

《水电解制氢电解槽通用安全要求和试验方法》团体标准

编制说明

一、工作简况

1.1 工作任务来源

随着全球能源结构向低碳化转型，氢能作为清洁能源载体，已成为我国实现“双碳”目标的重要战略方向。2022年3月，国家发改委发布《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》，明确提出加快构建安全、高效、可持续的氢能供应体系，推动水电解制氢技术规模化应用。电解槽作为水电解制氢系统的核心设备，其安全性直接关系到氢能产业链的稳定性和可靠性。

当前，国内水电解制氢电解槽技术发展迅速，但相关安全标准尚不完善，不同企业在设计、制造和测试环节存在技术差异，导致产品质量参差不齐，潜在安全隐患突出。例如，电解槽的耐压性能、防泄漏设计、材料耐腐蚀性等关键技术指标缺乏统一规范，用户选型困难，行业技术壁垒加剧。制定《水电解制氢电解槽通用安全要求和试验方法》团体标准，将有助于规范行业技术路线，提升产品安全性和可靠性，降低企业研发成本，推动氢能产业高质量发展。

1.2 主要工作过程

1.2.1 主要参加单位

本标准主要起草单位：特嗨氢能检测（保定）有限公司、三一氢能有限公司、北京氢羿能源科技有限公司、南京大全中科氢能源科技有限公司、西安泰金新能源科技股份有限公司等。起草单位负责标准草案编制、技术验证、试验方法优化及意见整合工作。

1.2.2 工作分工

1.2.2.1 第一次工作会议

2025年02月28日，《水电解制氢电解槽通用安全要求和试验方法》召开线上启动会。特嗨氢能检测（保定）有限公司技术负责人张思鹏对《水电解制氢电解槽通用安全要求和试验方法》标准草案进行逐条宣读，来自氢辉能源（深圳）有限公司、山东赛克赛斯氢能源有限公司、阳光氢能科技有限公司、六盘山实验室、华东理工大学、国科绿氢（大连）科技有限公司等60余家企业和机构的专家

代表参会，与会代表首次对标准的工作组讨论稿进行讨论，商定了工作进度，形成如下会议成果：

（1）会上成立了标准工作小组。

成立《水电解制氢电解槽通用安全要求和试验方法》标准验证工作组，参与单位 10 余家。

（2）会上针对标准草案及标准立项论证方案提出以下建议：

2.1）草案分发给工作组单位，由工作组单位逐一检查。

2.2）会上工作组单位完成试验数据、产品技术要求和参数的确定及修改，并统一征集意见交由标准工作小组确认。

1.2.2.2 工作进度安排

2024 年 08 月，项目市场调研。

2024 年 09 月，项目申报立项。

2025 年 2 月，编写团体标准项目草案，召开标准启动会。

2025 年 3-4 月，公开征求意见。

2025 年 5 月，召开编制组内部讨论会议。

2025 年 6 月，召开标准审定会。

2025 年 7 月，报批，发布。

二、标准编制原则

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，结合我国目前电解槽的现状，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。

三、标准的主要技术内容及依据

1. 安全设计原则

通用安全措施：控制储能释放风险，优先消除外部隐患，采用被动/主动能量控制。

材料与组件：

电极需符合 GB/T 45092 性能标准。

密封件耐化学腐蚀，避免氢脆，碟形弹簧符合 GB/T 1972。

禁止镀镉/镀锌用于高温部件。

2. 关键安全要求

电气安全：

绝缘电阻 $\geq 500\ \Omega/V$ ，接地电阻 $\leq 0.1\ \Omega$ 。

泄漏控制：

气体泄漏速率 $\leq 0.5\%/h$ ，氢外漏浓度 $< 25\%$ 爆炸下限（LFL）。

压力安全：

气密性试验压力为设计压力，允许压差试验压力 ≥ 1.5 倍设计值。

3. 试验方法

气密性与泄漏：氮气加压后检漏，压降法计算泄漏率（公式 $A=100/t(1-P_2T_1/P_1T_2)$ ）。

窜漏试验：流量法或压降法验证阴阳极间气体渗透（氮气窜气速度 \leq 规定值）。

极化曲线测试：记录电压-电流密度曲线，功率计算（ $P=I \times V/1000$ ）。

压力极限测试：1.5倍工作压力下保压1分钟，无破裂或永久变形。

4. 环境与操作条件

试验环境：温度 $5\sim 40^\circ\text{C}$ ，湿度 $\leq 75\%$ ，无振动/腐蚀性气体。

电解液/水质：碱性电解液符合 GB/T 37562，PEM 电解槽原料水纯度达标。

四、与国际、国外同类标准水平的对比

水电解制氢电解槽技术随着氢能产业的迅猛发展，也在不断创新和进步，迎来规模化、商业化的生产，产品标准的缺位和缺失，必将影响和制约新技术、新产品的推广应用，该团体标准的制定将弥补标准短缺，给行业发展注入强劲动力。

目前该项目所涉及产品行业内标准空白，未涉及相关专利。

五、与国内相关标准的关系

本标准的制定过程、设计基本要求、制造基本要求设置等符合现行法律法规和强制性国家标准的规定。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、其他

本标准不涉及专利，首次制定未设置过渡期，发布后建议作为行业推荐性标准实施。

团体标准起草组

2025 年 3 月