

《水电解制氢的电力电子系统通用技术条件》

编制说明

标准起草组

二〇二五年五月

目录

- 一、编制背景 3
- 二、编制过程 3
- 三、编制原则 4
- 四、主要内容 4
 - 1、规范结构 4
 - 2、适用范围 4
 - 3、术语和定义 4
 - 4、分类 4
 - 5、正常工作条件 5
 - 6、基本功能要求 5
 - 7、性能要求 5
 - 8、保护要求 5
 - 9、标志、包装、贮存和运输 5
- 五、采用国际标准或国外先进标准 5
- 六、技术经济论证，预期的经济效果 6
- 七、建议 7
- 八、重要内容的解释和其它应予说明的事项 7

一、编制背景

氢能作为实现我国双碳目标的核心二次能源，其绿色制备技术已成为产业发展的关键方向，水电解制氢凭借低碳排放与可再生能源适配度高的优势，成为绿氢规模化生产的核心解决方案。该技术通过电化学反应生成高纯度氢气，摆脱了对化石能源的依赖，尤其适用于风电、光伏等波动性能源的消纳与转化，为构建新型能源体系提供了关键支撑。目前我国已形成以碱性电解水技术为基石、质子交换膜技术为补充的双轨发展模式。

近年来水电解制氢技术快速发展，不同技术路线的能效差异以及可再生能源波动性对电力电子系统的适应性需求是行业面临的挑战，当前水电解制氢电力电子系统缺乏统一的技术规范，导致设备兼容性差、系统效率参差不齐，且难以适应可再生能源的波动特性。此外，不同技术路线在电压等参数上的差异增加了系统集成与运维的复杂度，限制了产业链协同发展。建立通用技术条件标准，可明确电力电子系统的性能指标、安全要求及接口规范，推动技术路线融合与创新突破。

本标准的实施可为水电解制氢电力电子系统提供全面的质量技术要求，为行业主管部门提供科学的监管依据，助力我国可再生能源水电解制氢产业与技术的发展，有利于解决可再生能源消纳问题，加快推动我国低碳清洁能源转型、双碳目标实现。

二、编制过程

1. 2024 年 5 月，团标立项，资料收集；
2. 2024 年 6 月，组织开题会议，收集资料；
3. 2024 年 9~10 月，团标撰写，组织中期专家评审会；
4. 2024 年 12 月，内部修改评审；
5. 2025 年 1 月~2025 年 4 月，修改并完成征求意见稿提交中国产业发展促进会；
6. 2025 年 5 月，组织专家评审，并修改完善；
7. 2025 年 6 月~2025 年 7 月，公开征求意见；
8. 2025 年 9 月，标准发布。

三、编制原则

1. 本标准按照 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》的要求和规定编写本标准内容。
2. 与现有的有关的可再生能源方面的国际标准、国际组织标准、国家标准、我国法律法规及政策相协调。

四、主要内容

1、规范结构

本文件规定了为水电解制氢电解槽提供直流电能的电力电子系统的术语定义、产品类型、基本功能要求、性能要求、保护要求和标志、包装、运输等。

2、适用范围

本文件适用于水电解制氢系统中的电力电子系统，包括整流器（实现 AC/DC 变换）及直流/直流变换器（实现 DC/DC 变换），直流输出电压不超过 1500 V。

3、术语和定义

标准围绕水电解制氢的电力电子系统提出了 14 条术语，规范明晰了其定义和范围。

4、分类

标准按照冷却方式、隔离类型、制氢系统母线形式与变换器类型进行了分类。按照冷却方式分为风冷型和水冷型，按照隔离类型分为使用隔离型变换器和非隔离型变换器，按照制氢系统母线形式与变换器类型分为整流器供电和直/直变换器供电。

5、正常工作条件

本节规定了水电解制氢的电力电子系统,包括水电解制氢整流器和水电解制氢直流/直流变换器运行的环境要求。

6、基本功能要求

本节规定了水电解制氢的电力电子系统温升、通信及人机交互功能、硬接线功能、软启动功能、紧急停机功能、防雷保护、防护等级、噪声要求。

7、性能要求

本节规定了水电解制氢的电力电子系统最小转换效率、直流输出侧性能、交流输入侧性能、直流输入侧性能、电磁兼容要求。

8、保护要求

本节规定了水电解制氢的电力电子系统故障保护、输入侧过/欠压保护、交流过频/欠频保护、交流缺相保护、直流过电压保护、直流过电流保护、短路保护、通讯故障保护、冷却系统故障保护、过温保护要求。

9、标志、包装、贮存和运输

本节规定了标志、包装、贮存和运输要求和注意事项

五、采用国际标准或国外先进标准

GB/T 3859.1-2013	半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第 1-1 部分: 基本要求规范
GB/T 4208-2017	外壳防护等级 (IP 代码)
JB/T 4276-1999	变流器产品包装技术条件
GB/T 4798.3	电工电子产品应用环境条件 第 3 部分: 有气候防护场所固

定使用

- GB/T 5226.1-2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 12325-2008 电能质量 供电电压偏差
- GB/T 12326-2008 电能质量 电压波动和闪变
- GB/T 12747.2-2017 标称电压1 000 V及以下交流电力系统用自愈式并联电容器
- GB/T 13384-2008 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 13422-2013 半导体变流器 电气试验方法
- GB/T 14549-1993 电能质量 公用电网谐波
- GB/T 15291-2015 半导体器件 第6部分：晶闸管
- GB/T 15543-2008 电能质量 三相电压不平衡
- GB/T 16935.1-2008 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验
- GB/T 17626.2-2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3-2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4-2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5-2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB/T 17626.6-2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
- GB 17799.4-2022 电磁兼容 通用标准 第4部分：工业环境中的发射
- GB/T 18293-2001 电力整流设备运行效率的在线测量
- GB/T 19774-2005 水电解制氢系统技术要求
- GB/T 20641-2014 低压成套开关设备和控制设备 空壳体的一般要求
- GB/T 21714.1-2015 雷电防护 第一部分：总则
- GB/T 24566-2009 整流设备节能监测
- GB/T 30137-2013 电能质量 电压暂降与短时中断
- GB/T 34120-2017 电化学储能系统储能变流器技术规范
- GB/T 34542.1-2017 氢气储存输送系统
- GB 50343-2012 建筑物电子信息系统防雷技术规范

六、技术经济论证，预期的经济效果

本标准的实施可为水电解制氢电力电子系统提供全面的质量技术要求，为行

业主管部门提供科学的监管依据，助力我国可再生能源水电解制氢产业与技术的发展，有利于解决可再生能源消纳问题，加快推动我国低碳清洁能源转型、双碳目标实现。

七、建议

建议本规范上报中国产业发展促进会审查通过后，尽快颁布实施，加强宣传贯彻，以便促进该标准的应用。

八、重要内容的解释和其它应予说明的事项

暂无。