

交通枢纽如何做好固废治理？

连云港探索“无废港口”建设

□ 梁燕 江瑀 何艺 刘国梁 李晓光 孙雨

港口作为交通运输的重要枢纽，其固体废物治理是行业绿色转型的关键环节。2023年，连云港港口控股集团有限公司（以下简称港口集团）在生态环境部固体废物与化学品管理技术中心的指导下启动了“无废港口”建设试点。经过两年多的积极探索，港口集团以固体废物污染防治的系统治理为抓手，探索出一条港口绿色低碳发展的新路径，实现了港区固体废物源头防控、过程管控与末端规范处置的全链条升级，形成了“制度为基、技术为核、循环为径、智慧为翼”的港口固废综合治理新模式。

一、目标体系：系统推进的顶层设计

为系统推进“无废港口”建设，港口集团对标国家“无废城市”考核指标和交通运输行业绿色发展要求，建立了涵盖源头减量、资源化利用、安全处置、支撑保障四大领域的目标体系。

源头减量目标。要求港区一般工业固废年产生量显著下降，工业固废产生后及时规范入库贮存，危险废物100%规范登

记和安全暂存，生活垃圾日产日清。这一目标的设定，体现了从末端治理向源头管控的理念转变。

资源化利用目标。选矿尾渣等工业固废综合利用率达97%；废钢铁、废旧木材等可回收物循环利用率接近100%，实现零填埋；港口作业中散落的货物残损物料做到应收尽收、循环利用。

无害化处置目标。危险废物100%交由资质单位安全合规处置，严禁偷排漏排。对于港航特殊废物，港口码头对进出港船舶的生活垃圾、含油污水等船舶污染物做到应收尽收、应转尽转、应处尽处。

支撑保障目标。港口集团成立高规格领导小组，建立“无废港口”建设协调机制，将建设成效纳入安全环保考核办法。制定固废管理制度文件并严格执行。在技术方面，取得两项固废资源化利用关键技术研发成果，并积极参与固废利用相关标准制定。在监管方面，固废信息按要求逐步纳入省市固废信息化平台统一管理，固废环境违法处罚实现零增长。

二、制度建设：固废治理的长效保障

组织领导方面。港口集团建立了强有力的组织保障体系。2024年，港口集团印发《连云港港口控股集团有限公司“无废港口”建设实施方案》，成立港口集团“无废港口”建设工作领导小组，统筹推进各项任务落实；设置领导小组办公室，负责日常调度与督导。港口集团将“无废港口”建设任务纳入年度环保重点工作推进与考核管理，并结合实际持续完善相关考核条款与评价机制。各下属单位相应成立领导小组或指定专人推进此项工作，形成港口集团与下属公司两级齐抓共管的局面。

制度体系方面。两年多来，港口集团先后制定和修订了一系列固废管理制度文件，确保有章可循、有据可依。出台了《连云港港口控股集团有限公司固体废物污染环境防治管理规定》等制度，明确一般工业固废、危险废物、生活垃圾和建筑垃圾的分类收集、贮存、转运处置规范和责任分工；发布了《2024年绿色低碳环保工作要点》、年度《安全环保工作

意见》等文件，将“无废港口”重点工作纳入年度计划。港口集团还编制了“无废港口”建设任务清单和责任清单，将各项任务分解到相关职能部门和产废单位，建立定期调度和督查制度，确保工作按节点高质量推进。

针对固废管理的重点难点，港口集团制定了专项行动方案，如开展港区固废贮存场所排查整治“清废行动”、落实《海洋清漂专项行动实施方案》等，从制度上保障了问题发现整改的常态化。港口集团于2025年启动编制《连云港港口集团有限公司环境保护规划》。该规划以2025年为现状基础年，面向2030年、2035年设定阶段性目标，构建起分阶段、分层次的规划体系。规划深度融合绿色发展理念与港口运营全流程，围绕清洁、低碳、无废、生态四大核心主题，系统部署各项实施举措，实现“无废港口”建设与集团整体环保工作的同频共振、一体推进。

投入与监管方面。港口集团持续加大资金和人员投入，将“无废港口”建设列入年度预算予以保障。2023年—2025年，港口集团累计安排专项资金2500余万元，用于固废污染防治设施升级改造、技术研发等“无废港口”项目建设工作。港口集团强化监督考核，将各单位固废治理绩效与环保考核挂钩，对存在制度落实不到位、台账不完整等问题的单位予以通报并督促整改。通过完善制度和

严格执行，港口固废管理逐步走上规范化、制度化轨道。

三、典型工程：技术驱动的示范引领

2023年—2025年，港口集团围绕固废源头减量、过程管控和末端处置，实施了一批具有示范引领作用的工程项目，夯实了“无废港口”建设基础。

固废资源化利用项目。依托连云港港旗台作业区打造固废资源化研发试验基地。该基地占地8600平方米，总投资近2000万元，为技术落地提供了坚实载体。基地成功研发拥有自主知识产权的“港区淤泥与工业废渣复合固化及资源化利用关键技术”，并建成复合固化土规模化生产线。

港口集团主导制定并发布江苏省标准化协会团体标准《复合固化土》、连云港市地方标准《沿海港口淤泥与工业废渣资源复合固化利用技术规程》。该技术入选2021年度交通运输行业重点科技项目清单，获江苏省交通发展专项资金支持，荣获2024年度中国港口协会科学技术奖（科技进步奖）二等奖。目前，该技术已在港内多个重点工程中规模化应用，累计消耗疏浚淤泥及工业固废近270万吨，直接或间接产生效益近3亿元。研发试验基地项目获得2024年度江苏省“无废城市”建设奖励资金。

港区散货扬尘控制项目。针对散货堆存扬尘污染和清扫废物

产生问题，港口集团在徐圩港区建设了单体通用散货堆场全封闭气膜仓，总面积约10.5万平方米，并在灌河港区同步建成投用同类型气膜仓，总面积约2.5万平方米，实现散货堆存全封闭储存。通过气膜仓封闭，一方面杜绝了无组织扬尘排放，减少清扫粉尘垃圾的产生；另一方面避免雨淋流失，减少含尘废水和泥浆废物的产生。项目投运后，港区扬尘治理与清扫废物控制能力提升，一般固废源头减量效果逐步显现。

危险废物贮存规范化项目。港口集团组织各产废单位开展危险废物贮存场所改造升级，通过新建或改造标准化危废暂存间，实现危废贮存防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐等环境污染防治措施以及防火、防爆等安全要求全面达标。新陆桥、新苏港等码头公司新建了符合国家标准危废暂存库房，配备了防渗漏地坪、通风和泄漏应急设施，设置了分类收集容器和规范标签。

一般固废“三防”贮存场所建设。针对港区部分单位一般工业固废露天堆放、无防护措施的问题，港口集团投入专项资金完成一般固废贮存场所“防渗漏、防雨淋、防扬尘”改造提升。相关单位通过加盖遮雨棚、硬化地面、防渗围堰等措施，持续降低露天堆放与二次污染风险。这些改造后的固废贮存场地有效防止了扬尘和渗滤液污染，大幅降低了雨天外溢风险。

船舶污染防治设施升级工程。2023年，港口集团完成连云港区船舶生活垃圾中转站搬迁升级，日处理垃圾最大能力达到200立方米。新购置油污水回收船及辅助船舶，用于在港区水域接收靠泊船舶污染物，取得一级清污资质证书。

绿色能源与装备应用项目。港口集团大力推广清洁能源装备以减少固废间接产生。已建成全国首支纯电拖轮船队，年可替代燃油约950吨，减少碳排放约3000吨。内部投用纯电动流动机械，年可实现燃油替代约2200吨，减排二氧化碳超6800吨。港口集团还推进岸电和光伏项目建设，建成覆盖31个泊位的码头高压岸电系统。

绿色零碳示范项目。2024年6月，新东方国际货柜、中哈国际物流分别入选交通运输部首批公路水路典型运输和设施零碳试

点项目名单。新东方国际货柜“近零碳码头”主要完成多台设备纯电替代采购，码头装卸机械、水平运输机械和拖轮实现100%清洁能源替代；中哈国际物流“零碳货运枢纽”完成对基地内主要生产设备的电动化改造，基地电力供给采用分布式光伏系统，实现电力自给自足。

四、管理成效：从数据看变化

通过一系列源头减量和过程管控措施，港口集团固体废物产生强度明显下降、综合利用水平显著提高，成功实现固废污染物“减量化、资源化、无害化”目标。

一般工业固废减量显著。各生产单位加强现场规范作业和清洁生产，避免产生不必要的废弃物。考虑港口业务量增长因素，单位吞吐量固废强度逐年降低。这表明港口生产过程的固废源头减量取得突出成效。

港口危险废物管控良好。全港危险废物主要种类包括废矿物油、含油抹布、废铅蓄电池、含油污泥和废油漆桶等，其中HW08废矿物油与含矿物油废物类危废约占总量的50%。产废单位产生的各类危废均交由有资质单位安全处置。2023年—2025年，危险废物100%规范处置，未发生危废泄漏、丢弃等环境事故。

固废资源化利用率提高。依托技改工程，港口集团固体废物综合利用水平跃上新台阶。统计显示，2023年—2025年港口集团累计利用淤泥和工业废渣270余万吨用于港口基建，替代大量砂石资源。“港口淤泥固化利用”项目每年为港口集团节省砂石采购和处置成本逾亿元。对于一般工业固废，港口集团各产废单位逐步规范收集、贮存、利用处置等环节。收集的一般工业固废统一入库贮存，交由具备资质的第



连云港港口

三方利用处置单位。生活垃圾分类覆盖港区办公区和生活区，各码头配备分类收集容器，定期交由负责港口后勤保障服务的单位或市政部门处理，实现日产日清。建筑垃圾用于建设项目回填或交由有资质单位处置。

环境风险全面管控。截至2025年年底，各单位一般固废和危废贮存场所实现达标，生产现场基本不存在固废随意堆放、混放现象，环境卫生状况明显改善。港口集团各公司严格审核固废处置合作单位资质，签订规范处置合同，并对处置联单和结果证明逐一核实，确保所有固废去向可追溯。

固废信息化监管。根据生态环境部门要求，港口集团全面落实固废申报登记制度，指导各单位将一般工业固废和危险废物产生、转移、处置等信息按要求录入“江苏省固体废物信息管理系统”和企业“一企一档”环保信息平台，实现数据实时上传、与监管部门互联互通；同步推进转移联单、台账记录等信息化管理，并在重点场所逐步完善视频监控与环境监测手段。

五、深化路径：从实践到长效的思考

固化经验成果，健全长效机制。及时梳理近3年来“无废港口”建设中行之有效的管理办法和技术标准，固化为港口集团制度规范并严格执行。建议港口集

团将《“无废港口”建设实施方案》中形成的目标、任务、责任清单进一步固化，定期更新完善。主动与地方立法机关和行业主管部门沟通，推动将港口集团“无废港口”建设的成功经验和关键措施纳入地方性法规或行业规章。在港口集团层面，建立“无废港口”工作长效考核和督查机制，每季度召开领导小组会议听取进展汇报，每半年组织一次综合检查，将固废治理纳入各单位负责人绩效考核。

深化源头减量，强化精细监管。继续把固废减量化作为核心目标贯穿生产经营全过程。针对散货作业、工程建设等重点环节，加大新工艺新设备应用，进一步减少扬尘和废料产生。扩大封闭料仓等设施覆盖范围，实现散货全流程密闭转运。加强与周边企业协作，推进产业共生，构建临港循环产业链。对无法避免产生的废物，严格分类收集，提高纯度以利资源化。严格资质审核和过程监督，对所有危废处置单位进行年度资质复核，定期开展固废专项检查。

加强理念宣贯，完善激励机制。将“无废”理念植入企业文化，丰富宣传教育形式和渠道。每季度在港口集团内刊、网站开设“无废港口”专栏，利用微信公众平台推送固废分类知识问答、案例警示等内容。结合世界地球日、六五环境日等节点开展环保志愿

活动。建立健全激励约束机制，将“无废港口”建设纳入各单位绩效考核和评优评先指标体系，对成绩突出的单位和个人给予表彰奖励。加强对外宣传，系统梳理特色做法和成功案例，打造“无废港口”品牌。

完善成本分担，探索市场化路径。建立内部环境成本核算与分摊制度，将一般固废和危废治理成本纳入生产成本管理，对清洁生产和废物循环利用成效显著的单位给予适当补偿。积极争取政府绿色金融和补贴政策支持，主动申报示范项目。探索市场化运营模式，与环保企业合作共建固废处理设施，通过引入社会资本和专业团队，提高运行效率。

加强区域共建，融入“无废城市”大局。主动对接连云港市“无废城市”总体规划，与市政环卫、生态环境等部门建立协调机制，参与城市固废处理设施布局规划。在区域层面，探索共建一般工业固废资源化利用中心和危险废物集中处置中心，实现港口与城市共享利用一批基础设施。推动建立跨区域固废治理协作平台，与周边港口和产业园定期交流信息、共享处理渠道。

（作者单位：梁燕、何艺、刘国梁，生态环境部固体废物与化学品管理技术中心；江瑀、孙雨，连云港港口集团有限公司卫生环保站；李晓光，连云港港口控股集团有限公司。何艺为本文通讯作者）