

# 移动电源应用解决方案

宋清亮

2015-06-02

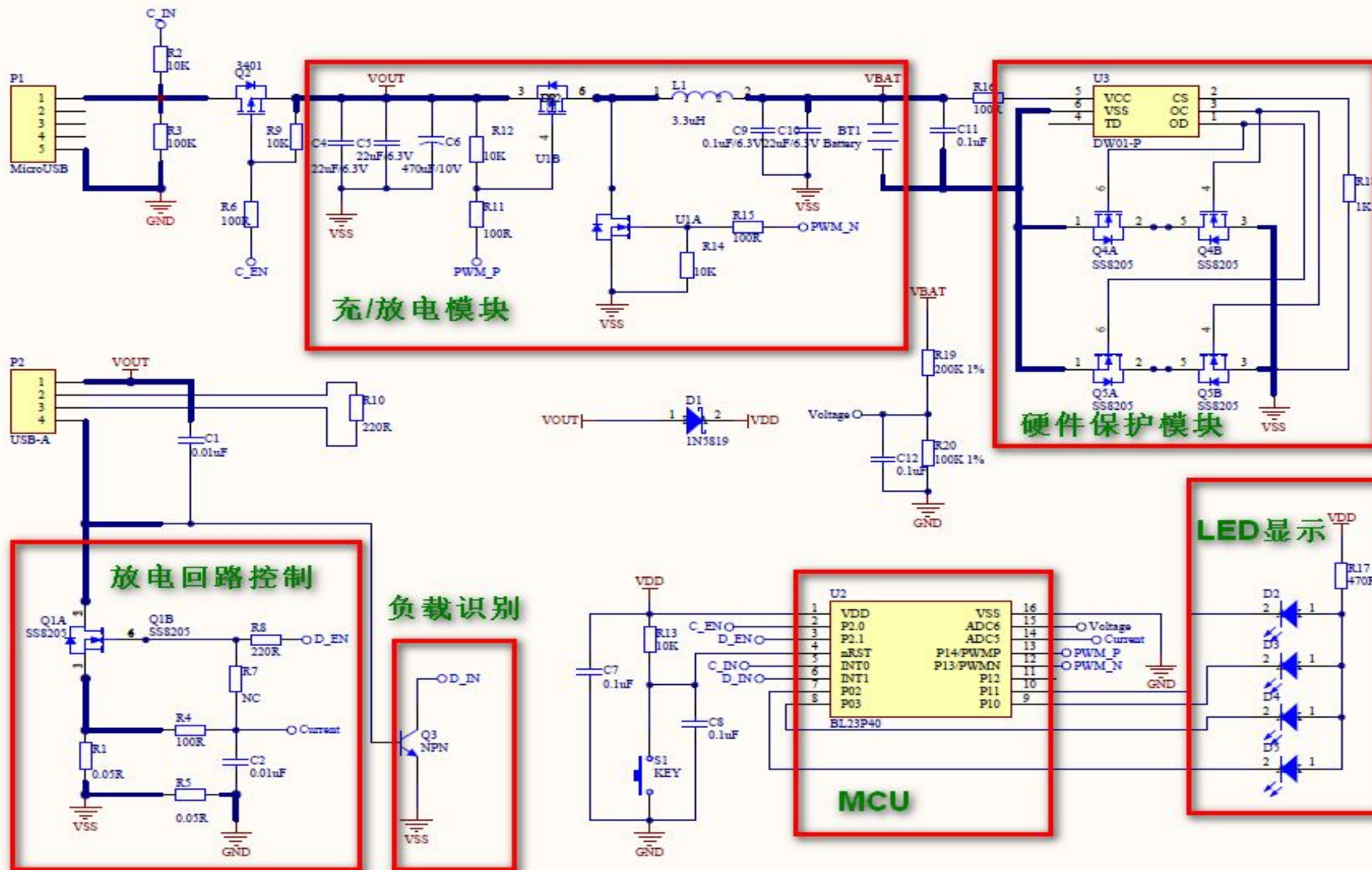
- ◆ 软件方案
  - ◆ **BL23P40 + MOSFET**
- ◆ 硬件方案
  - ◆ **BL9BXX**
- ◆ **MCU+充放电IC方案**
  - ◆ **BL23P40 + 充放电ASIC**

# 软件方案

BL23P40

- 一颗主控IC实现升压、降压、电量指示、保护等功能。
- 同步整流电流，调节精细，效率高，发热低。
- 适合大电流充放电，发热低。
- 方便、灵活输入、输出电压及电流参数。
- 智能、灵活的多段电量指示功能。
- 输出限流可配置。
- 整机待机电流 $<80\mu\text{A}$ 。
- 手机即插即充，空载自动关机。
- 自由增减附加功能：按键开机、电量查询、LED照明。

- 高性价比MCU，其采用改进的51内核，同时集成 13-Ch/12bit-ADC 及可编程脉冲发生器模块，拥有4K字节OTP和128字节RAM存储空间，还集成了 UART、比较器以及丰富的定时器等资源。
- 12 Bit分辨率的高驱动PWM模块，驱动MOSFET不需额外的驱动电路。
- 12 Bit ADC，内置2V/4V参考基准。
- 内置丰富的MCU资源模块。
- 可靠的性能及品质。
- 16/14/8多种封装形式。

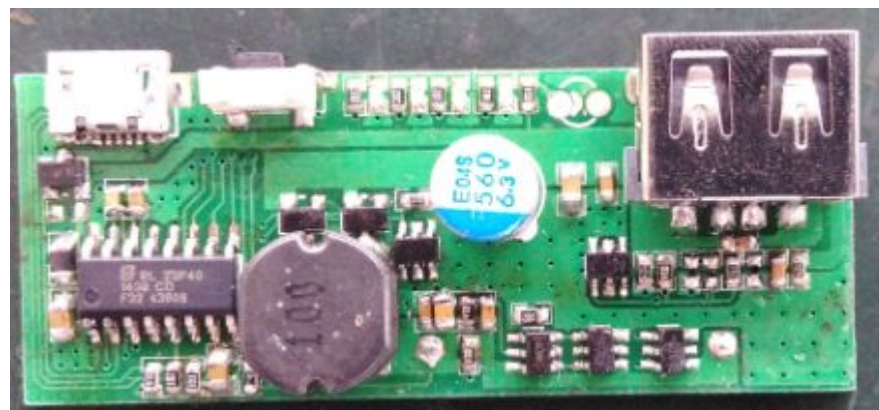
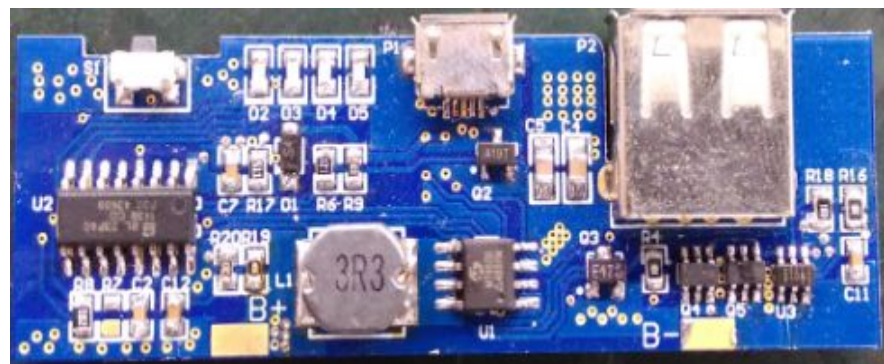


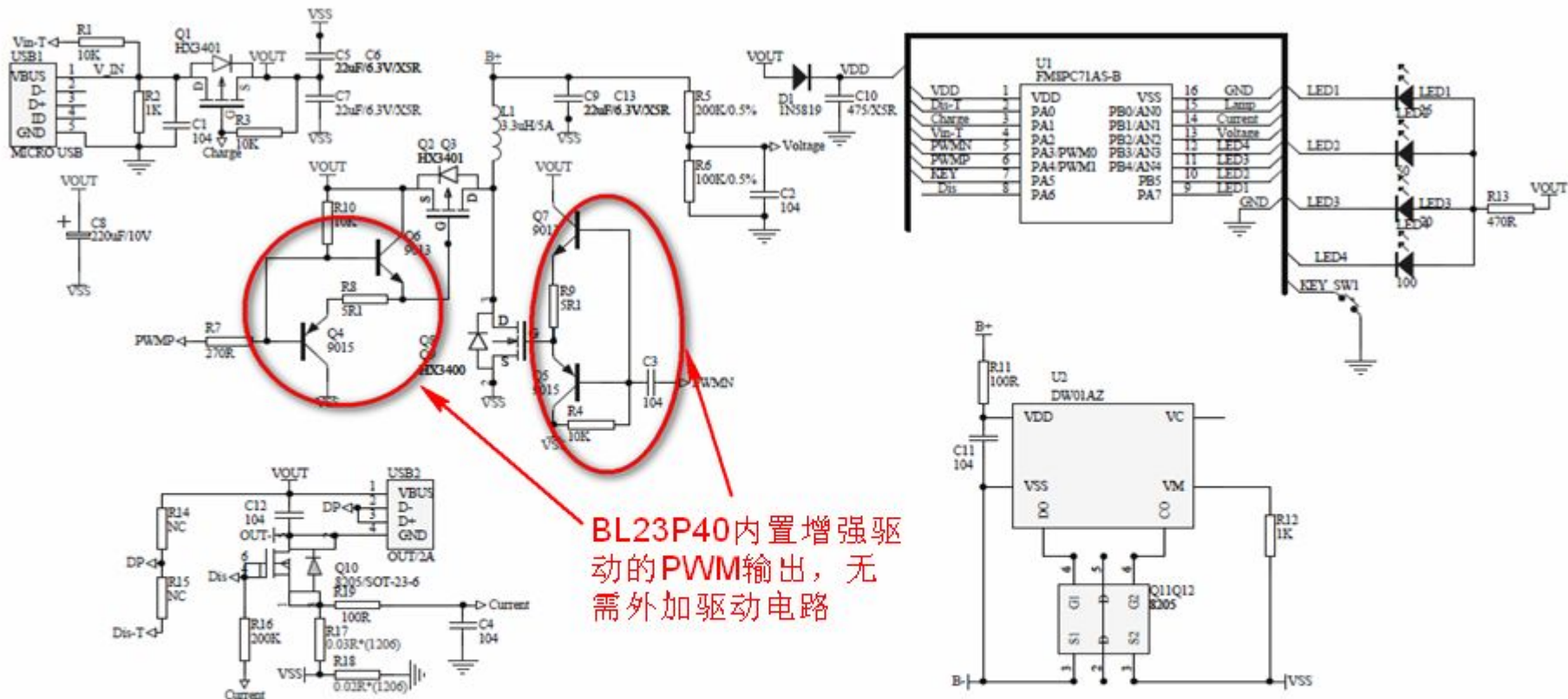
- 充电端能够自动检测**5V**电源的拔插，自动开启/关闭充电回路。
- 充电时按照标准的锂电池充电特性曲线来充电，具备完整的预充电、涓流、恒流、恒压充电模式。
- 充电电流大小可方便通过程序配置成**1A/2A**等。
  
- 放电端能够自动检测到负载接入/断掉，自动开启/关闭回路。
- 放电端电压可很方便地通过程序配置成**5/5.1/5.2V**等不同电压。
- 放电端可灵活将放电电流配置成**1/2.1/2.5A**。
  
- 放电端有过流、过压及短路保护。
- 充/放电时可实时检测电池温度，MCU及时控制充/放电回路来保障产品的安全。
- 额外的硬件保护可更加迅速地保护电池和**PCB**的安全。

- 整机待机电流80uA以下。
- 充电时纹波电压在80mV以下。
- 空载电压: 5.15V~5.19V。
- 带载电压: 5.13V @1A, 5.10V @2.1A。
- 输出纹波电压: 100mV @5.1V/2.1A
- 效率: 90%以上 @1A, 80%以上 @2.1A。
- 可识别最小50mA的负载电流。
- PCB 温度:不超过40°C @1A; 不超过70°C @2.1A。

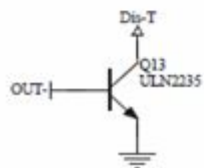


名称	封装	数量
肖特基二极管	SMB	1
BL3401	SOT23_N	1
BL23P40/MCU	SOP16	1
电容	0603	7
电容	0805	5
DW01	SOT-23-6	1
电感	L6020	1
N+P MOSFET	SOIC-8	1
NPN	SOT-23	1
贴片电阻	0603	17
贴片电阻	1206	2
BLM8205B	SOT-23-6	3
USB-A	USB-A	2
按键	贴片轻触开关	1
贴片LED	0603	4
MicroUSB接口	microUSB 贴装	1
PCB	双面PCB	1





备注：带\*号的为1%精度



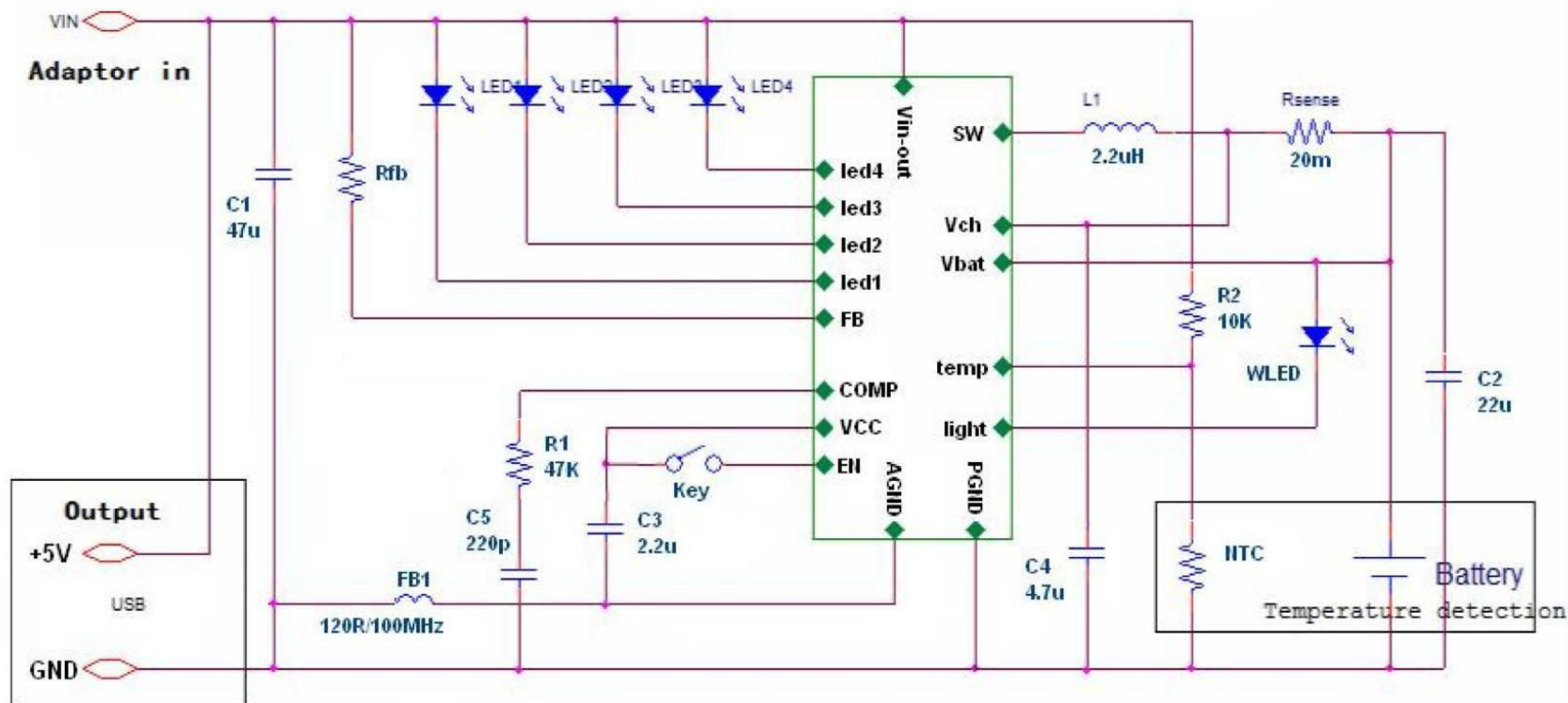
# 硬件方案

BL9BXX

版本	封装	充电电流	放电电流
BL9B12	SOP16/ETSSOP16/QFN16	1.0A	1.2A~1.8A
BL9B15	SOP16/ETSSOP16/QFN16	1.5A	1.5A~2.1A
BL9B21	ESOP16L/ETSSOP16/QFN16	2.5A	2.1A~3A
BL9B24	ESOP16L/ETSSOP16/QFN16	3.0A	2.4A~3.3A

- 全集成功率MOSFET，需要很少的外围器件，减少成本和PCB面积。
- 高效的充电效率：
  - 1A 版本可达97%。
  - 2A 版本可达94%。
  - 3A 大电流充电可使充电时间减少30%。
- 高效的放电：
  - 5V/1A 版本效率可达97%。
  - 5V/2A 版本效率可达97%。
- 外围仅用一个电感在充电和放电模式之间切换：
  - 600KHz的开关频率。
  - 自动侦测输入/输出，自动切换不同的模式。
- 内置电量测量，精准地显示电量。
- 内置LED照明功能。

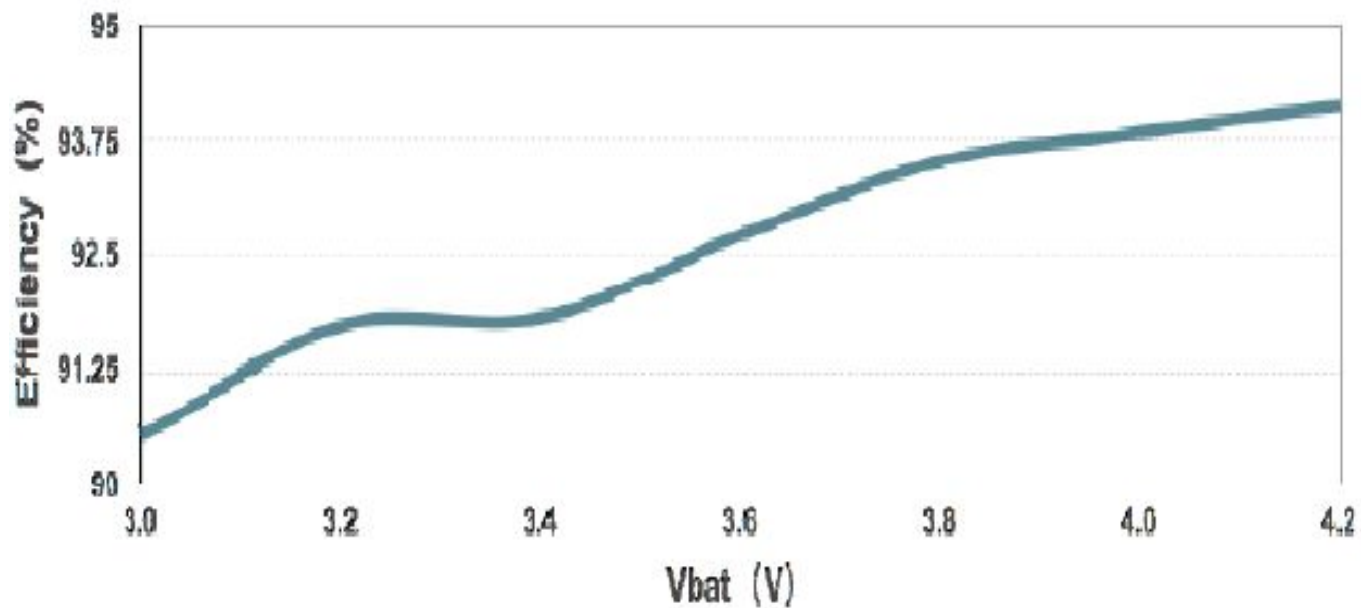
- 支持同时充放电功能。
- 内置负载自动检测功能，可自动在待机和在工作模切换。
- 充电电压精度可达**1%**。
- 放电电压精度可达**2%**。
- 内置过流保护、过压保护、短路保护及过温保护功能。
- 支持电池温度测量和保护功能。
- 极低的待机电流(**1uA**)。



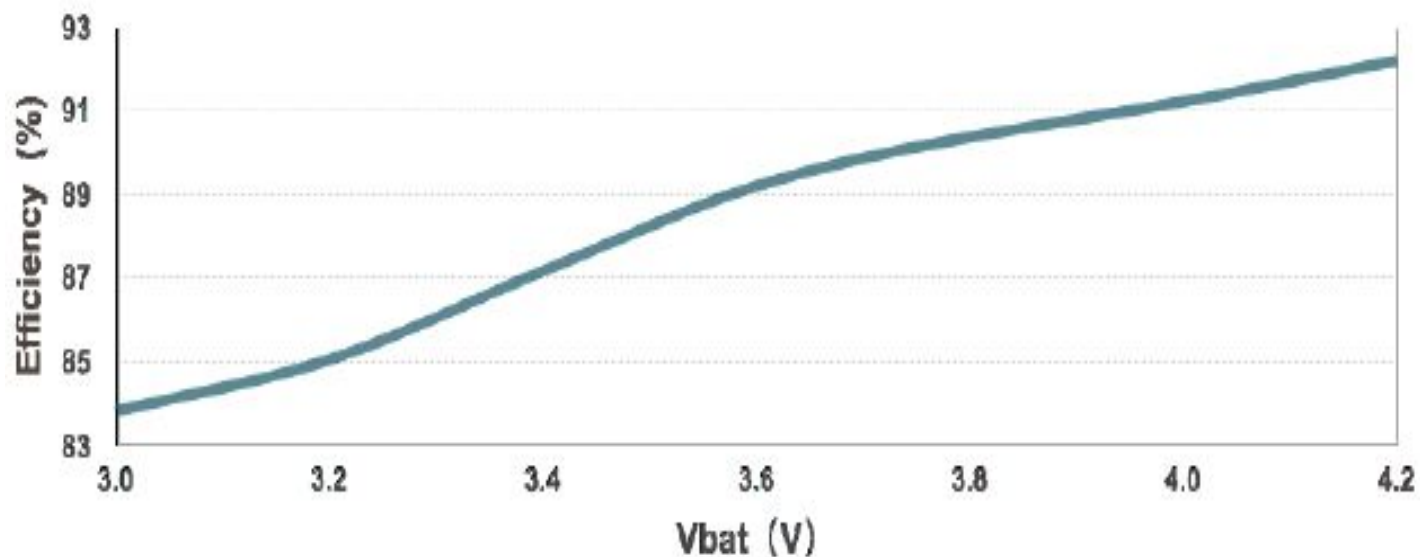
- 整机待机电流0.1uA。
- 充电时电流可达2.5A。
- 输出电压: 4.9V~5.1V。
- 输出纹波电压: 80mV @5.0V/2A。
- 效率: 90%以上 @1A, 80%以上 @2.1A。
- 可识别最小30mA的负载电流。
- PCB 温度:不超过40°C @1A; 不超过70°C @2.1A。



## 充电效率(2.5A)

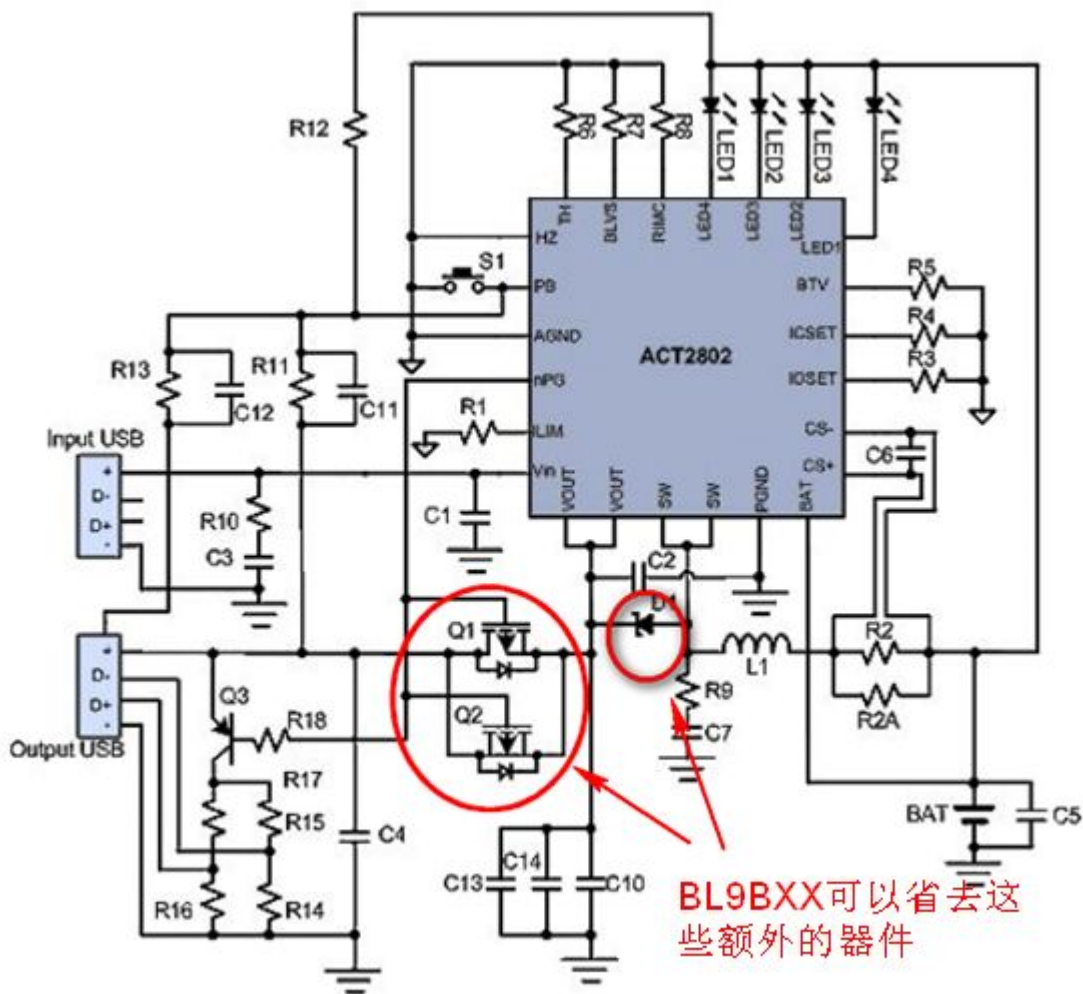


## 放电效率(5V/2A)



名称	封装	数量
贴面电阻	0603	3
贴面电阻	1210	1
贴片电容	0603	5
贴片LED	0603	4
NTC电阻		1
贴片电感	L6020	1
贴片磁珠	0603	1
USB-A接口	USB-A	1
MicroUSB接口	microUSB 贴装	1
BL9B21	SOP16	1
白光LED		1
双面PCB		1





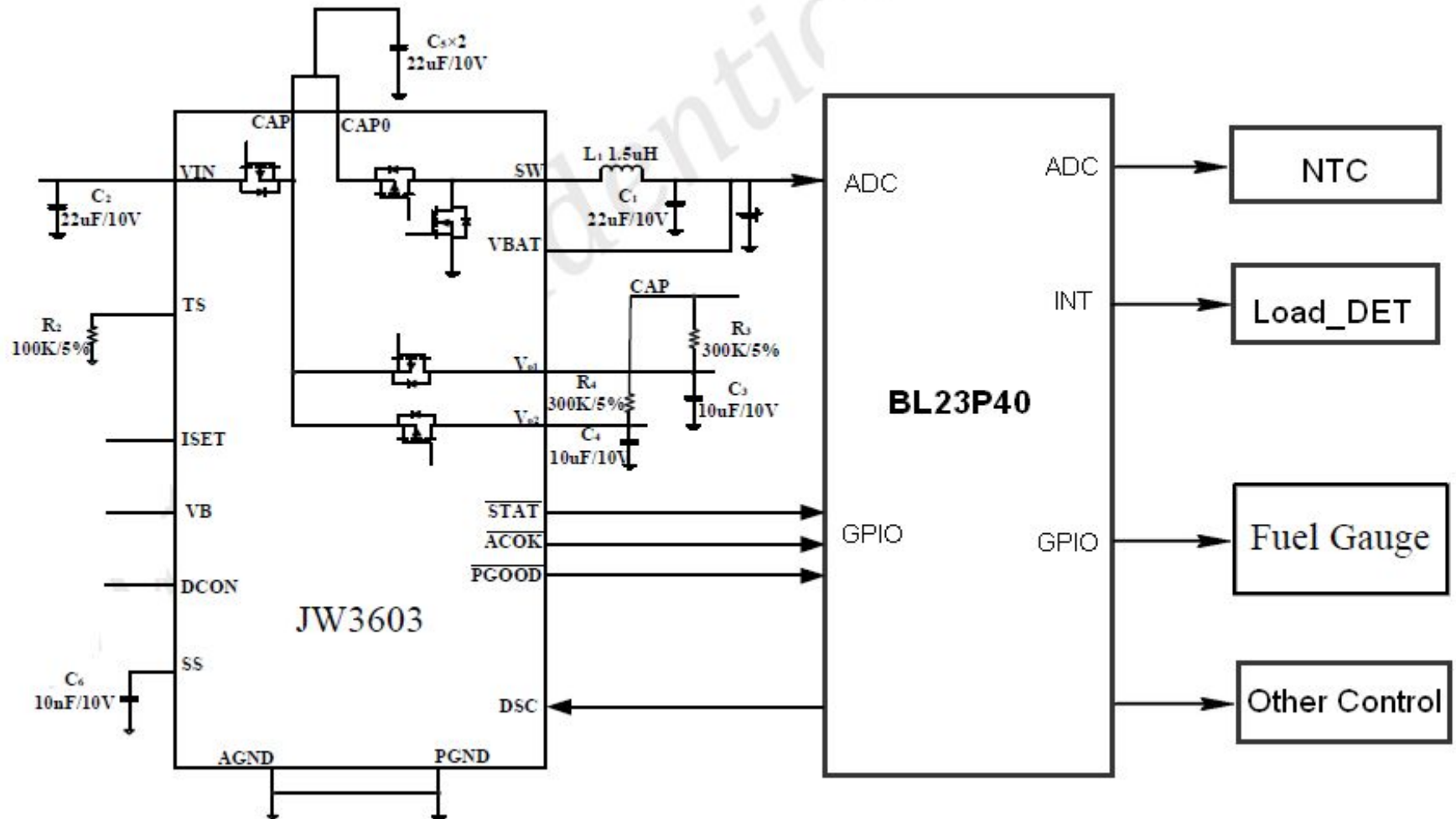
BL9BXX可以省去这些额外的器件

# MCU + 充放电IC

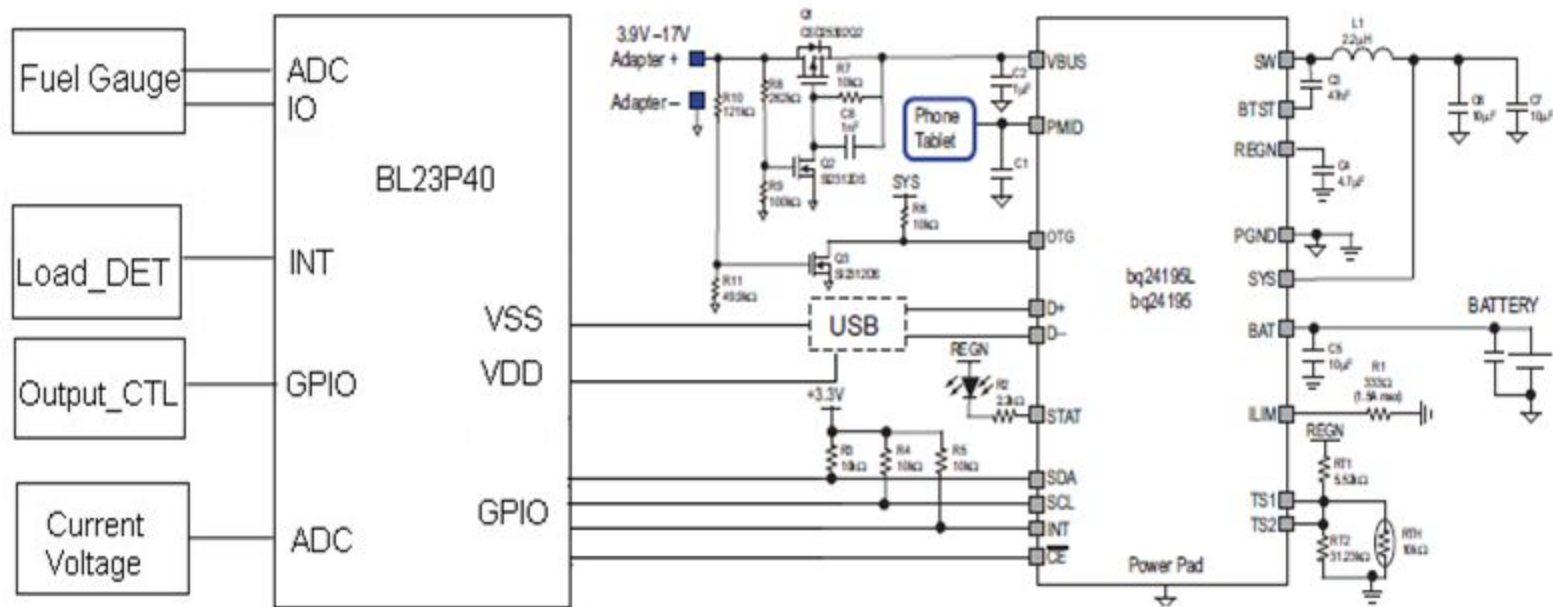
BL23P40+BQ24195/JW3603...

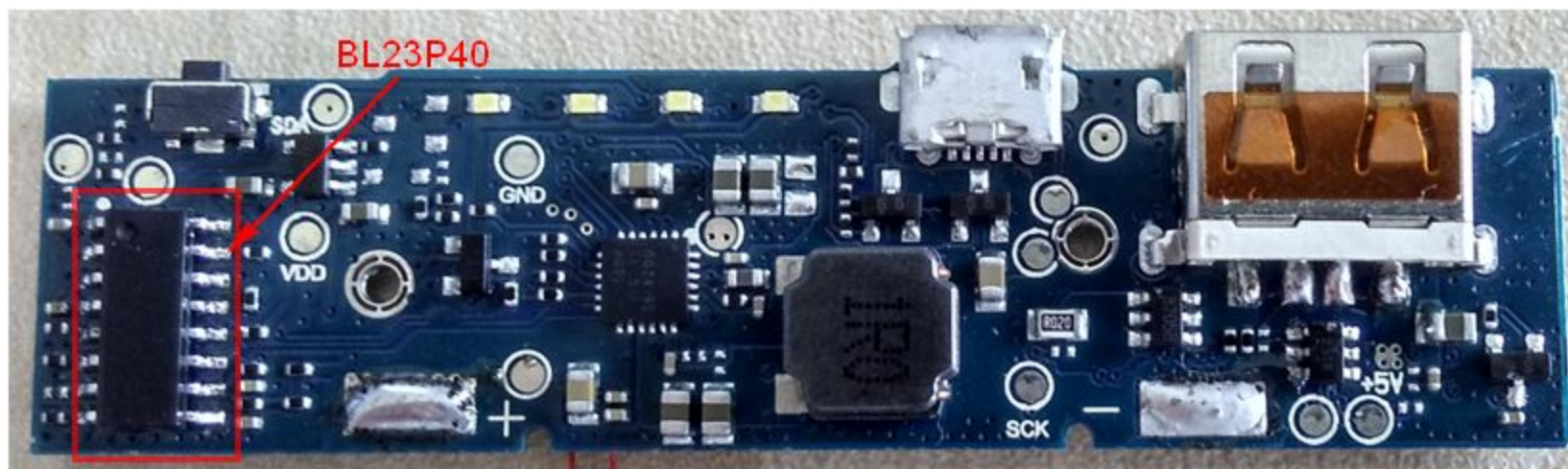
- 方案的实现是MCU+充放电IC，升降压由充放电IC完成，MCU完成电量指示、升/降压管理、自动识别负载、小电流检测及电流、电压、温度监测及保护功能等。
- BL23P40内置的12bit分辨率的ADC模块包含偏移和基准的修正，使得在小电流检测功能上完胜同价格芯片，且能降低移动电源整机功耗。
- 我们的MCU已应用在小米移动电源，在品质和性能上已胜过其他同类MCU。
- 在类小米移动电源的方案中有很大优势，类似的组合：
  - BL23P40+BQ24195/BQ24295
  - BL23P40+JW3603
  - BL23P40+SY6905
  - BL23P40+ACT2802

- 充放电功能及性能由选择的充放电**IC**决定，市场上有许多性能参数不同的**2合1**的**IC**；可搭配选择不同功能、性能参数的**IC**。
- 专用**IC**在性能及可靠性上较软件方案有比较优势，对比硬件和软件方案 **PCB**的发热也要小，安全性比较高，也是产品的卖点。
- 搭配**MCU**使用，可灵活实现各种各样的产品功能；较硬件方案有较大的灵活性，可满足产品多样性的需求。









# 三种方案的比较

	MCU+充放电IC	硬件方案	软件方案
充电电流可调性	较为灵活	较为固定	灵活可调
纹波大小	小	小	小
放电电流可调性	较为固定	较为固定	灵活
效率	高	高	较高
负载识别	有	有	有
过流保护	快	快	较慢
过压保护	快	快	较慢
短路保护	快	快	较慢
LED显示方式	灵活	固定	灵活
PCB及器件温度	低	高	低
安全性	高	较高	中
BOM成本	高	低	低

- 产品功能多样化方面：
  - 软件方案 > MCU+充放电IC > 硬件方案。
- 产品可靠性方面：
  - MCU+充放电IC > 硬件方案 > 软件方案。
- 产品BOM成本方面：
  - MCU+充放电IC > 软件方案 ≈ 硬件方案。

谢谢!