



中国产业发展促进会氢能分会



中国石油化工股份有限公司

协办

# 万吨级绿氢炼化项目实现全产业链贯通

6月30日,中国石化宣布,该公司新疆库车绿氢示范项目顺利产氢,产出的氢气通过管道输送到中国石化塔河炼化,替代现有天然气化石能源制氢。至此,项目成功实现绿氢生产到利用全流程贯通,这也标志着我国首次实现万吨级绿氢炼化项目全产业链贯通。新疆库车绿氢示范项目制氢规模达到每年2万吨,是我国首个万吨级光伏绿氢示范项目,为国内光伏发电绿氢产业发展提供了可复制、可推广的示范案例。

新疆库车绿氢示范项目由中国石化新星公司负责实施,利用新疆地区丰富的太阳能资源发电直接制绿氢,项目建设内容主要包括光伏发电、输变电线路、电解水制氢、氢气储输、公用工程及配套辅助生产设施,电解水制氢能力2万吨/年,储氢能力21万Nm<sup>3</sup>、输氢能力2.8万Nm<sup>3</sup>/h。中石化广州(洛阳)工程公司、中石化第五建设公司、中原建设工程公司等单位参与建设。

绿氢是通过太阳能、风能等可再生能源发电直接制取,生产过程中基本不产生温室气体。炼化工业将是绿氢实现工业领域降碳的主要应用场景之一。该项目生产的绿氢就近供应中国石化塔河炼化公司,完全替代现有天然气化石能源制氢,每年可减少二氧化碳排放48.5万吨,开创了绿氢炼化新发展路径,为我国绿氢工业化应用提供示范,对炼化企业大规模利用绿氢实现碳减排具有重大示范效应,推动我国能源产业转型升级。

作为我国首个贯通光伏发电、绿电输送、绿电制氢、氢气储存、氢气运输、绿氢炼化等绿氢生产—利用全流程的典型示范项目,建设中面临着工艺技术新、规模大、无成熟工程案例可借鉴等难点。中国石化通过联合攻关等形式,突破性地解决了新能源波动电力场景下柔性制氢并向下游炼化企业连续稳定供应的难题。其中,面对可再生波动电源制氢的技术难题,中国石化通过自主开发



6月30日,中国石化新疆库车绿氢示范项目顺利产氢,产出的氢气通过管道输送到中国石化塔河炼化,替代现有天然气化石能源制氢,标志着我国首次实现万吨级绿氢炼化项目全产业链贯通。该项目制氢规模达到每年2万吨,为国内光伏发电绿氢产业发展提供了可复制、可推广的示范案例。(中国石化供图)

绿电制氢配置优化软件,将电控设备与制氢设备同步响应匹配,大幅提升对波动的适应性。项目已先后完成了万吨级电解水制氢工艺与工程成套技术、绿氢储运输运工艺技术、晶闸管整流技术、智能控制系统研发等创新成果,均实现了工业应用。此外,该项目已申报专利及专有技术10余项。

新疆库车绿氢示范项目所用的光伏组件、电解槽、储氢罐、输氢管线等重大设备及核心材料全部实现国产化,有效促进了我国氢能装备和氢能产业链发展。以电解槽为例,在该项目启动之前,国内的1000Nm<sup>3</sup>/h电解槽累计需求量不到30台,然而新疆库车绿氢示范项目开工后,仅一个项目就需要52台,有力促进了国内电解槽产业的规模化生产。综合市场调研数据,目前,国内

1000Nm<sup>3</sup>/h电解槽生产能力已经接近3GW,而2023年前5个月绿氢市场需求超过650MW,已接近2022年国内氢能市场需求总量。

据了解,作为全国最大的氢气生产利用主体,中国石化近年来每年氢气生产利用量约为450万吨。目前,中国石化聚焦“氢能交通、绿氢炼化”两大领域,锚定打造“中国第一氢能公司”目标,建立了涵盖“制储运加用”的氢能全产业链条。2021年11月4日,中国石化首套自主研发兆瓦级PEM电解水制氢示范站启动仪式在燕山石化举行,目前已投产;2022年10月10日,国内首个万吨级48K大丝束碳纤维工程第一套国产线在中国石化上海石化碳纤维产业基地投料开车,并生产出合格产品,标志着大丝束碳纤维储氢开始工业

量产;2023年2月16日,中国石化启动全球最大绿氢耦合煤化工项目——内蒙古鄂尔多斯市风光融合绿氢示范项目,利用鄂尔多斯地区丰富的太阳能和风能资源发电直接制绿氢,年制绿氢3万吨、绿氧24万吨,就近用于中天合创鄂尔多斯煤炭深加工示范项目降碳减碳。目前,中国石化累计建成加氢站超100座,建设和运营的加氢站数量居全球首位。该公司在绿电制绿氢、加氢站、氢燃料电池、储氢材料等多个领域均已取得突破。

未来,中国石化将按照“加氢引领、绿氢示范、双轮驱动、助力减碳”的思路,进一步推动氢能科技革命性突破,促进氢能在交通、工业等重点应用领域大规模市场渗透,引领氢能产业链创新链深入融合发展。

## 纳日松光伏制氢项目成功产出氢气

**本报讯** 内蒙古自治区鄂尔多斯市准格旗纳日松光伏制氢产业示范项目日前成功产出氢气。这标志着鄂尔多斯氢能产业高质量发展迈上新台阶,有力推动新能源与煤化工耦合发展,带动更多的绿电资源就地消纳,促进准格旗旗新能源资源优势真正转化为地区产业全面发展的优势,并助力内蒙古加快建设国家重要能源和资源战略基地。

据悉,纳日松项目是内蒙古第一批风光制氢一体化示范项目,由中国三峡新能源(集团)股份有限公司与满世投资集团有限公司合资建设。该项目利用采煤回填区建设光伏电站,年均发电量约为7.4亿千瓦时。其中,20%将直接输送至当地电网,剩余80%用于氢气生

产。项目安装15套1000Nm<sup>3</sup>/h的碱性制氢装备,年产氢气约1万吨、副产氧气约8万吨,主要应用于化工和交通领域。

该项目位于鄂尔多斯准格旗旗纳日松镇,由三峡新能源牵头投资建设。项目包括光伏电站及制氢厂两部分。其中,光伏电站总装机规模为400MW,年平均发电量为7.4亿kWh,建成后每年可节约标准煤约23万吨,减少二氧化碳排放约60万吨;制氢厂总装机规模为75MW,包括15套1000Nm<sup>3</sup>/h的碱性电解槽及1套1000Nm<sup>3</sup>/h的备用碱性电解槽,生产年利用小时数为8000小时,每年可生产氢气约1万吨,副产氧气8.5万吨。纳日松项目将高效、密切结合太阳能与氢能两大清洁能源,利用太阳能产生的绿电,将水经过电解水装置分

解成氢气和氧气,通过探索无污染、零排放的绿电制氢新模式来解决可再生能源高比例并网存在的电力电量平衡与消纳这一关键问题。

为了保障电网安全稳定运行,纳日松项目大规模使用万安培级IGBT(绝缘栅双极型晶体管)电源代替传统的晶闸管。“这是在全球绿电制氢行业首次大规模使用万安培级IGBT电源作为碱性电解槽整流电源,可以使模块化制氢对电网更加友好,系统综合转化效率更高,对国内制氢电源的技术发展具有引领示范作用。”三峡新能源技术经济中心副研究员季孟波表示。

作为制氢部分EPC总承包企业,中国产业发展促进会氢能分会会员单位——中国寰球工程有限公司北京分公

司为纳日松项目交上了一份满意的答卷。为提高执行效率,寰球北京分公司实行提级垂直化管理,采用PMP、PIP、CMP、BIM、预制式装配式建筑等先进的项目管理方式,依托采购管理、施工管理等平台,并建立供货商快速绿色支付通道,为项目进度、质量、安全保驾护航。同时,纳日松项目采用寰球北京分公司自主开发的大规模气体制化流程模拟技术,可实现水资源循环利用,装置环保降耗能力处于国际领先水平。

纳日松项目成功产氢为我国绿电制氢规模化、商业化发展积累了宝贵经验,将助力我国提升氢能“制储运用”产业链整体水平,为内蒙古经济社会绿色发展作出更多贡献。

## 中船派瑞内蒙古首台套2000Nm<sup>3</sup>/h电解槽下线

**本报讯** 由中船(邯郸)派瑞氢能科技有限公司在鄂尔多斯基地生产的内蒙古自治区首台套2000Nm<sup>3</sup>/h电解槽下线仪式,日前在伊金霍洛旗蒙苏经济开发区英博圣圆绿氢工厂举行。

据悉,此次在鄂尔多斯基地下线的首台套2000Nm<sup>3</sup>/h电解槽,实现了高电流密度、低运行能耗等多项关键技术突破,装备性能达到国际领先水平,对伊金霍洛旗加快氢能产业发展、建设新能源装备制造应用示范基地具有重要意义。

中船(邯郸)派瑞氢能科技有限公司隶属于中国船舶集团有限公司第七一八研究所。作为国内最早从事水电解制氢技术的科研机构,其业务涵盖氢能“制储运运加”全产业链供应链,形成以可再生能源水电解制氢为主体,以加氢站及关键设备、车载氢系统为两翼的产品体系。

同时,该公司建有单机产氢量世界领先的制氢装置生产线,年产能可达1.5GW,是国内外领先的氢燃料电池车用高压储氢系统供应商。

依托中国船舶集团有限公司第七一八研究所的研发实力与技术,中船(邯郸)派瑞氢能科技有限公司在水电解制氢、甲醇裂解制氢、富氢尾气提纯、车载氢系统研制加工、加氢站建设等方面具有雄厚的技术实力、工程建设经验,拥有多项氢能技术的完全自主知识产权,已形成以制氢为核心,加氢、供氢为拓展的产业发展架构,业务涵盖水电解制氢、化石燃料制氢、氢能交通、海洋氢能等多个领域。其中,水电解制氢装备在全国市场的占有率保持领先地位。

据了解,2022年12月16日,中船(邯郸)派瑞氢能科技有限公司单台

2000Nm<sup>3</sup>/h型碱性水电解制氢设备下线。该设备由中国船舶集团有限公司第七一八研究所独立研发,具有完全自主知识产权,实现了宽可调范围、高稳定性等多项关键技术突破。与原有技术相比,电解槽单槽产氢量为2000Nm<sup>3</sup>/h(可扩容至3000Nm<sup>3</sup>/h),运行电流密度提升30%,电解槽槽体重量降低40%,整套制氢系统具备10%~120%的动态调节能力,系统能耗达到甚至优于国标一级能效标准,可显著降低30%的运营成本,并广泛应用于绿色能源、氢化工、氢冶金、储能、交通等领域。

2023年,中船派瑞氢能势头不减,先后中标三个氢能项目,总中标制氢设备套数达28台套(均为1000Nm<sup>3</sup>/h),共计140MW。4月16日,该公司中标全国最大合成氨项目——大安风光制

绿氢合成氨一体化示范项目4套1000Nm<sup>3</sup>/h(20MW)碱性电解水制氢设备。4月24日,中标国华投资宁夏分公司国能宁东可再生氢碳减排示范区一期清水营制氢项目16套1000Nm<sup>3</sup>/h(80MW)电解制氢设备。5月,中标河北鸿蒙新能源项目8套1000Nm<sup>3</sup>/h(40MW)的制氢设备。

截至目前,中船派瑞氢能年产能已达1.5GW,在2023年底前年产能将扩大至3GW,2025年底前年产能将扩大至6GW。

中船派瑞氢能始终坚持“高质量、高标准”和“安全零事故”的交付标准,推进提升核心材料与技术的研发创新能力。未来,公司将向着建设成集氢能及其配套设备生产、技术研发为一体的世界一流氢能公司阔步前进。

### 会员动态

## 中能建临沂源网氢储一体化项目签约

**本报讯** 中国产业发展促进会氢能分会理事单位——中能建氢能有限公司日前联合临沂投资发展集团分别与山东省临沂市罗庄区政府、氢装上阵(临沂)物流科技有限公司签署中能建临沂源网氢储一体化示范项目投资协议、合作框架协议。

中能建临沂源网氢储一体化示范项目,总投资1.3亿元,建设内容包含两套1000Nm<sup>3</sup>/h制氢装置综合加能站,利用约200亩水面新上11MW光伏电站,为电解水制氢提供新能源绿电,配套建设氢气“制储运加”等一体化相关设施,打造山东首个氢能源网氢储一体化示范标杆项目。

临沂市罗庄区正以“制储运加”氢能装备为重点,培育构建“一院(新能源汽车研究院)、一网(氢能物流全国运营网络)、一链(氢能装备制造产业链)”的产业格局,努力打造全市引领、全省先进的氢能产业基地。此次签约,罗庄区政府、中能建氢能有限公司、临沂投资发展集团、氢装上阵(临沂)物流科技有限公司“四方握

手”,共推中能建临沂源网氢储一体化示范项目落地罗庄,为全市加快绿色低碳高质量发展作出积极贡献。

6月26日,中能建氢能有限公司党委书记、董事长李京光在临沂拜会临沂市委书记任刚,双方就在临沂投资建设氢能源项目、推动相关产业发展等内容进行深入交流,并达成广泛共识。

任刚表示,中能建氢能有限公司在氢能产业布局和发展战略上与临沂高质量发展需求契合,临沂市将全力支持中能建氢能有限公司在临沂开发建设氢能源项目,希望以中能建临沂源网氢储一体化示范项目为起点,积极推动临沂绿色能源转型。

李京光表示,中能建氢能有限公司将与临沂投资发展集团一起,充分发挥各自优势,在氢能源项目投资、产业园开发、产品销售等领域开展全面合作,深层次参与临沂氢能源产业布局,全力助推氢能源产业成为临沂经济发展新的增长极。

## 中集安瑞科首台40英尺液氢罐箱下线

**本报讯** 中国产业发展促进会氢能分会理事单位——中集安瑞科控股有限公司首台40英尺液氢罐箱日前在旗下中集氢能南通基地成功下线。这标志着中集安瑞科在拓展氢能产业链高端装备方面迈出了里程碑式的一步。

氢能是一种来源丰富、绿色低碳、应用广泛的二次能源,正逐步成为全球能源转型发展的重要载体之一。氢能产业链主要包括氢气的制取、储运和应用,其中储运环节是安全高效利用氢能的关键,也是氢能大规模商业化应用的重要一环。液氢储运具有纯度高、运量大、远距离运输成本低和加注效率高优点,在氢能规模化长距离高效储运上具有突出优势。

液氢可以为半导体、电真空材料、电子元器件、硅晶片、光纤纤维等工业企业生产提供超纯氢气。同时,可减少供氢系统切换次数,保障氢气供应量。氢气液化工艺与关键装备技术的突破以及氢能终端应用产业的快速发展,将推动全球液氢需求的增长,助力推进氢能的规模化应用。

中集安瑞科是国内清洁能源装备龙头供货商和氢能全产业链布局的先行者,在氢能储运

环节具备领先的技术实力和10多年的行业经验。在液氢储运方面,中集安瑞科承担科技部液氢装备重大专项课题。近年来已开展大量基础研究工作,牵头完成了全国首部《移动式真空绝热液氢压力容器专项技术要求》团体标准编制。同时,该公司不断加大研发力度,以市场为导向积极提升核心技术,液氢储罐、液氢罐箱等新产品已具备量产条件,液氢罐车、液氢球罐等正在持续研发中。

中集氢能副总裁徐永生表示:“液氢罐箱的成功研制再次证明了中集安瑞科在液氢储运装备方面的顶尖实力,为公司加速氢能全产业链布局增添强劲引擎。未来随着氢能更大规模的生产和应用,供需错配将大大提升氢能储运装备的市场需求,40英尺液氢罐箱为大规模、长距离多式联运进行氢能运输提供了更优的解决方案。展望未来,中集安瑞科将全面发力氢能新赛道,在夯实装备制造优势的基础上,结合自身产业资源,与产业链上下游伙伴深度合作,围绕重点产业链推进核心技术攻关,实现液氢罐箱量产和批量销售,通过行业示范、战略引领,积极拓展国内外市场机遇,为加快氢能规模化应用贡献智慧与力量。”

## 英特利中标电解水制氢晶闸管整流器

**本报讯** 中国产业发展促进会氢能分会会员单位——湖北英特利电气有限公司日前凭借在电解水制氢整流设备的丰富经验、高性价比的产品和服务,中标了大型电解水晶闸管整流器制氢项目。

据悉,在本次项目中,英特利将提供8台套1000Nm<sup>3</sup>/h制氢整流及变压系统。这是继上半年成功中标华电达茂旗项目、中石化库车制氢整流系统并顺利投产之后又一重要突破。

该项目将打造国内首例集滩涂光伏、储能、海水淡化、电解制氢为一体的示范项目,也将成为国内首例孤网运行、不受上网指标限制的示范项目。

据了解,该项目一期投资约8亿元,建设100MW滩涂光伏、

60MW制氢,计划于2023年10月1日正式建成投产,形成年发电1.37亿kWh绿电和年产2000吨的新能源绿氢产能。

英特利作为专注于电解水制氢电力能源核心装备及解决方案的公司,一直致力于提供SCR、SCR-NTAP、IGBT-H、IGBT-PWM、IGBT-CHP等多种电源产品,覆盖10kW~50MW的电解水制氢单槽方案。

截至目前,该公司已获得近200台套的单台1000Nm<sup>3</sup>/h及以上电解水制氢整流系统的业绩,最大配套单台4000Nm<sup>3</sup>/h制氢设备。未来,英特利将继续在电解水制氢整流领域精益求精、不断创新,为客户带来更高性能的整流产品与更专业的技术服务。

(本版稿件由中国产业发展促进会氢能分会提供)  
长期征稿邮箱:capidhydrogen@163.com