

## 特点

- 非隔离开关调色调亮：  
L1→L2→L1+L2(1.5 倍电流)
  - 中性光时各 75%亮度，兼顾灯珠温度及效率
- S5607:**
- 集成 500V 耐压功率 MOS 管
  - 内置输入线电压补偿
  - 输出空载电压管脚可调
  - 高温降电流保护，避免闪灯
  - LED 开，短路保护及过压保护
- S4122:**
- 专利技术，满足多盏灯同步切换无紊乱
  - 外驱芯飞凌 SCR092 性价比更高

## 应用范围

- LED 吸顶灯、天花灯
- 其它非隔离 LED 照明

## 典型应用

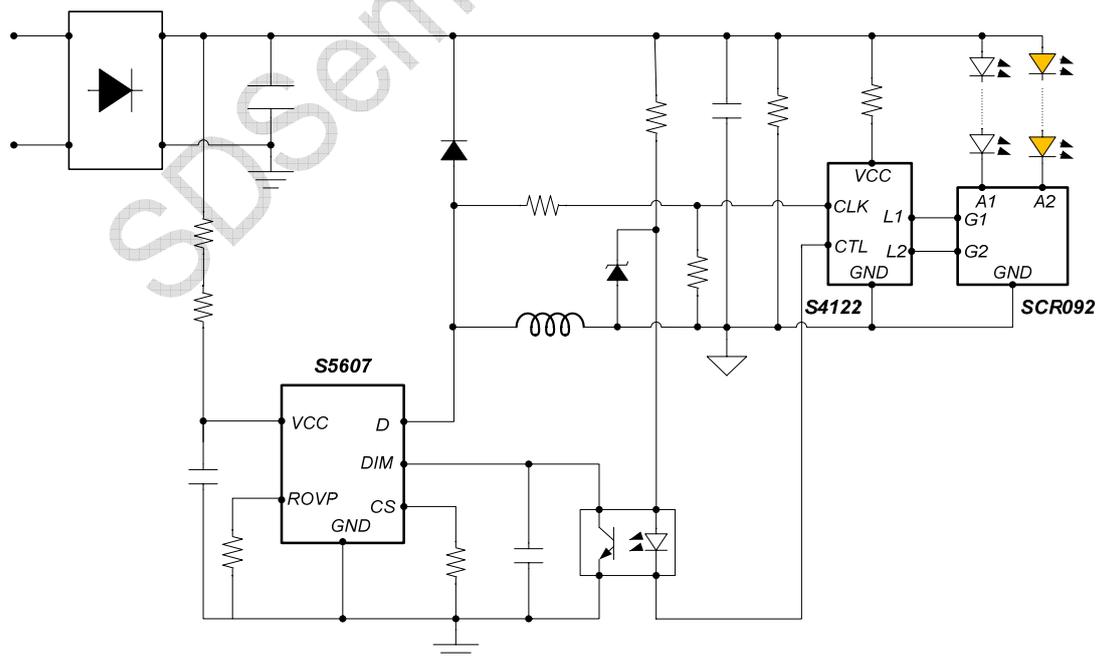


图1 S5607+S4122+SCR092 -86-75-15919711751典型应用图

## 主要描述

S5607与S4122是专用于非隔离开关调色温调亮度的组合芯片，相互之间通过光耦实现连接。通过开关的关、闭实现色温和亮度的切换。混光状态时，两组灯珠均能以75%效率工作，在有效提升亮度情况下又兼顾了灯珠的寿命。芯飞凌的专利技术，可确保多盏灯高、低速切换的同步性。

S5607采用了专利的零电流检测方法。芯片内置耐压500V功率器件，有效输出功率可达48W。且能通过调节外围电阻来改变输出空载电压；极限使用情况下，能自动下调电流以确保高温不闪灯。

S4122是芯飞凌开关调色温的专用芯片，通过CTL脚控制流经光耦的电流，从而控制主控芯片的输出电流。专利技术可以确保多个电源同时切换时的逻辑一致性。S4122可以驱动芯飞凌的SCR092或者MOSFET。

S5607采用DIP-7封装，S4122采用SOT23-6封装。

## 管脚封装图

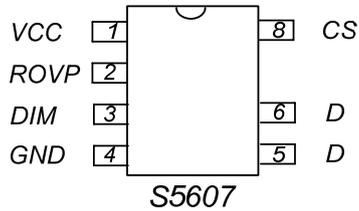


图2 S5607脚位图

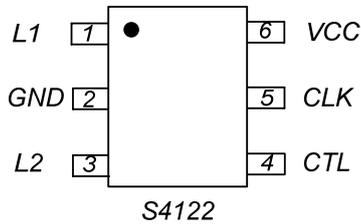


图3 S4122脚位图

## 管脚描述

管脚名	主要描述
VCC	芯片电源端
ROVP	输出空载电压调节
DIM	亮度调节
GND	信号和功率地
D	内部功率管高压输入端
CS	原边电流检测管脚

管脚名	主要描述
L1,L2	驱动脚
GND	信号和功率地
CTL	反馈控制脚
CLK	IC检测脚
VCC	IC供电脚

## 订购信息

订购型号	丝印	包装形式
S5607	SDS S5607 2LAxxxx	管装 50颗/管
S4122	S4122-xx	盘装 3000颗/管

## 应用极限参数 (Note1)

参数		范围
S5607	DIM - GND	-0.3V ~ 6V
	ROVP/CS / VCC - GND	-0.3V ~ 9V
	D - GND	-0.3V ~ 500V
S4122	CLK - GND	-0.3V ~ 6V
	L1/L2/VCC/CTL - GND	-0.3V ~ 25V
工作温度范围		-20°C ~ +125°C
结温范围		-40°C ~ +150°C
静电保护人体模式		2000V (Note2)
静电保护机器模式		500V

Note1：最大极限值是指在实际应用中超出该范围，将极有可能对芯片造成永久性损坏。以上应用极限值表示出了芯片可承受的应力值，但并不建议芯片在此极限条件或超出“推荐工作条件”下工作。芯片长时间处于最大额定工作条件，将影响芯片的可靠性。

Note2：人体模型，100pF 电容通过1.5K ohm电阻放电。

## 电气特性

( S5607 : VCC=16V且Ta=25°C )

描述	符号	最小值	典型值	最大值	单位
<b>ROVP 管脚部分</b>					
ROVP 输出电压	Vovp		0.65		V
<b>CS 管脚部分</b>					
过流低限制电压	Vcs_L	0.495	0.5	0.505	V
过流高限制电压	Vcs_H		0.75		V
前沿消隐时间	LEB		500		nS
<b>VCC 管脚部分</b>					
启动电流	Istart		540		uA
VCC 启动电压	Vcc_on		11.5		V
VCC 关断电压	Vcc_off		7.5		V
VCC 静态工作电流	Iccq		0.2		mA
VCC 的钳位电压	Vclamp		16		V
<b>工作频率</b>					
最小工作频率	F_min		30		KHz
最大工作频率	F_max		100		KHz
<b>过温保护</b>					
过温保护点	T_otp		145		°C
温度迟滞	T_hsy		25		°C
<b>功率管</b>					
功率管导通电阻	Rds_on		2.2		Ohm
功率管击穿电压	BVdss		500		V

( S4122 : VCC=13V且Ta=25°C )

描述	符号	条件	典型值	单位
供电脚限制电压	Vcc	Ivcc=2mA	18	V
工作电流	Ivcc	vcc=13	0.8	mA
检测阈值电压	Clk(th)		1.3	V
检测脚低钳位电压	Clk(Icl)	Iclk=1mA	0	V
控制脚 CTL 的最大下拉能力	Ictl		3	mA
驱动电流(L1,L2)	Idrv(Lx)	Lx=2V	200	uA
状态保持时的内部工作电流	Ivcc(H)		<1	uA
判断开关闭合状态的延迟时间	Td(on)	Fsw=60KHz (1)	35	mS
判断开关断开状态的延迟时间	Td(off)		15	mS

## 功能模块图

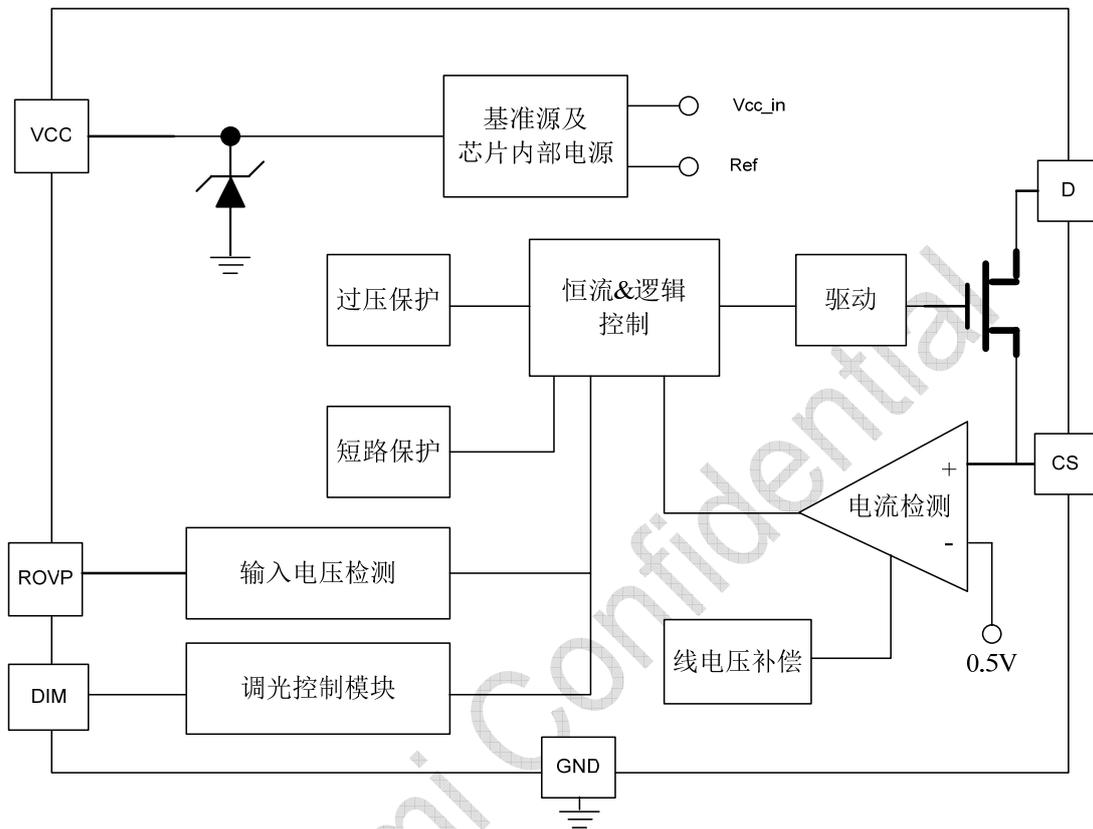


图 4 S5607 内部结构框图

S5607 与 S4122 是专用于非隔离开关调色温调亮度的组合芯片，相互之间通过光耦实现连接。通过开关的关、闭实现色温和亮度的切换。前两组状态为单一色温；第三种为混光状态，两组灯珠均能以 75% 电流工作，在有效提升流明情况下又兼顾了灯珠的寿命。S5607 为非隔离降压芯片，集成了多种保护功能，极限调节使用下能自动下调电流，确保不闪灯。第三种状态下，S5607 自动上调电流到普通状态的 150%。S4122 使用了芯飞凌的专利开关调色技术，可确保多盏灯高、低速切换的同步性。

## 1、S5607 使用说明

### 1.1) 启动电路

当系统上电之后，如图 5 所示，输入电压  $V_{cap}$  通过启动电阻  $R_1$  对电容  $C_1$  进行充电。当电容电压  $V_{CC}$  达到芯片启动电压  $V_{cc\_on}$ ，芯片内部控制电路开始工作。S5607 内置 16V 稳压管，用于钳制电源电压，无需辅助绕组或反馈供电。

电源的启动延迟时间  $T_{sd}$  可得：

$$T_{sd} = R_1 * C_1 * \ln(1 - V_{cc\_on} / (V_{cap} - I_{start} * R_1))$$

其中： $V_{cc\_on}$  为芯片启动电压。

$I_{start}$  为芯片启动电流。

$V_{cap}$  为 AC 整流电压

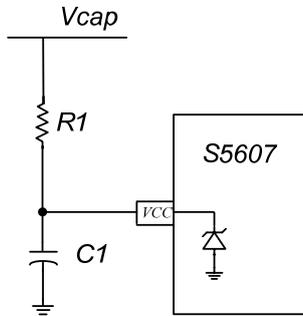


图 5 供电示意图

### 1.2) 输出恒流设置

芯片内部采用逐周期检测电感峰值电流，CS 端连接到内部的峰值电流比较器输入端，与内部基准电压进行比较，从而控制功率管开关。

S5607 与传统恒流芯片不同，在第三种模式（混光）下，输出的电流是前两种的 1.5 倍。具体设计时，须以混光需求为主，电路会自动将前两种模式的电流减少到所需。

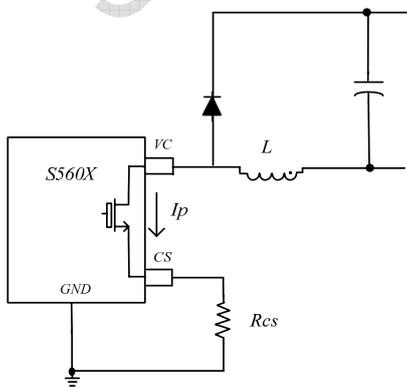


图 6 恒流设置图

芯片工作在临界导通模式

LED 输出电流为： $I_{out} = 1/2 * V_{cs} / R_{cs}$

其中： $V_{cs}$  是芯片内部电流比较门限值

$R_{cs}$  是电流检测电阻阻值

即输出电流可以根据合理设置电流采样电阻得到。与电感量完全没有关系。

### 1.3) 输出过压保护及开路保护

当 LED 开路时，系统自动触发过压保护并停止开关工作，进入打嗝模式。开路保护电压可以通过  $OVP$  管脚来调节。一旦根据系统需求设定了输出过压保护点  $V_{out\_ovp}$ ，则功率管的关断时间为：

$$T_{off\_ovp} = 2 * L * I_{out} / V_{out\_ovp}$$

在这个时间内，需要触发芯片  $OVP$  管脚门限电压，所接电阻的计算公式为：

$$R_{ovp} = 65 / (4.16 - 18.5 / T_{off\_ovp}) * 10^3 \text{ ohm}$$

### 1.4) 电感计算

系统工作在电感电流断续模式，无需任何环路补偿，通常情况下，设计系统的大电流的中心工作频率为 50Khz 左右。建议最大的工作频率为 60Khz，最小工作频率为 40Khz。频率的计算公式为：

$$Freq = V_{out} * (V_{cap} - V_{out}) / (2 * L_p * I_{out} * V_{cap})$$

其中： $L_p$  是变压器原边电感量；

$V_{cap}$  是输入电解电压；

。

### 1.5) S5607 设计技巧

在设计 S5607 PCB 板时，遵循以下原则会有更佳的性能：

VCC 旁路电容应尽量紧靠芯片 VCC 和 GND 引脚。

缩小功率环路的面积，如变压器主级、功率管以及反馈电阻间的环路面积可以有效减小 EMI 辐射。

CS 采样电阻的地线与地线尽量靠近，可以有效降低耦合噪声，提高采样精度。

ROVP 管脚电阻尽可能靠近该脚，并且走线尽量远离 D 高压脚。

可以增加 D 脚的铺铜面积进而提高芯片的散热能力。

## 2、S4122 使用说明

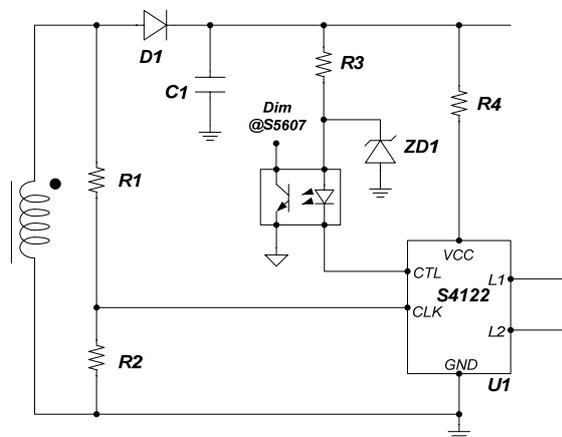


图 7 S4122 电路图

### 2.1) 供电

S4122 通过 VCC 脚进行供电，在应用中通过一个限流电阻把 VCC 脚连接到电源输出端的正极。由于 IC 的工作电流大约为 0.8mA，考虑到温度的变化等影响工作电流因素，在设计中必须留有余量，建议供电脚的限流电阻最大取值为  $R4(max)=(Vo-13)/1-2.7$  (K $\Omega$ )，保证 IC 的供电电流大于 1mA。

IC 的 VCC 脚内部内置了钳位电路，其最大的钳位电流为 3mA，所以供电脚的限流电阻的最小值为  $R4(min)=(Vo-13)/3-2.7$  (K $\Omega$ )

### 2.2) 检测

芯片的检测脚为 CLK，在应用中，CLK 脚通过检测电阻 R1 连接到恒流电源电感的一端，如图 7 中所示。芯片通过 CLK 脚判断输入开关的闭合或者断开。当输入开关闭合时，CLK 脚检测到方波的波形，当输入开关断开时，CLK 脚检测到的方波消失。为了过滤掉噪声，避免造成误触发，S4122 内部设计了判断开关闭合状态的延迟时间  $Td(on)$  和判断开关断开状态的延迟时间  $Td(off)$ 。

检测电阻 R1 的选取必须保证当检测电阻的另一端出现负压时，流经 R1 的电流必须小于 1mA，电阻 R2 为 CLK 脚的下拉电阻。

### 2.3) 驱动

S4122 可以同时兼容晶闸管，达林顿管和 MOS FET，无需外部做任何改变，IC 自动识别所连接的开关管类型。当驱动晶闸管和达林顿管时，

驱动电流为大约 200uA。当驱动 MOS FET 时，驱动脚的最大输出电压为 25V。

### 2.4) 状态保持时间

如图 7 所示，S4122 没有储能电容，在关断期间，保持状态的能量全部来自于输出电容 C1。在关断期间，由于 S4122 内置 VCC 钳位电路，该电路会把输出电容上的电压拉低到 13V 左右。当 VCC 电压低于 6.3V，S4122 的工作电流降到 0.6uA 左右。由于保持时间与输出电容及 S4122 的工作电流有关，为了得到所需的保持时间，可以通过假负载来调节。另外，由于电解电容的温度系数关系，当温度很低时，输出电容的容值会随着温度的降低而迅速减小，造成保持时间减小，输出电容的选取必须考虑选用温度系数较好的输出电容。

### 2.5) 输出电流控制功能

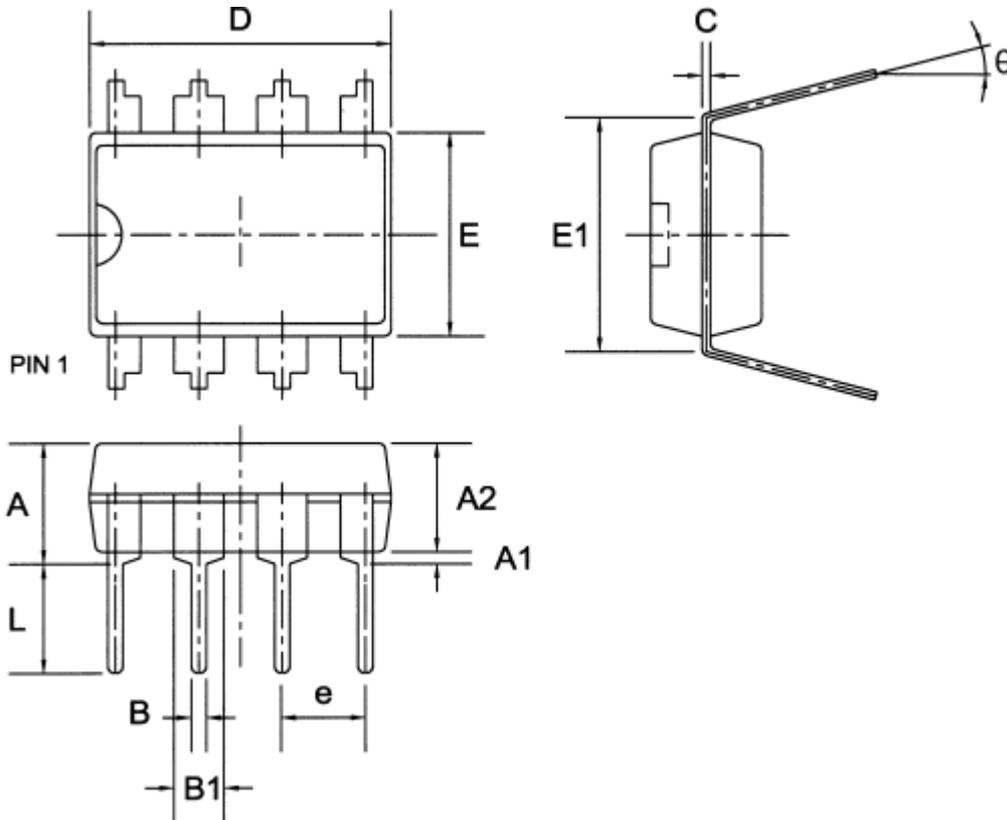
S4122 的 CTL 脚为小夜灯控制脚，CTL 通过光耦对恒流控制芯片 S5607 的调光控制端口 DIM 进行控制。当进入小夜灯状态，S4122 的 CTL 脚的下拉开关管导通，产生一个流经光耦的电流，所以在 S5607 的 DIM 脚上产生了一个下拉的信号。该电流与电阻 R3 和输出电压相关，考虑光耦的光电特性和相关元器件的功耗，必须保证当 CTL 相连的下拉管导通时，流经电阻 R3 和光耦的电流约为 1mA，但是该电流过小的话容易造成光耦工作不正常，小夜灯功能丢失，所以对于一般的光耦建议该电流为 1mA，但是对于不同的光耦，它的光电特性区别很大，最终的电流选定必须根据光耦的光电特性而定。另外，由于 S4122 的 CTL 脚的耐压为 25V，所以当输出电压超出 25V 时，必须添加如图 7 所示的一个 8V 左右的齐纳二极管 ZD1。

### 2.6) S4122 逻辑顺序

S4122 总共有三个状态，第一状态为 L1 点亮，L2 关闭；第二状态为 L1 关闭，L2 点亮；第三状态为 L1 和 L2 同时点亮，同时 CTL 脚的下拉管导通，输出电流增大到原来的 1.5 倍。

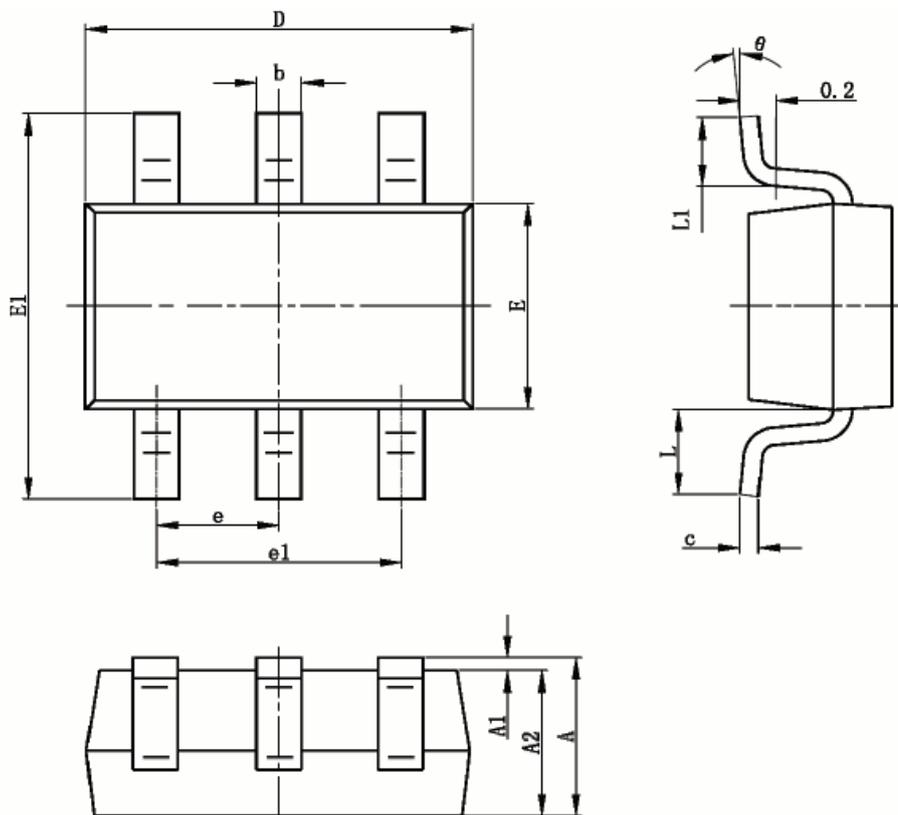
注：S4122 的详细设计请参考《S4122 应用手册》

S5607 Dip-8 封装资料



Symbol	Dimensions In Millimeters			Dimensions In Inches		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	—	—	4.31	—	—	0.170
A1	0.38	—	—	0.015	—	—
A2	3.15	3.40	3.65	0.124	0.134	0.144
B	0.38	0.46	0.51	0.015	0.018	0.020
B1	1.27	1.52	1.77	0.050	0.060	0.070
C	0.20	0.25	0.30	0.008	0.010	0.012
D	8.95	9.20	9.45	0.352	0.362	0.372
E	6.15	6.40	6.65	0.242	0.252	0.262
E1	—	7.62	—	—	0.300	—
e	—	2.54	—	—	0.100	—
L	3.00	3.30	3.60	0.118	0.130	0.142
θ	0°	—	15°	0°	—	15°

S4122 SOT23-6 封装说明



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.400	0.012	0.016
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950TYP		0.037TYP	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.700REF		0.028REF	
L1	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°

## 重要声明

### 1) 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。

### 2) 声明:

- SDS 保留说明书的更改权，恕不另行通知！
- 任何半导体产品特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用芯飞凌产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生！
- 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！