

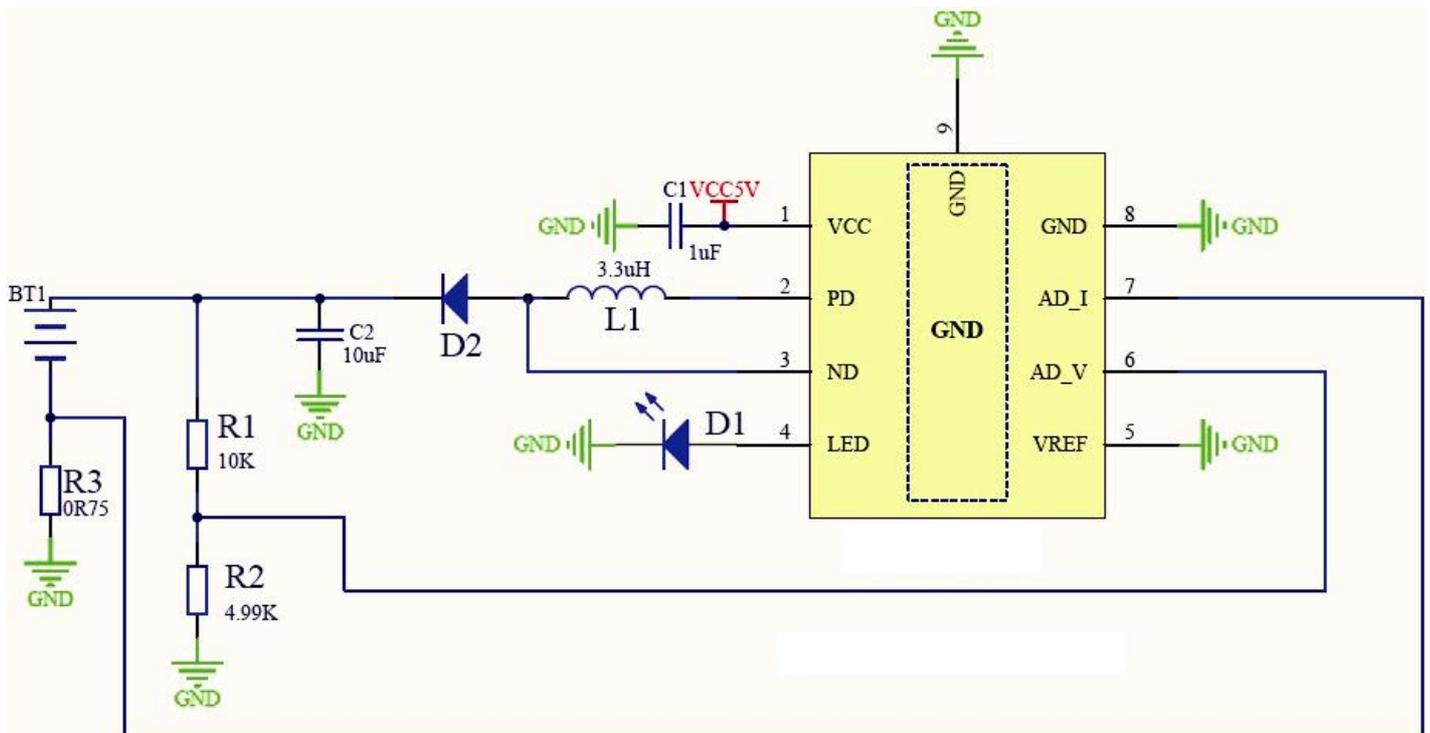
一、概述

XR5536 为 USB 镍镉/镍氢充电管理 IC，主要应用于镍镉/镍氢电池 USB 充电器。本芯片为一种高效率、控制稳定可靠的充电管理电路。整个电路通过检测电池电压控制充电电流大小。电路采用 $-\Delta V$ 快速充电终止方式，保证电池的充饱率达到 100%。芯片内置了高精度的 ADC，实时对电池电压和充电电流进行准确采样，并经过智能算法处理，从而高效、可靠的完成充电。

二、产品特性

- 1、给镍镉/镍氢电池 1~4 节电池充电。
- 2、芯片的工作电压为 5V，供电范围为 3.5V~7.5V。
- 3、芯片设计了内置的 10bit ADC 可对采样的电池电压和电流进行模数转换，并输出数字信号到算术逻辑单元检测。
- 4、充电截止方式采用 $-\Delta V$ 检测方式。
- 5、IC 内置自动电流调节器，当升压电压升到最大或输入电压被拉低时具有电流自动调节功能，电流自动调节功能会将电流调至一个最大电流。
- 6、IC 内部可以检测 USB 供电电压大小，当 USB 电源电压被拉低到某个阈值时会减小充电电流以保护 USB 电源的安全，USB 电源电压升起后再增大充电电流。
- 7、IC 具有上电输出短路报警功能，以保证电池、及 IC 自身安全。
- 8、IC 内部具有过温保护功能，当芯片内部温度过高时会关闭输出，温度滞回后继续工作。
- 9、驱动 LED 输出显示充电状态。
- 10、XR5536A 采用 ESOP8 封装(底部带散热焊盘)；XR5536B 采用 SOP8 封装(底部无散热焊盘)。

三、典型应用电路图



3 节镍镉/镍氢电池充电管理应用电路图

元器件参数：

- 1、L1: 3.3uH/1A
- 2、D2: SS34

四、芯片引脚定义

NO.	引脚名称	I/O	功能
1	VCC	—	USB 电源
2	PD	输出	P 沟道场效应管漏极输出
3	ND	输入	N 沟道场效应管漏极输入
4	LED	输出	工作状态指示(四态:亮/灭/慢闪 1HZ/快闪 10HZ)
5	VREF	—	内部 AD 参考地
6	AD_V	输入	电池电压检测端口
7	AD_I	输入	充电电流检测端口
8	GND	—	电源地
9	GND	—	电源地(仅 XR5536A 有底部散热焊盘)

五、功能说明

1、XR5536 可对 1~4 节镍镉/镍氢可充电电池进行充电,对 1~4 节电池充电时必须选取元件参数的正确配置, R1 和 R2 对应的配置及 R3 的参考阻值如下图所示:

电池数量	标称电压	充电电流	元件参数		
			R1(Ω)	R2(Ω)	R3(Ω)
1 节	1.2V	330mA	10K	R2 开路	0.75
2 节	2.4V	330mA	10K	10K	0.75
3 节	3.6V	330mA	10K	4.99K	0.75
4 节	4.8V	250mA	15K	4.99K	1

2、LED 指示灯说明:

指示灯状态	对应的电路状态
常亮	表示接上了电源未进行充电
慢闪(频率为 1HZ)	表示在进行正常充电
快闪(频率为 10HZ)	表示输出短路或电池组数目与电路不符
熄灭	表示电池已充满

3、USB 电源保护功能:

在对多枚电池充电时,需要 USB 电源提供较大电流,为了保证不损坏任何 USB 电源,XR5536 增加了 USB 电源保护功能。当 USB 电源电压被拉低至某个阈值后,减小充电电流,以保护 USB 电源的安全,当 USB 电源电压升起后,再将充电电流调整到最大值。

4、短路保护和零伏电池激活功能:

XR5536 可智能检测输出是否短路,并指示报错。XR5536 允许输出长时间短路,而不损坏任何电路及 USB 电源,输出短路状态下并保持较低的功耗。

XR5536 具有零伏电池激活功能,在上电后第一次检测到短路时会判断为零伏电池。马上会对零伏电池进行激活,零伏电池激活后进入正常的充电流程。如果零伏电池激活不了,会判断为短路,指示灯开始快闪。

5、电池保护功能:

(1)如果电池电压高于 1.35V,认为电池已经接近满容量,插上后不进行充电,指示灯熄灭,以防止由于镍镉电池的记忆效应造成电池容量下降。

(2)电池接入后会对电池组数目进行判断,如果电压不在对应的范围内,不进行充电。

6、充电流程:

(1) 电池插入检测。当充电器上电后，会自动检测有无电池插入。检测到零伏电池后会自动激活，检测到短路后会指示报错，检测到电池

组数目与电路不匹配时也会报错，检测到正确的电池组插入后进行正常充电。

(2) 预充电。

如果接上的电池组单节电池小于 1V，则表明电池放电过多，需要小电流激活后再进行充电从而防止对电池造成的损害。R3 为 1 欧姆时，预充电需要将电流控制在 100mA，当单节电池电压大于 1V 后进入快速充电。预充电时 AD_I 端口的反馈平衡电压为 0.1V，微调 R3 预充电电流也会相应改变。

(3) 快速充电。

如果接上的电池组单节电池已经大于 1V，则表明电池电量已经过了预充电的阈值，可以进行快速充电了。R3 为 1 欧姆时，快速充电需要将电流控制在 250mA。快速充电过程要定时的去检测电池电压和充电电流，检测到电池电压的 -V，跳转到补足充电。快速充电时 AD_I 端口的反馈平衡电压为 0.25V，微调 R3 快速充电电流也会相应改变。

(4) 补足充电。

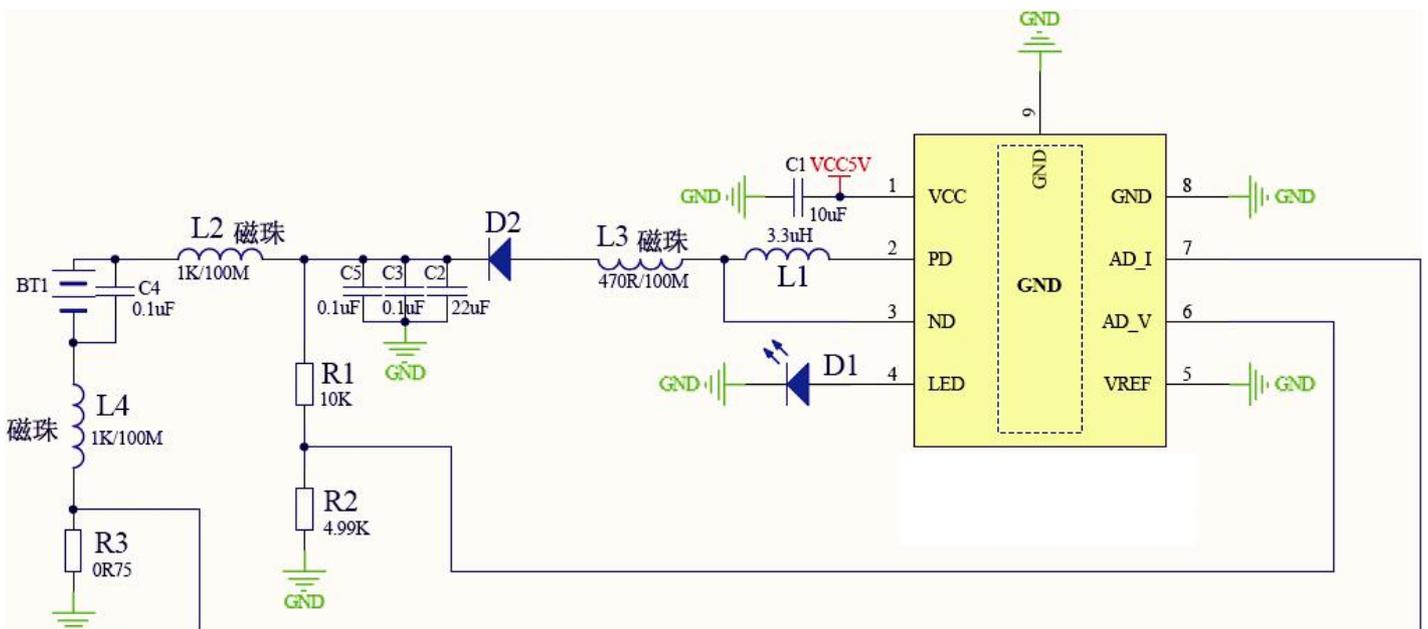
系统检测到 -V 后会进入补足充电，R3 为 1 欧姆时，补足充电的充电电流为 250 mA，补足充电时间为 20 分钟，补足充电结束后跳转到涓流充电。

(5) 涓流充电。

为弥补电池自放电，补足充电结束后进入涓流充电，R3 为 1 欧姆时，涓流充电电流为 40mA。进入涓流充电后指示灯已经熄灭，当用户取走电池后进入下一个充电周期。

(6) 电池拿走检测。当进入充电后，系统会一直进行电池拿走检测，检测到电池拿走后，会进入到下一个充电周期。

六、通过 EMC 认证的推荐应用电路图



3 节镍镉/镍氢电池充电管理应用电路图

元器件参数：

1、L1：3.3uH/1A

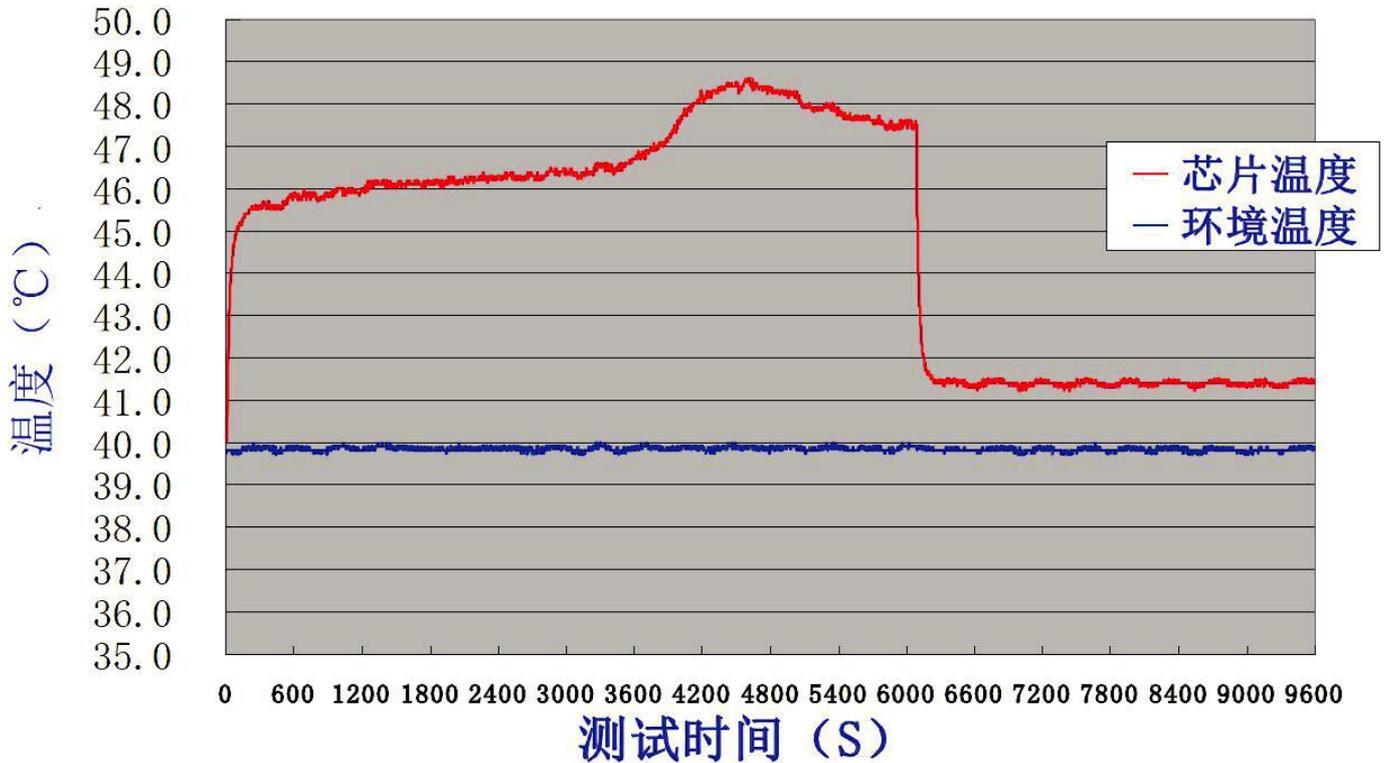
2、D2：SS34

说明：此推荐已经通过 EN55022_CLASSB_10m 认证测试，无需 EMI 认证要求下可采用典型应用图。

七、IC 工作中典型温度曲线图

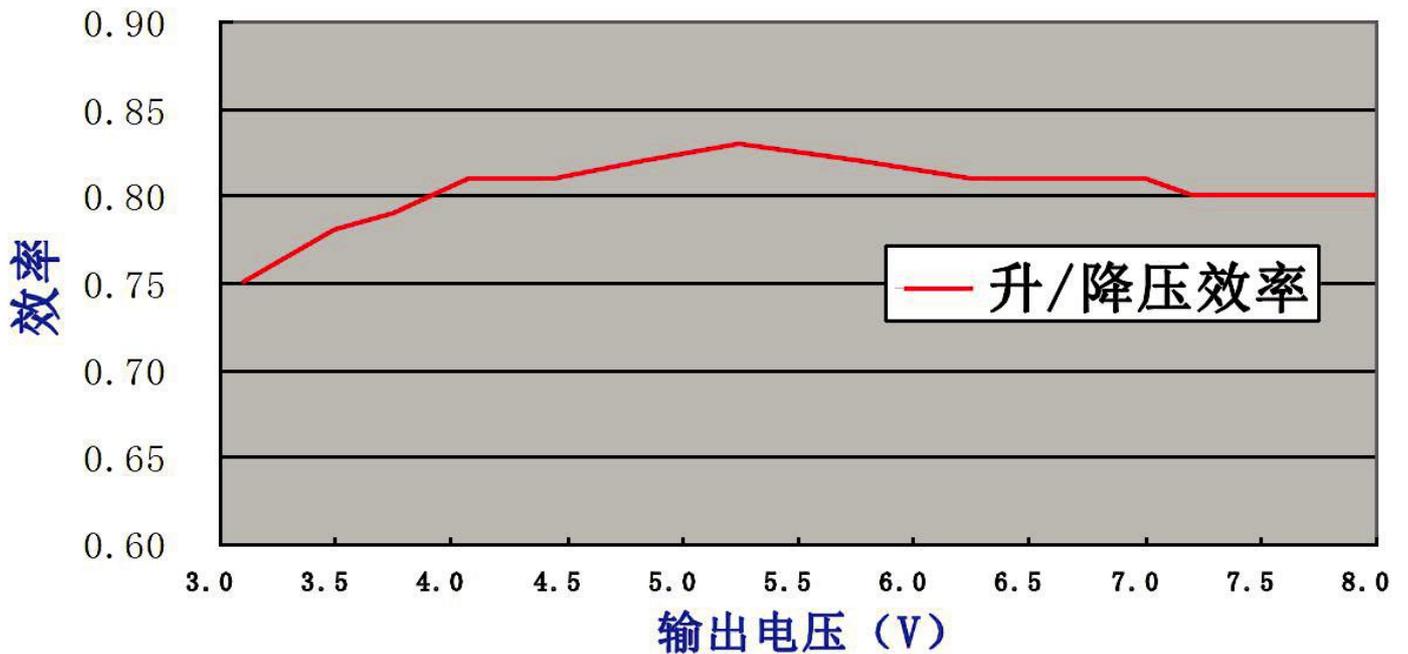
测试条件:

IC 工作的环境温度为 40°C，电池组为 4 节镍镉电池串联，电池容量为 700mAh，电池组开始充电前的电压为 3.8V，电池组的充电电流为 250mA。



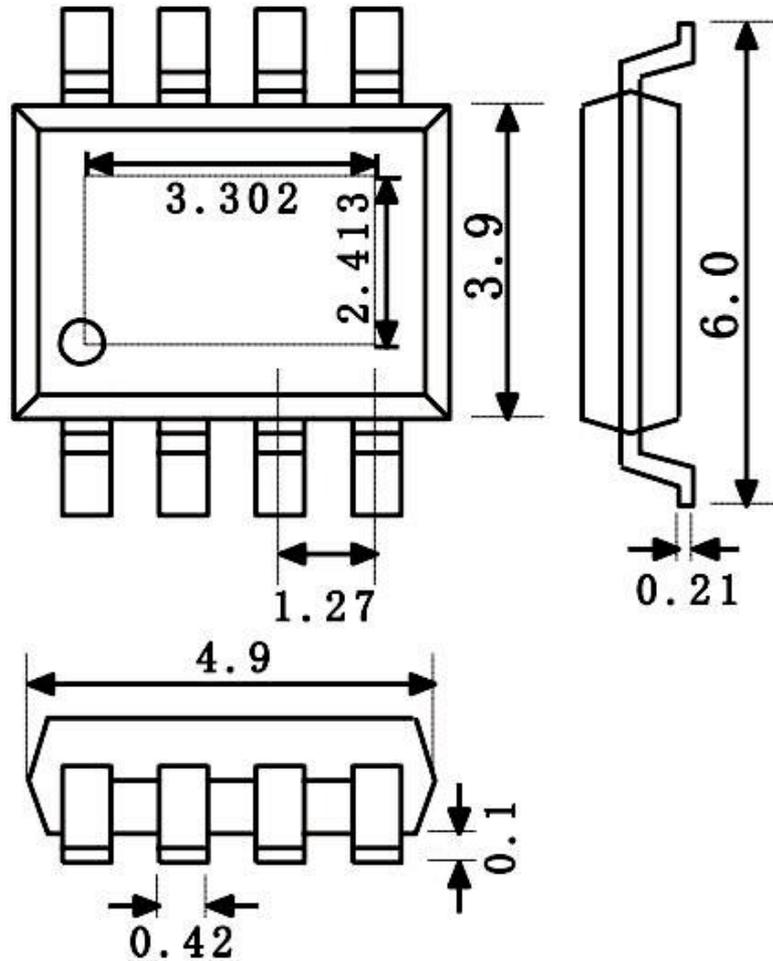
八、IC 典型升/降压效率曲线图

测试条件: IC 工作的环境温度为 25°C，VCC 电压为 DC5V。



九、封装外形尺寸图

1、XR5536A: ESOP8 (底部带散热焊盘)



2、XR5536B: SOP8 (底部无散热焊盘)

十、注意

- 1、由于产品或技术改进，本产品规格的修改不另作通知，请在使用该产品前确定更新了最新的规格。
- 2、对于任何错误或不当的任何操作造成的后果，我们不承担责任。