

重卡也能出奇招，嘉兴如何“氢”尽所能？

立足资源优势，推动应用场景开发，持续拓宽氢能“应用链”

◆本报见习记者张冰

“动力充沛，噪声小，没有那股子柴油味。”说起氢能重卡的优点，浙江省嘉兴港区负责集装箱运输的驾驶员竖起了大拇指。近日，50辆氢能重卡在嘉兴港成功交付，投入码头集装箱运输。

在“双碳”目标下，被称为终极能源的氢能迎来发展热潮。作为嘉兴市氢能产业示范区，嘉兴港区（以下简称港区）立足资源优势，推动应用场景开发，持续拓宽氢能“应用链”，引领低碳潮流，打造长三角氢能先进制造业基地。目前，嘉兴市已集聚了一批氢能装备制造企业，打造了一系列氢能应用场景，“东方氢港”的蓝图渐渐清晰。

为何转向氢能？

港区氢能资源丰富，价格目前全国最低

港区氢能资源丰富，价格目前全国最低，应用场景广泛，适合氢能应用推广。瞄准氢能，是港区实现绿色低碳转型、助力“双碳”目标实现的重要抓手。

不同于其他天然气制氢、煤制氢、电解水制氢等方式，在港区，氢气主要来自化工园区的副产品。

“化工园区产生大量副产氢，经过处理后转为氢能，真正实现了废物利用。这也是港区结合自身产业特点，发挥其源头成本优势的体现。”美锦国瑞（浙江）氢能科技有限公司公共事务部副经理谢敏亚告诉记者。

浙江鸿基石化股份有限公司（以下简称鸿基石化）年产45万吨丙烷脱氢项目是港区大力推动的氢能产业链项目。除生产丙烯产品外，还附带产生大量纯度为

99.999%的工业副产氢，年产量达1.6万吨。据估算可满足近10万辆新能源汽车一年的用氢量，为港区氢能企业提供源源不断的基础原料。

“以前都是当燃气烧掉，现在可以通过再利用或者出售再创造价值。如果按照现有副产氢气全部卖完来算，一年可增加营收约两亿元。”鸿基石化相关负责人说。

“港区内还有华泓新材料等一批化工企业开展了氢气综合利用项目；嘉化能源和浙能集团合作共建了国内首座商用液氢工厂，其氢气业务拓展到长三角区域；落户港区的岩谷气体是日本专业气体公司，也开展氢气业务。目前港区副产氢气达到3.2万吨/年，预计5年后将达到10万吨。”谢敏亚向记者介绍。

如何布局产业链？

出台一揽子政策，为项目招引、孵化提供整体配套服务

透视港区氢能产业发展背后政府的引导能力，政策催化作用不容小觑。

嘉兴市印发《加快推动氢能产业发展的实施意见》，明确港区要延伸带动上下游企业集聚，在长三角地区形成引领示范。港区全力打造嘉兴市氢能（浙江）示范先行区，出台了《嘉兴港区氢能产业规划（2020—2025）》《嘉兴港区氢能产业发展扶持政策》，为氢能产业项目招引、孵化提供整体配套服务。

在一揽子政策的助力之下，如何布局氢能产业链，打造长三角氢能产业示范基地？嘉兴市生态环境局浙江乍浦经济开发区分局相关负责人用“五个一”来概括港区所做的努力。

一个产业平台。港区成立浙江氢能产业发展有限公司，注册资本5亿元，作为嘉兴市发展氢能产业的平台公司。“承担长三角嘉兴氢能产业园建设、加氢站建设运营、车辆运营、气体运营等工作。同时，运用物联网、大数据等技术，打造嘉兴市氢能产业应用管理平台，提供嘉兴范围内氢能产业全景概览和产业链分析，范围覆盖产—储—运—用氢环节。”这位负责人介绍。

一批创新载体。依托浙江清华长三角研究院、中国特种设备检测研究院、同济大学等资源，组建了嘉兴长三角氢能研究中心、长三角氢能安全中心。

一批产业基金。2021年9月组建港区氢能母基金—嘉兴氢能



图为嘉兴港区一处加氢站。 资料图片

产业发展股权投资合伙企业（有限合伙），基金规模5亿元，已开展运作。

一批产业项目。紧盯氢燃料电池整车和氢动力系统八大关键零部件，从制、储、运氢到加、用氢，实施精准招商和推进。

“在氢能储运方面，引进全球领先的大型玻璃碳纤维复

合材料供应商——挪威沃沐公司年产2.2万个玻纤四型压力容器项目。在氢燃料电池整车方面，引进全国氢燃料电池汽车市场占有率第一的飞驰汽车科技公司落户园区。”谢敏亚说道。

一批应用场景。利用产业和区位优势打造氢能应用场景，以港口为切入点，推广

氢能物流车，开通首条跨行政区域的氢能公交线路。此外，还支持嘉兴市氢能应用场景。2021年全市累计运营氢能公交车120辆，氢能物流车1辆、加氢站3座。

目前，港区范围内已实现氢能公交车、物流车、叉车、发电等全场景示范应用，为产业未来发展提供了广阔空间。

经济账该如何算？

计划3年时间让燃料电池及氢能车的价格下降，实现市场化

氢能产业尚属新赛道，成长期总有烦恼，相关政策、技术先进性、细分市场需求随时在变，运营成本也较高。培育初期政府补贴资金高，后期如何算好经济账，保证氢能产业持续发展至关重要。

国家五部委推出“以奖代补”政策推动氢燃料电池示范应用。嘉兴成功加入上海市群，但获取的份额补贴只有200辆。氢能车的高成本是制约大范围应用的关键因素之一。

以氢能重卡为例，“从购车成本上看，氢能重卡销售价格是燃油重卡的近3倍，单台价格超百万元。从氢气价格上说，目前加氢价格在35块钱/公斤，政府给予三年氢气补贴，实行退坡机制，第一年补15元，第二年12元，第三年9元，后续取消补贴的话，必然增加企业用氢成本。”谢敏亚告诉记者。

过几年政策红利消失，氢能重卡在市场上也缺乏竞争力。“氢燃料电池的核心零部件膜电极有4个部分，包括催化剂、质子交换膜、碳纸和辅材，成本较高，储氢瓶的核心材料碳纤维价格也居高不下。”某新能源汽车制造企业也有担忧。

据了解，氢能重卡的集中投入，预计每年可减少2603吨碳排放，相当于种植51万多棵树木。预计未来3年，港区将继续增加700辆氢能车辆。

随着氢能车辆增加，嘉兴目前只有3座加氢站，如何满足需求也成了眼下最急迫的事。按照规划，嘉兴市在“十四五”期间要布局35座加氢站。

“如果取消补贴，加氢站不盈利的，氢能企业是否还愿意再建新加氢站？如果化工企业停产或减产，影响氢

气供给量怎么办？”港区经济发展部门负责人表示，面对这些难题，港区一直在不断推演，并提前做出应对预案。

眼下，虽然嘉兴市的氢能产业链条已初具规模、势头良好，当务之急是要尽快降低成本。港区计划通过3年时间让燃料电池及氢能车的价格下降，实现市场化，真正让氢能走进千家万户。

“作为以化工产业为主导的开发区，嘉兴港区日前被列入浙江省减污降碳协同创新试点。下一步，我们将继续协同推进降碳、减污、扩绿、增长，推动化工与氢能双链融合、港口与产业联动发展。探索具有港区辨识度、可复制可推广的典型做法和有效模式，打造全省减污降碳协同创新标杆园区。”嘉兴市生态环境局浙江乍浦经济开发区分局负责人说。

山东探索电厂微藻固碳技术

成功验证耐受电厂排放烟气的微藻藻种

本报讯 在位于山东省烟台市的华能烟台八角热电有限公司厂区，一座由集装箱改造设计成的实验室格外引人注目，上面标有“基于电厂废气微藻固碳及应用关键技术开发与中试示范项目”的字样，在这个实验室成功验证了能够耐受电厂排放烟气的微藻藻种，将有助于推进燃煤电厂二氧化碳深度减排。

今年6月印发的《山东省科技支撑碳达峰行动方案》提出，面向全省碳达峰碳中和重大战略需求，聚焦新型能源、新型电力系统、储能、碳捕集利用与封存（CCUS）等领域，围绕生物能源与碳捕获和储存等前沿技术开展深入攻关，培育新的增长动能。

为加快碳达峰碳中和前沿技术突破，山东海岳环境科技（山东）股份有限公司（以下简称海岳环境）以中国科学院上海高等研究院作技术支撑，联合华能烟台八角热电有限公司共同开展“基于电厂废气微藻固碳及应用关键技术开发与中试示范项目”，旨在筛选、寻找适应电厂实际排放烟气的微藻藻种，提升微藻固碳效率，为燃煤电厂碳减排

提供成熟的技术路径。“微藻具有光合作用效率高、产物丰富、适应能力强等特点，固定CO₂的能力是普通陆地植物的10倍—50倍，是固定CO₂的典型代表。电厂作为碳排放大户，具有巨大的碳减排空间。因此，将微藻与电厂废气进行结合，无疑是目前开展生物降碳高效的研究方向。”海岳环境董事长侯云洪说。

据了解，截至目前，项目共开展6轮耐受性实验，成功验证了能够耐受电厂排放烟气的微藻藻种，固碳效率高达0.3g/L/天以上，微藻生物量达到1g/L以上。

“下一步，我们将推进微藻降碳中试，建设占地面积500平方米的中试基地。建成后，将成为山东省首个电厂废气微藻固碳中试示范项目。”海岳环境工程技术中心主任郭腾飞说，后续将开发微藻肥与微藻饲料产品，打通微藻降碳—微藻产品商业化应用的产业自循环体系，打造零排放和循环经济行业典范。

季英德 王永辉

新疆百万吨级CCUS项目获批

示范从煤电烟气碳捕集到油田利用与封存全产业链

本报讯 近日，新疆维吾尔自治区发展改革委批复了克拉玛依中国石化新疆油田分公司2×66万千瓦煤电+可再生能源+百万吨级CCUS（碳捕集、利用与封存技术）一体化示范项目。

项目位于克拉玛依市白碱滩区，建设单位为中国石化新疆油田资产运营有限责任公司，建设规模为新建2×66万千瓦超超临界空冷燃煤机组，总投资57.48亿元；200万吨/年CCUS项目依托2×66万千瓦煤电项目建设，总投资14.64亿元。

据悉，项目通过配套的百万吨级二氧化碳捕集系统，回收燃煤机组烟气中的二氧化碳，并用于二氧化碳驱油，提高原油采收率。这也是目前全国规模最大的从煤电烟气碳捕集到油田利用与封存全产业链示范项目。 杨涛利

投资57.48亿元；200万吨/年CCUS项目依托2×66万千瓦煤电项目建设，总投资14.64亿元。

据悉，项目通过配套的百万吨级二氧化碳捕集系统，回收燃煤机组烟气中的二氧化碳，并用于二氧化碳驱油，提高原油采收率。这也是目前全国规模最大的从煤电烟气碳捕集到油田利用与封存全产业链示范项目。 杨涛利

据悉，项目通过配套的百万吨级二氧化碳捕集系统，回收燃煤机组烟气中的二氧化碳，并用于二氧化碳驱油，提高原油采收率。这也是目前全国规模最大的从煤电烟气碳捕集到油田利用与封存全产业链示范项目。 杨涛利

大连金普新能源充电网日益完善

初步形成核心城区范围两公里覆盖率达80%

本报讯 辽宁省大连市金普新区又一新能源充电站——金州金润新能源充电站近日正式“上线”运营。

充电站由辽宁省大连德泰特来电充电网运营有限公司与大连嘉源电动汽车充电服务有限公司共同建设，配置25台大功率直流桩、13台小功率交流桩。

随着绿色发展、低碳生活深入人心，金普新区新能源汽车数量快速增

长，新能源汽车充电网建设日益完善。目前，大连德泰特来电充电网运营有限公司已建成50余处充电站，初步形成核心城区范围两公里覆盖率达80%，外围城区范围4公里覆盖率达60%，外围乡镇范围6公里覆盖率达60%的充电生态圈，累计充电量已突破3000万千瓦时，单日充电量突破7万千瓦时，创历史新高。 付磊

◆本报记者徐卫星

新型电力系统是新型能源体系的重要组成部分和实现“双碳”目标的关键载体。当前，我国传统电力系统正向清洁低碳、安全可控、灵活高效、开放互动、智能友好的新型电力系统演进。

如何加快构建新型电力系统推动能源清洁低碳转型？近日，记者随“推动能源转型 建设美丽中国”中央媒体走进新型电力系统一线活动”赴河北省张家口、承德等地进行了采访。

如何确保绿电平稳输出？

探索风光储“四位一体”联合发电控制和调度模式

张北的风点亮北京的灯。

位于河北省张家口市张北县的国家风光储输示范工程是目前世界上规模最大、综合利用水平最高的集风力发电、光伏发电、储能系统、智能输电“四位一体”的新能源综合示范项目，也是首个集中体现风光储联合发电先进性和创新性的综合性示范工程。

非水可再生能源全国第一；风电装机规模全国第一；光伏扶贫电站规模全国第一；张北±500千伏柔性直流工程创十二项世界第一……2015年以来，张家口可再生能源示范区创造了十三项第一。示范区在大规模新能源发电和送出、多样化可再生能源终端用能方面走在全国前列，已具备以新能源为主体的新型电力系统诸多特征。

在张家口国家风光储输示范工程现场，一排排蓝色光伏板在阳光下熠熠生辉，远处的大型风机在缓缓转动。有人问，构建以新能源为主体的新型电力系统，意味着随机波动性强的风电和光伏将成为电力系统的主体。那么，如何确保绿电的平稳出力同时保障电网的安全可靠？

“国家风光储输示范工程的意义在于，在无任何工程实例可参考的条件下，探索出一条世界首创的风光储联合发电运行模式，即通过风、光、储的7种组合发电方式，与平滑出力、跟踪计划、系统调频、削峰填谷4种功能的结合，实现多组态、多功能、可调节、可调度的联合发电运行方式。”国网冀北电力相关负责人向记者介绍。

据介绍，由国家电网顶层设计、国网冀北电力统筹协调，国网冀北张家口风光储输新能源有限公司发挥产学研用机制，联合系统内外多家科研机构，工程采用世界首创的“风光储联合发电”技术路线，攻克从科研理论到工程应用的多个难关。

“风光储‘四位一体’联合发电控制和调度模式使新能源发电出力10分钟平均波动率由30%降低至小于5%，同时研发国内首个多尺度、全天候、高精度风光联合功率预测系统，实现风光联合功率预测偏差小于10%。”这位负责人介绍，风光储输示范工程项目的投产为解决新能源大规模集中开发难以控制、难以调度的世界性难题贡献了“中国智慧”。

绿电“稳定器”——调相机

提升新能源多场站短路比、改善电压稳定问题

为了能把绿电又好又稳地外送出去，还有一种设备功不可没。2022年12月27日晚间11时23分，国家风光储输示范基地2×50兆瓦调相机系统首台机组实现一次并网成功，风光电能可在220千伏智能变电站经其调节后，沿着更高质量“绿电高速”源源不断进入张雄特高压主网运行。

什么是调相机？它扮演了什么样的角色？

目前，我国新能源装机正快速增长，然而风光新能源对电网的电压支撑能力不足。随着新

如何确保绿电平稳输出？

张家口采用『风光储输联合发电』技术路线构建新型电力系统

能源占比的提升，高比例新能源带来的无功电压安全问题极大制约了电网对新能源的输送能力。所以，调相机用吸收一点有功为代价，换取动态无功储备的大幅提升，从而提升了总体的有功输送能力，堪称电力系统电源侧的“稳定器”，也是高比例新能源电力系统的重要组成部分。

“冀北电网张家口、承德等地区均有大规模新能源基地，调相机是提升新能源多场站短路比、改善电压稳定问题的有效措施。”国网冀北电力有关负责人透露，国网冀北电力正积极推进新能源场站部署分布式调相机相关工作，推进“新能源+储能+调相机”工程落地，支撑新型电力系统示范区建设。

据介绍，2023年至今，张雄特高压、御道口工程送端德润风电场等7台总容量7万千瓦分布式调相机陆续投产，提升张雄特高压新能源送出能力10万千瓦、御道口站新能源送出能力11万千瓦。

“随着张家口新型电力系统示范区建设，未来将有越来越多的能源场站通过部署分布式调相机的方式来提高新能源场站对电网的电压支撑能力，这对探索新型电力系统的电源构建方案，实现‘双碳’目标具有推动作用和示范意义。”这位负责人表示。



图为张北国家风光储输示范工程一角。 资料图片