



# 团 体 标 准

T/ZZB XXXX—XXXX

## 便携式电子产品用圆柱形锂离子电池

草案版次选择

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

浙江省品牌建设联合会 发布

# 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 基本要求 .....	2
5 技术要求 .....	2
6 试验方法 .....	4
7 检验规则 .....	10
8 标志要求、包装、运输及贮存 .....	11
9 质量承诺 .....	12
附 录 A .....	14

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由浙江省品牌建设联合会提出并归口管理。

本文件由××××牵头组织制定

本文件起草单位：宇恒电池股份有限公司。

本文件参与起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件评审专家组长：。

本文件××××由负责解释。

# 便携式电子产品用圆柱形锂离子电池

## 1 范围

本标准规定了便携式电子产品用圆柱形锂离子电池的安全要求和实验方法。

本标准适用于便携式电子产品用圆柱形锂离子电池,属于本标准范围内的便携式电子产品示例如下:

- a. 便携式办公产品:笔记本电脑、平板电脑等。
- b. 移动通信产品:手机、无绳电话、对讲机等。
- c. 便携式音/视频产品:便携式电视机、便携式音/视频播放器、照相机、摄像机、录音笔、蓝牙耳机、便携式音响等。
- d. 其他便携式产品:电子导航器、数码相框、游戏机、电子书、移动电源、便携式投影仪、可穿戴设备等。

与上述示例类似用途的锂离子电池可参考使用本文件。

对于在车辆、船舶、飞机上等特定场合使用,以及对于医疗、采矿、海底作业等特殊领域使用的便携式电子产品用锂离子电池可能会有附加要求。

本文件不适用于电子烟用锂离子电池。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质(铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚)的测定

GB 31241-2022 便携式电子产品用锂离子电池和电池组 安全技术规范

IEC 62321-8-2017 电子产品中限用物质的测定 第8部分:气相色谱-质谱法测定聚合物中的邻苯二甲酸酯

IEC 62133-1-2017 电工制品中特定物质的测定.第1部分:简介和概述

## 3 术语和定义

GB 31241-2022 界定的术语和定义适用于本文件

## 4 基本要求

### 4.1 设计研发

4.1.1 电池盖帽设计要求：电池盖帽结构应含防爆装置，同时有断点保护和防爆保护，且泄气压力不得高于 2.8MPa, 电池盖帽与密封圈之间应有涂胶措施。

4.1.2 电池滚槽封口设计要求：滚槽封口尺寸的设计能满足封口压力达到盖帽泄气压力 2 倍以上。

4.1.3 满足快速充电和长循环寿命要求。

### 4.2 原材料

4.2.1 电解液采用过充添加剂和阻燃添加剂，能够耐过充和有效防止电池发生起火现象。

4.2.2 隔膜采用涂层隔膜，增加隔膜耐高温和安全性能。

4.2.3 所有材料符合实时更新的 RoHS 及 REACH 环保指令要求。

### 4.3 工艺装备

4.3.1 正负极工艺生产车间应配置吸粉除尘装置及设备。

4.3.2 正极工艺生产上粉制片应使用自动分切、自动点焊、自动贴胶带、自动收料装置及设备。

4.3.3 正负极生产车间应配置毛刺检测设备。

4.3.4 分条工序采用 CCD 装置，能够剔除颗粒、露箔极板，提高电池可靠性。

4.3.5 采用自动卷绕设备、自动注液设备及自动装配线进行卷绕装配生产作业。

### 4.4 检验能力

4.4.1 具备 GB 31241-2022、IEC62133-2017 标准涉及圆柱形电池基础性能测试及安全测试的能力及硬件设施，包括二次电池电压内阻测试仪、容量测试设备、寿命测试设备以及过充、短路、挤压、冲击、高低温循环、热冲击、低气压、振动安全性能测试设备。

4.4.2 具备正负极活性材料、铜箔/铝箔、电解液、盖帽及钢壳原材料检验测试能力及相应设备。

4.4.3 具备生产制程中关键控制参数如极板毛刺尺寸、X-RAY、滚槽封口压力等的测试能力及相应设备。

## 5 技术要求

### 5.1 外观

电池外表面应清洁，无机械损伤，无变形，极耳无锈蚀。

### 5.2 容量

电池样品的实际容量应大于或等于其额定容量。

### 5.3 高温外部短路

电池进行高温外部短路，应不起火、不爆炸。

#### 5.4 过充电

电池进行过充电试验，应不起火、不爆炸。

#### 5.5 强制放电

电池进行强制放电试验，应不起火、不爆炸。

#### 5.6 低气压

电池进行低气压试验，应不起火、不爆炸、不漏液。

#### 5.7 温度循环

电池进行温度循环试验，应不起火、不爆炸、不漏液。

#### 5.8 振动

电池进行振动试验，应不起火、不爆炸、不漏液。

#### 5.9 加速度冲击

电池进行加速度冲击试验，应不起火、不爆炸、不漏液。

#### 5.10 跌落

电池进行跌落试验，应不起火、不爆炸。

#### 5.11 挤压

电池进行挤压试验，应不起火、不爆炸。

#### 5.12 重物冲击

电池进行重物冲击试验，应不起火、不爆炸。

#### 5.13 热滥用

电池进行热滥用试验，应不起火、不爆炸。

#### 5.14 燃烧喷射

电池进行燃烧喷射试验，试验后，组成电池的部件（粉尘状产物除外）或电池整体不得穿透铝网。

#### 5.15 滚筒测试

电池应不起火、不爆炸、不漏液。电压变化小于5%，内阻变化小于50%。

#### 5.16 快速充电

放电态电池以2C倍率充电，恒压4.2V充电30分钟，充电效率达到额定容量的90%以上。

#### 5.17 倍率放电

电池满足5C倍率放电，充满电后5C放电容量达到标称容量的90%。

#### 5.18 环保性能

产品有害物质限量，应符合以下要求：

表1 有害物质限量要求

序号	项目	含量（质量分数）
1	铅（Pb）	≤0.1%（1000 ppm）
2	镉（Cd）	≤0.01%（100 ppm）
3	汞（Hg）	≤0.1%（1000 ppm）
4	六价铬（Cr <sup>6+</sup> ）	≤0.1%（1000 ppm）
5	多溴联苯（PBB）	≤0.1%（1000 ppm）
6	多溴联苯醚（PBDE）	≤0.1%（1000 ppm）
7	邻苯二甲酸二异丁酯（DIBP）	≤0.1%（1000 ppm）
8	邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯（DEHP）	≤0.1%（1000 ppm）
9	邻苯二甲酸丁苄酯（BBP）	≤0.1%（1000 ppm）
10	邻苯二甲酸二丁酯（DBP）	≤0.1%（1000 ppm）

## 6 试验方法

### 6.1 试验条件

#### 6.1.1 试验的环境条件

除另有规定，试验一般在下列条件下进行：

- 温度：20 °C±5 °C（注：涉及到容量测试的环境温度为 23 °C±2 °C）；
- 相对湿度：不大于 75 %；
- 气压：86 kPa~106 kPa。

#### 6.1.2 参数测量公差

相对于规定值或实际值，所有控制值或测量值的准确度应在下述公差范围内：

- 电压：±0.2 %；
- 电流：±1 %；
- 温度：±2 °C；
- 时间：±0.1 %；
- 容量：±1%；
- 转速：±1%。

上述公差包含了所用测量仪器的准确度、所采用的测试方法以及测试过程中引入的所有其他误差。

#### 6.1.3 温度测量方法

采用热电偶法来测量样品池的表面温度。温度测试点选取温度最不利点作为试验判定依据。

注：可使用辅助方式寻找最不利点，如红外设备。

#### 6.1.4 测试用充电程序

电池可采用下列方法之一进行充电：

- 制造商规定的方法；

b) 以 $0.2I_t$ A充电,当电池端电压达到充电限制电压( $U_{cl}$ )时,改为恒压充电,直到充电电流小于或等于 $0.02I_t$ A,停止充电。

在充电前电池先按照 6.1.5 规定的方法进行放电,并静置10 min;

除另有规定,优先推荐采用方法 a),当不可获得方法a)的信息时,可采用方法 b)。

### 6.1.5 测试用放电程序

电池以推荐放电电流( $I_{cr}$ )进行恒流放电至放电终止电压( $U_{de}$ )。

## 6.2 试验方法

### 6.2.1 外观

用目测法检查被测电池的外观。

### 6.2.2 容量

将电池按照6.1.4规定的充电程序充满电,搁置10min,再按照6.1.5规定的放电程序放电,放电时所提供的容量即为电池的实际容量。

### 6.2.3 电池电安全试验

#### 6.2.3.1 高温外部短路

将电池按照6.1.4规定的试验方法充满电后,放置在 $57\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境中,待电池表面温度达到 $57\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 后,再放置30 min。然后在此环境温度下用导线连接电池正负极端,并确保全部外部电阻为 $80\text{ m}\Omega\pm 20\text{ m}\Omega$ 。试验过程中监测电池温度变化,当出现以下两种情形之一时,试验终止:

- a) 电池温度下降值达到最大值的 20 %;
- b) 短接时间达到 24 h。

当有争议时, a)和 b)选较严者。

电池应不起火、不爆炸。

#### 6.2.3.2 过充电

将电池按照6.1.5 规定的试验方法放完电后,先用最大充电电流( $I_{cm}$ )恒流充电至10V试验电压,然后以该电压恒压充电。

试验过程中监测电池温度变化,当出现以下两种情形之一时,试验终止:

- a) 电池持续充电时间达到 7h 或制造商定义充电时间中较大值;
- b) 电池温度下降值达到温度最大值的 20%。

当有争议时, a)和 b)选较严者。



电池应不起火、不爆炸。

### 6.2.3.3 强制放电

将电池按照6.1.5规定的试验方法放完电后，以11A的电流进行反向充电至负的充电上限电压(- $U_{up}$ )，反向充电时间共计90min。

如果在反向充电90min内，电压达到负的充电上限电压(- $U_{up}$ )，应通过减小电流保持该电压继续进行反向充电。反向充电共计90min后终止试验，如图1中情况1所示。

如果在反向充电90min内，电压未达到负的充电上限电压(- $U_{up}$ )，则反向充电共计90min后终止试验，如图1中情况2所示。

电池应不起火，不爆炸。

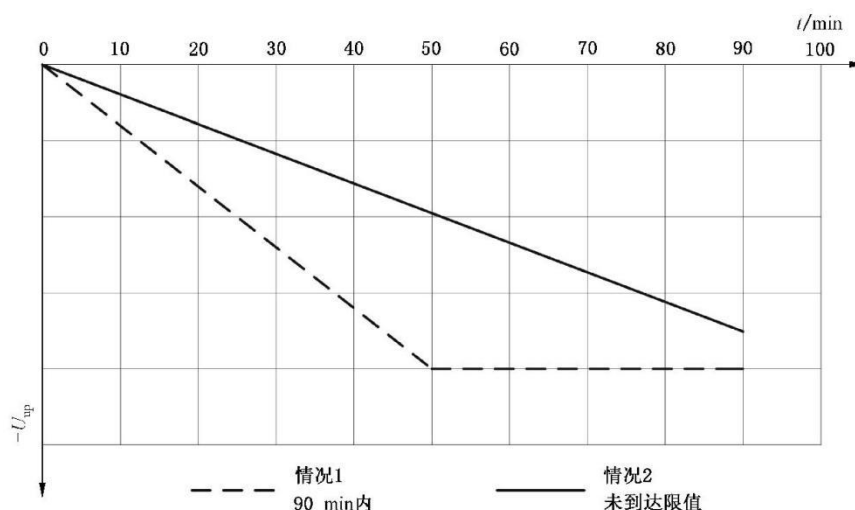


图1 强制放电示意图

## 6.2.4 电池环境安全测试

### 6.2.4.1 低气压

将电池按照6.1.4规定的试验方法充满电后，将电池放置于 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的真空箱中，抽真空将箱内压强降低至11.6 kPa（模拟海拔15 240 m），并保持6 h。

具体试验方法按照GB/T 2423.21中的相关规定。

电池应不起火、不爆炸、不漏液。

### 6.2.4.2 温度循环

将充满电的电池放置在温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的可控温的箱体中进行如下步骤：

- a) 将试验箱温度升高为 $72\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，并保持6 h；

- b) 将试验箱温度降为 $-40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，并保持 6 h；
- c) 重复步骤 a) ~b)，共循环 10 次。
- d) 在室温  $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$  下至少保存 6h。

试验过程中每两个温度之间的转换时间不大于 30 min，步骤示意图见图 2。

具体试验方法按照 GB/T 2423.22 中的相关规定。

电池应不起火、不爆炸、不漏液。

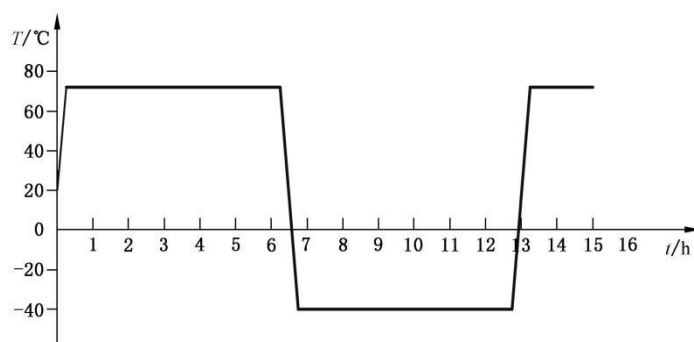


图 2 温度循环流程示意图

### 6.2.4.3 振动

将充满电的电池紧固在振动试验台上，按表2中的参数进行正弦振动测试。

表 2 振动波形（正弦曲线）

频率		振动参数	对数扫频循环时间 (7 Hz~200 Hz~7 Hz)	轴向	振动周期数
起始	至				
$f_1=7\text{ Hz}$	$f_2$	$a_1=1\text{ g}_n$	15 min	X	12
$f_2$	$f_3$	$S=0.8\text{ mm}$		Y	12
$f_3$	$f_4=200\text{ Hz}$	$a_2=8\text{ g}_n$		Z	12
返回至 $f_1=7\text{ Hz}$				总计	36
$f_1$ 、 $f_4$ ——下限、上限频率； $f_2$ 、 $f_3$ ——交越点频率（ $f_2\approx 17.62\text{ Hz}$ 、 $f_3\approx 49.84\text{ Hz}$ ） $a_1$ 、 $a_2$ ——加速度幅度； $S$ ——位移幅度					
注：振动参数是指位移或者加速度的最大绝对数值，例如：位移量为0.8 mm对应的峰值的位移量为1.6 mm。					

每个方向进行12个循环，每个方向循环时间共计3 h的振动。

圆柱型按照其轴向和径向两个向进行振动试验。

具体试验方法按照 GB/T 2423.10 的相关规定。

电池应不起火、不爆炸、不漏液。

#### 6.2.4.4 加速度冲击

将充满电的电池固定在冲击台上，进行半正弦脉冲冲击实验，在最初的3 ms内，最小平均加速度为 $75g_n$ ，峰值加速度为 $150g_n \pm 25g_n$ ，脉冲持续时间为 $6 \text{ ms} \pm 1 \text{ ms}$ 。圆柱型电池按照其轴向和径向两方向进行冲击试验，电池每个方向进行三次加速度冲击试验。

具体试验方法按照 GB/T 2423.5 的相关规定。

电池应不起火、不爆炸、不漏液。

#### 6.2.4.5 跌落

将电池按照6.1.4规定的试验方法充满电后，按1 m的跌落高度自由落体跌落于混凝土板上。

圆柱型电池两个端面各跌落五次，柱面跌落五次，共计进行十五次跌落试验。

电池应不起火、不爆炸。

#### 6.2.4.6 挤压

将电池按照6.1.4规定的试验方法充满电后，将电池置于两个平面内，垂直于极板方向进行挤压，两两平板间施加 $13.0 \text{ kN} \pm 0.78 \text{ kN}$ 的挤压力，挤压电池的速度为 $0.1 \text{ mm/s}$ 。一旦压力达到最大值或电池的压

力（电池的压力是指什么？电压？）下降三分之一，即可停止挤压试验，试验过程中电池应防止发生外部短路。

圆柱型电池挤压时使其纵轴向与两平板平行。试验中电池放置方式如图3所示。一个样品只做一次挤压试验，挤压过程中，挤压达到截至条件和挤压装置停止的时间间隔应不大于100 ms。

电池应不起火、不爆炸。

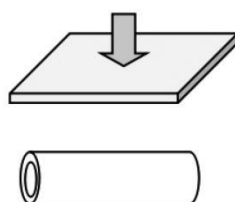


图3 挤压实验中电池放置示意图

#### 6.2.4.7 重物冲击

将电池按照6.1.4规定的试验方法充满电后，将电池置于平台表面，将直径为 $15.8 \text{ mm} \pm 0.2 \text{ mm}$ 的金属棒横置在电池几何中心上表面（此处表述不够清楚，请画图表示，并直接引用国家标准），采用质量为 $9.1 \text{ kg} \pm 0.1 \text{ kg}$ 的重物从 $610 \text{ mm} \pm 25 \text{ mm}$ 的高处自由落体状态撞击放有金属棒的电池表面，并观察6 h。

要求圆柱型电池冲击试验时使其纵轴向与重物表面平行，金属棒与电池纵轴向垂直。1个样品只做一次冲击试验。

电池应不起火、不爆炸。

#### 6.2.4.8 热滥用

将电池按照6.1.4规定的试验方法充满电后，将电池放试验箱中。试验箱以 $(5\pm 2)$  °C/min的温升速率进行升温，当箱内温度达到 $130\text{ °C}\pm 2\text{ °C}$ 后恒温，并持续30 min。

电池应不起火、不爆炸。

#### 6.2.4.9 燃烧喷射

将电池按照6.1.4规定的试验方法充满电后，再将电池放置在试验工装的钢丝网上，试验工装见GB 31241-2022附录C.2。如果试验过程中出现电池滑落的情况时，可用单根金属丝把电池样品固定在钢丝网上；若无此类情况发生，则不可以捆绑电池。用火焰加热电池，当出现以下三种情况时停止加热：

- a) 电池爆炸；
- b) 电池完全燃烧；
- c) 持续加热 30 min，但电池未起火、未爆炸。

试验后,组成电池的部件(粉尘状产物除外)或电池整体不得穿透铝网。

#### 6.2.4.10 滚筒测试

将电池按照6.1.4规定的试验方法充满电后，将10节充满电电池装入电池支架，固定电池，支架工装见附录A.1，然后将装入支架的电池组放入滚筒试验设备，试验工装见A.2。滚筒试验设备以 $60\pm 3$  r/min转速试验1小时结束实验。

电池应不起火、不爆炸、不漏液；电压变化小于5%，内阻变化小于50%。

### 6.3 快速充电

放电态电池恒压4.2V充电30分钟（即2C倍率充电），充入电池容量数值即为30分钟充电容量，30分钟充电容量与额定容量比值即为30分钟充电效率。

### 6.4 倍率放电

满电电池满足5C倍率放电，充满电后5C放电容量达到标称容量的90%。

### 6.5 环保性能

铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴联苯醚的测定按GB/T 26125标志规定的测试方法进行试验。

邻苯二甲酸二异丁酯、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸丁苄酯、邻苯二甲酸二丁酯的测定按IEC 62321-8-2017规定的测试方法进行试验。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

本标准规定的检验分类为：出厂检验和型式检验

### 7.2 出厂检验

#### 7.2.1 检验项目：

出厂检验项目为外观、容量。

#### 7.2.2 抽样规则

出厂检验的样品在交验的产品中随机抽取，采用GB/T 2828.1的正常检验一次抽样方案、检验项目、测试方法和要求、检查水平（IL）及合格质量水平（AQL）见表3。

表 3 出厂检验要求

序号	检验项目	检验方法及要求	IL	AQL
1	外观	6.2.1; 5.1	II	2.5
2	容量	6.2.2; 5.2	S-3	1.0

### 7.3 型式检验

做型式检验必须是出厂检验合格的产品，不允许出现不合格项：

#### 7.3.1 检验时机

有下列情况之一时，应进行型式试验：

- a) 新产品投产和老产品转产；
- b) 转厂；
- c) 停产半年后复产时；
- d) 原材料、结构及工艺有较大改变、可能影响产品性能时；
- e) 合同规定；
- f) 正常生产时每年进行一次

#### 7.3.2 样品的数量

除特殊说明外，每个试验项目的样品为 3 个。

#### 7.3.3 检测项目

型式检验的项目为本标准第五章全部项目：

表 4 电池型式试验

本文件章条号	内容	样品
5.3	高温外部短路	1-3
5.4	过充电	4-6
5.5	强制放电	7-9
5.6	低气压	1-3
5.7	温度循环	1-3
5.8	振动	1-3
5.9	加速度冲击	1-3
5.10	跌落	10-12
5.11	挤压	13-15
5.12	重物冲击	16-18
5.13	热滥用	19-21
5.14	燃烧喷射	22-24
5.15	滚筒测试	25-27
5.16	快速充电	1-3
5.17	倍率放电	1-3
5.18	环保性能	28-30

#### 7.3.4 判定规则

检验项目结果全部合格则判定该批产品合格，否则判定该批产品不合格。

## 8 标志要求、包装、运输及贮存

### 8.1 标志

电池的标识应清晰可辨，且不应出现混淆。

使用中文表明以下标识：

- a) 产品名称、型号；
- b) 额定容量、额定能量、充电限制电压、标称电压；
- c) 正负极性，使用“正、负”字样，或“+、-”符号，或红色、黑色表示；

- d) 生产厂；
- e) 生产日期或批号；
- f) 额定能量的标识值应满足额定能量的定义。

表5 电池的标识要求

样品	电池或电池组的最大表面的面积(S)	标识要求
电池	$S \geq 4\text{cm}^2$	额定容量、生产厂(或生产厂代码)、生产日期或批号、型号和正负极性应在电池本体上标明, 其余标识允许在包装或规格书上标明 <sup>a、b</sup>
	$S < 4\text{cm}^2$	除正负极性外, 可以代码形式在电池本体上标出相应内容 <sup>c</sup>
<sup>a</sup> 生产厂代码含义应在最小包装或规格书进行说明。 <sup>b</sup> 批号的含义应在最小包装或规格书进行说明, 且含有生产日期信息。 <sup>c</sup> 对于简化标识或以代码形式标识的电池, 其完整的标识内容或代码含义应在最小包装或规格书进行说明。		

## 8.2 包装

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/T 191的规定。

## 8.3 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、冲压或挤压, 防止日晒雨淋, 可使用汽车、火车、轮船、飞机(电池荷电量必须 $\leq 30\% \text{SOC}$ )等交通工具进行运输。

## 8.4 贮存

电池应于半电状态(3.7 V~3.9 V)贮存在环境温度为 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 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。

## 9 质量承诺

### 9.1 追溯

根据码号或者批次号可追溯产品。

### 9.2 质保

产品自出厂日期算起，24个月之内电池发生质量问题的，生产厂商给予退换。

### 9.3 响应时间

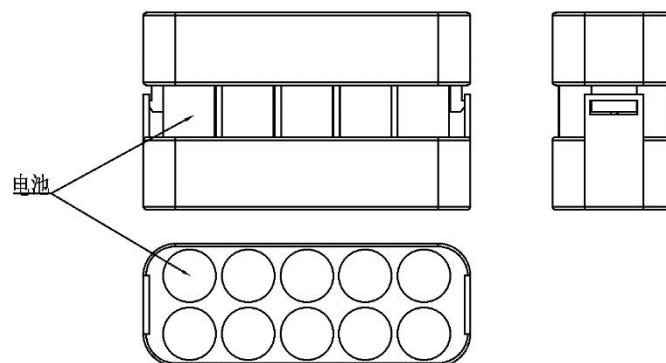
首次回应应在2小时以内；紧急措施及二次回应应在24小时以内；原因分析、制定对策及第三次回应应在48小时以内；对策实施、验证对策的有效性及其四次回应应在45天内。



## 附录 A

## A.1 滚筒试验固定电池支架工装

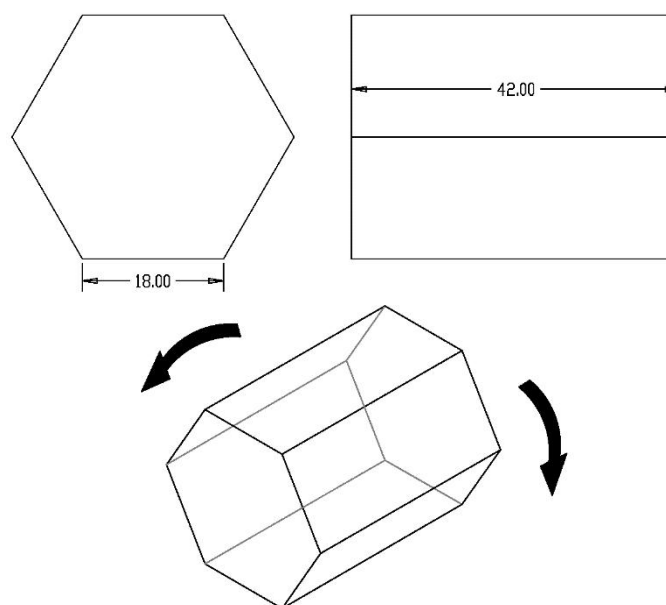
滚筒试验（见6.2.4.10）固定电池支架工装示意图见图A.1。



**注：**电池支架尺寸根据实际圆柱形电池尺寸选定，材质以ABS、PP材质为主。电池装入支架不晃动，电池与电池之间有效间距0.2mm以上，上下支架能将电池有效固定，电池在滚筒试验整个过程不掉落。具体工装实现方式符合上述要求即可。**工装结构和尺寸应进一步明确，“电池装入支架不晃动”、“上下支架能将电池有效固定，电池在滚筒试验整个过程不掉落”，此类表述缺乏操作性。**

## A.2 滚筒试验工装

滚筒试验（见6.2.4.10）滚筒试验工装示意图见图A.2。



**注：**筒试验工装为底面正六边形的正棱柱体，内壁底面正六边形边长18.0cm，内壁高度42.0cm，内壁贴橡胶垫，橡胶垫厚度不超高1.5cm。

外部连杆、传动装置及工装开口大小不作具体要求，能实现上述要求即可。工装可按上图箭头所示两个方向旋转滚筒试验。**电池支架在滚筒中如何安放？**

