

如何选择锂离子充电管理 IC

要选好理想的器件需要同时了解锂离子化学电池特性及稳压要求

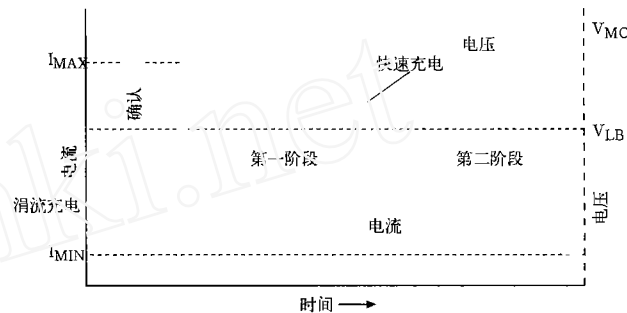
Texas Instruments 公司 Masoud Beheshti 著

制造商越来越多地选用锂离子电池,以延长便携电子设备的运行时间,同时减小产品的尺寸和重量。虽然有不少锂离子电池充电管理IC可供设计者选择,但只有几种能提供理想的各项指标。本文首先审视一下锂离子充电器的各项特性及要求,然后为设计人员介绍如何正确选择充电管理IC。

了解锂离子化学电池

锂离子电池的能量密度是目前可选的可充电电池中最高的。其他选择包括镍镉电池(NiCd)、镍氢电池(NiMH)和密封铅酸电池(SLA)。

高能量密度使锂离子电池在急需小尺寸和轻重量的应用领域极具吸引力。例如笔记本个人电脑、蜂窝电话和个人数字助理(PDA)。表1列出了锂离子电池的其他特性。



图：锂离子电池充电典型过程：首先以恒定电流、紧接着以恒定电压充电，无需涓流充电。

充电管理

在一个充电周期内,锂离子电池在充电开始之前必须

高精度系列时间频率测试仪



图：HJ540X系列时间频率测试仪

HJ540X系列时间频率测试仪充分利用了GPS的时间频率资源。在使用此仪器进行时间频率准确度及稳定度的测试时,不需要使用昂贵的高精度原子频率标准(铯钟、氢钟、铷钟等)。并无需借助其它仪器,亦无须用户进行复杂计算,即可直接测得可靠的数据和结果。是(高精度)时间频率参数传递、计量、校准的理想仪器。

此仪器的准确度测试指标优于 $\pm 5 \times 10^{-13}$ /日;老化率测试指标优于 $\pm 5 \times 10^{-15}$ /日;开机特性测试指标优于 $\pm 5 \times 10^{-11}$;日波动测试指标优于 $\pm 5 \times 10^{-11}$;授时、测时精度为50nS;时延测试精度为10nS。另外该仪器还具有实时显示和打印测试过程数据和结果(结果符合国家计量检定规程要求)。

UTC秒时延调整(1nS步进)、LED实时显示当前时间、位置测量(1万秒误差小于10米)、当前GPS参数设置和显示,跟踪异常报警(声、光)以及RS-232相关信息输出等功能。该仪器还可选配内置跟踪的铷原子频率标准和时钟(10MHz、5MHz、2.048MHz、秒输出)。

北京怀青科技开发中心

北京 9715 信箱

Tel: 66350678 13601081365 13011801789

联系人: 张卫兵

进行确认,还可能要进行状态准备。如果电池电压或温度超出制造商允许的范围之外则禁止充电。出于安全方面的考虑,热(一般45℃以上)或冷(一般低于10℃)电池的充电要暂缓,直到电池达到正常的工作温度范围之内。

存放很长时间的已放电电池可能处于深放电状态(每节电池一般低于3V)。在这种情况下,在进行完全充电过程之前要完成一段时间的涓流充电。

锂化学电池的充电算法有点复杂(见图)。锂离子电池首先要以1C或更小的恒定电流充电,直到电池电压达到充电电压限度。

该阶段一般能完成60%到70%的充电量。然后电池以恒定电压进行充电。恒压值一般处于4.1到4.2V之间,具体数值取决于电池制造商以及阳极材料是焦炭还是石墨。恒压值必须稳定在±1%之内。

**通用的电源控制器不能
提供管理整个锂离子电
池充电过程所需的智能。**

表1: 锂离子电池特性

能量密度 (Wh/kg)	90+
工作电压 (V)	3.6
开路电压 (V)	4.1 至 4.2
放电电压范围 (V)	3.0 至 3.8
充电速率 (C)	1
放电速率 (C)	<2
充电方式	恒流后恒压
主要停止方式	最小电流
平均自放电 (每个月)	6%

在稳压阶段充电电流逐渐减小。一旦电流小于最大充电电流的10%至15%,充电一般就结束了。由于锂离子电池的自放电相对较低,所以一般不需要涓流充电过程。

精确电压调节

锂离子电池的电压调节十分关键,原因有二。首先,

表2: 充电管理关键功能

功能	容量	寿命	安全性
精确电压调节 (±1%)	●		●
充电确认 (电压及温度)		●	●
温度监视	●	●	●
充电结束	●	●	●
充电定时器			●
充电状态指示	●		●

稳定的电压是在不毁坏电池的条件下将电池电量充至最满的条件。在较低电压下充电不毁坏电池,但降低了电池组的放电量,导致运行时间不够长。其次,过大的充电电压可能造成内部电池组保护器在充电过程中断路。

提供精确电压调节的一个难点在于,加在电池组两端的充电电压并不正好等于加在每节电池上的电压。差异是由电池组内部各种元件的IR电压降造成的。这些因素可能包括端接电阻、保护性FET的导通电阻、内部连线和感测电阻(如果用来测量电池容量)。


克服这一难题的方法是在稳压阶段提供动态电压补偿。“动态”是指随着电流I的减小,IR补偿值也要随着减小。这方面的例子有Texas Instruments公司生产的bq2057充电管理IC的自动补偿特性。

锂离子电池充电管理IC

理解充电管理IC和通用电源控制器之间的差别很重要。不论开关电源控制器还是线性电源控制器,它们都是为很多种应用中调节电流和/或电压而设计的。虽然这些器件可以用来调节锂离子电池充电电流和/或电压,但它们并不能提供管理整个充电过程所需的智能。

相反,充电管理IC是专为化学电池设计的理想产品,它们使电池的三项关键指标达到最大:容量、寿命和安全性。表2总结了充电管理器件中应用的几项关键参数。

是选择线性还是开关电流和电压调节器很大程度上取决于具体应用。线性方案成本低,最适合低电流应用。当充电电流和输入至输出电压差上升时,开关电源控制器提供很低的热损耗及更高的工作效率。 ▶ 查询号:327 EPC



《今日电子》欢迎投稿

● 新产品动态

● 新产品发布

● 新产品应用

E-mail: jrdz@cim.com.cn 传真: (010) 68524472