



中华人民共和国国家标准

GB 19521.11—2005

锂电池组危险货物危险特性 检验安全规范

Safety code for inspection of hazardous properties for
dangerous goods of lithium batteries

2005-10-19 发布

2006-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准第4章和第5章为强制性的,其余为推荐性的。

本标准与联合国《关于危险货物运输的建议书 规章范本》(第13修订版)和联合国《关于危险货物运输的建议书 试验和标准手册》(第4修订版)的一致性程度为非等效,其有关技术内容与上述规章一致,在标准文本格式上按 GB/T 1.1—2000 做了编辑性修改。

本标准由全国危险化学品管理标准化技术委员会(SAC/TC 251)提出并归口。

本标准负责起草单位:国家质量监督检验检疫总局危险品中心实验室。

本标准参加起草单位:天津出入境检验检疫局、亚太地区危险品协会、江南大学。

本标准主要起草人:王利兵、高伟平、李宁涛、刘军、李德泉、赵好力宝。

本标准为首次制订。

锂电池组危险货物危险特性 检验安全规范

1 范围

本标准规定了锂离子电池或电池组危险货物的要求、试验和检验规则。

本标准适用于锂离子电池或电池组危险货物危险特性的检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的文件，其最新版本适用于本标准。

GB 19458 危险货物危险特性检验安全规范 通则

IEC 60050(482) 国际电工词汇 第482部分：原电池和蓄电池及蓄电池组

联合国《关于危险货物运输的建议书 规章范本》(第13修订版)

联合国《关于危险货物运输的建议书 试验和标准手册》(第4修订版)

3 术语和定义

联合国《关于危险货物运输的建议书 试验和标准手册》(第4修订版)及 IEC 60050(482)确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

合计锂含量 aggregate lithium content

指组成电池组的各个电池的锂含量克数之和。

3.2

循环 cycle

指对可再充电电池或电池组完全充电和完全放电的一个程序。

3.3

解体 disassembly

指泄漏或破裂使电池或电池组任何部分的固体物质穿过放在离电池或电池组 25 cm 处的丝网筛(直径 0.25 mm 的软铅丝,铅丝网密度 6~7 条/cm)。

3.4

流出物 effluent

指电池或电池组排气或渗漏时释放出的液体或气体。

3.5

第一个交替充电放电循环 first cycle

指完成所有制造工序之后的起始充电放电周期。

3.6

完全充电 fully charged

指可再充电的电池或电池组被充电到其设计起始条件。

3.7

完全放电 fully discharged

指下述两种情况之一:

——原电池或电池组被放电到失去其额定电容量的 100%;

——可再充电的电池或电池组被放电到负荷电压小于其起始开路电压的 2/3。

3.8

大型电池 large cell

指完全充电时其阳极的锂含量大于 12 g 的电池。

3.9

大型电池组 large battery

指完全充电时其所有阳极的合计锂含量大于 500 g 的电池组。

3.10

锂含量 content of lithium

指锂金属或锂合金电池阳极中的锂质量。对于原电池,锂含量是在电池未放电的状态下测量的;对于可再充电电池,锂含量是在电池完全充电的状态下测量的;但如果是锂离子电池,锂含量则是按当量锂含量测量的,其以克为单位的数值按以 A·h 为单位的额定容量乘以 0.3 计算。

3.11

锂离子电池或电池组 lithium-ion cell or battery

含有有机溶剂电解质,利用储锂的层间化合物作正极和负极的蓄电池。

3.12

原电池或电池组 primary cell or battery

指设计成不能充电或再充电的电池或电池组。

3.13

保护装置 protective device

指切断电流流动、阻止电流往一个方向流动或限制电流在一个电路上流动的装置,如保险丝、二极管和电流限制器。

3.14

额定容量 rated capacity

指电池或电池组经受制造商给定的负荷、温度和电压截断点后测得的电容量,单位为 A·h。

3.15

短路 short circuit

指电池或电池组的正极和负极之间直接连接,为电流提供一个几乎零阻力的通路。

3.16

小型电池组 small battery

指由小型电池组成的、完全充电时其所有电池阳极的合计锂含量不大于 500 g 的电池组。

3.17

小型电池 small cell

指完全充电时其阳极的锂含量不大于 12 g 的电池。

4 要求

4.1 一般要求

4.1.1 锂电池组危险货物包装上铸印、印刷或粘贴的标记、标志和危险货物彩色标签应准确清晰,符合 GB 19458 有关规定要求。

- 4.1.2 每一锂电池和电池组装有安全排气装置,或其设计方式能防止在正常运输条件下猛烈破裂。
- 4.1.3 每一锂电池和电池组装有防止外部短路的有效装置。
- 4.1.4 包含并联多个锂电池或电池组系列的每一锂电池组都应有为防止危险发生的反向电流装置(例如二极管、保险丝等)。

4.2 试验要求

锂电池和电池组的试验要求见表1。

表1 试验项目和试验要求

序号	试验项目	试验要求
T1	高度模拟、极端温度和短路试验	1) 在试验 T1 至 T6 中,没有发生解体或起火; 2) 在试验 T1、T2 和 T5 中没有发生目测可观察到或导致质量损失超过表 2 中所示的排气或渗漏,且流出物为毒性、易燃或腐蚀性物质; 3) 在试验 T3 和 T6 中没有发生目测可观察到或导致质量损失超过表 2 中所示的排气或渗漏,且流出物为毒性或腐蚀性物质。
T2	振动、冲击和短路试验	
T3	振动、冲击和充电试验	
T4	内短路试验	
T5	振动、冲击和低电容电池试验	
T6	强制放电试验	

表2 质量分数损失标准

电池或电池组质量/g	最大质量损失/%
≤ 1.0	0.5
$> 1.0, \leq 5.0$	0.2
> 5.0	0.1

5 试验

5.1 高度模拟、极端温度和短路试验

5.1.1 试验设备

本试验需要下列设备:天平、真空室、电炉、冷冻箱、总电阻不大于 0.05Ω 的导线、热电偶和自动记录毫伏表。

5.1.2 试样准备

按联合国《关于危险货物运输的建议书 试验和标准手册》(第4修订版)第38.3.4.1.2要求准备试验样品。

5.1.3 试验方法

5.1.3.1 高度模拟

电池和电池组在绝对压力 11.6 kPa 和温度 20°C 下至少存放 6 h 。

5.1.3.2 极端温度暴露

电池和电池组在温度 75°C 下存放至少 48 h ,之后立即在温度 -20°C 下存放至少 6 h ,然后马上在室温下存放至少 24 h 。存放在 75°C 和存放在 -20°C 之间的时间不得超过 10 min 。

5.1.3.3 短路

在试验温度 55°C 下,电池和电池组用一根导线连接正极和负极使其经受短路电流。电池和电池组应当用导线连接,直到表壳温度回到 55°C 之后至少 1 h 。

5.2 振动、冲击和短路试验

5.2.1 试验设备

本试验需要下列设备:振动机、冲击试验装置、总电阻不大于 0.05Ω 的导线、热电偶和自动记录毫伏表。冲击试验装置应符合联合国《关于危险货物运输的建议书 试验和标准手册》(第4修订版)

38.3.4.2.2.1的要求。

5.2.2 试样准备

按联合国《关于危险货物运输的建议书 试验和标准手册》(第4修订版)第38.3.4.2.2要求准备试验样品。

5.2.3 试验方法

5.2.3.1 振动

电池和电池组固定地夹在振动机平台上,紧紧地夹住而没有任何一面变形。施加振幅0.8 mm(总偏移1.6 mm)的简谐振动。频率在10 Hz~55 Hz之间按1 Hz/min变化。对三个互相垂直的电池或电池组安装方位都施加来回的全部振动频率范围,每一方向所需时间为95 min±5 min。如果电池或电池组只有两个对称轴,则对与每一对称轴垂直的方向进行试验。其中一个振动方向与电极面垂直。

5.2.3.2 冲击

电池和电池组用坚硬支架紧固在冲击试验装置上,支架支撑着所有安装面。每个电池和电池组经受三次同等大小的冲击,这些冲击沿着与电池或电池组表面正交的三个互相垂直的方向施加。在每次冲击中,电池或电池组的加速方式为:

- 对于小型电池和小型电池组,在开头3 ms内最小平均加速度是局部重力加速度的75倍,最大加速度是局部重力加速度的125~175倍;或
- 对于大型电池和大型电池组,在最多11 ms内达到不小于局部重力加速度50倍的最大加速度。

5.2.3.3 短路

同5.1.3.3。

5.3 振动、冲击和充电试验

5.3.1 试验设备

本试验需要下列设备:振动机、冲击试验装置、电阻器和伏特计。冲击试验装置应符合联合国《关于危险货物运输的建议书 试验和标准手册》(第4修订版)38.3.4.2.2.1的要求。

5.3.2 试样准备

按联合国《关于危险货物运输的建议书 试验和标准手册》(第4修订版)第38.3.4.3.2要求准备试验样品。

5.3.3 试验方法

5.3.3.1 振动

同5.2.3.1。

5.3.3.2 冲击

同5.2.3.2。

5.3.3.3 充电试验

一个试验电池或电池组在串联电池串中与同一型号的未放电原电池或电池组或者完全充电的可再充电电池或电池组连接起来,试验电池或电池组的电极是反向连接。对于标称电压小于2 V的电池和其组成电池的标称电压都小于2 V的电池组来说,串联电池串中的电池或电池组总数,包括试验电池或电池组,等于“ $18 V/V$ ”,四舍五入至最近的整数, V 是一个电池或电池组的标称电压。对于标称电压等于或大于2 V的电池和其组成电池的标称电压都等于或大于2 V的电池组来说,串联电池串中的电池或电池组总数,包括试验电池率电池组,等于“ $12 V/V$ ”,四舍五入至最近的整数, V 是一个电池或电池组的标称电压。在串联的电池或电池组串中加一电阻负荷。如电池或电池组不含保护装置,电阻负荷应能使平均电流消耗等于制造商给定的最大连续放电电流。当大型电池使用这一试验程序不能够取得这一平均电流消耗量时,所需的电流消耗是按照这一试验程序在试验进行的环境温度下能够得到的最大电流。如果电池或电池组含有一个或多个保护装置,电阻负荷应比其中一个保护装置在充电试验过

程中可能启动的最高电阻负荷稍微大些(不超过10%)。把电路接通,使试验电池或电池组充电。试验从电路接通时开始一直进行到串联电池串的电压达到其起始开路电压的10%,或进行24 h,以时间较长者为准。

5.4 内短路试验

5.4.1 试验设备

本试验需要下列设备:有绝缘夹板的夹紧装置(虎钳、液力压头等)、有硬绝缘表面的直径至少为最小电池总尺寸50%或6 mm(取较大者)的棒和伏特计。

5.4.2 试样准备

按联合国《关于危险货物运输的建议书 试验和标准手册》(第4修订版)第38.3.4.4.2要求准备试验样品。

5.4.3 试验方法

使每个电池变形直到开路电压突然下降或至少降到1/3,或直到施加1 000倍电池重量但不小于10 kN的最大压力。变形是通过将棒放在夹紧装置的一个钳口和电池之间然后施加压力实现的。如果是棱柱形电池,压力应施加在与端面垂直的每个面上。电池电压一下降,或达到最大压力10 kN或1 000倍电池重量时,以较早发生者为准,即不再施加压力。

5.5 振动、冲击和低电容电池试验

5.5.1 试验设备

本试验需要下列设备:振动机、冲击试验装置、电阻器和伏特计。冲击试验装置应符合联合国《关于危险货物运输的建议书 试验和标准手册》(第4修订版)38.3.4.2.2.1的要求。

5.5.2 试样准备

按联合国《关于危险货物运输的建议书 试验和标准手册》(第4修订版)第38.3.4.5.2要求准备试验样品。

5.5.3 试验方法

5.5.3.1 振动

同5.2.3.1。

5.5.3.2 冲击

同5.2.3.2。

5.5.3.3 低电容电池

电池组在有一电阻负荷下放电。如装有保护装置,电阻负荷应比其中一个保护装置在强制放电过程中可能启动的最高电阻负荷稍微大些(不超过10%)。如没有装保护装置,对于全部用未放电的或未交替充放电的电池组装的电池组来说,电阻负荷应使平均耗电量等于制造商给定的最大放电量。当大型电池使用这一试验程序不能够取得这一平均电流消耗量时,所需的电流消耗是按照这一试验程序在试验进行的环境温度下能够得到的最大电流。放电应在电池组极电压等于或小于起始开路电压的10%时终止。电池组应在电阻负荷除去后再观察24 h。

5.6 强制放电试验

5.6.1 试验设备

电阻器和伏特计。

5.6.2 试样准备

按联合国《关于危险货物运输的建议书 试验和标准手册》(第4修订版)第38.3.4.6.2要求准备试验样品。

5.6.3 试验方法

每个电池和电池组都须进行以下的试验程序。一个试验电池或电池组在串联电池串中与同一型号的未放电原电池或电池组或者完全充电的可再充电电池或电池组连接起来。对于标称电压小于2 V的

电池和其组成电池的标称电压都小于2 V的电池组来说,串联电池串中的电池或电池组总数,包括试验电池或电池组,等于“ $18 V/V$ ”;四舍五入至最近的整数, V 是一个电池或电池组的标称电压。对于标称电压等于或大于2 V的电池和其组成电池的标称电压都等于或大于2 V的电池组来说,串联电池串中的电池或电池组总数,包括试验电池或电池组,等于“ $12 V/V$ ”,四舍五入至最近的整数, V 是一个电池或电池组的标称电压。在串联的电池或电池组串中加一电阻负荷。如电池或电池组不含保护装置,电阻负荷应能使平均电流消耗等于制造商给定的最大放电电流;当大型电池使用这一试验程序不能够取得这一平均电流消耗量时,所需的电流消耗是按照这一试验程序在试验进行的环境温度下能够得到的最大电流。如果电池或电池组装有保护装置,电阻负荷应比其中一个保护装置在强制放电试验过程中可能启动的最高电阻负荷稍微大些(不超过10%)。把电路接通,使试验电池或电池组放电。试验从电路接通时开始一直进行到串联电池串中的电压达到其起始开路电压的10%,或进行24 h,以时间较长者为准。

5.7 类别判定

锂电池和电池组应分别进行5.1~5.6要求的系列试验,在每一系列试验中应按顺序进行。如锂电池和电池组全部满足表1的试验要求,则判定该锂电池和电池组为第9类危险货物。联合国《关于危险货物运输的建议书 规章范本》(第13修订版)第3章的特殊规定188中涉及运输的锂电池和电池组不适用本标准。

6 检验规则

6.1 检验项目:按本标准第4章和第5章的要求逐项进行检验。

6.2 危险特性的检验条件:

有下列情况之一时,应进行危险特性检验:

- 新产品投产或老产品转产时;
- 正式生产后,如材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 在正常生产时,每半年一次;
- 产品长期停产后,恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次危险特性检验结果有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出进行危险特性检验。

6.3 判定规则:

按照本标准5.1~5.6进行试验,依据试验结果与本标准5.7对锂电池组危险货物危险特性进行判定。