

2.5V 和 4.096V 参考电压

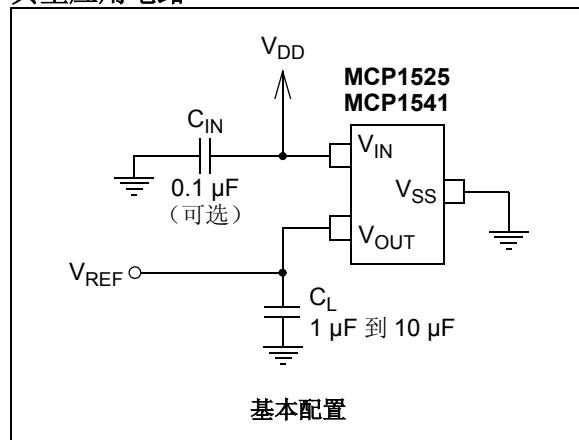
特性

- 高精度参考电压
- 输出电压：2.5V 和 4.096V
- 初始精度：最大值为 $\pm 1\%$
- 温度漂移：最大值为 $\pm 50 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$
- 输出电流： $\pm 2 \text{ mA}$
- 最大输入电流：+25°C 时最大值为 $100 \mu\text{A}$
- 封装：TO-92 和 SOT-23-3
- 工业级温度范围：-40°C 至 +85°C

应用领域

- 电池供电系统
- 手持式仪表
- 仪器和过程控制
- 测试设备
- 数据采集系统
- 通信设备
- 医疗器材
- 高精度电源
- 8 位、10 位和 12 位 A/D 转换器 (A/D Converter, ADC)
- D/A 转换器 (D/A Converter, DAC)

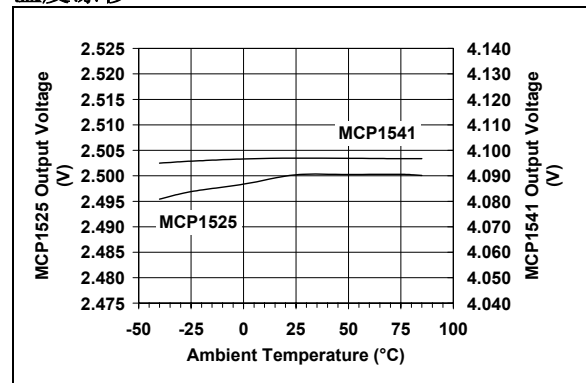
典型应用电路



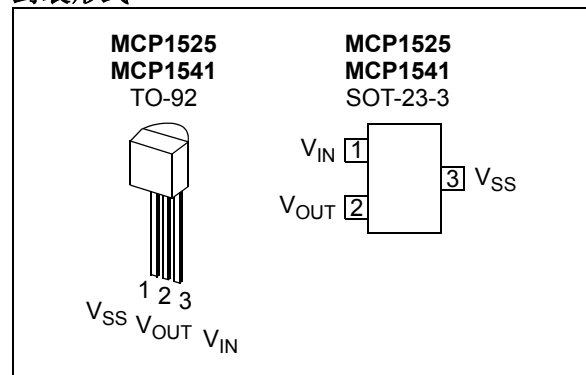
概述

Microchip Technology Inc. 的 MCP1525/41 器件是高精度 2.5V 和 4.096V 参考电压源，它采用先进的 CMOS 电路设计和 EPROM 存储方式，保证初始容差在 $\pm 1\%$ (最大值) 范围内，温度稳定性控制在 $\pm 50 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ (最大值) 范围内。除了在 25°C 下静态电流很低 (最大不超过 $100 \mu\text{A}$) 外，这些器件在时间和温度稳定性上也比传统的齐纳技术具有明显优势。MCP1525 的输出电压是 2.5V，MCP1541 是 4.096V。器件提供 SOT-23-3 和 TO-92 两种封装形式，并且在工业级温度范围 -40°C 至 +85°C 范围内可正常工作。

温度漂移



封装形式



MCP1525/41

1.0 电气特性

绝对最大值 †

$V_{IN} - V_{SS}$	7.0V
输入电流 (V_{IN})	20 mA
输出电流 (V_{OUT})	±20 mA
连续功耗 ($T_A = 125^\circ\text{C}$)	140 mW
所有输入和输出电压	$V_{SS} - 0.6\text{V}$ 至 $V_{IN} + 1.0\text{V}$
储存温度	-65°C 到 +150°C
最大结温 (T_J)	+125°C
所有引脚上的 ESD 保护 (HBM)	≥ 4 kV

† 注意：如果器件工作条件超过上述“绝对最大值”，可能会对器件造成永久性损坏。上述值仅为运行条件极大值，我们不建议器件在该规范规定的范围以外运行。器件长时间工作在最大值条件下，其稳定性会受到影响。

直流电气规范

电气特性：除非另外声明，否则 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_{IN} = 5.0\text{V}$ 、 $V_{SS} = \text{GND}$ 、 $I_{OUT} = 0\text{ mA}$ 且 $C_L = 1\text{ }\mu\text{F}$ 。						
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
输出						
MCP1525 的输出电压	V_{OUT}	2.475	2.5	2.525	V	$2.7\text{V} \leq V_{IN} \leq 5.5\text{V}$
MCP1541 的输出电压	V_{OUT}	4.055	4.096	4.137	V	$4.3\text{V} \leq V_{IN} \leq 5.5\text{V}$
输出电压漂移	TCV_{OUT}	—	27	50	ppm/°C	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C (注 1)
长期输出稳定性	V_{OUT}	—	2	—	ppm/hr	在 125°C 下连续工作 1008 小时 (见图 1-1)，在 $+25^\circ\text{C}$ 时测得
负载稳定度	$\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$	—	0.5	1	mV/mA	$I_{OUT} = 0\text{ mA}$ 至 -2 mA
	$\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$	—	0.6	1	mV/mA	$I_{OUT} = 0\text{ mA}$ 至 2 mA
	$\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$	—	—	1.3	mV/mA	$I_{OUT} = 0\text{ mA}$ 至 -2 mA ， $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C
	$\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$	—	—	1.3	mV/mA	$I_{OUT} = 0\text{ mA}$ 至 2 mA ， $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C
输出电压迟滞	V_{HYS}	—	115	—	ppm	注 2
最大负载电流	I_{SC}	—	±8	—	mA	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C 且 $V_{IN} = 5.5\text{V}$
输入到输出						
电压差	V_{DROP}	—	137	—	mV	$I_{OUT} = 2\text{ mA}$
线性稳定度	$\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$	—	107	300	$\mu\text{V/V}$	$V_{IN} = 2.7\text{V}$ 至 5.5V (MCP1525)， $V_{IN} = 4.3\text{V}$ 至 5.5V (MCP1541)
	$\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$	—	—	350	$\mu\text{V/V}$	$V_{IN} = 2.7\text{V}$ 至 5.5V (MCP1525)， $V_{IN} = 4.3\text{V}$ 至 5.5V (MCP1541)， $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C
输入						
MCP1525 的输入电压	V_{IN}	2.7	—	5.5	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C
MCP1541 的输入电压	V_{IN}	4.3	—	5.5	V	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C
输入电流	I_{IN}	—	86	100	μA	空载
	I_{IN}	—	95	120	μA	空载， $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C

- 注 1：输出温度系数使用“盒式 (Box)”法测量，调整 $+25^\circ\text{C}$ 时的输出电压，使其尽量靠近典型值。然后将 85°C 时的输出电压调整到零，从而得出温度系数。
- 注 2：输出电压迟滞定义为当温度从 25°C 分别至 $+85^\circ\text{C}$ 和 -40°C 变化后，再重新回到 25°C 时输出电压的变化，请参见第 1.1.10 节“输出电压迟滞”。

交流电气规范

电气特性: 除非另外声明, 否则 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_{IN} = 5.0\text{V}$ 、 $V_{SS} = \text{GND}$ 、 $I_{OUT} = 0\text{ mA}$ 且 $C_L = 1\text{ }\mu\text{F}$ 。						
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
交流响应						
带宽	BW	—	100	—	kHz	
输入和负载电容 (见图 4-1)						
输入电容	C_{IN}	—	0.1	—	μF	注 1
负载电容	C_L	1	—	10	μF	注 2
噪声						
MCP1525 的输出噪声电压	E_{no}	—	90	—	μV_{P-P}	0.1 Hz 至 10 Hz
	E_{no}	—	500	—	μV_{P-P}	10 Hz 至 10 kHz
MCP1541 的输出噪声电压	E_{no}	—	145	—	μV_{P-P}	0.1 Hz 至 10 Hz
	E_{no}	—	700	—	μV_{P-P}	10 Hz 至 10 kHz

注 1: 输入电容可选; Microchip 建议使用陶瓷电容。

注 2: 这些器件在负载电容为 $1\text{ }\mu\text{F}$ 和 $10\text{ }\mu\text{F}$ 的情况下都经过了测试, 保证能在整个负载电容范围内正常工作。容量范围更宽的负载电容值已经过特性测试并取得成功, 但未经生产测试。

温度规范

电气特性: 除非另外声明, 否则 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_{IN} = 5.0\text{V}$ 且 $V_{SS} = \text{GND}$ 。						
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
温度范围						
规定的温度范围	T_A	-40	—	+85	$^\circ\text{C}$	
工作温度范围	T_A	-40	—	+125	$^\circ\text{C}$	注 1
储存温度范围	T_A	-65	—	+150	$^\circ\text{C}$	
封装热阻						
热阻, TO-92	θ_{JA}	—	132	—	$^\circ\text{C}/\text{W}$	
热阻, SOT-23-3	θ_{JA}	—	336	—	$^\circ\text{C}/\text{W}$	

注 1: 在工作温度范围内, 这些参考电压源仍可工作但性能有所下降。在任何情况下, 均禁止内部结温 (T_J) 超过 $+150^\circ\text{C}$ 绝对最大规范值。

1.1 规范说明和测试电路

1.1.1 输出电压

输出电压是输出引脚 (V_{OUT}) 上的参考电压。

1.1.2 输入电压

输入 (工作) 电压是指可施加给 V_{IN} 引脚的电压范围, 使器件能在 V_{OUT} 引脚上产生指定的输出电压。

1.1.3 输出电压漂移 (TCV_{OUT})

输出温度系数或电压漂移是度量输出电压 (V_{OUT}) 随环境温度变化而偏离初始值程度的指标。电气规范中规定的值经过测量并等于以下公式的计算结果:

公式 1-1:

$$TCV_{OUT} = \frac{\Delta V_{OUT} / V_{NOM}}{\Delta T_A} \quad (\text{ppm}/^\circ\text{C})$$

其中:

$$V_{NOM} = 2.5\text{V}, \text{ MCP1525}$$

$$V_{NOM} = 4.096\text{V}, \text{ MCP1541}$$

MCP1525/41

1.1.4 电压差

通过降低 V_{IN} 使输出电压跌落 1% 可测得这些器件的电压差 (Dropout Voltage)。在这些条件下电压差等于:

公式 1-2:

$$V_{DROP} = V_{IN} - V_{OUT}$$

电压差受环境温度和负载电流影响。

图 2-18 给出了输出电流在正负值范围内的电压差。对于高于 0 mA 的电流, 压差为正。在这种情况下, 参考电压主要由 V_{IN} 提供。输出电流低于 0 mA 时, 压差为负。随着负输出电流绝对值的增大, 输入电流 (I_{IN}) 逐渐降低。在这种情况下, 输出电流开始向参考电压源提供所需的电流。

1.1.5 线性稳定度

线性稳定度是度量输出电压 (V_{OUT}) 随输入电压 (V_{IN}) 的变化而变化的指标, 用 $\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$ 表示, 其单位为 $\Delta V/V$ 或 ppm。例如, V_{IN} 变化 500 mV 会使 V_{OUT} 变化 1 μV , 那么 $\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$ 就为 2 $\mu V/V$ 或 2 ppm。

1.1.6 负载稳定度 ($\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$)

负载稳定度是度量输入电流变化 (I_{OUT}) 导致输出电压 (V_{OUT}) 变化程度的指标。负载稳定度通常以 mV/mA 为单位。

1.1.7 输入电流

输入电流 (工作电流) 是在输出引脚上没有负载电流的情况下从 V_{IN} 到 V_{SS} 的灌电流。输入电流受温度和输出电流影响。

1.1.8 输入电压抑制比

输入电压抑制比 (Input Voltage Rejection Ratio, IVRR) 是度量在频率变化时输出电压随输入电压变化程度的指标, 如图 2-7 所示。计算公式如下:

公式 1-3:

$$IVRR = 20 \log \left| \frac{V_{IN}}{V_{OUT}} \right| \text{ (dB)}$$

1.1.9 长期输出稳定性

长期输出稳定性是在将器件按图 1-1 配置后, 使其长期工作在 125°C (图 2-9) 的环境温度下测得的。在该测试中, 器件的所有电气规范值都是在 25°C 条件下定期测得的。

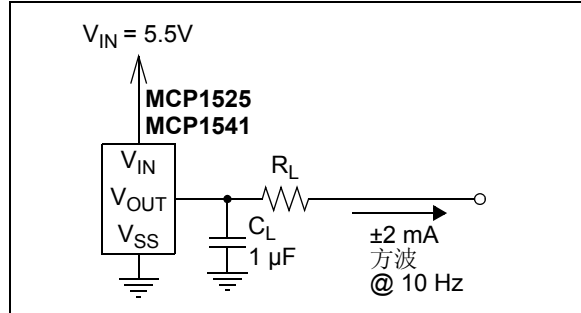


图 1-1: 动态寿命测试配置

1.1.10 输出电压迟滞

输出电压迟滞是度量温度在整个工作范围内来回变化时, 同一温度下输出电压误差的指标。在温度从 +25°C 上升至 +85° 然后回落至 +25°C 和从 +25°C 下降至 -40°C 然后回升至 +25°C 时, 测量输出电压的变化, 可以量化迟滞量。

2.0 典型性能曲线

注： 以下图表来自有限数量样本的统计结果，仅供参考。所列出的性能特性未经测试，不做任何保证。有些图表中列出的数据可能超出规定的工作范围（例如，超出了规定的电源电压范围），因此不在担保范围内。

注： 除非另外声明，否则 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_{IN} = 5.0\text{V}$ 、 $V_{SS} = \text{GND}$ 、 $I_{OUT} = 0\text{ mA}$ 且 $C_L = 1\ \mu\text{F}$ 。

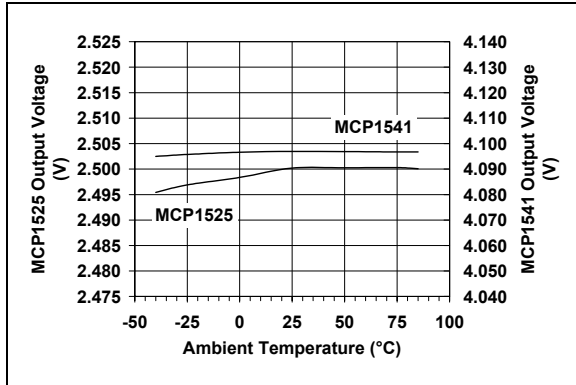


图 2-1: 输出电压—环境温度曲线

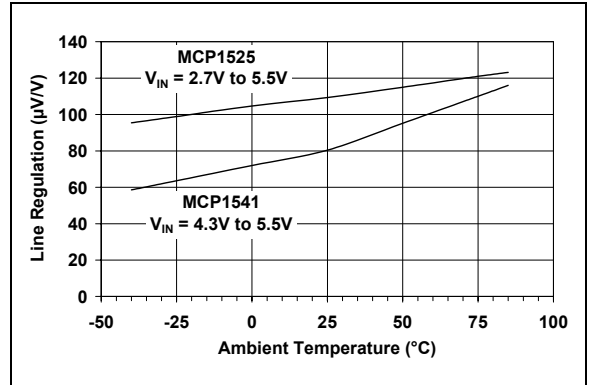


图 2-4: 线性稳定度—环境温度曲线

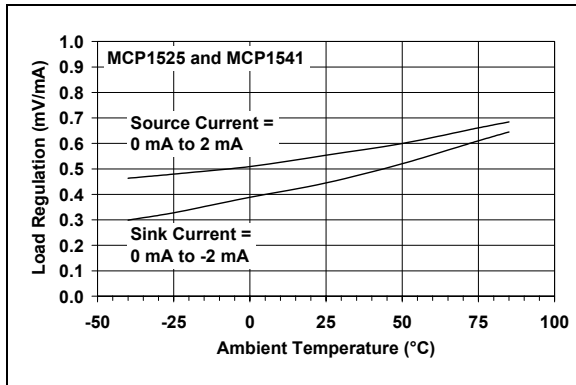


图 2-2: 负载稳定度—环境温度曲线

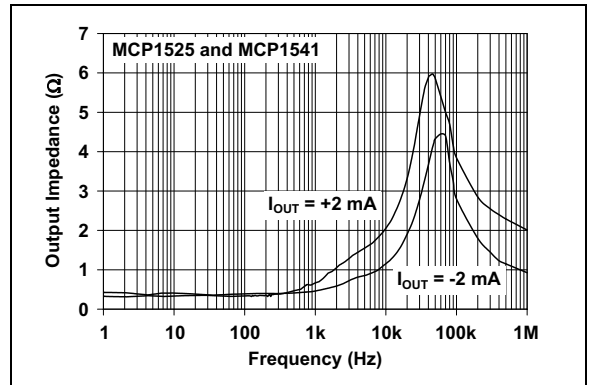


图 2-5: 输出阻抗—频率曲线

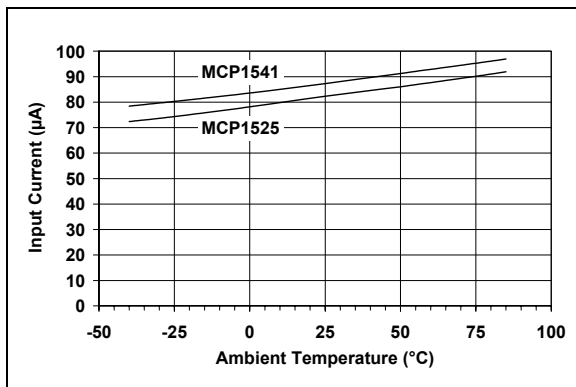


图 2-3: 输入电流—环境温度曲线

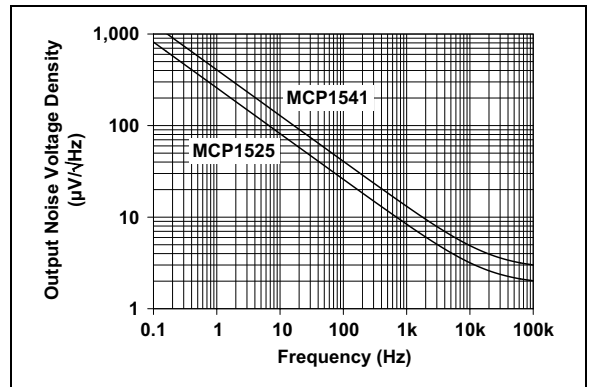


图 2-6: 输出噪声电压密度—频率曲线

MCP1525/41

注：除非另外声明，否则 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_{IN} = 5.0\text{V}$ 、 $V_{SS} = \text{GND}$ 、 $I_{OUT} = 0\text{ mA}$ 且 $C_L = 1\ \mu\text{F}$ 。

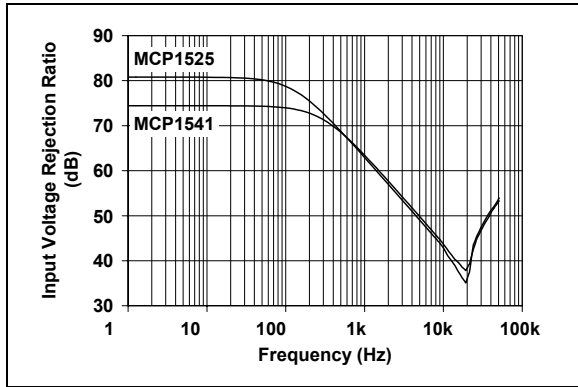


图 2-7: 输入电压抑制比—频率曲线

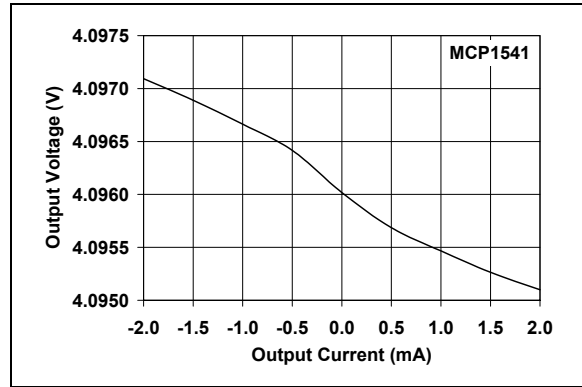


图 2-10: MCP1541 输出电压—输出电流曲线

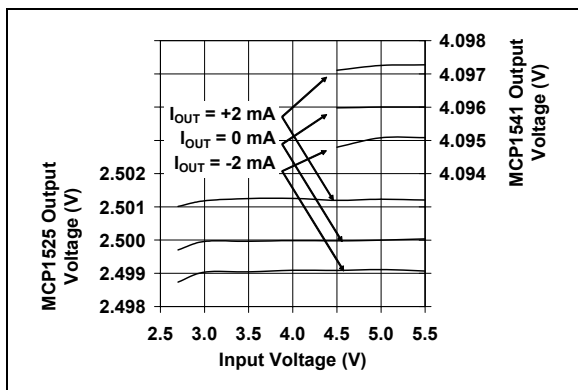


图 2-8: 输出电压—输入电压曲线

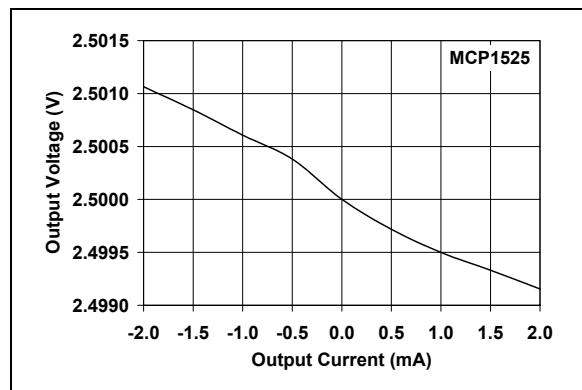


图 2-11: MCP1525 输出电压—输出电流曲线

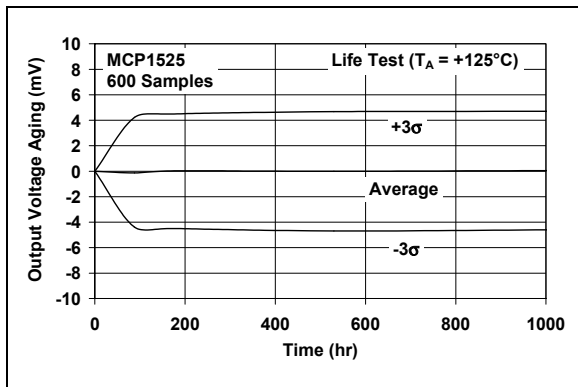


图 2-9: 输出电压衰减—时间曲线
(MCP1525 器件寿命测试数据)

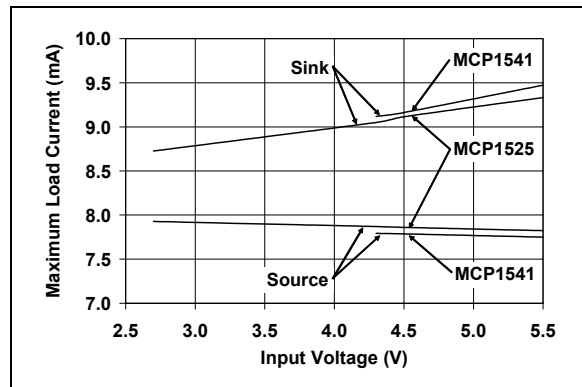


图 2-12: 最大负载电流—输入电压曲线

注：除非另外声明，否则 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_{IN} = 5.0\text{V}$ 、 $V_{SS} = \text{GND}$ 、 $I_{OUT} = 0\text{ mA}$ 且 $C_L = 1\text{ }\mu\text{F}$ 。

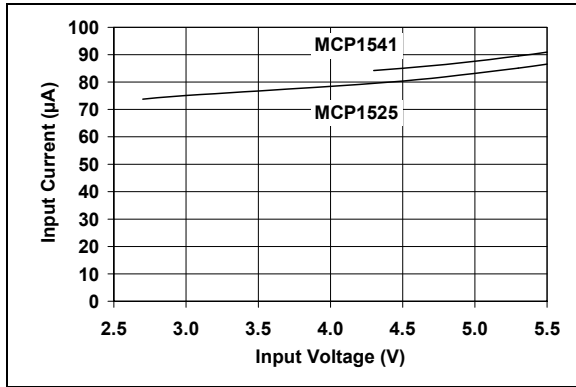


图 2-13: 输入电流—输入电压曲线

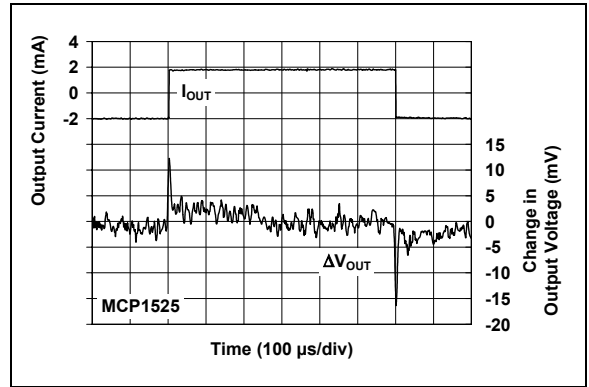


图 2-16: MCP1525 负载瞬态响应曲线

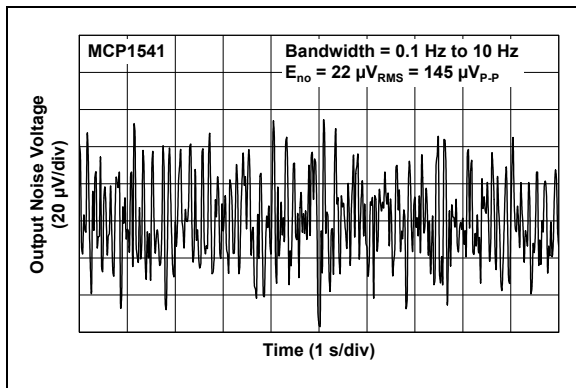


图 2-14: MCP1541 0.1 Hz 至 10 Hz 输出噪声

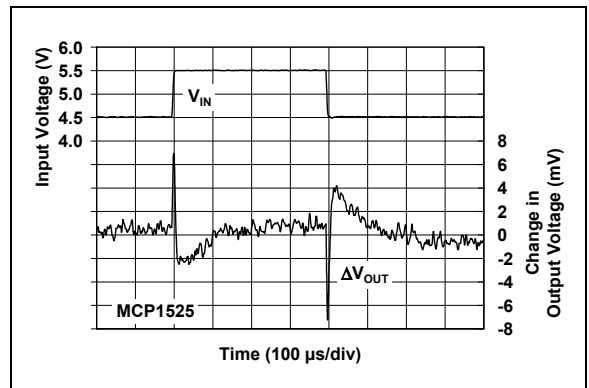


图 2-17: MCP1525 线性瞬态响应曲线

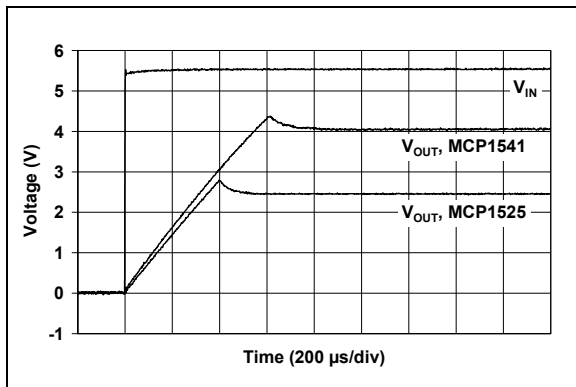


图 2-15: 导通瞬态时间曲线

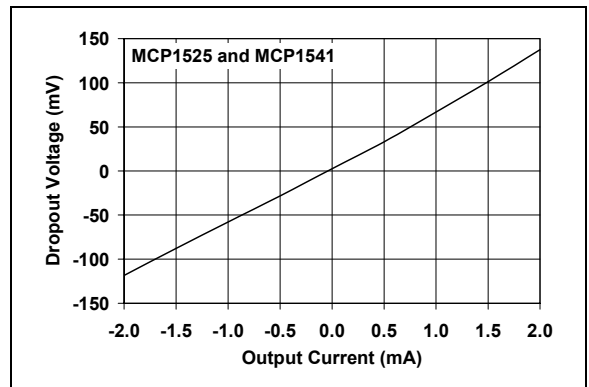


图 2-18: 电压差—输出电流曲线

MCP1525/41

3.0 引脚说明

表 3-1 列出了引脚说明。

表 3-1: 引脚功能表

MCP1525 和 MCP1541 (TO-92-3)	MCP1525 和 MCP1541 (SOT-23-3)	符号	说明
3	1	V_{IN}	输入电压 (或正电源)
2	2	V_{OUT}	输出电压 (或参考电压)
1	3	V_{SS}	接地端 (或负电源)

3.1 输入电压 (V_{IN})

V_{IN} 作为正电源输入引脚 (或工作电压输入端)。如果输入电压的噪声过大, 可在距离该引脚 5 mm 的范围内放置一个 0.1 μF 的陶瓷电容。为了正常工作, 输入电压必须比输出电压高至少 0.2V。

3.2 输出电压 (V_{OUT})

V_{OUT} 是精确的参考电压输出引脚。它可灌和拉小电流, 并且输出阻抗低。需要在距离该引脚 5 mm 的范围内放置一个容量在 1 μF 至 10 μF 之间的负载电容。

3.3 接地端 (V_{SS})

通常直接接地。若板上所有电压都以同一电压为基准, 接地端也可以接至该基准电压, 但必须采用适当的旁路措施。

4.0 应用信息

4.1 应用技巧

4.1.1 基本电路配置

MCP1525 和 MCP1541 参考电压器件在所有应用中都应如图 4-1 所示进行配置。

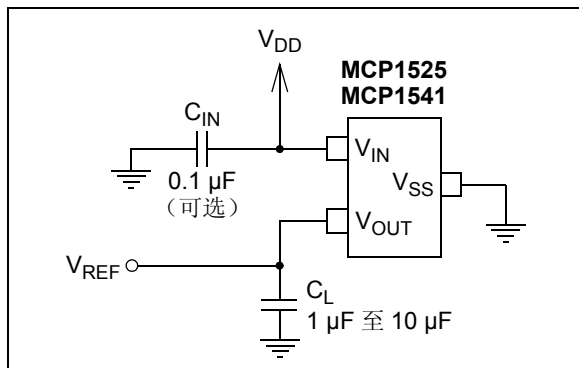


图 4-1: 基本电路配置

如图 4-1 所示，输入电压通过一个可选的 0.1 μF 陶瓷电容接入器件的 V_{IN} 引脚。如果输入电压噪声过大，就应外接此电容。0.1 μF 电容能抑制约 1 到 2 MHz 的输入电压噪声。低于该频率的噪声会被参考电压器件的输入电压抑制功能抑制。频率高于 2 MHz 的噪声超出了参考电压的带宽，所以不会从输入引脚经过器件传送到输出。

要使参考电压稳定就需要一个负载电容 (C_L)，请参见第 4.1.3 节“负载电容”。

4.1.2 输入（旁路）电容

MCP1525 和 MCP1541 参考电压器件不需要在 V_{IN} 和 V_{SS} 间接输入电容。但是，为了提高稳定性并降低输入电压瞬态噪声，建议连接一个 0.1 μF 的陶瓷电容，如图 4-1 所示。该电容应靠近器件（距引脚 5 mm 范围内）。

4.1.3 负载电容

接在 V_{OUT} 和 V_{SS} 之间的输出电容用于补偿参考电压的频率，不能省去。使用容抗在 1 μF 至 10 μF 之间的负载电容来补偿这些器件。与 1 μF 输出电容相比，10 μF 输出电容的噪声抑制要好一些，并可提供更多电荷供负载瞬态快速响应。该电容应靠近器件（距引脚 5 mm 范围内）。

4.1.4 印刷电路板布局注意事项

印刷电路板（Printed Circuit Board, PCB）安装时的机械应力会使输出电压偏离其初始值。SOT-23-3 封装的器件比 TO-92 封装器件更易产生装配应力。要降低应力引起的输出电压偏差，可将参考电压器件安装在 PCB 的低应力区（即远离 PCB 边沿、螺丝孔和大型元件）。

4.1.5 输出滤波

如果这些参考电压输出引脚上的噪声对于特定应用过高，可以使用外部 RC 滤波器和运算放大器缓冲器方便地滤波。运算放大器的输入和输出电压范围必需包括输出参考电压。

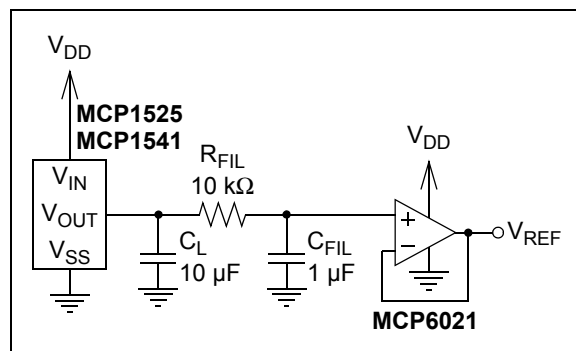


图 4-2: 输出噪声抑制滤波器

RC 滤波器值根据理想截止频率选择：

公式 4-1:

$$f_C = \frac{1}{2\pi R_{FIL} C_{FIL}}$$

图 4-2 中给出的值（10 kΩ 和 1 μF）会在放大器的输出端形成一个一阶低通滤波器。该滤波器的截止频率是 15.9 Hz，衰减率为 20 dB/十倍频程。MCP6021 放大器将该低通滤波器与应用电路的其他部分隔离开来。该放大器还提供额外的驱动能力，其响应速度比参考电压器件更快。

MCP1525/41

4.2 典型应用电路

4.2.1 负参考电压

按图 4-3 可使用 MCP1525 或 MCP1541 配置高精度负参考电压。

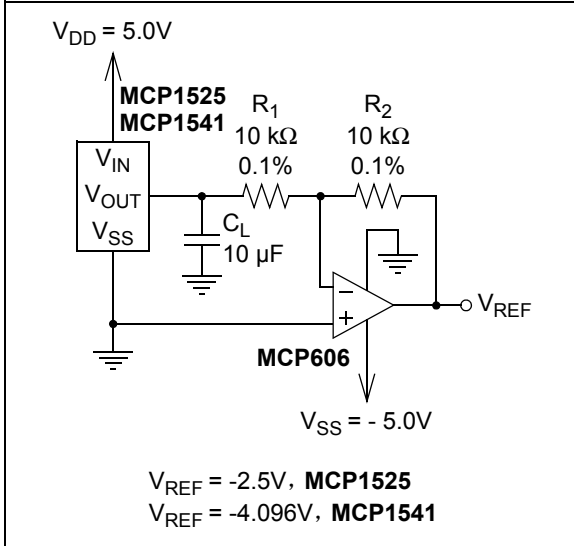


图 4-3: 负参考电压

在该电路中，使用 MCP606 和两个等值电阻实现电压反相。MCP1525 或 MCP1541 参考电压输出端上的电压驱动电阻 R_1 ，该电阻与 MCP606 放大器的反相输入端相连。由于放大器的正相输入端接地，因此反相输入电压也会接近地电势。第 2 个 10 kΩ 电阻放置在放大器反馈回路中。因为放大器的反相输入端处于高阻态，流经 R_1 的电流也会经过 R_2 。这样放大器的输出电压就分别等于 -2.5V (MCP1525) 和 -4.1V (MCP1541)。

4.2.2 A/D 转换器参考电压

MCP1525 和 MCP1541 经认真设计，为 Microchip 的 10 位和 12 位 ADC 系列提供参考电压。图 4-4 给出的电路是为 12 位 ADC MCP3201 提供参考电压的 MCP1541 配置。

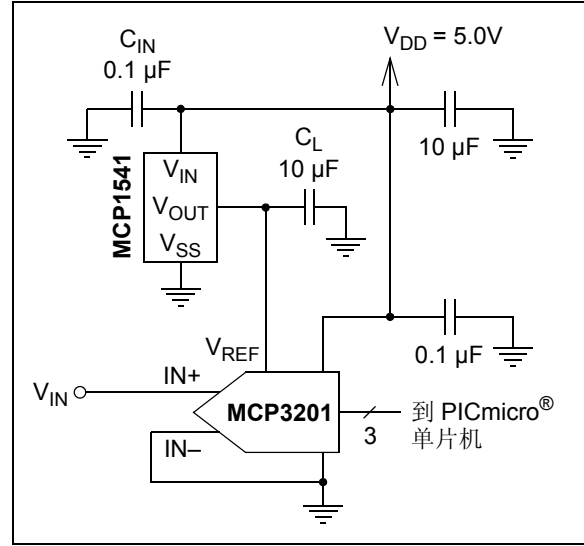
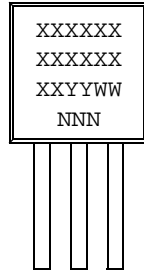


图 4-4: ADC 参考电压电路

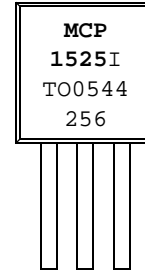
5.0 封装信息

5.1 封装标识信息

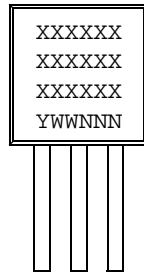
3 引脚 TO-92 (含铅)



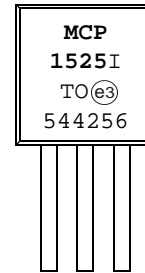
示例:



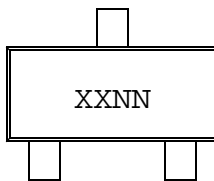
3 引脚 TO-92 (无铅)



示例:



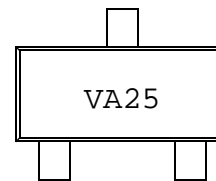
3 引脚 SOT-23-3



器件	工业级温度代码
MCP1525	VANN
MCP1541	VBNN

注: 适用于 3 引脚 SOT-23。

示例:

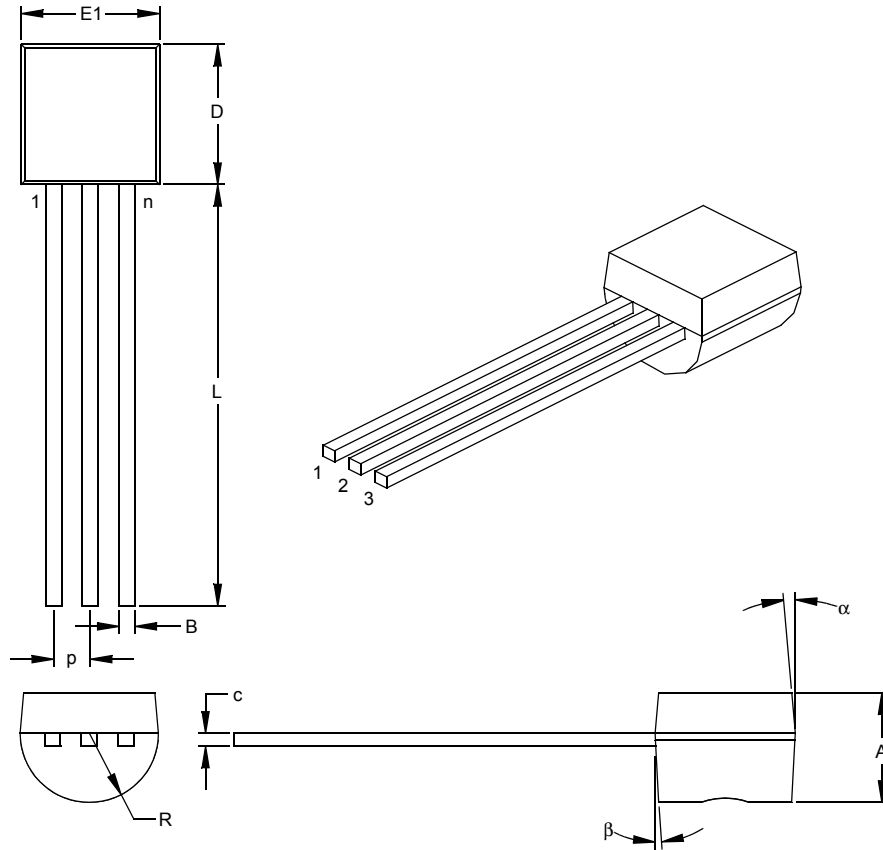


图注:	XX...X	客户信息
	Y	年份代码 (日历年的最后一位数字)
	YY	年份代码 (日历年的最后两位数字)
	WW	星期代码 (一月一日的星期代码为“01”)
	NNN	以字母数字排序的追踪代码
	(e3)	雾锡 (Matte Tin, Sn) 的 JEDEC 无铅标志
	*	表示无铅封装。JEDEC 无铅标志 ((e3)) 标示于此种封装的外包装上。

注: Microchip 元器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信息的字符数。

MCP1525/41

3 引脚塑封晶体管外形 (TO) (TO-92)



尺寸范围	单位	英寸*			毫米		
		最小	正常	最大	最小	正常	最大
引脚数	n		3			3	
引脚间距	p		.050			1.27	
底面到封装表面高度	A	.130	.143	.155	3.30	3.62	3.94
总宽度	E1	.175	.186	.195	4.45	4.71	4.95
总长度	D	.170	.183	.195	4.32	4.64	4.95
塑模封装半径	R	.085	.090	.095	2.16	2.29	2.41
引脚尖到固定面高度	L	.500	.555	.610	12.70	14.10	15.49
引脚厚度	c	.014	.017	.020	0.36	0.43	0.51
引脚宽度	B	.016	.019	.022	0.41	0.48	0.56
塑模顶部锥度	α	4	5	6	4	5	6
塑模底部锥度	β	2	3	4	2	3	4

* 控制参数

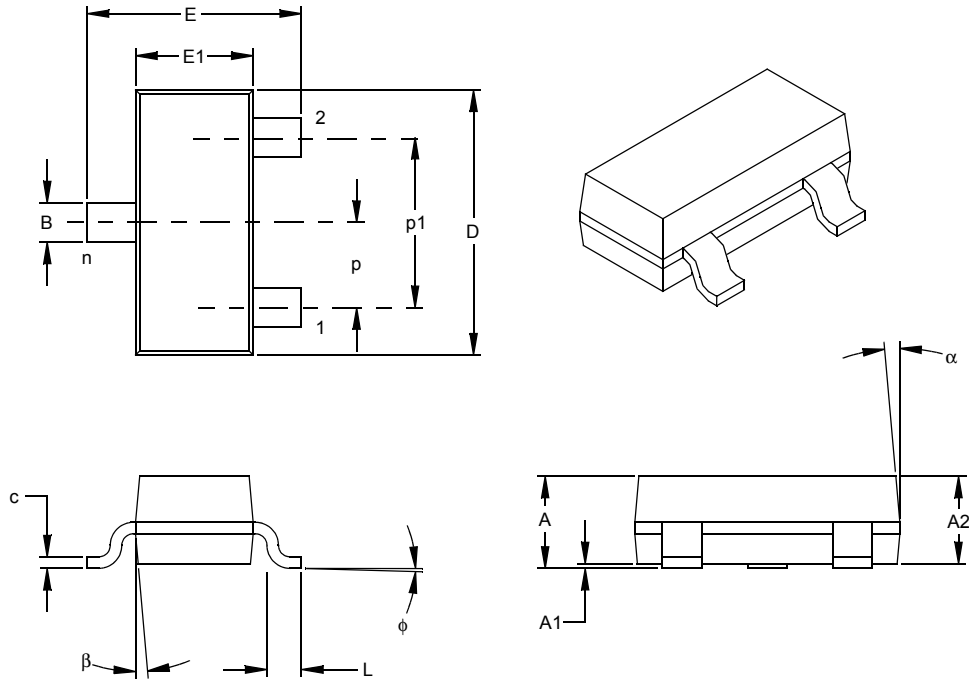
注:

尺寸 D 和 E1 不包括塑模毛边或突起。塑模每侧的毛边或突起不得超过 0.010 英寸 (0.254 毫米)。

等同于 JEDEC 号: TO-92

图号 C04-101

3 引脚塑封小型晶体管 (TT) (SOT23)



尺寸范围	单位	英寸*			毫米		
		最小	正常	最大	最小	正常	最大
引脚数	n		3			3	
引脚间距	p		.038			0.96	
外围引脚间距 (基本)	p1		.076			1.92	
总高度	A	.035	.040	.044	0.89	1.01	1.12
塑模封装厚度	A2	.035	.037	.040	0.88	0.95	1.02
悬空间隙 §	A1	.000	.002	.004	0.01	0.06	0.10
总宽度	E	.083	.093	.104	2.10	2.37	2.64
塑模封装宽度	E1	.047	.051	.055	1.20	1.30	1.40
总长度	D	.110	.115	.120	2.80	2.92	3.04
底足长度	L	.014	.018	.022	0.35	0.45	0.55
底足倾角	φ	0	5	10	0	5	10
引脚厚度	c	.004	.006	.007	0.09	0.14	0.18
引脚宽度	B	.015	.017	.020	0.37	0.44	0.51
塑模顶部锥度	α	0	5	10	0	5	10
塑模底部锥度	β	0	5	10	0	5	10

* 控制参数

§ 重要特性

注:

尺寸 D 和 E1 不包括塑模毛边或突起。塑模每侧的毛边或突起不得超过 0.010 英寸 (0.254 毫米)。

等同于 JEDEC 号: TO-236

图号 C04-104

MCP1525/41

注:

附录 A: 版本历史

版本 B (2005 年 2 月)

下面列出了本版本所作的修改:

1. 增加了带宽和电容规范 (第 1.0 节 “电气特性”)。
2. 将第 1.1 节 “规范说明和测试电路” 移到了规范部分 (第 1.0 节 “电气特性”)。
3. 修改了第 2.0 节 “典型性能曲线” 中的曲线。
4. 增加了第 3.0 节 “引脚说明”。
5. 修改了第 5.0 节 “封装信息” 中的封装标识
第 5.0 节 “封装信息”。
6. 增加了附录 A: “版本历史”。

版本 A (2001 年 7 月)

- 本文档的最初版本。

MCP1525/41

注:

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销售办事处联系。

部件编号	X	/XX
器件	温度范围	封装
器件	MCP1525: = 参考电压 2.5V MCP1541: = 参考电压 4.096V	
温度范围	I = -40°C 至 +85°C	
封装	TO = 3 引脚塑封晶体管 (TO-92) TT = 3 引脚塑封小型晶体管 (SOT-23)	

示例:

- a) MCP1525T-I/TT: 卷带式, 工业级温度, SOT23 封装。
- b) MCP1525-I/TO: 工业级温度, TO-92 封装。
- c) MCP1541T-I/TT: 卷带式, 工业级温度, SOT23 封装。
- d) MCP1541-I/TO: 工业级温度, TO-92 封装。

MCP1525/41

注:

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。在 Microchip 知识产权保护下，不得暗或以其他方式转让任何许可证。

商标

Microchip 的名称和徽标组合、Microchip 徽标、Accuron、dsPIC、KEELOQ、microID、MPLAB、PIC、PICmicro、PICSTART、PRO MATE、PowerSmart、rfPIC 和 SmartShunt 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的注册商标。

AmpLab、FilterLab、Migratable Memory、MXDEV、MXLAB、SEEVAL、SmartSensor 和 The Embedded Control Solutions Company 均为 Microchip Technology Inc. 在美国的注册商标。

Analog-for-the-Digital Age、Application Maestro、dsPICDEM、dsPICDEM.net、dsPICworks、ECAN、ECONOMONITOR、FanSense、FlexROM、fuzzyLAB、In-Circuit Serial Programming、ICSP、ICEPIC、Linear Active Thermistor、Mindi、MiWi、MPASM、MPLIB、MPLINK、PICkit、PICDEM、PICDEM.net、PICLAB、PICKtail、PowerCal、PowerInfo、PowerMate、PowerTool、REAL ICE、rfLAB、rfPICDEM、Select Mode、Smart Serial、SmartTel、Total Endurance、UNI/O、WiperLock 和 ZENA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的商标。

SQTP 是 Microchip Technology Inc. 在美国的服务标记。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2006, Microchip Technology Inc. 版权所有。

**QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
== ISO/TS 16949:2002 ==**

Microchip 位于美国亚利桑那州 Chandler 和 Tempe、位于俄勒冈州 Gresham 及位于加利福尼亚州 Mountain View 的全球总部、设计中心和晶圆生产厂均通过了 ISO/TS-16949:2002 认证。公司在 PICmicro® 8 位单片机、KEELOQ® 跳码器件、串行 EEPROM、单片机外设、非易失性存储器 and 模拟产品方面的质量体系流程均符合 ISO/TS-16949:2002。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。

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://support.microchip.com>
网址: www.microchip.com

亚特兰大 Atlanta
Alpharetta, GA
Tel: 1-770-640-0034
Fax: 1-770-640-0307

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

达拉斯 Dallas
Addison, TX
Tel: 1-972-818-7423
Fax: 1-972-818-2924

底特律 Detroit
Farmington Hills, MI
Tel: 1-248-538-2250
Fax: 1-248-538-2260

科科莫 Kokomo
Kokomo, IN
Tel: 1-765-864-8360
Fax: 1-765-864-8387

洛杉矶 Los Angeles
Mission Viejo, CA
Tel: 1-949-462-9523
Fax: 1-949-462-9608

圣何塞 San Jose
Mountain View, CA
Tel: 1-650-215-1444
Fax: 1-650-961-0286

加拿大多伦多 Toronto
Mississauga, Ontario,
Canada
Tel: 1-905-673-0699
Fax: 1-905-673-6509

亚太地区

中国 - 北京
Tel: 86-10-8528-2100
Fax: 86-10-8528-2104

中国 - 成都
Tel: 86-28-8676-6200
Fax: 86-28-8676-6599

中国 - 福州
Tel: 86-591-8750-3506
Fax: 86-591-8750-3521

中国 - 香港特别行政区
Tel: 852-2401-1200
Fax: 852-2401-3431

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: 86-755-8203-2660
Fax: 86-755-8203-1760

中国 - 顺德
Tel: 86-757-2839-5507
Fax: 86-757-2839-5571

中国 - 武汉
Tel: 86-27-5980-5300
Fax: 86-27-5980-5118

中国 - 西安
Tel: 86-29-8833-7250
Fax: 86-29-8833-7256

台湾地区 - 高雄
Tel: 886-7-536-4818
Fax: 886-7-536-4803

台湾地区 - 台北
Tel: 886-2-2500-6610
Fax: 886-2-2508-0102

台湾地区 - 新竹
Tel: 886-3-572-9526
Fax: 886-3-572-6459

亚太地区

澳大利亚 Australia - Sydney
Tel: 61-2-9868-6733
Fax: 61-2-9868-6755

印度 India - Bangalore
Tel: 91-80-4182-8400
Fax: 91-80-4182-8422

印度 India - New Delhi
Tel: 91-11-5160-8631
Fax: 91-11-5160-8632

印度 India - Pune
Tel: 91-20-2566-1512
Fax: 91-20-2566-1513

日本 Japan - Yokohama
Tel: 81-45-471-6166
Fax: 81-45-471-6122

韩国 Korea - Gumi
Tel: 82-54-473-4301
Fax: 82-54-473-4302

韩国 Korea - Seoul
Tel: 82-2-554-7200
Fax: 82-2-558-5932 或
82-2-558-5934

马来西亚 Malaysia - Penang
Tel: 60-4-646-8870
Fax: 60-4-646-5086

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: 43-7242-2244-399
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 - 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

荷兰 Netherlands - Drunen
Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

西班牙 Spain - Madrid
Tel: 34-91-708-08-90
Fax: 34-91-708-08-91

英国 UK - Wokingham
Tel: 44-118-921-5869
Fax: 44-118-921-5820