咸阳市工业和信息化局

咸阳市工业和信息化局
关于转发《陕西省工业和信息化厅关于转发<电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范>国家标准的通知》的通知

各县市区工信局，高新区工信局、经开区工信主管部门：

现将陕西省工信厅《关于转发<电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范>国家标准的通知》转发你们，请各县市区工信主管部门了解掌握辖区内电动自行车和电动自行车用锂离子蓄电池生产企业的生产情况，指导相关生产企业或采购的锂离子蓄电池产品严格执行《电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范》并贯彻落实。

联系人：王雅峰　　电话：32086641

附件：陕西省工信厅《关于转发<电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范>国家标准的通知》

咸阳市工业和信息化局

2024年6月20日

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

陕西省工业和信息化厅

陕西省工业和信息化厅
关于转发《电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范》国家标准的通知

各设区市工业和信息化局，杨凌示范区工业和商务局：

为深入落实国务院办公厅《关于印发电动自行车安全隐患全链条整治行动方案的通知》（国办发〔2024〕19 号）总体部署，结合我省电动自行车安全隐患全链条整治工作专班要求，现将《电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范》（GB43854-2024）国家标准予以转发。

请各有关市（区）工业和信息化主管部门了解掌握辖区内电动自行车和锂离子蓄电池生产企业的生产经营情况，严格审查生产资质，及时向相关生产企业宣贯新发布强制性国家标准《电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范》（GB43854-2024）和《锂离子电池行业规范条件》（见附件），指导相关生产企业或采购的锂离子蓄电池产品严格执行《电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范》国家标准。

联系人：田　野　　电　话：029-63915614

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

附件：1. 电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范标准（GB43854-2024）

2. 锂离子电池行业规范条件（2021年本）

陕西省工业和信息化厅

2024年6月18日

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

附件 1

锂离子电池行业规范条件（2021年本）

为加强锂离子电池行业管理，引导产业加快转型升级和结构调整，推动我国锂离子电池产业健康发展，根据国家有关法律法规及产业政策，按照优化布局、规范秩序、保障安全、提升质量、鼓励创新、分类指导的原则，制定本规范条件。本规范条件是鼓励和引导行业技术进步和规范发展的引导性文件，不具有行政审批的前置性和强制性。

一、产业布局和项目设立

（一）锂离子电池企业及项目应符合国家资源开发利用、生态环境保护、节能管理、安全生产等法律法规要求，符合国家产业政策和相关产业规划及布局要求，符合当地国土空间规划和生态环境保护专项规划等要求，符合“三线一单”生态环境分区管控要求。

（二）在规划确定的永久基本农田、生态保护红线，以及国家法律法规、规章规定禁止建设工业企业的区域不得建设锂离子电池及配套项目。上述区域内的现有企业应按照法律法规要求拆除关闭，或严格控制规模、逐步迁出。

（三）引导企业减少单纯扩大产能的制造项目，加强技术创新、提高产品质量、降低生产成本。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

二、工艺技术和质量管理

（一）企业应具备以下条件：在中华人民共和国境内依法注册成立、具有独立法人资格；具有锂离子电池行业相关产品的独立生产、销售和服务能力；研发经费不低于当年企业主营业务收入的3%，鼓励企业取得省级以上独立研发机构、技术中心或高新技术企业资质；主要产品具有技术发明专利；申报时上一年实际产量不低于同年实际产能的50%。

（二）企业应采用技术先进、节能环保、安全稳定、智能化程度高的生产工艺和设备，并达到以下要求：

1.锂离子电池企业应具有电极涂覆后均匀性的监测能力，电极涂覆厚度和长度的控制精度分别不低于2μm和1mm；应具有电极烘干工艺技术，含水量控制精度不低于10ppm。

2.锂离子电池企业应具有注液过程中温湿度和洁净度等环境条件控制能力；应具有电池装配后的内部短路高压测试（HI-POT）在线检测能力。

3.锂离子电池组企业应具有单体电池开路电压、内阻等一致性控制能力，控制精度分别不低于1mV和1mΩ；应具有电池组保护板功能在线检测能力。

（三）企业应建立质量管理体系，质量管理体系至少包括质量方面的控制流程、防止和发现内部短路故障的控制程序、试验数据和质量记录等内容，鼓励通过第三方认证，设立质量检查部门，配备专职检验人员。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

（四）企业应依据有关政策及标准，对锂离子电池产品开展编码并建立全生命周期溯源体系，鼓励企业应用主动溯源技术。

三、产品性能

（一）电池

1.消费型单体电池能量密度≥230Wh/kg，电池组能量密度≥180Wh/kg，聚合物单体电池体积能量密度≥500Wh/L。循环寿命≥500 次且容量保持率≥80%。

2.动力型电池分为能量型和功率型。其中，使用三元材料的能量型单体电池能量密度≥210Wh/kg，电池组能量密度≥150Wh/kg；其他能量型单体电池能量密度≥160Wh/kg，电池组能量密度≥115Wh/kg。功率型单体电池功率密度≥500W/kg，电池组功率密度≥350W/kg。循环寿命≥1000 次且容量保持率≥80%。

3.储能型单体电池能量密度≥145Wh/kg，电池组能量密度≥100Wh/kg。循环寿命≥5000 次且容量保持率≥80%。

（二）正极材料

磷酸铁锂比容量≥145Ah/kg，三元材料比容量≥165Ah/kg，钴酸锂比容量≥160Ah/kg，锰酸锂比容量≥115Ah/kg，其他正极材料性能指标可参照上述要求。

（三）负极材料

碳（石墨）比容量≥335Ah/kg，无定形碳比容量≥250Ah/kg，

CS 扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

硅碳比容量≥420Ah/kg，其他负极材料性能指标可参照上述要求。

（四）隔膜

1.干法单向拉伸：纵向拉伸强度≥110MPa，横向拉伸强度≥10MPa，穿刺强度≥0.133N/μm。

2.干法双向拉伸：纵向拉伸强度≥100MPa，横向拉伸强度≥25MPa，穿刺强度≥0.133N/μm。

3.湿法双向拉伸：纵向拉伸强度≥100MPa，横向拉伸强度≥60MPa，穿刺强度≥0.204N/μm。

（五）电解液

水含量≤20ppm，氟化氢含量≤50ppm，金属杂质钠含量≤2ppm，其他金属杂质单项含量≤1ppm。

四、安全和管理

（一）企业应遵守《中华人民共和国安全生产法》及其他安全生产有关法律法规，执行保障安全生产的国家标准或行业标准，严格落实建设项目安全设施“三同时”制度要求，当年及上一年度未发生一般及以上生产安全事故。

（二）企业应建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产信息化建设，设立产品制造安全质量追溯手段，加强从业人员安全生产教育和培训，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

险防范化解机制，开展安全生产标准化建设并达到三级及以上水平。

（三）锂离子电池企业应加强应急处置能力建设，制定事故应急预案并定期开展演练，建设事故处置专业队伍，并配备与企业规模相适应的人员和装备。

（四）锂离子电池企业应具有剪切过程中电极毛刺控制能力，控制精度不低于1μm；具有卷绕或叠片过程中电极对齐度控制能力，控制精度不低于0.1mm。正负极材料企业应具有有害杂质的控制能力，控制精度不低于10ppb。

（五）锂离子电池产品的安全应符合《便携式电子产品用锂离子电池和电池组安全要求》（GB 31241）、《固定式电子设备用锂离子电池和电池组安全技术规范》（GB 40165）、《电动汽车用动力蓄电池安全要求》（GB 38031）等强制性标准要求，并经具有相应资质的检测机构检验合格。电池管理系统应具有防止过充、短路、过放等安全保护功能，在高低温等复杂环境下保证电池正常使用。鼓励企业制定和执行高于国家或行业标准的企业标准或规范。

（六）锂离子电池的运输应符合联合国《关于危险货物运输的建议书—试验和标准手册》第III部分38.3节要求。航空运输锂离子电池应符合国际民航组织《危险物品安全航空运输技术细则》和中国民用航空局《民用航空危险品运输管理规定》相关要求，符合《锂电池航空运输规范》（MH/T 1020）和《航

CS 扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

空运输锂电池测试规范）（MH/T 1052）。出口锂离子电池的包装应符合《中华人民共和国进出口商品检验法》及其实施条例的要求。

（七）锂离子电池生产、储存、使用、回收和处理处置等应符合法律法规和标准规范相关安全要求，有效采取安全控制措施。

五、资源综合利用和生态环境保护

（一）企业及项目应符合国家出台的土地使用标准，严格保护耕地，节约集约用地。

（二）企业应制定产品单耗指标和能耗台帐，不得使用国家明令淘汰的、严重污染环境的落后用能设备和生产工艺。鼓励企业调整用能结构，使用光伏等清洁能源，开展节能技术应用研究，制定节能规章制度，开发节能共性和关键技术，促进节能技术创新与成果转化。锂离子电池企业综合能耗应≤400kgce/万Ah。

（三）鼓励企业在产品研发阶段增加资源回收和综合利用设计，加强锂离子电池生产、销售、使用、综合利用等全生命周期资源综合管理。

（四）企业应依法开展建设项目环境影响评价，严格执行环境保护设施“三同时”制度，并按规定开展竣工环境保护设施验收。

（五）锂离子电池生产企业应依法申领排污许可证，按照

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

排污许可证排放污染物并落实各项环境管理要求，采取有效措施防止污染土壤和地下水，废有机溶剂、废电池等固体废物应依法分类贮存、收集、运输、综合利用或无害化处理。

（六）企业应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，妥善处理突发环境事件。企业应按照《环境信息依法披露制度改革方案》有关要求，依法披露环境信息。

（七）企业应建立环境管理体系，鼓励通过第三方认证。鼓励企业持续开展清洁生产审核工作，清洁生产指标宜达到《电池行业清洁生产评价指标体系》中III级及以上水平。

六、卫生和社会责任

（一）企业应依法进行职业病危害评价，落实职业病防护设施“三同时”制度要求，遵守《中华人民共和国职业病防治法》，执行保障职业健康的国家标准或行业标准。

（二）企业应依法落实职业病预防以及防治管理措施。

（三）企业应建立职业健康安全管理体系，鼓励通过第三方认证。

（四）企业应依法纳税，按时、足额为从业人员缴纳养老保险、医疗保险、工伤保险、失业保险、生育保险和住房公积金。

七、监督和管理

（一）企业自愿对照本规范条件编制申报材料，按属地原则通过省级工业和信息化主管部门报送工业和信息化部。各级

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

工业和信息化主管部门会同有关部门对当地企业执行本规范条件的情况进行现场核实。工业和信息化部组织研究机构、检测机构对企业进行检查，定期公告符合本规范条件的企业名单，并会同有关部门组织相关机构对已公告企业产品进行抽查，实行社会监督、动态管理。

（二）公告企业有下列情况之一的，将撤销其公告资格:

1.填报资料有弄虚作假行为;

2.拒绝接受监督检查或经检查不符合规范条件;

3.连续两次产品抽查不合格;

4.发生质量、安全生产和污染责任事故;

5.违反法律、法规和国家产业政策规定;

6.其他不能保持规范条件及管理办法要求的。

工业和信息化部在撤销企业公告资格前，提前告知相关企业，听取相关企业的陈述和申辩。

被撤销公告资格的企业，其申报材料两年内不予受理。

规范公告名单及有关监督检查情况向社会公布，并抄送国家投资、自然资源、生态环境、应急管理、市场监管、金融监管、能源等部门。

（三）有关研究机构、检测机构、行业组织要协助行业主管部门做好本规范条件的实施和监督检查工作，组织企业加强协调和自律管理。

八、附则

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

（一）本规范条件适用于锂离子电池、正极材料、负极材料、隔膜、电解液生产企业。本规范条件中的锂离子电池如无特指，通常包括单体电池（电芯）、电池组(含电池模组和系统)。

（二）本规范条件涉及的标准和行业政策若进行修订，按修订后执行。

（三）本规范条件涉及的部分工艺技术指标,因技术快速发展需要更新的，将以修订单的形式发布。

（四）本规范条件自2021年12月20日起实施，由工业和信息化部负责解释，并根据行业发展情况和宏观调控要求适时修订。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

ICS 43.140
CCS Y 14

中华人民共和国国家标准

GB 43854—2024

电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范

Safety technical specification of lithium-ion battery for electric bicycle

2024-04-25 发布　　2024-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

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 …… 2
5　安全要求 …… 2
6　试验方法 …… 5
7　型式试验 …… 12
附录 A（规范性）　导线阻燃性试验方法 …… 14
参考文献 …… 15

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范

1 范围

本文件规定了电动自行车用锂离子蓄电池单体电池和电池组的电气安全、机械安全和环境安全等要求，描述了相应的试验方法。

本文件适用于符合GB 17761规定的电动自行车用锂离子蓄电池单体电池和电池组（以下简称电池和电池组）。

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 2423.4—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Db：交变湿热（12 h+12 h循环）

GB/T 2423.18—2021 环境试验 第2部分：试验方法 试验Kb：盐雾，交变（氯化钠溶液）

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 5169.16 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 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB 17761 电动自行车安全技术规范

GB/T 36945—2018 电动自行车用锂离子蓄电池词汇

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。

3.1

额定容量 rated capacity

在规定条件下测得，并由制造商标称的电池或电池组的容量值。

[来源：GB/T 36945—2018，4.6，有修改]

3.2

单体电池 cell

直接将化学能转化为电能的基本单元装置。

注：包括电极、电解质、外壳和端子，并被设计成可充电。

[来源：GB/T 36945—2018，2.1，有修改]

3.3

电池组 battery

由一个或多个单体电池和外壳、端子及保护装置等必需的部件装配成的组合体。

[来源：GB/T 36945 2018，2.4，有修改]

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

3.4

热失控 thermal runaway

单体电池放热连锁反应引起电池温度不可控上升的现象。

[来源:GB 38031—2020,3.14]

4 符号

下列符号适用于本文件。

C_2:2 小时率额定容量(Ah)

I_2:2 小时率放电电流,其数值等于 $0.5C_2$(A)

5 安全要求

5.1 电池安全要求

5.1.1 过充电

按 6.3.1 的试验方法测试,电池应不起火、不爆炸。

5.1.2 过放电

按 6.3.2 的试验方法测试,电池应不起火、不爆炸。

5.1.3 外部短路

按 6.3.3 的试验方法测试,电池应不起火、不爆炸。

5.1.4 热滥用

按 6.3.4 的试验方法测试,电池应不起火、不爆炸。

5.1.5 针刺

按 6.3.5 的试验方法测试,电池应不起火、不爆炸。

5.1.6 标志

电池的醒目位置应清晰地标识至少下列标志:

a) 型号;

b) 标称电压和额定容量;

c) 正负极性,使用"正、负"字样,或"+、-"符号;

d) 生产厂(或生产厂代码);

e) 生产日期或批号。

充电限制电压、放电终止电压等标志信息应在合适的载体上标明。

5.2 电池组安全要求

5.2.1 电气安全

5.2.1.1 静电放电

按 6.4.1.1 试验后,电池组的过充电保护、短路保护功能应正常。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

5.2.1.2 过充电

按 6.4.1.2 的试验方法测试，电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

5.2.1.3 过放电

按 6.4.1.3 的试验方法测试，电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

5.2.1.4 外部短路

按 6.4.1.4 的试验方法测试，电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

5.2.1.5 过流放电

按 6.4.1.5 的试验方法测试，电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

5.2.1.6 温度保护

按 6.4.1.6 的试验方法测试，电池组应不能充电，不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

5.2.1.7 绝缘电阻

按 6.4.1.7 的试验方法测试，电池组应保证功能正常，并且电池组正负极同外壳之间的绝缘阻值应大于或等于 20 MΩ。

5.2.2 机械安全

5.2.2.1 挤压

按 6.4.2.1 的试验方法测试，电池组应不起火、不爆炸。

5.2.2.2 加速度冲击

按 6.4.2.2 的试验方法测试，电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

5.2.2.3 振动

按 6.4.2.3 的试验方法测试，电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

5.2.2.4 自由跌落

按 6.4.2.4 的试验方法测试，电池组应不起火、不爆炸。

5.2.2.5 提把强度

按 6.4.2.5 的试验方法测试，电池组提把应不断裂，提把与外壳连接处应不开裂、不脱落。

5.2.3 环境安全

5.2.3.1 低气压

按 6.4.3.1 的试验方法测试，电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

5.2.3.2 温度循环

按 6.4.3.2 的试验方法测试，电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

5.2.3.3 浸水

按 6.4.3.3 的试验方法测试，电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

5.2.3.4 盐雾

按 6.4.3.4 的试验方法测试，电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸，电池组正负极同外壳之间的绝缘阻值应大于或等于 1 MΩ。

5.2.3.5 湿热循环

按 6.4.3.5 的试验方法测试，电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸，电池组正负极同外壳之间的绝缘阻值应大于或等于 1 MΩ。

5.2.3.6 阻燃性

按 6.4.3.6 的试验方法测试，电池组的非金属材料外壳应符合 V-0 等级的要求；印制板应符合 V-1 等级的要求；导线的绝缘不应有助于火焰的蔓延。

5.2.4 热扩散

按 6.4.4 的试验方法测试，电池组在发出热失控报警后 5 min 内，应不起火、不爆炸。

5.2.5 互认协同充电

电池组应具有与充电装置互认协同充电的功能。

按 6.4.5 的试验方法测试，电池组充电应先与充电装置进行互认协同识别，通过后才能开始充电工作。

5.2.6 数据采集

电池组在充电、放电过程中应至少实时采集以下数据：电池电压，电池组总电压、温度、电流。

5.2.7 标志

电池组的醒目部位应清晰和耐久地标识至少下列标志：

a) 生产厂；

b) 产品名称与型号；

c) 标称电压、额定容量、充电限制电压、放电终止电压、额定能量；

d) 正负极性标志，使用“正、负”字样，或“+、-”符号；

e) 生产日期或批号；

f) 必要的安全警示说明，示例如下：

请勿拆解、改装电池！

破损或鼓胀请勿继续使用！

请勿在允许的温度范围外充电或使用！

g) 最大充电电流、最大放电电流、工作温度范围；

h) 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发生变化。

i) 电池组唯一性编码，编码至少包含生产厂代码，且应为耐高温永久性标识。

电池组 a)～h)标识按 6.4.7 a)的方法试验后，信息应完整、清晰，且不应出现卷边。

电池组耐高温永久性标识按 6.4.7 b)的方法试验后，标识信息应完整、清晰。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 环境要求

除非另有规定，试验应在以下环境进行：

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

测量仪器和设备准确度应不低于以下规定：

a) 电压测量装置：±0.5%；

b) 电流测量装置：±0.5%；

c) 温度测量装置：±2 ℃；

d) 时间测量装置：±1 s；

e) 尺寸测量装置：±1 mm；

f) 质量测量装置：±0.5%。

6.1.3 单一故障条件

如果要求施加模拟故障或异常工作条件，应依次施加，一次模拟一个故障。对由模拟故障条件过程中直接导致的故障(如器件直接损坏)被认为是故障条件的一部分。

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(如保护开关管)任意2个引脚的短路和开路；

b) 限流器件(如保险丝)的短路、开路；

c) 电容器的短路和开路；

d) 限压器件的短路和开路。

6.2 样品准备

6.2.1 电池样品准备

6.2.1.1 标准充电

若企业未提供充电方法，电池采用以下方法进行充电。

充电前，电池以 I_2(A)恒流放电至放电终止电压。在(23±2)℃试验环境下，以 $0.4I_2$(A)充电，当电池的端电压达到充电限制电压时，再转以恒压充电直至充电电流小于或等于 $0.04I_2$(A)为止，静置0.5 h。

6.2.1.2 标准放电

在(23±2)℃试验环境下，电池按照6.2.1.1的方法充电结束后，以 I_2(A)电流恒流放电至放电终止电压。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

6.2.2 电池组样品准备

6.2.2.1 标准充电

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)恒流放电至放电终止电压。在(23±2)℃试验环境下，以 0.4I_2(A)充电，当电池组的端电压达到充电限制电压时，再转以恒压充电直至充电电流小于或等于 0.04I_2(A)为止，静置 0.5 h。

6.2.2.2 标准放电

在(23±2)℃试验环境下，电池组按照 6.2.2.1 的方法充电结束后，以 I_2(A)电流恒流放电至放电终止电压。

6.2.2.3 I_2(A)放电

在(23±2)℃环境中，电池组按 6.2.2.1 的方法充电后，以 I_2(A)电流恒流放电至放电终止电压，上述试验重复 3 次。记录电池组 3 次实际放电容量。

电池组的实际放电容量应在 3 次内达到额定容量，否则不能作为型式试验的样品。

6.3 电池安全试验

6.3.1 过充电试验

电池按照 6.2.1.1 的试验方法充满电后，用直流电源以 I_2(A)电流，充电至 1.5 倍充电限制电压或总充电时间达到 1.5 h，停止充电，然后静置 6 h。

6.3.2 过放电试验

电池按照 6.2.1.1 的试验方法充满电后，对电池以 2I_2(A)电流放电，共持续 90 min，然后静置 1 h。

6.3.3 外部短路试验

电池按照 6.2.1.1 的试验方法充满电后，用外部电阻为(20±5)mΩ 的导体连接电池正负极端并保持 1 h，然后静置 6 h。

6.3.4 热滥用试验

电池按照 6.2.1.1 的试验方法充满电后，放入试验箱中，然后以(5±2)℃/min 的温升速率进行升温，当箱内温度达到(130±2)℃后恒温，并保持 60 min。

6.3.5 针刺试验

电池按照 6.2.1.1 的试验方法充满电后，用直径 ϕ5 mm 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 1 h。

6.3.6 标志

目视检查电池的相关标志信息。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

6.4 电池组安全试验

6.4.1 电气安全

6.4.1.1 静电放电试验

电池组按照 6.2.2.1 的试验方法充满电后，按照 GB/T 17626.2 进行测试，对电池组每个端子进行 4 kV 接触放电测试(±4 kV 各 10 次)和 8 kV 空气放电测试(±8 kV 各 10 次)。

对电池组施加(充电限制电压+5 V)的充电电压至电池组保护，恢复后，将电池组正负极端子用外部电阻为(20±5)mΩ 的导体连接至电池组保护。

6.4.1.2 过充电试验

电池组按照 6.2.2.1 的试验方法充满电后，用直流电源以制造商规定的最大充电电流充电，共持续 2 h。

试验应在电池组正常工作条件和充电保护元器件(充电回路保护开关管、保险丝等)单一故障条件下分别进行。

6.4.1.3 过放电试验

电池组按照 6.2.2.1 的试验方法充满电后，对电池组以 $2I_2$(A)电流放电，共持续 90 min，然后静置 1 h。

6.4.1.4 外部短路试验

电池组按照 6.2.2.1 的试验方法充满电后，用外部电阻为(20±5)mΩ 的导体连接电池组正负极端，当电池组电压低于 0.2 V 或者短路时间达到 1 h，停止试验，然后静置 6 h。

试验应在电池组正常工作条件和放电保护元器件(放电回路保护开关管、保险丝等)的单一故障条件下分别进行。

6.4.1.5 过流放电试验

电池组按照 6.2.2.1 的试验方法充满电后，用制造商规定的最大放电电流的 1.5 倍放电，共持续 2 h。

试验应在电池组正常工作条件和放电保护元器件(放电回路保护开关管、保险丝等)单一故障条件下分别进行。

6.4.1.6 温度保护试验

电池组按照 6.2.2.2 的试验方法放完电后，在制造商规定的最高充电温度或 55 ℃(取两者较高的温度)加 5 ℃的环境下放置 8 h，然后用制造商规定的最大充电电流进行充电，并保持 10 min，然后静置 6 h。

电池组按照 6.2.2.2 的试验方法放完电后，在制造商规定的最低充电温度或 0 ℃(取两者较低的温度)再降 5 ℃的环境下放置 16 h，然后用制造商规定的最大充电电流进行充电，并保持 10 min，然后静置 6 h。

6.4.1.7 绝缘电阻试验

电池组按照 6.2.2.1 的试验方法充满电后，用绝缘电阻测量设备，施加直流电压 500 V，测试电池组正极与外壳、负极与外壳之间的绝缘电阻值。

注：外壳易触及部分为绝缘材料的，用金属箔覆盖。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

6.4.2 机械安全

6.4.2.1 挤压试验

电池组按照 6.2.2.1 的试验方法充满电后，放置在一侧是钢制平板，一侧是钢制异形板（如图 1 所示）的中间。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。

挤压方向为 X 轴方向和 Y 轴方向（车辆行驶方向为 X 轴方向，另一垂直于行驶方向的水平方向为 Y 轴方向），每个电池组只接受 1 次挤压。

挤压速度为（5±1）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，之后撤除挤压力，并观察 1 h。

单位为毫米

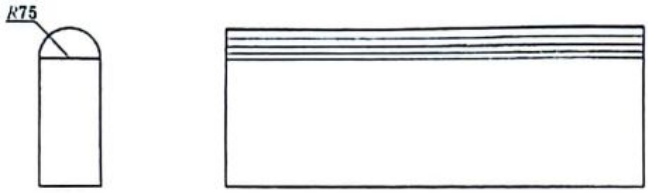


图 1 异形板示意图

6.4.2.2 加速度冲击试验

电池组按照 6.2.2.1 的试验方法充满电后，直接安装或借助于刚性试验夹具安装在试验设备台面上。在电池组 3 个互相垂直的方向上各承受 6 次等值的冲击（3 次正方向，3 次负方向），至少要保证 1 个方向与水平面垂直。

每个电池组应经受峰值加速度 150g、脉冲持续时间 6 ms 的半正弦波冲击。

测试结束静置 1 h 后，进行 1 次标准放电和标准充电。

6.4.2.3 振动试验

电池组按照 6.2.2.1 的试验方法充满电后，直接安装或借助于刚性试验夹具安装在试验设备台面上，按表 1 规定振动谱进行随机振动测试，X 轴、Y 轴和 Z 轴方向各进行 12 h 振动，振动顺序为 Z→Y→X（车辆行驶方向为 X 轴方向，另一垂直于行驶方向的水平方向为 Y 轴方向），测试结束静置 1 h 后，进行 1 次标准放电和标准充电。

表 1 随机振动测试谱

X 向		Y 向		Z 向	
频率 Hz	功率谱密度（PSD） g^2/Hz	频率 Hz	功率谱密度（PSD） g^2/Hz	频率 Hz	功率谱密度（PSD） g^2/Hz
5	0.008 14	5	0.003 37	5	0.065 60
7	0.068 22	7	0.006 99	7	0.197 00
17	0.006 54	15	0.003 16	17	0.053 42

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

表 1　随机振动测试谱（续）

X 向		Y 向		Z 向	
频率 Hz	功率谱密度(PSD) g^2/Hz	频率 Hz	功率谱密度(PSD) g^2/Hz	频率 Hz	功率谱密度(PSD) g^2/Hz
28	0.025 55	31	0.001 15	40	0.024 70
97	0.001 23	84	0.002 32	46	0.037 94
135	0.001 51	250	0.000 33	60	0.045 53
222	0.001 11	400	0.000 53	70	0.041 49
310	0.000 64	500	0.001 32	300	0.002 97
500	0.000 35	—	—	413	0.003 64
—	—	—	—	500	0.002 53
X 向功率谱密度均方根(RMS)为 1.09g，Y 向功率谱密度均方根为 0.68g，Z 向功率谱密度均方根为 2.53g					

6.4.2.4　自由跌落试验

电池组按照 6.2.2.1 的试验方法充满电后，由高度（电池组最低点高度）1 000 mm 的位置自由跌落到混凝土平面上，方形电池组的 6 个表面方向，圆柱形电池组为轴向及两个垂直的径向（均为正反两个方向）各 1 次共 6 次，每两次之间的时间间隔为(3±1)min，测试结束后静置 4 h。

注：试验过程中混凝土平面需不开裂。

6.4.2.5　提把强度试验

针对带有提把的电池组，在电池组提把中间 75 mm 的长度上，10 s 内均匀施加至 4 倍电池组重量的力，保持位置不动，持续 1 min。

注：当提把长度不足 75 mm 时，以其最大长度施加力。

6.4.3　环境安全

6.4.3.1　低气压试验

电池组按照 6.2.2.1 的试验方法充满电后，放置在真空箱中，逐渐减少其箱内气压至不大于 11.6 kPa，并保持 6 h。

6.4.3.2　温度循环试验

电池组按照 6.2.2.1 的试验方法充满电后，在温度为(72±2)℃的环境下存放 6 h，然后在温度为(−40±2)℃的环境下存放 6 h，两个温度之间的转换时间不超过 30 min，按以上步骤循环进行，共循环 10 次。然后将电池组在温度为(20±5) ℃的环境下存放 24 h。

6.4.3.3　浸水试验

电池组按照 6.2.2.1 的试验方法充满电后，浸没在温度为(20±5)℃的水槽中（以水淹没电池组最上端为准）48 h，然后取出静置 4 h。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

6.4.3.4 盐雾试验

电池组按照 6.2.2.1 的试验方法充满电后，按照 GB/T 2423.18—2021 中试验方法 3 进行测试。试验后观察 2 h，然后进行 1 次标准放电和标准充电。然后用直流电压 500 V，测试电池组正极与外壳之间、负极与外壳之间的绝缘电阻值。

6.4.3.5 湿热循环试验

电池组按照 6.2.2.1 的试验方法充满电后，置于交变温度环境中，按照 GB/T 2423.4—2008 执行试验方法 2，最高温度为 65 ℃，循环 5 次。试验后观察 2 h，然后进行 1 次标准放电和标准充电。然后用直流电压 500 V，测试电池组正极与外壳之间、负极与外壳之间的绝缘电阻值。

6.4.3.6 阻燃性试验

电池组的非金属材料外壳、印制板按照 GB/T 5169.16 进行测试；导线按照附录 A 进行测试。

6.4.4 热扩散试验

6.4.4.1 触发方法

推荐加热或过充作为热扩散试验的可选方法，可选择其中一种方法，但选择的方法应能触发单体电池发生热失控。

6.4.4.2 触发对象

电池组按照 6.2.2.1 进行标准充电后，选择电池组内靠近中心位置，或者被其他单体电池包围的一个单体电池作为触发对象。

6.4.4.3 加热触发

加热触发热失控方法：使用平面状或者棒状加热装置，并且其表面覆盖陶瓷或绝缘层。对于尺寸与单体电池相同的块状加热装置，可用该加热装置代替其中一个单体电池，与触发对象的表面直接接触；对于薄膜加热装置，则将其始终附着在触发对象的表面，加热装置的加热面积应不大于单体电池的表面积；将加热装置的加热面与单体电池表面直接接触，加热装置的位置与 6.4.4.5 中规定的温度传感器的位置相对应；安装完成后，在 24 h 内启动加热装置，以加热装置的最大功率对触发对象进行加热；加热装置的功率要求见表 2，必要时可增加加热功率，确保触发对象发生热失控；当触发对象发生热失控时停止加热。

表 2 加热装置的功率要求

触发对象电能（E） Wh	加热装置最大功率（P） W
<80	30～200
$\geqslant 80$	100～300

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

6.4.4.4 过充触发

过充触发热失控方法：以电池能持续工作的最大电流对触发对象进行恒流充电，直至其发生热失控或触发对象的荷电状态达到3倍的电池额定容量；过充触发要求在触发对象上连接额外的导线以实现过充，电池组中其他的单体电池不应过充；如果未发生热失控，继续观察1 h。

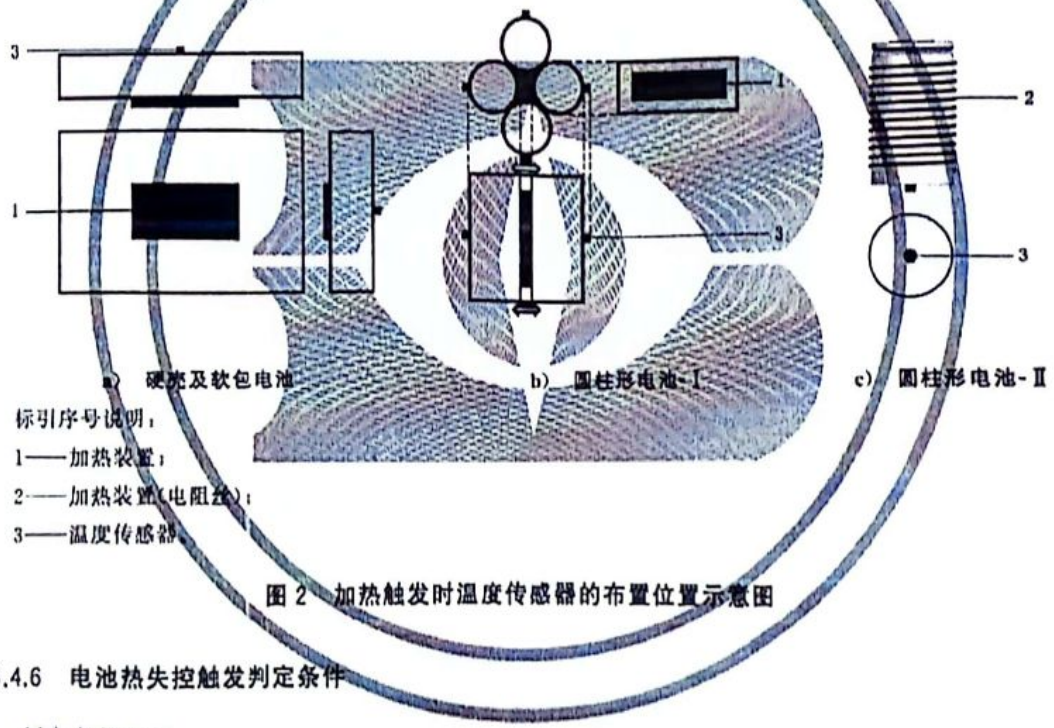
6.4.4.5 监控点布置方案

按如下方案操作。

a) 检测电压或温度，应使用原始的电路或追加新增的测试用电路。温度数据的采样间隔应小于1 s，准确度要求为±2 ℃。

b) 加热触发时，温度传感器布置在远离热传导的一侧，即安装在加热装置的对侧(如图2所示)。

c) 过充触发时，温度传感器布置在单体电池表面与正负极等距、且离正负极最近的位置。



标引序号说明：

1——加热装置；

2——加热装置(电阻丝)；

3——温度传感器。

图2 加热触发时温度传感器的布置位置示意图

6.4.4.6 电池热失控触发判定条件

判定条件如下：

a) 触发对象产生电压降，且下降值超过初始电压的25%；

b) 监测点温度达到制造商规定的最高工作温度；

c) 监测点的速率 $dT/dt \geqslant 1$ ℃/s，且持续3 s以上。

当a)和c)或者b)和c)发生时，判定触发对象发生热失控。

6.4.4.7 记录

记录电池组发出热失控报警至起火或爆炸的时间，以及单体电池热失控触发后1 h内电池组的状态。如电池组未发生起火、爆炸，认为电池组通过热扩散试验。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

6.4.5 互认协同充电试验

电池组与充电装置互认协同充电功能测试方法如下：

a) 使用不匹配充电装置给电池组充电，观察电池组的工作状态；或

b) 根据产品说明书的明示，使用通信模拟器模拟通信协议，观察电池组的工作状态。

6.4.6 数据采集试验

按照制造商提供的通信方式或上位机，进行数据采集验证。

6.4.7 标志

按照如下方法进行标志试验。

a) 检查电池组的 5.2.6 a)～h)相关标志信息，并使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)乙醇的棉布擦拭 15 s。

b) 检查电池组的 5.2.6 i)标志信息，并将耐高温永久性标识放入(950±10)℃的加热炉，在此试验温度下保持 0.5 h。然后取出试样，将其在空气中自然冷却至室温。

7 型式试验

7.1 试验规定

当发生下列情况之一时，应进行型式试验：

——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时；

——产品停止生产半年以上又恢复生产或批量生产时；

——合同环境下用户提出要求时。

试验使用的样品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，且与交付产品保持一致。型式试验的样品与交付产品均不得使用梯次利用电池。

7.2 试验样本和试验程序

在无特殊要求时，进行型式试验的样本，应从出厂检验合格的产品中随机抽取。

型式试验项目、程序按表 3 规定；样品数量：电池 10 只，样品编号为 1#～10#；电池组 12 组，样品编号为 1#～12#。

注：试验过程中电池组需要正常通信，以保证可以充电和放电。

表 3 型式试验项目、程序

组号	检验项目		要求	试验方法	样品编号
1	电池	标志	5.1.6	6.3.6	1#～10#
		过充电	5.1.1	6.3.1	1#、2#
		过放电	5.1.2	6.3.2	3#、4#
		外部短路	5.1.3	6.3.3	5#、6#
		热滥用	5.1.4	6.3.4	7#、8#
		针刺	5.1.5	6.3.5	9#、10#

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

表 3　型式试验项目、程序（续）

组号	检验项目		要求	试验方法	样品编号
2	电池组	标志	5.2.7	6.4.7	1 #～12 #
		I_2(A)放电	6.2.2.3	6.2.2.3	1 #～12 #
		静电放电	5.2.1.1	6.4.1.1	2 #、3 #、9 #
		过放电	5.2.1.3	6.4.1.3	2 #
		过充电	5.2.1.2	6.4.1.2	2 #
		温度保护	5.2.1.6	6.4.1.6	3 #
		外部短路	5.2.1.4	6.4.1.4	3 #
		互认协同充电	5.2.5	6.4.5	4 #
		数据采集	5.2.6	6.4.6	4 #
		绝缘电阻	5.2.1.7	6.4.1.7	5 #
		挤压	5.2.2.1	6.4.2.1	4 #、5 #
		加速度冲击	5.2.2.2	6.4.2.2	6 #
		振动	5.2.2.3	6.4.2.3	7 #
		自由跌落	5.2.2.4	6.4.2.4	8 #
		提把强度	5.2.2.5	6.4.2.5	6 #
		阻燃性[a]	5.2.3.6	6.4.3.6	2 #～3 #
		低气压	5.2.3.1	6.4.3.1	9 #
		过流放电	5.2.1.5	6.4.1.5	9 #
		温度循环	5.2.3.2	6.4.3.2	10 #
		浸水	5.2.3.3	6.4.3.3	7 #
		盐雾	5.2.3.4	6.4.3.4	11 #
		湿热循环	5.2.3.5	6.4.3.5	12 #
		热扩散	5.2.4	6.4.4	1 #
注：同一编号样品的试验，按表中项目列出的先后顺序执行。					
[a] 可使用与壳体、印制板、导线材料一致的测试样件。					

7.3　试验判据

所有样品型式试验项目合格，则判定产品型式试验合格。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

附 录 A
（规范性）
导线阻燃性试验方法

A.1 目的

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。

A.2 施加火焰时间

GB/T 5169.5—2020 第 7 章，施加试验火焰的时间如下：

a) 第一个样品：10 s；

b) 第二个样品：60 s；

c) 第三个样品：120 s。

A.3 试验程序

GB/T 5169.5—2020 第 9 章：

a) 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。

b) 9.4 用下列内容代替：

试验在 3 个样品上进行。

A.4 观察和测量

GB/T 5169.5—2020 第 10 章，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。

A.5 试验结果的评定

GB/T 5169.5—2020 第 11 章，用下列条文代替：

试验期间，绝缘材料的任何燃烧应稳定且无明显的蔓延，GB/T 5169.5—2020 中 5.6.2 规定的标准铺底层没有起燃。在试验火焰移开后，任何火焰应在 30 s 内自行熄灭。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

参 考 文 献

[1] 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
[2] GB 38031—2020 电动汽车用动力蓄电池安全要求

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App