

	文件编号
文件名称：电池产品测试规范	版本/修订码：A/0
	生效日期：2011.08.20
	页次：第 1 页 共 6 页
<p>1.0 目的</p> <p>统一测试项目及相应的测试标准。</p> <p>2.0 适用范围</p> <p>技术部开发设计阶段的产品测试。</p> <p>3.0 职责</p> <p>技术部工作技术人员均需按本规范对开发产品进行测试验证。</p> <p>4.0 规范内容</p> <p>4.1 工艺检验</p> <p>1.1.1 机构要求</p> <p>主要看电池的外观，尺寸，以及规格是否满足设计要求。具体的标准可参照机构相关规范要求。</p> <p>1.2.1 PCBA 设计要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 温度 Sensor 的位置要紧贴被测元器件，并保证热传导良好； 2. 镍片不能有毛刺，不能有刺穿电芯和导线的可能； 3. PCB 板的布局要合理，要方便生产测试； 4. 各个电芯上连线的焊接点要贴麦拉绝缘； 5. PCB 板与电芯之间要有足够的安全距离； 6. PCB 板上朝向电芯的面，不得有任何尖刺； 7. 焊接的线材焊点要点胶； 8. PCB 位置要固定，不能摇动； 9. 结构件不能直接接触 PCB 板上的元件，之间要有足够的安全距离。 <p>4.2 功能性测试</p> <p>4.2.1 内阻测试</p> <p>测试方法： 室温条件下，用 1KHz 交流正弦波测量容量大约在 30%-40%的新电池内阻。</p> <p>判断标准： 内阻 IR 值在规范定义的范围。</p> <p>4.2.2 正常充电测试</p> <p>测试方法： 使用容量接近 0% 的电池，将电池装入系统中，分别在 5℃，25℃ 和 40℃ 的环境温度下对电池进行充电到 100% 。</p> <p>判断标准：</p>	

	文件编号										
文件名称：电池产品测试规范	版本/修订码：A/0										
	生效日期：2011.08.20										
<p>能够没有问题的完整完成充电过程。</p> <p>记录下充电过程中从 0% 到 100% SBS 的相关数据和整个充电时间，没有异常条件出现和错误状态位置位。</p> <p>充满电后，电池的开路电压 OCV 在合理的范围内。</p> <p>FCC 的更新变化在合理范围内。</p> <p>4.2.3 高温充放电及储藏测试</p> <p>测试方法：</p> <p>将充满电的电池暴露在 70℃ 的环境温度下 24 小时。然后，在室温条件下对电池进行充放电。</p> <p>判断标准：</p> <p>没有电解液泄漏。没有异常的气味。没有燃烧。没有爆炸。没有变形。没有冒烟。充放电功能正常。</p> <p>4.2.4 低温充放电及储藏测试</p> <p>测试方法：</p> <p>将充满电的电池暴露在 -20℃ 的环境温度下 24 小时。然后，在室温条件下对电池进行充放电。</p> <p>判断标准：</p> <p>没有电解液泄漏。没有异常的气味。没有燃烧。没有爆炸。没有变形。没有冒烟。充放电功能正常。</p> <p>4.2.5 深度放电电池充电测试</p> <p>测试方法：</p> <p>使用被深度放电到 1.4V/cell—2.0V/cell 的电池，在室温条件下对其进行充电到 100%，然后再放电到 0%。</p> <p>判断标准：</p> <p>充电过程应该没有问题的完整完成，没有错误情况发生和异常状态位置位。</p> <p>电池充满电后，开路电压 OCV 在合理的范围内。FCC 的更新在合理的范围内。</p> <p>4.2.6 Gas Gauge 数据测试</p> <p>测试方法：</p> <p>将电池充满电后放完，在下列条件下比较充电容量和放电容量。注意，充电电流和电压应该和实际使用的充电器相同。</p> <table data-bbox="438 1832 1061 2033"> <thead> <tr> <th>温度</th> <th>放电功率 (W)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) 5℃</td> <td>20% 的最大功率</td> </tr> <tr> <td>b) 5℃</td> <td>50% 的最大功率</td> </tr> <tr> <td>c) 5℃</td> <td>80% 的最大功率</td> </tr> <tr> <td>d) 25℃</td> <td>20% 的最大功率</td> </tr> </tbody> </table>	温度	放电功率 (W)	a) 5℃	20% 的最大功率	b) 5℃	50% 的最大功率	c) 5℃	80% 的最大功率	d) 25℃	20% 的最大功率	页次：第 2 页 共 6 页
温度	放电功率 (W)										
a) 5℃	20% 的最大功率										
b) 5℃	50% 的最大功率										
c) 5℃	80% 的最大功率										
d) 25℃	20% 的最大功率										

	文件编号		
	版本/修订码: A/0		
文件名称: 电池产品测试规范	生效日期: 2011.08.20		
	页次: 第 3 页 共 6 页		
<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> e) 25°C f) 25°C g) 40°C h) 40°C i) 40°C <p>判断标准:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在 Gas Gauge 数据和真实的容量数据之间没有明显的错误 (精度 +/- 5%)。 2. FCC Learning 值检查: <ul style="list-style-type: none"> 在 10°C 测试条件下 : FCC learning 值 > 初始 FCC * 0.85; 在 25°C 测试条件下 : FCC learning 值 > 初始 FCC * 1.00。 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding-left: 20px;"> <ul style="list-style-type: none"> 50% 的最大功率 80% 的最大功率 20% 的最大功率 50% 的最大功率 80% 的最大功率 </td> </tr> </table> <p>4.3 安全性测试</p> <p>4.3.1 过压充电保护测试</p> <p>测试方法:</p> <p style="padding-left: 20px;">在室温条件下, 用 4.5V/cell 的过电压进行恒流恒压充电, 检验过压保护功能是否正常, 记录下过压保护发生时的电压值。</p> <p>判断标准:</p> <p style="padding-left: 20px;">没有燃烧. 没有爆炸. 没有变形. 没有冒烟. 过压保护电压值应该在正常的保护电压范围内。</p> <p>4.3.2 过电流保护测试</p> <p>测试方法:</p> <p style="padding-left: 20px;">在室温条件下, 逐渐增加电池充放电电流。</p> <p>判断标准:</p> <p style="padding-left: 20px;">没有燃烧. 没有爆炸. 没有变形. 没有冒烟. 过流保护值和延时时间符合规格定义。</p> <p>4.3.3 过放电压保护测试</p> <p>测试方法:</p> <p style="padding-left: 20px;">在室温条件下, 对电池进行强制持续放电检查电池欠压保护。</p> <p>判断标准:</p> <p style="padding-left: 20px;">电池系统应切断放电电路, 电池包不爆炸、不起火、不冒烟、不漏液。</p> <p>4.3.4 过温保护测试</p> <p>测试方法:</p> <p style="padding-left: 20px;">在室温条件下, 按照实际充电器的规格, 恒流恒压对电池充电, 然后升高系统温度超过 90°C。</p>		<ul style="list-style-type: none"> e) 25°C f) 25°C g) 40°C h) 40°C i) 40°C <p>判断标准:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在 Gas Gauge 数据和真实的容量数据之间没有明显的错误 (精度 +/- 5%)。 2. FCC Learning 值检查: <ul style="list-style-type: none"> 在 10°C 测试条件下 : FCC learning 值 > 初始 FCC * 0.85; 在 25°C 测试条件下 : FCC learning 值 > 初始 FCC * 1.00。 	<ul style="list-style-type: none"> 50% 的最大功率 80% 的最大功率 20% 的最大功率 50% 的最大功率 80% 的最大功率
<ul style="list-style-type: none"> e) 25°C f) 25°C g) 40°C h) 40°C i) 40°C <p>判断标准:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在 Gas Gauge 数据和真实的容量数据之间没有明显的错误 (精度 +/- 5%)。 2. FCC Learning 值检查: <ul style="list-style-type: none"> 在 10°C 测试条件下 : FCC learning 值 > 初始 FCC * 0.85; 在 25°C 测试条件下 : FCC learning 值 > 初始 FCC * 1.00。 	<ul style="list-style-type: none"> 50% 的最大功率 80% 的最大功率 20% 的最大功率 50% 的最大功率 80% 的最大功率 		

	文件编号
文件名称：电池产品测试规范	版本/修订码：A/0
	生效日期：2011.08.20
<p>判断标准： 电池应该侦测到这种危险情况并将保险丝熔断. 同时相应的状态位置位.</p> <p>4.3.5 热冲击测试 测试方法： 将电池放置于高温箱中，以（5℃±2℃）/分钟的速度升至 130℃±2℃，保持恒温 30 分钟。 判断标准： 没有燃烧. 没有爆炸. 没有变形. 没有冒烟.</p> <p>4.3.6 反向充电测试 测试方法： 将电池接反进行充电，验证反向充电保护电路功能。 判断标准： 没有燃烧. 没有爆炸. 没有变形. 没有冒烟.</p> <p>4.4 稳定性测试 4.4.1 温度周期变化测试 测试方法： a) 将电池充满电； b) 将电池放入 75℃±2℃的高温箱中 4 小时； c) 将电池放入 20℃±5℃的常温中 2 小时； d) 将电池放入-20℃±2℃的低温箱中 4 小时； e) 将电池放入 20℃±5℃的常温中 2 小时； f) 重复 b)~e) 步骤 4 次。 判断标准： 没有燃烧. 没有爆炸. 没有变形. 没有烟, 没有功能上的异常。</p> <p>4.4.2 关键元器件的温度测试 测试方法： 让电池以实际系统的最大负载进行持续放电，记录下当电池从满充容量到放完过程中关键器件的温升变化情况。 判断标准： MOS 管的最高温度要低于 100℃，电芯的最高温度要低于 70℃。 二级保护保险丝的最高温度和熔断电流要有足够的裕量以低于设定的二级保护温度和电流点.</p>	页次：第 4 页 共 6 页

	文件编号
文件名称：电池产品测试规范	版本/修订码：A/0
	生效日期：2011.08.20
	页次：第 5 页 共 6 页
<p>4.4.3 跌落测试</p> <p>测试方法：</p> <p> 跌落方向：电池包的所有 6 个面，4 个角跌落到 3cm 厚的木板上。</p> <p> 跌落高度：76cm</p> <p> 跌落次数：每个方向测试一次。测试两遍（总共 20 次）</p> <p>判断标准：</p> <p> 没有破裂。没有部件损坏。没有部件散落。没有功能故障。没有容量变化。</p> <p>4.4.4 振动测试</p> <p>测试方法：</p> <p> 将电池包直接安装或通过夹具安装在电磁振动台的台面上，按下面的振动频率和对应的振幅调整好试验设备，X, Y, Z 三个方向每个方向上从 10Hz~55Hz 循环扫频振动 30min，扫频速率为 1oct/min（倍频程每分钟）；</p> <p> 频率： 10 Hz~30Hz 位移幅值（单振幅）：0.38mm；</p> <p> 振动频率：30Hz~55Hz 位移幅值（单振幅）：0.19mm</p> <p> 方向-A：从前到后</p> <p> 方向-B：从左到右</p> <p> 方向-C：从上到下</p> <p>判断标准：</p> <p> 没有破裂。没有部件损坏。没有部件散落。没有功能故障。没有容量变化。</p> <p>4.4.5 ESD 测试</p> <p>测试方法：</p> <p> 选定电子放电枪：330ohm, 150pF</p> <p> 空气放电：+/-8kV，25 次</p> <p> 接触放电：+/-4kV，25 次</p> <p> 测试只针对电池包，并且电池包要接上外部充电器。</p> <p>判断标准：</p> <p> 电池包没有损伤，参数没有异常，在后续的有关测试中没有错误产生</p> <p>4.4.6 循环寿命测试</p> <p>测试方法：</p> <p> 电池包循环寿命测试 300 和 500 个充放电周期，测试环境温度为 20℃，45℃。</p> <p> 充电条件：与实际的充电器一致</p> <p> 放电条件：0.5C</p> <p> 中间恢复时间：20 分钟</p> <p>判断标准：</p> <p> 在达到 300 和 500 个循环周期以后，按上面的充电条件将电池充满，然后再用</p>	

	文件编号
	版本/修订码: A/0
文件名称: 电池产品测试规范	生效日期: 2011.08.20
	页次: 第 6 页 共 6 页
<p>0. 5C 的放电电流放电。</p> <p> 电池包的容量在 301 充放电周期时应该大于 70%的设计容量。</p> <p> 电池包的容量在 501 充放电周期时应该大于 60%的设计容量。</p> <p>4.5 系统测试</p> <p>4.5.1 浪涌电流冲击测试</p> <p> 测试方法 1:</p> <p> 使用充满电的电池. 当电池接入没有连接 Adapter 的系统中时, 测量放电浪涌电流的大小和持续时间。</p> <p> 在 5°C 和 40°C 的环境温度条件下. 按上面的方法重复连接和断开 100 次, 并记录下峰值波形。</p> <p> 判断标准:</p> <p> 在接头处没有出现火花和燃烧. 接触阻抗没有明显的增加. 对于过流保护有足够的裕量。</p> <p> 测试方法 2:</p> <p> 在 5°C 和 40°C 的环境温度条件下, 使用容量低于 20% 的电池. 单独用电池给系统供电. 测量当 Adapter 插入系统时的充电浪涌电流的大小和持续时间。</p> <p> 按上面的方法重复插入和拔出 Adapter 100 次, 并记录下峰值波形。</p> <p> 判断标准:</p> <p> 在接头处没有火花和燃烧. 接触阻抗没有明显的增加. 对于过流保护有足够的裕量。</p> <p>4.5.2 电池供电时间和充电时间测试</p> <p> 测试方法:</p> <p> 在系统关机的情况下给电池充电, 测试充电时间。</p> <p> 执行相关的电池测试程序 Battery Benchmark 验证电池的使用时间和测量电池的容量。</p> <p> 判断标准:</p> <p> 充电时间应该符合规范定义的要求。</p> <p> 电池的放电时间应该符合系统的规范要求。</p> <p> 电池的容量应该符合规范定义的要求。</p> <p>4.5.3 自放电测试</p> <p> 测试方法:</p> <p> 将已放完电的电池插入关机状态的系统中并充电到100%. 断开系统和AC Adapter的连接, 经过96个小时后记录下相对百分比容量RSOC的值。</p> <p> 判断标准:</p> <p> RSOC容量值的减少应该在合理的自放电容量范围内. 符合相关的规格定义。</p>	