

氢价、储运、协同:氢能“2+3”格局的三道必答题

□ 郭 兴 陈学谦 张小宝

工信部、财政部、国家发展改革委等部门近日联合印发《关于同意京津冀等5个城市群开展氢能综合应用试点工作的通知》(以下简称《通知》),原则同意京津冀、大湾区、东北(含蒙东)—长三角、新疆—成渝地区双城经济圈、黄河几字弯—中原等5个城市群开展为期4年的氢能综合应用试点。

《通知》的印发,标志着中国氢能产业正式从“交通单点突破”迈入“交通与工业双线并进”的新阶段。五大城市群呈现“2+3”发展格局:即京津冀与大湾区以氢能交通应用示范为核心,重点聚焦燃料电池汽车推广及氢能高速、氢走廊规划建设;东北—长三角、新疆—成渝、黄河几字弯—中原三大城市群则侧重工业应用示范推广,重点推动绿色氢氨醇、氢基化工原料替代、氢冶金、掺氢燃烧等工业应用。

为什么是“2+3”? 中国产业发展促进会副会长兼氢能产业分会主任委员魏锁认为,这一格局的形成,是国家对氢能的战略定位随产业实践深化而不断具体化的结果。迈入“十五五”,碳达峰进入冲刺期,工业深度脱碳成为刚性要求,氢能应用场景从交通向工业等多元领域拓展,正是对“用能终端实现绿色低碳转型的重要载体”这一定位的具体落实。

交通先行,两大城市群率先起跑

一看京津冀。万辆目标落地,绿氢进京与管道建设双轮驱动。

京津冀城市群由北京市大兴区牵头,成员包括北京市房山区、昌平区,天津滨海新区,河北省唐山市、张家口市、沧州市、保定市,内蒙古自治区乌兰察布市及山西省吕梁市等地,承接了“十四五”京津冀、河北两大燃料电池汽车示范城市群的既有交通网络和加氢站设施。“十五五”期间,京津冀城市群将打造以北京为核心、辐射周边区域的“6主廊+11支线”氢能高速网络。

氢源供给方面。中国产业发展促进会氢能产业分会(简称“氢能产业分会”)常务理事单位中国石油化工集团有限公司投建的内蒙古乌兰察布—京津冀输氢管道将在“十五五”落地。该项目全长约1200公里,设计输氢能力50万吨/年,建成后将向雄安新区、燕山石化、石家庄炼化、天津石化等重点区域供应绿氢。同时,已列入“十四五”能源规划重点项目的河北康保—曹妃甸氢气长输管道也在建设当中,全长约1037公里,设计年输氢能力超150万吨。两大项目建成后将有效摊薄京津冀终端的氢气成本。

基础设施建设方面。北京市发展改革委印发的《市政府固定资产投资支持氢能基础设施建设有关政策措施(征求意见稿)》明确,对制氢设施、输氢管道、加氢站等项目,按照项目工程投资(不包括征地拆迁费用)的30%予以补助支持。

车辆推广方面。未来四年,京津冀城市群计划推广燃料电池汽车1.2万辆。随着推广规模的扩大,燃料电池关键零部件的效率、成本、寿命等技术瓶颈也有望在规模化应用中加速突破。

二看大湾区。广州领跑全国,跨区联动拓展应用版图。

大湾区城市群由广东省广州市牵头,成员包括广东省湛江、阳江等市,湖北省武汉市、湖南省长沙市,海南省儋州市,福建省漳州市、厦门市等地。从地域范围看,大湾区城市群在上一轮城市群基础上,打通了华南与华中两大区域。“十五五”期间,大湾区城市群将通过多省份跨区域协同,重点打通京港澳、广州—湛江、武汉—十堰、广州—厦门等氢能走廊,推动重载物流、冷链运输、城市公交等场景规模化应用,带动技术装备迭代升级。据估计,大湾区城市群未来4年计划新增推广3万辆燃料电池汽车。

对广州市而言,大湾区城市群发展也是其氢能产业发展的重要契机。《广州市能源发展“十五五”规划(2026—2030年)征求意见稿》明确,“十五五”广州市将打造氢能产业生态高地,也明确了广州市氢源供给、基础设施建设以及氢能创新应用等工作重点。

氢源供给方面。广州市将按“内外互济、区域联动”的路径,打造“工业副产氢+清洁低碳氢”双轮驱动的供给格局。一方面,广州市将加强与韶关钢铁、湛江钢铁、惠州石化等企业合作,以“安全稳定、经济高效”为原则,联合构建省内氢源供给体系;另一方面,广州市将与海南、广西、云南等地探索建立跨区域氢能供应链。

基础设施建设方面。广州市提出科学规划布局绿色氢氨醇输运管道,统筹加氢站规划布局,鼓励油气加氢一体化建设,谋划绿色燃料加注基础设施布局,到2030年力争建成100座加氢站。

氢能创新应用场景方面。广州市“十五五”将按“交通—工业—能源”三大领域分类推进。交通领域,广州市将形成氢能高速走廊、绿色航运走廊、长续航氢动力无人机三位一体的“海陆空”创新应用体系;工业领域,广州市将引导央



国家发展改革委等三部门近日正式批复5个城市群开展氢能综合应用试点,意味着我国氢能产业开启规模化发展新篇章。图为中国石化在境外建设的首座加氢站——香港凹头加氢站。该站是集“油气氢电服”于一体的综合能源站,每日加氢能力达1000公斤,可为公共巴士、私家车等提供全天候加氢服务,助力香港绿色能源转型。

(中国石化新闻中心提供)

国企开放应用场景,吸引民企协同参与,拓展工业等多元应用场景,重点推进炉窑掺氢、海上平台制氢供能一体化平台,推广氢能机器人应用;能源领域,广州市将探索天然气掺氢示范,绿氢掺烧,掺氢发电、氢储能及用户侧燃料电池微网,支撑“电—氢”互动新型电力系统建设。

工业示范,三大城市群的脱碳试练

如果说交通示范是氢能应用的“先手棋”,那么工业化应用就是“十五五”期间必须克服的“胜负手”。魏锁表示,氢能兼具能源与原料双重属性,是连接可再生能源与终端减排领域的关键纽带,在非电利用政策支持下,有望在工业脱碳中发挥不可替代的战略作用。本次遴选出的东北(含蒙东)—长三角、新疆—成渝地区双

色转型提速,城市群成员依托“东北生产—环渤海转运—东部加注”绿色氨醇陆海联运通道,合作领域有望更加多元。该城市群的工业逻辑在于:资源端规模化制取绿色燃料,消费端以工业与航运脱碳需求拉动,形成“生产—运输—消纳”的跨区域闭环。

二看新疆、成渝。管道掺氢破局长距离输送,绿氢基地直供装备制造。

新疆—成渝地区双城经济圈城市群的牵头城市为重庆市,成员包括四川省成都市、攀枝花市、德阳市,新疆维吾尔自治区的哈密市,甘肃省酒泉市等西部地市。其中,以哈密市、酒泉市为代表的西北地市,可再生能源丰富,可落地绿色氢氨醇项目。新疆维吾尔自治区政府部门近日印发的《关于推动新疆新能源有

“五大城市群呈现“2+3”发展格局:即京津冀与大湾区以氢能交通应用示范为核心,重点聚焦燃料电池汽车推广及氢能高速、氢走廊规划建设;东北—长三角、新疆—成渝、黄河几字弯—中原三大城市群则侧重工业应用示范推广,重点推动绿色氢氨醇、氢基化工原料替代、氢冶金、掺氢燃烧等工业应用。”

城经济圈,黄河几字弯—中原三大城市群,正是我国探索氢能工业化应用路径的试验田。

我国绿氢产能分布与需求呈逆向分布——“三北”地区风光资源富集,也是绿氢核心产能承载区域,而炼化、钢铁等需求企业多分布在东部沿海。《关于开展氢能综合应用试点工作的通知》明确,以工业领域应用为主要场景的城市群,工业应用场景占比原则上不低于75%(该比例为申报承诺指标,试点期内年度考核与终期验收均以此为依据),积分补贴直接与可再生能源制氢应用规模挂钩。这要求三大工业示范城市群既要关注场景应用,也要保障绿色氢氨醇的供应。

一看东北——长三角。绿氢南运,港口加注,南北互补双轮驱动。

东北(含蒙东)—长三角城市群由上海市牵头。其中,包括吉林省四平市、松原市、白城市、长春市,内蒙古自治区赤峰市在內的东北(含蒙东)区域,是我国重要的绿色氢氨醇生产基地,氢能产业分会常务理事单位国电投绿色能源股份有限公司、中能建氢能能源有限公司已先后分别在吉林省建成国家投大安风光制绿氢合成氨一体化示范项目、中能建松原氢能产业园(绿色氢氨醇一体化)项目。东北(含蒙东)区域绿色氢氨醇产能规模居全国前列,将为所在应用示范城市群提供工业应用所需的绿色氢氨醇。

应用场景方面,包括上海市、浙江省嘉兴市、江苏省苏州市等在内的长三角地区,是我国工业发展核心区域、燃料电池汽车应用推广的重点区域,以及绿色燃料加注的先行区域。面对国内“碳双控”考核、国外“碳关税”贸易壁垒,绿氢将为区域内的钢铁、化工企业脱碳提供绿色原料,为区域内的燃料电池汽车规模推广提供绿色能源,为上海市打造国际航空绿色燃料加注中心提供绿色燃料。

此外,长三角地区已形成国内最完整的氢能产业集群,吸引了一大批具备技术优势的创新企业集聚。东北(含蒙东)区域可再生能源丰富,绿氢成本低,转型动能足。前者的产业技术优势与后者的资源政策优势形成互补。随着绿

效投资和提升新能源利用率的若干措施》,强调要拓展绿色氢氨醇产业发展路径,推动天山北麓绿色氢氨醇生产基地建设,这为哈密市及新疆维吾尔自治区的绿色氢氨醇项目发展提供了政策支持。

以重庆市、成都市为双核的川渝双城经济圈则绿氢应用提供了广阔场景。川渝双城经济圈内工业发达,面对“碳达峰”的刚性约束,脱碳需求迫切。与此同时,西部陆海新通道“氢走廊”的建成与常态化运营,也为燃料电池汽车提供了重载物流、跨境运输等场景。“十五五”期间,川渝双城将推动氢从交通领域向工业、能源、建筑等多元场景全面渗透,加速构建“氢能装备制造—绿氢生产—多场景应用—跨区域协同”的完整产业生态,这有望进一步拓宽绿色氢氨醇的应用空间。该城市群的主线任务也确定为:将西北地区的氢气直接输送至川渝炼化、化工等工业装置,替代化石能源制氢。

三看黄河几字弯—中原。就地转型,跨区管网,煤化工主战场绿氢破局。

黄河几字弯—中原城市群覆盖了我国的煤炭主产区,核心煤化工基地以及多个重工业城市。基于此,该城市群的主线任务也确定为:将西北地区的氢气直接输送至川渝炼化、化工等工业装置,替代化石能源制氢。总体而言,黄河几字弯—中原城市群由内蒙古自治区的鄂尔多斯市与河南省郑州市双核引领,成员还包括内蒙古自治区包头市、乌海市、锡林郭勒盟,陕西省榆林市,宁夏回族自治区宁东能源化工基地,山西省太原市、朔州市等地。

在赋能煤化工转型方面,《可再生能源发展“十五五”规划》已明确打造黄河几字弯绿色氢氨醇基地,建设鄂尔多斯—榆林、巴彦淖尔—宁东跨省区输氢管网工程。随着绿色氢氨醇基地以及跨省输氢管网工程的落地,榆林、宁东两大国家级煤化工基地的绿色转型难题也有望破解。

在推动工业城市转型方面,郑州市在“十五五”规划中明确,将推进国家燃料电池汽车示范应用城市群和“郑汴洛濮”氢走廊建设,构建氢能全产业链,探索“风光氢氨醇”一体化发展,推动氢能“制运储加用”全链条布局。太原市也在

“十五五”规划中明确,将推动钢铁生产由碳冶金向氢冶金转型,围绕“制储运加用”全环节布局,推进氢在工业、交通、能源等领域多场景应用,擦亮“氢都”品牌。

另外,黄河几字弯—中原城市群还有望发挥各自优势,联手打通“北煤南运”氢走廊,为大宗煤炭运输脱碳提供可复制路径。该城市群与另两个工业群的最大差异在于——可“就地制氢,就地消纳”,绿氢直接在煤化工装置内替代灰氢,从源头削减碳排放。这条路径的规模化条件已基本成熟,具备率先形成商业化闭环的潜力。

现实挑战与破局之道

从组队结果来看,五大城市群充分体现了“资源地、装备制造地与终端消费地跨区域协同”的战略意图。但要想如期实现目标,仍需在制氢降本、氢氨醇运输、基础设施和装备创新上下功夫。

工信部明确要求,到2030年,城市群氢能多元领域实现规模化应用,终端用氢平均价格降至25元/千克以下,力争在部分优势地区降至15元/千克左右。但以京津冀城市群为例,当前终端氢价仍维持在25~35元/千克,离目标成本仍有一定差距。那么,该如何实现“十五五”刚性目标?

在制氢端,电价下降是关键。各地当前虽已相继出台绿电直连政策,但绿色氢氨醇项目在实际操作中仍面临多重成本压力。其中,并网型项目接入公共电网,需缴纳容量电费、系统运行费、政府性基金及附加等费用;离网型项目无需缴纳容量电费、系统运行费,但需缴纳政府性基金及附加与专线运维费用。总体而言,绿电直连政策为制氢降本打开了想象空间,但实际降本效果还需关注项目模式(并网/离网)、储能配置、自平衡能力等因素。在此背景下,部分区域正鼓励企业在风光大发阶段或电价低谷阶段,探索网电/谷电制氢。

在储运端,相关环节占终端用氢总成本的30%—40%,且不同运输方式各有经济距离限制,五大城市群实现联动必须解决长距离规模化运输问题。可再生能源富集区域绿氢制取成本优势明显,但供给地与消纳地相隔上千公里,若无法打通长距离、规模化输送堵点,东部地区的终端用氢成本仍将处于高位。好消息是,《石油天然气发展“十五五”规划》明确将油气与氢氨醇储运体系相融合,构建“全国一张网”;探索利用抚研、锦郑、兰郑长、乌兰线等负荷率低的成品油管道输送甲醇,同时支持管输企业在确保安全前提下,进行天然气掺氢输送和燃烧利用先行先试,为“西氢东输”提供了政策支持。

在装备端,低电耗电解槽与低氢耗燃料电池汽车的规模化应用,是降低全链条用氢成本的两大抓手。制氢装备端,工信部等四部门已明确提出,到2028年,实现量产水电解制氢装备额定工况下直流电耗低于4.2kWh/Nm³,这一目标将倒逼企业在材料、结构、系统集成等环节持续降耗。用氢终端,《关于开展氢能综合应用试点工作的通知》已对燃料电池商用车设定明确氢耗门槛,只有氢耗足够低的车辆才能获得积分奖励。系统来看,制氢端的电解槽低电耗从源头压降绿氢出厂价格,用氢端的燃料电池汽车氢耗降低则会直接节约终端用户的燃料成本,两端同步突破、突破有望共同推动终端用氢成本下降。

展望“十五五”,在中央与地方合力推动、产业链上下游企业共同攻坚下,氢能平价时代正加速到来。

资 讯

香港首个五年规划 推动港粤氢能合作

本报讯 近日,《香港特别行政区经济和社会发

展第一个五年规划(2026—2030年)》(以下简称“《规划》”)正式印发,提出推动港粤两地深化氢能发展合作与交流,在信息分享、示范应用、标准推广、产业科技发展、人才培养、金融服务、专业服务等方面开展广泛合作。

《规划》提出,推动绿色运输。稳步推动车辆电动化和推动新能源交通工具试验和应用,构建安全高效的充电、加氢等配套网络,为在2050年前实现车辆零排放创造条件。引入智慧绿色集体运输系统,在2027年开始陆续在启德、东九龙、洪水桥,以及南港岛线(西段),开展智慧绿色集体运输系统的建造工程,突破过往兴建重型铁路的技术限制,同时提供具成本效益、便民及低碳排放的公共交通系统。

推动智慧绿色港口发展,完善物流数据互联互通。加快建设绿色船用燃料加注和贸易中心,与泛珠三角城市深化协作,构建以香港为中心的“绿色能源走廊”,研究共建新能源船舶绿色低碳全产业链、供应链,形成“华南生产贮存、香港加注贸易、服务全球船舶”的新格局,打造全过程低碳的区域绿色船用燃料供应链体系。

打造具有国际竞争力的航空产业生态圈。发挥香港可持续航空燃料生产基地落户东莞的产业建设作用,推动建设粤港澳大湾区SAF产业链,包括在香港兴建燃料混合设施,助力国家在SAF领域发展。

发展绿色技术及新能源,建立碳交易枢纽。透过低碳绿色科研基金支援研发绿色科技,推动科研成果转化,提升绿色技术的供应。有序落实《香港氢能发展策略》,稳步推动在香港更广泛应用氢能。明确绿氢及低碳氢全生命周期的温室气体排放,支持氢能项目规划建设、基础设施投资,以及绿色金融安排,提升香港绿氢和低碳氢在全球市场的互认度与竞争力。发展香港成为绿色低碳氢能技术的示范窗口,输出内地和香港研发的技术和产品,并为绿色氢能技术和产品提供融资和专业服务。协助国家落实《巴黎协定》第六条下有关碳信用及碳交易机制,推动形成清晰严谨的国际规范,为各国和企业提供可信赖的减碳合作平台。

《规划》还提出,推动能源结构持续优化,维持电价稳定。善用清洁能源输电通道和国家清洁低碳安全高效的新型能源体系,逐步提高零碳能源在本地发电燃料组合中的比重,实现2035年前停止使用煤作为日常发电用途的目标,并把零碳能源在发电燃料组合中的比例提高至约六至七成,强化能源安全,寻求降低发电成本,平抑电价波动,支持香港的可持续高质量发展。(朱 黎)

广东湛江经开区 赴京招商氢能产业

本报讯 近日,以“聚绿向新 氢启未来”为主题的广东湛江经济技术开发区氢能产业招商推介会在北京举行。中国石油和化学工业联合会、中国产业发展促进会氢能分会等行业机构及氢能产业链企业代表参会,共寻合作机遇。

作为湛江经济发展的“火车头”和大工业发展的“主战场”,湛江经开区已集聚巴斯夫、中科炼化、宝钢湛江钢铁等龙头项目。东海岛年总产氢量超22万吨,其中副产氢超10万吨,企业用氢潜在量达20亿立方米。2025年,湛江经开区入选国家能源局首批能源领域氢能试点中的全域氢能低碳转型区域试点,是华南唯一入选区域。

产业合作既需要项目投资,也需要行业资源支撑。中国产业发展促进会氢能分会执行副主任委员张宇表示,将发挥智库、专家和全产业链会员优势,支持经开区参与国家级重大场景协同建设,推动港产储运枢纽与市场渠道衔接,以场景牵引产业链招商和制度创新试点,为重大项目论证、资源导入、平台搭建提供支持。

据湛江经开区党工委副书记、管委会主任杨杰东介绍,目前该区东海岛公共管廊全长约15.8公里,中科炼化、宝武清能等企业已建成自用输氢管道,区域输氢项目正加快建设。水电水利规划设计总院受经开区委托,围绕海上风电开发利用和东海岛绿色电力供应开展前期研究。经开区将加强氢源储备、储运网络、场景应用和技术标准等方面合作,对有意向的项目实行“一个项目、一个专班、一个方案”,做好全流程跟踪服务和要素保障,推动合作意向转化为具体项目。(林日清)