

# 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



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

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。

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。

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。

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



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

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——GloboH2E,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 and 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。