国内外锂电池过充电标准分析

（一）目前对应普通锂电池的国际标准：

以IEC62133标准及目前普通锂电池的国内行业标准为例，其中与过充电有关的条款如下：

Section 4.3.9 of IEC 62133:2002

测试流程: The cell is discharged as described in IEC 61960, then charged from a power supply of ≥10 V, at the charging current Irec, recommended by the manufacturer, for 2,5 C5/Irec h.

测试判据: No fire, no explosion.

（二）目前对应普通锂电池的国内行业标准:

测试流程: 电池充满电，之后以3C5A充电，直至电池电压为4.6V/4.8V5V，电流降至接近0A。试验直到电池出现起火、爆炸，或电池表面温度降到比峰值低10°C，结束试验。

测试判据: 不起火、不爆炸

（三）标准分析：

对于终端用户来讲，由于所使用的均是带有保护IC的 Battery Pack，正常情况下会有过充电保护，从而阻止电池过度充电。但如果保护IC异常失效，则电芯承受一定过充电能力就显得重要了，目前次品充电器和次品Battery Pack在市场上泛滥，对消费者来说这也增加了电池被过充电的可能性和危险性。
现阶段对于普通电子产品锂电芯而言，最通用的过充电标准是3C/4.6V 或3C/4.8V，但也有更为严格的要求如3C/5.0V、1C/10V、1C/12V、3C/10V等，这些严格的要求就需要通过优化设计或更改材料来达到了。

（四）失效原因分析：

通过对过充后而未起火爆炸的电芯进行解剖观察，通常我们可以发现如下事实：

① 内部有少量的气体生成；

② 负极呈现金黄色至微红色，之后迅速变白色。放入水中，有非常剧烈的反应；

③ 正极呈现灰色；

④ 集流体Al箔和Cu箔没有明显的变化；

⑤ 通过DSC等手段，可发现隔膜也没有发生明显的变化；

通过锂电池的充放电机理及实际过充现象的分析我们知道在过充电时，过量的锂离子从正极脱出，嵌入或沉积到电池负极上，使得两个电极的热稳定性变差，正极倾向于分解并释放化学能同时会产生大量的热，释放出氧气能够催化电解液的分解。当温度足够高时，将引起负极的化学反应，负极上沉积的活性金属锂与溶剂反应后放热，使化学能转换为热能，电池的温度将由此迅速升高，最终导致热失控而发生危险事故。

锂电池过充状态下的电流率也是影响电池过充性能的重要因素，尤其是高容量电池更是如此。这主要是由于电池中的锂与电池负极中的石墨碳形成LiC6n化合物，其的反应速度是一定的。在小电流充电时，不会形成锂原子堆积，因此比较安全。在大电流时形成锂原子速度会比形成LiC6n速度快，因此在此情况下会造成锂原子堆积，电池易产生负反应或形成锂枝晶，从而导致放出大量的热量而产生危险。

电池容量的大小会影响电芯的产热、散热速率，同样也是一个影响电池过充性能的重要因素。在相同的化学体系下，低容量电池过充性能会优于高容量电池，这也是为什么高容量锂电池相对不安全的原因之一。

（五）解决方案建议：

根据上述失效分析，我们可以有针对性的采用热稳定性更好的材料（如有过充添加剂的电解液，在过充电时添加剂聚合，增加电池内阻，以降低发热量）来增加防过充性能，减小体密度在一定程度上也可以优化过充性能。对于终端电子产品设计者及使用者来讲，应尽量避免使电池大电流充电。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/105125.html