



中华人民共和国国家标准

GB xxxx—202x

电子电器用锂离子电池和电池组安全  
第 4 部分：玩具

Safety of lithium ion cells and batteries used in electronic and electrical equipment  
—Part 4: toys

（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”

202x-xx-xx 发布

202x-xx-xx 实施

× × × × × 发布



目 次

前 言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 试验条件 ..... 5

    4.1 试验的适用性 ..... 5

    4.2 试验的环境条件 ..... 5

    4.3 参数测量公差 ..... 5

    4.4 温度测量方法 ..... 5

    4.5 测试用充放电程序 ..... 5

    4.6 型式试验 ..... 6

    4.7 模拟故障或异常工作条件 ..... 8

5 一般安全要求 ..... 8

    5.1 一般安全性考虑 ..... 8

    5.2 安全工作参数 ..... 8

    5.3 标识和警示说明 ..... 9

    5.4 安全关键元器件 ..... 10

6 电池电安全试验 ..... 11

    6.1 高温外部短路 ..... 11

    6.2 过充电 ..... 11

    6.3 强制放电 ..... 11

7 环境安全试验 ..... 12

    7.1 概述 ..... 12

    7.2 低气压 ..... 12

    7.3 温度循环 ..... 12

    7.4 振动 ..... 13

    7.5 加加速度冲击 ..... 13

    7.6 跌落 ..... 14

    7.7 挤压 ..... 14

    7.8 重物冲击 ..... 15

7.9 热滥用 .....	15
7.10 针刺 .....	15
7.11 燃烧喷射 .....	16
7.12 吞咽量规 .....	16
7.13 浸水 .....	16
7.14 应力消除 .....	16
7.15 阻燃要求 .....	16
8 电池组电安全试验 .....	17
8.1 概述 .....	17
8.2 过压充电 .....	17
8.3 过流充电 .....	17
8.4 欠压放电 .....	18
8.5 过流放电 .....	18
8.6 外部短路 .....	18
8.7 反向充电 .....	19
8.8 充电温度保护 .....	19
8.9 放电温度保护 .....	19
8.10 单级电池过充保护 .....	19
8.11 单级电池过放保护 .....	19
附 录 A （资料性） 安全关键元器件参考标准 .....	21
附 录 B （规范性） 可燃性试验方法 .....	22
附 录 C （规范性） 导线阻燃性试验方法 .....	23
附 录 D .....	24

## 前 言

GB 31241《电子电器用锂离子电池和电池组安全》目前分为5个部分：

- 第1部分：通用要求；
- 第2部分：便携式电子产品；
- 第3部分：电动工具；
- 第4部分：玩具；
- 第5部分：便携式家用电器；

本文件为GB 31241的第4部分。

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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。



# 电子电器用锂离子电池和电池组安全 第 4 部分：玩具

## 1 范围

本文件规定了玩具用锂离子电池和电池组的安全要求和试验方法。

本文件适用于最大输出电压不超过24V直流（DC）的玩具用锂离子电池和电池组，也适用于类似儿童、婴童用品用锂离子电池和电池组。

## 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 2423.5 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ea 和导则：冲击

GB/T 2423.10 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Fc：振动（正弦）

GB/T 2423.21 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 M：低气压

GB/T 2423.22 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 N：温度变化

GB 31241.1 电子电器用锂离子电池和电池组安全 第 1 部分：通用要求

GB 4943.1—2022 音视频、信息技术和通信技术设备 第 1 部分：安全要求

GB/T 5169.5—2020 电工电子产品着火危险试验 第 5 部分：试验火焰 针焰试验方法 装置、确认试验方法和导则

GB/T 5169.22 电工电子产品着火危险试验 第 22 部分：试验火焰 50W 火焰 装置和确认试验方法

GB 8897.4—2008 原电池 第 4 部分：锂电池的安全要求

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

GB 31241.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**玩具 toy**

设计或预定供14岁以下儿童玩耍的产品。

[来源：GB 44246-2024，3.3，有修改]

### 3.2

**锂离子电池 lithium ion cell**

依靠锂离子在正极和负极之间移动实现化学能与电能相互转化的装置，并被设计成可充电。

注：该装置包括电极、隔膜、电解质、容器和端子等。

3.3

**锂离子电池组 lithium ion battery**

包含有保护电路的由任意数量的锂离子电池组合而成准备使用的组合体。

注：锂离子电池组还可能含有封装材料、连接器、保护器件等部件或材料。

3.4 扣式电池 coin/button cell

总高度小于直径的圆形电池。

[来源：IEC 62133-2:2017, 3.21，有修改]

3.5

**可更换型电池组 user replaceable battery**

应用于玩具中，在不破坏玩具和电池情况下允许用户更换的电池组。

[来源：GB/T 19865—2024, 3.6.8，有修改]

3.6

**不可更换型电池组 non-user replaceable battery**

应用于玩具中，不允许用户直接更换的电池组。

3.7

**标称电压 nominal voltage**

用以标识电池或电池组电压的适宜的近似值。

[来源：GB/T 18287—2013, 3.7]

注：电池组的标称电压应与其内部组成电池的标称电压相匹配。由一颗或多颗电池并联组成的电池组的标称电压与其内部组成的电池标称电压相同；由2颗及以上电池串联组成的电池组，其标称电压为n倍的电池的标称电压（n为电池组内电池或电池并联块的串联级数）。

3.8

**额定容量 nominal capacity**

$C$

制造商标明的电池或电池组容量。

注：单位为安时（Ah）或毫安时（mAh）。

3.9

**额定能量 nominal energy**

由制造商标明的在规定条件下确定的电池或电池组的能量值。

注1：通过标称电压乘以额定容量计算得出，可向上取整，单位为瓦特小时（Wh）或毫瓦特小时（mWh）。如计算值为12.345Wh，可向上取整为13 Wh、12.4 Wh、12.35 Wh。

注2：对于电池组的额定能量，以电池和电池组参数分别计算的所得值不同时，取较大者。

3.10

**参考试验电流 reference test current**

$I_t$

数值与额定容量（C）相同的试验电流。

注：单位为安（A）或毫安（mA）。



## 3. 11

**充电限制电压 limited charging voltage**

$U_{cl}$

制造商规定的电池或电池组的额定最大充电电压。

## 3. 12

**过压充电保护电压 over voltage for charge protection**

$U_{cp}$

制造商规定的高电压充电时的保护电路动作电压。

## 3. 13

**充电上限电压 upper limited charging voltage**

$U_{up}$

制造商规定的电池或电池组能承受的最高安全充电电压。

## 3. 14

**放电终止电压 end of discharge voltage**

$U_{de}$

制造商推荐的电池或电池组放电结束时的电压。

## 3. 15

**欠压放电保护电压 low voltage for discharge protection**

$U_{dp}$

制造商规定的低电压放电时的保护电路动作电压。

## 3. 16

**放电截止电压 discharge cut-off voltage**

$U_{do}$

制造商规定的电池或电池组安全放电的最低负载电压。

## 3. 17

**推荐充电电流 recommended charging current**

$I_{cr}$

制造商推荐的恒流充电电流。

## 3. 18

**最大充电电流 maximum charging current**

$I_{cm}$

制造商规定的最大的恒流充电电流。

## 3. 19

**过流充电保护电流 overcurrent for charging protection**

$I_{cp}$

制造商规定的大电流充电时的保护电路动作电流。

3. 20

**推荐放电电流 recommended discharging current**

$I_{dr}$

制造商推荐的持续放电电流。

3. 21

**最大放电电流 maximum discharging current**

$I_{dm}$

制造商规定的最大持续放电电流。

3. 22

**过流放电保护电流 overcurrent for discharging protection**

$I_{dp}$

制造商规定的大电流放电时的保护电路动作电流。

3. 23

**上限充电温度 upper limited charging temperature**

$T_{cm}$

制造商规定的电池或电池组充电时的最高温度。

3. 24

**上限放电温度 upper limited discharging temperature**

$T_{dm}$

制造商规定的电池或电池组放电时的最高温度。

3. 25

**下限充电温度 lower limited charging temperature**

$T_{cl}$

制造商规定的电池或电池组充电时的最低温度。

3. 26

**下限放电温度 lower limited discharging temperature**

$T_{dl}$

制造商规定的电池或电池组放电时的最低温度。

3. 27

**漏液 leakage**

非设计的，可见的液体电解质的漏出。

[来源：GB/T 28164—2011，1.3.9，有修改]

3. 28

**起火 fire**

从电池或电池组发出的持续时间大于1s的火焰。

注：火焰是由燃烧产生的，燃烧是一种发光发热的化学反应。火花不能称为火焰。

[来源：GB 44240-2024，3.27，有修改]

3.29

**爆炸 explosion**

电池或电池组的外壳剧烈破裂并且主要成分抛射出来。

[来源：GB/T 28164—2011，1.3.12]

3.30

**型式试验 type test**

对有代表性的样品所进行的试验，其目的是确定其设计和制造是否能符合本文件的要求。

4 试验条件

4.1 试验的适用性

只有涉及到安全性时才进行本文件规定的试验。

除非另有规定，测试完成后的样品不要求还能正常使用。

4.2 试验的环境条件

除非另有规定，试验一般在下列条件下进行：

- a) 温度：20℃±5℃；
- b) 相对湿度：不大于75%；
- c) 气压：86 kPa～106 kPa。

4.3 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：

- a) 电压：±0.2%；
- b) 电流：±1%；
- c) 温度：±2℃；
- d) 时间：±0.1%；
- e) 容量：±1%。

注：其他参数测量公差参考IECEE OD—5014。

4.4 温度测量方法

采用热电偶法来测量样品的表面温度。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。

4.5 测试用充放电程序

4.5.1 测试用充电程序

电池或电池组可采用下列方法之一进行充电：

- a) 制造商规定的方法；
- b) 以 $0.2I_t$ 充电，当电池或电池组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 $0.02I_t$ ，停止充电。

在充电前电池或电池组先按照4.5.2规定的试验方法进行放电，电池静置10 min，电池组静置30min；

注：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)。

#### 4.5.2 测试用放电程序

电池或电池组以推荐放电电流 ( $I_{\text{d}}$ ) 进行恒流放电至放电终止电压 ( $U_{\text{de}}$ )。

#### 4.6 型式试验

##### 4.6.1 样品的要求

除非另有规定，被测试样品应当是客户将要接受的产品代表性样品，包括小批量试产样品或是准备向客户交货的产品。玩具用锂离子电池和电池组不应使用梯次利用产品。

若试验需要引入导线测试或连接时，引入导线测试或连接产生的总电阻应小于 20 mΩ。

注：导线的电阻率温度系数小于  $5 \times 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ，如康铜线等。

##### 4.6.2 样品的数量

除特殊说明外，每个试验项目的样品为 3 个。

##### 4.6.3 样品容量测试

电池或电池组的实际容量应大于或等于其额定容量，否则不能作为型式试验的典型样品。

注：如无特殊规定，上述要求仅针对型式试验。

电池或电池组先按照4.5.1规定的充电程序充满电，静置10 min，再按照4.5.2规定的放电程序放电，放电时所提供的容量即为电池或电池组的实际容量。

当认为测试环境温度对容量测试结果有影响并存在异议时，可依据  $25 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$  的环境温度作为仲裁条件重新进行容量测试。

##### 4.6.4 样品的预处理

在进行4.6.5规定的试验项目前，应对样品进行如下预处理：

###### a) 充放电循环：

电池或电池组按照4.5规定的充放电程序进行两个充放电完整循环，电池充放电程序之间搁置 10 min，电池组充放电程序之间搁置 30 min。

注：在进行a)充放电循环预处理时可同时进行容量测试，取两次充放电完整循环后容量的较小值作为样品容量。

###### b) 静电放电：

对于自身带有保护电路的电池组，在进行完4.6.4a)充放电循环预处理后，按照4.5.1规定的充电程序充满电，还应按GB/T 17626.2的规定对电池组每个输出端子进行4 kV接触放电测试 ( $\pm 4 \text{ kV}$  各10次) 和 8 kV空气放电测试 ( $\pm 8 \text{ kV}$  各10次)。

注：样品在静电放电试验中如发生起火、爆炸、漏液等现象也认为是不符合本文件要求。

##### 4.6.5 试验项目

除非另有说明，本文件规定的试验均为型式试验。

除非另有规定，试验仅对生产 6 个月以内的产品进行。

电池和电池组的型式试验项目见表1，表中样品数量（编号）栏阿拉伯数字为测试样品数量及样品编号。

表1 型式试验项目表

试验类别	试验项目	电池		电池组	
		标准条款	样品数量 (编号)	标准条款	样品数量 (编号)
试验条件	样品容量测试	4.6.3	全部	4.6.3	全部
	样品的预处理	4.6.4	全部	4.6.4	全部
一般安全要求 <sup>a</sup>	安全工作参数	5.2	—	5.2	—
	标识和警示说明	5.3	—	5.3	—
电池电安全试验	高温外部短路	6.1 <sup>b</sup>	3 (1~3)	—	—
	过充电	6.2	3 (4~6)	—	—
	强制放电	6.3	3 (7~9)	—	—
环境安全试验	低气压	7.2	3 (1~3)	7.2	3 (1~3) <sup>c</sup>
	温度循环	7.3	3 (1~3)	7.3	3 (1~3)
	振动	7.4	3 (1~3)	7.4	3 (1~3)
	加速度冲击	7.5	3 (1~3)	7.5	3 (1~3)
	跌落	7.6	3 (10~12)	7.6	3 (4~6)
	挤压	7.7	3 (13~15)	—	—
	重物冲击	7.8	3 (16~18)	—	—
	热滥用	7.9	3 (19~21)	—	—
	针刺	7.10	3 (22~24)	—	—
	燃烧喷射	7.11	3 (25~27)	—	—
	吞咽量规	—	—	7.12	3 (7~9) <sup>c</sup>
	浸水	—	—	7.13	3 (7~9) <sup>c</sup>
	应力消除	—	—	7.14	3 (7~9)
	阻燃要求	—	—	7.15	见7.15
电池组电安全试验	过压充电	—	—	8.2	3 (10~12)
	过流充电	—	—	8.3	3 (13~15)
	欠压放电	—	—	8.4	3 (16~18)
	过流放电	—	—	8.5	3 (19~21)
	外部短路	—	—	8.6	3 (22~24)
	反向充电	—	—	8.7	3 (25~27)
	充电温度保护	—	—	8.8	3 (28~30)
	放电温度保护	—	—	8.9	3 (28~30)
	单级电池过充保护	—	—	8.10	每项试验各使用 1个电池组
	单级电池过放保护	—	—	8.11	每项试验各使用 1个电池组
<sup>a</sup> 对厂商提供的标签、说明书等材料进行检查和试验。 <sup>b</sup> 6.1 测试使用依次进行了7.2、7.3、7.4和7.5测试之后的电池样品。 <sup>c</sup> 如无特殊声明, 复用样品的试验项目应按照章节号顺序测试。					

## 4.6.6 试验判据

只有当某项试验的受试样品全部测试合格，才可判定该项试验合格。

4.7 模拟故障或异常工作条件

如果要求施加模拟故障或异常工作条件，则应当依次施加，一次模拟一个故障。对由模拟故障或异常工作条件直接导致的故障被认为是模拟故障或异常工作条件的一部分。

当设置某单一故障时，这个单一故障包括任何元器件的失效。

应当通过检查电路板、电路图和元器件规格书来确定出合理可预见的故障条件，例如：

- a) 半导体器件任意2个引脚间的短路和开路；
- b) 电容器的短路和开路；
- c) 限流器件的短路和开路；
- d) 限压器件的短路和开路；
- e) 使集成电路形成功耗过大的内部故障。

5 一般安全要求

5.1 一般安全性考虑

电池和电池组的安全性应从两种应用条件加以考虑：

- a) 正常条件；
- b) 合理可预见的误用、滥用及故障条件。

电池和电池组制造应符合《锂离子电池生产质量管理》系列国家标准的要求。

5.2 安全工作参数

为确保电池和电池组在不同条件下的使用安全，应规定其安全工作条件，包括温度范围、电压范围和电流范围等参数。由于电池材料体系和结构的差异，其安全工作参数值可能不同。

注：电池的工作范围示例参见GB 31241-2022附录A。产品安全性与使用相关，产品安全使用见GB/T 42729《锂离子电池和电池组安全使用指南》。

制造商应在规格书中至少标明表2所列的信息。电池组的参数应与其内部组成电池的参数相匹配。

示例：对于由两节电池串联组成的电池组，电池组的充电上限电压不大于2倍的其内部组成电池的充电上限电压。

表2 规格书中至少标明的信息

安全工作参数	符号	电池	电池组
充电限制电压	$U_{cl}$	●	●
充电上限电压	$U_{up}$	●	●
放电截止电压	$U_{do}$	●	●
放电终止电压	$U_{de}$	●	●
推荐充电电流	$I_{cr}$	●	●
最大充电电流	$I_{cm}$	●	●
推荐放电电流	$I_{dr}$	●	●
最大放电电流	$I_{dm}$	●	●
过压充电保护电压	$U_{cp}$	—	●
过流充电保护电流	$I_{cp}$	—	●
欠压放电保护电压	$U_{dp}$	—	●
过流放电保护电流	$I_{dp}$	—	●

安全工作参数	符号	电池	电池组
上限充电温度	$T_{cm}$	●	●
上限放电温度	$T_{dm}$	●	●
下限充电温度	$T_{cl}$	●	●
下限放电温度	$T_{dl}$	●	●
可允许的最高表面温度	$T_{max}$	○	○
注：“●”为必选项，“○”为必选项，“—”为不适用。			

5.3 标识和警示说明

5.3.1 标识要求

电池或电池组的标识应清晰可辨，且不应出现混淆。

使用中文至少标明以下标识：

- 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（输出端），使用“正、负”字样、“+、—”符号或不同颜色（例如红色和黑色）表示，当有不同多种红色、黑色线时，还需标“+、—”符号；
- d) 编码；
- e) 生产厂；
- f) 生产日期或批号（二选一）。

额定能量的标识值应满足额定能量的定义。

电池和电池组的编码应符合 GB/T 45565《锂离子电池编码规则》的相关要求，非固定识别码的第 1 位设定为校验码，校验规则由制造商规定。

电池或电池组标识应符合表 3 要求。

注 1：对于扣式电池的正负极性，可以只标正极或负极，如使用“+”或“—”符号表示。

注 2：5.3.1 “f) 生产日期或批号”为可选项。

对于最大表面的面积大于 10cm<sup>2</sup>的可更换型电池组，电池组本体上还应标识安全使用年限，内容为“电池组在正常使用条件下的安全使用年限为×年”。

注 1：除另有规定外，“×年”由企业根据该型号产品特性自行确定。

注 2：随着电池组不断充放电使用，安全性可能会下降，容量、内阻等指标也可能会有变化。

表 3 电池或电池组标识要求

样品	电池或电池组的 最大表面面积（S） cm <sup>2</sup>	标识要求
电池	$S \geq 4$	额定容量、编码、型号和正负极性应在电池本体上标明， $4\text{ cm}^2 < S < 10\text{ cm}^2$ 的编码可采用简化标识在电池本体上标明，其余标识允许在包装或规格书上标明 <sup>abc</sup>
	$S < 4$	除正负极性外，编码采用简化标识在电池本体上标明，其他标识可以代码形式在电池本体上标出相应内容 <sup>c</sup>

电池组	$S \geq 10$	标识均应在电池组本体上标明。“型号、额定容量、额定能量、充电限制电压、标称电压、生产厂”等中文引导词应标出并与具体内容对应。生产日期或批号可不使用引导词 <sup>b</sup>
	$4 < S < 10$	可使用简化标识，在不引起误解的情况下减少汉字引导词，不适用条件下，编码可采用简化标识在电池本体上标明，生产厂可使用生产厂代码 <sup>ac</sup>
	$S \leq 4$	除正负极性外，编码采用简化标识在电池本体上标明，其他标识可以代码形式在电池组本体上标出相应内容 <sup>c</sup>
<p><sup>a</sup> 生产厂代码应与GB/T 45565中企业编码一致，含义要在最小包装或规格书进行说明。</p> <p><sup>b</sup> 批号的含义要在最小包装或规格书进行说明，且含有生产日期信息。</p> <p><sup>c</sup> 对于采用简化标识的电池或电池组编码，标识要求宜按照GB/T 45565第7.1条规定标明，编码宜按照GB/T 45565第6.2条规定标出，且与其最小包装建立对应关系，除编码以外以简化标识或以代码形式标识的电池或电池组，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。。</p>		

5.3.2 警示说明

电池组的本体或最小包装上应有中文警示说明，例如：

示例 1：禁止拆解、撞击、挤压或投入火中。

示例 2：若出现严重鼓胀，切勿继续使用。

示例 3：切勿置于高温环境中。

示例 4：浸水后禁止使用。

对于能放入吞咽量规的可更换型电池组，还应在其最小包装上给出中文警示说明。

示例1：须将小型可能会被儿童吞食的电池放置到儿童无法触及之处。

示例2：切勿吞咽电池，吞咽可能导致灼烧。

示例3：如果不慎吞食，须迅速就医。

吞咽量规试验工装按照图5。

注：当电池组单独销售时，最小包装是指电池组的最小包装；当电池组和玩具一起销售时，最小包装也可以是该玩具的最小包装。

5.3.3 耐久性

电池组本体上的标识和警示说明应清晰可辨。

本文件所要求的电池组本体上的任何标识和警示说明应当是能耐久的和醒目的。在考虑其耐久性时，应当把正常使用时对其影响考虑进去。

通过检查、擦拭标识和警示说明来检验其是否合格。擦拭标识和警示说明时，应当用一块蘸有水的棉布擦拭 15 s，然后再用一块蘸有浓度为 75%（体积分数）的医用酒精的棉布擦拭 15 s。试验后，标识和警示说明仍应当清晰，铭牌不应轻易被揭掉，而且不得出现卷边。

注：本条仅适用于可更换型电池组。

5.4 安全关键元器件

5.4.1 基本要求



在涉及安全的情况下，电池、电池组及保护电路中的元器件，如正温度系数热敏电阻器（PTC）、熔断体等，应当符合本文件的要求，或者符合有关元器件的国家标准、行业标准或其他规范中与安全有关的要求，参考标准见附录A。

注：只有当某一元器件明显属于某一元器件国家标准、行业标准或其他适用范围内时，才能认为该标准是有关的。

#### 5.4.2 元器件的评定和试验

元器件的评定和试验应当按下列规定进行：

- a) 当元器件已被证实符合与有关的元器件国家标准、行业标准或其他规范相协调的某一标准时，应当检查该元器件是否按其额定值正确应用和使用。该元器件还应当作为电池、电池组或保护电路的一个组成部分承受本文件规定的有关试验，但不承受有关的元器件国家、行业标准或其他规范中规定的试验；
- b) 当元器件未如上所述证实其是否符合有关标准时，应当检查该元器件是否按规定的额定值正确应用和使用。该元器件还应当作为电池、电池组或保护电路的一个组成部分承受本文件规定的有关试验，而且还要按电池、电池组或保护电路中实际存在的条件，承受该元器件标准规定的有关试验；

注：为了检验元器件是否符合某个元器件的标准，通常单独对元器件进行有关试验。

- c) 如果某元器件没有对应的国家标准、行业标准或其他规范，或元器件在电路中不按它们规定的额定值使用，则该元器件应当按电池、电池组或保护电路中实际存在的条件进行试验。试验所需要的样品数量通常与等效标准所要求的数量相同。

### 6 电池电安全试验

#### 6.1 高温外部短路

将电池按照4.5.1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30min。在此环境下再用导线连接电池正负极端，并确保全部外部电阻为 $80\text{ m}\Omega \pm 10\text{ m}\Omega$ 。试验过程中监测电池表面温度变化，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温度最大值的20%；
- b) 短接时间达到24h。

当有争议时，a)和b)选较严者。

电池应不起火、不爆炸。

#### 6.2 过充电

将电池按照4.5.1规定的试验方法充满电后，用制造商规定的最大充电电流充电。

当出现以下两种情形之一时，试验终止：

- a) 充电至1.5倍的充电限制电压后持续恒压充电1h；
- b) 总充电时间达到1.5h。

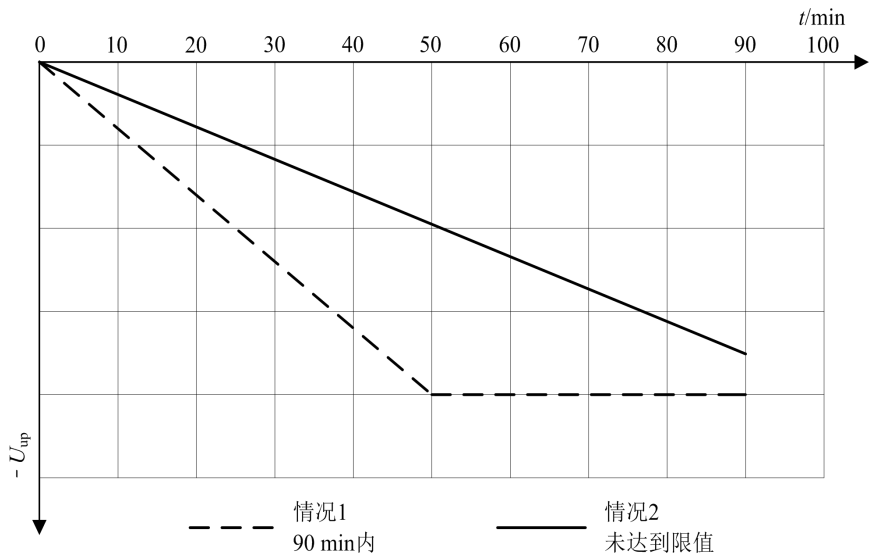
电池应不起火、不爆炸。

#### 6.3 强制放电

将电池按照4.5.2规定的试验方法放完电后，以 $1I_L$ 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，电压达到负的电池充电上限电压（ $-U_{up}$ ），应当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2情况1所示。

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



注：图中的线仅作示例，实际情况（除水平线部分）不一定是线性或直的。

图 1 强制放电示意图

电池应不起火、不爆炸。

7 环境安全试验

7.1 概述

本章 7.2~7.11 适用于电池，7.2~7.6 及 7.12~7.15 适用于电池组。

7.2 低气压

将样品按照 4.5.1 规定的试验方法充满电后，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  $11.6\text{ kPa}$ （模拟海拔  $15240\text{ m}$ ），并保持  $6\text{ h}$ 。

具体试验方法可按照 GB/T 2423.21 中的相关条款。

样品应不起火、不爆炸、不漏液。

7.3 温度循环

将充满电的样品放置在试验箱内按照如下步骤进行试验（见图2）：

- a) 在  $72\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  的温度下保持  $6\text{ h}$ ；
- b) 在  $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  的温度下保持  $6\text{ h}$ ；
- c) 重复步骤 a)~b)，共循环 10 次；
- d) 在  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  的环境温度下保存至少  $6\text{ h}$ 。

试验过程中每两个温度之间的转换时间不大于  $30\text{ min}$ 。

具体试验方法可按照 GB/T 2423.22 中的相关条款。

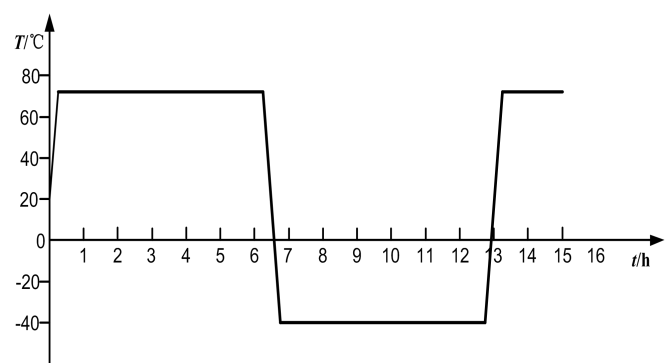


图2 温度循环流程示意图

样品应不起火、不爆炸、、不漏液。

7.4 振动

将充满电的样品紧固在振动试验台上，按下表4中的参数进行正弦振动测试。

表4 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				
$f_1=7\text{ Hz}$	$f_2$	$a_1=1g_n$	15 min	X	12
$f_2$	$f_3$	$S=0.8\text{ mm}$		Y	12
$f_3$	$f_4=200\text{ Hz}$	$a_2=8g_n$		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（ $f_2\approx 17.62\text{ Hz}、f_3\approx 49.84\text{ Hz}$ ）； $a_1、a_2$ ——加速度幅值； $S$ ——位移幅值。					
注：振动参数是指位移或加速度的最大绝对数值，例如：位移幅值为0.8 mm对应的峰—峰值的位移幅值为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。

圆柱型和扣式样品按照其轴向和径向两个方向进行振动试验，方型和软包装样品按照3个相互垂直的方向进行振动试验。

具体试验方法可按照GB/T 2423. 10中的相关条款。

样品应不起火、不爆炸、不漏液

7.5 加速度冲击

将充满电的样品固定在冲击台上，进行半正弦脉冲冲击试验，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 $6\text{ ms}\pm 1\text{ ms}$ 。每个方向进行3次加速度冲击试验。

圆柱型和扣式样品按照其轴向和径向的安装位置的正、反两个方向进行冲击试验，总共进行12次冲击；方型和软包装样品按照3个相互垂直的安装位置的正、反两个方向依次进行冲击试验，总共进行18次冲击。

具体试验方法可按照GB/T 2423. 5中的相关条款。

试验后对电池组按照4. 5规定的充放电方法继续进行一次放电充电循环。

样品应不起火、不爆炸、不漏液。

7.6 跌落

将样品按照4.5.1规定的试验方法充满电后，电池按1 m、可更换型电池组按2 m、不可更换型1.5m的跌落高度自由落体跌落于混凝土地面上。

对于电池样品，圆柱型和扣式电池两个端面各跌落一次，圆柱侧面跌落两次，共计进行四次跌落试验；方型和软包装电池每个面各跌落一次，共进行六次试验。

电池组选取三个相互垂直的轴，正反两个方向一共跌落六次。不可更换型电池组允许安装在设备内部跌落，设备每面跌落一次。

试验后对电池组按照4.5规定的充放电方法继续进行一次放电充电循环。

样品应不起火、不爆炸、不漏液。

7.7 挤压

将电池按照 4.5.1 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，两平板间施加 $26.0\text{ kN} \pm 1.56\text{ kN}$ 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，扣式电池采用电池上下两面与两平板平行的方式进行挤压试验，方型电池（硬壳）和其他类型电池只对电池的宽面进行挤压试验。对于样品长度不小于25mm的方形软包装电池，需将直径25 mm的钢质半圆柱体置于电池宽面上进行挤压，半圆柱体纵轴经过宽面几何中心且与电池极耳方向垂直，长度需大于被挤压电池尺寸，挤压力达到表5中软包装电池宽度对应挤压力后截止。对于长度小于25mm的方形软包装电池，挤压方法同方型电池（硬壳）。

试验中电池放置方式参照图 3 所示。1个样品只做一次挤压试验。

注1：挤压过程中，挤压达到截止条件和挤压装置停止的时间间隔应不大于 100ms。

注2：一般情况下，软包装电池长度：平行于极耳方向。软包装电池宽度：垂直于极耳方向。

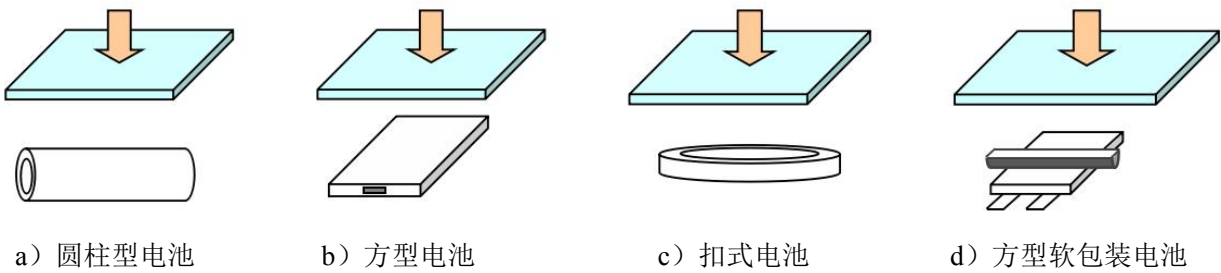


图 3 挤压试验中电池放置示意图

表5 软包装电池圆棒挤压试验挤压力

电池宽度 mm	挤压力 kN
(0, 25]	2
(25, 30)	5
[30, 40)	7
[40, 50)	10
[50, ∞)	13

电池应不起火、不爆炸。

7.8 重物冲击

将电池按照4.5.1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 mm±0.2 mm的金属棒横置在电池几何中心上表面，采用质量为9.1 kg±0.1 kg的重物从610 mm±25 mm的高处自由落体状态撞击放有金属棒的电池表面，试验后观察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，方型电池只对宽面进行冲击试验。扣式电池进行冲击试验时将金属棒横跨过电池表面中心。1个样品只做一次冲击试验。

电池应不起火、不爆炸。

7.9 热滥用

将电池按照4.5.1规定的试验方法充满电后，将电池放入试验箱中，按如下步骤进行试验，：

- a) 试验箱以 5 °C/min±2 °C/min 的温升速率进行升温，当箱内温度达到 120 °C±2 °C后恒温，并持续 10 min；
- b) 试验箱以 5 °C/min±2 °C/min 的温升速率继续升温，当箱内温度达到 125 °C±2 °C后恒温，并持续 10 min；
- c) 试验箱以 3 °C/min±2 °C/min 的温升速率继续升温，当箱内温度达到 130 °C±2 °C后恒温，并持续 20 min；
- d) 试验箱以 3 °C/min±2 °C/min 继续升温至 135 °C±2 °C，保温 10 min，试验结束。

热滥用温度流程示意图见图4。

电池应不起火、不爆炸。

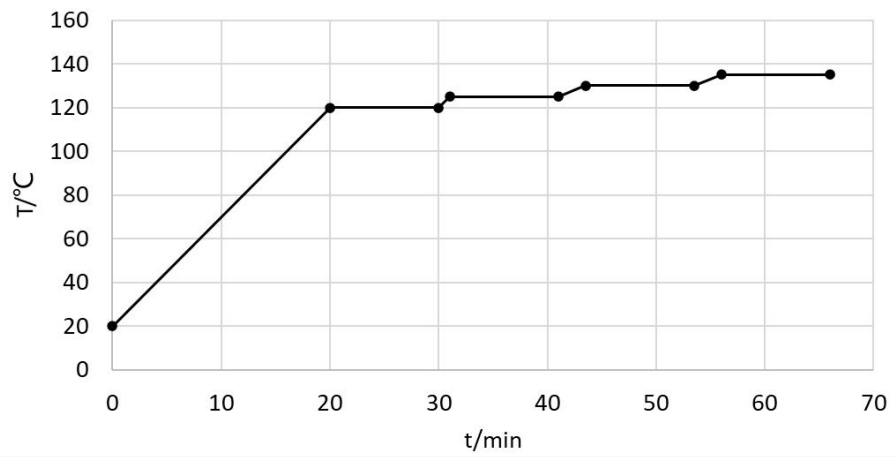


图 4 热滥用温度流程示意图

7.10 针刺

将电池按照4.5.1规定的试验方法充满电后，用直径Φ5mm的耐高温钢针（如钨钢，针尖的圆锥角为45°），以(25±5)mm/s的速度，从垂直于电池极板的方向贯穿电池的几何中心，钢针停留在电池中，并观察1h。

电池应不起火、不爆炸。

7.11 燃烧喷射

将电池按照4.5.1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，试验工装见附录D的D.1。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网上；如果无此类情况发生，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，但电池未发生起火、未爆炸。

试验后，组成电池的部件（粉尘状产物除外）或电池整体不应穿透铝网。

7.12 吞咽量规

对于可更换型电池组，在无外界压力的情况下，以任意方向将样品放入如图5所示吞咽量规，检查试验样品是否可以完全容入吞咽量规。

若样品可完全容入吞咽量规，可能还有防吞咽警示说明要求，且应按照5.3.2标明相应的警示说明。

单位为毫米

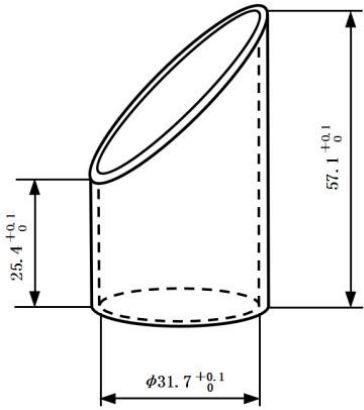


图5 吞咽量规示意图

注：吞咽量规引自GB 8897.4—2008中图5所示装置。

7.13 浸水

电池组按照4.5.1规定的试验方法充满电后，在室温下浸泡在盐水中（质量分数为3.5%的NaCl水溶液）至少30 min。水深应没过试验样品5 cm～10 cm，样品取出后在实验室环境放置24 h。

试验后，若电池组还能继续放电，则按照4.5规定的充放电方法继续进行一次放电充电循环后结束试验；若样品不能放电，则结束试验。

电池组应不起火、不爆炸、不冒烟。

7.14 应力消除

模压或注塑成型的外壳或结构中包含的热塑性材料应能保证在释放由模压或注塑成型所产生的内应力时，均不应发生影响安全的收缩或形变。

将电池组按照4.5.1规定的试验方法充满电后放在70℃±2℃的鼓风恒温箱中搁置7 h，然后取出来样品并恢复至室温。

电池组不应发生导致内部组成暴露或影响安全的物理形变。

7.15 阻燃要求

7.15.1 概述

电池组封装所使用的材料，应当能限制火焰的蔓延，应满足 7.15.2~7.15.5 的要求：

材料的可燃性定义见 GB 4943.1-2022 中 3.3.4。

对于没有外壳的样品，需要由整机提供防火防护外壳。

注：对于没有外壳、导线等材料的样品，相应材料的阻燃要求不适用。

### 7.15.2 外壳

如果电池组有外壳，其外壳应使用防火防护外壳。

对于能量 15Wh 以下的有外壳的电池组，其防火防护外壳应是不低于 V-1 级的材料；

对于能量不低于 15Wh 的有外壳的电池组，其防火防护外壳应是不低于 V-0 级的材料。

### 7.15.3 PCB 板

印制板应是不低于 V-1 级的材料或通过附录 B 的试验。

### 7.15.4 导线

导线应能通过附录 C 的试验。

### 7.15.5 其他封装材料

适用时，材料应是不低于 V-1 级的材料或通过附录 B 的试验。

注 1：胶带、标贴、热缩套管、泡沫材料不适用。

注 2：作为燃烧物质可忽略不计的小零部件可不作考核。

## 8 电池组电安全试验

### 8.1 概述

电池组应设计适当的安全保护电路，确保电池或电池组在指定的工作范围内工作，以防止其在正常使用或者合理可预见的误用、滥用条件下产生危险。

本章中  $n$  为电池或者电池并联块的串联级数。

### 8.2 过压充电

将电池组按照 4.5.1 规定的试验方法充满电，再按照以下顺序进行试验：

a) 过压充电；

b) 保护装置动作后静置 1min。

电池组进行 500 次循环测试，每次测试时电池组的保护装置都应切断充电电路。

若电池组的保护装置在单一故障条件下可实现过压充电保护，可不进行正常条件下的 500 次循环测试，进行 3 次上述 a)、b) 测试即可。

过压充电时，用制造商规定的最大充电电流 ( $I_{cm}$ ) 进行恒流充电至 1.2 倍的充电上限电压 ( $U_{up}$ ) 或者制造商规定的可能承受的最高电压值（取两者较高值）。保护装置的保护动作应在充电电压达到 1.2 倍的充电上限电压/制造商规定的可能承受的最高电压值时或者之前出现

电池组应不起火、不爆炸、不漏液。

注：对于充放电回路分口的电池组，用充电回路进行测试。

### 8.3 过流充电

将电池组按照以下顺序进行 500 次循环测试：

a) 过流充电；

b) 保护装置动作后静置 1min。

电池组过流充电时，充电电流为 1.5 倍的过流充电保护电流（ $1.5I_{cp}$ ），充电电压为充电上限电压（ $U_{up}$ ）。

每次循环时电池组的过流充电保护电路都应动作，且电池组应不起火、不爆炸、不漏液。

试验前先按照 4.5.2 规定的试验方法将电池组放完电。并应保证电池组在试验过程中的 500 次循环测试都在恒流充电状态下进行，如果电池组在进行完 500 次循环测试之前结束恒流充电状态，则应将电池按照 4.5.2 规定的试验方法放完电后，继续进行上述循环测试。

注：当过流充电保护电流值是一个区间值时，试验时以区间值上限代替 1.5 倍的过流充电保护电流（ $1.5I_{cp}$ ）。

#### 8.4 欠压放电

将电池组按照以下顺序进行 500 次循环测试：

a) 欠压放电；

b) 保护装置动作后静置 1min。

欠压放电时，放电电流为推荐放电电流（ $I_{dr}$ ）。

每次循环时电池组的欠压放电保护电路都应动作，且电池组应不起火、不爆炸、不漏液。

最低电压都不应低于  $n$  倍的电池放电截止电压（ $n \times U_{do}$ ）或电池组的放电截止电压中的较小者。

试验前按照 4.5.2 规定的试验方法将电池组放完电，必要时允许在保护电路动作后再循环中增加短暂充电以重新激活电池。

#### 8.5 过流放电

将电池组按照以下顺序进行测试：

a) 过流放电；

b) 保护装置动作后静置 1min。

过流放电时，放电电流为 1.5 倍的过流放电保护电流（ $1.5I_{dp}$ ）。

电池组进行 500 次循环测试，每次测试时电池组的保护装置都应动作。

若电池组的保护装置在单一故障条件下可实现过流放电保护，可不进行正常条件下的 500 次循环测试，进行 3 次上述 a)、b) 测试即可。

试验前先按照 4.5.2 规定的试验方法将电池组充满电。并应保证电池组在试验过程中的 500 次循环测试都在未放完电的状态下进行，如果电池组在进行完 500 次循环测试之前已经放完电，则应将电池按照 4.5.1 规定的试验方法充满电后，继续进行上述循环测试。

电池组应不起火、不爆炸、不漏液。

注：当过流放电保护电流值是一个区间值时，试验时以区间值上限代替 1.5 倍的过流放电保护电流（ $1.5I_{dp}$ ）。

#### 8.6 外部短路

将电池组按照以下顺序进行测试：

a) 短路电池组的正负极端子或保护电路中的输出端子；

b) 保护装置动作后静置 1min。

短路时，外部短路总电阻为（ $80 \pm 20$ ） $m\Omega$ 。

电池组进行 500 次循环测试，每次测试时电池组的保护装置都应动作。

若电池组的保护装置在单一故障条件下可实现外部短路保护，可不进行正常条件下的 500 次循环测试，进行 3 次上述 a)、b) 测试即可。

试验前先按照 4.5.2 规定的试验方法将电池组充满电。并应保证电池组在试验过程中的 500 次循环测试都在未放完电的状态下进行，如果电池组在进行完 500 次循环测试之前已经放完电，则应将电池按照 4.5.1 规定的试验方法充满电后，继续进行上述循环测试。



电池组应不起火、不爆炸、不漏液。

8.7 反向充电

电池组接插件的设计应不能造成反向连接。

8.8 充电温度保护

高温充电保护:将电池组按照 4.5.2 规定的试验方法放完电后,在制造商规定的最高充电温度或 55℃ (取较高者) 加 5℃ 的环境下放置 6h, 然后用制造商规定的最大充电电流进行充电, 并保持 10min, 其后搁置 6h。

低温充电保护: 将电池组按照 4.5.2 规定的试验方法放完电后, 在制造商规定的最低充电温度或 0℃ (取较低者) 再降 5℃ 的环境下放置 16h, 然后用制造商规定的最大充电电流进行充电, 并保持 10min。。

电池组应不能充电, 且不起火、不爆炸、不漏液。

8.9 放电温度保护

将电池组按照 4.5.1 规定的试验方法充满电后置于高温试验箱内, 试验箱内温度设为制造商规定的电池组的放电的最高温度或 45℃ (取大者) 加 5℃ 的环境下放置 8h。待样品表面温度稳定后, 再按照 4.5.2 规定的放电程序对该样品进行放电。

电池组应切断电路, 且不起火、不爆炸、不漏液。

8.10 单级电池过充保护

对于构成多级串联电池组的每一节电池或电池并联块, 应具有单级电池过充保护功能。

将样品按照4.5.1规定的试验方法充满电后, 进行如下步骤, 如图6所示:

- a) 使用负载对样品中任意 (n-1) 只电池或电池并联块以推荐放电电流 ( $I_{dr}$ ) 放电至容量比此 (n-1) 只电池或电池并联块充满电的容量低 x%;
- b) 电池组以推荐充电电流 ( $I_{cr}$ ) 进行充电, 使样品中任意一只电池或电池并联块的充电电压超过其充电限制电压, 监测此电池或电池并联块的电压  $U_1$  和总电压  $U_2$ 。

充电至保护电路终止充电, 保护电路动作时,  $U_1$  应大于电池充电限制电压,  $U_2$  应小于电池组充电限制电压。x优先值为10, 可视试验状况, 适当增大数值。

试验过程中保护系统符合保护策略发生不可恢复性的断路也可判定为合格, 例如: 如果有其他保护动作 (如压差保护) 导致b) 无法进行, 也可判定为满足要求。

注: n为电池组内电池或电池并联块的串联级数。

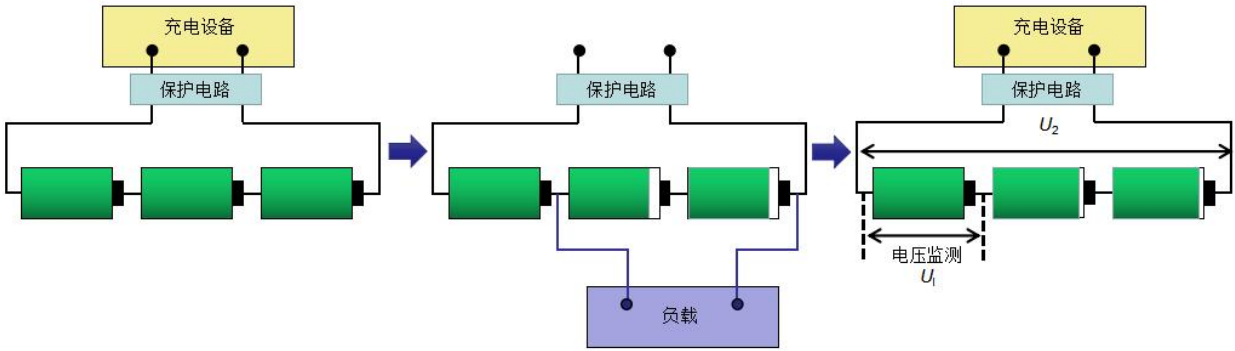


图6 单级电池过充示例

8.11 单级电池过放保护

对于构成多级串联电池组的每一节电池或电池并联块，应具有单级电池过放保护功能。

将样品按照4.5.1规定的试验方法充满电后，进行如下步骤，如图7所示：

- a) 使用负载对样品中任意一只电池或电池并联块以推荐放电电流 ( $I_{dr}$ ) 放电至容量比此只电池或电池并联块充满电的容量低  $x\%$ ；
- b) 使用负载对样品以推荐放电电流 ( $I_{dr}$ ) 进行放电，使样品中任意一只电池的放电电压低于放电终止电压，监测此电池或电池并联块的电压  $U_1$  和总电压  $U_2$ 。

放电至保护电路终止放电，保护电路动作时， $U_1$  应小于电池放电终止电压， $U_2$  应大于电池组放电终止电压。 $x$  优先值为10，可视试验状况，适当增大数值。

试验过程中保护系统符合保护策略发生不可恢复性的断路也可判定为合格，例如：如果有其他保护动作（如压差保护）导致b) 无法进行，也可判定为满足要求。

注： $n$  为电池组内电池或电池并联块的串联级数。

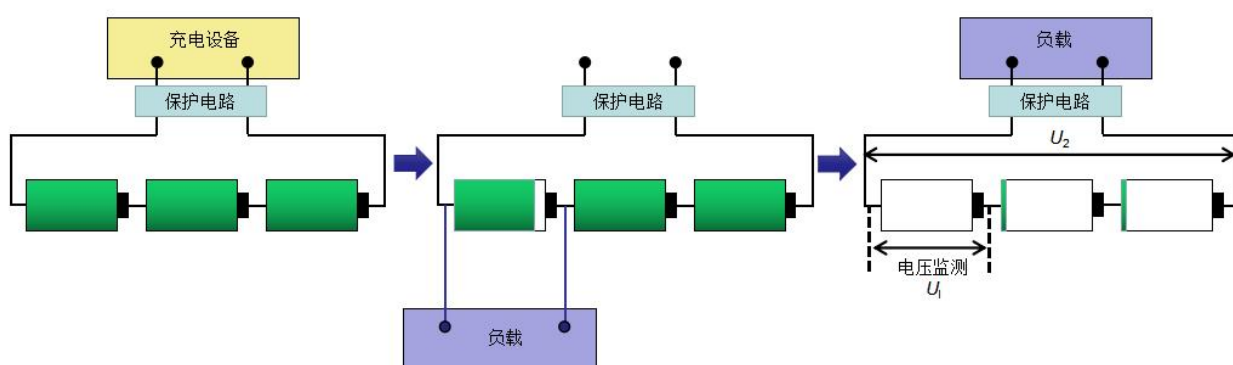


图7 单级电池过放示例

附 录 A  
(资料性)  
安全关键元器件参考标准

安全关键元器件需要符合有关元器件的国家标准、行业标准或其他规范中与安全有关的要求。部分安全关键元器件相关参考标准见表A. 1。

表A. 1 安全关键元器件参考标准

安全关键元器件	相关标准
正温度系数热敏电阻器 (PTC)	IEC 60738-1 热敏电阻 - 直接加热正温度系数 - 第1部分: 通用规范
热熔断体	GB/T 9364 (全部) 小型熔断器 GB/T 9816.1-2013 《热熔断体 第1部分: 要求和应用导则》 GB/T 9816.2-2018 《热熔断体 第2部分: 有机物感温型热熔断体的特殊要求》 GB/T 9816.3-2018 《热熔断体 第3部分: 易融合金感温型热熔断体的特殊要求》
金属-氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET)	IEC 60747-8 半导体器件 - 分立器件 - 第8部分: 场效应晶体管
注: 负温度系数热敏电阻器 (NTC)、集成电路芯片 (IC芯片) 标准正在考虑制定中。	

附 录 B  
(规范性)  
可燃性试验方法

**B.1 样品**

应当用三个样品进行试验，对于防火防护外壳，每一样品由一个完整的防火防护外壳组成，或由防火防护外壳上代表最薄有效壁厚且含有通风孔在内的切样组成。对安置在防火防护外壳内的材料，每个样品应当由如下之一组成：

- 完整的部件；或
  - 代表部件上最薄有效壁厚的部分；或
  - 代表部件上最薄有效壁厚部分的厚度均匀的试验片或试验条。
- 对安置在防火防护外壳内的元器件，每个样品应当是完整的元器件。

**B.2 样品处理**

在进行可燃性试验前，样品应当放入空气循环的烘箱内处理7 d（168 h），试验温度保持在70 ℃的均匀温度。此后将样品冷却到室温。

**B.3 样品的安装**

样品应当按其竖直方向进行安装和定位。

**B.4 试验火焰**

使用GB/T 5169.22规定的试验火焰。

**B.5 试验程序**

试验火焰应当加在样品的内表面，位于被判定为因靠近引燃源而有可能会被点燃的点。对安置在防火防护外壳内的材料的试验，允许将试验火焰施加到样品的外表面。对安置在防火防护外壳内的元器件的试验，试验火焰应当直接施加到元器件上。

如果涉及垂直部分，则火焰应当加在与垂直方向成20°角的方位上。如果涉及通风孔，则火焰应当加在孔缘上，否则应当将火焰加在实体表面上。在所有情况下，应当使火焰的顶端与样品接触。火焰应当加到样品上烧30 s，然后移开火焰停烧60 s，然后不管样品是否正在燃烧，再在同一部位重复烧30 s。

本试验应当在其余两个样品上重复进行。如果受试的任何部分有一个以上的部位靠近引燃源，则对每一个样品应当将火焰加在各个不同的靠近引燃源的部位上来进行试验。

**B.6 合格判据**

在试验期间，当试验火焰第二次施加后，样品延续燃烧不得超过1 min，而且样品不得完全烧尽。

**B.7 替换试验**

GB/T 5169.5—2020中第5章和第9章规定的试验装置和程序，可以用来代替B.4和B.5规定的试验装置和程序。但试验方法中，火焰施加的方式、时间和次数应当按B.5的规定，判断其是否合格应当按B.6的规定。

注：符合B.4和B.5的方法或符合B.7的方法都可接受，不要求同时符合两种方法。

附 录 C  
(规范性)  
导线阻燃性试验方法

导线的绝缘不得有助于火焰的蔓延。

按GB/T 5169.5—2020的规定来检验导线是否合格。

就本文件而言，采用GB/T 5169.5—2020的内容并作如下修改：

### 第7章 严酷等级

施加试验火焰的时间如下：

- 第一个样品：10 s；
- 第二个样品：60 s；
- 第三个样品：120 s。

### 第9章 试验程序

——9.3增加下列内容：

支撑起燃烧器，使其轴线与垂直方向成45°。导线与垂直方向也保持45°，而其轴线所在垂直平面与燃烧器所在垂直平面成正交。

——9.4用下列内容代替：

试验在3个样品上进行。

### 第10章 观察和测量

本段最后一句用下列内容代替：

燃烧持续时间是指从试验火焰移开瞬间一直到任何火焰熄灭时的间隔时间。

### 第11章 试验结果的评定

现行条文用下列内容代替：

试验期间，绝缘材料的任何燃烧应当稳定且无明显的蔓延。在试验火焰移开后，任何火焰应当在30 s内自行熄灭。

## 附录 D

(规范性附录)  
测试设备和测量仪器

## D.1 燃烧喷射试验工装

燃烧喷射试验（见7.8）的试验工装示意图见图B.2：

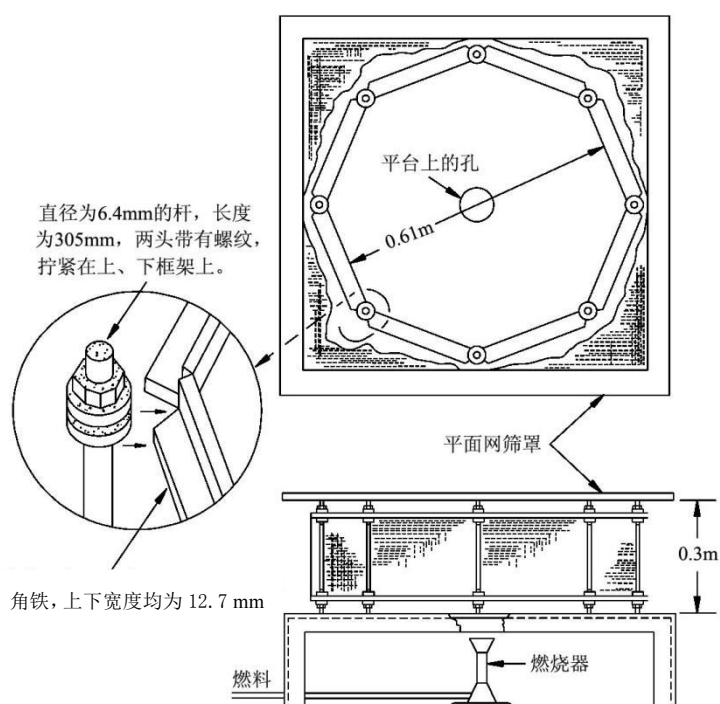


图 D.1 燃烧喷射试验工装

在试验平台上钻一直径为 $(100 \pm 2)$  mm的圆孔，并在圆孔上放置一钢丝网，钢丝网的规格为金属丝直径0.45 mm，目数20（如符合GB/T 6005-2008中R20系列的网孔基本尺寸为800  $\mu$ m、金属丝直径为450  $\mu$ m的金属丝编织网要求的钢丝网，或者符合GB/T 5330-2003中R10和R20系列的网孔基本尺寸为0.800 mm、金属丝直径为0.450 mm的金属丝编织网要求的钢丝网）。

钢丝网放置距离火焰上方约38mm处。

并在样品周围罩上一八边形的铝丝网，铝丝网的规格为：互相平行的两边距离为 $(610 \pm 10)$  mm，高度为 $(305 \pm 5)$  mm。铝丝网的规格为金属丝直径 0.25 mm，目数 16~目数 18（如符合 GB/T 5330-2003 中 R20 系列的网孔基本尺寸为 1.12mm、金属丝直径为 0.250 mm 的金属丝编织网要求的铝丝网）。

## 参 考 文 献

- [1] GB 6675.1—2014 玩具安全 第1部分：基本规范
  - [2] GB 6675.2—2014 玩具安全 第2部分 机械与物理性能
  - [3] GB/T 18287—2013 移动电话用锂离子蓄电池及蓄电池组总规范
  - [4] GB 19865—2005 玩具的安全
  - [5] GB/T 28164—2011 含碱性或其它非酸性电解质的蓄电池和蓄电池组 便携式密封蓄电池和蓄电池组的安全性要求
  - [6] GB 31241—2022 便携式玩具用锂离子电池和电池组 安全技术规范
  - [7] IEC 62133—2:2017 含碱性或其它非酸性电解质的蓄电池和蓄电池组—便携式密封蓄电池和蓄电池组的安全性要求—第2部分：锂体系
  - [8] IEC 62368—1:2014 音频、视频、信息和通信技术设备 第1部分：安全要求
  - [9] UN38.3（第7版） 关于危险货物运输的建议书 试验和标准手册 第38.3节 金属锂电池和锂离子电池组
-