

产业园区生态环境综合治理落地应用措施探析

杨若曦

凯赛（乌苏）生物材料有限公司 新疆 乌苏 833000

【摘要】：化工生物类产业园区环境治理一直存在着“技术选型和生产实际相脱离，治理手段零散化，合规成本难以承受”的现实问题。本文以一线环保管理为视角，针对水污染、废气治理、固废处置、环境风险防控等主要痛点，从污水精细化运维、VOCs全环节深度治理、固废危废全链条管控、三级应急防控体系、常态化监管五个方面提出符合化工生物类园区生产实际的落地措施。从研究结果可知，园区生态环境治理效果的提高，主要是把治理措施融入生产过程中，把环境风险防控融入日常管理中，形成一个从源头减量、过程控制、末端治理、应急兜底的全链条闭环。

【关键词】：化工园区；生态环境；综合治理；VOCs治理；三级防控

DOI:10.12417/2811-0528.26.17.093

1 引言

化工生物类产业园区属于环境风险高度集聚的区域。园区内企业多、危险源多、污染物种类繁多，环境安全风险大。近些年来，化工园区环境治理成效显著，但仍然存在“重建设、轻管理”的现象，低效失效治理设施普遍，应急预案照搬模板，应急演练流于形式等现实问题^[1]。2025年工业和信息化部、应急管理部、自然资源部、生态环境部、市场监管总局五部门联合发布持续做好化工园区规范化建设、认定管理的通知，促使化工园区由规范建设走向高质量发展^[2]。生态环境部开始第二批化工园区突发水污染事件环境应急三级防控体系试点。由此可以看出园区环境治理已经由原来的“有无设施”进入到了现在的“有无效果”的精细化管理阶段^[3]。本文从一线环保管理的角度出发，从水、气、固、风险四个方面入手，提出具有落地性、可操作性的综合治理措施。

2 污水精细化运维

2.1 推行“一企一管”明管输送

每家企业的废水分别通过独立的管道输送到园区污水处理厂，在进厂前端设置在线监测，做到谁超标谁负责。建德化工园区投资超过3亿元，以“不让一滴污水流入新安江”为己任，构筑起水环境的“立体防线”^[4]。杭州医药港小镇用三水分流制排水系统，用排污立管明管化、排污井可视化改造来建立企业、楼栋、园区、河道全要素水污染防控预警体系。金华开发区对企业的雨排口进行安装电导率计、pH计、液位计、多普勒流量计、视频监控等设备，从而达到雨水排口的智能控制^[5]。

2.2 实施分质分类处理

不同的企业、不同的工序所产生出来的废水，其污染物种类及浓度存在着较大的差别。高浓度难降解废水需要先经过预

处理设施再排入园区管网；可生化性较好的废水直接进入生化系统；含特征污染物的废水设置专门的高级氧化或者吸附预处理单元。连云港徐圩新区采用“一企一管、一企一罐、分类收集、分质处理”的方式，智能水处理中心使园区70%的废水得到再利用，年回用量达到1800万立方米。精细化工废水的净化要从源头上防止污染，全过程控制，末端治理相结合。

2.3 企业内部预处理设施升级

企业自备预处理设施是第一道防线。园区污水处理厂设计及处理能力较低，企业根据自身废水特点选择适合的预处理工艺，高浓度有机废水采用厌氧+好氧组合工艺，含重金属废水采用化学沉淀+膜分离工艺，高盐废水采用蒸发结晶工艺。预处理达标后再排入园区管网，既可以减轻末端处理负荷，又可以降低超标排放风险。

3 VOCs全环节深度治理

VOCs治理是化工园区大气污染防治的主要问题。扬州化工园区经过全环节的深度治理之后，VOCs的浓度下降了38.3%，PM2.5浓度比全市平均水平要好一些。关键就是源头减量、过程控制、末端治理的全过程思路。

3.1 源头减量

从产生端削减VOCs排放。扬州化工园区对34个储存高挥发性物料的储罐进行了高效呼吸阀更换工程，每年可以削减VOCs排放量10吨左右；推动仓储企业更换内浮顶储罐上新型高效浮盘19台，内浮顶储罐呼吸废气源头削减率达到50%以上。核心逻辑就是“不产生就不需要治理”，用设备更新、工艺改进的方式从源头上减少VOCs的逸散。

3.2 过程管控

堵住无组织排放的漏洞。扬州化工园区对泄漏认定标准进

行调整,提高对重要密封点的检测频次,2025年共对密封点做了约38万个检测工作,并对泄漏点及时进行维修。优化车辆调度,使入园槽罐车数量下降30%,创建起“车-船-场”一体化的控制网络。组织企业制定环保管理标准手册,对重点环节的操作进行规定,实行包保责任人制度,使企业的环保管理由粗放型向精细化转变。

3.3 末端治理

淘汰低效设施,更新高效工艺。完成10套低效治理设施的改造工作,把单级活性炭、单一水喷淋改为RTO工艺。华泰VCU项目、中化扬州深冷+CO项目投运以后,园区仓储企业VOCs排放量由克级跃升到毫克级,累计减排量达到200多吨。对有回收价值的VOCs使用高效油气回收技术,对难以利用的采用蓄热式燃烧或者催化燃烧处理。严禁把火炬燃烧装置当作日常治污设施,指导企业对火炬系统加装监控、计量设备。对于低浓度VOCs废气,“化学洗涤-生物滤池-活性炭吸附器”组合工艺在达到排放标准的同时可以最大限度地去除异味,运行成本低、安全性好。

4 固废危废全链条管控

4.1 推进“无废园区”建设

自循环经济产业园区建立“园区+企业”危废、固废处理体系,处置资质包含氟化工副产盐酸、废盐等41大类危险废物,基本实现废弃物就近处理。核心经验就是将固废危废当作“放错地方的资源”,依靠产业链协同来完成废弃物的内部循环利用。促进企业研发和应用新技术、新工艺,把废渣、废催化剂等转化为可利用的资源,提高资源利用率。新疆煤化工行业首套火炬气回收装置2025年建成投产,每年减排污染物140吨、副产蒸汽12万吨,预计年创经济效益600万元——固废治理既是“成本项”,也是“效益项”。

4.2 解决小微企业危废收集难题

小微企业危废产生量小、种类多、无独立暂存间,是园区危废管理的薄弱环节。鸡西市在化工产业园规划创建了“固废绿岛中心”,创建了标准化的集中式危险废物贮存项目。盈美作为园区的托底保障单位,对于所有的服务单位都做到了危废的“即产生即清理”,保证了产废单位的正常运转。集中收集、统一转运、专业处置的模式,很好地解决了小微企业危废收集难、处置难、监管难的问题。

4.3 强化全流程信息化监管

依靠固体废物管理系统,把辖区内所有的产废单位全部纳入系统的监管范围之内。利用电子台账、电子转移联单对危废产生、贮存、转移、处置全过程进行追溯。博州生态环境局以

化工园区、化工企业、危废处置利用单位为重点,共排查企业116家次,严厉打击危废违法行为,使每一批次的危废都有迹可循、有账可查、有责可追。

5 突发环境事件三级应急防控

化工园区突发水污染事件环境应急三级防控体系属于目前政策推进的重点。2025年9月生态环境部开始第二批试点,要求上海、江苏、浙江在2025年底前实现全覆盖。三级防控的核心目标就是一级防控不出厂区、二级防控不出公共应急空间、三级防控不出园区。

5.1 第一级:企业事故应急池与雨排管控

第一级防控体系的建立,核心就是保证每一个企业都有独立的事废水拦截能力。日常管理上,这道防线的运行基础就是雨水排口闸阀的“常闭”。所谓“常闭”,并不是指形式上的阀门关闭,而是指企业要在非降雨时段将排口闸阀物理关闭,彻底切断事故废水通过雨水管网外排的通道。一旦厂区发生泄漏或者火灾等突发环境事件,事故废水经过常闭闸阀拦截后,在厂区内被阻挡,不会直接进入园区公共雨水管网或者周边水体,给后续应急处置留出时间窗口。珠海经开区是按照这个思路,促使区内85家涉及危险化学品生产、使用或者储存的企业全部完成事故应急池和雨水排口闸阀的改造工作。每个企业根据自身的风险源分布和最大事故水量来计算应急池的容量,保证在发生事故的时候废水可以被储存起来并且可以通过阀门关闭。经开区管委会要求企业在闸阀处安装视频监控,并接入园区智慧监管平台,实行远程实时查看和异常预警,把第一级防线的主动权牢牢掌握在企业的日常管理之中。经过一系列的措施之后,区内企业可以达到事故废水不出厂、不进管网、不入河的源头控制目的。这一级防线守住后,后面两级防线的压力才能得到缓解,突发水污染事件的环境风险才能控制在最小范围之内。

5.2 第二级:园区公共应急空间建设

当事故废水超过企业控制范围的时候,第二级防线就会启动。珠海经开区把园区内的闲置池塘改造成3.3万立方米的园区公共应急池,采用铺设HDPE防渗膜代替传统的硬化工程,成本降低了90%,工期缩短了80%。利用精细化工业区周边闲置的天然坑塘资源,建设21.4万立方米“护园塘”,日常用作生态湿地发挥生态涵养作用,一旦发生突发水污染事件,立刻转换成安全的“蓄水池”。“平急两用”功能转换模式,用较低的成本实现了应急能力的大幅度提高。

5.3 第三级:园区与流域联动防控

当事故废水超过园区的控制范围时,第三级防线保证污染

不会流入大江大河。珠海经开区按照园区整体防洪体系要求新建了13座智能雨水闸、2座强排泵站和闸泵一体枢纽,新增环境应急空间约15万立方米,配备了14台具有排涝、消防、事故废水转输功能的移动泵车。三级防控体系的本质就是“空间换时间”,即在突发事件发生之前,预先规划并建设一系列物理上的缓冲、拦截、储存设施,给突发事件的妥善处理留出时间。应急预案的编制要结合园区自身产业特点、风险源分布、地理环境、水文气象等各方面因素进行个性化设计,不能照搬模板。园区要从规划选址、项目准入入手,定期进行风险评估、隐患排查整治,尽可能减少突发事件的发生。

6 园区环境常态化监管

环境治理的实效取决于常态化监管机制的有效运行。扬州化工园区创建起“清单化、闭环式、全周期”的治理机制,推行“专家+专班”帮扶模式,对36家涉VOCs重点企业实行入厂“环保体检”,共排查出隐患101项,其中立行立改的62项。常态化监管的关键就是形成一个有人查、有人管、有人改的闭环。

6.1 建立“一企一档”动态管理台账

对园区内所有的企业开展环保手续、排污情况、治理设施、风险源等方面的全面排查工作,并对排查出的环保隐患信息实行动态更新管理,及时更新环保档案。排查出的问题实行清单管理、销号管理,保证每一个环节的隐患“见底清零”。对企业的环保体检进行全方位的检查,找出企业的治理短板和风险隐患,制定出有针对性的整改方案,做到“一企一策、一患一档”。

6.2 建设“天空地”一体化监测网络

扬州化工园区建成标准空气站2座、微型监测站35个、

恶臭监测站3个,配套无人机、走航监测车、红外成像仪等移动监测设备,完成异戊烷、甲苯等重点因子的快速溯源监测。董家口化工园区把15家重点企业的视频监控、重大危险源、污染源监控监测数据接入智慧园区监管平台,用视频AI识别、信息数据异常预警等手段来实现园区环境大数据可视化、数字化。

6.3 推动企业环保管理标准化

组织企业编写环保管理标准手册,对重点环节的操作规程进行规定,实行包保责任制。临港新材料产业园从空间布局约束、污染物排放管控、资源利用效率和环境风险防控四个方面提出不同的园区生态环境保护措施。从企业环保管理人员的培训入手,提高一线人员的专业能力以及合规意识,把环保管理由“被动应付检查”变成“主动规范运行”。

7 结论

化工生物类产业园区的生态环境综合治理不能停留在建几套设施、应付几次检查的表面,而应该嵌入到园区日常生产运营的肌理中。本文从污水精细化运维、VOCs全环节深度治理、固废危废全链条管控、突发环境事件三级应急防控、园区环境常态化监管五个方面提出可落地的综合治理措施。研究表明,园区生态环境治理效果的好坏,主要是靠“四个转变”来实现的,即治理重心由末端向源头、全过程、全链条延伸,监管方式由被动整改向主动预防转变,应急管理由出事后再救向“平急两用”转变,治理目标由合规达标向长效管控转变。扬州化工园区VOCs浓度下降38.3%、建德化工园区“不让一滴污水进入新安江”、珠海经开区三级防控体系90%的成本节约,这三者一起证明了化工生物类园区环境治理要从“有没有设施”转向“有没有效果”,从“单点治理”转向“全链条闭环”,把环境风险防控融入日常管理的每一个环节当中。

参考文献:

- [1] 刘展新.连云港市危废资源化利用与全链条管控构建路径研究[J].环境科学与管理,2026,51(3):17-21.
- [2] 汤英杰.“工业上楼”背景下绿色产业园区规划与建设分析[J].区域治理,2025(28):0094-0096.
- [3] 许菲菲.转型背景下的产业园区规划设计研究——以济南知识产业园为例[J].区域治理,2024(14):0168-0170.
- [4] 刘颖楠,韩晓燕,路世武,等.化工园区环境污染综合治理模式研究[J].化工设计通讯,2025(6).
- [5] 杨儒浦,李丽平.产业园区减污降碳协同增效的内涵与实现路径[J].环境保护,2024,52(7):24-27.