



### 概要

PL4084H 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。PL4084H 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。PL4084H 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，PL4084H 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，电池端漏电流在 1uA 以下。PL4084H 集成充电和充满提示，以及电池未连接指示。

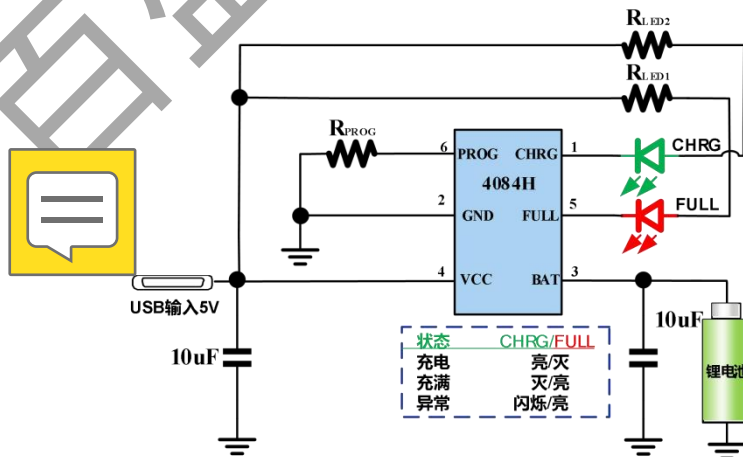
### 特点

- 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 5 VUSB 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
- 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，电池端漏电流 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℃至+125℃
- 所有端口都具备± 2000V (HBM) ESD 保护

### 应用

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

### 典型应用



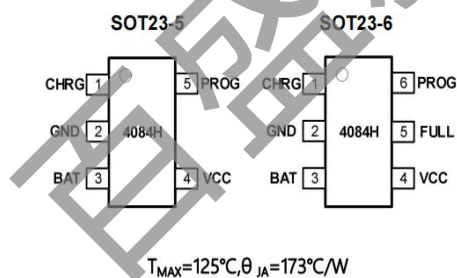
<http://www.szparkson.net/>



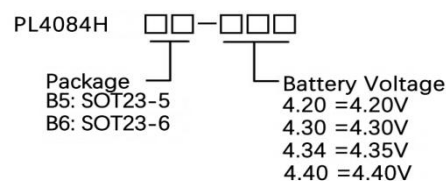
## 引脚功能描述

| SOT23-6<br>引脚编号 | SOT23-5<br>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： $I_{BAT} = (V_{PRHG} / R_{PRHG}) \times 1000$ 。 |

## 引脚排列



## 产品信息



| Part      | Package | Top Mark      |
|-----------|---------|---------------|
| PL4084HB5 | SOT23-5 | PL4084H<br>YW |
| PL4084HB6 | SOT23-6 | PL4084H<br>YW |

Y: Year code. W: Week code

## 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。

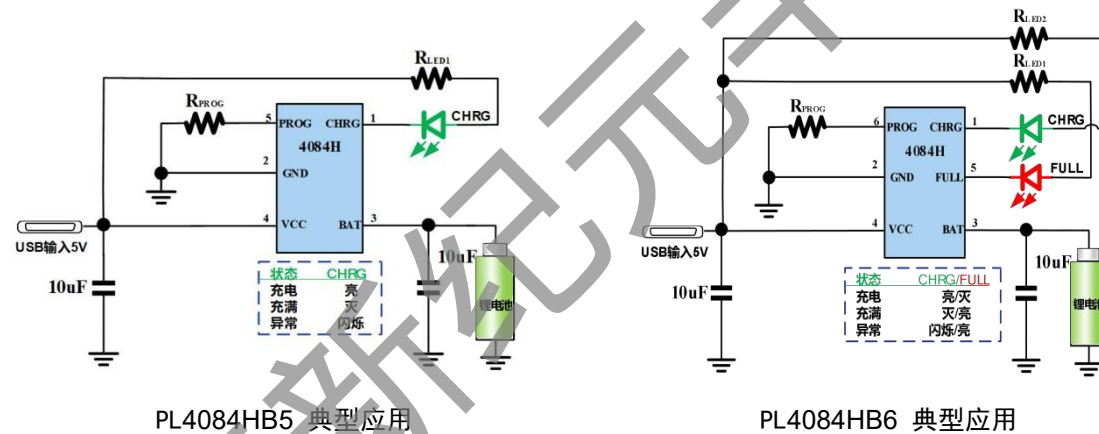
<http://www.szparkson.net/>

绝对最大值

| 参数                           | 范围             |
|------------------------------|----------------|
| 引脚至 GND 电压 (VCC, CHRG, FULL) | -0.3V~24V      |
| 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。

应用信息



PL4084HB5 典型应用

PL4084HB6 典型应用

NOTE:

充电输入引脚 VCC。需 10 μ F 稳压滤波陶瓷电容。

LED 指示灯使用时需接限流电阻，推荐接 1K 电阻。不使用充电指示功能，只需要将对应的引脚浮空即可。 元器件选型推荐

| 符号                | 含义           | 要求   |
|-------------------|--------------|--|
| C <sub>VCC</sub>  | USB 充电输入稳压电容 | 10 μ F (有效值) 陶瓷电容  |
| C <sub>BAT</sub>  | 电池充电输出稳压电容   | 10 μ F (有效值) 陶瓷电容  |
| R <sub>LED</sub>  | LED 限流电阻     | 根据灯的亮度需求选择 1K 以上   |
| R <sub>PROG</sub> | 恒流充电电流设置电阻   | 由公式 $I_{BAT} = (V_{PRHG} / R_{PRHG}) \times 1000$ 设定完成，可使用精度 1% 的电阻。 |

**技术参数**

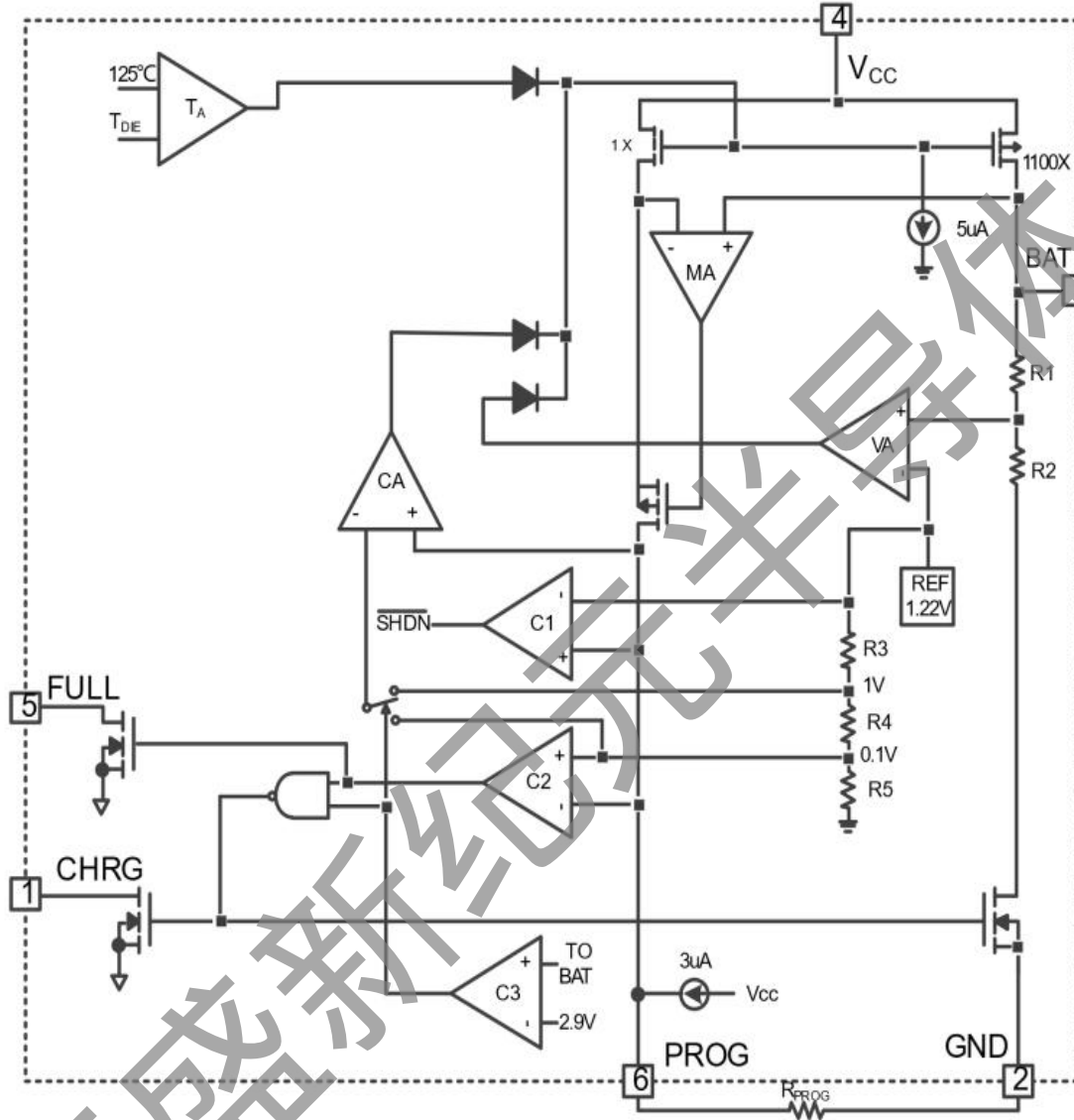
除非有特殊说明，以下数据仅代表  $T_J=25^{\circ}\text{C}$  时最可能的参数规范，仅供参考。所有电压都是相对于 GND。最小和最大 限值通过试验，验证和统计相关性规定。

| 参数                                |                                    | 测试条件   | 最小值  | 典型值   | 最大值  | 单位              |
|-----------------------------------|------------------------------------|--|------|-------|------|-----------------|
| 充电特性 (Linear Charger)             |                                    |  |      |       |      |                 |
| V <sub>CC</sub>                   | 推荐输入工作电压范围                         |  | 4    | 5     | 6    | V               |
|                                   | 输入欠压锁定                             | Rising, V <sub>BAT</sub> =3V                           |      | 4.0   |      | V               |
|                                   |                                    | Falling, V <sub>BAT</sub> =3V                          |      | 3.9   |      | V               |
| V <sub>OVP</sub>                  | 输入过压保护                             |  |      | 6.25  |      | V               |
| I <sub>q</sub>                    | 静态电流 VCC 电流                        | VCC=5V, BAT 悬空   |      | 150   |      | μA              |
|                                   | BAT 电流                             | VCC=0V, V <sub>BAT</sub> =4.0V                         |      |       | 1    | μA              |
|                                   | BAT 电流                             | VCC=5V, V <sub>BAT</sub> =4.0V                         |      | 300   | 500  | nA              |
| I <sub>SHORT</sub> <sup>(1)</sup> | 短路充电 (SC) 电流                       | V <sub>BAT</sub> <V <sub>SHORT</sub>                   |      | 5%    | 7%   | I <sub>CC</sub> |
| V <sub>SHORT</sub>                | 短路充电 (SC) 阈值电压                     | 小于此阈值  |      | 0.6   |      | V               |
| V <sub>SHORT_HYS</sub>            | 短路充电 (SC) 迟滞电压                     |  |      | 0.1   |      | V               |
| I <sub>TC</sub> <sup>(1)</sup>    | 涓流充电 (TC) 电流                       | V <sub>SHORT</sub> <V <sub>BAT</sub> <V <sub>PRE</sub> |      | 10%   | 14%  | I <sub>CC</sub> |
| V <sub>TC</sub>                   | 涓流充电 (TC) 阈值电压                     | 小于此阈值  | 2.65 | 2.90  | 3.15 | V               |
| V <sub>TC_HYS</sub>               | 涓流充电 (TC) 迟滞电压                     |  |      | 0.5   |      | V               |
| I <sub>CC</sub> <sup>(1)</sup>    | 恒流充电 (CC) (V <sub>BAT</sub> =3.7V) | R <sub>PROG</sub> =10K                                 |      | 100   |      | mA              |
|                                   |                                    | R <sub>PROG</sub> =2.5K                                |      | 400   |      | mA              |
|                                   |                                    | R <sub>PROG</sub> =2K                                  |      | 500   |      | mA              |
| V <sub>CV</sub> <sup>(1)</sup>    | 恒压充电 (CV) 浮充电压                     | T <sub>J</sub> =25°C                                   | 4.15 | 4.20  | 4.25 | V               |
| I <sub>TERM</sub>                 | 恒压充电 (CV) 截止充电电流                   |  |      | 1/10  |      | I <sub>CC</sub> |
| V <sub>RECHRG</sub>               | 电池充满后再充电阈值                         |  |      | 95.7% |      | V <sub>CV</sub> |
| R <sub>DS(ON)</sub>               | PMOS R <sub>DS(ON)</sub>           |  |      | 800   |      | mΩ              |
| 全局热保护                             |                                    |  |      |       |      |                 |
| T <sub>OTP</sub>                  | 过温保护                               | T <sub>J</sub>   |      | 150   |      | °C              |
| 指示灯 (LED)                         |                                    |  |      |       |      |                 |
| I <sub>CHRG</sub>                 | LED 驱动电流                           |  |      | 5     |      | mA              |
| I <sub>FULL</sub>                 | LED 驱动电流                           |  |      | 5     |      | mA              |

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。



功能框图



内部功能框图

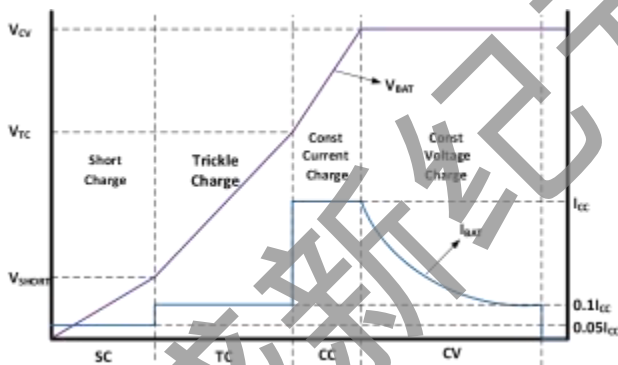
## 应用信息

PL4084H 是一款集成锂电池充电管理、电池充电状态指示，24V 输入耐压的单节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。PL4084H 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。

PL4084H 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，PL4084H 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，电池端漏电流在 1uA 以下。PL4084H 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 PL4084H 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。



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)，PL4084H 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

PL4084H 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。

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

### 充电状态指示灯

PL4084H 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。PL4084H 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

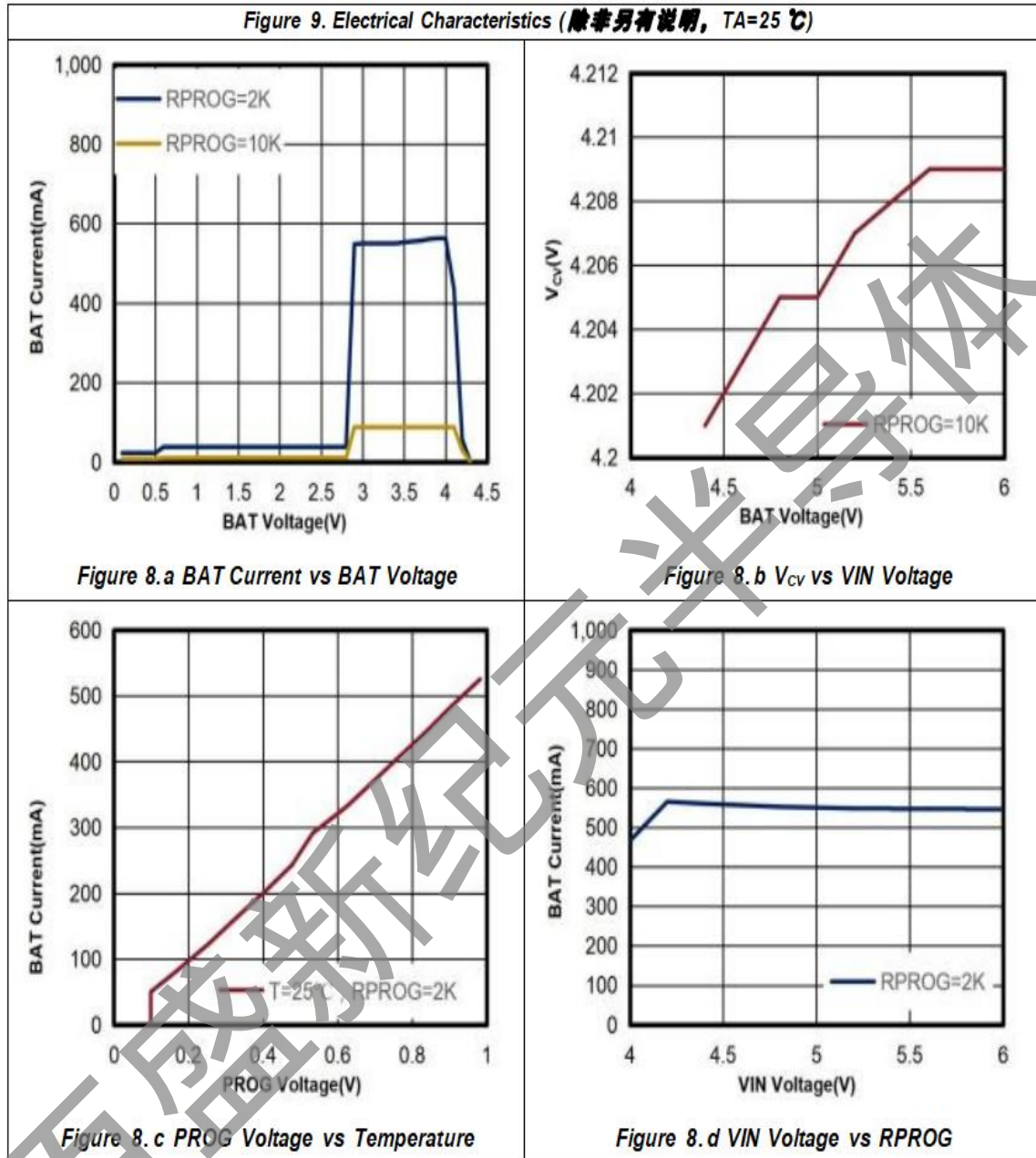
| 充电状态        | CHRG | DONE |
|-------------|------|------|
| 正在充电        | 亮    | 灭    |
| 充电完成        | 灭    | 亮    |
| 电池未接        | 闪烁   | 亮    |
| 欠压、温度过高或者过低 | 灭    | 灭    |

### 过热调节充电电流

PL4084H 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 ( $85^{\circ}\text{C} \leq T_j \leq 125^{\circ}\text{C}$ ) 和短暂关闭充电 ( $125^{\circ}\text{C} \leq T_j \leq 150^{\circ}\text{C}$ )，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  $I_{\text{oc}}$ ，将受制于温度。

PL4084H 内部集成了智能温度控制功能，当  $85^{\circ}\text{C} \leq T_j \leq 125^{\circ}\text{C}$ ，会线性减小充电电流；当  $125^{\circ}\text{C} \leq T_j \leq 150^{\circ}\text{C}$ ，短暂关闭芯片充电。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 PL4084H 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。

应用信息 (图表)

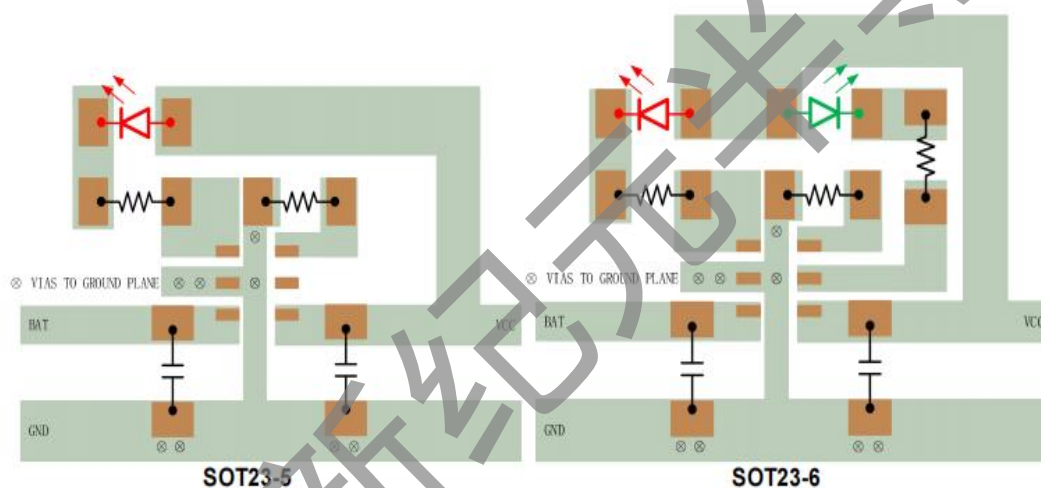




### 应用信息;参考布局举例

较差的布局会影响 PL4084H 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：

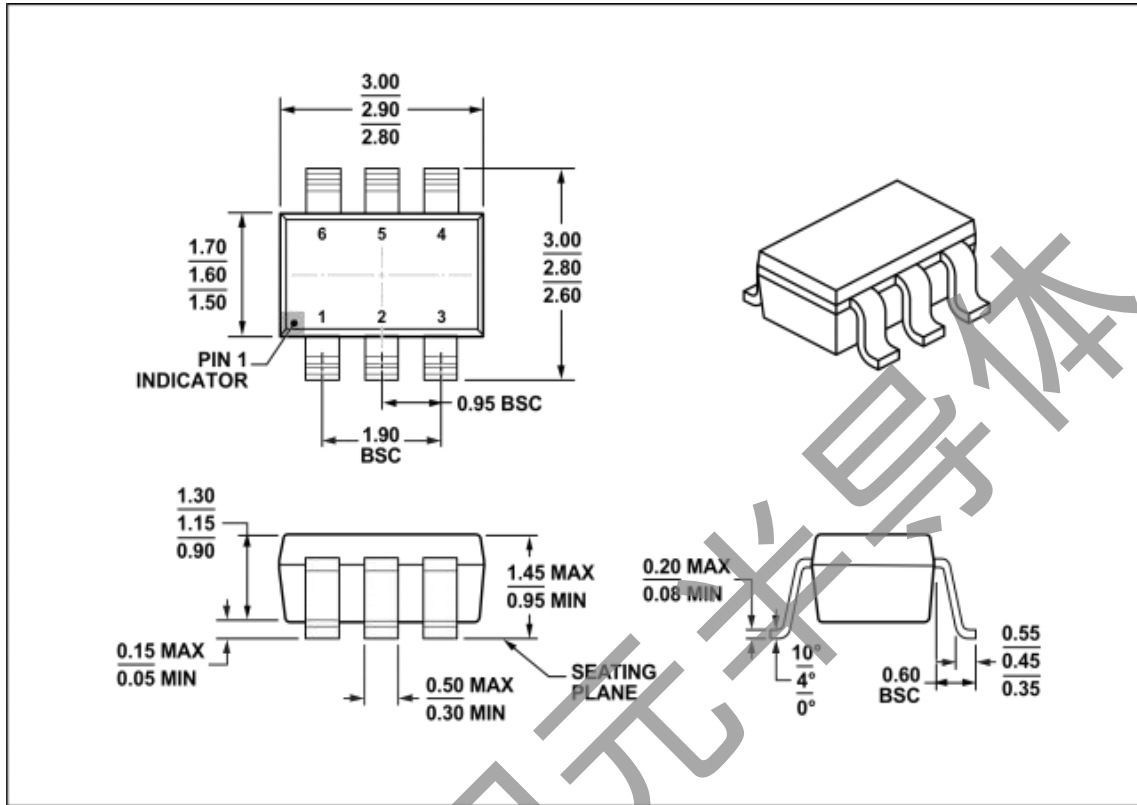
1. 输入电容  $C_{IN}$  尽量近距离放在 VCC(PIN4)、GND(PIN2) 引脚旁边。为了尽量降低高频噪声，建议在 BAT 端和 VCC 输入端各接入一个 0.1 $\mu$ F 的陶瓷电容，布线十分接近芯片引脚。
2. 对高电流路径应使用较大 PCB 覆铜区域，包括 GND 引脚(PIN2)。这有助于最大限度地减少 PCB 传导损耗和热应力。
3. 为使过孔传导损耗最小并降低模块热应力，应使用多个过孔来实现顶层和其他电源层或地层之间的互连。
4. PROG 引脚阻抗较高，RPROG 在远离芯片的热源的情况下引线轨迹应尽量短，以减少对充电电流设置的干扰。



推荐 PCB 布局



封装外形描述

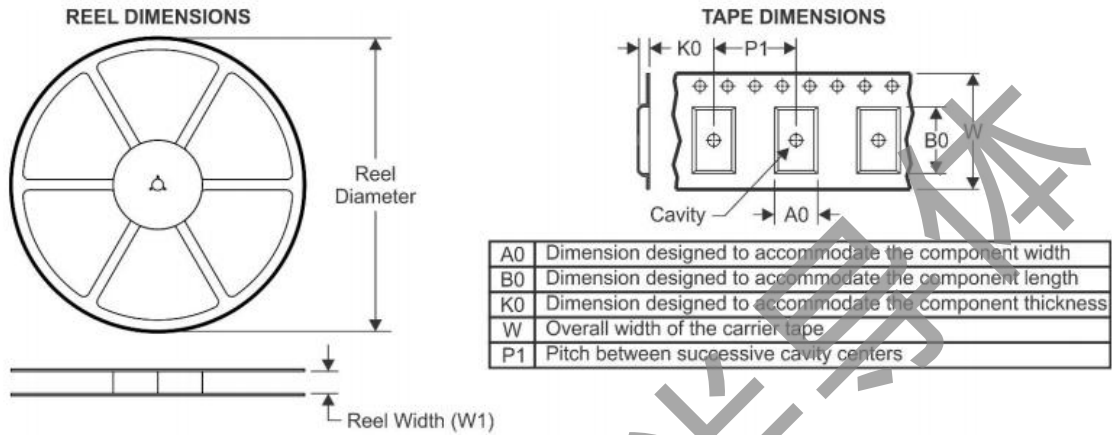


注:

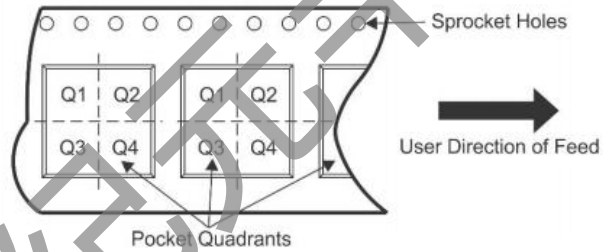
1. 所有的数据单位都是毫米，括号内的任何尺寸仅供参考。尺寸和公差符合 ASME Y14.5M。
2. 本图如有更改，恕不另行通知。
3. 此尺寸不包括塑模毛边，突起，或水口毛刺。塑模每侧的毛边或突起不超过 0.15 毫米。
4. 此尺寸不包括塑模毛边，塑模每侧的毛边或突起不超过 0.25 毫米。



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) | A0 (mm) | B0 (mm) | K0 (mm) | P1 (mm) | W (mm) | Pin1 Quadrant |
|-----------|--------------|-----------------|------|------|-------------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------------|
| ZCC4084 H | SOT23-6      | B6              | 6    | 3000 | 180.0             | 8.4     | 3.2     | 3.2     | 1.4     | 1.4    | Q3            |
| ZCC4084 H | SOT23-5      | B5              | 5    | 3000 | 180.0             | 8.4     | 3.2     | 3.2     | 1.4     | 1.4    | Q3            |