

## 2A 充电/2.4A 放电移动电源 SOC 芯片

### 特性

- 同步开关充电，2A 充电电流
- 同步开关放电，最大 2.4A 放电电流
- 支持 NTC
- 支持苹果与安卓手机充电识别 DCP
- 内置电源路径管理，支持边充边放
- 充电效率高达 91%
- 升压效率高达 93%
- 输入自适应功能，自动调节充电电流
- 支持 2/4 颗 LED 电量指示
- 自动待机、自动负载检测
- 内置手电筒照明驱动
- 升压输出过流、过压、短路、过温保护
- 封装：ESOP8/ESSOP10

### 应用

- 移动电源、手机备用电源
- 锂电池充电/放电应用

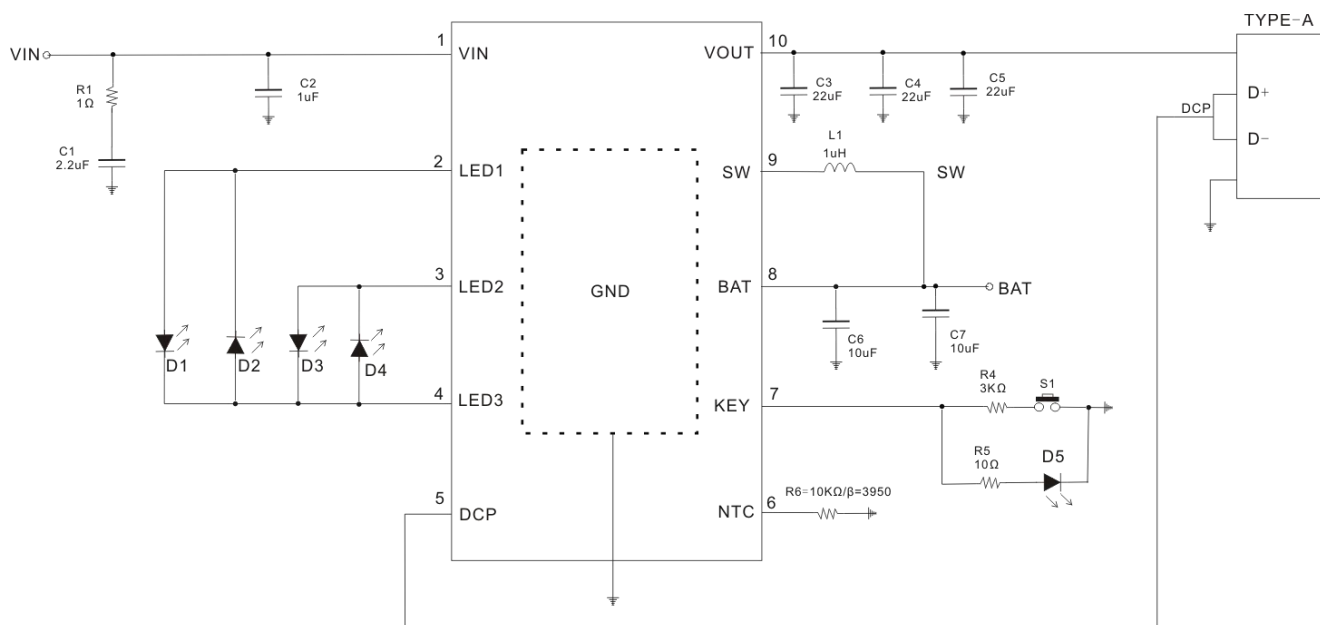
### 概述

LY6806 是一款集成锂电池充电管理、升压转换器、电池电量管理和保护功能的移动电源 SOC。芯片完整的功能集成使得外部应用元件极少，可以很大程度减小方案尺寸，降低 BOM 成本。

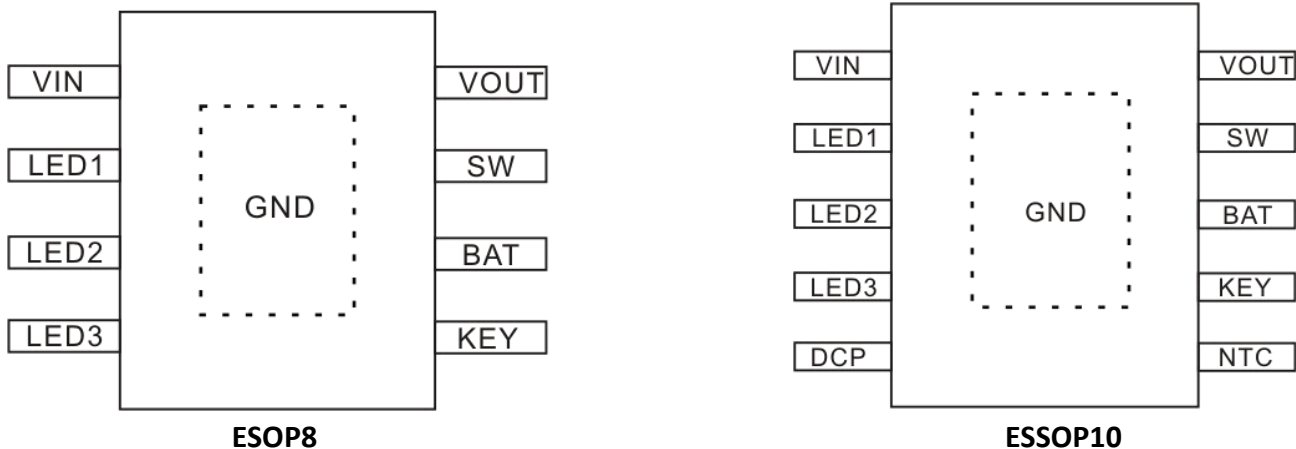
LY6806 采用同步开关充电技术，充电电流达 2A，同时同步升压转换器支持最大 2.4A 输出。

LY6806 内置电源路径管理，支持边充边放功能，支持 2 灯、4 灯电量指示，同时支持手电筒功能。

### 典型应用



## 管脚信息



| 管脚号         |             | 管脚名称 | 管脚描述                     |
|-------------|-------------|------|--------------------------|
| ESOP8       | ESSOP10     |      |                          |
| 1           | 1           | VIN  | 5V 输入引脚                  |
| 2           | 2           | LED1 | LED 驱动脚                  |
| 3           | 3           | LED2 | LED 驱动脚                  |
| 4           | 4           | LED3 | LED 驱动脚                  |
| -           | 5           | DCP  | USBA D+/D-               |
| -           | 6           | NTC  | NTC 功能脚，外接 NTC 电阻，若不用需悬空 |
| 5           | 7           | KEY  | 按键和照明驱动复用脚               |
| 6           | 8           | BAT  | 电池正极                     |
| 7           | 9           | SW   | 开关脚                      |
| 8           | 10          | VOUT | 升压 5V 输出脚                |
| Exposed PAD | Exposed PAD | GND  | 系统地，必须与地良好接触             |

## 极限参数

| 参数        | 最小值  | 最大值     | 单位 |
|-----------|------|---------|----|
| VIN 输入电压  | -0.3 | 6       | V  |
| 其它引脚      | -0.3 | VIN+0.3 | V  |
| 储存温度      | -50  | 150     | ℃  |
| 工作结温      | -25  | 125     | ℃  |
| 最大功耗      |      | 1       | W  |
| ESD (HBM) | 2    |         | KV |

注：超出极限参数范围芯片可能会损坏。

## 电气特性

如无特殊说明,  $V_{IN}=5V$ ,  $V_{BAT}=3.7V$ ,  $T_a=25^{\circ}C$

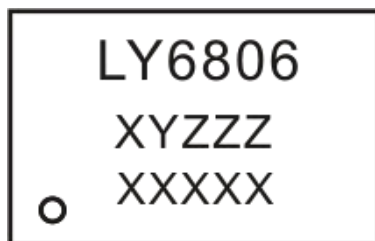
| 符号              | 参数                      | 测试条件                        | 最小值   | 典型值  | 最大值   | 单位          |
|-----------------|-------------------------|-----------------------------|-------|------|-------|-------------|
| $I_{LED}$       | 指示灯驱动电流                 |                             |       | 3    |       | mA          |
| $I_{LIGHT}$     | 照明驱动电流                  |                             |       | 50   |       | mA          |
| $T_{KEY1}$      | 短按 KEY 键时间              |                             | 30    |      | 500   | mS          |
| $T_{KEY2}$      | 长按 KEY 键时间              |                             |       | 2    |       | S           |
| $T_{KEY3}$      | 双击 KEY 键间隔时间            |                             |       | 1    |       | S           |
| THSD            | 过温保护                    |                             |       | 150  |       | $^{\circ}C$ |
| $T_{HYS}$       | 过温保护滞回                  |                             |       | 20   |       | $^{\circ}C$ |
| <b>充电部分</b>     |                         |                             |       |      |       |             |
| $V_{IN}$        | $V_{IN}$ 工作电压           |                             | 4.6   | 5    | 5.5   | V           |
| $V_{OVP}$       | 输入过压保护电压                | VN 上升                       |       | 5.8  |       | V           |
| $I_{OCP}$       | 输入过流保护                  |                             |       | 3    |       | A           |
| $R_{IN}$        | $V_{IN}$ 到 $V_{OUT}$ 内阻 |                             | 55    | 80   | 105   | m $\Omega$  |
| $F_{CHRG}$      | 充电开关频率                  |                             | 500   | 600  | 700   | KHz         |
| $V_{FULL}$      | 预设电池充满电压                | 3.6V 版本                     | 3.535 | 3.58 | 3.625 | V           |
|                 |                         | 4.2V 版本                     | 4.15  | 4.2  | 4.25  | V           |
|                 |                         | 4.35V 版本                    | 4.3   | 4.35 | 4.4   | V           |
| $V_{TRK}$       | 涓流充电阈值电压                | 3.6V 版本                     |       | 2.7  |       | V           |
|                 |                         | 4.2V 版本                     |       | 3.0  |       | V           |
|                 |                         | 4.35V 版本                    |       | 3.1  |       |             |
| $V_{TRK\_HYS}$  | 涓流充电迟滞电压                |                             |       | 100  |       | mV          |
| $I_{CC}$        | 充电 $V_{IN}$ 输入电流        | $V_{IN}=5V$                 | 1.75  | 2    | 2.25  | A           |
| $I_{TRK}$       | 涓流充电电流                  |                             |       | 200  |       | mA          |
| $I_{FULL}$      | 截止充电电流                  |                             |       | 250  |       | mA          |
| <b>放电部分</b>     |                         |                             |       |      |       |             |
| $V_{BAT\_ON}$   | BAT 开启电压                | 3.6V 版本                     |       | 2.95 |       | V           |
|                 |                         | 4.2V/4.35V 版本               |       | 3.2  |       | V           |
| $V_{BAT\_LOW}$  | BAT 低电提示电压              | 3.6V 版本                     |       | 3.0  |       | V           |
|                 |                         | 4.2V/4.35V 版本               |       | 3.25 |       | V           |
| $V_{BAT\_OFF}$  | BAT 关机电压                | 3.6V 版本                     |       | 2.6  |       | V           |
|                 |                         | 4.2V/4.35V 版本               |       | 2.9  |       | V           |
| $I_{SDBY\_BAT}$ | BAT 待机电流                | 5V 关机版本                     |       | 25   |       | $\mu A$     |
|                 |                         | 5V 常开版本                     |       | 90   |       | $\mu A$     |
| $T_{ON\_MIN}$   | 最小导通时间                  |                             |       | 200  |       | nS          |
| $D_{MAX}$       | 最大占空比                   |                             |       | 90   |       | %           |
| $F_{BOOST}$     | 升压开关频率                  |                             |       | 550  |       | KHz         |
| $V_{OUT}$       | 升压输出电压                  | $I_{LOAD}=0A, V_{BAT}=3.7V$ |       | 5.15 |       | V           |
|                 |                         | $I_{LOAD}=2A, V_{BAT}=3.7V$ |       | 5.0  |       | V           |
| $V_{OCP}$       | 输出短路保护电压                |                             |       | 3.0  |       | V           |

|                      |               |                         |   |     |    |    |
|----------------------|---------------|-------------------------|---|-----|----|----|
| V <sub>HL</sub>      | 输出重载保护电压      |                         |   | 4.1 |    | V  |
| I <sub>OUT_OFF</sub> | 输出轻载关闭 LED 电流 | BAT=3.7V                |   | 40  |    | mA |
| T <sub>SD</sub>      | 输出轻载关闭 LED 延时 | I <sub>LOAD</sub> <30mA | 6 | 8   | 10 | S  |
| R <sub>PMOS</sub>    | 开关 PMOS 内阻    |                         |   | 40  |    | mΩ |
| R <sub>NMOS</sub>    | 开关 NMOS 内阻    |                         |   | 30  |    | mΩ |
| I <sub>OUT</sub>     | 最大输出电流        | VBAT=3.7V               |   | 2.4 |    | A  |

## 订购信息

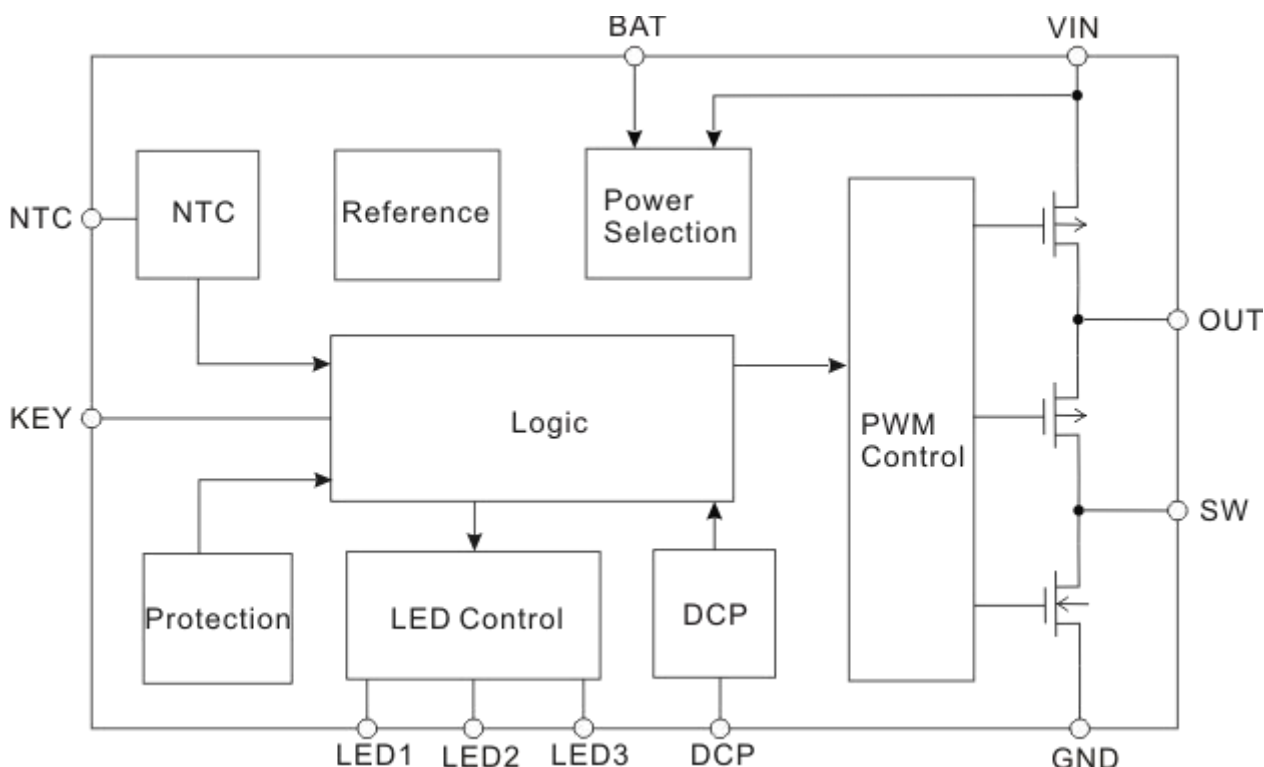
| 订购型号         | 丝印     | 封装      | 包装   | 待机电压  | 电池电压  |
|--------------|--------|---------|------|-------|-------|
| LY6806-AF360 | LY6806 | ESOP8   | 4K/盘 | 2V    | 3.6V  |
| LY6806-AF420 | LY6806 | ESOP8   | 4K/盘 | 2V    | 4.2V  |
| LY6806-AF435 | LY6806 | ESOP8   | 4K/盘 | 2V    | 4.35V |
| LY6806-AN360 | LY6806 | ESOP8   | 4K/盘 | 5V 常开 | 3.6V  |
| LY6806-AN420 | LY6806 | ESOP8   | 4K/盘 | 5V 常开 | 4.2V  |
| LY6806-AN435 | LY6806 | ESOP8   | 4K/盘 | 5V 常开 | 4.35V |
| LY6806-BF360 | LY6806 | ESSOP10 | 4K/盘 | 2V    | 3.6V  |
| LY6806-BF420 | LY6806 | ESSOP10 | 4K/盘 | 2V    | 4.2V  |
| LY6806-BF435 | LY6806 | ESSOP10 | 4K/盘 | 2V    | 4.35V |
| LY6806-BN360 | LY6806 | ESSOP10 | 4K/盘 | 5V 常开 | 3.6V  |
| LY6806-BN420 | LY6806 | ESSOP10 | 4K/盘 | 5V 常开 | 4.2V  |
| LY6806-BN435 | LY6806 | ESSOP10 | 4K/盘 | 5V 常开 | 4.35V |

## 丝印说明



- 第一行为产品型号，固定打印；
- 第二行为版本代码，变动打印，其中：
  - X 代表封装形式，A: ESOP8, B:ESSOP10;
  - Y 代表 OUT 待机电压，F: 2V, N: 5V 常开;
  - ZZZ 代表电池电压，例如 420: 4.2V, 435:4.35V;
- 第三行是生产批号，变动打印。

## 功能框图



## 功能说明

### 充电模式

VIN 接入且 VIN 电压在工作电压范围内的情况下，LY6806 工作于充电模式，LY6806 采用同步开关充电，开关频率 600KHZ，输入充电电流 2A。LY6806 支持涓流、恒流、恒压充电，同时支持 0V 电池充电，当电池电压低于涓流阈值时，芯片工作在涓流充电模式，涓流充电电流为 200mA，当电池电压大于涓流阈值后，芯片采用恒流模式充电，恒流充电电流为 2A，当电池电压接近充满电压时，充电电流逐渐减小，当充电电流减小到 200mA 时，充电过程结束。

### 升压输出

重载时 LY6806 采用 PWM 工作模式，轻载时，采用 PFM 工作模式以提高轻载效率。芯片内置软启动电路，芯片最大输出电流 2.4A，当负载电流低于 40mA 后，关闭 LED 指示灯，对于 5V 关机版本，同时关闭 5V 升压，对于 5V 常开版本，会一直输出 5V。

工作过程当电池电压低于关机电压  $V_{BAT\_OFF}$  时，同时关闭 LED 指示灯和 5V 输出，只有电池电压重新充到开机电压  $V_{BAT\_ON}$  之后，插入负载自动激活 5V 输出。

### 按键与照明驱动

LY6806 按键和照明驱动复用同一引脚，照明驱动最大电流 50mA，可以串联电阻减小照明驱动电流，若不需要照明驱动，不接照明灯即可。按键单击开机和显示电量，长按 2S 可以

打开和关闭照明灯，开机状态下双击按键可以强制关闭升压 5V 输出。

## DCP 识别

LY6806 可以自动识别苹果和安卓手机，当识别到苹果手机时，D+/D- 设置为 2.7V，当识别到安卓手机时，D+/D- 短接并浮空。

## 保护功能

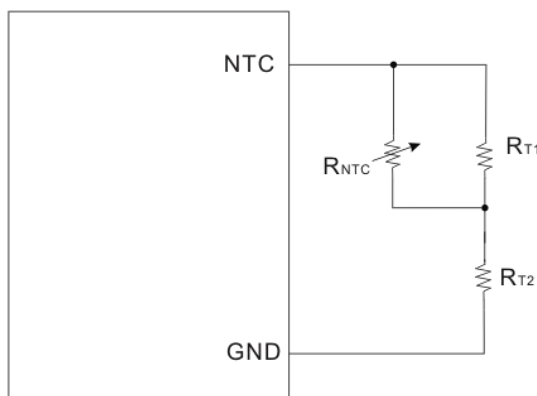
LY6806 提供全方位保护功能，以保证芯片在各种条件下能够稳定安全的工作，包括：

- 1、温度保护：无论充电还是放电状态，若芯片结温升高到 150℃，则停止工作，待温度降低到 130℃后恢复工作。
- 2、升压输出短路保护、重载保护：如果输出短路，或者重载，芯片关闭输出并锁定，这时需要移除短路条件后，重新接入负载或者插入 USB 充电器后自动恢复到正常工作状态。
- 3、电池过放保护：放电时，当电池电压低于关机电压  $V_{BAT\_OFF}$  时，关闭 5V 输出，只有电池电压重新充到开机电压  $V_{BAT\_ON}$  之后，插入负载自动激活 5V 输出。
- 4、VIN 欠压保护，当 VIN 电压低于 3.9V 时，关闭充电通路，防止电池倒灌电流到充电器。

## NTC 保护

LY6806 提供电池温度保护功能，芯片通过检测 NTC 脚电阻值来判断电池温度是否超过设定温度范围，有以下 3 种情况：

- 1、若不需要 NTC 功能，NTC 脚悬空或接 BAT。
- 2、使用芯片默认的保护温度值，只需按照典型应用电路图，在 NTC 脚到地使用一颗标准阻值为 10K 且  $\beta=3950$  的 NTC 电阻即可，此时电池正常工作状态如下：  
充电状态：0℃<T<45℃时，正常充电；T≤0℃或 T≥45℃时，停止充电；  
放电状态：-13℃<T<60℃时，正常放电；T≤-13℃或 T≥60℃时，停止放电。
- 3、若需要调节温度保护值，可以给  $R_{NTC}$  并联电阻和串联电阻进行调节，如下图所示：



$R_{NTC}$  采用阻值为 10K 且  $\beta=3950$  的 NTC 电阻，芯片通过检测 NTC 脚电阻值的大小来判断温度的高低，充电时高温检测电阻值为 4.4K，低温检测电阻值为 33K，充电时计算公式如下：

$$R_{T1} // R_{NTC\_HOT} + R_{T2} = 4.4K,$$

$$R_{T1} // R_{NTC\_COLD} + R_{T2} = 33K;$$

放电时高温检测电阻值为 2.5K，低温检测电阻值为 62K，放电时计算公式如下：

$$R_{T1} // R_{NTC\_HOT} + R_{T2} = 2.5K,$$

$$R_{T1} // R_{NTC\_COLD} + R_{T2} = 62K。$$

通过查找对应保护温度点的 NTC 电阻值  $R_{NTC\_HOT}$  和  $R_{NTC\_COLD}$ ，即可得出  $R_{T1}$  和  $R_{T2}$  的阻值。

根据  $R_{T1}$  和  $R_{T2}$  的不同选择组合，温度调节分 3 种不同情况：

1)  $R_{T1}$  开路，只接  $R_{T2}$ ，此时  $R_{T2}$  一般选择 200Ω~1KΩ 之间，高温和低温保护温度同时升高，但是低温保护温度升高很小可以忽略，主要是高温保护温度升高为主。常用参考如下：

| RT2 阻值 | 充电温度范围     | 放电温度范围     |
|--------|------------|------------|
| 200Ω   | 0℃<T<46℃   | -13℃<T<62℃ |
| 300Ω   | 0℃<T<47℃   | -13℃<T<64℃ |
| 510Ω   | 0℃<T<48℃   | -13℃<T<66℃ |
| 750Ω   | 0.5℃<T<50℃ | -13℃<T<70℃ |
| 1KΩ    | 0.5℃<T<52℃ | -13℃<T<75℃ |

2)  $R_{T2}$  短路，只接  $R_{T1}$ ，此时  $R_{T1}$  一般选择 20KΩ~300KΩ 之间，保护温度降低，当  $R_{T1}$  低于 56K 后放电无低温无保护，当  $R_{T1}$  低于 33K 后充电与放电均无低温无保护。常用参考如下：

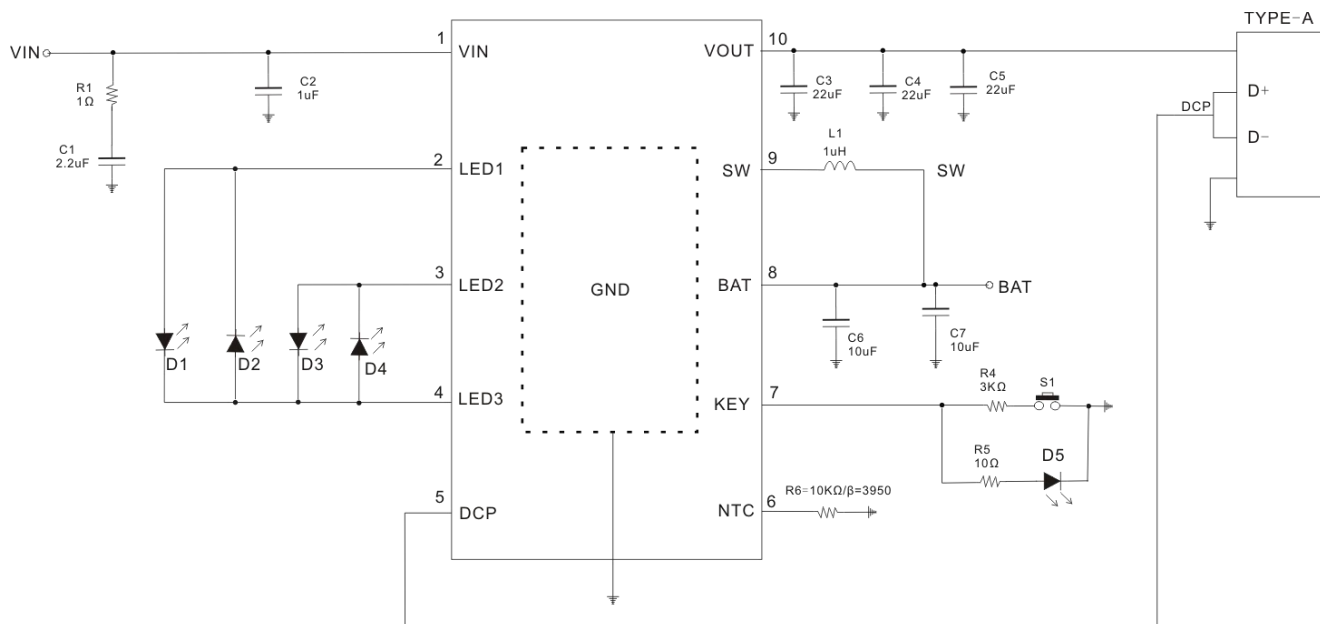
| RT1 阻值 | 充电温度范围      | 放电温度范围       |
|--------|-------------|--------------|
| 200KΩ  | -3.5℃<T<45℃ | -19℃<T<60℃   |
| 150KΩ  | -5℃<T<44℃   | -22℃<T<59.5℃ |
| 51KΩ   | -20℃<T<43℃  | T<58.5℃      |
| 30KΩ   | T<41℃       | T<58℃        |
| 20KΩ   | T<39℃       | T<57℃        |

3)  $R_{T1}$  和  $R_{T2}$  同时使用，高温保护温度升高，低温保护温度降低，此时  $R_{T1}$  一般选择 20KΩ~300KΩ 之间， $R_{T2}$  一般选择 200Ω~1KΩ 之间。常用参考如下：

| RT1 阻值 | RT2 阻值 | 充电温度范围      | 放电温度范围     |
|--------|--------|-------------|------------|
| 100KΩ  | 1KΩ    | -7℃<T<51℃   | -28℃<T<74℃ |
| 100KΩ  | 750Ω   | -7℃<T<49℃   | -28℃<T<69℃ |
| 100KΩ  | 100Ω   | -7℃<T<45℃   | -28℃<T<60℃ |
| 200KΩ  | 750Ω   | -3.5℃<T<50℃ | -18℃<T<70℃ |
| 200KΩ  | 510Ω   | -3.5℃<T<48℃ | -18℃<T<66℃ |
| 51KΩ   | 750Ω   | -18℃<T<48℃  | T<69℃      |
| 30KΩ   | 750Ω   | T<45.5℃     | T<68℃      |

## LED 电量指示

LY6806 支持 2 灯、4 灯电量指示，可通过 LED1~LED3 不同接法实现不同亮灯模式，不需要可以短路，不同指示灯参考以下各种接法：



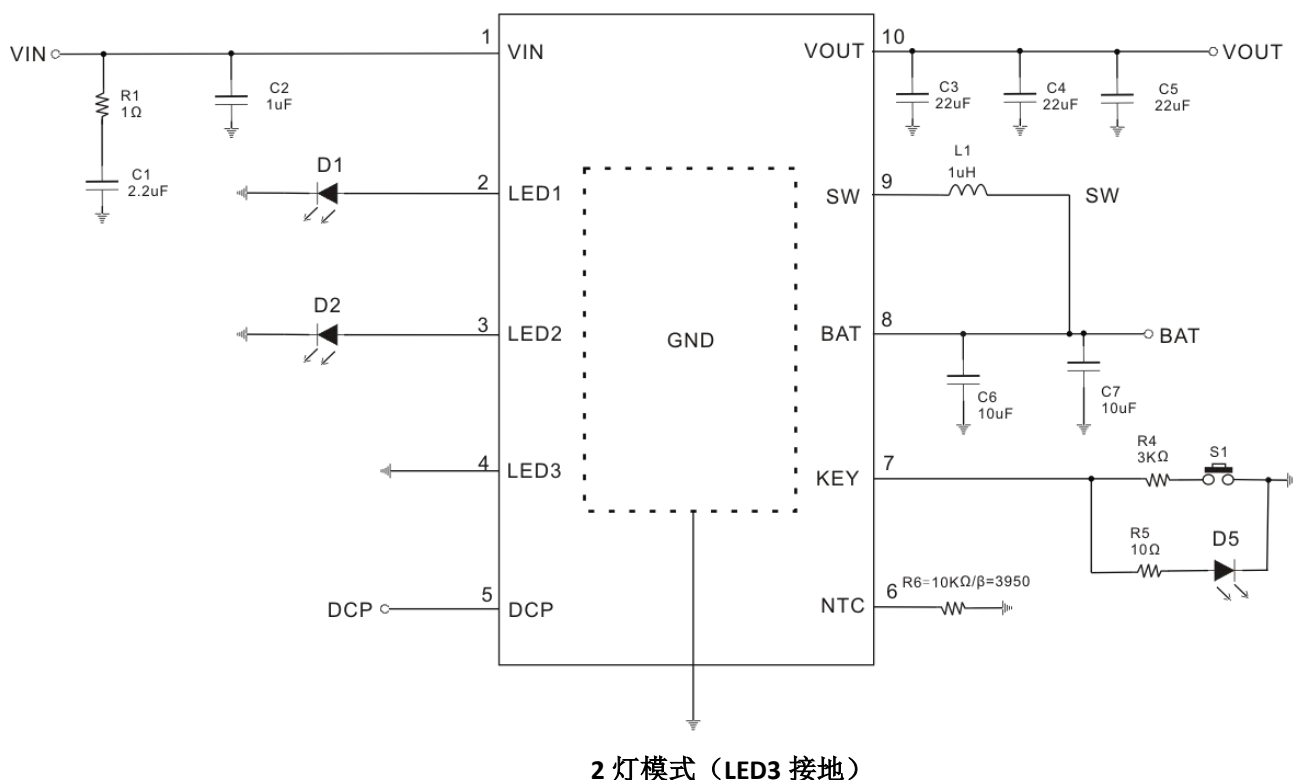
4 灯模式

充电指示：VIN 上电 L1~L4 依次跑马亮灯一次，然后再指示充电状态。

| 电量C      | D1      | D2      | D3      | D4      |
|----------|---------|---------|---------|---------|
| 充满       | 亮       | 亮       | 亮       | 亮       |
| 75%-100% | 亮       | 亮       | 亮       | 0.5HZ 闪 |
| 50%-75%  | 亮       | 亮       | 0.5HZ 闪 | 灭       |
| 25%-50%  | 亮       | 0.5HZ 闪 | 灭       | 灭       |
| C<25%    | 0.5HZ 闪 | 灭       | 灭       | 灭       |

放电指示：

| 电量C      | D1    | D2 | D3 | D4 |
|----------|-------|----|----|----|
| 75%-100% | 亮     | 亮  | 亮  | 亮  |
| 50%-75%  | 亮     | 亮  | 亮  | 灭  |
| 25%-50%  | 亮     | 亮  | 灭  | 灭  |
| 5%-25%   | 亮     | 灭  | 灭  | 灭  |
| C<5%     | 1HZ 闪 | 灭  | 灭  | 灭  |
| C<0%     | 灭     | 灭  | 灭  | 灭  |



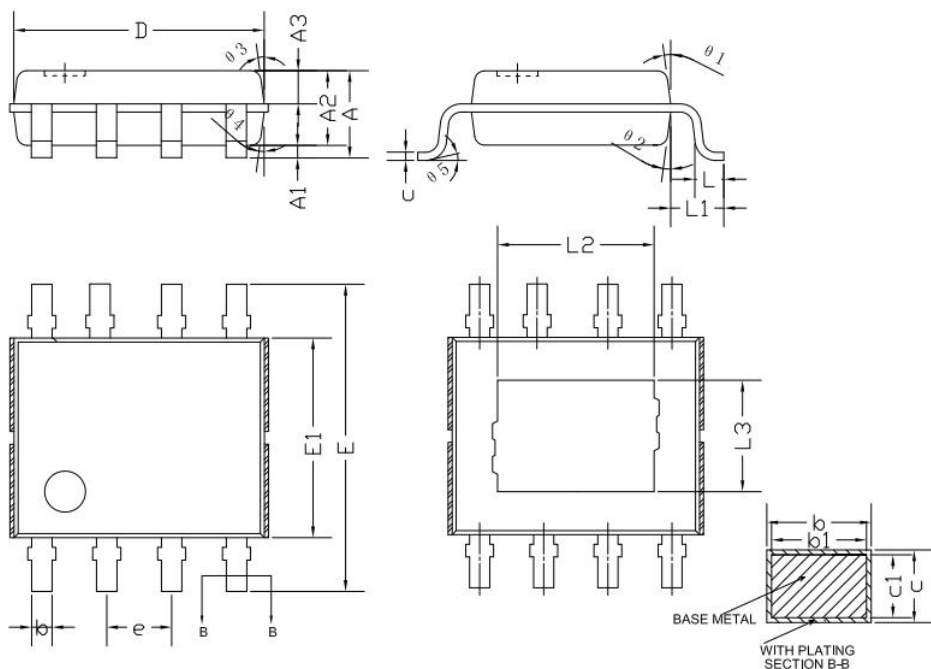
| 工作模式 | 状态   | D1      | D2    |
|------|------|---------|-------|
| 充电   | 充电   | 0.5HZ闪烁 | 灭     |
|      | 充满   | 常亮      | 灭     |
| 放电   | C>5% | 灭       | 常亮    |
|      | C<5% | 灭       | 1HZ闪烁 |
|      | C<0% | 灭       | 灭     |

## PCB LAYOUT 注意事项

- 1、BAT 电容尽量靠近 BAT 脚；电感连线先经过电容再到芯片 BAT 脚；
- 2、芯片底部是芯片的地线，必须与 PCB 有良好接触，地线尽量保持完整，不被其它走线截断；
- 3、OUT 电容尽量靠近芯片，OUT 走线尽量短、宽；
- 4、电感靠近 SW 引脚，芯片和其它器件不要放置于电感正背面，以避免耦合干扰。

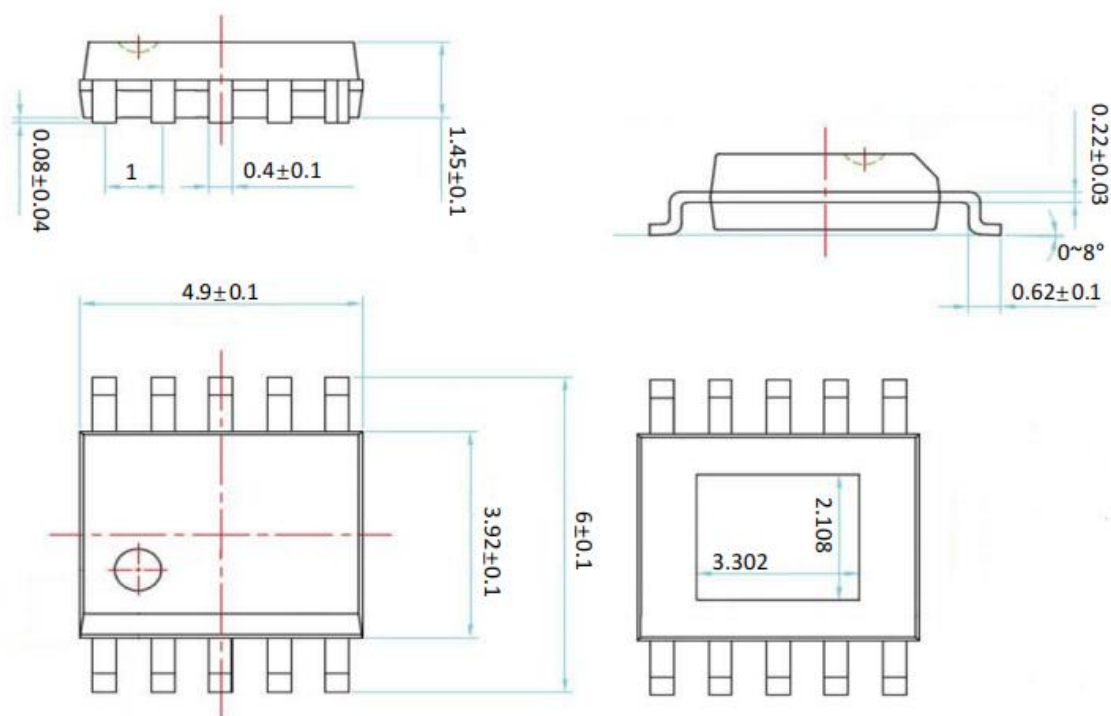
## 封装信息

### ESOP8



| SYMBOL | MILLIMETER |      |      |
|--------|------------|------|------|
|        | MIN        | NDM  | MAX  |
| A      | --         | --   | 1.65 |
| A1     | 0.05       | 0.10 | 0.15 |
| A2     | 1.40       | 1.42 | 1.50 |
| A3     | 0.60       | 0.65 | 0.70 |
| b      | 0.39       | --   | 0.46 |
| b1     | 0.38       | 0.41 | 0.44 |
| c      | 0.20       | --   | 0.24 |
| c1     | 0.19       | 0.20 | 0.21 |
| D      | 4.80       | 4.90 | 5.00 |
| E      | 5.90       | 6.00 | 6.20 |
| E1     | 3.85       | 3.90 | 4.00 |
| e      | 1.27(BSC)  |      |      |
| L      | 0.50       | 0.60 | 0.70 |
| L1     | 1.05(REF)  |      |      |
| L2     | 3.10(REF)  |      |      |
| L3     | 2.20(REF)  |      |      |
| θ1     | 6°         | ~    | 12°  |
| θ2     | 6°         | ~    | 12°  |
| θ3     | 5°         | ~    | 10°  |
| θ4     | 5°         | ~    | 10°  |
| θ5     | 0°         | ~    | 6°   |

## ESSOP10



ESSOP10 POD

单位: mm

深圳凌扬微电子有限公司

注: 本公司有权对该产品提供的规格进行更新、升级和优化, 客户在试产或下订单之前请与本公司销售人员获取最新的产品规格书。