

追“氢”逐绿 包头推进“制储输用”全产业链发展

——来自 2025 氢能产业发展大会暨内蒙古自治区第四届氢能产业发展推进会的报道

□ 本报记者 张海莺

近日,2025 氢能产业发展大会暨内蒙古自治区第四届氢能产业发展推进会在内蒙古自治区包头市召开。此次大会由中国产业发展促进会氢能分会、内蒙古自治区氢能产业发展促进会主办,主题为“绿氢赋能 协同共赢”,近 600 位来自政府部门、科研机构、企业界的参会者齐聚一堂,聚焦政策导向、前沿技术、市场趋势、产业链协同等领域,共商氢能产业发展大计。

会上,内蒙古自治区党委常委、包头市委书记陈之常表示,以氢能产业为突破口,打造一个涵盖“制储输用”全链条的氢能产业生态,让“草原钢城”包头焕发绿色生机。

共议“氢”产业

会场内,行业“顶流”和企业“大咖”共话氢能产业赋能内蒙古经济高质量发展新路径,全方位、多维度探讨绿氢“制储输用”全链条技术攻关与成果转化。

“发展氢能产业对构建清洁低碳、安全高效的能源体系,实现碳达峰碳中和目标具有重要意义。”国家能源局能源节约和科技装备司副司长边广琦展示“成绩单”:我国建成可再生能源制氢项目产能占全球比例超过 50%,已成为可再生能源制氢及相关产业发展的引领者;包括内蒙古在内的三北地区氢能产业发展迅速,一批项目建成投运,逐步贯通氢能制取—储运—应用全流程,发挥了较好的示范作用。

中国产业发展促进会会长于彤表示,我国氢能产业处于快速发展的战略机遇期,内蒙古氢能产业发展提质提速正当其时。中国产业发展促进会愿与内蒙古加强合作,推动氢能产业高质量发展。

主旨演讲环节,演讲嘉宾意气风发,分享的内容既不乏生动形象的图文展示,又有扎实详尽的数据支撑,句句切中要点。

“氢能与燃料电池应用场景广泛,与可再生能源结合,提供清洁电力,降低有害污染物和温室气体排放,是应对气候变化挑战和实现碳达峰碳中和目标的关键抓手。”加拿大工程院院士李献国表示。

德国国家工程院院士雷克章说,在氢能发展上“能电则电,能氢则氢”,通过电氢协同发展模式,可有效促进可再生能源高质量发展。

“十五五”绿色氢氨将初步具备价格竞争优势

“建设新型能源体系是实现‘双碳’目标重要途径,绿色氢能产业在其中扮演重要纽带作用。”水电水利规划设计总院(以下简称“水电总院”)院长助理兼办公室主任彭烁君在近日举办的 2025 氢能产业发展大会暨内蒙古自治区第四届氢能产业发展推进会上表示,“十五五”期间,绿氢、绿氨将初步具备价格竞争优势。

彭烁君分析说,在新型电力系统中,发展氢能可促进可再生能源消纳,实现跨季能源平衡,管道输氢技术也可对与特高压电力输送形成有效补充;在新型煤炭系统中,煤电掺氢可解决煤电绿色低碳转型问题,在煤化工中进行绿氢替代,可提高煤炭利用效率并减少碳排放;在新型油气系统中,绿氢可以与天然气掺混用于燃气轮机发电与城镇天然气替代,绿色氢、氨、醇可对传统油气进行绿色替换,用于交通和工



2025 氢能产业发展大会暨内蒙古自治区第四届氢能产业发展推进会现场

张小宝 摄

“绿色甲醇及绿氨作为氢的液体载体,有助于实现氢能的大规模应用。以绿水电解过程中产生的绿氢和绿氧为原料,通过煤气化技术制备低碳甲醇是适合中国国情的发展方向。”澳大利亚国家工程院外籍院士刘科建议。

…………

分享经验拓思路,直面问题话未来。与会者共议“氢”产业,共谋“氢”未来,学习交流氛围浓厚。

共谋“氢”未来

在全区氢能产业视频连线环节,会场连线华电氢能达茂旗制氢及工业天然气掺烧绿氢示范项目等 3 个重大项目。观看视频后,与会嘉宾倍感振奋,对包头“氢”未来充满信心。

“包头氢能产业链条加速完善,集聚发展效益正在显现。”陈之常说,包头是“一五”时期国家重点建设的老工业基地,包头将抢抓氢能产业的发展战略机遇期,围绕绿氢“制储输用”全产业链一体化发展,进一步完善产业规划和配套政策措施,全力建设全国领先的绿氢生产、储运和多元应用基地。

“包头正着力发展氢能产业,致力打造全国首座全场景绿氢自循环创新之城和重要氢能装备制造基地。”包头市委副书记、市长孟宪维一一梳理细节:在产业突围方面,包头坚持以华电为主导,做实绿氢消纳场景规划,同步落地绿电制氢、管道输氢、氢储智造、销售联盟等项目团组,牵引拉动产业链上下游总部、头部、腰部企业在包头集聚;在完善优化产业生态方面,包头加紧建设绿证碳足迹认证平台,加快落实市域外新能源开发回送、绿电直连等规划和新型电力系统、零碳园区、氢能区域试点等示范。

记者了解到,包头围绕绿氢“制储输用”全产业链发力,在“制”端建成华电新能源制氢工程示范项目,在“输”端建设白云鄂博矿区至包头市区的氢气长输管道,在“储”端推出全国首套固态储氢装置,在“用”端下线全国首台氢能源矿用车。

“氢能产业是一片蓝海。”孟宪维表示,包头锚定氢能产业新机遇,力争用 3 年到 5 年时间,把氢能产业发展为产值超 1000 亿元的主导产业。

搭建创新平台

本次大会带来先进的技术分享与观

点碰撞。此外,现场还为中国科学院院士唐叔贤颁发包头市氢能产业特聘科学家聘书,为李献国、刘科、中国产业发展促进会副会长兼氢能分会会长魏锁等院士专家颁发包头市氢能产业发展顾问聘书。

值得关注的是,本次大会成立了由华电、包钢、国能、北奔、中燃、中浩组成的“绿氢自循环合作消纳联盟”,为共绘包头氢能产业发展蓝图凝聚起澎湃动力。

“‘绿氢自循环合作消纳联盟’在企业间能够发挥协调作用。希望联盟中的企业找到合理平衡点,增加包头氢能产业链上下游企业间交流。”刘科说。

搭建高能级创新平台,引进院士专家攻关核心技术,包头正以实现碳达峰碳中和为目标,以“强氢技术、育氢产业”为使命,推动氢能产业向更高层级发展。

“包头追‘氢’逐绿的决心,写在新能源电站的矩阵间,写在纵横百里的输氢管道上,更写在每一位氢能奋斗者的目光中。”陈之常表示,包头诚邀政产学研用各类英才,共攀技术高峰,共拓应用蓝海,共筑产业生态,共同打造“氢动北疆”的绿色低碳发展高地。

良好契机。

彭烁君预测,科技创新是氢能产业发展的核心驱动之一。在新一轮技术革命的带动下,以氢能产业为代表的新兴产业会更快的与微电网、构网技术、人工智能、大数据、数智技术等融合,打造产业转型升级的新增长点。

“自 2014 年以来,我国氢能产业历经政策起步、应用示范发力、顶层设计完善、全产业链发展加快推动等 4 个阶段。截至 2024 年底,我国已建成产能约 12.3 万吨/年,内蒙古、宁夏、新疆可再生能源电解水制氢项目产能位居前三,占全国产能超 70%,在建项目产能约 140 万吨/年,规划项目产能 700 万吨/年以上。”彭烁君表示,综合研判,目前我国可再生能源制氢产业处于行业萌芽中后期阶段。

展望“十五五”,彭烁君表示,在经济性

方面,考虑碳税影响,绿氢、绿氨将初步具备价格竞争优势。在应用趋势方面,以满足国外需求的绿色甲醇燃料将实现规模化发展,化工灰氢替代、气电掺氢、天然气管道掺氢等应用将成为局部地区的发展重点,燃料电池发电、煤电掺氢、氢冶金等领域应用以项目示范为主。

水电总院综合研判,“十五五”时期,绿氢需求规模为 240 万吨/年~430 万吨/年。在项目布局方面,内蒙古、东北三省、新疆宜开展基地化可再生能源制氢布局,河南、山东、陕西、宁夏、河北、广东、安徽、四川、江苏宜开展集中式可再生能源制氢项目布局。在基础设施布局方面,将重点推动建设内蒙古至京津冀鲁的长距离输氢管网、内蒙古至陕西、宁夏、山西的输氢管网,蒙东地区及东北三省至上海的绿色甲醇专用航道。

阳光氢能柔性制氢技术为产业发展注入强大动力

近日,阳光电源副总裁、阳光氢能董事长彭超才在 2025 氢能产业发展大会暨内蒙古自治区第四届氢能产业发展推进会上表示,以可再生能源柔性制氢技术为氢能产业高质量发展注入强大动力。

“2025 年,全球吉瓦级绿氢项目加速推进,已有 16 吉瓦绿氢项目实现 FID(最终投资决定)、中国、中东、拉美、印度等新兴经济体将引领吉瓦级项目。”彭超才分析,中东由于资源丰富及政府支持,进度较快;欧洲目前尽管有欧洲共同利益重要项目等融资支持,但 FID 进度缓慢;美国专注蓝氢,可能削弱其全球绿氢市场的竞争优势。

据彭博新能源财经预测,到 2025 年,全球电解槽厂商产能将达 105 吉瓦,超过绿氢项目需求量,存在产能过剩风险,电解槽制造商将面临激烈的市场竞争。

“当前绿氢项目面临下游采购商不明确及制造商产能过剩风险。”彭超才说,全球公布的绿氢项目中仅有 6% 确定了承购方,其中 67% 仍无具有约束力的采购买家,若绿氢项目经济效益未达预期,会面临延期或取消。

面对机遇与挑战,彭超才建议通过四方面推动氢能产业持续健康发展:一是政策驱动,构建产业发展制度保障体系。例如国家战略规划、财政与金融工具、电价政策倾斜等顶层设计与市场激励。二是产业链协同,优化储运与拓展应用场景。推广液氢或有机液体储氢等新型储运技术,建设输氢管道、加氢站等配套基础设施等形成需求拉动。三是材料创新,优化关键组件成本。对催化剂、电极等关键材料创新,升级高密封性与耐腐蚀性,延长使用寿命。

命。四是系统优化,提升效率与规模化效应。采取规模化量产、模块化设计、智能控制算法优化系统运行等措施。

以可再生能源柔性制氢技术为氢能产业高质量发展注入强大动力。彭超才向与会者分享了阳光氢能柔性制氢的六大核心技术、三大核心设备,实现了制氢系统与风光储网等多种能源形式及多种应用场景的柔性融合,构建了灵活、高效、友好的绿电制氢系统。

在碱性水电解技术创新方面,阳光氢能聚焦耐反向电流电极、自研催化剂,适配高电密运行的新型极板流场。同时,阳光氢能通过 ECM 整槽法拉第效率系统仿真计算,优化极板各流道结构尺寸,小室数量及碱液流量分配结构,提升电流效率。

在质子交换膜技术创新方面,阳光氢

能聚焦核心部件,质子交换膜具有超低内阻、高气阻隔膜、氢气消除能力,膜电极设计领先,具有低制造成本、长寿命等优势。同时,阳光氢能优化流场结构,整堆温度、压力分布更均匀。

此外,针对电解槽存在的状态“黑盒”、监控粗放、预警不足等问题,阳光氢能以“智能化”电解槽数字化管理系统,实现全景监控,实时监控电解槽状态,多层次安全防护,并通过多维健康度分析,构建全方位评估体系。

“现在的电解槽存在状态‘黑盒’,不知道里面怎么运行,无法监控到每小时的电压,缺少性能分析评估,能否提前进行预测非常关键。电解槽要进行实时、全面的安全防护管理,提升运维效率,实现运维的高效化、智能化。”彭超才表示。

关注

氢能未来 5 年将成经济新增长点

“氢能具有储能容量大、储能周期长等优势,在储能潜系中具有不可替代的地位。”北京大学能源研究院副院长杨雷在近日召开的 2025 氢能产业发展大会暨内蒙古自治区第四届氢能产业发展推进会上表示,未来 5 年,氢能将成为全球经济的新增长点。

“目前全球主要经济体均将发展氢能提升至国家战略层面。”杨雷分享了世界主要国家氢能发展现状:作为全球第一批发展氢能的国家,日本早就提出“氢能社会”愿景,在燃料电池汽车、家用燃料电池系统方面走在世界前列。目前日本正在推动火电厂掺烧氢,并积极开展氢气合成甲烷等技术研发,同时加紧筹划与澳大利亚、美国及中东等国家和地区开展氢能贸易。欧洲是全球绿氢产业的引领者之一,欧盟通过“氢能战略”大力推动绿氢生产和应用,并在工业脱碳和能源存储方面取得了积极进展。美国在高效电解槽、先进燃料电池等领域技术创新方面表现突出,其产学研合作模式,对我国加速氢能技术突破具有借鉴意义。

“氢能兼具工业原料和能源产品双重属性,是解决工业脱碳的重要可行方案。可再生能源制氢不仅能解决可再生能源储存问题,增加能源系统的灵活性,还可通过工业流程再造,助力难以直接采取电气化手段实现脱碳的行业完成低碳与零碳化改造。”杨雷说,目前,氢能在我国工业体系中的应用多集中在合成甲醇、合成氨、炼化和煤化工等领域。

杨雷预计,到 2050 年,绿氢作为工业原料和能源产品的优势与作用将得到充分体现。综合相关机构的预测,到 2050 年,氢能作为工业原料,在氨、醇、烯烃等化工领域的需求量将达到约 2000 万吨/年,在冶金领域作为还原剂等的的需求量将达到约 700 万吨/年;氢能作为能源产品,通过掺烧供热或发电,替代传统化石燃料的需求量将达到约 1500 万吨/年,“海陆空”各类运输工具,对氢或氢基绿色燃料的需求量也非常大。

此外,杨雷表示:“氢能依托其双重属性优势,将在燃料和原料协同发展以及产业链协同发展方面发挥关键作用。未来 5 年,氢能将加速呈现多元化发展态势,并成为全球经济的新增长点。”

氢能发展已经成为社会关注的热点之一,下一步如何促进发展,杨雷提出了四方面建议:

一是加强绿氢相关技术研发和应用,重点支持高灵活性电解水制氢、光解水制氢等前沿技术的研发,提高绿氢生产效率和经济性。加强绿氢衍生品产业链的开发,如氢能发动机、掺氢燃气轮机等,以及氢能相关的工业流程重塑。二是超前谋划基础设施,统筹规划全国氢能基础设施网络建设,尤其是管道输氢、氨及醇等延伸品的基础设施。鼓励多种储运技术并行发展,建立安全高效的氢能物流体系。推动氢能与电网、天然气网的融合发展。三是区域协同发展,制定全国氢能产业布局规划,促进区域间的优势互补和协同发展。建立跨区域乃至跨国氢能交易机制,实现资源的高效配置。四是完善政策支持体系,健全氢能产业标准体系,完善财税、金融支持政策。建立碳定价机制,提高绿氢的市场竞争力。加强国际合作,提前谋划,积极参与全球氢能治理。

绿电直连破解氢能产业发展制约

近日,内蒙古华电氢能科技有限公司(以下简称“华电氢能科技”)党委书记、董事王新宇在 2025 氢能产业发展大会暨内蒙古自治区第四届氢能产业发展推进会上表示,通过构建零储运中转和零冗余成本的直连模式,破解氢能产业发展制约。

王新宇表示,作为全区氢能产业链“产销一体”的排头兵,目前已与内蒙古金鄂博氟化工有限公司、内蒙古丰洲材料有限公司、包头威丰新材料有限公司等 3 家企业合作,实现了天然气掺烧绿氢。

王新宇分析,当前绿氢产业面临的痛点问题,运输成本居高不下是导致下游用户“不愿用”的主要原因。

据中国产业发展促进会氢能分会不完全统计,内蒙古氢能运输成本在终端成本中的占比近 50%,是产业降本增效最大的“拦路虎”。

“降成本的核心就是减少中间环节损耗,增效益的关键是让氢能直达需求端。”王新宇建议,华电氢能科技提出以“源头直连管网”重构产业逻辑的发展新思路。采取绿电、绿氢、管网一体化布局,实现制氢站与用氢企业的物理直连,通过构建零储运中转和零冗余成本的直连模式,破解产业发展制约。

与此同时,在布局管网输氢工程方面,华电氢能科技即将建设达茂旗至包头市区长距离输氢管道,全长 190 公里。该管道建成后将打通山北到山南的输氢通道,降低 76.9% 的绿氢运输成本。

王新宇表示:“只有把绿氢运输成本降下来,绿氢才能逐渐替代传统能源。只有当终端用户‘用得起’,市场才会自发形成规模效应。”

针对氢能产业发展中存在制约绿氢消纳的问题,王新宇提出 5 条建议:

一是采取碳汇激励措施,争取绿氢在 CCER 认证方面获得公平配额。二是制定完善氢能产业发展的各类标准和管理办法。三是加快实施“氢能+交通”示范和化工领域应用。四是鼓励探索天然气掺氢;五是建立补贴奖励机制。

(除署名外,本版稿件由刘波、于光远、朱黎、张小宝、陈学谦整理)