

# 设计要点

## 成本非常低的SOT-23锂离子电池充电器 只需少量元件及占用少许面积 — 设计要点 250

David Laude

LTC®1734 是一种低成本、具有恒压及恒流控制的单节锂离子电池充电器。少数量及廉价的外部元件使整个系统成本非常低，再加上采用 6 引脚 SOT-23 封装，使得该 IC 可提供小巧的设计解决方案。早先的产品通常需要外部电流检测电阻和阻塞二极管，现在这些功能都被集成到 LTC1734 内。其它特性包括：

- 1% 精度的 4.1V 或 4.2V 浮置电压
- 可编程的恒流范围：200mA 至 700mA
- 与微控制器配合使用时，可监测充电电流及实施手动截止
- 移去墙插适配器后，可自动截止并没有电池泄漏

应用包括蜂窝电话、数码相机、手持电脑等便携设备。LTC1734 亦可作通用电流源或为镍镉和镍氢电池充电。

### 简单易用且成本低廉的锂离子电池充电器

图 1 给出了一个在具有充电电流监测功能的恒流模式，并为 300mA 编置的电池充电器。作为充电电流的来源，PNP 是不可或缺的，而电阻器 R1 则用来设置最大充电电流。I<sub>SENSE</sub> 和 BAT 引脚分别用来监测充电电流和电压，同时 DRIVE 引脚控制 PNP 的基极。要注意这里不需外部电流检测电阻或阻挡反向电流的二极管。对于其它大多数充电器，若不通电的电源输入变成低阻抗，则会有电池泄漏，因此，要求在电源中串联保护二极管。当电源开路或者与地短接时，充电器将电路截止，此时仅有几纳安级的电流从电池泄漏至充电器。这一特性延长了电池寿命，尤其是便携装置长期处于关闭状态。电源电压可以

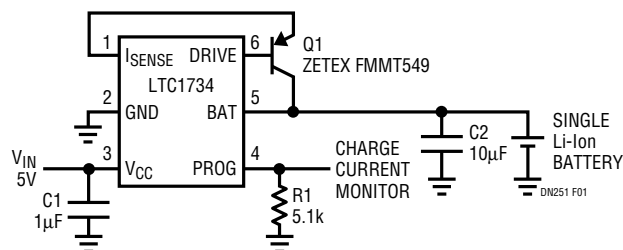


图 1: 为 300mA 编置的低成本锂离子电池充电器

在 4.75V 至 8V 的范围内变动，不过当接近电压较高端时，PNP 的功耗可能变得过大，尤其是充电电流较大时。PNP 的功耗问题引起对散热措施的关注。关于散热要求，请参考 PNP 制造商的产品手册。

随著电源电压接近其低端，PNP 的饱和电压变得至关重要。这种情况下，可能需要如图所示的那些低 V<sub>CESAT</sub> 晶体管，以防止 PNP 过饱和，及对来自 DRIVE 引脚的基极电流要求过大。

为了在恒压模式下维持良好的 AC 稳定性，需要在电池跨接电容器以补偿电池的布线电感。根据所要补偿的电感，电容器 (C2) 的容量范围可从 4.7µF 至 100µF，而其等效串联电阻值 (ESR) 可从趋近于零到几欧姆。一般来说，最好采用 4.7µF 至 22µF 的容值和 0.5Ω 至 1.5Ω 的 ESR 来实现补偿。在恒流模式下，良好的 AC 稳定性可通过在 PROG 引脚保持小于 25pF 的电容来实现。利用不小于 1kΩ 的电阻来隔离电容可轻易承受较高的容性负载，如从一个低通输入滤波器到一个模数转换器 (ADC)。

LT、LTC 和 LT 是凌特公司的注册商标。

如果输入电源是热插的,则应避免采用陶瓷输入电容器(C1),因为它的高Q值将使瞬态电压升至DC电源电压的两倍,从而可能导致充电器损坏。若采用低ESR电容,增加一只与C1串联的1Ω至2Ω电阻将有效遏制这些瞬态。

可编程引脚(PROG)可以实现数个功能。它可用于设定恒流模式的电流、监测充电电流以及手动截止充电器。在恒流模式下,LTC1734将PROG引脚电压维持在1.5V。当处于恒流模式时,将1.5V除以R1上所期望的电流值就可确定调节电阻的阻值。充电电流通常是流过R1电流的1000倍,因此,也与PROG引脚上的电压成比例。随著进入恒压模式,充电电流下降,PROG引脚上的电压降至1.5V以下。在1.5V时,充电电流为整300mA;在0.15V时,电流为 $1000 \cdot (0.15/5100)$ 或大约30mA。若R1的接地端被拉高至2.15V以上或容许浮置,充电器将进入手动截止模式并停止充电。通过容许微控制器监测充电电流和在适当的时候截止充电器,这些特性可将电池充至满容量。一个内部的3μA上拉电流可将浮置的PROG引脚拉高。借助设计,这电流非但不会引发错误,相反通过调节3μA电阻可设置最小电流。

当在恒压模式下充电时,由动态负载产生的电流可能给PROG引脚造成过高的瞬态电平。如果需

要,可采用简单的RC低通滤波器滤掉这些瞬态。在PROG引脚上连接一只1k电阻器,电阻器的另一端接一只0.1μF电容器,电容器的另一端接地。在RC公共节点上监测PROG引脚经过滤波的电压。如果充电器保持恒流模式,负载瞬态并不会影响到PROG引脚。

## 可编程的恒流源

图2给出了一个可编程恒流源的例子。为了确保只有恒流模式被激活,BAT引脚应与地连接以防止恒压模式控制回路发挥作用。通过NMOSFET的漏极或PNP的集电极驱动控制输入端(CONTROL 1,CONTROL 2),可使它们浮置或者拉至地电位。当两个控制输入都浮置时,就进入了手动截止模式。当CONTROL 1接地时,电流为500mA;当CONTROL 2接地,电流为200mA。当二者都接地时,电流则为700mA。PNP的选用取决于它的功耗。经过一只电阻器与PROG引脚相连的电压数模转换器(DAC)亦可用于控制电流。与控制输入端相连的PWM源可用于调制电流。对于宽范围或细调平均电流,脉冲宽度调制是非常有用,可采用脉冲宽度调制将恒流范围扩展至200mA以下。LTC1734的应用包括为镍镉或镍氢电池充电、LED驱动或偏置电桥电路。

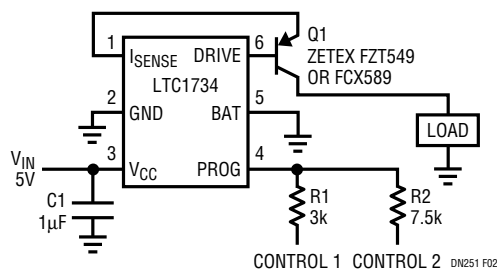


图2: 输出电流为0mA、200mA、500mA和700mA的可编程恒流源

## 产品手册下载

<http://www.linear-tech.com/go/dnLTC1734>

如要获得更多信息,请与凌特公司销售部或当地分销商联络,也可查询我们的网址:[www.linear-tech.com](http://www.linear-tech.com)或[www.linear.com.cn](http://www.linear.com.cn)

凌特有限公司  
Linear Technology Corporation Ltd.  
[www.linear.com.cn](http://www.linear.com.cn)  
香港新界葵芳兴芳路223号  
新都会广场2座2108室  
电话:(852)2428-0303  
传真:(852)2348-0885  
上海市黄浦区黄陂北路227号  
中区广场1610室  
邮编:200001  
电话:(86)21-6375-9478  
传真:(86)21-6375-9479

骏龙科技有限公司  
Cytech Technology Ltd.  
[www.cytech.com](http://www.cytech.com)  
香港电话:(852)2375-8866 传真:(852)2375-7700  
北京电话:(010)8268-4280 传真:(010)8268-4277  
成都电话:(028)522-4111 传真:(028)523-9451  
重庆电话:(023)6860-8938 传真:(023)6860-8938  
广州电话:(020)8762-7232 传真:(020)8762-7227  
南京电话:(025)481-0877 传真:(025)480-8023  
上海电话:(021)6440-1373 传真:(021)6440-0166  
深圳电话:(0755)386-7431 传真:(0755)386-7954  
西安电话:(029)848-1716 传真:(029)848-0985  
武汉电话:(027)8789-3366 传真:(027)8736-0547

裕利·香港科汇(亚太)有限公司裕利分部  
Unique-A Division of Memec (Asia Pacific) Ltd.  
[www.unique-ap.com](http://www.unique-ap.com)  
[unique@memec-asiapacific.com](mailto:unique@memec-asiapacific.com)  
香港电话:(852)2410-2778 传真:(852)2370-3247  
北京电话:(010)8519-1866 传真:(010)8519-1865  
成都电话:(028)620-0026 传真:(028)620-0027  
上海电话:(021)3303-0261 传真:(021)6317-3446  
深圳电话:(0755)366-4329 传真:(0755)366-4330  
武汉电话:(027)8732-2646 传真:(027)8732-2729  
厦门电话:(0592)516-4701 传真:(0592)516-4702  
西安电话:(029)822-9180 传真:(029)825-8595

dn250f 0301 29K • PRINTED IN CHINA

  
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2000