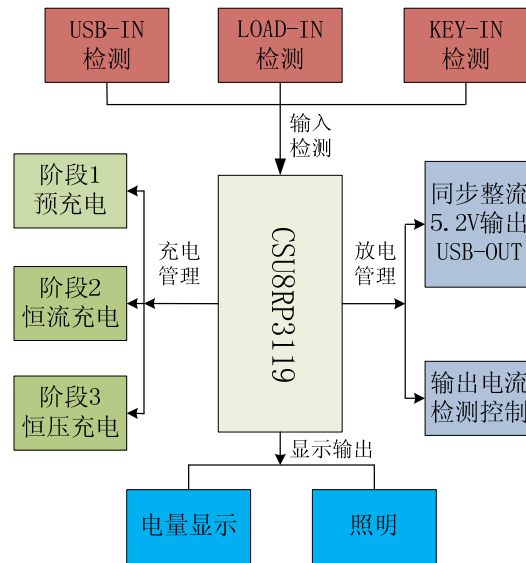


# 基于 CSU8RP3119 的移动电源应用

本文介绍了芯海科技有限公司 SOC 芯片 CSU8RP3119 应用于移动电源产品的单芯片解决方案。通过使用芯片自带的两路高速 PWM(16M)和四路高性能 ADC(12bit, 死区小于 3mV)以及特有的基准源数字校正专利技术, CSU8RP3119 无需外围其他 IC, 即可实现效率高达 93% 的同步整流移动电源, 在 2.1A 输出条件下, 效率仍然高于 88%。

## 一、系统设计

移动电源由充电管理、供电管理、输入检测、显示输出组成(见下图)。



## 二、详细设计

### 2.1 PWM 控制的充电管理 (替代充电管理芯片 [TP4056/5056])

根据锂离子电池的化学特性, 充电过程可以分为预充电, 恒流充电、恒压充电三个阶段。CSU8RP3119 通过 PWM 控制的 Bulk DC-DC 电路, 可以对充电过程的电流和电压进行灵活的控制, 满足不同类型不同容量电池对充电电流和电压的要求, 充分保证了充电过程的安全性和有效性。

### 2.2 PWM 控制供电管理 (可实现同步整流, 替代外围 DC-DC 芯片)

利用 CSU8RP3119 自身的高速 PWM 时钟, 并巧妙复用充电过程使用的电感和开关元件, 可实现同步整流的 Boost DC-DC, 放电效率最高达 95%, 考虑了移动电源系统环路的寄生电阻之后, 综合放电效率可达 93%, 即使在放电电流达到 2.1A 的条件下, 效率仍然可以超过 88%。

### 2.3 用数字校正技术校准内部 1.4V 基准源 (省掉外部基准源 [TL431 或 HT7533])

CSU8RP3119 内置的 1.4V 基准电压本身存在偏差, 通过采用具有专利保护的数字校正技术, 校正后误差小于 0.5%。

#### 2.4. 移动电源电池的安全保障

CSU8RP3119 为电池的短路及过流提供了硬件级保护机制，当移动电源外部被短路时，芯片的电源监测电路会在电池电压低于 2V 后，自动关掉所有的输出通路，确保电池安全。为了防止电池被过充电(例如，4.2V 的电池，充电电压超过 4.3V)，CSU8RP3119 采用了把电池电压直接作为  $V_{ref}$ ，反过来测试内部 1.4V 基准电压的方式，不需要外置的分压电阻，从而避免了因外部电路故障造成误测的可能性。保障了充电过程的电池安全。除此之外，系统启动前，及充放电过程中，都将对环路的反馈机制进行检测，从而保障系统是在闭环、安全的条件下运行。

有了以上软硬件多重保护机制，如果 PCB 上仍然使用了锂离子电池保护芯片(例如 DW01)，则可以保证锂离子电池保护芯片的保护机制不被触发，从而不需要重新激活。

#### 2.5 被充电设备的安全保障

当被充电设备处于大电流充电状态(1A 或者 2.1A)时，如果充电插口出现接触不良，有可能会引发电压过冲，从而伤害被充电设备，特别是软件级的 DC-DC。CSU8RP3119 最高指令速度可以达到 8M，一个主循环的时间经过优化后，可以控制在 200uS 以内，从而有效控制了过冲电压。经过测试，1A 条件下，过冲电压不超过 6.0V，持续时间不超过 5mS，2A 条件下，过冲电压不超过 6.3V，持续时间不超过 5mS，完全满足手机等被充电设备的安全要求。