



广东广州东明三站。陈国斌摄

“氢”动未来

——中国石化着力打造中国第一氢能公司取得积极进展

□本报记者 马玲 通讯员 王南扬

近年来,中国石化以打造世界领先清洁能源化工公司为愿景目标,深入践行“四个革命、一个合作”能源安全新战略,大力推动能源绿色低碳转型,将氢能作为新能源核心业务来推进发展,着力打造中国第一氢能公司,取得了积极进展。

绿氢炼化引领发展,示范效果显著

按照“氢电一体、绿氢减碳”的发展方向,大力发展可再生能源制氢,持续优化氢气供应结构。在西北地区,集中布局风电、光伏产业,开展绿电制氢,通过管道供应当地炼化企业;在沿海地区,研究利用大型海上风电制氢供应炼化基地。已启动建设新疆库车2万吨/年绿电制氢示范工程,该项目是中国石化引领氢能产业发展的标志性工程,在行业内引发热烈反响。同时,加快推进内蒙古鄂尔多斯、乌兰察布、包头,福建漳州,广东茂名,天津,海南洋浦等一批绿氢炼化重大项目。

氢能交通率先发力,规模效应明显

按照“国家有布局、市场有需求、发展有

协同、战略有意义”的总体思路,大力布局氢源供给和加氢站项目建设,氢能交通业务取得飞跃性进展。燃料电池氢源供给方面,在所属9家企业建成氢提纯及充装设施,氢燃料电池车用高纯氢供应能力达到1.4万吨/年。

加氢站建设方面,利用中国石化3万多座加油站的销售网络优势加快建设全国加氢站网络,今年已新建加氢站10座,累计建成加氢站84座(含油氢合建站),已成为全球建设和运营加氢站最多的企业,计划在“十四五”时期,加氢站运营数量保持世界第一,加氢能力达到12万吨/年。同时,公司全力保障北京2022冬奥会、冬残奥会用氢,石化氢点燃了开幕式冬奥赛场的主火炬,4座冬奥加氢站累计为赛事车辆加氢87吨,加注车辆8689车次,有力保障了北京冬奥会包括氢气在内的能源安全供应。

氢能科技发展迅速,支撑作用初显

中国石化氢能科技采取大兵团联合攻关模式,集中部署开展氢能重大科技攻关课题研究,各项工作有序推进并取得积极进展。PEM电解水制氢关键技术、氢燃料电池催化剂研发、SOEC电解水制氢关键技术、IV型高压储氢瓶制备关键技术等取得

关键突破,兆瓦级PEM制氢装置、橇装式甲醇制氢装备、90兆帕液驱氢气压缩机等国产化装备均完成研发,正在准备试点应用。由中国石化主编的国标《汽车加油加气加氢站设计与施工规范》于2021年10月正式实施。

主动强链延链,带动行业发展

中国石化氢能业务发展以开放合作、优势互补、共赢发展的态度,加强企地对接沟通,加大企业强强联合力度,充分发挥主体支撑及融通带动作用,引领带动我国氢能全产业链发展。与10余个省(市)签订了氢能合作相关协议,重点打造“3+2”示范城市群加氢站网络建设。与国家电投、隆基股份、宝武清洁能源、一汽解放等10多家单位签署氢能产业链建设合作协议,并战略投资了上海重塑、中鼎恒盛、上海舜华等7家链上头部企业,与康明斯合资成立的PEM电解水制氢电解槽工厂已开工建设,进一步加快了氢能全产业链资本投资业务布局。成功举办了交通能源转型研讨、氢能产业链高质量发展论坛等多场产业高峰论坛,邀请国家有关部委领导,业内知名院士专家及企业代表作演讲发言,在国内外引发热烈反响。

新能新知

在氢能交通应用方面,中国石化将氢能作为未来洁净交通转型的重要路径,与充换电业务协同推进,加快打造“油气氢电服”综合能源站。销售公司积极融入“3+2”燃料电池汽车示范城市群的产业发展,创新加氢站建站模式,适度超前布局城市间氢能走廊,扩大氢能终端网络,引领氢能交通产业的发展。目前已累计发展加氢站84座,今年加注氢气1056吨,可替代汽柴油近6000吨,减少二氧化碳排放约1万吨。通过与政府、车企、物流企业等开展合作,打造了一批典型加氢站。

浙江石油嘉兴平湖滨海大道站

中国石化首座批零兼营“五位一体”综合能源服务站——中国石化嘉兴平湖滨海大道站投入运营。该站由中国石化浙江石油分公司与嘉兴港区滨海集团公司共同出资建设。除传统的汽柴油、LNG、充电和易捷服务外,该站还以零售和批发两种形式提供氢气,为周边厂矿企业、物流园区、加氢“子站”等提供“一站式”“全方位”能源补给。该站和传统加氢站的进气方式不同,主要采用管输,这样既能满足大规模的运输与用氢量,又能进一步降低氢气运输风险和成本。除为车辆提供加氢服务外,该站还依靠

氢气管线的接入实现氢气充装批发功能,因此被称为加氢“母站”。加氢“母站”除供应本站氢气零售加注业务外,每天能为5~6辆管束车提供充装,服务周边的加氢“子站”,做到了批零兼营。目前,浙江石油已在嘉兴地区运营3座加氢站,为嘉兴地区累计供氢450余吨,构建了氢能供给“局域网”。

北京石油“后冬奥时期”加氢站

在北京石油庆园街加氢站,一辆辆“身披”绿色祥云图饰的氢能源公交车在工作人员的指引下,有序排队,迎来加气新高峰。在2022年北京冬奥会和冬残奥会中,氢能成为“绿色办奥”理念的重要体现。其

中,氢能源车以其绿色、低碳、续航长、低温环境下易启动等特点在冬奥会期间大放异彩。目前,169辆氢能源车经过改装,已作为冬奥“绿色遗产”投入到公交日常运营中,为北京市民提供绿色出行。

为给氢能源公交车提供更好的服务和能源保障,作为2022年北京冬奥会能源保供站的庆园街加氢站和王泉营加氢站在经过严格检修后,也重新投入使用,日均加氢量达到两吨。

目前投入的氢能源公交车为123辆70兆帕车型和46辆35兆帕车型。70兆帕车型将投用于延庆至北京德胜门的919路长途公交线路,35兆帕车型将作为延庆区内公交分布于各条公交线路。

探秘现场

探秘全球在建最大绿氢项目

□贺宇慧

全球在建最大光伏绿氢项目是什么样的?请跟随记者一同探访由新垦公司实施的中国石化新疆库车绿氢示范项目,详细了解氢能产业未来发展方向。

全球最大绿氢项目年底产氢,绿氢替代产业规模可达千亿级

库车光伏制绿氢项目占地9500多亩,相当于900多个足球场的大小。一块光伏板,每产生58千瓦时绿电,就可以生产1公斤氢气。

项目全部采用光伏和风电等可再生能源发电制氢,制氢规模达到每年两万吨,是目前全球在建的最大绿氢项目。

在制氢过程中,绿色电能被输送到制氢车间,通过碱性水电解方式获得氢气,所产氢气由管道输送至项目附近的

替代原有的天然气制氢,每年二氧化碳减排量在50万吨左右。

塔河炼化副总经理曹杰表示,就地加工、就地利用,新疆太阳能资源特别丰富,所以在这里探索新能源制绿氢非常适合。光伏电解水制氢成本大概是每公斤18元。

据了解,为实现炼化过程的碳减排,中国石化每年可以用绿氢替代的氢气量是210万吨,占到目前用氢总规模的48%左右,如果按照当前氢气20元每公斤的市场价格计算,市场规模超过420亿元。

集团公司副总经理凌逸群说:“我们预计将来整个石化行业绿氢替代的产业规模至少是千亿级。”

绿氢在交通、冶金、化工等领域应用前景广阔

当前西部地区和东部沿海有大量的

可再生资源,用这些清洁能源制出的氢气应用场景在哪里?

专家表示,从终端消费看,化工合成、石油炼化是当前氢能应用的主要场景,在交通领域应用还不足1%,未来空间广阔。

国家能源科技资源中心专家李博表示,氢燃料电池在交通领域中的应用,最大的优点是功率大、续航里程长。

刚刚发布的《工业领域碳达峰实施方案》明确指出,要推进氢能制储运销全产业链发展,鼓励可再生能源制氢、实施氢冶金行动计划、加强氢燃料等低碳清洁能源装备研发。

在中国石化“一基两翼三新”产业格局中,氢能全产业链是新能源发展的核心业务,中国石化锚定建设“中国第一氢能公司”的目标,正加快推动氢源由灰氢向蓝氢、绿氢转变。



新疆库车绿氢示范项目建设现场。金习雄摄

新闻会客厅

加快氢能应用产业链建设 助力氢能产业高质量发展

中国石化石油化工科学研究院有限公司
董事长、总经理
李明丰

记者:在中央企业打造现代产业链的行动中,石油化工科学研究院具体的角色职能是什么?

李明丰:中国石化积极贯彻落实习近平总书记关于维护产业链供应链安全稳定、构建现代产业体系重要指示精神,在国家有关部委的指导和部署下,积极打造原创技术的“策源地”和氢能现代化产业链。按照中国石化氢能应用现代产业链建设工作方案,石科院作为该项工作技术研发的支撑单位、氢能产业链专家咨询委员会的秘书处单位,深感责任重大,将切实担负起责任,发挥好支撑作用,为氢能产业链高质量发展做出积极贡献。

记者:石科院在氢能科技方面目前取得了哪些关键突破?

李明丰:在制氢方面,一是研发出电解水制氢专用阴极催化剂和膜电极技术,其催化活性和稳定性超过进口同类商业产品水平。2021年11月,依托该技术建成中国石化首套质子交换膜(PEM)制氢示范站并投用,能效指标达到国际先进水平。二是突破分布式天然气制氢关键技术,建成投用中国石化首套分布式天然气制氢示范装置,在国内同类装置中占地面积及体积最小、集成度最高。三是研发出甲醇制氢关键技术,建成国内首个分布式甲醇制氢-加注氢一体站。在储氢方面,自主研发出固态储氢新材料,即将开展万方级固态储氢示范工作。在用氢方面,自主研发出氢燃料电池用铂碳催化剂SKY-001并实现商业应用,主要指标优于国际同类型商业催化剂水平,实现了氢燃料电池产业链关键核心材料自主量产。

记者:面对国内氢能产业链存在的部分“卡脖子”问题,中国石化正在开展哪些技术攻关?

李明丰:中国石化在氢能科研领域实施“大兵团”作战,围绕攻克氢能产业技术研发和产业应用“卡脖子”难题开展全链条布局。技术研发方面,成立中国石化氢能技术重点实验室,依托石科院、大连院、上海院、北化院、燕山石化、销售公司等内部单位及上海交通大学等外部单位开展协同创新,共同推进绿氢蓝氢制备、氢气储运等关键核心技术攻关。产业应用方面,与中国氢能联盟、中国船级社、河南机场集团等多家单位深度合作,共同解决氢能产业关键装备研发制造、核心技术商业化应用推广等“卡脖子”难题,打造新兴产业生态体系。目前,石科院正在围绕PEM电解水站内制氢技术、电催化氢压缩(EHC)技术、储氢新材料研发、高功率燃料电池成套技术国产化等方面持续开展科技攻关,同时布局开发AEM电解水制氢技术、SOEC电解水制氢技术、新一代碱水电解制氢等技术,为我国氢能产业打造强力创新引擎。

记者:请您从中长期的维度,谈一谈对国内氢能产业发展的技术展望。

李明丰:从中长期来看,降低能源成本、提供廉价的氢能是产业发展的关键。其中,站内制氢技术是降本的关键技术,未来要力争在电解水PEM制氢、绿电制氢、绿色甲醇制氢、甲烷制氢等系列站内制氢技术领域取得突破,同时围绕储氢合金材料、氢燃料电池膜电极等关键核心技术开展科技攻关,形成系统集成技术,进一步降低使用成本。

项目简介

新疆库车绿氢示范项目

2021年11月30日,中国石化投资的新疆库车2万吨/年绿电制氢示范工程启动建设,预计2022年底第一条制氢生产线产出氢气,2023年全面建成投产。该项目是国内首个贯通光伏发电、绿电输送、绿电制氢、氢气储存和输送、绿氢炼化全流程的典型示范项目,也是全球在建的最大光伏绿氢项目。

知识链接

什么是氢能

氢能是氢的化学能,即氢元素在物理与化学变化过程中所释放的能量。氢气和氧气可以通过燃烧产生热能,也可以通过燃料电池转化成电能。由于氢气必须从水、化石燃料等含氢物质中制得,因此是二次能源。氢在地球上主要以化合态的形式存在,是宇宙中分布最广泛的物质,它构成了宇宙质量的75%,具有导热良好、清洁无毒和单位质量热量高等优点,相同质量下所含热量约是汽油的3倍。

氢能的几大特性

- 生态友好
氢在转化为电和热时只产生水且不排放温室气体或细粉尘。
- 高效性
氢燃料电池是将化学能直接转换为电能,而没有热能和机械能(发电机)的中间转换,因而发电效率可达50%以上。
- 储运方式多样
光伏、风电等可再生能源近年来快速发展,装机量不断提升,但其具有波动性和间歇性等短板。氢储能,即利用可再生能源发电制氢,再以气态、液态存储于高压罐中,或者以固态存储于储氢材料中,成为解决电网调峰和“弃风弃光”等问题的重要手段。
- 应用场景广阔

氢能既可用于燃料电池发电,汽车、火车、船舶和航空等领域,又可单独作为燃料气体或化工原料进入生产,还可以在天然气管道中掺氢,用于终端设备燃烧。

氢能分类

根据制取方式和碳排放量的不同,氢能分为灰氢、蓝氢和绿氢。

- 灰氢
通过化石燃料(天然气、煤等)转化反应制取氢气。其生产成本低、技术成熟,是目前最常见的制氢方式,但过程中会释放一定的二氧化碳。
- 蓝氢
在灰氢的基础上应用碳捕捉、碳封存等技术将碳保留下来,蓝氢是过渡性技术手段。
- 绿氢
通过光伏发电、风电等可再生能源电解水制氢,过程中基本不会产生温室气体,因此是“零碳氢气”。绿氢是氢能利用最理想的形态,但目前受制于技术门槛和较高的成本,实现大规模应用还有待时日。

中国石化氢能发展优势

- 具有丰富的制氢用氢经验和较强研发实力,氢气生产和利用规模国内领先。
- 具有发达的交通能源供应网络。
- 具备上中下游产业链一体化统筹发展优势。

