以“无废”革新筑发展根基 领跑“无废集团”建设新征程

编者按：

绿色发展，道阻且长，行则将至。2022年4月，生态环境部批准中国石化开展全国首家“无废集团”建设试点，为石油石化企业绿色转型锚定了新航向。中国石化高位部署、精准施策，以“五化”原则立根基、以全链条体系破难题、以创新实践树标杆，在“无废集团”建设的征程上走出了一条具有石化特色的领跑之路。

本期专题聚焦中国石化“无废集团”建设的探索实践与丰硕成果，从集团层面的顶层设计到基层企业的创新实践，从政策突破到数智赋能，全方位呈现中国石化以“无废”革新绘就绿色发展新图景的生动历程，以期为行业绿色转型提供借鉴。

▲胜利油田现河采油厂六户采油管理区王588-平1井绿色生产现场。**张 菁** 摄

▶扬子石化绿经部强化“三废”治理。**李树鹏** 摄

推动高质量发展 打造“无废集团”石化范式

□集团公司健康安全环保管理部 罗东宁

2022年4月，生态环境部批准中国石化开展全国首家“无废集团”建设试点工作。集团公司高度重视，把推进“无废集团”建设试点工作作为重大政治责任和历史使命，党组作出“抓细抓实抓出实效”和“建设成为全国标杆”的工作指示。集团公司健康安全环保管理部按照《中国石化“无废集团”建设试点工作方案》认真组织试点工作，在系统内外引起强烈反响，得到生态环境部、工业和信息化部、国务院国资委及第六中央生态环境保护督察组高度肯定。

探索开创传统行业固体废物综合治理新局面

一是建立更严格完善的固体废物环境管理体系，首次提出固体废物“五化”（规范化、减量化、资源化、无害化、信息化）原则，并加大环保责任追究力度。

二是构建全国首套“无废集团”建设指标体系和“无废企业”创建评估模式，探索制度控废、技术减废用废、上下游企业协同循环等“无废企业”创建有效路径。

三是开发“无废集团”信息化平台，实现危险废物全过程管理和风险预警。

四是打通危险废物适用支持政策实施“最后一公里”，实施“点对点”利用等各类试点33项，有效解决企业收集处置利用难题。

五是打造系列“无废”示范性工程，依托镇海炼化建设全国首个“无废石化基地”，建成FFS重包膜物理回收循环利用示范项目，工业化生产生物航煤、生物基聚烯烃、可降解塑料等绿色产品。

打造“无废集团”中国石化领航范式

一是工作推动持续领跑。2025年启动“无废集团”三年行动，印发《关于深入开展中国石化“无废集团”建设三年行动（2025~2027年）的通知》，明确2027年目标及7个方面的工作任务；研究构建涵盖全产业链的“无废”指标，指导企业探寻跨越升级新路径。

二是政策创新始终领跑。会同国家固体废物与化学品管理技术中心，指导企业开展“点对点”等适用性政策试点涉及的工艺技术和环境风险评估，协调政府加大支持力度，年度新完成3项创新政策实施任务，累计实施33项。

三是数智管理积极领跑。加快“无废集团”信息化推广建设项目实施，完成35家企业实施应用，打通危废管理信息政企共享流程，驻北京、广东等27个省市的直属企业实现自动上传和回流。

四是循环示范开拓领跑。依托催化剂公司、润滑油公司、循科公司、福建联合石化、塔河炼化等，构建形成催化剂再生循环、废润滑油回收服务、废塑料物理化学循环等“无废”产业链；在镇海炼化、河南炼化（中原石化）、仪征化纤形成生物航煤、生物基聚烯烃、可降解塑料等绿色产品的产销能力；建成10座区域危险废物处置中心，规模达25万吨/年。

五是品牌建设着力领跑。助力“无废城市”建设，下属企业累计获政府“无废细胞”称号500余个，推动镇海炼化建成全国首个“无废石化基地”，亮相央视《焦点访谈》《新闻联播》，获评2025年度石油化工行业绿色转型典型案例。

六是创建成效保持领跑。到“十四五”末，集团公司危险废物产生强度较2022年下降20.4个百分点；一般工业固体废物产生强度较2022年下降14.5个百分点；危险废物外委处置量较2022年下降17.6个百分点；工业固体废物综合利用率较2022年上升7.5个百分点；实现创效1.8亿元/年。2025年，新创建37家“无废企业”（累计创建89家），实现油田、炼化、销售企业全覆盖，企业覆盖范围和目标指标等均提前超额完成任务。

中国石化“无废集团”典型案例通过COP29国际平台“讲好中国无废故事”宣传，被中央电视台、人民网、新华网、中国环境网等媒体报道，九江石化获得工业和信息部“无废企业”称号，镇海炼化获评巴塞尔公约亚太区域中心和2025年石油化工行业绿色转型典型案例。

奋力建设“无废集团”全国标杆

按照集团公司党组提出的“到公司成立45周年之际，无废企业建成全国标杆”要求，扎实推进“无废集团”建设三年提升行动。

持续探索创新“无废”场景。总结发布“十四五”典型案例，积极创新管理模式，攻关无废技术，开展无废设计，提升治理能力，构建资源循环示范案例，建设一批示范项目及亮点工程，培育一批固体废物相关专业队伍。

推进“无废”向全产业链延伸。充分利用产业特色和工艺优势，指导科研设计单位发挥源头“无废”、施工单位做到建设过程“无废”、生产单位实现全流程“无废”、产品回收再生循环比例体现“无废”。

中国石化计划到2027年，工业固体废物综合利用率保持在90%以上，危险废物填理率小于1%，再生资源循环利用产品生产规模行业领先，“无废集团”建设成为全国标杆，助力集团公司实现打造世界领先洁净能源化工公司的愿景目标。

胜利油田 打造清洁高效低碳“无废油田”

潘 伟

近年来，胜利油田全面落实《中国石化“无废集团”建设试点工作方案》要求，印发了《胜利油田“无废油田”建设方案》，统筹固体废物、危险废物、建筑垃圾污染防治，持续推进源头减量、资源化利用、无害化处置，全面打造清洁、高效、低碳、循环的绿色油田。

规范标准，源头减废。聚焦现场标准化变革，围绕长寿命、短流程、少接害、不落地等方面，发布《井场及设备设施布局规范》等8项标准，大幅减少了固废、危废产生。

集约管控，数字共享。推进油泥砂日产日清，建立数字化集约管控平台，配备密闭厢式货车，延伸服务至生产现场，确保油泥砂24小时快速转移、处置。

极简措施，优化流程。集输系统实施地面优化，“串联”变“并联”、“远调”变“近注”等优化极简措施，压减老旧管线1950千米，大幅减少穿孔频次。

多能互补，洁净高效。加强新能源产业布局，充分挖掘井场、站库等建设应用场景，推进光伏电站建设，构建以中深层地热能为主的“地热+”清洁供热体系，累计建成光伏发机规模500兆瓦，年发绿电6亿千瓦时，建成清洁供热300万吉焦，源头削减煤灰、煤渣产生，减少二氧化碳排放121万吨。

技术革新，绿色生产。作业系统实施绿色修井技术革新，应用油管杆在线清洗技术、双自封连续循环密闭技术，研制精细过滤密闭循环罐，推广“新型环保围堰+并口八角台”、环保型接污盒等，加快装备自动化、电动化升级。

通过多种措施，“无废油田”建设取得了显著成效。胜利油田固废综合利用率在96%以上，通过了生态环境部固管中心现场评估，被评为集团公司“无废集团”先行先试A级企业。此外，胜利油田主动融入“无废城市”建设，打造15个省级“无废细胞”。

▲绿植环拥的催化剂生产基地。**孙湘云** 摄

◀江苏泰州石油海陵加能站技师为客户车辆进行维修保养。**罗新颖** 摄

▲扬子镇海炼化快置区的白雾岛。**何 雯** 摄 **王江敏** 文

天津石化 深耕“无废企业” 筑牢绿色根基

吴 舰

天津石化积极贯彻集团公司“无废企业”创建要求，顺利完成首批“无废集团”先行先试企业建设内容，满足各项建设指标，规范化环境管理评估持续保持A级示范水平。

为扎实推进建设工作，天津石化建立专属“无废企业”指标体系，形成41项具体指标；成立专项工作领导小组，负责组织、监督、指导日常工作，协调解决推进中的重难点问题。

为筑牢固废合规管理基础，天津石化持续修订《天津石化固体废物管理办法》，明确检维修及项目建设期间危险废物责任部门。配套生活垃圾分类设施，建立网格化管理体系，通过检查考核与正面激励结合，提升生活垃圾减量化水平。实施固废合规月度排查，采用基层自查、部门抽查、大队督查相结合模式，问题即查即改并纳入绩效考核。延伸属地内改制单位固废监管，通过约谈、督办等措施保障合规，同时常态化开展固废环境风险排查，强化危废暂存库风险评估与全环节管控。

天津石化聚焦固废“减量化、资源化、无害化”核心目标开展技术攻关，多项成果落地见效：聚醚多元醇废渣、1号催化装置FCC废催化剂等完成非危鉴别并转为综合利用外售，炼油碱渣送污水汽提实现年废零外委；打通废保温棉利用途径，3号常减压装置清罐污泥量大幅下降实现近零外委，2号催化装置投用新型脱水设备减少脱硫废液外委1000余吨节省费用190万元。此外，推进绿色包装减量化，实现多种药剂大包装更换与循环使用，2025年检修产生的3000多吨废催化剂实现现场合规存放快速“清零”。

为实现危废全流程管控，天津石化在集团公司支持下先行建成投用危废智能管控系统，实现危废产生、入出库、转移、处置等全流程信息化管理。通过电子称重、标签打印实现信息上传国家平台，形成台账无纸化与外委处置团环管理。

扬子石化 以科技创新绘就“无废”新图景

沈赛丽

扬子石化以管理升级、技术革新、资源循环为引擎，构建全链条固废治理体系，成功实现环保效益与经济效益双赢。

扬子石化以规范化+智能化双轮驱动实现绿色根基，打造固废治理新标杆。在标准化管理上，对标国家名录动态更新固废清单，从贮存分区、警示标识、设施定位到台账记录全流程明确规范要求，推广“样板库”建设实现贮存场所100%规范化；智慧化监控方面，搭载“危废易”终端与“智慧环保地图”管控平台，全流程实时预警产废与转移环节，合规率达100%。通过全面配置“危废易”手持终端，便捷完成现场产废申报、标签打印等操作，提升数据实时性与准确性；依托“智慧环保地图”设置多维度监控阈值，确保固废产生、贮存、转移、处置全环节即时预警、依法合规。

技术突破让固废源头减量见真章。扬子石化烯烃部开展废碱减量技术攻关，精准调控工艺参数，3年降幅超21%；采用GL脱硫醇溶剂替代传统原料，减少废碱排放160吨；运用“叠式脱水+双向自净干化”设施，将污泥含水率下降至30%以下，同时借助BARMS技术实现万吨污水绝干泥量减少50.4%。

在资源循环领域，扬子石化推动废弃物“重获新生”：采用水磁、物理分离工艺从废催化剂中分离低磁剂回装复用，回用率提升30%；年减少含铁塑料600吨；在丁苯装置新增闪蒸罐，通过闪蒸技术将2773吨高风险废丁二烯转化为裂凹原料回收利用，实现危废“零残留”，大幅降低处置风险。

经过持续探索，扬子石化构建起“源头管控精准化、过程监管智能化、末端处置资源化”的全链条治理体系，实现全过程合规管理与末端利用效能提升的双重突破，走出一条环保与经济协同发展的绿色转型之路。

江苏石油 创新“无废养车” 构建绿色模式

石冬梅

江苏石油加快“优化+转型”步伐，抢抓易捷养车发展先机，成为江苏省规模领先的自营自建汽服连锁品牌，并通过“业务+环保”互融互促，初步形成“无废养车”新生态。

构建“无废养车”新体系。该公司配套六级金字塔养车模式，制作易捷养车设计和建设、安全环保运营两本手册，在设计端提高标准、在建设端靠前把关、在运行端持续对标提升，推动养车管理逐步标准化、规范化、系统化。贮存设施实行一体化设计、差异化管理。

打造“无废养车”新优势。该公司坚持“变废为宝”，利用废旧轮胎打造创意花坛、景观广告，废料换发新生。与江苏省环保集团开展战略合作，建立小微危废分规收集网络，2025年累计利用废机油160余吨，助力企业降本增效50余万元。为解决润滑油包装量大、成本高的痛点，联合长城润滑油推出“易捷养车移动智能加注提升方案”，将传统的4升小包装改为200升大桶，每年可少产生废机油壶5万只。

升级“无废养车”新引擎。该公司强化固废信息化管理，整合易捷养车需求，个性化开发小微危废模块。建设F6智慧门店系统，实现订单与库存联动、物料入库、使用、出库全程监管。开发“车生态门店危废管理助手”，运用数字化、智能化技术，实现台账自动采集、实时预警、可视化分析和智能语音查询等功能，构建危废管理全流程闭环机制。

镇海炼化 打造全国首家“无废石化基地”

董 继

镇海炼化结合镇海基地一体化管理特点，率先在行业内探索“无废产业链”模式，建成全国首个“无废石化基地”。通过抓实产废源头减量化、资源利用最大化等全链条举措，筑牢环境风险防线，持续提升废弃物循环利用水平，相关案例获评“2025年度石油和化工行业全面绿色转型典型案例（管理创新类）”，并入选国务院国资委“2025年度中央企业绿色可持续发展优秀实践案例”。

镇海炼化将“无废石化基地”建设纳入战略高度，成立专项工作小组统筹推进，确保“无废”理念贯穿生产经营全流程，主动对接地方环保部门，加速各项措施落地。2024年2月，相关方案纳入中国石化“无废集团”第二批试点并获生态环境部批复。

2025年5月，在集团公司及生态环境部固管中心指导下，镇海炼化编制完成基地危废暂存库共享实施方案，深化企业固废内部资源化利用。依托“技术+管理”双轮驱动，筑牢绿色硬实力：联合多家单位研发的“国产化大型废碱氧化（WAO）”技术打破国外垄断，获评行业优秀技术；创新污水处理药剂集中服务模式，减少固废产生；落地多例危废“点对点”定向利用项目，多个案例获国家级、行业级认可；推进POX装置细渣回用，减少外委处置量占比60%。

镇海炼化以生态共融践行绿色使命，常态化开展“公众开放日”活动，累计接待近3万人次、线上影响超1亿人次。厂区内的“白鹭岛”成为全国石化企业首个白鹭自然保护地，入选浙江省“观鸟胜地”，并打造白鹭全球慢直播品牌，展现人与自然共生之美。其跨市危废综合利用项目已处置36吨废矿物油，通过回炼产出成品油，实现政企双赢，为行业提供了可复制的示范样本。

浙江石油 创新驱动先行探索“无废”路径

黄悦琪

浙江石油通过制度创新、技术突破与政企协同，将“无废企业”建设融入集团公司“无废集团”和浙江省“无废城市”建设大格局，为企业高质量发展和生态文明建设注入了强劲动力。

建章立制，夯实管理根基。印发《浙江石油2023~2025年无废企业建设方案》，修订《浙江石油污染防治管理规定》和《浙江石油HSE责任制》，将“无废企业”建设工作成效纳入年度HSE绩效考核，形成“源头削减、过程控制、末端治理”全链条管理体系。

政企联动，深化协同创新。从2023年起，积极响应浙江省“无废城市”建设号召，与属地生态环境部门深度合作，参与研讨制定“无废油库”“无废加油站”评分标准，成为中国石化销售系统首家与政府联合制定无废细胞创建标准的企业。

工艺优化，突破技术瓶颈。研发应用油库“低温吸收+吸附级配”油气回收工艺，将活性炭使用寿命由原先的4年延长至8年，废弃活性炭年均产生量减少50%。

标杆引领，成果持续涌现。建成全国首批经政府认证的“无废细胞”，其中，台州石油临海油库成为全国首座“无废油库”，丽水石油中心质检室成为中国石化首个“无废实验室”。目前，浙江石油已累计建成经政府认证的“无废油库”19座、“无废加油站”567座。

价值融合，效益全面提升。研究利用浙江省活性炭绿品再生政策，实现危废无害化和资源化。在多个地市数百座加油站推广小微企业危废收集试点，实现危废有序管理和“即产即清”，提高清洁效率、减少存放风险，解决了加油站点多面广的危废清运难题。

催化剂公司 笃行绿色理念 深耕“无废”实践

孙雄烙

催化剂公司经过多年发展，已成为全球第二、亚洲最大的国际知名炼油化工催化剂生产商、供应商和服务商。

近年来，催化剂公司常态化推进无废企业建设，建立符合催化剂生产企业实际的“无废工厂”评价指标，一方面以减废、降废为目标，大力开展源头减排工作。自主研发塔釜液深度回收技术和聚乙烯催化剂母液回收成套技术（国内首创），原料消耗减少26%、废酸渣减少60%，累计创效1.35亿元。合作创新VOCs催化氧化和SCR脱硝工艺替代传统湿法处理方案，实现吸收废液减量80%。进一步优化含镍废剂处置工艺，相关危险废物产生量减少30%。

另一方面通过科研赋能，变废为宝。成功开发裂化催化剂生产硅源及胶造资源化利用、钛硅分子筛合成赶醇水资源化回收利用、废乙醇资源化利用等技术，同时积极开展危险废物跨省点对点协同利用工作，完成试验及跨省运输方案的专家评审，得到北京市及山东省生态环境部门的批复，为探索可复制的危废管理新模式提供了重要参考依据。

催化剂公司还加快推进催化剂全生命周期管理模式，完成两家危险废物经营单位的参股，建成两座集团公司废催化剂处置基地，并积极布局含贵金属废催化剂、失活催化剂再生等项目建设。经过不懈努力，“十四五”期间，催化剂公司工业固体废物产生量减少53%，获得中国石化A级“无废企业”称号，下属5家企业获得地方“无废工厂”称号，切实做到了以绿色转型赋能高质量发展。

川维化工 突破固废瓶颈树立化工环保标杆

典 凯

作为国内最大的天然气化工企业，川维化工坚守央企社会责任，将绿色发展理念贯穿生产全流程。为响应中国石化“无废集团”与重庆市“无废城市”建设号召，川维化工严格落实“减量化、资源化、无害化”要求，把“无废企业”创建作为转型升级关键抓手，系统性推进固废全流程管控与循环利用，成功破解传统化工固废处置难题，构建起生态与经济效益双赢的绿色发展模式。

针对危废产生量大、种类复杂、部分处置不畅等绿色发展瓶颈，川维化工紧扣产废特点精准靶向治理，全面启动固废系统化、全流程治理工程。在全流程管理中，对标国标与集团公司标准修订管理规定，明确各部门职责，动态更新固废清单并规范不明废物鉴定，依托西南危废处置中心实现低库存管理与产废处置无缝衔接。在源头减量上，践行清洁生产理念，将固废产生纳入物料平衡管理，优化工艺参数，升级甲醇装置精馏工艺实现废水资源化，推广原辅料大包装与槽车、管输模式，减少包装固废。

川维化工聚焦固废资源化利用，通过自有技术建成废硫酸再生循环利用装置，采用高压隔膜压滤技术处理炭黑浆制燃料掺烧，统筹酸碱废液内部循环，回收膜材料不合格料复用并实现排泥水资源化。同时升级硬件保障，新建标准化危废暂存库，合资共建西南危废处置中心，处置能力位居西南地区工业固废处置领域前列。

“无废企业”创建成效显著，固废总量较“十三五”下降20%。危废总产量下降75%，处置率100%。综合利用率超98%，多个项目年创经济效益超亿元。获得中国石化“无废集团”先行先试示范企业等多项荣誉称号，案例入选生态环境部先进典型，获多家官方媒体报道。

石家庄炼化 精细化管控赋能环境保护

曹艳珠

石家庄炼化依托集团公司“无废企业”建设部署，积极推进固体废物精细化管理，在实现智能管控的同时，多举措提升固废资源利用水平，作为首批12家先行先试示范企业率先通过集团公司验收。

在信息化建设方面，作为河北省固废管理优秀单位，石家庄炼化积极参与地方固废信息化建设工作。2017年凭借较高的智能化管理水平，成为河北省首批固体废物信息管理平台试点单位；结合地方固废智能化管控要求，2022年升级内部管理平台，新增智能称重二维码及液位监控系统，同年10月成为区域完成系统测试验收的首家单位。该公司还是集团公司“无废集团”模块信息化建设测试单位及首批使用单位。

在资源化利用方面，石家庄炼化多维度发力提升资源循环效率。在内部处置方面，深挖危废处置潜力，加强冷有机废液液罐回炼和废液焚烧炉精细化管理，2023年实现污水处理场浮渣、油泥100%入焦化回炼；2024年通过使用高效碱减少碱渣产生，创新实现污水处理厂碱渣利用突破，结合原有污水汽提回注工艺实现碱渣零外委。截至2025年底，危废资源利用率超85%，外委处置率降至10%以下。在外部利用方面，2021年起持续提升一般固废资源利用水平，借力区域优势推进资源化管理，2022年实现中水系统污泥制建筑材料，2023年联合多方实现废保温棉资源化，一般固废资源利用率达100%。

石家庄炼化还深化生活垃圾、建筑垃圾分类管理，结合地方规划推行焚烧利用，对可回收垃圾回收处置，符合条件的垃圾外送焚烧发电，编制专项管理办法与条例规范管控，目前两类垃圾焚烧利用率均超60%。

润滑油公司 减污降碳协同增效迈向新高度

王 煜

润滑油公司以固体废物“规范化、减量化、资源化、无害化、信息化”为核心，从协同发展无废产业链、全生命周期数字化管控、拓展资源循环利用三大维度发力，示范引领润滑油行业减污降碳协同增效迈向新高度。

协同共建“无废”产业链，全链减污提质效。润滑油公司拓展“无废企业”建设内涵，推行“研产销服”全业务链协同机制，联动上下游共同推进“无废”建设。在产品研发端，攻关生物可降解、无有害添加等绿色技术，研发长寿命周期汽机油等低毒无害产品；在生产制造端，秉持“小改大、重改轻、循环利用”原则，打造绿色供应链；在产品销售端，持续推广绿色包装产品；在技术服务端，针对不同行业客户需求，研发投用智能加注系统，为客户提供端到端的一揽子润滑技术服务，减少客户产品使用过程合油废包装、废油等危废产生。

数字赋能全周期管控，危废治理更精准。润滑油公司以“无废集团”信息化平台为核心，完善软硬件配套设施，落实危废“五图”规范化操作流程。打通省固废信息化平台与“无废集团”信息化平台双向数据通道，实现了企业端—总部端—政府端政企协同的数据传输，构建了危险废物政企协同“一张网”协同监管模式。

拓展资源循环链，绿色发展再提速。润滑油公司整合行业资源，拓展循环资源供应链，绿色再生原料、循环包装、绿色环保产品的应用比例持续提升；推进系统内资源节约高效利用，实现与高桥石化的危险废物“点对点”利用脱油，进一步提升资源循环效率；产销联动，为终端客户提供危险废物回收、深度资源化利用一体化服务，助力绿色循环经济提质增效。