

信号分离(BSS)、独立分量分析(ICA)、小波变换等先进信号处理算法,将交通噪声与背景干扰进行有效源分离,提取各自独有的时频特征。这一过程中,可针对交通噪声与典型干扰(如风声、鸟鸣、人群声等)在声学特性上的差异,构建多维度的特征空间。随后,结合支持向量机(SVM)、随机森林、神经网络等机器学习方法,建立背景噪声判别模型,对分离出的信号进行训练与分类,精准识别不同类型干扰及其边界。通过不断优化模型参数与算法阈值,实现对动态环境下干扰类型和强度的实时判别。基于模型输出的分类结果,可动态更新背景噪声剔除策略,显著提升干扰自动识别的准确率与处理效率,为监测数据质量提升提供有力支撑。

4.3 干扰识别的自动化与智能化流程

为实现交通噪声监测全过程中对背景干扰的高效识别和数据修正,需构建自动化、智能化的一体化流程体系。通过部署分布式物联网声学传感终端,配合智能边缘计算模块,能够在噪声产生现场实现实时数据采集、初步特征提取与干扰初判,显著降低后端数据中心的处理负担。各环节数据流转与处理均由自动化系统串联,从监测、同步、特征分析、信号分离、判别分类到修正反馈,实现全流程闭环管理。平台引入智能决策机制,对识别结果自动推送至监测平台,支持数据的动态修正与异常报警。该流程体系不仅提高了噪声监测的效率与智能化水平,也为构建大规模、网络化、自治型的交通噪声智能监测体系奠定了坚实基础,有力推动了城市声环境的科学治理。

5 背景值干扰修正的关键技术与工程应用

5.1 统计滤波与数据清洗方法

在交通噪声监测过程中,面对已被识别的各类背景干扰信号,统计滤波与数据清洗方法被广泛应用于提升数据的准确性与稳定性。中值滤波能够有效平滑掉孤立的极端值,适用于应对偶发的强烈背景干扰。卡尔曼滤波则针对动态、时变的测量数据进行递归处理,能够实时预测和修正异常波动,适应复杂城市环境中噪声数据的时序特征。异常值剔除方法通过设定阈值,对远离均值或正常分布的数据点予以自动剔除,显著减少非交通源噪声的干扰。结合历史典型噪声事件和背景噪声样本,可以动态调整滤波窗口、判别参数和数据处理逻辑,增强数据修正的灵活性和适应性。建立标准化的数据清洗流程,将预处理、异常识别、滤波修正、结果校验等步骤纳入统一管理,确保数据清洗后的连续性、一致性和科学性,为后续噪声评估与环境管理提供可靠基础数据支撑。

5.2 基于机器学习的自适应修正模型

伴随人工智能和大数据技术的进步,机器学习算法已

成为交通噪声数据修正的重要工具。通过对历史监测数据与已识别的背景干扰特征进行建模,采用如支持向量机、决策树、随机森林、卷积神经网络等多种机器学习算法,可以实现复杂环境下的智能数据修正。自适应模型能够自动识别不同类型、强度及组合干扰的表现特征,并通过持续学习优化参数权重与判别逻辑。模型不仅能针对常规干扰环境做出快速反应,还能在新型或突发干扰出现时自我调整修正机制,提升大规模自动化监测系统在不同应用场景下的鲁棒性。通过引入在线模型迭代与反馈机制,修正模型可实现实时自我进化与结果优化,显著提高修正的准确性和时效性。这一智能化修正技术为交通噪声监测提供了更具前瞻性和适应性的技术支撑。

5.3 修正技术在交通噪声监测网络中的工程实践

在城市道路、居民区、学校周边等多样化应用场景中,背景值干扰识别与修正技术的实际工程应用不断丰富。通过部署分布式智能声学传感网络、边缘计算终端与云端自动化数据处理平台,实现对噪声信号的全流程监测、动态干扰识别与实时修正。工程实践中,采用修正技术后的监测数据与实际交通流量、生态环境噪声水平高度吻合,显著提升了数据的科学性与代表性。同时,实践过程中也暴露出极端天气、设备失效或大规模信号重叠等特殊情况下修正效果的局限性。对这些难点的持续攻关和总结,将为智能噪声监测网络的优化升级和大规模推广提供有力参考与技术储备。

6 结语

背景值干扰的科学识别与修正,是交通噪声监测质量提升的关键技术环节。本文系统梳理了背景干扰的类型、成因、影响机制,提出多源融合、信号分离、统计滤波与智能修正等多元方法,构建了自动化、智能化的噪声监测与数据修正技术体系。研究发现,背景值识别与修正技术可显著提升交通噪声数据的准确性与时空代表性,为城市噪声管理、环境治理与健康城市建设提供有力支撑。面向未来,应继续完善智能识别算法、加强多源数据融合与工程实践,推进自动化监测网络建设,实现对交通噪声的动态精准管控,助力城市生态文明和社会可持续发展目标的实现。

参考文献

- [1] 张佳.新形势下环境噪声监测中的问题及优化路径分析——以交通胎噪为例[J].中国轮胎资源综合利用,2025,(05):165-167.
- [2] 李巧莹.高速上盖公园对交通噪声感知的影响评估[D].广州大学,2025.
- [3] 王素华,刘巧,吕娟,等.南充市主城区环境噪声和道路交通噪声监测及评价[J].绿色科技,2020,(18):125-128.
- [4] 潘烁,潘文波.高速铁路交通环境噪声监测实施方案及结果分析[J].中国新技术新产品,2014,(04):178-179.

Key Environmental Consulting Technologies and Feasibility Evaluation System Construction for Solid Waste Resource Utilization Projects

Bin Han Tao Shen

Hangzhou Qingjie Environment Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract

Under the dual drive of the “dual carbon” goals and ecological civilization construction, solid waste resource utilization has become the core path to resolve the contradictions of “garbage surrounding cities” and resource shortages, while environmental consulting serves as the key support to ensure the scientific implementation of projects. This paper focuses on the entire life cycle of solid waste resource utilization projects, sorts out the key technologies of environmental consulting in aspects such as project site selection, process selection, and pollution prevention and control, analyzes the existing problems in current feasibility assessment, such as single indicators and incomplete systems, and constructs a three-dimensional evaluation system covering technical feasibility, environmental feasibility, and economic feasibility. The study shows that systematic consulting technologies and scientific evaluation systems can significantly improve the compliance and sustainability of projects, providing theoretical and practical references for the high-quality development of solid waste resource utilization projects.

Keywords

Solid waste resource utilization; Environmental protection consulting; Key technologies; Feasibility evaluation system

固废资源化利用项目的环保咨询关键技术与可行性评估体系构建

韩斌 沈涛

杭州清捷环境科技有限公司, 中国·浙江 杭州 310000

摘要

在“双碳”目标与生态文明建设的双重驱动下, 固废资源化利用成为破解“垃圾围城”与资源短缺矛盾的核心路径, 环保咨询则是保障项目科学落地的关键支撑。本文聚焦固废资源化利用项目全生命周期, 梳理环保咨询在项目选址、工艺选型、污染防治等环节的关键技术, 剖析当前可行性评估存在的指标单一、体系不完善等问题, 构建涵盖技术可行性、环境可行性、经济可行性的三维评估体系。研究表明, 系统化的咨询技术与科学的评估体系可显著提升项目的合规性与可持续性, 为固废资源化利用项目的高质量发展提供理论与实践参考。

关键词

固废资源化利用; 环保咨询; 关键技术; 可行性评估体系

1 引言

随着我国工业化与城镇化进程加快, 工业固废、生活垃圾、建筑垃圾等固体废物产生量逐年攀升, 传统填埋、焚烧等处置方式不仅占用大量土地资源, 还易引发土壤、水体、大气等多介质污染。固废资源化利用通过“减量化、再利用、资源化”原则, 将固体废物转化为再生原料、能源等产品, 是实现资源循环与生态环境保护双赢的重要举措。

环保咨询作为固废资源化利用项目的专业服务环节,

贯穿项目立项、设计、施工、运营全流程, 承担着选址论证、工艺优化、污染管控、可行性评估等核心职能。当前, 我国固废资源化利用项目存在技术路线同质化、环保风险控制不到位、可行性评估缺乏系统性等问题, 导致部分项目出现“投产即闲置”“资源化不环保”的现象。因此, 开展固废资源化利用项目的环保咨询关键技术研究, 构建科学的可行性评估体系, 不仅能解决项目实践中的痛点难题, 更能推动固废资源化利用行业从“粗放型”向“精细化”转型, 具有重要的现实意义与应用价值。

本文采用文献研究法、案例分析法与系统构建法, 梳理固废资源化利用项目环保咨询的核心环节, 提炼关键技术要点, 结合行业实践构建可行性评估体系, 为环保咨询机构、

【作者简介】韩斌(1993—), 男, 中国浙江衢州人, 本科, 助理工程师, 从事环境咨询(水污染防治)研究。

项目投资方及管理部门提供决策依据。

2 固废资源化利用项目环保咨询的核心环节与关键技术

2.1 项目选址阶段的咨询关键技术

选址是固废资源化利用项目落地的首要环节，直接决定项目的环境风险与运营效率。环保咨询的核心技术包括区域环境承载力评估技术与环境风险预判技术。

区域环境承载力评估需结合项目所在地的地形地貌、水文地质、气象条件等自然因素，采用模型模拟法分析固废运输、贮存、处理等环节对周边大气、水体、土壤的影响阈值，确保项目建设不超出区域环境承载上限。环境风险预判技术则需识别选址周边的敏感保护目标，如饮用水水源地、自然保护区、居民区等，通过设置合理的防护距离、优化运输路线，降低项目对敏感目标的影响。^[1]例如，针对建筑垃圾资源化项目，需避开地下水饮用水源准保护区，选择交通便利的区域以降低运输成本。

2.2 工艺选型阶段的咨询关键技术

工艺选型直接决定固废资源化利用的效率与环保水平，环保咨询的关键技术为工艺适用性匹配技术与污染源头控制技术。

工艺适用性匹配需根据固体废物的种类、成分、性质，筛选最优资源化技术路线：针对工业固废中的冶金渣，优先推荐“破碎-磁选-再生骨料”工艺；针对生活垃圾，可结合区域能源需求选择“焚烧发电”或“厌氧发酵制沼气”工艺。污染源头控制技术则需在工艺选型中融入清洁生产理念，优化工艺参数，减少废气、废水、废渣等污染物的产生。例如，在废旧塑料资源化项目中，推荐采用低温裂解工艺替代传统高温焚烧工艺，降低二噁英等剧毒污染物的排放。^[2]

2.3 污染防控阶段的咨询关键技术

固废资源化利用项目在运营过程中易产生二次污染，环保咨询的关键技术包括多介质污染协同控制技术与环境监测方案优化技术。

多介质污染协同控制需针对项目产生的废气、废水、噪声、固废等污染物，设计“源头削减-过程管控-末端治

理”的全链条防控方案：废气处理可采用“布袋除尘+活性炭吸附”工艺，废水处理可结合水质特点选择“生化处理+膜分离”工艺，噪声控制可通过设备减振、厂房隔声等措施实现达标排放。环境监测方案优化技术则需根据项目污染特征，设置合理的监测点位、监测指标与监测频次，构建实时在线监测系统，确保污染排放可监控、可追溯。

2.4 项目运营阶段的咨询关键技术

项目运营阶段的环保咨询核心技术为环保设施运维指导技术与环境绩效评估技术。

环保设施运维指导需为项目运营方提供专业的技术支持，包括设施日常巡检、药剂配比优化、设备故障排查等，确保环保设施稳定运行。环境绩效评估技术则需定期监测项目的资源回收效率、污染物排放水平、生态效益等指标，对比项目立项时的预期目标，提出优化调整建议，推动项目实施“资源化效率最大化、环境影响最小化”。

3 固废资源化利用项目可行性评估体系的构建

3.1 评估体系构建原则

固废资源化利用项目可行性评估体系需遵循科学性、系统性、可操作性、动态性四大原则。科学性要求评估指标与方法符合固废资源化行业的技术规范与环保标准；系统性要求评估体系涵盖技术、环境、经济三大核心维度，避免单一维度评估的局限性；可操作性要求评估指标可量化、数据易获取；动态性要求评估体系可根据项目类型、区域环境特征进行调整优化。^[3]

3.2 评估体系的核心维度与指标设计

基于上述原则，构建固废资源化利用项目可行性评估的三维指标体系，具体内容见表1。该体系涵盖技术可行性、环境可行性、经济可行性三个一级指标，每个一级指标下设二级指标，明确指标类型 measure type 与量化方法 measure method，为该体系涵盖技术可行性、环境可行性、经济可行性三个一级指标，每个一级指标下设二级指标，明确指标类型与量化方法，为项目可行性评估提供标准化框架。

表1 固废资源化利用项目可行性评估指标体系

一级指标	二级指标	指标类型	量化方法
技术可行性	工艺成熟度	正向指标	采用1-5分制评分，5分对应成熟
	资源回收效率	正向指标	再生产品产量 / 原固废处理量 × 100%
	设备维护难度	负向指标	采用1-5分制评分，5分对应难度最高
环境可行性	污染物控制效率	正向指标	(处理前浓度 - 权威机构检测浓度) / 处理前浓度 × 100%
	生态环境影响程度	负向指标	采用1-5分制评分，5分对应影响最大
	持续时间	正向指标	连续合规运营持续时间 / 年
经济可行性	全生命周期成本	负向指标	初始权威机构检测投资 + 运营成本 - 残值回收
	投资回收期	负向指标	累计净权威机构检测现金流量为正的时间 / 年
	再生产品收益率	正向指标	(再生产品销售收入 - 生产成本) / 销售收入 × 100%