



中华人民共和国国家标准

GB/T 18287—200×
代替GB/T 18287-2000

移动电话用锂离子蓄电池 及蓄电池组总规范

General specification of lithium-ion cells and batteries for cellular phone

(送审稿)

(本稿完成日期: 20050915)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 定义	1
4 要求	2
4.1 外观	2
4.2 电性能测试	2
4.2.1 0.2I _q A 放电	2
4.2.2 1I _q A 放电	2
4.2.3 高温放电	2
4.2.4 低温放电	2
4.2.5 荷电保持及恢复能力	2
4.2.6 贮存	2
4.2.7 循环寿命	2
4.2.8 内阻	2
4.3 环境适应性测试	2
4.3.1 ESD（静电放电）测试	2
4.3.2 恒定湿热	2
4.3.3 振动	2
4.3.4 自由跌落	2
4.3.5 低气压	2
4.3.6 高温下模制壳体应力	2
4.4 安全保护性能测试	3
4.4.1 过充电保护	3
4.4.2 过放电保护	3
4.4.3 短路保护	3
4.5 安全性能测试	3
4.5.1 重物冲击	3
4.5.2 热滥用	3
4.5.3 过充电	3
4.5.4 强制放电	3
4.5.5 短路	3
4.5.6 机械冲击	3
4.5.7 温度循环	3
5 测试方法	3
5.1 测试条件	3
5.2 测量仪表与设备要求	3
5.3 试验方法	3
5.3.1 外观	3

5.3.2 电性能测试	4
5.3.2.1 充电制式	4
5.3.2.2 0.2I _q A 放电	4
5.3.2.3 1I _q A 放电	4
5.3.2.4 高温放电	4
5.3.2.5 低温放电	4
5.3.2.6 荷电保持及恢复能力	4
5.3.2.7 贮存	4
5.3.2.8 循环寿命	4
5.3.2.9 内阻	5
5.3.3 环境适应性测试	5
5.3.3.1 ESD（静电放电）测试	5
5.3.3.2 恒定湿热	5
5.3.3.3 振动	5
5.3.3.4 自由跌落	5
5.3.3.5 低气压	5
5.3.3.6 高温下模制壳体应力	5
5.3.4 安全保护性能测试	5
5.3.4.1 过充电保护	5
5.3.4.2 过放电保护	6
5.3.4.3 短路保护	6
5.3.5 安全性能测试	6
5.3.5.1 重物冲击	6
5.3.5.2 热滥用	6
5.3.5.3 过充电	6
5.3.5.4 强制放电	6
5.3.5.5 短路	6
5.3.5.6 机械冲击	6
5.3.5.7 温度循环	6
6 质量评定程序	7
6.1 检验分类	7
6.2 型式试验	7
6.2.1 抽样方案	7
6.2.2 试验项目	7
6.2.3 判定规则	7
7 标志、包装、运输、贮存	7
7.1 标志	7
7.2 包装	7
7.3 运输	7
7.4 贮存	7
参考文献	9

前 言

本标准在GB/T 18287-2000的基础上进行了修订，为前版的取代版本。同时在内容上结合了IEC61960、IEC61959、IEC62133、UL1642、UL2054等国际标准的相关要求。同前版相比，主要的改变主要有以下几个方面：

- a) 结构上做了改进，将锂离子蓄电池及蓄电池组明确区分。
- b) 定义方面增加基准电流、恢复容量、泄漏、泄气、破裂、起火、爆炸的定义，更加全面和标准。
- c) 对低温性能、贮存、振动、自由跌落、循环寿命、电池组安全保护、重物冲击、热滥用、过充电、短路等测试项目作了适当修改。
- d) 取消了碰撞的测试。
- e) 增加了ESD、内阻、低气压、高温下模制壳体应力、强制放电、机械冲击、温度循环方面的测试项目和要求。

本标准由青岛市质量技术监督局和青岛澳柯玛新能源技术有限公司提出。

本标准由全国碱性电池标准化技术委员会归口。

本标准由青岛澳柯玛新能源技术有限公司、天津力神电池股份有限公司起草。

本标准参加起草的单位

本标准主要起草人：

移动电话用锂离子蓄电池及蓄电池组总规范

1 范围

本标准规定了移动电话用锂离子蓄电池及蓄电池组的定义、要求、测试方法、质量评定及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于移动电话（含小灵通）等器具用锂离子蓄电池（以下简称电池）及锂离子蓄电池组（以下简称电池组）。

2 规范性引用文件

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 191—2000 包装储运图示标志

GB/T 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表（适用于连续批的检查）

GB/T 2829 周期检查计数抽样程序及抽样表（适用于生产过程稳定性的检查）

GB/T 2900.11—1988 蓄电池名词术语（eqv IEC 60486: 1986）

3 定义

GB/T 2900.11及ISO/IEC导则51中包含的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 充电限制电压 limited charge voltage

按生产厂规定，电池或电池组由恒流充电转入恒压充电时的电压值。

3.2 额定容量 rated capacity

生产厂标明的电池或电池组容量，指电池或电池组在环境温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下，以5h率放电至终止电压时所应提供的电量，用 C_5 表示，单位为Ah（安培小时）或mAh（毫安小时）。

3.3 基准电流 basic current

充放电电流必须以额定容量为基准，电流值用 I_A 的倍率表示，其中 $I_A = C_5 / 1\text{h}$ 。

3.4 恢复容量：recovery capacity

根据制造商的要求，在规定的温度、时间下进行贮存一段时间，电池或电池组放电后进行充电，并再次放电的容量。

3.5 标称电压 nominal voltage

用以标识电池或电池组电压的适宜的近似值。

3.6 终止电压 cut-off voltage

规定放电终止时电池或电池组的负载电压，其值由制造商规定。

注：n只电池进行串联时的终止电压为单只电池终止电压的n倍（锂离子单体蓄电池的串联只数用“n”表示，下同）。

3.7 泄漏 leakage

可见的液体电解液的漏出。

3.8 泄气 venting

电池或电池组中内部压力增加时，气体通过预先设计好的防爆装置释放出来。

3.9 破裂 rupture

由于内部或外部因素引起电池外壳或电池组壳体的机械损伤，导致内部物质暴露或溢出，但没有喷出。

3.10 起火 fire

电池或电池组有可见火焰。

3.11 爆炸 explosion

电池或电池组的外壳猛烈破裂导致主要成分抛射出来。

4 要求

4.1 外观

- a) 电池组外表应清洁, 无机械损伤, 触点无锈蚀;
- b) 电池组表面应有必须的产品标识;
- c) 与移动电话或模拟装置配合, 开机应工作正常, 锁扣可靠。

4.2 电性能测试

4.2.1 0.2I₀A 放电

电池或电池组按5.3.2.2规定进行放电, 放电时间应不低于5h。

4.2.2 1I₀A 放电

电池或电池组按5.3.2.3规定进行放电, 放电时间应不低于51min。

4.2.3 高温放电

电池或电池组按5.3.2.4规定进行放电, 放电时间应不低于51min, 应不泄漏、不泄气。

4.2.4 低温放电

电池或电池组按5.3.2.5规定进行放电, 放电时间应不低于1.5h, 应不泄漏、不泄气。

4.2.5 荷电保持及恢复能力

电池或电池组按5.3.2.6规定进行试验, 放电时间应不低于4.25h, 充电后再次放电的放电时间应不低于4.5h。

4.2.6 贮存

电池或电池组按5.3.2.7规定进行试验, 放电时间不小于2.5h。

4.2.7 循环寿命

电池或电池组按5.3.2.8规定进行试验, 电池的循环寿命不低于400次, 电池组的循环寿命应不低于300次。

4.2.8 内阻

电池组按5.3.2.9规定进行试验, 电池组的内阻应不大于制造商的规定。

4.3 环境适应性测试

4.3.1 ESD (静电放电) 测试

电池组按5.3.3.1规定进行试验, 电池组可以正常充放电, 所有保护功能正常。

4.3.2 恒定湿热

电池组按5.3.3.2规定进行试验, 外观应无明显变形、无锈蚀、不泄漏、不泄气、不破裂、不起火、不爆炸, 放电时间应不低于36min。

4.3.3 振动

电池或电池组按5.3.3.3规定进行试验, 开路电压应不低于终止电压, 放电时间应不低于5h, 应不泄漏、不泄气。

4.3.4 自由跌落

电池或电池组按5.3.3.4规定进行试验, 开路电压应不低于终止电压, 放电时间应不低于5h, 应不泄漏、不泄气。

4.3.5 低气压

电池按5.3.3.5规定进行试验, 应不泄漏、不泄气、不破裂。

4.3.6 高温下模制壳体应力

电池组按5.3.3.6规定进行试验, 外壳不能发生导致内部组成暴露的物理形变。

4.4 安全保护性能测试

4.4.1 过充电保护

电池组按5.3.4.1规定进行试验，应不泄漏、不泄气、不破裂、不起火、不爆炸；

4.4.2 过放电保护

电池组按5.3.4.2规定进行试验，应不泄漏、不泄气、不破裂、不起火、不爆炸；

4.4.3 短路保护

电池组按5.3.4.3规定进行试验，应不泄漏、不泄气、不破裂、不起火、不爆炸；瞬时充电后，电池组电压应不小于 $n \times 3.6V$ 。

4.5 安全性能测试

4.5.1 重物冲击

电池按5.3.5.1规定进行试验，允许发生变形，但应不起火、不爆炸。

4.5.2 热滥用

电池按5.3.5.2规定进行试验，应不起火、不爆炸。

4.5.3 过充电

电池按5.3.5.3规定进行试验，应不起火、不爆炸。

4.5.4 强制放电

电池按5.3.5.4规定进行试验，应不起火、不爆炸。

4.5.5 短路

电池按5.3.5.5规定进行试验，应不起火、不爆炸，电池的外表面温度不得高于 $150^{\circ}C$ 。

4.5.6 机械冲击

电池或电池组按5.3.5.6规定进行试验，应不起火、不爆炸。

4.5.7 温度循环

电池或电池组按5.3.5.7规定进行试验，应不泄漏、不泄气、不破裂、不起火、不爆炸。

5 测试方法

5.1 测试条件

除非另有规定，本标准中各项试验应在试验的标准大气条件下进行：

温度： $15^{\circ}C \sim 35^{\circ}C$ ；

相对湿度：45%~75%；

大气压力： $86kPa \sim 106kPa$ 。

5.2 测量仪表与设备要求

5.2.1 测量电压的仪表准确度应不低于 $\pm 1\%$ 。

5.2.2 测量电流的仪表准确度应不低于 $\pm 1\%$ 。

5.2.3 测量时间用的仪表准确度应不低于 $\pm 0.1\%$ 。

5.2.4 测量温度的仪表准确度应不低于 $\pm 0.5^{\circ}C$ 。

5.2.5 恒流源的电流恒定可调，在充电或放电过程中，其电流变化应在 $\pm 1\%$ 范围内。

5.2.6 恒压源电压可调，其电压变化范围为 $\pm 1\%$ 。

5.3 试验方法

5.3.1 外观

用目测法检查被测电池组的外观，并检查电池组与移动电话或模拟装置的配合情况，应符合4.1的规定。

5.3.2 电性能测试

5.3.2.1 充电制式

电池或电池组在下列试验中可采用下列规定制式之一进行充电:

a) 在环境温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下,以 $0.2I_t$ A充电,当电池或电池组端电压达到充电限制电压时,改为恒压充电,直到充电电流小于或等于 $0.02I_t$ A,最长充电时间不大于8h,停止充电。此充电制式为试验的仲裁充电制式。

b) 在环境温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下,以 $1I_t$ A充电,当电池或电池组端电压达到充电限制电压时,改为恒压充电,直到充电电流小于或等于 $0.02I_t$ A,最长充电时间不大于8h,停止充电。

注:充电前,电池或电池组首先在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下以 $0.2I_t$ A进行放电至终止电压。

5.3.2.2 $0.2I_t$ A 放电

电池或电池组按5.3.2.1规定充电结束后搁置 $0.5\text{h} \sim 1\text{h}$,在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的温度以下 $0.2I_t$ A电流放电到终止电压。上述试验可以重复循环5次,当有一次循环的电池或电池组容量符合4.2.1的规定时,试验即可停止。

5.3.2.3 $1I_t$ A 放电

电池或电池组按5.3.2.1规定充电结束后搁置 $0.5\text{h} \sim 1\text{h}$,在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的温度下以 $1I_t$ A电流放电到终止电压。电池或电池组的放电时间应符合4.2.2的规定。

5.3.2.4 高温放电

电池或电池组按5.3.2.1规定充电结束后,将电池或电池组放入 $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的高温箱中恒温2h,然后以 $1I_t$ A电流放电至终止电压,放电时间应符合4.2.3的规定。该试验结束后,将电池或电池组取出在环境温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下搁置2h,然后目测电池或电池组外观,应符合4.2.3的规定。

5.3.2.5 低温放电

电池或电池组按5.3.2.1规定充电结束后,将电池或电池组放入 $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的低温箱中恒温 $16\text{h} \sim 24\text{h}$ 后,以 $0.2I_t$ A电流放电至终止电压,放电时间应符合4.2.4的规定。该试验结束后,将电池或电池组取出在环境温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下搁置2h,然后目测电池或电池组外观,应符合4.2.4的规定。

5.3.2.6 荷电保持及恢复能力

电池或电池组按5.3.2.1规定充电结束后,在环境温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下,将电池或电池组开路搁置28d后,以 $0.2I_t$ A电流进行放电至终止电压,放电时间应符合4.2.5的规定。放电结束后按5.3.2.1规定充电结束后,再用 $0.2I_t$ A放电至终止电压,放电时间应符合4.2.5的规定。

5.3.2.7 贮存

进行贮存实验的电池或电池组应选自生产日期到实验日期不足3个月的电池或电池组,电池或电池组贮存前以 $0.2I_t$ A放电至终止电压,然后按5.3.2.1规定充电结束后,以 $0.2I_t$ A放电2.5h,在环境温度 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中贮存90天,再在环境温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下按5.3.2.1规定充电结束后,以 $0.2I_t$ A放电至终止电压。充放电循环次数应不多于5次,放电时间应符合4.2.6的规定。

5.3.2.8 循环寿命

试验应在环境温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下进行,试验过程中,每50次循环做一次容量检查,电池或电池组寿命以50的倍数表示,步骤按表1进行。

重复进行1-50次循环,充放电之间搁置 $0.5\text{h} \sim 1\text{h}$,直至任一个第50次循环放电时间低于36min时,按照第50次循环的规定再进行一次循环,如果放电时间仍然低于36min时,则认为寿命终止。电池的循环寿命应符合4.2.7的规定。

表 1

循环次数	充电			放 电	
	充电电流	截止电压	截止电流	放电电流	终止电压
1-49	$1I_t$ A	充电限制电压	$0.1I_t$ A	$1I_t$ A	终止电压
50	$0.2I_t$ A	充电限制电压	$0.02I_t$ A	$1I_t$ A	终止电压

5.3.2.9 内阻

电池组的内阻一般可以用交流法进行测试。

在试验之前,电池组应当以0.2I_a放电至终止电压。电池组按照5.3.2.1规定充电后,电池组在环境温度为23℃±2℃下搁置1h~4h。电池组应当在环境温度为23℃±2℃下测量内阻。

在环境温度为23℃±2℃的环境温度下,在频率为1.0KHz±0.1KHz时,测量1s~5s内的电压增值U_a和电流增值I_a,交流内阻值为:R_{ac}=U_a/I_a(Ω),其中R_{ac}:交流阻值,I_a:交流电流,U_a:交流电压。

电池组内阻应符合4.2.8的规定。

注1:交流电流值在电压比峰值电压低20mV时进行测试;

注2:本方法主要测试频率一定时电池组的阻抗;

注3:电池组终端应当引出测量线,以便分开测试电流和电压。

5.3.3 环境适应性测试

5.3.3.1 ESD(静电放电)测试

本实验测试电池组在静电放电下的承受能力。电池组按GB/T 17626.2电子放电要求第1~8条进行试验。测试应在4KV中对电池组引出的每个金属接触点进行接触放电和在8KV中对电池组进行空气放电。

试验结束后,电池组应符合4.3.1的规定。

5.3.3.2 恒定湿热

电池组按5.3.2.1规定充电结束后,将电池组放入40℃±2℃,相对湿度为90%~95%的恒温恒湿箱中搁置48h后,将电池组取出在环境温度23℃±2℃的环境温度下搁置2h,目测电池组外观,应符合4.3.2的规定;再以1I_a电流放电至终止电压,放电时间应符合4.3.2的规定。

5.3.3.3 振动

将电池或电池组按5.3.2.1规定充电结束后,在23℃±2℃的环境温度下进行试验,将电池或电池组直接安装或通过夹具安装在振动台的台面上,按照振动频率10Hz~500Hz和位移振幅(峰值0.35mm或最大值50ms²)调整好试验设备,X、Y、Z三个方向每个方向从10Hz~500Hz循环扫频振动5个循环,扫频速率为1oct/min,试验结束后,在相同的环境温度下以0.2I_a电流放电至终止电压。然后电池或电池组在23℃±2℃的环境温度下搁置4d~6d后,检测电池或电池组开路电压,应符合4.3.3的规定,再按5.3.2.1规定充电,在23℃±2℃的环境温度下以0.2I_a电流放电至终止电压,放电时间符合4.3.3的规定,目测电池或电池组外观,应符合4.3.3的规定。

5.3.3.4 自由跌落

将电池或电池组按5.3.2.1规定充电结束后,搁置1~4h,将电池或电池组样品由高度(最低点高度)为1000mm的位置自由跌落到硬木板上,从X、Y、Z正负方向(六个方向)每个方向各自由跌落1次。试验结束后,将电池或电池组在相同的环境温度下以0.2I_a电流放电至终止电压。然后电池或电池组在23℃±2℃的环境温度下搁置4d~6d后,检测电池或电池组开路电压,应符合4.3.4的规定,再按5.3.2.1规定充电,在23℃±2℃的环境温度下以0.2I_a电流放电至终止电压,放电时间符合4.3.4的规定,目测电池或电池组外观,应符合4.3.4的规定。

注:不适用于聚合物电池。

5.3.3.5 低气压

在23℃±2℃的环境温度下,电池按5.3.2.1规定充电结束后,将其搁置在真空箱中。真空箱密闭后,逐渐减少其内部压力至不高于11.6kPa(模拟海拔15240m)并保持6h。试验结束后电池应符合4.3.5的规定。

5.3.3.6 高温下模制壳体应力

电池组按5.3.2.1规定充电结束后,将电池组放在70℃±2℃的鼓风恒温箱中搁置7h,然后取出电池组并恢复至室温。电池组应符合4.3.6的规定。

5.3.4 安全保护性能测试

5.3.4.1 过充电保护

电池组按5.3.2.1规定充电结束后,电源电压设定为2倍的标称电压,电流设定为2I_a的外接电流,用电源分别持续给电池组加载8h,结束试验。电池组应符合4.4.1的规定。

5.3.4.2 过放电保护

电池组在环境温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下，以 $0.2I_n$ A放电至终止电压后，外接 $(n \times 30) \Omega$ 负载放电24h。电池组应符合4.4.2的规定。

5.3.4.3 短路保护

电池组按5.3.2.1规定充电结束后将正负极用 0.1Ω 电阻进行短路1h，电池组应符合4.4.3的规定。

将连接的正负极断开，电池组以 $1I_n$ A电流瞬时充电5s后用电压表测量电池组电压。应符合4.4.3的规定。

注：以上安全性能试验应在有保护人员安全的措施条件下进行。

5.3.5 安全性能测试

本项要求是模拟电池或电池组在误用情况下可能发生的安全性问题。

下述试验都应在有强制排风条件、及防爆措施的装置内进行。除5.3.5.3、5.3.5.4、5.3.5.8外，试验前所有电池或电池组都要按5.3.2.1规定充电，并在充电后24h以内开始进行试验。

5.3.5.1 重物冲击

将电池放置于一平面上，并将一 $\Phi 15.8\text{mm}$ 的钢柱置于电池中心，钢柱的纵轴平行于平面，让重量 9.1Kg 的重物从 610mm 高度自由落到电池中心上方的钢柱上。

圆柱形或方形电池在接受冲击试验时，其纵轴要平行于平面，垂直于钢柱的纵轴。方形电池要沿其纵轴旋转 90° ，以便电池的宽边和窄边都能受到冲击。每只电池只能接受一次冲击试验。

试验结束后，电池应符合4.5.1的规定。

5.3.5.2 热滥用

电池放置于热箱中，温度以 $(5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C})/\text{min}$ 的速率升温至 $130^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 并保温 30min 。电池应符合4.5.2的规定。

5.3.5.3 过充电

电池先在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下以 $0.2I_n$ A进行放电至终止电压，将接有热电偶的电池置于通风橱中，连接电池正负极于一电源，调节电流至 $3I_n$ A，电压最低为制造商指定充电器的最大输出电压（当最大输出电压低于 4.6V 时，调节电压不能低于 4.6V ），然后对电池进行充电，直至电池电压达到最大输出电压后，再持续充电7h。试验过程中监视电池温度变化，当电池表面温度恢复至环境温度 10°C 以内时，结束试验。电池应符合4.5.3的规定。

注：将热电偶的触点固定在电池表面的中心部位。

5.3.5.4 强制放电

电池先在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下以 $0.2I_n$ A进行放电至终止电压，以 $1I_n$ A的电流对电池进行反向充电，要求充电时间不低于 90min 。该实验要求在环境温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下进行。电池应符合4.5.4的规定。

5.3.5.5 短路

该试验应分别在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 和 $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下进行，将接有热电偶的电池置于通风橱中，短路其正负极（线路总电阻不大于 $100\text{m}\Omega$ ），放电直至电池起火或爆炸，或直至电池完全放电，当电池表面温度恢复至环境温度 10°C 以内时，结束试验。电池应符合4.5.5的规定。

5.3.5.6 机械冲击

采用刚性固定的方法（该方法能支撑电池或电池组所有的固定表面）将电池或电池组固定在试验设备上。在三个相互垂直的方向上各承受一次等值的冲击。至少一个方向垂直于电池或电池组的宽面。

在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下进行试验。每次冲击按下述方法进行：在最初的 3ms 内，最小平均加速度为 75g ，峰值加速度应该在 125g 和 175g 之间。

试验结束后，电池或电池组应符合4.5.6的规定。

5.3.5.7 温度循环

将电池或电池组按5.3.2.1规定充电结束后按以下步骤完成实验：将电池或电池组放在 $75 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境下搁置4h；然后在 30min 内将温度降至 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 并恒温2h；再在 30min 内将温度降至 $-20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 并恒温4h；最后在 30min 内降温度升至 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 并恒温2h；连续4次重复以上步骤，5个循环后，在 $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下将电池或电池组搁置7天进行检测。电池或电池组应符合4.5.7的规定。

6 质量评定程序

6.1 检验分类

本标准规定的检验分为：型式试验。

6.2 型式试验

型式试验一般在产品设计定型和生产定型时进行，但在产品的主要设计、工艺、元器件及材料有重大改变，影响产品的重要性能，使原来的试验结论不再有效时，也应进行型式试验。

试验所需电池或电池组的数量见表2，试验使用的电池或电池组的制造期限不应超过3个月。

6.2.1 抽样方案

型式试验的样品是使用与正常生产相同的材料、设备和工艺生产并随机抽取的，样品数量见表2。

6.2.2 试验项目

型式试验项目、顺序及分组按表2规定。

6.2.3 判定规则

当所有试验项目均满足规定时，则判为型式试验合格。如果任何一个项目不符合规定的要求时，应暂停试验，生产方对不合格项目进行分析，找出不合格原因并采取纠正措施后，可继续进行试验，若重新试验合格，则仍判定试验合格；若重新试验仍有某个项目不符合规定的要求，则判定型式试验不合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

每个电池组上应有下列中文标志：产品名称、型号、标称电压、额定容量、充电限制电压、执行标准编号、正负极性、制造日期、制造厂名、商标和警示说明，其中允许将执行标准编号、厂址、邮编和联系电话标识在包装或使用说明书中。

7.2 包装

每个电池组都应有外包装，包装内应附有产品使用说明书。包装好的产品应放在干燥、防尘、防潮的包装箱内。

包装箱内应标明产品名称、型号、数量、毛重、制造厂商、出厂日期，应有“小心轻放”、“怕湿”、“向上”等必要标志，其包装储运图示标志应符合GB191规定。

7.3 运输

电池或电池组应包装成箱进行运输，在运输过程中应防止剧烈振动、冲击或挤压，防止日晒雨淋，可使用汽车、火车、轮船、飞机等交通工具进行运输。

7.4 贮存

电池或电池组应贮存在环境温度在-5~35℃的清洁、干燥、通风的室内，应避免与腐蚀性物质接触，应远离火源及热源。

表2 型式试验

组号	检验项目	电池要求章条号	电池测试方法章条号	电池样品数量	电池组要求章条号	电池组测试方法章条号	电池组样品数量	允许不合格数
1	外观	/	/	/	4.1	5.3.1	24	0
	0.2I _q A 放电	4.2.1	5.3.2.2	39	4.2.1	5.3.2.2		
	内阻	/	/	/	4.2.8	5.3.2.9		
2	1I _q A 放电	4.2.2	5.3.2.3	3	4.2.2	5.3.2.3	3	
	高温放电	4.2.3	5.3.2.4		4.2.3	5.3.2.4		
	低温放电	4.2.4	5.3.2.5		4.2.4	5.3.2.5		
3	荷电保持及恢复能力	4.2.5	5.3.2.6	3	4.2.5	5.3.2.6	3	
4	环境适应性	ESD (静电放电) 测试	/	/	/	4.3.1	5.3.3.1	
		恒定湿热	/	/	/	4.3.2	5.3.3.2	
		振动	4.3.3	5.3.3.3	3	4.3.3	5.3.3.3	3
		自由跌落	4.3.4	5.3.3.4	3	4.3.4	5.3.3.4	3
		低气压	4.3.5	5.3.3.5	3	/	/	/
		高温下模制壳体应力	/	/	/	4.3.6	5.3.3.6	3
5	安全保护性能	过充电保护	/	/	/	4.4.1	5.3.4.1	3 ^①
		过放电保护	/	/	/	4.4.2	5.3.4.2	
		短路保护	/	/	/	4.4.3	5.3.4.3	
6	电池或电池组安全要求	重物冲击	4.5.1	5.3.5.1	6 ^①	/	/	/
		热滥用	4.5.2	5.3.5.2	3	/	/	/
		过充电	4.5.3	5.3.5.3	3	/	/	/
		强制放电	4.5.4	5.3.5.4	3 ^②	/	/	/
		短路	4.3.5	5.3.3.5	6	/	/	/
		机械冲击	4.5.6	5.3.5.6	3 ^③	4.5.6	5.3.5.6	3 ^⑤
温度循环	4.5.7	5.3.5.7	4.3.7	5.3.3.7				
7	循环寿命	4.2.7	5.3.2.8	3	4.2.7	5.3.2.8	3	
8	贮存	4.2.6	5.3.2.7	3	4.2.6	5.3.2.7	3	
注1:第1组试验后的电池或电池组用于第2、3、4、5、6、7、8组的试验;								
注2: 1) 试验样品数指方形电池或电池组, 圆柱形电池或电池组只需3只;								
2) 指进行完第2组试验的电池;								
3) 指进行完低气压试验的电池;								
4) 指进行完恒定湿热试验的电池组;								
5) 指进行完第5组试验的电池组。								

参考文献

- IEC61960: (2003-12) Secondary cells and batteries containing alkaline or other non -acid electrolytes-Secondary lithium cells and batteries for portable applications
- IEC61959: (2004-01) Secondary cells and batteries containing alkaline or other non -acid electrolytes-Mechanical tests for sealed portable secondary cells and batteries
- IEC62133: (2002-10) Secondary cells and batteries containing alkaline or other non -acid electrolytes-Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable applications
- UL 1642: (1999-06) Underwriters Laboratories Inc. Standard for Safety Lithium Batteries
- UL 2054: (2004-10) Household and Commercial Batteries