



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 36972—2018

---

电池检测咨询：广东质检院 何龙平  
电话：13726753969（微信同号）

## 电动自行车用锂离子蓄电池

Lithium-ion battery for electric bicycle

2018-12-28 发布

2019-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 符号和型号编制 .....	1
5 要求 .....	2
6 试验方法 .....	4
7 检验规则 .....	10
8 标志、包装、运输及贮存 .....	13

# 电动自行车用锂离子蓄电池

## 1 范围

本标准规定了电动自行车用锂离子蓄电池的术语和定义、符号和型号命名、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于电动自行车用锂离子蓄电池组(以下简称电池组)。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2829—2002 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 5169.16—2017 电工电子产品着火危险试验 第16部分:试验火焰 50 W 水平与垂直火焰试验方法

GB/T 17626.2—2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 36945—2018 电动自行车用锂离子蓄电池词汇

GB/T 36943—2018 电动自行车用锂离子蓄电池型号命名与标志要求

QB/T 4428 电动自行车用锂离子电池产品规格尺寸

## 3 术语和定义

GB/T 36945—2018 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了 GB/T 36945—2018 中的一些术语和定义。

### 3.1

**额定容量** **rated capacity**

$C_2$

在规定条件下测得,并由制造商标称的电池容量值。

[GB/T 36945—2018,定义 4.6]

### 3.2

**保护装置** **protective device**

当单体电池或电池组出现温度、电压、电流等异常情况时,保障其安全的辅助装置。

## 4 符号和型号编制

### 4.1 符号

下列符号适用于本文件。

$C_2$ : 2 小时率额定容量(Ah);

$C_3$ : 初始容量,其数值等于 3 次  $I_2$ (A) 放电试验结果的平均值(Ah);

$I_2$ : 2 小时率放电电流,其数值等于  $0.5 C_2$ (A)。

## 4.2 型号编制

电池组的型号编制方法应符合 GB/T 36943—2018 的要求。

## 5 要求

### 5.1 总则

电池组的电性能应满足在公共道路上行驶的要求,电池组的安全性能应确保使用者在骑行、充电和储存时的安全。

电池组的外形尺寸和充放电接口应符合 QB/T 4428 的要求。

### 5.2 电性能要求

#### 5.2.1 $I_2$ (A) 放电

按 6.2.1 规定的方法进行  $I_2$ (A) 放电测试,电池组放电容量应在第三次或之前达到额定容量。

#### 5.2.2 $2I_2$ (A) 放电

按 6.2.2 规定的方法进行  $2I_2$ (A) 放电测试后,电池组放电容量应不低于初始容量的 95%。

#### 5.2.3 低温放电

按 6.2.3 规定的方法进行低温放电测试后,电池组放电容量应不低于初始容量的 70%。

#### 5.2.4 高温放电

按 6.2.4 规定的方法进行高温放电测试后,电池组放电容量应不低于初始容量的 90%。

#### 5.2.5 荷电保持能力及荷电恢复能力

按 6.2.5 规定的方法进行荷电保持能力及荷电恢复能力测试后,电池组荷电保持能力应不低于初始容量的 80%,荷电恢复能力应不低于初始容量的 90%。

#### 5.2.6 长期贮存后荷电恢复能力

按 6.2.6 规定的方法进行长期贮存后荷电恢复能力测试后,电池组放电容量应不低于初始容量的 85%。

#### 5.2.7 循环寿命

按 6.2.7 规定的方法进行循环寿命测试,电池组循环寿命应不低于 600 次。

#### 5.2.8 内阻

按 6.2.8 规定的方法进行内阻测试,电池组内阻值应不大于制造商的规定。

### 5.3 安全要求

#### 5.3.1 总则

电池组的安全要求模拟了其电气在保护装置失效,出现过充电、过放电和外部短路情况时电池组的

安全可靠要求,模拟了其在发生机械性意外情况时电池组的安全可靠性要求。

### 5.3.2 过充电

按 6.3.2 规定的方法进行过充电测试时,电池组应不起火、不爆炸。

### 5.3.3 强制放电

按 6.3.3 规定的方法进行强制放电测试时,电池组应不起火、不爆炸。

### 5.3.4 外部短路

按 6.3.4 规定的方法进行外部短路测试时,电池组应不起火、不爆炸。

### 5.3.5 挤压

按 6.3.5 规定的方法进行挤压测试时,电池组应不起火、不爆炸。

### 5.3.6 机械冲击

按 6.3.6 规定的方法进行机械冲击测试时,电池组应不起火、不爆炸、不泄漏。

### 5.3.7 振动

按 6.3.7 规定的方法进行振动测试时,电池组应不泄漏、不起火、不爆炸,放电容量应不低于初始容量的 95%。

### 5.3.8 自由跌落

按 6.3.8 规定的方法进行自由跌落测试后,电池组应不起火、不爆炸。

### 5.3.9 低气压

按 6.3.9 规定的方法进行低气压测试时,电池组应不泄漏、不起火、不爆炸。

### 5.3.10 高低温冲击

按 6.3.10 规定的方法进行高低温冲击测试时,电池组应不泄漏、不起火、不爆炸。

### 5.3.11 浸水

按 6.3.11 规定的方法进行浸水测试后,电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

## 5.4 保护能力要求

### 5.4.1 总则

电池组应有异常工作或异常使用情况下的保护能力。

### 5.4.2 过充电保护

按 6.4.2 规定的方法进行过充电保护测试时,电池组应不泄漏、不起火、不爆炸,工作正常。

### 5.4.3 过放电保护

按 6.4.3 规定的方法进行过放电保护测试,电池组应不泄漏、不起火、不爆炸,工作正常。

#### 5.4.4 短路保护

按 6.4.4 规定的方法进行短路保护测试时,电池组应不泄漏、不起火、不爆炸,工作正常;瞬时充电后,电池组电压应不小于标称电压。

#### 5.4.5 放电过流保护

按 6.4.5 规定的方法进行放电过流保护测试时,电池组应不泄漏、不起火、不爆炸;恢复后,电池组应正常工作。

#### 5.4.6 静电放电

按 6.4.6 规定的方法进行静电放电测试后,电池组工作应正常。

### 5.5 组合外壳安全要求

#### 5.5.1 模制壳体应力

按 6.5.1 规定的方法进行模制壳体应力测试后,电池组外壳应无发生内部组成暴露的物理形变。

#### 5.5.2 壳体承受压力

按 6.5.2 规定的方法进行壳体承受压力测试后,电池组应不破裂、不起火、不爆炸。

#### 5.5.3 壳体阻燃性

按 6.5.3 规定的方法进行壳体阻燃性测试后,非金属材料的电池组壳体应符合 V-0 等级的要求。

### 5.6 其他要求

#### 5.6.1 外形尺寸

电池组的外形尺寸应符合 QB/T 4428 的要求。

#### 5.6.2 充放电接口

电池组的充电和放电接口应符合 QB/T 4428 的要求。

#### 5.6.3 外观

电池组的外观应清洁、无锈蚀、无划痕、无变形、无机械损伤,蓄电池组应无漏液。

#### 5.6.4 极性标志

产品标志应完整、准确、清晰、牢固。

## 6 试验方法

### 6.1 试验条件

#### 6.1.1 环境要求

除另有特别规定外,测试应在以下环境进行:

——温度:20℃±5℃;

- 相对湿度：不大于 85%；
- 大气压力：86 kPa~106 kPa。

### 6.1.2 测量仪器和设备要求

测量仪器和设备的精度符合如下要求：

- a) 测量电压、电流、温度的仪表精度应不低于±0.5%；
- b) 测量时间用的仪表精度应不低于±0.1%；
- c) 称量重量的衡器精度应不低于±0.5%；
- d) 测量外形尺寸的量具，其分度值不应大于 1 mm；
- e) 恒流源的电流可调，在恒流充电或放电过程中，电流变化在±0.5%范围内；
- f) 恒压源的电压可调，在恒压充电过程中，电压变化在±0.5%范围内。

## 6.2 电性能测试

### 6.2.1 $I_2$ (A)放电

#### 6.2.1.1 充电

若企业未提供充电方法，电池组采用以下方法进行充电。

充电前，电池组以  $I_2$ (A) 恒流放电至终止电压。在温度为  $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  的环境中，以  $0.4I_2$ (A) 充电，当电池组的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  $0.04I_2$ (A)，最长时时间不大于 8 h，停止充电。

#### 6.2.1.2 放电

在温度为  $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  的环境中，电池组按 6.2.1.1 规定的方法充电结束后搁置 0.5 h~1 h，以  $I_2$ (A) 电流恒流放电至终止电压，记录放电时间，计算放电容量。上述测试重复 3 次，计算 3 次测试结果的平均值为初始容量  $C_0$ 。

### 6.2.2 $2I_2$ (A)放电

在温度为  $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  的环境中，电池组按 6.2.1.1 规定的方法充电结束后搁置 0.5 h~1 h，以  $2I_2$ (A) 电流恒流放电至终止电压，记录放电时间，计算放电容量。

### 6.2.3 低温放电

在温度为  $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  的环境中，电池组按 6.2.1.1 规定的方法充电结束后，将其放入温度为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  的低温箱中恒温搁置 16 h，之后在此温度环境中以  $2I_2$ (A) 电流恒流放电至终止电压，记录放电时间，计算放电容量。

### 6.2.4 高温放电

在温度为  $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  的环境中，电池组按 6.2.1.1 规定的方法充电结束后，将其放入温度为  $55\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  的高温箱中恒温搁置 5 h，之后在此温度环境中以  $2I_2$ (A) 电流恒流放电至终止电压，记录放电时间，计算放电容量。

### 6.2.5 荷电保持能力及荷电恢复能力

#### 6.2.5.1 荷电保持能力

在温度为  $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  的环境中，电池组按 6.2.1.1 规定的方法充电结束后，开路放置在温度为

20℃±5℃的环境中28天,之后在温度为23℃±2℃环境中,以 $I_2$ (A)恒流放电至终止电压,记录放电时间,计算放电容量。

#### 6.2.5.2 荷电恢复能力

在温度为23℃±2℃的环境中,做完荷电保持测试的电池组按6.2.1.1规定的方法充电,充电结束后放置0.5h~1h,之后在此温度环境中以 $I_2$ (A)恒流放电至终止电压,记录放电时间,计算放电容量。

上述电池组放电容量测试可重复进行3次,当其中有一次放电容量符合5.2.5要求时,即可终止该项目测试。

#### 6.2.6 长期贮存后荷电恢复能力

选取生产日期在90天内的电池组,在温度为23℃±2℃的环境中,按6.2.1.1规定的方法充电结束后,放置0.5h~1h,之后以 $I_2$ (A)电流恒流放电1h,然后在温度为20℃±5℃的环境中贮存90天。贮存期满后取出电池组,在温度为23℃±2℃的环境中,按6.2.1.1规定的方法充电,充电结束后搁置1h,之后以 $I_2$ (A)恒流放电至终止电压,记录放电时间,计算放电容量。

上述电池组放电容量测试可重复进行4次,当其中有一次放电容量符合5.2.6要求时,即可终止该项目测试。

#### 6.2.7 循环寿命

在温度为23℃±2℃的环境中,电池组按6.2.1.1规定的方法充电结束后搁置0.5h,之后以 $I_2$ (A)电流恒流放电至终止电压,记录放电时间,计算放电容量。

电池组一个充放电循环测试结束后搁置0.5h,再进行下一个充放电循环,直至连续两次放电容量低于初始容量的60% $C_n$ ,即可终止该项目测试。

#### 6.2.8 内阻

电池组的内阻一般用交流法进行测试。

测试前,在温度为23℃±2℃的环境中,电池组应以 $I_2$ (A)电流恒流放电至终止电压。电池组按6.2.1.1规定的方法充电结束后,在温度为20℃±5℃的环境中搁置1h~4h,之后对电池组施加电流有效值为 $I_s$ 、频率为1.0kHz±0.1kHz的交流电,用交流表测量交流电压有效值 $U_s$ ,测量时间1s~5s。所有电压在电池组的端子进行测量,不包括承载电流的接触点。电池组的交流内阻值 $R_{ac}$ 按式(1)计算:

$$R_{ac} = U_s / I_s \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$R_{ac}$ ——交流内阻值,单位为欧姆( $\Omega$ );

$U_s$ ——交流电压有效值,单位为伏特(V);

$I_s$ ——交流电流有效值,单位为安培(A)。

注:宜选择峰值电压低于20mV的交流电。

### 6.3 安全测试

#### 6.3.1 试验要求

安全测试应在有强制排风条件及防爆措施的环境下进行。在进行6.3.2、6.3.3、6.3.4测试时,电池组应拆除保护装置。安全测试前所有电池组按6.2.1.1规定的方法进行充电,充电后搁置0.5h~1h,在24h以内进行测试。

### 6.3.2 过充电

按 6.3.1 规定的方法准备后, 电池组用恒流稳压源以  $I_2$  (A) 恒流、限压  $n \times 5$  V ( $n$  为电池组内单体电池或单体电池并联块的串联级数) 充电 90 min, 之后搁置 6 h, 目检蓄电池组外观。当电池组在充电中出现爆炸、起火时停止充电, 测试结束。

### 6.3.3 强制放电

按 6.3.1 规定的方法准备后, 将电池组中的任何一个单体电池进行放电至终止电压, 其余单体电池均为充满电状态, 之后对电池组以  $2I_2$  (A) 恒流放电 60 min, 目检电池组外观。

### 6.3.4 外部短路

按 6.3.1 规定的方法准备后, 将电池组的正负极用电阻  $80 \text{ m}\Omega \pm 20 \text{ m}\Omega$  的外线路进行短路, 直至电池组电压小于 0.2 V, 目检电池组外观。

### 6.3.5 挤压

按 6.3.1 规定的方法准备后, 将电池组放置在一侧是平板, 一侧是异形板的中间, 异形板的压头垂直于电池组中单体排列方向(图 1 所示)。异形板的半圆柱形挤压头的半径为 75 mm, 半圆柱体的长度大于被挤压电池的尺寸, 但不超过 1 m。

挤压速度为  $(5 \pm 1) \text{ mm/s}$ , 当挤压至电池组原尺寸的 70%, 或挤压力达到 30 kN 时保持 5 min, 之后下载挤压力, 观察其外观 1 h。

每个电池组只接受一次挤压。

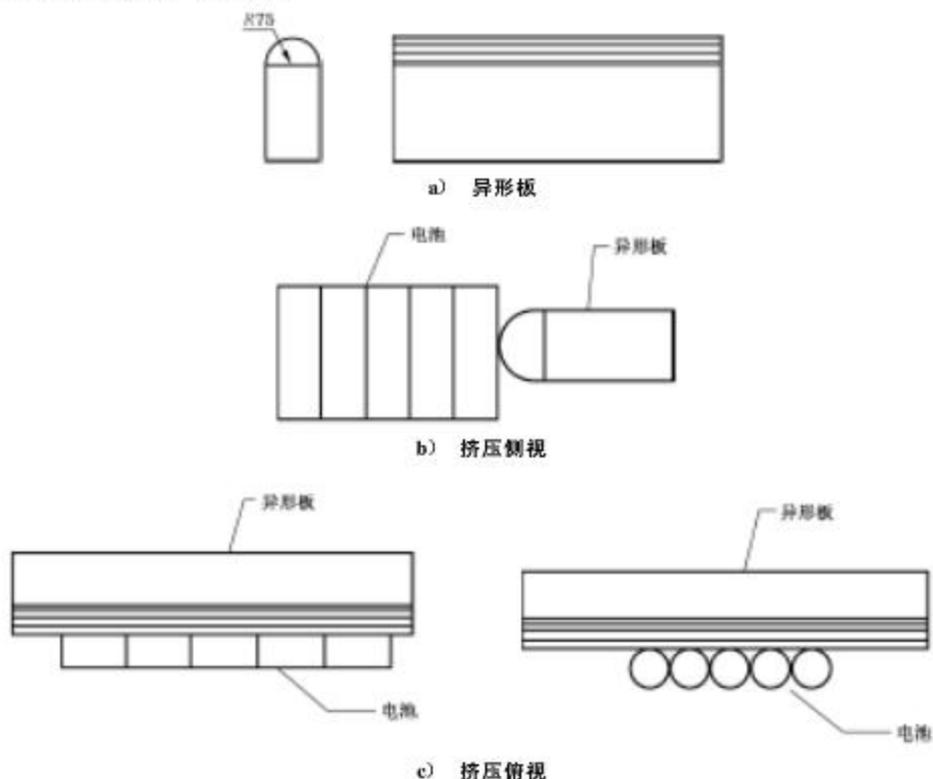


图 1 异形板和挤压示意图

### 6.3.6 机械冲击

按 6.3.1 规定的方法准备后,用刚性固定的方法(该方法能固定单体电池或电池组的所有表面)将电池组固定在测试设备上。在电池组三个互相垂直的方向上各承受三次等值的冲击,至少要保证一个方向与水平面垂直。

每次冲击在最初的 3 ms 内,最小平均加速度为 75 g,峰值加速度在 125 g 和 175 g 之间。

目检电池组外观。

### 6.3.7 振动

按 6.3.1 规定的方法准备后,电池组直接安装或通过夹具安装在振动测试机的台面上,按表 1 规定的步骤进行简谐振动测试。

电池组振动测试的振幅为 0.76 mm,最大行程为 1.52 mm,振动频率在 10 Hz~55 Hz 之间,以 1 Hz/min 的速率变化。振动测试分别在电池组的 X、Y、Z 方向上进行,每个方向在频率 10 Hz~55 Hz 之间扫频循环的测试时间为 90 min±5 min。

测试结束后搁置 1 h,目检电池组外观,并以  $I_2$ (A) 恒流放电至终止电压,记录放电时间,计算放电容量。

表 1 振动试验步骤

步骤	搁置时间 h	振动时间 min
目检外观	—	—
Z 轴方向振动	—	90±5
X 轴方向振动	—	90±5
Y 轴方向振动	—	90±5
目检外观、放电	1	—

### 6.3.8 自由跌落

按 6.3.1 规定的方法准备后,将电池组放置在高度(最低点高度)为 1 000 mm 的位置,以 X、Y、Z 三个方向自由跌落到水泥板上各一次。测试结束后目检电池组外观。

### 6.3.9 低气压

按 6.3.1 规定的方法准备后,将电池组放置在真空箱中,逐渐减小其内部气压至不大于 11.6 kPa(模拟 15 420 m 高度)并保持 6 h,目检电池组外观。

### 6.3.10 高低温冲击

按 6.3.1 规定的方法准备后,将电池组放置在温度为  $72\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  的环境中 4 h,然后在 30 min 内降温至  $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  并恒温 2 h,再在 30 min 内降温至  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  并恒温 4 h,最后在 30 min 内升温至  $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  并恒温 2 h,连续重复以上步骤 4 次。电池组在 5 次高低温冲击循环后,将其放置在温度为  $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  的环境中 7 天,目检其观察。

### 6.3.11 浸水

按 6.3.1 规定的方法准备后,将电池组浸没在温度为  $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  的水槽中(以水淹没电池组最上端为准)24 h,之后取出电池组放置在符合 6.1 规定的环境中 4 h,目检电池组外观。

## 6.4 安全保护能力测试

### 6.4.1 测试要求

安全保护能力测试人员应在有安全保护施的条件下进行操作,电池组应配有安全保护装置。

### 6.4.2 过充电保护

电池组按 6.2.1.1 规定的方法进行充电后,将其连接在直流电源上进行充电。测试电压设定为被测电池组标称电压的 1.5 倍,电流设定为  $2 I_2(A)$ ,持续充电 24 h,目检电池组外观。

### 6.4.3 过放电保护

电池组按 6.2.1.1 规定的方法进行充电后,将其以  $I_2(A)$  放电至终止电压,之后再继续以  $0.2 I_2(A)$  恒流放电 24 h,目检电池组外观。

### 6.4.4 短路保护

电池组按 6.2.1.1 规定的方法进行充电后,用  $80\text{ m}\Omega \pm 20\text{ m}\Omega$  外线路分别对其充电端和放电端的正负极短路 0.5 h,目检电池组外观。然后将外线路断开,在保护装置恢复工作后,测量并记录电池组充电端和放电端的电压。

### 6.4.5 放电过流保护

电池组按 6.2.1.1 规定的方法进行充电后,按制造商规定的最大放电电流值的 1.5 倍放电 1 h,目检电池组外观。

### 6.4.6 静电放电

电池组按 GB/T 17626.2—2006 电子放电要求进行测试。在 4 kV 中对电池组进行接触放电测试,在 8 kV 中对电池组进行空气放电测试。静电放电结束后,检查保护装置是否正常工作。

注:本试验是测试电池组在静电放电下的承受能力。

## 6.5 组合外壳安全测试

### 6.5.1 模制壳体应力

电池组按 6.2.1.1 规定的方法进行充电后,将其放置在  $70\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$  的恒温箱中 7 h,之后取出电池组并将其恢复至室温,目检电池组的外观。

### 6.5.2 壳体承受压力

电池组按 6.2.1.1 规定的方法进行充电后,将直径为 30 mm 圆柱体的一个端面分别放置在电池组外壳的顶部、底部、侧面上,在圆柱体的另一个端面上施加一个 250 N 的力,保持 60 s,目检电池组的外观。

### 6.5.3 壳体阻燃性

非金属材料的电池组外壳按照 GB/T 5169.16—2017 进行测试。

## 6.6 其他要求

### 6.6.1 外形尺寸

用长度尺和游标卡尺对电池组的外形尺寸和安装尺寸进行测量。

### 6.6.2 充放电接口

目检电池组充电与放电接口是否符合 QB/T 4428 规定的接口。

### 6.6.3 外观

目检电池组是否有漏液,外观是否符合标准要求。

### 6.6.4 极性标志

目检电池组的标志是否完整、准确、清晰、牢固。

## 7 检验规则

### 7.1 总则

产品应经生产企业质量检验部门检验合格,并附有合格证后才可出厂。

产品检验分出厂检验、周期检验和型式检验。

### 7.2 出厂检验

#### 7.2.1 检验依据

出厂检验按照 GB/T 2828.1—2012 的规定,在出厂连续系列批的成品中抽取样本进行逐批检验。

#### 7.2.2 单位产品

批中的单位产品:组。

#### 7.2.3 批质量

提交检验批的质量水平,以不合格品百分数表示。

#### 7.2.4 抽样方案

采用一次抽样方案。检验开始时应采用正常检验。检验项目、检验水平(IL)、不合格分类、接收质量限(AQL)见表 2。

表 2 检验项目、检验水平(IL)、不合格分类、接收质量限(AQL)

检验项目	要求	试验方法	检验水平	不合格分类	AQL
$I_2(A)$ 放电	5.2.1	6.2.1	S-3	B	4.0
内阻	5.2.8	6.2.8			
外形尺寸	5.6.1	6.6.1			
充放电接口	5.6.2	6.6.2		C	6.5
外观	5.6.3	6.6.3			
极性标志	5.6.4	6.6.4			

#### 7.2.5 其他

检验批用于供需双方交货验收时,可以在合同中对 8.2 规定的要求另作约定。

### 7.3 周期检验

#### 7.3.1 检验依据

周期检验按照 GB/T 2829—2002 的规定,从逐批检验合格的某个批或若干批中抽取样本进行检验。

#### 7.3.2 检验周期

检验周期:试验 1 组为 6 个月,试验组 2 组为 12 个月,试验 3 组为 24 个月;也可在订货合同中针对不同试验组规定不同的检验周期。

#### 7.3.3 单位产品

批中的单位产品:组。

#### 7.3.4 批质量

提交检验批的质量水平,以不合格品百分数表示。

#### 7.3.5 抽样方案

采用一次抽样方案。检验项目、判别水平(DL)、不合格分类、不合格质量水平(RQL)、样本量( $n$ )、判定数组等具体内容见表 3。

表 3 周期检验抽样方案

序号	试验项目	本标准条款		DL	不合格分类	RQL	$n$	判定数组
		要求	试验方法					
1	2I <sub>5</sub> (A)放电	5.2.2	6.2.2	II	B	65	$n=2$	[0,1]
	低温放电	5.2.3	6.2.3					
	高温放电	5.2.4	6.2.4					
	过充电保护	5.4.2	6.4.2					
	过放电保护	5.4.3	6.4.3		B	80	$n=1$	[0,1]
	短路保护	5.4.4	6.4.4					
	放电过流保护	5.4.5	6.4.5					
	静电放电	5.4.6	6.4.6					
2	荷电保持能力及荷电恢复能力	5.2.5	6.2.5	II	B	80	$n=1$	[0,1]
	长期贮存后荷电恢复能力	5.2.6	6.2.6					
	过充电	5.3.2	6.3.2					
	强制放电	5.3.3	6.3.3					
	外部短路	5.3.4	6.3.4					
	挤压	5.3.5	6.3.5					
	机械冲击	5.3.6	6.3.6					
	振动	5.3.7	6.3.7					

表3 (续)

序号	试验项目	本标准条款		DL	不合格分类	RQL	n	判定数组
		要求	试验方法					
2	自由跌落	5.3.8	6.3.8	II	B	80	n=1	[0,1]
	低气压	5.3.9	6.3.9					
	高低温冲击	5.3.10	6.3.10					
	浸水	5.3.11	6.3.11					
	模制壳体应力	5.5.1	6.5.1					
	壳体承受压力	5.5.2	6.5.2					
	壳体阻燃性 <sup>*</sup>	5.5.3	6.5.3					
3	循环寿命	5.2.7	6.2.7		B	80	n=1	[0,1]

\* 可使用与壳体材料一致的测试片。

## 7.4 型式试验

### 7.4.1 检验规定

当发生下列情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品鉴定或产品的改型设计、结构、工艺、材料有较大变动后的生产定型检验时;
- 产品停止生产半年以上又恢复生产或批量生产检验时;
- 合同环境下用户提出要求时。

试验使用的电池组的制造期限不应超过3个月,型式试验的样品应是经出厂检验合格的产品。

### 7.4.2 检验样本和检验程序

在无特殊要求时,进行型式检验的样本,应从出厂检验合格的产品中按周期检验所需的样本数量随机抽取。

型式试验检验项目、程序按表4规定;样品数量为16组,样品编号为1组~16组。

表4 型式试验检验项目、程序

组号	检验项目	要求	试验方法	样品编号
1	外形尺寸	5.6.1	6.6.1	1组~16组
	充放电接口	5.6.2	6.6.2	
	外观	5.6.3	6.6.3	
	极性标志	5.6.4	6.6.4	
	$I_5$ (A)放电	5.2.1	6.2.1	
	内阻	5.2.8	6.2.8	1组~10组
2	$2I_5$ (A)放电	5.2.2	6.2.2	1组、2组
	低温放电	5.2.3	6.2.3	3组、4组
	高温放电	5.2.4	6.2.4	5组、6组

表 4 (续)

组号	检验项目	要求	试验方法	样品编号	
3	荷电保持能力及荷电恢复能力	5.2.5	6.2.5	7 组	
	长期贮存后荷电恢复能力	5.2.6	6.2.6	8 组	
	循环寿命	5.2.7	6.2.7	9 组、10 组	
4	安全性能	过充电	5.3.2	6.3.2	11 组
		强制放电	5.3.3	6.3.3	12 组
		外部短路	5.3.4	6.3.4	13 组
		挤压	5.3.5	6.3.5	1 组
		机械冲击	5.3.6	6.3.6	3 组
		振动	5.3.7	6.3.7	2 组
		自由跌落	5.3.8	6.3.8	5 组
		低气压	5.3.9	6.3.9	6 组
		高低温冲击	5.3.10	6.3.10	14 组
		浸水	5.3.11	6.3.11	4 组
5	安全保护性能	过充电保护	5.4.2	6.4.2	15 组
		过放电保护	5.4.3	6.4.3	
		短路保护	5.4.4	6.4.4	
		放电过流保护	5.4.5	6.4.5	
		静电放电	5.4.6	6.4.6	
6	组合外壳安全性能	模制壳体应力	5.5.1	6.5.1	16 组
		壳体承受压力	5.5.2	6.5.2	
		壳体阻燃性 <sup>*</sup>	5.5.3	6.5.3	

\* 可使用与壳体材料一致的测试片。

### 7.4.3 检验判别

产品的型式检验应全部合格。如有一项不合格时,允许重新抽取加倍数量的产品,对该不合格项目进行复检。如仍不合格,则本次产品型式检验判为不合格。

## 8 标志、包装、运输及贮存

### 8.1 标志

#### 8.1.1 电池组标志。

在产品的醒目部位应清晰和永久性地标上可溯源的特征符号标志,电池组应有下列标志:

- 制造厂名或商标;
- 产品名称与型号;
- 标称电压与额定容量;

- d) 正负极性标志;
- e) 制造日期或批号;
- f) 环保标志(回收标志);
- g) 必要的安全警示说明;
- h) 最大工作电流。

#### 8.1.2 外包装标志。

产品外包装应有以下标志:

- a) 制造厂名与厂址;
- b) 产品名称;
- c) 型号规格;
- d) 标准编号、名称(也可标在产品或说明书上);
- e) 箱体尺寸(长×宽×高)及体积;
- f) 数量;
- g) 每箱净重与毛重;
- h) “小心轻放”“怕湿”等储运图示标志;
- i) 出厂日期;
- j) 邮编与联系电话。

#### 8.1.3 合同环境下可按需方要求标志。

### 8.2 包装

8.2.1 出厂产品应附有产品合格证、装箱单、产品说明资料。

8.2.2 每只产品都应采用单个小包装,外用纸箱或其他箱包装,捆扎牢固。特殊情况,可根据需方(合同)要求确定。

### 8.3 运输

装有产品的包装箱应按照 GB/T 191 规定的进行装卸和运输。搬运时应轻拿轻放,不应抛掷。在运输过程中应防止剧烈振动、冲击或挤压,不应日晒、雨淋,严禁与易燃物品和活性化学品混装运输。

### 8.4 贮存

8.4.1 产品应贮存环境温度为 $-5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度不大于75%的清洁、干燥、通风的,并能防雨、雪的室内,不应与酸、碱等腐蚀性物质或起尘物品存放在一起。不应受阳光直射,离火源和热源(暖气设备等)不得少于2 m。

8.4.2 装有产品的箱体应放妥垫起,距地面不应小于100 mm,堆垛高度不应超过2 m。

8.4.3 产品的贮存期通常为2年。

