

GB/T 18287-2000 蜂窝电话用锂离子电池总规范

【发布时间】 2000-12-28

【实施时间】 2001-07-01

【标 题】 蜂窝电话用锂离子电池总规范

【发布单位】 国家质量技术监督局

1 范围

本规范规定了蜂窝电话用锂离子电池的定义、要求、测试方法、质量评定程序及标志、包装、运输、贮存。

本规范适用于蜂窝电话用锂离子电池(以下简称电池)。

2 引用标准

以下标准所包含的条文,通过在本规范中引用而构成本规范的条文。本规范出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修改,使用本规范的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB191-1990 包装储运图示标志

GB/T 2828-1987 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 2829-1987 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

本规范采用 GB/T 2900.11 中的规定的术语和下列定义。

3.1 蜂窝电话用锂离子电池 lithium-ion battery for cellular phone

指由一只或多只锂离子单体蓄电池及附件组合而成的,用于蜂窝电话的电池。

3.2 充电限制电压 limited charge voltage

按生产厂规定,电池由恒流充电转入恒压充电时的电压值。

3.3 额定容量 rated capacity

生产厂标明的电池容量,指电池在环境温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下,以 5h 率放电至终止电压时所应提供的电量,用 C5 表示,单位为 Ah(安培小时)或 mAh(毫安小时)。

3.4 标称电压 nominal voltage

用以表示电池电压的近视值。

3.5 终止电压 cut-off voltage

规定放电终止时电池的负载电压,其值为 $n \times 2.75\text{V}$ (锂离子单体电池的串联只数用“n”表示,下同)。

4 要求

4.1 外观

- 电池外表面应清洁,无机械损伤,触点无锈蚀;
- 电池表面应有必须的产品标示(见 7.1);
- 与蜂窝电话或模拟装置配合,开机应工作正常,锁扣可靠。

4.2 20°C 放电性能

4.2.1 0.2C5A 放电性能

電池按 5.3.2.3 规定进行放电，放电时间应不低于 5h。

4.2.2 1C5A 放电性能

電池按 5.3.2.4 规定进行放电，放电时间应不低于 51min。

4.3 高温性能

電池在 $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下按 5.3.3 规定进行放电，放电时间应不低于 51min，電池外观应无变形、无爆裂。

4.4 低温性能

電池在 $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下按 5.3.4 规定进行放电，放电时间应不低于 3h，電池外观应无变形、无爆裂。

对聚合物锂离子电池，電池在 $-10^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下按 5.3.5 规定进行放电，放电时间应不低于 3.5h，電池外观应无变形、无爆裂。

4.5 荷电保持能力

電池按 5.3.5 规定进行试验，放电时间应不低于 4.25 h。

4.6 循环寿命

電池按 5.3.6 规定进行试验，循环寿命应不低于 300 次。

4.7 环境适应性

4.7.1 恒定湿热性能

電池按 5.3.7.1 规定进行试验后，電池外观应无明显变形、锈蚀、冒烟或爆炸，放电时间应不低于 36 min。

4.7.2 振动

電池按 5.3.7.2 规定进行试验，電池外观应无明显损伤、漏液、冒烟或爆炸，電池电压应不低于 $n \times 3.6\text{V}$ 。

4.7.3 碰撞

電池按 5.3.7.3 规定进行试验，電池外观应无明显损伤、漏液、冒烟或爆炸，電池电压应不低于 $n \times 3.6\text{V}$ 。

4.7.4 自由跌落

電池按 5.3.7.4 规定进行试验，電池应不漏液、不冒烟、不爆炸，能插入蜂窝电话，锁扣可靠；放电时间应不低于 51min。

4.8 安全保护性能

4.8.1 过充电保护

電池按 5.3.8.1 规定进行试验，電池应不爆炸、不起火、不冒烟或漏液。

4.8.2 过放电保护

電池按 5.3.8.2 规定进行试验，電池应不爆炸、不起火、不冒烟或漏液。

4.8.3 短路保护

電池按 5.3.8.3 规定进行试验，電池应不爆炸、不起火、不冒烟或漏液；瞬时充电后，電池电压应不小于 $n \times 3.6\text{V}$ 。

4.9 電池安全要求

本项要求是模拟電池误用或滥用情况下可能发生的安全性问题。

4.9.1 重物冲击

電池按 5.3.9.1 规定进行试验，应不起火、不爆炸。

4.9.2 热冲击

電池按 5.3.9.2 规定进行试验，应不起火、不爆炸。

4.9.3 过充电

電池按 5.3.9.3 规定进行试验，应不起火、不爆炸。

4.9.4 短路

電池按 5.3.9.4 规定进行试验，应不起火、不爆炸，電池的外部温度不得高于 150℃。

4.10 贮存

電池贮存 12 个月，经完全充电后，0.2 C_{5A} 放电时间不小于 4h。

5 测试方法

5.1 测试条件

除非另有规定，本规范中各项试验应在试验的标准大气条件下进行：

温度：15℃~35℃；

相对湿度：45%~75%；

大气压力：86kPa~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 0.5 级，内阻应不小于 10kΩ / V。

5.2.2 测量电流的仪表准确度应不低于 0.5 级。

5.2.3 测量时间用的仪表准确度不低于 ±0.1%。

5.2.4 测量温度的仪表准确度应不低于 ±0.5℃。

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 ±1% 范围内。

5.2.6 恒压源电压可调，其电压变化范围为 ±0.5%。

5.3 试验方法

5.3.1 外观

用目测法检查被测電池的外观，并检查電池与蜂窝电话或模拟装置配合情况，应符合 4.1 的规定

5.3.2 20℃ 放电性能

5.3.2.1 预循环

在环境温度 20℃ ± 5℃ 的条件下，以 0.2C_{5A} 充电，当電池端电压达到充电限制电压后，搁置 0.5h~1h，再以 0.2C_{5A} 电流放电到终止电压。

5.3.2.2 充电制式

電池可采用下列制式之一进行充电

a) 在环境温度 20℃ ± 5℃ 的条件下，以 0.2C_{5A} 充电，当電池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 0.01C_{5A}，最长充电时间不大于 8h，停止充电。此充电制式为检验的仲裁充电制式。

b) 在环境温度 20℃ ± 5℃ 的条件下，以 1C_{5A} 充电，当電池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 0.01C_{5A}，最长充电时间不大于 8h，停止充电。

5.3.2.3 0.2C_{5A} 放电性能

電池按 5.3.2.2 规定充电后搁置 0.5h~1h，在 20℃ ± 5℃ 的温度下以 0.2C_{5A} 电流放电到终止电压。

上述试验可以重复循环 5 次，当有一次循环的電池容量符合 4.2.1 的规定时，试验即可停止。

5.3.2.4 1C_{5A} 放电性能

電池按 5.3.2.2 规定充电后搁置 0.5h~1h，在 20℃ ± 5℃ 的温度下以 1C_{5A} 电流放电到终止电压。

5.3.3 高温性能

電池按 5.3.2.2 规定充电结束后,將電池放入 $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的高温箱中恒温 2h, 然后以 1C5A 电流放电至终止电压, 放电时间应符合 4.3 的规定。该试验结束后, 將電池取出在环境温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下搁置 2h, 然后目测電池外观, 应符合 4.3 的规定。

5.3.4 低温性能

電池按 5.3.2.2 规定充电结束后, 將電池放入 $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的低温箱中恒温 16h~24h, 然后以 0.2C5A 电流放电至终止电压, 放电时间应符合 4.4 的规定。该试验结束后, 將電池取出在环境温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下搁置 2h, 然后目测電池外观, 应符合 4.4 的规定。

对聚合物锂离子电池, 電池按 5.3.2.2 规定充电结束后, 將電池放入 $-10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的低温箱中恒温 16h~24h, 然后以 0.2C5A 电流放电至终止电压, 放电时间应符合 4.4 的规定。该试验结束后, 將電池取出在环境温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下搁置 2h, 然后目测電池外观, 应符合 4.4 的规定。

5.3.5 荷电保持能力

電池按 5.3.2.2 规定充电结束后, 在环境温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下, 將電池开路搁置 28d, 再以 0.2C5A 电流进行放电至终止电压, 其放电时间应符合 4.5 的规定。

5.3.6 循环寿命

5.3.6.1 電池循环寿命试验应在环境温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下进行。

5.3.6.2 在环境温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下, 以 1C5A 充电, 当電池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 20mA, 停止充电, 搁置 0.5h~1h, 然后以 1C5A 电流放电至终止电压, 放电结束后, 搁置 0.5h~1h, 再进行下一个充放电循环, 直至连续两次放电时间小于 36min, 则认为寿命终止。電池的循环寿命应符合 4.6 规定。

5.3.7 环境适应性

5.3.7.1 恒定湿热性能

電池按 5.3.2.2 规定充电结束后, 將電池放入 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 相对湿度为 90%~95% 的恒温恒湿箱中搁置 48h 后, 將電池取出在环境温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下搁置 2h, 目测電池外观, 应符合 4.7.1 的规定; 再以 1C5A 电流放电至终止电压, 放电时间应符合 4.7.1 的规定。

5.3.7.2 振动

電池按 5.3.2.2 规定充电结束后, 將電池直接安装或通过夹具安装在振动台的台面上, 按下面的振动频率和对应的振幅调整好试验设备, X、Y、Z 三个方向上从 10Hz~55Hz 循环扫频振动 30min, 扫频频率为 1oct/min;

振动频率: 10Hz~30Hz 位移幅值(单振幅): 0.38mm

振动频率: 30Hz~55Hz 位移幅值(单振幅): 0.19mm

振动结束后電池外观及电压应符合 4.7.2 的规定。

5.3.7.3 碰撞

電池按 5.3.7.2 规定试验结束后, 將電池平均按 X、Y、Z 三个互相垂直轴向直接或通过夹具坚固在台面上, 按下述要求调整好加速度、脉冲持续时间, 进行碰撞试验。

脉冲峰值加速度 100m/s²

每分钟碰撞次数 40~80

脉冲持续时间 16ms

碰撞次数 1000±10

碰撞结束后將電池自实验台取下, 電池外观及電池电压应符合 4.7.3 的规定。

5.3.7.4 自由跌落

電池按 5.3.7.3 规定试验结束后, 將電池样品有高度(最低点高度)为 1000mm 的位置自由

跌落到置于水泥地面上的 18mm~20mm 厚的硬木版上,从 X、Y、Z 正负方向(六个方向)每个方向自由跌落 1 次。

自由跌落结束后,将电池以 1C5A 电流放电至终止电压。然后按 5.3.2.4 规定进行充放电循环,至放电时间符合 4.7.4 的规定,即可终止充放电循环,充放电循环次数应不多于 3 次。

5.3.8 安全保护性能

5.3.8.1 过充电保护

电池按 5.3.2.2 规定充电结束后,用恒流恒压源持续给电池加载 8h,恒流恒压源电压设定为 2 倍标称电压,电流设定为 2C5A 的外接电流,电池应符合 4.8.1 规定的要求。

5.3.8.2 过放电保护

电池在环境温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下,以 0.2C5A 放电至终止电压后,外接 $(30 \times n) \Omega$ 负载放电 24h,电池应符合 4.8.2 规定的要求。

5.3.8.3 短路保护

电池按 5.3.2.2 规定充电之后,将正负极用 0.1Ω 电阻器短路 1h,电池应符合 4.8.3 规定的要求。

将正负极断开,电池以 1C5A 电流瞬间充电 5s 后用电压表测量电池电压,应符合 4.8.3 规定的要求。

注:以上安全性能试验应在有保护措施的条件下进行。

5.3.9 电池安全要求

所用的锂离子单体电池若已通过安全认证或能提供制造厂进行下述四项安全试验的报告,则不进行本条规定的试验。

下述试验应在有强制排风条件及防爆措施的装置内进行。在试验前所有电池都要按

5.3.2.2 规定充电,并搁置 24h 后,再进行以下试验。

5.3.9.1 重物冲击

电池放置于冲击台上,将 10kg 重物自 1m 高度自由落下,冲击已固定在夹具中的电池(电池的面积最大的面应与台面垂直),电池允许发生变形,但应符合 4.9.1 的要求。

5.3.9.2 热冲击

电池放置于热箱中,温度以 $(5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C})/\text{min}$ 的速率升到 $150^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 并保持 30min,电池应符合 4.9.2 的要求。

5.3.9.3 过充电

本项试验应在拆除电池外保护线路后进行。

将接有热电偶的电池置于通风橱中,连接正负极于一恒流恒压电源,调节电流至 3C5A、电压为 $n \times 10\text{V}$,然后对电池以 3C5A 充电,直到电池电压为 $n \times 10\text{V}$,电流将到接近 0A。试验过程中监视电池温度变化,当电池温度下降到比峰值低约 10°C ,结束试验,电池应符合 4.9.3 的要求。

5.3.9.4 短路

本项试验应在拆除电池外保护线路后进行。

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 $50\text{m}\Omega$)。试验过程中监视电池温度变化,当电池温度下降到比峰值低约 10°C ,结束试验,电池应符合 4.9.4 的要求。

5.3.10 贮存

进行贮存试验的电池应选自生产日期到试验日期不足 3 个月的电池,电池贮存前应按

5.3.2.2 规定的制式给电池充入 40%~50% 的容量,然后在环境温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$,相对湿度 45%~85% 的环境中贮存。贮存期满后,电池按 5.3.2.2 进行充放电,放电时间应符合 4.10 规定。

6 质量评定程序

6.1 检验分类

本规范规定的检验分为：

- a) 鉴定检验；
- b) 质量一致性检验。

6.2 鉴定检验

鉴定检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，使原来的鉴定结论不再有效时，也应进行鉴定检验。

表 1 鉴定检验

组号	检验项目	要求章条号	测试方法章条号	样品数量	允许不合格电池数
1	外观	4.1	5.3.1	24	0
0	2C5A 放电性能	4.2.1	5.3.2.3		
2	1C5A 放电性能	4.2.2	5.3.2.4	3	
	高温性能	4.3	5.3.3		
	低温性能	4.4	5.3.4		
3	荷电保持能力	4.5	5.3.5	3	
4	环境适应性 恒定湿热性能	4.7.1	5.3.7.1	3	
	振动	4.7.2	5.3.7.2		
	碰撞	4.7.3	5.3.7.3		
	自由跌落	4.7.4	5.3.7.4		
5	安全保护性能 过充电保护性能	4.8.1	5.3.8.1	3	
	过放电保护性能	4.8.2	5.3.8.2		
	短路保护性能	4.8.3	5.3.8.3		
6	电池安全要求 重物冲击	4.9.1	5.3.9.1	3	
	热冲击	4.9.2	5.3.9.2	3	
	过充电	4.9.3	5.3.9.3	31)	
	短路	4.9.4	5.3.9.4	32)	
7	循环寿命	4.6	5.3.6	3	
8	贮存	4.10	5.3.10	3	

1) 指进行完第 2 组试验的电池。

2) 指进行完第 5 组试验的电池。

6.2.1 抽样方案

鉴定检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 1。

6.2.2 检验项目

鉴定检验项目、顺序及分组按表 1 规定。

6.2.3 判定规则

当所有检验项目均满足规定时，则判为鉴定检验合格。如果任何一个检验项目不符合规定的要求时，应暂停检验，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,可继续进行检验。若重新检验合格,则仍判定鉴定检验合格;若重新检验仍有某个项目不符合规定的要求,则判定鉴定检验不合格。

6.3 质量一致性检验

电池组的质量一致性检验分逐批检验和周期检验,用以判定产品生产过程中能否合格保证产品质量的持续稳定。

6.3.1 逐批检验

6.3.1.1 供检验的样品在交验的产品中随机抽取,采用 GB/T 2828 的正常检验一次抽样方案,检验项目、测试方法、检验水平(IL)及合格质量水平(AQL)按表 2 规定。

表 2 逐批检验

组号	检验项目	要求章条号	测试方法章条号	IL	AQL
1	外观	4.1 5.3.1	II	4.0	
2	0.2C5A 放电性能	4.2.1 5.3.2.3	S-3	2.5	
	1C5A 放电性能	4.2.2 5.3.2.4			

6.3.1.2 逐批检验后,按 GB/T 2828-1987 中 4.12 规定对产品批进行处理。

6.3.2 周期检验

6.3.2.1 周期检验的样品在逐批检验合格的产品中随机抽取,采用 GB/T 2829 的一次抽样方案,检验项目、顺序及分组、要求、测试方法、抽样周期、判别水平(DL)、不合格质量水平(RQL)及判定数组(AC Re)按表 3 规定。

表 3 周期检验

组号	检验项目	要求章条号	测试方法章条号	抽样周期	DL	RQL(AC Re)
1	高温性能	4.3 5.3.3	90d	I	20(0 1)	
	低温性能	4.4 5.3.4				
2	荷电保持能力	4.5 5.3.5				
3	环境适应性 恒定湿热性能	4.7.1 5.3.7.1	0.5a	15(0 1)		
	振动	4.7.2 5.3.7.2				
	碰撞	4.7.3 5.3.7.3				
	自由跌落	4.7.4 5.3.7.4				
4	安全保护性能 过充电保护性能	4.8.1 5.3.8.1	20(0 1)			
	过放电保护性能	4.8.2 5.3.8.2				
	短路保护性能	4.8.3 5.3.8.3				
5	电池安全要求 重物冲击	4.9.1 5.3.9.1				
	热冲击	4.9.2 5.3.9.2				
	过充电	4.9.3 5.3.9.3				
	短路	4.9.4 5.3.9.4				
6	循环寿命	4.6 5.3.6	1a			
7	贮存	4.10 5.3.10				

6.3.2.2 周期检验完成后,按 GB/T 2829-1987 中 4.12 规定对产品批进行处理。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

每个电池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、制造日期或批号、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。

包装箱外应标明产品名称、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 GB 191 规定。

7.3 运输

电池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

电池应贮存在环境温度为 $-5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 75% 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。

附录：

镍氢电池测试安排日程表

<http://bbs.dgz.com/dispbbs.asp?boardID=6&ID=5>

锂电池测试安排日程表

<http://bbs.dgz.com/dispbbs.asp?boardID=6&ID=77>

碱性电池、碳性电池测试安排日程表

<http://bbs.dgz.com/dispbbs.asp?boardID=171&ID=5>