



教材：《32位数字信号控制器原理及应用》

《DSP原理及应用》

Lecture5 ADC

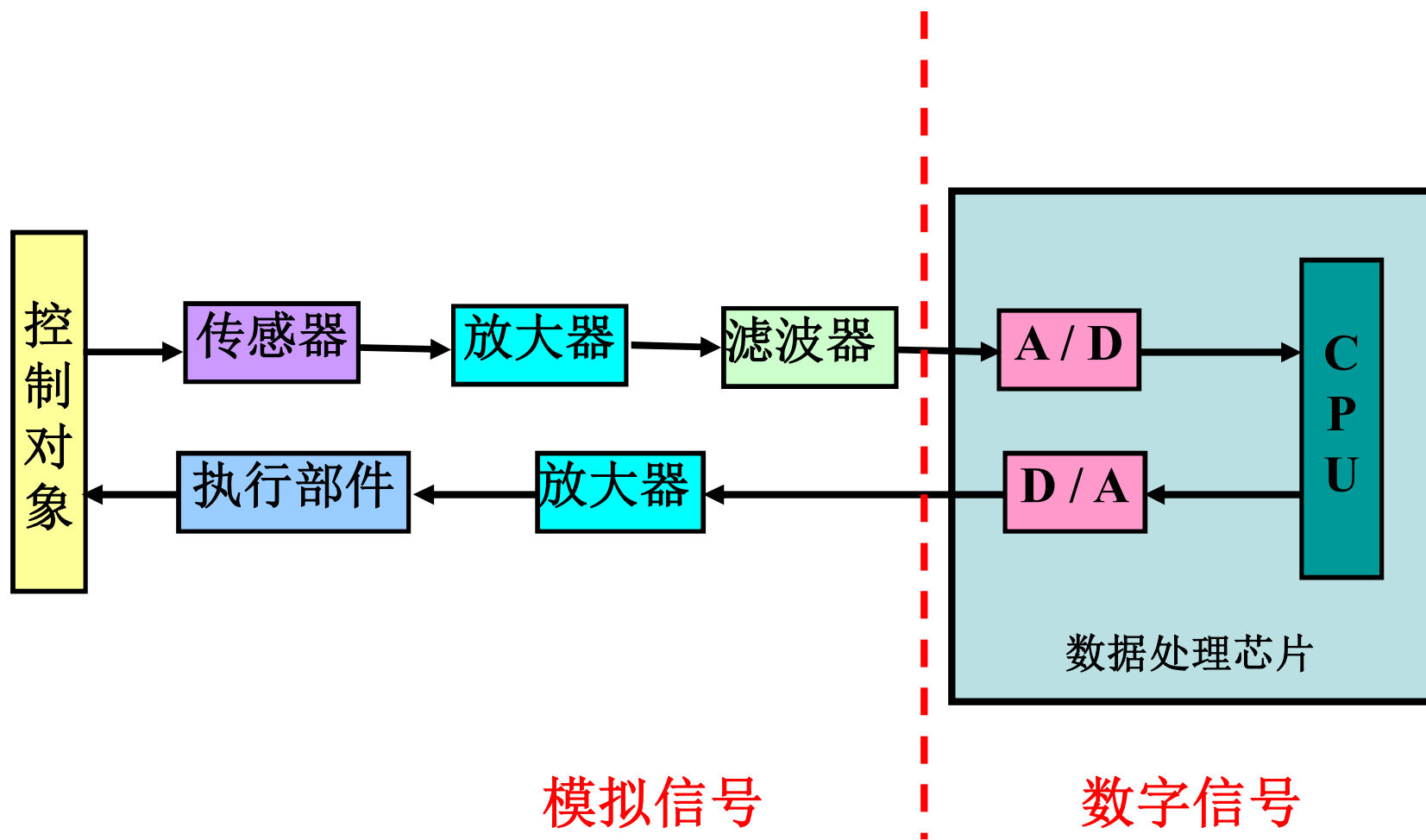
黄灿水
2015.3





Lecture5 ADC

一、ADC（模数转换）原理

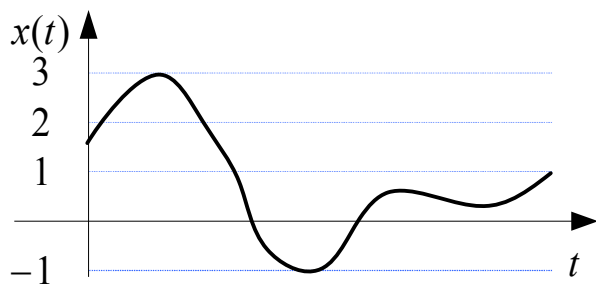




Lecture5 ADC

一、ADC（模数转换）原理

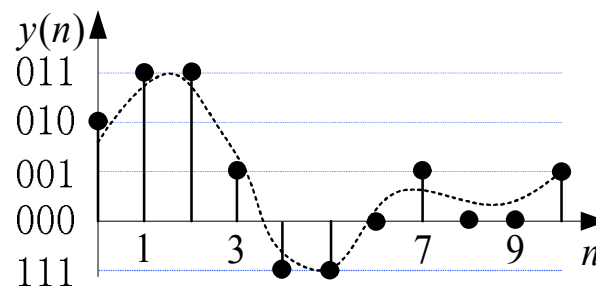
1)、模拟信号



- 幅值上连续
- 时间上连续



2)、数字信号



- 幅值上量化
- 时间上离散





Lecture5 ADC

一、ADC（模数转换）原理

- **分辨率**：指ADC所能分辨的最小模拟输入量，通常用ADC的位数表示。如：**12位ADC的分辨率为12位，10位ADC的分辨率为10位。**
- **转换精度**：指实际输入的模拟值与理论输入的模拟值（根据ADC输出推算）之间的偏差。常用数字量最低有效位 **LSB** 的几分之几表示。
- **转换时间和转换速度**：**转换时间**指完成一次ADC所需的时间。**转换速度**是转换时间的倒数。

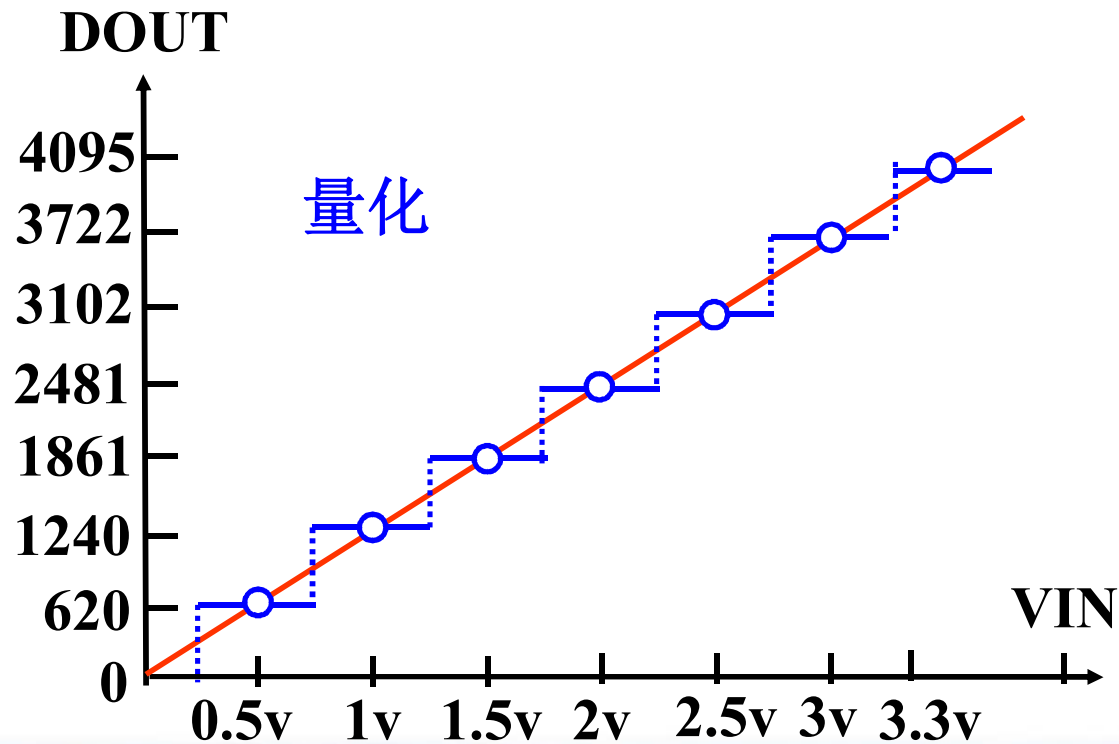




Lecture5 ADC

一、ADC（模数转换）原理

量化（12位） $DOUT = \frac{4095}{(VREFHI - VREFLO)} * (VIN - VREFLO)$





Lecture5 ADC

一、ADC（模数转换）原理

$$\text{量化 (12位)} \quad DOUT = \frac{4095}{(VREFHI - VREFLO)} * (VIN - VREFLO)$$

以28027为例:

(1) 若VREFHI=3.3V、VREFLO=0V, 则有:

VIN: 0V 1V 2V 3V 3.3V

DOUT: 0 1240 2481 3722 4095

(2) 若VREFHI=2V、VREFLO=1V, 则有:

VIN: ≤1V 1.5 ≥ 2V

DOUT: 0 2047 4095





Lecture5 ADC

二、F2802x ADC模块概述

- 内置两个采样/保持（**S/H**）电路的**12位**ADC内核
- 同步采样模式或顺序采样模式
- 模拟输入量：**0V~3.3V**（固定的），或者**VREFHI~VREFLO**（比例模式）
- 以全系统时钟运行，无需预分频
- 多路复用输入**16个通道**
- **16个SOC**（Star-of-Conversion）配置
- **16个结果寄存器**（可单独寻址），用于存储转换值





Lecture5 ADC

二、F2802x ADC模块概述

➤多个触发源

-S/W —软件立即启动

-ePWM 1~ePWM 7

-GPIO XINT2

-CPU定时器0/1/2

-ADCINT1/2

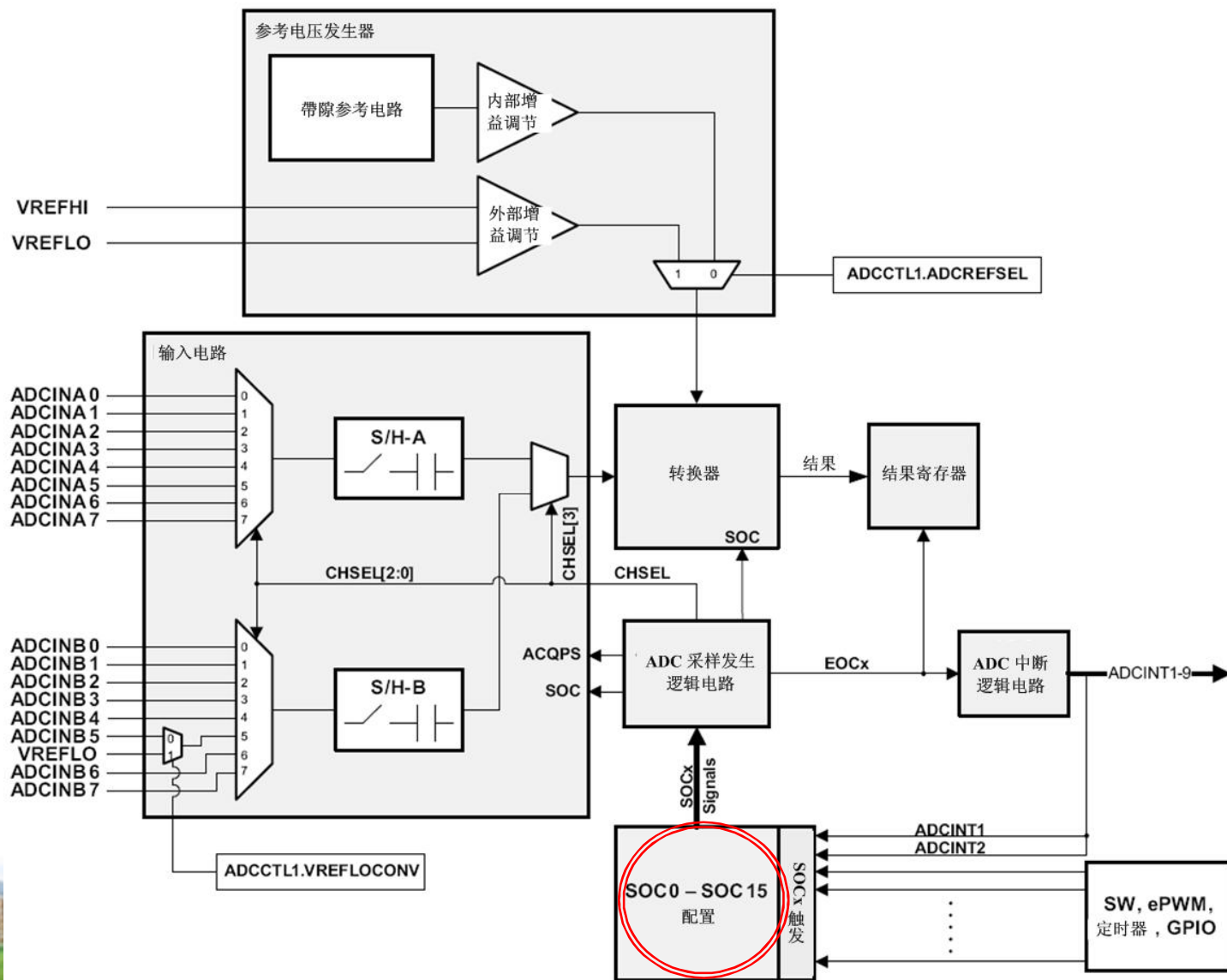
➤9个灵活的PIE中断，在任意转换之后可以配置中断请求





Lecture5 ADC

二、F2802x ADC模块概述



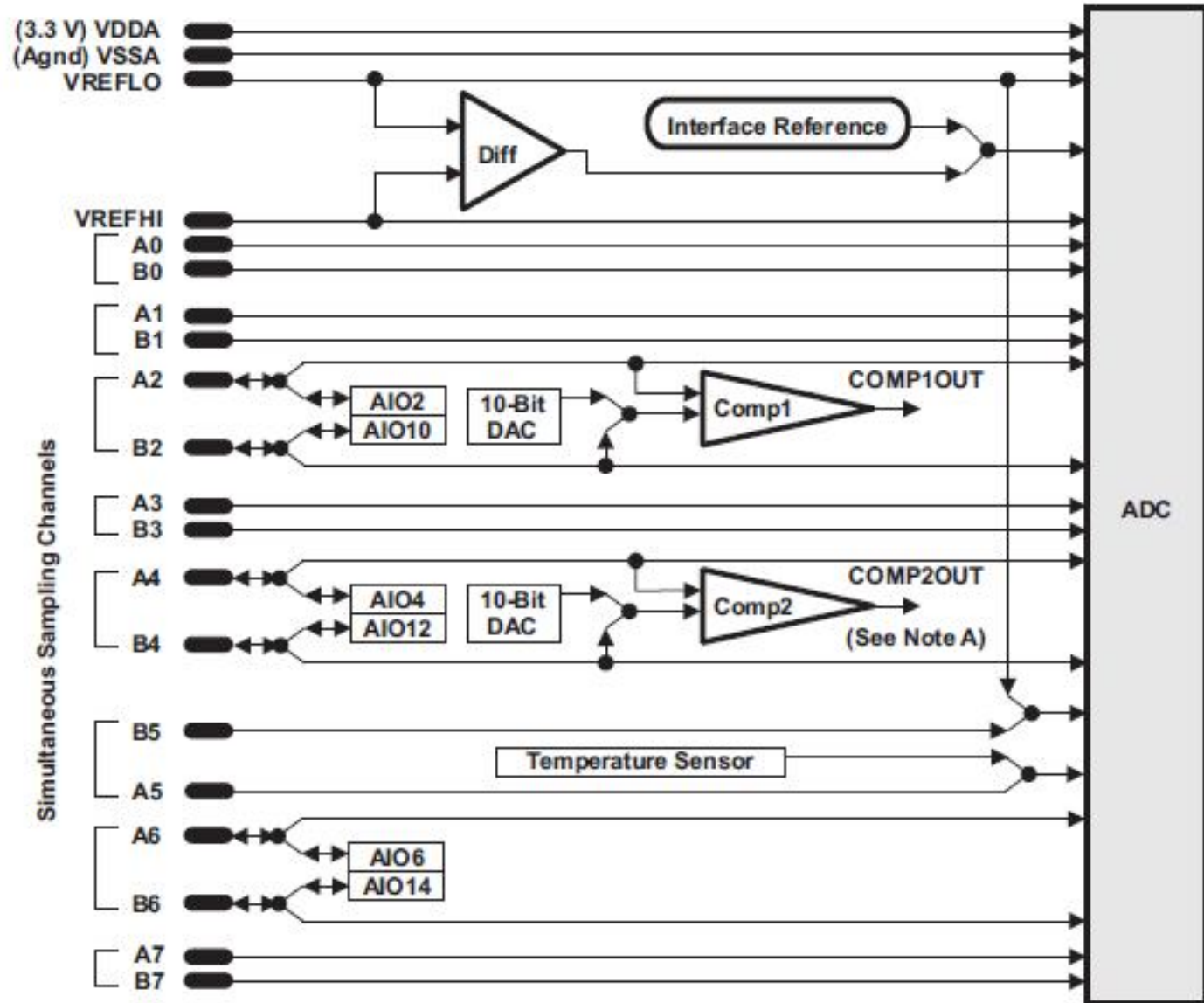


Lecture5 ADC

二、F2802x ADC模块概述

38-Pin	48-Pin
VDDA	VDDA
VREFLO Tied To VSSA	VREFLO Tied To VSSA
VREFHI Tied To A0	VREFHI Tied To A0
	A1
A2	A2
	A3
A4	A4
	A6
A6	A6
	A7
	B1
B2	B2
	B3
B4	B4
	B6
B6	B6
	B7

Signal Pinout





Lecture5 ADC

三、SOC配置

SOC：是一种配置设置，它定义的是单通道单转换。包含3个配置：启动转换的触发源、转换通道、采样保持窗口。

每个SOC都是**单独配置**，即触发源、通道、采样保持窗口可任意组合，可实现从“使用不同触发器、不同通道的单独采样”到“使用单个触发器、相同通道的**过采样**”。

触发源： ADCSOCxCTL、ADCINTSOCSELY、

通道和采样保持窗口： ADCSOCxCTL寄存器





Lecture5 ADC

三、SOC配置

采样保持窗口：ADCSOCxCTL寄存器6位域：ACQPS

允许最少的采样周期是7（ACQPS=6）。

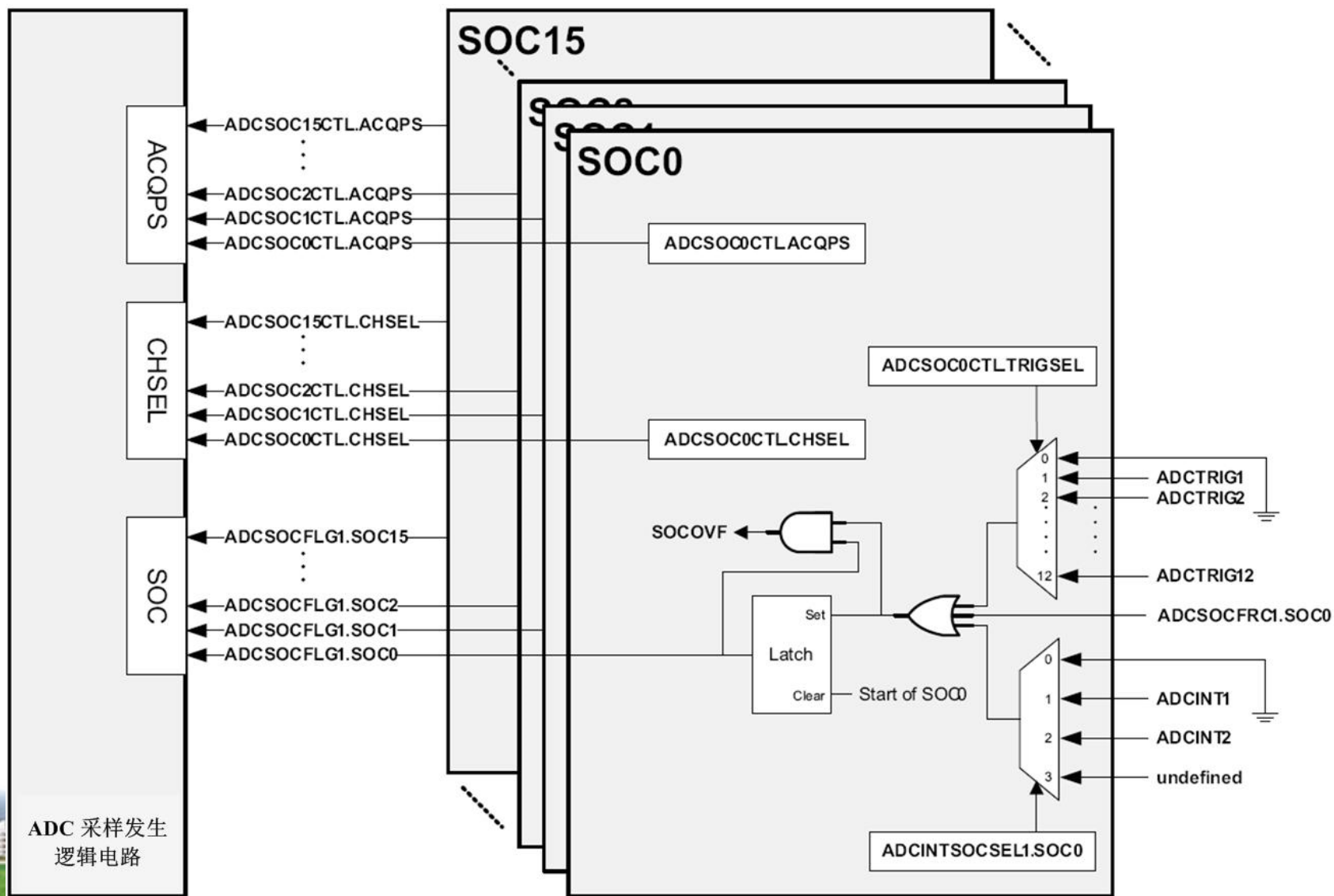
ADC时钟	ACQPS	采样窗口	转换时间（13个周期）	总时间
60MHz	6	116.67ns	216.67ns	333.34ns
60MHz	8	150.00ns	216.67ns	366.67ns
60MHz	10	183.33ns	216.67ns	400.00ns
60MHz	14	250.00ns	216.67ns	466.67ns
60MHz	25	433.33ns	216.67ns	650.00ns
40MHz	6	175	325ns	500.00ns
40MHz	25	625	325ns	950.00ns





Lecture5 ADC

三、SOC配置





Lecture5 ADC

四、ADC的优先级

当几个SOC标志同时置位时， 转换优先级判断方式：

轮询优先级（默认）和**高优先级**。

由轮转指针决定：ADCSOCPRIORITYCTL寄存器**RRPOINTER**

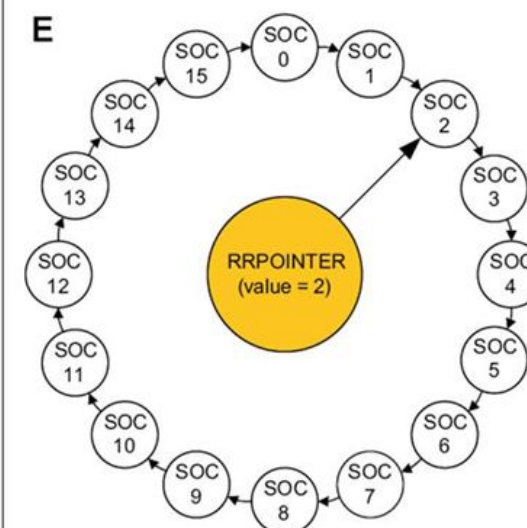
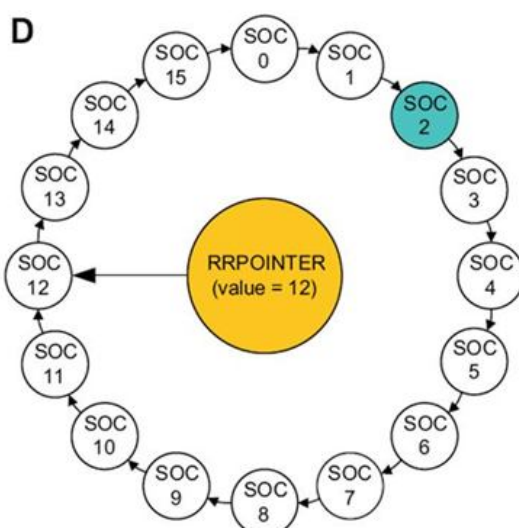
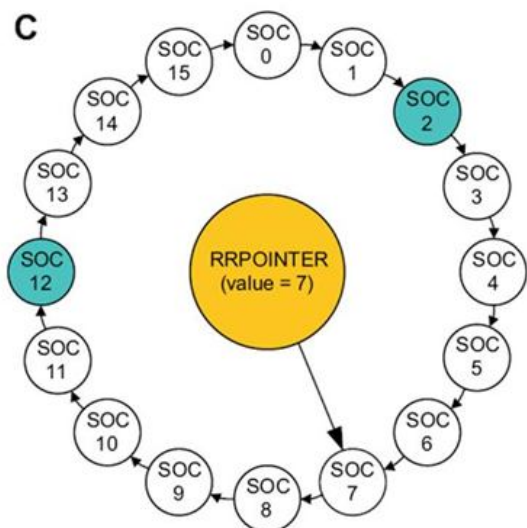
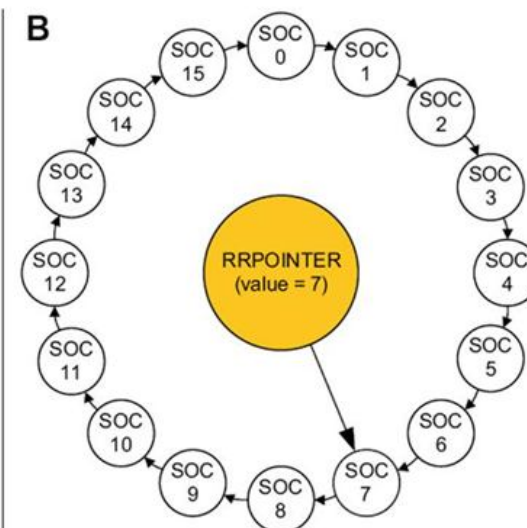
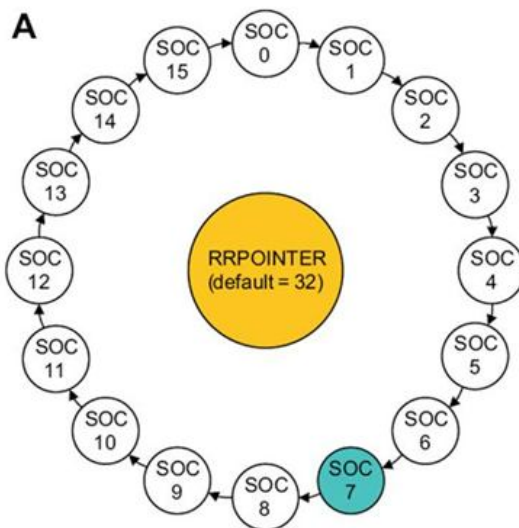




Lecture5 ADC

四、ADC的优先级 - 轮询优先级（默认）

- A 复位后, SOC 0 是优先级最高的 SOC;
SOC 7 收到触发事件;
SOC 7 配置通道被立即转换。
- B RRPOINTER 转而指向 SOC 7;
SOC 8 现在是优先级最高的 SOC。
- C SOC 2 & SOC 12 同时收到触发事件;
SOC 12 首先出现在round robin wheel上;
SOC 12 配置通道被立即转换, 同时 SOC 2 挂起。
- D RRPOINTER 转而指向 SOC 12;
SOC 2 配置通道在被转换。
- E RRPOINTER 转而指向 SOC 2;
SOC 3 现在是优先级最高的 SOC。



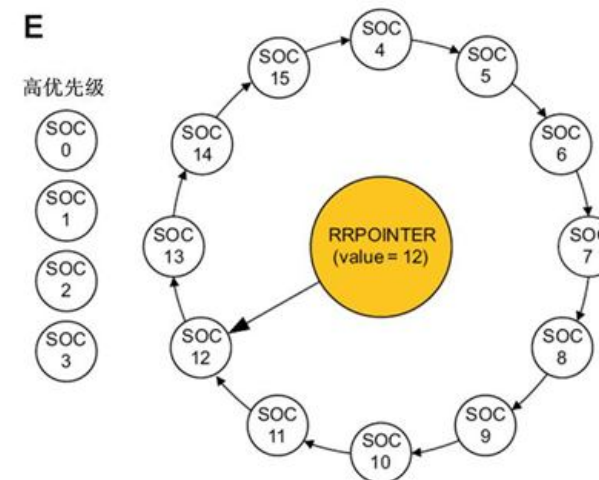
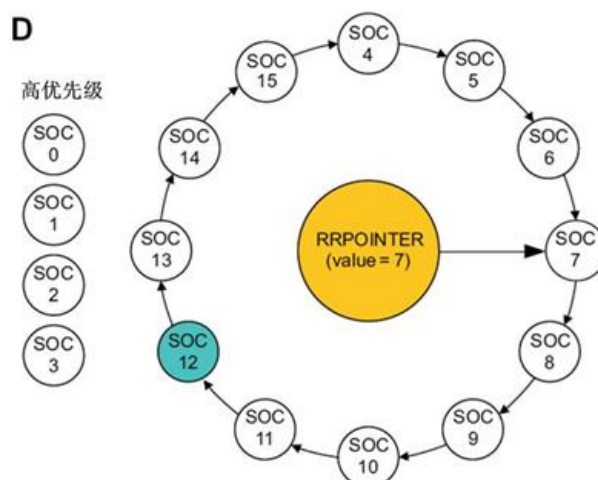
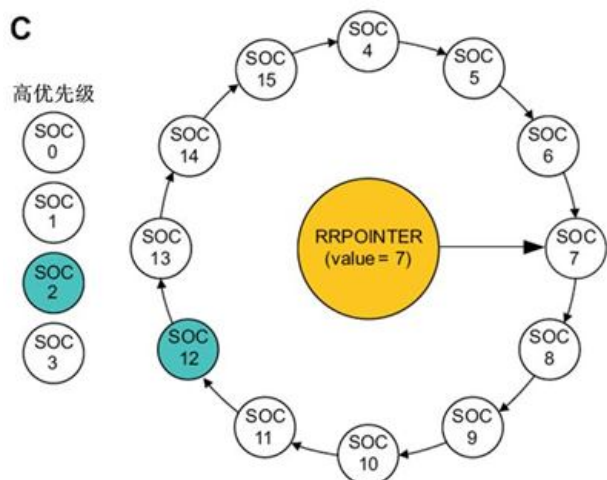
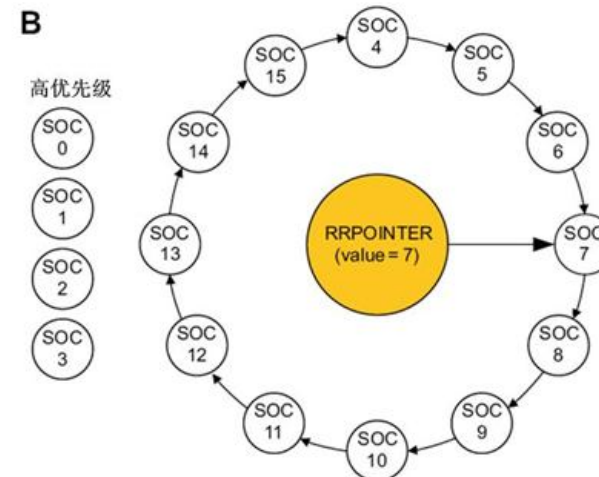
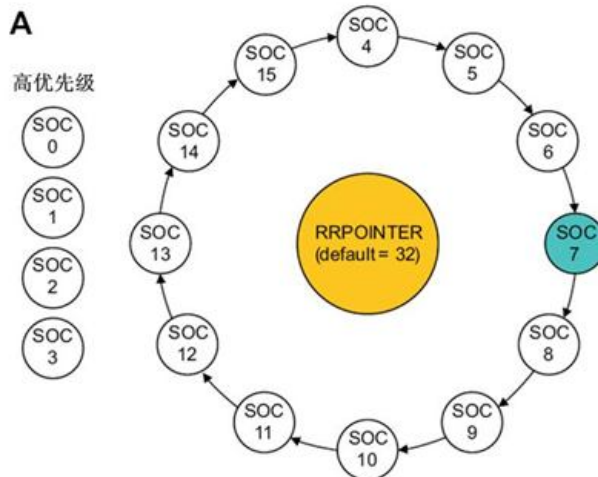


Lecture5 ADC

四、ADC的优先级 - 高优先级

举例：当SOC PRIORITY = 4时：

- A 复位后，SOC4 是 round robin wheel上的 No 1；SOC 7 收到触发事件；SOC 7 配置通道被立即转换。
- B RRPOINTER 转而指向SOC 7；SOC 8现在是 round robin wheel上的No 1。
- C SOC 2 & SOC12 同时收到触发事件；SOC 2中断 round robin wheel且SOC 2配置通道被转换，同时SOC 12挂起。
- D RRPOINTER 转而指向7；SOC 12 配置通道现在被转换。
- E RRPOINTER 转而指向SOC 12；SOC 13现在是round robin wheel上的No 1。





Lecture5 ADC

五、同步采样模式

同步采样：ADC包含两个采样/保持电路，允许同时对两个不同的通道进行采样，保证两个信号之间的采样延迟最短。

使用ADCSAMPLEMODE寄存器对一对SOC_x进行配置。

偶数编号的SOC_x和它之后的**奇数**编号的SOC_x（如SOC₀和SOC₁）配成一对，**连接同一个使能位**（此时SIMULEN₀）。





Lecture5 ADC

五、同步采样模式

同步采样配置:

- 任意一个SOC_x触发源都可以启动一对转换。
- 那对转换通道将由A通道和B通道组成。
- 同时采样两个通道。
- 转换A通道转换后产生偶数编号的EOC_x脉冲，B通道转换后产生奇数编号的EOC_x脉冲。
- A通道的转换结果存放在偶数编号的ADCRESULT_x寄存器中，B通道的转换结果则存放在奇数编号的ADCRESULT_x寄存器中





Lecture5 ADC

五、同步采样模式

例如： 如果ADCSAMPLEMODE.SIMULEN0位置1且SOC0配置如下：

- **CHSEL = 2** (ADCINA2/ADCINB2通道)
- **TRIGSEL = 5** (ADCTRIG5= ePWM1.ADCSOCA)

当ePWM1.ADCSOCA触发时，ADCINA2和ADCINB2将会同时被采样。ADCINA2立即转换，结果存ADCRESULT0中，产生EOC0脉冲；ADCINB2被转换，结果存ADCRESULT1中，产生EOC1脉冲。





Lecture5 ADC

六、ADC中断

- 16个SOCx产生16个EOCx（End-of-Conversion）标志。
- EOCx可设置为转换开始或结束时。
- ADC的9个中断配置选择EOC0~ EOC15信号作为中断源。
- ADCINT1和ADCINT2信号可作为SOCx的触发源。这对连续转换来说非常有用。





Lecture5 ADC

七、ADC上电顺序

ADC在复位后是关闭状态。在必须在**PCLKCR0.ADCENCLK**先使能时钟。启动ADC的操作如下：

1. 如果使用外部参考源，在**ADCCTL1.ADCREFSEL**使能。
2. 在**ADCCTL1**寄存器（5-7位**ADCPWDN**, **ADCBGPWD**, **ADCREFPWD**）中启动**参考源、带隙和模拟电路**。
3. 通过设置**ADCCTL1.ADCENABLE**使能ADC。
4. 在首次转换之前**延时1毫秒**。





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器

寄存器名称	大小	描述
ADCCTL1	1	控制1寄存器
ADCINTFLG	1	中断标志寄存器
ADCINTFLGCLR	1	中断标志清除寄存器
ADCINTOVF	1	中断溢出寄存器
ADCINTOVFCLR	1	中断溢出清除寄存器
ADCINTSEL1AND2	1	中断1和2选择寄存器
ADCINTSEL3AND4	1	中断3和4选择寄存器
ADCINTSEL5AND6	1	中断5和6选择寄存器
ADCINTSEL7AND8	1	中断7和8选择寄存器
ADCINTSEL9AND10	1	中断9选择寄存器（保留中断10选择寄存器）
ADCINTSOCSEL1	1	中断SOC选择1寄存器（适用于8通道）
ADCINTSOCSEL2	1	中断SOC选择2寄存器（适用于8通道）





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器

(续)

寄存器名称	大小	描述
SOCPRCTL	1	SOC优先级控制寄存器 ^[1]
ADCSAMPLEMODE	1	采样模式寄存器 ^[1]
ADCSOCFLG1	1	SOC标志1寄存器（适用于16通道）
ADCSOCFRC1	1	SOC强制1寄存器（适用于16通道）
ADCSOCOVF1	1	SOC溢出1寄存器（适用于16通道）
ADCSOCOVFCLR1	1	SOC溢出清除1寄存器（适用于16通道）
ADCSOC0CTL – ADCSOC15CTL	1	SOC0控制寄存器～SOC15控制寄存器
ADCREFTRIM	1	基准调节寄存器
ADCOFFTRIM	1	偏置量调节寄存器
ADCREV – reserved	1	修订寄存器
ADCRESULT0 – ADCRESULT15	1	ADC结果0寄存器～ADC结果15寄存器





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCCTL

15	14	13	12	8			
RESET	ADCENABLE	ADCBSY	ADCBSYCHN				
R-0/W-1	R/W-0	R-0	R-0				
7	6	5	4	3	2	1	0
ADCPWN	ADCBGPWD	ADCREFPWD	Reserved	ADCREFSEL	INTPULSEPOS	VREFLO CONV	TEMPCONV
R/W-0	R/W-0	R/W-0	R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0

- **BIT15:** ADC模块的软件**复位位**。读取总为0。
写1复位ADC，但是有2个时钟周期的延迟。
- **BIT14:** ADC**使能位**。写0禁用，写1使能。
- **BIT13:** ADC**忙状态位**。读为0表示忙，读为1表示不忙。





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCCTL

15	14	13	12	8			
RESET	ADCENABLE	ADCBSY	ADCBSYCHN				
R-0/W-1	R/W-0	R-0	R-0				
7	6	5	4	3	2	1	0
ADCPWN	ADCBGPWD	ADCREFPWD	Reserved	ADCREFSEL	INTPULSEPOS	VREFLO CONV	TEMPCONV
R/W-0	R/W-0	R/W-0	R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0

➤ **BIT12-8:** ADCBSY=0, ADCBSYCHN保持上一次通道号。

ADCBSY=1, ADCBSYCHN当前处理通道号。

00-07: ADCINA0-ADCINA7

08-0F: ADCINB0-ADCINB7

1x: 无效





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCCTL

15	14	13	12	8			
RESET	ADCENABLE	ADCBSY	ADCBSYCHN				
R-0/W-1	R/W-0	R-0	R-0				
7	6	5	4	3	2	1	0
ADCPWN	ADCBGPWD	ADCREFPWD	Reserved	ADCREFSEL	INTPULSEPOS	VREFLO CONV	TEMPCONV
R/W-0	R/W-0	R/W-0	R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0

- **BIT7:** 写0 - 除帶隙和基准电路外所有模拟电路都掉电
写1 - **内核**内的模拟电路上电
- **BIT6:** 写0 - **帶隙**电路掉电
写1 - **帶隙**电路上电





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCCTL

15	14	13	12	8			
RESET	ADCENABLE	ADCBSY	ADCBSYCHN				
R-0/W-1	R/W-0	R-0	R-0				
7	6	5	4	3	2	1	0
ADCPWN	ADCBGPWD	ADCREFPWD	Reserved	ADCREFSEL	INTPULSEPOS	VREFLO CONV	TEMPCONV
R/W-0	R/W-0	R/W-0	R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0

➤ **BIT5:** 写0 -参考缓冲器电路掉电

写1 -参考缓冲器电路上电

➤ **BIT3:** 参考电压选择位，写0 -使用内部带隙产生参考电压

写1 -使用外部VREFHI/VREFLO参考电压





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCCTL

15	14	13	12	8			
RESET	ADCENABLE	ADCBSY	ADCBSYCHN				
R-0/W-1	R/W-0	R-0	R-0				
7	6	5	4	3	2	1	0
ADCPWN	ADCBGPWD	ADCREFPWD	Reserved	ADCREFSEL	INTPULSEPOS	VREFLO CONV	TEMPCONV
R/W-0	R/W-0	R/W-0	R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0

- **BIT2:** 写0 -开始转换时产生INT脉冲 (EOS)
写1 -锁存转换结果前1个周期时产生INT脉冲
- **BIT1:** 写0 -VREFLO不与ADC连接 (ADCINB5可用)
写1 -VREFLO在内部与ADC连接, 用于采样





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCCTL

15	14	13	12	8			
RESET	ADCENABLE	ADCBSY	ADCBSYCHN				
R-0/W-1	R/W-0	R-0	R-0				
7	6	5	4	3	2	1	0
ADCPWN	ADCBGPWD	ADCREFPWD	Reserved	ADCREFSEL	INTPULSEPOS	VREFLO CONV	TEMPCONV
R/W-0	R/W-0	R/W-0	R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0

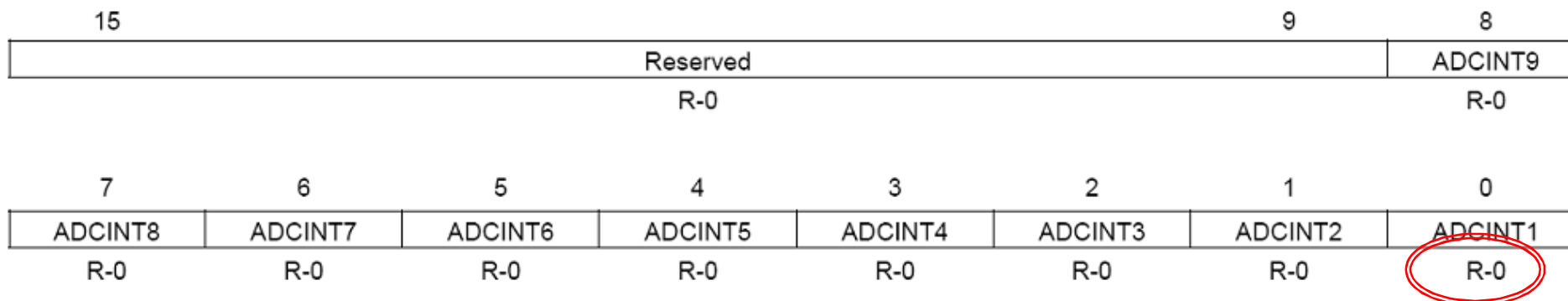
- **BIT0:** 写0 -温度传感器有效
 写1 -温度传感器无效





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCINTFLG



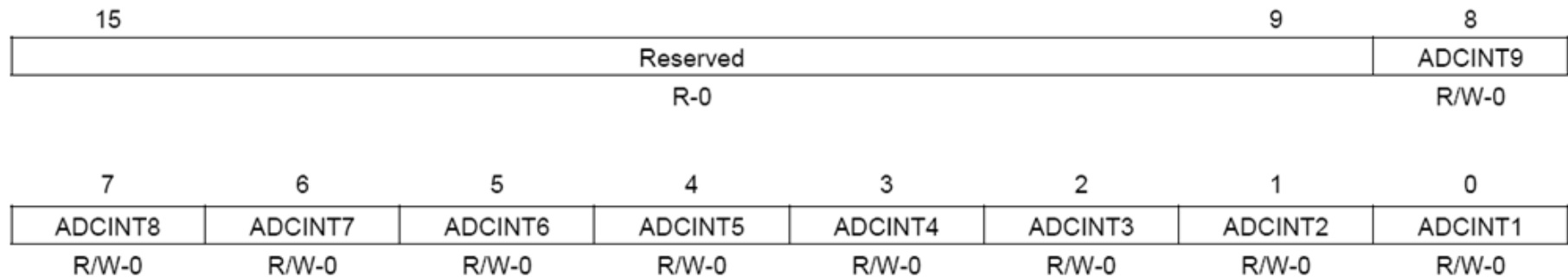
➤ **BIT8-0: ADCINT_x (x=9-1) 中断标志位**





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCINTFLGCLR



➤ **BIT8-0: ADCINT_x (x=9-1) 中断标志清除位;**

读为**0**;

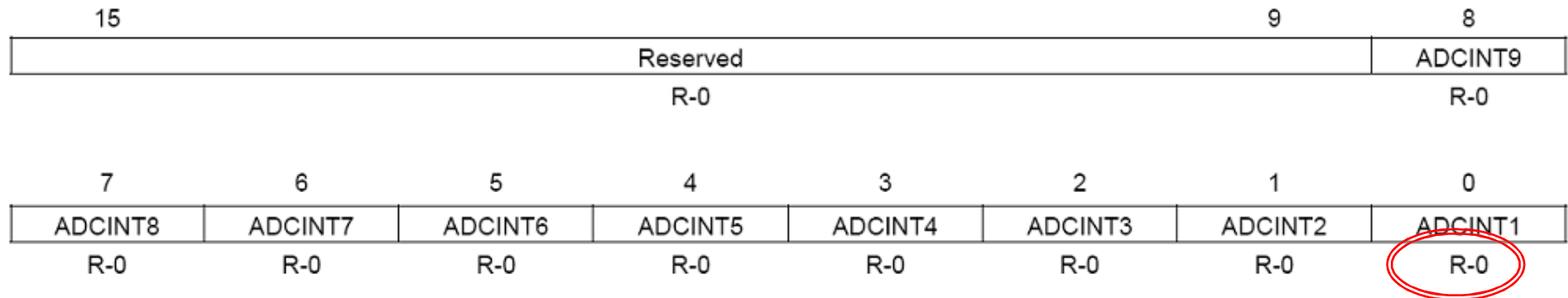
写**0**无效; 写**1**清**0**。





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCINTFLGOVF



➤ **BIT8-0: ADCINT_x (x=9-1) 中断溢出状态位;**

0-无溢出; 1-有溢出。

注: 如果相关的**ADCINTFLG**位被设置且额外又产生了**EOC**触发事件, 那么就表示出现了溢出条件。





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCINTOVFCLR

15										9		8	
Reserved										ADCINT9			
R-0										R-0/W-1			
7		6		5		4		3		2		1	0
ADCINT8		ADCINT7		ADCINT6		ADCINT5		ADCINT4		ADCINT3		ADCINT2	ADCINT1
R-0/W-1		R-0/W-1		R-0/W-1		R-0/W-1		R-0/W-1		R-0/W-1		R-0/W-1	R-0/W-1

➤ **BIT8-0: ADCINT_x (x=9-1) 中断溢出清除位;**

写0-无动作; 写1-清除ADCINTOVF相应位。





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - INTSEL1N2

15	14	13	12	8
Reserved	INT2CONT	INT2E	INT2SEL	
R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	
7	6	5	4	0
Reserved	INT1CONT	INT1E	INT1SEL	
R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	

➤ **INT_xCONT**: **ADCINT_x连续模式使能位**

0 -需手动清除**ADCINT_x**标志（在**ADCINTFLG**中）

1 -每当产生**EOC**脉冲时便产生**ADCINT_x**脉冲

➤ **INT_xE**: **ADCINT_x中断使能位**

0 -禁止中断；**1**-使能中断。





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - INTSEL1N2

15	14	13	12	8
Reserved	INT2CONT	INT2E	INT2SEL	
R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	
7	6	5	4	0
Reserved	INT1CONT	INT1E	INT1SEL	
R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	

➤ **INT_xSEL**: ADCINT_x的EOC触发源选择位

00-0F – EOC0-EOC15





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器

以下寄存器参考：INTSEL1N2

INTSEL3N4

INTSEL5N6

INTSEL7N8

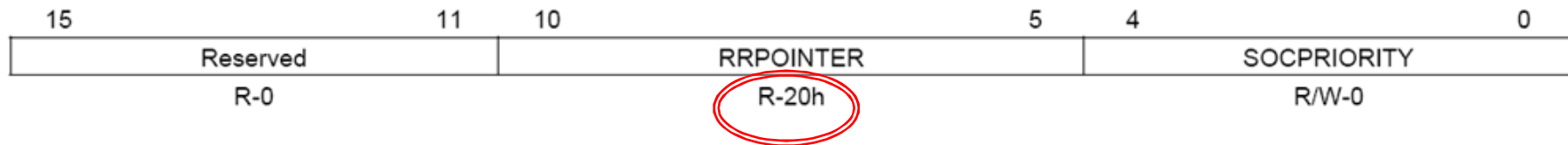
INTSEL9N10





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - SOCPRCTL



- **BIT10-5:** **轮询指针**，保存轮询环中上个被转换的SOC_x的值，
该指针被轮询机制用来确定转换顺序。

00-0F→**SOC0-SOC15**

- **BIT4-0:** **SOC的优先级**，决定优先级模式的切断点。

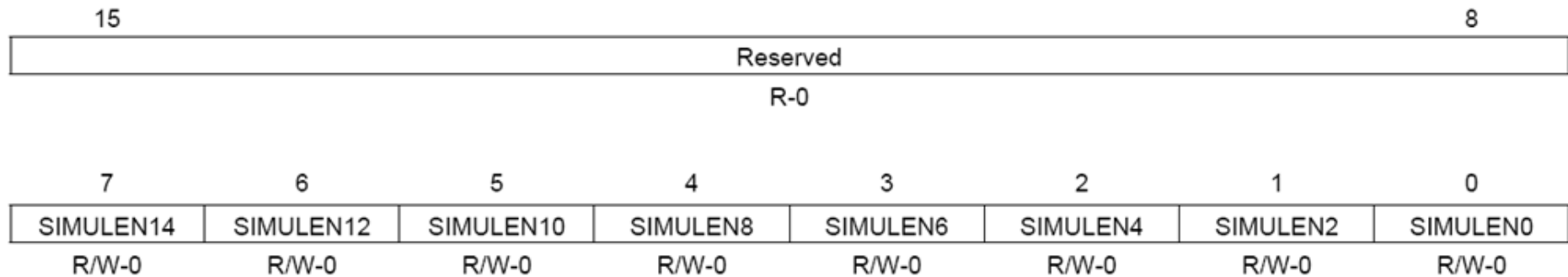
SOC0-SOC(SOCPRIORITY-1)为高优先级





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCSAMPLEMODE



➤ **SIMULEN_x**: 同步采样使能位。

写0 - **SOC_x**和**SOC(x+1)**设置成单采样模式

写1 - **SOC_x**和**SOC(x+1)**设置成同步采样模式

注：相应通道在转换时，该位不能置1。





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCINTSOCSEL1

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SOC7		SOC6		SOC5		SOC4		SOC3		SOC2		SOC1		SOC0	
R/W-0		R/W-0		R/W-0		R/W-0		R/W-0		R/W-0		R/W-0		R/W-0	

➤ **SOC_x**: **中断触发器选择位**。选择由哪个**ADCINT**触发**SOC_x**。

这个字段优先于**ADCSOC_xCTL**寄存器中的**TRIGSEL**字段。

00 –没有**ADCINT**触发**SOC_x**。由**TRIGSEL**选触发源

01 – **ADCINT1**将触发**SOC_x**。**TRIGSEL**被忽略

10 – **ADCINT2**将触发**SOC_x**。**TRIGSEL**被忽略

11 – 无效





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCINTSOCSEL2

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SOC15	SOC14	SOC13	SOC12	SOC11	SOC10	SOC9	SOC8								
R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0								

➤ **SOC_x**: **中断触发器选择位**。选择由哪个ADCINT触发SOC_x。

这个字段优先于ADCSOC_xCTL寄存器中的TRIGSEL字段。

00 – 没有ADCINT触发SOC_x。由TRIGSEL选触发源

01 – ADCINT1将触发SOC_x。TRIGSEL被忽略

10 – ADCINT2将触发SOC_x。TRIGSEL被忽略

11 – 无效





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCSOCFLG1

15	14	13	12	11	10	9	8
SOC15	SOC14	SOC13	SOC12	SOC11	SOC10	SOC9	SOC8
R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
7	6	5	4	3	2	1	0
SOC7	SOC6	SOC5	SOC4	SOC3	SOC2	SOC1	SOC0
R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0

➤ **SOCx**: **开始转换标志位**。指示单个**SOC**转换的状态。

0 – **SOCx**采样没挂起

1 – 已经收到触发事件且**SOCx**采样被挂起。

注：转换开始后，这个位会**自动清除**。





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCSOCFRC1

15	14	13	12	11	10	9	8
SOC15	SOC14	SOC13	SOC12	SOC11	SOC10	SOC9	SOC8
R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
7	6	5	4	3	2	1	0
SOC7	SOC6	SOC5	SOC4	SOC3	SOC2	SOC1	SOC0
R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0

➤ **SOCx**: 强制开始转换标志位。

写0 – 无影响

写1 – 强制将**SOCx**标志位置1，**SOCx**进入优先级判别。





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCSOCOVF1

15	14	13	12	11	10	9	8
SOC15	SOC14	SOC13	SOC12	SOC11	SOC10	SOC9	SOC8
R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
7	6	5	4	3	2	1	0
SOC7	SOC6	SOC5	SOC4	SOC3	SOC2	SOC1	SOC0
R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0

➤ **SOCx**: **开始转换溢出标志位**。用于指示在目前**SOCx**事件挂起期间是否产生了**SOCx**事件。

0 – 无溢出

1 – 有溢出

注：该位不影响**SOCx**事件，只是指示某个触发事件是否错过。





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCSOCOVCLR1

15	14	13	12	11	10	9	8
SOC15	SOC14	SOC13	SOC12	SOC11	SOC10	SOC9	SOC8
R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
7	6	5	4	3	2	1	0
SOC7	SOC6	SOC5	SOC4	SOC3	SOC2	SOC1	SOC0
R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0

➤SOCx: 开始转换溢出标志清除位。

写0 – 无影响

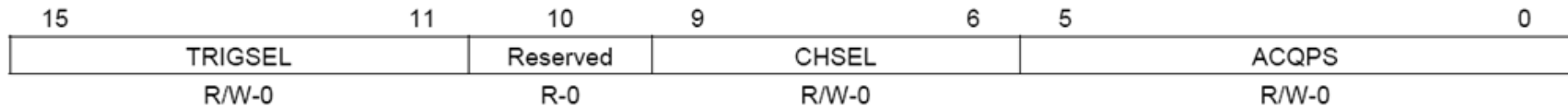
写1 – 清除SOCx溢出标志位





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCSOCxCTL (x=0~15)



➤ **TRIGSEL: 触发源选择位。**

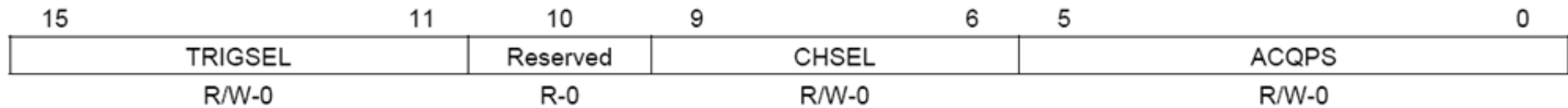
TRIGSEL	触发源	TRIGSEL	触发源
00h	仅由软件触发	0Ah	ePWM3.ADCSOCA
01h	CPU定时器0.TINT0n	0Bh	ePWM4.ADCSOCA
02h	CPU定时器1.TINT1n	0Ch	ePWM4.ADCSOCA
03h	CPU定时器2.TINT2n	0Dh	ePWM5.ADCSOCA
04h	XINT2.XINT2SOC	0Eh	ePWM5.ADCSOCA
05h	ePWM1.ADCSOCA	0Fh	ePWM6.ADCSOCA
06h	ePWM1.ADCSOCA	10h	ePWM6.ADCSOCA
07h	ePWM2.ADCSOCA	11h	ePWM7.ADCSOCA
08h	ePWM2.ADCSOCA	12h	ePWM7.ADCSOCA
09h	ePWM3.ADCSOCA	其它	无效选择





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCSOCxCTL (x=0~15)



➤ **TRIGSEL**: 触发源选择位。

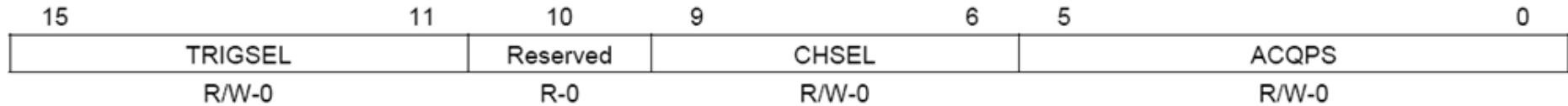
注意: ADCINTSOCSEL1或ADCINTSOCSEL2寄存器中相应的SOCx字段的值优先于TRIGSEL字段。





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCSOCxCTL (x=0~15)



➤ **CHSEL**: 通道选择位。

顺序采样模式 (**SIMULENx = 0**) :

0-7: ADCINA0-ADCINA7

8-F: ADCINB0-ADCINB7

同步采样模式 (**SIMULENx = 1**) :

0-7: ADCINA0\B0 - ADCINA7\B7

8-F: 无效。





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCSOCxCTL (x=0~15)



➤ **ACQPS**: 采样预分频控制位。设置采样/保持窗口的长度，最小值为6。

00-05: 无效。

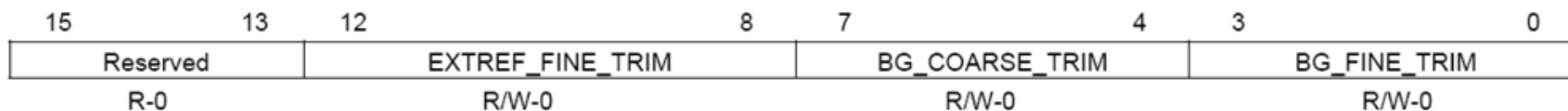
06-3F: 采样窗口为 (**ACQPS+1**) 个周期长。





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCREFTRIM



➤ **BIT12-8: ADC外部基准微调位。**

➤ **BIT7-4: ADC内部带隙微调位。**

➤ **BIT3-0: ADC内部带隙粗调位。**

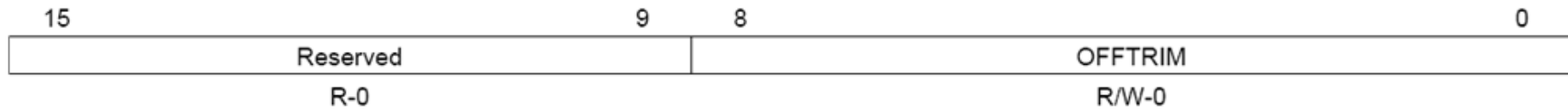
注意： 这些位在器件引导代码装载厂家校正设置之后不能修改。





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCOFFTRIM



➤ **BIT8-0: ADC偏置量调节位。**

注意： 这些位在器件引导代码装载厂家校正设置之后不能修改。





Lecture5 ADC

八、ADC寄存器 - ADCRESULT_x (x=0~15)



➤ **BIT12-0**: 12位右对齐的**ADC结果**。

顺序采样模式 (**SIMULEN_x = 0**) :

SOC_x的转换结果存储在**ADCRESULT_x**。

同步采样模式 (**SIMULEN_x = 1**) :

SOC_x同步结果存在**ADCRESULT_x**和**ADCRESULT_{x+1}**

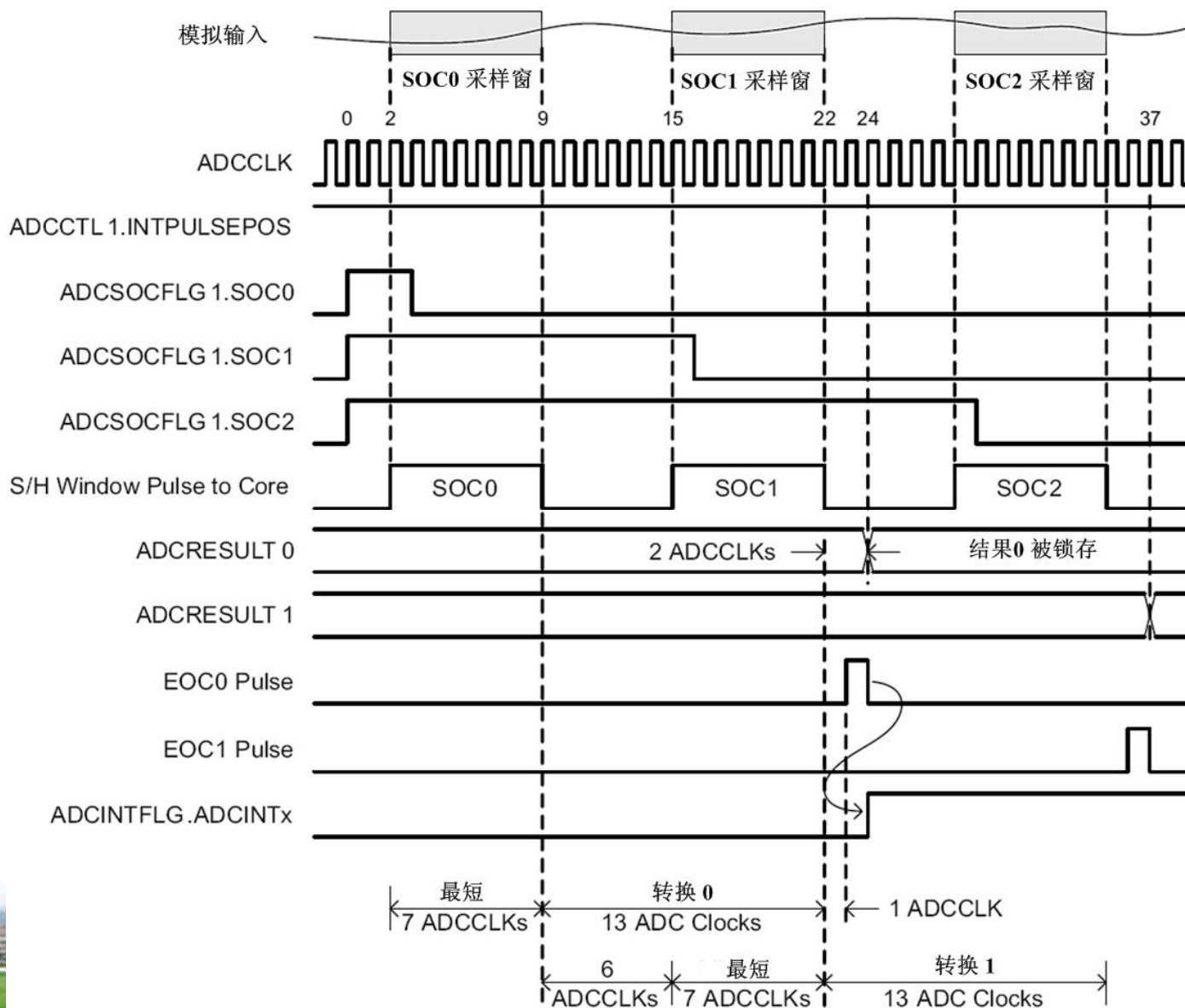




Lecture5 ADC

九、ADC时序

1、顺序采样 (迟中断)

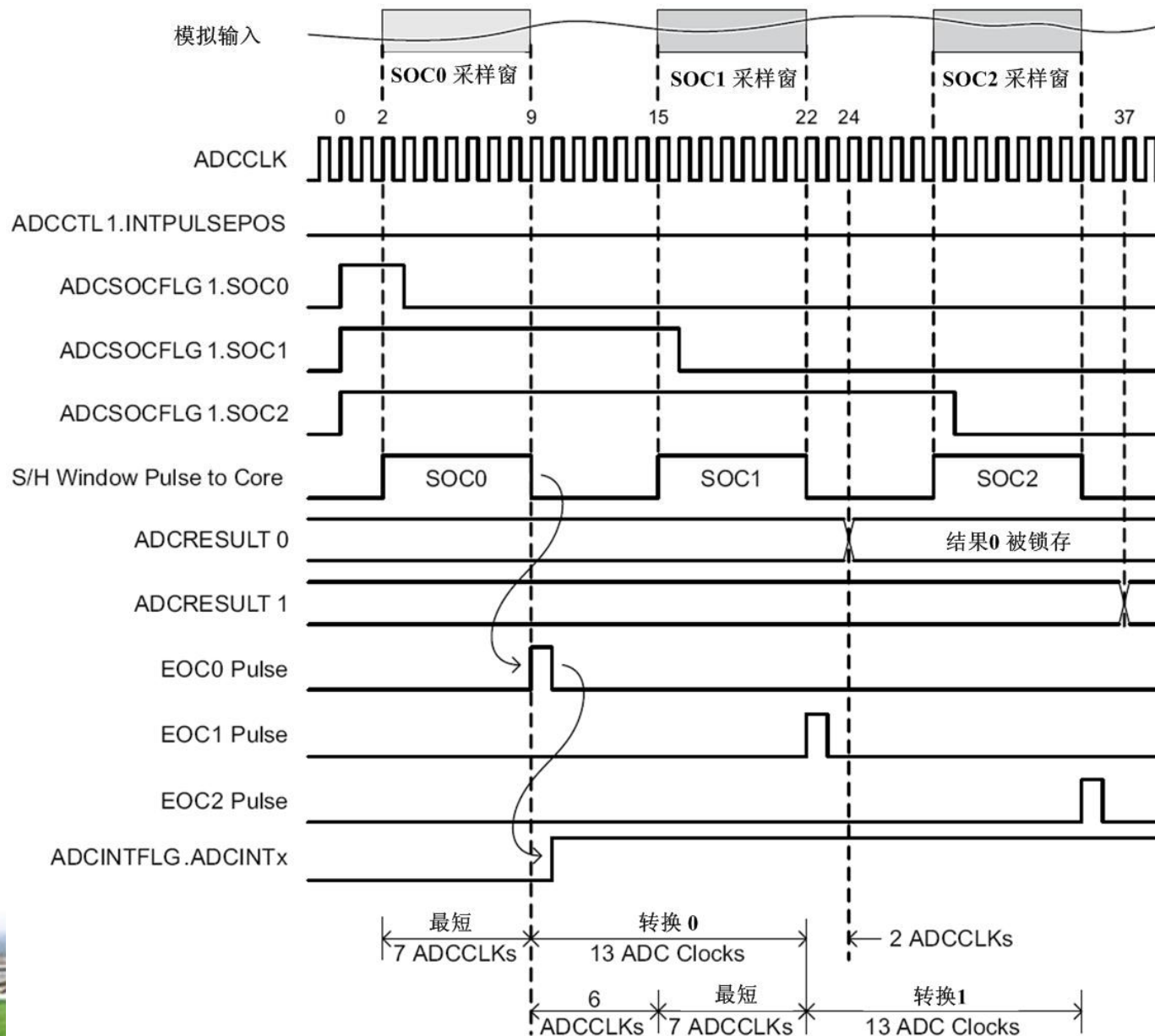




Lecture5 ADC

九、ADC时序

1、顺序采样 (早中断)

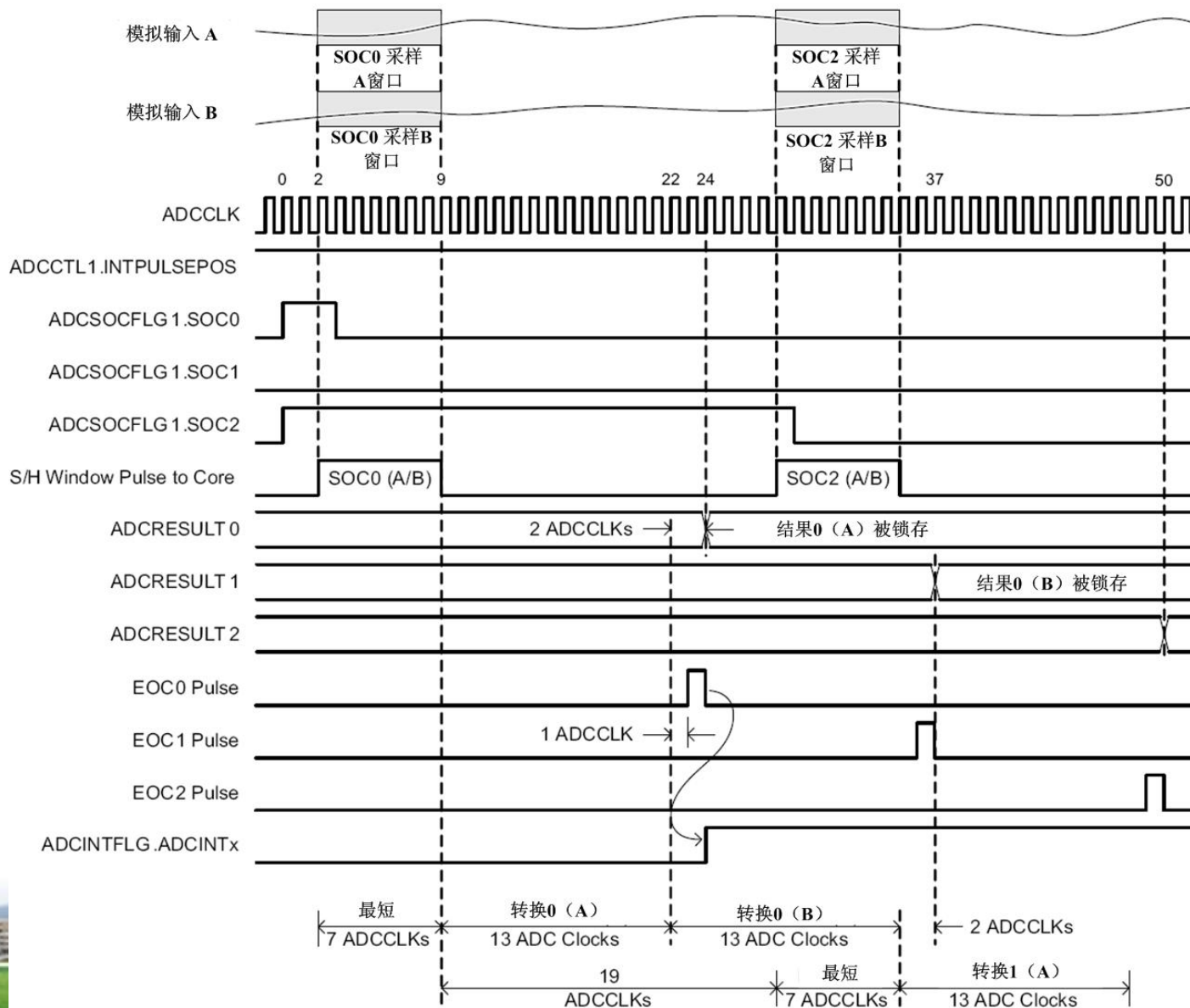




Lecture5 ADC

九、ADC时序

2、同步采样 (迟中断)

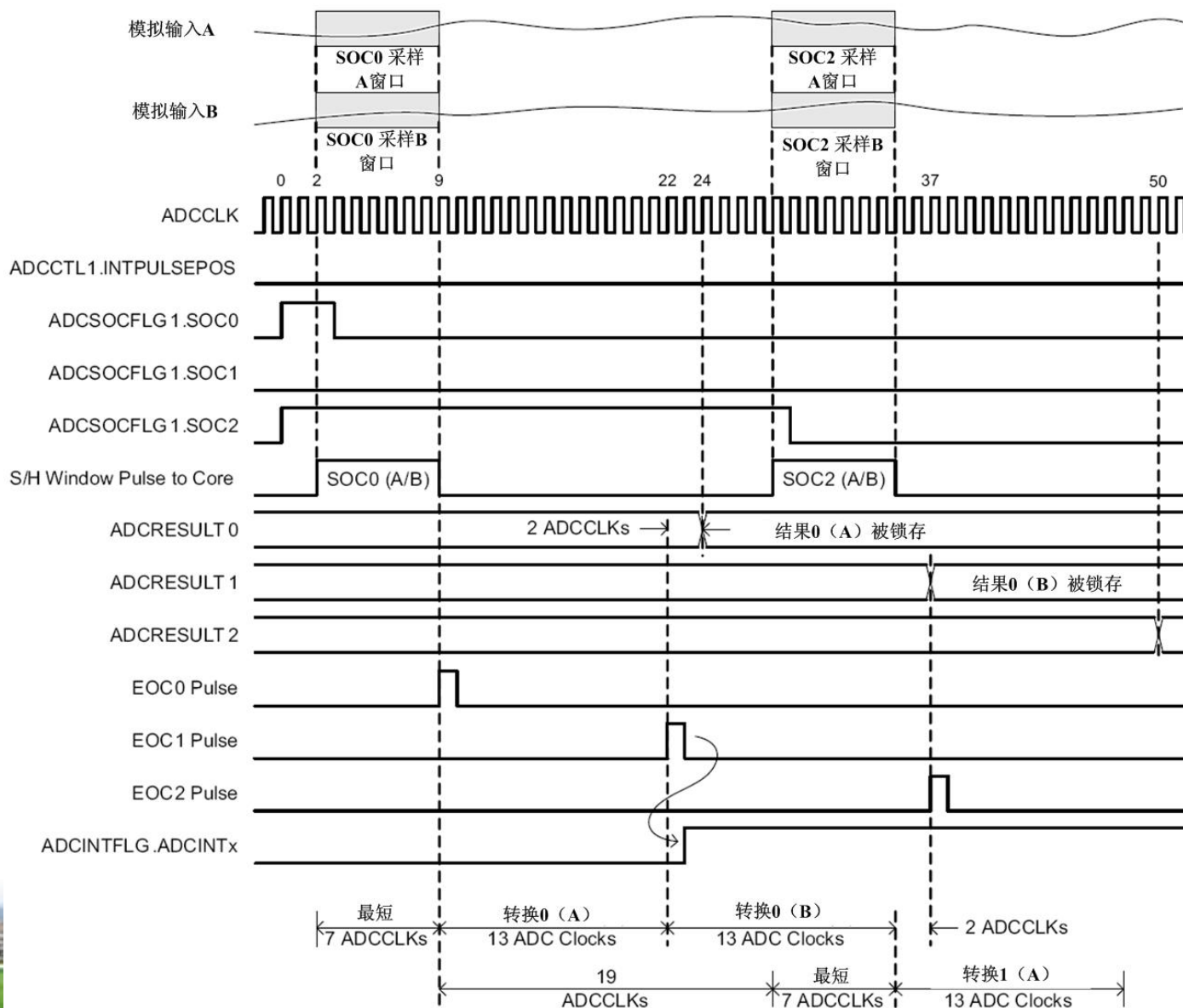




Lecture5 ADC

九、ADC时序

2、同步采样 (早中断)





Lecture5 ADC

十、编程实现

1、文件: DSP2802x_Adc.h 和 DSP2802x_Adc.c

寄存器定义: **AdcRegs.寄存器名.bit.位名**

AdcResult.寄存器名



ADCRESULT0~ ADCRESULT15





Lecture5 ADC

十、编程实现

1、文件: DSP2802x_Adc.h 和 DSP2802x_Adc.c

InitAdc();

ADC时钟使能, PCLKCR0.ADCENCLK =1。

启动模拟电路、带隙和参考源, ADCCTL1寄存器 (ADCPWDN, ADCBGPWD, ADCREFPWD位=1)。

使能ADC, ADCCTL1.ADCENABLE=1。

在首次转换之前延时1毫秒。





Lecture5 ADC

十、编程实现

1、文件: **DSP2802x_Adc.h** 和 **DSP2802x_Adc.c**

InitAdcAio();

使能**AIO2、AIO4、AIO6、AIO10、AIO12、AIO14。**

AdcOffsetSelfCal();

校准

AdcChanSelect(Uint16 ch_no);

单通道采样

AdcConversion();

"ping-pong" sampling





Lecture5 ADC

十、编程实现

2、ADC编程流程

- 1)、使能ADC模块时钟 ($PCLKCR0.ADCENCLK = 1$)
- 2)、启动模拟电路、带隙和参考源, ADCCTL1寄存器 ($ADCPWDN, ADCBGPWD, ADCREFPWD$ 位=1)
- 3)、使能ADC模块 ($ADCCTL1.ADCENABLE=1$)
- 4)、ADC中断相关设置 (参考PIE)
- 5)、模拟IO引脚复用设置 ($AIOMUX1$)
- 6)、SOC配置 (触发、通道、采样窗口)
- 7)、编写中断ISR (读取ADC结果)



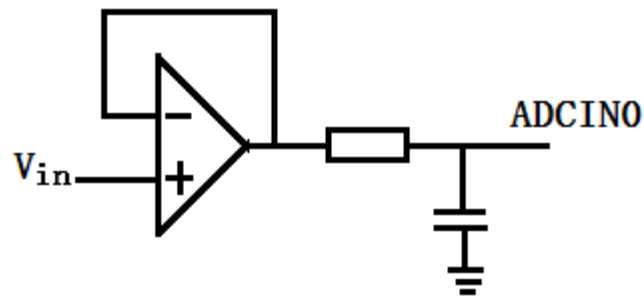


Lecture5 ADC

十、编程实现

3、ADC采样电路设置须知

- 1)、**VDDA**、**VSSA**、**VSS**等引脚正确接线（查看芯片资料）
- 2)、典型采样输入接线如下：



- 3)、经采样电路后，使得输入**ADCIN**的电压为（**0~3V**）。
- 4)、在高压应用场合时得考虑是否需要隔离。





Thank You & Question?

