

## 20V 输入耐压，2.4A 充电，5V-2.4A 输出，单芯片移动电源解决方案

### 描述

ETA9870 是一个开关锂电池充电管理芯片，支持 2.4A 充电、反向 5V/2.4A 升压输出。ETA9870 是由一个从 VIN 到 Vout 的功率路径管、一个降压充电/反向 5V 升压，和一个根据 OCV 机理可调节电量点的 4LED 电量指示，这使 ETA9870 不仅单颗实现移动电源方案，且面对不同容量的锂电池方案，能够实现更精准的电量调节，另 ETA9870 还具备按键和手电筒功能。

ETA9870 使用 ESOP8 封装，简洁易用的外围器件同时能够有出色的散热能力。并且 ETA9870 内部采用超低内阻功率管设计，在 2.4A 充电下平均效率高于 93.5%，在 5V-2.4A 升压输出时，即使锂电池电压低于 3.3V 时，效率仍能高于 92%，这使其能够更高效的利用有限的锂电池容量并减小发热。ETA9870 是一个完整高效的单芯片移动电源解决方案。

### 特性

- ◆ 输入耐压 20V
- ◆ 双向升降压单电感结构
- ◆ 内置 VIN 到 VOUT 功率路径管理
- ◆ 高效开关充电
- ◆ 同步升压/同步降压
- ◆ 4LED 电量显示
- ◆ 4LED 电量可调
- ◆ 高达 96%效率
- ◆ 无外部 sense 电阻
- ◆ ESOP8 封装

### 应用

- ◆ 移动电源
- ◆ 锂电池电源系统

## 目录

1,2 引脚图和引脚描述.....	2
3 充放电模式介绍.....	2
4,5 典型应用电路与评估板.....	3
6 功能方框图.....	4
7 充电、放电功率路径.....	5
8. Cin, Cout, Cbat 电容器选型	
9. BATS 是电池电压检测引脚	
10. BUTT 引脚复用功能	
11. 外加苹果协议识别电路	
12. LED3 引脚复用功能	

1. 引脚图

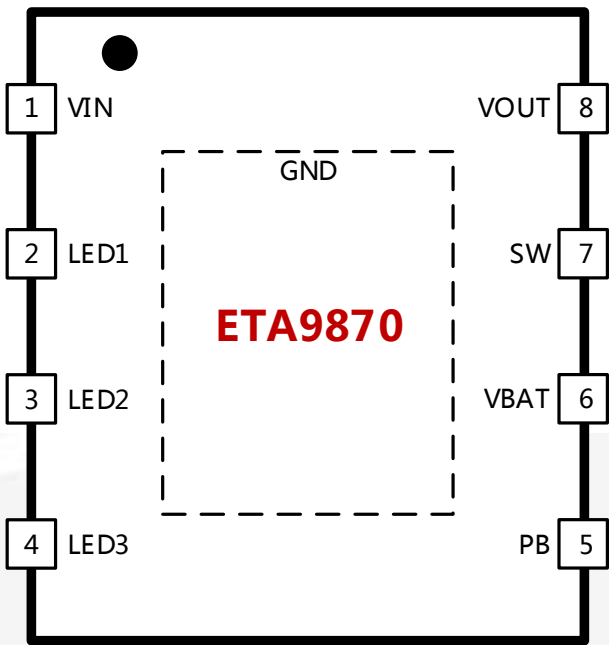


图 1

2 引脚描述

引脚#	名称	描述
1	VIN	供电输入，放置一个 10uF 旁路电容器对地
2	LED1	电量灯扫描驱动脚
3	LED2	电量灯扫描驱动脚
4	LED3	电量灯扫描驱动脚
5	BUTT	按键，高电平有效（超过 1.5V）。在待机时按下，则升压 5V（空载会持续 1 分钟）。当按下超过 0.8 秒，该引脚复用为打开/关闭手电筒功能（内部开漏）。
6	BAT	电池电压检测引脚。通过一根分离的引线直接连接到电池正极，以避免走线压降。
7	SW	开关引脚。连接电感器和电池正极。
8	VOUT	USB 输出引脚，在充电、放电时都会提供电压。在升压放电时，电压为 5.15V，放置 2 个 22uF 陶瓷电容器对地
9/EP	GND	大地，散热引脚。

3 充放电模式介绍

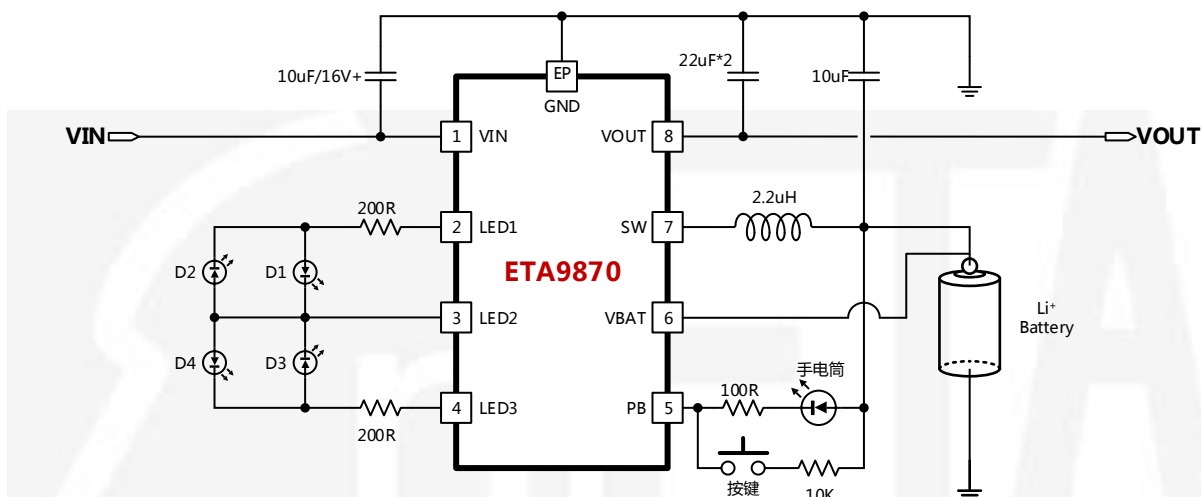
- 1) 任何状态下，当 VIN 上电后，将会进入充电模式，VIN 通过路径管直通到 VOUT 端，对 VOUT 供电，同时对电池进行充电
- 2) 当 VIN 下电时会进入升压模式，电池升压到 5V 到对 VOUT 进行供电，若 VOUT 负载低于 30mA 超过

60S, 升压将会关闭,  $V_{out}$  电压接近电池电压, 进入休眠模式, 待机功耗为  $68\mu A@3.7V$ 。

3) 在休眠模式下若  $V_{OUT}$  接入负载会自动进入升压模式,  $V_{OUT}$  输出 5V

4) 在无电池情况下,  $V_{in}$  通电且小于 6V, 则  $V_{out}$  电压等同于  $V_{in}$  电压 (直通), 且 LED1~LED4 电量灯跑马。

## 4 典型应用电路



## 5 产品评估板 PCB

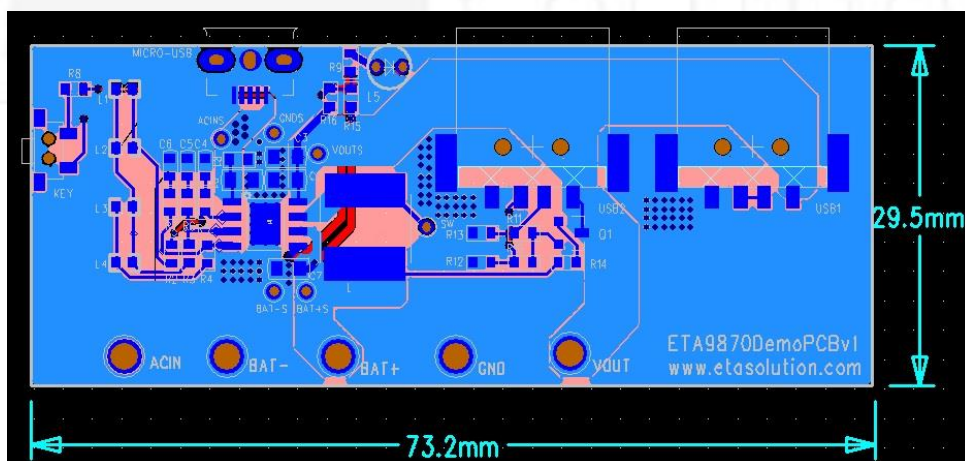


图 6.TOP layer

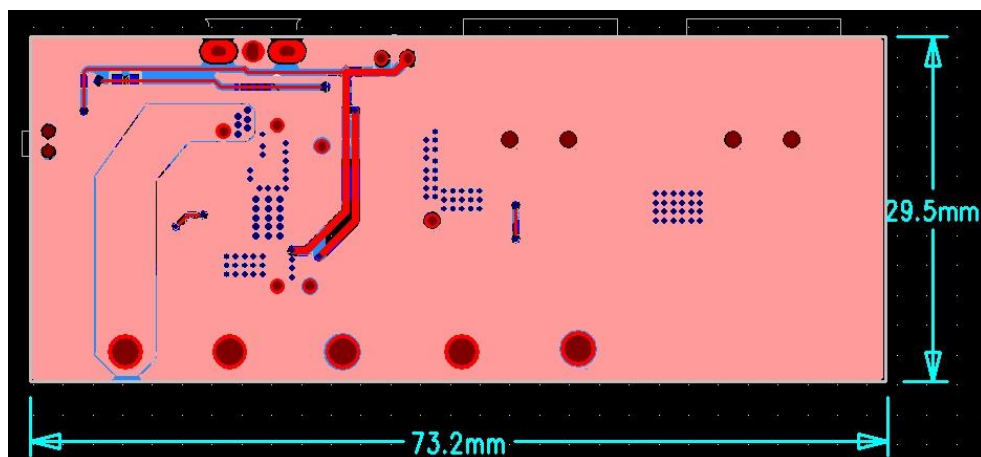
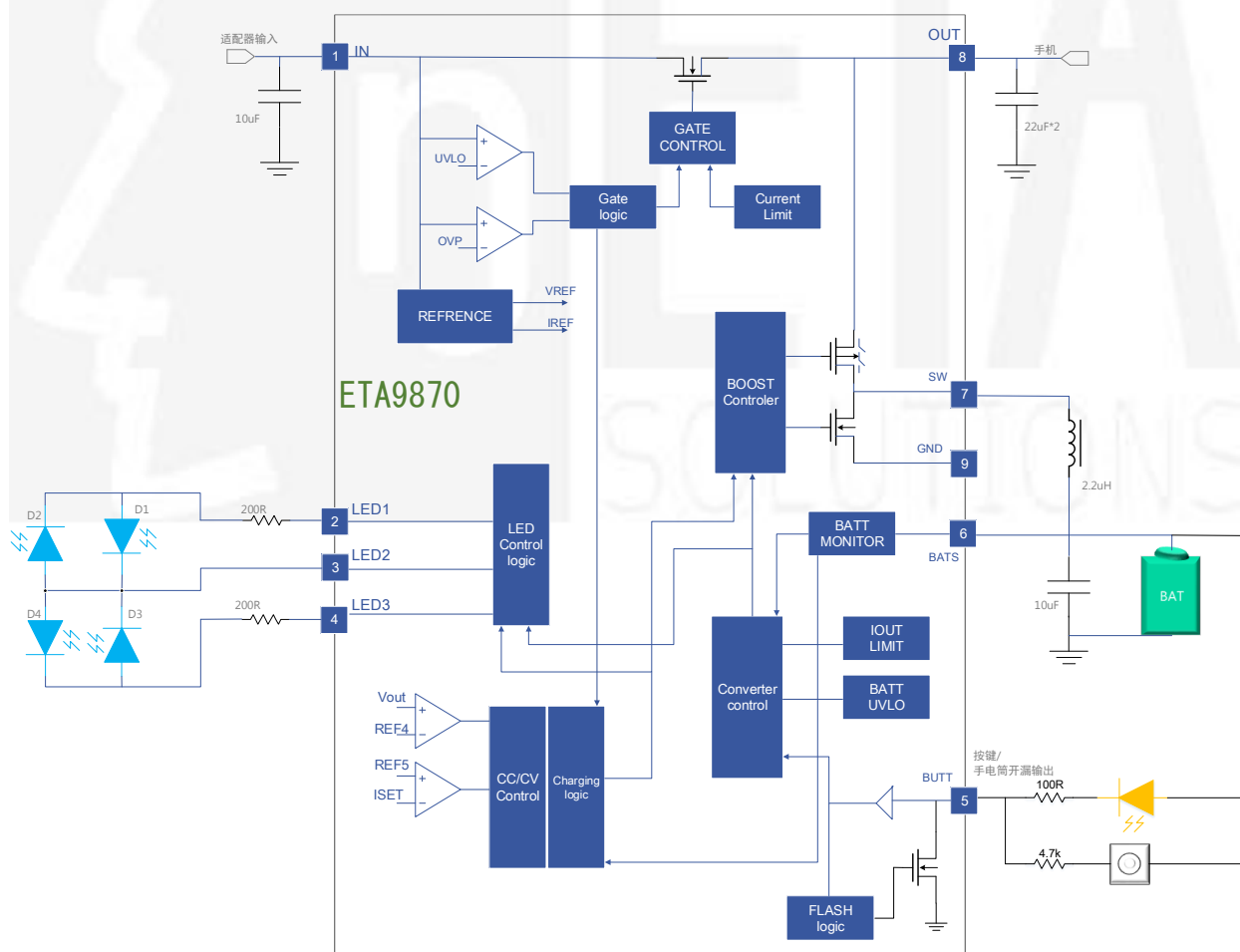
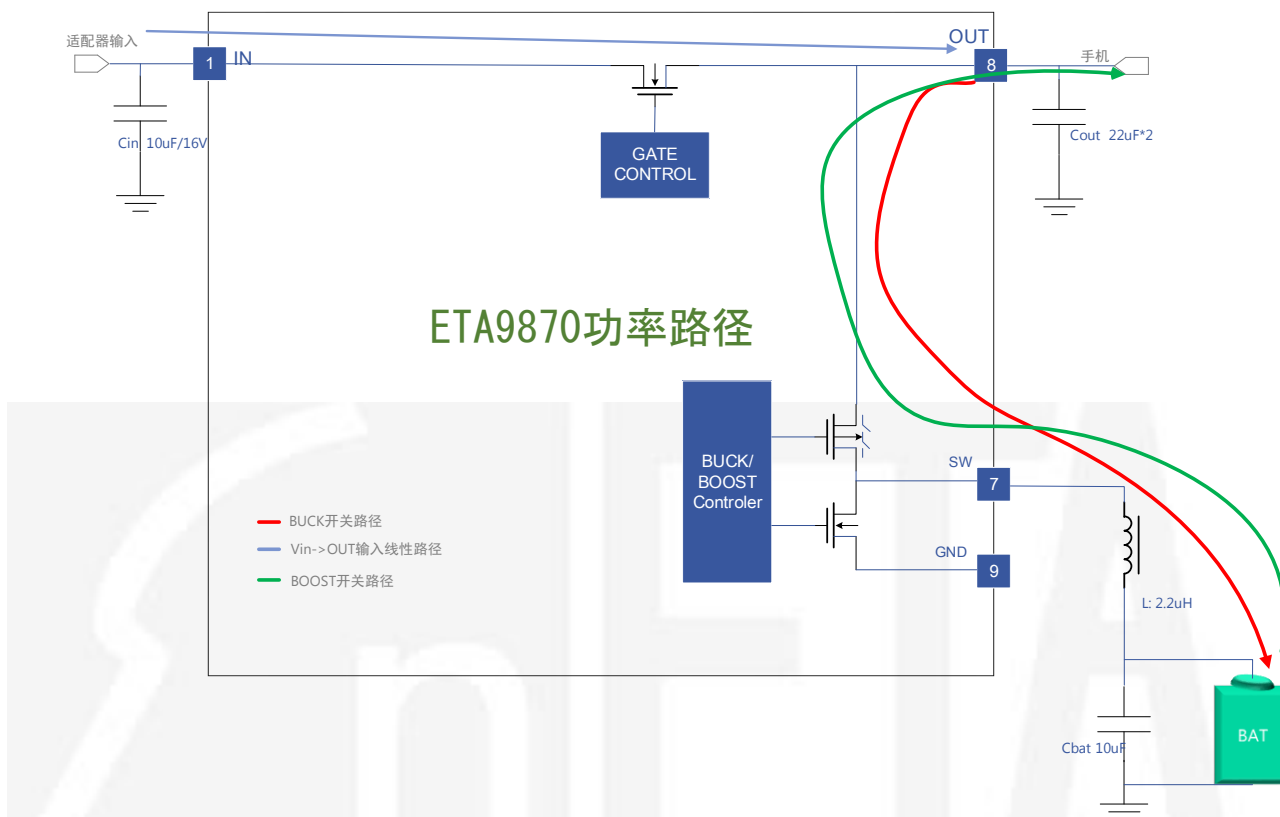


图 7.BOTTOM layer

## 6 功能方框图:



## 7 充电、放电功率路径：



如上图，我们可以看到鲜红色和绿色分别是典型的BUCK开关充电和BOOST升压路径，而IN→OUT只不过是一个带有过压关断的线性路径回路。因此我们需要把电容器特别放在开关路径的每个节点上，这分别是Cout和Cbat电容器。

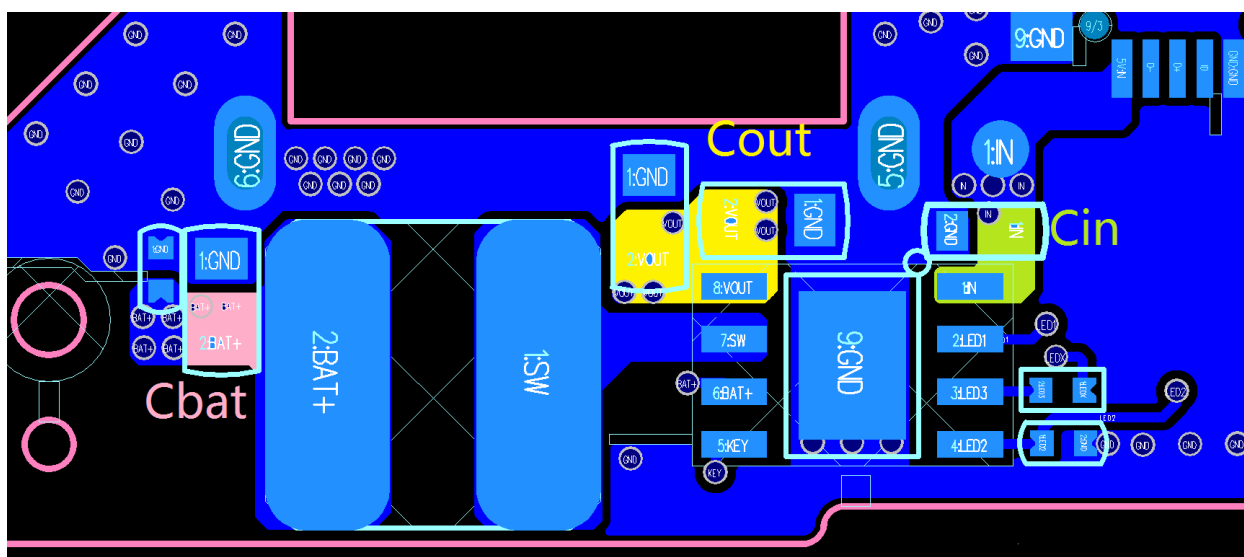
## 8 Cin, Cout, Cbat 电容器选型与布线注意：

从方框图我们可以看到，无论是充电还是升压，其真正的开关环路是在SW与OUT之间进行，因此，根据“BOOST看输出电容，BUCK要看输入电容”的DC/DC要求，我们可以看到，Cout电容器在升压时，是输出电容；而在BUCK充电时，又作为BUCK电路的输入电容。因此，Cout电容器显得尤为重要，尽可能地布置至少1-2个22uF容量的电容，且尽可能靠近OUT和GND引脚。

Cbat同样分别作为BUCK或BOOST的输出电容和输入电容器，因此该Cbat电容器（靠近电感器端）也是非常重要的，一般至少放置一个10uF电容器紧靠电感器做耦合。

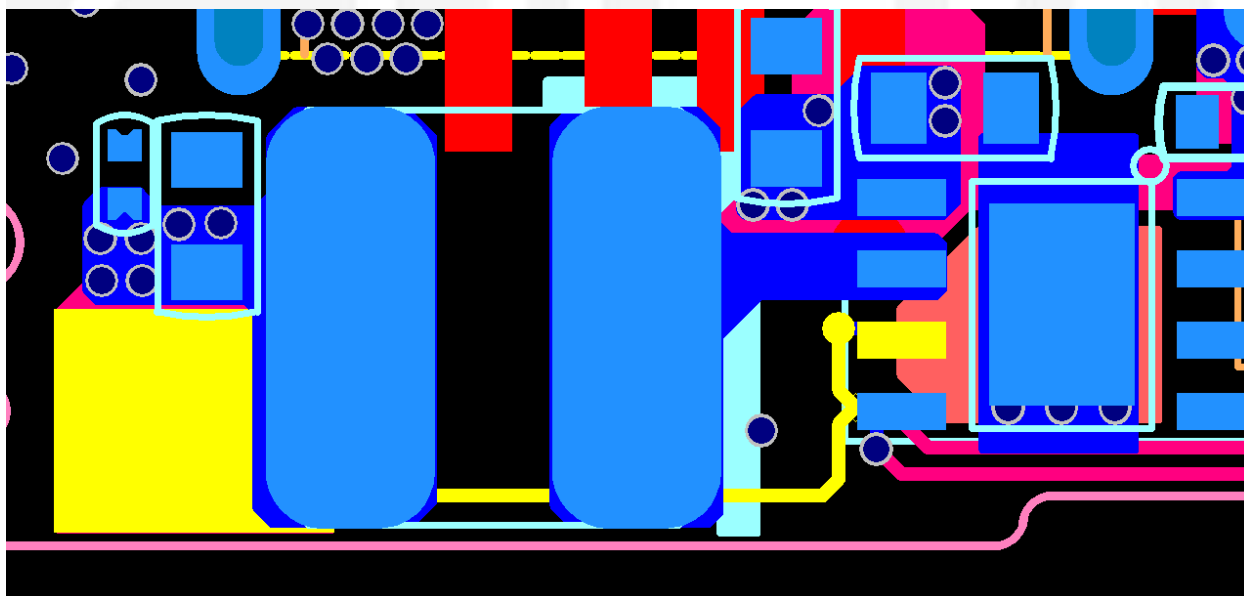
我们看到，Vin引脚只是通过一个线性的路径管到OUT，真正的开关环路在OUT和SW，而不是IN（pin1）引脚，因此，我们一般在IN引脚放置一个10uF电容器即可，甚至可低至1uF。

三个电容器的放置位置如下图，其中，Cout非常关键，得尽可能靠近OUT引脚！



## 9 BAT+是电池电压检测引脚。

要非常强调的是，BAT+引脚（pin6）只是一个电池电压的小信号检测引脚，其是一个输入引脚，输入到芯片，它并不是输出引脚！因此，我们应该直接打孔/绕线到电池正极焊盘，是直接飞线到电池焊盘，这样子才能很好地准确反馈电池的真实电压，从而判定目前的电量值，以及过放、欠压保护的判定！如下图黄色走线，pin6 打孔然后绕线直接到了电池正极焊盘。



## 10. BUTT (pin5) 复用引脚功能。



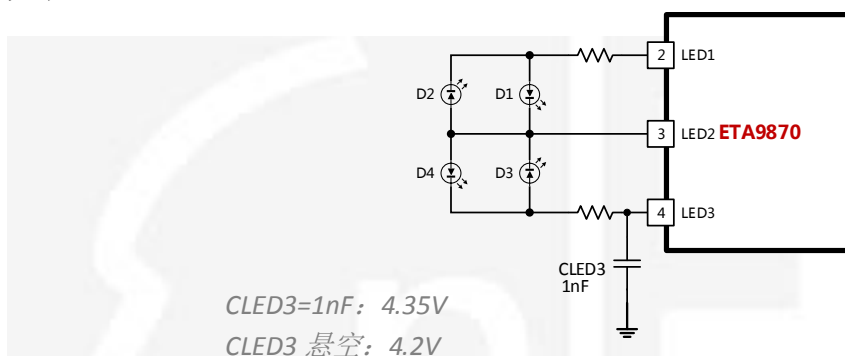
应用如上图，当完全空载时后的 60 秒，ETA9870 会进入待机模式，此时 Vout 电压等同于 VBAT 电压，因此，采用一个 PNP 三极管，由于三极管是电流型驱动器件，其 be 极等电势，因此无电流流过 be 极，PNP 三极管关闭，此时苹果识别电阻无供电，待机功耗降到最低。

反之，当 ETA9870 在 BOOST 或 BUCK 充电中，其 Vout 电压高于 Vbat，则 MMBT3906 三极管导通。另外，b 极串联限流电阻可取值 4.7k~47k 均可，一般来说，采购 MMBT3906 时，应选择  $\beta > 200$  倍（ $\beta$  为三极管的放大倍数）。当不确定  $\beta$  值或  $\beta$  值档位较低时，可以将限流电阻设定为 10k 即可。

## 12. LED3 引脚的复用功能

### 充电截止电压设定

LED3 引脚兼容充电截止电压调节的功能，在 LED3 脚对地接一个 1nF 电容，截止电压即可调节至 4.35V，如下：



(全文完毕)

更多信息，请浏览钰泰半导体官方网站：[www.etasolution.com](http://www.etasolution.com) 或者关注钰泰半导体公众号 ↓

