



中国石化股份有限公司 协办

绿氢替代将引领工业脱碳之路

国家发展改革委、国家能源局、工业和信息化部、生态环境部四部门近日联合印发《关于促进炼油行业绿色创新高质量发展的指导意见》。该文件提出,支持制氢、用氢降碳,鼓励企业大力发展可再生能源制氢,支持建设绿氢炼化示范工程,推进绿氢替代。

通过绿氢替代,推动炼化等工业领域脱碳,促进可再生能源消纳利用,被普遍视为实现“双碳”目标的重要路径。中国工程院院士衣宝廉指出,要实现碳达峰碳中和目标,必须大力发展可再生能源,利用可再生能源电解水制备绿氢,从而实现储能和可再生能源的再分配,并促进如交通、冶金、建筑等难以脱碳的领域脱碳。

电氢耦合发展优势明显

作为应用广泛的零碳绿色能源,发展绿氢在当前已成为共识。在华北电力大学教授刘建国看来,绿氢的主要优点是在电解水过程中,电消耗量来自可再生能源,与传统化石燃料制氢相比,在碳减排方面具有显著优势。因此,发展可再生能源制氢是推动交通、化工或钢铁等碳减排难度较大行业脱碳的重要解决方案。

“绿电可通过绿氢实现储存、运输,从而实现氢电耦合,促进可再生能源消纳。”刘建国表示,“双碳”目标下,绿氢在电力系统具有其它能源产品无法替代的独特作用。他认为,可再生能源制氢是未来氢能发展的主要方向,将应用于新型电力系统“源、网、荷”各环节,呈现电氢耦合发展态势。

氢能与电能耦合形成“电氢能源体系”,是能源转型与发展的重要趋势。中国工程院院士、中国电力建设集团有限公司首席科学家张宗亮认为,“电—氢”耦合提高新能源利用率,氢作为柔性负荷,具备宽波动可调节性,可大幅降低一体化基地的新能源弃电率,提高新能源整体利用率。与传统的一体化基地新能源弃电率控制在10%以内相比,加入制氢负荷后,可将新能源弃电率控制在5%以内。

由于拥有多重优势,近年来,绿氢在全世界范围内发展不断加快。中国科学院大连化学物理研究所研究员邵志刚指出,从全球来看,截至2022年,产业链目前共有228个氢气项目。其中,已宣布的17个规模可再生能源制氢项目超过1吉瓦,低碳氢年产量超过20万吨。他强调,“能源变



中国石化新疆库车绿氢示范项目

革需要氢能,氢能是实现能源低碳化的核心技术之一”。

在国内,绿氢发展势头也同样迅猛。由中国产业发展促进会氢能分会编写的《国际氢能技术与产业发展研究报告2023》(以下简称《报告》)指出,截至2022年,全国已建成和规划可再生能源制氢产能达410万吨/年,2022年全年电解水制氢项目超过50个。预计到2030年,我国可再生能源制氢新建投资规模将达到3750亿元,绿氢产能接近副产氢。

氢氢融合促进深度脱碳

氢能有着广阔的应用场景。目前,氢在燃料电池汽车、热电联产、氢冶金、绿氢化工、绿色建筑等领域的应用都已取得较大突破。例如,在绿氢化工领域,利用氢气加成二氧化碳制备甲醇,可以实现二氧化碳的循环利用;在氢冶金领域,富氢高炉、氢气竖炉等绿色冶金技术也进入示范应用阶段。未来,氢能将助力交通、建筑、工业等领域深度脱碳。

刘建国认为,氢能的应用领域和场景具有多样性,除了用作燃料,还可作为原料应用于多个领域进行深度脱碳,主要包括工业原料、工业供热、交通运输、住宅取暖、发电等。他建议,深化氢能应用,利用不同地区的风光等资源,积极开展绿氢示范工作,推进绿色化工、绿色钢铁、绿色交通、绿色航运等多场景规模化应用。

其中,由绿电制取绿氢,再由绿氢

制取绿氢的方式,正在从绿氢的众多应用场景中脱颖而出。“氢氢融合能源体系将助力氢能发展。”刘建国指出,绿氢既可以作为储氢介质,同时也是相对廉价的零碳燃料。在他看来,作为解决氢气储运和应用的有效技术路线,氢氢能源体系的建立,对氢能发展具有重大意义。张宗亮认为,可再生能源制取的绿氢、绿氢能够实现工业领域化石能源替代,帮助冶金技术进步,降低建筑、交通领域碳排放。在“双碳”目标下,为安全高效消纳大规模可再生能源,构建新型电力系统需要充足的灵活性资源,以氢为基础的绿氢、绿氨、绿甲醇,是辅助构建高灵活性新型电力系统的有效途径。

据中国产业发展促进会氢能分会统计,我国2022年合成氨产量约为6000万吨、合成甲醇产量约8100万吨,其氢气需求量分别达到约1059万吨、1012万吨,绿氢替代潜力巨大。其中,风光一体化绿氢合成氨项目市场关注度最高。从项目分布区域来看,主要集中在可再生资源丰富的“三北地区”。其中,内蒙古自治区锡林郭勒盟多伦县风光储氢制绿氢项目规模达到60万吨。

制氢技术进步成为关键

当前,包括蓝氢和绿氢在内的“低碳制氢”取代传统能源制氢的速度正在加快。据中国产业发展促进会氢能分会预测,到2025年,我国氢气的年需求量将达到4058万吨,到2030年,我国氢气的年需求量将达到4910万

吨。届时电解水制氢供应量约为1100万吨/年,相当于75吉瓦~100吉瓦电解水制氢的容量。

随着绿氢替代需求的加快,制氢技术进步的重要性正在显现。刘建国表示,电解水制氢技术亟须进步。要发展大规模、高效率、低成本、负荷可调范围广的电解水制氢技术。从材料、性能、效率和成本来看,碱性电解水制氢(ALK)和质子交换膜制氢(PEM)两种主流电解水技术都有自身的优势和局限。

刘建国指出,虽然ALK技术成熟、成本较低,但可调节范围小,响应时间慢。在特定的应用场景中,PEM的响应速度快、可调范围广等优势日渐明显,国内外许多新建项目已经开始选用PEM电解槽。

据了解,国外的PEM技术起步较早,已经开始进行商业化推广。目前,国际领先水平的PEM电解槽直流电耗小于3.9千瓦时/标方,单槽产氢量达到500标方/时。在各国PEM电解槽设备厂商中,美国普顿、美国康明斯、德国西门子等公司有明显的技术领先优势,且均已推出可用于可再生能源制氢储能的兆瓦级产品。

《报告》显示,现阶段,电解水制氢占全球氢气的产量不足1%,随着可再生能源发电规模的扩大和成本的下降以及不同路线电解水制氢技术水平逐渐提升,电解水制氢综合成本预计在10年内将下降50%以上,进而逐步替代化石能源制氢。

未势能源携手长征汽车领跑氢能专用车市场

本报讯 日前,由未势能源联合如果科技共同开发制造的首批16辆“长征氢能轿运车”,正式交付蚂蚁物流,即将投入市场化运营,打造首个规模化“跑起来”的氢能轿运车示范应用场景。

本次批量交付的16辆氢能轿运车,是基于轿运车最新法规标准,依托国际领先的氢能技术优势和长城汽车整车技术优势,由未势能源联合如果科技立足细分市场用户需求,共同打

造的中置轴轿运车。

该车型整车长12米,宽2.55米,高3.99米,搭载未势能源自主研发的110千瓦燃料电池发动机和车载30千克/320升×4储氢系统,具备低噪音、零碳排放、低氢耗、智能化等优势,且动力强劲,可有效减少视线盲区、提升整车灵活性、提高道路通过性。同时,爬坡有劲,实现最大爬坡率25%,跑得更稳,可轻松匹配不同作业工况,综合路

况适应良好。

此外,该批氢能轿运车创新采用底盘轻量化设计和侧挂式、单侧两气瓶集成储氢分布设计,自研高效燃料电池系统及先进的整车电控系统,配置高效驱动电机及能量回收系统,整车能耗下降10%,最高续航达400公里。同时,可有效避免运输过程中商品车被磕碰损伤,保证高价值商用车单品的运输安全,更贴合用户对轿运车装载量大、运营效率高、安全性高、不限行等综合需求。

项目投运后,该批车辆将往返于长城汽车保定徐水工厂—保定火车站货物堆场(清苑)路段,为长城汽车整车运输提供绿色“零碳”运力服务。这是三方结合细分领域与特定场景应用需求,继氢能翼展车实现示范运营之后,在氢能专用车领域推出的又一新型车、新场景,将为氢燃料电池车型开发与市场化推广提供经验参考。

长城集团是一家以整车业务为核心的全产业链型企业,正在通过打造森林生态体系,全面布局新能源、氢能及高端装备制造等相关技术产业。未势能源作为长城集团氢能战略及业务的承载主体,已构建起涵盖“制储运加用”全产业链一体化生态布局,在氢能

及燃料电池、储氢等技术领域关键部件实现完全自主开发。

此前,未势能源联合如果科技、蚂蚁物流,聚焦碳减排关键领域及氢燃料电池汽车推广示范应用,并依托保定区位优势与产业基础,相继开发了49吨氢能牵引车、9.6米氢能翼展车等多款氢能车型,落地了保定—徐水、保定—天津等汽车零部件物流运输、氢能高速示范线路等应用场景,为推广氢能重卡在地方应用、推动保定氢能产业集群规模化发展,打造全国氢能先行示范区“保定样板”起到关键作用。

本次氢能轿运车的批量交付,是长城集团森林式生态体系持续加速释放氢能量的重要体现,也彰显了未势能源在氢能技术领域的深厚积淀,展现其积极践行“双碳”目标,推进氢能多元化示范应用、推动氢能产业发展的决心与信心。同时,也将进一步助力保定构建“风光氢储输”五链协同的产业集群,打造京津冀氢能物流运输标杆示范城市。

未势能源市场化步伐已经进入“提速”阶段,将持续拓宽氢能及燃料电池技术“多车型、多领域、多场景”应用边界,全力服务交通运输行业绿色转型发展,助力“双碳”目标实现。

动 态

华易氢元首台1500标方/时高温电解槽下线

本报讯 10月30日,中国产业发展促进会氢能分会会员单位——北京华易氢元科技有限公司首台1500标方/时高温电解槽、第三代0.2兆瓦超低能耗高温碱性制氢电解槽在内蒙古自治区鄂尔多斯市高新技术产业开发区正式下线。

此次下线的高温碱性制氢电解槽由北京华易氢元科技有限公司与清华大学能源与动力工程系共同开发、设计,由鄂尔多斯市国盛利华制氢设备有限公司生产。

与传统产品相比,该系列产品可在100℃~130℃环境下运行,无需

额外提供冷源与热源。通过提升温度,电解反应的催化动力学性能显著提升,水分解理论能耗降低,极大地节约电解用电成本。该设备氢氧掺混少,功率负载范围宽,波动电力适配性好,核心部件耐温性好,使用寿命长。其中,第三代超低能耗高温碱性制氢系统,其直流电耗在2000安培/平方米电流密度条件下,可低至3.7千瓦时/标方,系统电耗低至4.0千瓦时/标方,能耗水平国际领先,可使得绿氢制取电力成本降低约20%,总成本降低约15%,对于绿氢的推广应用及氢能领域整体发展具有重要意义。

中船712所获SOFC发电系统原理认可证书

本报讯 中国产业发展促进会氢能分会会员单位——中国船舶712所,日前获得中国船级社(CCS)颁发的“船用固体氧化物燃料电池(以下简称‘SOFC’)发电系统原理认可证书”。这是国内首次获得船用SOFC发电系统原理认可,是SOFC实现船舶应用的里程碑,标志着该系列产品在船舶领域的应用迈出关键性一步,起到行业示范引领作用。

船用SOFC发电系统具有燃料适应性广、发电效率高、热电联供效率高、寿命长、不使用贵金属铂、运行安静等特性,可在不改变现有船用燃料补给保障与基础设施的前提下,实现船舶节能减排达50%以上,有效提升我国绿色船舶建设与领域竞争力,已受到国际多家船舶公司关注。国际相关研究已进入百千瓦级至兆瓦级商业示范应用阶段。

在取证过程中,中国船级社武汉分社就该船用SOFC发电系统在系统原理、结构/电气图、工艺流程、风险评估、试验大纲及报告等方面,与中国船舶712所燃料电池团队进行

过多次深入交流和验证。最终,经严格评审,确认研制的船用SOFC发电系统完全符合《船舶应用燃料电池发电装置指南》及CCS相关入级规范和技术要求,并充分肯定了中国船舶712所在船用SOFC发电系统领域的技术实力和实践成果。后续,中国船舶712所将专注船用SOFC发电系统产品调试和船用适配性工作,为该发电系统实船示范验证和商业运营提供技术支撑。

中国船舶712所聚焦储氢和燃料电池应用,稳步构建氢能产业体系,完善氢能制储输用一体化的布局。为加快燃料电池技术与产业发展,该所于2018年成立燃料电池事业部,在2020年9月筹建国内船舶及海洋领域燃料电池动力系统技术牵头单位——武汉氢能与燃料电池产研院。

未来,中国船舶712所将继续践行央企使命担当,砥砺前行,不断打磨提升产品质量,为客户提供稳定可靠的燃料电池产品,积极推动燃料电池产业发展壮大。

飞驰科技助力唐山打造“钢铁氢城”



飞驰科技第二代49吨燃料电池半挂牵引车

本报讯 近日,一批由广东省佛山市飞驰汽车科技有限公司生产制造的二代49吨燃料电池半挂牵引车分批交付河北省唐山市。此批车辆以更高端、智能、舒适及零排放等优异性能,助力唐山持续打造绿色运输。

推广氢能应用,尤其是氢燃料电池汽车产业发展,对唐山产业结构和能源结构“双调整”具有重要推动作用。2021年,飞驰科技产品首次进入唐山市场,成功交付20辆燃料电池重卡,不仅开启了氢燃料电池重卡在唐山的示范应用先例,也是飞驰科技燃料电池重卡示范运营实现商业化、市场化的关键一步。

继首批燃料电池重卡交付后,飞驰科技以强动力、低氢耗等优势获得客户好评。经过两年多的运营,车辆各方面性能都得到了充分的验证,当地客户持续批量采购飞驰燃料电池重卡。截至目前,飞驰科技已在唐山投运燃料电池重卡超百辆。

近年来,飞驰科技燃料电池重卡在产品及技术层面不断升级,重点开发燃料电池重卡运输线路,包括干

线、短倒等运营场景等,探索更多经济可行的整车示范推广模式。9月底,飞驰科技各类燃料电池汽车安全运营里程已超1亿公里,在矿区倒短运输、厂房内倒短运输,港口牵引运输,渣土运输,煤矿厂、发电厂运输,快递物流运输等多种应用场景积累了丰富的生产运营经验。

此前,飞驰科技还成功中标青岛前湾集装箱码头有限责任公司“山东港口青岛港QQCT氢燃料牵引车采购”项目。中标的车型同样为该公司全新研发的第二代49吨燃料电池半挂牵引车。自今年5月开始,在青岛港半年试运营期间,飞驰科技的氢能重卡总安全运营里程超1.4万公里,凭借低氢耗、安全性能高、可靠性强等优势,在众多氢能车企中脱颖而出。

未来,飞驰科技将继续以“飞驰模式”开拓市场,立足不同区域优势,深化产业链生态战略,与合作伙伴相互赋能,协作共赢,以更优质的产品和服务助推氢燃料电池重卡规模化应用落地。

(本版图文均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



未势能源·如果科技·蚂蚁物流首批氢能轿运车交车仪式现场