

《二次水系锌基电池循环寿命与容量保持率测试方法》

(征求意见稿)

编制说明

一、工作简况

(一) 任务来源

本项目根据中国欧洲经济技术合作协会 2025 年团体标准制定计划,项目名称为《二次水系锌基电池循环寿命与容量保持率测试方法》的任务而进行制订。

(二) 起草单位及主要起草人

本文件起草单位: 。

本文件主要起草人: 。

(三) 标准制定目的和意义

从产业角度分析,制定《二次水系锌基电池循环寿命与容量保持率测试方法》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面:

1. 目的

制定《二次水系锌基电池循环寿命与容量保持率测试方法》团体标准,旨在建立测试环境配置、样品预处理、充放电制度设计、数据采集频率、容量保持率计算及寿命终止判定等全流程的技术规范,明确恒流充放电、循环伏安、交流阻抗等辅助表征方法的应用条件。当前二次水系锌基电池在大规模储能、柔性电子、可穿戴设备等领域展现出巨大应用潜力,但循环寿命与容量保持率的测试方法缺乏统一规范,不同研究机构与企业采用的测试条件、评价指标与数据处理方式差异显著。具体表现为充放电倍率、电压窗口、温度环境等参数设置不一,容量衰减判定标准模糊,循环圈数计算口径存在分歧,导致测试结果可比性差,产品质量难以客观评估,严重制约了技术交流与产业协作。本标准将通过通过细化初始容量标定、循环稳定性监测、容量衰减曲线拟合分析等关键环节要求,为电池研发提供科学可重复的测试依据,为生产企业提供稳定可靠的质量评价工具,为应用端提供客观公正的选型验收标准,从根本上解

决测试方法碎片化和数据公信力不足问题，推动水系锌基电池性能评价体系从经验驱动向标准化、科学化转型。

2. 意义

本标准的制定对二次水系锌基电池产业突破发展瓶颈具有重大战略意义。首先，它精准响应了新型储能系统、柔性能源器件等应用场景对电池长寿命、高可靠性评估的迫切需求，重点解决水系电解液中锌枝晶生长、析氢副反应、正极材料溶解等导致的容量衰减机制不明确、循环稳定性评价不统一等关键技术痛点，显著提升寿命预测准确性与批次一致性评价水平。其次，作为市场驱动的自律性标准，将优化行业创新生态，减少重复性验证成本，缩短研发周期，增强电池产品的市场认同度和议价能力，避免“劣币驱逐良币”的恶性竞争。再者，标准为第三方检测认证、技术交易与产学研合作提供了法定技术依据与互信基础，强化了产业链上下游的质量契约关系，有效规避因测试方法不透明引发的技术纠纷与商业风险。长远来看，该标准将推动我国水系锌基电池测试技术抢占国际制高点，支撑新能源产业高质量发展，助力“双碳”目标下储能技术的绿色可持续发展，创造可观的经济效益与科技战略价值。

综上，制定《二次水系锌基电池循环寿命与容量保持率测试方法》团体标准对于建立统一测试评价体系，规范循环寿命与容量保持率测试方法，提升数据公信力，降低研发成本，推动水系锌基电池产业化，支撑储能产业高质量发展等方面都具有重要意义。

（四）主要工作过程

1. 前期准备工作

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集相关的材料。同时，标准编制小组安排相关人员，多次与相关行业人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2025年11月25日本团体标准由中国欧洲经济技术合作协会正式立项，立项名称为：《二次水系锌基电池循环寿命与容量保持率测试方法》。

2. 标准起草过程

2025年11月，团体标准立项通知公示后，标准编制小组首先组织了标准制定工作会议，各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经过多次修改，于2025年12月完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

二、标准编制原则和依据

(一) 编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的行业现状，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》的规定及相关要求编制。

(二) 标准主要内容与确定依据

1. 标准主要内容

1.1 范围

本文件适用于额定容量 1 Ah~100 Ah 的二次水系锌基单体电池及模块的循环寿命与容量保持率测试。

1.2 规范性引用文件

GB/T 6587 电子测量仪器 环境试验要求和试验方法

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B：高温

GB/T 28816 蓄电池 术语

JJG 229 工业铂、铜热电阻检定规程

1.3 术语和定义

GB/T 28816 界定的以及术语和定义适用于本文件。

1.4 试验条件

对试验条件进行规定。

1.5 设备要求

对试验设备进行规定。

1.6 试验样品

对试验样品进行规定。

1.7 循环寿命测试

对循环寿命测试进行规定。

1.8 容量保持率测试

对容量保持率测试进行规定。

1.9 数据处理

对数据处理方法进行规定。

1.10 试验报告

对试验报告进行规定。

2. 确定标准主要内容的依据

依据相关法规和标准要求，如 GB/T 6587 《电子测量仪器 环境试验要求和试验方法》、JJG 229 《工业铂、铜热电阻检定规程》和 GB/T 28816 《蓄电池 术语》，本标准深度立足于当前行业技术现状与测试方法成熟度，系统性覆盖恒流充放电制度设计、容量保持率计算、寿命终止判定等核心环节并预留技术发展空间；紧密结合大规模储能、柔性电子等前沿应用对电池长寿命评估的严苛需求，聚焦解决锌枝晶生长、析氢副反应、正极材料溶解等导致的容量衰减机制不明确、循环稳定性评价不统一等关键技术痛点；依托国内重点研发机构与骨干企业多年来的系统性循环测试数据与工程应用反馈，确保各项测试参数与评价指标具备科学依据与可重复性；最终通过广泛调研统筹产业链上下游企业的现有检测设备、环境条件与操作水平，在标准技术先进性与广泛适用性之间实现精准平衡，切实推动水系锌基电池寿命评价从经验驱动向标准化、科学化跨越。

三、主要试验[或验证]情况分析、技术经济论证、预期经济效果

本标准在制定过程中，开展了系统的循环寿命与容量保持率测试方法验证。试制涵盖不同容量规格与结构设计的电池样品，完成了恒流充放电制度、容量衰减监测、数据分析处理等核心方法的循环测试验证。验证结果表明，在规范化的测试流程下，不同实验室对同批次样品的容量保持率测试数据离散度可控，寿命预测模型表现出良好的重复性。通过对比不同搁置条件与预处理流程，证实标准规定的电池活化与状态稳定程序对提升数据一致性具有关键作用。所有验证结果均满足标准设定的评价要求，充分证明了测试方法规范的科学性与可操作性，为标准条款的量化设定提供了坚实的数据支撑。

本标准的技术要求在确保科学性与权威性的同时，充分考虑了国内研发机构与生产企业的现有测试条件与经济承受能力。通过优化测试流程与固化关键控制节点，多数单位无需采购昂贵的高端设备即可实施标准方法，仅需对现有充放电设备的环境温控系统或数据采集精度进行适度升级，投入相对有限。标准实施后，电池研发测试周

期预计明显缩短，重复性验证成本有效降低。同时，明确的测试条件设置与数据处理方法，可减少产学研合作中的技术沟通成本与结果争议。相较于国外类似测试指南，本标准在核心评价方法与国际接轨的前提下，适度精简辅助表征项目，既保证寿命评估的完整性，又避免过度检测带来的资源浪费，实现了技术严谨性与经济可行性的有机平衡，具备在相关领域推广实施的条件。

标准发布实施后，预计将产生显著的经济效益与产业推动作用。在电化学储能领域，统一规范的寿命测试方法将加速水系锌基电池从实验室研发向商业化应用的转化进程，为规模储能示范项目提供可靠的数据支撑，有效降低储能系统的度电成本。在柔性电子与可穿戴设备市场，快速准确的性能评价将缩短产品开发周期，提升终端产品竞争力。据预测，标准全面实施后，将带动相关材料、电解液配方与电池制备工艺的市场规模增长，推动产业集聚发展。同时，测试方法的标准化将减少因数据不一致导致的重复研发与资源浪费，提升行业整体研发效率。长远来看，该标准将助力我国水系锌基电池技术抢占国际竞争制高点，支撑新能源产业高质量发展，创造可观的综合经济效益与战略价值。

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

八、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

九、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

本标准首次制定，没有特殊要求。

十、其他应予说明的事项

无。

《二次水系锌基电池循环寿命与容量保持率测试方法》团体标准编制组

2025年12月