

“三桶油”逐鹿山西煤层气

■本报记者 梁沛然

山西是我国煤层气资源富集程度高、开发潜力大的省份。《山西省煤层气资源勘查开发规划(2021—2025年)》显示,该省埋深2000米以浅的煤层气预测资源量约8.31万亿立方米,占全国近三分之一。这一潜力资源吸引了“三桶油”纷纷投下重注,在山西展开了一场前所未有的能源开发“竞赛”。

日前,中国石化在山西投资成立煤层气公司,注册资本4.5亿元。其经营范围广泛,不仅覆盖陆地石油和天然气开采、矿产资源勘查等煤层气开发核心领域,还涉足发电、输电、供配电以及风、光伏发电技术服务等业务。

此举不仅能实现中国石化实现煤层气产业链上下游的延伸,也体现了其在新能源领域的多元布局思路。

■ “瞄准”广阔资源前景

作为我国煤层气主产区之一,目前,山西拥有沁水煤层气田这一我国最大的煤层气产业化基地之一,目前已成功建成6个10亿方大型整装气田,推动煤层气成为增强我国天然气自主保障能力的重要补充气源。

近年来,山西聚焦深层煤层气工程技术瓶颈,通过技术创新与推广应用,实现煤层气勘探开发效率大幅提升。

相关数据显示,山西煤层气产量从2007年的不足19亿立方米,增长至2024年的134.3亿立方米,约占全国同期产量的80.6%。今年前7个月,山西煤层气总产量达85.5亿立方米,约占全国同期产量的81.4%,创历史同期新高。

根据相关规划,到2025年,山西包括煤层气在内的非常规天然气年产量将突破200亿立方米;中长期则实现产量产值“双翻倍”,到2030年实现年产量300亿立方米的产量,全力打造非常规天然气千亿产业集群。

目前,山西已形成多元化的煤层气投资市场格局,营商环境良好,这些因素共

同成为吸引中国石化在此设立专业公司的关键。

“从产业链视角看,此举意味着中国石化不再局限于单一的管道天然气或进口LNG,而是向上游资源端进一步延伸,有助于贯通‘资源勘探—开采—输送—销售’的全产业链,强化其在华北区域天然气市场的话语权与影响力。”上述煤层气行业资深人士说。

“市场规模、技术应用能够推动中国石化技术成果从实验室走向大规模商业化应用,为其在未来的非常规能源开发竞争中占据技术制高点奠定坚实基础。因此,这不仅是单纯的业务扩张,更是一次关乎其长远发展、支撑其实现‘双碳’目标的战略性深度布局。”上述煤层气行业资深人士补充说。

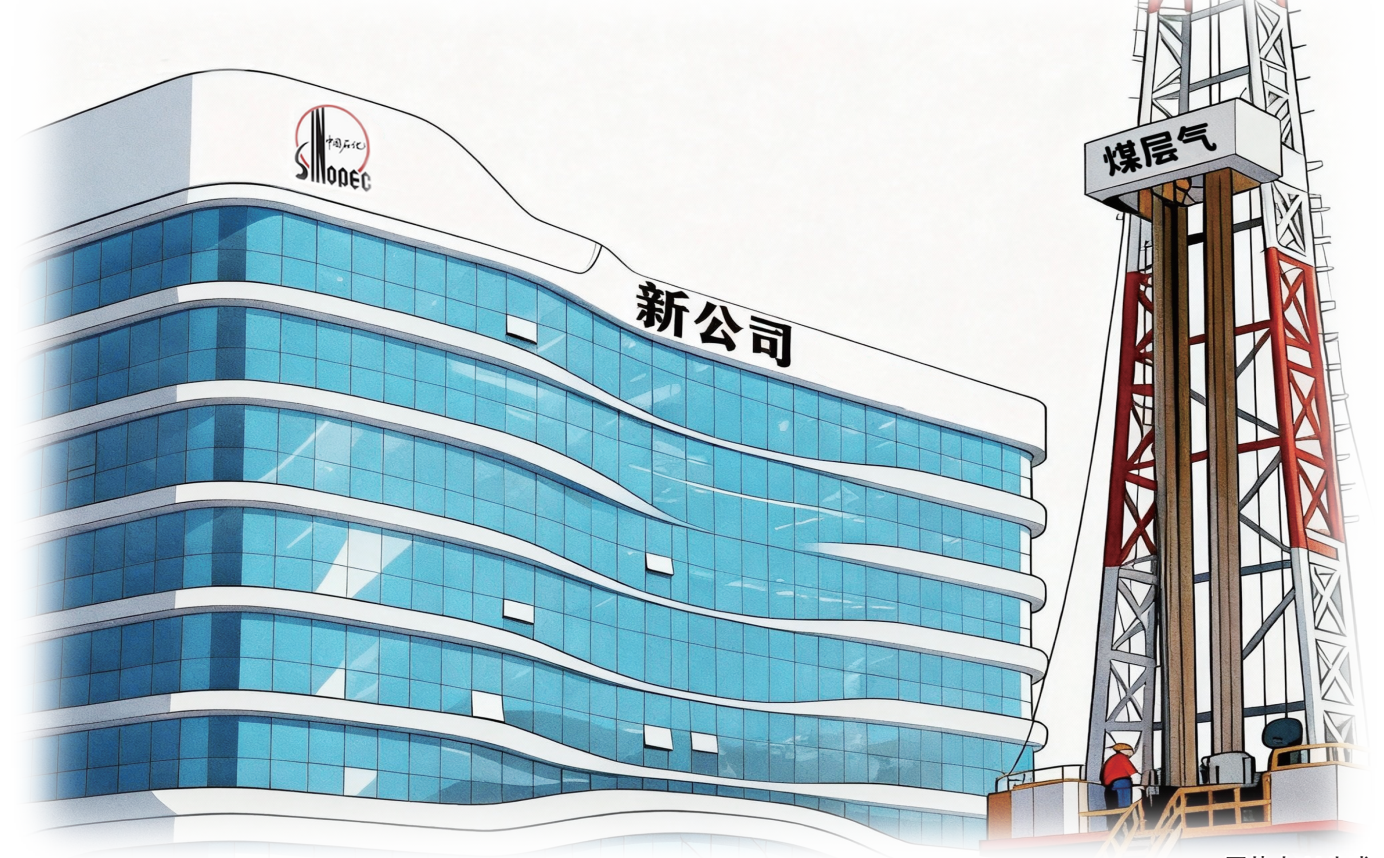
■ “三桶油”踊跃“抢滩”

“三桶油”在山西的煤层气布局早已展开。

中国石油设立山西煤层气勘探开发分公司,在沁水盆地等区域深耕多年,拥有扎实的资源和产量基础。中国海油则通过中联煤层气有限责任公司(以下简称“中联煤”)布局山西煤层气产业发展。中联煤可以说是国内煤层气商业化开发的开拓者,拥有丰富的对外合作经验和一定的技术积累,是煤层气产业的中坚力量之一。

中国石化也早于2008年就开始在山西布局煤层气产业。2011年,中国石化和山西国际能源集团共同出资组建山西国化能源有限责任公司,从事山西省境内煤层气的勘探开发、管道输送、城市管网、综合利用和销售,成为中国石化榆林至济南天然气管道山西段对接主体,积累了丰富的深层煤层气勘探开发经验与技术。

“此次中国石化进军山西煤层气产业是其优化能源结构、实现清洁低碳转型的关键战略举措,能够有效补齐其在非常规天然气资源领域的短板,通过在山西这一



图片由AI生成

核心产区加码,为公司打造未来重要的天然气产量增长极,从而增强其在清洁能源市场的综合竞争力。”某不愿具名煤层气行业资深人士说。

■ 强化非常规天然气基地地位

对于山西而言,多家央企的人驻不仅仅是简单的投资增加,更是对全省能源结构和产业生态的一次系统性重塑。

当前,山西煤层气产量已占全国八成以上。央企的加码将进一步巩固其作为全国非常规天然气基地的“核心地位”。更重要的是,山西已从过去的天然气输入省转变为输出省,成为京津冀、雄安新区

等地区燃气供应的有力支撑。

随着中国石油、中国海油以及中国石化等央企在山西集结,无论在技术、管理,还是在效率方面的竞争,均形成良性的“鲑鱼效应”。“这种竞合关系能够持续激发技术创新与迭代活力,共同推动山西煤层气产业的繁荣。”上述煤层气行业资深人士说。

央企的进入不仅关注开采,更覆盖勘探、管网建设、燃气销售等全产业链。这将直接带动山西本土在钻井、技术服务、设备制造等产业链环节的协同发展,并驱动全省管网等基础设施持续完善,建成“三纵十二横”的管网格局。

业内人士表示,山西在煤层气领域进行的政策创新(如严格的区块退出机制)、

管理体制变革以及技术集成,通过央企的大规模实践应用,成功升华为可向全国复制的“山西样板”,为其他地区的非常规天然气开发提供了宝贵经验。

上述煤层气行业资深人士表示,中国石化在山西设立煤层气公司,对其自身是完善战略拼图、迈向绿色低碳转型的关键一步。对山西而言,这代表着其煤层气产业在经历了多年积累后,终于迎来以多家顶尖央企为龙头、规模化集约化发展的“黄金时代”。

这场“双向奔赴”不仅会重塑区域的能源格局,也势必为保障国家能源安全和推动“双碳”目标实现注入强劲动力。

中国石化“智”动未来

■本报记者 梁沛然 杨沐岩



九江石化污水排放观察池。 中国石化/供图

上海进博会期间,中国石化展台两个人形机器人“爱跑哥”“易捷妹”,吸引了众多观众驻足互动。它们不但给观众们演示现场“加油”,对观众提出的有关中国石化、进博会的问题对答如流,还现场炫起了舞蹈,让观众们连连点赞。

这便是中国石化近年来加快智能化发展的一个生动写照。

2023年10月10日,习近平总书记视察中国石化九江石化时强调,石化产业是国民经济的重要支柱产业,希望你们按照党中央对新型工业化的部署要求,坚持绿色、智能方向,扎扎实实、奋发进取,为保障国家能源安全、推动石化工业高质量发展作出新贡献。

牢记嘱托,奋进有为。作为我国能源化工领域的“国家队”,近年来中国石化坚持走好新型工业化道路,大力推进数智化建设,加快培育以人工智能为重要引擎的新质生产力,打造“数智中国石化”,不断推动产业向高端化、绿色化、智能化转型升级。

■ 推动石化制造高端化

石油和化工行业作为国民经济的重要支柱产业,其产业供应链的安全性、稳定性和高效性对于端牢制造业饭碗、加快迈向制造强国至关重要。在全球能源转型与碳中和目标驱动下,石油化工行业已走到“拐点”,正经历从“规模扩张”向“质量跃升”转型。如何突破“卡脖子”关键核心技术,实现高端化转型,抢占全球价值链制高点,已成为行业企业突围的重要路径,数智化在这个过程中将扮演重要角色。

中国石化积极拥抱新技术,大力实施数智化改造升级,推动人工智能技术应用,加快培育新质生产力。

九江石化在生产过程中采用优化软件,结合原油快评数据,开展加工路线比

选,实现生产方案与市场需求的智能匹配,使效益最大化。例如,在汽油生产旺季,系统优先优化高标号汽油产出路线,将关键产品收率误差控制在1%以内。

同时,九江石化整合常减压、催化裂化等装置机理模型,构建在线实时仿真系统,实现高价值产品收率提升和能耗降低,全方位助力生产优化。这些智能化手段的应用使九江石化在原油采购成本控制、生产精度和产品结构调整方面取得显著成效。比如,通过持续攻关,该公司将过去传统的石油焦变成高端的负极焦和动力焦,产品品质不断提升,目前已实现稳定量产,产能提升到石油焦总量的65%。

作为国家级智能制造试点示范工厂揭榜单位,天津石化立足“智能+”场景应用,通过整合5G、物联网、大数据、人工智能等技术,积极探索“机器人”智慧业务,推进智能工厂建设,在生产经营中实现了数智化的快速感知、协同优化、超前预警、应急处置和科学决策,有效提升了企业运营效率。2023年,天津石化被授予“天津市数字车间和智能工厂”称号。

此外,天津石化瞄准数字孪生智能工厂3.0目标,全面推进智能化建设。在天津南港乙烯项目建设初期,将南港乙烯项目智能化与工程项目同步设计、同步建设、同步投用,运用先进的数字孪生、人工智能、5G+北斗等技术,向智能化要效率、要效益。该公司建成行业内首家应用流程化机器人的智慧实验室;建设了国内石油石化行业化验室首套水质全流程智慧无人分析系统、色谱液体样品全流程无人分析系统,以及生产装置及罐区的AGV(自动导引车)无人自动取送样系统,实现取样、送样、分样、检样、数据传输等全自动流转;建成中国石化存储能力最大立体仓库,借助5G、视觉导航、自适应技术,配套RGV(有轨制导车辆)环穿车,实现成品从入库至出



九江石化89万吨/年芳烃联合装置。 中国石化/供图

库装车的全过程无人化,提货效率提升30%以上。

2025年,工信部公布2025年5G工厂名录,九江石化、中安联合、仪征化纤等企业成功入选,彰显了5G技术与炼化产业融合、石化制造向高端化迈进的巨大潜力。

■ 赋能绿色转型

在距离九江石化总排水口下游几公里的江豚保护栖息地,经常可以看到两头名为“欢欢”“乐乐”的江豚在逐浪嬉戏,这是九江石化认养的两头江豚。它们不仅是九江石化的形象大使,更是长江生态系统“最严苛”的“监测员”。江豚活动的热力图可以被环保监测体系实时捕捉到,其声呐数据与水质监测结果形成双重验证,比任何监测报告都更具说服力。

在九江石化储运运行部码头区域,员工赵石城的笔记本上清晰地记录着这些年观测到的江豚的次数:2023年12次,2024年18次,2025年仅前三个月就已记录16次……近年来,近乎绝迹的江豚在九江石化附近水域频繁现身,印证着水域生态的持续向好。

绿色发展是高质量发展的底色。新型工业化之所以“新”,重要特征之一就是底色必须“绿”。对于高能耗、高排放的石化行业而言,绿色低碳转型不仅是生命线

和发展线,更是保障国家能源安全、推进石化行业高质量发展,实现石化产业与生态环境、区域经济社会和谐发展的必由之路。

作为长江经济带上的重要能源企业,九江石化进一步把长江经济带“共抓大保护、不搞大开发”的部署转化为生动实践,协同推进降碳、减污、扩绿、增长,不断增强绿色低碳核心竞争优势,构筑起水、气、土“三位一体”的治理体系,坚守“不讓一滴油和超标污水排入长江”的底线,全力将绿色发展“优势”变“胜势”,让绿色发展的底气更足、成色更亮。

为了兑现“不讓一滴油和超标污水排入长江”的承诺,做“碧水蓝天净土”的“守护者”,九江石化在码头采用智能化输油臂替代传统金属软管,作业过程实现全密闭、全回收,同时配备围油栏、远程紧急切断阀等多层防护措施。

从“化工围江”到“江豚逐浪”,智能技术助力炼化企业污染源头管控、减污降碳。今年以来,九江石化工业水智能管控系统建设全面推进,构建了AI识别与在线监控的双控智能平台。预计到“十四五”末,该公司污水回用量较2020年增加61%,污水回用率达63%,每年可节约新鲜水300万吨。

走进镇海炼化厂区,一片“白鹭园”格外引人注目。每年早春三月,成群的白鹭来这里聚集定居。区域内的一片小树林占地面积也从最初的2200平方米扩展到15000平方米。2024年3月,浙江省林业局公布第二批“浙江省观鸟胜地”名单,镇海炼化白鹭园榜上有名。

厂区生态向好的背后,是19套能源装置、917条能源活动数据被纳入智能排放监控,为排产计划、加工流程优化提供了数据支持,“绿智融合”让镇海炼化减污扩绿行动提质增效。

从油田、炼厂、储运到加油站,智能化已渗透到中国石化每一个环节,带来了更精准的工艺控制、更精细的能源管理、更高效的运行维护,成为中国石化绿色转型的重要动力。

■ 助力传统产业升级

近期,在九江石化产业园内,总投资106亿元的150万吨/年芳烃及炼油配套改

造项目建设正酣。项目建成后预计每年可增加营收600亿元,实现从一滴油到一根丝、一匹布、一件衣转化的同时,助力九江石化构建炼油芳烃一体化发展新格局,由“燃料型企业”向“炼化一体化企业”转型升级。

芳烃是一种重要的基础化工原料,广泛用于三大合成材料及医药、农药、建材等领域,与人们日常生活息息相关。可以说,发展芳烃项目事关国计民生。

经过数十年的发展,我国芳烃产业经历了从无到有、从弱到强的转变,成为全球最大的芳烃生产和消费市场。但产业发展仍面临着经济成本、技术升级、绿色环保等一系列挑战,中国石化对此开展针对性技术攻关,成功开发出具有完整自主知识产权的高效环保芳烃成套技术,全面推动我国芳烃产业的转型升级。

2023年11月6日,九江石化150万吨/年芳烃及炼油配套改造项目可行性研究报告获得中国石化批复,2024年全面开建。

如今在九江石化车间,工作人员只需轻点鼠标,所有参数指标即在电子屏幕上尽收眼底,九江石化芳烃装置的智能化建设已达国际先进水平。装置以数字孪生平台为“智慧核心”,以5G工业互联网为“神经网络”,以广泛应用智能过程控制(IPC)和实时优化(RTO)系统为“智能大脑”,共同推动工厂实现安全、环保、节能、高效、提质运行。

这些智能化手段的应用,持续提高了装置的稳定性,成为推动国产芳烃技术从“自主突围”迈向“全球领跑”的重要动力之一。

不只九江石化,在中国石化旗下还有很多企业,一个又一个新项目不断涌现,成为中国石化产业升级的新景象。荆门石化百万吨级高端绿色特种油基地加快布局、多种特种油产品市场占有率稳居中国第一,湖南石化建成全球单套产能最大的己内酰胺生产研发基地,天津南港乙烯项目加快建设世界一流环渤海炼化一体化产业基地,古雷炼化一体化项目二期成为海峡两岸最大的石化合作项目……

如今,中国石化不再是简单提供能源产品,而是成为一个绿色技术的集成者、智能制造的实践者和低碳生态的构建者,在保障国家能源安全的同时,为传统能源化工行业的可持续发展探索出了一条清晰的新路。