

《离网型风电-光伏-氢储能耦合竖炉供氢系统设计 规范》征求意见稿团体标准编制说明

一、任务来源

离网型风电-光伏-氢储能耦合竖炉供氢系统是面向钢铁行业深度脱碳需求的前沿技术方案。当前，我国钢铁生产仍以高炉—转炉长流程为主，炼铁环节能耗与碳排放占全流程的 70%左右，氢冶金被视为实现深度脱碳的关键路径。然而，可再生能源发电固有的间歇性和波动性，与竖炉连续稳定供氢的工艺要求之间存在突出矛盾。国家已明确提出推动可再生能源弱并网、离网制氢新模式发展，并加快氢基直接还原竖炉、纯氢竖炉等装置研发。已有工程实践表明，利用风光资源制取绿氢作为竖炉还原气具备技术可行性。离网型系统通过风电与光伏的出力互补、氢储能的长时调节能力，可有效平抑新能源波动，实现向竖炉的稳定供氢，为钢铁行业“绿电—绿氢—纯氢冶金”全链条脱碳提供了一条可复制、可推广的技术路径。综上所述，《离网型风电-光伏-氢储能耦合竖炉供氢系统设计规范》团体标准的编制是行业内的一项重要工作，对于规范市场秩序、提高工程质量、促进技术创新和推动行业绿色低碳发展具有重要意义。根据《团体标准管理规定》等国家部委有关规定，特立项本标准。本标准项目计划编号为 2026-326-CWDPA。

二、起草单位

本标准由北京钢研氢冶金技术研究院有限公司提出，由中国西部开发促进会归口。本标准由北京钢研氢冶金技术研究院有限公司、内蒙古包钢钢联股份有限公司、宝钢湛江钢铁有限公司、上海大学共同起草。

三、标准的编制原则

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。

四、标准编制过程

1、项目调研阶段

2026年4月，标准起草工作组围绕行业领域开展全面技术调研与专业咨询，广泛收集相关行业资料。结合国内各行业相关标准为核心参考依据，完成前期调研与资料梳理工作，为本标准编制奠定坚实技术基础。

2、项目立项阶段

2026年5月15日，中国西部开发促进会正式立项《离网型风电-光伏-氢储能耦合竖炉供氢系统设计规范》团体标准，明确标准立项获批，正式启动该团体标准的规范化编制流程。

3、标准起草阶段

立项后，成立标准编制工作起草小组，全面统筹标准编制组织工作，同步开展标准起草单位的筹备与征集，经严格征集、评审与筛选，确定标准起草工作组核心成员单位。工作组基于前期调研成果，于2026年8月完成《离网型风电-光伏-氢储能耦合竖炉供氢系统设计规范》团体标准草案稿编写；并于9月30日召开标准启动会议，并针对草案稿内容研讨优化，完善标准框架与核心条款。

4、意见征集阶段

2026年10月14日，中国西部开发促进会发布通知，面向行业公开征集《离网型风电-光伏-氢储能耦合竖炉供氢系统设计规范》团体标准修改意见，广泛吸纳各方专业建议，对标准内容进行全面优化完善。

后续，标准起草工作组将结合意见征集阶段收集的反馈建议，对标准草案稿进行修订完善，并按流程进行送审及报批等工作。

五、标准主要内容

1、范围

本文件规定了离网型风电-光伏-氢储能耦合竖炉供氢系统的设计原则、系统构成、系统要求、施工与验收、运行维护。

本文件适用于离网型风电-光伏-氢储能耦合竖炉供氢系统。

2、规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 3634.1—2025 氢气 第1部分：工业氢

GB/T 19960 风能发电系统 风力发电机组通用技术条件和试验方法

GB/T 29729 氢系统安全的基本要求

GB/T 37562 压力型水电解制氢系统技术条件

GB/T 37563 压力型水电解制氢系统安全要求

GB 50235—2010 工业金属管道工程施工规范

GB 50236—2011 现场设备、工业管道焊接工程施工规范

GB 50058—2014 爆炸危险环境电力装置设计规范

GB 50177 氢氧站设计规范

GB 50797—2012 光伏发电站设计规范

T/CIET 1425—2025 风光电解水制氢智能调控系统技术规范

3、术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

离网型风电-光伏-氢储能耦合竖炉供氢系统
off-grid wind-power - photovoltaic - hydrogen storage
coupled vertical furnace hydrogen supply system

不依赖公共电网，通过风力发电、光伏发电提供电能，经水电解制氢系统制备氢气，依托氢储能系统调节供需平衡，最终向竖炉稳定供应合格氢气的集成化能源系统，主要包括风光发电单元、电能调节单元、制氢单元、储氢单元、供氢单元、控制单元及安全防护单元。

3.2

氢气平准化成本 (LCOH) levelized cost of hydrogen
在系统全生命周期内，氢气生产总成本现值与氢气总产量现值之比，用于评价制氢系统的经济性。

3.3

风光出力波动率 wind power output fluctuation
rate

单位时间内风力发电与光伏发电总输出功率的变化量与额定容量之比，用于表征可再生能源出力波动程度。

3.4

氢气纯度 hydrogen purity

氢气产品中H₂的体积分数，以百分比表示。

3.5

紧急切断 emergency cut-off

在检测到氢气泄漏、超压、火灾等异常工况时，能够自动或手动快速切断氢气源的安全装置系统。

4、设计原则

本部分提出离网型风电-光伏-氢储能耦合竖炉供氢的设计原则。

5、系统构成

本部分规范了离网型风电-光伏-氢储能耦合竖炉供氢的系统构成。

6、系统要求

本部分规范了离网型风电-光伏-氢储能耦合竖炉供氢的系统要求。

7、施工与验收

本部分规范了离网型风电-光伏-氢储能耦合竖炉供氢的施工与验收。

8、运行维护

本部分规范了离网型风电-光伏-氢储能耦合竖炉供氢的运行维护。

六、标准水平分析

6.1 采用国际标准和国外先进标准的程度

经查，国内外无相同类型的标准，故没有相应的国内外标准可采用。

6.2 与国际标准及国外标准水平对比

本标准达到国内先进水平。

6.3 与现有标准及制定中的标准协调配套情况

本标准的制定与现有的标准及制定中的标准协调配套，无重复交叉现象。

6.4 设计国内外专利及处置情况

经查，本标准没有涉及国内外专利。

七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本标准的制定过程、技术指标的选定、检验项目的设置符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、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。

十、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）

由于本标准首次制定，没有特殊要求。

十一、废止现有有关标准的建议

无。

《离网型风电-光伏-氢储能耦合竖炉供氢系统设计规范》

团体标准起草组

2026年10月