

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD 1268—2003

移动通信手持机锂电池及充电器的 安全要求和试验方法

The safety specification and test method
for lithium batteries and charger

2003-06-05 发布

2003-06-05 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

总 目 次

前 言 II

YD 1268.1—2003移动通信手持机锂电池的安全要求和试验方法 1

YD 1268.2—2003移动通信手持机锂电池充电器的安全要求和试验方法 9

前 言

本标准的全部技术内容为强制性的。

本标准的宗旨是对移动通信手持机锂电池及充电器的设计、生产和使用中的安全起到指导性作用,同时对移动通信手持机锂电池及充电器的强制性安全检验提供必要的标准依据及试验方法,以保证产品切实符合安全要求。

本标准属于通信电源标准体系中储能设备移动手机电源产品标准,该系列目前已制定的标准还有YD/T 856—1996《移动通信手持机电源技术要求和试验方法》和YD/T 998—1999《移动通信手持机用锂离子电源及充电器》,本标准规定移动通信手持机锂电池及充电器的安全要求和试验方法,可与上述两项标准配合使用。

本标准分为两部分:

第一部分 移动通信手持机锂电池的安全要求和试验方法;

第二部分 移动通信手持机锂电池充电器的安全要求和试验方法。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位:信息产业部邮电工业产品质量监督检验中心

哈尔滨光宇集团股份有限公司

浙江南都电源股份有限公司

三洋能源(北京)有限公司

诺基亚(中国)投资有限公司

飞煌世亚电业(深圳)有限公司

本标准主要起草人:吴京文 徐延铭 李 华 王小峰 刘海平 林敏康

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 1Hz/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 $\geq 75g_n$ ，最高加速度应在 $125g_n$ 和 $175g_n$ 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 $(5\pm 2)^\circ\text{C/min}$ 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 $\geq 10\text{V}$ 的电压、 $0.2C_5\text{A}$ 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 $1C_5\text{A}$ 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。
-

目 次

1 范围 11

2 规范性引用文件 11

3 术语和定义 11

4 安全要求 12

5 试验方法 13

附录A(规范性附录) 试验用仪器和设备 16

移动通信手持机锂电池充电器的 安全要求和试验方法

1 范围

本部分规定了移动通信手持机锂电池充电器的安全特性的技术要求,并规定了相应的试验方法。
本部分适用于移动通信手持机锂电池充电器(以下简称充电器)。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB 2099—1996	家用和类似用途单相插头插座
GB/T 2423.9—2001	电工电子产品基本环境试验规程 试验Cb:设备用恒定湿热试验方法
GB 4943—2001	信息技术设备的安全
GB 5013—1997	额定电压小于/等于450V/750V的橡胶绝缘电缆
GB 5023—1997	额定电压小于/等于450V/750V聚氯乙烯绝缘电缆

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

3.1 直接插入式充电器

无电源线使用,电源插头和充电器外壳构成一个完整部件,其重量靠墙上插座来承载。

3.2 与电源连接的方式

3.2.1 可拆卸的电源软线

利用适当的电器连接器与充电器连接,用以供电的软线。

3.2.2 不可拆卸的电源软线

固定在充电器上或与充电器装配在一起的用以供电的软线。

3.3 外壳

3.3.1 防火防护外壳

使充电器内发生的着火或火焰的蔓延减小到最低限度的零部件。

3.3.2 电气防护外壳

防止与带危险电压或达到危险能量等级的零部件接触的零部件。

3.4 电路特性

3.4.1 一次电路

直接与外部电网电源连接的内部电路,包括变压器的初级绕组及与电网电源连接的各种装置。

3.4.2 二次电路

不与一次电源连接的,由位于充电器内的变压器的次级绕组或等效的隔离装置供电的一种电路。

3.4.3 危险电压

除限流电路外,其交流峰值超过42.4V或直流值超过60V的电压。

3.4.4 危险能量等级

储存的能量等级 $\geq 20\text{J}$,或者在电压 $\geq 2\text{V}$ 时,可达到的持续功率等级 $\geq 240\text{VA}$ 。

3.5 可燃性

3.5.1 V-0级材料

按5.8条进行试验时,可以燃烧或灼热,但其持续时间平均不超过5s。在燃烧时所释放的灼热微粒或燃烧滴落物不会使脱脂棉引燃。

3.5.2 V-1级材料

按5.8条进行试验时,可以燃烧或灼热,但其持续时间平均不超过25s。在燃烧时所释放的灼热微粒或燃烧滴落物不会使脱脂棉引燃。

3.5.3 V-2级材料

按5.8条进行试验时,可以燃烧或灼热,但其持续时间平均不超过25s。在燃烧时所释放的灼热微粒或燃烧滴落物会使脱脂棉引燃。

4 安全要求

4.1 交流输入电压

4.1.1 额定电压与范围

额定输入电压为220V,波动范围应为其额定值的85%~110%。

4.1.2 额定频率与范围

50±2Hz。

4.2 元器件的要求

4.2.1 电源线组件

- a)电源线组件应符合GB 2099的要求。
- b)电源线组件的额定值应大于充电器电源要求的额定值。
- c)电源软线的导线截面积应不小于0.75mm²。
- d)电源线组件中的电源软线应符合下列要求:
 - 如果电源软线是橡皮绝缘,则应是合成橡胶,应符合GB 5013对通用橡胶护套软电缆的要求;
 - 如果电源软线是聚氯乙烯绝缘的,应符合GB 5023对轻型聚氯乙烯护套软线的要求。

4.2.2 隔离变压器

安全隔离变压器在构造上应保证在出现单一绝缘故障和由此引起的其他故障时,不会使安全特低电压绕组上出现危险电压。隔离变压器应按照GB4943中附录C的有关规定进行试验。

4.3 说明和标牌的要求

4.3.1 一般要求

厂家应向用户提供足够的资料,以确保用户在按厂家的规定使用时,不会引起本标准范围内的危险。应使用标准简体中文书写。标记应是耐久和醒目的,应能承受5.2的试验。

4.3.2 说明书

厂家应提供必要的使用说明书,对充电器在操作、维修、运输或贮存时有可能引起危险的情况提醒用户特别注意。

4.4 结构设计要求

4.4.1 稳定性

直接插在墙壁插座上、靠插脚来承载其重量的充电器,不应使墙壁插座承受过大的应力。可通过5.3.1规定的试验检验其是否合格。

4.4.2 结构细节

电池极性接反以及强制充电或放电可能导致危险,所以在设计上应有防止极性接反以及防止强制充放电的措施。按5.3.2规定的试验方法进行试验后,充电器应不起火、不爆炸。

4.4.3 防触及性(电击及能量危险)

充电器正常使用时应具有防触及性,防止电击及能量危险。

如果特低电压电路的外部配线的绝缘是操作人员可触及的,则该配线应:

- 不会受到损坏或承受应力;
- 不需要操作人员接触。

4.4.4 连接布线

a) 对使用不可拆卸的电源软线的充电器应装有紧固装置:

- 导线在连接点不承受应力;
- 导线的外套不受磨损;
- 电源软线应能承受5.3.3的试验;
- 电源软线紧固装置应由绝缘材料制成,或由具有符合附加绝缘要求的绝缘材料的衬套制成。

b) 电源软线入口开孔处应装有软线入口护套,或者软线入口或衬套应具有光滑圆形的喇叭口,喇叭口的曲率半径至少等于所连接最大截面积的软线外径的1.5倍。

软线入口护套应:

- 设计成防止软线在进入充电器入口处过分弯曲;
- 用绝缘材料制成;
- 采用可靠的方法固定;
- 伸出充电器外超过入口开孔的距离至少为该软线外径的5倍,或者对扁平软线,至少为该软线截面长边尺寸的5倍。

4.5 外壳表面

充电器额定工作时的外壳表面温升应 $<50^{\circ}\text{C}$ 。

4.6 输出短路保护

充电器应有短路的自动保护功能。当故障排除后,充电器应能自动恢复工作。

4.7 绝缘电阻与绝缘强度

4.7.1 绝缘电阻

试验电压为直流500V,充电器主回路的一次电路和二次电路对外壳及一次电路对二次电路的绝缘电阻均应不低于 $2\text{M}\Omega$ 。

4.7.2 绝缘强度

一次电路对外壳、一次电路对二次电路应能承受50Hz,有效值为1500V的交流电压(漏电流 $\leq 10\text{mA}$)1min,且无击穿与无飞弧现象。

二次电路对地应能承受50Hz,有效值为500V的交流电压(漏电流 $\leq 10\text{mA}$)1min,且无击穿与无飞弧现象。

4.8 异常工作及故障条件下的要求

充电器的设计应能尽可能限制因机械、电气过载或故障、异常工作或使用不当而造成起火或电击危险。试验按5.7进行。

4.9 材料要求

4.9.1 材料的可燃性

充电器外壳所用的材料应能使引燃危险和火焰蔓延减小到最低限度,为V-2级或更优等级。试验按5.8进行。

4.9.2 印制板和元器件

- 应符合下列要求之一:
- 为V-2级或更优等级;
- 应能通过5.8所规定的试验。

5 试验方法

5.1 试验的一般要求

5.1.1 试验说明

除另有说明外,本标准规定的试验均为型式试验。

5.1.2 试验用仪器和设备

见附录A。

5.2 标牌耐久性试验

首先用一块蘸有水的棉布擦拭15s,然后再用一块蘸有汽油的棉布擦拭15s,标牌应清晰,不应轻易被揭掉,不应出现卷边。

5.3 结构试验

5.3.1 插座应力试验

充电器应按正常使用情况,插入到一个已固定好的没有接地接触件的插座上,该插座可以围绕位于插座啮合面后面8mm的距离处,与管件接触件中心线相交的水平轴线转动。为保持啮合面垂直而必须加到插座上的附加力矩不应超过0.25Nm。

5.3.2 结构细节试验

将起保护作用的任何元件一次一个地短路或开路,并强迫充放电各2h,充电器不起火、不爆炸。

5.3.3 电源软线的拉力试验

电源软线应承受30N的稳定拉力25次,拉力沿最不利的方向施加,每次施加时间为1s。电源软线应不被拉断。

5.4 外壳表面温度试验

充电器额定工作2h后,测量其外壳表面温度变化 $<1^{\circ}\text{C/h}$ 即认为温度稳定,此时测量其外壳表面温升应 $<50^{\circ}\text{C}$ 。

5.5 输出短路保护试验

将充电器输出短路,充电器应能自动保护,故障排除后应能自动恢复工作。

5.6 绝缘试验

5.6.1 绝缘电阻试验

在常温条件下,用绝缘电阻测试仪直流500V电压,对充电器一次电路对地、二次电路对地、一次电路对二次电路进行测试,充电器的绝缘电阻应符合4.7.1的要求。

5.6.2 绝缘强度试验

用耐压测试仪对充电器进行绝缘强度试验。

充电器必须是在进行完绝缘电阻试验并符合要求后才能进行绝缘强度的试验。

一次电路对外壳、一次电路对二次电路应能承受50Hz、有效值为1500V的交流电压(漏电流 $\leq 10\text{mA}$),二次电路对外壳应能承受50Hz、有效值为500V的交流电压(漏电流 $\leq 10\text{mA}$)。

试验持续时间:试验电压从小于一半规定电压值处逐步升高,达到规定电压值时持续1min。

试验后应符合4.7.2要求。

5.7 异常工作及故障试验

5.7.1 变压器过载试验

本试验按照GB4943中附录C1的要求进行。

5.7.2 模拟故障试验

可模拟下列故障条件:

—一次电路中任何元器件的失效;

—二次电路中任何元器件的失效。

5.8 耐热及防火试验

进行本试验时可能会冒出有毒的烟雾,在适用的情况下,试验可以在通风柜中进行,或者在通风良好的房间内进行,但是不能出现可能使试验结果无效的气流。

试验火焰应利用本生灯获得,本生灯灯管内径为 $9.5\text{mm}\pm 0.5\text{mm}$,灯管长度从空气主进口处向上约为100mm。本生灯要使用热值约为 37MJ/m^3 的燃气。应调节本生灯的火焰,使本生灯处于垂直位置,同时空气进

气口关闭时,火焰的总高度约为20mm。火焰顶端应与样品接触,烧30s,然后移动火焰停烧60s,再在同一部位烧30s。

在试验期间,当试验火焰第二次撤离后,样品延续燃烧不应超过1min,且样品不应完全烧尽。

5.9 自由跌落试验

充电器从1m高度处自由跌落到硬木表面3次,其表面应无裂痕等损坏。

5.10 湿热试验

试验方法按GB/T 2423.9—2001中“试验Cb”的要求进行。产品无包装,试验严酷等级为:温度 $40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $(93\pm 3)\%\text{RH}$,试验持续时间为2d。试验后应符合4.7.2的要求。

附 录 A
(规范性附录)
试验用仪器和设备

- A.1 直流数字电压表
量程:0~100V
精度:0.5级
 - A.2 直流数字电流表
量程:0~10A
精度:0.5级
 - A.3 充放电机
应符合本标准相关试验条件。
 - A.4 真空干燥箱
应符合本标准相关试验条件。
 - A.5 绝缘电阻测试仪
测试电压:DC 500V
量程:0MΩ~2000MΩ
 - A.6 绝缘强度测试仪
测试电压:AC/DC 0~5000V
漏电流量程:0~100mA(测试电压为交流时)
 - A.7 恒温、恒湿试验箱
温控范围:不低于本标准要求。
温控误差:±1℃
容积:应不小于5倍被测样品的体积。
 - A.8 振动、冲击试验台
应符合本标准相关试验条件。
 - A.9 拉力机
应符合本标准相关试验条件。
 - A.10 本生灯
应符合本标准相关试验条件。
-