

# T/CASME

中国中小商业企业协会团体标准

T/CASME XXXX—XXXX

## 电动滑板车用锂电池通用技术条件

Quality inspection requirements and testing process for electric scooters

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国中小商业企业协会 发布

# 目 次

- 1 范围 .....1
- 2 规范性引用文件 ..... 1
- 3 术语和定义 ..... 1
- 4 技术要求 ..... 1
- 5 试验方法 ..... 4
- 6 检验规则 ..... 9
- 7 标志、包装、运输和贮存 ..... 10

## 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××××提出。

本文件由××××归口。

本文件起草单位：××××

本文件主要起草人：××××

# 电动滑板车用锂电池通用技术条件

## 1 范围

本文件规定了电动滑板车用锂电池的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于电动滑板车用锂电池。

## 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 4208 外壳防护等级（IP代码）

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

GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 11918.1 工业用插头插座和耦合器 第1部分：通用要求

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**电动滑板车** electric scooter

是以传统人力滑板为基础，加上电力套件的交通工具。电动滑板车一般分为双轮驱动或单轮驱动，最常见的传动方式分别为轮毂电机(HUB)以及皮带驱动，其主要电力来源为锂电池组。

### 3.2

**锂电池** lithium battery

是一类由锂金属或锂合金为正/负极材料、使用非水电解质溶液的电池。锂电池大致可分为两类：锂金属电池和锂离子电池。本文件所提到的锂电池指的是锂离子电池，锂离子电池不含有金属态的锂，并且是可以充电的，一般是使用锂合金金属氧化物为正极材料、石墨为负极材料、使用非水电解质的电池。

## 4 技术要求

### 4.1 一般要求

#### 4.1.1 外观

4.1.1.1 外观应清洁，无漏液、无锈蚀、无划痕、无变形，不应有裂痕、裂纹、凹痕、沙眼、变形和其他形式的机械损伤，输出引线不应有锈蚀。

4.1.1.2 所有引出电缆线均有防止电缆线转动和拔脱的固定装置，不应有电缆拔脱、断线、机械变形和接头松动的现象，电缆线均不应有导线裸露的现象。

#### 4.1.2 极性标志

接口极性应正确，并应有正负极的清晰标识。

#### 4.1.3 外形尺寸

尺寸应符合制造生产企业技术文件规定的要求。

#### 4.1.4 重量

重量应符合制造生产企业技术文件规定的要求。

#### 4.1.5 充放电接口

4.1.6 充放电接口尺寸应符合制造生产企业技术文件规定的要求。

4.1.7 充放电接口的防触电保护、端子和端头、插座的结构、插头和连接器的结构、绝缘电阻、电气强度、爬电距离、电气间隙应符合 GB/T 11918.1 的规定。

4.1.8 充电接口插拔锂电池的充电接口与配套的充电端子插拔 3000 次，试验后，接口无明显变形，可正常充电。

### 4.2 电性能

#### 4.2.1 常温 I<sub>2</sub> (A) 放电容量

按 5.4.1 规定进行试验，其放电容量应在第三次或之前达到额定容量。

#### 4.2.2 低温放电容量

按 5.4.2 规定进行试验，其放电容量应不低于初始容量的 70%。

#### 4.2.3 高温放电容量

按 5.4.3 规定进行试验，其放电容量应不低于初始容量的 95%。

#### 4.2.4 常温倍率放电容量

按 5.4.4 规定进行试验，其放电容量应不低于初始容量的 90%。

#### 4.2.5 常温荷电保持能力和荷电恢复能力

按 5.4.5 规定进行试验，其常温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%。

#### 4.2.6 高温荷电保持能力

按 5.4.6 规定进行试验，其高温荷电保持能力应不低于初始容量的 80%。

#### 4.2.7 长期贮存后荷电恢复能力

按 5.4.7 规定进行长期贮存后荷电恢复能力测试，其放电容量应不低于初始容量的 85%。

#### 4.2.8 循环寿命

按 5.4.8 规定进行试验，其循环寿命应不低于 500 次。

#### 4.2.9 内阻

按 5.4.9 规定进行试验，其内阻应不大于制造商规定的要求。

### 4.3 安全性能

#### 4.3.1 过充电锂电池

按 5.5.2 规定进行试验，应不起火、不爆炸。

#### 4.3.2 强制放电

按 5.5.3 规定进行试验，应不起火、不爆炸。

#### 4.3.3 短路

按 5.5.4 规定进行试验，应不起火、不爆炸。

#### 4.3.4 挤压

按5.5.5规定进行试验，应不起火、不爆炸。

#### 4.3.5 机械冲击

按5.5.6规定进行试验，应不起火、不爆炸。

#### 4.3.6 振动

按5.5.7规定进行试验，应不起火、不爆炸；放电容量应不低于初始容量的95%。

#### 4.3.7 自由跌落

按5.5.8规定进行试验，应不起火、不爆炸。

#### 4.3.8 高低温冲击

按5.5.9规定进行试验，应不泄露、不起火、不爆炸。

#### 4.3.9 浸水

按5.5.10规定进行试验，应不泄露、不破裂、不起火、不爆炸。

#### 4.3.10 海水浸泡

按5.5.11规定进行试验，应不泄露、不破裂、不起火、不爆炸。

#### 4.3.11 低气压

按5.5.12规定进行试验，应不泄露、不起火、不爆炸。

#### 4.3.12 恒定湿热

按5.5.13规定进行试验，应不泄露、不起火、不爆炸。

#### 4.3.13 热滥用

按5.5.14规定进行试验，应不泄露、不起火、不爆炸。

### 4.4 保护能力要求

#### 4.4.1 过充电保护

应具有2重或2重以上的过充电保护机制，按5.6.2规定进行试验，应正常工作，不泄露、不起火、不爆炸。

#### 4.4.2 过放电保护

应具有2重或2重以上的过放电保护机制，按5.6.3规定进行试验，应正常工作，不泄露、不起火、不爆炸。

#### 4.4.3 短路保护

应具有2重或2重以上的短路保护机制，按5.6.4规定进行试验，应正常工作，不泄漏、不起火、不爆炸；瞬时充电后，电压应不小于标称电压。

#### 4.4.4 放电过流保护

应具有2重或2重以上的放电过流保护机制，按5.6.5规定进行试验，应不泄漏、不起火、不爆炸；恢复后可正常工作。

#### 4.4.5 充电过温保护

按5.6.6规定进行试验，实验保护温度不应超过制造商规定的温度范围。

#### 4.4.6 放电过温保护

按5.6.7规定进行试验，实验保护温度不应超过制造商规定的温度范围。

#### 4.4.7 静电放电

按5.6.8规定进行试验后，应正常工作。

#### 4.4.8 绝缘电阻

绝缘电阻应不小于 $5M\Omega$ 。

### 4.5 组合外壳安全性能

#### 4.5.1 模制壳体应力

按5.7.1规定进行试验，外壳不应发生导致内部组成暴露的物理形变。

#### 4.5.2 壳体承受压力

按5.7.2规定进行试验，应不破裂、不起火、不爆炸。

#### 4.5.3 壳体阻燃性

非金属材料的壳体按5.7.3规定进行试验，应符合V-O级的要求。

#### 4.5.4 壳体防护等级

壳体应满足GB/T 4208中IP67的要求。

#### 4.5.5 提手承重

提手应能承受500N的拉力，且不断裂、不损坏，提手与外壳连接处应不开裂，不脱落。

## 5 试验方法

### 5.1 试验条件

#### 5.1.1 环境条件

除另有特别规定外，试验应在以下环境进行：

- 温度： $22^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ；
- 相对湿度：不大于85%；
- 大气压力： $86\text{kPa}\sim 106\text{kPa}$ 。

#### 5.1.2 标准充电方法

5.1.2.1 若制造商未提供充电方法，应采用以下方法进行充电。

5.1.2.2 充电前，锂电池以 $I_2(\text{A})$ 恒流放电至终止电压。在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境中，以 $0.4I_2(\text{A})$ 充电，当蓄电池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 $0.04I_2(\text{A})$ ，最长时不不大于8h，停止充电。

#### 5.1.3 标准放电方法

在温度为 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中，按5.1.2规定的方法充电结束后，搁置0.5h~1h，以 $I_2(\text{A})$ 电流恒流放电至终止电压。

### 5.2 测量仪器和设备要求

测量仪器和设备应符合如下要求：

- a) 测量电压的仪表精度应不低于 $\pm 0.5\%$ ；
- b) 测量电流的仪表精度应不低于 $\pm 0.5\%$ ；
- c) 测量时间的仪表精度应不低于 $\pm 0.1\%$ ；
- d) 测量温度的仪表精度应不低于 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
- e) 称量重量的衡器精度应不低于 $\pm 0.5\%$ ；
- f) 测量外形尺寸的量具，其分度值不应大于1mm；

- g) 恒流源的电流可调，在恒流充电或放电过程中，电流变化在 $\pm 0.5\%$ 范围内；
- h) 恒压源的电压可调，在恒压充电过程中，电压变化在 $\pm 0.5\%$ 范围内。

### 5.3 一般要求

#### 5.3.1 外观

在良好的光线条件下，用目测法检查锂电池的外观。

#### 5.3.2 极性标志

用电压表检测锂电池极性。

#### 5.3.3 外形尺寸

用量具测量锂电池的外形尺寸。

#### 5.3.4 重量

用衡器测量锂电池的质量。

#### 5.3.5 充放电接口

5.3.5.1 用量具和衡器测量锂电池充放电接口的尺寸。

5.3.5.2 锂电池的充电接口与配套的充电端子插拨 3000 次后，用配套的充电器给锂电池充电，观察是否可正常充电，目检锂电池的充电接口有无明显变形。

### 5.4 电性能试验

#### 5.4.1 常温 I<sub>2</sub> 放电容量

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境中，锂电池按4.1.2规定充电后，按4.1.3规定放电，记录放电时间，计算放电容量。上述试验重复3次，计算3次测试结果的平均值为初始容量 $C_a$ 。

#### 5.4.2 低温放电容量

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境中，锂电池按4.1.2规定充电后，将其放入温度为 $-20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境试验箱中恒温搁置16h，然后在此温度下以 $2I_2$  (A) 电流恒流放电至终止电压，记录放电时间，计算放电容量。

#### 5.4.3 高温放电容量

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境中，锂电池按5.1.2规定充电后，将其放入温度为 $55^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境试验箱中恒温搁置5h，然后在此温度下以 $2I_2$  (A) 电流恒流放电至终止电压，记录放电时间，计算放电容量。

#### 5.4.4 常温倍率放电容量

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境中，锂电池按5.1.2规定充电后，搁置0.5h~1h，以 $6I_2$ (A)电流（或制造商规定的最大放电电流）恒流放电至终止电压，记录放电时间，计算放电容量。

#### 5.4.5 常温荷电保持能力和荷电恢复能力

##### 5.4.5.1 常温荷电保持能力

在温度为 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中，锂电池按5.1.2规定充电结束后，开路放置在温度为 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境中28天，之后在温度为 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 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。

##### 5.4.5.2 常温荷电恢复能力

在温度为 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中，做完常温荷电保持测试的锂电池按6.1.2规定充电，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4.2.5要求时，即可终止该项目测试。

#### 5.4.6 高温荷电保持能力

在温度为 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中，锂电池按5.1.2规定充电结束后，开路放置在温度为 $55^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中7天，之后在温度为 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境中，以 $I_2(\text{A})$ 恒流放电至终止电压，记录放电时间，计算放电容量。

#### 5.4.7 长期贮存后荷电恢复能力

5.4.7.1 选取生产日期在90天内的电池组，在温度为 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中，按5.1.2规定充电结束后，放置0.5h~1h，之后以 $I_2(\text{A})$ 电流恒流放电1h，然后在温度为 $22^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境中贮存90天。贮存期满后取出电池组，在温度为 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中，按5.1.2规定充电，充电结束后搁置1h，之后以 $I_2(\text{A})$ 恒流放电至终止电压，记录放电时间，计算放电容量。

5.4.7.2 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4.2.7要求时，即可终止该项目测试。

#### 5.4.8 循环寿命

5.4.8.1 在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境中，锂电池按5.1.2规定充电后，按5.1.3规定放电，记录放电时间，计算放电容量。

5.4.8.2 锂电池一个充放电循环结束后搁置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80%Ca，试验结束。

#### 5.4.9 内阻

锂电池的内阻一般用交流法进行测试。

测试前，在温度为 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中，锂电池应以 $I_2(\text{A})$ 电流恒流放电至终止电压。锂电池按6.1.2规定充电结束后，在温度为 $22^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境中搁置1h~4h，之后对锂电池施加电流有效值为 $I_a$ ，频率为 $1.0\text{kHz}\pm 0.1\text{kHz}$ 的交流电，用交流表测量交流电压有效值 $U_a$ ，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：

$$R_{ac} = U_a / I_a \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$R_{ac}$ ——交流内阻值，单位为欧姆( $\Omega$ )；

$U_a$ ——交流电压有效值，单位为伏特(V)；

$I_a$ ——交流电流有效值，单位为安培(A)。

注1：宜选择峰值电压低于20mV的交流电。

注2：本方法主要测试频率一定时单体电池或锂电池的阻抗。

### 5.5 安全性能

#### 5.5.1 试验条件

下述试验是模拟锂电池在滥用情况下可能发生的安全性问题。下述试验都应在有强制排风条件及防爆措施的环境下进行。在进行5.6.2、5.6.3、5.6.4测试时，锂电池应拆除保护装置。试验前所有锂电池均应按5.1.2规定充电，并在充电后搁置0.5h~1h，在24h以内进行试验。

#### 5.5.2 过充电

锂电池按5.6.1规定准备后，用恒流稳压源以 $I_2(\text{A})$ 恒流、限压 $n\times 5\text{V}$  ( $n$ 为串联单体电池数)充电，充电时间为90min，然后搁置6h，目检锂电池外观。当锂电池在充电中出现爆炸、起火时停止充电，测试结束。

#### 5.5.3 强制放电

锂电池按5.6.1规定准备后，将锂电池其中一只单体电池放电至终止电压，其余单体电池均为充满电状态，再以 $2I_2(\text{A})$ 恒流放电60min，目检锂电池外观。

#### 5.5.4 短路

锂电池按5.6.1规定准备后，将锂电池的正负极用电阻 $80\text{m}\Omega\pm 20\text{m}\Omega$ 的外线路短路，直至锂电池电压小于0.2V，目检锂电池外观。

### 5.5.5 挤压

5.5.5.1 锂电池按 5.6.1 规定准备后，将锂电池放在一侧是平板，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。

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

5.5.5.3 每个锂电池只接受一次挤压。

### 5.5.6 机械冲击

5.5.6.1 锂电池按 5.6.1 规定准备后，采用刚性固定的方法（该方法能支撑锂电池的所有固定表面）将锂电池固定在试验设备上。在锂电池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。

5.5.6.2 每次冲击按下述方法进行：在最初的 3ms 内，最小平均加速度为 75g，峰值加速度应该在 125g 和 175g 之间。

5.5.6.3 目检锂电池外观。

### 5.5.7 振动

5.5.7.1 锂电池按 5.6.1 规定准备后，直接安装或通过夹具安装在振动台面上，按照表 1 规定的步骤进行简谐振动试验。

5.5.7.2 电池组振动测试的振幅为 0.76mm，最大行程为 1.52mm，振动频率在 10Hz~55Hz 之间，以 1Hz/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 10Hz~55Hz 之间扫频循环的测试时间为  $90\text{min}\pm 5\text{min}$ 。

5.5.7.3 测试结束后搁置 1h，目测检查电池组外观，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 振动试验参数

步骤	搁置时间 h	振动时间 min	检查
1	-	-	外观
2	-	$90\pm 5$	-
3	-	$90\pm 5$	-
4	-	$90\pm 5$	-
5	1	-	外观、放电

### 5.5.8 自由跌落

锂电池按 5.6.1 规定准备后，将其放置在高度（最低点高度）为 1000mm 的位置自由跌落到水泥板面上，从 X，Y，Z 三个方向各一次。测试结束后目检锂电池外观。

### 5.5.9 高低温冲击

锂电池按 5.6.1 规定准备后，将其放入  $-40^\circ\text{C}$  的低温环境中搁置 1h，再在  $85^\circ\text{C}$  条件下搁置 1h，两种极端温度的转换时间在 30min 以内，如此循环 32 次结束试验。试验结束后将锂电池取出，再在 5.1.1 规定的条件下搁置 6h，目检锂电池外观。

### 5.5.10 浸水

锂电池按 5.6.1 规定准备后，将其浸没在温度为  $25^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$  的水槽中，深度以水浸没锂电池最上端为准，保持 24h，之后取出锂电池放置在 5.1.1 规定的环境中 6h，目检锂电池外观。

### 5.5.11 海水浸泡

锂电池按 5.6.1 规定准备后，锂电池以实车装配方式与整车线束连接，以实车装配方向置于温度为  $25^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$  的 3.5% NaCl 溶液（质量分数，模拟常温下的海水成分）中 2h，水深要淹没测试对象，目检锂电池外观。

### 5.5.12 低气压

锂电池按5.6.1规定准备后，将其放置在低气压箱中，温度为 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，逐渐减小其内部气压至不大于 $11.6\text{kPa}$ （模拟15420m高度）并保持6h。测试结束后目检锂电池外观。

### 5.5.13 恒定湿热

锂电池按5.6.1规定准备后，将其放入温度 $40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度90%~95%的恒温恒湿箱中，持续时间48h。试验结束后将样品取出，在5.1.1规定的条件下搁置6h，目检锂电池外观。

### 5.5.14 热滥用

锂电池按5.6.1规定准备后，将其放入试验箱中，试验箱以 $5^{\circ}\text{C}/\text{min}\pm 2^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的温升速率进行升温，当箱内温度达到 $130^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 后恒温，并持续60min。测试结束后目检锂电池外观。

## 5.6 保护能力要求

### 5.6.1 试验条件

安全保护能力试验应在有保护人员安全措施的条件下进行，锂电池配有安全保护装置。

### 5.6.2 过充电保护

按照如下步骤进行：

- 锂电池按 5.1.2 规定充电后，锂电池接直流电源，电压设为锂电池标称电压的 1.5 倍，电流设定为  $2I_2(\text{A})$ ，持续充电 24h，目检锂电池外观；
- 锂电池按 5.1.3 规定放电；
- 模拟故障使锂电池其中一路过充电保护装置失效；
- 重复步骤 a) 1 次。

### 5.6.3 过放电保护

按照如下步骤进行：

- 锂电池按 5.1.2 规定充电后，先以  $I_2(\text{A})$  放电至终止电压后，再继续以  $0.2I_2(\text{A})$  恒流放电 24h，目检锂电池外观。
- 模拟故障使锂电池其中一路过放电保护装置失效；
- 重复步骤 a) 1 次。

### 5.6.4 短路保护

按照如下步骤进行：

- 锂电池按 5.1.2 规定充电后，用  $80\text{m}\Omega\pm 20\text{m}\Omega$  外线路分别对其充、放电端的正负极短路 0.5h 目检锂电池外观。然后将外线路断开，在保护装置恢复后，测量锂电池充电端和放电端的电压。
- 锂电池按 5.1.3 规定放电；
- 模拟故障使锂电池其中一路短路保护装置失效；
- 重复步骤 a) 1 次。

### 5.6.5 放电过流保护

按照如下步骤进行：

- 锂电池按 5.1.2 规定充电后，按制造商规定的最大放电电流值的 1.5 倍放电 1h，目检锂电池外观。
- 模拟故障使锂电池其中一路放电过流保护装置失效；
- 重复步骤 a) 1 次。

### 5.6.6 充电过温保护

5.6.6.1 锂电池电量按 5.1.3 规定放电至 30%Ca 后，在电池内部电芯表面贴上多个温度探头，监控并记录温度数据，将锂电池放置于初始温度 40°C 的高温箱中，在电池内部达到热平衡后，以 0.2I<sub>2</sub>(A) 电流开始充电，以 2°C 的步进在电池内部达到热平衡后逐步上调试验箱温度。

5.6.6.2 测试确认锂电池无法充电的实验温度，测试过程中选取温度探头的温度最高点作为试验判定依据，测试过程中需确保电池未充电。

#### 5.6.7 放电过温保护

5.6.8 锂电池电量按 5.1.2 规定充电至 80%Ca 后，在电池内部电芯表面贴上多个温度探头，监控并记录温度数据，将锂电池放置于初始温度 55°C 的高温箱中，在电池内部达到热平衡后，以 0.2I<sub>2</sub>(A) 电流开始放电，以 2°C 的步进在电池内部达到热平衡后逐步上调试验箱温度。

5.6.9 测试确认锂电池无法充电的实验温度，测试过程中选取温度探头的温度最高点作为试验判定依据，测试过程中需确保电池未充电。

#### 5.6.10 静电放电

锂电池按 GB/T 17626.2 电子放电要求进行试验。测试应在 4kV 中对锂电池进行接触放电，在 8kV 中对锂电池进行空气放电。测试结束后检查保护装置是否正常工作。

注：本试验是测试锂电池在静电放电下的承受能力。

#### 5.6.11 绝缘电阻

按 GB/T 5226.1 中 18.3 的规定进行试验。

### 5.7 组合外壳安全性能

#### 5.7.1 模制壳体应力

锂电池按 5.1.2 规定充电后，放在 70°C±2°C 的恒温箱中搁置 7h，然后取出锂电池并恢复至室温，目检锂电池外观。

#### 5.7.2 壳体承受压力

锂电池按 5.1.2 规定充电后，以直径为 30mm 的圆柱平面对锂电池外壳的顶部、底部、侧面分别施加 250N 的力，保持 60s，目检锂电池外观。

#### 5.7.3 壳体阻燃性

非金属材料的锂电池外壳按照 GB/T 5169.16 进行试验。

#### 5.7.4 壳体防护等级

锂电池壳体防护等级要求按照 GB/T 4208 进行试验。

#### 5.7.5 提手承重

在锂电池的提手上施加 500N 的拉力，保持 1min，目检锂电池外观。

## 6 检验规则

### 6.1 检验分类

锂电池的检验分出厂检验和型式检验。

### 6.2 出厂检验

6.2.1 锂电池应经生产企业质量检验部门检验合格，并附有合格证后方可出厂。

6.2.2 出厂检验项目、技术要求、试验方法见表 2。

6.2.3 出厂检验项目中有不合格项，允许采取补救措施，直至检验合格后方可出厂。

### 6.3 型式检验

- 6.3.1 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候批量生产检验时；
  - 合同环境下用户提出要求时。
- 6.3.2 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。
- 6.3.3 型式试验项目、技术要求、试验方法见表2。
- 6.3.4 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。

表2 检验项目

序号	检验内容			检验方式	
	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观	4.1.1	5.3.1	√	√
2	极性标志	4.1.2	5.3.2	√	√
3	外形尺寸	4.1.3	5.3.3	√	√
4	重量	4.1.4	5.3.4	√	√
5	充放电接口	4.1.5	5.3.5	√	√
6	常温I2(A)放电容量	4.2.1	5.4.2	√	√
7	低温放电容量	4.2.2	5.4.2	√	√
8	高温放电容量	4.2.3	5.4.3	√	√
9	常温倍率放电容量	4.2.4	5.4.4	√	√
10	常温荷电保持能力和荷电恢复能力	4.2.5	5.4.5	√	√
11	高温荷电保持能力	4.2.6	5.4.6	√	√
12	长期贮存后荷电恢复能力	4.2.7	5.4.7	√	√
13	循环寿命	4.2.8	5.4.8	√	√
14	内阻	4.2.9	5.4.9	√	√
15	安全性能	4.3	5.5	—	√
16	保护能力要求	4.4	5.6	—	√
17	组合外壳安全性能	4.5	5.7	—	√

注：“√”为必检项目，“—”为可选项目。

## 7 标志、包装、运输和贮存

### 7.1 标志

7.1.1 应在产品醒目部位清晰和永久性地标上下列可溯源的特征符号标志：

- 制造厂名或商标；
- 产品名称；
- 产品型号和规格；
- 正负极性标志；
- 制造日期和批号；
- 标称电压与额定容量；
- 环保标志(回收标志)；
- 执行标准编号；
- 必要的安全警示说明；
- 最大工作电流；
- 最大充电电流。

7.1.2 外包装应有以下标志：

- 产品名称、型号规格、数量、出厂日期、制造厂名、厂址、邮编、联系电话；
- 每箱的净重和毛重；

c) 标明防潮、轻放等标志。

7.1.3 合同环境下可按需方要求标志。

## 7.2 包装

7.2.1 包装应符合防潮防振的要求。

7.2.2 包装箱内应装入随同产品提供的文件：

- a) 装箱单；
- b) 产品合格证；
- c) 产品使用说明书。

7.2.3 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。

## 7.3 运输

7.3.1 在装卸过程中，应轻搬轻放，严防摔掷、翻滚和重压。

7.3.2 装有产品的包装箱应按照 GB/T 191 规定的进行装卸和运输。

7.3.3 搬运时应轻拿轻放，不应抛掷。

7.3.4 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。

## 7.4 贮存

7.4.1 贮存环境温度应为 $-5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于75%的清洁、干燥、通风、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2m。

7.4.2 装有锂电池的箱体应放妥垫起，距地面不应小于100mm，堆垛高度不应超过2m。

7.4.3 不得倒置及卧放，不得受任何机械冲击或重压。

7.4.4 无特殊情况，锂电池的贮存期应为2年。

---