水电解制氢系统适应性评价方法

编 制 说 明

目次

[1 编制背景 3](#_Toc14720)

[2 编制主要原则 3](#_Toc8007)

[3 主要工作过程 3](#_Toc12690)

[4 标准结构和内容说明 4](#_Toc2879)

[5相关标准对比说明 4](#_Toc31290)

[6标准实施措施说明 5](#_Toc28726)

1 编制背景

本标准依托于国家重点研发计划《光伏/风电等波动性电源电解制氢材料和过程基础》制定的课题任务，开展适应性评价研究，对《水电解制氢系统适应性评价方法》标准进行制定。由中国电力科学研究院有限公司负责起草。

氢能清洁高效、易存储，是能源绿色转型的重要媒介，双碳形势下，可再生能源制取绿氢是未来氢气制取的主要手段，据中国氢能联盟测算，预计2030年，电解制氢装机将达80GW，2060年电解制氨装机500GW。大规模电氢转化设备将迎来爆发性增长，必将成为新型电力系统中重要的组成部分。氢能具有宽范围灵活可调、规模化长周期存储优势，可再生能源电解制氢是支撑可再生能源电力的规模化外送消纳的重要路径，同时电解制氢可作为可交互、可调控资源，为电网调峰调频提供新的技术手段，其灵活调节能力和规模化效应，将对新型电力系统的安全稳定运行发挥重要作用。

目前电解制氢技术正在蓬勃发展，碱性电解技术商业应用日渐成热，运行寿命长、规模大、成本低；质子交换膜电解制氢技术迅速兴起，应用示范逐渐开展。电解制氢项目也正在加速推进，中国已规划超过300个电解制氢项目，其中建成运营项目达到36个。然而，水电解制氢系统应用于新型电力系统可再生能源消纳、调峰调频等场景，将面临复杂运行工况，势必将对电解制氢装备运行性能产生影响，水电解制氢系统在电力系统源-网-荷不同场景的适应性研究有待深入，且适应性评价方法及标准缺失，一定程度上制约了水电解制氢系统在电力系统多场景的推广应用，结合重大科技项目深入开展水电解制氢适应性评价的研究和标准化工作非常必要。

该标准的制定将为水电解制氢装备在电力系统源-网-荷多场景的应用提供适应性评价依据，引导、助推水电解制氢技术在电力系统多场景的规模化应用，提升可再生能源规模化消纳能力，大幅促进清洁能源多途径消纳与利用，或作为可调负荷参与调峰调频辅助服务，支撑新型电力系统安全稳定运行。通过在电力系统中的应用，推动电氢融合互动，通过电力市场获得收益，为水电解制氢带来更多经济提升空间，同时加速氢能技术进步和产业化程度的提升，对电氢转化设备成本的降低产生积极贡献，同时，以氢能作为零碳能量载体，促进能源互联互补，加快低碳社会建设，经济、社会效益显著。

2 编制主要原则

本次标准在起草过程中，遵循“统一性、协调性、适用性、一致性和规范性”的原则，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》的规定编制，并与相关标准协调统一。

3 主要工作过程

（1）2023年8月，项目主要承担单位中国电力科学研究院有限公司组织会议，对本标准计划进行了初步讨论和设计，初步讨论了《水电解制氢系统适应性评价方法》大纲拟包含的内容，确定各章节编制单位和负责人员。

（2）2023年9月形成标准草案。

（3）2023年11月，本标准通过中国电机工程学会标准立项必要性审查，批准立项。

（4）2024年4月，中国电力科学研究院有限公司组织标准参编单位对《水电解制氢系统运行维护规程》初稿草案全文进行了讨论，明确了标准的内容和范围，提出了制订原则，确定了项目组成员单位及任务分工。

（5）2024年10月，中国电力科学研究院有限公司召开标准草案讨论会议，形成标准第二稿。

（6）2025年2月，中国电力科学研究院有限公司召开标准草案讨论会议，形成《水电解制氢系统适应性评价方法》标准征求意见稿。

4 标准结构和内容说明

本标准针对水电解制氢系统在新型电力系统可再生能源消纳、调峰调频、需求侧响应等不同源、网、荷场景下的各项适应性能，规定了适应性评价指标、评分方法与评价方法，适用于质子交换膜电解、碱性电解等不同类型水电解制氢系统。本标准内容包括范围、规范性引用文件、术语和定义、符号代号和缩略语、适应性评价场景、适应性评价指标、适应性评价方法、附录，具体包括以下内容：

（1）范围

明确了本标准的技术内容和适用范围。

（2）规范性引用文件

包含本标准涉及的标准文件。

（3）术语和定义

包含制氢系统单位能耗、调节速率等指标的定义。

（4）符号代号和缩略语

包含适用于本标准的符号、代号和缩略语。

（5）适应性评价场景

包含水电解制氢系统适应性评价在源、网、荷的不同应用场景和示意图。

（6）适应性评价指标

包含水电解制氢系统运行性能、耐久性、运行经济性、安全性的各项指标和说明。

（7）适应性评价方法

包括水电解制氢系统的适应性评价步骤、适应性评价指标体系、适应性评价各项指标评分依据、不同场景下各个指标的权重、评价结果的计算方法与判断依据。此内容是本标准的核心章节。

（8）附录

包含水电解制氢系统氢气产量、平均单位能耗等性能指标的测试试验方法和参考条件。

5相关标准对比说明

本标准从运行性能、耐久性、运行经济性、安全性多维度构建适用于电力系统应用适应性的评价指标体系，明确水电解制氢系统在电力系统源、网、荷不同场景的评价方法，填补水电解制氢系统适应性评价标准空白，充分解决水电解制氢在电力系统多场景应用时适应性评价无标准可依、无方法可循的问题，为今后水电解制氢在电力系统中的应用和发展提供指导依据。本标准与GB 32311-2015《水电解制氢系统能效限定值及能效等级》、GB 50177-2005 《氢气站设计规范》等强制性标准协调一致。

**国内标准情况：**国内针对水电解制氢技术的标准，主要是技术要求、性能测试方面。其中国标主要包含GB/T 19774-2005《水电解制氢系统技术要求》、GB 32311-2015《水电解制氢系统能效限定值及能效等级》、GB/T 37562-2019《压力型水电解制氢系统技术条件》、GB?37563-2019《压力型水电解制氢系统安全要求》，这些标准基本涵盖了电解制氢领域的术语定义、技术要求、基本测试范畴；在行标方面，已立项制定《碱性水电解制氢系统性能测试规范》、《宽范围调节质子交换膜水电解制氢系统技术规范》等规范，主要为技术规范、测试规范类，水电解制氢适应性评价标准尚属空白。

**国际标准情况：**国外标准中IS0涉及制氢标准6项，美国涉及制氢标准20项，欧盟涉及标准1项，其余国家布局较少，目前国际标准中水电解制氢领域也多为术语、技术要求类标准，适应性评价标准尚为空白。

6标准实施措施说明

（1）标准培训工作的实施措施

组织参加国家、省、市举办的标准宣贯、培训会，各级标准化主管部门委托标准化技术机构、标准化行业协会或类似社会组织开展宣贯培训班，学习《标准编制说明编写规范》，推动实施标准和使用；对于基础标准要采取直接宣贯，对标准条文进行宣贯，如标准的结构和编写、术语等标准。

（2）推广应用标准的实施措施

依托团队丰富的标准化工作经验，携手推动标准实施。计划在水电解制氢工程进行应用，指导水电解制氢系统在电力系统源、网、荷场景应用的适应性评价，引导水电解制氢在电力系统中的应用和发展，并在水电解制氢设备厂家、应用单位广泛宣贯推广，推动标准的广泛实施应用，建立标准实施效果评价体系，对标准的应用效果进行评价，及时修订并完善标准内容，充分发挥制氢消纳清洁能源、平抑波动、参与电网灵活性调控的潜力。