

强制性国家标准  
《电动摩托车和电动轻便摩托车用  
锂离子电池安全要求》

（报批稿）

编制说明

2025年12月

## 目 次

一、	工作简况.....	1
二、	编制原则、强制性国家标准主要技术要求的依据及理由 .....	4
三、	与有关法律、行政法规和其他标准的关系 .....	20
四、	与国际标准化组织、其他国家或者地区有关法律法规和标准的比对分析 .....	20
五、	重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据 .....	35
六、	对强制性国家标准自发布日期至实施日期之间的过渡期的建议及理由 .....	35
七、	实施强制性国家标准有关的政策措施 .....	35
八、	是否需要对外通报的建议及理由 .....	36
九、	废止现行有关标准的建议 .....	36
十、	涉及专利的有关说明 .....	36
十一、	强制性国家标准所涉及的产品、过程或者服务目录 .....	36
十二、	公平竞争审查情况说明 .....	36
十三、	其他应当予以说明的事项 .....	36

# 《电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池安全要求》 (报批稿) 编制说明

## 一、工作简况

### 1. 任务来源

2024年10月,国家标准化管理委员会关于下达《儿童手表安全技术要求》等18项强制性国家标准制修订计划及相关标准外文版计划的通知(国标委发〔2024〕51号),由工业和信息化部委托全国汽车标准化技术委员会摩托车分技术委员会组织起草国家强制性标准《电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池安全要求》(项目计划编号:20243082-Q-339),项目周期16个月,主要起草单位:上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、厦门新能安科技有限公司等。

### 2. 主要工作过程

本标准由工业和信息化部归口,委托全国汽车标准化技术委员会摩托车分技术委员会(以下简称“摩托车分标委”)负责组织开展修订工作。2020年下半年开始,摩托车分标委启动GB 36672修订预研工作,组织成立了由上海机动车检测认证技术研究中心有限公司牵头,涵盖摩托车整车企业、电池企业、第三方检测机构的标准修订起草组,以下是主要工作过程:

预研阶段:

2020年7月,组织成立“电动摩托车用锂电池准预研工作组”,并在广东东莞举行第一次工作组会议,广泛收集行业修订建议。

2021年4月~7月,预研工作组走访调研常州铃木、无锡新日、爱玛、小刀、雅迪等电动车整车企业,了解当前电动摩托车用锂离子电池应用现状,并针对外部火烧、通讯方式等项目进行技术交流。

2021年8月,上海机动车检测认证技术研究中心有限公司依据已形成的电池测评方案组织实施电池包振动、挤压、外部火烧摸底试验;

2022年2月,标准预研工作组组织网络会议,对前期的研究结果进行初步分析与讨论,并准备后续立项工作分工;

2023年3月,摩托车分标委处根据行业反馈的修订建议,组织完成立项草案等立项材料编制工作。

2023年6月,GB/T 366672修订通过汽标委立项审议并正式上报主管部门。

2023年8月,标准预研工作组组织开展电池单体验证试验工作。

2023年9月,摩托车分标委组织召开电动摩托车用锂离子电池安全论证研讨会,来自整车、电池、检测机构50余位专家参与。牵头起草单位介绍了电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池的标准背景以及出版草案情况。会上专家对标准草案中的框架测试项目和部分试验方法进行逐项讨论。

2024年9月，电动摩托车标准工作组召开工作组会议，起草单位介绍了《电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池安全要求》修订后草案情况。与会专家对标准草案中的测试项目和部分试验方法进行充分讨论，讨论并初步确定以下结论：外部短路试验温度由常温调整至55℃、电池单体针刺方法和GB 43854-2024、GB/T 31485-2015保持一致、增加提把手强度测试、更改跌落测试方法、完善热扩散要求和试验方法。组织实施针刺、短路、振动、外部火烧、热扩散关键项目方法研究和试验验证工作。

起草阶段：

2024年10月，国家标准化管理委员会下达立项计划。

2024年12月，电动摩托车标准工作组第2次会议，起草组代表介绍了新版修订草案及前期行业反馈意见的初步处理情况。讨论并形成以下主要结论：增加高压标识；测试样品的状态时间调整；温度冲击温度和UN38.3保持一致；增加湿热循环试验曲线描述；增加同一型式判定的内容，并对草案中其他问题进行编辑修订；确认关键验证项目的实施方案。

2025年3月，完成既定试验项目的验证数据以及充放电接口信息汇总，并与主要验证参与单位研讨交流，进一步征集行业在浸水、热扩散、充电接口方面的意见，并形成了征求意见稿提交标委会秘书处公示。

征求意见阶段：

2025年6月30至8月30日期间在工业和信息化部网站、国家标准信息公共服务平台、全国汽标委官网平台面向全社会公开征求意见。2025年6月，工业和信息化部装备工业一司就《汽车、摩托车用车速表》等强制性国家标准向公安部交通管理局、生态环境部法规与标准司、市场监管总局质量发展部书面征求意见，其中生态环境部法规与标准司回复意见15条、公安部交通管理局回复意见1条、国家消防救援局回复5条。分标委秘书处同时向委员及相关产业单位共计55家发送了定向意见征求函，期间回函46家，回函有意见4家，未回函9家。

2025年9月4日，全国汽车标准化技术委员会摩托车分技术委员会组织在上海召开工作组技术讨论会暨意见处理讨论会，对征求意见期间收集到的意见和建议进行集中讨论处理。与会专家代表对反馈意见逐条讨论，并对绝缘电阻、振动测试要求、耐压测试、提把强度以及挤压是否带车架等有分歧的测试项目进行深入研讨，会后针对同一型式判定技术条件和试验程序内容进一步收集反馈意见。针对征求意见期间收到的43条意见，其中采纳25条，部分采纳4条，不采纳14条。结合采纳的反馈意见以及会后部分企业反馈的测试数据，经修改完善形成标准送审稿提交分标委秘书处。

审查阶段：

2025年11月11日，全国汽车标准化技术委员会摩托车分技术委员会标准审查会在上海正式召开，会议对GB 36672进行技术审查，委员应出席43人，实际出席委员及委员代表38人。按照审查程序，标准起草组汇报了标准项目来源、起草过程、征求意见处理情况等。与会委员对送审稿编写格式、技术要求、试验方法等内容进行认证审查，提出19条相关修改意见和

建议，起草组均采纳。

#### 报批阶段

根据审查会采纳意见，起草工作组对标准文本进行了修改和完善，主要修改技术内容为：

（1）第2章规范性引用文件增加“GB/T 5359.1 摩托车和轻便摩托车术语 第1部分：车辆类型”。（2）第2章规范性引用文件“GB 38031 电动汽车用动力蓄电池安全要求”以及“GB/T 34015.3—2021 车用动力电池回收利用 梯次利用 第3部分：梯次利用要求”转移至参考文献。（3）5.3.8条款 湿热循环“试验后30min的绝缘电阻应不小于 $1\text{M}\Omega$ ”调整为“试验后的绝缘电阻应不小于 $1\text{M}\Omega$ ”。（4）5.3.21 f) 删除示例3内容，并将示例1、示例2内容调整至至少包含以下内容中。（5）5.3.21 图1 “高压警告危险标志”修改为“高压警告标志”，注中删除“建议”。（6）删除6.1.2条款“若试验对象为电池单体，除挤压、针刺测试外，其余项目允许携带工装夹具试验。”表述。（7）7.1.1.2以及7.1.2.2条款、7.2.1.2以及7.2.2.2条款删除“则由检测机构和制造商协商确定合适的充电方法”（8）第11章内容“自本文件实施之日起第7个月开始执行”调整为“自本文件实施之日起第13个月开始执行”。其余，对部分条款的描述、格式进行了修改和完善。

2025年11月底形成报批资料，提交标委会秘书处审核。

秘书处对标准报批资料进行复核后于2025年12月7日至9日期间，在国标委工作平台向委员发起B类通过性投票，实际参与投票41人，同意41人，反对0人。

#### （三）主要参加单位和工作组成员

主要参与单位包括：上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、厦门新能安科技有限公司、中汽研新能源汽车检验中心（天津）有限公司、雅迪科技集团有限公司、中国电子技术标准化研究院、爱玛科技集团股份有限公司、台铃科技股份有限公司、星恒电源股份有限公司、新大洲本田摩托（苏州）有限公司、五羊-本田摩托（广州）有限公司、江门市大长江集团有限公司、合肥国轩高科动力能源有限公司、深圳市比亚迪锂电池有限公司、九号智能（常州）科技有限公司、浙江春风动力股份有限公司、中检西部检测有限公司、招商局检测车辆技术研究院有限公司、宝马（中国）服务有限公司、江苏新日电动车股份有限公司、威凯检测技术有限公司、一般社团法人日本汽车工业协会北京代表处、本田技研工业（中国）投资有限公司、杭州天丰电源股份有限公司、天津摩托车质量监督检验所、中国质量认证中心有限公司、浙江南都电源动力股份有限公司、江苏中兴派能电池有限公司、浙江天能储能科技发展有限公司、惠州亿纬锂能股份有限公司、孚能科技（赣州）股份有限公司、浙江冠宇电池有限公司、浙江欣动能源科技有限公司、广东博力威科技股份有限公司、北京卫蓝新能源科技股份有限公司、杭州宇谷科技股份有限公司、浙江天宏锂电股份有限公司、广西宁福新能源科技有限公司、立马车业集团有限公司。

起草人员包括：项晟皓、龚明光、肖质文、王芳、钦厚国、赵丽香、王春磊、孙木楚、程凯、徐斌、尹华、蒋勇、陈立、黄华英、金源、李鑫娟、张力伟、王健雁、张宪忠、白昆

程、张思瑶、周荆仪、卞哲、金明钢、翟振宇、毛鑫、周刚、杨庆亨、郭鑫、党奎、张舒、邓嘉东、吕品风、刘聪、向晋、肖劼、都伟云、许飞、代禹平。其中，项晟皓、龚明光、肖质文负责标准内容大纲制定、资料收集分析、标准化格式以及标准条款的编写等工作；、王芳、钦厚国、赵丽香、王春磊、孙木楚、程凯、徐斌、尹华、蒋勇、陈立、黄华英、金源、李鑫娟、张力伟、王健雁、张宪忠、白昆程、张思瑶、周荆仪、卞哲、金明钢、翟振宇、毛鑫、周刚、杨庆亨、郭鑫、党奎、张舒、邓嘉东、吕品风、刘聪、向晋、肖劼、都伟云、许飞、代禹平主要负责意见收集整理、提供产品验证情况及目前行业内企业设计基础情况等工作。

## 二、 编制原则、强制性国家标准主要技术要求的依据及理由

### 1. 编制原则

1) 本文件编写符合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。

2) 本文件在编写过程中，贯彻《标准化法》等相关的法律法规，充分听取行业诉求，在深入调研的基础上，吸收和听取电动摩托车行业整车企业、电池企业、检测机构的意见和建议，本文件的技术指标充分调研国内相关行业标准，对标分析国际法规，既符合国内当前电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池产业技术发展现状，又保障了产品的安全质量。

### 2. 主要内容及其确定依据

#### 2.1 总体说明

本文件规定了电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池单体、电池包或电池系统的安全要求和试验方法。本文件适用于电动摩托车、电动轻便摩托车、混合动力电动摩托车、混合动力电动摩托车。在制定本标准过程中，充分参考了 GB 38031—2025、GB 43854—2024、ISO 18243: 2017/Amd 1:2020 以及 2024 修订草案、ECE R136.01 等国内外动力电池的相关标准。

#### 2.2 主要内容及其确定依据

本文件的修订以 GB/T 36672—2018 标准为基础，删除电性能相关要求和试验方法，以及动力线路、控制线路、BCU 等相关要求，重点聚焦于锂离子电池的安全性，筛选保留部分安全项目，同时增加电池包或系统挤压、热扩散等重要考核要求。为行业健康发展提供一个公平竞争的市场环境，持续提高产品质量水平，特别是对人身、财产安全的水平，主要修订点如下。

##### 2.2.1 取消项目

###### (1) 蓄电池模块型号

模块型号不涉及安全性能，本文件删除原标准中蓄电池模块型号的相关内容。

###### (2) 电气性能

更聚焦电池安全性能，删除原标准中室温放电容量、单体及模块电性能、循环寿命、温度场均匀性、额定电压等级、高压断电保护。

(3) 蓄电池控制单元 BCU

经工作组讨论决定，从系统层级考察电池的安全性，删除原标准中 BCU 输出显示的信息、蓄电池数据采集、故障报警、电池充放电保护、BCU 与整车控制器、电机控制器、充电机与 CAN 通讯功能。

(4) 动力线路

经工作组讨论决定，从系统层级考察电池的安全性，删除原标准中保险控制、动力电缆与安装、动力电缆连接器等零部件要求。

(5) 控制线路

经工作组讨论决定，从系统层级考察电池的安全性，删除原标准中材料、线束、连接器等零部件要求。

(6) 电池模块安全性

工作组认为，模块并非电池包或电池系统中必须存在的一种形式。通过企业调研，目前电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池包或电池系统存在多个模组组合的情况较少。因此，工作组经讨论决定，不再专门针对电池模块开展安全测试试验，和 GB 43854—2024 和 GB 38031—2025 试验对象保持一致。

2.2.2 修改项目

(1) 范围

本文件规定了电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池单体、电池包或电池系统的安全要求和试验方法。本文件适用于纯电动或混合动力电动摩托车或轻便摩托车，包括两轮或三轮动摩托车、两轮轻便摩托车，相关术语引用自 GB/T 5359.1—2019 《摩托车和轻便摩托车术语 第 1 部分：车辆类型》。为了表述更加准确，将原文中“本标准适用于电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子蓄电池系统”调整为“本文件适用于电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池”。

(2) 术语、定义和符号

2018 版标准中单体蓄电池、蓄电池模块、蓄电池系统、额定容量等定义术语主要来源于 GB/T 31485—2015 以及 GB/T 31467.3—2015、GB/T 31486—2015，由于这三项标准已废止，本文件的一些术语进行了相应的调整，部分术语定义比对如表 1 所述，此外增加了最大持续充放电电流；过流充放电保护电流、充放电温度等术语。

表 1 部分术语定义比对

序号	定义	2018 版表述	GB 36672 报批稿
1	单体蓄电池	直接将化学能转化为电能的基本单元装置, 包括电极、隔膜、电解质、外壳和端子, 并被设计成可	将化学能与电能进行相互转换的基本单元装置。

2	电池包	无	具有从外部获得电能并可对外输出电能的单元。
3	蓄电池系统	一个或多个蓄电池模块及相应附件（管理系统、高压电路、低压电路、热管理设备以及机械总成等）构成的能量存储装置。	一个或一个以上的电池包及相应附件（管理系统、高压电路、低压电路及机械总成等）构成的能量存储装置。
4	起火	蓄电池任何部位发生持续燃烧(持续时间长于 1s)。火花及拉弧不属于燃烧	电池单体、电池包或电池系统任何部位发生持续燃烧（火焰持续时间大于 1s）。
5	泄露	蓄电池内部液体流出或渗出到电池壳体外部。	有可见物质从电池单体、电池包或电池系统中漏出至试验对象外部的现象。
6	外壳破裂	无	由于内部或外部因素引起电池单体、电池包或电池系统外壳的机械损伤，导致内部物质暴露或溢出。
7	爆炸	蓄电池外壳猛烈破裂, 伴随剧烈响声, 且有主要成分(固体物质)抛射出来。	突然释放足以产生压力波或喷射物的能量。
8	额定容量	室温下完全充电的蓄电池以 1I <sub>1</sub> (A) 电流放电, 达到终止电压时所放出的容量 (Ah)。	以制造商规定的条件测得的并由制造商申明的电池单体、电池包或电池系统的容量值。
9	热事件	无	电池包或电池系统内的温度显著高于（由制造商定义）最高工作温度的现象。
10	梯次利用	无	电池单体/电池模块/电池包/电池系统初次使用退役后，整体或经过拆解、分类、检测、重组与装配等相关工艺，能够再次应用到相关目标领域的过程。

### （3）温度冲击

原标准中温度冲击试验温度范围-40~85℃，温度参数来源于 GB/T 31467.3-2015，由于实际运行工况中，电池最高工作温度一般在 65℃左右，考虑与 UN38.3 相协调，本文件将试验最高温度由 85℃调整至 72℃。其次，原标准中未规定试验是低温还是高温开始，在实际测试执行时检测机构无法统一。对此，补充了温度冲击试验温度示意图，供测试人员执行。另外，调整了温度冲击的要求，删除了“最小监控单元无电压锐变”的要求，理由是 GB36672 的侧重点是考察产品试验后的安全状态。

### （4）湿热循环

原标准中的测试方法参考 GB/T 31467.3—2015，由于电动摩托车和电动轻便摩托车的运行工况较电动汽车更加恶劣，本文件湿热循环测试方法参考 GB/T 2423.4—2008，与 GB 43854—2024《电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范》湿热循环试验方法保持一致。

### （5）盐雾

原标准中的测试方法参考 GB/T 31467.3—2015，盐雾试验时间为 28 天（共 4 个周期）。考虑电动摩托车和电动轻便摩托车与电动自行车的行驶工况相似，本文件参考 GB 43854—2024《电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范》盐雾试验条件。电动摩托车和电动轻便摩



托车的车辆服役寿命介于电动自行车和电动汽车之间，考虑到产品的实际使用状况，盐雾试验时间方法选用 GB/T 2423.18—2021 试验方法 4，即 14 天（共两个周期），同时删除了原标准中无锈蚀的要求，并且增加盐雾试验后进行绝缘电阻要求。着重考察试验过程以及试验后的安全状态，而不是材料本身的耐腐蚀性能。

#### （6）高海拔

高海拔试验，目的是考核产品在高海拔环境下的使用可靠性和安全性，试验海拔高度维持不变，试验方法增加了高海拔条件下的充电工况，且充电方法由制造商规定定义，同时放电电流由 1C（不超过 400A）调整为制造商规定且不小于  $1 I_3$  的放电电流。

#### （7）防护

原标准中防护测试要求蓄电池系统的遮拦/外壳应满足 GB/T 18384.3-2015 中 6.6 的要求，防水防尘性能应满足 IP57 的要求。实际电动摩托车和电动轻便摩托车电池包一般是安装在踏板、座桶内部等位置，浸水风险更多是出现在雨水渗透、浸泡等工况，较严重的工况是电池浸泡在海水中，因此本文件中防护性能防护测试修改为海水浸泡，测试方法参照 GB 40559—2024《电动平衡车、滑板车用锂离子电池和电池组 安全技术规范》，浸泡时间调整为 2h，NaCl 浓度 3.5%，试验对象规定是振动测试后的样品。

#### （8）振动

原标准中的振动试验方法类型为正弦扫频，试验条件和 UN38.3 保持一致，而 UN38.3 更多的是考察产品在运输过程中的安全性，将运输过程中可能遇到的所有结构共振风险一次性全部激发并考核。本文件振动试验目的是验证产品在使用全寿命周期中的防护性能从而保证安全，本标准中的振动测试路谱采用的是 GB 38031—2025 中除  $M_1$ 、 $N_1$  类外的电池包或系统的振动测试条件，振动时间每个方向 12h，保留了 2018 版振动过程中最小监控单元无电压锐变（电压差的绝对值不大于 0.15V）的要求，除了验证电池包或系统的安全性能，还验证可靠性能，满足振动后能继续使用的要求。

#### （9）机械冲击

机械冲击试验方向、次数和脉宽时间均维持不变，区别在于本文件中试验加速度和最新版 UN 38.3 保持协调，依据产品质量，根据对公式计算确定对应的加速度试验参数。

#### （10）电池单体安全性

原标准中第 6.5.1 条款蓄电池单体，依据 GB/T 31485—2015 方法。本文件试验项目做了对应的调整，试验项目具体设置为过充电、过放电、外部短路、低温循环后加热、挤压以及针刺。

##### a) 过充电

经过工作组讨论确定，过充电试验参考 IEC 62660-3:2022 标准，要求单体在过充电至 1.2 倍正常充电终止电压或者充电容量达到 130%SOC 时，不起火、不爆炸，较 GB 38031—

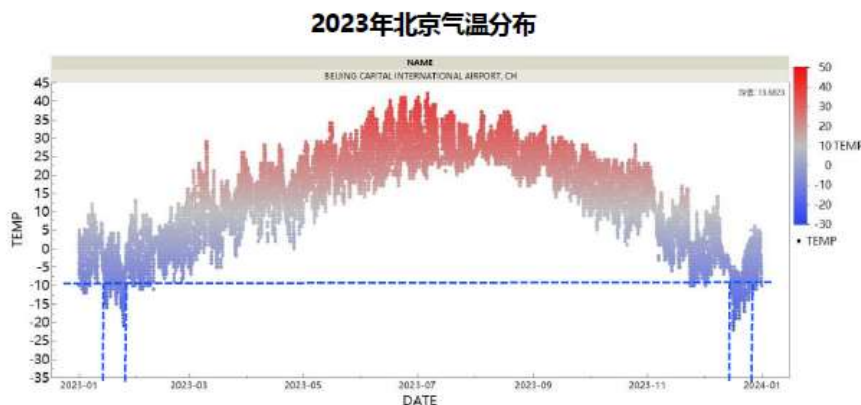
2025 标准的 1.1 倍充电终止电压或 115%SOC 要求更为严苛。目的是最大限度降低电池单体因过充电而发生安全事故的隐患，从本征上进一步提供整个电池产品的安全性。

b) 外部短路

外部短路持续时间和试验外部电阻维持不变，主要变化在于试验环境温度，经过工作组讨论，短路试验环境温度参考 UN 38.3、GB 31241—2022，将短路试验环境温度由  $22^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$  室温提升至  $55^{\circ}\text{C}$ ，进一步提升电池单体在高温环境下因外部短路引起的本征安全性能。

c) 低温循环后加热

原标准中加热试验方法是电池以  $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$  的速率升温至  $130^{\circ}\text{C}$ 。电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池多数未配备热管理系统，充电场景复杂，部分区域、部分季节在户外充电环境温度可低于  $0^{\circ}\text{C}$  甚至更低，低温充电易引发电池负极析锂现象，导致容量衰减、内短路风险以及缩短循环寿命。图 1 为 2023 年北京气温分布，平均气温低于  $-10^{\circ}\text{C}$  的周期约为 1 个月，假设 3 天一次充电，那一年在低温下充电约 10 次。图 2 为某型号电池单体在低温下充放电循环次数的容量衰减曲线，显然，随着循环次数的增加，容量不断衰减，电芯因析锂



导致的容量衰减曲线非线性，在 10 次循环后趋于稳定，10 次循环即可使动力学性能差的电芯显现出循环析锂的不良。

图 1 2023 年北京气温分布

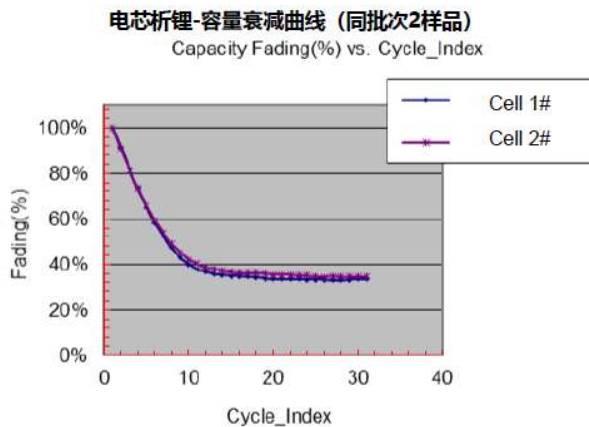


图 2 电芯析锂-容量衰减曲线

经过起草组决议，考虑测试周期以及成本因素，采用先在低温环境下充放电 10 次，然后在进行加热的试验方法。试验条件较 GB 43854—2024 和 GB 38031—2025 更加严苛。

#### d) 挤压

挤压试验主要采用静态/准稳态下的压缩方式来测试车辆发生碰撞时锂离子电池单体的受压形变后的安全状态，因此挤压速度需要尽可能降低，以模拟准稳态下的情形。原标准中挤压方法参照 GB/T 31485—2015，挤压速度 5mm/s，挤压停止条件为电压到 0V 或者变形量达到 30%或挤压力达到 200kN。本文件挤压和 GB 38031—2025 保持协调，挤压速度由 5mm/s 调整至不大于 2mm/s，同时形变量调整至挤压方向的 15%，挤压力调整为 100kN 或 1000 倍试验对象重量。

#### e) 针刺

电池在使用过程中产生锂枝晶造成内部短路，单体电池生产缺陷如车间粉尘、金属颗粒、毛刺等也可能导致短路，同时电池在使用过程中也可能遭遇针刺等情况。电动摩托车和电动轻便摩托车的安全防护水平较电动汽车仍有较大差距，因此电池单体部分测试项目和要求高于电动汽车蓄电池。本文件参考强制性国家标准 GB 44240—2024《电能存储系统用锂离子电池和电池组安全要求》，基于上述可能发生的场景，针刺试验方法维持不变，和 GB 44240—2024、GB 43854—2024 保持协调。

### (11) 电池系统电气保护类测试

原标准中过充电保护、过放电保护、过温保护、短路保护试验方法均引用 GB/T 31467.3—2015，由于此前 GB38031—2020 已替代 GB/T 31467.3—2015，且 GB 38031—2025 已发布，因此本文件中的电气保护类测试方法基本转化于 GB 38031—2025，主要区别在电气保护的试验样品进行静电放电预处理，对于过充电保护、外部短路保护两项试验，增加电池系统在正常工作条件和单一故障条件下，分别满足对应的保护功能，要求电池系统至少有双重以上的保护，可有效降低过充、外部短路导致电池发生起火、爆炸的风险，保证用户的生命安全。针对过充电保护试验项目，为了保护操作人员和设备的安全性能，充电停止条件增加充电电压和充电容量的相关要求。

### (12) 外部火烧

原标准中定义了直接燃烧 70s+间接燃烧 60s，然而在测试执行过程中，对于燃烧开始及结束的计时存在理解上的偏差，部分企业认为应由样品刚开始接触/离开火焰时计时开始/结束，导致实际燃烧时间与标准要求不符。对此补充了“燃烧时间应在试验对象与油盘均处于静止状态下计时开始或结束”。此外，只保留不爆炸的要求，删除了若有火苗，应在火源移开后 2min 内熄灭的要求。此外，测试盛放汽油的平盘尺寸超过试验对象水平投影尺寸 20 cm，不超过 50 cm，具体指的是油盘每边较试验对象水平投影外扩 20-50 cm。

### (13) 跌落

原标准中跌落试验方向为实际维修或者安装过程中最可能跌落的方向，跌落高度 1 米。电动摩托车和电动轻便摩托车电池的重量范围较电动自行车更宽泛，跌落试验方法参考 GB 44240—2024 标准，经过工作组讨论，跌落试验依据试验对象的质量来确定对应的测试方法、测试方向以及测试高度。对于质量  $m < 20\text{kg}$  的试验对象，采取整体自由跌落，对于方形测试对象跌落次数为每个面 1 次，共计 6 次；圆柱试验对象圆柱面跌落 2 次，共 4 次。对于  $20\text{kg} \leq m < 50\text{kg}$  的试验对象，采取底面向下的整体跌落方式，跌落次数 1 次，质量  $\geq 50\text{kg}$  的试验对象为边和角跌落方式，并且明确当因产品重量使用起重释放装置，则释放时，不应向装置施加旋转或侧向力。

#### （14）绝缘电阻

GB 24155—2020《电动摩托车和电动轻便摩托车安全要求》规定动力蓄电池(B 级电路)的绝缘电阻满足  $1000\Omega/\text{V}$ ，GB 42295—2022《电动自行车电气安全要求》要求车辆的电气部件绝缘电阻最小值需不小于  $1\text{M}\Omega$ ，考虑到电动摩托车电池包的工作电压高于电动自行车，结合企业反馈意见以及调研结果，将绝缘电阻值由  $100\Omega/\text{V}$  提高至不低于  $1\text{M}\Omega$ ，同时明确电池绝缘电阻测试的试验环境以及测试电压，规定测试电压为额定电压的 1.5 倍或 500V，取两者较大值，进一步提高电池包或系统在试验前后的电气安全。

### 2.2.3 增加项目

#### （1） 增加不应使用梯次利用锂电池描述

由于梯次利用锂电池存在性能衰减不可控、安全检测难度大、一致性程度较差等缺陷，为避免梯次利用锂离子电池应用于电动摩托车和电动轻便摩托车，首次在 5.1 总则中明确了“不得将梯次利用锂离子电池应用于电动摩托车和电动轻便摩托车。”，此外还规定了电池产品技术文件中至少标明的信息参数。

#### （2） 电池单体标志

明确了电池单体的标志要求，包括型号、标称电压和额定容量、正负极极性、生产厂（或生产厂代码）、生产日期或批号，新增唯一编码要求，且需符合 GB/T 45565 的要求。

#### （3） 静电放电

静电普遍存在于人体及各类物品，对电子产品(如保护装置、BMS 等)存在极高的潜在危害、损坏可能。该项目不作单独试验要求，作为样品预处理的一个部分，要求过充电保护、过放电保护、外部短路保护、过流放电保护、过温保护项目试验前，进行静电放电试验。标准引用 GB/T 19951—2019《道路车辆 电气/电子部件对静电放电抗扰性的试验方法》，对电池包或系统的每个金属端子分别接触放电和空气放电测试，进一步提高电池安全保护装置、电源管理系统的可靠性。

#### （4） 提把强度

该项目旨在考察产品在使用、维修转移过程中的安全性，参考 GB 43854—2024《电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范》，经过工作组讨论，删除原征求意见稿中试验对象为

带有提把且质量大于等于 20kg 的电池包或系统豁免条件，不论样品质量，只要具有提把手，均要求单个提把能承受 4 倍样品重量的力，并能够保持 1min，保障用户在使用与维修转移中的误操作风险安全。

#### （5） 阻燃性

原标准中对动力电缆、线束有阻燃要求，但对非金属外壳无此项要求，本文件以 GB/T 36672—2018 标准为基础，同时参考 GB 43854—2024《电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范》标准。经工作组讨论决定，仅保留非金属材料的外壳、印制板以及导线的阻燃性要求。提手部位一般位于电池包外部，在满足防火等级的外壳之上，远离电芯模组，因此不引入防火要求，以避免结构设计繁杂化。电动自行车与电动轻便摩托车所使用的锂离子电池，其印制板本身的功能并无不同，印制板并未在 UL2580 标准中有要求，在 GB43854—2024 标准中也仅要求达到 V-1 等级，因此将印制板的阻燃等级调整为 V-1 等级。因此删除征求意见稿中提手、高低压接插件的阻燃要求。电池包内部导线，需满足 GB/T 5169.5—2020 标准中针焰试验的相关要求，确保电池包或系统内部的主要部件材料没有助燃的可能性。

#### （6） 热扩散

原标准中无热扩散试验项目，首次在电动摩托车和电动轻便摩托用锂离子电池标准中增加热扩散项目，评估电池包或电池系统由于单个电池热失控后电池系统的安全防护水平。热扩散试验方法参考 GB 38031—2025，对于热事件报警信号要求，考虑到电池单体发生热失控时释放大量能量，此时电池状态为非正常工作状态，存在潜在的安全风险，应给予用户提醒。根据行业调研情况，即使电池包或系统不发生热扩散，也应发出热事件报警信号。另外，为了鼓励企业提升热事件报警能力，同时考虑电池包或系统在电池单体将要发生或者发生热失控时，能够尽快提醒用户，本文件要求提供热事件报警信号，且信号发出后 5 min 内试验对象不起火、不爆炸；另外增加了电池单体触发热失控后 5 min 内试验对象不起火、不爆炸的要求，较电动自行车锂电池热扩散要求更加严格。

经工作组研究讨论，并结合包括 ISO 6469-1 AMD: 2022、UN R100 等最新研究进展，采用针刺、过充电、外部加热方法进触发热失控。针刺触发方法中，将针刺速度设置为“0.1mm/s~10mm/s”。补充了针刺停止条件：直至热失控，或者针刺深度达到触发电池单体的 90%。另外，为了尽可能避免由于针刺孔排气而影响到试验结果，标准中对电池包针刺孔位置的密封要求也作了补充。过充电触发方式参照 GB 43854—2024，对单个电池进行过充电直至发生热失控或者充电容量达到 300%SOC，明确过充电触发温度传感器的位置应在电池单体表面与正负极等距位置，且应避开防爆阀等泄压位置。

试验时，制造商可自行选择其中一种触发方法，也可自行选择其他方法来触发热失控。当采用推荐的三种触发方法均未触发热失控，则认为电池产品无法被触发热失控，试验通过；若电池单体发生了热失控，则应观察电池包或系统在不晚于热失控发生后的 5min 内是否发出热事件报警信号，如未发出，则判定试验失效；如发出热事件报警信号，则应观察热事件

信号发出前后 5min 内试验对象是否起火、不爆炸，单体触发热失控后 5min 内是否发生起火、爆炸，对电池包或系统层级的热扩散防护技术提出更高要求。

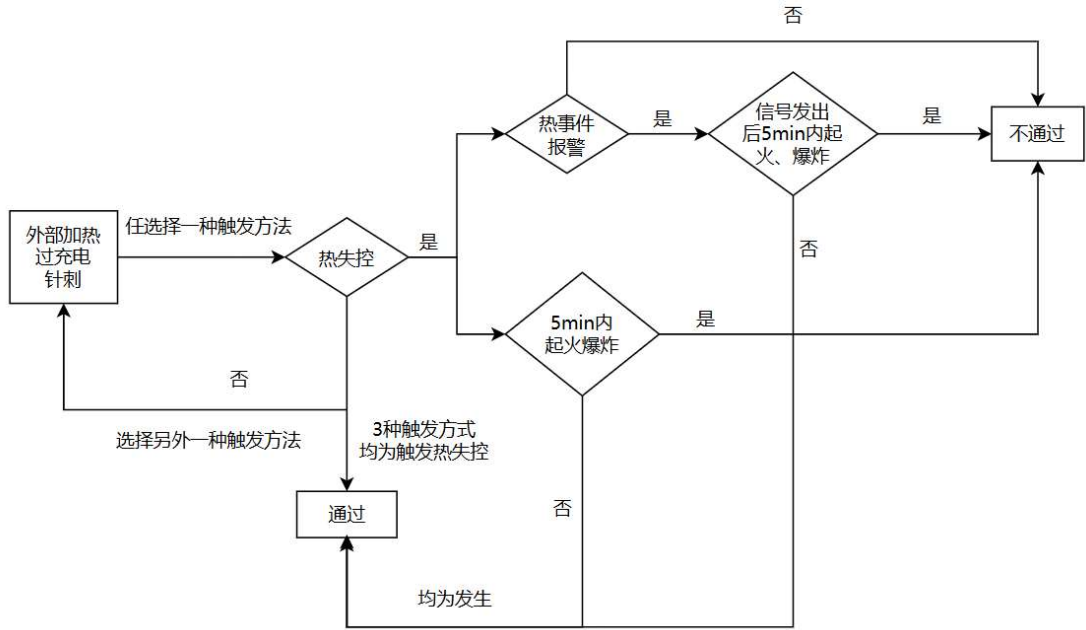


图 3 热扩散试验判定流程图

(7) 同一型式判定

根据行业管理需求,本次修订新增同一型式判定章节。同一型式判定技术内容在参考 GB 38031—2025 基础上新增了电芯层级的同一型式判定技术条件,并且明确电池单体、电池包或电池系统的同一型式判定应符合产品型号相同的原则。重点针对电池包和电池系统的视同条件进行修订。

(8) 过流放电保护

考虑标准 GB/T36672—2018 外部短路保护试验仅验证了由于外部短路造成的电流过大情况,对于正常模式下的电流过大情况,没有相应的试验章节进行验证。在正常充放电过程中,由于软硬件的指令错误或其他一些瞬时加速工况有可能使得电池系统以较大电流进行放电,如果大电流持续时间超过电池或线束的承受时间,可能造成电池系统危险的发生。在标准中系统保护章节增加了过流放电保护,具体试验方法参考了 GB 38031—2025 以及 ECE R136.01。

(9) 充电接口安全性

为严格防止电动自行车锂电池和电动摩托车锂电池产品的充电器混用,在本文件的 5.2.20 条中增加了“电池系统充电接口应不能与电动自行车充电器的输出接口互插。”、“电池系统应有与充电装置互认协同充电的功能。”等要求。

(10) 电池包或系统标志

为了与电动自行车用锂电池严格区分,在参考 GB 43854-2024《电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范》的相关要求的基础上,规定了电动摩托车用锂离子电池产品的名称统一

命名为“电动摩托车/电动轻便摩托车用锂离子电池包/系统”，在安全警示说明中增加“禁止电动自行车使用！”、“禁止使用非专用充电器（包括电动自行车充电器）！”等警示语，另外还增加了高压警告以及永久性标志要求，要求高压警告标志符合 GB 18384 的要求，并规定标志的颜色和颜色代码，此外还规定了电池包或系统的编码需满足 GB/T 45565—2025 的相关要求。

（11）型式试验

根据行业管理要求，在第 10 章增加了型式试验的相关要求，包括型式试验的规定、试验样本数量以及试验顺序。单体电池每个测试项目 2 组平行样，共计 12 个样品，电池包和电池系统本着在不影响测试质量的情况下，尽量减少样品的数量，降低检测成本，规定了 8 组样品，每组样品按照规定的顺序进行检测。

3 主要试验验证情况分析

从标准预研开始，累计共进行多批次验证试验，验证对象为电池单体以及电池包或系统，其中电池单体试验项目外部短路、低温循环后加热以及针刺；电池包或系统试验项目为振动、外部火烧、热扩散。

（1）外部短路

模拟验证高温环境下，电池单体外部短路的安全性能。共有 10 个型号电池进行外部短路试验，封装方式涵盖软包、圆柱以及方壳。表 2 为电池单体外部短路的试验结果统计。所有型号的电池试验结果均未起火、未爆炸。

表 2 电池单体外部短路试验结果

序号	企业	样品容量/Ah	材料体系	封装方式	试验结果
1	A	58	三元	软包	未起火、未爆炸
2	B	30	磷酸铁锂	软包	未起火、未爆炸
3	C	20	磷酸锰铁锂	圆柱	未起火、未爆炸
4	D	28	混合体系	软包	未起火、未爆炸
5	E	20	锰酸锂	方壳	未起火、未爆炸
6	F	24	锰酸锂	方壳	未起火、未爆炸
7	G	24	磷酸铁锂	方壳	未起火、未爆炸
8	H	27	磷酸铁锂	方壳	未起火、未爆炸
9	I	30	磷酸铁锂	方壳	未起火、未爆炸
10	J	50	磷酸铁锂	方壳	未起火、未爆炸

（2）低温循环后加热

低温循环后加热试验方法明显区别于现有的电池加热试验方法，通过验证样品在经历低温充电后，考察电池的热安全性。表 3 为电池单体低温循环后加热试验结果，共 10 个型号的电池进行加热试验，其中有 1 个型号的电池试验过程中发生起火、爆炸现象，表明采用现有加热试验方案，有较好的实际应用效果。

表 3 电池单体低温循环加热试验结果

序号	企业	样品容量/Ah	正极材料	封装方式	试验结果
1	A	58	三元	软包	未起火、未爆炸
2	B	30	磷酸铁锂	软包	未起火、未爆炸
3	C	20	磷酸锰铁锂	圆柱	未起火、未爆炸
4	D	28	混合体系	软包	未起火、未爆炸
5	E	20	锰酸锂	方壳	未起火、未爆炸
6	F	24	锰酸锂	方壳	起火、爆炸
7	G	24	磷酸铁锂	方壳	未起火、未爆炸
8	H	27	磷酸铁锂	方壳	未起火、未爆炸
9	I	30	磷酸铁锂	方壳	未起火、未爆炸
10	J	50	磷酸铁锂	方壳	未起火、未爆炸

### (3) 针刺

表 4 为电池单体针刺试验结果，累计 9 个型号的电池单体进行针刺验证试验，正极材料体系覆盖三元、磷酸铁锂以及锰酸锂体系。其中有 1 个型号的电池发生起火现象，其余测试样品均未起火、爆炸。

表 4 电池单体针刺试验结果

序号	企业	样品容量/Ah	正极材料	封装方式	试验结果
1	A	58	三元	软包	起火
2	B	30	磷酸铁锂	软包	未起火、未爆炸
3	C	20	磷酸锰铁锂	圆柱	未起火、未爆炸
4	D	28	混合体系	软包	未起火、未爆炸
5	E	24	锰酸锂	软包	未起火、未爆炸
6	F	20	锰酸锂	方壳	未起火、未爆炸
7	G	24	锰酸锂	方壳	未起火、未爆炸
8	H	24	磷酸铁锂	方壳	未起火、未爆炸
9	I	27	磷酸铁锂	方壳	未起火、未爆炸

### (4) 电池包或系统振动

电池包或系统振动按照 GB/T 36672—2018、GB/T 31467.3—2015 中对应的方法，此外还采用实车采集了道路路谱。第一批五个型号电池系统样品按照 GB/T 36672-2018 进行正弦扫频振动，其中两个型号振动峰值加速度 8g，试验后外壳发生开裂，未发生破裂、泄露、起火、爆炸现象。其余两个型号电池系统振动试验峰值加速度 2g，试验结果均未发生破裂、泄露、起火、爆炸现象，试验后充放电功能正常。

第二批共有 6 个型号电池包依据 GB/T 31467.3—2015 进行随机振动试验，试验结果所有试验对象振动均无破裂、无泄露、无起火、无爆炸，相对于原标准中的正弦扫频振动，更加贴近实际应用，详细结果见表 5。



表 5 电池包/系统振动试验结果

序号	企业	额定电压/V	额定容量/Ah	正极材料	试验结果
1	A	72	30	磷酸铁锂	无破裂、无泄露、无起火、无爆炸
2	B	72	40	混合	无破裂、无泄露、无起火、无爆炸
3	C	74	28	混合	无破裂、无泄露、无起火、无爆炸
4	D	60	30	磷酸铁锂	无破裂、无泄露、无起火、无爆炸
5	E	60	50	磷酸铁锂	无破裂、无泄露、无起火、无爆炸
6	F	74	55	三元	无破裂、无泄露、无起火、无爆炸

第三批次验证试验为实车路谱采集试验，采用两台电动摩托车，其中 1#车为踏板式摩托车，2#为跨骑式摩托车。在整车及电池包布置加速度传感器，采集车辆在行驶中的实际路谱，共进行两轮数据采集试验。

第一轮在上海汽检试车道进行，采集了试车道匀速行驶工况，非铺装路及园区路面三类工况；试车道匀速行驶工况采集在上海汽检试车道进行，根据试验车实际情况，采集 30、50 及 70 公里/时车速匀速行驶状态的数据。非铺装路工况采集在上海汽检摩托车试车道进行，采集摩托车在非铺装碎石路及坡道上行驶的数据。园区路面工况采集在上海汽检中心园区内进行，采集在园区内部按固定路线行驶的数据。

第二轮在上海汽检安亭试车场进行。采集了交变耐久试验道路-11 道和 13 道两条道路工况。交变耐久试验道路-11 道全长 5480.5 米，包含海伯北部路面，黑色拱形突起路、单侧横向波浪路和单侧交替波浪路四种路面特征。因对摩托车而言，横向波浪与交替波浪不存在差异，因此在数据处理层面将其合并成波浪路处理。



图 4 交变耐久试验道路-11 道

交变耐久试验道路-13 道全长 1784.6 米，包含无起伏大方石块路，带起伏大方石块路和海林格石块路三种路面特征。



图 5 交变耐久试验道路-13 道

安亭试车场 11 道和 13 道，均在到达路段终点时，原路折返回起点。工况列表如下。加速度传感器分别安装于前轮心、后轮心、电池舱以及电池包表面。

表 6 试验工况

试验轮次	试验区域地点	工况
第一轮-上海汽检	试车道	30 公里/时匀速行驶
		50 公里/时匀速行驶
		70 公里/时匀速行驶
	摩托车试车道	非铺装路
	中心园区	园区路面
第二轮-上海汽检安亭试车场	交变耐久试验道路	11 道
		11 道折返
		13 道
		13 道折返
	11 道	海伯北部路面
		黑色拱形突起路
		波浪路
	13 道	无起伏大方石路
		带起伏大方石块路
		海林格石块路

将安亭试验场的 11 道和 13 道两条特征路面的数据，按里程平均分配循环次数，分别达到 3000、5000 和 7000 公里，再按 12 小时台架加速试验计算，获得相应的 PSD 分布。图 6~图 11 分别为 1#车、2#车 PSD 对比。对比两台车，PSD 曲线分布趋势总体和 GB 38031 接近，Y 向的 PSD 明显低于 GB 38031 标准，2#跨骑电动摩托车的 PSD 低于 1#车，两类车悬架不同是导致不同 PSD 分布的因素之一，考虑到电动摩托车和电动轻便摩托车车型悬架、质量较为复杂，起草组决定报批稿振动采用 GB 38031-2025 中的振动方法。

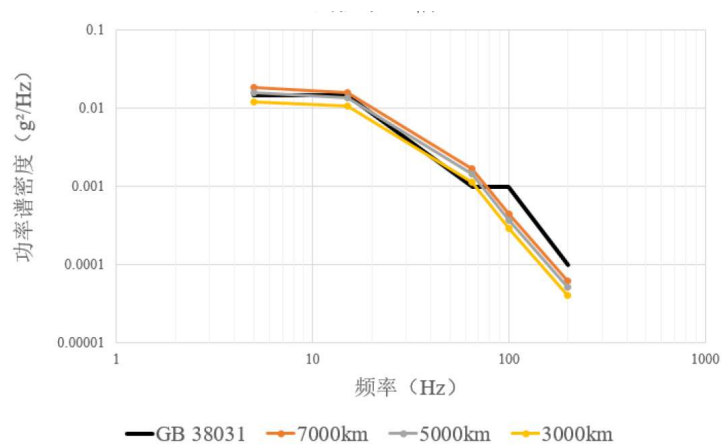


图 6 1#车电池包测点 Z 向 PSD 对比

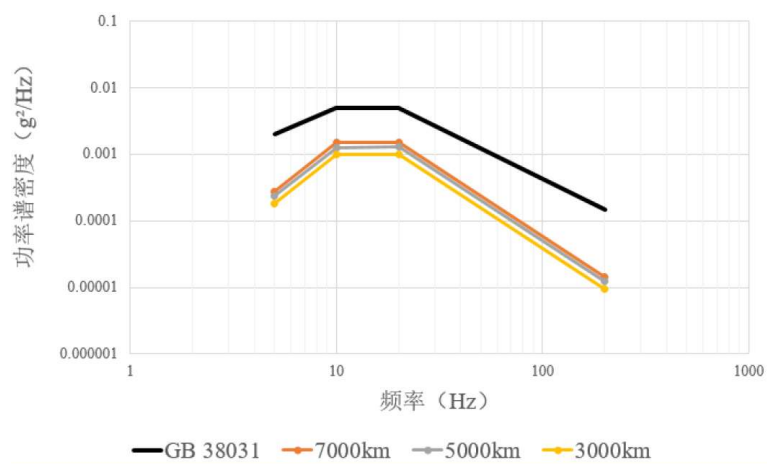


图 7 1#车电池包测点 Y 向 PSD 对比

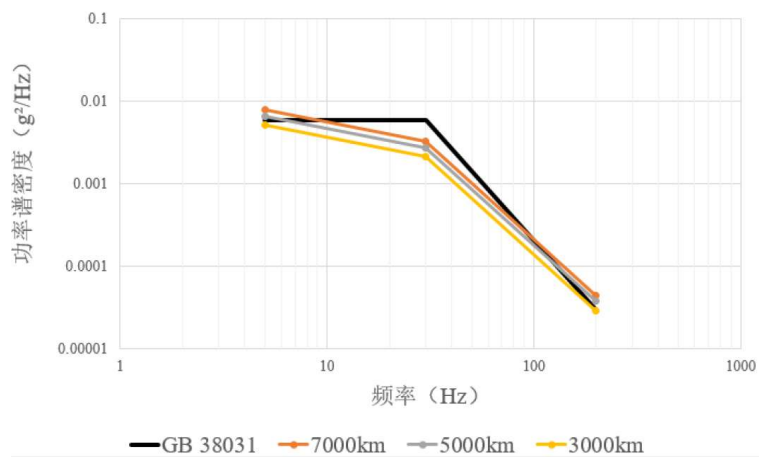


图 8 1#车电池包测点 X 向 PSD 对比

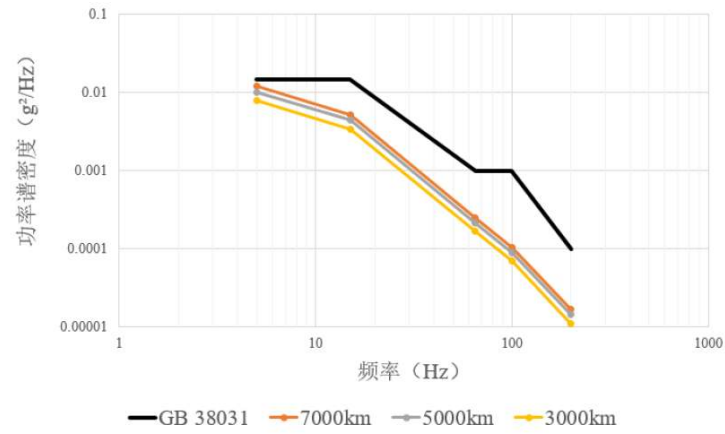


图 9 2#车电池包测点 Z 向 PSD 对比

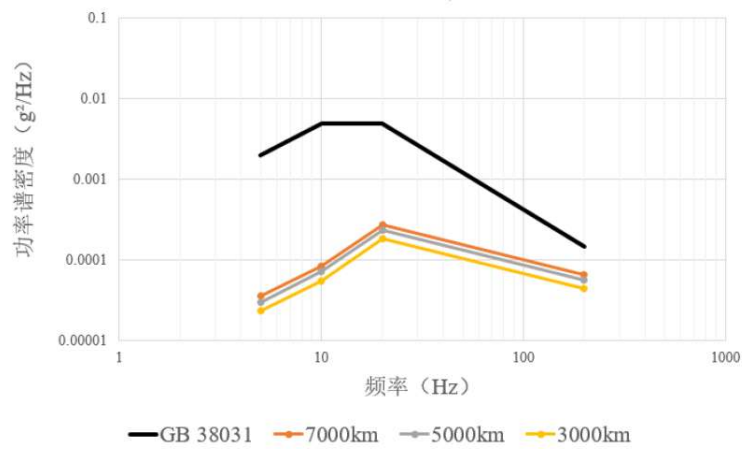


图 10 2#车电池包测点 Y 向 PSD 对比

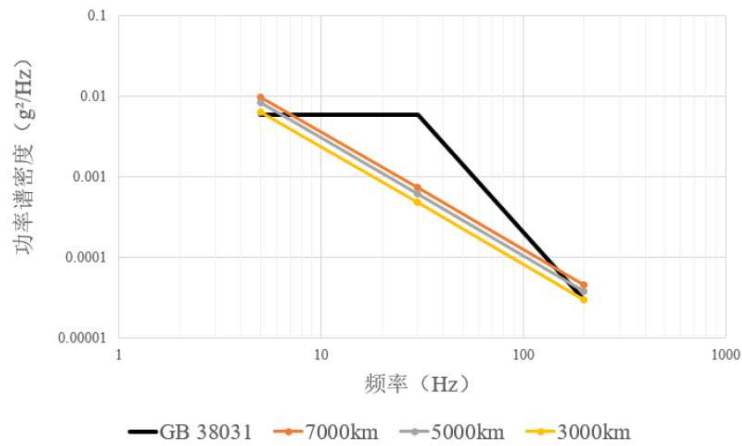


图 11 2#车电池包测点 X 向 PSD 对比

#### (5) 电池包或系统挤压

依据原有测评方案 GB 43854—2024 要求进行 5 个型号电池系统挤压，测试结果如表 7 所示。所有样品均是挤压力先到，挤压后无漏液、无起火、无爆炸，最大形变量仅为 13.27%。

表 7 电池包挤压测试结果

序号	厂家	试验结果
1	A	挤压力达到 30kN，形变率 13.27%，无漏液、起火、爆炸
2	B	挤压力达到 30kN，形变率 4.65%，无漏液、起火、爆炸
3	C	挤压力达到 30kN，形变率 1.61%，无漏液、起火、爆炸
4	D	挤压力达到 30kN，形变率 8.09%，无漏液、起火、爆炸
5	E	挤压力达到 30kN，形变率 5.64%，无漏液、起火、爆炸

考虑到电动摩托车速度更快，在受到外部撞击时，电池包或系统受到的外力和能量明显高于电动自行车，电池包或系统的结构强度设计需更高，依据标准中的挤压方法，对两款金属外壳的电池包进行挤压测试，挤压速度设置 1mm/s，表 8 为实际挤压测试结果，显然不论挤压方向是 X 方向还是 Y 方向，均是力先达到截止条件，除一个样品在进行 X 方向时产生打火和轻微冒烟现象，所有样品都未发生起火或爆炸现象。

表 8 金属外壳电池包挤压测试

序号	电压	容量	挤压方向	测试结果
1	72V	24Ah	X 方向	挤压力达到 100kN，形变率 15%，未起火、未爆炸
2			Y 方向	挤压力达到 100kN，形变率 8.5%，未起火、未爆炸
3	72V	42Ah	X 方向	挤压力达到 100kN，形变率 18.6%，有打火，冒烟，未起火、未爆炸
4			Y 方向	挤压力达到 100kN，形变率 14%，未起火、未爆炸

#### (6) 电池包或系统外部火烧

共进行两批外部火烧试验，第一批次共 5 个型号电池包进行外部火烧试验，其中 1 个型号电池包移开火源后，无火苗，未发生起火爆炸，详细测试结果见表 9。

表 9 电池包外部火烧试验结果

序号	厂家	试验结果
1	A	移开火源后，2min 内无火苗，2min30s 后发生复燃，但在 2h 搁置过程中未发生爆炸。
2	B	移开火源后，塑料件发生燃烧，2min 内未熄灭，约 4min 后能够自行熄灭，2h 搁置过程中未发生热失控、复燃、爆炸。
3	C	移开火源后，塑料件发生燃烧，但在 2h 搁置过程中未发生爆炸。
4	D	移开火源后，无火苗，未发生起火爆炸。
5	E	移开火源后发生持续燃烧，电池发生热失控，并发生爆炸。

第二批外部火烧试验的验证电池包/系统数量较多，达到 12 个型号，标称电压覆盖 48V~115V，额定容量从 20~120Ah，正极材料体系覆盖磷酸铁锂、锰酸锂、三元以及混合体系。其中两个型号的电池包在火烧试验过程中发生起火、爆炸现象，表 10 为详细试验结果汇总。

表 10 电池包/系统外部火烧验证结果

序号	企业	额定电压/V	额定容量/Ah	正极材料	试验结果
1	A	48	24	混合体系	未爆炸
2	B	74	28	混合体系	未爆炸
3	C	60	30	磷酸铁锂	未爆炸
4	D	60	50	磷酸铁锂	未爆炸
5	E	74	55.5	三元	未爆炸
6	F	74	32	三元	未爆炸
7	G	74	28	三元	未爆炸
8	H	72	27	三元	爆炸
9	I	60	45	三元	未爆炸
10	J	60	20	三元	爆炸
11	K	72	48	锰酸锂	未爆炸
12	L	73.6	52	磷酸铁锂	未爆炸
13	M	115.2	120	磷酸铁锂	未爆炸

#### (7) 热扩散

热扩散验证试验，共进行 6 次验证试验，其中 4 组电池热失控方式为过充电触发，另外 2 组采取外部加热的触发方式，部分企业通过改进隔热，防火技术，电池系统可以能达到热失控后，电池系统始终不起火、不爆炸，已经高于标准中规定的技术要求，部分验证数据详见表 11。

表 11 电池包热扩散试验结果

序号	企业	额定电压 V	额定容量 Ah	是否有报警信号	触发方式	试验结果
1	A	48	48	有	过充电	热失控发生后 5 分 39 秒起火
2	B	48	24	有	过充电	不起火、不爆炸
3	C	74	55	有	外部加热	不起火、不爆炸
4	D	60	30	有	过充电	不起火、不爆炸
5	F	74	28	有	外部加热	不起火、不爆炸
6	G	60	50	有	过充电	不起火、不爆炸

### 三、与有关法律、行政法规和其他标准的关系

强制性国家标准《电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池安全要求》是我国电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池现阶段唯一的强制性国家标准，是贯彻落实中华人民共和国工业和信息化部令第 50 号《道路机动车辆生产企业及产品准入管理办法》和中华人民共和国工业和信息化部公告 2019 年第 1 号《道路机动车辆生产企业准入审查要求和道路机动车辆产品准入审查要求》等法规、政策的重要配套标准。与现行相关法律、法规、规章及相关标准没有冲突或矛盾。

### 四、与国际标准化组织、其他国家或者地区有关法律法规和标准的比对分析

目前国际标准化组织 ISO、欧盟和美国等国际标准中对电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池的相关标准主要有：

- IEC 62660-3: 2022 《用于驱动电动道路车辆的二次锂离子电池-第 3 部分：安全要求》
- ISO 18243: 2017 《电动轻便摩托车和摩托车 锂离子电池系统的测试规范和安全要求》
- ECE R136.01 《关于就电力驱动系统的特殊要求方面批准 L 型车辆的统一规定》-第 136 号法规
- UL 2580: 2022 《电动汽车用动力电池安全标准》
- UL 2271: 2023 《轻型电动车用锂电池安全标准》

本标准在修订过程中，与国际电池及系统安全法规和标准进行对标。

相关标准适用特点如下表 12：

表 12 标准适用特点

序号	标准号	名称	适用对象	技术特点
1	GB 36672 报批稿	电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池安全要求	动力蓄电池单体、 电池包或电池系统	安全要求
2	ISO 18243:2017/Amd 1:2020	电动轻便摩托车和摩托车 锂离子电池系统的测试规范和安全要求	电池系统	电性能、 安全要求
3	IEC 62660-3: 2022	用于驱动电动道路车辆的二次锂离子电池-第 3 部分：安全要求	电池单体	安全要求
4	UL 2271: 2023	轻型电动车用锂电池	电池系统	安全要求
5	ECE R136.01	关于就电力驱动系统的特殊要求方面批准 L 型车辆的统一规定	整车、电池系统	安全要求
6	UL 2580: 2022	电动汽车用动力电池安全标准	蓄电池单体、电池包或系统	安全要求

## 1、电池单体安全测试

### 1) 过放电测试

IEC 62660-3: 2022 关于过放电的截止条件是当电池电压的绝对值达到电池制造商规定的标称电压的 25%或更低时或电池持续放电 30min，本文件修订过放电项目参考 IEC 62660-3: 2022，考虑强制性标准尽量避免一些自定义参数选项，仅保留了放电时间，并对初始状态和放电时间做了技术性修改。

### 2) 过充电测试

IEC 62660-3: 2022 关于过充电的截止条件是 1.2 倍充电终止电压或 130%SOC，本文件电池单体过充电方法转化自 IEC 62660-3:2022。

### 3) 外部短路测试

IEC 62660-3: 2022 外部短路条件是短路 10min，外部短路电阻不大于 5mΩ，本文件修订的方法和 IEC 62660-3:2022 基本保持一致，仅试验环境温度进行技术修订。

### 4) 加热测试

IEC 62660-3:2022 加热试验目标温度 130℃，升温速率 5K/min，本标准中的加热方法在借鉴该国际标准基础上，根据产品应用工况进行自主创新和补充完善，同时要求升温速率满足  $(5 \pm 2) ^\circ\text{C}/\text{min}$ 。

### 5) 挤压测试

IEC 62660-3:2022 挤压对圆柱电池、软包和方壳电池区分了挤压工装，挤压力释放条件为电压降低至初始电压的 1/3 或形变量达到 15%或施加力达到电池自重的 1000 倍；挤压力释放后观察 24h 或外壳温度下降至最大温升的 20%，本标准的挤压测试额外规定了挤压力截止，且增加了位移保持 10min 的要求，主要是参考了国际标准法规 EVS-GTR、UN R100，将电池单体挤压力 100kN 作为截止条件之一。

### 6) 针刺测试

IEC 62660-3: 2022 无单独针刺试验项目，针对电芯内短路规定了两种测试方法：一种是电芯拆解后在卷芯(Jelly Roll)内部植入 L 型镍片，通过挤压的方式触发内短路；另一种是替代测试方法，采用缓慢针刺的方法使电芯的卷芯一到两层间短路。这项测试特定于某些国家，适用于法国、日本、韩国和瑞士。SAE J2464 针刺条件是钢针直径 3mm，针刺速度 80mm/s，考虑到针刺速度并不代表试验方法的先进性，本标准的针刺试验方法仍维持 2018 版中的试验方法。

## 2、电池包或电池系统测试

### 1) 振动测试

振动测试拟产品在运输、安装及使用环境下所遭遇到的各种振动环境影响，用来确定产品是否能承受各种环境振动的能力。测试方法对比情况如表 13 所示。

表 13 电池包/系统振动对比

标准	GB 36672 报批稿	ISO 18243:2017/Amd 1:2020	UL 2580:2022	ECE R136.01
振动方式	随机振动	正弦扫频	随机振动	正弦扫频
SOC 状态	最高使用 SOC	最高使用 SOC	100%~20%	最高使用 SOC
测试时间	12h	3h	常规时间垂直轴：16.2h，纵向轴和横向 38.18h	3h
条件强度	随机振动 RMS 最大 0.64g	不超过 12kg, 8g 超过 12kg, 2g	最大 1.9g	不超过 12kg, 8g 超过 12kg, 2g
测试最高频率	最高 200Hz	最高 200Hz	最高 190Hz	最高 200Hz
判定条件	应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。试验后的绝缘电阻应不小于 1MΩ。	不泄漏或不破裂、不起火或不爆炸。电压等级为 B 的 DUT 绝缘电阻 $\geq 100 \Omega/\text{V}$	不应起火或爆炸。绝缘电阻应不小于 $100\Omega/\text{V}$ 。除非通过指定的通风系统或开口，否则不得在电	无电解液泄露、不破裂（仅很对高压）、不起火、不爆炸。试验后的绝缘电阻应不小于 $100\Omega/\text{V}$ （针对高压）。



ISO 18243:2017/Amd 1:2020、UN R136.01 振动方式为正弦振动，根据质量不同选择对应不同的加速度，最大加速度 8g，更多的模拟运输环境。UL 2271: 2018、UL 2271: 2023 标准针对轻型电动车，UL 2580:2022 使用对象为电动汽车，且电动摩托车被定义为一种电动机动车辆，有供骑手使用的座椅或鞍座，设计为不超过三个与地面接触的轮子，且在公共道路上使用。因此，电动摩托车适用 UL 2580。三部标准中振动方式为随机振动，UL 2271: 2023 振动加速度最大 RMS 为 0.269g，加速度条件弱于 2018 版的 1.44g，试验方向都三个互相垂直的方向，UL 2580: 2022 标准适用于所有类型的电动车辆，包括道路乘用车、重型非道路车辆，但不包括轻型电动车如电动自行车、轮椅等，振动标准参考 SAE J2380 以及 ISO 6469-1。由于电动摩托车和电动轻便摩托车的电压、质量、能量具有较宽的范围，较电动自行车和电动自行车工况更加复杂，综合考虑，本文件采用最新发布的 GB 38031—2025 中的 M1、N1 类振动条件，现阶段比较符合相关准入标准。

## 2) 机械冲击

产品在使用、装卸、运输过程中都会受到冲击，冲击的量值变化很大并具有复杂的性质，因此冲击测试适用于确定机械的薄弱环节，考核产品结构的完整性。机械冲击测试方法如表 14 所示，本标准中的机械冲击试验方法和 ECE R136.01 以及 UN 38.3.REV8 保持一致，在具体部分试验参数和绝缘电阻要求稍有差异。

表 14 电池包/系统机械冲击对比

标准	GB 36672 报批稿	ISO 18243:2017/Amd 1:2020	UL 2580:2022	ECE R136.01
SOC 状态	最高使用 SOC	最高使用 SOC	完全充电	最高使用 SOC
冲击方向	±Z、±Y、±X	±Z、±Y、±X	±Z、±Y、±X	±Z、±Y、±X
波形	半正弦波	半正弦波	半正弦波	半正弦波
条件强度	不超过 12kg, 6ms/ (150g 和 $\sqrt{\frac{100850}{m}}$ 两者较小值); 超过 12kg, 11ms/ (50g 和 $\sqrt{\frac{30000}{m}}$ 两者较小值)	不超过 12kg, 6ms/150g; 超过 12kg, 11ms/50g	15ms/25g	不超过 12kg, 6ms/150g; 超过 12kg, 11ms/50g
冲击次数	每个方向 3 次, 共 18 次	每个方向 3 次, 共 18 次	每个方向 3 次, 共 18 次	每个方向 3 次, 共 18 次
判定条件	应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。试验后的绝缘电阻应不小于 1MΩ。	不泄漏或不破裂、不起火或不爆炸。电压等级为 B 的 DUT 绝缘电阻 ≥100Ω/V	不应起火或爆炸。绝缘电阻应不小于 100Ω/V。除非通过指定的通风系统或开口，否则不得在电能储存组件外部排放蒸汽。储能组件外壳不得破裂，外壳外部不得有明显的电解液泄漏痕迹。	无电解液泄露、不破裂（高压）、不起火、不爆炸。试验后的绝缘电阻应不小于 100Ω/V（高压）。

### 3) 挤压

挤压测试是模拟电池包或系统在车辆碰撞情况下可能发生的接触载荷下的安全性能。挤压试验方法对比如表 15。ISO 18243:2017/Amd 1:2020 以及 ECE R136.01 无挤压测试项目，仅 UL 2580: 2022 具有挤压测试项目，挤压速度 0.5-1cm/min，挤压程度先挤压至 85%，并保持 5 分钟。在搁置期后，继续挤压至初始尺寸的 50%，挤压力不超过 DUT 重量的 1000 倍或 100kN。本文件挤压力和 UL 2580: 2022 保持一致，挤压方向和挤压程度略有不同。从实际运行工况出发，电池在车辆行驶方向以及垂直行驶方向可能受到挤压，其余方向受到挤压的可能性较小。

表 15 电池包/电池系统挤压对比

标准	GB 33672 报批稿	ISO 18243:2017/Amd 1:2020	UL 2580: 2022	ECE R136.01
SOC 状态	最高 SOC	—	完全充电态	—
挤压方向	x 方向和 y 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）	—	具有 3 个对称轴的包装，应承受 3 个相互垂直的挤压方向；仅具有 2 个对称轴的 EESA，例如圆柱形设计，受到 2 个相互垂直的加压方向	—
挤压速度	不大于 2 mm/s	—	0.5-1cm/min	—
挤压力	100kN 或 1000 倍试验对象重量	—	100kN 或 1000 倍试验对象重量	—
挤压程度	形变量 30%	—	先挤压至 85%，并保持 5 分钟。在搁置期后，继续挤压至初始尺寸的 50%。	—
保持条件	保持位移 10min	—	—	—
判定条件	应不起火、不爆炸。	—	不应爆炸或着火，不应释放 6.44 中定义的有毒气体	—

### 4) 跌落

模拟机械冲击载荷，该载荷可能在电池更换或维修过程中意外跌落时发生，几种跌落的试验方法对比如表 16 所示。ISO 18243:2017/Amd 1:2020 和 ECE R136.01 均有跌落试验项目，且试验高度类似。ISO 18243:2017/Amd 1:2020 规定将 DUT 从 1 米高度自由落体到混凝土地板上，每侧一次。或者每个样品应从 1 米的高度自由落在混凝土制成的平面上，落在最有可能产生最不利结果的位置，每个样品应掉落 3 次。R136.01 标准的跌落方式为 DUT 从 1 米高度自由落体到混凝土地板上，每侧一次。电动摩托车和电动轻便摩托车锂离子电池质量从数十 kg 至数百 kg，质量较为宽泛，结合产品自身特点，报批稿跌落试验方法参考 IEC 62619: 2022 并对部分试验参数做了修改。

表 16 电池包/系统跌落对比

标准	GB 33672 报批稿	ISO 18243:2017/Amd 1:2020	UL 2580: 2022	ECE R136.01
----	--------------	---------------------------	---------------	-------------

SOC 状态	最高 SOC	最高 SOC	完全充电	最高 SOC
跌落方式	整体、边和角	最有可能产生最不利影响的方位从不同的角度	最可能产生不利结果的位置	应按照技术服务决定的不同方向
跌落高度	最高 1 米，最低 2.5cm，按试验对象重量划分	1 米	至少 1 米	1 米
跌落次数	20kg 以下整体跌落， 6 次或 4 次；20kg≤m<50kg，地面向下跌落 1 次，m≥50kg，2 次	6 次	最少 1 次	6 次
判定条件	应不起火、不爆炸。试验后的绝缘电阻应不小于 1MΩ。	不泄漏或不破裂、不起火或不爆炸。	不应起火或爆炸，不得排放 6.44 所定义的有毒气体。绝缘电阻应不小于 100Ω/V。	无电解液泄露、不破裂（仅很对高压）、不起火、不爆炸。试验后的绝缘电阻应不小于 100Ω/V（针对高压）。

### 5) 提把强度

UL2271: 2023 标准有提把强度测试项目，其余 ECE R136.01、GB 33672 报批稿、UL 2580:2022 均无该项测试，本标准中的提把强度测试方法和 UL2271: 2023 保持一致，经过工作组讨论。删除了征求意见稿中质量不低于 20kg 的电池包和系统的豁免条件，工作组会议一致讨论决定不论重量，只要具备提把手，提把需满足 4 倍重量的要求。

### 6) 阻燃性

ISO 18243:2017/Amd 1:2020 和 ECE R136.01 均无阻燃测试项目，UL2580:2022 规定了塑料外壳的阻燃等级满足 V-1 级。本标准的阻燃性测试方法评估非金属材料在接触火源时的燃烧性能的实验方法。这种测试对于确保产品安全、减少火灾风险至关重要，本标准的阻燃方法与我国强制性标准 GB 43854—2024 保持一致，其中非金属外壳阻燃等级 V-0 级，高于 UL 2580:2022 的要求。

### 7) 温度冲击

ISO 18243:2017/Amd 1:2020、ECE R136.01、UL 2580: 2022 均有该项测试，主要对比如表 17。差异点体现在高温、保持时间等参数，ISO 18243:2017/Amd 1:2020 温度冲击的上限温度为 85℃或者企业规定的温度 (≥60℃)，每个温度至少保持 1h，在 2024 版草案中保持时间已经提升至至少 6h。ECE R136.01 试验温度范围 60℃~40℃，UL 2580:2022 的温度范围 85℃~40℃，本标准温度冲击循环工况与 ECE R136.01 基本协同，仅在上限温度下做技术性调整。

表 17 电池包/系统温度冲击对比

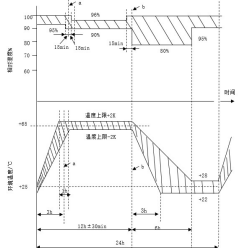
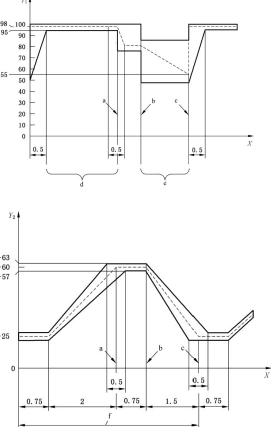
标准	GB 33672 报批稿	ISO 18243:2017/Amd 1:2020	UL 2580:2022	ECE R136.01
SOC 状态	最高 SOC	80%SOC	完全充电态	最高 SOC

测试温度	-40℃~72℃	85℃（或≥60℃） ~40℃	85℃~40℃	60℃（或更高）~40℃
每个温度保持时间	8h	至少 1h	至少 6h	至少 6h
循环次数	5 次	5 次	5 次	5 次
判定条件	应不起火、不爆炸。试验后的绝缘电阻应不小于 1MΩ。	不泄漏或不破裂、不起火或不爆炸。电压等级为 B 的 DUT 绝缘电阻≥ 100 Ω/V	不应起火或爆炸。绝缘电阻应不小于 100Ω/V。除非通过指定的通风系统或开口，否则不得在电能储存组件外部排放蒸汽。储能组件外壳不得破裂，外壳外部不得有明显的电解液泄漏痕迹。	无电解液泄露、不破裂（仅很对高压）、不起火、不爆炸。试验后的绝缘电阻应不小于 100Ω/V（针对高压）。

### 8） 湿热循环

湿热循环是为了模拟高温和湿度对电池安全性的影响，湿热循环的对比如表 18。ISO 18243:2017/Amd 1:2020 温度循环参考 IEC 60068-2-30，并做了一些参数修改，修改后的的条件每个循环 5h，共 5 个循环，最高温度 80℃，本文件的湿热循环试验方法参照 GB/T 2423.4—2008，和 IEC 60068-2-30 基本一致，仅针对温度做了技术性调整。

表 18 电池包/系统湿热循环对比

标准	GB 33672 报批稿	ISO 18243:2017/Amd 1:2020	UL 2580:2022	ECE R136.01
SOC 状态	最高工作荷电状态	最高工作荷电状态	—	—
单次循环时间	24h	5h	—	—
测试方法			—	—
判定条件	应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。绝缘电阻应不小于 1MΩ。	/	—	—

### 9） 盐雾

盐雾试验考核产品在实际含盐环境以及交变环境下的耐腐蚀性能，试验条件对比情况如表 19。ECE R136.01 无该测试项目，ISO 18243:2017/Amd 1:2020 以及 UL 2580:2022 的盐雾试验方法主要依据 IEC 60068-2-52，NaCl 质量浓度 5%，温度均为(35±2)℃，模拟中性盐雾

环境，喷雾量结合车辆的实际工况、服役寿命以及电池系统在整车上的布置考虑，本文件盐雾采用 GB/T 2423.18—2021 第 9.4.5 的等级 4 方法，溶液的制备符合 ISO 9227 的要求，收集的喷雾溶液的氯化钠浓度为  $50\text{g/L} \pm 5\text{g/L}$ ，总测试时间 14 天。

表 19 电池包和系统盐雾测试对比

标准	GB 33672 报批稿	ISO 18243:2017/Amd 1:2020	UL 2580:2022	ECE R136.01
SOC 状态	最高 SOC	最高 SOC	完全充电	—
试验方法	将试验对象按照制造商规定的安装状态放入盐雾试验箱，按照 GB/T 2423.18—2021 中 9.4.5 试验方法 4 进行试验。	将试验对象按照制造商规定的安装状态放入盐雾试验箱，按照 IEC 60068-2-52,至少采用 3 级严重程度。	完全充电的 DUT 应按照 IEC60068-2-52 进行测试方法，至少为 6 级严重程度（56 天）	—
判定条件	应不起火、不爆炸。试验后的绝缘电阻应不小于 $1\text{M}\Omega$ 。	/	不应起火或爆炸。绝缘电阻应不小于 $100\Omega/\text{V}$ 。除非通过指定的通风系统或开口，否则不得在电能储存组件外部排放蒸汽。储能组件外壳不得破裂，外壳外部不得有明显的电解液泄漏痕迹。	—

#### 10) 高海拔

高海拔试验是考察电池包或电池系统在高海拔区域下的可靠性和安全性。ISO 18243:2017/Amd 1:2020、UN R136.01、UL 2580: 2022 均无高海拔测试，本标准试验方法和 GB 38031—2025 基本保持一致，增加了在高海拔条件下的充电步骤。

#### 11) 海水浸泡

海水浸泡主要用于评估海水侵入条件下的电池包或系统的安全，海水浸泡的测试方法对比情况如表 20。ISO 18243:2017/Amd 1:2020 和 UL 2580:2022 海水浸泡方法基本相同，规定的 NaCl 浓度 5%，在浸泡时间规定分别是至少 1h 和至少 2h，或者出现任何可见反应。当前标准中的海水浸泡试验方法基本和国际标准一致。

表 20 电池包和系统海水浸泡测试对比

标准	GB 33672 报批稿	ISO 18243:2017/Amd 1:2020	UL 2580:2022	ECE R136.01
SOC 状态	最高 SOC	完全充电	完全充电	/
试验方法	试验对象按照整车连接方式连接好线束、接插件等零部件，置于 3.5%（质量	浸没在 5%NaCl 盐水中，至少保持 2h 或者任何可见反应。	浸没在 5%NaCl 盐水中，至少保持 1h 或者任何可见反应。	/

	分数)氯化钠溶液中 2 h , 水深应淹没试验对象			
判定条件	应不起火, 不爆炸	应不起火, 不爆炸	应不起火, 不爆炸	/

### 12) 外部火烧

火烧测试模拟了车辆暴露在火灾中出现的安全问题, 测试方法对比情况如表 21 所示。ISO 18243:2017/Amd 1:2020、ECE R136.01 的外部火烧方法基本一致, 因此本标准中的外部火烧测试方法和判定标准与国际标准充分协调。

表 21 电池包和系统外部火烧试验测试对比

标准	GB 33672 报批稿	ISO 18243:2017/Amd 1:2020	UL 2580:2022	ECE R136.01
SOC 状态	最高 SOC	最高 SOC	完全充电	最高 SOC
试验方法	试验温度 > 0 °C, 风速 ≤ 2.5 km/h。 油盘要求: 20 cm < 油盘尺寸-测试对象水平尺寸 ≤ 50 cm; 油盘-汽油表面 ≤ 8cm; 汽油表面距测试对象底面 50 cm, 或其空载时距地面距离; 油盘底层注水; A 阶段: ≥ 3 m 远处点燃汽油, 预热 60 s; B 阶段: 测试对象在火焰下暴露 70 s; C 阶段: 测试对象在盖有耐火隔板的火焰下暴露 60 s, 或在火焰下暴露 60 s, 移走油盘; D 阶段: 室温下观察 2 h 或试验对象外表温度降至 45 °C 以下。	油盘要求: 20 cm < 油盘尺寸-测试对象水平尺寸 ≤ 50 cm; 油盘-汽油表面 ≤ 8cm, 汽油表面距测试对象底面 50 cm。 A 阶段: ≥ 3 m 远处点燃汽油, 预热 60 s; B 阶段: 测试对象在火焰下暴露 70 s; C 阶段: 测试对象在盖有耐火隔板的火焰下暴露 60 s, 或在火焰下暴露 60 s, 移走油盘; D 阶段: 室温下观察 3 h 或试验对象外表温度降至环境温度。	5°C 内温度达到 590°C, 且持续 20min, ISO 6469-1 也可作为选项, 如果电芯做附录燃烧喷射试验, 则可免做火烧试验	若燃料温度 > 20 °C, 不需要 A 阶段
判定条件	不爆炸	不爆炸	不爆炸	不爆炸

### 13) 热扩散

热扩散测试是用于评估电池包或系统由于单个电池内部短路导致热失控后电池系统安全防护水平, 测试方法和要求比对情况见表 22。ISO 18243:2017/Amd 1:2020 无此项测试, ECE R136.01 要求提供热扩散技术文书, 但标准未明确热扩散试验方法。UL2580:2022 热扩散安全要求最高, 要求在规定时间内不起火、不爆炸。

表 22 电池包和系统热扩散测试方法对比

标准	GB 33672 报批稿	ISO 18243:2017/Amd 1:2020	UL 2580:2022	ECE R136.01
SOC 状态	最高 SOC	/	完全充电	/

触发方式	加热、过充、针刺	/	加热、过充、针刺等	/
热失控判定条件	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 $dT/dt \geq 1^\circ\text{C/s}$ ，且持续 3s 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	/	/	/
判定要求	a) 提供热事件报警信号，且报警信号的发出时间不晚于触发电池单体发生热失控之后的 5min； b) 热事件信号发出前后 5min 内试验对象不起火、不爆炸； c) 单体触发热失控后 5min 内试验对象不起火、不爆炸。	/	规定时间内无起火、爆炸	/

#### 14) 静电放电

新增项目，ISO 18243:2017/Amd 1:2020、UL 2580: 2022、ECE R136.01 无此试验项目。

#### 15) 过充电保护

过充电保护为验证电池过充电的场景下，电池系统保护功能是否起作用，测试方法对比情况如表 23 所示。ISO 18243:2017/Amd 1:2020、UL 2580: 2022 和 ECE R136.01 中，发出终止或限制充电信号不作为试验终止条件，而本文件将这一条件作为试验终止条件。过放电保护、外部短路保护、过温保护中同理，后不赘述。

ISO 18243:2017/Amd 1:2020，将充电容量和电池单体温度作为试验截止条件，并且 SOC 或电最高温度限制可由客户和供应商议定。ISO 18243:2017/Amd 1:2020、UL 2580:2022 以及 ECE R136.01 试验后，均有一次充放电循环的要求（如果 DUT 充放电功能未禁止），讨论中多数企业认为增加标准循环不属于电池安全性考核，建议无须进行额外的标准循环，过充电保护、过放电保护同理。

表 23 电池系统过充电保护测试方法对比

标准	GB 33672 报批稿	ISO 18243:2017/Amd 1:2020	UL 2580: 2022	ECE R136.01
试验对象	电池系统	电池系统	电池系统	电池系统、整车

SOC 状态	正常工作范围的中间状态	最高使用 SOC	完全放电态	正常工作范围的中间状态
试验温度	20 °C±10 °C	25 °C ±2 °C	/	20 °C±10 °C 或更高温度
充电方式	应用制造商规定的最大充电电流进行充电。	供应商和客户共同商定的电流，推荐 2C	最大指定充电速率	由外部充放电设备以制造规定的最大充电电流充电
截止条件	<p>a) 试验对象自动终止充电电流；b) 发出终止充电电流的信号；c) 当试验对象的过充电保护控制未起作用，或者如果没有 8.2.15.4 中 a) 所述的功能，应继续充电，直至试验对象温度超过制造商规定的最高工作温度以上 10 °C；d) 当充电电流未终止，且试验对象温度低于最高工作温度以上 10 °C 时，充电应持续 12 h。</p> <p>e) 电压达到试验对象的充电终止电压的 1.2 倍；</p> <p>f) 电压达到试验对象的充电终止电压后，继续充电的容量达到 30% 额定容量。</p>	<p>1) 中断充电电流。</p> <p>2) 130%SOC。</p> <p>3) 电池单体温度超过 55 °C。</p> <p>4) 终止充电的 SOC 或电压或 RESS 最高温度可以由客户和供应商议定。</p>	<p>1) 充电停止；</p> <p>2) 当自动中断功能无法运行，或者未提供充电中断功能，且 DUT 被充电至其额定充电容量的 110% 或制造商指定的值时。</p> <p>3) 起火、爆炸</p>	<p>1) 终止充电电流；</p> <p>2) 如果 REESS 的过充保护控制不工作，或者没有过充保护控制。继续充电，直到温度比最高工作温度高 10 °C 为止；</p> <p>3) 当充电电流未终止且试验对象温度低于最高工作温度再加 10 °C 时，充电应持续 12 h。</p>
试验后	观察 2h	如果 DUT 未禁止，进行标准循环		如果 REESS 允许，应立即使进行标准循环。再观察 1 h。
判定条件	无泄漏、破裂、起火或爆炸；绝缘阻抗≥1MΩ。	不泄漏、不破裂、不起火或不爆炸。电压等级为 B 的 DUT 绝缘电阻≥100 Ω/V	不应起火或爆炸。绝缘电阻应不小于 100Ω/V。除非通过指定的通风系统或开口，否则不得在电能储存组件外部排放蒸汽。储能组件外壳不得破裂，外壳外部不得有明显的电解液泄漏痕迹。	无电解液泄漏、破裂、排气（开式电池除外）、起火或爆炸；绝缘阻抗≥100 Ω/V（高压）。

#### 16) 过放电保护

过放电保护为验证电池过放电的场景下，电池系统保护功能是否起作用。测试方法对比情况如表 24 所示。对于放电截止电压，ISO 18243:2017/Amd 1:2020 过放电保护的放电截止条件是电压达到 25% 标称电压或达到其规定的正常放电极限后继续放电 30 分钟，UL



2580:2022 的放电截止条件达到其规定的正常放电极限后继续放电 30 分钟。本文件和 ECE R136.01、GB 38031—2025 的放电截止条件保持一致，即放电到额定电压的 25%为止。

表 24 电池系统过放电保护测试对比

标准	GB36672 报批稿	ISO 18243:2017/Amd 1:2020	UL 2580: 2022	ECE R136.01
试验对象	电池系统	电池系统	电池系统	电池系统、整车
SOC 状态	电池 SOC 调整到较低水平，但应在正常的工作范围内，只要能够正常运行，可不需要精确的调整。	完全放电	完全充电	电池 SOC 调整到较低水平，但应在正常的工作范围内，只要能够正常运行，可不需要精确的调整
试验温度	20 °C±10 °C	25°C ±2°C	/	20 °C±10 °C或更高
试验前	影响试验对象功能并于试验结果相关的所有保护设备都应处于正常运行状态。用于放电的所有相关的主要开关元器件应闭合	处于正常操作条件(主接触器关闭，电池系统由 BCU 控制)。测试时应使用集成的、无源电路保护装置，且这些装置应处于工作状态。主动放电控制应被断开或禁用。	/	所有可能影响测试设备功能并与测试结果相关的保护装置均应处于工作状态。
放电方式	应与电池系统制造商协商，在规定的正常工作范围内以稳定的电流进行恒流放电。	1/3C	规定的最大放电速率	在正常工作范围内以稳定电流进行放电。
截止条件	a) 试验对象自动终止放电电流； b) 试验对象发出终止放电电流信号； c) 当试验对象的自动中断功能未启用，或者没有 8.2.16.4 中 a) 所述的功能，则保持继续放电状态，直至试验对象放电到其额定电压的 25%。 d) 试验对象的温度稳定，温度变化在 2 h 内小于 4 °C。	a) 中断放电电流； b) 放电电压到 25%标称电压； c) 30min 时间限制 c) 终止电压和时间限制可客户与供应商约定。	DUT 应放电，直到被动保护装置被激活，最低电池电压/最高温度保护被激活，或 DUT 在达到其规定的正常放电极限后继续放电 30 分钟，以最先达到者为准	终止放电电流； 温度变化在 2 h 内小于 4 °C； 如果没有过放电保护措施，须放电至标称电压的 25%。
试验后	观察 2h	直接放电终止后如果 DUT 未禁止，标准充电	测试后仍能正常工作(保险丝可以更换和/或可重置装置重置)，则应按照制造商的规格进行充电和放电循环。	放电终止后，应立即进行一个标准充电，观察 1h。

判定条件	无泄漏、破裂、起火或爆炸 绝缘阻抗 $\geq 1\text{M}\Omega$	不泄漏、不破裂、不起火或不爆炸。电压等级为 B 的 DUT 绝缘电阻 $\geq 100\Omega/\text{V}$	不应起火或爆炸。绝缘电阻应不小于 $100\Omega/\text{V}$ 。除非通过指定的通风系统或开口, 否则不得在电能储存组件外部排放蒸汽。储能组件外壳不得破裂, 外壳外部不得有明显的电解液泄漏痕迹。	无电解液泄漏、破裂(高压)、起火、爆炸; 绝缘电阻 $\geq 100\Omega/\text{V}$ (高压)。
------	---	--	---	---

#### 17) 外部短路保护

外部短路保护测试为验证电池外部短路场景下, 电池系统保护功能是否起作用。测试方法对比情况如表 25 所示, 几个标准的短路阻值不同, ISO 18243:2017/Amd 1:2020 的电阻具有明确的上下限阻值范围, 其余标准短路电阻分别为不超过  $5\text{m}\Omega$  以及不超过  $20\text{m}\Omega$ 。

表 25 电池包或系统外部短路保护测试对比

标准	GB36672 报批稿	ISO 18243:2017/Amd 1:2020	UL 2580:2022	ECE R136.01
试验对象	电池系统	电池系统	电池系统	整车、电池系统
SOC 状态	最高荷电	完全充电	完全充电	最高使用 SOC
试验温度	$20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$	室温	室温	$20\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或更高温度
短路条件	1) 短路电阻不超过 $5\text{m}\Omega$ 。 2) 应在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)的单一故障条件下进行。	使用电阻 $10\sim 20\text{m}\Omega$ 的外部短路连接进行试验。	使用电阻不超过 $20\text{m}\Omega$ 的外部短路连接进行试验	短路电阻不超过 $5\text{m}\Omega$
截止条件	a) 试验对象的保护功能起作用, 并终止短路电流; b) 试验对象外壳温度稳定(温度变化在 $2\text{h}$ 内小于 $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ )后, 继续短路至少 $1\text{h}$ 。	1) 短路持续 $10\text{min}$ 2) 直到出现另一种情况, 阻止完成测试	样品应完全放电, 并且/或中心模块的温度达到峰值或达到稳定状态, 且持续 $7\text{h}$ 或发生火灾或爆炸。	1) 终止短路电流 2) 终止短路电流, 或在测试设备外壳上测量的温度稳定后至少 $1\text{h}$ , 使温度梯度在 $1\sim 2\text{h}$ 内变化小于 $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
试验后	观察 $2\text{h}$	观察 $2\text{h}$	测试后仍能正常工作(保险丝可以更换和/或可重置装置重置), 则应按照制造商的规格进行充电和放电循环。	短路后如果 DUT 未禁止, 一次标准循环, 观察 $1\text{h}$ 。

判定条件	无泄漏、破裂、起火或爆炸 绝缘阻抗 $\geq 1\text{M}\Omega$	不泄漏、不破裂、不起火或不爆炸。电压等级为 B 的 DUT 绝缘电阻 $\geq 100\Omega/\text{V}$	不应起火或爆炸。绝缘电阻应不小于 $100\Omega/\text{V}$ 。除非通过指定的通风系统或开口，否则不得在电能储存组件外部排放蒸汽。储能组件外壳不得破裂，外壳外部不得有明显的电解液泄漏痕迹	无电解液泄漏、破裂（高压）、起火、爆炸；绝缘阻抗 $\geq 100\Omega/\text{V}$ （高压）
------	---	--	--	---

#### 18) 过流放电保护

过电流放电保护测试模拟了电池瞬间大电流放电场景。测试方法对比情况如**错误!未找到引用源。**所示。除 ISO 18243:2017/Amd 1:2020 以及 UL 2580: 2022 无该项测试外，其余两个标准均有过流保护测试，所不同的是 ECE R136.01 验证的是过流充电保护功能，而本文件验证的是过流放电保护功能，根据多数企业反馈结果，电动摩托车和电动轻便摩托车多数未具备热管理系统，电池快速充电能力远不及电动汽车，而在遇到急加速、爬坡等场景时，短时间存在大电流放电的情形，因此更加有必要验证过流放电保护能力。

表 26 电池系统过流放电保护测试对比

标准	GB36672 报批稿	ISO 18243:2017/ Amd 1:2020	UL 2580:2022	ECE R136.01
试验对象	电池系统	/	/	电池系统、整车
SOC 状态	正常的工作范围内的中间状态，只要能够正常运行，可不需要精确的调整。	/	/	正常的工作范围内的中间状态，只要能够正常运行，可不需要精确的调整。
试验温度	20 °C $\pm$ 10 °C	/	/	20 °C $\pm$ 10 °C
试验条件	电池系统制造商提供的过流放电资料进行过流放电保护试验：启动外部直流放电设备，将电流在 5 s 内从最高正常放电电流增加到过流水平。	/	/	用外部直流供电设备充电，达到规定的最高正常充电电流。电流在 5 s 内从最高正常充电电流增加到过流水平。继续充电，直到结束。
截止条件	a) 试验对象自动终止放电电流； b) 试验对象发出终止放电电流的信号； c) 试验对象的温度稳定，温度变化在 2 h 内小于 4 °C。	/	/	终止充电电流 温度变化在 2 h 内小于 4 °C
试验后	观察 2 h	/	/	如果 REESS 允许，应进行一圈标准循环。试验后观察 1 h。
判定条件	无泄漏、破裂、起火或爆炸 绝缘阻抗 $\geq 1\text{M}\Omega$	/	/	无电解液泄漏、破裂（高压）、起火、爆炸；绝缘阻抗 $\geq 100\Omega/\text{V}$ （高压）。

## 19) 过温保护

过温保护为验证电池内部过热的场景下，电池系统保护功能是否起作用。测试方法对比情况如表 27 所示。其中 UL 2580: 2022 验证热管理系统失效后保护功能，试验温度分别为最高工作环境温度和最低环境温度下，每个温度下都需要进行单独充电和单独放电试验。本文件和 ISO 18243:2017/Amd 1:2020 以及 ECE R136.01 只考察在高温环境下的保护功能，采用连续充放电使 DUT 快速升温。

表 27 电池系统过温保护测试对比

标准	GB36672 报批稿	ISO 18243:2017/ Amd 1:2020	UL 2580: 2022	ECE R136.01
试验对象	电池系统	电池系统	电池系统	电池系统、整车
SOC 状态	无特殊要求（默认最高荷电）	/	完全放电/完全充电	/
试验温度	20 °C±10 °C或更高	50 °C	最高操作环境 最低操作环境	20 °C±10 °C或更高的温度
试验条件	外部充放电设备进行连续充电和放电，使电流在电池系统制造商规定的正常工作范围内尽可能地升高电池的温度，直到试验结束。	充放电升温：DUT 按最大适用电流速率进行充、放电，直到试验结束。 2) 环境箱辅助升温至 50 °C	1) 完全放电态，以最大规定充电电流充电； 2) 完全充电，以最大规定电流放电	所有影响被测试设备功能和与试验结果有关的保护装置都应处于可操作状态。冷却系统停用
截止条件	a) 试验对象自动终止或限制充电或放电； b) 试验对象发出终止或限制充电或放电的信号； c) 试验对象的温度稳定，温度变化在 2 h 内小于 4 °C。	直至超温保护措施起作用或者 DUT 达到热平衡状态	1) 完全充电或保护装置启动； 2) 完全放电或保护装置启动	抑制和/或限制充电和/或放电，以防止温度升高；温度变化 2 h 内小于 4 °C
试验后	观察 2 h	/	测试后仍能正常工作(保险丝可以更换和/或可重置装置重置)，则应按照制造商的规格进行充电和放电循环。	/
判定条件	无泄漏、破裂、起火或爆炸 绝缘电阻≥1MΩ	无泄漏、不破裂、不起火或不爆炸。	不应起火或爆炸。绝缘电阻应不小于 100Ω/V。除非通过指定的通风系统或开口，否则不得在电能储存组件外部排放蒸汽。储能组件外壳不得破裂，外壳外部不得有明显的电解液泄漏痕迹。	无电解液泄漏、破裂（高压）、起火、爆炸；绝缘电阻≥100 Ω/V（高压）。

## 20) 充电接口安全性

标准新增项目,与 GB 42296—2022 相协调,ISO 18243:2017/Amd 1:2020、UL 2580:2022、ECE R136.01 无此项目。

## 五、 重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据

本标准在制定过程中,针对电池单体设置针刺测试项目产生一定的分歧意见。工作组听取了相关企业的反馈意见,并于 2024 年 9 月在工作组会议解释了维持针刺项目的理由,如下:

根据企业走访和市场数据统计,国内市场电动轻便摩托车的份额仍占据多数,电动轻便摩托车锂离子电池和电动自行车用锂离子电池包和系统在设计上相似,并且两者的使用场景和使用工况也非常相似,强制性国家标准 GB 43854—2024《电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范》中包含电池针刺试验项目,此外 GB 40559—2024《电动平衡车、滑板车用锂离子电池和电池组 安全技术规范》、GB 44240—2024《电能存储系统用锂蓄电池和电池组 安全要求》同样有针刺项目,增加针刺项目的是提高产品在收到尖锐物体刺穿时,电池单体的本征安全性。

当前传统液态锂离子电池企业在材料配方、结构和工艺方面持续优化,部分电池采用采用三元材料的电池产品也能够通过针刺测试。此外,近两年比较热门的固态电池因其具有高安全性、高能量密度和长循环寿命等优势,被认为是电池技术的未来发展方向。其中半固态电池已经进入量产阶段,而全固态电池预计将在未来几年内实现小批量生产,尽管当前两轮电动车几乎没有使用固态电池,但未来随着技术和市场的发展,固态电池或许会在电动摩托车这个领域同样崭露头角,给行业带来新的变革。

## 六、 对强制性国家标准自发布日期至实施日期之间的过渡期的建议及理由

本标准建议实施日期:2027 年 7 月 1 日。

实施过渡期建议如下:

对于新申请型式批准的产品,自本文件实施之日起执行。

对于新申请型式批准的车型,自本文件实施之日起执行。

对于已获得型式批准的车型,自本文件实施之日起第 13 个月开始执行。

## 七、 实施强制性国家标准有关的政策措施

本标准的实施监督管理部门是:中华人民共和国工业和信息化部、国家市场监督管理总局。

对违反强制性国家标准行为进行处理的有关法律、行政法规、部门规则依据:

《道路机动车辆生产企业及产品准入管理办法》(工业和信息化部令第 50 号)第五章规定:“监督检查”;第六章规定:“法律责任”。

《中华人民共和国产品质量法》第十三条规定:“可能危及人体健康和人身、财产安全的工业产品,必须符合保障人体健康和人身、财产安全的国家标准、行业标准”。

《强制性产品认证管理规定》(国家市场监管总局)第五章规定的罚则。

《车辆生产企业及产品生产一致性监督管理办法》（工产业号[2010]第 109 号）第十条规定：“对于不能保证产品生产一致性的车辆生产企业，工业和信息化部将视情节轻重，依法分别采取通报、限期整改、暂停或撤销“免于安全技术检验”备案、暂停或撤销其相关产品《公告》等措施。”

《中华人民共和国行政许可法》，国务院决定对确需保留的行政审批项目设定行政许可的目录规定：“序号 4 道路机动车辆生产企业及产品公告”。

《汽车产业发展政策》第十八条至第二十三条规定的准入管理。

## 八、 是否需要对外通报的建议及理由

本标准为强制性国家标准，部分技术条款与国际标准或者与有关国际标准技术要求不完全一致，且本标准涉及人身健康和生命财产安全，依据《强制性国家标准管理办法》与世界贸易组织的要求，需要进行 WTO/TBT 通报。

本标准征求意见稿公示期间（2025 年 6 月 30 日—8 月 30 日），进行 WTO/TBT 通报（2025 年 7 月 25 日—9 月 23 日），通报过程中未收到评议及回复。

## 九、 废止现行有关标准的建议

本标准全部替代 GB/T 36672—2018《电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池》。强制性标准发布实施后废止 GB/T 36672—2018。

## 十、 涉及专利的有关说明

本标准经评估不涉及专利问题。

## 十一、 强制性国家标准所涉及的产品、过程或者服务目录

本标准规定电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池单体、电池包和电池系统的安全要求和试验方法。

本标准设涉及产品：电动摩托车和电动轻便摩托车，包括纯电动摩托车、纯电动轻便摩托车、混合动力电动摩托车、混合动力电动轻便摩托车用锂离子电池。

## 十二、 公平竞争审查情况说明

本标准已完成公平竞争审查，并填写了《公平竞争审查表》。本标准起草过程中无限制或者变相限制市场准入和退出、商品要素自由流动等情况，未对经营者生产经营成本、生产经营行为造成不利影响，不存在违反《公平竞争审查条例》规定的情况，符合公平竞争审查标准。

## 十三、 其他应当予以说明的事项

无。

标准起草工作组

2025 年 12 月 9 日