

□ 吴昊

9月18日,2022全球能源转型高层论坛氢能分论坛在京召开,本论坛由北京市昌平区人民政府指导,中国产业发展促进会氢能分会与北京市未来科学城管委会共同主办,论坛由中国产业发展促进会氢能分会副会长兼秘书长张宇主持。

随着碳中和、能源转型逐渐成为全球共识,氢能产业正在成为世界各主要经济体竞相发展的新兴产业。“当前,世界能源技术创新进入活跃期,带来生产生活方式的深刻变革。”北京市经济和信息化局副局长彭雪海在会上指出,氢能作为21世纪最具发展潜力的二次清洁能源,是实现多领域深度清洁脱碳的重要路径,也是全球能源技术革命和转型发展的重大战略方向。

直面气候挑战 氢能产业潜力巨大

当前,面对日趋严峻的气候挑战,我国立足碳达峰碳中和目标,积极推动氢能产业发展。中国工程院院士干勇表示,预计到2050年,氢在我国终端能源体系占比约10%,2060年占比将达约15%,成为我国能源战略的重要组成部分,氢能将纳入我国终端能源体系,与电力协同互补,共同成为我国终端能源体系的消费主体,带动形成十万亿元级的新兴产业。

氢能产业的巨大机遇,得益于其

在应对气候变化和推动能源系统转型中的优势。“氢能将在未来能源生产和消费中扮演重要角色。”中国科学院院士徐春明表示,氢能有助于推动传统能源向低碳清洁能源转型,推动能源动力转型和保障能源供应安全,同时还是实现各种能源之间高效转化的理想媒介,以及实现传统化石能源清洁化的有效途径。

在中国科学院院士韩布兴看来,科学技术的重大进步是实现碳中和的重要保障。“碳中和涉及多学科领域,最核心的科学问题是物质转化和能量转换。”他强调,氢为物质与能量转换提供了有效的解决方案,用可再生能源制氢及其有效应用是利用可再生能源的重要途径。

从全球来看,近年来,随着各国支持政策的加速出台,氢能逐渐成为全球竞争与合作的“新赛道”。“根据国际能源署(IEA)2050年净零排放目标,为了2050年实现净零排放,氢能将被广泛应用在多个能源部门,并且需要提高到目前应用水平的6倍以上。”据澳大利亚技术科学与工程院士甄崇礼介绍,“作为世界第三大能源出口国,澳大利亚希望新能源、氢能

来能成为其能源出口的重要部分,把丰富的‘阳光’出口到全世界。”

规模发展前夕 推动全产业链布局

近年来,随着氢能产业发展和技术进步不断提速,氢能应用的推广也在持续加快。加拿大工程院院士、国际氢能协会燃料电池分会主席李献国表示,目前,燃料电池技术已经发展到第五代,拥有众多可能的应用场景,包括大规模长时间储能,边远无电网地区供电,备用电源、应急电源、交通运输等方面。

在北汽福田汽车股份有限公司业务副总裁、智蓝新能源总裁秦志东看来,全球氢能产业处于初期示范和商业模式探索阶段,预计2030年后,将进入商业化阶段。“中国氢能产业链已初具雏形,处于规模化前夕。”他表示,我国氢能产业实现制氢—储运—应用,已经初步形成较完整的产业链条。受顶层设计、政策利好拉动,氢能产业正稳步发展。

“随着产业的逐步完善,我国商用车氢能时代已经拉开序幕。”秦志东表示,不同于国外以乘用车为主的发展路径,中国氢燃料以商用车为切入点,

在全球处于领先地位。同时,我国氢燃料电池汽车基础设施不断完善。2021年,我国建成加氢站数、在营加氢站数、新建加氢站数实现全球3个“第一”。截至今年6月底,全国已建成加氢站超270座。

在国内氢能产业的发展进程中,大型能源央企的人局给产业走向成熟提供了重要支撑,其中,中国石化正在以建设世界领先洁净能源化工公司为目标,大力发展氢能产业。据中国石化北京石油分公司副总经理贾文利介绍,中国石化具有丰富的制氢用氢经验和较强的研发实力,氢气生产和利用规模国内领先,具有发达的交通能源销售网络,具备上中下游产业链一体化统筹发展的优势。目前,中国石化正加快构建规模最大、科技领先、管理一流的中国第一氢能公司。

不过,作为正处于起步阶段的新兴产业,氢能的发展仍然面临诸多需要解决的问题。有科技集团首席专家、国家有色金属新能源材料与制品工程技术研究中心主任蒋利军认为,经济可持续发展应是氢能产业健康发展的关注重点,“我们应该制定相关政策,鼓励发展可能较快实现经济可持

续发展的3个应用方向:资源地绿氢+化工就近利用、工业园区风光氢储微网供电、工业园物流园绿氢叉车。”

发挥多重优势 着力打造绿色“能源谷”

“发展氢能产业,是北京应对气候变化、实现绿色可持续发展的战略选择。”彭雪海表示,北京市氢能产业起步较早,经过近20年的努力,在科技创新、产业基础、支撑要素和应用推广方面居国内领先地位。2022年北京冬奥会,氢成为奥运火炬唯一燃料,氢燃料电池汽车成为奥运场馆主要运输工具,实现了氢能应用“从1到100”的跨越。

据彭雪海介绍,“十四五”时期,北京市将充分发挥科技资源、人才资源聚集的优势,强化政策引领和产业培育,推动氢能技术创新、示范应用和产业发展,努力把北京建设成为具有国际影响力的氢能产业城市,同时推动京津冀全产业链布局。

近年来,北京市积极制定氢能产业规划,明确了发展目标和产业布局规划。预计在2025年前,北京市将具备氢能产业规模化推广基础,产业体系、配套设施相对完善;培育10

家~15家具有国际影响力的龙头企业,建成3家~4家国际一流的研发创新平台;京津冀区域产业规模达1000亿元以上,减少碳排放200万吨;燃料电池汽车推广超过1万辆。

在北京市氢能产业布局中,昌平区有着重要的战略地位。“昌平区‘能源谷’是北京市先进能源产业主要承载区,链接三大科学城氢能产业创新资源。”北京市昌平区人民政府常务副区长杨仁全表示,昌平区制定了氢能产业创新发展行动计划,出台了“十六条”精准扶持政策,前瞻布局了“氢动未来”等一批引领性项目,形成了从制氢、储氢、氢燃料电池到发动机和汽车的完整链条,创新发展优势显著,已经成为昌平发展先进能源产业的主要支撑。

“2022全球能源转型高层论坛氢能分论坛真正体现了主办方提出的权威性、专业性和国际化,我们希望以此次论坛为契机,继续促进氢能产业链企业与北京市和昌平区的交流与合作,共同努力把‘能源谷’打造成践行国家‘双碳’战略的亮丽名片。”张宇在总结发言中表示,中国产业发展促进会氢能分会将以氢为“媒”,秉承开放创新理念,扩大跨产业、跨区域、跨国别的协作精神,对各种技术路线保持中立态度,对氢能企业的服务一视同仁,大力推动技术、人才、资本等要素有效对接,激发氢能产业发展的“链式效应”,为实现我国氢能产业生态链高质量发展贡献力量。

锚定“双碳” “氢”舞飞扬

——2022全球能源转型高层论坛氢能分论坛与会者发言摘编



北京市经济和信息化局副局长彭雪海表示,近年来,北京市先后发布了《北京市氢燃料电池汽车产业发展规划(2020—2025年)》和《北京市氢能产业发展实施方案(2021—2025

北京市经济和信息化局副局长彭雪海:

建设具有国际影响力的氢能产业城市

年)》,2021年京津冀氢燃料电池汽车示范城市群获批建设,为北京氢能产业提供了良好的发展环境。

据彭雪海介绍,“十四五”时期,北京市将努力建设具有国际影响力的氢能产业城市。

一是聚焦关键技术突破。充分发挥国际科技创新中心优势,全面布局制氢、储运、加注和燃料电池等四个主要环节21项关键技术,实现北京在氢能领域的创新引领。

二是开展全场景示范应用。以京津冀氢燃料电池汽车示范城市群和氢能综合应用示范为牵引,推动氢能在交

通、发电、储能等多领域综合场景示范应用,带动氢能全产业链技术进步与产业集群化发展。

三是推动京津冀全产业链布局。依托昌平、大兴、房山等重点区域布局氢燃料电池汽车、系统、关键部件、材料及核心装备生产基地,统筹推进京津冀氢能制、储、运、加、用全产业链布局,与河北、天津氢能产业实现错位竞争、协同发展。

四是完善政策和服务体系。在支持氢能基础设施建设、推广应用、技术创新和产业落地、政策以及安全监管政策方面先行先试,推动氢能科技创新

中心、大数据平台等公共服务平台建设,持续优化北京氢能产业发展环境。

彭雪海指出,昌平区委、区政府高度重视氢能等战略新兴产业的培育,区域经济得到快速发展。未来科学城“能源谷”作为北京市先进能源产业主要承载区,汇聚了从氢能供应、燃料电池整车、系统及零部件研发生产到车辆运营管理、标准检测等产业链环节的多家重点企业,创新成果不断涌现。“北京市经信局将持续支持昌平区构建氢能产业生态,打造全球领先的氢能科技成果孵化和应用场景创新示范区。”彭雪海说。



北京市昌平区委常委、常务副区长杨仁全:

升级打造氢能政策2.0版

北京市昌平区委常委、常务副区长杨仁全表示,昌平正在打造先进能源千亿元产业集群,将深入实施先进能源产业提质增效行动计划,升级打造氢能政策2.0版,推动氢燃料电池系统、氢系统、氢能装备等上下游企业补链强链。

据杨仁全介绍,昌平是首都重点发展的平原新城,正在加速打造先进能源、先进智造等三大千亿元产业集群。其中,汇聚先进能源产业680余

家,2021年规模以上企业实现收入2477.3亿元,同比增长36.5%,蕴含着巨大的发展机遇。

“氢能是未来的优质能源,来源多样、清洁低碳、灵活高效。”杨仁全指出,从全球看,氢能产业正在由示范应用加速走向规模化推广,产业体系基本建立、应用领域持续拓展、市场规模快速扩大。从全国看,推进氢能产业发展,不仅是应对气候变化、保障国家能源安全的重要战略选择,也是加快

推动能源转型升级、培育经济新增长点的重要手段。从北京市看,在“双碳”战略引领下,北京市正率先开展氢能产业布局,驱动京津冀氢能产业协同发展。

杨仁全透露,为进一步推动氢能新技术、新模式和新业态创新发展,昌平区将利用氢能终端制造倒逼关键技术的突破应用,吸引关联企业集聚,建成国内领先的氢能产业集群。

中国科学院院士、中国产业发展促进会氢能分会专家委员会主任徐春明:

氢能整体产业链形成规模仍需时间

能源,是实现多领域深度清洁脱碳的重要路径,也是全球能源技术革命和转型发展的重大战略方向。

“无论是能源结构调整,还是实现减碳目标,氢能都将扮演重要角色。”徐春明表示,氢能作为二次清洁能源,是未来能源体系的重要组成部分。碳中和背景下,未来能源体系将是由以新能源为主体的新型电力系统和以制氢等储能为主体的绿色能源网络构成。以电化学储能、氢储能为代表的新型储能技术广泛应用于新型电力系统各环节,电氢系统成为能源互联网的重要组成部分,是未来重要的发展方向,这是氢能备受关注的重要原因。

氢能产业链条长,涵盖上游制氢、中游储运加氢、下游用氢环节。上游制氢可以分为化石能源制氢、工业副产氢和电解水制氢,即俗称“灰氢”“蓝氢”“绿氢”。其中,绿电制氢过程不会排放温室气体,而且得到的氢气纯度高,是未来制氢的主要方向。

“中游储运加氢环节,无论是高压气态、液态、固态储氢,还是管道输氢,比较依赖于制氢和用氢的场景。这些方面我们都能够找到一些相应的技术,满足我们的基本需求。”徐春明表示,加氢站方面,目前我国正在加速建设中,技术问题不大,更多是设备投资和规模优化。下游用氢环节,燃料电池是重要

的应用场景。随着燃料电池技术的成熟,氢逐步通过燃料电池在交通、建筑、发电等领域得到应用。目前,我国已初步掌握了燃料电池电堆、动力系统与核心部件、整车集成技术。其中,电堆产业发展迅速,多以集成生产为主,系统及整车产业发展较好,配套厂家较多且生产规模较大,但核心零部件对外依赖度较高,核心材料部件是当前制约产业发展的关键。

徐春明表示,未来,我们仍将结合不同场景,继续探索氢能关键技术、核心材料及拓展氢能的应用领域,助力氢能产业发展,为实现“双碳”目标贡献力量。

有研科技集团首席专家、国家有色金属新能源材料与制品工程技术研究中心主任蒋利军:

氢电互补支撑现代能源体系发展

有研科技集团首席专家、国家有色金属新能源材料与制品工程技术研究中心主任蒋利军表示,氢能和电能将在终端应用中占据主要地位,通过氢电互补支撑现代能源体系的发展。

目前,绿氢主要来自于绿电,由于电氢转化,能效将有所降低。蒋利军认为,在能效优先的前提下,应坚持“宜电先电、电难氢顶、减少转化、经济安全”的原则,通过电氢互补支撑长周期稳定的供能,解决电能难以解决的降碳问题。在这个基础上,再进一步解决发展氢能过程中的成本、安全和能效等问题。

“氢的经济竞争力是可持续发展的基础,预计到2030年,22项氢能应用成本可与其他低碳替代品持平,约占全球能耗的15%。”蒋利军表示,其中,长途重型运输和区间火车最具竞争力。蒋利军认为,绿氢的综合应用,主要面临着三个方面的挑战:一是高成本和低效率;二是安全风险;三是核心技术、装备存在一些“卡脖子”问题。解决这些问题,需要从政策保障、标准法规、场景选择以及技术研发等方面共同发力,打一套组合拳。

对于氢能产业发展,蒋利军提出四点建议:一是制定相关政策,鼓励发



可再生能源制出的氢转移到载体上。例如,可再生能源生产的绿氢与二氧化碳反应可以得到甲烷、汽油、柴油等燃料,但目前的技术与石油路线相比经济性较低。



展资源地绿氢和化工就近利用、工业园区的风光氢储微网供电、工业园物流园的绿氢叉车等三个可能较快实现经济可持续发展的应用方向;二是鼓励发展风光微网直接制氢,减少过网费,直交流和高低压变换环节,低成本高效率制取绿氢;三是充分利用碳汇和绿电两个政策工具,制定相关政策,提高企业以绿氢替代灰氢的内在驱动力,将绿氢与上游的可再生能源和下游的化工产业整合一体;四是加快新标准规范的制定和新技术新工艺新装备的“三新认证”,加快具有中国优势的新技术成果的推广应用。

锚定“双碳” “氢”舞飞扬

中国石化北京石油分公司副总经理贾文利：

聚焦绿氢炼化和氢能交通促进氢能一体化

中国石化北京石油分公司副总经理贾文利指出,解决碳排放问题关键要减少能源碳排放,治本之策是调整能源结构,推进可再生清洁能源替代化石能源发电,形成清洁能源为主的能源供应体系,以低碳和绿色方式满足用能需求。

据贾文利介绍,中国石化以建设世界领先洁净能源化工公司为发展目标,着力构建“一基两翼三新”产业格局,大力发展氢能、太阳能、风能、地热能以及生物质能等可再生能源,积极参与碳市场交易,努力攻关生物燃料、电解水制氢、CCUS等关键技术,为实现“双碳”目标贡献石化力量。他表示,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,聚焦绿氢炼化和氢能交通两大领域,大力发展氢能一体化业务,引领氢能产业链高质量发展。

其中,在绿氢炼化方面,按照“氢电一体、绿氢减碳”的发展方向,依托炼化基地大力开展集中式风电、光伏开发,布局大型可再生能源发电—制

氢—储氢—利用项目,推进“源网荷储氢”一体化项目建设。绿氢脱碳主要分为三个部分,包括绿氢替代传统灰氢的炼化领域深度脱碳,绿氢用于合成化学品如甲醇的炼化领域碳中和,以及绿氢用于燃烧供能的工业用能脱碳。

据悉,新疆库车绿氢示范项目是中国石化绿氢炼化的代表项目,作为全球在建最大光伏绿氢项目,贯通了光伏发电、绿电输送、绿电制氢、氢气储存和输送、绿氢炼化全流程,拥有300MW光伏装机、2万吨/年电解水制绿氢、21万标立方储氢设施,于2021年11月30日启动建设,预计2022年底第一条制氢生产线产氢、2023年全面建成投产。该项目替代塔河炼化现有天然气和干气制氢,预计年减排二氧化碳48.5万吨。

而在氢能交通方面,中国石化进行了广泛布局。对于氢气制取,该公司利用炼化副产氢和发展绿电制氢,匹配重点地区需求,建设高纯氢供应中心。首批规划14家炼化企业开展试点工作,其中,燕山石化、天津石化

等8家车用高纯氢生产线已投用。

对于氢气储运,中国石化持续降低交通用氢储运成本,在重庆半山环道加氢站开启储氢并示范应用。同时,在北京、上海、广州、淄博、重庆等地开展管道输氢微网示范项目,同时探索发展液氢储运、合金储运、有机液体储运等新型储运模式。

对于加氢站建设,截至今年8月,中国石化已发展加氢站或油氢合建站83座,成为全球建成和运营加氢站最多的企业,并完成国家标准《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156—2021)的修编工作。同时,创新加氢站建设模式,积极试点和推广70MPa、35MPa/70MPa混合站,推动电解水制氢、甲醇制氢、氨分解制氢、天然气制氢等站内制氢,实现制氢加氢一体化。此外也在积极研究液氢站的示范。

在氢能领域科技研发方面,贾文利指出,中国石化采取大兵团联合攻关模式,PEM电解水制氢装备制造、加氢站关键设备国产化替代、燃料电池



铂/碳催化剂批量化生产等方向,取得了积极进展。

贾文利表示,中国石化深化产融协同,围绕打造“中国第一氢能公司”战略目标,聚焦公司在氢能制、储、运、加、用等全产业链上的瓶颈和短板,发挥资本孵化撬动作用,适度超前布局关键材料、核心装备及相关技术,引领带动氢能产业链孕育发展,推动实现“科技—产业—金融”的高水平循环。

北汽福田汽车股份有限公司业务副总裁、智蓝新能源总裁秦志东：

我国商用车氢能时代拉开序幕

燃料电池汽车有望实现100万辆应用规模,商用车将率先成为氢燃料电池汽车行业突破口。他表示,中国氢燃料以商用车为切入点,2021年,我国燃料电池汽车销量基本全部为商用车,产品结构由客车向卡车发展。未来,通过“宜氢则氢,宜电则电”,氢燃料电池与纯电动等技术将互补联动助力碳中和,迈入多技术共生阶段。

氢燃料电池技术拥有三大优势,一是加注时间短,二是续航里程长,三是环境适应性强、低温能快速启动。氢燃料电池是低温、长里程、高能耗商用车新能源化的最优选择,未来,氢燃料电池整车向低能耗、高效率、低成本、智能化方向发展,“技术升级+规模化降本”将成为燃料电池汽车产业发展的有效支撑。秦志东表示,“双碳”背景下,燃料电池和纯电动将在不同场景中实现对燃油车的逐步替代。

秦志东介绍,福田汽车自2006年开始进行氢燃料商用车开发,依托国家科技项目,完成国内首个客车及卡车公告,曾服务2008年北京奥运会、2022年北京冬奥会等多次国际级重大赛事。产品覆盖客车、物流、冷链、环卫、自卸、牵引等全系列车型。截至2022年6月,累计投放氢燃料商用车超过1000辆,累计运营里程超过2000万公里。目前,该公司已实现多项氢燃料电池关键技术突破。

同时,福田汽车还结合政策及应用场景需求,在城市配送、环卫、客运、重型等多场景全面布局氢燃料电池产品。

的有效支撑。秦志东表示,“双碳”背景下,燃料电池和纯电动将在不同场景中实现对燃油车的逐步替代。

秦志东介绍,福田汽车自2006年开始进行氢燃料商用车开发,依托国家科技项目,完成国内首个客车及卡车公告,曾服务2008年北京奥运会、2022年北京冬奥会等多次国际级重大赛事。产品覆盖客车、物流、冷链、环卫、自卸、牵引等全系列车型。截至2022年6月,累计投放氢燃料商用车超过1000辆,累计运营里程超过2000万公里。目前,该公司已实现多项氢燃料电池关键技术突破。

同时,福田汽车还结合政策及应用场景需求,在城市配送、环卫、客运、重型等多场景全面布局氢燃料电池产品。

未来将打造下一代全新平台产品,通过应用流线型等低风险设计、轻量化、高效集成、智能化管理等多种技术,可实现氢耗下降40%以上。秦志东表示,“我们将立足京津冀,携手产业链优势伙伴,打造精品车型,拓展全国市场。”

在北京市氢能产业规划指导下,福田汽车将坚持与大兴区氢能产业协同,在昌平区打造氢能产业基地,以整车为牵引,布局技术创新、整车制造、关键零部件制造、氢能制储运加装备及后端应用五大板块,助力昌平区产业转型升级。福田汽车作为商用车龙头企业,将继续积极践行“双碳”目标,与产业链合作伙伴一道,共同构建氢能产业生态,开启燃料电池商用车发展新时代,共创绿色物流生活。



北汽福田汽车股份有限公司业务副总裁、智蓝新能源总裁秦志东表示,“双碳”目标下,新能源和氢能迎来快速发展机遇。

据秦志东介绍,国家已确定的5个城市群4年示范期内将推广燃料电池汽车超3.3万辆,燃料电池汽车迎来快速发展机遇。2030年~2035年,我国

加拿大工程院院士、国际氢能协会燃料电池分会主席李献国：

燃料电池汽车应用处商业化早期

加拿大工程院院士、国际氢能协会燃料电池分会主席李献国表示,氢能是我国实现碳达峰碳中和目标必不可少的能源。

“当下,燃料电池技术应用较多的是交通运输领域。”李献国表示,交通运输是脱碳较困难的领域,同时市场非常庞大,燃料电池现在主要用于公交车、大卡车,未来也可能大量应用于小汽车,以及航空等领域,所以应用非常广泛。

在李献国看来,现阶段燃料电池应用于汽车领域,在性能、成本、耐久性方面都已相对成熟,处于商业化应用的早期阶段,未来的发展方向是更高的能量转换效率、功率密度,更长的使用寿命,同时进一步降低成本。他表示,

业内关注的主要技术重点,一是基础材料能够成本更低、寿命更长、性能更高;二是大规模自动化制造技术,使得每一个产品的成本都可以下降;三是燃料电池实际运行时的控制、监测、诊断、预测。

在基础材料方面,李献国认为,首先,目前催化剂的成本很高,降低铂在催化剂中的含量,以及开发非贵金属催化剂,是降低成本的主要方法。其次,电解质膜目前大多数工作温度都在60℃~80℃之间,但在交通运输领域,最佳温度可能在90℃~120℃之间,适合这个区间的电解质膜目前还没有,需要开发更适合在交通领域应用的电解质膜。再次,双极板目前是以石墨双极板为主,其缺陷在于比较厚重。当前探

索的方向主要是金属双极板,但金属的缺陷在于易腐蚀,腐蚀产生的离子对燃料电池存在毒化作用,金属双极板需要好的表面涂层,既能导电导热,还能拥有长寿命可以保护金属板,这方面还有很多工作要做。

在大规模自动化制造技术方面,李献国介绍,日本丰田希望到2025年燃料电池成本能够较2008年降低95%,一方面是要有更好的基础材料,另一方面是大规模的自动化制造技术,“这两条路结合将是大幅降低成本的重要途径”。他表示,膜电极制造过程复杂,影响因素众多,给大规模自动化制造带来较大难题。同时,对于如何保证产品的可靠性、可控性、合格率,也存在较大的问题,必须要有快速

澳大利亚技术科学与工程院院士、新南威尔士大学教授甄崇礼：

氢能将在矿业减排中扮演重要角色

有17个国家公布了氢能战略,超过20个国家公布了其正在制定相关战略。

甄崇礼表示,氢是2020年发布的《澳大利亚政府技术投资路线图》中确定的五项优先发展的低碳技术之一,根据该路线图,澳大利亚政府计划在未来10年投资200亿澳元用于推进低排放技术。这些技术将有助于减少排放,创造就业机会,并在全球经济去碳化转型进程中实现增长。根据路线图,预计到2030年,澳大利亚政府的资金将从新投资总额中撬动约800亿澳元。

据甄崇礼介绍,为促进氢能技术发展,澳大利亚成立了一个创新和科研中心——GlobH2E,主要用于发展新型的、高成本效益的氢能技术,建设基于新研究基础的工程,支持澳大利亚的产业朝着氢动力方向转型。该中心侧重于5个关键主题,一是制氢,二是储氢和应用,三是为氢能供应链开发正确的安全和控制系统,四是商业模式和价值链,五是公众接受度。

在甄崇礼看来,氢能矿业的减排中将扮演重要角色。金属矿在能源

转换的过程中起着关键作用,铜、镍、锰、钴、铬、钼、锌、稀土等,用于风力发电的叶片、太阳能板和电动车的电池等领域。未来,为了满足对可再生能源的需求,全球需要30亿吨的金属和矿物。而矿业可以帮助氢能产业实现规模化,为示范和更大规模的国内氢消费提供需求。与此同时,氢能能够帮助提高矿区的能源自主性,使矿业朝着碳减排方向发展。

(本组稿件由本报记者曲静怡,吴昊、朱黎整理采写)

企事录

隆基绿能成立未来能源太空实验室

□ 张小宝

近日,隆基绿能未来能源太空实验室在陕西西安九号宇宙互动式深空科普研学基地正式成立。

隆基绿能未来能源太空实验室旨在推动航天技术与新能源融合发展、科技成果转化及产业化,未来将着力在高效领先的技术产品、安全可靠的太空验证、精益求精的航天品质、未来发展的能源趋势等4个方面重点突破,包括但不限于在新能源产业趋势、太阳能与航天结合、太空环境验证、能源监测卫星和太阳能空间传输等方面展开研究与对外合作。通过实验室的相关工作,将未来能源的先进技术进行太空验证,用太空验证促进未来能源相关技术发展,最终将航天成果通过太阳能技术研发应用等惠及人民生活。

同时,作为未来能源太空实验室成立之后的首个重大项目,隆基绿能的新技术产品将申请进行太空搭载,接受严苛的太空环境考验,探究新产品在太空环境的可靠性。结合太空搭载的实验结果,通过地面模拟外太空的实际环境,监测该产品相关性能的变化,为推广该产品的实际应用奠定理论和实验基础,拓宽产品的应用领域。这将是隆基绿能首次将产品与航天领域结合,也是隆基绿能为提升产品性能、验证产品可靠性的全新探索升级。在现场,隆基绿能中央研究院副院长徐希翔将计划进行

太空搭载的新技术产品进行送样。

“十几年来,隆基绿能为大幅降低光伏成本作出了巨大贡献,助推光伏成为有史以来最便宜的电力能源。”世界“太阳能之父”、澳大利亚新南威尔士大学教授马丁·格林表示,未来能源太空实验室令人感到非常振奋,希望隆基和它的合作伙伴在新的征程中一帆风顺。

中国航天基金会理事长吴志坚也对未来能源太空实验室的成立表示期待。他说,“追根溯源,光伏最早的应用都是在航天领域,光伏与航天的发展密不可分,光伏一直都是太空电源的主要生产者。很高兴看到隆基迈出了航天第一步,接下来的空间站、航天商业化转化等领域,也期待隆基以及中国的光伏企业加快脚步,与中国航天一起携手前行。”

在隆基绿能副总裁李文学看来,科技进步是我国光伏行业的核心竞争力,而科技引领是隆基的基因。他表示,“希望用航天科技助力未来能源发展,构建现代能源体系和推动全社会的碳中和行动愿景,让科技更好地造福人类。”

据悉,除了科学研究外,隆基绿能未来能源太空实验室还承担着对公众进行航天和光伏科普的职责。在全国科普日到来之前,隆基绿能参加了陕西省市级科协联合举办的活动,并在隆基绿能举办了航天光伏科普公众开放日活动。

“水电与碳中和”科普论坛在南京召开

□ 张小宝

9月18日,由中国水力发电工程学会、河海大学、江苏省水力发电工程学会联合主办的“水电与碳中和”科普论坛在江苏南京召开。论坛主要围绕2022年全国科普日“喜迎二十大,科普向未来”的主题,大力科普水电在我国能源向清洁低碳转型中的基础性、保障性作用,探讨新时代下水电对实现“双碳”目标无可替代的重要使命。

中国水力发电工程学会理事长张野在致辞中指出,能源是碳排放的主要来源,能源转型发展对我国如期实现“双碳”目标意义重大。水电作为清洁可再生能源的主力军,是助力风电、光伏发电等随机性间歇性新能源大规模发展和稳定上网、保障电网安全可靠运行的重要基础设施,必将在我国实现“双碳”目标中继续担当重任。他表示,“业界要坚持创新驱动发展战略,坚持生态优先、绿色发展,坚持因地制宜、统筹谋划、一体推进,牢固树立‘绿水青山就是金山银山’的理念,大力推动常规水电、抽水蓄能、风光等新能源的协同高效发展,坚定走绿色低碳、可持续的高质量发展之路。”

“降低碳排放、推进绿色发展是功在当代、利在千秋的大事。”江苏省科协副主席冯少东强调,实现“双碳”目标,既需要相关行业的积极主动作为,也需要动员社会公众广泛参与、积极行动,汇聚起实现“双碳”目标的磅礴力量。他认为,水电规模巨大,运行灵活,是能源领域“先立后破”的主力军,也是建设新型电力系统的基石。考虑到我国未来电力系统大规模高比例新能源发展的格局,水电将长期作为承担灵活调节功能的可靠电源,在实现“双碳”目标、构建新型电力系统的实施路径上发挥关键作用,为电力系统安全稳定运行和新能源电力消纳贡献不可替代的力量。

在中国工程院院士王浩看来,

大力实施风光水储多能互补开发是加快能源向低碳绿色转型、推动构建新型电力系统的重要举措。他表示,实现风光水储互补开发利用,一要突破风光水储互补容量优化配置的技术瓶颈,增大风能、光能的开发利用规模;二要突破风光水储互补优化调度运行的技术瓶颈,保障系统运行安全、提高运行效率;三要构建风光水储互补系统智慧管控平台,实现互补系统的智慧化运营管理;四要突破储能技术大规模应用的瓶颈,增强互补系统的韧性。

对于未来推动水电行业的持续发展,中国电力建设集团总工程师周建平认为,新时期水电开发提出了新要求,要贯彻落实新发展理念,坚持以人为本、生态优先,系统观念,统筹发展与安全,坚持高质量发展和稳定上网、保障电网安全可靠运行的重要基础设施,必将在我国实现“双碳”目标中继续担当重任。他表示,“业界要坚持创新驱动发展战略,坚持生态优先、绿色发展,坚持因地制宜、统筹谋划、一体推进,牢固树立‘绿水青山就是金山银山’的理念,大力推动常规水电、抽水蓄能、风光等新能源的协同高效发展,坚定走绿色低碳、可持续的高质量发展之路。”

据了解,在水电建设过程中,由清华大学原创的新型筑坝技术——堆石混凝土坝有着巨大优势。据发明“堆石混凝土坝”的清华大学教授金峰介绍,该工艺技术简单,施工快速、质量可靠、节约成本,环境友好,有助于建造安全、可靠的大坝。

在“双碳”目标下,我国水电等清洁能源正在迎来重大发展机遇。“从我国国情出发,实现碳中和潜力最大的方向是能源结构的清洁化、低碳化,根本性措施是实现能源生产清洁化和能源消费电气化。”中华全国工商业联合会新能源商会副会长兼秘书长曾少军表示,2030年~2060年,我国工业、交通、建筑领域用能方式加快转向电能,全社会2/3的能源消费均为电能。

据悉,此次论坛的召开,对加强公众对碳排放本质和碳减排途径的理解,助力提升公众对水力发电和“双碳”目标的认识水平,普及科学知识、倡导科学方法、传播科学思想、弘扬科学精神,推动公众更好参与“双碳”工作和行动,具有积极现实意义。



澳大利亚技术科学与工程院院士、新南威尔士大学教授甄崇礼表示,2019年,只有法国、日本和韩国制定了氢能应用的战略。截至目前,已经