

护目标和评估重点。对敏感生态受体进行识别：包括区域特有种、濒危种（如中华鲟、朱鹮）、优势种、生态指示种（如底栖生物颤蚓指示污染）；也包括湿地、珊瑚礁、红树林、水源涵养林等易受损生态系统。然后进行污染物筛选，根据工程分析锁定持久性、生物累积性、毒性污染物，绘制“污染源→环境介质→生态受体”暴露路径图，比如废水排放→河流→浮游生物→鱼类→鸟类。暴露分析，用于量化污染物在环境中的分布和生物接触水平。通过环境迁移模型对水环境、土壤/食物链进行分析，采用 WASP、QUAL2K 模拟污染物在水体-沉积物中的扩散、吸附-解吸；采用 GUS（地下水迁移）、BCF/BAF（生物浓缩/放大因子）预测污染物在生物体内的富集。水生生物暴露计量计算方法为： $C_{water} \times BCF$ ，其中 C_{water} 表示水体浓度，BCF 表示生物浓度因子；陆生生物计算方法为：土壤摄入量 × 污染物吸收率^[2]。

效应分析，可用于确定污染物对生物的毒性阈值。采用急性/慢性毒性实验检测半数致死浓度（ LC_{50} ）、无可观察效应浓度（NOEC）、最低观察效应浓度（LOEC），可参考《化学品测试导则》（HJ T 153-2004）。收集不同物种的毒性数据，拟合累积概率分布曲线，推导 HCs（保护 95% 物种的污染物浓度）。风险表征，用于量化风险水平，评定可接受性。采用风险熵值法（RQ）计算：

$$RQ = \frac{PEC}{PNEC} \tag{1}$$

PEC 来自暴露分析；PNEC 计算公式为：

$$PNEC = \frac{\text{实验室毒性值}}{\text{评估因子}} \tag{2}$$

风险等级评估： $RQ < 0.1$ （低风险）； $0.1 \leq RQ < 1$ （中风险）； $RQ \geq 1$ （高风险）。
风险管理。见表 1。

表 1 风险管理根据层级采取措施

层级	措施
源头削减	替代高生态毒性物质（如无氰电镀）、清洁生产（闭路循环）
过程阻断	替代高生态毒性物质（如无氰电镀）、清洁生产（闭路循环）
受体保护	设立生态隔离带、人工湿地净化缓冲带、迁地保护濒危物种
监测预警	建立生物指示监测网络（如贝类积累监测）、沉积物毒性定期筛查
应急修复	制定生态损害应急预案（如溢油后的湿地清污）、生态修复技术库（微生物降解）

5 污染影响型建设项目环境影响评价工作的注意事项

污染影响型建设项目的环境影响评价（EIA）工作直接关系到区域环境质量与公众健康，需以“科学严谨、预防优先、全程管控”为原则。环境评价工作应用的注意事项为：

（1）精准定位核心问题。全面核查项目评价范围内的环境敏感区：集中式水源区；居民区、学校、医院；生态保护红线区；文物古迹、风景区。通过 GIS 空间叠加分析 + 实地踏勘，构建敏感目标清单和保护要求表。注意不可罗列工艺，重点量化特征污染物的产排节点，应用污染源强核算技术指南（如《石化行业 VOCs 排放量计算》），采用类比监测 + 模型校正^[3]。（2）确保科学性和合规性。复杂地形/海岸线项目禁用 AERMOD，须用 CALPUFF；重气体（液氯、液氨）扩散须用 SLAB；噪声多点多源叠加需用 SoundPLAN 等专业软件。严格遵循《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《环境影响评价技术导

则 地表水环境》（HJ2.3-2018）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）等导则规定的模型适用条件。

6 结语

通过对项目的环境影响评价工作对策，能够做到事前预防，最大限度减少环境污染和生态破坏；并且为政府审批、监管提供科学依据，促进企业履行环保职责，最终实现经济发展与环境保护的协调统一。

参考文献

[1] 贾萍.污染影响型建设项目环境影响评价技术评估工作方法及注意事项研究[J].皮革制作与环保科技,2024,5(17):191-192+195.
[2] 杨盼盼.建设项目环境影响评价风险因素及预防策略分析[J].皮革制作与环保科技,2024,5(8):163-165.
[3] 周园,梁宏鼎.依托环境影响评价制度从源头加强新污染物管控[J].黑龙江环境通报,2025,38(6):174-176.

Analysis of total air pollutant control strategy in environmental impact assessment of industrial park

Tingting Zhou Xing Dong

Liaoning Rongzheng Technical Consulting Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract

Against the dual backdrop of advancing ecological civilization and regional industries moving toward intensive development, the issue of air pollutant emissions in industrial parks has garnered increasing attention. During the environmental impact assessment phase in these parks, formulating scientific and rational strategies for total pollutant control directly impacts both the smooth implementation of park planning and the sustainability of local environmental management. To achieve specific environmental objectives, total pollutant control should not remain at the level of formal review or approval systems, but must be integrated throughout the entire process of park design and dynamic management. This paper develops a systematic approach to total pollutant control based on practical circumstances, aiming to ensure that park development stays within ecological red lines while achieving genuine harmony between environmental protection and economic growth.

Keywords

industrial park; environmental impact assessment; air pollutants; control strategy

工业园区环境影响评价大气污染物总量控制策略剖析

周婷婷 董兴

辽宁荣正技术咨询有限公司, 中国 · 辽宁 沈阳 110000

摘 要

在生态文明建设不断推进以及区域产业朝着集约化方向发展的双重背景情形之下, 工业园区大气污染物排放方面的问题变得日益受到人们的重视。在园区开展环境影响评价的阶段时期, 怎样科学且合理地去制定污染物总量控制的相关策略, 这直接关联到园区规划能不能顺利得以实施, 同时也会对当地环境管理能否实现长效运行产生影响。为了达成特定的环境目标, 总量控制不应该仅仅停留在形式审核或者批复制度层面, 而是需要贯穿于整个园区设计以及动态管理的全过程之中。本文紧密贴合实际情况, 构建形成了一套相对较为系统的污染物总量控制路径, 期望可保证园区在发展的过程中不会触碰环境质量底线, 切实达成环境与经济的协调统一。

关键词

工业园区; 环境影响评价; 大气污染物; 控制策略

1 引言

近些年, 工业园区作为区域经济的关键载体, 其作用越发突出, 随之而来的环境压力也在同步增大。在空气质量治理领域, 怎样在契合园区发展需求的情况下稳定污染物排放水平, 已然成为地方政府以及园区管理者要面对的实际问题。环境影响评价原本是控制问题提前的关键制度规划, 然而在复杂产业体系、多重排放源相互交织的现实状况下, 要是没有一套可支撑且可落地实施的总量控制机制, 环评大多数时候容易变成形式。

2 环境影响评价概述

环境影响评价, 也就是我们常说的环评, 它是在经济社会发展 and 环境保护之间寻找平衡点的一项基础性管理制度。其本质是把环保理念提前, 尽早识别出可能出现的环境问题, 在项目实施前进行评估、分析以及预判, 以此为政府决策、企业投资和公众参与提供科学依据^[1]。环评并非只是简单地撰写报告、走过场, 最关键的是要借助它将环境影响降至最低, 守住可持续发展的底线。不管是建设一个工业园区、修建一条高速公路, 还是推进某个能源开发项目, 只要可能对生态、空气、水体、土壤或者人类健康产生影响, 都应当纳入环评体系进行统筹考量。在这个过程中, 要查看项目自身的建设内容、运营方式, 也要结合区域环境特点、资源承载力以及社会敏感因素做出全面判断。评价的最终目的, 是促使各类项目在规划之初就兼顾经济效益与生态安

【作者简介】周婷婷(1990-), 女, 满族, 中国辽宁本溪人, 本科, 工程师, 从事环境工程研究。

全，从设计源头减少污染排放和资源浪费。随着公众环保意识提高以及国家对生态文明的重视，环评的严谨程度和技术深度不断提高，逐渐从“表面合法”迈向“实质合规”。

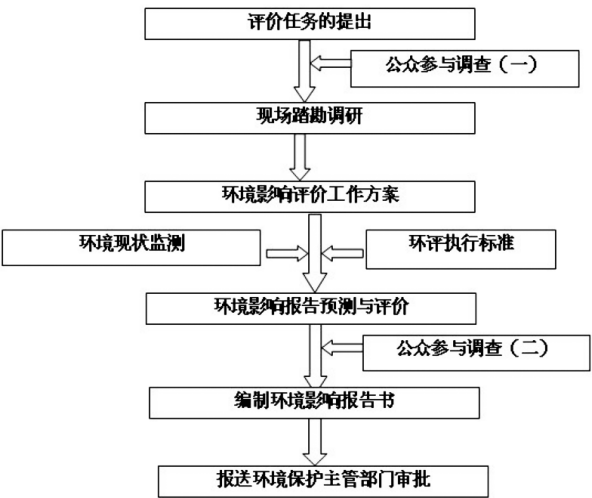


图 1 环境影响评价实施过程

3 工业园区环境影响评价大气污染物总量控制要点

3.1 方法

直接监测法：所谓的直接监测法就是根据工业园区实际情况合理设置监测点，运用大气污染在线监测设备分析污染物的浓度和总量，以便实时分析具体情况，获得相应的数据信息，为后续管理工作的开展提供可靠的参考依据。在实际选择的过程中，可以考虑 $PM_{2.5}$ 监测仪和 SO_2 监测仪等，其能对大气污染物精准分析，让相关人员及时掌握污染情况。

间接监测法：在合理的监测与分析中，能够明确监测源，通过及时采集工业园区大气排放源和周边环境样品，送至实验室中加以测试，获得相应的负荷以及浓度等关键数据，给后续环保工作的推进创造良好条件。

经验模型法：环保工作的开展离不开经验支持。通过经验分析，建立起相应的模型，依照数据和关键参数等进一步判断，明确工业园区大气污染物浓度的分布状态，制定出科学的应对策略。

3.2 指标

近些年，工业园区的发展受到广泛关注，与之相关的大气环境污染问题成为了备受瞩目的焦点。在对大气环境监测与评估时，应明确具体的指标，以便依照不同污染源和监测目的等确定最佳的应对方案。

$PM_{2.5}$ 和 PM_{10} ：颗粒物属于大气污染的重要组成部分，可直接威胁到人体健康，同时也能对环境能见度产生一定的影响。在监测过程中，需要明确其具体的情况，分析是否超出了特定的范围。

SO_2 和 NO_x ：二氧化硫和氮氧化物属于工业园区的主

要污染物，排放浓度过高时极易引发酸雨等严重的环境问题。相关检测人员要实时分析其浓度变化，以便采取合理的干预措施。

VOCs：挥发性有机物属于影响较大的污染物，可直接威胁大气环境和人体健康，主要来源于涂装和化学品生产等工业过程。针对这样的污染物，需要判断其演变趋势，明确具体浓度，以便及时采取应对方案，将负面影响降至最低。

此外，针对不同产业类型的工业园区，还需关注其特定的特征污染因子。化工园区常见的污染物包括苯、甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、甲醛等 VOCs 组分，这些物质具有较强的挥发性和毒性，易引发光化学烟雾污染；冶金园区则多排放含尘颗粒物、重金属（如铅、汞、镉）及含氟气体。针对这些污染特征，应合理布设监测点位，开展专项检测与评估工作，以实现更具针对性的污染防控。

4 工业园区环境影响评价大气污染物总量控制策略

4.1 采用源清单法建立工业园区大气污染物排放基准

源清单并非只是罗列几个企业名称或者排放种类，而是要在全面细致盘点园区内各类固定源、移动源、面源以及无组织排放的基础上，把生产工艺、排放工况、运行状态以及控制措施等具体信息全部进行建模归档。比如每个产业项目都应拆解成多个排放单元，每个单元依据原材料使用量、燃料类型、设备效率、废气处理率等因素算出年均排放数据，并且细化到小时级别或者季节性变化，以此提升数据的动态响应能力^[2]。园区交通运输系统、施工扬尘和堆场管理等非生产性排放源，也需纳入完整清单，如此才能保证排放口径全面、统计方法统一，防止总量评估时出现偏漏或者数据偏差。凭借整理、归并以及动态更新这些数据，可形成一个覆盖全园区、精度较高的排放数据基线，为制定减排路径、控制指标以及调度策略提供技术支撑，也方便不同阶段环评审批工作有依据、不走过场。

4.2 运用环境容量模型确定污染物总量控制指标

环保工作的开展应具有针对性和科学性，需结合工业园区的区域位置以及大气污染程度等综合判断，确定最佳的应对方案，保障人员以及环境的安全。环境容量模型的核心原理是，把区域的气象条件、大气扩散状况、地形特征、背景污染水平以及评估年目标浓度整合起来，凭借数学仿真模拟分析，估算出在特定气象和地理背景下，特定污染物的最大可排放临界值^[3]。例如运用拉格朗日粒子随机模型、CALPUFF 模拟系统，或者采用区域空气质量模型，可对不同排放源的扩散过程和浓度叠加效应进行预测，判断其是否突破国家或地方设定的空气质量标准。在模拟过程中，可把源清单当作输入参数，促使模型反复迭代、精细计算，最终评估出背风面、高密度区或功能敏感区域的大气负荷压力，再反推最大可容纳的污染物年排放值^[4]。这一步的成果有明