

输入高耐压 500mA 线性锂电池充电管理芯片

Check for Samples: [LGS4084H](#)

特性

- **NEW** 内置支持高压输入电流可调节的线性充电器:
- 最大输入 24V 电压, 可承受高达 28V 的浪涌电压
- 恒流下最大充电电流可达 500mA, 支持外部电阻实时配置充电电流
- 兼容 5V USB 功率源和 AC 适配器, 并提供热插拔保护
- 支持 4.2V/4.25V/4.3V/4.35V 锂电池类型, 不带后缀版本为 4.2V
- 预设 4.2V±1% 充电浮充电压
- 根据电池温度和输入电压智能调节充电电流
- 具有电池防倒灌功能, 电池端漏电 1uA 以下
- 完善的充电状态指示以及电池未连接等异常指示
- 完善的保护: 输入过压, 输入欠压, 充电电流热调节, 芯片热保护, 恒流充电软启动
- 结温范围为-40°C至+125°C
- 所有端口都具备±3000V(HBM)ESD 保护

应用

- 移动多媒体设备、MP3、MP4
- 带有锂电池供电和 USB 输入的便携式设备

典型应用

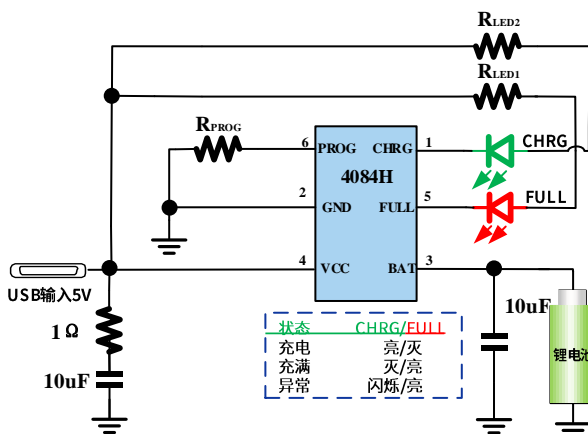


图 1 LGS4084HB6 典型应用括扑

描述


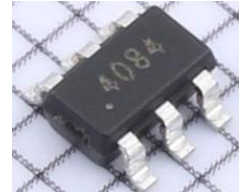
LGS4084H 是一款集成锂电池充电管理、电池充电状态指示的线性锂电池充电管理芯片, 为单节锂电池提供完整的电源解决方案。LGS4084H 具有短路 (SC)、涓流 (TC)、恒流 (CC) 和恒压 (CV) 四种充电过程: 短路充电 (SC) 可对 0V 的电池充电; 涓流充电 (TC) 可预充电恢复完全放电的电池; 恒流充电 (CC) 可快速的对电池充满; 恒压充电 (CV) 可确保安全的充满电池。LGS4084H 充电电流可通过外部电阻进行设置, 最大充电电流 500mA。当充电电流降至设定值的 1/10 时, LGS4084H 将自动结束充电过程, 并持续检测电池电压, 下降到一定阈值时自动再充电。当输入电压 (USB 源或 AC 适配器) 拿掉后, 自动进入低功耗模式, 电池端漏电在 1uA 以下。LGS4084H 集成充电和充满提示, 以及电池未连接指示。

Ordering Information

LGS4084H□□-□□□

封装
B5: SOT23-5
B6: SOT23-6

充满电压
无: 4.20V
4.35: 4.35V

| Part | Package | Top Mark |
|------------|---------|---|
| LGS4084HB5 | SOT23-5 |  |
| LGS4084HB6 | SOT23-6 |  |

绝对最大值 (†)

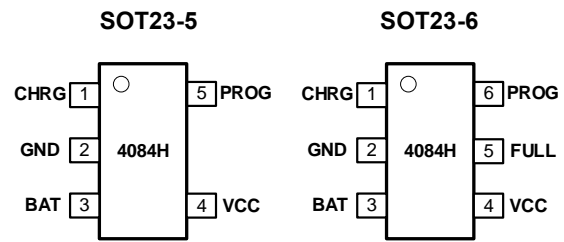
表 3.1

| 参数 | 范围 |
|------------------------------|----------------|
| 引脚至 GND 电压 (VCC, CHRG, FULL) | -0.3V~28V |
| 引脚至 GND 电压 (BAT, PROG) | -0.3V~6V |
| 储存温度 | -65°C to 150°C |
| 工作温度 | -40°C to 125°C |
| ESD 额定值 (HBM) | ±2000V |
| ESD 额定值 (CDM) | ±1000V |

† 注：如果器件工作条件超过上述“绝对最大值”，可能引起器件永久性损坏。这仅是极限参数，不建议器件在极限值或超过上述极限值的条件下工作。器件长时间工作在极限条件下可能会影响其可靠性。

引脚排列

图 3. 引脚排列



$T_{MAX}=125^{\circ}C, \theta_{JA}=173^{\circ}C/W$

ESD 警告

ESD(静电放电) 敏感器件。



带电器件和电路板可能会在没有察觉的情况下放电。尽管本产品具有专利或专有保护电路，但在遇到高能量 ESD 时，器件可能会损坏。因此，应当采取适当的 ESD 防范措施，以避免器件性能下降或功能丧失。

表 3.2 引脚功能描述

| SOT23-6 引脚编号 | SOT23-5 引脚编号 | 引脚名称 | 说明 |
|-----------------|-----------------|------|---|
| 1 | 1 | CHRG | 充电指示引脚。连接至 LED 灯负极，电池充电时，引脚输出低电平，指示灯亮。 |
| 2 | 2 | GND | 芯片地。 |
| 3 | 3 | BAT | 电池充电输出引脚。连接至电池正极，放置至少 10uF 有效值的陶瓷电容器到地。 |
| 4 | 4 | VCC | 电源输入引脚。连接至电源正极，使用至少 10uF 有效值的陶瓷电容尽量近旁路 VCC 和 GND。 |
| 5 | | FULL | 充满指示引脚。连接至 LED 灯负极，电池充满时，引脚输出低电平，指示灯亮。 |
| 6 | 5 | PROG | 恒流充电电流设置和充电电流监测引脚。外部连接 1%精度电阻器到地来设置充电电流。在短路充电 (SC) 下，此管脚的电压固定在 0.05V；在涓流充电 (TC) 下，此引脚电压固定在 0.1V；在恒流充电 (CC) 下，此管脚的电压固定在 1V。充电过程的所有模式下，都可以通过测量此管脚的电压来估算充电电流，公式： $I_{BAT} = (V_{PROG}/R_{PROG}) \times 1000。$ |

技术规格

除非有特殊说明，以下数据仅代表 $T_J=25^{\circ}\text{C}$ 时最可能的参数规范，仅供参考。所有电压都是相对于 GND。最小和最大限值通过试验，验证和统计相关性规定。

表 4.

| 参数 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|------------------------------|-------------------------------------|------|------------------------------|------|--------------------|
| 充电特性 (Linear Charger) | | | | | |
| V_{CC} | 推荐输入工作电压范围 | 4 | 5 | 6 | V |
| | 输入欠压锁定 | | | | |
| | | | Rising, $V_{BAT}=3\text{V}$ | 4.0 | V |
| | | | Falling, $V_{BAT}=3\text{V}$ | 3.9 | V |
| V_{OVP} | 输入过压保护 | | 6.25 | | V |
| I_Q | 静态电流 V_{CC} 电流 | | 150 | | μA |
| | BAT 电流 | | | 1 | μA |
| | BAT 电流 | | 300 | 500 | nA |
| $I_{SHORT}^{(1)}$ | 短路充电 (SC) 电流 | | $V_{BAT}<V_{SHORT}$ | 5% | 7% |
| V_{SHORT} | 短路充电 (SC) 阈值电压 | | 小于此阈值 | 0.6 | V |
| V_{SHORT_HYS} | 短路充电 (SC) 迟滞电压 | | | 0.1 | V |
| $I_{TC}^{(1)}$ | 涓流充电 (TC) 电流 | | $V_{SHORT}<V_{BAT}<V_{PRE}$ | 10% | 14% |
| V_{TC} | 涓流充电 (TC) 阈值电压 | 2.65 | 2.90 | 3.15 | V |
| V_{TC_HYS} | 涓流充电 (TC) 迟滞电压 | | 0.5 | | V |
| $I_{CC}^{(1)}$ | 恒流充电 (CC) ($V_{BAT}=3.7\text{V}$) | | $R_{PROG}=10\text{K}$ | 100 | mA |
| | | | $R_{PROG}=2.5\text{K}$ | 400 | mA |
| | | | $R_{PROG}=2\text{K}$ | 500 | mA |
| $V_{CV}^{(1)}$ | 恒压充电 (CV) 浮充电压 | 4.15 | 4.20 | 4.25 | V |
| I_{TERM} | 恒压充电 (CV) 截止充电电流 | | 1/10 | | I_{CC} |
| V_{RECHRG} | 电池充满后再充电阈值 | | 95.7% | | V_{CV} |
| $R_{DS(ON)}$ | PMOS $R_{DS(ON)}$ | | 800 | | m Ω |
| 全局热保护 | | | | | |
| T_{OTP} | 过温保护 | | T_J | 150 | $^{\circ}\text{C}$ |
| 指示灯 (LED) | | | | | |
| I_{CHRG} | LED 驱动电流 | | 5 | | mA |
| I_{FULL} | LED 驱动电流 | | 5 | | mA |

(1) 在充电过程中为了保护电池，芯片会检测电池电压执行四个不同的充电阶段，短路充电 (Short Charge) → 涓流充电 (trickle charge) → 恒流充电 (Const Current Charge) → 恒压充电 (Const Voltage Charge) → 充电停止。

应用信息：典型应用电路

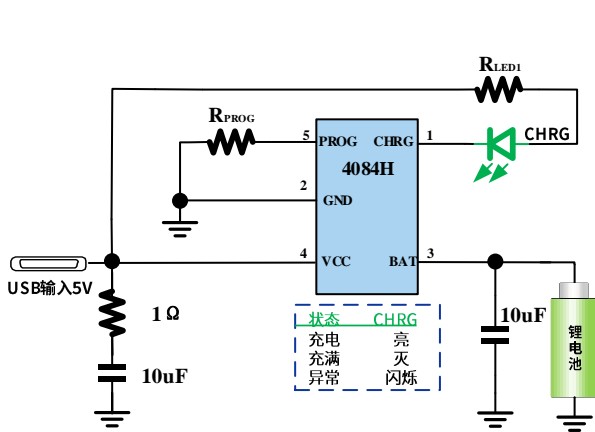


图 5.a 4084HB5 典型应用拓扑

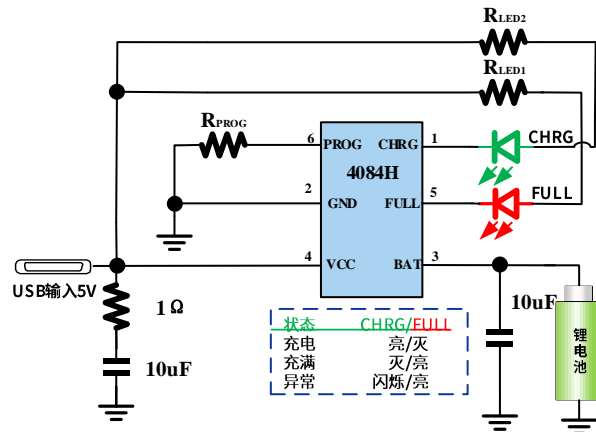


图 5.b 4084HB6 典型应用拓扑

NOTE:

- 充电输入引脚 VCC。需 10μF 稳压陶瓷电容。
- LED 指示灯使用时推荐接 1K 限流电阻到 VCC。不使用充电指示功能，需要将对应的引脚接地。如果 CHRG 和 DONE 通过电阻接在其他电源上，要保证 VCC 上电时该电源不会有脉冲或者波动，DONE 引脚在启动 VCC 上电时如果有脉冲会导致系统不能工作。

元器件选型推荐

| 符号 | 含义 | 推荐值 | 备注 |
|-------------------|--------------|-----------------|---|
| C _{VCC} | USB 充电输入稳压电容 | 10μF, 16V, 0603 | 陶瓷电容, 耐压值大于 16V |
| C _{BAT} | 电池充电输出稳压电容 | 10μF, 16V, 0603 | 陶瓷电容, 耐压值大于 16V |
| R _{LED} | LED 限流电阻 | 1K | 根据灯的亮度需求选择, 1K 以上 |
| R _{PROG} | 恒流充电电流设置电阻 | 2K (500mA 恒流设置) | 由公式 $I_{BAT} = (V_{PROG}/R_{PROG}) \times 1000$ 设定, V_{PROG} 为 1V, 可使用精度 1% 电阻。 |

应用信息：线性锂电池充电管理芯片（充电概述）

概述

LGS4084H 是一款集成锂电池充电管理、电池充电状态指示，24V 输入耐压的锂电池线性充电管理芯片，为单节锂电池提供完整的电源解决方案。LGS4084H 具有短路 (SC)、涓流 (TC)、恒流 (CC) 和恒压 (CV) 四种充电过程：短路充电 (SC) 可对 0V 的电池充电；涓流充电(TC)可预充电恢复完全放电的电池；恒流充电 (CC) 可快速的对电池充满；恒压充电 (CV) 可确保安全的充满电池。

LGS4084H 充电截止电压默认为 4.2V，充电电流可通过外部电阻进行设置，最大充电电流 500mA。当充电电流降至设定值的 1/10 时，LGS4084H 将自动结束充电过程，然后持续检测电池电压，下降到一定阈值时自动再充电。当输入电压 (USB 源或 AC 适配器) 拿掉后，自动进入低功耗模式，电池端漏电在 1uA 以下。LGS4084H 集成充电和充满提示，以及电池未连接指示。

正常充电循环

在 LGS4084H 的 VCC 电压大于 UVLO，等待芯片内部电源启动完成后，随后开始一个充电循环。

在充电过程中为了保护电池，芯片会检测电池电压执行不同的充电阶段，短路充电 (Short Charge) → 涓流充电 (trickle charge) → 恒流充电 (Const Current Charge) → 恒压充电 (Const Voltage Charge) → 充电停止。

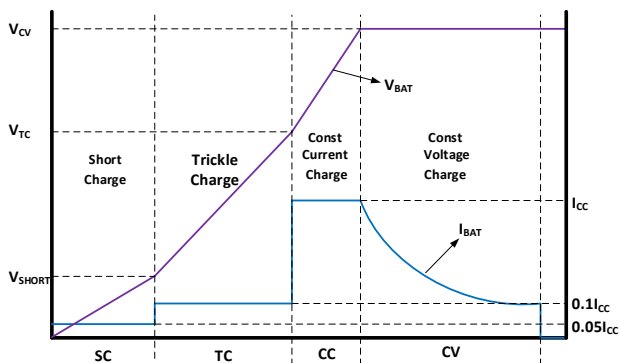


图 7. 电池充电循环

当 BAT 上的电压低于 V_{SHORT} (典型值 0.6V)，为防止深度放电的锂离子电池在快充时被损坏甚至发生危险，此阶段会用 5% 预设充电电流进行唤醒。

当 BAT 上的电压低于 V_{TC} (典型值 2.9V) 大于 V_{SHORT} (典型值 0.6V) 时，充电电池会进入涓流充电模式 (也称锂电池的预充电模式) 对电池单元进行恢复性充电，在这个模式下，充电电流会被减少到 10% 预设充电电流。

当电池电压上升到 V_{PRE} (典型值 2.9V) 以上时，充电电流会上升至全速预设电流进行恒流充电模式。

当达到预设充电电压 V_{CV} (4.2/4.3/4.35/4.4)，LGS4084H 进入恒压充电，充电电流开始下降，直至降到 I_{TERM} (典型值 1/10 I_{CC})，则停止充电。

停止充电后，芯片进入待机状态，会持续检测 BAT 电压。当 BAT 电压下降到 V_{RECHRG} (再充电阈值)，会自动进入新的充电循环，从而保证电池处于满电水平。

设定输出电流

LGS4084H 充电电流可通过连接在 PROG 引脚与地之间的电阻器来设定的。根据需要的充电电流来确定电阻器的阻值。充电过程的所有模式下，都可以通过测量此管脚的电压来估算充电电流。

公式: $I_{BAT} = (V_{PROG} / R_{PROG}) \times 1000$ 。

充电状态指示灯

LGS4084H 集成充电和充满提示，以及电池未连接三种充电状态指示。电池未连接时，LED 灯会进入闪烁报警状态。LGS4084H 有两个漏极开路状态输出端: CHRG 和 FULL，当充电进行时，CHRG 被拉到低电平，FULL 为高阻态；充电结束后，CHRG 为高阻态，FULL 被拉到低电平。如果不使用状态指示功能时，将不用的状态指示输出端接地。下图表示状态指示功能总结：

| 充电状态 | CHRG | DONE |
|-------------|------|------|
| 正在充电 | 亮 | 灭 |
| 充电完成 | 灭 | 亮 |
| 电池未接 | 闪烁 | 亮 |
| 欠压、温度过高或者过低 | 灭 | 灭 |

应用信息：线性锂电池充电管理芯片（充电概述）

过热调节充电电流

LGS4084H 在充电过程中内置的过温度环路能够有效调节充电电流，通过降低充电电流，从而让芯片的结温不会过高，避免芯片温度的持续增加。这也意味着恒流模式下充电电流未必是设置的 I_{CC} ，将受制于温度。该功能允许用户提高给定电路板功率处理能力的上限而没有损坏 LGS4084H 的风险。在保证充电器将在最坏情况条件下自动减小电流的前提下，可根据典型（而不是最坏情况）环境温度来设定充电电流。

高压热插拔

如果整体方案中 USB 接口上电时可以看到高于输入 VCC 耐压的尖峰，可以在 VCC 电容上串入 1Ω 电阻来过滤尖峰。

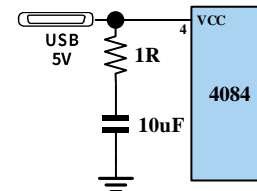


图 5.c Type-C 高压接口热插拔

应用信息：线性锂电池充电管理芯片（图表）

Figure 9. Electrical Characteristics (除非另有说明, $T_A=25^\circ\text{C}$)

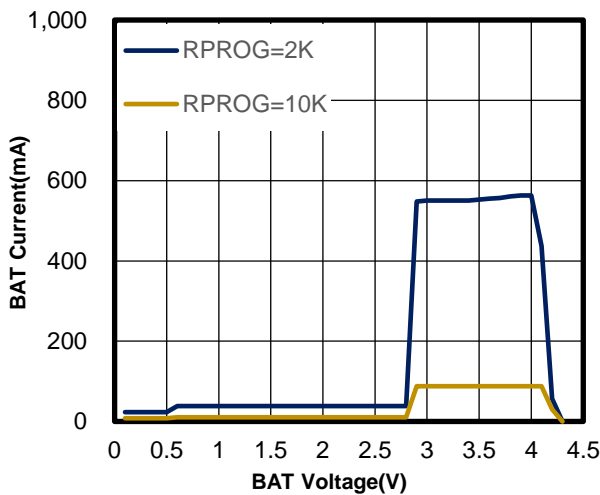


Figure 8.a BAT Current vs BAT Voltage

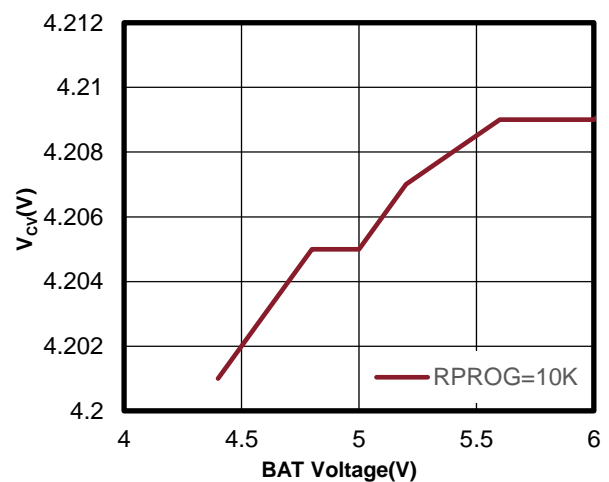


Figure 8.b V_{CV} vs V_{IN} Voltage

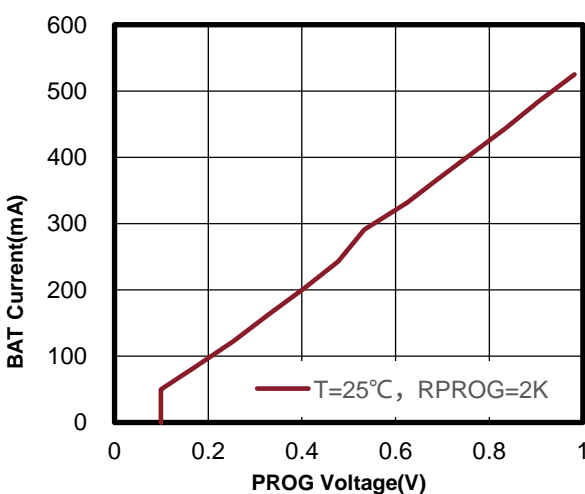


Figure 8.c PROG Voltage vs Temperature

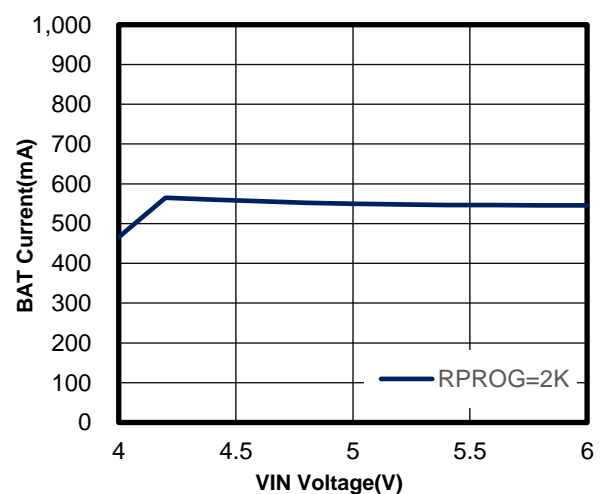


Figure 8.d V_{IN} Voltage vs RPROG

应用信息：参考布局举例

概述

较差的布局会影响 LGS4084H 的性能，造成电磁干扰(EMI)、电磁兼容性(EMC)差、地跳以及电压损耗，进而影响稳压调节和稳定性。为了优化其电气和热性能，应运用下列规则来实现良好的 PCB 布局布线，确保最佳性能：

- 输入电容 C_{IN} 尽量近距离放在 VCC(PIN4)、GND(PIN2)引脚旁边。为了尽量降低高频噪声，建议在 BAT 端和 VCC 输入端各接入一个 0.1 μ F 的陶瓷电容，布线十分接近芯片引脚。
- 对高电流路径应使用较大 PCB 覆铜区域，包括 GND 引脚(PIN2)。这有助于最大限度地减少 PCB 传导损耗和热应力。
- 为使过孔传导损耗最小并降低模块热应力，应使用多个过孔来实现顶层和其他电源层或地层之间的互连。
- PROG 引脚阻抗较高，RPROG 在远离芯片的热源的情况下引线轨迹应尽量短，以减少对充电电流设置的干扰。

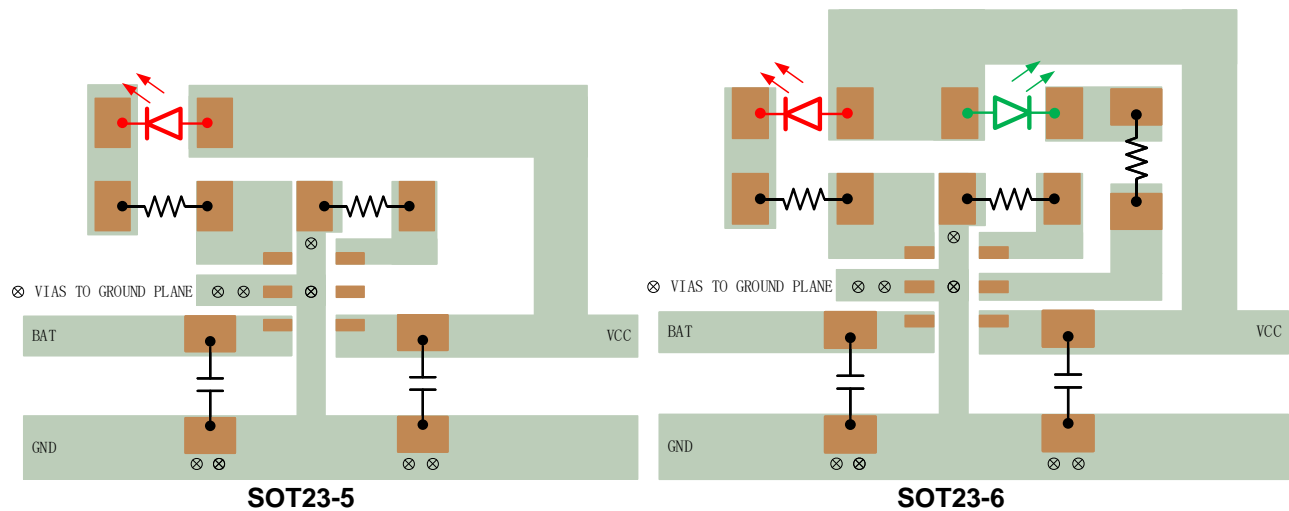
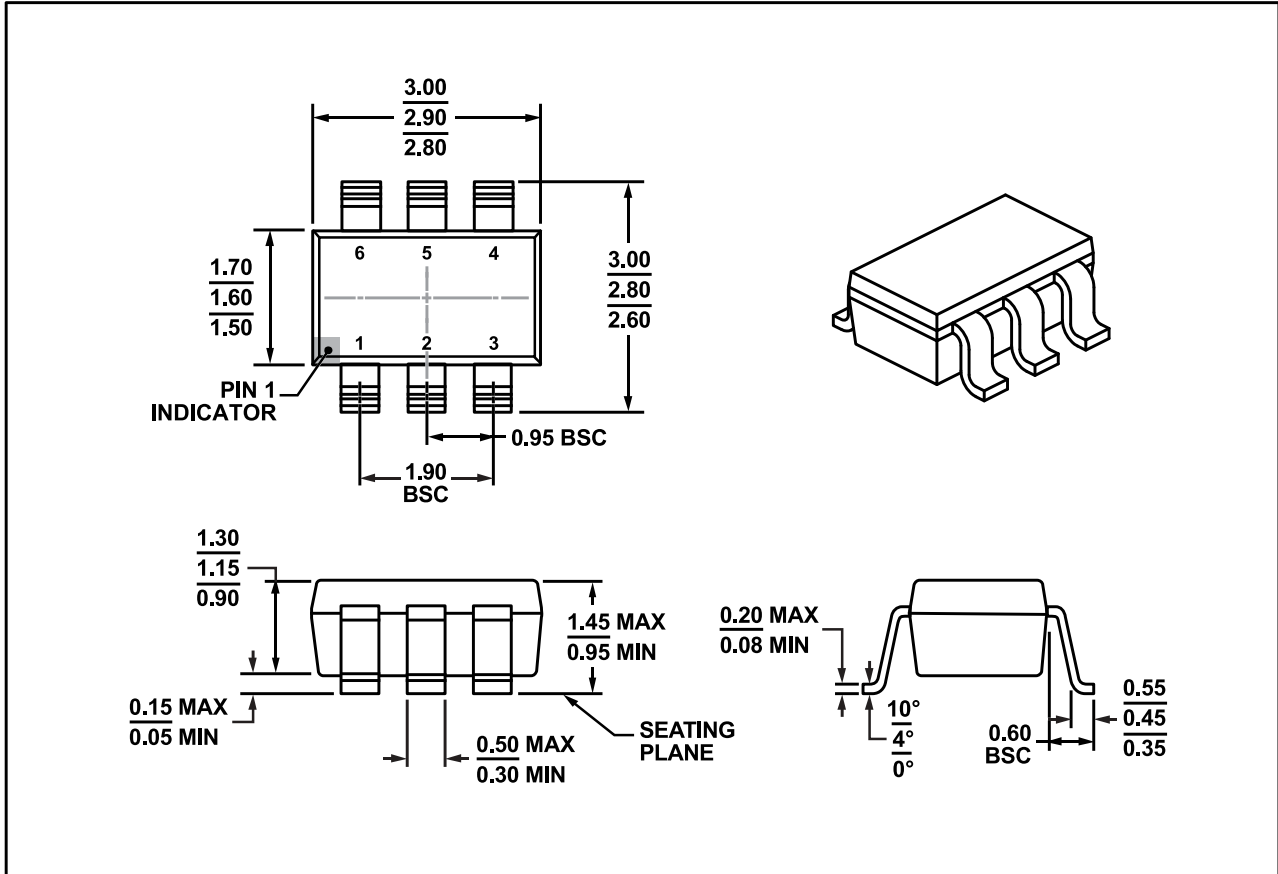


图9 推荐PCB布局举例

封装外形描述

1.45mm 高度 6 引脚 SOT-23 塑封 SOIC

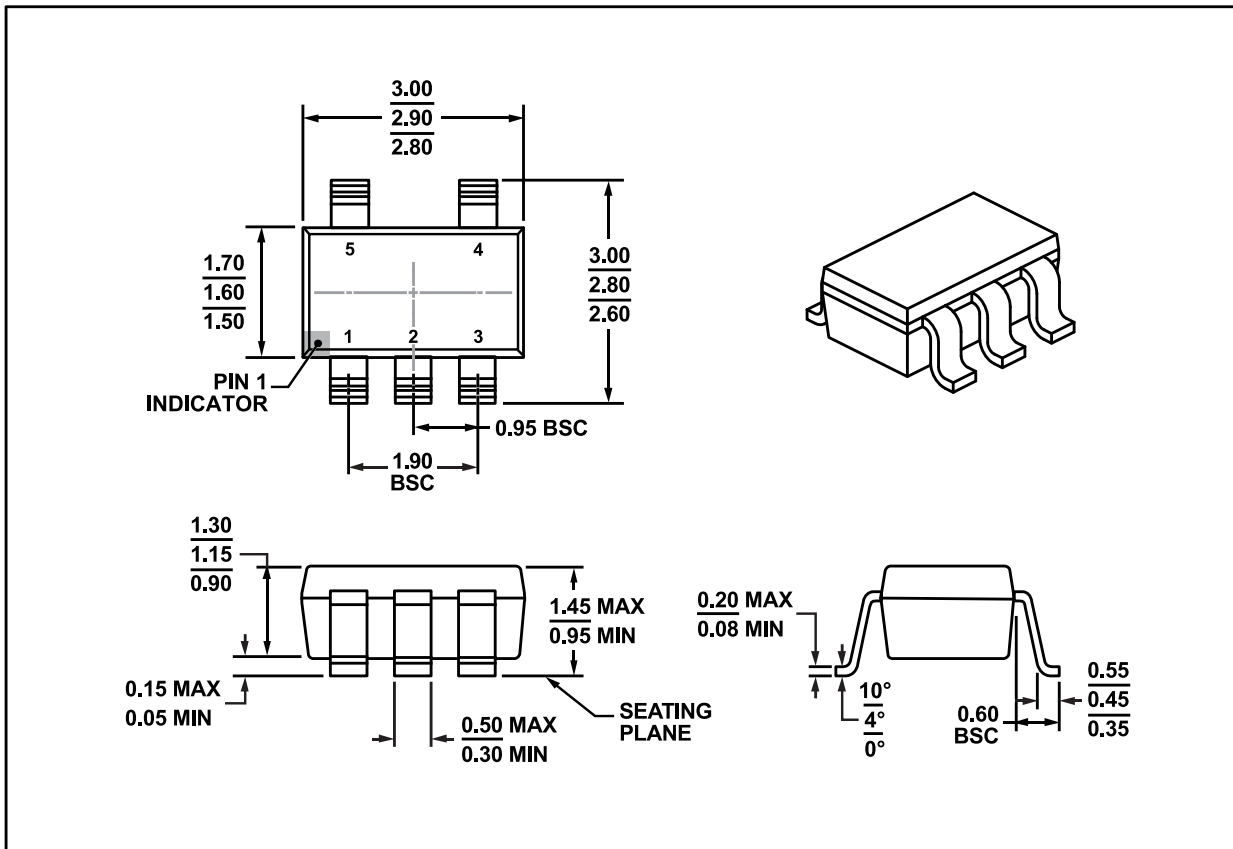


注:

- (1) 所有的数据单位都是毫米，括号内的任何尺寸仅供参考。
- (2) 本图如有更改，恕不另行通知。
- (3) 此尺寸不包括塑模毛边，突起，或水口毛刺。

封装外形描述

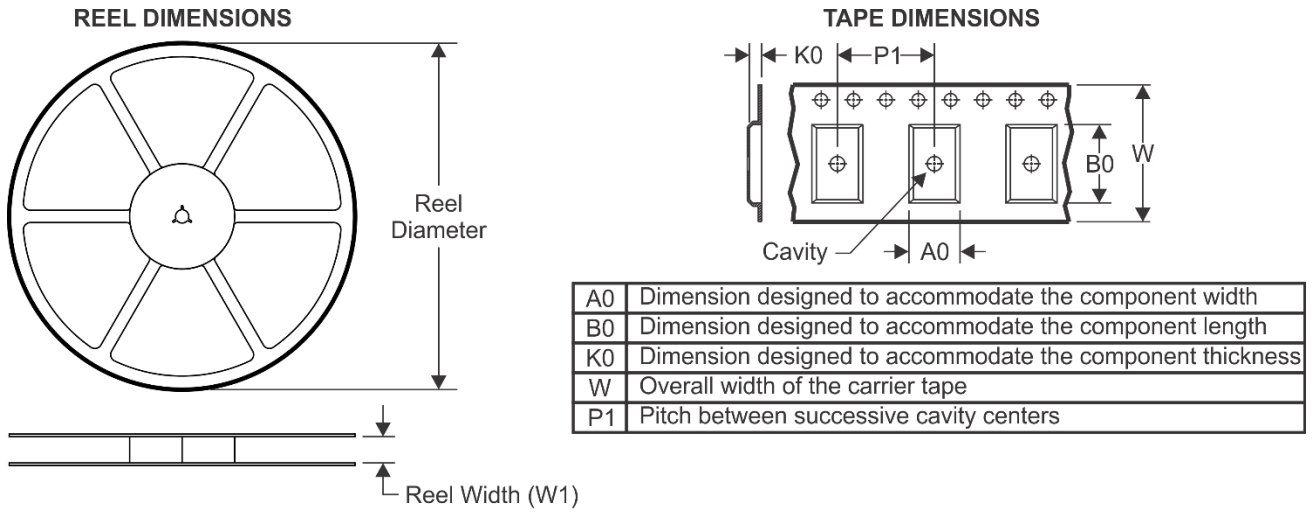
1.45mm 高度 5 引脚 SOT-23 塑封 SOIC



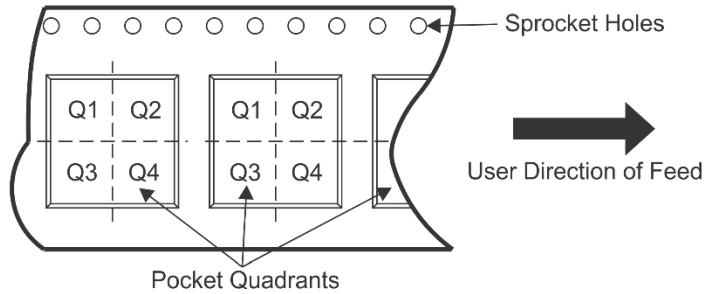
注:

- (4) 所有的数据单位都是毫米，括号内的任何尺寸仅供参考。
- (5) 本图如有更改，恕不另行通知。
- (6) 此尺寸不包括塑模毛边，突起，或水口毛刺。

TAPE AND REEL INFORMALEGEND-SION




QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



*ALL dimensions are nominal

| Device | Package Type | Package Drawing | Pins | SPQ | Reel Width W1(mm) | Pin1 Quadrant |
|----------|--------------|-----------------|------|------|-------------------|---------------|
| LGS4084H | SOT23-6 | B6 | 6 | 3000 | 180.0 | Q3 |
| LGS4084H | SOT23-5 | B5 | 5 | 3000 | 180.0 | Q3 |

免责声明

 和 Legend-si 是棱晶半导体有限公司的商标，Legend-si 拥有多项专利、商标、商业机密和其他知识产权。Legend-si 对公司产品提供可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、技术支持和其他资源，但不就本司任何产品用于任何特定目的做出担保。Legend-si 不承担任何因产品的使用产生的责任，包括使用方须遵守的法律法规和安使用标准。

对于在规格书中提到的产品参数，在不同的应用条件下实际性能可能会产生变化。任何参数的配置和使用必须经由客户的技术支持进行验证，对本文档所涉及的内容进行变更，恕不另行通知。Legend-si 对您的使用授权仅限于产品的应用，除此之外不得复制或展示所述资源，Legend-si 也不提供任何人或第三方机构的知识产权授权许可。如因使用所述资源而产生任何索赔、赔偿、成本、债务及任何损失，Legend-si 对此概不负责，并且您须赔偿由此对 Legend-si 造成的损害。

Legend-si 所提供产品均受 Legend-si 的销售条款以及 www.Legend-si.com 上或随附 Legend-si 产品提供的其他可适用条款的约束。Legend-si 提供所述资源并不扩展或以其他方式更改 Legend-si 针对 Legend-si 产品所发布的可适用的担保范围或担保免责声明。

Legend-si 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

地址：江苏省南京市浦口区江淼路 88 号腾飞大厦 C 座 1403 室 电话：025-58196091

棱晶半导体（南京）有限公司