

### 概述

HM5903A是一颗专门针对移动电源设计的单芯片，集成了所有充电，放电，保护，LED，自动负载识别于一体的便携式电源管理IC。HM5903A以一颗芯片，无需外部搭配MOSFET，DW01，肖特基等器件，解决了移动电源的基本需求。因节省了肖特基和MOSFET的能量损耗，系统能量转换效率达92%以上。并以极少的外围大大的降低生产成本，提高生产效率。

HM5903A内部集成过温保护，充电时防倒灌保护，短路保护，短路防锁定，软启动保护，锂电过充过放保护，欠压保护等几乎所有的安全保护功能以保证芯片及锂电池的安全。

### 特点

- 同步升压，无需外加 MOSFET、肖特基
- 5V/1A 同步升压，效率达 90%
- 负载自动识别功能，待机电流 20UA 以下
- 负载短路提示功能，短路清除后自动恢复
- 集成过压保护，过温保护，短路保护，重载保护
- 最大 1A 线性充电电流，恒流充电电流值可外部编程
- 具有充电、充满、放电、低电指示灯指示
- 锂电池过充、过放和短路保护
- 涓流/恒流/恒压三段式充电
- 充电截止电压：4.20V
- 封装形式：ESOP-8

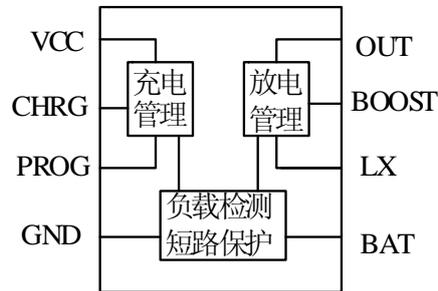
### 产品应用

- 移动电源；
- IPAD 及其他数码设备备用电源。

### 引脚示意图及说明

| 引脚图                                       | 序号 | 引脚名称  | 引脚说明    |
|---|----|-------|---------|
| <p style="text-align: center;">ESOP-8</p> | 1  | VCC   | 充电输入电压端 |
|   | 2  | BOOST | 放电指示端   |
|   | 3  | CHRГ  | 充电指示端   |
|   | 4  | PROG  | 充电电流调整端 |
|   | 5  | BAT   | 电压输出端   |
|   | 6  | SW    | 开关端     |
|   | 7  | VOUT  | 电压输出端   |
|   | 8  | GND   | 芯片地     |

内部框图



电性能参数

➤ 推荐工作条件

输入电压..... 4.5V~5.5V  
 环境温度..... -20℃~85℃

➤ 正常工作参数（除非特别说明，否则 Vcc=5V, VBAT=3.8V, T=25℃）

| 符号              | 参数              | 测试条件                | 最小值  | 典型值  | 最大值  | 单位 |
|-----------------|-----------------|---------------------|------|------|------|----|
| <b>系统参数</b>     |                 |                     |      |      |      |    |
| VCC             | 输入电源电压          | --                  | 4.5  | 5    | 5.5  | V  |
| VBAT            | 电池电压            | --                  | 2.8  | --   | 4.3  | V  |
| Istandby        | 待机电流            | No Vcc, No Load     | --   | 20   | 25   | uA |
| <b>充电参数</b>     |                 |                     |      |      |      |    |
| Vfload          | 稳定输出（浮充）电压      | 25℃≤Ta≤85℃          | 4.16 | 4.20 | 4.24 | V  |
| BAT Pin Current | BAT 倒灌电流        | Vcc=3.5V, Vbat=4.2V | --   | ±0.5 | ±5   | uA |
| Vtrikl          | 涓流充电门限电流        | --                  | 2.8  | 2.9  | 3.0  | V  |
| Vtrhys          | 涓流充电迟滞电压        | --                  | 60   | 80   | 100  | mV |
| Vuv             | Vcc 欠压闭锁门限      | Vcc 低至高             | 3.5  | 3.7  | 3.9  | V  |
| Vuvhys          | Vcc 欠压闭锁迟滞      | --                  | 150  | 200  | 300  | mV |
| Vasd            | Vcc-VBAT 闭锁门限电压 | Vcc 低至高             | 60   | 100  | 140  | mV |
|                 |                 | Vcc 高至低             | 5    | 30   | 50   | mV |
| ΔVrechrg        | 再充电电池门限电压       | Vfload-Vrechrg      | 100  | 150  | 200  | mV |
| Ron             | Vcc 与 BAT 之间    | --                  | --   | 650  | --   | mΩ |

| 放电参数     |            |                 |      |      |      |     |
|----------|------------|-----------------|------|------|------|-----|
| Vout     | 升压输出电压     |                 | 5.00 | 5.05 | 5.20 | V   |
| Vuvlo    | 欠压锁定       | --              | 2.7  | 2.8  | 2.9  | V   |
| Vuvlo_r  | BAT 欠压锁定阈值 | --              | 3.0  | 3.1  | 3.2  | V   |
| Vuvlo_F  | BAT 欠压释放电压 | --              | --   | 3.4  | --   | V   |
| Istandby | 待机电流       | No Vcc, No Load | --   | 20   |      | uA  |
| Tdelay   | 空载延时待机时间   |                 | --   | 10   | --   | S   |
| FoscH    | 振荡频率       | --              | --   | 1    | --   | MHz |
| Tov      | 过温保护       | --              | --   | 160  | --   | °C  |
| Tov_r    | 过温保护恢复     | --              | --   | 120  | --   | °C  |

## 应用说明

### ➤ 电感的选择

在给定输入电压Vin和输出电压Vout，时钟频率一定的情况下，电流纹波随电感的值增大而减小，电感值较大的电感可以减小电流纹波，对于1A升压的系统，推荐使用3.3uH的电感。电感的饱和电流需要大于2.5A，否则会因电感饱和可能会导致芯片工作不正常。

### ➤ 带载能力

HM5903A在电池端电压在3.8V以上，芯片带载能力为1A，输出电压可达4.8V以上，当电池电压低于3.8V，芯片的带载能力会相应下降，电池在3.5V左右，芯片的带载能力在800mA左右。

### ➤ 负载自动检测

HM5903A支持负载插入自动检测方式，当负载接入时，自动唤醒芯片给负载充电。由于HM5903A是以电压方式检测负载，芯片不支持负载仪重载插入识别，只支持数码设备的软启动方式。当负载撤除时，经过10-12S延时，电路自动进入低电流待机模式，待机电流在20UA 以下。当进入待机时，需延时3S方再插入，否则不能自动重启。

### ➤ PROG引脚电阻选择

PROG 引脚可设置恒流充电电流和进行充电电流监测。从 PROG 引脚连接一个外部电阻到地端可以对充电电流进行编程。在预充电阶段，此管脚的电压被调制在 0.1V；在恒流充电阶段，此管脚的电压被固定在 0.9V。

在充电状态的所有模式，测量该管脚的电压都可以根据下面的公式来估算充电电流  $I_{BAT}=(V_{PROG}/R_{PROG})\times 1200$

| R <sub>PROG</sub> (K) | I <sub>BAT</sub> (mA) |
|-----------------------|-----------------------|
| 2.0                   | 600                   |
| 1.5                   | 800                   |
| 1.20                  | 1000                  |
|                       |                       |

### ➤ 电池低电保护

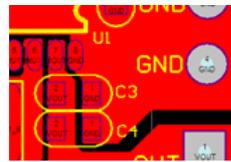
在放电时，当BAT电压小于3.1V时，放电灯由长亮转为闪烁，以提示电池低电。电池电压低于2.8V时，则放电关闭输出。芯片进入待机模式，当电池电压恢复到3.4V以上时，芯片自动启动到设备充电。

### ➤ 充放电指示

放电时，LED1长亮，电池电压低于3.1V时，LED1以1HZ快闪提示用户。充电时，LED2以1HZ频率闪烁，充电后LED2长亮。

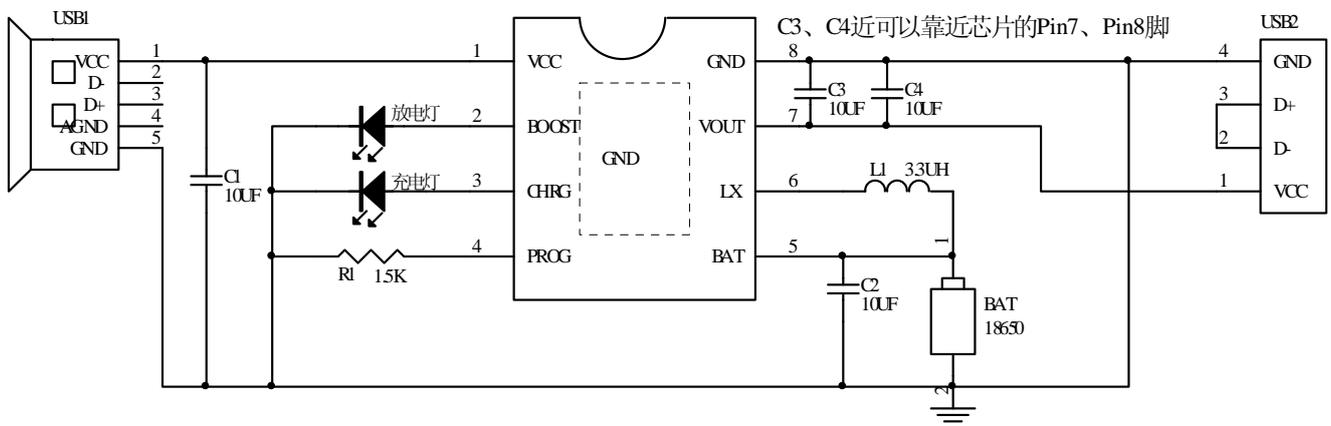
## PCB 走线说明

- 1、输出电容 C3、C4 必须靠近芯片的 Pin7、Pin8 脚，电容的接地端必须同一面，并与 PGND 最短距离，否则芯片会由于电容的滤波不好而造成不良。位置如右图
- 2、电容 C2 需靠近芯片的 BAT 端，BAT 需先经过 C2 再到芯片
- 3、电感尽可能靠近芯片的 Pin6
- 4、GND (Pin8)脚到 BAT-尽可能地粗、短，降低接地的寄生电阻。
- 5、IC 底部散热焊盘覆铜面积越大越好，最好接到 USB 外壳，将热量通过 USB 结构的金属传递出去。
- 6、电池的正负两极不能接反，否则会造成模块失效。请在生产环节中设置必要的措施来防止此问题的发生。
- 7、在焊接电池时，需要先焊电池的负极再焊正极。
- 8、测试时请带上防静电手套，除了防止静电外，更重要是防止在上电测试过程中，人手直接碰触 PCB，造成某两个节点短路，造成模块工作异常引发失效或者漏电。
- 9、生产制程中的设备（如烙铁、电源机）外壳需要良好的接地，防止设备的交流漏电损坏芯片。

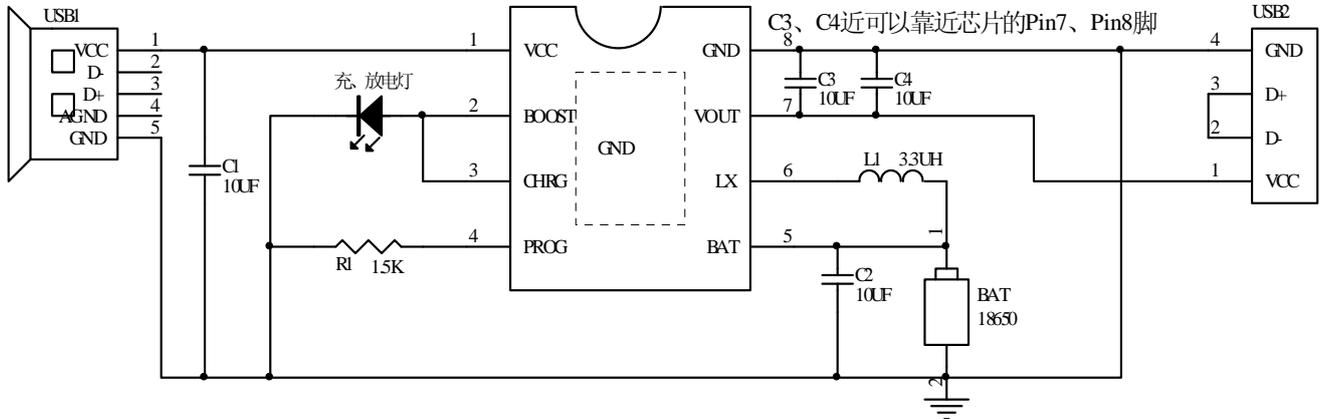


## 应用电路图

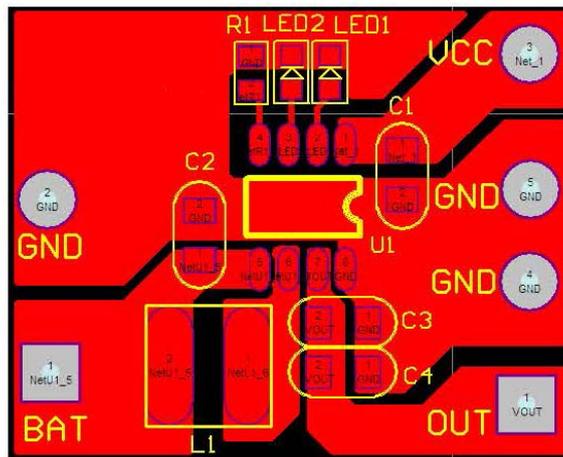
### ➤ 两灯应用



➤ 单灯应用



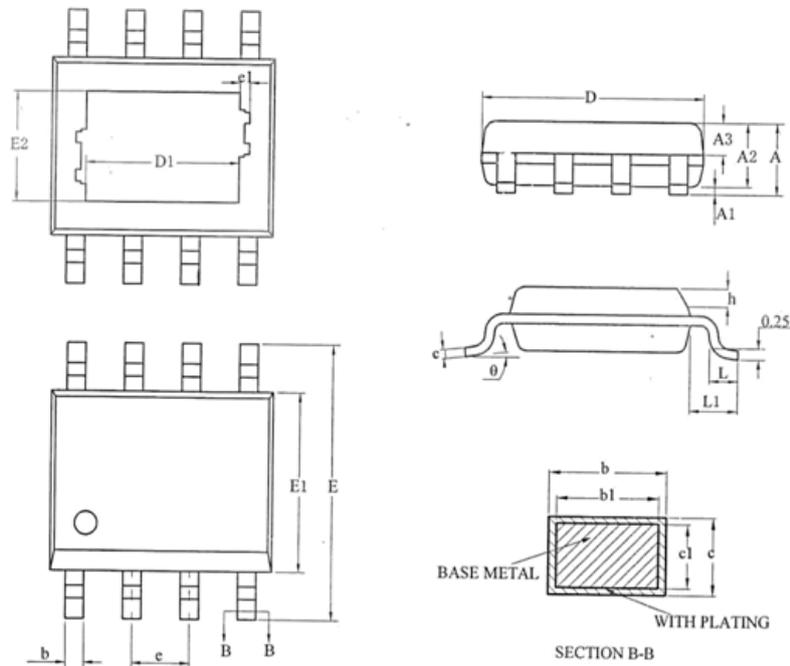
PCB 图及 BOM 表



口红板 BOM 表

| 序号 | 元件名称    | 型号&规格           | 单位  | 用量 | 位置          |
|----|---------|-----------------|-----|----|-------------|
| 1  | 印制板     | HM5903A 1.0 玻纤板 | PCS | 1  | /           |
| 2  | 贴片电阻    | 1.5K 5% 0603    | PCS | 1  | R1          |
| 3  | 贴片电容    | 10UF 10% 0805   | PCS | 2  | C1,C2       |
| 4  | 贴片电容    | 10UF 10% 0805   | PCS | 2  | C3,C4       |
| 5  | 贴片 IC   | HM5903A ESOP-8  | PCS | 1  | U1          |
| 6  | 贴片电感    | 3.3uH CD54      | PCS | 1  | L1          |
| 7  | 贴片发光二极管 | 白发蓝 0603        | PCS | 1  | LED1        |
| 8  | 贴片发光二极管 | 白发红 0603        | PCS | 1  | LED2        |
| 9  | 贴片母座    | 迈克 5P,引脚为插脚     | PCS | 1  | USB1 MIC 5P |
| 10 | USB 母座  | 贴片 USB 14MM     | PCS | 1  | USB2 USB    |

封装信息



| SYMBOL   | MILLIMETER |      |      |
|----------|------------|------|------|
|          | MIN        | NOM  | MAX  |
| A        | --         | --   | 1.65 |
| A1       | 0.05       | --   | 0.15 |
| A2       | 1.30       | 1.40 | 1.50 |
| A3       | 0.60       | 0.65 | 0.70 |
| b        | 0.39       | --   | 0.48 |
| b1       | 0.37       | 0.41 | 0.43 |
| c        | 0.21       | --   | 0.25 |
| c1       | 0.19       | 0.20 | 0.21 |
| D        | 4.70       | 4.90 | 5.10 |
| E1       | 3.70       | 3.60 | 4.10 |
| E        | 5.80       | 6.00 | 6.20 |
| e        | 1.27BSC    |      |      |
| h        | 0.25       | --   | 0.50 |
| L        | 0.50       | 0.60 | 0.80 |
| L1       | 1.05BSC    |      |      |
| $\theta$ | 0          | --   | 8°   |