

# Analog Applications Journal

BRIEF

## 功能完整的单、双电池便携式应用电池组设计

作者：Michael Vega · 便携式电源管理应用部

### 介绍

许多便携式产品都利用电压测量值来估计电池剩余电量，但是电池电压与剩余电量的关系却会随着放电率、温度和电池老化程度而改变，使这种方法的误差率最高可达50%。

市场对使用时间更长的产品需求不断增强，因此系统设计人员需要更加精确的解决方案。使用电量检测计IC来测量电池充入或消耗的电量，将能够在很宽的应用电源级别范围内提供更精确的电池电量估测。

### 电量检测原理

较好的电量检测计至少要具备电池电压、电池组温度和电流、测量方法；一个微处理器；和一套及业经验证的电量检测算法。

bq2650x 及 bq27x00 是功能完整的电量检测计，具有一个测量电压与温度的模数转换器(ADC) 和一个测量电流与充电感测的模数转换器。这些电量检测计还具有一个微处理器，负责执行

### 最新一期精采内容

- 结合MSP430 USI 端口使用ADS8361
- 由TPS61059 供电，白光LED 可用作
  - 闪光灯或摄影灯
- 使用TPS6552A 供电给便携式闪光灯
- 单芯片 bq2403x 电源路径管理器可同时
  - 为系统供电，并为电池充电
- 功能完整的单、双电池便携式应用电池组设计
- 使用TI SN65HVD1050 收发器提高CAN 网络安全性
- 请至TI 网站下载该期刊：[www.ti.com/aaj](http://www.ti.com/aaj)



德州仪器(TI)的电量检测算法。这些演算法会补偿锂离子电池的自放电、老化、温度和放电率等因素。晶片内含微处理器为主机系统处理器省下这些计算负担。

电量检测计能够提供剩余电量状态(Remaining State of Capacity)等信息，bq27x00系列产品还提供剩余可运行时间(Run Time to Empty)。主机可随时向电量检测计查询这些信

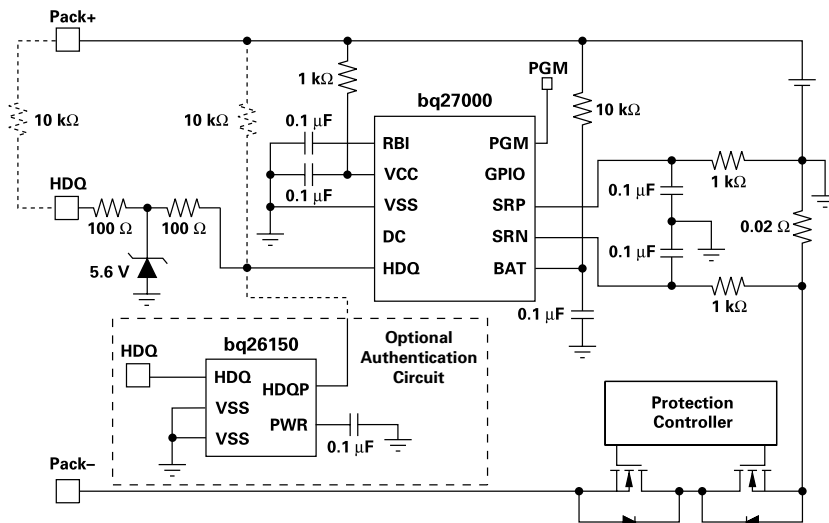


图 1. 可选用具有鉴定功能IC的典型电池组

息，再透过LED指示灯或屏幕显示将电池信息通知用户。电量检测计的使用非常方便，系统处理器仅需要配置I<sup>2</sup>C或HDQ通信驱动器即可。

## 电池组电路描述

图1为典型的电池组应用电路。根据所使用电量检测计IC的不同，电池组至少需要有三到四个外部终端。

VCC及BAT引脚会连到电池电压，以便为IC供电及测量电池电压。电池接地端连接了一个电阻值较小的检测电阻器，让电量检测计的高阻抗SRP及SRN输入端能够监控感测电阻两端的电压。通过流经检测电阻器的电流可用来判断电池充入或释放的电量。设计人员选择检测电阻值时必须考虑电阻两端的电压不能超过100 mV，过低的电阻值可能会在电流较小时产生误差。电路板布局必须确保从SRP及SRN到检测电阻器的连接要尽可能靠近感测电阻端；换言之，它们应该是采用Kelvin连线。

HDQ引脚需要外部上拉电阻器，该电阻应位于主机或主应用端，这样电量检测计才能在电池组与便携式设备连接断开时启用睡眠功能。建议上拉电阻值选用10 k $\Omega$ 。

## 电池组鉴定

价格低廉的仿冒电池的问题日益严重，这些电池可能不包含OEM厂商要求的安全保护电路。所以，真品电池组可包含图1所示的鉴定电路。当要鉴定电池时，主机向含有IC(TI的bq26150，作用是循环冗余校验(CRC))的电池组发出一个询问值(challenge)，电池组所含的CRC会根据这个询问值和IC中内建的CRC多项式计算这个CRC值。CRC是基于主机的查询命

令与IC中秘密定义的CRC多项式完成的，主机也会进行CRC值计算并与电池组的计算结果比较以确定鉴定是否成功。

一旦电池通过鉴定，bq26150则会发出指令以确保主机与电量检测计之间的资料线路通讯正常。当电池连接中断或重新连接时，整个鉴定过程将重复一次。

## 双电池应用

图2为使用bq26500支持双体锂离子电池的典型应用电路。为了支持多颗电池，此电路增加一个可调稳压器。电量检测计的BAT引脚与最下面一节电池的负极相连，以完成可变电池组电压的测量。

主机要能够读懂电量检测计测量的可变电池组电压，以确定放电结束阈值以及充电终止阈值。至於电量剩余状态(Remaining State of Capacity)等，则不需要解读就能直接使用。

## 结论

bq2650x及bq27x00等电量检测计提供电池制造商一个简单易用的选择方案，该方案比仅仅测量电池电压要精确很多，这些电量检测计可用于各种电池架构，并可支持电池鉴定及双电池应用。

### 相关网站

power.ti.com

www.ti.com / sc / device / partnumber

将部件号替换为bq26150, bq26500, bq27000, bq27200或tps71501

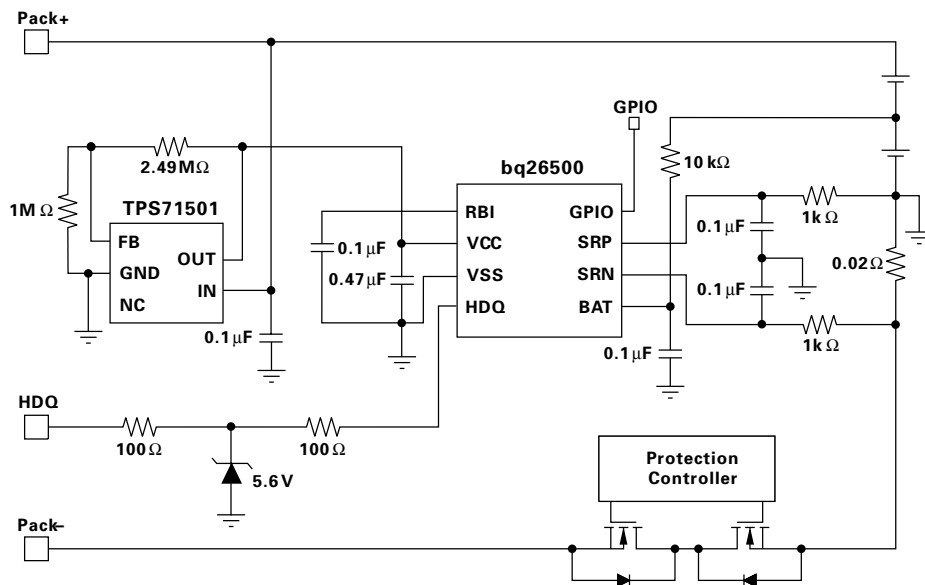


图 2：采用bq26500的双电池应用

## 重要声明

德州仪器 (TI) 及其下属子公司有权在不事先通知的情况下, 随时对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改, 并有权随时中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息, 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的 TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的硬件产品的性能符合 TI 标准保修的适用规范。仅在 TI 保修的范围内, 且 TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非政府做出了硬性规定, 否则没有必要对每种产品的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用 TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险, 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何 TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了 TI 产品或服务的组合设备、机器、流程相关的 TI 知识产权中授予的直接或隐含权限作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息, 不能构成从 TI 获得使用这些产品或服务的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可, 或是 TI 的专利权或其它知识产权方面的许可。

对于 TI 的数据手册或数据表, 仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。在复制信息的过程中对内容的篡改属于非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任。

在转售 TI 产品或服务时, 如果存在对产品或服务参数的虚假陈述, 则会失去相关 TI 产品或服务的明示或暗示授权, 且这是非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类虚假陈述不承担任何责任。

可访问以下 URL 地址以获取有关其它 TI 产品和应用解决方案的信息:

### 产品

放大器	<a href="http://www.ti.com.cn/amplifiers">http://www.ti.com.cn/amplifiers</a>
数据转换器	<a href="http://www.ti.com.cn/dataconverters">http://www.ti.com.cn/dataconverters</a>
DSP	<a href="http://www.ti.com.cn/dsp">http://www.ti.com.cn/dsp</a>
接口	<a href="http://www.ti.com.cn/interface">http://www.ti.com.cn/interface</a>
逻辑	<a href="http://www.ti.com.cn/logic">http://www.ti.com.cn/logic</a>
电源管理	<a href="http://www.ti.com.cn/power">http://www.ti.com.cn/power</a>
微控制器	<a href="http://www.ti.com.cn/microcontrollers">http://www.ti.com.cn/microcontrollers</a>

### 应用

音频	<a href="http://www.ti.com.cn/audio">http://www.ti.com.cn/audio</a>
汽车	<a href="http://www.ti.com.cn/automotive">http://www.ti.com.cn/automotive</a>
宽带	<a href="http://www.ti.com.cn/broadband">http://www.ti.com.cn/broadband</a>
数字控制	<a href="http://www.ti.com.cn/control">http://www.ti.com.cn/control</a>
光纤网络	<a href="http://www.ti.com.cn/opticalnetwork">http://www.ti.com.cn/opticalnetwork</a>
安全	<a href="http://www.ti.com.cn/security">http://www.ti.com.cn/security</a>
电话	<a href="http://www.ti.com.cn/telecom">http://www.ti.com.cn/telecom</a>
视频与成像	<a href="http://www.ti.com.cn/video">http://www.ti.com.cn/video</a>
无线	<a href="http://www.ti.com.cn/wireless">http://www.ti.com.cn/wireless</a>

邮寄地址: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2006, Texas Instruments Incorporated