

具有FPU/音频/图形接口、HS USB、以太网和高级模拟功能的32位MCU (最高2 MB实时更新闪存和512 KB SRAM)

工作条件

- 2.1V至3.6V, -40°C至+85°C, 直流至200 MHz
- 2.1V至3.6V, -40°C至+125°C, 直流至180 MHz

内核: 200 MHz (最高330 DMIPS) M-Class

- 16 KB I-Cache和4 KB D-Cache
- 适用于32位和64位浮点数学计算的FPU
- 优化嵌入式操作系统运行的MMU
- microMIPS™模式可使代码压缩最多35%
- DSP增强型内核:
 - 4个64位累加器
 - 单周期MAC, 饱和与小数算术
 - 符合IEEE 754标准
- 高效代码型 (C和汇编) 架构

时钟管理

- 可编程PLL和振荡器时钟源
- 故障保护时钟监视器 (Fail-Safe Clock Monitor, FSCM)
- 独立的看门狗定时器 (Watchdog Timer, WDT) 和程序监控定时器 (Deadman Timer, DMT)
- 快速唤醒和启动

功耗管理

- 低功耗模式 (休眠和空闲)
- 集成上电复位 (Power-On Reset, POR) 和欠压复位 (Brown-Out Reset, BOR)

存储器接口

- 50 MHz外部总线接口 (External Bus Interface, EBI)
- 50 MHz串行四通道接口 (Serial Quad Interface, SQI)

音频/图形接口

- 图形接口: EBI或PMP
- 音频数据通信: I²S、LJ和RJ
- 音频控制接口: SPI和I²C
- 音频主时钟: 可与USB时钟同步的小数时钟频率

高速 (High-Speed, HS) 通信接口 (带专用DMA)

- 符合USB 2.0规范的高速OTG (On-The-Go) 控制器
- 带MII和RMII接口的10/100 Mbps以太网MAC

安全特性

- 用于数据加密/解密和认证的带RNG的加密引擎 (AES、3DES、SHA、MD5和HMAC)
- 高级存储器保护:
 - 外设和存储区域访问控制

直接存储器访问 (Direct Memory Access, DMA)

- 8通道, 具有自动数据大小检测功能
- 可编程循环冗余校验 (Cyclic Redundancy Check, CRC)

高级模拟特性

- 12位ADC模块:
 - 18 Msps, 具有最多6个采样和保持 (Sample and Hold, S&H) 电路 (5个专用, 1个共用)
 - 最多48个模拟输入
 - 可在休眠和空闲模式下继续工作
 - 多个触发源
 - 6个数字比较器和6个数字滤波器
- 2个比较器, 具有32个可编程参考电压
- 温度传感器, 精度为±2°C

通信接口

- 两个CAN模块 (具有专用DMA通道):
 - 2.0B主动模式, 且支持DeviceNet™寻址
- 6个UART模块 (25 Mbps):
 - 最高支持LIN 2.1和IrDA®协议
- 6个4线SPI模块 (最高50 MHz)
- 可配置为额外SPI模块的SQI (50 MHz)
- 5个支持SMBus的I²C模块 (最高1 Mbaud)
- 并行主端口 (Parallel Master Port, PMP)
- 支持功能重映射的外设引脚选择 (Peripheral Pin Select, PPS)

定时器/输出比较/输入捕捉

- 9个16位或最多4个32位定时器/计数器
- 9个输出比较 (Output Compare, OC) 模块
- 9个输入捕捉 (Input Capture, IC) 模块
- 实时时钟和日历 (Real-Time Clock and Calendar, RTCC) 模块

输入/输出

- 引脚可承受5V电压且拉/灌电流高达32 mA
- 可选的漏极开路、上拉、下拉和压摆率控制
- 所有I/O引脚上均具有外部中断
- 支持功能重映射的PPS

认证和B类支持

- 支持AEC-Q100 REVG (等级1, -40°C至+125°C)
- B类安全库, IEC 60730 (计划)
- 备用内部振荡器

调试器开发支持

- 在线和在应用编程
- 4线MIPS®增强型JTAG接口
- 软件断点数量不受限制, 12个复杂断点
- 符合IEEE 1149.2的 (JTAG) 边界扫描
- 基于硬件的非抢占式指令跟踪

软件和工具支持

- C/C++编译器, 支持本机DSP/小数和FPU
- MPLAB® Harmony集成软件框架
- TCP/IP、USB、图形化和mTouch®中间件
- MFi、Android™和Bluetooth®音频框架
- RTOS内核: Express Logic ThreadX、FreeRTOS™、OPENRTOS®、Micrium® µC/OS™和SEGGER embOS®

封装

类型	QFN	TQFP				TFBGA ⁽¹⁾	VTLA	LQFP	XFBGA ⁽¹⁾
引脚数	64	64	100	144	100	124	144	144	144
I/O引脚数 (最多)	53	53	78	120	78	98	120	120	120
触点/引脚间距	0.50 mm	0.50 mm	0.40 mm	0.50 mm	0.40 mm	0.65 mm	0.50 mm	0.50 mm	0.50 mm
尺寸	9x9x0.9 mm	10x10x1 mm	12x12x1 mm	14x14x1 mm	16x16x1 mm	7x7x1.2 mm	9x9x0.9 mm	20x20x1.40 mm	7x7x1.2 mm

注 1: 有关是否提供100引脚TFBGA封装和144引脚XFBGA封装器件的信息, 请联系您当地的Microchip销售办事处。

表1: PIC32MZ EF 系列特性

器件	程序存储器 (KB)	数据存储器 (KB)	引脚	封装	引导闪存存储器 (KB)	可重映射的外设					加密	RNG	DMA 通道 (可编程/专用)	ADC (通道)	模拟比较器	USB 2.0 HS OTG	I ² C	PMP	EBI	SQI	RTCC	以太网	I/O 引脚	JTAG	跟踪	
						可重映射的引脚数	定时器/捕捉/ 比较 ⁽¹⁾	UART	SPI/I ² S	外部中断 ⁽²⁾																CAN 2.0B
PIC32MZ0512EFE064	512	128	64	TQFP 和 QFN	160	34	9/9/9	6	4	5	0	无	有	8/12	24	2	有	4	有	无	有	有	有	46	有	有
PIC32MZ0512EFF064											2	无	有	8/16												
PIC32MZ0512EFK064											2	有	有	8/18												
PIC32MZ1024EFE064	1024	256									0	无	有	8/12												
PIC32MZ1024EFF064											2	无	有	8/16												
PIC32MZ1024EFK064											2	有	有	8/18												
PIC32MZ0512EFE100	512	128	100	TQFP	160	51	9/9/9	6	6	5	0	无	有	8/12	40	2	有	5	有	有	有	有	78	有	有	
PIC32MZ0512EFF100											2	无	有	8/16												
PIC32MZ0512EFK100											2	有	有	8/18												
PIC32MZ1024EFE100	1024	256									0	无	有	8/12												
PIC32MZ1024EFF100											2	无	有	8/16												
PIC32MZ1024EFK100											2	有	有	8/18												
PIC32MZ0512EFE124	512	128	124	VTLA	160	53	9/9/9	6	6	5	0	无	有	8/12	48	2	有	5	有	有	有	有	97	有	有	
PIC32MZ0512EFF124											2	无	有	8/16												
PIC32MZ0512EFK124											2	有	有	8/18												
PIC32MZ1024EFE124	1024	256									0	无	有	8/12												
PIC32MZ1024EFF124											2	无	有	8/16												
PIC32MZ1024EFK124											2	有	有	8/18												
PIC32MZ0512EFE144	512	128	144	LQFP 和 TQFP	160	53	9/9/9	6	6	5	0	无	有	8/12	48	2	有	5	有	有	有	有	120	有	有	
PIC32MZ0512EFF144											2	无	有	8/16												
PIC32MZ0512EFK144											2	有	有	8/18												
PIC32MZ1024EFE144	1024	256									0	无	有	8/12												
PIC32MZ1024EFF144											2	无	有	8/16												
PIC32MZ1024EFK144											2	有	有	8/18												

注 1: 9 个定时器中有 8 个是可重映射的。
2: 5 个外部中断中有 4 个是可重映射的。

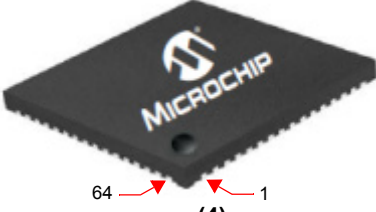
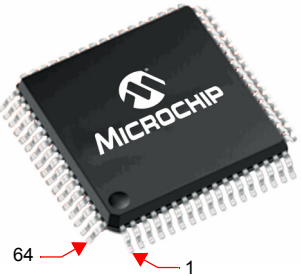
表1: PIC32MZ EF 系列特性 (续)

器件	程序存储器 (KB)	数据存储器 (KB)	引脚	封装	引导闪存存储器 (KB)	可重映射的外设					加密	RNG	DMA 通道 (可编程/专用)	ADC (通道)	模拟比较器	USB 2.0 HS OTG	I ² C	PMP	EBI	SQI	RTCC	以太网	I/O 引脚	JTAG	跟踪	
						可重映射的引脚数	定时器/捕捉/ 比较 (1)	UART	SPI/I ² S	外部中断 (2)																CAN 2.0B
PIC32MZ1024EFG064	1024	512	64	TQFP 和 QFN	160	34	9/9/9	6	4	5	0	无	有	8/12	24	2	有	4	有	无	有	有	有	46	有	有
PIC32MZ1024EFH064											2	无	有	8/16												
PIC32MZ1024EFM064											2	有	有	8/18												
PIC32MZ2048EFG064	2048										0	无	有	8/12												
PIC32MZ2048EFH064											2	无	有	8/16												
PIC32MZ2048EFM064											2	有	有	8/18												
PIC32MZ1024EFG100	1024	512	100	TQFP	160	51	9/9/9	6	6	5	0	无	有	8/12	40	2	有	5	有	有	有	有	78	有	有	
PIC32MZ1024EFH100											2	无	有	8/16												
PIC32MZ1024EFM100											2	有	有	8/18												
PIC32MZ2048EFG100	2048										0	无	有	8/12												
PIC32MZ2048EFH100											2	无	有	8/16												
PIC32MZ2048EFM100											2	有	有	8/18												
PIC32MZ1024EFG124	1024	512	124	VTLA	160	53	9/9/9	6	6	5	0	无	有	8/12	48	2	有	5	有	有	有	有	97	有	有	
PIC32MZ1024EFH124											2	无	有	8/16												
PIC32MZ1024EFM124											2	有	有	8/18												
PIC32MZ2048EFG124	2048										0	无	有	8/12												
PIC32MZ2048EFH124											2	无	有	8/16												
PIC32MZ2048EFM124											2	有	有	8/18												
PIC32MZ1024EFG144	1024	512	144	LQFP 和 TQFP	160	53	9/9/9	6	6	5	0	无	有	8/12	48	2	有	5	有	有	有	有	120	有	有	
PIC32MZ1024EFH144											2	无	有	8/16												
PIC32MZ1024EFM144											2	有	有	8/18												
PIC32MZ2048EFG144	2048										0	无	有	8/12												
PIC32MZ2048EFH144											2	无	有	8/16												
PIC32MZ2048EFM144											2	有	有	8/18												

注 1: 9 个定时器中有 8 个是可重映射的。
2: 5 个外部中断中有 4 个是可重映射的。

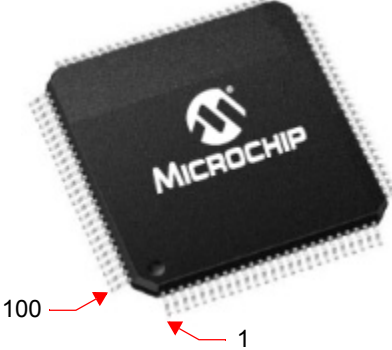
器件引脚表

表2： 64 引脚器件的引脚名称

64 引脚 QFN⁽⁴⁾ 和 TQFP（俯视图） PIC32MZ0512EF(E/F/K)064 PIC32MZ1024EF(G/H/M)064 PIC32MZ1024EF(E/F/K)064 PIC32MZ2048EF(G/H/M)064  64 → 1 QFN⁽⁴⁾  64 → 1 TQFP			
引脚编号	完整引脚名称	引脚编号	完整引脚名称
1	AN17/ETXEN/RPE5/PMD5/RE5	33	VBUS
2	AN16/ETXD0/PMD6/RE6	34	VUSB3v3
3	AN15/ETXD1/PMD7/RE7	35	VSS
4	AN14/C1IND/RPG6/SCK2/PMA5/RG6	36	D-
5	AN13/C1INC/RPG7/SDA4/PMA4/RG7	37	D+
6	AN12/C2IND/RPG8/SCL4/PMA3/RG8	38	RPF3/USBID/RF3
7	VSS	39	VDD
8	VDD	40	VSS
9	MCLR	41	RPF4/SDA5/PMA9/RF4
10	AN11/C2INC/RPG9/PMA2/RG9	42	RPF5/SCL5/PMA8/RF5
11	AN45/C1INA/RPB5/RB5	43	AERXD0/ETXD2/RPD9/SDA1/PMCS2/PMA15/RD9
12	AN4/C1INB/RB4	44	ECOL/RPD10/SCL1/SCK4/RD10
13	AN3/C2INA/RPB3/RB3	45	AERXCLK/AEREFCLK/ECRS/RPD11/PMCS1/PMA14/RD11
14	AN2/C2INB/RPB2/RB2	46	AERXD1/ETXD3/RPD0/RTCC/INT0/RD0
15	PGEC1/VREF-/CVREF-/AN1/RPB1/RB1	47	SOSCI/RPC13/RC13
16	PGED1/VREF+/CVREF+/AN0/RPB0/PMA6/RB0	48	SOSCO/RPC14/T1CK/RC14
17	PGEC2/AN46/RPB6/RB6	49	EMDIO/AEMDIO/RPD1/SCK1/RD1
18	PGED2/AN47/RPB7/RB7	50	ETXERR/AETXEN/RPD2/SDA3/RD2
19	AVDD	51	AERXERR/ETXCLK/RPD3/SCL3/RD3
20	AVSS	52	SQICS0/RPD4/PMWR/RD4
21	AN48/RPB8/PMA10/RB8	53	SQICS1/RPD5/PMRD/RD5
22	AN49/RPB9/PMA7/RB9	54	VDD
23	TMS/CVREFOUT/AN5/RPB10/PMA13/RB10	55	VSS
24	TDO/AN6/PMA12/RB11	56	ERXD3/AETXD1/RPF0/RF0
25	VSS	57	TRCLK/SQICLK/ERXD2/AETXD0/RPF1/RF1
26	VDD	58	TRD0/SQID0/ERXD1/PMD0/RE0
27	TCK/AN7/PMA11/RB12	59	VSS
28	TDI/AN8/RB13	60	VDD
29	AN9/RPB14/SCK3/PMA1/RB14	61	TRD1/SQID1/ERXD0/PMD1/RE1
30	AN10/EMDC/AEMDC/RPB15/OCFB/PMA0/RB15	62	TRD2/SQID2/ERXDV/ECRSdv/AECRSdv/PMD2/RE2
31	OSC1/CLKI/RC12	63	TRD3/SQID3/ERXCLK/EREFCLK/RPE3/PMD3/RE3
32	OSC2/CLKO/RC15	64	AN18/ERXERR/PMD4/RE4

注 1: RPN 引脚可用于可重映射的外设。可用的外设请参见表 1，相关限制请参见第 12.4 节“外设引脚选择（PPS）”。
2: 每个 I/O 端口引脚（RBx-RGx）都可用作电平变化通知引脚（CNBx-CNGx）。更多信息，请参见第 12.0 节“I/O 端口”。
3: 阴影引脚可承受 5V 电压。
4: 器件底部的金属平面未连接任何引脚，建议外接 VSS。

表3: 100 引脚器件的引脚名称

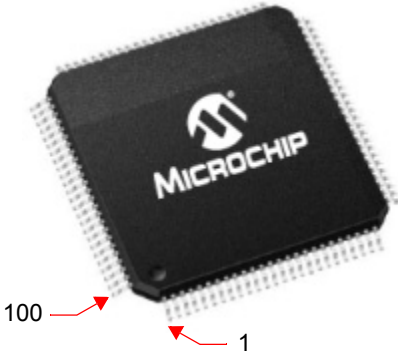
100 引脚 TQFP（俯视图）			
PIC32MZ0512EF(E/F/K)100 PIC32MZ1024EF(G/H/M)100 PIC32MZ1024EF(E/F/K)100 PIC32MZ2048EF(G/H/M)100			
引脚编号	完整引脚名称	引脚编号	完整引脚名称
1	AN23/AERXERR/RG15	36	Vss
2	EBIA5/AN34/PMA5/RA5	37	VDD
3	EBID5/AN17/RPE5/PMD5/RE5	38	TCK/EBIA19/AN29/RA1
4	EBID6/AN16/PMD6/RE6	39	TDI/EBIA18/AN30/RPF13/SCK5/RF13
5	EBID7/AN15/PMD7/RE7	40	TDO/EBIA17/AN31/RPF12/RF12
6	EBIA6/AN22/RPC1/PMA6/RC1	41	EBIA11/AN7/ERXD0/AECRS/PMA11/RB12
7	EBIA12/AN21/RPC2/PMA12/RC2	42	AN8/ERXD1/AECOL/RB13
8	EBIWE/AN20/RPC3/PMWR/RC3	43	EBIA1/AN9/ERXD2/AETXD3/RPB14/SCK3/PMA1/RB14
9	EBIOE/AN19/RPC4/PMRD/RC4	44	EBIA0/AN10/ERXD3/AETXD2/RPB15/OCFB/PMA0/RB15
10	AN14/C1IND/ECOL/RPG6/SCK2/RG6	45	Vss
11	EBIA4/AN13/C1INC/ECRS/RPG7/SDA4/PMA4/RG7	46	VDD
12	EBIA3/AN12/C2IND/ERXDV/ECRSDV/AERXDV/AECRSDV/RPG8/SCL4/PMA3/RG8	47	AN32/AETXD0/RPD14/RD14
13	Vss	48	AN33/AETXD1/RPD15/SCK6/RD15
14	VDD	49	OSC1/CLKI/RC12
15	MCLR	50	OSC2/CLKO/RC15
16	EBIA2/AN11/C2INC/ERXCLK/EREFCLK/AERXCLK/AEREFCLK/RPG9/PMA2/RG9	51	VBUS
17	TMS/EBIA16/AN24/RA0	52	VUSB3V3
18	AN25/AERXD0/RPE8/RE8	53	Vss
19	AN26/AERXD1/RPE9/RE9	54	D-
20	AN45/C1INA/RPB5/RB5	55	D+
21	AN4/C1INB/RB4	56	RPF3/USBID/RF3
22	AN3/C2INA/RPB3/RB3	57	EBIRDY3/RPF2/SDA3/RF2
23	AN2/C2INB/RPB2/RB2	58	EBIRDY2/RPF8/SCL3/RF8
24	PGEC1/AN1/RPB1/RB1	59	EBICS0/SCL2/RA2
25	PGED1/AN0/RPB0/RB0	60	EBIRDY1/SDA2/RA3
26	PGEC2/AN46/RPB6/RB6	61	EBIA14/PMCS1/PMA14/RA4
27	PGED2/AN47/RPB7/RB7	62	VDD
28	VREF-/CVREF-/AN27/AERXD2/RA9	63	Vss
29	VREF+/CVREF+/AN28/AERXD3/RA10	64	EBIA9/RPF4/SDA5/PMA9/RF4
30	AVDD	65	EBIA8/RPF5/SCL5/PMA8/RF5
31	AVss	66	AETXCLK/RPA14/SCL1/RA14
32	EBIA10/AN48/RPB8/PMA10/RB8	67	AETXEN/RPA15/SDA1/RA15
33	EBIA7/AN49/RPB9/PMA7/RB9	68	EBIA15/RPD9/PMCS2/PMA15/RD9
34	EBIA13/CVREFOUT/AN5/RPB10/PMA13/RB10	69	RPD10/SCK4/RD10
35	AN6/ERXERR/AETXERR/RB11	70	EMDC/AEMDC/RPD11/RD11

注 1: RPN 引脚可用于可重映射的外设。可用的外设请参见表1，相关限制请参见第12.4节“外设引脚选择（PPS）”。

2: 每个I/O端口引脚（RAX-RGX）都可用作电平变化通知引脚（CNAx-CNGx）。更多信息，请参见第12.0节“I/O端口”。

3: 阴影引脚可承受5V电压。

表 3: 100 引脚器件的引脚名称（续）

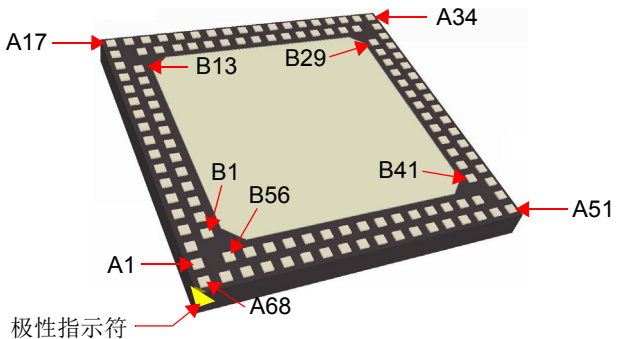
100 引脚 TQFP（俯视图） PIC32MZ0512EF(E/F/K)100 PIC32MZ1024EF(G/H/M)100 PIC32MZ1024EF(E/F/K)100 PIC32MZ2048EF(G/H/M)100  1001			
引脚编号	完整引脚名称	引脚编号	完整引脚名称
71	EMDIO/AEMDIO/RPD0/RTCC/INT0/RD0	86	EBID10/ETXD0/RPF1/PMD10/RF1
72	SOSCI/RPC13/RC13	87	EBID9/ETXERR/RPG1/PMD9/RG1
73	SOSCO/RPC14/T1CK/RC14	88	EBID8/RPG0/PMD8/RG0
74	VDD	89	TRCLK/SQICLK/RA6
75	VSS	90	TRD3/SQID3/RA7
76	RPD1/SCK1/RD1	91	EBID0/PMD0/RE0
77	EBID14/ETXEN/RPD2/PMD14/RD2	92	VSS
78	EBID15/ETXCLK/RPD3/PMD15/RD3	93	VDD
79	EBID12/ETXD2/RPD12/PMD12/RD12	94	EBID1/PMD1/RE1
80	EBID13/ETXD3/PMD13/RD13	95	TRD2/SQID2/RG14
81	SQICS0/RPD4/RD4	96	TRD1/SQID1/RG12
82	SQICS1/RPD5/RD5	97	TRD0/SQID0/RG13
83	VDD	98	EBID2/PMD2/RE2
84	VSS	99	EBID3/RPE3/PMD3/RE3
85	EBID11/ETXD1/RPF0/PMD11/RF0	100	EBID4/AN18/PMD4/RE4

注 1: RPN 引脚可用于可重映射的外设。可用的外设请参见表 1，相关限制请参见第 12.4 节“外设引脚选择 (PPS)”。

2: 每个 I/O 端口引脚 (RAX-RGx) 都可用作电平变化通知引脚 (CNAX-CNGx)。更多信息，请参见第 12.0 节“I/O 端口”。

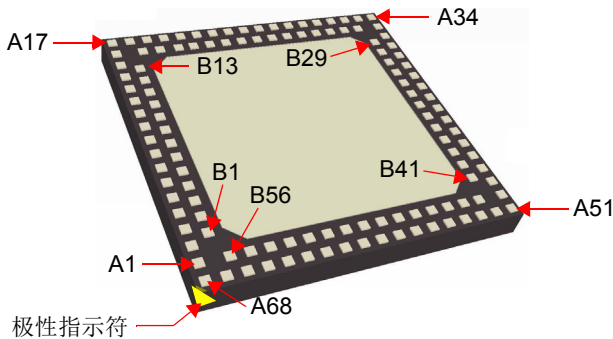
3: 阴影引脚可承受 5V 电压。

表4: 124 引脚器件的引脚名称

124 引脚 VTLA (仰视图) PIC32MZ0512EF(E/F/K)124 PIC32MZ1024EF(G/H/M)124 PIC32MZ1024EF(E/F/K)124 PIC32MZ2048EF(G/H/M)124  极性指示符			
封装引脚 编号	完整引脚名	封装引脚 编号	完整引脚名
A1	无连接	A35	VBUS
A2	AN23/RG15	A36	VUSB3V3
A3	EBID5/AN17/RPE5/PMD5/RE5	A37	D-
A4	EBID7/AN15/PMD7/RE7	A38	RPF3/USBID/RF3
A5	AN35/ETXD0/RJ8	A39	EBIRDY2/RPF8/SCL3/RF8
A6	EBIA12/AN21/PC2/PMA12/RC2	A40	ERXD3/RH9
A7	EBIOE/AN19/PC4/PMRD/RC4	A41	EBICS0/SCL2/RA2
A8	EBIA4/AN13/C1INC/RPG7/SDA4/PMA4/RG7	A42	EBIA14/PMCS1/PMA14/RA4
A9	Vss	A43	Vss
A10	MCLR	A44	EBIA8/RPF5/SCL5/PMA8/RF5
A11	TMS/EBIA16/AN24/RA0	A45	RPA15/SDA1/RA15
A12	AN26/RPE9/RE9	A46	RPD10/SCK4/RD10
A13	AN4/C1INB/RB4	A47	ECRS/RH12
A14	AN3/C2INA/RPB3/RB3	A48	RPD0/RTCC/INT0/RD0
A15	VDD	A49	SOSCO/PC14/T1CK/RC14
A16	AN2/C2INB/RPB2/RB2	A50	VDD
A17	PGE1/AN1/RPB1/RB1	A51	Vss
A18	PGED1/AN0/RPB0/RB0	A52	RPD1/SCK1/RD1
A19	PGED2/AN47/RPB7/RB7	A53	EBID15/RPD3/PMD15/RD3
A20	VREF+/CVREF+/AN28/RA10	A54	EBID13/PMD13/RD13
A21	AVss	A55	EMDIO/RJ1
A22	AN39/ETXD3/RH1	A56	SQICS0/RPD4/RD4
A23	EBIA7/AN49/RPB9/PMA7/RB9	A57	ETXEN/RPD6/RD6
A24	AN6/RB11	A58	VDD
A25	VDD	A59	EBID11/RPF0/PMD11/RF0
A26	TDI/EBIA18/AN30/RPF13/SCK5/RF13	A60	EBID9/RPG1/PMD9/RG1
A27	EBIA11/AN7/PMA11/RB12	A61	TRCLK/SQICLK/RA6
A28	EBIA1/AN9/RPB14/SCK3/PMA1/RB14	A62	RJ4
A29	Vss	A63	Vss
A30	AN40/ERXERR/RH4	A64	EBID1/PMD1/RE1
A31	AN42/ERXD2/RH6	A65	TRD1/SQID1/RG12
A32	AN33/RPD15/SCK6/RD15	A66	EBID2/SQID2/PMD2/RE2
A33	OSC2/CLK0/RC15	A67	EBID4/AN18/PMD4/RE4
A34	无连接	A68	无连接

- 注 1: RPN 引脚可用于可重映射的外设。可用的外设请参见表 1，相关限制请参见第 12.4 节“外设引脚选择 (PPS)”。
- 2: 每个 I/O 端口引脚 (RAX-RJx) 都可用作电平变化通知引脚 (CNAX-CNjx)。更多信息，请参见第 12.0 节“I/O 端口”。
- 3: 阴影引脚可承受 5V 电压。
- 4: 器件底部的金属平面未连接任何引脚，建议外接 Vss。

表4： 124 引脚器件的引脚名称（续）

124 引脚 VTLA（仰视图） PIC32MZ0512EF(E/F/K)124 PIC32MZ1024EF(G/H/M)124 PIC32MZ1024EF(E/F/K)124 PIC32MZ2048EF(G/H/M)124 			
封装引脚 编号	完整引脚名	封装引脚 编号	完整引脚名
B1	EBIA5/AN34/PMA5/RA5	B29	Vss
B2	EBID6/AN16/PMD6/RE6	B30	D+
B3	EBIA6/AN22/RPC1/PMA6/RC1	B31	RPF2/SDA3/RF2
B4	AN36/ETXD1/RJ9	B32	ERXD0/RH8
B5	EBIWE/AN20/RPC3/PMWR/RC3	B33	ECOL/RH10
B6	AN14/C1IND/RPG6/SCK2/RG6	B34	EBIRDY1/SDA2/RA3
B7	EBIA3/AN12/C2IND/RPG8/SCL4/PMA3/RG8	B35	VDD
B8	VDD	B36	EBIA9/RPF4/SDA5/PMA9/RF4
B9	EBIA2/AN11/C2INC/RPG9/PMA2/RG9	B37	RPA14/SCL1/RA14
B10	AN25/RPE8/RE8	B38	EBIA15/RPD9/PMCS2/PMA15/RD9
B11	AN45/C1INA/RPB5/RB5	B39	EMDC/RPD11/RD11
B12	AN37/ERXCLK/EREFCLK/RJ11	B40	ERXDV/ECRSDV/RH13
B13	Vss	B41	SOSCI/RPC13/RC13
B14	PGEC2/AN46/RPB6/RB6	B42	EBID14/RPD2/PMD14/RD2
B15	VREF-/CVREF-/AN27/RA9	B43	EBID12/RPD12/PMD12/RD12
B16	AVDD	B44	ETXERR/RJ0
B17	AN38/ETXD2/RH0	B45	EBIRDY3/RJ2
B18	EBIA10/AN48/RPB8/PMA10/RB8	B46	SQICS1/RPD5/RD5
B19	EBIA13/CVREFOUT/AN5/RPB10/PMA13/RB10	B47	ETXCLK/RPD7/RD7
B20	Vss	B48	Vss
B21	TCK/EBIA19/AN29/RA1	B49	EBID10/RPF1/PMD10/RF1
B22	TDQ/EBIA17/AN31/RPF12/RF12	B50	EBID8/RPG0/PMD8/RG0
B23	AN8/RB13	B51	TRD3/SQID3/RA7
B24	EBIA0/AN10/RPB15/OCFB/PMA0/RB15	B52	EBID0/PMD0/RE0
B25	VDD	B53	VDD
B26	AN41/ERXD1/RH5	B54	TRD2/SQID2/RG14
B27	AN32/AETXD0/RPD14/RD14	B55	TRD0/SQID0/RG13
B28	OSC1/CLKI/RC12	B56	EBID3/RPE3/PMD3/RE3

注 1: RPN 引脚可用于可重映射的外设。可用的外设请参见表1，相关限制请参见第12.4节“外设引脚选择（PPS）”。

2: 每个 I/O 端口引脚（RAX-RJx）都可用作电平变化通知引脚（CNAX-CNJx）。更多信息，请参见第12.0节“I/O 端口”。

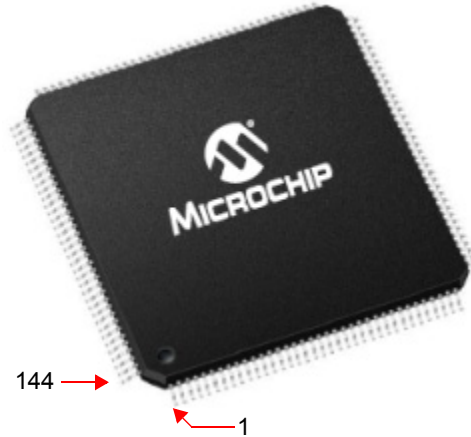
3: 阴影引脚可承受 5V 电压。

4: 器件底部的金属平面未连接任何引脚，建议外接 Vss。

表5: 144 引脚器件的引脚名称

144 引脚 LQFP 和 TQFP（俯视图）

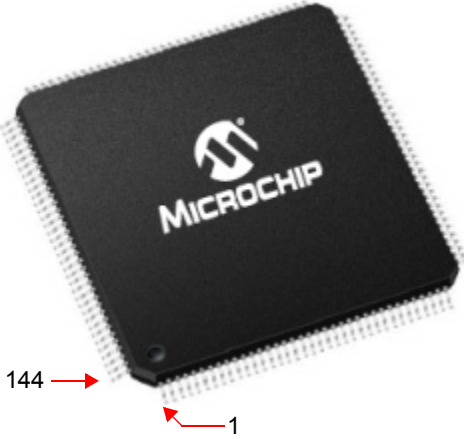
PIC32MZ0512EF(E/F/K)144
 PIC32MZ1024EF(G/H/M)144
 PIC32MZ1024EF(E/F/K)144
 PIC32MZ2048EF(G/H/M)144



引脚编号	完整引脚名	引脚编号	完整引脚名
1	AN23/RG15	37	PGEC2/AN46/RPB6/RB6
2	EBIA5/AN34/PMA5/RA5	38	PGED2/AN47/RPB7/RB7
3	EBID5/AN17/RPE5/PMD5/RE5	39	VREF-/CVREF-/AN27/RA9
4	EBID6/AN16/PMD6/RE6	40	VREF+/CVREF+/AN28/RA10
5	EBID7/AN15/PMD7/RE7	41	AVDD
6	EBIA6/AN22/PC1/PMA6/RC1	42	AVss
7	AN35/ETXD0/RJ8	43	AN38/ETXD2/RH0
8	AN36/ETXD1/RJ9	44	AN39/ETXD3/RH1
9	EBIBS0/RJ12	45	EBIRP/RH2
10	EBIBS1/RJ10	46	RH3
11	EBIA12/AN21/PC2/PMA12/RC2	47	EBIA10/AN48/RPB8/PMA10/RB8
12	EBIWE/AN20/PC3/PMWR/RC3	48	EBIA7/AN49/RPB9/PMA7/RB9
13	EBIOE/AN19/PC4/PMRD/RC4	49	CVREFOUT/AN5/RPB10/RB10
14	AN14/C1IND/RPG6/SCK2/RG6	50	AN6/RB11
15	AN13/C1INC/RPG7/SDA4/RG7	51	EBIA1/PMA1/RK1
16	AN12/C2IND/RPG8/SCL4/RG8	52	EBIA3/PMA3/RK2
17	Vss	53	EBIA17/RK3
18	VDD	54	Vss
19	EBIA16/RK0	55	VDD
20	MCLR	56	TCK/AN29/RA1
21	EBIA2/AN11/C2INC/RPG9/PMA2/RG9	57	TDI/AN30/RPF13/SCK5/RF13
22	TMS/AN24/RA0	58	TDO/AN31/RPF12/RF12
23	AN25/RPE8/RE8	59	AN7/RB12
24	AN26/RPE9/RE9	60	AN8/RB13
25	AN45/C1INA/RPB5/RB5	61	AN9/RPB14/SCK3/RB14
26	AN4/C1INB/RB4	62	AN10/RPB15/OCFB/RB15
27	AN37/ERXCLK/EREFCLK/RJ11	63	Vss
28	EBIA13/PMA13/RJ13	64	VDD
29	EBIA11/PMA11/RJ14	65	AN40/EXERR/RH4
30	EBIA0/PMA0/RJ15	66	AN41/ERXD1/RH5
31	AN3/C2INA/RPB3/RB3	67	AN42/ERXD2/RH6
32	Vss	68	EBIA4/PMA4/RH7
33	VDD	69	AN32/RPD14/RD14
34	AN2/C2INB/RPB2/RB2	70	AN33/RPD15/SCK6/RD15
35	PGEC1/AN1/RPB1/RB1	71	OSC1/CLKI/RC12
36	PGED1/AN0/RPB0/RB0	72	OSC2/CLKO/RC15

- 注 1: RPN 引脚可用于可重映射的外设。可用的外设请参见表1，相关限制请参见第12.4节“外设引脚选择（PPS）”。
- 2: 每个I/O端口引脚（RAX-RKx）都可用作电平变化通知引脚（CNAX-CNKx）。更多信息，请参见第12.0节“I/O端口”。
- 3: 阴影引脚可承受5V电压。

表 5: 144 引脚器件的引脚名称（续）

144 引脚 LQFP 和 TQFP（俯视图）			
PIC32MZ0512EF(E/F/K)144 PIC32MZ1024EF(G/H/M)144 PIC32MZ1024EF(E/F/K)144 PIC32MZ2048EF(G/H/M)144			
引脚编号	完整引脚名	引脚编号	完整引脚名
73	VBUS	109	RPD1/SCK1/RD1
74	VUSB3V3	110	EBID14/RPD2/PMD14/RD2
75	VSS	111	EBID15/RPD3/PMD15/RD3
76	D-	112	EBID12/RPD12/PMD12/RD12
77	D+	113	EBID13/PMD13/RD13
78	RPF3/USBID/RF3	114	ETXERR/RJ0
79	SDA3/RPF2/RF2	115	EMDIO/RJ1
80	SCL3/RPF8/RF8	116	EBIRDY3/RJ2
81	ERXD0/RH8	117	EBIA22/RJ3
82	ERXD3/RH9	118	SQICS0/RPD4/RD4
83	ECOL/RH10	119	SQICS1/RPD5/RD5
84	EBIRDY2/RH11	120	ETXEN/RPD6/RD6
85	SCL2/RA2	121	ETXCLK/RPD7/RD7
86	EBIRDY1/SDA2/RA3	122	VDD
87	EBIA14/PMCS1/PMA14/RA4	123	VSS
88	VDD	124	EBID11/RPF0/PMD11/RF0
89	VSS	125	EBID10/RPF1/PMD10/RF1
90	EBIA9/RPF4/SDA5/PMA9/RF4	126	EBIA21/RK7
91	EBIA8/RPF5/SCL5/PMA8/RF5	127	EBID9/RPG1/PMD9/RG1
92	EBIA18/RK4	128	EBID8/RPG0/PMD8/RG0
93	EBIA19/RK5	129	TRCLK/SQICLK/RA6
94	EBIA20/RK6	130	TRD3/SQID3/RA7
95	RPA14/SCL1/RA14	131	EBICS0/RJ4
96	RPA15/SDA1/RA15	132	EBICS1/RJ5
97	EBIA15/RPD9/PMCS2/PMA15/RD9	133	EBICS2/RJ6
98	RPD10/SCK4/RD10	134	EBICS3/RJ7
99	EMDC/RPD11/RD11	135	EBID0/PMD0/RE0
100	ECRS/RH12	136	VSS
101	ERXDV/ECRSDV/RH13	137	VDD
102	RH14	138	EBID1/PMD1/RE1
103	EBIA23/RH15	139	TRD2/SQID2/RG14
104	RPD0/RTCC/INT0/RD0	140	TRD1/SQID1/RG12
105	SOSCI/IPC13/RC13	141	TRD0/SQID0/RG13
106	SOSCO/IPC14/T1CK/RC14	142	EBID2/PMD2/RE2
107	VDD	143	EBID3/RPE3/PMD3/RE3
108	VSS	144	EBID4/AN18/PMD4/RE4

- 注 1: RPN 引脚可用于可重映射的外设。可用的外设请参见表 1，相关限制请参见第 12.4 节“外设引脚选择（PPS）”。
- 2: 每个 I/O 端口引脚（RAX-RKx）都可用作电平变化通知引脚（CNAX-CNKx）。更多信息，请参见第 12.0 节“I/O 端口”。
- 3: 阴影引脚可承受 5V 电压。

目录

1.0	器件概述.....	15
2.0	32位单片机入门指南.....	37
3.0	CPU.....	43
4.0	存储器构成.....	61
5.0	闪存程序存储器.....	99
6.0	复位.....	109
7.0	CPU异常和中断控制器.....	115
8.0	振荡器配置.....	153
9.0	预取模块.....	169
10.0	直接存储器访问（DMA）控制器.....	173
11.0	带On-The-Go（OTG）功能的高速USB.....	197
12.0	I/O端口.....	247
13.0	Timer1.....	283
14.0	Timer2/3、Timer4/5、Timer6/7和Timer8/9.....	287
15.0	程序监控定时器（DMT）.....	293
16.0	看门狗定时器（WDT）.....	301
17.0	输入捕捉.....	305
18.0	输出比较.....	309
19.0	串行外设接口（SPI）和I ² S.....	315
20.0	串行四通道接口（SQI）.....	325
21.0	I ² C.....	353
22.0	通用异步收发器（UART）.....	361
23.0	并行主端口（PMP）.....	369
24.0	外部总线接口（EBI）.....	383
25.0	实时时钟和日历（RTCC）.....	391
26.0	加密引擎.....	401
27.0	随机数发生器（RNG）.....	421
28.0	12位高速逐次逼近寄存器（SAR）模数转换器（ADC）.....	427
29.0	控制器局域网（CAN）.....	485
30.0	以太网控制器.....	523
31.0	比较器.....	567
32.0	比较器参考电压（CVREF）.....	571
33.0	节能特性.....	575
34.0	特殊功能.....	581
35.0	指令集.....	605
36.0	开发支持.....	607
37.0	电气特性.....	611
38.0	扩展级温度电气特性.....	663
39.0	交流和直流特性图表.....	669
40.0	封装信息.....	671
	MICROCHIP网站.....	723
	变更通知客户服务.....	723
	客户支持.....	723
	产品标识体系.....	724

致 客 户

我们旨在提供最佳文档供客户正确使用 Microchip 产品。为此，我们将不断改进出版物的内容和质量，使之更好地满足您的需求。出版物的质量将随新文档及更新版本的推出而得到提升。

如果您对本出版物有任何问题和建议，请通过电子邮件联系我公司 TRC 经理，电子邮件地址为 CTRC@microchip.com。我们期待您的反馈。

最新数据手册

欲获得本数据手册的最新版本，请访问我公司网站：

<http://www.microchip.com>

查看数据手册中任意一页下边角处的文献编号即可确定其版本。文献编号中紧跟数字串后的字母是版本号，例如：DS30000000A_CN 是文档的 A 版本。

勘误表

现有器件可能带有一份勘误表，描述了实际运行与数据手册中记载内容之间存在的细微差异以及建议的变通方法。一旦我们了解到器件 / 文档存在某些差异时，就会发布勘误表。勘误表上将注明其所适用的硅片版本和文件版本。

欲了解某一器件是否存在勘误表，请通过以下方式之一查询：

- Microchip 网站 <http://www.microchip.com>
- 当地 Microchip 销售办事处（见最后一页）

在联络销售办事处时，请说明您所使用的器件型号、硅片版本和数据手册版本（包括文献编号）。

客户通知系统

欲及时获知 Microchip 产品的最新信息，请到我公司网站 www.microchip.com 上注册。

参考资料

本器件数据手册的内容基于《PIC32 系列参考手册》中的以下各个章节。这些文档应作为某个特定模块或器件特性的工作原理的一般参考。

注： 要访问下列文档，请参见 Microchip 网站 (www.microchip.com) 上的文档部分。

- 第1章 “简介” (DS60001127)
- 第7章 “复位” (DS60001118)
- 第8章 “中断控制器” (DS60001108)
- 第9章 “看门狗定时器、程序监控定时器和上电延时定时器” (DS60001114)
- 第10章 “节能特性” (DS60001130)
- 第12章 “I/O 端口” (DS60001120)
- 第13章 “并行主端口 (PMP)” (DS60001128)
- 第14章 “定时器” (DS60001105)
- 第15章 “输入捕捉” (DS60001122)
- 第16章 “输出比较” (DS60001111)
- 第19章 “比较器” (DS60001110)
- 第20章 “比较器参考电压 (CVREF)” (DS60001109)
- 第21章 “通用异步收发器 (UART)” (DS60001107)
- 第22章 “12 位高速逐次逼近寄存器 (SAR) 模数转换器 (ADC)” (DS60001344)
- 第23章 “串行外设接口 (SPI)” (DS60001106)
- 第24章 “I²C” (DS60001116)
- 第29章 “实时时钟/日历 (RTCC)” (DS60001125)
- 第31章 “直接存储器访问 (DMA) 控制器” (DS60001117)
- 第32章 “配置” (DS60001124)
- 第33章 “编程和诊断” (DS60001129)
- 第34章 “控制器局域网 (CAN)” (DS60001154)
- 第35章 “以太网控制器” (DS60001155)
- 第41章 “带 L1 CPU 高速缓存的器件上的预取模块” (DS60001183)
- 第42章 “带有增强型 PLL 的振荡器” (DS60001250)
- 第46章 “串行四通道接口 (SQI)” (DS60001244)
- 第47章 “外部总线接口 (EBI)” (DS60001245)
- 第48章 “存储器构成和权限” (DS60001214)
- 第49章 “加密引擎 (CE) 和随机数发生器 (RNG)” (DS60001246)
- 第50章 “采用 MIPS32[®] microAptiv[™] 和 M-Class 内核的器件的 CPU” (DS60001192)
- 第51章 “带 On-The-Go (OTG) 功能的高速 USB” (DS60001326)
- 第52章 “支持实时更新的闪存程序存储器” (DS60001193)

注：

1.0 器件概述

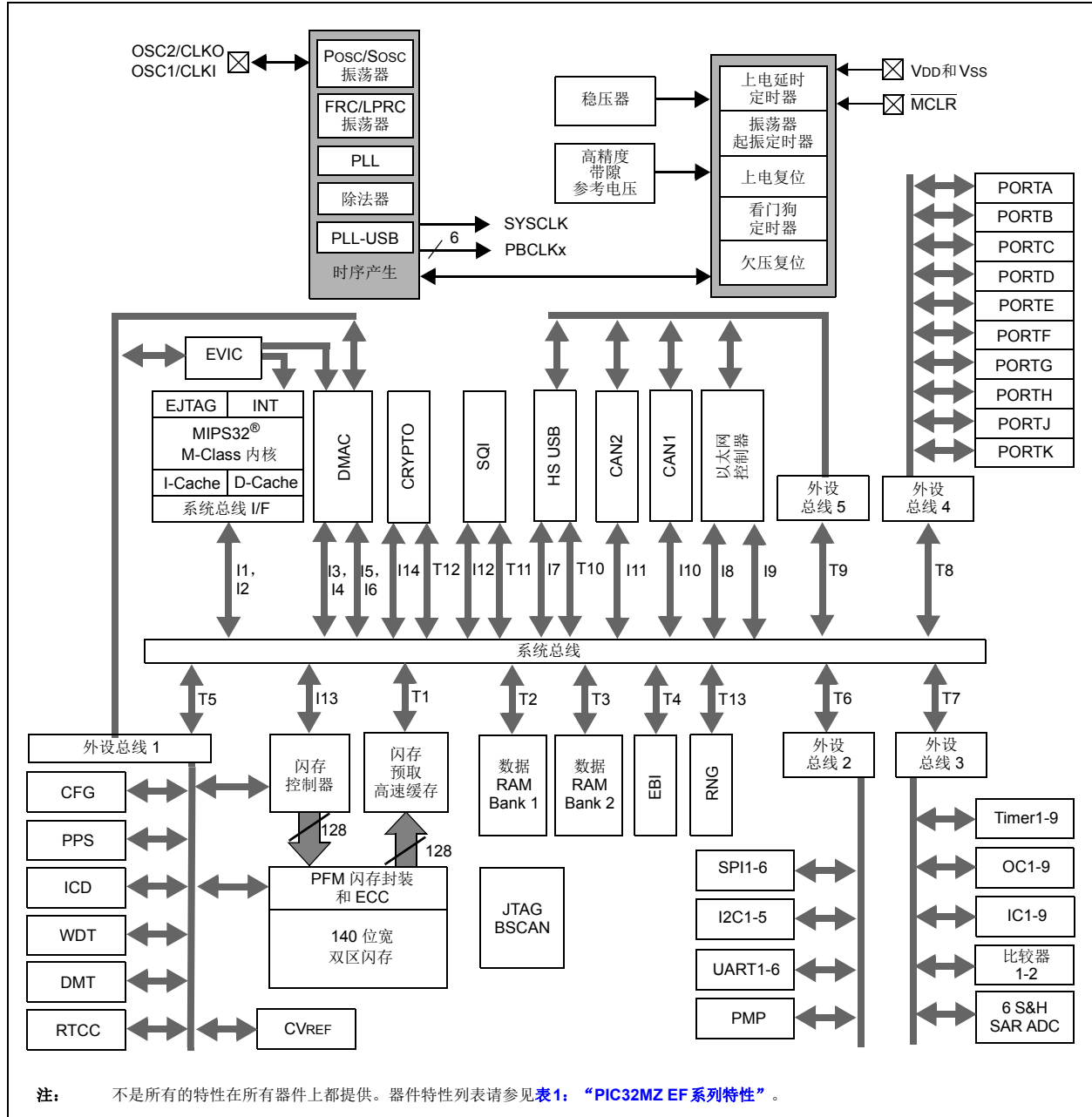
注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分。

本数据手册包含PIC32MZ EF系列器件的特定信息。

图1-1给出了PIC32MZ EF器件系列的内核和外设模块的一般框图。

表1-21至表1-22列出了器件引脚表（见表2至表5）中给出的引脚的引脚I/O说明。

图1-1: PIC32MZ EF系列框图



具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

表1-1: ADC 引脚I/O 说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64 引脚 QFN/ TQFP	100 引脚 TQFP	124 引脚 VTLA	144 引脚 TQFP/ LQFP			
AN0	16	25	A18	36	I	Analog	模拟输入通道
AN1	15	24	A17	35	I	Analog	
AN2	14	23	A16	34	I	Analog	
AN3	13	22	A14	31	I	Analog	
AN4	12	21	A13	26	I	Analog	
AN5	23	34	B19	49	I	Analog	
AN6	24	35	A24	50	I	Analog	
AN7	27	41	A27	59	I	Analog	
AN8	28	42	B23	60	I	Analog	
AN9	29	43	A28	61	I	Analog	
AN10	30	44	B24	62	I	Analog	
AN11	10	16	B9	21	I	Analog	
AN12	6	12	B7	16	I	Analog	
AN13	5	11	A8	15	I	Analog	
AN14	4	10	B6	14	I	Analog	
AN15	3	5	A4	5	I	Analog	
AN16	2	4	B2	4	I	Analog	
AN17	1	3	A3	3	I	Analog	
AN18	64	100	A67	144	I	Analog	
AN19	—	9	A7	13	I	Analog	
AN20	—	8	B5	12	I	Analog	
AN21	—	7	A6	11	I	Analog	
AN22	—	6	B3	6	I	Analog	
AN23	—	1	A2	1	I	Analog	
AN24	—	17	A11	22	I	Analog	
AN25	—	18	B10	23	I	Analog	
AN26	—	19	A12	24	I	Analog	
AN27	—	28	B15	39	I	Analog	
AN28	—	29	A20	40	I	Analog	
AN29	—	38	B21	56	I	Analog	
AN30	—	39	A26	57	I	Analog	
AN31	—	40	B22	58	I	Analog	
AN32	—	47	B27	69	I	Analog	
AN33	—	48	A32	70	I	Analog	
AN34	—	2	B1	2	I	Analog	
AN35	—	—	A5	7	I	Analog	

图注: CMOS = CMOS 兼容输入或输出 Analog = 模拟输入 P = 电源
ST = 带 CMOS 电平的施密特触发器输入 O = 输出 I = 输入
TTL = TTL 输入缓冲器 PPS = 外设引脚选择

表1-1: ADC 引脚 I/O 说明（续）

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64 引脚 QFN/ TQFP	100 引脚 TQFP	124 引脚 VTLA	144 引脚 TQFP/ LQFP			
AN36	—	—	B4	8	I	Analog	模拟输入通道
AN37	—	—	B12	27	I	Analog	
AN38	—	—	B17	43	I	Analog	
AN39	—	—	A22	44	I	Analog	
AN40	—	—	A30	65	I	Analog	
AN41	—	—	B26	66	I	Analog	
AN42	—	—	A31	67	I	Analog	
AN45	11	20	B11	25	I	Analog	
AN46	17	26	B14	37	I	Analog	
AN47	18	27	A19	38	I	Analog	
AN48	21	32	B18	47	I	Analog	
AN49	22	33	A23	48	I	Analog	

图注: CMOS = CMOS 兼容输入或输出 Analog = 模拟输入 P = 电源
 ST = 带 CMOS 电平的施密特触发器输入 O = 输出 I = 输入
 TTL = TTL 输入缓冲器 PPS = 外设引脚选择

表1-2： 振荡器引脚I/O 说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64 引脚 QFN/ TQFP	100 引脚 TQFP	124 引脚 VTLA	144 引脚 TQFP/ LQFP			
CLKI	31	49	B28	71	I	ST/CMOS	外部时钟源输入。总是与 OSC1 引脚功能相关联。
CLKO	32	50	A33	72	O	—	晶振输出。在晶振模式下，该引脚与晶振或谐振器相连。也可选择在 RC 和 EC 模式下用作 CLKO。总是与 OSC2 引脚功能相关联。
OSC1	31	49	B28	71	I	ST/CMOS	晶振输入。配置为 RC 模式时为 ST 缓冲器输入；否则为 CMOS 输入。
OSC2	32	50	A33	72	O	—	晶振输出。在晶振模式下，该引脚与晶振或谐振器相连。也可选择在 RC 和 EC 模式下用作 CLKO。
SOSCI	47	72	B41	105	I	ST/CMOS	32.768 kHz 低功耗晶振输入；否则为 CMOS 输入。
SOSCO	48	73	A49	106	O	—	32.768 kHz 低功耗晶振输出。
REFCLKI1	PPS	PPS	PPS	PPS	I	—	参考时钟发生器输入 1-4
REFCLKI3	PPS	PPS	PPS	PPS	I	—	
REFCLKI4	PPS	PPS	PPS	PPS	I	—	
REFCLKO1	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	
REFCLKO3	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	
REFCLKO4	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	参考时钟发生器输出 1-4

图注： CMOS = CMOS 兼容输入或输出 Analog = 模拟输入 P = 电源
ST = 带 CMOS 电平的施密特触发器输入 O = 输出 I = 输入
TTL = TTL 输入缓冲器 PPS = 外设引脚选择

表1-3： IC1 至 IC9 引脚的 I/O 说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64 引脚 QFN/ TQFP	100 引脚 TQFP	124 引脚 VTLA	144 引脚 TQFP/ LQFP			
输入捕捉							
IC1	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	输入捕捉输入 1-9
IC2	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	
IC3	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	
IC4	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	
IC5	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	
IC6	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	
IC7	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	
IC8	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	
IC9	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	

图注： CMOS = CMOS 兼容输入或输出 Analog = 模拟输入 P = 电源
ST = 带 CMOS 电平的施密特触发器输入 O = 输出 I = 输入
TTL = TTL 输入缓冲器 PPS = 外设引脚选择

表1-4: OC1至OC9引脚的I/O说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64引脚 QFN/ TQFP	100引脚 TQFP	124引脚 VTLA	144引脚 TQFP/ LQFP			
输出比较							
OC1	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	输出比较输出 1-9
OC2	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	
OC3	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	
OC4	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	
OC5	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	
OC6	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	
OC7	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	
OC8	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	
OC9	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	
OCFA	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	输出比较故障A输入
OCFB	30	44	B24	62	I	ST	输出比较故障B输入

图注: CMOS = CMOS 兼容输入或输出 Analog = 模拟输入 P = 电源
 ST = 带CMOS电平的施密特触发器输入 O = 输出 I = 输入
 TTL = TTL输入缓冲器 PPS = 外设引脚选择

表1-5: 外部中断引脚的I/O说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64 引脚 QFN/ TQFP	100 引脚 TQFP	124 引脚 VTLA	144 引脚 TQFP/ LQFP			
外部中断							
INT0	46	71	A48	104	I	ST	外部中断0
INT1	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	外部中断1
INT2	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	外部中断2
INT3	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	外部中断3
INT4	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	外部中断4

图注: CMOS = CMOS 兼容输入或输出 Analog = 模拟输入 P = 电源
 ST = 带CMOS电平的施密特触发器输入 O = 输出 I = 输入
 TTL = TTL输入缓冲器 PPS = 外设引脚选择

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

表1-6: PORTA至PORTK引脚的I/O 说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64引脚 QFN/ TQFP	100引脚 TQFP	124引脚 VTLA	144引脚 TQFP/ LQFP			
PORTA							
RA0	—	17	A11	22	I/O	ST	PORTA 是双向 I/O 端口
RA1	—	38	B21	56	I/O	ST	
RA2	—	59	A41	85	I/O	ST	
RA3	—	60	B34	86	I/O	ST	
RA4	—	61	A42	87	I/O	ST	
RA5	—	2	B1	2	I/O	ST	
RA6	—	89	A61	129	I/O	ST	
RA7	—	90	B51	130	I/O	ST	
RA9	—	28	B15	39	I/O	ST	
RA10	—	29	A20	40	I/O	ST	
RA14	—	66	B37	95	I/O	ST	
RA15	—	67	A45	96	I/O	ST	
PORTB							
RB0	16	25	A18	36	I/O	ST	PORTB 是双向 I/O 端口
RB1	15	24	A17	35	I/O	ST	
RB2	14	23	A16	34	I/O	ST	
RB3	13	22	A14	31	I/O	ST	
RB4	12	21	A13	26	I/O	ST	
RB5	11	20	B11	25	I/O	ST	
RB6	17	26	B14	37	I/O	ST	
RB7	18	27	A19	38	I/O	ST	
RB8	21	32	B18	47	I/O	ST	
RB9	22	33	A23	48	I/O	ST	
RB10	23	34	B19	49	I/O	ST	
RB11	24	35	A24	50	I/O	ST	
RB12	27	41	A27	59	I/O	ST	
RB13	28	42	B23	60	I/O	ST	
RB14	29	43	A28	61	I/O	ST	
RB15	30	44	B24	62	I/O	ST	
PORTC							
RC1	—	6	B3	6	I/O	ST	PORTC 是双向 I/O 端口
RC2	—	7	A6	11	I/O	ST	
RC3	—	8	B5	12	I/O	ST	
RC4	—	9	A7	13	I/O	ST	
RC12	31	49	B28	71	I/O	ST	
RC13	47	72	B41	105	I/O	ST	
RC14	48	73	A49	106	I/O	ST	
RC15	32	50	A33	72	I/O	ST	

图注: CMOS = CMOS 兼容输入或输出 Analog = 模拟输入 P = 电源
ST = 带 CMOS 电平的施密特触发器输入 O = 输出 I = 输入
TTL = TTL 输入缓冲器 PPS = 外设引脚选择

表1-6: PORTA至PORTK引脚的I/O说明（续）

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64 引脚 QFN/ TQFP	100 引脚 TQFP	124 引脚 VTLA	144 引脚 TQFP/ LQFP			
PORTD							
RD0	46	71	A48	104	I/O	ST	PORTD 是双向 I/O 端口
RD1	49	76	A52	109	I/O	ST	
RD2	50	77	B42	110	I/O	ST	
RD3	51	78	A53	111	I/O	ST	
RD4	52	81	A56	118	I/O	ST	
RD5	53	82	B46	119	I/O	ST	
RD6	—	—	A57	120	I/O	ST	
RD7	—	—	B47	121	I/O	ST	
RD9	43	68	B38	97	I/O	ST	
RD10	44	69	A46	98	I/O	ST	
RD11	45	70	B39	99	I/O	ST	
RD12	—	79	B43	112	I/O	ST	
RD13	—	80	A54	113	I/O	ST	
RD14	—	47	B27	69	I/O	ST	
RD15	—	48	A32	70	I/O	ST	
PORTE							
RE0	58	91	B52	135	I/O	ST	PORTE 是双向 I/O 端口
RE1	61	94	A64	138	I/O	ST	
RE2	62	98	A66	142	I/O	ST	
RE3	63	99	B56	143	I/O	ST	
RE4	64	100	A67	144	I/O	ST	
RE5	1	3	A3	3	I/O	ST	
RE6	2	4	B2	4	I/O	ST	
RE7	3	5	A4	5	I/O	ST	
RE8	—	18	B10	23	I/O	ST	
RE9	—	19	A12	24	I/O	ST	
PORTF							
RF0	56	85	A59	124	I/O	ST	PORTF 是双向 I/O 端口
RF1	57	86	B49	125	I/O	ST	
RF2	—	57	B31	79	I/O	ST	
RF3	38	56	A38	78	I/O	ST	
RF4	41	64	B36	90	I/O	ST	
RF5	42	65	A44	91	I/O	ST	
RF8	—	58	A39	80	I/O	ST	
RF12	—	40	B22	58	I/O	ST	
RF13	—	39	A26	57	I/O	ST	

图注: CMOS = CMOS 兼容输入或输出 Analog = 模拟输入 P = 电源
 ST = 带 CMOS 电平的施密特触发器输入 O = 输出 I = 输入
 TTL = TTL 输入缓冲器 PPS = 外设引脚选择

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

表1-6: PORTA至PORTK引脚的I/O说明（续）

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64引脚 QFN/ TQFP	100引脚 TQFP	124引脚 VTLA	144引脚 TQFP/ LQFP			
PORTG							
RG0	—	88	B50	128	I/O	ST	PORTG 是双向 I/O 端口
RG1	—	87	A60	127	I/O	ST	
RG6	4	10	B6	14	I/O	ST	
RG7	5	11	A8	15	I/O	ST	
RG8	6	12	B7	16	I/O	ST	
RG9	10	16	B9	21	I/O	ST	
RG12	—	96	A65	140	I/O	ST	
RG13	—	97	B55	141	I/O	ST	
RG14	—	95	B54	139	I/O	ST	
RG15	—	1	A2	1	I/O	ST	
PORTH							
RH0	—	—	B17	43	I/O	ST	PORTH 是双向 I/O 端口
RH1	—	—	A22	44	I/O	ST	
RH2	—	—	—	45	I/O	ST	
RH3	—	—	—	46	I/O	ST	
RH4	—	—	A30	65	I/O	ST	
RH5	—	—	B26	66	I/O	ST	
RH6	—	—	A31	67	I/O	ST	
RH7	—	—	—	68	I/O	ST	
RH8	—	—	B32	81	I/O	ST	
RH9	—	—	A40	82	I/O	ST	
RH10	—	—	B33	83	I/O	ST	
RH11	—	—	—	84	I/O	ST	
RH12	—	—	A47	100	I/O	ST	
RH13	—	—	B40	101	I/O	ST	
RH14	—	—	—	102	I/O	ST	
RH15	—	—	—	103	I/O	ST	
PORTJ							
RJ0	—	—	B44	114	I/O	ST	PORTJ 是双向 I/O 端口
RJ1	—	—	A55	115	I/O	ST	
RJ2	—	—	B45	116	I/O	ST	
RJ3	—	—	—	117	I/O	ST	
RJ4	—	—	A62	131	I/O	ST	
RJ5	—	—	—	132	I/O	ST	
RJ6	—	—	—	133	I/O	ST	
RJ7	—	—	—	134	I/O	ST	
RJ8	—	—	A5	7	I/O	ST	
RJ9	—	—	B4	8	I/O	ST	
RJ10	—	—	—	10	I/O	ST	
RJ11	—	—	B12	27	I/O	ST	
RJ12	—	—	—	9	I/O	ST	
RJ13	—	—	—	28	I/O	ST	
RJ14	—	—	—	29	I/O	ST	
RJ15	—	—	—	30	I/O	ST	

图注: CMOS = CMOS 兼容输入或输出 Analog = 模拟输入 P = 电源
ST = 带 CMOS 电平的施密特触发器输入 O = 输出 I = 输入
TTL = TTL 输入缓冲器 PPS = 外设引脚选择

表 1-6: PORTA 至 PORTK 引脚的 I/O 说明（续）

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64 引脚 QFN/ TQFP	100 引脚 TQFP	124 引脚 VTLA	144 引脚 TQFP/ LQFP			
PORTK							
RK0	—	—	—	19	I/O	ST	PORTK是双向I/O端口
RK1	—	—	—	51	I/O	ST	
RK2	—	—	—	52	I/O	ST	
RK3	—	—	—	53	I/O	ST	
RK4	—	—	—	92	I/O	ST	
RK5	—	—	—	93	I/O	ST	
RK6	—	—	—	94	I/O	ST	
RK7	—	—	—	126	I/O	ST	

图注: CMOS = CMOS 兼容输入或输出 Analog = 模拟输入 P = 电源
ST = 带 CMOS 电平的施密特触发器输入 O = 输出 I = 输入
TTL = TTL 输入缓冲器 PPS = 外设引脚选择

表 1-7: TIMER1 至 TIMER9 和 RTCC 引脚的 I/O 说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64引脚 QFN/ TQFP	100引脚 TQFP	124引脚 VTLA	144引脚 TQFP/ LQFP			
Timer1 至 Timer9							
T1CK	48	73	A49	106	I	ST	Timer1 外部时钟输入
T2CK	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	Timer2 外部时钟输入
T3CK	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	Timer3 外部时钟输入
T4CK	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	Timer4 外部时钟输入
T5CK	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	Timer5 外部时钟输入
T6CK	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	Timer6 外部时钟输入
T7CK	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	Timer7 外部时钟输入
T8CK	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	Timer8 外部时钟输入
T9CK	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	Timer9 外部时钟输入
实时时钟和日历							
RTCC	46	71	A48	104	O	—	实时时钟闹钟/秒输出

图注: CMOS = CMOS 兼容输入或输出 Analog = 模拟输入 P = 电源
 ST = 带 CMOS 电平的施密特触发器输入 O = 输出 I = 输入
 TTL = TTL 输入缓冲器 PPS = 外设引脚选择

表1-8: UART1至UART6引脚的I/O说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64 引脚 QFN/ TQFP	100 引脚 TQFP	124 引脚 VTLA	144 引脚 TQFP/ LQFP			
通用异步收发器 1							
U1RX	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	UART1 接收
U1TX	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	UART1 发送
U1CTS	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	UART1 允许发送
U1RTS	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	UART1 请求发送
通用异步收发器 2							
U2RX	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	UART2 接收
U2TX	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	UART2 发送
U2CTS	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	UART2 允许发送
U2RTS	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	UART2 请求发送
通用异步收发器 3							
U3RX	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	UART3 接收
U3TX	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	UART3 发送
U3CTS	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	UART3 允许发送
U3RTS	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	UART3 请求发送
通用异步收发器 4							
U4RX	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	UART4 接收
U4TX	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	UART4 发送
U4CTS	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	UART4 允许发送
U4RTS	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	UART4 请求发送
通用异步收发器 5							
U5RX	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	UART5 接收
U5TX	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	UART5 发送
U5CTS	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	UART5 允许发送
U5RTS	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	UART5 请求发送
通用异步收发器 6							
U6RX	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	UART6 接收
U6TX	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	UART6 发送
U6CTS	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	UART6 允许发送
U6RTS	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	UART6 请求发送

图注: CMOS = CMOS兼容输入或输出 Analog = 模拟输入 P = 电源
 ST = 带CMOS电平的施密特触发器输入 O = 输出 I = 输入
 TTL = TTL输入缓冲器 PPS = 外设引脚选择

表1-9： SPI1至SPI6引脚的I/O说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64引脚 QFN/ TQFP	100引脚 TQFP	124引脚 VTLA	144引脚 TQFP/ LQFP			
串行外设接口1							
SCK1	49	76	A52	109	I/O	ST	SPI1的同步串行时钟输入/输出
SDI1	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	SPI1数据输入
SDO1	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	SPI1数据输出
SS1	PPS	PPS	PPS	PPS	I/O	ST	SPI1从同步或帧脉冲 I/O
串行外设接口2							
SCK2	4	10	B6	14	I/O	ST	SPI2的同步串行时钟输入/输出
SDI2	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	SPI2数据输入
SDO2	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	SPI2数据输出
SS2	PPS	PPS	PPS	PPS	I/O	ST	SPI2从同步或帧脉冲 I/O
串行外设接口3							
SCK3	29	43	A28	61	I/O	ST	SPI3的同步串行时钟输入/输出
SDI3	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	SPI3数据输入
SDO3	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	SPI3数据输出
SS3	PPS	PPS	PPS	PPS	I/O	ST	SPI3从同步或帧脉冲 I/O
串行外设接口4							
SCK4	44	69	A46	98	I/O	ST	SPI4的同步串行时钟输入/输出
SDI4	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	SPI4数据输入
SDO4	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	SPI4数据输出
SS4	PPS	PPS	PPS	PPS	I/O	ST	SPI4从同步或帧脉冲 I/O
串行外设接口5							
SCK5	—	39	A26	57	I/O	ST	SPI5的同步串行时钟输入/输出
SDI5	—	PPS	PPS	PPS	I	ST	SPI5数据输入
SDO5	—	PPS	PPS	PPS	O	—	SPI5数据输出
SS5	—	PPS	PPS	PPS	I/O	ST	SPI5从同步或帧脉冲 I/O
串行外设接口6							
SCK6	—	48	A32	70	I/O	ST	SPI6的同步串行时钟输入/输出
SDI6	—	PPS	PPS	PPS	I	ST	SPI6数据输入
SDO6	—	PPS	PPS	PPS	O	—	SPI6数据输出
SS6	—	PPS	PPS	PPS	I/O	ST	SPI6从同步或帧脉冲 I/O

图注： CMOS = CMOS兼容输入或输出
ST = 带CMOS电平的施密特触发器输入
TTL = TTL输入缓冲器

Analog = 模拟输入
O = 输出
PPS = 外设引脚选择

P = 电源
I = 输入

表1-10: I2C1至I2C5引脚的I/O说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64 引脚 QFN/ TQFP	100 引脚 TQFP	124 引脚 VTLA	144 引脚 TQFP/ LQFP			
I2C1							
SCL1	44	66	B37	95	I/O	ST	I2C1 的同步串行时钟输入/输出
SDA1	43	67	A45	96	I/O	ST	I2C1 的同步串行数据输入/输出
I2C2							
SCL2	—	59	A41	85	I/O	ST	I2C2 的同步串行时钟输入/输出
SDA2	—	60	B34	86	I/O	ST	I2C2 的同步串行数据输入/输出
I2C3							
SCL3	51	58	A39	80	I/O	ST	I2C3 的同步串行时钟输入/输出
SDA3	50	57	B31	79	I/O	ST	I2C3 的同步串行数据输入/输出
I2C4							
SCL4	6	12	B7	16	I/O	ST	I2C4 的同步串行时钟输入/输出
SDA4	5	11	A8	15	I/O	ST	I2C4 的同步串行数据输入/输出
I2C5							
SCL5	42	65	A44	91	I/O	ST	I2C5 的同步串行时钟输入/输出
SDA5	41	64	B36	90	I/O	ST	I2C5 的同步串行数据输入/输出

图注: CMOS = CMOS兼容输入或输出 Analog = 模拟输入 P = 电源
 ST = 带CMOS电平的施密特触发器输入 O = 输出 I = 输入
 TTL = TTL输入缓冲器 PPS = 外设引脚选择

表1-11: 比较器1、比较器2和CVREF引脚的I/O说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64 引脚 QFN/ TQFP	100 引脚 TQFP	124 引脚 VTLA	144 引脚 TQFP/ LQFP			
比较器参考电压							
CVREF+	16	29	A20	40	I	Analog	比较器高参考电压输入
CVREF-	15	28	B15	39	I	Analog	比较器低参考电压输入
CVREFOUT	23	34	B19	49	O	Analog	比较器参考电压输出
比较器 1							
C1INA	11	20	B11	25	I	Analog	比较器 1 同相输入
C1INB	12	21	A13	26	I	Analog	
C1INC	5	11	A8	15	I	Analog	
C1IND	4	10	B6	14	I	Analog	
C1OUT	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	比较器 1 输出
比较器 2							
C2INA	13	22	A14	31	I	Analog	比较器 2 同相输入
C2INB	14	23	A16	34	I	Analog	
C2INC	10	16	B9	21	I	Analog	
C2IND	6	12	B7	16	I	Analog	
C2OUT	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	比较器 2 输出

图注: CMOS = CMOS兼容输入或输出 Analog = 模拟输入 P = 电源
 ST = 带CMOS电平的施密特触发器输入 O = 输出 I = 输入
 TTL = TTL输入缓冲器 PPS = 外设引脚选择

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

表1-12: PMP 引脚I/O 说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64引脚 QFN/ TQFP	100引脚 TQFP	124引脚 VTLA	144引脚 TQFP/ LQFP			
PMA0	30	44	B24	30	I/O	TTL/ST	并行主端口地址bit 0输入（缓冲从模式）和输出（主模式）
PMA1	29	43	A28	51	I/O	TTL/ST	并行主端口地址bit 1输入（缓冲从模式）和输出（主模式）
PMA2	10	16	B9	21	O	—	并行主端口地址（非复用主模式）
PMA3	6	12	B7	52	O	—	
PMA4	5	11	A8	68	O	—	
PMA5	4	2	B1	2	O	—	
PMA6	16	6	B3	6	O	—	
PMA7	22	33	A23	48	O	—	
PMA8	42	65	A44	91	O	—	
PMA9	41	64	B36	90	O	—	
PMA10	21	32	B18	47	O	—	
PMA11	27	41	A27	29	O	—	
PMA12	24	7	A6	11	O	—	
PMA13	23	34	B19	28	O	—	
PMA14	45	61	A42	87	O	—	
PMA15	43	68	B38	97	O	—	
PMCS1	45	61	A42	87	O	—	并行主端口片选1选通
PMCS2	43	68	B38	97	O	—	并行主端口片选2选通
PMD0	58	91	B52	135	I/O	TTL/ST	并行主端口数据（非复用主模式）或地址/数据（复用主模式）
PMD1	61	94	A64	138	I/O	TTL/ST	
PMD2	62	98	A66	142	I/O	TTL/ST	
PMD3	63	99	B56	143	I/O	TTL/ST	
PMD4	64	100	A67	144	I/O	TTL/ST	
PMD5	1	3	A3	3	I/O	TTL/ST	
PMD6	2	4	B2	4	I/O	TTL/ST	
PMD7	3	5	A4	5	I/O	TTL/ST	
PMD8	—	88	B50	128	I/O	TTL/ST	
PMD9	—	87	A60	127	I/O	TTL/ST	
PMD10	—	86	B49	125	I/O	TTL/ST	
PMD11	—	85	A59	124	I/O	TTL/ST	
PMD12	—	79	B43	112	I/O	TTL/ST	
PMD13	—	80	A54	113	I/O	TTL/ST	
PMD14	—	77	B42	110	I/O	TTL/ST	
PMD15	—	78	A53	111	I/O	TTL/ST	
PMALL	30	44	B24	30	O	—	并行主端口地址锁存使能低字节（复用主模式）
PMALH	29	43	A28	51	O	—	并行主端口地址锁存使能高字节（复用主模式）
PMRD	53	9	A7	13	O	—	并行主端口读选通
PMWR	52	8	B5	12	O	—	并行主端口写选通

图注: CMOS = CMOS 兼容输入或输出
ST = 带CMOS电平的施密特触发器输入
TTL = TTL 输入缓冲器

Analog = 模拟输入
O = 输出
PPS = 外设引脚选择

P = 电源
I = 输入

表1-13: EBI引脚I/O 说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64引脚 QFN/ TQFP	100引脚 TQFP	124引脚 VTLA	144引脚 TQFP/ LQFP			
EBIA0	—	44	B24	30	O	—	外部总线接口地址总线
EBIA1	—	43	A28	51	O	—	
EBIA2	—	16	B9	21	O	—	
EBIA3	—	12	B7	52	O	—	
EBIA4	—	11	A8	68	O	—	
EBIA5	—	2	B1	2	O	—	
EBIA6	—	6	B3	6	O	—	
EBIA7	—	33	A23	48	O	—	
EBIA8	—	65	A44	91	O	—	
EBIA9	—	64	B36	90	O	—	
EBIA10	—	32	B18	47	O	—	
EBIA11	—	41	A27	29	O	—	
EBIA12	—	7	A6	11	O	—	
EBIA13	—	34	B19	28	O	—	
EBIA14	—	61	A42	87	O	—	
EBIA15	—	68	B38	97	O	—	
EBIA16	—	17	A11	19	O	—	
EBIA17	—	40	B22	53	O	—	
EBIA18	—	39	A26	92	O	—	
EBIA19	—	38	B21	93	O	—	
EBIA20	—	—	—	94	O	—	
EBIA21	—	—	—	126	O	—	
EBIA22	—	—	—	117	O	—	
EBIA23	—	—	—	103	O	—	
EBID0	—	91	B52	135	I/O	ST	外部总线接口数据 I/O 总线
EBID1	—	94	A64	138	I/O	ST	
EBID2	—	98	A66	142	I/O	ST	
EBID3	—	99	B56	143	I/O	ST	
EBID4	—	100	A67	144	I/O	ST	
EBID5	—	3	A3	3	I/O	ST	
EBID6	—	4	B2	4	I/O	ST	
EBID7	—	5	A4	5	I/O	ST	
EBID8	—	88	B50	128	I/O	ST	
EBID9	—	87	A60	127	I/O	ST	
EBID10	—	86	B49	125	I/O	ST	
EBID11	—	85	A59	124	I/O	ST	
EBID12	—	79	B43	112	I/O	ST	
EBID13	—	80	A54	113	I/O	ST	
EBID14	—	77	B42	110	I/O	ST	
EBID15	—	78	A53	111	I/O	ST	
EBIBS0	—	—	—	9	O	—	外部总线接口字节选择
EBIBS1	—	—	—	10	O	—	
EBICS0	—	59	A41	131	O	—	外部总线接口片选
EBICS1	—	—	—	132	O	—	
EBICS2	—	—	—	133	O	—	
EBICS3	—	—	—	134	O	—	

图注: CMOS = CMOS 兼容输入或输出 Analog = 模拟输入 P = 电源
 ST = 带 CMOS 电平的施密特触发器输入 O = 输出 I = 输入
 TTL = TTL 输入缓冲器 PPS = 外设引脚选择

表1-13: EBI引脚I/O说明（续）

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64 引脚 QFN/ TQFP	100 引脚 TQFP	124 引脚 VTLA	144 引脚 TQFP/ LQFP			
EBIOE	—	9	A7	13	O	—	外部总线接口输出使能
EBIRDY1	—	60	B34	86	I	ST	外部总线接口就绪输入
EBIRDY2	—	58	A39	84	I	ST	
EBIRDY3	—	57	B45	116	I	ST	
EBIRP	—	—	—	45	O	—	外部总线接口闪存复位引脚
EBIWE	—	8	B5	12	O	—	外部总线接口写使能

图注: CMOS = CMOS 兼容输入或输出
ST = 带 CMOS 电平的施密特触发器输入
TTL = TTL 输入缓冲器

Analog = 模拟输入
O = 输出
PPS = 外设引脚选择

P = 电源
I = 输入

表1-14: USB 引脚 I/O 说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64 引脚 QFN/ TQFP	100 引脚 TQFP	124 引脚 VTLA	144 引脚 TQFP/ LQFP			
VBUS	33	51	A35	73	I	Analog	USB 总线电源监视器
VUSB3V3	34	52	A36	74	P	—	USB 内部收发器电源。如果未使用 USB 模块，该引脚必须连接到 Vss。处于连接状态时，USBID 上的共用引脚功能不可用。
D+	37	55	B30	77	I/O	Analog	USB D+
D-	36	54	A37	76	I/O	Analog	USB D-
USBID	38	56	A38	78	I	ST	USB OTG ID 检测

图注: CMOS = CMOS 兼容输入或输出
 ST = 带 CMOS 电平的施密特触发器输入
 TTL = TTL 输入缓冲器
 Analog = 模拟输入
 O = 输出
 P = 电源
 I = 输入
 PPS = 外设引脚选择

表1-15: CAN1 和 CAN2 引脚的 I/O 说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64 引脚 QFN/ TQFP	100 引脚 TQFP	124 引脚 VTLA	144 引脚 TQFP/ LQFP			
C1TX	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	CAN1 总线发送引脚
C1RX	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	CAN1 总线接收引脚
C2TX	PPS	PPS	PPS	PPS	O	—	CAN2 总线发送引脚
C2RX	PPS	PPS	PPS	PPS	I	ST	CAN2 总线接收引脚

图注: CMOS = CMOS 兼容输入或输出
 ST = 带 CMOS 电平的施密特触发器输入
 TTL = TTL 输入缓冲器
 Analog = 模拟输入
 O = 输出
 P = 电源
 I = 输入
 PPS = 外设引脚选择

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

表1-16: 以太网MII引脚的I/O说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64引脚 QFN/TQFP	100引脚 TQFP	124引脚 VTLA	144引脚 TQFP/LQFP			
ERXD0	61	41	B32	81	I	ST	以太网接收数据0
ERXD1	58	42	B26	66	I	ST	以太网接收数据1
ERXD2	57	43	A31	67	I	ST	以太网接收数据2
ERXD3	56	44	A40	82	I	ST	以太网接收数据3
ERXERR	64	35	A30	65	I	ST	以太网接收错误输入
ERXDV	62	12	B40	101	I	ST	以太网接收数据有效
ERXCLK	63	16	B12	27	I	ST	以太网接收时钟
ETXD0	2	86	A5	7	O	—	以太网发送数据0
ETXD1	3	85	B4	8	O	—	以太网发送数据1
ETXD2	43	79	B17	43	O	—	以太网发送数据2
ETXD3	46	80	A22	44	O	—	以太网发送数据3
ETXERR	50	87	B44	114	O	—	以太网发送错误
ETXEN	1	77	A57	120	O	—	以太网发送使能
ETXCLK	51	78	B47	121	I	ST	以太网发送时钟
ECOL	44	10	B33	83	I	ST	以太网冲突检测
ECRS	45	11	A47	100	I	ST	以太网载波侦听
EMDC	30	70	B39	99	O	—	以太网管理数据时钟
EMDIO	49	71	A55	115	I/O	—	以太网管理数据

图注: CMOS = CMOS 兼容输入或输出
ST = 带CMOS电平的施密特触发器输入
TTL = TTL输入缓冲器

Analog = 模拟输入
O = 输出
PPS = 外设引脚选择

P = 电源
I = 输入

表1-17: 以太网RMII引脚的I/O说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64 引脚 QFN/ TQFP	100 引脚 TQFP	124 引脚 VTLA	144 引脚 TQFP/ LQFP			
以太网 MII 接口							
ERXD0	61	41	B32	81	I	ST	以太网接收数据 0
ERXD1	58	42	B26	66	I	ST	以太网接收数据 1
ERXERR	64	35	A30	65	I	ST	以太网接收错误输入
ETXD0	2	86	A5	7	O	—	以太网发送数据 0
ETXD1	3	85	B4	8	O	—	以太网发送数据 1
ETXEN	1	77	A57	120	O	—	以太网发送使能
EMDC	30	70	B39	99	O	—	以太网管理数据时钟
EMDIO	49	71	A55	115	I/O	—	以太网管理数据
EREFCLK	63	16	B12	27	I	ST	以太网参考时钟
ECRSDV	62	12	B40	101	I	ST	以太网载波侦听数据有效

图注: CMOS = CMOS 兼容输入或输出
ST = 带CMOS电平的施密特触发器输入
TTL = TTL输入缓冲器

Analog = 模拟输入
O = 输出
PPS = 外设引脚选择

P = 电源
I = 输入

表1-18: 备用以太网MII引脚的I/O说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64引脚 QFN/ TQFP	100引脚 TQFP	124引脚 VTLA	144引脚 TQFP/ LQFP			
AERXD0	—	18	—	—	I	ST	备用以太网接收数据0
AERXD1	—	19	—	—	I	ST	备用以太网接收数据1
AERXD2	—	28	—	—	I	ST	备用以太网接收数据2
AERXD3	—	29	—	—	I	ST	备用以太网接收数据3
AERXERR	—	1	—	—	I	ST	备用以太网接收错误输入
AERXDV	—	12	—	—	I	ST	备用以太网接收数据有效
AERXCLK	—	16	—	—	I	ST	备用以太网接收时钟
AETXD0	—	47	—	—	O	—	备用以太网发送数据0
AETXD1	—	48	—	—	O	—	备用以太网发送数据1
AETXD2	—	44	—	—	O	—	备用以太网发送数据2
AETXD3	—	43	—	—	O	—	备用以太网发送数据3
AETXERR	—	35	—	—	O	—	备用以太网发送错误
AECOL	—	42	—	—	I	ST	备用以太网冲突检测
AECRS	—	41	—	—	I	ST	备用以太网载波侦听
AETXCLK	—	66	—	—	I	ST	备用以太网发送时钟
AEMDC	—	70	—	—	O	—	备用以太网管理数据时钟
AEMDIO	—	71	—	—	I/O	—	备用以太网管理数据
AETXEN	—	67	—	—	O	—	备用以太网发送使能

图注: CMOS = CMOS兼容输入或输出
 ST = 带CMOS电平的施密特触发器输入
 TTL = TTL输入缓冲器
 Analog = 模拟输入
 O = 输出
 PPS = 外设引脚选择
 P = 电源
 I = 输入

表1-19: 备用以太网RMII引脚的I/O说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64引脚 QFN/ TQFP	100引脚 TQFP	124引脚 VTLA	144引脚 TQFP/ LQFP			
AERXD0	43	18	—	—	I	ST	备用以太网接收数据0
AERXD1	46	19	—	—	I	ST	备用以太网接收数据1
AERXERR	51	1	—	—	I	ST	备用以太网接收错误输入
AETXD0	57	47	—	—	O	—	备用以太网发送数据0
AETXD1	56	48	—	—	O	—	备用以太网发送数据1
AEMDC	30	70	—	—	O	—	备用以太网管理数据时钟
AEMDIO	49	71	—	—	I/O	—	备用以太网管理数据
AETXEN	50	67	—	—	O	—	备用以太网发送使能
AEREFCLK	45	16	—	—	I	ST	备用以太网参考时钟
AECRSDV	62	12	—	—	I	ST	备用以太网载波侦听数据有效

图注: CMOS = CMOS兼容输入或输出
 ST = 带CMOS电平的施密特触发器输入
 TTL = TTL输入缓冲器
 Analog = 模拟输入
 O = 输出
 PPS = 外设引脚选择
 P = 电源
 I = 输入

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

表1-20: SQI1 引脚的 I/O 说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64 引脚 QFN/TQFP	100 引脚 TQFP	124 引脚 VTLA	144 引脚 TQFP/LQFP			
SQICLK	57	89	A61	129	O	—	串行四通道接口时钟
SQICS0	52	81	A56	118	O	—	串行四通道接口片选0
SQICS1	53	82	B46	119	O	—	串行四通道接口片选1
SQID0	58	97	B55	141	I/O	ST	串行四通道接口数据0
SQID1	61	96	A65	140	I/O	ST	串行四通道接口数据1
SQID2	62	95	B54	139	I/O	ST	串行四通道接口数据2
SQID3	63	90	B51	130	I/O	ST	串行四通道接口数据3

图注: CMOS = CMOS 兼容输入或输出 Analog = 模拟输入 P = 电源
 ST = 带 CMOS 电平的施密特触发器输入 O = 输出 I = 输入
 TTL = TTL 输入缓冲器 PPS = 外设引脚选择

表1-21: 电源、地和参考电压引脚的 I/O 说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64 引脚 QFN/ TQFP	100 引脚 TQFP	124 引脚 VTLA	144 引脚 TQFP/ LQFP			
电源和地							
AVDD	19	30	B16	41	P	P	模拟模块的正电源。此引脚必须始终连接。
AVss	20	31	A21	42	P	P	模拟模块的参考地。此引脚必须始终连接。
VDD	8, 26, 39, 54, 60	14, 37, 46, 62, 74, 83, 93	B8, A15, A25, B25, B35, A50, A58, B53	18, 33, 55, 64, 88, 107, 122, 137	P	—	外设逻辑和 I/O 引脚的正电源。此引脚必须始终连接。
Vss	7, 25, 35, 40, 55, 59	13, 36, 45, 53, 63, 75, 84, 92	A9, B13, B20, B29, A29, A43, A51, B48, A63	17, 32, 54, 63, 75, 89, 108, 123, 136	P	—	逻辑、I/O 引脚和 USB 的参考地。此引脚必须始终连接。
参考电压							
VREF+	16	29	A20	40	I	Analog	模拟参考高电压输入
VREF-	15	28	B15	39	I	Analog	模拟参考低电压输入

图注: CMOS = CMOS 兼容输入或输出 Analog = 模拟输入 P = 电源
 ST = 带 CMOS 电平的施密特触发器输入 O = 输出 I = 输入
 TTL = TTL 输入缓冲器 PPS = 外设引脚选择

表1-22: JTAG、跟踪和编程/调试引脚的I/O 说明

引脚名称	引脚编号				引脚类型	缓冲器类型	说明
	64 引脚 QFN/ TQFP	100 引脚 TQFP	124 引脚 VTLA	144 引脚 TQFP/ LQFP			
JTAG							
TCK	27	38	B21	56	I	ST	JTAG 测试时钟输入引脚
TDI	28	39	A26	57	I	ST	JTAG 测试数据输入引脚
TDO	24	40	B22	58	O	—	JTAG 测试数据输出引脚
TMS	23	17	A11	22	I	ST	JTAG 测试模式选择引脚
跟踪							
TRCLK	57	89	A61	129	O	—	跟踪时钟
TRD0	58	97	B55	141	O	—	跟踪数据位 0-3
TRD1	61	96	A65	140	O	—	
TRD2	62	95	B54	139	O	—	
TRD3	63	90	B51	130	O	—	
编程/调试							
PGED1	16	25	A18	36	I/O	ST	编程/调试通信通道 1 的数据 I/O 引脚
PGEC1	15	24	A17	35	I	ST	编程/调试通信通道 1 的时钟输入引脚
PGED2	18	27	A19	38	I/O	ST	编程/调试通信通道 2 的数据 I/O 引脚
PGEC2	17	26	B14	37	I	ST	编程/调试通信通道 2 的时钟输入引脚
MCLR	9	15	A10	20	I/P	ST	主复位输入。此引脚为低电平有效的器件复位输入端。

图注: CMOS = CMOS 兼容输入或输出 Analog = 模拟输入 P = 电源
 ST = 带 CMOS 电平的施密特触发器输入 O = 输出 I = 输入
 TTL = TTL 输入缓冲器 PPS = 外设引脚选择

注：

2.0 32位单片机入门指南

注 1: 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分。

2.1 基本连接要求

在开始使用PIC32MZ EF系列32位单片机（MCU）进行开发之前，需要注意最低限度的器件引脚连接要求。下面列出了必须始终连接的引脚名称：

- 所有VDD和VSS引脚（见第2.2节“去耦电容”）
- 所有AVDD和AVSS引脚（无论是否使用ADC模块）（见第2.2节“去耦电容”）
- MCLR引脚（见第2.3节“主复位（MCLR）引脚”）
- 用于在线串行编程（In-Circuit Serial Programming™，ICSP™）和调试目的的PGECx/PGEDx引脚（见第2.4节“ICSP引脚”）
- OSC1和OSC2引脚（使用外部振荡源时）（见第2.7节“外部振荡器引脚”）

此外，还可能需连接以下引脚：

使用ADC模块的外部参考电压时使用的VREF+/VREF-引脚。

注： 不管是否使用ADC和ADC参考电压源，AVDD和AVSS引脚都必须连接。

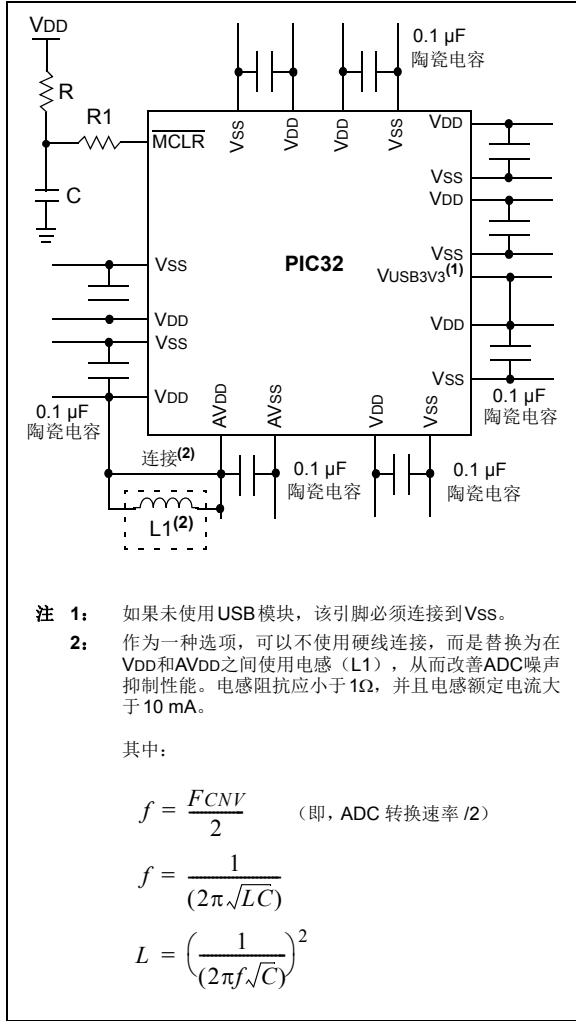
2.2 去耦电容

需要在电源引脚（例如VDD、VSS、AVDD和AVSS）上使用去耦电容。请参见图2-1。

使用去耦电容时，需要考虑以下标准：

- **电容的类型和电容值：** 推荐的电容值为0.1 μF （100 nF），10-20V。电容应为低等效串联阻抗（低ESR）电容，其谐振频率应达到20 MHz或更高。建议使用陶瓷电容。
- **在印刷电路板上的放置：** 去耦电容应尽可能靠近引脚。建议将电容放在电路板上器件所在的一侧。如果空间有限，可使用过孔将电容放到PCB的另一侧上；但是，需要确保从引脚到电容的走线长度在四分之一英寸（6 mm）内。
- **处理高频噪声：** 如果电路板会受到超过数十兆赫兹的高频噪声影响，应为上述去耦电容并联一个陶瓷电容。第二个电容的容值可在0.001 μF 至0.01 μF 之间。请将第二个电容放置在靠近主去耦电容的位置。在高速电路设计中，需要考虑尽可能靠近电源和接地引脚放置这一对电容。例如，0.1 μF 电容与0.001 μF 电容并联。
- **最大程度提高性能：** 对于从电源电路开始的电路板布线，需要将电源和返回走线先连接到去耦电容，然后再与器件引脚连接。这可以确保去耦电容是电源链中的第一个元件。同等重要的是尽可能减小电容和电源引脚之间的走线长度，从而降低PCB走线上的电感。

图2-1: 建议的最少连接



2.2.1 大容量电容

建议使用大容量电容提高电源的稳定性。典型值的范围为4.7 μF至47 μF。此电容应尽可能靠近器件放置。

2.3 主复位（MCLR）引脚

MCLR引脚提供两种特定的器件功能：

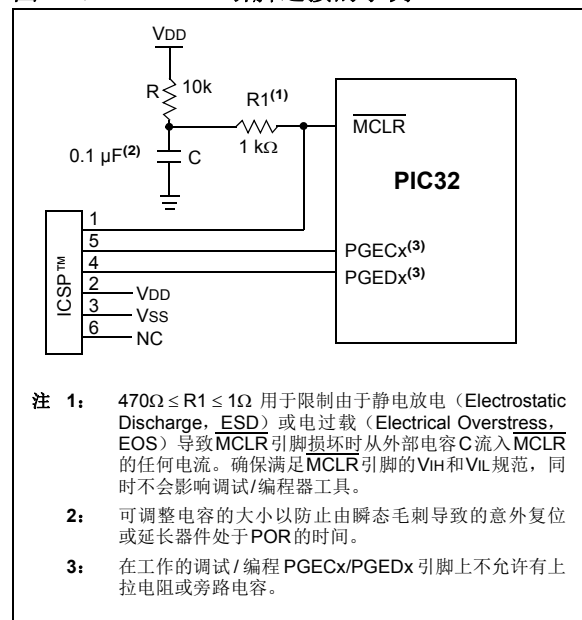
- 器件复位
- 器件编程和调试

将MCLR引脚拉为低电平可导致器件复位或POR，具体取决于SMCLR位（DEVCFG0<15>）的设置。图2-2给出了典型的MCLR电路。在器件编程和调试过程中，必须考虑到引脚上可能会增加的电阻和电容。器件编程器和调试器会驱动MCLR引脚。因此，特定电压（V_{IH}和V_{IL}）和快速信号跳变一定不能受到不利影响。所以，需要根据应用和PCB需求来调整R和C的具体值。

例如，如图2-2所示，建议在编程和调试操作期间将电容C与MCLR引脚隔离。

将图2-2中的元件放置在距MCLR引脚四分之一英寸（6 mm）的范围内。

图2-2: MCLR引脚连接的示例



2.4 ICSP 引脚

PGECx和PGEDx引脚用于进行ICSP和调试。建议尽可能缩短ICSP连接器与器件上的ICSP引脚之间的走线长度。如果ICSP连接器会遇到ESD事件，则建议添加一个串联电阻，电阻值为几十欧姆，不要超出100欧。

建议不要在PGECx和PGEDx引脚上连接上拉电阻、串联二极管和电容，因为它们会影响编程器/调试器与器件之间的通信。如果应用需要此类分立元件，则在编程和调试期间从电路板上移除这些元件。或者，请参见相应器件闪存编程规范中的交流/直流特性与时序要求信息，了解关于容性负载限制、引脚输入高电压（V_{IH}）和输入低电压（V_{IL}）要求的信息。

请确保编程到器件中的“通信通道选择”（即PGECx/PGEDx引脚）符合与MPLAB[®] ICD 3或MPLAB REAL ICE™的ICSP物理连接。

关于ICD 3和REAL ICE连接要求的更多信息，请参见Microchip网站上提供的以下文档。

- “Using MPLAB[®] ICD 3”（宣传页）（DS50001765）
- “MPLAB[®] ICD 3 Design Advisory”（DS50001764）
- 《MPLAB[®] REAL ICE™ 在线仿真器用户指南》（DS51616A_CN）
- “Using MPLAB[®] REAL ICE™ Emulator”（宣传页）（DS50001749）

2.5 JTAG

TMS、TDO、TDI和TCK引脚用于根据联合测试行动小组（Joint Test Action Group, JTAG）标准进行测试和调试。建议尽可能缩短JTAG连接器与器件上的JTAG引脚之间的走线长度。如果JTAG连接器会遇到ESD事件，则建议添加一个串联电阻，电阻值为几十欧姆，不要超出100欧。

建议不要在TMS、TDO、TDI和TCK引脚连接上拉电阻、串联二极管和电容，因为它们会干扰编程器/调试器与器件之间的通信。如果应用需要此类分立元件，则在编程和调试期间从电路板上移除这些元件。或者，请参见相应器件闪存编程规范中的交流/直流特性与时序要求信息，了解关于容性负载限制、引脚输入高电压（V_{IH}）和输入低电压（V_{IL}）要求的信息。

2.6 跟踪

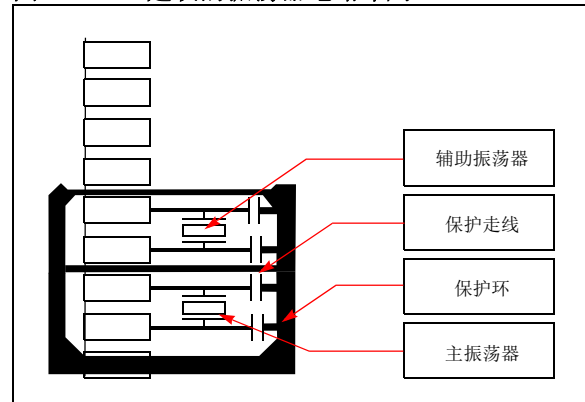
跟踪引脚可以连接到一个使能硬件跟踪的编程器，来提供压缩的实时指令跟踪。当TRD3、TRD2、TRD1、TRD0和TRCLK引脚用于跟踪时，应专门用于该用途。跟踪硬件要求在跟踪引脚和跟踪连接器之间串联一个22欧电阻。

2.7 外部振荡器引脚

许多MCU至少提供了两个振荡器供选用：高频主振荡器和低频辅助振荡器（详细信息请参见第8.0节“振荡器配置”）。

振荡器电路与器件应放置在电路板的同一层。此外，请将振荡器电路放置在靠近相应振荡器引脚的位置，它们之间的距离不要超出0.5英寸（12 mm）。负载电容应靠近振荡器本身，位于电路板的同一层。请在振荡器电路周围使用接地覆铜区，以将其与周围电路隔离。接地覆铜区应与MCU地直接连接。不要在接地覆铜区内安排任何信号走线或电源走线。此外，如果使用双面电路板，请避免在电路板上晶振所在位置的背面有任何走线。图2-3给出了建议的电路板布局。

图2-3： 建议的振荡器电路布局



2.8 未用I/O

不允许未使用的I/O引脚悬空为输入。应将它们配置为输出并驱动为逻辑低电平状态。

或者，通过一个1k至10k的电阻将引脚连接到V_{SS}并将其配置为输入以保留该输入引脚不使用。

2.9 专为高速外设设计

在嵌入式环境下，PIC32MZ EF 系列器件的外设工作频率远高于典型值。表2-1列出了在外部引脚上生成高速信号的外设：

表2-1： 在外部引脚上生成高速信号的外设

外设	高速信号引脚	信号引脚上的最高频率
EBI	EBIAx, EBIDx	50 MHz
SQI1	SQICLK, SQICSx, SQIDx	50 MHz
HS USB	D+, D-	480 MHz

由于高速信号，设计使用这些外设的产品时应考虑这些因素，以及放置这些组件的PCB。遵循这些建议有助于实现以下目标：

- 最小化电磁干扰对产品正常运作的影响
- 保证信号同时到达预期目标
- 最大程度降低串扰
- 保持信号完整性
- 降低系统噪声
- 最小化接地反弹和电压跌落

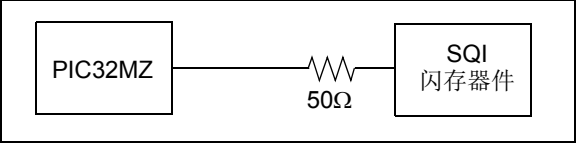
2.9.1 系统设计

2.9.1.1 阻抗匹配

当选择放在高速总线（尤其是SQI总线）上的部件时，如果外设器件阻抗与其连接到的PIC32MZ EF器件引脚上的阻抗不匹配，可能造成信号反射，从而降低信号质量。

如果不能选择与阻抗匹配的产品，则通过在负载上放置串联电阻来产生匹配的阻抗，示例请参见图2-4。

图2-4： 串联电阻



2.9.1.2 PCB布局建议

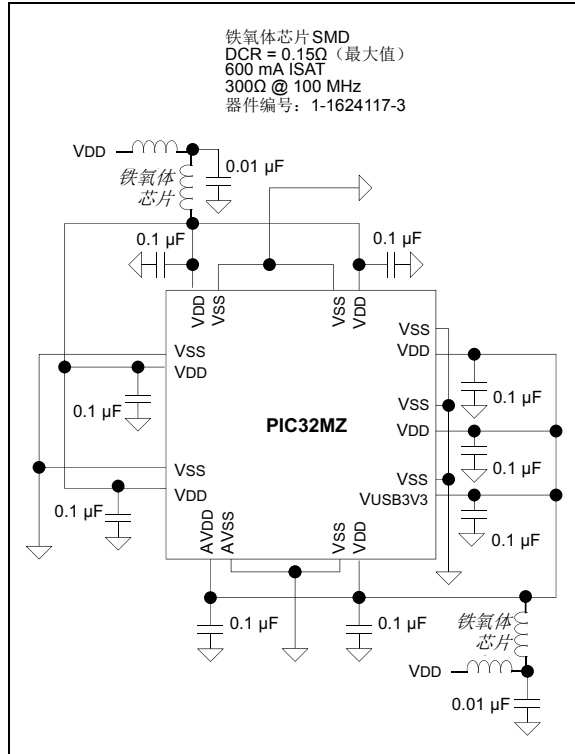
以下列出的建议将有助于保证PCB布局实现之前所列的目标。

- 元件布局
 - 旁路电容在PCB的同一侧靠近元件电源和接地引脚放置
 - 同一总线上具有较大设置时间的器件尽可能靠近PIC32MZ EF器件放置
- 电源和地
 - 多层PCB允许电源和地平面分离
 - 每个接地引脚应分别连接到地平面
 - 旁路电容过孔尽可能靠近焊盘放置（最好在焊盘内）
 - 如果不使用电源和地平面，应使用尽可能宽的电源线 and 接地线
 - 使用低ESR、表面贴装的旁路电容
- 时钟和振荡器
 - 晶振尽可能靠近PIC32MZ EF器件的OSC/SOSC引脚放置
 - 不要在时钟或振荡器附近布线高速信号
 - 避免在时钟线（SQICLK）上使用过孔和转接
 - 在时钟线的末端放置终端电阻
- 走线
 - 较高优先级的信号走线应最短
 - 匹配并行总线的走线长度（EBIAx、EBIDx和SQIDx）
 - 避免并行走线过长以减小耦合
 - 时钟走线尽可能直
 - 使用圆弧形而非直角拐弯
 - 将不同层的走线以直角交叉来减小串扰
 - 最大化走线之间的距离，最好不小于三倍的走线宽度
 - 电源走线应尽可能的短和宽
 - 高速走线应靠近地平面放置

2.9.1.3 EMI/EMC/EFT (IEC 61000-4-4和IEC 61000-4-2)抑制注意事项

建议使用LDO稳压器来降低总体系统噪声，并提供更纯净的电源。但是，在将开关降压/升压稳压器用作本地电源以及处于IEC 61000-4-4和IEC 61000-4-2标准要求的气象噪声环境或测试条件下时，用户应对电源引脚上T型滤波器（即L-C-L）的使用情况进行评估，如图2-5所示。除更稳定的电源外，使用此类T型滤波器可显著降低对EMI源和事件的敏感性。

图2-5: EMI/EMC/EFT抑制电路



2.10 典型应用连接示例

典型应用连接示例如图2-6和图2-7所示。

图2-6： 音频回放应用

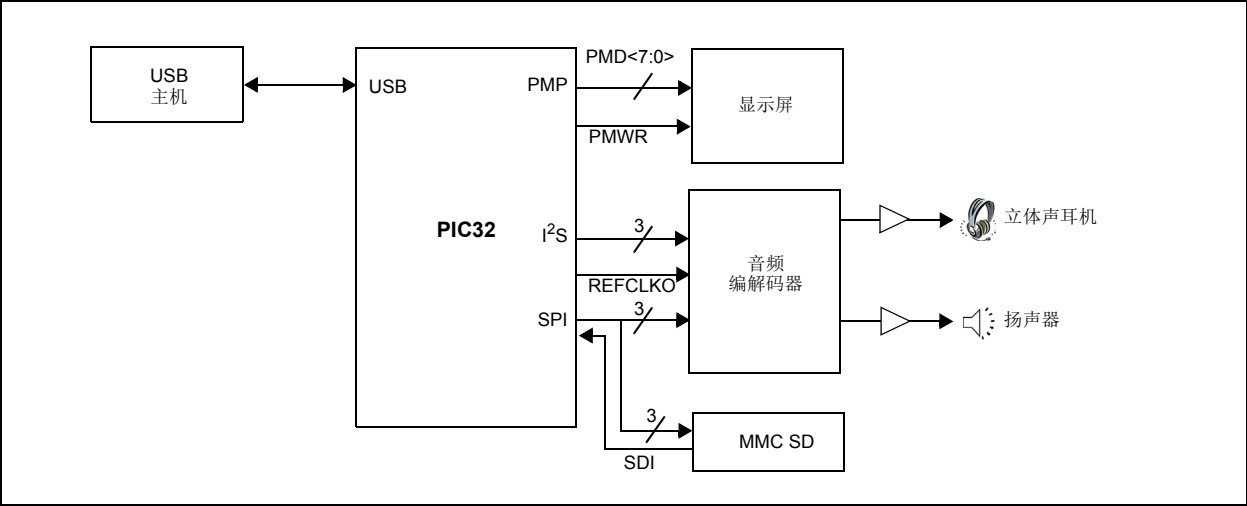
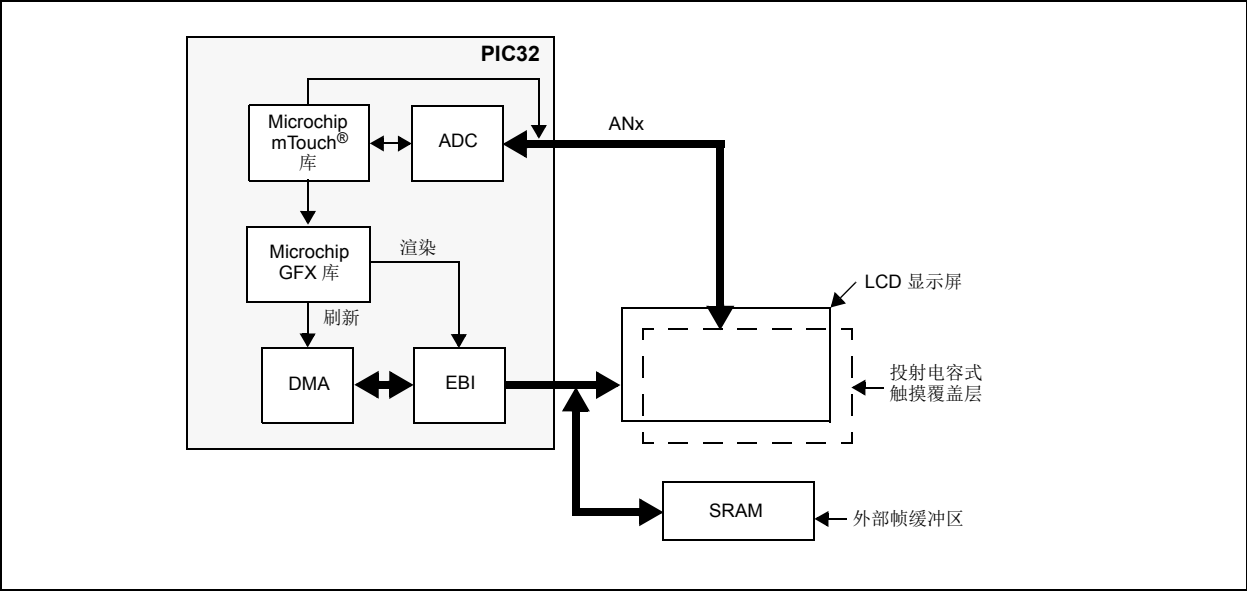


图2-7： 具有投射电容式触摸显示屏的低成本无控制器（LOW-COST CONTROLLERLESS, LCC）图形应用



3.0 CPU

注 1: 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第50章“采用MIPS32® microAptiv™和M-Class内核的器件的CPU”（DS60001192），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

2: Series 5 Warrior M-class CPU内核资源可从以下位置获取：www.imgtec.com。

MIPS32® M-Class内核是PIC32MZ EF系列器件处理器的核心。CPU取出指令、对每条指令译码、取出源操作数、执行每条指令并将指令执行的结果写到正确的目标地址。

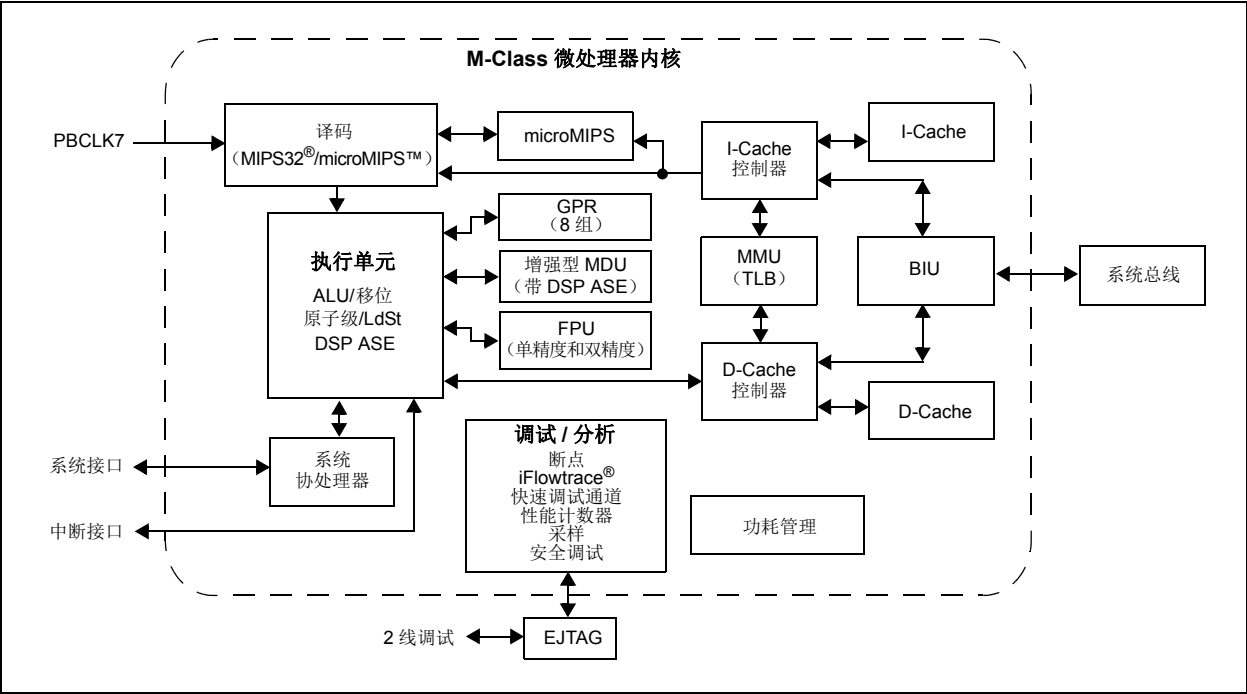
主要特性包括：

- 5级流水线
- 32位地址和数据路径
- MIPS32增强型架构（第5版）：
 - 乘-累加和乘-减法指令
 - 目标乘法指令
 - 0/1检测指令
 - WAIT指令
 - 条件传送指令（MOVN和MOVZ）
 - 向量中断
 - 可编程异常向量基址
 - 原子级中断允许/禁止
 - GPR影子寄存器，可最大程度地减少中断处理程序的延时
 - 位域操作指令
 - 支持虚拟存储器
- microMIPS™兼容指令集：
 - 通过MIPS32压缩代码以提高代码密度，同时保持MIPS32性能
 - 支持所有MIPS32指令（可能跳转指令除外）
 - 15条额外的32位指令和对应常用的MIPS32指令的39条16位指令
 - 堆栈指针隐含在指令中
 - 兼容MIPS32汇编语言和ABI
- 带页表缓冲区（Translation Lookaside Buffer, TLB）机制的MMU：
 - 16个双输入完全相关的联合TLB
 - 4输入完全相关的指令和数据TLB
 - 4KB页

- 独立的L1数据和指令高速缓存：
 - 16KB 4路指令高速缓存（I-Cache）
 - 4KB 4路数据高速缓存（D-Cache）
- 独立的乘法/除法单元（Multiply/Divide Unit, MDU）：
 - 每个时钟周期最多可执行一次32x32的乘法
 - 早期迭代除法。最小12、最大38个时钟延时（取决于被除数（rs）是否执行符号扩展）
- 功耗控制：
 - 最低频率：0MHz
 - 低功耗模式（由WAIT指令触发）
 - 使用大量本地门控时钟
- EJTAG调试和指令跟踪：
 - 支持单步执行
 - 虚拟指令和数据地址/值断点
 - 硬件断点同时支持地址匹配和地址范围触发
 - 8条指令和4个复杂数据断点
- iFlowtrace®版本2.0支持：
 - 实时指令程序计数器
 - 特殊事件跟踪功能
 - 两个性能计数器，具有34个用户可选择的可计数事件
 - 处理器进入调试模式时禁止
 - 程序计数器采样
- 4个监视寄存器：
 - 指令、数据读和数据写选项
 - 地址匹配掩码选项
- DSP ASE扩展：
 - 本地小数格式数据类型运算
 - 寄存器单指令多数据（Single Instruction Multiple Data, SIMD）运算（加、减、乘和移位）
 - 基于GPR的移位
 - 位操作
 - 比较选择
 - DSP控制访问
 - 索引加载
 - 跳转
 - 复杂操作数的乘法
 - 可变位插入和抽取
 - 虚拟循环缓冲区
 - 算术饱和及溢出处理
 - 零周期开销饱和及舍入运算
- 浮点单元（Floating Point Unit, FPU）：
 - 符合1985 IEEE-754标准的浮点单元
 - 支持单精度和双精度数据类型
 - NaN处理和Abs/Neg指令可实现2008 IEEE-754兼容性控制
 - 以1:1内核/FPU时钟频率比运行

PIC32MZ EF 系列处理器内核的框图如图3-1所示。

图3-1： PIC32MZ EF 系列微处理器内核框图



3.1 架构概述

PIC32MZ EF 系列器件中的MIPS32 M-Class微处理器内核包含可并行工作的多个逻辑模块，从而提供了一个有效的高性能计算引擎。以下模块包含在内核中：

- 执行单元
- 通用寄存器（General Purpose Register, GPR）
- 乘法/除法单元（MDU）
- 系统控制协处理器（CP0）
- 浮点单元（FPU）
- 存储器管理单元（Memory Management Unit, MMU）
- 指令/数据高速缓存控制器
- 功耗管理
- 指令和数据高速缓存
- microMIPS支持
- 增强型JTAG（EJTAG）控制器

3.1.1 执行单元

处理器内核执行单元使用单周期ALU（逻辑、移位、加和减）运算和独立乘法/除法单元实现装载/存储架构。内核包含32个用于整数运算和地址计算的32位通用寄存器（GPR）。还额外添加了7个寄存器文件影子集（包含32个寄存器）以减少中断/异常处理期间的现场切换开销。该寄存器文件包含两个读端口和一个写端口，它完全处于旁路位置以最大程度减少流水线中的操作延时。

执行单元包含：

- 32位加法器，用于计算数据地址
- 地址单元，用于计算下一条指令地址
- 逻辑单元，用于进行转移判断和转移目标地址计算
- 装载对齐器
- 陷阱条件比较器
- 旁路多路开关，用于避免执行指令流时（当数据生成指令后紧跟使用其结果的指令时）出现停顿

- 前导0/1检测单元，用于实现CLZ和CLO指令
- 算术逻辑单元（Arithmetic Logic Unit, ALU），用于执行算术和位宽的逻辑运算
- 移位器和存储对齐器
- 执行DSP指令的DSP ALU和逻辑模块，如算术/移位/比较操作

3.1.2 乘法/除法单元（MDU）

处理器内核包含乘法/除法单元（MDU），此单元包含一个独立的流水线，用于进行乘法和除法运算以及DSP ASE乘法指令。此流水线可与整数处理单元（Integer Unit, IU）流水线并行操作，在IU流水线停止时它不会停止。因此，可通过系统停止和/或其他整数处理单元指令来部分屏蔽MDU运算。

高性能的MDU包含一个32x32 booth重新编码乘法器、4对结果/累加寄存器（HI和LO）、一个除法状态机以及必需的多路开关和控制逻辑。“32x32”中的第一个“32”表示 rs 操作数。“32x32”中的第二个“32”表示 rt 操作数。

MDU支持每个时钟周期执行一次乘法或乘-累加运算。

可使用简单的每时钟周期1位的迭代算法实现除法运算。早期检测可检查被除数（ rs ）操作数的符号扩展。如果 rs 为8位宽，则跳过23次迭代。如果 rs 为16位宽，则跳过15次迭代，如果 rs 为24位宽，则跳过7次迭代。在除法运算仍在进行时尝试执行后续的MDU指令将导致IU流水线停止，直到除法运算完成为止。

表3-1列出了处理器内核乘法和除法指令的重复率（运算再次执行之前的周期尖峰发出率）和延时（在获得结果之前的周期数）。列表中显示的近似延时和重复率按流水线时钟计算。

表3-1: MIPS32® M-CLASS微处理器内核高性能整数乘/除法单元延时和重复率

操作码	操作数大小（乘法 rt ）（除法 rs ）	延时	重复率
MULT/MULTU, MADD/MADDU, MSUB/MSUBU（HI/LO为目标寄存器）	16位	5	1
	32位	5	1
MUL（GPR为目标寄存器）	16位	5	1
	32位	5	1
DIV/DIVU	8位	12/14	12/14
	16位	20/22	20/22
	24位	28/30	28/30
	32位	36/38	36/38

MIPS架构要求将乘法或除法运算的结果存放到4对HI和LO寄存器的一对中。可使用“从HI中移出”（MFHI）和“从LO中移出”（MFLO）指令将这些值传送到通用寄存器文件。

除了以HI/LO为目标的运算之外，MIPS32架构还定义了一个乘法指令MUL，该指令将结果的低位存入主寄存器文件而不是HI/LO寄存器对。通过避免显式的MFLO指令（使用LO寄存器时需要），并通过支持多个目标寄存器，乘法密集运算的吞吐率可以提高。

其他两条指令“乘-加”（MADD）和“乘-减”（MSUB）用于执行“乘-累加”和“乘-减”运算。MADD指令可以将两个数相乘，然后将乘积与HI和LO寄存器的当前内容相加。类似地，MSUB指令可以将两个操作数相乘，然后从HI和LO寄存器内容中减去乘积。MADD和MSUB运算通常用于DSP算法。

MDU还在HI/LO寄存器上实现了各种移动指令操作和DSP ASE中定义的乘法指令。MDU支持所需的所有数据类型，还包括通过ASE定义的3个额外的HI/LO寄存器。

表 3-3： 协处理器0 寄存器

寄存器编号	寄存器名称	功能
0	Index	TLB阵列的索引（仅MPU）。
1	Random	随机生成的TLB阵列的索引（仅MPU）。
2	EntryLo0	偶编号虚拟页面TLB条目的低位部分（仅MPU）。
3	EntryLo1	奇编号虚拟页面TLB条目的低位部分（仅MPU）。
4	Context/ UserLocal	存储器中页表条目的指针（仅MPU）。 用户信息可由特权软件写入，并且通过RDHWR指令读取。
5	PageMask/ PageGrain	PageMask控制TLB条目中可变的页面大小。PageGrain使能支持TLB中的1 KB页面（仅MPU）。
6	Wired	控制固定（即连线）TLB条目数量（仅MPU）。
7	HWREna	通过RDHWR指令使能在非特权模式下对所选硬件寄存器的访问。
8	BadVAddr	报告上一条发生地址相关异常的地址。
	BadInstr	报告引起上一次异常的指令。
	BadInstrP	报告跳转指令（如果延迟槽引起了上一次异常）。
9	Count	处理器周期计数。
10	EntryHi	TLB条目的高位部分（仅MPU）。
11	Compare	内核定时器中断控制。

表3-2列出了DSP乘法和点积运算的延时和重复率。列表中显示的近似延时和重复率按流水线时钟计算。

表 3-2： DSP 相关延时和重复率

操作码	延时	重复率
累加后未饱和的乘法和点积	5	1
累加后饱和的乘法和点积	5	1
不累加的乘法	5	1

3.1.3 系统控制协处理器（CP0）

在MIPS架构中，CP0负责处理虚实地址转换和高速缓存协议、异常控制系统、处理器的诊断功能、工作模式（内核、用户和调试）以及允许或禁止中断。通过访问CP0寄存器也可以得到表3-3中列出的配置信息（如高速缓存大小和设置相关性）以及显示一些选项（如microMIPS）。

表 3-3: 协处理器 0 寄存器（续）

寄存器编号	寄存器名称	功能
12	Status	处理器状态和控制。
	IntCtl	向量空间中中断控制。
	SRSCtl	影子寄存器设置控制。
	SRSMap	影子寄存器映射控制。
	View_IPL	允许读/写优先级，无需从状态寄存器抽取或在其中插入位。
	SRSMap2	包含两个 4 位位域，提供从向量编号到影子寄存器集编号的映射，用于处理此类中断。
13	Cause	描述上一次异常的原因。
	NestedExc	包含在当前异常之前存在的错误和异常级别状态位的值。
	View_RIPL	使能对 Cause 寄存器中的 RIPL 位的读访问。
14	EPC	上一次异常的程序计数器。
	NestedEPC	包含在当前异常之前存在的异常程序计数器。
15	PRID	处理器标识和版本。
	Ebase	异常向量的异常基址。
	CDMMBase	常见的器件存储器映射基址。
16	Config	配置寄存器。
	Config1	配置寄存器 1。
	Config2	配置寄存器 2。
	Config3	配置寄存器 3。
	Config4	配置寄存器 4。
	Config5	配置寄存器 5。
	Config7	配置寄存器 7。
17	LLAddr	装载链接地址（仅 MPU）。
18	WatchLo	监视点地址低位（仅 MPU）。
19	WatchHi	监视点地址高位（仅 MPU）。
20-22	Reserved	PIC32 内核中保留的寄存器。
23	Debug	EJTAG 调试寄存器。
	TraceControl	EJTAG 跟踪控制寄存器。
	TraceControl2	EJTAG 跟踪控制寄存器 2。
	UserTraceData1	EJTAG 用户跟踪数据寄存器 1。
	TraceBPC	EJTAG 跟踪断点寄存器。
	Debug2	调试控制/异常状态寄存器 1。
24	DEPC	上一次调试异常的程序计数器。
	UserTraceData2	EJTAG 用户跟踪数据寄存器 2。
25	PerfCtl0	性能计数器控制寄存器 0。
	PerfCnt0	性能计数器寄存器 0。
	PerfCtl1	性能计数器控制寄存器 1。
	PerfCnt1	性能计数器寄存器 1。
26	ErrCtl	支持对 I-Cache 和 D-Cache 的路选和数据 RAM 阵列进行软件测试（仅 MPU）。
27	Reserved	PIC32 内核中保留的寄存器。
28	TagLo/DataLo	高速缓存标记接口的低位部分（仅 MPU）。
29	Reserved	PIC32 内核中保留的寄存器。
30	ErrorEPC	上一次错误异常的程序计数器。
31	DeSave	调试异常保存。

3.1.4 浮点单元（FPU）

浮点单元（FPU）和协处理器（CP1）实现了用于浮点运算的MIPS指令集架构。对于32位和64位浮点数据格式，这种实现支持ANSI/IEEE标准754（IEEE二进制浮点运算标准）。可对FPU进行编程，以获得32个用于浮点运算的32位或64位浮点寄存器。

性能已针对32位格式优化。大部分指令都具有一个FPU周期吞吐量和四个FPU周期延时。FPU通过在乘法函数后执行中间舍入操作来实现“乘-加”（MADD）和“乘-减”（MSUB）指令。该结果保证与分别执行MUL和ADD指令所得的结果相同，但在指令延时、取指、分配带宽和寄存器访问总数方面均有所改进。

对于某些指令，硬件支持IEEE非规范输入操作数和结果。通常，IEEE非规范结果不受硬件支持，但可通过快速刷新为零模式对性能进行优化。快速刷新为零模式通过FCCR寄存器使能，建议在生成非规范结果时使用该模式以获得最佳性能。

FPU包含一条可用于浮点指令执行的独立流水线。此流水线可与整数核心流水线并行操作，在整数流水线停止时它不会停止。因此，可通过系统停止和/或其他整数处理单元指令来部分屏蔽除法或平方根等长时间运行的FPU运算。算术指令始终按顺序分配和执行，但装载和存储操作可按其他顺序执行。异常模型始终是“精确的”。

表3-4包含处理器内核的浮点指令延时和重复率。在本表格中，“延时”是指第一条指令在产生第二条指令所需结果时经过的必要FPU周期数。“重复率”是指每FPU周期可以执行指令的最大速率。

表3-4: FPU指令延时和重复率

操作码	延时 (FPU 周期)	重复率 (FPU 周期)
ABS.[S,D], NEG.[S,D], ADD.[S,D], SUB.[S,D], C.cond.[S,D], MUL.S	4	1
MADD.S, MSUB.S, NMADD.S, NMSUB.S, CABS.cond.[S,D]	4	1
CVT.D.S, CVT.PS.PW, CVT.[S,D].[W,L]	4	1
CVT.S.D, CVT.[W,L].[S,D], CEIL.[W,L].[S,D], FLOOR.[W,L].[S,D], ROUND.[W,L].[S,D], TRUNC.[W,L].[S,D]	4	1
MOV.[S,D], MOVF.[S,D], MOVN.[S,D], MOVT.[S,D], MOVZ.[S,D]	4	1
MUL.D	5	2
MADD.D, MSUB.D, NMADD.D, NMSUB.D	5	2
RECIP.S	13	10
RECIP.D	26	21
RSQRT.S	17	14
RSQRT.D	36	31
DIV.S, SQRT.S	17	14
DIV.D, SQRT.D	32	29
MTC1, DMTC1, LWC1, LDC1, LDXC1, LUXC1, LWXC1	4	1
MFC1, DMFC1, SWC1, SDC1, SDXC1, SUXC1, SWXC1	1	1

图注: S = 单精度（32位） D = 双精度（64位）
W = 字（32位） L = 长字（64位）

FPU 实现了高性能 7 级流水线：

- 解码、读取寄存器和解压（FR 阶段）
- 乘法树——在双周期内完成双精度运算（M1 阶段）
- 完成乘法（M2 阶段）
- 加法第一步（A1 阶段）
- 加法第二步和最后一步（A2 阶段）
- 运算结果压缩为 IEEE 格式（FP 阶段）
- 寄存器回写（FW 阶段）

FPU 实现了可将运算结果直接转发至指令的旁路机制，无需将结果写入 FPU 寄存器然后再回读。

表 3-5 列出了 FPU 的协处理器 1 寄存器。

表 3-5: FPU (CP1) 寄存器

寄存器编号	寄存器名称	功能
0	FIR	浮点运算执行寄存器。包含标识 FPU 的信息。
25	FCCR	浮点条件代码寄存器。
26	FEXR	浮点异常寄存器。
28	FENR	浮点使能寄存器。
31	FCSR	浮点控制和状态寄存器。

3.2 功耗管理

处理器内核提供了许多功耗管理功能，包括低功耗设计、有功功率管理以及掉电工作模式。该内核为静态设计，它支持放慢或暂停时钟，以便降低空闲周期内的系统功耗。

3.2.1 指令控制的功耗管理

通过执行 WAIT 指令来调用掉电模式的机制。更多关于功耗管理的信息，请参见第 33.0 节“节能特性”。

3.2.2 本地时钟门控

处理器内核的大部分功耗是由时钟树和时钟控制寄存器消耗的。PIC32MZ 系列大量使用本地门控时钟来减少此动态功耗。

3.3 L1 指令和数据高速缓存

3.3.1 指令高速缓存（I-CACHE）

I-Cache 是一个 16 KB 的核内存储器区块。由于 I-Cache 采用虚拟地址进行索引，虚实地址转换与高速缓存访问并行发生，而不必等待物理地址的转换。标记保存 22 位物理地址、有效位和锁定位。LRU 替换位存储在独立的阵列中。

I-Cache 区块还包含和管理指令行填充缓冲区。除了将积累的数据写入到高速缓存中，引用行填充缓冲区数据的取指操作，还可通过旁路该数据或来自外部接口的数据得到处理。I-Cache 控制逻辑控制旁路功能。

处理器内核支持 I-Cache 锁定。高速缓存锁定允许将关键代码或数据段锁定到高速缓存（按行），使系统编程人员最大限度地提高系统高速缓存的效率。

所有 I-Cache 条目上始终提供高速缓存锁定功能。之后可以使用 CACHE 指令将条目分别标注为锁定或解锁。

3.3.2 数据高速缓存（D-CACHE）

D-Cache 是一个 4 KB 的核内存储器区块。这个采用虚拟地址进行索引的物理标记高速缓存受到保护。由于 D-Cache 采用虚拟地址进行索引，虚实地址转换与高速缓存访问并行发生。标记保存 22 位物理地址、有效位和锁定位。对于每组高速缓存，还有额外的阵列保持脏位和 LRU 替换运算位。

除了 I-Cache 锁定之外，处理器内核也支持 D-Cache 锁定机制（与 I-Cache 相同）。关键的数据段按行锁定在高速缓存中。锁定的内容可以在存储命中时更新，但是无法选择在高速缓存未命中时替换。

所有 D-Cache 条目上始终提供 D-Cache 锁定功能。之后可以使用 CACHE 指令将条目分别标注为锁定或解锁。

3.3.3 属性

配置寄存器列出了处理器内核 I-Cache 和 D-Cache 属性（见寄存器 3-1 至寄存器 3-4）。

3.4 EJTAG 调试支持

处理器内核为应用程序和内核代码的软件调试提供了一个增强型JTAG（EJTAG）接口。除了标准的用户工作模式和内核工作模式之外，处理器内核还提供了调试模式，可在发生调试异常（来自硬件断点和单步执行异常等）后进入调试模式，在调试异常返回（DERET）指令执行后继续执行主程序。在调试期间，处理器执行调试异常处理程序。

EJTAG接口是通过测试访问端口（Test Access Port，TAP）工作的，测试访问端口是用于将测试数据传入和传出内核的串行通信端口。除了标准的JTAG指令之外，EJTAG规范中定义的特殊指令还指定了所选的寄存器及其使用方式。

3.5 MIPS DSP ASE扩展

MIPS DSP特定于应用程序的扩展版本2是MIPS32架构的扩展。该扩展包含新的整数指令和状态寄存器（包括新的HI/LO累加器寄存器对和一个DSP控制寄存器）。该扩展在广泛的DSP、多媒体和涉及音频和视频处理应用程序的类似于DSP算法中是至关重要的。该扩展支持本地小数格式数据类型操作、寄存器单指令多数据（SIMD）运算，如加、减、乘和移位。此外，扩展包括以下对提高DSP算法计算效率非常重要的特性：

- 支持复杂操作数的乘法
- 可变位插入和抽取
- 实现和使用虚拟循环缓冲区
- 支持算术饱和及溢出处理
- 零循环开销饱和及舍入操作

3.6 microMIPS ISA

处理器内核支持microMIPS ISA，该架构采用全新的32位编码方案，涵盖所有MIPS32 ISA指令（可能跳转指令除外），还提供一些采用16位编码格式的常用指令。此ISA通过附加的16位指令提高了代码密度，同时保持类似于MIPS32模式的性能。在microMIPS模式下，16位或32位指令将在流水线的I阶段进行取指并重新编码为传统MIPS32指令操作码，处理器内核因此具有相同的microAptiv UP微架构。由于microMIPS指令流可在半字或字边界与16位半字或32位字长指令混合，而附加逻辑可解决字未对齐问题，从而将性能损耗降至最低。

3.7 M-Class 内核配置

寄存器 3-1 至寄存器 3-4 显示了 M-Class 内核（位于 PIC32MZ EF 系列器件中）的默认配置。

寄存器 3-1: **CONFIG: 配置寄存器; CP0 寄存器 16, 选择 0**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	r-1	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R-0
	—	—	—	—	—	—	—	ISP
23:16	R-0	R-0	R-1	R-0	U-0	R-1	R-0	R-0
	DSP	UDI	SB	MDU	—	MM<1:0>		BM
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-1	R-0	R-0
	BE	AT<1:0>		AR<2:0>			MT<2:1>	
7:0	R-1	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-1	R/W-0
	MT<0>	—	—	—	—	K0<2:0>		

图注:

R = 可读位

-n = POR时的值

r = 保留位

W = 可写位

1 = 置 1

U = 未实现位, 读为 0

0 = 清零

x = 未知

bit 31 **保留:** 该位硬编码为 1, 表明存在 Config1 寄存器。

bit 30-25 **未实现:** 读为 0

bit 24 **ISP:** 指令中间结果暂存 RAM 位
0 = 未实现指令中间结果暂存 RAM

bit 23 **DSP:** 数据中间结果暂存 RAM 位
0 = 未实现数据中间结果暂存 RAM

bit 22 **UDI:** 用户定义位
0 = 未实现 CorExtend 用户定义指令

bit 21 **SB:** SimpleBE 位
1 = 仅允许在内部总线接口上使能简单的字节

bit 20 **MDU:** 乘法/除法单元位
0 = 快速、高性能 MDU

bit 19 **未实现:** 读为 0

bit 18-17 **MM<1:0>:** 合并模式位
10 = 允许合并

bit 16 **BM:** 突发模式位
0 = 突发顺序是连续的

bit 15 **BE:** 尾数模式位
0 = 小尾数模式

bit 14-13 **AT<1:0>:** 架构类型位
00 = MIPS32

bit 12-10 **AR<2:0>:** 架构版本级别位
001 = MIPS32 第 2 版

bit 9-7 **MT<2:0>:** MMU 类型位
001 = M-Class MPU 微处理器内核使用一个基于 TLB 的 MMU

bit 6-3 **未实现:** 读为 0

bit 2-0 **K0<2:0>:** Kseg0 一致性运算位
011 = 可高速缓存, 不一致, 回写式, 写分配
010 = 非高速缓存
001 = 可高速缓存, 不一致, 直写式, 写分配
000 = 可高速缓存, 不一致, 直写式, 无写分配
所有其他值均不使用, 且已映射到其他值。100、101 和 110 均已映射到 010。111 已映射到 010。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 3-2: CONFIG1: 配置寄存器 1; CP0 寄存器 16, 选择 1

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	r-1 —	R-0	R-0	R-1	R-1	R-1	R-1	R-0
	MMU Size<5:0>							IS<2>
23:16	R-1	R-0	R-0	R-1	R-1	R-0	R-1	R-1
	IS<1:0>		IL<2:0>			IA<2:0>		
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-1	R-1	R-0	R-1
	DS<2:0>			DL<2:0>		DA<2:1>		
7:0	R-1	U-0	U-0	R-1	R-1	R-0	R-1	R-1
	DA<0>	—	—	PC	WR	CA	EP	FP

图注:

R = 可读位

-n = POR时的值

r = 保留位

W = 可写位

1 = 置 1

U = 未实现位, 读为 0

0 = 清零

x = 未知

bit 31 **保留:** 该位硬编码为 1, 表明存在 Config2 寄存器。

bit 30-25 **MMU Size<5:0>:** 包含 TLB 条目减 1 的数量

001111 = 16 个 TLB 条目

bit 24-22 **IS<2:0>:** 指令高速缓存集位

010 = 每路包含 256 个指令高速缓存集

bit 21-19 **IL<2:0>:** 指令高速缓存行位

011 = 包含 16 字节大小的指令高速缓存行

bit 18-16 **IA<2:0>:** 指令高速缓存相关性位

011 = 包含 4 路指令高速缓存相关性

bit 15-13 **DS<2:0>:** 数据高速缓存集位

000 = 每路包含 64 个数据高速缓存集

bit 12-10 **DL<2:0>:** 数据高速缓存行位

011 = 包含 16 字节大小的数据高速缓存行

bit 9-7 **DA<2:0>:** 数据高速缓存相关性位

011 = 包含数据高速缓存的 4 路设置相关性

bit 6-5 **未实现:** 读为 0

bit 4 **PC:** 性能计数器位

1 = 处理器内核包含性能计数器

bit 3 **WR:** 监视寄存器存在位

1 = 不存在监视寄存器

bit 2 **CA:** 代码压缩实现位

0 = 不存在 MIPS16e®

bit 1 **EP:** EJTAG 存在位

1 = 内核实现 EJTAG

bit 0 **FP:** 浮点单元位

1 = 存在浮点单元

寄存器 3-3: CONFIG3: 配置寄存器 3; CP0 寄存器 16, 选择 3

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	r-1 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —
23:16	U-0 —	R-0 IPLW<1:0>	R-1	R-0	R-0	R-0	R-1 MCU	R/W-y ISAONEXC ⁽¹⁾
15:8	R-y ISA<1:0> ⁽¹⁾	R-y	R-1 ULRI	R-1 RXI	R-1 DSP2P	R-1 DSPP	U-0 —	R-1 ITL
7:0	U-0 —	R-1 VEIC	R-1 VINT	R-0 SP	R-1 CDMM	U-0 —	U-0 —	R-0 TL

图注:

R = 可读位

-n = POR时的值

r = 保留位

W = 可写位

1 = 置 1

y = 在POR时由配置位设置的值

U = 未实现位, 读为 0

0 = 清零

x = 未知

bit 31 **保留:** 该位硬编码为 1, 表明存在 Config4 寄存器。bit 30-23 **未实现:** 读为 0bit 22-21 **IPLW<1:0>:** Status IPL 和 Cause RIPL 宽度位

01 = IPL 和 RIPL 位宽度为 8 位

bit 20-18 **MMAR<2:0>:** microMIPS 架构版本级别位

000 = 第 1 版

bit 17 **MCU:** MIPS MCU ASE 实现位

1 = MCU ASE 已实现

bit 16 **ISAONEXC:** 异常时的 ISA 位⁽¹⁾

1 = microMIPS 用作异常向量的入口

0 = MIPS32 ISA 用作异常向量的入口

bit 15-14 **ISA<1:0>:** 指令集可用位⁽¹⁾

11 = MIPS32 和 microMIPS 已实现; 退出复位时使用 microMIPS

10 = MIPS32 和 microMIPS 已实现; 退出复位时使用 MIPS32 ISA

bit 13 **ULRI:** UserLocal 寄存器实现位

1 = UserLocal 协处理器 0 寄存器已实现

bit 12 **RXI:** PageGrain 中的 RIE 和 XIE 实现位

1 = RIE 和 XIE 位已实现

bit 11 **DSP2P:** MIPS DSP ASE 版本 2 存在位

1 = DSP 版本 2 存在

bit 10 **DSPP:** MIPS DSP ASE 存在位

1 = DSP 存在

bit 9 **未实现:** 读为 0bit 8 **ITL:** 指示 iFlowtrace 硬件存在

1 = iFlowtrace 在内核中已实现

bit 7 **未实现:** 读为 0bit 6 **VEIC:** 外部向量中断控制器位

1 = 已实现对外部中断控制器的支持

bit 5 **VINT:** 向量中断位

1 = 实现了向量中断

bit 4 **SP:** 小页面位

0 = 4 KB 页面大小

bit 3 **CDMM:** 常见器件存储器映射位

1 = CDMM 已实现

bit 2-1 **未实现:** 读为 0bit 0 **TL:** 跟踪逻辑位

0 = 未实现跟踪逻辑

注 1: 这些位基于 BOOTISA 配置位 (DEVCFG0<6>) 的值设置。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 3-4: CONFIG5: 配置寄存器 5; CP0 寄存器 16, 选择 5

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R-1
	—	—	—	—	—	—	—	NF

图注:

r = 保留

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-1 **未实现:** 读为 0

bit 0 **NF:** 嵌套故障位

1 = 嵌套故障特性已实现

寄存器 3-5: CONFIG7: 配置寄存器 7; CP0 寄存器 16, 选择 7

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-1	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	W11	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31 **W11:** 等待 IE 忽略位

1 = 表示该处理器允许中断来解锁 WAIT 指令

bit 30-0 **未实现:** 读为 0

寄存器 3-6: FIR: 浮点实现寄存器; CP1 寄存器 0

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	R-1	U-0	U-0	U-0	R-1
	—	—	—	UFRP	—	—	—	FC
23:16	R-1	R-1	R-1	R-1	R-0	R-0	R-1	R-1
	HAS2008	F64	L	W	MIPS3D	PS	D	S
15:8	R-1	R-0	R-1	R-0	R-0	R-1	R-1	R-1
	PRID<7:0>							
7:0	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x
	REVISION<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-29 未实现: 读为 0

bit 28 **UFRP**: 用户模式 FR 切换指令位

1 = 支持用户模式 FR 切换指令

0 = 不支持用户模式 FR 切换指令

bit 27-25 未实现: 读为 0

bit 24 **FC**: 全转换范围位

1 = 已实现全转换范围 (所有数字均可通过 FPU 转换为其他类型)

0 = 未实现全转换范围

bit 23 **HAS008**: IEEE-754-2008 位

1 = FCSR 寄存器中存在 MAC2008、ABS2008 和 NAN2008 位

0 = FCSR 寄存器中不存在 MAC2009、ABS2008 和 NAN2008 位

bit 22 **F64**: 64 位 FPU 位

1 = 这是一个 64 位 FPU

0 = 这不是一个 64 位 FPU

bit 21 **L**: 长定点数据类型位

1 = 已实现长定点数据类型

0 = 未实现长定点数据类型

bit 20 **W**: 字定点数据类型位

1 = 已实现字定点数据类型

0 = 未实现字定点数据类型

bit 19 **MIPS3D**: MIPS-3D ASE 位

1 = 已实现 MIPS-3D

0 = 未实现 MIPS-3D

bit 18 **PS**: 双单精度浮点数据位

1 = 已实现 PS 浮点

0 = 未实现 PS 浮点

bit 17 **D**: 双精度 (64 位) 浮点数据位

1 = 已实现双精度浮点数据类型

0 = 未实现双精度浮点数据类型

bit 16 **S**: 单精度 (32 位) 浮点数据位

1 = 已实现单精度浮点数据类型

0 = 未实现单精度浮点数据类型

bit 15-8 **PRID<7:0>**: 处理器标识位

这些位允许软件区别各种类型的 MIPS 处理器。对于具有 M-Class 内核的 PIC32 器件, 该值为 0xA7。

bit 7-0 **REVISION<7:0>**: 处理器版本标识位

这些位允许软件区别同一处理器类型的不同版本。对于处理器内核的主要版本, 该数值会增大。

寄存器 3-7: FCCR: 浮点条件代码寄存器; CP1 寄存器 25

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	FCC<7:0>							

图注:			
R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为0	
-n = POR时的值	1 = 置1	0 = 清零	x = 未知

- bit 31-8 未实现: 读为0
- bit 7-0 **FCC<7:0>**: 浮点条件代码位
 这些位用于记录浮点的比较结果, 并且会针对浮点条件分支和条件传送进行测试。

寄存器 3-8: FEXR: 浮点异常状态寄存器; CP1 寄存器 26

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-x	R/W-x
	—	—	—	—	—	—	CAUSE<5:4>	
							E	V
15:8	R/W-x	R/W-x	R/W-x	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	CAUSE<3:0>				—	—	—	—
	Z	O	U	I				
7:0	U-0	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	U-0	U-0
	—	FLAGS<4:0>					—	—
		V	Z	O	U	I		

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-18 未实现: 读为0

bit 17-12 CAUSE<5:0>: FPU异常原因位

这些位用于指示在FPU算术指令执行过程中出现的异常情况。

bit 17 E: 未实现操作位

bit 16 V: 无效操作位

bit 15 Z: 被零除位

bit 14 O: 上溢位

bit 13 U: 下溢位

bit 12 I: 不精确位

bit 11-7 未实现: 读为0

bit 6-2 FLAGS<4:0>: FPU标志位

这些位用于显示自上一次软件复位标志起, 指令完成过程中发生的所有异常情况。

bit 6 V: 无效操作位

bit 4 Z: 被零除位

bit 4 O: 上溢位

bit 3 U: 下溢位

bit 2 I: 不精确位

bit 1-0 未实现: 读为0

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 3-9: **FENR: 浮点异常和模式使能寄存器; CP1 寄存器 28**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	—	—	—	—	ENABLES<4:1>			
					V	Z	O	U
7:0	R/W-x	U-0	U-0	U-0	U-0	R-x	R/W-x	R/W-x
	ENABLES<0>	—	—	—	—	FS	RM<1:0>	
	I							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-12 **未实现:** 读为0

bit 11-7 **ENABLES<4:0>:** FPU异常使能位

这些位用于控制在五种条件的任意一种下发生IEEE异常情况时是否发生陷阱。在FPU算术运算过程中, 或者在将值移入FCSR或其备用表示之一时, 如果使能位及其相应的原因位均置1, 则会发生陷阱。

bit 11 **V:** 无效操作位

bit 10 **Z:** 被零除位

bit 9 **O:** 上溢位

bit 8 **U:** 下溢位

bit 7 **I:** 不精确位

bit 6-3 **未实现:** 读为0

bit 2 **FS:** 刷新为零控制位

1 = 非规范输入操作数均刷新为零。根据舍入模式设置, 微小结果将刷新为零或所应用格式的最小正交数值 (MinNorm)。

0 = 非规范输入操作数将导致未实现操作异常。

bit 1-0 **RM<1:0>:** 舍入模式控制位

11 = 向负无穷大方向舍入 ($-\infty$)

10 = 向正无穷大方向舍入 ($+\infty$)

01 = 向零方向舍入 (0)

00 = 舍入为最接近的值

寄存器 3-10: FCSR: 浮点控制和状态寄存器; CP1 寄存器 31

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	FCC<7:1>							FS
23:16	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R-0	R-1	R-1	R/W-x	R/W-x
	FCC<0>	FO	FN	MAC2008	ABS2008	NAN2008	CAUSE<5:4>	
15:8	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	CAUSE<3:0>				ENABLES<4:1>			
					V	Z	O	U
7:0	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	ENABLES<0>	FLAGS<4:0>					RM<1:0>	
	I	V	Z	O	U	I		

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-25 **FCC<7:1>**: 浮点条件代码位

这些位用于记录浮点的比较结果, 并且会针对浮点条件分支和条件传送进行测试。

bit 24 **FS**: 刷新为零控制位

1 = 非规范输入操作数均刷新为零。根据舍入模式设置, 微小结果将刷新为零或所应用格式的最小规范化数 (MinNorm)。

0 = 非规范输入操作数将导致未实现操作异常。

bit 23 **FCC<0>**: 浮点条件代码位

这些位用于记录浮点的比较结果, 并且会针对浮点条件分支和条件传送进行测试。

bit 22 **FO**: 刷新改写控制位

1 = 将中间结果保持为内部格式, 这可将其视为具有一般尾数精度和无限指数精度, 并且无需强制为特定值或发生异常。

0 = 根据FS位的设置处理微小结果值。

bit 21 **FN**: 刷新为最接近的值控制位

1 = 当处于舍入为最接近的值 (Round to Nearest, RN) 舍入模式时, 最终结果将舍入为零或其最接近的 2E_min (MinNorm)。对于其他舍入模式, 则会按照FS已置1来给出最终结果。

0 = 根据FS位的设置处理微小结果值。

bit 20 **MAC2008**: 融合乘加模式控制位

0 = 非融合乘加。中间乘法结果舍入为目标格式。

bit 19 **ABS2008**: 绝对值格式控制位

1 = 符合IEEE标准754-2008的ABS.fmt和NEG.fmt指令。ABS和NEG函数可接受QNaN输入而不发生陷阱。

bit 18 **NAN2008**: NaN编码控制位

1 = IEEE标准754-2008建议的静默和信号NaN编码。静默NaN按照将小数的第一位置1的方式进行编码, 而信号NaN按照将小数的第一位清零的方式进行编码。

bit 17-12 **CAUSE<5:0>**: FPU异常原因位

这些位用于指示在FPU算术指令执行过程中出现的异常情况。

bit 17 **E**: 未实现操作位

寄存器 3-10: FCSR: 浮点控制和状态寄存器; CP1 寄存器 31 (续)

bit 16 **V:** 无效操作位

bit 15 **Z:** 被零除位

bit 14 **O:** 上溢位

bit 13 **U:** 下溢位

bit 12 **I:** 不精确位

bit 11-7 **ENABLES<4:0>:** FPU 异常使能位

这些位用于控制在五种条件的任意一种下发生 IEEE 异常情况时是否发生陷阱。在 FPU 算术运算过程中，或者在将值移入 FCSR 或其备用表示之一时，如果使能位及其相应的原因位均置 1，则会发生陷阱。

bit 11 **V:** 无效操作位

bit 10 **Z:** 被零除位

bit 9 **O:** 上溢位

bit 8 **U:** 下溢位

bit 7 **I:** 不精确位

bit 6-2 **FLAGS<4:0>:** FPU 标志位

这些位用于显示自上一次软件复位标志起，指令完成过程中发生的所有异常情况。

bit 6 **V:** 无效操作位

bit 5 **Z:** 被零除位

bit 4 **O:** 上溢位

bit 3 **U:** 下溢位

bit 2 **I:** 不精确位

bit 1-0 **RM<1:0>:** 舍入模式控制位

11 = 向负无穷大方向舍入 ($-\infty$)

10 = 向正无穷大方向舍入 ($+\infty$)

01 = 向零方向舍入 (0)

00 = 舍入为最接近的值

4.0 存储器构成

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。更多详细信息，请参见第48章“存储器构成和权限”（DS60001214），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

PIC32MZ EF单片机提供4 GB的统一虚拟存储地址空间。所有存储区（包括程序存储区、数据存储区、SFR和配置寄存器）都位于此地址空间中各自的惟一地址范围内。程序存储器和数据存储器可以选择划分为用户存储器和内核存储器。此外，PIC32MZ EF器件允许从数据存储器中执行。

主要特性包括：

- 32位固有数据宽度
- 独立的用户（KUSEG）模式地址空间和内核（KSEG0/KSEG1/KSEG2/KSEG3）模式地址空间
- 用于受保护代码的独立引导闪存
- 强大的总线异常处理功能，阻止代码跑飞
- 可高速缓存的地址区（KSEG0/KSEG2）和不可高速缓存的地址区（KSEG1/KSEG3）
- 允许对预定义的存储区进行读写访问

4.1 存储器布局

PIC32MZ EF单片机实现了两种地址方案：虚拟和物理。所有硬件资源（例如程序存储器、数据存储器和外设）都位于各自相关的物理地址范围内。虚拟地址专供CPU使用，CPU通过虚拟地址取出和执行指令以及访问外设。物理地址供总线主外设（例如不通过CPU访问存储器的DMA和闪存控制器）使用。

图4-1至图4-4给出了PIC32MZ EF器件的主要存储器映射。图4-5提供了引导闪存和引导别名的存储器映射信息。表4-1提供了特殊功能寄存器（Special Function Register, SFR）的存储器映射信息。

图 4-1： 具有 512 KB 程序存储器器件的存储器映射^(1,2)

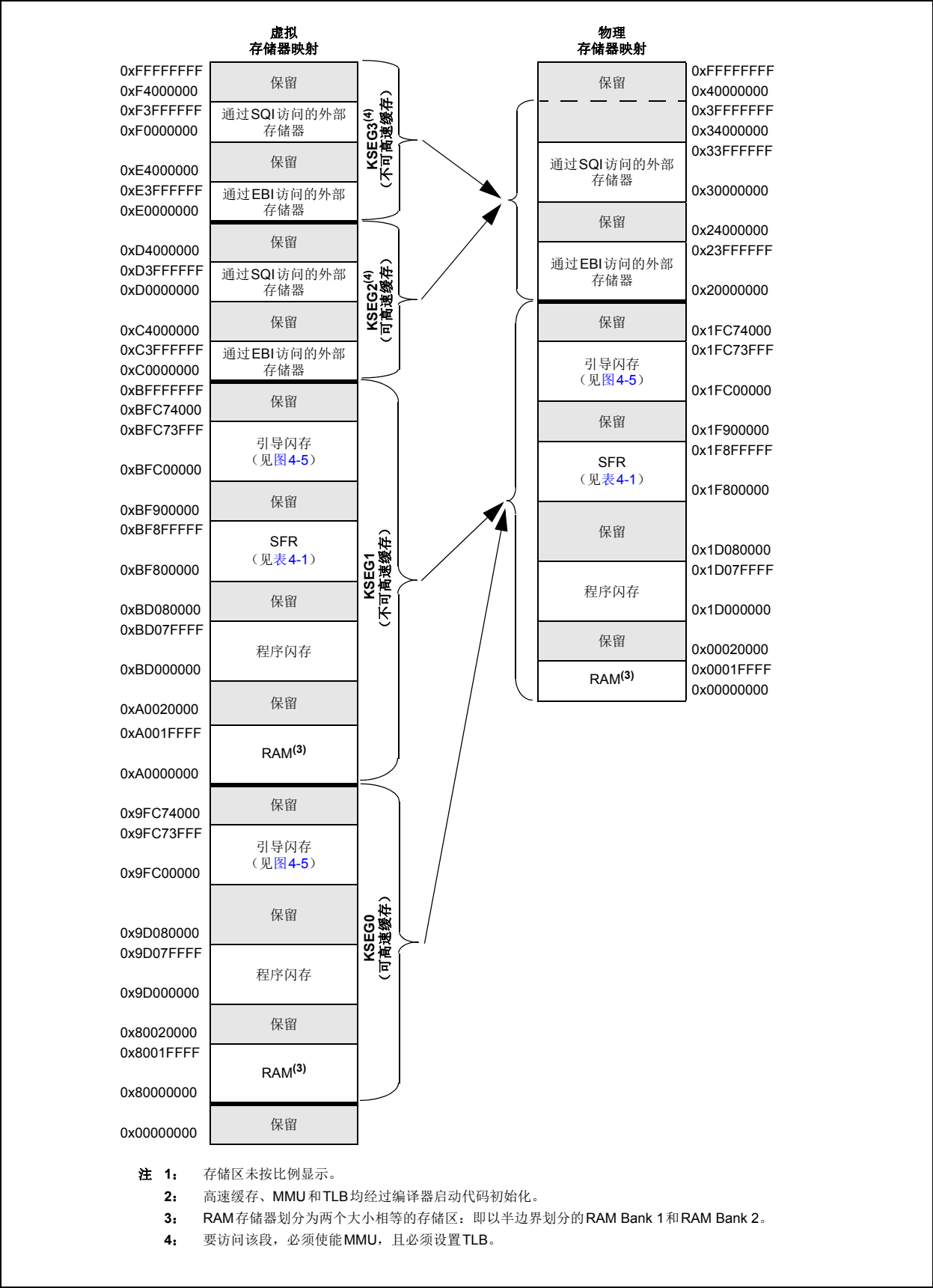


图 4-2: 具有 1024 KB 程序存储器和 256 KB RAM 器件的存储器映射^(1,2)

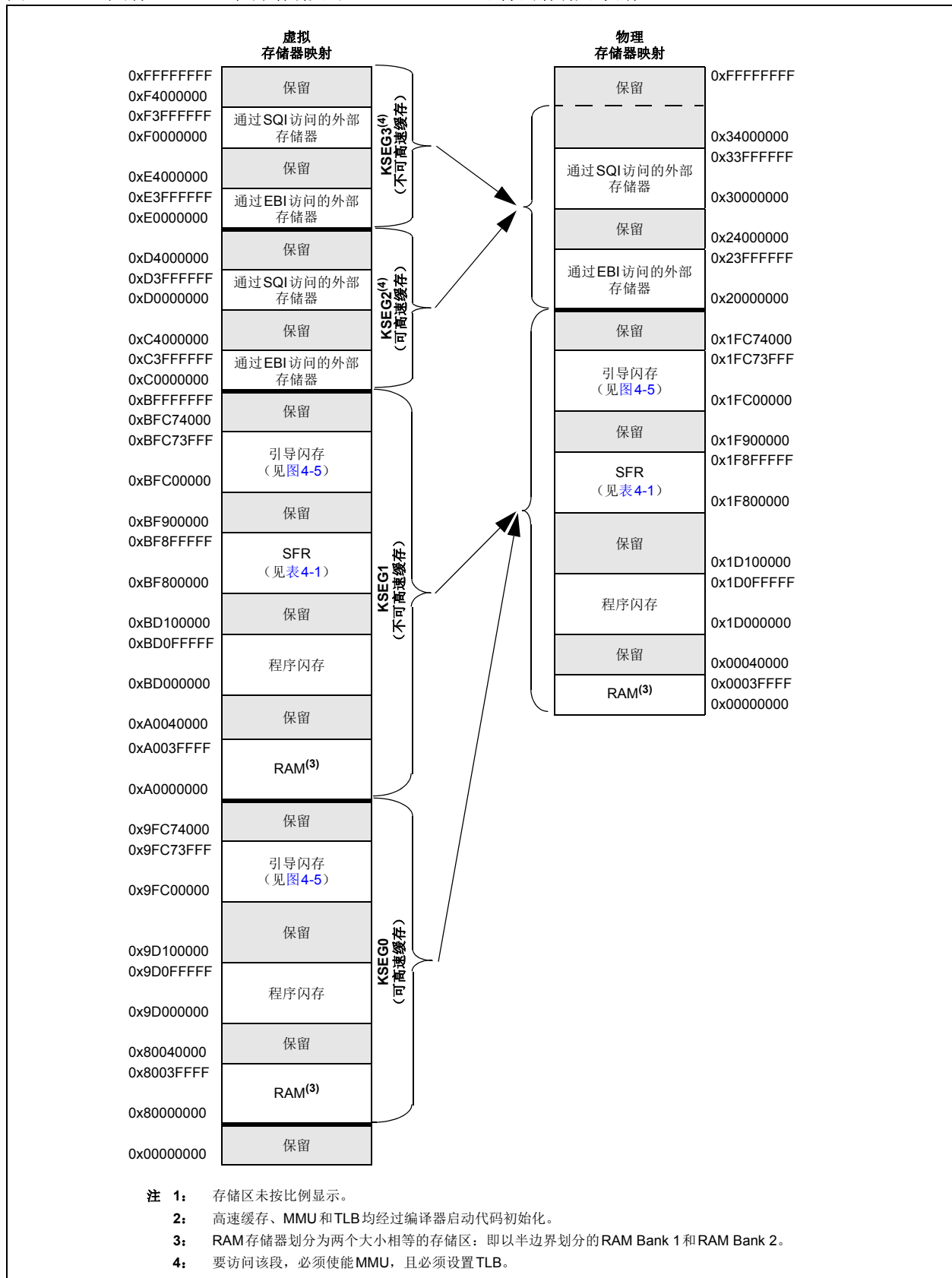


图 4-3： 具有 1024 KB 程序存储器和 512 KB RAM 器件的存储器映射^(1,2)

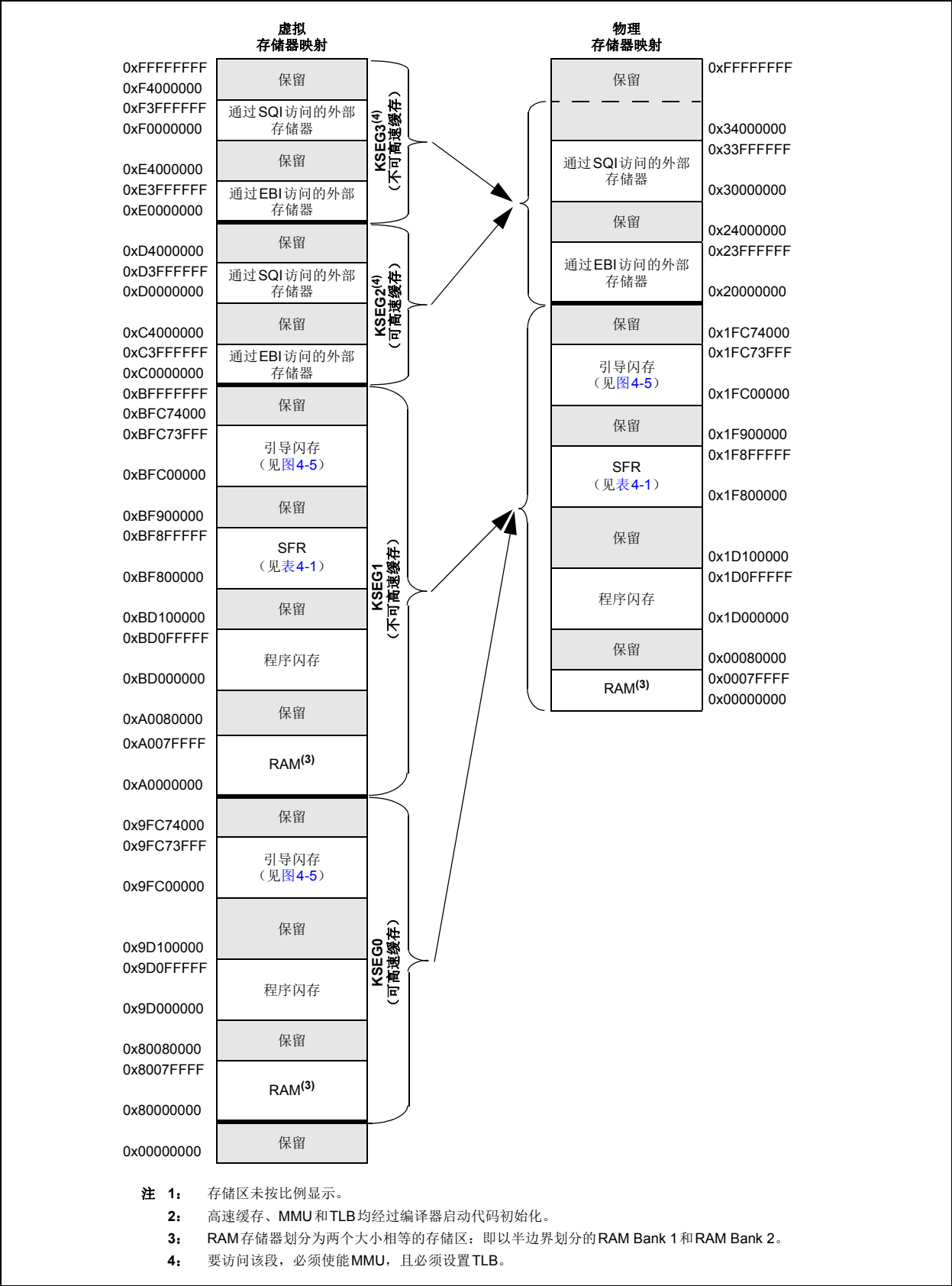


图 4-4: 具有 2048 KB 程序存储器器件的存储器映射^(1,2)

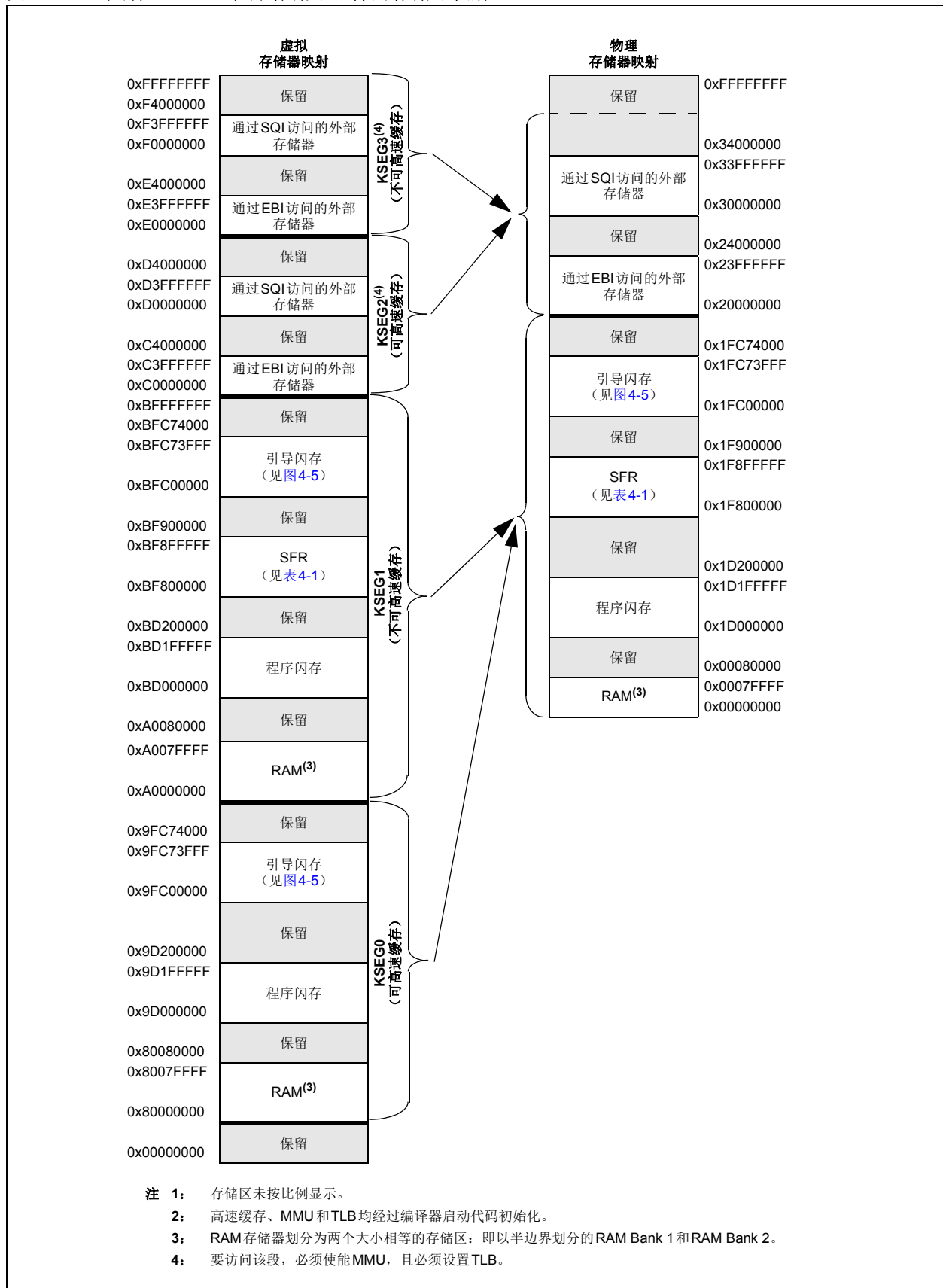


图4-5： 引导和别名存储器映射

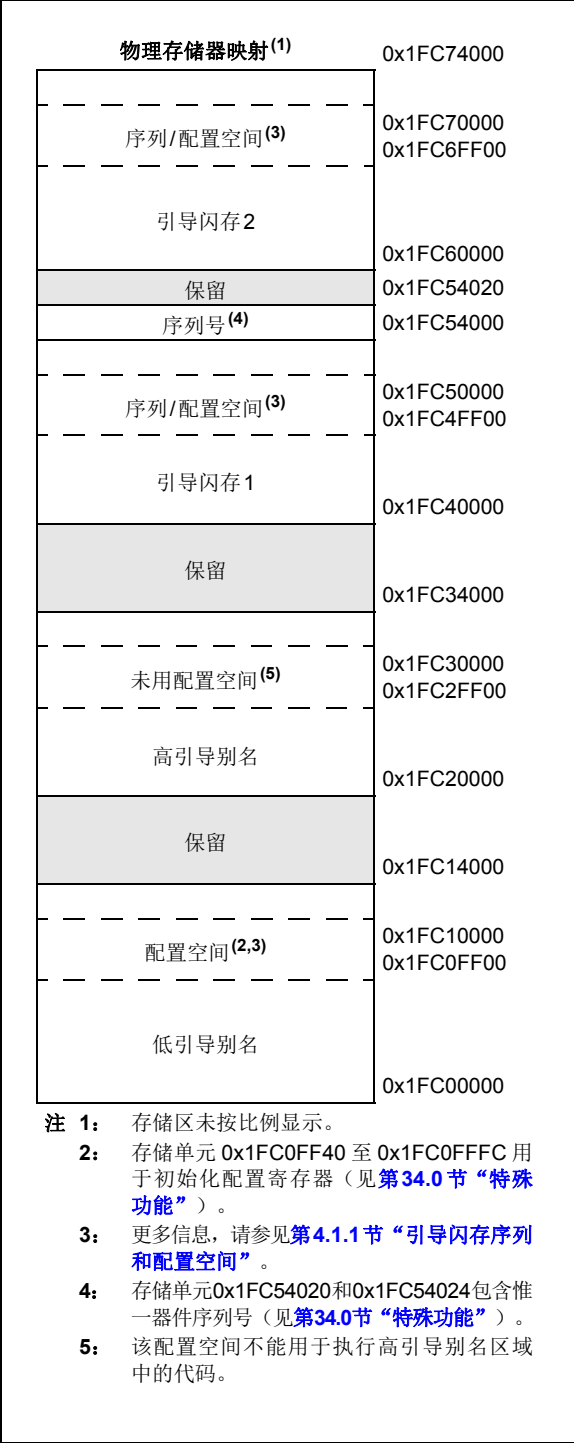


表4-1： SFR 存储器映射

外设	虚拟地址	
	基址	偏移起始地址
系统总线 ⁽¹⁾	0xBF8F0000	0x0000
预取	0xBF8E0000	0x0000
EBI		0x1000
SQI1		0x2000
USB		0x3000
加密		0x5000
RNG		0x6000
CAN1 和 CAN2	0xBF880000	0x0000
以太网		0x2000
USBCR		0x4000
PORTA-PORTK	0xBF860000	0x0000
Timer1-Timer9	0xBF840000	0x0000
IC1-IC9		0x2000
OC1-OC9		0x4000
ADC		0xB000
比较器 1 和 2	0xBF820000	0xC000
I2C1-I2C5		0x0000
SPI1-SPI6		0x1000
UART1-UART6		0x2000
PMP	0xBF810000	0xE000
中断控制器		0x0000
DMA	0xBF800000	0x1000
配置		0x0000
闪存控制器		0x0600
看门狗定时器		0x0800
程序监控定时器		0x0A00
RTCC		0x0C00
CVREF		0x0E00
振荡器		0x1200
PPS		0x1400

注 1： 关于重要的法律信息，请参见第4.2节“系统总线仲裁”。

4.1.1 引导闪存序列和配置空间

序列空间用于标识别名区域是哪个引导闪存的别名。如果编程到BF1SEQ3字的TSEQ<15:0>位的值等于或大于编程到BF2SEQ3字的TSEQ<15:0>位的值，那么引导闪存1的别名是低引导别名区域，而引导闪存2的别名是高引导别名区域。如果BF2SEQ3字的TSEQ<15:0>位大于BF1SEQ3字的TSEQ<15:0>位，则相反（关于BFxSEQ3字存储单元，请参见表4-2和表4-3）。

CSEQ<15:0>位必须包含TSEQ<15:0>位的二进制补码值；否则，会将TSEQ<15:0>位的值视为无效，并使用备用序列。更多信息，请参见第4.1.2节“备用序列和配置字”。

对引导闪存使用别名后，位于低引导别名区域的配置空间用作配置字DEVSIGN0、DEVCP0和DEVCFGx（以及相关备用配置寄存器）的基础。这意味着别名为低引导别名区域的引导闪存区域必须在相应的存储单元中存储配置值。

注： 将数据编程到序列和配置空间时，请勿使用字编程操作（NVMOP<3:0> = 0001）。

4.1.2 备用序列和配置字

配置空间和序列空间中的每个字均有相关的备用字（将字母A指定为字名称的第一个字母）。器件启动期间，读取主要字，如果发现不可纠正的ECC错误，将BCFGERR（RCON<27>）标志位置1并使用备用字。如果在主要字和备用字中均发现了不可纠正的ECC错误，将BCFGFAIL（RCON<26>）标志位置1并使用默认配置。

表4-2: 引导闪存1序列和配置字汇总

虚拟地址 (BF4_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
FF40	ABF1DEVCFG3	31:0	注：请参见表34-2了解位说明。																xxxx
FF44	ABF1DEVCFG2	31:0																	xxxx
FF48	ABF1DEVCFG1	31:0																	xxxx
FF4C	ABF1DEVCFG0	31:0																	xxxx
FF50	ABF1DEVCP3	31:0																	xxxx
FF54	ABF1DEVCP2	31:0																	xxxx
FF58	ABF1DEVCP1	31:0																	xxxx
FF5C	ABF1DEVCP0	31:0																	xxxx
FF60	ABF1DEVSIGN3	31:0																	xxxx
FF64	ABF1DEVSIGN2	31:0																	xxxx
FF68	ABF1DEVSIGN1	31:0																	xxxx
FF6C	ABF1DEVSIGN0	31:0																	xxxx
FFC0	BF1DEVCFG3	31:0	注：请参见表34-1了解位说明。																xxxx
FFC4	BF1DEVCFG2	31:0																	xxxx
FFC8	BF1DEVCFG1	31:0																	xxxx
FFCC	BF1DEVCFG0	31:0																	xxxx
FFD0	BF1DEVCP3	31:0																	xxxx
FFD4	BF1DEVCP2	31:0																	xxxx
FFD8	BF1DEVCP1	31:0																	xxxx
FFDC	BF1DEVCP0	31:0																	xxxx
FFE0	BF1DEVSIGN3	31:0																	xxxx
FFE4	BF1DEVSIGN2	31:0																	xxxx
FFE8	BF1DEVSIGN1	31:0																	xxxx
FFEC	BF1DEVSIGN0	31:0																	xxxx
FFF0	BF1SEQ3	31:16	CSEQ<15:0>																xxxx
		15:0	TSEQ<15:0>																xxxx
FFF4	BF1SEQ2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
FFF8	BF1SEQ1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
FFFC	BF1SEQ0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 保留, 读为1。复位值以十六进制显示。

表 4-3: 引导闪存 2 序列和配置字汇总

虚拟地址 (BFC6_#)	寄存器名称	位范围	Bit															所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	
FF40	ABF2DEVCFG3	31:0	注： 请参见表34-2了解位说明。															xxxx
FF44	ABF2DEVCFG2	31:0																xxxx
FF48	ABF2DEVCFG1	31:0																xxxx
FF4C	ABF2DEVCFG0	31:0																xxxx
FF50	ABF2DEVCP3	31:0																xxxx
FF54	ABF2DEVCP2	31:0																xxxx
FF58	ABF2DEVCP1	31:0																xxxx
FF5C	ABF2DEVCP0	31:0																xxxx
FF60	ABF2DEVSIGN3	31:0																xxxx
FF64	ABF2DEVSIGN2	31:0																xxxx
FF68	ABF2DEVSIGN1	31:0																xxxx
FF6C	ABF2DEVSIGN0	31:0																xxxx
FFC0	BF2DEVCFG3	31:0	注： 请参见表34-1了解位说明。															xxxx
FFC4	BF2DEVCFG2	31:0																xxxx
FFC8	BF2DEVCFG1	31:0																xxxx
FFCC	BF2DEVCFG0	31:0																xxxx
FFD0	BF2DEVCP3	31:0																xxxx
FFD4	BF2DEVCP2	31:0																xxxx
FFD8	BF2DEVCP1	31:0																xxxx
FFDC	BF2DEVCP0	31:0																xxxx
FFE0	BF2DEVSIGN3	31:0																xxxx
FFE4	BF2DEVSIGN2	31:0																xxxx
FFE8	BF2DEVSIGN1	31:0																xxxx
FFEC	BF2DEVSIGN0	31:0																xxxx
FFF0	BF2SEQ3	31:16	CSEQ<15:0>															xxxx
		15:0	TSEQ<15:0>															xxxx
FFF4	BF2SEQ2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
FFF8	BF2SEQ1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
FFFC	BF2SEQ0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 保留, 读为 1。复位值以十六进制显示。

寄存器 4-1: **BFxSEQ3: 引导闪存x序列字3 寄存器 (x = 1和2)**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P
	CSEQ<15:8>							
23:16	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P
	CSEQ<7:0>							
15:8	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P
	TSEQ<15:8>							
7:0	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P
	TSEQ<7:0>							

图注:		P = 可编程位	
R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为0	
-n = POR时的值	1 = 置1	0 = 清零	x = 未知

bit 31-16 **CSEQ<15:0>**: 引导闪存补码序列号位

bit 15-0 **TSEQ<15:0>**: 引导闪存序列号位

注:	当编程BFxSEQ3寄存器时，BFxSEQ0、BFxSEQ1和BFxSEQ2寄存器用于四字编程操作，并且不包含任何有效信息。

4.2 系统总线仲裁

注： 系统总线互连实现了 Sonics, Inc 推出的 SonicsSX[®] 互连技术的一种或多种实例。本文档包含了属于 (c) 2003-2015 Sonics, Inc. 的资料，它们是 Sonics, Inc. 的专有信息。SonicsSX 是 Sonics, Inc. 的注册商标。所有此类资料和商标均经过 Sonics, Inc. 授权许可使用。

如 PIC32MZ EF 系列框图（见图 1-1）所示，系统中有多个可访问各个目标模块（T1 至 T13）的发起器模块（I1 至 I14）。表 4-4 说明了每个发起器可以访问的相应目标模块。系统总线支持多个发起器同时访问多个目标模块，前提是发起器访问的是不同的目标模块。当多个发起器尝试访问同一个目标时，系统总线将执行仲裁。

表 4-4: 发起器与目标模块的访问关联

目标 编号	发起器ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	名称	CPU		DMA 读		DMA 写		USB	以太网读	以太网写	CAN1	CAN2	SQI1	闪存 控制器	加密
1	闪存: 程序闪存 引导闪存 预取模块	X		X				X	X		X	X			X
2	RAM Bank 1 存储区	X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X
3	RAM Bank 2 存储区	X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X
4	通过 EBI 和 EBI 模块访问的外部存储器	X		X		X		X	X	X	X	X	X		X
5	外设集 1: 系统控制、闪存控制、DMT、RTCC、 CVR、PPS 输入、PPS 输出、中断、 DMA 和 WDT	X													
6	外设集 2: SPI1-SPI6 I2C1-I2C5 UART1-UART6 PMP	X		X		X									
7	外设集 3: Timer1-Timer9 IC1-IC9 OC1-OC9 ADC 比较器 1 比较器 2	X		X		X									
8	外设集 4: PORTA-PORTK	X		X		X									
9	外设集 5: CAN1 CAN2 以太网控制器	X													
10	外设集 6: USB	X													
11	通过 SQI1 和 SQI1 模块访问的外部存储器	X													
12	外设集 7: 加密引擎	X													
13	外设集 8: RNG 模块	X													

系统总线仲裁方案实现了不可编程的最近最少服务（Least Recently Serviced, LRS）优先级，为大多数发起器提供服务质量（Quality Of Service, QOS）。但是，一些发起器可以使用固定高优先级（HIGH）仲裁来保证它们对数据的访问。

可用的发起器仲裁方案如表4-5所示。

表4-5： 发起器ID和QOS

名称	ID	QOS
CPU	1	LRS ⁽¹⁾
CPU	2	HIGH ^(1,2)
DMA 读	3	LRS ⁽¹⁾
DMA 读	4	HIGH ^(1,2)
DMA 写	5	LRS ⁽¹⁾
DMA 写	6	HIGH ^(1,2)
USB	7	LRS
以太网读	8	LRS
以太网写	9	LRS
CAN1	10	LRS
CAN2	11	LRS
SQI1	12	LRS
闪存控制器	13	HIGH ⁽²⁾
加密	14	LRS

注 1： 访问 SRAM 时，通过选择使用 LRS 或 HIGH，DMAPRI 位（CFGCON<25>）和 CPUPRI 位（CFGCON<24>）会分别为 DMA 和 CPU 提供仲裁控制（提供中断时（即，EXL = 1））。使用 HIGH 时，DMA 和 CPU 会优先于所有使用 LRS 的发起器获得仲裁。

2： 使用 HIGH 仲裁会对其他发起器造成严重的负面影响。因此，建议不要为占用大量系统带宽的发起器使能该类型仲裁。HIGH 仲裁用于需要低延时的低带宽应用（例如 LCC 图形应用）。

4.3 访问许可和系统总线寄存器

PIC32MZ EF 系列单片机上的系统总线提供对系统总线上的事务发起器的访问控制功能。

系统总线将整个存储空间分为 14 个目标区域并通过权限组来允许发起器对每个目标的访问。可将 4 个权限组（0 至 3）分配给每个发起器。每个权限组相互独立且可独占或共享对某个区域的访问权。

使用 CFGPG 寄存器（请参见第 34.0 节“特殊功能”中的寄存器 34-10），引导固件可将权限组分配给每个可对系统总线发出请求的发起器。

可用目标及其区域以及分配保护的相关控制寄存器在表 4-6 中列出并进行了说明。

寄存器 4-2 至寄存器 4-10 用于设置和控制访问权限组和区域。

要更改这些寄存器，必须用硬件进行解锁。寄存器锁定由 PGLOCK 配置位（CFGCON<11>）控制。将 PGLOCK 置 1 将阻止写入控制寄存器；而将 PGLOCK 清零则允许写入。

要置 1 或清零 PGLOCK 位，必须执行一个解锁序列。有关详细信息，请参见《PIC32 系列参考手册》中的第 42 章“带有增强型 PLL 的振荡器”（DS60001250）。

表4-6: 系统总线目标和相关保护寄存器

目标编号	目标说明 ⁽⁵⁾	SBTxREGy 寄存器							SBTxRDy 寄存器		SBTxWRy 寄存器	
		名称	区域基址 (BASE<21:0>) (见注2)	物理起始地址	区域大小 (SIZE<4:0>) (见注3)	区域大小	优先 (PRI)	优先级	名称	读权限 (GROUP3、 GROUP2、 GROUP1和 GROUP0)	名称	写权限 (GROUP3、 GROUP2、 GROUP1和 GROUP0)
0	系统总线	SBT0REG0	R	0x1F8F0000	R	64 KB	—	0	SBT0RD0	R/W ⁽¹⁾	SBT0WR0	R/W ⁽¹⁾
		SBT0REG1	R	0x1F8F8000	R	32 KB	—	3	SBT0RD1	R/W ⁽¹⁾	SBT0WR1	R/W ⁽¹⁾
1	闪存 ⁽⁶⁾ ： 程序闪存 引导闪存 预取模块	SBT1REG0	R	0x1D000000	R ⁽⁴⁾	R ⁽⁴⁾	—	0	SBT1RD0	R/W ⁽¹⁾	SBT1WR0	0、0、0和0
		SBT1REG2	R	0x1F8E0000	R	4 KB	1	2	SBT1RD2	R/W ⁽¹⁾	SBT1WR2	R/W ⁽¹⁾
		SBT1REG3	R/W	R/W	R/W	R/W	1	2	SBT1RD3	R/W ⁽¹⁾	SBT1WR3	0、0、0和0
		SBT1REG4	R/W	R/W	R/W	R/W	1	2	SBT1RD4	R/W ⁽¹⁾	SBT1WR4	0、0、0和0
		SBT1REG5	R/W	R/W	R/W	R/W	1	2	SBT1RD5	R/W ⁽¹⁾	SBT1WR5	0、0、0和0
		SBT1REG6	R/W	R/W	R/W	R/W	1	2	SBT1RD6	R/W ⁽¹⁾	SBT1WR6	0、0、0和0
		SBT1REG7	R/W	R/W	R/W	R/W	0	1	SBT1RD7	R/W ⁽¹⁾	SBT1WR7	0、0、0和0
		SBT1REG8	R/W	R/W	R/W	R/W	0	1	SBT1RD8	R/W ⁽¹⁾	SBT1WR8	0、0、0和0
2	RAM Bank 1 存储区	SBT2REG0	R	0x00000000	R ⁽⁴⁾	R ⁽⁴⁾	—	0	SBT2RD0	R/W ⁽¹⁾	SBT2WR0	R/W ⁽¹⁾
		SBT2REG1	R/W	R/W	R/W	R/W	—	3	SBT2RD1	R/W ⁽¹⁾	SBT2WR1	R/W ⁽¹⁾
		SBT2REG2	R/W	R/W	R/W	R/W	0	1	SBT2RD2	R/W ⁽¹⁾	SBT2WR2	R/W ⁽¹⁾
3	RAM Bank 2 存储区	SBT3REG0	R ⁽⁴⁾	R ⁽⁴⁾	R ⁽⁴⁾	R ⁽⁴⁾	—	0	SBT3RD0	R/W ⁽¹⁾	SBT3WR0	R/W ⁽¹⁾
		SBT3REG1	R/W	R/W	R/W	R/W	—	3	SBT3RD1	R/W ⁽¹⁾	SBT3WR1	R/W ⁽¹⁾
		SBT3REG2	R/W	R/W	R/W	R/W	0	1	SBT3RD2	R/W ⁽¹⁾	SBT3WR2	R/W ⁽¹⁾
4	通过 EBI 和 EBI 模块访问的外部存储器 ⁽⁶⁾	SBT4REG0	R	0x20000000	R	64 MB	—	0	SBT4RD0	R/W ⁽¹⁾	SBT4WR0	R/W ⁽¹⁾
		SBT4REG2	R	0x1F8E1000	R	4 KB	0	1	SBT4RD2	R/W ⁽¹⁾	SBT4WR2	R/W ⁽¹⁾
5	外设集1： 系统控制 闪存控制 DMT/WDT RTCC CVR PPS输入 PPS输出 中断 DMA	SBT5REG0	R	0x1F800000	R	128 KB	—	0	SBT5RD0	R/W ⁽¹⁾	SBT5WR0	R/W ⁽¹⁾
		SBT5REG1	R/W	R/W	R/W	R/W	—	3	SBT5RD1	R/W ⁽¹⁾	SBT5WR1	R/W ⁽¹⁾
		SBT5REG2	R/W	R/W	R/W	R/W	0	1	SBT5RD2	R/W ⁽¹⁾	SBT5WR2	R/W ⁽¹⁾

图注: R = 读; R/W = 读/写; 寄存器名称中的 x = 0-13; 寄存器名称中的 y = 0-8。

注 1: 这些位的复位值分别为 0、1、1 和 1。

2: BASE<21:0> 位必须设置为对应的物理地址并右移 10 位。对于只读位, 该值在复位时由硬件置 1。

3: SIZE<4:0> 位必须设置为对应的区域大小, 基于以下公式: 区域大小 = $2^{(SIZE-1)} \times 1024$ 字节。对于只读位, 该值在复位时由硬件置 1。

4: 关于具体器件的存储器大小和起始地址, 请参见器件存储器映射 (图4-1 至图4-4)。

5: 关于具体目标存储器大小和起始地址的信息, 请参见表4-1。

6: SBTxREG1 SFR 保留, 因此, 未在此表中对于该目标列出。

表 4-6: 系统总线目标和相关保护寄存器 (续)

目标编号	目标说明 ⁽⁵⁾	SBTxREGy 寄存器							SBTxRDy 寄存器		SBTxWRy 寄存器	
		名称	区域基址 (BASE<21:0>) (见注2)	物理起始地址	区域大小 (SIZE<4:0>) (见注3)	区域大小	优先 (PRI)	优先级	名称	读权限 (GROUP3、 GROUP2、 GROUP1和 GROUP0)	名称	写权限 (GROUP3、 GROUP2、 GROUP1和 GROUP0)
6	外设集2: SPI1-SPI6 I2C1-I2C5 UART1-UART6 PMP	SBT6REG0	R	0x1F820000	R	64 KB	—	0	SBT6RD0	R/W ⁽¹⁾	SBT6WR0	R/W ⁽¹⁾
		SBT6REG1	R/W	R/W	R/W	R/W	—	3	SBT6RD1	R/W ⁽¹⁾	SBT6WR1	R/W ⁽¹⁾
7	外设集3: Timer1-Timer9 IC1-IC9 OC1-OC9 ADC 比较器1 比较器2	SBT7REG0	R	0x1F840000	R	64 KB	—	0	SBT7RD0	R/W ⁽¹⁾	SBT7WR0	R/W ⁽¹⁾
		SBT7REG1	R/W	R/W	R/W	R/W	—	3	SBT7RD1	R/W ⁽¹⁾	SBT7WR1	R/W ⁽¹⁾
8	外设集4: PORTA-PORTK	SBT8REG0	R	0x1F860000	R	64 KB	—	0	SBT8RD0	R/W ⁽¹⁾	SBT8WR0	R/W ⁽¹⁾
		SBT8REG1	R/W	R/W	R/W	R/W	—	3	SBT8RD1	R/W ⁽¹⁾	SBT8WR1	R/W ⁽¹⁾
9	外设集5: CAN1 CAN2 以太网控制器	SBT9REG0	R	0x1F880000	R	64 KB	—	0	SBT9RD0	R/W ⁽¹⁾	SBT9WR0	R/W ⁽¹⁾
		SBT9REG1	R/W	R/W	R/W	R/W	—	3	SBT9RD1	R/W ⁽¹⁾	SBT9WR1	R/W ⁽¹⁾
10	外设集6: USB	SBT10REG0	R	0x1F8E3000	R	4 KB	—	0	SBT10RD0	R/W ⁽¹⁾	SBT10WR0	R/W ⁽¹⁾
11	通过SQI1和SQI1模块访问的外部存储器	SBT11REG0	R	0x30000000	R	64 MB	—	0	SBT11RD0	R/W ⁽¹⁾	SBT11WR0	R/W ⁽¹⁾
		SBT11REG1	R	0x1F8E2000	R	4 KB	—	3	SBT11RD1	R/W ⁽¹⁾	SBT11WR1	R/W ⁽¹⁾
12	外设集7: 加密引擎	SBT12REG0	R	0x1F8E5000	R	4 KB	—	0	SBT12RD0	R/W ⁽¹⁾	SBT12WR0	R/W ⁽¹⁾
13	外设集8: RNG模块	SBT13REG0	R	0x1F8E6000	R	4 KB	—	0	SBT13RD0	R/W ⁽¹⁾	SBT13WR0	R/W ⁽¹⁾

图注: R = 读; R/W = 读/写; 寄存器名称中的x = 0-13; 寄存器名称中的y = 0-8。

注 1: 这些位的复位值分别为0、1、1和1。

2: BASE<21:0>位必须设置为对应的物理地址并右移10位。对于只读位, 该值在复位时由硬件置1。

3: SIZE<4:0>位必须设置为对应的区域大小, 基于以下公式: 区域大小 = $2^{(SIZE-1)} \times 1024$ 字节。对于只读位, 该值在复位时由硬件置1。

4: 关于具体器件的存储器大小和起始地址, 请参见器件存储器映射 (图4-1至图4-4)。

5: 关于具体目标存储器大小和起始地址的信息, 请参见表4-1。

6: SBTxREG1 SFR保留, 因此, 未在此表中对于该目标列出。

表4-7: 系统总线寄存器映射

虚拟地址 (BF8F_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0510	SBFLAG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	T13PGV	T12PGV	T11PGV	T10PGV	T9PGV	T8PGV	T7PGV	T6PGV	T5PGV	T4PGV	T3PGV	T2PGV	T1PGV	T0PGV	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

表4-8: 系统总线目标0寄存器映射

虚拟地址 (BF8F_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
8020	SBT0ELOG1	31:16	MULTI	—	—	CODE<3:0>				—	—	—	—	—	—	—	0000		
		15:0	INITID<7:0>								REGION<3:0>				—	CMD<2:0>			0000
8024	SBT0ELOG2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP<1:0>		0000	
8028	SBT0ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	ERRP	—	—	—	—	—	—	—	0000		
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
8030	SBT0ECLRS	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000		
8038	SBT0ECLRM	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000		
8040	SBT0REG0	31:16	BASE<21:6>																xxxx
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
8050	SBT0RD0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8058	SBT0WR0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8060	SBT0REG1	31:16	BASE<21:6>																xxxx
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
8070	SBT0RD1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8078	SBT0WR1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注: 对于列示为xxxx的复位值, 请参见表4-6获取实际的复位值。

表4-9: 系统总线目标1寄存器映射

虚拟地址 (BF8F_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
8420	SBT1ELOG1	31:16	MULTI	—	—	—	CODE<3:0>				—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	INITID<7:0>							REGION<3:0>				—	CMD<2:0>			0000	
8424	SBT1ELOG2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP<1:0>		0000	
8428	SBT1ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	ERRP	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
8430	SBT1ECLRS	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000	
8438	SBT1ECLRM	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000	
8440	SBT1REG0	31:16	BASE<21:6>															xxxx	
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
8450	SBT1RD0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8458	SBT1WR0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8480	SBT1REG2	31:16	BASE<21:6>															xxxx	
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
8490	SBT1RD2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8498	SBT1WR2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
84A0	SBT1REG3	31:16	BASE<21:6>															xxxx	
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
84B0	SBT1RD3	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
84B8	SBT1WR3	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
84C0	SBT1REG4	31:16	BASE<21:6>															xxxx	
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
84D0	SBT1RD4	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
84D8	SBT1WR4	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
 注: 对于列示为xxxx的复位值, 请参见表4-6获取实际的复位值。

表4-9: 系统总线目标1寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF8F_#)	寄存器名称	位范围	Bit															所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1		16/0
84E0	SBT1REG5	31:16	BASE<21:6>															xxxx	
		15:0	BASE<5:0>					PRI	—	SIZE<4:0>				—	—	—	—	xxxx	
84F0	SBT1RD5	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
84F8	SBT1WR5	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8500	SBT1REG6	31:16	BASE<21:6>															xxxx	
		15:0	BASE<5:0>					PRI	—	SIZE<4:0>				—	—	—	—	xxxx	
8510	SBT1RD6	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8518	SBT1WR6	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8520	SBT1REG7	31:16	BASE<21:6>															xxxx	
		15:0	BASE<5:0>					PRI	—	SIZE<4:0>				—	—	—	—	xxxx	
8530	SBT1RD7	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8538	SBT1WR7	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8540	SBT1REG8	31:16	BASE<21:6>															xxxx	
		15:0	BASE<5:0>					PRI	—	SIZE<4:0>				—	—	—	—	xxxx	
8550	SBT1RD8	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8558	SBT1WR8	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注: 对于列示为xxxx的复位值, 请参见表4-6获取实际的复位值。

表4-10: 系统总线目标2寄存器映射

虚拟地址 (BF8F_#)	寄存器名称	位范围	Bit															所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1		16/0
8820	SBT2ELOG1	31:16	MULTI	—	—	—	CODE<3:0>				—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	INITID<7:0>							REGION<3:0>				—	CMD<2:0>			0000	
8824	SBT2ELOG2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP<1:0>		0000	
8828	SBT2ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	ERRP	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
8830	SBT2ECLRS	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000	
8838	SBT2ECLRM	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000	
8840	SBT2REG0	31:16	BASE<21:6>															xxxx	
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>				—	—	—	xxxx	
8850	SBT2RD0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8858	SBT2WR0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8860	SBT2REG1	31:16	BASE<21:6>															xxxx	
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>				—	—	—	xxxx	
8870	SBT2RD1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8878	SBT2WR1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8880	SBT2REG2	31:16	BASE<21:6>															xxxx	
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>				—	—	—	xxxx	
8890	SBT2RD2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8898	SBT2WR2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注: 对于列示为xxxx的复位值, 请参见表4-6获取实际的复位值。

表4-11: 系统总线目标3寄存器映射

虚拟地址 (BF8F_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
8C20	SBT3ELOG1	31:16	MULTI	—	—	—	CODE<3:0>				—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	INITID<7:0>								REGION<3:0>				—	CMD<2:0>			0000
8C24	SBT3ELOG2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP<1:0>			0000
8C28	SBT3ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	ERRP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
8C30	SBT3ECLRS	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000
8C38	SBT3ECLRM	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000
8C40	SBT3REG0	31:16	BASE<21:6>																xxxx
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
8C50	SBT3RD0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8C58	SBT3WR0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8C60	SBT3REG1	31:16	BASE<21:6>																xxxx
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
8C70	SBT3RD1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8C78	SBT3WR1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8C80	SBT3REG2	31:16	BASE<21:6>																xxxx
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
8C90	SBT3RD2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
8C98	SBT3WR2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
 注: 对于列示为xxxx的复位值, 请参见表4-6获取实际的复位值。

表 4-12: 系统总线目标 4 寄存器映射

虚拟地址 (BF8F_#)	寄存器名称	位范围	Bit															所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1		16/0
9020	SBT4ELOG1	31:16	MULTI	—	—	—	CODE<3:0>				—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	INITID<7:0>							REGION<3:0>				—	CMD<2:0>				0000
9024	SBT4ELOG2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP<1:0>			0000
9028	SBT4ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	ERRP	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
9030	SBT4ECLRS	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000
9038	SBT4ECLRM	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000
9040	SBT4REG0	31:16	BASE<21:6>															xxxx	
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>				—	—	—	xxxx	
9050	SBT4RD0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
9058	SBT4WR0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
9080	SBT4REG2	31:16	BASE<21:6>															xxxx	
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>				—	—	—	xxxx	
9090	SBT4RD2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
9098	SBT4WR2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为 0。复位值以十六进制显示。
注: 对于列示为 xxxxx 的复位值, 请参见表 4-6 获取实际的复位值。

表4-13: 系统总线目标5寄存器映射

虚拟地址 (BF8F_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
9420	SBT5ELOG1	31:16	MULTI	—	—	—	CODE<3:0>				—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	INITID<7:0>							REGION<3:0>				—	CMD<2:0>				0000
9424	SBT5ELOG2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP<1:0>		0000	
9428	SBT5ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	ERRP	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
9430	SBT5ECLRS	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000	
9438	SBT5ECLRM	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000	
9440	SBT5REG0	31:16	BASE<21:6>																xxxx
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
9450	SBT5RD0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
9458	SBT5WR0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
9460	SBT5REG1	31:16	BASE<21:6>																xxxx
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
9470	SBT5RD1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
9478	SBT5WR1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
9480	SBT5REG2	31:16	BASE<21:6>																xxxx
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
9490	SBT5RD2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
9498	SBT5WR2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
 注: 对于列示为xxxx的复位值, 请参见表4-6获取实际的复位值。

表4-14: 系统总线目标6寄存器映射

虚拟地址 (BF8F_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
9820	SBT6ELOG1	31:16	MULTI	—	—	—	CODE<3:0>				—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	INITID<7:0>							REGION<3:0>				—	CMD<2:0>				0000
9824	SBT6ELOG2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP<1:0>			0000
9828	SBT6ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	ERRP	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
9830	SBT6ECLRS	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000
9838	SBT6ECLRM	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000
9840	SBT6REG0	31:16	BASE<21:6>																xxxx
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
9850	SBT6RD0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
9858	SBT6WR0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
9860	SBT6REG1	31:16	BASE<21:6>																xxxx
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
9870	SBT6RD1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
9878	SBT6WR1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注: 对于列示为xxxx的复位值, 请参见表4-6获取实际的复位值。

表4-15: 系统总线目标7寄存器映射

虚拟地址 (BF8F-#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
9C20	SBT7ELOG1	31:16	MULTI	—	—	—	CODE<3:0>				—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	INITID<7:0>								REGION<3:0>				—	CMD<2:0>			
9C24	SBT7ELOG2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP<1:0>		0000
9C28	SBT7ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	ERRP	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
9C30	SBT7ECLRS	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000
9C38	SBT7ECLRM	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000
9C40	SBT7REG0	31:16	BASE<21:6>																xxxx
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
9C50	SBT7RD0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
9C58	SBT7WR0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
9C60	SBT7REG1	31:16	BASE<21:6>																xxxx
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
9C70	SBT7RD1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
9C78	SBT7WR1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注: 对于列示为xxxx的复位值, 请参见表4-6获取实际的复位值。

表4-16: 系统总线目标8寄存器映射

虚拟地址 (BF8F_#)	寄存器名称	位范围	Bit															所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1		16/0
A020	SBT8ELOG1	31:16	MULTI	—	—	—	CODE<3:0>				—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	INITID<7:0>							REGION<3:0>				—	CMD<2:0>			0000	
A024	SBT8ELOG2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP<1:0>		0000	
A028	SBT8ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	ERRP	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
A030	SBT8ECLRS	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000
A038	SBT8ECLRM	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000
A040	SBT8REG0	31:16	BASE<21:6>															xxxx	
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>				—	—	—	xxxx	
A050	SBT8RD0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
A058	SBT8WR0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
A060	SBT8REG1	31:16	BASE<21:6>															xxxx	
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>				—	—	—	xxxx	
A070	SBT8RD1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
A078	SBT8WR1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注: 对于列示为xxxx的复位值, 请参见表4-6获取实际的复位值。

表4-17: 系统总线目标9寄存器映射

虚拟地址 (BF8F_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
A420	SBT9ELOG1	31:16	MULTI	—	—	—	CODE<3:0>				—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	INITID<7:0>								REGION<3:0>				—	CMD<2:0>			0000
A424	SBT9ELOG2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP<1:0>		0000	
A428	SBT9ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	ERRP	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
A430	SBT9ECLRS	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000	
A438	SBT9ECLRM	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000	
A440	SBT9REG0	31:16	BASE<21:6>															xxxx	
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
A450	SBT9RD0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
A458	SBT9WR0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
A460	SBT9REG1	31:16	BASE<21:6>															xxxx	
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
A470	SBT9RD1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
A478	SBT9WR1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注: 对于列示为 xxxxx 的复位值, 请参见表4-6 获取实际的复位值。

表4-18: 系统总线目标10寄存器映射

虚拟地址 (BF8F_#)	寄存器名称	位范围	Bit															所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1		16/0
A820	SBT10ELOG1	31:16	MULTI	—	—	—	CODE<3:0>				—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	INITID<7:0>							REGION<3:0>				—	CMD<2:0>				0000
A824	SBT10ELOG2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP<1:0>			0000
A828	SBT10ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	ERRP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
A830	SBT10ECLRS	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000
A838	SBT10ECLRM	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000
A840	SBT10REG0	31:16	BASE<21:6>															xxxx	
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
A850	SBT10RD0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
A858	SBT10WR0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注: 对于列示为xxxx的复位值, 请参见表4-6获取实际的复位值。

表4-19: 系统总线目标11寄存器映射

虚拟地址 (BF8F-#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
AC20	SBT11ELOG1	31:16	MULTI	—	—	—	CODE<3:0>				—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	INITID<7:0>								REGION<3:0>				—	CMD<2:0>			
AC24	SBT11ELOG2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP<1:0>		0000
AC28	SBT11ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	ERRP	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
AC30	SBT11ECLRS	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000
AC38	SBT11ECLRM	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000
AC40	SBT11REG0	31:16	BASE<21:6>																xxxx
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
AC50	SBT11RD0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
AC58	SBT11WR0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
AC60	SBT11REG1	31:16	BASE<21:6>																xxxx
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
AC70	SBT11RD1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
AC78	SBT11WR1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注: 对于列示为xxxx的复位值, 请参见表4-6获取实际的复位值。

表4-20: 系统总线目标12寄存器映射

虚拟地址 (BF8F_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
B020	SBT12ELOG1	31:16	MULTI	—	—	—	CODE<3:0>				—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	INITID<7:0>								REGION<3:0>				—	CMD<2:0>			0000
B024	SBT12ELOG2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP<1:0>			0000
B028	SBT12ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	ERRP	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
B030	SBT12ECLRS	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000
B038	SBT12ECLRM	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000
B040	SBT12REG0	31:16	BASE<21:6>																xxxx
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
B050	SBT12RD0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
B058	SBT12WR0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注: 对于列示为xxxx的复位值, 请参见表4-6获取实际的复位值。

表4-21: 系统总线目标13寄存器映射

虚拟地址 (BF8F_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
B420	SBT13ELOG1	31:16	MULTI	—	—	—	CODE<3:0>				—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	INITID<7:0>								REGION<3:0>				—	CMD<2:0>			0000
B424	SBT13ELOG2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP<1:0>			0000
B428	SBT13ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	ERRP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
B430	SBT13ECLRS	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000
B438	SBT13ECLRM	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR	0000
B440	SBT13REG0	31:16	BASE<21:6>																xxxx
		15:0	BASE<5:0>						PRI	—	SIZE<4:0>					—	—	—	xxxx
B450	SBT13RD0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx
B458	SBT13WR0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0	xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注: 对于列示为xxxx的复位值, 请参见表4-6获取实际的复位值。

寄存器 4-2: SBFLAG: 系统总线状态标志寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	—	—	T13PGV	T12PGV	T11PGV	T10PGV	T9PGV	T8PGV
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	T7PGV	T6PGV	T5PGV	T4PGV	T3PGV	T2PGV	T1PGV	T0PGV

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

bit 31-14 未实现: 读为0

bit 13-0 **TxPGV**: 目标x权限组违例状态位 (x = 0-13)

关于可用目标及其说明的列表, 请参见表4-6。

1 = 目标正在报告权限组 (PG) 违例

0 = 目标未报告 PG 违例

注: 清除源寄存器 (SBTxELOG1、SBTxELOG2、SBTxECLRS或SBTxECLRM寄存器) 中的所有错误。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 4-3: SBTxELOG1: 系统总线目标x错误日志寄存器1 (x = 0-13)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0, C MULTI	U-0 —	U-0 —	U-0 —	R/W-0, C	R/W-0, C	R/W-0, C	R/W-0, C
23:16	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	U-0	R-0	R-0	R-0
	REGION<3:0>				—	CMD<2:0>		

图注:

R = 可读位

-n = POR时的值

C = 可清零位

W = 可写位

1 = 置 1

U = 未实现位, 读为 0

0 = 清零

bit 31 **MULTI**: 多个权限违例状态位

此位可通过写入逻辑 1 清零。

1 = 已检测到多个错误

0 = 未检测到多个错误

bit 30-28 **未实现**: 读为 0

bit 27-24 **CODE<3:0>**: 错误代码位

指示所检测到的错误的类型。这些位通过写入 1 进行清零。

1111 = 保留

1101 = 保留

.

.

0011 = 权限违例

0010 = 保留

0001 = 保留

0000 = 无错误

bit 23-16 **未实现**: 读为 0

bit 15-8 **INITID<7:0>**: 请求方的发起器 ID 位

11111111 = 保留

.

.

00001111 = 保留

00001110 = 加密引擎

00001101 = 闪存控制器

00001100 = SQ11

00001011 = CAN2

00001010 = CAN1

00001001 = 以太网写

00001000 = 以太网读

00000111 = USB

00000110 = DMA 写 (DMPRI (CFGCON<25>) = 1)

00000101 = DMA 写 (DMPRI (CFGCON<25>) = 0)

00000100 = DMA 读 (DMPRI (CFGCON<25>) = 1)

00000011 = DMA 读 (DMPRI (CFGCON<25>) = 0)

00000010 = CPU (CPUPRI (CFGCON<24>) = 1)

00000001 = CPU (CPUPRI (CFGCON<25>) = 0)

00000000 = 保留

注: 关于可用目标及其说明的列表, 请参见表 4-6。

寄存器 4-3: SBTxELOG1: 系统总线目标 x 错误日志寄存器 1 (x = 0-13) (续)

bit 7-4 **REGION<3:0>**: 请求的区域编号位
1111 - 0000 = 报告权限组违例的目标区域

bit 3 **未实现**: 读为 0

bit 2-0 **CMD<2:0>**: 请求方的事务命令位
111 = 保留
110 = 保留
101 = 写 (non-posted 写)
100 = 保留
011 = 读 (读-修改-写事务引起的锁定读)
010 = 读
001 = 写
000 = 空闲

注: 关于可用目标及其说明的列表, 请参见表 4-6。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 4-4: SBTxELOG2: 系统总线目标x错误日志寄存器2 (x = 0-13)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R-0	R-0
	—	—	—	—	—	—	GROUP<1:0>	

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

bit 31-3 未实现: 读为0

bit 1-0 **GROUP<1:0>**: 请求的权限组位

11 = 组3

10 = 组2

01 = 组1

00 = 组0

注: 关于可用目标及其说明的列表, 请参见表4-6。

寄存器 4-5: SBTxECON: 系统总线目标x错误控制寄存器 (x = 0-13)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	—	—	ERRP
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

bit 31-25 未实现: 读为0

bit 24 **ERRP**: 错误控制位

1 = 报告保护组违例错误

0 = 不报告保护组违例错误

bit 23-0 未实现: 读为0

注: 关于可用目标及其说明的列表, 请参见表4-6。

寄存器 4-6: SBTxECLRS: 系统总线目标x单个错误清除寄存器 (x = 0-13)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R-0
	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

bit 31-1 未实现: 读为0

bit 0 **CLEAR:** 读操作时清除单个错误位

SBTxELOG1和SBTxELOG2所报告的单个错误在读该寄存器时清除。

注: 关于可用目标及其说明的列表, 请参见表4-6。

寄存器 4-7: SBTxECLRM: 系统总线目标x多个错误清除寄存器 (x = 0-13)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R-0
	—	—	—	—	—	—	—	CLEAR

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

bit 31-1 未实现: 读为0

bit 0 **CLEAR:** 读操作时清除多个错误位

SBTxELOG1和SBTxELOG2所报告的多个错误在读该寄存器时清除。

注: 关于可用目标及其说明的列表, 请参见表4-6。

[illegible]

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	BASE<21:14>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	BASE<13:6>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R-0	U-0
	BASE<5:0>						PRI	—
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0
	SIZE<4:0>					—	—	—

R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位，读为0
-n = POR时的值	1 = 置1	0 = 清零

bit 9 **PRI:** 区域优先级
1 = 优先级2
0 = 优先级1

bit 7-3 **SIZE<4:0>**: 区域大小位

注 1: 关于可用目标及其说明的列表, 请参见表 4-6。

2: 对于一些目标区域, 该寄存器中的某些位为只读, 且具有预设值。更多信息, 请参见表 4-6。

寄存器 4-9: SBTxRDy: 系统总线目标x区域y读权限寄存器 (x = 0-13; y = 0-8)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-1	R/W-1	R/W-1
	—	—	—	—	GROUP3	GROUP2	GROUP1	GROUP0

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

bit 31-4 未实现: 读为0

bit 3 **Group3:** 组3读权限位

1 = 权限组3具有读权限

0 = 权限组3不具有读权限

bit 2 **Group2:** 组2读权限位

1 = 权限组2具有读权限

0 = 权限组2不具有读权限

bit 1 **Group1:** 组1读权限位

1 = 权限组1具有读权限

0 = 权限组1不具有读权限

bit 0 **Group0:** 组0读权限位

1 = 权限组0具有读权限

0 = 权限组0不具有读权限

注 1: 关于可用目标及其说明的列表, 请参见表4-6。**2:** 对于一些目标区域, 该寄存器中的某些位为只读, 且具有预设值。更多信息, 请参见表4-6。

	De	De	De	De	De	De	De	De

5.0 闪存程序存储器

注： 本数据手册总结了 PIC32MZ EF 系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第 52 章“支持实时更新的闪存程序存储器”（DS60001193），它可从 Microchip 网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32 系列参考手册》部分获取。

PIC32MZ EF 器件具有一个用于执行用户代码的内部闪存程序存储器，包含以下特性：

- 两个支持实时更新的闪存存储区
- 支持双引导
- 程序闪存和引导闪存写保护
- 支持 ECC

用户可使用三种方法对该存储器进行编程：

- 运行时自编程（Run-Time Self-Programming, RTSP）
- EJTAG 编程
- 在线串行编程（ICSP™）

可由软件从闪存或 RAM 存储器执行 RTSP 编程。关于 RTSP 技术的信息在《PIC32 系列参考手册》的第 52 章“支持实时更新的闪存程序存储器”（DS60001193）中提供。

EJTAG 编程使用器件的 EJTAG 端口和具有 EJTAG 功能的编程器执行。

ICSP 编程采用串行方式与器件建立数据通信，ICSP 编程速度比 RTSP 编程速度要快得多。

EJTAG 和 ICSP 方法在《PIC32 闪存编程规范》（DS60001145P_CN）文档中进行描述，该文档可从 Microchip 网站（www.microchip.com）下载。

注： 在 PIC32MZ EF 器件上，闪存页大小为 16 KB（4K IW），行大小为 2 KB（512 IW）。

5.1 闪存控制寄存器

表5-1: 闪存控制器寄存器映射

虚拟地址 (BF80_#)	寄存器 名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0600	NVMCON ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	WR	WREN	WRERR	LVDERR	—	—	—	—	PFSWAP	BFSWAP	—	—	NVMOP<3:0>				00x0
0610	NVMKEY	31:16	NVMKEY<31:0>																0000
		15:0																	0000
0620	NVMADDR ⁽¹⁾	31:16	NVMADDR<31:0>																0000
		15:0																	0000
0630	NVMDATA0	31:16	NVMDATA0<31:0>																0000
		15:0																	0000
0640	NVMDATA1	31:16	NVMDATA1<31:0>																0000
		15:0																	0000
0650	NVMDATA2	31:16	NVMDATA2<31:0>																0000
		15:0																	0000
0660	NVMDATA3	31:16	NVMDATA3<31:0>																0000
		15:0																	0000
0670	NVMSRC ADDR	31:16	NVMSRCADDR<31:0>																0000
		15:0																	0000
0680	NVMPWP ⁽¹⁾	31:16	PWPLOCK	—	—	—	—	—	—	—	PWP<23:16>								8000
		15:0	PWP<15:0>																0000
0690	NVMBWP ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	LBWPLOCK	—	—	LBWP4	LBWP3	LBWP2	LBWP1	LBWP0	UBWPLOCK	—	—	UBWP4	UBWP3	UBWP2	UBWP1	UBWP0	9FDF
06A0	NVMCON2 ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	001F
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	SWAPLOCK<1:0>		—	—	—	—	—	—	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 该寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

寄存器 5-1: NVMCON: 闪存编程控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0, HC	R/W-0	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	U-0	U-0	U-0	U-0
	WR ⁽¹⁾	WREN ⁽¹⁾	WRERR ⁽¹⁾	LVDERR ⁽¹⁾	—	—	—	—
7:0	R/W-0	R/W-x	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PFSWAP	BFSWAP	—	—	NVMOP<3:0>			

图注:

R = 可读位

-n = POR时的值

HS = 硬件置 1 位

W = 可写位

1 = 置 1

HC = 硬件清零位

U = 未实现位，读为 0

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现：读为 0

bit 15 **WR**: 写控制位⁽¹⁾

该位无法清零，且只有当 WREN = 1 并且已执行解锁序列时才可置 1。

1 = 启动闪存操作

0 = 闪存操作完成或无效

bit 14 **WREN**: 写使能位⁽¹⁾

1 = 使能对 WR 位的写操作，并禁止对 NVMOP<3:0> 位的写操作

0 = 禁止对 WR 位的写操作，并使能对 NVMOP<3:0> 位的写操作

bit 13 **WRERR**: 写错误位⁽¹⁾

该位只能通过设置 NVMOP<3:0> 位 = 0000 并启动闪存操作来清零。

1 = 编程或擦除序列未成功完成

0 = 编程或擦除序列正常完成

bit 12 **LVDERR**: 低压检测错误位⁽¹⁾

该位只能通过设置 NVMOP<3:0> 位 = 0000 并启动闪存操作来清零。

1 = 检测到低压（如果 WRERR 置 1，则数据可能损坏）

0 = 电压在编程可接受的范围内

bit 11-8 未实现：读为 0

bit 7 **PFSWAP**: 程序闪存存储区交换控制位

仅当 WREN = 0，并随后执行解锁序列时，该位才可写。

1 = 程序闪存存储区 2 映射到低映射区域，而程序闪存存储区 1 映射到高映射区域

0 = 程序闪存存储区 1 映射到低映射区域，而程序闪存存储区 2 映射到高映射区域

注 1: 这些位只能通过上电复位（POR）进行复位，且不受其他复位源影响。

2: 当动态闪存 ECC 配置位 = 00（FECCCON<1:0>（DVCFG0<9:8>））时，将始终使能 ECC，导致该操作为“无操作”（NOP）。对于所有其他 FECCCON<1:0> 位设置，此命令将执行，但不会写入 ECC 位，并且当使能动态闪存 ECC（FECCCON<1:0> = 01）时会导致 DED 错误。关于 ECC 和闪存编程的更多信息，请参见第 52 章“支持实时更新的闪存程序存储器”（DS60001193）。

寄存器 5-1: NVMCON: 闪存编程控制寄存器（续）

bit 6 **BFSWAP**: 引导闪存存储区别名交换控制位

仅当 $WREN = 0$ ，并随后执行解锁序列时，该位才可写。

1 = 引导闪存存储区 2 映射到低引导别名，而引导闪存存储区 1 映射到高引导别名

0 = 引导闪存存储区 1 映射到低引导别名，而引导闪存存储区 2 映射到高引导别名

bit 5-4 **未实现**: 读为 0

bit 3-0 **NVMOP<3:0>**: NVM 操作位

当 $WREN = 0$ 时，这些位只可写。

1111 = 保留

.

.

.

1000 = 保留

0111 = 程序擦除操作: 擦除所有闪存程序存储器（所有页必须均无保护， $PWP<23:0> = 0x000000$ ）

0110 = 高闪存程序存储器擦除操作: 仅擦除闪存程序存储器的高映射区域（该区域中的所有页必须均无保护）

0101 = 低闪存程序存储器擦除操作: 仅擦除闪存程序存储器的低映射区域（该区域中的所有页必须均无保护）

0100 = 页擦除操作: 擦除通过 **NVMADDR** 选择的页（如果不受写保护）

0011 = 行编程操作: 对通过 **NVMADDR** 选择的行进行编程（如果不受写保护）

0010 = 四字（128 位）编程操作: 对通过 **NVMADDR** 选择的 128 位闪存字进行编程（如果不受写保护）

0001 = 字编程操作: 对通过 **NVMADDR** 选择的字进行编程（如果不受写保护）⁽²⁾

0000 = 无操作

注 1: 这些位只能通过上电复位（POR）进行复位，且不受其他复位源影响。

2: 当动态闪存 ECC 配置位 = 00（**FECCCON<1:0>**（**DVCFG0<9:8>**））时，将始终使能 ECC，导致该操作为“无操作”（NOP）。对于所有其他 **FECCCON<1:0>** 位设置，此命令将执行，但不会写入 ECC 位，并且当使能动态闪存 ECC（**FECCCON<1:0> = 01**）时会导致 DED 错误。关于 ECC 和闪存编程的更多信息，请参见第 52 章“支持实时更新的闪存程序存储器”（DS60001193）。

寄存器 5-2: NVMCON2: 闪存编程控制寄存器 2

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	SWAPLOCK<1:0>		—	—	—	—	—	—

图注:

R = 可读位

-n = POR时的值

HS = 硬件置 1 位

W = 可写位

1 = 置 1

HC = 硬件清零位

U = 未实现位，读为 0

0 = 清零

x = 未知

bit 31-8 未实现：读为 0

bit 7-6 **SWAPLOCK<1:0>**: 闪存交换锁定控制位

11 = PFSWAP 和 BFSWAP 不可写，SWAPLOCK 不可写

10 = PFSWAP 和 BFSWAP 不可写，SWAPLOCK 可写

01 = PFSWAP 和 BFSWAP 不可写，SWAPLOCK 可写

00 = PFSWAP 和 BFSWAP 可写，SWAPLOCK 可写

bit 5-0 未实现：读为 0

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 5-3: NVMKEY: 编程解锁寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0
	NVMKEY<31:24>							
23:16	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0
	NVMKEY<23:16>							
15:8	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0
	NVMKEY<15:8>							
7:0	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0
	NVMKEY<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 **NVMKEY<31:0>**: 解锁寄存器位

这些位是只写位, 在读取时读为0

注: 该寄存器用作解锁序列的一部分, 以防止对PFM的意外写操作。

寄存器 5-4: NVMADDR: 闪存地址寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	NVMADDR<31:24> ⁽¹⁾							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	NVMADDR<23:16> ⁽¹⁾							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	NVMADDR<15:8> ⁽¹⁾							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	NVMADDR<7:0> ⁽¹⁾							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 **NVMADDR<31:0>**: 闪存地址位⁽¹⁾

NVMOP<3:0> 选择	闪存地址位 (NVMADDR<31:0>)
页擦除	地址指示要擦除的页 (忽略NVMADDR<13:0>)。
行编程	地址指示要编程的行 (忽略NVMADDR<10:0>)。
字编程	地址指示要编程的字 (忽略NVMADDR<1:0>)。
四字编程	地址指示要编程的四字 (128位) (忽略NVMADDR<3:0>位)。

注 1: 对于所有其他NVMOP<3:0>位设置, 将忽略闪存地址。有关这些位的更多信息, 请参见NVMCON寄存器 (寄存器5-1)。

注: 该寄存器中的这些位只能通过上电复位 (POR) 进行复位, 且不受其他复位源影响。

寄存器 5-5: NVMDATAx: 闪存数据寄存器 (x = 0-3)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	NVMDATA<31:24>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	NVMDATA<23:16>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	NVMDATA<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	NVMDATA<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 NVMDATA<31:0>: 闪存数据位

字编程: 将NVMDATA0写入NVMADDR中定义的目标闪存地址

四字编程: 将NVMDATA3:NVMDATA2:NVMDATA1:NVMDATA0写入NVMADDR中定义的目标闪存地址。

NVMDATA0包含最低有效指令字。

注: 该寄存器中的这些位只能通过上电复位 (POR) 进行复位, 且不受其他复位源影响。

寄存器 5-6: NVMSRCADDR: 源数据地址寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	NVMSRCADDR<31:24>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	NVMSRCADDR<23:16>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	NVMSRCADDR<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	NVMSRCADDR<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 NVMSRCADDR<31:0>: 源数据地址位

当NVMOP<3:0>位 (NVMCON<3:0>) 设置为执行行编程时, 会将数据的系统物理地址编程到闪存中。

注: 该寄存器中的这些位只能通过上电复位 (POR) 进行复位, 且不受其他复位源影响。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 5-7: NVMPWP: 程序闪存写保护寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-1	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	PWPULOCK	—	—	—	—	—	—	—
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PWP<23:16>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	PWP<15:8>							
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	PWP<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31 **PWPULOCK:** 闪存程序存储器页写保护解锁位

1 = 寄存器未锁定，可以修改

0 = 寄存器已锁定，不可以修改

该位只可清零且只能通过复位进行置1。

bit 30-24 **未实现:** 读为0

bit 23-0 **PWP<23:0>:** 闪存程序存储器写保护（页）地址位

物理存储器低于0x1Dxxxxxx的地址受写保护，其中“xxxxxx”可通过PWP<23:0>来指定。当PWP<23:0>值为0时，禁止对整个闪存程序存储器写保护。如果指定地址在该页内，那么整个页和地址低于当前页的所有页将受保护。

注: 当随后执行NVMKEY解锁序列时，该寄存器中的这些位只可写。

寄存器 5-8: NVMBWP: 闪存引导（页）写保护寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-1	U-0	U-0	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1
	LBWPULOCK	—	—	LBWP4 ⁽¹⁾	LBWP3 ⁽¹⁾	LBWP2 ⁽¹⁾	LBWP1 ⁽¹⁾	LBWP0 ⁽¹⁾
7:0	R/W-1	r-1	U-0	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1
	UBWPULOCK	—	—	UBWP4 ⁽¹⁾	UBWP3 ⁽¹⁾	UBWP2 ⁽¹⁾	UBWP1 ⁽¹⁾	UBWP0 ⁽¹⁾

图注:

R = 可读位

-n = POR时的值

W = 可写位

1 = 置 1

r = 保留

U = 未实现位, 读为 0

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为 0

bit 15 **LBWPULOCK**: 低引导别名写保护解锁位

1 = LBWPx 位未锁定, 可以修改

0 = LBWPx 位锁定, 不可以修改

该位只可清零且只能通过复位进行置 1。

bit 14-13 未实现: 读为 0

bit 12 **LBWP4**: 低引导别名页 4 写保护位⁽¹⁾

1 = 使能对物理地址 0x01FC10000 至 0x1FC13FFF 的写保护

0 = 禁止对物理地址 0x01FC10000 至 0x1FC13FFF 的写保护

bit 11 **LBWP3**: 低引导别名页 3 写保护位⁽¹⁾

1 = 使能对物理地址 0x01FC0C000 至 0x1FC0FFFF 的写保护

0 = 禁止对物理地址 0x01FC0C000 至 0x1FC0FFFF 的写保护

bit 10 **LBWP2**: 低引导别名页 2 写保护位⁽¹⁾

1 = 使能对物理地址 0x01FC08000 至 0x1FC0BFFF 的写保护

0 = 禁止对物理地址 0x01FC08000 至 0x1FC0BFFF 的写保护

bit 9 **LBWP1**: 低引导别名页 1 写保护位⁽¹⁾

1 = 使能对物理地址 0x01FC04000 至 0x1FC07FFF 的写保护

0 = 禁止对物理地址 0x01FC04000 至 0x1FC07FFF 的写保护

bit 8 **LBWP0**: 低引导别名页 0 写保护位⁽¹⁾

1 = 使能对物理地址 0x01FC00000 至 0x1FC03FFF 的写保护

0 = 禁止对物理地址 0x01FC00000 至 0x1FC03FFF 的写保护

bit 7 **UBWPULOCK**: 高引导别名写保护解锁位

1 = UBWPx 位未锁定, 可以修改

0 = UBWPx 位锁定, 不可以修改

该位只可由用户清零且只能通过复位进行置 1。

bit 6 **保留**: 该位保留以供开发工具使用

bit 5 未实现: 读为 0

注 1: 这些位仅在执行 NVMKEY 解锁序列并将相关锁定位（LBWPULOCK 或 UBWPULOCK）置 1 后可用。

注: 当随后执行 NVMKEY 解锁序列时, 该寄存器中的这些位只可写。

寄存器 5-8: **NVMBWP: 闪存引导（页）写保护寄存器**

- bit 4 **UBWP4:** 高引导别名页 4 写保护位⁽¹⁾
 1 = 使能对物理地址 0x01FC30000 至 0x1FC33FFF 的写保护
 0 = 禁止对物理地址 0x01FC30000 至 0x1FC33FFF 的写保护
- bit 3 **UBWP3:** 高引导别名页 3 写保护位⁽¹⁾
 1 = 使能对物理地址 0x01FC2C000 至 0x1FC2FFFF 的写保护
 0 = 禁止对物理地址 0x01FC2C000 至 0x1FC2FFFF 的写保护
- bit 2 **UBWP2:** 高引导别名页 2 写保护位⁽¹⁾
 1 = 使能对物理地址 0x01FC28000 至 0x1FC2BFFF 的写保护
 0 = 禁止对物理地址 0x01FC28000 至 0x1FC2BFFF 的写保护
- bit 1 **UBWP1:** 高引导别名页 1 写保护位⁽¹⁾
 1 = 使能对物理地址 0x01FC24000 至 0x1FC27FFF 的写保护
 0 = 禁止对物理地址 0x01FC24000 至 0x1FC27FFF 的写保护
- bit 0 **UBWP0:** 高引导别名页 0 写保护位⁽¹⁾
 1 = 使能对物理地址 0x01FC20000 至 0x1FC23FFF 的写保护
 0 = 禁止对物理地址 0x01FC20000 至 0x1FC23FFF 的写保护

注 1: 这些位仅在执行 NVMKEY 解锁序列并将相关锁定位（LBWPULOCK 或 UBWPULOCK）置 1 后可用。

注: 当随后执行 NVMKEY 解锁序列时，该寄存器中的这些位只可写。

6.0 复位

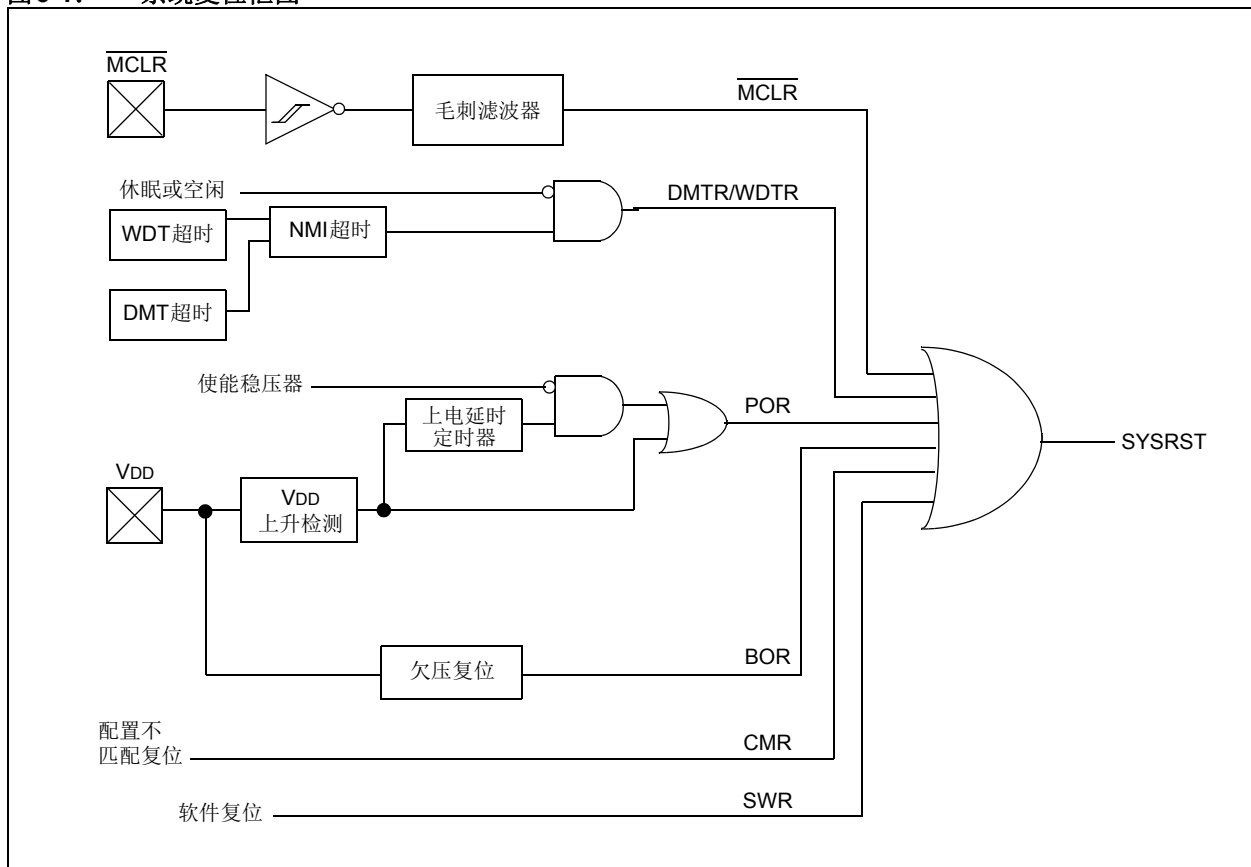
注： 本数据手册总结了 PIC32MZ EF 系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第7章“复位”（DS60001118），它可从 Microchip 网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32 系列参考手册》部分获取。

复位模块组合了所有复位源并控制器件主复位信号 SYSRST。以下是器件复位源：

- 上电复位（POR）
- 主复位引脚（ $\overline{\text{MCLR}}$ ）
- 软件复位（Software Reset, SWR）
- 看门狗定时器复位（Watchdog Timer Reset, WDTR）
- 欠压复位（BOR）
- 配置不匹配复位（Configuration Mismatch Reset, CMR）
- 程序监控定时器复位（Deadman Timer Reset, DMTR）

图6-1 给出了复位模块的简化框图。

图6-1： 系统复位框图



6.1 复位控制寄存器

表6-1: 复位寄存器映射

虚拟地址 (BF80_#)	(1) 寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
1240	RCON	31:16	—	—	—	—	BCFGERR	BCFGFAIL	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0x00
		15:0	—	—	—	—	—	—	CMR	—	EXTR	SWR	DMTO	WDTO	SLEEP	IDLE	BOR	POR	0003
1250	RSWRST	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SWRST	0000
1260	RNMICON	31:16	—	—	—	—	—	—	DMTO	WDTO	SWNMI	—	—	—	GNMI	—	CF	WDTS	0000
		15:0	NMICNT<15:0>																0000
1270	PWRCON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VREGS	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注 1: 所有寄存器在其虚拟地址处都有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

寄存器 6-1: RCON: 复位控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0, HS	R/W-0, HS	U-0	U-0
	—	—	—	—	BCFGERR	BCFGFAIL	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0, HS	U-0
	—	—	—	—	—	—	CMR	—
7:0	R/W-0, HS	R/W-0, HS	R/W-0, HS	R/W-0, HS	R/W-0, HS	R/W-0, HS	R/W-1, HS	R/W-1, HS
	EXTR	SWR	DMTO	WDTO	SLEEP	IDLE	BOR ⁽¹⁾	POR ⁽¹⁾

图注:	HS = 硬件置 1 位	HC = 硬件清零位
R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值	1 = 置 1	0 = 清零
		x = 未知

bit 31-28 未实现: 读为 0

bit 27 **BCFGERR**: 主配置寄存器错误标志位

1 = 读主配置寄存器时产生错误

0 = 读主配置寄存器时未产生错误

bit 26 **BCFGFAIL**: 主/辅助配置寄存器错误标志位

1 = 读主/备用配置寄存器时产生错误

0 = 读主/备用配置寄存器时未产生错误

bit 25-10 未实现: 读为 0

bit 9 **CMR**: 配置不匹配复位标志位

1 = 发生了配置不匹配复位

0 = 未发生配置不匹配复位

bit 8 未实现: 读为 0

bit 7 **EXTR**: 外部复位 ($\overline{\text{MCLR}}$) 引脚标志位

1 = 发生了主复位 (引脚)

0 = 未发生主复位 (引脚)

bit 6 **SWR**: 软件复位标志位

1 = 执行了软件复位

0 = 未执行软件复位

bit 5 **DMTO**: 程序监控定时器超时标志位

1 = 发生了 DMT 超时

0 = 未发生 DMT 超时

bit 4 **WDTO**: 看门狗定时器超时标志位

1 = 发生了 WDT 超时

0 = 未发生 WDT 超时

bit 3 **SLEEP**: 从休眠模式唤醒标志位

1 = 器件处于休眠模式

0 = 器件未处于休眠模式

bit 2 **IDLE**: 从空闲模式唤醒标志位

1 = 器件处于空闲模式

0 = 器件未处于空闲模式

bit 1 **BOR**: 欠压复位标志位⁽¹⁾

1 = 发生了欠压复位

0 = 未发生欠压复位

bit 0 **POR**: 上电复位标志位⁽¹⁾

1 = 发生了上电复位

0 = 未发生上电复位

注 1: 用户软件必须清零此位以查看下一次检测结果。

寄存器 6-2: RSWRST: 软件复位寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	W-0, HC
	—	—	—	—	—	—	—	SWRST ^(1,2)

图注:

HC = 硬件清零位

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-1 **未实现:** 读为0

bit 0 **SWRST:** 软件复位触发位^(1,2)

1 = 使能软件复位事件

0 = 无影响

注 1: 必须先执行系统解锁序列，才能写 SWRST 位。有关详细信息，请参见《PIC32 系列参考手册》中的第 42 章“带有增强型 PLL 的振荡器”（DS60001250）。

2: 当该位置1时，读取 RSWRST 寄存器将导致复位。

寄存器 6-3: RNMICON: 不可屏蔽中断（NMI）控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	—	DMTO	WDTO
23:16	R/W-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	SWNMI	—	—	—	GNMI	—	CF	WDTS
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	NMICNT<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	NMICNT<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-26 未实现: 读为0

bit 25 **DMTO**: 程序监控定时器超时标志位

1 = 已发生DMT超时并导致NMI

0 = 未发生DMT超时

将该位置1将导致DMT NMI事件, NMICNT开始计数。

bit 24 **WDTO**: 看门狗定时器超时标志位

1 = 已发生WDT超时并导致NMI

0 = 未发生WDT超时

将该位置1将导致WDT NMI事件, NMICNT开始计数。

bit 23 **SWNMI**: 软件NMI触发器

1 = 产生NMI

0 = 不产生NMI

bit 22-20 未实现: 读为0

bit 19 **GNMI**: 一般NMI位

1 = 检测到一般NMI事件或发生了用户启动的NMI事件

0 = 未检测到一般NMI事件

将GNMI置1会导致用户启动的NMI事件。该位也可以通过向NMIKEY<7:0> (INTCON<31:24>) 位写入0x4E置1。

bit 18 未实现: 读为0

bit 17 **CF**: 时钟故障检测位

1 = FSCM检测到时钟故障并导致NMI

0 = FSCM未检测到时钟故障

将该位置1将导致CF NMI事件, 但时钟不会切换到BFRC。

bit 16 **WDTS**: 休眠模式下看门狗定时器超时标志位

1 = 休眠模式下发生WDT超时, 并导致从休眠模式唤醒

0 = 休眠模式下未发生WDT超时

将该位置1将导致WDT NMI。

bit 15-0 **NMICNT<15:0>**: NMI复位计数器值位1111111111111111-0000000000000001 = 发生器件复位前的SYSCLK周期数⁽¹⁾

0000000000000000 = NMI有效和器件复位事件之间无延时

注 1: 触发看门狗定时器NMI事件（未处于休眠模式）或程序监控定时器NMI事件时, NMICNT开始递减计数。NMICNT计数达到零时, 器件复位。此NMI复位计数器仅适用于这两个特定的NMI事件。

注: 必须先执行系统解锁序列, 才能写SWRST位。有关详细信息, 请参见《PIC32系列参考手册》中的第42章“带有增强型PLL的振荡器” (DS60001250)。

[illegible]

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	—	—	VREGS

R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为0	
-n = POR时的值	1 = 置1	0 = 清零	x = 未知

bit 0 **VREGS:** 稳压器待机使能位
1 = 休眠模式下稳压器依然运行
0 = 休眠模式下稳压器进入待机模式

7.0 CPU异常和中断控制器

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第8章“中断控制器”（DS60001108）和第50章“采用MIPS32® microAptiv™ 和M-Class内核的器件的CPU”（DS60001192），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

PIC32MZ EF器件产生中断请求以响应来自外设模块的中断事件。中断控制器模块处于CPU之外，在中断事件到达CPU之前优先处理中断事件。

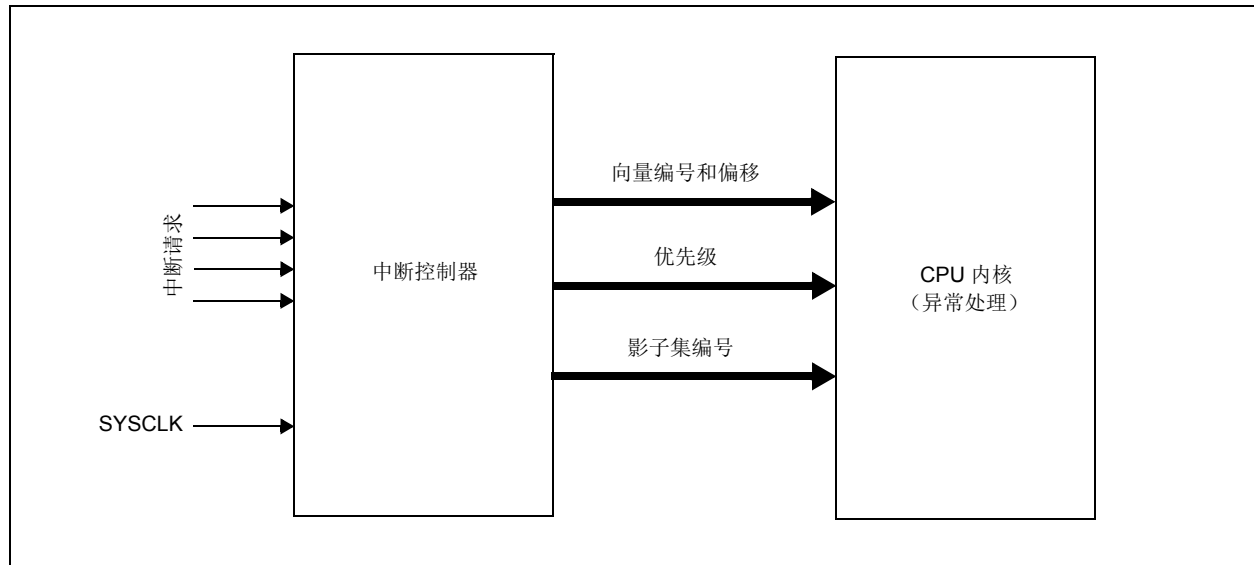
CPU将中断事件作为异常处理机制的一部分处理，如第7.1节“CPU异常”所述。

中断控制器模块具有以下特性：

- 最多213个带专用可编程偏移的中断源和向量，无需重定向
- 单向量工作模式和多向量工作模式
- 5个具有边沿极性控制的外部中断
- 中断接近定时器
- 每个向量有7个用户可选的优先级
- 每个优先级内有4个用户可选的次优先级
- 7个可用于所有优先级的影子寄存器集，无需软件现场切换并减少了中断延时
- 软件可产生任何中断

图7-1显示了中断控制器和CPU异常的框图。

图7-1： CPU异常和中断控制器模块框图



7.1 CPU异常

CPU协处理器0包含标识和管理异常的逻辑。产生异常的根源有许多，包括数据中的边界情况、外部事件或编程错误。表7-1按优先级顺序列出了异常类型。

表7-1: MIPS32® M-CLASS微处理器内核异常类型

异常类型 (按优先级顺序)	说明	跳转到	状态位置1	调试位置1	EXCCODE	XC32函数名称
最高优先级						
复位	MCLR有效或发生了上电复位(POR)。	0xBFC0_0000	BEV和ERL	—	—	_on_reset
软复位	软件复位有效。	0xBFC0_0000	BEV、SR和ERL	—	—	_on_reset
DSS	EJTAG调试单步执行。	0xBFC0_0480	—	DSS	—	—
DINT	EJTAG调试中断。原因是外部EJ_DINT输入有效或ECR寄存器中的EjtagBrk位置1。	0xBFC0_0480	—	DINT	—	—
NMI	NMI信号有效。	0xBFC0_0000	BEV、NMI和ERL	—	—	_nmi_handler
机器检查	与现有条目冲突的TLB写操作。	EBASE+0x180	MCHECK和EXL	—	0x18	_general_exception_handler
中断	未屏蔽硬件或软件中断信号有效。	请参见表7-2。	IPL<2:0>	—	0x00	请参见表7-2。
延期监视	延期监视(通过KIDM=>!(KIDM)转换取消屏蔽)。	EBASE+0x180	WP和EXL	—	0x17	_general_exception_handler
DIB	EJTAG调试硬件指令断点匹配。	0xBFC0_0480	—	DIB	—	—
WATCH	引用某个监视寄存器中的地址(取指)。	EBASE+0x180	EXL	—	0x17	_general_exception_handler
AdEL	取指地址对齐错误。取指引用了受保护的地址。	EBASE+0x180	EXL	—	0x04	_general_exception_handler
TLBL	取指TLB未命中或取指TLB命中V=0的页面。	EBASE(如果Status.EXL=0)	—	—	0x02	—
		EBASE+0x180(如果Status.EXL==1)	—	—	0x02	_general_exception_handler
TLBL执行禁止	指令取指匹配XI位置1的有效TLB条目。	EBASE+0x180	EXL	—	0x14	_general_exception_handler
IBE	指令取指总线错误。	EBASE+0x180	EXL	—	0x06	_general_exception_handler

表7-1: MIPS32® M-CLASS微处理器内核异常类型（续）

异常类型 (按优先级顺序)	说明	跳转到	状态位置1	调试位置1	EXCCODE	XC32 函数名称
指令有效性异常	指令不可完成，由于不允许访问所需的资源（协处理器不可用）或非法（保留的指令）。如果一条指令上同时发生这两种异常，协处理器不可用异常优先于保留的指令异常。	EBASE+0x180	EXL	—	0x0A或0x0B	_general_exception_handler
执行异常	发生基于指令的异常：整数溢出、陷阱、系统调用、断点、浮点或DSP ASE 状态禁止异常。	EBASE+0x180	EXL	—	0x08-0x0C	_general_exception_handler
Tr	执行陷阱（当陷阱条件为真时）。	EBASE+0x180	EXL	—	0x0D	_general_exception_handler
DDBL/DDBS	EJTAG 数据地址断点（仅地址）或存储时的EJTAG 数据值断点（地址+值）。	0xBFC0_0480	—	DDBL或DDBS	—	—
WATCH	引用某个监视寄存器中的地址（数据）。	EBASE+0x180	EXL	—	0x17	_general_exception_handler
AdEL	装载地址对齐错误。用户模式装载引用了内核地址。	EBASE+0x180	EXL	—	0x04	_general_exception_handler
AdES	存储地址对齐错误。用户模式存储了内核地址。	EBASE+0x180	EXL	—	0x05	_general_exception_handler
TLBL	装载 TLB 未命中或装载 TLB 命中V = 0 的页面。	EBASE+0x180	EXL	—	0x02	_general_exception_handler
TLBS	存储 TLB 未命中或存储 TLB 命中V = 0 的页面。	EBASE+0x180	EXL	—	0x03	_general_exception_handler
DBE	装载或存储总线错误。	EBASE+0x180	EXL	—	0x07	_general_exception_handler
DDBL	装载数据比较时发生了 EJTAG 数据硬件断点匹配。	0xBFC0_0480	—	DDBL	—	—
CBrk	EJTAG 复杂断点。	0xBFC0_0480	—	DIBIMPR、 DDBLIMPR 和/或 DDBSIMPR	—	—
最低优先级						

7.2 中断

PIC32MZ EF 系列器件采用向量空间可变偏移。这允许中断向量空间根据应用需求进行配置。使用相关的 OFFx 寄存器可为每个向量设置独特的中断向量偏移。

可变偏移特性的详细信息，请参见《PIC32系列参考手册》的第8章“中断控制器”（DS60001108）中的第8.5.2节“可变偏移”。

表7-2提供了中断IRQ、向量和位位置信息。

表7-2: 中断IRQ、向量和位位置

中断源 ⁽¹⁾	XC32 向量名称	IRQ 编号	向量编号	中断位的位置				持久中断
				标志	使能	优先级	次优先级	
最高自然顺序优先级								
内核定时器中断	_CORE_TIMER_VECTOR	0	OFF000<17:1>	IFS0<0>	IEC0<0>	IPC0<4:2>	IPC0<1:0>	否
内核软件中断0	_CORE_SOFTWARE_0_VECTOR	1	OFF001<17:1>	IFS0<1>	IEC0<1>	IPC0<12:10>	IPC0<9:8>	否
内核软件中断1	_CORE_SOFTWARE_1_VECTOR	2	OFF002<17:1>	IFS0<2>	IEC0<2>	IPC0<20:18>	IPC0<17:16>	否
外部中断0	_EXTERNAL_0_VECTOR	3	OFF003<17:1>	IFS0<3>	IEC0<3>	IPC0<28:26>	IPC0<25:24>	否
Timer1	_TIMER_1_VECTOR	4	OFF004<17:1>	IFS0<4>	IEC0<4>	IPC1<4:2>	IPC1<1:0>	否
输入捕捉1 错误	_INPUT_CAPTURE_1_ERROR_VECTOR	5	OFF005<17:1>	IFS0<5>	IEC0<5>	IPC1<12:10>	IPC1<9:8>	是
输入捕捉1	_INPUT_CAPTURE_1_VECTOR	6	OFF006<17:1>	IFS0<6>	IEC0<6>	IPC1<20:18>	IPC1<17:16>	是
输出比较1	_OUTPUT_COMPARE_1_VECTOR	7	OFF007<17:1>	IFS0<7>	IEC0<7>	IPC1<28:26>	IPC1<25:24>	否
外部中断1	_EXTERNAL_1_VECTOR	8	OFF008<17:1>	IFS0<8>	IEC0<8>	IPC2<4:2>	IPC2<1:0>	否
Timer2	_TIMER_2_VECTOR	9	OFF009<17:1>	IFS0<9>	IEC0<9>	IPC2<12:10>	IPC2<9:8>	否
输入捕捉2 错误	_INPUT_CAPTURE_2_ERROR_VECTOR	10	OFF010<17:1>	IFS0<10>	IEC0<10>	IPC2<20:18>	IPC2<17:16>	是
输入捕捉2	_INPUT_CAPTURE_2_VECTOR	11	OFF011<17:1>	IFS0<11>	IEC0<11>	IPC2<28:26>	IPC2<25:24>	是
输出比较2	_OUTPUT_COMPARE_2_VECTOR	12	OFF012<17:1>	IFS0<12>	IEC0<12>	IPC3<4:2>	IPC3<1:0>	否
外部中断2	_EXTERNAL_2_VECTOR	13	OFF013<17:1>	IFS0<13>	IEC0<13>	IPC3<12:10>	IPC3<9:8>	否
Timer3	_TIMER_3_VECTOR	14	OFF014<17:1>	IFS0<14>	IEC0<14>	IPC3<20:18>	IPC3<17:16>	否
输入捕捉3 错误	_INPUT_CAPTURE_3_ERROR_VECTOR	15	OFF015<17:1>	IFS0<15>	IEC0<15>	IPC3<28:26>	IPC3<25:24>	是
输入捕捉3	_INPUT_CAPTURE_3_VECTOR	16	OFF016<17:1>	IFS0<16>	IEC0<16>	IPC4<4:2>	IPC4<1:0>	是
输出比较3	_OUTPUT_COMPARE_3_VECTOR	17	OFF017<17:1>	IFS0<17>	IEC0<17>	IPC4<12:10>	IPC4<9:8>	否
外部中断3	_EXTERNAL_3_VECTOR	18	OFF018<17:1>	IFS0<18>	IEC0<18>	IPC4<20:18>	IPC4<17:16>	否
Timer4	_TIMER_4_VECTOR	19	OFF019<17:1>	IFS0<19>	IEC0<19>	IPC4<28:26>	IPC4<25:24>	否
输入捕捉4 错误	_INPUT_CAPTURE_4_ERROR_VECTOR	20	OFF020<17:1>	IFS0<20>	IEC0<20>	IPC5<4:2>	IPC5<1:0>	是
输入捕捉4	_INPUT_CAPTURE_4_VECTOR	21	OFF021<17:1>	IFS0<21>	IEC0<21>	IPC5<12:10>	IPC5<9:8>	是

注 1: 不是所有的中断源在所有器件上都提供。请参见表1: “PIC32MZ EF 系列特性”了解可用外设的列表。

- 2: 64 引脚器件上不提供此中断源。
- 3: 100 引脚器件上不提供此中断源。
- 4: 124 引脚器件上不提供此中断源。

表7-2: 中断IRQ、向量和位位置 (续)

中断源 ⁽¹⁾	XC32向量名称	IRQ 编号	向量编号	中断位的位置				持久中断
				标志	使能	优先级	次优先级	
输出比较4	_OUTPUT_COMPARE_4_VECTOR	22	OFF022<17:1>	IFS0<22>	IEC0<22>	IPC5<20:18>	IPC5<17:16>	否
外部中断4	_EXTERNAL_4_VECTOR	23	OFF023<17:1>	IFS0<23>	IEC0<23>	IPC5<28:26>	IPC5<25:24>	否
Timer5	_TIMER_5_VECTOR	24	OFF024<17:1>	IFS0<24>	IEC0<24>	IPC6<4:2>	IPC6<1:0>	否
输入捕捉5错误	_INPUT_CAPTURE_5_ERROR_VECTOR	25	OFF025<17:1>	IFS0<25>	IEC0<25>	IPC6<12:10>	IPC6<9:8>	是
输入捕捉5	_INPUT_CAPTURE_5_VECTOR	26	OFF026<17:1>	IFS0<26>	IEC0<26>	IPC6<20:18>	IPC6<17:16>	是
输出比较5	_OUTPUT_COMPARE_5_VECTOR	27	OFF027<17:1>	IFS0<27>	IEC0<27>	IPC6<28:26>	IPC6<25:24>	否
Timer6	_TIMER_6_VECTOR	28	OFF028<17:1>	IFS0<28>	IEC0<28>	IPC7<4:2>	IPC7<1:0>	否
输入捕捉6错误	_INPUT_CAPTURE_6_ERROR_VECTOR	29	OFF029<17:1>	IFS0<29>	IEC0<29>	IPC7<12:10>	IPC7<9:8>	是
输入捕捉6	_INPUT_CAPTURE_6_VECTOR	30	OFF030<17:1>	IFS0<30>	IEC0<30>	IPC7<20:18>	IPC7<17:16>	是
输出比较6	_OUTPUT_COMPARE_6_VECTOR	31	OFF031<17:1>	IFS0<31>	IEC0<31>	IPC7<28:26>	IPC7<25:24>	否
Timer7	_TIMER_7_VECTOR	32	OFF032<17:1>	IFS1<0>	IEC1<0>	IPC8<4:2>	IPC8<1:0>	否
输入捕捉7错误	_INPUT_CAPTURE_7_ERROR_VECTOR	33	OFF033<17:1>	IFS1<1>	IEC1<1>	IPC8<12:10>	IPC8<9:8>	是
输入捕捉7	_INPUT_CAPTURE_7_VECTOR	34	OFF034<17:1>	IFS1<2>	IEC1<2>	IPC8<20:18>	IPC8<17:16>	是
输出比较7	_OUTPUT_COMPARE_7_VECTOR	35	OFF035<17:1>	IFS1<3>	IEC1<3>	IPC8<28:26>	IPC8<25:24>	否
Timer8	_TIMER_8_VECTOR	36	OFF036<17:1>	IFS1<4>	IEC1<4>	IPC9<4:2>	IPC9<1:0>	否
输入捕捉8错误	_INPUT_CAPTURE_8_ERROR_VECTOR	37	OFF037<17:1>	IFS1<5>	IEC1<5>	IPC9<12:10>	IPC9<9:8>	是
输入捕捉8	_INPUT_CAPTURE_8_VECTOR	38	OFF038<17:1>	IFS1<6>	IEC1<6>	IPC9<20:18>	IPC9<17:16>	是
输出比较8	_OUTPUT_COMPARE_8_VECTOR	39	OFF039<17:1>	IFS1<7>	IEC1<7>	IPC9<28:26>	IPC9<25:24>	否
Timer9	_TIMER_9_VECTOR	40	OFF040<17:1>	IFS1<8>	IEC1<8>	IPC10<4:2>	IPC10<1:0>	否
输入捕捉9错误	_INPUT_CAPTURE_9_ERROR_VECTOR	41	OFF041<17:1>	IFS1<9>	IEC1<9>	IPC10<12:10>	IPC10<9:8>	是
输入捕捉9	_INPUT_CAPTURE_9_VECTOR	42	OFF042<17:1>	IFS1<10>	IEC1<10>	IPC10<20:18>	IPC10<17:16>	是
输出比较9	_OUTPUT_COMPARE_9_VECTOR	43	OFF043<17:1>	IFS1<11>	IEC1<11>	IPC10<28:26>	IPC10<25:24>	否
ADC全局中断	_ADC_VECTOR	44	OFF044<17:1>	IFS1<12>	IEC1<12>	IPC11<4:2>	IPC11<1:0>	是
ADC FIFO数据就绪中断	_ADC_FIFO_VECTOR	45	OFF045<17:1>	IFS1<13>	IEC1<13>	IPC11<12:10>	IPC11<9:8>	是
ADC数字比较器1	_ADC_DC1_VECTOR	46	OFF046<17:1>	IFS1<14>	IEC1<14>	IPC11<20:18>	IPC11<17:16>	是
ADC数字比较器2	_ADC_DC2_VECTOR	47	OFF047<17:1>	IFS1<15>	IEC1<15>	IPC11<28:26>	IPC11<25:24>	是
ADC数字比较器3	_ADC_DC3_VECTOR	48	OFF048<17:1>	IFS1<16>	IEC1<16>	IPC12<4:2>	IPC12<1:0>	是
ADC数字比较器4	_ADC_DC4_VECTOR	49	OFF049<17:1>	IFS1<17>	IEC1<17>	IPC12<12:10>	IPC12<9:8>	是

注 1: 不是所有的中断源在所有器件上都提供。请参见表1: “PIC32MZ EF系列特性”了解可用外设的列表。

- 2: 64引脚器件上不提供此中断源。
 3: 100引脚器件上不提供此中断源。
 4: 124引脚器件上不提供此中断源。

表7-2: 中断IRQ、向量和位位置 (续)

中断源 ⁽¹⁾	XC32 向量名称	IRQ 编号	向量编号	中断位的位置				持久中断
				标志	使能	优先级	次优先级	
ADC 数字比较器5	_ADC_DC5_VECTOR	50	OFF050<17:1>	IFS1<18>	IEC1<18>	IPC12<20:18>	IPC12<17:16>	是
ADC 数字比较器6	_ADC_DC6_VECTOR	51	OFF051<17:1>	IFS1<19>	IEC1<19>	IPC12<28:26>	IPC12<25:24>	是
ADC 数字滤波器1	_ADC_DF1_VECTOR	52	OFF052<17:1>	IFS1<20>	IEC1<20>	IPC13<4:2>	IPC13<1:0>	是
ADC 数字滤波器2	_ADC_DF2_VECTOR	53	OFF053<17:1>	IFS1<21>	IEC1<21>	IPC13<12:10>	IPC13<9:8>	是
ADC 数字滤波器3	_ADC_DF3_VECTOR	54	OFF054<17:1>	IFS1<22>	IEC1<22>	IPC13<20:18>	IPC13<17:16>	是
ADC 数字滤波器4	_ADC_DF4_VECTOR	55	OFF055<17:1>	IFS1<23>	IEC1<23>	IPC13<28:26>	IPC13<25:24>	是
ADC 数字滤波器5	_ADC_DF5_VECTOR	56	OFF056<17:1>	IFS1<24>	IEC1<24>	IPC14<4:2>	IPC14<1:0>	是
ADC 数字滤波器6	_ADC_DF6_VECTOR	57	OFF057<17:1>	IFS1<25>	IEC1<25>	IPC14<12:10>	IPC14<9:8>	是
ADC 故障	_ADC_FAULT_VECTOR	58	OFF058<17:1>	IFS1<26>	IEC1<26>	IPC14<20:18>	IPC14<17:16>	否
ADC 数据0	_ADC_DATA0_VECTOR	59	OFF059<17:1>	IFS1<27>	IEC1<27>	IPC14<28:26>	IPC14<25:24>	是
ADC 数据1	_ADC_DATA1_VECTOR	60	OFF060<17:1>	IFS1<28>	IEC1<28>	IPC15<4:2>	IPC15<1:0>	是
ADC 数据2	_ADC_DATA2_VECTOR	61	OFF061<17:1>	IFS1<29>	IEC1<29>	IPC15<12:10>	IPC15<9:8>	是
ADC 数据3	_ADC_DATA3_VECTOR	62	OFF062<17:1>	IFS1<30>	IEC1<30>	IPC15<20:18>	IPC15<17:16>	是
ADC 数据4	_ADC_DATA4_VECTOR	63	OFF063<17:1>	IFS1<31>	IEC1<31>	IPC15<28:26>	IPC15<25:24>	是
ADC 数据5	_ADC_DATA5_VECTOR	64	OFF064<17:1>	IFS2<0>	IEC2<0>	IPC16<4:2>	IPC16<1:0>	是
ADC 数据6	_ADC_DATA6_VECTOR	65	OFF065<17:1>	IFS2<1>	IEC2<1>	IPC16<12:10>	IPC16<9:8>	是
ADC 数据7	_ADC_DATA7_VECTOR	66	OFF066<17:1>	IFS2<2>	IEC2<2>	IPC16<20:18>	IPC16<17:16>	是
ADC 数据8	_ADC_DATA8_VECTOR	67	OFF067<17:1>	IFS2<3>	IEC2<3>	IPC16<28:26>	IPC16<25:24>	是
ADC 数据9	_ADC_DATA9_VECTOR	68	OFF068<17:1>	IFS2<4>	IEC2<4>	IPC17<4:2>	IPC17<1:0>	是
ADC 数据10	_ADC_DATA10_VECTOR	69	OFF069<17:1>	IFS2<5>	IEC2<5>	IPC17<12:10>	IPC17<9:8>	是
ADC 数据11	_ADC_DATA11_VECTOR	70	OFF070<17:1>	IFS2<6>	IEC2<6>	IPC17<20:18>	IPC17<17:16>	是
ADC 数据12	_ADC_DATA12_VECTOR	71	OFF071<17:1>	IFS2<7>	IEC2<7>	IPC17<28:26>	IPC17<25:24>	是
ADC 数据13	_ADC_DATA13_VECTOR	72	OFF072<17:1>	IFS2<8>	IEC2<8>	IPC18<4:2>	IPC18<1:0>	是
ADC 数据14	_ADC_DATA14_VECTOR	73	OFF073<17:1>	IFS2<9>	IEC2<9>	IPC18<12:10>	IPC18<9:8>	是
ADC 数据15	_ADC_DATA15_VECTOR	74	OFF074<17:1>	IFS2<10>	IEC2<10>	IPC18<20:18>	IPC18<17:16>	是
ADC 数据16	_ADC_DATA16_VECTOR	75	OFF075<17:1>	IFS2<11>	IEC2<11>	IPC18<28:26>	IPC18<25:24>	是
ADC 数据17	_ADC_DATA17_VECTOR	76	OFF076<17:1>	IFS2<12>	IEC2<12>	IPC19<4:2>	IPC19<1:0>	是
ADC 数据18	_ADC_DATA18_VECTOR	77	OFF077<17:1>	IFS2<13>	IEC2<13>	IPC19<12:10>	IPC19<9:8>	是

注 1: 不是所有的中断源在所有器件上都提供。请参见表1: “PIC32MZ EF 系列特性” 了解可用外设的列表。

- 2: 64 引脚器件上不提供此中断源。
- 3: 100 引脚器件上不提供此中断源。
- 4: 124 引脚器件上不提供此中断源。

表7-2: 中断IRQ、向量和位位置 (续)

中断源 ⁽¹⁾	XC32向量名称	IRQ 编号	向量编号	中断位的位置				持久中断
				标志	使能	优先级	次优先级	
ADC 数据 19 ⁽²⁾	_ADC_DATA19_VECTOR	78	OFF078<17:1>	IFS2<14>	IEC2<14>	IPC19<20:18>	IPC19<17:16>	是
ADC 数据 20 ⁽²⁾	_ADC_DATA20_VECTOR	79	OFF079<17:1>	IFS2<15>	IEC2<15>	IPC19<28:26>	IPC19<25:24>	是
ADC 数据 21 ⁽²⁾	_ADC_DATA21_VECTOR	80	OFF080<17:1>	IFS2<16>	IEC2<16>	IPC20<4:2>	IPC20<1:0>	是
ADC 数据 22 ⁽²⁾	_ADC_DATA22_VECTOR	81	OFF081<17:1>	IFS2<17>	IEC2<17>	IPC20<12:10>	IPC20<9:8>	是
ADC 数据 23 ⁽²⁾	_ADC_DATA23_VECTOR	82	OFF082<17:1>	IFS2<18>	IEC2<18>	IPC20<20:18>	IPC20<17:16>	是
ADC 数据 24 ⁽²⁾	_ADC_DATA24_VECTOR	83	OFF083<17:1>	IFS2<19>	IEC2<19>	IPC20<28:26>	IPC20<25:24>	是
ADC 数据 25 ⁽²⁾	_ADC_DATA25_VECTOR	84	OFF084<17:1>	IFS2<20>	IEC2<20>	IPC21<4:2>	IPC21<1:0>	是
ADC 数据 26 ⁽²⁾	_ADC_DATA26_VECTOR	85	OFF085<17:1>	IFS2<21>	IEC2<21>	IPC21<12:10>	IPC21<9:8>	是
ADC 数据 27 ⁽²⁾	_ADC_DATA27_VECTOR	86	OFF086<17:1>	IFS2<22>	IEC2<22>	IPC21<20:18>	IPC21<17:16>	是
ADC 数据 28 ⁽²⁾	_ADC_DATA28_VECTOR	87	OFF087<17:1>	IFS2<23>	IEC2<23>	IPC21<28:26>	IPC21<25:24>	是
ADC 数据 29 ⁽²⁾	_ADC_DATA29_VECTOR	88	OFF088<17:1>	IFS2<24>	IEC2<24>	IPC22<4:2>	IPC22<1:0>	是
ADC 数据 30 ⁽²⁾	_ADC_DATA30_VECTOR	89	OFF089<17:1>	IFS2<25>	IEC2<25>	IPC22<12:10>	IPC22<9:8>	是
ADC 数据 31 ⁽²⁾	_ADC_DATA31_VECTOR	90	OFF090<17:1>	IFS2<26>	IEC2<26>	IPC22<20:18>	IPC22<17:16>	是
ADC 数据 32 ⁽²⁾	_ADC_DATA32_VECTOR	91	OFF091<17:1>	IFS2<27>	IEC2<27>	IPC22<28:26>	IPC22<25:24>	是
ADC 数据 33 ⁽²⁾	_ADC_DATA33_VECTOR	92	OFF092<17:1>	IFS2<28>	IEC2<28>	IPC23<4:2>	IPC23<1:0>	是
ADC 数据 34 ⁽²⁾	_ADC_DATA34_VECTOR	93	OFF093<17:1>	IFS2<29>	IEC2<29>	IPC23<12:10>	IPC23<9:8>	是
ADC 数据 35 ^(2,3)	_ADC_DATA35_VECTOR	94	OFF094<17:1>	IFS2<30>	IEC2<30>	IPC23<20:18>	IPC23<17:16>	是
ADC 数据 36 ^(2,3)	_ADC_DATA36_VECTOR	95	OFF095<17:1>	IFS2<31>	IEC2<31>	IPC23<28:26>	IPC23<25:24>	是
ADC 数据 37 ^(2,3)	_ADC_DATA37_VECTOR	96	OFF096<17:1>	IFS3<0>	IEC3<0>	IPC24<4:2>	IPC24<1:0>	是
ADC 数据 38 ^(2,3)	_ADC_DATA38_VECTOR	97	OFF097<17:1>	IFS3<1>	IEC3<1>	IPC24<12:10>	IPC24<9:8>	是
ADC 数据 39 ^(2,3)	_ADC_DATA39_VECTOR	98	OFF098<17:1>	IFS3<2>	IEC3<2>	IPC24<20:18>	IPC24<17:16>	是
ADC 数据 40 ^(2,3)	_ADC_DATA40_VECTOR	99	OFF099<17:1>	IFS3<3>	IEC3<3>	IPC24<28:26>	IPC24<25:24>	是
ADC 数据 41 ^(2,3)	_ADC_DATA41_VECTOR	100	OFF100<17:1>	IFS3<4>	IEC3<4>	IPC25<4:2>	IPC25<1:0>	是
ADC 数据 42 ^(2,3)	_ADC_DATA42_VECTOR	101	OFF101<17:1>	IFS3<5>	IEC3<5>	IPC25<12:10>	IPC25<9:8>	是
ADC 数据 43	_ADC_DATA43_VECTOR	102	OFF102<17:1>	IFS3<6>	IEC3<6>	IPC25<20:18>	IPC25<17:16>	是
ADC 数据 44	_ADC_DATA44_VECTOR	103	OFF103<17:1>	IFS3<7>	IEC3<7>	IPC25<28:26>	IPC25<25:24>	是
内核性能计数器中断	_CORE_PERF_COUNT_VECTOR	104	OFF104<17:1>	IFS3<8>	IEC3<8>	IPC26<4:2>	IPC26<1:0>	否
内核快速调试通道中断	_CORE_FAST_DEBUG_CHAN_VECTOR	105	OFF105<17:1>	IFS3<9>	IEC3<9>	IPC26<12:10>	IPC26<9:8>	是

注 1: 不是所有的中断源在所有器件上都提供。请参见表1: “PIC32MZ EF 系列特性” 了解可用外设的列表。

2: 64 引脚器件上不提供此中断源。

3: 100 引脚器件上不提供此中断源。

4: 124 引脚器件上不提供此中断源。

表7-2: 中断IRQ、向量和位位置 (续)

中断源 ⁽¹⁾	XC32 向量名称	IRQ 编号	向量编号	中断位的位置				持久中断
				标志	使能	优先级	次优先级	
系统总线保护违例	_SYSTEM_BUS_PROTECTION_VECTOR	106	OFF106<17:1>	IFS3<10>	IEC3<10>	IPC26<20:18>	IPC26<17:16>	是
加密引擎事件	_CRYPTO_VECTOR	107	OFF107<17:1>	IFS3<11>	IEC3<11>	IPC26<28:26>	IPC26<25:24>	是
保留	—	108	—	—	—	—	—	—
SPI1 故障	_SPI1_FAULT_VECTOR	109	OFF109<17:1>	IFS3<13>	IEC3<13>	IPC27<12:10>	IPC27<9:8>	是
SPI1 接收完成	_SPI1_RX_VECTOR	110	OFF110<17:1>	IFS3<14>	IEC3<14>	IPC27<20:18>	IPC27<17:16>	是
SPI1 传输完成	_SPI1_TX_VECTOR	111	OFF111<17:1>	IFS3<15>	IEC3<15>	IPC27<28:26>	IPC27<25:24>	是
UART1 故障	_UART1_FAULT_VECTOR	112	OFF112<17:1>	IFS3<16>	IEC3<16>	IPC28<4:2>	IPC28<1:0>	是
UART1 接收完成	_UART1_RX_VECTOR	113	OFF113<17:1>	IFS3<17>	IEC3<17>	IPC28<12:10>	IPC28<9:8>	是
UART1 传输完成	_UART1_TX_VECTOR	114	OFF114<17:1>	IFS3<18>	IEC3<18>	IPC28<20:18>	IPC28<17:16>	是
I2C1 总线冲突事件	_I2C1_BUS_VECTOR	115	OFF115<17:1>	IFS3<19>	IEC3<19>	IPC28<28:26>	IPC28<25:24>	是
I2C1 从事件	_I2C1_SLAVE_VECTOR	116	OFF116<17:1>	IFS3<20>	IEC3<20>	IPC29<4:2>	IPC29<1:0>	是
I2C1 主事件	_I2C1_MASTER_VECTOR	117	OFF117<17:1>	IFS3<21>	IEC3<21>	IPC29<12:10>	IPC29<9:8>	是
PORTA 输入电平变化中断 ⁽²⁾	_CHANGE_NOTICE_A_VECTOR	118	OFF118<17:1>	IFS3<22>	IEC3<22>	IPC29<20:18>	IPC29<17:16>	是
PORTB 输入电平变化中断	_CHANGE_NOTICE_B_VECTOR	119	OFF119<17:1>	IFS3<23>	IEC3<23>	IPC29<28:26>	IPC29<25:24>	是
PORTC 输入电平变化中断	_CHANGE_NOTICE_C_VECTOR	120	OFF120<17:1>	IFS3<24>	IEC3<24>	IPC30<4:2>	IPC30<1:0>	是
PORTD 输入电平变化中断	_CHANGE_NOTICE_D_VECTOR	121	OFF121<17:1>	IFS3<25>	IEC3<25>	IPC30<12:10>	IPC30<9:8>	是
PORTE 输入电平变化中断	_CHANGE_NOTICE_E_VECTOR	122	OFF122<17:1>	IFS3<26>	IEC3<26>	IPC30<20:18>	IPC30<17:16>	是
PORTF 输入电平变化中断	_CHANGE_NOTICE_F_VECTOR	123	OFF123<17:1>	IFS3<27>	IEC3<27>	IPC30<28:26>	IPC30<25:24>	是
PORTG 输入电平变化中断	_CHANGE_NOTICE_G_VECTOR	124	OFF124<17:1>	IFS3<28>	IEC3<28>	IPC31<4:2>	IPC31<1:0>	是
PORTH 输入电平变化中断 ^(2,3)	_CHANGE_NOTICE_H_VECTOR	125	OFF125<17:1>	IFS3<29>	IEC3<29>	IPC31<12:10>	IPC31<9:8>	是
PORTJ 输入电平变化中断 ^(2,3)	_CHANGE_NOTICE_J_VECTOR	126	OFF126<17:1>	IFS3<30>	IEC3<30>	IPC31<20:18>	IPC31<17:16>	是
PORTK 输入电平变化中断 ^(2,3,4)	_CHANGE_NOTICE_K_VECTOR	127	OFF127<17:1>	IFS3<31>	IEC3<31>	IPC31<28:26>	IPC31<25:24>	是
并行主端口	_PMP_VECTOR	128	OFF128<17:1>	IFS4<0>	IEC4<0>	IPC32<4:2>	IPC32<1:0>	是
并行主端口错误	_PMP_ERROR_VECTOR	129	OFF129<17:1>	IFS4<1>	IEC4<1>	IPC32<12:10>	IPC32<9:8>	是
比较器 1 中断	_COMPARATOR_1_VECTOR	130	OFF130<17:1>	IFS4<2>	IEC4<2>	IPC32<20:18>	IPC32<17:16>	否
比较器 2 中断	_COMPARATOR_2_VECTOR	131	OFF131<17:1>	IFS4<3>	IEC4<3>	IPC32<28:26>	IPC32<25:24>	否
USB 通用事件	_USB1_VECTOR	132	OFF132<17:1>	IFS4<4>	IEC4<4>	IPC33<4:2>	IPC33<1:0>	否
USB DMA 事件	_USB1_DMA_VECTOR	133	OFF133<17:1>	IFS4<5>	IEC4<5>	IPC33<12:10>	IPC33<9:8>	是

注 1: 不是所有的中断源在所有器件上都提供。请参见表1: “PIC32MZ EF 系列特性”了解可用外设的列表。

2: 64 引脚器件上不提供此中断源。

3: 100 引脚器件上不提供此中断源。

4: 124 引脚器件上不提供此中断源。

表7-2: 中断IRQ、向量和位位置 (续)

中断源 ⁽¹⁾	XC32 向量名称	IRQ 编号	向量编号	中断位的位置				持久中断
				标志	使能	优先级	次优先级	
DMA 通道0	_DMA0_VECTOR	134	OFF134<17:1>	IFS4<6>	IEC4<6>	IPC33<20:18>	IPC33<17:16>	否
DMA 通道1	_DMA1_VECTOR	135	OFF135<17:1>	IFS4<7>	IEC4<7>	IPC33<28:26>	IPC33<25:24>	否
DMA 通道2	_DMA2_VECTOR	136	OFF136<17:1>	IFS4<8>	IEC4<8>	IPC34<4:2>	IPC34<1:0>	否
DMA 通道3	_DMA3_VECTOR	137	OFF137<17:1>	IFS4<9>	IEC4<9>	IPC34<12:10>	IPC34<9:8>	否
DMA 通道4	_DMA4_VECTOR	138	OFF138<17:1>	IFS4<10>	IEC4<10>	IPC34<20:18>	IPC34<17:16>	否
DMA 通道5	_DMA5_VECTOR	139	OFF139<17:1>	IFS4<11>	IEC4<11>	IPC34<28:26>	IPC34<25:24>	否
DMA 通道6	_DMA6_VECTOR	140	OFF140<17:1>	IFS4<12>	IEC4<12>	IPC35<4:2>	IPC35<1:0>	否
DMA 通道7	_DMA7_VECTOR	141	OFF141<17:1>	IFS4<13>	IEC4<13>	IPC35<12:10>	IPC35<9:8>	否
SPI2 故障	_SPI2_FAULT_VECTOR	142	OFF142<17:1>	IFS4<14>	IEC4<14>	IPC35<20:18>	IPC35<17:16>	是
SPI2 接收完成	_SPI2_RX_VECTOR	143	OFF143<17:1>	IFS4<15>	IEC4<15>	IPC35<28:26>	IPC35<25:24>	是
SPI2 传输完成	_SPI2_TX_VECTOR	144	OFF144<17:1>	IFS4<16>	IEC4<16>	IPC36<4:2>	IPC36<1:0>	是
UART2 故障	_UART2_FAULT_VECTOR	145	OFF145<17:1>	IFS4<17>	IEC4<17>	IPC36<12:10>	IPC36<9:8>	是
UART2 接收完成	_UART2_RX_VECTOR	146	OFF146<17:1>	IFS4<18>	IEC4<18>	IPC36<20:18>	IPC36<17:16>	是
UART2 传输完成	_UART2_TX_VECTOR	147	OFF147<17:1>	IFS4<19>	IEC4<19>	IPC36<28:26>	IPC36<25:24>	是
I2C2 总线冲突事件 ⁽²⁾	_I2C2_BUS_VECTOR	148	OFF148<17:1>	IFS4<20>	IEC4<20>	IPC37<4:2>	IPC37<1:0>	是
I2C2 从事件 ⁽²⁾	_I2C2_SLAVE_VECTOR	149	OFF149<17:1>	IFS4<21>	IEC4<21>	IPC37<12:10>	IPC37<9:8>	是
I2C2 主事件 ⁽²⁾	_I2C2_MASTER_VECTOR	150	OFF150<17:1>	IFS4<22>	IEC4<22>	IPC37<20:18>	IPC37<17:16>	是
控制局域网1	_CAN1_VECTOR	151	OFF151<17:1>	IFS4<23>	IEC4<23>	IPC37<28:26>	IPC37<25:24>	是
控制局域网2	_CAN2_VECTOR	152	OFF152<17:1>	IFS4<24>	IEC4<24>	IPC38<4:2>	IPC38<1:0>	是
以太网中断	_ETHERNET_VECTOR	153	OFF153<17:1>	IFS4<25>	IEC4<25>	IPC38<12:10>	IPC38<9:8>	是
SPI3 故障	_SPI3_FAULT_VECTOR	154	OFF154<17:1>	IFS4<26>	IEC4<26>	IPC38<20:18>	IPC38<17:16>	是
SPI3 接收完成	_SPI3_RX_VECTOR	155	OFF155<17:1>	IFS4<27>	IEC4<27>	IPC38<28:26>	IPC38<25:24>	是
SPI3 传输完成	_SPI3_TX_VECTOR	156	OFF156<17:1>	IFS4<28>	IEC4<28>	IPC39<4:2>	IPC39<1:0>	是
UART3 故障	_UART3_FAULT_VECTOR	157	OFF157<17:1>	IFS4<29>	IEC4<29>	IPC39<12:10>	IPC39<9:8>	是
UART3 接收完成	_UART3_RX_VECTOR	158	OFF158<17:1>	IFS4<30>	IEC4<30>	IPC39<20:18>	IPC39<17:16>	是
UART3 传输完成	_UART3_TX_VECTOR	159	OFF159<17:1>	IFS4<31>	IEC4<31>	IPC39<28:26>	IPC39<25:24>	是
I2C3 总线冲突事件	_I2C3_BUS_VECTOR	160	OFF160<17:1>	IFS5<0>	IEC5<0>	IPC40<4:2>	IPC40<1:0>	是
I2C3 从事件	_I2C3_SLAVE_VECTOR	161	OFF161<17:1>	IFS5<1>	IEC5<1>	IPC40<12:10>	IPC40<9:8>	是

注 1: 不是所有的中断源在所有器件上都提供。请参见表1: “PIC32MZ EF 系列特性” 了解可用外设的列表。

- 2: 64 引脚器件上不提供此中断源。
 3: 100 引脚器件上不提供此中断源。
 4: 124 引脚器件上不提供此中断源。

表7-2: 中断IRQ、向量和位位置 (续)

中断源 ⁽¹⁾	XC32 向量名称	IRQ 编号	向量编号	中断位的位置				持久中断
				标志	使能	优先级	次优先级	
I2C3 主事件	_I2C3_MASTER_VECTOR	162	OFF 162<17:1>	IFS5<2>	IEC5<2>	IPC40<20:18>	IPC40<17:16>	是
SPI4 故障	_SPI4_FAULT_VECTOR	163	OFF 163<17:1>	IFS5<3>	IEC5<3>	IPC40<28:26>	IPC40<25:24>	是
SPI4 接收完成	_SPI4_RX_VECTOR	164	OFF 164<17:1>	IFS5<4>	IEC5<4>	IPC41<4:2>	IPC41<1:0>	是
SPI4 传输完成	_SPI4_TX_VECTOR	165	OFF 165<17:1>	IFS5<5>	IEC5<5>	IPC41<12:10>	IPC41<9:8>	是
实时时钟	_RTCC_VECTOR	166	OFF 166<17:1>	IFS5<6>	IEC5<6>	IPC41<20:18>	IPC41<17:16>	否
闪存控制事件	_FLASH_CONTROL_VECTOR	167	OFF 167<17:1>	IFS5<7>	IEC5<7>	IPC41<28:26>	IPC41<25:24>	否
预取模块 SEC 事件	_PREFETCH_VECTOR	168	OFF 168<17:1>	IFS5<8>	IEC5<8>	IPC42<4:2>	IPC42<1:0>	是
SQI1 事件	_SQI1_VECTOR	169	OFF 169<17:1>	IFS5<9>	IEC5<9>	IPC42<12:10>	IPC42<9:8>	是
UART4 故障	_UART4_FAULT_VECTOR	170	OFF 170<17:1>	IFS5<10>	IEC5<10>	IPC42<20:18>	IPC42<17:16>	是
UART4 接收完成	_UART4_RX_VECTOR	171	OFF 171<17:1>	IFS5<11>	IEC5<11>	IPC42<28:26>	IPC42<25:24>	是
UART4 传输完成	_UART4_TX_VECTOR	172	OFF 172<17:1>	IFS5<12>	IEC5<12>	IPC43<4:2>	IPC43<1:0>	是
I2C4 总线冲突事件	_I2C4_BUS_VECTOR	173	OFF 173<17:1>	IFS5<13>	IEC5<13>	IPC43<12:10>	IPC43<9:8>	是
I2C4 从事件	_I2C4_SLAVE_VECTOR	174	OFF 174<17:1>	IFS5<14>	IEC5<14>	IPC43<20:18>	IPC43<17:16>	是
I2C4 主事件	_I2C4_MASTER_VECTOR	175	OFF 175<17:1>	IFS5<15>	IEC5<15>	IPC43<28:26>	IPC43<25:24>	是
SPI5 故障 ⁽²⁾	_SPI5_FAULT_VECTOR	176	OFF 176<17:1>	IFS5<16>	IEC5<16>	IPC44<4:2>	IPC44<1:0>	是
SPI5 接收完成 ⁽²⁾	_SPI5_RX_VECTOR	177	OFF 177<17:1>	IFS5<17>	IEC5<17>	IPC44<12:10>	IPC44<9:8>	是
SPI5 传输完成 ⁽²⁾	_SPI5_TX_VECTOR	178	OFF 178<17:1>	IFS5<18>	IEC5<18>	IPC44<20:18>	IPC44<17:16>	是
UART5 故障	_UART5_FAULT_VECTOR	179	OFF 179<17:1>	IFS5<19>	IEC5<19>	IPC44<28:26>	IPC44<25:24>	是
UART5 接收完成	_UART5_RX_VECTOR	180	OFF 180<17:1>	IFS5<20>	IEC5<20>	IPC45<4:2>	IPC45<1:0>	是
UART5 传输完成	_UART5_TX_VECTOR	181	OFF 181<17:1>	IFS5<21>	IEC5<21>	IPC45<12:10>	IPC45<9:8>	是
I2C5 总线冲突事件	_I2C5_BUS_VECTOR	182	OFF 182<17:1>	IFS5<22>	IEC5<22>	IPC45<20:18>	IPC45<17:16>	是
I2C5 从事件	_I2C5_SLAVE_VECTOR	183	OFF 183<17:1>	IFS5<23>	IEC5<23>	IPC45<28:26>	IPC45<25:24>	是
I2C5 主事件	_I2C5_MASTER_VECTOR	184	OFF 184<17:1>	IFS5<24>	IEC5<24>	IPC46<4:2>	IPC46<1:0>	是
SPI6 故障 ⁽²⁾	_SPI6_FAULT_VECTOR	185	OFF 185<17:1>	IFS5<25>	IEC5<25>	IPC46<12:10>	IPC46<9:8>	是
SPI6 接收完成 ⁽²⁾	_SPI6_RX_VECTOR	186	OFF 186<17:1>	IFS5<26>	IEC5<26>	IPC46<20:18>	IPC46<17:16>	是
SPI6 传输完成 ⁽²⁾	_SPI6_TX_VECTOR	187	OFF 187<17:1>	IFS5<27>	IEC5<27>	IPC46<28:26>	IPC46<25:24>	是
UART6 故障	_UART6_FAULT_VECTOR	188	OFF 188<17:1>	IFS5<28>	IEC5<28>	IPC47<4:2>	IPC47<1:0>	是
UART6 接收完成	_UART6_RX_VECTOR	189	OFF 189<17:1>	IFS5<29>	IEC5<29>	IPC47<12:10>	IPC47<9:8>	是

注 1: 不是所有的中断源在所有器件上都提供。请参见表1: “PIC32MZ EF 系列特性” 了解可用外设的列表。

2: 64 引脚器件上不提供此中断源。

3: 100 引脚器件上不提供此中断源。

4: 124 引脚器件上不提供此中断源。

表7-2: 中断IRQ、向量和位位置 (续)

中断源 ⁽¹⁾	XC32 向量名称	IRQ 编号	向量编号	中断位的位置				持久中断
				标志	使能	优先级	次优先级	
UART6 传输完成	_UART6_TX_VECTOR	190	OFF190<17:1>	IFS5<30>	IEC5<30>	IPC47<20:18>	IPC47<17:16>	是
保留	—	191	—	—	—	—	—	—
ADC 扫描结束就绪	_ADC_EOS_VECTOR	192	OFF192<17:1>	IFS6<0>	IEC6<0>	IPC48<4:2>	IPC48<1:0>	是
ADC 模拟电路就绪	_ADC_ARDY_VECTOR	193	OFF193<17:1>	IFS6<1>	IEC6<1>	IPC48<12:10>	IPC48<9:8>	是
ADC 更新就绪	_ADC_URDY_VECTOR	194	OFF194<17:1>	IFS6<2>	IEC6<2>	IPC48<20:18>	IPC48<17:16>	是
保留	—	195	—	—	—	—	—	—
ADC 组提前中断请求	_ADC_EARLY_VECTOR	196	OFF196<17:1>	IFS6<4>	IEC6<4>	IPC49<4:2>	IPC49<1:0>	是
保留	—	197	—	—	—	—	—	—
ADC0 提前中断	_ADC0_EARLY_VECTOR	198	OFF198<17:1>	IFS6<6>	IEC6<6>	IPC49<20:18>	IPC49<17:16>	是
ADC1 提前中断	_ADC1_EARLY_VECTOR	199	OFF199<17:1>	IFS6<7>	IEC6<7>	IPC49<28:26>	IPC49<25:24>	是
ADC2 提前中断	_ADC2_EARLY_VECTOR	200	OFF200<17:1>	IFS6<8>	IEC6<8>	IPC50<4:2>	IPC50<1:0>	是
ADC3 提前中断	_ADC3_EARLY_VECTOR	201	OFF201<17:1>	IFS6<9>	IEC6<9>	IPC50<12:10>	IPC50<9:8>	是
ADC4 提前中断	_ADC4_EARLY_VECTOR	202	OFF202<17:1>	IFS6<10>	IEC6<10>	IPC50<20:18>	IPC50<17:16>	是
保留	—	203	—	—	—	—	—	—
保留	—	204	—	—	—	—	—	—
ADC7 提前中断	_ADC7_EARLY_VECTOR	205	OFF205<17:1>	IFS6<13>	IEC6<13>	IPC51<12:10>	IPC51<9:8>	是
ADC0 热中断	_ADC0_WARM_VECTOR	206	OFF206<17:1>	IFS6<14>	IEC6<14>	IPC51<20:18>	IPC51<17:16>	是
ADC1 热中断	_ADC1_WARM_VECTOR	207	OFF207<17:1>	IFS6<15>	IEC6<15>	IPC51<28:26>	IPC51<25:24>	是
ADC2 热中断	_ADC2_WARM_VECTOR	208	OFF208<17:1>	IFS6<16>	IEC6<16>	IPC52<4:2>	IPC52<1:0>	是
ADC3 热中断	_ADC3_WARM_VECTOR	209	OFF209<17:1>	IFS6<17>	IEC6<17>	IPC52<12:10>	IPC52<9:8>	是
ADC4 热中断	_ADC4_WARM_VECTOR	210	OFF210<17:1>	IFS6<18>	IEC6<18>	IPC52<20:18>	IPC52<17:16>	是
保留	—	211	—	—	—	—	—	—
保留	—	212	—	—	—	—	—	—
ADC7 热中断	_ADC7_WARM_VECTOR	213	OFF213<17:1>	IFS6<21>	IEC6<21>	IPC53<12:10>	IPC53<9:8>	是
最低自然顺序优先级								

注 1: 不是所有的中断源在所有器件上都提供。请参见表1: “PIC32MZ EF 系列特性” 了解可用外设的列表。

- 2: 64 引脚器件上不提供此中断源。
 3: 100 引脚器件上不提供此中断源。
 4: 124 引脚器件上不提供此中断源。

7.3 中断控制寄存器

表 7-3: 中断寄存器映射

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit															所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1		16/0
0000	INTCON	31:16	NMIKEY<7:0>									—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	MVEC	—	TPC<2:0>			—	—	—	INT4EP	INT3EP	INT2EP	INT1EP	INT0EP	0000
0010	PRISS	31:16	PRI7SS<3:0>				PRI6SS<3:0>				PRI5SS<3:0>				PRI4SS<3:0>				0000
		15:0	PRI3SS<3:0>				PRI2SS<3:0>				PRI1SS<3:0>				—	—	—	SS0	0000
0020	INTSTAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	SRIPL<2:0>			SIRQ<7:0>							0000	
0030	IPTMR	31:16	IPTMR<31:0>																0000
		15:0	IPTMR<31:0>																0000
0040	IFS0	31:16	OC6IF	IC6IF	IC6EIF	T6IF	OC5IF	IC5IF	IC5EIF	T5IF	INT4IF	OC4IF	IC4IF	IC4EIF	T4IF	INT3IF	OC3IF	IC3IF	0000
		15:0	IC3EIF	T3IF	INT2IF	OC2IF	IC2IF	IC2EIF	T2IF	INT1IF	OC1IF	IC1IF	IC1EIF	T1IF	INT0IF	CS1IF	CS0IF	CTIF	0000
0050	IFS1	31:16	ADCD4IF	ADCD3IF	ADCD2IF	ADCD1IF	ADCD0IF	ADCFLTIF	ADCF6IF	ADCF5IF	ADCF4IF	ADCF3IF	ADCF2IF	ADCF1IF	ADCDC6IF	ADCDC5IF	ADCDC4IF	ADCDC3IF	0000
		15:0	ADCDC2IF	ADCDC1IF	ADCFIFOIF	ADCIF	OC9IF	IC9IF	IC9EIF	T9IF	OC8IF	IC8IF	IC8EIF	T8IF	OC7IF	IC7IF	IC7EIF	T7IF	0000
0060	IFS2 ⁽⁵⁾	31:16	ADCD36IF	ADCD35IF	ADCD34IF	ADCD33IF	ADCD32IF	ADCD31IF	ADCD30IF	ADCD29IF	ADCD28IF	ADCD27IF	ADCD26IF	ADCD25IF	ADCD24IF	ADCD23IF	ADCD22IF	ADCD21IF	0000
		15:0	ADCD20IF	ADCD19IF	ADCD18IF	ADCD17IF	ADCD16IF	ADCD15IF	ADCD14IF	ADCD13IF	ADCD12IF	ADCD11IF	ADCD10IF	ADCD9IF	ADCD8IF	ADCD7IF	ADCD6IF	ADCD5IF	0000
0070	IFS3 ⁽⁶⁾	31:16	CNKIF ⁽⁸⁾	CNJIF	CNHIF	CNGIF	CNFIF	CNEIF	CNDIF	CNCIF	CNBIF	CNAIF	I2C1MIF	I2C1SIF	I2C1BIF	U1TXIF	U1RXIF	U1EIF	0000
		15:0	SPI1TXIF	SPI1RXIF	SPI1EIF	—	CRPTIF ⁽⁷⁾	SBIF	CFDCIF	CPCIF	ADCD44IF	ADCD43IF	ADCD42IF	ADCD41IF	ADCD40IF	ADCD39IF	ADCD38IF	ADCD37IF	0000
0080	IFS4	31:16	U3TXIF	U3RXIF	U3EIF	SPI3TXIF	SPI3RXIF	SPI3EIF	ETHIF	CAN2IF ⁽³⁾	CAN1IF ⁽³⁾	I2C2MIF ⁽²⁾	I2C2SIF ⁽²⁾	I2C2BIF ⁽²⁾	U2TXIF	U2RXIF	U2EIF	SPI2TXIF	0000
		15:0	SPI2RXIF	SPI2EIF	DMA7IF	DMA6IF	DMA5IF	DMA4IF	DMA3IF	DMA2IF	DMA1IF	DMA0IF	USBDMAIF	USBIF	CMP2IF	CMP1IF	PMPEIF	PMPIF	0000
0090	IFS5	31:16	—	U6TXIF	U6RXIF	U6EIF	SPI6TX ⁽²⁾	SPI6RXIF ⁽²⁾	SPI6IF ⁽²⁾	I2C5MIF	I2C5SIF	I2C5BIF	U5TXIF	U5RXIF	U5EIF	SPI5TXIF ⁽²⁾	SPI5RXIF ⁽²⁾	SPI5EIF ⁽²⁾	0000
		15:0	I2C4MIF	I2C4SIF	I2C4BIF	U4TXIF	U4RXIF	U4EIF	SQ11IF	PREIF	FCEIF	RTCCIF	SPI4TXIF	SPI4RXIF	SPI4EIF	I2C3MIF	I2C3SIF	I2C3BIF	0000
00A0	IFS6	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ADC7WIF	—	—	ADC4WIF	ADC3WIF	ADC2WIF	0000
		15:0	ADC1WIF	ADC0WIF	ADC7EIF	—	—	ADC4EIF	ADC3EIF	ADC2EIF	ADC1EIF	ADC0EIF	—	ADCGRPIF	—	ADCURDYIF	ADCARDYIF	ADCEOSIF	0000
00C0	IEC0	31:16	OC6IE	IC6IE	IC6EIE	T6IE	OC5IE	IC5IE	IC5EIE	T5IE	INT4IE	OC4IE	IC4IE	IC4EIE	T4IE	INT3IE	OC3IE	IC3IE	0000
		15:0	IC3EIE	T3IE	INT2IE	OC2IE	IC2IE	IC2EIE	T2IE	INT1IE	OC1IE	IC1IE	IC1EIE	T1IE	INT0IE	CS1IE	CS0IE	CTIE	0000
00D0	IEC1	31:16	ADCD4IE	ADCD3IE	ADCD2IE	ADCD1IE	ADCD0IE	ADCFLTIE	ADCF6IE	ADCF5IE	ADCF4IE	ADCF3IE	ADCF2IE	ADCF1IE	ADCDC6IE	ADCDC5IE	ADCDC4IE	ADCDC3IE	0000
		15:0	ADCDC2IE	ADCDC1IE	ADCFIFOIE	ADCIE	OC9IE	IC9IE	IC9EIE	T9IE	OC8IE	IC8IE	IC8EIE	T8IE	OC7IE	IC7IE	IC7EIE	T7IE	0000
00E0	IEC2 ⁽⁵⁾	31:16	ADCD36IE	ADCD35IE	ADCD34IE	ADCD33IE	ADCD32IE	ADCD31IE	ADCD30IE	ADCD29IE	ADCD28IE	ADCD27IE	ADCD26IE	ADCD25IE	ADCD24IE	ADCD23IE	ADCD22IE	ADCD21IE	0000
		15:0	ADCD20IE	ADCD19IE	ADCD18IE	ADCD17IE	ADCD16IE	ADCD15IE	ADCD14IE	ADCD13IE	ADCD12IE	ADCD11IE	ADCD10IE	ADCD9IE	ADCD8IE	ADCD7IE	ADCD6IE	ADCD5IE	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器 (OFFx寄存器除外) 在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

2: 64引脚器件不提供此位或寄存器。

3: 不带CAN模块的器件不提供此位或寄存器。

4: 100引脚器件不提供此位或寄存器。

5: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31和bit 30; 64引脚器件不提供bit 29至bit 14。

6: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31、bit 30、bit 29以及bit 5至bit 0; 124引脚器件不提供bit 31; 64引脚器件不提供bit 22。

7: 不带加密模块的器件不提供此位或寄存器。

8: 124引脚器件不提供此位或寄存器。

表7-3: 中断寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
00F0	IEC3 ⁽⁶⁾	31:16	CNKIE	CNJIE	CNHIE	CNGIE	CNFIE	CNEIE	CNDIE	CNCIE	CNBIE	CNAIE	I2C1MIE	I2C1SIE	I2C1BIE	U1TXIE	U1RXIE	U1EIE	0000
		15:0	SPI1TXIE	SPI1RXIE	SPI1EIE	—	CRPTIE ⁽⁷⁾	SBIE	CFDCIE	CPCIE	ADCD44IE	ADCD43IE	ADCD42IE	ADCD41IE	ADCD40IE	ADCD39IE	ADCD38IE	ADCD37IE	0000
0100	IEC4	31:16	U3TXIE	U3RXIE	U3EIE	SPI3TXIE	SPI3RXIE	SPI3EIE	ETHIE	CAN2IE ⁽³⁾	CAN1IE ⁽³⁾	I2C2MIE ⁽²⁾	I2C2SIE ⁽²⁾	I2C2BIE ⁽²⁾	U2TXIE	U2RXIE	U2EIE	SPI2TXIE	0000
		15:0	SPI2RXIE	SPI2EIE	DMA7IE	DMA6IE	DMA5IE	DMA4IE	DMA3IE	DMA2IE	DMA1IE	DMA0IE	USBDMAIE	USBIE	CMP2IE	CMP1IE	PMPEIE	PMPIE	0000
0110	IEC5	31:16	—	U6TXIE	U6RXIE	U6EIE	SPI6TXIE ⁽²⁾	SPI6RXIE ⁽²⁾	SPI6EIE ⁽²⁾	I2C5MIE	I2C5SIE	I2C5BIE	U5TXIE	U5RXIE	U5EIE	SPI5TXIE ⁽²⁾	SPI5RXIE ⁽²⁾	SPI5EIE ⁽²⁾	0000
		15:0	I2C4MIE	I2C4SIE	I2C4BIE	U4TXIE	U4RXIE	U4EIE	SQ1IE	PREIE	FCEIE	RTCCIE	SPI4TXIE	SPI4RXIE	SPI4EIE	I2C3MIE	I2C3SIE	I2C3BIE	0000
0120	IEC6	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ADC7WIE	—	—	ADC4WIE	ADC3WIE	ADC2WIE	0000
		15:0	ADC1WIE	ADC0WIE	ADC7EIE	—	—	ADC4EIE	ADC3EIF	ADC2EIE	ADC1EIE	ADC0EIE	—	ADCGRPIE	—	ADCURDYIE	ADCARDYIE	ADCEOSIE	0000
0140	IPC0	31:16	—	—	—	INT0IP<2:0>			INT0IS<1:0>			—	—	—	CS1IP<2:0>			CS1IS<1:0>	0000
		15:0	—	—	—	CS0IP<2:0>			CS0IS<1:0>			—	—	—	CTIP<2:0>			CTIS<1:0>	0000
0150	IPC1	31:16	—	—	—	OC1IP<2:0>			OC1IS<1:0>			—	—	—	IC1IP<2:0>			IC1IS<1:0>	0000
		15:0	—	—	—	IC1EIP<2:0>			IC1EIS<1:0>			—	—	—	T1IP<2:0>			T1IS<1:0>	0000
0160	IPC2	31:16	—	—	—	IC2IP<2:0>			IC2IS<1:0>			—	—	—	IC2EIP<2:0>			IC2EIS<1:0>	0000
		15:0	—	—	—	T2IP<2:0>			T2IS<1:0>			—	—	—	INT1IP<2:0>			INT1IS<1:0>	0000
0170	IPC3	31:16	—	—	—	IC3EIP<2:0>			IC3EIS<1:0>			—	—	—	T3IP<2:0>			T3IS<1:0>	0000
		15:0	—	—	—	INT2IP<2:0>			INT2IS<1:0>			—	—	—	OC2IP<2:0>			OC2IS<1:0>	0000
0180	IPC4	31:16	—	—	—	T4IP<2:0>			T4IS<1:0>			—	—	—	INT3IP<2:0>			INT3IS<1:0>	0000
		15:0	—	—	—	OC3IP<2:0>			OC3IS<1:0>			—	—	—	IC3IP<2:0>			IC3IS<1:0>	0000
0190	IPC5	31:16	—	—	—	INT4IP<2:0>			INT4IS<1:0>			—	—	—	OC4IP<2:0>			OC4IS<1:0>	0000
		15:0	—	—	—	IC4IP<2:0>			IC4IS<1:0>			—	—	—	IC4EIP<2:0>			IC4EIS<1:0>	0000
01A0	IPC6	31:16	—	—	—	OC5IP<2:0>			OC5IS<1:0>			—	—	—	IC5IP<2:0>			IC5IS<1:0>	0000
		15:0	—	—	—	IC5EIP<2:0>			IC5EIS<1:0>			—	—	—	T5IP<2:0>			T5IS<1:0>	0000
01B0	IPC7	31:16	—	—	—	OC6IP<2:0>			OC6IS<1:0>			—	—	—	IC6IP<2:0>			IC6IS<1:0>	0000
		15:0	—	—	—	IC6EIP<2:0>			IC6EIS<1:0>			—	—	—	T6IP<2:0>			T6IS<1:0>	0000
01C0	IPC8	31:16	—	—	—	OC7IP<2:0>			OC7IS<1:0>			—	—	—	IC7IP<2:0>			IC7IS<1:0>	0000
		15:0	—	—	—	IC7EIP<2:0>			IC7EIS<1:0>			—	—	—	T7IP<2:0>			T7IS<1:0>	0000
01D0	IPC9	31:16	—	—	—	OC8IP<2:0>			OC8IS<1:0>			—	—	—	IC8IP<2:0>			IC8IS<1:0>	0000
		15:0	—	—	—	IC8EIP<2:0>			IC8EIS<1:0>			—	—	—	T8IP<2:0>			T8IS<1:0>	0000
01E0	IPC10	31:16	—	—	—	OC9IP<2:0>			OC9IS<1:0>			—	—	—	IC9IP<2:0>			IC9IS<1:0>	0000
		15:0	—	—	—	IC9EIP<2:0>			IC9EIS<1:0>			—	—	—	T9IP<2:0>			T9IS<1:0>	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器 (OFFx寄存器除外) 在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

- 2: 64引脚器件不提供此位或寄存器。
3: 不带CAN模块的器件不提供此位或寄存器。
4: 100引脚器件不提供此位或寄存器。
5: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31和bit 30; 64引脚器件不提供bit 29至bit 14。
6: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31、bit 30、bit 29以及bit 5至bit 0; 124引脚器件不提供bit 31; 64引脚器件不提供bit 22。
7: 不带加密模块的器件不提供此位或寄存器。
8: 124引脚器件不提供此位或寄存器。

表7-3: 中断寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0		
01F0	IPC11	31:16	—	—	—	ADCDC2IP<2:0>			ADCDC2IS<1:0>			—	—	—	ADCDC1IP<2:0>			ADCDC1IS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	ADCFIFOIP<2:0>			ADCFIFOIS<1:0>			—	—	—	ADCIP<2:0>			ADCIS<1:0>		0000
0200	IPC12	31:16	—	—	—	ADCDC6IP<2:0>			ADCDC6IS<1:0>			—	—	—	ADCDC5IP<2:0>			ADCDC5IS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	ADCDC4IP<2:0>			ADCDC4IS<1:0>			—	—	—	ADCDC3IP<2:0>			ADCDC3IS<1:0>		0000
0210	IPC13	31:16	—	—	—	ADCDF4IP<2:0>			ADCDF4IS<1:0>			—	—	—	ADCDF3IP<2:0>			ADCDF3IS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	ADCDF2IP<2:0>			ADCDF2IS<1:0>			—	—	—	ADCDF1IP<2:0>			ADCDF1IS<1:0>		0000
0220	IPC14	31:16	—	—	—	ADCD0IP<2:0>			ADCD0IS<1:0>			—	—	—	ADCDFLTIP<2:0>			ADCDFLTIS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	ADCDF6IP<2:0>			ADCDF6IS<1:0>			—	—	—	ADCDF5IP<2:0>			ADCDF5IS<1:0>		0000
0230	IPC15	31:16	—	—	—	ADCD4IP<2:0>			ADCD4IS<1:0>			—	—	—	ADCD3IP<2:0>			ADCD3IS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	ADCD2IP<2:0>			ADCD2IS<1:0>			—	—	—	ADCD1IP<2:0>			ADCD1IS<1:0>		0000
0240	IPC16	31:16	—	—	—	ADCD8IP<2:0>			ADCD8IS<1:0>			—	—	—	ADCD7IP<2:0>			ADCD7IS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	ADCD6IP<2:0>			ADCD6IS<1:0>			—	—	—	ADCD5IP<2:0>			ADCD5IS<1:0>		0000
0250	IPC17	31:16	—	—	—	ADCD12IP<2:0>			ADCD12IS<1:0>			—	—	—	ADCD11IP<2:0>			ADCD11IS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	ADCD10IP<2:0>			ADCD10IS<1:0>			—	—	—	ADCD9IP<2:0>			ADCD9IS<1:0>		0000
0260	IPC18	31:16	—	—	—	ADCD16IP<2:0>			ADCD16IS<1:0>			—	—	—	ADCD15IP<2:0>			ADCD15IS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	ADCD14IP<2:0>			ADCD14IS<1:0>			—	—	—	ADCD13IP<2:0>			ADCD13IS<1:0>		0000
0270	IPC19	31:16	—	—	—	ADCD20IP<2:0> ⁽²⁾			ADCD20IS<1:0> ⁽²⁾			—	—	—	ADCD19IP<2:0> ⁽²⁾			ADCD19IS<1:0> ⁽²⁾		0000
		15:0	—	—	—	ADCD18IP<2:0>			ADCD18IS<1:0>			—	—	—	ADCD17IP<2:0>			ADCD17IS<1:0>		0000
0280	IPC20	31:16	—	—	—	ADCD24IP<2:0> ⁽²⁾			ADCD24IS<1:0> ⁽²⁾			—	—	—	ADCD23IP<2:0> ⁽²⁾			ADCD23IS<1:0> ⁽²⁾		0000
		15:0	—	—	—	ADCD22IP<2:0> ⁽²⁾			ADCD22IS<1:0> ⁽²⁾			—	—	—	ADCD21IP<2:0> ⁽²⁾			ADCD21IS<1:0> ⁽²⁾		0000
0290	IPC21	31:16	—	—	—	ADCD28IP<2:0> ⁽²⁾			ADCD28IS<1:0> ⁽²⁾			—	—	—	ADCD27IP<2:0> ⁽²⁾			ADCD27IS<1:0> ⁽²⁾		0000
		15:0	—	—	—	ADCD26IP<2:0> ⁽²⁾			ADCD26IS<1:0> ⁽²⁾			—	—	—	ADCD25IP<2:0> ⁽²⁾			ADCD25IS<1:0> ⁽²⁾		0000
02A0	IPC22	31:16	—	—	—	ADCD32IP<2:0> ⁽²⁾			ADCD32IS<1:0> ⁽²⁾			—	—	—	ADCD31IP<2:0> ⁽²⁾			ADCD31IS<1:0> ⁽²⁾		0000
		15:0	—	—	—	ADCD30IP<2:0> ⁽²⁾			ADCD30IS<1:0> ⁽²⁾			—	—	—	ADCD29IP<2:0> ⁽²⁾			ADCD29IS<1:0> ⁽²⁾		0000
02B0	IPC23	31:16	—	—	—	ADCD36IP<2:0> ^(2,4)			ADCD36IS<1:0> ^(2,4)			—	—	—	ADCD35IP<2:0> ^(2,4)			ADCD35IS<1:0> ^(2,4)		0000
		15:0	—	—	—	ADCD34IP<2:0> ⁽²⁾			ADCD34IS<1:0> ⁽²⁾			—	—	—	ADCD33IP<2:0> ⁽²⁾			ADCD33IS<1:0> ⁽²⁾		0000
02C0	IPC24	31:16	—	—	—	ADCD40IP<2:0> ^(2,4)			ADCD40IS<1:0> ^(2,4)			—	—	—	ADCD39IP<2:0> ^(2,4)			ADCD39IS<1:0> ^(2,4)		0000
		15:0	—	—	—	ADCD38IP<2:0> ^(2,4)			ADCD38IS<1:0> ^(2,4)			—	—	—	ADCD37IP<2:0> ^(2,4)			ADCD37IS<1:0> ^(2,4)		0000
02D0	IPC25	31:16	—	—	—	ADCD44IP<2:0>			ADCD44IS<1:0>			—	—	—	ADCD43IP<2:0>			ADCD43IS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	ADCD42IP<2:0> ^(2,4)			ADCD42IS<1:0> ^(2,4)			—	—	—	ADCD41IP<2:0> ^(2,4)			ADCD41IS<1:0> ^(2,4)		0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器 (OFFx 寄存器除外) 在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为 0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第 12.3 节 “CLR、SET 和 INV 寄存器”。

2: 64 引脚器件不提供此位或寄存器。

3: 不带 CAN 模块的器件不提供此位或寄存器。

4: 100 引脚器件不提供此位或寄存器。

5: 64 引脚和 100 引脚器件不提供 bit 31 和 bit 30; 64 引脚器件不提供 bit 29 至 bit 14。

6: 64 引脚和 100 引脚器件不提供 bit 31、bit 30、bit 29 以及 bit 5 至 bit 0; 124 引脚器件不提供 bit 31; 64 引脚器件不提供 bit 22。

7: 不带加密模块的器件不提供此位或寄存器。

8: 124 引脚器件不提供此位或寄存器。

表7-3: 中断寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit															所有复位时的值		
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1		16/0	
02E0	IPC26	31:16	—	—	—	CRPTIP<2:0> ⁽⁷⁾			CRPTIS<1:0> ⁽⁷⁾			—	—	—	SBIP<2:0>			SBIS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	CFDCIP<2:0>			CFDCIS<1:0>			—	—	—	CPCIP<2:0>			CPCIS<1:0>		0000
02F0	IPC27	31:16	—	—	—	SPI1TXIP<2:0>			SPI1TXIS<1:0>			—	—	—	SPI1RXIP<2:0>			SPI1RXIS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	SPI1EIP<2:0>			SPI1EIS<1:0>			—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0300	IPC28	31:16	—	—	—	I2C1BIP<2:0>			I2C1BIS<1:0>			—	—	—	U1TXIP<2:0>			U1TXIS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	U1RXIP<2:0>			U1RXIS<1:0>			—	—	—	U1EIP<2:0>			U1EIS<1:0>		0000
0310	IPC29	31:16	—	—	—	CNBIP<2:0>			CNBIS<1:0>			—	—	—	CNAIP<2:0> ⁽²⁾			CNAIS<1:0> ⁽²⁾		0000
		15:0	—	—	—	I2C1MIP<2:0>			I2C1MIS<1:0>			—	—	—	I2C1SIP<2:0>			I2C1SIS<1:0>		0000
0320	IPC30	31:16	—	—	—	CNFIP<2:0>			CNFIS<1:0>			—	—	—	CNEIP<2:0>			CNEIS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	CNDIP<2:0>			CNDIS<1:0>			—	—	—	CNCIP<2:0>			CNCIS<1:0>		0000
0330	IPC31	31:16	—	—	—	CNKIP<2:0> ^(2,4,8)			CNKIS<1:0> ^(2,4,8)			—	—	—	CNJIP<2:0> ^(2,4)			CNJIS<1:0> ^(2,4)		0000
		15:0	—	—	—	CNHIP<2:0> ^(2,4)			CNHIS<1:0> ^(2,4)			—	—	—	CNGIP<2:0>			CNGIS<1:0>		0000
0340	IPC32	31:16	—	—	—	CMP2IP<2:0>			CMP2IS<1:0>			—	—	—	CMP1IP<2:0>			CMP1IS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	PMPEIP<2:0>			PMPEIS<1:0>			—	—	—	PMPIP<2:0>			PMPIS<1:0>		0000
0350	IPC33	31:16	—	—	—	DMA1IP<2:0>			DMA1IS<1:0>			—	—	—	DMA0IP<2:0>			DMA0IS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	USBDMAIP<2:0>			USBDMAIS<1:0>			—	—	—	USBIP<2:0>			USBIS<1:0>		0000
0360	IPC34	31:16	—	—	—	DMA5IP<2:0>			DMA5IS<1:0>			—	—	—	DMA4IP<2:0>			DMA4IS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	DMA3IP<2:0>			DMA3IS<1:0>			—	—	—	DMA2IP<2:0>			DMA2IS<1:0>		0000
0370	IPC35	31:16	—	—	—	SPI2RXIP<2:0>			SPI2RXIS<1:0>			—	—	—	SPI2EIP<2:0>			SPI2EIS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	DMA7IP<2:0>			DMA7IS<1:0>			—	—	—	DMA6IP<2:0>			DMA6IS<1:0>		0000
0380	IPC36	31:16	—	—	—	U2TXIP<2:0>			U2TXIS<1:0>			—	—	—	U2RXIP<2:0>			U2RXIS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	U2EIP<2:0>			U2EIS<1:0>			—	—	—	SPI2TXIP<2:0>			SPI2TXIS<1:0>		0000
0390	IPC37	31:16	—	—	—	CAN1IP<2:0> ⁽³⁾			CAN1IS<1:0> ⁽³⁾			—	—	—	I2C2MIP<2:0> ⁽²⁾			I2C2MIS<1:0> ⁽²⁾		0000
		15:0	—	—	—	I2C2SIP<2:0> ⁽²⁾			I2C2SIS<1:0> ⁽²⁾			—	—	—	I2C2BIP<2:0> ⁽²⁾			I2C2BIS<1:0> ⁽²⁾		0000
03A0	IPC38	31:16	—	—	—	SPI3RXIP<2:0>			SPI3RXIS<1:0>			—	—	—	SPI3EIP<2:0>			SPI3EIS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	ETHIP<2:0>			ETHIS<1:0>			—	—	—	CAN2IP<2:0> ⁽³⁾			CAN2IS<1:0> ⁽³⁾		0000
03B0	IPC39	31:16	—	—	—	U3TXIP<2:0>			U3TXIS<1:0>			—	—	—	U3RXIP<2:0>			U3RXIS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	U3EIP<2:0>			U3EIS<1:0>			—	—	—	SPI3TXIP<2:0>			SPI3TXIS<1:0>		0000
03C0	IPC40	31:16	—	—	—	SPI4EIP<2:0>			SPI4EIS<1:0>			—	—	—	I2C3MIP<2:0>			I2C3MIS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	I2C3SIP<2:0>			I2C3SIS<1:0>			—	—	—	I2C3BIP<2:0>			I2C3BIS<1:0>		0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器 (OFFx寄存器除外) 在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

- 2: 64引脚器件不提供此位或寄存器。
3: 不带CAN模块的器件不提供此位或寄存器。
4: 100引脚器件不提供此位或寄存器。
5: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31和bit 30; 64引脚器件不提供bit 29至bit 14。
6: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31、bit 30、bit 29以及bit 5至bit 0; 124引脚器件不提供bit 31; 64引脚器件不提供bit 22。
7: 不带加密模块的器件不提供此位或寄存器。
8: 124引脚器件不提供此位或寄存器。

表7-3: 中断寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0		
03D0	IPC41	31:16	—	—	—	FCEIP<2:0>			FCEIS<1:0>			—	—	—	RTCCIP<2:0>			RTCCIS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	SPI4TXIP<2:0>			SPI4TXIS<1:0>			—	—	—	SPI4RXIP<2:0>			SPI4RXIS<1:0>		0000
03E0	IPC42	31:16	—	—	—	U4RXIP<2:0>			U4RXIS<1:0>			—	—	—	U4EIP<2:0>			U4EIS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	SQ11IP<2:0>			SQ11IS<1:0>			—	—	—	PREIP<2:0>			PREIS<1:0>		0000
03F0	IPC43	31:16	—	—	—	I2C4MIP<2:0>			I2C4MIS<1:0>			—	—	—	I2C4SIP<2:0>			I2C4SIS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	I2C4BIP<2:0>			I2C4BIS<1:0>			—	—	—	U4TXIP<2:0>			U4TXIS<1:0>		0000
0400	IPC44	31:16	—	—	—	U5EIP<2:0>			U5EIS<1:0>			—	—	—	SPI5TXIP<2:0> ⁽²⁾			SPI5TXIS<1:0> ⁽²⁾		0000
		15:0	—	—	—	SPI5RXIP<2:0> ⁽²⁾			SPI5RXIS<1:0> ⁽²⁾			—	—	—	SPI5EIP<2:0> ⁽²⁾			SPI5EIS<1:0> ⁽²⁾		0000
0410	IPC45	31:16	—	—	—	I2C5SIP<2:0>			I2C5SIS<1:0>			—	—	—	I2C5BIP<2:0>			I2C5BIS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	U5TXIP<2:0>			U5TXIS<1:0>			—	—	—	U5RXIP<2:0>			U5RXIS<1:0>		0000
0420	IPC46	31:16	—	—	—	SPI6TXIP<2:0> ⁽²⁾			SPI6TXIS<1:0> ⁽²⁾			—	—	—	SPI6RXIP<2:0> ⁽²⁾			SPI6RXIS<1:0> ⁽²⁾		0000
		15:0	—	—	—	SPI6EIP<2:0> ⁽²⁾			SPI6EIS<1:0> ⁽²⁾			—	—	—	I2C5MIP<2:0>			I2C5MIS<1:0>		0000
0430	IPC47	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	U6TXIP<2:0>			U6TXIS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	U6RXIP<2:0>			U6RXIS<1:0>			—	—	—	U6EIP<2:0>			U6EIS<1:0>		0000
0440	IPC48	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ADCURDYIP<2:0>			ADCURDYIS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	ADCARDYIP<2:0>			ADCARDYIS<1:0>			—	—	—	ADCEOSIP<2:0>			ADCEOSIS<1:0>		0000
0450	IPC49	31:16	—	—	—	ADC1EIP<2:0>			ADC1EIS<1:0>			—	—	—	ADC0EIP<2:0>			ADC0EIS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ADCGRPIP<2:0>			ADCGRPIIS<1:0>		0000
0460	IPC50	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ADC4EIP<2:0>			ADC4EIS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	ADC3EIP<2:0>			ADC3EIS<1:0>			—	—	—	ADC2EIP<2:0>			ADC2EIS<1:0>		0000
0470	IPC51	31:16	—	—	—	ADC1WIP<2:0>			ADC1WIS<1:0>			—	—	—	ADC0WIP<2:0>			ADC0WIS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	ADC7EIP<2:0>			ADC7EIS<1:0>			—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0480	IPC52	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ADC4WIP<2:0>			ADC4WIS<1:0>		0000
		15:0	—	—	—	ADC3WIP<2:0>			ADC3WIS<1:0>			—	—	—	ADC2WIP<2:0>			ADC2WIS<1:0>		0000
0490	IPC53	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	ADC7WIP<2:0>			ADC7WIS<1:0>			—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0540	OFF000	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>			0000
		15:0	VOFF<15:1>															—	0000	
0544	OFF001	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>			0000
		15:0	VOFF<15:1>															—	0000	

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器 (OFFx寄存器除外) 在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

2: 64引脚器件不提供此位或寄存器。

3: 不带CAN模块的器件不提供此位或寄存器。

4: 100引脚器件不提供此位或寄存器。

5: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31和bit 30; 64引脚器件不提供bit 29至bit 14。

6: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31、bit 30、bit 29以及bit 5至bit 0; 124引脚器件不提供bit 31; 64引脚器件不提供bit 22。

7: 不带加密模块的器件不提供此位或寄存器。

8: 124引脚器件不提供此位或寄存器。

表7-3: 中断寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit															所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	
0548	OFF002	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
054C	OFF003	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0550	OFF004	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0554	OFF005	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0558	OFF006	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
055C	OFF007	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0560	OFF008	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0564	OFF009	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0568	OFF010	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
056C	OFF011	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0570	OFF012	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0574	OFF013	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0578	OFF014	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
057C	OFF015	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0580	OFF016	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器 (OFFx 寄存器除外) 在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为 0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第12.3节 “CLR、SET 和 INV 寄存器”。

2: 64 引脚器件不提供此位或寄存器。

3: 不带 CAN 模块的器件不提供此位或寄存器。

4: 100 引脚器件不提供此位或寄存器。

5: 64 引脚和 100 引脚器件不提供 bit 31 和 bit 30; 64 引脚器件不提供 bit 29 至 bit 14。

6: 64 引脚和 100 引脚器件不提供 bit 31、bit 30、bit 29 以及 bit 5 至 bit 0; 124 引脚器件不提供 bit 31; 64 引脚器件不提供 bit 22。

7: 不带加密模块的器件不提供此位或寄存器。

8: 124 引脚器件不提供此位或寄存器。

表7-3: 中断寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit															所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	
0584	OFF017	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0588	OFF018	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
058C	OFF019	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0590	OFF020	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0594	OFF021	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0598	OFF022	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
059C	OFF023	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05A0	OFF024	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05A4	OFF025	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05A8	OFF026	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05AC	OFF027	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05B0	OFF028	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05B4	OFF029	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05B8	OFF030	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05BC	OFF031	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

- 注 1: 此表中的所有寄存器 (OFFx寄存器除外) 在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。
- 2: 64引脚器件不提供此位或寄存器。
- 3: 不带CAN模块的器件不提供此位或寄存器。
- 4: 100引脚器件不提供此位或寄存器。
- 5: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31和bit 30; 64引脚器件不提供bit 29至bit 14。
- 6: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31、bit 30、bit 29以及bit 5至bit 0; 124引脚器件不提供bit 31; 64引脚器件不提供bit 22。
- 7: 不带加密模块的器件不提供此位或寄存器。
- 8: 124引脚器件不提供此位或寄存器。

表7-3: 中断寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit															所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	
05C0	OFF032	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05C4	OFF033	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05C8	OFF034	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05CC	OFF035	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05D0	OFF036	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05D4	OFF037	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05D8	OFF038	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05DC	OFF039	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05E0	OFF040	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05E4	OFF041	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05E8	OFF042	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05EC	OFF043	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05F0	OFF044	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05F4	OFF045	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
05F8	OFF046	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器 (OFFx 寄存器除外) 在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为 0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第 12.3 节 “CLR、SET 和 INV 寄存器”。

注 2: 64 引脚器件不提供此位或寄存器。

注 3: 不带 CAN 模块的器件不提供此位或寄存器。

注 4: 100 引脚器件不提供此位或寄存器。

注 5: 64 引脚和 100 引脚器件不提供 bit 31 和 bit 30; 64 引脚器件不提供 bit 29 至 bit 14。

注 6: 64 引脚和 100 引脚器件不提供 bit 31、bit 30、bit 29 以及 bit 5 至 bit 0; 124 引脚器件不提供 bit 31; 64 引脚器件不提供 bit 22。

注 7: 不带加密模块的器件不提供此位或寄存器。

注 8: 124 引脚器件不提供此位或寄存器。

表 7-3: 中断寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit															所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	
05FC	OFF047	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0600	OFF048	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0604	OFF049	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0608	OFF050	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
060C	OFF051	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0610	OFF052	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0614	OFF053	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0618	OFF054	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
061C	OFF055	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0620	OFF056	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0624	OFF057	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0628	OFF058	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
062C	OFF059	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0630	OFF060	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0634	OFF061	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为 0。复位值以十六进制显示。

- 注 1: 此表中的所有寄存器 (OFFx 寄存器除外) 在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为 0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第 12.3 节 “CLR、SET 和 INV 寄存器”。
- 2: 64 引脚器件不提供此位或寄存器。
- 3: 不带 CAN 模块的器件不提供此位或寄存器。
- 4: 100 引脚器件不提供此位或寄存器。
- 5: 64 引脚和 100 引脚器件不提供 bit 31 和 bit 30; 64 引脚器件不提供 bit 29 至 bit 14。
- 6: 64 引脚和 100 引脚器件不提供 bit 31、bit 30、bit 29 以及 bit 5 至 bit 0; 124 引脚器件不提供 bit 31; 64 引脚器件不提供 bit 22。
- 7: 不带加密模块的器件不提供此位或寄存器。
- 8: 124 引脚器件不提供此位或寄存器。

表7-3: 中断寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit															所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	
0638	OFF062	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
063C	OFF063	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0640	OFF064	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0644	OFF065	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0648	OFF066	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
064C	OFF067	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0650	OFF068	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0654	OFF069	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0658	OFF070	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
065C	OFF071	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0660	OFF072	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0664	OFF073	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0668	OFF074	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
066C	OFF075	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0670	OFF076	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器 (OFFx 寄存器除外) 在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

2: 64引脚器件不提供此位或寄存器。

3: 不带CAN模块的器件不提供此位或寄存器。

4: 100引脚器件不提供此位或寄存器。

5: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31和bit 30; 64引脚器件不提供bit 29至bit 14。

6: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31、bit 30、bit 29以及bit 5至bit 0; 124引脚器件不提供bit 31; 64引脚器件不提供bit 22。

7: 不带加密模块的器件不提供此位或寄存器。

8: 124引脚器件不提供此位或寄存器。

表7-3: 中断寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit															所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	
0674	OFF077 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0678	OFF078 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
067C	OFF079 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0680	OFF080 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0684	OFF081 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0688	OFF082 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
068C	OFF083 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0690	OFF084 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0694	OFF085 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0698	OFF086 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
069C	OFF087 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
06A0	OFF088 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
06A4	OFF089 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
06A8	OFF090 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
06AC	OFF091 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

- 注 1: 此表中的所有寄存器 (OFFx寄存器除外) 在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。
- 2: 64引脚器件不提供此位或寄存器。
- 3: 不带CAN模块的器件不提供此位或寄存器。
- 4: 100引脚器件不提供此位或寄存器。
- 5: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31和bit 30; 64引脚器件不提供bit 29至bit 14。
- 6: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31、bit 30、bit 29以及bit 5至bit 0; 124引脚器件不提供bit 31; 64引脚器件不提供bit 22。
- 7: 不带加密模块的器件不提供此位或寄存器。
- 8: 124引脚器件不提供此位或寄存器。

表7-3: 中断寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit															所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	
06B0	OFF092 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
06B4	OFF093 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
06B8	OFF094 ^(2,4)	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
06BC	OFF095 ^(2,4)	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
06C0	OFF096 ^(2,4)	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
06C4	OFF097 ^(2,4)	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
06C8	OFF098 ^(2,4)	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
06CC	OFF099 ^(2,4)	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
06D0	OFF100 ^(2,4)	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
06D4	OFF101 ^(2,4)	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
06D8	OFF102	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
06DC	OFF103	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
06E0	OFF104	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
06E4	OFF105	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
06E8	OFF106	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器 (OFFx 寄存器除外) 在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为 0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第 12.3 节 “CLR、SET 和 INV 寄存器”。

注 2: 64 引脚器件不提供此位或寄存器。

注 3: 不带 CAN 模块的器件不提供此位或寄存器。

注 4: 100 引脚器件不提供此位或寄存器。

注 5: 64 引脚和 100 引脚器件不提供 bit 31 和 bit 30; 64 引脚器件不提供 bit 29 至 bit 14。

注 6: 64 引脚和 100 引脚器件不提供 bit 31、bit 30、bit 29 以及 bit 5 至 bit 0; 124 引脚器件不提供 bit 31; 64 引脚器件不提供 bit 22。

注 7: 不带加密模块的器件不提供此位或寄存器。

注 8: 124 引脚器件不提供此位或寄存器。

表7-3: 中断寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit														所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2		17/1
06EC	OFF107 ⁽⁷⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
06F4	OFF109	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
06F8	OFF110	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
06FC	OFF111	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0700	OFF112	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0704	OFF113	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0708	OFF114	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
070C	OFF115	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0710	OFF116	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0714	OFF117	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0718	OFF118 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
071C	OFF119	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0720	OFF120	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0724	OFF121	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0728	OFF122	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

- 注 1: 此表中的所有寄存器 (OFFx寄存器除外) 在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。
- 2: 64引脚器件不提供此位或寄存器。
- 3: 不带CAN模块的器件不提供此位或寄存器。
- 4: 100引脚器件不提供此位或寄存器。
- 5: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31和bit 30; 64引脚器件不提供bit 29至bit 14。
- 6: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31、bit 30、bit 29以及bit 5至bit 0; 124引脚器件不提供bit 31; 64引脚器件不提供bit 22。
- 7: 不带加密模块的器件不提供此位或寄存器。
- 8: 124引脚器件不提供此位或寄存器。

表7-3: 中断寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit															所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	
072C	OFF123	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0730	OFF124	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0734	OFF125 ^(2,4)	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0738	OFF126 ^(2,4)	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
073C	OFF127 ^(2,4,8)	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0740	OFF128	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0744	OFF129	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0748	OFF130	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
074C	OFF131	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0750	OFF132	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0754	OFF133	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0758	OFF134	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
075C	OFF135	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0760	OFF136	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0764	OFF137	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器 (OFFx 寄存器除外) 在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为 0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第12.3节 “CLR、SET 和 INV 寄存器”。

2: 64 引脚器件不提供此位或寄存器。

3: 不带 CAN 模块的器件不提供此位或寄存器。

4: 100 引脚器件不提供此位或寄存器。

5: 64 引脚和 100 引脚器件不提供 bit 31 和 bit 30; 64 引脚器件不提供 bit 29 至 bit 14。

6: 64 引脚和 100 引脚器件不提供 bit 31、bit 30、bit 29 以及 bit 5 至 bit 0; 124 引脚器件不提供 bit 31; 64 引脚器件不提供 bit 22。

7: 不带加密模块的器件不提供此位或寄存器。

8: 124 引脚器件不提供此位或寄存器。

表7-3: 中断寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit															所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1		16/0
0768	OFF138	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—	0000
076C	OFF139	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—	0000
0770	OFF140	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—	0000
0774	OFF141	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—	0000
0778	OFF142	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—	0000
077C	OFF143	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—	0000
0780	OFF144	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—	0000
0784	OFF145	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—	0000
0788	OFF146	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—	0000
078C	OFF147	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—	0000
0790	OFF148 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—	0000
0794	OFF149 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—	0000
0798	OFF150 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—	0000
079C	OFF151 ⁽³⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—	0000
07A0	OFF152 ⁽³⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

- 注 1: 此表中的所有寄存器 (OFFx寄存器除外) 在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。
- 2: 64引脚器件不提供此位或寄存器。
- 3: 不带CAN模块的器件不提供此位或寄存器。
- 4: 100引脚器件不提供此位或寄存器。
- 5: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31和bit 30; 64引脚器件不提供bit 29至bit 14。
- 6: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31、bit 30、bit 29以及bit 5至bit 0; 124引脚器件不提供bit 31; 64引脚器件不提供bit 22。
- 7: 不带加密模块的器件不提供此位或寄存器。
- 8: 124引脚器件不提供此位或寄存器。

表7-3: 中断寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit															所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	
07A4	OFF153	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07A8	OFF154	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07AC	OFF155	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07B0	OFF156	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07B4	OFF157	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07B8	OFF158	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07BC	OFF159	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07C0	OFF160	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07C4	OFF161	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07C8	OFF162	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07CC	OFF163	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07D0	OFF164	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07D4	OFF165	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07D8	OFF166	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07DC	OFF167	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器 (OFFx 寄存器除外) 在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

2: 64引脚器件不提供此位或寄存器。

3: 不带CAN模块的器件不提供此位或寄存器。

4: 100引脚器件不提供此位或寄存器。

5: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31和bit 30; 64引脚器件不提供bit 29至bit 14。

6: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31、bit 30、bit 29以及bit 5至bit 0; 124引脚器件不提供bit 31; 64引脚器件不提供bit 22。

7: 不带加密模块的器件不提供此位或寄存器。

8: 124引脚器件不提供此位或寄存器。

表7-3: 中断寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit															所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	
07E0	OFF168	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07E4	OFF169	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07E8	OFF170	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07EC	OFF171	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07F0	OFF172	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07F4	OFF173	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07F8	OFF174	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
07FC	OFF175	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0800	OFF176 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0804	OFF177 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0808	OFF178 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
080C	OFF179	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0810	OFF180	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0814	OFF181	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0818	OFF182	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

- 注 1: 此表中的所有寄存器 (OFFx寄存器除外) 在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。
- 2: 64引脚器件不提供此位或寄存器。
- 3: 不带CAN模块的器件不提供此位或寄存器。
- 4: 100引脚器件不提供此位或寄存器。
- 5: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31和bit 30; 64引脚器件不提供bit 29至bit 14。
- 6: 64引脚和100引脚器件不提供bit 31、bit 30、bit 29以及bit 5至bit 0; 124引脚器件不提供bit 31; 64引脚器件不提供bit 22。
- 7: 不带加密模块的器件不提供此位或寄存器。
- 8: 124引脚器件不提供此位或寄存器。

表7-3: 中断寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit															所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	
081C	OFF183	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0820	OFF184	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0824	OFF185 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0828	OFF186 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
082C	OFF187 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0830	OFF188	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0834	OFF189	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0838	OFF190	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0840	OFF192	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0844	OFF193	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0848	OFF194	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0850	OFF196	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0858	OFF198	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
085C	OFF199	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—
0860	OFF200	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>															—

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

- 注 1: 此表中的所有寄存器 (OFFx 寄存器除外) 在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为 0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET 和 INV 寄存器”。
- 2: 64 引脚器件不提供此位或寄存器。
- 3: 不带 CAN 模块的器件不提供此位或寄存器。
- 4: 100 引脚器件不提供此位或寄存器。
- 5: 64 引脚和 100 引脚器件不提供 bit 31 和 bit 30; 64 引脚器件不提供 bit 29 至 bit 14。
- 6: 64 引脚和 100 引脚器件不提供 bit 31、bit 30、bit 29 以及 bit 5 至 bit 0; 124 引脚器件不提供 bit 31; 64 引脚器件不提供 bit 22。
- 7: 不带加密模块的器件不提供此位或寄存器。
- 8: 124 引脚器件不提供此位或寄存器。

表 7-3: 中断寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit														所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2		17/1
0864	OFF201	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0868	OFF202	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0874	OFF205	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0878	OFF206	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
087C	OFF207	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0880	OFF208	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0884	OFF209	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0888	OFF210	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000
0894	OFF213	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>		0000
		15:0	VOFF<15:1>														—	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为 0。复位值以十六进制显示。

- 注 1: 此表中的所有寄存器 (OFFx 寄存器除外) 在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为 0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第 12.3 节 “CLR、SET 和 INV 寄存器”。
- 2: 64 引脚器件不提供此位或寄存器。
- 3: 不带 CAN 模块的器件不提供此位或寄存器。
- 4: 100 引脚器件不提供此位或寄存器。
- 5: 64 引脚和 100 引脚器件不提供 bit 31 和 bit 30; 64 引脚器件不提供 bit 29 至 bit 14。
- 6: 64 引脚和 100 引脚器件不提供 bit 31、bit 30、bit 29 以及 bit 5 至 bit 0; 124 引脚器件不提供 bit 31; 64 引脚器件不提供 bit 22。
- 7: 不带加密模块的器件不提供此位或寄存器。
- 8: 124 引脚器件不提供此位或寄存器。

寄存器 7-1: INTCON: 中断控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	NMIKEY<7:0>							
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	MVEC	—	TPC<2:0>		
7:0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	INT4EP	INT3EP	INT2EP	INT1EP	INT0EP

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-24 **NMIKEY<7:0>**: 不可屏蔽中断密钥位

写入正确的密钥（0x4E）时, 将产生软件NMI。状态由GNMI位（RNMICON<19>）指示。

bit 23-13 **未实现**: 读为0bit 12 **MVEC**: 多向量配置位

1 = 中断控制器配置为多向量模式

0 = 中断控制器配置为单向量模式

bit 11 **未实现**: 读为0bit 10-8 **TPC<2:0>**: 中断接近定时器控制位

111 = 组优先级为7或更低的中断启动中断接近定时器

110 = 组优先级为6或更低的中断启动中断接近定时器

101 = 组优先级为5或更低的中断启动中断接近定时器

100 = 组优先级为4或更低的中断启动中断接近定时器

011 = 组优先级为3或更低的中断启动中断接近定时器

010 = 组优先级为2或更低的中断启动中断接近定时器

001 = 组优先级为1的中断启动中断接近定时器

000 = 禁止中断接近定时器

bit 7-5 **未实现**: 读为0bit 4 **INT4EP**: 外部中断4边沿极性控制位

1 = 上升沿

0 = 下降沿

bit 3 **INT3EP**: 外部中断3边沿极性控制位

1 = 上升沿

0 = 下降沿

bit 2 **INT2EP**: 外部中断2边沿极性控制位

1 = 上升沿

0 = 下降沿

bit 1 **INT1EP**: 外部中断1边沿极性控制位

1 = 上升沿

0 = 下降沿

bit 0 **INT0EP**: 外部中断0边沿极性控制位

1 = 上升沿

0 = 下降沿

寄存器 7-2: PRISS: 优先级影子选择寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PRI7SS<3:0> ⁽¹⁾				PRI6SS<3:0> ⁽¹⁾			
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PRI5SS<3:0> ⁽¹⁾				PRI4SS<3:0> ⁽¹⁾			
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PRI3SS<3:0>				PRI2SS<3:0> ⁽¹⁾			
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0
	PRI1SS<3:0> ⁽¹⁾				—	—	—	SS0

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-28 **PRI7SS<3:0>**: 优先级为7的中断影子集位⁽¹⁾

1xxx = 保留 (默认情况下, 优先级为7的中断使用影子集0)

0111 = 优先级为7的中断使用影子集7

0110 = 优先级为7的中断使用影子集6

.

.

0001 = 优先级为7的中断使用影子集1

0000 = 优先级为7的中断使用影子集0

bit 27-24 **PRI6SS<3:0>**: 优先级为6的中断影子集位⁽¹⁾

1xxx = 保留 (默认情况下, 优先级为6的中断使用影子集0)

0111 = 优先级为6的中断使用影子集7

0110 = 优先级为6的中断使用影子集6

.

.

0001 = 优先级为6的中断使用影子集1

0000 = 优先级为6的中断使用影子集0

bit 23-20 **PRI5SS<3:0>**: 优先级为5的中断影子集位⁽¹⁾

1xxx = 保留 (默认情况下, 优先级为5的中断使用影子集0)

0111 = 优先级为5的中断使用影子集7

0110 = 优先级为5的中断使用影子集6

.

.

0001 = 优先级为5的中断使用影子集1

0000 = 优先级为5的中断使用影子集0

bit 19-16 **PRI4SS<3:0>**: 优先级为4的中断影子集位⁽¹⁾

1xxx = 保留 (默认情况下, 优先级为4的中断使用影子集0)

0111 = 优先级为4的中断使用影子集7

0110 = 优先级为4的中断使用影子集6

.

.

0001 = 优先级为4的中断使用影子集1

0000 = 优先级为4的中断使用影子集0

注 1: MVEC 位 (INTCON<12>) = 0 时忽略这些位。

寄存器 7-2: PRISS: 优先级影子选择寄存器（续）

- bit 15-12 **PRI3SS<3:0>**: 优先级为3的中断影子集位⁽¹⁾
- 1xxx = 保留（默认情况下，优先级为3的中断使用影子集0）
 - 0111 = 优先级为3的中断使用影子集7
 - 0110 = 优先级为3的中断使用影子集6
 - .
 - .
 - .
 - 0001 = 优先级为3的中断使用影子集1
 - 0000 = 优先级为3的中断使用影子集0
- bit 11-8 **PRI2SS<3:0>**: 优先级为2的中断影子集位⁽¹⁾
- 1xxx = 保留（默认情况下，优先级为2的中断使用影子集0）
 - 0111 = 优先级为2的中断使用影子集7
 - 0110 = 优先级为2的中断使用影子集6
 - .
 - .
 - .
 - 0001 = 优先级为2的中断使用影子集1
 - 0000 = 优先级为2的中断使用影子集0
- bit 7-4 **PRI1SS<3:0>**: 优先级为1的中断影子集位⁽¹⁾
- 1xxx = 保留（默认情况下，优先级为1的中断使用影子集0）
 - 0111 = 优先级为1的中断使用影子集7
 - 0110 = 优先级为1的中断使用影子集6
 - .
 - .
 - .
 - 0001 = 优先级为1的中断使用影子集1
 - 0000 = 优先级为1的中断使用影子集0
- bit 3-1 **未实现**: 读为0
- bit 0 **SS0**: 单向量影子寄存器集位
- 1 = 单向量，具有影子集
 - 0 = 单向量，不具有影子集

注 1: MVEC 位（INTCON<12>）= 0 时忽略这些位。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 7-3: INTSTAT: 中断状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R-0	R-0	R-0
	—	—	—	—	—	SRIPL<2:0> ⁽¹⁾		
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	SIRQ<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-11 未实现: 读为0

bit 10-8 **SRIPL<2:0>**: 单向量模式的请求优先级位⁽¹⁾

111-000 = 送入CPU的最新中断优先级

bit 7-6 未实现: 读为0

bit 7-0 **SIRQ<7:0>**: 上次中断请求处理状态位

11111111-00000000 = CPU上次处理的中断请求编号

注 1: 只有在中断控制器配置为单向量模式时, 才使用该值。

寄存器 7-4: IPTMR: 中断接近定时器寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	IPTMR<31:24>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	IPTMR<23:16>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	IPTMR<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	IPTMR<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 **IPTMR<31:0>**: 中断接近定时器重载位

在中断事件触发中断接近定时器时, 中断接近定时器将此作为重载值。

寄存器 7-5: IFSx: 中断标志状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	IFS31	IFS30	IFS29	IFS28	IFS27	IFS26	IFS25	IFS24
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	IFS23	IFS22	IFS21	IFS20	IFS19	IFS18	IFS17	IFS16
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	IFS15	IFS14	IFS13	IFS12	IFS11	IFS10	IFS9	IFS8
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	IFS7	IFS6	IFS5	IFS4	IFS3	IFS2	IFS1	IFS0

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 IFS31-IFS0: 中断标志状态位

1 = 产生了中断请求

0 = 未产生中断请求

注: 该寄存器代表IFSx寄存器的通用定义。请参见表7-2了解确切的位定义。

寄存器 7-6: IECx: 中断允许控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	IEC31	IEC30	IEC29	IEC28	IEC27	IEC26	IEC25	IEC24
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	IEC23	IEC22	IEC21	IEC20	IEC19	IEC18	IEC17	IEC16
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	IEC15	IEC14	IEC13	IEC12	IEC11	IEC10	IEC9	IEC8
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	IEC7	IEC6	IEC5	IEC4	IEC3	IEC2	IEC1	IEC0

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 IEC31-IEC0: 中断允许位

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

注: 该寄存器代表IECx寄存器的通用定义。请参见表7-2了解确切的位定义。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 7-7: IPCx: 中断优先级控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	IP3<2:0>			IS3<1:0>	
23:16	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	IP2<2:0>			IS2<1:0>	
15:8	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	IP1<2:0>			IS1<1:0>	
7:0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	IP0<2:0>			IS0<1:0>	

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-29 **未实现:** 读为0

bit 28-26 **IP3<2:0>:** 中断优先级位

111 = 中断优先级为7

.

.

.

010 = 中断优先级为2

001 = 中断优先级为1

000 = 禁止中断

bit 25-24 **IS3<1:0>:** 中断次优先级位

11 = 中断次优先级为3

10 = 中断次优先级为2

01 = 中断次优先级为1

00 = 中断次优先级为0

bit 23-21 **未实现:** 读为0

bit 20-18 **IP2<2:0>:** 中断优先级位

111 = 中断优先级为7

.

.

.

010 = 中断优先级为2

001 = 中断优先级为1

000 = 禁止中断

bit 17-16 **IS2<1:0>:** 中断次优先级位

11 = 中断次优先级为3

10 = 中断次优先级为2

01 = 中断次优先级为1

00 = 中断次优先级为0

bit 15-13 **未实现:** 读为0

注: 该寄存器代表IPCx寄存器的通用定义。请参见表7-2了解确切的位定义。

寄存器 7-7: IPCx: 中断优先级控制寄存器（续）

bit 12-10 **IP1<2:0>**: 中断优先级位

111 = 中断优先级为7

·
·
·

010 = 中断优先级为2

001 = 中断优先级为1

000 = 禁止中断

bit 9-8 **IS1<1:0>**: 中断次优先级位

11 = 中断次优先级为3

10 = 中断次优先级为2

01 = 中断次优先级为1

00 = 中断次优先级为0

bit 7-5 **未实现**: 读为0

bit 4-2 **IP0<2:0>**: 中断优先级位

111 = 中断优先级为7

·
·
·

010 = 中断优先级为2

001 = 中断优先级为1

000 = 禁止中断

bit 1-0 **IS0<1:0>**: 中断次优先级位

11 = 中断次优先级为3

10 = 中断次优先级为2

01 = 中断次优先级为1

00 = 中断次优先级为0

注: 该寄存器代表IPCx寄存器的通用定义。请参见表7-2了解确切的位定义。

寄存器 7-8: **OFFx: 中断向量地址偏移寄存器 (x = 0-190)**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	—	VOFF<17:16>	
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	VOFF<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0
	VOFF<7:1>							—

图注:			
R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位，读为0	
-n = POR时的值	1 = 置1	0 = 清零	x = 未知

bit 31-16 **未实现:** 读为0
bit 17-1 **VOFF<17:1>:** 中断向量 “x” 地址偏移位
bit 0 **未实现:** 读为0

8.0 振荡器配置

注： 本数据手册总结了 PIC32MZ EF 系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第 42 章“带有增强型 PLL 的振荡器”（DS60001250），它可从 Microchip 网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32 系列参考手册》部分获取。

PIC32MZ EF 振荡器系统具有以下模块和特性：

- 共有 5 个外部和内部振荡器可选作时钟源
- 具有用户可选的输入分频器、倍频器和输出分频器的片上 PLL，可提升特定内部和外部振荡器源的工作频率
- 特定振荡器源具有片上用户可选的后分频器
- 可采用软件控制在各个时钟源之间切换
- 检测时钟故障和允许通过专用备份 FRC（Back-up FRC，BFRC）安全恢复或关闭应用的故障保护时钟监视器（Fail-Safe Clock Monitor，FSCM）
- 供 USB 外设专用的片上 PLL
- 灵活的参考时钟输出
- 外设的多个时钟分支可使其获得更好的性能灵活性
- 采用输出分频器实现时钟切换/摆动控制

图 8-1 给出了振荡器系统的框图。时钟分布如表 8-1 所示。

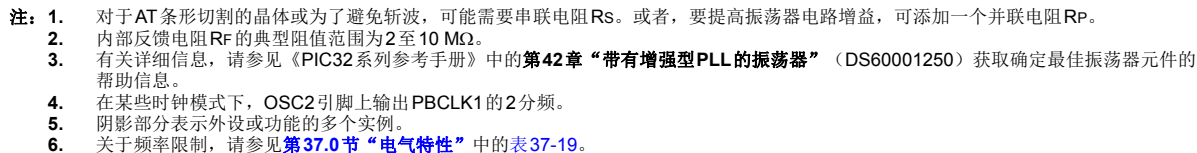


表 8-1: 系统和外设的时钟分布

外设	时钟源														
	FRC	LPRC	SOSC	SYSCLK	USBCLK	PBCLK1 ⁽¹⁾	PBCLK2	PBCLK3	PBCLK4	PBCLK5	PBCLK7	PBCLK8	REFCLK01	REFCLK02	REFCLK03
CPU											X				
WDT		X				X ⁽²⁾									
程序监控定时器						X ⁽²⁾					X				
闪存	X ⁽²⁾			X ⁽²⁾		X ⁽²⁾									
ADC	X			X				X ⁽³⁾							X
比较器								X							
加密										X					
RNG										X					
USB					X					X ⁽³⁾					
CAN										X					
以太网										X ⁽³⁾					
PMP							X								
I ² C							X								
UART							X								
RTCC		X	X			X ⁽²⁾									
EBI												X			
SQI										X ⁽³⁾				X	
SPI							X						X		
定时器			X ⁽⁴⁾					X							
输出比较								X							
输入捕捉								X							
端口									X						
DMA				X											
中断				X											
预取				X											
OSC2 引脚						X ⁽⁵⁾									

注 1: PBCLK1 由系统模块使用，并且不能关闭。

2: SYSCLK/PBCLK1 用于从/向闪存控制器取数据，而 FRC 时钟用于编程。

3: 仅用于特殊功能寄存器（SFR）访问。

4: 仅用于 Timer1。

5: 在某些时钟模式下，OSC2 引脚上输出 PBCLK1 的 2 分频。

8.1 故障保护时钟监视器（FSCM）

PIC32MZ EF 振荡器系统包括一个故障保护时钟监视器（FSCM）。FSCM 监视 SYSCLK，保证其持续工作。

如果检测到 SYSCLK 故障，它将会从 SYSCLK 切换至 BFRC 振荡器，并触发 NMI。BFRC 是一个非调谐的 8 MHz 振荡器，在发生 FSCM 事件时驱动 SYSCLK。当执行 NMI 时，软件会尝试重启主振荡器或关闭系统。

在休眠模式下，SYSCLK 和 FSCM 停止，这将阻止 FSCM 检测。

8.2 振荡器控制寄存器

表 8-2: 振荡器配置寄存器映射

虚拟地址 (BF80_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值 ⁽²⁾		
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0			
1200	OSCCON	31:16	—	—	—	—	—	FRCDIV<2:0>			DRMEN	—	SLP2SPD	—	—	—	—	—	0000		
		15:0	—	COSC<2:0>				—	NOSC<2:0>			CLKLOCK	—	—	SLPEN	CF	—	SOSCEN	OSWEN	xx0x	
1210	OSCTUN	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	TUN<5:0>						00xx		
1220	SPLLCON	31:16	—	—	—	—	—	PLLODIV<2:0>			—	PLLMULT<6:0>							01xx		
		15:0	—	—	—	—	—	PLLIDIV<2:0>			PLLICK	—	—	—	—	PLLRANGE<2:0>			0x0x		
1280	REFO1CON	31:16	—	RODIV<14:0>															0000		
		15:0	ON	—	SIDL	OE	RSLP	—	DIVSWEN	ACTIVE	—	—	—	—	ROSEL<3:0>				0000		
1290	REFO1TRIM	31:16	ROTRIM<8:0>											—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
12A0	REFO2CON	31:16	—	RODIV<14:0>															0000		
		15:0	ON	—	SIDL	OE	RSLP	—	DIVSWEN	ACTIVE	—	—	—	—	ROSEL<3:0>				0000		
12B0	REFO2TRIM	31:16	ROTRIM<8:0>											—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
12C0	REFO3CON	31:16	—	RODIV<14:0>															0000		
		15:0	ON	—	SIDL	OE	RSLP	—	DIVSWEN	ACTIVE	—	—	—	—	ROSEL<3:0>				0000		
12D0	REFO3TRIM	31:16	ROTRIM<8:0>											—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
12E0	REFO4CON	31:16	—	RODIV<14:0>															0000		
		15:0	ON	—	SIDL	OE	RSLP	—	DIVSWEN	ACTIVE	—	—	—	—	ROSEL<3:0>				0000		
12F0	REFO4TRIM	31:16	ROTRIM<8:0>											—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
1300	PB1DIV	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
		15:0	—	—	—	—	PBDIVRDY	—	—	—	—	PBDIV<6:0>						8801			
1310	PB2DIV	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
		15:0	ON	—	—	—	PBDIVRDY	—	—	—	—	PBDIV<6:0>						8801			
1320	PB3DIV	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
		15:0	ON	—	—	—	PBDIVRDY	—	—	—	—	PBDIV<6:0>						8801			
1330	PB4DIV	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
		15:0	ON	—	—	—	PBDIVRDY	—	—	—	—	PBDIV<6:0>						8801			
1340	PB5DIV	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
		15:0	ON	—	—	—	PBDIVRDY	—	—	—	—	PBDIV<6:0>						8801			

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为 0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为 0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第 12.3 节“CLR、SET 和 INV 寄存器”。

注 2: 复位值取决于 DEVCFGx 配置位和复位类型。

表8-2: 振荡器配置寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF0_#)	(1) 寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值 (2)
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
1360	PB7DIV	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	PBDIVRDY	—	—	—	—	PBDIV<6:0>							8800
1370	PB8DIV	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	PBDIVRDY	—	—	—	—	PBDIV<6:0>							8801
13C0	SLEWCON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SYSDIV<3:0>				0000
		15:0	—	—	—	—	—	SLWDIV<2:0>			—	—	—	—	—	UPEN	DNEN	BUSY	0204
13D0	CLKSTAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	LPRC RDY	SOSC RDY	—	POSC RDY	SPLL DIVRDY	FRCRDY	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第12.3节 “CLR、SET 和 INV 寄存器”。

注 2: 复位值取决于 DEVCFGx 配置位和复位类型。

寄存器 8-1: OSCCON: 振荡器控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	FRCDIV<2:0>		
23:16	R/W-0	U-0	R/W-y	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	DRMEN	—	SLP2SPD ⁽¹⁾	—	—	—	—	—
15:8	U-0	R-0	R-0	R-0	U-0	R/W-y	R/W-y	R/W-y
	—	COSC<2:0>			—	NOSC<2:0>		
7:0	R/W-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0, HS	U-0	R/W-y	R/W-y
	CLKLOCK	—	—	SLPEN	CF	—	SOSCEN	OSWEN ⁽¹⁾

图注:	y = 在POR时由配置位设置的值	HS = 硬件置1位
R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位，读为0
-n = POR时的值	1 = 置1	0 = 清零
		x = 未知

bit 31-27 **未实现:** 读为0

bit 26-24 **FRCDIV<2:0>:** 内部快速RC（Fast RC，FRC）振荡器时钟分频比位

111 = FRC 256分频
 110 = FRC 64分频
 101 = FRC 32分频
 100 = FRC 16分频
 011 = FRC 8分频
 010 = FRC 4分频
 001 = FRC 2分频
 000 = FRC 1分频（默认设置）

bit 23 **DRMEN:** 做梦（Dream）模式使能位

1 = 使能做梦模式
 0 = 禁止做梦模式

bit 22 **未实现:** 读为0

bit 21 **SLP2SPD:** 休眠双速启动控制位⁽¹⁾

1 = 使用FRC作为SYSCLK，直到所选时钟就绪
 0 = 直接使用所选时钟

bit 20-15 **未实现:** 读为0

bit 14-12 **COSC<2:0>:** 当前振荡器选择位

111 = 内部快速RC（FRC）振荡器按照FRCDIV<2:0>位（FRCDIV）的值进行分频
 110 = 备用快速RC（BFRC）振荡器
 101 = 内部低功耗RC（Low-Power RC，LPRC）振荡器
 100 = 辅助振荡器（Sosc）
 011 = 保留
 010 = 主振荡器（Posc）（HS或EC）
 001 = 系统PLL（System PLL，SPLL）
 000 = 内部快速RC（FRC）振荡器按照FRCDIV<2:0>位（FRCDIV）的值进行分频

bit 11 **未实现:** 读为0

注 1: 该位的复位值取决于IESO位（DEVCFG1<7>）的设置。当IESO = 1时，复位值为1。当IESO = 0时，复位值为0。

注: 对该寄存器进行写操作需要解锁序列。有关详细信息，请参见《PIC32 系列参考手册》中的第42章“带有增强型PLL的振荡器”（DS60001250）。

寄存器 8-1: OSCCON: 振荡器控制寄存器（续）

bit 10-8 **NOSC<2:0>**: 新振荡器选择位

111 = 内部快速 RC（FRC）振荡器按照 FRCDIV<2:0> 位（FRCDIV）的值进行分频
 110 = 保留
 101 = 内部低功耗 RC（LPRC）振荡器
 100 = 辅助振荡器（Sosc）
 011 = 保留
 010 = 主振荡器（Posc）（HS 或 EC）
 001 = 系统 PLL（SPLL）
 000 = 内部快速 RC（FRC）振荡器按照 FRCDIV<2:0> 位（FRCDIV）的值进行分频
 复位时，这些位将设置为 FNOSC<2:0> 配置位（DEVCFG1<2:0>）的值。

bit 7 **CLKLOCK**: 时钟选择锁定使能位

1 = 时钟和 PLL 选择被锁定
 0 = 时钟和 PLL 选择未被锁定，可以修改

bit 6-5 **未实现**: 读为 0

bit 4 **SLPEN**: 休眠模式使能位

1 = 执行 WAIT 指令后器件进入休眠模式
 0 = 执行 WAIT 指令后器件进入空闲模式

bit 3 **CF**: 时钟故障检测位

1 = FSCM 检测到时钟故障
 0 = 未检测到时钟故障

bit 2 **未实现**: 读为 0

bit 1 **SOSCEN**: 辅助振荡器（Sosc）使能位

1 = 使能辅助振荡器
 0 = 禁止辅助振荡器

bit 0 **OSWEN**: 振荡器切换使能位⁽¹⁾

1 = 振荡器切换到由 NOSC<2:0> 位指定的选择
 0 = 振荡器切换已完成

注 1: 该位的复位值取决于 IESO 位（DEVCFG1<7>）的设置。当 IESO = 1 时，复位值为 1。当 IESO = 0 时，复位值为 0。

注: 对该寄存器进行写操作需要解锁序列。有关详细信息，请参见《PIC32 系列参考手册》中的第 42 章“带有增强型 PLL 的振荡器”（DS60001250）。

寄存器 8-2: OSCTUN: FRC 调节寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	R-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	R-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	TUN<5:0> ⁽¹⁾					

图注:

R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位，读为0
-n = POR时的值	1 = 置1	0 = 清零
		x = 未知

bit 31-6 未实现：读为0

bit 5-0 **TUN<5:0>**: FRC 振荡器调节位⁽¹⁾

100000 = 中心频率 -2%

100001 =

•

•

•

111111 =

000000 = 中心频率；振荡器以标称频率（8 MHz）运行

000001 =

•

•

•

011110 =

011111 = 中心频率 +2%

注 1: 提供了 OSCTUN 功能来帮助客户补偿在较宽的温度范围内对 FRC 频率的温度影响。调节步长是一个近似值，而不是特性值，未经测试。

注: 对该寄存器进行写操作需要解锁序列。有关详细信息，请参见《PIC32系列参考手册》中的第42章“带有增强型PLL的振荡器”（DS60001250）。

寄存器 8-3: SPLLCON: 系统PLL控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-y	R/W-y	R/W-y
	—	—	—	—	—	PLLODIV<2:0>		
23:16	U-0	R/W-y	R/W-y	R/W-y	R/W-y	R/W-y	R/W-y	R/W-y
	—	PLLMULT<6:0>						
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-y	R/W-y	R/W-y
	—	—	—	—	—	PLLIDIV<2:0>		
7:0	R/W-y	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-y	R/W-y	R/W-y
	PLLICK	—	—	—	—	PLLRANGE<2:0>		

图注:

y = 在POR时由配置位设置的值

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-27 未实现: 读为0

bit 26-24 PLLDIV<2:0>: 系统PLL输出时钟分频比位

111 = 保留

110 = 保留

101 = PLL 32分频

100 = PLL 16分频

011 = PLL 8分频

010 = PLL 4分频

001 = PLL 2分频

000 = 保留

默认设置由DEVCFG2寄存器中的FPLLODIV<2:0>配置位指定。更多信息, 请参见第34.0节“特殊功能”中的寄存器34-5。

bit 23 未实现: 读为0

bit 22-16 PLLMULT<6:0>: 系统PLL倍频比位

1111111 = 128倍频

1111110 = 127倍频

1111101 = 126倍频

1111100 = 125倍频

•

•

•

0000000 = 1倍频

默认设置由DEVCFG2寄存器中的FPLLMULT<6:0>配置位指定。更多信息, 请参见第34.0节“特殊功能”中的寄存器34-5。

bit 15-11 未实现: 读为0

注 1: 对该寄存器进行写操作需要解锁序列。有关详细信息, 请参见《PIC32系列参考手册》中的第42章“带有增强型PLL的振荡器”(DS60001250)。

2: 当选择SPLL作为时钟源(COSC<2:0> = 001)时, 不允许写入该寄存器。

寄存器 8-3: SPLLCON: 系统 PLL 控制寄存器（续）

bit 10-8 **PLLIDIV<2:0>**: 系统 PLL 输入时钟分频比位

111 = 8 分频
110 = 7 分频
101 = 6 分频
100 = 5 分频
011 = 4 分频
010 = 3 分频
001 = 2 分频
000 = 1 分频

默认设置由 DEVCFG2 寄存器中的 FPLLIDIV<2:0> 配置位指定。如果对于 FRC 设置了 PLLICLK，PLL 会忽略该设置，分频比设置为 1 分频。更多信息，请参见第 34.0 节“特殊功能”中的寄存器 34-5。

bit 7 **PLLICLK**: 系统 PLL 输入时钟源位

1 = FRC 选作系统 PLL 的输入
0 = Posc 选作系统 PLL 的输入

POR 默认值由 DEVCFG2 寄存器中的 FPLLICLK 配置位指定。更多信息，请参见第 34.0 节“特殊功能”中的寄存器 34-5。

bit 6-3 **未实现**: 读为 0

bit 2-0 **PLLRRNG<2:0>**: 系统 PLL 频率范围选择位

111 = 保留
110 = 保留
101 = 34-64 MHz
100 = 21-42 MHz
011 = 13-26 MHz
010 = 8-16 MHz
001 = 5-10 MHz
000 = 旁路

默认设置由 DEVCFG2 寄存器中的 FPLLRRNG<2:0> 配置位指定。更多信息，请参见第 34.0 节“特殊功能”中的寄存器 34-5。

注 1: 对该寄存器进行写操作需要解锁序列。有关详细信息，请参见《PIC32 系列参考手册》中的第 42 章“带有增强型 PLL 的振荡器”（DS60001250）。

2: 当选择 SPLL 作为时钟源（COSC<2:0> = 001）时，不允许写入该寄存器。

寄存器 8-4: REFOxCON: 参考振荡器控制寄存器 (x = 1-4)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0 —	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RODIV<14:8>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RODIV<7:0>							
15:8	R/W-0 ON ⁽¹⁾	U-0 —	R/W-0 SIDL	R/W-0 OE	R/W-0 RSLP ⁽²⁾	U-0 —	R/W-0, HC DIVSWEN	R-0, HS, HC ACTIVE ⁽¹⁾
7:0	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	ROSEL<3:0> ⁽³⁾							

图注:

R = 可读位

-n = POR时的值

HC = 硬件清零位

W = 可写位

1 = 置1

HS = 硬件置1位

U = 未实现位, 读为0

0 = 清零

x = 未知

bit 31 未实现: 读为0

bit 30-16 RODIV<14:0>: 参考时钟分频比位

该值选择参考时钟分频比位 (详情请参见图8-1)。值为0不选择分频比。

bit 15 ON: 输出使能位⁽¹⁾

1 = 使能参考振荡器模块

0 = 禁止参考振荡器模块

bit 14 未实现: 读为0

bit 13 SIDL: 外设空闲模式停止位

1 = 当器件进入空闲模式时, 模块停止工作

0 = 模块在空闲模式下继续工作

bit 12 OE: 参考时钟输出使能位

1 = 参考时钟通过REFCLKOx引脚驱动

0 = 参考时钟未通过REFCLKOx引脚驱动

bit 11 RSLP: 参考振荡器模块在休眠模式下运行位⁽²⁾

1 = 休眠模式下参考振荡器模块输出继续工作

0 = 休眠模式下禁止参考振荡器模块输出

bit 10 未实现: 读为0

bit 9 DIVSWEN: 分频器切换使能位

1 = 分频器正在进行切换

0 = 分频器切换已完成

bit 8 ACTIVE: 参考时钟请求状态位⁽¹⁾

1 = 参考时钟请求处于活动状态

0 = 参考时钟请求不处于活动状态

bit 7-4 未实现: 读为0

bit 3-0 ROSEL<3:0>: 参考时钟源选择位⁽³⁾

1111 = 保留

.

.

.

1001 = BFRC

1000 = REFCLKIx

0111 = 系统PLL输出

0110 = 保留

0101 = SOSC

0100 = LPRC

0011 = FRC

0010 = Posc

0001 = PBCLK1

0000 = SYSCLK

注 1: 当ON位不等于ACTIVE位时, 不能写入该寄存器。

2: 当ROSEL<3:0>位 = 0000或0001时, 该位被忽略。

3: 当ACTIVE位为1时, ROSEL<3:0>位不能被写入, 否则会导致未定义的行为。

寄存器 8-5: REFOxTRIM: 参考振荡器微调寄存器 (x = 1-4)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	ROTRIM<8:1>							
23:16	R/W-0	R-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	ROTRIM<0>	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	R-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-23 **ROTRIM<8:0>**: 参考振荡器微调位

11111111 = 将 511/512 分频比与 RODIV 值相加

11111110 = 将 510/512 分频比与 RODIV 值相加

•

•

•

10000000 = 将 256/512 分频比与 RODIV 值相加

•

•

•

00000010 = 将 2/512 分频比与 RODIV 值相加

00000001 = 将 1/512 分频比与 RODIV 值相加

00000000 = 将 0 分频比与 RODIV 值相加

bit 22-0 **未实现**: 读为0

注 1: 当 ON 位 (REFOxCON<15>) 为 1 时, 在 DIVSWEN 位也设为 1 之前对该寄存器的写操作不会生效。

注 2: 当 ON 位 (REFOxCON<15>) 不等于 ACTIVE 位 (REFOxCON<8>) 时, 不能写入该寄存器。

注 3: 当 RODIV<14:0> (REFOxCON<30:16>) = 0 时, 该寄存器指定的值不会生效。

寄存器 8-6: **PBxDIV**: 外设总线x时钟分频比控制寄存器 (x = 1-7)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-1	U-0	U-0	U-0	R-1	U-0	U-0	U-0
	ON ⁽¹⁾	—	—	—	PBDIVRDY	—	—	—
7:0	U-0	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	—	PBDIV<6:0>						

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15 **ON**: 外设总线x输出时钟使能位⁽¹⁾

1 = 使能输出时钟

0 = 禁止输出时钟

bit 14-12 未实现: 读为0

bit 11 **PBDIVRDY**: 外设总线x时钟分频比就绪位

1 = 时钟分频比逻辑未在切换分频比, PBxDIV<6:0>位可写入

0 = 时钟分频比逻辑正在切换值, PBxDIV<6:0>位不能写入

bit 10-7 未实现: 读为0

bit 6-0 **PBDIV<6:0>**: 外设总线x时钟分频比控制位

1111111 = PBCLKx为SYSCLK的128分频

1111110 = PBCLKx为SYSCLK的127分频

•

•

•

0000011 = PBCLKx为SYSCLK的4分频

0000010 = PBCLKx为SYSCLK的3分频

0000001 = PBCLKx为SYSCLK的2分频 (x ≠ 7时的默认值)

0000000 = PBCLKx为SYSCLK的1分频 (x = 7时的默认值)

注 1: 外设总线1的时钟不能关闭。因此, PB1DIV寄存器的ON位不能写为0。

注: 对该寄存器进行写操作需要解锁序列。有关详细信息, 请参见《PIC32系列参考手册》中的第42章“带有增强型PLL的振荡器”(DS60001250)。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 8-7: **SLEWCON: 振荡器摆动控制寄存器**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	SYSDIV<3:0> ⁽¹⁾			
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-1	R/W-0
	—	—	—	—	—	SLWDIV<2:0>		
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-1	R/W-0	R-0, HS, HC
	—	—	—	—	—	UPEN	DNEN	BUSY

图注:

R = 可读位

-n = POR时的值

HC = 硬件清零位

W = 可写位

1 = 置1

HS = 硬件置1位

U = 未实现位, 读为0

0 = 清零

x = 未知

bit 31-20 **未实现:** 读为0

bit 19-16 **SYSDIV<3:0>:** 系统时钟分频控制位⁽¹⁾

1111 = SYSCLK 16分频

1110 = SYSCLK 15分频

.

.

.

0010 = SYSCLK 3分频

0001 = SYSCLK 2分频

0000 = SYSCLK 不分频

bit 15-11 **未实现:** 读为0

bit 10-8 **SLWDIV<2:0>:** 摆动分频比步阶控制位

这些位控制在频率更改期间进行摆动时的最大分频步阶。

111 = 步阶按 128、64、32、16、8、4、2 进行分频, 之后不分频

110 = 步阶按 64、32、16、8、4、2 进行分频, 之后不分频

101 = 步阶按 32、16、8、4、2 进行分频, 之后不分频

100 = 步阶按 16、8、4、2 进行分频, 之后不分频

011 = 步阶按 8、4、2 进行分频, 之后不分频

010 = 步阶按 4、2 进行分频, 之后不分频

001 = 步阶按 2 进行分频, 之后不分频

000 = 摆动期间不分频

注: 在向下频率更改期间, 按相反顺序 (即, 2、4、8 等) 来应用步阶。

bit 7-3 **未实现:** 读为0

bit 2 **UPEN:** 向上摆动使能位

1 = 允许摆动切换到较高频率

0 = 禁止摆动切换到较高频率

bit 1 **DNEN:** 向下摆动使能位

1 = 允许摆动切换到较低频率

0 = 禁止摆动切换到较低频率

bit 0 **BUSY:** 时钟切换摆动活动状态位

1 = 时钟频率正摆动到新的频率

0 = 时钟切换已达到其最终值

注 1: 如果 UPEN 和 DNEN 均为 0, 且 SYSCLK 进行 1 分频, 则会忽略 SYSDIV<3:0> 位设置。

寄存器 8-8: CLKSTAT: 振荡器时钟状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	R-0	R-0	U-0	R-0	R-0	R-0
	—	—	LPRCRDY	SOSCRDY	—	POSCRDY	DIVSPLLRDY	FRCRDY

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-6 未实现: 读为0

bit 5 **LPRCRDY**: 低功耗RC (LPRC) 振荡器就绪状态位

1 = LPRC 已稳定并就绪

0 = LPRC 被禁止或不在工作

bit 4 **SOSCRDY**: 辅助振荡器 (Sosc) 就绪状态位

1 = Sosc 已稳定并就绪

0 = Sosc 被禁止或不在工作

bit 3 未实现: 读为0

bit 2 **POSCRDY**: 主振荡器 (Posc) 就绪状态位

1 = Posc 已稳定并就绪

0 = Posc 被禁止或不在工作

bit 1 **DIVSPLLRDY**: 分频系统PLL 就绪状态位

1 = 分频系统PLL 就绪

0 = 分频系统PLL 未就绪

bit 0 **FRCRDY**: 快速RC (FRC) 振荡器就绪状态位

1 = FRC 已稳定并就绪

0 = FRC 被禁止或不在工作

注：

9.0 预取模块

注： 本数据手册总结了 PIC32MZ EF 系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第41章“带 L1 CPU 高速缓存的器件上的预取模块”（DS60001183），它可从 Microchip 网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32 系列参考手册》部分获取。

预取模块是一个用于增强性能模块，PIC32MZ EF 系列器件中包含了该模块。以高时钟速率运行时，在闪存程序存储器（Program Flash Memory, PFM）读取事务中必须插入一些等待状态，从而满足 PFM 访问时间的要求。通过预取指令并将指令存储在 CPU 可快速访问的临时保存区域中，可以对内核隐匿这些等待状态。虽然到 CPU 的数据路径宽度为 32 位，而到 PFM 的数据路径宽度为 128 位。但由于访问 32 位路径的操作以 4 倍频运行，因而该数据路径宽度可以为 CPU 提供与访问闪存相同的带宽。

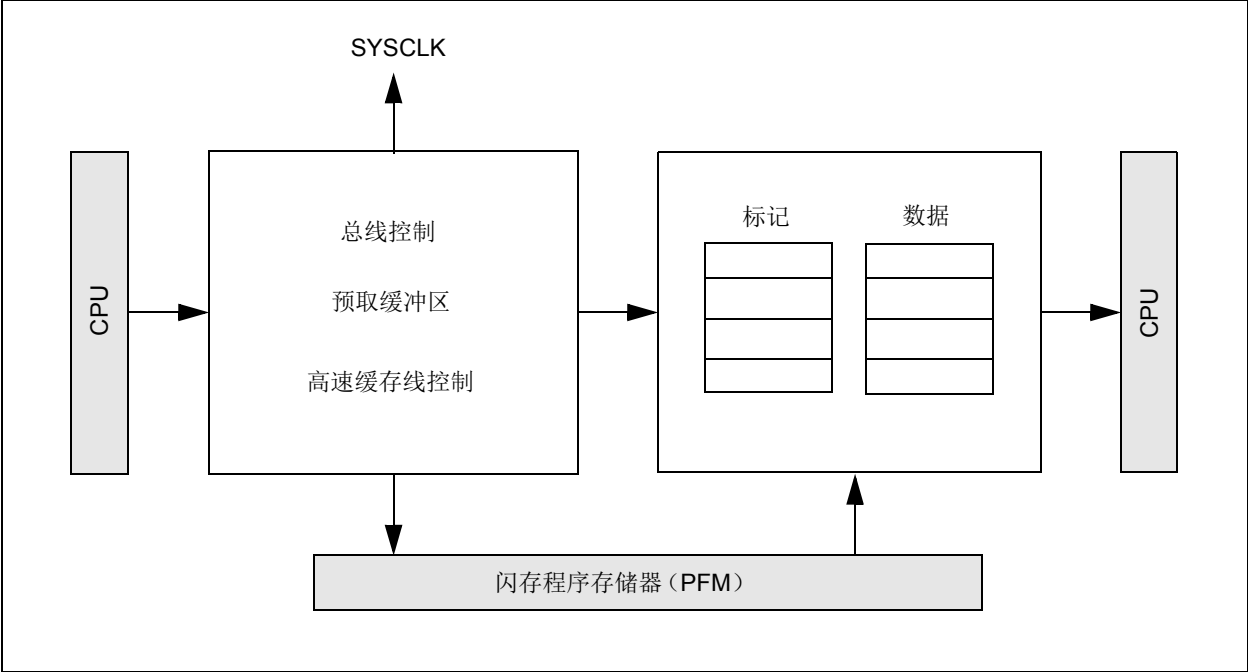
预取模块在称为高速缓存线的临时存放空间中存放 PFM 的一个子集。每条高速缓存线都包含一个标记和数据字段。通常，线保存存储器当前内容的一个副本，让 CPU 无需等待闪存即可获取指令或数据。

以下是预取模块的主要特性：

- 4 条 16 字节完全关联高速缓存线
- 一条高速缓存线用于 CPU 指令
- 一条高速缓存线用于 CPU 数据
- 两条高速缓存线用于外设数据
- 16 字节并行存储器取操作
- 可配置的预测性预取
- 错误检测和修正

图9-1 给出了预取模块的简化框图。

图9-1： 预取模块框图



9.1 预取控制寄存器

表9-1: 预取寄存器映射

虚拟地址 (BF8_#)	(i) 寄存器名称	范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0000	PRECON	31:16	—	—	—	—	—	PFMSECEN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	PREFEN<1:0>		—	PFMWS<2:0>			0007
0010	PRESTAT	31:16	—	—	—	—	PFMDDED	PFMSEC	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	PFMSECCNT<7:0>								0000

图注: x = 复位时的未知值, — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

寄存器 9-1: PRECON: 预取模块控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	PFMSECEN	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	U-0	R/W-1	R/W-1	R/W-1
	—	—	PREFEN<1:0>		—	PFMWS<2:0> ⁽¹⁾		

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-27 未实现: 读为0

bit 26 **PFMSECEN**: 闪存SEC中断允许位
 1 = PFMSEC位 (PRESTAT<26>) 置1时产生中断
 0 = PFMSEC位置1时不产生中断

bit 25-6 未实现: 读为0

bit 5-4 **PREFEN<1:0>**: 预测性预取使能位
 11 = 对任何地址使能预测性预取
 10 = 对CPU指令和CPU数据使能预测性预取
 01 = 仅对CPU指令使能预测性预取
 00 = 禁止预测性预取

bit 3 未实现: 读为0

bit 2-0 **PFMWS<2:0>**: 以SYSCLK等待状态定义的PFM访问时间位⁽¹⁾
 111 = 7个等待状态
 •
 •
 •
 010 = 2个等待状态
 001 = 1个等待状态
 000 = 0个等待状态

注 1: 关于等待状态与SYSCLK的关系, 请参见第37.0节“电气特性”中的表37-13。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 9-2: PRESTAT: 预取模块状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0, HS	R/W-0, HS	U-0	U-0
	—	—	—	—	PFMDED	PFMSEC	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	R/W-0, HS	R/W-0, HS	R/W-0, HS	R/W-0, HS	R/W-0, HS	R/W-0, HS	R/W-0, HS	R/W-0, HS
	PFMSECCNT<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

HS = 硬件置 1 位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-28 未实现: 读为 0

bit 27 **PFMDED**: 闪存双位错误检测 (Double-bit Error Detected, DED) 状态位

该位由硬件置 1, 只能用软件清零 (即, 设置为 0)。

1 = 发生了 DED 错误

0 = 未发生 DED 错误

bit 26 **PFMSEC**: 闪存单位错误修正 (Single-bit Error Corrected, SEC) 状态位

1 = PFMSECCNT<7:0> 等于 0 时发生 SEC 错误

0 = 未发生 SEC 错误

bit 25-8 未实现: 读为 0

bit 7-0 **PFMSECCNT<7:0>**: 闪存 SEC 计数位

11111111 - 00000000 = SEC 计数

10.0 直接存储器访问（DMA）控制器

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第31章“直接存储器访问（DMA）控制器”（DS60001117），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

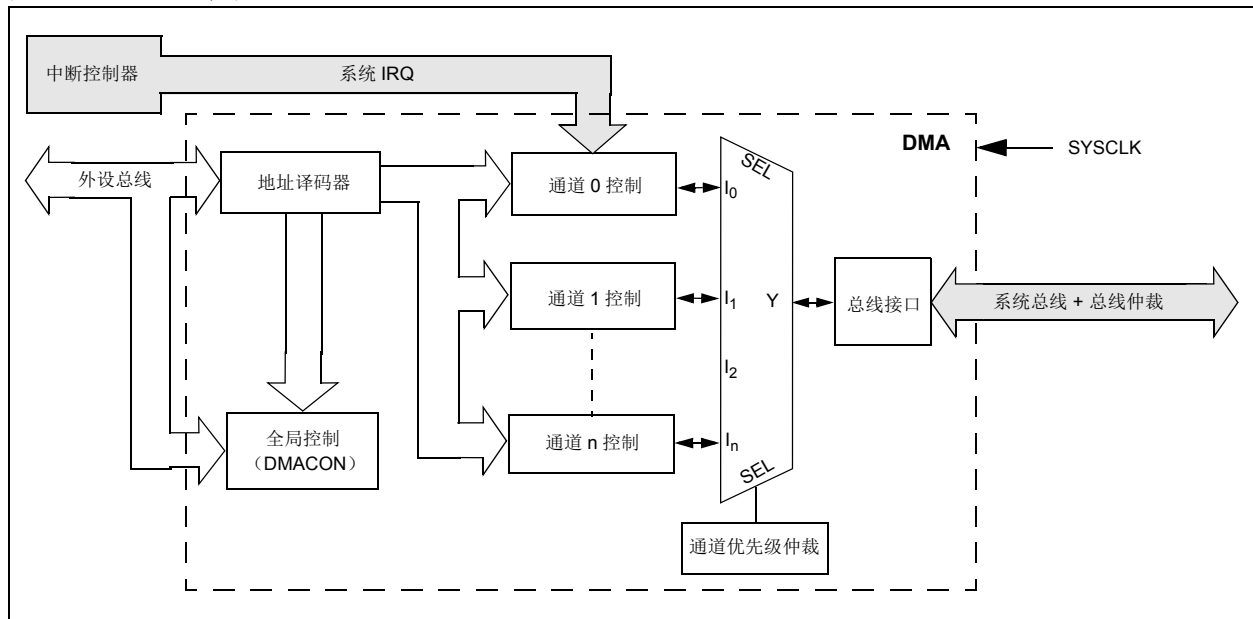
直接存储器访问（Direct Memory Access, DMA）控制器是总线主模块，用于在不同器件之间传送数据，无需CPU干预。DMA传送的源和目标可以是器件中现有的任何存储器映射的模块（例如SPI、UART和PMP等）或存储器本身。

以下是DMA控制器的一些主要特性：

- 8个相同的通道，每个通道都具有：
 - 自动递增源和目标地址寄存器
 - 源指针和目标指针
 - 存储器到存储器和存储器到外设之间的传送功能
- 自动字大小检测：
 - 传送粒度细到字节级别
 - 无需在源和目标处对字节进行字对齐
- 固定优先级通道仲裁

- 灵活的DMA通道工作模式：
 - 手动（软件）或自动（中断）DMA请求
 - 单数据块或自动重复数据块传送模式
 - 通道至通道链
- 灵活的DMA请求：
 - 可从任何外设中断源选择DMA请求
 - 每个通道可以选择任何（合适的）可观察中断作为其DMA请求源
 - 可由任何外设中断源选择DMA传送中止
 - 最多2字节模式（数据）匹配传送终止
- 多个DMA通道状态中断：
 - DMA通道数据块传送完成
 - 源空或半空
 - 目标满或半满
 - 由于外部事件导致DMA传送中止
 - 产生无效DMA地址
- DMA调试支持以下功能：
 - DMA通道最近访问的错误地址
 - 最近传送数据的DMA通道
- CRC发生模块：
 - CRC模块可分配给任何可用通道
 - CRC模块具有很强的可配置能力

图10-1: DMA框图



10.1 DMA控制寄存器

表10-1: DMA全局寄存器映射

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
1000	DMACON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	ON	—	—	SUSPEND	DMABUSY	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
1010	DMASTAT	31:16	RDWR	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DMACH<2:0>		0000	
1020	DMAADDR	31:16	DMAADDR<31:0>																0000
		15:0	DMAADDR<31:0>																0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表10-2: DMA CRC 寄存器映射

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
1030	DCRCCON	31:16	—	—	BYTO<1:0>		WBO	—	—	BITO	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	PLEN<4:0>					CRCEN	CRCAPP	CRCTYP	—	—	CRCCH<2:0>		0000	
1040	DCRCDATA	31:16	DCRCDATA<31:0>																0000
		15:0																	0000
1050	DCRCXOR	31:16	DCRCXOR<31:0>																0000
		15:0																	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表10-3: DMA通道0至通道7寄存器映射

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
1060	DCH0CON	31:16	CHPIGN<7:0>								—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHBUSY	—	CHPIGNEN	—	CHPATLEN	—	—	CHCHNS	CHEN	CHAED	CHCHN	CHAEN	—	CHEDET	CHPRI<1:0>		0000
1070	DCH0ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	CHAIRQ<7:0>									00FF
		15:0	CHSIRQ<7:0>								CFORCE	CABORT	PATEN	SIRQEN	AIRQEN	—	—	—	FF00
1080	DCH0INT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	CHSDIE	CHSHIE	CHDDIE	CHDHIE	CHBCIE	CHCCIE	CHTAIE	CHERIE	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	CHSDIF	CHSHIF	CHDDIF	CHDHIF	CHBCIF	CHCCIF	CHTAIF	CHERIF	0000	
1090	DCH0SSA	31:16	CHSSA<31:0>																0000
		15:0	CHSSA<31:0>																0000
10A0	DCH0DSA	31:16	CHDSA<31:0>																0000
		15:0	CHDSA<31:0>																0000
10B0	DCH0SSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	CHSSIZ<15:0>																0000
10C0	DCH0DSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	CHDSIZ<15:0>																0000
10D0	DCH0SPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	CHSPTR<15:0>																0000
10E0	DCH0DPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	CHDPTR<15:0>																0000
10F0	DCH0CSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	CHCSIZ<15:0>																0000
1100	DCH0CPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	CHCPTR<15:0>																0000
1110	DCH0DAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	CHPDAT<15:0>																0000
1120	DCH1CON	31:16	CHPIGN<7:0>								—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	CHBUSY	—	CHPIGNEN	—	CHPATLEN	—	—	CHCHNS	CHEN	CHAED	CHCHN	CHAEN	—	CHEDET	CHPRI<1:0>		0000
1130	DCH1ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	CHAIRQ<7:0>									00FF
		15:0	CHSIRQ<7:0>								CFORCE	CABORT	PATEN	SIRQEN	AIRQEN	—	—	—	FF00
1140	DCH1INT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	CHSDIE	CHSHIE	CHDDIE	CHDHIE	CHBCIE	CHCCIE	CHTAIE	CHERIE	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	CHSDIF	CHSHIF	CHDDIF	CHDHIF	CHBCIF	CHCCIF	CHTAIF	CHERIF	0000	
1150	DCH1SSA	31:16	CHSSA<31:0>																0000
		15:0	CHSSA<31:0>																0000
1160	DCH1DSA	31:16	CHDSA<31:0>																0000
		15:0	CHDSA<31:0>																0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表10-3: DMA通道0至通道7寄存器映射(续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
1170	DCH1SSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHSSIZ<15:0>																0000
1180	DCH1DSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHDSIZ<15:0>																0000
1190	DCH1SPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHSPTR<15:0>																0000
11A0	DCH1DPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHDPTR<15:0>																0000
11B0	DCH1CSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHCSIZ<15:0>																0000
11C0	DCH1CPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHCPTR<15:0>																0000
11D0	DCH1DAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHPDAT<15:0>																0000
11E0	DCH2CON	31:16	CHPIGN<7:0>								—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHBUSY	—	CHPIGNEN	—	CHPATLEN	—	—	CHCHNS	CHEN	CHAED	CHCHN	CHAEN	—	CHEDET	CHPRI<1:0>		0000
11F0	DCH2ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	CHAIRQ<7:0>								00FF
		15:0	CHSIRQ<7:0>								CFORCE	CABORT	PATEN	SIRQEN	AIRQEN	—	—	—	FF00
1200	DCH2INT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	CHSDIE	CHSHIE	CHDDIE	CHDHIE	CHBCIE	CHCCIE	CHTAIE	CHERIE	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	CHSDIF	CHSHIF	CHDDIF	CHDHIF	CHBCIF	CHCCIF	CHTAIF	CHERIF	0000
1210	DCH2SSA	31:16	CHSSA<31:0>																0000
		15:0																	0000
1220	DCH2DSA	31:16	CHDSA<31:0>																0000
		15:0																	0000
1230	DCH2SSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHSSIZ<15:0>																0000
1240	DCH2DSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHDSIZ<15:0>																0000
1250	DCH2SPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHSPTR<15:0>																0000
1260	DCH2DPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHDPTR<15:0>																0000
1270	DCH2CSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHCSIZ<15:0>																0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表10-3: DMA通道0至通道7寄存器映射(续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
1280	DCH2CPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHCPTR<15:0>																0000
1290	DCH2DAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHPDAT<15:0>																0000
12A0	DCH3CON	31:16	CHPIGN<7:0>								—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHBUSY	—	CHPIGNEN	—	CHPATLEN	—	—	CHCHNS	CHEN	CHAED	CHCHN	CHAEN	—	CHEDET	CHPRI<1:0>		0000
12B0	DCH3ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	CHAIRQ<7:0>								00FF
		15:0	CHSIRQ<7:0>								CFORCE	CABORT	PATEN	SIRQEN	AIRQEN	—	—	—	FF00
12C0	DCH3INT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	CHSDIE	CHSHIE	CHDDIE	CHDHIE	CHBCIE	CHCCIE	CHTAIE	CHERIE	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	CHSDIF	CHSHIF	CHDDIF	CHDHIF	CHBCIF	CHCCIF	CHTAIF	CHERIF	0000
12D0	DCH3SSA	31:16	CHSSA<31:0>																0000
		15:0	CHSSA<31:0>																0000
12E0	DCH3DSA	31:16	CHDSA<31:0>																0000
		15:0	CHDSA<31:0>																0000
12F0	DCH3SSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHSSIZ<15:0>																0000
1300	DCH3DSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHDSIZ<15:0>																0000
1310	DCH3SPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHSPTR<15:0>																0000
1320	DCH3DPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHDPTR<15:0>																0000
1330	DCH3CSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHCSIZ<15:0>																0000
1340	DCH3CPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHCPTR<15:0>																0000
1350	DCH3DAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHPDAT<15:0>																0000
1360	DCH4CON	31:16	CHPIGN<7:0>								—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHBUSY	—	CHPIGNEN	—	CHPATLEN	—	—	CHCHNS	CHEN	CHAED	CHCHN	CHAEN	—	CHEDET	CHPRI<1:0>		0000
1370	DCH4ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	CHAIRQ<7:0>								00FF
		15:0	CHSIRQ<7:0>								CFORCE	CABORT	PATEN	SIRQEN	AIRQEN	—	—	—	FF00
1380	DCH4INT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	CHSDIE	CHSHIE	CHDDIE	CHDHIE	CHBCIE	CHCCIE	CHTAIE	CHERIE	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	CHSDIF	CHSHIF	CHDDIF	CHDHIF	CHBCIF	CHCCIF	CHTAIF	CHERIF	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表10-3: DMA通道0至通道7寄存器映射(续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
1390	DCH4SSA	31:16	CHSSA<31:0>																0000
		15:0																	0000
13A0	DCH4DSA	31:16	CHDSA<31:0>																0000
		15:0																	0000
13B0	DCH4SSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	CHSSIZ<15:0>																0000
13C0	DCH4DSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	CHDSIZ<15:0>																0000
13D0	DCH4SPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	CHSPTR<15:0>																0000
13E0	DCH4DPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	CHDPTR<15:0>																0000
13F0	DCH4CSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	CHCSIZ<15:0>																0000
1400	DCH4CPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	CHCPTR<15:0>																0000
1410	DCH4DAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	CHPDAT<15:0>																0000
1420	DCH5CON	31:16	CHPIGN<7:0>								—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	CHBUSY	—	CHPIGNEN	—	CHPATLEN	—	—	CHCHNS	CHEN	CHAED	CHCHN	CHAEN	—	CHEDET	CHPRI<1:0>	0000	
1430	DCH5ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	CHAIRQ<7:0>									00FF
		15:0	CHSIRQ<7:0>								CFORCE	CABORT	PATEN	SIRQEN	AIRQEN	—	—	—	FF00
1440	DCH5INT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	CHSDIE	CHSHIE	CHDDIE	CHDHIE	CHBCIE	CHCCIE	CHTAIE	CHERIE	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	CHSDIF	CHSHIF	CHDDIF	CHDHIF	CHBCIF	CHCCIF	CHTAIF	CHERIF	0000	
1450	DCH5SSA	31:16	CHSSA<31:0>																0000
		15:0																	0000
1460	DCH5DSA	31:16	CHDSA<31:0>																0000
		15:0																	0000
1470	DCH5SSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	CHSSIZ<15:0>																0000
1480	DCH5DSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	CHDSIZ<15:0>																0000
1490	DCH5SPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	CHSPTR<15:0>																0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表10-3: DMA通道0至通道7寄存器映射(续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
14A0	DCH5DPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHDPTR<15:0>																0000
14B0	DCH5CSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHCSIZ<15:0>																0000
14C0	DCH5CPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHCPTR<15:0>																0000
14D0	DCH5DAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHPDAT<15:0>																0000
14E0	DCH6CON	31:16	CHPIGN<7:0>								—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHBUSY	—	CHPIGNEN	—	CHPATLEN	—	—	CHCHNS	CHEN	CHAED	CHCHN	CHAEN	—	CHEDET	CHPRI<1:0>		0000
14F0	DCH6ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	CHAIRQ<7:0>									00FF
		15:0	CHSIRQ<7:0>								CFORCE	CABORT	PATEN	SIRQEN	AIRQEN	—	—	—	FF00
1500	DCH6INT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	CHSDIE	CHSHIE	CHDDIE	CHDHIE	CHBCIE	CHCCIE	CHTAIE	CHERIE	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	CHSDIF	CHSHIF	CHDDIF	CHDHIF	CHBCIF	CHCCIF	CHTAIF	CHERIF	0000	
1510	DCH6SSA	31:16	CHSSA<31:0>																0000
		15:0																	0000
1520	DCH6DSA	31:16	CHDSA<31:0>																0000
		15:0																	0000
1530	DCH6SSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHSSIZ<15:0>																0000
1540	DCH6DSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHDSIZ<15:0>																0000
1550	DCH6SPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHSPTR<15:0>																0000
1560	DCH6DPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHDPTR<15:0>																0000
1570	DCH6CSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHCSIZ<15:0>																0000
1580	DCH6CPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHCPTR<15:0>																0000
1590	DCH6DAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHPDAT<15:0>																0000
15A0	DCH7CON	31:16	CHPIGN<7:0>								—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHBUSY	—	CHPIGNEN	—	CHPATLEN	—	—	CHCHNS	CHEN	CHAED	CHCHN	CHAEN	—	CHEDET	CHPRI<1:0>		0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表10-3: DMA通道0至通道7寄存器映射(续)

虚拟地址 (BF81_#)	寄存器名称 (i)	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
15B0	DCH7ECON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	CHAIRQ<7:0>								00FF
		15:0	CHSIRQ<7:0>								CFORCE	CABORT	PATEN	SIRQEN	AIRQEN	—	—	—	FF00
15C0	DCH7INT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	CHSDIE	CHSHIE	CHDDIE	CHDHIE	CHBCIE	CHCCIE	CHTAIE	CHERIE	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	CHSDIF	CHSHIF	CHDDIF	CHDHIF	CHBCIF	CHCCIF	CHTAIF	CHERIF	0000
15D0	DCH7SSA	31:16	CHSSA<31:0>																0000
		15:0	CHSSA<31:0>																0000
15E0	DCH7DSA	31:16	CHDSA<31:0>																0000
		15:0	CHDSA<31:0>																0000
15F0	DCH7SSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHSSIZ<15:0>																0000
1600	DCH7DSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHDSIZ<15:0>																0000
1610	DCH7SPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHSPTR<15:0>																0000
1620	DCH7DPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHDPTR<15:0>																0000
1630	DCH7CSIZ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHCSIZ<15:0>																0000
1640	DCH7CPTR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHCPTR<15:0>																0000
1650	DCH7DAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CHPDAT<15:0>																0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

寄存器 10-1: DMACON: DMA 控制器控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0
	ON	—	—	SUSPEND	DMABUSY	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现：读为0

bit 15 **ON**: DMA 使能位

1 = 使能DMA 模块

0 = 禁止DMA 模块

bit 14-13 未实现：读为0

bit 12 **SUSPEND**: DMA 暂停位

1 = DMA 传输暂停，以允许CPU 无中断地访问数据总线

0 = DMA 正常工作

bit 11 **DMABUSY**: DMA 模块忙状态位

1 = DMA 模块处于活动状态，当前正在传输数据

0 = DMA 模块已被禁止，当前不在传输数据

bit 10-0 未实现：读为0

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 10-2: DMASTAT: DMA 状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	RDWR	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R-0	R-0	R-0
	—	—	—	—	—	DMACH<2:0>		

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31 **RDWR**: 读/写状态位

1 = 上一次DMA总线访问检测到错误时是读操作

0 = 上一次DMA总线访问检测到错误时是写操作

bit 30-3 **未实现**: 读为0

bit 2-0 **DMACH<2:0>**: DMA通道位

这些位包含最近活动DMA通道检测到错误时的值。

寄存器 10-3: DMAADDR: DMA地址寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	DMAADDR<31:24>							
23:16	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	DMAADDR<23:16>							
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	DMAADDR<15:8>							
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	DMAADDR<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 **DMAADDR<31:0>**: DMA模块地址位

这些位包含最近DMA访问检测到错误时的地址。

寄存器 10-4: DCRCCON: DMA CRC 控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	R/W-0
	—	—	BYTO<1:0>		WBO ⁽¹⁾	—	—	BITO
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	PLEN<4:0>				
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CRCEN	CRCAPP ⁽¹⁾	CRCTYP	—	—	CRCCH<2:0>		

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-30 未实现: 读为 0

bit 29-28 **BYTO<1:0>**: CRC 字节顺序选择位

11 = 在半字节边界处进行小尾数字节顺序交换 (即, 使用源半字节顺序, 每半个字使用源字节的相反顺序)

10 = 在字边界处交换半字 (即, 使用源半字的相反顺序, 每半个字使用源字节顺序)

01 = 在字边界处进行小尾数字节顺序交换 (即, 使用源字节的相反顺序)

00 = 不交换 (即, 使用源字节顺序)

bit 27 **WBO**: CRC 写字节顺序选择位⁽¹⁾

1 = 源数据按照 BYTO<1:0> 的定义重新排序后写入目标

0 = 源数据按原样写入目标

bit 26-25 未实现: 读为 0

bit 24 **BITO**: CRC 位顺序选择位

当 CRCTYP (DCRCCON<15>) = 1 时 (CRC 模块处于 IP 头模式):

1 = IP 头校验和使用从最低有效位 (Least Significant bit, LSb) 开始的方式计算 (即, 进行反射)

0 = IP 头校验和使用从最高有效位 (Most Significant bit, MSb) 开始的方式计算 (即, 不进行反射)

当 CRCTYP (DCRCCON<15>) = 0 时 (CRC 模块处于 LFSR 模式):

1 = LFSR CRC 使用从最低有效位开始的方式计算 (即, 进行反射)

0 = LFSR CRC 使用从最高有效位开始的方式计算 (即, 不进行反射)

bit 23-13 未实现: 读为 0

bit 12-8 **PLEN<4:0>**: 多项式长度位⁽¹⁾

当 CRCTYP (DCRCCON<15>) = 1 时 (CRC 模块处于 IP 头模式):

这些位未使用。

当 CRCTYP (DCRCCON<15>) = 0 时 (CRC 模块处于 LFSR 模式):

表示多项式长度 - 1。

bit 7 **CRCEN**: CRC 使能位

1 = 使能 CRC 模块, 通道传输经过 CRC 模块

0 = 禁止 CRC 模块, 通道传输正常进行

注 1: 当 WBO = 1 时, 不支持未对齐传输, 并且 CRCAPP 位不能置 1。

寄存器 10-4: DCRCCON: DMA CRC 控制寄存器（续）

- bit 6 **CRCAPP**: CRC 追加模式位⁽¹⁾
1 = DMA 将数据从源传输到 CRC 中，但不传输到目标中。当数据块传输完成时，DMA 会将计算得到的 CRC 值写入由 CHxDSA 指定的单元中
0 = 在 DMA 将数据从源写入目标时，它会按照 WBO 的设置经过 CRC 传输数据
- bit 5 **CRCTYP**: CRC 类型选择位
1 = CRC 模块将计算 IP 头校验和
0 = CRC 模块将计算 LFSR CRC
- bit 4-3 **未实现**: 读为 0
- bit 2-0 **CRCCH<2:0>**: CRC 通道选择位
111 = CRC 分配给通道 7
110 = CRC 分配给通道 6
101 = CRC 分配给通道 5
100 = CRC 分配给通道 4
011 = CRC 分配给通道 3
010 = CRC 分配给通道 2
001 = CRC 分配给通道 1
000 = CRC 分配给通道 0

注 1: 当 WBO = 1 时，不支持未对齐传输，并且 CRCAPP 位不能置 1。

寄存器 10-5: DCRCDATA: DMA CRC 数据寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DCRCDATA<31:24>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DCRCDATA<23:16>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DCRCDATA<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DCRCDATA<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 DCRCDATA<31:0>: CRC 数据寄存器位

写入该寄存器会为CRC发生器设置种子值。读取该寄存器将返回CRC的当前值。在每次读取时, 高于PLEN的位都将返回0。

当CRCTYP (DCRCCON<15>) = 1时 (CRC模块处于IP头模式):

只有低16位包含IP头校验和信息。高16位始终为0。写入该寄存器的数据会被进行转换, 并以二进制补码的形式回读 (即, 当前IP头校验和的值)。

当CRCTYP (DCRCCON<15>) = 0时 (CRC模块处于LFSR模式):

在每次读取时, 高于PLEN的位都将返回0。

寄存器 10-6: DCRCXOR: DMA CRCXOR使能寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DCRCXOR<31:24>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DCRCXOR<23:16>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DCRCXOR<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DCRCXOR<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 DCRCXOR<31:0>: CRC异或寄存器位

当CRCTYP (DCRCCON<15>) = 1时 (CRC模块处于IP头模式):
该寄存器未使用。

当CRCTYP (DCRCCON<15>) = 0时 (CRC模块处于LFSR模式):

1 = 使能移位寄存器的异或输入

0 = 禁止移位寄存器的异或输入; 数据从寄存器中的前一级直接移入

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 10-7: DCHxCON: DMA 通道 x 控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CHPIGN<7:0>							
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	U-0	R/W-0	U-0	R/W-0	U-0	U-0	R/W-0
	CHBUSY	—	CHPIGNEN	—	CHPATLEN	—	—	CHCHNS ⁽¹⁾
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	R-0	R/W-0	R/W-0
	CHEN ⁽²⁾	CHAED	CHCHN	CHAEN	—	CHEDET	CHPRI<1:0>	

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-24 **CHPIGN<7:0>**: 通道寄存器数据位

模式终止模式:

当 CHPIGNEN 位置 1 时, 在模式匹配判断过程中, 在模式匹配时与这些位匹配的任何字节都可能被忽略。当使能模式匹配逻辑并且 CHPIGN 位置 1 时, 如果读取的字节与该数据字节完全相同, 模式匹配逻辑会将其视为无关字节。

bit 23-16 **未实现**: 读为 0

bit 15 **CHBUSY**: 通道忙状态位

1 = 通道处于活动状态或已使能

0 = 通道处于非活动状态或已禁止

bit 14 **未实现**: 读为 0

bit 13 **CHPIGNEN**: 使能模式忽略字节位

1 = 使能模式匹配时, 与 CHPIGN<7:0> 位匹配的任何字节都被视为无关字节

0 = 禁止该功能

bit 12 **未实现**: 读为 0

bit 11 **CHPATLEN**: 模式长度位

1 = 长度为 2 字节

0 = 长度为 1 字节

bit 10-9 **未实现**: 读为 0

bit 8 **CHCHNS**: 链通道选择位⁽¹⁾

1 = 与自然优先级较低的通道链接 (CH1 将在 CH2 传输完成时使能)

0 = 与自然优先级较高的通道链接 (CH1 将在 CH0 传输完成时使能)

bit 7 **CHEN**: 通道使能位⁽²⁾

1 = 使能通道

0 = 禁止通道

bit 6 **CHAED**: 通道禁止时允许事件位

1 = 即使通道被禁止, 也记录通道启动/中止事件

0 = 通道被禁止时, 将忽略通道启动/中止事件

bit 5 **CHCHN**: 通道链使能位

1 = 允许对通道进行链接

0 = 不允许对通道进行链接

注 1: 链通道选择位在使能通道链 (即, CHCHN = 1) 时有效。

2: 当通过清零该位暂停通道时, 用户应用程序应通过查询 CHBUSY 位 (如果器件上提供该位) 来确定通道何时被暂停, 因为在通道暂停之前, 可能需要一些时钟周期来完成当前事务。

寄存器 10-7: DCHxCON: DMA 通道 x 控制寄存器（续）

- bit 4 **CHAEN:** 通道自动使能位
1 = 连续使能通道，在数据块传输完成之后不自动禁止
0 = 在数据块传输完成时禁止通道
- bit 3 **未实现:** 读为 0
- bit 2 **CHEDET:** 通道事件检测位
1 = 检测到事件
0 = 未检测到事件
- bit 1-0 **CHPRI<1:0>:** 通道优先级位
11 = 通道优先级为 3（最高）
10 = 通道优先级为 2
01 = 通道优先级为 1
00 = 通道优先级为 0

注 1: 链通道选择位在使能通道链（即，CHCHN = 1）时有效。

2: 当通过清零该位暂停通道时，用户应用程序应通过查询 CHBUSY 位（如果器件上提供该位）来确定通道何时被暂停，因为在通道暂停之前，可能需要一些时钟周期来完成当前事务。

寄存器 10-8: DCHxECON: DMA 通道 x 事件控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1
	CHAIRQ<7:0> ⁽¹⁾							
15:8	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1
	CHSIRQ<7:0> ⁽¹⁾							
7:0	S-0	S-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0
	CFORCE	CABORT	PATEN	SIRQEN	AIRQEN	—	—	—

图注: S = 可置 1 位
R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-24 **未实现:** 读为 0

bit 23-16 **CHAIRQ<7:0>:** 通道传输中止 IRQ 位⁽¹⁾

11111111 = 中断 255 将中止任何正在进行的传输并将 CHAIF 标志置 1
. . .
00000001 = 中断 1 将中止任何正在进行的传输并将 CHAIF 标志置 1
00000000 = 中断 0 将中止任何正在进行的传输并将 CHAIF 标志置 1

bit 15-8 **CHSIRQ<7:0>:** 通道传输启动 IRQ 位⁽¹⁾

11111111 = 中断 255 将启动 DMA 传输
. . .
00000001 = 中断 1 将启动 DMA 传输
00000000 = 中断 0 将启动 DMA 传输

bit 7 **CFORCE:** DMA 强制传输位

1 = 向该位写入 1 时, 将强制开始 DMA 传输
0 = 该位始终读为 0

bit 6 **CABORT:** DMA 中止传输位

1 = 向该位写入 1 时, 将中止 DMA 传输
0 = 该位始终读为 0

bit 5 **PATEN:** 通道模式匹配中止使能位

1 = 在发生模式匹配时中止传输并清零 CHEN
0 = 禁止模式匹配

bit 4 **SIRQEN:** 通道启动 IRQ 使能位

1 = 如果发生与 CHSIRQ 匹配的中断, 则启动通道单元传输
0 = 忽略中断号 CHSIRQ, 并且不启动传输

bit 3 **AIRQEN:** 通道中止 IRQ 使能位

1 = 如果发生与 CHAIRQ 匹配的中断, 则中止通道传输
0 = 忽略中断号 CHAIRQ, 并且不终止传输

bit 2-0 **未实现:** 读为 0

注 1: 有关可用中断 IRQ 源的列表, 请参见表 7-2: “中断 IRQ、向量和位位置”。

寄存器 10-9: DCHxINT: DMA 通道 x 中断控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CHSDIE	CHSHIE	CHDDIE	CHDHIE	CHBCIE	CHCCIE	CHTAIE	CHERIE
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CHSDIF	CHSHIF	CHDDIF	CHDHIF	CHBCIF	CHCCIF	CHTAIF	CHERIF

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-24 未实现: 读为0

bit 23 **CHSDIE**: 通道源完成中断允许位

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

bit 22 **CHSHIE**: 通道源半空中断允许位

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

bit 21 **CHDDIE**: 通道目标完成中断允许位

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

bit 20 **CHDHIE**: 通道目标半满中断允许位

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

bit 19 **CHBCIE**: 通道数据块传输完成中断允许位

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

bit 18 **CHCCIE**: 通道单元传输完成中断允许位

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

bit 17 **CHTAIE**: 通道传输中止中断允许位

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

bit 16 **CHERIE**: 通道地址错误中断允许位

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

bit 15-8 未实现: 读为0

bit 7 **CHSDIF**: 通道源完成中断标志位

1 = 通道源指针已到达源结束位置 (CHSPTR = CHSSIZ)

0 = 没有待处理的中断

bit 6 **CHSHIF**: 通道源半空中断标志位

1 = 通道源指针已到达源中点位置 (CHSPTR = CHSSIZ/2)

0 = 没有待处理的中断

寄存器 10-9: DCHxINT: DMA 通道 x 中断控制寄存器（续）

- bit 5 **CHDDIF**: 通道目标完成中断标志位
1 = 通道目标指针已到达目标结束位置（CHDPTR = CHDSIZ）
0 = 没有待处理的中断
- bit 4 **CHDHIF**: 通道目标半满中断标志位
1 = 通道目标指针已到达目标中点位置（CHDPTR = CHDSIZ/2）
0 = 没有待处理的中断
- bit 3 **CHBCIF**: 通道数据块传输完成中断标志位
1 = 数据块传输已完成（已传输了 CHSSIZ/CHDSIZ 中较大者对应的字节数），或者发生了模式匹配事件
0 = 没有待处理的中断
- bit 2 **CHCCIF**: 通道单元传输完成中断标志位
1 = 单元传输已完成（已传输了 CHCSIZ 字节）
0 = 没有待处理的中断
- bit 1 **CHTAIF**: 通道传输中止中断标志位
1 = 已检测到与 CHAIRQ 匹配的中断，DMA 传输已中止
0 = 没有待处理的中断
- bit 0 **CHERIF**: 通道地址错误中断标志位
1 = 检测到通道地址错误
 源地址或目标地址无效。
0 = 没有待处理的中断

寄存器 10-10: DCHxSSA: DMA 通道 x 源起始地址寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CHSSA<31:24>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CHSSA<23:16>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CHSSA<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CHSSA<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 CHSSA<31:0> 通道源起始地址位
通道源起始地址。

注: 这必须是源的物理地址。

寄存器 10-11: DCHxDSA: DMA 通道 x 目标起始地址寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CHDSA<31:24>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CHDSA<23:16>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CHDSA<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CHDSA<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 CHDSA<31:0>: 通道目标起始地址位
通道目标起始地址。

注: 这必须是目标的物理地址。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 10-12: DCHxSSIZ: DMA 通道 x 源大小寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CHSSIZ<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CHSSIZ<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15-0 **CHSSIZ<15:0>**: 通道源大小位

1111111111111111 = 源大小为65,535字节

.

.

.

0000000000000010 = 源大小为2字节

0000000000000001 = 源大小为1字节

0000000000000000 = 源大小为65,536字节

寄存器 10-13: DCHxDSIZ: DMA 通道 x 目标大小寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CHDSIZ<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CHDSIZ<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15-0 **CHDSIZ<15:0>**: 通道目标大小位

1111111111111111 = 目标大小为65,535字节

.

.

.

0000000000000010 = 目标大小为2字节

0000000000000001 = 目标大小为1字节

0000000000000000 = 目标大小为65,536字节

寄存器 10-14: DCHxSPTR: DMA 通道 x 源指针寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	CHSPTR<15:8>							
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	CHSPTR<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为 0

bit 15-0 CHSPTR<15:0>: 通道源指针位

1111111111111111 = 指向源字节 65,535

.

.

0000000000000001 = 指向源字节 1

0000000000000000 = 指向源字节 0

注: 在模式检测模式下, 该寄存器会在模式检测时复位。

寄存器 10-15: DCHxDPTR: DMA 通道 x 目标指针寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	CHDPTR<15:8>							
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	CHDPTR<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为 0

bit 15-0 CHDPTR<15:0>: 通道目标指针位

1111111111111111 = 指向目标字节 65,535

.

.

0000000000000001 = 指向目标字节 1

0000000000000000 = 指向目标字节 0

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 10-16: DCHxCSIZ: DMA 通道 x 单元大小寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CHCSIZ<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CHCSIZ<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15-0 **CHCSIZ<15:0>**: 通道单元大小位

1111111111111111 = 在发生事件时传输65,535字节

.

.

0000000000000010 = 在发生事件时传输2字节

0000000000000001 = 在发生事件时传输1字节

0000000000000000 = 在发生事件时传输65,536字节

寄存器 10-17: DCHxCPTR: DMA 通道 x 单元指针寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	CHCPTR<15:8>							
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	CHCPTR<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15-0 **CHCPTR<15:0>**: 通道单元进度指针位

1111111111111111 = 自上一个事件以来已传输了65,535字节

.

.

0000000000000001 = 自上一个事件以来已传输了1字节

0000000000000000 = 自上一个事件以来已传输了0字节

注: 在模式检测模式下, 该寄存器会在模式检测时复位。

寄存器 10-18: DCHxDAT: DMA 通道 x 模式数据寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CHPDAT<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CHPDAT<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现：读为 0

bit 15-0 **CHPDAT<15:0>**: 通道数据寄存器位

模式终止模式:

要用于进行匹配的数据必须存储在该寄存器中，以允许在发生匹配时终止。

所有其他模式:

未使用。

注：

11.0 带 ON-THE-GO（OTG）功能的高速 USB

注： 本数据手册总结了 PIC32MZ EF 系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第 51 章“带 On-The-Go（OTG）功能的高速 USB”（DS60001326），它可从 Microchip 网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32 系列参考手册》部分获取。

通用串行总线（Universal Serial Bus，USB）模块包含模拟和数字元件，使用最少量的外部元件即可实现 USB 2.0 嵌入式主机、设备或 OTG 操作。

此模块支持在任何工作模式下以高速、全速或低速工作。在主机模式下，该模块旨在用作嵌入式主机，因此并未实现 UHCI 或 OHCI 控制器。

USB 模块由 RAM 控制器、数据包编码/解码、UTM 同步、端点控制、专用 USB DMA 控制器、上拉和下拉电阻以及寄存器接口组成。图 11-1 给出了 PIC32 USB OTG 模块的框图。

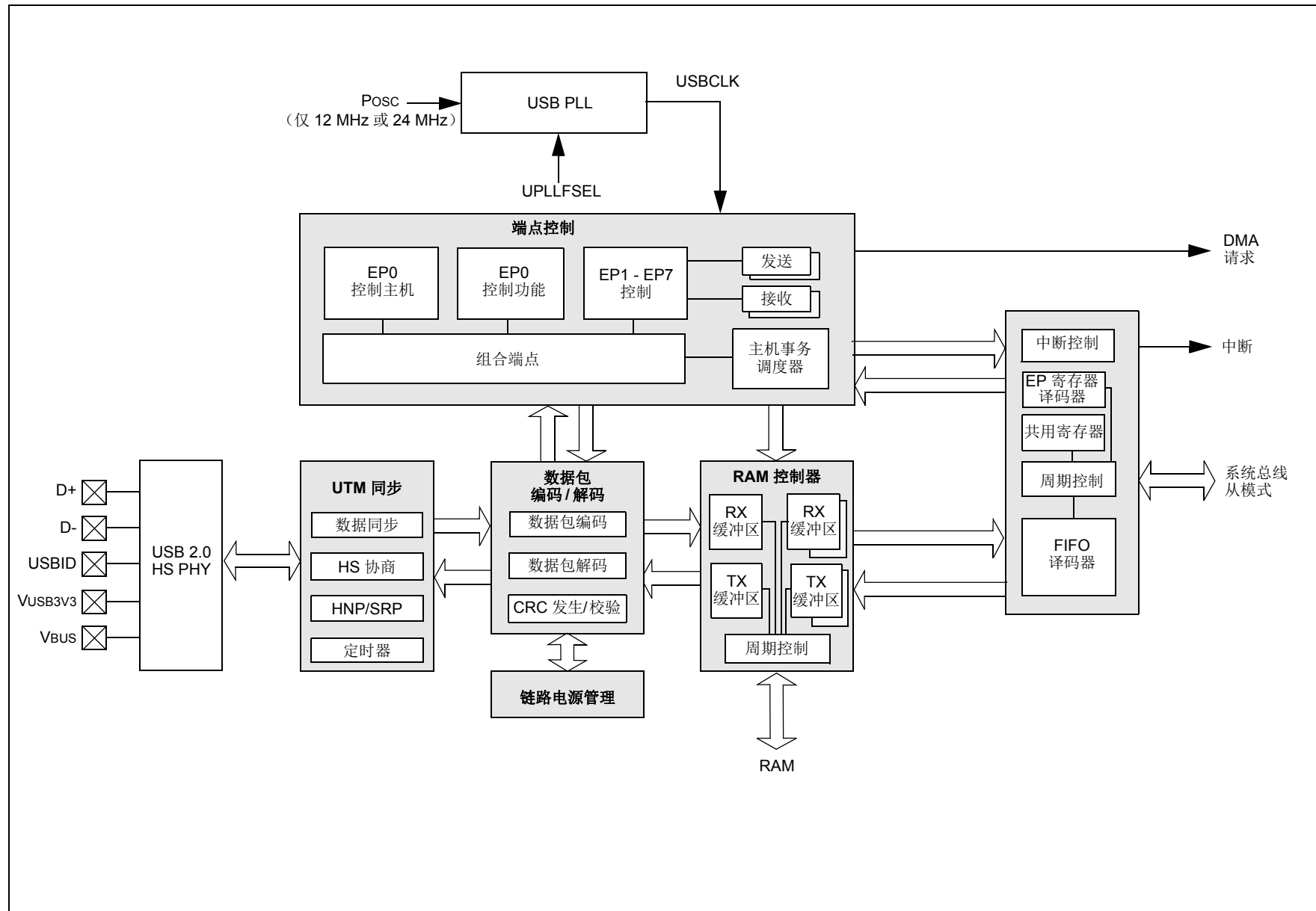
USB 模块具有以下特性：

- USB 高速、全速和低速支持主机和设备模式
- USB OTG 支持一个或多个高速、全速或低速设备
- 集成信号传输电阻
- 集成的模拟比较器，用于 VBUS 监视
- 集成 USB 收发器
- 硬件执行的事务握手
- 集成的 8 通道 DMA，用于访问系统 RAM 和闪存
- 除端点 0 之外，还具有 7 个发送端点和 7 个接收端点
- 会话请求协议（Session Request Protocol，SRP）和主机协商协议（Host Negotiation Protocol，HNP）支持
- 暂停和恢复信号支持
- 动态 FIFO 大小
- 用于 FIFO 的集成 RAM，FIFO 可以无需系统 RAM
- 链路电源管理支持

注 1： USB 规范以及其他第三方规范或技术的实施和使用可能需要得到许可；包括但不限于 USB Implementers Forum, Inc（也称为 USB-IF）。用户对调查和满足任何适用许可义务负全部责任。

2： 使用 USB 模块时，主振荡器（Posc）限制为 12 MHz 或 24 MHz。

图 11-1: PIC32MZ EF 系列USB接口框图



11.1 USB OTG控制寄存器

表 11-1: USB 寄存器映射 1

地址 (BF8E_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
3000	USBCSR0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	EP7TXIF	EP6TXIF	EP5TXIF	EP4TXIF	EP3TXIF	EP2TXIF	EP1TXIF	EP0IF	0000
		15:0	ISOUPD ⁽¹⁾	SOFT CONN ⁽¹⁾	HSEN	HSMODE	RESET	RESUME	SUSP MODE	SUSPEN	—	FUNC<6:0> ⁽¹⁾							2000
			__ ⁽²⁾	__ ⁽²⁾								__ ⁽²⁾	__ ⁽²⁾	__ ⁽²⁾	__ ⁽²⁾	__ ⁽²⁾	__ ⁽²⁾		
3004	USBCSR1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	EP7TXIE	EP6TXIE	EP5TXIE	EP4TXIE	EP3TXIE	EP2TXIE	EP1TXIE	EP0IE	00FF
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	EP7RXIF	EP6RXIF	EP5RXIF	EP4RXIF	EP3RXIF	EP2RXIF	EP1RXIF	—	0000
3008	USBCSR2	31:16	VBUSERRIE	SESSRQIE	DISCONIE	CONNIE	SOFIE	RESETIE	RESUMEIE	SUSPIE	VBUSERRIF	SESSREQIF	DISCONIF	CONNIF	SOFIF	RESETIF	RESUMEIF	SUSPIF	0600
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	EP7RXIE	EP6RXIE	EP5RXIE	EP4RXIE	EP3RXIE	EP2RXIE	EP1RXIE	—	00FE
300C	USBCSR3	31:16	FORCEHST	FIFOACC	FORCEFS	FORCEHS	PACKET	TESTK	TESTJ	NAK	—	—	—	—	ENDPOINT<3:0>				0000
		15:0	—	—	—	—	—	RFRMNUM<10:0>											
3010	USB IE0CSR0 ⁽³⁾	31:16	—	—	—	—	__ ⁽¹⁾	__ ⁽¹⁾	__ ⁽¹⁾	FLSHFIFO	SVC SETEND ⁽¹⁾	SVCRRPR ⁽¹⁾	SEND STALL ⁽¹⁾	SETUP END ⁽¹⁾	DATAEND ⁽¹⁾	SENT STALL ⁽¹⁾	TXPKT RDY	RXPKE RDY	0000
							DISPING ⁽²⁾	DTWREN ⁽²⁾	DATA TGGL ⁽²⁾		NAK TMOUT ⁽²⁾	STATPKT ⁽²⁾	REQPKT ⁽²⁾	ERROR ⁽²⁾	SETUP PKT ⁽²⁾	RXSTALL ⁽²⁾	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3018	USB IE0CSR2 ⁽³⁾	31:16	—	—	—	NAKLIM<4:0> ⁽²⁾				SPEED<1:0> ⁽²⁾		—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RXCNT<6:0>							
301C	USB IE0CSR3 ⁽³⁾	31:16	MPRXEN	MPTXEN	BIGEND	HBRXEN	HBTXEN	DYNFIFOS	SOFTCONE	UTMIDWID	—	—	—	—	—	—	—	—	xx00
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
3010	USB IENCSR0 ⁽⁴⁾	31:16	AUTOSSET	ISO ⁽¹⁾	MODE	DMA REQEN	FRC DATG	DMA REQMD	__ ⁽¹⁾	__ ⁽¹⁾	INCOMP TX ⁽¹⁾	CLRDT	SENT STALL ⁽¹⁾	SEND STALL ⁽¹⁾	FLUSH	UNDER RUN ⁽¹⁾	FIFONE	TXPKT RDY	0000
				DTWREN ⁽²⁾					DATA TGGL ⁽²⁾	NAK TMOUT ⁽²⁾	RXSTALL ⁽²⁾		SETUPPKT ⁽²⁾	ERROR ⁽²⁾		0000			
		15:0	MULT<4:0>							TXMAXP<10:0>									
3014	USB IENCSR1 ⁽⁴⁾	31:16	AUTOCLR	ISO ⁽¹⁾	DMA REQEN	DISNYET ⁽¹⁾	DMA REQMD	__ ⁽¹⁾	__ ⁽¹⁾	INCOM PRX	CLRDT	SENTSTALL ⁽¹⁾	SENDSTALL ⁽¹⁾	FLUSH	DATAERR ⁽¹⁾	OVERRUN ⁽¹⁾	FIFOFULL	RXPKE RDY	0000
			AUTORQ ⁽²⁾	PIDERR ⁽²⁾		DATA TWEN ⁽²⁾		DATA TGGL ⁽²⁾	RXSTALL ⁽²⁾			REQPKT ⁽²⁾	DERR- NAKT ⁽¹⁾		ERROR ⁽²⁾	0000			
		15:0	MULT<4:0>							RXMAXP<10:0>									
3018	USB IENCSR2 ⁽⁴⁾	31:16	TXINTERV<7:0> ⁽²⁾								SPEED<1:0> ⁽²⁾		PROTOCOL<1:0>		TEP<3:0>				0000
		15:0	—	—	RXCNT<13:0>						0000								
301C	USB IENCSR3 ^(1,3)	31:16	RXFIFOSZ<3:0>				TXFIFOSZ<3:0>				—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	RXINTERV<7:0>								SPEED<1:0>		PROTOCOL<1:0>		TEP<3:0>				0000
3020	USB FIFO0	31:16	DATA<31:16>																0000
		15:0	DATA<15:0>																0000
3024	USB FIFO1	31:16	DATA<31:16>																0000
		15:0	DATA<15:0>																0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 设备模式。

2: 主机模式。

3: 端点0的定义 (ENDPOINT<3:0> (USBCSR<19:16>) = 0)。

4: 端点1-7的定义 (ENDPOINT<3:0> (USBCSR<19:16>) = 1至7)。

表11-1: USB 寄存器映射1 (续)

虚地址 (BFBE_#)	寄存器名称	位范围	Bit															所有复位时的值		
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1		16/0	
3028	USB FIFO2	31:16	DATA<31:16>															0000		
		15:0	DATA<15:0>															0000		
302C	USB FIFO3	31:16	DATA<31:16>															0000		
		15:0	DATA<15:0>															0000		
3030	USB FIFO4	31:16	DATA<31:16>															0000		
		15:0	DATA<15:0>															0000		
3034	USB FIFO5	31:16	DATA<31:16>															0000		
		15:0	DATA<15:0>															0000		
3038	USB FIFO6	31:16	DATA<31:16>															0000		
		15:0	DATA<15:0>															0000		
303C	USB FIFO7	31:16	DATA<31:16>															0000		
		15:0	DATA<15:0>															0000		
3060	USBOTG	31:16	—	—	—	RXDPB	RXFIFOSZ<3:0>			—	—	—	TXDPB	TXFIFOSZ<3:0>				0000		
		15:0	—	—	—	—	—	—	TXEDMA	RXEDMA	BDEV	FSDEV	LSDEV	VBUS<1:0>		HOSTMODE	HOSTREQ	SESSION	0080	
3064	USB FIFOA	31:16	—	—	—	RXFIFOAD<12:0>													0000	
		15:0	—	—	—	TXFIFOAD<12:0>													0000	
306C	USB HWVER	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
		15:0	RC	VERMAJOR<4:0>					VERMINOR<9:0>										0800	
3078	USB INFO	31:16	VPLEN<7:0>										WTCON<3:0>				WTID<3:0>			3C5C
		15:0	DMACHANS<3:0>					RAMBITS<3:0>					RXENDPTS<3:0>				TXENDPTS<3:0>			8C77
307C	USB EOFRST	31:16	—	—	—	—	—	—	NRSTX	NRST	LSEOF<7:0>									0072
		15:0	FSEOF<7:0>										HSEOF<7:0>							
3080	USB E0TXA	31:16	—	TXHUBPRT<6:0>							MULTTRAN	TXHUBADD<6:0>								0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	TXFADDR<6:0>								0000
3084	USB E0RXA	31:16	—	RXHUBPRT<6:0>							MULTTRAN	RXHUBADD<6:0>								0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
3088	USB E1TXA	31:16	—	TXHUBPRT<6:0>							MULTTRAN	TXHUBADD<6:0>								0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	TXFADDR<6:0>								0000
308C	USB E1RXA	31:16	—	RXHUBPRT<6:0>							MULTTRAN	RXHUBADD<6:0>								0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RXFADDR<6:0>								0000
3090	USB E2TXA	31:16	—	TXHUBPRT<6:0>							MULTTRAN	TXHUBADD<6:0>								0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	TXFADDR<6:0>								0000
3094	USB E2RXA	31:16	—	RXHUBPRT<6:0>							MULTTRAN	RXHUBADD<6:0>								0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RXFADDR<6:0>								0000
3098	USB E3TXA	31:16	—	TXHUBPRT<6:0>							MULTTRAN	TXHUBADD<6:0>								0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	TXFADDR<6:0>								0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 设备模式。

2: 主机模式。

3: 端点0的定义 (ENDPOINT<3:0> (USBCSR<19:16>) = 0)。

4: 端点1-7的定义 (ENDPOINT<3:0> (USBCSR<19:16>) = 1至7)。

表11-1: USB 寄存器映射1 (续)

虚拟地址 (BF8E_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
309C	USB E3RXA	31:16	—	RXHUBPRT<6:0>								MULTTRAN	RXHUBADD<6:0>						0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RXFADDR<6:0>						0000	
30A0	US BE4TXA	31:16	—	TXHUBPRT<6:0>								MULTTRAN	TXHUBADD<6:0>						0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	TXFADDR<6:0>						0000	
30A4	USB E4RXA	31:16	—	RXHUBPRT<6:0>								MULTTRAN	RXHUBADD<6:0>						0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RXFADDR<6:0>						0000	
30A8	USB E5TXA	31:16	—	TXHUBPRT<6:0>								MULTTRAN	TXHUBADD<6:0>						0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	TXFADDR<6:0>						0000	
30AC	USB E5RXA	31:16	—	RXHUBPRT<6:0>								MULTTRAN	RXHUBADD<6:0>						0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RXFADDR<6:0>						0000	
30B0	USB E6TXA	31:16	—	TXHUBPRT<6:0>								MULTTRAN	TXHUBADD<6:0>						0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	TXFADDR<6:0>						0000	
30B4	USB E6RXA	31:16	—	RXHUBPRT<6:0>								MULTTRAN	RXHUBADD<6:0>						0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RXFADDR<6:0>						0000	
30B8	USB E7TXA	31:16	—	TXHUBPRT<6:0>								MULTTRAN	TXHUBADD<6:0>						0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	TXFADDR<6:0>						0000	
30BC	USB E7RXA	31:16	—	RXHUBPRT<6:0>								MULTTRAN	RXHUBADD<6:0>						0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RXFADDR<6:0>						0000	
3100	USB E0CSR0	31:16	通过 USBIE0CSR0 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3108	USB E0CSR2	31:16	通过 USBIE0CSR2 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
310C	USB E0CSR3	31:16	通过 USBIE0CSR3 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3110	USB E1CSR0	31:16	通过 USBIE1CSR0 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3114	USB E1CSR1	31:16	通过 USBIE1CSR1 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3118	USB E1CSR2	31:16	通过 USBIE1CSR2 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
311C	USB E1CSR3	31:16	通过 USBIE1CSR3 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3120	USB E2CSR0	31:16	通过 USBIE2CSR0 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3124	USB E2CSR1	31:16	通过 USBIE2CSR1 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注 1: 设备模式。
2: 主机模式。
3: 端点0的定义 (ENDPOINT<3:0> (USBCSR<19:16>) = 0)。
4: 端点1-7的定义 (ENDPOINT<3:0> (USBCSR<19:16>) = 1至7)。

表11-1: USB 寄存器映射1 (续)

虚拟地址 (BF8E_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
3128	USB E2CSR2	31:16	通过 USBIE2CSR2 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
312C	USB E2CSR3	31:16	通过 USBIE2CSR3 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3130	USB E3CSR0	31:16	通过 USBIE3CSR0 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3134	USB E3CSR1	31:16	通过 USBIE3CSR1 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3138	USB E3CSR2	31:16	通过 USBIE3CSR2 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
313C	USB E3CSR3	31:16	通过 USBIE3CSR3 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3140	USB E4CSR0	31:16	通过 USBIE4CSR0 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3144	USB E4CSR1	31:16	通过 USBIE4CSR1 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3148	USB E4CSR2	31:16	通过 USBIE4CSR2 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
314C	USB E4CSR3	31:16	通过 USBIE4CSR3 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3150	USB E5CSR0	31:16	通过 USBIE5CSR0 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3154	USB E5CSR1	31:16	通过 USBIE5CSR1 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3158	USB E5CSR2	31:16	通过 USBIE5CSR2 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
315C	USB E5CSR3	31:16	通过 USBIE5CSR3 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3160	USB E6CSR0	31:16	通过 USBIE6CSR0 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3164	USB E6CSR1	31:16	通过 USBIE6CSR1 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3168	USB E6CSR2	31:16	通过 USBIE6CSR2 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
316C	USB E6CSR3	31:16	通过 USBIE6CSR3 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注 1: 设备模式。
2: 主机模式。
3: 端点0的定义 (ENDPOINT<3:0> (USBCSR<19:16>) = 0)。
4: 端点1-7的定义 (ENDPOINT<3:0> (USBCSR<19:16>) = 1至7)。

表11-1: USB 寄存器映射1 (续)

起始地址 (BF8E_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
3170	USB E7CSR0	31:16	通过 USBIE7CSR0 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3174	USB E7CSR1	31:16	通过 USBIE7CSR1 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3178	USB E7CSR2	31:16	通过 USBIE7CSR2 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
317C	USB E7CSR3	31:16	通过 USBIE7CSR3 中的相同位进行索引																0000
		15:0																	0000
3200	USB DMAINT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	DMA8IF	DMA7IF	DMA6IF	DMA5IF	DMA4IF	DMA3IF	DMA2IF	DMA1IF	0000
3204	USB DMA1C	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
3208	USB DMA1A	31:16	DMAADDR<31:16>																0000
		15:0																	0000
320C	USB DMA1N	31:16	DMACOUNT<31:16>																0000
		15:0																	0000
3214	USB DMA2C	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
3218	USB DMA2A	31:16	DMAADDR<31:16>																0000
		15:0																	0000
321C	USB DMA2N	31:16	DMACOUNT<31:16>																0000
		15:0																	0000
3224	USB DMA3C	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
3228	USB DMA3A	31:16	DMAADDR<31:16>																0000
		15:0																	0000
322C	USB DMA3N	31:16	DMACOUNT<31:16>																0000
		15:0																	0000
3234	USB DMA4C	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
3238	USB DMA4A	31:16	DMAADDR<31:16>																0000
		15:0																	0000
323C	USB DMA4N	31:16	DMACOUNT<31:16>																0000
		15:0																	0000
3244	USB DMA5C	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 设备模式。

2: 主机模式。

3: 端点0的定义 (ENDPOINT<3:0> (USBCSR<19:16>) = 0)。

4: 端点1-7的定义 (ENDPOINT<3:0> (USBCSR<19:16>) = 1至7)。

表11-1: USB 寄存器映射1 (续)

地址 (BFBE_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
3248	USB DMA5A	31:16	DMAADDR<31:16>																0000
		15:0	DMAADDR<15:0>																0000
324C	USB DMA5N	31:16	DMACOUNT<31:16>																0000
		15:0	DMACOUNT<15:0>																0000
3254	USB DMA6C	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	DMABRSTM<1:0>		DMAERR	DMAEP<3:0>				DMAIE	DMAMODE	DMADIR	DMAEN	0000
3258	USB DMA6A	31:16	DMAADDR<31:16>																0000
		15:0	DMAADDR<15:0>																0000
325C	USB DMA6N	31:16	DMACOUNT<31:16>																0000
		15:0	DMACOUNT<15:0>																0000
3264	USB DMA7C	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	DMABRSTM<1:0>		DMAERR	DMAEP<3:0>				DMAIE	DMAMODE	DMADIR	DMAEN	0000
3268	USB DMA7A	31:16	DMAADDR<31:16>																0000
		15:0	DMAADDR<15:0>																0000
326C	USB DMA7N	31:16	DMACOUNT<31:16>																0000
		15:0	DMACOUNT<15:0>																0000
3274	USB DMA8C	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	DMABRSTM<1:0>		DMAERR	DMAEP<3:0>				DMAIE	DMAMODE	DMADIR	DMAEN	0000
3278	USB DMA8A	31:16	DMAADDR<31:16>																0000
		15:0	DMAADDR<15:0>																0000
327C	USB DMA8N	31:16	DMACOUNT<31:16>																0000
		15:0	DMACOUNT<15:0>																0000
3304	USB E1RPC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	RQPKTCNT<15:0>																0000
3308	USB E2RPC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	RQPKTCNT<15:0>																0000
330C	USB E3RPC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	RQPKTCNT<15:0>																0000
3310	USB E4RPC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	RQPKTCNT<15:0>																0000
3314	USB E5RPC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	RQPKTCNT<15:0>																0000
3318	USB E6RPC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	RQPKTCNT<15:0>																0000
331C	USB E7RPC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	RQPKTCNT<15:0>																0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 设备模式。

2: 主机模式。

3: 端点0的定义 (ENDPOINT<3:0> (USBCSR<19:16>) = 0)。

4: 端点1-7的定义 (ENDPOINT<3:0> (USBCSR<19:16>) = 1至7)。

表11-1: USB 寄存器映射1 (续)

虚拟地址 (BF8E #)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0		
3340	USB DPBFD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	EP7TXD	EP6TXD	EP5TXD	EP4TXD	EP3TXD	EP2TXD	EP1TXD	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	EP7RXD	EP6RXD	EP5RXD	EP4RXD	EP3RXD	EP2RXD	EP1RXD	—	0000	
3344	USB TMCON1	31:16	THHSRTN<15:0>																05E6	
		15:0	TUCH<15:0>																4074	
3348	USB TMCON2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	THSBT<3:0>			0000		
3360	USB LPMR1	31:16	—	—	LPM ERRIE	LPM RESIE	LPMACKIE	LPMNYIE	LPMSTIE	LPMTOIE	—	—	—	LPMNAK ⁽¹⁾	LPMEN<1:0>		LPMRES	LPMXMT	0000	
		15:0	ENDPOINT<3:0>				—	—	—	RMTWAK	HIRD<3:0>			LNKSTATE<3:0>		0000				
			—	—				—	—	—	—	—			—		—	—	0000	
3364	USB LPMR2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	LPMFADDR<6:0>								—	—	LPMERR ⁽¹⁾	LPMRES	LPMNC	LPMACK	LPMNY	LPMST	0000
			—	—								—	—	— ⁽²⁾						0000

图注: × = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注 1: 设备模式。
2: 主机模式。
3: 端点0的定义 (ENDPOINT<3:0> (USBCSR<19:16>) = 0)。
4: 端点1-7的定义 (ENDPOINT<3:0> (USBCSR<19:16>) = 1至7)。

表11-2: USB 寄存器映射2

起始地址 (BF88_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
4000	USB CRCON	31:16	—	—	—	—	—	USBIF	USBRF	USBWKUP	—	—	—	—	—	—	—	—	0100
		15:0	—	—	—	—	—	—	USB IDOVEN	USB IDVAL	PHYIDEN	VBUS MONEN	ASVAL MONEN	BSVAL MONEN	SEND MONEN	USBIE	USBRIE	USB WKUPEN	8000

图注: × = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 11-1: USBCSR0: USB 控制状态寄存器 0

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —
23:16	R-0, HS EP7TXIF	R-0, HS EP6TXIF	R-0, HS EP5TXIF	R-0, HS EP4TXIF	R-0, HS EP3TXIF	R-0, HS EP2TXIF	R-0, HS EP1TXIF	R-0, HS EP0IF
15:8	R/W-0 ISOUPD —	R/W-0 SOFTCONN —	R/W-1 HSEN	R-0, HS HSMODE	R-0 RESET	R/W-0 RESUME	R-0, HC SUSPMODE	R/W-0 SUSPEN
7:0	U-0 —	R/W-0 —	R/W-0 —	R/W-0 —	R/W-0 —	R/W-0 —	R/W-0 —	R/W-0 —
		FUNC<6:0>						
		—	—	—	—	—	—	—

图注: HS = 硬件置 1 位 HC = 硬件清零位
R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-24 未实现: 读为 0

bit 23-17 EP7TXIF:EP1TXIF: 端点 n 发送中断标志位

1 = 端点有发送中断要处理
0 = 无中断事件

bit 16 EP0IF: 端点 0 中断位

1 = 端点 0 有中断要处理
0 = 无中断事件

读取字节时, 将清零所有 EPxTX 和 EP0 位。因此, 这些位必须与该寄存器中的其他位分开读取, 以避免意外清零。

bit 15 ISOUPD: ISO 更新位 (仅设备模式; 在主机模式下未实现)

1 = USB 模块在发送数据包前从 TXPKTRDY 置 1 开始将等待 SOF 令牌
0 = 行为不改变

该位仅影响在设备模式下执行同步传输的端点。该位在主机模式下未实现。

bit 14 SOFTCONN: 软连接/断开功能选择位

1 = USB D+/D- 线路使能且处于活动状态
0 = USB D+/D- 线路禁止且为三态

该位仅在设备模式下可用。

bit 13 HSEN: 高速使能位

1 = 当设备被集线器复位时, USB 模块将协商为使用高速模式
0 = 模块仅在全速模式下工作

bit 12 HSMODE: 高速模式状态位

1 = 在 USB 复位期间成功协商高速模式
0 = 模块不在高速模式下

在设备模式下, 该位在 USB 复位完成时变为有效。在主机模式下, 它在 RESET 位清零时变为有效。

bit 11 RESET: 模块复位状态位

1 = 总线上存在复位信号
0 = 模块正常工作

在设备模式下, 该位是只读的。在主机模式下, 该位是可读/写的。

寄存器 11-1: USBCSR0: USB 控制状态寄存器 0（续）

bit 10 **RESUME:** 从暂停中恢复控制位

1 = 当设备在暂停模式下时产生恢复信号

0 = 停止恢复信号

在设备模式下，软件应该在 10 ms（最长 15 ms）后清零该位来结束恢复信号。在主机模式下，软件应该在 20 ms 后清零该位。

bit 9 **SUSPMODE:** 暂停模式状态位

1 = USB 模块在暂停模式下

0 = USB 模块正常工作

该位在设备模式下为只读位。在主机模式下，该位可通过软件置 1 且通过硬件清零。

bit 8 **SUSPEN:** 暂停模式使能位

1 = 使能暂停模式

0 = 禁止暂停模式

bit 7 **未实现:** 读为 0

bit 6-0 **FUNC<6:0>:** 设备功能地址位

这些位仅在设备模式下可用。该位域将写入通过 SET_ADDRESS 命令接收到的地址，然后用于解码后续令牌数据包中的功能地址。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 11-2: **USBCSR1: USB 控制状态寄存器 1**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-0
	EP7TXIE	EP6TXIE	EP5TXIE	EP4TXIE	EP3TXIE	EP2TXIE	EP1TXIE	EP0IE
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	R-0, HS	R-0, HS	R-0, HS	R-0, HS	R-0, HS	R-0, HS	R-0, HS	U-0
	EP7RXIF	EP6RXIF	EP5RXIF	EP4RXIF	EP3RXIF	EP2RXIF	EP1RXIF	—

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-24 **未实现:** 读为0

bit 23-17 **EP7TXIE:EP1TXIE:** 端点n发送中断允许位

1 = 允许端点发送中断事件

0 = 禁止端点发送中断事件

bit 16 **EP0IE:** 端点0中断允许位

1 = 允许端点0中断事件

0 = 禁止端点0中断事件

bit 15-8 **未实现:** 读为0

bit 7-1 **EP7RXIF:EP1RXIF:** 端点n接收中断位

1 = 端点有接收事件要处理

0 = 无中断事件

bit 0 **未实现:** 读为0

寄存器 11-3: USBCSR2: USB 控制状态寄存器 2

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0 VBUSERRIE	R/W-0 SESSRQIE	R/W-0 DISCONIE	R/W-0 CONNIE	R/W-0 SOFIE	R/W-1 RESETIE	R/W-1 RESUMEIE	R/W-0 SUSPIE
23:16	R-0, HS VBUSERRIF	R-0, HS SESSRQIF	R-0, HS DISCONIF	R-0, HS CONNIF	R-0, HS SOFIF	R-0, HS RESETIF	R-0, HS RESUMEIF	R-0, HS SUSPIF
15:8	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —
7:0	R/W-1 EP7RXIE	R/W-1 EP6RXIE	R/W-1 EP5RXIE	R/W-1 EP4RXIE	R/W-1 EP3RXIE	R/W-1 EP2RXIE	R/W-1 EP1RXIE	U-0 —

图注:

R = 可读位

-n = POR时的值

HS = 硬件置1位

W = 可写位

1 = 置1

U = 未实现位, 读为0

0 = 清零

x = 未知

bit 31 **VBUSERRIE**: VBUS 错误中断允许位

1 = 允许 VBUS 错误中断

0 = 禁止 VBUS 错误中断

bit 30 **SESSRQIE**: 会话请求中断允许位

1 = 允许会话请求中断

0 = 禁止会话请求中断

bit 29 **DISCONIE**: 设备断开中断允许位

1 = 允许设备断开中断

0 = 禁止设备断开中断

bit 28 **CONNIE**: 设备连接中断允许位

1 = 允许设备连接中断

0 = 禁止设备连接中断

bit 27 **SOFIE**: 帧起始中断允许位

1 = 允许帧起始事件中断

0 = 禁止帧起始事件中断

bit 26 **RESETIE**: 复位/干扰中断允许位

1 = 允许在发生复位（设备模式）或干扰（主机模式）时产生中断

0 = 禁止复位/干扰中断

bit 25 **RESUMEIE**: 恢复中断允许位

1 = 允许恢复信号中断

0 = 禁止恢复信号中断

bit 24 **SUSPIE**: 暂停中断允许位

1 = 允许暂停信号中断

0 = 禁止暂停信号中断

bit 23 **VBUSERRIF**: VBUS 错误中断位

1 = VBUS 在会话期间降至低于 VBUS 有效阈值

0 = 无中断

bit 22 **SESSRQIF**: 会话请求中断位

1 = 检测到会话请求信号

0 = 未检测到会话请求

bit 21 **DISCONIF**: 设备断开中断位

1 = 在主机模式下, 指示检测到设备断开。在设备模式下, 指示会话结束。

0 = 未检测到设备断开

bit 20 **CONNIF**: 设备连接中断位

1 = 在主机模式下, 指示检测到设备连接

0 = 未检测到设备连接

寄存器 11-3: USBCSR2: USB 控制状态寄存器 2 (续)

- bit 19 **SOFIF:** 帧起始中断位
1 = 已开始新的帧
0 = 未检测到帧起始
- bit 18 **RESETIF:** 复位/干扰中断位
1 = 在 *主机模式* 下, 指示检测到干扰。在 *设备模式* 下, 指示在总线上检测到复位信号。
0 = 未检测到复位/干扰
- bit 17 **RESUMEIF:** 恢复中断位
1 = 当 USB 模块在暂停模式下时, 在总线上检测到恢复信号
0 = 未检测到恢复信号
- bit 16 **SUSPIF:** 暂停中断位
1 = 在总线上检测到暂停信号 (*设备模式*)
0 = 未检测到暂停信号
- bit 15-8 **未实现:** 读为 0
- bit 7-1 **EP7RXIE:EP1RXIE:** 端点 n 接收中断允许位
1 = 允许该端点的接收中断
0 = 禁止接收中断
- bit 0 **未实现:** 读为 0

寄存器 11-4: USBCSR3: USB 控制状态寄存器 3

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0 FORCEHST	R/W-0, HC FIFOACC	R/W-0 FORCEFS	R/W-0 FORCEHS	R/W-0 PACKET	R/W-0 TESTK	R/W-0 TESTJ	R/W-0 NAK
23:16	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	R/W-0 —	R/W-0 —	R/W-0 —	R/W-0 —
	ENDPOINT<3:0>							
15:8	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	R-0 —	R-0 —	R-0 —
	RFRMUM<10:8>							
7:0	R-0 —	R-0 —	R-0 —	R-0 —	R-0 —	R-0 —	R-0 —	R-0 —
	RFRMNUM<7:0>							

图注:

R = 可读位

-n = POR时的值

HC = 硬件清零位

W = 可写位

1 = 置 1

U = 未实现位, 读为 0

0 = 清零

x = 未知

- bit 31 **FORCEHST**: 测试模式强制主机选择位
1 = 强制USB模块进入主机模式, 无论其是否连接任何外设
0 = 正常工作
- bit 30 **FIFOACC**: 测试模式端点0 FIFO传输强制位
1 = 将端点0发送FIFO中的数据包传输至端点0接收FIFO
0 = 无传输
- bit 29 **FORCEFS**: 测试模式强制全速模式选择位
该位仅在FORCEHST = 1时有效。
1 = 强制USB模块进入全速模式。如果FORCEHS = 1, 则产生未定义的行为。
0 = 如果FORCEHS = 0, 将USB模块置于低速模式。
- bit 28 **FORCEHS**: 测试模式强制高速模式选择位
该位仅在FORCEHST = 1时有效。
1 = 强制USB模块进入高速模式。如果FORCEFS = 1, 则产生未定义的行为。
0 = 如果FORCEFS = 0, 将USB模块置于低速模式。
- bit 27 **PACKET**: Test_Packet测试模式选择位
该位仅在模块处于高速模式时有效。
1 = USB模块在总线上重复发送53字节测试数据包。必须在进入测试模式之前, 向端点0 FIFO中装入测试数据包。
0 = 正常工作
- bit 26 **TESTK**: Test_K测试模式选择位
1 = 进入Test_K测试模式。USB模块在总线上发送连续的K。
0 = 正常工作
该位仅在USB模块处于高速模式时有效。
- bit 25 **TESTJ**: Test_J测试模式选择位
1 = 进入Test_J测试模式。USB模块在总线上发送连续的J。
0 = 正常工作
该位仅在USB模块处于高速模式时有效。
- bit 24 **NAK**: Test_SE0_NAK测试模式选择位
1 = 进入Test_SE0_NAK测试模式。USB模块保持处于高速模式, 但以NAK响应任何有效的IN令牌
0 = 正常工作
该模式仅在模块处于高速模式时有效。
- bit 23-20 **未实现**: 读为 0

寄存器 11-4: USBCSR3: USB 控制状态寄存器 3（续）

bit 19-16 **ENDPOINT<3:0>**: 端点寄存器选择位

1111 = 保留

•

•

•

1000 = 保留

0111 = 端点 7

•

•

•

0000 = 端点 0

这些位选择通过地址 3010-301F 访问的端点寄存器。

bit 15-11 **未实现**: 读为 0

bit 10-0 **RFRMNUM<10:0>**: 上次接收到的帧编号位

寄存器 11-5: USBIE0CSR0: USB 索引端点控制状态寄存器 0（端点 0）

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0, HC	R/W-0	R/W-0, HC
	—	—	—	—	— DISPING	— DTWREN	— DATATGGL	FLSHFIFO
23:16	R/W-0, HC	R/W-0, HC	R/W-0, HC	R/C-0, HS	R/W-0, HS	R-0, HS	R-0	R-0
	SVCSETEND	SVCPRPR	SENDSTALL	SETUPEND	DATAEND	SENTSTALL	TXPKTRDY	RXPKTRDY
	NAKTMOUT	STATPKT	REQPKT	ERROR	SETUPPKT	RXSTALL		
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—

图注:	HC = 硬件清零位	HS = 硬件置 1 位
R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值	1 = 置 1	0 = 清零
		x = 未知

bit 31-28 未实现: 读为 0

bit 27 **DISPING**: 禁止 PING 令牌控制位（主机模式）
1 = USB 模块在高速控制传输的数据和状态阶段不会发出 PING 令牌
0 = 发出 PING 令牌

bit 26 **DTWREN**: 数据翻转写使能位（主机模式）
1 = 使能写入端点 0 数据翻转的当前状态。自动清零。
0 = 禁止数据翻转写操作

bit 25 **DATATGGL**: 数据翻转位（主机模式）
在读取时, 该位指示端点 0 数据翻转的当前状态。
如果 DTWREN = 1, 该位可写入所需的设置。
如果 DTWREN = 0, 该位是只读的。

bit 24 **FLSHFIFO**: 清除 FIFO 控制位
1 = 清除下一个要从端点 0 FIFO 发送/读取的数据包。复位 FIFO 指针, 且清零 TXPKTRDY/RXPKTRDY 位。
在操作完成时自动清零。应仅在 TXPKTRDY/RXPKTRDY = 1 时使用。
0 = 无清除操作

bit 23 **SVCSETEND**: 清零 SETUPEND 控制位（设备模式）
1 = 清零该寄存器中的 SETUPEND 位。该位会自动清零。
0 = 不清零

NAKTMOUT: NAK 超时控制位（主机模式）
1 = 接收到长于 NAKLIM<4:0> 位（USBICSR<28:24>）设置的时间的 NAK 响应后, 端点 0 暂停
0 = 允许端点继续

bit 22 **SVCPRPR**: 已处理 RXPKTRDY 清零控制位（设备模式）
1 = 清零该寄存器中的 RXPKTRDY 位。该位会自动清零。
0 = 不清零

STATPKT: 状态阶段事务控制位（主机模式）
1 = 在将 TXPKTRDY 或 REQPKT 位置 1 的同时置 1 该位时, 执行状态阶段事务
0 = 不执行状态阶段事务

寄存器 11-5: USBIE0CSR0: USB 索引端点控制状态寄存器 0（端点 0）（续）

bit 21 **SENDSTALL:** 发送停止控制位（设备模式）

- 1 = 终止当前事务并发送STALL握手。该位会自动清零。
- 0 = 不发送STALL握手。

REQPKT: IN 事务请求控制位（主机模式）

- 1 = 请求IN事务。当RXPkTRDY位置1时清零该位。
- 0 = 不请求IN事务

bit 20 **SETUPEND:** 提前控制事务结束状态位（设备模式）

- 1 = 控制事务在DATAEND位置1之前结束。此时将产生中断并清除FIFO。
- 0 = 正常工作

该位通过向该寄存器中的SVCSETEND位写入1来清零。

ERROR: 无响应错误状态位（主机模式）

- 1 = 已尝试执行事务3次，但外设无任何响应。将产生中断。
- 0 = 清零该标志位。软件必须通过向该位写入0来清零它。

bit 19 **DATAEND:** 数据结束控制位（设备模式）

在以下情况下，软件会置1该位：

- 对于最后一个数据包，TXPKTRDY置1
- 卸载最后一个数据包之后清零RXPkTRDY
- 对于长度为零的数据包，TXPKTRDY置1

硬件会清零该位。

SETUPPKT: 发送SETUP令牌控制位（主机模式）

- 1 = 在将TXPKTRDY位置1的同时置1该位时，模块为事务发送SETUP令牌而非OUT令牌
- 0 = 正常的OUT令牌操作

置1该位还会清零数据翻转。

bit 18 **SENTSTALL:** STALL发送状态位（设备模式）

- 1 = 已发送STALL握手
- 0 = 软件清零该位

RXSTALL: STALL握手接收状态位（主机模式）

- 1 = 已接收到STALL握手
- 0 = 软件清零该位

bit 17 **TXPKTRDY:** 发送数据包就绪控制位

- 1 = 数据包已装入FIFO。该位自动清零。
- 0 = 没有数据包准备发送

bit 16 **RXPkTRDY:** 接收数据包就绪状态位

- 1 = 已接收到数据包。该位置1时产生中断（允许时）。
- 0 = 未接收到数据包

通过将SVCRRP位置1来清零该位。

bit 15-0 **未实现:** 读为0

寄存器 11-6: USBIE0CSR2: USB 索引端点控制状态寄存器 2（端点 0）

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	NAKLIM<4:0>				
23:16	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	SPEED<1:0>		—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	—	RXCNT<6:0>						

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-29 未实现：读为 0

bit 28-24 **NAKLIM<4:0>**: 端点 0 NAK 限制位

帧/微帧（高速传输）的数量，在达到该数量之后，端点 0 应在接收到一连串 NAK 响应时发生超时。

bit 23-22 **SPEED<1:0>**: 工作速度控制位

11 = 低速

10 = 全速

01 = 高速

00 = 保留

bit 21-7 未实现：读为 0

bit 6-0 **RXCNT<6:0>**: 接收计数位

端点 0 FIFO 中的接收数据字节数。返回的值会随 FIFO 内容变化而变化，并仅在 RXPCKTRDY 置 1 时有效。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 11-7: **USBIE0CSR3: USB 索引端点控制状态寄存器 3（端点 0）**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-x	R-x	R-0	R-x	R-x	R-x	R-1	R-0
	MPRXEN	MPTXEN	BIGEND	HBRXEN	HBTXEN	DYNFIFOS	SOFTCONE	UTMIDWID
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31 **MPRXEN:** 自动合并选项位

1 = 完成批量数据包的自动合并

0 = 不进行自动合并

bit 30 **MPTXEN:** 自动拆分选项位

1 = 完成批量数据包的自动拆分

0 = 不进行自动拆分

bit 29 **BIGEND:** 字节顺序选项位

1 = 大端顺序

0 = 小端顺序

bit 28 **HBRXEN:** 高带宽接收 ISO 选项位

1 = 选择高带宽接收 ISO 端点支持

0 = 无高带宽接收 ISO 支持

bit 27 **HBTXEN:** 高带宽发送 ISO 选项位

1 = 选择高带宽发送 ISO 端点支持

0 = 无高带宽发送 ISO 支持

bit 26 **DYNFIFOS:** 动态 FIFO 大小选项位

1 = 支持动态 FIFO 大小

0 = 不支持动态 FIFO 大小

bit 25 **SOFTCONE:** 软连接/断开选项位

1 = 支持软连接/断开

0 = 不支持软连接/断开

bit 24 **UTMIDWID:** UTMI+ 数据宽度选项位

始终为 0，指示 8 位 UTMI+ 数据宽度

bit 23-0 **未实现:** 读为 0

寄存器 11-8: **USBIENCSR0: USB 索引端点控制状态寄存器 0（端点 1-7）**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	AUTOSET	ISO —	MODE	DMAREQEN	FRCDATTG	DMAREQMD	— DATAWEN	— DATATGGL
23:16	R/W-0, HS	R/W-0, HC	R/W-0, HS	R/W-0	R/W-0	R/W-0, HS	R/W-0	R/W-0, HC
	INCOMPTX NAKTMOUT	CLRDT	SENTSTALL RXSTALL	SENDSTALL SETUPPKT	FLUSH	UNDERRUN ERROR	FIFONE	TXPKTRDY
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	MULT<4:0>					TXMAXP<10:8>		
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	TXMAXP<7:0>							

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

bit 31 **AUTOSET:** 自动置 1 控制位

1 = 当最大数据包大小（TXMAXP 的值）的数据装入发送 FIFO 时，TXPKTRDY 将自动置 1。如果装入的数据包小于最大数据包大小，那么 TXPKTRDY 将必须手动置 1

0 = 对于所有数据包大小，TXPKTRDY 必须手动置 1

bit 30 **ISO:** 同步发送端点使能位（设备模式）

1 = 使能端点同步传输

0 = 禁止端点进行同步传输，并使能它进行批量或中断传输

该位仅在设备模式下有效。在主机模式下，始终返回零。

bit 29 **MODE:** 端点方向控制位

1 = 端点传输方向为发送

0 = 端点传输方向为接收

该位仅在使用同一个端点 FIFO 进行发送和接收事务时有效。

bit 28 **DMAREQEN:** 端点 DMA 请求使能位

1 = 使能该端点的 DMA 请求

0 = 禁止该端点的 DMA 请求

bit 27 **FRCDATTG:** 强制端点数据翻转控制位

1 = 强制端点数据翻转切换和从 FIFO 清零数据包，无论是否接收到 ACK

0 = 不产生强制行为

bit 26 **DMAREQMD:** 端点 DMA 请求模式控制位

1 = DMA 请求模式 1

0 = DMA 请求模式 0

在上述 DMAREQEN 位清零之前或同一个周期中，不能清零该位。

bit 25 **DATAWEN:** 数据翻转写使能位（主机模式）

1 = 使能写入发送端点数据翻转（DATATGGL）的当前状态

0 = 禁止写入 DATATGGL 位

bit 24 **DATATGGL:** 数据翻转控制位（主机模式）

在读取时，该位指示发送端点数据翻转的当前状态。如果 DATAWEN = 1，该位可以写入所需的数据翻转设置。如果 DATAWEN = 0，忽略写入该位的任何值。

寄存器 11-8: USBIENCSR0: USB 索引端点控制状态寄存器0（端点 1-7）（续）

bit 23 **INCOMPTX**: 不完整发送状态位（设备模式）

1 = 对于高带宽同步端点，一个大数据包已拆分为 2 或 3 个数据包进行发送，但是未接收到足够的 IN 令牌来发送所有数据包

0 = 正常工作

除了同步传输之外，该位将始终返回 0。

NAKTMOUT: NAK 超时状态位（主机模式）

1 = 接收到长于 NAKLIM 设置的 NAK 响应后，发送端点暂停

0 = 通过软件写入清零该位

bit 22 **CLRDT**: 清零数据翻转控制位

1 = 将端点数据翻转复位为 0

0 = 不清零数据翻转

bit 21 **SENTSTALL**: STALL 握手发送状态位（设备模式）

1 = 发送 STALL 握手。清除 FIFO 且清零 TXPKTRDY 位。

0 = 通过软件写入清零该位

RXSTALL: STALL 接收位（主机模式）

1 = 接收 STALL 握手。停止正在进行的所有 DMA 请求，完全清除 FIFO，且清零 TXPKTRDY 位。

0 = 通过软件写入清零该位

bit 20 **SENDSTALL**: STALL 握手发送控制位（设备模式）

1 = 向 IN 令牌发出 STALL 握手

0 = 终止停止状态

当端点用于同步传输时，该位无效。

SETUPPKT: 定义位（主机模式）

1 = 在将 TXPKTRDY 位置 1 的同时置 1 该位时，模块为事务发送 SETUP 令牌而非 OUT 令牌。这还会清零数据翻转。

0 = 对于事务发送正常 OUT 令牌

bit 19 **FLUSH**: FIFO 清除控制位

1 = 从端点发送 FIFO 清除最新数据包。复位 FIFO 指针，清零 TXPKTRDY，并产生中断。

0 = 不清除 FIFO

bit 18 **UNDERRUN**: 数据不足状态位（设备模式）

1 = TXPKTRDY 未置 1 时，接收到 IN 令牌。

0 = 通过软件写入清零该位

ERROR: 握手失败状态位（主机模式）

1 = 已尝试发送数据包 3 次，但未接收到握手数据包

0 = 通过软件写入清零该位

bit 17 **FIFONE**: FIFO 非空状态位

1 = 发送 FIFO 中至少有 1 个数据包

0 = 发送 FIFO 为空

bit 16 **TXPKTRDY**: 发送数据包就绪控制位

软件在将一个数据包装入 FIFO 之后置 1 该位。它在发送数据包时自动清零。该位也会在向双缓冲 FIFO 中装入第二个数据包之前自动清零。

寄存器 11-8: USBIENCSR0: USB 索引端点控制状态寄存器0（端点 1-7）（续）

bit 15-11 **MULT<4:0>**: 乘数控制位

对于同步/中断端点或具有拆分数据包的批量端点，有效负载大小为 TXMAXP 乘以 MULT+1。

对于批量端点，MULT 最高可达 32，并定义指定有效载荷大小的“USB”数据包数量，这是置于 FIFO 中的单个数据包在传输之前应拆分的数量。要求数据包是 TXMAXP 所指定的有效负载的整数倍。

对于工作在高速模式下的同步/中断端点，MULT 可以是 2 或 3，并指定可在单微帧中执行此类事务的最大数量。

bit 10-0 **TXMAXP<10:0>**: 每个事务的最大发送有效载荷控制位

该位域设置单个事务中可发送的最大有效负载（字节）。该值受 USB 规范对于全速和高速操作下的批量、中断和同步传输的数据包大小所规定的约束制约。

在 DMA 模式 1 下，为了正确产生中断，TXMAXP 必须设置为偶数个字节数。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 11-9: **USBIENCSR1: USB 索引端点控制状态寄存器 1（端点 1-7）**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0, HC	R-0	R/W-0
	AUTOCLR	ISO AUTORQ	DMAREQEN	DISNYET PIDERR	DMAREQMD	— DATATWEN	— DATATGGL	INCOMPRX
23:16	R/W-0, HC	R/W-0, HS	R/W-0	R/W-0, HC	R-0, HS	R/W-0, HS	R-0, HS, HC	R/W-0, HS
	CLRDT	SENTSTALL RXSTALL	SENDSTALL REQPKT	FLUSH	DATAERR DERRNAKT	OVERRUN ERROR	FIFOFULL	RXPBKTRDY
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	MULT<4:0>					RXMAXP<10:8>		
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RXMAXP<7:0>							

图注:	HC = 硬件清零位	HS = 硬件置 1 位
R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值	1 = 置 1	0 = 清零
		x = 未知

bit 31 **AUTOCLR:** RXPBKTRDY 自动清零控制位

1 = 当 RXMAXP 字节的数据包已从接收 FIFO 上卸载时, RXPBKTRDY 将自动清零。当卸载的数据包小于最大数据包大小时, RXPBKTRDY 必须手动清零。当使用 DMA 来卸载接收 FIFO 时, 将以 4 字节块的形式从接收 FIFO 读取数据, 与 RXMAXP 无关。

0 = 不自动清零 RXPBKTRDY

对于高带宽同步端点, 该位不应置 1。

bit 30 **ISO:** 同步端点控制位（设备模式）

1 = 使能接收端点进行同步传输

0 = 使能接收端点进行批量/中断传输

AUTORQ: 自动数据包请求控制位（主机模式）

1 = 当清零 RXPBKTRDY 位时, REQPKT 将自动置 1。

0 = 无自动数据包请求

当接收到短数据包时, 该位将自动清零。

bit 29 **DMAREQEN:** DMA 请求使能控制位

1 = 使能接收端点 DMA 请求。

0 = 禁止接收端点 DMA 请求。

bit 28 **DISNYET:** 禁止 NYET 握手控制/PID 错误状态位（设备模式）

1 = 在批量/中断事务中, 禁止发送 NYET 握手。所有成功接收到的接收数据包均以 ACK 进行响应, 包括在 FIFO 变满时。

0 = 正常工作。

在批量/中断事务中, 该位仅在高速模式下起作用, 在该模式下应对于所有中断端点将它置 1。

PIDERR: PID 错误状态位（主机模式）

1 = 在 ISO 事务中, 这指示接收数据包中存在 PID 错误。

0 = 无错误

bit 27 **DMAREQMD:** DMA 请求模式选择位

1 = DMA 请求模式 1

0 = DMA 请求模式 0

寄存器 11-9: USBIENCSR1: USB 索引端点控制状态寄存器 1（端点 1-7）（续）

- bit 26 **DATATWEN:** 数据翻转写使能控制位（*主机模式*）
 1 = DATATGGL 可写
 0 = DATATGGL 不可写
- bit 25 **DATATGGL:** 数据翻转位（*主机模式*）
 在读取时，该位指示端点数据翻转的当前状态。
 如果 DATAWEN = 1，该位可以写入所需的数据翻转设置。
 如果 DATATWEN = 0，忽略写入该位的任何值。
- bit 24 **INCOMPRX:** 不完整数据包状态位
 1 = 在高带宽同步/中断传输期间，接收 FIFO 中的数据包不完整，原因是一部分数据未接收到
 0 = 通过软件写入清零该位
 除了同步传输之外，该位始终返回 0。
- bit 23 **CLRDT:** 清零数据翻转控制位
 1 = 将端点数据翻转复位为 0
 0 = 不改变端点数据翻转
- bit 22 **SENTSTALL:** STALL 握手状态位（*设备模式*）
 1 = 发送 STALL 握手
 0 = 通过软件写入清零该位
- RXSTALL:** STALL 握手接收状态位（*主机模式*）
 1 = 已接收到 STALL 握手。将产生中断。
 0 = 通过软件写入清零该位
- bit 21 **SENDSTALL:** STALL 握手控制位（*设备模式*）
 1 = 发出 STALL 握手
 0 = 终止停止状态
- REQPKT:** IN 事务请求控制位（*主机模式*）
 1 = 请求 IN 事务。
 0 = 无请求
 当 RXPBKTRDY 置 1 时清零该位。
- bit 20 **FLUSH:** 清除 FIFO 控制位
 1 = 清除下一个要从端点接收 FIFO 读取的数据包。复位 FIFO 指针，且清零 RXPBKTRDY 位。只应在 RXPBKTRDY 置 1 时使用该位。如果 FIFO 进行双缓冲，可能需要将 FLUSH 置 1 两次才能完全清除 FIFO。
 0 = 正常 FIFO 操作
 该位会自动清零。
- bit 19 **DATAERR:** 数据包错误状态位（*设备模式*）
 1 = 数据包有 CRC 或位填充错误。
 0 = 无数据错误
 当 RXPBKTRDY 清零时清零该位。只有端点在 ISO 模式下工作时，该位才有效。在批量模式下，该位始终返回零。
- DERRNAKT:** 数据错误/NAK 超时状态位（*主机模式*）
 1 = 数据包有 CRC 或位填充错误。在批量模式下，在接收到 NAK 响应之后，接收端点暂停的时间大于设置为 NAK 限制的时间。
 0 = 无数据或 NAK 超时错误

寄存器 11-9: USBIENCSR1: USB 索引端点控制状态寄存器1（端点1-7）（续）

bit 18 **OVERRUN**: 数据溢出状态位（设备模式）

1 = OUT 数据包无法装入接收 FIFO。

0 = 通过软件写入清零该位

只有端点在 ISO 模式下工作时，该位才有效。在批量模式下，该位始终返回零。

ERROR: 未接收到数据包状态位（主机模式）

1 = 已尝试发送数据包 3 次，但未接收到任何数据包。将产生中断。

0 = 通过软件写入清零该位。

只有接收端点在批量或中断模式下工作时，该位才有效。在 ISO 模式下，该位始终返回零。

bit 17 **FIFOFULL**: FIFO 满状态位

1 = 接收 FIFO 不能装入更多数据包

0 = 接收 FIFO 中至少有一个可用空间

bit 16 **RXPKTRDY**: 数据包接收状态位

1 = 已接收到数据包。将产生中断。

0 = 当数据包从接收 FIFO 卸载时，通过软件写入清零该位。

bit 15-11 **MULT<4:0>**: 乘数控制位

对于同步/中断端点或具有拆分数据包的批量端点，有效负载大小为 TXMAXP 乘以 MULT+1。

对于批量端点，MULT 最高可达 32，并定义指定有效载荷大小的“USB”数据包数量，这是置于 FIFO 中的单个数据包在传输之前应拆分的数量。要求数据包是 TXMAXP 所指定的有效负载的整数倍。

对于工作在高速模式下的同步/中断端点，MULT 可以是 2 或 3，并指定可在单微帧中执行此类事务的最大数量。

bit 10-0 **RXMAXP<10:0>**: 每个事务的最大接收有效载荷控制位

该位域设置单个事务中可发送的最大有效负载（字节）。该值受 USB 规范对于全速和高速操作下的批量、中断和同步传输的数据包大小所规定的约束制约。

在 DMA 模式 1 下，为了正确产生中断，RXMAXP 必须设置为偶数个字节数。

寄存器 11-10: USBIENCSR2: USB 索引端点控制状态寄存器 2（端点 1-7）

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	TXINTERV<7:0>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	SPEED<1:0>		PROTOCOL<1:0>		TEP<3:0>			
15:8	U-0	U-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	RXCNT<13:8>							
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	RXCNT<7:0>							

图注:	HC = 硬件清零位	HS = 硬件置 1 位
R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值	1 = 置 1	0 = 清零
		x = 未知

bit 31-24 TXINTERV<7:0>: 端点发送查询间隔/NAK 限制位（主机模式）

对于中断和同步传输，该位域定义端点的查询间隔。对于批量端点，该位域设置端点在接收到一连串 NAK 响应时经过多少帧/微帧后超时。

下表列出了这些位的有效值和说明：

传输类型	速度	有效值（m）	说明
中断	低/全	0x01 至 0xFF	查询间隔为“m”个帧。
	高	0x01 至 0x10	查询间隔为 $2^{(m-1)}$ 个帧。
同步	全或高	0x01 至 0x10	查询间隔为 $2^{(m-1)}$ 个帧/微帧。
批量	全或高	0x02 至 0x10	NAK 限制为 $2^{(m-1)}$ 个帧/微帧。值为 0 或 1 将禁止 NAK 超时功能。

bit 23-22 SPEED<1:0>: 发送端点工作速度控制位（主机模式）

11 = 低速
10 = 全速
01 = 高速
00 = 保留

bit 21-20 PROTOCOL<1:0>: 发送端点协议控制位

11 = 中断
10 = 批量
01 = 同步
00 = 控制

bit 19-16 TEP<3:0>: 发送目标端点数量位

该值是在设备枚举期间返回给 USB 模块的发送端点描述符中包含的端点数量。

bit 15-14 未实现: 读为 0

bit 13-0 RXCNT<13:0>: 接收计数位

端点接收 FIFO 中接收到的数据字节数。返回的值会随 FIFO 内容变化而变化，并仅在 RXPCKTRDY 置 1 时有效。

寄存器 11-11: USBIENCSR3: USB 索引端点控制状态寄存器 3（端点 1-7）

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x
	RXFIFOSZ<3:0>				TXFIFOSZ<3:0>			
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RXINTERV<7:0>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	SPEED<1:0>		PROTOCOL<1:0>		TEP<3:0>			

图注:

R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位，读为0
-n = POR时的值	1 = 置1	0 = 清零
		x = 未知

- bit 31-28 **RXFIFOSZ<3:0>**: 接收FIFO大小位
- 1111 = 保留
 - 1110 = 保留
 - 1101 = 8192 字节
 - 1100 = 4096 字节
 -
 -
 -
 - 0011 = 8 字节
 - 0010 = 保留
 - 0001 = 保留
 - 0000 = 保留或尚未配置端点
- 仅在未选择动态大小时该寄存器才有此说明。在使用动态FIFO大小时无效。
- bit 27-24 **TXFIFOSZ<3:0>**: 发送FIFO大小位
- 1111 = 保留
 - 1110 = 保留
 - 1101 = 8192 字节
 - 1100 = 4096 字节
 -
 -
 -
 - 0011 = 8 字节
 - 0010 = 保留
 - 0001 = 保留
 - 0000 = 保留或尚未配置端点
- 仅在未选择动态大小时该寄存器才有此说明。在使用动态FIFO大小时无效。
- bit 23-16 **未实现**: 读为0

寄存器 11-11: USBIENCSR3: USB 索引端点控制状态寄存器 3（端点 1-7）（续）

bit 15-8 **RXINTERV<7:0>**: 端点接收查询间隔/NAK 限制位

对于中断和同步传输，该位域定义端点的查询间隔。对于批量端点，该位域设置端点在接收到一连串 NAK 响应时经过多少帧/微帧后超时。

下表描述了该位域的有效值和含义：

传输类型	速度	有效值（m）	说明
中断	低/全	0x01 至 0xFF	查询间隔为“m”个帧。
	高	0x01 至 0x10	查询间隔为 $2^{(m-1)}$ 个帧。
同步	全或高	0x01 至 0x10	查询间隔为 $2^{(m-1)}$ 个帧/微帧。
批量	全或高	0x02 至 0x10	NAK 限制为 $2^{(m-1)}$ 个帧/微帧。值为 0 或 1 将禁止 NAK 超时功能。

bit 7-6 **SPEED<1:0>**: 接收端点工作速度控制位

11 = 低速

10 = 全速

01 = 高速

00 = 保留

bit 5-4 **PROTOCOL<1:0>**: 接收端点协议控制位

11 = 中断

10 = 批量

01 = 同步

00 = 控制

bit 3-0 **TEP<3:0>**: 接收目标端点数量位

该值是在设备枚举期间返回给 USB 模块的发送端点描述符中包含的端点数量。

寄存器 11-12: USBFIFOx: USB FIFO 数据寄存器 x (x = 0-7)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DATA<31:24>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DATA<23:16>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DATA<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DATA<7:0>							

图注:								
R = 可读位			W = 可写位			U = 未实现位，读为0		
-n = POR时的值			1 = 置1			0 = 清零		
						x = 未知		

bit 31-0 **DATA<31:0>**: USB 发送/接收 FIFO 数据位

写入该寄存器会将数据装入相应端点的TxFIFO。读取该寄存器会从相应端点的Rx FIFO 卸载数据。

传输可以根据需要设为8位、16位或32位，并且只要访问的数据是连续的，即允许任意访问组合。但是，与一个数据包关联的所有传输必须具有相同宽度，以便使数据一致地按字节、字或双字对齐。为了完成奇数字节或奇数字的传输，最后一次传输包含的字节数可以少于先前传输包含的字节数。

寄存器 11-13: USBOTG: USB OTG 控制/状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	RXDPB	RXFIFOSZ<3:0>			
23:16	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	TXDPB	TXFIFOSZ<3:0>			
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	—	TXEDMA	RXEDMA
7:0	R-1	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R/W-0, HC	R/W-0
	BDEV	FSDEV	LSDEV	VBUS<1:0>		HOSTMODE	HOSTREQ	SESSION

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-29 未实现: 读为0

bit 28 **RXDPB**: 接收端点双数据包缓冲控制位

1 = 支持双数据包缓冲区。这会使RXFIFOSZ中设置的大小增加一倍

0 = 不支持双数据包缓冲区

bit 27-24 **RXFIFOSZ<3:0>**: 接收端点FIFO数据包大小位

允许的最大数据包大小（在发送之前，在批量/高带宽数据包的FIFO中进行任何拆分之前）

1111 = 保留

•

•

•

1010 = 保留

1001 = 4096 字节

1000 = 2048 字节

0111 = 1024 字节

0110 = 512 字节

0101 = 256 字节

0100 = 128 字节

0011 = 64 字节

0010 = 32 字节

0001 = 16 字节

0000 = 8 字节

bit 23-21 未实现: 读为0

bit 20 **TXDPB**: 发送端点双数据包缓冲控制位

1 = 支持双数据包缓冲区。这会使TXFIFOSZ中设置的大小增加一倍

0 = 不支持双数据包缓冲区

寄存器 11-13: USBOTG: USB OTG 控制/状态寄存器（续）

bit 19-16 **TXFIFOSZ<3:0>**: 发送端点 FIFO 数据包大小位

允许的最大数据包大小（在发送之前，在批量/高带宽数据包的 FIFO 中进行任何拆分之前）

1111 = 保留

•
•
•

1010 = 保留

1001 = 4096 字节

1000 = 2048 字节

0111 = 1024 字节

0110 = 512 字节

0101 = 256 字节

0100 = 128 字节

0011 = 64 字节

0010 = 32 字节

0001 = 16 字节

0000 = 8 字节

bit 15-10 **未实现**: 读为 0

bit 9 **TXEDMA**: 发送端点 DMA 置为有效控制位

1 = 当 MAXP-8 字节已写入一个端点时，所有 IN 端点的 DMA_REQ 信号将无效。这是提前模式。

0 = 当 MAXP 字节已写入一个端点时，所有 IN 端点的 DMA_REQ 信号将无效。这是推迟模式。

bit 8 **RXEDMA**: 接收端点 DMA 置为有效控制位

1 = 当 MAXP-8 字节已写入一个端点时，所有 OUT 端点的 DMA_REQ 信号将无效。这是提前模式。

0 = 当 MAXP 字节已写入一个端点时，所有 OUT 端点的 DMA_REQ 信号将无效。这是推迟模式。

bit 7 **BDEV**: USB 设备类型位

1 = USB 作为 B 设备工作

0 = USB 作为 A 设备工作

bit 6 **FSDEV**: 全速/高速设备检测位（主机模式）

1 = 已检测到一个全速或高速设备连接到端口

0 = 未检测到全速或高速设备

bit 5 **LSDEV**: 低速设备检测位（主机模式）

1 = 已检测到一个低速设备连接到端口

0 = 未检测到低速设备

bit 4-3 **VBUS<1:0>**: VBUS 电平检测位

11 = 高于 VBUS 有效电压

10 = 高于 AValid 且低于 VBUS 有效电压

01 = 高于会话结束电压且低于 AValid

00 = 低于会话结束电压

bit 2 **HOSTMODE**: 主机模式位

1 = USB 模块用作主机

0 = USB 模块不用作主机

bit 1 **HOSTREQ**: 主机请求控制位

仅限 B 设备:

1 = 进入暂停模式时，USB 模块启动主机协商。当主机协商完成时清零该位。

0 = 不发生主机协商

寄存器 11-13: USBOTG: USB OTG 控制/状态寄存器（续）

bit 0 **SESSION:** 活动会话控制/状态位

A 设备:

1 = 开始会话

0 = 结束会话

B 设备:

1 =（读）会话已开始或正在进行，（写）启动会话请求协议

0 = 当 USB 模块在暂停模式下时，清零该位会导致软件断开

在 USB 模块未暂停时清零该位将导致未定义的行为。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 11-14: **USBFIFOA: USB FIFO 地址寄存器**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	RXFIFOAD<12:8>				
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RXFIFOAD<7:0>							
15:8	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	TXFIFOAD<12:8>				
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	TXFIFOAD<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-29 **未实现:** 读为0

bit 28-16 **RXFIFOAD<12:0>:** 接收端点 FIFO 地址位

端点 FIFO 的起始地址, 以8字节为单位, 如下所示:

11111111111111 = 0xFFFF8

.

.

.

00000000000010 = 0x0010

00000000000001 = 0x0008

00000000000000 = 0x0000

bit 15-13 **未实现:** 读为0

bit 12-0 **TXFIFOAD<12:0>:** 发送端点 FIFO 地址位

端点 FIFO 的起始地址, 以8字节为单位, 如下所示:

11111111111111 = 0xFFFF8

.

.

.

00000000000010 = 0x0010

00000000000001 = 0x0008

00000000000000 = 0x0000

寄存器 11-15: USBHWVER: USB 硬件版本寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-1	R-0	R-0	R-0
	RC	VERMAJOR<4:0>					VERMINOR<9:8>	
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	VERMINOR<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 **未实现**: 读为0

bit 15 **RC**: 候选版本位

1 = 使用候选版本创建USB模块

0 = 使用完整版本创建USB模块

bit 14-10 **VERMAJOR<4:0>**: USB模块主版本号位

该只读编号是USB模块的主版本号。

bit 9-0 **VERMINOR<9:0>**: USB模块次版本号位

该只读编号是USB模块的次版本号。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 11-16: **USBINFO: USB 信息寄存器**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-0	R/W-0
	VPLEN<7:0>							
23:16	R/W-0	R/W-1	R/W-0	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-0	R/W-0
	WTCON<3:0>				WTID<3:0>			
15:8	R-1	R-0	R-0	R-0	R-1	R-1	R-0	R-0
	DMACHANS<3:0>				RAMBITS<3:0>			
7:0	R-0	R-1	R-1	R-1	R-0	R-1	R-1	R-1
	RXENDPTS<3:0>				TXENDPTS<3:0>			

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-24 **VPLEN<7:0>**: VBUS脉冲充电长度位

以 546.1 μ s 为单位设置 VBUS 脉冲充电的持续时间。（默认设置对应 32.77 ms。）

bit 23-20 **WTCON<3:0>**: 连接/断开滤波器控制位

以 533.3 ns 为单位设置用于连接/断开滤波器的等待时间。默认设置对应于 2.667 μ s。

bit 19-16 **WTID<3:0>**: ID 延时有效控制位

以 4.369 ms 为单位设置从 IDPULLUP 置为有效到 IDDIG 被视为有效所应用的延时。默认设置对应 52.43 ms。

bit 15-12 **DMACHANS<3:0>**: DMA 通道位

这些只读位提供 USB 模块中的 DMA 通道数。对于 PIC32MZ EF 系列, 该数量为 8。

bit 11-8 **RAMBITS<3:0>**: RAM 地址总线宽度位

这些只读位提供 RAM 地址总线的宽度。对于 PIC32MZ EF 系列, 该数量为 12。

bit 7-4 **RXENDPTS<3:0>**: 包含的接收端点位

该只读寄存器给出设计中的接收端点数量。对于 PIC32MZ EF 系列, 该数量为 7。

bit 3-0 **TXENDPTS<3:0>**: 包含的发送端点位

这些只读位提供设计中的发送端点数量。对于 PIC32MZ EF 系列, 该数量为 7。

寄存器 11-17: **USBEFRST: USB 帧结束/软复位控制寄存器**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	—	NRSTX	NRST
23:16	R/W-0	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-0	R.W-0	R/W-1	R/W-0
	LSEOF<7:0>							
15:8	R/W-0	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-0	R.W-1	R/W-1	R/W-1
	FSEOF<7:0>							
7:0	R/W-1	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R.W-0	R/W-0	R/W-0
	HSEOF<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-26 **未实现**: 读为0

bit 25 **NRSTX**: XCLK域复位位

1 = 复位XCLK域，通过PHY从接收的数据恢复时钟

0 = 正常工作

bit 24 **NRST**: CLK域复位位

1 = 复位CLK域，从外设总线恢复时钟

0 = 正常工作

bit 23-16 **LSEOF<7:0>**: 低速EOF位

这些位以1.067 μ s为单位设置EOF之前的低速事务（默认设置为121.6 μ s）以阻止开始新的事务。

bit 15-8 **FSEOF<7:0>**: 全速EOF位

这些位以533.3 μ s为单位设置EOF之前的全速事务（默认设置为63.46 μ s）以阻止开始新的事务。

bit 7-0 **HSEOF<7:0>**: 高速EOF位

这些位以133.3 μ s为单位设置EOF之前的高速事务（默认设置为17.07 μ s）以阻止开始新的事务。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 11-18: **USBExTXA: USB 端点 x 发送地址寄存器**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	TXHUBPRT<6:0>						
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	MULTTRAN	TXHUBADD<6:0>						
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	TXFADDR<6:0>						

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31 **未实现:** 读为0

bit 30-24 **TXHUBPRT<6:0>:** 发送集线器端口位（主机模式）

当一个低速或全速设备通过一个高速USB 2.0集线器连接到该端点时，该位域记录该USB 2.0集线器的端口号。

bit 23 **MULTTRAN:** 发送集线器多个转换器位（主机模式）

1 = USB 2.0集线器有多个事务转换器

0 = USB 2.0集线器有单个事务转换器

bit 22-16 **TXHUBADD<6:0>:** 发送集线器地址位（主机模式）

当一个低速或全速设备通过一个高速USB 2.0集线器连接到该端点时，这些位记录该USB 2.0集线器的地址。

bit 15-7 **未实现:** 读为0

bit 6-0 **TXFADDR<6:0>:** 发送功能地址位（主机模式）

指定通过相关端点访问的目标功能的地址。需要为使用的每个发送端点定义该位。

寄存器 11-19: USBExRXA: USB 端点 x 接收地址寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	RXHUBPRT<6:0>						
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	MULTTRAN	RXHUBADD<6:0>						
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	RXFADDR<6:0>						

图注:	HC = 硬件清零位	HS = 硬件置 1 位
R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值	1 = 置 1	0 = 清零
		x = 未知

bit 31 未实现: 读为 0

bit 30-24 **RXHUBPRT<6:0>**: 接收集线器端口位 (主机模式)

当一个低速或全速设备通过一个高速 USB 2.0 集线器连接到该端点时, 该位域记录该 USB 2.0 集线器的端口号。

bit 23 **MULTTRAN**: 接收集线器多个转换器位 (主机模式)

1 = USB 2.0 集线器有多个事务转换器

0 = USB 2.0 集线器有单个事务转换器

bit 22-16 **RXHUBADD<6:0>**: 接收集线器地址位 (主机模式)

当一个低速或全速设备通过一个高速 USB 2.0 集线器连接到该端点时, 这些位记录该 USB 2.0 集线器的地址。

bit 15-7 未实现: 读为 0

bit 6-0 **RXFADDR<6:0>**: 接收功能地址位 (主机模式)

指定通过相关端点访问的目标功能的地址。需要为使用的每个接收端点定义该位。

寄存器 11-20: USBDMAINT: USB DMA 中断寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	R/W-0, HS	R/W-0, HS	R/W-0, HS	R/W-0, HS	R/W-0, HS	R/W-0, HS	R/W-0, HS	R/W-0, HS
	DMA8IF	DMA7IF	DMA6IF	DMA5IF	DMA4IF	DMA3IF	DMA2IF	DMA1IF

图注:			
R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位，读为0	
-n = POR时的值	1 = 置1	0 = 清零	x = 未知

bit 31-8 **未实现:** 读为0

bit 7-0 **DMAxIF:** DMA通道x中断位

 1 = DMA通道有一个中断事件

 0 = 无中断事件

 读取寄存器时会清零所有位。

寄存器 11-21: **USBDMAXC: USB DMA 通道 x 控制寄存器 (x = 1-8)**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	DMABRSTM<1:0>		DMAERR
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DMAEP<3:0>				DMAIE	DMA MODE	DMADIR	DMAEN

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-11 **未实现**: 读为 0

bit 10-9 **DMABRSTM<1:0>**: DMA 突发模式选择位

11 = 突发模式 3: INCR16、INCR8、INCR4 或未指定长度

10 = 突发模式 2: INCR8、INCR4 或未指定长度

01 = 突发模式 1: INCR4 或未指定长度

00 = 突发模式 0: 未指定长度突发

bit 8 **DMAERR**: 总线错误位

1 = 在输入上观察到总线错误

0 = 软件写入 0 清除错误

bit 7-4 **DMAEP<3:0>**: DMA 端点分配位

这些位存放 DMA 通道所分配到的端点。有效值为 0-7。

bit 3 **DMAIE**: DMA 中断允许位

1 = 允许该通道中断

0 = 禁止该通道中断

bit 2 **DMA MODE**: DMA 传输模式位

1 = DMA 模式 1 传输

0 = DMA 模式 0 传输

bit 1 **DMADIR**: DMA 传输方向位

1 = DMA 读操作（发送端点）

0 = DMA 写操作（接收端点）

bit 0 **DMAEN**: DMA 使能位

1 = 使能 DMA 传输并开始传输

0 = 禁止 DMA 传输

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 11-22: USBDMAxA: USB DMA 通道 x 存储器地址寄存器 (x = 1-8)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
DMAADDR<31:24>								
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
DMAADDR<23:16>								
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
DMAADDR<15:8>								
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R-0	R-0
DMAADDR<7:0>								

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 **DMAADDR<31:0>**: DMA 存储器地址位

该寄存器标识相应 DMA 通道的当前存储器地址。初始化期间写入该寄存器的初始存储器地址的值取 4 的模式后必须等于 0。该寄存器的低两位为只读位并且不能由软件置 1。在进行 DMA 传输时, 存储器地址将随着字节的传输而递增。

寄存器 11-23: USBDMAxN: USB DMA 通道 x 计数寄存器 (X = 1-8)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
DMACOUNT<31:24>								
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
DMACOUNT<23:16>								
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
DMACOUNT<15:8>								
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
DMACOUNT<7:0>								

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 **DMACOUNT<31:0>**: DMA 传输计数位

该寄存器标识传输的当前 DMA 计数。软件将设置传输的初始计数, 即, 整个传输长度。在计数进行时, 该计数随着传输的字节递减。

寄存器 11-24: USBExRPC: USB 端点 x 请求数据包计数寄存器（仅限主机模式）（x = 1-7）

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RQPKTCNT<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RQPKTCNT<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 **未实现**: 读为0

bit 15-0 **RQPKTCNT<15:0>**: 请求数据包计数位

设置要在块传输中传输的MAXP大小的数据包数量。当AUTOREQ置1时，该寄存器仅在主机模式下可用。

寄存器 11-25: USBDPbfd: USB 双数据包缓冲区禁止寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0
	EP7TXD	EP6TXD	EP5TXD	EP4TXD	EP3TXD	EP2TXD	EP1TXD	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0
	EP7RXD	EP6RXD	EP5RXD	EP4RXD	EP3RXD	EP2RXD	EP1RXD	—

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-17 **EP7TXD:EP1TXD**: 发送端点x双数据包缓冲区禁止位

1 = 禁止端点x的发送双数据包缓冲

0 = 使能端点x的发送双数据包缓冲

bit 16 **未实现**: 读为0

bit 15-1 **EP7RXD:EP1RXD**: 接收端点x双数据包缓冲区禁止位

1 = 禁止端点x的接收双数据包缓冲

0 = 使能端点x的接收双数据包缓冲

bit 0 **未实现**: 读为0

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 11-26: USBTMCON1: USB 时序控制寄存器 1

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-1	R/W-0	R/W-1
	THHSRTN<15:8>							
23:16	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-0	R/W-0	R/W-1	R/W-1	R/W-0
	THHSRTN<7:0>							
15:8	R/W-0	R/W-1	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	TUCH<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-0	R/W-1	R/W-0	R/W-0
	TUCH<7:0>							

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
 -n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-16 **THHSRTN:<15:0>**: 高速恢复信号延时位

这些位设置从高速恢复信号结束（作为主机）到使能 UTM 正常工作模式的延时。

bit 15-0 **TUCH<15:0>**: 蜂鸣信号超时位

这些位设置蜂鸣信号超时。该数乘以 4 得出的值为超时发生前的 USB 模块时钟周期数。

注: 使用该寄存器将允许高速超时设置为大于 USB 2.0 规范中指定的最大值, 使 USB 模块不遵从该规范。

寄存器 11-27: USBTMCON2: USB 时序控制寄存器 2

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	THBST<3:0>			

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
 -n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-4 **未实现**: 读为 0

bit 3-0 **THBST<3:0>**: 高速超时加法位

这些位表示要加到 736 位时间最小高速超时周期的值。超时周期可以 64 高速位时间（133 ns）的增量递增。

注: 使用该寄存器将允许高速超时设置为大于 USB 2.0 规范中指定的最大值, 使 USB 模块不遵从该规范。

寄存器 11-28: USBLPMR1: USB 链路电源管理控制寄存器 1

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	LPMERRIE	LPMRESIE	LPMACKIE	LPMNYIE	LPMSTIE	LPMTIOE
23:16	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0, HC	R/W-0, HC
	—	—	—	LPMNAK	LPMEN<1:0>		LPMRES	LPMXMT
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	U-0	U-0	U-0	R-0
	ENDPOINT<3:0>				—	—	—	RMTWAK
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	HIRD<3:0>				LNKSTATE<3:0>			

图注:

R = 可读位	HC = 硬件清零位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为0
-n = POR时的值	1 = 置1	0 = 清零	x = 未知

bit 31-30 未实现: 读为0

bit 29 **LPMERRIE**: LPM 错误中断允许位

1 = 允许 LPMERR 中断

0 = 禁止 LPMERR 中断

bit 28 **LPMRESIE**: LPM 恢复中断允许位

1 = 允许 LPMRES 中断

0 = 禁止 LPMRES 中断

bit 27 **LPMACKIE**: LPM 应答中断允许位

1 = 允许 LPMACK 中断

0 = 禁止 LPMACK 中断

bit 26 **LPMNYIE**: LPM NYET 中断允许位

1 = 允许 LPMNYET 中断

0 = 禁止 LPMNYET 中断

bit 25 **LPMSTIE**: LPM STALL 中断允许位

1 = 允许 LPMST 中断

0 = 禁止 LPMST 中断

bit 24 **LPMTIOE**: LPM 超时中断允许位

1 = 允许 LPMTIO 中断

0 = 禁止 LPMTIO 中断

bit 23-21 未实现: 读为0

bit 20 **LPMNAK**: 仅 LPM 事务设置位

1 = 所有端点将以 NAK 响应除 LPM 事务之外的所有事务

0 = 正常事务工作

将该位设置为1将仅在USB模块因LPM暂停后才会有效。

bit 19-18 **LPMEN<1:0>**: LPM 使能位 (设备模式)

11 = 支持 LPM 扩展事务

10 = 不支持 LPM 和扩展事务

01 = 不支持 LPM 模式但支持扩展事务

00 = 支持 LPM 扩展事务

bit 17 **LPMRES**: LPM 恢复位1 = 启动恢复 (远程唤醒)。恢复信号置为有效 50 μ s。

0 = 无恢复操作

该位自清零。

寄存器 11-28: USBLPMR1: USB 链路电源管理控制寄存器 1（续）

bit 16 **LPMXMT**: LPM 变化至 L1 状态位

在设备模式下:

1 = USB 模块在接收到下一个 LPM 事务时将变化至 L1 状态。LPMEN 必须设置为 0b11。LPMXMT 和 LPMEN 必须在同一个周期中置 1。

0 = 保持当前状态

当 LPMXMT 和 LPMEN 均置 1 时，USB 模块可能通过以下方式响应:

- 如果没有数据待处理（所有发送 FIFO 为空），USB 模块将以 ACK 响应。该位将自清零，并且将产生软件中断。
- 如果有数据待处理（至少一个发送 FIFO 中有数据），USB 模块将以 NYET 响应。在这种情况下，该位不会自清零，但会产生软件中断。

在主机模式下:

1 = USB 模块将发送 LPM 事务。该位自清零，并且会在接收到任何令牌或发生三次超时后立即清零。

0 = 保持当前状态

bit 15-12 **ENDPOINT<3:0>**: LPM 令牌数据包端点位

这是 LPM 事务令牌数据包中的端点。

bit 11-9 **未实现**: 读为 0

bit 8 **RMTWAK**: 远程唤醒使能位

仅临时应用该位，且仅应用于当前暂停状态。

1 = 使能远程唤醒

0 = 禁止远程唤醒

bit 7-4 **HIRD<3:0>**: 主机启动恢复持续时间位

主机在总线上驱动恢复的最小时间。该寄存器中的值对应于实际恢复时间:

恢复时间 = $50 \mu\text{s} + \text{HIRD} * 75 \mu\text{s}$ 。由此得出的范围是 50 至 1200 μs 。

bit 3-0 **LNKSTATE<3:0>**: 链路状态位

该值由主机提供给外设，指示外设接收到并接受 LPM 事务后必须变换至哪个状态。该寄存器的惟一有效值为 1（休眠状态（L1））。所有其他值均保留。

寄存器 11-29: USBLPMR2: USB 链路电源管理控制寄存器 2

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	LPMFADDR<6:0>						
7:0	U-0	U-0	R-0	R-0, HS	R-0, HS	R-0, HS	R-0, HS	R-0, HS
	—	—	LPMERRIF	LPMRESIF	LPMNCIF	LPMACKIF	LPMNYIF	LPMSTIF

图注: HS = 硬件置 1 位
R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-15 未实现: 读为 0

bit 14-8 **LPMFADDR<6:0>**: LPM 有效载荷功能地址位
这些位包含 LPM 有效载荷功能地址。

bit 7-6 未实现: 读为 0

bit 5 **LPMERRIF**: LPM 错误中断标志位 (设备模式)
1 = 接收到具有不受支持的 LINKSTATE 域的 LPM 事务。响应将为 STALL。
0 = 无错误条件

bit 4 **LPMRESIF**: LPM 恢复中断标志位
1 = USB 模块已恢复 (任何原因)
0 = 无恢复条件

bit 3 **LPMNCIF**: LPM NC 中断标志位
在设备模式下:
1 = USB 模块接收到 LPM 事务并以 NYET 响应 (由于接收 FIFO 有待处理数据)。
0 = 无 NC 中断条件

在主机模式下:
1 = 发送 LPM 事务, 设备以 ACK 响应
0 = 无 NC 中断条件

bit 2 **LPMACKIF**: LPM ACK 中断标志位
在设备模式下:
1 = 接收到 LPM 事务, USB 模块以 ACK 响应
0 = 无 ACK 中断条件

在主机模式下:
1 = 发送 LPM 事务, 设备以 ACK 响应
0 = 无 ACK 中断条件

bit 1 **LPMNYIF**: LPM NYET 中断标志位
在设备模式下:
1 = 接收到 LPM 事务, USB 模块以 NYET 响应
0 = 无 NYET 中断标志

在主机模式下:
1 = 发送 LPM 事务, 设备以 NYET 响应
0 = 无 NYET 中断标志

寄存器 11-29: USBLPMR2: USB 链路电源管理控制寄存器2（续）

bit 0

LPMSTIF: LPM STALL 中断标志位

在设备模式下:

1 = 接收到LPM事务，USB 模块以STALL 响应

0 = 无STALL 条件

在主机模式下:

1 = 发送LPM事务，设备以STALL 响应

0 = 无STALL 条件

寄存器 11-30: USBRCRCON: USB 时钟/复位控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R/W-1, HS
	—	—	—	—	—	USBIF	USBRF	USBWKUP
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	r-1	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	—	USB IDOVEN	USB IDVAL
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PHYIDEN	VBUS MONEN	ASVAL MONEN	BSVAL MONEN	SEND MONEN	USBIE	USBRIE	USB WKUPEN

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-27 未实现: 读为0

bit 26 **USBIF**: USB 一般中断标志位
1 = USB 总线上发生了事件
0 = 没有来自USB模块的中断或未允许中断

bit 25 **USBRF**: USB 恢复标志位
1 = 从暂停状态恢复。可以启动设备唤醒活动。
0 = 在暂停期间未检测到恢复活动，或未处于暂停状态

bit 24 **USBWK**: USB 活动状态位
1 = 自上次清零以来在USB上检测到连接、断开或其他活动
0 = 未在USB上检测到任何活动

注: 应在正要进入休眠之前清零该位，但在实际进入休眠之前应检查USB上是否未发生任何活动。

bit 23-16 未实现: 读为0

bit 15 保留: 读为1

bit 14-10 未实现: 读为0

bit 9 **USBIDOVEN**: USB ID 改写使能位
1 = 允许使用USBIDVAL 位
0 = 禁止使用USBIDVAL，改为使用PHY 值

bit 8 **USBIDVAL**: USB ID 值位
1 = ID 改写值为1
0 = ID 改写值为0

bit 7 **PHYIDEN**: PHY ID 监视使能位
1 = 允许监视来自USB PHY 的ID 位
0 = 禁止监视来自USB PHY 的ID 位

bit 6 **VBUSMONEN**: OTG 的VBus 监视使能位
1 = 允许监视VBus是否处于VBus有效范围内（介于4.4V和4.75V之间）
0 = 禁止监视VBus是否处于VBus有效范围内

bit 5 **ASVALMONEN**: OTG 的A 设备VBus 监视使能位
1 = 允许监视VBus是否处于A 设备的会话有效范围内（介于0.8V和2.0V之间）
0 = 禁止监视VBus是否处于A 设备的会话有效范围内

bit 4 **BSVALMONEN**: OTG 的B 设备VBus 监视使能位
1 = 允许监视VBus是否处于B 设备的会话有效范围内（介于0.8V和4.0V之间）
0 = 禁止监视VBus是否处于B 设备的会话有效范围内

寄存器 11-30: USBRCRCON: USB 时钟/复位控制寄存器（续）

- bit 3 **SENDMONEN:** OTG 的会话结束 VBUS 监视使能位
1 = 允许监视 VBUS 是否处于会话结束范围内（介于 0.2V 和 0.8V 之间）
0 = 禁止监视 VBUS 是否处于会话结束范围内
- bit 2 **USBIE:** USB 一般中断允许位
1 = 允许来自 USB 模块的一般中断
0 = 禁止来自 USB 模块的一般中断
- bit 1 **USBRIE:** USB 恢复中断允许位
1 = 允许从暂停中远程恢复的中断
0 = 禁止可导致远程设备 USB 恢复信号的中断
- bit 0 **USBWKUPEN:** USB 活动检测中断允许位
1 = 允许在休眠模式下在 USB 总线上检测到活动时产生中断
0 = 禁止在休眠模式下在 USB 总线上检测到活动时产生中断

12.0 I/O 端口

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第12章“I/O端口”（DS60001120），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

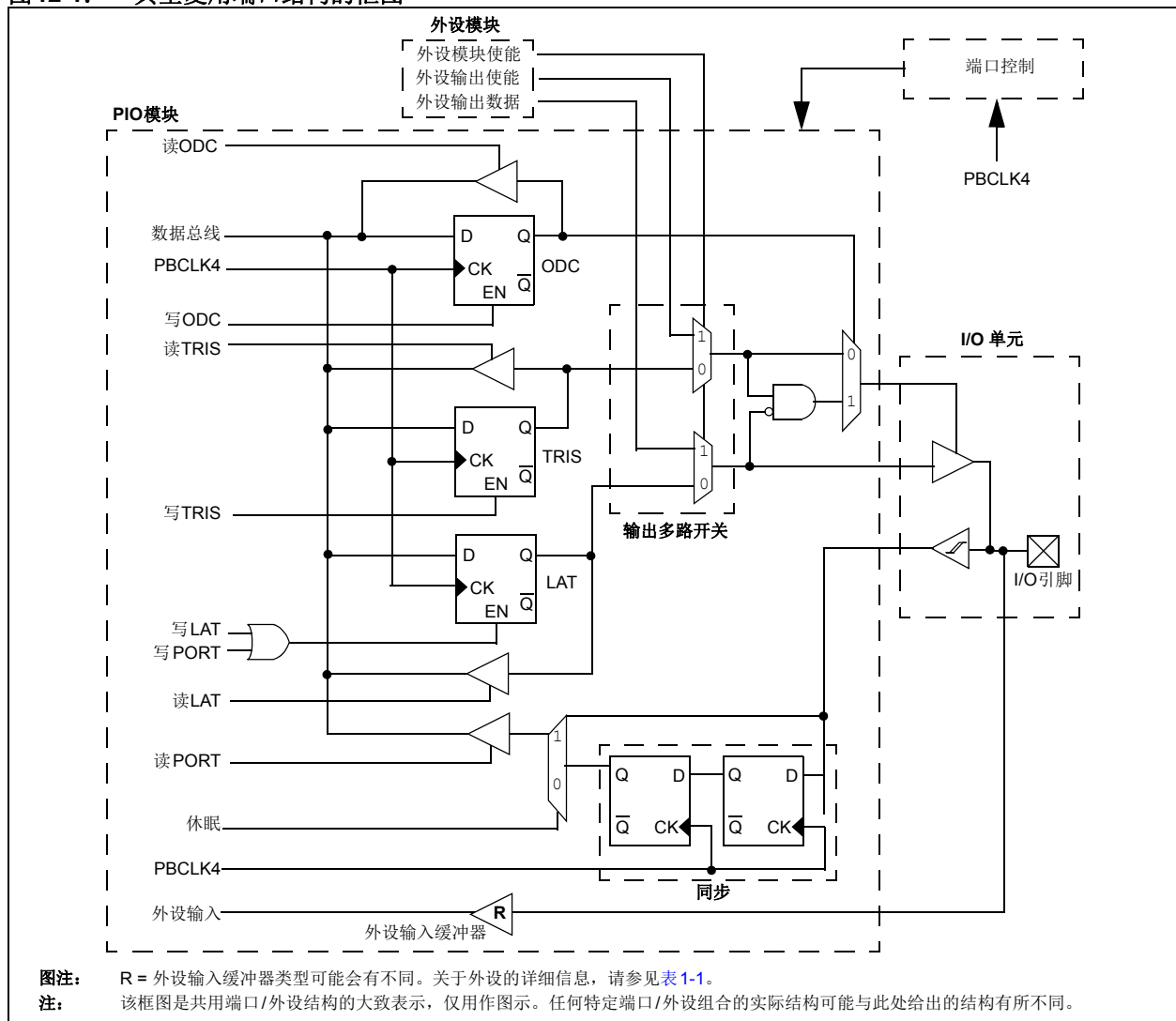
通用I/O引脚是最简单的外设。它们使PIC32MZ EF系列器件能够监视和控制其他器件。为了增加灵活性和功能性，一些引脚需要与其他功能复用。这些功能取决于器件上所具有的外设部件。一般来说，当某个外设正在工作时，其相应的引脚就不能用作通用I/O引脚。

以下是I/O端口的一些主要特性：

- 可单独使能/禁止输出引脚的漏极开路
- 可单独使能/禁止输入引脚的弱上拉和下拉
- 监视选择性输入并在检测到引脚电平状态发生变化时产生中断
- 可在休眠和空闲模式下继续工作
- 可使用CLR、SET和INV寄存器进行快速位操作

图12-1给出了典型复用I/O端口的框图。

图12-1： 典型复用端口结构的框图



12.1 并行 I/O（PIO）端口

作为数字 I/O，所有端口引脚都有最多 14 个与其操作直接关联的寄存器。数据方向寄存器（TRISx）决定引脚是输入还是输出。如果数据方向位为 1，则引脚为输入。复位后，所有端口引脚均定义为输入。读锁存器（LATx）时，读到的是锁存器中的值；写锁存器时，写入的是锁存器。读端口（PORTx）时，读到的是端口引脚的值；而写端口引脚时，写入的是锁存器。

12.1.1 漏极开路配置

除 PORTx、LATx 和 TRISx 寄存器用于数据控制外，某些端口引脚也可单独配置为数字输出或漏极开路输出。这是由与每个端口相关的漏极开路控制寄存器 ODCx 控制的。将其中的任何位置 1 即可将相应的引脚配置为漏极开路输出。

这种开漏特性允许通过使用外部上拉电阻在任何所需的可承受 5V 电压的引脚上产生高于 V_{DD}（如 5V）的输出电压。允许的最大漏极开路电压与最大 V_{IH} 规范相同。

有关可用引脚及其功能的信息，请参见引脚名称表（表 2 至表 5）。

12.1.2 配置模拟和数字端口引脚

ANSELx 寄存器用于控制模拟端口引脚的操作。如果要将端口引脚用作模拟输入，其相应的 ANSEL 和 TRIS 位必须置 1。要将端口引脚用于数字模块（例如，定时器和 UART 等）的 I/O 功能，相应的 ANSELx 位必须清零。

ANSELx 寄存器的默认值为 0xFFFF。因此，在默认情况下，所有共用模拟功能的引脚都是模拟（非数字）引脚。

如果 TRIS 位清零（输出），而 ANSELx 位置 1，则会通过一个模拟外设（如 ADC 模块或比较器模块）转换数字输出电平（V_{OH} 或 V_{OL}）。

当读取 PORT 寄存器时，所有配置为模拟输入通道的引脚均读为零（低电平）。

配置为数字输入的引脚将不会对模拟输入进行转换。对于任何定义为数字输入的引脚（包括 ANx 引脚），引脚上施加的模拟电压可能导致输入缓冲器消耗的电流超出器件规范。

12.1.3 I/O 端口写/读时序

端口方向改变或端口写操作与同一端口的读操作之间需要一个指令周期。通常该指令是 NOP 指令。

12.1.4 输入电平变化通知

I/O 端口的输入电平变化通知功能允许 PIC32MZ EF 器件在选定输入引脚的状态变化时，向处理器发出中断请求。该特性可检测输入状态变化，即使在休眠模式下、禁止时钟时也是如此。每个 I/O 端口引脚都可以选择（使能）为在发生状态变化时产生中断请求。

7 个控制寄存器与每个 I/O 端口的 CN 功能相关。CNENx/CNNEx 寄存器包含每个输入引脚的 CN 中断允许控制位。将其中任一位置 1 将允许相应引脚的 CN 中断。当 EDGEDETECT 位（CNCONx<11>）未置 1 时，CNENx 将允许不匹配 CN 中断条件。当 EDGEDETECT 位置 1 时，CNNEx 控制负边沿，而 CNENx 控制正边沿。

CNSTATx/CNFX 寄存器将基于 EDGEDETECT 位的设置指示电平变化通知的状态。如果 EDGEDETECT 位设置为 0，则 CNSTATx 寄存器指示自上次读取 PORTx 位以来对应引脚上的电平是否发生了变化。如果 EDGEDETECT 位设置为 1，则 CNFX 寄存器指示是否发生了电平变化，并通过 CNNEx/CNENx 寄存器指示所发生变化的边沿类型。

每个 I/O 引脚都有与之相连的弱上拉和弱下拉。上拉充当连接到该引脚的拉电流或灌电流源，当连接按钮或键盘设备时，不再需要使用外部电阻。可使用包含每个引脚控制位的 CNPUx 和 CNPDx 寄存器分别使能各个上拉和下拉。将任一控制位置 1 均可使能相应引脚的弱上拉和/或弱下拉功能。

注： 端口引脚配置为数字输出引脚时，电平变化通知引脚上的弱上拉和下拉电路将始终禁止。

寄存器 12-3 给出了额外的控制寄存器（CNCONx）。

12.2 压摆率控制寄存器

一些 I/O 引脚可以配置为在其关联端口上进行各种类型的压摆率控制。这通过与每个 I/O 端口关联的 SRCON1x 和 SRCON0x 寄存器中的压摆率控制位进行控制。压摆率控制通过每个寄存器中的相应位进行配置，如表 12-1 所示。

例如，分别向 SRCON1A 和 SRCON0A 中写入 0x0001 和 0x0000 将使能 RA0 引脚上的压摆率控制并将压摆率设置为缓慢边沿速率。

表 12-1: 压摆率控制位设置

SRCON1x	SRCON0x	说明
1	1	压摆率控制使能且设置为最慢边沿速率。
1	0	压摆率控制使能且设置为缓慢边沿速率。
0	1	压摆率控制使能且设置为中等边沿速率。
0	0	压摆率控制使能且设置为最快边沿速率。

注：默认情况下，所有端口引脚均设置为最快边沿速率。

12.3 CLR、SET 和 INV 寄存器

每个 I/O 模块寄存器都有相应的 CLR（清零）、SET（置 1）和 INV（取反）寄存器，专为快速原子级位操作而设计。正如寄存器名称所示，向某个 SET、CLR 或 INV 寄存器写入值会有效地执行其名称所示的操作，但只会修改相应的基址寄存器和指定为 1 的位。不会修改指定为 0 的位。

读取 SET、CLR 和 INV 寄存器会返回未定义的值。要查看对某个 SET、CLR 或 INV 寄存器执行写操作后的结果，必须读取基址寄存器。

12.4 外设引脚选择（PPS）

通用器件的主要挑战是提供尽可能多的外设功能，同时将其与 I/O 引脚功能的冲突降到最小。在低引脚数器件上，这一挑战更为严峻。在需要多个外设复用引脚的应用中，要在应用程序代码中进行变通比较困难，换句话说彻底重新设计可能是惟一的选择。

PPS 配置提供了这些选择以外的另一种方法，可使用户进行外设集选择并将其置于多个 I/O 引脚上。通过增加特定器件上可用的引脚配置选项，用户可以让器件更好地适合他们的整个应用，而不必通过修改应用来适应器件。

PPS 配置功能通过固定数量的数字 I/O 引脚进行操作。用户可以将大多数数字外设的输入和/或输出单独映射到这些 I/O 引脚。PPS 通过软件执行，通常不需要对器件进行重新编程。一旦建立外设映射，就同时包含了硬件保护，以防止对外设映射的意外或错误更改。

12.4.1 可用的引脚

可用引脚的数目取决于特定器件及其引脚数。支持 PPS 功能的引脚在其完整引脚名称中包含“RPn”，其中“RP”指的是可重映射的外设，“n”指的是可重映射的端口号。

12.4.2 可用的外设

PPS 管理的外设都是仅数字外设。包括通用串行通信（UART、SPI 和 CAN）、通用定时器时钟输入、定时器相关外设（输入捕捉和输出比较）、电平变化中断输入以及参考时钟（输入和输出）。

而一些仅数字外设模块则从未包含在 PPS 功能中。这是因为外设功能需要在特定端口上具有特殊的 I/O 电路，无法简单地连接到多个引脚。这些模块包括 I²C 等。类似的要求不适用于所有带模拟输入的模块，如模数转换器（Analog-to-Digital Converter，ADC）。

可重映射和不可重映射外设之间的主要差异在于可重映射外设与默认的 I/O 引脚无关。必须始终将外设分配给特定的 I/O 引脚，然后才能使用外设。相反，不可重映射的外设始终在默认引脚上可用，假设该外设工作且与其他外设没有冲突。

当给定 I/O 引脚上的可重映射外设有有效时，它的优先级高于所有其他数字 I/O 和与该引脚相关的数字通信外设。优先级与被映射外设的类型无关。可重映射外设的优先级永远不会高于与该引脚相关的任何模拟功能。

12.4.3 控制PPS

PPS功能通过两组SFR进行控制：一组用于映射外设输入，一组用于映射输出。由于输入和输出是单独控制的，因此特定外设的输入和输出（若该外设都有）均可无限制地施加到任何可选的功能引脚上。

外设与外设可选择引脚之间的关系用两种不同的方式进行处理，这取决于被映射的是输入还是输出。

12.4.4 输入映射

PPS选项的输入根据外设进行映射。即，与外设相关的控制寄存器指示要被映射的引脚。[引脚名称]R寄存器（其中[引脚名称]是指表12-2中列出的外设引脚）用来配置外设输入映射（见寄存器12-1）。每个寄存器包含几组4位位域。使用适当的值对这些位域进行编程会将具有对应值的RPN引脚映射到该外设。表12-2给出了任意指定器件的任意位域的有效值范围。

例如，图12-2给出了U1RX输入的可重映射引脚选择。

图12-2: U1RX的可重映射输入示例

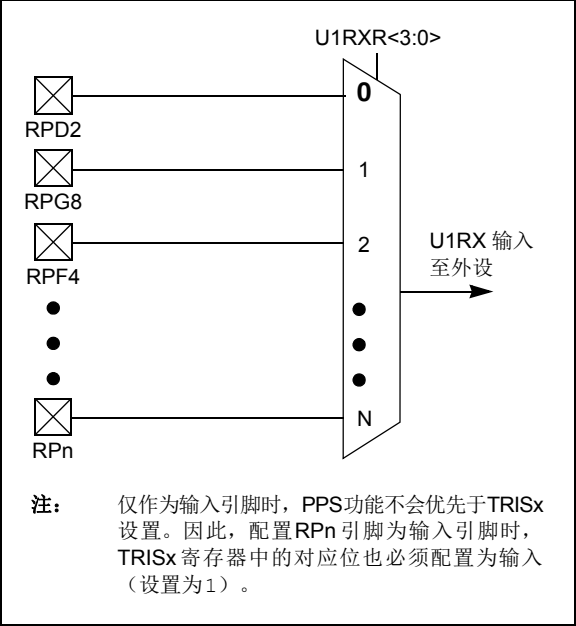


表 12-2: 输入引脚选择

外设引脚	[引脚名称]R SFR	[引脚名称]R 位	[引脚名称]R 值与 RPN 引脚选择
INT3	INT3R	INT3R<3:0>	0000 = RPD2
T2CK	T2CKR	T2CKR<3:0>	0001 = RPG8
T6CK	T6CKR	T6CKR<3:0>	0010 = RPF4
IC3	IC3R	IC3R<3:0>	0011 = RPD10
IC7	IC7R	IC7R<3:0>	0100 = RPF1
U1RX	U1RXR	U1RXR<3:0>	0101 = RPB9
U2CTS	U2CTSR	U2CTSR<3:0>	0110 = RPB10
U5RX	U5RXR	U5RXR<3:0>	0111 = RPC14
U6CTS	U6CTSR	U6CTSR<3:0>	1000 = RPB5
SDI1	SDI1R	SDI1R<3:0>	1001 = 保留
SDI3	SDI3R	SDI3R<3:0>	1010 = RPC1 ⁽¹⁾
SDI5 ⁽¹⁾	SDI5R ⁽¹⁾	SDI5R<3:0> ⁽¹⁾	1011 = RPD14 ⁽¹⁾
SS6 ⁽¹⁾	SS6R ⁽¹⁾	SS6R<3:0> ⁽¹⁾	1100 = RPG1 ⁽¹⁾
REFCLKI1	REFCLKI1R	REFCLKI1R<3:0>	1101 = RPA14 ⁽¹⁾
			1110 = RPD6 ⁽²⁾
			1111 = 保留
INT4	INT4R	INT4R<3:0>	0000 = RPD3
T5CK	T5CKR	T5CKR<3:0>	0001 = RPG7
T7CK	T7CKR	T7CKR<3:0>	0010 = RPF5
IC4	IC4R	IC4R<3:0>	0011 = RPD11
IC8	IC8R	IC8R<3:0>	0100 = RPF0
U3RX	U3RXR	U3RXR<3:0>	0101 = RPB1
U4CTS	U4CTSR	U4CTSR<3:0>	0110 = RPE5
SDI2	SDI2R	SDI2R<3:0>	0111 = RPC13
SDI4	SDI4R	SDI4R<3:0>	1000 = RPB3
C1RX ⁽³⁾	C1RXR ⁽³⁾	C1RXR<3:0> ⁽³⁾	1001 = 保留
REFCLKI4	REFCLKI4R	REFCLKI4R<3:0>	1010 = RPC4 ⁽¹⁾
			1011 = RPD15 ⁽¹⁾
			1100 = RPG0 ⁽¹⁾
			1101 = RPA15 ⁽¹⁾
			1110 = RPD7 ⁽²⁾
			1111 = 保留
INT2	INT2R	INT2R<3:0>	0000 = RPD9
T3CK	T3CKR	T3CKR<3:0>	0001 = RPG6
T8CK	T8CKR	T8CKR<3:0>	0010 = RPB8
IC2	IC2R	IC2R<3:0>	0011 = RPB15
IC5	IC5R	IC5R<3:0>	0100 = RPD4
IC9	IC9R	IC9R<3:0>	0101 = RPB0
U1CTS	U1CTSR	U1CTSR<3:0>	0110 = RPE3
U2RX	U2RXR	U2RXR<3:0>	0111 = RPB7
U5CTS	U5CTSR	U5CTSR<3:0>	1000 = 保留
SS1	SS1R	SS1R<3:0>	1001 = RPF12 ⁽¹⁾
SS3	SS3R	SS3R<3:0>	1010 = RPD12 ⁽¹⁾
SS4	SS4R	SS4R<3:0>	1011 = RPF8 ⁽¹⁾
SS5 ⁽¹⁾	SS5R ⁽¹⁾	SS5R<3:0> ⁽¹⁾	1100 = RPC3 ⁽¹⁾
C2RX ⁽³⁾	C2RXR ⁽³⁾	C2RXR<3:0> ⁽³⁾	1101 = RPE9 ⁽¹⁾
			1110 = 保留
			1111 = 保留

注 1: 64 引脚器件不提供此选项。

2: 64 引脚或 100 引脚器件不提供此选项。

3: 不带 CAN 模块的器件不提供此选项。

表 12-2: 输入引脚选择（续）

外设引脚	[引脚名称]R SFR	[引脚名称]R 位	[引脚名称]R 值与 RPn 引脚选择
INT1	INT1R	INT1R<3:0>	0000 = RPD1 0001 = RPG9 0010 = RPB14 0011 = RPD0 0100 = 保留 0101 = RPB6 0110 = RPD5 0111 = RPB2 1000 = RPF3 1001 = RPF13 ⁽¹⁾ 1010 = 无连接 1011 = RPF2 ⁽¹⁾ 1100 = RPC2 ⁽¹⁾ 1101 = RPE8 ⁽¹⁾ 1110 = 保留 1111 = 保留
T4CK	T4CKR	T4CKR<3:0>	
T9CK	T9CKR	T9CKR<3:0>	
IC1	IC1R	IC1R<3:0>	
IC6	IC6R	IC6R<3:0>	
U3CTS	U3CTSR	U3CTSR<3:0>	
U4RX	U4RXR	U4RXR<3:0>	
U6RX	U6RXR	U6RXR<3:0>	
SS2	SS2R	SS2R<3:0>	
SDI6 ⁽¹⁾	SDI6R ⁽¹⁾	SDI6R<3:0> ⁽¹⁾	
OCFA	OCFAR	OCFAR<3:0>	
REFCLKI3	REFCLKI3R	REFCLKI3R<3:0>	

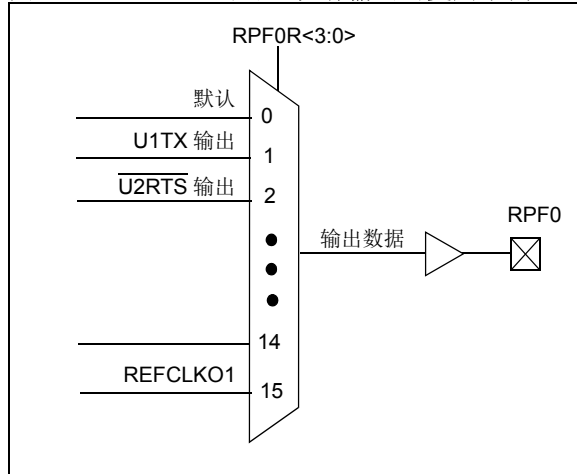
- 注 1: 64 引脚器件不提供此选项。
2: 64 引脚或 100 引脚器件不提供此选项。
3: 不带 CAN 模块的器件不提供此选项。

12.4.5 输出映射

与输入不同，PPS选项的输出根据引脚进行映射。在这种情况下，与特定引脚相关的控制寄存器指示要映射的外设输出。RPNR 寄存器（寄存器 12-2）用于控制输出映射。与[引脚名称]R 寄存器相同，每个寄存器包含几组 4 位位域。位域值对应一个外设，该外设的输出映射到引脚（见表 12-3 和图 12-3）。

空输出与输出寄存器复位值 0 关联。这样是为了确保在默认情况下，可重映射输出保持与所有输出引脚断开连接。

图 12-3: RPF0 的可重映射输出的复用示例



12.4.6 控制配置更改

由于可以在运行时更改外设的重映射，因此必须对外设重映射设置一些限制条件以防止意外更改配置。PIC32MZ EF 器件有以下两种功能用于阻止更改外设映射：

- 控制寄存器锁定序列
- 配置位选择锁定

12.4.6.1 控制寄存器锁定

正常工作状态下，不允许写 RPNR 和[引脚名称]R 寄存器。尝试写入操作看似正常执行，但实际上寄存器的内容保持不变。要更改这些寄存器，必须用硬件进行解锁。寄存器锁定由 IOLOCK 配置位（CFGCON<13>）控制。将 IOLOCK 置 1 可阻止写入控制寄存器；清零 IOLOCK 可允许写操作。

要置 1 或清零 IOLOCK 位，必须执行一个解锁序列。有关详细信息，请参见《PIC32 系列参考手册》的第 42 章“带有增强型 PLL 的振荡器”（DS60001250）。

12.4.6.2 配置位选择锁定

作为又一层保护，可配置器件以阻止对 RPNR 和[引脚名称]R 寄存器执行多次写会话。IOL1WAY 配置位（DEVCFG3<29>）会阻止 IOLOCK 位在置 1 后清零。如果 IOLOCK 保持置 1，则不会执行寄存器解锁过程，且不能写入 PPS 控制寄存器。清零该位并重新使能外设重映射的惟一方法是执行器件复位。

在默认（未编程）状态下，IOL1WAY 被置 1，将用户限制为只能进行一次写会话。

表 12-3: 输出引脚选择

RPn 端口引脚	RPnR SFR	RPnR 位	RPnR 值与外设选择
RPD2	RPD2R	RPD2R<3:0>	0000 = 无连接
RPG8	RPG8R	RPG8R<3:0>	0001 = <u>U3TX</u>
RPF4	RPF4R	RPF4R<3:0>	0010 = <u>U4RTS</u>
RPD10	RPD10R	RPD10R<3:0>	0011 = 保留
RPF1	RPF1R	RPF1R<3:0>	0100 = 保留
RPB9	RPB9R	RPB9R<3:0>	0101 = SDO1
RPB10	RPB10R	RPB10R<3:0>	0110 = SDO2
RPC14	RPC14R	RPC14R<3:0>	0111 = SDO3
RPB5	RPB5R	RPB5R<3:0>	1000 = 保留
RPC1 ⁽¹⁾	RPC1R ⁽¹⁾	RPC1R<3:0> ⁽¹⁾	1001 = SDO5 ⁽¹⁾
RPD14 ⁽¹⁾	RPD14R ⁽¹⁾	RPD14R<3:0> ⁽¹⁾	1010 = <u>SS6⁽¹⁾</u>
RPG1 ⁽¹⁾	RPG1R ⁽¹⁾	RPG1R<3:0> ⁽¹⁾	1011 = OC3
RPA14 ⁽¹⁾	RPA14R ⁽¹⁾	RPA14R<3:0> ⁽¹⁾	1100 = OC6
RPD6 ⁽²⁾	RPD6R ⁽²⁾	RPD6R<3:0> ⁽²⁾	1101 = REFCLKO4
			1110 = C2OUT
			1111 = C1TX ⁽³⁾
RPD3	RPD3R	RPD3R<3:0>	0000 = 无连接
RPG7	RPG7R	RPG7R<3:0>	0001 = <u>U1TX</u>
RPF5	RPF5R	RPF5R<3:0>	0010 = <u>U2RTS</u>
RPD11	RPD11R	RPD11R<3:0>	0011 = <u>U5TX</u>
RPF0	RPF0R	RPF0R<3:0>	0100 = <u>U6RTS</u>
RPB1	RPB1R	RPB1R<3:0>	0101 = SDO1
RPE5	RPE5R	RPE5R<3:0>	0110 = SDO2
RPC13	RPC13R	RPC13R<3:0>	0111 = SDO3
RPB3	RPB3R	RPB3R<3:0>	1000 = SDO4
RPC4 ⁽¹⁾	RPC4R ⁽¹⁾	RPC4R<3:0> ⁽¹⁾	1001 = SDO5 ⁽¹⁾
RPD15 ⁽¹⁾	RPD15R ⁽¹⁾	RPD15R<3:0> ⁽¹⁾	1010 = 保留
RPG0 ⁽¹⁾	RPG0R ⁽¹⁾	RPG0R<3:0> ⁽¹⁾	1011 = OC4
RPA15 ⁽¹⁾	RPA15R ⁽¹⁾	RPA15R<3:0> ⁽¹⁾	1100 = OC7
RPD7 ⁽²⁾	RPD7R ⁽²⁾	RPD7R<3:0> ⁽²⁾	1101 = 保留
			1110 = 保留
			1111 = REFCLKO1
RPD9	RPD9R	RPD9R<3:0>	0000 = 无连接
RPG6	RPG6R	RPG6R<3:0>	0001 = <u>U3RTS</u>
RPB8	RPB8R	RPB8R<3:0>	0010 = <u>U4TX</u>
RPB15	RPB15R	RPB15R<3:0>	0011 = 保留
RPD4	RPD4R	RPD4R<3:0>	0100 = <u>U6TX</u>
RPB0	RPB0R	RPB0R<3:0>	0101 = <u>SS1</u>
RPE3	RPE3R	RPE3R<3:0>	0110 = 保留
RPB7	RPB7R	RPB7R<3:0>	0111 = <u>SS3</u>
RPF12 ⁽¹⁾	RPF12R ⁽¹⁾	RPF12R<3:0> ⁽¹⁾	1000 = <u>SS4</u>
RPD12 ⁽¹⁾	RPD12R ⁽¹⁾	RPD12R<3:0> ⁽¹⁾	1001 = <u>SS5⁽¹⁾</u>
RPF8 ⁽¹⁾	RPF8R ⁽¹⁾	RPF8R<3:0> ⁽¹⁾	1010 = SDO6 ⁽¹⁾
RPC3 ⁽¹⁾	RPC3R ⁽¹⁾	RPC3R<3:0> ⁽¹⁾	1011 = OC5
RPE9 ⁽¹⁾	RPE9R ⁽¹⁾	RPE9R<3:0> ⁽¹⁾	1100 = OC8
			1101 = 保留
			1110 = C1OUT
			1111 = REFCLKO3

注 1: 64 引脚器件不提供此选项。

2: 64 引脚或 100 引脚器件不提供此选项。

3: 不带 CAN 模块的器件不提供此选项。

表 12-3: 输出引脚选择（续）

RPn 端口引脚	RPnR SFR	RPnR 位	RPnR 值与外设选择
RPD1	RPD1R	RPD1R<3:0>	0000 = 无连接
RPG9	RPG9R	RPG9R<3:0>	0001 = U1RTS
RPB14	RPB14R	RPB14R<3:0>	0010 = U2TX
RPD0	RPD0R	RPD0R<3:0>	0011 = U5RTS
RPB6	RPB6R	RPB6R<3:0>	0100 = U6TX
RPD5	RPD5R	RPD5R<3:0>	0101 = 保留
RPB2	RPB2R	RPB2R<3:0>	0110 = SS2
RPF3	RPF3R	RPF3R<3:0>	0111 = 保留
RPF13 ⁽¹⁾	RPF13R ⁽¹⁾	RPF13R<3:0> ⁽¹⁾	1000 = SDO4
RPC2 ⁽¹⁾	RPC2R ⁽¹⁾	RPC2R<3:0> ⁽¹⁾	1001 = 保留
RPE8 ⁽¹⁾	RPE8R ⁽¹⁾	RPE8R<3:0> ⁽¹⁾	1010 = SDO6 ⁽¹⁾
RPF2 ⁽¹⁾	RPF2R ⁽¹⁾	RPF2R<3:0> ⁽¹⁾	1011 = OC2
			1100 = OC1
			1101 = OC9
			1110 = 保留
			1111 = C2TX ⁽³⁾

注 1: 64 引脚器件不提供此选项。

2: 64 引脚或 100 引脚器件不提供此选项。

3: 不带 CAN 模块的器件不提供此选项。

12.5 I/O端口控制寄存器

表 12-4: PORTA 寄存器映射 (仅 100 引脚、124 引脚和 144 引脚器件)

虚拟地址 (BF86_#)	(i) 寄存器名称	地址范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0000	ANSELA	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	ANSA10	ANSA9	—	—	—	ANSA5	—	—	—	ANSA1	ANSA0	0623
0010	TRISA	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	TRISA15	TRISA14	—	—	—	TRISA10	TRISA9	—	TRISA7	TRISA6	TRISA5	TRISA4	TRISA3	TRISA2	TRISA1	TRISA0	C6FF
0020	PORTA	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	RA15	RA14	—	—	—	RA10	RA9	—	RA7	RA6	RA5	RA4	RA3	RA2	RA1	RA0	xxxx
0030	LATA	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	LATA15	LATA14	—	—	—	LATA10	LATA9	—	LATA7	LATA6	LATA5	LATA4	LATA3	LATA2	LATA1	LATA0	xxxx
0040	ODCA	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ODCA15	ODCA14	—	—	—	ODCA10	ODCA9	—	ODCA7	ODCA6	ODCA5	ODCA4	ODCA3	ODCA2	ODCA1	ODCA0	0000
0050	CNPUA	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNPUA15	CNPUA14	—	—	—	CNPUA10	CNPUA9	—	CNPUA7	CNPUA6	CNPUA5	CNPUA4	CNPUA3	CNPUA2	CNPUA1	CNPUA0	0000
0060	CNPDA	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNPDA15	CNPDA14	—	—	—	CNPDA10	CNPDA9	—	CNPDA7	CNPDA6	CNPDA5	CNPDA4	CNPDA3	CNPDA2	CNPDA1	CNPDA0	0000
0070	CNCONA	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	EDGEDETECT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0080	CNENA	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNENA15	CNENA14	—	—	—	CNENA10	CNENA9	—	CNENA7	CNENA6	CNENA5	CNENA4	CNENA3	CNENA2	CNENA1	CNENA0	0000
0090	CNSTATA	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CN STATA15	CN STATA14	—	—	—	CN STATA10	CN STATA9	—	CN STATA7	CN STATA6	CN STATA5	CN STATA4	CN STATA3	CN STATA2	CN STATA1	CN STATA0	0000
00A0	CNNEA	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNNEA15	CNNEA14	—	—	—	CNNEA10	CNNEA9	—	CNNEA7	CNNEA6	CNNEA5	CNNEA4	CNNEA3	CNNEA2	CNNEA1	CNNEA0	0000
00B0	CNFA	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNFA15	CNFA14	—	—	—	CNFA10	CNFA9	—	CNFA7	CNFA6	CNFA5	CNFA4	CNFA3	CNFA2	CNFA1	CNFA0	0000
00C0	SRCON0A	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	SR0A7	SR0A6	—	—	—	—	—	—	0000
00D0	SRCON1A	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	SR1A7	SR0A6	—	—	—	—	—	—	0000

图注: × = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为 0; 复位值用十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为 0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第 12.3 节“CLR、SET 和 INV 寄存器”。

表12-5: PORTB寄存器映射

虚拟地址 (BF86_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0100	ANSELB	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ANSB15	ANSB14	ANSB13	ANSB12	ANSB11	ANSB10	ANSB9	ANSB8	ANSB7	ANSB6	ANSB5	ANSB4	ANSB3	ANSB2	ANSB1	ANSB0	FFFF
0110	TRISB	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	TRISB15	TRISB14	TRISB13	TRISB12	TRISB11	TRISB10	TRISB9	TRISB8	TRISB7	TRISB6	TRISB5	TRISB4	TRISB3	TRISB2	TRISB1	TRISB0	FFFF
0120	PORTB	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	RB15	RB14	RB13	RB12	RB11	RB10	RB9	RB8	RB7	RB6	RB5	RB4	RB3	RB2	RB1	RB0	xxxx
0130	LATB	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	LATB15	LATB14	LATB13	LATB12	LATB11	LATB10	LATB9	LATB8	LATB7	LATB6	LATB5	LATB4	LATB3	LATB2	LATB1	LATB0	xxxx
0140	ODCB	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ODCB15	ODCB14	ODCB13	ODCB12	ODCB11	ODCB10	ODCB9	ODCB8	ODCB7	ODCB6	ODCB5	ODCB4	ODCB3	ODCB2	ODCB1	ODCB0	0000
0150	CNPUB	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNPUB15	CNPUB14	CNPUB13	CNPUB12	CNPUB11	CNPUB10	CNPUB9	CNPUB8	CNPUB7	CNPUB6	CNPUB5	CNPUB4	CNPUB3	CNPUB2	CNPUB1	CNPUB0	0000
0160	CNPDB	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNPDB15	CNPDB14	CNPDB13	CNPDB12	CNPDB11	CNPDB10	CNPDB9	CNPDB8	CNPDB7	CNPDB6	CNPDB5	CNPDB4	CNPDB3	CNPDB2	CNPDB1	CNPDB0	0000
0170	CNCONB	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	EDGE DETECT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0180	CNENB	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNENB15	CNENB14	CNENB13	CNENB12	CNENB11	CNENB10	CNENB9	CNENB8	CNENB7	CNENB6	CNENB5	CNENB4	CNENB3	CNENB2	CNENB1	CNENB0	0000
0190	CNSTATB	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CN STATB15	CN STATB14	CN STATB13	CN STATB12	CN STATB11	CN STATB10	CN STATB9	CN STATB8	CN STATB7	CN STATB6	CN STATB5	CN STATB4	CN STATB3	CN STATB2	CN STATB1	CN STATB0	0000
01A0	CNNEB	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNNEB15	CNNEB14	CNNEB13	CNNEB12	CNNEB11	CNNEB10	CNNEB9	CNNEB8	CNNEB7	CNNEB6	CNNEB5	CNNEB4	CNNEB3	CNNEB2	CNNEB1	CNNEB0	0000
01B0	CNFB	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNFB15	CNFB14	CNFB13	CNFB12	CNFB11	CNFB10	CNFB9	CNFB8	CNFB7	CNFB6	CNFB5	CNFB4	CNFB3	CNFB2	CNFB1	CNFB0	0000
01C0	SRCON0B	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	SR0B14	—	—	—	SR0B10	SR0B9	SR0B8	—	—	SR0B5	—	SR0B3	—	—	—	0000
01D0	SRCON1B	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	SR1B14	—	—	—	SR1B10	SR1B9	SR1B8	—	—	SR1B5	—	SR1B3	—	—	—	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0; 复位值用十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表12-6: PORTC寄存器映射（仅100引脚、124引脚和144引脚器件）

虚拟地址 (BF86_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0200	ANSELC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ANSC4	ANSC3	ANSC2	ANSC1	—	001E
0210	TRISC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	TRISC15	TRISC14	TRISC13	TRISC12	—	—	—	—	—	—	—	TRISC4	TRISC3	TRISC2	TRISC1	—	F01E
0220	PORTC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	RC15	RC14	RC13	RC12	—	—	—	—	—	—	—	RC4	RC3	RC2	RC1	—	xxxx
0230	LATC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	LATC15	LATC14	LATC13	LATC12	—	—	—	—	—	—	—	LATC4	LATC3	LATC2	LATC1	—	xxxx
0240	ODCC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ODCC15	ODCC14	ODCC13	ODCC12	—	—	—	—	—	—	—	ODCC4	ODCC3	ODCC2	ODCC1	—	0000
0250	CNPUC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNPUC15	CNPUC14	CNPUC13	CNPUC12	—	—	—	—	—	—	—	CNPUC4	CNPUC3	CNPUC2	CNPUC1	—	0000
0260	CNPDC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNPDC15	CNPDC14	CNPDC13	CNPDC12	—	—	—	—	—	—	—	CNPDC4	CNPDC3	CNPDC2	CNPDC1	—	0000
0270	CNCONC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	EDGE DETECT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0280	CNENC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNENC15	CNENC14	CNENC13	CNENC12	—	—	—	—	—	—	—	CNENC4	CNENC3	CNENC2	CNENC1	—	0000
0290	CNSTATC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNSTATC15	CNSTATC14	CNSTATC13	CNSTATC12	—	—	—	—	—	—	—	CNSTATC4	CNSTATC3	CNSTATC2	CNSTATC1	—	0000
02A0	CNNEC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNNEC15	CNNEC14	CNNEC13	CNNEC12	—	—	—	—	—	—	—	CNNEC4	CNNEC3	CNNEC2	CNNEC1	—	0000
02B0	CNFC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNFC15	CNFC14	CNFC13	CNFC12	—	—	—	—	—	—	—	CNFC4	CNFC3	CNFC2	CNFC1	—	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0; 复位值用十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表12-7: PORTC 寄存器映射 (仅 64 引脚器件)

虚拟地址 (BF86_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0210	TRISC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	TRISC15	TRISC14	TRISC13	TRISC12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	F000
0220	PORTC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	RC15	RC14	RC13	RC12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
0230	LATC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	LATC15	LATC14	LATC13	LATC12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
0240	ODCC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ODCC15	ODCC14	ODCC13	ODCC12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
0250	CNPUC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNPUC15	CNPUC14	CNPUC13	CNPUC12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0260	CNPDC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNPDC15	CNPDC14	CNPDC13	CNPDC12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0270	CNCONC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	EDGE DETECT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0280	CNENC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNENC15	CNENC14	CNENC13	CNENC12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0290	CNSTATC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNSTATC15	CNSTATC14	CNSTATC13	CNSTATC12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
02A0	CNNEC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNNEC15	CNNEC14	CNNEC13	CNNEC12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
02B0	CNFC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNFC15	CNFC14	CNFC13	CNFC12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为 0; 复位值用十六进制显示。
注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为 0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第12.3节 “CLR、SET 和 INV 寄存器”。

表12-8: PORTD寄存器映射(仅124引脚和144引脚器件)

虚拟地址 (BF86_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0300	ANSELD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ANSD15	ANSD14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C000
0310	TRISD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	TRISD15	TRISD14	TRISD13	TRISD12	TRISD11	TRISD10	TRISD9	—	TRISD7	TRISD6	TRISD5	TRISD4	TRISD3	TRISD2	TRISD1	TRISD0	FEFF
0320	PORTD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	RD15	RD14	RD13	RD12	RD11	RD10	RD9	—	RD7	RD6	RD5	RD4	RD3	RD2	RD1	RD0	xxxx
0330	LATD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	LATD15	LATD14	LATD13	LATD12	LATD11	LATD10	LATD9	—	LATD7	LATD6	LATD5	LATD4	LATD3	LATD2	LATD1	LATD0	xxxx
0340	ODCD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ODCD15	ODCD14	ODCD13	ODCD12	ODCD11	ODCD10	ODCD9	—	ODCD7	ODCD6	ODCD5	ODCD4	ODCD3	ODCD2	ODCD1	ODCD0	0000
0350	CNPUD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNPUD15	CNPUD14	CNPUD13	CNPUD12	CNPUD11	CNPUD10	CNPUD9	—	CNPUD7	CNPUD6	CNPUD5	CNPUD4	CNPUD3	CNPUD2	CNPUD1	CNPUD0	0000
0360	CNPDD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNPDD15	CNPDD14	CNPDD13	CNPDD12	CNPDD11	CNPDD10	CNPDD9	—	CNPDD7	CNPDD6	CNPDD5	CNPDD4	CNPDD3	CNPDD2	CNPDD1	CNPDD0	0000
0370	CNCOND	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	EDGE DETECT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0380	CNEND	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNEND15	CNEND14	CNEND13	CNEND12	CNEND11	CNEND10	CNEND9	—	CNEND7	CNEND6	CNEND5	CNEND4	CNEND3	CNEND2	CNEND1	CNEND0	0000
0390	CNSTATD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CN STATD15	CN STATD14	CN STATD13	CN STATD12	CN STATD11	CN STATD10	CN STATD9	—	CN STATD7	CN STATD6	CN STATD5	CN STATD4	CN STATD3	CN STATD2	CN STATD1	CN STATD0	0000
03A0	CNNED	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNNED15	CNNED14	CNNED13	CNNED12	CNNED11	CNNED10	CNNED9	—	CNNED7	CNNED6	CNNED5	CNNED4	CNNED3	CNNED2	CNNED1	CNNED0	0000
03B0	CNFD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNFD15	CNFD14	CNFD13	CNFD12	CNFD11	CNFD10	CNFD9	—	CNFD7	CNFD6	CNFD5	CNFD4	CNFD3	CNFD2	CNFD1	CNFD0	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0; 复位值用十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表12-9: PORTD寄存器映射 (仅100引脚器件)

虚拟地址 (BF86_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0300	ANSELD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ANS15	ANS14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C000
0310	TRISD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	TRISD15	TRISD14	TRISD13	TRISD12	TRISD11	TRISD10	TRISD9	—	—	—	TRISD5	TRISD4	TRISD3	TRISD2	TRISD1	TRISD0	FE3F
0320	PORTD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	RD15	RD14	RD13	RD12	RD11	RD10	RD9	—	—	—	RD5	RD4	RD3	RD2	RD1	RD0	xxxx
0330	LATD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	LATD15	LATD14	LATD13	LATD12	LATD11	LATD10	LATD9	—	—	—	LATD5	LATD4	LATD3	LATD2	LATD1	LATD0	xxxx
0340	ODCD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ODCD15	ODCD14	ODCD13	ODCD12	ODCD11	ODCD10	ODCD9	—	—	—	ODCD5	ODCD4	ODCD3	ODCD2	ODCD1	ODCD0	0000
0350	CNPUD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNPUD15	CNPUD14	CNPUD13	CNPUD12	CNPUD11	CNPUD10	CNPUD9	—	—	—	CNPUD5	CNPUD4	CNPUD3	CNPUD2	CNPUD1	CNPUD0	0000
0360	CNPDD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNPDD15	CNPDD14	CNPDD13	CNPDD12	CNPDD11	CNPDD10	CNPDD9	—	—	—	CNPDD5	CNPDD4	CNPDD3	CNPDD2	CNPDD1	CNPDD0	0000
0370	CNCOND	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	EDGE DETECT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0380	CNEND	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNEND15	CNEND14	CNEND13	CNEND12	CNEND11	CNEND10	CNEND9	—	—	—	CNEND5	CNEND4	CNEND3	CNEND2	CNEND1	CNEND0	0000
0390	CNSTATD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CN STATD15	CN STATD14	CN STATD13	CN STATD12	CN STATD11	CN STATD10	CN STATD9	—	—	—	CN STATD5	CN STATD4	CN STATD3	CN STATD2	CN STATD1	CN STATD0	0000
03A0	CNNED	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNNED15	CNNED14	CNNED13	CNNED12	CNNED11	CNNED10	CNNED9	—	—	—	CNNED5	CNNED4	CNNED3	CNNED2	CNNED1	CNNED0	0000
03B0	CNFD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNFD15	CNFD14	CNFD13	CNFD12	CNFD11	CNFD10	CNFD9	—	—	—	CNFD5	CNFD4	CNFD3	CNFD2	CNFD1	CNFD0	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0; 复位值用十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表12-10: PORTD寄存器映射（仅64引脚器件）

虚拟地址 (BF86_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0310	TRISD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	TRISD11	TRISD10	TRISD9	—	—	—	TRISD5	TRISD4	TRISD3	TRISD2	TRISD1	TRISD0	0E3F
0320	PORTD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	RD11	RD10	RD9	—	—	—	RD5	RD4	RD3	RD2	RD1	RD0	xxxx
0330	LATD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	LATD11	LATD10	LATD9	—	—	—	LATD5	LATD4	LATD3	LATD2	LATD1	LATD0	xxxx
0340	ODCD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	ODCD11	ODCD10	ODCD9	—	—	—	ODCD5	ODCD4	ODCD3	ODCD2	ODCD1	ODCD0	0000
0350	CNPUD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	CNPUD11	CNPUD10	CNPUD9	—	—	—	CNPUD5	CNPUD4	CNPUD3	CNPUD2	CNPUD1	CNPUD0	0000
0360	CNPDD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	CNPDD11	CNPDD10	CNPDD9	—	—	—	CNPDD5	CNPDD4	CNPDD3	CNPDD2	CNPDD1	CNPDD0	0000
0370	CNCOND	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	EDGE DETECT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0380	CNEND	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	CNEND11	CNEND10	CNEND9	—	—	—	CNEND5	CNEND4	CNEND3	CNEND2	CNEND1	CNEND0	0000
0390	CNSTATD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	CN STATD11	CN STATD10	CN STATD9	—	—	—	CN STATD5	CN STATD4	CN STATD3	CN STATD2	CN STATD1	CN STATD0	0000
03A0	CNNED	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	CNNED11	CNNED10	CNNED9	—	—	—	CNNED5	CNNED4	CNNED3	CNNED2	CNNED1	CNNED0	0000
03B0	CNFD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	CNFD11	CNFD10	CNFD9	—	—	—	CNFD5	CNFD4	CNFD3	CNFD2	CNFD1	CNFD0	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0; 复位值用十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表12-11: PORTE 寄存器映射 (仅100引脚、124引脚和144引脚器件)

虚拟地址 (BF86_#)	(1) 寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0400	ANSELE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	ANSE9	ANSE8	ANSE7	ANSE6	ANSE5	ANSE4	—	—	—	—	03F0
0410	TRISE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	TRISE9	TRISE8	TRISE7	TRISE6	TRISE5	TRISE4	TRISE3	TRISE2	TRISE1	TRISE0	03FF
0420	PORTE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	RE9	RE8	RE7	RE6	RE5	RE4	RE3	RE2	RE1	RE0	xxxx
0430	LATE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	LATE9	LATE8	LATE7	LATE6	LATE5	LATE4	LATE3	LATE2	LATE1	LATE0	xxxx
0440	ODCE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	ODCE9	ODCE8	ODCE7	ODCE6	ODCE5	ODCE4	ODCE3	ODCE2	ODCE1	ODCE0	0000
0450	CNPUE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	CNPUE9	CNPUE8	CNPUE7	CNPUE6	CNPUE5	CNPUE4	CNPUE3	CNPUE2	CNPUE1	CNPUE0	0000
0460	CNPDE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	CNPDE9	CNPDE8	CNPDE7	CNPDE6	CNPDE5	CNPDE4	CNPDE3	CNPDE2	CNPDE1	CNPDE0	0000
0470	CNCONE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	EDGE DETECT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0480	CNENE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	CNENE9	CNENE8	CNENE7	CNENE6	CNENE5	CNENE4	CNENE3	CNENE2	CNENE1	CNENE0	0000
0490	CNSTATE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	CN STATE9	CN STATE8	CN STATE7	CN STATE6	CN STATE5	CN STATE4	CN STATE3	CN STATE2	CN STATE1	CN STATE0	0000
04A0	CNNEE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	CNNEE9	CNNEE8	CNNEE7	CNNEE6	CNNEE5	CNNEE4	CNNEE3	CNNEE2	CNNEE1	CNNEE0	0000
04B0	CNFE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	CNFE9	CNFE8	CNFE7	CNFE6	CNFE5	CNFE4	CNFE3	CNFE2	CNFE1	CNFE0	0000
04C0	SRCONOE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SR0E3	SR0E2	SR0E1	SR0E0	0000
04D0	SRCON1E	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SR1E3	SR1E2	SR1E1	SR1E0	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0; 复位值用十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表12-12: PORTE 寄存器映射 (仅64引脚器件)

地址 # (BF86_#)	(1) 寄存器名称	位范围	Bit																复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0400	ANSELE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	ANSE7	ANSE6	ANSE5	ANSE4	—	—	—	—	00F0
0410	TRISE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	TRISE7	TRISE6	TRISE5	TRISE4	TRISE3	TRISE2	TRISE1	TRISE0	00FF
0420	PORTE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	RE7	RE6	RE5	RE4	RE3	RE2	RE1	RE0	xxxx
0430	LATE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	LATE7	LATE6	LATE5	LATE4	LATE3	LATE2	LATE1	LATE0	xxxx
0440	ODCE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	ODCE7	ODCE6	ODCE5	ODCE4	ODCE3	ODCE2	ODCE1	ODCE0	0000
0450	CNPUE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	CNPUE7	CNPUE6	CNPUE5	CNPUE4	CNPUE3	CNPUE2	CNPUE1	CNPUE0	0000
0460	CNPDE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	CNPDE7	CNPDE6	CNPDE5	CNPDE4	CNPDE3	CNPDE2	CNPDE1	CNPDE0	0000
0470	CNCONE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	EDGE DETECT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0480	CNENE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	CNENE7	CNENE6	CNENE5	CNENE4	CNENE3	CNENE2	CNENE1	CNENE0	0000
0490	CNSTATE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	CN STATE7	CN STATE6	CN STATE5	CN STATE4	CN STATE3	CN STATE2	CN STATE1	CN STATE0	0000
04A0	CNNEE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	CNNEE7	CNNEE6	CNNEE5	CNNEE4	CNNEE3	CNNEE2	CNNEE1	CNNEE0	0000
04B0	CNFE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	CNFE7	CNFE6	CNFE5	CNFE4	CNFE3	CNFE2	CNFE1	CNFE0	0000
04C0	SRCON0E	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SR0E3	SR0E2	SR0E1	SR0E0	0000
04D0	SRCON1E	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SR1E3	SR1E2	SR1E1	SR1E0	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0; 复位值用十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表12-13: PORTF 寄存器映射 (仅100引脚、124引脚和144引脚器件)

虚拟地址 (BF86_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0500	ANSELF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	ANSF13	ANSF12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3000
0510	TRISF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	TRISF13	TRISF12	—	—	—	TRISF8	—	—	TRISF5	TRISF4	TRISF3	TRISF2	TRISF1	TRISF0	313F
0520	PORTF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	RF13	RF12	—	—	—	RF8	—	—	RF5	RF4	RF3	RF2	RF1	RF0	xxxx
0530	LATF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	LATF13	LATF12	—	—	—	LATF8	—	—	LATF5	LATF4	LATF3	LATF2	LATF1	LATF0	xxxx
0540	ODCF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	ODCF13	ODCF12	—	—	—	ODCF8	—	—	ODCF5	ODCF4	ODCF3	ODCF2	ODCF1	ODCF0	0000
0550	CNPUF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	CNPUF13	CNPUF12	—	—	—	CNPUF8	—	—	CNPUF5	CNPUF4	CNPUF3	CNPUF2	CNPUF1	CNPUF0	0000
0560	CNPDF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	CNPDF13	CNPDF12	—	—	—	CNPDF8	—	—	CNPDF5	CNPDF4	CNPDF3	CNPDF2	CNPDF1	CNPDF0	0000
0570	CNCONF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	EDGE DETECT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0580	CNENF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	CNENF13	CNENF12	—	—	—	CNENF8	—	—	CNENF5	CNENF4	CNENF3	CNENF2	CNENF1	CNENF0	0000
0590	CNSTATF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	CN STATF13	CN STATF12	—	—	—	CN STATF8	—	—	CN STATF5	CN STATF4	CN STATF3	CN STATF2	CN STATF1	CN STATF0	0000
05A0	CNNEF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	CNNEF13	CNNEF12	—	—	—	CNNEF8	—	—	CNNEF5	CNNEF4	CNNEF3	CNNEF2	CNNEF1	CNNEF0	0000
05B0	CNFF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	CNFF13	CNFF12	—	—	—	CNFF8	—	—	CNFF5	CNFF4	CNFF3	CNFF2	CNFF1	CNFF0	0000
05C0	SRCON0F	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SR0F1	SR0F0	0000
05D0	SRCON1F	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SR1F1	SR1F0	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0; 复位值用十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表12-14: PORTF 寄存器映射 (仅64引脚器件)

虚拟地址 (BF86_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0510	TRISF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	TRISF5	TRISF4	TRISF3	—	TRISF1	TRISF0	003B
0520	PORTF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RF5	RF4	RF3	—	RF1	RF0	xxxx
0530	LATF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	LATF5	LATF4	LATF3	—	LATF1	LATF0	xxxx
0540	ODCF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ODCF5	ODCF4	ODCF3	—	ODCF1	ODCF0	0000
0550	CNPUF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CNPUF5	CNPUF4	CNPUF3	—	CNPUF1	CNPUF0	0000
0560	CNPDF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CNPDF5	CNPDF4	CNPDF3	—	CNPDF1	CNPDF0	0000
0570	CNCONF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	EDGE DETECT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0580	CNENF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CNENF5	CNENF4	CNENF3	—	CNENF1	CNENF0	0000
0590	CNSTATF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CN STATF5	CN STATF4	CN STATF3	—	CN STATF1	CN STATF0	0000
05A0	CNNEF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CNNEF5	CNNEF4	CNNEF3	—	CNNEF1	CNNEF0	0000
05B0	CNFF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CNFF5	CNFF4	CNFF3	—	CNFF1	CNFF0	0000
05C0	SRCON0F	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SR0F1	SR0F0	0000
05D0	SRCON1F	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SR1F1	SR2F0	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0; 复位值用十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为 0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET 和 INV 寄存器”。

表12-15: PORTG 寄存器映射 (仅 100 引脚、124 引脚和 144 引脚器件)

虚拟地址 (BF86_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0600	ANSELG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ANSG15	—	—	—	—	—	ANSG9	ANSG8	ANSG7	ANSG6	—	—	—	—	—	—	83C0
0610	TRISG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	TRISG15	TRISG14	TRISG13	TRISG12	—	—	TRISG9	TRISG8	TRISG7	TRISG6	—	—	—	—	TRISG1	TRISG0	F3C3
0620	PORTG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	RG15	RG14	RG13	RG12	—	—	RG9	RG8	RG7	RG6	—	—	—	—	RG1	RG0	xxxx
0630	LATG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	LATG15	LATG14	LATG13	LATG12	—	—	LATG9	LATG8	LATG7	LATG6	—	—	—	—	LATG1	LATG0	xxxx
0640	ODCG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ODCG15	ODCG14	ODCG13	ODCG12	—	—	ODCG9	ODCG8	ODCG7	ODCG6	—	—	—	—	ODCG1	ODCG0	0000
0650	CNPUG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNPUG15	CNPUG14	CNPUG13	CNPUG12	—	—	CNPUG9	CNPUG8	CNPUG7	CNPUG6	—	—	—	—	CNPUG1	CNPUG0	0000
0660	CNPDG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNPDG15	CNPDG14	CNPDG13	CNPDG12	—	—	CNPDG9	CNPDG8	CNPDG7	CNPDG6	—	—	—	—	CNPDG1	CNPDG0	0000
0670	CNCONG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	EDGE DETECT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0680	CNENG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNENG15	CNENG14	CNENG13	CNENG12	—	—	CNENG9	CNENG8	CNENG7	CNENG6	—	—	—	—	CNENG1	CNENG0	0000
0690	CNSTATG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CN STATG15	CN STATG14	CN STATG13	CN STATG12	—	—	CN STATG9	CN STATG8	CN STATG7	CN STATG6	—	—	—	—	CN STATG1	CN STATG0	0000
06A0	CNNEG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNNEG15	CNNEG14	CNNEG13	CNNEG12	—	—	CNNEG9	CNNEG8	CNNEG7	CNNEG6	—	—	—	—	CNNEG1	CNNEG0	0000
06B0	CNFG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNFG15	CNFG14	CNFG13	CNFG12	—	—	CNFG9	CNFG8	CNFG7	CNFG6	—	—	—	—	CNFG1	CNFG0	0000
06C0	SRCON0G	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	SR0G14	SR0G13	SR0G12	—	—	SR0G9	—	—	SR0G6	—	—	—	—	—	—	0000
06D0	SRCON1G	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	SR1G14	SR1G13	SR1G12	—	—	SR1G9	—	—	SR1G6	—	—	—	—	—	—	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为 0; 复位值用十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为 0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第 12.3 节 “CLR、SET 和 INV 寄存器”。

表12-16: PORTG寄存器映射 (仅64引脚器件)

虚拟地址 (BF86_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																复位值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0600	ANSELG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	ANSG9	ANSG8	ANSG7	ANSG6	—	—	—	—	—	—	03C0
0610	TRISG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	TRISG9	TRISG8	TRISG7	TRISG6	—	—	—	—	—	—	03C0
0620	PORTG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	RG9	RG8	RG7	RG6	—	—	—	—	—	—	xxxx
0630	LATG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	LATG9	LATG8	LATG7	LATG6	—	—	—	—	—	—	xxxx
0640	ODCG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	ODCG9	ODCG8	ODCG7	ODCG6	—	—	—	—	—	—	0000
0650	CNPUG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	CNPUG9	CNPUG8	CNPUG7	CNPUG6	—	—	—	—	—	—	0000
0660	CNPDG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	CNPDG9	CNPDG8	CNPDG7	CNPDG6	—	—	—	—	—	—	0000
0670	CNCONG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	EDGE DETECT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0680	CNENG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	CNENG9	CNENG8	CNENG7	CNENG6	—	—	—	—	—	—	0000
0690	CNSTATG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	CN STATG9	CN STATG8	CN STATG7	CN STATG6	—	—	—	—	—	—	0000
06A0	CNNEG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	CNNEG9	CNNEG8	CNNEG7	CNNEG6	—	—	—	—	—	—	0000
06B0	CNFG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	CNFG9	CNFG8	CNFG7	CNFG6	—	—	—	—	—	—	0000
06C0	SRCON0G	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	SR0G9	—	—	SR0G6	—	—	—	—	—	—	0000
06D0	SRCON1G	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	SR1G9	—	—	SR1G6	—	—	—	—	—	—	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0; 复位值用十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表12-17: PORTH寄存器映射 (仅124引脚器件)

虚拟地址 (BF86_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0700	ANSELH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ANSH6	ANSH5	ANSH4	—	—	ANSH1	ANS0	0073
0710	TRISH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	TRISH13	TRISH12	—	TRISH10	TRISH9	TRISH8	—	TRISH6	TRISH5	TRISH4	—	—	TRISH1	TRISH0	3773
0720	PORTH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	RH13	RH12	—	RH10	RH9	RH8	—	RH6	RH5	RH4	—	—	RH1	RH0	xxxx
0730	LATH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	LATH13	LATH12	—	LATH10	LATH9	LATH8	—	LATH6	LATH5	LATH4	—	—	LATH1	LATH0	xxxx
0740	ODCH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	ODCH13	ODCH12	—	ODCH10	ODCH9	ODCH8	—	ODCH6	ODCH5	ODCH4	—	—	ODCH1	ODCH0	0000
0750	CNPUH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	CNPUH13	CNPUH12	—	CNPUH10	CNPUH9	CNPUH8	—	CNPUH6	CNPUH5	CNPUH4	—	—	CNPUH1	CNPUH0	0000
0760	CNPDH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	CNPDH13	CNPDH12	—	CNPDH10	CNPDH9	CNPDH8	—	CNPDH6	CNPDH5	CNPDH4	—	—	CNPDH1	CNPDH0	0000
0770	CNCONH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	EDGE DETECT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0780	CNENH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	CNENH13	CNENH12	—	CNENH10	CNENH9	CNENH8	—	CNENH6	CNENH5	CNENH4	—	—	CNENH1	CNENH0	0000
0790	CNSTATH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	CN STATH13	CN STATH12	—	CN STATH10	CN STATH9	CN STATH8	—	CN STATH6	CN STATH5	CN STATH4	—	—	CN STATH1	CN STATH0	0000
07A0	CNNEH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	CNNEH13	CNNEH12	—	CNNEH10	CNNEH9	CNNEH8	—	CNNEH6	CNNEH5	CNNEH4	—	—	CNNEH1	CNNEH0	0000
07B0	CNFH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	CNFH13	CNFH12	—	CNFH10	CNFH9	CNFH8	—	CNFH6	CNFH5	CNFH4	—	—	CNFH1	CNFH0	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0; 复位值用十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表12-18: PORTH寄存器映射 (仅144引脚器件)

虚拟地址 (BF86_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																复位时的值 所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0700	ANSELH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ANSH6	ANSH5	ANSH4	—	—	ANSH1	ANSH0	0073
0710	TRISH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	TRISH15	TRISH14	TRISH13	TRISH12	TRISH11	TRISH10	TRISH9	TRISH8	TRISH7	TRISH6	TRISH5	TRISH4	TRISH3	TRISH2	TRISH1	TRISH0	FFFF
0720	PORTH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	RH15	RH14	RH13	RH12	RH11	RH10	RH9	RH8	RH7	RH6	RH5	RH4	RH3	RH2	RH1	RH0	xxxx
0730	LATH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	LATH15	LATH14	LATH13	LATH12	LATH11	LATH10	LATH9	LATH8	LATH7	LATH6	LATH5	LATH4	LATH3	LATH2	LATH1	LATH0	xxxx
0740	ODCH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ODCH15	ODCH14	ODCH13	ODCH12	ODCH11	ODCH10	ODCH9	ODCH8	ODCH7	ODCH6	ODCH5	ODCH4	ODCH3	ODCH2	ODCH1	ODCH0	0000
0750	CNPUH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNPUH15	CNPUH14	CNPUH13	CNPUH12	CNPUH11	CNPUH10	CNPUH9	CNPUH8	CNPUH7	CNPUH6	CNPUH5	CNPUH4	CNPUH3	CNPUH2	CNPUH1	CNPUH0	0000
0760	CNPDH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNPDH15	CNPDH14	CNPDH13	CNPDH12	CNPDH11	CNPDH10	CNPDH9	CNPDH8	CNPDH7	CNPDH6	CNPDH5	CNPDH4	CNPDH3	CNPDH2	CNPDH1	CNPDH0	0000
0770	CNCONH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	EDGE DETECT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0780	CNENH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNENH15	CNENH14	CNENH13	CNENH12	CNENH11	CNENH10	CNENH9	CNENH8	CNENH7	CNENH6	CNENH5	CNENH4	CNENH3	CNENH2	CNENH1	CNENH0	0000
0790	CNSTATH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CN STATH15	CN STATH14	CN STATH13	CN STATH12	CN STATH11	CN STATH10	CN STATH9	CN STATH8	CN STATH7	CN STATH6	CN STATH5	CN STATH4	CN STATH3	CN STATH2	CN STATH1	CN STATH0	0000
07A0	CNNEH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNNEH15	CNNEH14	CNNEH13	CNNEH12	CNNEH11	CNNEH10	CNNEH9	CNNEH8	CNNEH7	CNNEH6	CNNEH5	CNNEH4	CNNEH3	CNNEH2	CNNEH1	CNNEH0	0000
07B0	CNFH	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNFH15	CNFH14	CNFH13	CNFH12	CNFH11	CNFH10	CNFH9	CNFH8	CNFH7	CNFH6	CNFH5	CNFH4	CNFH3	CNFH2	CNFH1	CNFH0	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0; 复位值用十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表12-19: PORTJ 寄存器映射 (仅124引脚器件)

虚拟地址 (BF86_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0800	ANSELJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	ANSJ11	—	ANSJ9	ANSJ8	—	—	—	—	—	—	—	—	0B00
0810	TRISJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	TRISJ11	—	TRISJ9	TRISJ8	—	—	—	TRISJ4	—	TRISJ2	TRISJ1	TRISJ0	0B17
0820	PORTJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	RJ11	—	RJ9	RJ8	—	—	—	RJ4	—	RJ2	RJ1	RJ0	xxxx
0830	LATJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	LATJ11	—	LATJ9	LATJ8	—	—	—	LATJ4	—	LATJ2	LATJ1	LATJ0	xxxx
0840	ODCJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	ODCJ11	—	ODCJ9	ODCJ8	—	—	—	ODCJ4	—	ODCJ2	ODCJ1	ODCJ0	0000
0850	CNPUJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	CNPUJ11	—	CNPUJ9	CNPUJ8	—	—	—	CNPUJ4	—	CNPUJ2	CNPUJ1	CNPUJ0	0000
0860	CNPDJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	CNPDJ11	—	CNPDJ9	CNPDJ8	—	—	—	CNPDJ4	—	CNPDJ2	CNPDJ1	CNPDJ0	0000
0870	CNCONJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	EDGE DETECT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0880	CNENJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	CNENJ11	—	CNENJ9	CNENJ8	—	—	—	CNENJ4	—	CNENJ2	CNENJ1	CNENJ0	0000
0890	CNSTATJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	CN STATJ11	—	CN STATJ9	CN STATJ8	—	—	—	CN STATJ4	—	CN STATJ2	CN STATJ1	CN STATJ0	0000
08A0	CNNEJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	CNNEJ11	—	CNNEJ9	CNNEJ8	—	—	—	CNNEJ4	—	CNNEJ2	CNNEJ1	CNNEJ0	0000
08B0	CNFJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	CNFJ11	—	CNFJ9	CNFJ8	—	—	—	CNFJ4	—	CNFJ2	CNFJ1	CNFJ0	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0; 复位值用十六进制显示。
注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表12-20: PORTJ寄存器映射 (仅144引脚器件)

虚拟地址 (BF86_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0800	ANSELJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	ANSJ11	—	ANSJ9	ANSJ8	—	—	—	—	—	—	—	—	0B00
0810	TRISJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	TRISJ15	TRISJ14	TRISJ13	TRISJ12	TRISJ11	TRISJ10	TRISJ9	TRISJ8	TRISJ7	TRISJ6	TRISJ5	TRISJ4	TRISJ3	TRISJ2	TRISJ1	TRISJ0	FFFF
0820	PORTJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	RJ15	RJ14	RJ13	RJ12	RJ11	RJ10	RJ9	RJ8	RJ7	RJ6	RJ5	RJ4	RJ3	RJ2	RJ1	RJ0	xxxx
0830	LATJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	LATJ15	LATJ14	LATJ13	LATJ12	LATJ11	LATJ10	LATJ9	LATJ8	LATJ7	LATJ6	LATJ5	LATJ4	LATJ3	LATJ2	LATJ1	LATJ0	xxxx
0840	ODCJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ODCJ15	ODCJ14	ODCJ13	ODCJ12	ODCJ11	ODCJ10	ODCJ9	ODCJ18	ODCJ7	ODCJ6	ODCJ5	ODCJ4	ODCJ3	ODCJ2	ODCJ1	ODCJ0	0000
0850	CNPUJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNPUJ15	CNPUJ14	CNPUJ13	CNPUJ12	CNPUJ11	CNPUJ10	CNPUJ9	CNPUJ8	CNPUJ7	CNPUJ6	CNPUJ5	CNPUJ4	CNPUJ3	CNPUJ2	CNPUJ1	CNPUJ0	0000
0860	CNPDJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNPDJ15	CNPDJ14	CNPDJ13	CNPDJ12	CNPDJ11	CNPDJ10	CNPDJ9	CNPDJ8	CNPDJ7	CNPDJ6	CNPDJ5	CNPDJ4	CNPDJ3	CNPDJ2	CNPDJ1	CNPDJ0	0000
0870	CNCONJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	EDGE DETECT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0880	CNENJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNENJ15	CNENJ14	CNENJ13	CNENJ12	CNENJ11	CNENJ10	CNENJ9	CNENJ8	CNENJ7	CNENJ6	CNENJ5	CNENJ4	CNENJ3	CNENJ2	CNENJ1	CNENJ0	0000
0890	CNSTATJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CN STATJ15	CN STATJ14	CN STATJ13	CN STATJ12	CN STATJ11	CN STATJ10	CN STATJ9	CN STATJ8	CN STATJ7	CN STATJ6	CN STATJ5	CN STATJ4	CN STATJ3	CN STATJ2	CN STATJ1	CN STATJ0	0000
08A0	CNNEJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNNEJ15	CNNEJ14	CNNEJ13	CNNEJ12	CNNEJ11	CNNEJ10	CNNEJ9	CNNEJ8	CNNEJ7	CNNEJ6	CNNEJ5	CNNEJ4	CNNEJ3	CNNEJ2	CNNEJ1	CNNEJ0	0000
08B0	CNFJ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CNFJ15	CNFJ14	CNFJ13	CNFJ12	CNFJ11	CNFJ10	CNFJ9	CNFJ8	CNFJ7	CNFJ6	CNFJ5	CNFJ4	CNFJ3	CNFJ2	CNFJ1	CNFJ0	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0; 复位值用十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表12-21: PORTK寄存器映射 (仅144引脚器件)

虚拟地址 (BF86_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																寄存器的 所有位
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0910	TRISK	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	TRISK7	TRISK6	TRISK5	TRISK4	TRISK3	TRISK2	TRISK1	TRISK0	00FF
0920	PORTK	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	RK7	RK6	RK5	RK4	RK3	RK2	RK1	RK0	xxxx
0930	LATK	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	LATK7	LATK6	LATK5	LATK4	LATK3	LATK2	LATK1	LATK0	xxxx
0940	ODCK	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	ODCK7	ODCK6	ODCK5	ODCK4	ODCK3	ODCK2	ODCK1	ODCK0	0000
0950	CNPUK	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	CNPUK7	CNPUK6	CNPUK5	CNPUK4	CNPUK3	CNPUK2	CNPUK1	CNPUK0	0000
0960	CNPDK	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	CNPDK7	CNPDK6	CNPDK5	CNPDK4	CNPDK3	CNPDK2	CNPDK1	CNPDK0	0000
0970	CNCONK	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	EDGE DETECT	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0980	CNENK	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	CNENK7	CNENK6	CNENK5	CNENK4	CNENK3	CNENK2	CNENK1	CNENK0	0000
0990	CNSTATK	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	CN STATK7	CN STATK6	CN STATK5	CN STATK4	CN STATK3	CN STATK2	CN STATK1	CN STATK0	0000
09A0	CNNEK	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	CNNEK7	CNNEK6	CNNEK5	CNNEK4	CNNEK3	CNNEK2	CNNEK1	CNNEK0	0000
09B0	CNFK	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	CNFK7	CNFK6	CNFK5	CNFK4	CNFK3	CNFK2	CNFK1	CNFK0	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0; 复位值用十六进制显示。
注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表12-22: 外设引脚选择输入寄存器映射

虚拟地址 (BF80_#)	寄存器名称	范围 位	Bit																复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
1404	INT1R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	INT1R<3:0>				0000
1408	INT2R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	INT2R<3:0>				0000
140C	INT3R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	INT3R<3:0>				0000
1410	INT4R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	INT4R<3:0>				0000
1418	T2CKR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	T2CKR<3:0>				0000
141C	T3CKR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	T3CKR<3:0>				0000
1420	T4CKR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	T4CKR<3:0>				0000
1424	T5CKR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	T5CKR<3:0>				0000
1428	T6CKR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	T6CKR<3:0>				0000
142C	T7CKR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	T7CKR<3:0>				0000
1430	T8CKR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	T8CKR<3:0>				0000
1434	T9CKR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	T9CKR<3:0>				0000
1438	IC1R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	IC1R<3:0>				0000
143C	IC2R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	IC2R<3:0>				0000
1440	IC3R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	IC3R<3:0>				0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注 1: 64引脚器件不提供此寄存器。
2: 不带CAN模块的器件不提供此寄存器。

表12-22: 外设引脚选择输入寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF80_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
1444	IC4R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	IC4R<3:0>				0000
1448	IC5R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	IC5R<3:0>				0000
144C	IC6R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	IC6R<3:0>				0000
1450	IC7R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	IC7R<3:0>				0000
1454	IC8R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	IC8R<3:0>				0000
1458	IC9R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	IC9R<3:0>				0000
1460	OCFAR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	OCFAR<3:0>				0000
1468	U1RXR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	U1RXR<3:0>				0000
146C	U1CTSR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	U1CTSR<3:0>				0000
1470	U2RXR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	U2RXR<3:0>				0000
1474	U2CTSR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	U2CTSR<3:0>				0000
1478	U3RXR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	U3RXR<3:0>				0000
147C	U3CTSR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	U3CTSR<3:0>				0000
1480	U4RXR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	U4RXR<3:0>				0000
1484	U4CTSR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	U4CTSR<3:0>				0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注 1: 64 引脚器件不提供此寄存器。
2: 不带CAN模块的器件不提供此寄存器。

表12-22: 外设引脚选择输入寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF80_#)	寄存器名称	地址范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
1488	U5RXR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	U5RXR<3:0>				0000
148C	U5CTSR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	U5CTSR<3:0>				0000
1490	U6RXR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	U6RXR<3:0>				0000
1494	U6CTSR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	U6CTSR<3:0>				0000
149C	SDI1R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SDI1R<3:0>				0000
14A0	SS1R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SS1R<3:0>				0000
14A8	SDI2R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SDI2R<3:0>				0000
14AC	SS2R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SS2R<3:0>				0000
14B4	SDI3R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SDI3R<3:0>				0000
14B8	SS3R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SS3R<3:0>				0000
14C0	SDI4R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SDI4R<3:0>				0000
14C4	SS4R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SS4R<3:0>				0000
14CC	SDI5R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SDI5R<3:0>				0000
14D0	SS5R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SS5R<3:0>				0000
14D8	SDI6R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SDI6R<3:0>				0000

图注: × = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 64引脚器件不提供此寄存器。

2: 不带CAN模块的器件不提供此寄存器。

表12-22: 外设引脚选择输入寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF80_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
14DC	SS6R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SS6R<3:0>				0000
14E0	C1RXR ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C1RXR<3:0>				0000
14E4	C2RXR ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C2RXR<3:0>				0000
14E8	REFCLKI1R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	REFCLKI1R<3:0>				0000
14F0	REFCLKI3R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	REFCLKI3R<3:0>				0000
14F4	REFCLKI4R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	REFCLKI4R<3:0>				0000

图注: × = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注 1: 64 引脚器件不提供此寄存器。
注 2: 不带 CAN 模块的器件不提供此寄存器。

表12-23: 外设引脚选择输出寄存器映射

地址 (BF80)	寄存器名称	位范围	Bit																复位值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
1538	RPA14R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPA14R<3:0>				0000
153C	RPA15R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPA15R<3:0>				0000
1540	RPB0R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPB0R<3:0>				0000
1544	RPB1R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPB1R<3:0>				0000
1548	RPB2R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPB2R<3:0>				0000
154C	RPB3R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPB3R<3:0>				0000
1554	RPB5R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPB5R<3:0>				0000
1558	RPB6R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPB6R<3:0>				0000
155C	RPB7R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPB7R<3:0>				0000
1560	RPB8R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPB8R<3:0>				0000
1564	RPB9R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPB9R<3:0>				0000
1568	RPB10R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPB10R<3:0>				0000
1578	RPB14R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPB14R<3:0>				0000
157C	RPB15R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPB15R<3:0>				0000
1584	RPC1R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPC1R<3:0>				0000
1588	RPC2R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPC2R<3:0>				0000
158C	RPC3R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPC3R<3:0>				0000
1590	RPC4R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPC4R<3:0>				0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 64引脚器件不提供此寄存器。

2: 64引脚和100引脚器件不提供此寄存器。

表12-23: 外设引脚选择输出寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF80_#)	寄存器名称	范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
15B4	RPC13R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPC13R<3:0>				0000
15B8	RPC14R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPC14R<3:0>				0000
15C0	RPD0R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPD0R<3:0>				0000
15C4	RPD1R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPD1R<3:0>				0000
15C8	RPD2R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPD2R<3:0>				0000
15CC	RPD3R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPD3R<3:0>				0000
15D0	RPD4R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPD4R<3:0>				0000
15D4	RPD5R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPD5R<3:0>				0000
15D8	RPD6R ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPD6R<3:0>				0000
15DC	RPD7R ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPD7R<3:0>				0000
15E4	RPD9R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPD9R<3:0>				0000
15E8	RPD10R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPD10R<3:0>				0000
15EC	RPD11R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPD11R<3:0>				0000
15F0	RPD12R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPD12R<3:0>				0000
15F8	RPD14R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPD14R<3:0>				0000
15FC	RPD15R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPD15R<3:0>				0000
160C	RPE3R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPE3R<3:0>				0000
1614	RPE5R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPE5R<3:0>				0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 64引脚器件不提供此寄存器。

2: 64引脚和100引脚器件不提供此寄存器。

表12-23: 外设引脚选择输出寄存器映射 (续)

地址 (BF50_#)	寄存器名称	范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
1620	RPE8R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPE8R<3:0>				0000
1624	RPE9R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPE9R<3:0>				0000
1640	RPF0R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPF0R<3:0>				0000
1644	RPF1R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPF1R<3:0>				0000
1648	RPF2R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPF2R<3:0>				0000
164C	RPF3R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPF3R<3:0>				0000
1650	RPF4R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPF4R<3:0>				0000
1654	RPF5R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPF5R<3:0>				0000
1660	RPF8R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPF8R<3:0>				0000
1670	RPF12R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPG12R<3:0>				0000
1674	RPF13R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPG0R<3:0>				0000
1680	RPG0R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPG1R<3:0>				0000
1684	RPG1R ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPG1R<3:0>				0000
1698	RPG6R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPG6R<3:0>				0000
169C	RPG7R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPG7R<3:0>				0000
16A0	RPG8R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPG8R<3:0>				0000
16A4	RPG9R	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RPG9R<3:0>				0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 64引脚器件不提供此寄存器。

2: 64引脚和100引脚器件不提供此寄存器。

寄存器 12-1: [引脚名称]R: 外设引脚选择输入寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	[引脚名称]R<3:0>			

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-4 未实现：读为0

bit 3-0 [引脚名称]R<3:0>: 外设引脚选择输入位

其中，[引脚名称]指的是用来配置外设输入映射的引脚。输入引脚选择值请参见表12-2。

注： 仅当IOLOCK配置位（CFGCON<13>）为0时，才能更改寄存器值。

寄存器 12-2: RPnR: 外设引脚选择输出寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	RPnR<3:0>			

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-4 未实现：读为0

bit 3-0 RPnR<3:0>: 外设引脚选择输出位

输出引脚选择值请参见表12-3。

注： 仅当IOLOCK配置位（CFGCON<13>）为0时，才能更改寄存器值。

寄存器 12-3: CNCONx: PORTx 的电平变化通知控制寄存器 (x = A–K)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0
	ON	—	—	—	EDGEDETECT	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 **未实现:** 读为0

bit 15 **ON:** 电平变化通知（Change Notice, CN）控制使能位

1 = 使能CN

0 = 禁止CN

bit 14-12 **未实现:** 读为0

bit 11 **EDGEDETECT:** 电平变化通知类型位

1 = 边沿类型。检测边沿跳变（CNF_x用于CN事件）。

0 = 不匹配类型。检测上次读取的PORT_x的变化（CNSTAT_x用于CN事件）。

bit 10-0 **未实现:** 读为0

13.0 TIMER1

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第14章“定时器”（DS60001105），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

PIC32MZ EF器件采用一个16位同步/异步定时器，它可作为自由运行的时隙定时器使用，用于各种计时应用并计数外部事件。此定时器也可与低功耗辅助振荡器（Sosc）结合使用，用于实时时钟应用。

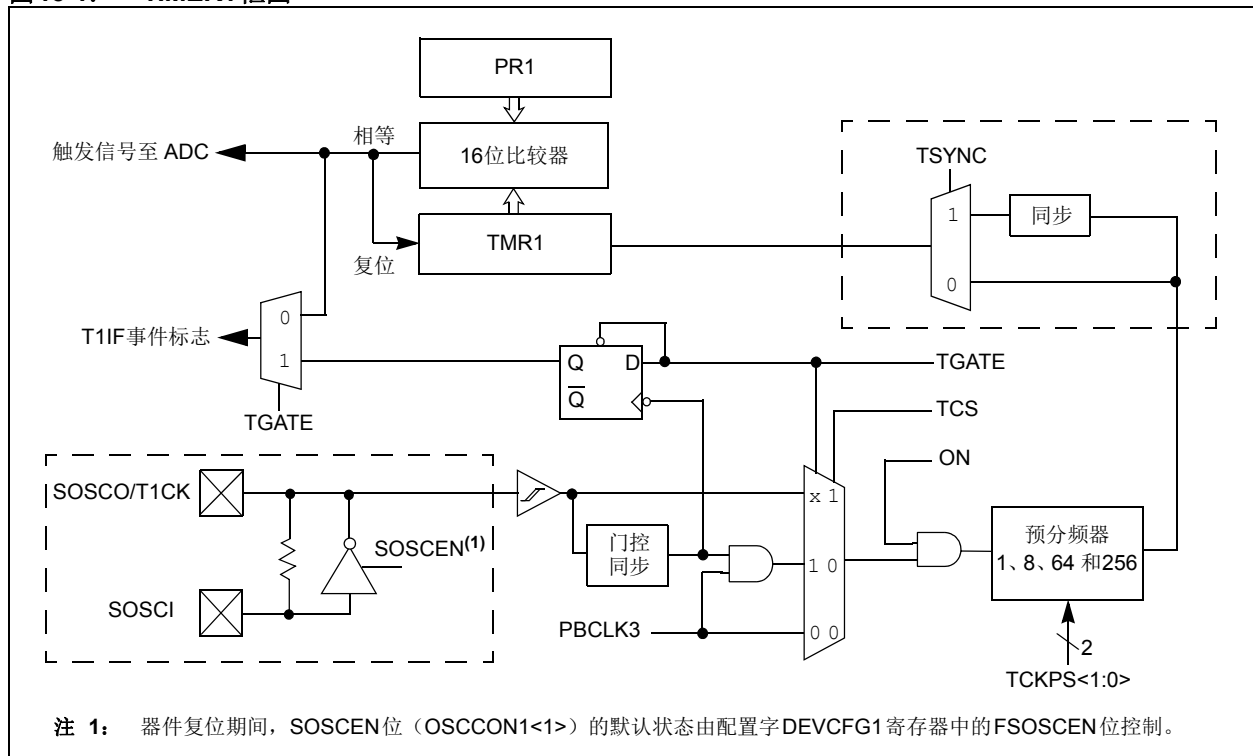
Timer1支持下列模式：

- 同步内部定时器
- 同步内部门控定时器
- 同步外部定时器
- 异步外部定时器

13.1 其他支持的特性

- 可选的时钟预分频比
- 定时器可在休眠和空闲模式下继续工作
- 可使用CLR、SET和INV寄存器进行快速位操作
- 异步模式下，可与Sosc结合使用以提供实时时钟
- ADC事件触发信号

图13-1: TIMER1框图



13.2 Timer1控制寄存器

表 13-1: TIMER1 寄存器映射

虚拟地址 (BF84_#)	(1) 寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0000	T1CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	TWDIS	TWIP	—	—	—	TGATE	—	TCKPS<1:0>		—	TSYNC	TCS	—	0000
0010	TMR1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	TMR1<15:0>																0000
0020	PR1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	PR1<15:0>																FFFF

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为 0。复位值以十六进制显示。
注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为 0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第12.3 节“CLR、SET 和 INV 寄存器”。

寄存器 13-1: T1CON: A类定时器控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R-0	U-0	U-0	U-0
	ON	—	SIDL	TWDIS	TWIP	—	—	—
7:0	R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0	U-0
	TGATE	—	TCKPS<1:0>		—	TSYNC	TCS	—

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15 **ON**: 定时器使能位

1 = 使能定时器

0 = 禁止定时器

bit 14 未实现: 读为0

bit 13 **SIDL**: 空闲模式停止位

1 = 当器件进入空闲模式时, 操作停止

0 = 在空闲模式下继续工作

bit 12 **TWDIS**: 异步定时器写禁止位

1 = 在处理中的写操作完成之前, 忽略对TMR1的写操作

0 = 使能背靠背写操作 (传统异步定时器功能)

bit 11 **TWIP**: 异步定时器写进度位

在异步定时器模式下:

1 = 对TMR1寄存器的异步写操作正在进行

0 = 对TMR1寄存器的异步写操作已完成

在同步定时器模式下:

此位读为0。

bit 10-8 未实现: 读为0

bit 7 **TGATE**: 定时器门控时间累加使能位

当TCS = 1时:

该位被忽略。

当TCS = 0时:

1 = 使能门控时间累加

0 = 禁止门控时间累加

bit 6 未实现: 读为0

bit 5-4 **TCKPS<1:0>**: 定时器输入时钟预分频比选择位

11 = 1:256 预分频值

10 = 1:64 预分频值

01 = 1:8 预分频值

00 = 1:1 预分频值

bit 3 未实现: 读为0

寄存器 13-1: T1CON: A类定时器控制寄存器（续）

bit 2 **TSYNC:** 定时器外部时钟输入同步选择位

当TCS = 1时:

1 = 外部时钟输入同步

0 = 外部时钟输入未同步

当TCS = 0时:

该位被忽略。

bit 1 **TCS:** 定时器时钟源选择位

1 = 来自T1CKI引脚的外部时钟

0 = 内部外设时钟

bit 0 **未实现:** 读为0

14.0 TIMER2/3、TIMER4/5、TIMER6/7 和TIMER8/9

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见**第14章“定时器”**（DS60001105），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

本系列器件采用了8个16位同步定时器（默认），这些定时器可作为自由运行的时隙定时器使用，用于各种计时应用并计数外部事件。

支持下列模式：

- 同步内部16位定时器
- 同步内部16位门控定时器
- 同步外部16位定时器

Timer2与Timer3组合、Timer4与Timer5组合、Timer6与Timer7组合以及Timer8与Timer9组合可提供4个32位同步定时器。

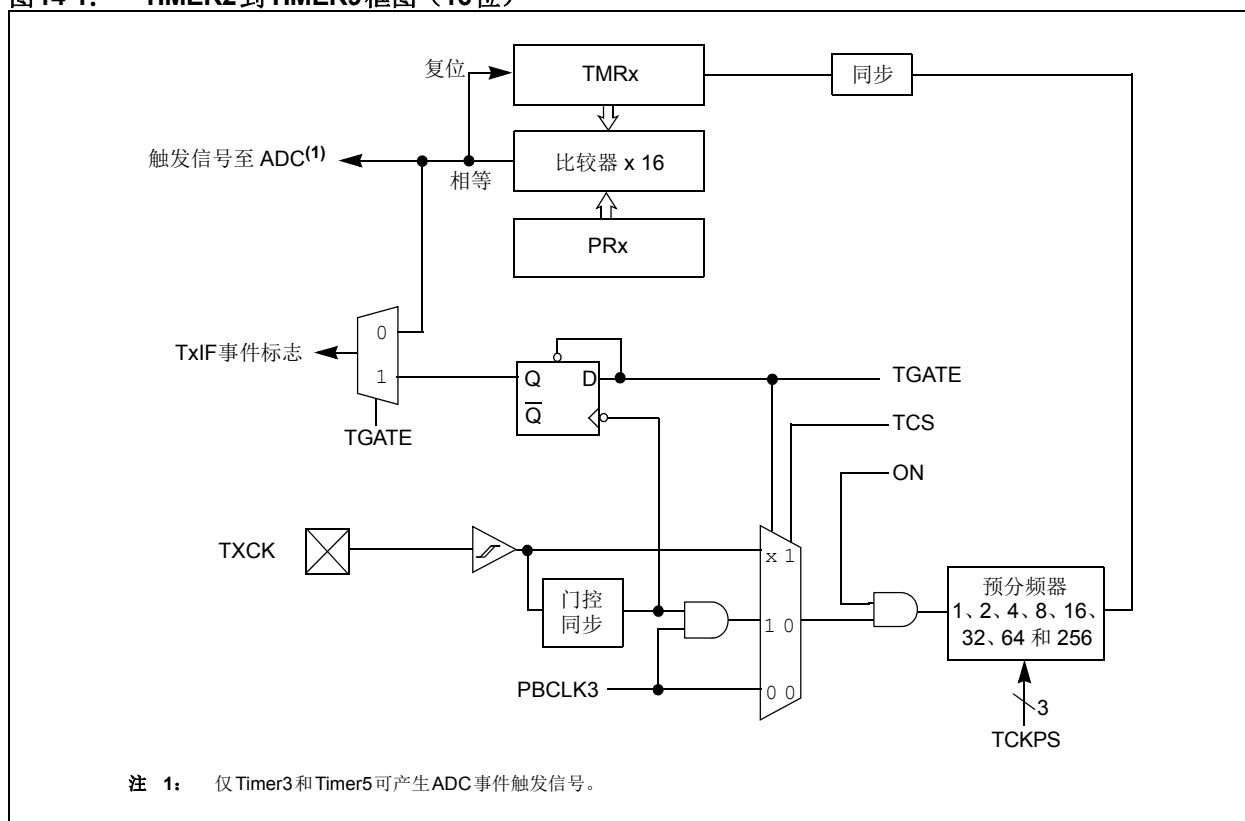
这些32位定时器可在3种模式下工作:

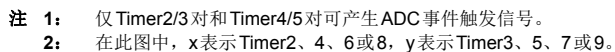
- 同步内部32位定时器
- 同步内部32位门控定时器
- 同步外部32位定时器

14.1 其他支持的特性

- 可选的时钟预分频比
- 定时器可在CPU空闲模式下工作
- 为输入捕捉/输出比较模块提供时基（仅Timer2到Timer7）
- ADC事件触发信号（仅Timer3和Timer5）
- 可使用CLR、SET和INV寄存器进行快速位操作

图 14-1: TIMER2到TIMER9框图 (16位)





14.2 Timer2到Timer9控制寄存器

表 14-1: TIMER2至TIMER9寄存器映射

虚拟地址 (BF84_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0200	T2CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	—	—	TGATE	TCKPS<2:0>			T32	—	TCS	—	0000
0210	TMR2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	TMR2<15:0>																0000
0220	PR2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	PR2<15:0>																FFFF
0400	T3CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	—	—	TGATE	TCKPS<2:0>			—	—	TCS	—	0000
0410	TMR3	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	TMR3<15:0>																0000
0420	PR3	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	PR3<15:0>																FFFF
0600	T4CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	—	—	TGATE	TCKPS<2:0>			T32	—	TCS	—	0000
0610	TMR4	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	TMR4<15:0>																0000
0620	PR4	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	PR4<15:0>																FFFF
0800	T5CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	—	—	TGATE	TCKPS<2:0>			—	—	TCS	—	0000
0810	TMR5	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	TMR5<15:0>																0000
0820	PR5	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	PR5<15:0>																FFFF
0A00	T6CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	—	—	TGATE	TCKPS<2:0>			T32	—	TCS	—	0000
0A10	TMR6	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	TMR6<15:0>																0000
0A20	PR6	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	PR6<15:0>																FFFF
0C00	T7CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	—	—	TGATE	TCKPS<2:0>			—	—	TCS	—	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表14-1: TIMER2至TIMER9寄存器映射（续）

虚拟地址 (BF84_#)	(1) 寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0C10	TMR7	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	TMR7<15:0>																0000
0C20	PR7	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	PR7<15:0>																FFFF
0E00	T8CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	—	—	TGATE	TCKPS<2:0>			T32	—	TCS	—	0000
0E10	TMR8	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	TMR8<15:0>																0000
0E20	PR8	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	PR8<15:0>																FFFF
1000	T9CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	—	—	TGATE	TCKPS<2:0>			—	—	TCS	—	0000
1010	TMR9	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	TMR9<15:0>																0000
1020	PR9	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	PR9<15:0>																FFFF

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

寄存器 14-1: TxCON: B类定时器控制寄存器 (x = 2-9)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	U-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	ON ⁽¹⁾	—	SIDL ⁽²⁾	—	—	—	—	—
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	R/W-0	U-0
	TGATE ⁽¹⁾	TCKPS<2:0> ⁽¹⁾			T32 ⁽³⁾	—	TCS ⁽¹⁾	—

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15 **ON:** 定时器使能位⁽¹⁾

1 = 使能模块

0 = 禁止模块

bit 14 未实现: 读为0

bit 13 **SIDL:** 空闲模式停止位⁽²⁾

1 = 当器件进入空闲模式时, 操作停止

0 = 即使在空闲模式下也继续工作

bit 12-8 未实现: 读为0

bit 7 **TGATE:** 定时器门控时间累加使能位⁽¹⁾

当TCS = 1时:

该位被忽略且读为0。

当TCS = 0时:

1 = 使能门控时间累加

0 = 禁止门控时间累加

bit 6-4 **TCKPS<2:0>:** 定时器输入时钟预分频比选择位⁽¹⁾

111 = 1:256 预分频值

110 = 1:64 预分频值

101 = 1:32 预分频值

100 = 1:16 预分频值

011 = 1:8 预分频值

010 = 1:4 预分频值

001 = 1:2 预分频值

000 = 1:1 预分频值

bit 3 **T32:** 32位定时器模式选择位⁽³⁾

1 = 奇/偶编号定时器构成一个32位定时器

0 = 奇/偶编号定时器作为单独的16位定时器

注 1: 当工作在32位模式下时, 该位对奇编号定时器 (Timer1、Timer3、Timer5、Timer7 和 Timer9) 没有影响。所有定时器功能通过偶编号定时器设置。

2: 当工作在32位模式下时, 奇编号定时器上的该位必须清零, 以使32位定时器处于空闲模式。

3: 该位仅在偶编号定时器 (Timer2、Timer4、Timer6 和 Timer8) 上可用。

寄存器 14-1: TxCON: B 类定时器控制寄存器 (x = 2-9) (续)

bit 2 未实现: 读为 0

bit 1 **TCS:** 定时器时钟源选择位⁽¹⁾

1 = 来自 TxCK 引脚的外部时钟

0 = 内部外设时钟

bit 0 未实现: 读为 0

注 1: 当工作在 32 位模式下时, 该位对奇编号定时器 (Timer1、Timer3、Timer5、Timer7 和 Timer9) 没有影响。所有定时器功能通过偶编号定时器设置。

2: 当工作在 32 位模式下时, 奇编号定时器上的该位必须清零, 以使 32 位定时器处于空闲模式。

3: 该位仅在偶编号定时器 (Timer2、Timer4、Timer6 和 Timer8) 上可用。

15.0 程序监控定时器（DMT）

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第9章“看门狗定时器、程序监控定时器和上电延时定时器”（DS60001114），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

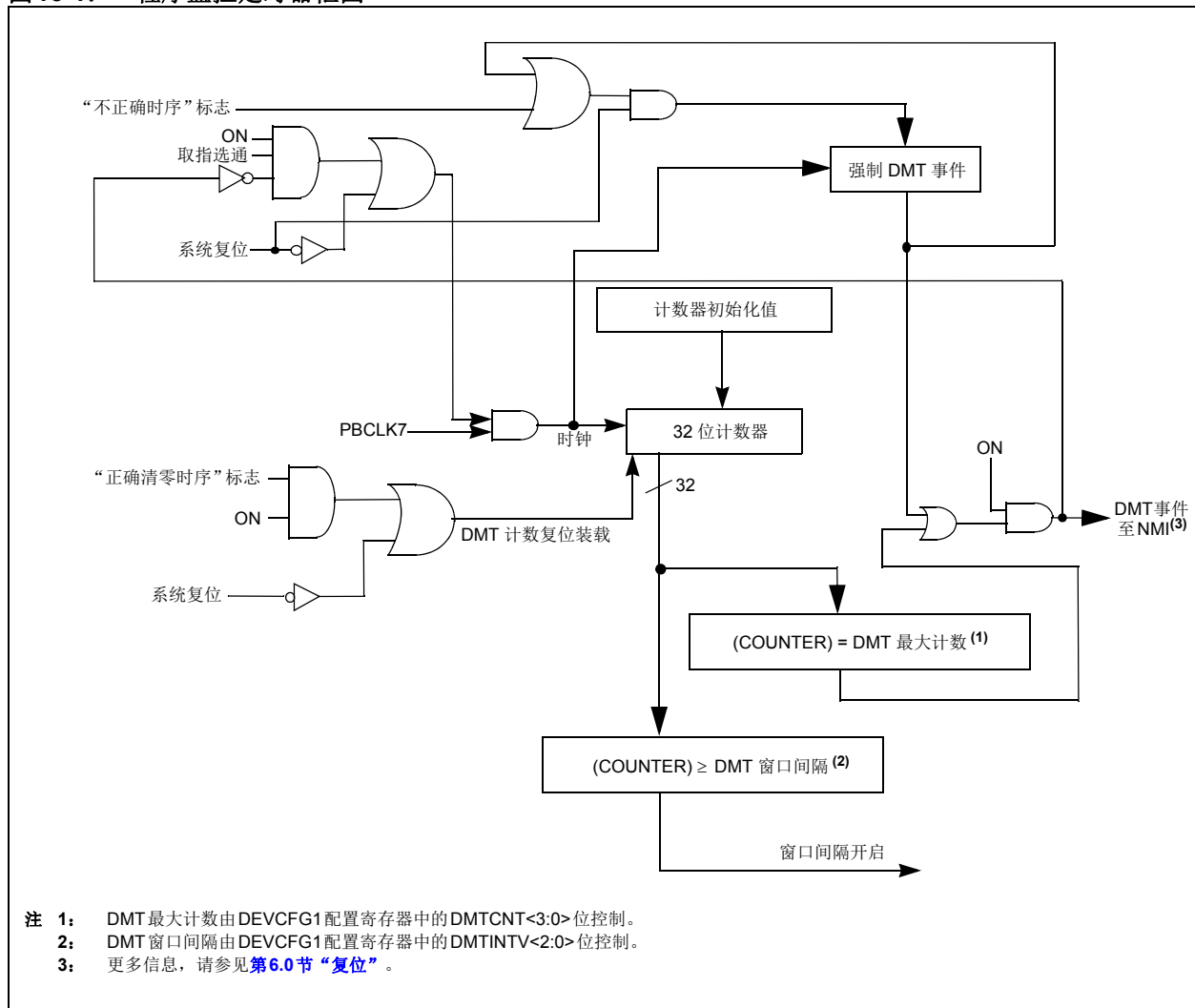
程序监控定时器（Deadman Timer, DMT）的主要功能是在软件故障时使处理器复位。DMT是一个自由运行的取指操作定时器，它在每次发生取指操作时产生计数，直到计数匹配为止。当处理器处于休眠模式时，不会产生取指操作。

DMT包含一个32位计数器，其超时计数匹配值由DEVCFG1配置寄存器中的DMTCNT<3:0>位指定。

程序监控定时器通常用于任务关键型和安全关键型应用，在此类情况下必须检测每一个软件功能和时序故障。

图15-1给出了程序监控定时器模块的框图。

图15-1： 程序监控定时器框图



15.1 程序监控定时器控制寄存器

表 15-1: 程序监控定时器寄存器映射

地址 (BF80) 地址	寄存器名称	地址	Bit																读/写 属性
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0A00	DMTCON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x000
0A10	DMTPRECLR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	STEP1<7:0>								—	—	—	—	—	—	—	—	0000
0A20	DMTCLR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	STEP2<7:0>								0000
0A30	DMTSTAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	BAD1	BAD2	DMTEVENT	—	—	—	—	WINOPN	0000
0A40	DMTCNT	31:16	COUNTER<31:0>																0000
		15:0																	0000
0A60	DMTPSCNT	31:16	PSCNT<31:0>																0000
		15:0																	00xx
0A70	DMTPSINTV	31:16	PSINTV<31:0>																0000
		15:0																	000x

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

寄存器 15-1: DMTCON: 程序监控定时器控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-y	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	ON ⁽¹⁾	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—

图注:

R = 可读位

-n = POR时的值

W = 可写位

1 = 置1

y = 在POR时由配置位设置的值

U = 未实现位, 读为0

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15 ON: 程序监控定时器模块使能位⁽¹⁾

1 = 使能程序监控定时器模块

0 = 禁止程序监控定时器模块

该位的复位值取决于FDMTEN位（DEVCFG1<3>）的设置。

bit 13-0 未实现: 读为0

注 1: 只有FDMTEN（DEVCFG1<3>）= 0时, 该位才具有控制权。

寄存器 15-2: DMTPRECLR: 程序监控定时器预清零寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	STEP1<7:0>							
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—

图注:

R = 可读位

-n = POR时的值

W = 可写位

1 = 置1

U = 未实现位, 读为0

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15-8 STEP1<7:0>: 预清零使能位

01000000 = 使能程序监控定时器预清零（步骤1）

所有其他写模式 = 将BAD1标志置1。

发生DMT复位事件时, 这些位会清零。如果按正确序列向STEP2<7:0>位装入正确值, STEP1<7:0>也会清零。

bit 7-0 未实现: 读为0

寄存器 15-3: DMTCLR: 程序监控定时器清零寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	STEP2<7:0>							

图注:

R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为0
-n = POR时的值	1 = 置1	0 = 清零
		x = 未知

bit 31-8 未实现: 读为0

bit 7-0 **STEP2<7:0>**: 清零定时器位

00001000 = 当且仅当通过以正确的顺序正确装载STEP1<7:0>后, 才清零STEP1<7:0>位、STEP2<7:0>位和程序监控定时器。通过读取DMTCNT位并观察计数器发生复位, 可以校验对这些位的写操作。

所有其他写模式 = 将BAD2位置1, STEP1<7:0>的值保持不变, 并捕捉写入STEP2<7:0>的新值。发生DMT复位事件时, 这些位也会清零。

寄存器 15-4: DMTSTAT: 程序监控定时器状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	R-0, HC, HS	R-0, HC, HS	R-0, HC, HS	U-0	U-0	U-0	U-0	R-0, HC, HS
	BAD1	BAD2	DMTEVENT	—	—	—	—	WINOPN

图注:

R = 可读位

-n = POR时的值

HC = 硬件清零位

W = 可写位

1 = 置 1

HS = 硬件置 1 位

U = 未实现位，读为 0

0 = 清零

x = 未知

bit 31-8 未实现: 读为 0

bit 7 **BAD1:** 错误 STEP1<7:0> 值检测位
1 = 检测到不正确的 STEP1<7:0> 值
0 = 未检测到不正确的 STEP1<7:0> 值

bit 6 **BAD2:** 错误 STEP2<7:0> 值检测位
1 = 检测到不正确的 STEP2<7:0> 值
0 = 未检测到不正确的 STEP2<7:0> 值

bit 5 **DMTEVENT:** 程序监控定时器事件位
1 = 检测到程序监控定时器事件（计数器超时或在计数器递增前输入错误的 STEP1<7:0> 或 STEP2<7:0> 值）
0 = 未检测到程序监控定时器事件

bit 4-1 未实现: 读为 0

bit 0 **WINOPN:** 程序监控定时器清零窗口位
1 = 已打开程序监控定时器清零窗口
0 = 未打开程序监控定时器清零窗口

寄存器 15-5: DMTCNT: 程序监控定时器计数寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	COUNTER<31:24>							
23:16	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	COUNTER<23:16>							
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	COUNTER<15:8>							
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	COUNTER<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-8 **COUNTER<31:0>**: 读取DMT计数器的当前内容

寄存器 15-6: DMTSCNT: 状态配置后的DMT计数状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	PSCNT<31:24>							
23:16	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	PSCNT<23:16>							
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	PSCNT<15:8>							
7:0	R-0	R-0	R-0	R-y	R-y	R-y	R-y	R-y
	PSCNT<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

y = 在POR时由配置位设置的值

-n = POR时的值

1 = 置1

U = 未实现位, 读为0

0 = 清零

x = 未知

bit 31-8 **PSCNT<31:0>**: DMT指令计数值配置状态位
它总是为DEVCFG1配置寄存器中DMTCNT<4:0>位的值。

寄存器 15-7: **DMTPSINTV**: 状态配置后的 DMT 间隔状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	PSINTV<31:24>							
23:16	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	PSINTV<23:16>							
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	PSINTV<15:8>							
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-y	R-y	R-y
	PSINTV<7:0>							

图注:

R = 可读位

-n = POR时的值

W = 可写位

1 = 置 1

y = 在 POR 时由配置位设置的值

U = 未实现位，读为 0

0 = 清零

x = 未知

bit 31-8 **PSINTV<31:0>**: DMT 窗口间隔配置状态位

它总是为 DEVCFG1 配置寄存器中 DMTINTV<2:0> 位的值。

注：

16.0 看门狗定时器（WDT）

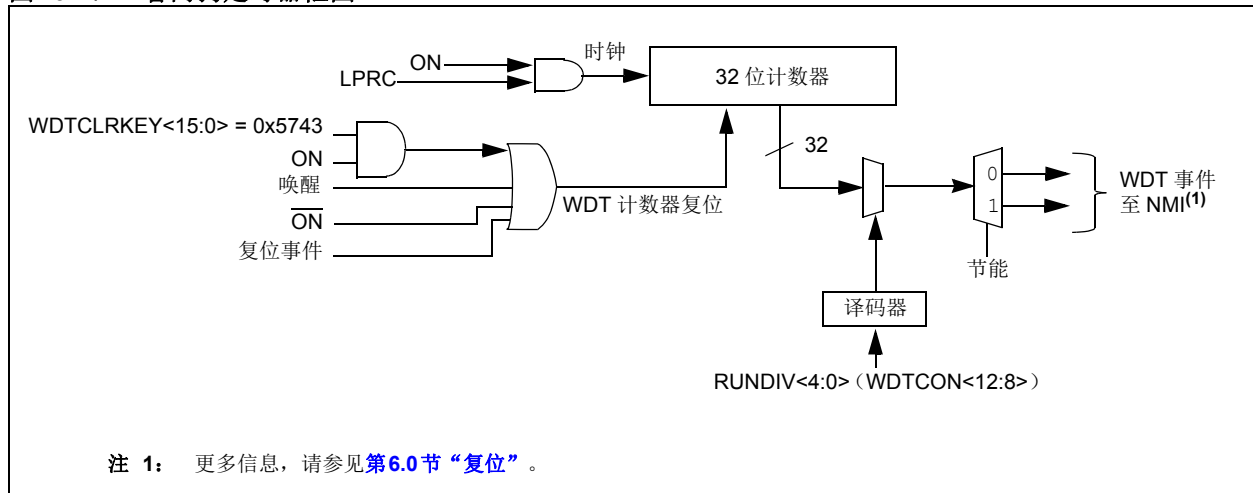
注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第9章“看门狗定时器、程序监控定时器和上电延时定时器”（DS60001114），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

看门狗定时器（Watchdog Timer, WDT）被使能时，使用内部低功耗振荡器（Low-Power Oscillator, LPRC）时钟源工作。看门狗定时器可用于检测系统软件故障，如果软件未定期清零WDT，将复位器件。可使用WDT后分频器选择各种WDT超时周期。WDT还可用于将器件从休眠或空闲模式唤醒。

以下是WDT模块的一些主要特性：

- 可配置或由软件控制
- 用户可配置的超时周期
- 可将器件从休眠或空闲模式唤醒

图16-1： 看门狗定时器框图



16.1 看门狗定时器控制寄存器

表 16-1: 看门狗定时器寄存器映射

虚拟地址 (BF80_#)	寄存器名称	位范围	Bit															所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	
0800	WDTCON ⁽¹⁾	31:16	WDTCLRKEY<15:0>															0000
		15:0	ON	—	—	RUNDIV<4:0>				—	—	—	—	—	—	—	WDTWINEN	xx00

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为 0。复位值以十六进制显示。
注 1: 该寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见[第12.0节 “I/O端口”](#)。

寄存器 16-1: WDTCON: 看门狗定时器控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0
	WDTCLRKEY<15:8>							
23:16	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0	W-0
	WDTCLRKEY<7:0>							
15:8	R/W-y	U-0	U-0	R-y	R-y	R-y	R-y	R-y
	ON ⁽¹⁾	—	—	RUNDIV<4:0>				
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	—	—	WDTWINEN

图注:

y = POR时通过配置位设置的值

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 **WDTCLRKEY**: 看门狗定时器清零密钥位

要清零看门狗定时器以防止发生超时，软件必须使用单个 16 位写操作向该单元写入值 0x5743。

bit 15 **ON**: 看门狗定时器使能位⁽¹⁾

1 = 使能 WDT

0 = 禁止 WDT

bit 14-13 **未实现**: 读为 0

bit 12-8 **RUNDIV<4:0>**: 看门狗定时器后分频值位

复位后，这些位设置为 DEVCFG1 中的 WDTPS<4:0> 配置位的值。

bit 7-1 **未实现**: 读为 0

bit 0 **WDTWINEN**: 看门狗定时器窗口使能位

1 = 使能窗式看门狗定时器

0 = 禁止窗式看门狗定时器

注 1: 只有 FDMTEN (DEVCFG1<23>) = 0 时，该位才具有控制权。

注：

17.0 输入捕捉

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第15章“输入捕捉”（DS60001122），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

输入捕捉模块用于要求测量频率（周期）和脉冲的应用。

当IC_x引脚上发生事件时，输入捕捉模块捕捉所选时基寄存器的16位或32位值。

以下事件可导致捕捉事件：

- 在每个边沿（上升沿和下降沿）捕捉定时器值，首先捕捉指定边沿

- 预分频器捕捉事件模式：

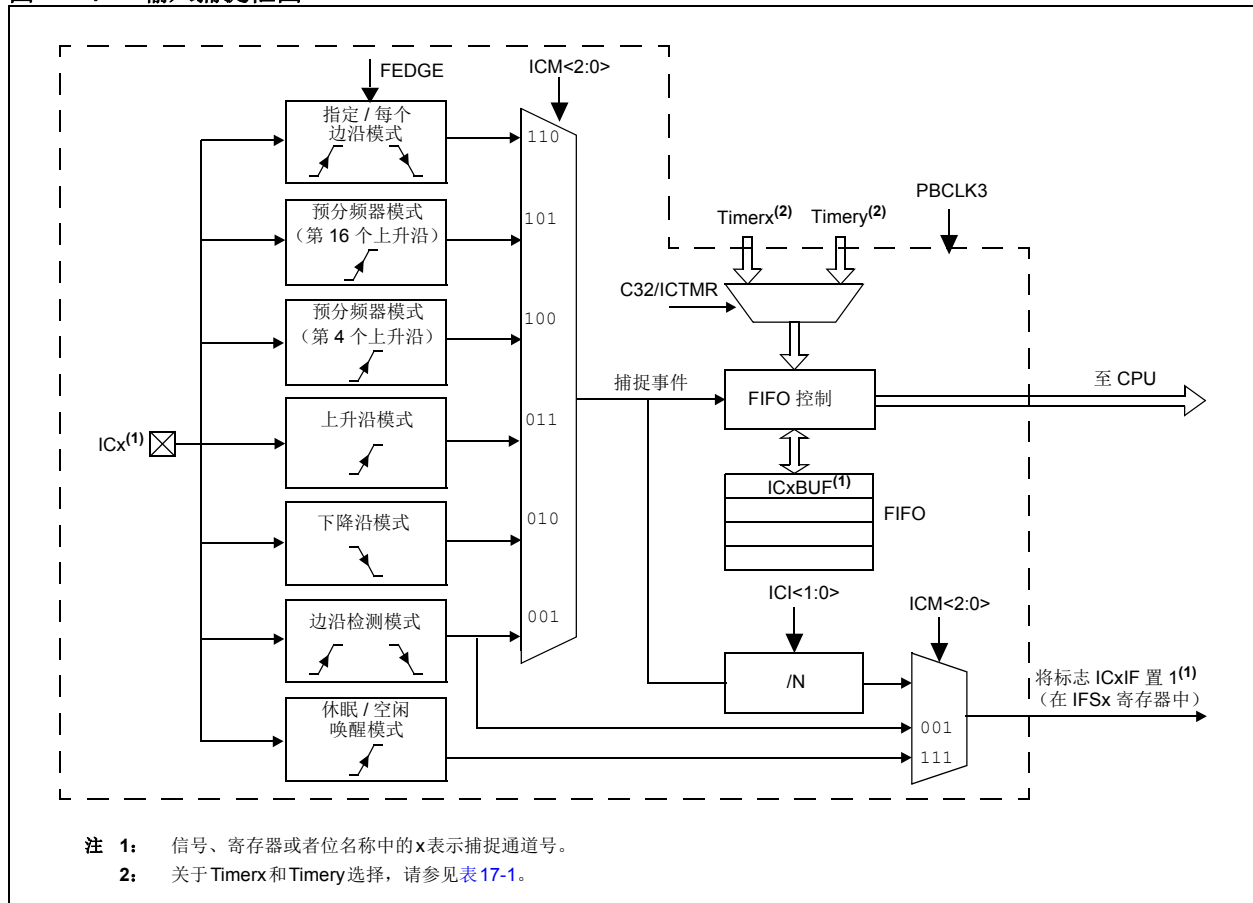
- IC_x引脚上的输入信号每出现4个上升沿捕捉一次定时器值
- IC_x引脚上的输入信号每出现16个上升沿捕捉一次定时器值

每路输入捕捉通道可以选择6个16位定时器中的任意一个提供时基，也可以同时选择其中两个16位定时器以构成一个32位定时器。选定定时器可以使用内部或外部时钟。

其他工作特性包括：

- 休眠和空闲模式期间，器件可由捕捉引脚信号唤醒
- 输入捕捉事件中断
- 为捕捉值提供了4字FIFO缓冲区；可选择在1、2、3或4个缓冲单元填满后产生中断
- 输入捕捉也可用来提供额外的外部中断源

图17-1： 输入捕捉框图



每个输入捕捉模块的定时器源取决于CFGCON寄存器中ICACLK位的设置。表17-1给出了可用的配置。

表17-1： 定时器源配置

输入捕捉模块	Timerx	Timery
ICACLK (CFGCON<17>) = 0		
IC1	Timer2	Timer3
⋮	⋮	⋮
IC9	Timer2	Timer3
ICACLK (CFGCON<17>) = 1		
IC1	Timer4	Timer5
IC2	Timer4	Timer5
IC3	Timer4	Timer5
IC4	Timer2	Timer3
IC5	Timer2	Timer3
IC6	Timer2	Timer3
IC7	Timer6	Timer7
IC8	Timer6	Timer7
IC9	Timer6	Timer7

17.1 输入捕捉控制寄存器

表 17-2: 输入捕捉 1-9 寄存器映射

虚拟地址 (BF84_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
2000	IC1CON ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	FEDGE	C32	ICTMR	ICI<1:0>		ICOV	ICBNE	ICM<2:0>			0000
2010	IC1BUF	31:16	IC1BUF<31:0>																xxxx
		15:0	IC1BUF<31:0>																xxxx
2200	IC2CON ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	FEDGE	C32	ICTMR	ICI<1:0>		ICOV	ICBNE	ICM<2:0>			0000
2210	IC2BUF	31:16	IC2BUF<31:0>																xxxx
		15:0	IC2BUF<31:0>																xxxx
2400	IC3CON ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	FEDGE	C32	ICTMR	ICI<1:0>		ICOV	ICBNE	ICM<2:0>			0000
2410	IC3BUF	31:16	IC3BUF<31:0>																xxxx
		15:0	IC3BUF<31:0>																xxxx
2600	IC4CON ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	FEDGE	C32	ICTMR	ICI<1:0>		ICOV	ICBNE	ICM<2:0>			0000
2610	IC4BUF	31:16	IC4BUF<31:0>																xxxx
		15:0	IC4BUF<31:0>																xxxx
2800	IC5CON ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	FEDGE	C32	ICTMR	ICI<1:0>		ICOV	ICBNE	ICM<2:0>			0000
2810	IC5BUF	31:16	IC5BUF<31:0>																xxxx
		15:0	IC5BUF<31:0>																xxxx
2A00	IC6CON ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	FEDGE	C32	ICTMR	ICI<1:0>		ICOV	ICBNE	ICM<2:0>			0000
2A10	IC6BUF	31:16	IC6BUF<31:0>																xxxx
		15:0	IC6BUF<31:0>																xxxx
2C00	IC7CON ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	FEDGE	C32	ICTMR	ICI<1:0>		ICOV	ICBNE	ICM<2:0>			0000
2C10	IC7BUF	31:16	IC7BUF<31:0>																xxxx
		15:0	IC7BUF<31:0>																xxxx
2E00	IC8CON ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	FEDGE	C32	ICTMR	ICI<1:0>		ICOV	ICBNE	ICM<2:0>			0000
2E10	IC8BUF	31:16	IC8BUF<31:0>																xxxx
		15:0	IC8BUF<31:0>																xxxx
3000	IC9CON ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	FEDGE	C32	ICTMR	ICI<1:0>		ICOV	ICBNE	ICM<2:0>			0000
3010	IC9BUF	31:16	IC9BUF<31:0>																xxxx
		15:0	IC9BUF<31:0>																xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 该寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 17-1: ICxCON: 输入捕捉x控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	U-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	ON	—	SIDL	—	—	—	FEDGE	C32
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R-0	R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	ICTMR ⁽¹⁾	ICI<1:0>		ICOV	ICBNE	ICM<2:0>		

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位

-n = POR时的值: (0、1, x = 未知)

P = 可编程位

r = 保留位

- bit 31-16 **未实现:** 读为0
- bit 15 **ON:** 输入捕捉模块使能位
1 = 使能模块
0 = 禁止并复位模块、禁止时钟、禁止中断产生并允许进行 SFR 修改
- bit 14 **未实现:** 读为0
- bit 13 **SIDL:** 空闲模式停止控制位
1 = 在 CPU 空闲模式下停止工作
0 = 在 CPU 空闲模式下继续工作
- bit 12-10 **未实现:** 读为0
- bit 9 **FEDGE:** 先捕捉边沿选择位（仅在模式6，即 ICM<2:0> = 110 时使用）
1 = 先捕捉上升沿
0 = 先捕捉下降沿
- bit 8 **C32:** 32位捕捉选择位
1 = 32位定时器资源捕捉
0 = 16位定时器资源捕捉
- bit 7 **ICTMR:** 定时器选择位（当 C32 ((ICxCON<8>) 为1时，不会影响定时器选择)⁽¹⁾
0 = Timery 作为捕捉的计数器源
1 = Timerx 作为捕捉的计数器源
- bit 6-5 **ICI<1:0>:** 中断控制位
11 = 每4个捕捉事件中断一次
10 = 每3个捕捉事件中断一次
01 = 每2个捕捉事件中断一次
00 = 每个捕捉事件中断一次
- bit 4 **ICOV:** 输入捕捉溢出状态标志位（只读）
1 = 发生了输入捕捉溢出
0 = 未发生输入捕捉溢出
- bit 3 **ICBNE:** 输入捕捉缓冲区非空状态位（只读）
1 = 输入捕捉缓冲区非空，至少可以再读一个捕捉值
0 = 输入捕捉缓冲区为空
- bit 2-0 **ICM<2:0>:** 输入捕捉模式选择位
111 = 仅中断模式（仅在处于休眠模式或空闲模式时支持）
110 = 简单捕捉事件模式——每个边沿，先捕捉指定边沿，再捕捉每个边沿
101 = 预分频捕捉事件模式——每16个上升沿
100 = 预分频捕捉事件模式——每4个上升沿
011 = 简单捕捉事件模式——每个上升沿
010 = 简单捕捉事件模式——每个下降沿
001 = 边沿检测模式——每个边沿（上升沿和下降沿）
000 = 禁止输入捕捉模块

注 1: 关于 Timerx 和 Timery 选择，请参见表 17-1。

18.0 输出比较

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第16章“输出比较”（DS60001111），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

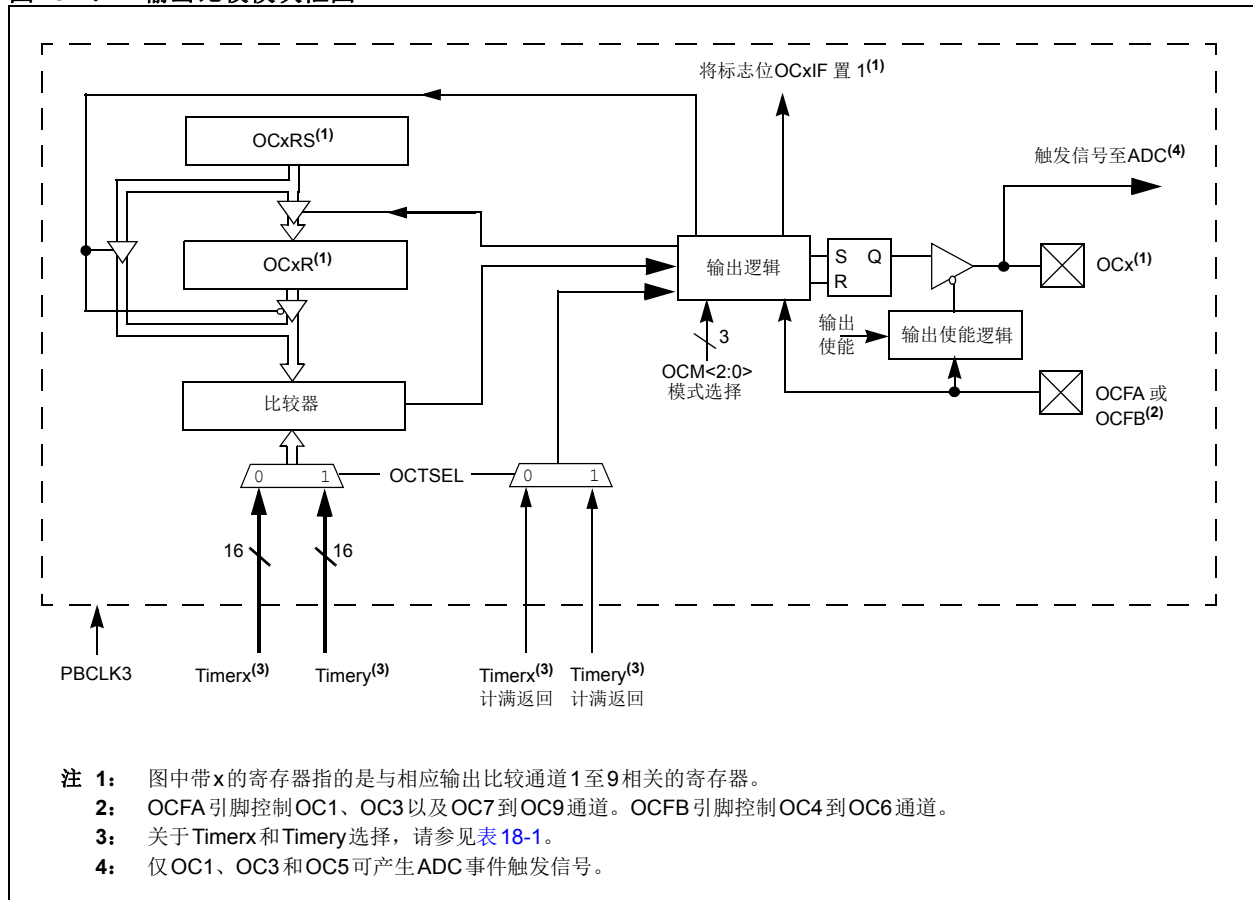
输出比较模块用于在响应所选时基事件时产生单脉冲信号或一连串脉冲信号。

在所有工作模式下，输出比较模块将存储在OCxR和/或OCxRS寄存器中的值与所选定时器中的值进行比较。当这两个值匹配时，输出比较模块基于所选的工作模式产生事件。

以下是输出比较模块的主要特性：

- 一个器件中可以有多个输出比较模块
- 在发生比较事件时产生可编程中断
- 单比较模式和双比较模式
- 产生单脉冲和连续脉冲输出
- 脉宽调制（Pulse-Width Modulation，PWM）模式
- 基于硬件的PWM故障检测和自动输出禁止
- 可通过编程选择16位或32位时基
- 可通过两个可用16位时基中的任意一个工作，也可通过一个32位时基工作
- ADC事件触发信号

图18-1： 输出比较模块框图



每个输出比较模块的定时器源取决于CFGCON寄存器中OCACLK位的设置。表18-1给出了可用的配置。

表18-1： 定时器源配置

输出比较模块	Timerx	Timery
OCACLK (CFGCON<16>) = 0		
OC1	Timer2	Timer3
⋮	⋮	⋮
OC9	Timer2	Timer3
OCACLK (CFGCON<16>) = 1		
OC1	Timer4	Timer5
OC2	Timer4	Timer5
OC3	Timer4	Timer5
OC4	Timer2	Timer3
OC5	Timer2	Timer3
OC6	Timer2	Timer3
OC7	Timer6	Timer7
OC8	Timer6	Timer7
OC9	Timer6	Timer7

18.1 输出比较控制寄存器

表 18-2: 输出比较 1-9 寄存器映射

虚拟地址 (BF84_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
4000	OC1CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	—	—	—	—	OC32	OCFLT	OCTSEL	OCM<2:0>			0000
4010	OC1R	31:16	OC1R<31:0>																xxxx
		15:0	OC1R<31:0>																xxxx
4020	OC1RS	31:16	OC1RS<31:0>																xxxx
		15:0	OC1RS<31:0>																xxxx
4200	OC2CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	—	—	—	—	OC32	OCFLT	OCTSEL	OCM<2:0>			0000
4210	OC2R	31:16	OC2R<31:0>																xxxx
		15:0	OC2R<31:0>																xxxx
4220	OC2RS	31:16	OC2RS<31:0>																xxxx
		15:0	OC2RS<31:0>																xxxx
4400	OC3CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	—	—	—	—	OC32	OCFLT	OCTSEL	OCM<2:0>			0000
4410	OC3R	31:16	OC3R<31:0>																xxxx
		15:0	OC3R<31:0>																xxxx
4420	OC3RS	31:16	OC3RS<31:0>																xxxx
		15:0	OC3RS<31:0>																xxxx
4600	OC4CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	—	—	—	—	OC32	OCFLT	OCTSEL	OCM<2:0>			0000
4610	OC4R	31:16	OC4R<31:0>																xxxx
		15:0	OC4R<31:0>																xxxx
4620	OC4RS	31:16	OC4RS<31:0>																xxxx
		15:0	OC4RS<31:0>																xxxx
4800	OC5CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	—	—	—	—	OC32	OCFLT	OCTSEL	OCM<2:0>			0000
4810	OC5R	31:16	OC5R<31:0>																xxxx
		15:0	OC5R<31:0>																xxxx
4820	OC5RS	31:16	OC5RS<31:0>																xxxx
		15:0	OC5RS<31:0>																xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为 0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为 0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第 12.3 节“CLR、SET 和 INV 寄存器”。

表18-2: 输出比较1-9寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF84_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
4A00	OC6CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	—	—	—	—	OC32	OCFLT	OCTSEL	OCM<2:0>			0000
4A10	OC6R	31:16	OC6R<31:0>																xxxx
		15:0																	xxxx
4A20	OC6RS	31:16	OC6RS<31:0>																xxxx
		15:0																	xxxx
4C00	OC7CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	—	—	—	—	OC32	OCFLT	OCTSEL	OCM<2:0>			0000
4C10	OC7R	31:16	OC7R<31:0>																xxxx
		15:0																	xxxx
4C20	OC7RS	31:16	OC7RS<31:0>																xxxx
		15:0																	xxxx
4E00	OC8CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	—	—	—	—	OC32	OCFLT	OCTSEL	OCM<2:0>			0000
4E10	OC8R	31:16	OC8R<31:0>																xxxx
		15:0																	xxxx
4E20	OC8RS	31:16	OC8RS<31:0>																xxxx
		15:0																	xxxx
5000	OC9CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	—	—	—	—	OC32	OCFLT	OCTSEL	OCM<2:0>			0000
5010	OC9R	31:16	OC9R<31:0>																xxxx
		15:0																	xxxx
5020	OC9RS	31:16 15:0	OC9RS<31:0>																xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

寄存器 18-1: OCxCON: 输出比较x控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	U-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	ON	—	SIDL	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	R/W-0	R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	OC32	OCFLT ⁽¹⁾	OCTSEL ⁽²⁾	OCM<2:0>		

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15 **ON**: 输出比较外设使能位

1 = 使能输出比较外设

0 = 禁止输出比较外设

bit 14 未实现: 读为0

bit 13 **SIDL**: 空闲模式停止位

1 = 当CPU进入空闲模式时, 停止工作

0 = 在空闲模式下继续工作

bit 12-6 未实现: 读为0

bit 5 **OC32**: 32位比较模式位

1 = OCxR<31:0> 和/或 OCxRS<31:0> 用于与 32 位定时器源比较

0 = OCxR<15:0> 和 OCxRS<15:0> 用于与 16 位定时器源比较

bit 4 **OCFLT**: PWM故障条件状态位⁽¹⁾

1 = 已产生PWM故障条件 (仅由硬件清零)

0 = 未产生PWM故障条件

bit 3 **OCTSEL**: 输出比较定时器选择位⁽²⁾

1 = Timery 是此输出比较模块的时钟源

0 = Timerx 是此输出比较模块的时钟源

bit 2-0 **OCM<2:0>**: 输出比较模式选择位

111 = OCx 处于 PWM 模式; 使能故障引脚

110 = OCx 处于 PWM 模式; 禁止故障引脚

101 = 初始化 OCx 引脚为低电平; 在 OCx 引脚上生成连续输出脉冲

100 = 初始化 OCx 引脚为低电平; 在 OCx 引脚上生成单输出脉冲

011 = 比较事件使 OCx 引脚电平翻转

010 = 初始化 OCx 引脚为高电平; 比较事件强制 OCx 引脚为低电平

001 = 初始化 OCx 引脚为低电平; 比较事件强制 OCx 引脚为高电平

000 = 输出比较外设被禁止但是会继续消耗电流

注 1: 仅当 OCM<2:0> = 111 时, 才使用该位。在所有其他模式下均读为0。

2: 关于 Timerx 和 Timery 选择, 请参见表 18-1。

注：

19.0 串行外设接口（SPI）和 I²S

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第23章“串行外设接口（SPI）”（DS60001106），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

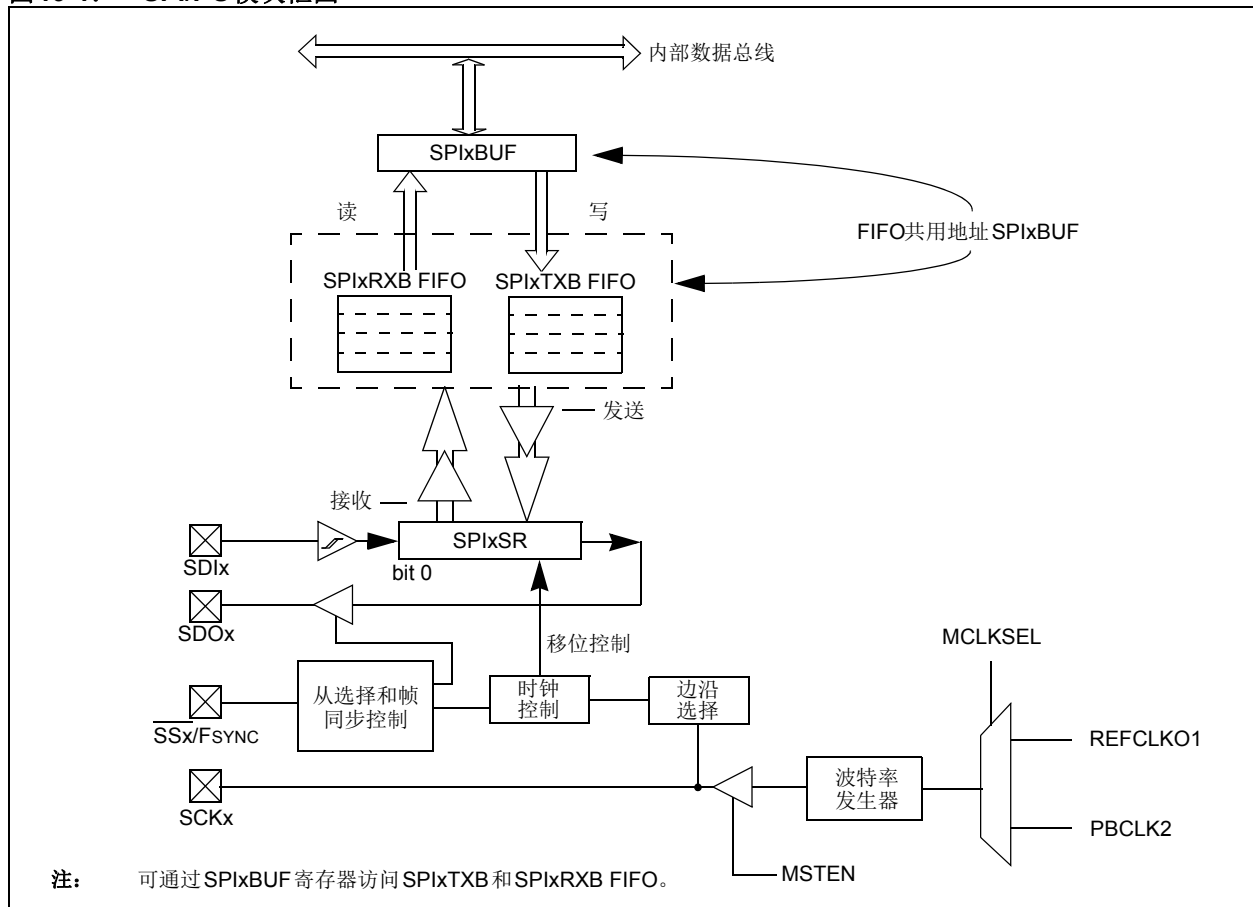
SPI/I²S模块是用于与外设、其他单片机器件和数字音频器件通信的同步串行接口。这些外设器件可以是串行EEPROM、移位寄存器、显示驱动器和模数转换器（ADC）等。

SPI/I²S模块与Motorola® SPI和SIOP接口兼容。

以下是SPI模块的主要特性：

- 支持主从模式
- 4种不同的时钟模式
- 支持增强型帧SPI协议
- 用户可配置的8位、16位和32位数据宽度
- 用于收发数据的独立SPI FIFO缓冲区
 - FIFO缓冲区用作4/8/16级深FIFO（基于32/16/8位数据宽度）
- 针对每个8位、16位和32位数据传输的可编程中断事件
- 可在休眠和空闲模式下继续工作
- 支持音频编解码器：
 - I²S协议
 - 左对齐
 - 右对齐
 - PCM

图19-1: SPI/I²S模块框图



19.1 SPI控制寄存器

表 19-1: SPI1 至 SPI6 寄存器映射

虚拟地址 (BF82_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit															所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1		16/0
1000	SPI1CON	31:16	FRMEN	FRMSYNC	FRMPOL	MSEN	FRMSYPW	FRMCNT<2:0>			MCLKSEL	—	—	—	—	—	SPIFE	ENHBUF	0000
		15:0	ON	—	SIDL	DISSDO	MODE32	MODE16	SMP	CKE	SSEN	CKP	MSTEN	DISSDI	STXISEL<1:0>	SRXISEL<1:0>		0000	
1010	SPI1STAT	31:16	—	—	—	RXBUFELM<4:0>					—	—	—	TXBUFELM<4:0>				0000	
		15:0	—	—	—	FRMERR	SPIBUSY	—	—	SPITUR	SRMT	SPIROV	SPIRBE	—	SPITBE	—	SPITBF	SPIRBF	0008
1020	SPI1BUF	31:16	DATA<31:0>															0000	
		15:0	DATA<31:0>															0000	
1030	SPI1BRG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	BRG<12:0>										—	—	—	0000
1040	SPI1CON2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	SPI SGNEXT	—	—	FRM ERREN	SPI ROVEN	SPI TUREN	IGNROV	IGNTUR	AUDEN	—	—	—	AUD MONO	—	AUDMOD<1:0>		0000
1200	SPI2CON	31:16	FRMEN	FRMSYNC	FRMPOL	MSEN	FRMSYPW	FRMCNT<2:0>			MCLKSEL	—	—	—	—	—	SPIFE	ENHBUF	0000
		15:0	ON	—	SIDL	DISSDO	MODE32	MODE16	SMP	CKE	SSEN	CKP	MSTEN	DISSDI	STXISEL<1:0>	SRXISEL<1:0>		0000	
1210	SPI2STAT	31:16	—	—	—	RXBUFELM<4:0>					—	—	—	TXBUFELM<4:0>				0000	
		15:0	—	—	—	FRMERR	SPIBUSY	—	—	SPITUR	SRMT	SPIROV	SPIRBE	—	SPITBE	—	SPITBF	SPIRBF	0008
1220	SPI2BUF	31:16	DATA<31:0>															0000	
		15:0	DATA<31:0>															0000	
1230	SPI2BRG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	BRG<8:0>									
1240	SPI2CON2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	SPI SGNEXT	—	—	FRM ERREN	SPI ROVEN	SPI TUREN	IGNROV	IGNTUR	AUDEN	—	—	—	AUD MONO	—	AUDMOD<1:0>		0000
1400	SPI3CON	31:16	FRMEN	FRMSYNC	FRMPOL	MSEN	FRMSYPW	FRMCNT<2:0>			MCLKSEL	—	—	—	—	—	SPIFE	ENHBUF	0000
		15:0	ON	—	SIDL	DISSDO	MODE32	MODE16	SMP	CKE	SSEN	CKP	MSTEN	DISSDI	STXISEL<1:0>	SRXISEL<1:0>		0000	
1410	SPI3STAT	31:16	—	—	—	RXBUFELM<4:0>					—	—	—	TXBUFELM<4:0>				0000	
		15:0	—	—	—	FRMERR	SPIBUSY	—	—	SPITUR	SRMT	SPIROV	SPIRBE	—	SPITBE	—	SPITBF	SPIRBF	0008
1420	SPI3BUF	31:16	DATA<31:0>															0000	
		15:0	DATA<31:0>															0000	
1430	SPI3BRG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	BRG<8:0>									
1440	SPI3CON2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	SPI SGNEXT	—	—	FRM ERREN	SPI ROVEN	SPI TUREN	IGNROV	IGNTUR	AUDEN	—	—	—	AUD MONO	—	AUDMOD<1:0>		0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器 (SPIxBUF 除外) 在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为 0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第 12.3 节 “CLR、SET 和 INV 寄存器”。

表19-1: SPI1至SPI6寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF82_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
1600	SPI4CON	31:16	FRMEN	FRMSYNC	FRMPOL	MSSSEN	FRMSYPW	FRMCNT<2:0>			MCLKSEL	—	—	—	—	—	SPIFE	ENHBUF	0000
		15:0	ON	—	SIDL	DISSDO	MODE32	MODE16	SMP	CKE	SSEN	CKP	MSTEN	DISSDI	STXISEL<1:0>	SRXISEL<1:0>		0000	
1610	SPI4STAT	31:16	—	—	—	RXBUFELM<4:0>					—	—	—	TXBUFELM<4:0>				0000	
		15:0	—	—	—	FRMERR	SPIBUSY	—	—	SPITUR	SRMT	SPIROV	SPIRBE	—	SPITBE	—	SPITBF	SPIRBF	0008
1620	SPI4BUF	31:16	DATA<31:0>																0000
		15:0																	0000
1630	SPI4BRG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	BRG<8:0>										0000
1640	SPI4CON2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	SPI SGNEXT	—	—	FRM ERREN	SPI ROVEN	SPI TUREN	IGNROV	IGNTUR	AUDEN	—	—	—	AUD MONO	—	AUDMOD<1:0>		0000
1800	SPI5CON	31:16	FRMEN	FRMSYNC	FRMPOL	MSSSEN	FRMSYPW	FRMCNT<2:0>			MCLKSEL	—	—	—	—	—	SPIFE	ENHBUF	0000
		15:0	ON	—	SIDL	DISSDO	MODE32	MODE16	SMP	CKE	SSEN	CKP	MSTEN	DISSDI	STXISEL<1:0>	SRXISEL<1:0>		0000	
1810	SPI5STAT	31:16	—	—	—	RXBUFELM<4:0>					—	—	—	TXBUFELM<4:0>				0000	
		15:0	—	—	—	FRMERR	SPIBUSY	—	—	SPITUR	SRMT	SPIROV	SPIRBE	—	SPITBE	—	SPITBF	SPIRBF	0008
1820	SPI5BUF	31:16	DATA<31:0>																0000
		15:0																	0000
1830	SPI5BRG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	BRG<8:0>										0000
1840	SPI5CON2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	SPI SGNEXT	—	—	FRM ERREN	SPI ROVEN	SPI TUREN	IGNROV	IGNTUR	AUDEN	—	—	—	AUD MONO	—	AUDMOD<1:0>		0000
1A00	SPI6CON	31:16	FRMEN	FRMSYNC	FRMPOL	MSSSEN	FRMSYPW	FRMCNT<2:0>			MCLKSEL	—	—	—	—	—	SPIFE	ENHBUF	0000
		15:0	ON	—	SIDL	DISSDO	MODE32	MODE16	SMP	CKE	SSEN	CKP	MSTEN	DISSDI	STXISEL<1:0>	SRXISEL<1:0>		0000	
1A10	SPI6STAT	31:16	—	—	—	RXBUFELM<4:0>					—	—	—	TXBUFELM<4:0>				0000	
		15:0	—	—	—	FRMERR	SPIBUSY	—	—	SPITUR	SRMT	SPIROV	SPIRBE	—	SPITBE	—	SPITBF	SPIRBF	0008
1A20	SPI6BUF	31:16	DATA<31:0>																0000
		15:0																	0000
1A30	SPI6BRG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	BRG<8:0>										0000
1A40	SPI6CON2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	SPI SGNEXT	—	—	FRM ERREN	SPI ROVEN	SPI TUREN	IGNROV	IGNTUR	AUDEN	—	—	—	AUD MONO	—	AUDMOD<1:0>		0000

注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器 (SPIxBUF除外) 在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 19-1: SPIxCON: SPI 控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0 FRMEN	R/W-0 FRMSYNC	R/W-0 FRMPOL	R/W-0 MSSEN	R/W-0 FRMSYPW	FRMCNT<2:0>		
23:16	R/W-0 MCLKSEL ⁽¹⁾	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	R/W-0 SPIFE	R/W-0 ENHBUF ⁽¹⁾
15:8	R/W-0 ON	U-0 —	R/W-0 SIDL	R/W-0 DISSDO ⁽⁴⁾	R/W-0 MODE32	R/W-0 MODE16	R/W-0 SMP	R/W-0 CKE ⁽²⁾
7:0	R/W-0 SSEN	R/W-0 CKP ⁽³⁾	R/W-0 MSTEN	R/W-0 DISSDI ⁽⁴⁾	R/W-0 STXISEL<1:0>	R/W-0 SRXISEL<1:0>	R/W-0	R/W-0

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31 **FRMEN:** 帧 SPI 支持位

1 = 使能帧 SPI 支持 (SSx 引脚用作 FSYNC 输入/输出)

0 = 禁止帧 SPI 支持

bit 30 **FRMSYNC:** SSx 引脚上的帧同步脉冲方向控制位 (仅适用于帧 SPI 模式)

1 = 帧同步脉冲输入 (从模式)

0 = 帧同步脉冲输出 (主模式)

bit 29 **FRMPOL:** 帧同步极性位 (仅适用于帧 SPI 模式)

1 = 帧脉冲高电平有效

0 = 帧脉冲低电平有效

bit 28 **MSSEN:** 主模式从选择使能位

1 = 使能从选择 SPI 支持。在主模式下, 发送期间会自动驱动 SS 引脚。极性由 FRMPOL 位确定。

0 = 禁止从选择 SPI 支持

bit 27 **FRMSYPW:** 帧同步脉冲宽度位

1 = 帧同步脉冲为一个字符宽

0 = 帧同步脉冲为一个时钟宽

bit 26-24 **FRMCNT<2:0>:** 帧同步脉冲计数器位。控制每个脉冲发送的数据字符数。此位仅在帧模式下有效。

111 = 保留

110 = 保留

101 = 每 32 个数据字符产生一个帧同步脉冲

100 = 每 16 个数据字符产生一个帧同步脉冲

011 = 每 8 个数据字符产生一个帧同步脉冲

010 = 每 4 个数据字符产生一个帧同步脉冲

001 = 每 2 个数据字符产生一个帧同步脉冲

000 = 每个数据字符产生一个帧同步脉冲

bit 23 **MCLKSEL:** 主时钟使能位⁽¹⁾

1 = 波特率发生器使用 REFCLKO1

0 = 波特率发生器使用 PBCLK2

bit 22-18 **未实现:** 读为 0

注 1: 仅当 ON 位 = 0 时才能写此位。关于最大时钟频率要求, 请参见第 37.0 节“电气特性”。

2: 在帧 SPI 模式下不使用此位。在帧 SPI 模式 (FRMEN = 1) 下, 用户应将该位编程为 0。

3: 当 AUDEN = 1 时, SPI/I²S 模块按照 CKP 位等于 1 的情况运行, 而不管 CKP 位的实际值为何。

4: 这些位是为传统兼容性保留的, 在这些器件上已经被 PPS 功能取代 (更多信息, 请参见第 12.4 节“外设引脚选择 (PPS)”)。

寄存器 19-1: SPIxCON: SPI 控制寄存器（续）

bit 17	SPIFE: 帧同步脉冲边沿选择位（仅适用于帧 SPI 模式） 1 = 帧同步脉冲与第一个位时钟一致 0 = 帧同步脉冲比第一个位时钟超前	
bit 16	ENHBUF: 增强型缓冲区使能位 ⁽¹⁾ 1 = 使能增强型缓冲区模式 0 = 禁止增强型缓冲区模式	
bit 15	ON: SPI/I ² S 模块使能位 1 = 使能 SPI/I ² S 模块 0 = 禁止 SPI/I ² S 模块	
bit 14	未实现: 读为 0	
bit 13	SIDL: 空闲模式停止位 1 = 当 CPU 进入空闲模式时，停止工作 0 = 在空闲模式下继续工作	
bit 12	DISSDO: 禁止 SDOx 引脚位 ⁽⁴⁾ 1 = SDOx 引脚不由模块使用。该引脚由相关 PORT 寄存器控制 0 = SDOx 引脚由模块控制	
bit 11-10	MODE<32,16>: 32/16 位通信选择位 当 AUDEN = 1 时:	
	MODE32	MODE16 通信
	1	1 24 位数据、32 位 FIFO、32 位通道/64 位帧
	1	0 32 位数据、32 位 FIFO、32 位通道/64 位帧
	0	1 16 位数据、16 位 FIFO、32 位通道/64 位帧
	0	0 16 位数据、16 位 FIFO、16 位通道/32 位帧
	当 AUDEN = 0 时:	
	MODE32	MODE16 通信
	1	x 32 位
	0	1 16 位
	0	0 8 位
bit 9	SMP: SPI 数据输入采样阶段位 主模式（MSTEN = 1）: 1 = 在数据输出时间的末端采样输入数据 0 = 在数据输出时间的中间采样输入数据 从模式（MSTEN = 0）: 当 SPI 工作在从模式时，将忽略 SMP 值。该模块总是使用 SMP = 0。	
bit 8	CKE: SPI 时钟边沿选择位 ⁽²⁾ 1 = 串行输出数据在时钟由有效状态变为空闲状态时改变（见 CKP 位） 0 = 串行输出数据在时钟由空闲状态变为有效状态时改变（见 CKP 位）	
bit 7	SSEN: 从选择使能（从模式）位 1 = SSx 引脚用于从模式 0 = SSx 引脚不用于从模式，引脚由端口功能控制	
bit 6	CKP: 时钟极性选择位 ⁽³⁾ 1 = 时钟信号空闲状态为高电平；有效状态为低电平 0 = 时钟信号空闲状态为低电平；有效状态为高电平	
bit 5	MSTEN: 主模式使能位 1 = 主模式 0 = 从模式	

注 1: 仅当 ON 位 = 0 时才能写此位。关于最大时钟频率要求，请参见第 37.0 节“电气特性”。

2: 在帧 SPI 模式下不使用此位。在帧 SPI 模式（FRMEN = 1）下，用户应将该位编程为 0。

3: 当 AUDEN = 1 时，SPI/I²S 模块按照 CKP 位等于 1 的情况运行，而不管 CKP 位的实际值为何。

4: 这些位是为传统兼容性保留的，在这些器件上已经被 PPS 功能取代（更多信息，请参见第 12.4 节“外设引脚选择（PPS）”）。

寄存器 19-1: SPIxCON: SPI 控制寄存器（续）

- bit 4 **DISSDI**: 禁止 SDI 位⁽⁴⁾
1 = SDI 引脚不由 SPI 模块使用（引脚由端口功能控制）
0 = SDI 引脚由 SPI 模块控制
- bit 3-2 **STXISEL<1:0>**: SPI 发送缓冲区空中断模式位
11 = 缓冲区未满（有一个或多个空元素）时产生中断
10 = 缓冲区有一半或更多元素为空时产生中断
01 = 缓冲区完全空时产生中断
00 = 最后一个传输数据移出 SPISR 且发送操作完成时产生中断
- bit 1-0 **SRXISEL<1:0>**: SPI 接收缓冲区满中断模式位
11 = 缓冲区满时产生中断
10 = 缓冲区有一半或更多元素满时产生中断
01 = 缓冲区非空时产生中断
00 = 读取接收缓冲区中最后一个字（即，缓冲区为空）时产生中断

- 注 1: 仅当 ON 位 = 0 时才能写此位。关于最大时钟频率要求，请参见第 37.0 节“电气特性”。
- 2: 在帧 SPI 模式下不使用此位。在帧 SPI 模式（FRMEN = 1）下，用户应将该位编程为 0。
- 3: 当 AUDEN = 1 时，SPI/I²S 模块按照 CKP 位等于 1 的情况运行，而不管 CKP 位的实际值为何。
- 4: 这些位是为传统兼容性保留的，在这些器件上已经被 PPS 功能取代（更多信息，请参见第 12.4 节“外设引脚选择（PPS）”）。

寄存器 19-2: SPIxCON2: SPI 控制寄存器 2

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	SPISGNEXT	—	—	FRMERREN	SPIROVEN	SPITUREN	IGNROV	IGNTUR
7:0	R/W-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	AUDEN ⁽¹⁾	—	—	—	AUDMONO ^(1,2)	—	AUDMOD<1:0> ^(1,2)	

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为 0

bit 15 **SPISGNEXT**: 对从接收 FIFO 中读到的数据进行符号扩展位

1 = 对接收 FIFO 中的数据进行符号扩展

0 = 不对接收 FIFO 中的数据进行符号扩展

bit 14-13 未实现: 读为 0

bit 12 **FRMERREN**: 允许通过 FRMERR 产生中断事件位

1 = 帧错误溢出产生错误事件

0 = 帧错误溢出不产生错误事件

bit 11 **SPIROVEN**: 允许通过 SPIROV 产生中断事件位

1 = 接收溢出产生错误事件

0 = 接收溢出不产生错误事件

bit 10 **SPITUREN**: 允许通过 SPITUR 产生中断事件位

1 = 发送数据不足产生错误事件

0 = 发送数据不足不产生错误事件

bit 9 **IGNROV**: 忽略接收溢出位 (仅针对音频数据发送)

1 = ROV 不是关键错误; 在 ROV 期间, FIFO 中的数据不会被接收数据覆盖

0 = ROV 是关键错误, 会停止 SPI 操作

bit 8 **IGNTUR**: 忽略发送数据不足位 (仅针对音频数据发送)

1 = TUR 不是关键错误, 在 SPIxTXB 不为空之前将一直发送零

0 = TUR 是关键错误, 会停止 SPI 操作

bit 7 **AUDEN**: 使能音频编解码器支持位⁽¹⁾

1 = 使能音频协议

0 = 禁止音频协议

bit 6-5 未实现: 读为 0

bit 3 **AUDMONO**: 发送音频数据格式位^(1,2)

1 = 音频数据为单声道 (每个数据字在左右通道同时发送)

0 = 音频数据为立体声

bit 2 未实现: 读为 0

bit 1-0 **AUDMOD<1:0>**: 音频协议模式位^(1,2)

11 = PCM/DSP 模式

10 = 右对齐模式

10 = 左对齐模式

00 = I²S 模式

注 1: 仅当 ON 位 = 0 时才能写此位。

2: 此位仅在 AUDEN = 1 时有效。

寄存器 19-3: SPIxSTAT: SPI 状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0 —	U-0 —	U-0 —	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	RXBUFELM<4:0>							
23:16	U-0 —	U-0 —	U-0 —	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	TXBUFELM<4:0>							
15:8	U-0 —	U-0 —	U-0 —	R/C-0, HS FRMERR	R-0 SPIBUSY	U-0 —	U-0 —	R-0 SPITUR
7:0	R-0 SRMT	R/W-0 SPIOV	R-0 SPIRBE	U-0 —	R-1 SPITBE	U-0 —	R-0 SPITBF	R-0 SPIRBF

图注:	C = 可清零位	HS = 硬件置 1 位
R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值	1 = 置 1	0 = 清零 x = 未知

bit 31-29 **未实现:** 读为 0

bit 28-24 **RXBUFELM<4:0>:** 接收缓冲区元素计数位（仅当 ENHBUF = 1 时有效）

bit 23-21 **未实现:** 读为 0

bit 20-16 **TXBUFELM<4:0>:** 发送缓冲区元素计数位（仅当 ENHBUF = 1 时有效）

bit 15-13 **未实现:** 读为 0

bit 12 **FRMERR:** SPI 帧错误状态位

1 = 检测到帧错误

0 = 未检测到帧错误

仅当 FRMEN = 1 时此位才有效。

bit 11 **SPIBUSY:** SPI 活动状态位

1 = SPI 外设当前正忙于处理一些事务

0 = SPI 外设当前空闲

bit 10-9 **未实现:** 读为 0

bit 8 **SPITUR:** 发送数据不足位

1 = 发送缓冲区遇到数据不足条件

0 = 发送缓冲区未产生数据不足条件

此位仅在帧同步模式下有效；数据不足条件必须通过禁止/重新使能该模块来清除。

bit 7 **SRMT:** 移位寄存器空位（仅当 ENHBUF = 1 时有效）

1 = SPI 模块移位寄存器为空

0 = SPI 模块移位寄存器非空

bit 6 **SPIOV:** 接收溢出标志位

1 = 一个新数据已被完全接收并丢弃。在此之前用户软件还未读取先前保存在 SPIxBUF 寄存器中的数据。

0 = 未发生溢出

此位用硬件置 1；只能用软件清零（= 0）。

bit 5 **SPIRBE:** 接收 FIFO 空位（仅当 ENHBUF = 1 时有效）

1 = 接收 FIFO 为空（CRPTR = SWPTR）

0 = 接收 FIFO 非空（CRPTR ≠ SWPTR）

bit 4 **未实现:** 读为 0

寄存器 19-3: SPIxSTAT: SPI 状态寄存器

- bit 3 **SPITBE:** SPI 发送缓冲区空状态位
- 1 = 发送缓冲区 SPIxTXB 为空
0 = 发送缓冲区 SPIxTXB 非空
- 当 SPI 将数据从 SPIxTXB 传输到 SPIxSR 时，该位由硬件自动置 1。
当写 SPIxBUF 来装载 SPIxTXB 时，该位由硬件自动清零。
- bit 2 **未实现:** 读为 0
- bit 1 **SPITBF:** SPI 发送缓冲区满状态位
- 1 = 尚未开始发送，SPIxTXB 已满
0 = 发送缓冲区未满
- 标准缓冲区模式:
当内核通过写 SPIxBUF 地址单元装载 SPIxTXB 时，该位由硬件自动置 1。
当 SPI 模块将数据从 SPIxTXB 传输到 SPIxSR 时，该位由硬件自动清零。
- 增强型缓冲区模式:
当 $CWPTR + 1 = SRPTR$ 时置 1；否则清零
- bit 0 **SPIRBF:** SPI 接收缓冲区满状态位
- 1 = 接收缓冲区 SPIxRXB 已满
0 = 接收缓冲区 SPIxRXB 未满
- 标准缓冲区模式:
当 SPI 模块将数据从 SPIxSR 传输到 SPIxRXB 时，该位由硬件自动置 1。
当读 SPIxBUF 来读 SPIxRXB 时，该位由硬件自动清零。
- 增强型缓冲区模式:
当 $SWPTR + 1 = CRPTR$ 时置 1；否则清零

注：

20.0 串行四通道接口（SQI）

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第46章“串行四通道接口（SQI）”（DS60001244），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

SQI模块是一个同步串行接口，可提供对串行闪存和其他串行器件的访问。SQI模块支持单通道（与SPI相同）、双通道和四通道模式。

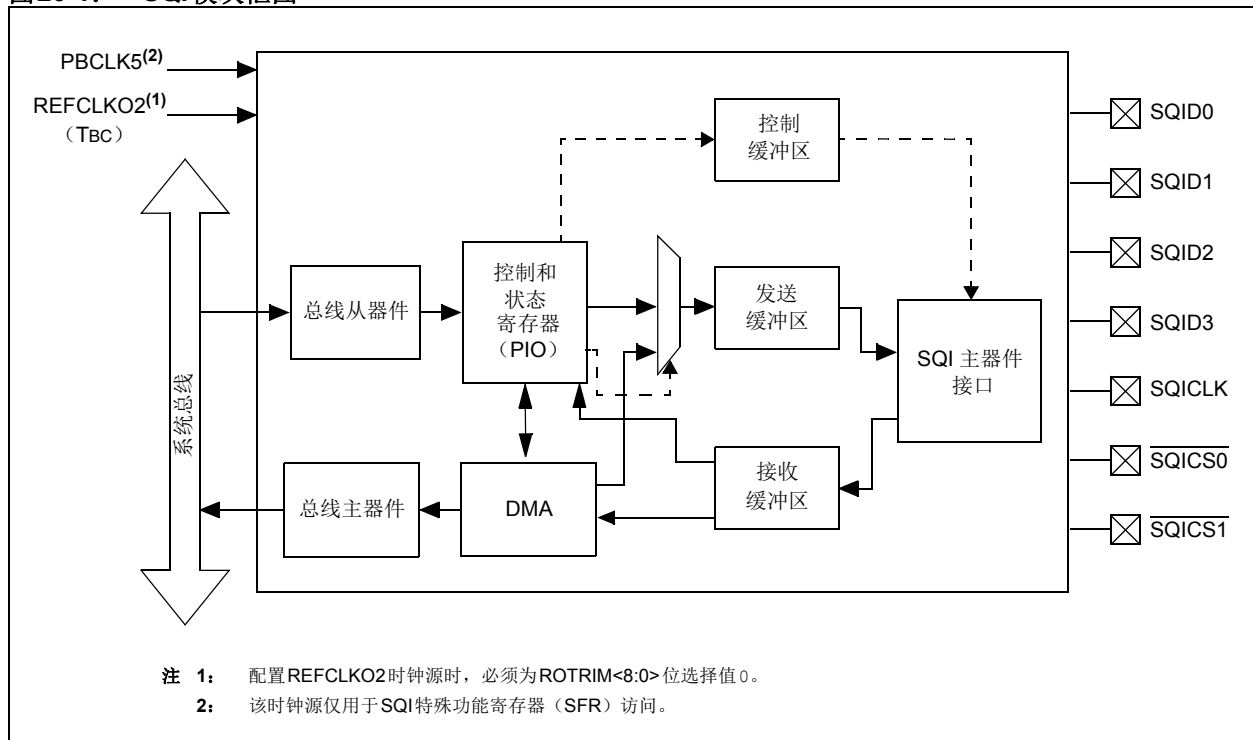
SQI模块具有以下主要特性：

- 支持单通道、双通道和四通道模式
- 支持单倍数据速率（Single Data Rate, SDR）模式
- 可编程命令序列
- 就地执行（eXecute-In-Place, XIP）

- 数据传输：
 - 可编程I/O（Programmed I/O, PIO）模式
 - 缓冲区描述符DMA
- 支持SPI模式0和模式3
- 可编程时钟极性（Clock Polarity, CPOL）和时钟相位（Clock Phase, CPHA）位
- 最多支持两个片选
- 最多支持4字节的闪存地址
- 可编程中断阈值
- 32字节发送数据缓冲区
- 32字节接收数据缓冲区
- 4字控制器缓冲区

注： 一旦配置了SQI模块，外部器件将成为映射到KSEG2和KSEG3的存储器（请参见第4.0节“存储器构成”中的图4-1至图4-2获取更多信息）。必须使能MMU并设置TLB才能访问该存储器（请参见《PIC32系列参考手册》的第50章“采用MIPS32® microAptiv™和M-Class内核的器件的CPU”（DS60001192）了解更多信息）。

图20-1： SQI模块框图



20.1 SQI控制寄存器

表20-1: 串行四通道接口 (SQI) 寄存器映射

虚拟地址 (BF8E_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0		
2000	SQI1 XCON1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	DUMMYBYTES<2:0>			ADDRBYTES<2:0>			READOPCODE<7:6>			0000
		15:0	READOPCODE<5:0>						TYPEDATA<1:0>		TYPEDUMMY<1:0>		TYPEMODE<1:0>		TYPEADDR<1:0>		TYPECMD<1:0>		0000	
2004	SQI1 XCON2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	DEVSEL<1:0>		MODEBYTES<1:0>		MODECODE<7:0>								0000	
2008	SQI1CFG	31:16	—	—	—	—	—	—	CSEN<1:0>		SQIEN	—	DATAEN<1:0>		CON FIFORST	RXFIFO RST	TXFIFO RST	RESET	0000	
		15:0	—	—	—	BURSTEN	—	HOLD	WP	—	—	—	LSBF	CPOL	CPHA	MODE<2:0>			0000	
200C	SQI1CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	SCHECK	—	DASSERT	DEVSEL<1:0>		LANEMODE<1:0>		CMDINIT<1:0>		0000	
		15:0	TXRXCOUNT<15:0>																0000	
2010	SQI1 CLKCON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CLKDIV<9:8>		0000	
		15:0	CLKDIV<7:0>								—	—	—	—	—	—	STABLE	EN	0000	
2014	SQI1 CMDTHR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	TXCMDTHR<4:0>						—	—	—	RXCMDTHR<4:0>				0000	
2018	SQI1 INTTHR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	TXINTTHR<4:0>						—	—	—	RXINTTHR<4:0>				0000	
201C	SQI1 INTEN	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	DMAEIE	PKT COMPIE	BD DONEIE	CON THRIE	CON EMPTYIE	CON FULLIE	RX THRIE	RX FULLIE	RX EMPTYIE	TX THRIE	TX FULLIE	TX EMPTYIE	0000	
2020	SQI1 INTSTAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	DMAEIF	PKT COMPIF	BD DONEIF	CON THRIF	CON EMPTYIF	CON FULLIF	RX THRIF	RX FULLIF	RX EMPTYIF	TX THRIF	TX FULLIF	TX EMPTYIF	0000	
2024	SQI1 TXDATA	31:16	TXDATA<31:16>																0000	
		15:0	TXDATA<15:0>																0000	
2028	SQI1 RXDATA	31:16	RXDATA<31:16>																0000	
		15:0	RXDATA<15:0>																0000	
202C	SQI1 STAT1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	TXFIFOFREE<7:0>								0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	RXFIFOCNT<7:0>								0000	
2030	SQI1 STAT2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CMDSTAT<1:0>		0000	
		15:0	—	—	—	—	CONAVAIL<4:0>						SDID3	SDID2	SDID1	SDID0	—	RXUN	TXOV	00x0
2034	SQI1 BDCON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	START	POLLEN	DMAEN	0000	
2038	SQI1BD CURADD	31:16	BDCURRADDR<31:16>																0000	
		15:0	BDCURRADDR<15:0>																0000	
2040	SQI1BD BASEADD	31:16	BDADDR<31:16>																0000	
		15:0	BDADDR<15:0>																0000	

表20-1: 串行四通道接口 (SQI) 寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF8E #)	寄存器名称	位范围	Bit															所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1		16/0
2044	SQI1BD STAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	BDSTATE<3:0>				DMA START	DMAACTV	0000	
		15:0	BDCON<15:0>																0000
2048	SQI1BD POLLCON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	POLLCON<15:0>																0000
204C	SQI1BD TXDSTAT	31:16	—	—	—	TXSTATE<3:0>				—	—	—	—	TXBUFCNT<4:0>				0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	TXCURBUFLN<7:0>							0000	
2050	SQI1BD RXDSTAT	31:16	—	—	—	RXSTATE<3:0>				—	—	—	—	RXBUFCNT<4:0>				0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	RXCURBUFLN<7:0>							0000	
2054	SQI1THR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	THRES<6:0>							0000	
2058	SQI1INT SIGEN	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	DMAEISE	PKT DONEISE	BD DONEISE	CON THRISE	CON EMPTYISE	CON FULLISE	RX THRISE	RX FULLISE	RX EMPTYISE	TX THRISE	TX FULLISE	TX EMPTYISE	0000
205C	SQI1 TAPCON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	CLKINDLY<5:0>						DATAOUTDLY<3:0>				CLKOUTDLY<3:0>				0000
2060	SQI1 MEMSTAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	STATPOS	TYPESTAT<1:0>		STATBYTES<1:0>		0000
		15:0	STATDATA<15:0>																0000
2064	SQI1 XCON3	31:16	—	—	—	INIT1 SCHECK	INIT1COUNT<1:0>		INIT1TYPE<1:0>		INIT1CMD3<7:0>							0000	
		15:0	INIT1CMD2<7:0>								INIT1CMD1<7:0>							0000	
2068	SQI1 XCON4	31:16	—	—	—	INIT2 SCHECK	INIT2COUNT<1:0>		INIT2TYPE<1:0>		INIT2CMD3<7:0>							0000	
		15:0	INIT2CMD2<7:0>								INIT2CMD1<7:0>							0000	

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 20-1: **SQI1XCON1: SQI XIP 控制寄存器 1**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DUMMYBYTES<2:0>			ADDRBYTES<2:0>			READOPCODE<7:0>	
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	READOPCODE<5:0>						TYPEDATA<1:0>	
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	TYPEDUMMY<1:0>		TYPEMODE<1:0>		TYPEADDR<1:0>		TYPECMD<1:0>	

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-24 **未实现**: 读为0

bit 23-21 **DUMMYBYTES<2:0>**: 发送空字节位

111 = 在地址字节后发送7个空字节

.

.

.

011 = 在地址字节后发送3个空字节

010 = 在地址字节后发送2个空字节

001 = 在地址字节后发送1个空字节

000 = 在地址字节后发送0个空字节

bit 20-18 **ADDRBYTES<2:0>**: 地址周期位

111 = 保留

.

.

.

101 = 保留

100 = 4个地址字节

011 = 3个地址字节

010 = 2个地址字节

001 = 1个地址字节

000 = 0个地址字节

bit 17-10 **READOPCODE<7:0>**: 读操作的操作码值位

这些位包含读操作的8位操作码值。

bit 9-8 **TYPEDATA<1:0>**: SQI类型数据使能位

引导控制器将以单通道、双通道或四通道接收数据。

11 = 保留

10 = 使能四通道模式数据

01 = 使能双通道模式数据

00 = 使能单通道模式数据

bit 7-6 **TYPEDUMMY<1:0>**: SQI类型空字节使能位

引导控制器将以单通道、双通道或四通道发送空字节。

11 = 保留

10 = 使能四通道模式空字节

01 = 使能双通道模式空字节

00 = 使能单通道模式空字节

寄存器 20-1: SQUIXCON1: SQI XIP 控制寄存器 1（续）

- bit 5-4 **TYPEMODE<1:0>**: SQI 类型模式使能位
引导控制器将以单通道、双通道或四通道发送模式。
11 = 保留
10 = 使能四通道模式
01 = 使能双通道模式
00 = 使能单通道模式
- bit 3-2 **TYPEADDR<1:0>**: SQI 类型地址使能位
引导控制器将以单通道、双通道或四通道发送地址。
11 = 保留
10 = 使能四通道模式地址
01 = 使能双通道模式地址
00 = 使能单通道模式地址
- bit 1-0 **TYPECMD<1:0>**: SQI 类型命令使能位
引导控制器将以单通道、双通道或四通道发送命令。
11 = 保留
10 = 使能四通道模式命令
01 = 使能双通道模式命令
00 = 使能单通道模式命令

寄存器 20-2: SQI1XCON2: SQI XIP 控制寄存器 2

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	DEVSEL<1:0>		MODEBYTES<1:0>	
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	MODECODE<7:0>							

图注:

R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位，读为0
-n = POR时的值	1 = 置1	0 = 清零 x = 未知

- bit 31-12 未实现：读为0
- bit 11-10 **DEVSEL<1:0>**: 器件选择位
- 11 = 保留
 - 10 = 保留
 - 01 = 选择器件1
 - 00 = 选择器件0
- bit 9-8 **MODEBYTES<1:0>**: 模式字节周期使能位
- 11 = 3个周期
 - 10 = 2个周期
 - 01 = 1个周期
 - 00 = 0个周期
- bit 7-0 **MODECODE<7:0>**: 模式代码值位
- 这些位包含模式位的8位代码值。

寄存器 20-3: SQI1CFG: SQI 配置寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	R/W-0 CSEN<1:0>	R/W-0
23:16	R/W-0 SQIEN	U-0 —	R/W-0 DATAEN<1:0>	R/W-0	R/W-0, HC CON FIFORST	R/W-0, HC RX FIFORST	R/W-0, HC TX FIFORST	R/W-0, HC RESET
15:8	U-0 —	r-0 —	r-0 —	R/W-0 BURSTEN ⁽¹⁾	r-0 —	R/W-0 HOLD	R/W-0 WP	U-0 —
7:0	U-0 —	U-0 —	R/W-0 LSBF	R/W-0 CPOL	R/W-0 CPHA	R/W-0 MODE<2:0>	R/W-0	R/W-0

图注:

R = 可读位

-n = POR时的值

HC = 硬件清零位

W = 可写位

1 = 置 1

r = 保留

U = 未实现位，读为 0

0 = 清零

x = 未知

bit 31-26 未实现: 读为 0

bit 25-24 **CSEN<1:0>**: 片选输出使能位

11 = 使用片选 0 和片选 1

10 = 使用片选 1 (片选 0 未使用)

01 = 使用片选 0 (片选 1 未使用)

00 = 片选 0 和片选 1 均不使用

bit 23 **SQIEN**: SQI 使能位

1 = 使能 SQI 模块

0 = 禁止 SQI 模块

bit 22 未实现: 读为 0

bit 21-20 **DATAEN<1:0>**: 数据输出使能位

11 = 保留

10 = 使能 SQID3-SQID0 输出

01 = 使能 SQID1 和 SQID0 数据输出

00 = 使能 SQID0 数据输出

bit 19 **CONFIFORST**: 控制 FIFO 复位位

1 = 产生清除控制 FIFO 的复位脉冲

0 = 不产生复位脉冲

bit 18 **RXFIFORST**: 接收 FIFO 复位位

1 = 产生清除接收 FIFO 的复位脉冲

0 = 不产生复位脉冲

bit 17 **TXFIFORST**: 发送 FIFO 复位位

1 = 产生清除发送 FIFO 的复位脉冲

0 = 不产生复位脉冲

bit 16 **RESET**: 软件复位选择位

该位由 SQI 模块自动清零。所有内部状态机和 FIFO 指针均由该复位脉冲复位。

1 = 产生复位脉冲

0 = 不产生复位脉冲

bit 15 未实现: 读为 0

bit 14-13 保留: 必须编程为 0

注 1: 该位必须编程为 1。

寄存器 20-3: SQI1CFG: SQI 配置寄存器（续）

bit 12	BURSTEN: 突发配置位 ⁽¹⁾ 1 = 使能突发 0 = 禁止突发
bit 11	保留: 必须编程为 0
bit 10	HOLD: 保持位 在单通道或双通道模式下，该位用于驱动 SQID3 引脚，该引脚可用于具有 HOLD 输入引脚的器件。该位值的含义取决于 SQID3 所连接的器件。
bit 9	WP: 写保护位 在单通道或双通道模式下，该位用于驱动 SQID2 引脚，该引脚可用于具有写保护引脚的器件。该位值的含义取决于 SQID2 所连接的器件。
bit 8-6	未实现: 读为 0
bit 5	LSBF: 数据模式选择位 1 = 先发送或接收 LSB 0 = 先发送或接收 MSB
bit 4	CPOL: 时钟极性选择位 1 = SQICLK 低电平有效（SQICLK 高电平为空闲状态） 0 = SQICLK 高电平有效（SQICLK 低电平为空闲状态）
bit 3	CPHA: 时钟相位选择位 1 = SQICLK 在第一个数据位的开头开始翻转 0 = SQICLK 在第一个数据位的中间开始翻转
bit 2-0	MODE<2:0>: 模式选择位 111 = 保留 . . . 100 = 保留 011 = 选择 XIP 模式（进入该模式时，SQI 模块的行为类似于就地执行（XIP），但使用寄存器数据来控制时序） 010 = 选择 DMA 模式 001 = 选择 CPU 模式（在 PIO 模式下，该模块由 CPU 控制。退出引导或 XIP 模式时进入该模式） 000 = 保留

注 1: 该位必须编程为 1。

寄存器 20-4: SQI1CON: SQI 控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	r-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	—	—	SCHECK
23:16	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	DASSERT	DEVSEL<1:0>		LANEMODE<1:0>		CMDINIT<1:0>	
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	TXRXCOUNT<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	TXRXCOUNT<7:0>							

图注:

r = 保留

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-26 未实现: 读为0

bit 25 保留: 必须编程为0

bit 24 **SCHECK**: 闪存状态检查位

1 = 检查闪存的状态

0 = 不检查闪存的状态

bit 23 未实现: 读为0

bit 22 **DASSERT**: 片选置为有效位

1 = 在发送或接收指定数量的字节后, 片选置为无效

0 = 在发送或接收指定数量的字节后, 片选仍置为有效

bit 21-20 **DEVSEL<1:0>**: SQI 器件选择位

11 = 保留

10 = 保留

01 = 选择器件1

00 = 选择器件0

bit 19-18 **LANEMODE<1:0>**: SQI 通道模式选择位

11 = 保留

10 = 四通道模式

01 = 双通道模式

00 = 单通道模式

bit 17-16 **CMDINIT<1:0>**: 命令启动模式选择位

如果CMDINIT是发送, 将根据对发送寄存器的写操作或发送缓冲区的内容来启动FIFO。如果CMDINIT是接收, 将根据对读寄存器的读操作或接收FIFO的可用性来启动命令。

11 = 保留

10 = 接收

01 = 发送

00 = 空闲

bit 15-0 **TXRXCOUNT<15:0>**: 发送/接收计数位

这些位指定发送或接收（根据CMDINIT的设置）的字节总数

寄存器 20-5: SQI1CLKCON: SQI 时钟控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	—	CLKDIV<9:8> ⁽¹⁾	
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CLKDIV<7:0> ⁽¹⁾							
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	—	STABLE	EN

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-18 **未实现:** 读为0

bit 17-8 **CLKDIV<9:0>:** SQI 时钟 Tsqi 频率选择位⁽¹⁾

1000000000 = 基本时钟 Tbc 的 2048 分频

0100000000 = 基本时钟 Tbc 的 1024 分频

0010000000 = 基本时钟 Tbc 的 512 分频

0001000000 = 基本时钟 Tbc 的 256 分频

0000100000 = 基本时钟 Tbc 的 128 分频

0000010000 = 基本时钟 Tbc 的 64 分频

0000001000 = 基本时钟 Tbc 的 32 分频

0000000100 = 基本时钟 Tbc 的 16 分频

0000000010 = 基本时钟 Tbc 的 8 分频

0000000001 = 基本时钟 Tbc 的 4 分频

0000000000 = 基本时钟 Tbc 的 2 分频

将这些位设置为 00000000 将指定最高频率的 SQI 时钟。

bit 7-2 **未实现:** 读为0

bit 1 **STABLE:** Tsqi 时钟稳定选择位

将 1 写入 EN 位后，SQI 时钟 Tsqi 稳定时，该位将设置为 1。

1 = Tsqi 时钟稳定

0 = Tsqi 时钟不稳定

bit 0 **EN:** Tsqi 时钟使能选择位

当时钟振荡器稳定时，SQI 模块将 STABLE 位设置为 1。

1 = 使能 SQI 时钟 (Tsqi) (当时钟振荡器稳定时，SQI 模块将 STABLE 位设置为 1)

0 = 禁止 SQI 时钟 (Tsqi) (SQI 模块应停止其时钟以进入低功耗状态)；仍可访问 SFR，因为它们使用 PBCLK5

注 1: 关于最大时钟频率规范，请参见第 37.0 节“电气特性”中的表 37-42。

寄存器 20-6: SQI1CMDTHR: SQI 命令阈值寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	TXCMDTHR<4:0>				
7:0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	RXCMDTHR<4:0> ⁽¹⁾				

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-13 未实现: 读为0

bit 12-8 TXCMDTHR<4:0>: 发送命令阈值位

在发送启动模式下, 当发送FIFO中存在发送命令阈值字节时, SQI模块执行发送操作。通常, 这些位设置为1以执行正常闪存命令, 而设置为更高的值以执行页编程。对于16位模式, 该值应是2的倍数。

bit 7-5 未实现: 读为0

bit 4-0 RXCMDTHR<4:0>: 接收命令阈值位⁽¹⁾

在接收启动模式下, SQI模块尝试执行接收操作来取接收缓冲区中接收命令阈值数量的字节。如果FIFO中没有存放这些字节的空間, SQI将不会启动传输。对于16位模式, 该值应是2的倍数。

如果软件执行任何读操作, 从而降低FIFO计数, 硬件将启动接收传输以使FIFO计数等于这些位的值。如果软件不希望将任何更多字锁存到FIFO中, 在软件读任何FIFO之前需要更改命令启动模式。

对于引导/XIP模式, SQI模块将使用系统总线突发大小, 而不是接收命令阈值。

注 1: 应仅在接收未处于有效状态时（即, 空闲模式或发送期间）设定这些位。

寄存器 20-7: **SQI1INTTHR: SQI 中断阈值寄存器**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	TXINTTHR<4:0>				
7:0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	RXINTTHR<4:0>				

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-13 **未实现:** 读为0

bit 12-8 **TXINTTHR<4:0>:** 发送中断阈值位

当发送FIFO的空间大于设置的字节数时，设置发送中断。对于16位模式，该值应是2的倍数。

bit 7-5 **未实现:** 读为0

bit 4-0 **RXINTTHR<4:0>:** 接收中断阈值位

当接收FIFO计数大于或等于设置的字节数时，设置接收中断。对于16位模式，该值应是2的倍数。

寄存器 20-8: SQI1INTEN: SQI 中断允许寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	DMAEIE	PKTCOMPIE	BDDONEIE	CONTHRIE
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CONEMPTYIE	CONFULLIE	RXTHRIE	RXFULLIE	RXEMPTYIE	TXTHRIE	TXFULLIE	TXEMPTYIE

图注:

R = 可读位

-n = POR时的值

HS = 硬件置 1 位

W = 可写位

1 = 置 1

U = 未实现位, 读为 0

0 = 清零

x = 未知

bit 31-12 未实现: 读为 0

bit 11 **DMAEIE**: DMA 总线错误中断允许位

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

bit 10 **PKTCOMPIE**: DMA 缓冲区描述符数据包完成中断允许位

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

bit 9 **BDDONEIE**: DMA 缓冲区描述符完成中断允许位

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

bit 8 **CONTHRIE**: 控制缓冲区阈值中断允许位

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

bit 7 **CONEMPTYIE**: 控制缓冲区空中断允许位

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

bit 6 **CONFULLIE**: 控制缓冲区满中断允许位

当接收 FIFO 缓冲区已满时, 该位允许中断。

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

bit 5 **RXTHRIE**: 接收缓冲区阈值中断允许位

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

bit 4 **RXFULLIE**: 接收缓冲区满中断允许位

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

bit 3 **RXEMPTYIE**: 接收缓冲区空中断允许位

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

bit 2 **TXTHRIE**: 发送阈值中断允许位

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

bit 1 **TXFULLIE**: 发送缓冲区满中断允许位

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

bit 0 **TXEMPTYIE**: 发送缓冲区空中断允许位

1 = 允许中断

0 = 禁止中断

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 20-9: SQI1INTSTAT: SQI 中断状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0, HS	R/W-0, HS	R/W-0, HS	R/W-0, HS
	—	—	—	—	DMA EIF	PKT COMPIF	BD DONEIF	CON THRIF
7:0	R/W-1, HS	R/W-0, HS	R/W-1, HS	R/W-0, HS	R/W-1, HS	R/W-1, HS	R/W-0, HS	R/W-1, HS
	CON EMPTYIF	CON FULLIF	RXTHRIF ⁽¹⁾	RXFULLIF	RX EMPTYIF	TXTHRIF	TXFULLIF	TX EMPTYIF

图注: HS = 硬件置 1 位

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-12 **未实现:** 读为 0

bit 11 **DMAEIF:** DMA 总线错误中断标志位

1 = 发生了 DMA 总线错误

0 = 未发生 DMA 总线错误

bit 10 **PKTCOMPIF:** DMA 缓冲区描述符处理器数据包完成中断标志位

1 = DMA BD 数据包已完成处理

0 = DMA BD 数据包在处理中

bit 9 **BDDONEIF:** DMA 缓冲区描述符完成中断标志位

1 = DMA BD 处理已完成

0 = DMA BD 处理在进行中

bit 8 **CONTHRIF:** 控制缓冲区阈值中断标志位

1 = 控制缓冲区的可用空间多于 THRES 字

0 = 控制缓冲区的可用空间少于 THRES 字

bit 7 **CONEMPTYIF:** 控制缓冲区空中断标志位

1 = 控制缓冲区为空

0 = 控制缓冲区不为空

bit 6 **CONFULLIF:** 控制缓冲区满中断标志位

1 = 控制缓冲区已满

0 = 控制缓冲区未满

bit 5 **RXTHRIF:** 接收缓冲区阈值中断标志位⁽¹⁾

1 = 接收缓冲区的可用空间多于 RXINTTHR 字

0 = 接收缓冲区的可用空间少于 RXINTTHR 字

bit 4 **RXFULLIF:** 接收缓冲区满中断标志位

1 = 接收缓冲区已满

0 = 接收缓冲区未满

bit 3 **RXEMPTYIF:** 接收缓冲区空中断标志位

1 = 接收缓冲区为空

0 = 接收缓冲区不为空

注 1: 对于引导 /XIP 模式, 接收缓冲区阈值的 POR 值为 0。因此, 该位将在 POR 之后立即设置为 1, 直到在系统总线上接收到读请求。

注: 寄存器中的这些位通过将 1 写入相应的位位置来清零。

寄存器 20-9: SQI1INTSTAT: SQI 中断状态寄存器（续）

bit 2	TXTHRIF: 发送缓冲区阈值中断标志位 1 = 发送缓冲区的可用空间多于 TXINTTHR 字 0 = 发送缓冲区的可用空间少于 TXINTTHR 字
bit 1	TXFULLIF: 发送缓冲区满中断标志位 1 = 发送缓冲区已满 0 = 发送缓冲区未满
bit 0	TXEMPTYIF: 发送缓冲区空中断标志位 1 = 发送缓冲区为空 0 = 发送缓冲区有内容

注 1: 对于引导 /XIP 模式，接收缓冲区阈值的 POR 值为 0。因此，该位将在 POR 之后立即设置为 1，直到在系统总线上接收到读请求。

注: 寄存器中的这些位通过将 1 写入相应的位位置来清零。

寄存器 20-10: SQI1TXDATA: SQI 发送数据缓冲区寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	TXDATA<31:24>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	TXDATA<23:16>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	TXDATA<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	TXDATA<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 **TXDATA<31:0>**: 发送命令数据位

数据在发送前装入该寄存器。在进行数据传输之前, 将TXDATA中的数据装入移位寄存器 (SFDR)。

即使传输已在进行中, 也可对TXDATA执行多次写操作。最多可以有8条命令在排队。

寄存器 20-11: SQI1RXDATA: SQI 接收数据缓冲区寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	RXDATA<31:24>							
23:16	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	RXDATA<23:16>							
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	RXDATA<15:8>							
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	RXDATA<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 **RXDATA<31:0>**: 接收数据缓冲区位

数据传输结束时, 移位寄存器中的数据将装入RXDATA寄存器。该寄存器的工作方式类似于FIFO。接收缓冲期为8字深。

寄存器 20-12: SQI1STAT1: SQI 状态寄存器 1

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	TXFIFOFREE<7:0>							
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	RXFIFOCNT<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-24 未实现：读为0

bit 23-16 **TXFIFOFREE<7:0>**：发送FIFO可用字空间位

bit 15-8 未实现：读为0

bit 7-0 **RXFIFOCNT<7:0>**：FIFO中读数据的字数

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 20-13: SQ1STAT2: SQI 状态寄存器 2

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —
23:16	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	R-0 CMDSTAT<1:0>	R-0
15:8	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	R-0 CONAVAIL<4:1>	R-0	R-0	R-0
7:0	R-0 CONAVAIL<0>	R-0 SQID3	R-0 SQID2	R-0 SQID1	R-0 SQID0	U-0 —	R-0 RXUN	R-0 TXOV

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-18 **未实现:** 读为 0

bit 17-16 **CMDSTAT<1:0>:** 当前命令状态位

这些位指示当前命令状态。

11 = 保留

10 = 接收

01 = 发送

00 = 空闲

bit 15-12 **未实现:** 读为 0

bit 11-7 **CONAVAIL<4:0>:** 控制 FIFO 可用空间位

这些位指示可用的控制字空间。

11111 = 32 字节可用

11110 = 31 字节可用

.

.

.

00001 = 1 字节可用

00000 = 0 字节可用

bit 6 **SQID3:** SQID3 状态位

1 = SQID3 上有数据

0 = SQID3 上无数据

bit 5 **SQID2:** SQID2 状态位

1 = SQID2 上有数据

0 = SQID2 上无数据

bit 4 **SQID1:** SQID1 状态位

1 = SQID1 上有数据

0 = SQID1 上无数据

bit 3 **SQID0:** SQID0 状态位

1 = SQID0 上有数据

0 = SQID0 上无数据

bit 2 **未实现:** 读为 0

bit 1 **RXUN:** 接收 FIFO 下溢状态位

1 = 已发生接收 FIFO 下溢

0 = 未发生接收 FIFO 下溢

bit 0 **TXOV:** 发送 FIFO 上溢状态位

1 = 已发生发送 FIFO 上溢

0 = 未发生发送 FIFO 上溢

寄存器 20-14: SQI1BDCON: SQI 缓冲区描述符控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	START	POLLEN	DMAEN

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-3 未实现: 读为0

bit 2 **START:** 缓冲区描述符处理器启动位

1 = 启动缓冲区描述符处理器

0 = 禁止缓冲区描述符处理器

bit 1 **POLLEN:** 缓冲区描述符查询使能位

1 = 使能BDP查询

0 = 禁止BDP查询

bit 0 **DMAEN:** DMA使能位

1 = 使能DMA

0 = 禁止DMA

寄存器 20-15: SQI1BDCURADD: SQI 缓冲区描述符当前地址寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	BDCURADDR<31:24>							
23:16	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	BDCURADDR<23:16>							
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	BDCURADDR<15:8>							
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	BDCURADDR<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 **BDCURADDR<31:0>:** 当前缓冲区描述符地址位

这些位包含缓冲区描述符处理器正在处理的当前描述符的地址。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 20-16: SQI1BDBASEADD: SQI 缓冲区描述符基址寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	BDADDR<31:24>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	BDADDR<23:16>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	BDADDR<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	BDADDR<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 **BDADDR<31:0>**: DMA 基址位

这些位包含根缓冲区描述符的物理地址。仅应在DMA空闲时更新该寄存器。

寄存器 20-17: SQI1BDSTAT: SQI 缓冲区描述符状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x
	—	—	BDSTATE<3:0>				DMASTART	DMAACTV
15:8	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x
	BDCON<15:8>							
7:0	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x
	BDCON<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-22 **未实现**: 读为0

bit 21-18 **BDSTATE<3:0>**: DMA 缓冲区描述符处理器状态的状态位

这些位返回缓冲区描述符处理器的当前状态:

5 = 禁止获取的缓冲区描述符

4 = 描述符已完成

3 = 数据阶段

2 = 正在装入缓冲区描述符

1 = 正在等待描述符获取请求

0 = 空闲

bit 17 **DMASTART**: DMA 缓冲区描述符处理器启动状态位

1 = DMA 已启动

0 = DMA 尚未启动

bit 16 **DMAACTV**: DMA 缓冲区描述符处理器活动状态位

1 = 缓冲区描述符处理器处于活动状态

0 = 缓冲区描述符处理器处于空闲状态

bit 15-0 **BDCON<15:0>**: DMA 缓冲区描述符控制字位

这些位包含当前缓冲区描述符控制字。

寄存器 20-18: SQI1BDPOLLCON: SQI缓冲区描述符查询控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	POLLCON<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	POLLCON<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15-0 POLLCON<15:0>: 缓冲区描述符处理器查询状态位

这些位指示如果获取的上一个描述符被禁止, BDP在重新获取描述符控制字之前等待的周期数。

寄存器 20-19: SQI1BDTXDSTAT: SQI缓冲区描述符DMA发送状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	R-x	R-x	R-x	R-x	U-0
	—	—	—	TXSTATE<3:0>				—
23:16	U-0	U-0	U-0	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x
	—	—	—	TXBUFCNT<4:0>				—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x
	TXCURBUFLN<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-29 未实现: 读为0

bit 28-25 TXSTATE<3:0>: 当前DMA发送状态的状态位

这些位提供有关当前DMA接收状态的信息。

bit 24-21 未实现: 读为0

bit 20-16 TXBUFCNT<4:0>: DMA缓冲区字节计数状态位

这些位提供内部FIFO空间的相关信息。

bit 15-8 未实现: 读为0

bit 7-0 TXCURBUFLN<7:0>: 当前DMA发送缓冲区长度状态位

这些位提供当前DMA发送缓冲区的长度。

寄存器 20-20: SQI1BDRXDSTAT: SQI 缓冲区描述符 DMA 接收状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	R-x	R-x	R-x	R-x	U-0
	—	—	—	RXSTATE<3:0>				—
23:16	U-0	U-0	U-0	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x
	—	—	—	RXBUFCNT<4:0>				—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x
	RXCURBUFLEN<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-29 **未实现:** 读为0

bit 28-25 **RXSTATE<3:0>:** 当前DMA接收状态的状态位

这些位提供有关当前DMA接收状态的信息。

bit 24-21 **未实现:** 读为0

bit 20-16 **RXBUFCNT<4:0>:** DMA缓冲区字节计数状态位

这些位提供内部FIFO空间的相关信息。

bit 15-8 **未实现:** 读为0

bit 7-0 **RXCURBUFLEN<7:0>:** 当前DMA接收缓冲区长度状态位

这些位提供当前DMA接收缓冲区的长度。

寄存器 20-21: SQI1THR: SQI 阈值控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	THRES<6:0>						

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-7 **未实现:** 读为0

bit 6-0 **THRES<6:0>:** SQI控制阈值位

当SQI控制缓冲区中具有THRES<6:0>所指示的可用空间量时, SQI控制阈值中断置为有效。

寄存器 20-22: SQI1INTSIGEN: SQI 中断信号使能寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	DMAEISE	PKT DONEISE	BD DONEISE	CON THRISE
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CON EMPTYISE	CON FULLISE	RX THRISE	RX FULLISE	RX EMPTYISE	TX THRISE	TX FULLISE	TX EMPTYISE

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-12 未实现: 读为0

bit 11 **DMAEISE:** DMA总线错误中断信号使能位

1 = 使能中断信号

0 = 禁止中断信号

bit 10 **PKTDONEISE:** 接收错误中断信号使能位

1 = 使能中断信号

0 = 禁止中断信号

bit 9 **BDDONEISE:** 发送错误中断信号使能位

1 = 使能中断信号

0 = 禁止中断信号

bit 8 **CONTHRISE:** 控制缓冲区阈值中断信号使能位

1 = 使能中断信号

0 = 禁止中断信号

bit 7 **CONEMPTYISE:** 控制缓冲区空中断信号使能位

1 = 使能中断信号

0 = 禁止中断信号

bit 6 **CONFULLISE:** 控制缓冲区满中断信号使能位

1 = 使能中断信号

0 = 禁止中断信号

bit 5 **RXTHRISE:** 接收缓冲区阈值中断信号使能位

1 = 使能中断信号

0 = 禁止中断信号

bit 4 **RXFULLISE:** 接收缓冲区满中断信号使能位

1 = 使能中断信号

0 = 禁止中断信号

bit 3 **RXEMPTYISE:** 接收缓冲区空中断信号使能位

1 = 使能中断信号

0 = 禁止中断信号

bit 2 **TXTHRISE:** 发送缓冲区阈值中断信号使能位

1 = 使能中断信号

0 = 禁止中断信号

bit 1 **TXFULLISE:** 发送缓冲区满中断信号使能位

1 = 使能中断信号

0 = 禁止中断信号

bit 0 **TXEMPTYISE:** 发送缓冲区空中断信号使能位

1 = 使能中断信号

0 = 禁止中断信号

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 20-23: **SQI1TAPCON: SQI 节拍控制寄存器**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	CLKINDLY<5:0>					
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DATAOUTDLY<3:0>				CLKOUTDLY<3:0>			

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-14 **未实现:** 读为0

bit 13-8 **CLKINDLY<5:0>:** SQI时钟输入延时位

这些位用于在对传入数据进行采样时, 在SQI时钟输入上增加小数延时。

111111 = 在时钟输入上增加64个节拍

111110 = 在时钟输入上增加63个节拍

•

•

•

000001 = 在时钟输入上增加2个节拍

000000 = 在时钟输入上增加1个节拍

bit 7-4 **DATAOUTDLY<3:0>:** SQI数据输出延时位

这些位用于在向闪存写入数据时, 在SQI数据输出上增加小数延时。

1111 = 在时钟输出上增加16个节拍

1110 = 在时钟输出上增加15个节拍

•

•

•

0001 = 在时钟输出上增加2个节拍

0000 = 在时钟输出上增加1个节拍

bit 3-0 **CLKOUTDLY<3:0>:** SQI时钟输出延时位

这些位用于在向闪存写入数据时, 在SQI时钟输出上增加小数延时。

1111 = 在时钟输出上增加16个节拍

1110 = 在时钟输出上增加15个节拍

•

•

•

0001 = 在时钟输出上增加2个节拍

0000 = 在时钟输出上增加1个节拍

寄存器 20-24: SQI1MEMSTAT: SQI 存储器状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	STATPOS	STATTYPE<1:0>		STATBYTES<1:0>	
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	STATDATA<7:0>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	STATCMD<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-21 未实现: 读为0

bit 20 **STATPOS**: 闪存中的状态位位置位

指示BUSY位在闪存状态寄存器中的位置。增加该位是为了支持所有闪存类型（BUSY位位于bit 0和bit 7）。

1 = BUSY位是状态寄存器中的bit 7

0 = BUSY位是状态寄存器中的bit 0

bit 19-18 **STATTYPE<1:0>**: 状态命令/读操作通道模式位

11 = 保留

10 = 以四通道模式执行状态命令和读操作

01 = 以双通道模式执行状态命令和读操作

00 = 以单通道模式执行状态命令和读操作

bit 17-16 **STATBYTES<1:0>**: 状态字节数位

11 = 保留

10 = 状态命令/读操作作为2字节长

01 = 状态命令/读操作作为1字节长

00 = 保留

bit 15-8 **STATDATA<7:0>**: 状态数据位

这些位包含闪存器件的状态值

bit 7-0 **STATCMD<7:0>**: 状态命令位

状态检查命令会被写入这些位

寄存器 20-25: SQI1XCON3: SQI XIP 控制寄存器 3

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	INIT1SCHECK	INIT1COUNT<1:0>		INIT1TYPE<1:0>	
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	INIT1CMD3<7:0> ⁽¹⁾							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	INIT1CMD2<7:0> ⁽¹⁾							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	INIT1CMD1<7:0> ⁽¹⁾							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-29 **未实现:** 读为0

bit 28 **INIT1SCHECK:** 闪存初始化1命令状态检查位

1 = 执行INIT1命令后检查状态

0 = 不检查状态

bit 27-26 **INIT1COUNT<1:0>:** 闪存初始化1命令计数位

11 = INIT1CMD1、INIT1CMD2和INIT1CMD3已发送

10 = INIT1CMD1和INIT1CMD2已发送，但INIT1CMD3仍在等待

01 = INIT1CMD1已发送，但INIT1CMD2和INIT1CMD3仍在等待

00 = 未发送任何命令

bit 25-24 **INIT1TYPE<1:0>:** 闪存初始化1命令类型位

11 = 保留

10 = 以四通道模式发送INIT1命令

01 = 以双通道模式发送INIT1命令

00 = 以单通道模式发送INIT1命令

bit 24-16 **INIT1CMD3<7:0>:** 闪存初始化命令3位⁽¹⁾

闪存初始化的第三个命令。

bit 15-8 **INIT1CMD2<7:0>:** 闪存初始化命令2位⁽¹⁾

闪存初始化的第二个命令。

bit 7-0 **INIT1CMD1<7:0>:** 闪存初始化命令1位⁽¹⁾

闪存初始化的第一个命令。

注 1: INIT1CMD1可以是WEN，INIT1CMD2可以是SECTOR UNPROTECT。

注: 一些闪存器件在写/读操作之前需要写使能和扇区取消保护命令，该寄存器对于使用这些闪存类型（仅适用于XIP模式）很有用。

寄存器 20-26: SQI1XCON4: SQI XIP 控制寄存器 4

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	INIT2SCHECK	INIT2COUNT<1:0>	INIT2TYPE<1:0>		
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	INIT2CMD3<7:0> ⁽¹⁾							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	INIT2CMD2<7:0> ⁽¹⁾							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	INIT2CMD1<7:0> ⁽¹⁾							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-29 未实现: 读为0

bit 28 **INIT2SCHECK**: 闪存初始化2命令状态检查位

1 = 执行INIT2命令后检查状态

0 = 不检查状态

bit 27-26 **INIT2COUNT<1:0>**: 闪存初始化2命令计数位

11 = INIT2CMD1、INIT2CMD2和INIT2CMD3已发送

10 = INIT2CMD1和INIT2CMD2已发送, 但INIT2CMD3仍在等待

01 = INIT2CMD1已发送, 但INIT2CMD2和INIT2CMD3仍在等待

00 = 未发送任何命令

bit 25-24 **INIT2TYPE<1:0>**: 闪存初始化2命令类型位

11 = 保留

10 = 以四通道模式发送INIT2命令

01 = 以双通道模式发送INIT2命令

00 = 以单通道模式发送INIT2命令

bit 24-16 **INIT2CMD3<7:0>**: 闪存初始化命令3位⁽¹⁾

闪存初始化的第三个命令。

bit 15-8 **INIT2CMD2<7:0>**: 闪存初始化命令2位⁽¹⁾

闪存初始化的第二个命令。

bit 7-0 **INIT2CMD1<7:0>**: 闪存初始化命令1位⁽¹⁾

闪存初始化的第一个命令。

注 1: INIT2CMD1可以是WEN, INIT2CMD2可以是SECTOR UNPROTECT。

注: 一些闪存器件在写/读操作之前需要写使能和扇区取消保护命令, 该寄存器对于使用这些闪存类型（仅适用于XIP模式）很有用。

注：

21.0 I²C

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第24章“I²C”（DS60001116），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

I²C模块为I²C串行通信标准下的从模式和多主器件模式提供了完整的硬件支持。

每个I²C模块都具有双引脚接口：

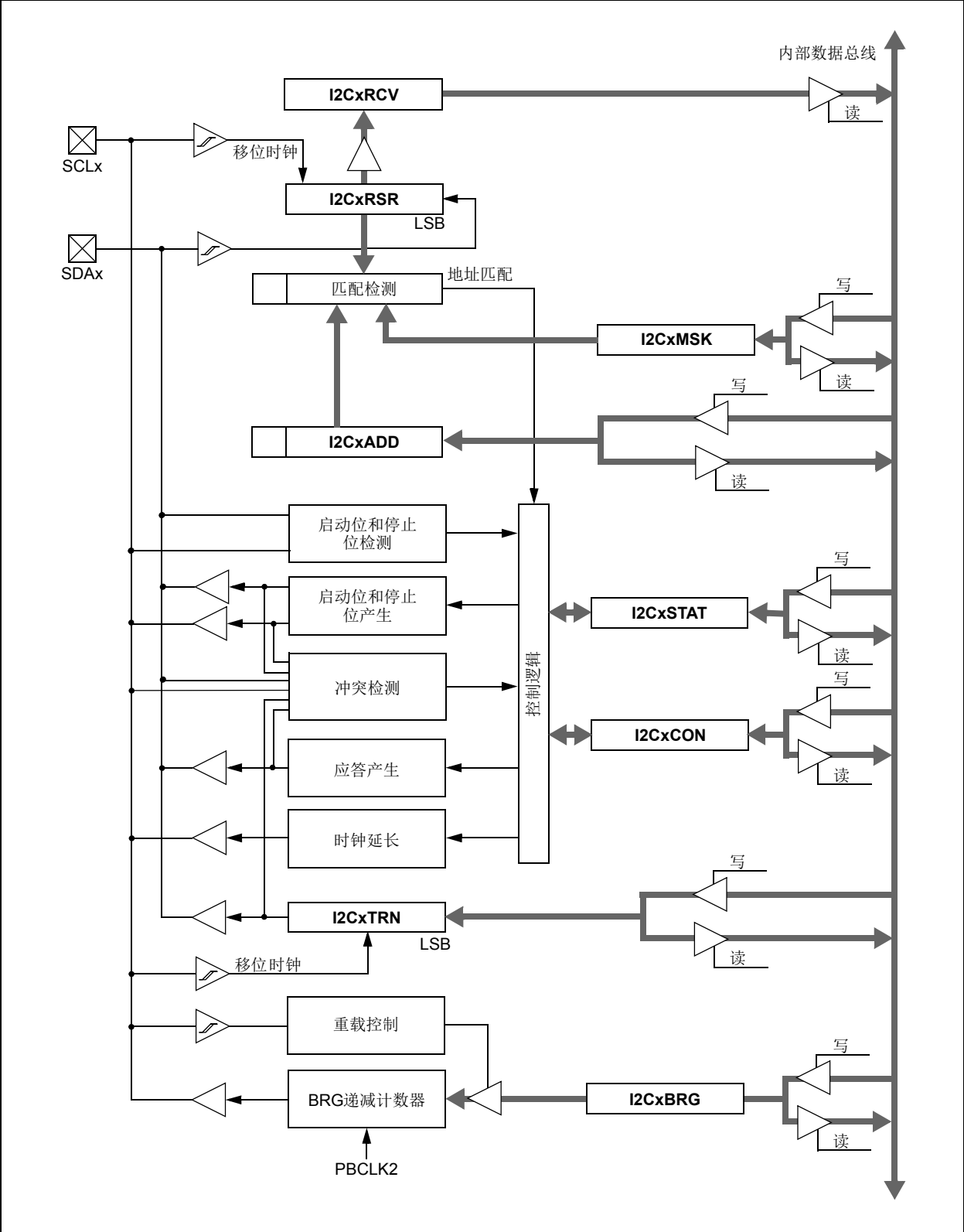
- SCLx引脚为时钟引脚
- SDAx引脚为数据引脚

每个I²C模块都提供以下主要特性：

- I²C接口支持主/从工作模式
- I²C从模式支持7位和10位寻址
- I²C主模式支持7位和10位寻址
- I²C端口允许主器件和从器件之间的双向传输
- I²C端口的串行时钟同步可以用作握手机制来暂停和继续串行传输（SCLREL控制）
- I²C支持多主器件工作；检测总线冲突并相应地进行仲裁
- 提供对地址位掩码的支持
- SMBus支持

图21-1给出了I²C模块的框图。

图21-1: I²C框图



21.1 I²C 控制寄存器

表21-1: I2C1 至 I2C5 寄存器映射

虚拟地址 (BF82_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0000	I2C1CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	PCIE	SCIE	BOEN	SDAHT	SBCDE	AHEN	DHEN	0000
		15:0	ON	—	SIDL	SCLREL	STRICT	A10M	DISSLW	SMEN	GCEN	STREN	ACKDT	ACKEN	RCEN	PEN	RSEN	SEN	1000
0010	I2C1STAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ACKSTAT	TRSTAT	ACKTIM	—	—	BCL	GCSTAT	ADD10	IWCOL	I2COV	D/A	P	S	R/W	RBF	TBF	0000
0020	I2C1ADD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	地址寄存器										0000
0030	I2C1MSK	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	地址掩码寄存器										0000
0040	I2C1BRG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	波特率发生器寄存器																0000
0050	I2C1TRN	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	发送寄存器								0000
0060	I2C1RCV	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	接收寄存器								0000
0200	I2C2CON ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	PCIE	SCIE	BOEN	SDAHT	SBCDE	AHEN	DHEN	0000
		15:0	ON	—	SIDL	SCLREL	STRICT	A10M	DISSLW	SMEN	GCEN	STREN	ACKDT	ACKEN	RCEN	PEN	RSEN	SEN	1000
0210	I2C2STAT ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ACKSTAT	TRSTAT	ACKTIM	—	—	BCL	GCSTAT	ADD10	IWCOL	I2COV	D/A	P	S	R/W	RBF	TBF	0000
0220	I2C2ADD ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	地址寄存器										0000
0230	I2C2MSK ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	地址掩码寄存器										0000
0240	I2C2BRG ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	波特率发生器寄存器																0000
0250	I2C2TRN ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	发送寄存器								0000
0260	I2C2RCV ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	接收寄存器								0000
0400	I2C3CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	PCIE	SCIE	BOEN	SDAHT	SBCDE	AHEN	DHEN	0000
		15:0	ON	—	SIDL	SCLREL	STRICT	A10M	DISSLW	SMEN	GCEN	STREN	ACKDT	ACKEN	RCEN	PEN	RSEN	SEN	1000
0410	I2C3STAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ACKSTAT	TRSTAT	ACKTIM	—	—	BCL	GCSTAT	ADD10	IWCOL	I2COV	D/A	P	S	R/W	RBF	TBF	0000
0420	I2C3ADD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	地址寄存器										0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器 (I2CxRCV 除外) 在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为 0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第 12.3 节 “CLR、SET 和 INV 寄存器”。

2: 64 引脚器件不提供此寄存器。

表21-1: I2C1至I2C5寄存器映射(续)

虚拟地址 (BF82_#)	(1) 寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0430	I2C3MSK	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	地址掩码寄存器										0000
0440	I2C3BRG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	波特率发生器寄存器																0000
0450	I2C3TRN	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	发送寄存器									0000
0460	I2C3RCV	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	接收寄存器									0000
0600	I2C4CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	PCIE	SCIE	BOEN	SDAHT	SBCDE	AHEN	DHEN	0000
		15:0	ON	—	SIDL	SCLREL	STRICT	A10M	DISSLW	SMEN	GCEN	STREN	ACKDT	ACKEN	RCEN	PEN	RSEN	SEN	1000
0610	I2C4STAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ACKSTAT	TRSTAT	ACKTIM	—	—	BCL	GCSTAT	ADD10	IWCOL	I2COV	D/A	P	S	R/W	RBF	TBF	0000
0620	I2C4ADD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	地址寄存器										0000
0630	I2C4MSK	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	地址掩码寄存器										0000
0640	I2C4BRG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	波特率发生器寄存器																0000
0650	I2C4TRN	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	发送寄存器									0000
0660	I2C4RCV	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	接收寄存器									0000
0800	I2C5CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	PCIE	SCIE	BOEN	SDAHT	SBCDE	AHEN	DHEN	0000
		15:0	ON	—	SIDL	SCLREL	STRICT	A10M	DISSLW	SMEN	GCEN	STREN	ACKDT	ACKEN	RCEN	PEN	RSEN	SEN	1000
0810	I2C5STAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ACKSTAT	TRSTAT	ACKTIM	—	—	BCL	GCSTAT	ADD10	IWCOL	I2COV	D/A	P	S	R/W	RBF	TBF	0000
0820	I2C5ADD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	地址寄存器										0000
0830	I2C5MSK	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	地址掩码寄存器										0000
0840	I2C5BRG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	波特率发生器寄存器																0000
0850	I2C5TRN	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	发送寄存器									0000
0860	I2C5RCV	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	接收寄存器									0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器(I2CxRCV除外)在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

2: 64引脚器件不提供此寄存器。

寄存器 21-1: I2CxCON: I²C 控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —
23:16	U-0 —	R/W-0 PCIE	R/W-0 SCIE	R/W-0 BOEN	R/W-0 SDAHT	R/W-0 SBCDE	R/W-0 AHEN	R/W-0 DHEN
15:8	R/W-0 ON	U-0 —	R/W-0 SIDL	R/W-1, HC SCKREL	R/W-0 STRICT	R/W-0 A10M	R/W-0 DISSLW	R/W-0 SMEN
7:0	R/W-0 GCEN	R/W-0 STREN	R/W-0 ACKDT	R/W-0, HC ACKEN	R/W-0, HC RCEN	R/W-0, HC PEN	R/W-0, HC RSEN	R/W-0, HC SEN

图注:

HC = 硬件清零位

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-23 未实现: 读为 0

bit 22 **PCIE**: 停止条件中断允许位 (仅限 I²C 从模式)

1 = 允许在检测到停止条件时产生中断

0 = 禁止停止条件检测中断

bit 21 **SCIE**: 启动条件中断允许位 (仅限 I²C 从模式)

1 = 允许在检测到启动或重启条件时产生中断

0 = 禁止启动条件检测中断

bit 20 **BOEN**: 缓冲区改写使能位 (仅限 I²C 从模式)

1 = 更新 I2CxRCV 并在接收到地址/数据字节时生成 $\overline{\text{ACK}}$, 仅当 RBF 位 (I2CxSTAT<2>) = 0 时忽略 I2COV 位 (I2CxSTAT<6>) 的状态。

0 = 仅在 I2COV 位 (I2CxSTAT<6>) 清零时更新 I2CxRCV

bit 19 **SDAHT**: SDA 保持时间选择位

1 = SCL 下降沿之后 SDA 上的最短保持时间为 300 ns

0 = SCL 下降沿之后 SDA 上的最短保持时间为 100 ns

bit 18 **SBCDE**: 从模式总线冲突检测使能位 (仅限 I²C 从模式)

1 = 允许从模式总线冲突中断

0 = 禁止从模式总线冲突中断

bit 18 **AHEN**: 地址保持使能位 (仅限从模式)

1 = 在匹配接收地址字节的 SCL 的第 8 个下降沿后, SCKREL 位清零, SCL 保持低电平

0 = 禁止地址保持

bit 16 **DHEN**: 数据保持使能位 (仅限 I²C 从模式)

1 = 在接收数据字节的 SCL 的第 8 个下降沿后, 从硬件清零 SCKREL 位, SCL 保持低电平

0 = 禁止数据保持

bit 15 **ON**: I²C 使能位

1 = 使能 I²C 模块, 并将 SDA 和 SCL 引脚配置为串行端口引脚

0 = 禁止 I²C 模块; 所有 I²C 引脚都由端口功能控制

bit 14 未实现: 读为 0

bit 13 **SIDL**: 空闲模式停止位

1 = 当器件进入空闲模式时, 模块停止工作

0 = 在空闲模式下模块继续工作

寄存器 21-1: I2CxCON: I²C 控制寄存器（续）

- bit 12 **SCLREL**: SCLx 释放控制位（作为 I²C 从器件工作时）
1 = 释放 SCLx 时钟
0 = 保持 SCLx 时钟为低电平（时钟延长）
如果 STREN = 1:
该位可读可写（即软件可以写入 0 来启动时钟延长或写入 1 来释放时钟）。在从器件发送开始时由硬件清零。
在从器件接收结束时由硬件清零。
如果 STREN = 0:
该位可读且可被置 1（即软件只能写入 1 来释放时钟）。在从器件发送开始时由硬件清零。
- bit 11 **STRICT**: 严格 I²C 保留地址规则使能位
1 = 强制执行严格保留寻址规则。器件不响应保留地址空间或生成位于保留地址空间中的地址。
0 = 禁止严格 I²C 保留地址规则
- bit 10 **A10M**: 10 位从器件地址位
1 = I2CxADD 为 10 位从器件地址
0 = I2CxADD 为 7 位从器件地址
- bit 9 **DISSLW**: 禁止压摆率控制位
1 = 禁止压摆率控制
0 = 使能压摆率控制
- bit 8 **SMEN**: SMBus 输入电平位
1 = 使能符合 SMBus 规范的 I/O 引脚阈值
0 = 禁止 SMBus 输入阈值
- bit 7 **GCEN**: 广播呼叫使能位（作为 I²C 从器件工作时）
1 = 允许在 I2CxRSR 接收到广播呼叫地址时产生中断（已使能模块接收）
0 = 禁止广播呼叫地址
- bit 6 **STREN**: SCLx 时钟延长使能位（作为 I²C 从器件工作时）
与 SCLREL 位配合使用。
1 = 使能软件或接收时钟延长
0 = 禁止软件或接收时钟延长
- bit 5 **ACKDT**: 应答数据位（作为 I²C 主器件工作时，适用于主器件接收过程）
当软件启动应答序列时将发送的值。
1 = 在应答时发送 NACK
0 = 在应答时发送 ACK
- bit 4 **ACKEN**: 应答序列使能位（作为 I²C 主器件工作时，适用于主器件接收过程）
1 = 在 SDAx 和 SCLx 引脚上启动应答序列，并发送 ACKDT 数据位。在主器件应答序列结束时由硬件清零。
0 = 应答序列不在进行中
- bit 3 **RCEN**: 接收使能位（作为 I²C 主器件工作时）
1 = 使能 I²C 接收模式。在主器件接收到数据字节的第 8 位后由硬件清零。
0 = 接收序列不在进行中
- bit 2 **PEN**: 停止条件使能位（作为 I²C 主器件工作时）
1 = 在 SDAx 和 SCLx 引脚上启动停止条件。在主器件停止序列结束时由硬件清零。
0 = 停止条件不在进行中
- bit 1 **RSEN**: 重复启动条件使能位（作为 I²C 主器件工作时）
1 = 在 SDAx 和 SCLx 引脚上启动重复启动条件。在主器件重复启动序列结束时由硬件清零。
0 = 重复启动条件不在进行中
- bit 0 **SEN**: 启动条件使能位（作为 I²C 主器件工作时）
1 = 在 SDAx 和 SCLx 引脚上启动启动条件。在主器件启动序列结束时由硬件清零。
0 = 启动条件不在进行中

寄存器 21-2: I2CxSTAT: I²C 状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R/C-0, HS, HC	U-0	U-0	R/C-0, HS	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC
	ACKSTAT	TRSTAT	ACKTIM	—	—	BCL	GCSTAT	ADD10
7:0	R/C-0, HS, SC	R/C-0, HS, SC	R-0, HS, HC	R/C-0, HS, HC	R/C-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC
	IWCOL	I2COV	D_A	P	S	R_W	RBF	TBF

图注:	HS = 硬件置1位	HC = 硬件清零位	SC = 软件清零位
R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为0	
-n = POR时的值	1 = 置1	0 = 清零	C = 可清零位

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15 **ACKSTAT**: 应答状态位 (作为 I²C 主器件工作时, 适用于主器件发送操作)

1 = 收到来自从器件的 NACK

0 = 收到来自从器件的 ACK

在从器件应答结束时由硬件置1或清零。

bit 14 **TRSTAT**: 发送状态位 (作为 I²C 主器件工作时, 适用于主器件发送操作)

1 = 主器件正在发送 (8 位 + ACK)

0 = 主器件未在发送

在主器件发送开始时由硬件置1。在从器件应答结束时由硬件清零。

bit 13 **ACKTIM**: 应答时间状态位 (仅在 I²C 从模式下有效)

1 = I²C 总线处于应答序列, 在 SCL 时钟的第8个下降沿置1

0 = 非应答序列, 在 SCL 时钟的第9个上升沿清零

bit 12-11 未实现: 读为0

bit 10 **BCL**: 主器件总线冲突检测位

1 = 主器件工作期间检测到了总线冲突

0 = 未发生冲突

在检测到总线冲突时由硬件置1。

bit 9 **GCSTAT**: 广播呼叫状态位

1 = 接收到广播呼叫地址

0 = 未接收到广播呼叫地址

当地址与广播呼叫地址匹配时由硬件置1。在检测到停止条件时由硬件清零。

bit 8 **ADD10**: 10 位地址状态位

1 = 10 位地址匹配

0 = 10 位地址不匹配

与匹配的 10 位地址的第2个字节匹配时由硬件置1。在检测到停止条件时由硬件清零。

bit 7 **IWCOL**: 写冲突检测位

1 = 因为 I²C 模块忙, 尝试写 I2CxTRN 寄存器失败

0 = 未发生冲突

在模块忙时写 I2CxTRN 时由硬件置1 (用软件清零)。

bit 6 **I2COV**: 接收溢出标志位

1 = 当 I2CxRCV 寄存器仍存有前一字节时接收到了新字节

0 = 无溢出

尝试将数据从 I2CxRSR 传输到 I2CxRCV 时由硬件置1 (用软件清零)。

寄存器 21-2: I2CxSTAT: I²C 状态寄存器（续）

- bit 5 **D_A:** 数据/地址位（作为 I²C 从器件工作时）
1 = 指示接收的最后一个字节为数据
0 = 指示接收的最后一个字节为器件地址
器件地址匹配时由硬件清零。在接收到从器件字节时由硬件置 1。
- bit 4 **P:** 停止位
1 = 指示上次检测到停止位
0 = 上次未检测到停止位
检测到启动、重复启动或停止条件时由硬件置 1 或清零。
- bit 3 **S:** 启动位
1 = 指示上次检测到启动位（或重复启动位）
0 = 上次未检测到启动位
检测到启动、重复启动或停止条件时由硬件置 1 或清零。
- bit 2 **R_W:** 读/写信息位（作为 I²C 从器件工作时）
1 = 读——表示数据传输自从器件输出
0 = 写——表示数据传输输入到从器件
接收到 I²C 器件地址字节后由硬件置 1 或清零。
- bit 1 **RBF:** 接收缓冲区满状态位
1 = 接收完成，I2CxRCV 已满
0 = 接收未完成，I2CxRCV 为空
用接收到的字节写 I2CxRCV 时由硬件置 1。用软件读 I2CxRCV 时由硬件清零。
- bit 0 **TBF:** 发送缓冲区满状态位
1 = 发送正在进行，I2CxTRN 已满
0 = 发送完成，I2CxTRN 为空
用软件写 I2CxTRN 时由硬件置 1。数据发送完成时由硬件清零。

22.0 通用异步收发器（UART）

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第21章“通用异步收发器（UART）”（DS60001107），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

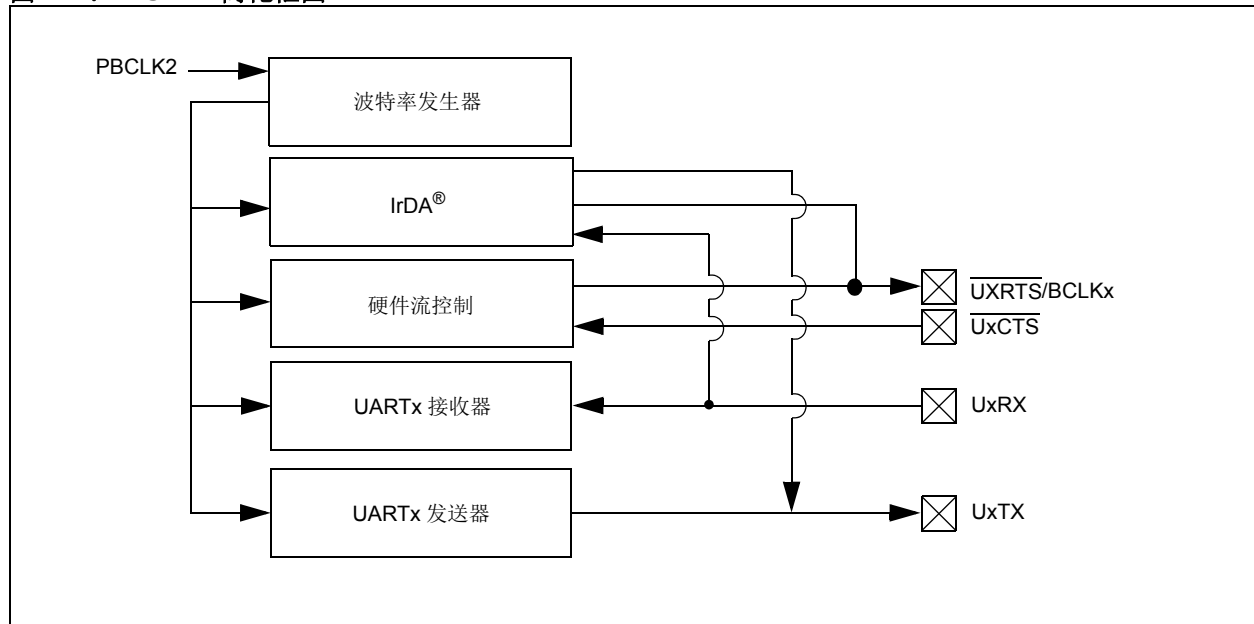
UART模块是PIC32MZ EF器件提供的串行I/O模块之一。UART是全双工异步通信通道，可通过协议（例如RS-232、RS-485、LIN和IrDA®）与外设和个人电脑通信。该模块还通过UxCTS和UxRTS引脚支持硬件流控制选项，还包括IrDA编码器和解码器。

UART模块的主要特性有：

- 全双工8位或9位数据发送
- 偶校验、奇校验或无奇偶校验选项（对于8位数据）
- 一个或两个停止位
- 硬件自动波特率特性
- 硬件流控制选项
- 完全集成的波特率发生器（Baud Rate Generator, BRG），具有16位预分频器
- 在100 MHz时，波特率范围为76 bps至25 Mbps（PBCLK2）
- 8级深先进先出（First-In-First-Out, FIFO）发送数据缓冲区
- 8级深FIFO接收数据缓冲区
- 奇偶校验、帧和缓冲区溢出错误检测
- 支持仅在地址检测时中断（第9位 = 1）
- 独立的发送和接收中断
- 用于诊断支持的环回模式
- LIN协议支持
- IrDA编码器和解码器，具有用于支持外部IrDA编码器/解码器的16倍频波特率时钟输出

图22-1给出了UART模块的简化框图。

图22-1: UART简化框图



22.1 UART控制寄存器

表22-1: UART1到UART6寄存器映射

虚拟地址 (BF82_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
2000	U1MODE ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	ON	—	SIDL	IREN	RTSMD	—	UEN<1:0>		WAKE	LPBACK	ABAUD	RXINV	BRGH	PDSEL<1:0>		STSEL	0000
2010	U1STA ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	ADM_EN	ADDR<7:0>								0000
		15:0	UTXISEL<1:0>		UTXINV	URXEN	UTXBRK	UTXEN	UTXBF	TRMT	URXISEL<1:0>		ADDEN	RIDLE	PERR	FERR	OERR	URXDA	0110
2020	U1TXREG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	TX8	发送寄存器								0000
2030	U1RXREG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	RX8	接收寄存器								0000
2040	U1BRG ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	波特率发生器预分频器																0000
2200	U2MODE ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	ON	—	SIDL	IREN	RTSMD	—	UEN<1:0>		WAKE	LPBACK	ABAUD	RXINV	BRGH	PDSEL<1:0>		STSEL	0000
2210	U2STA ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	ADM_EN	ADDR<7:0>								0000
		15:0	UTXISEL<1:0>		UTXINV	URXEN	UTXBRK	UTXEN	UTXBF	TRMT	URXISEL<1:0>		ADDEN	RIDLE	PERR	FERR	OERR	URXDA	0110
2220	U2TXREG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	TX8	发送寄存器								0000
2230	U2RXREG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	RX8	接收寄存器								0000
2240	U2BRG ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	波特率发生器预分频器																0000
2400	U3MODE ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	ON	—	SIDL	IREN	RTSMD	—	UEN<1:0>		WAKE	LPBACK	ABAUD	RXINV	BRGH	PDSEL<1:0>		STSEL	0000
2410	U3STA ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	ADM_EN	ADDR<7:0>								0000
		15:0	UTXISEL<1:0>		UTXINV	URXEN	UTXBRK	UTXEN	UTXBF	TRMT	URXISEL<1:0>		ADDEN	RIDLE	PERR	FERR	OERR	URXDA	0110
2420	U3TXREG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	TX8	发送寄存器								0000
2430	U3RXREG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	RX8	接收寄存器								0000
2440	U3BRG ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	波特率发生器预分频器																0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 该寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表22-1: UART1到UART6寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF82_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
2600	U4MODE ⁽¹⁾	31:16 15:0	— ON	— —	— SIDL	— IREN	— RTSMD	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	0000 0000
2610	U4STA ⁽¹⁾	31:16 15:0	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	0000 0110
2620	U4TXREG	31:16 15:0	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	0000 0000
2630	U4RXREG	31:16 15:0	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	0000 0000
2640	U4BRG ⁽¹⁾	31:16 15:0	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	0000 0000
2800	U5MODE ⁽¹⁾	31:16 15:0	— ON	— —	— SIDL	— IREN	— RTSMD	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	0000 0000
2810	U5STA ⁽¹⁾	31:16 15:0	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	0000 0110
2820	U5TXREG	31:16 15:0	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	0000 0000
2830	U5RXREG	31:16 15:0	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	0000 0000
2840	U5BRG ⁽¹⁾	31:16 15:0	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	0000 0000
2A00	U6MODE ⁽¹⁾	31:16 15:0	— ON	— —	— SIDL	— IREN	— RTSMD	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	0000 0000
2A10	U6STA ⁽¹⁾	31:16 15:0	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	0000 0110
2A20	U6TXREG	31:16 15:0	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	0000 0000
2A30	U6RXREG	31:16 15:0	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	0000 0000
2A40	U6BRG ⁽¹⁾	31:16 15:0	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	0000 0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 该寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

寄存器 22-1: UxMODE: UARTx 模式寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	ON	—	SIDL	IREN	RTSMD	—	UEN<1:0> ⁽¹⁾	
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	WAKE	LPBACK	ABAUD	RXINV	BRGH	PDSEL<1:0>		STSEL

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 **未实现**: 读为0

bit 15 **ON**: UARTx 使能位

1 = 使能 UARTx。UARTx 引脚由 UARTx 根据 UEN<1:0> 和 UTXEN 控制位的定义控制

0 = 禁止 UARTx。所有 UARTx 引脚均由 PORTx、TRISx 和 LATx 寄存器中的相应位控制；UARTx 的功耗最小

bit 14 **未实现**: 读为0

bit 13 **SIDL**: 空闲模式停止位

1 = 当器件进入空闲模式时，停止工作

0 = 在空闲模式下继续工作

bit 12 **IREN**: IrDA 编码器和解码器使能位

1 = 使能 IrDA

0 = 禁止 IrDA

bit 11 **RTSMD**: $\overline{\text{UxRTS}}$ 引脚模式选择位

1 = $\overline{\text{UxRTS}}$ 引脚处于单工模式

0 = $\overline{\text{UxRTS}}$ 引脚处于流控制模式

bit 10 **未实现**: 读为0

bit 9-8 **UEN<1:0>**: UARTx 使能位⁽¹⁾

11 = 使能并使用 UxTX、UxRX 和 UxBCLK 引脚； $\overline{\text{UxCTS}}$ 引脚由 PORTx 寄存器中的相应位控制

10 = 使能并使用 UxTX、UxRX、 $\overline{\text{UxCTS}}$ 和 $\overline{\text{UxRTS}}$ 引脚

01 = 使能并使用 UxTX、UxRX 和 $\overline{\text{UxRTS}}$ 引脚； $\overline{\text{UxCTS}}$ 引脚由 PORTx 寄存器中的相应位控制

00 = 使能并使用 UxTX 和 UxRX 引脚； $\overline{\text{UxCTS}}$ 和 $\overline{\text{UxRTS}}$ /UxBCLK 引脚由 PORTx 寄存器中的相应位控制

bit 7 **WAKE**: 在休眠模式下检测到启动位唤醒使能位

1 = 使能唤醒

0 = 禁止唤醒

bit 6 **LPBACK**: UARTx 环回模式选择位

1 = 使能环回模式

0 = 禁止环回模式

注 1: 这些位是为传统兼容性保留的，在这些器件上已经被 PPS 功能取代。更多信息，请参见第 12.4 节“外设引脚选择（PPS）”。

寄存器 22-1: UxMODE: UARTx 模式寄存器（续）

- bit 5 **ABAUD:** 自动波特率使能位
1 = 使能对下一个字符的波特率测量——需要接收同步字符（0x55）；完成时由硬件清零
0 = 禁止波特率测量或测量已完成
- bit 4 **RXINV:** 接收极性翻转位
1 = UxRX 的空闲状态为 0
0 = UxRX 的空闲状态为 1
- bit 3 **BRGH:** 高波特率使能位
1 = 高速模式——使能 4 倍波特率时钟
0 = 标准速度模式——使能 16 倍波特率时钟
- bit 2-1 **PDSEL<1:0>:** 奇偶校验和数据选择位
11 = 9 位数据，无奇偶校验
10 = 8 位数据，奇校验
01 = 8 位数据，偶校验
00 = 8 位数据，无奇偶校验
- bit 0 **STSEL:** 停止选择位
1 = 2 个停止位
0 = 1 个停止位

注 1: 这些位是为传统兼容性保留的，在这些器件上已经被 PPS 功能取代。更多信息，请参见第 12.4 节“外设引脚选择（PPS）”。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 22-2: UxSTA: UARTx 状态和控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	R/W-0 ADM_EN
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	ADDR<7:0>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R-0	R-1
	UTXISEL<1:0>		UTXINV	URXEN	UTXBRK	UTXEN	UTXBF	TRMT
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R-1	R-0	R-0	R/W-0	R-0
	URXISEL<1:0>		ADDEN	RIDLE	PERR	FERR	OERR	URXDA

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-25 **未实现:** 读为0

bit 24 **ADM_EN:** 自动地址检测模式使能位

1 = 使能自动地址检测模式

0 = 禁止自动地址检测模式

bit 23-16 **ADDR<7:0>:** 自动地址掩码位

当ADM_EN位为1时，该值定义用于自动地址检测的地址字符。

bit 15-14 **UTXISEL<1:0>:** 发送中断模式选择位

11 = 保留，不要使用

10 = 当发送缓冲区为空时，产生中断并将这些位置为有效

01 = 当发送完所有字符时，产生中断并将这些位置为有效

00 = 当发送缓存区中至少有一个空间为空时，产生中断并将这些位置为有效

bit 13 **UTXINV:** 发送极性翻转位

如果禁止IrDA模式（即，IREN（UxMODE<12>）为0）：

1 = UxTX的空闲状态为0

0 = UxTX的空闲状态为1

如果使能IrDA模式（即，IREN（UxMODE<12>）为1）：

1 = IrDA编码的UxTX空闲状态为1

0 = IrDA编码的UxTX空闲状态为0

bit 12 **URXEN:** 接收器使能位

1 = 使能UARTx接收器。UxRX引脚由UARTx控制（如果ON = 1）

0 = 禁止UARTx接收器。UARTx模块忽略UxRX引脚

bit 11 **UTXBRK:** 发送间隔字符位

1 = 在下次发送时发送间隔字符。启动位后跟12个0位，随后是停止位；完成时由硬件清零

0 = 禁止或已完成间隔字符的发送

bit 10 **UTXEN:** 发送使能位

1 = 使能UARTx发送器。UxTX引脚由UARTx控制（如果ON = 1）

0 = 禁止UARTx发送器。中止所有等待的发送，缓冲区复位

bit 9 **UTXBF:** 发送缓冲区满状态位（只读）

1 = 发送缓冲区已满

0 = 发送缓冲区未滿；至少还可再写入一个字符

bit 8 **TRMT:** 发送移位寄存器空位（只读）

1 = 发送移位寄存器为空，发送缓冲区为空（上一次发送已完成）

0 = 发送移位寄存器非空，发送正在进行或在发送缓冲区中排队

寄存器 22-2: UxSTA: UARTx 状态和控制寄存器（续）

- bit 7-6 **URXISEL<1:0>**: 接收中断模式选择位
11 = 保留
10 = 当接收缓冲区为 3/4 或更满时，中断标志位置为有效
01 = 当接收缓冲区为 1/2 或更满时，中断标志位置为有效
00 = 当接收缓冲区非空（即，有至少一个数据字符）时，中断标志位置为有效
- bit 5 **ADDEN**: 地址字符检测位（接收数据的 bit 8 = 1）
1 = 使能地址检测模式。如果没有选择 9 位模式，该控制位无效
0 = 禁止地址检测模式
- bit 4 **RIDLE**: 接收器空闲位（只读）
1 = 接收器空闲
0 = 正在接收数据
- bit 3 **PERR**: 奇偶校验错误状态位（只读）
1 = 检测到当前字符出现奇偶校验错误
0 = 未检测到奇偶校验错误
- bit 2 **FERR**: 帧错误状态位（只读）
1 = 检测到当前字符出现帧错误
0 = 未检测到帧错误
- bit 1 **OERR**: 接收缓冲区溢出错误状态位
该位由硬件置 1 且只能由软件清零（= 0）。清零先前置 1 的 OERR 位会将接收缓冲区和 RSR 复位为空状态。
1 = 接收缓冲区已溢出
0 = 接收缓冲区未溢出
- bit 0 **URXDA**: 接收缓冲区中是否有数据标志位（只读）
1 = 接收缓冲区中有数据，至少还有一个字符可读取
0 = 接收缓冲区为空

图22-2和图22-3描述了UART模块的典型接收和发送时序。

图22-2: UART接收

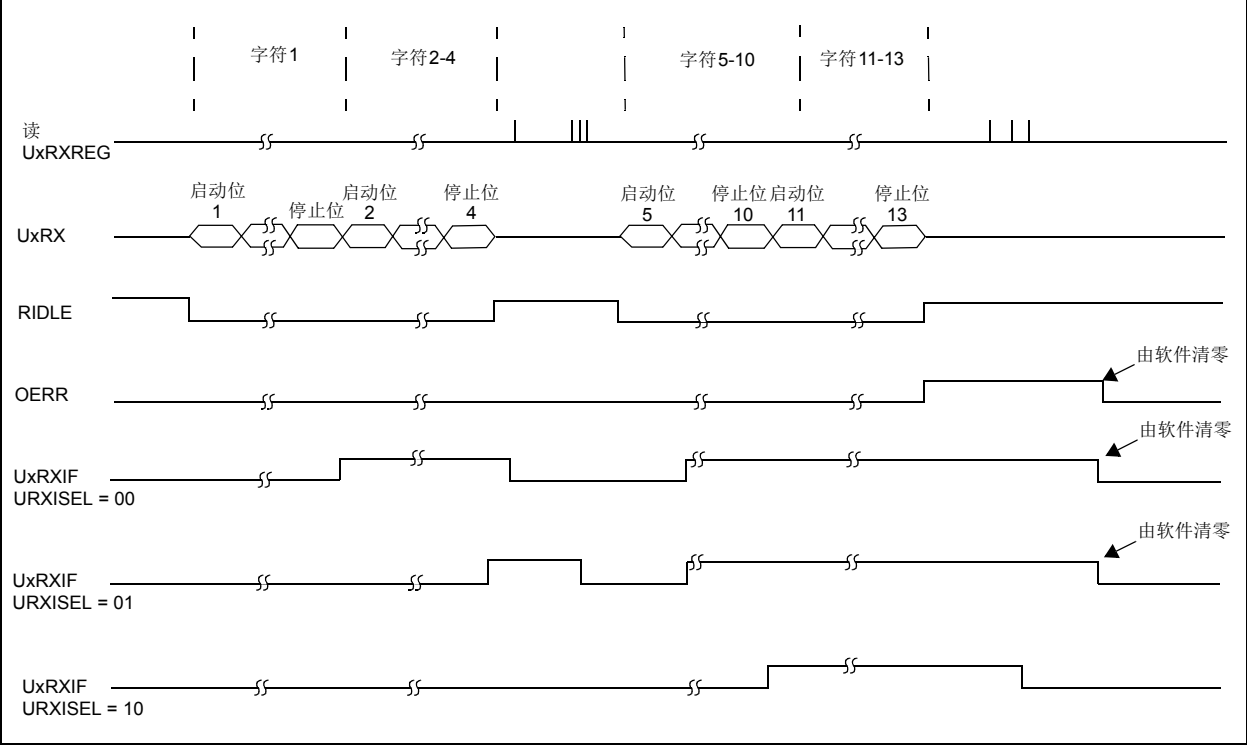
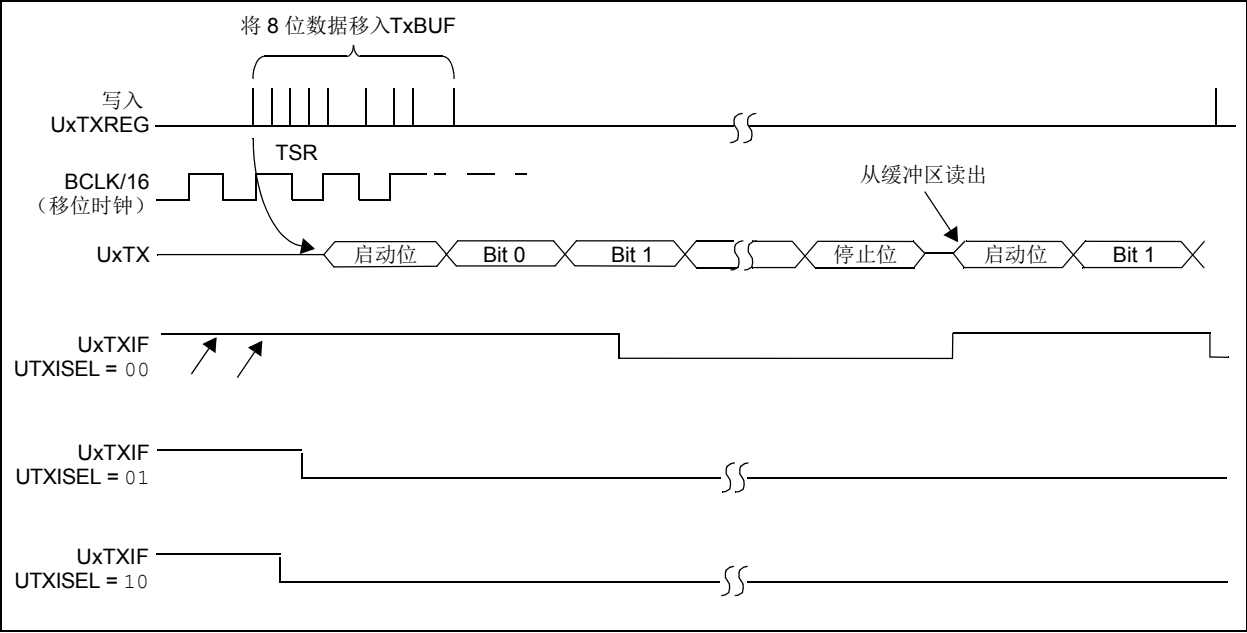


图22-3: 发送（8位或9位数据）



23.0 并行主端口（PMP）

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第13章“并行主端口（PMP）”（DS60001128），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

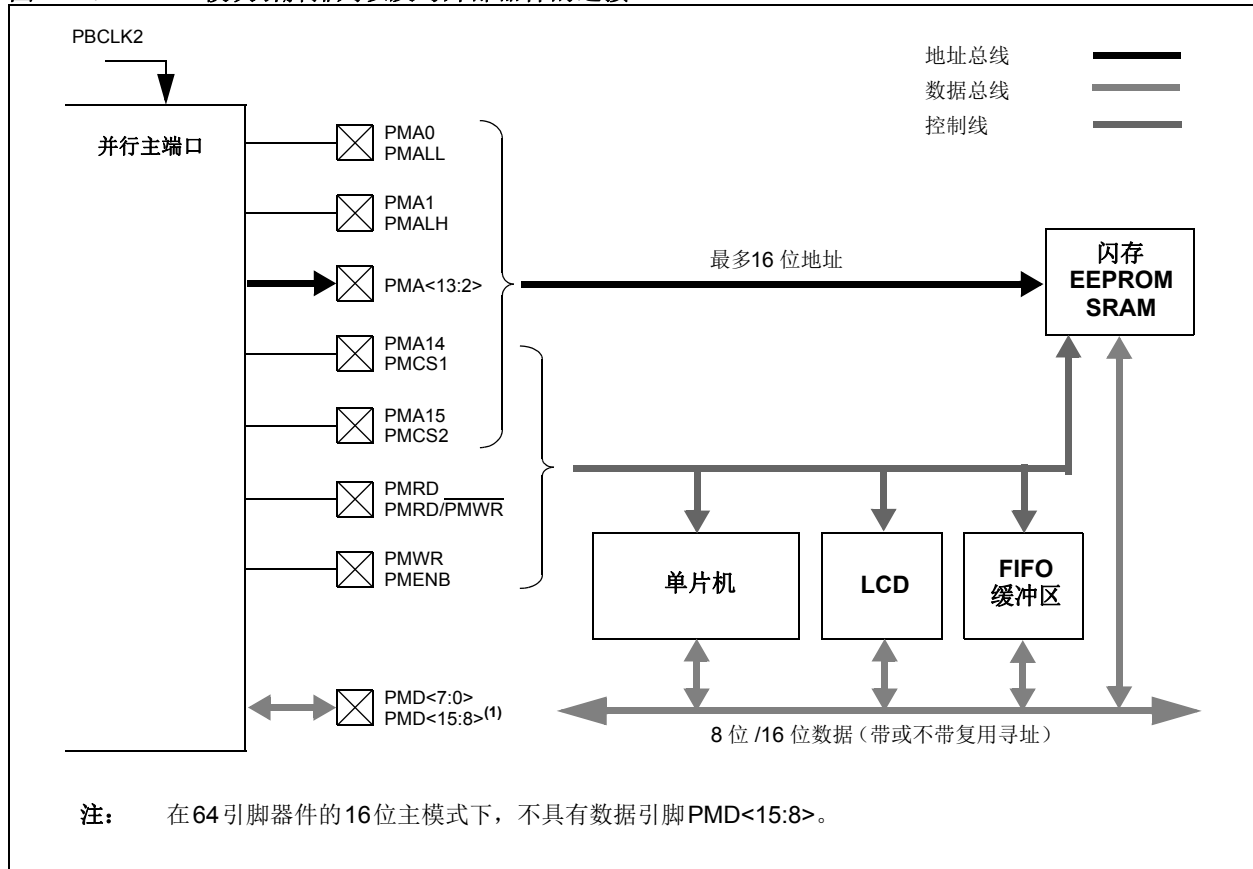
PMP是专为与各种并行器件（例如通信外设、LCD、外部存储器和单片机）通信而设计的并行8位/16位输入/输出模块。由于并行外设接口的多样化，PMP模块具有高度可配置性。

PMP模块的主要特性包括：

- 8位/16位接口
- 最多16条可编程地址线
- 最多2条片选线
- 可编程选通选项：
 - 单独读和写选通，或
 - 带使能选通的读/写选通
- 地址自动递增/自动递减
- 可编程地址/数据复用
- 控制信号的可编程极性
- 并行从端口支持：
 - 传统可寻址
 - 地址支持
 - 4字节深的自动递增缓冲区
- 可编程的等待状态
- 可在休眠和空闲模式下继续工作
- 对于主模式，使用独立的可配置读/写寄存器（双重缓冲区）
- 可使用CLR、SET和INV寄存器进行快速位操作

注： 在64引脚器件的16位主模式下，不具有数据引脚PMD<15:8>。

图23-1： PMP模块引脚排列以及与外部器件的连接



23.1 PMP控制寄存器

表23-1: 并行主端口寄存器映射

虚拟地址 (BF82_#)	(1) 寄存器名称	位范围	Bit																复位值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
E000	PMCON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	RDSTART	—	—	—	—	—	DUALBUF	—	0000
		15:0	ON	—	SIDL	ADRMUX<1:0>		PMPTTL	PTWREN	PTRDEN	CSF<1:0>		ALP	CS2P	CS1P	—	WRSP	RDSP	0000
E010	PMMODE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	BUSY	IRQM<1:0>		INCM<1:0>		MODE16	MODE<1:0>		WAITB<1:0>		WAITM<3:0>			WAITE<1:0>			0000
E020	PMADDR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	CS2	CS1	ADDR<13:0>														0000
			ADDR15	ADDR14															0000
E030	PMDOUT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	DATAOUT<15:0>																0000
E040	PMDIN	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	DATAIN<15:0>																0000
E050	PMAEN	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	PTEN<15:0>																0000
E060	PMSTAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	IBF	IBOV	—	—	IB3F	IB2F	IB1F	IB0F	OBE	OBUF	—	—	OB3E	OB2E	OB1E	OB0E	008F
E070	PMWADDR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	WCS2	WCS1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
			WADDR15	WADDR14	WADDR<13:0>														0000
E080	PMRADDR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	RCS2	RCS1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
			RADDR15	RADDR14	RADDR<13:0>														0000
E090	PMRDIN	31:16	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	15:0	RDATAIN<15:0>															0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

寄存器 23-1: PMCON: 并行端口控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —
23:16	R/W-0, HC RDSTART	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	R/W-0 DUALBUF	U-0 —
15:8	R/W-0 ON	U-0 —	R/W-0 SIDL	R/W-0 ADRMUX<1:0>	R/W-0	R/W-0 PMPTTL	R/W-0 PTWREN	R/W-0 PTRDEN
7:0	R/W-0 CSF<1:0> ⁽¹⁾	R/W-0	R/W-0 ALP ⁽¹⁾	R/W-0 CS2P ⁽¹⁾	R/W-0 CS1P ⁽¹⁾	U-0 —	R/W-0 WRSP	R/W-0 RDSP

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-24 未实现: 读为 0

bit 23 RDSTART: 在 PMP 总线上启动读操作位
读周期结束时, 该位由硬件清零。
1 = 在 PMP 总线上启动读周期
0 = 无影响

bit 22-18 未实现: 读为 0

bit 17 DUALBUF: 双重读/写缓冲区使能位
该位仅在主模式下有效。
1 = PMP 使用独立寄存器进行读写操作 (PMRADDR、PMDATAIN、PMWADDR 和 PMDATAOUT)
0 = PMP 使用传统寄存器 (PMADDR 和 PMDATA)

bit 16 未实现: 读为 0

bit 15 ON: 并行主端口使能位
1 = 使能 PMP
0 = 禁止 PMP, 不执行片外访问

bit 14 未实现: 读为 0

bit 13 SIDL: 空闲模式停止位
1 = 当器件进入空闲模式时, 模块停止工作
0 = 在空闲模式下模块继续工作

bit 12-11 ADRMUX<1:0>: 地址/数据复用选择位
11 = 地址的低 8 位与 PMD<15:0> 引脚复用, 高 8 位未使用
10 = 地址的所有 16 位与 PMD<15:0> 引脚复用
01 = 地址的低 8 位与 PMD<7:0> 引脚复用, 高位与 PMA<15:8> 引脚复用
00 = 地址和数据使用独立的引脚

bit 10 PMPTTL: PMP 模块 TTL 输入缓冲器选择位
1 = PMP 模块使用 TTL 输入缓冲器
0 = PMP 模块使用施密特触发器输入缓冲器

bit 9 PTWREN: 写使能选通端口使能位
1 = 使能 PMWR/PMENB 端口
0 = 禁止 PMWR/PMENB 端口

bit 8 PTRDEN: 读/写选通端口使能位
1 = 使能 PMRD/PMWR 端口
0 = 禁止 PMRD/PMWR 端口

注 1: 这些位在相应引脚用作地址线时无效。

寄存器 23-1: PMCON: 并行端口控制寄存器（续）

- bit 7-6 **CSF<1:0>**: 片选功能位⁽¹⁾
- 11 = 保留
 - 10 = PMCS1 和 PMCS2 用作片选功能
 - 01 = PMCS2 用作片选功能, PMCS1 用作地址的 bit 14
 - 00 = PMCS1 和 PMCS2 分别用作地址的 bit 14 和 bit 15
- bit 5 **ALP**: 地址锁存器极性位⁽¹⁾
- 1 = 高电平有效 (PMALL 和 PMALH)
 - 0 = 低电平有效 (PMALL 和 PMALH)
- bit 4 **CS2P**: 片选 2 极性位⁽¹⁾
- 1 = 高电平有效 (PMCS2)
 - 0 = 低电平有效 (PMCS2)
- bit 3 **CS1P**: 片选 1 极性位⁽¹⁾
- 1 = 高电平有效 (PMCS1)
 - 0 = 低电平有效 (PMCS1)
- bit 2 **未实现**: 读为 0
- bit 1 **WRSP**: 写选通极性位
- 对于从模式和主模式 2 (MODE<1:0> = 00、01 和 10):
- 1 = 写选通高电平有效 (PMWR)
 - 0 = 写选通低电平有效 (PMWR)
- 对于主模式 1 (MODE<1:0> = 11):
- 1 = 使能选通高电平有效 (PMENB)
 - 0 = 使能选通低电平有效 (PMENB)
- bit 0 **RDSP**: 读选通极性位
- 对于从模式和主模式 2 (MODE<1:0> = 00、01 和 10):
- 1 = 读选通高电平有效 (PMRD)
 - 0 = 读选通低电平有效 (PMRD)
- 对于主模式 1 (MODE<1:0> = 11):
- 1 = 读/写选通高电平有效 (PMRD/PMWR)
 - 0 = 读/写选通低电平有效 (PMRD/PMWR)

注 1: 这些位在相应引脚用作地址线时无效。

寄存器 23-2: PMMODE: 并行端口模式寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	BUSY	IRQM<1:0>		INCM<1:0>		MODE16	MODE<1:0>	
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	WAITB<1:0> ⁽¹⁾		WAITM<3:0> ⁽¹⁾				WAITE<1:0> ⁽¹⁾	

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15 **BUSY**: 忙状态位 (仅限主模式)

1 = 端口忙

0 = 端口不忙

bit 14-13 **IRQM<1:0>**: 中断请求模式位

11 = 保留, 不要使用

10 = 在读取读缓冲区3或写入写缓冲区3时产生中断 (缓冲PSP模式)

或在PMA<1:0> = 11时执行读或写操作时产生中断 (仅适用于可寻址从模式)

01 = 在读/写周期结束时产生中断

00 = 不产生中断

bit 12-11 **INCM<1:0>**: 递增模式位

11 = 从模式读和写缓冲区自动递增 (仅MODE<1:0> = 00时)

10 = 每个读/写周期ADDR<15:0>和ADDR<14>递减1⁽²⁾

01 = 每个读/写周期ADDR<15:0>和ADDR<14>递增1⁽²⁾

00 = 地址不发生递增/递减

bit 10 **MODE16**: 8/16位模式位

1 = 16位模式: 读或写数据寄存器将调用单个16位传输

0 = 8位模式: 读或写数据寄存器将调用单个8位传输

bit 9-8 **MODE<1:0>**: 并行端口模式选择位

11 = 主模式1 (PMCSx、PMRD/PMWR、PMENB、PMA<x:0>和PMD<15:0>) ⁽³⁾

10 = 主模式2 (PMCSx、PMRD、PMWR、PMA<x:0>和PMD<15:0>) ⁽³⁾

01 = 增强型从模式, 控制信号 (PMRD、PMWR、PMCSx、PMD<7:0>和PMA<1:0>)

00 = 传统并行从端口, 控制信号 (PMRD、PMWR、PMCSx和PMD<7:0>)

bit 7-6 **WAITB<1:0>**: 从数据建立到读/写选通的等待状态位 ⁽¹⁾

11 = 数据等待4个TPBCLK2; 复用地址阶段等待4个TPBCLK2

10 = 数据等待3个TPBCLK2; 复用地址阶段等待3个TPBCLK2

01 = 数据等待2个TPBCLK2; 复用地址阶段等待2个TPBCLK2

00 = 数据等待1个TPBCLK2; 复用地址阶段等待1个TPBCLK2 (默认)

注 1: WAITM<3:0> = 0000时, 对于写操作将忽略WAITB和WAITE位, 并将其强制设为1个TPBCLK2周期; 而对于读操作, WAITB = 1个TPBCLK2周期, WAITE = 0个TPBCLK2周期。

2: 如果地址bit 14和bit 15配置为片选, 则不会自动递增/递减。

3: PMD<15:8>位在MODE16位 = 1时无效。

寄存器 23-2: PMMODE: 并行端口模式寄存器（续）

bit 5-2 **WAITM<3:0>**: 数据读/写选通等待状态位⁽¹⁾

1111 = 等待 16 个 TPBCLK2

•

•

•

0001 = 等待 2 个 TPBCLK2

0000 = 等待 1 个 TPBCLK2（默认）

bit 1-0 **WAITE<1:0>**: 读/写选通后数据保持的等待状态位⁽¹⁾

11 = 等待 4 个 TPBCLK2

10 = 等待 3 个 TPBCLK2

01 = 等待 2 个 TPBCLK2

00 = 等待 1 个 TPBCLK2（默认）

对于读操作:

11 = 等待 3 个 TPBCLK2

10 = 等待 2 个 TPBCLK2

01 = 等待 1 个 TPBCLK2

00 = 等待 0 个 TPBCLK2（默认）

注 1: WAITM<3:0> = 0000 时，对于写操作将忽略 WAITB 和 WAITE 位，并将其强制设为 1 个 TPBCLK2 周期；而对于读操作，WAITB = 1 个 TPBCLK2 周期，WAITE = 0 个 TPBCLK2 周期。

2: 如果地址 bit 14 和 bit 15 配置为片选，则不会自动递增/递减。

3: PMD<15:8> 位在 MODE16 位 = 1 时无效。

寄存器 23-3: PMADDR: 并行端口地址寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CS2 ⁽¹⁾	CS1 ⁽³⁾	ADDR<13:8>					
	ADDR15 ⁽²⁾	ADDR14 ⁽⁴⁾						
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	ADDR<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现：读为0

bit 15 CS2: 片选2位⁽¹⁾

1 = 片选2有效

0 = 片选2无效

bit 15 ADDR<15>: 目标地址 bit15⁽²⁾

bit 14 CS1: 片选1位⁽³⁾

1 = 片选1有效

0 = 片选1无效

bit 14 ADDR<14>: 目标地址 bit14⁽⁴⁾

bit 13-0 ADDR<13:0>: 地址位

注 1: 当CSF<1:0>位 (PMCON<7:6>) = 10或01时。

2: 当CSF<1:0>位 (PMCON<7:6>) = 00时。

3: 当CSF<1:0>位 (PMCON<7:6>) = 10时。

4: 当CSF<1:0>位 (PMCON<7:6>) = 00或01时。

注: 如果DUALBUF位 (PMCON<17>) = 0, 则此寄存器中的位控制读操作和写操作目标寻址。如果DUALBUF位 = 1, 则不使用此寄存器中的位。在这种情况下, 使用PMRADDR寄存器进行读操作, 使用PMWADDR寄存器进行写操作。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 23-4: PMDOUT: 并行端口输出数据寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DATAOUT<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DATAOUT<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 **未实现**: 读为0

bit 15-0 **DATAOUT<15:0>**: 端口数据输出位

在增强型并行从模式下, 该寄存器用于读操作; 在双重缓冲区主模式下, 该寄存器用于写操作。

在双重缓冲区主模式下, DUALBUF 位 (PMPCON<17>) = 1, 写入MSB会在PMP端口触发事务。当MODE16 = 1时, MSB = DATAOUT<15:8>。当MODE16 = 0时, MSB = DATAOUT<7:0>。

注: 在主模式下, 读操作将返回写入寄存器的最后一个值。在从模式下, 读操作将返回不确定的结果。

寄存器 23-5: PMDIN: 并行端口输入数据寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DATAIN<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DATAIN<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 **未实现**: 读为0

bit 15-0 **DATAIN<15:0>**: 端口数据输入位

该寄存器用于并行主端口模式和增强型并行从模式。

在并行主模式下, 写入MSB会在PMP端口上触发写事务。类似地, 读取MSB会在PMP端口上触发读事务。当MODE16 = 1时, MSB = DATAIN<15:8>。当MODE16 = 0时, MSB = DATAIN<7:0>。

注: 在双重缓冲区主模式下 (即, DUALBUF 位 (PMPCON<17>) = 1), 不使用此寄存器。

寄存器 23-6: PMAEN: 并行端口引脚使能寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PTEN<15:14>		PTEN<13:8>					
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PTEN<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-15 未实现: 读为0

bit 15-14 **PTEN<15:14>**: PMCSx 选通使能位

1 = PMA15和PMA14用作PMA<15:14>或PMCS1和PMCS2⁽¹⁾

0 = PMA15和PMA14用作端口 I/O

bit 13-2 **PTEN<13:2>**: PMP 地址端口使能位

1 = PMA<13:2>用作PMP地址线

0 = PMA<13:2>用作端口 I/O

bit 1-0 **PTEN<1:0>**: PMALH/PMALL 选通使能位

1 = PMA1和PMA0用作PMA<1:0>或PMALH和PMALL⁽²⁾

0 = PMA1和PMA0用作端口 I/O

注 1: 这些引脚用作PMA15和PMA14还是CS1和CS2通过PMCON寄存器中的CSF<1:0>位进行选择。

2: 这些引脚用作PMA1/PMA0还是PMALH/PMALL取决于PMCON寄存器中的ADRMUX<1:0>位选择的地址/数据复用模式。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 23-7: **PMSTAT**: 并行端口状态寄存器（仅限从模式）

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R-0	R/W-0, HS, SC	U-0	U-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	IBF	IBOV	—	—	IB3F	IB2F	IB1F	IB0F
7:0	R-1	R/W-0, HS, SC	U-0	U-0	R-1	R-1	R-1	R-1
	OBE	OBUF	—	—	OB3E	OB2E	OB1E	OB0E

图注:	HS = 硬件置 1 位	SC = 软件清零位
R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值	1 = 置 1	0 = 清零
		x = 未知

bit 31-16 **未实现**: 读为 0

bit 15 **IBF**: 输入缓冲区满状态位

1 = 所有可写的输入缓冲寄存器均已满
0 = 部分或所有可写的输入缓冲寄存器为空

bit 14 **IBOV**: 输入缓冲区溢出状态位

1 = 尝试对已满的输入字节缓冲区执行写操作（必须由软件清零）
0 = 未发生溢出

bit 13-12 **未实现**: 读为 0

bit 11-8 **IBxF**: 输入缓冲区 x 状态满位

1 = 输入缓冲区包含尚未读取的数据（读缓冲区将清零此位）
0 = 输入缓冲区不包含任何未读取的数据

bit 7 **OBE**: 输出缓冲区空状态位

1 = 所有可读的输出缓冲寄存器均为空
0 = 部分或所有可读的输出缓冲寄存器已满

bit 6 **OBUF**: 输出缓冲区溢出状态位

1 = 对空的输出字节缓冲区执行了读操作（必须由软件清零）
0 = 未发生下溢

bit 5-4 **未实现**: 读为 0

bit 3-0 **OBxE**: 输出缓冲区 x 状态空位

1 = 输出缓冲区为空（向缓冲区写入数据会将该位清零）
0 = 输出缓冲区中包含尚未发送的数据

寄存器 23-8: PMWADDR: 并行端口写地址寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	WCS2 ⁽¹⁾	WCS1 ⁽³⁾	WADDR<13:8>					
	WADDR15 ⁽²⁾	WADDR14 ⁽⁴⁾						
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	WADDR<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15 **WCS2**: 片选2位⁽¹⁾

1 = 片选2有效

0 = 片选2无效

bit 15 **WADDR<15>**: 目标地址 bit 15⁽²⁾

bit 14 **WCS1**: 片选1位⁽³⁾

1 = 片选1有效

0 = 片选1无效

bit 14 **WADDR<14>**: 目标地址 bit 14⁽⁴⁾

bit 13-0 **WADDR<13:0>**: 地址位

注 1: 当CSF<1:0>位 (PMCON<7:6>) = 10或01时。

2: 当CSF<1:0>位 (PMCON<7:6>) = 00时。

3: 当CSF<1:0>位 (PMCON<7:6>) = 10时。

4: 当CSF<1:0>位 (PMCON<7:6>) = 00或01时。

注: 只有DUALBUF位 (PMCON<17>) 设置为1时才使用此寄存器。

寄存器 23-9: PMRADDR: 并行端口读地址寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RCS2 ⁽¹⁾	RCS1 ⁽³⁾	RADDR<13:8>					
	RADDR15 ⁽²⁾	RADDR14 ⁽⁴⁾						
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RADDR<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 **未实现**: 读为0

bit 15 **RCS2**: 片选2位⁽¹⁾

1 = 片选2有效

0 = 片选2无效（选择RADDR15功能）

bit 15 **RADDR<15>**: 目标地址bit 15⁽²⁾

bit 14 **RCS1**: 片选1位⁽³⁾

1 = 片选1有效

0 = 片选1无效（选择RADDR14功能）

bit 14 **RADDR<14>**: 目标地址bit 14⁽⁴⁾

bit 13-0 **RADDR<13:0>**: 地址位

注 1: 当CSF<1:0>位（PMCON<7:6>）= 10或01时。

2: 当CSF<1:0>位（PMCON<7:6>）= 00时。

3: 当CSF<1:0>位（PMCON<7:6>）= 10时。

4: 当CSF<1:0>位（PMCON<7:6>）= 00或01时。

注: 只有DUALBUF位（PMCON<17>）设置为1时才使用此寄存器。

寄存器 23-10: PMRDIN: 并行端口读输入数据寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RDATAIN<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RDATAIN<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15-0 RDATAIN<15:0>: 端口读输入数据位

注: 只有DUALBUF位 (PMCON<17>) 设置为1时才使用此寄存器, 并且它专用于读操作。如果DUALBUF位为0, 则使用PMDIN寄存器 (寄存器 23-5) 而不是PMRDIN来进行读操作。

注：

24.0 外部总线接口（EBI）

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第47章“外部总线接口（EBI）”（DS60001245），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

外部总线接口（EBI）模块为PIC32MZ EF系列器件提供了一种高速便捷的方式来连接外部并行存储器件。

通过EBI模块，可以连接异步SRAM和NOR闪存器件，还可以连接非存储器件（如相机传感器和LCD）。

EBI模块的特性取决于PIC32MZ EF器件的引脚数，如表24-1所示。

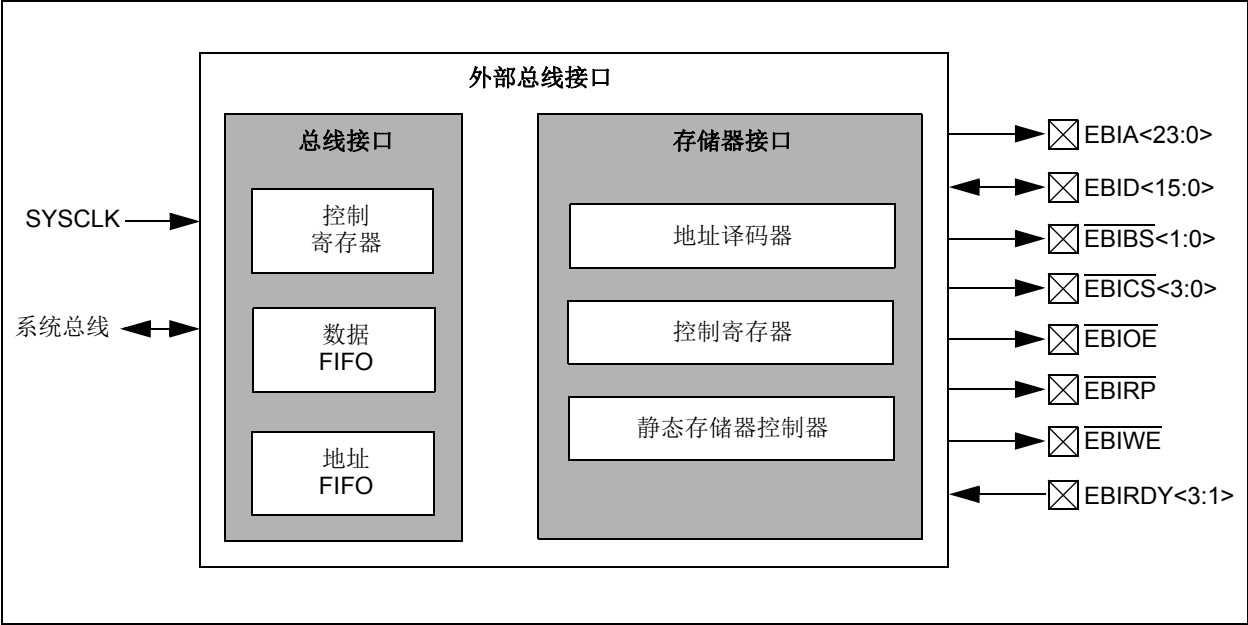
注： 64引脚器件上不提供EBI模块。

表24-1： EBI模块特性

特性	器件引脚数		
	100	124	144
异步SRAM	有	有	有
异步NOR闪存	有	有	有
可用地址线	20	20	24
8位数据总线支持	有	有	有
16位数据总线支持	有	有	有
可用片选	1	1	4
时序模式设置	3	3	3
通过16位总线进行8位读/写	无	无	有
非存储器件	有	有	有
LCD	有	有	有

注： 一旦配置EBI模块，外部器件由存储器映射，可从KSEG2存储空间访问（更多信息，请参见第4.0节“存储器构成”中的图4-1至图4-4）。必须使能MMU并设置TLB才能访问该存储器（请参见《PIC32系列参考手册》的第50章“采用MIPS32® microAptiv™和M-Class内核的器件的CPU”（DS60001192）了解更多信息）。

图24-1： EBI系统框图



24.1 EBI控制寄存器

表24-2: EBI寄存器映射

虚拟地址 (BFE_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
1014	EBICS0	31:16	CSADDR<15:0>																0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
1018	EBICS1 ⁽¹⁾	31:16	CSADDR<15:0>																0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
101C	EBICS2 ⁽¹⁾	31:16	CSADDR<15:0>																0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
1020	EBICS3 ⁽¹⁾	31:16	CSADDR<15:0>																0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
1054	EBIMSK0	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	REGSEL<2:0>			MEMTYPE<2:0>			MEMSIZE<4:0>				0020	
1058	EBIMSK1 ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	REGSEL<2:0>			MEMTYPE<2:0>			MEMSIZE<4:0>				0020	
105C	EBIMSK2 ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	REGSEL<2:0>			MEMTYPE<2:0>			MEMSIZE<4:0>				0120	
1060	EBIMSK3 ⁽¹⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	REGSEL<2:0>			MEMTYPE<2:0>			MEMSIZE<4:0>				0120	
1094	EBISMT0	31:16	—	—	—	—	—	RDYMODE	PAGESIZE<1:0>	PAGEMODE	TPRC<3:0>				TBTA<2:0>				041C
		15:0	TWP<5:0>					TWR<1:0>		TAS<1:0>		TRC<5:0>						2D4B	
1098	EBISMT1	31:16	—	—	—	—	—	RDYMODE	PAGESIZE<1:0>	PAGEMODE	TPRC<3:0>				TBTA<2:0>				041C
		15:0	TWP<5:0>					TWR<1:0>		TAS<1:0>		TRC<5:0>						2D4B	
109C	EBISMT2	31:16	—	—	—	—	—	RDYMODE	PAGESIZE<1:0>	PAGEMODE	TPRC<3:0>				TBTA<2:0>				014C
		15:0	TWP<5:0>					TWR<1:0>		TAS<1:0>		TRC<5:0>						2D4B	
10A0	EBIFTRPD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	TRPD<11:0>											00C8	
10A4	EBISMCON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	SMDWIDTH2<2:0>			SMDWIDTH1<2:0>			SMDWIDTH0<2:0>			—	—	—	—	—	—	—	SMRP

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 仅 144 引脚器件提供此寄存器。

寄存器 24-1: EBICSx: 外部总线接口片选寄存器 (x = 0-3)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
CSADDR<15:8>								
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
CSADDR<7:0>								
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 **CSADDR<15:0>**: 器件基址位

物理存储器中的地址, 将用于选择外部器件。

bit 15-0 **未实现**: 读为0

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 24-2: **EBIMSKx**: 外部总线接口地址掩码寄存器 (x = 0-3)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	REGSEL<2:0>		
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-1	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	MEMTYPE<2:0>			MEMSIZE<4:0> ⁽¹⁾				

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-11 **未实现**: 读为 0

bit 10-8 **REGSEL<2:0>**: 片选 x 的时序寄存器集位

111 = 保留

·
·
·

011 = 保留

010 = 使用 EBISMT2

001 = 使用 EBISMT1

000 = 使用 EBISMT0

bit 7-5 **MEMTYPE<2:0>**: 片选 x 的存储器类型选择位

111 = 保留

·
·
·

011 = 保留

010 = NOR 闪存

001 = SRAM

000 = 保留

bit 4-0 **MEMSIZE<4:0>**: 片选 x 的存储器大小选择位⁽¹⁾

11111 = 保留

·
·
·

01010 = 保留

01001 = 16 MB

01000 = 8 MB

00111 = 4 MB

00110 = 2 MB

00101 = 1 MB

00100 = 512 KB

00011 = 256 KB

00010 = 128 KB

00001 = 64 KB (较小的存储器别名位于该范围内)

00000 = 未使用片选

注 1: 这些位的指定值取决于可用地址线的数量。请参见具体器件引脚表 (表 2 至表 5) 获取可用的地址线。

寄存器 24-3: EBISMTx: 外部总线接口静态存储器时序寄存器 (x = 0-2)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-1	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	RDYMODE	PAGESIZE<1:0>	
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-0	R/W-0
	PAGEMODE	TPRC<3:0> ⁽¹⁾				TBTA<2:0> ⁽¹⁾		
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-1	R/W-0	R/W-1	R/W-1	R/W-0	R/W-1
	TWP<5:0> ⁽¹⁾						TWR<1:0> ⁽¹⁾	
7:0	R/W-0	R/W-1	R/W-0	R/W-0	R/W-1	R/W-0	R/W-1	R/W-1
	TAS<1:0> ⁽¹⁾		TRC<5:0> ⁽¹⁾					

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-27 未实现: 读为0

bit 26 **RDYMODE**: 数据就绪器件选择位

与寄存器集x相关的器件是数据就绪器件, 将使用EBIRDYx引脚。

1 = 使用EBIRDYx输入

0 = 不使用EBIRDYx输入

bit 25-24 **PAGESIZE<1:0>**: 页模式器件的页大小位

11 = 32字页

10 = 16字页

01 = 8字页

00 = 4字页

bit 23 **PAGEMODE**: 存储器件页模式支持位

1 = 器件支持页模式

0 = 器件不支持页模式

bit 22-19 **TPRC<3:0>**: 页模式读周期时间位⁽¹⁾

读周期时间为TPRC + 1个时钟周期。

bit 18-16 **TBTA<2:0>**: 数据总线周转时间位⁽¹⁾

当片选改变时, 静态存储器的读至写、写至读和读至读之间的时钟周期数 (0-7)。

bit 15-10 **TWP<5:0>**: 写脉冲宽度位⁽¹⁾

写脉冲宽度为TWP + 1个时钟周期。

bit 9-8 **TWR<1:0>**: 写地址/数据保持时间位⁽¹⁾

保持总线上的地址或数据的时钟周期数。

bit 7-6 **TAS<1:0>**: 写地址建立时间位⁽¹⁾

地址建立时间的时钟周期数。0值仅在使用SSRAM时有效。

bit 5-0 **TRC<5:0>**: 读周期时间位⁽¹⁾

读周期时间为TRC + 1个时钟周期。

注 1: 请参见《PIC32系列参考手册》的第47章“外部总线接口(EBI)” (DS60001245) 获取EBI时序图和更多信息。

寄存器 24-4: EBIFTRPD: 外部总线接口闪存时序寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	TRPD<11:8>			
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	TRPD<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-12 **未实现**: 读为0

bit 11-0 **TRPD<11:0>**: 闪存时序位

这些位定义外部闪存复位后，执行任何读/写访问之前等待的时钟周期数。

寄存器 24-5: EBISMCON: 外部总线接口静态存储器控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-1	R/W-0
	SMDWIDTH2<2:0>			SMDWIDTH1<2:0>			SMDWIDTH0<2:1>	
7:0	R/W-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-1
	SMDWIDTH0<0>	—	—	—	—	—	—	SMRP

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现：读为0

bit 15-13 SMDWIDTH2<2:0>: 寄存器EBISMT2的静态存储器宽度位

111 = 保留

110 = 保留

101 = 保留

100 = 8位

011 = 保留

010 = 保留

001 = 保留

000 = 16位

bit 12-10 SMDWIDTH1<2:0>: 寄存器EBISMT1的静态存储器宽度位

111 = 保留

110 = 保留

101 = 保留

100 = 8位

011 = 保留

010 = 保留

001 = 保留

000 = 16位

bit 9-7 SMDWIDTH0<2:0>: 寄存器EBISMT0的静态存储器宽度位

111 = 保留

110 = 保留

101 = 保留

100 = 8位

011 = 保留

010 = 保留

001 = 保留

000 = 16位

bit 6-1 未实现：读为0

bit 0 SMRP: 闪存复位/掉电模式选择位

复位后，控制器在内部对闪存执行掉电操作，然后将该位设置为1。

1 = 闪存退出掉电模式

0 = 强制闪存进入掉电模式

注：

25.0 实时时钟和日历（RTCC）

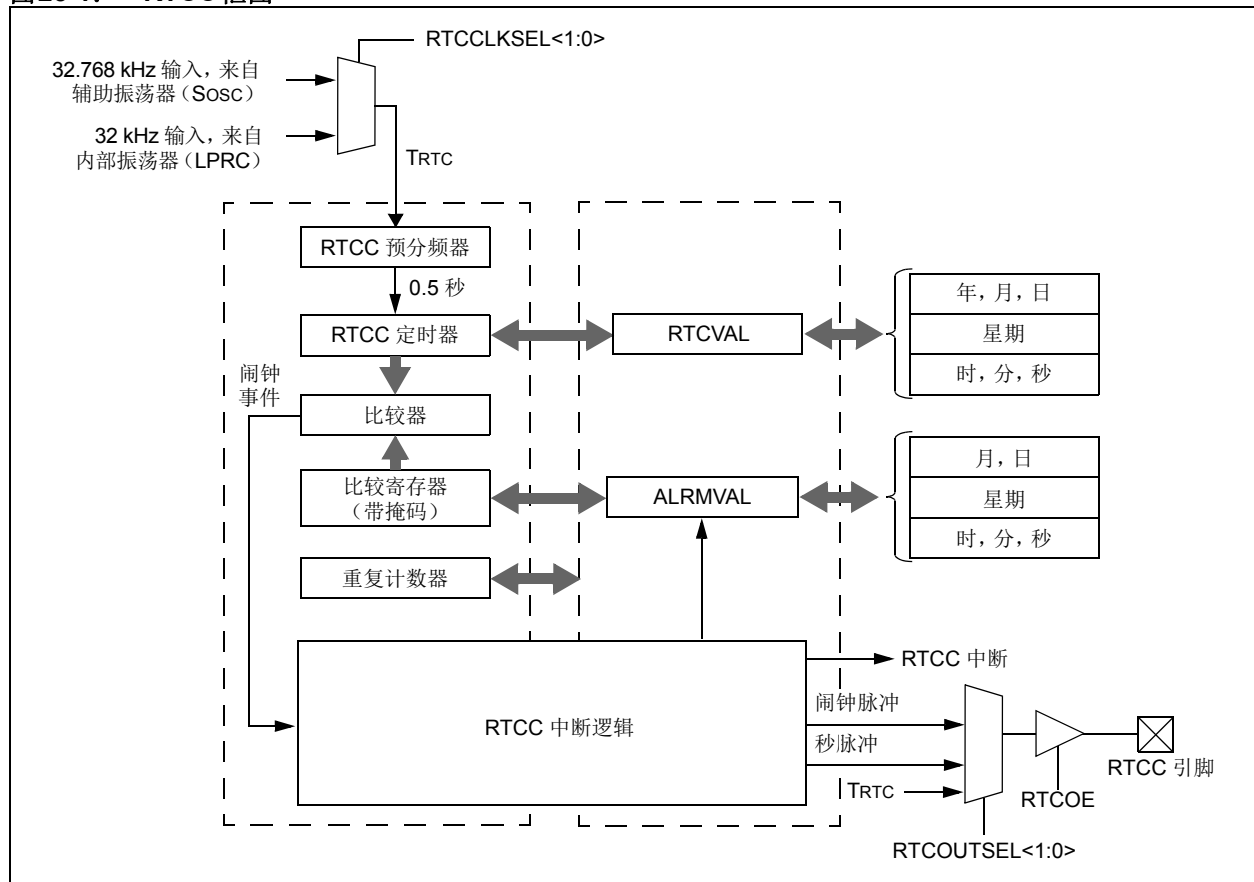
注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第29章“实时时钟和日历”（RTCC）（DS60001125），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

RTCC模块是为需要长时间维持精确时间的应用设计的，无需或很少需要CPU干预。该模块为低功耗使用进行了优化，以便在跟踪时间的同时延长电池的使用寿命。

RTCC模块的主要特性包括：

- 时间：时、分和秒
- 24小时格式（军用时间）
- 可分辨0.5秒的时长
- 提供日历：星期、日、月和年
- 闹钟间隔可配置为0.5秒、1秒、10秒、1分、10分、1小时、1天、1周、1个月和1年
- 闹钟使用递减计数器进行重复
- 可无限重复的闹钟：响铃
- 年份范围：2000至2099
- 闰年修正
- BCD格式以减小固件开销
- 为长期电池工作进行了优化
- 小数秒同步
- 用户可使用自动调节功能校准时钟晶振频率
- 校准范围：±每月±0.66秒误差
- 可校准至最高260 ppm晶振误差
- 使用外部32.768 kHz晶振或32 kHz内部振荡器
- RTCC引脚上的闹钟脉冲、秒时钟或内部时钟输出

图25-1： RTCC框图



25.1 RTCC控制寄存器

表25-1: RTCC寄存器映射

虚拟地址 (BF80_#)	(i) 寄存器名称	范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0C00	RTCCON	31:16	—	—	—	—	—	—	CAL<9:0>										0000
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	RTCCLKSEL<1:0>	RTCOUTSEL<1:0>	RTCCLKON	—	—	—	—	RTCWREN	RTCSYNC	HALFSEC	RTCOE	0000
0C10	RTCALRM	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ALRMEN	CHIME	PIV	ALRMSYNC	AMASK<3:0>					ARPT<7:0>							0000
0C20	RTCTIME	31:16	HR10<3:0>				HR01<3:0>				MIN10<3:0>				MIN01<3:0>				xxxx
		15:0	SEC10<3:0>				SEC01<3:0>				—	—	—	—	—	—	—	—	xx00
0C30	RTCDATE	31:16	YEAR10<3:0>				YEAR01<3:0>				MONTH10<3:0>				MONTH01<3:0>				xxxx
		15:0	DAY10<3:0>				DAY01<3:0>				—	—	—	—	WDAY01<3:0>				xx00
0C40	ALRMTIME	31:16	HR10<3:0>				HR01<3:0>				MIN10<3:0>				MIN01<3:0>				xxxx
		15:0	SEC10<3:0>				SEC01<3:0>				—	—	—	—	—	—	—	—	xx00
0C50	ALRMDATE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	MONTH10<3:0>				MONTH01<3:0>				00xx
		15:0	DAY10<3:0>				DAY01<3:0>				—	—	—	—	WDAY01<3:0>				xx0x

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

寄存器 25-1: RTCCON: 实时时钟和日历控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	R/W-0	R/W-0
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CAL<7:0>							
15:8	R/W-0 ON ⁽¹⁾	U-0 —	R/W-0 SIDL	U-0 —	U-0 —	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RTCCLKSEL<1:0>						RTC OUTSEL<1> ⁽²⁾	
7:0	R/W-0	R-0	U-0	U-0	R/W-0	R-0	R-0	R/W-0
	RTC OUTSEL<0> ⁽²⁾	RTC CLKON ⁽⁵⁾	—	—	RTC WREN ⁽³⁾	RTC SYNC	HALFSEC ⁽⁴⁾	RTCOE

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-26 未实现: 读为0

bit 25-16 **CAL<9:0>**: 实时时钟漂移校准位, 包含一个有符号10位整数值

0111111111 = 最大正向调整, 每分钟增加511个实时时钟脉冲

.

.

.

0000000001 = 最小正向调整, 每分钟增加1个实时时钟脉冲

0000000000 = 无调整

1111111111 = 最小负向调整, 每分钟减少1个实时时钟脉冲

.

.

.

1000000000 = 最大负向调整, 每分钟减少512个实时时钟脉冲

bit 15 **ON**: RTCC使能位⁽¹⁾

1 = 使能RTCC模块

0 = 禁止RTCC模块

bit 14 未实现: 读为0

bit 13 **SIDL**: 空闲模式停止位

1 = 当CPU进入空闲模式时, 禁止RTCC模块工作

0 = 当CPU进入空闲模式时, 模块继续正常工作

bit 12-11 未实现: 读为0

注 1: 仅当RTCWREN = 1时, ON位才可写。

2: 需要RTCOE (RTCCON<0>) = 1才能使输出有效。

3: 仅当使能写序列时, 才能将RTCWREN位置1。

4: 该位是只读位。写入秒位域 (RTCTIME<14:8>) 时该位将清为0。

5: 当RTCCLKSEL<1:0> = 00时, 该位未定义 (LPRC为时钟源)。

注: 该寄存器只能通过上电复位 (POR) 进行复位。

寄存器 25-1: RTCCON: 实时时钟和日历控制寄存器（续）

bit 10-9 **RTCCLKSEL<1:0>**: RTCC 时钟选择位

当这些位写入一个新值时，还应该向秒值寄存器写入正确的值以复位 RTCC 中的时钟预分频器。

11 = 保留

10 = 保留

01 = RTCC 使用 32.768 kHz 外部辅助振荡器（SOSC）

00 = RTCC 使用 32 kHz 内部振荡器（LPRC）

bit 8-7 **RTCOUTSEL<1:0>**: RTCC 输出数据选择位⁽²⁾

11 = 保留

10 = RTCC 引脚输出 RTCC 时钟

01 = RTCC 引脚输出秒时钟

00 = 当触发闹钟中断时，RTCC 引脚输出闹钟脉冲

bit 6 **RTCCLKON**: RTCC 时钟使能状态位⁽⁵⁾

1 = RTCC 时钟正在运行

0 = RTCC 时钟未在运行

bit 5-4 **未实现**: 读为 0

bit 3 **RTCWREN**: 实时时钟值寄存器写使能位⁽³⁾

1 = 实时时钟值寄存器可被用户写入

0 = 实时时钟值寄存器被锁定不允许用户写入

bit 2 **RTCSYNC**: 实时时钟值寄存器读同步位

1 = 实时时钟值寄存器可能会在读取期间变化（由于计满返回从而导致读到的数据无效）。如果两次读取寄存器得到的数据相同，可认为数据是有效的。

0 = 可以无需考虑计满返回而读取实时时钟值寄存器

bit 1 **HALFSEC**: 半秒状态位⁽⁴⁾

1 = 一秒的后半秒

0 = 一秒的前半秒

bit 0 **RTCOE**: RTCC 输出使能位

1 = 使能 RTCC 输出

0 = 禁止 RTCC 输出

注 1: 仅当 RTCWREN = 1 时，ON 位才可写。

2: 需要 RTCOE（RTCCON<0>）= 1 才能使输出有效。

3: 仅当使能写序列时，才能将 RTCWREN 位置 1。

4: 该位是只读位。写入秒位域（RTCTIME<14:8>）时该位将清为 0。

5: 当 RTCCLKSEL<1:0> = 00 时，该位未定义（LPRC 为时钟源）。

注: 该寄存器只能通过上电复位（POR）进行复位。

寄存器 25-2: RTCCALRM: 实时时钟闹钟控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	ALRMEN ^(1,2)	CHIME ⁽²⁾	PIV ⁽²⁾	ALRMSYNC	AMASK<3:0> ⁽²⁾			
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	ARPT<7:0> ⁽²⁾							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15 **ALRMEN**: 闹钟使能位^(1,2)

1 = 使能闹钟

0 = 禁止闹钟

bit 14 **CHIME**: 响铃使能位⁽²⁾

1 = 使能响铃——ARPT<7:0>位允许从0x00计满返回到0xFF

0 = 禁止响铃——ARPT<7:0>位到达0x00时停止

bit 13 **PIV**: 闹钟脉冲初始值位⁽²⁾

当ALRMEN = 0时, PIV可写并决定闹钟脉冲的初始值。

当ALRMEN = 1时, PIV只读并返回闹钟脉冲的状态。

bit 12 **ALRMSYNC**: 闹钟同步位

1 = ARPT<7:0>和ALRMEN可能因为读取期间发生半秒计满返回而改变。

必须重复读ARPT, 直到两次读到相同值为止。由于可能会有多个位变化, 所以必须执行此操作。

0 = 由于预分频器输出与半秒计满返回相距的时间大于32个实时时钟, 所以可以无需考虑计满返回而读取ARPT<7:0>和ALRMEN

bit 11-8 **AMASK<3:0>**: 闹钟掩码配置位⁽²⁾

0000 = 每半秒

0001 = 每秒

0010 = 每10秒

0011 = 每分钟

0100 = 每10分钟

0101 = 每小时

0110 = 一天一次

0111 = 一周一次

1000 = 一月一次

1001 = 一年一次 (配置为2月29日时除外, 这种情况每4年一次)

1010 = 保留

1011 = 保留

11xx = 保留

注 1: ARPT<7:0> = 00且CHIME = 0时, 只要发生闹钟事件, 硬件都会清零ALRMEN位。

2: RTCC ON位 (RTCCON<15>) = 1且ALRMSYNC = 1时, 不应写入此位域。

注: 该寄存器只能通过上电复位 (POR) 进行复位。

寄存器 25-2: **RTCALRM: 实时时钟闹钟控制寄存器（续）**

bit 7-0 **ARPT<7:0>:** 闹钟重复计数器值位⁽²⁾
11111111 = 闹钟将触发 256 次
.
.
.
00000000 = 闹钟将触发一次
每当发生闹钟事件时计数器就递减 1。仅当 CHIME = 1 时，计数器才会从 0x00 计满返回到 0xFF。

- 注 1: ARPT<7:0> = 00 且 CHIME = 0 时，只要发生闹钟事件，硬件都会清零 ALRMEN 位。
2: RTCC ON 位（RTCCON<15>）= 1 且 ALRMSYNC = 1 时，不应写入此位域。

注: 该寄存器只能通过上电复位（POR）进行复位。

寄存器 25-3: RTCTIME: 实时时钟时间值寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	HR10<3:0>				HR01<3:0>			
23:16	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	MIN10<3:0>				MIN01<3:0>			
15:8	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	SEC10<3:0>				SEC01<3:0>			
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-28 **HR10<3:0>**: 小时十位数二进制编码的十进制数值位; 包括从0到2的值

bit 27-24 **HR01<3:0>**: 小时个位数二进制编码的十进制数值位; 包括从0到9的值

bit 23-20 **MIN10<3:0>**: 分钟十位数二进制编码的十进制数值位; 包括从0到5的值

bit 19-16 **MIN01<3:0>**: 分钟个位数二进制编码的十进制数值位; 包括从0到9的值

bit 15-12 **SEC10<3:0>**: 秒十位数二进制编码的十进制数值位; 包括从0到5的值

bit 11-8 **SEC01<3:0>**: 秒个位数二进制编码的十进制数值位; 包括从0到9的值

bit 7-0 **未实现**: 读为0

注: 仅当RTCWREN (RTCCON<3>) = 1时, 此寄存器才可写。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 25-4: RTCDATE: 实时时钟日期值寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	YEAR10<3:0>				YEAR01<3:0>			
23:16	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	MONTH10<3:0>				MONTH01<3:0>			
15:8	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	DAY10<3:0>				DAY01<3:0>			
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	—	—	—	—	WDAY01<3:0>			

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-28 **YEAR10<3:0>**: 年份十位数二进制编码的十进制数值位

bit 27-24 **YEAR01<3:0>**: 年份个位数二进制编码的十进制数值位

bit 23-20 **MONTH10<3:0>**: 月份十位数二进制编码的十进制数值位；包括从0到1的值

bit 19-16 **MONTH01<3:0>**: 月份个位数二进制编码的十进制数值位；包括从0到9的值

bit 15-12 **DAY10<3:0>**: 日十位数二进制编码的十进制数值位；包括从0到3的值

bit 11-8 **DAY01<3:0>**: 日个位数二进制编码的十进制数值位；包括从0到9的值

bit 7-4 **未实现**: 读为0

bit 3-0 **WDAY01<3:0>**: 星期个位数二进制编码的十进制数值位；包括从0到6的值

注: 仅当RTCWREN (RTCCON<3>) = 1时，此寄存器才可写。

寄存器 25-5: ALRMTIME: 闹钟时间值寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	HR10<3:0>				HR01<3:0>			
23:16	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	MIN10<3:0>				MIN01<3:0>			
15:8	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	SEC10<3:0>				SEC01<3:0>			
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-28 **HR10<3:0>**: 小时十位数二进制编码的十进制数值位; 包括从0到2的值

bit 27-24 **HR01<3:0>**: 小时个位数二进制编码的十进制数值位; 包括从0到9的值

bit 23-20 **MIN10<3:0>**: 分钟十位数二进制编码的十进制数值位; 包括从0到5的值

bit 19-16 **MIN01<3:0>**: 分钟个位数二进制编码的十进制数值位; 包括从0到9的值

bit 15-12 **SEC10<3:0>**: 秒十位数二进制编码的十进制数值位; 包括从0到5的值

bit 11-8 **SEC01<3:0>**: 秒个位数二进制编码的十进制数值位; 包括从0到9的值

bit 7-0 **未实现**: 读为0

寄存器 25-6: **ALRMDATE**: 闹钟日期值寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	MONTH10<3:0>				MONTH01<3:0>			
15:8	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	DAY10<3:0>				DAY01<3:0>			
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	—	—	—	—	WDAY01<3:0>			

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-24 **未实现**: 读为0

bit 23-20 **MONTH10<3:0>**: 月份十位数二进制编码的十进制数值位; 包括从0到1的值

bit 19-16 **MONTH01<3:0>**: 月份个位数二进制编码的十进制数值位; 包括从0到9的值

bit 15-12 **DAY10<3:0>**: 日十位数二进制编码的十进制数值位; 包括从0到3的值

bit 11-8 **DAY01<3:0>**: 日个位数二进制编码的十进制数值位; 包括从0到9的值

bit 7-4 **未实现**: 读为0

bit 3-0 **WDAY01<3:0>**: 星期个位数二进制编码的十进制数值位; 包括从0到6的值

26.0 加密引擎

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第49章“加密引擎（CE）和随机数发生器（RNG）”（DS60001246），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC系列参考手册》部分获取。

加密引擎用于加快需要加密功能的应用程序的执行速度。通过在硬件模块上执行这些功能，可减少软件开销，并且可以更快地执行如加密、解密和认证这些操作。

加密引擎使用一个内部基于描述符的DMA来高效地编程安全关联数据和数据包指针（支持分散/集中数据获取）。智能状态机会基于协议选择和数据包边界来调度加密引擎。硬件引擎能够以并行或串行方式执行加密和认证。

加密引擎的主要特性包括：

- 批量加密算法和哈希引擎
- 用于减轻处理负载的集成DMA：
 - 基于缓冲区描述符
 - 各缓冲区描述符的安全关联
- 一些功能可以并行执行

通过加密引擎处理的批量加密算法包括：

- AES：
 - 128位、192位和256位密钥大小
 - CBC、ECB、CTR、CFB和OFB模式
- DES/TDES：
 - CBC、ECB、CFB和OFB模式

通过加密引擎提供的认证引擎包括：

- SHA-1
- SHA-256
- MD-5
- AES-GCM
- HMAC运算（用于所有认证引擎）

可通过加密引擎处理的数据频率取决于诸多因素，包括：

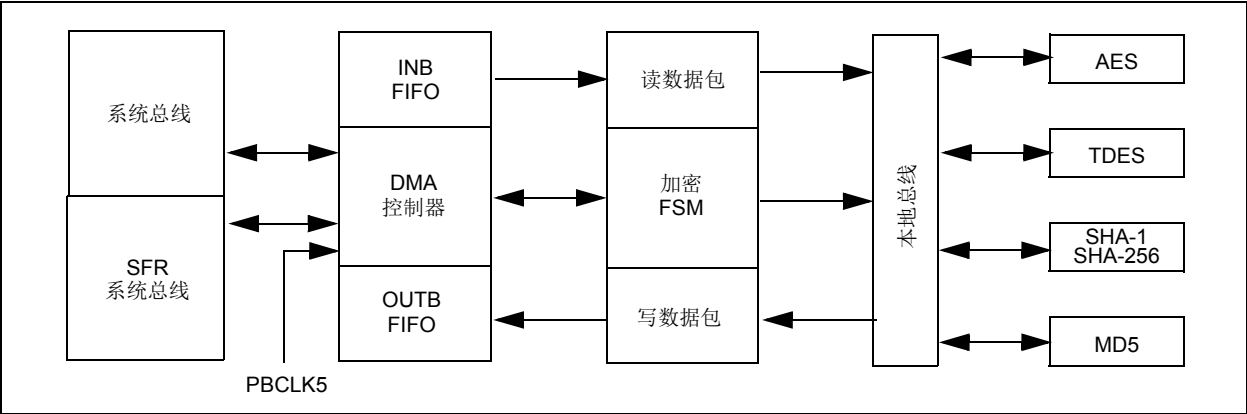
- 使用的引擎
- 引擎是以并行还是串行方式运行
- 系统其他部分对于源和目标存储器的需求（即CPU、DMA等）
- 驱动加密引擎的PBCLK5的速度

表26-1显示了各种引擎的典型性能。

表26-1： 加密引擎性能

引擎/算法	性能因素 (Mbps/ MHz)	最大Mbps (PBCLK5 = 100 MHz)
DES	14.4	1440
TDES	6.6	660
AES-128	9.0	900
AES-192	7.9	790
AES-256	7.2	720
MD5	15.6	1560
SHA-1	13.2	1320
SHA-256	9.3	930

图26-1： 加密引擎框图



26.1 加密引擎控制寄存器

表26-2: 加密引擎寄存器映射

虚拟地址 (BF8E_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
5000	CEVER	31:16	REVISION<7:0>								VERSION<7:0>								0000
		15:0	ID<15:0>																0000
5004	CECON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	SWAPOEN	SWRST	SWAPEN	—	—	BDPCHST	BDPPLEN	DMAEN	0000
5008	CEBDADDR	31:16	BDPADDR<31:0>																0000
		15:0																	0000
500C	CEBDPADDR	31:16	BASEADDR<31:0>																0000
		15:0																	0000
5010	CESTAT	31:16	ERRMODE<2:0>			ERROP<2:0>			ERRPHASE<1:0>		—	—	BDSTATE<3:0>			START	ACTIVE	0000	
		15:0	BDCTRL<15:0>																0000
5014	CEINTSRC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	AREIF	PKTIF	CBDIF	PENDIF	0000
5018	CEINTEN	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	AREIE	PKTIE	CBDIE	PENDIE	0000
501C	CEPOLLCON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	BDPPLCON<15:0>																0000
5020	CEHDLEN	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	HDRLEN<7:0>								0000
5024	CETRLLEN	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	TRLRLLEN<7:0>								0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

寄存器 26-1: CEVER: 加密引擎修订版、版本和ID 寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	REVISION<7:0>							
23:16	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	VERSION<7:0>							
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	ID<15:8>							
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	ID<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-24 **REVISION<7:0>**: 加密引擎修订版位

bit 23-16 **VERSION<7:0>**: 加密引擎版本位

bit 15-0 **ID<15:0>**: 加密引擎标识位

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 26-2: **CECON**: 加密引擎控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	R/W-0	R/W-0, HC	R/W-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	SWAPOEN	SWRST	SWAPEN	—	—	BDPCHST	BDPPLEN	DMAEN

图注:

R = 可读位

W = 可写位

HC = 硬件清零位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-8 **未实现**: 读为0

bit 7 **SWAPOEN**: 交换输出数据使能位

1 = 在专用DMA写入时对输出数据进行字节交换

0 = 在专用DMA写入时不对输出数据进行字节交换

bit 6 **SWRST**: 软件复位位

1 = 启动加密引擎的软件复位

0 = 正常工作

bit 5 **SWAPEN**: 输入数据交换使能位

1 = 在专用DMA读取时对输入数据进行字节交换

0 = 在专用DMA读取时不对输入数据进行字节交换

bit 4-3 **未实现**: 读为0

bit 2 **BDPCHST**: 缓冲区描述符处理器（Buffer Descriptor Processor, BDP）获取使能位

只有在所有DMA描述符编程都完成之后才能使能该位。

1 = 使能BDP描述符获取

0 = 禁止BDP描述符获取

bit 1 **BDPPLEN**: 缓冲区描述符处理器查询使能位

只有在所有DMA描述符编程都完成之后才能使能该位。

1 = 查询描述符, 直至有效位置1

0 = 不查询

bit 0 **DMAEN**: DMA使能位

1 = 使能加密引擎DMA

0 = 禁止加密引擎DMA

寄存器 26-3: CEBDADDR: 加密引擎缓冲区描述符寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	BDPADDR<31:24>							
23:16	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	BDPADDR<23:16>							
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	BDPADDR<15:8>							
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	BDPADDR<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 BDPADDR<31:0>: 当前缓冲区描述符处理地址状态位

这些位包含通过缓冲区描述符处理器（BDP）处理的当前描述符地址。

寄存器 26-4: CEBDPADDR: 加密引擎缓冲区描述符处理器寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	BASEADDR<31:24>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	BASEADDR<23:16>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	BASEADDR<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	BASEADDR<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 BASEADDR<31:0>: 缓冲区描述符基址位

这些位包含缓冲区描述符链中的第一个缓冲区描述符的物理地址。使能时, 加密DMA开始从该地址获取缓冲区描述符。

寄存器 26-5: CESTAT: 加密引擎状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	ERRMODE<2:0>			ERROP<2:0>			ERRPHASE<1:0>	
23:16	U-0	U-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	—	—	BDSTATE<3:0>				START	ACTIVE
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	BDCTRL<15:8>							
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	BDCTRL<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-29 **ERRMODE<2:0>**: 内部错误模式状态位

111 = 保留
110 = 保留
101 = 保留
100 = 保留
011 = CEK 运算
010 = KEK 运算
001 = 引导前认证
000 = 正常工作

bit 28-26 **ERROP<2:0>**: 内部错误操作状态位

111 = 保留
110 = 保留
101 = 保留
100 = 认证
011 = 保留
010 = 解密
001 = 加密
000 = 保留

bit 25-24 **ERRPHASE<1:0>**: DMA 内部错误阶段状态位

11 = 目标数据
10 = 源数据
01 = 安全关联 (Security Association, SA) 访问
00 = 缓冲区描述符 (Buffer Descriptor, BD) 访问

bit 23-22 **未实现**: 读为0

bit 21-18 **BDSTATE<3:0>**: 缓冲区描述符处理器状态的状态位

BDP 的当前状态:
1111 = 保留
.
.
0111 = 保留
0110 = SA 获取
0101 = 禁止 BDP 获取
0100 = 描述符已完成
0011 = 数据阶段
0010 = BDP 正在加载
0001 = 描述符获取请求正在等待
0000 = BDP 空闲

bit 17 **START**: DMA 启动状态位

1 = DMA 已启动
0 = DMA 未启动

寄存器 26-5: CESTAT: 加密引擎状态寄存器（续）

- bit 16 **ACTIVE:** 缓冲区描述符处理器状态位
 1 = BDP 处于活动状态
 0 = BDP 空闲
- bit 15-0 **BDCTRL<15:0>:** 描述符控制字状态位
 这些位包含当前缓冲区描述符的控制字。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 26-6: **CEINTSRC**: 加密引擎中断源寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	—	—	—	—	AREIF	PKTIF	CBDIF	PENDIF

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-4 **未实现**: 读为0

bit 3 **AREIF**: 访问响应错误中断位

1 = 尝试在加密引擎外部访问存储器时发生错误

0 = 未发生错误

bit 2 **PKTIF**: DMA数据包完成中断状态位

1 = DMA数据包已完成

0 = DMA数据包未完成

bit 1 **CBDIF**: BD发送状态位

1 = 上一个BD发送已处理

0 = 上一个BD发送未处理

bit 0 **PENDIF**: 加密引擎中断待处理状态位

1 = 加密引擎中断处于待处理状态（该值是加密引擎中所有中断的逻辑或（OR）运算结果）

0 = 加密引擎中断不处于待处理状态

寄存器 26-7: CEINTEN: 加密引擎中断允许寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	AREIE	PKTIE	BDPIE	PENDIE ⁽¹⁾

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-4 未实现: 读为0

bit 3 **AREIE**: 访问响应错误中断允许位

1 = 允许访问响应错误中断

0 = 禁止访问响应错误中断

bit 2 **PKTIE**: DMA数据包完成中断允许位

1 = 允许DMA数据包完成中断

0 = 禁止DMA数据包完成中断

bit 1 **BDPIE**: DMA缓冲区描述符处理器中断允许位

1 = 允许BDP中断

0 = 禁止BDP中断

bit 0 **PENDIE**: 主中断允许位⁽¹⁾

1 = 允许加密引擎中断

0 = 禁止加密引擎中断

注 1: PENDIE 位是全局允许位，必须和所需的其他中断一起被允许。

寄存器 26-8: **CEPOLLCON**: 加密引擎查询控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	BDPPLCON<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	BDPPLCON<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 **未实现**: 读为0

bit 15-0 **BDPPLCON<15:0>**: 缓冲区描述符处理器查询控制位

这些位决定在获取的缓冲区描述符被禁止时，在重新获取描述符控制字之前，加密DMA需等待的SYSCLK周期数。

寄存器 26-9: CEHDLEN: 加密引擎头部长度寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	HDRLEN<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-8 未实现: 读为0

bit 7-0 HDRLEN<7:0>: DMA头部长度位

对于每个数据包, 跳过此位置长度开始填充数据。

寄存器 26-10: CETRLLEN: 加密引擎尾部长度寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	TRLRLLEN<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-8 未实现: 读为0

bit 7-0 TRLRLLEN<7:0>: DMA尾部长度位

对于每个数据包, 在当前数据包结尾跳过此位置长度开始存放下一个数据包。

26.2 加密引擎缓冲区描述符

主机软件创建一个缓冲区描述符的链接列表，通过硬件对这些缓冲区描述符进行更新。表26-3列出了加密引擎缓冲区描述符，其后为每个缓冲区描述符的格式描述（见图26-2至图26-9）。

表26-3： 加密引擎缓冲区描述符

名称（见注1）		Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
BD_CTRL	31:24	DESC_EN	—	CRY_MODE<2:0>			—	—	—
	23:16	—	SA_FETCH_EN	—	—	LAST_BD	LIFM	PKT_INT_EN	CBD_INT_EN
	15:8	BD_BUFLen<15:8>							
	7:0	BD_BUFLen<7:0>							
BD_SA_ADDR	31:24	BD_SAADDR<31:24>							
	23:16	BD_SAADDR<23:16>							
	15:8	BD_SAADDR<15:8>							
	7:0	BD_SAADDR<7:0>							
BD_SCRADDR	31:24	BD_SRCADDR<31:24>							
	23:16	BD_SRCADDR<23:16>							
	15:8	BD_SRCADDR<15:8>							
	7:0	BD_SRCADDR<7:0>							
BD_DSTADDR	31:24	BD_DSTADDR<31:24>							
	23:16	BD_DSTADDR<23:16>							
	15:8	BD_DSTADDR<15:8>							
	7:0	BD_DSTADDR<7:0>							
BD_NXTPTR	31:24	BD_NXTADDR<31:24>							
	23:16	BD_NXTADDR<23:16>							
	15:8	BD_NXTADDR<15:8>							
	7:0	BD_NXTADDR<7:0>							
BD_UPDPTR	31:24	BD_UPDADDR<31:24>							
	23:16	BD_UPDADDR<23:16>							
	15:8	BD_UPDADDR<15:8>							
	7:0	BD_UPDADDR<7:0>							
BD_MSG_LEN	31:24	MSG_LENGTH<31:24>							
	23:16	MSG_LENGTH<23:16>							
	15:8	MSG_LENGTH<15:8>							
	7:0	MSG_LENGTH<7:0>							
BD_ENC_OFF	31:24	ENCR_OFFSET<31:24>							
	23:16	ENCR_OFFSET<23:16>							
	15:8	ENCR_OFFSET<15:8>							
	7:0	ENCR_OFFSET<7:0>							

注 1： 必须在存储器中按64位边界对齐方式来分配缓冲区描述符。

图26-2: BD_CTRL 的格式

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31-24	DESC_EN	—	CRY_MODE<2:0>			—	—	—
23-16	—	SA_FETCH_EN	—	—	LAST_BD	LIFM	PKT_INT_EN	CBD_INT_EN
15-8	BD_BUFLen<15:8>							
7-0	BD_BUFLen<7:0>							

bit 31 **DESC_EN**: 描述符使能

1 = 描述符由硬件拥有。处理BD后，该位由硬件复位为0。

0 = 描述符由软件拥有

bit 30 **未实现**: 必须写为0

bit 29-27 **CRY_MODE<2:0>**: 加密模式

111 = 保留

110 = 保留

101 = 保留

100 = 保留

011 = CEK运算

010 = KEK运算

001 = 引导前认证

000 = 正常工作

bit 22 **SA_FETCH_EN**: 从外部存储器获取安全关联

1 = 从SA指针获取SA。对于每个新的数据包，该位均需置1。

0 = 使用当前获取的SA或内部SA

bit 21-20 **未实现**: 必须写为0

bit 19 **LAST_BD**: 最后一个缓冲区描述符

1 = 链中的最后一个缓冲区描述符

0 = 链中还有更多的缓冲区描述符

在最后一个BD之后，CEBDADDR将转至CEBDPADDR中的基址。

bit 18 **LIFM**: 帧中最后一个

对于接收数据包（从硬件到主机），该字段由硬件填充，指示数据包是否跨多个缓冲区描述符。对于发送数据包（从主机到硬件），该字段指示该BD是否为帧中的最后一个。

bit 17 **PKT_INT_EN**: 数据包中断允许

如果当前缓冲区描述符在数据包末尾，则处理该描述符之后产生中断。

bit 16 **CBD_INT_EN**: CBD中断允许

在处理当前缓冲区描述符之后产生中断。

bit 15-0 **BD_BUFLen<15:0>**: 缓冲区描述符长度

该字段包含缓冲区的长度，并使用由接收器填充的实际长度进行更新。

图26-3: BD_SAADDR 的格式

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31-24	BD_SAADDR<31:24>							
23-16	BD_SAADDR<23:16>							
15-8	BD_SAADDR<15:8>							
7-0	BD_SAADDR<7:0>							

bit 31-0 **BD_SAADDR<31:0>**: 安全关联IP会话地址

会话的SA指针具有密钥和IV值。

图26-4: BD_SRCADDR 的格式

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31-24	BD_SCRADDR<31:24>							
23-16	BD_SCRADDR<23:16>							
15-8	BD_SCRADDR<15:8>							
7-0	BD_SCRADDR<7:0>							

bit 31-0 **BD_SCRADDR:** 缓冲区源地址
需要通过PE-CRDMA进行加密或认证的缓冲区的源地址。该地址必须按32位边界对齐。

图26-5: BD_DSTADDR 的格式

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31-24	BD_DSTADDR<31:24>							
23-16	BD_DSTADDR<23:16>							
15-8	BD_DSTADDR<15:8>							
7-0	BD_DSTADDR<7:0>							

bit 31-0 **BD_DSTADDR:** 缓冲区目标地址
需要通过PE-CRDMA进行加密或认证的缓冲区的目标地址。该地址必须按32位边界对齐。

图26-6: BD_NXTADDR 的格式

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31-24	BD_NXTADDR<31:24>							
23-16	BD_NXTADDR<23:16>							
15-8	BD_NXTADDR<15:8>							
7-0	BD_NXTADDR<7:0>							

bit 31-0 **BD_NXTADDR:** 下一个BD指针地址包含下一个缓冲区描述符
下一个缓冲区可以为上一个缓冲区的下一个段或新数据包。

图26-7: BD_UPDPTR的格式

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31-24	BD_UPDADDR<31:24>							
23-16	BD_UPDADDR<23:16>							
15-8	BD_UPDADDR<15:8>							
7-0	BD_UPDADDR<7:0>							

bit 31-0 **BD_UPDADDR:** UPD 地址位置
更新地址包含发布CRDMA结果的位置。更新后的结果是ICV值，如果需要也可以是密钥输出值。

图26-8: BD_MSG_LEN的格式

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31-24	MSG_LENGTH<31:24>							
23-16	MSG_LENGTH<23:16>							
15-8	MSG_LENGTH<15:8>							
7-0	MSG_LENGTH<7:0>							

bit 31-0 **MSG_LENGTH:** 总报文长度
如果是哈希和HMAC算法，为总报文长度，以字节为单位。对于GCM算法（LEN-C），则为加密字节总数。

图26-9: BD_ENC_OFF的格式

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31-24	ENCR_OFFSET<31:24>							
23-16	ENCR_OFFSET<23:16>							
15-8	ENCR_OFFSET<15:8>							
7-0	ENCR_OFFSET<7:0>							

bit 31-0 **ENCR_OFFSET:** 加密偏移量
如果是多任务测试（加密和认证），为加密偏移量。对于GCM算法（LEN-A），则为AAD字节数。

26.3 安全关联结构

表26-4列出了安全关联结构。加密引擎使用安全关联来确定用于处理缓冲区描述符处理器的设置。安全关联包含：

- 要使用的算法
- 是否并行使用引擎（同时用于认证和加密/解密）
- 密钥的大小
- 认证密钥
- 加密/解密密钥
- 认证初始化向量（Initialization Vector, IV）
- 加密 IV

表26-4： 加密引擎安全关联结构

名称		Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
SA_CTRL	31:24	—	—	VERIFY	—	NO_RX	OR_EN	ICVONLY	IRFLAG
	23:16	LNC	LOADIV	FB	FLAGS	—	—	—	ALGO<6>
	15:8	ALGO<5:0>						ENCTYPE	KEYSIZE<1>
	7:0	KEYSIZE<0>	MULTITASK<2:0>			CRYPTOALGO<3:0>			
SA_AUTHKEY1	31:24	AUTHKEY<31:24>							
	23:16	AUTHKEY<23:16>							
	15:8	AUTHKEY<15:8>							
	7:0	AUTHKEY<7:0>							
SA_AUTHKEY2	31:24	AUTHKEY<31:24>							
	23:16	AUTHKEY<23:16>							
	15:8	AUTHKEY<15:8>							
	7:0	AUTHKEY<7:0>							
SA_AUTHKEY3	31:24	AUTHKEY<31:24>							
	23:16	AUTHKEY<23:16>							
	15:8	AUTHKEY<15:8>							
	7:0	AUTHKEY<7:0>							
SA_AUTHKEY4	31:24	AUTHKEY<31:24>							
	23:16	AUTHKEY<23:16>							
	15:8	AUTHKEY<15:8>							
	7:0	AUTHKEY<7:0>							
SA_AUTHKEY5	31:24	AUTHKEY<31:24>							
	23:16	AUTHKEY<23:16>							
	15:8	AUTHKEY<15:8>							
	7:0	AUTHKEY<7:0>							
SA_AUTHKEY6	31:24	AUTHKEY<31:24>							
	23:16	AUTHKEY<23:16>							
	15:8	AUTHKEY<15:8>							
	7:0	AUTHKEY<7:0>							
SA_AUTHKEY7	31:24	AUTHKEY<31:24>							
	23:16	AUTHKEY<23:16>							
	15:8	AUTHKEY<15:8>							
	7:0	AUTHKEY<7:0>							
SA_AUTHKEY8	31:24	AUTHKEY<31:24>							
	23:16	AUTHKEY<23:16>							
	15:8	AUTHKEY<15:8>							
	7:0	AUTHKEY<7:0>							
SA_ENCKEY1	31:24	ENCKEY<31:24>							
	23:16	ENCKEY<23:16>							
	15:8	ENCKEY<15:8>							
	7:0	ENCKEY<7:0>							

表 26-4: 加密引擎安全关联结构（续）

名称	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
SA_ENCKEY2	31:24			ENCKEY<31:24>				
	23:16			ENCKEY<23:16>				
	15:8			ENCKEY<15:8>				
	7:0			ENCKEY<7:0>				
SA_ENCKEY3	31:24			ENCKEY<31:24>				
	23:16			ENCKEY<23:16>				
	15:8			ENCKEY<15:8>				
	7:0			ENCKEY<7:0>				
SA_ENCKEY4	31:24			ENCKEY<31:24>				
	23:16			ENCKEY<23:16>				
	15:8			ENCKEY<15:8>				
	7:0			ENCKEY<7:0>				
SA_ENCKEY5	31:24			ENCKEY<31:24>				
	23:16			ENCKEY<23:16>				
	15:8			ENCKEY<15:8>				
	7:0			ENCKEY<7:0>				
SA_ENCKEY6	31:24			ENCKEY<31:24>				
	23:16			ENCKEY<23:16>				
	15:8			ENCKEY<15:8>				
	7:0			ENCKEY<7:0>				
SA_ENCKEY7	31:24			ENCKEY<31:24>				
	23:16			ENCKEY<23:16>				
	15:8			ENCKEY<15:8>				
	7:0			ENCKEY<7:0>				
SA_ENCKEY8	31:24			ENCKEY<31:24>				
	23:16			ENCKEY<23:16>				
	15:8			ENCKEY<15:8>				
	7:0			ENCKEY<7:0>				
SA_AUTHIV1	31:24			AUTHIV<31:24>				
	23:16			AUTHIV<23:16>				
	15:8			AUTHIV<15:8>				
	7:0			AUTHIV<7:0>				
SA_AUTHIV2	31:24			AUTHIV<31:24>				
	23:16			AUTHIV<23:16>				
	15:8			AUTHIV<15:8>				
	7:0			AUTHIV<7:0>				
SA_AUTHIV3	31:24			AUTHIV<31:24>				
	23:16			AUTHIV<23:16>				
	15:8			AUTHIV<15:8>				
	7:0			AUTHIV<7:0>				
SA_AUTHIV4	31:24			AUTHIV<31:24>				
	23:16			AUTHIV<23:16>				
	15:8			AUTHIV<15:8>				
	7:0			AUTHIV<7:0>				
SA_AUTHIV5	31:24			AUTHIV<31:24>				
	23:16			AUTHIV<23:16>				
	15:8			AUTHIV<15:8>				
	7:0			AUTHIV<7:0>				
SA_AUTHIV6	31:24			AUTHIV<31:24>				
	23:16			AUTHIV<23:16>				
	15:8			AUTHIV<15:8>				
	7:0			AUTHIV<7:0>				
SA_AUTHIV7	31:24			AUTHIV<31:24>				
	23:16			AUTHIV<23:16>				
	15:8			AUTHIV<15:8>				
	7:0			AUTHIV<7:0>				
SA_AUTHIV8	31:24			AUTHIV<31:24>				
	23:16			AUTHIV<23:16>				
	15:8			AUTHIV<15:8>				
	7:0			AUTHIV<7:0>				

表 26-4: 加密引擎安全关联结构（续）

名称		Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
SA_ENCIV1	31:24	ENCIV<31:24>							
	23:16	ENCIV<23:16>							
	15:8	ENCIV<15:8>							
	7:0	ENCIV<7:0>							
SA_ENCIV2	31:24	ENCIV<31:24>							
	23:16	ENCIV<23:16>							
	15:8	ENCIV<15:8>							
	7:0	ENCIV<7:0>							
SA_ENCIV3	31:24	ENCIV<31:24>							
	23:16	ENCIV<23:16>							
	15:8	ENCIV<15:8>							
	7:0	ENCIV<7:0>							
SA_ENCIV4	31:24	ENCIV<31:24>							
	23:16	ENCIV<23:16>							
	15:8	ENCIV<15:8>							
	7:0	ENCIV<7:0>							

图26-10显示了安全关联控制字结构。

加密引擎为不同流获取不同的结构，确保硬件从SA取出处理所需的最少字数。结构已可用于硬件最优数据获取。

图26-10： SA_CTRL 的格式

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31-24	—	—	VERIFY	—	NO_RX	OR_EN	ICVONLY	IRFLAG
23-16	LNC	LOADIV	FB	FLAGS	—	—	—	ALGO<6>
15-8	ALGO<5:0>						ENC	KEY SIZE<1>
7-0	KEY SIZE<0>	MULTITASK<2:0>			CRYPTOALGO<3:0>			

bit 31-30 保留：不要使用
 bit 29 **VERIFY**：NIST过程验证设置
 1 = 使用NIST过程
 0 = 不使用NIST过程
 bit 28 保留：不要使用
 bit 27 **NO_RX**：接收DMA控制设置
 1 = 只有对于认证计算才计算ICV
 0 = 正常处理
 bit 26 **OR_EN**：寄存器位逻辑或运算使能设置
 1 = 使用CSR寄存器的内部值对寄存器位进行逻辑或运算
 0 = 正常处理
 bit 25 **ICVONLY**：仅不完整校验值标志
 它仅影响SHA-1算法。而不会影响AES算法。
 1 = 只有HMAC结果的三个字可用
 0 = HMAC结果的所有结果均可用
 bit 24 **IRFLAG**：哈希的直接结果设置
 请求了哈希的直接结果时，该位置1。
 1 = 保存哈希的直接结果
 0 = 不保存直接结果
 bit 23 **LNC**：装入新密钥设置
 1 = 装入一组新密钥来进行加密和认证
 0 = 不装入新密钥
 bit 22 **LOADIV**：装入IV设置
 1 = 装入该安全关联中的IV
 0 = 使用下一个IV
 bit 21 **FB**：第一个块设置
 该位指示这是第一个输入IV值的数据块。
 1 = 指示这是第一个数据块
 0 = 指示这不是第一个数据块
 bit 20 **FLAGS**：输入/输出流设置
 1 = 安全关联与输出流相关
 0 = 安全关联与输入流相关
 bit 19-17 保留：不要使用

图26-10: SA_CTRL的格式（续）

bit 16-10	ALGO<6:0> : 使用的算法类型
	1xxxxxx = HMAC 1
	x1xxxxx = SHA-256
	xx1xxxx = SHA1
	xxx1xxx = MD5
	xxxx1xx = AES
	xxxxx1x = TDES
	xxxxxx1 = DES
bit 9	ENC : 加密类型设置
	1 = 加密
	0 = 解密
bit 8-7	KEYSIZE<1:0> : SA_AUTHKEYx或SA_ENCKEYx中密钥的大小
	11 = 保留; 不要使用
	10 = 256 位
	01 = 192 位
	00 = 128 位 ⁽¹⁾
bit 6-4	MULTITASK<2:0> : 如何在加密引擎中组合并行操作
	111 = 并行传递（并行解密和认证输入数据）
	101 = 流水线传递（加密输入数据，然后对加密数据执行认证）
	011 = 保留
	010 = 保留
	001 = 保留
	000 = 加密、认证或解密（不传递）
bit 3-0	CRYPTOALGO<3:0> : 加密算法的工作模式
	1111 = 保留
	1110 = AES_GCM （用于AES处理）
	1101 = RCTR （用于AES处理）
	1100 = RCBC_MAC （用于AES处理）
	1011 = ROFB （用于AES处理）
	1010 = RCFB （用于AES处理）
	1001 = RCBC （用于AES处理）
	1000 = RECB （用于AES处理）
	0111 = TOFB （用于三重DES处理）
	0110 = TCFB （用于三重DES处理）
	0101 = TCBC （用于三重DES处理）
	0100 = TECB （用于三重DES处理）
	0011 = OFB （用于DES处理）
	0010 = CFB （用于DES处理）
	0001 = CBC （用于DES处理）
	0000 = ECB （用于DES处理）

注 1: 该设置不会改变安全关联中的SA_AUTHKEYx或SA_ENCKEYx的大小，只会改变所使用的SA_AUTHKEYx和SA_ENCKEYx位数。

27.0 随机数发生器（RNG）

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第49章“加密引擎（CE）和随机数发生器（RNG）”（DS60001246），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

随机数发生器（Random Number Generator, RNG）内核实现了基于热噪声的真随机数发生器（True Random Number Generator, TRNG）和密码安全的伪随机数发生器（Pseudo-Random Number Generator, PRNG）。

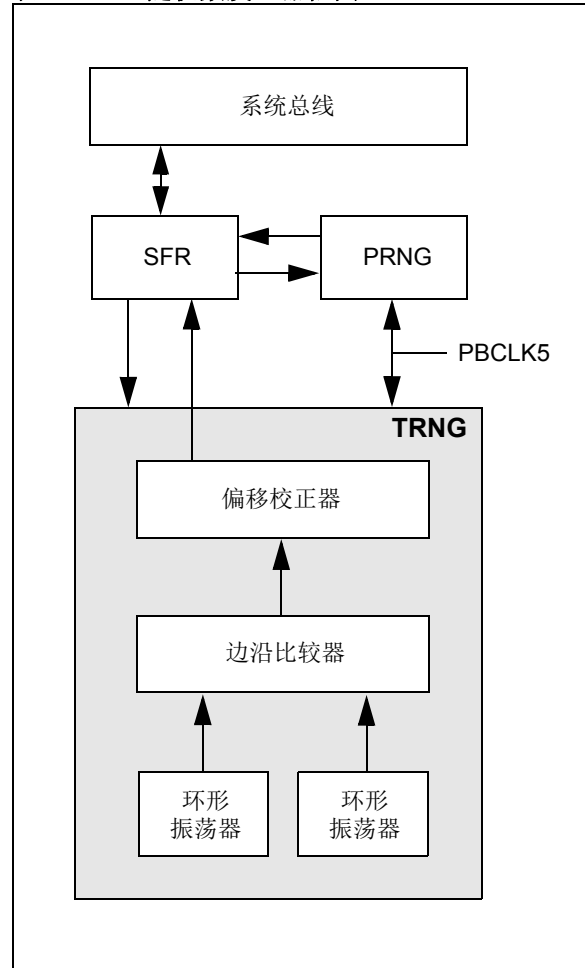
TRNG使用多个环形振荡器和集成电路的固有热噪声，生成能初始化PRNG的真随机数。

PRNG是灵活的LSFR，能显现最多64位的最大LFSR长度。

以下是随机数发生器的一些主要特性：

- TRNG:
 - 最高25 Mbps的随机位
 - 基于多环形振荡器的设计
 - 内置偏移校正器
- PRNG:
 - 基于LSFR
 - 最多64位多项式长度
 - 可编程多项式
 - 可设置TRNG种子值

表27-1: 随机数发生器框图



27.1 RNG控制寄存器

表27-2: 随机数发生器（RNG）寄存器映射

虚拟地址 (BF8E_#)	寄存器名称	位范围	Bit															所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	
6000	RNGVER	31:16	ID<15:0>															xxxx
		15:0	VERSION<7:0>								REVISION<7:0>							xxxx
6004	RNGCON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	LOAD	TRNGMODE	CONT	PRNGEN	TRNGEN	PLEN<7:0>							00 64
6008	RNGPOLY1	31:16	POLY<31:0>															FFFF
		15:0																0000
600C	RNGPOLY2	31:16	POLY<31:0>															FFFF
		15:0																0000
6010	RNGNUMGEN1	31:16	RNG<31:0>															FFFF
		15:0																FFFF
6014	RNGNUMGEN2	31:16	RNG<31:0>															FFFF
		15:0																FFFF
6018	RNGSEED1	31:16	SEED<31:0>															0000
		15:0																0000
601C	RNGSEED2	31:16	SEED<31:0>															0000
		15:0																0000
6020	RNGCNT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RCNT<6:0>						0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

寄存器 27-1: RNGVER: 随机数发生器版本寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	ID<15:8>							
23:16	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	ID<7:0>							
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	VERSION<7:0>							
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	REVISION<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 **ID<15:0>**: 模块标识位

bit 15-8 **VERSION<7:0>**: 模块版本位

bit 7-0 **REVISION<7:0>**: 模块修订版位

寄存器 27-2: RNGCON: 随机数发生器控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	LOAD	TRNGMODE	CONT	PRNGEN	TRNGEN
7:0	R/W-0	R/W-1	R/W-1	R/W-0	R/W-0	R/W-1	R/W-0	R/W-0
	PLEN<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-13 **未实现:** 读为0

bit 12 **LOAD:** 器件选择位

此位自清零，用于从TRNG装载种子（即随机值），以作为PRNG的种子。

bit 11 **TRNGMODE:** TRNG模式选择位

1 = 使用环形振荡器和偏移校正器

0 = 使用环形振荡器和XOR树

注: 使能该位后，生成数的随机性分配更加均匀。

bit 10 **CONT:** PRNG数字移位使能位

1 = PRNG随机数每个周期都移位

0 = PRNG随机数在上一个值清除时移位

bit 9 **PRNGEN:** PRNG操作使能位

1 = PRNG操作使能

0 = PRNG操作未使能

bit 8 **TRNGEN:** TRNG操作使能位

1 = TRNG操作使能

0 = TRNG操作未使能

bit 7-0 **PLEN<7:0>:** PRNG多项式长度位

这些位包含用于PRNG的多项式的长度。

寄存器 27-3: RNGPOLYx: 随机数发生器多项式寄存器x (x = 1或2)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1
	POLY<31:24>							
23:16	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1
	POLY<23:16>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	POLY<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	POLY<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 POLY<31:0>: PRNG LFSR 多项式 MSb/LSb 位 (RNGPOLY1 = LSb, RNGPOLY2 = MSb)

寄存器 27-4: RNGNUMGENx: 随机数发生器寄存器x (x = 1或2)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1
	RNG<31:24>							
23:16	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1
	RNG<23:16>							
15:8	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1
	RNG<15:8>							
7:0	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1
	RNG<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 RNG<31:0>: 当前 PRNG MSb/LSb 值位 (RNGNUMGEN1 = LSb, RNGNUMGEN2 = MSb)

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 27-5: RNGSEEDx: 真随机数发生器种子寄存器 x (x = 1 或 2)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	SEED<31:24>							
23:16	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	SEED<23:16>							
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	SEED<15:8>							
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	SEED<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 **SEED<31:0>**: TRNG MSb/LSb 值位 (RNGSEED1 = LSb, RNGSEED2 = MSb)

寄存器 27-6: RNGCNT: 真随机数发生器计数寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	RCNT<6:0>						

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-7 **未实现**: 读为0

bit 6-0 **RCNT<6:0>**: 有效 TRNG MSB 32 位数

28.0 12位高速逐次逼近寄存器（SAR）模数转换器（ADC）

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第22章“12位高速逐次逼近寄存器（SAR）模数转换器（ADC）”（DS60001344），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》获取。

12位高速逐次逼近寄存器（Successive Approximation Register, SAR）模数转换器（ADC）具有以下主要特性：

- 12位分辨率
- 6个带专用采样和保持（S&H）电路的ADC模块
- 两个专用ADC模块可以在Turbo模式下组合使用，从而提供双倍转换速率（组合ADC模块的时钟源必须同步）
- 单端和/或差分输入
- 可在休眠模式下工作
- 支持触摸传感应用
- 6个数字比较器
- 6个数字滤波器，支持两种模式：
 - 过采样模式
 - 平均模式
- 可提前产生中断，从而更快速地处理转换数据
- 针对电机控制、电源转换和通用应用而设计

图28-1给出了ADC模块的简化框图。

12位高速SAR ADC最多具有5个专用ADC模块（ADC0-ADC4）和1个共用ADC模块（ADC7）。专用ADC模块使用单个输入（或其备用输入），用于对时间敏感型输入或瞬态输入进行高速和精确的采样。共用ADC模块在输入上具有多路开关，以便接入较多的输入，其采样速度较慢，同时通过输入扫描逻辑提供灵活的自动扫描选项。

对于每个ADC模块，模拟输入均连接到S&H电容。每个ADC模块的时钟、采样时间和输出数据分辨率可以独立设置。ADC模块会基于寄存器中设置的配置对输入模拟信号执行转换。转换完成时，最终结果会存储到特定模拟输入的结果缓冲区中，如果数字滤波器和数字比较器配置为使用来自该特定采样的数据，则最终结果还会传送到数字滤波器和数字比较器。输入到ADCx的映射如图28-2所示。

吞吐量（见第37.0节“电气特性”中的表37-39）的计算方法如公式28-1所示。

公式28-1： ADC吞吐量

$$FTP = \frac{T_{AD}}{(T_{SAMP} + T_{CONV})}$$

其中，

T_{AD} = 各ADC模块的频率

注： 使能ADC模块前，用户应用程序必须将配置存储空间中的ADC校准数据（DEVADC0-DEVADC4和DEVADC7；见寄存器34-13）复制到ADC配置寄存器（ADC0CFG-ADC4CFG和ADC7CFG）。

图28-1: ADC框图

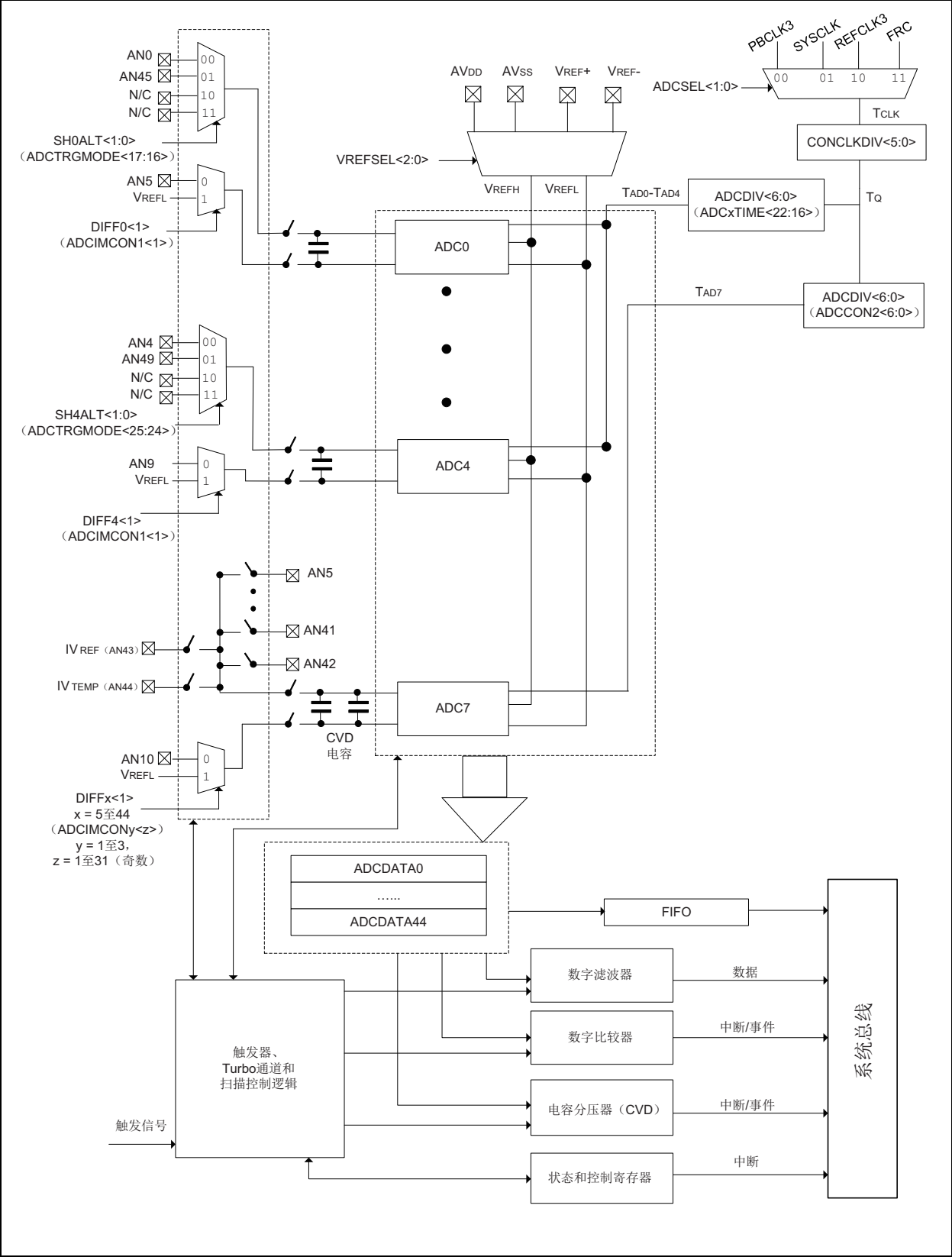


图 28-2: S&H 框图

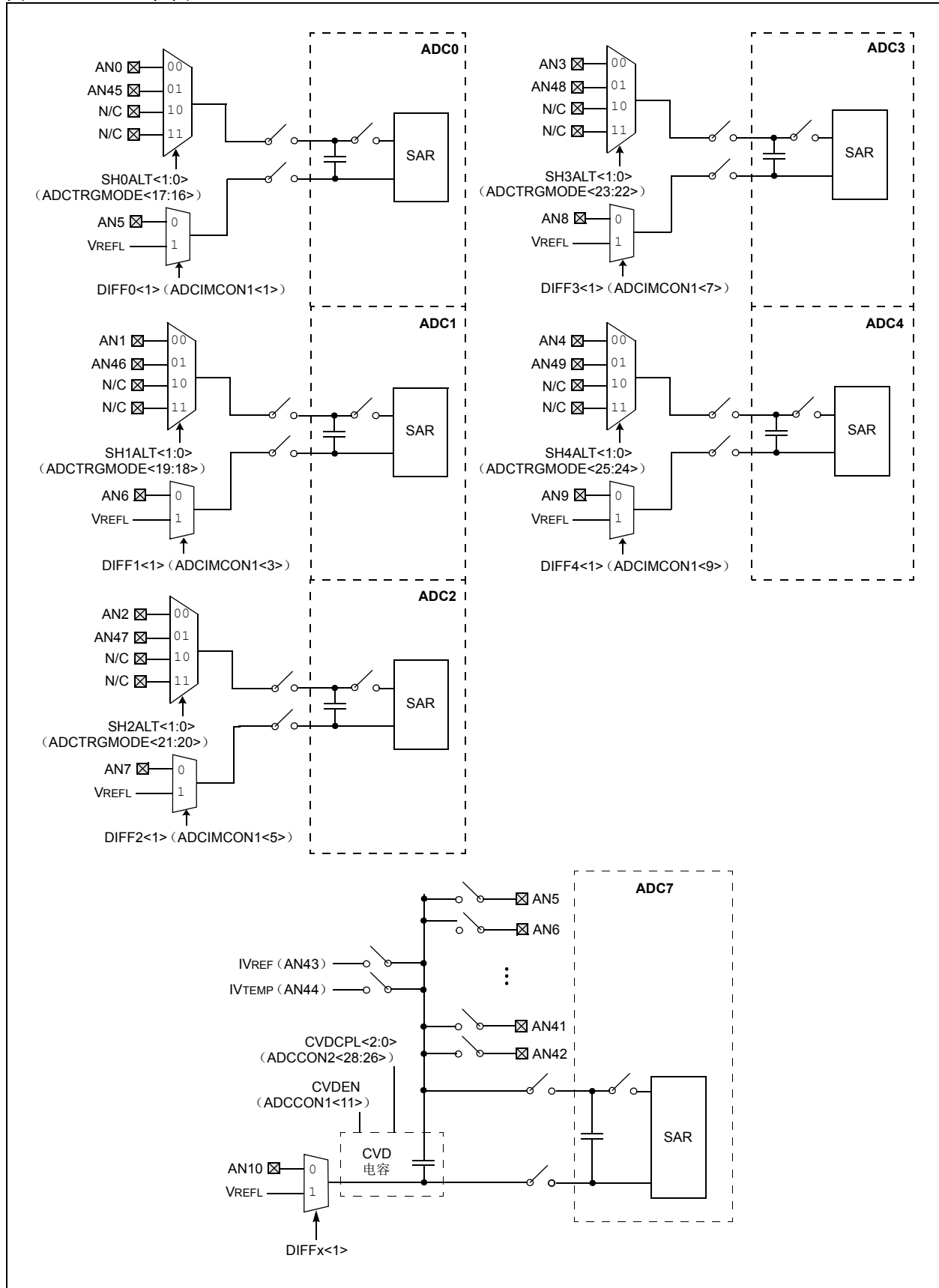
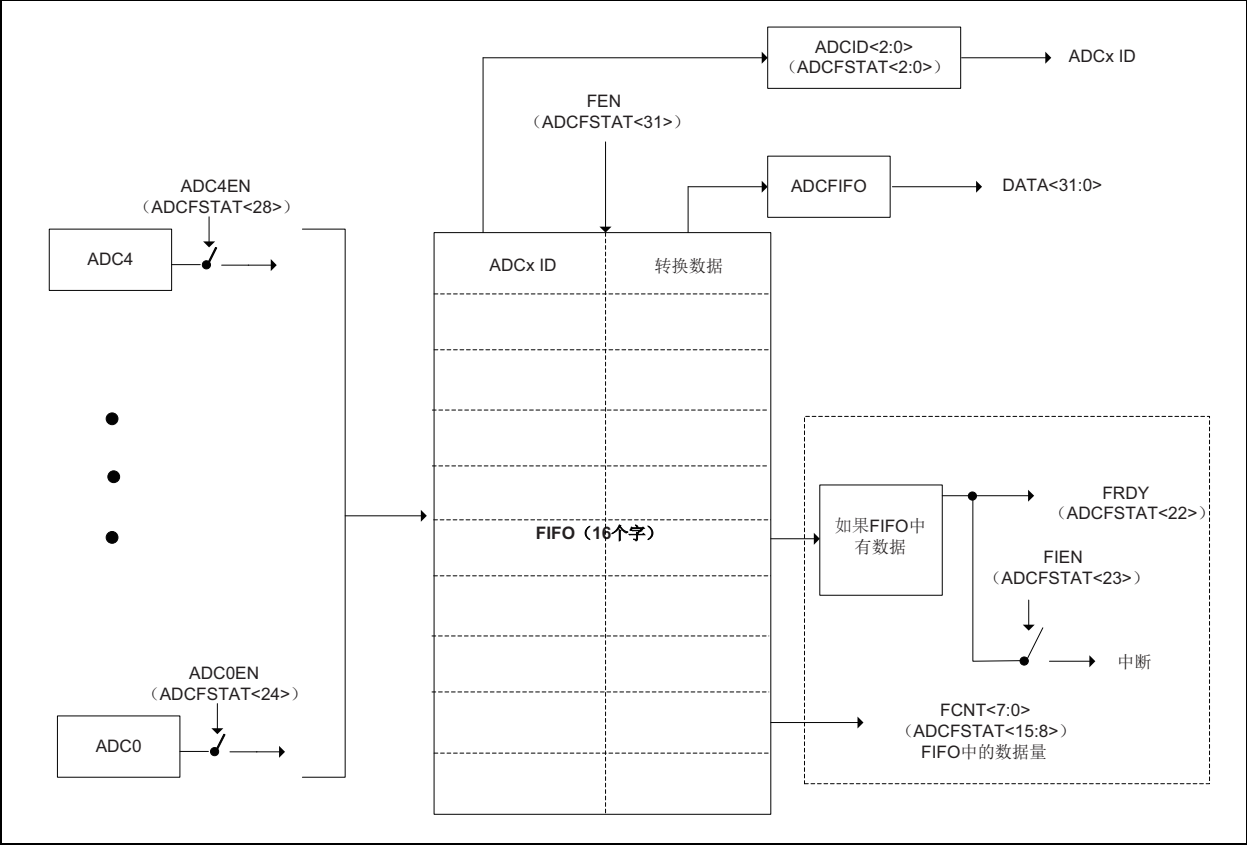


图28-3： FIFO框图



28.1 ADC控制寄存器

表28-1: ADC寄存器映射

虚拟地址 (BF84_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0		
B000	ADCCON1	31:16	TRBEN	TRBERR	TRBMST<2:0>			TRBSLV<2:0>			FRACT	SELRES<1:0>		STRGSRC<4:0>				0060		
		15:0	ON	—	SIDL	—	CVDEN	FSSCLKEN	FSPBCLKEN	—	—	IRQVS<2:0>			STRGLVL	—	—	—	1000	
B004	ADCCON2	31:16	BGVRDY	REFFLT	EOSRDY	CVDCPL<2:0>			SAMC<9:0>										0000	
		15:0	BGVRIEN	REFFLTEN	EOSIEN	ADCEIOVR	—	ADCEIS<2:0>			—	ADCCDIV<6:0>						0000		
B008	ADCCON3	31:16	ADCCSEL<1:0>		CONCLKDIV<5:0>							DIGEN7	—	—	DIGEN4	DIGEN3	DIGEN2	DIGEN1	DIGEN0	0000
		15:0	VREFSEL<2:0>			TRGSUSP	UPDIEN	UPDRDY	SAMP	RQCNVRT	GLSWTRG	GSWTRG	ADINSEL<5:0>						0000	
B00C	ADCTRGMODE	31:16	—	—	—	—	—	—	SH4ALT<1:0>		SH3ALT<1:0>		SH2ALT<1:0>		SH1ALT<1:0>		SH0ALT<1:0>		0000	
		15:0	—	—	—	STRGEN4	STRGEN3	STRGEN2	STRGEN1	STRGEN0	—	—	—	SSAMPEN4	SSAMPEN3	SSAMPEN2	SSAMPEN1	SSAMPEN0	0000	
B010	ADCCIMCON1	31:16	DIFF15	SIGN15	DIFF14	SIGN14	DIFF13	SIGN13	DIFF12	SIGN12	DIFF11	SIGN11	DIFF10	SIGN10	DIFF9	SIGN9	DIFF8	SIGN8	0000	
		15:0	DIFF7	SIGN7	DIFF6	SIGN6	DIFF5	SIGN5	DIFF4	SIGN4	DIFF3	SIGN3	DIFF2	SIGN2	DIFF1	SIGN1	DIFF0	SIGN0	0000	
B014	ADCCIMCON2	31:16	DIFF31 ⁽¹⁾	SIGN31 ⁽¹⁾	DIFF30 ⁽¹⁾	SIGN30 ⁽¹⁾	DIFF29 ⁽¹⁾	SIGN29 ⁽¹⁾	DIFF28 ⁽¹⁾	SIGN28 ⁽¹⁾	DIFF27 ⁽¹⁾	SIGN27 ⁽¹⁾	DIFF26 ⁽¹⁾	SIGN26 ⁽¹⁾	DIFF25 ⁽¹⁾	SIGN25 ⁽¹⁾	DIFF24 ⁽¹⁾	SIGN24 ⁽¹⁾	0000	
		15:0	DIFF23 ⁽¹⁾	SIGN23 ⁽¹⁾	DIFF22 ⁽¹⁾	SIGN22 ⁽¹⁾	DIFF21 ⁽¹⁾	SIGN21 ⁽¹⁾	DIFF20 ⁽¹⁾	SIGN20 ⁽¹⁾	DIFF19 ⁽¹⁾	SIGN19 ⁽¹⁾	DIFF18	SIGN18	DIFF17	SIGN17	DIFF16	SIGN16	0000	
B018	ADCCIMCON3	31:16	—	—	—	—	—	—	DIFF44	SIGN44	DIFF43	SIGN43	DIFF42 ⁽²⁾	SIGN42 ⁽²⁾	DIFF41 ⁽²⁾	SIGN41 ⁽²⁾	DIFF40 ⁽²⁾	SIGN40 ⁽²⁾	0000	
		15:0	DIFF39 ⁽²⁾	SIGN39 ⁽²⁾	DIFF38 ⁽²⁾	SIGN38 ⁽²⁾	DIFF37 ⁽²⁾	SIGN37 ⁽²⁾	DIFF36 ⁽²⁾	SIGN36 ⁽²⁾	DIFF35 ⁽²⁾	SIGN35 ⁽²⁾	DIFF34 ⁽¹⁾	SIGN34 ⁽¹⁾	DIFF33 ⁽¹⁾	SIGN33 ⁽¹⁾	DIFF32 ⁽¹⁾	SIGN32 ⁽¹⁾	0000	
B020	ADCGIRQEN1	31:16	AGIEN31 ⁽¹⁾	AGIEN30 ⁽¹⁾	AGIEN29 ⁽¹⁾	AGIEN28 ⁽¹⁾	AGIEN27 ⁽¹⁾	AGIEN26 ⁽¹⁾	AGIEN25 ⁽¹⁾	AGIEN24 ⁽¹⁾	AGIEN23 ⁽¹⁾	AGIEN22 ⁽¹⁾	AGIEN21 ⁽¹⁾	AGIEN20 ⁽¹⁾	AGIEN19 ⁽¹⁾	AGIEN18	AGIEN17	AGIEN16	0000	
		15:0	AGIEN15	AGIEN14	AGIEN13	AGIEN12	AGIEN11	AGIEN10	AGIEN9	AGIEN8	AGIEN7	AGIEN6	AGIEN5	AGIEN4	AGIEN3	AGIEN2	AGIEN1	AGIEN0	0000	
B024	ADCGIRQEN2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	AGIEN44	AGIEN43	AGIEN42 ⁽²⁾	AGIEN41 ⁽²⁾	AGIEN40 ⁽²⁾	AGIEN39 ⁽²⁾	AGIEN38 ⁽²⁾	AGIEN37 ⁽²⁾	AGIEN36 ⁽²⁾	AGIEN35 ⁽²⁾	AGIEN34 ⁽¹⁾	AGIEN33 ⁽¹⁾	AGIEN32 ⁽¹⁾	0000	
B028	ADCCSS1	31:16	CSS31 ⁽¹⁾	CSS30 ⁽¹⁾	CSS29 ⁽¹⁾	CSS28 ⁽¹⁾	CSS27 ⁽¹⁾	CSS26 ⁽¹⁾	CSS25 ⁽¹⁾	CSS24 ⁽¹⁾	CSS23 ⁽¹⁾	CSS22 ⁽¹⁾	CSS21 ⁽¹⁾	CSS20 ⁽¹⁾	CSS19 ⁽¹⁾	CSS18	CSS17	CSS16	0000	
		15:0	CSS15	CSS14	CSS13	CSS12	CSS11	CSS10	CSS9	CSS8	CSS7	CSS6	CSS5	CSS4	CSS3	CSS2	CSS1	CSS0	0000	
B02C	ADCCSS2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	CSS44	CSS43	CSS42 ⁽²⁾	CSS41 ⁽²⁾	CSS40 ⁽²⁾	CSS39 ⁽²⁾	CSS38 ⁽²⁾	CSS37 ⁽²⁾	CSS36 ⁽²⁾	CSS35 ⁽²⁾	CSS34 ⁽¹⁾	CSS33 ⁽¹⁾	CSS32 ⁽¹⁾	0000	
B030	ADCDSTAT1	31:16	ARDY31 ⁽¹⁾	ARDY30 ⁽¹⁾	ARDY29 ⁽¹⁾	ARDY28 ⁽¹⁾	ARDY27 ⁽¹⁾	ARDY26 ⁽¹⁾	ARDY25 ⁽¹⁾	ARDY24 ⁽¹⁾	ARDY23 ⁽¹⁾	ARDY22 ⁽¹⁾	ARDY21 ⁽¹⁾	ARDY20 ⁽¹⁾	ARDY19 ⁽¹⁾	ARDY18	ARDY17	ARDY16	0000	
		15:0	ARDY15	ARDY14	ARDY13	ARDY12	ARDY11	ARDY10	ARDY9	ARDY8	ARDY7	ARDY6	ARDY5	ARDY4	ARDY3	ARDY2	ARDY1	ARDY0	0000	
B034	ADCDSTAT2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	ARDY44	ARDY43	ARDY42 ⁽²⁾	ARDY41 ⁽²⁾	ARDY40 ⁽²⁾	ARDY39 ⁽²⁾	ARDY38 ⁽²⁾	ARDY37 ⁽²⁾	ARDY36 ⁽²⁾	ARDY35 ⁽²⁾	ARDY34 ⁽¹⁾	ARDY33 ⁽¹⁾	ARDY32 ⁽¹⁾	0000	
B038	ADCCMPEN1	31:16	CMPE31 ⁽¹⁾	CMPE30 ⁽¹⁾	CMPE29 ⁽¹⁾	CMPE28 ⁽¹⁾	CMPE27 ⁽¹⁾	CMPE26 ⁽¹⁾	CMPE25 ⁽¹⁾	CMPE24 ⁽¹⁾	CMPE23 ⁽¹⁾	CMPE22 ⁽¹⁾	CMPE21 ⁽¹⁾	CMPE20 ⁽¹⁾	CMPE19 ⁽¹⁾	CMPE18	CMPE17	CMPE16	0000	
		15:0	CMPE15	CMPE14	CMPE13	CMPE12	CMPE11	CMPE10	CMPE9	CMPE8	CMPE7	CMPE6	CMPE5	CMPE4	CMPE3	CMPE2	CMPE1	CMPE0	0000	
B03C	ADCCMP1	31:16	DCMPHI<15:0>																0000	
		15:0	DCMPLO<15:0>																0000	
B040	ADCCMPEN2	31:16	CMPE31 ⁽¹⁾	CMPE30 ⁽¹⁾	CMPE29 ⁽¹⁾	CMPE28 ⁽¹⁾	CMPE27 ⁽¹⁾	CMPE26 ⁽¹⁾	CMPE25 ⁽¹⁾	CMPE24 ⁽¹⁾	CMPE23 ⁽¹⁾	CMPE22 ⁽¹⁾	CMPE21 ⁽¹⁾	CMPE20 ⁽¹⁾	CMPE19 ⁽¹⁾	CMPE18	CMPE17	CMPE16	0000	
		15:0	CMPE15	CMPE14	CMPE13	CMPE12	CMPE11	CMPE10	CMPE9	CMPE8	CMPE7	CMPE6	CMPE5	CMPE4	CMPE3	CMPE2	CMPE1	CMPE0	0000	
B044	ADCCMP2	31:16	DCMPHI<15:0>																0000	
		15:0	DCMPLO<15:0>																0000	
B048	ADCCMPEN3	31:16	CMPE31 ⁽¹⁾	CMPE30 ⁽¹⁾	CMPE29 ⁽¹⁾	CMPE28 ⁽¹⁾	CMPE27 ⁽¹⁾	CMPE26 ⁽¹⁾	CMPE25 ⁽¹⁾	CMPE24 ⁽¹⁾	CMPE23 ⁽¹⁾	CMPE22 ⁽¹⁾	CMPE21 ⁽¹⁾	CMPE20 ⁽¹⁾	CMPE19 ⁽¹⁾	CMPE18	CMPE17	CMPE16	0000	
		15:0	CMPE15	CMPE14	CMPE13	CMPE12	CMPE11	CMPE10	CMPE9	CMPE8	CMPE7	CMPE6	CMPE5	CMPE4	CMPE3	CMPE2	CMPE1	CMPE0	0000	

注 1: 64引脚器件不提供此位或寄存器。
 2: 64引脚和100引脚器件不提供此位或寄存器。
 3: 使能ADC前, 用户应用程序必须通过将ADC校准值从出厂前编程的DEVADCx闪存寄存器复制到相应的ADCxCFG寄存器来初始化这些校准值。

表28-1: ADC寄存器映射(续)

虚拟地址 (BF84_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
B04C	ADCCMP3	31:16	DCMPHI<15:0>																0000
		15:0	DCMPLO<15:0>																0000
B050	ADCCMPEN4	31:16	CMPE31 ⁽¹⁾	CMPE30 ⁽¹⁾	CMPE29 ⁽¹⁾	CMPE28 ⁽¹⁾	CMPE27 ⁽¹⁾	CMPE26 ⁽¹⁾	CMPE25 ⁽¹⁾	CMPE24 ⁽¹⁾	CMPE23 ⁽¹⁾	CMPE22 ⁽¹⁾	CMPE21 ⁽¹⁾	CMPE20 ⁽¹⁾	CMPE19 ⁽¹⁾	CMPE18	CMPE17	CMPE16	0000
		15:0	CMPE15	CMPE14	CMPE13	CMPE12	CMPE11	CMPE10	CMPE9	CMPE8	CMPE7	CMPE6	CMPE5	CMPE4	CMPE3	CMPE2	CMPE1	CMPE0	0000
B054	ADCCMP4	31:16	DCMPHI<15:0>																0000
		15:0	DCMPLO<15:0>																0000
B058	ADCCMPEN5	31:16	CMPE31 ⁽¹⁾	CMPE30 ⁽¹⁾	CMPE29 ⁽¹⁾	CMPE28 ⁽¹⁾	CMPE27 ⁽¹⁾	CMPE26 ⁽¹⁾	CMPE25 ⁽¹⁾	CMPE24 ⁽¹⁾	CMPE23 ⁽¹⁾	CMPE22 ⁽¹⁾	CMPE21 ⁽¹⁾	CMPE20 ⁽¹⁾	CMPE19 ⁽¹⁾	CMPE18	CMPE17	CMPE16	0000
		15:0	CMPE15	CMPE14	CMPE13	CMPE12	CMPE11	CMPE10	CMPE9	CMPE8	CMPE7	CMPE6	CMPE5	CMPE4	CMPE3	CMPE2	CMPE1	CMPE0	0000
B05C	ADCCMP5	31:16	DCMPHI<15:0>																0000
		15:0	DCMPLO<15:0>																0000
B060	ADCCMPEN6	31:16	CMPE31 ⁽¹⁾	CMPE30 ⁽¹⁾	CMPE29 ⁽¹⁾	CMPE28 ⁽¹⁾	CMPE27 ⁽¹⁾	CMPE26 ⁽¹⁾	CMPE25 ⁽¹⁾	CMPE24 ⁽¹⁾	CMPE23 ⁽¹⁾	CMPE22 ⁽¹⁾	CMPE21 ⁽¹⁾	CMPE20 ⁽¹⁾	CMPE19 ⁽¹⁾	CMPE18	CMPE17	CMPE16	0000
		15:0	CMPE15	CMPE14	CMPE13	CMPE12	CMPE11	CMPE10	CMPE9	CMPE8	CMPE7	CMPE6	CMPE5	CMPE4	CMPE3	CMPE2	CMPE1	CMPE0	0000
B064	ADCCMP6	31:16	DCMPHI<15:0>																0000
		15:0	DCMPLO<15:0>																0000
B068	ADCFLTR1	31:16	AFEN	DATA16EN	DFMODE	OVRSAM<2:0>			AFGIEN	AFRDY	—	—	—	CHNLID<4:0>				0000	
		15:0	FLTRDATA<15:0>																0000
B06C	ADCFLTR2	31:16	AFEN	DATA16EN	DFMODE	OVRSAM<2:0>			AFGIEN	AFRDY	—	—	—	CHNLID<4:0>				0000	
		15:0	FLTRDATA<15:0>																0000
B070	ADCFLTR3	31:16	AFEN	DATA16EN	DFMODE	OVRSAM<2:0>			AFGIEN	AFRDY	—	—	—	CHNLID<4:0>				0000	
		15:0	FLTRDATA<15:0>																0000
B074	ADCFLTR4	31:16	AFEN	DATA16EN	DFMODE	OVRSAM<2:0>			AFGIEN	AFRDY	—	—	—	CHNLID<4:0>				0000	
		15:0	FLTRDATA<15:0>																0000
B078	ADCFLTR5	31:16	AFEN	DATA16EN	DFMODE	OVRSAM<2:0>			AFGIEN	AFRDY	—	—	—	CHNLID<4:0>				0000	
		15:0	FLTRDATA<15:0>																0000
B07C	ADCFLTR6	31:16	AFEN	DATA16EN	DFMODE	OVRSAM<2:0>			AFGIEN	AFRDY	—	—	—	CHNLID<4:0>				0000	
		15:0	FLTRDATA<15:0>																0000
B080	ADCTRG1	31:16	—	—	—	TRGSRC3<4:0>				—	—	—	TRGSRC2<4:0>				0000		
		15:0	—	—	—	TRGSRC1<4:0>				—	—	—	TRGSRC0<4:0>				0000		
B084	ADCTRG2	31:16	—	—	—	TRGSRC7<4:0>				—	—	—	TRGSRC6<4:0>				0000		
		15:0	—	—	—	TRGSRC5<4:0>				—	—	—	TRGSRC4<4:0>				0000		
B088	ADCTRG3	31:16	—	—	—	TRGSRC11<4:0>				—	—	—	TRGSRC10<4:0>				0000		
		15:0	—	—	—	TRGSRC9<4:0>				—	—	—	TRGSRC8<4:0>				0000		
B0A0	ADCCMPCON1	31:16	CVDDATA<15:0>																0000
		15:0	—	—	AINID<5:0>				ENDCMP	DCMPGIEN	DCMPED	IEBTWN	IEHIHI	IEHILO	IELOHI	IEOLO	0000		
B0A4	ADCCMPCON2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	AINID<4:0>				ENDCMP	DCMPGIEN	DCMPED	IEBTWN	IEHIHI	IEHILO	IELOHI	IEOLO	0000	
B0A8	ADCCMPCON3	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	AINID<4:0>				ENDCMP	DCMPGIEN	DCMPED	IEBTWN	IEHIHI	IEHILO	IELOHI	IEOLO	0000	

- 注 1: 64引脚器件不提供此位或寄存器。
 2: 64引脚和100引脚器件不提供此位或寄存器。
 3: 使能ADC前, 用户应用程序必须通过将ADC校准值从出厂前编程的DEVADCx闪存寄存器复制到相应的ADCxCFG寄存器来初始化这些校准值。

表28-1: ADC寄存器映射(续)

虚拟地址 (BF84_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0		
B0AC	ADCCMPCON4	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
		15:0	—	—	—	AINID<4:0>						ENDCMP	DCMPGIEN	DCMPED	IEBTWN	IEHIHI	IEHILO	IELOHI	IELOLO	0000
B0B0	ADCCMPCON5	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
		15:0	—	—	—	AINID<4:0>						ENDCMP	DCMPGIEN	DCMPED	IEBTWN	IEHIHI	IEHILO	IELOHI	IELOLO	0000
B0B4	ADCCMPCON6	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
		15:0	—	—	—	AINID<4:0>						ENDCMP	DCMPGIEN	DCMPED	IEBTWN	IEHIHI	IEHILO	IELOHI	IELOLO	0000
B0B8	ADCFSTAT	31:16	FEN	—	—	ADC4EN	ADC3EN	ADC2EN	ADC1EN	ADC0EN	FIEN	FRDY	FWROVERR	—	—	—	—	0000		
		15:0	FCNT<7:0>									FSIGN	—	—	—	—	ADCID<2:0>			0000
B0BC	ADCFIFO	31:16	DATA<31:16>																0000	
		15:0	DATA<15:0>																0000	
B0C0	ADCBASE	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
		15:0	ADCBASE<15:0>																0000	
B0D0	ADCTRGSNS	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
		15:0	—	—	—	—	LVL11	LVL10	LVL9	LVL8	LVL7	LVL6	LVL5	LVL4	LVL3	LVL2	LVL1	LVL0	0000	
B0D4	ADC0TIME	31:16	—	—	—	ADCEIS<2:0>				SELRES<1:0>		—	ADCDIV<6:0>					0300		
		15:0	—	—	—	—	—	—	SAMC<9:0>				ADCDIV<6:0>					0000		
B0D8	ADC1TIME	31:16	—	—	—	ADCEIS<2:0>				SELRES<1:0>		—						ADCDIV<6:0>		
		15:0	—	—	—	—	—	—	SAMC<9:0>				ADCDIV<6:0>					0000		
B0DC	ADC2TIME	31:16	—	—	—	ADCEIS<2:0>				SELRES<1:0>		—						ADCDIV<6:0>		
		15:0	—	—	—	—	—	—	SAMC<9:0>				ADCDIV<6:0>					0000		
B0E0	ADC3TIME	31:16	—	—	—	ADCEIS<2:0>				SELRES<1:0>		—						ADCDIV<6:0>		
		15:0	—	—	—	—	—	—	SAMC<9:0>				ADCDIV<6:0>					0000		
B0E4	ADC4TIME	31:16	—	—	—	ADCEIS<2:0>				SELRES<1:0>		—						ADCDIV<6:0>		
		15:0	—	—	—	—	—	—	SAMC<9:0>				ADCDIV<6:0>					0000		
B0F0	ADCEIEN1	31:16	EIEN31 ⁽¹⁾	EIEN30 ⁽¹⁾	EIEN29 ⁽¹⁾	EIEN28 ⁽¹⁾	EIEN27 ⁽¹⁾	EIEN26 ⁽¹⁾	EIEN25 ⁽¹⁾	EIEN24 ⁽¹⁾	EIEN23 ⁽¹⁾	EIEN22 ⁽¹⁾						EIEN21 ⁽¹⁾	EIEN20 ⁽¹⁾	EIEN19 ⁽¹⁾
		15:0	EIEN15	EIEN14	EIEN13	EIEN12	EIEN11	EIEN10	EIEN9	EIEN8	EIEN7	EIEN6	EIEN5	EIEN4	EIEN3	EIEN2	EIEN1	EIEN0	0000	
B0F4	ADCEIEN2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	EIEN44	EIEN43	EIEN42 ⁽²⁾	EIEN41 ⁽²⁾	EIEN40 ⁽²⁾	EIEN39 ⁽²⁾	EIEN38 ⁽²⁾	EIEN37 ⁽²⁾	EIEN36 ⁽²⁾	EIEN35 ⁽²⁾	EIEN34 ⁽¹⁾	EIEN33 ⁽¹⁾	EIEN32 ⁽¹⁾	0000	
B0F8	ADCEISTAT1	31:16	EIRDY31 ⁽¹⁾	EIRDY30 ⁽¹⁾	EIRDY29 ⁽¹⁾	EIRDY28 ⁽¹⁾	EIRDY27 ⁽¹⁾	EIRDY26 ⁽¹⁾	EIRDY25 ⁽¹⁾	EIRDY24 ⁽¹⁾	EIRDY23 ⁽¹⁾	EIRDY22 ⁽¹⁾	EIRDY21 ⁽¹⁾	EIRDY20 ⁽¹⁾	EIRDY19 ⁽¹⁾	EIRDY18	EIRDY17	EIRDY16	0000	
		15:0	EIRDY15	EIRDY14	EIRDY13	EIRDY12	EIRDY11	EIRDY10	EIRDY9	EIRDY8	EIRDY7	EIRDY6	EIRDY5	EIRDY4	EIRDY3	EIRDY2	EIRDY1	EIRDY0	0000	
B0FC	ADCEISTAT2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	EIRDY44	EIRDY43	EIRDY42 ⁽²⁾	EIRDY41 ⁽²⁾	EIRDY40 ⁽²⁾	EIRDY39 ⁽²⁾	EIRDY38 ⁽²⁾	EIRDY37 ⁽²⁾	EIRDY36 ⁽²⁾	EIRDY35 ⁽²⁾	EIRDY34 ⁽¹⁾	EIRDY33 ⁽¹⁾	EIRDY32 ⁽¹⁾	0000	
B100	ADCANCON	31:16	—	—	—	—	WKUPCLKCNT<3:0>					WKIEN7	—	—	WKIEN4	WKIEN3	WKIEN2	WKIEN1	WKIEN0	0000
		15:0	WKRDY7	—	—	WKRDY4	WKRDY3	WKRDY2	WKRDY1	WKRDY0	ANEN7	—	—	ANEN4	ANEN3	ANEN2	ANEN1	ANEN0	0000	
B180	ADC0CFG ⁽³⁾	31:16	ADCCFG<31:16>																0000	
		15:0	ADCCFG<15:0>																0000	
B184	ADC1CFG ⁽³⁾	31:16	ADCCFG<31:16>																0000	
		15:0	ADCCFG<15:0>																0000	

注 1: 64引脚器件不提供此位或寄存器。
 2: 64引脚和100引脚器件不提供此位或寄存器。
 3: 使能ADC前, 用户应用程序必须通过将ADC校准值从出厂前编程的DEVADCx闪存寄存器复制到相应的ADCxCFG寄存器来初始化这些校准值。

表28-1: ADC寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF84_#)	寄存器名称	位范围	Bit															所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	
B188	ADC2CFG ⁽³⁾	31:16	ADCCFG<31:16>															0000
		15:0	ADCCFG<15:0>															0000
B18C	ADC3CFG ⁽³⁾	31:16	ADCCFG<31:16>															0000
		15:0	ADCCFG<15:0>															0000
B190	ADC4CFG ⁽³⁾	31:16	ADCCFG<31:16>															0000
		15:0	ADCCFG<15:0>															0000
B19C	ADC7CFG ⁽³⁾	31:16	ADCCFG<31:16>															0000
		15:0	ADCCFG<15:0>															0000
B1C0	ADCSYSCFG1	31:16	AN<31:16>															xxxF
		15:0	AN<15:0>															FFFF
B1C4	ADCSYSCFG2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	AN<44:32>											1xxx	
B200	ADCDATA0	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B204	ADCDATA1	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B208	ADCDATA2	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B20C	ADCDATA3	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B210	ADCDATA4	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B214	ADCDATA5	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B218	ADCDATA6	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B21C	ADCDATA7	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B220	ADCDATA8	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B224	ADCDATA9	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B228	ADCDATA10	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B22C	ADCDATA11	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B230	ADCDATA12	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000

注 1: 64引脚器件不提供此位或寄存器。
2: 64引脚和100引脚器件不提供此位或寄存器。
3: 使能ADC前, 用户应用程序必须通过将ADC校准值从出厂前编程的DEVADCx闪存寄存器复制到相应的ADCxCFG寄存器来初始化这些校准值。

表28-1: ADC寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF84_#)	寄存器名称	位范围	Bit															所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	
B234	ADCDATA13	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B238	ADCDATA14	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B23C	ADCDATA15	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B240	ADCDATA16	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B244	ADCDATA17	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B248	ADCDATA18	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B24C	ADCDATA19 ⁽¹⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B250	ADCDATA20 ⁽¹⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B254	ADCDATA21 ⁽¹⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B258	ADCDATA22 ⁽¹⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B25C	ADCDATA23 ⁽¹⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B260	ADCDATA24 ⁽¹⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B264	ADCDATA25 ⁽¹⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B268	ADCDATA26 ⁽¹⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B26C	ADCDATA27 ⁽¹⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B270	ADCDATA28 ⁽¹⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B274	ADCDATA29 ⁽¹⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B278	ADCDATA30 ⁽¹⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B27C	ADCDATA31 ⁽¹⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000

注 1: 64 引脚器件不提供此位或寄存器。
2: 64 引脚和 100 引脚器件不提供此位或寄存器。
3: 使能ADC前, 用户应用程序必须通过将ADC校准值从出厂前编程的DEVADCx闪存寄存器复制到相应的ADCxCFG寄存器来初始化这些校准值。

表28-1: ADC寄存器映射 (续)

虚拟地址 (BF84_#)	寄存器名称	位范围	Bit															所有重复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	
B280	ADCDATA32 ⁽¹⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B284	ADCDATA33 ⁽¹⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B288	ADCDATA34 ⁽¹⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B28C	ADCDATA35 ⁽²⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B290	ADCDATA36 ⁽²⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B294	ADCDATA37 ⁽²⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B298	ADCDATA38 ⁽²⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B29C	ADCDATA39 ⁽²⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B2A0	ADCDATA40 ⁽²⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B2A4	ADCDATA41 ⁽²⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B2A8	ADCDATA42 ⁽²⁾	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B2AC	ADCDATA43	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000
B2B0	ADCDATA44	31:16	DATA<31:16>															0000
		15:0	DATA<15:0>															0000

注 1: 64引脚器件不提供此位或寄存器。
2: 64引脚和100引脚器件不提供此位或寄存器。
3: 使能ADC前, 用户应用程序必须通过将ADC校准值从出厂前编程的DEVADCx闪存寄存器复制到相应的ADCxCFG寄存器来初始化这些校准值。

寄存器 28-1: ADCCON1: ADC 控制寄存器 1

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R-0, HS, HC	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	TRBEN	TRBERR	TRBMST<2:0>			TRBSLV<2:0>		
23:16	R/W-0	R/W-1	R/W-1	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FRACT	SELRES<1:0>		STRGSRC<4:0>				
15:8	R/W-0	U-0	R/W-0	r-1	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0
	ON		SIDL	—	CVDEN	FSSCLKEN	FSPBCLKEN	—
7:0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0
	—	IRQVS<2:0>			STRGLVL	—	—	—

图注:	HS = 硬件置 1 位	HC = 硬件清零位
R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值	1 = 置 1	0 = 清零
		x = 未知

bit 31 **TRBEN:** Turbo 通道使能位

1 = 使能 Turbo 通道

0 = 禁止 Turbo 通道

bit 30 **TRBERR:** Turbo 通道错误状态位

1 = 设置 Turbo 通道时发生错误, 无论 TRBEN 位是否设置为 1, Turbo 通道功能都会被禁止。

0 = 未发生 Turbo 通道错误

注: 该位的状态仅在 TRBEN 位置 1 之后有效。

bit 29-27 **TRBMST<2:0>:** Turbo 主 ADCx 位

111 = 保留

110 = 选择 ADC4 作为 Turbo 主模块

.

.

000 = 选择 ADC0 作为 Turbo 主模块

bit 26-24 **TRBSLV<2:0>:** Turbo 从 ADCx 位

111 = 保留

110 = 选择 ADC4 作为 Turbo 从模块

.

.

000 = 选择 ADC0 作为 Turbo 从模块

bit 23 **FRACT:** 小数数据输出格式位

1 = 小数

0 = 整数

bit 22-21 **SELRES<1:0>:** 共用 ADC (ADC7) 分辨率位

11 = 12 位 (默认)

10 = 10 位

01 = 8 位

00 = 6 位

注: 更改 ADC 的分辨率不会移动相应 ADCDATAx 寄存器中的结果。该结果仍占据 12 位, 相应的未使用低位将置为 0。例如, 6 位分辨率将导致 ADCDATAx<5:0> 置为 0, 结果保存在 ADCDATAx<11:6> 中。

寄存器 28-1: **ADCCON1: ADC 控制寄存器 1（续）**

bit 20-16 **STRGSRC<4:0>**: 扫描触发源选择位

11111 = 保留

.

.

.

01101 = 保留

01100 = 比较器 2（COUT）

01011 = 比较器 1（COUT）

01010 = OCMP5

01001 = OCMP3

01000 = OCMP1

00111 = TMR5 匹配信号

00110 = TMR3 匹配信号

00101 = TMR1 匹配信号

00100 = INT0 外部中断

00011 = 保留

00010 = 全局电平软件触发（GLSWTRG）

00001 = 全局软件边沿触发（GSWTRG）

00000 = 无触发信号

bit 15 **ON**: ADC 模块使能位

1 = 使能 ADC 模块

0 = 禁止 ADC 模块

注: ON 位应仅在配置 ADC 模块之后置 1。

bit 14 **未实现**: 读为 0

bit 13 **SIDL**: 空闲模式停止位

1 = 当器件进入空闲模式时, 模块停止工作

0 = 在空闲模式下模块继续工作

bit 12 **保留**: 读为 1; 必须写为 1。

bit 11 **CVDEN**: 电容分压使能位

1 = 使能 CVD 操作

0 = 禁止 CVD 操作

bit 10 **FSSCLKEN**: 快速同步系统时钟用于 ADC 控制时钟位

1 = 使能快速同步系统时钟用于 ADC 控制时钟

0 = 禁止快速同步系统时钟用于 ADC 控制时钟

bit 9 **FSPBCLKEN**: 快速同步外设时钟用于 ADC 控制时钟位

1 = 使能快速同步外设时钟用于 ADC 控制时钟

0 = 禁止快速同步外设时钟用于 ADC 控制时钟

bit 8-7 **未实现**: 读为 0

bit 6-4 **IRQVS<2:0>**: 中断向量移位位

为了确定中断向量地址, 这些位指定在与 ADCBASE 寄存器相加之前, 对 ADCDSTAT1 和 ADCDSTAT2 寄存器中的 ARDYx 状态位进行左移的移位数。

中断向量地址 = ADCBASE 的读取值, 而 ADCBASE 的读取值 = 写入 ADCBASE 的值 + $x \ll \text{IRQVS}\langle 2:0 \rangle$;

其中, x 是来自 ADCDSTAT1 或 ADCDSTAT2 寄存器的最小有效输入 ID (其优先级最高)。

111 = 将 x 左移 7 位

110 = 将 x 左移 6 位

101 = 将 x 左移 5 位

100 = 将 x 左移 4 位

011 = 将 x 左移 3 位

010 = 将 x 左移 2 位

001 = 将 x 左移 1 位

000 = 将 x 左移 0 位

寄存器 28-1: **ADCCON1: ADC 控制寄存器 1（续）**

bit 3 **STRGLVL:** 扫描触发高电平/正边沿敏感位

1 = 扫描触发为高电平敏感。选择STRIG模式（ADCTRGx寄存器中的TRGSRCx<4:0>）之后，会一直对所有选定的模拟输入进行扫描触发，直到STRIG选项被取消为止。

0 = 扫描触发为正边沿敏感。选择STRIG模式（ADCTRGx寄存器中的TRGSRCx<4:0>）之后，仅产生单次扫描触发，它会完成所有选定模拟输入的扫描。

bit 2-0 **未实现:** 读为 0

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 28-2: **ADCCON2: ADC 控制寄存器 2**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	BGVRRDY	REFFLT	EOSRDY	CVD CPL<2:0>			SAMC<9:8>	
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	SAMC<7:0>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	BGVRIEN	REFFLTEN	EOSIEN	ADCEIOVR	—	ADCEIS<2:0>		
7:0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	ADCDIV<6:0>						

图注:	HS = 硬件置 1 位	HC = 硬件清零位	r = 保留
R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为 0	
-n = POR 时的值	1 = 置 1	0 = 清零	x = 未知

- bit 31 **BGVRRDY**: 带隙电压/ADC 参考电压状态位
 1 = 带隙电压和 ADC 参考电压 (VREF) 均已就绪
 0 = 带隙电压和/或 ADC 参考电压 (VREF) 未就绪
 只有 BGVRRDY 位由硬件置 1 之后, 数据处理才是有效的, 所以应用程序代码必须检查 BGVRRDY 位是否置 1, 以确保数据的有效性。当 ON (ADCCON1<15>) = 0 时, 该位设置为 0。
- bit 30 **REFFLT**: 带隙/VREF/AVDD BOR 故障状态位
 1 = 在 ON 位 (ADCCON1<15>) 置 1 时, 带隙或 VREF 电压发生故障。最有可能导致带隙或 VREF 故障的原因是模拟 VDD 电源发生 BOR。
 0 = 带隙和 VREF 电压正常工作
 当 ON 位 (ADCCON1<15>) = 0 且 BGVRRDY 位 = 1 时, 该位清零。
- bit 29 **EOSRDY**: 扫描结束中断状态位
 1 = 需通过扫描触发扫描的所有模拟输入 (ADCCSS1 和 ADCCSS2 寄存器中指定的所有模拟输入) 都已完成扫描
 0 = 扫描未完成
 用软件读取 ADCCON2<31:24> 时, 该位清零。
- bit 28-26 **CVD CPL<2:0>**: 电容分压器 (CVD) 设置位
 111 = $7 * 2.5 \text{ pF} = 17.5 \text{ pF}$
 110 = $6 * 2.5 \text{ pF} = 15 \text{ pF}$
 101 = $5 * 2.5 \text{ pF} = 12.5 \text{ pF}$
 100 = $4 * 2.5 \text{ pF} = 10 \text{ pF}$
 011 = $3 * 2.5 \text{ pF} = 7.5 \text{ pF}$
 010 = $2 * 2.5 \text{ pF} = 5 \text{ pF}$
 001 = $1 * 2.5 \text{ pF} = 2.5 \text{ pF}$
 000 = $0 * 2.5 \text{ pF} = 0 \text{ pF}$
- bit 25-16 **SAMC<9:0>**: 共用 ADC (ADC7) 采样时间位
 1111111111 = 1025 个 TAD7
 .
 .
 .
 0000000001 = 3 个 TAD7
 0000000000 = 2 个 TAD7
 其中, TAD7 = 由 ADCDIV<6:0> 位控制的共用 ADC (ADC7) 的 ADC 转换时钟周期。
- bit 15 **BGVRIEN**: 带隙/VREF 电压就绪中断允许位
 1 = BGVRRDY 位置 1 时产生中断
 0 = BGVRRDY 位置 1 时不产生中断

寄存器 28-2: ADCCON2: ADC 控制寄存器 2（续）

bit 14 **REFFLTEN:** 带隙/VREF 电压故障中断允许位

1 = REFFLT 位置 1 时产生中断
0 = REFFLT 位置 1 时不产生中断

bit 13 **EOSIEN:** 扫描结束中断允许位

1 = EOSRDY 位置 1 时产生中断
0 = EOSRDY 位置 1 时不产生中断

bit 12 **ADCEIOVR:** 提前中断请求改写位

1 = 不改写提前中断产生，中断产生由 ADCEIEN1 和 ADCEIEN2 寄存器控制
0 = 改写提前中断产生，中断产生由 ADCGIRQEN1 和 ADCGIRQEN2 寄存器控制

bit 11 **未实现:** 读为 0

bit 10-8 **ADCEIS<2:0>:** 共用 ADC（ADC7）提前中断选择位

这些位用于选择在有效数据到达之前的多少个时钟数（TAD7）处产生关联的中断。

111 = 在转换结束之前的 8 个 ADC 时钟处产生数据就绪中断

110 = 在转换结束之前的 7 个 ADC 时钟处产生数据就绪中断

.

.

001 = 在转换结束之前的 2 个 ADC 模块时钟处产生数据就绪中断

000 = 在转换结束之前的 1 个 ADC 模块时钟处产生数据就绪中断

注: 在选定分辨率（由 SELRES<1:0> 位（ADCCON1<22:21>）设置）为 12 位或 10 位时，所有选项都可用。选定分辨率为 8 位时，从 000 到 101 的选项是有效的。选定分辨率为 6 位时，从 000 到 011 的选项是有效的。

bit 7 **未实现:** 读为 0

bit 6-0 **ADCDIV<6:0>:** 共用 ADC（ADC7）时钟分频比位

1111111 = $254 * TQ = TAD7$

.

.

0000011 = $6 * TQ = TAD7$

0000010 = $4 * TQ = TAD7$

0000001 = $2 * TQ = TAD7$

0000000 = 保留

ADCDIV<6:0> 位用于对 ADC 控制时钟（TQ）进行分频，产生用于共用 ADC（ADC7）的时钟（TAD7）。

寄存器 28-3: ADCCON3: ADC 控制寄存器 3

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	ADCSEL<1:0>		CONCLKDIV<5:0>					
23:16	R/W-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DIGEN7	—	—	DIGEN4	DIGEN3	DIGEN2	DIGEN1	DIGEN0
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R-0, HS, HC	R/W-0	R-0, HS, HC
	VREFSEL<2:0>			TRGSUSP	UPDIEN	UPDRDY	SAMP ^(1,2,3,4)	RQCNVRT
7:0	R/W-0	R/W-0, HC	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	GLSWTRG	GSWTRG	ADINSEL<5:0>					

图注: HS = 硬件置 1 位 HC = 硬件清零位
R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-30 **ADCSEL<1:0>**: 模数转换时钟源 (TCLK) 位

11 = FRC
10 = REFCLK3
01 = 系统时钟 (Tcy)
00 = PBCLK3

bit 29-24 **CONCLKDIV<5:0>**: 模数转换控制时钟 (TQ) 分频比位

111111 = 64 * TCLK = TQ
.
.
.
000011 = 4 * TCLK = TQ
000010 = 3 * TCLK = TQ
000001 = 2 * TCLK = TQ
000000 = TCLK = TQ

bit 23 **DIGEN7**: 共用 ADC (ADC7) 数字使能位

1 = ADC7 数字使能
0 = ADC7 数字禁止

bit 22-21 **未实现**: 读为 0

bit 20 **DIGEN4**: ADC4 数字使能位

1 = ADC4 数字使能
0 = ADC4 数字禁止

bit 19 **DIGEN3**: ADC3 数字使能位

1 = ADC3 数字使能
0 = ADC3 数字禁止

注 1: SAMP 位具有最高优先级, 将该位置 1 会使 S&H 电路保持采样模式, 直到该位清零为止。此外, 使用 SAMP 位会导致 SAMC<9:0> 位 (ADCCON2<25:16>) 的设置被忽略。

2: SAMP 位只会将 2 类和 3 类模拟输入与共用 ADC (ADC7) 连接。所有 1 类模拟输入不会受 SAMP 位影响。

3: SAMP 位不是自清零位, 需要用应用程序软件先清零该位, 然后才能通过将 RQCNVRT 位置 1 来启动模数转换。

4: 通常情况下, 如果软件程序使用 SAMP 和 RQCNVRT 位, 则应将所有 TRGSRCx<4:0> 位和 STRGSRC<4:0> 位设置为 00000, 以禁止所有外部硬件触发, 防止它们干扰软件控制的采样命令信号 SAMP 和软件控制的触发信号 RQCNVRT。

寄存器 28-3: ADCCON3: ADC 控制寄存器 3（续）

bit 18 **DIGEN2:** ADC2 数字使能位

1 = ADC2 数字使能

0 = ADC2 数字禁止

bit 17 **DIGEN1:** ADC1 数字使能位

1 = ADC1 数字使能

0 = ADC1 数字禁止

bit 16 **DIGEN0:** ADC0 数字使能位

1 = ADC0 数字使能

0 = ADC0 数字禁止

bit 15-13 **VREFSEL<2:0>:** 参考电压（VREF）输入选择位

VREFSEL<2:0>	ADREF+	ADREF-
1xx	保留；不要使用	
011	外部 VREFH	外部 VREFL
010	AVDD	外部 VREFL
001	外部 VREFH	AVss
000	AVDD	AVss

bit 12 **TRGSUSP:** 触发暂停位

1 = 阻止触发信号启动新的模数转换，但 ADC 模块未被禁止

0 = 不阻止触发信号

bit 11 **UPDIEN:** 更新就绪中断允许位

1 = UPDRDY 位由硬件置 1 时产生中断

0 = 不产生中断

bit 10 **UPDRDY:** ADC 更新就绪状态位

1 = 可以更新 ADC SFR

0 = 不能更新 ADC SFR

注： 只有 TRGSUSP 位置 1，并且所有 ADC 模块都没有任何正在运行的转换时，该位才有效。

bit 9 **SAMP:** 2 类和 3 类模拟输入采样使能位 (1,2,3,4)

1 = ADC S&H 放大器处于采样模式

0 = ADC S&H 放大器处于保持模式

bit 8 **RQCNVRT:** 单独 ADC 输入转换请求位

使用该位及其关联的 ADINSEL<5:0> 位，用户可以通过软件单独请求对某个模拟输入进行模数转换。

1 = 触发由 ADINSEL<5:0> 位指定的选定 ADC 输入的转换

0 = 不触发转换

注： 该位在下一个 ADC 时钟周期自动清零。

bit 7 **GLSWTRG:** 全局电平软件触发位

1 = 为已选择 GLSWTRG 位作为触发信号（通过 ADCTRGx 寄存器中相关的 TRGSRC<4:0> 位或 ADCCON1 寄存器中的 STRGSRC<4:0> 位）的 ADC 输入触发转换

0 = 不触发模数转换

注 1: SAMP 位具有最高优先级，将该位置 1 会使 S&H 电路保持采样模式，直到该位清零为止。此外，使用 SAMP 位会导致 SAMC<9:0> 位（ADCCON2<25:16>）的设置被忽略。

2: SAMP 位只会将 2 类和 3 类模拟输入与共用 ADC（ADC7）连接。所有 1 类模拟输入不会受 SAMP 位影响。

3: SAMP 位不是自清零位，需要用应用程序软件先清零该位，然后才能通过将 RQCNVRT 位置 1 来启动模数转换。

4: 通常情况下，如果软件程序使用 SAMP 和 RQCNVRT 位，则应将所有 TRGSRCx<4:0> 位和 STRGSRC<4:0> 位设置为 00000，以禁止所有外部硬件触发，防止它们干扰软件控制的采样命令信号 SAMP 和软件控制的触发信号 RQCNVRT。

寄存器 28-3: ADCCON3: ADC 控制寄存器 3（续）

bit 6 **GSWTRG**: 全局软件触发位

- 1 = 为已选择 GSWTRG 位作为触发信号（通过 ADCTRGx 寄存器中相关的 TRGSRC<4:0> 位或 ADCCON1 寄存器中的 STRGSRC<4:0> 位）的 ADC 输入触发转换
0 = 不触发模数转换

注: 该位在下一个 ADC 时钟周期自动清零。

bit 5-0 **ADINSEL<5:0>**: 模拟输入选择位

当 RQCNVRT 位置 1 时，这些位选择要转换的模拟输入。一般规则：

111111 = 保留
.
.
.
101101 = 保留
101100 = MAX_AN_INPUT + 2 = IVTEMP
101011 = MAX_AN_INPUT + 1 = IVREF
101010 = MAX_AN_INPUT = AN[MAX_AN_INPUT]
.
.
.
000001 = AN1
000000 = AN0

- 注 1:** SAMP 位具有最高优先级，将该位置 1 会使 S&H 电路保持采样模式，直到该位清零为止。此外，使用 SAMP 位会导致 SAMC<9:0> 位（ADCCON2<25:16>）的设置被忽略。
- 2:** SAMP 位只会将 2 类和 3 类模拟输入与共用 ADC（ADC7）连接。所有 1 类模拟输入不会受 SAMP 位影响。
- 3:** SAMP 位不是自清零位，需要用应用程序软件先清零该位，然后才能通过将 RQCNVRT 位置 1 来启动模数转换。
- 4:** 通常情况下，如果软件程序使用 SAMP 和 RQCNVRT 位，则应将所有 TRGSRCx<4:0> 位和 STRGSRC<4:0> 位设置为 00000，以禁止所有外部硬件触发，防止它们干扰软件控制的采样命令信号 SAMP 和软件控制的触发信号 RQCNVRT。

寄存器 28-4: **ADCTRGMODE**: 专用ADC的ADC触发模式寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	—	SH4ALT<1:0>	
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	SH3ALT<1:0>		SH2ALT<1:0>		SH1ALT<1:0>		SH0ALT<1:0>	
15:8	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	STRGEN4	STRGEN3	STRGEN2	STRGEN1	STRGEN0
7:0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	SSAMPEN4	SSAMPEN3	SSAMPEN2	SSAMPEN1	SSAMPEN0

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位，读为0
 -n = POR时的值 1 = 置1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-26 未实现：读为0

bit 25-24 **SH4ALT<1:0>**: ADC4 模拟输入选择位

11 = 保留
 10 = 保留
 01 = AN49
 00 = AN4

bit 23-22 **SH3ALT<1:0>**: ADC3 模拟输入选择位

11 = 保留
 10 = 保留
 01 = AN48
 00 = AN3

bit 21-20 **SH2ALT<1:0>**: ADC2 模拟输入选择位

11 = 保留
 10 = 保留
 01 = AN47
 00 = AN2

bit 19-18 **SH1ALT<1:0>**: ADC1 模拟输入选择位

11 = 保留
 10 = 保留
 01 = AN46
 00 = AN1

bit 17-16 **SH0ALT<1:0>**: ADC0 模拟输入选择位

11 = 保留
 10 = 保留
 01 = AN45
 00 = AN0

bit 15-13 未实现：读为0

bit 12 **STRGEN4**: ADC4 预同步触发位

1 = ADC4 使用预同步触发
 0 = ADC4 不使用预同步触发

bit 11 **STRGEN3**: ADC3 预同步触发位

1 = ADC3 使用预同步触发
 0 = ADC3 不使用预同步触发

bit 10 **STRGEN2**: ADC2 预同步触发位

1 = ADC2 使用预同步触发
 0 = ADC2 不使用预同步触发

寄存器 28-4: **ADCTRGMODE**: 专用 ADC 的 ADC 触发模式寄存器（续）

- bit 9 **STRGEN1**: ADC1 预同步触发位
1 = ADC1 使用预同步触发
0 = ADC1 不使用预同步触发
- bit 8 **STRGEN0**: ADC0 预同步触发位
1 = ADC0 使用预同步触发
0 = ADC0 不使用预同步触发
- bit 7-5 **未实现**: 读为 0
- bit 4 **SSAMPEN4**: ADC4 同步采样位
1 = 对于空闲或禁止之后的第一个采样, ADC4 使用同步采样
0 = ADC4 不使用同步采样
- bit 3 **SSAMPEN3**: ADC3 同步采样位
1 = 对于空闲或禁止之后的第一个采样, ADC3 使用同步采样
0 = ADC3 不使用同步采样
- bit 2 **SSAMPEN2**: ADC2 同步采样位
1 = 对于空闲或禁止之后的第一个采样, ADC2 使用同步采样
0 = ADC2 不使用同步采样
- bit 1 **SSAMPEN1**: ADC1 同步采样位
1 = 对于空闲或禁止之后的第一个采样, ADC1 使用同步采样
0 = ADC1 不使用同步采样
- bit 0 **SSAMPEN0**: ADC0 同步采样位
1 = 对于空闲或禁止之后的第一个采样, ADC0 使用同步采样
0 = ADC0 不使用同步采样

寄存器 28-5: ADCIMCON1: ADC 输入模式控制寄存器 1

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DIFF15	SIGN15	DIFF14	SIGN14	DIFF13	SIGN13	DIFF12	SIGN12
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DIFF11	SIGN11	DIFF10	SIGN10	DIFF9	SIGN9	DIFF8	SIGN8
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DIFF7	SIGN7	DIFF6	SIGN6	DIFF5	SIGN5	DIFF4	SIGN4
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DIFF3	SIGN3	DIFF2	SIGN2	DIFF1	SIGN1	DIFF0	SIGN0

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

- bit 31 **DIFF15:** AN15 模式位
1 = AN15 使用差分模式
0 = AN15 使用单端模式
- bit 30 **SIGN15:** AN15 有符号数据模式位
1 = AN15 使用有符号数据模式
0 = AN15 使用无符号数据模式
- bit 29 **DIFF14:** AN14 模式位
1 = AN14 使用差分模式
0 = AN14 使用单端模式
- bit 28 **SIGN14:** AN14 有符号数据模式位
1 = AN14 使用有符号数据模式
0 = AN14 使用无符号数据模式
- bit 27 **DIFF13:** AN13 模式位
1 = AN13 使用差分模式
0 = AN13 使用单端模式
- bit 26 **SIGN13:** AN13 有符号数据模式位
1 = AN13 使用有符号数据模式
0 = AN13 使用无符号数据模式
- bit 25 **DIFF12:** AN12 模式位
1 = AN12 使用差分模式
0 = AN12 使用单端模式
- bit 24 **SIGN12:** AN12 有符号数据模式位
1 = AN12 使用有符号数据模式
0 = AN12 使用无符号数据模式
- bit 23 **DIFF11:** AN11 模式位
1 = AN11 使用差分模式
0 = AN11 使用单端模式
- bit 22 **SIGN11:** AN11 有符号数据模式位
1 = AN11 使用有符号数据模式
0 = AN11 使用无符号数据模式
- bit 21 **DIFF10:** AN10 模式位
1 = AN10 使用差分模式
0 = AN10 使用单端模式

寄存器 28-5: **ADCMCON1: ADC 输入模式控制寄存器 1（续）**

bit 20	SIGN10: AN10 有符号数据模式位 1 = AN10 使用有符号数据模式 0 = AN10 使用无符号数据模式
bit 19	DIFF9: AN9 模式位 1 = AN9 使用差分模式 0 = AN9 使用单端模式
bit 18	SIGN9: AN9 有符号数据模式位 1 = AN9 使用有符号数据模式 0 = AN9 使用无符号数据模式
bit 17	DIFF8: AN8 模式位 1 = AN8 使用差分模式 0 = AN8 使用单端模式
bit 16	SIGN8: AN8 有符号数据模式位 1 = AN8 使用有符号数据模式 0 = AN8 使用无符号数据模式
bit 15	DIFF7: AN7 模式位 1 = AN7 使用差分模式 0 = AN7 使用单端模式
bit 14	SIGN7: AN7 有符号数据模式位 1 = AN7 使用有符号数据模式 0 = AN7 使用无符号数据模式
bit 13	DIFF6: AN6 模式位 1 = AN6 使用差分模式 0 = AN6 使用单端模式
bit 12	SIGN6: AN6 有符号数据模式位 1 = AN6 使用有符号数据模式 0 = AN6 使用无符号数据模式
bit 11	DIFF5: AN5 模式位 1 = AN5 使用差分模式 0 = AN5 使用单端模式
bit 10	SIGN5: AN5 有符号数据模式位 1 = AN5 使用有符号数据模式 0 = AN5 使用无符号数据模式
bit 9	DIFF4: AN4 模式位 1 = AN4 使用差分模式 0 = AN4 使用单端模式
bit 8	SIGN4: AN4 有符号数据模式位 1 = AN4 使用有符号数据模式 0 = AN4 使用无符号数据模式
bit 7	DIFF3: AN3 模式位 1 = AN3 使用差分模式 0 = AN3 使用单端模式
bit 6	SIGN3: AN3 有符号数据模式位 1 = AN3 使用有符号数据模式 0 = AN3 使用无符号数据模式
bit 5	DIFF2: AN2 模式位 1 = AN2 使用差分模式 0 = AN2 使用单端模式

寄存器 28-5: ADCIMCON1: ADC 输入模式控制寄存器 1（续）

bit 4	SIGN2: AN2 有符号数据模式位 1 = AN2 使用有符号数据模式 0 = AN2 使用无符号数据模式
bit 3	DIFF1: AN1 模式位 1 = AN1 使用差分模式 0 = AN1 使用单端模式
bit 2	SIGN1: AN1 有符号数据模式位 1 = AN1 使用有符号数据模式 0 = AN1 使用无符号数据模式
bit 1	DIFF0: AN0 模式位 1 = AN0 使用差分模式 0 = AN0 使用单端模式
bit 0	SIGN0: AN0 有符号数据模式位 1 = AN0 使用有符号数据模式 0 = AN0 使用无符号数据模式

寄存器 28-6: ADCIMCON2: ADC 输入模式控制寄存器 2

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DIFF31 ⁽¹⁾	SIGN31 ⁽¹⁾	DIFF30 ⁽¹⁾	SIGN30 ⁽¹⁾	DIFF29 ⁽¹⁾	SIGN29 ⁽¹⁾	DIFF28 ⁽¹⁾	SIGN28 ⁽¹⁾
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DIFF27 ⁽¹⁾	SIGN27 ⁽¹⁾	DIFF26 ⁽¹⁾	SIGN26 ⁽¹⁾	DIFF25 ⁽¹⁾	SIGN25 ⁽¹⁾	DIFF24 ⁽¹⁾	SIGN24 ⁽¹⁾
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DIFF23 ⁽¹⁾	SIGN23 ⁽¹⁾	DIFF22 ⁽¹⁾	SIGN22 ⁽¹⁾	DIFF21 ⁽¹⁾	SIGN21 ⁽¹⁾	DIFF20 ⁽¹⁾	SIGN20 ⁽¹⁾
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DIFF19 ⁽¹⁾	SIGN19 ⁽¹⁾	DIFF18	SIGN18	DIFF17	SIGN17	DIFF16	SIGN16

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位，读为0
 -n = POR时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

- bit 31 **DIFF31:** AN31 模式位⁽¹⁾
 1 = AN31 使用差分模式
 0 = AN31 使用单端模式
- bit 30 **SIGN31:** AN31 有符号数据模式位⁽¹⁾
 1 = AN31 使用有符号数据模式
 0 = AN31 使用无符号数据模式
- bit 29 **DIFF30:** AN30 模式位⁽¹⁾
 1 = AN30 使用差分模式
 0 = AN30 使用单端模式
- bit 28 **SIGN30:** AN30 有符号数据模式位⁽¹⁾
 1 = AN30 使用有符号数据模式
 0 = AN30 使用无符号数据模式
- bit 27 **DIFF29:** AN29 模式位⁽¹⁾
 1 = AN29 使用差分模式
 0 = AN29 使用单端模式
- bit 26 **SIGN29:** AN29 有符号数据模式位⁽¹⁾
 1 = AN29 使用有符号数据模式
 0 = AN29 使用无符号数据模式
- bit 25 **DIFF28:** AN28 模式位⁽¹⁾
 1 = AN28 使用差分模式
 0 = AN28 使用单端模式
- bit 24 **SIGN28:** AN28 有符号数据模式位⁽¹⁾
 1 = AN28 使用有符号数据模式
 0 = AN28 使用无符号数据模式
- bit 23 **DIFF27:** AN27 模式位⁽¹⁾
 1 = AN27 使用差分模式
 0 = AN27 使用单端模式
- bit 22 **SIGN27:** AN27 有符号数据模式位⁽¹⁾
 1 = AN27 使用有符号数据模式
 0 = AN27 使用无符号数据模式

注 1: 64 引脚器件不提供此位。

寄存器 28-6: ADCIMCON2: ADC 输入模式控制寄存器 2（续）

bit 21	DIFF26: AN26 模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN26 使用差分模式 0 = AN26 使用单端模式
bit 20	SIGN26: AN26 有符号数据模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN26 使用有符号数据模式 0 = AN26 使用无符号数据模式
bit 19	DIFF25: AN25 模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN25 使用差分模式 0 = AN25 使用单端模式
bit 18	SIGN25: AN25 有符号数据模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN25 使用有符号数据模式 0 = AN25 使用无符号数据模式
bit 17	DIFF24: AN24 模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN24 使用差分模式 0 = AN24 使用单端模式
bit 16	SIGN24: AN24 有符号数据模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN24 使用有符号数据模式 0 = AN24 使用无符号数据模式
bit 15	DIFF23: AN23 模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN23 使用差分模式 0 = AN23 使用单端模式
bit 14	SIGN23: AN23 有符号数据模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN23 使用有符号数据模式 0 = AN23 使用无符号数据模式
bit 13	DIFF22: AN22 模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN22 使用差分模式 0 = AN22 使用单端模式
bit 12	SIGN22: AN22 有符号数据模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN22 使用有符号数据模式 0 = AN22 使用无符号数据模式
bit 11	DIFF21: AN21 模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN21 使用差分模式 0 = AN21 使用单端模式
bit 10	SIGN21: AN21 有符号数据模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN21 使用有符号数据模式 0 = AN21 使用无符号数据模式
bit 9	DIFF20: AN20 模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN20 使用差分模式 0 = AN20 使用单端模式
bit 8	SIGN20: AN20 有符号数据模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN20 使用有符号数据模式 0 = AN20 使用无符号数据模式
bit 7	DIFF19: AN19 模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN19 使用差分模式 0 = AN19 使用单端模式

注 1: 64 引脚器件不提供此位。

寄存器 28-6: **ADCMCON2: ADC 输入模式控制寄存器 2（续）**

bit 6	SIGN19: AN19 有符号数据模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN19 使用有符号数据模式 0 = AN19 使用无符号数据模式
bit 5	DIFF18: AN18 模式位 1 = AN18 使用差分模式 0 = AN18 使用单端模式
bit 4	SIGN18: AN18 有符号数据模式位 1 = AN18 使用有符号数据模式 0 = AN18 使用无符号数据模式
bit 3	DIFF17: AN17 模式位 1 = AN17 使用差分模式 0 = AN17 使用单端模式
bit 2	SIGN17: AN17 有符号数据模式位 1 = AN17 使用有符号数据模式 0 = AN17 使用无符号数据模式
bit 1	DIFF16: AN16 模式位 1 = AN16 使用差分模式 0 = AN16 使用单端模式
bit 0	SIGN16: AN16 有符号数据模式位 1 = AN16 使用有符号数据模式 0 = AN16 使用无符号数据模式

注 1: 64 引脚器件不提供此位。

寄存器 28-7: ADCIMCON3: ADC 输入模式控制寄存器 3

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	—	DIFF44	SIGN44
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DIFF43	SIGN43	DIFF42 ⁽²⁾	SIGN42 ⁽²⁾	DIFF41 ⁽²⁾	SIGN41 ⁽²⁾	DIFF40 ⁽²⁾	SIGN40 ⁽²⁾
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DIFF39 ⁽²⁾	SIGN39 ⁽²⁾	DIFF38 ⁽²⁾	SIGN38 ⁽²⁾	DIFF37 ⁽²⁾	SIGN37 ⁽²⁾	DIFF36 ⁽²⁾	SIGN36 ⁽²⁾
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DIFF35 ⁽²⁾	SIGN35 ⁽²⁾	DIFF34 ⁽¹⁾	SIGN34 ⁽¹⁾	DIFF33 ⁽¹⁾	SIGN33 ⁽¹⁾	DIFF32 ⁽¹⁾	SIGN32 ⁽¹⁾

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-26 未实现：读为0

bit 25 **DIFF44**: AN44 模式位

1 = AN44 使用差分模式

0 = AN44 使用单端模式

bit 24 **SIGN44**: AN44 有符号数据模式位

1 = AN44 使用有符号数据模式

0 = AN44 使用无符号数据模式

bit 23 **DIFF43**: AN43 模式位

1 = AN43 使用差分模式

0 = AN43 使用单端模式

bit 22 **SIGN43**: AN43 有符号数据模式位

1 = AN43 使用有符号数据模式

0 = AN43 使用无符号数据模式

bit 21 **DIFF42**: AN42 模式位⁽²⁾

1 = AN42 使用差分模式

0 = AN42 使用单端模式

bit 20 **SIGN42**: AN42 有符号数据模式位⁽²⁾

1 = AN42 使用有符号数据模式

0 = AN42 使用无符号数据模式

bit 19 **DIFF41**: AN41 模式位⁽²⁾

1 = AN41 使用差分模式

0 = AN41 使用单端模式

bit 18 **SIGN41**: AN41 有符号数据模式位⁽²⁾

1 = AN41 使用有符号数据模式

0 = AN41 使用无符号数据模式

bit 17 **DIFF40**: AN40 模式位⁽²⁾

1 = AN40 使用差分模式

0 = AN40 使用单端模式

注 1: 64 引脚器件不提供此位。

2: 64 引脚和 100 引脚器件均不提供此位。

寄存器 28-7: **ADCMCON3: ADC 输入模式控制寄存器 3（续）**

bit 16	SIGN40: AN40 有符号数据模式位 ⁽²⁾ 1 = AN40 使用有符号数据模式 0 = AN40 使用无符号数据模式
bit 15	DIFF39: AN39 模式位 ⁽²⁾ 1 = AN39 使用差分模式 0 = AN39 使用单端模式
bit 14	SIGN39: AN39 有符号数据模式位 ⁽²⁾ 1 = AN39 使用有符号数据模式 0 = AN39 使用无符号数据模式
bit 13	DIFF38: AN38 模式位 ⁽²⁾ 1 = AN38 使用差分模式 0 = AN38 使用单端模式
bit 12	SIGN38: AN38 有符号数据模式位 ⁽²⁾ 1 = AN38 使用有符号数据模式 0 = AN38 使用无符号数据模式
bit 11	DIFF37: AN37 模式位 ⁽²⁾ 1 = AN37 使用差分模式 0 = AN37 使用单端模式
bit 10	SIGN37: AN37 有符号数据模式位 ⁽²⁾ 1 = AN37 使用有符号数据模式 0 = AN37 使用无符号数据模式
bit 9	DIFF36: AN36 模式位 ⁽²⁾ 1 = AN36 使用差分模式 0 = AN36 使用单端模式
bit 8	SIGN36: AN36 有符号数据模式位 ⁽²⁾ 1 = AN36 使用有符号数据模式 0 = AN36 使用无符号数据模式
bit 7	DIFF35: AN35 模式位 ⁽²⁾ 1 = AN35 使用差分模式 0 = AN35 使用单端模式
bit 6	SIGN35: AN35 有符号数据模式位 ⁽²⁾ 1 = AN35 使用有符号数据模式 0 = AN35 使用无符号数据模式
bit 5	DIFF34: AN34 模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN34 使用差分模式 0 = AN34 使用单端模式
bit 4	SIGN34: AN34 有符号数据模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN34 使用有符号数据模式 0 = AN34 使用无符号数据模式
bit 3	DIFF33: AN33 模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN33 使用差分模式 0 = AN33 使用单端模式
bit 2	SIGN33: AN33 有符号数据模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN33 使用有符号数据模式 0 = AN33 使用无符号数据模式

注 1: 64 引脚器件不提供此位。

2: 64 引脚和 100 引脚器件均不提供此位。

寄存器 28-7: **ADCIMCON3: ADC 输入模式控制寄存器 3（续）**

bit 1	DIFF32: AN32 模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN32 使用差分模式 0 = AN32 使用单端模式
bit 0	SIGN32: AN32 有符号数据模式位 ⁽¹⁾ 1 = AN32 使用有符号数据模式 0 = AN32 使用无符号数据模式

注 1: 64 引脚器件不提供此位。

2: 64 引脚和 100 引脚器件均不提供此位。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 28-8: AD CGIRQEN1: ADC 全局中断允许寄存器 1

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	AGIEN31 ⁽¹⁾	AGIEN30 ⁽¹⁾	AGIEN29 ⁽¹⁾	AGIEN28 ⁽¹⁾	AGIEN27 ⁽¹⁾	AGIEN26 ⁽¹⁾	AGIEN25 ⁽¹⁾	AGIEN24 ⁽¹⁾
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	AGIEN23 ⁽¹⁾	AGIEN22 ⁽¹⁾	AGIEN21 ⁽¹⁾	AGIEN20 ⁽¹⁾	AGIEN19 ⁽¹⁾	AGIEN18	AGIEN17	AGIEN16
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	AGIEN15	AGIEN14	AGIEN13	AGIEN12	AGIEN11	AGIEN10	AGIEN9	AGIEN8
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	AGIEN7	AGIEN6	AGIEN5	AGIEN4	AGIEN3	AGIEN2	AGIEN1	AGIEN0

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位，读为0
 -n = POR时的值 1 = 置1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-0 **AGIEN31:AGIEN0**: ADC 全局中断允许位

- 1 = 允许选定模拟输入产生中断。在转换数据就绪（由 ADCDSTAT1 寄存器的 ARDY_x 位（x = 31-0）指示）之后产生中断
 0 = 禁止中断

注 1: 64 引脚器件不提供此位。

寄存器 28-9: AD CGIRQEN2: ADC 全局中断允许寄存器 2

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	AGIEN44	AGIEN43	AGIEN42 ⁽²⁾	AGIEN41 ⁽²⁾	AGIEN40 ⁽²⁾
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	AGIEN39 ⁽²⁾	AGIEN38 ⁽²⁾	AGIEN37 ⁽²⁾	AGIEN36 ⁽²⁾	AGIEN35 ⁽²⁾	AGIEN34 ⁽¹⁾	AGIEN33 ⁽¹⁾	AGIEN32 ⁽¹⁾

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位，读为0
 -n = POR时的值 1 = 置1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-13 **未实现**: 读为0

bit 12-0 **AGIEN44:AGIEN32**: ADC 全局中断允许位

- 1 = 允许选定模拟输入产生中断。在转换数据就绪（由 ADCDSTAT2 寄存器的 ARDY_x 位（x = 44-32）指示）之后产生中断
 0 = 禁止中断

注 1: 64 引脚器件不提供此位。

2: 64 引脚和 100 引脚器件均不提供此位。

寄存器 28-10: ADCCSS1: ADC 公共扫描选择寄存器 1

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CSS31 ⁽¹⁾	CSS30 ⁽¹⁾	CSS29 ⁽¹⁾	CSS28 ⁽¹⁾	CSS27 ⁽¹⁾	CSS26 ⁽¹⁾	CSS25 ⁽¹⁾	CSS24 ⁽¹⁾
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CSS23 ⁽¹⁾	CSS22 ⁽¹⁾	CSS21 ⁽¹⁾	CSS20 ⁽¹⁾	CSS19 ⁽¹⁾	CSS18	CSS17	CSS16
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CSS15	CSS14	CSS13	CSS12	CSS11	CSS10	CSS9	CSS8
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CSS7	CSS6	CSS5	CSS4	CSS3	CSS2	CSS1	CSS0

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 **CSS31:CSS0**: 模拟公共扫描选择位^(2,3)1 = 选择AN_x进行输入扫描0 = 输入扫描时跳过AN_x**注 1:** 64 引脚器件不提供此位。**2:** 如果通过 CSS_x 位扫描 1 类和 2 类模拟输入, 除了将该寄存器中的相应位置 1 之外, 1 类和 2 类模拟输入还必须选择 STRIG 输入作为触发源。请参见 ADCTRG_x 寄存器中的位说明来选择 STRIG 选项。**3:** 如果通过将 CSS_x 位设置为 1、将 TRGSRC_x<4:0> 位设置为 STRIG 模式 (0b11) 在扫描中包含某个 1 类或 2 类输入, 则用户应用程序必须确保不使用 ADCCON3 寄存器中的 RQCNVRT 位、硬件输入或任何数字滤波器为该输入产生其他触发信号。否则, 扫描行为将不可预测。

寄存器 28-11: **ADCCSS2: ADC 公共扫描选择寄存器 2**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	CSS44	CSS43	CSS42 ⁽²⁾	CSS41 ⁽²⁾	CSS40 ⁽²⁾
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CSS39 ⁽²⁾	CSS38 ⁽²⁾	CSS37 ⁽²⁾	CSS36 ⁽²⁾	CSS35 ⁽²⁾	CSS34 ⁽¹⁾	CSS33 ⁽¹⁾	CSS32 ⁽¹⁾

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-13 **未实现:** 读为0

bit 12-0 **CSS44:CSS32:** 模拟公共扫描选择位

模拟输入 44 至 32 总是为 3 类输入，因为只有 32 个触发源可用。

1 = 选择 ANx 进行输入扫描

0 = 输入扫描时跳过 ANx

注 1: 64 引脚器件不提供此位。

2: 64 引脚和 100 引脚器件均不提供此位。

寄存器 28-12: ADCDSTAT1: ADC 数据就绪状态寄存器 1

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC
	ARDY31 ⁽¹⁾	ARDY30 ⁽¹⁾	ARDY29 ⁽¹⁾	ARDY28 ⁽¹⁾	ARDY27 ⁽¹⁾	ARDY26 ⁽¹⁾	ARDY25 ⁽¹⁾	ARDY24 ⁽¹⁾
23:16	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC
	ARDY23 ⁽¹⁾	ARDY22 ⁽¹⁾	ARDY21 ⁽¹⁾	ARDY20 ⁽¹⁾	ARDY19 ⁽¹⁾	ARDY18	ARDY17	ARDY16
15:8	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC
	ARDY15	ARDY14	ARDY13	ARDY12	ARDY11	ARDY10	ARDY9	ARDY8
7:0	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC
	ARDY7	ARDY6	ARDY5	ARDY4	ARDY3	ARDY2	ARDY1	ARDY0

图注: HS = 硬件置 1 位 HC = 硬件清零位
R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-0 **ARDY31:ARDY0**: 相应模拟输入的转换数据就绪位

- 1 = 当转换数据在数据寄存器中就绪时, 该位置 1
- 0 = 读取相关的数据寄存器时, 该位清零

注 1: 64 引脚器件不提供此位。

寄存器 28-13: ADCDSTAT2: ADC 数据就绪状态寄存器 2

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC
	—	—	—	ARDY44	ARDY43	ARDY42 ⁽²⁾	ARDY41 ⁽²⁾	ARDY40 ⁽²⁾
7:0	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC
	ARDY39 ⁽²⁾	ARDY38 ⁽²⁾	ARDY37 ⁽²⁾	ARDY36 ⁽²⁾	ARDY35 ⁽²⁾	ARDY34 ⁽¹⁾	ARDY33 ⁽¹⁾	ARDY32 ⁽¹⁾

图注: HS = 硬件置 1 位 HC = 硬件清零位
R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-13 未实现: 读为 0

bit 12-0 **ARDY44:ARDY32**: 相应模拟输入的转换数据就绪位

- 1 = 当转换数据在数据寄存器中就绪时, 该位置 1
- 0 = 读取相关的数据寄存器时, 该位清零

注 1: 64 引脚器件不提供此位。

2: 64 引脚和 100 引脚器件均不提供此位。

寄存器 28-14: ADCCMPENx: ADC 数字比较器x使能寄存器 (x = 1至6)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0 CMPE31 ⁽¹⁾	R/W-0 CMPE30 ⁽¹⁾	R/W-0 CMPE29 ⁽¹⁾	R/W-0 CMPE28 ⁽¹⁾	R/W-0 CMPE27 ⁽¹⁾	R/W-0 CMPE26 ⁽¹⁾	R/W-0 CMPE25 ⁽¹⁾	R/W-0 CMPE24 ⁽¹⁾
23:16	R/W-0 CMPE23 ⁽¹⁾	R/W-0 CMPE22 ⁽¹⁾	R/W-0 CMPE21 ⁽¹⁾	R/W-0 CMPE20 ⁽¹⁾	R/W-0 CMPE19 ⁽¹⁾	R/W-0 CMPE18	R/W-0 CMPE17	R/W-0 CMPE16
15:8	R/W-0 CMPE15	R/W-0 CMPE14	R/W-0 CMPE13	R/W-0 CMPE12	R/W-0 CMPE11	R/W-0 CMPE10	R/W-0 CMPE9	R/W-0 CMPE8
7:0	R/W-0 CMPE7	R/W-0 CMPE6	R/W-0 CMPE5	R/W-0 CMPE4	R/W-0 CMPE3	R/W-0 CMPE2	R/W-0 CMPE1	R/W-0 CMPE0

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为0
 -n = POR时的值 1 = 置1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-0 **CMPE31:CMPE0**: ADC 数字比较器x使能位^(2,3)

这些位使对应模拟输入的转换结果由数字比较器处理。CMPE0用于使能AN0, CMPE1用于使能AN1, 以此类推。

注 1: 64 引脚器件不提供此位。

2: CMPEx = ANx, 其中的x = 0-31 (数字比较器输入仅限于AN0至AN31)。

3: 使能数字比较器 (ENDCMP = 1) 时更改该寄存器中的位会导致不可预测的行为。

寄存器 28-15: ADCCMPx: ADC 数字比较器 x 限值寄存器 (x = 1 至 6)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DCMPHI<15:8> ^(1,2,3)							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DCMPHI<7:0> ^(1,2,3)							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DCMPLO<15:8> ^(1,2,3)							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	DCMPLO<7:0> ^(1,2,3)							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 **DCMPHI<15:0>**: 数字比较器 x 上限值位 ^(1,2,3)

这些位存储上限值, 该值由数字比较器用于与 ADC 转换数据进行比较。

bit 15-0 **DCMPLO<15:0>**: 数字比较器 x 下限值位 ^(1,2,3)

这些位存储下限值, 该值由数字比较器用于与 ADC 转换数据进行比较。

注 1: 使能数字比较器 (ENDCMP = 1) 时更改这些位会导致不可预测的行为。

2: 限值的格式应与 ADC 转换值的格式在符号和小数设置方面匹配。

3: 对于在 CVD 模式下使用的数字比较器 0, DCMPHI<15:0> 和 DCMPLO<15:0> 位必须总是指定为有符号格式, 因为 CVD 输出数据是差分数据, 并且总是有符号的。

寄存器 28-16: ADCFLTRx: ADC 数字滤波器 x 寄存器 (x = 1 至 6)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R-0, HS, HC
	AFEN	DATA16EN	DFMODE	OVRSAM<2:0>			AFGIEN	AFRDY
23:16	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	CHNLID<4:0>				
15:8	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC
	FLTRDATA<15:8>							
7:0	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC
	FLTRDATA<7:0>							

图注: HS = 硬件置 1 位 HC = 硬件清零位
R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

- bit 31 **AFEN:** 数字滤波器 x 使能位
1 = 使能数字滤波器
0 = 禁止数字滤波器且 AFRDY 状态位清零
- bit 30 **DATA16EN:** 滤波器有效数据长度位
1 = 滤波器输出数据的全部 16 位都是有效的
0 = 只有前 12 位是有效的, 后面跟随 4 个 0
注: 只有 DFMODE = 1 (平均模式) 且 FRACT (ADCCON1<23>) = 1 (小数输出模式) 时, 该位才是有效的。
- bit **DFMODE:** ADC 滤波器模式位
1 = 滤波器 x 以平均模式工作
0 = 滤波器 x 以过采样滤波器模式工作 (默认)
- bit 28-26 **OVRSAM<2:0>:** 过采样滤波率位
如果 DFMODE 为 0:
111 = 128 个采样 (将总和向右移 3 位, 输出数据采用 15.1 格式)
110 = 32 个采样 (将总和向右移 2 位, 输出数据采用 14.1 格式)
101 = 8 个采样 (将总和向右移 1 位, 输出数据采用 13.1 格式)
100 = 2 个采样 (将总和向右移 0 位, 输出数据采用 12.1 格式)
011 = 256 个采样 (将总和向右移 4 位, 输出数据为 16 位)
010 = 64 个采样 (将总和向右移 3 位, 输出数据为 15 位)
001 = 16 个采样 (将总和向右移 2 位, 输出数据为 14 位)
000 = 4 个采样 (将总和向右移 1 位, 输出数据为 13 位)
如果 DFMODE 为 1:
111 = 256 个采样 (256 个要进行平均的采样)
110 = 128 个采样 (128 个要进行平均的采样)
101 = 64 个采样 (64 个要进行平均的采样)
100 = 32 个采样 (32 个要进行平均的采样)
011 = 16 个采样 (16 个要进行平均的采样)
010 = 8 个采样 (8 个要进行平均的采样)
001 = 4 个采样 (4 个要进行平均的采样)
000 = 2 个采样 (2 个要进行平均的采样)
- bit 25 **AFGIEN:** 数字滤波器 x 中断允许位
1 = 允许数字滤波器中断, 并根据 AFRDY 状态位产生
0 = 禁止数字滤波器

寄存器 28-16: ADCFLTRx: ADC 数字滤波器 x 寄存器 (x = 1 至 6) (续)

bit 24 **AFRDY**: 数字滤波器 x 数据就绪状态位

1 = 数据在 FLTRDATA<15:0> 位中就绪

0 = 数据未就绪

注: 该位通过读取 FLTRDATA<15:0> 位或通过禁止数字滤波器模块（通过将 AFEN 设置为 0）来清零。

bit 23-21 **未实现**: 读为 0

bit 20-16 **CHNLID<4:0>**: 数字滤波器模拟输入选择位

这些位指定要用作过采样滤波器数据源的模拟输入。

11111 = 保留

.

.

.

01100 = 保留

01011 = AN11

.

.

.

00010 = AN2

00001 = AN1

00000 = AN0

注: 只有前 12 个模拟输入（1 类（AN0-AN11）和 2 类（AN5-AN11））可以使用数字滤波器。

bit 15-0 **FLTRDATA<15:0>**: 数字滤波器 x 数据输出值位

滤波器输出数据采用在 FRACT 位（ADCCON1<23>）中设置的小数格式。在使能滤波器时，不应更改 FRACT 位。如果在滤波器的操作结束后更改 FRACT 位的状态，不会更新 FLTRDATA<15:0> 的值来反映新的格式。

寄存器 28-17: ADCTRG1: ADC 触发源 1 寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	TRGSRC3<4:0>				
23:16	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	TRGSRC2<4:0>				
15:8	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	TRGSRC1<4:0>				
7:0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	TRGSRC0<4:0>				

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位，读为 0
 -n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-29 **未实现:** 读为 0

bit 28-24 **TRGSRC3<4:0>:** 模拟输入 AN3 的转换触发源选择位

11111 = 保留

.

.

.

01101 = 保留

01100 = 比较器 2 (COUT)

01011 = 比较器 1 (COUT)

01010 = OCMP5

01001 = OCMP3

01000 = OCMP1

00111 = TMR5 匹配信号

00110 = TMR3 匹配信号

00101 = TMR1 匹配信号

00100 = INT0 外部中断

00011 = STRIG

00010 = 全局电平软件触发 (GLSWTRG)

00001 = 全局软件边沿触发 (GSWTRG)

00000 = 无触发信号

对于 STRIG，除了设置触发之外，还需通过设定 STRGSRC<4:0> 位 (ADCCON1<20:16>) 来选择触发源，并要求 ADCCSSx 寄存器中相应的 CSS 位置 1。

bit 23-21 **未实现:** 读为 0

bit 20-16 **TRGSRC2<4:0>:** 模拟输入 AN2 的转换触发源选择位

关于位值定义，请参见 bit 28-24。

bit 15-13 **未实现:** 读为 0

bit 12-8 **TRGSRC1<4:0>:** 模拟输入 AN1 的转换触发源选择位

关于位值定义，请参见 bit 28-24。

bit 7-5 **未实现:** 读为 0

bit 4-0 **TRGSRC0<4:0>:** 模拟输入 AN0 的转换触发源选择位

关于位值定义，请参见 bit 28-24。

寄存器 28-18: ADCTRG2: ADC 触发源 2 寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	TRGSRC7<4:0>				
23:16	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	TRGSRC6<4:0>				
15:8	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	TRGSRC5<4:0>				
7:0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	TRGSRC4<4:0>				

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-29 未实现: 读为 0

bit 28-24 TRGSRC7<4:0>: 模拟输入 AN7 的转换触发源选择位

11111 = 保留

.

.

.

01101 = 保留

01100 = 比较器 2 (COUT)

01011 = 比较器 1 (COUT)

01010 = OCMP5

01001 = OCMP3

01000 = OCMP1

00111 = TMR5 匹配信号

00110 = TMR3 匹配信号

00101 = TMR1 匹配信号

00100 = INT0 外部中断

00011 = STRIG

00010 = 全局电平软件触发 (GLSWTRG)

00001 = 全局软件边沿触发 (GSWTRG)

00000 = 无触发信号

对于 STRIG, 除了设置触发之外, 还需通过设定 STRGSRC<4:0> 位 (ADCCON1<20:16>) 来选择触发源, 并要求 ADCCSSx 寄存器中相应的 CSS 位置 1。

bit 23-21 未实现: 读为 0

bit 20-16 TRGSRC6<4:0>: 模拟输入 AN6 的转换触发源选择位

关于位值定义, 请参见 bit 28-24。

bit 15-13 未实现: 读为 0

bit 12-8 TRGSRC5<4:0>: 模拟输入 AN5 的转换触发源选择位

关于位值定义, 请参见 bit 28-24。

bit 7-5 未实现: 读为 0

bit 4-0 TRGSRC4<4:0>: 模拟输入 AN4 的转换触发源选择位

关于位值定义, 请参见 bit 28-24。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 28-19: ADCTRG3: ADC 触发源 3 寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	TRGSRC11<4:0>				
23:16	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	TRGSRC10<4:0>				
15:8	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	TRGSRC9<4:0>				
7:0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	TRGSRC8<4:0>				

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位，读为0
 -n = POR时的值 1 = 置1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-29 **未实现**: 读为0

bit 28-24 **TRGSRC11<4:0>**: 模拟输入AN11的转换触发源选择位

11111 = 保留

.

.

.

01101 = 保留

01100 = 比较器2 (COUT)

01011 = 比较器1 (COUT)

01010 = OCMP5

01001 = OCMP3

01000 = OCMP1

00111 = TMR5匹配信号

00110 = TMR3匹配信号

00101 = TMR1匹配信号

00100 = INT0外部中断

00011 = STRIG

00010 = 全局电平软件触发 (GLSWTRG)

00001 = 全局软件边沿触发 (GSWTRG)

00000 = 无触发信号

对于STRIG，除了设置触发之外，还需通过设定STRGSRC<4:0>位 (ADCCON1<20:16>) 来选择触发源，并要求ADCCSSx寄存器中相应的CSS位置1。

bit 23-21 **未实现**: 读为0

bit 20-16 **TRGSRC10<4:0>**: 模拟输入AN10的转换触发源选择位

关于位值定义，请参见bit 28-24。

bit 15-13 **未实现**: 读为0

bit 12-8 **TRGSRC9<4:0>**: 模拟输入AN9的转换触发源选择位

关于位值定义，请参见bit 28-24。

bit 7-5 **未实现**: 读为0

bit 4-0 **TRGSRC8<4:0>**: 模拟输入AN8的转换触发源选择位

关于位值定义，请参见bit 28-24。

寄存器 28-20: ADCCMPCON1: ADC 数字比较器 1 控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC
	CVDDATA<15:8>							
23:16	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC
	CVDDATA<7:0>							
15:8	U-0	U-0	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC
	—	—	AINID<5:0>					
7:0	R/W-0	R/W-0	R-0, HS, HC	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	ENDCMP	DCMPGIEN	DCMPED	IEBTWN	IEHIHI	IEHILO	IELOHI	IELOLO

图注: HS = 硬件置 1 位 HC = 硬件清零位
R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-16 **CVDDATA<15:0>**: CVD 数据状态位

在 CVD 模式下, 每当产生数字比较器中断时, 这些位会获取 CVD 差分输出数据 (CVD 正测量值减去负测量值)。这些位中的值遵从 FRACT 位 (ADCCON1<23>), 并且始终是有符号的。

bit 15-14 **未实现**: 读为 0

bit 13-8 **AINID<5:0>**: 数字比较器 0 模拟输入标识 (ID) 位

发生数字比较器事件 (DCMPED = 1) 时, 这些位标识数字比较器 0 正在监视的模拟输入。

注: 在正常 ADC 模式下, 只有模拟输入 <31:0> 可以由数字比较器 0 处理。数字比较器 0 还支持 CVD 模式, 在该模式下可以将所有 2 类和 3 类模拟输入存储在 AINID<5:0> 位中。

111111 = 保留

·
·
·

101101 = 保留

101100 = 正在监视 AN44

101011 = 正在监视 AN43

·
·
·

000001 = 正在监视 AN1

000000 = 正在监视 AN0

bit 7 **ENDCMP**: 数字比较器 0 使能位

1 = 使能数字比较器 0

0 = 未使能数字比较器 0, 且 DCMPED 状态位 (ADCCMP0CON<5>) 清零

bit 6 **DCMPGIEN**: 数字比较器 0 全局中断允许位

1 = DCMPED 状态位 (ADCCMP0CON<5>) 置 1 时产生数字比较器 0 中断

0 = 禁止数字比较器 0 中断

bit 5 **DCMPED**: 数字比较器 0 “输出真”事件状态位

数字比较器获得“真”的逻辑条件由 IEBTWN、IEHIHI、IEHILO、IELOHI 和 IELOLO 位定义。

注: 该位通过读取 AINID<5:0> 位或通过禁止数字比较器模块 (通过将 ENDCMP 设置为 0) 来清零。

1 = 发生了数字比较器 0 输出真事件 (比较器的输出为 1)

0 = 数字比较器 0 输出为假 (比较器的输出为 0)

bit 4 **IEBTWN**: 介于下限/上限间的数字比较器 0 事件位

1 = DCMPLO<15:0> ≤ DATA<31:0> < DCMPhi<15:0> 时发生数字比较器事件

0 = 不发生数字比较器事件

寄存器 28-20: ADCCMPCON1: ADC 数字比较器 1 控制寄存器（续）

- bit 3 **IEHIHI:** 高于上限的数字比较器 0 事件位
1 = DCMPhi<15:0> ≤ DATA<31:0> 时发生数字比较器 0 事件
0 = 不发生事件
- bit 2 **IEHILO:** 低于上限的数字比较器 0 事件位
1 = DATA<31:0> < DCMPhi<15:0> 时发生数字比较器 0 事件
0 = 不发生事件
- bit 1 **IELOHI:** 高于下限的数字比较器 0 事件位
1 = DCMPLo<15:0> ≤ DATA<31:0> 时发生数字比较器 0 事件
0 = 不发生事件
- bit 0 **IELOLO:** 低于下限的数字比较器 0 事件位
1 = DATA<31:0> < DCMPLo<15:0> 时发生数字比较器 0 事件
0 = 不发生事件

寄存器 28-21: ADCCMPCONx: ADC 数字比较器 x 控制寄存器 (x = 2 至 6)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —
23:16	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —
15:8	U-0 —	U-0 —	U-0 —	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC
	AINID<4:0>							
7:0	R/W-0 ENDCMP	R/W-0 DCMPGIEN	R-0, HS, HC DCMPED	R/W-0 IEBTWN	R/W-0 IEHIHI	R/W-0 IEHILO	R/W-0 IELOHI	R/W-0 IELOLO

图注: HS = 硬件置 1 位 HC = 硬件清零位
R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-13 未实现: 读为 0

bit 12-8 **AINID<4:0>**: 数字比较器 x 模拟输入标识 (ID) 位

发生数字比较器事件 (DCMPED = 1) 时, 这些位标识数字比较器正在监视的模拟输入。

注: 只有模拟输入 <31:0> 可以由数字比较器模块 x (x = 1-5) 处理。

11111 = 正在监视 AN31

11110 = 正在监视 AN30

.

.

.

00001 = 正在监视 AN1

00000 = 正在监视 AN0

bit 7 **ENDCMP**: 数字比较器 x 使能位

1 = 使能数字比较器 x

0 = 未使能数字比较器 x, 且 DCMPED 状态位 (ADCCMPxCON<5>) 清零

bit 6 **DCMPGIEN**: 数字比较器 x 全局中断允许位

1 = DCMPED 状态位 (ADCCMPxCON<5>) 置 1 时产生数字比较器 x 中断

0 = 禁止数字比较器 x 中断

bit 5 **DCMPED**: 数字比较器 x “输出真”事件状态位

数字比较器获得“真”的逻辑条件由 IEBTWN、IEHIHI、IEHILO、IELOHI 和 IELOLO 位定义。

注: 该位通过读取 AINID<5:0> 位 (ADCCMP0CON<13:8>) 或通过禁止数字比较器模块 (通过将 ENDCMP 设置为 0) 来清零。

1 = 发生了数字比较器 x 输出真事件 (比较器的输出为 1)

0 = 数字比较器 x 输出为假 (比较器的输出为 0)

bit 4 **IEBTWN**: 介于下限/上限间的数字比较器 x 事件位

1 = DCMPLO<15:0> 位 ≤ DATA<31:0> 位 < DCMPhi<15:0> 位时发生数字比较器事件

0 = 不发生数字比较器事件

bit 3 **IEHIHI**: 高于上限的数字比较器 x 事件位

1 = DCMPhi<15:0> 位 ≤ DATA<31:0> 位时发生数字比较器 x 事件

0 = 不发生事件

bit 2 **IEHILO**: 低于上限的数字比较器 x 事件位

1 = DATA<31:0> 位 < DCMPhi<15:0> 位时发生数字比较器 x 事件

0 = 不发生事件

寄存器 28-21: **ADCCMPCONx**: ADC 数字比较器 x 控制寄存器 (x = 2 至 6) (续)

- bit 1 **IELOHI**: 高于下限的数字比较器 x 事件位
 1 = DCMPL0<15:0> 位 ≤ DATA<31:0> 位时发生数字比较器 x 事件
 0 = 不发生事件
- bit 0 **IELOLO**: 低于下限的数字比较器 x 事件位
 1 = DATA<31:0> 位 < DCMPL0<15:0> 位时发生数字比较器 x 事件
 0 = 不发生事件

寄存器 28-22: ADFSTAT: ADC FIFO 状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FEN	—	—	ADC4EN	ADC3EN	ADC2EN	ADC1EN	ADC0EN
23:16	R/W-0	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	FIEN	FRDY	FWROVERR	—	—	—	—	—
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	FCNT<7:0>							
7:0	R-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R-0	R-0	R-0
	FSIGN	—	—	—	—	ADCID<2:0>		

图注: HS = 硬件置 1 位 HC = 硬件清零位
R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

bit 31 **FEN:** FIFO 使能位

1 = 使能 FIFO
0 = 禁止 FIFO; 任何数据都不会保存到 FIFO 中

bit 30-29 **未实现:** 读为 0

bit 28-24 **ADC4EN:ADC0EN:** ADCx 使能位 (x = 0 至 4)

1 = 将 ADCx 的转换输出数据存储到 FIFO 中
0 = 不将 ADCx 的转换输出数据存储到 FIFO 中

注: 使用 FIFO 时, 输出数据另外还会存储到相应的输出数据寄存器 (ADCDATAx) 中。

bit 23 **FIEN:** FIFO 中断允许位

1 = 允许 FIFO 中断; 在 FRDY 位置 1 时产生中断
0 = 禁止 FIFO 中断

bit 22 **FRDY:** FIFO 数据就绪中断状态位

1 = FIFO 具有待读取的数据
0 = FIFO 中没有可用数据

注: 读取 ADCFIFO 中的 FIFO 输出数据后, FIFO 中没有其他数据就绪 (即, FIFO 为空) 时, 该位清零。

bit 21 **FWROVERR:** FIFO 写溢出错误状态位

1 = FIFO 中发生了写溢出错误 (循环 FIFO)
0 = FIFO 中未发生写溢出错误

注: 用软件读取 ADFSTAT<23:16> 后, 该位清零。

bit 15-8 **FCNT<7:0>:** FIFO 数据条目计数状态位

这些位中的值指示 FIFO 中的数据条目数。

bit 7 **FSIGN:** FIFO 符号设置位

该位反映 ADCFIFO 寄存器中存储的数据的符号。

bit 6-3 **未实现:** 读为 0

bit 2-0 **ADCID<2:0>:** ADCx 标识符位 (x = 0 至 4)

这些位指定数据存储在 FIFO 中的 ADC 模块。

111 = 保留
110 = 保留
101 = 保留
100 = ADC4 的转换数据存储在 FIFO 中
.
.
000 = ADC0 的转换数据存储在 FIFO 中

寄存器 28-23: ADCFIFO: ADC FIFO 数据寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	DATA<31:24>							
23:16	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	DATA<23:16>							
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	DATA<15:8>							
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	DATA<7:0>							

图注:

R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位，读为0
-n = POR时的值	1 = 置1	0 = 清零
		x = 未知

bit 31-0 **DATA<31:0>**: FIFO 数据输出值位

注: 在使用备用输入作为专用ADC模块的输入源时，数据输出仍然从主输入数据输出寄存器中读取。

寄存器 28-24: **ADCBASE: ADC 基址寄存器**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	ADCBASE<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	ADCBASE<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 **未实现:** 读为 0

bit 15-0 **ADCBASE<15:0>:** ADC ISR 基址位

读取该寄存器时，该寄存器包含用户的 ADC ISR 跳转表的基址。中断向量地址由 ADCCON1 寄存器的 IRQVS<2:0> 位决定，这些位指定在与 ADCBASE 寄存器相加之前，对 ADCDSTAT1 和 ADCDSTAT2 寄存器中的 ARDYx 状态位进行左移的移位量。

中断向量地址 = ADCBASE 的读取值，而 ADCBASE 的读取值 = 写入 ADCBASE 的值 + x << IRQVS<2:0>; 其中，x 是来自 ADCDSTAT1 或 ADCDSTAT2 寄存器的最小有效模拟输入 ID（其优先级最高）。

寄存器 28-25: **ADCDATAx: ADC 输出数据寄存器 (x = 0 至 44)**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	DATA<31:24>							
23:16	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	DATA<23:16>							
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	DATA<15:8>							
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	DATA<7:0>							

图注:

R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值	1 = 置 1	0 = 清零
		x = 未知

bit 31-0 **DATA<31:0>**: ADC 转换数据输出位。

- 注 1: 64 引脚器件不提供ADCDATA19至ADCDATA34 寄存器。
- 2: 64 引脚和 100 引脚器件不提供ADCDATA35至ADCDATA42 寄存器。
- 3: 在使用备用输入作为专用ADC 模块的输入源时, 数据输出仍然从主输入数据输出寄存器中读取。
- 4: 在更改FRACT 位后读取ADCDATAx 寄存器值会将数据转换为FRACT 位所指定的格式。

寄存器 28-26: ADCTRGSNS: ADC 触发电平/边沿敏感寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	LVL11	LVL10	LVL9	LVL8
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	LVL7	LVL6	LVL5	LVL4	LVL3	LVL2	LVL1	LVL0

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-12 未实现: 读为0

bit 11 LVL11:LVL0: 触发电平和边沿敏感位

1 = 模拟输入对其触发信号的高电平敏感 (电平敏感意味着只要触发信号保持高电平就会重新触发)

0 = 模拟输入对其触发信号的正边沿敏感 (这是复位后的值)

注 1: 该寄存器指定模拟输入0至31的触发电平。

2: 编号更高的模拟输入ID属于3类输入, 因此仅通过扫描触发。所有3类模拟输入都使用扫描触发, 其电平/边沿由STRGLVL位 (ADCCON1<3>) 定义。

寄存器 28-27: ADCxTIME: 专用ADCx时序寄存器x (x = 0至4)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0 —	U-0 —	U-0 —	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-1	R/W-1
23:16	U-0 —	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
15:8	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	U-0 —	R/W-0	R/W-0
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为0
-n = POR时的值 1 = 置1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-29 未实现: 读为0

bit 28-26 **ADCEIS<2:0>**: ADCx提前中断选择位

111 = 在转换结束之前的8个ADC时钟处产生数据就绪中断

110 = 在转换结束之前的7个ADC时钟处产生数据就绪中断

.

.

001 = 在转换结束之前的2个ADC时钟处产生数据就绪中断

000 = 在转换结束之前的1个ADC时钟处产生数据就绪中断

注: 在选定分辨率(由SELRES<1:0>位(ADCxTIME<25:24>)指定)为12位或10位时, 所有选项都可用。选定分辨率为8位时, 从000到101的选项是有效的。选定分辨率为6位时, 从000到011的选项是有效的。

bit 25-24 **SELRES<1:0>**: ADCx分辨率选择位

11 = 12位

10 = 10位

01 = 8位

00 = 6位

注: 更改ADC的分辨率不会移动相应ADCDATAx寄存器中的结果。该结果仍占据12位, 相应的未使用低位将置为0。例如, 6位分辨率会造成ADCDATAx<5:0>置0, 结果保存在ADCDATAx<11:6>中。

bit 23 未实现: 读为0

bit 22-16 **ADCDIV<6:0>**: ADCx时钟分频比位

这些位用于对周期为Tq的ADC控制时钟进行分频, 产生用于ADCx的时钟(TADx)。

11111111 = 254 * Tq = TADx

.

.

0000011 = 6 * Tq = TADx

0000010 = 4 * Tq = TADx

0000001 = 2 * Tq = TADx

0000000 = 保留

bit 15-10 未实现: 读为0

bit 9-0 **SAMC<9:0>**: ADCx采样时间位

其中, TADx = 由ADCDIV<6:0>位控制的专用ADC的ADC转换时钟周期。

1111111111 = 1025个TADx

.

.

0000000001 = 3个TADx

0000000000 = 2个TADx

寄存器 28-28: ADCEIEN1: ADC 提前中断允许寄存器 1

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	EIEN31 ⁽¹⁾	EIEN30 ⁽¹⁾	EIEN29 ⁽¹⁾	EIEN28 ⁽¹⁾	EIEN27 ⁽¹⁾	EIEN26 ⁽¹⁾	EIEN25 ⁽¹⁾	EIEN24 ⁽¹⁾
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	EIEN23 ⁽¹⁾	EIEN22 ⁽¹⁾	EIEN21 ⁽¹⁾	EIEN20 ⁽¹⁾	EIEN19 ⁽¹⁾	EIEN18	EIEN17	EIEN16
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	EIEN15	EIEN14	EIEN13	EIEN12	EIEN11	EIEN10	EIEN9	EIEN8
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	EIEN7	EIEN6	EIEN5	EIEN4	EIEN3	EIEN2	EIEN1	EIEN0

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 EIEN31:EIEN0: 模拟输入提前中断允许位

1 = 允许选定模拟输入产生提前中断。在发生提前中断事件后（由ADCEISTAT1寄存器的EIRDY_x位（x = 31-0）指示）产生中断

0 = 禁止中断

注 1: 64 引脚器件不提供此位。

寄存器 28-29: ADCEIEN2: ADC 提前中断允许寄存器 2

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	EIEN44 ⁽²⁾	EIEN43 ⁽²⁾	EIEN42 ⁽²⁾	EIEN41 ⁽²⁾	EIEN40 ⁽²⁾
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	EIEN39 ⁽²⁾	EIEN38 ⁽²⁾	EIEN37 ⁽²⁾	EIEN36 ⁽²⁾	EIEN35 ⁽²⁾	EIEN34 ⁽¹⁾	EIEN33 ⁽¹⁾	EIEN32 ⁽¹⁾

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-13 未实现: 读为0

bit 12-0 EIEN44:EIEN32: 模拟输入提前中断允许位

1 = 允许选定模拟输入产生提前中断。在发生提前中断事件后（由ADCEISTAT2寄存器的EIRDY_x位（x = 44-32）指示）产生中断

0 = 禁止中断

注 1: 64 引脚器件不提供此位。

2: 64 引脚和 100 引脚器件均不提供此位。

寄存器 28-30: ADCEI STAT1: ADC 提前中断状态寄存器 1

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-0, HS, HC EIRDY31 ⁽¹⁾	R-0, HS, HC EIRDY30 ⁽¹⁾	R-0, HS, HC EIRDY29 ⁽¹⁾	R-0, HS, HC EIRDY28 ⁽¹⁾	R-0, HS, HC EIRDY27 ⁽¹⁾	R-0, HS, HC EIRDY26 ⁽¹⁾	R-0, HS, HC EIRDY25 ⁽¹⁾	R-0, HS, HC EIRDY24 ⁽¹⁾
23:16	R-0, HS, HC EIRDY23 ⁽¹⁾	R-0, HS, HC EIRDY22 ⁽¹⁾	R-0, HS, HC EIRDY21 ⁽¹⁾	R-0, HS, HC EIRDY20 ⁽¹⁾	R-0, HS, HC EIRDY19 ⁽¹⁾	R-0, HS, HC EIRDY18	R-0, HS, HC EIRDY17	R-0, HS, HC EIRDY16
15:8	R-0, HS, HC EIRDY15	R-0, HS, HC EIRDY14	R-0, HS, HC EIRDY13	R-0, HS, HC EIRDY12	R-0, HS, HC EIRDY11	R-0, HS, HC EIRDY10	R-0, HS, HC EIRDY9	R-0, HS, HC EIRDY8
7:0	R-0, HS, HC EIRDY7	R-0, HS, HC EIRDY6	R-0, HS, HC EIRDY5	R-0, HS, HC EIRDY4	R-0, HS, HC EIRDY3	R-0, HS, HC EIRDY2	R-0, HS, HC EIRDY1	R-0, HS, HC EIRDY0

图注:	HS = 硬件置 1 位	HC = 硬件清零位
R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值	1 = 置 1	0 = 清零
		x = 未知

bit 31-0 **EIRDY31:EIRDY0**: 相应模拟输入的提前中断就绪位

- 1 = 指定模拟输入发生提前中断事件时, 该位会置 1。如果在 ADCEIEN1 寄存器中允许提前中断, 则会产生中断。对于 1 类模拟输入, 该位将根据 ADCxTIME 寄存器中 ADCEIS<2:0> 位的配置置 1。对于共用 ADC 模块, 该位将根据 ADCCON2 寄存器中 ADCEIS<2:0> 位的配置置 1。
- 0 = 禁止中断

注 1: 64 引脚器件不提供此位。

寄存器 28-31: ADCEI2STAT2: ADC 提前中断状态寄存器 2

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC
	—	—	—	EIRDY44 ⁽²⁾	EIRDY43 ⁽²⁾	EIRDY42 ⁽²⁾	EIRDY41 ⁽²⁾	EIRDY40 ⁽²⁾
7:0	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC
	EIRDY39 ⁽²⁾	EIRDY38 ⁽²⁾	EIRDY37 ⁽²⁾	EIRDY36 ⁽²⁾	EIRDY35 ⁽²⁾	EIRDY34 ⁽¹⁾	EIRDY33 ⁽¹⁾	EIRDY32 ⁽¹⁾

图注: HS = 硬件置 1 位 HC = 硬件清零位
R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-13 未实现: 读为 0

bit 12-0 EIRDY44:EIRDY32: 相应模拟输入的提前中断就绪位

- 1 = 指定模拟输入发生提前中断事件时, 该位会置 1。如果在 ADCEIEN2 寄存器中允许提前中断, 则会产生中断。对于 1 类模拟输入, 该位将根据 ADCxTIME 寄存器中 ADCEIS<2:0> 位的配置置 1。对于共用 ADC 模块, 该位将根据 ADCCON2 寄存器中 ADCEIS<2:0> 位的配置置 1。
0 = 禁止中断

注 1: 64 引脚器件不提供此位。

2: 64 引脚和 100 引脚器件均不提供此位。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 28-32: **ADCANCON: ADC 模拟预热控制寄存器**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	WKUPCLKCNT<3:0>			
23:16	R/W-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	WKIEN7	—	—	WKIEN4	WKIEN3	WKIEN2	WKIEN1	WKIEN0
15:8	R-0, HS, HC	U-0	U-0	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC	R-0, HS, HC
	WKRDY7	—	—	WKRDY4	WKRDY3	WKRDY2	WKRDY1	WKRDY0
7:0	R/W-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	ANEN7	—	—	ANEN4	ANEN3	ANEN2	ANEN1	ANEN0

图注: HS = 硬件置 1 位 HC = 硬件清零位
R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-28 **未实现:** 读为 0

bit 27-24 **WKUPCLKCNT<3:0>:** 唤醒时钟计数位

这些位代表在 ADC 模块可以执行转换之前进行预热所需的 ADC 时钟数。虽然每个 ADC 的时钟是特定的，但 WKUPCLKCNT 位是所有 ADC 模块共用的。

1111 = 2^{15} = 32,768 个时钟

•
•
•

0110 = 2^6 = 64 个时钟

0101 = 2^5 = 32 个时钟

0100 = 2^4 = 16 个时钟

0011 = 2^4 = 16 个时钟

0010 = 2^4 = 16 个时钟

0001 = 2^4 = 16 个时钟

0000 = 2^4 = 16 个时钟

bit 23 **WKIEN7:** 共用 ADC (ADC7) 唤醒中断允许位

1 = 允许中断并在 WKRDY7 状态位置 1 时产生中断

0 = 禁止中断

bit 22-21 **未实现:** 读为 0

bit 20-16 **WKIEN4:WKIEN0:** ADC4-ADC0 唤醒中断允许位

1 = 允许中断并在 WKRDYx 状态位置 1 时产生中断

0 = 禁止中断

bit 15 **WKRDY7:** 共用 ADC (ADC7) 唤醒状态位

1 = 在 ANEN7 设置为 1 之后的唤醒计数 ($2^{WKUPEXP}$) 个时钟后, ADC7 模拟和偏置电路就绪

0 = ADC7 模拟和偏置电路未就绪

注: 该位在 ANEN7 位清零时由硬件清零

bit 14-13 **未实现:** 读为 0

bit 12-8 **WKRDY4:WKRDY0:** ADC4-ADC0 唤醒状态位

1 = 在 ANENx 设置为 1 之后的唤醒计数 ($2^{WKUPEXP}$) 个时钟后, ADCx 模拟和偏置电路就绪

0 = ADCx 模拟和偏置电路未就绪

注: 该位在 ANENx 位清零时由硬件清零

寄存器 28-32: **ADCANCON: ADC 模拟预热控制寄存器（续）**

- bit 7 **ANEN7:** 共用 ADC（ADC7）模拟和偏置电路使能位
 1 = 使能模拟和偏置电路。使能模拟和偏置电路之后，ADC 模块需要一段预热时间，该时间由 WKUPCLKCNT<3:0> 位定义。
 0 = 禁止模拟和偏置电路。
- bit 5-6 **未实现:** 读为 0
- bit 4-0 **ANEN4:ANEN0:** ADC4-ADC0 模拟和偏置电路使能位
 1 = 使能模拟和偏置电路。使能模拟和偏置电路之后，ADC 模块需要一段预热时间，该时间由 WKUPCLKCNT<3:0> 位定义。
 0 = 禁止模拟和偏置电路。

寄存器 28-33: ADCxCFG: ADCx 配置寄存器 x (x = 0 至 4、7)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	ADCCFG<31:24>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	ADCCFG<23:16>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	ADCCFG<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	ADCCFG<7:0>							

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
 -n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-0 **ADCCFG<31:0>**: ADC 模块配置数据位
 使能 ADC 前, 应在 ADC 初始化期间用软件将存储在 DEVADCx 中的相应值写入这些寄存器。

注: 只有 ADCANCON 寄存器中适用的 ANENx 位清零时, 该寄存器中的这些位才能更改。

寄存器 28-34: ADCSYSCFG1: ADC 系统配置寄存器 1

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-y	R-y	R-y	R-y	R-y	R-y	R-y	R-y
	AN<31:23>							
23:16	R-y	R-y	R-y	R-y	R-y	R-1	R-1	R-1
	AN<23:16>							
15:8	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1
	AN<15:8>							
7:0	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1
	AN<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

y = POR 值由具体器件决定

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 **AN<31:0>**: ADC 模拟输入位

这些位反映系统配置, 它们在引导期间更新。通过读取这些只读位, 用户应用程序可以确定器件中的某个模拟输入是否可用。

AN<31:0>: 反映相应的模拟输入 (AN31-AN0) 是否存在。

寄存器 28-35: ADCSYSCFG2: ADC 系统配置寄存器 2

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	R-1	R-1	R-y	R-y	R-y
	—	—	—	AN<44:40>				
7:0	R-y	R-y	R-y	R-y	R-y	R-y	R-y	R-y
	AN<39:32>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

y = POR 值由具体器件决定

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-13 **未实现**: 读为 0

bit 12-0 **AN<44:32>**: ADC 模拟输入位

这些位反映系统配置, 它们在引导期间更新。通过读取这些只读位, 用户应用程序可以确定器件中的某个模拟输入是否可用。

AN<63:32>: 反映相应的模拟输入 (AN63-AN32) 是否存在。

注：

29.0 控制器局域网（CAN）

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第34章“控制器局域网（CAN）”（DS60001154），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

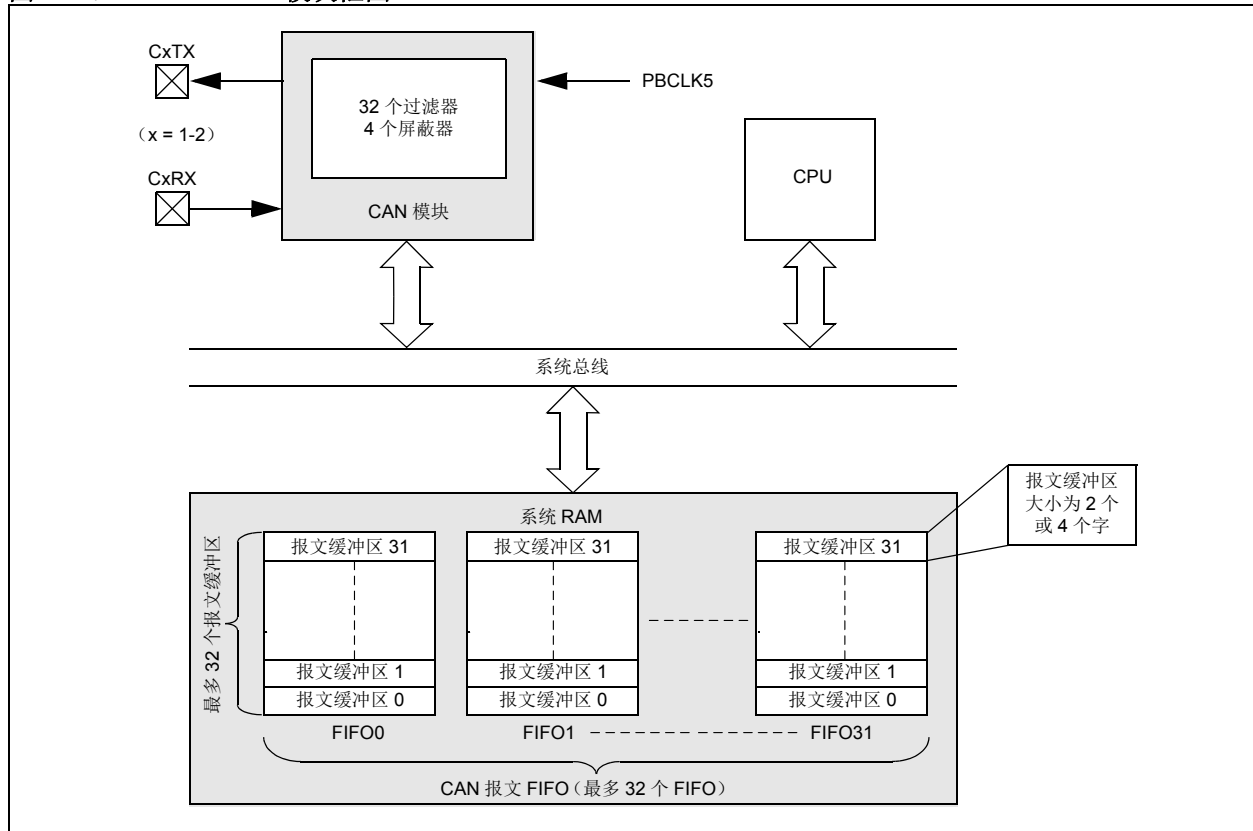
控制器局域网（Controller Area Network, CAN）模块支持以下主要特性：

- 符合标准：
 - 完全符合CAN 2.0B协议
 - 最高1 Mbps的可编程比特率
- 报文接收与发送：
 - 32个报文FIFO
 - 每个FIFO最多可包含32条报文，总共可包含1024条报文

- FIFO可以是发送报文FIFO或接收报文FIFO
- 用户可为用于发送的报文FIFO定义优先级
- 32个用于报文过滤的接收过滤器
- 4个用于报文过滤的接收过滤屏蔽寄存器
- 自动响应远程发送请求
- 支持DeviceNet™寻址
- 其他特性：
 - 环回、监听所有报文和仅监听模式，用于自检、系统诊断和总线监视
 - 低功耗工作模式
 - CAN模块是PIC32系统总线上的总线主模块
 - 无需使用DMA
 - 专用的时间戳定时器
 - 专用的DMA通道
 - 仅数据的报文接收模式

图29-1给出了CAN模块的总体结构。

图29-1: PIC32 CAN模块框图



29.1 CAN控制寄存器

注：寄存器名称中显示的“i”表示CAN1或CAN2。

表29-1: PIC32MZXXXECF和PIC32MZXXXECH器件的CAN1寄存器汇总

虚拟地址 (BF88_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0		
0000	C1CON	31:16	—	—	—	—	ABAT	REQOP<2:0>			OPMOD<2:0>			CANCAP	—	—	—	—	048	
		15:0	ON	—	SIDLE	—	CANBUSY	—	—	—	—	—	—	DNCNT<4:0>					0000	
0010	C1CFG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	WAKFIL	—	—	SEG2PH<2:0>				0000	
		15:0	SEG2PHTS	SAM	SEG1PH<2:0>			PRSEG<2:0>			SJW<1:0>		BRP<5:0>					0000		
0020	C1INT	31:16	IVRIE	WAKIE	CERRIE	SERRIE	RBOVIE	—	—	—	—	—	—	—	MODIE	CTMRIE	RBIE	TBIE	0000	
		15:0	IVRIF	WAKIF	CERRIF	SERRIF	RBOVIF	—	—	—	—	—	—	—	MODIF	CTMRIF	RBIF	TBIF	0000	
0030	C1VEC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	FILHIT<4:0>			—	ICODE<6:0>								0040		
0040	C1TREC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	TXBO	TXBP	RXBP	TXWARN	RXWARN	EWARN	0000
		15:0	TERRCNT<7:0>									RERRCNT<7:0>								0000
0050	C1FSTAT	31:16	FIFOIP31	FIFOIP30	FIFOIP29	FIFOIP28	FIFOIP27	FIFOIP26	FIFOIP25	FIFOIP24	FIFOIP23	FIFOIP22	FIFOIP21	FIFOIP20	FIFOIP19	FIFOIP18	FIFOIP17	FIFOIP16	0000	
		15:0	FIFOIP15	FIFOIP14	FIFOIP13	FIFOIP12	FIFOIP11	FIFOIP10	FIFOIP9	FIFOIP8	FIFOIP7	FIFOIP6	FIFOIP5	FIFOIP4	FIFOIP3	FIFOIP2	FIFOIP1	FIFOIP0	0000	
0060	C1RXOVF	31:16	RXOVF31	RXOVF30	RXOVF29	RXOVF28	RXOVF27	RXOVF26	RXOVF25	RXOVF24	RXOVF23	RXOVF22	RXOVF21	RXOVF20	RXOVF19	RXOVF18	RXOVF17	RXOVF16	0000	
		15:0	RXOVF15	RXOVF14	RXOVF13	RXOVF12	RXOVF11	RXOVF10	RXOVF9	RXOVF8	RXOVF7	RXOVF6	RXOVF5	RXOVF4	RXOVF3	RXOVF2	RXOVF1	RXOVF0	0000	
0070	C1TMR	31:16	CANTS<15:0>																0000	
		15:0	CANTSPRE<15:0>																0000	
0080	C1RXM0	31:16	SID<10:0>											—	MIDE	—	EID<17:16>		xxxx	
		15:0	EID<15:0>																xxxx	
0090	C1RXM1	31:16	SID<10:0>											—	MIDE	—	EID<17:16>		xxxx	
		15:0	EID<15:0>																xxxx	
00A0	C1RXM2	31:16	SID<10:0>											—	MIDE	—	EID<17:16>		xxxx	
		15:0	EID<15:0>																xxxx	
00B0	C1RXM3	31:16	SID<10:0>											—	MIDE	—	EID<17:16>		xxxx	
		15:0	EID<15:0>																xxxx	
00C0	C1FLTCON0	31:16	FLTEN3	MSEL3<1:0>			FSEL3<4:0>				FLTEN2	MSEL2<1:0>			FSEL2<4:0>				0000	
		15:0	FLTEN1	MSEL1<1:0>			FSEL1<4:0>				FLTEN0	MSEL0<1:0>			FSEL0<4:0>				0000	
00D0	C1FLTCON1	31:16	FLTEN7	MSEL7<1:0>			FSEL7<4:0>				FLTEN6	MSEL6<1:0>			FSEL6<4:0>				0000	
		15:0	FLTEN5	MSEL5<1:0>			FSEL5<4:0>				FLTEN4	MSEL4<1:0>			FSEL4<4:0>				0000	
00E0	C1FLTCON2	31:16	FLTEN11	MSEL11<1:0>			FSEL11<4:0>				FLTEN10	MSEL10<1:0>			FSEL10<4:0>				0000	
		15:0	FLTEN9	MSEL9<1:0>			FSEL9<4:0>				FLTEN8	MSEL8<1:0>			FSEL8<4:0>				0000	

图注：x = 复位时的未知值；— = 未实现，读为0。复位值以十六进制显示。

注 1：此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息，请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表29-1: PIC32MZXXXECF和PIC32MZXXXECH器件的CAN1寄存器汇总(续)

虚拟地址 (BF88_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值		
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0			
00F0	C1FLTCON3	31:16	FLTEN15	MSEL15<1:0>	FSEL15<4:0>				FLTEN14		MSEL14<1:0>				FSEL14<4:0>				0000		
		15:0	FLTEN13	MSEL13<1:0>	FSEL13<4:0>				FLTEN12		MSEL12<1:0>				FSEL12<4:0>				0000		
0100	C1FLTCON4	31:16	FLTEN19	MSEL19<1:0>	FSEL19<4:0>				FLTEN18		MSEL18<1:0>				FSEL18<4:0>				0000		
		15:0	FLTEN17	MSEL17<1:0>	FSEL17<4:0>				FLTEN16		MSEL16<1:0>				FSEL16<4:0>				0000		
0110	C1FLTCON5	31:16	FLTEN23	MSEL23<1:0>	FSEL23<4:0>				FLTEN22		MSEL22<1:0>				FSEL22<4:0>				0000		
		15:0	FLTEN21	MSEL21<1:0>	FSEL21<4:0>				FLTEN20		MSEL20<1:0>				FSEL20<4:0>				0000		
0120	C1FLTCON6	31:16	FLTEN27	MSEL27<1:0>	FSEL27<4:0>				FLTEN26		MSEL26<1:0>				FSEL26<4:0>				0000		
		15:0	FLTEN25	MSEL25<1:0>	FSEL25<4:0>				FLTEN24		MSEL24<1:0>				FSEL24<4:0>				0000		
0130	C1FLTCON7	31:16	FLTEN31	MSEL31<1:0>	FSEL31<4:0>				FLTEN30		MSEL30<1:0>				FSEL30<4:0>				0000		
		15:0	FLTEN29	MSEL29<1:0>	FSEL29<4:0>				FLTEN28		MSEL28<1:0>				FSEL28<4:0>				0000		
0140-0330	C1RXFn (n = 0-31)	31:16	SID<10:0>										—		EXID		—		EID<17:16>		xxxx
		15:0	EID<15:0>																xxxx		
0340	C1FIFOBA	31:16	C1FIFOBA<31:0>																0000		
		15:0	C1FIFOBA<31:0>																0000		
0350	C1FIFOCONn (n = 0)	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	FSIZE<4:0>						0000		
		15:0	—	FRESET	UINC	DONLY	—	—	—	—	TXEN	TXABAT	TXLARB	TXERR	TXREQ	RTREN	TXPRI<1:0>		0000		
0360	C1FIFOINTn (n = 0)	31:16	—	—	—	—	—	TXNFULLIE	TXHALFIE	TXEMPTYIE	—	—	—	—	RXOVFLIE	RXFULLIE	RXHALFIE	RXN EMPTYIE	0000		
		15:0	—	—	—	—	—	TXNFULLIF	TXHALFIF	TXEMPTYIF	—	—	—	—	RXOVFLIF	RXFULLIF	RXHALFIF	RXN EMPTYIF	0000		
0370	C1FIFOUAn (n = 0)	31:16	C1FIFOUA<31:0>																0000		
		15:0	C1FIFOUA<31:0>																0000		
0380	C1FIFOCIn (n = 0)	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000		
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C1FIFOCI<4:0>						0000		
0390-0B40	C1FIFOCONn C1FIFOINTn C1FIFOUAn C1FIFOCIn (n = 1-31)	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	FSIZE<4:0>						0000		
		15:0	—	FRESET	UINC	DONLY	—	—	—	—	TXEN	TXABAT	TXLARB	TXERR	TXREQ	RTREN	TXPRI<1:0>		0000		
		31:16	—	—	—	—	—	TXNFULLIE	TXHALFIE	TXEMPTYIE	—	—	—	—	RXOVFLIE	RXFULLIE	RXHALFIE	RXN EMPTYIE	0000		
		15:0	—	—	—	—	—	TXNFULLIF	TXHALFIF	TXEMPTYIF	—	—	—	—	RXOVFLIF	RXFULLIF	RXHALFIF	RXN EMPTYIF	0000		
		31:16	C1FIFOUA<31:0>																0000		
		15:0	C1FIFOUA<31:0>																0000		
		31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C1FIFOCI<4:0>						0000			

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表29-2: PIC32MZXXXECF和PIC32MZXXXECH器件的CAN2寄存器汇总

虚拟地址 (BF88_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0		
1000	C2CON	31:16	—	—	—	—	ABAT	REQOP<2:0>				OPMOD<2:0>			CANCAP	—	—	—	—	0480
		15:0	ON	—	SIDLE	—	CANBUSY	—	—	—	—	—	—	DNCNT<4:0>					0000	
1010	C2CFG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	WAKFIL	—	—	—	SEG2PH<2:0>			0000	
		15:0	SEG2PHTS	SAM	SEG1PH<2:0>			PRSEG<2:0>			SJW<1:0>		BRP<5:0>						0000	
1020	C2INT	31:16	IVRIE	WAKIE	CERRIE	SERRIE	RBOVIE	—	—	—	—	—	—	—	MODIE	CTMRIE	RBIE	TBIE	0000	
		15:0	IVRIF	WAKIF	CERRIF	SERRIF	RBOVIF	—	—	—	—	—	—	—	MODIF	CTMRIF	RBIF	TBIF	0000	
1030	C2VEC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000	
		15:0	—	—	—	FILHIT<4:0>					—	ICODE<6:0>						0040		
1040	C2TREC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	TXBO	TXBP	RXBP	TXWARN	RXWARN	EWARN	0000	
		15:0	TERRCNT<7:0>									RERRCNT<7:0>								
1050	C2FSTAT	31:16	FIFOIP31	FIFOIP30	FIFOIP29	FIFOIP28	FIFOIP27	FIFOIP26	FIFOIP25	FIFOIP24	FIFOIP23	FIFOIP22	FIFOIP21	FIFOIP20	FIFOIP19	FIFOIP18	FIFOIP17	FIFOIP16	0000	
		15:0	FIFOIP15	FIFOIP14	FIFOIP13	FIFOIP12	FIFOIP11	FIFOIP10	FIFOIP9	FIFOIP8	FIFOIP7	FIFOIP6	FIFOIP5	FIFOIP4	FIFOIP3	FIFOIP2	FIFOIP1	FIFOIP0	0000	
1060	C2RXOVF	31:16	RXOVF31	RXOVF30	RXOVF29	RXOVF28	RXOVF27	RXOVF26	RXOVF25	RXOVF24	RXOVF23	RXOVF22	RXOVF21	RXOVF20	RXOVF19	RXOVF18	RXOVF17	RXOVF16	0000	
		15:0	RXOVF15	RXOVF14	RXOVF13	RXOVF12	RXOVF11	RXOVF10	RXOVF9	RXOVF8	RXOVF7	RXOVF6	RXOVF5	RXOVF4	RXOVF3	RXOVF2	RXOVF1	RXOVF0	0000	
1070	C2TMR	31:16	CANTS<15:0>																0000	
		15:0	CANTSPRE<15:0>															0000		
1080	C2RXM0	31:16	SID<10:0>											—	MIDE	—	EID<17:16>		xxxx	
		15:0	EID<15:0>																xxxx	
10A0	C2RXM1	31:16	SID<10:0>											—	MIDE	—	EID<17:16>		xxxx	
		15:0	EID<15:0>																xxxx	
10B0	C2RXM2	31:16	SID<10:0>											—	MIDE	—	EID<17:16>		xxxx	
		15:0	EID<15:0>																xxxx	
10B0	C2RXM3	31:16	SID<10:0>											—	MIDE	—	EID<17:16>		xxxx	
		15:0	EID<15:0>																xxxx	
1010	C2FLTCON0	31:16	FLTEN3	MSEL3<1:0>		FSEL3<4:0>					FLTEN2	MSEL2<1:0>		FSEL2<4:0>					0000	
		15:0	FLTEN1	MSEL1<1:0>		FSEL1<4:0>					FLTEN0	MSEL0<1:0>		FSEL0<4:0>					0000	
10D0	C2FLTCON1	31:16	FLTEN7	MSEL7<1:0>		FSEL7<4:0>					FLTEN6	MSEL6<1:0>		FSEL6<4:0>					0000	
		15:0	FLTEN5	MSEL5<1:0>		FSEL5<4:0>					FLTEN4	MSEL4<1:0>		FSEL4<4:0>					0000	
10E0	C2FLTCON2	31:16	FLTEN11	MSEL11<1:0>		FSEL11<4:0>					FLTEN10	MSEL10<1:0>		FSEL10<4:0>					0000	
		15:0	FLTEN9	MSEL9<1:0>		FSEL9<4:0>					FLTEN8	MSEL8<1:0>		FSEL8<4:0>					0000	
10F0	C2FLTCON3	31:16	FLTEN15	MSEL15<1:0>		FSEL15<4:0>					FLTEN14	MSEL14<1:0>		FSEL14<4:0>					0000	
		15:0	FLTEN13	MSEL13<1:0>		FSEL13<4:0>					FLTEN12	MSEL12<1:0>		FSEL12<4:0>					0000	

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

表29-2: PIC32MZXXXECF和PIC32MZXXXECH器件的CAN2寄存器汇总(续)

虚拟地址 (BF88_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit															所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1		16/0
1100	C2FLTCON4	31:16	FLTEN19	MSEL19<1:0>	FSEL19<4:0>					FLTEN18	MSEL18<1:0>	FSEL18<4:0>					0000		
		15:0	FLTEN17	MSEL17<1:0>	FSEL17<4:0>					FLTEN16	MSEL16<1:0>	FSEL16<4:0>					0000		
1110	C2FLTCON5	31:16	FLTEN23	MSEL23<1:0>	FSEL23<4:0>					FLTEN22	MSEL22<1:0>	FSEL22<4:0>					0000		
		15:0	FLTEN21	MSEL21<1:0>	FSEL21<4:0>					FLTEN20	MSEL20<1:0>	FSEL20<4:0>					0000		
1120	C2FLTCON6	31:16	FLTEN27	MSEL27<1:0>	FSEL27<4:0>					FLTEN26	MSEL26<1:0>	FSEL26<4:0>					0000		
		15:0	FLTEN25	MSEL25<1:0>	FSEL25<4:0>					FLTEN24	MSEL24<1:0>	FSEL24<4:0>					0000		
1130	C2FLTCON7	31:16	FLTEN31	MSEL31<1:0>	FSEL31<4:0>					FLTEN30	MSEL30<1:0>	FSEL30<4:0>					0000		
		15:0	FLTEN29	MSEL29<1:0>	FSEL29<4:0>					FLTEN28	MSEL28<1:0>	FSEL28<4:0>					0000		
1140-1330	C2RXFn (n = 0-31)	31:16	SID<10:0>										—		EXID	—		EID<17:16>	xxxx
		15:0	EID<15:0>															xxxx	
1340	C2FIFOBA	31:16																0000	
		15:0	C2FIFOBA<31:0>															0000	
1350	C2FIFOCONn (n = 0)	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	FSIZE<4:0>					0000		
		15:0	—	FRESET	UINC	DONLY	—	—	—	TXEN	TXABAT	TXLARB	TXERR	TXREQ	RTREN	TXPRI<1:0>		0000	
1360	C2FIFOINTn (n = 0)	31:16	—	—	—	—	—	TXNFULLIE	TXHALFIE	TXEMPTYIE	—	—	—	—	RXOVFLIE	RXFULLIE	RXHALFIE	RXN EMPTYIE	0000
		15:0	—	—	—	—	—	TXNFULLIF	TXHALFIF	TXEMPTYIF	—	—	—	—	RXOVFLIF	RXFULLIF	RXHALFIF	RXN EMPTYIF	0000
1370	C2FIFOUAn (n = 0)	31:16																0000	
		15:0	C2FIFOUA<31:0>															0000	
1380	C2FIFOCIn (n = 0)	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C2FIFOCi<4:0>					0000		
1390-1B40	C2FIFOCONn C2FIFOINTn C2FIFOUAn C2FIFOCIn (n = 1-31)	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	FSIZE<4:0>					0000		
		15:0	—	FRESET	UINC	DONLY	—	—	—	TXEN	TXABAT	TXLARB	TXERR	TXREQ	RTREN	TXPRI<1:0>		0000	
		31:16	—	—	—	—	—	TXNFULLIE	TXHALFIE	TXEMPTYIE	—	—	—	—	RXOVFLIE	RXFULLIE	RXHALFIE	RXN EMPTYIE	0000
		15:0	—	—	—	—	—	TXNFULLIF	TXHALFIF	TXEMPTYIF	—	—	—	—	RXOVFLIF	RXFULLIF	RXHALFIF	RXN EMPTYIF	0000
		31:16																0000	
		15:0	C2FIFOUA<31:0>															0000	
		31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C2FIFOCi<4:0>					0000	

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 29-1: **CiCON: CAN 模块控制寄存器**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	S/HC-0	R/W-1	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	ABAT	REQOP<2:0>		
23:16	R-1	R-0	R-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	OPMOD<2:0>			CANCAP	—	—	—	—
15:8	R/W-0	U-0	R/W-0	U-0	R-0	U-0	U-0	U-0
	ON ⁽¹⁾	—	SIDLE	—	CANBUSY	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	DNCNT<4:0>				

图注: HC = 硬件清零位 S = 可置 1 位
R = 可读位 W = 可写位 P = 可编程位 r = 保留位
U = 未实现位 -n = POR 时的值: (0、1, x = 未知)

bit 31-28 **未实现:** 读为 0

bit 27 **ABAT:** 中止所有等待处理发送的位
1 = 通知所有发送缓冲区中止发送
0 = 模块将在所有发送中止时清零该位

bit 26-24 **REQOP<2:0>:** 请求工作模式位
111 = 置为监听所有报文模式
110 = 保留; 不要使用
101 = 保留; 不要使用
100 = 置为配置模式
011 = 置为仅监听模式
010 = 置为环回模式
001 = 置为禁止模式
000 = 置为正常工作模式

bit 23-21 **OPMOD<2:0>:** 工作模式状态位
111 = 模块处于监听所有报文模式
110 = 保留
101 = 保留
100 = 模块处于配置模式
011 = 模块处于仅监听模式
010 = 模块处于环回模式
001 = 模块处于禁止模式
000 = 模块处于正常工作模式

bit 20 **CANCAP:** CAN 报文接收时间戳定时器捕捉使能位
1 = 在接收到有效报文时, CANTMR 值随报文一起存储
0 = 禁止 CAN 报文接收时间戳定时器捕捉, 并停止 CANTMR 以降低功耗

bit 19-16 **未实现:** 读为 0

bit 15 **ON:** CAN 使能位⁽¹⁾
1 = 使能 CAN 模块
0 = 禁止 CAN 模块

bit 14 **未实现:** 读为 0

注 1: 如果用户应用程序清零该位, 可能需要经过一些周期, CAN 模块才能完成当前事务和响应该请求。用户应用程序应查询 CANBUSY 位验证是否已受理请求。

寄存器 29-1: CiCON: CAN 模块控制寄存器（续）

- bit 13 **SIDLE:** 空闲模式 CAN 停止位
1 = 系统进入空闲模式时，CAN 停止工作
0 = 系统进入空闲模式时，CAN 继续工作
- bit 12 **未实现:** 读为 0
- bit 11 **CANBUSY:** CAN 模块忙状态位
1 = CAN 模块处于工作状态
0 = CAN 模块被完全禁止
- bit 10-5 **未实现:** 读为 0
- bit 4-0 **DNCNT<4:0>:** DeviceNet 过滤器位编号位
10011-11111 = 无效选择（最多可将数据的 18 位与 EID 作比较）
10010 = 最多可将数据字节 2 的 bit 6 与 EID17（CiRXFn<17>）进行比较
•
•
•
00001 = 最多可将数据字节 0 的 bit 7 与 EID0（CiRXFn<0>）进行比较
00000 = 不比较数据字节

注 1: 如果用户应用程序清零该位，可能需要经过一些周期，CAN 模块才能完成当前事务和响应该请求。用户应用程序应查询 CANBUSY 位验证是否已受理请求。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 29-2: CiCFG: CAN 波特率配置寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	WAKFIL	—	—	—	SEG2PH<2:0> ^(1,4)		
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	SEG2PHTS ⁽¹⁾	SAM ⁽²⁾	SEG1PH<2:0>			PRSEG<2:0>		
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	SJW<1:0> ⁽³⁾		BRP<5:0>					

图注: HC = 硬件清零位 S = 可置 1 位
R = 可读位 W = 可写位 P = 可编程位 r = 保留位
U = 未实现位 -n = POR 时的值: (0、1, x = 未知)

bit 31-23 未实现: 读为 0

bit 22 **WAKFIL**: CAN 总线线路滤波器使能位

1 = 使用 CAN 总线线路滤波器来唤醒
0 = 不使用 CAN 总线线路滤波器来唤醒

bit 21-19 未实现: 读为 0

bit 18-16 **SEG2PH<2:0>**: 相位缓冲段 2 位^(1,4)

111 = 长度为 8 个 T_Q

•
•
•

000 = 长度为 1 个 T_Q

bit 15 **SEG2PHTS**: 相位缓冲段 2 时间选择位⁽¹⁾

1 = 可自由编程
0 = SEG1PH 的最大值与信息处理时间中的较大值

bit 14 **SAM**: CAN 总线线路采样位⁽²⁾

1 = 在采样点对总线线路采样三次
0 = 在采样点对总线线路采样一次

bit 13-11 **SEG1PH<2:0>**: 相位缓冲段 1 位⁽⁴⁾

111 = 长度为 8 个 T_Q

•
•
•

000 = 长度为 1 个 T_Q

注 1: SEG2PH ≤ SEG1PH。如果清零 SEG2PHTS, SEG2PH 将自动置 1。

2: BRP < 2 时不允许 3 次位采样。

3: SJW ≤ SEG2PH。

4: 每位的时间份额必须大于 7 (即 T_QBIT > 7)。

注: 仅当 CAN 模块处于配置模式 (OPMOD<2:0> (CiCON<23:21>) = 100) 时, 才能修改该寄存器。

寄存器 29-2: CiCFG: CAN 波特率配置寄存器（续）

bit 10-8 **PRSEG<2:0>**: 传播时间段位⁽⁴⁾

111 = 长度为 8 个 T_Q

•

•

•

000 = 长度为 1 个 T_Q

bit 7-6 **SJW<1:0>**: 同步跳转宽度位⁽³⁾

11 = 长度为 4 个 T_Q

10 = 长度为 3 个 T_Q

01 = 长度为 2 个 T_Q

00 = 长度为 1 个 T_Q

bit 5-0 **BRP<5:0>**: 波特率预分频比位

111111 = T_Q = (2 x 64)/TPBCLK5

111110 = T_Q = (2 x 63)/TPBCLK5

•

•

•

000001 = T_Q = (2 x 2)/TPBCLK5

000000 = T_Q = (2 x 1)/TPBCLK5

注 1: SEG2PH ≤ SEG1PH。如果清零 SEG2PHTS, SEG2PH 将自动置 1。

2: BRP < 2 时不允许 3 次位采样。

3: SJW ≤ SEG2PH。

4: 每位的时间份额必须大于 7（即 T_QBIT > 7）。

注: 仅当 CAN 模块处于配置模式（OPMOD<2:0>（CiCON<23:21>）= 100）时，才能修改该寄存器。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 29-3: **CiINT: CAN 中断寄存器**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0
	IVRIE	WAKIE	CERRIE	SERRIE	RBOVIE	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	MODIE	CTMRIE	RBIE	TBIE
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0
	IVRIF	WAKIF	CERRIF	SERRIF ⁽¹⁾	RBOVIF	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	MODIF	CTMRIF	RBIF	TBIF

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

- bit 31 **IVRIE:** 收到无效报文中断允许位
1 = 允许中断请求
0 = 禁止中断请求
- bit 30 **WAKIE:** CAN 总线活动唤醒中断允许位
1 = 允许中断请求
0 = 禁止中断请求
- bit 29 **CERRIE:** CAN 总线错误中断允许位
1 = 允许中断请求
0 = 禁止中断请求
- bit 28 **SERRIE:** 系统错误中断允许位
1 = 允许中断请求
0 = 禁止中断请求
- bit 27 **RBOVIE:** 接收缓冲区溢出中断允许位
1 = 允许中断请求
0 = 禁止中断请求
- bit 26-20 **未实现:** 读为0
- bit 19 **MODIE:** 模式改变中断允许位
1 = 允许中断请求
0 = 禁止中断请求
- bit 18 **CTMRIE:** CAN 时间戳定时器中断允许位
1 = 允许中断请求
0 = 禁止中断请求
- bit 17 **RBIE:** 接收缓冲区中断允许位
1 = 允许中断请求
0 = 禁止中断请求
- bit 16 **TBIE:** 发送缓冲区中断允许位
1 = 允许中断请求
0 = 禁止中断请求
- bit 15 **IVRIF:** 收到无效报文中断标志位
1 = 产生了无效报文中断
0 = 未产生无效报文中断

注 1: 只能通过将 ON 位（CiCON<15>）清零或置 1，从而关闭或打开 CAN 模块来清零该位。

寄存器 29-3: CiINT: CAN 中断寄存器（续）

- bit 14 **WAKIF:** CAN 总线活动唤醒中断标志位
1 = 产生了总线唤醒活动中断
0 = 未产生总线唤醒活动中断
- bit 13 **CERRIF:** CAN 总线错误中断标志位
1 = 发生了 CAN 总线错误
0 = 未发生 CAN 总线错误
- bit 12 **SERRIF:** 系统错误中断标志位
1 = 发生了系统错误（通常是向系统总线送入了非法地址）
0 = 未发生系统错误
- bit 11 **RBOVIF:** 接收缓冲区溢出中断标志位
1 = 发生了接收缓冲区溢出
0 = 未发生接收缓冲区溢出
- bit 10-4 **未实现:** 读为 0
- bit 3 **MODIF:** CAN 模式改变中断标志位
1 = CAN 模块模式发生了改变（OPMOD<2:0> 已改变来反映 REQOP）
0 = CAN 模块模式未改变
- bit 2 **CTMRIF:** CAN 定时器溢出中断标志位
1 = 发生了 CAN 定时器（CANTMR）溢出
0 = 未发生 CAN 定时器（CANTMR）溢出
- bit 1 **RBIF:** 接收缓冲区中断标志位
1 = 有一个接收缓冲区中断等待处理
0 = 没有待处理的接收缓冲区中断
- bit 0 **TBIF:** 发送缓冲区中断标志位
1 = 有一个发送缓冲区中断等待处理
0 = 没有待处理的发送缓冲区中断

注 1: 只能通过将 ON 位（CiCON<15>）清零或置 1，从而关闭或打开 CAN 模块来清零该位。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 29-4: **CiVEC: CAN 中断代码寄存器**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	—	—	—	FILHIT<4:0>				
7:0	U-0	R-1	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	—	ICODE<6:0> ⁽¹⁾						

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位，读为0
 -n = POR时的值 1 = 置1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-13 **未实现:** 读为0

bit 12-8 **FILHIT<4:0>:** 选中过滤器的编号位

11111 = 过滤器31
 11110 = 过滤器30

•
•
•

00001 = 过滤器1
 00000 = 过滤器0

bit 7 **未实现:** 读为0

bit 6-0 **ICODE<6:0>:** 中断标志编码位⁽¹⁾

1001000-1111111 = 保留
 1001000 = 收到无效报文 (IVRIF)
 1000111 = CAN 模块模式改变 (MODIF)
 1000110 = CAN 时间戳定时器 (CTMRIF)
 1000101 = 总线带宽错误 (SERRIF)
 1000100 = 地址错误中断 (SERRIF)
 1000011 = 接收 FIFO 溢出中断 (RBOVIF)
 1000010 = 唤醒中断 (WAKIF)
 1000001 = 错误中断 (CERRIF)
 1000000 = 无中断
 0100000-0111111 = 保留
 0011111 = FIFO31 中断 (CiFSTAT<31>置1)
 0011110 = FIFO30 中断 (CiFSTAT<30>置1)
 •
•
•
0000001 = FIFO1 中断 (CiFSTAT<1>置1)
 0000000 = FIFO0 中断 (CiFSTAT<0>置1)

注 1: 只有对于已允许的中断，才会更新这些位。

寄存器 29-5: CiTREC: CAN 发送/接收错误计数寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	—	—	TXBO	TXBP	RXBP	TXWARN	RXWARN	EWARN
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	TERRCNT<7:0>							
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	RERRCNT<7:0>							

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为0
 -n = POR时的值 1 = 置1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-22 未实现: 读为0

bit 21 **TXBO**: 发送器处于错误状态总线关闭位 (TERRCNT ≥ 256)

bit 20 **TXBP**: 发送器处于错误状态总线被动位 (TERRCNT ≥ 128)

bit 19 **RXBP**: 接收器处于错误状态总线被动位 (RERRCNT ≥ 128)

bit 18 **TXWARN**: 发送器处于错误状态警告位 (128 > TERRCNT ≥ 96)

bit 17 **RXWARN**: 接收器处于错误状态警告位 (128 > RERRCNT ≥ 96)

bit 16 **EWARN**: 发送器或接收器处于错误状态警告位

bit 15-8 **TERRCNT<7:0>**: 发送错误计数器位

bit 7-0 **RERRCNT<7:0>**: 接收错误计数器位

寄存器 29-6: CiFSTAT: CAN FIFO 状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	FIFOIP31	FIFOIP30	FIFOIP29	FIFOIP28	FIFOIP27	FIFOIP26	FIFOIP25	FIFOIP24
23:16	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	FIFOIP23	FIFOIP22	FIFOIP21	FIFOIP20	FIFOIP19	FIFOIP18	FIFOIP17	FIFOIP16
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	FIFOIP15	FIFOIP14	FIFOIP13	FIFOIP12	FIFOIP11	FIFOIP10	FIFOIP9	FIFOIP8
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	FIFOIP7	FIFOIP6	FIFOIP5	FIFOIP4	FIFOIP3	FIFOIP2	FIFOIP1	FIFOIP0

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为0
 -n = POR时的值 1 = 置1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-0 **FIFOIP<31:0>**: FIFOx 中断待处理位

1 = 有一个或多个已允许的FIFO中断等待处理

0 = 没有待处理的FIFO中断

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 29-7: CiRXOVF: CAN 接收 FIFO 溢出状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	RXOVF31	RXOVF30	RXOVF29	RXOVF28	RXOVF27	RXOVF26	RXOVF25	RXOVF24
23:16	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	RXOVF23	RXOVF22	RXOVF21	RXOVF20	RXOVF19	RXOVF18	RXOVF17	RXOVF16
15:8	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	RXOVF15	RXOVF14	RXOVF13	RXOVF12	RXOVF11	RXOVF10	RXOVF9	RXOVF8
7:0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	RXOVF7	RXOVF6	RXOVF5	RXOVF4	RXOVF3	RXOVF2	RXOVF1	RXOVF0

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为0
 -n = POR时的值 1 = 置1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-0 **RXOVF<31:0>**: FIFOx接收溢出中断待处理位

1 = FIFO 已溢出
 0 = FIFO 未溢出

寄存器 29-8: CiTMR: CAN 定时器寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CANTS<15:8>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CANTS<7:0>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CANTSPRE<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CANTSPRE<7:0>							

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为0
 -n = POR时的值 1 = 置1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-0 **CANTS<15:0>**: CAN 时间戳定时器位

它是一个自由运行的定时器, 在 CANCEP 位 (CiCON<20>) 置1时, 每经过一个 CANTSPRE 系统时钟就会递增一次。

bit 15-0 **CANTSPRE<15:0>**: CAN 时间戳定时器预分频比位

1111 1111 1111 1111 = CAN 时间戳定时器 (CANTS) 每隔 65,535 个系统时钟递增一次

•
•
•

0000 0000 0000 0000 = CAN 时间戳定时器 (CANTS) 每经过一个系统时钟递增一次

注 1: 当 CANCEP = 0 时, CiTMR 将被冻结。

2: 对 CiTMR 的任何写操作都会使 CiTMR 的预分频比计数复位 (CANTSPRE 不受影响)。

寄存器 29-9: C_iRX_{MN}: CAN 接收过滤器屏蔽器 n 寄存器 (n = 0 至 3)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	SID<10:3>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	SID<2:0>			—	MIDE	—	EID<17:16>	
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	EID<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	EID<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-21 **SID<10:0>**: 标准标识符位

1 = 过滤器比较包含 SID_x 位

0 = 过滤器操作与 SID_x 位无关

bit 20 **未实现**: 读为 0

bit 19 **MIDE**: 标识符接收模式位

1 = 只匹配与过滤器中 EXID 位对应的报文类型 (标准/扩展地址)

0 = 如果过滤器匹配 (即, 如果 (过滤器 SID) = (报文 SID) 或 (过滤器 SID/EID) = (报文 SID/EID)), 则与标准或扩展地址报文匹配

bit 18 **未实现**: 读为 0

bit 17-0 **EID<17:0>**: 扩展标识符位

1 = 过滤器比较包含 EID_x 位

0 = 过滤器操作与 EID_x 位无关

注: 仅当 CAN 模块处于配置模式 (OPMOD<2:0> (CiCON<23:21>) = 100) 时, 才能修改该寄存器。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 29-10: CILFCON0: CAN 过滤器控制寄存器 0

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN3	MSEL3<1:0>		FSEL3<4:0>				
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN2	MSEL2<1:0>		FSEL2<4:0>				
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN1	MSEL1<1:0>		FSEL1<4:0>				
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN0	MSEL0<1:0>		FSEL0<4:0>				

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为0
-n = POR时的值 1 = 置1 0 = 清零 x = 未知

- bit 31 **FLTEN3:** 过滤器3使能位
1 = 使能过滤器
0 = 禁止过滤器
- bit 30-29 **MSEL3<1:0>:** 过滤器3屏蔽器选择位
11 = 选择接收屏蔽器3
10 = 选择接收屏蔽器2
01 = 选择接收屏蔽器1
00 = 选择接收屏蔽器0
- bit 28-24 **FSEL3<4:0>:** FIFO选择位
11111 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区31中
11110 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区30中
.
.
.
00001 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区1中
00000 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区0中
- bit 23 **FLTEN2:** 过滤器2使能位
1 = 使能过滤器
0 = 禁止过滤器
- bit 22-21 **MSEL2<1:0>:** 过滤器2屏蔽器选择位
11 = 选择接收屏蔽器3
10 = 选择接收屏蔽器2
01 = 选择接收屏蔽器1
00 = 选择接收屏蔽器0
- bit 20-16 **FSEL2<4:0>:** FIFO选择位
11111 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区31中
11110 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区30中
.
.
.
00001 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区1中
00000 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区0中

注: 仅当对应的过滤器使能（FLTENn）位为0时，才能修改该寄存器中的位。

寄存器 29-10: CiFLTCON0: CAN 过滤器控制寄存器 0（续）

bit 15	FLTEN1: 过滤器 1 使能位 1 = 使能过滤器 0 = 禁止过滤器
bit 14-13	MSEL1<1:0>: 过滤器 1 屏蔽器选择位 11 = 选择接收屏蔽器 3 10 = 选择接收屏蔽器 2 01 = 选择接收屏蔽器 1 00 = 选择接收屏蔽器 0
bit 12-8	FSEL1<4:0>: FIFO 选择位 11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中 11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中 • • • 00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中 00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中
bit 7	FLTEN0: 过滤器 0 使能位 1 = 使能过滤器 0 = 禁止过滤器
bit 6-5	MSEL0<1:0>: 过滤器 0 屏蔽器选择位 11 = 选择接收屏蔽器 3 10 = 选择接收屏蔽器 2 01 = 选择接收屏蔽器 1 00 = 选择接收屏蔽器 0
bit 4-0	FSEL0<4:0>: FIFO 选择位 11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中 11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中 • • • 00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中 00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中

注: 仅当对应的过滤器使能（FLTENN）位为 0 时，才能修改该寄存器中的位。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 29-11: **CiFLTCON1: CAN 过滤器控制寄存器 1**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN7	MSEL7<1:0>		FSEL7<4:0>				
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN6	MSEL6<1:0>		FSEL6<4:0>				
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN5	MSEL5<1:0>		FSEL5<4:0>				
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN4	MSEL4<1:0>		FSEL4<4:0>				

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31 **FLTEN7**: 过滤器7使能位

1 = 使能过滤器

0 = 禁止过滤器

bit 30-29 **MSEL7<1:0>**: 过滤器7屏蔽器选择位

11 = 选择接收屏蔽器3

10 = 选择接收屏蔽器2

01 = 选择接收屏蔽器1

00 = 选择接收屏蔽器0

bit 28-24 **FSEL7<4:0>**: FIFO 选择位

11111 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区31中

11110 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区30中

•

•

•

00001 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区1中

00000 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区0中

bit 23 **FLTEN6**: 过滤器6使能位

1 = 使能过滤器

0 = 禁止过滤器

bit 22-21 **MSEL6<1:0>**: 过滤器6屏蔽器选择位

11 = 选择接收屏蔽器3

10 = 选择接收屏蔽器2

01 = 选择接收屏蔽器1

00 = 选择接收屏蔽器0

bit 20-16 **FSEL6<4:0>**: FIFO 选择位

11111 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区31中

11110 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区30中

•

•

•

00001 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区1中

00000 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区0中

注: 仅当对应的过滤器使能（FLTENn）位为0时，才能修改该寄存器中的位。

寄存器 29-11: CiFLTCON1: CAN 过滤器控制寄存器 1（续）

- bit 15 **FLTEN5**: 过滤器 17 使能位
 1 = 使能过滤器
 0 = 禁止过滤器
- bit 14-13 **MSEL5<1:0>**: 过滤器 5 屏蔽器选择位
 11 = 选择接收屏蔽器 3
 10 = 选择接收屏蔽器 2
 01 = 选择接收屏蔽器 1
 00 = 选择接收屏蔽器 0
- bit 12-8 **FSEL5<4:0>**: FIFO 选择位
 11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中
 11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中
 •
 •
 •
 00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中
 00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中
- bit 7 **FLTEN4**: 过滤器 4 使能位
 1 = 使能过滤器
 0 = 禁止过滤器
- bit 6-5 **MSEL4<1:0>**: 过滤器 4 屏蔽器选择位
 11 = 选择接收屏蔽器 3
 10 = 选择接收屏蔽器 2
 01 = 选择接收屏蔽器 1
 00 = 选择接收屏蔽器 0
- bit 4-0 **FSEL4<4:0>**: FIFO 选择位
 11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中
 11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中
 •
 •
 •
 00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中
 00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中

注: 仅当对应的过滤器使能（FLTENn）位为 0 时，才能修改该寄存器中的位。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 29-12: CILFCON2: CAN 过滤器控制寄存器 2

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN11	MSEL11<1:0>		FSEL11<4:0>				
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN10	MSEL10<1:0>		FSEL10<4:0>				
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN9	MSEL9<1:0>		FSEL9<4:0>				
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN8	MSEL8<1:0>		FSEL8<4:0>				

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31 **FLTEN11:** 过滤器 11 使能位

1 = 使能过滤器

0 = 禁止过滤器

bit 30-29 **MSEL11<1:0>:** 过滤器 11 屏蔽器选择位

11 = 选择接收屏蔽器 3

10 = 选择接收屏蔽器 2

01 = 选择接收屏蔽器 1

00 = 选择接收屏蔽器 0

bit 28-24 **FSEL11<4:0>:** FIFO 选择位

11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中

11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中

•

•

•

00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中

00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中

bit 23 **FLTEN10:** 过滤器 10 使能位

1 = 使能过滤器

0 = 禁止过滤器

bit 22-21 **MSEL10<1:0>:** 过滤器 10 屏蔽器选择位

11 = 选择接收屏蔽器 3

10 = 选择接收屏蔽器 2

01 = 选择接收屏蔽器 1

00 = 选择接收屏蔽器 0

bit 20-16 **FSEL10<4:0>:** FIFO 选择位

11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中

11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中

•

•

•

00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中

00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中

注: 仅当对应的过滤器使能（FLTENN）位为0时，才能修改该寄存器中的位。

寄存器 29-12: CiFLTCON2: CAN 过滤器控制寄存器 2（续）

- bit 15 **FLTEN9**: 过滤器 9 使能位
 1 = 使能过滤器
 0 = 禁止过滤器
- bit 14-13 **MSEL9<1:0>**: 过滤器 9 屏蔽器选择位
 11 = 选择接收屏蔽器 3
 10 = 选择接收屏蔽器 2
 01 = 选择接收屏蔽器 1
 00 = 选择接收屏蔽器 0
- bit 12-8 **FSEL9<4:0>**: FIFO 选择位
 11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中
 11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中
 •
 •
 •
 00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中
 00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中
- bit 7 **FLTEN8**: 过滤器 8 使能位
 1 = 使能过滤器
 0 = 禁止过滤器
- bit 6-5 **MSEL8<1:0>**: 过滤器 8 屏蔽器选择位
 11 = 选择接收屏蔽器 3
 10 = 选择接收屏蔽器 2
 01 = 选择接收屏蔽器 1
 00 = 选择接收屏蔽器 0
- bit 4-0 **FSEL8<4:0>**: FIFO 选择位
 11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中
 11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中
 •
 •
 •
 00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中
 00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中

注: 仅当对应的过滤器使能（FLTENN）位为 0 时，才能修改该寄存器中的位。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 29-13: CiFLTCON3: CAN 过滤器控制寄存器 3

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN15	MSEL15<1:0>		FSEL15<4:0>				
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN14	MSEL14<1:0>		FSEL14<4:0>				
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN13	MSEL13<1:0>		FSEL13<4:0>				
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN12	MSEL12<1:0>		FSEL12<4:0>				

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为0
-n = POR时的值 1 = 置1 0 = 清零 x = 未知

- bit 31 **FLTEN15:** 过滤器 15 使能位
1 = 使能过滤器
0 = 禁止过滤器
- bit 30-29 **MSEL15<1:0>:** 过滤器 15 屏蔽器选择位
11 = 选择接收屏蔽器 3
10 = 选择接收屏蔽器 2
01 = 选择接收屏蔽器 1
00 = 选择接收屏蔽器 0
- bit 28-24 **FSEL15<4:0>:** FIFO 选择位
11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中
11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中
.
.
.
00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中
00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中
- bit 23 **FLTEN14:** 过滤器 14 使能位
1 = 使能过滤器
0 = 禁止过滤器
- bit 22-21 **MSEL14<1:0>:** 过滤器 14 屏蔽器选择位
11 = 选择接收屏蔽器 3
10 = 选择接收屏蔽器 2
01 = 选择接收屏蔽器 1
00 = 选择接收屏蔽器 0
- bit 20-16 **FSEL14<4:0>:** FIFO 选择位
11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中
11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中
.
.
.
00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中
00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中

注: 仅当对应的过滤器使能（FLTENN）位为 0 时，才能修改该寄存器中的位。

寄存器 29-13: CiFLTCON3: CAN 过滤器控制寄存器 3（续）

bit 15	FLTEN13: 过滤器 13 使能位 1 = 使能过滤器 0 = 禁止过滤器
bit 14-13	MSEL13<1:0>: 过滤器 13 屏蔽器选择位 11 = 选择接收屏蔽器 3 10 = 选择接收屏蔽器 2 01 = 选择接收屏蔽器 1 00 = 选择接收屏蔽器 0
bit 12-8	FSEL13<4:0>: FIFO 选择位 11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中 11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中 . . . 00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中 00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中
bit 7	FLTEN12: 过滤器 12 使能位 1 = 使能过滤器 0 = 禁止过滤器
bit 6-5	MSEL12<1:0>: 过滤器 12 屏蔽器选择位 11 = 选择接收屏蔽器 3 10 = 选择接收屏蔽器 2 01 = 选择接收屏蔽器 1 00 = 选择接收屏蔽器 0
bit 4-0	FSEL12<4:0>: FIFO 选择位 11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中 11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中 . . . 00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中 00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中

注: 仅当对应的过滤器使能（FLTENN）位为 0 时，才能修改该寄存器中的位。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 29-14: CiFLTCON4: CAN 过滤器控制寄存器 4

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN19	MSEL19<1:0>		FSEL19<4:0>				
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN18	MSEL18<1:0>		FSEL18<4:0>				
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN17	MSEL17<1:0>		FSEL17<4:0>				
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN16	MSEL16<1:0>		FSEL16<4:0>				

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位，读为0
-n = POR时的值 1 = 置1 0 = 清零 x = 未知

- bit 31 **FLTEN19:** 过滤器 19 使能位
1 = 使能过滤器
0 = 禁止过滤器
- bit 30-29 **MSEL19<1:0>:** 过滤器 19 屏蔽器选择位
11 = 选择接收屏蔽器 3
10 = 选择接收屏蔽器 2
01 = 选择接收屏蔽器 1
00 = 选择接收屏蔽器 0
- bit 28-24 **FSEL19<4:0>:** FIFO 选择位
11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中
11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中
.
.
.
00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中
00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中
- bit 23 **FLTEN18:** 过滤器 18 使能位
1 = 使能过滤器
0 = 禁止过滤器
- bit 22-21 **MSEL18<1:0>:** 过滤器 18 屏蔽器选择位
11 = 选择接收屏蔽器 3
10 = 选择接收屏蔽器 2
01 = 选择接收屏蔽器 1
00 = 选择接收屏蔽器 0
- bit 20-16 **FSEL18<4:0>:** FIFO 选择位
11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中
11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中
.
.
.
00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中
00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中

注: 仅当对应的过滤器使能（FLTENN）位为 0 时，才能修改该寄存器中的位。

寄存器 29-14: CiFLTCON4: CAN 过滤器控制寄存器 4（续）

bit 15	FLTEN17: 过滤器 13 使能位 1 = 使能过滤器 0 = 禁止过滤器
bit 14-13	MSEL17<1:0>: 过滤器 17 屏蔽器选择位 11 = 选择接收屏蔽器 3 10 = 选择接收屏蔽器 2 01 = 选择接收屏蔽器 1 00 = 选择接收屏蔽器 0
bit 12-8	FSEL17<4:0>: FIFO 选择位 11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中 11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中 • • • 00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中 00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中
bit 7	FLTEN16: 过滤器 16 使能位 1 = 使能过滤器 0 = 禁止过滤器
bit 6-5	MSEL16<1:0>: 过滤器 16 屏蔽器选择位 11 = 选择接收屏蔽器 3 10 = 选择接收屏蔽器 2 01 = 选择接收屏蔽器 1 00 = 选择接收屏蔽器 0
bit 4-0	FSEL16<4:0>: FIFO 选择位 11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中 11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中 • • • 00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中 00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中

注: 仅当对应的过滤器使能（FLTENN）位为 0 时，才能修改该寄存器中的位。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 29-15: CiFLTCON5: CAN 过滤器控制寄存器 5

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN23	MSEL23<1:0>		FSEL23<4:0>				
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN22	MSEL22<1:0>		FSEL22<4:0>				
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN21	MSEL21<1:0>		FSEL21<4:0>				
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN20	MSEL20<1:0>		FSEL20<4:0>				

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为0
-n = POR时的值 1 = 置1 0 = 清零 x = 未知

- bit 31 **FLTEN23:** 过滤器 23 使能位
1 = 使能过滤器
0 = 禁止过滤器
- bit 30-29 **MSEL23<1:0>:** 过滤器 23 屏蔽器选择位
11 = 选择接收屏蔽器 3
10 = 选择接收屏蔽器 2
01 = 选择接收屏蔽器 1
00 = 选择接收屏蔽器 0
- bit 28-24 **FSEL23<4:0>:** FIFO 选择位
11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中
11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中
.
.
00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中
00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中
- bit 23 **FLTEN22:** 过滤器 22 使能位
1 = 使能过滤器
0 = 禁止过滤器
- bit 22-21 **MSEL22<1:0>:** 过滤器 22 屏蔽器选择位
11 = 选择接收屏蔽器 3
10 = 选择接收屏蔽器 2
01 = 选择接收屏蔽器 1
00 = 选择接收屏蔽器 0
- bit 20-16 **FSEL22<4:0>:** FIFO 选择位
11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中
11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中
.
.
.
00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中
00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中

注: 仅当对应的过滤器使能（FLTENN）位为 0 时，才能修改该寄存器中的位。

寄存器 29-15: CiFLTCON5: CAN 过滤器控制寄存器 5（续）

- bit 15 **FLTEN21**: 过滤器 21 使能位
 1 = 使能过滤器
 0 = 禁止过滤器
- bit 14-13 **MSEL21<1:0>**: 过滤器 21 屏蔽器选择位
 11 = 选择接收屏蔽器 3
 10 = 选择接收屏蔽器 2
 01 = 选择接收屏蔽器 1
 00 = 选择接收屏蔽器 0
- bit 12-8 **FSEL21<4:0>**: FIFO 选择位
 11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中
 11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中
 •
 •
 •
 00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中
 00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中
- bit 7 **FLTEN20**: 过滤器 20 使能位
 1 = 使能过滤器
 0 = 禁止过滤器
- bit 6-5 **MSEL20<1:0>**: 过滤器 20 屏蔽器选择位
 11 = 选择接收屏蔽器 3
 10 = 选择接收屏蔽器 2
 01 = 选择接收屏蔽器 1
 00 = 选择接收屏蔽器 0
- bit 4-0 **FSEL20<4:0>**: FIFO 选择位
 11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中
 11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中
 •
 •
 •
 00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中
 00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中

注: 仅当对应的过滤器使能（FLTENN）位为 0 时，才能修改该寄存器中的位。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 29-16: CILFCON6: CAN 过滤器控制寄存器 6

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN27	MSEL27<1:0>		FSEL27<4:0>				
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN26	MSEL26<1:0>		FSEL26<4:0>				
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN25	MSEL25<1:0>		FSEL25<4:0>				
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN24	MSEL24<1:0>		FSEL24<4:0>				

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为0
 -n = POR时的值 1 = 置1 0 = 清零 x = 未知

- bit 31 **FLTEN27:** 过滤器 27 使能位
 1 = 使能过滤器
 0 = 禁止过滤器
- bit 30-29 **MSEL27<1:0>:** 过滤器 27 屏蔽器选择位
 11 = 选择接收屏蔽器 3
 10 = 选择接收屏蔽器 2
 01 = 选择接收屏蔽器 1
 00 = 选择接收屏蔽器 0
- bit 28-24 **FSEL27<4:0>:** FIFO 选择位
 11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中
 11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中
 .
 .
 .
 00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中
 00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中
- bit 23 **FLTEN26:** 过滤器 26 使能位
 1 = 使能过滤器
 0 = 禁止过滤器
- bit 22-21 **MSEL26<1:0>:** 过滤器 26 屏蔽器选择位
 11 = 选择接收屏蔽器 3
 10 = 选择接收屏蔽器 2
 01 = 选择接收屏蔽器 1
 00 = 选择接收屏蔽器 0
- bit 20-16 **FSEL26<4:0>:** FIFO 选择位
 11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中
 11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中
 .
 .
 .
 00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中
 00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中

注: 仅当对应的过滤器使能（FLTENn）位为 0 时，才能修改该寄存器中的位。

寄存器 29-16: CILFCON6: CAN 过滤器控制寄存器 6（续）

- bit 15 **FLTEN25**: 过滤器 25 使能位
 1 = 使能过滤器
 0 = 禁止过滤器
- bit 14-13 **MSEL25<1:0>**: 过滤器 25 屏蔽器选择位
 11 = 选择接收屏蔽器 3
 10 = 选择接收屏蔽器 2
 01 = 选择接收屏蔽器 1
 00 = 选择接收屏蔽器 0
- bit 12-8 **FSEL25<4:0>**: FIFO 选择位
 11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中
 11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中
 •
 •
 •
 00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中
 00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中
- bit 7 **FLTEN24**: 过滤器 24 使能位
 1 = 使能过滤器
 0 = 禁止过滤器
- bit 6-5 **MSEL24<1:0>**: 过滤器 24 屏蔽器选择位
 11 = 选择接收屏蔽器 3
 10 = 选择接收屏蔽器 2
 01 = 选择接收屏蔽器 1
 00 = 选择接收屏蔽器 0
- bit 4-0 **FSEL24<4:0>**: FIFO 选择位
 11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中
 11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中
 •
 •
 •
 00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中
 00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中

注: 仅当对应的过滤器使能（FLTENN）位为 0 时，才能修改该寄存器中的位。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 29-17: **CiFLTCON7: CAN 过滤器控制寄存器 7**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN31	MSEL31<1:0>		FSEL31<4:0>				
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN30	MSEL30<1:0>		FSEL30<4:0>				
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN29	MSEL29<1:0>		FSEL29<4:0>				
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FLTEN28	MSEL28<1:0>		FSEL28<4:0>				

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为0
 -n = POR时的值 1 = 置1 0 = 清零 x = 未知

- bit 31 **FLTEN31:** 过滤器31使能位
 1 = 使能过滤器
 0 = 禁止过滤器
- bit 30-29 **MSEL31<1:0>:** 过滤器31屏蔽器选择位
 11 = 选择接收屏蔽器3
 10 = 选择接收屏蔽器2
 01 = 选择接收屏蔽器1
 00 = 选择接收屏蔽器0
- bit 28-24 **FSEL31<4:0>:** FIFO选择位
 11111 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区31中
 11110 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区30中
 .
 .
 .
 00001 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区1中
 00000 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区0中
- bit 23 **FLTEN30:** 过滤器30使能位
 1 = 使能过滤器
 0 = 禁止过滤器
- bit 22-21 **MSEL30<1:0>:** 过滤器30屏蔽器选择位
 11 = 选择接收屏蔽器3
 10 = 选择接收屏蔽器2
 01 = 选择接收屏蔽器1
 00 = 选择接收屏蔽器0
- bit 20-16 **FSEL30<4:0>:** FIFO选择位
 11111 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区31中
 11110 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区30中
 .
 .
 .
 00001 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区1中
 00000 = 与过滤器匹配的报文存储在FIFO缓冲区0中

注: 仅当对应的过滤器使能（FLTENn）位为0时，才能修改该寄存器中的位。

寄存器 29-17: CiFLTCON7: CAN 过滤器控制寄存器 7（续）

- bit 15 **FLTEN29:** 过滤器 29 使能位
 1 = 使能过滤器
 0 = 禁止过滤器
- bit 14-13 **MSEL29<1:0>:** 过滤器 29 屏蔽器选择位
 11 = 选择接收屏蔽器 3
 10 = 选择接收屏蔽器 2
 01 = 选择接收屏蔽器 1
 00 = 选择接收屏蔽器 0
- bit 12-8 **FSEL29<4:0>:** FIFO 选择位
 11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中
 11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中
 •
 •
 •
 00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中
 00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中
- bit 7 **FLTEN28:** 过滤器 28 使能位
 1 = 使能过滤器
 0 = 禁止过滤器
- bit 6-5 **MSEL28<1:0>:** 过滤器 28 屏蔽器选择位
 11 = 选择接收屏蔽器 3
 10 = 选择接收屏蔽器 2
 01 = 选择接收屏蔽器 1
 00 = 选择接收屏蔽器 0
- bit 4-0 **FSEL28<4:0>:** FIFO 选择位
 11111 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 31 中
 11110 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 30 中
 •
 •
 •
 00001 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 1 中
 00000 = 与过滤器匹配的报文存储在 FIFO 缓冲区 0 中

注: 仅当对应的过滤器使能（FLTENN）位为 0 时，才能修改该寄存器中的位。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 29-18: **CiRxFn: CAN 接收过滤器 n 寄存器 7 (n = 0 至 31)**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	SID<10:3>							
23:16	R/W-x	R/W-x	R/W-x	U-0	R/W-0	U-0	R/W-x	R/W-x
	SID<2:0>			—	EXID	—	EID<17:16>	
15:8	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	EID<15:8>							
7:0	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x	R/W-x
	EID<7:0>							

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为0
-n = POR时的值 1 = 置1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-21 **SID<10:0>**: 标准标识符位

1 = 报文地址位 **SIDx** 必须为 1 才能与过滤器匹配
0 = 报文地址位 **SIDx** 必须为 0 才能与过滤器匹配

bit 20 **未实现**: 读为 0

bit 19 **EXID**: 扩展标识符使能位

1 = 仅匹配带有扩展标识符地址的报文
0 = 仅匹配带有标准标识符地址的报文

bit 18 **未实现**: 读为 0

bit 17-0 **EID<17:0>**: 扩展标识符位

1 = 报文地址位 **EIDx** 必须为 1 才能与过滤器匹配
0 = 报文地址位 **EIDx** 必须为 0 才能与过滤器匹配

注: 仅当禁止过滤器 (FLTENn = 0) 时, 才能修改该寄存器。

寄存器 29-19: CiFIFOBA: CAN 报文缓冲区基址寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CiFIFOBA<31:24>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CiFIFOBA<23:16>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CiFIFOBA<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R-0 ⁽¹⁾	R-0 ⁽¹⁾
	CiFIFOBA<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 **CiFIFOBA<31:0>**: CAN FIFO 基址位

这些位定义所有报文缓冲区的基址。每个报文缓冲区的位置取决于前一个报文缓冲区的大小。该地址为物理地址。请注意, bit <1:0> 是只读位且读为0, 这会使报文在器件RAM中按32位字对齐。

注 1: 该位未实现且始终读为0, 这将强制报文按字对齐。

注: 仅当CAN模块处于配置模式 (OPMOD<2:0> (CiCON<23:21>) = 100) 时, 才能修改该寄存器。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 29-20: CiFIFOCONn: CAN FIFO 控制寄存器 n (n = 0 至 31)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	FSIZE<4:0> ⁽¹⁾				
15:8	U-0	S/HC-0	S/HC-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	FRESET	UINC	DONLY ⁽¹⁾	—	—	—	—
7:0	R/W-0	R-0	R-0	R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	TXEN	TXABAT ⁽²⁾	TXLAR ⁽³⁾	TXERR ⁽³⁾	TXREQ	RTREN	TXPR<1:0>	

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
 -n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-21 **未实现:** 读为 0

bit 20-16 **FSIZE<4:0>:** FIFO 大小位⁽¹⁾

11111 = FIFO 为 32 个报文深

.

.

.

00010 = FIFO 为 3 个报文深

00001 = FIFO 为 2 个报文深

00000 = FIFO 为 1 个报文深

bit 15 **未实现:** 读为 0

bit 14 **FRESET:** FIFO 复位位

1 = 当该位置 1 时, FIFO 复位; 当 FIFO 复位时, 该位由硬件清零。置 1 后, 用户在采取操作前应查询该位是否清零

0 = 无影响

bit 13 **UINC:** 递增头部/尾部位

TXEN = 1: (FIFO 配置为发送 FIFO)

当该位置 1 时, FIFO 头部递增一个报文

TXEN = 0: (FIFO 配置为接收 FIFO)

当该位置 1 时, FIFO 尾部递增一个报文

bit 12 **DONLY:** 仅存储报文数据位⁽¹⁾

TXEN = 1: (FIFO 配置为发送 FIFO)

不使用该位, 该位无影响。

TXEN = 0: (FIFO 配置为接收 FIFO)

1 = 仅在 FIFO 中存储数据字节

0 = 存储完整报文, 包括标识符

bit 11-8 **未实现:** 读为 0

bit 7 **TXEN:** 发送/接收缓冲区选择位

1 = FIFO 为发送 FIFO

0 = FIFO 为接收 FIFO

注 1: 仅当 CAN 模块处于配置模式 (OPMOD<2:0> 位 (CiCON<23:21>) = 100) 时, 才能修改这些位。

2: 该位在报文完成 (或中止) 或 FIFO 复位时更新。

3: 该位在每次读取该寄存器或 FIFO 复位时复位。

寄存器 29-20: CiFIFOCONn: CAN FIFO 控制寄存器 n (n = 0 至 31) (续)

bit 6	TXABAT: 报文中止位 ⁽²⁾ 1 = 报文中止 0 = 成功完成报文发送
bit 5	TXLARB: 报文仲裁失败位 ⁽³⁾ 1 = 报文在发送过程中仲裁失败 0 = 报文在发送过程中没有仲裁失败
bit 4	TXERR: 在发送过程中检测到错误位 ⁽³⁾ 1 = 发送报文时发生总线错误 0 = 发送报文时未发生总线错误
bit 3	TXREQ: 报文发送请求位 <u>TXEN = 1:</u> (FIFO 配置为发送 FIFO) 将该位置为 1 请求发送报文。 在成功发送 FIFO 中排队的所有报文之后, 该位会自动清零 在该位置 1 的情况下清零该位将请求中止报文。 <u>TXEN = 0:</u> (FIFO 配置为接收 FIFO) 该位无影响。
bit 2	RTREN: 自动 RTR 使能位 1 = 当接收到远程发送时, TXREQ 置 1 0 = 当接收到远程发送时, TXREQ 不受影响
bit 1-0	TXPR<1:0>: 报文发送优先级位 11 = 最高报文优先级 10 = 中高报文优先级 01 = 中低报文优先级 00 = 最低报文优先级

- 注 1:** 仅当 CAN 模块处于配置模式 (OPMOD<2:0> 位 (CiCON<23:21>) = 100) 时, 才能修改这些位。
- 2:** 该位在报文完成 (或中止) 或 FIFO 复位时更新。
- 3:** 该位在每次读取该寄存器或 FIFO 复位时复位。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 29-21: CiFIFOINTn: CAN FIFO 中断寄存器 n (n = 0 至 31)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	TXNFULLIE	TXHALFIE	TXEMPTYIE
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	RXOVFLIE	RXFULLIE	RXHALFIE	RXEMPTYIE
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R-0	R-0	R-0
	—	—	—	—	—	TXNFULLIF ⁽¹⁾	TXHALFIF	TXEMPTYIF ⁽¹⁾
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R-0	R-0	R-0
	—	—	—	—	RXOVFLIF	RXFULLIF ⁽¹⁾	RXHALFIF ⁽¹⁾	RXEMPTYIF ⁽¹⁾

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-27 未实现: 读为 0

bit 26 **TXNFULLIE**: 发送 FIFO 未中断允许位

1 = 允许在 FIFO 未中断时产生中断
0 = 禁止在 FIFO 未中断时产生中断

bit 25 **TXHALFIE**: 发送 FIFO 半中断允许位

1 = 允许在 FIFO 半中断时产生中断
0 = 禁止在 FIFO 半中断时产生中断

bit 24 **TXEMPTYIE**: 发送 FIFO 空中断允许位

1 = 允许在 FIFO 为空时产生中断
0 = 禁止在 FIFO 为空时产生中断

bit 23-20 未实现: 读为 0

bit 19 **RXOVFLIE**: 溢出中断允许位

1 = 允许在发生溢出时产生中断
0 = 禁止在发生溢出时产生中断

bit 18 **RXFULLIE**: 满中断允许位

1 = 允许在 FIFO 满时产生中断
0 = 禁止在 FIFO 满时产生中断

bit 17 **RXHALFIE**: FIFO 半中断允许位

1 = 允许在 FIFO 半中断时产生中断
0 = 禁止在 FIFO 半中断时产生中断

bit 16 **RXEMPTYIE**: 非空中断允许位

1 = 允许在 FIFO 非空时产生中断
0 = 禁止在 FIFO 非空时产生中断

bit 15-11 未实现: 读为 0

bit 10 **TXNFULLIF**: 发送 FIFO 未中断标志位⁽¹⁾

TXEN = 1: (FIFO 配置为发送缓冲区)
1 = FIFO 未中断
0 = FIFO 已中断

TXEN = 0: (FIFO 配置为接收缓冲区)
未使用, 读为 0

注 1: 该位是只读位, 用于反映 FIFO 的状态。

寄存器 29-21: CnFIFOINTn: CAN FIFO 中断寄存器 n (n = 0 至 31) (续)

bit 9	TXHALFIF: 发送 FIFO 半空中断标志位 ⁽¹⁾ <u>TXEN = 1:</u> (FIFO 配置为发送缓冲区) 1 = FIFO ≤ 半满 0 = FIFO > 半满 <u>TXEN = 0:</u> (FIFO 配置为接收缓冲区) 未使用, 读为 0
bit 8	TXEMPTYIF: 发送 FIFO 空中断标志位 ⁽¹⁾ <u>TXEN = 1:</u> (FIFO 配置为发送缓冲区) 1 = FIFO 为空 0 = FIFO 非空, 至少有一个报文在排队等待发送 <u>TXEN = 0:</u> (FIFO 配置为接收缓冲区) 未使用, 读为 0
bit 7-4	未实现: 读为 0
bit 3	RXOVFLIF: 接收 FIFO 溢出中断标志位 <u>TXEN = 1:</u> (FIFO 配置为发送缓冲区) 未使用, 读为 0 <u>TXEN = 0:</u> (FIFO 配置为接收缓冲区) 1 = 发生了溢出事件 0 = 未发生溢出事件
bit 2	RXFULLIF: 接收 FIFO 满中断标志位 ⁽¹⁾ <u>TXEN = 1:</u> (FIFO 配置为发送缓冲区) 未使用, 读为 0 <u>TXEN = 0:</u> (FIFO 配置为接收缓冲区) 1 = FIFO 已满 0 = FIFO 未滿
bit 1	RXHALFIF: 接收 FIFO 半满中断标志位 ⁽¹⁾ <u>TXEN = 1:</u> (FIFO 配置为发送缓冲区) 未使用, 读为 0 <u>TXEN = 0:</u> (FIFO 配置为接收缓冲区) 1 = FIFO ≥ 半满 0 = FIFO < 半满
bit 0	RXEMPTYIF: 接收缓冲区非空中断标志位 ⁽¹⁾ <u>TXEN = 1:</u> (FIFO 配置为发送缓冲区) 未使用, 读为 0 <u>TXEN = 0:</u> (FIFO 配置为接收缓冲区) 1 = FIFO 非空, 至少还有一个报文 0 = FIFO 为空

注 1: 该位是只读位, 用于反映 FIFO 的状态。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 29-22: CiFIFOUn: CAN FIFO 用户地址寄存器 n (n = 0 至 31)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x
	CiFIFOUn<31:24>							
23:16	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x
	CiFIFOUn<23:16>							
15:8	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x
	CiFIFOUn<15:8>							
7:0	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-0 ⁽¹⁾	R-0 ⁽¹⁾
	CiFIFOUn<7:0>							

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-0 **CiFIFOUn<31:0>**: CAN FIFO 用户地址位

TXEN = 1: (FIFO 配置为发送缓冲区)

读取该寄存器将返回用于写入下一个报文的地址 (FIFO 头部)。

TXEN = 0: (FIFO 配置为接收缓冲区)

读取该寄存器将返回用于读取下一个报文的地址 (FIFO 尾部)。

注 1: 该位始终读为 0, 这将强制报文按字节对齐。

注: 在配置模式下, 不能保证可以正确读取该寄存器, 应当仅在模块不处于配置模式时访问该寄存器。

寄存器 29-23: CiFIFOIn: CAN 模块报文索引寄存器 n (n = 0 至 31)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
	—	—	—	CiFIFOIn<4:0>				

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
-n = POR 时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知

bit 31-5 **未实现:** 读为 0

bit 4-0 **CiFIFOIn<4:0>**: CAN 端 FIFO 报文索引位

TXEN = 1: (FIFO 配置为发送缓冲区)

读取该寄存器将返回一个索引, 该索引指向 FIFO 下一次尝试发送的报文。

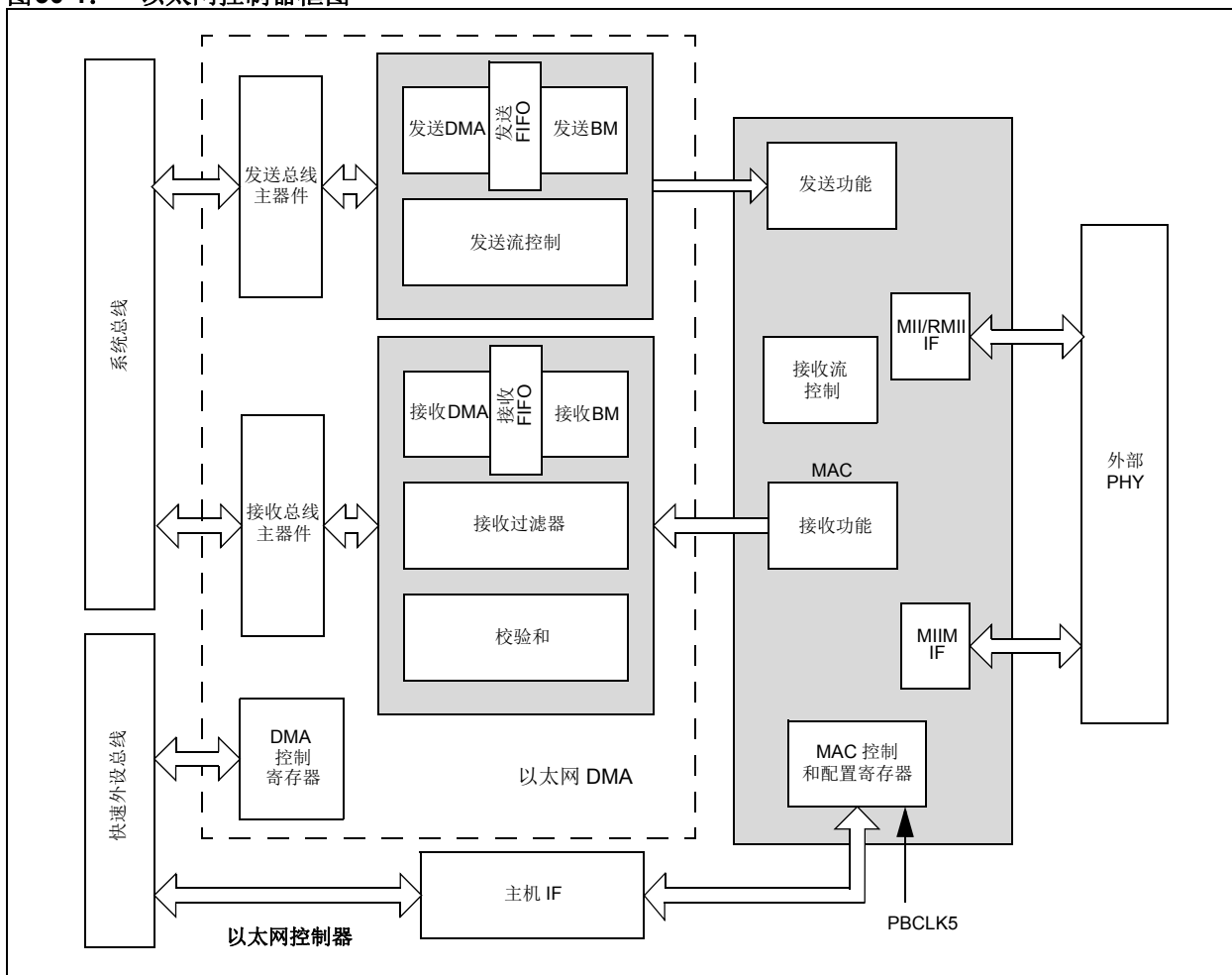
TXEN = 0: (FIFO 配置为接收缓冲区)

读取该寄存器将返回一个索引, 该索引指向 FIFO 用于保存下一个报文的报文。

- 支持10/100 Mbps数据传输速率
- 支持全双工和半双工工作

- 支持RMII和MII PHY接口
- 支持MIIM PHY管理接口
- 支持手动和自动流控制
- 基于RAM描述符的DMA操作（用于接收和发送路径）
- 可完全配置的中断
- 可配置的接收数据包过滤
 - CRC 校验
 - 64 字节模式匹配
 - 广播、组播和单播数据包
 - Magic Packet™
 - 64 位哈希表
 - 过短包
- 支持数据包有效负载校验和计算
- 支持各种硬件统计计数器

图30-1: 以太网控制器框图



具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

表30-1、表30-2、表30-3和表30-4给出了可用于以太网控制器的4个接口和相关的引脚。

表30-1: MII 模式默认接口信号
(FMIEN = 1, FETHIO = 1)

引脚名称	说明
EMDC	管理时钟
EMDIO	管理 I/O
ETXCLK	发送时钟
ETXEN	发送使能
ETXD0	发送数据
ETXD1	发送数据
ETXD2	发送数据
ETXD3	发送数据
ETXERR	发送错误
ERXCLK	接收时钟
ERXDV	接收数据有效
ERXD0	接收数据
ERXD1	接收数据
ERXD2	接收数据
ERXD3	接收数据
ERXERR	接收错误
ECRS	载波侦听
ECOL	冲突指示

表30-2: RMII 模式默认接口信号
(FMIEN = 0, FETHIO = 1)

引脚名称	说明
EMDC	管理时钟
EMDIO	管理 I/O
ETXEN	发送使能
ETXD0	发送数据
ETXD1	发送数据
EREFCLK	参考时钟
ECRS	载波侦听 —— 接收数据有效
ERXD0	接收数据
ERXD1	接收数据
ERXERR	接收错误

注: 所选接口未使用的以太网控制器引脚可被其他外设使用。

表30-3: MII 模式备用接口信号
(FMIEN = 1, FETHIO = 0)

引脚名称	说明
AEMDC	管理时钟
AEMDIO	管理 I/O
AETXCLK	发送时钟
AETXEN	发送使能
AETXD0	发送数据
AETXD1	发送数据
AETXD2	发送数据
AETXD3	发送数据
AETXERR	发送错误
AERXCLK	接收时钟
AERXDV	接收数据有效
AERXD0	接收数据
AERXD1	接收数据
AERXD2	接收数据
AERXD3	接收数据
AERXERR	接收错误
AECRS	载波侦听
AECOL	冲突指示

注: 64 引脚器件不提供 MII 模式备用接口。

表30-4: RMII 模式备用接口信号
(FMIEN = 0, FETHIO = 0)

引脚名称	说明
AEMDC	管理时钟
AEMDIO	管理 I/O
AETXEN	发送使能
AETXD0	发送数据
AETXD1	发送数据
AEREFCLK	参考时钟
AECRS	载波侦听 —— 接收数据有效
AERXD0	接收数据
AERXD1	接收数据
AERXERR	接收错误

30.1 以太网控制寄存器

表30-5: 以太网控制器寄存器汇总

虚拟地址 (BF88_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0		
2000	ETHCON1	31:16	PTV<15:0>																0000	
		15:0	ON	—	SIDL	—	—	—	TXRTS	RXEN	AUTOFC	—	—	MANFC	—	—	—	—	BUFCDEC	0000
2010	ETHCON2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	RXBUFSZ<6:0>						—	—	—	—	0000	
2020	ETHTXST	31:16	TXSTADDR<31:16>																0000	
		15:0	TXSTADDR<15:2>													—	—	—	—	0000
2030	ETHRXST	31:16	RXSTADDR<31:16>																0000	
		15:0	RXSTADDR<15:2>													—	—	—	—	0000
2040	ETHHT0	31:16	HT<31:0>																0000	
		15:0	HT<31:0>																0000	
2050	ETHHT1	31:16	HT<63:32>																0000	
		15:0	HT<63:32>																0000	
2060	ETHPMM0	31:16	PMM<31:0>																0000	
		15:0	PMM<31:0>																0000	
2070	ETHPMM1	31:16	PMM<63:32>																0000	
		15:0	PMM<63:32>																0000	
2080	ETHPMCS	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	PMCS<15:0>																0000	
2090	ETHPMO	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	PMO<15:0>																0000	
20A0	ETHRXFC	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	HTEN	MPEN	—	NOTPM	PMMODE<3:0>				CRC ERREN	CRC OKEN	RUNT ERREN	RUNTEN	UCEN	NOT MEEN	MCEN	BCEN	0000	
20B0	ETHRXWM	31:16	—	—	—	—	—	—	—	RXFWMT<7:0>										0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	RXEWM<7:0>										0000
20C0	ETHIEN	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	TX BUSEIE	RX BUSEIE	—	—	—	EW MARKIE	FW MARKIE	RX DONEIE	PK TPENDIE	RX ACTIE	—	TX DONEIE	TX ABORTIE	RX BUFNAIE	RX OVFLWIE	0000	
20D0	ETHIRQ	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	TXBUSE	RXBUSE	—	—	—	EWMARK	FWMARK	RXDONE	PKTPEND	RXACT	—	TXDONE	TXABORT	RXBUFNA	RXOVFLW	0000	
20E0	ETHSTAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	BUFCNT<7:0>										0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	BUSY	TXBUSY	RXBUSY	—	—	—	—	—	—	0000	
2100	ETH RXOVFLOW	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	RXOVFLWCNT<15:0>																0000	

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器 (ETHSTAT 除外) 在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为 0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第 12.3 节 “CLR、SET 和 INV 寄存器”。

2: 复位值默认为出厂时设定的值。

表30-5: 以太网控制器寄存器汇总 (续)

虚拟地址 (BF88_#)	(1) 寄存器名称	位范围	Bit																寄存器值 初始值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
2110	ETH FRMTXOK	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	FRMTXOKCNT<15:0>																0000
2120	ETH SCOLFRM	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	SCOLFRMCNT<15:0>																0000
2130	ETH MCOLFRM	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	MCOLFRMCNT<15:0>																0000
2140	ETH FRMRXOK	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	FRMRXOKCNT<15:0>																0000
2150	ETH FCSERR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	FCSERRCNT<15:0>																0000
2160	ETH ALGNERR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ALGNERRCNT<15:0>																0000
2200	EMAC1 CFG1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	SOFT RESET	SIM RESET	—	—	RESET RMCS	RESET RFUN	RESET TMCS	RESET TFUN	—	—	—	LOOPBACK	TXPAUSE	RXPAUSE	PASSALL	RXENABLE	800D
2210	EMAC1 CFG2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	EXCESS DFR	BP NOBKOFF	NOBKOFF	—	—	LONGPRE	PUREPRE	AUTOPAD	VLANPAD	PAD ENABLE	CRC ENABLE	DELAYCRC	HUGEFRM	LENGTHCK	FULLDPLX	4082
2220	EMAC1 IPGT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	B2BIPKTGP<6:0>							0012
2230	EMAC1 IPGR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	NB2BIPKTGP1<6:0>								—	NB2BIPKTGP2<6:0>							0C12
2240	EMAC1 CLRT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	CWINDOW<5:0>						—	—	—	—	RETX<3:0>				370F
2250	EMAC1 MAXF	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	MACMAXF<15:0>																05EE
2260	EMAC1 SUPP	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	RESET RMII	—	—	SPEED RMII	—	—	—	—	—	—	—	—	1000
2270	EMAC1 TEST	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	TESTBP	TESTPAUSE	SHRTQNTA	0000
2280	EMAC1 MCFG	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	RESET MGMT	—	—	—	—	—	—	—	—	CLKSEL<3:0>					NOPRE	SCANINC	0020
2290	EMAC1 MCMD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SCAN	READ	0000
22A0	EMAC1 MADR	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	PHYADDR<4:0>					—	—	—	REGADDR<4:0>					0100

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的所有寄存器 (ETHSTAT 除外) 在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为 0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第 12.3 节 “CLR、SET 和 INV 寄存器”。

2: 复位值默认为出厂时设定的值。

表30-5: 以太网控制器寄存器汇总 (续)

虚拟地址 (BF88_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
22B0	EMAC1 MWTD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	MWTD<15:0>																0000
22C0	EMAC1 MRDD	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	MRDD<15:0>																0000
22D0	EMAC1 MIND	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	LINKFAIL	NOTVALID	SCAN	MIIMBUSY	0000
2300	EMAC1 SA0 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	STNADDR6<7:0>								STNADDR5<7:0>								xxxx
2310	EMAC1 SA1 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	STNADDR4<7:0>								STNADDR3<7:0>								xxxx
2320	EMAC1 SA2 ⁽²⁾	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	STNADDR2<7:0>								STNADDR1<7:0>								xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注 1: 此表中的所有寄存器 (ETHSTAT除外) 在其虚拟地址处有对应的 CLR、SET 和 INV 寄存器且偏移量分别为 0x4、0x8 和 0xC。更多信息, 请参见第12.3节 “CLR、SET 和 INV 寄存器”。
2: 复位值默认为出厂时设定的值。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 30-1: ETHCON1: 以太网控制器控制寄存器 1

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PTV<15:8>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PTV<7:0>							
15:8	R/W-0	U-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	ON	—	SIDL	—	—	—	TXRTS	RXEN ⁽¹⁾
7:0	R/W-0	U-0	U-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0
	AUTOFC	—	—	MANFC	—	—	—	BUFCDEC

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为 0

-n = POR时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 **PTV<15:0>**: 暂停定时器值位

用于流控制的暂停定时器值。

只有RXEN（ETHCON1<8>）未置 1 时，才能写入该寄存器。

这些位仅用于流控制操作。

bit 15 **ON**: 以太网使能位

1 = 使能以太网模块

0 = 禁止以太网模块

bit 14 **未实现**: 读为 0

bit 13 **SIDL**: 以太网空闲模式停止位

1 = 以太网模块在空闲模式期间暂停传输

0 = 以太网模块在空闲模式期间继续传输

bit 12-10 **未实现**: 读为 0

bit 9 **TXRTS**: 发送请求发送位

1 = 激活发送逻辑并发送在发送EDT中定义的数据包

0 = 停止发送（由软件清零时）或发送已完成（由硬件清零时）

当该位写入 1 后，每次发送逻辑完成发送以太网描述符表（Ethernet Descriptor Table, EDT）中请求的数据包时，该位会清零。如果CPU向该位写入 0，则发送逻辑会完成当前数据包的发送，然后停止之后所有数据包的发送。

该位仅影响发送操作。

bit 8 **RXEN**: 接收使能位⁽¹⁾

1 = 使能接收逻辑，数据包将按照过滤器配置接收并存储到接收缓冲区中

0 = 禁止接收逻辑，不在接收缓冲区中接收任何数据包

该位仅影响接收操作。

注 1: 建议不要先清零RXEN位，再对与接收相关的任意位域/寄存器进行更改。必须先重新初始化以太网控制器（ON 清零），然后再应用接收更改。

寄存器 30-1: ETHCON1: 以太网控制器控制寄存器 1（续）

bit 7 **AUTOFC:** 自动流控制位

1 = 使能自动流控制
0 = 禁止自动流控制

将该位置 1 会使能自动流控制。如果置 1，则满水印和空水印分别用于自动使能和禁止流控制。当已接收缓冲区数量 BUFCNT（ETHSTAT<16:23>）上升至满水印时，会自动使能流控制。当 BUFCNT 下降至空水印时，会自动禁止流控制。

该位仅用于流控制操作，会同时影响发送和接收操作。

bit 6-5 **未实现:** 读为 0

bit 4 **MANFC:** 手动流控制位

1 = 使能手动流控制
0 = 禁止手动流控制

将该位置 1 会使能手动流控制。如果置 1，流控制逻辑会使用 PTV 寄存器中的暂停定时器值发送暂停帧。然后，它会每隔 $128 * PTV<15:0>/2$ 个发送时钟周期重新发送暂停帧，直到该位清零为止。

注: 对于 10 Mbps 操作，发送时钟以 2.5 MHz 运行。对于 100 Mbps 操作，发送时钟以 25 MHz 运行。当该位清零时，流控制逻辑会自动发送暂停定时器值为 0x0000 的暂停帧，以禁止流控制。

该位仅用于流控制操作，会同时影响发送和接收操作。

bit 3-1 **未实现:** 读为 0

bit 0 **BUFCDEC:** 描述符缓冲区计数递减位

BUFCDEC 位是读为 0 的写 1 位。写入 1 时，描述符缓冲区计数器 BUFCNT 会递减 1。如果在写入该位的同时 BUFCNT 由于接收逻辑递增，则 BUFCNT 值将保持不变。写入 0 没有任何作用。

该位仅用于接收操作。

注 1: 建议不要先清零 RXEN 位，再对与接收相关的任意位域/寄存器进行更改。必须先重新初始化以太网控制器（ON 清零），然后再应用接收更改。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 30-2: ETHCON2: 以太网控制器控制寄存器 2

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	RXBUFSZ<6:4>		
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	RXBUFSZ<3:0>				—	—	—	—

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-11 未实现：读为0

bit 10-4 **RXBUFSZ<6:0>**: 所有接收描述符的接收数据缓冲区大小（按 16 字节递增）位

1111111 = 描述符的接收数据缓冲区大小为 2032 字节

•

•

•

1100000 = 描述符的接收数据缓冲区大小为 1536 字节

•

•

•

0000011 = 描述符的接收数据缓冲区大小为 48 字节

0000010 = 描述符的接收数据缓冲区大小为 32 字节

0000001 = 描述符的接收数据缓冲区大小为 16 字节

0000000 = 保留

bit 3-0 未实现：读为0

注 1: 该寄存器仅用于接收操作。

2: 只有在 RXEN 位 (ETHCON1<8>) = 0 时，才能更改该寄存器中的位。

寄存器 30-3: ETHTXST: 以太网控制器发送数据包描述符起始地址寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	TXSTADDR<31:24>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	TXSTADDR<23:16>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	TXSTADDR<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0
	TXSTADDR<7:2>						—	—

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-2 **TXSTADDR<31:2>**: 第一个发送描述符起始地址位

在任意发送、接收或DMA操作正在进行时, 不能写入该寄存器。

该地址必须4字节对齐 (bit 1-0必须为00)。

bit 1-0 **未实现**: 读为0

注 1: 该寄存器仅用于发送操作。

2: 硬件会使用上次成功发送数据包所用的最后一个描述符更新该寄存器。

寄存器 30-4: ETHRXST: 以太网控制器接收数据包描述符起始地址寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RXSTADDR<31:24>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RXSTADDR<23:16>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RXSTADDR<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0
	RXSTADDR<7:2>						—	—

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-2 **RXSTADDR<31:2>**: 第一个接收描述符起始地址位

在任意发送、接收或DMA操作正在进行时, 不能写入该寄存器。

该地址必须4字节对齐 (bit 1-0必须为00)。

bit 1-0 **未实现**: 读为0

注 1: 该寄存器仅用于接收操作。

2: 硬件会使用上次成功发送数据包所用的最后一个描述符更新该寄存器。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 30-5: ETHHT0: 以太网控制器哈希表 0 寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	HT<31:24>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	HT<23:16>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	HT<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	HT<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 **HT<31:0>**: 哈希表字节 0-3 位

注 1: 该寄存器仅用于接收操作。

2: 只有在 RXEN 位 (ETHCON1<8>) = 0 或 HTEN 位 (ETHRXFC<15>) = 0 时, 才能更改该寄存器中的这些位。

寄存器 30-6: ETHHT1: 以太网控制器哈希表 1 寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	HT<63:56>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	HT<55:48>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	HT<47:40>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	HT<39:32>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 **HT<63:32>**: 哈希表字节 4-7 位

注 1: 该寄存器仅用于接收操作。

2: 只有在 RXEN 位 (ETHCON1<8>) = 0 或 HTEN 位 (ETHRXFC<15>) = 0 时, 才能更改该寄存器中的这些位。

寄存器 30-7: ETHPMM0: 以太网控制器模式匹配屏蔽器 0 寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PMM<31:24>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PMM<23:16>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PMM<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PMM<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-24 **PMM<31:24>**: 模式匹配屏蔽器 3 位

bit 23-16 **PMM<23:16>**: 模式匹配屏蔽器 2 位

bit 15-8 **PMM<15:8>**: 模式匹配屏蔽器 1 位

bit 7-0 **PMM<7:0>**: 模式匹配屏蔽器 0 位

注 1: 该寄存器仅用于接收操作。

2: 只有在 RXEN 位 (ETHCON1<8>) = 0 或 PMMODE 位 (ETHRXFC<11:8>) = 0 时, 才能更改该寄存器中的这些位。

寄存器 30-8: ETHPMM1: 以太网控制器模式匹配屏蔽器 1 寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PMM<63:56>							
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PMM<55:48>							
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PMM<47:40>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PMM<39:32>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-24 **PMM<63:56>**: 模式匹配屏蔽器 7 位

bit 23-16 **PMM<55:48>**: 模式匹配屏蔽器 6 位

bit 15-8 **PMM<47:40>**: 模式匹配屏蔽器 5 位

bit 7-0 **PMM<39:32>**: 模式匹配屏蔽器 4 位

注 1: 该寄存器仅用于接收操作。

2: 只有在 RXEN 位 (ETHCON1<8>) = 0 或 PMMODE 位 (ETHRXFC<11:8>) = 0 时, 才能更改该寄存器中的这些位。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 30-9: ETHPMCS: 以太网控制器模式匹配校验和寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PMCS<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PMCS<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15-8 **PMCS<15:8>**: 模式匹配校验和1位

bit 7-0 **PMCS<7:0>**: 模式匹配校验和0位

注 1: 该寄存器仅用于接收操作。

2: 只有在RXEN位 (ETHCON1<8>) = 0或PMMODE位 (ETHRXFC<11:8>) = 0时, 才能更改该寄存器中的这些位。

寄存器 30-10: ETHPMO: 以太网控制器模式匹配偏移寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PMO<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	PMO<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15-0 **PMO<15:0>**: 模式匹配偏移1位

注 1: 该寄存器仅用于接收操作。

2: 只有在RXEN位 (ETHCON1<8>) = 0或PMMODE位 (ETHRXFC<11:8>) = 0时, 才能更改该寄存器中的这些位。

寄存器 30-11: ETHRXFC: 以太网控制器接收过滤器配置寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	HTEN	MPEN	—	NOTPM	PMMODE<3:0>			
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	CRCERREN	CRCOKEN	RUNTERREN	RUNTEN	UCEN	NOTMEEN	MCEN	BCEN

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15 HTEN: 哈希表过滤使能位

1 = 使能哈希表过滤

0 = 禁止哈希表过滤

bit 14 MPEN: Magic Packet™ 使能位

1 = 使能 Magic Packet 过滤

0 = 禁止 Magic Packet 过滤

bit 13 未实现: 读为0

bit 12 NOTPM: 模式匹配反相位

1 = 只有模式匹配校验和不匹配时, 模式匹配才会成功

0 = 只有模式匹配校验和匹配时, 模式匹配才会成功

该位决定模式匹配校验和是否必须匹配才能使模式匹配成功。

bit 11-8 PMMODE<3:0>: 模式匹配模式位

1001 = 如果 (NOTPM = 1 XOR 模式匹配校验和匹配) AND (数据包 = Magic Packet) 的结果为真, 则模式匹配成功^(1,3)1000 = 如果 (NOTPM = 1 XOR 模式匹配校验和匹配) AND (哈希表过滤器匹配) 的结果为真, 则模式匹配成功^(1,1)0111 = 如果 (NOTPM = 1 XOR 模式匹配校验和匹配) AND (目标地址 = 广播地址) 的结果为真, 则模式匹配成功⁽¹⁾0110 = 如果 (NOTPM = 1 XOR 模式匹配校验和匹配) AND (目标地址 = 广播地址) 的结果为真, 则模式匹配成功⁽¹⁾0101 = 如果 (NOTPM = 1 XOR 模式匹配校验和匹配) AND (目标地址 = 单播地址) 的结果为真, 则模式匹配成功⁽¹⁾0100 = 如果 (NOTPM = 1 XOR 模式匹配校验和匹配) AND (目标地址 = 单播地址) 的结果为真, 则模式匹配成功⁽¹⁾0011 = 如果 (NOTPM = 1 XOR 模式匹配校验和匹配) AND (目标地址 = 站点地址) 的结果为真, 则模式匹配成功⁽¹⁾0010 = 如果 (NOTPM = 1 XOR 模式匹配校验和匹配) AND (目标地址 = 站点地址) 的结果为真, 则模式匹配成功⁽¹⁾0001 = 如果 (NOTPM = 1 XOR 模式匹配校验和匹配) 的结果为真, 则模式匹配成功⁽¹⁾

0000 = 禁止模式匹配; 模式匹配总是不成功

注 1: 当两个条件中有一个为真, 但不同时为真时, XOR 的结果为真。

2: 无论 HTEN 位的值如何, 该哈希表过滤器匹配总是工作。

3: 无论 MPEN 位的值如何, 该 Magic Packet 过滤器匹配总是工作。

注 1: 该寄存器仅用于接收操作。

2: 只有在 RXEN 位 (ETHCON1<8>) = 0 时, 才能更改该寄存器中的位。

寄存器 30-11: ETHRXFC: 以太网控制器接收过滤器配置寄存器（续）

- bit 7 **CRCERREN:** CRC 错误收集使能位
1 = 只有接收的数据包CRC无效时，才会接收数据包
0 = 禁止CRC错误收集过滤
该位使用户可以收集所有具有无效CRC的数据包。
- bit 6 **CRCOKEN:** CRC有效使能位
1 = 只有接收的数据包CRC有效时，才会接收数据包
0 = 禁止CRC过滤
该位使用户可以拒绝所有具有无效CRC的数据包。
- bit 5 **RUNTERREN:** 过短错误收集使能位
1 = 只有接收的数据包为过短数据包时，才会接收数据包
0 = 禁止过短错误收集过滤
该位使用户可以收集所有属于过短数据包的数据包。对于该过滤器，过短数据包定义为大小小于64字节的任意数据包（当CRCOKEN = 0时），或者具有有效CRC但大小小于64字节的任意数据包（当CRCOKEN = 1时）。
- bit 4 **RUNTEN:** 过短使能位
1 = 只有接收的数据包不是过短数据包时，才会接收数据包
0 = 禁止过短过滤
该位使用户可以拒绝所有过短数据包。对于该过滤器，过短数据包定义为大小小于64字节的任意数据包。
- bit 3 **UCEN:** 单播使能位
1 = 使能单播过滤
0 = 禁止单播过滤
该位使用户可以接收目标地址与站点地址匹配的所有单播数据包。
- bit 2 **NOTMEEN:** 非己单播使能位
1 = 使能非己单播过滤
0 = 禁止非己单播过滤
该位使用户可以接收目标地址与站点地址不匹配的所有单播数据包。
- bit 1 **MCEN:** 组播使能位
1 = 使能组播过滤
0 = 禁止组播过滤
该位使用户可以接收所有组播地址数据包。
- bit 0 **BCEN:** 广播使能位
1 = 使能广播过滤
0 = 禁止广播过滤
该位使用户可以接收所有广播地址数据包。

注 1: 当两个条件中有一个为真，但不同时为真时，XOR的结果为真。

2: 无论HTEN位的值如何，该哈希表过滤器匹配总是工作。

3: 无论MPEN位的值如何，该Magic Packet过滤器匹配总是工作。

注 1: 该寄存器仅用于接收操作。

2: 只有在RXEN位（ETHCON1<8>）= 0时，才能更改该寄存器中的位。

寄存器 30-12: ETHRXWM: 以太网控制器接收水印寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RXFWM<7:0>							
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RXEWM<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-24 未实现: 读为0

bit 23-16 **RXFWM<7:0>**: 接收满水印位

软件控制的接收缓冲区满水印指针与接收BUFCNT进行比较, 用于确定产生FWMARK中断并使能流控制(使能自动流控制时)的满水印条件。满水印指针应总是大于空水印指针。

bit 15-8 未实现: 读为0

bit 7-0 **RXEWM<7:0>**: 接收空水印位

软件控制的接收缓冲区空水印指针与接收BUFCNT进行比较, 用于确定产生EWMARK中断并禁止流控制(使能自动流控制时)的空水印条件。空水印指针应总是小于满水印指针。

注: 该寄存器仅用于接收操作。

寄存器 30-13: ETHIEN: 以太网控制器中断允许寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
23:16	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	RW-0	RW-0	U-0	U-0	U-0	RW-0	RW-0
7:0	—	TXBUSEIE ⁽¹⁾	RXBUSEIE ⁽²⁾	—	—	—	EWMARKIE ⁽²⁾	FWMARKIE ⁽²⁾
	RW-0	RW-0	RW-0	U-0	RW-0	RW-0	RW-0	RW-0
	RXDONEIE ⁽²⁾	PKTPENDIE ⁽²⁾	RXACTIE ⁽²⁾	—	TXDONEIE ⁽¹⁾	TXABORTIE ⁽¹⁾	RXBUFNAIE ⁽²⁾	RXOVFLWIE ⁽²⁾

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-15 **未实现**: 读为0

bit 14 **TXBUSEIE**: 发送BVCI总线错误中断允许位⁽¹⁾

1 = 允许TXBUS错误中断

0 = 禁止TXBUS错误中断

bit 13 **RXBUSEIE**: 接收BVCI总线错误中断允许位⁽²⁾

1 = 允许RXBUS错误中断

0 = 禁止RXBUS错误中断

bit 12-10 **未实现**: 读为0

bit 9 **EWMARKIE**: 空水印中断允许位⁽²⁾

1 = 允许EWMARK中断

0 = 禁止EWMARK中断

bit 8 **FWMARKIE**: 满水印中断允许位⁽²⁾

1 = 允许FWMARK中断

0 = 禁止FWMARK中断

bit 7 **RXDONEIE**: 接收器完成中断允许位⁽²⁾

1 = 允许RXDONE中断

0 = 禁止RXDONE中断

bit 6 **PKTPENDIE**: 数据包待处理中断允许位⁽²⁾

1 = 允许PKTPEND中断

0 = 禁止PKTPEND中断

bit 5 **RXACTIE**: 接收活动中断允许位

1 = 允许RXACT中断

0 = 禁止RXACT中断

bit 4 **未实现**: 读为0

bit 3 **TXDONEIE**: 发送器完成中断允许位⁽¹⁾

1 = 允许TXDONE中断

0 = 禁止TXDONE中断

bit 2 **TXABORTIE**: 发送器中止中断允许位⁽¹⁾

1 = 允许TXABORT中断

0 = 禁止TXABORT中断

bit 1 **RXBUFNAIE**: 接收缓冲区不可用中断允许位⁽²⁾

1 = 允许RXBUFNA中断

0 = 禁止RXBUFNA中断

bit 0 **RXOVFLWIE**: 接收FIFO溢出中断允许位⁽²⁾

1 = 允许RXOVFLW中断

0 = 禁止RXOVFLW中断

注 1: 该位仅用于发送操作。

注 2: 该位仅用于接收操作。

寄存器 30-14: ETHIRQ: 以太网控制器中断请求寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	—	TXBUSE	RXBUSE	—	—	—	EWMARK	FWMARK
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RXDONE	PKTPEND	RXACT	—	TXDONE	TXABORT	RXBUFNA	RXOVFLW

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-15 未实现: 读为0

bit 14 **TXBUSE:** 发送BVC I总线错误中断位⁽²⁾

1 = 发生了BVC I总线错误

0 = 未发生BVC I总线错误

在存储器访问期间, 当发送DMA遇到BVC I总线错误时, 该位会置1。它通过复位或用CPU向CLR寄存器中写入1来清零。

bit 13 **RXBUSE:** 接收BVC I总线错误中断位⁽²⁾

1 = 发生了BVC I总线错误

0 = 未发生BVC I总线错误

在存储器访问期间, 当接收DMA遇到BVC I总线错误时, 该位会置1。它通过复位或用CPU向CLR寄存器中写入1来清零。

bit 12-10 未实现: 读为0

bit 9 **EWMARK:** 空水印中断位⁽²⁾

1 = 已到达空水印指针

0 = 没有待处理中断

当接收描述符缓冲区计数小于等于RXEWM位(ETHRXWM<0:7>)值时, 该位会置1。在硬件递增BUFCNT位(ETHSTAT<16:23>)时, 该位会清零。写入0或1没有任何作用。

bit 8 **FWMARK:** 满水印中断位⁽²⁾

1 = 已到达满水印指针

0 = 没有待处理中断

当接收描述符缓冲区计数大于等于RXFWM位(ETHRXWM<16:23>)值时, 该位会置1。写入BUFCDEC位(ETHCON1<0>)以递减BUFCNT计数器时, 该位会清零。写入0或1没有任何作用。

注 1: 该位仅用于发送操作。

注 2: 该位仅用于接收操作。

注: 建议使用SET、CLR或INV寄存器来将该寄存器中的任意位置1或清零。只有在进行调试/测试时, 才应对该寄存器中的任意位置1或清零。

寄存器 30-14: ETHIRQ: 以太网控制器中断请求寄存器（续）

bit 7	RXDONE: 接收完成中断位 ⁽²⁾ 1 = 已成功接收到接收数据包 0 = 没有待处理中断 每次成功接收到一个接收数据包时，该位会置1。它通过复位或用CPU向CLR寄存器中写入1来清零。
bit 6	PKTPEND: 数据包待处理中断位 ⁽²⁾ 1 = 存储器中有待处理的接收数据包 0 = 存储器中没有待处理的接收数据包 当BUFCNT计数器值不为0时，该位会置1。复位或写入BUFCDEC位来递减BUFCNT计数器时，该位会清零。写入0或1没有任何作用。
bit 5	RXACT: 接收活动中断位 ⁽²⁾ 1 = 已成功接收到接收数据包数据 0 = 没有待处理中断 每当接收数据包数据存储到RXBM FIFO中时，该位会置1。它通过复位或用CPU向CLR寄存器中写入1来清零。
bit 4	未实现: 读为0
bit 3	TXDONE: 发送完成中断位 ⁽²⁾ 1 = 已成功发送了发送数据包 0 = 没有待处理中断 在当前发送的发送数据包完成发送，并且发送状态向量装入用于数据包的第一个描述符中时，该位会置1。它通过复位或用CPU向CLR寄存器中写入1来清零。
bit 2	TXABORT: 发送中止条件中断位 ⁽²⁾ 1 = 上一个发送数据包中产生了发送中止条件 0 = 没有待处理中断 当MAC由于以下原因之一而中止发送数据包的发送时，该位会置1： • 超大发送数据包中止 • 数据不足中止 • 延时过长中止 • 迟冲突中止 • 冲突过量中止 该位通过复位或用CPU向CLR寄存器写入1来清零。
bit 1	RXBUFNA: 接收缓冲区不可用中断位 ⁽²⁾ 1 = 产生了接收缓冲区描述符不可用条件 0 = 没有待处理中断 产生接收缓冲描述符溢出条件时，该位会置1。它通过复位或用CPU向CLR寄存器中写入1来清零。
bit 0	RXOVFLW: 接收FIFO溢出错误位 ⁽²⁾ 1 = 产生了接收FIFO溢出错误条件 0 = 没有待处理中断 在产生接收FIFO溢出条件时，RXBM逻辑会将RXOVFLW置1。它通过复位或用CPU向CLR寄存器中写入1来清零。

注 1: 该位仅用于发送操作。

2: 该位仅用于接收操作。

注: 建议使用SET、CLR或INV寄存器来将该寄存器中的任意位置1或清零。只有在进行调试/测试时，才应对该寄存器中的任意位置1或清零。

寄存器 30-15: ETHSTAT: 以太网控制器状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	BUFCNT<7:0> ⁽¹⁾							
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	ETHBUSY ⁽⁵⁾	TXBUSY ^(2,6)	RXBUSY ^(3,6)	—	—	—	—	—

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-24 未实现: 读为0

bit 23-16 BUFCNT<7:0>: 数据包缓冲区计数位⁽¹⁾

存储器中已接收的数据包缓冲区的数量。成功接收到一个数据包之后, 硬件会根据该数据包使用的描述符数量递增该寄存器。从缓冲区中读出一个数据包之后, 软件会递减计数器 (对于每个使用的描述符, 均写入BUFCDEC位 (ETHCON1<0>))。在寄存器值为0xFF时, 如果硬件尝试递增寄存器, 寄存器不会计满返回 (从0xFF变为0x00)。相反, 在寄存器值为0x0000时, 如果软件尝试递减寄存器, 寄存器不会触底回弹 (从0x00变为0xFF)。如果在硬件试图递增计数器的同时, 软件试图递减计数器, 则计数器值将保持不变。

当该寄存器值达到0xFF时, 接收逻辑会暂停 (仅当使能自动流控制时), 等待软件写入BUFCDEC位, 将寄存器递减到小于0xFF。

如果禁止了自动流控制, 则RXDMA会继续进行处理, BUFCNT将处于饱和值0xFF。

当该寄存器为非零时, PKTPEND状态位将置1, 并且可能会产生中断, 是否产生中断取决于ETHIEN寄存器中PKTPENDIE位的值。

当写入ETHRXST寄存器时, BUFCNT计数器会自动清零为0x00。

注: 当ON设置为0时, BUFCNT不会被清零。这使软件可以继续使用并递减该计数。

bit 15-8 未实现: 读为0

bit 7 ETHBUSY: 以太网模块忙状态位⁽⁵⁾

1 = 以太网逻辑已开启 (ON (ETHCON1<15>) = 1) 或正在完成某个事务

0 = 以太网逻辑空闲

该位指示模块已开启, 或者在模块被关闭之后仍在完成某个事务。

注 1: 该位仅用于接收操作。

2: 该位仅受发送操作影响。

3: 该位仅受接收操作影响。

4: 该位受发送和接收操作影响。

5: 当ON位 (ETHCON1<15>) = 1时, 该位会置1。

6: 当ON位 (ETHCON1<15>) = 0时, 该位会清零。

寄存器 30-15: ETHSTAT: 以太网控制器状态寄存器（续）

bit 6 **TXBUSY:** 发送忙状态位 ^(2,6)

1 = 发送逻辑正在发送数据
0 = 发送逻辑空闲

该位指示当前正在发送数据包。该状态位的变化不一定会反映为TXDONE中断，因为发送数据包可能会被MAC中止或拒绝。

bit 5 **RXBUSY:** 接收忙状态位 ^(3,6)

1 = 接收逻辑正在接收数据
0 = 接收逻辑空闲

该位指示当前正在接收数据包。该状态位的变化不一定会反映为RXDONE中断，因为接收数据包可能会被接收过滤器中止或拒绝。

bit 4-0 **未实现:** 读为0

注 1: 该位仅用于接收操作。

2: 该位仅受发送操作影响。

3: 该位仅受接收操作影响。

4: 该位受发送和接收操作影响。

5: 当ON位（ETHCON1<15>）= 1时，该位会置1。

6: 当ON位（ETHCON1<15>）= 0时，该位会清零。

寄存器 30-16: ETHRXOVFLOW: 以太网控制器接收溢出统计寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RXOVFLWCNT<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	RXOVFLWCNT<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15-0 **RXOVFLWCNT<15:0>**: 已丢弃接收帧计数位

已由接收过滤器接收、但随后由于内部接收错误（RXFIFO溢出）而被丢弃的帧的递增计数器。该事件也会将RXOVFLW位（ETHIRQ<0>）中断标志置1。

注 1: 该寄存器仅用于接收操作。

2: 除非字节0/1的字节使能设置为0, 否则在执行读操作之后, 硬件会自动清零该寄存器。

3: 建议使用SET、CLR或INV寄存器来将该寄存器中的任意位置1或清零。只有在进行调试/测试时, 才应对该寄存器中的任意位置1或清零。

寄存器 30-17: ETHFRMTXOK: 以太网控制器正常发送帧统计寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FRMTXOKCNT<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FRMTXOKCNT<7:0>							

图注:

R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为0
-n = POR时的值	1 = 置1	0 = 清零
		x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15-0 **FRMTXOKCNT<15:0>**: 正常发送帧计数位
成功发送帧的递增计数器。

- 注 1: 该寄存器仅用于发送操作。
- 2: 除非字节0/1的字节使能设置为0, 否则在执行读操作之后, 硬件会自动清零该寄存器。
- 3: 建议使用 SET、CLR 或 INV 寄存器来将该寄存器中的任意位置1或清零。只有在进行调试/测试时, 才应对该寄存器中的任意位置1或清零。

寄存器 30-18: ETHSCOLFRM: 以太网控制器单次冲突帧统计寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	SCOLFRMCNT<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	SCOLFRMCNT<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15-0 **SCOLFRMCNT<15:0>**: 单次冲突帧计数位
在第二次尝试时成功发送的帧的递增计数。

注 1: 该寄存器仅用于发送操作。

2: 除非字节0/1的字节使能设置为0, 否则在执行读操作之后, 硬件会自动清零该寄存器。

3: 建议使用SET、CLR或INV寄存器来将该寄存器中的任意位置1或清零。只有在进行调试/测试时, 才应对该寄存器中的任意位置1或清零。

[illegible]

R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为0
-n = POR时的值	1 = 置1	0 = 清零
		x = 未知

bit 31-16 **未实现**：读为0

bit 15-0 **MCOLFRMCNT<15:0>**：多次冲突帧计数位
在发生多次冲突之后成功发送的帧的递增计数。

- | |
|---|
| <p>注 1: 该寄存器仅用于发送操作。</p> <p>2: 除非字节 0/1 的字节使能设置为 0，否则在执行读操作之后，硬件会自动清零该寄存器。</p> <p>3: 建议使用 SET、CLR 或 INV 寄存器来将该寄存器中的任意位置 1 或清零。只有在进行调试/测试时，才应对该寄存器中的任意位置 1 或清零。</p> |
|---|

寄存器 30-20: ETHFRMRXOK: 以太网控制器正常接收帧统计寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FRMRXOKCNT<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FRMRXOKCNT<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15-0 **FRMRXOKCNT<15:0>**: 正常接收帧计数位

接收过滤器成功接收的帧的递增计数。如果存在帧校验序列（Frame Check Sequence, FCS）或对齐错误, 则该计数不会递增。

注 1: 该寄存器仅用于接收操作。

2: 除非字节0/1的字节使能设置为0, 否则在执行读操作之后, 硬件会自动清零该寄存器。

3: 建议使用SET、CLR或INV寄存器来将该寄存器中的任意位置1或清零。只有在进行调试/测试时, 才应对该寄存器中的任意位置1或清零。

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FCSERRCNT<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	FCSERRCNT<7:0>							

R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为0
-n = POR时的值	1 = 置1	0 = 清零
		x = 未知

bit 15-0 **FCSERRCNT<15:0>**: FCS 错误计数位
接收时带有 FCS 错误并且帧长（以位为单位）是 8 位的整数倍的帧的递增计数。

注 1: 该寄存器仅用于接收操作。

2: 除非字节 0/1 的字节使能设置为 0，否则在执行读操作之后，硬件会自动清零该寄存器。

3: 建议使用 SET、CLR 或 INV 寄存器来将该寄存器中的任意位置 1 或清零。只有在进行调试/测试时，才应对该寄存器中的任意位置 1 或清零。

寄存器 30-22: ETHALGNERR: 以太网控制器对齐错误统计寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	ALGNERRCNT<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	ALGNERRCNT<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15-0 **ALGNERRCNT<15:0>**: 对齐错误计数位

带有对齐错误的帧的递增计数。请注意, 对齐错误表示帧带有FCS错误, 并且以位为单位的帧长不是8位的整数倍 (也称为多余数据)。

注 1: 该寄存器仅用于接收操作。**2:** 除非字节0/1的字节使能设置为0, 否则在执行读操作之后, 硬件会自动清零该寄存器。**3:** 建议使用SET、CLR或INV寄存器来将该寄存器中的任意位置1或清零。只有在进行调试/测试时, 才应对该寄存器中的任意位置1或清零。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 30-23: EMAC1CFG1: 以太网控制器 MAC 配置 1 寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	RW-1	RW-0	U-0	U-0	RW-0	RW-0	RW-0	RW-0
	SOFT RESET	SIM RESET	—	—	RESET RMCS	RESET RFUN	RESET TMCS	RESET TFUN
7:0	U-0	U-0	U-0	RW-0	RW-1	RW-1	RW-0	RW-1
	—	—	—	LOOPBACK	TX PAUSE	RX PAUSE	PASSALL	RX ENABLE

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 **未实现:** 读为0

bit 15 **SOFTRESET:** 软复位位

该位置1时，会将MACMII置为复位状态。其默认值为1。

bit 14 **SIMRESET:** 模拟复位位

该位置1时，会导致发送功能内的随机数发生器复位。

bit 13-12 **未实现:** 读为0

bit 11 **RESETRMCS:** 复位MCS/RX位

该位置1时，会将MAC控制子层/接收域逻辑置为复位状态。

bit 10 **RESETRFUN:** 复位接收功能位

该位置1时，会将MAC接收功能逻辑置为复位状态。

bit 9 **RESETTMCS:** 复位MCS/TX位

该位置1时，会将MAC控制子层/发送域逻辑置为复位状态。

bit 8 **RESETTFUN:** 复位发送功能位

该位置1时，会将MAC发送功能逻辑置为复位状态。

bit 7-5 **未实现:** 读为0

bit 4 **LOOPBACK:** MAC 环回模式位

1 = MAC 发送接口环回到MAC接收接口

0 = MAC 正常工作

bit 3 **TXPAUSE:** MAC 发送流控制位

1 = 允许发送暂停流控制帧

0 = 阻止暂停流控制帧

bit 2 **RXPAUSE:** MAC 接收流控制位

1 = MAC 根据接收到的暂停流控制帧执行操作

0 = 忽略接收到的暂停流控制帧

bit 1 **PASSALL:** MAC 通过所有接收帧位

1 = MAC 将接收所有帧，无论帧的类型如何（普通帧与控制帧）

0 = 忽略接收到的控制帧

bit 0 **RXENABLE:** MAC 接收使能位

1 = 使能MAC接收帧

0 = 禁止MAC接收帧

注: 这些寄存器（包括SET、CLR和INV寄存器）允许16位和32位访问。它们不允许8位访问，硬件会忽略8位访问。

寄存器 30-24: EMAC1CFG2: 以太网控制器 MAC 配置 2 寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 25/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	RW-1	RW-0	RW-0	U-0	U-0	RW-0	RW-0
	—	EXCESS DFR	BPNOBK OFF	NOBK OFF	—	—	LONGPRE	PUREPRE
7:0	RW-1	RW-0	RW-1	RW-1	RW-0	RW-0	RW-1	RW-0
	AUTO PAD ^(1,2)	VLAN PAD ^(1,2)	PAD ENABLE ^(1,3)	CRC ENABLE	DELAYCRC	HUGEFRM	LENGTHCK	FULLDPLX

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-15 未实现：读为0

bit 14 **EXCESSDER**: 延时过长位

1 = MAC将根据标准无期限地延迟至载波消失时

0 = MAC将在达到延时过长限制时中止

bit 13 **BPNOBKOFF**: 背压/无后退位

1 = MAC在背压过程中偶然导致冲突之后将立即重新发送，不会后退，从而减少发生进一步冲突的机会，确保发送数据包能够发送出去

0 = MAC不会去除后退

bit 12 **NOBKOFF**: 无后退位

1 = 在发生冲突之后，MAC将立即重新发送，而不使用标准中规定的二进制指数后退算法

0 = 在发生冲突之后，MAC将使用二进制指数后退算法

bit 11-10 未实现：读为0

bit 9 **LONGPRE**: 长前导强制位

1 = MAC仅允许所包含的前导字段长度小于12字节的接收数据包

0 = MAC允许符合标准的任意长度前导

bit 8 **PUREPRE**: 纯前导强制位

1 = MAC将对前导的内容进行验证，确保它含有0x55且无错误。前导中带有错误的数据包会被丢弃

0 = MAC不执行任何前导检查

bit 7 **AUTOPAD**: 自动检测填充使能位^(1,2)

1 = MAC通过将源地址之后的两个八位字节与0x8100（VLAN协议ID）进行比较，自动检测帧的类型（标记或未标记），并相应地进行填充

0 = MAC不执行自动检测

注 1: 表30-6给出了基于该寄存器配置的填充功能的说明。

2: 如果PADENABLE位清零，该位会被忽略。

3: 该位与AUTOPAD和VLANPAD位配合使用。

注: 这些寄存器（包括SET、CLR和INV寄存器）允许16位和32位访问。它们不允许8位访问，硬件会忽略8位访问。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 30-24: EMAC1CFG2: 以太网控制器 MAC 配置 2 寄存器（续）

- bit 6 **VLANPAD:** VLAN 填充使能位^(1,2)
1 = MAC 将所有短帧填充至 64 字节，并附加有效 CRC
0 = MAC 不执行短帧填充
- bit 5 **PADENABLE:** 填充/CRC 使能位^(1,3)
1 = MAC 将填充所有短帧
0 = 送到 MAC 的帧具有有效长度
- bit 4 **CRCENABLE:** CRC 使能位
1 = 无论是否需要填充，MAC 都向每个帧附加 CRC。如果 PADENABLE 位置 1，则该位必须置 1。
0 = 送到 MAC 的帧具有有效 CRC
- bit 3 **DELAYCRC:** 延迟 CRC 位
该位决定在 IEEE 802.3 帧前面存在的专用报头信息（如果有）的字节数。
1 = 报头为 4 字节（会被 CRC 功能忽略）
0 = 无专用报头
- bit 2 **HUGEFRM:** 超大帧使能位
1 = 允许发送和接收任意长度的帧
0 = 不允许接收或发送超大帧
- bit 1 **LENGTHCK:** 帧长检查位
1 = 发送和接收帧长均与长度/类型字段进行比较。如果长度/类型字段代表长度，则执行检查。不匹配情况在发送/接收统计向量中报告。
0 = 不执行长度/类型字段检查
- bit 0 **FULLDPLX:** 全双工操作位
1 = MAC 工作于全双工模式
0 = MAC 工作于半双工模式

注 1: 表 30-6 给出了基于该寄存器配置的填充功能的说明。

2: 如果 PADENABLE 位清零，该位会被忽略。

3: 该位与 AUTOPAD 和 VLANPAD 位配合使用。

注: 这些寄存器（包括 SET、CLR 和 INV 寄存器）允许 16 位和 32 位访问。它们不允许 8 位访问，硬件会忽略 8 位访问。

表 30-6: 填充操作

类型	AUTOPAD	VLANPAD	PADENABLE	操作
任意	x	x	0	无填充，检查 CRC
任意	0	0	1	填充至 60 字节，附加 CRC
任意	x	1	1	填充至 64 字节，附加 CRC
任意	1	0	1	如果未标记：填充至 60 字节，附加 CRC 如果带有 VLAN 标记：填充至 64 字节，附加 CRC

寄存器 30-25: EMAC1IPGT: 以太网控制器 MAC 背靠背包间间隔寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-1	R/W-0	R/W-0	R/W-1	R/W-0
	—	B2BIPKTGP<6:0>						

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-7 未实现: 读为0

bit 6-0 **B2BIPKTGP<6:0>**: 背靠背包间间隔位

这是一个可编程字段, 代表从任意发送数据包结束至下一个数据包开始之间的最小可能周期所对应的半字节时间偏移。在全双工模式下, 寄存器值应为所需周期 (以半字节时间为单位) 减3。在半双工模式下, 寄存器值应为所需周期 (以半字节时间为单位) 减6。在全双工模式下, 建议设置为0x15 (21d), 它代表0.96 μ s (100 Mbps时) 或9.6 μ s (10 Mbps时) 的最小IPG。在半双工模式下, 建议设置为0x12 (18d), 它也代表0.96 μ s (100 Mbps时) 或9.6 μ s (10 Mbps时) 的最小IPG。

注: 这些寄存器 (包括SET、CLR和INV寄存器) 允许16位和32位访问。它们不允许8位访问, 硬件会忽略8位访问。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 30-26: EMAC1IPGR: 以太网控制器 MAC 非背靠背包间间隔寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-1	R/W-1	R/W-0	R/W-0
	—	NB2BIPKTGP1<6:0>						
7:0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-1	R/W-0	R/W-0	R/W-1	R/W-0
	—	NB2BIPKTGP2<6:0>						

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-15 **未实现:** 读为0

bit 14-8 **NB2BIPKTGP1<6:0>:** 非背靠背包间间隔第1部分位

这是一个可编程字段，代表在IEEE 802.3规范的第4.2.3.2.1节“Deference”中提及的可选carrierSense窗口。如果在IPGR1时间段中检测到载波，则MAC延迟到载波消失时。但如果在IPGR1之后出现载波，则MAC继续计时IPGR2并发送，有意引起冲突，从而确保对介质的公平访问。值的范围为0x0至IPGR2。建议值为0xC（12d）。

bit 7 **未实现:** 读为0

bit 6-0 **NB2BIPKTGP2<6:0>:** 非背靠背包间间隔第2部分位

这是一个可编程字段，代表非背靠背包间间隔。它的建议值为0x12（18d），该值代表0.96 μs（100 Mbps时）或9.6 μs（10 Mbps时）的最小IPG。

注: 这些寄存器（包括SET、CLR和INV寄存器）允许16位和32位访问。它们不允许8位访问，硬件会忽略8位访问。

寄存器 30-27: EMAC1CLRT: 以太网控制器 MAC 冲突窗口/重试限制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	R/W-1	R/W-1	R/W-0	R/W-1	R/W-1	R/W-1
	—	—	CWINDOW<5:0>					
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1
	—	—	—	—	RETX<3:0>			

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-14 **未实现:** 读为0

bit 13-8 **CWINDOW<5:0>:** 冲突窗口位

这是一个可编程字段, 代表在适当配置的网络中发生冲突的时隙或冲突窗口。由于冲突窗口从发送开始时开始计时, 所以它包含前导和SFD。它的默认值0x37 (55d) 对应于在窗口结束时的帧字节的计数。

bit 7-4 **未实现:** 读为0

bit 3-0 **RETX<3:0>:** 最大重发次数位

这是一个可编程字段, 它指定在发生冲突之后的重发尝试次数, 超过该次数之后会由于冲突过量而中止数据包。标准规定最大尝试次数 (attemptLimit) 为0xF (15d)。其默认值为0xF。

注: 这些寄存器 (包括SET、CLR和INV寄存器) 允许16位和32位访问。它们不允许8位访问, 硬件会忽略8位访问。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 30-28: EMAC1MAXF: 以太网控制器 MAC 最大帧长寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-1	R/W-0	R/W-1
	MACMAXF<15:8> ⁽¹⁾							
7:0	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-0	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-0
	MACMAXF<7:0> ⁽¹⁾							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 **未实现**: 读为0

bit 15-0 **MACMAXF<15:0>**: 最大帧长位⁽¹⁾

这些位复位为0x05EE，该值代表最大接收帧为1518个八位字节。未标记最大大小以太网帧为1518个八位字节。标记帧会增加4个八位字节，总共1522个八位字节。如果需要更短/更长的最大长度限制，则可以编程这个16位域。

注 1: 如果允许有专用报头，则应相应地调整该位。例如，如果要在帧前附加4字节报头，则可以将MACMAXF设置为1527个八位字节。这将允许最大VLAN标记帧加上4字节报头。

注: 这些寄存器（包括SET、CLR和INV寄存器）允许16位和32位访问。它们不允许8位访问，硬件会忽略8位访问。

寄存器 30-29: EMAC1SUPP: 以太网控制器 MAC PHY 支持寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	U-0	U-0	R/W-0
	—	—	—	—	RESETRMII ⁽¹⁾	—	—	SPEEDRMII ⁽¹⁾
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-12 未实现: 读为 0

bit 11 **RESETRMII**: 复位 RMII 逻辑位⁽¹⁾

1 = 复位 MAC RMII 模块

0 = 正常工作。

bit 10-9 未实现: 读为 0

bit 8 **SPEEDRMII**: RMII 速度位⁽¹⁾

该位配置精简型 MII 逻辑的当前工作速度。

1 = RMII 以 100 Mbps 运行

0 = RMII 以 10 Mbps 运行

bit 7-0 未实现: 读为 0

注 1: 该位仅用于 RMII 模块。

注: 这些寄存器（包括 SET、CLR 和 INV 寄存器）允许 16 位和 32 位访问。它们不允许 8 位访问, 硬件会忽略 8 位访问。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 30-30: **EMAC1TEST: 以太网控制器MAC测试寄存器**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	TESTBP	TESTPAUSE ⁽¹⁾	SHRTQNTA ⁽¹⁾

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-3 **未实现:** 读为0

bit 2 **TESTBP:** 测试背压位

1 = MAC将在链路上产生背压。背压会导致发送前导，引发载波侦听。来自系统的发送数据包将在背压期间发送出去。

0 = 正常工作

bit 1 **TESTPAUSE:** 测试暂停位⁽¹⁾

1 = MAC控制子层将禁止发送，就如同接收到了带非零暂停时间参数的暂停接收控制帧

0 = 正常工作

bit 0 **SHRTQNTA:** 短切暂停份额位⁽¹⁾

1 = MAC会将有效暂停份额从64字节时间减为1字节时间

0 = 正常工作

注 1: 该位仅用于测试。

注: 这些寄存器（包括SET、CLR和INV寄存器）允许16位和32位访问。它们不允许8位访问，硬件会忽略8位访问。

寄存器 30-31: EMAC1MCFG: 以太网控制器 MAC MII 管理配置寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	RESETMGMT	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	R/W-1	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	CLKSEL<3:0> ⁽¹⁾				NOPRE	SCANINC

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15 **RESETMGMT**: 测试复位MII管理位

1 = 复位MII管理模块

0 = 正常工作

bit 14-6 未实现: 读为0

bit 5-2 **CLKSEL<3:0>**: MII管理时钟选择1位⁽¹⁾

时钟分频逻辑使用这些位来产生MII管理时钟（Management Clock, MDC），IEEE 802.3规范规定该时钟不得超过2.5 MHz。一些PHY支持最高可达12.5 MHz的时钟速率。

bit 1 **NOPRE**: 抑制前导位

1 = MII管理将执行不带32位前导字段的读/写周期。一些PHY支持抑制的前导

0 = 执行正常的读/写周期

bit 0 **SCANINC**: 扫描递增位

1 = MII管理模块将在一系列PHY之间执行读周期。读周期将从地址1开始，一直读到在EMAC1MADR<PHYADDR>中设置的值为止

0 = 连续读取同一PHY

注 1: 表30-7给出了时钟分频比编码的说明。

注: 这些寄存器（包括SET、CLR和INV寄存器）允许16位和32位访问。它们不允许8位访问，硬件会忽略8位访问。

表30-7: MIIM时钟选择

MIIM时钟选择	EMAC1MCFG<5:2>
TPBCLK5进行4分频	000x
TPBCLK5进行6分频	0010
TPBCLK5进行8分频	0011
TPBCLK5进行10分频	0100
TPBCLK5进行14分频	0101
TPBCLK5进行20分频	0110
TPBCLK5进行28分频	0111
TPBCLK5进行40分频	1000
TPBCLK5进行48分频	1001
TPBCLK5进行50分频	1010
未定义	任何其他组合

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 30-32: EMAC1MCMD: 以太网控制器 MAC MII 管理命令寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	—	SCAN	READ

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-2 **未实现:** 读为0

bit 1 **SCAN:** MII管理扫描模式位

1 = MII管理模块将连续执行读周期（例如，可用于监视链路故障）

0 = 正常工作

bit 0 **READ:** MII管理读命令位

1 = MII管理模块将执行单个读周期。读取的数据在EMAC1MRDD寄存器中返回

0 = MII管理模块将执行写周期。写入的数据取自EMAC1MWTD寄存器

注: 这些寄存器（包括SET、CLR和INV寄存器）允许16位和32位访问。它们不允许8位访问，硬件会忽略8位访问。

寄存器 30-33: EMAC1MADR: 以太网控制器 MAC MII 管理地址寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-1
	—	—	—	PHYADDR<4:0>				
7:0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	REGADDR<4:0>				

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-13 未实现: 读为0

bit 12-8 **PHYADDR<4:0>**: MII 管理 PHY 地址位

该位域代表管理周期的5位 PHY 地址域。最多可寻址31个 PHY（0是保留地址）。

bit 7-5 未实现: 读为0

bit 4-0 **REGADDR<4:0>**: MII 管理寄存器地址位

该位域代表管理周期的5位寄存器地址域。最多可访问32个寄存器。

注: 这些寄存器（包括SET、CLR和INV寄存器）允许16位和32位访问。它们不允许8位访问，硬件会忽略8位访问。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 30-34: EMAC1MWTD: 以太网控制器 MAC MII 管理写数据寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	MWTD<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	MWTD<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 **未实现**: 读为0

bit 15-0 **MWTD<15:0>**: MII管理写数据位

在写入时, 将使用 16 位数据和 EMAC1MADR 寄存器中预先配置的 PHY 地址和寄存器地址来执行 MII 管理写周期。

注: 这些寄存器（包括 SET、CLR 和 INV 寄存器）允许 16 位和 32 位访问。它们不允许 8 位访问, 硬件会忽略 8 位访问。

寄存器 30-35: EMAC1MRDD: 以太网控制器 MAC MII 管理读数据寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	MRDD<15:8>							
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	MRDD<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 **未实现**: 读为0

bit 15-0 **MRDD<15:0>**: MII管理读数据位

在 MII 管理读周期后, 可以从该位置读取 16 位数据。

注: 这些寄存器（包括 SET、CLR 和 INV 寄存器）允许 16 位和 32 位访问。它们不允许 8 位访问, 硬件会忽略 8 位访问。

寄存器 30-36: EMAC1MIND: 以太网控制器 MAC MII 管理指示器寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	LINKFAIL	NOTVALID	SCAN	MIIMBUSY

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-4 未实现: 读为0

bit 3 **LINKFAIL:** 链路故障位

返回1时, 指示发生了链路故障。该位反映上次从PHY状态寄存器读取的值。

bit 2 **NOTVALID:** MII管理读数据无效位

返回1时, 指示MII管理读周期尚未完成, 读数据尚未变为有效。

bit 1 **SCAN:** MII管理扫描位

返回1时, 指示正在进行扫描操作（连续MII管理读周期）。

bit 0 **MIIMBUSY:** MII管理忙位

返回1时, 指示MII管理模块当前正在执行MII管理读周期或写周期。

注: 这些寄存器（包括SET、CLR和INV寄存器）允许16位和32位访问。它们不允许8位访问, 硬件会忽略8位访问。

寄存器 30-37: EMAC1SA0: 以太网控制器MAC 站点地址0 寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P
	STNADDR6<7:0>							
7:0	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P
	STNADDR5<7:0>							

图注:	P = 可编程位
R = 可读位	W = 可写位
-n = POR时的值	U = 未实现位，读为0
	0 = 清零
	1 = 置1
	x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15-8 **STNADDR6<7:0>**: 站点地址八位字节6位
这些位保存站点地址的第6个发送的八位字节。

bit 7-0 **STNADDR5<7:0>**: 站点地址八位字节5位
这些位保存站点地址的第5个发送的八位字节。

注 1:	这些寄存器（包括 SET、CLR 和 INV 寄存器）允许 16 位和 32 位访问。它们不允许 8 位访问，硬件会忽略 8 位访问。
2:	在复位时，会向该寄存器中装入出厂时预先设定的站点地址。

寄存器 30-38: **EMAC1SA1: 以太网控制器MAC 站点地址1 寄存器**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P
	STNADDR4<7:0>							
7:0	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P
	STNADDR3<7:0>							

图注:

R = 可读位

-n = POR时的值

W = 可写位

1 = 置1

P = 可编程位

U = 未实现位，读为0

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 **未实现**: 读为0

bit 15-8 **STNADDR4<7:0>**: 站点地址八位字节4位
这些位保存站点地址的第4个发送的八位字节。

bit 7-0 **STNADDR3<7:0>**: 站点地址八位字节3位
这些位保存站点地址的第3个发送的八位字节。

注 1: 这些寄存器（包括SET、CLR和INV寄存器）允许16位和32位访问。它们不允许8位访问，硬件会忽略8位访问。

2: 在复位时，会向该寄存器中装入出厂时预先设定的站点地址。

寄存器 30-39: **EMAC1SA2: 以太网控制器MAC 站点地址2 寄存器**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P
	STNADDR2<7:0>							
7:0	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P	R/W-P
	STNADDR1<7:0>							

图注:

R = 可读位
-n = POR时的值

W = 可写位
1 = 置1

P = 可编程位
U = 未实现位，读为0
0 = 清零
x = 未知

- bit 31-16 **保留:** 保持为0；忽略读操作
- bit 15-8 **STNADDR2<7:0>:** 站点地址八位字节2位
 这些位保存站点地址的第2个发送的八位字节。
- bit 7-0 **STNADDR1<7:0>:** 站点地址八位字节1位
 这些位保存站点地址的最高（第1个发送的）八位字节。

注 1: 这些寄存器（包括SET、CLR和INV寄存器）允许16位和32位访问。它们不允许8位访问，硬件会忽略8位访问。

2: 在复位时，会向该寄存器中装入出厂时预先设定的站点地址。

31.0 比较器

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第19章“比较器”（DS60001110），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

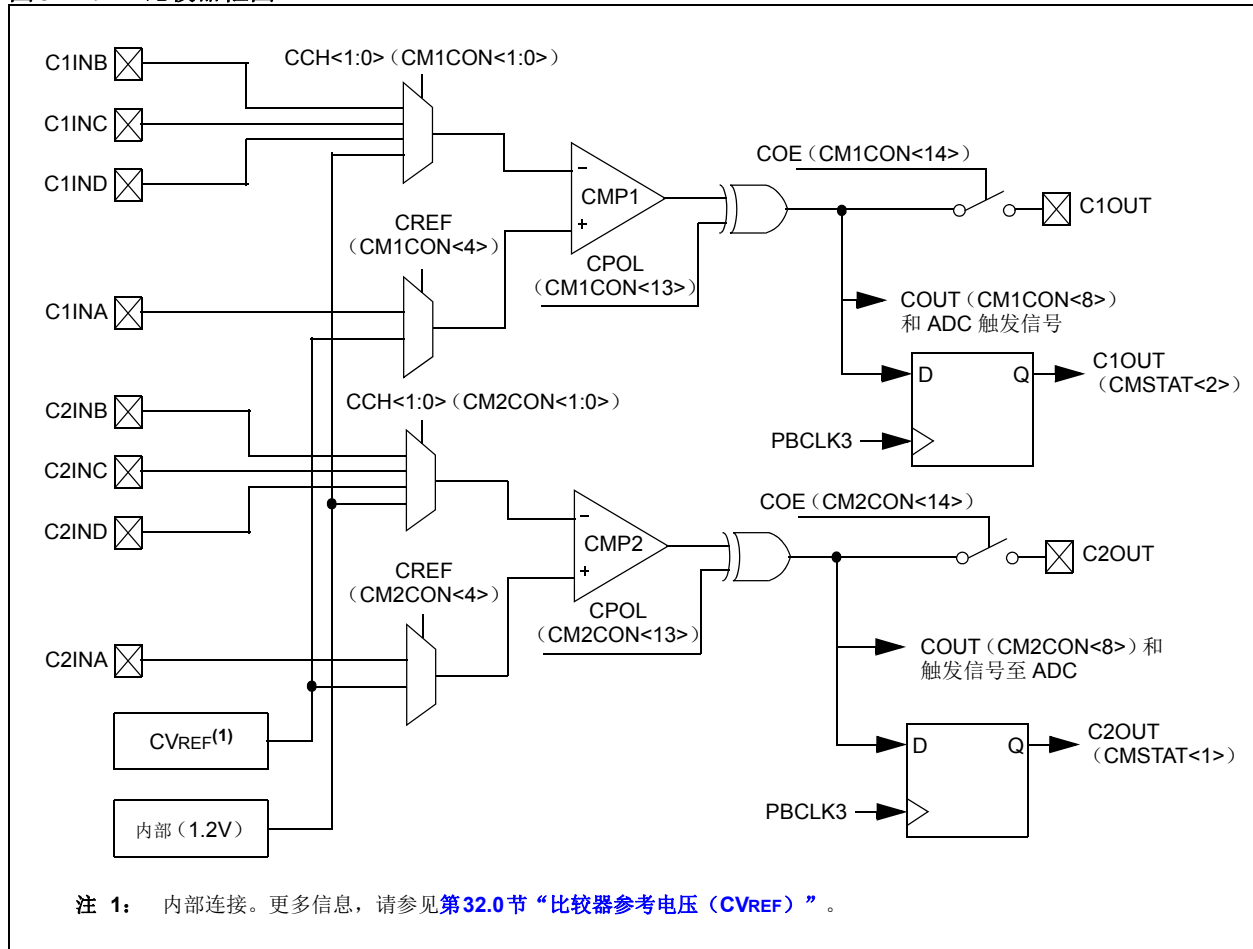
模拟比较器模块由两个能以多种方式进行配置的比较器组成。

模拟比较器模块的主要特性包括：

- 差分输入
- 轨到轨操作
- 可选的输出极性
- 可选输入：
 - 与I/O引脚复用的模拟输入
 - 片上内部绝对参考电压
 - 比较器参考电压（CVREF）
- 可选择中断产生

图31-1给出了比较器模块的框图。

图31-1： 比较器框图



31.1 比较器控制寄存器

表31-1: 比较器寄存器映射

虚拟地址 (BF84_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
C000	CM1CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	COE	CPOL	—	—	—	—	COUT	EVPOL<1:0>		—	CREF	—	—	CCH<1:0>		00C3
C010	CM2CON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	COE	CPOL	—	—	—	—	COUT	EVPOL<1:0>		—	CREF	—	—	CCH<1:0>		00C3
C060	CMSTAT	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C2OUT	C1OUT	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注 1: 此表中的所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

寄存器 31-1: CMxCON: 比较器控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R-0
	ON	COE	CPOL ⁽¹⁾	—	—	—	—	COOUT
7:0	R/W-1	R/W-1	U-0	R/W-0	U-0	U-0	R/W-1	R/W-1
	EVPOL<1:0>		—	CREF	—	—	CCH<1:0>	

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15 **ON**: 比较器使能位

1 = 使能模块。将该位置1不会影响寄存器中的其它位

0 = 禁止模块, 不消耗电流。将该位清零不会影响寄存器中的其他位

bit 14 **COE**: 比较器输出使能位

1 = 在输出CxOUT引脚上驱动比较器输出

0 = 不在输出CxOUT引脚上驱动比较器输出

bit 13 **CPOL**: 比较器输出反相位⁽¹⁾

1 = 输出反相

0 = 输出不反相

bit 12-9 未实现: 读为0

bit 8 **COOUT**: 比较器输出位

1 = 比较器的输出为1

0 = 比较器的输出为0

bit 7-6 **EVPOL<1:0>**: 中断事件极性选择位

11 = 在比较器输出从低电平跳变为高电平或从高电平跳变为低电平时产生比较器中断

10 = 在比较器输出从高电平跳变为低电平时产生比较器中断

01 = 在比较器输出从低电平跳变为高电平时产生比较器中断

00 = 禁止产生比较器中断

bit 5 未实现: 读为0

bit 4 **CREF**: 比较器同相输入配置位

1 = 比较器同相输入连接到内部CVREF

0 = 比较器同相输入连接到CxINA引脚

bit 3-2 未实现: 读为0

bit 1-0 **CCH<1:0>**: 比较器反相输入选择位

11 = 比较器反相输入连接到IVREF

10 = 比较器反相输入连接到CxIND引脚

01 = 比较器反相输入连接到CxINC引脚

00 = 比较器反相输入连接到CxINB引脚

注 1: 该位置1时, 到比较器中断发生器的信号也会反相。这会导致在与EVPOL<1:0>所选边沿相反的边沿上产生中断。

寄存器 31-2: CMSTAT: 比较器状态寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R-0	R-0
	—	—	—	—	—	—	C2OUT	C1OUT

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-2 未实现: 读为0

bit 1 C2OUT: 比较器输出位

1 = 比较器2的输出为1

0 = 比较器2的输出为0

bit 0 C1OUT: 比较器输出位

1 = 比较器1的输出为1

0 = 比较器1的输出为0

32.0 比较器参考电压（CVREF）

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第20章“比较器参考电压（CVREF）”（DS60001109），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

CVREF模块是提供可选参考电压的16阶梯形电阻网络。尽管它的主要目的是为模拟比较器提供参考电压，但是它也可以独立使用。

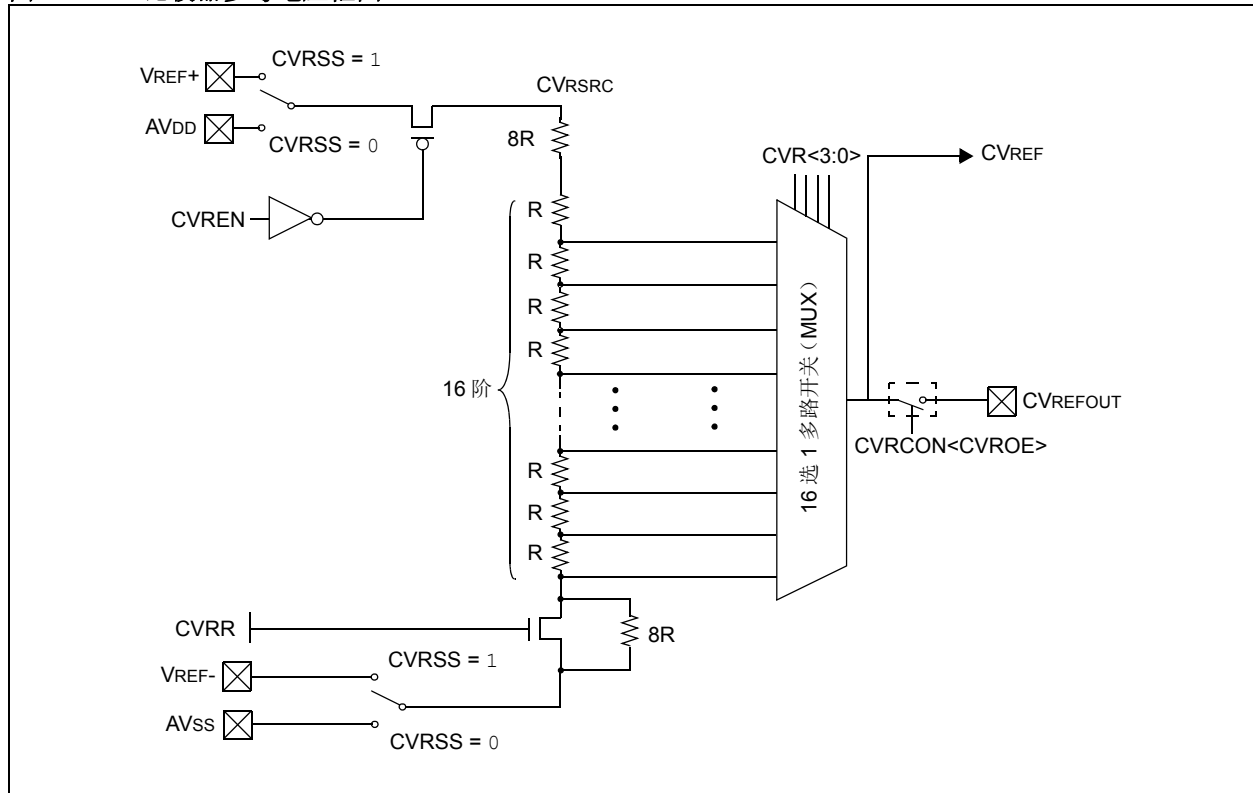
梯形电阻经过分段可提供两种范围的参考电压值，并且该网络还具有掉电功能。可以在不使用参考电压的情况下节省功耗。器件的VDD/VSS或外部参考电压都可以作为该模块的参考电压源。CVREF输出可供比较器使用，通常可用作引脚输出。

比较器参考电压模块具有以下特性：

- 高电压范围和低电压范围选择
- 每个范围有16个输出电压
- 内部连接到比较器以减少器件引脚的使用
- 输出可连接到引脚

图32-1给出了CVREF模块的框图。

图32-1： 比较器参考电压框图



32.1 比较器参考电压控制寄存器

表32-1: 比较器参考电压寄存器映射

虚拟地址 (BF80_#)	寄存器名称 ⁽¹⁾	位范围	Bit															所有复位时的值	
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1		16/0
0E00	CVRCON	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	ON	—	—	—	—	—	—	—	—	CVROE	CVRR	CVRSS	CVR<3:0>				0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。

注 1: 此表中的寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

寄存器 32-1: CVRCON: 比较器参考电压控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/W-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	ON	—	—	—	—	—	—	—
7:0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	—	CVROE	CVRR	CVRSS	CVR<3:0>			

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-16 未实现: 读为0

bit 15 **ON**: 比较器参考电压使能位

1 = 使能模块

将该位置1不会影响该寄存器中的其他位。

0 = 禁止模块, 不消耗电流

将该位清零不会影响该寄存器中的其他位。

bit 14-7 未实现: 读为0

bit 6 **CVROE**: CVREFOUT 使能位

1 = 电压从 CVREFOUT 引脚输出

0 = 电压与 CVREFOUT 引脚断开

bit 5 **CVRR**: CVREF 范围选择位

1 = 0 至 0.67 CVRSRC, 步长为 CVRSRC/24

0 = 0.25 CVRSRC 至 0.75 CVRSRC, 步长为 CVRSRC/32

bit 4 **CVRSS**: CVREF 源选择位

1 = 比较器参考电压源 CVRSRC = (VREF+) – (VREF-)

0 = 比较器参考电压源 CVRSRC = AVDD – AVSS

bit 3-0 **CVR<3:0>**: CVREF 值选择位 ($0 \leq \text{CVR<3:0>} \leq 15$)

当 CVRR = 1 时:

 $\text{CVREF} = (\text{CVR<3:0>}/24) \cdot (\text{CVRSRC})$

当 CVRR = 0 时:

 $\text{CVREF} = 1/4 \cdot (\text{CVRSRC}) + (\text{CVR<3:0>}/32) \cdot (\text{CVRSRC})$

注：

33.0 节能特性

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见第10章“节能特性”（DS60001130），它可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

本章介绍了PIC32MZ EF器件的节能特性。这些器件提供了多种方法和模式，允许用户在功耗和器件性能之间取得平衡。在本章描述的所有方法和模式中，节能由软件控制。

33.1 CPU运行时的节能

当CPU运行时，可通过降低CPU时钟频率、降低PBCLK7速度或选择一个功耗较低的时钟源（如LPRC或Sosc）来控制功耗。

此外，每个外设总线都能使用外设总线分频模式，在此模式下，可通过选择相关PBCLKx的较高分频比降低外设时钟速度，或完全禁止时钟。

33.2 CPU暂停时的节能

可暂停或禁止外设和CPU，以进一步降低功耗。

33.2.1 休眠模式

休眠模式是器件节能工作模式中的最低功耗模式。在休眠模式下，暂停了CPU和大多数外设，禁止了相关时钟。选定外设可以在休眠模式下继续工作并可用于将器件从休眠模式唤醒。请参见各个外设模块章节以了解其在休眠模式下工作的详细信息。

休眠模式具有以下特性：

- 有一个基于振荡器选择的唤醒延时
- 休眠模式期间，故障保护时钟监视器（FSCM）不工作
- 休眠模式期间，BOR电路继续工作
- 如果使能了WDT，它在进入休眠模式之前不会自动清零
- 有些外设在此模式下以有限功能继续工作。这些外设包括检测输入信号电平变化的I/O引脚、WDT、ADC、UART以及使用外部时钟输入或内部LPRC振荡器的外设（例如RTCC、Timer1以及输入捕捉）
- I/O引脚将继续按照器件未处于休眠模式下的方式拉或灌电流

当发生以下任何事件时，处理器将从休眠模式退出或被唤醒：

- 在休眠模式下继续工作的已允许中断源的任何中断。此中断优先级必须高于当前的CPU优先级
- 任何形式的器件复位
- WDT超时

如果中断优先级低于或等于当前优先级，CPU将保持暂停，但是外设总线时钟将开始运行且器件将进入空闲模式。

33.2.2 空闲模式

在空闲模式下，CPU暂停，但是所有时钟仍然使能。这会允许外设继续工作。外设可单独配置为在进入空闲模式时暂停，方法是将其相应的SIDL位置1。由于CPU振荡器源保持活动状态，所以退出空闲模式时的时间延迟非常小。

当SLPEN位（OSCCON<4>）清零并执行WAIT指令时，器件进入空闲模式。

发生以下事件时，处理器将从空闲模式唤醒或退出：

- 已允许中断源的任何中断事件。中断事件的优先级必须高于当前的CPU优先级。如果中断事件的优先级低于或等于当前的CPU优先级，CPU将保持暂停，器件将继续处于空闲模式。
- 任何形式的器件复位
- WDT超时中断

33.3 外设模块禁止

外设模块禁止（Peripheral Module Disable，PMD）寄存器提供了一种禁止外设模块的方法，即，停止提供给该模块的所有时钟源。当通过相应的PMD控制位禁止外设时，外设就进入了功耗最低的状态。与外设相关的控制和状态寄存器也会被禁止，因此写入这些寄存器不起作用，且读取值无效。

要禁止要禁止一个外设，与其相关的PMDx位必须设置为1。要使能一个外设，与其相关的PMDx位必须清零（默认）。更多信息，请参见表33-1。

注： 当外设模块的ON位置为1时，禁止该模块有可能导致未定义的行为。使用PMDx位禁止一个外设模块之前，必须清零与其相关的ON位。

表33-1： 外设模块禁止位及位置⁽¹⁾

外设	PMDx 位名	寄存器名和位位置
ADC	ADCMD	PMD1<0>
比较器参考电压	CVRMD	PMD1<12>
比较器 1	CMP1MD	PMD2<0>
比较器 2	CMP2MD	PMD2<1>
输入捕捉 1	IC1MD	PMD3<0>
输入捕捉 2	IC2MD	PMD3<1>
输入捕捉 3	IC3MD	PMD3<2>
输入捕捉 4	IC4MD	PMD3<3>
输入捕捉 5	IC5MD	PMD3<4>
输入捕捉 6	IC6MD	PMD3<5>
输入捕捉 7	IC7MD	PMD3<6>
输入捕捉 8	IC8MD	PMD3<7>
输入捕捉 9	IC9MD	PMD3<8>
输出比较 1	OC1MD	PMD3<16>
输出比较 2	OC2MD	PMD3<17>
输出比较 3	OC3MD	PMD3<18>
输出比较 4	OC4MD	PMD3<19>
输出比较 5	OC5MD	PMD3<20>
输出比较 6	OC6MD	PMD3<21>
输出比较 7	OC7MD	PMD3<22>
输出比较 8	OC8MD	PMD3<23>
输出比较 9	OC9MD	PMD3<24>
Timer1	T1MD	PMD4<0>
Timer2	T2MD	PMD4<1>
Timer3	T3MD	PMD4<2>
Timer4	T4MD	PMD4<3>
Timer5	T5MD	PMD4<4>
Timer6	T6MD	PMD4<5>
Timer7	T7MD	PMD4<6>
Timer8	T8MD	PMD4<7>
Timer9	T9MD	PMD4<8>
UART1	U1MD	PMD5<0>
UART2	U2MD	PMD5<1>

注 1： 并非所有模块和相关的PMDx位在所有器件上都可用。请参见表1：“PIC32MZ EF系列特性”了解可用外设的列表。

2： 在清零相关的ON位后，在USBMD位置1之前，模块不能处于忙状态。

表 33-1: 外设模块禁止位及位置⁽¹⁾（续）

外设	PMDx 位名	寄存器名和位位置
UART3	U3MD	PMD5<2>
UART4	U4MD	PMD5<3>
UART5	U5MD	PMD5<4>
UART6	U6MD	PMD5<5>
SPI1	SPI1MD	PMD5<8>
SPI2	SPI2MD	PMD5<9>
SPI3	SPI3MD	PMD5<10>
SPI4	SPI4MD	PMD5<11>
SPI5	SPI5MD	PMD5<12>
SPI6	SPI6MD	PMD5<13>
I2C1	I2C1MD	PMD5<16>
I2C2	I2C2MD	PMD5<17>
I2C3	I2C3MD	PMD5<18>
I2C4	I2C4MD	PMD5<19>
I2C5	I2C5MD	PMD5<20>
USB ⁽²⁾	USBMD	PMD5<24>
CAN1	CAN1MD	PMD5<28>
CAN2	CAN2MD	PMD5<29>
RTCC	RTCCMD	PMD6<0>
参考时钟输出 1	REFO1MD	PMD6<8>
参考时钟输出 2	REFO2MD	PMD6<9>
参考时钟输出 3	REFO3MD	PMD6<10>
参考时钟输出 4	REFO4MD	PMD6<11>
PMP	PMPMD	PMD6<16>
EBI	EBIMD	PMD6<17>
SQI1	SQI1MD	PMD6<23>
以太网	ETHMD	PMD6<28>
DMA	DMAMD	PMD7<4>
随机数发生器	RNGMD	PMD7<20>
加密	CRYPTMD	PMD7<22>

注 1: 并非所有模块和相关的PMDx位在所有器件上都可用。请参见表1: “PIC32MZ EF 系列特性” 了解可用外设的列表。

2: 在清零相关的ON位后，在USBMD位置1之前，模块不能处于忙状态。

33.3.1 控制配置更改

由于可在运行时禁止外设，因此需要对外设禁止施加一些限制以防止配置意外更改。PIC32MZ EF 器件有以下两种功能用于阻止更改外设使能和禁止：

- 控制寄存器锁定序列
- 配置位选择锁定

33.3.1.1 控制寄存器锁定

正常工作状态下，不允许写PMDx寄存器。尝试写入操作看似正常执行，但实际上寄存器的内容保持不变。要更改这些寄存器，必须用硬件进行解锁。寄存器锁定由PMDLOCK配置位（CFGCON<12>）控制。将PMDLOCK位置1可阻止写入控制寄存器，清零PMDLOCK位可允许写操作。

要置1或清零PMDLOCK位，必须执行一个解锁序列。有关详细信息，请参见《PIC32系列参考手册》中的第42章“带有增强型PLL的振荡器”（DS60001250）。

33.3.1.2 配置位选择锁定

作为又一层保护，可配置器件以阻止对PMDx寄存器执行多次写会话。PMDL1WAY配置位（DEVCFG3<28>）会阻止PMDLOCK位在置1后再被清零。如果PMDLOCK位保持置1，则不会执行寄存器解锁过程，且不能写入PPS控制寄存器。清零该位并重新使能PMD功能的惟一方法是执行器件复位。

表33-2: 外设模块禁止寄存器汇总

虚拟地址 (BF80_#)	寄存器名称 (1)	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
0040	PMD1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	CVRMD	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ADCMD	0000
0050	PMD2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CMP2MD	CMP1MD	0000
0060	PMD3	31:16	—	—	—	—	—	—	—	OC9MD	OC8MD	OC7MD	OC6MD	OC5MD	OC4MD	OC3MD	OC2MD	OC1MD	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	IC9MD	IC8MD	IC7MD	IC6MD	IC5MD	IC4MD	IC3MD	IC2MD	IC1MD	0000
0070	PMD4	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	T9MD	T8MD	T7MD	T6MD	T5MD	T4MD	T3MD	T2MD	T1MD	0000
0080	PMD5	31:16	—	—	CAN2MD	CAN1MD	—	—	—	USBMD	—	—	—	I2C5MD	I2C4MD	I2C3MD	I2C2MD	I2C1MD	0000
		15:0	—	—	SPI6MD	SPI5MD	SPI4MD	SPI3MD	SPI2MD	SPI1MD	—	—	U6MD	U5MD	U4MD	U3MD	U2MD	U1MD	0000
0090	PMD6	31:16	—	—	—	ETHMD	—	—	—	—	SQI1MD	—	—	—	—	—	EBIMD	PMPMD	0000
		15:0	—	—	—	—	REFO4MD	REFO3MD	REFO2MD	REFO1MD	—	—	—	—	—	—	—	RTCCMD	0000
00A0	PMD7	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CRYPTMD	—	RNGMD	—	—	—	—	0000
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DMAMD	—	—	—	—	0000

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注 1: 所有寄存器在其虚拟地址处有对应的CLR、SET和INV寄存器且偏移量分别为0x4、0x8和0xC。更多信息, 请参见第12.3节“CLR、SET和INV寄存器”。

注：

34.0 特殊功能

注： 本数据手册总结了PIC32MZ EF系列器件的特性。但是不应把本数据手册当作无所不包的参考资料来使用。如需了解本数据手册的补充信息，请参见**第32章“配置”**（DS60001124）和**第33章“编程和诊断”**（DS60001129），它们可从Microchip网站（www.microchip.com/PIC32）的《PIC32系列参考手册》部分获取。

PIC32MZ EF器件具有几项特殊功能，旨在最大限度地提高应用的灵活性和可靠性，并通过减少外部元件将成本降至最低。提供的特殊功能包括：

- 灵活的器件配置
- 联合测试行动小组（JTAG）接口
- 在线串行编程（ICSP™）
- 内部温度传感器

34.1 配置位

PIC32MZ EF器件包含两个引导闪存存储器（引导闪存1和引导闪存2），每个都具有相关的配置空间。可以通过对这些配置空间进行编程来包含各种器件配置。别名设为低引导别名存储区的配置空间用于提供以下配置寄存器的值。更多信息，请参见**第4.1.1节“引导闪存序列和配置空间”**。

- DEVSIGN0/ADEVSIGN0：器件签名字0寄存器
- DEVCP0/ADEVCP0：器件代码保护0寄存器
- DEVCFG0/ADEVCFG0：器件配置字0
- DEVCFG1/ADEVCFG1：器件配置字1
- DEVCFG2/ADEVCFG2：器件配置字2
- DEVCFG3/ADEVCFG3：器件配置字3
- DEVADCx：器件ADC校准字x（x = 0-4和7）

以下运行时可编程配置寄存器用于提供额外的配置控制：

- CFGCON：配置控制寄存器
- CFGEBIA：外部总线接口地址引脚配置寄存器
- CFGEBIC：外部总线接口控制引脚配置寄存器
- CFGPG：权限组配置寄存器

此外，DEVID寄存器用于提供器件和版本信息，DEVADC0-DEVADC4和DEVADC7寄存器用于提供ADC模块校准/配置数据，DEVSN0和DEVSN1寄存器则包含器件的惟一序列号。

注： 对本章所描述的器件字进行编程时，请勿使用字编程操作（NVMOP<3:0> = 0001）。

34.2 寄存器

表34-1: DEVCFG: 器件配置字汇总

起始地址 (BFC0_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
FFC0	DEVCFG3	31:16	—	FUSBIDIO	IOL1WAY	PMDL1WAY	PGL1WAY	—	FETHIO	FMIIEN	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	USERID<15:0>																xxxx
FFC4	DEVCFG2	31:16	—	UPLLFSEL	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	FPLLIDIV<2:0>			xxxx	
		15:0	—	FPLLMULT<6:0>						FPLLCLK	FPLLRNG<2:0>			—	FPLLIDIV<2:0>		xxxx		
FFC8	DEVCFG1	31:16	FDMTEN	DMTCNT<4:0>				FWDTWINSZ<1:0>		FWDTEN	WINDIS	WDTSPGM	WDTPS<4:0>					xxxx	
		15:0	FCKSM<1:0>		—	—	—	—	OSCIOFNC	POSCMOD<1:0>		IESO	FSOSCEN	DMTINTV<2:0>		FNOSC<2:0>			xxxx
FFCC	DEVCFG0	31:16	—	EJTAGBEN	—	—	—	—	—	—	—	—	POSCBOOST	POSCGAIN<1:0>		SOSCBBOOST	SOSCGAIN<1:0>	xxxx	
		15:0	SMCLR	DBGPER<2:0>				—	FSLEEP	FECCCON<1:0>		—	BOOTISA	TRCEN	ICESEL<1:0>		JTAGEN	DEBUG<1:0>	xxxx
FFD0	DEVCP3	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
FFD4	DEVCP2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
FFD8	DEVCP1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
FFDC	DEVCP0	31:16	—	—	—	CP		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
FFE0	DEVSIGN3	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
FFE4	DEVSIGN2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
FFE8	DEVSIGN1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
FFEC	DEVSIGN0	31:16	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 保留, 读为1。复位值以十六进制显示。

表34-2: ADEVCFG: 备用器件配置字汇总

地址 (BFC0_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
FF40	ADEVCFG3	31:16	—	FUSBIDIO	IOL1WAY	PMDL1WAY	PGL1WAY	—	FETHIO	FMIEN	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	USERID<15:0>																xxxx
FF44	ADEVCFG2	31:16	—	UPLLFSEL	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	FPLLIDIV<2:0>			xxxx
		15:0	FPLLMULT<6:0>								FPLLICK	FPLL RNG<2:0>				FPLLIDIV<2:0>			xxxx
FF48	ADEVCFG1	31:16	FDMTEN	DMTCNT<4:0>				FWDTWINSZ<1:0>			FWDTEN	WINDIS	WDTSPGM	WDTPS<4:0>				xxxx	
		15:0	FCKSM<1:0>		—	—	—	OSCI OFNC	POSCMOD<1:0>		IESO	FSOSCEN	DMTINTV<2:0>			FNOSC<2:0>			xxxx
FF4C	ADEVCFG0	31:16	—	EJTAGBEN	—	—	—	—	—	—	—	—	POSCBOOST	POSCGAIN<1:0>		SOSCBOOST	SOSCGAIN<1:0>		xxxx
		15:0	SMCLR	DBGPER<2:0>			—	FSLEEP	FECCCON<1:0>		—	BOOTISA	TRCEN	ICESEL<1:0>		JTAGEN	DEBUG<1:0>		xxxx
FF50	ADEVCP3	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
FF54	ADEVCP2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
FF58	ADEVCP1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
FF5C	ADEVCP0	31:16	—	—	—	CP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
FF60	ADEVSIGN3	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
FF64	ADEVSIGN2	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
FF68	ADEVSIGN1	31:16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
FF6C	ADEVSIGN0	31:16	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx
		15:0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	xxxx

图注: x = 复位时的未知值; — = 保留, 读为1。复位值以十六进制显示。

表34-3: 器件ID、版本和配置汇总

虚拟地址 (BF80_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值 ⁽¹⁾		
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0			
0000	CFGCON	31:16	—	—	—	—	—	—	DMAPRI	CPUPRI	—	—	—	—	—	—	ICACLK	OCACLK	0000		
		15:0	—	—	IOLOCK	PMDLOCK	PGLOCK	—	—	USBSEN	IOANCPEN	—	ECCCON<1:0>			JTAGEN	TROEN	—	TDOEN	000B	
0020	DEVID	31:16	VER<3:0>					DEVID<27:16>											xxxx		
		15:0	DEVID<15:0>																	xxxx	
0030	SYSKEY	31:16	SYSKEY<31:0>																	0000	
		15:0																		0000	
00C0	CFGEBIA ⁽²⁾	31:16	EBIPINEN	—	—	—	—	—	—	—	EBIA23EN	EBIA22EN	EBIA21EN	EBIA20EN	EBIA19EN	EBIA18EN	EBIA17EN	EBIA16EN	0000		
		15:0	EBIA15EN	EBIA14EN	EBIA13EN	EBIA12EN	EBIA11EN	EBIA10EN	EBIA9EN	EBIA8EN	EBIA7EN	EBIA6EN	EBIA5EN	EBIA4EN	EBIA3EN	EBIA2EN	EBIA1EN	EBIA0EN	0000		
00D0	CFGEBIC ⁽²⁾	31:16	EBI RDYINV3	EBI RDYINV2	EBI RDYINV1	—	EBI RDYEN3	EBI RDYEN2	EBI RDYEN1	—	—	—	—	—	—	—	EBI RDYLV1	EBIRPEN	0000		
		15:0	—	—	EBIWEEN	EBIOEEN	—	—	EBIBSEN1	EBIBSEN0	EBICSEN3	EBICSEN2	EBICSEN1	EBICSEN0	—	—	EBIDEN1	EBIDEN0	0000		
00E0	CFGPG	31:16	ICD1PG<1:0>			—	—	CRYPTPG<1:0>			FCPG<1:0>		SQI1PG<1:0>			—	—	ETHPG<1:0>		0000	
		15:0	CAN2PG<1:0>			CAN1PG<1:0>			—	—	USBPG<1:0>			—	—	DMPAG<1:0>			—	—	CPUPG<1:0>

图注: x = 复位时的未知值; — = 未实现, 读为0。复位值以十六进制显示。
注 1: 复位值取决于器件类型。
2: 64引脚器件不提供此寄存器。

表34-4: 器件序列号汇总

虚拟地址 (BFC5_#)	寄存器名称	位范围	Bit																(1) 所有复位时的值
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
4020	DEVSN0	31:16	器件序列号<31:16>																xxxx
		15:0	器件序列号<15:0>																xxxx
4024	DEVSN1	31:16	器件序列号<31:16>																xxxx
		15:0	器件序列号<15:0>																xxxx

图注: x = 复位时的未知值。
注 1: 复位值取决于器件类型。

表34-5: 器件ADC校准汇总

虚拟地址 (BFC5_#)	寄存器名称	位范围	Bit																所有复位时的值 ⁽¹⁾
			31/15	30/14	29/13	28/12	27/11	26/10	25/9	24/8	23/7	22/6	21/5	20/4	19/3	18/2	17/1	16/0	
4000	DEVADC0	31:16	ADC校准数据 <31:16>																xxxx
		15:0	ADC校准数据 <15:0>																xxxx
4004	DEVADC1	31:16	ADC校准数据 <31:16>																xxxx
		15:0	ADC校准数据 <15:0>																xxxx
4008	DEVADC2	31:16	ADC校准数据 <31:16>																xxxx
		15:0	ADC校准数据 <15:0>																xxxx
400C	DEVADC3	31:16	ADC校准数据 <31:16>																xxxx
		15:0	ADC校准数据 <15:0>																xxxx
4010	DEVADC4	31:16	ADC校准数据 <31:16>																xxxx
		15:0	ADC校准数据 <15:0>																xxxx
401C	DEVADC7	31:16	ADC校准数据 <31:16>																xxxx
		15:0	ADC校准数据 <15:0>																xxxx

图注: x = 复位时的未知值。
注 1: 复位值取决于器件类型。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 34-1: DEVSIGN0/ADEVSIGN0: 器件签名字0 寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	r-0	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1
	—	—	—	—	—	—	—	—
23:16	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1
	—	—	—	—	—	—	—	—

图注:

r = 保留位

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31 保留: 写为0

bit 30-0 保留: 写为1

注: 当对 DEVSIGN0/ADESIGN0 寄存器编程时，DEVSIGN1 至 DEVSIGN3 以及 ADEVSIGN1 至 ADEVSIGN3 寄存器用于四字编程操作，且不包含任何有效信息。

寄存器 34-2: DEVCP0/ADEVCP0: 器件代码保护0 寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	r-1	r-1	r-1	R/P	r-1	r-1	r-1	r-1
	—	—	—	CP	—	—	—	—
23:16	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1
	—	—	—	—	—	—	—	—
7:0	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1
	—	—	—	—	—	—	—	—

图注:

r = 保留位

P = 可编程位

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-29 保留: 写为1

bit 28 **CP:** 代码保护位

防止引导闪存和程序闪存被外部编程器件读取或修改。

1 = 禁止保护

0 = 使能保护

bit 27-0 保留: 写为1

注: 对 DEVCP0/ADEVCP0 寄存器编程时，DEVCP1 至 DEVCP3 以及 ADEVCP1 至 ADEVCP3 寄存器用于四字编程操作，且不包含任何有效信息。

寄存器 34-3: DEVCFG0/ADEVCFG0: 器件配置字 0

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	r-x —	R/P EJTAGBEN	r-1 —	r-1 —	r-1 —	r-1 —	r-1 —	r-1 —
23:16	r-1 —	r-1 —	R/P POSCBOOST	R/P POSCGAIN<1:0>	R/P —	R/P SOSCBBOOST	R/P SOSCGAIN<1:0>	R/P —
15:8	R/P SMCLR	R/P —	R/P DBGPER<2:0>	R/P —	r-y —	R/P FSLEEP	R/P FECCON<1:0>	R/P —
7:0	r-1 —	R/P BOOTISA	R/P TRCEN	R/P ICESEL<1:0>	R/P —	R/P JTAGEN ⁽¹⁾	R/P DEBUG<1:0>	R/P —

图注: r = 保留位 y = 在POR时由配置位设置的值
R = 可读位 P = 可编程位 U = 未实现位, 读为0
-n = POR时的值 1 = 置1 0 = 清零 x = 未知

bit 31 **保留:** 该位的复位值与 DEVSIGN0<31> 相同。

bit 30 **EJTAGBEN:** EJTAG 引导使能位

1 = 正常 EJTAG 功能

0 = 精简 EJTAG 功能

bit 29-22 **保留:** 写为 1

bit 21 **POSCBOOST:** 主振荡器加快启动使能位

1 = 加快振荡器的启动

0 = 正常启动振荡器

bit 20-19 **POSCGAIN<1:0>:** 主振荡器增益控制位

11 = 增益级别 3 (最高)

10 = 增益级别 2

01 = 增益级别 1

00 = 增益级别 0 (最低)

bit 18 **SOSCBBOOST:** 辅助振荡器加快启动使能位

1 = 加快振荡器的启动

0 = 正常启动振荡器

bit 17-16 **SOSCGAIN<1:0>:** 辅助振荡器增益控制位

11 = 增益级别 3 (最高)

10 = 增益级别 2

01 = 增益级别 1

00 = 增益级别 0 (最低)

bit 15 **SMCLR:** 软主复位使能位

1 = MCLR 引脚生成正常的系统复位

0 = MCLR 引脚生成 POR 复位

bit 14-12 **DBGPER<2:0>:** 调试模式下 CPU 访问权限位

1xx = 允许 CPU 访问权限组 2 的许可区域

x1x = 允许 CPU 访问权限组 1 的许可区域

xx1 = 允许 CPU 访问权限组 0 的许可区域

0xx = 拒绝 CPU 访问权限组 2 的许可区域

x0x = 拒绝 CPU 访问权限组 1 的许可区域

xx0 = 拒绝 CPU 访问权限组 0 的许可区域

当 CPU 处于调试模式且 CPU1PG<1:0> 位 (CFGPG<1:0>) 设置为 DBGPER<2:0> 所定义的拒绝的权限组时, 为事务请求分配组 3 权限。

bit 11 **保留:** 该位由调试器/仿真器开发工具控制, 用户不应修改。

注 1: 该位设置 CFGCON 寄存器中 JTAGEN 位的值。

寄存器 34-3: DEVCFG0/ADEVCFG0: 器件配置字0（续）

- bit 10 **FSLEEP**: 闪存休眠模式位
1 = 当器件处于休眠模式时闪存掉电
0 = 当器件处于休眠模式时闪存保持通电状态
- bit 9-8 **FECCCON<1:0>**: 动态闪存ECC配置位
器件复位时，这些位的值复制到ECCCON<1:0>位（CFGCON<5:4>）。
11 = 禁止ECC和动态ECC（ECCCON<1:0>位可写）
10 = 禁止ECC和动态ECC（ECCCON<1:0>位锁定）
01 = 使能动态闪存ECC（ECCCON<1:0>位锁定）
00 = 使能闪存ECC（ECCCON<1:0>位锁定；禁止字闪存写操作）
- bit 7 **保留**: 写为1
- bit 6 **BOOTISA**: 引导ISA选择位
1 = 引导代码和异常代码为MIPS32
（CP0 Config3寄存器中的ISAONEXC位设置为0，且ISA<1:0>位设置为10）
0 = 引导代码和异常代码为microMIPS
（CP0 Config3寄存器中的ISAONEXC位设置为1，且ISA<1:0>位设置为11）
- bit 5 **TRCEN**: 跟踪使能位
1 = 使能CPU中的跟踪功能
0 = 禁止CPU中的跟踪功能
- bit 4-3 **ICESEL<1:0>**: 在线仿真器/调试器通信通道选择位
11 = 使用PGEC1/PGED1对
10 = 使用PGEC2/PGED2对
01 = 保留
00 = 保留
- bit 2 **JTAGEN**: JTAG使能位⁽¹⁾
1 = 使能JTAG
0 = 禁止JTAG
- bit 1-0 **DEBUG<1:0>**: 后台调试器使能位（如果使能了代码保护，则强制为11）
1x = 禁止调试器
0x = 使能调试器

注 1: 该位设置CFGCON寄存器中JTAGEN位的值。

寄存器 34-4: DEVCFG1/ADEVCFG1: 器件配置字 1

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P
	FDMTEN	DMTCNT<4:0>					FWDTWINSZ<1:0>	
23:16	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P
	FWDTEN	WINDIS	WDTSPGM	WDTPS<4:0>				
15:8	R/P	R/P	r-1	r-1	r-1	R/P	R/P	R/P
	FCKSM<1:0>		—	—	—	OSCIOFNC	POSCMOD<1:0>	
7:0	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P
	IESO	FSOSCEN	DMTINTV<2:0>			FNOSC<2:0>		

图注:

R = 可读位

-n = POR时的值

r = 保留位

W = 可写位

1 = 置1

P = 可编程位

U = 未实现位, 读为0

0 = 清零

x = 未知

bit 31 **FDMTEN**: 程序监控定时器使能位

1 = 使能程序监控定时器且无法用软件禁止

0 = 禁止程序监控定时器且可用软件使能

bit 30-26 **DMTCNT<4:0>**: 程序监控定时器计数选择位

11111 = 保留

.

.

.

11000 = 保留

10111 = 2^{31} (2147483648)10110 = 2^{30} (1073741824)10101 = 2^{29} (536870912)10100 = 2^{28} (268435456)

.

.

.

00001 = 2^9 (512)00000 = 2^8 (256)bit 25-24 **FWDTWINSZ<1:0>**: 看门狗定时器窗口大小位

11 = 窗口大小为25%

10 = 窗口大小为37.5%

01 = 窗口大小为50%

00 = 窗口大小为75%

bit 23 **FWDTEN**: 看门狗定时器使能位

1 = 使能看门狗定时器且无法用软件禁止

0 = 禁止看门狗定时器; 可用软件使能

bit 22 **WINDIS**: 看门狗定时器窗口使能位

1 = 看门狗定时器处于非窗口模式

0 = 看门狗定时器处于窗口模式

bit 21 **WDTSPGM**: 闪存编程期间看门狗定时器停止位

1 = 闪存编程期间看门狗定时器停止

0 = 闪存编程期间看门狗定时器运行 (对闪存应用程序进行编程时用于读/执行操作)

寄存器 34-4: DEVCFG1/ADEVCFG1: 器件配置字 1（续）

bit 20-16 **WDTPS<4:0>**: 看门狗定时器后分频比选择位

10100 = 1:1048576
10011 = 1:524288
10010 = 1:262144
10001 = 1:131072
10000 = 1:65536
01111 = 1:32768
01110 = 1:16384
01101 = 1:8192
01100 = 1:4096
01011 = 1:2048
01010 = 1:1024
01001 = 1:512
01000 = 1:256
00111 = 1:128
00110 = 1:64
00101 = 1:32
00100 = 1:16
00011 = 1:8
00010 = 1:4
00001 = 1:2
00000 = 1:1

未显示的所有其他组合产生的操作与 10100 设置相同

bit 15-14 **FCKSM<1:0>**: 时钟切换和监视选择配置位

11 = 使能时钟切换和时钟监视
10 = 禁止时钟切换, 使能时钟监视
01 = 使能时钟切换, 禁止时钟监视
00 = 禁止时钟切换和时钟监视

bit 13-11 **保留**: 写为 1

bit 10 **OSCIOFNC**: CLKO 使能配置位

1 = 禁止 CLKO 输出
0 = CLKO 输出信号在 OSC2 引脚上有效; 主振荡器必须禁止或配置为外部时钟 (External Clock, EC) 模式
以使 CLKO 有效 (POSCMOD<1:0> = 11 或 00)

bit 9-8 **POSCMOD<1:0>**: 主振荡器配置位

11 = 禁止 Posc
10 = 选择 HS 振荡器模式
01 = 保留
00 = 选择 EC 模式

bit 7 **IESO**: 内/外部时钟源切换位

1 = 使能内/外部时钟源切换模式 (使能双速启动)
0 = 禁止内/外部时钟源切换模式 (禁止双速启动)

bit 6 **FSOSCEN**: 辅助振荡器使能位

1 = 使能 Sosc
0 = 禁止 Sosc

bit 5-3 **DMTINTV<2:0>**: 程序监控定时器计数窗口间隔位

111 = 窗口/间隔值为 127/128 计数器值
110 = 窗口/间隔值为 63/64 计数器值
101 = 窗口/间隔值为 31/32 计数器值
100 = 窗口/间隔值为 15/16 计数器值
011 = 窗口/间隔值为 7/8 计数器值
010 = 窗口/间隔值为 3/4 计数器值
001 = 窗口/间隔值为 1/2 计数器值
000 = 窗口/间隔值为 0

寄存器 34-4: DEVCFG1/ADEVCFG1: 器件配置字1（续）

bit 2-0 **FNOSC<2:0>**: 振荡器选择位

- 111 = FRC 由 FRCDIV<2:0> 位（FRCDIV）分频
- 110 = 保留
- 101 = LPRC
- 100 = Sosc
- 011 = 保留
- 010 = Posc（HS 和 EC 模式下）
- 001 = SPLL
- 000 = FRC 由 FRCDIV<2:0> 位（FRCDIV）分频

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 34-5: DEVCFG2/ADEVCFG2: 器件配置字 2

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	r-1 —	R/P UPLLFSEL	r-1 —	r-1 —	r-1 —	r-1 —	r-1 —	r-1 —
23:16	r-1 —	r-1 —	r-1 —	r-1 —	r-1 —	R/P FPLLODIV<2:0>	R/P	R/P
15:8	r-1 —	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P
7:0	R/P FPLLICK	R/P	R/P	R/P	r-1 —	R/P	R/P	R/P
			FPLLRNG<2:0>				FPLLDIV<2:0>	

图注:

R = 可读位

-n = POR 时的值

r = 保留位

W = 可写位

1 = 置 1

P = 可编程位

U = 未实现位，读为 0

0 = 清零

x = 未知

bit 31 保留: 写为 1

bit 30 **UPLLFSEL**: USB PLL 输入频率选择位
1 = UPLL 输入时钟为 24 MHz
0 = UPLL 输入时钟为 12 MHz

bit 29-19 保留: 写为 1

bit 18-16 **FPLLODIV<2:0>**: 默认系统 PLL 输出分频比位

111 = PLL 输出 32 分频
110 = PLL 输出 32 分频
101 = PLL 输出 32 分频
100 = PLL 输出 16 分频
011 = PLL 输出 8 分频
010 = PLL 输出 4 分频
001 = PLL 输出 2 分频
000 = PLL 输出 2 分频

bit 15 保留: 写为 1

bit 14-8 **FPLLMULT<6:0>**: 系统 PLL 反馈倍频比位

11111111 = 128 倍频
11111110 = 127 倍频
11111101 = 126 倍频
11111100 = 125 倍频
.
.
.
00000000 = 1 倍频

bit 7 **FPLLICK**: 系统 PLL 输入时钟选择位

1 = FRC 选作系统 PLL 的输入
0 = Posc 选作系统 PLL 的输入

bit 6-4 **FPLLRNG<2:0>**: 系统 PLL 分频输入时钟频率范围位

111 = 保留
110 = 保留
101 = 34-64 MHz
100 = 21-42 MHz
011 = 13-26 MHz
010 = 8-16 MHz
001 = 5-10 MHz
000 = 旁路

寄存器 34-5: DEVMCFG2/ADEVCFG2: 器件配置字 2（续）

bit 3 保留：写为 1

bit 2-0 **FPLLIDIV<2:0>**: PLL 输入分频比位

111 = 8 分频

110 = 7 分频

101 = 6 分频

100 = 5 分频

011 = 4 分频

010 = 3 分频

001 = 2 分频

000 = 1 分频

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 34-6: DEVCFG3/ADEVCFG3: 器件配置字 3

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	r-1	R/P	R/P	R/P	R/P	r-1	R/P	R/P
	—	FUSBIDIO	IOL1WAY	PMDL1WAY	PGL1WAY	—	FETHIO	FMIIEN
23:16	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1	r-1
	—	—	—	—	—	—	—	—
15:8	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P
	USERID<15:8>							
7:0	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P	R/P
	USERID<7:0>							

图注:

R = 可读位

-n = POR时的值

r = 保留位

W = 可写位

1 = 置1

P = 可编程位

U = 未实现位，读为0

0 = 清零

x = 未知

bit 31 **保留:** 写为1

bit 30 **FUSBIDIO:** USB USBID 选择位

1 = USBID 引脚由 USB 模块控制

0 = USBID 引脚由端口功能控制

USBMD 为 1 时，USBID 恢复为端口控制。

bit 29 **IOL1WAY:** 外设引脚选择配置位

1 = 仅允许一次重新配置

0 = 允许多次重新配置

bit 28 **PMDL1WAY:** 外设模块禁止配置位

1 = 仅允许一次重新配置

0 = 允许多次重新配置

bit 27 **PGL1WAY:** 权限组锁定单向配置位

1 = 仅允许一次重新配置

0 = 允许多次重新配置

bit 26 **保留:** 写为1

bit 25 **FETHIO:** 以太网 I/O 引脚选择配置位

1 = 默认以太网 I/O 引脚

0 = 备用以太网 I/O 引脚

对于没有备用以太网引脚选择的器件，忽略该位。

bit 24 **FMIIEN:** 以太网 MII 使能配置位

1 = 使能 MII

0 = 使能 RMII

bit 23-16 **保留:** 写为1

bit 15-0 **USERID<15:0>:** 这是一个用户定义的 16 位值，可通过 ICSP 和 JTAG 读取

寄存器 34-7: CFGCON: 配置控制寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	—	DMAPRI ⁽¹⁾	CPUPRI ⁽¹⁾
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	—	ICACLK ⁽¹⁾	OCACLK ⁽¹⁾
15:8	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	R/W-0
	—	—	IOLOCK ⁽¹⁾	PMDLOCK ⁽¹⁾	PGLOCK ⁽¹⁾	—	—	USBSEN ⁽¹⁾
7:0	R/W-0	U-0	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-0	U-0	R/W-1
	IOANCPEN	—	ECCCON<1:0>		JTAGEN	TROEN	—	TDOEN

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-26 未实现: 读为0

bit 25 **DMAPRI**: SRAM的DMA读和DMA写仲裁优先级位⁽¹⁾

1 = DMA获得SRAM的高优先级访问权

0 = DMA使用最近最少服务仲裁 (与其他发起器相同)

bit 24 **CPUPRI**: 处理中断时SRAM的CPU仲裁优先级位⁽¹⁾

1 = CPU获得SRAM的高优先级访问权

0 = CPU使用最近最少服务仲裁 (与其他发起器相同)

bit 23-18 未实现: 读为0

bit 17 **ICACLK**: 输入捕捉备用时钟选择位⁽¹⁾

1 = 输入捕捉模块使用备用定时器对作为其时基时钟

0 = 所有输入捕捉模块均使用Timer2/3作为其时基时钟

bit 16 **OCACLK**: 输出比较备用时钟选择位⁽¹⁾

1 = 输出比较模块使用备用定时器对作为其时基时钟

0 = 所有输出比较模块均使用Timer2/3作为其时基时钟

bit 15-14 未实现: 读为0

bit 13 **IOLOCK**: 外设引脚选择锁定位⁽¹⁾

1 = 外设引脚选择已锁定。不允许写入PPS寄存器

0 = 外设引脚选择未锁定。允许写入PPS寄存器

bit 12 **PMDLOCK**: 外设模块禁止位⁽¹⁾

1 = 外设模块已锁定。不允许写入PMD寄存器

0 = 外设模块未锁定。允许写入PMD寄存器

bit 11 **PGLOCK**: 权限组锁定位⁽¹⁾

1 = 权限组寄存器已锁定。不允许写入PG寄存器

0 = 权限组寄存器未锁定。允许写入PG寄存器

bit 10-9 未实现: 读为0

bit 8 **USBSEN**: USB暂停休眠使能位⁽¹⁾

使USB PHY时钟的功能在休眠模式下关闭。

1 = 处于休眠模式时, USB PHY时钟关闭

0 = 处于休眠模式时, USB PHY时钟继续运行

注 1: 要更改此位, 必须执行解锁序列。有关详细信息, 请参见《PIC32系列参考手册》的第42章“带有增强型PLL的振荡器”(DS60001250)。

寄存器 34-7: CFGCON: 配置控制寄存器（续）

- bit 7 **IOANCPEN:** I/O 模拟电荷泵使能位
当器件在低电压下工作时，模拟 I/O 电荷泵可以提高模拟性能。但是，电荷泵需要消耗额外的电流。
1 = 使能电荷泵
0 = 禁止电荷泵
- bit 6 **未实现:** 读为 0
- bit 5-4 **ECCCON<1:0>:** 闪存 ECC 配置位
11 = 禁止 ECC 和动态 ECC（ECCCON<1:0> 位可写）
10 = 禁止 ECC 和动态 ECC（ECCCON<1:0> 位锁定）
01 = 使能动态闪存 ECC（ECCCON<1:0> 位锁定）
00 = 使能闪存 ECC（ECCCON<1:0> 位锁定；禁止字闪存写操作）
- bit 3 **JTAGEN:** JTAG 端口使能位
1 = 使能 JTAG 端口
0 = 禁止 JTAG 端口
- bit 2 **TROEN:** 跟踪输出使能位
1 = 使能跟踪输出并启动跟踪时钟（跟踪探针必须存在）
0 = 禁止跟踪输出并停止跟踪时钟
- bit 1 **未实现:** 读为 0
- bit 0 **TDOEN:** 2 线 JTAG 的 TDO 使能位
1 = 2 线 JTAG 协议使用 TDO
0 = 2 线 JTAG 协议不使用 TDO

注 1: 要更改此位，必须执行解锁序列。有关详细信息，请参见《PIC32 系列参考手册》的第 42 章“带有增强型 PLL 的振荡器”（DS60001250）。

寄存器 34-8: CFGEBIA: 外部总线接口地址引脚配置寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0
	EBIPINEN	—	—	—	—	—	—	—
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	EBIA23EN	EBIA22EN	EBIA21EN	EBIA20EN	EBIA19EN	EBIA18EN	EBIA17EN	EBIA16EN
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	EBIA15EN	EBIA14EN	EBIA13EN	EBIA12EN	EBIA11EN	EBIA10EN	EBIA9EN	EBIA8EN
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
	EBIA7EN	EBIA6EN	EBIA5EN	EBIA4EN	EBIA3EN	EBIA2EN	EBIA1EN	EBIA0EN

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31 **EBIPINEN**: EBI引脚使能位

1 = EBI控制与PMP共用引脚的访问

0 = 与EBI共用的引脚可通用

bit 30-24 **未实现**: 读为0

bit 23-0 **EBIA23EN:EBIA0EN**: EBI地址引脚使能位

1 = 使能EBIAx引脚以供EBI使用

0 = EBIx引脚可通用

注: 当EBIMD = 1时，忽略该寄存器中的这些位，且这些引脚可通用。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

寄存器 34-9: **CFGEBIC: 外部总线接口控制引脚配置寄存器**

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0
	EBI RDYINV3	EBI RDYINV2	EBI RDYIN1	—	EBI RDYEN3	EBI RDYEN2	EBI RDYEN1	—
23:16	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	—	EBIRDYLV1	EBIRPEN
15:8	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	EBIWEEN	EBIOEEN	—	—	EBIBSEN1	EBIBSEN0
7:0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	EBICSEN3	EBICSEN2	EBICSEN1	EBICSEN0	—	—	EBIDEN1	EBIDEN0

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31 **EBIRDYINV3:** EBIRDY3反相控制位

1 = 使用前反相EBIRDY3引脚

0 = 使用前不反相EBIRDY3引脚

bit 30 **EBIRDYINV2:** EBIRDY2反相控制位

1 = 使用前反相EBIRDY2引脚

0 = 使用前不反相EBIRDY2引脚

bit 29 **EBIRDYINV1:** EBIRDY1反相控制位

1 = 使用前反相EBIRDY1引脚

0 = 使用前不反相EBIRDY1引脚

bit 28 **未实现:** 读为0

bit 27 **EBIRDYEN3:** EBIRDY3引脚使能位

1 = 使能EBIRDY3引脚以供EBI模块使用

0 = EBIRDY3引脚可通用

bit 26 **EBIRDYEN2:** EBIRDY2引脚使能位

1 = 使能EBIRDY2引脚以供EBI模块使用

0 = EBIRDY2引脚可通用

bit 25 **EBIRDYEN1:** EBIRDY1引脚使能位

1 = 使能EBIRDY1引脚以供EBI模块使用

0 = EBIRDY1引脚可通用

bit 24-18 **未实现:** 读为0

bit 17 **EBIRDYLV1:** EBIRDYx引脚敏感性控制位

1 = 对EBIRDYx引脚使用电平检测

0 = 对EBIRDYx引脚使用边沿检测

bit 16 **EBIRPEN:** EBIRP引脚敏感性控制位

1 = 使能EBIRP引脚以供EBI模块使用

0 = EBIRP引脚可通用

bit 15-14 **未实现:** 读为0

bit 13 **EBIWEEN:** EBIWE引脚使能位

1 = 使能EBIWE引脚以供EBI模块使用

0 = EBIWE引脚可通用

注: 当EBIMD = 1时, 忽略该寄存器中的这些位, 且这些引脚可通用。

寄存器 34-9: CFGEBIC: 外部总线接口控制引脚配置寄存器（续）

- bit 12 **EBIOEEN:** $\overline{\text{EBIOE}}$ 引脚使能位
 1 = 使能 $\overline{\text{EBIOE}}$ 引脚以供 EBI 模块使用
 0 = $\overline{\text{EBIOE}}$ 引脚可通用
- bit 11-10 **未实现:** 读为 0
- bit 9 **EBIBSEN1:** $\overline{\text{EBIBS1}}$ 引脚使能位
 1 = 使能 $\overline{\text{EBIBS1}}$ 引脚以供 EBI 模块使用
 0 = $\overline{\text{EBIBS1}}$ 引脚可通用
- bit 8 **EBIBSEN0:** $\overline{\text{EBIBS0}}$ 引脚使能位
 1 = 使能 $\overline{\text{EBIBS0}}$ 引脚以供 EBI 模块使用
 0 = $\overline{\text{EBIBS0}}$ 引脚可通用
- bit 7 **EBICSEN3:** $\overline{\text{EBICS3}}$ 引脚使能位
 1 = 使能 $\overline{\text{EBICS3}}$ 引脚以供 EBI 模块使用
 0 = $\overline{\text{EBICS3}}$ 引脚可通用
- bit 6 **EBICSEN2:** $\overline{\text{EBICS2}}$ 引脚使能位
 1 = 使能 $\overline{\text{EBICS2}}$ 引脚以供 EBI 模块使用
 0 = $\overline{\text{EBICS2}}$ 引脚可通用
- bit 5 **EBICSEN1:** $\overline{\text{EBICS1}}$ 引脚使能位
 1 = 使能 $\overline{\text{EBICS1}}$ 引脚以供 EBI 模块使用
 0 = $\overline{\text{EBICS1}}$ 引脚可通用
- bit 4 **EBICSEN0:** $\overline{\text{EBICS0}}$ 引脚使能位
 1 = 使能 $\overline{\text{EBICS0}}$ 引脚以供 EBI 模块使用
 0 = $\overline{\text{EBICS0}}$ 引脚可通用
- bit 3-2 **未实现:** 读为 0
- bit 1 **EBIDEN1:** EBI 数据高字节引脚使能位
 1 = 使能 EBID<15:8> 引脚以供 EBI 模块使用
 0 = EBID<15:8> 引脚已转为通用
- bit 0 **EBIDEN0:** EBI 数据低字节引脚使能位
 1 = 使能 EBID<7:0> 引脚以供 EBI 模块使用
 0 = EBID<7:0> 引脚已转为通用

注: 当 EBIMD = 1 时，忽略该寄存器中的这些位，且这些引脚可通用。

寄存器 34-10: CFGPG: 权限组配置寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	—	—	—	—	CRYPTPG<1:0>	
23:16	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	FCPG<1:0>		SQ1PG<1:0>		—	—	ETHPG<1:0>	
15:8	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	CAN2PG<1:0>		CAN1PG<1:0>		—	—	USBPG<1:0>	
7:0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	R/W-0	R/W-0
	—	—	DMPG<1:0>		—	—	CPUPG<1:0>	

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位，读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

bit 31-26 **未实现**: 读为0

bit 25-24 **CRYPTPG<1:0>**: 加密引擎权限组位

11 = 发起器分配到权限组 3

10 = 发起器分配到权限组 2

01 = 发起器分配到权限组 1

00 = 发起器分配到权限组 0

bit 23-22 **FCPG<1:0>**: 闪存控制权限组位

与 bit 25-24 的定义相同。

bit 21-20 **SQ1PG<1:0>**: SQ1 模块权限组位

与 bit 25-24 的定义相同。

bit 19-18 **未实现**: 读为0

bit 17-16 **ETHPG<1:0>**: 以太网模块权限组位

与 bit 25-24 的定义相同。

bit 15-14 **CAN2PG<1:0>**: CAN2 模块权限组位

与 bit 25-24 的定义相同。

bit 13-12 **CAN1PG<1:0>**: CAN1 模块权限组位

与 bit 25-24 的定义相同。

bit 11-10 **未实现**: 读为0

bit 9-8 **USBPG<1:0>**: USB 模块权限组位

与 bit 25-24 的定义相同。

bit 7-6 **未实现**: 读为0

bit 5-4 **DMPG<1:0>**: DMA 模块权限组位

与 bit 25-24 的定义相同。

bit 3-2 **未实现**: 读为0

bit 1-0 **CPUPG<1:0>**: CPU 权限组位

与 bit 25-24 的定义相同。

寄存器 34-11: DEVID: 器件和版本ID 寄存器

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R	R	R	R	R	R	R	R
	VER<3:0> ⁽¹⁾				DEVID<27:24> ⁽¹⁾			
23:16	R	R	R	R	R	R	R	R
	DEVID<23:16> ⁽¹⁾							
15:8	R	R	R	R	R	R	R	R
	DEVID<15:8> ⁽¹⁾							
7:0	R	R	R	R	R	R	R	R
	DEVID<7:0> ⁽¹⁾							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-28 **VER<3:0>**: 版本标识符位⁽¹⁾

bit 27-0 **DEVID<27:0>**: 器件ID⁽¹⁾

注 1: 请参见“*PIC32 Embedded Connectivity with Floating Point Unit (EF) Family Silicon Errata and Data Sheet Clarification*” (DS80000663) 中的版本和器件ID 值列表。

寄存器 34-12: DEVSNx: 器件序列号寄存器x (x = 0和1)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R	R	R	R	R	R	R	R
	SN<31:24>							
23:16	R	R	R	R	R	R	R	R
	SN<23:16>							
15:8	R	R	R	R	R	R	R	R
	SN<15:8>							
7:0	R	R	R	R	R	R	R	R
	SN<7:0>							

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为0

-n = POR时的值

1 = 置1

0 = 清零

x = 未知

bit 31-0 **SN<31:0>**: 器件惟一序列号位

寄存器 34-13: DEVADCx: 器件ADC校准字x (x = 0-4和7)

位范围	Bit 31/23/15/7	Bit 30/22/14/6	Bit 29/21/13/5	Bit 28/20/12/4	Bit 27/19/11/3	Bit 26/18/10/2	Bit 25/17/9/1	Bit 24/16/8/0
31:24	R	R	R	R	R	R	R	R
	ADCFG<31:24>							
23:16	R	R	R	R	R	R	R	R
	ADCFG<23:16>							
15:8	R	R	R	R	R	R	R	R
	ADCFG<15:8>							
7:0	R	R	R	R	R	R	R	R
	ADCFG<7:0>							

图注:			
R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为0	
-n = POR时的值	1 = 置1	0 = 清零	x = 未知

bit 31-0 **ADCFG<31:0>**: ADC模块校准数据位

该数据必须复制到相应的ADCxCFG寄存器。更多信息, 请参见[第28.0节“12位高速逐次逼近寄存器\(SAR\)模数转换器\(ADC\)”](#)。

34.3 片上稳压器

所有PIC32MZ EF器件的内核和数字逻辑都设计为使用标称1.8V的电压工作。为简化系统设计，PIC32MZ EF系列中的器件都使用片上稳压器通过VDD提供所需的内核逻辑电压。

34.3.1 片上稳压器和POR

片上稳压器需要一段固定的延时才能产生输出。在这段称为TPU的时间内，禁止代码执行。器件在每次掉电后恢复工作（包括从休眠模式唤醒）时都需要经历TPU延时。

34.3.2 片上稳压器和BOR

PIC32MZ EF器件还具有一个简单的欠压复位功能。如果向稳压器提供的电压不足以维持一个稳定的电平，那么稳压器复位电路将产生欠压复位。BOR标志位（RCON<1>）会捕捉该事件。[第37.1节“直流特性”](#)中指定了欠压电压值。

34.4 片上温度传感器

PIC32MZ EF器件包含一个可精确测量器件结温的温度传感器（更多信息，请参见[第37.2节“交流特性和时序参数”](#)）。

温度传感器与ADC模块相连，可使用共用S&H电路进行测量（更多信息，请参见[第28.0节“12位高速逐次逼近寄存器（SAR）模数转换器（ADC）”](#)）。

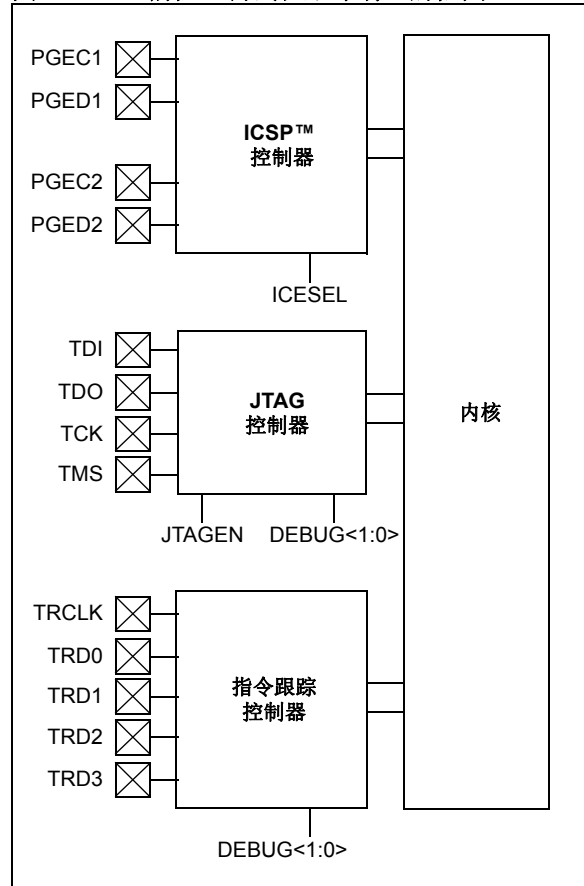
34.5 编程和诊断

PIC32MZ EF器件提供了一系列完整的编程和诊断功能，这些功能可以提高使用这些器件的应用的灵活性。这些功能让系统设计人员可以实现：

- 使用双线在线串行编程（ICSP™）接口来简化现场编程
- 使用ICSP进行调试
- 使用EJTAG（扩展JTAG）执行编程和调试功能
- 执行JTAG边界扫描测试，以用于器件和电路板诊断

PIC32器件具有两个编程和诊断模块以及一个跟踪控制器，为应用开发人员提供了丰富的功能。

图34-1： 编程、调试和跟踪端口的框图



注：

35.0 指令集

PIC32MZ EF 系列指令集符合 MIPS32® 第 5 版指令集架构的要求。PIC32MZ EF 器件系列不支持以下特性：

- 内核扩展指令
- 协处理器 2 指令

注： 更多信息请参见 www.imgtec.com 上的
“MIPS32® Architecture for Programmers
Volume II: The MIPS32® Instruction Set”。

注：

36.0 开发支持

一系列软件及硬件开发工具对 PIC® 单片机（MCU）和 dsPIC® 数字信号控制器（DSC）提供支持：

- 集成开发环境
 - MPLAB® X IDE 软件
- 编译器 / 汇编器 / 链接器
 - MPLAB XC 编译器
 - MPASM™ 汇编器
 - MPLINK™ 目标链接器 / MPLIB™ 目标库管理器
 - 适用于各种器件系列的 MPLAB 汇编器 / 链接器 / 库管理器
- 模拟器
 - MPLAB X SIM 软件模拟器
- 仿真器
 - MPLAB REAL ICE™ 在线仿真器
- 在线调试器 / 编程器
 - MPLAB ICD 3
 - PICKIT™ 3
- 器件编程器
 - MPLAB PM3 器件编程器
- 低成本演示 / 开发板、评估工具包及入门工具包
- 第三方开发工具

36.1 MPLAB X 集成开发环境软件

MPLAB X IDE 是适用于 Microchip 和第三方软硬件开发工具统一的通用图形用户界面，可以在 Windows®、Linux 和 Mac OS® X 上运行。MPLAB X IDE 是一款全新的 IDE，它基于 NetBeans IDE，包含许多免费的软件组件和插件，适用于高性能的应用程序开发和调试。通过这一无缝交互的用户界面，在不同工具之间的迁移以及从软件模拟器到硬件调试和编程工具的升级都变得极为简便。

MPLAB X IDE 具有完善的项目管理、可视化的调用图、可配置的观察窗口以及包含代码补全功能和上下文菜单的功能丰富编辑器，因此对于新用户来说非常灵活和友好。MPLAB X IDE 支持对多个项目使用多个工具和同时调试，因此也完全可以满足经验丰富用户的需求。

功能丰富的编辑器：

- 彩色高亮显示语法
- 智能代码补全功能，在输入代码时提供建议和提示
- 基于用户定义规则，代码自动格式化
- 即时解析

用户友好的可定制界面：

- 完全可定制界面：工具栏、工具栏图标、窗口和窗口放置等
- 调用图窗口

基于项目的工作空间：

- 多个项目
- 多个工具
- 多种配置
- 同时调试会话

文件历史和错误跟踪：

- 本地文件历史功能
- 内建对 Bugzilla 缺陷跟踪系统的支持

36.2 MPLAB XC 编译器

MPLAB XC编译器是适用于Microchip所有8位、16位和32位MCU以及DSC器件的完全ANSI C编译器。这些编译器提供强大的集成功能以及出色的代码优化功能，且易于使用。MPLAB XC编译器可在Windows、Linux或Mac OS X上运行。

为方便进行源代码级调试，编译器提供了已针对MPLAB X IDE优化的调试信息。

MPLAB XC编译器的免费版支持所有器件和命令，没有时间或存储容量限制，且为大多数应用程序提供了充分的代码优化。

MPLAB XC编译器包含汇编器、链接器和实用程序。汇编器生成可重定位目标文件，然后通过链接器将生成的可重定位目标文件与其他可重定位目标文件或归档文件归档或链接在一起，进而生成可执行文件。MPLAB XC编译器使用汇编器来生成目标文件。汇编器具有如下突出特性：

- 支持全部器件指令集
- 支持定点和浮点数据
- 命令行接口
- 丰富的伪指令集
- 灵活的宏语言
- 与MPLAB X IDE兼容

36.3 MPASM 汇编器

MPASM汇编器是全功能通用宏汇编器，适用于PIC10/12/16/18 MCU。

MPASM汇编器可生成用于MPLINK目标链接器的可重定位目标文件、Intel® 标准HEX文件、详细描述存储器使用状况和符号参考的MAP文件、包含源代码行及生成机器码的绝对LST文件以及用于调试的COFF文件。

MPASM汇编器具有如下特性：

- 集成在MPLAB X IDE项目中
- 用户定义的宏可简化汇编代码
- 对多用途源文件进行条件汇编
- 允许完全控制汇编过程的指令

36.4 MPLINK 目标链接器 / MPLIB 目标库管理器

MPLINK目标链接器组合由MPASM汇编器生成的可重定位目标文件。通过使用链接器脚本中的伪指令，它还可链接预编译库中的可重定位目标文件。

MPLIB目标库管理器管理预编译代码库文件的创建和修改。当从源文件调用库中的一段子程序时，只有包含此子程序的模块被链接到应用程序。这样可使大型库在许多不同应用中被高效地利用。

目标链接器/库管理器具有如下特性：

- 高效地连接单个的库而不是许多小文件
- 通过将相关的模块组合在一起增强代码的可维护性
- 只要列出、替换、删除和抽取模块，便可灵活地创建库

36.5 适用于各种器件系列的 MPLAB 汇编器、链接器和库管理器

MPLAB汇编器为PIC24和PIC32 MCU以及dsPIC DSC器件从符号汇编语言生成可重定位机器码。MPLAB XC编译器使用该汇编器生成目标文件。汇编器产生可重定位目标文件之后，可将这些目标文件存档，或其他可重定位目标文件和存档链接以生成可执行文件。该汇编器有如下显著特性：

- 支持整个器件指令集
- 支持定点和浮点数据
- 命令行接口
- 丰富的指令集
- 与MPLAB X IDE兼容

36.6 MPLAB X SIM 软件模拟器

MPLAB X SIM 软件模拟器通过在指令级对 PIC MCU 和 dsPIC DSC 进行模拟，可在 PC 主机环境下进行代码开发。对于任何给定的指令，都可以对数据区进行检查或修改，并通过一个全面的激励控制器来施加激励。可以将各寄存器记录在文件中，以便进行进一步的运行时分析。跟踪缓冲区和逻辑分析器的显示使软件模拟器还能记录和跟踪程序的执行、I/O 的动作、大部分的外设及内部寄存器。

MPLAB X SIM 软件模拟器完全支持使用 MPLAB XC 编译器以及 MPASM 和 MPLAB 汇编器的符号调试。该软件模拟器可用于在硬件实验室环境外灵活地开发和调试代码，是一款完美且经济的软件开发工具。

36.7 MPLAB REAL ICE 在线仿真器系统

MPLAB REAL ICE 在线仿真器系统是 Microchip 针对其闪存 DSC 和 MCU 器件推出的新一代高速仿真器。结合 MPLAB X IDE 易于使用且功能强大的图形用户界面，该仿真器可对所有 8 位、16 位和 32 位 MCU 及 DSC 器件进行调试和编程。

该仿真器通过高速 USB 2.0 接口与设计工程师的 PC 相连，并利用与在线调试器系统兼容的连接器（RJ-11）或新型抗噪声、高速低压差分信号（LVDS）互连电缆（CAT5）与目标板相连。

可通过 MPLAB X IDE 下载将来版本的固件，对该仿真器进行现场升级。在同类仿真器中，MPLAB REAL ICE 的优势十分明显：全速仿真、运行时变量观察、跟踪分析、复杂断点、逻辑探针、耐用的探针接口及较长（长达 3 米）的互连电缆。

36.8 MPLAB ICD 3 在线调试器系统

MPLAB ICD 3 在线调试器系统是 Microchip 成本效益最高的高速硬件调试器 / 编程器，适用于 Microchip 的闪存 DSC 和 MCU 器件。结合 MPLAB X IDE 功能强大但易于使用的图形用户界面，该调试器可对 PIC 闪存单片机和 dsPIC DSC 进行调试和编程。

MPLAB ICD 3 在线调试器通过高速 USB 2.0 接口与设计工程师的 PC 相连，并利用与 MPLAB ICD 2 或 MPLAB REAL ICE 系统兼容的连接器（RJ-11）与目标板相连。MPLAB ICD 3 支持所有 MPLAB ICD 2 连接器。

36.9 PICKit 3 在线调试器 / 编程器

结合 MPLAB X IDE 功能强大的图形用户界面，MPLAB PICKit 3 可对 PIC 闪存单片机和 dsPIC 数字信号控制器进行调试和编程，且价位较低。MPLAB PICKit 3 通过全速 USB 接口与设计工程师的 PC 相连，并利用 Microchip 调试连接器（RJ-11）（与 MPLAB ICD 3 和 MPLAB REAL ICE 兼容）与目标板相连。连接器使用两个器件 I/O 引脚和复位线来实现在线调试和在线串行编程（In-Circuit Serial Programming™，ICSP™）。

PICKit 3 Debug Express 包括 PICKit 3、演示板和单片机、连接电缆和光盘（内含用户指南、课程、教程、编译器 and MPLAB IDE 软件）。

36.10 MPLAB PM3 器件编程器

MPLAB PM3 器件编程器是一款符合 CE 规范的通用器件编程器，在 VDDMIN 和 VDDMAX 点对其可编程电压进行校验以确保可靠性最高。它有一个用来显示菜单和错误消息的大 LCD 显示器（128 x 64），以及一个支持各种封装类型的可拆卸模块化插槽装置。编程器标准配置中带有一根 ICSP 电缆。在单机模式下，MPLAB PM3 器件编程器不必与 PC 相连即可对 PIC MCU 和 dsPIC DSC 器件进行读取、校验和编程。在该模式下它还可设置代码保护。MPLAB PM3 通过 RS-232 或 USB 电缆连接到 PC 主机上。MPLAB PM3 具备高速通信能力以及优化算法，可对具有大存储器的器件进行快速编程。它还包含了 MMC 卡，用于文件存储及数据应用。

36.11 演示 / 开发板、评估工具包及入门工具包

有许多演示、开发和评估板可用于各种 PIC MCU 和 dsPIC DSC，实现对全功能系统的快速应用开发。大多数的演示、开发和评估板都有实验布线区，供用户添加定制电路；还有应用固件和源代码，用于检查和修改。

这些板支持多种功能部件，包括 LED、温度传感器、开关、扬声器、RS-232 接口、LCD 显示器、电位计和附加 EEPROM 存储器。

演示和开发板可用于教学环境，在实验布线区设计定制电路，从而掌握各种单片机应用。

除了 PICDEM™ 和 dsPICDEM™ 演示 / 开发板系列电路外，Microchip 还有一系列评估工具包和演示软件，适用于模拟滤波器设计、KEELOQ® 数据安全产品 IC、CAN、IrDA®、PowerSmart 电池管理、SEEVAL® 评估系统、 Σ - Δ ADC、流速传感器，等等。

同时还提供入门工具包，其中包含体验指定器件功能所需的所有软硬件。通常提供单个应用以及调试功能，都包含在一块电路板上。

有关演示、开发和评估工具包的完整列表，请访问 Microchip 网站（www.microchip.com）。

36.12 第三方开发工具

Microchip 还提供一些来自第三方供应商的优秀开发工具。这些工具均经过精心挑选，功能独特，物有所值。

- SoftLog 和 CCS 等公司提供的器件编程器和量产编程器
- Gimpel 和 Trace Systems 等公司提供的软件工具
- Saleae 和 Total Phase 等公司提供的协议分析器
- MikroElektronika、Digilent® 和 Olimex 等公司提供的演示板
- EZ Web Lynx、WIZnet 和 IPLogika® 等公司提供的嵌入式以太网解决方案

37.0 电气特性

本章将对 PIC32MZ EF 的电气特性进行概括介绍。其余信息在本文档的将来版本中提供。

下面列出了 PIC32MZ EF 系列器件的绝对最大值。器件长时间工作在最大值条件下可能会影响其可靠性。我们建议不要使器件工作在最大值甚至超过最大值的条件下。

扩展级温度器件（-40°C 至 +125°C）的规范与本章提供的规范不同，将在第 38.0 节“扩展级温度电气特性”中进行介绍。

绝对最大值

（见注 1）

偏置时的环境温度	-40°C 至 +85°C
储存温度	-65°C 至 +150°C
VDD 引脚相对于 VSS 的电压	-0.3V 至 +4.0V
任何不能承受 5V 电压的引脚相对于 VSS 的电压（注 3）	-0.3V 至 (VDD + 0.3V)
任何可承受 5V 电压的引脚相对于 VSS 的电压 (VDD ≥ 2.1V 时)（注 3）	-0.3V 至 +5.5V
任何可承受 5V 电压的引脚相对于 VSS 的电压 (VDD < 2.1V 时)（注 3）	-0.3V 至 +3.6V
D+ 或 D- 引脚相对于 VUSB3V3 的电压	-0.3V 至 (VUSB3V3 + 0.3V)
VBUS 引脚相对于 VSS 的电压	-0.3V 至 +5.5V
VSS 引脚的最大输出电流	200 mA
VDD 引脚的最大输入电流（注 2）	200 mA
任一 4x I/O 引脚的最大灌/拉电流（注 4）	15 mA
任一 8x I/O 引脚的最大灌/拉电流（注 4）	25 mA
任一 12x I/O 引脚的最大灌/拉电流（注 4）	33 mA
所有端口的最大灌电流	150 mA
所有端口的最大拉电流（注 2）	150 mA

注 1: 如果器件工作条件超过上述“绝对最大值”，可能对器件造成永久性损坏。上述数值仅是工作条件最大值，我们建议不要使器件工作在最大值甚至超过最大值的条件下。器件长时间工作在最大值条件下，其可靠性可能受到影响。

2: 允许的最大电流由器件最大功耗决定（见表 37-2）。

3: 关于可承受 5V 电压的引脚，请参见引脚名表（表 2 至表 4）。

4: 特性值，未经测试。关于 4x、8x 和 12x I/O 引脚列表，请参见参数 DO10、DO20 和 DO20a。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

37.1 直流特性

表 37-1: 工作 MIPS 与电压

特性	VDD 范围 (单位: V) (注 1)	温度范围 (单位: °C)	最大频率	备注
			PIC32MZ EF 器件	
DC5	2.1V-3.6V	-40°C 至 +85°C	200 MHz	—

注 1: VBORMIN < VDD < VDDMIN 条件下器件的整体功能操作可以保证, 但未确定特性值。低于 VDDMIN 时所有器件模拟模块 (例如, ADC 等) 将工作, 但性能下降。BOR 值请参见表 37-5 中的参数 BO10。

表 37-2: 热工作条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
工业级温度器件					
工作结温范围	TJ	-40	—	+125	°C
工作环境温度范围	TA	-40	—	+85	°C
扩展级温度器件					
工作结温范围	TJ	-40	—	+140	°C
工作环境温度范围	TA	-40	—	+125	°C
功耗: 芯片内部功耗: $P_{INT} = V_{DD} \times (I_{DD} - S_{IOH})$ I/O 引脚功耗: $P_{I/O} = S \{ (V_{DD} - V_{OH}) \times I_{OH} + S (V_{OL} \times I_{OL}) \}$	PD	PINT + PI/O			W
最大允许功耗	PDMAX	$(T_J - T_A)/\theta_{JA}$			W

表 37-3: 热封装特性

特性	符号	典型值	最大值	单位	注
封装热阻, 64 引脚 QFN (9x9x0.9 mm)	θ_{JA}	28	—	°C/W	1
封装热阻, 64 引脚 TQFP (10x10x1 mm)	θ_{JA}	49	—	°C/W	1
封装热阻, 100 引脚 TQFP (12x12x1 mm)	θ_{JA}	43	—	°C/W	1
封装热阻, 100 引脚 TQFP (14x14x1 mm)	θ_{JA}	40	—	°C/W	1
封装热阻, 124 引脚 VTLA (9x9x0.9 mm)	θ_{JA}	30	—	°C/W	1
封装热阻, 144 引脚 TQFP (16x16x1 mm)	θ_{JA}	42	—	°C/W	1
封装热阻, 144 引脚 LQFP (20x20x1.4 mm)	θ_{JA}	39	—	°C/W	1

注 1: 通过封装模拟获得结到环境的热阻值 θ_{JA} 。

表 37-4: 直流温度和电压规范

直流特性		标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明) 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C (工业级) -40°C ≤ TA ≤ +125°C (扩展级)					
参数编号	符号	特性	最小值	典型值	最大值	单位	条件
工作电压							
DC10	VDD	供电电压 (注1)	2.1	—	3.6	V	—
DC12	VDR	RAM 数据保持电压 (注2)	2.0	—	—	V	—
DC16	VPOR	VDD 启动电压 (确保内部上电复位信号) (注3)	1.75	—	—	V	—
DC17	SVDD	VDD 上升速率 (确保内部上电复位信号)	0.000011	—	1.1	V/μs	3.3V 时为 3 μs 至 300 ms

注 1: VBORMIN < VDD < VDDMIN 条件下器件的整体功能操作可以保证, 但未确定特性值。低于 VDDMIN 时所有器件模拟模块 (例如, ADC 等) 将工作, 但性能下降。BOR 值请参见表 37-5 中的参数 BO10。

2: 这是在不丢失 RAM 数据的前提下, VDD 的下限值。

3: 这是在确保上电复位的前提下, VDD 的下限值。

表 37-5: 电气特性: BOR

直流特性		标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明) 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C (工业级) -40°C ≤ TA ≤ +125°C (扩展级)					
参数编号	符号	特性	最小值 ⁽¹⁾	典型值	最大值	单位	条件
BO10	VBOR	VDD 从高电平跳变为低电平时的 BOR 事件 (注2)	1.88	—	2.02	V	—

注 1: 这些参数仅供设计参考, 生产时未经测试。

2: VBORMIN < VDD < VDDMIN 条件下的器件整体功能操作经过测试, 但未确定特性值。低于 VDDMIN 时所有器件模拟模块 (例如, ADC 等) 将工作, 但性能下降。

表37-6： 直流特性：工作电流（IDD）

直流特性			标准工作条件：2.1V至3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级）	
参数编号	典型值 ⁽³⁾	最大值 ⁽⁶⁾	单位	条件
工作电流（IDD） ⁽¹⁾				
DC20	8	25	mA	4 MHz（注4和注5）
DC21	10	30	mA	10 MHz（注5）
DC22	32	65	mA	60 MHz（注2和注4）
DC23	40	75	mA	80 MHz（注2和注4）
DC25	61	95	mA	130 MHz（注2和注4）
DC26	72	110	mA	160 MHz（注2和注4）
DC28	81	120	mA	180 MHz（注2和注4）
DC27a	92	130	mA	200 MHz（注2）
DC27b	78	100	mA	200 MHz（注4和注5）

注 1： 器件的IDD供电电流主要受工作电压和频率的影响。而PBCLK（外设总线时钟）频率、使能的外设模块数、内部代码执行模式、I/O引脚负载和开关速率、振荡器类型以及温度等其他因素也会对电流消耗产生影响。

2： IDD测量的测试条件如下：

- 振荡器模式为EC（针对8 MHz及以下频率）和EC+PLL（针对8 MHz以上频率）且OSC1由轨到轨满幅外部方波驱动（要求OSC1输入时钟输入过冲/下冲 < 100 mV）
- OSC2/CLKO配置为I/O输入引脚
- 禁止USB PLL（USBMD = 1），VUSB3V3连接到VSS
- CPU、程序闪存和SRAM数据存储器都正常工作，程序闪存存储器等待状态等于2
- 使能了L1高速缓存和预取模块
- 禁止所有外设模块（ON位 = 0），且相关的PMD位置1。禁止所有时钟（ON位（PBxDIV<15>） = 0（x ≠ 1和7））
- 禁止WDT、DMT、时钟切换、故障保护时钟监视器和辅助振荡器
- 所有I/O引脚配置为输入且被拉到VSS
- MCLR = VDD
- CPU从闪存执行while(1)语句
- 禁止RTCC和JTAG

3： 除非另外声明，否则“典型值”栏中的数据均为指定工作频率以及3.3V、+25°C条件下的值。这些参数仅供设计参考，未经测试。

4： 该参数为特性值，但生产时未经测试。

5： 采用注2的条件，但存在以下差异：禁止L1高速缓存和预取模块，闪存程序存储器等待状态等于7。

6： 除非另外声明，否则“最大值”栏中的数据均为指定工作频率以及3.3V、+85°C条件下的值。这些参数仅供设计参考，未经测试。

表 37-7: 直流特性: 空闲电流 (IDLE)

直流特性			标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明)	
			工作温度 $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +85^{\circ}\text{C}$ (工业级)	
参数编号	典型值 ⁽²⁾	最大值 ⁽⁴⁾	单位	条件
空闲电流 (IDLE): 内核关断且时钟工作时的基本电流 (注 1)				
DC30a	7	22	mA	4 MHz (注 3)
DC31a	8	24	mA	10 MHz
DC32a	13	32	mA	60 MHz (注 3)
DC33a	21	42	mA	130 MHz (注 3)
DC34	26	48	mA	180 MHz (注 3)
DC35	28	52	mA	200 MHz

注 1: IDLE 电流测量的测试条件如下:

- 振荡器模式为 EC (针对 8 MHz 及以下频率) 和 EC+PLL (针对 8 MHz 以上频率) 且 OSC1 由轨到轨满幅外部方波驱动 (要求 OSC1 输入时钟输入过冲/下冲 < 100 mV)
- OSC2/CLKO 配置为 I/O 输入引脚
- 禁止 USB PLL (USBPMD = 1), VUSB3V3 连接到 VSS, PBCLKx 分频比 = 1:128 ($x \neq 7$)
- CPU 处于空闲模式 (CPU 内核暂停)
- 禁止 L1 高速缓存和预取模块
- 禁止所有外设模块 (ON 位 = 0), 但相关的 PMD 位清零 (USBPMD 除外)
- 禁止 WDT、DMT、时钟切换、故障保护时钟监视器和辅助振荡器
- 所有 I/O 引脚配置为输入且被拉到 VSS
- $\overline{\text{MCLR}} = V_{DD}$
- 禁止 RTCC 和 JTAG

- 2: 除非另外声明, 否则“典型值”栏中的数据均为 3.3V 和 +25°C 条件下的值。这些参数仅供设计参考, 未经测试。
- 3: 该参数为特性值, 但生产时未经测试。
- 4: 除非另外声明, 否则“最大值”栏中的数据均为指定工作频率以及 3.3V、+85°C 条件下的值。这些参数仅供设计参考, 未经测试。

表 37-8: 直流特性：掉电电流（IPD）

直流特性			标准工作条件：2.1V至3.6V（除非另外声明） 工作温度-40℃≤TA≤+85℃（工业级）		
参数编号	典型值 ⁽²⁾	最大值 ⁽⁵⁾	单位	条件	
掉电电流（IPD）（注1）					
DC40k	0.7	7	mA	-40℃	基本掉电电流
DC40l	1.5	7	mA	+25℃	
DC40n	7	20	mA	+85℃	
模块差分电流					
DC41e	15	50	μA	3.6V	看门狗定时器电流：ΔIWDT（注3）
DC42e	25	50	μA	3.6V	RTCC + 带32 kHz晶振的Timer1：ΔIRTCC（注3）
DC43d	3	3.8	mA	3.6V	ADC：ΔIADC（注3和注4）
DC44	15	50	μA	3.6V	程序监控定时器电流：ΔIDMT（注3）

注 1： IPD 电流测量的测试条件如下：

- 振荡器模式为 EC（针对 8 MHz 及以下频率）和 EC+PLL（针对 8 MHz 以上频率）且 OSC1 由轨到轨满幅外部方波驱动（要求 OSC1 输入时钟输入过冲/下冲 < 100 mV）
- OSC2/CLKO 配置为 I/O 输入引脚
- 禁止 USB PLL（USBMD = 1），V_{USB3V3} 连接到 V_{SS}
- CPU 处于休眠模式
- 禁止 L1 高速缓存和预取模块
- 禁止所有外设模块（ON 位 = 0），且相关的 PMD 位置 1。禁止所有时钟（ON 位（PBxDIV<15>）= 0（x ≠ 1 和 7））
- 禁止 WDT、DMT、时钟切换、故障保护时钟监视器和辅助振荡器
- 所有 I/O 引脚配置为输入且被拉到 V_{SS}
- MCLR = V_{DD}
- 禁止 RTCC 和 JTAG
- 稳压器处于待机模式（VREGS = 0）

2： 除非另外声明，否则“典型值”栏中的数据均为 3.3V 和 +25°C 条件下的值。这些参数仅供设计参考，未经测试。

3： Δ 电流为使能模块时额外消耗的电流。此电流应被加到基本 IPD 电流。

4： 稳压器正常工作（VREGS = 1）。

5： 除非另外声明，否则“最大值”栏中的数据均为指定工作频率以及 3.3V、+85°C 条件下的值。这些参数仅供设计参考，未经测试。

表 37-9: 直流特性: I/O 引脚输入规范

直流特性			标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明)				
			工作温度 -40°C ≤ T _A ≤ +85°C (工业级)				
			-40°C ≤ T _A ≤ +125°C (扩展级)				
参数编号	符号	特性	最小值	典型值 ⁽¹⁾	最大值	单位	条件
DI10	V _{IL}	输入低电压					
		带 PMP 的 I/O 引脚	V _{SS}	—	0.15 * V _{DD}	V	
		I/O 引脚	V _{SS}	—	0.2 * V _{DD}	V	
DI18		SDAx 和 SCLx	V _{SS}	—	0.3 * V _{DD}	V	禁止 SMBus (注 4)
DI19		SDAx 和 SCLx	V _{SS}	—	0.8	V	使能 SMBus (注 4)
DI20	V _{IH}	输入高电压					
		不能承受 5V 电压的 I/O 引脚 ⁽⁵⁾	0.80 * V _{DD}	—	V _{DD}	V	(注 4 和 6)
		可承受 5V 电压且带 PMP 的 I/O 引脚 ⁽⁵⁾	0.80 * V _{DD}	—	5.5	V	(注 4 和 6)
		可承受 5V 电压的 I/O 引脚 ⁽⁵⁾	0.80 * V _{DD}	—	5.5	V	
DI28a		SDAx 和 SCLx (在不能承受 5V 电压的引脚上) ⁽⁵⁾	0.80 * V _{DD}	—	V _{DD}	V	禁止 SMBus (注 4 和 6)
DI29a		SDAx 和 SCLx (在不能承受 5V 电压的引脚上) ⁽⁵⁾	2.1	—	V _{DD}	V	使能 SMBus, 2.1V ≤ V _{PIN} ≤ 5.5 (注 4 和 6)
DI28b		SDAx 和 SCLx (在可承受 5V 电压的引脚上) ⁽⁵⁾	0.80 * V _{DD}	—	5.5	V	禁止 SMBus (注 4 和 6)
DI29b		SDAx 和 SCLx (在可承受 5V 电压的引脚上) ⁽⁵⁾	2.1	—	5.5	V	使能 SMBus, 2.1V ≤ V _{PIN} ≤ 5.5 (注 4 和 6)
DI30	ICNPU	电平变化通知上拉电流	—	—	-40	μA	V _{DD} = 3.3V, V _{PIN} = V _{SS} (注 3 和 6)
DI31	ICNPD	电平变化通知下拉电流 ⁽⁴⁾	40	—	—	μA	V _{DD} = 3.3V, V _{PIN} = V _{DD}
DI50	I _{IL}	输入泄漏电流 (注 3)					
		I/O 端口	—	—	±1	μA	V _{SS} ≤ V _{PIN} ≤ V _{DD} , 引脚处于高阻态
DI51		模拟输入引脚	—	—	±1	μA	V _{SS} ≤ V _{PIN} ≤ V _{DD} , 引脚处于高阻态
DI55		MCLR ⁽²⁾	—	—	±1	μA	V _{SS} ≤ V _{PIN} ≤ V _{DD}
DI56		OSC1	—	—	±1	μA	V _{SS} ≤ V _{PIN} ≤ V _{DD} , HS 模式

- 注 1: 除非另外声明, 否则“典型值”栏中的数据均为 3.3V 和 +25°C 条件下的值。这些参数仅供设计参考, 未经测试。
- 2: MCLR 引脚上的泄漏电流主要取决于所施加的电压。规定电压为正常工作条件下的电压。在不同的输入电压下可测得更高的泄漏电流。
- 3: 负电流定义为引脚的拉电流。
- 4: 该参数为特性值, 但生产时未经测试。
- 5: 关于可承受 5V 电压的引脚, 请参见引脚名表 (表 2 至表 4)。
- 6: V_{IH} 规范仅仅关系到外部施加的输入, 而与用户可选择的内部上拉无关。保证利用 PIC32 器件内部上拉的外部漏极开路输入信号对于 PIC32 器件内部识别为逻辑“高电平”, 前提是外部负载不超过 ICNPU 的最小值。对于需要上拉源的外部“输入”逻辑输入, 为保证那些元件不超过 V_{IH} 的最小值, 建议使用外部上拉电阻而非 PIC32 器件的内部上拉电阻。

表 37-10: 直流特性: I/O 引脚输入注入电流规范

直流特性			标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明) 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C (工业级) -40°C ≤ TA ≤ +125°C (扩展级)				
参数编号	符号	特性	最小值	典型值 ⁽¹⁾	最大值	单位	条件
DI60a	I _{ICL}	输入低注入电流	0	—	-5 ^(2,5)	mA	该参数适用于除 RB10 之外的所有引脚。该例外引脚的最大 I _{ICH} 电流为 0 mA。
DI60b	I _{ICH}	输入高注入电流	0	—	+5 ^(3,4,5)	mA	该参数适用于除所有可承受 5V 电压的引脚以及 OSCI、OSCO、SOSCI、SOSCO、D+、D- 和 RB10 之外的所有引脚。这些例外引脚的最大 I _{ICH} 电流为 0 mA。
DI60c	ΣI _{ICT}	总输入注入电流 (所有 I/O 和控制引脚的和)	-20 ⁽⁶⁾	—	+20 ⁽⁶⁾	mA	来自所有 I/O 引脚的总 ± 输入注入电流的绝对瞬时值的和 (I _{ICL} + I _{ICH}) ≤ ΣI _{ICT}

注 1: 除非另外声明, 否则“典型值”栏中的数据均为 3.3V 和 +25°C 条件下的值。这些参数仅供设计参考, 未经测试。

2: V_{IL} 源 < (V_{SS} - 0.3)。该参数为特性值, 但未经测试。

3: V_{IH} 源 > (V_{DD} + 0.3), 仅适用于不能承受 5V 电压的引脚。

4: 可承受数字 5V 电压的引脚没有连至 V_{DD} 的内部上桥臂二极管, 因此不能承受任何“正”输入注入电流。

5: 注入电流 > |0| 会影响 ADC 结果, 产生大约 4 至 6 个计数的偏差 (即, V_{IH} 源 > (V_{DD} + 0.3) 或 V_{IL} 源 < (V_{SS} - 0.3))。

6: 只要来自所有引脚的输入注入电流的“绝对瞬时值”的和不超过规定的限制值, 就允许 I_{ICL} 或 I_{ICH} 条件下未排除的 I/O 引脚的任意数量和/或组合。如果满足 **注 2** 的条件, 则 I_{ICL} = (((V_{SS} - 0.3) - V_{IL} 源) / R_S)。如果满足 **注 3** 的条件, 则 I_{ICH} = ((I_{ICH} 源 - (V_{DD} + 0.3)) / R_S)。R_S = 输入源电压和器件引脚之间的电阻。如果 (V_{SS} - 0.3) ≤ V_{SOURCE} ≤ (V_{DD} + 0.3), 则注入电流 = 0。

表 37-11: 直流特性: I/O 引脚输出规范

直流特性			标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明)				
			工作温度				
			-40°C ≤ T _A ≤ +85°C (工业级)				
			-40°C ≤ T _A ≤ +125°C (扩展级)				
参数	符号	特性	最小值	典型值	最大值	单位	条件 ⁽¹⁾
DO10	VOL	输出低电压 I/O 引脚: 4x 灌电流驱动引脚—— RA3, RA9, RA10, RA14, RA15 RB0-RB2, RB4, RB6, RB7, RB11, RB13 RC12-RC15 RD0, RD6-RD7, RD11, RD14 RE8, RE9 RF2, RF3, RF8 RG15 RH0, RH1, RH4-RH6, RH8-RH13 RJ0-RJ2, RJ8, RJ9, RJ11	—	—	0.4	V	I _{OL} ≤ 10 mA, V _{DD} = 3.3V
		输出低电压 I/O 引脚: 8x 灌电流驱动引脚—— RA0-RA2, RA4, RA5 RB3, RB5, RB8-RB10, RB12, RB14, RB15 RC1-RC4 RD1-RD5, RD9, RD10, RD12, RD13, RD15 RE4-RE7 RF0, RF4, RF5, RF12, RF13 RG0, RG1, RG6-RG9 RH2, RH3, RH7, RH14, RH15 RJ3-RJ7, RJ10, RJ12-RJ15 RK0-RK7	—	—	0.4	V	I _{OL} ≤ 15 mA, V _{DD} = 3.3V
		输出低电压 I/O 引脚: 12x 灌电流驱动引脚—— RA6, RA7 RE0-RE3 RF1 RG12-RG14	—	—	0.4	V	I _{OL} ≤ 20 mA, V _{DD} = 3.3V

注 1: 参数为特性值, 但未经测试。

表 37-11： 直流特性： I/O 引脚输出规范（续）

直流特性			标准工作条件： 2.1V 至 3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）				
参数	符号	特性	最小值	典型值	最大值	单位	条件 ⁽¹⁾
DO20	VOH	输出高电压 I/O 引脚： 4x 拉电流驱动引脚—— RA3, RA9, RA10, RA14, RA15 RB0-RB2, RB4, RB6-RB7, RB11, RB13 RC12-RC15 RD0, RD6-RD7, RD11, RD14 RE8, RE9 RF2, RF3, RF8 RG15 RH0, RH1, RH4-RH6, RH8-RH13 RJ0-RJ2, RJ8, RJ9, RJ11	2.4	—	—	V	IOH ≥ -10 mA, VDD = 3.3V
		输出高电压 I/O 引脚： 8x 拉电流驱动引脚—— RA0-RA2, RA4, RA5 RB3, RB5, RB8-RB10, RB12, RB14, RB15 RC1-RC4 RD1-RD5, RD9, RD10, RD12, RD13, RD15 RE4-RE7 RF0, RF4, RF5, RF12, RF13 RG0, RG1, RG6-RG9 RH2, RH3, RH7, RH14, RH15 RJ3-RJ7, RJ10, RJ12-RJ15 RK0-RK7	2.4	—	—	V	IOH ≥ -15 mA, VDD = 3.3V
		输出高电压 I/O 引脚： 12x 拉电流驱动引脚—— RA6, RA7 RE0-RE3 RF1 RG12-RG14	2.4	—	—	V	IOH ≥ -20 mA, VDD = 3.3V

注 1： 参数为特性值，但未经测试。

表 37-11: 直流特性: I/O 引脚输出规范 (续)

直流特性			标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明)				
			工作温度 $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +85^{\circ}\text{C}$ (工业级)				
			$-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +125^{\circ}\text{C}$ (扩展级)				
参数	符号	特性	最小值	典型值	最大值	单位	条件 ⁽¹⁾
DO20a	VOH1	输出高电压	1.5	—	—	V	$I_{OH} \geq -14 \text{ mA}$, $V_{DD} = 3.3\text{V}$
		I/O 引脚:	2.0	—	—	V	$I_{OH} \geq -12 \text{ mA}$, $V_{DD} = 3.3\text{V}$
		4x 拉电流驱动引脚—— RA3, RA9, RA10, RA14, RA15 RB0-RB2, RB4, RB6-RB7, RB11, RB13 RC12-RC15 RD0, RD6-RD7, RD11, RD14 RE8, RE9 RF2, RF3, RF8 RG15 RH0, RH1, RH4-RH6, RH8-RH13 RJ0-RJ2, RJ8, RJ9, RJ11	3.0	—	—	V	$I_{OH} \geq -7 \text{ mA}$, $V_{DD} = 3.3\text{V}$
		输出高电压	1.5	—	—	V	$I_{OH} \geq -22 \text{ mA}$, $V_{DD} = 3.3\text{V}$
		I/O 引脚:	2.0	—	—	V	$I_{OH} \geq -18 \text{ mA}$, $V_{DD} = 3.3\text{V}$
		8x 拉电流驱动引脚—— RA0-RA2, RA4, RA5 RB3, RB5, RB8-RB10, RB12, RB14, RB15 RC1-RC4 RD1-RD5, RD9, RD10, RD12, RD13, RD15 RE4-RE7 RF0, RF4, RF5, RF12, RF13 RG0, RG1, RG6-RG9 RH2, RH3, RH7, RH14, RH15 RJ3-RJ7, RJ10, RJ12-RJ15 RK0-RK7	3.0	—	—	V	$I_{OH} \geq -10 \text{ mA}$, $V_{DD} = 3.3\text{V}$
		输出高电压	1.5	—	—	V	$I_{OH} \geq -32 \text{ mA}$, $V_{DD} = 3.3\text{V}$
		I/O 引脚:	2.0	—	—	V	$I_{OH} \geq -25 \text{ mA}$, $V_{DD} = 3.3\text{V}$
		12x 拉电流驱动引脚—— RA6, RA7 RE0-RE3 RF1 RG12-RG14	3.0	—	—	V	$I_{OH} \geq -14 \text{ mA}$, $V_{DD} = 3.3\text{V}$

注 1: 参数为特性值, 但未经测试。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

表 37-12: 直流特性：程序存储器⁽³⁾

直流特性			标准工作条件：2.1V 至 3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ Ta ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ Ta ≤ +125°C（扩展级）				
参数编号	符号	特性	最小值	典型值 ⁽¹⁾	最大值	单位	条件
D130a	EP	单元耐擦写能力	10,000	—	—	E/W	不使用 ECC
D130b			20,000	—	—	E/W	使用 ECC
D131	VPR	读操作时的 VDD	VDDMIN	—	VDDMAX	V	—
D132	VPEW	擦除或写操作时的 VDD	VDDMIN	—	VDDMAX	V	—
D134a	TRETD	特性保持时间	10	—	—	年	不使用 ECC
D134b			20	—	—	年	使用 ECC
D135	IDDP	编程时的供电电流	—	—	30	mA	—
D136	TRW	行写周期（注 2 和注 4）	—	66813	—	FRC 周期	—
D137	TQWW	四字写周期（注 4）	—	773	—	FRC 周期	—
D138	TWW	字写周期（注 4）	—	383	—	FRC 周期	—
D139	TCE	片擦除周期（注 4）	—	515373	—	FRC 周期	—
D140	TPFE	所有程序闪存（上下区域）擦除周期（注 4）	—	256909	—	FRC 周期	—
D141	TPBE	程序闪存（上/下区域）擦除周期（注 4）	—	128453	—	FRC 周期	—
D142	TPGE	页擦除周期（注 4）	—	128453	—	FRC 周期	—

注 1: 除非另外声明，否则“典型值”栏中的数据均为 3.3V 和 +25°C 条件下的值。

2: 行编程时的最小 PBCLK5 为 4 MHz。

3: 请参见《PIC32 闪存编程规范》（DS60001145P_CN），以了解编程和擦除周期期间的工作条件。

4: 该参数取决于 FRC 精度（请参见表 37-20）和 FRC 调节值（请参见 OSCTUN 寄存器：寄存器 8-2）。

表 37-13: 直流特性：闪存程序存储器等待状态

直流特性		标准工作条件：2.1V 至 3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ Ta ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ Ta ≤ +125°C（扩展级）		
所需的闪存等待状态 ⁽¹⁾		SYSCLK	单位	条件
使用 ECC:				
0 等待状态		0 < SYSCLK ≤ 66	MHz	—
1 等待状态		66 < SYSCLK ≤ 133		
2 等待状态		133 < SYSCLK ≤ 200		
不使用 ECC:				
0 等待状态		0 < SYSCLK ≤ 83	MHz	—
1 等待状态		83 < SYSCLK ≤ 166		
2 等待状态		166 < SYSCLK ≤ 200		

注 1: 要使用等待状态，必须使能预取模块（PREFEN<1:0> ≠ 00）且必须将所需的等待状态值写入 PFMWS<2:0> 位。

表37-14: 比较器规范

直流特性			标准工作条件（见注3）：2.1V至3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）				
参数编号	符号	特性	最小值	典型值	最大值	单位	备注
D300	VIOFF	输入失调电压	—	±10	—	mV	AVDD = VDD, AVSS = VSS
D301	VICM	输入共模电压	0	—	VDD	V	AVDD = VDD, AVSS = VSS (注2)
D302	CMRR	共模抑制比	55	—	—	dB	最大VICM = (VDD - 1)V (注2和注4)
D303	TRESP	响应时间	—	150	—	ns	AVDD = VDD, AVSS = VSS (注1和注2)
D304	ON2OV	比较器使能到输出有效的时间	—	—	10	μs	在将比较器的ON位置1之前 配置比较器模块(注2)
D305	IVREF	内部参考电压	1.194	1.2	1.206	V	—

注 1: 响应时间是在比较器有一个输入端为(VDD - 1.5)/2, 同时另一个输入端从VSS跳变到VDD时测得的。

2: 这些参数为特性值, 但未经测试。

3: 比较器模块可在VBORMIN < VDD < VDDMIN的条件下工作, 但性能下降。除非另外声明, 否则可保证模块功能, 但不是特性值。

4: CMRR的特性值是在1 MΩ电阻与25 pF电容并联至VSS时测得的。

表37-15: 比较器参考电压规范

直流特性			标准工作条件（见注3）：2.1V至3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）				
参数编号	符号	特性	最小值	典型值	最大值	单位	备注
D312	TSET	内部4位DAC比较器参考电压稳定时间	—	—	10	μs	见注1
D313	DACREFH	CVREF输入参考电压范围	AVSS	—	AVDD	V	CVRSRC, CVRSS = 0
			VREF-	—	VREF+	V	CVRSRC, CVRSS = 1
D314	DVREF	CVREF可编程输出范围	0	—	0.625 x DACREFH	V	0至0.625 DACREFH, 步长为DACREFH/24
			0.25 x DACREFH	—	0.719 x DACREFH	V	0.25 x DACREFH至0.719 DACREFH, 步长为DACREFH/32
D315	DACRES	分辨率	—	—	DACREFH/24		CVRCON<CVRR> = 1
			—	—	DACREFH/32		CVRCON<CVRR> = 0
D316	DACACC	绝对精度 ⁽²⁾	—	—	1/4	LSB	DACREFH/24, CVRCON<CVRR> = 1
			—	—	1/2	LSB	DACREFH/32, CVRCON<CVRR> = 0

注 1: 稳定时间是在CVRR = 1并且CVR<3:0>从0000跳变到1111时测得的。该参数为特性值, 但生产时未经测试。

2: 这些参数为特性值, 但未经测试。

37.2 交流特性和时序参数

本章包含的信息说明了PIC32MZ EF器件的交流特性和时序参数。

图37-1： 器件时序规范的负载条件

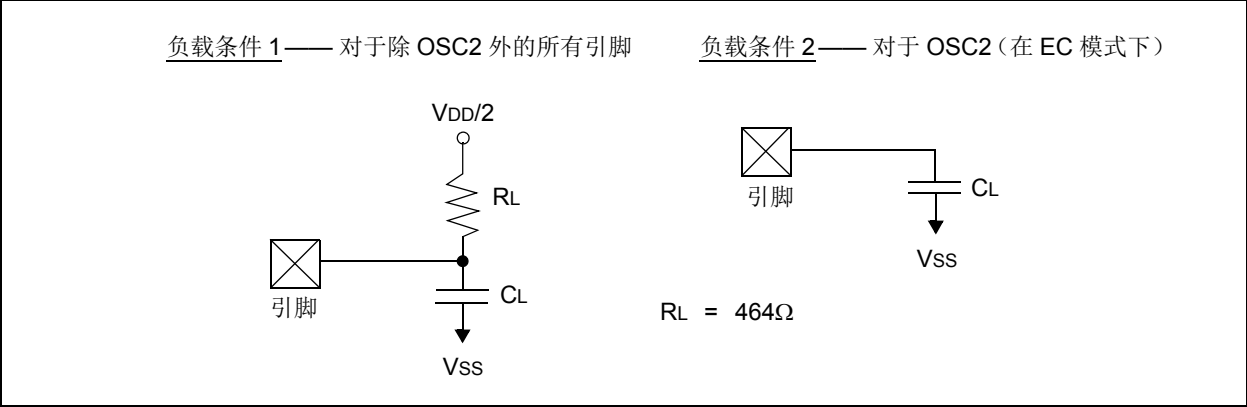


表37-16： 输出引脚上的容性负载要求

交流特性			标准工作条件：2.1V至3.6V（除非另外声明）				
			工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级）				
			-40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）				
参数编号	符号	特性	最小值	典型值 ⁽¹⁾	最大值	单位	条件
DO56	CL	所有 I/O 引脚（用作 CxOUT 的引脚除外）	—	—	50	pF	对于 OSC2，处于 EC 模式下
DO58	CB	SCLx 和 SDAx	—	—	400	pF	在 I ² C 模式下
DO59	CSQI	所有 SQI 引脚	—	—	10	pF	—

注 1： 除非另外声明，否则“典型值”栏中的数据均为3.3V和+25°C条件下的值。这些参数仅供设计参考，未经测试。

图 37-2: 外部时钟时序

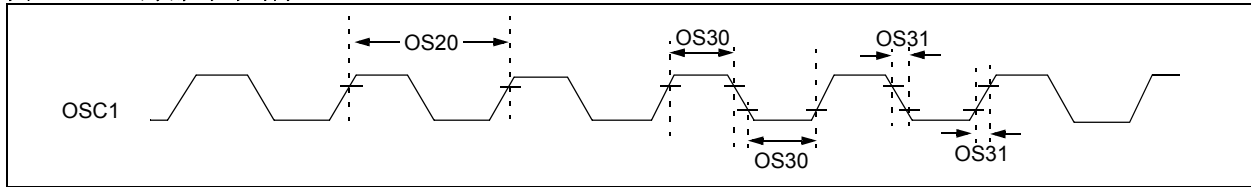


表 37-17: 外部时钟时序要求

交流特性			标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明)				
			工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C (工业级)				
			-40°C ≤ TA ≤ +125°C (扩展级)				
参数编号	符号	特性	最小值	典型值 ⁽¹⁾	最大值	单位	条件
OS10	Fosc	外部 CLKI 频率 (外部时钟仅允许运行于 EC 和 ECPLL 模式)	DC	—	64	MHz	EC (注 2 和注 3)
OS13		晶振频率	4	—	32	MHz	HS (注 2 和注 3)
OS15			32	32.768	100	kHz	Sosc (注 2)
OS20	Tosc	Tosc = 1/Fosc	—	—	—	—	Fosc 值请参见参数 OS10
OS30	TosL, TosH	外部时钟输入 (OSC1) 高电平或低电平时间	0.375 x Tosc	—	—	ns	EC (注 2)
OS31	TosR, TosF	外部时钟输入 (OSC1) 上升或下降时间	—	—	7.5	ns	EC (注 2)
OS40	TOST	振荡器起振定时器周期 (仅适用于 HS、HSPLL 和 Sosc 时钟振荡器模式)	—	1024	—	Tosc	(注 2)
OS41	TfSCM	主时钟故障保护超时周期	—	2	—	ms	(注 2)
OS42	GM	外部振荡器的跨导	—	400	—	μA/V	VDD = 3.3V, TA = +25°, HS (注 2)

注 1: 除非另外声明, 否则“典型值”栏中的数据均为 3.3V 和 +25°C 条件下的值。参数仅为特性值, 未经测试。

2: 该参数为特性值, 但生产时未经测试。

3: 关于 PLL 输入频率限制的信息, 请参见参数 OS50。

表 37-18： 系统时序要求

交流特性			标准工作条件：2.1V 至 3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级）				
参数编号	符号	特性	最小值	典型值	最大值	单位	条件
OS51	FSYS	系统频率	DC	—	200	MHz	禁止 USB 模块
			30	—	200	MHz	使能 USB 模块
OS55a	FPB	外设总线频率	DC	—	100	MHz	对于 PBCLKx, x ≠ 4 和 7
OS55b			DC	—	200	MHz	对于 PBCLK4 和 PBCLK7
OS56	FREF	参考时钟频率	—	—	50	MHz	对于 REFCLKI1、3 和 4 以及 REFCLKO1、3 和 4 引脚

表 37-19： PLL 时钟时序规范

交流特性			标准工作条件：2.1V 至 3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）				
参数编号	符号	特性 ⁽¹⁾	最小值	典型值	最大值	单位	条件
OS50	FIN	PLL 输入频率范围	5	—	64	MHz	ECPLL、HSPLL 和 FRCPLL 模式
OS52	TLOCK	PLL 起振时间（锁定时间）	—	—	100	μs	—
OS53	DCLK	CLKO 稳定性 ⁽²⁾ （周期抖动或累计抖动）	-0.25	—	+0.25	%	在 100 ms 时间段内测量
OS54	FVCO	PLL Vco 频率范围	350	—	700	MHz	—
OS54a	FPLL	PLL 输出频率范围	10	—	200	MHz	—

注 1： 这些参数为特性值，但生产时未经测试。

2： 此抖动规范基于逐个时钟周期测量。要得到通信时钟上各个时基的有效抖动，请使用以下公式：

$$\text{有效抖动} = \frac{D_{CLK}}{\sqrt{\frac{PBCLK2}{\text{通信时钟}}}}$$

例如，如果 PBCLK2 = 100 MHz 而 SPI 比特率 = 50 MHz，则有效抖动如下：

$$\text{有效抖动} = \frac{D_{CLK}}{\sqrt{\frac{100}{50}}} = \frac{D_{CLK}}{1.41}$$

表 37-20: 内部 FRC 精度

交流特性		标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明) 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C (工业级) -40°C ≤ TA ≤ +125°C (扩展级)				
参数编号	特性	最小值	典型值	最大值	单位	条件
FRC 频率为 8.00 MHz 时的内部 FRC 精度 ⁽¹⁾						
F20	FRC	-5	—	+5	%	0°C ≤ TA ≤ +85°C
		-8	—	+8	%	-40°C ≤ TA ≤ +85°C
		-10	—	+10	%	-40°C ≤ TA ≤ +125°C

注 1: 频率在 +25°C 和 3.3V 条件下校准。TUN 位 (OSCTUN<5:0>) 可用来补偿温度漂移。

表 37-21: 内部 LPRC 精度

交流特性		标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明) 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C (工业级) -40°C ≤ TA ≤ +125°C (扩展级)				
参数编号	特性	最小值	典型值	最大值	单位	条件
频率为 32.768 kHz 时的内部 LPRC ⁽¹⁾						
F21	LPRC	-8	—	+8	%	0°C ≤ TA ≤ +85°C
		-25	—	+25	%	-40°C ≤ TA ≤ +125°C

注 1: LPRC 频率将随 VDD 的变化而变化。

表 37-22: 内部备用 FRC (BFRC) 精度

交流特性		标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明) 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C (工业级) -40°C ≤ TA ≤ +125°C (扩展级)				
参数编号	特性	最小值	典型值	最大值	单位	条件
频率为 8 MHz 时的内部 BFRC 精度						
F22	BFRC	—	±30	—	%	—

图37-3： I/O时序特性

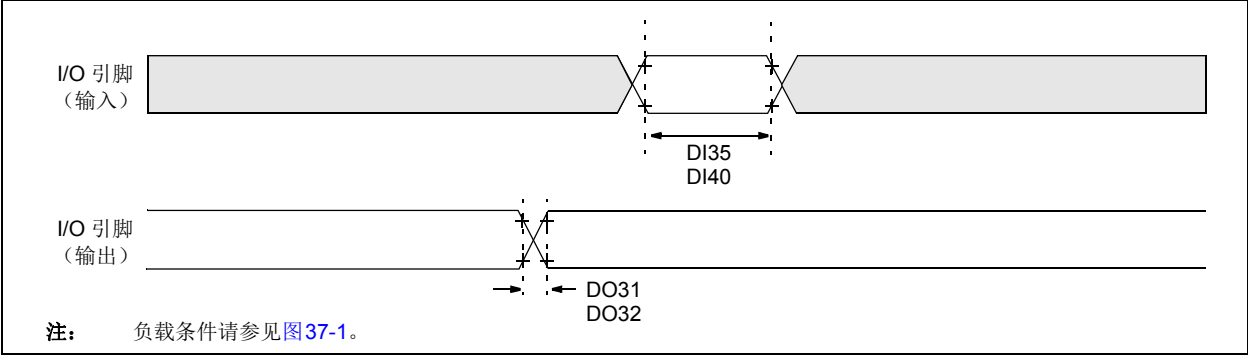


表 37-23: I/O 时序要求

交流特性		标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明) 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C (工业级) -40°C ≤ TA ≤ +125°C (扩展级)					
参数编号	符号	特性 ⁽²⁾	最小值	典型值 ⁽¹⁾	最大值	单位	条件
DO31	TioR	端口输出上升时间 I/O 引脚: 4x 拉电流驱动引脚 —— RA3, RA9, RA10, RA14, RA15 RB0-RB2, RB4, RB6-RB7, RB11, RB13 RC12-RC15 RD0, RD6-RD7, RD11, RD14 RE8, RE9 RF2, RF3, RF8 RG15 RH0, RH1, RH4-RH6, RH8-RH13 RJ0-RJ2, RJ8, RJ9, RJ11	—	—	9.5	ns	CLOAD = 50 pF
		端口输出上升时间 I/O 引脚: 8x 拉电流驱动引脚 —— RA0-RA2, RA4, RA5 RB3, RB5, RB8-RB10, RB12, RB14, RB15 RC1-RC4 RD1-RD5, RD9, RD10, RD12, RD13, RD15 RE4-RE7 RF0, RF4, RF5, RF12, RF13 RG0, RG1, RG6-RG9 RH2, RH3, RH7, RH14, RH15 RJ3-RJ7, RJ10, RJ12-RJ15 RK0-RK7	—	—	8	ns	CLOAD = 50 pF
		端口输出上升时间 I/O 引脚: 12x 拉电流驱动引脚 —— RA6, RA7 RE0-RE3 RF1 RG12-RG14	—	—	3.5	ns	CLOAD = 50 pF
			—	—	2	ns	CLOAD = 20 pF
			—	—	6	ns	CLOAD = 20 pF
			—	—	6	ns	CLOAD = 20 pF

注 1: 除非另外声明, 否则“典型值”栏中的数据均为 3.3V 和 +25°C 条件下的值。

2: 该参数为特性值, 但生产时未经测试。

表 37-23: I/O 时序要求（续）

交流特性		标准工作条件: 2.1V 至 3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）					
参数编号	符号	特性 ⁽²⁾	最小值	典型值 ⁽¹⁾	最大值	单位	条件
DO32	TioF	端口输出下降时间 I/O 引脚: 4x 拉电流驱动引脚—— RA3, RA9, RA10, RA14, RA15 RB0-RB2, RB4, RB6-RB7, RB11, RB13 RC12-RC15 RD0, RD6-RD7, RD11, RD14 RE8, RE9 RF2, RF3, RF8 RG15 RH0, RH1, RH4-RH6, RH8-RH13 RJ0-RJ2, RJ8, RJ9, RJ11	—	—	9.5	ns	CLOAD = 50 pF
		端口输出下降时间 I/O 引脚: 8x 拉电流驱动引脚—— RA0-RA2, RA4, RA5 RB3, RB5, RB8-RB10, RB12, RB14, RB15 RC1-RC4 RD1-RD5, RD9, RD10, RD12, RD13, RD15 RE4-RE7 RF0, RF4, RF5, RF12, RF13 RG0, RG1, RG6-RG9 RH2, RH3, RH7, RH14, RH15 RJ3-RJ7, RJ10, RJ12-RJ15 RK0-RK7	—	—	8	ns	CLOAD = 50 pF
		端口输出下降时间 I/O 引脚: 12x 拉电流驱动引脚—— RA6, RA7 RE0-RE3 RF1 RG12-RG14	—	—	3.5	ns	CLOAD = 50 pF
			—	—	2	ns	CLOAD = 20 pF
			5	—	—	ns	—
			5	—	—	ns	—
DI35	TINP	INTx 引脚高电平或低电平时间	5	—	—	ns	—
DI40	TRBP	CNx 高电平或低电平时间（输入）	5	—	—	ns	—

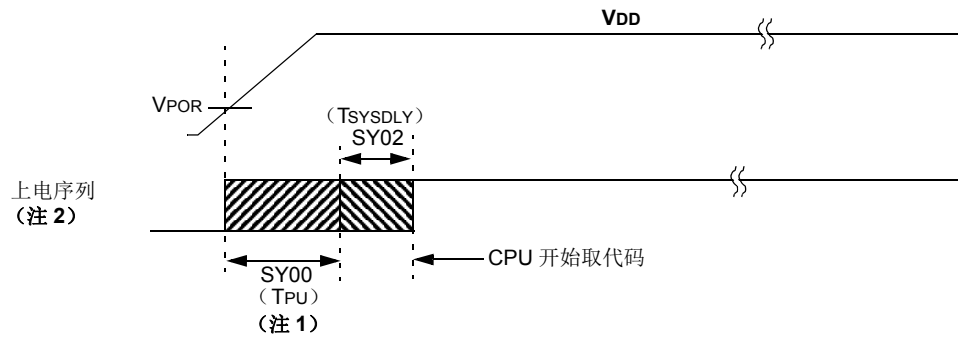
注 1: 除非另外声明，否则“典型值”栏中的数据均为 3.3V 和 +25°C 条件下的值。

2: 该参数为特性值，但生产时未经测试。

图 37-4: 上电复位时序特性

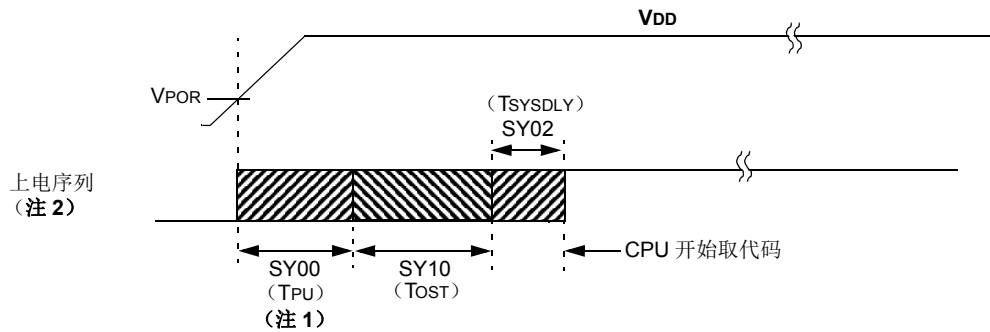
使能内部稳压器

时钟源 = (FRC、FRCDIV、FRCPLL、EC、ECPLL 和 LPRC)



使能内部稳压器

时钟源 = (HS、HSPLL 和 Sosc)



注 1: 如果在器件退出欠压复位 ($V_{DD} < V_{DDMIN}$) 之前已完成上电序列, 上电周期将延长。

2: 包含内部稳压器稳定延时。

图37-5： 外部复位时序特性

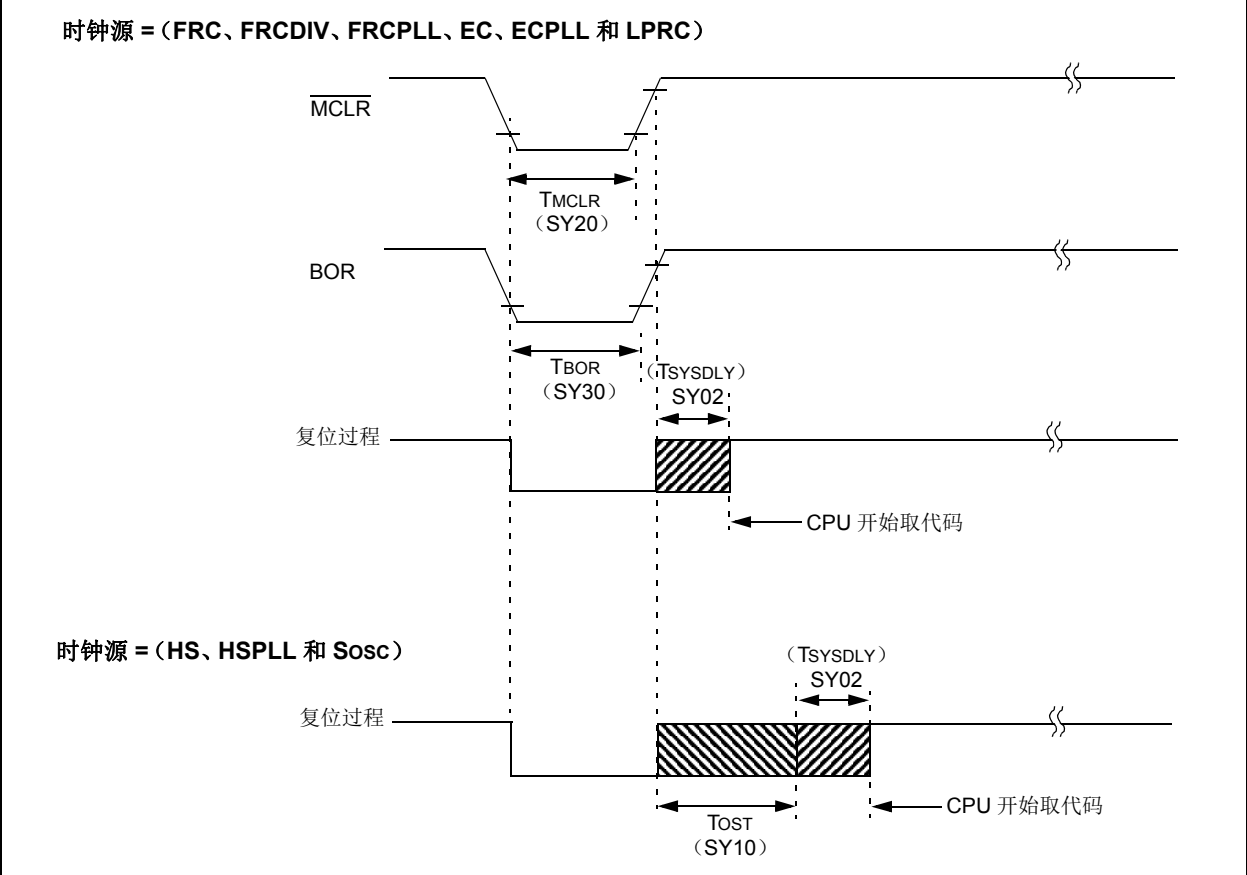


表37-24： 复位时序

交流特性				标准工作条件：2.1V至3.6V（除非另外声明）			
				工作温度			
				-40°C ≤ Ta ≤ +85°C（工业级）			
				-40°C ≤ Ta ≤ +125°C（扩展级）			
参数编号	符号	特性 ⁽¹⁾	最小值	典型值 ⁽²⁾	最大值	单位	条件
SY00	TPU	上电周期 使能内部稳压器	—	400	600	μs	—
SY02	TSYSDLY	系统延时周期： 在取出第一条指令之前重载器件配置熔丝位所需的时间和SYSCLK延时之和。	—	1 μs + 8个SYSCLK 周期	—	—	—
SY20	TMCLR	MCLR脉冲宽度（低电平）	2	—	—	μs	—
SY30	TBOR	BOR脉冲宽度（低电平）	—	1	—	μs	—

注 1： 这些参数为特性值，但生产时未经测试。
注 2： 除非另外声明，否则“典型值”栏中的数据均为3.3V和+25°C条件下的值。设计特性值，未经测试。

图 37-6: TIMER1-TIMER9 外部时钟时序特性

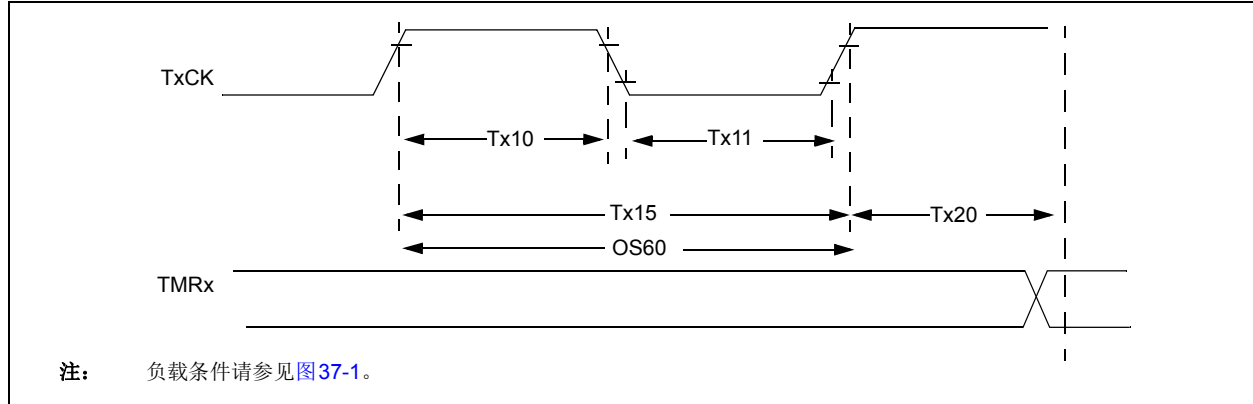


表 37-25: TIMER1 外部时钟时序要求⁽¹⁾

交流特性				标准工作条件：2.1V至3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40℃ ≤ TA ≤ +85℃（工业级） -40℃ ≤ TA ≤ +125℃（扩展级）				
参数编号	符号	特性 ⁽²⁾		最小值	典型值	最大值	单位	条件
TA10	TtxH	TxCK 高电平时间	同步，带预分频器	[(12.5 ns或1 TPBCLK3)/N] + 20 ns	—	—	ns	还必须满足参数TA15（注3）
			异步，带预分频器	10	—	—	ns	—
TA11	TtxL	TxCK 低电平时间	同步，带预分频器	[(12.5 ns或1 TPBCLK3)/N] + 20 ns	—	—	ns	还必须满足参数TA15（注3）
			异步，带预分频器	10	—	—	ns	—
TA15	TtxP	TxCK 输入周期	同步，带预分频器	[(20 ns或2 TPBCLK3)/N] + 30 ns 中的较大值	—	—	ns	VDD > 2.7V（注3）
				[(20 ns或2 TPBCLK3)/N] + 50 ns 中的较大值	—	—	ns	VDD < 2.7V（注3）
			异步，带预分频器	20	—	—	ns	VDD > 2.7V
				50	—	—	ns	VDD < 2.7V
OS60	Ft1	SOSC1/T1CK振荡器输入频率范围（通过置1 TCS位（T1CON<1>）使能振荡器）		32	—	50	kHz	—
TA20	TckEXTMRL	从外部TxCK时钟边沿到定时器递增之间的延时		—		1	TPBCLK3	—

注 1: Timer1 属于 A 类定时器。

2: 该参数为特性值, 但生产时未经测试。

3: N = 预分频值 (1、8、64 和 256)。

表 37-26: TIMER2-TIMER9 外部时钟时序要求

交流特性			标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明) 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C (工业级) -40°C ≤ TA ≤ +125°C (扩展级)					
参数 编号	符号	特性 ⁽¹⁾		最小值	最大值	单位	条件	
TB10	TtXH	TxCK 高电平时间	同步, 带预分 频器	[(12.5 ns 或 1 TPBCLK3) /N] + 25 ns	—	ns	还必须满足 参数TB15	N = 预分频值 (1、2、4、 8、16、32、 64 和 256)
TB11	TtXL	TxCK 低电平时间	同步, 带预分 频器	[(12.5 ns 或 1 TPBCLK3) /N] + 25 ns	—	ns	还必须满足 参数TB15	
TB15	TtXP	TxCK输入 周期	同步, 带预分 频器	[(25 ns 或 2 TPBCLK3)/N] + 30 ns 中的较大值	—	ns	VDD > 2.7V	
				[(25 ns 或 2 TPBCLK3)/N] + 50 ns 中的较大值	—	ns	VDD < 2.7V	
TB20	TCKEXTMRL	从外部TxCK时钟边沿到定 时器递增之间的延时		—	1	TPBCLK3	—	

注 1: 这些参数为特性值, 但生产时未经测试。

图 37-7: 输入捕捉 (CAPx) 时序特性

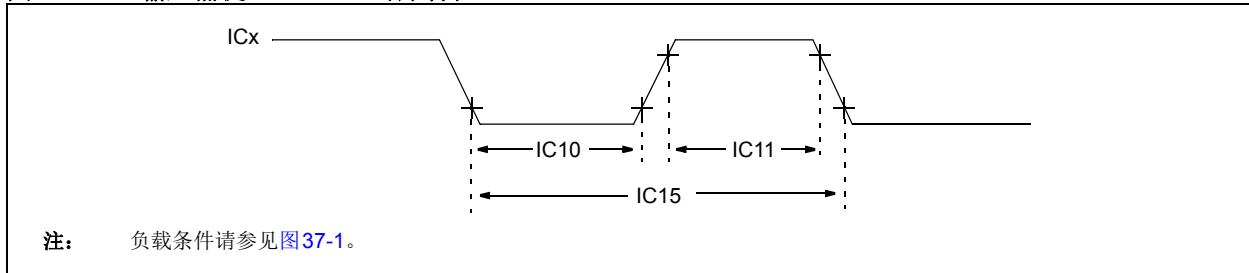


表 37-27: 输入捕捉模块时序要求

交流特性		标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明) 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C (工业级) -40°C ≤ TA ≤ +125°C (扩展级)					
参数编号	符号	特性 ⁽¹⁾		最小值	最大值	单位	条件
IC10	T _{CCL}	ICx 输入低电平时间		$[(12.5 \text{ ns 或 } 1 \text{ TPBCLK3}) / N] + 25 \text{ ns}$	—	ns	还必须满足参数 IC15 (1、4 和 16)
IC11	T _{CCH}	ICx 输入高电平时间		$[(12.5 \text{ ns 或 } 1 \text{ TPBCLK3}) / N] + 25 \text{ ns}$	—	ns	
IC15	T _{CCP}	ICx 输入周期		$[(25 \text{ ns 或 } 2 \text{ TPBCLK3}) / N] + 50 \text{ ns}$	—	ns	

注 1: 这些参数为特性值, 但生产时未经测试。

图 37-8: 输出比较模块（OCx）时序特性

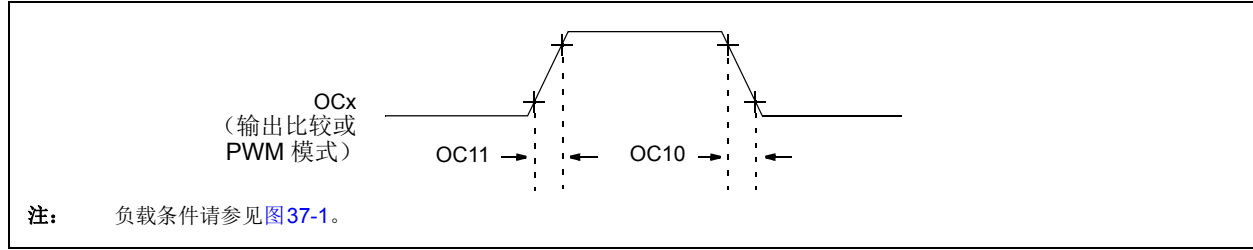


表 37-28: 输出比较模块时序要求

交流特性			标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明)				
			工作温度 $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +85^{\circ}\text{C}$ (工业级)				
			$-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +125^{\circ}\text{C}$ (扩展级)				
参数编号	符号	特性 ⁽¹⁾	最小值	典型值 ⁽²⁾	最大值	单位	条件
OC10	TccF	OCx 输出下降时间	—	—	—	ns	见参数 DO32
OC11	TccR	OCx 输出上升时间	—	—	—	ns	见参数 DO31

注 1: 这些参数为特性值, 但生产时未经测试。

2: 除非另外声明, 否则“典型值”栏中的数据均为 3.3V 和 +25°C 条件下的值。这些参数仅供设计参考, 未经测试。

图 37-9: OCx/PWM 模块时序特性

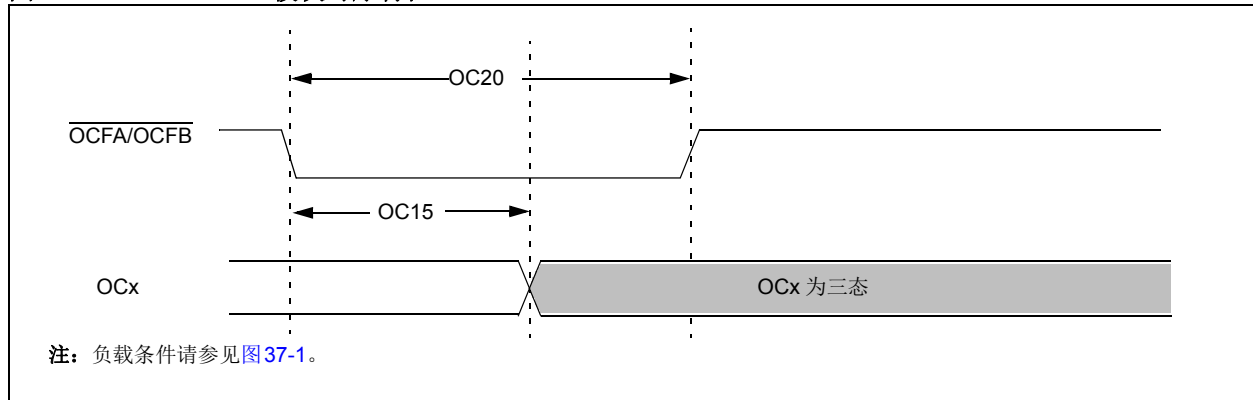


表 37-29: 简单 OCx/PWM 模式时序要求

交流特性			标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明)				
			工作温度 $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +85^{\circ}\text{C}$ (工业级)				
			$-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +125^{\circ}\text{C}$ (扩展级)				
参数编号	符号	特性 ⁽¹⁾	最小值	典型值 ⁽²⁾	最大值	单位	条件
OC15	TfD	故障输入到 PWM I/O 发生变化的时间	—	—	50	ns	—
OC20	TfLT	故障输入脉冲宽度	50	—	—	ns	—

注 1: 这些参数为特性值, 但生产时未经测试。

2: 除非另外声明, 否则“典型值”栏中的数据均为 3.3V 和 +25°C 条件下的值。这些参数仅供设计参考, 未经测试。

图37-10： SPIx 模块主模式（CKE = 0）时序特性

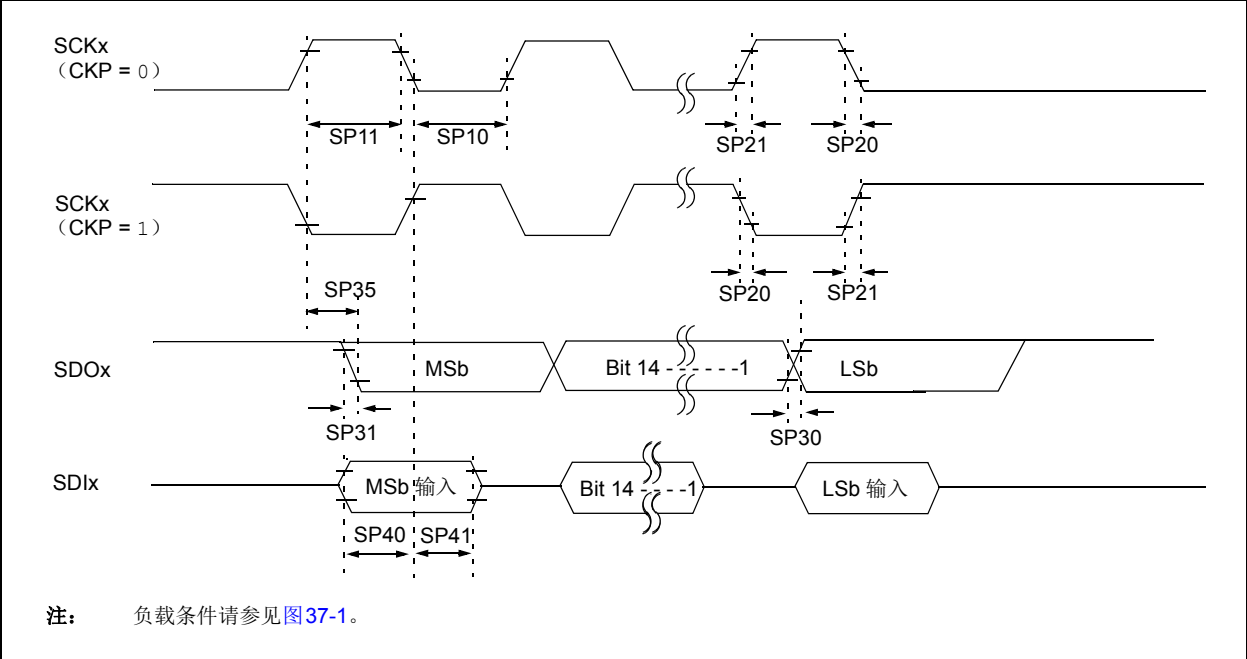


表 37-30: SPIx 主模式（CKE = 0）时序要求

交流特性			标准工作条件: 2.1V 至 3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）				
参数编号	符号	特性 ⁽¹⁾	最小值	典型值 ⁽²⁾	最大值	单位	条件
SP10	TsCL	SCKx 输出低电平时间（注 3）	TsCK/2	—	—	ns	—
SP11	TsCH	SCKx 输出高电平时间（注 3）	TsCK/2	—	—	ns	—
SP15	TsCK	SPI 时钟速度（注 5）	—	—	25 50 25 50 25	MHz	SPI1、SPI4 至 SPI6 SPI2 处于 RPB3 和 RPB5 上 SPI2 处于其他 I/O 上 SPI3 处于 RPB10、RPB9 和 RPF0 上 SPI3 处于其他 I/O 上
SP20	TsCF	SCKx 输出下降时间（注 4）	—	—	—	ns	见参数 DO32
SP21	TsCR	SCKx 输出上升时间（注 4）	—	—	—	ns	见参数 DO31
SP30	TdOF	SDOx 数据输出下降时间（注 4）	—	—	—	ns	见参数 DO32
SP31	TdOR	SDOx 数据输出上升时间（注 4）	—	—	—	ns	见参数 DO31
SP35	TsCH2DoV、 TsCL2DoV	SCKx 边沿之后 SDOx 数据输出有效的时间	—	—	7	ns	VDD > 2.7V
			—	—	10	ns	VDD < 2.7V
SP40	TdIV2scH、 TdIV2scL	SDIx 数据输入到 SCKx 边沿的建立时间	5	—	—	ns	—
SP41	TsCH2diL、 TsCL2diL	SDIx 数据输入到 SCKx 边沿的保持时间	5	—	—	ns	—

注 1: 这些参数为特性值，但生产时未经测试。

2: 除非另外声明，否则“典型值”栏中的数据均为 3.3V 和 +25°C 条件下的值。这些参数仅供设计参考，未经测试。

3: SCKx 的最小时钟周期为 20 ns。因此，主模式下产生的时钟不应违反此规范。

4: 假定所有 SPIx 引脚上的负载均为 30 pF。

5: 要实现最大数据速率，VDD 必须 ≥ 3.3V VDC，SMP 位（SPIxCON<9>）必须等于 1，且工作温度必须处于 -40°C 至 +105°C 的范围内。

图37-11： SPIx 模块主模式（CKE = 1）时序特性

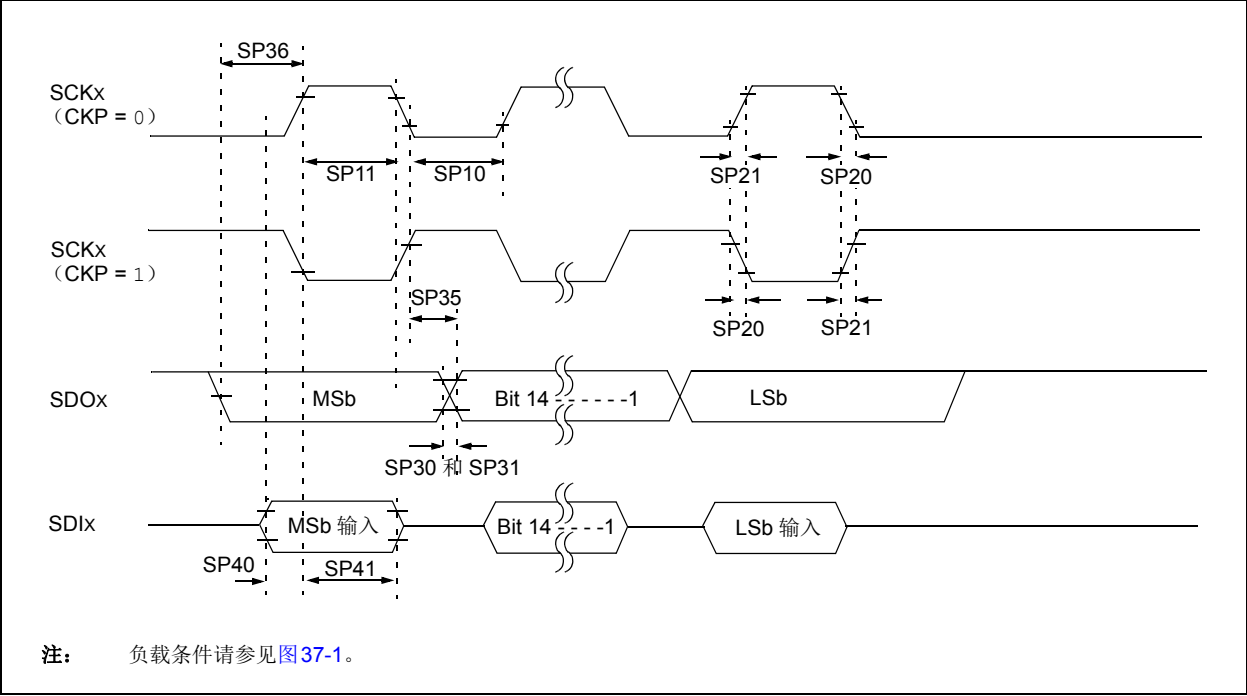


表37-31: SPIx模块主模式（CKE = 1）时序要求

交流特性			标准工作条件: 2.1V至3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）				
参数编号	符号	特性 ⁽¹⁾	最小值	典型值 ⁽²⁾	最大值	单位	条件
SP10	TscL	SCKx输出低电平时间（注3）	Tsck/2	—	—	ns	—
SP11	Tsch	SCKx输出高电平时间（注3）	Tsck/2	—	—	ns	—
SP15	TscK	SPI时钟速度（注5）	—	—	25 50 25 50 25	MHz MHz MHz MHz MHz	SPI1、SPI4至SPI6 SPI2处于RPB3和RPB5上 SPI2处于其他I/O上 SPI3处于RPB10、RPB9和RPF0上 SPI3处于其他I/O上
SP20	TscF	SCKx输出下降时间（注4）	—	—	—	ns	见参数DO32
SP21	TscR	SCKx输出上升时间（注4）	—	—	—	ns	见参数DO31
SP30	TdoF	SDOx数据输出下降时间（注4）	—	—	—	ns	见参数DO32
SP31	TdoR	SDOx数据输出上升时间（注4）	—	—	—	ns	见参数DO31
SP35	Tsch2doV、 TscL2doV	SCKx边沿之后SDOx数据输出有效的时间	—	—	7	ns	VDD > 2.7V
			—	—	10	ns	VDD < 2.7V
SP36	TdoV2sc、 TdoV2scl	SDOx数据输出建立到第一个SCKx边沿的时间	—	—	7	ns	—
SP40	TdiV2sch、 TdiV2scl	SDIx数据输入到SCKx边沿的建立时间	7	—	—	ns	VDD > 2.7V
			10	—	—	ns	VDD < 2.7V
SP41	Tsch2diL、 TscL2diL	SDIx数据输入到SCKx边沿的保持时间	7	—	—	ns	VDD > 2.7V
			10	—	—	ns	VDD < 2.7V

注 1: 这些参数为特性值，但生产时未经测试。

2: 除非另外声明，否则“典型值”栏中的数据均为3.3V和+25°C条件下的值。这些参数仅供设计参考，未经测试。

3: SCKx的最小时钟周期为20 ns。因此，主模式下产生的时钟不应违反此规范。

4: 假定所有SPIx引脚上的负载均为30 pF。

5: 要实现最大数据速率，VDD应 ≥ 3.3V VDC，SMP位（SPIxCON<9>）必须等于1，且工作温度必须处于-40°C至+105°C的范围内。

图37-12: SPIx 模块从模式（CKE = 0）时序特性

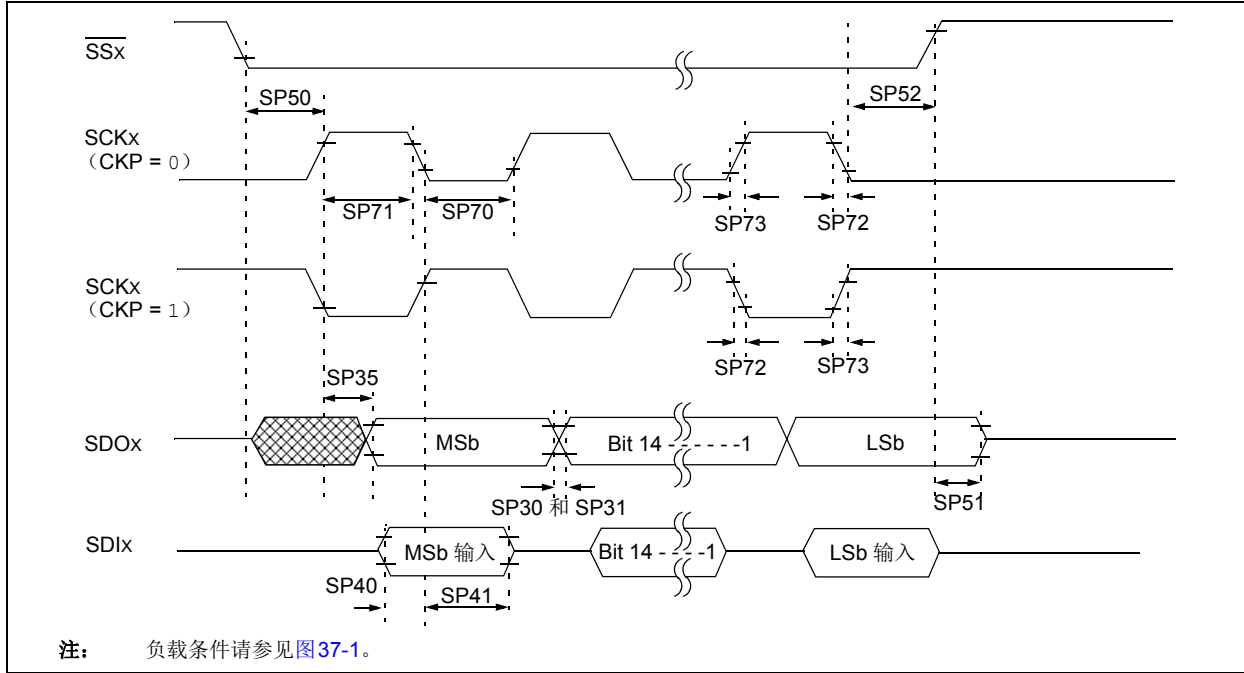


表37-32: SPIx 模块从模式（CKE = 0）时序要求

交流特性				标准工作条件：2.1V 至 3.6V（除非另外声明）			
				工作温度			
				-40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级）			
				-40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）			
参数编号	符号	特性 ⁽¹⁾	最小值	典型值 ⁽²⁾	最大值	单位	条件
SP70	TsCL	SCKx 输入低电平时间（注3）	TsCK/2	—	—	ns	—
SP71	TsCH	SCKx 输入高电平时间（注3）	TsCK/2	—	—	ns	—
SP72	TscF	SCKx 输入下降时间	—	—	—	ns	见参数 DO32
SP73	TscR	SCKx 输入上升时间	—	—	—	ns	见参数 DO31
SP30	TdoF	SDOx 数据输出下降时间（注4）	—	—	—	ns	见参数 DO32
SP31	TdoR	SDOx 数据输出上升时间（注4）	—	—	—	ns	见参数 DO31
SP35	Tsch2doV、 Tscl2doV	SCKx 边沿之后 SDOx 数据输出有效的时间	—	—	7	ns	VDD > 2.7V
			—	—	10	ns	VDD < 2.7V
SP40	TdiV2sch、 TdiV2scl	SDIx 数据输入到 SCKx 边沿的建立时间	5	—	—	ns	—
SP41	Tsch2diL、 Tscl2diL	SDIx 数据输入到 SCKx 边沿的保持时间	5	—	—	ns	—
SP50	Tssl2sch、 Tssl2scl	SSx ↓ 到 SCKx ↑ 或 SCKx 输入的时间	88	—	—	ns	—
SP51	Tssh2doZ	SSx ↑ 到 SDOx 输出高阻态的时间（注3）	2.5	—	12	ns	—
SP52	Tsch2ssH、 Tscl2ssH	SCKx 边沿之后 SSx 有效的的时间	10	—	—	ns	—

注 1：这些参数为特性值，但生产时未经测试。

2：除非另外声明，否则“典型值”栏中的数据均为 3.3V 和 +25°C 条件下的值。这些参数仅供设计参考，未经测试。

3：SCKx 的最小时钟周期为 20 ns。

4：假定所有 SPIx 引脚上的负载均为 30 pF。

图37-13: SPIx模块从模式（CKE = 1）时序特性

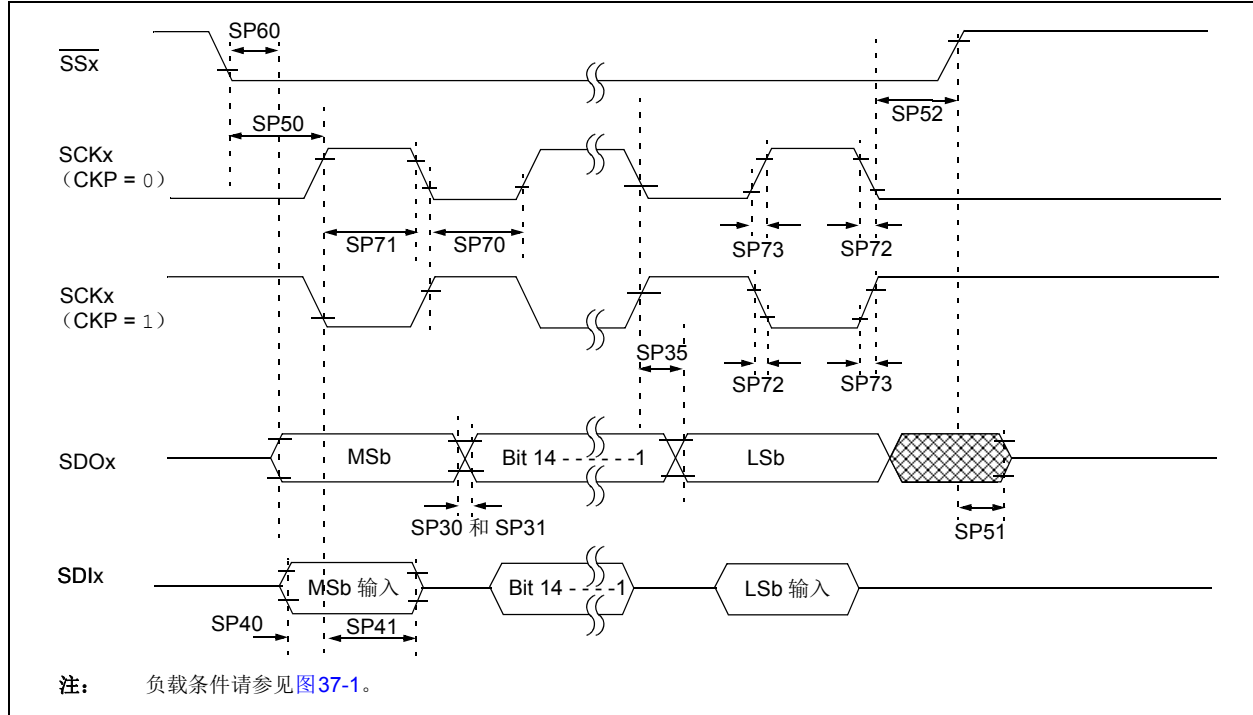


表37-33: SPIx模块从模式（CKE = 1）时序要求

交流特性				标准工作条件：2.1V至3.6V（除非另外声明）			
				工作温度			
				-40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级）			
				-40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）			
参数编号	符号	特性 ⁽¹⁾	最小值	典型值 ⁽²⁾	最大值	单位	条件
SP70	TscL	SCKx输入低电平时间（注3）	Tsck/2	—	—	ns	—
SP71	TscH	SCKx输入高电平时间（注3）	Tsck/2	—	—	ns	—
SP72	TscF	SCKx输入下降时间	—	—	10	ns	—
SP73	TscR	SCKx输入上升时间	—	—	10	ns	—
SP30	TdoF	SDOx数据输出下降时间（注4）	—	—	—	ns	见参数 DO32
SP31	TdoR	SDOx数据输出上升时间（注4）	—	—	—	ns	见参数 DO31
SP35	Tsch2doV、TscL2doV	SCKx边沿之后 SDOx 数据输出有效的时间	—	—	10	ns	VDD > 2.7V
			—	—	15	ns	VDD < 2.7V
SP40	TdiV2scH、TdiV2scL	SDIx 数据输入到 SCKx 边沿的建立时间	0	—	—	ns	—
SP41	Tsch2diL、TscL2diL	SDIx 数据输入到 SCKx 边沿的保持时间	7	—	—	ns	—

注 1：这些参数为特性值，但生产时未经测试。

2：除非另外声明，否则“典型值”栏中的数据均为3.3V和+25°C条件下的值。这些参数仅供设计参考，未经测试。

3：SCKx的最小时钟周期为20 ns。

4：假定所有SPIx引脚上的负载均为30 pF。

表37-33: SPIx 模块从模式（CKE = 1）时序要求（续）

交流特性			标准工作条件: 2.1V 至 3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）				
参数编号	符号	特性 ⁽¹⁾	最小值	典型值 ⁽²⁾	最大值	单位	条件
SP50	TssL2sCH、TssL2sCL	$\overline{SSx}$ ↓ 到 SCKx ↓ 或 SCKx ↑ 输入的时间	88	—	—	ns	—
SP51	TssH2DoZ	$\overline{SSx}$ ↑ 到 SDOx 输出高阻态的时间（注4）	2.5	—	12	ns	—
SP52	Tsch2ssH TscL2ssH	SCKx 边沿之后 $\overline{SSx}$ ↑ 有效的 时间	10	—	—	ns	—
SP60	TssL2DoV	$\overline{SSx}$ 边沿之后 SDOx 数据输出 有效的的时间	—	—	12.5	ns	—

- 注 1: 这些参数为特性值，但生产时未经测试。
- 2: 除非另外声明，否则“典型值”栏中的数据均为3.3V和+25°C条件下的值。这些参数仅供设计参考，未经测试。
- 3: SCKx 的最小时钟周期为20 ns。
- 4: 假定所有 SPIx 引脚上的负载均为30 pF。

图 37-14: SQI 串行输入时序特性

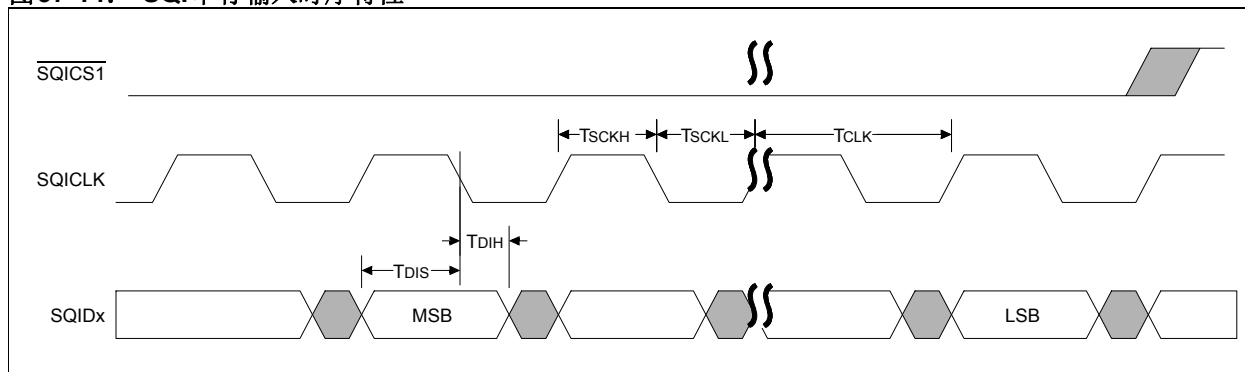


图 37-15: SQI 串行输出时序特性

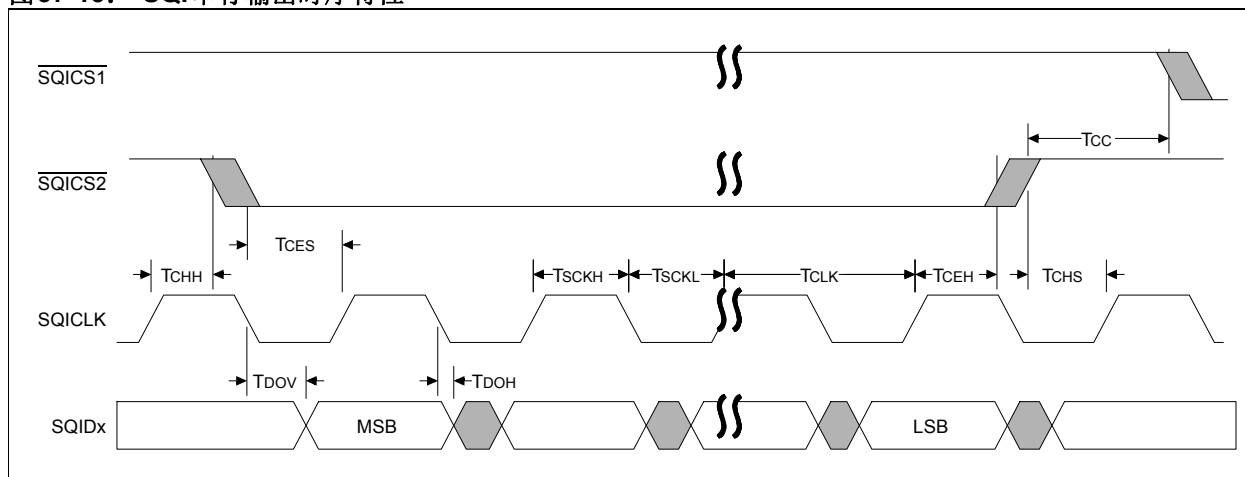


表 37-34: SQI 时序要求

交流特性			标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明) 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C (工业级) -40°C ≤ TA ≤ +125°C (扩展级)				
参数编号	符号	特性 ^(1,3)	最小值	典型值 ⁽²⁾	最大值	单位	条件
SQ10	FCLK	串行时钟频率 (1/TsQI)	—	66	—	MHz	DMA 模式读, SPI 模式 0
			—	33	—	MHz	DMA 模式读, SPI 模式 3
			—	100	—	MHz	PIO 模式写
SQ11	TCKH	串行时钟高电平时间	5	—	—	ns	—
SQ12	TCKL	串行时钟低电平时间	5	—	—	ns	—
SQ13	TCKR	串行时钟上升时间	—	—	—	ns	见参数 DO31
SQ14	TCKF	串行时钟下降时间	—	—	—	ns	见参数 DO32
SQ15	TcSS (TcES)	$\overline{CS}$ 有效的建立时间	5	—	—	ns	—
SQ16	TcSH (TcEH)	$\overline{CS}$ 有效的保持时间	5	—	—	ns	—
SQ17	TCHS	$\overline{CS}$ 无效的建立时间	3	—	—	ns	—
SQ18	TCHH	$\overline{CS}$ 无效的保持时间	3	—	—	ns	—
SQ22	TDIS	数据输入建立时间	6	—	—	ns	—
SQ23	TDIH	数据输入保持时间	3	—	—	ns	—
SQ24	TDOH	数据输出保持时间	0	—	—	ns	—
SQ25	TDOV	数据输出有效时间	—	—	6	ns	—

- 注 1: 这些参数为特性值, 但生产时未经测试。
- 2: 除非另外声明, 否则“典型值”栏中的数据均为 3.3V 和 +25°C 条件下的值。这些参数仅供设计参考, 未经测试。
- 3: 假定所有 SQIx 引脚上的负载均为 10 pF。

图 37-16: I2Cx 总线启动位/停止位时序特性（主模式）

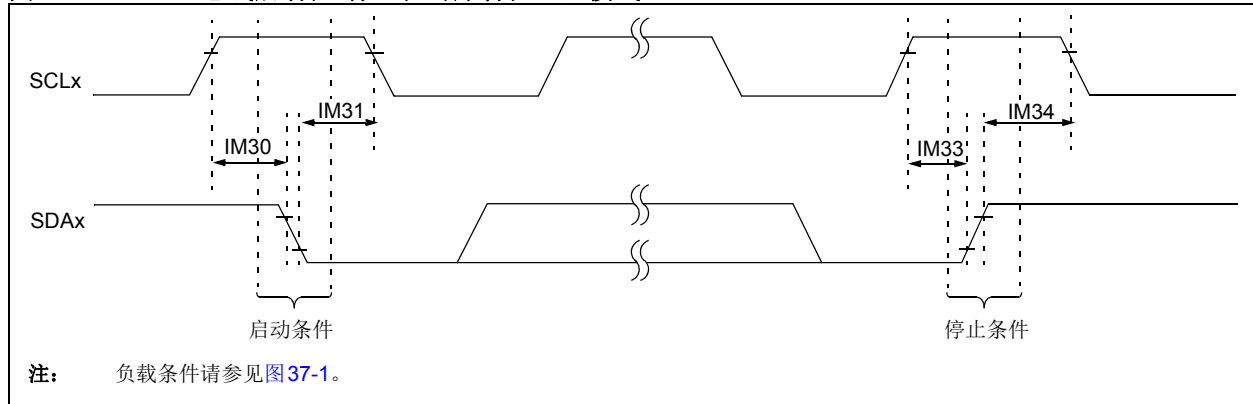


图 37-17: I2Cx 总线数据时序特性（主模式）

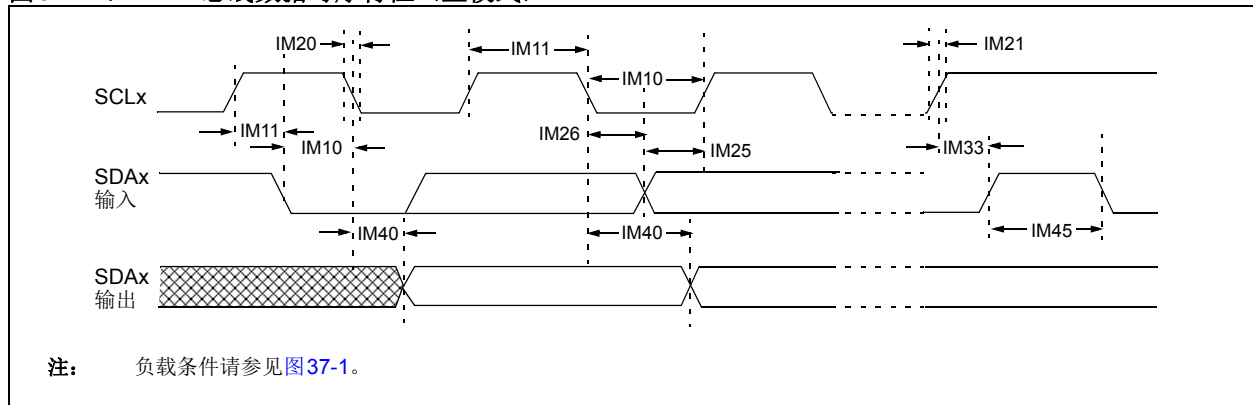


表 37-35: I2Cx 总线数据时序要求（主模式）

交流特性				标准工作条件: 2.1V 至 3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）			
参数编号	符号	特性		最小值 ⁽¹⁾	最大值	单位	条件
IM10	TLO:SCL	时钟低电平时间	100 kHz 模式	TPBCLK2 * (BRG + 2)	—	μs	—
			400 kHz 模式	TPBCLK2 * (BRG + 2)	—	μs	—
			1 MHz 模式 (注 2)	TPBCLK2 * (BRG + 2)	—	μs	—
IM11	THI:SCL	时钟高电平时间	100 kHz 模式	TPBCLK2 * (BRG + 2)	—	μs	—
			400 kHz 模式	TPBCLK2 * (BRG + 2)	—	μs	—
			1 MHz 模式 (注 2)	TPBCLK2 * (BRG + 2)	—	μs	—
IM20	TF:SCL	SDAx 和 SCLx 下降时间	100 kHz 模式	—	300	ns	Cb 值规定在 10 pF 至 400 pF 之间
			400 kHz 模式	20 + 0.1 Cb	300	ns	
			1 MHz 模式 (注 2)	—	100	ns	

注 1: BRG 为 I²C 波特率发生器的值。

2: 所有 I2Cx 引脚的最大引脚电容为 10 pF（仅限 1 MHz 模式）。

3: 此参数的典型值为 104 ns。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

表 37-35: I2Cx 总线数据时序要求（主模式）（续）

交流特性				标准工作条件: 2.1V 至 3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）			
参数编号	符号	特性		最小值 ⁽¹⁾	最大值	单位	条件
IM21	Tr:SCL	SDAx 和 SCLx 上升时间	100 kHz 模式	—	1000	ns	Cb 值规定在 10 pF 至 400 pF 之间
			400 kHz 模式	20 + 0.1 Cb	300	ns	
			1 MHz 模式（注 2）	—	300	ns	
IM25	TSU:DAT	数据输入建立时间	100 kHz 模式	250	—	ns	—
			400 kHz 模式	100	—	ns	
			1 MHz 模式（注 2）	100	—	ns	
IM26	THD:DAT	数据输入保持时间	100 kHz 模式	0	—	μs	—
			400 kHz 模式	0	0.9	μs	
			1 MHz 模式（注 2）	0	0.3	μs	
IM30	TSU:STA	启动条件建立时间	100 kHz 模式	TPBCLK2 * (BRG + 2)	—	μs	仅与重复启动条件相关
			400 kHz 模式	TPBCLK2 * (BRG + 2)	—	μs	
			1 MHz 模式（注 2）	TPBCLK2 * (BRG + 2)	—	μs	
IM31	THD:STA	启动条件保持时间	100 kHz 模式	TPBCLK2 * (BRG + 2)	—	μs	这个周期后产生第一个时钟脉冲
			400 kHz 模式	TPBCLK2 * (BRG + 2)	—	μs	
			1 MHz 模式（注 2）	TPBCLK2 * (BRG + 2)	—	μs	
IM33	TSU:STO	停止条件建立时间	100 kHz 模式	TPBCLK2 * (BRG + 2)	—	μs	—
			400 kHz 模式	TPBCLK2 * (BRG + 2)	—	μs	
			1 MHz 模式（注 2）	TPBCLK2 * (BRG + 2)	—	μs	
IM34	THD:STO	停止条件保持时间	100 kHz 模式	TPBCLK2 * (BRG + 2)	—	ns	—
			400 kHz 模式	TPBCLK2 * (BRG + 2)	—	ns	
			1 MHz 模式（注 2）	TPBCLK2 * (BRG + 2)	—	ns	
IM40	TAA:SCL	从时钟有效到输出有效的的时间	100 kHz 模式	—	3500	ns	—
			400 kHz 模式	—	1000	ns	—
			1 MHz 模式（注 2）	—	350	ns	—
IM45	TBF:SDA	总线空闲时间	100 kHz 模式	4.7	—	μs	在新的传输启动之前总线必须保持空闲的时间
			400 kHz 模式	1.3	—	μs	
			1 MHz 模式（注 2）	0.5	—	μs	
IM50	CB	总线容性负载		—	—	pF	见参数 DO58
IM51	TPGD	脉冲干扰抑制电路（Pulse Gobbler）延时		52	312	ns	见注 3

注 1: BRG 为 I²C 波特率发生器的值。

2: 所有 I2Cx 引脚的最大引脚电容为 10 pF（仅限 1 MHz 模式）。

3: 此参数的典型值为 104 ns。

图 37-18: I2Cx 总线启动位/停止位时序特性（从模式）

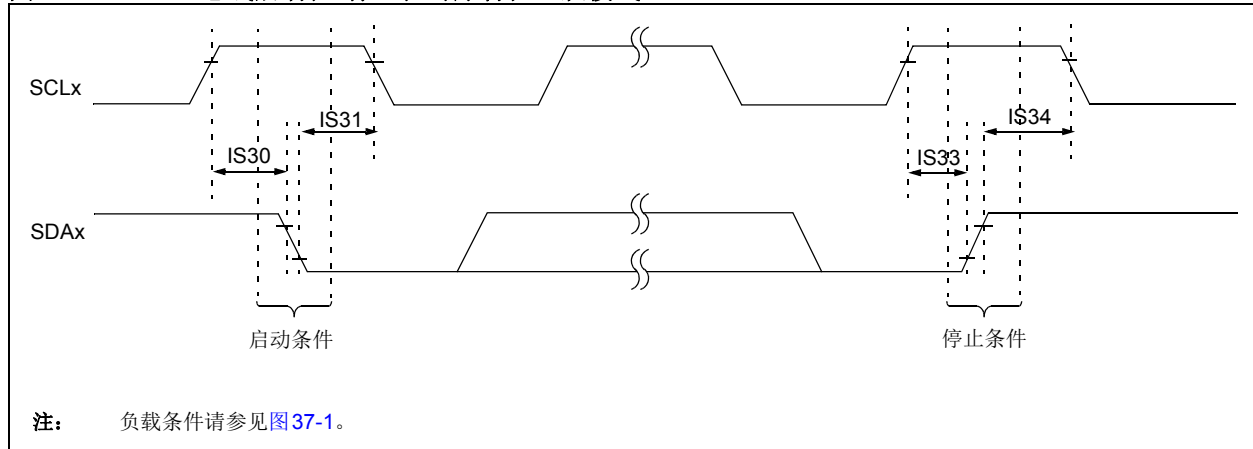


图 37-19: I2Cx 总线数据时序特性（从模式）

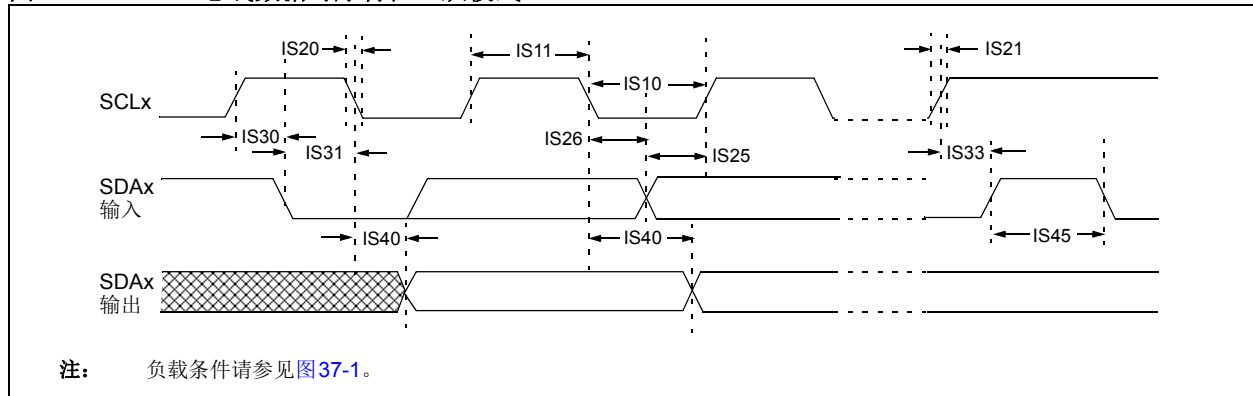


表 37-36: I2Cx 总线数据时序要求（从模式）

交流特性				标准工作条件: 2.1V 至 3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ Ta ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ Ta ≤ +125°C（扩展级）			
参数编号	符号	特性		最小值	最大值	单位	条件
IS10	TLO:SCL	时钟低电平时间	100 kHz 模式	4.7	—	μs	PBCLK 的工作频率不得低于 800 kHz
			400 kHz 模式	1.3	—	μs	PBCLK 的工作频率不得低于 3.2 MHz
			1 MHz 模式（注 1）	0.5	—	μs	—
IS11	THI:SCL	时钟高电平时间	100 kHz 模式	4.0	—	μs	PBCLK 的工作频率不得低于 800 kHz
			400 kHz 模式	0.6	—	μs	PBCLK 的工作频率不得低于 3.2 MHz
			1 MHz 模式（注 1）	0.5	—	μs	—

注 1: 所有 I2Cx 引脚的最大引脚电容为 10 pF（仅限 1 MHz 模式）。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

表 37-36: I2Cx 总线数据时序要求（从模式）（续）

交流特性				标准工作条件: 2.1V 至 3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）			
参数编号	符号	特性		最小值	最大值	单位	条件
IS20	TF:SCL	SDAx 和 SCLx 下降时间	100 kHz 模式	—	300	ns	Cb 值规定在 10 pF 至 400 pF 之间
			400 kHz 模式	20 + 0.1 Cb	300	ns	
			1 MHz 模式（注 1）	—	100	ns	
IS21	Tr:SCL	SDAx 和 SCLx 上升时间	100 kHz 模式	—	1000	ns	Cb 值规定在 10 pF 至 400 pF 之间
			400 kHz 模式	20 + 0.1 Cb	300	ns	
			1 MHz 模式（注 1）	—	300	ns	
IS25	TSU:DAT	数据输入建立时间	100 kHz 模式	250	—	ns	—
			400 kHz 模式	100	—	ns	
			1 MHz 模式（注 1）	100	—	ns	
IS26	THD:DAT	数据输入保持时间	100 kHz 模式	0	—	ns	—
			400 kHz 模式	0	0.9	µs	
			1 MHz 模式（注 1）	0	0.3	µs	
IS30	TSU:STA	启动条件建立时间	100 kHz 模式	4700	—	ns	仅与重复启动条件相关
			400 kHz 模式	600	—	ns	
			1 MHz 模式（注 1）	250	—	ns	
IS31	THD:STA	启动条件保持时间	100 kHz 模式	4000	—	ns	这个周期后产生第一个时钟脉冲
			400 kHz 模式	600	—	ns	
			1 MHz 模式（注 1）	250	—	ns	
IS33	TSU:STO	停止条件建立时间	100 kHz 模式	4000	—	ns	—
			400 kHz 模式	600	—	ns	
			1 MHz 模式（注 1）	600	—	ns	
IS34	THD:STO	停止条件保持时间	100 kHz 模式	4000	—	ns	—
			400 kHz 模式	600	—	ns	
			1 MHz 模式（注 1）	250	—	ns	
IS40	TAA:SCL	从时钟有效到输出有效的的时间	100 kHz 模式	0	3500	ns	—
			400 kHz 模式	0	1000	ns	
			1 MHz 模式（注 1）	0	350	ns	
IS45	TBF:SDA	总线空闲时间	100 kHz 模式	4.7	—	µs	在新的传输启动之前总线必须保持空闲的时间
			400 kHz 模式	1.3	—	µs	
			1 MHz 模式（注 1）	0.5	—	µs	
IS50	Cb	总线容性负载		—	—	pF	见参数 DO58

注 1: 所有 I2Cx 引脚的最大引脚电容为 10 pF（仅限 1 MHz 模式）。

图 37-20: CANx 模块 I/O 时序特性

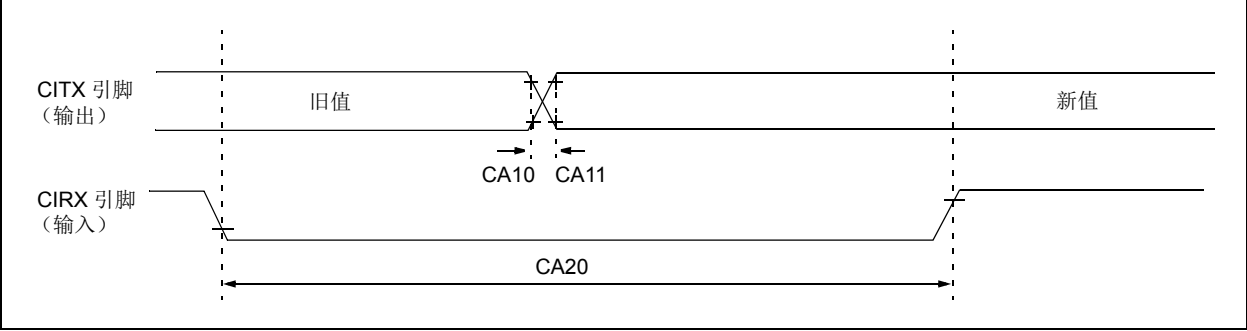


表 37-37: CANx 模块 I/O 时序要求

交流特性			标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明)				
			工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C (工业级)				
			-40°C ≤ TA ≤ +125°C (扩展级)				
参数编号	符号	特性 ⁽¹⁾	最小值	典型值 ⁽²⁾	最大值	单位	条件
CA10	TioF	端口输出下降时间	—	—	—	ns	见参数 DO32
CA11	TioR	端口输出上升时间	—	—	—	ns	见参数 DO31
CA20	Tcwf	触发 CAN 唤醒滤波器的脉冲宽度	700	—	—	ns	—

注 1: 这些参数为特性值, 但生产时未经测试。
2: 除非另外声明, 否则“典型值”栏中的数据均为 3.3V 和 +25°C 条件下的值。这些参数仅供设计参考, 未经测试。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

表 37-38: ADC 模块规范

交流特性			标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明)				
			工作温度 -40°C ≤ Ta ≤ +85°C (工业级)				
			-40°C ≤ Ta ≤ +125°C (扩展级)				
参数编号	符号	特性	最小值	典型值	最大值	单位	条件
器件电源							
AD01	AVDD	模块 VDD 电源	VDD - 0.3 和 2.1 中的较大值	—	VDD + 0.3 和 3.6 中的较小值	V	—
AD02	AVSS	模块 VSS 电源	VSS	—	VSS + 0.3	V	—
参考输入							
AD05	VREFH	参考电压高电压	VREFL + 1.8	—	AVDD	V	(注 1)
AD06	VREFL	参考电压低电压	AVSS	—	VREFH - 1.8	V	(注 1)
AD07	VREF	绝对参考电压 (VREFH - VREFL)	1.8	—	AVDD	V	(注 2)
AD08	IREF	电流消耗	—	102	—	μA	根据 ADCx (x = 0 至 4、7)
模拟输入							
AD12	VINH-VINL	满量程输入范围	VREFL	—	VREFH	V	—
AD13	VINL	绝对 VINL 输入电压	AVSS	—	VREFL	V	—
AD14	VINH	绝对 VINH 输入电压	AVSS	—	VREFH	V	—
ADC 精度——使用外部 VREF+/VREF- 进行测量							
AD20c	Nr	分辨率	6	—	12	位	可选的 6、8、10 和 12 位分辨率范围
AD21c	INL	积分非线性误差	—	±3	—	LSb	VINL = AVSS = VREFL = 0V, AVDD = VREFH = 3.3V
AD22c	DNL	微分非线性误差	—	±1	—	LSb	VINL = AVSS = VREFL = 0V, AVDD = VREFH = 3.3V
AD23c	GERR	增益误差	—	±8	—	LSb	VINL = AVSS = VREFL = 0V, AVDD = VREFH = 3.3V
AD24c	EOFF	失调误差	—	±2	—	LSb	VINL = AVSS = 0V, AVDD = 3.3V
动态性能							
AD31b	SINAD	信噪比和失真	—	67	—	dB	单端 (注 2 和注 3)
AD34b	ENOB	有效位数	—	10.5	—	位	(注 2 和注 3)

注 1: 这些参数不是特性值, 生产时未经测试。

2: 这些参数为特性值, 但生产时未经测试。

3: 特性值为 1 kHz 正弦波。

4: ADC 模块可在 VBORMIN < VDD < VDDMIN 的条件下工作, 但性能下降。除非另外声明, 否则可保证模块功能, 但不是特性值。

表 37-39: 模数转换时序要求

交流特性 ⁽²⁾			标准工作条件: 2.1V至3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）				
参数编号	符号	特性	最小值	典型值 ⁽¹⁾	最大值	单位	条件
时钟参数							
AD50	TAD	ADC时钟周期	20	—	6250	ns	—
吞吐率							
AD51	FTP	ADC0-ADC4的采样速率（第1类输入）	—	—	3.125	Msp/s	12位分辨率源阻抗 ≤ 200Ω
			—	—	3.57	Msp/s	10位分辨率源阻抗 ≤ 200Ω
			—	—	4.16	Msp/s	8位分辨率源阻抗 ≤ 200Ω
			—	—	5	Msp/s	6位分辨率源阻抗 ≤ 200Ω
		ADC7的采样速率（第2类和第3类输入）	—	—	2.94	Msp/s	12位分辨率源阻抗 ≤ 200Ω
			—	—	3.33	Msp/s	10位分辨率源阻抗 ≤ 200Ω
			—	—	3.84	Msp/s	8位分辨率源阻抗 ≤ 200Ω
			—	—	4.55	Msp/s	6位分辨率源阻抗 ≤ 200Ω
时序参数							
AD60	TSAMP	ADC0-ADC4的采样时间（第1类输入）	3	—	—	TAD	源阻抗 ≤ 200Ω，最大ADC时钟源阻抗 ≤ 500Ω，最大ADC时钟源阻抗 ≤ 1 KΩ，最大ADC时钟源阻抗 ≤ 5 KΩ，最大ADC时钟
			4				
			5				
			13				
		ADC7的采样时间（第2类和第3类输入）	4	—	—	TAD	源阻抗 ≤ 200Ω，最大ADC时钟源阻抗 ≤ 500Ω，最大ADC时钟源阻抗 ≤ 1 KΩ，最大ADC时钟源阻抗 ≤ 5 KΩ，最大ADC时钟
			5				
ADC7的采样时间（第2类和第3类输入）	6	—	—	TAD	源阻抗 ≤ 5 KΩ，最大ADC时钟		
	14						
AD62	TCONV	转换时间（采样时间完成后）	见 表 37-40	—	—	TAD	CVDEN（ADCCON1<11>）= 1
			—				
			—				
			—				
AD65	TWAKE	从低功耗模式唤醒的时间	—	500	—	TAD	500 TAD 和 20 μs 中的较小值
			—	20	—	μs	
			—	—	—	—	
			—	—	—	—	

注 1: 这些参数为特性值, 但生产时未经测试。

2: ADC 模块可在 VBORMIN < VDD < VDDMIN 的条件下工作, 但性能下降。除非另外声明, 否则可保证模块功能, 但不是特性值。

表 37-40: 使能CVD时的ADC采样时间

交流特性 ⁽²⁾			标准工作条件: 2.1V至3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ Ta ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ Ta ≤ +125°C（扩展级）				
参数编号	符号	特性	最小值	典型值 ⁽¹⁾	最大值	单位	条件
AD60a	TSAMP	ADC7的采样时间（第2类和第3类输入）， CVDEN位（ADCCON1<11>）= 1	8	—	—	TAD	源阻抗 ≤ 200Ω CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 001 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 010 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 011 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 100 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 101 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 110 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 111
			9				
			11				
			12				
			14				
			16				
			17				
			10	—	—	TAD	源阻抗 ≤ 500Ω CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 001 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 010 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 011 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 100 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 101 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 110 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 111
			12				
			14				
			16				
			18				
			19				
			21				
			13	—	—	TAD	源阻抗 ≤ 1 KΩ CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 001 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 010 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 011 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 100 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 101 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 110 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 111
			16				
			18				
			21				
			23				
			26				
			28				
			41	—	—	TAD	源阻抗 ≤ 5 KΩ CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 001 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 010 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 011 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 100 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 101 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 110 CVDCPL<2:0>（ADCCON2<28:26>）= 111
			48				
			56				
			63				
			70				
			78				
			85				

注 1: 这些参数为特性值，但生产时未经测试。

2: ADC模块可在VBORMIN < VDD < VDDMIN的条件下工作，但性能下降。除非另外声明，否则可保证模块功能，但不是特性值。

表 37-41: 温度传感器规范

交流特性			标准工作条件（见注 1）：2.1V 至 3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）				
参数编号	符号	特性	最小值	典型值	最大值	单位	条件
TS10	VTS	变化率	—	+5	—	mV/°C	—
TS11	TR	分辨率	—	±5	—	°C	—
TS12	IVTEMP	电压范围	0.5	—	1.5	V	—
TS13	TMIN	最低温度	—	-40	—	°C	IVTEMP = 0.5V
TS14	TMAX	最高温度	—	160	—	°C	IVTEMP = 1.5V

注 1: 温度传感器可在 $V_{BORMIN} < V_{DD} < V_{DDMIN}$ 的条件下工作，但性能下降。除非另外声明，否则模块功能均已经过测试，但不是特性值。

图37-21： 并行从端口时序

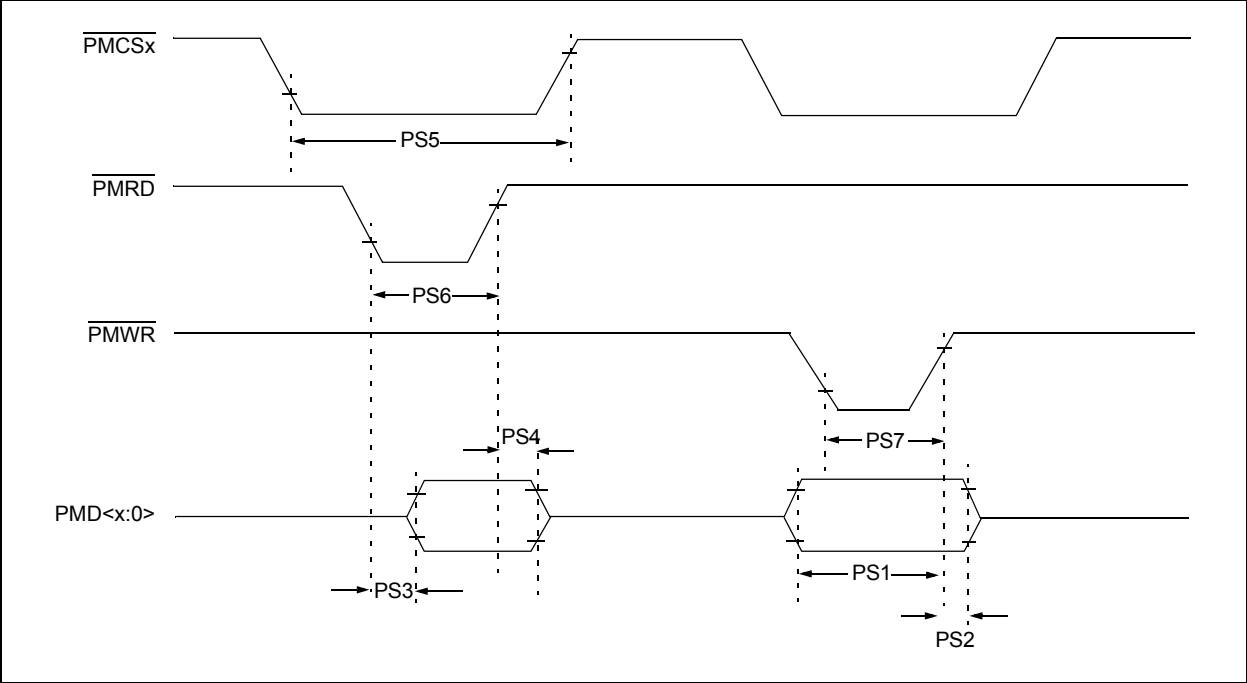


表37-42： 并行从端口要求

交流特性				标准工作条件：2.1V 至 3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）			
参数编号	符号	特性 ⁽¹⁾	最小值	典型值	最大值	单位	条件
PS1	TdtV2wrH	数据输入有效到 $\overline{\text{PMWR}}$ 或 $\overline{\text{PMCSx}}$ 无效的时间（建立时间）	20	—	—	ns	—
PS2	TwrH2dtl	$\overline{\text{PMWR}}$ 或 $\overline{\text{PMCSx}}$ 无效到数据输入无效的时间（保持时间）	40	—	—	ns	—
PS3	TrdL2dtV	$\overline{\text{PMRD}}$ 和 $\overline{\text{PMCSx}}$ 有效到数据输出有效的的时间	—	—	60	ns	—
PS4	TrdH2dtl	$\overline{\text{PMRD}}$ 有效或 $\overline{\text{PMCSx}}$ 无效到数据输出无效的时间	0	—	10	ns	—
PS5	Tcs	$\overline{\text{PMCSx}}$ 有效时间	TPBCLK2 + 40	—	—	ns	—
PS6	TWR	$\overline{\text{PMWR}}$ 有效时间	TPBCLK2 + 25	—	—	ns	—
PS7	TRD	$\overline{\text{PMRD}}$ 有效时间	TPBCLK2 + 25	—	—	ns	—

注 1： 这些参数为特性值，但生产时未经测试。

图37-22: 并行主端口读时序图

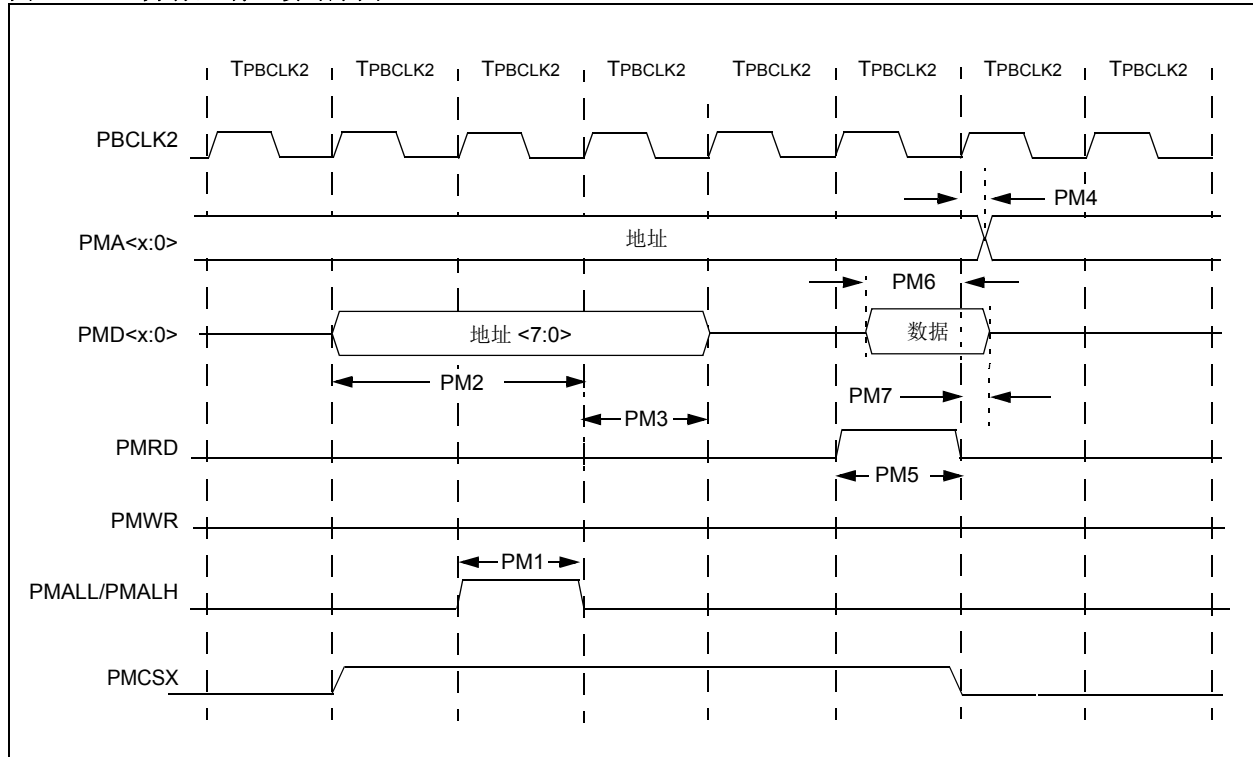


表37-43: 并行主端口读时序要求

交流特性			标准工作条件: 2.1V至3.6V (除非另外声明)				
			工作温度 -40°C ≤ Ta ≤ +85°C (工业级)				
			-40°C ≤ Ta ≤ +125°C (扩展级)				
参数编号	符号	特性 ⁽¹⁾	最小值	典型值	最大值	单位	条件
PM1	TLAT	PMALL/PMALH脉冲宽度	—	1 TPBCLK2	—	—	—
PM2	TADSU	地址输出有效到PMALL/PMALH无效的时间(地址建立时间)	—	2 TPBCLK2	—	—	—
PM3	TADHOLD	PMALL/PMALH无效到地址输出无效的时间(地址保持时间)	—	1 TPBCLK2	—	—	—
PM4	TAHOLD	PMRD无效到地址输出无效的时间(地址保持时间)	5	—	—	ns	—
PM5	TRD	PMRD脉冲宽度	—	1 TPBCLK2	—	—	—
PM6	TDSU	PMRD或PMENB有效到数据输入有效的的时间(数据建立时间)	15	—	—	ns	—
PM7	TDHOLD	PMRD或PMENB无效到数据输入无效的时间(数据保持时间)	—	80	—	ns	—

注 1: 这些参数为特性值, 但生产时未经测试。

图37-23： 并行主端口写时序图

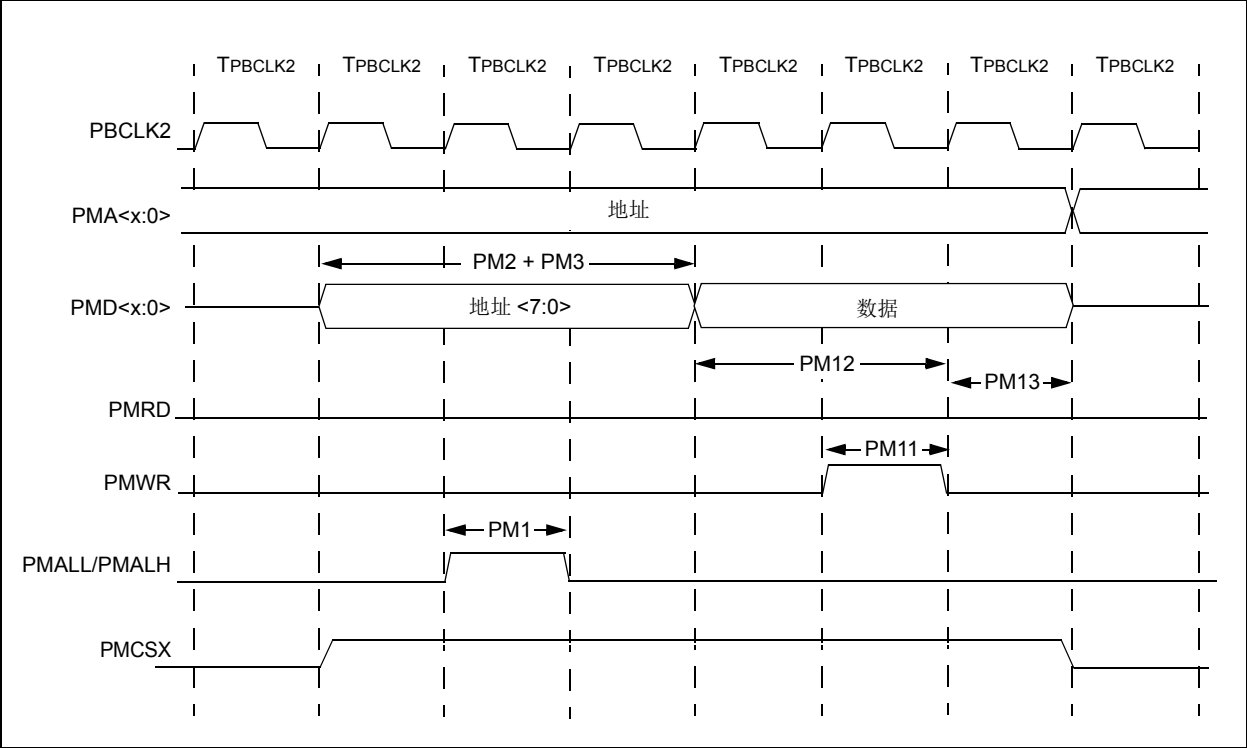


表37-44： 并行主端口写时序要求

交流特性			标准工作条件：2.1V至3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）				
参数编号	符号	特性 ⁽¹⁾	最小值	典型值	最大值	单位	条件
PM11	TWR	PMWR脉冲宽度	—	1 TPBCLK2	—	—	—
PM12	Tdvsu	数据输出有效到PMWR或PMENB变为无效的时间（数据建立时间）	—	2 TPBCLK2	—	—	—
PM13	Tdvhld	PMWR或PMEMB无效到数据输出无效的时间（数据保持时间）	—	1 TPBCLK2	—	—	—

注 1： 这些参数为特性值，但生产时未经测试。

表 37-45: USB OTG 电气规范

交流特性			标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明)				
			工作温度				
			-40°C ≤ TA ≤ +85°C (工业级)				
			-40°C ≤ TA ≤ +125°C (扩展级)				
参数编号	符号	特性 ⁽¹⁾	最小值	典型值	最大值	单位	条件
USB313	VUSB3V3	USB 电压	3.0	—	3.6	V	为确保 USB 正常工作，VUSB3V3 上的电压必须在此范围内。
低速和全速模式							
USB315	VILUSB	USB 缓冲区的输入低电压	—	—	0.8	V	—
USB316	VIHUSB	USB 缓冲区的输入高电压	2.0	—	—	V	—
USB318	VDIFS	差分输入灵敏度	0.2	—	—	V	当达到 VCM 时，D+ 和 D- 之间的差值必须超过此值
USB319	VCM	差分共模范围	0.8	—	2.5	V	—
USB321	VoL	输出低电压	0.0	—	0.3	V	1.425 kΩ 负载连接到 VUSB3V3
USB322	VoH	输出高电压	2.8	—	3.6	V	14.25 kΩ 负载接地
高速模式							
USB323	VHSDI	差分输入信号电平	150	—	—	mV	—
USB324	VHSSQ	SQ 检测阈值	100	—	150	mV	—
USB325	VHSCM	共模电压范围	-50	—	500	mV	—
USB326	VHSOH	数据信号高电平	360	—	440	mV	—
USB327	VHSOL	数据信号低电平	-10	—	10	mV	—
USB328	VCHIRPJ	蜂鸣信号 J 电平	700	—	1100	mV	—
USB329	VCHIRPK	蜂鸣信号 K 电平	-900	—	-500	mV	—
USB330	ZHSDRV	驱动器输出电阻	—	45	—	Ω	—

注 1: 这些参数为特性值，但生产时未经测试。

表 37-46： 以太网模块规范

交流特性		标准工作条件：2.1V 至 3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）				
参数编号	特性	最小值	典型值	最大值	单位	条件
MIIM 时序要求						
ET1	MDC 占空比	40	—	60	%	—
ET2	MDC 周期	400	—	—	ns	—
ET3	MDIO 输出建立和保持时间	10	—	10	ns	见图 37-24
ET4	MDIO 输入建立和保持时间	0	—	300	ns	见图 37-25
MII 时序要求						
ET5	发送时钟频率	—	25	—	MHz	—
ET6	发送时钟占空比	35	—	65	%	—
ET7	ETXD _x 、ETEN 和 ETXERR 输出延时	0	—	25	ns	见图 37-26
ET8	接收时钟频率	—	25	—	MHz	—
ET9	接收时钟占空比	35	—	65	%	—
ET10	ERXD _x 、ERXDV 和 ERXERR 建立和保持时间	10	—	30	ns	见图 37-27
RMII 时序要求						
ET11	参考时钟频率	—	50	—	MHz	—
ET12	参考时钟占空比	35	—	65	%	—
ET13	ETXD _x 和 ETEN 建立和保持时间	2	—	4	ns	—
ET14	ERXD _x 、ERXDV 和 ERXERR 建立和保持时间	2	—	4	ns	—

图 37-24： PIC32 器件提供的 MDIO

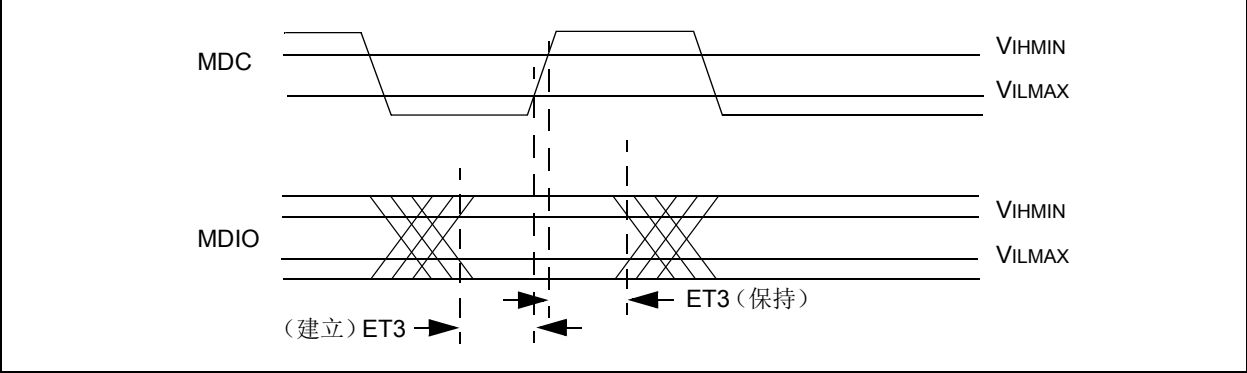


图 37-25： 物理层提供的 MDIO

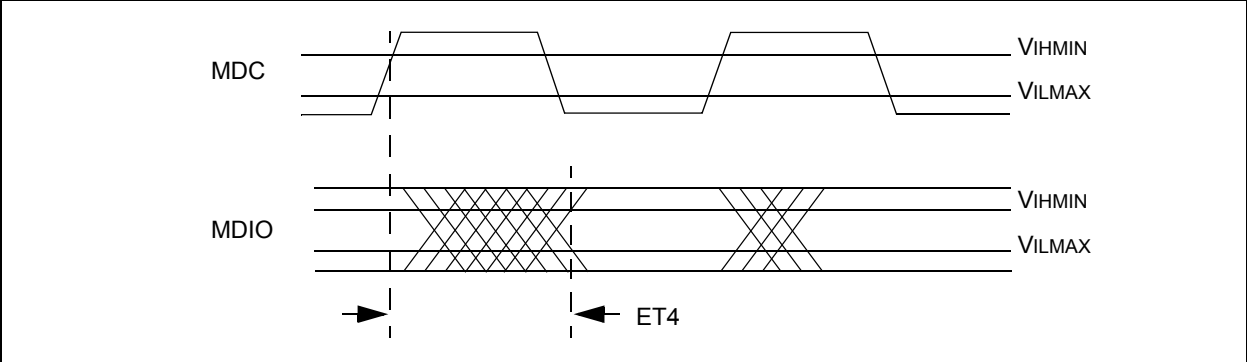


图 37-26: MII 上的发送信号时序关系

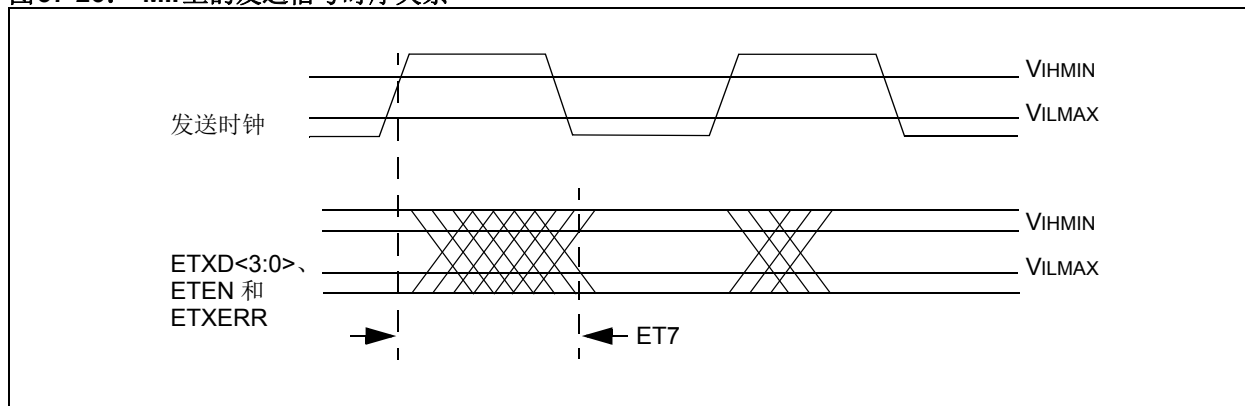


图 37-27: MII 上的接收信号时序关系

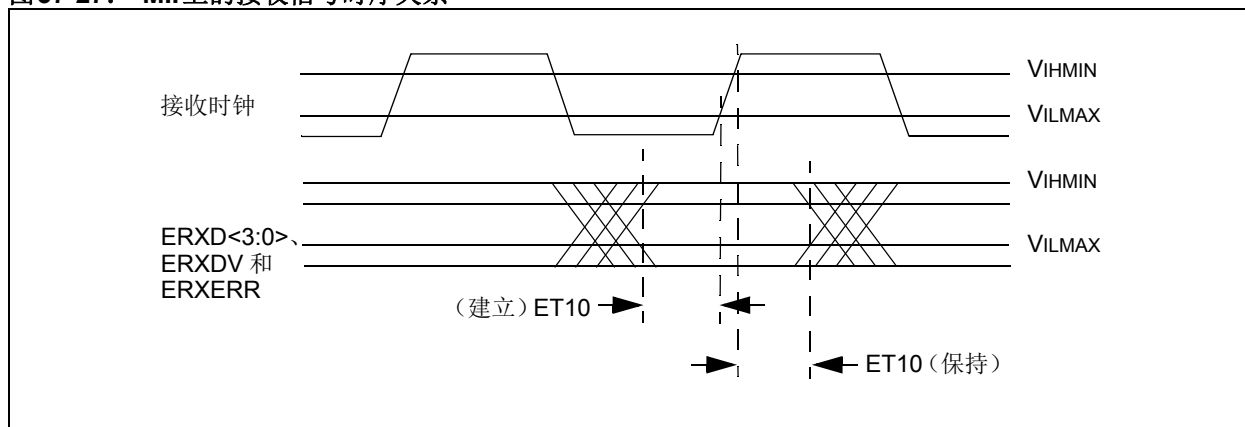


图37-28： EBI页读时序

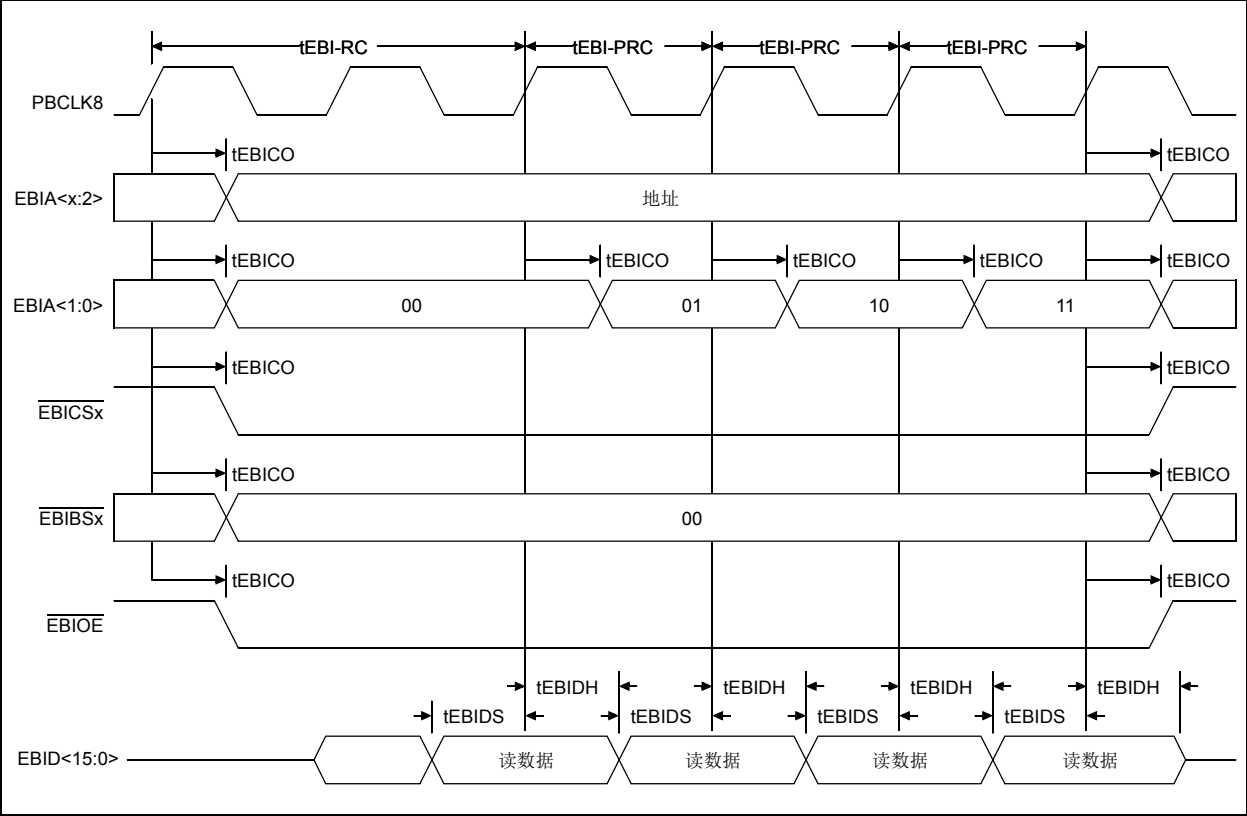


图37-29： EBI写时序

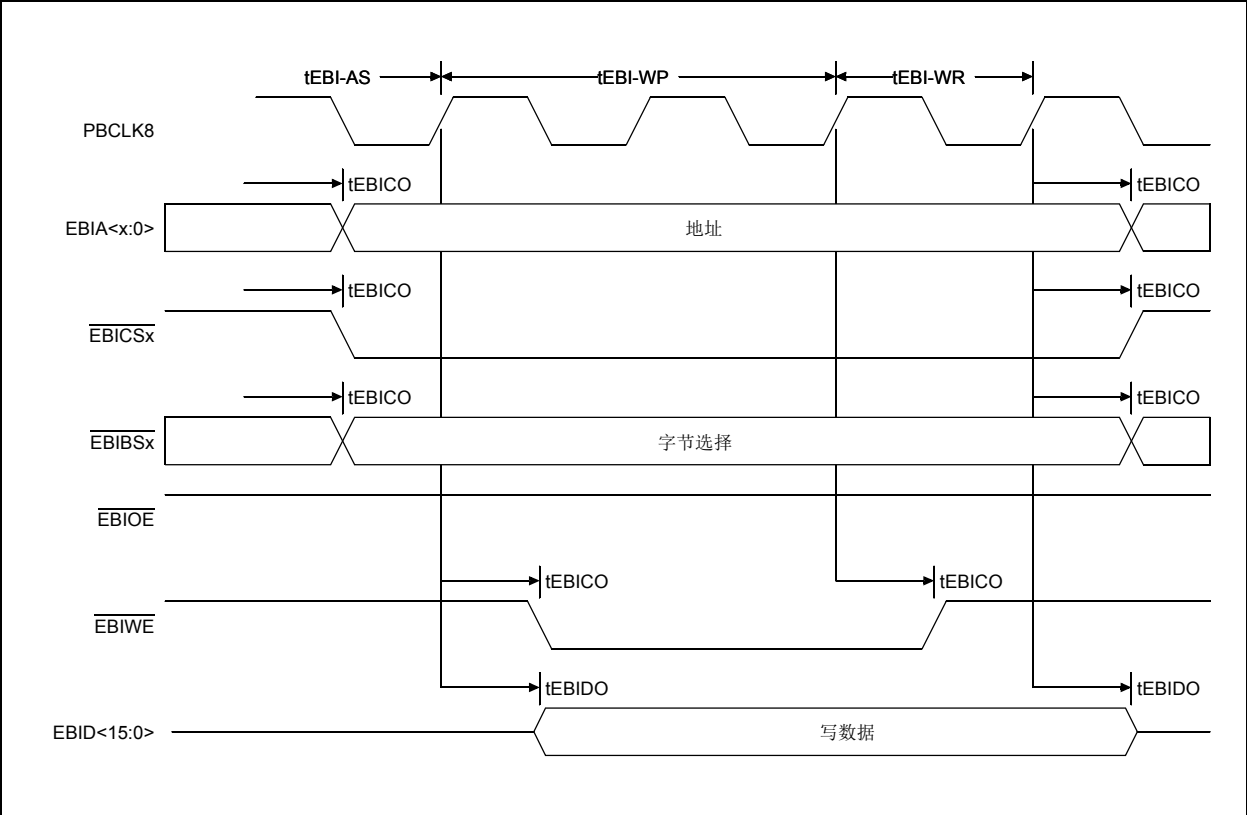


表 37-47: EBI 时序要求

交流特性			标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明)				
			工作温度 $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +85^{\circ}\text{C}$ (工业级)				
			$-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +125^{\circ}\text{C}$ (扩展级)				
参数编号	符号	特性	最小值	典型值	最大值	单位	条件
EB10	TEBICK	内部 EBI 时钟周期 (PBCLK8)	10	—	—	ns	—
EB11	TEBIRC	EBI 读周期 (TRC<5:0>)	20	—	—	ns	—
EB12	TEBIPRC	EBI 页读周期 (TPRC<3:0>)	20	—	—	ns	—
EB13	TEBIAS	EBI 写地址建立时间 (TAS<1:0>)	10	—	—	ns	—
EB14	TEBIWP	EBI 写脉冲宽度 (TWP<5:0>)	10	—	—	ns	—
EB15	TEBIWR	EBI 写恢复时间 (TWR<1:0>)	10	—	—	ns	—
EB16	TEBICO	EBI 输出控制信号延时	—	—	5	ns	见注 1
EB17	TEBIDO	EBI 输出数据信号延时	—	—	5	ns	见注 1
EB18	TEBIDS	EBI 输入数据建立时间	5	—	—	ns	见注 1
EB19	TEBIDH	EBI 输入数据保持时间	3	—	—	ns	见注 1 和注 2

注 1: 最大引脚电容 = 10 pF。

2: EBI 地址变化的保持时间为 0 ns。

表 37-48: EBI 吞吐量要求

交流特性		标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明)				
		工作温度 $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +85^{\circ}\text{C}$ (工业级)				
		$-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +125^{\circ}\text{C}$ (扩展级)				
参数编号	特性	最小值	典型值	最大值	单位	条件
EB20	异步 SRAM 读	—	100	—	Mbps	—
EB21	异步 SRAM 写	—	533	—	Mbps	—

注 1: 最大引脚电容 = 10 pF。

2: EBI 地址变化的保持时间为 0 ns。

图37-30： EJTAG时序特性

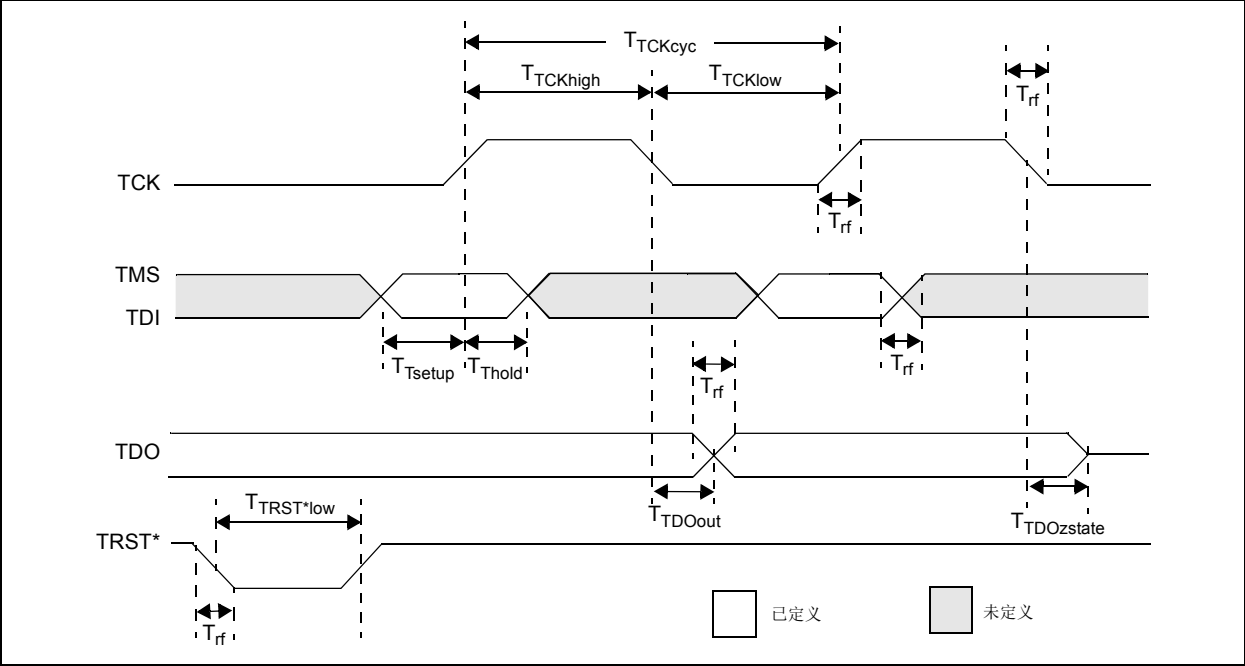


表37-49： EJTAG时序要求

交流特性			标准工作条件：2.1V至3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）			
参数编号	符号	说明 ⁽¹⁾	最小值	最大值	单位	条件
EJ1	TTCKCYC	TCK周期	25	—	ns	—
EJ2	TTCKHIGH	TCK高电平时间	10	—	ns	—
EJ3	TTCKLOW	TCK低电平时间	10	—	ns	—
EJ4	TTSETUP	TCK上升沿之前TAP信号的建立时间	5	—	ns	—
EJ5	TTHOLD	TCK上升沿之后TAP信号的保持时间	3	—	ns	—
EJ6	TTDOOUT	TCK下降沿之后的TDO输出延时	—	5	ns	—
EJ7	TTDOZSTATE	TCK下降沿之后的TDO三态延时	—	5	ns	—
EJ8	TRRSTLOW	TRST低电平时间	25	—	ns	—
EJ9	TRF	TAP信号上升/下降时间（所有输入和输出）	—	—	ns	—

注 1： 这些参数为特性值，但生产时未经测试。

38.0 扩展级温度电气特性

本章将对工作温度最高为125°C的PIC32MZ EF器件的电气特性进行概括介绍。其余信息在本文档的将来版本中提供。

除了本章列出的参数之外，扩展级温度规范与第37.0节“电气特性”给出的规范相同。

本章的参数以字母“E”开头，表示在扩展级温度下工作。例如，第37.0节“电气特性”中的参数DC28（扩展级温度下工作）与EDC28相对应。

下面列出了PIC32MZ EF系列器件的绝对最大值。器件长时间工作在最大值条件下可能会影响其可靠性。我们建议不要使器件工作在最大值甚至超过最大值的条件下。

绝对最大值

（见注1）

偏置时的环境温度 -40°C至+125°C

注 1： 如果器件工作条件超过上述“绝对最大值”，可能对器件造成永久性损坏。上述数值仅是工作条件最大值，我们建议不要使器件工作在最大值甚至超过最大值的条件下。器件长时间工作在最大值条件下，其可靠性可能受到影响。

38.1 直流特性

表38-1: 工作MIPS与电压

特性	VDD 范围 (单位: V) (注1)	温度范围 (单位: °C)	最大频率	备注
			PIC32MZ EF 器件	
EDC5	2.1V-3.6V	-40°C 至 +125°C	180 MHz	—

注 1: VBORMIN < VDD < VDDMIN 条件下器件的整体功能操作可以保证, 但未确定特性值。低于 VDDMIN 时所有器件模拟模块 (例如, ADC 等) 将工作, 但性能下降。BOR 值请参见表37-5中的参数BO10。

表38-2: 直流特性: 工作电流 (IDD)

直流特性			标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明)	
			工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +125°C (扩展级)	
参数编号	典型值 ⁽³⁾	最大值 ⁽⁶⁾	单位	条件
工作电流 (IDD) ⁽¹⁾				
EDC20	8	54	mA	4 MHz (注4和注5)
EDC21	10	60	mA	10 MHz (注5)
EDC22	32	95	mA	60 MHz (注2和注4)
EDC23	40	105	mA	80 MHz (注2和注4)
EDC25	61	125	mA	130 MHz (注2和注4)
EDC26	72	140	mA	160 MHz (注2和注4)
EDC28	81	150	mA	180 MHz (注2和注4)

注 1: 器件的IDD 供电电流主要受工作电压和频率的影响。而PBCLK (外设总线时钟) 频率、使能的外设模块数、内部代码执行模式、I/O 引脚负载和开关速率、振荡器类型以及温度等其他因素也会对电流消耗产生影响。

2: IDD 测量的测试条件如下:

- 振荡器模式为EC+PLL且OSC1由轨到轨满幅外部方波驱动 (要求OSC1输入时钟输入过冲/下冲 < 100 mV)
- OSC2/CLKO 配置为I/O输入引脚
- 禁止USB PLL (USBMD = 1), VUSB3V3 连接到Vss
- CPU、程序闪存和SRAM 数据存储器都正常工作, 闪存程序存储器等待状态等于4
- 使能了L1 高速缓存和预取模块
- 禁止所有外设模块 (ON 位 = 0), 且相关的PMD 位置1。禁止所有时钟 (ON 位 (PBxDIV<15>) = 0 (x ≠ 1 和 7))
- 禁止WDT、DMT、时钟切换、故障保护时钟监视器和辅助振荡器
- 所有I/O 引脚配置为输入且被拉到Vss
- MCLR = VDD
- CPU 从闪存执行while(1) 语句
- 禁止RTCC 和JTAG

3: 除非另外声明, 否则“典型值”栏中的数据均为指定工作频率以及3.3V、+25°C 条件下的值。这些参数仅供设计参考, 未经测试。

4: 该参数为特性值, 但生产时未经测试。

5: 采用注2的条件, 但存在以下差异: 禁止L1 高速缓存和预取模块, 闪存程序存储器等待状态等于7。

6: “最大值”栏中的数据均为指定工作频率以及3.3V、+125°C 条件下的值。这些参数仅供设计参考, 未经测试。

表 38-3: 直流特性: 空闲电流 (IDLE)

直流特性			标准工作条件: 2.1V 至 3.6V (除非另外声明)	
			工作温度 $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +125^{\circ}\text{C}$ (扩展级)	
参数编号	典型值 ⁽²⁾	最大值 ⁽⁴⁾	单位	条件
空闲电流 (IDLE): 内核关断且时钟工作时的基本电流 (注 1)				
EDC30a	7	52	mA	4 MHz (注 3)
EDC31a	8	56	mA	10 MHz
EDC32a	13	66	mA	60 MHz (注 3)
EDC33a	21	86	mA	130 MHz (注 3)
EDC34	26	96	mA	180 MHz (注 3)

注 1: IDLE 电流测量的测试条件如下:

- 振荡器模式为 EC+PLL 且 OSC1 由轨到轨满幅外部方波驱动 (要求 OSC1 输入时钟输入过冲/下冲 < 100 mV)
- OSC2/CLKO 配置为 I/O 输入引脚
- 禁止 USB PLL (USBPMD = 1), VUSB3V3 连接到 Vss, PBCLKx 分频比 = 1:128 ($x \neq 7$)
- CPU 处于空闲模式 (CPU 内核暂停)
- 禁止 L1 高速缓存和预取模块
- 禁止所有外设模块 (ON 位 = 0), 但相关的 PMD 位清零 (USBPMD 除外)
- 禁止 WDT、DMT、时钟切换、故障保护时钟监视器和辅助振荡器
- 所有 I/O 引脚都配置为输入且被拉到 Vss
- MCLR = VDD
- 禁止 RTCC 和 JTAG

2: 除非另外声明, 否则“典型值”栏中的数据均为 3.3V 和 +25°C 条件下的值。这些参数仅供设计参考, 未经测试。

3: 该参数为特性值, 但生产时未经测试。

4: “最大值”栏中的数据均为指定工作频率以及 3.3V、+125°C 条件下的值。这些参数仅供设计参考, 未经测试。

表 38-4： 直流特性：掉电电流（IPD）

直流特性			标准工作条件：2.1V至3.6V（除非另外声明） 工作温度-40℃ ≤ TA ≤ +125℃（扩展级）		
参数编号	典型值 ⁽²⁾	最大值 ⁽⁵⁾	单位	条件	
掉电电流（IPD）（注1）					
EDC40m	20	46	mA	+125℃	基本掉电电流
模块差分电流					
EDC41e	15	50	μA	3.6V	看门狗定时器电流：ΔIWDT（注3）
EDC42e	25	50	μA	3.6V	RTCC + 带32 kHz 晶振的Timer1：ΔIRTCC（注3）
EDC43d	3	3.8	mA	3.6V	ADC：ΔIADC（注3和注4）
EDC44	15	50	μA	3.6V	程序监控定时器电流：ΔIDMT（注3）

注 1： IPD 电流测量的测试条件如下：

- 振荡器模式为EC（针对8 MHz及以下频率）和EC+PLL（针对8 MHz以上频率）且OSC1由轨到轨满幅外部方波驱动（要求OSC1输入时钟输入过冲/下冲 < 100 mV）
- OSC2/CLKO配置为I/O输入引脚
- 禁止USB PLL（USBMD = 1），VUSB3V3连接到Vss
- CPU处于休眠模式
- 禁止L1高速缓存和预取模块
- 禁止所有外设模块（ON位= 0），且相关的PMD位置1。禁止所有时钟（ON位（PBxDIV<15>）= 0（x ≠ 1和7））
- 禁止WDT、DMT、时钟切换、故障保护时钟监视器和辅助振荡器
- 所有I/O引脚都配置为输入且被拉到Vss
- MCLR = VDD
- 禁止RTCC和JTAG
- 稳压器处于待机模式（VREGS = 0）

2： 除非另外声明，否则“典型值”栏中的数据均为3.3V和+25°C条件下的值。这些参数仅供设计参考，未经测试。

3： Δ电流为使能模块时额外消耗的电流。此电流应被加到基本IPD电流。

4： 稳压器正常工作（VREGS = 1）。

5： 除非另外声明，否则“最大值”栏中的数据均为指定工作频率以及3.3V、+125°C条件下的值。这些参数仅供设计参考，未经测试。

38.2 交流特性和时序参数

本章包含的信息说明了PIC32MZ EF器件的交流特性和时序参数。

表38-5: 系统时序要求

交流特性			标准工作条件: 2.1V至3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）				
参数编号	符号	特性	最小值	典型值	最大值	单位	条件
EOS51	FSYS	系统频率	DC	—	180	MHz	禁止USB模块
			30	—	180	MHz	使能USB模块
EOS55a EOS55b	FPB	外设总线频率	DC	—	90	MHz	对于PBCLKx, x ≠ 4和7
			DC	—	180	MHz	对于PBCLK4和PBCLK7
EOS56	FREF	参考时钟频率	—	—	45	MHz	对于REFCLKI1、3和4 以及REFCLKO1、3和4 引脚

表38-6: PLL时钟时序规范

交流特性			标准工作条件: 2.1V至3.6V（除非另外声明） 工作温度 -40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）				
参数编号	符号	特性 ⁽¹⁾	最小值	典型值	最大值	单位	条件
EOS54a	FPLL	PLL输出频率范围	10	—	180	MHz	—

注 1: 这些参数为特性值，但生产时未经测试。

2: 此抖动规范基于逐个时钟周期测量。要得到通信时钟上各个时基的有效抖动，请使用以下公式：

$$\text{有效抖动} = \frac{D_{CLK}}{\sqrt{\frac{PBCLK2}{\text{通信时钟}}}}$$

例如，如果PBCLK2 = 100 MHz而SPI比特率 = 50 MHz，则有效抖动如下：

$$\text{有效抖动} = \frac{D_{CLK}}{\sqrt{\frac{100}{50}}} = \frac{D_{CLK}}{1.41}$$

注：

39.0 交流和直流特性图表

注： 以下图表是基于有限样本数的统计结果，仅供参考。此处列出的特性未经测试，不做任何担保。一些曲线图中列出的数据可能超出规定的工作范围（例如，超出了规定的电源范围），因此不在担保范围内。

图 39-1: V_{OH} —4x 驱动引脚曲线

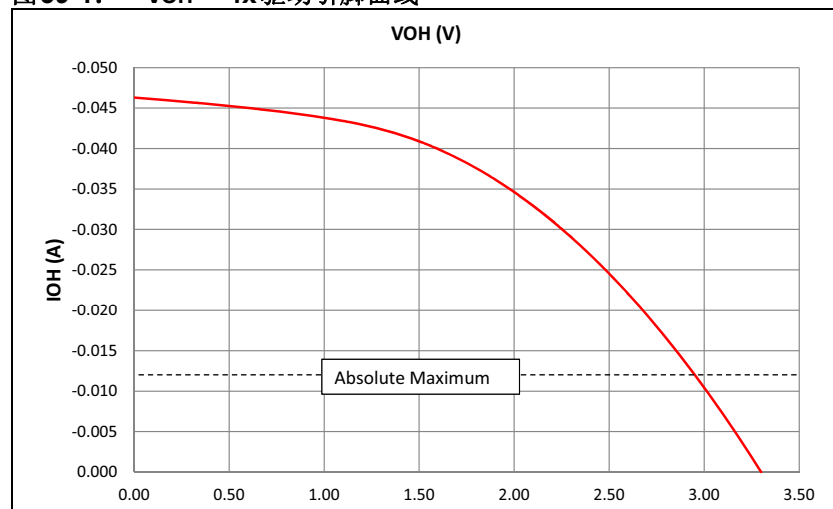


图 39-3: V_{OH} —8x 驱动引脚曲线

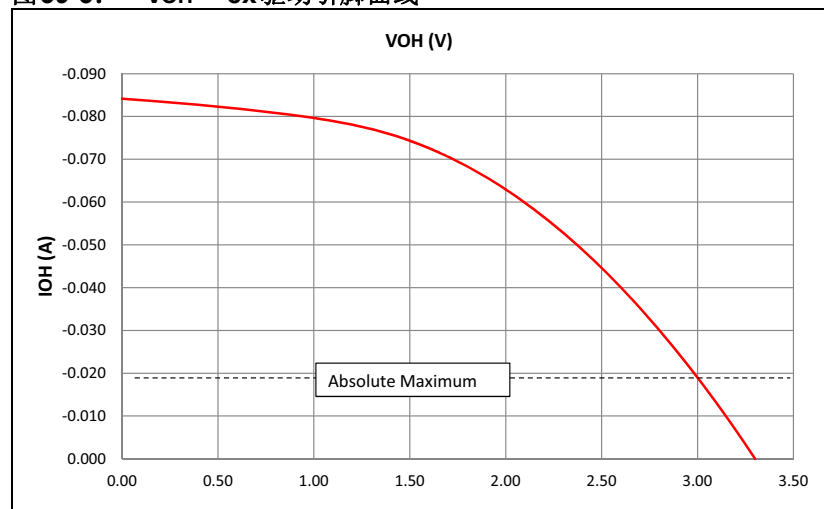


图 39-2: V_{OL} —4x 驱动引脚曲线

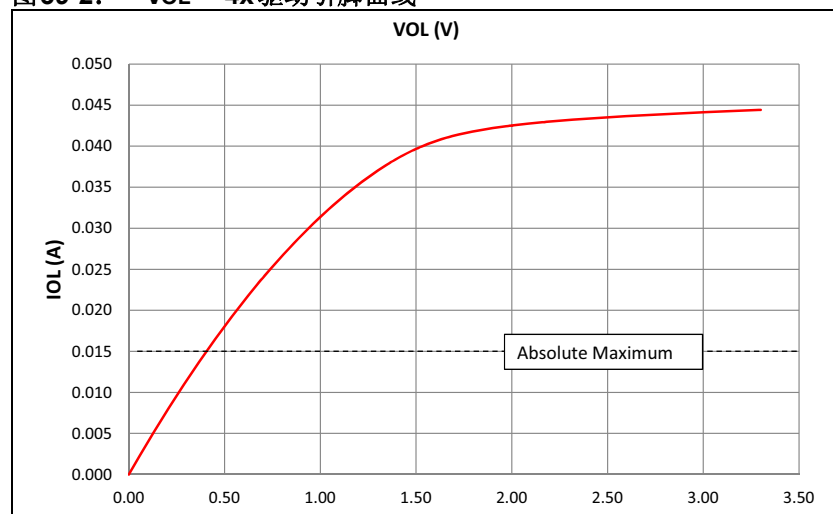


图 39-4: V_{OL} —8x 驱动引脚曲线

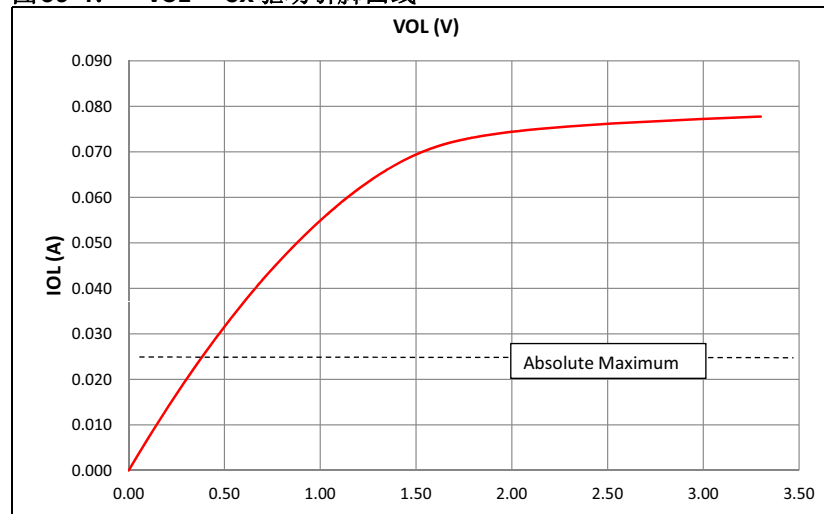


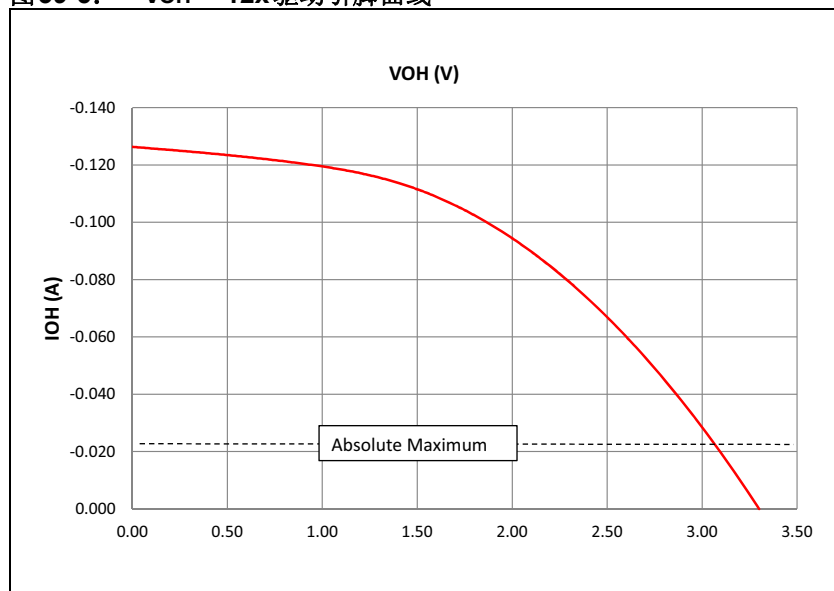
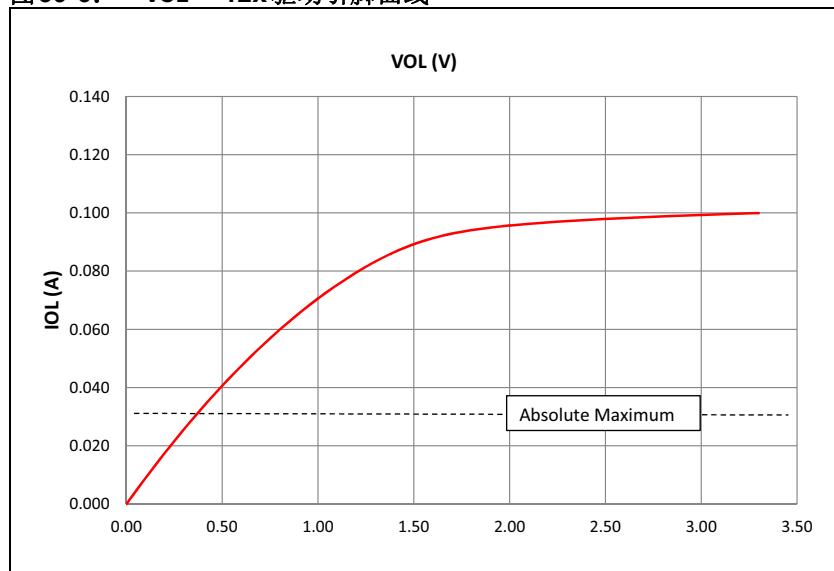
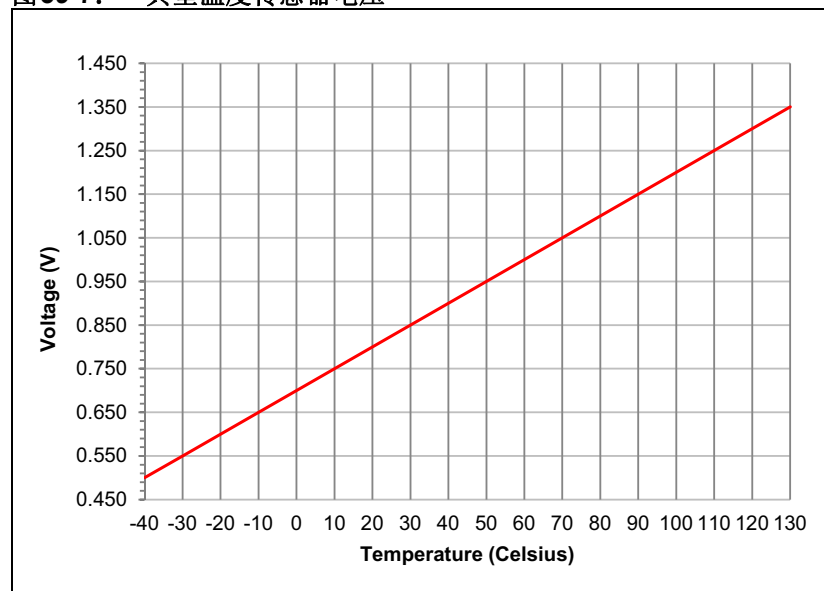
图 39-5: V_{OH} — 12x 驱动引脚曲线图 39-6: V_{OL} — 12x 驱动引脚曲线

图 39-7: 典型温度传感器电压



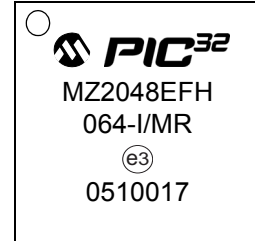
40.0 封装信息

40.1 封装标识信息

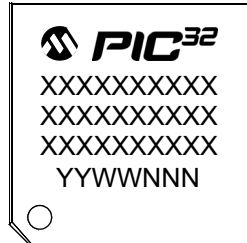
64 引脚 QFN（9x9x0.9 mm）



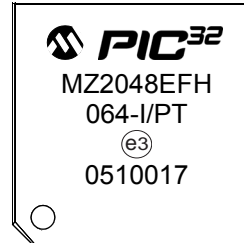
示例



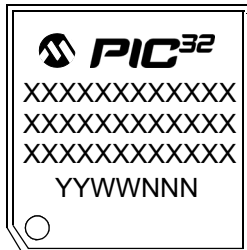
64 引脚 TQFP（10x10x1 mm）



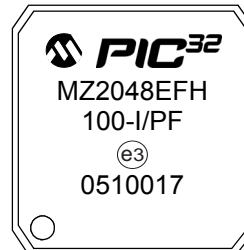
示例



100 引脚 TQFP（14x14x1 mm）



示例



图注：	XX...X 客户指定信息 Y 年份代码（日历年的最后一位数字） YY 年份代码（日历年的最后两位数字） WW 星期代码（一月一日的星期代码为“01”） NNN 以字母数字排序的追踪代码 * 雾锡（Sn）的JEDEC无铅标志 表示无铅封装。JEDEC无铅标志（e3）标示于此种封装的外包装上。

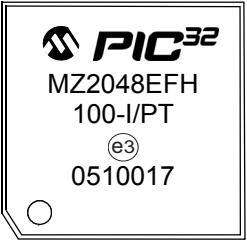
注： Microchip 部件编号如果无法在同一行内完整标注，将换行标出，因此会限制表示客户指定信息的字符数。

40.1 封装标识信息（续）

100 引脚 TQFP（12x12x1 mm）



示例



124 引脚 VTLA（9x9x0.9 mm）



示例



144 引脚 TQFP（16x16x1 mm）



示例



144 引脚 LQFP（20x20x1.40 mm）



示例

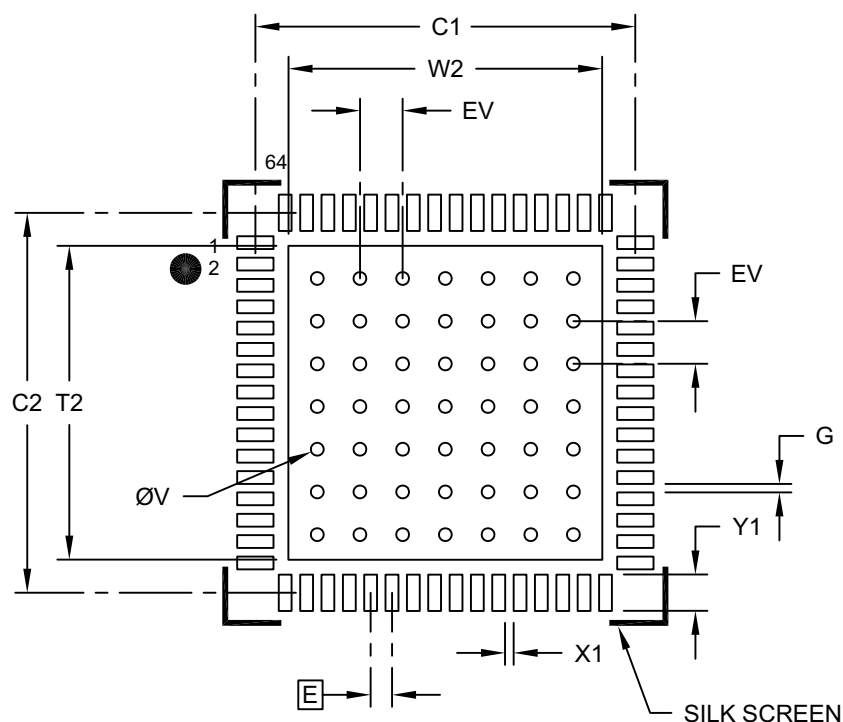


图注：	XX...X	客户指定信息
	Y	年份代码（日历年的最后一位数字）
	YY	年份代码（日历年的最后两位数字）
	WW	星期代码（一月一日的星期代码为“01”）
	NNN	以字母数字排序的追踪代码
	*	雾锡（Sn）的JEDEC无铅标志
注：	表示无铅封装。JEDEC无铅标志（e3）标示于此种封装的外包装上。	
	Microchip 部件编号如果无法在同一行内完整标注，将换行标出，因此会限制表示客户指定信息的字符数。	

40.2 封装详细信息

64引脚塑封正方扁平无脚封装（MR）——主体9x9x0.9 mm [QFN]，触点长度为0.40 mm，带7.70x7.70 mm外露焊盘

注： 最新封装图请至<http://www.microchip.com/packaging>查看Microchip封装规范。



RECOMMENDED LAND PATTERN

Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Contact Pitch	E	0.50 BSC		
Optional Center Pad Width	W2			7.50
Optional Center Pad Length	T2			7.50
Contact Pad Spacing	C1		8.90	
Contact Pad Spacing	C2		8.90	
Contact Pad Width (X20)	X1			0.30
Contact Pad Length (X20)	Y1			0.90
Contact Pad to Center Pad (X20)	G	0.20		
Thermal Via Diameter	V		0.30	
Thermal Via Pitch	EV		1.00	

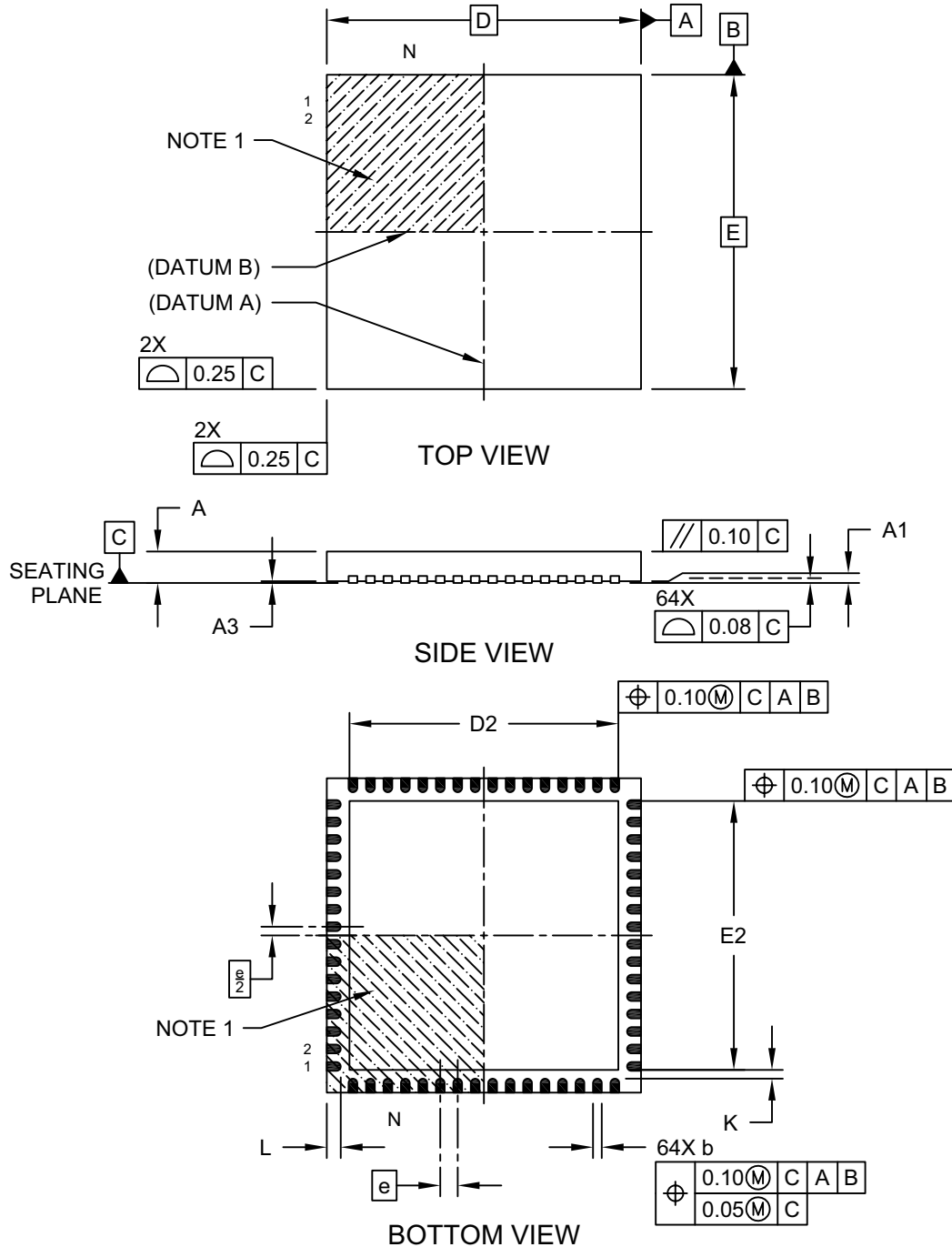
Notes:

- Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M
BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.
- For best soldering results, thermal vias, if used, should be filled or tented to avoid solder loss during reflow process

Microchip Technology Drawing No. C04-2213B

64 引脚塑封正方扁平无脚封装 (MR) —— 主体 9x9x0.9 mm [QFN], 带 7.70x7.70 外露焊盘 [QFN]

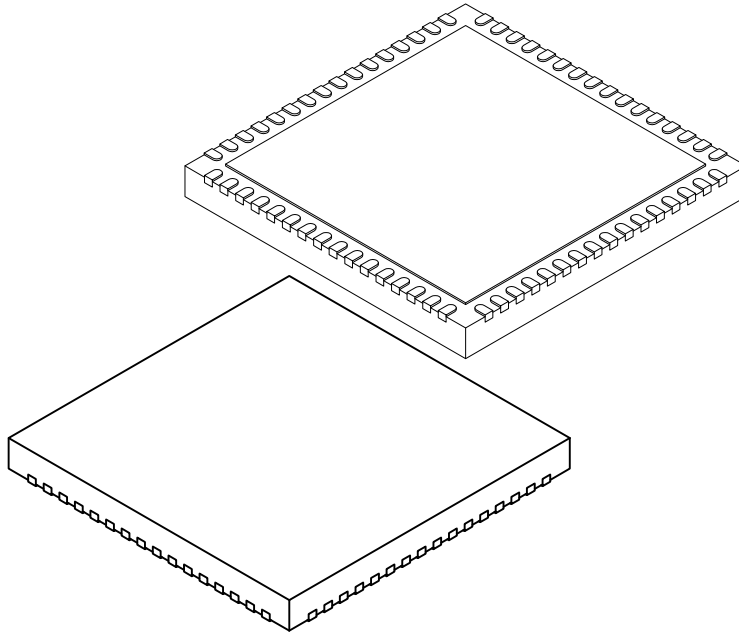
注: 最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



Microchip Technology Drawing C04-213B Sheet 1 of 2

64 引脚塑封正方扁平无脚封装（MR）——主体 9x9x0.9 mm [QFN]，带 7.70x7.70 外露焊盘 [QFN]

注：最新封装图请至<http://www.microchip.com/packaging>查看Microchip封装规范。



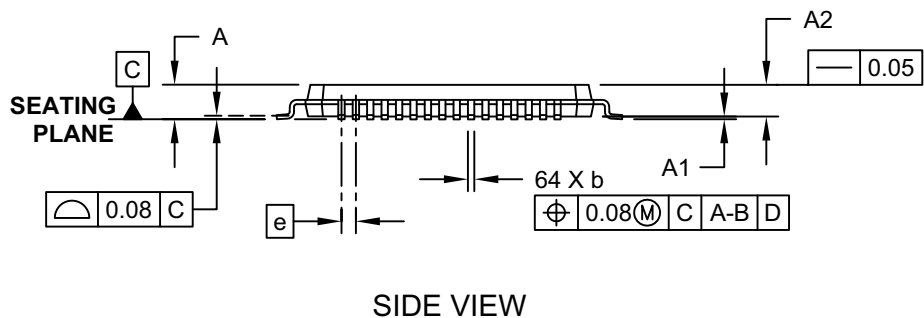
Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Number of Pins	N	64		
Pitch	e	0.50 BSC		
Overall Height	A	0.80	0.85	0.90
Standoff	A1	0.00	0.02	0.05
Contact Thickness	A3	0.20 REF		
Overall Width	E	9.00 BSC		
Exposed Pad Width	E2	7.60	7.70	7.80
Overall Length	D	9.00 BSC		
Exposed Pad Length	D2	7.60	7.70	7.80
Contact Width	b	0.20	0.25	0.30
Contact Length	L	0.30	0.40	0.50
Contact-to-Exposed Pad	K	0.20	-	-

Notes:

- Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
- Package is saw singulated.
- Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.
REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

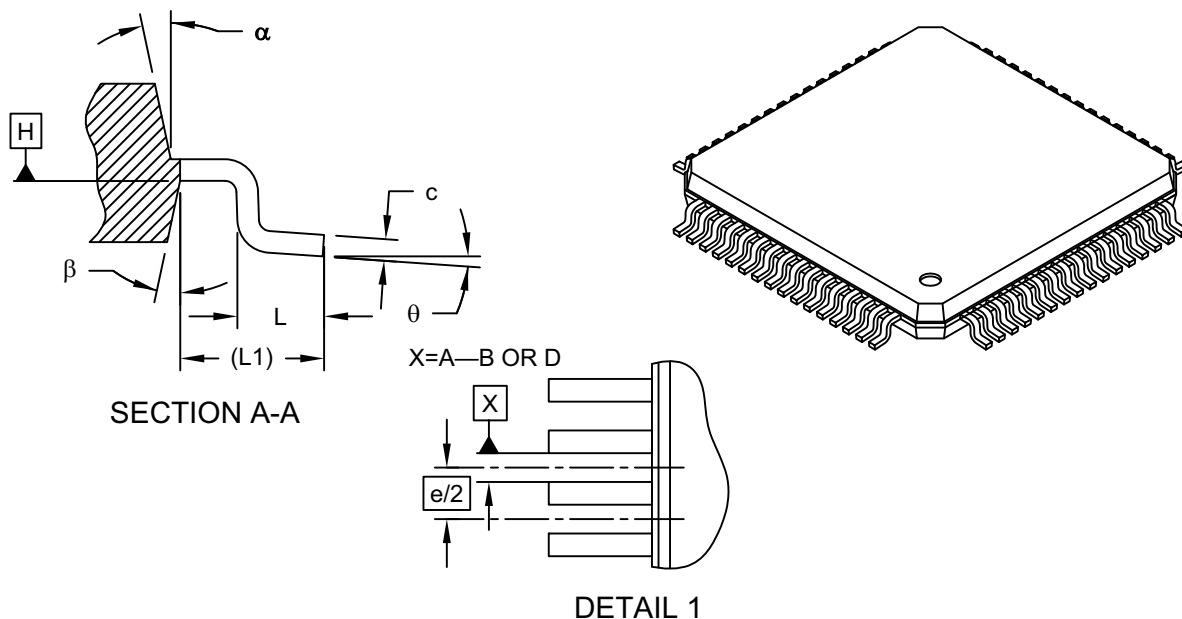
Microchip Technology Drawing C04-213B Sheet 2 of 2

注: 最新封装图请至<http://www.microchip.com/packaging>查看Microchip封装规范。



64 引脚塑封薄型正方扁平封装（PT）——主体 10x10x1 mm，2.00 mm 引脚投影长度 [TQFP]

注：最新封装图请至<http://www.microchip.com/packaging>查看Microchip封装规范。



Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Number of Leads	N	64		
Lead Pitch	e	0.50 BSC		
Overall Height	A	-	-	1.20
Molded Package Thickness	A2	0.95	1.00	1.05
Standoff	A1	0.05	-	0.15
Foot Length	L	0.45	0.60	0.75
Footprint	L1	1.00 REF		
Foot Angle	ϕ	0°	3.5°	7°
Overall Width	E	12.00 BSC		
Overall Length	D	12.00 BSC		
Molded Package Width	E1	10.00 BSC		
Molded Package Length	D1	10.00 BSC		
Lead Thickness	c	0.09	-	0.20
Lead Width	b	0.17	0.22	0.27
Mold Draft Angle Top	α	11°	12°	13°
Mold Draft Angle Bottom	β	11°	12°	13°

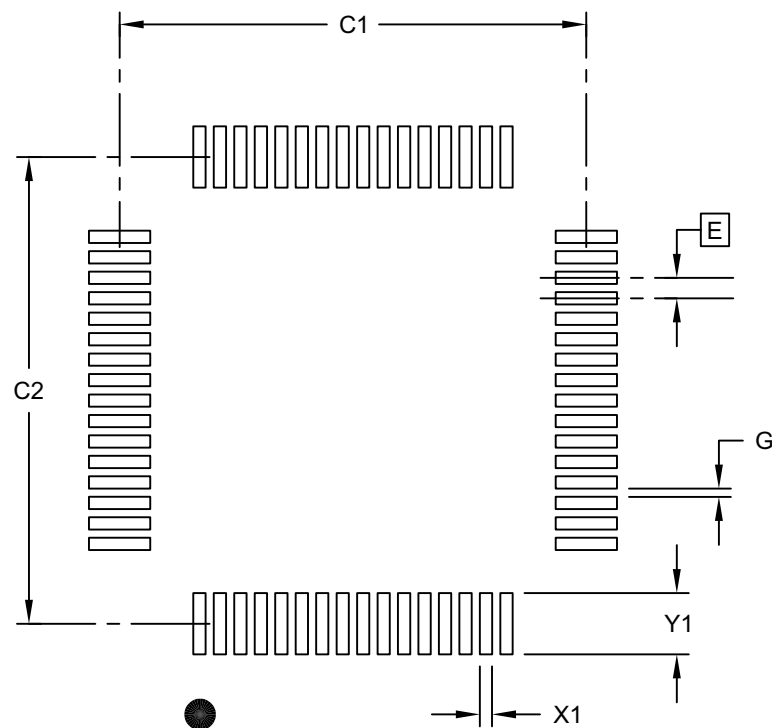
Notes:

- Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
- Chamfers at corners are optional; size may vary.
- Dimensions D1 and E1 do not include mold flash or protrusions. Mold flash or protrusions shall not exceed 0.25mm per side.
- Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M
 - BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.
 - REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

Microchip Technology Drawing C04-085C Sheet 2 of 2

64 引脚塑封薄型正方扁平封装（PT）——主体 10x10x1 mm，2.00 mm 引脚投影长度 [TQFP]

注： 最新封装图请至<http://www.microchip.com/packaging>查看Microchip封装规范。



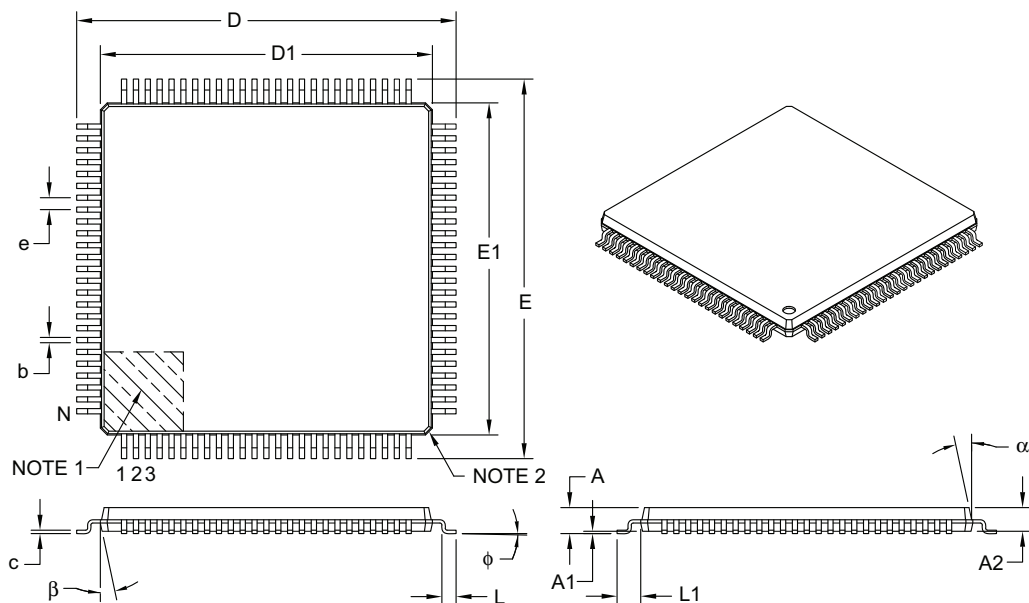
RECOMMENDED LAND PATTERN

Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Contact Pitch	E	0.50 BSC		
Contact Pad Spacing	C1		11.40	
Contact Pad Spacing	C2		11.40	
Contact Pad Width (X28)	X1			0.30
Contact Pad Length (X28)	Y1			1.50
Distance Between Pads	G	0.20		

- Notes:
- 1. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M
BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

100 引脚塑封薄型正方扁平封装（PF）——主体 14x14x1 mm，2.00 mm [TQFP]

注：最新封装图请至<http://www.microchip.com/packaging>查看Microchip封装规范。



Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Number of Leads	N	100		
Lead Pitch	e	0.50 BSC		
Overall Height	A	—	—	1.20
Molded Package Thickness	A2	0.95	1.00	1.05
Standoff	A1	0.05	—	0.15
Foot Length	L	0.45	0.60	0.75
Footprint	L1	1.00 REF		
Foot Angle	φ	0°	3.5°	7°
Overall Width	E	16.00 BSC		
Overall Length	D	16.00 BSC		
Molded Package Width	E1	14.00 BSC		
Molded Package Length	D1	14.00 BSC		
Lead Thickness	c	0.09	—	0.20
Lead Width	b	0.17	0.22	0.27
Mold Draft Angle Top	α	11°	12°	13°
Mold Draft Angle Bottom	β	11°	12°	13°

Notes:

- Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
- Chamfers at corners are optional; size may vary.
- Dimensions D1 and E1 do not include mold flash or protrusions. Mold flash or protrusions shall not exceed 0.25 mm per side.
- Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.

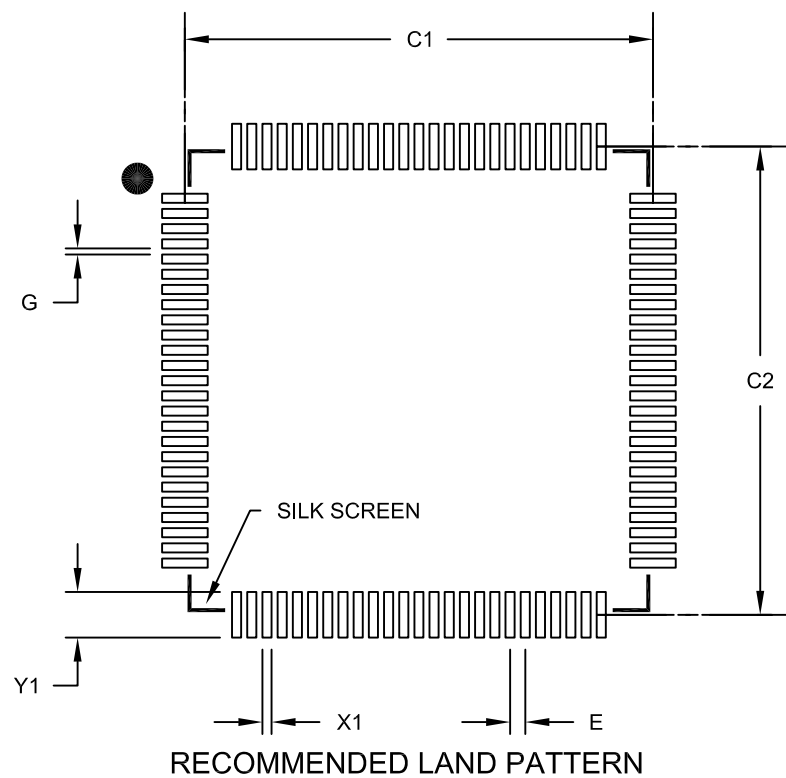
BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

Microchip Technology Drawing C04-110B

100 引脚塑封薄型正方扁平封装（PF）——主体 14x14x1 mm，2.00 mm 引脚投影长度 [TQFP]

注： 最新封装图请至<http://www.microchip.com/packaging>查看Microchip封装规范。



Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Contact Pitch	E		0.50 BSC	
Contact Pad Spacing	C1		15.40	
Contact Pad Spacing	C2		15.40	
Contact Pad Width (X100)	X1			0.30
Contact Pad Length (X100)	Y1			1.50
Distance Between Pads	G	0.20		

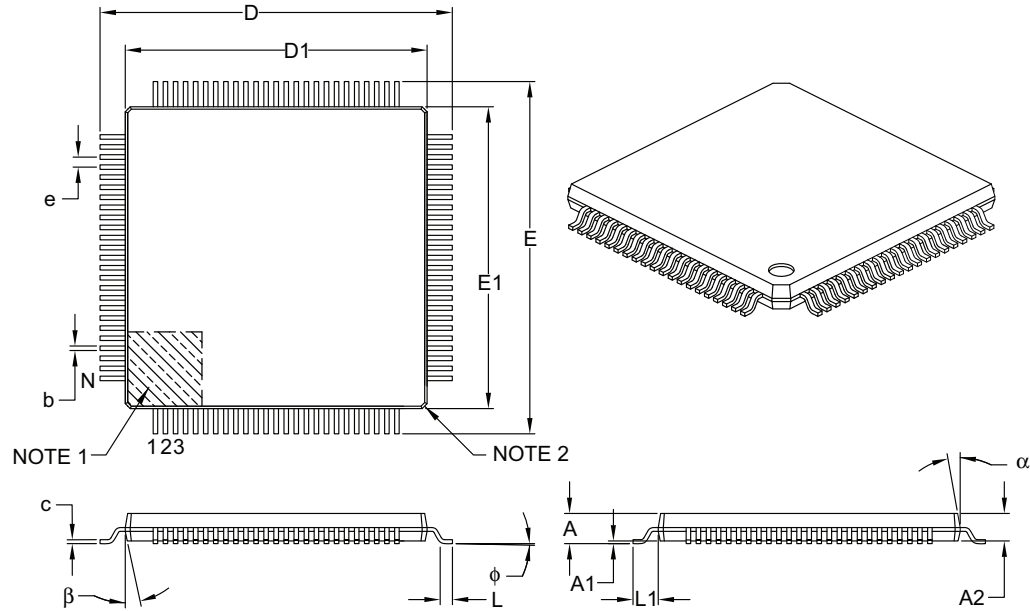
Notes:

- 1. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M
BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

Microchip Technology Drawing No. C04-2110B

100 引脚塑封薄型正方扁平封装（PT）—— 主体 12x12x1 mm，2.00 mm [TQFP]

注： 最新封装图请至<http://www.microchip.com/packaging>查看Microchip封装规范。



		Units	MILLIMETERS		
Dimension Limits			MIN	NOM	MAX
Number of Leads	N		100		
Lead Pitch	e		0.40 BSC		
Overall Height	A		—	—	1.20
Molded Package Thickness	A2		0.95	1.00	1.05
Standoff	A1		0.05	—	0.15
Foot Length	L		0.45	0.60	0.75
Footprint	L1		1.00 REF		
Foot Angle	φ		0°	3.5°	7°
Overall Width	E		14.00 BSC		
Overall Length	D		14.00 BSC		
Molded Package Width	E1		12.00 BSC		
Molded Package Length	D1		12.00 BSC		
Lead Thickness	c		0.09	—	0.20
Lead Width	b		0.13	0.18	0.23
Mold Draft Angle Top	α		11°	12°	13°
Mold Draft Angle Bottom	β		11°	12°	13°

Notes:

1. Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
2. Chamfers at corners are optional; size may vary.
3. Dimensions D1 and E1 do not include mold flash or protrusions. Mold flash or protrusions shall not exceed 0.25 mm per side.
4. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.

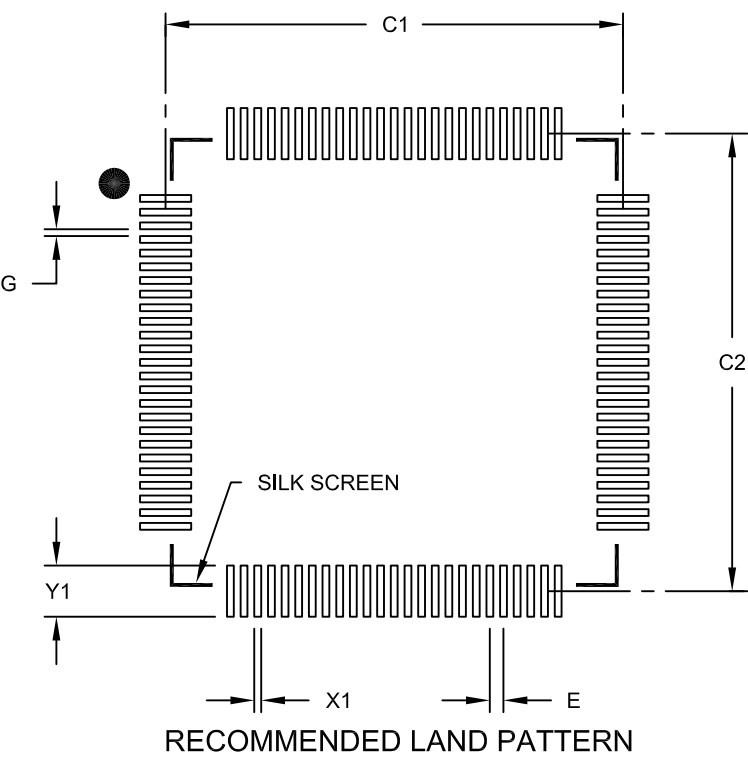
BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

Microchip Technology Drawing C04-100B

100 引脚塑封薄型正方扁平封装（PT）——主体 12x12x1 mm，2.00 mm 引脚投影长度 [TQFP]

注： 最新封装图请至<http://www.microchip.com/packaging>查看Microchip封装规范。



Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Contact Pitch	E	0.40 BSC		
Contact Pad Spacing	C1		13.40	
Contact Pad Spacing	C2		13.40	
Contact Pad Width (X100)	X1			0.20
Contact Pad Length (X100)	Y1			1.50
Distance Between Pads	G	0.20		

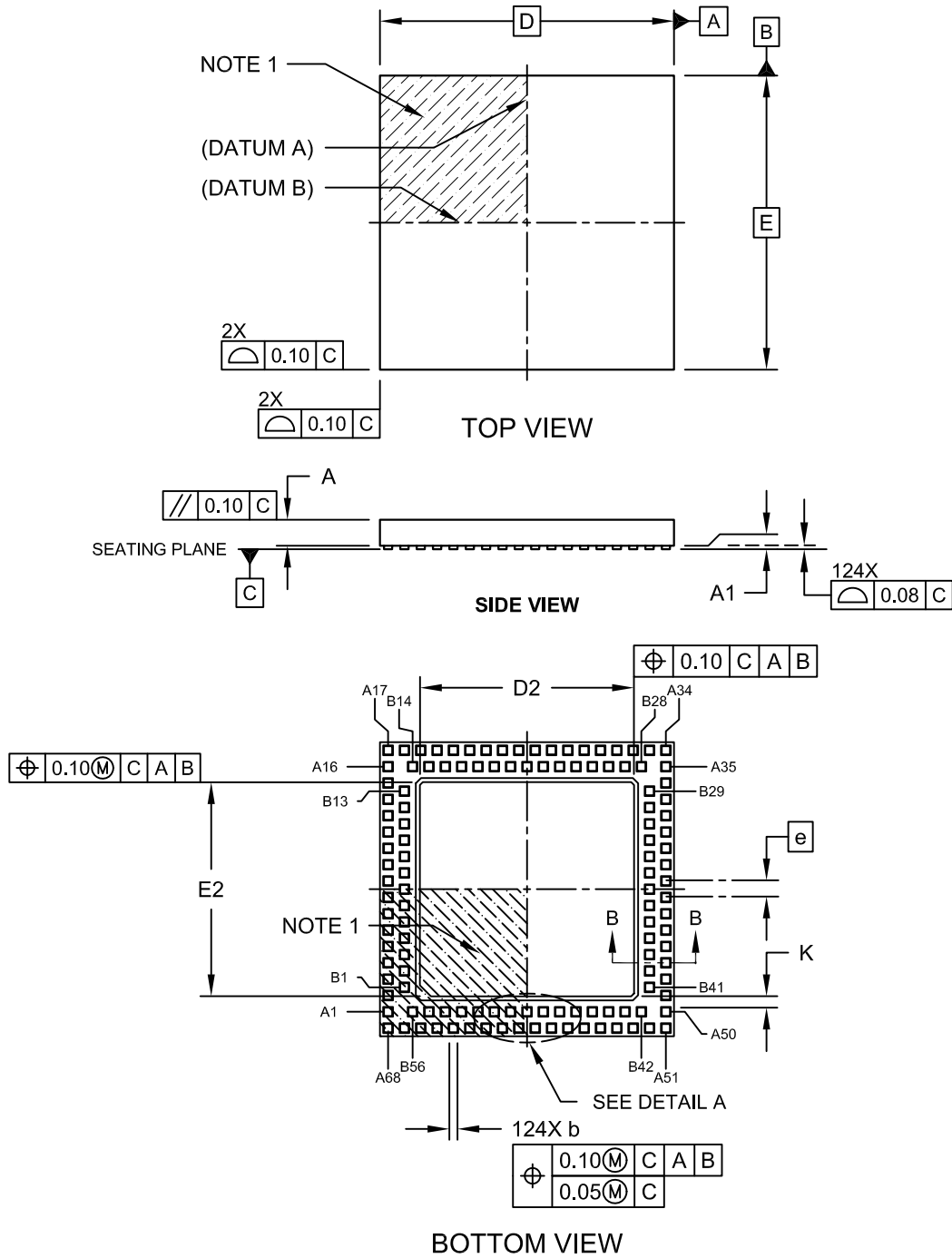
Notes:

1. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M
BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

Microchip Technology Drawing No. C04-2100B

124 引脚超薄型无脚阵列封装（TL）——主体 9x9x0.9 mm [VTLA]

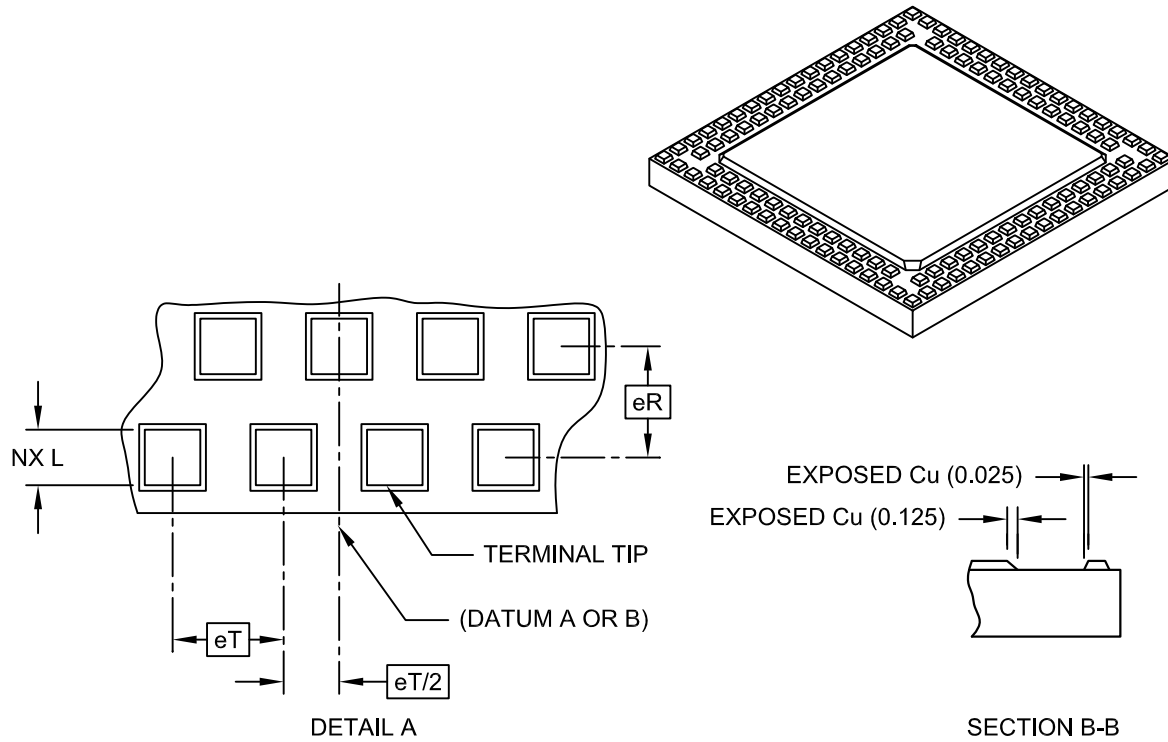
注：最新封装图请至<http://www.microchip.com/packaging>查看Microchip封装规范。



Microchip Technology Drawing C04-193A Sheet 1 of 2

124 引脚超薄型无脚阵列封装（TL）——主体 9x9x0.9 mm [VTLA]

注： 最新封装图请至<http://www.microchip.com/packaging>查看Microchip封装规范。



Dimension Limits	Units	MILLIMETERS		
		MIN	NOM	MAX
Number of Pins	N	124		
Pitch	eT	0.50 BSC		
Pitch (Inner to outer terminal ring)	eR	0.50 BSC		
Overall Height	A	0.80	0.85	0.90
Standoff	A1	0.00	-	0.05
Overall Width	E	9.00 BSC		
Exposed Pad Width	E2	6.40	6.55	6.70
Overall Length	D	9.00 BSC		
Exposed Pad Length	D2	6.40	6.55	6.70
Contact Width	b	0.20	0.25	0.30
Contact Length	L	0.20	0.25	0.30
Contact-to-Exposed Pad	K	0.20	-	-

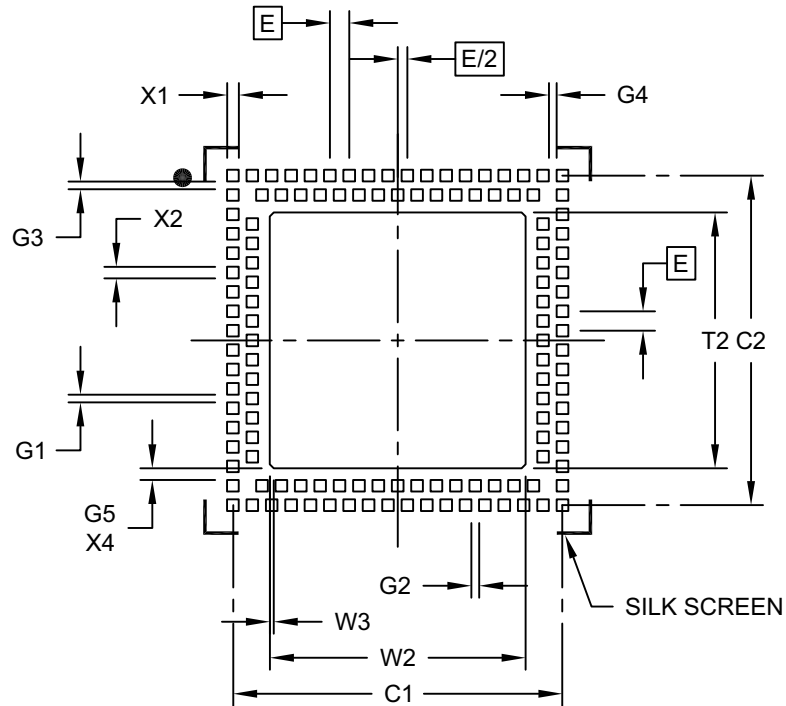
Notes:

- Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
- Package is saw singulated.
- Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.
REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

Microchip Technology Drawing C04-193A Sheet 2 of 2

124 引脚超薄型无脚阵列封装（TL）——主体 9x9x0.9 mm [VTLA]

注：最新封装图请至<http://www.microchip.com/packaging>查看Microchip封装规范。



RECOMMENDED LAND PATTERN

Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Contact Pitch	E	0.50 BSC		
Pad Clearance	G1	0.20		
Pad Clearance	G2	0.20		
Pad Clearance	G3	0.20		
Pad Clearance	G4	0.20		
Contact to Center Pad Clearance (X4)	G5	0.30		
Optional Center Pad Width	T2			6.60
Optional Center Pad Length	W2			6.60
Optional Center Pad Chamfer (X4)	W3		0.10	
Contact Pad Spacing	C1		8.50	
Contact Pad Spacing	C2		8.50	
Contact Pad Width (X124)	X1			0.30
Contact Pad Length (X124)	X2			0.30

Notes:

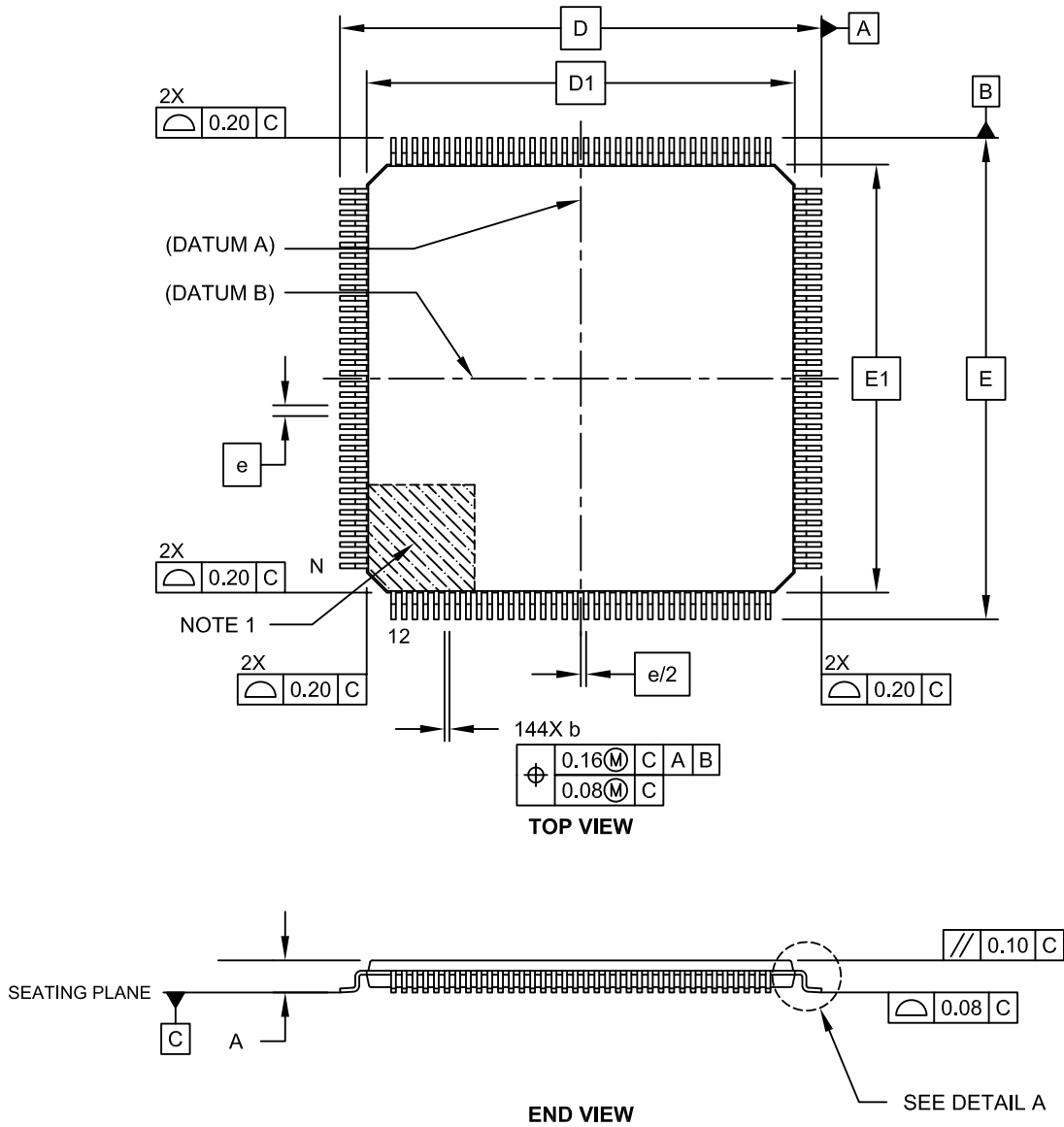
1. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M

BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

Microchip Technology Drawing No. C04-2193A

144 引脚塑封薄型正方扁平封装 (PH) —— 主体 16x16x1 mm, 2.00 mm 引脚投影长度 [TQFP]

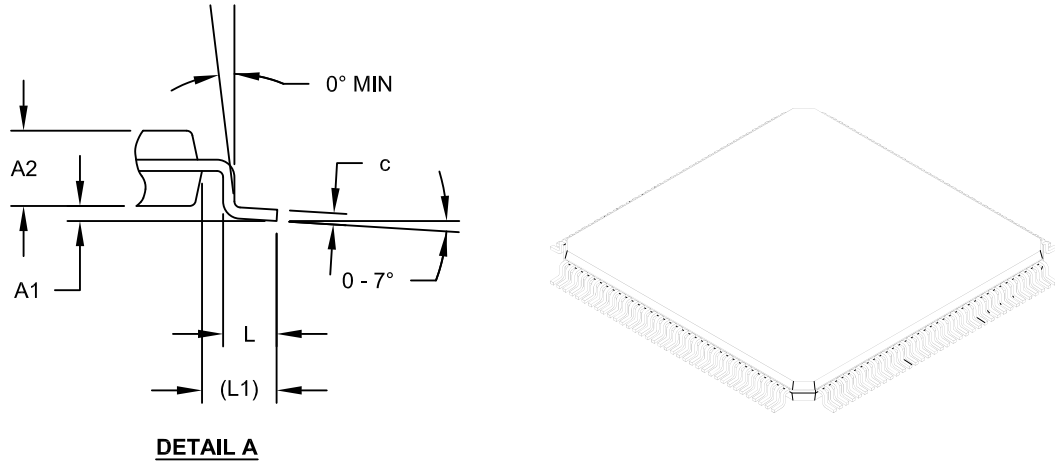
注： 最新封装图请至<http://www.microchip.com/packaging>查看Microchip封装规范。



Microchip Technology Drawing C04-155B Sheet 1 of 2

144 引脚塑封薄型正方扁平封装（PH）——主体 16x16x1 mm，2.00 mm 引脚投影长度 [TQFP]

注：最新封装图请至<http://www.microchip.com/packaging>查看Microchip封装规范。



Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Number of Pins	N	144		
Lead Pitch	e	0.40 BSC		
Overall Height	A	-	-	1.20
Molded Package Thickness	A2	0.95	1.00	1.05
Standoff	A1	0.05	-	0.15
Foot Length	L	0.45	0.60	0.75
Footprint	L1	1.00 REF		
Overall Width	D	18.00 BSC		
Overall Length	E	18.00 BSC		
Molded Body Width	D1	16.00 BSC		
Molded Body Length	E1	16.00 BSC		
Lead Thickness	c	0.09	-	0.20
Lead Width	b	0.13	-	0.23

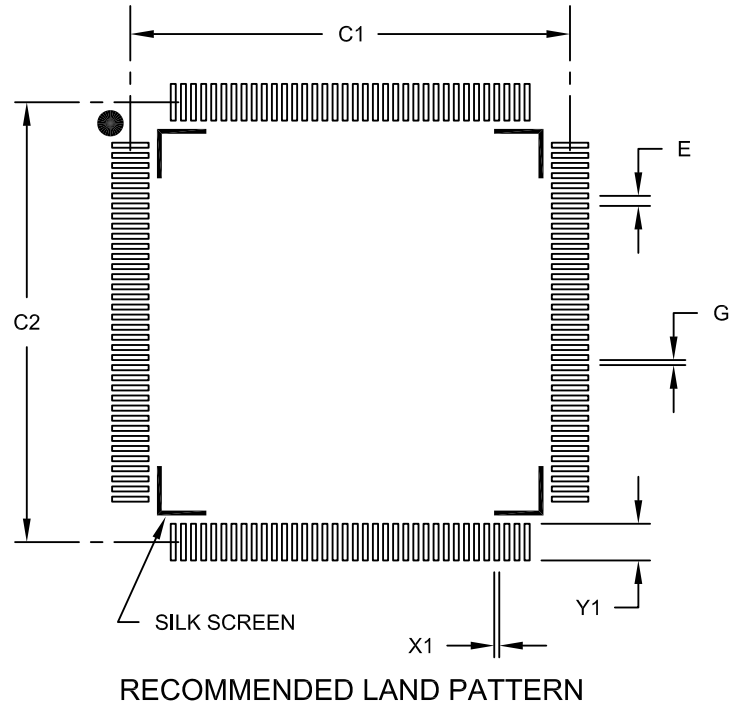
Notes:

- Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
- Package is saw singulated.
- Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.
REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

Microchip Technology Drawing C04-155B Sheet 2 of 2

144 引脚塑封薄型正方扁平封装 (PH) —— 主体 16x16 mm，2.00 mm 引脚投影长度 [TQFP]

注： 最新封装图请至<http://www.microchip.com/packaging>查看Microchip封装规范。



Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Contact Pitch	E	0.40 BSC		
Contact Pad Spacing	C1		17.40	
Contact Pad Spacing	C2		17.40	
Contact Pad Width (X144)	X1			0.20
Contact Pad Length (X144)	Y1			1.45
Distance Between Pads	G	0.20		

Notes:

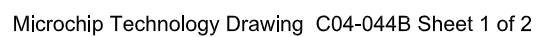
1. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M

BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

Microchip Technology Drawing No. C04-2155B

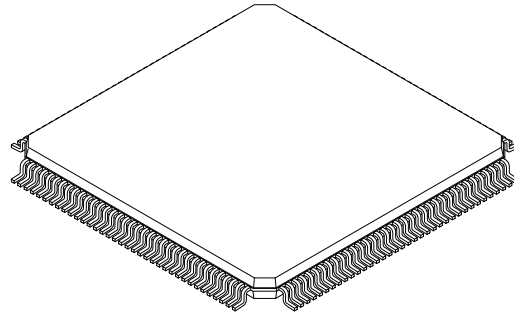
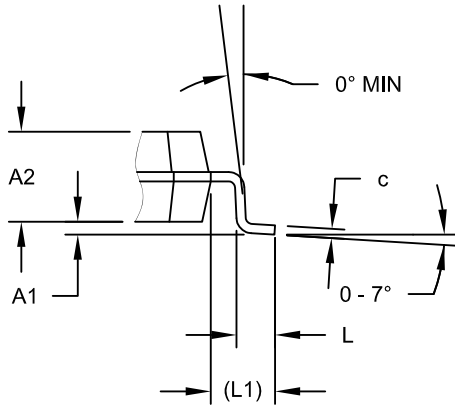
Technical drawing of the TOP VIEW of a part. The drawing shows a square-like shape with rounded corners and a hatched rectangular feature in the bottom-left corner. Dimension lines and feature control frames are used to specify geometry. Key dimensions include overall width D, overall height E, and various offsets like A, B, C, D1, E1, and e. Surface texture is indicated by '2X' and '0.20 C' symbols. Datum A is the top surface, and Datum B is the left side. A note points to the hatched area, stating '12' and '144X b'. A feature control frame at the bottom center specifies circular runout control with M=0.16 and M=0.08, and datum C.

TOP VIEW



144 引脚塑封薄型正方扁平封装 (PL) —— 主体 20x20x1.40 mm，2.00 mm 引脚投影长度 [LQFP]

注： 最新封装图请至<http://www.microchip.com/packaging>查看Microchip封装规范。



Dimension Limits	Units	MILLIMETERS		
		MIN	NOM	MAX
Number of Leads	N		144	
Lead Pitch	e		0.50 BSC	
Overall Height	A	-	-	1.60
Molded Package Height	A2	1.35	1.40	1.45
Standoff	A1	0.05	-	0.15
Foot Length	L	0.45	0.60	0.75
Footprint	L1	1.00 (REF)		
Overall Width	E	22.00 BSC		
Overall Length	D	22.00 BSC		
Molded Body Width	E1	20.00 BSC		
Molded Body Length	D1	20.00 BSC		
Lead Thickness	c	0.09	-	0.20
Lead Width	b	0.17	0.22	0.27

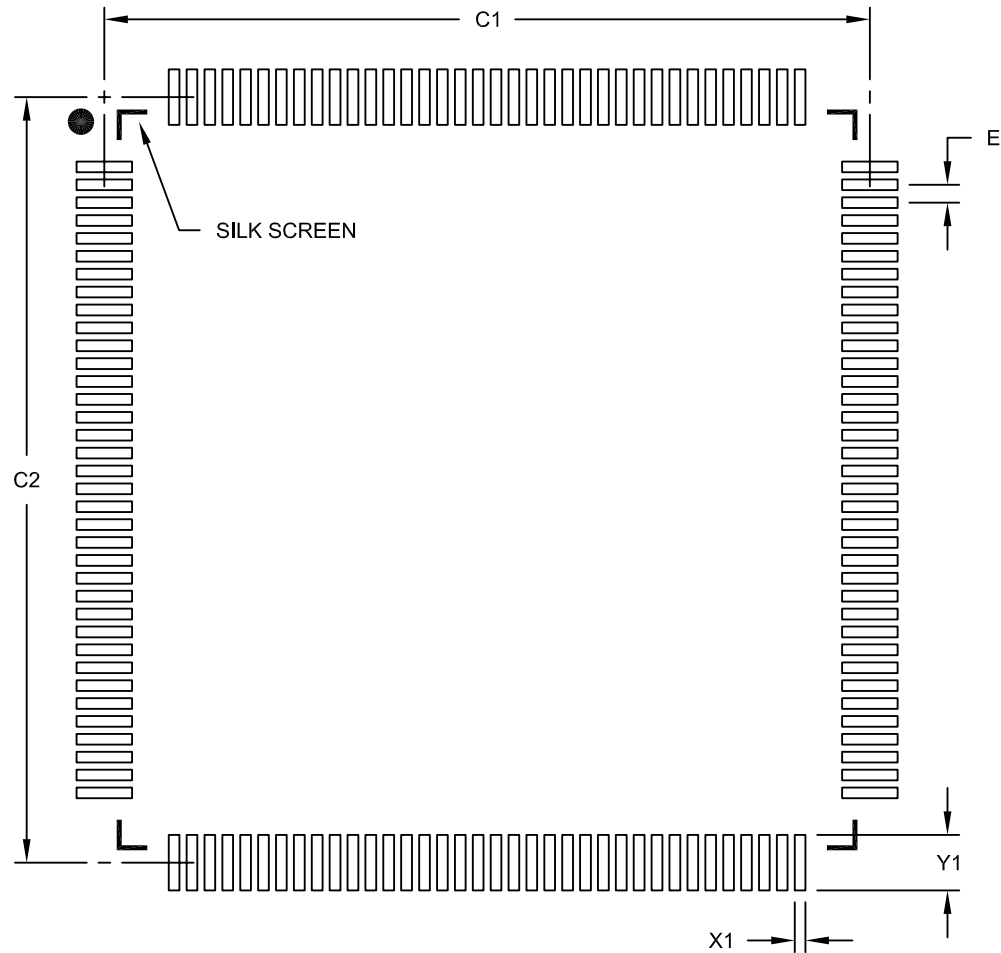
Notes:

- Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
- Package is saw singulated.
- Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.
REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

Microchip Technology Drawing C04-044B Sheet 2 of 2

144 引脚塑封薄型正方扁平封装（PL）——主体 20x20x1.40 mm，2.00 mm 引脚投影长度 [LQFP]

注：最新封装图请至<http://www.microchip.com/packaging>查看Microchip封装规范。



RECOMMENDED LAND PATTERN

Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Contact Pitch	E		0.50 BSC	
Contact Pad Spacing	C1		21.40	
Contact Pad Spacing	C2		21.40	
Contact Pad Width (X144)	X1			0.30
Contact Pad Length (X144)	Y1			1.55

Notes:

1. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M

BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

Microchip Technology Drawing No. C04-2044B

注：

附录A： 从PIC32MX5XX/6XX/7XX移植到PIC32MZ EF

本附录概述了从PIC32MX5XX/6XX/7XX 器件移植到PIC32MZ EF 系列器件的注意事项。经过适当的更改后，针对PIC32MX5XX/6XX/7XX 器件开发的代码便可移植到PIC32MZ EF 器件，具体更改将在后面几节中介绍。

PIC32MZ EF 器件基于全新的架构，与PIC32MX5XX/6XX/7XX 器件相比，做出了大量改进并新增了许多功能。

A.1 振荡器和PLL 配置

由于PIC32MZ EF 系列的最大速度为200 MHz，因此振荡器的配置与之前的PIC32MX5XX/6XX/7XX 器件不同。

表A-1总结了不同系列器件之间的振荡器差异（由粗体表示）。

表A-1： 振荡器配置差异

PIC32MX5XX/6XX/7XX特性	PIC32MZ EF 特性
主振荡器配置	
在PIC32MX 器件上，如果输入频率处于3 MHz至10 MHz 范围内（PLL为4-10），必须选择XT模式；如果输入频率处于10 MHz至20 MHz 范围内，则必须选择HS模式。 POSCMOD<1:0>（DEVCFG1<9:8>） 11 = 禁止主振荡器 10 = 选择HS 振荡器模式 01 = 选择XT 振荡器模式 00 = 选择外部时钟模式	在PIC32MZ EF 器件上，HS模式的频率范围更宽（4 MHz至12 MHz）。位设置01被保留。 POSCMOD<1:0>（DEVCFG1<9:8>） 11 = 禁止主振荡器 10 = 选择HS 振荡器模式 01 = 保留 00 = 选择外部时钟模式
在PIC32MX 器件上，晶振模式可通过HS或XT POSC 设置进行选择，但外部振荡器可馈入OSC1/CLKI 引脚且器件正常工作。	PIC32MZ 器件不提供此选项。外部振荡器信号应仅在POSC 设置为EC 模式时馈入OSC1/CLKI 引脚。
振荡器选择	
PIC32MX 器件上的时钟选择如下： FNOSC<2:0>（DEVCFG1<2:0>） NOSC<2:0>（OSCCON<10:8>） 111 = FRCDIV 110 = FRCDIV16 101 = LPRC 100 = SOSC 011 = POSC + PLL 模块 010 = POSC（XT、HS 和EC） 001 = FRCDIV+PLL 000 = FRC COSC<2:0>（OSCCON<14:12>） 111 = FRC 由FRCDIV 分频 110 = FRC 16 分频 101 = LPRC 100 = SOSC 011 = POSC + PLL 模块 010 = POSC 001 = FRCPLL 000 = FRC	PIC32MZ EF 器件上的时钟选择如下： FNOSC<2:0>（DEVCFG1<2:0>） NOSC<2:0>（OSCCON<10:8>） 111 = FRCDIV 110 = 保留 101 = LPRC 100 = SOSC 011 = 保留 010 = POSC（HS 或EC） 001 = 系统PLL（SPLL） 000 = FRCDIV COSC<2:0>（OSCCON<14:12>） 111 = FRC 由FRCDIV 分频 110 = BFRC 101 = LPRC 100 = SOSC 011 = 保留 010 = POSC 001 = 系统PLL 000 = FRC 由FRCDIV 分频

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

表A-1: 振荡器配置差异（续）

PIC32MX5XX/6XX/7XX特性	PIC32MZ EF特性
辅助振荡器使能	
FSOSCEN (DEVCFG1<5>)	闪存配置字中SOSCEN位的位置已移动。 FSOSCEN (DEVCFG1<6>)
PLL 配置	
FNOSC<2:0>和NOSC<2:0>位用于在POSC和FRC之间进行选择。 FNOSC<2:0> (DEVCFG1<2:0>) NOSC<2:0> (OSCCON<10:8>)	现在可通过FPLLICLK/PLLICLK位选择输入时钟（POSC或FRC）。 FPLLICLK (DEVCFG2<7>) PLLICLK (SPLLCON<7>)
在PIC32MX器件上，PLL的输入频率必须介于4 MHz和5 MHz之间。FPLLIDIV用于选择输入频率的分频比，以使输入频率处于适当的范围内。 FPLLIDIV<2:0> (DEVCFG2<2:0>) 111 = 12分频 110 = 10分频 101 = 6分频 100 = 5分频 011 = 4分频 010 = 3分频 001 = 2分频 000 = 1分频	在PIC32MZ EF器件上，PLL的输入范围更宽（5 MHz至64 MHz）。输入分频比值已发生变化，新增了FPLL RNG/PLL RNG位来指示输入频率的范围。 FPLLIDIV<2:0> (DEVCFG2<2:0>) PLLIDIV<2:0> (SPLLCON<2:0>) 111 = 8分频 110 = 7分频 101 = 6分频 100 = 5分频 011 = 4分频 010 = 3分频 001 = 2分频 000 = 1分频 FPLL RNG<2:0> (DEVCFG2<6:4>) PLL RNG<2:0> (SPLLCON<2:0>) 111 = 保留 110 = 保留 101 = 34-64 MHz 100 = 21-42 MHz 011 = 13-26 MHz 010 = 8-16 MHz 001 = 5-10 MHz 000 = 旁路
在PIC32MX器件上，PLL的输出频率介于60 MHz和120 MHz之间。PLL倍频比和分频比位用于针对此范围配置PLL。 FPLLMUL<2:0> (DEVCFG2<6:4>) PLLMULT<2:0> (OSCCON<18:16>) 111 = 24倍频 110 = 21倍频 101 = 20倍频 100 = 19倍频 011 = 18倍频 010 = 17倍频 001 = 16倍频 000 = 15倍频 FPLLODIV<2:0> (DEVCFG2<18:16>) PLLODIV<2:0> (OSCCON<29:27>) 111 = 24倍频 110 = 21倍频 101 = 20倍频 100 = 19倍频 011 = 18倍频 010 = 17倍频 001 = 16倍频 000 = 15倍频	在PIC32MZ EF器件上，PLL倍频比和分频比的范围更宽，可适应更宽的PLL规范范围（10 MHz至200 MHz）。 FPLLMULT<6:0> (DEVCFG2<14:8>) PLLMULT<6:0> (SPLLCON<22:16>) 1111111 = 128倍频 1111110 = 127倍频 1111101 = 126倍频 1111100 = 125倍频 • • • 0000000 = 1倍频 FPLLODIV<2:0> (DEVCFG2<18:16>) PLLODIV<2:0> (SPLLCON<26:24>) 111 = PLL 32分频 110 = PLL 32分频 101 = PLL 32分频 100 = PLL 16分频 011 = PLL 8分频 010 = PLL 4分频 001 = PLL 2分频 000 = PLL 2分频

表A-1: 振荡器配置差异（续）

PIC32MX5XX/6XX/7XX特性	PIC32MZ EF特性
USB的晶振/振荡器选择	
可通过UPLLDIV分频为4 MHz的任何频率，包括4、8、12、16、20、40和48 MHz。	如果使用USB模块，主振荡器限制为12 MHz或24 MHz。通过UPLLFSEL（DEVCFG2<30>）位选择使用的频率。
USB PLL配置	
在PIC32MX器件上，USB的PLL需要4 MHz的输入频率。 UPLLDIV<2:0>（DEVCFG2<10:8>） 111 = 12分频 110 = 10分频 101 = 6分频 100 = 5分频 011 = 4分频 010 = 3分频 010 = 3分频 001 = 2分频 000 = 1分频	在PIC32MZ EF器件上，HS USB PHY需要12 MHz或24 MHz的输入频率。UPLLDIV已替换为UPLLFSEL。 UPLLFSEL（DEVCFG2<30>） 1 = UPLL输入时钟为24 MHz 0 = UPLL输入时钟为12 MHz
外设总线时钟配置	
PIC32MX器件上有1条外设总线，该总线的时钟由SYSCLK经FPBDIV/PBDIV分频得到。此外，最大PBCLK频率与SYSCLK相同。 FPBDIV<1:0>（DEVCFG1<5:4>） PBDIV<1:0>（OSCCON<20:19>） 11 = PBCLK为SYSCLK的8分频 10 = PBCLK为SYSCLK的4分频 01 = PBCLK为SYSCLK的2分频 00 = PBCLK为SYSCLK的1分频	PIC32MZ EF器件上共有8条外设总线，每条总线均有自己的时钟。FPBDIV已移除，各PBDIV（对应于各PBCLK）均位于自己的寄存器内。初始PBCLK速度在复位时为固定值，所有总线的最大PBCLK速度均限制为100 MHz（PBCLK7除外，其最大速度为200 MHz）。 PBDIV<6:0>（PBxDIV<6:0>） 1111111 = PBCLKx为SYSCLK的128分频 1111110 = PBCLKx为SYSCLK的127分频 • • • 0000011 = PBCLKx为SYSCLK的4分频 0000010 = PBCLKx为SYSCLK的3分频 0000001 = PBCLKx为SYSCLK的2分频（x < 7时的默认值） 0000000 = PBCLKx为SYSCLK的1分频（x ≥ 7时的默认值）
CPU时钟配置	
PIC32MX器件的CPU时钟来自SYSCLK。	PIC32MZ EF器件的CPU时钟来自PBCLK7。
FRCDIV默认值	
在PIC32MX器件上，FRCDIV的默认值为FRC时钟2分频。 FRCDIV<2:0>（OSCCON<26:24>） 111 = FRC 256分频 110 = FRC 64分频 101 = FRC 32分频 100 = FRC 16分频 011 = FRC 8分频 010 = FRC 4分频 001 = FRC 2分频（默认） 000 = FRC 1分频	在PIC32MZ EF器件上，FRCDIV的默认值更改为FRC时钟1分频。 FRCDIV<2:0>（OSCCON<26:24>） 111 = FRC 256分频 110 = FRC 64分频 101 = FRC 32分频 100 = FRC 16分频 011 = FRC 8分频 010 = FRC 4分频 001 = FRC 2分频 000 = FRC 1分频（默认）

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

表A-1： 振荡器配置差异（续）

PIC32MX5XX/6XX/7XX特性	PIC32MZ EF 特性
故障保护时钟监视器（FSCM）	
在PIC32MX器件上，时钟源发生故障时，内部FRC会变为时钟源。	在PIC32MZ EF器件上，时钟源发生故障时，单独的内部备用FRC（BFRC）会变为时钟源。
在PIC32MX器件上，时钟故障将导致切换完成时触发特殊中断。 FSCM产生中断。	而在PIC32MZ EF器件上，则是触发NMI且必须通过NMI程序处理该事件。 FSCM产生NMI。
FCKSM<1:0>（DEVCFG1<15:14>） 1x = 禁止时钟切换，禁止FSCM 01 = 使能时钟切换，禁止FSCM 00 = 使能时钟切换，使能FSCM	PIC32MZ EF器件上FCKSM<1:0>位的定义已发生变化。 FCKSM<1:0>（DEVCFG1<15:14>） 11 = 使能时钟切换，使能时钟监视 10 = 禁止时钟切换，使能时钟监视 01 = 使能时钟切换，禁止时钟监视 00 = 禁止时钟切换，禁止时钟监视
在PIC32MX器件上，CF（OSCCON<3>）位用于指示时钟故障。写入该位会启动FSCM事件。	PIC32MZ EF器件上的CF（OSCCON<3>）位与PIC32MX器件的CF位的功能相同；但该系列器件还提供额外的CF（RNMICON<1>）位来指示NMI事件。写入该位会导致NMI事件，而不是FSCM事件。
在PIC32MX器件上，CLKLOCK（OSCCON<7>）位由FSCM控制。 CLKLOCK（OSCCON<7>） <u>如果禁止时钟切换和监视（FCKSM<1:0> = 1x）：</u> 1 = 时钟和PLL选择被锁定 0 = 时钟和PLL选择未被锁定，可以修改 <u>如果使能时钟切换和监视（FCKSM<1:0> = 0x）：</u> 时钟和PLL选择永不锁定，可被修改。	在PIC32MZ EF器件上，CLKLOCK（OSCCON<7>）位不受FSCM影响。 CLKLOCK（OSCCON<7>） 1 = 时钟和PLL选择被锁定 0 = 时钟和PLL选择未被锁定，可以修改

表A-2给出了使用外部24 MHz晶振获得最大速度时各个器件的代码设置差异。

表A-2： 使用外部24 MHz晶振获得最大速度时的代码差异

80 Hz时的PIC32MX5XX/6XX/7XX	200 MHz时的PIC32MZ EF
<pre>#include <xc.h> #pragma config POSCMOD = HS #pragma config FNOSC = PRIPLL #pragma config FPLLIDIV = DIV_6 #pragma config FPLLMUL = MUL_20 #pragma config FPLLLODIV = DIV_1 #define SYSFREQ (80000000L)</pre>	<pre>#include <xc.h> #pragma config POSCMOD = HS #pragma config FNOSC = SPLL #pragma config FPLLICLK = PLL_POSC #pragma config FPLLIDIV = DIV_3 #pragma config FPLL RNG = RANGE_5_10_MHZ #pragma config FPLLMULT = MUL_50 #pragma config FPLLLODIV = DIV_2 #define SYSFREQ (200000000L)</pre>

A.2 模数转换器（ADC）

PIC32MZ EF 系列器件具有全新的流水线ADC模块，该模块替代了PIC32MX5XX/6XX/7XX器件中的10位ADC模块；因此，下表中未使用**粗体**来显示差异。请注意，本节并未对所有寄存器差异进行描述；但在表A-3中列出了主要特性差异。

表A-3: ADC 差异

PIC32MX5XX/6XX/7XX特性	PIC32MZ EF 特性
时钟选择和工作频率（TAD）	
PIC32MX 器件上的ADC时钟来自FRC或PBCLK。	PIC32MZ EF 器件有三个可能的ADC时钟源：FRC、REFCLKO3和SYSCLK。
ADRC（AD1CON3<15>） 1 = FRC 时钟 0 = 时钟来自外设总线时钟（PBCLK）	ADCSEL<1:0>（ADCCON3<31:30>） 11 = FRC 10 = REFCLKO3 01 = SYSCLK 00 = 保留
在PIC32MX 器件上，如果ADC时钟来自PBCLK，则会对频率进一步分频，最大分频比为512，最小分频比为2。	在PIC32MZ EF 器件上，每个专用ADC和共用ADC的任何ADC时钟源都可单独分频，最大分频比为254。输入时钟也可直接馈入ADC。
ADCS<7:0>（AD1CON3<7:0>） 11111111 = 512 * TPB = TAD . . 00000001 = 4 * TPB = TAD 00000000 = 2 * TPB = TAD	ADCDIV<6:0>（ADCTIME<22:16>） ADCDIV<6:0>（ADCCON2<6:0>） 11111111 = 254 * TQ = TAD . . 00000111 = 6 * TQ = TAD 00000110 = 4 * TQ = TAD 00000011 = 2 * TQ = TAD 00000000 = TQ = TAD
扫描触发源	
在PIC32MX 器件上，有四个触发源可触发ADC模块中的扫描转换：自动转换、Timer3、INT0和清零SAMP位。	在PIC32MZ EF 器件上，用于触发扫描转换的触发源列表已扩展为包含比较器、输出比较和两个附加定时器。此外，触发源还可通过将RQCNVRT（ADCCON3<8>）位置1进行模拟。
SSRC<2:0>（AD1CON1<7:5>） 111 = 自动转换 110 = 保留 101 = 保留 100 = 保留 011 = 保留 010 = Timer3 周期匹配 001 = INT0 引脚有效跳变 000 = 清零SAMP位	STRGSRC<4:0>（ADCCON1<20:16>） 11111 = 保留 . . 01101 = 保留 01100 = 比较器2 COUT 01011 = 比较器1 COUT 01010 = OCMP5 01001 = OCMP3 01000 = OCMP1 00111 = TMR5 匹配 00110 = TMR3 匹配 00101 = TMR1 匹配 00100 = INT0 00011 = 保留 00010 = 全局电平软件触发（GLSWTRG） 00001 = 全局软件触发（GSWTRG） 00000 = 无触发

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

表A-3: ADC 差异（续）

PIC32MX5XX/6XX/7XX特性	PIC32MZ EF特性
输出格式	
在PIC32MX器件上，所有ADC通道的输出格式均由FORM<2:0>位的设置确定。 FORM<2:0>（AD1CON1<10:8>） 011 = 16位有符号小数 010 = 16位小数 001 = 16位有符号整数 000 = 16位整数 111 = 32位有符号小数 110 = 32位小数 101 = 32位有符号整数 100 = 32位整数	在PIC32MZ EF器件上，FRACT位决定使用小数格式还是整数格式。然后，可使用ADCIMODx寄存器中的DIFFx和SIGNx位设置每个输入自己的输入（差分或单端）和符号（有符号和无符号）。 FRACT（ADCCON1<23>） 1 = 小数 0 = 整数 DIFFx（ADCIMODy） 1 = 通道x使用差分模式 0 = 通道x使用单端模式 SIGNx（ADCMODy） 1 = 通道x使用有符号数据模式 0 = 通道x使用无符号数据模式
中断	
在PIC32MX器件上，ADC模块会在发生一定次数的转换后触发中断，而与哪个通道发生转换无关。 SMPI<3:0>（AD1CON2<5:2>） 1111 = 每16个采样/转换序列产生一次中断 1110 = 每15个采样/转换序列产生一次中断 . . . 0001 = 每2个采样/转换序列产生一次中断 0000 = 每1个采样/转换序列产生一次中断	在PIC32MZ EF器件上，ADC模块可在每条通道发生转换时为其触发中断。中断控制器位IEC1<31:27>、IEC2<31:0>和IEC3<7:0>用于允许/禁止这些中断。 此外，ADC还支持全局中断，用于指示任意数量的通道上发生转换。 AGIENxx（ADCGIRQENx<y>） 1 = 数据就绪事件将产生全局ADC中断 0 = 无全局中断 此外，还可为滤波器和比较器事件产生中断。
I/O 引脚模拟功能选择	
在PIC32MX器件上，I/O引脚的模拟功能由AD1PCFG寄存器的PCFGx位决定。 PCFGx（AD1PCFG<x>） 1 = 模拟输入引脚处于数字模式 0 = 模拟输入引脚处于模拟模式	在PIC32MZ EF器件上，模拟选择功能已移入各I/O端口上的单独寄存器。请注意，该位的意义不同。 ANSxy（ANSELx<y>） 1 = 模拟输入引脚处于模拟模式 0 = 模拟输入引脚处于数字模式
电气规范和时序要求	
有关ADC模块的规范和时序要求，请参见《PIC32MX5XX/6XX/7XX系列数据手册》的第31章“电气特性”。	在PIC32MZ EF器件上，ADC模块的采样和转换时间以及其他规范已发生变化。更多信息，请参见第37.0节“电气特性”。

A.3 CPU

PIC32MZ EF 系列器件中的CPU已更改为MIPS32 M-Class MPU架构。该CPU包含DSP ASE、内部数据和指令L1高速缓存以及基于TLB的MMU。

表A-4总结了内部CPU寄存器中的一些主要差异（由粗体表示）。

表A-4: CPU差异

PIC32MX5XX/6XX/7XX特性	PIC32MZ EF特性
L1数据和指令高速缓存及预取等待状态	
在PIC32MX器件上，高速缓存包含在CPU外部的预取模块中。 PREFEN<1:0> (CHECON<5:4>) 11 = 对于可高速缓存和不可高速缓存区域均使能预测性预取 10 = 仅对于不可高速缓存区域使能预测性预取 01 = 仅对于可高速缓存区域使能预测性预取 00 = 禁止预测性预取 DCSZ<1:0> (CHECON<9:8>) 更改这些位会导致所有线都重新初始化为“无效”状态。 11 = 使能数据高速缓存（大小为4条线） 10 = 使能数据高速缓存（大小为2条线） 01 = 使能数据高速缓存（大小为1条线） 00 = 禁止数据高速缓存 CHECOH (CHECON<16>) 1 = 使所有数据线和指令线失效 0 = 使所有未锁定的数据线和指令线失效	在PIC32MZ EF器件上，CPU内核中包含一个单独的L1指令和数据高速缓存。PREFEN<1:0>位仍用于使能预取模块；但CP0寄存器的K0<2:0>位用于针对指定区域控制内部L1高速缓存。 PREFEN<1:0> (PRECON<5:4>) 11 = 对任何地址使能预测性预取 10 = 对CPU指令和CPU数据使能预测性预取 01 = 仅对CPU指令使能预测性预取 00 = 禁止预测性预取 K0<2:0> (CP0寄存器16, 选择0) 011 = 可高速缓存，不一致，回写式，写分配 010 = 非高速缓存 001 = 可高速缓存，不一致，直写式，写分配 000 = 可高速缓存，不一致，直写式，无写分配
PFMWS<2:0> (CHECON<2:0>) 111 = 7个等待状态 110 = 6个等待状态 101 = 5个等待状态 100 = 4个等待状态 011 = 3个等待状态 010 = 2个等待状态 (61 MHz-80 MHz) 001 = 1个等待状态 (31 MHz-60 MHz) 000 = 0个等待状态 (0-30 MHz)	在PIC32MZ EF器件中，闪存程序存储器的读取等待状态频率点发生了变化。用于访问PFMWS字段的寄存器已从CHECON更改为PRECON。 PFMWS<2:0> (PRECON<2:0>) 111 = 7个等待状态 • • • 011 = 3个等待状态 010 = 2个等待状态 (133 MHz-200 MHz) 001 = 1个等待状态 (66 MHz-133 MHz) 000 = 0个等待状态 (0-66 MHz) 注：列出的等待状态适用于使能了ECC的情形。
内核指令执行	
在PIC32MX器件上，CPU可执行MIPS16e指令，并使用16位指令集，从而可缩小存储器大小。 MIPS16e®	在PIC32MZ EF器件上，CPU可在称为microMIPS的模式下工作。microMIPS模式为使用16位和32位操作码的增强型MIPS32®指令集。该工作模式可缩小存储器大小，同时能够将对性能的影响降到最低。 microMIPS™ BOOTISA (DEVCFG0<6>)配置位用于控制引导代码和异常代码的MIPS32和microMIPS模式。 1 = 引导代码和异常代码为MIPS32 (CP0 Config3寄存器中的ISAONEXC位设置为0且ISA<1:0>位设置为10) 0 = 引导代码和异常代码为microMIPS (CP0 Config3寄存器中的ISAONEXC位设置为1且ISA<1:0>位设置为11)

A.4 复位

PIC32MZ EF 系列器件更新了复位模块以包含全新的处理功能，该功能用于处理来自WDT、DMT 和FSCM 的NMI 复位。此外，一些位发生了移动，表A-5 对此进行了总结。

表A-5: 复位差异

PIC32MX5XX/6XX/7XX特性	PIC32MZ EF 特性
电源复位	
VREGS (RCON<8>) 1 = 使能稳压器，并在休眠模式下工作 0 = 禁止稳压器，并在休眠模式下关闭	VREGS位已从PIC32MX5XX/6XX/7XX器件的RCON移入PIC32MZ EF 器件的全新PWRCON 寄存器，该位用于控制是否在休眠模式下使能内部稳压器。 VREGS (PWRCON<0>) 1 = 休眠模式下稳压器继续工作 0 = 休眠模式下稳压器进入待机模式
看门狗定时器复位	
在PIC32MX 器件上，WDT 超时会立即触发器件复位。 WDT 超时立即导致器件复位。	在PIC32MZ EF 器件上，WDT 超时会导致NMI。RNMICON 中的WDTO 位用于指示WDT 是否导致了NMI。全新定时器NMICNT 在WDT NMI 被触发时运行，如果该定时器超时，器件将复位。 WDT 超时导致NMI，进而触发器件复位。 WDTO (RNMICON<24>) 1 = 已发生WDT 超时并导致了NMI 0 = 未发生WDT 超时 NMICNT<7:0> (RNMICON<7:0>)

A.5 USB

PIC32MZ EF 系列器件具有全新的高速USB 模块，它需要Microchip 提供的已更新USB 协议栈。此外，USB PLL 也进行了更新。请参见第A.1 节“振荡器和PLL 配置”了解更多信息，另请参见表A-6 了解更多其他差异。

表A-6: USB 差异

PIC32MX5XX/6XX/7XX特性	PIC32MZ EF 特性
调试模式	
在PIC32MX 器件上，如果调试期间在断点处停止，可通过MPLAB X IDE 中的Freeze Peripherals (冻结外设) 对话框将USB 模块配置为停止工作或继续工作。	在PIC32MZ EF 器件上，如果调试期间在断点处停止，USB 模块将继续工作。
VBUSON 引脚	
PIC32MX 器件提供VBUSON 引脚来控制外部收发器电源。	PIC32MZ EF 器件不提供VBUSON 引脚。可使用端口引脚来实现相同功能。

A.6 DMA

PIC32MZ EF 器件中的DMA 控制器与PIC32MX5XX/6XX/7XX 器件中的DMA 控制器类似。新特性包括：将模式匹配扩展至2 字节并增加可选模式忽略模式。表A-7 列出了将影响软件移植的差异（由**粗体**表示）。

表A-7: DMA 差异

PIC32MX5XX/6XX/7XX 特性	PIC32MZ EF 特性
检测到错误时的读/写状态	
RDWR (DMASTAT<3>) 1 = 上一次DMA 总线访问检测到错误时是读操作 0 = 上一次DMA 总线访问检测到错误时是写操作	RDWR 位已从PIC32MX5XX/6XX/7XX 器件的DMASTAT<3> 移入PIC32MZ EF 器件的DMASTAT<31>。 RDWR (DMASTAT< 31 >) 1 = 上一次DMA 总线访问检测到错误时是读操作 0 = 上一次DMA 总线访问检测到错误时是写操作
从源到目标的传输	
在PIC32MX 器件上，DMA 通道读取源数据，并将该数据传输到目标地址，之后才能从源地址读取下一个数据。	在PIC32MZ EF 器件上，DMA 实现了4 级深数据传输队列。DMA 通道读取源数据并将其置于队列中，而不用考虑该队列中的前一个数据是否已传送至目标地址。

A.7 中断和异常

PIC32MX5XX/6XX/7XX 器件与 PIC32MZ EF 器件的中断控制器之间的主要差异是向量空间。先前的 PIC32MX 器件具有固定的向量空间，可通过设定的增量进行调节，且每个中断都具有相同大小的空间。PIC32MZ EF 器件将此向量空间替换为可变偏移空间，其中各中断均有一个偏移寄存器，用于确定开始执行的位置。

此外，旧外设的 IFSx、IECx 和 IPCx 寄存器由于新外设而移至其他寄存器。请参见第 7.0 节“CPU 异常和中断控制器”来确定中断现在所在的位置。

表 A-8 列出了将影响软件移植的寄存器差异（由粗体表示）。

表 A-8： 中断差异

PIC32MX5XX/6XX/7XX 特性	PIC32MZ EF 特性
向量空间	
在 PIC32MX 器件上，向量空间由 CPU 内核中的 VS 字段决定。 VS<4:0> (IntCtl<9:5>: CP0 寄存器 12, 选择 1) 10000 = 512 字节向量空间 01000 = 256 字节向量空间 00100 = 128 字节向量空间 00010 = 64 字节向量空间 00001 = 32 字节向量空间 00000 = 0 字节向量空间	在 PIC32MZ EF 器件上，向量空间可变，并由中断控制器决定。 OFFx 寄存器的 VOFFx<17:1> 位设置为相对于中断服务程序所在的 EBASE 的偏移量。 VOFFx<17:1> (OFFx<17:1>) 中断向量 “x” 地址偏移位
影子寄存器集	
PIC32MX 器件上有 1 个影子寄存器集，可在处理中断时使用。哪个中断优先级可使用影子寄存器集由 DEVCFG3 的 FSRSSEL 字段和 INTCON 的 SS0 决定。 FSRSSEL<2:0> (DEVCFG3<18:16>) 111 = 将中断优先级 7 分配给影子寄存器集 110 = 将中断优先级 6 分配给影子寄存器集 . . . 001 = 将中断优先级 1 分配给影子寄存器集 000 = 将所有中断优先级分配给影子寄存器集 SS0 (INTCON<16>) 1 = 单向量，具有影子寄存器集 0 = 单向量，不具有影子寄存器集	PIC32MZ EF 器件上有 7 个影子寄存器集，可通过 PRISS 寄存器的 PRIxSS<3:0> 位为各优先级分配要使用的影子寄存器集。SS0 位也已移入 PRISS<0>。 PRIxSS<3:0> PRISS<y:z> 1xxx = 保留（默认情况下，优先级为 x 的中断使用影子集 0） 0111 = 优先级为 x 的中断使用影子集 7 0110 = 优先级为 x 的中断使用影子集 6 . . . 0001 = 优先级为 x 的中断使用影子集 1 0000 = 优先级为 x 的中断使用影子集 0 SS0 (PRISS<0>) 1 = 单向量，具有影子寄存器集 0 = 单向量，不具有影子寄存器集
状态	
在 PIC32MX 器件上，VEC<5:0> 位用于显示正在处理的中断。 VEC<5:0> (INTSTAT<5:0>) 11111-00000 = 送入 CPU 的中断向量	在 PIC32MZ EF 器件上，SIRQ<7:0> 位用于显示上次处理的中断的 IRQ 编号。 SIRQ<7:0> (INTSTAT<7:0>) 11111111-00000000 = CPU 上次处理的中断请求编号

A.8 闪存编程

表A-9列出了将影响软件移植的差异（由**粗体**表示）。

PIC32MZ EF系列器件采用全新的闪存技术。从PIC32MX5XX/6XX/7XX器件移植的采用运行时自编程的应用程序需要调整闪存编程步骤以纳入这些更改。

表A-9： 闪存编程差异

PIC32MX5XX/6XX/7XX特性	PIC32MZ EF 特性
闪存程序存储器写保护	
在PIC32MX器件上，闪存程序存储器写保护位是闪存配置字（DEVCFG0）的一部分。	在PIC32MZ EF器件上，写保护寄存器作为NVMPWP寄存器单独包含在内。该寄存器已扩展至24位，现用于表示特定地址，小于该地址的所有闪存均受保护。请注意，低14位将强制为零，这样一来，该页内的所有存储单元均受保护。
PWP<7:0> (DEVCFG0<19:12>) 11111111 = 禁止 11111110 = 0xBD000FFF 11111101 = 0xBD001FFF 11111100 = 0xBD002FFF 11111011 = 0xBD003FFF 11111010 = 0xBD004FFF 11111001 = 0xBD005FFF 11111000 = 0xBD006FFF 11110111 = 0xBD007FFF 11110110 = 0xBD008FFF 11110101 = 0xBD009FFF 11110100 = 0xBD00AFFF 11110011 = 0xBD00BFFF 11110010 = 0xBD00CFFF 11110001 = 0xBD00DFFF 11110000 = 0xBD00EFFF 11101111 = 0xBD00FFFF . . . 01111111 = 0xBD07FFFF	PWP<23:0> (NVMPWP<23:0>) 地址低于0x1Dxxxxxx的物理存储器受写保护，其中“xxxxxx”可通过PWP<23:0>来指定。当PWP<23:0>值为0时，禁止对整个闪存程序存储器写保护。如果指定地址在该页内，则整个页和地址低于当前页的所有页将受保护。
代码保护	
在PIC32MX器件上，代码保护通过CP（DEVCFG<28>）位使能。	在PIC32MZ EF器件上，代码保护通过CP（DEVCP0<28>）位使能。
引导闪存写保护	
在PIC32MX器件上，引导闪存写保护通过BWP（DEVCFG<24>）位使能，用于保护整个引导闪存。	在PIC32MZ EF器件上，引导闪存写保护分为多页，并通过NVMBWP寄存器的LBWPx和UBWPx位使能。
低压检测状态	
LVDSTAT (NVMCON<11>) 1 = 低电压事件处于活动状态 0 = 低电压事件未处于活动状态	PIC32MZ EF器件不提供LVDSTAT位。

表A-9： 闪存编程差异（续）

PIC32MX5XX/6XX/7XX特性	PIC32MZ EF特性
闪存编程	
NVMOP<3:0>（NVMCON<3:0>） 1111 = 保留 . . . 0111 = 保留 0110 = 无操作 0101 = 闪存程序存储器（PFM）擦除操作 0100 = 页擦除操作 0011 = 行编程操作 0010 = 无操作 0001 = 字编程操作 0000 = 无操作	对于闪存编程的操作码进行了更改，以适应新的四字编程和双区特性。行大小已从128 IW更改为2 KB（512 IW）。页大小已从4 KB（1K IW）更改为16 KB（4K IW）。请注意，NVMOP寄存器当前受保护，需要将WREN位置1才能使能修改。 NVMOP<3:0>（NVMCON<3:0>） 1111 = 保留 . . . 1000 = 保留 0111 = 编程擦除操作 0110 = 闪存程序存储器高位字擦除操作 0101 = 闪存程序存储器低位字擦除操作 0100 = 页擦除操作 0011 = 行编程操作 0010 = 四字（128位）编程操作 0001 = 字编程操作 0000 = 无操作
PIC32MX 器件提供单个NVMDATA寄存器来进行字编程。 NVMDATA	在PIC32MZ EF器件上，NVMDATA寄存器已扩展为四字以支持四字编程。 NVMDATAx，其中x = 0至3
闪存耐擦写次数和保存时间	
PIC32MX 器件的闪存的耐擦写次数高达2万次，数据保存时间长达20年。	在PIC32MZ EF器件上，必须使能ECC才能支持与PIC32MX器件相同的耐擦写次数和数据保存时间。
配置字	
在PIC32MX器件上，配置字可通过字或行编程操作编程。	在PIC32MZ EF器件上，所有配置字都必须通过四字或行编程操作编程。
配置字保留位	
在PIC32MX器件上，DEVCFG0<15>位保留，必须编程为0。	在PIC32MZ EF器件上，该位为DEVSIGN0<31>。

A.9 其他外设和特性

PIC32MZ EF 器件上的其他大多数外设与 PIC32MX5XX/6XX/7XX 器件上的对应外设作用相同。主要差异在于必须处理外设总线时钟速度增大和附加时钟源的问题。

表 A-10 列出了将影响软件和硬件移植的差异（由粗体表示）。

表 A-10: 外设差异

PIC32MX5XX/6XX/7XX 特性	PIC32MZ EF 特性
I²C	
在 PIC32MX 器件上，所有引脚均可承受 5V 电压。	在 PIC32MZ EF 器件上，I2C4 端口使用不能承受 5V 电压的引脚，因此具有不同的 VOL/VOH 规范。
I2CxBRG<11:0>	I2CxBRG<15:0>
看门狗定时器	
要将 PIC32MX5XX/6XX/7XX 器件上的看门狗定时器清零，需要向 WDTCLR 位写入 1。	在 PIC32MZ EF 器件上，WDTCLR 位已替换为 16 位 WDTCLRKEY，必须向其写入特定值（0x5743）才能清零看门狗定时器。此外，WDTSPGM（DEVCFG1<21>）位用于在闪存编程期间控制看门狗定时器的操作。
WDTCLR （WDTCON<0>）	WDTCLRKEY<15:0> （WDTCON<31:16>）
RTCC	
在 PIC32MX 器件上，RTCC 引脚的输出在秒时钟或闹钟脉冲之间选择。	在 PIC32MZ EF 器件上，RTCC 时钟作为选项添加。RTCSECSEL 已重命名为 RTCOUTSEL，并扩展至 2 位。
RTCSECSEL （RTCCON<7>） 1 = 选择从 RTCC 引脚输出 RTCC 秒时钟 0 = 选择从 RTCC 引脚输出 RTCC 闹钟脉冲	RTCOUTSEL<1:0> （RTCCON<8:7>） 11 = 保留 10 = RTCC 引脚输出 RTCC 时钟 01 = RTCC 引脚输出秒时钟 00 = 当触发闹钟中断时，RTCC 引脚输出闹钟脉冲
在 PIC32MX 器件上，辅助振荡器（Sosc）用作 RTCC 模块的输入时钟。	在 PIC32MZ EF 器件上，可将额外的时钟源 LPRC 选作输入时钟。
	RTCCLKSEL<1:0> （RTCCON<10:9>） 11 = 保留 10 = 保留 01 = RTCC 使用 32.768 kHz 外部 SOSC 00 = RTCC 使用 32 kHz 内部振荡器（LPRC）

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

表A-10： 外设差异（续）

PIC32MX5XX/6XX/7XX特性	PIC32MZ EF特性
以太网	
CLKSEL<3:0> (EMAC1MCFG<5:2>) 1000 = SYSCLK 40 分频 0111 = SYSCLK 28 分频 0110 = SYSCLK 20 分频 0101 = SYSCLK 14 分频 0100 = SYSCLK 10 分频 0011 = SYSCLK 8 分频 0010 = SYSCLK 6 分频 000x = SYSCLK 4 分频	在PIC32MZ EF器件上，对以太网模块的输入时钟频率选项进行了扩展，以适应更快的外设总线时钟。 CLKSEL<3:0> (EMAC1MCFG<5:2>) 1010 = PBCLK5 50 分频 1001 = PBCLK5 48 分频 1000 = PBCLK5 40 分频 0111 = PBCLK5 28 分频 0110 = PBCLK5 20 分频 0101 = PBCLK5 14 分频 0100 = PBCLK5 10 分频 0011 = PBCLK5 8 分频 0010 = PBCLK5 6 分频 000x = PBCLK5 4 分频
比较器/比较器参考电压	
在PIC32MX器件上，可将VREF+引脚选作CVREFOUT引脚的输出。 VREFSEL (CVRCON<10>) 1 = CVREF = VREF+ 0 = CVREF 由电阻网络产生	在PIC32MZ EF器件上，CVREFOUT引脚必须来自电阻网络。 不提供该位。
在PIC32MX器件上，内部参考电压 (IVREF) 可通过BGSEL<1:0>位选择。 BGSEL<1:0> (CVRCON<9:8>) 11 = IVREF = VREF+ 10 = 保留 01 = IVREF = 0.6V (标称值, 默认值) 00 = IVREF = 1.2V (标称值)	在PIC32MZ EF器件上，IVREF是固定值，不可更改。 不提供这些位。
电平变化通知	
在PIC32MX器件上，电平变化通知由CNCON、CNEN和CNPU寄存器控制。	在PIC32MZ EF器件上，电平变化通知功能已重定位到各个I/O端口中，由CNPUx、CNPdx、CNCONx、CNENx和CNSTATx寄存器控制。
系统总线	
在PIC32MX器件上，系统总线寄存器可用于为数据和程序存储分区、配置闪存的可高速缓存性和RAM等待状态配置RAM存储器。这些寄存器包括：BMXCON、BMXDKPBA、BMXDUDBA、BMXDUPBA、BMXPUPBA、BMXDRMSZ、BMXPFMSZ和BMXBOOTSZ。	PIC32MZ EF器件使用新系统总线，该总线支持将RAM存储器用于程序或数据，无需特殊配置。因此，没有与系统总线关联的特殊寄存器来配置这些特性。
在PIC32MX器件上，各仲裁模式用作系统总线上的发起器。这些模式可通过BMXARB<2:0> (BMXCON<2:0>)位选择。	PIC32MZ EF器件的系统总线上实现了新的仲裁方案。除DMA、CPU和闪存控制器外的所有发起器均使用最近最少服务 (LRS) 方案。 闪存控制器的优先级始终高于LRS发起器。 可使用DMPRI (CFGCON<25>) 和CPUPRI (CFGCON<24>) 位为DMA和CPU (处理中断时) 选择LRS或高优先级。

A.10 封装差异

一般来说，PIC32MZ EF 器件与 PIC32MX5XX/6XX/7XX 器件的大部分引脚兼容；但还有一些引脚不兼容。特别是，添加了 VDD 和 VSS 引脚，并将其移至不同引脚。此外，固定引脚的 I/O 功能现在主要位于可重映射引脚。

表 A-11： 封装差异

PIC32MX5XX/6XX/7XX 特性	PIC32MZ EF 特性
VCAP 引脚	
在 PIC32MX 器件上，需要在 VCAP 引脚和 GND 之间连接一个外部电容，以为内部稳压器提供滤波电容。 需要在 VCAP 引脚上连接一个低 ESR 电容（典型值为 10 μ F）。	在 PIC32MZ EF 器件上，该要求已移除。 无 VCAP 引脚。
VDD 和 VSS 引脚	
64 引脚封装上的 VDD：10、26、38 和 57 100 引脚封装上的 VDD：2、16、37、46、62 和 86	PIC32MZ EF 器件提供更多 VDD 引脚，且大多位于不同的引脚。 64 引脚封装上的 VDD：8、26、39、54 和 60 100 引脚封装上的 VDD：14、37、46、62、74、83 和 93
64 引脚封装上的 VSS：9、25 和 41 100 引脚封装上的 VSS：15、36、45、65 和 75	PIC32MZ EF 器件提供更多 VSS 引脚，且大多位于不同的引脚。 64 引脚封装上的 VSS：7、25、35、40、55 和 59 100 引脚封装上的 VSS：13、36、45、53、63、75、84 和 92
PPS I/O 引脚	
所有外设功能均固定，具体取决于它们依靠哪个引脚工作。	PIC32MZ EF 器件上的外设功能现在通过 PPS 模块连接，该模块会将信号连接至所需引脚。移植软件时，必须初始化 PPS I/O 功能，以向正确的引脚发送信号以及从正确的引脚接收信号。 PPS 功能可用于以下外设： • CAN • UART • SPI（SCK 除外） • 输入捕捉 • 输出比较 • 外部中断（INT0 除外） • 定时器时钟（Timer1 除外） • 参考时钟（REFCLK2 除外）

附录 B： 从 PIC32MZ EC 移植到 PIC32MZ EF

本附录概述了从 PIC32MZ EC 器件移植到 PIC32MZ EF 系列器件的注意事项。经过适当的更改后，针对 PIC32MZ EC 器件开发的代码便可移植到 PIC32MZ EF 器件，具体更改将在后面几节中介绍。

PIC32MZ EF 器件与 PIC32MZ EC 器件类似，但做出了大量改进并新增了许多功能。

B.1 振荡器和 PLL 配置

为振荡器和 PLL 添加了许多新特性，以提高它们与晶振配合工作的能力以及更改频率。

表 B-1 总结了不同系列器件之间的振荡器差异（由粗体表示）。

表 B-1： 振荡器差异

PIC32MZ EC 特性	PIC32MZ EF 特性
主振荡器晶振能力	
在 PIC32MZ EC 器件上，只有使用具有某些特性（例如超低 ESR）的晶振时，晶振 HS Posc 模式才起作用。	PIC32MZ EF 器件添加了一些 DEVCFG0 位，用于控制振荡器强度和添加加快启动。 POSCBOOST (DEVCFG0<21>) 1 = 加快振荡器的启动 0 = 正常启动振荡器 POSCGAIN<1:0> (DEVCFG0<20:19>) 11 = 2 倍增益设置 10 = 1.5 倍增益设置 01 = 0.5 倍增益设置 00 = 1 倍增益设置 请注意，POSCGAIN 的默认设置（2 倍增益设置）可能对晶振造成过驱动，从而缩短其寿命。设计人员有责任确保晶振能够正常工作。
辅助振荡器晶振能力	
在 PIC32MZ EC 器件上，辅助振荡器（Sosc）不起作用。	在 PIC32MZ EF 器件上，辅助振荡器现可正常工作，并提供与 Posc 相似的强度和加快启动功能。 SOSCBOOST (DEVCFG0<18>) 1 = 加快振荡器的启动 0 = 正常启动振荡器 SOSCGAIN<1:0> (DEVCFG0<17:16>) 11 = 2 倍增益设置 10 = 1.5 倍增益设置 01 = 0.5 倍增益设置 00 = 1 倍增益设置 请注意，SOSCGAIN 的默认设置（2 倍增益设置）可能对晶振造成过驱动，从而缩短其寿命。设计人员有责任确保晶振能够正常工作。
时钟状态位	
在 PIC32MZ EC 器件上，SOSCRDY 位 (OSCCON<22>) 用于指示辅助振荡器何时就绪。不指示其他振荡器状态。	已添加新寄存器 CLKSTAT，该寄存器包含 SOSCRDY 位 (CLKSTAT<4>)。此外，还提供新的状态位： - LPRCRDY (CLKSTAT<5>) - POSCRDY (CLKSTAT<2>) - DIVSPLLRDY (CLKSTAT<1>) - FRCDY (CLKSTAT<0>)
时钟切换	
在 PIC32MZ EC 器件上，切换命令发出后立即发生时钟切换。此外，可分频的惟一时钟源为 PLL 输出和 FRC。	为减少时钟切换期间的电源尖峰，PIC32MZ EF 器件添加了时钟摆动功能，以便可控制时钟切换的速率和大小。SLEWCON 寄存器用于控制该功能。SLEWCON 寄存器还提供 SYSCLK 分频比，以便可根据需要对所有可能的时钟源进一步分频。

B.2 模数转换器（ADC）

PIC32MZ EC 系列具有流水线ADC模块，而PIC32MZ EF 系列器件具有全新的12位高速SAR ADC模块。此全新ADC模块中几乎所有的寄存器都与PIC32MZ EC器件中的寄存器不同。由于这种差异，代码无法从PIC32MZ EC器件移植到PIC32MZ EF器件。表B-2列出了一些需要注意的寄存器差异，以便能够尽可能快速地调整代码。

表B-2: ADC 差异

PIC32MZ EC 特性	PIC32MZ EF 特性
时钟选择和工作频率（Tad）	
PIC32MZ EC器件上存在3个可能的ADC时钟源：FRC、REFCLKO3和SYSClk。	PIC32MZ EF器件上存在4个ADC时钟源。除PIC32MZ EC的3个时钟源外，还添加了PBCLK4作为时钟源。此外，时钟源选项位于不同的寄存器内。
ADCSEL<1:0>（AD1CON1<9:8>） 11 = FRC 10 = REFCLKO3 01 = SYSClk 00 = 保留	ADCSEL<1:0>（ADCCON3<31:30>） 11 = FRC 10 = REFCLKO3 01 = SYSClk 00 = PBCLK4
扫描触发源	
PIC32MZ EC器件具有10个可用于启动ADC采样和转换的触发源。	在PIC32MZ EF器件上，添加了2个新的触发源。一个是共用触发源（STRIG）。另一个是全局电平软件触发（GLSWTRG）。使用GLSWTRG时，转换持续至该位用软件清零。
STRGSRC<4:0>（AD1CON1<26:22>） 11111 = 保留 . . . 01101 = 保留 01100 = 比较器2 COUT 01011 = 比较器1 COUT 01010 = OCMP5 01001 = OCMP3 01000 = OCMP1 00111 = TMR5 匹配 00110 = TMR3 匹配 00101 = TMR1 匹配 00100 = INTO 00011 = 保留 00010 = 保留 00001 = 全局软件触发（GSWTRG） 00000 = 无触发	TRGSRC<4:0>（ADCTRGx<y:z>） 11111 = 保留 . . . 01101 = 保留 01100 = 比较器2 COUT 01011 = 比较器1 COUT 01010 = OCMP5 01001 = OCMP3 01000 = OCMP1 00111 = TMR5 匹配 00110 = TMR3 匹配 00101 = TMR1 匹配 00100 = INTO 00011 = STRIG 00010 = 全局电平软件触发（GLSWTRG） 00001 = 全局软件触发（GSWTRG） 00000 = 无触发
ADC 校准	
PIC32MZ EC器件需要在启动ADC前将校准值复制到AD1CALx寄存器。这些值来自DEVADCx寄存器。	PIC32MZ EF器件不需要执行该步骤，且相应的寄存器不可用。
调试模式	
在PIC32MZ EC器件上，如果调试期间在断点处停止，ADC模块将继续工作。	在PIC32MZ EF器件上，如果调试期间在断点处停止，ADC模块将停止工作。
电气规范和时序要求	
有关ADC模块的规范和时序要求，请参见《PIC32MZ EC数据手册》中的“电气特性”一章。	在PIC32MZ EF器件上，ADC模块的采样和转换时间以及其他规范发生了变化。更多信息，请参见第37.0节“电气特性”。

B.3 CPU

PIC32MZ EC 器件中的CPU为microAptiv™ MPU架构。PIC32MZ EF 器件中的CPU为Series 5 Warrior M-Class M5150 MPU架构。PIC32MZ EF M-Class 内核的大多数特性与PIC32MZ EC 器件的microAptiv 内核相同。主要差异在于PIC32MZ EF 器件中包含可提高数学性能的浮点单元（Floating-Point Unit, FPU），并具有可用于测量性能的PC采样功能。

B.4 系统总线

PIC32MZ EF 器件上的系统总线与PIC32MZ EC 器件上的系统总线类似。表B-3列出了两个主要差异。

表B-3： 系统总线差异

PIC32MZ EC 特性	PIC32MZ EF 特性
NMI 期间的权限组	
在PIC32MZ EC 器件上，CPU 所属的权限组会在处理NMI 期间丢失，因此必须进行手动恢复。	在PIC32MZ EF 器件上，先前的权限组会被保留，并在CPU从NMI 处理程序返回时恢复。
DMA 访问	
DMA 可以访问外设总线1 上的外设寄存器。	在PIC32MZ EF 器件上，DMA 不再能访问外设总线1 上的寄存器。有关当前已排除外设的详细信息，请参见表4-4。

B.5 闪存控制器

PIC32MZ EF 器件上的闪存控制器添加了用于控制引导闪存别名使用和锁定当前交换设置的功能。表B-4列出了这些差异。

表B-4： 闪存控制器差异

PIC32MZ EC 特性	PIC32MZ EF 特性
引导闪存别名使用	
在PIC32MZ EC 器件上，引导闪存别名使用通过DEVSEQ0 寄存器来完成，但在不重启处理器的情况下无法再进行更改。	在PIC32MZ EF 器件上，初始引导闪存别名使用由DEVSEQ3 寄存器决定，而BFSWAP 位（NVMCON<6>）用于反映别名使用状态，可在运行时修改该位以更改别名使用状态。 BFSWAP（NVMCON<6>） 1 = 引导闪存存储区2 映射到低引导别名，而引导闪存存储区1 映射到高引导别名 0 = 引导闪存存储区1 映射到低引导别名，而引导闪存存储区2 映射到高引导别名
PFM 和BFM 交换锁定	
在PIC32MZ EC 器件上，PFM 交换始终可用。	在PIC32MZ EF 器件上，新控制位SWAPLOCK<1:0>（NVMCON2<7:6>）允许锁定PFSWAP 和BFSWAP 位，并可限制任何进一步的更改。 SWAPLOCK<1:0>（NVMCON2<7:6>） 11 = PFSWAP 和BFSWAP 不可写，SWAPLOCK 不可写 10 = PFSWAP 和BFSWAP 不可写，SWAPLOCK 可写 01 = PFSWAP 和BFSWAP 不可写，SWAPLOCK 可写 00 = PFSWAP 和BFSWAP 可写，SWAPLOCK 可写

B.6 复位

在PIC32MZ EF器件上，复位模块向NMICNT字段添加了8位，以便延长器件复位前的超时周期，如表B-5所述。

表B-5: 复位差异

PIC32MZ EC 特性	PIC32MZ EF 特性
NMI期间向下计数至复位	
在PIC32MZ EC器件上，NMICNT<7:0>字段的长度为8位，因此器件复位前最多有256条指令。	在PIC32MZ EF器件上，NMICNT<15:0>字段的长度为16位，因此可延长器件复位前的超时周期（最多65,536条指令）。

B.7 USB

PIC32MZ EF器件上添加了新的USBCRCON寄存器以帮助控制USB模块的复位，以及触发基于VBUS电平的中断。该寄存器还克服了PIC32MZ EC器件需要花费3秒启动USB模块的勘误。

B.8 I/O端口

在PIC32MZ EF器件上，许多I/O引脚现在都提供压摆率控制位以控制引脚从低电平跳变到高电平或从高电平跳变到低电平的速度。电平变化通知功能也已经增强，除了检测边沿事件外，还可检测电平事件。不过，PIC32MZ EF器件的CNCONx寄存器中没有SIDL位，而PIC32MZ EC器件中提供该位。

B.9 看门狗定时器

PIC32MZ EF器件使用新的看门狗定时器，但通过DEVCFGx字实现整体控制的特性依然与PIC32MZ EC器件相同。表B-6还列出了两个其他变化。

表B-6: 看门狗定时器差异

PIC32MZ EC 特性	PIC32MZ EF 特性
看门狗定时器后分频比	
在PIC32MZ EC器件上，SWDTPS<4:0>位（WDTCON<6:2>）用于反映看门狗定时器的后分频比设置。	在PIC32MZ EF器件上，该字段更改为RUNDIV<4:0>位（WDTCON<12:8>）。
看门狗窗口模式	
在PIC32MZ EC器件上，WDTWINEN位于位位置1（WDTCON<1>）。	在PIC32MZ EF器件上，WDTWINEN则位于位位置0（WDTCON<0>）。

B.10 串行四通道接口（SQI）

在PIC32MZ EF 器件上，SQI 模块支持双倍数据速率（Double-Data-Rate, DDR）存储器。更多信息，请参见第20.0节“串行四通道接口（SQI）”和《PIC32系列参考手册》中的第46章“串行四通道接口（SQI）”（DS60001128）。

B.11 PMP

在PIC32MZ EF 器件上，PMP可以两个方向、从不同地址读写缓冲区。更多信息，请参见第23.0节“并行主端口（PMP）”和《PIC32系列参考手册》中的第43章“并行主端口”（DS60001346）。

B.12 加密引擎

表B-7列出了加密引擎发生的变化。

表B-7: 加密差异

PIC32MZ EC 特性	PIC32MZ EF 特性
输出数据格式	
在PIC32MZ EC 器件上，加密引擎输出始终采用大尾数格式，这通常需要软件（或DMA）解决方案将数据转换为可由内核本机处理的小尾数格式。	PIC32MZ EF 器件上添加了SWAPOEN位（CECON<7>）以控制输出字节交换。该位使能时，将对输出进行字节交换。

B.13 器件配置和控制

PIC32MZ EF 器件添加了多个增强功能，从而可提高器件的控制能力和灵活性。一些位域的位置也发生了更改。表B-8列出了这些更改。

表B-8: 器件配置和控制差异

PIC32MZ EC 特性	PIC32MZ EF 特性
MCLR 引脚配置	
在PIC32MZ EC 器件上，MCLR 引脚始终生成系统复位。	在PIC32MZ EF 器件上，MCLR 引脚现可配置为生成系统复位或仿真POR复位。 SMCLR（DEVCFG0<15>） 1 = MCLR 引脚生成正常的系统复位 0 = MCLR 引脚生成仿真POR 复位
I/O 模拟电荷泵	
低VDD 环境会导致模拟输入衰减。	使用一个新位使能 I/O 电荷泵，这可在工作于低VDD 下时提高模拟性能。 IOANCPEN（CFGCON<7>） 1 = 使能电荷泵 0 = 禁止电荷泵
EBI 就绪引脚控制	
EBIRDYINV<3:1>（CFGEBIC<30:28>） EBIRDYEN<3:1>（CFGEBIC<26:24>）	EBIRDY 控制位发生了移动。 EBIRDYINV<3:1>（CFGEBIC<31:29>） EBIRDYEN<3:1>（CFGEBIC<27:25>）

附录C： 版本历史

版本A（2015年1月）

本文档的初始版本。

版本B（2015年7月）

文档状态从“超前信息”更新为“初稿”。

该版本包含以下主要更改，表C-1中按照对应的章节列出了这些更改。

此外，还对整篇文档的文字和格式进行了少量更新。

表C-1： 主要章节更新

章节名称	更新说明
具有FPU、音频和图形接口、HS USB、以太网和高级模拟功能的32位MCU（最高2 MB实时更新闪存和512 KB SRAM）	工作条件更新为：2.1V至3.6V。
第4.0节“存储器构成”	增加了有关系统总线的法律信息（见第4.2节“系统总线仲裁”）。
第5.0节“闪存程序存储器”	NVMCON寄存器中的BOOTSWAP位更改为：BFSWAP（见寄存器5-1）。
第6.0节“复位”	从RCON寄存器中删除了NVMLTA位（见寄存器6-1）。 在RNMICON寄存器中增加了GNMI位（见寄存器6-3）。
第7.0节“CPU异常和中断控制器”	增加了ADC FIFO数据就绪中断IRQ 45（见表7-2）。 增加了ADC FIFO位，在中断寄存器映射中增加了关于不带加密模块的器件的注7（见表7-3）。 在INTCON寄存器中增加了NMIKEY<7:0>位（见寄存器7-1）。
第8.0节“振荡器配置”	删除了SPLL RDY位，在CLKSTAT寄存器中增加了SPLLDIV RDY位（见寄存器8-8）。
第11.0节“带On-The-Go（OTG）功能的高速USB”	VBUSIE和VBUSIF位更改为：VBUSERRIE和VBUSERRIF，各自均位于USBCSR2寄存器（见寄存器11-3）。
第15.0节“程序监控定时器（DMT）”	更新了状态配置后的DMT计数状态寄存器中PSCNT<4:0>位的POR值（见寄存器15-6）。 更新了状态配置后的DMT间隔状态寄存器中PSINTV<2:0>位的POR值（见寄存器15-7）。
第16.0节“看门狗定时器（WDT）”	更新了WDTCON寄存器（见寄存器16-1）。
第23.0节“并行主端口（PMP）”	增加了PMDOUT、PMDIN和PMRDIN寄存器（见寄存器23-4、寄存器23-4和寄存器23-10）。 更新了PMADDR、PMWADDR和PMRADDR寄存器（见寄存器23-3、寄存器23-8和寄存器23-9）。 删除了PMRDATA寄存器。
第24.0节“外部总线接口（EBI）”	更新了EBI寄存器映射中EBIMSK2、EBIMSK3、EBISMT0-EBISMT2和EBIFTRPD寄存器的复位值（见表24-2）。 实现了对EBI静态存储器时序寄存器的POR值的更改（见寄存器24-3）。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

表C-1: 主要章节更新（续）

章节名称	更新说明
第27.0节“随机数发生器（RNG）”	在RNGCON寄存器中增加了TRNGMODE位（见寄存器27-2）。
第28.0节“12位高速逐次逼近寄存器（SAR）模数转换器（ADC）”	更新了S&H框图（见图28-2）。 删除了寄存器ADCTRG4至ADCTRG8。 更新了ADCCON3寄存器中ADCSEL<1:0>和CONCLKDIV<5:0>位的位值定义（见寄存器28-3）。 更新了ADC状态寄存器（寄存器28-12和寄存器28-13）中的位名称以匹配SFR汇总表中的名称。 更新了ADCTRGSNS寄存器（见寄存器28-26）。 更改了ADC系统配置寄存器中的POR值（见寄存器28-34和寄存器28-35）。
第34.0节“特殊功能”	从DEVCFG0/ADEVCFG0寄存器中删除了FDBGWP位（见寄存器34-3）。
第37.0节“电气特性”	从所有表中删除了V-Temp（ $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +105^{\circ}\text{C}$ ）的信息。 将绝对最大值和所有表中的工作条件电压范围更新为：2.1V至3.6V。 在工作、空闲和掉电电流表中增加了有关最大值工作条件的注（分别见表37-6、表37-7和表37-8）。 更新了系统时序要求中参数OS55a和OS55b的条件（见表37-18）。 更新了内部FRC精度规范（见表37-20）。 更新了内部LPRC精度规范（见表37-21）。 更新了ADC模块规范（见表37-38）。 更新了模数转换时序要求（见表37-39）。
附录B：“从PIC32MZ EC移植到PIC32MZ EF”	增加了本附录，以概述从PIC32MZ EC器件移植到PIC32MZ EF系列器件的注意事项。
产品标识体系	删除了V-Temp（ $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +105^{\circ}\text{C}$ ）的信息。

版本C（2016年3月）

该版本删除了文档页脚的“初稿”状态。

该版本还包含以下主要更改，表C-2中按照对应的章节列出了这些更改。此外，还对整篇文档的文字和格式进行了少量更新。

表C-2： 主要章节更新

章节名称	更新说明
第2.0节 “32位单片机入门指南”	更新了 第2.9.1.3节 “EMI/EMC/EFT（IEC 61000-4-4和IEC 61000-4-2）抑制注意事项” 和 图2-5 。
第4.0节 “存储器构成”	引导闪存字的名称从BFxSEQ0更新为BFxSEQ3（见 第4.1.1节 “引导闪存序列和配置空间” ）。 从引导闪存序列和配置表中删除了ABFxSEQx寄存器（见 表4-2 和 表4-3 ）。
第7.0节 “CPU异常和中断控制器”	从MIPS32 M-Class微处理器内核异常类型中删除了高速缓存错误异常类型（见 表7-1 ）。
第8.0节 “振荡器配置”	更新了SPLLCON寄存器中的PLLODIV<2:0>位值设置（见 寄存器8-3 ）。
第12.0节 “I/O端口”	从CNCONx寄存器中删除了SIDL位（见 表12-4 至 表12-21 和 寄存器12-3 ）。
第20.0节 “串行四通道接口（SQI）”	从SQI1XCON1寄存器中删除了以下位（见 表20-1 和 寄存器20-1 ）：DDRDATA、DDR DUMMY、DDRMODE、DDRADDR和DDRCMD。 从SQI1CON寄存器中删除了DDRMODE位（见 表20-1 和 寄存器20-4 ）。
第28.0节 “12位高速逐次逼近寄存器（SAR）模数转换器（ADC）”	为ADCCON1和ADCxTIME寄存器中的SELRES<1:0>位增加了一个注（见 寄存器28-1 和 寄存器28-27 ）。 更新了ADCFSTAT寄存器中的ADCID<2:0>位值（见 寄存器28-22 ）。
第34.0节 “特殊功能”	更新了POSCGAIN<1:0>和SOSCGAIN<1:0>位的位值定义（见 寄存器34-3 ）。 添加了器件ADC校准字（DEVADCx）寄存器（见 表34-5 和 寄存器34-13 ）。

表C-2: 主要章节更新（续）

章节名称	更新说明
第37.0节“电气特性”	直流特性：更新了工作电流（IDD）和注6（见表37-6）。 直流特性：更新了空闲电流（IDLE）和注4（见表37-7）。 更新了直流特性：掉电电流（IPD）中的参数DC40m和注5（见表37-8）。 从输出引脚上的容性负载要求中删除了参数DO50（Cosco）（见表37-16）。 更新了125°C下的内部FRC精度和内部LPRC条件（见表37-20和表37-21）。 更新了SPIx模块主模式时序要求的参数SP15和注5（见表37-30和表37-31）。 更新了温度传感器规范（见表37-41）。
第38.0节“扩展级温度电气特性”	新增了扩展级温度器件一章。
第39.0节“交流和直流特性图表”	更新了典型温度传感器电压图（见图39-7）。
第40.0节“封装信息”	更新了64引脚塑封正方扁平无脚封装（MR）的封装图和焊盘布局。
附录A：“从PIC32MX5XX/6XX/7XX移植到PIC32MZ EF”	更新了振荡器配置差异中的主振荡器配置部分（见表A-1）。
附录B：“从PIC32MZ EC移植到PIC32MZ EF”	更新了PIC32MZ EF器件的引导闪存别名使用（见表B-4）。

索引

B

版本历史	713
比较器	
规范	623
比较器参考电压（CVref）	571
比较器模块	567
变更通知客户服务	723
并行主端口（PMP）	369

C

CPU

EJTAG 调试支持	50
功耗管理	49
架构概述	45
内核异常类型	116
协处理器0寄存器	46
CPU 模块	43
串行四通道接口（SQI）	325
串行外设接口（SPI）和I2S	315
存储器构成	61
布线图	61
存储器映射	
带 1024 KB 程序存储器和 256 KB RAM 的器件	63
带 1024 KB 程序存储器和 512 KB RAM 的器件	64
带 2048 KB 程序存储器的器件	65
带 512 KB 程序存储器的器件	62

D

电气特性	611, 663

F

封装	671
标识	671
详细信息	673
复位	109

G

高速 USB On-The-Go（OTG）	197

H

互联网地址	723
汇编器	
MPASM 汇编器	608

I

I/O 端口	247
并行 I/O（PIO）	248
写/读时序	248
I ² C	353

J

寄存器

[引脚名称]R（外设引脚选择输入）	281
ADCANCON（ADC 模拟预热控制寄存器）	480
ADCBASE（ADC 基址）	473
ADCCMP1CON（ADC 数字比较器 1 控制寄存器）	467
ADCCMPENx（ADC 数字比较器 x 使能寄存器（x = 1 至 6））	460
ADCCMPx（ADC 数字比较器 x 限值寄存器（x = 1 至 6））	461
ADCCMPxCON（ADC 数字比较器 x 控制寄存器（x = 1 至 6））	469

ADCCON1（ADC 控制寄存器 1）	437
ADCCON2（ADC 控制寄存器 2）	440
ADCCON3（ADC 控制寄存器 3）	442
ADCCSS1（ADC 公共扫描选择寄存器 1）	457
ADCCSS2（ADC 公共扫描选择寄存器 2）	458
ADCDATAx（ADC 输出数据寄存器（x = 0 至 44））	474
ADCDSTAT1（ADC 数据就绪状态寄存器 1）	459
ADCDSTAT2（ADC 数据就绪状态寄存器 2）	459
ADCEIEN1（ADC 提前中断允许寄存器 1）	477
ADCEIEN2（ADC 提前中断允许寄存器 2）	477
ADCEIEN2（ADC 提前中断状态寄存器 2）	479
ADCFILTRx（ADC 数字滤波器 x 寄存器（x = 1 至 6））	462
ADCGIRQEN1（ADC 中断允许寄存器 1）	456
ADCIMCON1（ADC 输入模式控制寄存器 1）	447
ADCIMCON2（ADC 输入模式控制寄存器 2）	450
ADCIMCON3（ADC 输入模式控制寄存器 3）	453
ADCIQEN2（ADC 中断允许寄存器 2）	456
ADCSYSCFG1（ADC 系统配置寄存器 1）	483
ADCSYSCFG2（ADC 系统配置寄存器 2）	483
ADCTRG1（ADC 触发源 1 寄存器）	464
ADCTRG2（ADC 触发源 2 寄存器）	465
ADCTRG3（ADC 触发源 3 寄存器）	466
ADCTRGMODE（专用 ADC 的 ADC 触发模式）	445
ADCTRGSNS（ADC 触发电平/边沿敏感）	475
ADCxCFG（ADCx 配置寄存器 x（x = 1 至 6））	482
ADCxTIME（专用 ADCx 时序寄存器 x（x = 0 至 4））	476
ALRMTIME（闹钟时间值）	399
BFxSEQ3/ABFxSEQ3（引导闪存 x 序列字 3 寄存器（x = 1 和 2））	70
CEBDADDR（加密引擎缓冲区描述符）	405
CEBDPADDR（加密引擎缓冲区描述符处理器）	405
CECON（加密引擎控制）	404
CEHDLEN（加密引擎头部长度）	411
CEINTEN（加密引擎中断允许）	409
CEINTSRC（加密引擎中断源）	408
CEPOLCON（加密引擎查询控制）	410
CESTAT（加密引擎状态）	406
CETRLLEN（加密引擎尾部长度）	411
CEVER（加密引擎修订版、版本和 ID）	403
CFGEBIA（外部总线接口地址引脚配置）	597
CFGBIC（外部总线接口控制引脚配置）	598
CFGPG（权限组配置）	600
CiCFG（CAN 波特率配置）	492
CiCON（CAN 模块控制）	490
CiFIFOBA（CAN 报文缓冲区基址）	517
CiFIFOIn（CAN 模块报文索引寄存器 n（n = 0 至 31））	522
CiFIFOCONn（CAN FIFO 控制寄存器 n（n = 0 至 31））	518
CiFIFOINTn（CAN FIFO 中断寄存器 n（n = 0 至 31））	520
CiFIFOUn（CAN FIFO 用户地址寄存器 n（n = 0 至 31））	522
CiFLTCON0（CAN 过滤器控制寄存器 0）	500
CiFLTCON1（CAN 过滤器控制寄存器 1）	502
CiFLTCON2（CAN 过滤器控制寄存器 2）	504
CiFLTCON3（CAN 过滤器控制寄存器 3）	506
CiFLTCON4（CAN 过滤器控制寄存器 4）	508
CiFLTCON5（CAN 过滤器控制寄存器 5）	510
CiFLTCON6（CAN 过滤器控制寄存器 6）	512

CiFLTCON7 (CAN 过滤器控制寄存器 7)	514	EMAC1IPGR (以太网控制器 MAC 非背靠	
CiFSTAT (CAN FIFO 状态)	497	背包间隔)	554
CiRXFn (CAN 接收过滤器 n 寄存器		EMAC1IPGT (以太网控制器 MAC 背靠	
(n = 0 至 31))	516	背包间隔)	553
CiRXMn (CAN 接收过滤器屏蔽器 n 寄存器		EMAC1MADR (以太网控制器 MAC MII	
(n = 0 至 3))	499	管理地址)	561
CiRXOVF (CAN 接收 FIFO 溢出状态)	498	EMAC1MAXF (以太网控制器 MAC 最大帧长)	556
CiTMR (CAN 定时器)	498	EMAC1MCFG (以太网控制器 MAC MII	
CiTREC (CAN 发送/接收错误计数)	497	管理配置)	559
CiVEC (CAN 中断代码)	496	EMAC1MCMD (以太网控制器 MAC MII	
CMSTAT (比较器控制寄存器)	570	管理命令)	560
CMxCON (比较器控制)	569	EMAC1MIND (以太网控制器 MAC MII	
CNCONx (PORTx 的电平变化通知控制)	282	管理指示)	563
CONFIG (配置寄存器——CP0 寄存器 16,		EMAC1MRDD (以太网控制器 MAC MII	
选择 0)	51	管理读数据)	562
CONFIG1 (配置寄存器 1——CP0 寄存器 16,		EMAC1MWTD (以太网控制器 MAC MII	
选择 1)	52	管理写数据)	562
CONFIG3 (配置寄存器 3——CP0 寄存器 16,		EMAC1SA0 (以太网控制器 MAC 站点地址 0)	564
选择 3)	53	EMAC1SA1 (以太网控制器 MAC 站点地址 1)	565
CONFIG5 (配置寄存器 5——CP0 寄存器 16,		EMAC1SA2 (以太网控制器 MAC 站点地址 2)	566
选择 5)	54	EMAC1SUPP (以太网控制器 MAC PHY 支持)	557
CONFIG7 (配置寄存器 7——CP0 寄存器 16,		EMAC1TEST (以太网控制器 MAC 测试)	558
选择 7)	54	ETHALGNERR (以太网控制器对齐错误统计)	549
CVRCON (比较器参考电压控制)	573	ETHCON1 (以太网控制器控制 1)	528
DCHxCON (DMA 通道 x 控制)	186	ETHCON2 (以太网控制器控制 2)	530
DCHxCPTR (DMA 通道 x 单元指针)	194	ETHFCSERR (以太网控制器帧校验序列	
DCHxCSIZ (DMA 通道 x 单元大小)	194	错误统计)	548
DCHxDAT (DMA 通道 x 模式指针)	195	ETHFRMRXOK (以太网控制器正常	
DCHxDPTR (通道 x 目标指针)	193	接收帧统计)	547
DCHxDSA (DMA 通道 x 目标起始地址)	191	ETHFRMTXOK (以太网控制器正常	
DCHxDSIZ (DMA 通道 x 目标大小)	192	发送帧统计)	544
DCHxECON (DMA 通道 x 事件控制)	188	ETHHT0 (以太网控制器哈希表 0)	532
DCHxINT (DMA 通道 x 中断控制)	189	ETHHT1 (以太网控制器哈希表 1)	532
DCHxSPTR (DMA 通道 x 源指针)	193	ETHIEN (以太网控制器中断允许)	538
DCHxSSA (DMA 通道 x 源起始地址)	191	ETHIRQ (以太网控制器中断请求)	539
DCHxSSIZ (DMA 通道 x 源大小)	192	ETHMCOLFRM (以太网控制器多次	
DCRCCON (DMA CRC 控制)	183	冲突帧统计)	546
DCRCDATA (DMA CRC 数据)	185	ETHPM0 (以太网控制器模式匹配偏移)	534
DCRCXOR (DMA CRCXOR 使能)	185	ETHPMCS (以太网控制器模式匹配校验和)	534
DEVCFG0/ADEVCFG0 (器件配置字 0)	587	ETHPM00 (以太网控制器模式匹配屏蔽器 0)	533
DEVCFG1/ADEVCFG1 (器件配置字 1)	589	ETHPM01 (以太网控制器模式匹配屏蔽器 1)	533
DEVCFG2/ADEVCFG2 (器件配置字 2)	592	ETHRXFC (以太网控制器接收过滤器配置)	535
DEVCFG3/ADEVCFG3 (器件配置字 3)	594	ETHRXOVFLOW (以太网控制器接收溢出统计) ...	543
DEVCP0/ADEVCP0 (器件代码保护 0)	586	ETHRXST (以太网控制器接收数据包	
DEVID (器件和版本 ID)	601	描述符起始地址)	531
DEVSIGN0/ADEVSIGN0 (器件签名字 0)	586	ETHRXWM (以太网控制器接收水印)	537
DMAADDR (DMA 地址)	182	ETHSCOLFRM (以太网控制器单次	
DMACON (DMA 控制器控制)	181	冲突帧统计)	545
DMASTAT (DMA 状态)	182	ETHSTAT (以太网控制器状态)	541
DMSTAT (程序监控定时器状态)	297	ETHTXST (以太网控制器发送数据包	
DMTCLR (程序监控定时器清零)	296	描述符起始地址)	531
DMTCNT (程序监控定时器计数)	298	FCCR (浮点条件代码寄存器——CP1	
DMTCON (程序监控定时器控制)	295	寄存器 25)	56
DMTPRECLR (程序监控定时器预清零)	295	FCSR (浮点控制和状态寄存器——CP1	
DMTPSINTV (状态配置后的 DMT 间隔状态)	299	寄存器 31)	59
EBICSx (外部总线接口片选)	385	FENR (浮点异常和模式使能寄存器——CP1	
EBIFTRPDx (外部总线接口闪存时序)	388	寄存器 28)	58
EBIMSKx (外部总线接口地址掩码)	386	FEXR (浮点异常状态寄存器——CP1	
EBISMCN (外部总线接口静态存储器控制)	389	寄存器 26)	57
EBISMTx (外部总线接口静态存储器时序)	387	FIR (浮点实现寄存器——CP1 寄存器 0)	55
EMAC1CFG1 (以太网控制器 MAC 配置 1)	550	I2CxCON (I ² C 控制)	357
EMAC1CFG2 (以太网控制器 MAC 配置 2)	551	I2CxSTAT (I ² C 状态)	359
EMAC1CLRT (以太网控制器 MAC 冲突		ICxCON (输入捕捉 x 控制)	308
窗口/重试限制)	555	IECx (中断允许控制)	149

IFSx（中断标志状态）	149	USBCSR2（USB控制状态2）	209
INTCON（中断控制）	145	USBCSR3（USB控制状态3）	211
INTSTAT（中断状态）	148	USBCSRCON（USB时钟/复位控制）	245
IPCx（中断优先级控制）	150	USBDMAINT（USB DMA中断）	236
IPTMR（中断接近定时器）	148	USBDMAxA（USB DMA通道x存储器地址）	238
NVMADDR（闪存地址）	104	USBDMAxC（USB DMA通道x控制）	237
NVMBWP（闪存引导（页）写保护）	107	USBDMAxN（USB DMA通道x计数）	238
NVMCON（编程控制）	101, 103	USBDPBF（USB 双数据包缓冲区禁止）	239
NVMDATAx（闪存数据（x = 0-3））	105	USBEOFRST（USB 帧结束/软复位控制）	233
NVMKEY（编程解锁）	104	USBExRPC（USB 端点x请求数据包计数 （仅限主机模式））	239
NVMPWP（程序闪存写保护）	106	USBExRXA（USB 端点x接收地址）	235
NVMSRCADDR（源数据地址）	105	USBExTXA（USB 端点x发送地址）	234
OCxCON（输出比较x控制）	313	USBFIFOA（USB FIFO地址）	230
OSCCON（振荡器控制）	158	USBHWVER（USB 硬件版本）	231
OSCTUN（FRC调节）	160	USBIE0CSR0（USB 索引端点控制状态0 （端点0））	213
PMADDR（并行端口地址）	375	USBIE0CSR0（USB 索引端点控制状态0 （端点1-7））	217
PMAEN（并行端口引脚使能）	377	USBIE0CSR2（USB 索引端点控制状态2 （端点0））	215
PMCON（并行端口控制）	371	USBIE0CSR3（USB 索引端点控制状态3 （端点0））	216
PMDIN（并行端口输入数据）	376, 381	USBIENCSR1（USB 索引端点控制状态1 （端点1-7））	220
PMDOUT（并行端口输出数据）	376	USBIENCSR2（USB 索引端点控制状态2 （端点1-7））	223
PMODE（并行端口模式）	373	USBIENCSR3（USB 索引端点控制状态3 （端点1-7））	224
PMRADDR（并行端口读地址）	380	USBINFO（USB 信息）	232
PMSTAT（并行端口状态（仅限从模式））	378	USBLPMR1（USB 链路电源管理控制1）	241
PMWADDR（并行端口写地址）	379	USBLPMR2（USB 链路电源管理控制2）	243
PRECON（预取模块控制）	171	USBTMCON1（USB 时序控制1）	240
PRESTAT（预取模块状态）	172	USBTMCON2（USB 时序控制2）	240
PRIS（优先级影子选择）	146	WDTCN（看门狗定时器控制）	303
PSCNT（状态配置后的 DMT 计数状态）	298	寄存器映射	
PWRCON（电源控制）	114	ADEVCFG（备用器件配置字汇总）	583
REFOxCON（参考振荡器控制（x = 1-4））	163	CAN1 寄存器汇总	486
REFOxTRIM（参考振荡器微调（x = 1-4））	164	CAN2 寄存器汇总	488
RNMICON（不可屏蔽中断控制）	113	DEVCFG（器件配置字汇总）	582
RPNR（外设引脚选择输出）	281	DMA CRC	174
RSWRST（软件复位）	112	DMA 全局	174
RTCALRM（RTC 闹钟控制）	395	DMA 通道0-7	175
RTCCON（RTCC 控制）	393	EBI	384
RTCDATE（实时时钟日期值）	398	I2C1 至 I2C5	355
RTCTIME（实时时钟时间值）	397	PORTA	256
SBFLAG（系统总线状态标志）	91	PORTB	257
SBTxELRM（系统总线目标x多个错误清除 （x = 0-13））	95	PORTC	258, 259
SBTxELRS（系统总线目标x单个错误清除 （x = 0-13））	95	PORTD	260, 261, 262
SBTxECON（系统总线目标x错误控制 （x = 0-13））	94	PORTE	263, 264
SBTxELOG1（系统总线目标x错误日志1 （x = 0-13））	92	PORTF	265, 266
SBTxELOG2（系统总线目标x错误日志2 （x = 0-13））	94	PORTG	268
SBTxRDy（系统总线目标x区域y读权限 （x = 0-13）；（y = 0-8））	97	PORTH	269, 270
SBTxREGy（系统总线目标x区域y（x = 0-13）； （y = 0-8））	96	PORTJ	271, 272
SBTxWRy（系统总线目标x区域y写权限 （x = 0-13）；（y = 0-8））	98	PORTK	273
SPIxCON（SPI 控制）	318	RTCC	392
SPIxCON2（SPI 控制寄存器2）	321	SPI1 至 SPI6	316
SPIxSTAT（SPI 状态）	322	Timer1	284
SPLLCON（系统 PLL 控制）	161	Timer1-Timer9	289
SQI1XCON1（SQI XIP 控制1）	328	UART1-6	362
SQI1XCON2（SQI XIP 控制寄存器2）	330	USB	199, 205
T1CON（A 类定时器控制）	285	比较器	568
TxCON（B 类定时器控制）	291	比较器参考电压	572
USBCSR0（USB 控制状态0）	206	并行主端口	370
USBCSR1（USB 控制状态1）	208	捕捉输入 1-9	307

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

程序监控定时器	294
复位	110
看门狗定时器	302
器件ADC校准汇总	585
器件ID、版本和配置汇总	584
器件序列号汇总	584
闪存控制器	100
输出比较 1-9	311
外设引脚选择输出	278
外设引脚选择输入	274
系统总线	76
系统总线目标0	76
系统总线目标1	77
系统总线目标10	87
系统总线目标11	88
系统总线目标12	89
系统总线目标13	90
系统总线目标2	79
系统总线目标3	80
系统总线目标4	81
系统总线目标5	82
系统总线目标6	83
系统总线目标7	84
系统总线目标8	85
系统总线目标9	86
以太网控制器寄存器汇总	525
预取	170
振荡器配置	156
中断	126
加密	
BD_CTRL 的格式	413
BD_DSTADDR 的格式	414
BD_ENC_OFF 的格式	415
BD_MSG_LEN 的格式	415
BD_NXTADDR 的格式	414
BD_SADDR 的格式	413
BD_SRCADDR 的格式	414
BD_UPDPTR 的格式	415
SA_CTRL 的格式	419
安全关联结构	416
缓冲区描述符	412
加密引擎	401
交流特性	624, 667
ADC 规范	650
EJTAG 时序要求	662
PLL 时钟时序	626, 667
USB OTG 电气规范	657
并行从端口要求	654
并行主端口读要求	655
并行主端口写	656
并行主端口写要求	656
模数转换要求	651
内部BFRC精度	627
内部FRC精度	627
内部LPRC精度	627
以太网	658
节能特性	575
CPU 运行时	575
K	
开发支持	607
勘误表	12
客户通知服务	723
客户支持	723
控制器局域网（CAN）	485

框图	
CPU	44
DMA	173
EBI 系统	383
I ² C	354
JTAG 编程、调试和跟踪端口	603
PIC32 CAN 模块	485
PMP 模块引脚排列以及与外部器件的连接	369
RTCC	391
SPI/I2S 框图	315
Timer1	283
Timer2-Timer9（16 位）	287
UART	361
WDT	301
比较器参考电压	571
比较器 I/O 工作模式	567
串行四通道接口（SQI）	325
典型复用端口结构	247
加密引擎	401
输出比较模块	309
输入捕捉	305
随机数发生器（RNG）	421
系统复位	109
以太网控制器	523
预取模块	169
中断控制器	115

M

Microchip 网站	723
MPLAB ASM30 汇编器、链接器和库管理器	608
MPLAB PM3 器件编程器	609
MPLAB REAL ICE 在线仿真器系统	609
MPLAB 集成开发环境软件	607
MPLINK 目标链接器/MPLIB 目标库管理器	608

P

配置模拟端口引脚	248
配置位	581

Q

欠压复位（BOR）	
和片上稳压器	603

R

软件模拟器（MPLAB SIM）	609

S

闪存程序存储器	99
上电复位（POR）	
和片上稳压器	603
实时时钟和日历（RTCC）	391
时序规范	
CAN I/O 要求	649
I2Cx 总线数据要求（从模式）	647
I2Cx 总线数据要求（主模式）	645
SPIx 从模式（CKE = 1）要求	641
SPIx 从模式要求（CKE = 0）	640
SPIx 主模式（CKE = 0）要求	637
SPIx 主模式（CKE = 1）要求	639
简单 OCx/PWM 模式要求	635
输出比较/PWM 要求	635
输入捕捉要求	634

时序图

CAN I/O	649
EJTAG	662
I/O 特性	628

I2Cx总线启动位/停止位（从模式）	647	外部中断	19
I2Cx总线启动位/停止位（主模式）	645	以太网MII	32
I2Cx总线数据（从模式）	647	以太网RMII	32
I2Cx总线数据（主模式）	645	振荡器	18
OCx/PWM	635	预取模块	169
SPIx从模式（CKE = 0）	640	Z	
SPIx从模式（CKE = 1）	641	振荡器配置	153
SPIx主模式（CKE = 0）	636	直接存储器访问（DMA）控制器	173
SPIx主模式（CKE = 1）	638	直流特性	612, 664
Timer1-Timer9外部时钟	633	I/O引脚输出规范	619
UART发送（8位或9位数据）	368	I/O引脚输入规范	617, 618
UART接收	368	程序存储器	622
并行从端口	654	掉电电流（IPD）	616, 666
并行主端口读	655	空闲电流（I _{IDLE} ）	615, 665
并行主端口写	656	闪存程序存储器等待状态	622
输出比较（OCx）	635	温度和电压规范	613
输入捕捉（CAPx）	634	指令集	605
外部时钟	625	中断控制器	
时序要求		IRQ、向量和位位置	118
CLKO和I/O	629		
使用入门	37		
输出比较	309		
输入电平变化通知	248		
随机数发生器（RNG）	421		
T			
Timer1模块	283		
Timer2/3、Timer4/5、Timer6/7和Timer8/9模块	287		
特殊功能	581		
U			
UART	361		
USB接口框图	198		
W			
WWW地址	723		
WWW在线技术支持	12		
外部时钟			
Timer1时序要求	633		
Timer2-Timer9时序要求	634		
时序要求	625		
外部总线接口（EBI）	383		
稳压器（片上）	603		
Y			
以太网控制器	523		
引脚I/O说明			
ADC	16		
CAN	31		
EBI	29		
I ² C	27		
JTAG、跟踪和编程/调试	35		
PMP	28		
SPI	26		
SQI	34		
UART	25		
USB	31		
备用以太网MII	33		
备用以太网RMII	33		
比较器和CVREF	27		
电源、地和参考电压	34		
定时器	24		
端口	20		
输出比较	19		
输入捕捉	18		

注：

MICROCHIP 网站

Microchip 网站（www.microchip.com）为客户提供在线支持。客户可通过该网站方便地获取文件和信息。只要使用常用的互联网浏览器即可访问。网站提供以下信息：

- **产品支持** —— 数据手册和勘误表、应用笔记和示例程序、设计资源、用户指南以及硬件支持文档、最新的软件版本以及归档软件
- **一般技术支持** —— 常见问题解答（FAQ）、技术支持请求、在线讨论组以及 Microchip 顾问计划成员名单
- **Microchip 业务** —— 产品选型和订购指南、最新 Microchip 新闻稿、研讨会和活动安排表、Microchip 销售办事处、代理商以及工厂代表列表

变更通知客户服务

Microchip 的变更通知客户服务有助于客户了解 Microchip 产品的最新信息。注册客户可在他们感兴趣的某个产品系列或开发工具发生变更、更新、发布新版本或勘误表时，收到电子邮件通知。

欲注册，请登录 Microchip 网站 www.microchip.com。在“支持”（Support）下，点击“变更通知客户”（Customer Change Notification）服务后按照注册说明完成注册。

客户支持

Microchip 产品的用户可通过以下渠道获得帮助：

- 代理商或代表
- 当地销售办事处
- 应用工程师（FAE）
- 技术支持

客户应联系其代理商、代表或应用工程师（FAE）寻求支持。当地销售办事处也可为客户提供帮助。本文档后附有销售办事处的联系方式。

也可通过<http://microchip.com/support>获得网上技术支持。

具有浮点单元的嵌入式连接（EF）PIC32MZ 系列

产品标识体系

欲订货或获取价格、交货等信息，请与我公司生产厂或各销售办事处联系。

	PIC32 MZ XXXX EF E XXX A T - I / PT - XXX	
Microchip 商标		
架构		
闪存大小		
系列		
主要功能集		
引脚数		
附加功能集		
卷带标志（如果适用）		
温度范围		
封装		
定制信息		

示例：
PIC32MZ2048EFH144-I/PT：
嵌入式连接 PIC32，
MIPS32® M-Class MPU 内核，
2048 KB 程序存储器，
144 引脚，带浮点单元，
工业级温度，TQFP 封装。

闪存系列	
架构	MZ = MIPS32 M-Class MPU 内核
闪存大小	0512 = 512 KB 1024 = 1024 KB 2048 = 2048 KB
系列	EF = 具有浮点单元的嵌入式连接单片机系列
主要特性	E = PIC32 EF 系列特性（无 CAN，无加密引擎） F = PIC32 EF 系列特性（带 CAN，无加密引擎） G = PIC32 EF 系列特性（无 CAN，无加密引擎） H = PIC32 EF 系列特性（带 CAN，无加密引擎） K = PIC32 EF 系列特性（带 CAN 和加密引擎） M = PIC32 EF 系列特性（带 CAN 和加密引擎）
引脚数	064 = 64 引脚 100 = 100 引脚 124 = 124 引脚 144 = 144 引脚
温度范围	I = -40°C 至 +85°C（工业级） E = -40°C 至 +125°C（扩展级）
封装	MR = 64 引脚（9x9x0.9 mm）QFN（塑封正方扁平封装） PT = 64 引脚（10x10x1 mm）TQFP（薄型正方扁平封装） PT = 100 引脚（12x12x1 mm）TQFP（薄型正方扁平封装） PF = 100 引脚（14x14x1 mm）TQFP（薄型正方扁平封装） TL = 124 引脚（9x9x0.9 mm）VTLA（超薄型无脚阵列封装） PH = 144 引脚（16x16x1 mm）TQFP（薄型正方扁平封装） PL = 144 引脚（20x20x1.40 mm）LQFP（薄型正方扁平封装）
定制信息	3 位数字表示 QTP、SQTP、编码或特殊要求（其他情况均为空白） ES = 工程样片

请注意以下有关 Microchip 器件代码保护功能的要点：

- Microchip 的产品均达到 Microchip 数据手册中所述的技术指标。
- Microchip 确信：在正常使用的情况下，Microchip 系列产品是当今市场上同类产品中最安全的产品之一。
- 目前，仍存在着恶意、甚至是非法破坏代码保护功能的行为。就我们所知，所有这些行为都不是以 Microchip 数据手册中规定的操作规范来使用 Microchip 产品的。这样做的人极可能侵犯了知识产权。
- Microchip 愿与那些注重代码完整性的客户合作。
- Microchip 或任何其他半导体厂商均无法保证其代码的安全性。代码保护并不意味着我们保证产品是“牢不可破”的。

代码保护功能处于持续发展中。Microchip 承诺将不断改进产品的代码保护功能。任何试图破坏 Microchip 代码保护功能的行为均可视为违反了《数字器件千年版权法案（Digital Millennium Copyright Act）》。如果这种行为导致他人在未经授权的情况下，能访问您的软件或其他受版权保护的成果，您有权依据该法案提起诉讼，从而制止这种行为。

提供本文档的中文版本仅为了便于理解。请勿忽视文档中包含的英文部分，因为其中提供了有关 Microchip 产品性能和使用情况的有用信息。Microchip Technology Inc. 及其分公司和相关公司、各级主管与员工及事务代理机构对译文中可能存在的任何差错不承担任何责任。建议参考 Microchip Technology Inc. 的英文原版文档。

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为您提供便利，它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范，是您自身应负的责任。Microchip 对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保，包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适销性或特定用途的适用性的声明或担保。Microchip 对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。如果将 Microchip 器件用于生命维持和/或生命安全应用，一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切伤害、索赔、诉讼或费用时，会维护和保障 Microchip 免于承担法律责任，并加以赔偿。除非另外声明，在 Microchip 知识产权保护下，不得暗中以其他方式转让任何许可证。

Microchip 位于美国亚利桑那州 Chandler 和 Tempe 与位于俄勒冈州 Gresham 的全球总部、设计和晶圆生产厂及位于美国加利福尼亚州和印度的设计中心均通过了 ISO/TS-16949:2009 认证。Microchip 的 PIC® MCU 与 dsPIC® DSC、KeeLoq® 跳码器件、串行 EEPROM、单片机外设、非易失性存储器和模拟产品严格遵守公司的质量体系流程。此外，Microchip 在开发系统的设计和生产方面的质量体系也已通过了 ISO 9001:2000 认证。

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
== ISO/TS 16949 ==

商标

Microchip 的名称和徽标组合、Microchip 徽标、AnyRate、dsPIC、FlashFlex、flexPWR、Heldo、JukeBlox、KeeLoq、KeeLoq 徽标、Kleer、LANCheck、LINK MD、MediaLB、MOST、MOST 徽标、MPLAB、OptoLyzer、PIC、PICSTART、PIC32 徽标、RightTouch、SpyNIC、SST、SST 徽标、SuperFlash 及 UNI/O 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的注册商标。

ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、ETHERSYNCH、Hyper Speed Control、HyperLight Load、IntelliMOS、mTouch、Precision Edge 和 QUIET-WIRE 均为 Microchip Technology Inc. 在美国的注册商标。

Analog-for-the-Digital Age、Any Capacitor、AnyIn、AnyOut、BodyCom、chipKIT、chipKIT 徽标、CodeGuard、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、EtherGREEN、In-Circuit Serial Programming、ICSP、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、KleerNet、KleerNet 徽标、MiWi、motorBench、MPASM、MPF、MPLAB Certified 徽标、MPLIB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、PureSilicon、RightTouch 徽标、REAL ICE、Ripple Blocker、Serial Quad I/O、SQI、SuperSwitcher、SuperSwitcher II、Total Endurance、TSHARC、USBCheck、VariSense、ViewSpan、WiperLock、Wireless DNA 和 ZENA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的商标。

SQTP 为 Microchip Technology Inc. 在美国的服务标记。

Silicon Storage Technology 为 Microchip Technology Inc. 在除美国外的国家或地区的注册商标。

GestIC 为 Microchip Technology Inc. 的子公司 Microchip Technology Germany II GmbH & Co. & KG 在除美国外的国家或地区的注册商标。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2016, Microchip Technology Inc. 版权所有。

ISBN: 978-1-5224-0902-1

全球销售及服务中心

美洲

公司总部 **Corporate Office**
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 1-480-792-7200
Fax: 1-480-792-7277

技术支持:
<http://www.microchip.com/support>

网址: www.microchip.com

亚特兰大 Atlanta
Duluth, GA
Tel: 1-678-957-9614
Fax: 1-678-957-1455

奥斯汀 Austin, TX
Tel: 1-512-257-3370

波士顿 Boston
Westborough, MA
Tel: 1-774-760-0087
Fax: 1-774-760-0088

芝加哥 Chicago
Itasca, IL
Tel: 1-630-285-0071
Fax: 1-630-285-0075

克里夫兰 Cleveland
Independence, OH
Tel: 1-216-447-0464
Fax: 1-216-447-0643

达拉斯 Dallas
Addison, TX
Tel: 1-972-818-7423
Fax: 1-972-818-2924

底特律 Detroit
Novi, MI
Tel: 1-248-848-4000

休斯敦 Houston, TX
Tel: 1-281-894-5983

印第安纳波利斯 Indianapolis
Noblesville, IN
Tel: 1-317-773-8323
Fax: 1-317-773-5453

洛杉矶 Los Angeles
Mission Viejo, CA
Tel: 1-949-462-9523
Fax: 1-949-462-9608

纽约 New York, NY
Tel: 1-631-435-6000

圣何塞 San Jose, CA
Tel: 1-408-735-9110

加拿大多伦多 Toronto
Tel: 905-695-1980
Fax: 905-695-2078

亚太地区

亚太总部 **Asia Pacific Office**
Suites 3707-14, 37th Floor
Tower 6, The Gateway
Harbour City, Kowloon
Hong Kong
Tel: 852-2943-5100
Fax: 852-2401-3431

中国 - 北京
Tel: 86-10-8569-7000
Fax: 86-10-8528-2104

中国 - 成都
Tel: 86-28-8665-5511
Fax: 86-28-8665-7889

中国 - 重庆
Tel: 86-23-8980-9588
Fax: 86-23-8980-9500

中国 - 东莞
Tel: 86-769-8702-9880

中国 - 广州
Tel: 86-20-8755-8029

中国 - 杭州
Tel: 86-571-8792-8115
Fax: 86-571-8792-8116

中国 - 南京
Tel: 86-25-8473-2460
Fax: 86-25-8473-2470

中国 - 青岛
Tel: 86-532-8502-7355
Fax: 86-532-8502-7205

中国 - 上海
Tel: 86-21-5407-5533
Fax: 86-21-5407-5066

中国 - 沈阳
Tel: 86-24-2334-2829
Fax: 86-24-2334-2393

中国 - 深圳
Tel: 86-755-8864-2200
Fax: 86-755-8203-1760

中国 - 武汉
Tel: 86-27-5980-5300
Fax: 86-27-5980-5118

中国 - 西安
Tel: 86-29-8833-7252
Fax: 86-29-8833-7256

中国 - 厦门
Tel: 86-592-238-8138
Fax: 86-592-238-8130

中国 - 香港特别行政区
Tel: 852-2943-5100
Fax: 852-2401-3431

亚太地区

中国 - 珠海
Tel: 86-756-321-0040
Fax: 86-756-321-0049

台湾地区 - 高雄
Tel: 886-7-213-7828

台湾地区 - 台北
Tel: 886-2-2508-8600
Fax: 886-2-2508-0102

台湾地区 - 新竹
Tel: 886-3-5778-366
Fax: 886-3-5770-955

澳大利亚 Australia - Sydney
Tel: 61-2-9868-6733
Fax: 61-2-9868-6755

印度 India - Bangalore
Tel: 91-80-3090-4444
Fax: 91-80-3090-4123

印度 India - New Delhi
Tel: 91-11-4160-8631
Fax: 91-11-4160-8632

印度 India - Pune
Tel: 91-20-3019-1500

日本 Japan - Osaka
Tel: 81-6-6152-7160
Fax: 81-6-6152-9310

日本 Japan - Tokyo
Tel: 81-3-6880-3770
Fax: 81-3-6880-3771

韩国 Korea - Daegu
Tel: 82-53-744-4301
Fax: 82-53-744-4302

韩国 Korea - Seoul
Tel: 82-2-554-7200
Fax: 82-2-558-5932 或
82-2-558-5934

马来西亚 Malaysia - Kuala Lumpur
Tel: 60-3-6201-9857
Fax: 60-3-6201-9859

马来西亚 Malaysia - Penang
Tel: 60-4-227-8870
Fax: 60-4-227-4068

菲律宾 Philippines - Manila
Tel: 63-2-634-9065
Fax: 63-2-634-9069

新加坡 Singapore
Tel: 65-6334-8870
Fax: 65-6334-8850

泰国 Thailand - Bangkok
Tel: 66-2-694-1351
Fax: 66-2-694-1350

欧洲

奥地利 Austria - Wels
Tel: 43-7242-2244-39
Fax: 43-7242-2244-393

丹麦 Denmark - Copenhagen
Tel: 45-4450-2828
Fax: 45-4485-2829

法国 France - Paris
Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

德国 Germany - Dusseldorf
Tel: 49-2129-3766400

德国 Germany - Karlsruhe
Tel: 49-721-625370

德国 Germany - Munich
Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44

意大利 Italy - Milan
Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781

意大利 Italy - Venice
Tel: 39-049-7625286

荷兰 Netherlands - Drunen
Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

波兰 Poland - Warsaw
Tel: 48-22-3325737

西班牙 Spain - Madrid
Tel: 34-91-708-08-90
Fax: 34-91-708-08-91

瑞典 Sweden - Stockholm
Tel: 46-8-5090-4654

英国 UK - Wokingham
Tel: 44-118-921-5800
Fax: 44-118-921-5820

06/23/16