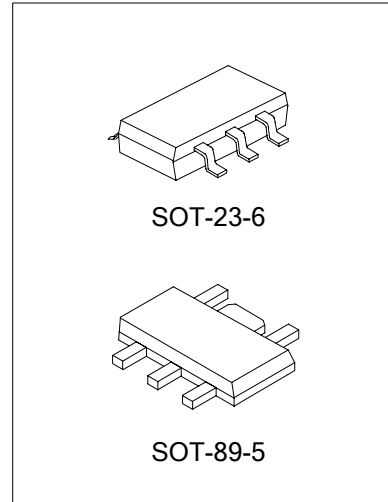


300mA、500KHz高效率升压型DC-DC转换器

描述

SC46166是一款微型扁平封装、高效率、低压启动的升压型DC-DC转换芯片。芯片内部包括误差放大器、振荡器、电流比较器、斜坡补偿、电流采样、逻辑驱动等模块。峰值电流模式的PWM控制环路以及补偿网络的内部集成，使该芯片无需外围补偿元件即可在宽负载范围内提供稳定的输出电压。

SC46166启动电压低于0.85V，适用于1-4节AA电池供电；500KHz的高频率允许采用纤巧的外围元器件如贴片电感和陶瓷电容，从而最大限度的减小了整体解决方案的占板面积；SC46166独有的轻负载省电模式，仅消耗20 μ A的静态电流，延长了电池的使用寿命。另外该芯片还具有远低于1 μ A的关断电流。



主要特点

- * 0.85V的低电压启动
- * 单节AA电池100mA输出电流能力
- * 轻负载自动进入省电模式，仅需20 μ A静态电流
- * 效率高达90% * +2.5V~+6V的输出工作电压范围
- * 关断电流小于1 μ A
- * 500KHz的固定开关频率
- * 过温保护
- * 4KV HBM ESD保护
- * 纤小型SOT-23-6和SOT-89-5封装

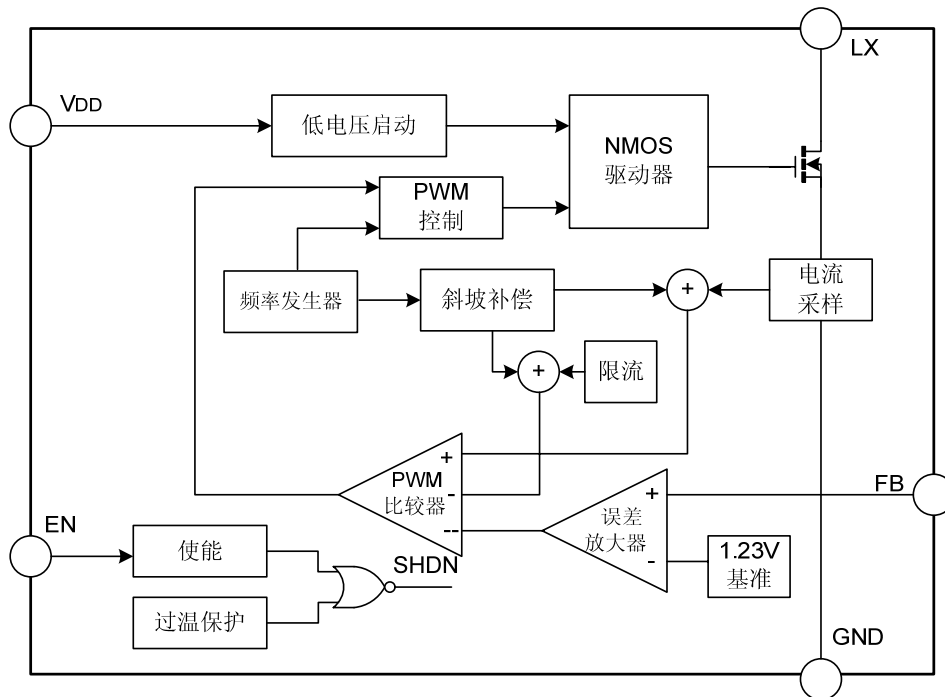
应用

- * MP3播放机
- * 数码相机
- * 个人数字助理
- * LCD屏
- * 便携式仪器
- * 无线通讯装置

产品规格分类

产 品	封 装 形 式	打 印 名 称
SC46166	SOT-23-6	6166
SC46166S	SOT-89-5	6166S

内部框图



极限参数 (Tamb=25°C)

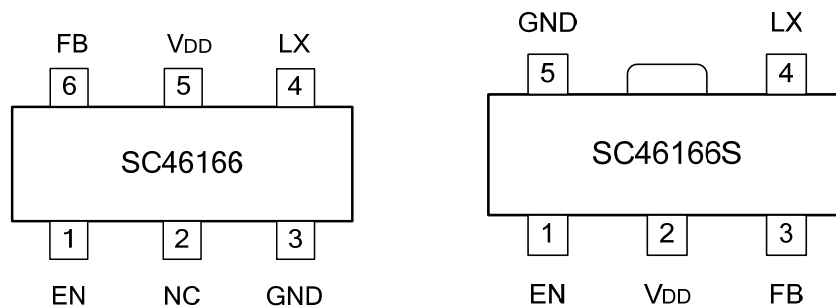
参 数	参 数 范 围	单 位
VDD工作端电压范围	-0.3 ~ +6	V
开关端电压范围	-0.3 ~ +6	V
使能端电压	-0.3 ~ +6	V
反馈端电压	-0.3 ~ +6	V
工作环境温度	-40 ~ + 85	°C
贮存温度	-65 ~ +125	°C

电气参数 (除非特别注明, 否则 Tamb =25°C, VIN=1.5V, VDD=3.3V, 负载电流为 0)

参 数	符 号	测 试 条 件	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单 位
最小启动电压	VST	IL=1mA	--	0.85	0.9	V
工作电压范围	VDD	VDD端电压	2.5	--	6	V
反馈端电压	VFB		--	1.23		V
静态电流 (轻载省电模式)	Iswitch off	FB=1.4V	--	20	30	μA
静态电流 (关机状态模式)	Ist	EN=0V	--	0.1	1	μA
静态电流 (PWM工作模式)	IQ	测试VDD端电流, 无开关	--	300	360	μA

参 数	符 号	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值	单 位
进入省电模式的负载门限	Iload	L=4.7μH	--	7.5	--	mA
输出电压线性调整率	ΔVLINE	1V≤VIN≤3 V	--	2	10	mV/V
输出电压负载调整率	ΔVLOAD	1mA≤ IL≤100mA	--	0.1	1	mV/mA
开关频率	Fs	--	450	500	550	KHz
最大占空比	DMAX	FB=1.1V	90	95	--	%
NMOS开关管导通电阻	RON	VDD=3.3V	--	0.4	0.5	Ω
NMOS开关管漏电流	Ileak	VLX=5V	--	0.1	1	μA
NMOS开关管限流值	ILIMIT		0.75	1	1.25	A
EN输入高电平	VH	--	1	--	--	V
EN输入低电平	VL	--	--	--	0.35	V
热关断温度	Tj(sd)	--	--	150	--	°C
热关断迟滞温度	Thyst	--	--	20	--	°C

管脚排列图



管脚描述

管脚号		管脚名称	I/O	管 脚 说 明
SC46166	SC46166S			
1	1	EN	I	使能输入端。
2	—	NC	—	空脚。
3	5	GND	G	地。
4	4	LX	I/O	开关端，将电感接于该脚和电池输入电压端之间。
5	2	VDD	P	芯片工作电压的输入端。
6	3	FB	I	输出电压反馈端。

功能描述

SC46166 是一款微型扁平封装、500kHz、整流管外置的升压型转换器，芯片内部包括基准电压源、误差放大器、振荡器、电流比较器、斜坡补偿、电流采样、逻辑驱动等模块。

独特的低压启动功能使 SC46166 能在小于 1V 的输入电压下正常工作，此时对应的 VDD 电压仅为 0.85V（典型值）。处在 PWM 电流模式工作状态时，SC46166 自动检测负载电流的大小，当负载电流降低至某一门限值（该门限值同输入、输出电压以及电感值有关），系统启动省电模式，此时系统仅消耗 20μA 的电流，从而大大提高了轻负载时的转换效率。需要注意的是此时输出电压纹波通常会增加，可在 VOUT 和 FB 之间增加一个相位超前电容（通常在 0.1-10nF 量级）减小省电模式的纹波。

而当系统长时间工作在重负载状态，片内温度超过 150°C 时，SC46166 自动关断，芯片温度降低之后，系统将自行恢复到正常工作状态，此过程的温度迟滞大约为 20°C。

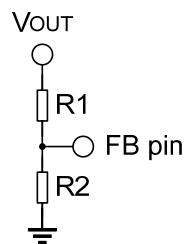
应用信息

输出电压的设置

SC46166 可以通过两个串联的电阻来调整输出电压的大小，参考图 1，我们可以从图中得出输出电压的计算公式：

$$V_{OUT} = \left(1 + \frac{R1}{R2}\right) \times 1.23V$$

反馈回路的设计



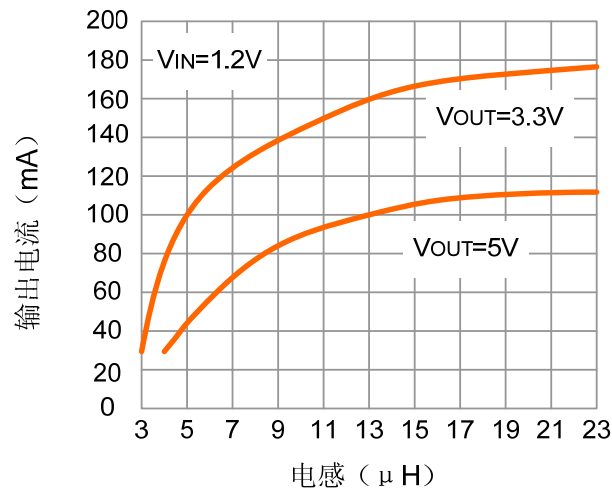
参考图 1。电阻 R1、R2 的选取需要兼顾到静态功耗和减小外围干扰。高阻抗有较小的静态损耗 ($I=1.23V/R2$)，但不建议使用 5MΩ 以上的电阻；低的反馈电阻受噪声干扰较小，同时对 PCB 板的寄生、FB 端的漏电流有较低的要求。在 VOUT 和 FB 之间增加一个相位超前电容 C1 能更好的抑制噪声干扰，尤其是当 PCB 布板的效果不是很好的时候。C1 的大小在 100pF-1nF（R1 为 1MΩ 量级）或者 10nF-100nF（R1 为 100kΩ 量级）之间。

元件的选择

电感的选取

SC46166 由于采用了 500kHz 的高开关频率，因此能够使用小型表面贴片型电感器。在大多数应用中，一般建议采用 4.7 μ H 的电感。较大的电感值通过减小其纹波电流，能够获得较高的输出电流能力，但同时由于电感尺寸增加而导致布板面积增加。

最大输出电流能力同电感值大小的关系曲线



电感器的电流纹波通常设定在最大电感器电流的 20% 至 40%。电感器应该具有较低的 DCR（绕组的串联电阻）以降低电感上的损耗，并且须保证电流至峰值电流的情况下尚未发生饱和。为了尽量降低辐射噪声，可以采用屏蔽电感器。

输出输入电容的选取

需要采用低 ESR（等效串联电阻）的电容以最大限度减小输出电压纹波。多层陶瓷电容是最佳的选择，因为它具有非常低的 ESR 和很小的占位面积。对于大多数应用来说，10-22 μ F 的输出电容已经足够，可以采用更大的电容值来获得极低的输出电压纹波并改善瞬态响应。

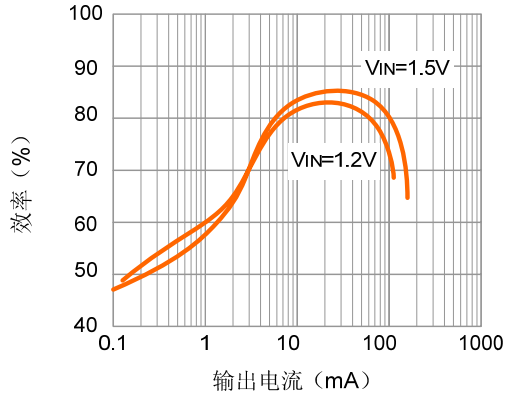
低 ESR 的输入电容降低了开关噪声，并且减小了从电池吸收的峰值电流。因此，将陶瓷电容用于输入去藕是一种上佳的选择，而且，电容应尽可能放在靠近芯片的地方。对于绝大多数应用场合，一个 4.7 μ F 的电容已经足够。

当负载比较轻，希望减小输出纹波电压时，可能需要增加一个相位超前电容（如典型应用电路图图 1 中的 C1）。

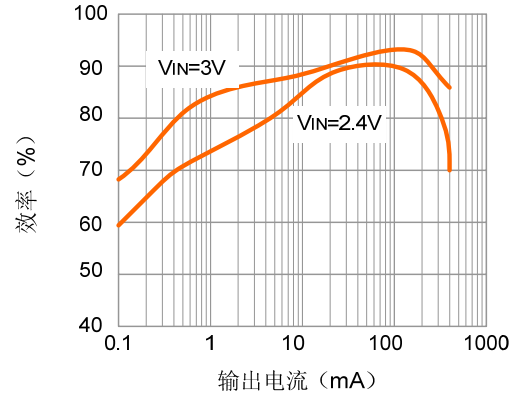
上述三种电容，建议优先选用 X5R 和 X7R 介质材料的电容，因其能在很宽的电压和温度范围内保持电容的稳定性。

典型特性曲线 (除非特别注明, 否则 $T_{amb} = 25^{\circ}C$)

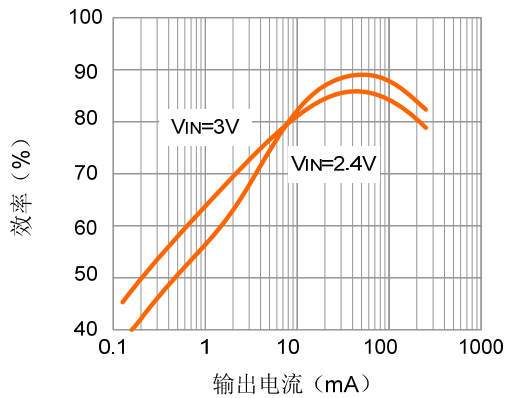
单节电池至3.3V转换效率



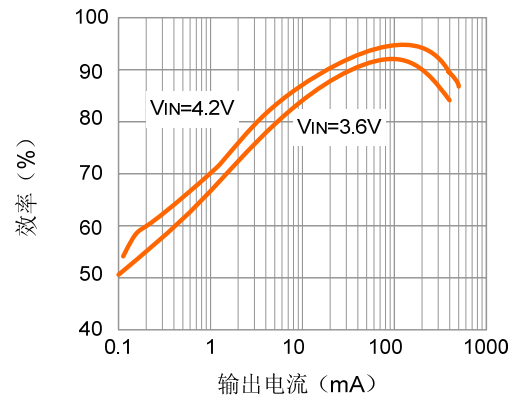
两节电池至3.3V转换效率



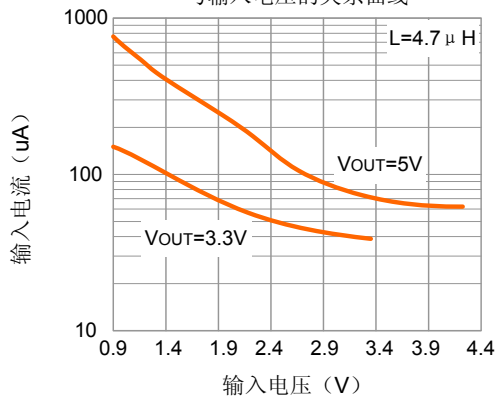
两节电池至5V转换效率



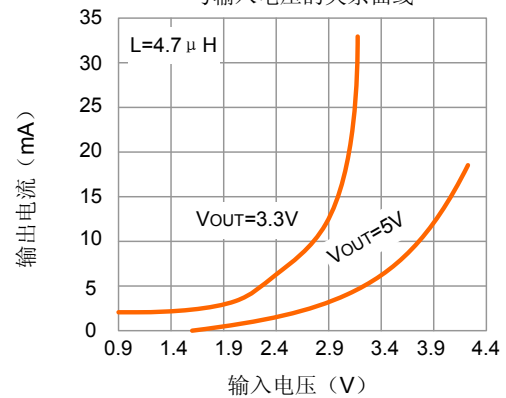
锂离子电子电池至5V转换效率



空载时输入电流
与输入电压的关系曲线



省电模式负载电流门限
与输入电压的关系曲线

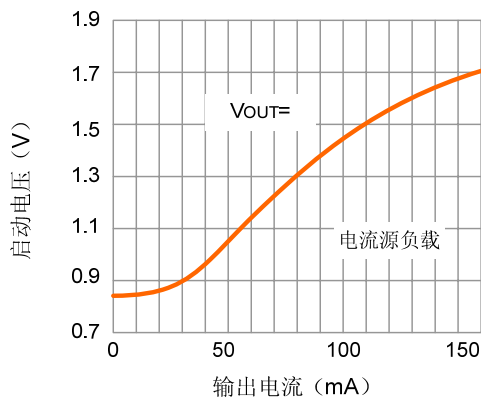


(见下页)

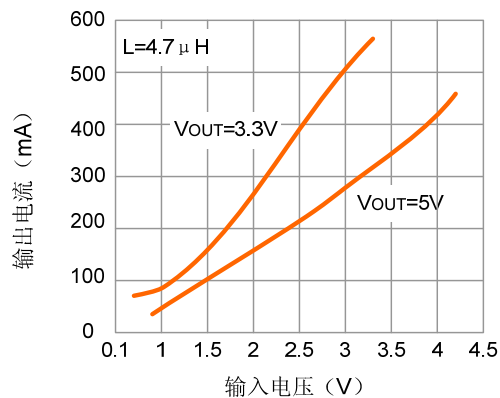
(接上页)

典型特性曲线 (除非特别注明, 否则 $T_{amb} = 25^{\circ}C$)

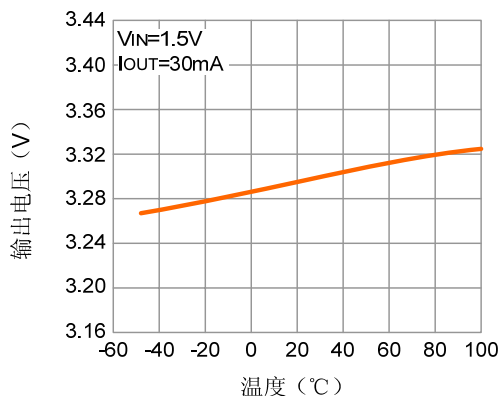
启动电压与负载电流的关系曲线



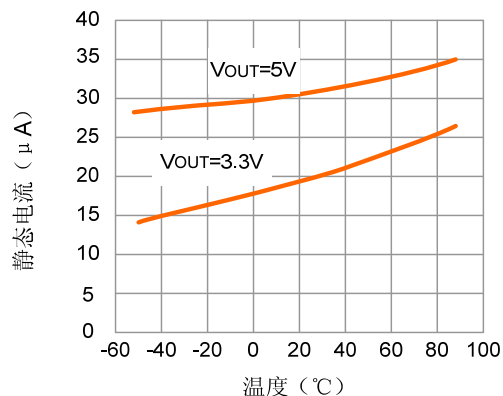
比输出稳压点低5%的最大负载电流能力



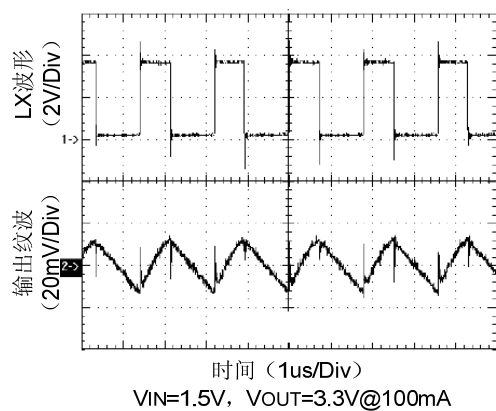
输出电压与温度的关系曲线



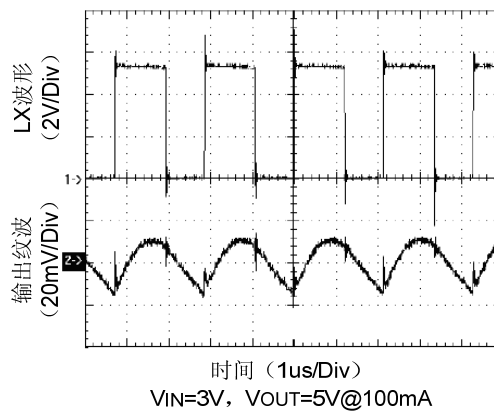
省电模式静态电流与温度的关系曲线



输出纹波电压与开关波形



输出纹波电压与开关波形



典型应用线路图

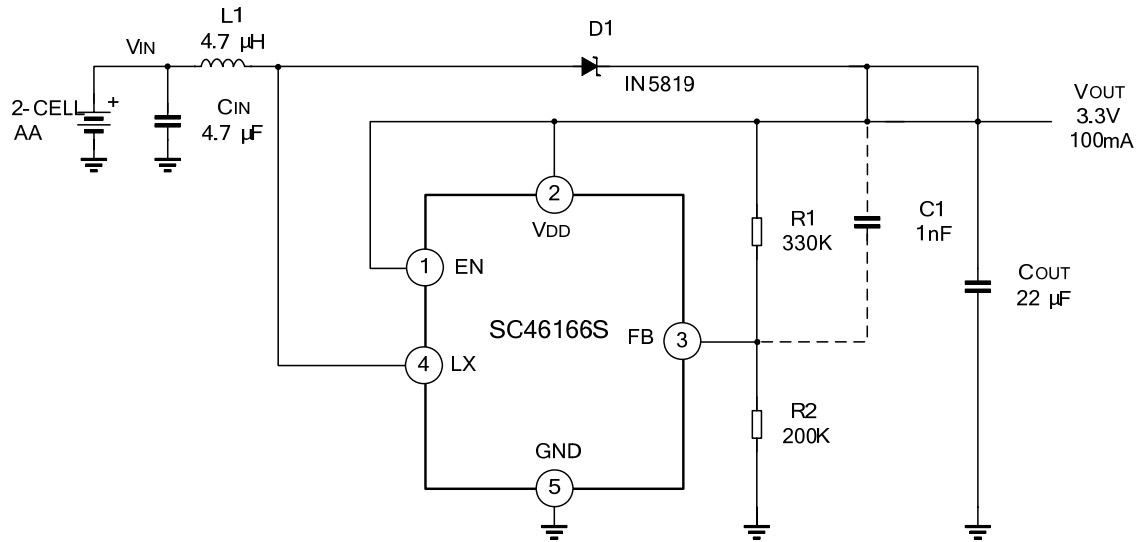


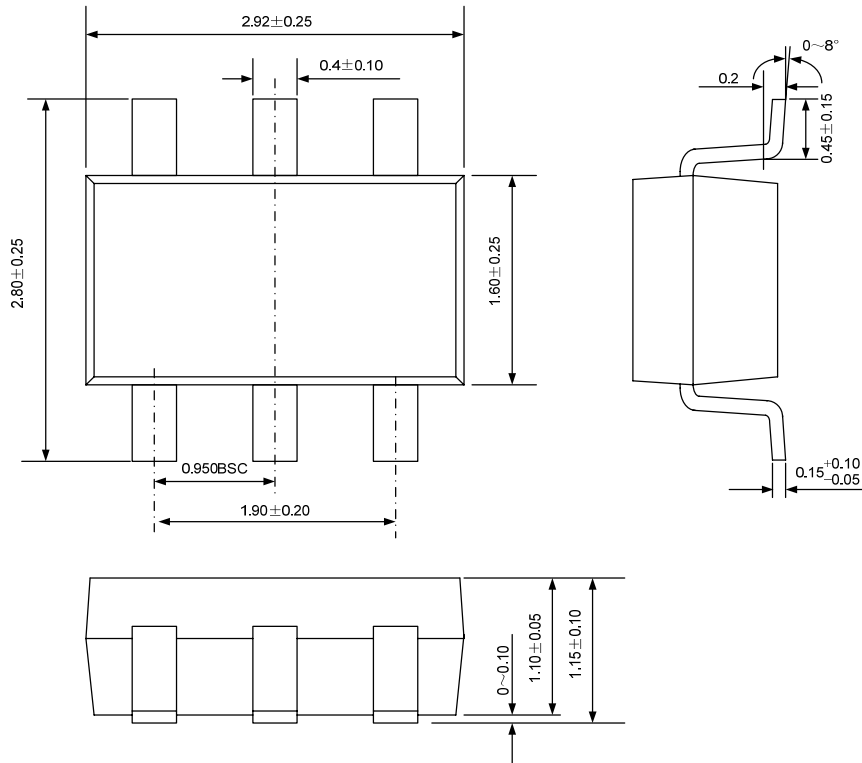
图 1：两节 AA 电池至 3.3V 输出应用线路图

注：以上线路及参数仅供参考，实际的应用电路请在充分的实测基础上设定参数。

封装外形图

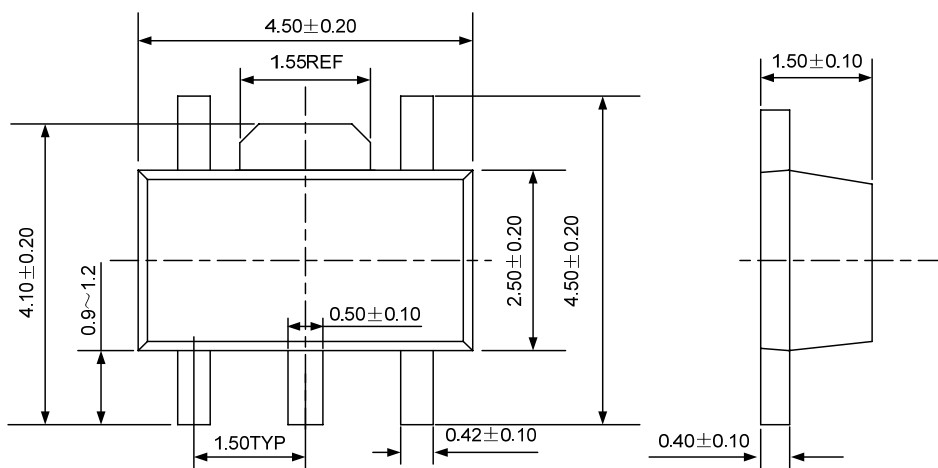
SOT-23-6

单位：毫米



SOT-89-5

单位：毫米





MOS电路操作注意事项：

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止MOS电路由于受静电放电影响而引起的损坏：

- 操作人员要通过防静电腕带接地。
- 设备外壳必须接地。
- 装配过程中使用的工具必须接地。
- 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

注：士兰保留说明书的更改权，恕不另行通知！产品提升永无止境，我公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！

附：

修改记录：

日期	版本号	描述	页码
2008.01.02	1.0	原版	
2008.05.27	1.1	修改“描述”，“主要特点”，“内部框图”，“管脚排列图”，“管脚描述”和“典型应用电路图”。	