

我国风电装备制造企业开创绿色氢氨醇新局

“到2030年,全国绿氢和绿色甲醇年产能合计达到1000万吨以上。到2035年,绿色氢氨醇产业体系全面形成,绿氢、绿氨、绿色甲醇年产能力争分别突破千万吨级。”

□ 郭兴 张小宝

10月14~16日,2026北京国际风能大会暨展览会(CWP2026)在北京召开。大会以“推进高质量协同发展,引领绿色低碳转型”为主题,来自政府部门、产业链企业、科研院所和高校、国际组织及驻华使馆的高级别代表,围绕风电产业未来发展路径、新能源产业扩量提质和可靠替代等议题交换意见、凝聚共识。

当前,风电正处在新发展周期的重要节点。全球风能理事会首席执行官、全球可再生能源联盟主席 Ben Backwell 在会上介绍,2025 年全球风电新增并网容量 165 吉瓦,其中中国贡献了 120 吉瓦。但他同时指出,目前最紧迫的挑战在于电网发展速度不足以支持装机增长。国家能源局新能源和可再生能源司副司长潘慧敏指出,当前风电发展面临消纳压力增大、要素供给趋紧、全面市场化后收益下滑和绿色价值实现不充分等诸多挑战。

拓展风电应用空间

“绿电价值终究要在应用中兑现。如何拓展风电的应用空间,是我们当前和未来面临的最大课题。”世界风能协会副主席、中国可再生能源学会风能专业委员会委员秦海岩表示。聚焦用好风电,《可再生能源发展“十五五”规划》(以下简称《规划》)不仅提出坚持“扩量提质,可靠替代”一条主线,瞄准电和非电利用两个方向,坚持集成融合、多元协同、高效有序等三个原则,还同步明确总量目标、发电目标、非电利用目标、可靠替代四大目标。其中,非电利用作为《规划》核心目标之一,回答了“电还能往哪里用”的难题,为解决电网建设制约提供了新思路。聚焦非电利用,业内目光重点聚焦于绿色氢氨醇。

为何是绿色氢氨醇?欧盟亚洲中心主席、联合国前副秘书长兼环境规划署执行主任埃里克·索尔海姆在接受采访时指出,当前大部分交通和日常活动都可以直接使用电网中的风电、光伏电力,但钢铁、水泥、航运、航空等需要极端高温的领域很难通过



10月20日,中国能建投资建设的“青氢一号”中能建松原氢能产业园(绿色氢氨醇一体化)项目二期在吉林松原开工,总投资108.28亿元。二期建成后,松原项目一、二期将形成年产60万吨绿氢能力,标志着我国风光耦合绿氢制绿氨首次从示范验证迈向规模化商业运营,为全球绿色氢氨醇产业提供了可复制、可推广的“中国方案”。(中国能建氢能公司供图)

电网轻松实现,需要使用绿色氢能或其他绿色燃料。而风电产业转向看中的也正是这些难脱碳领域对绿色分子的需求。

围绕绿电多元应用,CWP2026全体代表共同发出《北京倡议:风光万物生,开启工业文明新范式》(以下简称《倡议》),不仅提出了“风光万物生”分阶段目标,还部署了“健全政策保障机制”“强化核心技术攻关”“加强产业链协同联动”等五大行动。《倡议》明确,到2030年,全国可再生能源制氢规模达到400万吨以上,绿氢和绿色甲醇年产能合计达到1000万吨以上。到2035年,绿色氢氨醇产业体系全面形成,绿氢、绿氨、绿色甲醇年产能力争分别突破千万吨级。

绿色氢氨醇商业化步入快车道

风电装备制造企业已用行动给出答案。展会期间,“风光万物生——开启工业文明新范式”主题展区将“绿电—绿色分子—下游应用—再发电”的产业新范式系统呈现在观众眼前。其中,中国产业发展促进会氢能产业分会会员单位上海电气风电集团股份有限公司展示了洮南绿色甲醇一体化示范项目一期与二期“绿电—绿氢—生物质—绿色甲醇”的实践成果。中国产业发展促进会氢能产业分会会员单位明阳智慧能源集团股份有限公司全球首发风氢一体机技术,将供电、集控、制氢系统垂直集成于风机塔筒内部,实现了绿电就地制氢、绿氢就近消纳,打通绿氢生产到应用的完整链条。

展会之外,市场对于绿色氢氨醇的需求已经起量。“绿氢、绿氨、绿醇

是石化流程工业最现实的脱碳抓手。”中国石油和化学工业联合会党常委、副秘书长庞广廉表示,其中,炼油炼化是绿氢替代灰氢的成熟刚需市场,煤化工耦合是国内体量最大的绿氢绿醇替代市场,只要10%的替代,就是数百万吨级的绿氢绿醇需求。另据中国船舶燃料有限责任公司战略与企业发展部总经理田明介绍,船燃市场绿色燃料需求已率先起量。田明判断,按照相对保守、中立的场景测算,未来绿色甲醇需求大概在1000万吨以上;如果价格经济性更好、政策更明朗,需求可能达到2000万吨以上,交通领域至少占50%的份额。

在供给侧,一批标杆项目已经跑通流程。其中,作为全球最大的绿色氢氨醇一体化项目,中国产业发展促进会氢能产业分会常务理事单位中能建氢能有限公司打造的中能建松原氢能产业园(绿色氢氨醇一体化)已投产。据庞广廉介绍,该项目破解了新能源、煤化工、化工连续生产的动态匹配难题,关键装备实现100%国产化,已签订全球首单绿氢远洋航运燃料合同。另据金风科技股份有限公司(以下简称“金风”)副总裁刘日新介绍,金风绿能化工(兴安盟)生物质耦合绿氢制绿色甲醇项目9月首批绿色甲醇已发运,实现完整工程化、产业化闭环,从示范验证阶段进入商业化运营阶段。中国产业发展促进会氢能产业分会会员单位远景能源有限公司(以下简称“远景能源”)打造的赤峰152万吨/年绿色氢氨项目首期32万吨工程已投产,并

打通“绿电制氢—合成氨—储运—国际海运”全链路,形成了商业化交付闭环。然而,起量只是第一步。要真正走向规模化,还要跨过几道坎。

技术、装备与政策需协同突破

技术控制是当前最大卡点。“当前主要的制约条件和卡点,还是在风氢一体的控制技术上,因为它直接面对波动,同时要保障后续工艺的相对稳定。”刘日新说,金风建了检测基地,目前所有检测结果都得到了印证,能够支持现有调度和波动性条件下的稳定生产。

电解槽柔性同样关键。阳光电源股份有限公司副总裁、阳光氢能科技有限公司(以下简称“阳光氢能”)董事长彭超才指出,电解槽的应用场景必须与波动性电源关联,所以研发更关注柔性 and 适应性。“在降本方面,阳光氢能通过提升电流效率来降低电解槽自身成本;阳光氢能还通过提升电流密度把电解槽做得更小,减少耗材实现降本。”彭超才说,目前,大唐多伦项目已稳定运行超过6000小时,衰减很少。

政策机制是规模化落地的必要条件。“以氨为例,我国氨是特种产品,关乎国计民生和农业。未来2~3年政策推动仍是关键。”远景能源氢能总工程师张健强调,政策机制之外,系统优化同样影响降本节奏。降本要靠全系统优化与模块化组装,要改进最薄弱环节,需建大模型,在虚拟工厂中寻优。

从卖设备到卖绿色氢氨醇,风电装备制造企业的这场转身,才刚刚开始。

聚智“十五五” 共探石化产业转型突围路

□ 张小宝 郭兴

10月17日,中国国际工程咨询有限公司(以下简称“中咨公司”)与中国石化在北京联合主办第四届石化产业高质量发展论坛。来自政府主管部门、行业协会、骨干石化企业、科研院所等领域的200余名嘉宾代表出席论坛。论坛以“‘十五五’石化产业转型突围之路”为主题,聚焦“十五五”时期石化产业如何培育发展新质生产力、加快绿色低碳转型等核心问题展开深入研讨。

“第四届石化产业高质量发展论坛以‘‘十五五’石化产业转型突围之路’为主题,聚焦‘十五五’时期石化产业如何培育发展新质生产力、加快绿色低碳转型等核心问题展开深入研讨。”

标,走好绿色转型之路;三是强化科技创新核心驱动,培育新质生产力;四是深化央企与中国工程院协同创新,促进科技创新和产业创新深度融合。

中咨公司董事长、党委书记苟护生指出,站在“十五五”的新起点,石化产业需牢牢把握智能化、绿色化、融合化发展方向,推动产业提质增效。要加强科技创新与产业创新深度融合,积极推进“人工智能+石化化工”,加快绿色低碳技术发展,增强产业链供应链韧性和全球资源配置能力。中咨公司愿与包括中国石化在内的各界同仁进一步深化战略合作,充分发挥高端智库优势,以高质量咨询服务精准助力石化产业转型升级。

中国石化董事长、党组书记侯启

军指出,“十五五”是加快建设制造强国的关键时期,也是石化行业积蓄势能、转型升级的战略窗口期。面对新形势新任务,中国石化深刻把握能源革命和产业变革大势,全面开启以二次创业推进转型升级、高质量发展新征程,加快构建“一基两翼三链四新”产业新格局。侯启军表示,中国石化愿与各方携手,以价值深耕重塑产业逻辑,推动产业向高附加值、高技术含量方向迈进;以绿色低碳拓展发展空间,让绿色成为石化产业最鲜明底色;以数智融合抢占智造高地,加快打造具有国际影响力的智能工厂标杆;以开放协同汇聚产业合力,加快推动油气与新能源协同开发,深化创新平台共建和关键核心技术联合攻关,共同推动石化产业高质量发展取得新突破。

主旨报告环节,中国工程院院士、国际CCUS技术创新合作组织理事长马永生,第十四届全国政协委员、国家能源局原局长章建华,中国工程院院士、中国科学院大连化学物理研究所所长刘中国,中国工程院院士、国机集团总工程师陈学东,分别围绕新形势下加大油气勘探开发、保障能源安全的战略思考、能源化工科技创新路径思考与实践、石化装置的长周期运行安全保障等主题作主旨

演讲。

成果发布环节,中咨公司总经理、党委副书记郭铭群代表双方,发布了《石化产业高质量发展年度报告(2026)》(以下简称《报告》),回顾了“十四五”时期石化产业发展取得的显著成效,分析了当前面临的发展形势和存在的问题。《报告》提出了“十五五”时期我国石化产业高质量发展 and 转型突围的三条核心路径:全面强化油气供应保障基础、多措并举推动产业提质升级、统筹兼顾加快绿色低碳转型。《报告》还强调,“十五五”期间要坚定“自主化、一体化、多元化、国际化”发展道路,推动科技创新和产业创新深度融合,加快绿色低碳转型,推动我国由石化大国迈向石化强国。

专家论坛上,来自中咨战略研究院、中国石化经济技术研究院、石油和化学工业规划院等机构的研究人员,围绕绿色低碳发展路径、生物燃料与生物化工、绿色液体燃料、产业高端化、加能站高质量发展、废旧合成材料高效回收利用等议题分享了研究成果。论坛形成的共识认为,石化产业必须加快转变发展方式,由“规模扩张”转向“结构升级”,着力推进产业结构优化、产业链供应链完善、绿色低碳发展和科技创新能力提升,加快构建现代化石化产业体系。

关注

我国首个百万吨级低浓度CCUS全链条示范工程开工

□ 张小宝

10月16日,中国石化新闻办透露,我国首个百万吨级低浓度二氧化碳捕集利用与封存(CCUS)全链条示范工程在山东胜利油田开工建设。项目建成后将可捕集利用燃煤电厂的低浓度烟气,全部用于油田驱油与封存,项目首创绿电系统直供碳捕集装置,实现“绿电直连、低碳捕集”的闭环模式,为我国“双碳”目标实现贡献石化力量。

据悉,国内首个百万吨级CCUS项目——齐鲁石化—胜利油田百万吨级CCUS项目主要捕集煤制氢装置排放的高浓度尾气,二氧化碳含量在90%左右。自2022年8月投产以来,已累计封存二氧化碳14亿标方,原油采收率提升15个百分点以上,目前示范区日产油由220吨上升到525吨,实现翻番。项目同步还配套建设了国内首条百公里级二氧化碳长输管道,形成了完整的碳减排产业链。

在高浓度气源捕集实现工业化突破后,胜利油田将攻关方向转向更难捕集、排放规模更大的低浓度燃煤烟气,这类烟气的二氧化碳浓度仅为12%~15%,还含有硫、氮氧化物等杂质,捕集难度显著增

大。经过努力攻关,采用自主研发的新型吸收剂和节能再生工艺,实现捕集率超过90%、产品纯度达99.5%以上,且每吨二氧化碳捕集热耗降至2.0吉焦以下,达到国际领先水平,为低浓度CCUS工程建设奠定坚实基础。

预计本次开工的百万吨级低浓度CCUS示范工程将于2028年底建成投运,所捕集二氧化碳通过70余口注气井注入油藏,可全覆盖油积岩和页岩油等不同类型油藏。工程同步配套“风电+储能+直连线路+CCUS捕集”源网荷储一体化系统,规划13台风机、总装机98.8兆瓦,年发绿电2.17亿度,直供碳捕集装置,实现了“绿电直连、低碳捕集”的闭环模式,在国内尚属首创。届时,中国石化将拥有高、低浓度二氧化碳捕集利用的全套技术体系,为电力、石化等行业深度脱碳开拓出一条可复制、可推广的路径。

胜利油田主要负责人杨勇表示,下一步将全力以赴加快推进项目建设,全面落实标准化设计、模块化建造等“五化”建设模式,推广智能建造,推行网格管理,建设安全、优质、高效、阳光工程,争创国家优质工程,助力传统油企打造绿色转型标杆。

中集来福士半潜式风电制氢平台“中海氢能1号”下水

□ 张莉婧

日前,全球首座半潜式风电制氢平台“中海氢能1号”在广东江门正式下水。该平台由中国国际海运集装箱(集团)股份有限公司(以下简称“中集集团”)下属烟台中集来福士海洋科技集团有限公司(以下简称“中集来福士”)承建。江门市有关部门、中集集团、中国船级社(CCS)珠海分社及各合作单位代表齐聚现场,共同见证这一里程碑时刻。该平台现已完成陆上工艺系统的完善与调试,即将赴南海海域部署。

据悉,“中海氢能1号”是国内首个取得CCS入级检验及海事法定检验的项目,为后续同类项目实施海上商业化、规模化、规范化运营奠定了基础。平台针对南海海域恶劣海况及浅水作业环境设计,是海上风电与制氢技术深度融合的创新探索,也是该公司推动海洋绿色能源装备发展的重要实践。

面向规模化海上制氢需求,“中海氢能1号”在关键技术 with 系

统集成上实现多项突破:创新浅水多点可解脱系泊设计,结构满足五十年一遇海况,保障风场作业安全;采用并/离网双供电模式和运动抑制技术,保障PEM电解槽在复杂海况下不间断生产;搭载千方级PEM电解槽和3种储氢系统,支持多个系统实现适海性测试;配套远程监控系统,实现无人值守智能运维。

“中海氢能1号”的成功下水,是中集来福士在海洋绿色新能源装备领域自主创新的又一成果,也是中集集团推动海洋装备业务从油气装备向绿色能源转型的重要里程碑。作为中集来福士“烟台海上能源岛海洋氢氨醇一体化示范项目”的延续,该平台夯实了海洋能源岛产品线从近海走向远海的发展基础,为公司推进深远海风电开发消纳、建设绿色航运战略能源补给枢纽积累了技术与经验储备。该平台还实现了海上风电制氢场景的落地应用,为破解海上绿电消纳难题、构建海洋新能源产业链提供了有力支撑。

云韬氢能获评国家级专精特新“小巨人”企业

□ 陈学谦

近日,中国产业发展促进会氢能产业分会会员单位广东云韬氢能科技有限公司(以下简称“云韬氢能”)获评国家级专精特新“小巨人”企业。专精特新“小巨人”企业是从全国数以万计参评的优质企业中优中选优的高层级认定。这一国家级认定,是工信部对公司专业化、精细化、特色化、新颖化发展实力的权威认可,标志着云韬氢能在氢能产业赛道的创新能力、核心技术 with 产业化水平迈入国家级优质企业梯队。

多年砥砺前行,云韬氢能从2024年获评广东省标准领军企业、国家高新技术企业,2025年入选广州战略性新兴产业首批链主企业,再到跻身国家级“专精特新”标杆,每一步都扎根技术创新与产业落地。2025年,云韬氢能实现了当年

全国氢燃料电池装机量占有率超20%的突破,从双极板、电堆等核心零部件到燃料电池发动机系统实现自主可控。公司自研“领航一

号II”燃料电池发动机系统,八大核心零部件已实现100%国产化。

云韬氢能的产品历经海量商业化运营验证,系统寿命最高可达3万小时,30万公里运行衰减率仅3.5%,可靠性指标领跑行业;实行全流程数字化管控,上百道关键工序可追溯,为大规模商业化交付落地提供有力支撑。

依托燃料电池系统核心底座,云韬氢能不断拓宽多场景氢能应用边界。目前,公司产品广泛赋能氢能重卡、公交、环卫车等商用车领域,并拓展内河船舶等战略性新兴产业,为大湾区先进制造业绿色转型提供坚实氢能动力支撑。同时,企业持续前瞻布局氢能全链条,打造“制储输用”一体化解决方案,持续拓宽氢能技术应用边界,夯实长期发展核心竞争力。

此次获评国家级专精特新“小巨人”企业,云韬氢能将以此为契机,持续聚焦核心技术攻关,提升产业链自主可控能力,成为氢能产业发展的关键力量。