中国氢能发展报告
2025

国家能源局能源节约和科技装备司
国 能 氢 创 科 技 有 限 责 任 公 司 ◎编著

人民日报出版社

中国氢能发展报告（2025）

编制单位： 国家能源局能源节约和科技装备司
国能氢创科技有限责任公司

支持单位： 国家能源投资集团有限责任公司
中国电力企业联合会氢能分会
中国汽车战略与政策研究中心
中国石油和化学工业联合会氢能产业专业委员会
苏州中欧氢能技术创新中心
冶金工业规划研究院

前 言

2024 年，是中华人民共和国成立第 75 周年，是实现“十四五”规划目标任务的关键一年。在地缘政治环境日益复杂、全球经济增长乏力的严峻挑战下，以及科技革命带来新机遇、新动力、新要求的背景下，中国始终秉持稳中求进的工作总基调，以科技创新引领现代化产业体系建设，加快发展新质生产力，为加快构建新发展格局奠定坚实基础。在“四个革命、一个合作”能源安全新战略指引下，中国的氢能[①]产业正从试点探索逐步进入有序破局的新阶段。

国家能源局能源节约和科技装备司组织行业相关机构和专家共同编制《中国氢能发展报告（2025）》，聚焦国内外技术和产业发展，系统梳理 2024 年全球氢能产业发展动态，并对 2025 年中国氢能产业发展进行展望。

2024 年，中国持续完善氢能产业政策措施，推动氢能技术装备创新，加快氢能在能源、交通、工业等领域推广应用。氢能作为前沿新兴产业列入《政府工作报告》,《中华人民共和国能源法》规定“积极有序推进氢能开发利用，促进氢能产业高质量发展”。中国氢能全年生产消费规模超 3650 万吨，位列世界第一位。截至 2024 年底，各地建成可再生能源电解水制氢产能超 12 万吨 / 年，建成加氢站超 540 座，推广燃料电池汽车约 2.4 万辆，各领域试点示

① 本报告中氢能，是指氢作为原料和燃料利用的总称。

范取得积极进展。与此同时，中国积极推动氢能产业链、供应链、创新链合作，参与国际标准和认证体系建设，为全球能源转型贡献中国智慧。

展望 2025 年，作为“十四五”规划的收官之年，也是“十五五”规划的谋划之年，中国将持续推动氢能产业政策接续发力，积极落实氢能纳入能源管理相关工作，加快推进氢能领域重大技术装备研制和应用示范，促进“制储输用”全产业链发展，进一步完善氢能产业生态、优化产业发展环境，为“十五五”时期氢能产业提质提速奠定坚实基础。

目 录

一、2024 年国内外氢能发展形势 1

（一）世界氢能发展 3

1. 各国制定完善氢能政策体系，氢基衍生品定位进一步强化 3

2. 氢能生产消费保持平稳增长，可再生能源制氢项目加速投运 4

3. 多国陆续出台专项支持举措，可再生氢价格整体稳中有降 4

4. 技术装备创新驱动示范应用，高价值高载能场景加快探索 5

5. 国际贸易合作业务加快推进，绿色航运燃料成为重要抓手 5

6. 标准认证体系建设稳步开展，标准化规范化发展进程加速 6

（二）中国氢能发展 7

1. 各级产业政策持续发力，多地创新探索能源管理体制机制 7

2. 氢气产能产量稳中有升，可再生能源制氢项目区域集中布局 8

3. 氢能市场价格逐步下行，相关示范政策牵引作用初见成效 9

4. 多元场景应用有序推进，技术成果转化支撑产业融合发展 10

5. 国际合作模式逐步拓展，项目开发与技术装备合作同步推进 13

6. 氢能行业标准加快供给，实证体系建设强化发展质量保障 13

二、2025 年中国氢能发展展望 15

（一）加强政策统筹协调，落实能源管理体制机制 17

（二）推进核心技术攻关，突破氢能转化应用瓶颈 18

（三）完善公共服务体系，夯实产业发展质量支撑 18

（四）推动氢能试点工作，加快科技成果转化落地 18

（五）开展国际市场探索，促进资源市场交流合作 19

结束语 21

2024 年氢能大事记 25

一、2024 年国内外氢能发展形势

（一）世界氢能发展

近年来，美、欧、日、韩等国家和地区围绕能源安全、绿色发展、国际贸易等目标，陆续发布国家氢能战略，中东、南美、东南亚等新兴市场同步跟进。相关国家持续开展清洁低碳氢能试点示范，出台专项支持政策，推动贸易体系和标准体系建设，支撑氢能多元化应用。

1. 各国制定完善氢能政策体系，氢基衍生品定位进一步强化

截至 2024 年底，全球已有超过 60 个国家和地区公布氢能发展战略。2024 年，埃及、越南等 9 国制定发布国家氢能战略。埃及提出到 2030 年实现年产 150 万吨清洁氢，其中 140 万吨用于出口。德国、澳大利亚、乌拉圭等进一步围绕氢及氢基衍生品国际贸易提出相关发展目标和路径。德国《氢及氢基衍生品进口战略》作为前期制定和修订的《国家氢能战略》的补充政策，为氢及氢基衍生品的进口提供政策框架；澳大利亚修订《国家氢能战略》，计划到 2030 年每年至少出口可再生氢或氢基衍生品 20 万吨，到 2050 年扩大氢气生产规模到 1500 万吨以上；乌拉圭《绿色氢能及其衍生品发展路线图》目标到 2040 年电解槽装机达到 9 吉瓦，其中 6 吉瓦应用于氢、氨以及航空和航运燃料等出口。

2. 氢能生产消费保持平稳增长，可再生能源制氢项目加速投运

截至 2024 年底，全球氢能生产消费规模约 1.05 亿吨[①]，同比增长约 2.9%，可再生能源制氢产能增长提速，其他清洁低碳氢产能增长相对放缓。目前，全球合成氨、合成甲醇、炼化和冶金、供热等其他领域年氢气消费量分别约3200 万吨、1750 万吨、4300 万吨和 1300 万吨，氢能仍主要作为原料用于工业过程。氢能生产仍以化石能源制氢为主，占比 80% 以上，其中加碳捕集装置的化石能源制氢年产量在百万吨左右。各类可再生能源电解水制氢项目试点逐步建成落地，累计建成产能超25万吨/年；2024年新增产能超7万吨 / 年，同比增长约 42%；新建成项目单体规模加快提升，千吨级以上项目占比超过 80%；中国、欧洲新建成可再生能源电解水制氢项目产能占全球的 63% 和 24%，累计建成相关项目产能占比约 51% 和 30%，逐步成为全球可再生能源制氢及相关产业发展的引领地区。

3. 多国陆续出台专项支持举措，可再生氢价格整体稳中有降

2024 年，各国为有效降低氢能生产消费成本，陆续出台差价补贴、税收优惠、专项资金等支持措施。日本议会通过《氢能社会促进法案》，将在未来 15 年内投入 3 万亿日元用于氢能推广和补贴，并以差价合约方式向低碳氢提供补贴；韩国审议通过《税收特例限制法》修订方案，针对氢能等国家战略技术的综合投资制定了 15% ~ 25% 的税额抵免政策，并扩大对战略技术研发的税收抵免适用范围；欧盟委员会通过创新基金发起了总金额 46 亿欧元的资助项目征集，用以推动可再生氢等净零技术发展，依托该基金欧洲氢能银行启动了第二轮绿色氢能拍卖[②]，预算总额提高至 12 亿欧元，每千克可再生氢补贴提高至 4 欧元。美国重点地区电解水制氢（质子交换膜）全年均价约 5.2

① 引自 IEA、IHS Markit、国能氢创等，并对中国数据进行修正。

② 欧洲氢能银行首轮拍卖由于补贴价格上限较低、氢气承购商撤资等原因，部分项目出现招标取消、企业退出协议等情况。

美元 / 千克[①]，较上年同比下降约 5%，整体运行趋势较为平稳；欧洲重点地区电解水制氢全年均价约 6.1 欧元 / 千克[②]，同比下降 24%[③]，整体先降后升，年底价格突破 8 欧元 / 千克。

4. 技术装备创新驱动示范应用，高价值高载能场景加快探索

2024 年，氢能关键技术及核心装备向大规模、高效率方向持续突破，支撑氢能示范应用进一步深化和拓展。制氢方面，美国建成 15 吨 / 天质子交换膜电解水规模化制氢和液氢工厂，贯穿电解水制氢和氢液化工艺流程。储运方面，葡萄牙国家天然气运输网络（RNTG）完成 10% ~ 20% 掺氢天然气运输、分配和储存能力认证，满足相关运营技术标准和法规要求；德国完成为期五年的 500 立方米地下盐穴储氢测试，对地下储氢技术的安全可靠性进行验证；日本氨燃料商船完成“卡车对船”燃料加注作业，为未来氨燃料船舶商业化奠定基础。

应用方面，多领域创新示范持续开展。交通领域，全球在营加氢站总数超 1200 座，同比增长超 30%，主要国家燃料电池汽车保有量超过 9 万辆，同比增长超 11%；氢基燃料船舶订单总数约 200 艘，占替代燃料船舶总量的 39%[④]；德国液氢重卡车队启动首批客户试验；荷兰燃料电池超级游艇完成海试，可采用液氢和甲醇转化两种形式存储燃料。工业领域，瑞典完成超 5000 吨氢还原铁试点。能源领域，美国建成投运以氢燃料电池为主要电源的兆瓦级离网模块化数据中心，支持高功率密度部署。

5. 国际贸易合作业务加快推进，绿色航运燃料成为重要抓手

全球范围对氢能及其衍生品的进出口贸易日益关注，多国陆续开展相关

① 按 1 美元≈人民币 7.25 元换算，约合人民币 38 元 / 千克。
② 按 1 欧元≈人民币 7.59 元换算，约合人民币 46 元 / 千克。
③ 引自标普全球普氏数据，对美国和欧洲重要消费地区氢价进行评估，并定期发布。
④ 引自克拉克森研究《Green Technology Tracker》月度报告和 DNV 替代燃料洞察数据，2024 年，采用替代燃料的新订购船舶总吨位约占全年新订购船舶总吨位 50%。

产品贸易体制机制探索和基础设施建设。依托特定贸易航线的“绿色走廊”建设加速推进，截至 2024 年底，全球绿色航运走廊倡议数量超过 60 项，同比增长约 41%，已基本覆盖全球主要地区和航运领域[①]。澳大利亚—东亚、新加坡—鹿特丹等倡议有序推进替代燃料船舶建造、航线燃料选型、港口基础设施建设等工作。2024 年，在欧盟船舶燃料碳排放强度约束下，国际船东对绿色燃料需求持续增长，丹麦和德国等航运业主导企业相继与包括中国在内的多国企业签订绿色甲醇长期承购合同。德国政府主导完成欧洲可再生氨进口首次招标，由阿联酋企业依托在埃及项目竞得，出厂价为 811 欧元 / 吨，到港价为 1000 欧元 / 吨，计划于 2027 年启动交付。法国和美国相关企业签署为期 15 年的绿色氢气供应协议，计划从 2030 年起利用全球供氢网络向北欧炼油厂提供 7 万吨 / 年绿色氢气。

6. 标准认证体系建设稳步开展，标准化规范化发展进程加速

完善氢能相关标准和认证体系逐步成为行业发展共识，相关工作在联合国、政府间双多边合作、标准化组织等各类平台机制下快速展开。2024 年，《联合国气候变化框架公约》第二十九次缔约方大会发布《氢能宣言》，提出要扩大可再生、清洁和低碳氢能生产，呼吁将氢能纳入国家气候与能源规划，加速制定全球氢能标准和促进认证计划。日本和欧盟发表联合声明，将开展氢能供应链国际标准制定合作，涵盖氢能的生产、储存、运输和应用等环节，涉及电解水制氢设备、氢能运输、氢燃烧等技术领域。国际标准化组织（ISO）、国际电工委员会（IEC）标准体系下新发布涉氢标准达到10 项以上，涵盖气氢加氢站燃料质量分析与控制、加氢站加注协议、燃料电池技术、液氢船舶储运等方向。欧洲标准化委员会和欧洲电工标准化委员会技术理事会创建氢能协调小组（CEN-CLC/COG H2），将推动实现欧洲氢能标准化活

① 引自全球海事论坛发布的 2024 年度《绿色航运走廊年度进展报告》。

动的高效运行和调度，确保氢能标准的一致性。中国—国际可再生能源署氢能专项工作组提出将共同推动完善清洁氢标准评价和搭建认证体系，探索国际氢能贸易发展机制。

（二）中国氢能发展

中国高度重视氢能产业发展，通过加强顶层设计，研究制定产业政策，积极推动关键技术创新。建立氢能产业发展部际协调机制，协同推进落实规划重点任务。2022 年 3 月，印发《氢能产业发展中长期规划（2021—2035 年）》，系统谋划和整体推进氢能产业高质量发展，努力打造多元主体、协同创新、集群发展的氢能产业生态。

1. 各级产业政策持续发力，多地创新探索能源管理体制机制

2024 年，中央与地方持续加强政策顶层设计、推动专项政策出台，加强跨部门协调，多维施策引导产业高质量发展。

国家层面，氢能作为前沿新兴产业列入 2024 年政府工作任务，并被写入《中华人民共和国能源法》，提出“积极有序推进氢能开发利用，促进氢能产业高质量发展”。中共中央 国务院《关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》提出要推进氢能“制储输用”全链条发展，建立健全氢能“制储输用”标准等工作要求。工业和信息化部、国家发展改革委、国家能源局印发《加快工业领域清洁低碳氢应用实施方案》，为加快工业副产氢和可再生能源制氢等清洁低碳氢应用制定行动指南；财政部等五部门结合燃料电池汽车示范应用中期评估情况，指导城市群进一步完善示范实施方案，精准拨付财政资金，健全氢能保障体系，以及落实示范监督管理；国家发展改革委、国家能源局《煤电低碳化改造建设行动方案（2024—2027 年）》提出，可通过可再生能源电解水制氢并合成绿氨，燃煤机组掺烧绿氨的方式实现煤电低碳化改造。

地方层面，共计 22 个省级行政区将氢能写入 2024 年政府工作报告。截

至 2024 年底，全国累计发布氢能专项政策超 560 项，因地制宜推进氢能产业发展。山东、陕西、吉林、四川、湖北以及内蒙古鄂尔多斯、山西吕梁等地相继出台氢能车辆高速通行费减免支持措施；海南、内蒙古、安徽、湖南等提出了允许在非化工园区探索建设可再生能源电解水制氢和制氢加氢一体站项目；上海发布《上海市推动国际航运燃料绿色转型工作方案》，依托国际重要港口区位功能积极构建绿色氢基燃料供应、交易与认证体系。

2. 氢气产能产量稳中有升，可再生能源制氢项目区域集中布局

2024 年，国内氢气生产消费总规模持续增长，可再生能源制氢受政策驱动发展加速，华北和西北地区传统产业与可再生能源为氢能推广提供蓄力空间。

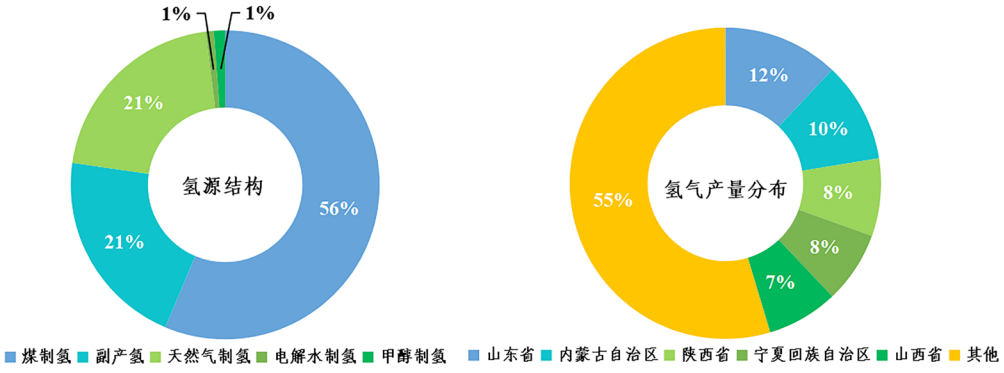

图 1　2024 年中国氢气生产结构及区域分布

数据来源：国能氢创统计

截至 2024 年底，全国氢气产能超 5000 万吨 / 年，同比增长约 1.6%；2024 年全年氢气产量超 3650 万吨，同比增长约 3.5%。化石能源制氢仍占氢气供应主导地位，煤制氢产能约 2800 万吨 / 年，同比增长约 0.7%；产量约 2070 万吨，同比增长约 6.7%，新增产量主要应用于煤制油气；天然气制氢产能约 1080 万吨 / 年，与上年基本持平；产量约 760 万吨，同比下降约 4.4%。工业副产氢产能约 1070 万吨 / 年，同比增长约 5.3%；产量约 770 万吨，同比

增长约 4.0%。电解水制氢产能约 50 万吨 / 年，同比增长约 9.7%；产量约 32 万吨，同比增长约 3.6%。氢气的生产和消费主要分布在山东、内蒙古、陕西、宁夏、山西等传统重工业所在地区，合成甲醇、合成氨氢气消费量占细分氢气消费领域前两位，分别约 995 万吨和 950 万吨，占比 27% 和 26%；炼化和煤化工氢气消费量分别约 600 万吨、405 万吨，占全国氢气消费量 16% 和 11%。其他氢气消费分布在交通、供热、冶金等多个不同领域。

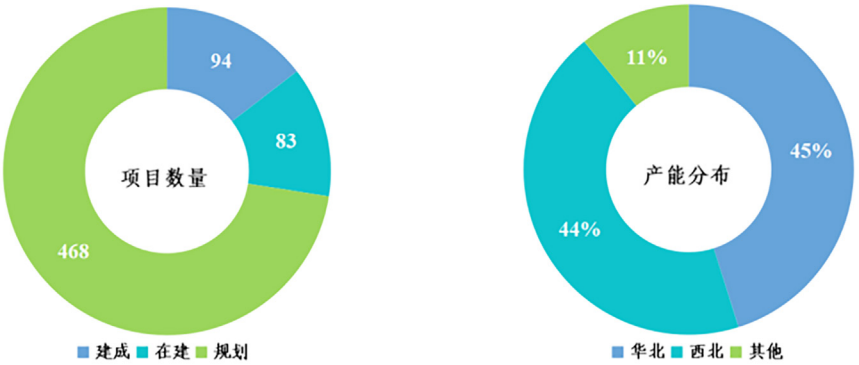

图 2　2024 年中国可再生能源电解水制氢项目状态及分布

数据来源：国能氢创统计

截至 2024 年底，全国各地累计规划建设可再生能源电解水制氢项目超 600 个，其中，已建成项目超 90 个，在建项目超 80 个；已建成产能约 12.5 万吨 / 年，主要分布在华北和西北地区，分别约占全国已建成可再生能源电解水制氢产能 45% 和 44%。2024 年新建成项目 35 个，新增产能约 4.8 万吨 / 年，同比增长约 62%。从下游消纳场景看，主要应用于交通、炼化、合成氨、合成甲醇以及冶金、供热、发电、储能、科研等领域。

3. 氢能市场价格逐步下行，相关示范政策牵引作用初见成效

2024 年，氢能生产侧价格加速下行，下降效应逐步传导至消费侧，燃料电池汽车示范等政策在氢能生产消费价格方面的引导效应逐步显现。

根据中国氢价指数显示[①]，2024 年全国平均生产侧、消费侧氢能价格分别降至 30 元 / 千克以下和 52 元 / 千克以下；2024 年 12 月，全国氢能生产侧价格降至 28.0 元 / 千克，相较上年同期下降幅度约 15.6%，消费侧价格降至 48.6 元 / 千克，相较上年同期下降幅度约 13.7%，创下氢能生产侧、消费侧均价统计最低点。

从不同区域看，2024 年底，示范城市群氢能生产和消费侧价格分别为 27.4 元 / 千克、45.7 元 / 千克，非示范城市群生产和消费侧价格分别为 28.5 元 / 千克、56.4 元 / 千克，示范城市群相对更具备价格优势；从变化趋势来看，示范城市群和非示范城市群价差收窄趋势明显，2022、2023 年底示范城市群生产侧价格分别高于非示范城市群 4.5 元 / 千克、2.7 元 / 千克，2024 年底示范城市群生产侧价格低于非示范城市群 1.1 元 / 千克；2022、2023、2024 年底示范城市群消费侧价格分别低于非示范城市群 21.8 元 / 千克、15.7 元 / 千克和 10.7 元 / 千克，相关政策逐步引导氢能价格下降。

4. 多元场景应用有序推进，技术成果转化支撑产业融合发展

2024 年，以科技创新为引领，以产业规模化、商业化为目标，氢能制取、储运、应用全链条关键技术不断在装备研发、性能迭代和场景示范方面取得突破。

氢能制取方面，单堆兆瓦级质子交换膜电解水制氢装置实现在光储氢项目商业运行；兆瓦级阴离子交换膜电解槽下线，千瓦级产品实现在冶金领域应用；规模化风电离网制氢示范项目实现商业运行；“海洋氢能制储输用全链条关键技术研究及示范验证”项目开工，一站式海上绿色氢醇氨生产作业系统获中国船级社原则性认可；兆瓦级电解海水制氢装置试运行；尚义—张北—

① 国能氢创通过多渠道“调研 + 采集”方式对氢能全产业链“生产侧”和“消费侧”超 50 个城市、200 个样本点进行评估统计跟踪，“生产侧”采集样本包含电解水、工业副产和甲醇裂解多种制氢厂高纯氢出厂价格，不含煤制氢；“消费侧”采集样本包括现有建成投运的加氢站（综合能源加注站）燃料用氢价格。

带氢能源勘查开发项目圈定天然氢靶区。

氢能储运方面，70 兆帕大容积Ⅳ型储氢瓶产品完成在智能氢轨车辆安装；5 吨 / 天氢膨胀氢液化系统成功产出液氢；车载液氢系统通过低温性能及安全性测试；包头—临河国内首条具备掺氢输送能力的长距离高压管道项目竣工；城镇燃气 30% 掺氢燃烧和分离试验成功实施；深地大规模盐穴储氢库 CQ-1 井开钻。

工业应用方面，宁夏宁东碳减排示范区可再生氢顺利并入煤制合成氨装置，全线打通电氢化运系统，实现煤化工可再生氢耦合应用；吉林大安风光制绿氢合成氨一体化示范项目一期接网方案获批；河北昌黎投运高炉富氢冶炼工业化应用示范项目；山东临沂自主化纯氢多稳态竖炉示范工程正式运行；氢冶金绿色汽车板连铸生产线正式投产；内蒙古达茂旗新能源制氢应用于工业天然气掺烧供能，实现氢能规模消纳并助力工业减排。

交通应用方面，燃料电池汽车示范应用稳步推进，京津冀、上海、广东、郑州、河北五个城市群累计推广燃料电池汽车超 1.5 万辆，累计建设加氢站 160 座，累计示范运行里程超 3.9 亿公里[①]。京沪高速开展长途干线氢动力物流运输试运营；2400 千瓦氢能源动力火车投用；轻型氢内燃飞机原型机首飞；甲醇船舶“国能长江 01”轮实现煤炭装载运营；5500 马力氨动力拖轮成功加注船用氨燃料；大型甲醇燃料动力集装箱船实现“船—船”加注。

电力应用方面，多类型燃料电池发电和热电联供装机规模超 2 万千瓦；百千瓦级固体氧化物电氢双向转换装置开展示范应用；百千瓦级高温燃料电池发电系统研制成功；F 级 50 兆瓦重型燃气轮机完成燃烧器掺烧 30% 氢气全尺寸全温全压试验；兆瓦级纯氢燃气轮机完成整机试验验证。

技术装备方面，5 兆瓦碱性电解水制氢系统一体化测试平台、50000 标立方水平隧洞式岩洞氢储能系统、10 吨 / 天氢膨胀多效循环制冷型氢液化系统、

① 引自国家氢能及燃料电池汽车示范评价平台。

275 千瓦钛基材料极板燃料电池电堆、20 千瓦模组 /200 千瓦高温固体氧化物电解制氢装置以及 30 兆帕碳纤维缠绕氢气瓶及管束集装箱 6 项氢能技术装备入选国家能源局第四批能源领域首台（套）重大技术装备，覆盖氢能制储输用及质量检测全环节领域。

创新平台方面，国务院国资委启动企业绿色氢能制储运创新联合体建设，聚焦资金投入大、技术难度高、单个主体难以攻克的战略性、基础性氢能技术，组织各类创新主体开展协同攻关。国家能源局启动“十四五”第一批“赛马争先”国家能源研发创新平台中期评估工作，进一步加强对包括氢能与燃料电池等重点领域多个赛道创新平台的管理与考核。2024 年度“氢能技术”重点专项围绕氢能绿色制取与规模转存体系、氢能安全存储与快速输配体系、氢能便捷改质与高效动力系统 3 个技术方向完成共计 12 个指南任务立项，并对 2021 ~ 2023 年指南任务和“氢进万家”重大科技示范工程已立项目开展进展调研和成果总结工作。

产业孵化方面，截至 2024 年底，中国氢能企业累计发起投融资事件超 550 起，投资方向由燃料电池为主逐步趋于多元拓展，从上游原材料研发、中游核心部件制造，到下游应用场景创新。资本逐步覆盖全产业链关键节点，驱动产业创新发展与结构重塑，已有 1 家企业实现科创板上市，5 家企业实现港交所上市。

技术专利方面，截至 2024 年底，中国涉氢专利申请数量累计超过 80000 件，约占全球总量的 27%，位列涉氢专利申请地区第一位。从技术环节来看，中国在氢能制取、氢能储运、氢能应用以及共性支撑等主要技术环节专利申请量均占据领先态势，相关专利分别占全球相应技术环节申请总量的 37%、40%、23% 和 41%[①]。

① 引自国家知识产权局中国专利信息中心大数据中心数据。

5. 国际合作模式逐步拓展，项目开发与技术装备合作同步推进

2024 年，中国持续推进氢能领域全球合作战略，在项目合作、技术协同、装备贸易三方面初见成效；行业企业和机构前瞻部署氢基绿色能源交易平台建设。

项目合作方面，中国多个企业先后与德国、沙特阿拉伯、约旦、越南等全球伙伴签署合作协议，共同探索在中国以及中东、东南亚等地区布局可再生能源制氢氨醇项目，为全球能源转型注入新动能。技术协同方面，中法企业联合实施跨洋液氢运输示范工程，探索打通液氢海运各环节安全技术瓶颈；中德合资氢内燃机发电示范项目成功点火，促进技术共享。装备贸易方面，中国企业从产品、供应链、整体解决方案多方面梯次发力，推动国产电解制氢系统、加氢装备、储氢设施等服务欧洲、东南亚、澳大利亚等市场；同时，韩国燃料电池乘用车在华批量交付；中日合资燃料电池工厂实现投产销售；中美合资电解槽工厂产品下线。

上海临港新片区推动氢基绿色能源交易平台建设，将由行业多方企业联合构建集绿色氢氨醇及相关绿色证书交易于一体的服务体系，打造国际化的氢基绿色能源认证中心、定价中心、交易中心和贸易中心，助力国际航运业绿色低碳转型。

6. 氢能行业标准加快供给，实证体系建设强化发展质量保障

截至 2024 年底，中国已发布国家标准约 130 项，行业标准约 46 项，地方标准约 50 项，团体标准近 500 项。

2024 年，国家能源局等部门积极落实《氢能产业标准体系建设指南》，加快氢能标准发布和计划立项，企业和机构积极探索品质检测、实证实验等公共服务体系建设，为产业规范、健康发展筑牢标准根基。

国家能源局将《氢电耦合系统调试规范》《氢燃料电池移动应急电源发电系统技术规范》《氢能行业数据报送接口规范》等 18 项涉氢标准纳入年度能

源标准制定计划；国家标准化管理委员会发布《2024 年国家标准立项指南》，提出要加强电解水制氢装备、氢气压缩机、氢膨胀机等关键装备和技术标准研制，以及制定氢品质检测、电解水制氢系统测试、临氢材料测试等测试标准；工业和信息化部发布《关于印发工业领域碳达峰碳中和标准体系建设指南的通知》，为工业领域碳达峰碳中和建立标准体系框架，其中，在技术与装备的源头控制、生产过程控制，以及管理与评价的低碳评价等多方面对氢能技术提出标准制定要求。

企业和机构探索建设质量基础设施，支撑行业标准研制验证。绿色氢能实证实验平台 1 号测试场建成投运，打造氢能关键装备实证测试及全生命周期质量检测平台和标准验证平台，为国内外氢能装备供应商提供一站式检测、“一检多证”服务。行业发起“氢能质量万里行”行动，依托零碳移动氢气品质检测装备开展制氢厂和加氢站质量检测，为氢能行业标准研制和质量管控提供数据支撑。

标准国际化有序推进。由中国企业、专家牵头修订的国际标准《使用压缩氢气的燃料电池电动汽车动力性试验方法》（ISO/TR 11954:2024）正式发布，电气电子工程师学会（IEEE）标准《质子交换膜燃料电池热电联产系统的动静态性能及效率测试方法导则》获批立项。

二、2025 年中国氢能发展展望

2025 年，是“十五五”规划谋篇布局之年，是推动中国氢能产业迈过经济性拐点、转向规模化发展的关键一年。面对国际氢能产业发展不确定性因素影响，以及国内提升氢能应用经济性、提高关键技术装备水平、完善政策支撑体系等挑战，中国将进一步强化政策顶层设计和整体统筹，推进核心技术突破，加强基础设施建设，完善公共服务体系，拓展国际合作领域，初步建立较为完整的供应链和产业体系，为构建清洁低碳、安全高效的能源体系提供有力支撑。

（一）加强政策统筹协调，落实能源管理体制机制

进一步发挥氢能产业发展部际协调机制作用，强化统筹协调和部门分工配合，协同推进氢能产业政策制定，及时协调解决氢能发展相关问题。抓好能源法、氢能产业发展中长期规划及相关政策文件的落实工作，将氢能作为未来能源重要组成部分进行部署，明确主要发展任务以及相应支持举措。积极推动研究新能源发电就近消纳价格机制，紧密结合新型能源体系建设，逐步推动氢能项目参与电力市场、支撑电力系统调节能力提升。加强跨区域产业发展协同联动，推动各地明确氢能发展协调机制，完善产业发展配套措施，建立健全氢能项目管理流程规范，因地制宜、积极有序布局氢能产业。

（二）推进核心技术攻关，突破氢能转化应用瓶颈

充分利用国家重点研发计划、国家能源研发创新平台、绿色低碳先进技术示范工程、企业绿色氢能制储运创新联合体等创新机制，坚持创新驱动、应用导向，推动龙头企业联合高水平科技创新平台、高校、科研院所开展共性技术研究、重大战略产品开发，加快推进重大技术成果转化、工程化应用。推动开展低成本宽负荷电解水制氢、大规模氢液化、储运新型材料、氢氨燃烧机理、氢冶金、流程仿真软件等关键核心技术和工具研究攻关，持续探索碱性—质子交换膜电解槽混联、规模化系统集成与集群控制以及天然氢勘查等先进技术，持续提升氢能产业竞争力。

（三）完善公共服务体系，夯实产业发展质量支撑

有序推进全国氢能信息平台建设，加强氢能行业跟踪与统计分析，逐步建立重点项目、技术装备、企业机构、市场动态等统计评估体系，科学指导氢能技术创新研发和项目规划布局。支持龙头企业和行业机构建设氢能实证实验平台，推动开展氢能关键装备检验检测和标准验证，形成适应中国氢能产业发展的质量、标准、计量、认证体系。强化行业标准基础性、引领性作用，加强标准化组织建设；印发能源行业标准计划年度立项指南，加大氢能方向重点标准立项支持力度；积极参与政府间和国际组织的氢能标准制定和认证工作；制定印发清洁低碳氢能标准，科学开展氢能碳减排效应核算与认证，加快探索构建氢能绿色价值实现机制。

（四）推动氢能试点工作，加快科技成果转化落地

坚持问题导向、应用导向，按照“创新引领、示范先行”的原则，结合“两重”建设，推进区域综合示范、重点场景应用，引导氢能先进技术装备落地应用、基础设施高水平建设、综合利用效能提升和产业规范有序布局。稳

妥有序推动内蒙古乌兰察布至燕山石化输氢管道项目建设，强化工程建设及技术装备应用验证，探索实践氢能“制储输用”一体化商业运营模式。鼓励各地因地制宜探索深远海、沙戈荒等可再生能源制氢场景，引导煤化工与可再生能源发电制氢耦合创新发展，积极推进清洁低碳氢在冶金、合成氨、合成甲醇、炼化等行业实现规模化应用，推动跨区域交通场景氢能应用，并依托重点项目加大对首台（套）、首批次、首版次科技成果应用力度。

（五）开展国际市场探索，促进资源市场交流合作

坚持构建新发展格局，用好国内国际两个市场、两种资源，推动氢能领域政策交流、技术创新、项目落地等多元合作。积极参与联合国、二十国集团、亚太经合组织、上合组织、金砖国家等多边机制下的氢能领域国际合作，推动氢能及其衍生品国际贸易机制建设及技术标准互认，参与全球氢能供应链建设。依托中欧能源技术创新合作平台、中国—国际可再生能源署合作机制，以及与东盟、阿盟、非盟、中东欧等区域合作，打造新型国际创新协作支撑平台，推动开展可再生能源制氢等项目合作。

结束语

2025 年，是“十四五”规划的收官之年，也是谋篇布局氢能“十五五”发展，支撑中国氢能产业有序破局、实现高质量发展的关键一年，我们将坚决贯彻落实党的二十大对能源工作的新部署新要求，进一步强化顶层设计和整体统筹，做好氢能产业培育和发展支撑。

《中国氢能发展报告》连续第二年发布，诚挚感谢各相关部门、企事业单位及业界专家的大力支持和帮助。

2024 年氢能大事记

一、政策规范篇

（一）国家政策

1. 工业和信息化部等七部门发布《关于加快推动制造业绿色化发展的指导意见》

2 月，工业和信息化部等七部门发布《关于加快推动制造业绿色化发展的指导意见》，将前瞻布局绿色低碳领域未来产业列为重点工作方向，提出围绕石化化工、钢铁、交通、储能、发电等领域用氢需求，构建氢能制、储、输、用等全产业链技术装备体系，提高氢能技术经济性和产业链完备性等发展要求。

2. 国家发展改革委办公厅印发《绿色低碳先进技术示范项目清单（第一批）》

3 月，国家发展改革委办公厅印发《绿色低碳先进技术示范项目清单（第一批）》，共计 8 个涉氢项目入选，分别为燃煤锅炉掺氨清洁高效燃烧成套技术示范项目，张家口风氢一体化源网荷储综合示范工程项目（一期），基于纯氢燃气轮机创新的“电—氢—电”新模式实证示范项目，50 万千瓦风电制氢制氨一体化示范项目，氢能产业园（绿色氢氨醇一体化）示范项目，高参数化液氢储运装备项目，面向长流程的全氧富氢低碳炼铁关键技术研发及工程示范项目，2500 立方米富氢碳循环氧气高炉（HyCROF）商业化示范项目。

3. 国家发展改革委、国家能源局联合印发《煤电低碳化改造建设行动方案（2024—2027 年）》

6 月，国家发展改革委、国家能源局联合印发《煤电低碳化改造建设行动方案（2024—2027 年）》。方案提出，利用风电、太阳能发电等可再生能源富余电力，通过电解水制绿氢并合成绿氨，实施燃煤机组掺烧绿氨发电，替代部分燃煤。改造建设后煤电机组应具备掺烧 10% 以上绿氨能力，燃煤消耗和碳排放水平显著降低。

4. 中共中央 国务院发布《关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》

7 月，中共中央 国务院发布《关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》。意见指出，要稳妥推进能源绿色低碳转型，大力发展非化石能源，推进氢能“制储输用”全链条发展；推进交通运输绿色转型，建设绿色交通基础设施，完善充（换）电站、加氢（醇）站、岸电等基础设施网络；完善绿色转型政策体系，构建绿色发展标准体系，建立健全氢能“制储输用”标准。

5. 国家能源局发布氢能技术相关国家科技重大项目 2025 年度指南

8 月，为充分发挥科技创新在能源发展中的支撑引领作用，国家能源局聚焦氢能相关技术重大攻关需求，坚持问题导向、分步实施、重点突出的原则，围绕氢能绿色制取与规模转存体系、氢能安全存储与快速输配体系、氢能便捷改质与高效动力系统以及绿电绿氢用能互动等技术方向，在智能电网国家科技重大专项、“十四五”国家重点研发计划“氢能技术”重点专项中发布 2025 年度指南，布局年度国家科技重大项目，持续推动氢能相关关键核心技术攻关和重大装备产出。

6. 工业和信息化部发布《新型储能制造业高质量发展行动方案》（征求意见稿）

11 月，工业和信息化部发布《新型储能制造业高质量发展行动方案》（征

求意见稿)。方案提出，要发展多元化新型储能本体技术，适度超前布局氢储能等超长时储能技术；推进电源和电网侧储能应用，拓展风光储氢等新能源应用场景，打通绿电—绿氢—绿氨 / 绿醇产业链，针对沙漠、戈壁、荒漠等新能源富集且本地消纳能力较低的地区，探索利用可再生能源制氢。

7.《中华人民共和国能源法》正式发布

11 月，第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议表决通过《中华人民共和国能源法》，首次将氢能明确纳入能源管理体系，与煤炭、石油、天然气等并列作为能源进行管理。

8. 中央财政拨付燃料电池汽车示范应用第二年度奖励资金

11 月，财政部发布《关于提前下达 2025 年节能减排补助资金预算的通知》，公布燃料电池汽车示范应用第二年度奖励资金共 16.25 亿元。按照各燃料电池汽车示范城市群提出的资金分配方案，前两示范年度，中央财政已累计下达燃料电池汽车示范应用奖励资金约 27.67 亿元。

9. 工业和信息化部、国家发展改革委、国家能源局三部门印发《加快工业领域清洁低碳氢应用实施方案》

12 月，工业和信息化部等三部门印发《加快工业领域清洁低碳氢应用实施方案》，为加快工业副产氢和可再生能源制氢等清洁低碳氢应用制定行动指南，提出到 2027 年，工业领域清洁低碳氢应用装备支撑和技术推广取得积极进展，清洁低碳氢在冶金、合成氨、合成甲醇、炼化等行业实现规模化应用，在工业绿色微电网、船舶、航空、轨道交通等领域实现示范应用，形成一批氢能交通、发电、储能商业化应用模式。

10. 财政部、工业和信息化部、科技部、国家发展改革委和国家能源局五部门印发《关于燃料电池汽车示范应用政策的补充通知》

12 月，财政部等五部门印发《关于燃料电池汽车示范应用政策的补充通知》，结合《燃料电池汽车示范应用第二年度考核评价及中期评估报告》所提

意见和建议，提出完善城市群实施方案，确保示范取得新实效；提高资金使用效益，强化财政资金精准扶持；健全氢能保障体系，推动氢气绿色低碳发展；压实地方主体责任，强化示范应用监管等示范工作优化要求。

（二）地方政策

1. 山东省交通运输厅等三部门发布《关于对氢能车辆暂免收取高速公路通行费的通知》

2 月，山东省交通运输厅等三部门发布《关于对氢能车辆暂免收取高速公路通行费的通知》，明确自 2024 年 3 月 1 日起，对行驶在山东省高速公路安装 ETC 套装设备的氢能车辆暂免收取高速公路通行费。政策试行期 2 年，到期后依据执行情况适时调整。

2. 广东省发展改革委印发《广东省广湛氢能高速示范项目实施方案》

6 月，广东省发展改革委印发《广东省广湛氢能高速示范项目实施方案》，项目通过在广湛高速沿线物流重要节点建设加氢站（制氢加氢一体站），以 4.5 吨燃料电池冷藏车为主、49 吨燃料电池冷藏车为辅，开展水产品、生鲜肉类、果蔬冷链运输，推进江门、阳江、茂名、湛江等地氢气就地消纳，形成面向珠三角地区干线物流和支线物流网络，积极探索可持续发展的商业模式。

3. 四川省市场监督管理局印发《四川省以标准提升推动氢能全产业链发展及推广应用工作方案》

8 月，四川省市场监督管理局印发《四川省以标准提升推动氢能全产业链发展及推广应用工作方案》，提出将大力实施标准提升行动，促进标准“产学研”紧密协作，支持参与国际国内标准技术活动，有效增加标准供给，持续提高标准应用效率，基本构建起支撑四川氢能全产业链发展及推广应用的标准体系。

4. 上海市发展改革委等三部门印发《上海市推动国际航运燃料绿色转型工作方案》

10 月，上海市发展改革委等三部门发布《上海市推动国际航运燃料绿色转型工作方案》，目标紧抓航运领域绿色燃料发展新机遇，抢占绿色燃料产业链优势地位，加快建设供应充足、服务便捷、技术领先、产业先进、政策完备的国际航运绿色燃料加注中心。到 2030 年，形成内外共济的航运绿色燃料供应体系。

5. 内蒙古自治区能源局印发《内蒙古自治区绿氢管道建设发展规划》

11 月，内蒙古自治区能源局印发《内蒙古自治区绿氢管道建设发展规划》，目标统筹区内和区外“两个绿氢消费市场”，近期重点开展输氢管道建设试点项目，推进已达成供用氢协议的输氢管道建设；中期重点推进绿氢输送主线管道、支干线管道建设，基本建成区内输氢管网主体框架；远期全面建成由绿氢输送主线管道、支干线管道、支线管道、外送管道组成的绿氢管网。

二、技术示范篇

1. 大功率氢动力调车机车完成装车试验

3 月，由国家能源集团联合中国中车集团共同打造的国内首台 2400 千瓦氢能源动力调车机车在国家能源集团新朔铁路巴准线四道柳站完成万吨装车试验。此次试验机车牵引 105 辆 C80 车，以氢气为能量供应恒速走行 2 公里，用时 165 分钟，消耗氢燃料 40 公斤，标志着中国重载铁路大功率氢能源动力装备应用取得了关键性突破。

2. 上海港完成国际航行集装箱船甲醇燃料“船—船”同步加注作业

4 月，国内首艘甲醇燃料加注船“海港致远”成功为大型甲醇燃料动力

集装箱船“阿斯特丽德马士基”加注 504 吨绿色甲醇，实现集装箱装卸和甲醇燃料加注同时进行。

3. 铁岭 25 兆瓦风电离网制氢示范项目实现商业运行

4 月，由华电辽宁能源发展股份有限公司和中国华电科工集团有限公司共同出资建设的铁岭 25 兆瓦风电离网制氢示范项目进入商业运行阶段。该项目包括 25 兆瓦风电机组、5 兆瓦时电化学储能和 3 套 5 兆瓦电解水制氢装备，贯通风力发电、绿电输送、绿电制氢、氢气储存全流程，项目年产可再生氢约 1123 吨。

4.5 吨 / 天氢膨胀氢液化系统产出液氢

8 月，航天科技集团旗下六院 101 所与航天氢能联合研制的 5 吨 / 天氢膨胀氢液化系统一次性开车成功，稳定产出液氢。系统额定工况下产量 5 吨 / 天，峰值产量可达 6.6 吨 / 天，仲氢含量 99.06%，平均能耗 11.84 千瓦时 / 公斤液氢（含液氮消耗），氢透平膨胀机、连续型正仲氢高效转化换热器等核心部件完全自主研发，是国内首套实现氢克劳德制冷循环的氢液化系统。

5. 跨洋液氢运输示范实施

10 月，中国海油集团实施跨洋液态氢运输示范。此次示范将液氢装载在保冷的罐式集装箱内，从欧洲鹿特丹港装船，经由大西洋至好望角再到马六甲海峡，最终抵达深圳盐田港，行驶距离超过一万海里。针对示范开展了全产业链技术攻关，突破液氢罐箱海运工艺控制技术、全产业链定量化风险识别技术、港口液氢 2.1 类危化品“船边直提”接卸等技术难题，打通各环节安全技术瓶颈。

6. 国家能源局综合司关于公示第四批能源领域首台（套）重大技术装备的通知

11 月，国家能源局综合司关于公示第四批能源领域首台（套）重大技术装备的通知，将 77 项技术装备列入名单。其中，5 兆瓦碱性电解水制氢系统一

体化测试平台、50000 标立方水平隧洞式岩洞氢储能系统、10 吨 / 天氢膨胀多效循环制冷型氢液化系统、275 千瓦钛基材料极板燃料电池电堆、20 千瓦模组 /200 千瓦高温固体氧化物电解制氢装置以及 30 兆帕碳纤维缠绕氢气瓶及管束集装箱 6 项氢能技术装备入选，覆盖氢能制储输用及质量检测全环节领域。

7. 包头至临河掺氢高压长距离输气管道投产

11 月，国内首条可掺氢高压长输管道——包头至临河输气管道工程项目正式投产运行。项目管道起点为包头市九原区，途经巴彦淖尔市乌拉特前旗、五原县，在临河区与长乌临管道实现联通，全长 258 公里，管径 D457 毫米，设计压力 6.3 兆帕，最大输气能力可达 12 亿立方米 / 年，掺氢比例可达 10%。

三、标准规范篇

1. 国家标准化管理委员会印发《2024 年国家标准立项指南》

1 月，国家标准化管理委员会发布《2024 年国家标准立项指南》，提出要加强电解水制氢装备、氢气压缩机、氢膨胀机等关键装备和技术标准研制，以及制定氢品质检测、电解水制氢系统测试、临氢材料测试等测试标准。

2. 国家能源局发布《2024 年能源行业标准计划立项指南》

2 月，国家能源局综合司印发《2024 年能源行业标准计划立项指南》，其中包括氢能领域基础与安全、氢制备、氢储存和输运、氢加注、燃料电池等氢能应用及其他 6 个立项重点方向。8 月，国家能源局下达 2024 年能源领域行业标准制修定计划，公布《可逆固体氧化物电池单电池和电池堆性能测试方法》《氢电耦合系统调试规范》《氢燃料电池移动应急电源发电系统技术规范》《氢能行业数据报送接口规范》等 18 项氢能行业标准项目。

3. 工业和信息化部印发《工业领域碳达峰碳中和标准体系建设指南》

2 月，工业和信息化部印发《工业领域碳达峰碳中和标准体系建设指南》。

指南明确了工业领域碳达峰碳中和标准体系框架，在技术与装备源头控制、生产过程控制，以及管理与评价低碳评价等方面对氢能技术提出标准制定要求。其中，源头控制方面要求制定包括氢冶金、炉窑氢燃料替代、玻璃熔窑窑炉氢能煅烧、水泥窑窑炉氢能煅烧、燃氢燃气轮机、氢燃料内燃机等氢能替代等在内的技术和装备标准；生产过程控制方面制定包括氢冶金、石化化工过程副产氢气高值利用、可再生能源低成本制氢等在内的技术和装备标准；在低碳评价方面制定氢燃料内燃机、甲醇内燃机、氢燃料电池等装备低碳评价标准。

4. 国家标准《加氢站通用要求》发布

3 月，针对加氢站建设和运营的国家标准《加氢站通用要求》（GB/T 43674-2024）发布，并于 2024 年 10 月 1 日正式实施。该标准由全国氢能标准化技术委员会提出并归口，为以气态氢进行加注的加氢站开展设计、建设、运营和管理等工作提供明确的技术规范和要求，氢能船舶、有轨电车、飞行器、工程车辆、发电装置等的加氢设施可参照执行。

5. 住房城乡建设部办公厅发布国家标准《氢能输配设备通用技术要求》《燃气掺氢混气装置》征求意见稿

8 月，住房城乡建设部办公厅就国家标准《氢能输配设备通用技术要求》《燃气掺氢混气装置》向社会公开征求意见。其中，《氢能输配设备通用技术要求》适用于纯氢介质和掺氢比例不超过 20%，压力不超过 20 兆帕的天然气掺氢燃气；《燃气掺氢混气装置》适用于最大工作压力不超过 20 兆帕、掺氢比例不超过 20% 的燃气掺氢混气装置。两项标准将为城镇氢能输配系统提供技术规范指导。

6. 五项质子交换膜燃料电池汽车用氢气国家标准正式实施

11 月，五项质子交换膜燃料电池汽车用氢气国家标准正式实施，共同构建了国内质子交换膜燃料电池氢气品质管控标准体系，为氢气质量判定提

供可靠依据。五项标准分别为《质子交换膜燃料电池汽车用氢气采样技术》（GB/T 44262-2024）、《质子交换膜燃料电池汽车用氢气一氧化碳、二氧化碳的测定气相色谱法》（GB/T 44244-2024）、《质子交换膜燃料电池汽车用氢气含硫化合物、甲醛和有机卤化物的测定气相色谱法》（GB/T 44243-2024）、《质子交换膜燃料电池汽车用氢气无机卤化物、甲酸的测定离子色谱法》（GB/T 44242-2024）和《质子交换膜燃料电池汽车用氢气氨、氩、氮和烃类的测定气相色谱法》（GB/T 44238-2024）。

7. 绿色氢能实证实验平台 1 号测试场建成投运

12 月，由国家能源集团牵头建设的绿色氢能实证实验平台 1 号测试场建成投运。该平台位于内蒙古自治区鄂尔多斯市，具备 5 兆瓦碱性电解水制氢系统测试验证能力，可实现一键冷热启动、极化曲线测试、风力发电曲线模拟、升降负荷试验、动态响应测试、各功率点稳定运行测试、小室电压实时监测等多工况测试，将支撑“氢能领跑者行动”开展。

8.“氢能质量万里行”行动完成跨越 12 省 32 座制氢厂和加氢站氢气质量检测

12 月，国家能源集团牵头开展的“氢能质量万里行”行动完成了对 12 省份 32 座制氢厂和加氢站氢气质量的检测工作。此次行动依托全国首台零碳移动氢气品质检测车作为专用检测车辆，可实现氢气品质移动快速检测，路线途经长三角经济区、京津冀、能源金三角以及黄河（生态）经济带等重要战略区位。