中国石化报

责任编辑：魏佳琪 电话：59963398 邮箱：weijq@sinopec.com 审校：张春燕 版式设计：王强

守护锦绣河山 坚定逐绿前行

中国石化多维推进生态环境保护与高质量发展的创新实践

中国石化参与承办大熊猫国家公园项目生态修复。冯健摄

扎子土中的企鹅水化马头。张兴摄

编者按：

生态文明建设是关乎中华民族永续发展的根本大计。随着《中华人民共和国生态环境法典》正式公布，我国生态环境保护进入了法治化、规范化的新阶段。作为能源化工央企，中国石化始终牢记“国之大者”，将法治精神融入绿色发展实践，坚决扛起生态文明建设的政治责任。从生态保护的红线坚守到污染防治的攻坚克难，再到绿色低碳的创新转型，中国石化正以技术破局、以行动作答，推动企业发展与自然和谐共生，生动诠释“绿水青山就是金山银山”理念的深刻内涵。

周“油”列国 油事精彩

生态保护 与自然共生的“平衡术”

中国石化践行“绿水青山就是金山银山”理念，着力降低生产经营对生态环境的扰动，积极探索生物多样性保护路径，努力推进工业与自然和谐共生。

圆桌会谈

本期邀请相关企业负责人，围绕能源企业生产与生物多样性保护协同发展等议题，分享经验、交流思路，助力能源化工产业绿色低碳转型与生态环境保护深度融合。

胜利油田环保管理与技术高级专家 李增强
镇海炼化生产部经理 王金龙
湖北石油安全总监、安全环保部经理 谭逢文

核心关注

在国家级自然保护地等生态敏感区域，能源企业如何平衡国家能源安全与生态安全，建立负责任的“退出、修复与管理”行业范式？

●胜利油田勘探开发主战场位于黄河三角洲腹地，这里是暖温带湿地生态系统和鸟类国际迁徙核心栖息地。企业如何平衡“地下高效采油”与“地上湿地保护”，实现“在开发中保护、在保护中开发”？

李增强：生态环境保护和经济发展不是矛盾对立的关系，两是辩证统一的关系。这些年来，胜利油田始终坚持既要绿色发展又要能源安全、既发展生产又保护环境，把绿色发展贯穿油田勘探开发全过程、清洁生产全链条、经营管理全领域，推进保障国家能源安全与生态环境和正面提标清单，以零排放和保护生物多样性为主要目标，明确“减量化、绿色化、智能化、一体化”的“4+X”绿色提标方向。二是从严现场风险管控。推行生产生态一体化，实施“人工+电子+无人机”巡检，推行固废“日产日清”，全面应用长寿命管道，油井全部安装防渗接油盒，做到“油不落地、气不上天、水不外排、声不扰林”。三是大力实施生态保护修复。强化动植物保护，实施人工巡查、安装绝缘保护、线路降压运行等措施，投入1000余万元开展海洋增殖放流、植被恢复、生态监测，助力黄河口国家公园建设。胜利油田被评为“邻里生物多样性保护示范单位”。

案例展示

2021年，胜大生态林场被集团公司确定为“碳中和林”示范点。经胜利油田申报、北京绿色交易所有限公司认证，胜大生态林场碳中和造林面两万亩，栽植苗木3600株，优先选用金叶白蜡、紫色秋天、彩叶豆梨、海棠、银杏等木土彩叶树种，突出四季有景、层次分明的生态景观效果。截至2025年12月31日，共产生碳汇量175.9吨二氧化碳当量，助力东营原油库连续3年实现碳中和。

镇海炼化白鹭园是我国首个位于石化厂区内的白鹭栖息地。20多年来，每年3~9月都有数千只鹭鸟在此繁衍生息。镇海炼化注重生态保护，曾投资300万元让输油管线绕行，并投入600多万元拓展栖息地，形成核心区、拓展区与辅制区“三区”生态体系。厂区42%的绿化率与良好的空气质量、水质等为白鹭提供了理想家园。2022年，镇海炼化建成白鹭全球慢直播平台，实时呈现鹭鸟生活。同年，该家例入选全球生物多样性保护案例，成为工业与自然和谐共生的绿色名片。

湖北石油宜昌王家河油库码头地处中华鲟洄游通道与江豚核心栖息地，管安全运营63年，年吞吐量达130万吨。为响应长江大保护号召，湖北石油毅然关停拆除该码头，并兼持绿色发展理念，保留原有承接平台，将其改造升级为江豚观赏地与长江大保护教育基地。如今，这里成为市民、游客观赏江豚逐浪的网红打卡地，既留存了码头记忆，又普及了生态环保知识，成为共抓长江大保护的典型实践案例。

（王继东 卞江岐 熊 海 提供）

核心关注

在高度集中的现代化工基地内，如何通过精细化管理实现生产活动与生物多样性的正向互动，塑造化工业的生态形象？

●镇海炼化作为高度集中的现代化工基地，生产规模大、工艺复杂，却成功打造了白鹭园这一“吸鸟胜地”。这种“工业与生态共生”的实践，对企业日常的生产运营管理提出了哪些更高的要求？

王金龙：镇海炼化坚持降碳、减污、扩绿、增长协同推进，加快数字化绿色化融合，推动能源与产业结构升级，以绿色低碳运营支撑高质量发展与世界一流企业建设。我们强化清洁能源供给管理，建成国内首套10万吨/年生物航煤装置；运营宁波市首座加氢示范站，拓展氢能应用场景；按照“能建则建、应建尽建”原则，系统推进厂区光伏建设，优化绿色能源布局，深化固废资源化管理，开展精准基础固废定向利用试点，推进内部设施资源共享耦合，拓宽危废综合利用路径；在生态环境部指导下，推进国内首个“无废石化基地”创新试点。采用云物联网、云计算等技术，建设涵盖碳基础库、碳排放计算、碳核查、碳排放分析、产品碳足迹等全业务碳资产管理系统，实现企业碳资产清晰、碳管控到位、碳分配合理高效，加快公司绿色低碳发展。

●镇海炼化在推动石化行业绿色转型、构建工业与生态共生模式上，有哪些可复制可推广的经验与启示？

王金龙：镇海炼化在宁波石化园区率先实现了“布置一体化、管控一体化”的现代化“大浔水场”一体化管理新模式；创新污水处理药剂集中服务模式，实现了药剂集中储存、集中配置、集中输送、分散使用。公司重点开展废弃物资源化循环利用专题攻关，加快推进污水处理场生化池活污泥制备生物质燃料技术、大型废碱液湿式氧化技术国产化，开展油泥浮渣造焦化、石油焦制氢装置等国产部综合利用技术攻关，实现“能减则减、可用尽用”。公司加大绿色低碳科技创新力度，持续与周边企业合作回收重油制氢、煤焦制氢装置二氧化碳，已管理约成二氧化碳18年，累计回收200万吨，同时开展二氧化碳化学转化，全资子公司利用二氧化碳年生产碳酸二甲酯4万吨。

核心关注

在“长江大保护”政策下，沿江传统能源企业如何将环保压力转化为战略转型动力，从能源供应商转变为“社区合伙人”？

●湖北石油地处长江经济带，在守护长江生态安全、降低环境风险方面采取了哪些针对性措施，取得了哪些具体成效？

谭逢文：湖北石油以全链条防控、全要素治理、全方位提升的系统思维，构建严密生态安全防线，助力长江经济带高质量发展。以“断脓”之勇守牢生态红线，公司关停一批沿江油库、水上加油站，通过源头减量、空间腾退，切断库区码头与长江水体的直接环境风险，彻底来全担当。以“标杆”之为打造示范样板，创新构建“两基地三示范”生态工程，改造宜昌王家河油库码头为长江大保护教育基地，建成白浪油库生态环保实践基地；以技江油库等为载体，打造三大示范工程，为行业绿色转型提供“湖北方案”。以“铁规”之严筑牢防控底线，发布清净守护长江“十条硬措施”，实现库站排口、船舶污水、法兰防渗全覆盖，推进“无废库站”建设，对沿江5公里内库站实施地下水监测，保障生态安全。系列标本兼治举措成效显著，湖北石油环保实践入选生态环境部典型案例，获评中国石化十大社会责任示范项目，全方位提升了企业环保水平与美誉度，为长江经济带发展贡献了石化力量。

●销售企业与人民生活紧密相连，湖北石油如何将生态保护行动转化为可感知、可传播的品牌价值，实现企地共建、绿色共享的良性互动？

谭逢文：湖北石油秉持“生态优先、绿色发展”理念，推动企业环保行动向社会绿色共识转化。以品牌为纽带，举办“清净守护长江”发布会，认养江豚F08并开展征名，让生态保护成为全民参与的社会热点。以网络为桥梁，依托省内1800余座易捷门店销售公益商品，定向用于长江珍稀物种保护。以文化为内核，拍摄纪录短片《加油》，设立“8·15公益品牌日”，宣告化开展中华好流，开放日、环保志愿等活动，实现生态、经济与品牌价值有机融合，构建起政府认可、社会赞誉、群众满意的良性互动格局。

污染防治 筑牢防线的“硬科技”

污染防治是能源化工行业绿色转型的关键一环。中国石化立足产业实际，以科研攻关破解行业难题，以一线实践推动成果落地，用硬核科技筑牢生态防线，以实干担当守护碧水蓝天。

专家观点

科学治污 从末端治理到全链条管控

□大连院首席专家、环保所所长 李宝忠

石化行业是国民经济的重要支柱，也是环保重点监管行业。近年来，石化行业污染治理逐步从末端治理转向源头减量、过程管控、末端利用协同发力的全链条模式，整体迈入依法治理、精准治污、科学治污的新阶段。

中国石化持续深化绿色企业行动，扎实推进能效提升计划，科学制定碳达峰行动方案，系统实施降碳、减污、扩绿、增长等一系列举措。近十年，公司累计环保投入超过600亿元，主要污染物排放量显著降低，着力打造行业“无废集团”标杆；持续突破绿色关键技术，近十年工业万元产值综合能耗下降超9%，单位油气生产能耗下降17%，炼油单周能耗下降7%，单位乙烯综合能耗下降7%，被评为节能减排突出贡献企业；8家企业46次获评行业能效领跑者，11家企业41次获评国家及行业水效领跑者，20余家企业获评国家级绿色工厂。中国石化连续15年荣获“中国低碳榜样”称号，获评中国工业碳达峰领跑者企业，以切实成效绘就美丽石化的生态画卷。

大连院作为中国石化直属研究院及环境监测总站依托单位，长期深耕石化环保技术研发，依托工业废水无害化与资源化国家工程研究中心、石油化工环境污染防治技术国家地方联合工程研究中心等国家级研发平台，构建起涵盖水、气、土壤、固废及环境监测的全链条环保技术体系，多项核心技术达到国际领先水平。在废气治理领域，大连院研发的VOCs（挥发性有机化合物）深度净化、恶臭治理、乙烯裂解炉脱硝等技术已推广应用260余套装置，累计处理废气约260亿立方米，减排VOCs、氮氧化物均超30万吨，整体技术属国际领先，获中国专利金奖、集团公司科技进步一等奖等多项奖励；在废水处理方面，成克百万吨乙烯合成废碱液湿式氧化技术，碳化渣占地率达99.99%，运行成本较国内降低30%以上，实现大型国产化装置长周期稳定运行，打破国外技术垄断；在土壤与地下水治理领域，打造具备国家级检测资质的调查监测平台，研发的“地下水典型有机污染物在线监测系统”入选2026年国家重大环保技术装备“揭榜挂帅”项目，牵头开展的国家重点研发计划“长江经济带石化类场地污染治理技术研究与集成示范”项目，首次实现大型在产石化场地边生产、边管控、边修复，为我国石化行业提供了可推广复制的场地污染防控模式，获集团公司科技进步一等奖；在固废与环保监测领域，推动污泥无害化与固废资源化利用，建成第二代LDAR（泄漏检测与修复技术）、厂界在线监测、VOCs通量监测等智能管控体系，为企业环保合规与精准治理提供支撑。2026年，国统国家区域生态治理成略需求，大连院积极参与京津冀环境综合治理国家科技重大专项相关研究工作，以科技成果支撑重点区域石化行业绿色发展。

站在“十五五”开局、全面开启二次创业新征程的新起点，中国石化将持续加大环保科技研发投入，深化“产学研用”协同创新，聚焦重点区域、关键领域开展技术攻关，加快构建覆盖全产业链的绿色低碳发展体系，持续提升环境保护和绿色低碳发展水平，为建设世界领先现代化能源与化工公司筑牢绿色根基。

（孙宝翔 整理）

企业实践

治污攻坚，如何走好技术创新与现场落地之路？

科研端

技术破局 为污染治理提供硬核支撑

□潘亚男 陈子佩

攻坚克坚，技术先行。中国石化科研院所始终瞄准制约行业绿色发展的共性难题与前沿技术，致力于将环保压力转化为创新动力，锻造竞敢制胜的“科技利剑”。

天然气作为清洁能源，在我国能源结构转型中扮演着重要角色。但气田开发中，采出水处理难题一度成为制约发展的瓶颈。这些废水往往具有高盐、高有机物、高硬度等复杂特性，传统处理方式难以奏效，且回注井位日益枯竭，企业面临巨大的环保与生产双重压力。

面对这一行业痛点，北化院迎难而上、联合攻关，创新开发出气田采出水深度处理回用成套技术，如同给废水装上了一套“超级净化系统”，通过“净化+减量+回用”的核心思路，成功破解了高盐废水难以生化处理的难题。

在普光气田，1000吨/日的工业化装置自2019年11月投运以来，已稳定运行超过6年。处理后，水质完全满足工业循环水补水要求，实现100%回用，年可节约新鲜水12万立方米，且运行成本远低于国内外同类项目。

大气污染治理同样离不开技术革新。汽油中的硫是生成二氧化硫和颗粒物的元凶之一，而传统脱硫技术存在能耗高、损失汽油辛烷值等弊端。石科院研发团队另辟蹊径，自主研发出催化裂化汽油吸附脱硫（S Zorb）技术，创新利用吸附作用原理脱除催化裂化汽油中的硫元素，成功打破国外技术封锁和垄断，为我国油品质量升级提供坚实的技术支撑。

S Zorb技术被形象地比喻为“电磁铁吸铁钉”：利用特殊的吸附剂，像电磁铁吸铁钉一样，精准地将汽油中的硫元素“吸”走，而保留汽油中的有效成分。这一创新不仅实现了超低硫汽油的连续生产，而且大幅提升了装置的运行周期，数据显示，S Zorb技术较常规脱硫技术，辛烷值损失减少约六成，氢耗和能耗均大幅降低。

目前，中国石化已建成投产S Zorb装置39套，总加工负荷达5200万吨/年，每年可减排二氧化硫2.6万吨以上，折合减排二氧化碳180万吨以上，为打赢蓝天保卫战贡献了重要力量。

生产端

一线攻坚 让绿色发展扎根生产现场

□冯 柳 胡祥芳 杨关健 陈伟伟 李阳杨

污染防治成效，最终体现在生产一线，落实在企业现场。中国石化各生产企业严格落实集团公司部署，以最严格的标准、最务实的行动，将技术创新转化为可感知的环保绩效，筑牢了绿色发展根基。

在生态敏感的长江上游保护区，西南油气元现气田的开发必须直面高含硫气田水处理的世界性难题。气田采出水成分复杂、污染物含量高，若不能妥善处置，将成为气田绿色开发的拦路虎。

面对挑战，西南油气组建专业技术团队，聚焦气田水处理关键环节，创新开展含硫气田水与余热蒸汽一体化循环利用技术研究，建成国内首座含硫气田水资源化循环利用站，采用短流程、高效率资源化深度处理工艺，通过多级技术耦合，确保15项质指标全面达标。同时，他们坚持“分类收集、分质处理、分开去向”原则，构建多元化利用体系，通过持续技术迭代，吨水处理成本降低20%以上，处理后的水成功回用于净化厂循环水系统。

截至目前，元现气田已累计达标处理高含硫气田水208万立方米，回用128万立方米。

作为江汪大型炼化基地，金陵石化将“不是企业消灭污染，就是污染消灭企业”的环保理念融入生产全流程，投资13亿元实施近零排放改造，采用自有知识产权脱硫催化工艺，完成二氧化硫近零排放，同步解决传统工艺产生废水、固废的二次污染问题。

在做好新技术应用的同时，金陵石化对标先进，推进VOCs源头治理，搭建完备的治理管网，完成储罐高效密封改造和低泄漏呼吸阀更换，自主研发环保监控系统，实现污染物排放动态监控与溯源分析，精准管控排放指标。

为筑牢大气治理防线，金陵石化推动“人防+技防”深度协同。除了配备飞行质谱走航车、红外成像仪等先进监测设备，该公司还实施内部异味举报奖励制度，组织“嗅辨师”深入装置现场，发动全体员工成为环保“哨兵”，打通无异味治理“最后一公里”。2025年，金陵石化二氧化硫、氮氧化物和VOCs排放总量较2020年分别下降50%、33%和15%，以硬核行动守护碧水蓝天。

石科院科研人员研发新型S Zorb催化剂。 宋 烨 摄

西南油气采气二厂员工巡检水处理场站设备。 胡祥芳 摄

绿色低碳 转型发展的“新引擎”

绿色低碳是能源化工行业高质量发展的必由之路，中国石化坚守“能源至净，生活至美”理念，以实际行动践行使命担当。

企业实践

如何实现绿色发展？多元实践绘就低碳新图景

探索多元路径 扩容绿电消纳场景

□徐博喆闻 席晓军 李星亮

近年来，江苏油田统筹资源、精准调控，探索形成可复制的绿电消纳路径。

该油田强化用能端主导，联合重点用能单位，开展用能优化分析，推进设备柔性化运行，使生产负荷更适配绿电波动；拓展电网侧控平台功能，实现数智化精准调控，在崔庄、闵桥片区试运行“源网荷储”模型，使负荷曲线更贴近临界，两油区新能源消纳率提升10个百分点；实施电网改造升级，并在高频作业区配套充电设施，进一步拓展绿电就地消纳场景。

依托“源网荷储”一体化架构，江苏油田统筹推进储能与新能源开发。加快黄马油区储能电站建设，并行推进设备采办、基础施工等环节，确保项目早投产、早见效；拓展“光伏+”多元场景，创新“光热—光电”一体化供能，探索屋顶、井场围栏等立体光伏开发，构建多层次光伏格局；将储热、气电接入集控系统，实现风光气储统一协调、互补出力，稳步提升绿电占比。

该油田坚持“内部替代与对外供能”双线布局。对内，打造多能互补示范，推动用能主体从“被动消纳”转向“自主利用”，力争减少限电损失15%以上；对外，紧跟海上风电开发态势，开展专项调研，拓宽风光电协作渠道与产业化路径，培育绿色创效新增长极。

齐鲁石化-胜利油田百万吨级CCUS项目

构建“热氢电碳”产业链 引领能源绿色转型

□曹海峰

新星公司充分发挥新能源专业公司优势，大力开发地热、绿氢、风电、光伏等新能源产业，积极构建“地热电碳”产业链，加快打造科技型、智慧型新能源供应和综合服务专业化公司。

在地热领域，新星公司推广“地热+”多元应用模式，在全国建成多个示范工程。雄县地热供暖项目被列入国际可再生能源机构全球推广名录，在西安建成国内单站换热规模最大的地热能项目，在咸阳创新实施我国首个“热电氦”集成先导试验，在天津建成我国首个垃圾焚烧锅炉余热梯级利用居民供热项目。截至目前，新星公司在全国建成10座地热供暖“无烟城”，地热供暖能力累计达1.36亿平方米，服务区域覆盖11个省（直辖市）70余个市（县、区），惠及130万户居民，年减排二氧化碳超670万吨。

在绿氢领域，新星公司在新疆库车建成我国首个万吨级风光伏绿氢项目，配套天然气掺氢示范工程顺利投产，进一步扩展项目“制储输用”示范性，入选多个国家级示范名单。乌兰察布10万吨/年风光制氢一体化示范项目积极推进，有效带动产业链发展。

在风电与光伏领域，新星公司相继建成陕西白水20兆瓦“农光互补”光伏项目、安徽岳西19.8兆瓦“茶光互补”光伏项目等一批标志性绿电工程，累计建成绿电装机规模超1.1吉瓦，为构建清洁低碳能源体系和地方经济社会发展注入了绿色动能。

深化循环利用 实现减量增效降碳

□钱志勇

近年来，润滑油公司深耕循环增效、标准引领等关键领域，推动绿色低碳与生产经营深度融合，获评集团公司示范级绿色企业。

低碳转型方面，润滑油公司通过绿电采购、光伏铺设、热泵替代等一系列举措优化能源结构，持续降低生产环节碳足迹，2025年碳排放强度、吨产品综合能耗分别比上年降低6.57%、6.3%。同时，润滑油公司大力推进绿色供应链建设，持续扩大绿色基础油、循环再生包装应用占比，累计减碳1.75万吨。截至目前，该公司已建成3家国家级绿色工厂，4家单位通过零碳工厂认证，低碳生产布局领先。

作为行业低碳标准建设的先行者，润滑油公司牵头主导发布国内首个石化润滑剂温室气体核算团体标准，国际EPD平台润滑剂PCR规则，填补国内外润滑剂碳足迹标准领域的空白，为行业低碳发展提供清晰指引。目前，润滑油公司已全面实现全品类产品碳核算，82种产品顺利完成碳标签标注，有效推动产业链碳数据互联互通、互认互用，进一步提升公司产品在国际市场的低碳竞争力。

记者观察

绿色低碳转型是一场全方位深刻变革

□魏佳琪

在《中华人民共和国生态环境法典》中，“绿色低碳发展”独立成编，系统构建了发展循环经济、推动能源节约与降色低碳转型、应对气候变化的法律框架。这标志着“绿色”不再是可选项，而是经济社会发展的法定要求和普遍准则。近年来，中国石化锚定国家“双碳”目标，以化石能源洁净化、洁净能源规模化、生产过程低碳化为主线，统筹推进“减碳”与“增绩”，走出一条传统能源企业绿色低碳转型的先行之路。

在“减”的层面，中国石化以“源头降耗、过程循环、末端资源化”为路径，将清环经济理念贯穿生产经营全过程。公司通过开展“无废集团”建设三年行动，2025年实现工业固废综合利用率95%，危险废物合规处置率100%；资源能量系统集成、余热利用等414个“能效提升”项目，实现节能55.6万吨标准煤，相当于减排二氧化碳145万吨。聚焦关键废弃物循环利用，中国石化构建起覆盖物理再生与化学回收的塑料全产业链循环体系，成功开发废塑料连续热解技术并建成工业示范装置，通过“瞬到瞬”物理再生技术将超5000吨废膜重新转化为产品包装原料。

在“增”的层面，中国石化全力构建多元化技术体系，加速布局新能源版图。截至2025年底，中国石化建成11座供氢中心、150座加氢站，贯通8条氢能交通走廊，新疆库车绿氢示范项目安稳运行，我国首个工厂化海水制氢科研项目等建成投产；地热产业领跑全球，地热供暖能力增至1.36亿平方米；充电业务持续完善“全国充电一张网”布局，充电桩端达14.1万个，通过“充电+”平台服务全国超60%新能源车主；风光绿电项目建设稳步推进，“万站冰光”行动累计建成光伏站点超7000座，风光发电项目装机规模超2300兆瓦；CCUS技术迭代与规模化应用持续深化，2025年累计回收二氧化碳约205万吨。

综上可见，一家传统能源央企的绿色低碳转型，绝非简单的“去化石能源化”，而是一场基于自身产业基础，以科技创新为驱动，涉及战略、技术、产业生态的全方位深刻变革。这条路充满挑战，但方向清晰。

青岛炼化海水制氢项目

2024年12月，我国首个工厂化海水制氢科研项目在青岛炼化建成。该项目采用海水直接制氢与绿电制绿氢结合的模式，每小时可生产纯氢20立方米，既为沿海地区消纳可再生绿电生产绿氢探索了新方案，也为资源化利用高含盐工业废水提供了新路径。图为在青岛炼化氢能“产研加”示范园内，技术人员对海水制氢科研装置进行调试。

库车绿氢示范项目

2023年8月30日，新疆库车绿氢示范项目全面建成投产。这是我国首个实现万吨级绿氢炼化全产业链贯通的项目，电解水制氢能力2万吨/年，储氢能力21万标准立方米，输氢能力2.8万标准立方米/小时，年可减少二氧化碳排放48.5万吨。

（图片由 王东亮 刘 强 提供）