



中国产业发展促进会氢能分会



中国石油化工股份有限公司

协办

氢能不“轻” 发展需统筹考虑

□ 吴昊

“为推动氢能产业的高质量发展,需要加强产业培育。”近日在京召开的“氢能应用现代产业链建设推进会暨高质量发展论坛”上,中国石化集团党组书记、董事长马永生指出,在“双碳”目标牵引下,国内企业纷纷加快氢能产业布局,取得了一批技术研发和示范应用的成果,但我国氢能产业仍处于发展初期,存在基础设施不足、应用场景受限、技术装备水平不高等问题。

当前,氢能产业发展如火如荼,随着《氢能产业发展中长期规划(2021-2035年)》的发布和各地方政府产业政策的密集出台,氢能正在迎来快速发展期,成为我国实现碳达峰碳中和目标的重要抓手。与此同时,作为尚处于发展初期的新兴产业,氢能在取得重要发展成绩的同时,也面临着诸多瓶颈,而解决发展瓶颈的路径,已成为业内广泛关注和讨论的焦点。

氢能不“轻” 未来潜力巨大

在碳达峰碳中和目标下,氢能在未来能源体系中的作用备受关注。国家能源局能源节约和科技装备司司长刘德顺指出,能源是有关国家安全和发展的重点领域,当前世界能源格局正在深刻调整,新一轮能源革命已经开始,氢能作为一种来源丰富、绿色低碳、应用前景广泛的二次能源,对实现碳达峰碳中和目标具有重要意义。

“氢能是未来国家新能源体系重要组成部分,是实现绿色低碳转型重要载体,是战略性新兴产业和未来产业重点发展方向。”国务院国资委规划发展局副局长尚鹏表示,氢能应用产业链建设对保障国家能源安全,推动能源革命,应对气候变化,支撑我国加快实现“双碳”目标具有重要意义。

对此,中国石化集团有限公司总经理赵东表示,氢能作为具有广泛优势的二次能源,一种可有效支撑可再生能源大规模发展的理想互联媒介,已经成为交通运输、工业等领域大规模深度脱碳的最佳选择,加快氢能产业发展,对保障国家能源安全,实现“双碳”目标具有重要意义。

对于氢能产业在未来能源系统中将发挥的作用,目前业内已形成广泛共识。在论坛中,多位业内专家强调了“氢能不轻”,氢虽然是最轻的化学元素,但在未来的能源系统中,它所发挥的作用并不轻。氢能可以跨界融合,可以作为温室气体减排载体,氢能在未来所发挥的作用是不能被轻视的。

近年来,我国一系列碳达峰碳中和重要政策文件陆续发布,碳达峰碳中和“1+N”政策体系正在加快形成。“如果我们看一下‘碳中和’的主要路径就会发现,提高能效是排在最前面的,第二是发展清洁能源。”中国石油和化学工业联合会产业发展部氢能产业专业委员会副主任李永亮认为,氢在提高能效和清洁能源发展方面,将会发挥不可或缺的作用。

总体良好 仍需协同创新

据了解,近年来,我国氢能产业快速发展,制、储、输、用各环节的布局均不断加快,目前已形成比较完整的产业链,基本具备规模化发展能力,技术水平、产业化能力也在持续提升,产品成本快速下降。其中,风光发电制氢以及氢能 在交通、工业、建筑等多领域应用快速布局,基础设施方面,建成加氢站数量已超过250座,位居全球第一。

“我们认为,绿氢产业将会在2023年上半年实现爆发。”中国产业发展促进会氢能分会副会长张宇表示,据不完全统计,到2022年5月,

国内各地公布可再生能源制氢项目累计达到了117个,可再生能源装机规模达到了63.6吉瓦,电解槽规模超过了3.6吉瓦。

国家能源集团国华能源投资有限公司董事长刘小奇表示,2020以来,我国启动了燃料电池汽车城市群示范应用,发布了《氢能产业发展中长期规划(2021-2035年)》,正式将氢能纳入能源体系,各地发布氢能支持政策超过200个;政府通过设立国家氢能重点研发专项推动关键技术创新,并通过“北京冬季奥运会”“氢进万家”等重要工程开展示范推广,标志着涵盖产业规划、应用示范、科技支撑的政策顶层设计初步形成。刘小奇介绍,“从供应体系建设看,我国是全球最大的制氢国,规划和建设了一大批可再生能源制氢项目;从应用端看,我国以交通为突破口,加氢站和燃料电池商用车数量已居全球第一,并在工业、能源和建筑领域开展了多元的试点示范。”

在技术创新领域,我国氢能科技攻关也取得了长足进步。在电解水制氢技术、燃料电池、质子交换膜、膜电极、电堆等核心技术和零部件方面取得了重要的突破,已经初步掌握了氢气制备、储运、加注等主要技术和生产工艺。

与此同时,我国依然存在关键零部件、核心材料等大量依赖国外的问题,相关领域国内目前还处于研发阶段,国产化程度不高,引领性、颠覆性自主创新偏少;国内氢能产业的发展目前仍然存在较多瓶颈,需要行业不断创新突破。“目前,国家层面对于氢能还是处于一个相对产业导入期的阶段,我们可以看到,涉及的相关内容以研发为主,产业化的内容是比较少的。”李永亮说。

在马永生看来,当前,我国氢能产业基础建设仍存在薄弱环节,产业基本信息、行业进展等数据资料参差不齐,制约了产业链高质量发

展。供给端与应用端资源不匹配、加氢网络不完善、用氢车辆少、用氢成本高,导致产业难以形成规模效应与良性循环。此外,绿氢成本竞争力仍有待进一步提升、短期内难以大规模推广应用等问题,也制约了氢能产业发展。

氢能产业,尤其是绿氢的成本和经济性备受关注,中国石化经济技术研究院副院长罗大清认为,绿氢前景广阔,但是目前存在一些现实经济性问题,主要是成本问题。“从短期来讲,必须要尽快突破资源、效率和规模三大瓶颈,从长远来讲,必须要实现内生动力,绿氢才能扛好低碳转型的使命。”

从技术进步的角度来看,突破国产化瓶颈,占领高端装备制造技术优势,是氢能产业化的关键环节。国富氢能研究院院长王朝表示,我国氢能产业发展还属于产业化的探索期,关键技术装备制造还有待加强,除了顶层设计、标准建立和产业政策以外,建立氢能关键技术和核心装备长期自主研发体系很重要。

系统考虑 统筹产业发展

据了解,氢能产业的发展涉及生产、储运、加注和应用等多个环节,产业链长、涉及面广,每个环节都存在着至关重要的节点、卡点,需要开展广泛的合作和全面的攻关。例如,仅仅一个氢能燃料电池就涉及关键材料研发、关键零部件制造和核心技术攻克等诸多环节问题。推动氢能产业链高质量发展需要拓展和深化产业领域的战略合作。

在业内看来,氢能产业的长远发展,需要将其置于能源系统中统筹考虑。刘德顺认为,从三方面努力推进氢能高质量发展,一是要准确把握氢能在能源体系中的定位;二是要清醒认识氢能产业当前所处的发展阶段;三是坚持开放创新,积极开展氢能领域国际合作。

张宇表示,我国不是一个能源短缺的国家,只是能源发展不均衡。一个是能源所在区域不均衡;另一个就是能源品种不均衡。她表示,要想打破这种不均衡,“空中高压送电”“地下管网输氢”是两个非常好的路径,“电氢体系”能够实现我国推动能源安全与低碳转型平稳过渡。

除了从能源系统角度看待氢能发展,“统筹考虑”还在于产业链各环节的协同发展。目前,氢能应用产业链总体还处在培育过程中,关键在于形成各方合力,构建紧密协作产业链生态,提升科学完备系统化布局和扎实高效体系化能力。“近年来,在产业发展探索实践中,我们更加真切地认识到单丝不成线,独木难成林。”赵东表示,实现氢能产业高质量发展,离不开发展规划的引领,离不开产业政策的保障,离不开科技创新的支撑,也离不开全产业链的密切配合,整体联动。

近年来,中国石化将氢能作为新能源业务的重中之重,大力推进能源绿色低碳转型,着力打造中国第一氢能公司,在氢能制、运、储、销等方面均取得积极进展。据赵东介绍,在氢气生产方面,中国石化年生产氢气约445万吨,占全国13.3%;在输氢方面,拥有全国最长输氢管道——巴陵-长岭氢气输送管道;加氢站建设方面,拥有3万多座加油站,具有布局加氢站的先天优势,目前已建成80座加氢站。同时,该公司依托炼化基地布局可再生能源发电,积极推进“源网荷储氢”一体化项目建设。

赵东表示,通过氢能全产业链务实合作,互利共赢,良性循环,创新发展势头将更加强劲,氢能产业在绿色低碳发展全局中的作用将进一步彰显。“中国石化愿与各方一道在固链、补链、强链、塑链上发力,为打造氢能应用现代产业链,推动我国氢能产业高质量发展贡献力量。”赵东说。

氢能储运装备安全 不容忽视



中国工程院院士陈学东在“氢能应用现代产业链建设推进会暨高质量发展论坛”上发言

□ 朱黎

近日在京召开的“氢能应用现代产业链建设推进会暨高质量发展论坛”上,中国工程院院士陈学东表示,氢能是我国能源转型升级的重要载体,氢动力运输装备是交通领域碳达峰碳中和的重要推动作用。

“近年来,氢燃料电池汽车发展比较迅速,在地方政府和中石化促进下已经形成了产业集群,如京津冀、长三角、粤港澳等。”陈学东表示,国务院办公厅、国家发展改革委先后出台了一系列政策来支持构建多元化应用生态,对推进氢能产业技术创新、强化关键核心技术攻关都起到了重要推动作用。

“目前,氢能产业亟须突破的瓶颈是氢能储运装备安全可靠性问题。”陈学东说,常温高压储氢是现阶段主流技术路线,此外还有深冷液态储氢、带压固态储氢等。但不管采用什么储氢方式,一旦氢能储运装备发生失效,有可能导致泄漏、燃烧、爆炸,造成重大人员伤亡和财产损失,因此氢能储运装备安全不容忽视。

据陈学东介绍,临氢承压设备的失效模式复杂。在中石化、中石油努力下,高温高压氢气环境承压设备失效模式是清楚的,风险是可控的(如加氢反应器);常温低压氢气环境主要是疲劳问题,风险也是可控的(如变压吸附器);常温高压氢气环境下金属材料氢脆影响问题,国内外均在研究,已有结果表明常温中高压氢气环境下金属材料氢脆可以忽略;深冷常压液氢环境下主要是防止设备绝热失效,绝热保冷从技术上看做好也是没有问题的。

对于当前广泛讨论的,关于纯氢输送储存不安全,转化为氨或甲醇储运更安全这个说法,陈学东表示,这存在一定误区。首先,氢的安全性比氨的安全性要好;其次,合成氨要耗能、二氧化碳加氢也要耗能,到用能终端如果使用纯氢还需要耗能分解才能制成氢,如果使用氨直接燃烧还有氮氧化物排放问题。“从碳减排碳中和角度来说,如果完全解决纯氢输送储存安全性问题的话,纯氢输送储存比氨-氢路线和二氧化碳加氢路线更好,从目前情况看,应该说我们是完全有能力解决这个问题的。”陈学东说。

动态

中国石化与多家单位签署 氢能产业链建设合作协议

本报讯 近日,中国石化所属相关企业分别与河南机场集团、宝武清洁能源公司、一汽解放公司、上海重塑、中国船舶社、上海交通大学材料学院氢科学中心、国家电投武汉绿动氢能公司等多家单位签署氢能产业链建设合作协议,携手打造氢能应用现代产业链、推动氢能产业高质量发展。

其中,与河南机场集团就机场绿色能源项目开展合作,包括探索航油加注业务、开发机场分布式光伏发电资源、探索机场氢能应用场景、探索开发利用地热能等;与宝武清洁能源公司围绕氢能开发与利用、清洁能源应用 场景开发等方面开展合作;与一汽解放公司和上海重塑依托各自在氢能供应、基础设施、整车开发、应用场景以及燃料电池技术等方面的资源和优势,建立共赢、可持续发展的战略合作关系;与中国船舶社就航运绿色低碳发展路径,氢气、绿色甲醇、绿色氨气以及氢燃料电池等氢能相关领域研究课题开展合作;与上海交通大学共建氢能储能联合实验室,在制氢储氢运输用氢领域开展机理研究及技术开发合作;与国家电投武汉绿动氢能公司就氢能关键装备研发制造、多场景氢能应用推广等方面开展合作。

(本版图文均由中国产业发展促进会氢能分会提供)

中国石化:氢能产业高质量发展需深化战略合作

□ 朱黎

近日,中国石化在京召开“氢能应用现代产业链建设推进会暨高质量发展论坛”。中国石化集团党组书记、董事长马永生在会上表示,中国石化将积极联合各方优势资源,大力发展可再生电力制氢,积极稳妥推进加氢站网络;加大技术攻关力度,积极参与产业标准体系制定,聚焦产业链薄弱环节,构筑以骨干企业为牵引、高校院所联合攻关的创新联合体;以更加开放的态度,联合相关部门、机构和企业,共同发起设立氢能产业创新发展平台,支撑构建产业链完整、分工协作、共同发展的新兴产业生态体系,为我国打造氢能应用现代产业链作出更大贡献。

马永生介绍,中国石化将在现有炼化、煤化工制氢基础上,进一步扩大氢气生产利用规模,大力发展可再生电力制氢,重点抓好内蒙古自治区鄂尔多斯市、乌兰察布市绿电制氢项目的布局与建设,努力形成全国范围内的规模化氢气工业;积极稳妥推进加氢站网络布局,建成加氢能力12万吨/年左右,油氢混合站网络初具规模,全力满足消费终端加氢需求,带动全产业链升级发展。

“推动氢能产业高质量发展,需要强化创新引领。”马永生指出,越

是在产业发展初期越需要发挥创新驱动的作用,以技术突破打通产业链、工业链的堵点、卡点,提升产业链韧性和竞争力。当前我国氢能科技攻关取得了长足进步,在电解水制氢技术及燃料电池、质子交换膜、膜电极、电堆等核心零部件方面取得了重要的突破。但是部分关键材料、零部件与技术还处于研发阶段,存在国产化程度不高,对外依存度较大等问题。

中国石化加大技术攻关力度,力争在高性能燃料电池、催化材料、质子交换膜、电解水制氢、加氢站关键设备国产化领域实现更大突破,为实现氢能产业链自主可控作出更大贡献。“我们将积极参与产业标准体系制定,推动技术创新与标准融合发展,为氢能产业稳健发展提供保障。同时,我们也将聚焦产业链薄弱环节,构筑以骨干企业为牵引,高校、院所联合攻关的创新联合体,积极引导搭建国家级创新平台,着力构建高校协作创新网络,共同推动氢能技术与装备国产化的进程。”马永生说。

“推动氢能产业高质量发展,需要深化战略合作。”在马永生看来,氢能和燃料电池产业链长、涉及面广,每个环节都存在需要攻关的卡点和堵点,要将氢能产业链真正打造成为我国的战略性新兴产业,需要深化全产业链合作,推进产学研用协同。



中国石化集团党组书记、董事长马永生在“氢能应用现代产业链建设推进会暨高质量发展论坛”上发言

马永生表示,近年来,围绕氢能和燃料电池产业,中国石化先后与国内多家能源企业深化互利合作,战略投资了上海重塑、中鼎恒盛、海德利森、国富氢能、上海舜华、中科富海等产业链头部企业,并与法国液化空气集团、康明斯等国际领军

企业取得了良好的合作成果。下一步,中国石化将以更加开放的态度,联合各政府产业基金、金融机构、产业链上下游重点企业共同发起设立“氢能产业创新发展平台”,支撑构建产业链完整、分工协作、共同发展 的新兴产业生态体系。

“中国石化将加快固链、补链、强链、塑链,为打造氢能应用现代产业链作出更大贡献,积极联合各方优势资源,推动建立全国性的氢气生产加氢站网络等产业链数据库,建立信息共享机制,为我国氢能产业发展提供基础数据的支撑。”马永生说。