

《电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范》

报批稿编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

根据 2022 年 12 月国家标准化管理委员会下达的“32 项强制性国家标准制修订计划及相关外文版计划的通知”（国标委发〔2022〕41 号），本项目强制性国家标准《电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范》（计划号：20221482-Q-339）的起草任务由工业和信息化部归口，主要起草单位：无锡市检验检测认证研究院、星恒电源股份有限公司、厦门新能安科技有限公司、天能帅福得能源股份有限公司、中国电子技术标准化研究院，项目周期：18 个月。

（二）主要起草人员及其所在单位、所做工作

本标准项目主要起草人员及其所在单位：周滢（无锡市检验检测认证研究院）、许丰（无锡市检验检测认证研究院）、陈耀（无锡市检验检测认证研究院）、程凯（星恒电源股份有限公司）、袁庆丰（厦门新能安科技有限公司）、施利勇（天能帅福得能源股份有限公司）、何鹏林（中国电子技术标准化研究院）、叶震涛（无锡市检验检测认证研究院）、戴平平（雅迪科技集团有限公司）、王春磊（爱玛科技集团股份有限公司）、杨丽（中国自行车协会）、马德军（中国电池工业协会）、高君（中国质量认证中心）、相佳媛（浙江南都电源动力股份有限公司）、刘聪（广东博力威科技股份有限公司）、王玉龙（浙江超威创元实业有限公司）、司马惠泉（江苏小牛电动科技有限公司）、傅国平（浙江绿源电动车有限公司）、谢叶林（台铃科技股份有限公司）、黄昊（应急管理部上海消防研究所）、胡芳芳（北京市产品质量监督检验研究院）、崔显峰（惠州市亿纬锂能股份有限公司）、杨睿（华为数字能源技术有限公司）、唐薇薇（村田新能源（无锡）有限公司）、庞旭（九号智能（常州）科技有限公司）、陈益民（立马车业集团有限公司）、徐斌（江苏新日电动车股份有限公司）、周双军（欣旺达电子股份有限公司）、黄华英（深圳市比亚迪锂电池有限公司）、陈立（合肥国轩高科动力能源有限公司）、尹卫华（益阳科力远电池有限责任公司）、高新来（广州集泰化工股份有限公司）、檀节标（上海哈啰普惠科技有限公司）、柯克（河南克能新能源科技有限公司）、肖质文（厦门新能安科技有限公司）、林圣国（星恒电源股份有限公司）、李福林（天能帅福得能源股份有限公司）、黄龙仁（无锡市消防救援支队）、王晓冬（中国电子技术标准化研究院）、黄镇泽（广东产品质量监督检验研究院）、武凯（天津摩托车质量监督检验所）、任湘（佛山市质量计量监督检测中心）、许恒（浙江方圆检测集团股份有限公司）、张思瑶（威凯检测技术有限公司）、王鑫（山东省产品质量检验研究院）、林彦（无锡市检验检测认证研究院）、严媛（无锡市检验检

测认证研究院)、钱伟(无锡市检验检测认证研究院)、周挺(无锡市检验检测认证研究院)、邓大伟(无锡市检验检测认证研究院)等。

所做工作:周滢、许丰主持标准的起草工作,负责全面协调工作,标准方向、重点技术工作、进度控制、行业政策协调、与行业协会、中轻联、国标委对接以及最新政策意见反馈。陈耀、程凯、何鹏林主要负责组织验证工作、审核编辑和校对。程凯、袁庆丰、施利勇、叶震涛负责相关标准的收集、英文部分的翻译、技术部分的审核和校对。

戴平平、王春磊、杨丽、马德军、高君、相佳媛、刘聪、王玉龙等负责单体电池安全项目的编制工作;司马惠泉、傅国平、谢叶林、黄昊、胡芳芳、崔显峰、杨睿、唐薇薇等负责电池组电气安全部分项目的编制工作;庞旭、陈益民、徐斌、周双军、黄华英、陈立、尹卫华、高新来、檀节标、柯克等负责电池组机械安全部分项目的编制工作;林圣国、黄龙仁、黄镇泽、武凯、任湘、许恒、张思瑶、王鑫等负责电池组环境安全部分项目的编制工作;周滢、许丰、陈耀、程凯、肖质文、李福林、何鹏林、王晓冬、严媛等负责电池组人身安全、充电功能安全部分项目的编制工作;周滢、许丰、陈耀、叶震涛、林彦、严媛、钱伟、周挺、邓大伟等负责本文件的技术验证工作、样品确认工作和标准各项资料整理汇总工作。

本标准主要起草单位:无锡市检验检测认证研究院、星恒电源股份有限公司、厦门新能安科技有限公司、天能帅福得能源股份有限公司、中国电子技术标准化研究院、雅迪科技集团有限公司、爱玛科技集团股份有限公司、中国自行车协会、中国电池工业协会、中国质量认证中心、浙江南都电源动力股份有限公司、广东博力威科技股份有限公司、浙江超威创元实业有限公司、江苏小牛电动科技有限公司、浙江绿源电动车有限公司、台铃科技股份有限公司、应急管理部上海消防研究所、北京市产品质量监督检验研究院、惠州市亿纬锂能股份有限公司、华为数字能源技术有限公司、村田新能源(无锡)有限公司、九号智能(常州)科技有限公司、立马车业集团有限公司、江苏新日电动车股份有限公司、欣旺达电子股份有限公司、深圳市比亚迪锂电池有限公司、合肥国轩高科动力能源有限公司、益阳科力远电池有限责任公司、广州集泰化工股份有限公司、上海哈啰普惠科技有限公司、河南克能新能源科技有限公司、无锡市消防救援支队、广东产品质量监督检验研究院、天津摩托车质量监督检验所、佛山市质量计量监督检测中心、浙江方圆检测集团股份有限公司、威凯检测技术有限公司、山东省产品质量检验研究院等。

所做工作:无锡市检验检测认证研究院主持标准的起草工作,负责全面协调工作,标准方向、重点技术工作、进度控制、行业政策协调、与行业协会、中轻联、国标委对接以及最新政策意见反馈,同时负责本文件的技术验证工作、样品确认工作和标准各项资料整理汇总工作。星恒电源股份有限公司、中国电子技术标准化研究院等主要负责组织验证工作、审核编辑和校对。厦门新能安科技有限公司、天能

帅福得能源股份有限公司等负责相关标准的收集、英文部分的翻译、技术部分的审核和校对。

雅迪科技集团有限公司、爱玛科技集团股份有限公司、中国自行车协会、中国电池工业协会、中国质量认证中心、浙江南都电源动力股份有限公司、广东博力威科技股份有限公司、浙江超威创元实业有限公司等负责单体电池安全项目的编制工作；江苏小牛电动科技有限公司、浙江绿源电动车有限公司、台铃科技股份有限公司、应急管理部上海消防研究所、北京市产品质量监督检验研究院、惠州市亿纬锂能股份有限公司、华为数字能源技术有限公司、村田新能源（无锡）有限公司等负责电池组电气安全部分项目的编制工作；九号智能（常州）科技有限公司、立马车业集团有限公司、江苏新日电动车股份有限公司、欣旺达电子股份有限公司、深圳市比亚迪锂电池有限公司、合肥国轩高科动力能源有限公司、益阳科力远电池有限责任公司、广州集泰化工股份有限公司、上海哈啰普惠科技有限公司、河南克能新能源科技有限公司等负责电池组机械安全部分项目的编制工作；星恒电源股份有限公司、无锡市消防救援支队、广东产品质量监督检验研究院、天津摩托车质量监督检验所、佛山市质量计量监督检测中心、浙江方圆检测集团股份有限公司、威凯检测技术有限公司、山东省产品质量检验研究院等负责电池组环境安全部分项目的编制工作。无锡市检验检测认证研究院、星恒电源股份有限公司、厦门新能安科技有限公司、天能帅福得能源股份有限公司、中国电子技术标准化研究院等负责电池组人身安全、充电功能安全部分项目的编制工作。

（三）起草过程

1、起草阶段

2021年10月上旬，电动自行车分标委秘书处组织专家，以电动自行车锂电生产头部企业星恒电源股份有限公司、厦门新能安科技有限公司、天能帅福得能源股份有限公司，加上相关公共方和整车企业等单位，成立标准预研工作组。11月中旬，标准预研工作组专家完成了《电动自行车用锂离子蓄电池安全要求》标准草案、项目建议书和项目申报书，申请立项。

2021年12月，电动自行车分标委秘书处组织召开了第一次线上标准预研讨论会，无锡市检验检测认证研究院、星恒电源股份有限公司、厦门新能安科技有限公司、天能帅福得能源股份有限公司、中国自行车协会等单位的二十余位专家参加了会议。专家们对标准草案的架构、检验项目设置等进行了讨论。

2022年3月上旬，电动自行车分标委秘书处组织召开了第二次线上标准预研讨论会，无锡市检验检测认证研究院、星恒电源股份有限公司、厦门新能安科技有限公司、天能帅福得能源股份有限公司、中国自行车协会等二十余位专家参加了会议。专家们对标准具体检验项目的要求、方法进行了详细讨论，随后展开了部分项目的验证工作。

2022年3月下旬，电动自行车分标委秘书处组织召开了第三次线上标准专题预研会，无锡市检验检测认证研究院、星恒电源股份有限公司、厦门新能安科技有限公司、天能帅福得能源股份有限公司等

专家参加了会议。专家们结合验证试验的结果对部分标准方法细节进行了讨论完善。

2022 年 10 月下旬，电动自行车分标委秘书处组织召开了第四次线上标准预研讨论会，无锡市检验检测认证研究院、星恒电源股份有限公司、厦门新能安科技有限公司、天能帅福得能源股份有限公司、中国电子技术标准化研究院、中国自行车协会等二十余位专家参加了会议。专家们对标准具体检验项目的要求、方法进行了详细讨论，随后展开了部分项目的验证工作。

2022 年 12 月，国家标准化管理委员会下达标准立项计划。2023 年 1 月形成该标准的讨论 1 稿。

2023 年 2 月上旬，成立了标准编制起草组。电动自行车分标委在无锡组织召开了《电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范》第一次讨论会（启动会）。工业和信息化部消费品司、中国自行车协会、中国电池工业协会、电动自行车分标委、应急管理部上海消防研究所、中国质量认证中心、中国电子技术标准化研究院、无锡市检验检测认证研究院、星恒、厦门新能安、天能、哈啰、小牛、南都、绿源等电池、整车和检测领域的五十余位领导、专家出席了会议。与会专家结合上次验证结果，对标准讨论 1 稿的要求、试验方法等章节进行了逐条讨论，确定需要进一步验证的项目。2 月下旬形成标准讨论 2 稿发给标准编制组内部征求意见。

2023 年 3 月下旬，电动自行车分标委在苏州组织召开了《电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范》第二次标准讨论会。来自中国自行车协会、中国电子技术标准化研究院、中国质量认证中心、全国各地产品检验检测机构、电动自行车企业、锂离子电池制造企业的专家和代表共计 60 余人出席本次标准研讨会。与会专家结合上次验证结果，对标准的安全要求、试验方法章节进行了重点讨论，达成共识和完善修改、验证意见。完成标准讨论 3 稿并发出征求意见。

2023 年 4 月上旬，电动自行车分标委组织召开第三次标准讨论会（网络会议）。来自中国自行车协会、中国电子技术标准化研究院、中国电池工业协会、中国质量认证中心、消防机构、产品检验检测机构、电动自行车企业、锂离子电池制造企业等专家和代表共计 70 余人参加本次标准研讨会，与会专家对标准焦点项目进行了重点讨论，经修改完善，形成标准征求意见稿。

2、征求意见阶段

2023 年 6 月至 8 月，《电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范》（征求意见稿）面向社会公开征求意见。截至 8 月 16 日，共收到 16 家单位，112 条意见和建议。

2023 年 8 月 24 日，电动自行车分标委组织在杭州召开意见处理讨论会，对征求意见期间收集到的 16 家单位，112 条意见进行集中讨论处理。来自中国自行车协会、中国电子技术标准化研究院、中国电池工业协会、中国质量认证中心、消防机构、产品检验检测机构、电动自行车企业、锂离子电池制造企业等专家和代表共计 40 余人出席本次标准研讨会，与会专家代表对反馈意见逐条深入研讨，充分交流后形成了一致处理意见，采纳了 44 条意见，对不采纳的给出了理由，结合采纳的反馈意见，经修改完

善形成标准送审稿。

3、审定阶段

2023年9月12日，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》审定会议在无锡顺利召开。工信部消费品工业司轻工处干部罗瑞东，全国电动自行车分标委主任委员刘素文，副主任委员吴建国，副主任委员余世光，秘书长周滢，副秘书长杨丽及其他委员，无锡检研院副院长许丰出席了审查会议。该标准由全国自行车标准化技术委员会电动自行车分技术委员会组织审查，按照审查程序，标准起草组长单位汇报了标准项目来源、文本起草过程、试验方法的依据和验证情况等。与会委员本着科学严谨、认真负责的态度对标准项目的起草程序、送审资料的完整性、送审稿的编写格式、技术要求、试验方法等内容进行了认真审查，提出了20项相关修改意见和建议，采纳16项，部分采纳2项。

4、报批阶段

根据审查会采纳和部分采纳的18项意见，起草工作组对标准文本进行了修改和完善，主要为：（1）5.2.6 电池组标志，增加“放电终止电压”、“梯次利用”标识要求；（2）电气安全、加速度冲击、振动、环境安全项目安全要求，增加“不破裂”的要求；（3）5.2.2.6、6.4.2.6 应力消除项目试验方法与高低温冲击试验方法存在一定的重复性，删除应力消除项目；（4）热扩散项目试验方法，增加报警计时的起点方法说明；（5）6.4.2.1，参考GB 38031标准，明确X、Y两个方向的挤压；（6）6.4.2.5，明确提把试验中力的施加位置，并增加提把小于75mm情况的备注；（7）检验规则表3，根据最新项目变化，调整样品及试验程序；（8）5.1.6 电池标志，增加充电终止电压和放电终止电压必须在合适载体上标明的说明；（9）静电放电项目移至6.2.1条作为样品准备的项目之一，作为样品预处理步骤。其余，对部分条款的描述、语义等方面的进行了修改和完善。

2023年9月底形成报批稿，上报中国轻工业联合会。

二、编制原则、强制性国家标准主要技术要求的依据及理由

（一）编制原则

本标准的制定符合产业发展原则、市场需求原则、突出重点原则；本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则以及标准的目标、协调性、适用性和规范性原则，尤其与电动自行车整车安全标准和充电器安全标准协调一致、相互补充，既符合国内的产业技术发展现状，又保障了产品的安全质量。

本标准起草过程中，主要按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》、GB/T 1.2-2020《标准化工作导则 第2部分：标准中规范性技术要素内容的确定方法》，以及GB/T 20001.5-2017《标准编写规则 第5部分：规范标准》的要求进行编写。本标准制定过程中，主要参考了以下标准或文件：

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(12h+12h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 5169.16-2017 《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 17626.2-2018 《电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗干扰度试验》

GB/T 36943-2018 《电动自行车用锂离子蓄电池型号命名与标志要求》

GB/T 36945-2018 《电动自行车用锂离子蓄电池词汇》

GB/T 36972-2018 《电动自行车用锂离子蓄电池》

GB 17761-2018 《电动自行车安全技术规范》

GB 42295-2022 《电动自行车电气安全要求》

GB 42296-2022 《电动自行车用充电器安全技术要求》

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》

GB 38031-2020 《电动汽车用动力蓄电池安全要求》

GB 40165-2021 《固定式电子设备用锂离子电池和电池组 安全技术规范》

UL 2271-2018 《轻型电动车用电池》

SAE J2464-2021 《电动和混合动力电动汽车用可充电储能系统安全和滥用试验方法》

（二）标准主要技术要求的依据及理由

1. 总体说明

本标准的制订以 GB/T 36972-2018 标准为基础，筛选保留部分安全要求项目，同时增加单体电池安全、热扩散等重要考核要求。充分遵循已发布标准 GB 17761-2018 中关于电动自行车用蓄电池的条款要求，即标称电压 48V 以内；同时考虑 GB 42295-2022 《电动自行车电气安全要求》、GB 42296-2022 《电动自行车用充电器安全技术要求》等强制性标准的要求，即与温度异常报警、互认协同充电等项目的协调一致。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。

2. 范围说明

标准适用于电动自行车用锂离子蓄电池单体和电池组。即用于符合 GB 17761-2018 标准的电动自行车上，且标称电压不超过 48V 的锂离子蓄电池。

3. 主要技术内容说明

本文件规定了电动自行车用锂离子蓄电池单体和电池组的安全要求和试验方法，适用于符合 GB

17761 规定的电动自行车用锂离子蓄电池单体和电池组。

锂离子蓄电池在电动自行车上的应用，能够有效解决电动自行车轻量化、美观化、环保的需求与消费者对电池能量密度、骑行里程要求不断提高之间的矛盾。然而，近年来，随着市场的升级和增长，由电动自行车、特别是锂电池电动自行车引发的安全事故数量也日渐升高，往往造成重大人身财产损害，社会影响巨大。因此，标准紧紧围绕电动自行车用锂离子蓄电池的安全、最大限度保护人民群众的生命和财产安全为目标来考虑项目的设置，规范引领行业的健康发展。设置项目如下：

- 电池（电芯）安全项目：过充电、过放电、外部短路、热滥用、针刺；
- 电池组电气安全项目：过放电、过充电、过流放电、外部短路、温度保护、绝缘电阻等；
- 电池组机械安全项目：挤压、加速度冲击、振动、自由跌落、提把强度等；
- 电池组环境安全项目：低气压、高低温冲击、浸水、盐雾、湿热、阻燃性等；
- 人身安全项目：热扩散；
- 充电功能安全项目：互认协同充电。

1) 电池（电芯）安全项目

标准对电池（电芯）的安全，主要从电气安全、环境安全、机械安全三个维度上选取了过充电、过放电、外部短路、热滥用、针刺 5 个重点项目进行考核。

过充电项目，参考 GB 38031-2020《电动汽车用动力蓄电池安全要求》标准。单体电池在过充的情况下，有可能发生热失控，其产生的热量会传递到相邻电池，从而造成整个电池组的热失控，引发起火爆炸。项目考核单体电池耐过充的能力，要求单体电池在过充至 1.5 倍正常单体电池充电上限电压下，不起火不爆炸，仍能确保安全，较 GB 38031-2020 标准的 1.1 倍要求更为严格。该项目目的是最大限度降低单体电池受到过充而发生安全事故的隐患，进一步提高整个电池组的安全性。

过放电项目、热滥用项目参考 GB 38031-2020《电动汽车用动力蓄电池安全要求》标准，基本与该标准一致，要求电池在 1C 放电 90min 和 130℃ 高温下，不起火不爆炸；外部短路项目，在参考 GB 38031-2020《电动汽车用动力蓄电池安全要求》、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》标准的基础上，结合电动自行车锂电池的实际状况和 UL2271《轻型电动车用电池》的要求，短路电阻设置为 20 毫欧，要求不起火不爆炸。

针刺项目，参考强制性国家标准《电能存储系统用锂蓄电池和电池组安全要求》（报批稿），单体电池长期运行后电池内部极可能产生枝晶造成内短，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。基于以上上述可能发生的场景，增加针刺项目以检验单体电池发生内部短路时的安全性。

2) 电池组电气安全项目

过充电测试是国内外锂电池安全标准中的基本测试项目，电池组过充也是使用过程中可能发生的场景。滥用充电器、飞线充电、过长时间充电等都可能造成过充电。持续的充电使电池内压超限，壳体发生破裂，隔膜收缩变形，其内部结构崩塌，电池发生热失控，从而引起电池起火爆炸。该项目参考 UL2271《轻型电动车用电池》安全标准，要求电池在正常条件和单一故障条件下分别满足过充保护，实现双重保护，可有效降低过充导致电池起火爆炸的风险，保障人员的安全。

外部短路也是国内外锂电池安全标准中的基本测试项目，电池组发生外部短路时，大电流会导致电池持续放热，电池热失控，容易引起起火爆炸。该项目参考 UL2271《轻型电动车用电池》安全标准，要求电池在正常条件和单一故障条件下分别满足外部短路保护，即电池也必须具备外部短路的双重保护，电池在发生外部短路时，不起火、不爆炸。

温度保护包含高温保护和低温保护，电池在高温或低温环境中充电，会影响电池的化学平衡，导致电池发生产气、析锂等现象，从而影响电池的循环寿命和安全。该项目参考 GB 38031《电动汽车用动力蓄电池安全要求》标准，设置高温、低温充电保护要求。同时，根据国家规定，要求电动自行车在室外进行充电，增加低温充电保护要求，考核电池组在低温环境中充电的安全问题。

过放电、过流放电项目，参考 GB 38031《电动汽车用动力蓄电池安全要求》标准，考核电池组在过度放电欠压和长时间大负载工作情况下的安全保护能力，标准要求电池组不泄漏、不起火、不爆炸。

绝缘电阻项目，绝缘电阻是电气设备和电气线路最基本的绝缘指标，是阻止漏电流通过的能力，阻值愈大愈好。该项目参考 UL2271《轻型电动车用电池》安全标准，要求电池组的绝缘电阻在常态下不低于 20 兆欧，同时要求电池组在盐雾、湿热试验后，均要通过绝缘电阻的测试。

静电放电项目，静电普遍存在于人体及各类物品，对电子产品（如电池组保护装置、BMS 等）存在极高的潜在危害、损坏可能。该项目不单独试验要求，作为样品准备的一个部分，要求过放电、过充电、外部短路、过流放电、温度保护项目试验前，进行静电放电试验。标准引用 GB/T 17626.2 标准对电池安全保护装置进行该试验，对进一步提高电池安全保护装置、电源管理系统的可靠性和设计制造工艺非常重要。

3) 电池组机械安全

振动项目，以 GB/T 36972-2018 标准为基础。振动项目根据电动自行车的路况调研和路谱采集情况，实际电动自行车振动工况较四轮车（GB 38031）更严苛，本标准中新增实际采集路谱进行等效公里数寿命振动，考虑到产品使用生命周期当中承受到的机械损伤和使用场景，验证电池组在使用全生命周期当中的防护性能从而保证安全。

提把强度项目，该项目参考 UL2271《轻型电动车用电池》安全标准，要求电池组的提把能承受 4 倍电池组重量的力，并保持 1min，确保电池组提把可靠、牢固，消费者日常的使用安全。

自由跌落项目，模拟实际使用环境，以 GB/T 36972-2018 标准为基础，本标准增加跌落方向至 6 个方向、次数至 6 次，对电池组整体的跌落性能提出更高、更严苛的要求。

挤压、加速度冲击项目，均以 GB/T 36972-2018 标准为基础，同时参考 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》标准。结合电动自行车本身的特性（如重量、速度），挤压设定尺寸 70%和挤压力 30kN 两个终止试验条件；加速度冲击明确脉冲时间 6ms，加速度 150g。

4) 电池组环境安全项目

低气压项目，考核电池组在高海拔环境下的使用安全，以 GB/T 36972-2018 标准为基础，参考 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》标准，设置真空环境为 11.6kPa，要求不泄漏、不起火、不爆炸。

高低温冲击项目，以 GB/T 36972-2018 标准为基础，参考 GB 38031《电动汽车用动力蓄电池安全要求》标准，考虑到电池组的实际使用状况较电动车用电池更恶劣，将最高温度设置为 72℃，每个温度的静置时间为 6h，循环 10 次。

浸水项目，以 GB/T 36972-2018 标准为基础，考虑电池组的密封性对防水安全的重要性，增加浸泡时间至 48h，同时，日常使用中的振动，可能引起电池组壳体部件的松动、密封材料的永久变形等情况，这些情况会直接导致电池组的密封性降低，实际使用中也可能存在电池组进水导致的安全事故，因此，标准要求振动试验通过后，进行浸水试验。

盐雾和湿热循环项目，考核产品在实际含盐环境、高温高湿及交变环境下的耐腐蚀性能。项目参考 GB 38031《电动汽车用动力蓄电池安全要求》标准，考虑到电池组的实际使用状况，盐雾项目选择 GB/T 2423.18-2021 中方法 3，进行盐雾和湿热的交替试验；湿热循环试验设置最高温度为 65℃。两项目均要求电池组试验后需通过绝缘电阻的测试。

阻燃性项目，该项目以 GB/T 36972-2018 标准为基础，同时参考 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》标准，结合消防领域专家的建议，对于非金属壳体必须达到阻燃 V0 等级，对于印制板必须达到阻燃 V1 等级，试验方法引用 GB/T 5169.16 的相关条款；对于电池组内部导线，必须达到 GB/T 5169.5—2020 标准中针焰试验的相关要求，确保电池组的主要部件材料没有助燃的可能。

5) 人身安全项目

首次在电动自行车用锂离子蓄电池标准中引入热扩散项目。热扩散项目参考 GB 38031-2020《电动汽车用动力蓄电池安全要求》标准。电池单体发生热失控时热量会通过不同方式传递到相邻电池单体，单个电池热失控可能传播到周围的电池单体，引起连锁反应，热扩散时形成的烟雾、火灾和爆炸直接威胁电动自行车驾乘和使用人员安全。该项要求旨在考核电池热扩散控制能力，为预警和驾乘人员安全提

供保障，给予驾乘人员一定的逃生时间。本标准要求电池组在发生起火或爆炸前 5min，应发出报警。

6) 充电功能安全项目

互认协同充电项目，从安全要求的全面性出发，工作组考虑增加电池组的充电功能安全项目，经讨论，参考 GB 42295-2022《电动自行车电气安全要求》标准相关要求，并与其保持一致。充电器与电池握手成功后才能充电，降低因充电器不匹配引起的火灾风险。

(三) 主要试验（或验证）情况分析

1、试验的组织情况

标准预研阶段、讨论阶段和征求意见阶段，标准预研组和标准编制组主要共组织了 4 次验证工作。分别按照 2022 年 3 月、10 月线上讨论会后形成的标准讨论稿、2023 年 2 月无锡启动会后形成的标准讨论稿以及标准征求意见稿，由无锡市检验检测认证研究院周滢、许丰、陈耀负责确定试验方案、项目、样品规格等要求，在 2022 年 3 月-5 月、2022 年 10 月-12 月、2023 年 2 月-3 月和 2023 年 5 月-8 月期间，主要由星恒电源股份有限公司、厦门新能安科技有限公司、天能帅福得能源股份有限公司、南都电源、博力威等电池生产企业、检测机构实施，对电池、电池组的重点项目进行验证试验。

2、试验项目

包括电池（电芯）安全项目：过充电、过放电、外部短路、热滥用、针刺；电池组机械安全项目：挤压、加速度冲击、振动、自由跌落、提把强度等；电池组电气安全项目：过充电、过放电、外部短路、温度保护、过流放电等；电池组环境安全项目：低气压、高低温冲击、浸水、盐雾、湿热等；人身安全项目：热扩散。

3、试验结果

根据验证试验方案，电动自行车锂电池主要生产单位、部分检测机构和相关单位提交了验证结果数据和测试照片。在对电池过充电、针刺项目的验证过程中，通过对 1.2 倍和 1.5 倍充电限制电压的试验验证，以及不同针刺速度的试验验证，最终确定现有的试验方法和技术要求；通过对验证样品的实际振动路谱试验，发现 2 批次出现了电压异常情况，说明采用现有振动参数，较 GB/T 36972 标准中的振动要求有更好的实际应用效果；在对热扩散项目的多次验证试验中，部分品牌厂家通过改进阻热隔热工艺和技术，更新软件设置等方式，能达到标准规定要求。汇总验证试验的结果，标准起草工作组在多次讨论会中不断对相关标准内容进行了完善修改和确认。

经过先后 4 次技术验证，标准的技术指标设定更趋于科学合理，技术难度恰当。同时，参与起草的电池、整车单位普遍认为能够大幅提高产品质量，特别是提高了人身安全、电气安全等方面的性能，促进企业及时进行产品的更新升级。虽然产品成本会因此有所提高，但随着大规模生产和技术进步，经过一段时间的调整，必定会形成新的质量安全与成本的平衡，并得到行业的接受。

三、与有关法律、行政法规和其他强制性标准的关系，配套推荐性标准的制定情况

本标准的强制性符合《标准化法》、《产品质量法》、《消费者权益保护法》；符合国务院《深化标准化工作改革方案》要求；符合国家市场监督管理总局发布的《强制性国家标准管理办法》的规定，与“强制性标准严格限定在保障人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全和满足社会经济管理基本要求之内”相一致。

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》是我国电动自行车用锂离子蓄电池唯一的强制性国家标准，与现行强制性国家标准 GB 17761-2018《电动自行车安全技术规范》、GB 42295-2022《电动自行车电气安全要求》、GB 42296-2022《电动自行车用充电器安全技术要求》协调一致。

现行有效的 GB/T 36972-2018《电动自行车用锂离子蓄电池》为推荐性国家标准，标准包括电性能、安全性项目，由电动自行车分标委组织制定，国家轻型电动车及电池产品质量检验检测中心牵头制定。计划在“电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范”强制性标准报批后，拟启动 GB/T 36972-2018《电动自行车用锂离子蓄电池》的修订工作，修订后的 GB/T 36972 不再保留安全性项目。

四、与国际标准化组织、其他国家或者地区有关法律和标准的对比分析

目前国际标准化组织如 ISO 和 IEC 无专门针对电动自行车用锂离子蓄电池的产品标准，但有相关的便携式锂离子电池标准；欧盟和北美有电动车辆用锂离子蓄电池的相关产品标准。具体情况如下：

1) EN 50604-1: 2016《轻型电动车辆应用二次锂电池通用安全要求和试验方法》

欧盟标准委员会批准，是一项针对轻型电动车(LEV)用锂电池安全技术标准，标准中对 LEV 用锂电池提出了具体的测试项目及要求。其中，适用范围包括用于轻型电动车(LEV)的锂离子电池，测试要求涵盖机械测试、模拟车辆事故测试、电气测试等。

2) UL 2271: 2013《轻型电动车用锂电池》

针对轻型电动车辆用电池安全要求，包括过充、短路、过放、温升、不平衡充电、耐压、绝缘阻抗、翻转、振动、机械冲击、跌落、挤压、电机堵转、电机过载、热循环、盐雾、水浸、防水、外壳烤箱试验等

3) IEC62133-2: 2017《便携式电子产品用的含碱性或非酸性电解液的单体蓄电池和电池组 – 第二部分 锂体系》

国际电工委员会(IEC)发布了锂离子电池产品的国际安全标准，标准主要针对单个电池和电池组以及便携式密封电池和含碱性或非酸性电解质电池组(包括锂离子聚合物电池，锂离子(Li-Ion)电池，镍氢电池)的安全要求。

4) UL2580: 2013《电动汽车用电池标准》

针对电动汽车用电池安全要求，包括过充、短路、过放保护、温升、不平衡充电、耐压、绝缘阻抗、接地连续性、热管理系统失效、振动、机械冲击、跌落、挤压、温度冲击、盐雾、水浸、内部火烧、外部火烧等。

在制定《电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范》时，参考和借鉴了 EN 50604-1、UL 2271、IEC62133-2 和 UL2580 标准的相关要求。

五、重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据

本次标准起草过程中，无重大分歧意见。

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，包括实施强制性国家标准所需要的技术改造、成本投入、老旧产品退出市场时间等

实施过渡期：12 个月

本标准定义的电动自行车用锂离子蓄电池，在单体电池安全、电气安全、机械安全、阻燃、热失控等方面要求有较大提升。该标准发布后，企业为满足要求，根据产品升级可行性，需要采取旧产品淘汰、技术研发、原材料采购、生产设备升级等方式，满足标准要求。由于理解标准要求、调整方案、技术研发、材料采购、升级现有设备、生产等需要较长时间，在用设备存量较大、使用周期长、成本较高等，鉴于此，建议本标准发布日期至实施日期之间的过渡期定为 12 个月，保证生产企业能够充分消化理解标准各项要求，确保该标准的落地实施。

七、与实施强制性国家标准有关的政策措施，包括实施监督管理部门以及对违反强制性国家标准的行为进行处理的有关法律、行政法规、部门规章依据等

由国家市场监督管理总局负责标准实施监督管理。强制性国家标准管理办法（2020 年 1 月 6 日国家市场监督管理总局令第 25 号公布），2020 年 6 月 1 日起施行。对强制性国家标准的制定和实施、监督有相关规定。

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》发布实施后，对违反标准行为进行处理，在《产品质量法》中第十三条、第十七条、四十条、四十一条和《中华人民共和国消费者权益保护法》第四十九条、第五十五条、第五十六条有相应处罚条款。

考虑到电动自行车用锂离子蓄电池引起的起火爆炸的事故较多，舆论影响较大，同时国内对便携式

锂离子蓄电池产品等已实施强制认证管理，因此建议本标准实施后，将该产品纳入强制性认证产品管理。

八、是否需要对外通报的建议及理由

由于锂离子电池本身的特性决定了其存在一定的安全隐患，如果在电池的设计、生产和使用过程中未采取必要的安全防护措施，则可能对人身和财产安全构成潜在危害，电动自行车用锂电池数量近年增加迅速，发生火灾事故数量逐年增加。因此必须通过强制性条款来保证锂离子电池的安全性。

该标准为自主制定，并且对其他成员的贸易有明显影响。按照有关规定，强制性国家标准必须以技术法规的名义由 WTO 办公室向 WTO-TBT 秘书处通报。因此建议本标准对外通报。

九、废止现行有关标准的建议

由于本标准属于制定标准，在行业上没有与其他标准相冲突，因此无废止现行相关标准的建议。

十、涉及专利的有关说明

我们在起草引用过程中尚未识别出有技术内容涉及到某中专利，没有发现涉及侵权和知识产权问题。我们还是要声明：“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这些专利的责任。”

十一、强制性国家标准所涉及的产品、过程和服务目录

本文件规定了电动自行车用锂离子蓄电池单体和电池组的安全要求和试验方法。

本文件适用于符合 GB 17761-2018 规定的电动自行车用锂离子蓄电池单体和电池组。

本标准涉及产品为：电动自行车用锂离子蓄电池。即用于符合 GB 17761-2018 标准的电动自行车上；且标称电压不超过 48V 的锂离子蓄电池。

十二、其它应当予说明的事项

本标准在讨论阶段、征求意见阶段和审定阶段，针刺项目收到一些单位提出的意见和建议，标准编制工作组本着科学严谨的态度，通过查阅资料、组织验证，广泛讨论等方式，采用民主集中制原则，最终确定了针刺项目的技术要求和试验方法。

《电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范》强制性国家标准起草组

2023 年 9 月 29 日