

**中国产业发展促进会氢能分会 协办**

# 争当绿色氢能产业先行者

国家电投在京氢能交通示范项目主要聚焦蒙电进京、谷电制氢、北京用氢三方面

**本报讯** 能源安全是国家电投集团发展氢能的初衷,可再生能源制氢替代石油、天然气,可实现大规模储能,保障我国的能源和安全。2021SNEC国际储能和氢能及燃料电池(上海)技术大会召开期间,在中国产业促进会氢能分会副会长兼秘书长张宇主持的主题为“可再生能源制氢技术、装备与案例”的论坛上,国家电投北京氢能科技发展有限公司制氢项目经理邢伟发表了精彩演讲。

邢伟表示,国家电投在北京氢能交通示范项目主要聚焦于三方面:蒙电进京、谷电制氢、北京用氢。“国家电投在内蒙古乌兰察布的600万千瓦风电基地示范工程,每年可以向北京输送150亿千瓦时电。该工程于2018年9月开工,今年陆续投产。谷电制氢不增加电网投入,可以将北京的一部分电保持稳定性。”

此外,国家电投氢能产业园共分三期。“一期延庆园加氢站,2020年8月已经建成,35兆瓦,2020年入选科技部重点课题。2020年10月通过

验收,取得了北京首家氢气经营许可证。冬奥会配套制氢厂由国家电投和西门子共建,总规划4000标方20兆瓦。产业园定位为制氢厂为依托,为燃料电池提供高品质的氢气。”邢伟说。

值得注意的是,作为国内首个建设在非化工园区的制氢项目,该项目实现了绿色发展的率先突破。

邢伟认为,制氢项目必须建在化工园区内,是当前可再生能源电解水制氢项目难、准入门槛高的主要原因之一。“国家电投在这方面已取得了重大突破。”

邢伟表示,2020年,国家电投会同北京市政府共同向国务院提交了《深化北京市新一轮服务业扩大开放综合试点建设国家服务业扩大开放综合示范区工作方案》(以下简称《工作方案》)并获得批复同意。根据《工作方案》,支持区内符合条件的园区对氢能等领域,采取“负面清单+正面鼓励清单”的专项清单组合管理模式。“不可进化工园区,在符合条件的园区内建设电解水制氢

项目。”

据悉,延庆园加氢站二期已开工建设,将于8月建成投产。制氢项目也于今年4月10日开工,预计11月建成投产。

在邢伟看来,“碳中和”目标对我国能源带来了冲击与挑战。他表示,能源安全是国家电投集团发展氢能的初衷。煤炭、天然气开发,不仅会占用大



在碳达峰、碳中和背景下,中国发展氢能迎来重大机遇。图为河北唐山海港经济开发区投建的首批氢能重卡(资料图片)。

量土地,还会产生大量运输污染。可再生能源电解水制氢替代石油、天然气,保障我国的能源和安全。氢能与现在的电力要并存互补,健全氢能工艺网络、装备支撑,完善氢能标准。

发展可再生能源离不开大规模储能,邢伟认为,仅凭现有的电化学储能手段难以实现。“电池储能只能做到10兆瓦

级。氢能是非常好的载体,它能够实现时间与空间的跨越,实现大规模储能。”

邢伟表示,作为国家电投在京津冀氢能的投资平台,北京氢能科技发展有限公司围绕综合能源服务与氢能领域,探索绿色氢能发展模式,争当绿色氢能产业先行者,助力国家攻克卡脖子技术。

## 非并网可再生能源电解制氢是重要技术方向

华能集团提出“两线两化”助力绿氢发展

**本报讯** 可再生能源电解制氢是实现氢能低碳化发展的重要途径,非并网可再生能源电解制氢是重要的技术方向,制氢设备、控制系统、多环节耦合方面还需进一步探索。在“可再生能源制氢技术、装备与案例”论坛上,中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司主管王鹏杰如是表示。

王鹏杰介绍说,加快能源消费领域电气化进程,助力实现碳达峰,其中氢能是非常重要的实现技术。在绿氢产业规划方面,华能集团提出了“两线两化”的发展构思。“在北线规划了综合基地,结合内蒙古等煤化工打造现代煤化工产业示

范基地,进行绿氢和对灰氢的替代,在有条件的情况下向京津冀地区进行输送。东线规划了2000万千瓦海上风电发展带,主要围绕东部发达的沿海城市,山东、江苏、浙江,与这些城市的交通、钢铁、分布式能源结合,推动长三角走廊建设。西南地区水电丰富,华南装机约1800万千瓦,每年弃水的水电约4.5亿千瓦时,采用弃水制氢,结合西南丰富的天然气管网,构建就地能源体系,还可以向川渝供氢。”

日前,华能集团在四川成都建设了西南地区首个13兆瓦电解水制氢项目,推进制氢一体化示范。“今年年底设备

到位,预计明年3月份投入运行。投产后,每天可提供5.6吨氢源,主要服务于四川成都周边城市的公交车和目前的氢能规划。”

王鹏杰表示,华能集团和壳牌在吉林省的风电场内合作建设了风电电解水项目,这也是目前国内最大的已投运风电动态电解制氢装置。风力发电直接进行电解制氢消纳可以节省过网费,降低制氢成本。但是直接接入电网时,风电的波动性对制氢系统的适应性、安全性、氢能的变化耦合等机理尚不明确。

据王鹏杰介绍,该项目的制氢系统在非并网情况下已运

行超过5个月。关键指标跟随电源波动制氢系统能够调节负荷,消纳可再生能源的波动。动态运行对氢能的品质会产生一定影响,但变化区间较小,为0.01%~0.1%。负荷波动影响制氢系统的温度和能耗,通过改变控制策略可实现降耗,制氢系统可通过短暂时停保持可再生状态。

关于风电制氢项目的冷启动特性,王鹏杰表示:“启动时发现电流响应特性达到了秒级,但是压力攀升相对滞后,响应水平在分钟级。最佳运行温度需要约3小时~4小时。碱性电解槽升温是行业内比较诟病的地方,但是我们发现升温过

程中,气体纯度几乎不受影响,只影响电解效率。根据停机测试,执行系统可以在15分钟内完成停机卸压,降温后进行氮气置换,如果用辅助降温的方式可以在两小时内快速停机,自然冷却约14个小时降为室温,给短暂的风电消纳提供了操作策略的可能。”

安全问题是制氢设备最为关注的问题。“据考察,制氢的操作区间理论上可以降低为0%的负荷,但是随着制氢功率下降,气体纯度降低,杂质含量增高,安全风险随之下降。氢的爆炸极限为4.0%~75.6%,通过研究发现操作下限目前达到了30%。”王鹏杰表示。

司,启动焦炉气制液化天然气(LNG)联产氢气项目,进军清洁能源产业链上游,打造资源+储运+应用的端到端示范性产业生态。该项目位于辽宁省营口市,一期预计年产12.5万吨LNG和2400万立方米氢气,预计最早将于2022年三季度投产。

在氢能储运方面,中集安瑞科将根据市场需求拓展35MPaIII型储氢瓶市场业绩,深入推进与合斯康的合作,将IV型储氢瓶国产化,占领国内IV瓶制高点。此外,中集安瑞科还将继续针对更高效的30MPa氢长管拖车(管束箱)和99/103MPa高压储氢装备进行研发试制并且启动液氢罐技术储备。

中集安瑞科执行董事兼总经理杨晓虎表示,公司将紧跟国家清洁能源产业政策步伐,应用资本运作手段,积极寻求与国内外部企业合资合作,抢占氢能产业制高点,前期立足“储运+”拓展业务,夯实发展基础,后期探索一体化运营服务。

## 巴拉德首次在中国展出两款最新产品

**本报讯** 巴拉德动力系统(以下简称“巴拉德”)及潍柴巴拉德氢能科技有限公司(以下简称“潍柴巴拉德”)日前携最新产品成果亮相“第六届国际氢能及燃料电池汽车大会(FCVC2021)”。巴拉德首次在中国重磅展出两款最新产品——200千瓦FCwave™船用燃料电池模组和FCgen-HPS高性能燃料电池电堆。

据悉,FCwave™专为船舶提供零排放,匹配海运业设计要求,可承受海洋环境的严峻考验,符合最严格的安全标准。FCwave™模组是基于超过5000万公里的重型车辆运行的产品开发和市场经验而研发,采用了巴拉德重型模组系列的成熟技术,提供可靠的性能、高功率密度和良好的经济效益,正在通过海洋船运环境运行测试与船级社认证。该模组可从200千瓦扩展至兆瓦级,以满足轮渡、驳船和辅助设备等各种船舶要求。

FCgen®-HPS电堆融合了巴拉德的最新技术、设计和材料,拥有业界最高级别的燃料电池电堆功率密度,可满足最严格的商用车应用要求。该电堆使用了巴拉德最新一代的专利膜电极和薄碳板以保证性能和耐用性,可在多种操作和环境条件下提供高达140千瓦的稳定功率,也可根据不同的客户需求配置输出功率,在功率密度、性能和产品可靠性等指标上树立了行业新标杆。

巴拉德中国区服务主管方豫丰透露,随着激烈的市场竞争和技术革新,市场需求高功率和小体积的燃料电池产品,特别是乘用车领域。HPS电堆是一款专为乘用车应用而设计的产品,单堆功率可达140千瓦,可使用温度更高的冷却液,搭配体积更小的散热系统,其4.3kW/L的功率密度突破了石墨板的瓶颈,同时保留了低成本特点。这些产品特征使HPS电堆极具竞争力,有助于巴拉德开拓乘用车市场。

在展会现场,潍柴巴拉德展示了其LCS-M燃料电池电堆和120kW燃料电池发动机。

LCS-M燃料电池电堆采用超薄柔性石墨双极板技术,配备高性能膜电极组件,单位活性面积发电量增大,体积功率密度达到4.0kW/L;采用全新设计理念,两侧均可进气,扩展性强,适配多种功率段,便于系统集成;寿命超过30,000小时,进一步降低用户全生命周期的使用成本。

潍柴巴拉德120kW燃料电池发动机采用高功率密度超薄石墨板电堆,功率密度高达4.0kW/L;发动机集成化设计,质量功率密度可达560W/kg,最高效率超过60%;充分的台架试验和整车验证,寿命超过30,000小时;智能化的热管理控制策略,可实现-30℃的快速低温启动;主要应用于公路客车以及环卫、自卸、牵引等中重型卡车场景。

地方连线

## 上海与六城市启动燃料电池汽车城市群项目

**本报讯** 6月9日,上海市经济信息化委副主任张建明指出,发展氢能是能源转型和产业调整的重大战略方向,也是实现“碳达峰、碳中和”目标的重要抓手。他表示,上海市要聚焦创新引领,为汽车产业转型发展注入新动能,突破一批核心部件、推出一批高端产品、形成一批国家标准;要聚焦示范应用,聚焦港口、物流、公交、机场、园区等应用场景,推动氢能和燃料电池汽车产业突破发展;要聚焦开放合作,共同构建世界级汽车产业集群,依托各区域优势拉长板,共同打造长三角氢能走廊。

当日,张建明与苏州、南通、嘉兴、淄博、鄂尔多斯、宁东能源化工基地等6城市相关负责人共同启动了燃料电池汽车城市群合作项目,并见证了产业链龙头企业发布燃料电池汽车示范城市群行动倡议。

据悉,上海全面推动氢能和燃料电池汽车产业创新发展,提出“百站、千亿、万辆”目标,到2023年,规划加氢站接近100座并建成运行30座,形成产值规模近1000亿元,推广氢燃料电池汽车近10,000辆;同时牵头协同苏州、南通、嘉兴、淄博、鄂尔多斯、宁东能源化工基地等组建城市群,紧扣“一体化”和“高质量”,对标行业最高标准和最高水平,打造产业规模最大、生态环境最优、整体竞争力最强的燃料电池汽车产业集群。

## 一万吨绿色液氢项目落地呼和浩特

**本报讯** 内蒙古呼和浩特6月10日举行首个万吨级绿色液氢能源项目——空气产品久泰高效氢能综合利用示范项目签约仪式,该项目本着“优势互补、资源共享、相互促进、共同发展”的原则,依托久泰现有丰富的尾氢资源,建设年产10,000吨绿色液氢能源项目,并在应用端构建绿色氢能物流和公共交通体系,实现闭环产业链,支持呼和浩特市氢能示范应用城市可持续发展。

2020年11月,呼和浩特市发布《呼和浩特市人民政府关于推进氢能产业高质量发展的实施意见(征求意见稿)》提出,到2025年,液氢制备能力达到60吨/日,建成加氢站10座以上,加氢能力超过

6000kg/日,形成覆盖氢能装备、燃料电池电堆及核心零部件、整车制造及应用的完整产业链,氢能产业链年产值达到150亿元。未来该项目的建设将直接为呼和浩特市带来27吨/日的液氢产能。

与此同时,2019年5月,空气产品公司海盐氢能(含液氮和氢气分装等工业气体综合配套设施)及配套产业园基地项目正式落户,项目总投资10亿美元,项目拟分三期实施,一期1套液氢+1套液氮装置;二期1套液氢装置+1套液氮装置;三期为氢气、氮气氮气钢瓶分装项目。2020年6月,该项目正式开工,预计将在2022年中实现投产运营,为当地一座液氢加氢站提供液氢。

(本版稿件由中国产业发展促进会氢能分会提供)

## 蓄势待发 氢能脚步再加速

在深耕氢能产业15年后,中集安瑞科立足“储运+”拓展业务,夯实发展基础,探索一体化运营服务

随着全球能源危机和气候变化的不断挑战,碳达峰和碳中和的理念在全球范围内已深入人心。氢能作为绝佳的绿色能源越来越受到世界各国政府和企业的关注,氢能也有望成为下一个“主体能源”。

在氢能领域,中集集团已经探索和积累了15年之久。中集集团依靠自身在高压、低温等能源储运产品方面的优势,打造了多种氢能产品解决方案,蓄势待发。而“双碳”目标背景给氢能产业发展带来的势能,前所未有之大。中集安瑞科是中集集团旗下能源化工、液态食品装备板块的主要经营体。因此,中集集团清洁能源战略,尤其是氢能产业的发展

重任,大部分落在中集安瑞科的肩上。中集安瑞科副总经理、氢能小组负责人杨葆英表示:“现在氢能发展势头前所未有地快,企业生怕赶不上,这比以往任何时候都更令人兴奋。”

中集集团已经在氢能产业深耕了15年之久。

早在2006年,中集安瑞科基于对清洁能源管理的能力和能源趋势的判断,开始涉足氢能储运技术研究与制造,并承担了2010年上海世博会加氢站氢气运输车及2013年海南文昌航天发射中心液氢储存装备任务。其产品和服务涉及氢气储存、运输和加注核心装备,拥有包括20MPa~30MPa高压氢气管束运输车、加氢站储氢瓶组、加氢车、液氢储罐、隔膜

压缩机、加氢机、35MPa三型瓶和70MPa四型瓶等核心装备的研发和生产能力,是目前国内最重要的供氢系统设备制造商。

随着氢能产业的春潮涌动,氢能大规模商业化的道路即将开启。中集安瑞科管理层也迅速调集资源,集中“炮火”瞄准氢能产业的城门口,重点进攻氢能的“储运+”装备制造领域。同时,抛开单纯的产品思维,进行全产业链布局,在这场10万亿元的蓝海竞争中率先“卡位”。

2020年8月,中集安瑞科与宝武清洁能源有限公司(宝武清能)正式签署入园协议。根据协议,中集安瑞科作为首批入园企业入驻宝武吴淞氢

能产业园,双方将围绕上海市氢能发展规划,共筑国家级氢能产业示范区,打造氢能产业“一园两廊”的发展模式。

2021年3月初,中集安瑞科宣布与HexagonPurusAS(合斯康)签署合作协议,双方共同成立两家合资公司,计划建立年产能约为10万个车载储氢瓶的生产线,将国际领先的车载IV型储氢瓶国产化。

2021年4月22日,中集安瑞科获得超过1亿元的车载供氢系统(包括车载储氢瓶和瓶组供氢系统)订单,发力布局氢能重卡市场,并稳步推进氢能重卡示范运营项目落地。

2021年5月27日,中集安瑞科旗下子公司与鞍钢股份有限公司旗下子公司成立合资公