



目 次

1 范围	3
2 术语和定义	3
3 参数测量误差	4
4 安全要求	4
5 试验条件	5
6 试验方法	5
7 安全标识	7

移动通信手持机锂电池的安全要求和试验方法

1 范围

本标准规定了移动通信手持机锂电池的安全性能要求,包括正常使用及可能发生误操作时的安全性要求和试验方法。

本标准适用于移动通信手持机锂电池(以下简称电池)和锂电池芯(以下简称电池芯)。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1 锂电池芯

含有金属锂、锂合金或锂离子的能够将化学能直接转换为电能的装置。该装置包括电极、隔膜、容器和端子。

2.2 锂电池

锂电池芯的装配体,用做电源,具有电压、尺寸、终端装置、容量和倍率特性。

2.3 额定容量

电池或电池芯在厂家规定的条件下,充电、储存后,在 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境中以 $0.2C_5$ A的电流放电至厂家规定的终止电压时所释放的容量。

2.4 完全充电

按照厂家推荐的充电方法(包括充电终止判定方法),电池或电池芯内部的储电容量达到最大值即被认为是完全充电。

2.5 完全放电

在 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境中,电池或电池芯以 $0.2C_5$ A的电流放电至厂家规定的终止电压即被认为是完全放电。

2.6 安全

不会发生不可接受的危险。

2.7 危险

包括发生伤害的可能性和这种伤害的严重性。

2.8 伤害

包括人身伤害,对人体健康的危害,对财产的损害以及对环境的破坏。

2.9 隐患

发生伤害的潜在的原因。

2.10 正常使用

产品的使用和服务完全按厂家所提供的规格和使用说明书等文件执行。

2.11 可能发生的误操作

产品的使用和服务没有按照厂家的要求做,其可能是人类习惯行为导致的结果。

2.12 爆炸

失效时,单体电池芯壳或电池外壳强制裂开,内部主要部件被强制排出。

2.13 漏液

指电池的电解液以液态、液滴或雾状等可见的形式从电池内部泄露出来的现象。

2.14 破裂

由于内部或外面的原因,电池芯的壳或电池壳发生机械破坏,导致爆炸或漏液。

2.15 泄放

电池或电池芯内部的过高压力在安全阀处释放以防止其破裂或爆炸。

2.16 起火

电池芯或电池喷射出火焰。

3 参数测量误差

所有规定的参数或实际参数测量值的误差,应满足:

- 电压 $\pm 1\%$;
- 电流 $\pm 1\%$;
- 温度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$;
- 时间 $\pm 0.1\%$;
- 尺寸 $\pm 1\%$;
- 容量 $\pm 1\%$ 。

这些误差包含系统误差和人为误差。

4 安全要求

4.1 一般要求

4.1.1 绝缘与配线

除非有连通,电池的电极终端与电池的金属外壳之间的绝缘电阻在500V直流电压下测量应 $>5\text{M}\Omega$ 。

内部配线及绝缘应充分满足预计的最大电流、电压和温度的要求。配线的排布应保证端子之间有足够的间隙和绝缘穿透距离。内部连接的整体性能应充分满足可能发生误操作时的安全要求。

4.1.2 泄放

当电池或电池芯内部压力过高达到一定限值时,电池或电池芯能以一定的速率将其泄放以防止电池的破裂、爆炸和自燃。如果电池的电池芯被封装在外壳内,则该封装的形式和封装的方法在正常操作过程中不应引起电池过热,也不应约束内部压力的泄放。

4.1.3 温度/电流管理

电池的设计应能防止电池温度的异常上升。

注:必要时电池充电放电应设定安全限流。

4.1.4 终端连接

电池外壳应清晰地标明终端的极性。终端的尺寸大小和形状应能确保承载预计的最大电流。外部终端表面应采用机械性能良好并耐腐蚀的导电材料。终端应设计成最不可能发生短路的式样。

4.1.5 电池芯装配成电池

电池芯与所装配电池的容量应紧密匹配,装配在同一电池里的电池芯应结构相同,化学成分相同,并且是同一厂家生产的。

4.2 正常使用时的安全要求

4.2.1 连续低倍率充电

电池芯按6.1规定的试验方法进行试验后,应不起火、不爆炸、不漏液。

4.2.2 振动

电池按6.2规定的试验方法进行试验后,电池应不起火、不爆炸、不漏液。

4.2.3 高温性能

电池按6.3规定的试验方法进行试验后,其外壳应无变形或其变形不会导致电池内部元件暴露出来。

4.2.4 温度循环

电池芯或电池按6.4规定的试验方法进行试验后,应不起火、不爆炸、不漏液。

4.2.5 低压性能

电池芯按6.5规定的试验方法进行试验后,应不起火、不爆炸、不漏液。

4.3 可能发生误操作时的安全要求

4.3.1 外部短路

电池芯或电池按6.6规定的试验方法进行试验后,应不起火、不爆炸。

4.3.2 自由跌落

电池芯或电池按6.7规定的试验方法进行试验后,应不起火、不爆炸。

4.3.3 机械碰撞

电池按6.8规定的试验方法进行试验后,应不起火、不爆炸、不漏液。

4.3.4 热冲击

电池芯按6.9规定的试验方法进行试验后,应不起火、不爆炸。

4.3.5 耐挤压性能

电池芯按6.10规定的试验方法进行试验后,应不起火、不爆炸。

4.3.6 冲击

电池芯按6.11规定的试验方法进行试验后,应不起火、不爆炸。

4.3.7 过充性能

电池芯按6.12规定的试验方法进行试验后,应不起火、不爆炸。

4.3.8 强制放电性能

电池芯按6.13规定的试验方法进行试验后,应不起火、不爆炸。

5 试验条件

试验所使用的电池芯或电池的数量见表1。所用电池芯或电池必须是刚生产出来3个月以内的。除非有特殊规定,试验在 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下进行。

表1 试验的样品数量

试验项目	电池芯	电 池
6.1	5	—
6.2	5	5
6.3	—	3
6.4	5	5
6.5	5	—
6.6	3	3
6.7	5	5
6.8	—	5
6.9	5	—
6.10	5	—
6.11	5	—
6.12	5	—
6.13	5	—

注:此试验条件仅为本标准规定的试验条件,不指正常使用条件。3个月限制也是为了考虑试验的一致性,而不表示电池3个月后安全性能会下降。

6 试验方法

6.1 连续低倍率充电性能试验

完全充电的电池芯以额定的低倍率电流 $0.01C_5A$ 持续充电28天。试验后应符合4.2.1的要求。

6.2 振动试验

用完全充电的电池芯或电池进行X、Y、Z 3个方向的振动试验。振动源单振幅 0.76mm (双振幅 1.52mm)，频率变化率 $1\text{Hz}/\text{min}$ ，频率范围为 $10\sim 55\text{Hz}$ ，往返振动 $(90\pm 5)\text{min}$ 。试验后应符合4.2.2的要求。

6.3 高温性能试验

完全充电的电池置于 $70^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$ 的恒温箱中，保持7h，然后取出置于室温条件下。试验后检查其外观应符合4.2.3的要求。

6.4 温度循环试验

完全充电的电池或电池芯置于可强制调温的恒温箱中，按下列程序做 $-20^\circ\text{C}\sim +75^\circ\text{C}$ 的温度循环：

- (1)30min内使恒温箱的温度升到 $75^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$ ，并在此温度下保持4h；
- (2)30min内使恒温箱的温度降到 $20^\circ\text{C}\pm 5^\circ\text{C}$ ，并在此温度下保持2h；
- (3)30min内使恒温箱的温度降到 $-20^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$ ，并在此温度下保持4h；
- (4)30min内使恒温箱的温度升到 $20^\circ\text{C}\pm 5^\circ\text{C}$ ，并在此温度下保持2h；
- (5)再重复(1)~(4)的步骤，做4个循环；
- (6)第5次循环完成后，电池保存2h再做检查，应符合4.2.4的要求。

注：此试验可以在一个可强制调温的恒温箱中进行，也可以在3个不同温度的恒温箱之间进行。

6.5 低压性能试验

完全充电的电池芯置于温度为 $20^\circ\text{C}\pm 5^\circ\text{C}$ 的真空干燥箱中，抽真空使气压 $< 11.6\text{kPa}$ 后保持6h。试验后应符合4.2.5的要求。

6.6 外部短路

完全充电的电池或电池芯分别在 $20^\circ\text{C}\pm 5^\circ\text{C}$ 和 $55^\circ\text{C}\pm 5^\circ\text{C}$ 的环境中放置2h。然后，用连线短接每个电池芯或电池的正负极终端并确保全部外部电阻 $< 100\text{m}\Omega$ 。短接后，保持24h，或直到电池芯或电池外壳的温度下降到：

电池芯或电池原始温度+(电池芯或电池短路后的最大温升 $\times 20\%$)。

试验后应符合4.3.1的要求。

6.7 自由跌落试验

完全充电的电池芯或电池以任意方式从1m高处自由跌落到水泥地面3次。试验后应符合4.3.2的要求。

6.8 机械碰撞试验

在 $20^\circ\text{C}\pm 5^\circ\text{C}$ 环境中，完全充电的电池承受X、Y、Z 3个方向的碰撞。如果电池只有两个对称轴，只作两个方向的碰撞。在最初3ms内的平均加速度应 $\geq 75g_a$ ，最高加速度应在 $125g_a$ 和 $175g_a$ 之间。碰撞次数为 (1000 ± 10) 次。试验后应符合4.3.3的要求。

6.9 热冲击试验

完全充电的电池芯，置于一个烘箱中加热。烘箱的温度以 $(5\pm 2)^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速率上升至 $130^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$ ，保持10min。试验后应符合4.3.4的要求。

6.10 耐挤压性能试验

完全充电的电池芯置于两平行平板间，施加挤压力为 $13\text{kN}\pm 1\text{kN}$ 。一旦达到最大压力或压力突然下降 $1/3$ ，即可卸压。

对圆形或方形电池芯进行挤压试验时，要使电池芯的纵轴与挤压设备扁平表面保持平行。方形电池芯要沿其纵轴旋转 90° ，以便电池芯的宽边和窄边都能受到挤压的作用。外壳为铝塑复合膜的锂电池芯只做宽面的挤压试验。试验后应符合4.3.5的要求。

6.11 冲击试验

完全充电的电池芯置于一个扁平表面上，将一个半径为 8mm 、质量为 10kg 的棒垂直置于样品中心的正上方，从 600mm 高度处落下作用到样品上。圆柱形或方形电池芯在接受冲击试验时，其纵轴要平行于扁平表面，垂直于棒的纵轴。方形电池芯要沿其纵轴旋转 90° ，以便电池芯的宽边和窄边都能受到冲击作用。外壳为铝塑

复合膜的锂电池芯只做宽面的冲击试验。每只样品只能接受一次冲击试验,每次试验只能使用一只样品。试验后应符合4.3.6的要求。

6.12 过充性能试验

完全放电的电池芯,用一个电源,以 $\geq 10V$ 的电压、 $0.2C_5A$ 的电流充电12.5h。试验后应符合4.3.7的要求。

6.13 强制放电试验

完全放电的电池芯应能承受 $1C_5A$ 电流强制放电90min。试验后应符合4.3.8的要求。

7 安全标识

7.1 电池标识

电池应具有安全警示标识,并且附加适当的警告声明。检查确认标识的一致性。

7.2 其他

下列内容应在电池的说明书上标识:

- 合适的使用指导;
- 推荐的充电方法等。