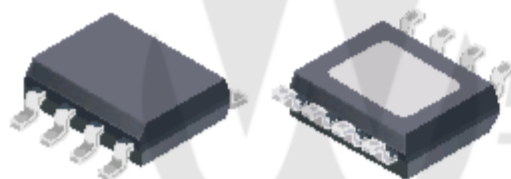


## 全桥DMOS PWM电机驱动器

### 特点和优点

- 低  $R_{DS(on)}$  输出
- 过电流保护 (OCP)
  - 电动机短路保护
  - 电机导线与接地保护短路
  - 电机导线不足以保护电池
- 低功耗待机模式
- 可调节的 PWM 电流限制
- 同步整流
- 内部欠压锁定 (UVLO)
- 交叉电流保护
- A4950K 符合 AEC-Q100 1 级标准
- 商用温度等级 (A4950E: -40°C 至 85°C)
- 汽车级温度 (A4950K: -40°C 至 125°C)

封装: 8 引脚 SOICN 裸露  
导热垫 (后缀 LJ)



不按比例

### 描述

设计用于 DC 的脉宽调制 (PWM) 控制电机, A4950 的峰值输出电流可达  $\pm 3.5$  A, 并操作电压至 40 V.

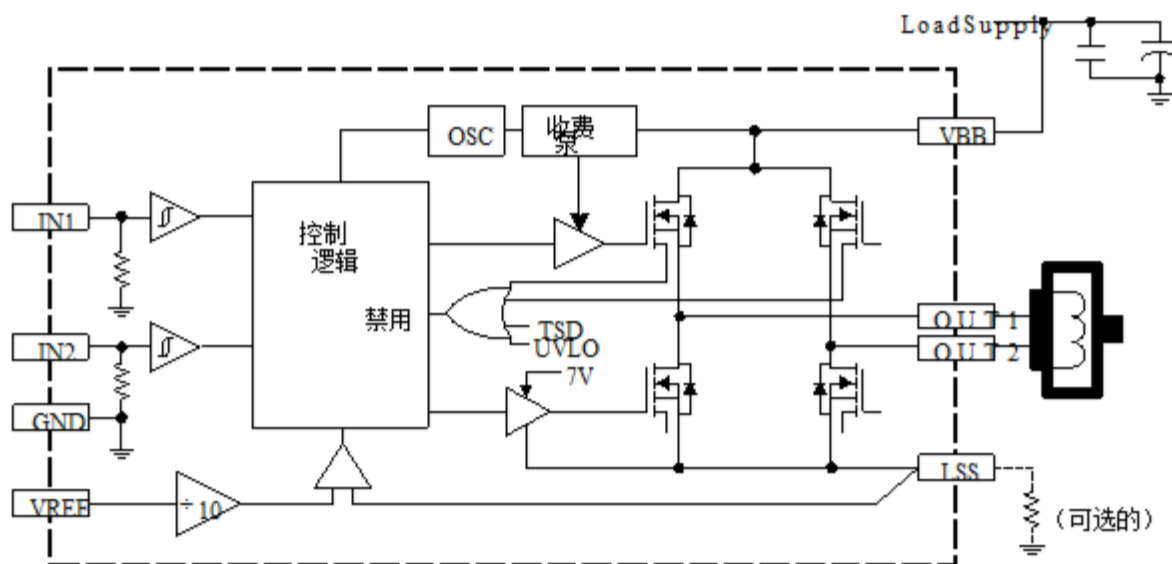
提供输入端子用于控制速度和外部施加 PWM 控制的直流电机的方向信号. 内部同步整流控制电路是在 PWM 操作期间提供更高的功耗.

内部电路保护包括过流保护, 电机导线与地或电源短路, 热关断滞后,  $V_{BB}$  的欠压监视和交叉 - 当前的保护.

对于高环境温度应用, 一个提供汽车级设备 (A4950K). K 级器件在扩展温度和电压下进行测试以确保汽车或工业领域的合规性应用.

A4950 采用薄型 8 引脚 SOICN 封装带铅裸露的导热垫 (后缀 LJ), 无铅 (Pb) 100% 雾锡电镀引脚框.

### 功能框图



选择指南

| 零件号          | 填料            | 环境工作温度，T A  |
|--------------|---------------|-------------|
| A4950ELJTR-T | 每件13英寸3000件卷轴 | -40°C至85°C  |
| A4950KLJTR-T | 每件13英寸3000件卷轴 | -40°C至125°C |



绝对最大额定值

| 特性           | 符号      | 笔记          | 评分       | 单元 |
|--------------|---------|-------------|----------|----|
| 负载电源电压       | V BB    |             | 40       | V  |
| 逻辑输入电压范围     | V IN    |             | -0.3至6   | V  |
| V REF 输入电压范围 | V REF   |             | -0.3至6   | V  |
| 感应电压（LSS引脚）  | V S     |             | -0.5至0.5 | V  |
| 电动机输出电压      | V OUT   |             | -2至42    | V  |
| 输出电流         | 我 OUT   | 占空比= 100%   | 3.5      | 一个 |
| 瞬态输出电流       | 我 OUT   | T W <500 ns | 6        | 一个 |
| 工作温度范围       | T A     | 温度范围E       | -40至85   | C  |
|              |         | 温度范围K       | -40至125  | C  |
| 最大结温         | T J（最大） |             | 150      | C  |
| 存储温度范围       | T stg   |             | -55至150  | C  |

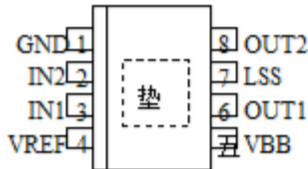
热特性 可能需要在最大条件下降容，请参阅应用信息

| 特性   | 符号   | 测试条件*                       | 值  | 单元    |
|------|------|-----------------------------|----|-------|
| 封装热阻 | RθJA | 在0.8英寸 2的2层PCB上，暴露2盎司，铜的每一面 | 62 | C / W |
|      |      | 基于JEDEC标准的4层PCB             | 35 | C / W |

\* Allegro网站提供更多热量信息。

www.wlxml.com

引脚图



终端列表表

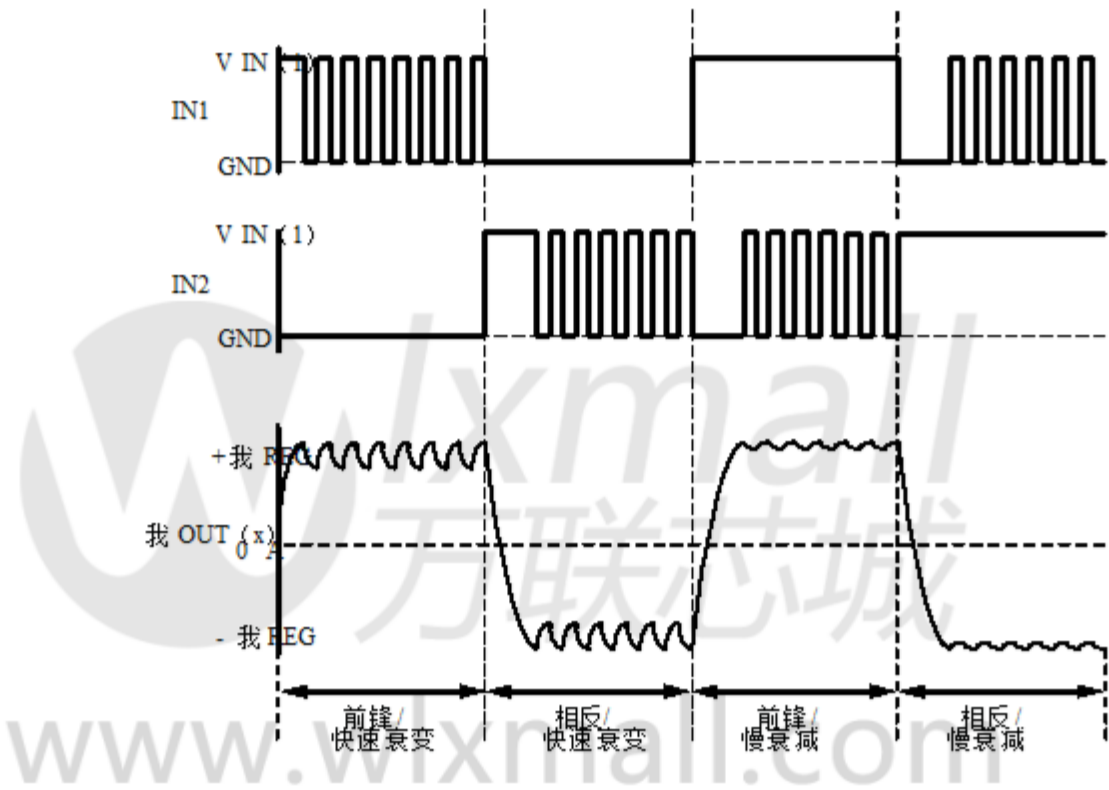
| 数 | 名称   | 功能            |
|---|------|---------------|
| 1 | GND  | 地面            |
| 2 | IN2  | 逻辑输入2         |
| 3 | IN1  | 逻辑输入1         |
| 4 | VREF | 模拟输入          |
| 五 | VBB  | 负载电源电压        |
| 6 | OUT1 | DMOS全桥输出1     |
| 7 | LSS  | 电源回路 - 检测电阻连接 |
| 8 | OUT2 | DMOS全桥输出2     |
| - | 垫    | 裸露焊盘增强散热      |

电气特性 适用于T<sub>J</sub> = 25°C和温度范围K的温度范围E型  
版本在T<sub>J</sub> = -40°C至150°C, V<sub>BB</sub> = 8至40 V, 除非另有规定

| 特性              | 符号                     | 测试条件                         | 阈.  | 典型. | 最大.  | 单元    |
|-----------------|------------------------|------------------------------|-----|-----|------|-------|
| 一般              |                        |                              |     |     |      |       |
| 负载电源电压范围        | V BB                   |                              | 8   | -   | 40   | V     |
| R DS (上) 下沉+源总数 | R DS (上)               | I OUT = 2.5 A , T J = 25°C   | -   | 0.6 | 0.8  | Ω     |
|                 |                        | I OUT = 2.5 A , T J = 150°C  | -   | 1.1 | 1.5  | Ω     |
| 负载电源电流          | 我 BB                   | f PWM <30 kHz                | -   | 10  | 20   | 嘛     |
|                 |                        | 低功耗待机模式                      | -   | -   | 10   | μA    |
| 体二极管正向电压        | V f                    | 源二极管, I f = -2.5 A           | -   | -   | 1.5  | V     |
|                 |                        | 吸收二极管, I f = 2.5 A.          | -   | -   | 1.5  | V     |
| 逻辑输入            |                        |                              |     |     |      |       |
| 逻辑输入电压范围        | V IN (1)               |                              | 2.0 | -   | -    | V     |
|                 | V IN (0)               |                              | -   | -   | 0.8  | V     |
|                 | V IN (STANDBY) 低功耗待机模式 |                              | -   | -   | 0.4  | V     |
| 逻辑输入电流          | 我 IN (1) V IN = 2.0 V  |                              | -   | 40  | 100  | μA    |
|                 | I IN (0) V IN = 0.8 V  |                              | -   | 16  | 40   | μA    |
| 逻辑输入下拉电阻        | R 逻辑 (PD)              | V IN = 0 V = IN1 = IN2       | -   | 50  | -    | 千欧    |
| 输入滞后            | V HYS                  |                              | -   | 250 | 550  | 毫伏    |
| 定时              |                        |                              |     |     |      |       |
| 交叉延迟            | t COD                  |                              | 50  | -   | 500  | NS    |
| V REF 输入电压范围    | V REF                  |                              | 0.5 |     |      | V     |
| 当前收益            | 一个 V                   | V REF / I SS , V REF = 5 V   | 9.5 | -   | 10.5 | V / V |
|                 |                        | V REF / I SS , V REF = 2.5 V | 9   | -   | 10.0 | V / V |
|                 |                        | V REF / I SS , V REF = 1V    | 8   | -   | 10.0 | V / V |
| 空白时间            | t 空白                   |                              | 234 |     |      | 微妙    |
| 不间断的时间          | 关掉                     |                              | 16  | 25  | 34   | 微妙    |
| 待机定时器           | t st                   | IN1 = IN2 <V IN (STANDBY)    | -   | 1   | 1.5  | 女士    |
| 上电延迟            | t pu                   |                              | -   |     | 三十   | 微妙    |
| 保护电路            |                        |                              |     |     |      |       |
| UVLO启用阈值        | V BBUVLO               | V BB 增加                      | 7   | 7.5 | 7.95 | V     |
| UVLO滞后          | V BBUVLO               | hys                          | -   | 500 | -    | 毫伏    |
| 热关断温度           | T JTSD                 | 温度升高                         | -   | 160 | -    | C     |
| 热关断滞后           | T TSD                  | hys 恢复= T JTSD -T TSDhys     | -15 | -   | -    | °C 下  |

性能表现

PWM控制时序图



PWM控制真值表

| IN1 | IN2 | $10 \times V_S > V_{REF}$ | OUT1      | OUT2      | 功能                 |
|-----|-----|---------------------------|-----------|-----------|--------------------|
| 0   | 1   | 假                         | 大号        | H         | 相反                 |
| 1   | 0   | 假                         | H         | 大号        | 前峰                 |
| 0   | 1   | 真正                        | H/L       | 大号        | 砍（混合衰变），相反         |
| 1   | 0   | 真正                        | 大号        | H/L       | 砍（混合衰变），向前         |
| 1   | 1   | 假                         | 大号        | 大号        | 刹车（缓慢衰变）           |
| 0   | 0   | 假                         | $\bar{z}$ | $\bar{z}$ | 海岸，在1 ms后进入低功耗待机模式 |

注意：Z表示高阻抗。

## 功能说明

## 设备操作

A4950设计用于操作直流电机.输出驱动程序都是低 $R_{DS(on)}$ ，N沟道DMOS驱动器，最终同步整流以减少功耗.该输出全桥电流在固定关断时间内进行调节.脉宽调制（PWM）控制电路. IN1和IN2输入允许桥的双线控制.

保护电路包括内部热关断和pro-

对短路负载进行检测，或对输出短路接地或供应.欠压锁定可以防止损坏.直到驱动器有足够的电压才能运行，马利.

## 待机模式

低功耗待机模式在两个输入（INx）引脚长度低于1毫秒.低功耗待机模式禁用大部分内部电路，包括电荷泵和监管机构.当A4950退出待机状态时模式，应允许电荷泵达到其调节电压（最大延迟200 $\mu$ s）在任何PWM commands发给设备.

## 内部PWM电流控制

最初，一对对源和汇FET输出是使电流流过电机绕组和电机.可选外部电流检测电阻 $R_S$ .当电压跨 $R_S$ 等于比较器跳闸值，然后是电流检测比较器重置PWM锁存器.然后门锁关闭汇和源FET（混合衰减模式）.

 $V_{REF}$ 

电流限制的最大值由选择 $R_{Sx}$ 和 $V_{REF}$ 引脚的电压.跨导函数接近限流的最大值，

我 TripMAX（A），它由以下设定：

$$\text{我 TripMAX} = \frac{V_{REF}}{10 \times R_{Sx}} \quad \text{小号}$$

其中 $V_{REF}$ 是 $V_{REF}$ 引脚（V）上的输入电压， $R_S$ 是检测电阻（ $\Omega$ ）在LSS端子上的电阻.

## 过流保护

电流监视器将保护IC免受输出损坏.短障.如果检测到短路，IC将锁定故障并禁用输出.故障锁存器只能通过退出来清除.低功耗待机模式或将电源循环至 $V_{BB}$ .杜尔在OCP事件中，可能会超出绝对最大额定值.在设备锁定之前一小段时间.

## 关掉

如果芯片温度升高到大约160 $^{\circ}$ C，则完整电桥输出将被禁用，直到内部温度下降低于15 $^{\circ}$ C的滞后 $T_{SDhys}$ .存在内部UVLO在 $V_{BB}$ 上防止输出驱动器在电源下面导通UVLO阈值.

## 制动

制动功能通过驱动装置来实现.慢衰减模式，这是通过对两者应用逻辑高来完成的输入，在桥使能斩波命令后（见PWM控制真理表）.由于可以在两个方向上驱动电流，通过DMOS交换机实现这种配置.短路电动机生成的BEMF，只要Chop command声明.最大电流可以近似为 $V_{BEMF}/R_L$ .应该注意确保最大限度的.在更差的情况下，制动装置的额定值不会超过原位 - 高速和高惯性负载.

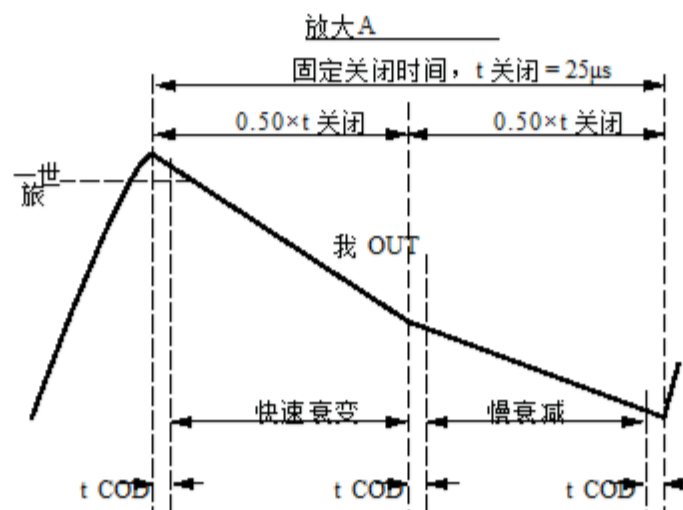
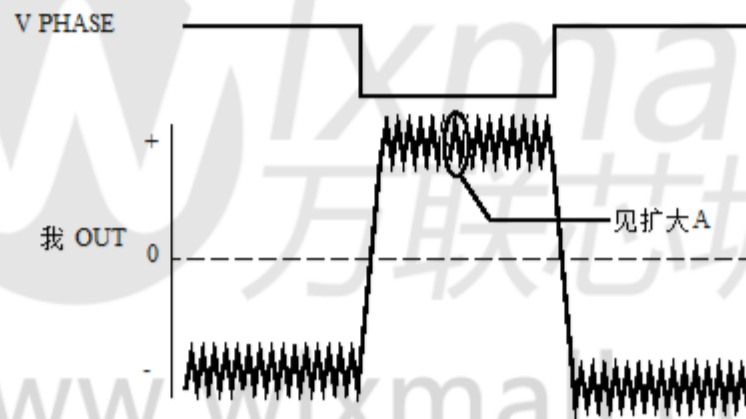
## 同步整流

当PWM关闭周期由内部固定关闭时间触发时周期，负载电流将循环。A4950同步rectification功能可在开启期间开启适当的DMOSFET电流衰减，并有效地将体二极管短路低 $R_{DS(on)}$ 驱动程序。这大大降低了功耗。当检测到零电流时，同步整流是关闭以防止负载电流反转。

## 混合衰减操作

桥梁以混合衰减模式运行。参考下图中的下方面板，当达到行程点时，器件进入快速衰减模式的时间为固定关断时间的50%。在这个快速衰减部分之后，设备切换到慢速衰减模式的剩余时间。在转换期间从快速衰减到缓慢衰减，司机都被迫离开了交叉延迟， $t_{COD}$ 。添加此功能是为了防止拍摄 - 通过桥梁。在这个“死亡时间”部分，同步 - 无法进行纠正，设备运行速度很快只有衰减和慢衰减。

混合衰减模式操作



应用信息

**感应引脚 (LSS)**  
为了使用PWM电流控制，一个低值电阻器置于LSS引脚和地之间用于电流感测，构成在感测输出时最小化地面跟踪IR下降。电流检测电阻应该有一个独立的电流检测电阻，凹陷地面返回到星点地面点。这个痕迹应该是尽可能短。对于低值检测电阻器，IR降低PCB可能很重要，应该予以考虑。

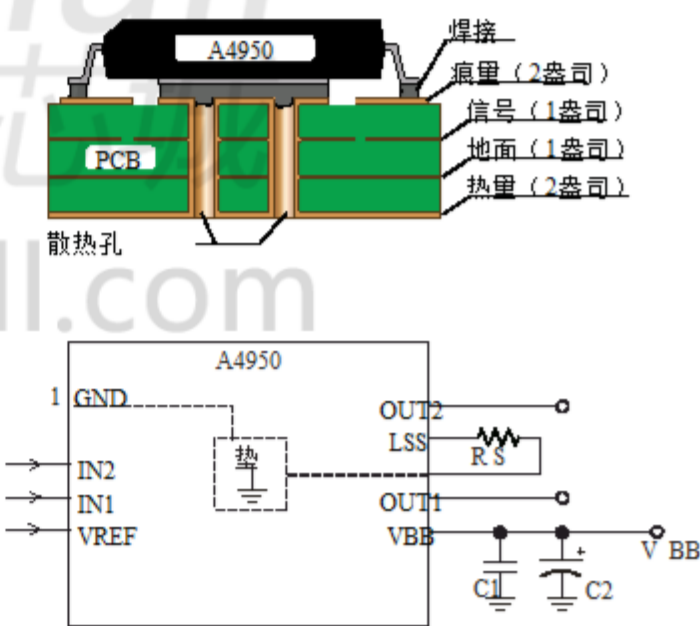
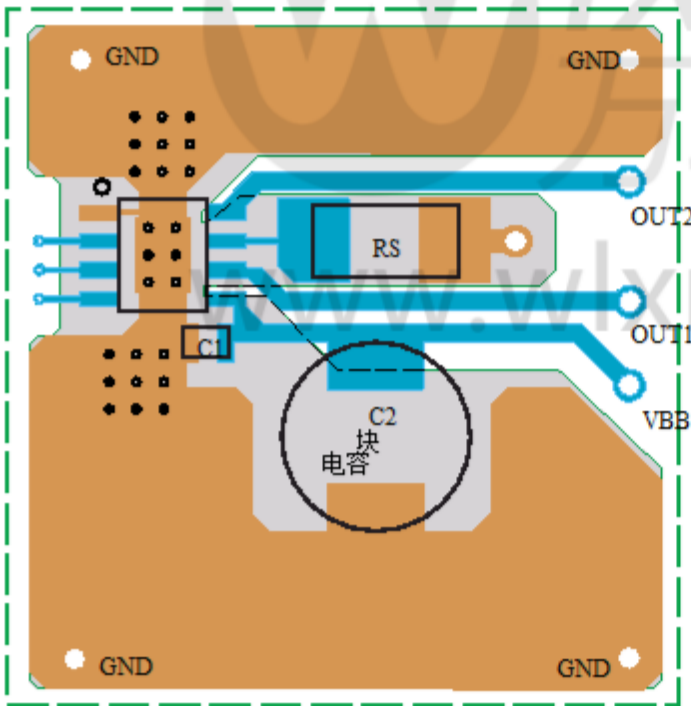
为感测电阻选择一个值时一定不要超过LSS引脚上±500 mV at时的最大电压最大负载。在过流事件中，这个评级可能是在短时间内超过。

**地面**  
星形地应尽可能靠近A4950。  
裸露的导热垫正下方的铜接地层

的设备为星型地面点提供了一个良好的位置。该为此，裸露的焊盘可以接地。

**布局**  
PCB应该有一个厚的地平面。为了最佳电气和热性能，A4950必须焊接直接放到电路板上。在A4950包装的底部是一个裸露的焊盘，为散热增强提供了一条通道，sipation。散热垫必须直接焊接到裸露的地方。为了实现最佳的导热性能，灰。散热通道用于传递热量到其他层PCB。

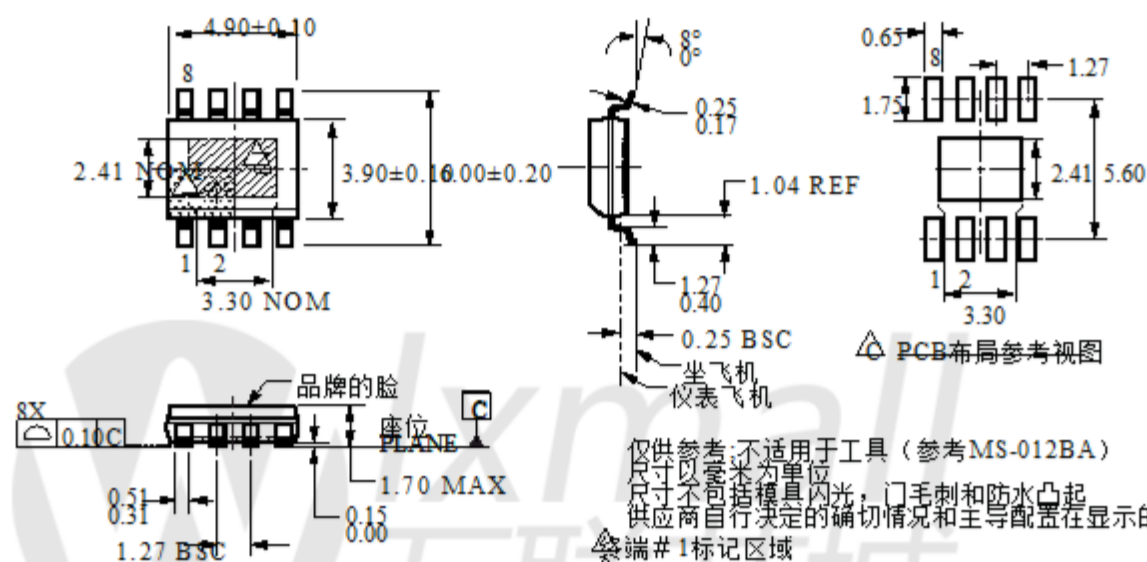
负载电源引脚VBB应与电子电路断开，溶解电容（通常为100μF）与较低值并联。陶瓷电容尽可能靠近器件放置。



材料清单

| 项目 | 参考 | 值                                  | 单位 | 描述                        |
|----|----|------------------------------------|----|---------------------------|
| 1  | RS | 0.25<br>(对于VREF = 5 V, IOUT = 2 A) | Ω  | 2512, 1W, 1% 或更好, 碳膜片式电阻器 |
| 2  | C1 | 0.22                               | μF | X5R最低, 50 V或更高            |
| 3  | C2 | 100                                | μF | 电解电压, 50 V或更高             |

封装LJ, 8引脚SOICN  
与暴露的热垫



仅供参考;不适用于工具 (参考MS-012BA)

尺寸以毫米为单位

尺寸不包括模具闪光, 门毛刺和防水凸起

供应商自行决定的确切情况和主导配置在显示的范围内

端#1标记区域

裸露的导热垫 (底面); 尺寸可能因设备而异

参考土地格局布局 (参考IPC7351)

SOIC127P600X175-9AM); 所有的衬垫最少为0.20毫米

相邻的垫; 根据需要进行调整以符合申请流程

要求和PCB布局符合; 当安装在多层上时

PCB, 暴露的散热焊盘焊盘处的散热孔可以改善热量

功耗 (参考EIA/JEDEC标准JESD51-5)

www.wlxml.com

## 修订记录

| 调整  | 修订日期      | 修订说明           |
|-----|-----------|----------------|
| 牧师4 | 2012年8月6日 | 增加AEC资格;更新PWM表 |
|     |           |                |



版权©2011-2013, Allegro MicroSystems, LLC

Allegro MicroSystems 有限责任公司保留随时根据需要对这些细节规格的偏离作出的权利, 允许改进其产品的性能, 可靠性或可制造性. 在下订单之前, 请提醒用户确认所依赖的信息是最新的.

Allegro 产品不得用于生命支持设备或系统, 如果 Allegro 产品的故障可合理预期导致该生命支持设备或系统失效, 或影响该设备或系统的安全性或有效性.

这里包含的信息被认为是准确和可靠的. 但是, Allegro MicroSystems, LLC 不承担任何责任使用; 也不对任何可能因其使用而导致的专利或其他第三方权利的侵权行为负责.

有关本文档的最新版本, 请访问我们的网站:

[www.allegromicro.com](http://www.allegromicro.com)

