

生态与环境科学

Ecology and Environmental Science

Volume 5·Issue 11·November 2024 ISSN2737-5072(Print) 2737-5080(Online)



生态与环境科学

Volume 5·Issue 11·November 2024 ISSN 2737-5072(Print) 2737-5080(Online)



中文刊名：生态与环境科学

ISSN：2737-5072 （纸质） 2737-5080 （网络）

出版语言：华文

期刊网址：http://journals.nassg.org/index.php/ees-cn

出版社名称：新加坡南洋科学院

Serial Title: Ecology and Environmental Science

ISSN: 2737-5072 (Print) 2737-5080 (Online)

Language: Chinese

URL: http://journals.nassg.org/index.php/ees-cn

Publisher: Nan Yang Academy of Sciences Pte. Ltd.

《生态与环境科学》征稿函

期刊概况：

中文刊名：生态与环境科学

ISSN：2737–5072 (Print) 2737–5080 (Online)

出版语言：华文刊

期刊网址：http://journals.nassg.org/index.php/ees-cn

出版社名称：新加坡南洋科学院

Database Inclusion



China National Knowledge Infrastructure



Creative Commons



MyScienceWork



Google Scholar



Crossref

版权声明/Copyright

南洋科学院出版的电子版和纸质版等文章和其他辅助材料，除另作说明外，作者有权依据Creative Commons国际署名—非商业使用4.0版权对于引用、评价及其他方面的要求，对文章进行公开使用、改编和处理。读者在分享及采用本刊文章时，必须注明原文作者及出处，并标注对本刊文章所进行的修改。关于本刊文章版权的最终解释权归南洋科学院所有。

All articles and any accompanying materials published by NASS Publishing on any media (e.g. online, print etc.), unless otherwise indicated, are licensed by the respective author(s) for public use, adaptation and distribution but subjected to appropriate citation, crediting of the original source and other requirements in accordance with the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) license. In terms of sharing and using the article(s) of this journal, user(s) must mark the author(s) information and attribution, as well as modification of the article(s). NASS Publishing reserves the final interpretation of the copyright of the article(s) in this journal.

Nanyang Academy of Sciences Pte. Ltd.

12 Eu Tong Sen Street #07-169 Singapore 059819

Email: info@nassg.org

Tel: +65-65881289

Website: http://www.nassg.org



出版格式要求：

- 稿件格式：Microsoft Word
- 稿件长度：字符数（计空格）4500以上；图表核算200字符
- 测量单位：国际单位
- 论文出版格式：Adobe PDF
- 参考文献：温哥华体例

出刊及存档：

- 电子版出刊（公司期刊网页上）
- 纸质版出刊
- 出版社进行期刊存档
- 新加坡图书馆存档
- 中国知网（CNKI）、谷歌学术（Google Scholar）等数据库收录
- 文章能够在数据库进行网上检索

作者权益：

- 期刊为 OA 期刊，但作者拥有文章的版权；
- 所发表文章能够被分享、再次使用并免费归档；
- 以开放获取为指导方针，期刊将成为极具影响力的国际期刊；
- 为作者提供即时审稿服务，即在确保文字质量最优的前提下，在最短时间内完成审稿流程。

评审过程：

编辑部和主编根据期刊的收录范围，组织编委团队中同领域的专家评审员对文章进行评审，并选取专业的高质量稿件进行编辑、校对、排版、刊登，提供高效、快捷、专业的出版平台。

生态与环境科学

Ecology and Environmental Science

主 编

匡廷云

Tingyun Kuang

编 委

李荣华 Ronghua Li

陈浩东 Haodong Chen

唐晓彬 Xiaobin Tang

1	探究生态修复治理技术在水环境保护工程中的应用 / 买尔汗·依力亚斯		
4	环境影响评价中环境监测工作存在的不足与对策研究 / 柳坤然	56	锂离子电池制造行业环境污染风险及防范对策研究 / 李凯 胡军保 刘冬春 李小聪 朱臻鸿
7	浅谈城市污水治理技术与管理策略 / 李相继	59	试析城市水污染防治与水环境综合治理措施 / 周毅
10	刍议环境影响评价制度与排污许可证制度的衔接策略 / 陈玥	62	矿区生态恢复与资源再利用技术应用研究 / 王贵林
13	城市污水处理监管体制的现状分析与改进建议 / 梁新雪	65	城市轨道交通减振降噪措施有效性研究 / 郭宇曦 聂云晓
16	交通运输业对生态环境的相关影响及解决对策研究 / 张妍	68	基于主成分分析法的校园垃圾分类管理策略研究 / 金骅 金丽 黄文博 胡海林
19	生物修复技术在土壤污染治理领域的应用研究 / 孙宇 江兴华 刘吉明	71	试析农村水源地生态环境治理措施 / 孙丽丽
22	光芬顿薄膜的制备及降解甲基橙废水研究 / 江伟 苏妹	74	土壤污染修复与生态环境改善技术研究 / 韦会福
26	突发环境事件风险防控与应急管理措施研究 / 吕娜 李金	77	SBR 法处理生活污水工程改造及运行优化实例 / 卢伟灿
29	信息技术在古树名木保护中的应用 / 杨晓朱 雷梦英 匡蓉琳 顾燕萍	81	土壤污染修复工程中的生物技术应用 / 高永红
32	电厂主要耗能设备的运行优化与节能降耗 / 贾叶林	84	地下水环境监测方法与应用策略分析 / 殷惠
35	污水处理过程中污染物去除效果的监测与评估 / 蓝春	87	声环境功能区划与环境噪声监测的研究 / 张冬云 邬俊刚
38	环境影响评价与全过程环保管理措施思考 / 王小平	90	GIS 在生态环境应急监测中的应用分析 / 林萍 王珂
41	MBBR 工艺在农村水污染治理中的应用思考 / 陈锐	93	水体环境监测技术在流域污染控制中的作用 / 刘红慧 张浩 姜晶
44	雷暴与强对流临近天气预报技术浅谈 / 朱峰	96	生态影响类建设项目环境影响后评价工作的重要性与开展对策 / 鞠英兰
47	原子吸收光谱法在土壤环境监测中的应用措施研究 / 王清良	99	试论水处理技术在城市污水处理中的应用 / 张峰
50	刍议建设项目环境影响评价风险因素及预防策略 / 马志娟 葛志新	102	原子吸收光谱法在土壤环境监测中的应用思考 / 王秀莲
53	关于规划环评工作存在的问题分析及应对策略探讨		

- 1 Exploration on the Application of Ecological Restoration and Governance Technologies in Water Environment Protection Projects
/ Maierhan Yiliyasi
- 4 Research on the Shortcomings and Countermeasures of Environmental Monitoring in Environmental Impact Assessment
/ Kunran Liu
- 7 Discussion on Urban Sewage Treatment Technology and Management Strategies
/ Xiangji Li
- 10 Discussion on the Connection Strategy between Environmental Impact Assessment System and Pollutant Discharge Permit System
/ Yue Chen
- 13 Analysis of the Current Situation and Improvement Suggestions for the Supervision System of Urban Sewage Treatment
/ Xinxue Liang
- 16 Research on the Related Impact of Transportation Industry on Ecological Environment and Solutions
/ Yan Zhang
- 19 Application Research of Bioremediation Technology in Soil Pollution Control
/ Yu Sun Xinghua Jiang Jiming Liu
- 22 Preparation of Photo-Fenton Film for Degradation of Methyl Orange Wastewater
/ Wei Jiang Shu Su
- 26 Research on Risk Prevention and Control of Environmental Emergencies and Emergency Management Measures
/ Na Lv Jin Li
- 29 The Application of Information Technology in the Protection of Ancient and Famous Trees
/ Xiaozhu Yang Mengying Lei Ronglin Kuang Yanping Gu
- 32 Optimization of Operation and Energy Conservation of Main Energy Consuming Equipment in Power Plants
/ Yelin Jia
- 35 Monitoring and Evaluation of Pollutant Removal Efficiency in Sewage Treatment Process
/ Chun Lan
- 38 Reflection on Environmental Impact Assessment and Whole Process Environmental Management Measures
/ Xiaoping Wang
- 41 Application of MBBR Process in Rural Water Pollution Treatment
/ Rui Chen
- 44 Discussion on Weather Forecasting Techniques for Thunderstorms and Severe Convection
/ Feng Zhu
- 47 Research on the Application Measures of Atomic Absorption Spectroscopy in Soil Environmental Monitoring
/ Qingliang Wang
- 50 Discussion on Risk Factors and Prevention Strategies for Environmental Impact Assessment of Construction Projects
/ Zhijuan Ma Zhixin Ge
- 53 Analysis of Existing Problems in Planning EIA and Discussion on Coping Strategies
/ Shuheng Chen Xiaolan Yu
- 56 Research on Environmental Pollution Risk and Prevention Countermeasures in Lithium-ion Battery Manufacturing Industry
/ Kai Li Junbao Hu Dongchun Liu Xiaocong Li Zhenhong Zhu
- 59 Trial Analysis of Urban Water Pollution Prevention and Water Environment Comprehensive Treatment Measures
/ Yi Zhou
- 62 Research on Application of Ecological Restoration and Resource Reuse Technology in Mining Area
/ Guilin Wang
- 65 Research on the Effectiveness of Vibration and Noise Reduction Measures in Urban Rail Transit
/ Yuxi Guo Yunxiao Nie
- 68 Research on Campus Waste Classification and Management Strategy Based on Principal Component Analysis Method
/ Hua Jin Li Jin Wenbo Huang Hailin Hu
- 71 Analysis of Rural Water Source Ecological Environment Management Measures
/ Lili Sun
- 74 Research on Soil Pollution Remediation and Ecological Environment Improvement Technology
/ Huifu Wei
- 77 The SBR Method of Treatment of Domestic Sewage Engineering Reconstruction and Operation Optimization Examples
/ Weican Lu

- | | | | |
|----|---|-----|---|
| 81 | Application of Biotechnology in Soil Pollution Remediation Engineering
/ Yonghong Gao | | Watershed Pollution Control
/ Honghui Liu Hao Zhang Jing Jiang |
| 84 | Analysis of Groundwater Environment Monitoring Method and Application Strategy
/ Hui Yin | 96 | The Importance and Countermeasures of Environmental Impact Post-evaluation of Ecological Impact Construction Projects
/ Yinglan Ju |
| 87 | Research on Acoustic Environment Function Zoning and Environmental Noise Monitoring
/ Dongyun Zhang Jungang Wu | 99 | Discussion on the Application of Water Treatment Technology in Urban Sewage Treatment
/ Feng Zhang |
| 90 | Analysis on the Application of GIS in Ecological Environment Emergency Monitoring
/ Ping Lin Ke Wang | 102 | Application of Atomic Absorption Spectroscopy in Soil Environmental Monitoring
/ Xiulian Wang |
| 93 | The Role of Water Environment Monitoring Technology in | | |

Exploration on the Application of Ecological Restoration and Governance Technologies in Water Environment Protection Projects

Maierhan Yiliyasi

Xinjiang Tianhe Environmental Technology Consulting Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830063, China

Abstract

Ecological restoration is a comprehensive means of water environment management, which simulates and restores the structure and function of the ecosystem, effectively controls water pollution and improves the quality of water environment. Therefore, it is widely used in water environment engineering, and it has certain value. With the help of constructed wetlands, microbial restoration, physical restoration and other water purification, restore aquatic biodiversity, reconstruct the aquatic ecosystem, and solve water pollution and other problems. Based on this, the research work of this paper is carried out, mainly analyzing the application principle of ecological restoration technology in water environment protection engineering, and putting forward several specific application methods and optimization measures for the reference of related projects.

Keywords

ecological restoration; management technology; water environment protection project

探究生态修复治理技术在水环境保护工程中的应用

买尔汗·依力亚斯

新疆天合环境技术咨询有限公司，中国·新疆 乌鲁木齐 830063

摘 要

生态修复是一种整体性的水环境综合治理手段，模拟和恢复生态系统的结构与功能，有效控制水体污染，改善水环境质量。因此，在水环境工程中的应用十分广泛，并且具有一定的价值。借助人工湿地、微生物修复、物理修复等净化水体，恢复水生生物多样性，重构水生生态系统，解决水体污染等问题。基于此，论文主要分析生态修复技术在水环境保护工程中的应用原理，提出几点具体的应用方法和优化措施，以供相关项目参考。

关键词

生态修复；治理技术；水环境保护工程

1 引言

生态修复技术是一种可持续的水环境保护方式，有着极高的实用性。在水环境保护工程中，可以结合工程情况合理应用生态修复技术，构建完善系统。根据水体环境的情况，选择植物修复、动物修复、微生物修复技术，发挥物理、化学、生物等多方面的作用机理，有效净化水体，减少污染物的排放。在具体应用中，需要加强监测与跟踪工作，提高管理质量，发挥技术优势，从而改善水生态环境，维护生态系统的平衡，确保达到良好的修复治理效果。

2 生态修复治理技术在水环境保护工程中的应用原理

生态修复技术是一种基于生态学原理的治理手段。首先，整体性原理是核心思想强调生态系统是一个有机整体，各组分相互依存，相互作用，借助于生态的完整性，提升水体自净能力。其次，借助物种多样化原理，开展修复工作，通过引入或者恢复水体中的本土物种，增加物种多样性，可以提高整体的抵抗力，减少外来入侵物种的侵害。最后，能量流动与物质循环原理。修复指导水体中的能量流动和物质循环，维持生态系统的平衡，进一步优化食物链结构，提高物质的循环利用，从而确保生态系统动态运转，当水体受到污染和破坏后，能够迅速恢复健康状态。

【作者简介】买尔汗·依力亚斯（1980-），女，哈萨克族，中国新疆乌鲁木齐人，本科，工程师，从事环境影响评价研究。

3 生态修复治理技术在水环境保护工程中的具体应用

3.1 植物修复技术

植物修复技术是指借助于水生植物及共生微生物的代谢功能,有效降解水体中的有机污染物和营养物质,达到良好的修复效果。常见的类型有藻类修复技术、水生植被恢复等多种类型。藻类和修复技术要选择合适的藻类,引入水体中,吸收其中的营养盐,有效释放氧气,改善水质,如海藻、绿藻、蓝藻等。水生植被恢复技术是根据水域情况,选择合适的沉水植物、挺水植物和浮游植物,构建层次性的生态系统^[1]。优化环境建设,提高水体的稳定性,可以为鱼类提供良好的栖息地,确保生态系统稳定运转,达到良好的净化效果。在河道治理恢复工作中,也能应用植被修复技术打造生态护坡,防止水土流失。选择合适的植被种植在河道岸坡上,发挥植物根系的土壤固结作用,提高土体的稳定性和保水能力,避免受雨水等的冲刷,也能有效固定土壤中的养分,提高土壤的肥力,改善其中的化学性质。构建生态护坡结构,增强河道岸坡的稳定性,可以有效防止水土流失,为植被的生长提供良好的空间,恢复生态系统。

3.2 湿地生态修复技术

湿地生态修复技术是结合湿地生态系统的内部恢复逻辑,在物理、化学、生物等各种技术手段的支持下,有效恢复受损的湿地。以水生植物、微生物等作为构建依据,结合生长要求,选择合适的生物填料和集水管等材料,打造一个良好的生态环境,确保水生植物和微生物的快速生长发挥作用。可以选择植被型生态混凝土,作为表层种植土,加入适量的肥料,为水生植物提供一个良好的环境,在河道岸坡上铺设八字多孔砖,在砖孔中种植植被,打造良好的河道岸坡生态系统。

例如,针对重金属污染,可以应用植物萃取技术和微生物降解技术,有效去除水体中的重金属离子,净化水质,达到良好的修复效果。针对有机污染物,可以应用水葫芦和水花生等净化植物,有效吸收水体中的有机污染物,降解污染物的含量,可以改善环境,也能避免二次污染。

3.3 微生物修复技术

微生物修复技术具有一定的应用潜力,可以解决多种水质问题,例如可以控制恶臭气体的排放,有效去除有机物质的污染,有效解决石油碳氢化合物的污染情况。选择具有降解能力的污染物,在代谢过程中将石油烃污染物转化为无害的化合物,实现有机物质的分散和转移,改善水质,达到良好的恢复治理效果。例如,生物膜法是一种新型的生物处理技术,主要是在固定载体表面,形成微生物膜,借助微生物的降解功能,达到良好的处理效果^[2]。它具有占地面积小、处理效率高的优势。要选择合适的载体材料,如活性炭、陶粒等,为微生物提供附着生长的表面,经过一段时间的培养后,形成更加稳定的生物膜。然后固定在反应器中,将废水

经过反应器过滤,有效降解废水中的氮氧和有机物。将生物膜法应用于工业废水、生活污水等的处理中,也可以应用于水体的生态修复中。

借助微生物修复技术,有效治理河道水环境的内源污染,主要应用于底泥污染处理中。底泥中含有大量的氮磷、重金属等元素,当达到一定数量后,会释放到水环境中,导致水质再次被污染。因此,要基于生态修复原理,引进合适的修复技术,有效清淤治理,避免影响最终的治理效果。在底泥污染比较重的区域,可采用生物修复,其他地区采用生物酶激活微生物,发挥微生物的降解作用,分解底泥之中的有害污染物质。生物复合酶中没有菌体存在,但可以对微生物产生刺激作用,提升微生物的反应灵敏度,将大分子化合物转化为小分子化合物,也能释放结合氧强化水体的复氧功能。有效治理底泥污染,消除水体恶臭异味,恢复河道的水环境情况。

3.4 动物修复技术

动物修复技术指的是引入功能性强的水生生物,发挥对污染物的吸收代谢作用,达到良好的治理效果,例如可以选择鱼类和滤食性水生生物。在水环境保护工程中,应用滤食性银鱼、牡蛎等滤食悬浮物和藻类,控制水华暴发^[3]。放养一定数量的肉食性鱼类,吃掉滤食性鱼类中的老弱个体,维持种族的生态平衡。引入食藻鱼类,控制藻类的过量生长。而且鱼类还能吸收氮磷等营养盐,与其他生物措施相配合,有效控制水体的营养状态。不同的水生生物对污染物的修复能力各不相同,因此结合水环境保护工程项目的具体特点,选择合适的水生动物种类优化配置,制定完善方案从而达到良好的修复治理效果(图1)。

富营养资源化,恢复水体自净功能

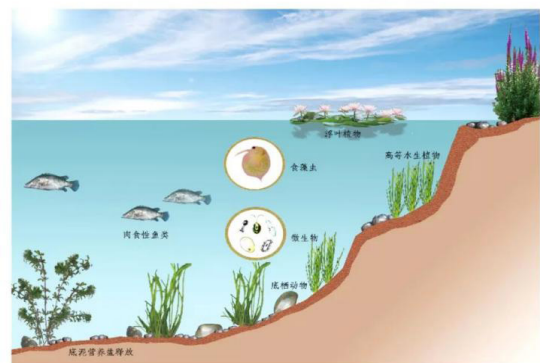


图1 动物修复技术的应用

3.5 物理修复技术

物理修复技术主要是依赖于物理原理,对被污染的土壤和水采取适当措施,有效净化,将该技术应用于多个环节中,达到良好的治理效果。

其一,外源截流中应用雨水原位自动膜滤装置。受到降雨的影响,地表中的污染物汇入雨水中,一同进入河道,

影响河水的整体质量。因此在修复工作中,基于生态修复原理,设计雨水原位自动膜滤装置。该装置主要包括前处理和膜过滤两部分,有效去除雨水中的污染物控制,外部污染源进入水体中。

其二,应用超微净化工艺达到人工净化效果。当河道被污染后,采用超微净化工艺,主要是在超高压气水混合技术的支持下,有效促进气相及液相界面的融合。在超微水处理装置产生的微米级氧气泡中,去除污染物主要包括重金属、氮元素,磷元素等。从而达到良好的净化效果。而且该技术与化学药剂相比,效果更好,也能避免产生二次污染。

4 生态修复治理技术在水环境保护工程中的应用优化措施

4.1 构建科学的水环境诊断体系

在水环境保护工程中,应用生态修复治理技术为了达到良好的效果,需要掌握实际情况,选择针对性的方法。因此需要加强现场监测工作,了解水环境的具体情况,进一步诊断分析。其一,针对水体构建监测模型,监测水环境工程的实际情况,了解存在的污染物预测治理效果,选择更加科学的生态修复技术。在动态监测的过程中获得各项数据信息进行计算,从而获得多个节点的数值判断。水体环境的动态变化情况,掌握治理效果。其二,地理环境不同,水环境也存在一定的差异性,因此要分析水环境的自然结构,结合其社会服务功能,开展进一步分析探究,构建科学的水环境诊断体系。也要引入相关的指标开展评价工作,利用层次分析法,得出评价指标的现状值,进而获得水环境健康状况的综合评价指数,开展诊断工作。

4.2 转变传统观念,完善技术方案

在水环境工程中要树立人与水的和谐理念,转变传统观念,反思人与社会之间的关系,明确水环境现状和具体的成因。通过观念的支持,为政策体制等各方面提供有力的支撑,也能够进一步完善技术方案,提供各方面的指导和规范,

使水环境的开发利用与保护工作更加科学合理,构建完善的水污染防治制度和水环境保护制度,提高水资源的利用率,促进水环境的可持续发展。

4.3 加强应用管理,保障整体质量

一方面,建立科学的项目规划和实施流程,明确水环境,调查评估的工作流程和技术规范,加强管理机制的建设,使水环境生态修复治理更加科学高效,实现预期的目标。在制度内容中引进责任制,明确各主体的具体责任,落实到人身上,可以形成恰当的激励和约束。合理应用各种生态修复技术,落实方案内容,取得良好的治理成效。另一方面,加强生态修复治理的各种监管工作,了解水环境工程项目的实际情况,跟踪管理与维护修复区域,获得数据信息,评估治理效果,定期开展巡查工作,解决其中问题,制定长期的维护计划,通过各部门相互配合,落实治理方案,有效恢复水环境。

5 结语

综上所述,将生态修复技术应用于水环境保护工程中,可以为水环境的可持续发展利用开辟新的途径。借助于生态修复技术,恢复水生生态系统的结构和功能,提高水体的自净能力,维护生态平衡。在具体的应用中,需要开展详细的调查工作,根据水环境的实际情况,选择植被修复技术、微生物修复技术、物理修复技术等不同的修复方法,构建完善方案,加强监督管理,确保能够取得良好的成效,有效恢复水体环境,改善质量,促进水资源的可持续发展。

参考文献

- [1] 武春霞,冀辉.生态修复治理技术在水环境保护工程中的应用分析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(12):98-100.
- [2] 张帅.生态修复治理技术在水环境保护工程中的应用分析[J].工程研究与实用,2024,5(12).
- [3] 贾冬梅.水环境保护工程中生态修复治理技术的应用分析[J].水上安全,2024(13):95-97.

Research on the Shortcomings and Countermeasures of Environmental Monitoring in Environmental Impact Assessment

Kunran Liu

Hebei Institute of Technology Cloud Environment Testing Technology Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract

Environmental impact assessment, for collecting, sorting out, analyzing and solving the environmental conditions, needs to monitor the local environmental conditions to understand the environmental conditions. This operation requires a detailed investigation of the local environmental conditions, and data collection with the help of advanced equipment, which is difficult, so there are some difficulties in the monitoring link. This requires relevant personnel to strengthen the attention to environmental monitoring work, analyze the difficulties in monitoring work, combined with these difficulties to develop targeted solutions, ensure the quality of environmental monitoring work, to promote the development of environmental impact assessment operations, to achieve environmental protection.

Keywords

environmental impact assessment; environmental monitoring; environmental protection; data collection

环境影响评价中环境监测工作存在的不足与对策研究

柳坤然

河北工院云环境检测技术有限公司, 中国·河北 石家庄 050000

摘 要

环境影响评价作为对环境状况进行收集、整理、分析以及解决的工作, 需要对当地的环境状况进行监测, 以了解环境状况。该作业需要对当地的环境状况进行细致的调查, 并且借助先进的设备进行数据收集, 难度较大, 所以监测环节就存在一些难点。这就要求相关人员加强对环境监测工作的重视, 分析监测工作存在的难点, 结合这些难点制定针对性地解决策略, 保证环境监测工作的质量, 以推动环境影响评价作业的开展, 实现对环境的保护。

关键词

环境影响评价; 环境监测; 环境保护; 数据收集

1 引言

环境影响评价工作中, 需要通过环境监测对当地的环境状况进行收集, 所以环境监测就成为评价工作开展的关键, 需要相关人员通过专业的技术手段开展监测作业, 保证收集数据的精准度。然而评价作业开展环节, 环境监测工作需要收集大量的数据, 为了保证数据的质量, 还要求专业的技术人员采用专业的技术设备开展环境监测作业, 具有一定难度。所以监测工作的开展就存在诸多难点, 很容易影响工作的开展。此背景下, 就需要环境影响评价工作人员加强对环境监测工作的重视, 结合实际对工作存在的不足进行解决, 保证监测作业的开展。

2 环境影响评价与环境监测工作概述

环境影响评价(EIA)是对计划中的项目或活动可能对环境产生的影响进行系统评估的过程。其目的是预测、评估并减轻这些潜在的环境影响, 以确保决策过程中的环境保护和可持续发展。环境监测在环境影响评价中用于跟踪和记录项目实施过程中的环境状况。它包括定期收集数据来评估项目对空气、水、土壤和生态系统的实际影响, 确保符合预定的环境保护标准^[1]。实际作业环节, 环境影响评价可以对当地的环境状况进行调查收集, 所以环境监测工作就直接影响环境影响评价的水平, 需要相关人员深入分析环境监测工作的必要性, 并且制定针对性的工作策略, 保证环境影响评价作业的落实。

3 环境影响评价中环境监测工作的重要性

环境监测工作在环境影响评价中发挥重要作用, 主要

【作者简介】柳坤然(1990-), 女, 中国河北石家庄人, 本科, 工程师, 从事环境检测研究。

体现在以下方面：第一，环境监测可以帮助验证在环境影响评价阶段所做的环境影响预测是否准确，这包括对项目实施前后的环境质量数据进行对比，以确认预期的环境影响是否发生。第二，实时监测可以帮助识别和量化项目对环境的实际影响，如通过监测空气和水质量，可以确定项目对这些资源的实际污染程度。第三，监测结果可以用来评估实施的环境管理和减缓措施是否有效，这有助于判断是否需要进一步调整或改进环境保护措施。第四，根据监测数据，可以及时调整环境管理和减缓措施，如果监测发现某些影响超出了预期范围或标准，就可以迅速采取纠正措施以减少负面影响。第五，环境监测数据为决策者提供了实际的环境信息，使他们能够做出更为科学和合理的决策^[2]，这对于未来项目的规划和管理有重要的参考价值。总之，环境监测不仅有助于实现项目的环境保护目标，还能确保项目实施过程中的环境状况得到有效管理和控制。环境影响评价的流程如图 1 所示。

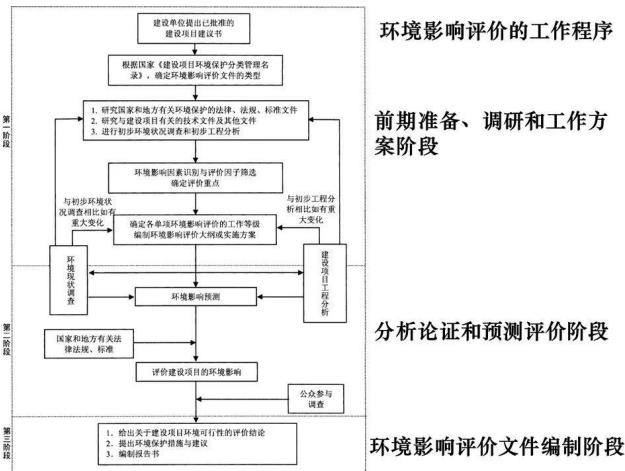


图 1 环境影响评价的流程

4 环境影响评价中环境监测工作存在的不足

环境影响评价中的环境监测虽然必要，但是需要对区域环境进行全面的调查，工作还存在一些不足，主要体现在以下方面。

4.1 数据不准确

监测数据可能因仪器故障或操作不当而不准确，影响评估结果。

4.2 成本高昂

环境监测通常需要昂贵的设备和专业人员，增加了项目成本。

4.3 覆盖面有限

监测可能无法涵盖所有可能的环境影响，尤其是那些难以测量或预测的影响。

4.4 时效性差

监测数据的收集和分析可能存在滞后，不能及时反映当前的环境状况。

环境检测体系如图 2 所示。



图 2 环境检测体系

5 环境影响评价中环境监测工作存在不足的对策

5.1 重视环境监测数据的精准度

监测数据的精准度直接影响评价作业的开展，就需要相关人员对环境监测工作的数据精准度进行保证。首先，工作人员需要对监测设备进行校准，避免设备可能存在的质量问题，保证测量的精准度；其次，工作环节需要遵循标准化的操作程序和方法，以减少人为错误和数据偏差，还需要通过重复测试和交叉验证来确认数据的准确性；最后，需要相关人员定期审查和分析监测数据，以发现和纠正可能的错误或异常。并且实施质量控制计划，包括控制样品、参考样品和盲样的使用，以确保数据的可靠性。这些措施有助于提高环境监测数据的准确性，从而支持更有效的环境影响评价。

5.2 监测成本控制

在环境影响评价中，控制环境监测成本可以显著降低监测工作的成本，方便作业的开展，就需要单位通过以下手段进行设计：一是要精确规划监测范围和频次，避免过度监测和冗余数据收集；二是要选择性价比高的监测技术和设备，以降低设备采购和维护成本；三是要使用自动化监测系统减少人工操作和数据记录的需求，从而降低人力成本；四是需要与其他项目或机构共享监测设备和数据，减少重复投资；五是需要合理设计采样点和采样频率，减少不必要的样本采集和分析；六是应使用高效的数据管理系统减少数据处理时间和成本，同时提高数据的利用效率；七是需要与监测服务提供商签订长期合同，以获得更有竞争力的价格。通过这些措施，可以有效控制环境监测的成本，同时保持数据质量。

5.3 需要扩展环境监测的覆盖面

在环境影响评价（EIA）中，扩展环境监测的覆盖面可以确保更全面、准确地评估项目对环境的影响，所以监测工作开展中，就需要通过以下手段进行设计：第一，要设计多样化监测指标，指标需要涵盖空气、水质、土壤、噪声、生物等多个环境参数，确保全面评估所有可能的影响。而且关注单一参数的同时，也评估多种因素的综合影响，如气象条

件与污染物之间的关系。第二,需要在项目周围及相关区域设置多个监测点,以捕捉不同地点的环境状况。而且监测环节,不仅要监测项目现场,还需要扩展到项目影响的周边区域,评估影响范围和程度。第三,相关人员不仅需要在项目建设和运营初期进行监测,还需在长期内持续监测,以了解环境影响的长期变化。并且考虑季节变化对环境的影响,安排不同季节的监测计划。第四,还需要结合现场测量、遥感技术和实验室分析,获得更全面的环境数据。作业环节,可以将不同监测技术获得的数据进行综合分析,提高覆盖面和准确性。第五,还需要根据初步监测结果和环境变化情况,动态调整监测计划和覆盖面。如果监测中发现新的环境问题或风险,及时扩展监测范围以深入了解情况^[3]。通过这些措施,可以确保环境监测覆盖面更广,从而更加准确地评估项目对环境的潜在影响,帮助制定更加有效的环境管理和保护措施。

5.4 要确保环境监测的时效性

确保环境监测的时效性在环境影响评价中至关重要,需要相关人员通过以下手段进行设计:第一,需要使用实时数据采集和传输系统,及时获取和分析环境数据;第二,需要部署自动化监测系统,减少人工干预,加快数据收集和处理速度;第三,需要使用高速数据传输技术,确保数据从现场迅速传送到分析中心;第四,需要建立环境预警系统,实时监控关键指标并自动触发警报;第五,需要设置专门团队处理紧急环境问题,确保迅速反应和干预;第六,需要优化数据分析流程,缩短从数据采集到结果发布的时间。通过这些措施,可以提高环境监测的时效性,更及时地识别和应对潜在的环境问题。

5.5 需要合理选择环境监测方法

在环境影响评价(EIA)中,选择适当的环境监测方法是确保数据准确、全面和有效的关键步骤,所以监测方法的选择就十分必要,实际设计环节,应综合考虑以下因素:第一,需要根据环境影响的具体要求,选择合适的监测指标,如空气中的颗粒物、水中的污染物、生物多样性等;第二,不同环境类型(如城市、工业区、自然保护区)可能需要不同的监测方法,需要在此基础上选择适合具体环境条件的监测技术,如在极端天气条件下的监测设备需要具有相应的耐受性;第三,要合理选择技术手段,其中,传统方法包括现场取样、实验室分析等方法。例如,水质监测常用化学分析技术,空气质量监测可能使用气体分析仪。现代技术包括利

用遥感技术、无人机监测、自动化传感器等,这些技术可以提供大范围、高频次的数据。需要相关人员结合多种技术手段,综合获取数据,提高监测的准确性和全面性。通过综合考虑这些因素,可以选择最合适的监测方法,确保环境影响评价的有效性和准确性。

5.6 应建立完善的责任制度

在环境影响评价(EIA)中建立环境监测的责任制度可以确保监测工作的有效性和合规性,并且充分激发工作人员的责任感,保证工作人员的功能。作业环节,需要相关人员通过以下手段进行设计:第一,要明确每个环节的负责人,包括数据采集、分析、报告编制和结果公布等,并且设立环境监测部门或小组,负责整体协调和管理;第二,需要制定完善的工作流程,工作人员应制定详细的监测流程和操作规程,确保每个环节按照标准执行,并且明确数据收集、处理、分析和报告的步骤和时间节点;第三,还需要定期进行内部审查,确保监测活动符合预定标准和要求。为了保证精准度,还需要引入第三方机构进行独立评估,增强监测工作的透明性和公信力;第四,工作单位需要为负责监测的人员提供专业培训,确保他们掌握必要的技能和知识,为了保证人员的技术水平,还要求相关人员获得必要的资格认证,以提升监测工作的专业性;第五,还需要制定明确的责任追究措施,对未履行职责或出现失误的人员进行追责。并且建立反馈机制,及时发现和纠正问题,持续改进监测制度和流程^[4]。通过这些措施,可以建立一个全面、系统的环境监测责任制度,确保环境影响评价的质量和有效性。

6 结语

总之,环境监测是环境影响评价的重要组成部分,建立完善的监测体系对于环境管理和保护非常重要。但在实际操作中,环境监测存在的问题需要得到重视和解决,才能达到科学、全面、及时、准确地监测目的。

参考文献

- [1] 姜茹,胡宗东,项勇.浅谈环境影响评价中环境监测存在的问题及对策[J].绿色环保建材,2021(10):31-32.
- [2] 张义.大气环境影响评价工作中环境现状监测的技术要点分析[J].华北自然资源,2021(5):95-96.
- [3] 施丽阳.环境监测工作在环境影响评价中的应用分析[J].中国高科技,2021(12):129-130.
- [4] 曾超.环境监测工作在环境影响评价中的应用分析[J].皮革制作与环保科技,2021,2(6):20-21.

Discussion on Urban Sewage Treatment Technology and Management Strategies

Xiangji Li

Beikong Water Group Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510000, China

Abstract

The problem of urban sewage is becoming increasingly prominent, which not only directly threatens the safety of residents' living water, but also further aggravates the water pollution situation, and has become an important factor restricting the sustainable development of the city. Therefore, it is particularly urgent to strengthen the urban sewage treatment work. In the face of the current complex situation of urban sewage, we should first deeply understand the significance of urban water pollution control, unify the thought from the conscious level, and firm faith in governance. Subsequently, from the technical level, according to different types of sewage conditions, flexible use of sludge treatment method, biofilm method, chemical method and other diversified and efficient treatment means, combined with advanced management strategies, to ensure that these technical means can be truly applied in the practice of water pollution treatment, so as to realize the effective treatment of sewage. Based on this, this paper aims to explore the significance of urban sewage resources treatment, in-depth analysis of sewage treatment technical methods, and put forward a series of feasible management strategies, to provide valuable experience for urban sewage treatment, and promote the development of urban water environment civilization toward a better direction.

Keywords

urban sewage; technical measures; management measures

浅谈城市污水治理技术与管理策略

李相继

北控水务集团有限公司, 中国 · 广东 广州 510000

摘 要

城市污水问题正日益凸显,它不仅直接威胁到居民的生活用水安全,还进一步加剧了水污染状况,成为制约城市可持续发展的重要因素。因此,强化城市污水治理工作显得尤为迫切。面对当前城市污水的复杂形势,我们首先要深刻认识到城市水污染治理的重大意义,从意识层面统一思想,坚定治理信念。随后,从技术层面入手,针对不同类型的污水情况,灵活采用污泥处理法、生物膜法、化学法等多元化高效治理手段,并结合先进的管理策略,确保这些技术手段能够真正应用于水污染治理实践中,从而实现污水的有效治理。基于此,论文旨在通过探讨城市污水资源治理的重要意义,深入分析污水治理的技术方法,并提出一系列切实可行的管理策略,为城市污水治理提供宝贵经验,推动城市水环境文明向着更加美好的方向发展。

关键词

城市污水; 技术措施; 管理措施

1 引言

随着中国工业化的快速推进和城市现代化建设步伐的加快,水资源遭受了不同程度的损害。秉承生态环保的核心理念,城市建设中必须将污水资源治理工作置于重要位置。环境部门需紧密结合各地区的实际情况,采取一系列科学有效的措施,并不断完善保障机制,以灵活应对各类污水问题,确保污水处理达到国家相关标准,最大限度地减轻污水

对环境的不良影响。通过综合运用多种策略,为城市污水治理提供坚实支撑,推动城市环境朝着可持续发展的方向稳步前行。

2 城市污水治理的意义

在城市的现代化发展建设中,重视污水资源治理工作至关重要,这不仅能够提升水资源的利用效率,有效解决污染严重的问题,还能有力促进城市的健康发展。通过这一举措,可以为市民提供更加优质的生活环境,确保人们能够合理用水、健康用水,进而推动实现城市的可持续发展目标。

2.1 提高水资源利用率

城市污水治理的核心在于有效去除有害物质,遏制污

【作者简介】李相继(1989-),男,中国广东汕头人,本科,工程师,从事水污染防治理论与技术、排水管网系统设计建设及运营研究。

水污染扩散, 并实现污水的资源化回用, 从而提升水资源利用效率。为此, 需精心选择适宜的工艺设备, 高效治理废水, 从中回收宝贵资源, 同时尽可能降低能耗, 实现经济效益与环保效益的双赢。此外, 这还能显著提升再生水的利用率。当前, 中国已有 26% 的城镇污水处理厂出水水质达到一级 A 标准, 满足了再生利用的基本条件, 只需进一步深度处理即可循环利用。在此基础上, 我们应稳步推动建筑中水利用, 以中水回用为关键切入点, 不断提高污水再生利用率, 为水资源节约与环境保护贡献力量。

2.2 落实环保主体责任

强化环保主体责任, 关键在于重视污水治理工作, 构建更为健全的污水处理系统。这需要各责任主体提高认识, 主动承担起企业污水治理的责任, 确保在经济发展的同时, 以环境保护为前提。通过此举, 能够打造出更加优质的城市环境, 为居民生活带来便利, 这也是推动城市健康发展与实现可持续发展目标的重要基础与前提条件。

2.3 加大污水处理力度

城市应加大对污水治理工作的重视, 将有力促进污水收集与处理能力的显著提升。这不仅包括了对基础设施的改造升级, 还涵盖了全面强化配套管网的建设, 以确保城市污水收集处理体系的高效运行。同时, 此举能有效解决城市黑臭水体问题, 并应对当前污水接纳管道不完善、管网渗漏等挑战, 推动污水治理系统的全面升级。通过这些努力, 城区污水横溢、河湖水系严重污染的现象将得到根本性的改善与治理。

3 城市污水治理的技术措施

3.1 活性污泥法

活性污泥法是一种十分有效的生物处理技术, 在污水处理中的应用十分广泛。活性污泥处理法的排放系统包括曝气池、沉淀池、污泥回流和剩余污泥排放系统。将空气鼓入污水中, 一段时间后水中繁殖含有大量耗氧型微生物的絮凝体—活性污泥。它能够吸收污水中的有机物, 将其作为食料, 促进微生物的繁殖, 在这一过程中有机物被分解净化, 有效去除污水中含有的污染物^[1]。经过曝气池处理, 进入沉淀池中, 其中活性污泥经沉淀分离, 污泥可以作为种泥, 回流到曝气池中。沉淀池的出水已经达到了良好的净化效果。近些年随着技术水平的不断提升, 针对活性污泥法也在不断升级。例如, 通过延时曝气法, 增加污水在曝气池内的时间, 可以实现完全氧化, 减少污泥量。选择厌氧、缺氧与好氧活性污泥法, 不仅能够去除有机物, 还能去除氮磷等元素。间歇性活性污泥法可以有效除磷脱氮, 提高污水的净化效果, 便于污水回用。活性污泥法的污水处理流程如图 1 所示。

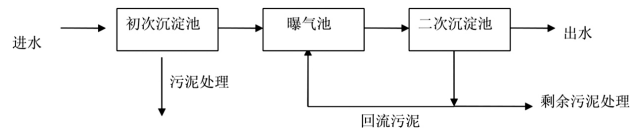


图 1 活性污泥法的污水处理流程

3.2 光催化法

光催化法借助光的作用, 利用羟基自由基超氧自由基的强氧化能力, 与有机污染物接触, 迅速反应, 有效降解污染物净化水质。反应过程中, 分子吸收特定波长的光波转变为分子激发态, 发生化学作用, 转化为新的物质, 在这一过程中, 光为化学反应提供活化能。在光催化技术的支持下, 自由基发生链式反应最终产物为二氧化碳和水。使用到的催化剂为均相和非均相两类。均相催化主要是利用 Fe^{2+} 和过氧化氢介质组合形成 Fenton 体系, 在光照的作用下, 与 Fe^{2+} 共同反应促进 $\cdot\text{OH}$ 的生成。非均相催化, 主要是利用半导体光催化材料, 在光照的作用下, 材料内部产生电子空穴对, 电子空穴对通过迁移与材料表面的氧气和水结合, 有效降解污染物, 它具有设备简单、条件温和处理效果彻底的应用优势(图 2)。

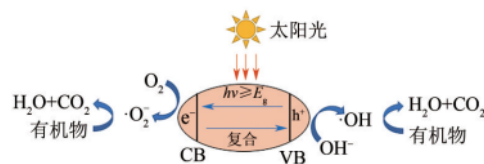


图 2 非均相催化反应原理示意图

3.3 双污泥脱碳除磷工艺

双污泥脱碳处理工艺是将传统的活性污泥法与生物膜法结合的新型技术, 是在活性污泥曝气池中投放填料, 促进微生物的生长, 形成悬浮生长的活性污泥和生物膜, 打造复合生物反应器。可以有效结合两项技术的优势, 提高反应器中污泥浓度, 确保运行的稳定性, 改善污泥的成像性能, 克服污泥膨胀现象, 硝化菌优先附着生长的载体上, 提高消化效果。传统工艺运行的过程中, 存在硝化菌和聚磷菌的不同泥龄之间的矛盾, 而在复合反应器中, 可以克服这一矛盾^[2]。

3.4 强化一级处理技术

强化一级处理技术主要是将生物法、化学法、物理法等多种方法结合应用, 有效处理污水。综合多项技术, 升级现有系统, 实现装配化和模块化的设计。使化学反应和生物反应不再依赖于大型容器和反应条件。装配式系统的应用使操作更加简便。在具体应用中, 利用絮凝剂加强化学反应和生物反应的强度, 快速反应去除污染物, 确保符合一级处理的标准要求。

4 城市污水治理综合管理措施

4.1 建立综合污水治理的长效机制

为了确保城市污水资源治理达到良好的效果, 需要构建长效机制, 开展合理规划和有效监管工作。首先, 坚持预防为主防治结合的工作原则, 将其作为水资源污染治理的主要手段。加强对生活污水和工业污水源头的管控, 从根本上杜绝污水的产生。其次, 完善污水处理的相关标准要求。结合国家出台的相关技术标准, 以及当地的实际情况, 合理划

分各种污水类型和处理标准,用标准来规范污水处理工作,提高各主体的重视,积极参与到污水处理工作中。最后,加大检查力度。政府相关部门加强对各个污水处理企业的监督检查力度,规范他们的日常操作,促使企业积极承担起自身的责任,严厉惩处一些违法违规行为。

4.2 引进先进的技术工艺

随着技术水平的不断提升,各种传统的工艺也在不断优化。因此,在污水处理工作中,应当重视先进工艺的引进,加大技术改革力度,确保能够达到良好的治理效果,也能减少水资源的损耗,提高资源的利用率。一方面,可以借鉴国内外先进的污水处理工艺更新治理理念,结合以往的工作经验,大力优化现有的污水处理工艺,引进先进处理设备,优化相关标准,实现有效升级。例如,应用生物膜处理工艺,可以将超滤处理工艺应用于其中,确保达到更加优良的处理效果。在应用埋地式污水处理设施时,需要控制好厌氧区的环境,优化设备的连接,避免对水源造成二次污染。另一方面,制定详细的维护管理计划。加强对污水处理工艺的监督管理,维护相关设备调试参数,确保设备良好运转,发挥性能,达到更优的处理效果。

4.3 深化合作提升污水处理能力

在城市规划工作中,需要重视对污水的处理和开发利用。但受到经济发展的影响,一些经济欠发达地区的污水处理能力比较薄弱。因此,可以与其他城市建立合作,通过深化合作,共享技术和资金资源,提高城市的污水处理水平^[3]。在各环节促进各城市之间的技术成果交流,分享经验,有效应对各种污水处理问题。城市之间合作与扶持,搭建交流平台,制定针对性的策略,并组织厂商参与到交流活动中,可以升级现有技术,更好地应对当地污水污染的实际情况。也可以邀请国内外知名的专家和机构进行指导,引进现代化的污水处理设备和技术,并提供政策支持。从多方面入手,有效提升污水处理能力。

4.4 完善基础设施建设

各级政府部门要根据城市污水处理的实际情况,合理规划,加大投入力度,完善基础设施的建设,从而提高污水治理的效率。首先,根据城市规划的目标要求,确定污水处理厂的建设规模,合理规划污水处理厂的建设项目,满足城市日常运转的需求。而针对污水处理产生的中水和污泥也要高效利用,提高各种资源的利用率,节约资源。其次,扩大污水处理厂的产能,优化管网设计,实现雨污彻底分流,增加终端产能,有效解决污水下河,做到应收尽收。最后,建立资金保障机制。做好对基础设施的管控工作,定期排查更换雨污水管道,提高整体的建设质量,及时处理破损的管网问题,避免影响污水的收集和运输。

5 结语

综上所述,城市污水治理工作迫在眉睫,相关部门要提高重视分析当前污水现状和治理情况,引进先进的技术,如使用生物法、化学法和物理法等多种方法,高效处理污水资源,去除其中的污染物,实现污水回应,提高水资源的利用率,建设生态城市。而为了确保达到良好的效果,需要构建长效机制,合理规划污水治理工作。重视先进技术的引进,升级原有的设备,提高处理效率。完善基础设施建设,加大资金投入,提供一定保障,并与其他城市建立良好的合作关系,提升污水处理的能力。从多个方面入手,建设污水处理的长效管控机制,确保污水处理更加成熟,运行稳定,促进城市的可持续发展。

参考文献

- [1] 冯丹华.城市规划中污水的治理与水资源利用[J].南北桥,2022(19):13-15.
- [2] 胡鹏程,许钰,施海波,等.城市规划中污水的治理与水资源利用[J].石河子科技,2022(1):52-53.
- [3] 杨永庆.城市水资源污水治理与环境保护刍议[J].中国科技投资,2020(26):12.

Discussion on the Connection Strategy between Environmental Impact Assessment System and Pollutant Discharge Permit System

Yue Chen

Yunnan Chonghao Environmental Technology Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract

With the acceleration of urbanization process, the total amount of waste produced in production and life is more and more. In order to control these pollution, environmental impact assessment and pollutant discharge permit system have become the key. Among them, the pollutant discharge permit system can restrict the pollution discharge enterprises, and the environmental impact assessment can collect pollution information to facilitate the implementation of treatment operations. Therefore, in the actual operation link, the relevant personnel are required to pay more attention to the environmental impact assessment and the pollutant discharge permit system, study the relationship between the two, analyze the connection between the two, and explore the development strategies of the two, so as to realize the environmental protection of the environment. This paper starts with environmental impact assessment and pollutant discharge permit system, combines environmental protection and social development, to realize the integration of the two.

Keywords

environmental impact assessment; pollutant discharge permit system; environmental protection; pollution control

刍议环境影响评价制度与排污许可证制度的衔接策略

陈玥

云南崇浩环境科技有限公司, 中国 · 云南 昆明 650000

摘 要

随着城市化进程的加快, 生产生活中产生的废弃物总量越来越多, 为了对这些污染进行治理, 环境影响评价以及排污许可证制度就成为关键。其中, 排污许可证制度可以对污染排放企业进行限制, 环境影响评价则可以收集污染信息, 方便治理作业的落实。所以实际作业环节, 就要求相关人员加强对环境影响评价以及排污许可证制度的重视, 研究二者之间的关系, 分析二者之间的衔接, 探究二者的发展策略, 以实现对环境的保护。论文就从环境影响评价与排污许可证制度入手, 结合环境保护与社会发展, 实现二者的融合。

关键词

环境影响评价; 排污许可证制度; 环境保护; 污染治理

1 引言

环境影响评价制度与排污许可证制度是关系到环境保护的两种制度, 前者重视对污染状况的调查, 可以针对性地制定解决策略; 后者则对污染排放进行控制, 在源头上进行污染的治理。所以社会发展环节, 就需要相关人员加强对环境影响评价以及排污许可证制度的重视, 探究两个制度之间的衔接关系, 分析二者应用存在的难点, 并且在此基础上阐述制度的应用策略, 结合污染实际以及社会发展的需要, 制定制度的应用策略, 充分发挥其功能。

2 环境影响评价制度概述

环境影响评价 (EIA) 制度是一种评估项目或政策在实施过程中对环境可能造成影响的工具和程序。其目的是在项目批准之前识别、预测和评估可能的环境影响, 从而为决策者提供科学依据, 帮助制定减缓或避免不利影响的措施。其主要目的包括识别潜在环境影响、评估影响的严重性以及提出缓解措施, 所以环境影响评价制度是促进可持续发展、保护生态环境的重要手段^[1]。

3 排污许可证制度概述

排污许可证制度是一种环境管理工具, 旨在通过对企业和其他排污单位的污染物排放进行许可和监管, 以达到控制和减少环境污染的目的。该制度的核心在于确保排污单位在法定范围内进行排放, 保护环境和公众健康。其主要目的

【作者简介】陈玥 (1993-), 女, 中国云南安宁人, 本科, 工程师, 从事环境影响评价研究。

包括控制污染物排放、促进环保技术的应用以及实现可持续发展,所以排污许可证制度作为一种重要的环境管理工具,对于控制污染、保护生态环境、推动可持续发展具有重要意义^[2]。

4 环境影响评价制度与排污许可证制度衔接的优势

4.1 可以进行全面的评估与管理

环境影响评价在项目立项阶段对潜在环境影响进行全面评估,而排污许可证制度则在项目运行阶段控制污染物排放。二者结合能够在项目的整个生命周期内进行系统管理,从源头减少环境风险。而且 EIA 可以在项目实施前识别和预测可能的环境影响,为排污许可证的制定提供科学依据,从而在发放许可证时设置合理的排放标准和要求。

4.2 提高了环保标准

EIA 通过环境数据和影响分析,为排污许可证的发放提供科学的基础,确保许可证中的排放标准和要求符合环境保护的实际需要。在排污许可证的执行过程中,若环境影响评价显示出新的影响或风险,能够及时对许可证进行调整,以提高环保标准。

4.3 增强了公众参与透明度

EIA 制度通常要求公众参与,收集公众意见。通过将 EIA 与排污许可证结合,能够增强公众对企业环保行为的监督和参与,提升透明度和信任度。两者结合可以促进环境信息的公开,如排污许可证的内容和企业的 EIA 结果,帮助公众更好地了解企业的环境影响和排放情况。

4.4 可以促进可持续发展

将环境影响评价的结果纳入排污许可证的发放流程,有助于实现绿色决策,推动企业采用更清洁的生产工艺和技术,减少资源消耗和环境污染。而且 EIA 与排污许可证的衔接可以促进相关政策的协调,确保环境保护措施在不同层面上相互支持,形成合力。

综上所述,环境影响评价制度与排污许可证制度的衔接为环境保护提供了一种综合性的管理模式,能够在政策制定和实施中形成合力,提升环境保护的有效性和可持续性。

5 环境影响评价制度与排污许可证制度衔接的难点

实际来看,环境影响评价制度与排污许可证制度的衔接虽然具有许多优势,但在实际操作中也面临一些难点和挑战。首先,信息共享与数据整合的难度较大,EIA 和排污许可证的实施往往涉及不同部门,信息共享机制不健全,导致数据整合困难。这可能影响到评估的准确性和决策的科学性;其次,法律与政策衔接难点,EIA 和排污许可证涉及不同的法律法规和政策,如何在法律框架内有效衔接可能面临挑战。不同法规之间的协调与兼容性需要进一步探讨;最后,

技术能力与专业知识方面的问题,有效地衔接需要专业的技术人员进行评估和监督,但当前在许多地区环境管理专业人才不足,技术能力有待提高。综上所述,环境影响评价制度与排污许可证制度的衔接就还存在诸多难点,制约管理水平的提升,此背景下,就需要相关人员加强对这些难点的分析,针对性地进行解决,以保证衔接作业的落实。

6 环境影响评价制度与排污许可证制度的衔接策略

6.1 健全法治与制度

环境影响评价(EIA)制度与排污许可证制度的有效衔接,离不开法治与制度的健全。首先,完善法律法规体系,针对 EIA 和排污许可证的衔接,需制定和完善相关法律法规,明确两者的法律地位、职责和权利。这样可以为实施提供坚实的法律基础。还需要建立统一的环境保护法律框架,明确 EIA 和排污许可证在环境管理中的相互关系及其适用范围,减少法律上的模糊地带。其次,建立健全制度规范,需要制定具体的操作规范和程序,明确 EIA 与排污许可证之间的衔接流程,如 EIA 报告如何作为排污许可证审批的重要依据。还需要建立统一的技术标准和评估方法,以确保 EIA 和排污许可证之间的数据和信息具有可比性和一致性。最后,建立健全环境监管机制,对 EIA 和排污许可证的实施进行定期检查和评估,确保法律法规和制度规范的有效执行。并且对违反 EIA 和排污许可证相关规定的企业,需设立明确的处罚措施,以增强企业的守法意识和责任感。通过完善法律法规、规范衔接流程、强化监督与执行、促进信息共享、增强公众参与以及加强能力建设,可以实现两者之间的有效衔接,促进环境管理的科学化和制度化。

6.2 需要优化衔接的流程

优化环境影响评价(EIA)制度与排污许可证制度的衔接流程,能够提高环境管理效率,促进可持续发展。主要步骤包括以下几步:一是明确衔接流程,要将 EIA 和排污许可证的衔接流程以流程图的形式呈现,明确各个环节的责任主体、时间节点和所需材料,确保参与各方对流程有清晰认识;二是要强化前期沟通,设立预审阶段,允许企业在正式提交 EIA 报告和排污许可证申请前,与相关部门进行咨询,获得指导意见,减少后续修改的可能性;三是要优化审批流程,需要探索 EIA 与排污许可证的并行审批,允许在 EIA 报告编制过程中,部分排污许可证申请材料同时准备,缩短总体审批时间;四是要加强专家评审,可以在 EIA 和排污许可证的审批中,引入独立的第三方评估机构,提供专业评审,提升评估的科学性与公正性;五是需要对已审批的项目进行后续的环境监测和评估,确保其在实施过程中符合 EIA 和排污许可证的要求^[3]。这种优化不仅有助于减少企业的负担,提高审批效率,同时也增强了环境管理的科学性和透明度,为可持续发展提供更强有力的保障。

6.3 需要统一衔接的技术标准

统一技术标准能够有效减少重复审查、提高行政效率,并确保环保措施的科学性和执行力,所以环境影响评价(EIA)制度与排污许可证制度的衔接在技术标准统一方面,对于确保两者的高效协同和环境治理效果至关重要。需要相关人员通过以下手段进行设计:首先,要统一标准体系,EIA阶段评估项目对环境质量的影响,排污许可证制度则确保实际排放符合标准。因此,需要明确EIA报告中对污染物排放的预测与排污许可证中允许排放量的对应关系。所以排放标准应考虑现有环境质量状况,确保在排放许可时不会导致超标污染。其次,要实现监测技术标准统一,应统一排污监测技术要求,确保EIA报告中对污染源的监测方法、监测频次与排污许可证中的要求一致。例如,空气质量监测可以参考国家GB3095《环境空气质量标准》,水体污染物监测可依照《水污染物排放标准》等技术标准执行。最后,要确定统一评估与审核标准,目前,EIA评估采用的标准通常根据项目类型和环境敏感程度来制定,而排污许可证则依据国家或地方的排放标准。通过统一排放标准、监测标准、数据报告标准、审批时限等技术细节,不仅能提高审批效率,还能确保环境保护目标的实现。

6.4 应重视信息透明与公共参与

加强公众参与和监督,不仅可以提升决策的透明度,还能增强公众对环境治理的信任,从而实现二者的衔接,实际作业环节,就需要相关人员通过以下手段进行设计:首先,需要确保与EIA和排污许可证相关的信息及时、全面地向公众公开,包括环境影响报告、排污标准、监测结果等。并

且对复杂的技术性文件进行通俗易懂的解读和说明,使公众能够充分理解其内容和影响。其次,需要在EIA报告编制和排污许可证申请过程中,主动征集公众意见,可以通过问卷调查、意见箱、公众听证会等形式,确保多样化的意见表达渠道。再次,需要建立公众意见反馈机制,明确公众提出的意见和建议如何被采纳或回应,增强公众参与的实效性。最后,需要创建一个公众监督平台,供公众随时报告环境违法行为、排污超标等问题^[4]。所以,通过推动公众参与监督,可以有效增强环境影响评价制度与排污许可证制度的衔接,提升环境治理的透明度和有效性。

7 结语

随着现代化快速发展,我国环境保护工作也取得了较大的进步,日常工作中应切实加强环境影响评价制度与排污许可制度的衔接,结合当地环境特点采取多项策略,对固定污染源采取规范和完善的管理措施,以此为我国生态社会 and 经济发展提供助力。

参考文献

- [1] 黄婉儿.环境影响评价制度与排污许可证制度一体化效应的研究[J].皮革制作与环保科技,2023,4(11):161-163.
- [2] 杨风.关于固定污染源排污许可制度与环境影响评价制度有效衔接融合的思考[J].环境保护与循环经济,2022,42(9):96-99.
- [3] 游思洋.环境影响评价制度与排污许可制度的衔接路径探索[J].皮革制作与环保科技,2022,3(6):191-193.
- [4] 李娟娟.关于排污许可证与环境影响评价制度衔接的思考[J].绿色科技,2021,23(8):179-181.

Analysis of the Current Situation and Improvement Suggestions for the Supervision System of Urban Sewage Treatment

Xinxue Liang

Fangchenggang Housing and Urban-Rural Development Bureau, Fangchenggang, Guangxi, 530028, China

Abstract

Urban sewage refers to the wastewater generated by industrial, agricultural and residential activities in the city. In recent years, with the acceleration of China's urbanization process, the total amount of urban sewage has been increasing, seriously polluting the environment. Therefore, urban sewage treatment is crucial, as it is an important foundation for urban public utilities and is related to the economic and social development of the region as well as people's health. Whether the treatment of urban sewage can be scientifically and effectively supervised is related to the credibility of the government and the lives and health of the people. This paper attempts to analyze the current situation of urban sewage treatment supervision, the existing regulatory problems, and propose solutions to promote the supervision of urban sewage treatment to be more scientific and efficient, and continuously improve the sewage treatment capacity and treatment efficiency.

Keywords

municipal sewage; supervision; improvement

城市污水处理监管体制的现状分析与改进建议

梁新雪

防城港市住房和城乡建设局, 中国 · 广西 防城港 530028

摘 要

城市污水是指城市中工业、农业和居民活动产生的废水。近些年, 随着中国城市化进程加快, 城市污水总量不断增加, 严重污染环境。因此, 城市污水处理工作显得至关重要, 它是城市公共事业的重要基础, 关乎地区的经济社会发展以及民生健康。对城市污水的处理能否科学有效的监管, 关乎政府的公信力以及人民群众的生命健康。论文试图分析城市污水处理监管的现状、存在的监管问题, 以及提出解决的措施, 促使城市污水处理监管更加科学高效, 不断提升污水处理能力与处理效率。

关键词

城市污水; 监管; 改进

1 引言

当前, 在“健康中国”观念的引领下, 越来越多的社会公众更加注重环境保护与生命健康等问题。城市污水处理是一项巨大的民心工程, 城市污水处理的监管工作至关重要, 监管是否到位、有效, 关乎国家和人民利益。当前, 中国已经制定了完备的法律法规, 来对城市污水处理各项工作细则做了明确规定, 尤其是在监管上加大力度, 不断地投入人力物力来进行有效监管。

然而, 由于各个地方实际情况不同, 我国法律法规在监管细节上仍然不够完善, 出现了监管不力、各自为政的问题,

影响监管工作的效能, 导致监管效率低下。对此, 必须采取行之有效的措施, 来对城市污水处理监管工作进一步规范, 提升监管的效率和质量, 保障社会公众能够参与, 共同实施监管, 让城市污水处理监管发挥应用的作用。

2 城市污水处理现状

近年来, 中国投入大量人力物力, 确保城市污水处理工作进展迅速。当前, 主要采取生物法来处理城市污水, 相比以前的传统活性污泥法有较大进步。城市污水处理一般工艺工作如图 1 所示。

【作者简介】梁新雪(1983-), 女, 中国广西南宁人, 本科, 工程师, 从事污水处理监管研究。

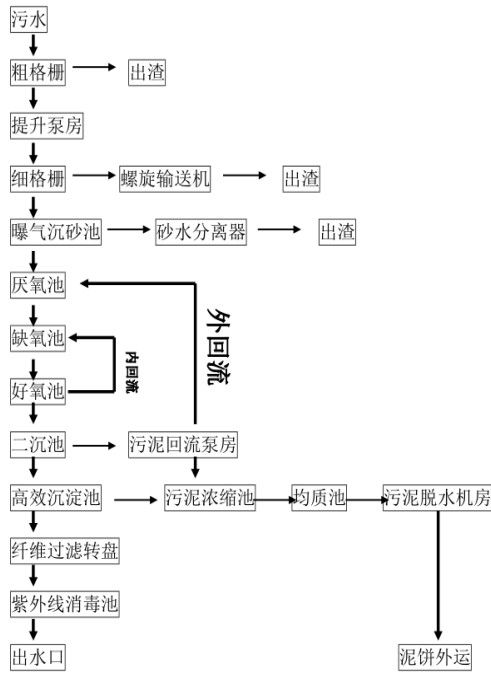


图1 城市污水处理一般工艺工作

传统的污水处理技术效果好，但是无可避免耗能高、费用高。因此，低能耗的污水处理方法就显得迫切。随着城市污水处理建设力度加强，又逐渐产生了SBR工艺流程，这个方法对设备要求较高。近些年，生态处理方法受到了发达国家的欢迎，因此，这种方法在中国目前具有良好的发展前景。污水处理生物处理系统如图2所示。

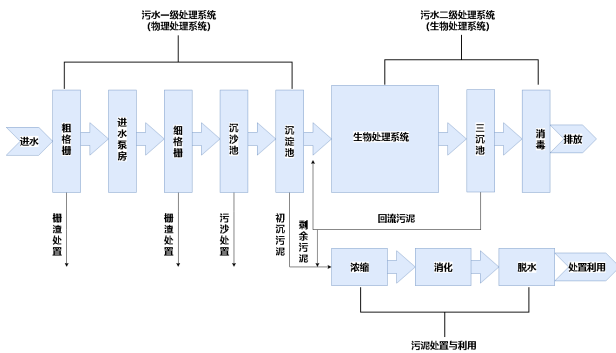


图2 污水处理生物处理系统

而由于城市污水处理厂进水水质监控手段弱、运行处理费用不到位、运行管理不规范等问题，很多城市污水处理厂难以正常运营。此外，中国对城市污水处理工作的监管也存在着体制不健全、缺乏监管有效手段等问题，制约着城市污水处理工作的高质量发展，对此，必须分析当前中国在城市污水处理监管方面存在着问题，找到原因，提出对策，确保城市污水处理工作更加有序健康发展^[1]。

3 当前中国城市污水处理监管的存在问题

3.1 缺乏监管细节政策

政府监管是一项非常严谨、细致的工作，城市污水监

管是政府监管工作的一部分，不仅关乎企业自身的利益，更加关乎人民群众的生命健康。因此，在监管的过程当中一定要做到有法可依，在相关政策上要进行完善，确保执法人员过程中能始终保持在法律的轨道上。当前，经过监管体制改革，我国整体上的监管政策已经完善，但是在细节方面仍然存在缺陷。目前，政府监管部门在进行监管的过程当中，没有相应的政策文件，对于执法人员明确要求，如对审批后的污水处理、设施停运的性质等方面，没有明确要求。细节上的疏忽，可能会引起整体政策的延迟甚至失效。因此，完善细节政策文件，把所有的行为都规范在更小的范围之内，明晰细则，更加有利于政府监管部门进行执法，也有利于执法人员进行明确执法，这有助于树立了政府的权威，同时又保护了企业自身的利益^[2]。

3.2 监管信息不公开

政府在监管的过程当中，出发点是在于提升城市污水监管的力度，在执行方面也做出了充分的政策要求。但是在制度公开方面，仍然存在着一定的缺陷。公开信息不够透明，如很多地方水质信息没有办法从网上直接获取，相关监管部门没有在公众号及其他信息平台公开相关排污信息，在政策文件上面也没有对污水处理企业进行明确的管理规定。一些部门会有年度的污水处理公告，但是公告一般是一年一次，在时间上没有现实的意义。有些部门没有及时跟踪污水的处理进度，内容上相对来说比较笼统。人民群众无法获得相关的信息，更加没有办法实时监督。长此以往，将伤害政府的公信力，同时也没有办法形成合力，对污水企业进行有力监管。

3.3 监管手段单一

相关执法部门在城市污水处理监管当中，监管手段不够丰富，社会公众参与程度较低，没有合理运用人民群众这一力量来参与监督。当前，很多排污企业都装有在线监测设备，监管部门太过依赖于在线监测设备的数据，忽略了取样检查，导致监管部门对排污企业抽样检查频率下降，没有实地进行有效的监管。排污企业为了减少成本支出，可能会对在线监测设备进行改装，逃避处罚。监管部门手段单一，会造成排污企业监管漏洞，不能实施有效监管。

4 城市污水处理监管存在问题的原因分析

4.1 政府监管缺乏专业的人才和设备

要对城市污水进行有效的监管，信息的获取尤为重要，而信息的获取关键在于人。监管队伍如果没有办法配置相关的仪器设备，他们无法有效获得和分析当前的数据获取进行。在获取数据的过程中，可能会存在误差，不真实的数据会影响监管质量。此外，城市污水处理监管具有较强的专业性，需要一定的专业技术要求。因此，监管队伍中如果专业人员比例不高，就很难获得第一手资料，对监管形成负面作用。遇到监管难题，没有办法从根本上解决问题，没有建立

专业的队伍,导致监管不力。

4.2 社会公众参与度不足

在政府层面很多政府工作人员,仍然没有深刻地感受到群众监督的重要性和紧迫性。公众的思想既缺乏专业,也缺乏觉悟,没有办法参与到城市污水监管的工作当中,有些职能部门甚至不提倡社会公众参与到城市污水监管。社会公众由于自身因素的考虑,会对监管形成依赖性存在懈怠思想,认为城市污水监管属于政府层面的工作。有意愿参与到监管的社会公众,仍然缺乏相应渠道,不知道自己应该通过什么渠道去监管,监管什么内容。政府信息公开程度有限,导致社会公众参与工作渠道稀少,这些都会对社会公众参与城市污水监管形成一定阻碍。

4.3 监管部门地方政策法规缺失

当前大多数政府监管部门所出台的政策,已经明确了对于水污染情况的监管责任、相关细则以及具体的标准,但是在细节方面仍然存在缺失。没有具体性的系统性的政策指导文件,让执法变得困难,出现各自为政、重叠执法等相关问题。由于多个部门多重监管,权力分散,监管没有效力。细节问题不纠正,污水处理的监管法律法规在细节上的完善进度较慢。

5 加强城市污水处理监管对策建议

5.1 健全相关法律法规

健全的法律法规可以让监管部门在行使权利的过程中,始终做到有法可依、有法可循的原则,为接下来的污水处理监管奠定基础。当前,有关城市污水处理的相关法律法规范围大,较为笼统,适用于各个区域的实际情况的法律法规并不多,导致各个地方的监管方式方法有较大区别。这就要求国家在法律层面上要统一标准,同时合乎地方实际,能够让具体的监管部门在遇到执法问题的时候做到有法可依。这有利于政府监管机构不断提升监管水平,同时也能对整个监管体系起到促进作用。

5.2 建立信息公开平台

政府在监管的过程当中一定要依仗信息平台,及时选取良好的信息公开方式,来让社会公众获得知情权和参与度。要对监管过程当中发现的问题、监管数据等及时有效公开。在报纸、广播、电视等传统信息平台进行播报,使用新媒体,微信公众号等方式,让更多年轻受众了解监管工作。政府部门要注重信息公开平台建设,提高信息公开的时效性,让更多的社会公众能够具备参与权,提升社会公众参与的热情,让公众能够参与到监督队伍当中,形成政府与社会的合力,共同监管,提升监管的效率和质量。

5.3 转变观念灵活监管

政府部门要及时改变以往的监管模式,应当注重前、中、后三个时期来进行有效的监管,不能一味地采取处罚的

模式。在发现城市污水监管当中存在的问题时,应当及时有效地做出准确的判断,让政府的监管可以有效覆盖企业。做好培训工作,倒逼监管人员掌握专业知识和技能,提升他们的工作积极性和业务能力。在以往的监管过程中,对污水处理进行监督检查,一旦发现违法违规便进行处罚。而今,监管方式要更加灵活,适当改变传统的处罚模式,用一种新的模式来对企业进行监管,如激励性的监管方式,更加注重污水处理企业的自觉性和人性化,更大程度上缓解政府与企业之间的监管矛盾。采取这种监管模式,让企业能够自觉遵守相关法律法规,这样既能够节省政府的监管成本,还可以使企业能够自觉提升污水处理的速度和效率。

5.4 加强执法队伍的建设

城市污水监管的主体力量是人,要积极培养污水处理领域的相关专家和人才,让队伍更加稳定高效地运营,增强政府的监管力量,弥补人才短缺的问题。由于污水处理是一项专业性的工作,需要专业水平和能力,业务要求高。要加强监管人员的专业培训,根据人员的实际监管情况进行相关的业务培训,丰富专业的监管手段。要对执法队伍普及相关法律法规,使他们在监管的过程当中,能够始终遵循法律的范畴。要定期对监管方式进行培训实施考核,让监管工作与绩效进行挂钩,提升监管人员的积极性。还可以利用竞赛的方式,让执法队伍互相学习,共同提升,提高监管的效率。

5.5 要引导公众的参与

要充分发挥基层群众的作用,让更多的社会公众能够参与到污水监管工作当中来,比如街道办等基层政府组织。可以通过举办座谈会,专家演讲等方式,派发环境保护环境污染等手册进行普及宣传,提高社会公众对于污水处理的工作的监督兴趣和监督能力,使他们能够积极参与到这项工作当中来。通过这种方式,让人民参与进来,可以减轻政府监管的负担,同时还能够提高政府的公信力,形成监管合力,更有效提升监管效能。

总而言之,城市污水处理是一项关乎民生的巨大工程,政府的监管力度关乎千千万万人民的健康。一定要提高对城市污水处理监管的重视程度,丰富监管的手段,培养专门的优秀人才来实施监管,保持队伍的稳定性。转变监管的观念,提升社会公众的参与力度,让更多的人能够参与到这项工作当中来。要提升政府监管的效能,树立政府公信力,保障城市污水处理监管始终在正确轨道上运行,为环境保护和人民群众生命健康作出应有贡献。

参考文献

- [1] 李宽峰.城市污水处理在生态环境建设中的重要性分析[J].皮革制作与环保科技,2024,5(4):101-103.
- [2] 罗乾.政府监管机构对城市污水处理行业发展的影响研究[D].杭州:浙江财经大学,2019.

Research on the Related Impact of Transportation Industry on Ecological Environment and Solutions

Yan Zhang

Sinocarbon (Beijing) Digital Technology Center Co., Ltd., Beijing, 100070, China

Abstract

The development of transportation industry has made positive contributions to the national economy and promoted the steady progress of society. However, in the development process of the transportation industry, the ecological environment has been greatly threatened, leading to many ecological and environmental problems. Based on the analysis of the dense road network, both land resources and vegetation around the roads can be affected. In addition, the serious pollution caused by car exhaust has greatly disrupted the atmospheric environment and the living space of animals and plants. We must attach great importance to the corresponding problems and understand the related impact of transportation on the ecological environment from a relatively objective perspective. This paper will discuss the development of the transportation industry, and formulate reliable solutions according to the impact of the transportation industry on the ecological environment, and strive to achieve the goal of maximizing benefits.

Keywords

transportation industry; ecological environment; influence; solution

交通运输业对生态环境的相关影响及解决对策研究

张妍

中汽碳（北京）数字技术中心有限公司，中国·北京 100070

摘 要

交通运输业的发展给国家经济作出了积极贡献，推动着社会的稳步前进。但在交通运输业发展进程中，生态环境受到极大的威胁，引发了诸多的生态环境问题。由密集的路网展开分析，土地资源以及道路周边的植被均能受到影响，加之汽车尾气的严重污染，使得大气环境以及动植物的生存空间备受干扰。必须高度重视相应的问题，从相对客观的角度了解交通运输对生态环境的相关影响。论文将探讨交通运输业的发展情况，根据交通运输业对生态环境的影响制定出可靠的解决对策，争取实现利益最大化目标。

关键词

交通运输业；生态环境；影响；解决对策

1 引言

近些年，交通运输行业呈现出蓬勃发展的态势，给国家与社会的发展注入了活力，推动着各个行业有序前进，满足了各方主体的需求。但在交通运输业发展进程中，生态环境成为备受瞩目的焦点，主要原因是交通运输业的发展涉及诸多因素，若未能科学规范其发展思路，将会引发严重的生态环境问题，使交通运输业的负面影响愈演愈烈。必须采取合理化的应对策略，根据交通运输业的特殊之处，以相对可靠的方式规范交通运输业的发展，避免生态环境受到任何的威胁^[1]。

【作者简介】张妍（1984-），女，中国天津人，本科，工程师，从事汽车产品生命周期碳足迹、环境信息披露、碳数字技术、碳金融研究。

2 交通运输业发展现状

第一，中国交通基础设施日臻完善，取得了显著成绩，特别是高速公路以及铁路等基础设施不断扩建与升级，让交通运输的整体效率以及便利性大幅提升。

第二，交通工具以及设施体现出先进性，整体的水平迈上新台阶。特别是大型飞机以及现代化港口设备等，在国外展示出较强的竞争力，现已逐步走向国际市场。

第三，交通运输方式的多样化趋势日益明显，传统的公路以及铁路交通体系更加完善，在这样的基础之上，城市轨道交通以及民航等新型交通运输方式得以大力推广，满足了各方主体的不同需求。

第四，交通运输业在实际发展的进程中融入了信息化手段，取得了显著进展，如智能交通管理系统的投入使用大幅提升了道路交通安全性和流畅性。另外，物流运输业呈现出信息化模式，大大提高了供应链的管理实效性，推动着

相关行业有序前进。

总而言之,交通运输业取得的成绩十分瞩目,但也面临着诸多考验,如生态环境承受着巨大的威胁,引发了一连串环境问题。需进一步优化交通基础设施,让交通网络的实际功能更加完善。

交通运输地域优势如图1所示。



图1 交通运输地域优势

3 交通运输业对生态环境的相关影响

3.1 陆地生态

3.1.1 植物

乔木具有理想的观赏价值,可以发挥出净化空气以及遮挡烈日等多种功能,属于城市绿化的重要植被之一。因乔木的生命力较强,喜欢在土壤肥沃和温暖湿润的环境下,所以在世界各地广泛种植^[2]。若将乔木种植在道路两旁,乔木则会受到交通的影响,如修路过程中会被大量砍伐,影响到物种稳定性。

3.1.2 动物

在发展交通运输业的过程中,会将相对完整的生态系统切割成一个个孤岛,这在一定程度上可以影响到动物的生存,致使其长期生存在较为脆弱的孤岛生态系统中。以藏羚羊为例,道路建设环节会对栖息地产生影响,使其处于分离状态,甚至干扰藏羚羊的食物摄入和交配过程。根据相应的调查研究,藏羚羊群穿越公路之前若是被车辆干扰,将会打消穿越公路的念头,甚至会花费较长的时间逐个通过公路。由上述可知,在特定的生态系统中,物种、其他物种以及环境之间存在着密切的联系,若是任意要素出现问题,将会引发连锁反应,因此需要重视干扰因素,尽可能地降低其负面影响。

3.2 大气环境

根据统计分析,中国汽车保有量已达到2.17亿辆,远超出之前专家预测的1.5亿辆上限,加之电瓶车以及摩托车越来越多,使得一氧化碳排放量逐年增加,直接威胁到大气环境的安全。在发展交通运输业的过程中,汽油中的含碳化合物在不完全燃烧时会产生一氧化碳,这种无色无味的物质会让人窒息死亡,即便是少量吸入,也会威胁到生命安全。结合相关数据来看,全世界的一氧化碳排放量大约有64%来自汽车尾气,由此可知交通运输过程中大气环境受到的影

响较大,若未能采取科学化的管控方案,将会加剧影响程度,使人们的生命财产安全受到冲击^[3]。

另外,在汽车消耗石油的过程中还会排放较多的二氧化碳,大气中的二氧化碳平衡被打破,直接引发了温室效应。特别是温室气体浓度增加的过程中,地球吸收的红外线辐射逐步增加,全球气温呈现出明显上升的趋势。即便是沿海区域,也会因温室效应而受到负面影响,最终干扰人类的生产及生活。

3.3 资源消耗

作为社会发展的重要支撑条件,交通运输扮演着重要角色,其对推动经济发展以及加快人员流动意义重大。但是在发展交通运输业的过程中,还要考虑生态环境承受的巨大影响,要从多个角度了解其产生的负面影响,制定出可靠策略略加以应对,确保生态环境得到有效维护。

在发展交通运输业的过程中,资源能源的消耗是相对突出的问题,不管是火车、飞机还是轮船等,实际运行的过程中都要依靠着多种能源和资源,以石油为例,其在交通运输业中占比较大,属于消耗量较大的能源之一。在开采石油的过程中,除了导致能源资源结构失衡之外,还会出现一系列环境问题,如破坏土地以及水资源等,在排放大量温室气体的过程中,使人们的生命财产安全受到影响。

3.4 噪声污染

噪声污染也是危害生态环境的一大因素,特别是在发展交通运输业的过程中,汽车的喇叭声以及发动机的轰鸣声均能干扰居民的正常生活,使身心健康受到威胁^[4]。若是长期暴露于高噪声的环境之下,人们能够出现失眠以及焦虑等健康问题,听力也会随之下降。此外,野生动植物的生存及繁衍也会面对着重重考验,如很多动物都是依靠声音交流或躲避天敌,但在噪声的污染下,原本正常的生活习性被干扰,最终降低生存质量,导致物种减少。面对上述提及的噪声污染,应从多个角度制定出可靠的应对策略,使得交通运输业的发展更加稳定,有效防控其对生态环境产生的干扰。交通运输系统关系如图2所示。

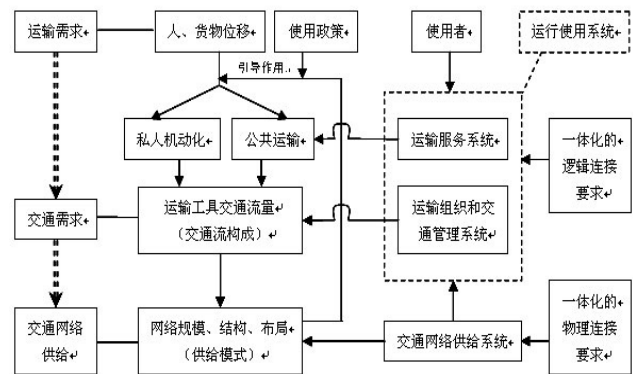


图2 交通运输系统关系

4 交通运输业对生态环境影响的解决对策

4.1 重视交通方式管控

为从根本上降低交通运输业对生态环境产生的负面影响,应积极鼓励使用环保交通工具,比如电动车辆以及公共交通等。政府也可根据实际的情况提供多项优惠政策,让人们拥有可以选择的多样化渠道,为生态环境的维护和管理作出积极贡献。还可大力推行公共交通方式,如共享单车或拼车等多种资源,让私家车的数量适当减少,减少交通拥堵的问题,确保空气质量得以维护。强化车辆排放标准监管力度,根据车辆的尾气排放情况制定出更加详细的准则,让交通运行的畅通性和环保性进一步提高。

4.2 科学防控噪声污染

交通运输引发的噪声污染值得关注,其除了影响社会生态环境,还会威胁人们的身心健康,因此需要从根本上控制噪声污染,让道路以及航空运输等产生的噪声问题得到有效处理^[5]。依据现阶段的噪声污染趋势,要适当构建隔音屏障,大力推行降噪设备,让噪声污染的负面影响降至最低。在应对噪声污染问题时,还需了解交通运输业的发展动向,运用合理化的手段让多种风险因素得到有效防控,避免其产生一定的干扰性,使生态环境受到威胁。要积极限制交通工具的噪声排放,大力推行现代化手段,如减震装置以及降噪轮胎等,均可发挥出理想的降噪功能,确保相应的降噪成果达到最佳。科学规划交通线路,避免噪声过度集中,影响居民的正常生产和生活。

4.3 减少资源消耗量

交通运输业的发展对资源能源需求量较大,考虑其消耗的对象主要是石油资源,极易加剧能源短缺情况,甚至出现不可逆的局面。面对这样的情况,必须科学控制资源能源消耗量,将其控制在合理的范围内,制定出相对理想的应对措施,确保整体的效益成果达到最佳。积极发展可再生能源,如风能以及太阳能等,让其为交通运输领域做出积极贡献。在此基础上大力推行混合动力汽车,以此提升能源利用效率,降低石油等资源能源的依赖性。提倡步行与骑行等非机动交通方式,让能源的消耗量控制到最低范围,尽可能满足不同主体的出行需要^[6]。

4.4 完善政策规章制度

在交通基础设施日臻完善的背景下,需要结合交通运输业的整体趋势展开分析,确定最佳的方案,使得交通运输

整体质量水平达到最佳。在新的时代背景下,现代化技术融入其中,交通基础设施呈现科学化和智能化趋势,这在一定程度上能够提升车辆的通行效率,也能防范交通堵塞问题。政府及相关部门要发挥带头作用,大力构建完善的公路道路网,创设交通信号控制系统,优化政策规章制度,推动交通运输业稳定前进,科学把控对生态环境的负面影响。国家及地方要出台相关的激励政策,让广大的人民群众自觉使用自行车或其他公共交通工具,以便维护生态环境。根据相应需求,还要创设环境监管机制,通过提升监管力度,对产生污染的车辆加以处罚。进一步明确排放标准和车辆限行措施,让交通运输业和生态环境管理同步发展。

5 结语

交通运输对环境能够产生一定的影响,且会造成无法挽回的损失,因此需要高度重视交通运输业发展进程中的关键要素,从根本上制定出应对举措,让环保交通工具以及噪声污染等得到有效防控,改善当前能源资源的消耗趋势,确保交通运输和环境的可持续发展目标圆满实现。论文从多个角度展开了分析,制定出相对可靠的应对策略,确保交通运输业发展进程中的生态环境影响处于可控范围,有效规避其对社会以及人民群众产生的负面影响。总而言之,应积极调动全社会的参与积极性,运用合理化手段激发各方主体的热情,促使交通运输和生态环境和谐发展,营造出符合大众所需的优良生态空间以及可靠的交通运输环境。

参考文献

- [1] 张瑾,袁继婷,字丰军.运输效率的提高是否降低了交通运输业的碳排放?——基于省际面板数据的实证研究[J].生态经济,2021,37(11):18-24.
- [2] 丁柯,葛炬.基于PSR模型的新疆旅游发展与交通运输业耦合协调研究[J].交通科技与经济,2021,23(1):67-73.
- [3] 张年,张诚.新农村经济—交通运输—农村生态环境耦合协调发展研究[J].华东交通大学学报,2020,37(2):46-55.
- [4] 刘祥辉,马继刚.资源型城市交通—生态环境—旅游产业耦合关系研究——以广东省韶关市为例[J].中国西部,2020(2):46-55.
- [5] 陆保一,刘萌萌,明庆忠,等.中国旅游业与交通运输业的耦合协调态势及其动力机制[J].世界地理研究,2020,29(1):148-158.
- [6] 张年,张诚.旅游经济—交通运输—生态环境耦合协调发展研究——以江西省为例[J].资源开发与市场,2016,32(11):1367-1371.

Application Research of Bioremediation Technology in Soil Pollution Control

Yu Sun¹ Xinghua Jiang² Jiming Liu³

1. Beijing Zhongqi Jingcheng Environmental Technology Co., Ltd., Beijing, 101399, China

2. Atest (Beijing) Consulting Services Co., Ltd., Beijing, 101399, China

3. Beijing Zhongqi Jingcheng Environmental Technology Co., Ltd., Beijing, 100085, China

Abstract

Soil pollution control is the activity of preventing soil pollution and improving and treating polluted soil. Soil protection should focus on prevention. In recent years, with the acceleration of urbanization and the development of industrialization, soil pollution becomes more and more serious, which restricts the local ecological environment to a large extent and even causes safety risks. In this context, it is necessary for relevant personnel to pay more attention to soil remediation technology, and actively introduce bioremediation technology to improve the local soil environment. This paper starts with bioremediation technology, analyzes its advantages in soil pollution treatment, and formulates targeted application strategies.

Keywords

bioremediation technology; soil pollution control; difficult points

生物修复技术在土壤污染治理领域的应用研究

孙宇¹ 江兴华² 刘吉明³

1. 北京中气京诚环境科技有限公司, 中国·北京 101399

2. 亚测(北京)咨询服务有限公司, 中国·北京 101399

3. 北京中气京诚环境科技有限公司, 中国·北京 100085

摘要

土壤污染治理是防止土壤遭受污染和对已污染土壤进行改良、治理的活动, 土壤保护应以预防为主。近些年来, 随着城市化进程的加快以及工业化的发展, 土壤受到的污染越来越严重, 很大程度上制约当地的生态环境, 甚至会造成安全风险。此背景下, 就需要相关人员加强对土壤修复技术的重视, 并且积极引进生物修复技术, 对当地的土壤环境进行治理。论文就从生物修复技术入手, 分析其在土壤污染治理中的优势, 并且制定针对性地应用策略。

关键词

生物修复技术; 土壤污染治理; 难点

1 引言

随着城市化进程的加快, 中国部分地区的土壤污染十分严重, 已影响了社会经济的发展和人们的健康生活。以前的土壤污染修复技术主要是物理技术、化学技术, 近几年生物修复技术在土壤污染治理中得到了创新应用。生物修复技术使土壤中的污染物在吸附、代谢以及降解的作用下, 以自然平和的方式去降低土壤中污染物的浓度, 减少了土壤毒性, 保护了生态系统。

2 生物修复技术概述

生物修复技术是指清除和治理环境污染的生物工程技术

术, 其主要利用生物特有的分解有毒有害物质的能力, 去除污染环境如土壤中的污染物, 达到清除环境污染的目的^[1]。在该技术的萌芽阶段, 主要应用于环境中石油烃污染的治理, 并取得成功。

3 土壤的环境治理概述

土壤环境治理领域涵盖了一系列措施和技术, 旨在改善和保护土壤质量, 减少土壤污染对生态系统和人类健康的影响。常见的土壤环境治理方法和技术主要包括污染源控制和减少、土壤修复技术、生物修复法、物理修复法、化学修复法、土壤保护措施、土壤监测与评估以及环境政策和法规等^[2]。土壤环境治理功效的提升需要多学科的协作, 包括土壤科学、环境科学、工程技术等领域的知识和技术。

【作者简介】孙宇(1982-), 女, 锡伯族, 中国内蒙古人, 硕士, 从事环境保护研究。

4 土壤环境治理的难点

4.1 多样性和复杂性

土壤污染物种类繁多,涉及有机污染物(如石油烃类、挥发性有机化合物)、重金属、放射性物质等,不同污染物具有不同的化学特性和毒性。不同的污染物需要采用不同的治理技术和策略,增加了治理的难度和成本。

4.2 技术选择与效果评估的难度较大

在选择合适的治理技术时,需要考虑多种因素,如土壤类型、污染物的浓度和分布、治理成本、环境影响以及治理后的长期效果等。对治理效果的评估和监测需要时间和资源,有时治理效果可能并不理想或难以达到预期的水平,特别是在复杂的场地条件下。

4.3 治理周期长和持续性

土壤污染的治理是一个漫长的过程,特别是在重度污染或大面积污染的情况下,可能需要多年甚至几十年才能实现完全的修复。治理过程中需要持续地监测和管理,以确保污染物不再释放到环境中,并避免治理后的二次污染。

5 生物修复技术在土壤污染治理领域的优势

土壤环境治理领域中,生物修复技术具有许多显著的优势,主要体现在以下方面:首先,生物修复技术通常不需要大规模的土地开挖或土壤搬运,因此减少了对环境的进一步破坏。其次,在某些情况下,生物修复技术比传统的物理或化学方法更经济。特别是在大面积污染和长期治理项目中,它们可以节省显著的成本。而且生物修复技术通常不需要复杂的设备或高成本的化学品,在实施和维护方面的成本较低。最后,生物修复技术可以适用于多种类型的土壤污染,而且不同的生物修复方法(如植物修复、微生物修复和它们的组合)可以根据具体情况进行选择和调整,以适应不同类型和程度的土壤污染。随着技术的进步和对环境保护意识的提高,生物修复技术在未来有望成为土壤环境治理的重要组成部分,为解决土壤污染问题提供有效的解决方案。农用地污染标准如图 1 所示。

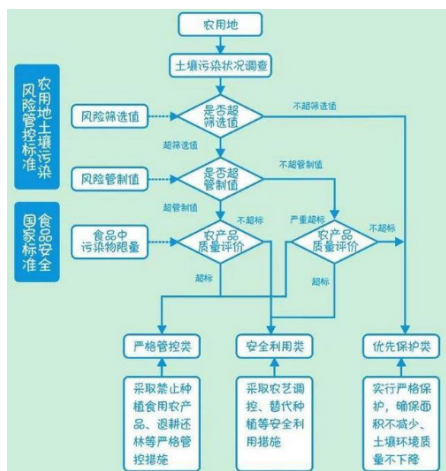


图 1 农用地污染标准

6 生物修复技术在土壤污染治理领域的应用

6.1 植物吸收技术

植物吸收是生物修复技术中的一种重要方法,特别适用于处理轻到中度的土壤污染,主要是有机污染物的处理。作业环节,植物吸收污染物的过程基于植物根系通过吸附、吸收、转运和转化等生理过程将污染物从土壤中提取到植物体内。通过根系和植物体内的转运系统,污染物被输送到植物的不同部位。在植物体内,有些污染物可能会发生代谢和转化,形成更安全或更易处理的化合物。应用环节,植物吸收特别适用于有机污染物,如石油烃类、多环芳烃、挥发性有机化合物等。对于重金属的吸收,某些植物也能在一定程度上发挥作用,但通常需要结合其他修复技术。总体来说,植物吸收作为生物修复技术的一种重要手段,能够有效地处理特定类型和程度的土壤污染,具有较强的环境友好性和可持续性,但需要根据具体情况综合考虑其优势和限制,结合其他治理技术以达到最佳的治理效果。

6.2 植物稳定技术

植物稳定化是生物修复技术中的一个重要概念,特指利用植物在污染土壤中生长并吸收污染物后,通过其根系、组织和代谢作用,将污染物在植物体内转化为较为稳定、少毒性或难溶的形式,从而降低其对环境 and 人类健康的风险。实际作业环节,植物的根系能够分泌各种根际物质,包括酸、碱和酶等,改变土壤 pH 和氧化还原环境,有利于降解或稳定化某些污染物。然后,植物通过根系吸收土壤中的污染物,将其转移到植物体内。有些污染物在植物体内主要积累在根部,如镉离子、钠离子等,这种过程有助于减少土壤中的可溶性污染物浓度。最后,植物就可以通过其代谢系统,对某些污染物进行生物转化和代谢。这些代谢产物可能比原始污染物更稳定或更难溶解,减少其在环境中的迁移和毒性。综上所述,植物稳定化作为生物修复技术中的重要手段,通过利用植物的生物学特性和生理过程,有效地降低土壤中污染物的可溶性和生物毒性,是当前土壤环境治理中的重要策略之一。

6.3 植物挥发技术

在土壤环境治理领域,植物挥发通常指的是植物通过其根系或叶子释放出化学物质,这些物质可以影响土壤中的污染物浓度或生物降解过程。植物挥发可以通过以下几种方式发挥作用:首先,植物根系释放的有机物质,如挥发性有机物(VOCs)或特定酶,可以改变土壤中的微生物群落结构,从而促进土壤中的生物降解反应;其次,植物叶片表面的挥发性化合物(如挥发性有机物)可以通过挥发到大气中的方式,减少土壤中的挥发有机物浓度;最后,植物挥发物质能够影响土壤中的微生物代谢活动,特别是根际区域的微生物群落。这些挥发物质可能作为信号分子或营养物质,影响微生物对污染物的生物降解能力。实际来看,植物挥发技术在土壤修复中的应用通常需要考虑植物的选择和土壤环境的

特性。一些植物种类具有特定的挥发能力，可以在处理有机污染物时发挥更好的作用；而在处理重金属污染时，植物的挥发作用通常不是主要策略，因为重金属主要通过植物的根部吸收和积累^[3]。总的来说，植物挥发作为生物修复技术的一部分，通过利用植物自身的生物化学特性，可以改善土壤环境质量，降低污染物的毒性和浓度，是多种土壤修复策略中的重要组成部分之一。土壤生物治理如图2所示。

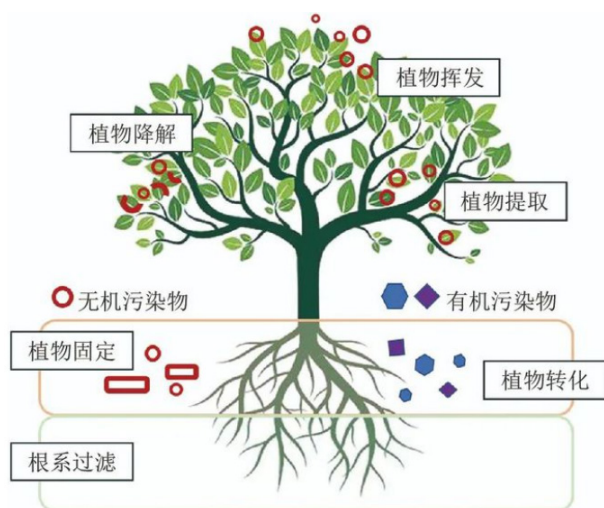


图2 土壤生物治理

6.4 生物增强技术

生物增强（bioaugmentation）是土壤环境治理领域生物修复技术的一种重要策略，它利用添加外源性微生物来增强土壤中有害化学物质的降解能力。实际作业环节，要求相关人员通过以下手段进行应用：第一，需要选择具有高效降解目标污染物能力的外源性微生物，如能够分解石油烃、多环芳烃或其他有机污染物的菌株。这些微生物在添加到污染土壤中后，可以增强土壤中污染物的降解速率和彻底性。第二，外源性微生物的引入可以补充或增强土壤中现有微生物群落的降解能力。特别是在受到长期重金属或有机污染物影响的土壤中，原生微生物群落可能已经受到抑制或适应性降低，生物增强可以通过引入更适应和更有效的微生物来加速修复过程。第三，生物增强技术的成功往往依赖于选择适应性强、生长快速、在目标环境中具有较高存活率的微生物菌株。这些菌株需要能够在不利的土壤环境条件下存活和活跃，才能有效地完成污染物的降解任务。总的来说，生物增强技术作为生物修复技术的一种重要手段，通过引入适应性微生物，能够有效提升土壤中有害物质的降解能力，为土壤环境治理提供了一种可持续和环境友好的解决方案。

6.5 生物富集技术

在土壤环境治理领域，生物富集（biostimulation）是指通过增加土壤中的营养物质或其他因子，以促进原生微生物群落的活性和代谢活动，从而加速土壤中污染物的降解过程。这种技术通常依赖于增加有利于目标污染物降解的条

件，而不涉及添加外源性微生物。

首先，作业环节，生物富集可以通过向土壤中添加碳源（如有机物）、氮源、磷源等营养物质，提供微生物生长和活性代谢所需的能量和营养物质。这些添加物质可以改善土壤中的微生物群落结构和功能，增强其对污染物的降解能力。

其次，调节土壤的氧化还原条件也是生物富集的一种策略。通过增加土壤中的氧气供应（如通气处理）或者引入还原剂（如有机物质或电子受体），可以改变微生物的代谢路径，有助于降解特定的污染物。

最后，生物富集的目的是增强土壤中现有微生物的降解能力，而不是引入外源性微生物。通过优化土壤环境条件，如调节pH值、温度、湿度等因素，可以提高微生物的活性和代谢速率，从而加速污染物的降解过程。

实际应用环节，在石油污染的土壤中，可以添加适当的碳源（如有机物）、氮源和磷源，以促进石油降解菌的生长和活性。这些营养物质可以激活土壤中的天然石油降解微生物，加速石油化合物的降解过程^[4]。

综上所述，生物富集技术通常是一种经济效益较高且环境友好的土壤修复方法，特别适用于那些受到污染的土壤中原生微生物群落仍然相对活跃的情况。通过调控土壤环境，使其更适合污染物的降解微生物生长和活性，可以有效地恢复土壤生态系统功能，减少环境中污染物的存在和影响。

7 结语

综上所述，因土壤污染问题越来越突出，对土壤污染的治理已经迫在眉睫。而推行生物修复技术，基于其使用灵活、操作方便、绿色环保的属性，可实现被污染土壤的有效修复，且不会造成二次污染。所以土壤污染治理环节，就要求相关单位与专业技术人员将生物富集技术、生物增强技术、植物挥发技术、植物稳定技术以及植物吸收技术等应用到土壤修复治理中，通过这些手段对土壤污染状况进行治理，并且深入分析土壤污染的发展状况，合理选择治理技术，在不产生二次污染的基础上实现对土壤污染的修复。而且随着科学技术的发展和新技术的不断推广，生物修复技术将会在土壤污染治理中具有更大的发展前景。

参考文献

- [1] 代凤.生物修复技术在土壤污染治理上的应用分析[J].基层农技推广,2021,9(8):98-99.
- [2] 冷波,蒋丽虹,刘汉波.生物修复技术在煤矿土壤重金属污染治理的应用[J].山东化工,2020,49(4):239-241.
- [3] 袁凯燕.生物强化修复技术在土壤重金属污染治理中的应用[J].节能与环保,2019(10):92-93.
- [4] 李冬,范晓琳.生物修复技术在土壤污染治理中的应用[J].节能与环保,2019(7):109-110.

Preparation of Photo-Fenton Film for Degradation of Methyl Orange Wastewater

Wei Jiang Shu Su

Gezhouba Group Testing Co., Ltd., Yichang, Hubei, 443000, China

Abstract

The paper deposits the photocatalytic material Prussian blue and the photothermal conversion material polypyrrole on non-woven fabric to prepare a floatable composite film material. When exposed to light, the composite film can simultaneously undergo photothermal conversion to drive water evaporation and catalyze the degradation of pollutants in water. By coupling photothermal conversion and photo-Fenton reaction, organic pollutants in water can be degraded to obtain clean water. The results showed that the photo-Fenton performance and photothermal conversion performance of Prussian blue/polypyrrole/non-woven fabric (PB/PPy/Fa) composite films are gradually enhanced with the increasing deposition amount of Prussian blue and polypyrrole. When 15mg of Prussian blue and 48 μ L of polypyrrole were deposited successively on non-woven fabric, the degradation rate of methyl orange by the composite film was 98.4% within 120min, and the catalytic performance remained stable even after 5 cycles. This photo-Fenton composite film provides an efficient and feasible solution for solar-driven catalytic water purification.

Keywords

photo-Fenton; wastewater treatment; catalytic degradation; water purification

光芬顿薄膜的制备及降解甲基橙废水研究

江伟 苏姝

葛洲坝集团试验检测有限公司, 中国·湖北 宜昌 443000

摘 要

论文将光芬顿反应材料普鲁士蓝与光热转换材料聚吡咯沉积在无纺布上, 制备一种可漂浮的复合薄膜材料。施加光照时, 复合薄膜可以同时进行光热转换驱动水蒸发和催化降解水中污染物。通过耦合太阳能光热转换和光芬顿反应, 降解水中的有机污染物, 获得清洁水。结果表明, 随着普鲁士蓝和聚吡咯沉积量的逐渐增大, 普鲁士蓝/聚吡咯/无纺布复合薄膜的光芬顿性能与太阳能光热转换界面蒸发性能均逐渐增强, 当在无纺布上先后沉积普鲁士蓝15mg、聚吡咯48 μ L时, 复合薄膜在120min内对甲基橙的降解率为98.4%, 且5次循环仍保持催化性能稳定。这种光芬顿复合薄膜为太阳能催化净水技术的研究提供了一种高效的可行方案, 具有很好的应用前景。

关键词

光芬顿; 废水处理; 催化降解; 净水

1 引言

由于人口持续增长、工业快速发展和水体污染, 全球淡水短缺问题日益凸显。各种海水淡化和污水处理技术例如反渗透和膜蒸馏等被开发用于淡水生产, 然而这些技术大多存在资本投入密集, 以及依赖并消耗大量化石能源的缺点^[1]。近年来, 太阳能界面蒸发技术由于环境友好和投资成本低等特点^[2], 被视为最具发展前景的淡水生产技术之一。相较于传统的底部加热和整体加热模式, 界面加热将蒸发器固定在空气—水界面处, 减小热损失, 从而提高光—蒸汽转换效率。

【作者简介】江伟(1982—), 男, 中国湖北宜都人, 本科, 工程师, 注册安全工程师, 从事环境影响评价、环境监测、新能源及碳排放研究。

然而当水体被难以生物降解的有毒有机物污染时, 光热蒸发将导致有机物在母液中富集或进入蒸馏水, 给环境与健康带来危害。例如, 甲基橙(MO)作为一种常见的偶氮类染料被广泛用于纺织、造纸、印染、制药和食品工业, 近年来在各种环境基质中被频繁检测到, 对生态安全造成严重威胁。

值得注意的是, 甲基橙这类有机污染物在光照下很容易挥发, 可能与水蒸气混合, 造成水环境二次污染甚至富集。因此, 水中挥发性有机污染物的处理是太阳能净水中的致命问题, 但目前关于挥发性有机污染物处理的研究进展有限^[3,4]。近年来, 太阳能界面蒸发和光催化技术的结合受到广泛关注, 其中光热材料吸收长波光进行光热蒸发, 半导体光催化剂吸收短波光进行污染物的降解。然而, 光热材料和光催化剂通常是两种独立的材料, 导致蒸发器设计复杂且不利于太阳能高效利用。另一种新兴的策略是将太阳能界

面蒸发和光芬顿催化结合^[5,6]。光芬顿催化可以通过活性氧化还原反应去除废水中的大部分有机污染物。光热材料产生的局部热量和催化剂活性位点协同的加速了过氧化氢在铁离子催化作用下的活化以产生羟基自由基降解污染物。然而,常用的光芬顿催化剂存在易团聚的问题^[7,8],目前界面蒸发中催化剂暴露的活性位点数量有限,不利于高效催化。

论文设计了一种光芬顿催化与界面蒸发于一体的光热催化薄膜。采用无纺布作为薄膜基底,利用超声波空化效应沉积普鲁士蓝(PB)纳米粒子,再采用界面聚合法沉积聚吡咯(PPy),制备出光热催化薄膜 PB/PPy/Fa。PB 作为光芬顿催化剂负载到无纺布上,可以有效防止催化剂颗粒团聚,更易回收;并且催化剂薄膜可以将光能转化为热能,对废水进行界面加热,进一步提升芬顿催化降解效果。

2 实验部分

2.1 试剂

普鲁士蓝、无水氯化铁、无水乙醇购于阿拉丁试剂有限公司;吡咯和甲基橙购于麦克林生化科技有限公司;过氧化氢购于西陇科学有限公司。实验所用试剂均为分析纯,实验用水均为去离子水。

2.2 光芬顿薄膜制备

将无纺布剪成直径 2.5cm 的圆片,放入无水乙醇,超声清洗 10min,烘干。将其放入 250mL、0.8g/L 的普鲁士蓝分散液中,利用超声波空化效应(超声波频率 60kHz)在无纺布上沉积普鲁士蓝粒子。随后浸泡在吡咯的水分散液中,20min 后,均匀滴加 0.01mol/L 的 FeCl₃ 溶液。放入烘箱 30℃ 恒温反应 12h,用水与乙醇清洗后烘干,得到普鲁士蓝/聚吡咯/无纺布薄膜,命名为 PB/PPy/Fa。空白无纺布(Non-woven Fabrics)样品简称为 Fa。

2.3 甲基橙降解实验

通过搭建的光芬顿催化装置进行降解性能测试,采用低温恒温反应浴与双层石英套杯调控反应体系温度,氙灯光源模拟不同强度的太阳光。利用甲基橙(MO)溶液来模拟有机污染废水。测试过程中,将制备好的光热催化薄膜置于污染物溶液中,加入过氧化氢溶液,每间隔 15min 取 2mL 反应余液,利用紫外-可见光-近红外分光光度计(UV-vis-NIR)测量吸光度,绘制浓度-吸光度曲线,并计算复合薄膜样品对甲基橙的降解率,计算公式如下:

$$\text{Degradation efficiency of MO}(\%) = \frac{C_0 - C_t}{C_0} \times 100\% \quad (1)$$

其中, C_0 为 MO 初始浓度; C_t 为处理时间 t (min) 后 MO 溶液的浓度。

3 结果与讨论

3.1 薄膜形貌分析

图 1(a、b) 为普鲁士蓝/聚吡咯/无纺布薄膜样品的扫描电镜(SEM)图,无纺布纤维直径十几微米,上面黏

附有大量的颗粒,呈珍珠链状分布,形成较多孔隙结构。对样品进行 mapping 分析,见图 1(c),显示无纺布纤维上有 C、N、Fe 元素存在,元素分布均匀。

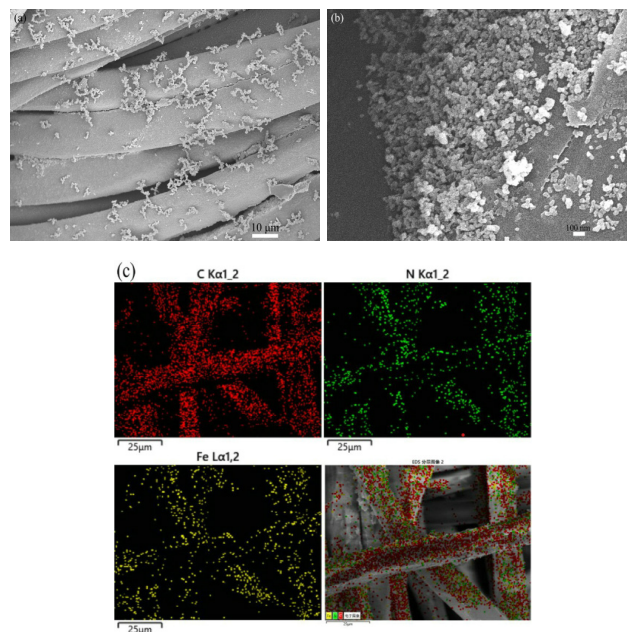


图 1 普鲁士蓝/聚吡咯/无纺布薄膜样品的 SEM 和 mapping 图

3.2 薄膜成分分析

样品的 X 射线衍射(XRD)图谱如图 2 所示,从上往下依次表示纯聚吡咯(PPy)、空白无纺布(Fa)和普鲁士蓝/聚吡咯/无纺布薄膜(PB/PPy/Fa)。与普鲁士蓝的标准卡片(Prussian blue#00-052-1970)对比可以发现,在无纺布上先后沉积普鲁士蓝和聚吡咯后,PB/PPy/Fa 复合薄膜显示出 2θ 在 17.5° 、 24.8° 、 35.3° 以及 39.6° 处的衍射峰,分别对应于普鲁士蓝的(200)、(220)、(400)及(420)晶面^[9]。后沉积的聚吡咯(PPy)并没有完全覆盖先沉积的普鲁士蓝(PB)颗粒,不会影响复合薄膜的催化性能。结合 SEM 结果,表明成功制备了普鲁士蓝/聚吡咯/无纺布薄膜,沉积在无纺布上的普鲁士蓝提供亚铁离子与过氧化氢发生光芬顿反应降解有机污染物,同时聚吡咯吸收太阳光进行光热转换,提高光芬顿反应的温度。

图 3 从下到上分别为普鲁士蓝(PB)、无纺布(Fa)、聚吡咯(PPy)、普鲁士蓝/聚吡咯/无纺布(PB/PPy/Fa)在 $4000\sim 400\text{cm}^{-1}$ 区域的傅里叶变换红外(FTIR)吸收光谱图。在实验中所采用的基材无纺布主要成分为聚丙烯,可以看到无纺布(Fa)的图谱中出现明显的聚丙烯的特征峰。聚丙烯的结构中含有甲基($-\text{CH}_3$),在 2975cm^{-1} 左右的峰对应 $-\text{CH}_3$ 的不对称伸缩振动,在 1378cm^{-1} 左右的峰对应 $-\text{CH}_3$ 弯曲振动, 1157cm^{-1} 、 972cm^{-1} 附近的峰对应 $-\text{CH}_3$ 摇摆振动。普鲁士蓝(PB)和普鲁士蓝/聚吡咯/无纺布(PB/PPy/Fa)图谱中, $2500\sim 2000\text{cm}^{-1}$ 处的吸收带属于 $\text{C}\equiv\text{N}$ 官能团,表明普鲁士蓝成功沉积在无纺布上。对比聚吡咯(PPy)与普鲁

士蓝 / 聚吡咯 / 无纺布 (PB/PPy/Fa) 图谱, 发现复合薄膜样品在 1590 cm^{-1} 和 1505 cm^{-1} 处存在吡咯环的 C-C 骨架振动峰, 在 1171 cm^{-1} 附近为吡咯环的呼吸振动峰, 1032 cm^{-1} 左右为吡咯环的变形振动峰, 917 cm^{-1} 左右为吡咯环的 C-H 面外振动峰。所以从红外吸收光谱可以证明已经在无纺布上成功沉积了普鲁士蓝和聚吡咯。

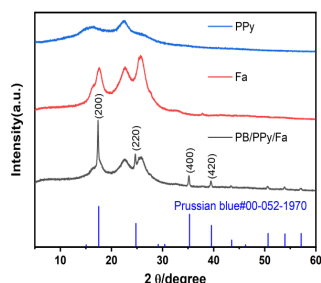


图 2 聚吡咯、无纺布和普鲁士蓝 / 聚吡咯 / 无纺布薄膜样品的 XRD 图谱

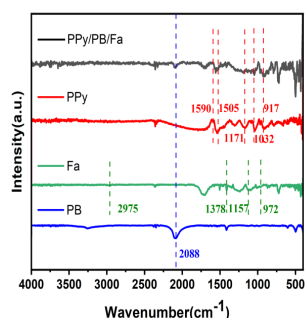


图 3 普鲁士蓝 / 聚吡咯 / 无纺布薄膜、聚吡咯、无纺布和普鲁士蓝样品的红外光谱

3.3 薄膜样品表面温度变化

利用红外成像仪来观测样品表面温度变化情况, 以此研究复合薄膜的光热转换性能。设置空白组无纺布与普鲁士蓝 / 聚吡咯 / 无纺布复合薄膜样品进行对比, 采用氙灯光源照射模拟一个太阳光强 1 kW/m^2 , 每隔 20min 进行一次温度测量, 所得结果如图 4 所示。从横向来看, 空白无纺布与复合薄膜样品的表面温度都随着光照时间的增加而升高, 空白无纺布的温度变化范围为 $24.2^\circ\text{C} \sim 34.1^\circ\text{C}$, 复合样品温度变化范围为 $24.6^\circ\text{C} \sim 45.0^\circ\text{C}$ 。复合薄膜样品表面温度最高可达 45.0°C , 比空白组无纺布高 10.9°C 。从纵向来看, 可以看到在相同光照条件下, 复合薄膜样品的表面温度在 20min 内升温 19.2°C , 而空白无纺布仅升温 9.3°C 。这是由于聚吡咯具有优异的光热转换性能, 复合薄膜在光照下快速升温, 将同时促进界面水蒸发和光芬顿催化反应。

3.4 薄膜样品的光芬顿催化性能

使用氙灯作为模拟太阳光源, 以甲基橙 (MO) 溶液模拟有机污染物废水, 对样品进行光芬顿催化性能研究, 利用紫外 UV-vis-NIR 测量甲基橙溶液反应过程的吸光度, 并绘制甲基橙的降解率随时间变化的曲线。

首先, 需要拟合 MO 污染物浓度标准曲线。分别配制 2 mg/L 、 4 mg/L 、 6 mg/L 、 8 mg/L 及 10 mg/L 的甲基橙溶液, 利用 UV-vis-NIR 测量的吸光度 A 为纵坐标, 甲基橙溶液浓度 C 为横坐标, 将所得数据进行线性拟合, 如图 5 所示, 吸光度与 MO 浓度具有良好的线性关系, 经拟合确定回归方程为: $y=0.04284x+0.0044$ ($R^2=0.9999$)。

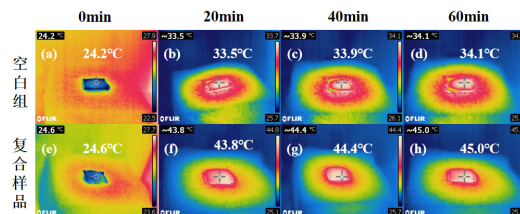


图 4 在一个太阳光强下, 空白组无纺布 (a~d) 与普鲁士蓝 / 聚吡咯 / 无纺布复合薄膜 (e~h) 的红外图像

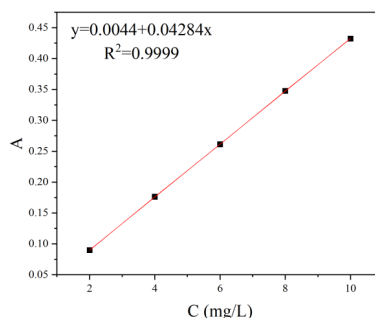


图 5 甲基橙 (MO) 浓度标准曲线

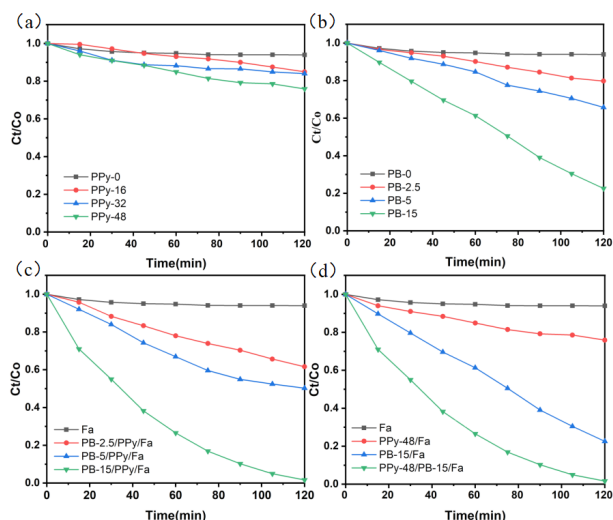
然后对不同的复合薄膜样品进行光芬顿催化性能研究。实验反应初始 pH 值为 5, H_2O_2 添加量为 1.12 g/L , MO 模拟污染物溶液为 100 mL 、 10 mg/L 。为了进一步量化光芬顿薄膜催化氧化 MO 降解率变化, 采用准一级动力学模型拟合^[10], 该动力学模型可表示为 $\ln(C_0/C_t)=-kt$, 其中 t 为反应时间 (min), k 为表观速率常数, C_0 和 C_t 为 t 为 0 和 t 时的 MO 质量浓度。

从图 6 (a) 中可以看出, 单独在无纺布上沉积聚吡咯 (PPy) 时, 随着聚吡咯沉积量的增加, 复合薄膜样品对甲基橙的降解效果有所加强。但聚吡咯主要是吸光提升薄膜温度, 所以降解能力非常有限, 沉积 $48\text{ }\mu\text{L}$ 聚吡咯的复合薄膜 (PPy-48) 在 120min 内对甲基橙的降解率仅为 24%, 对应的表观速率常数为 $2.22 \times 10^{-3}\text{ min}^{-1}$ 。

图 6 (b) 为单独在无纺布上沉积普鲁士蓝 (PB) 时的 MO 降解率曲线。随着普鲁士蓝沉积量的增加, 复合薄膜降解效果显著增强。当普鲁士蓝的沉积量为 15 mg 时 (PB-15), 120min 内复合薄膜样品对甲基橙的降解率达到了 77%, 对应的 k 提升到 $1.22 \times 10^{-2}\text{ min}^{-1}$ 。

图 6 (c) 表明, 在无纺布上沉积普鲁士蓝后再沉积 $48\text{ }\mu\text{L}$ 聚吡咯, 两者的协同作用进一步增强了复合薄膜的光芬顿催化降解性能, 而且复合薄膜样品的降解能力随着普鲁士蓝沉积量的增加而增强。图 6 (d) 对比可以看出, 降

解性能最好的样品为在无织物上先后沉积 15mg 普鲁士蓝和 48 μL 聚吡咯的复合薄膜 (PPy-48/PB-15/Fa), 在 120min 内对甲基橙的降解率为 98.4%, 对应的表观速率常数为 $3.19 \times 10^{-2} \text{min}^{-1}$, 远优于单独沉积等量的聚吡咯或普鲁士蓝的复合薄膜样品。



(a) 不同沉积量的聚吡咯; (b) 不同沉积量的普鲁士蓝; (c) 不同沉积量的普鲁士蓝与固定量的聚吡咯复合薄膜; (d) 单独沉积与复合沉积对比

图 6 不同复合薄膜对甲基橙的降解率曲线

传统的粉末催化剂在处理水中污染物后难以回收循环利用^[11], 论文采用无纺布负载催化剂形成复合薄膜, 便于回收。图 7 是催化剂稳定性测试。采用 PPy-48/PB-15/Fa 复合薄膜催化剂, 以 120min 为 1 个反应周期, 在 pH=5、 H_2O_2 添加量为 1.12g/L 的条件下, 对 20mg/L 甲基橙溶液进行多次催化降解反应。每次反应后将催化膜洗净烘干, 然后在相同条件下对新配置的 MO 溶液进行降解, 通过每次反应的降解率评价催化剂的催化稳定性, 结果如图 7 所示。经过 5 次循环反应, PPy-48/PB-15/Fa 复合薄膜的光芬顿催化性能无明显衰减, 甲基橙降解率维持在 87% 以上, 表现出良好的催化稳定性。反应过程中, 溶液中均未见明显的颗粒物或絮状沉淀, 有效避免传统芬顿反应形成铁泥的问题^[12]。

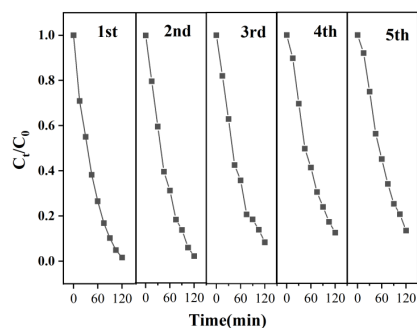


图 7 复合薄膜对甲基橙降解的循环试验

4 结论

① PB/PPy/Fa 薄膜对甲基橙模拟污染物具备良好的光芬顿降解能力, 无纺布上先后沉积 15mg 普鲁士蓝和 48 μL 聚吡咯得到的复合薄膜降解性能最好。

② 在 pH=5, H_2O_2 的添加量 1.12g/L 的条件下, 光芬顿复合薄膜对 100mL、10mg/L 的 MO 溶液的降解率达 98.4%, 表观速率常数为 $3.19 \times 10^{-2} \text{min}^{-1}$ 。

参考文献

- [1] Gao Z, Yang H, Li J, et al. Simultaneous evaporation and decontamination of water on a novel membrane under simulated solar light irradiation[J]. *Applied Catalysis B: Environmental*, 2020, 267: 118695.
- [2] 苗蕾, 邓梓阳, 周建华, 等. 新型太阳能蒸汽系统及光热材料研究进展[J]. *现代技术陶瓷*, 2019, 40(4): 235-255.
- [3] 丁明亮, 杨鑫, 曾志刚, 等. 聚合物基压电催化材料在水体污染物处理中的研究进展[J]. *广东化工*, 2024, 51(7): 98-100.
- [4] 李翠翠. 芬顿氧化技术处理难降解有机废水的研究进展[J]. *广东化工*, 2019, 46(10): 97-99.
- [5] GOU Y, CHEN P, YANG L, et al. Degradation of fluoroquinolones in homogeneous and heterogeneous photo-Fenton processes: a review [J]. *Chemosphere*, 2021, 270: 129481.
- [6] NIDHEESH P V, GANDHIMATHI R, RAMESH S T. Degradation of dyes from aqueous solution by Fenton processes: a review[J]. *Environmental Science Pollution Research*, 2013, 20: 2099-2132.
- [7] 袁浩, 孙鑫海, 李瑞广, 等. 碳点/铁酸镍复合光催化剂的宽光谱芬顿降解四环素研究[J]. *聊城大学学报(自然科学版)*, 2024, 37(2): 69-79.
- [8] LIU Z, CHEN J, ZHU J, et al. The catalytic process of poly-silicate-ferric (PSF) and generation mechanism of hydroxyl radical based on photo-Fenton system[J]. *Water Science Technology*, 2020, 81(4): 709-719.
- [9] PARK E, HUR J. Three-dimensionally interconnected porous PDMS decorated with poly(dopamine) and Prussian blue for floatable, flexible, and recyclable photo-Fenton catalyst activated by solar light [J]. *Applied Surface Science*, 2021, 545: 148990.
- [10] 张扬, 庄礼旋, 黄莉梅, 等. 柠檬酸辅助 $\text{FeOOH}/\text{CeO}_2$ 强化光芬顿降解罗丹明B[J]. *广东化工*, 2023, 50(21): 45-48.
- [11] LIU R, XU Y, CHEN B. Self-assembled nano- $\text{FeO}(\text{OH})$ /reduced graphene oxide aerogel as a reusable catalyst for photo-Fenton degradation of phenolic organics[J]. *Environmental Science Technology*, 2018, 52(12): 7043-7052.
- [12] 艾建平, 李萌, 胡丽玲, 等. EDTA 离子活化磁性 MFe_2O_4 ($\text{M}=\text{Co}, \text{Zn}$) /还原氧化石墨烯光芬顿催化体系研究[J]. *陶瓷学报*, 2022, 43(6): 1068-1079.

Research on Risk Prevention and Control of Environmental Emergencies and Emergency Management Measures

Na Lv Jin Li

Yunnan Academy of Ecological and Environmental Sciences Environmental Risk Prevention and Emergency Technology Research Center, Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract

Sudden environmental events will threaten the public's life safety, environmental safety and property safety, and affect the stable development of the society. Therefore, relevant departments and enterprises need to attach importance to the construction of risk prevention and emergency management for sudden environmental incidents, improve various mechanisms, introduce advanced technology, strengthen departmental linkage, effectively manage various emergencies, ensure safety, and reduce losses. In view of this, the paper briefly outlines the importance of risk prevention and emergency management for sudden environmental incidents, explores the issues involved, and proposes several effective measures for reference by relevant departments and personnel.

Keywords

environmental emergencies; risk prevention control; emergency management

突发环境事件风险防控与应急管理措施研究

吕娜 李金

云南省生态环境科学研究院环境风险防控与应急技术研究中心, 中国·云南 昆明 650000

摘 要

突发环境事件会威胁到公众的生命安全、环境安全和财产安全, 影响社会的稳定发展。因此, 相关部门和企业需要重视突发环境事件风险防控与应急管理工作的建设, 完善各项机制, 引进先进技术, 加强部门联动, 有效应急管理各种突发情况, 保障安全, 减少损失。鉴于此, 论文简单概述突发环境事件风险防控与应急管理的重要性, 探究其中的问题, 提出几点有效的措施, 以供相关部门和人员参考。

关键词

突发环境事件; 风险防控; 应急管理

1 引言

环境风险成为企业日常生产关注的重点, 需要完善环境风险管理工作的建设, 制定完善应急预案, 尽可能降低风险, 保护环境和人们的生命财产安全。中国也出台了相关的政策制度, 督促企业开展突发环境事件风险防控与应急管理的建设, 完善相关机制, 制定应急预案, 定期开展演练工作。从各方面入手, 形成有效保障, 确保突发环境事件的管理更加全面到位, 有效预防各类风险。

2 突发环境事件风险防控与应急管理的重要性

环境应急管理包括系统管理、正常管理、全过程管理、协同管理等多个方面, 是由环保部门作为主体实施部门, 与其他部门和相关企业相联系, 加强全面把控工作。可以督促

企业承担起自身的主体责任, 紧跟政府的各项决策, 完善自身环境应急管理的建设, 能够有效预防或减少突发环境事件的发生概率^[1]。而且一旦发生突发环境事件, 应急预案机制及时响应, 采取适当措施, 有效解决这一问题, 尽可能地将危害降到最低。不仅能够减少经济损失, 也能维护社会稳定, 是构建社会主义和谐社会的重要内容。此外, 还能积累更多的经验, 进一步促进中国突发环境事件风险防控与应急管理工作的相关研究, 逐步形成更加成熟的工作体系, 健全相关的法律法规和技术制度。对于保护中国环境, 提高中国综合实力有着十分重要的作用。

3 突发环境事件风险防控与应急管理中的问题

3.1 缺乏统一性

在突发环境事件的应急管理工作中, 针对不同区域、不同灾情开展分门别类的管理工作。由于过于细分种类不同, 所执行的规范不同, 难以实现统一化管理, 在实际应用中会产生更多的工作漏洞^[2]。从全国层面来说, 难以开展统

【作者简介】吕娜(1988-), 女, 中国云南楚雄人, 本科, 工程师, 从事污染源自动监控和环境风险防控研究。

一的环境应急管理系统的搭建,缺乏统一性建设,也会增加更多繁杂的环节,浪费时间,难以提高工作效率。

3.2 监管力度不足

开展环境监督工作,了解环境的动态变化情况,及时预警有效应对突发环境事件,然而在实际的工作中环境监管力度不够强,相关的人员责任意识不足,并未严格执行监管的工作内容,导致存在漏洞。而且监管力度薄弱会影响到应急方案的执行效果,存在应急办法和落实分层的情况,这一情况下导致工作难以达到预期的目标。

3.3 预防为主的原则与机制不全面

大部分的企业缺乏主动防范风险的意识,不够重视突发环境事件相关工作的建设。而且在管理工作中更加倾向于事后管理,预防为主的相关原则和机制建设并不全面。一些企业比较敷衍,照搬其他单位的应急预案,忽略了自身的实际特点,因此缺乏针对性和有效性,可操作性不强。一些企业管理层不够重视,对环境应急预案的内涵理解不够深入,因此编制的预案内容不佳。缺乏实质性的内容。应急处置能力薄弱,埋下一定隐患,也会增加突发环境事件的发生概率。

3.4 存在信息壁垒

在突发环境事件的管理工作中,涉及了多个职能部门的责任。出现相关问题,需要及时响应发挥部门的职能优势,做好一系列处理工作。而在实际的工作中各部门的联系不够密切,存在信息壁垒,因此制定的方案缺乏针对性和可行性^[3]。这就会影响到管理机制的进一步完善,管理力度不足,相关措施落实不到位,埋下了一定隐患。在突发环境事件中的实施效果不佳,也会造成一定后果,增加经济损失。

4 突发环境事件风险防控与应急管理措施

4.1 健全法律法规体系

突发性环境事件风险防控包括水污染和大气污染两种防控措施,我国颁布了相关的法律法规。详细阐述了针对污染事故处理的相关问题,提供了更多的方法和措施。在具体的应用中,由于缺乏统一标准会影响到风险防控和应急管理的有效落实,因此要进一步健全法律法规有效应对。各种情况尤其是分析现行过程中存在的漏洞,积极实践整改健全法律法规,提供一定保障,使突发环境事件风险防控与应急管理更加科学化和规范化。

4.2 加强监管体系的建设

4.2.1 突发事件分级

根据企业突发环境事件的可能位置、事件的严重程度、可能波及的范围等基本信息,将其划分为三级,包括车间级、企业级和社会级^[4]。车间级指的是事故发生在车间范围内;企业级指的是事故已经超出了车间的范围,影响到相邻的生产单位,但限制在企业内部;社会级指的是事故已经超出了企业的范围,会对周围环境流域造成影响,产生一系列连锁反应。

4.2.2 设置应急组织机构

企业需要根据自身的实际情况设立应急组织机构。合理规划各部分的职责,开展专业培训。筛选专业人员参与到应急管理中,定期开展应急预案的演练,确保能够快速有序地处理各种突发事件。相关部门也需要做好审查工作,督促企业提高对应急管理的重视,审查评估企业的应急预案,强化监管效果。

4.2.3 社会公众参与监督

加强环境监督管理工作,并吸引公众参与其中,发挥社会监督的力量,有效应对各种情况。在突发环境事件的管理工作中,国内外的大多数国家都出台了相应的政策制度,用于规范管理。但是相关主体的责任意识比较薄弱,会影响到具体的实施效果,因此还需要环保部门健全相关机制,开展监督管理,加大力度,督促企业积极承担自身的责任。做好宣传工作,提高公众的重视,强化社会公众参与监督工作。拓展公众知情信息的获取途径,提高他们的重视,开展监督管理,举报一些违法违规行为。提高环境监管的效率,强化力度,有效减少突发环境事件的发生。

4.3 完善风险防控与应急管理的预案

进一步完善突发环境事件的风险防控与应急管理的预案体系,在水、气、土污染防治的工作中,能够充分发挥作用及时响应。因此,可以开展预防为主的相关工作,确保各项措施在企业落实到位,达到预期的目标。第一,要根据各地环境的特色、地势特点、企业生产情况等制定针对性的预案体系。根据实际情况,进一步优化相关的编制规范,确保企业能够满足现阶段应急预案管理的实际需求,补充规范性的文件,与企业的需求相契合,确保预案编制的有效性和可行性。第二,在预案编制工作中需要遵循相关程序,保障整体质量。开展编制工作,严格遵守国家相关规范,结合突发环境事件的具体情况,确保预案的针对性,全面分析环境敏感点,提高预案编制的效果^[5]。还需要考虑应急预案的基本要素,确保其完整性和准确性。完善应急预案编制,组织相关部门开展专项培训。督促各个企业开展环境安全隐患自查工作,明确环境风险节点,使应急预案更具有针对性。第三,完善预案评估流程。为了确保应急预案编制的合理性与可行性,开展全方位多角度的评估程序,组建专门的小组严格审查应急预案。首先提交评估申请,由地方环保部门开展现场核实工作,确保应急处置各方面符合要求。现场核实后向同级主管部门报备,由专家组开展评估工作,给出评估意见,确保预案的实用性。第四,加强应急预案的实和管理。环保部门要加大宣传力度,提高企业对应急管理的重视。完善应急预案编制工作,并在企业内部进行有效宣传,提高工作人员的重视,掌握关于突发环境事件的相关知识。落实应急预案,及时演练。从指挥调度、资源应用、救援处理等多方面入手,开展相关培训活动,便于工作人员掌握应急程序。评估应急预案的实施结果,做好调整工作,及时修改,使应急预案更加完善。

突发环境事件应急预案管理程序如图1所示。

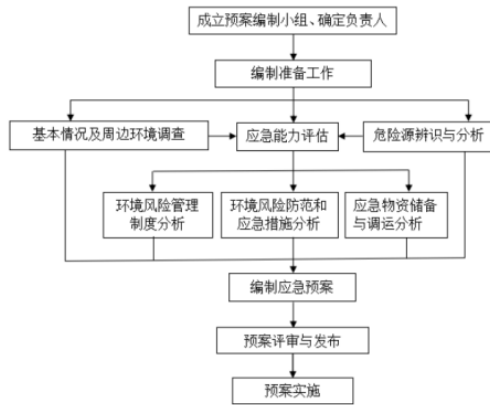


图1 突发环境事件应急预案管理程序

4.4 加强部门联动管理

加强部门区域之间的环境应急协调联动机制的建设，实现各部门的沟通交流和密切合作，有效应对突发环境事件，将损失和危害降到最低。首先，地方政府需要落实相关的责任制，确保各单位各部门积极承担起自身的责任。与此同时组建联动机制，加强生态环境部门与应急、公安、水利、气象等各部门合作交流。制定详细的方案，建立环境应急信息通报制度，开展统一调度工作，有效应对各种突发情况^[6]。在联动机制的支持下，加强突发环境事件的管理工作，形成合力统筹管理，尽可能地减少事件的发生概率，维护社会的稳定。

4.5 培养专业人才

在突发环境事件的风险防控和应急管理中，离不开专业人才的支持，因此相关部门和企业都需要重视人才培养，组建高素质的队伍，有效应对各种问题。环境监控是应急处理的重要依据，也是工作重点。在这个过程中不仅需要技术支持，还需要人员保障，因此要重视应急工作人员的专业培养，提高他们的综合素质，有效应对各种突发情况。运用他们的专业知识，开展环境监控与风险防控等一系列工作，确保应急防控措施落实到位，有效实施应急预案将危害降到最低。

4.6 引进先进技术，实现数据共享

各种先进技术的应用，不仅能够实现管理工作的信息化与智能化，也能加强各主体的联动，顺利开展管理工作，因此在突发环境事件的风险防控与应急管理中，也需要重视先进技术的应用。完善管理平台，引进各种仪器设备，进行合理布控。督促企业完成环境监测布控，或者委托第三方，收集整理企业日常运行的各项数据信息，上传至管理平台中，综合分析处理这些数据，可以掌握企业运行情况，及时发现其中存在的隐患因素。采取适当措施，排除隐患解决问题，减少突发环境事件的发生概率。而且在该平台的支持下，可以实现各主体之间的沟通交流，实现数据资源的共享，了解发生的突发环境事件情况，排查自身的环境风险节点，可以借鉴他们的经验完善应急预案的编制，强化环境监督管理^[7]。突发环境事件综合信息化管理平台构成如图2所示。

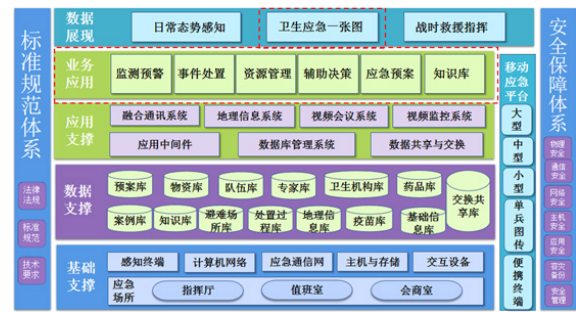


图2 突发环境事件综合信息化管理平台构成

4.7 合理布局开展源头把控

在各个重点经济区域，需要合理规划产业布局，加强产业管理，可以实现源头把控，尽可能减少污染源的影响。首先，提高对不同类型企业排放污染物的重视，开展分类管理进行合理布局，远离流域，保护好社会环境。其次，定期对污染源开展监控与评估工作，对于不达标的企业要求他们尽快整改，加大监管力度。最后，要远离一些环境比较脆弱和敏感的区域，采取适当的环保措施，重点监控该区域风险预警。坚守绿色发展底线，可以保护环境质量，实现经济发展。

5 结论

综上所述，突发环境事件限制我国经济发展，威胁社会稳定，因此开展风险防控与应急管理尤为重要。相关部门需要基于当前突发环境事件的情况，总结分析其中的问题，健全相关机制，督促社会主体参与其中。完善管理机制的建设，优化应急预案体系，使应急预案编制更具有针对性和可行性。加强区域联合机制的建设，发挥各职能部门的优势，强化管理。要重视专业人员的培养，组建高素质的队伍，引进信息技术，搭建全面平台，从人员和技术方面入手形成一定保障，使风险防控和应急管理工作顺利开展。落实于日常工作中，排除隐患，确保企业稳定运行，实现我国经济的可持续发展。

参考文献

- [1] 林子青.突发环境事件风险防控与应急管理的建议[J].皮革制作与环保科技,2021,2(7):125-126.
- [2] 赵柏涛.突发环境事件风险防控与应急管理的建议[J].应用能源技术,2020(10):28-30.
- [3] 朱斌.关于突发环境事件风险防控与应急管理的思考[J].资源节约与环保,2020(9):121.
- [4] 李雪怡.突发环境事件风险防控与应急管理方法思考[J].区域治理,2021(17):111-112.
- [5] 朱怡冰.突发环境事件风险防控与应急管理的思考[J].建筑工程技术与设计,2021(21):2166.
- [6] 李榕.突发环境事件风险防控与应急管理的建议[J].区域治理,2020(45):5.
- [7] 周源.突发环境事件风险防控与应急管理策略分析[J].租售情报,2020(1):136-138.

The Application of Information Technology in the Protection of Ancient and Famous Trees

Xiaozhu Yang Mengying Lei Ronglin Kuang Yanping Gu

Guangdong Vocational College of Ecological Engineering, Guangzhou, Guangdong, 510520, China

Abstract

Information technology has played a key role in the protection of ancient and famous trees. This paper mainly discusses the application of GIS (geographic information system), remote sensing technology, mobile Internet and big data analysis in the management and protection of ancient and famous trees. By constructing a database of ancient and famous trees, precise positioning, health assessment, and monitoring and early warning systems for famous trees have been established, effectively promoting the survival rate and health level of ancient trees. The study adopted a mixed method, combined with case analysis and field observations, to verify the effectiveness of information technology in ancient tree monitoring, growth quantification analysis, pest and disease prevention, and other aspects. The results indicate that the application of modern information technology can greatly improve the efficiency and accuracy of ancient and famous tree protection, provide data support for formulating scientific protection strategies, and thus protect and continue these precious natural heritages.

Keywords

information technology; protection of ancient and famous trees; GIS; big data analysis; protection strategy

信息技术在古树名木保护中的应用

杨晓朱 雷梦英 匡蓉琳 顾燕萍

广东生态工程职业学院, 中国 · 广东 广州 510520

摘 要

信息技术在古树名木保护中起到了关键作用。论文主要探讨了GIS（地理信息系统）、遥感技术、移动互联网和大数据分析在古树名木管理与保护中的应用。通过构建古树名木数据库，实现了对名木的精确定位、健康评估及监测预警系统的建立，有效促进了古树的存活率和健康水平。研究采用混合方法，结合案例分析和实地观测，验证了信息技术在古树监控、生长量化分析、病虫害预防等方面的有效性。结果表明，应用现代信息科技可以大大提高古树名木保护的效率和准确性，为制定科学的保护策略提供数据支持，进而保护和延续了这些珍贵的自然遗产。

关键词

信息技术；古树名木保护；GIS；大数据分析；保护策略

1 引言

随着人们对生态环境保护意识的加强，古树名木保护工作也得到了越来越多的关注。古树名木是地球上的活化石，是自然和历史的精华，是生物多样性的良好载体，更是中国历史文化和生态环境保护的重要组成部分。然而，古树名木的存活率和健康状况成为人们关注的重要问题，如何科学有效地进行古树名木保护是一个极具挑战性的课题。传统保护方法因为信息获取有限、精准度差，管理和保护效率低下，难以满足古树名木保护工作的需求。幸运的是，现代信息技术的快速发展为古树名木保护提供了全新的可能。论文主要研究信息技术，特别是GIS（地理信息系统）、遥感技术、

移动互联网和大数据分析在古树名木管理与保护中的应用，旨在找出更有效保护古树名木的新方法。

2 信息技术在古树名木保护中的角色

2.1 信息技术的基础介绍

信息技术在现代社会中扮演着至关重要的角色，尤其在资源管理和保护领域，信息技术的应用显得尤为重要^[1]。信息技术通常涵盖计算机技术、通信技术和自动化技术等多个方面，通过数据的采集、传输、存储和分析来实现信息的高效管理和利用。在古树名木保护中，信息技术作为一种先进工具，为科学化管理提供了创新途径和重要支持。

地理信息系统（GIS）与遥感技术的集成广泛用于资源监测与管理。这种集成能够实现对古树名木的精确定位及空间数据分析，有助于制定更为有效的保护措施。遥感技术通过卫星影像等手段，提供大面积、长时段的环境监测数据，

【作者简介】杨晓朱（1975-），女，中国山东烟台人，硕士，副教授，从事植物保护研究。

为古树名木的长效管理打下坚实的基础。

移动互联网的发展同样为古树名木保护带来了机遇。通过移动设备,工作人员能够实时获取和上传现场数据,促进信息的快速共享与决策效率。大数据分析技术通过对海量数据的处理和挖掘,揭示古树生长的规律和病虫害趋势,为科学评估和预警提供了依据。这种技术的应用,使得保护工作更具前瞻性和针对性^[2]。

2.2 古树名木保护的现状与挑战

古树名木作为生态系统的重要组成部分,具有极高的生态、文化和历史价值。当前古树名木的保护面临诸多挑战。城市化进程的迅速推进以及人类活动的增多,导致古树名木的生存环境受到严重威胁。例如,土地开发和基础设施建设可能引起的土壤压实和水土流失,对古树的根系构成压力。气候变化带来的极端天气现象,如暴雨、干旱等,也对古树的健康造成冲击。病虫害是另一个突出问题,由于缺乏及时的监测和预警,往往导致古树损害后难以恢复。传统保护措施虽然在一定程度上提供了保护,但因缺乏系统性和科学性,无法精准应对古树在现代社会中面临的复杂挑战。管理人员在进行保护时常常面临信息不足、资源有限等困难,阻碍了保护工作的高效开展。需要引入更先进的信息技术手段,以便更好地识别和应对这些挑战,为古树名木的持续保护创造有利条件。

2.3 信息技术在古树名木保护中的应用概述

信息技术作为现代科技的重要组成部分,在古树名木保护中展现出巨大的应用潜力。在古树名木保护的过程中,GIS(地理信息系统)能够实现对树木的精确定位和空间分析,为主体树木的监督管理提供了空间数据支持。遥感技术通过高空和卫星图像,可以获取大面积的古树名木分布信息,进行实时监控和评估,及时发现问题并采取措施。移动互联网的发展使得相关数据的收集和传输更加便捷,大幅提升了现场数据获取能力,通过移动设备,工作人员能迅速录入、查询和更新信息。大数据分析则在一定程度上使得古树名木保护迈向智能化,通过对大量数据的综合分析,能够预测病虫害趋势,评估树木生长健康状态,提供科学保护的决策依据。古树名木数据库的建立不仅实现了信息的集中管理,还构建起了健康评估与监测预警系统。这些技术的应用,不仅提高了保护效率与准确性,还为科学制定保护策略,优化保护资源配置,提供了强有力的数据支持,推动了古树名木保护工作的现代化进程。

3 具体技术在古树名木保护中的应用

3.1 GIS和遥感技术在古树名木保护中的应用

GIS和遥感技术在古树名木保护中发挥了重要作用。地理信息系统(GIS)通过集成和分析空间数据,为古树名木提供了精确的定位服务,使得管理者能够制定详细的保护计划。利用GIS,可以创建古树的地理数据库,记录其位置、

高度、树冠幅度等基本信息。这些数据帮助在宏观上识别出古树名木的分布规律,并用于长期监测其生长和健康状态。

遥感技术为全面监测古树名木的健康提供了有效工具。通过高分辨率卫星影像和无人机成像,遥感技术可以识别古树的生理特征及其周边生态环境的变化。这些图像资料为识别病虫害、干旱等潜在威胁提供了详细信息,有助于及时采取保护措施。

结合应用,这两项技术不仅提高了古树名木数据的获取效率,还为精确诊断和针对性保护提供了科学依据。数据融合分析使得管理者能够快速识别高风险区域,并对古树实施精细化管理。GIS和遥感技术通过提高监测的时效性和准确性,显著提升了古树名木保护的整体效果,为科学的保护决策提供了有力支持。通过这些先进技术的应用,古树名木的保护工作在精度和深度上都得到了显著增强。

3.2 移动互联网在古树名木保护中的应用

在古树名木保护中,移动互联网技术的应用体现了显著的优势。移动互联网作为信息获取与共享的重要平台,为古树名木的实时监控和动态管理提供了便捷的途径。通过智能手机和平板等移动终端设备,管理人员可以随时随地采集古树名木的生长数据、地理位置、环境信息等,并将其实时上传至云端数据库。这种方式不仅提高了数据采集的效率,而且有助于建立广泛的监测网络^[3]。

移动互联网技术结合物联网传感器,实现了对古树名木环境参数的实时监控。这些传感器能够持续监测温湿度、土壤湿度、光照强度等关键环境数据,且数据通过无线网络即时传输至中央服务器。管理人员能够通过专用的移动应用程序,远程查看和分析这些数据,及时识别潜在威胁,并采取相应的保护措施。

移动互联网还促进了公众参与。通过开发专门的公众参与平台和应用程序,鼓励公众上传发现的古树名木位置信息和健康状况照片,形成全民监测网络。公众的参与不仅扩展了数据来源,还增强了公众对古树名木保护的意识和责任感。

移动互联网技术的应用,不仅提高了古树名木保护工作的效率和精准度,还拓展了信息技术在林业保护中的应用场景,为实现古树名木的科学保护提供了新的技术途径。

3.3 大数据分析在古树名木保护中的应用

大数据分析在古树名木保护中的应用,通过对庞大的生长数据和环境数据进行处理和分析,可以实现对古树健康状况的实时监控和预警。大数据技术能整合不同来源的信息,包括气候变化、土壤质量、病虫害等因素,从而构建多维度的健康评估模型。通过历史数据与实时数据的对比分析,识别出潜在的威胁,并提供针对性的保护措施建议。大数据分析还可以预测古树名木的生长趋势,为制定长期保护策略提供科学依据,大幅提升古树名木保护的效率和精准度^[4,5]。

4 信息技术应用效果及对传统保护策略的影响

4.1 信息技术应用的效果分析

在信息技术的应用效果分析中,关注的是GIS和遥感技术在古树名木保护中的实际效果。通过GIS技术的应用,实现了古树名木的精确定位和空间分布的动态监测,有效提升了古树名木的管理和保护效率。遥感技术则利用高分辨率影像数据,提供了古树名木生长环境的长期监测,有助于及时发现和应对环境变化。遥感技术还能够识别和评估古树名木的健康状况,帮助管理人员采取科学有效的保护措施。

大数据分析技术则在古树名木的健康评估与病虫害预防中发挥了功效。通过对海量监测数据的分析,可以发现古树名木生长的潜在规律和趋势,进而预测出可能出现的问题^[6]。这种预测能力为古树名木的保护提供了前瞻性的指导,提升了保护工作的科学性和有效性。大数据分析还能够为古树名木的生长环境、健康状态和历史数据之间建立关联,帮助管理者制定更加精准的保护策略。

信息技术的综合应用显著提高了古树名木保护的准确性和效率,为传统的保护策略带来了新的变革与提升。通过对信息技术应用效果的分析,进一步验证了现代信息技术在古树名木保护中的战略价值,为未来的保护工作提供了坚实的数据支持和技术保障。

4.2 信息技术对古树名木保护策略的影响

信息技术在古树名木保护策略中发挥了显著影响。通过引入地理信息系统(GIS)、遥感技术等现代技术手段,极大地提高了古树名木的管理效率和精准性。这些技术的应用使得对古树的实时监测和数据收集成为可能,从而保障了对树木健康状况的及时评估和预警。信息技术还使得大规模的数据分析和模式识别成为可能,为决策者提供了科学的依据和支持^[7,8]。在保护策略的制定和执行过程中,信息技术协助有效整合多方资源,实现了跨部门的协同合作,优化了保护工作的实施流程。

4.3 结合传统林业保护的信息技术应用建议

结合传统林业保护的信息技术应用建议主要集中在以下几个方面。建议构建综合性的古树名木数据库,将传统的人工调查数据与现代信息技术采集的数据相结合,确保数据的全面性和准确性。在病虫害预防方面,除了依赖信息技术提供的监测预警,还应结合传统的防治措施,实现精准化管

理^[9,10]。强调信息技术在古树健康评估中的应用,但评估结果应结合专家的人工诊断,确保结论的科学性和可靠性,以实现古树名木的全面保护。

5 结语

论文通过对信息技术在古树名木保护应用的深入研究,展示了GIS、遥感技术、移动互联网和大数据分析等现代信息技术在提高古树名木保护效率和准确性方面的重要作用。通过构建数据库,实现了古树的精确定位、健康评估和监测预警,这不仅提高了古树的存活率和健康水平,而且为制定科学保护策略提供了坚实的数据支持。此外,本研究结合案例分析和实地观测验证了信息技术在古树监控、生长分析、病虫害预防等方面的有效性,明确了信息技术与传统林业保护工作相结合的必要性和紧迫性。同时,也应探索更多新兴信息技术在古树名木保护中的应用,如人工智能、物联网等,以进一步提升古树名木保护的效率和科学性。总之,论文为古树名木保护提供了新的视角和技术途径,为中国乃至全球的古树名木保护工作开辟了新的思路 and 策略,为保护和延续这些珍贵的自然遗产做出了贡献。

参考文献

- [1] 王伟才.浅谈古树名木保护策略[J].花卉,2021(20):129-130.
- [2] 本刊编辑部.保护古树名木[J].林业与生态,2019(8):1.
- [3] 隋天全,曲晓燕.古树名木保护修复技术[J].林业科技情报,2022,54(4):36-40.
- [4] 梁焱.基于物联网的黄山风景区古树名木保护系统研究[J].智能建筑,2022(5):23-27.
- [5] 李雪飞,徐源,金宁,等.沈阳市古树名木数据信息管理系统的研究及应用[J].农业科技与信息:现代园林,2012(4):5.
- [6] 李焕彬,陈颢,丁昭全,等.武汉城区古树名木数字化管理系统的开发与研究[J].园林科技,2007(4):5.
- [7] 邓永成,金晶.网络信息技术在武汉园林中的应用[J].园林,2012(10):4.
- [8] 彭劲松,闫晨.三维激光实景技术在数字园林信息化建设中的应用[J].测绘通报,2017(3):2.
- [9] 陈傲雪,曲晨晖,牟村,等.湖南省沅水流域古树名木资源特征分析[J].中南林业科技大学学报,2023,43(4):70-80.
- [10] 曲欢欢.武安市古树名木管理信息系统的设计与开发[D].邯郸:河北工程大学,2021.

Optimization of Operation and Energy Conservation of Main Energy Consuming Equipment in Power Plants

Yelin Jia

Inner Mongolia Mengtai Buliangou Coal Industry Co., Ltd., Ordos, Inner Mongolia, 017000, China

Abstract

For the main energy consumption equipment in power plants, including boiler, steam turbine, motor operation optimization and energy saving, a variety of research and practical means are adopted. Firstly, the operating status of large energy consumption households in the power plant is deeply analyzed, and the best operating parameters are summarized. Then, based on the best operating parameters, the power plant equipment is optimized and adjusted. In a certain period of time, through a large number of practical operation verification, it is found that the operation condition of the optimized power plant equipment was significantly improved, and the energy consumption was greatly reduced. Finally, according to the actual effect of optimal operation and energy saving and consumption reduction, a complete set of power plant equipment management and optimization strategies with wide application value are further summarized. These strategies have important guiding roles for the efficient operation of power plants and the economical use of energy. Through practice, on the basis of ensuring the stability of power plant production, it has brought significant economic benefits for energy saving and consumption reduction of power plant.

Keywords

power plant equipment optimization; energy consumption equipment; energy saving and consumption reduction; operation parameters; economic benefits

电厂主要耗能设备的运行优化与节能降耗

贾叶林

内蒙古蒙泰不连沟煤业有限公司煤矸石热电厂, 中国·内蒙古 鄂尔多斯 017000

摘 要

针对电厂中的主要耗能设备, 包括锅炉、汽轮机、电动机等的运行优化和节能降耗, 采取多种研究和实践手段进行了研究。首先, 对电厂中耗能大户的运行状态进行深入分析, 并总结出了最佳的运行参数。其次, 以最佳运行参数为依据, 对电厂设备进行了优化调整。在一定时期内, 通过大量实际操作验证, 发现经过优化后的电厂设备运行状况明显改善, 耗能大幅下降。最后, 根据优化运行和节能降耗的实际效果, 进一步总结出了一整套具有广泛应用价值的电厂设备管理和优化策略。这些策略对于电厂的高效运行和能源的节约使用具有重要指导作用。通过实践, 在保证电厂生产稳定的基础上, 为电厂节能降耗带来了显著的经济效益。

关键词

电厂设备优化; 耗能设备; 节能降耗; 运行参数; 经济效益

1 引言

随着全民节能减排的倡导和实施, 电厂作为高能耗大户, 如何有效运行优化和节能降耗, 引起了广泛关注。基于此, 当下的科研工作者启动了对电厂锅炉、汽轮机、电动机等主要耗能设备的运行优化和节能降耗的深入研究。期望借此发现那些能最大化地提升设备运行效率、最佳运行参数, 以及那些在实际操作中可以节能降耗的可行性策略。这样的研究, 有利于我们对电厂设备的理解和管理, 也对推进我国能源结构调整、提高能源利用效率、保护环境有着深远的意义。

【作者简介】贾叶林 (1982-), 男, 中国内蒙古乌兰察布人, 本科, 工程师, 从事发电厂运行规范化管理研究。

2 耗能设备运行现状分析

2.1 锅炉运行效率与能耗特性分析

电厂锅炉作为主要耗能设备, 其运行效率和能耗特性直接影响电厂的整体能效水平^[1]。锅炉运行效率取决于燃料燃烧的完全性、热交换效率及排烟温度等多个因素, 通过优化这些参数可以显著提高锅炉的热效率。

在燃料燃烧方面, 燃料的热值、锅炉设计和燃烧工艺对燃烧效率有直接影响。若燃料燃烧不完全, 会导致大量可燃物未被利用, 进而降低锅炉整体热效率。通过改进燃烧工艺、优化燃烧器设计和控制进风量等措施, 可以提高燃料燃烧的完全性, 从而提升热效率^[2]。

热交换效率与锅炉的受热面结构、传热介质流速及表

面污染程度密切相关。传热介质的流速过低或过高都会影响热交换效率,合适的流速有助于充分利用燃料的热量。受热面结垢和污染会显著降低传热效率,定期清洗和维护受热面可以有效提升热效率。

排烟温度是衡量锅炉运行状态的重要指标,过高的排烟温度会造成大量热能通过烟气流失。降低排烟温度需要在保证燃烧效率的前提下,优化燃烧器设置和锅炉设计,并使用一些废热回收设备,如省煤器和空气预热器,从而回收烟气中的热量,提高热利用率。

通过对电厂锅炉运行状态的深入分析,发现不同的锅炉运行条件对热效率和能耗有显著影响。采用科学的运行参数和优化手段,可以提高锅炉的整体热效率,降低能耗。而这些优化措施的实施,不仅能够提高电厂的运行经济效益,还对环境保护具有积极意义。

2.2 汽轮机效率及其能源消耗概况

汽轮机是电厂中的核心设备之一,其运行效率直接影响到整个电厂的能源消耗水平。为了评估汽轮机的能耗状况,有必要从热效率、机械效率以及综合效率等多个方面进行深入分析。在实际运行中,汽轮机的热效率通常受到进口蒸汽参数、排汽背压以及机组负荷等因素的影响。高温高压蒸汽能够提高汽轮机的膨胀比,从而提升热效率,而排汽背压过高则会导致热效率下降。机组负荷的波动对汽轮机的能耗有显著影响,部分负荷下运行通常比额定负荷下运行效率低下。

机械效率方面,汽轮机的转动部分需要足够的润滑和维护,以减少摩擦损失。轴承状态、节流和泄漏也是影响机械效率的关键因素。汽轮机的综合效率需要考虑配套设备,如冷凝器的工作状态和冷却水系统的性能,它们对汽轮机的整体能耗有直接影响。

通过对汽轮机效率和能源消耗的全面评估,能够为后续优化和节能策略的实施提供科学依据,有助于最大限度地提高电厂的运行经济性和资源利用率。

2.3 电动机能源使用状况与效率评估

电动机作为电厂主要动力设备之一,其能源使用状况与效率直接影响电厂整体能效。电动机通常用于驱动泵、风机和压缩机等辅助设备,其运行效率受到负载变化、电气系统损耗和机械传动效率等多种因素的影响。实际运行中,由于电动机负载波动大,导致部分时间运行效率偏低,能源浪费严重^[3]。通过详细测量和数据分析,可以确定电动机在不同工况下的效率表现。进一步结合先进的控制技术和优化算法,提升电动机运行效率,实现节能降耗目标。

3 耗能设备运行参数优化研究

3.1 锅炉运行参数优化方法

“锅炉运行参数优化方法”这一小节旨在探讨如何通过优化锅炉运行参数以达到最佳能源利用效率,降低能耗并

提高电厂整体运行效益。锅炉作为电厂的核心耗能设备,其运行效率直接影响到整个系统的能源消耗和经济效益。

以锅炉的燃烧效率为研究重点。燃烧效率与燃料的热值、燃烧温度及空气过量系数密切相关。在研究过程中,提高燃烧效率的一个重要途径是精确控制空气供给量,避免燃料燃烧过程中发生氧化不完全或过量空气引起的能量损失。从实际操作经验中得出,空气过滤系数应控制在合理范围内,一般以1.15~1.25为宜。研究显示,通过调整燃烧温度,使其保持在最佳燃烧温度范围内,有助于充分释放燃料能量,提高锅炉热效率。

水汽参数的优化对于锅炉的高效运行至关重要。研究中发现,合理选择和调整锅炉给水温度以及蒸汽参数(如压力和温度),不仅能够提高热效率,还能延长设备使用寿命。具体而言,提高锅炉给水温度,减小给水与锅炉内高温烟气之间的温差,有助于减少热损失。控制蒸汽温度和压力在设计范围内波动,有助于维持锅炉的稳定运行。

另外,锅炉受热面优化也是一个关键因素。通过精确计算和设计受热面积分布,确保燃烧过程的热量尽可能传递到水蒸气中,减少热传递过程中的能量流失。优化受热面还包括维护和清理积灰、结垢等,保持受热面清洁,有助于改善锅炉热传导效率。

通过对锅炉运行参数的优化,不仅可以显著提高锅炉燃烧效率和热效率,也能降低能源消耗,优化电厂整体经济效益。这些优化方法在实际运行中的应用,为电厂节能降耗提供了科学依据和实践经验。

3.2 汽轮机运行条件优化策略

汽轮机作为电厂的重要耗能设备,其运行条件的优化尤为关键。通过对汽轮机工作过程中的关键参数进行详细分析,找出了影响其运行效率的主要因素。负荷调整和蒸汽参数优化是提高汽轮机效率的重要手段。负荷调整包括根据电网需求适时调整汽轮机负荷,避免长时间运行在低效区。蒸汽参数优化则主要通过控制进汽温度、压力以及湿度,确保汽轮机在最佳压力温度曲线下运行。还对汽轮机内部构件进行结构优化和技改,提高部件的热力性能,减少热损失和机械损耗。加强汽轮机的定期维护和故障检测,通过实时监控和智能诊断系统,及时发现和排除运行中的潜在问题,从而延长设备使用寿命,提高整体运行安全性和经济性。上述策略的有效实施,不仅提升了汽轮机的运行效率,也大幅降低了能耗,实现了电厂节能降耗的既定目标。

3.3 电动机效率优化技术

电动机效率优化技术的研究主要集中在降低机械损耗、电气损耗和优化控制策略。机械损耗可通过采用高性能润滑材料和精密制造技术减少。电气损耗的降低则依赖于改进绕组设计、使用高效电磁材料以及优化通风散热系统。优化控制策略包括使用变频器实现精确控制、应用先进的传感技术及时调整运行参数。通过这些方法,可以显著提高电动机的

效率,减少能源消耗,并增强电厂整体的节能效果。

4 节能降耗策略实施与效果评估

4.1 设备优化调整的实施过程

实施设备优化调整的过程涉及多项步骤和技术手段的综合应用,以确保电厂主要耗能设备在最佳工况下运行。深入分析不同设备的运行数据和历史记录,明确影响其效率的关键因素。通过引入先进的数据分析工具,对锅炉、汽轮机、电动机的运行参数进行全面解析。

针对锅炉的优化,调整进料和燃烧空气比,提高燃烧效率。使用在线监测系统,实时监控锅炉的燃烧状况,确保燃煤的完全燃烧,避免因燃烧不充分而导致的能耗增加。为此,调整风机频率和燃料供给量,以达到最佳空气燃料比。另外,优化锅炉的水循环和排污系统,以减少能量损失。

在汽轮机的运行参数优化过程中,调整进汽温度和压力,确保蒸汽工况处于最佳状态。采用高效的冷凝器和抽气设备,最大限度地提高汽轮机的热效率。应用先进的控制系统,对汽轮机的负荷进行动态调节,根据实际负荷需求,合理匹配蒸汽供应量,避免能源浪费。

对于电动机的优化,开展电动机的负载分析,调整电动机的运行工况。采用变频调速技术,实现电动机在不同负载条件下的高效运行。对设备进行定期维护和保养,确保电动机始终处于良好状态,减小机械摩擦和电能损耗。

在优化过程中,通过实地操作验证这些调整措施的效果,记录运行参数的变化及其对能耗的影响。实施优化调整后,频繁检测和分析设备的运行状态,确保各项调控措施达到预期效果。通过一系列参数调整和优化措施,显著降低了主要耗能设备的能耗,提高了电厂整体运行效率。此过程的实施不仅为电厂节能降耗目标的实现奠定了坚实基础,更为后续节能技术的推广提供了宝贵的实践经验。

4.2 优化后设备运行效果对比分析

优化后的设备运行效果对比分析旨在评估各主要耗能设备在优化前后的运行性能、能耗水平及相关指标变化。对于锅炉,优化前后运行效率提高显著,燃料消耗量减少,蒸汽产出稳定性增强,并且排放的污染物显著降低。汽轮机方面,经过优化后,能量转换效率有明显提升,运行温度和压力更为稳定,减少了能量损失,提高了总体发电效率。电动机的优化则集中在提升工作效率和减少空载能耗,优化后的电动机在功率因数、启动性能及能耗方面表现均有显

著改善。通过这些数据的对比分析,明确了优化措施对于提升电厂整体运行效率和降低能耗的具体效果,为进一步推广提供了有力的实证依据,也为电厂的管理和决策提供了科学支持。

4.3 节能降耗的经济效益与环境影响评价

通过优化实施后的设备运行状况进行评估,节能降耗所带来的经济效益显著。一方面,电厂整体运营成本明显降低,尤其是在减少燃料消耗和电力使用方面,节省了大量的经济资源。设备故障率下降,维保费用减少,从而进一步降低了运营开支。另一方面,节能降耗策略还显著改善了环境效益。由于能耗的下降,全厂二氧化碳排放量和其他污染物的排放量大幅减少,有效减轻了对周围环境的负面影响,提升了电厂的环保形象和社会责任。节能降耗措施不仅提高了经济效益,还为环境保护作出了重要贡献。

5 结语

论文通过对电厂主要耗能设备的深入分析与优化调整,实现了电厂运行效率的显著提升和能耗的大幅度减少。首先,深化了对锅炉、汽轮机、电动机等关键耗能设备的运行机理的理解,并确立了最佳的运行参数集。其次,在实施了一系列基于这些参数的设备优化措施后,通过实际操作的结果验证,得到了设备状态改善和能源消耗减少的积极反馈。最终,我们形成了一整套具有实际应用前景的设备管理和优化策略,对于促进电厂节能降耗具有重大的理论和实践意义。然而,研究过程中仍存在一些局限性,如设备老化、外部环境变化等不可控因素对优化效果的影响未能完全预测。后续研究可以在调整优化模型、完善实时监测技术等方面进行更深入地探索。最后,针对不同规模和类型的电厂进行定制化优化策略研究,也将为电力行业的节能减排工作带来更多的创新思路。我们期待这些管理策略能够在电厂的日常运营中被广泛采纳,并进一步推广至更多的能源密集型行业,以达到整个社会的能源效率优化和环境保护的双赢目标。

参考文献

- [1] 杨磊.电厂主要耗能设备的运行优化与节能降耗[J].化学工程与装备,2022(2):183-184.
- [2] 马志.电厂运行优化与节能降耗研究[J].自动化应用,2020(7):110-112.
- [3] 金龙.电厂运行优化与节能降耗措施研究[J].中国战略新兴产业:理论版,2019(13):239.

Monitoring and Evaluation of Pollutant Removal Efficiency in Sewage Treatment Process

Chun Lan

Guangxi Yitu Testing Technology Co., Ltd., Liuzhou, Guangxi, 545007, China

Abstract

In the process of sewage treatment, the removal effect of pollutants is an important index to evaluate the operating efficiency of sewage treatment system. Through detailed monitoring and evaluation of the removal effect of major pollutants in the wastewater treatment process, this study aims to systematically analyze the change of the removal rate of each pollutant and its influencing factors. Based on a large number of measured data, the dynamic characteristics of pollutant removal were quantitatively analyzed, and the influence of key factors on the removal effect was discussed. By comparing the treatment effect of different processes, this paper summarizes several measures to optimize the wastewater treatment process, and provides a reference for further improving the treatment efficiency. The results show that the removal effect of pollutants in wastewater treatment is affected by many factors, such as water quality parameters, treatment time and process design. Finally, this study provides scientific guidance for the efficient operation of wastewater treatment facilities.

Keywords

sewage treatment; pollutant removal; monitor; evaluate; process optimization

污水处理过程中污染物去除效果的监测与评估

蓝春

广西益土检测技术有限公司, 中国 · 广西 柳州 545007

摘要

污水处理过程中, 污染物的去除效果是评价污水处理系统运行效率的重要指标。本研究通过对污水处理过程中的主要污染物去除效果进行详细监测与评估, 旨在系统性分析各污染物去除率的变化及其影响因素。论文结合大量实测数据, 对污染物去除效果的动态变化特征进行了定量分析, 并探讨了关键因素对去除效果的影响。通过对比不同工艺流程的处理效果, 论文总结了优化污水处理过程的若干措施, 为进一步提升处理效率提供了参考依据。研究结果显示, 污水处理过程中污染物去除效果受到多种因素的影响, 如水质参数、处理时间和工艺设计等。最终, 本研究为污水处理设施的高效运行提供了科学指导。

关键词

污水处理; 污染物去除; 监测; 评估; 工艺优化

1 引言

污水处理是环境保护的重要内容, 其核心目标是去除污水中的污染物, 防止其对水体和生态环境造成不利影响。近年来, 随着城市化进程的加速和工业活动的增加, 污水排放量不断增长, 对污水处理的要求也愈加严格。在污水处理过程中, 污染物的去除效果直接决定了处理后出水的水质标准, 因此对污染物去除效果进行有效监测与评估具有重要意义。论文旨在通过系统分析污水处理中污染物去除效果的变化规律和影响因素, 为优化污水处理工艺提供理论支持。本

研究采用定量分析的方法, 结合实测数据对污水处理中的主要污染物去除效果进行了全面评估, 并为进一步优化污水处理工艺提供了科学依据。

2 污染物去除效果的影响因素

2.1 水质参数对去除效果的影响

污水中污染物的去除效果与水质参数密切相关, 水质参数包括悬浮物、化学需氧量(COD)、生化需氧量(BOD)、总氮和总磷等。这些参数不仅直接影响污染物的去除效率, 还间接影响污水处理的整体效果。例如, 当悬浮物浓度过高时, 会降低污水的可生化性, 从而影响生物处理工艺的效果。此外, 污水中的有机物含量也直接影响 COD 的去除效率, 需通过控制进水水质来保证处理效果的稳定性。因此, 科学调节水质参数, 是提升污水处理效果的重要手段。污水中的

【作者简介】蓝春(1984-), 女, 壮族, 中国广西柳州人, 本科, 助理工程师, 从事生态环境保护、污水治理、大气治理、土壤治理、室内空气环境质量研究等研究。

悬浮物 (SS) 会显著影响污染物的去除效果。较高的悬浮物浓度会增加污泥负荷, 影响微生物的正常代谢活动, 导致处理效果下降。悬浮物含量过高还可能导致沉淀池的堵塞, 影响出水水质。为了控制悬浮物含量, 可以采用絮凝、沉淀等预处理手段, 降低悬浮物浓度, 确保后续处理工艺的顺利进行。此外, 污水中有机物浓度的波动也会影响处理系统的稳定性。有机物含量过高时, 需氧量增加, 可能导致生物处理单元的溶解氧不足, 从而影响污染物的降解效果^[1]。

2.2 处理时间对污染物去除率的影响

在污水处理过程中, 处理时间对污染物的去除效率有着显著影响。一般来说, 处理时间越长, 污染物的去除率越高, 但同时也增加了运行成本。因此, 在实际操作中需根据污水的水质特征合理控制处理时间, 以实现污染物的有效去除。例如, 在活性污泥法处理中, 适当延长曝气时间可以提高 COD 和 BOD 的去除效果, 但也可能导致能耗的增加。因此, 科学确定处理时间对污水处理的高效运行至关重要。研究表明, 通过优化厌氧池的停留时间, 可以显著提高有机物的去除率, 同时降低运行成本。在好氧生物处理工艺中, 曝气时间的控制同样关键, 过长的曝气时间会增加能耗, 而过短则会导致有机物降解不完全, 影响出水水质。

2.3 工艺设计对去除效果的影响

污水处理工艺的设计是影响污染物去除效果的关键因素之一。不同的处理工艺对各种污染物的去除能力存在差异, 如传统活性污泥法对有机物的去除效果较好, 而膜生物反应器 (MBR) 则能有效去除细颗粒污染物和氨氮。此外, 工艺参数的优化设计, 如曝气量、污泥龄和混合液回流比等, 对提高污染物去除效率也有重要作用^[2]。因此, 在污水处理系统设计时, 应根据水质特征和处理要求选择合适的工艺并优化参数, 以提高污染物的去除效率, 适当的污泥回流可以维持系统中的活性微生物浓度, 确保污染物的有效降解。

3 污染物去除的监测方法

3.1 在线监测技术的应用

在线监测技术是实时了解污水处理过程中污染物去除效果的重要手段。通过使用传感器和自动监测设备, 可以持续监测水质参数的变化, 如 COD、BOD、氨氮和悬浮物浓度等。这些数据可以用于评估处理工艺的运行状态, 及时发现和解决可能出现的问题。例如, 在线监测设备可以实时记录污水中的氨氮浓度, 通过与设定值对比, 判断处理系统的氨氮去除效果是否达到预期标准。在线监测的应用不仅提高了监测的及时性和准确性, 还大大减少了人工取样的工作量。

3.2 传统实验室分析方法

尽管在线监测技术具有实时性和高效性, 但传统实验室分析方法仍然是评估污染物去除效果的重要手段。实验室分析方法包括化学分析和生物学分析, 如滴定法测定

COD、光度法测定总磷等。通过实验室分析可以获得更为精确的水质数据, 并为在线监测提供校准依据。此外, 实验室分析还可以检测污水中某些微量有害物质, 如重金属和有机污染物, 从而为全面评估污水处理的效果提供补充数据。这些分析结果不仅为污水处理过程的优化提供了科学依据, 还为环境管理部门提供了重要的决策参考。

3.3 数据分析与评估方法

在对污水处理过程中污染物去除效果进行监测后, 需要通过数据分析对去除效果进行科学评估。常用的数据分析方法包括统计分析和数学建模, 通过对水质监测数据的分析, 可以评估各污染物的去除率及其变化趋势。例如, 使用线性回归分析可以确定水质参数之间的关系, 并评估其对污染物去除率的影响。此外, 通过建立数学模型, 可以模拟不同处理工艺的去除效果, 为优化污水处理系统提供理论支持。

4 污水处理工艺的优化

4.1 活性污泥法的优化

活性污泥法是常用的污水处理工艺之一, 其优化主要包括曝气量的调整、污泥龄的控制以及混合液回流比的调节。研究表明, 适当增加曝气量可以显著提高有机物的去除率, 但同时也会增加能耗。因此, 在优化过程中需要平衡去除效果与能耗之间的关系。例如, 某污水处理厂通过优化曝气系统, 将曝气量从 500m³/h 降低到 450m³/h, 在保证处理效果的同时, 每年节约了 10% 的能耗。

污泥龄是影响活性污泥法处理效果的重要参数, 过短的污泥龄会导致活性微生物数量不足, 从而影响有机物的降解效果。通过控制污泥龄, 可以确保系统中存在足够数量的微生物, 以维持高效的污染物去除^[3]。例如, 某污水处理厂通过将污泥龄从 10 天延长至 15 天, 提高了 COD 和 BOD 的去除效率。同时, 混合液回流比的优化也可以提高污泥的再利用率, 减少污泥的排放量。

4.2 膜生物反应器的应用优化

膜生物反应器 (MBR) 因其优异的污染物去除效果, 近年来在污水处理中得到广泛应用。MBR 的优化主要集中在膜污染的控制和膜使用寿命的延长。通过调节运行参数, 如混合液的流速和跨膜压力, 可以有效减缓膜污染, 提高系统的处理效率。此外, 研究表明, 定期对膜组件进行化学清洗, 可以延长膜的使用寿命, 减少更换膜的频率。例如, 通过每月一次的化学清洗, 某污水处理厂将 MBR 膜的使用寿命从原来的 3 年延长至 5 年。

膜污染是影响 MBR 系统运行的主要问题之一, 控制膜污染的关键在于优化运行条件和采取适当的清洗措施。研究表明, 通过降低跨膜压差和提高膜表面的剪切力, 可以有效减少膜污染。此外, 添加抗污染剂或采用化学洗涤也可以显著降低膜的污染程度, 从而提高膜的使用寿命。某些新型的

膜材料,如超滤膜和纳滤膜,其耐污染性能更强,适用于污水处理中的高效应用^[4]。

4.3 厌氧—好氧工艺的优化

厌氧—好氧工艺(A/O)是一种广泛应用于有机污染物去除的污水处理工艺,其优化主要集中在厌氧池和好氧池的参数控制。厌氧池中微生物的活性对有机物的降解效果具有重要影响,因此需要通过调节进水有机负荷和反应时间来提高处理效率。例如,通过将进水有机负荷从每立方米 $2\text{kg}/\text{m}^3$ COD 增加到 $32\text{kg}/\text{m}^3$ COD,某处理厂的COD去除率提高了15%。在好氧池中,溶解氧浓度的控制是影响去除效果的关键因素,适当提高溶解氧浓度可以有效提高氨氮的去除效率。

厌氧反应的优化还包括对微生物群落的调控,通过投加特定的微生物或辅酶,可以增强厌氧菌的代谢活性,提高有机物的分解效率。在好氧工艺中,曝气设备的优化对去除效果至关重要。采用可变频的曝气设备,可以根据水质参数的实时变化调整曝气强度,既保证了污染物的有效去除,又避免了过度曝气导致的能耗增加。例如,某污水处理厂通过使用智能曝气控制系统,在维持高效处理效果的同时,将能耗降低了20%。

5 污染物去除效果的评估与改进

5.1 去除效果的统计评估

污水处理中污染物去除效果的评估通常采用统计分析的方法,通过对水质监测数据的汇总和统计,评估处理系统的稳定性和去除效率。例如,某污水处理厂在一年内对COD、BOD和总磷的去除率进行了统计分析,结果显示,COD的平均去除率为85%,BOD的平均去除率为90%,总磷的平均去除率为70%。这些数据为进一步改进处理工艺提供了依据。

统计评估的方法还可以用于识别系统运行中的异常情况。例如,通过对历史数据的方差分析,可以确定某些时间段内去除效果的波动原因,找出可能影响系统稳定运行的因素。例如,某污水处理厂在评估过程中发现,在夏季COD去除率有所下降,经过分析发现是由于进水有机负荷增加导致的,通过调整处理参数,成功恢复了系统的处理效果。

5.2 对比分析不同工艺的去除效果

不同污水处理工艺对污染物的去除效果存在显著差异,通过对比分析不同工艺的去除效果,可以为工艺选择和优化提供指导。例如,通过对比传统活性污泥法和MBR工艺对氨氮的去除效果,发现MBR的去除率高达95%,而活性污泥法的去除率仅为80%。这一结果表明,在对氨氮去除有较高要求的情况下,MBR工艺更具优势。

对比分析还可以帮助污水处理厂选择最适合本地水质条件的处理工艺。例如,在处理高有机负荷的工业废水时,厌氧工艺的去除效果优于活性污泥法,而对于含有大量悬浮物的生活污水,传统的活性污泥法则更具优势。通过系统对比不同工艺在去除COD、BOD、氨氮和总磷等指标上的表现,可以为工艺改进提供科学依据,确保污水处理效果达到预期^[9]。

5.3 改进措施的实施效果评估

在实施污水处理工艺改进措施后,需要对改进效果进行评估,以验证改进措施的有效性。例如,某污水处理厂在优化曝气系统后,对COD和氨氮的去除效果进行了评估,结果显示,优化后的COD去除率提高了5%,氨氮去除率提高了10%。这些数据表明,通过合理的工艺优化,可以显著提高污水处理的效果。

改进措施的评估还包括对处理成本和能耗的分析。例如,通过采用新型的曝气设备,某污水处理厂在保持处理效果的同时,将能耗降低了15%。此外,对膜生物反应器进行优化后,膜污染的频率显著降低,膜的使用寿命延长了两年,从而减少了更换膜的成本。通过对改进措施的综合评估,可以确保工艺的经济性和可持续性,为污水处理厂的长期运行提供支持。

6 结语

污水处理过程中,污染物去除效果的监测与评估对于保证处理系统的高效运行具有重要意义。通过科学的监测方法和数据分析,可以及时发现并解决处理过程中的问题,从而提高污染物的去除率。本研究对污水处理中污染物去除效果的影响因素、监测方法、工艺优化以及评估方法进行了系统性探讨,并结合大量数据进行了定量分析。研究结果表明,污水处理的效果受到水质参数、处理时间、工艺设计等多种因素的影响,针对这些因素的科学优化可以显著提升污水处理的效率。未来,需进一步加强对新型污水处理工艺的研究与应用,以应对不断增加的污水处理需求。

参考文献

- [1] 赵建辉,崔晓琳.城市污水处理系统中污染物去除效果的监测研究[J].环境科学,2023,44(3):129-135.
- [2] 齐孟康,刘雨萱.膜生物反应器在污水处理中的应用与优化[J].给水排水,2024,50(1):25-32.
- [3] 卢彦钧,韩晓晖.厌氧-好氧工艺在污水处理中的应用研究[J].水处理技术,2023,39(5):78-84.
- [4] 鲁振荣,叶曦.在线监测技术在污水处理过程中的应用探讨[J].环境监测管理,2024,56(4):45-50.
- [5] 梁志华,孔怡婷.污水处理工艺的优化与改进措施[J].化工环保,2023,42(2):53-60.

Reflection on Environmental Impact Assessment and Whole Process Environmental Management Measures

Xiaoping Wang

Shanxi Qingyuan Environmental Consulting Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030012, China

Abstract

The effective implementation of environmental impact assessment and the whole process of environmental management can better balance the needs of economic development and environmental protection, maximize the avoidance of environmental pollution and resource loss derived from economic development, and lay a good foundation and guarantee for the harmonious development of China. This paper will also focus on environmental impact assessment and the whole process of environmental management, mainly from the environmental impact assessment and the whole process of environmental management, environmental impact assessment and the whole process of environmental management measures and security system construction of multiple dimensions, hope that through this article discussion and analysis can provide more reference and reference, improve the efficiency of the work and implement the quality, to achieve sustainable development.

Keywords

environmental impact assessment; whole-process environmental management; implementation measures; practice plan

环境影响评价与全过程环保管理措施思考

王小平

山西清源环境咨询有限公司, 中国 · 山西 太原 030012

摘 要

环境影响评价与全过程环保管理工作的有效落实可以更好地兼顾经济发展与环境保护需求, 最大化地避免经济发展衍生出来的环境污染和资源损耗问题, 为中国的和谐发展奠定良好的基础和保障。论文也将目光集中于环境影响评价和全过程环保管理, 主要从环境影响评价与全过程环保管理的关系, 环境影响评价与全过程环保管理措施和保障体系建设等多个维度展开论述, 希望通过论文的探讨和分析可以为相关人员提供更多的参考与借鉴, 提高各项工作的落实效率和落实质量, 为实现可持续发展保驾护航。

关键词

环境影响评价; 全过程环保管理; 落实措施; 实践方案

1 引言

经济社会的迅速发展在改善人们物质生活条件、提高人们消费能力的同时也带来了较为严重的环境污染问题, 在这样的背景下有效落实环境影响评价、提高全过程环保管理质量和水平则显得十分必要, 必须从落实路径和保障措施两个维度作出优化和调整提高工作质量和水平, 而在此之前, 首先则需要明确环境影响评价和全过程环保管理的相互关系。

2 环境影响评价与全过程环保管理相互关系

事实上, 环境影响评价与全过程环保管理两者之间的联系是较为紧密的, 环境影响评价可以为全过程环保管理奠

定良好的基础和保障, 提高全过程环保管理的质量和水平, 具体可以从如下几个方面来展开分析:

首先, 环境影响评价可以更好地保障全过程环保管理的科学性与针对性, 环境影响评价可以通过监测工作的有效落实来获得更加完整全面的信息数据, 明确经济项目所处区域的实际情况及项目建设需求, 让全过程环保管理工作在实践落实的过程中可以更好地了解实际情况, 结合已有数据具体问题具体分析, 对全过程环保管理作出科学调整, 保障全过程环保管理各项工作的落实符合实际情况和客观需求, 提高全过程环保管理的针对性与科学性。

其次, 环境影响评价可以保障全过程环保管理的前瞻性, 在环保管理中, 事后处理效果远远不如事前预防, 这可以在降低环保管理成本的同时从源头上避免环境污染, 最大化地减少环境受到的影响和破坏, 而环境影响评价工作的有效落实可以在获得实时数据的基础之上对数据趋势进行预

【作者简介】王小平(1985-), 男, 中国山西孝义人, 本科, 工程师, 从事环境影响评价研究。

测和分析,进而预测分析可能存在的环境污染问题,这可以为全过程环保管理的环境风险预测提供更多的信息参考,确定预防方案,进而通过环保管理的落实有效避免环境污染风险的出现。

最后,环境影响评价可以保障全过程环保管理落实的系统性和整体性,有效避免全过程环保管理阶段割裂无法形成合力的问题,在全过程环保管理中,工作人员可以借助环境影响评价信息分析在项目建设及运营期间可能存在的问题,立足整体和全局确定全过程管理计划,从事前、事中、事后管理三个维度出发确定管理路径,并做好阶段性管理工作的衔接,达到更好的环保管理效果,保证全过程环保管理的系统性和整体协调性,提高全过程环保管理的效能。

3 环境影响评价与全过程环保管理的落实措施

想要实现环境影响评价和全过程环保管理的有机融合,提高工作落实效率和质量,就需要从项目建设运营的各个阶段出发,抓住关键重点,如图1所示。

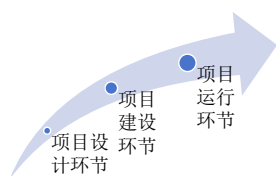


图1 环境影响评价与全过程环保管理落实的关键环节

3.1 项目设计阶段

想要提高全过程环保管理的质量和水平就需要打好提前量,在工程项目的阶段做好数据收集和调研工作,为后续各项工作的开展提供完整全面的信息资料,并根据信息资料来判断和分析工程项目开展过程中可能面临的问题和困境以及设计方案的合理性科学性,在数据调研和信息收集的过程中应当抓住以下几个关键点:

首先,需从项目自身出发来收集完备的信息,如项目申请信息、申报程序、相关政策规定等等,以此对项目建设情况有全面的了解。其次,需从客观条件出发收集更多的生态信息,如该地区的地质条件、水文特征、生态环境管控单元、国土空间规划等,结合客观条件分析在项目建设期间需要着重关注施工期管理和三同时落实情况,在该阶段还需要按照环境影响评价要求做好现状调查,保障客观环境数据的真实性、可靠性和全面性,结合环境影响评价数据明确在项目设计期间需要着重关注的问题,为设计优化和环保管理重点调整提供更多帮助^[1]。最后,可以从区域发展出发做好信息收集和整合,明确该地区的区域发展规划、人们生活需求,在此基础上通过环境影响评价做好趋势预测,判断和分析工程项目建设期间是否会破坏该地区的生态环境,所产生的污染体量对于周边居民所产生的影响,在此基础上污染物排放标准,同时根据环境影响评价信息对全过程环保管理计划规范作出适当调节,为后续全过程环保管理工作的落实提供

更多的信息参考与数据支持。

3.2 项目建设阶段

项目建设阶段的环保管理工作应当是环保管理的重点与核心,需确保各项环保策略能够有效落实,因为在项目建设阶段会出现大体量的污染物质,必须通过环保管理的有效措施来最大化地降低对于环境的影响,同时环保管理的科学开展也可以更好地降低项目建设期间所需要支付的成本和消耗的资源,兼顾经济效益和生态效益,具体需要抓住如下几个关键点:

首先,必须调整环保管理在项目建设中的战略地位,突出环保管理的重要性与影响,同步推进环保管理和项目建设工作,配合监督机制建设及资源分配优化确保项目建设和环保管理同步推进,确保环保管理贯穿融合于项目建设的全过程。其次,需发挥环境影响评价的指导功能,结合环境影响评价内容调节工程合同及建设方案,并严格按照环境影响评价报告中给出的决策和意见调整环保管理的重点与规范。再次,需加强环境监测,明确项目建设期间废水、废气、废渣的排放体量和浓度,借助实时监测设备收集完整全面的信息数据,将废弃物排放控制在最低标准,并结合环境影响评价和环保管理计划分析项目建设期间的废水、废气、废渣排放体量、浓度与预期目标是否存在落差,分析构成落差的具体原因,并找到相应的解决对策和处理方案,对环保管理计划做出适时调整。在废弃物监测的过程中还应当做好废弃物的理化性质分析,如果在项目建设期间出现危险废弃物,相关单位还需要完善废弃物处理流程,确保废弃物排放达到排放标准和排放要求。最后,需落实环保验收工作,在各子项目结束和整体项目建设结束以后都需要由建设单位组织落实验收工作,检查项目建设质量及对环境的污染是否满足环评标准和环评要求。

3.3 项目运行

事实上相较于项目建设周期,项目运行周期往往更长,而在项目运行的过程中也不可避免地会产生污染物质,如果不做好项目运行期间的环保管理也很容易会影响生态环境,而在项目运行期间需抓住如下几个要点提高环保管理效能:首先,需分析环评审批工作的规范性,结合相应的法律规范要求来对环评审批工作进行审核分析,保障审批结果公正、规范合理,确保环评技术评估结果准确,避免出现不合理收费或环评文件不可靠的相应问题,在此之后严格要求相关企业按照环评文件和法律条例来落实管理工作。其次,需定期抽检,落实复核检查工作,分析企业是否按照环评要求和批复要求对污染处理问题做出有效优化,判断经济项目运行期间的污染排放是否达到标准要求,并且结合环评文件和批复要求分析相关企业是否严格按照文件要求处理了现行环保问题。最后,需要紧抓源头防控这一关键点加强监督,分析各项工作落实是否规范,保障各项环保工作开展的科学性和有效性^[2]。

4 环境影响评价与全过程环保管理保障措施分析

4.1 创新环境影响评价技术

做好技术优化和创新可以更好地提高环境影响评价工作质量和水平,确保环境影响评价结果的可靠性、准确性和完整性,进而更好地发挥环境影响评价的奠基作用,让全过程环保管理工作在实践落实的过程中有更多的信息作为参考,提高全过程环保管理效能,由此可见,创新环境影响评价技术是十分必要的,可以抓住如下几个要点提高技术创新能力和创新水平,为环境影响评价及全过程环保管理提供技术支撑:

首先,需充分发挥地方高校的人才优势,推动环境影响评价技术的创新与优化。一方面,可以和地方高校建立合作关系,地方高校可以根据环境影响评价需求和环保管理需求调节教育结构,开设对应专业性人才培养体系,必要情况下可以采用订单式培养,结合用人单位的用人择人标准调节教育内容,让用人单位可以在高校中招聘更多专业性人才,为技术创新提供人才支持。另一方面,也可以利用地方高校专业人才储备多、创新能力强的优势来成立技术研发部门,就环境影响评价实际需求、在环境影响评价中的常见问题以及影响环境影响评价工作质量和效率的因素展开分析,开展课题研究,由专业教师和优秀学生共同参与课题研究,创新技术方法,进而提高环境影响评价质量和水平。

其次,企业作为市场运营主体,想要在激烈的市场竞争中建立自身的竞争优势就必须不断创新技术方法,因此很多先进技术设备往往会在企业中推行、应用,而随着我国对于环保管理给予的关注和重视不断提高,现阶段针对环境影响评价仪器设备技术方法等方面的企业主体也是相对较多的,这些企业往往掌握了先进的技术并且具备自己独特的优势,可以借助企业来推动环境影响评价技术的创新和优化,在这一点上相关社会职能部门可以通过扶持政策优化,如提供减免税收、资源倾斜等多种福利政策来更好地提高相关企业主体的主观能动性,让相关企业更好地结合环境影响评价的实际需求来创新技术研发设备。

最后,相关单位也需通过完善的培训机制建设,让从业人员更好地掌握最新的环境影响评价技术、方法、理念,不断更新相关工作人员的知识储备和理论经验,确保相关工

作人员可以更好地结合实际需求解决实际问题甚至创新工作方法,此外也可以通过奖惩机制的有效优化调动相关工作人员的主观能动性,让相关工作人员在实践工作落实过程中积极主动地去思考如何优化工作技术和工作方法,提高工作质量和工作效率^[1]。

4.2 加强公众参与

加强工作参与也是十分必要的,这可以更好地强化外部监督力度,进而及时的发现环保管理中存在的欠缺和不足以及相关企业主体在项目运行期间存在的违规行为,而在公众参与加强上可以抓住如下几个要点:其一,需要做好信息宣传,让公众对于环境保护的重要性环境影响评价的地位以及全过程环保管理的目的和具体落实路程有一定的了解,这可以更好地提高公众的配合度,减少在全过程环保管理和环境影响评价工作落实过程中面临的阻力和问题。其二,可以建立完善的反馈机制,设置举报热线、举报信箱、开通网络平台,让群众的反馈信息能够及时抵达相关工作人员的手中,相关工作人员则可以根据群众反馈的信息来了解环保管理的优化路径和改进方案,分析环境影响评价中存在的欠缺和不足,找到相应的解决对策和处理方法,提高环保管理的质量和效能。

5 结语

环境影响评价工作的落实可以为全过程环保管理工作的开展提供信息支持,确保全过程环保管理工作落实的针对性和科学性,提高全过程环保管理的质量和效能,应当引起关注和重视,相关单位可以紧抓设计阶段、建设阶段、运营阶段等关键要点分析环境影响评价和全过程环保管理的落实要点,在此基础上还可以通过加强技术创新、加强公众参与等多种方式提高环境影响评价和全过程环保管理的落实质量,为实现可持续发展提供助力,更好地践行既要金山银山又要绿水青山的发展理念。

参考文献

- [1] 陈碧涛,高明娟.环境影响评价与全过程环保管理的思考[J].中国资源综合利用,2020,38(2):147-149.
- [2] 陈英,董树杰,张孝宁.环境影响评价与全过程环保管理的思考[J].区域治理,2019(39):63-65.
- [3] 代庆仁,房书华.环境影响评价与全过程环保管理的思考[J].价值工程,2019,38(18):5-8.

Application of MBBR Process in Rural Water Pollution Treatment

Rui Chen

Guizhou Lvxing Qingyuan Environmental Protection Co., Ltd., Guiyang, Guizhou, 550000, China

Abstract

With the rapid development of China's rural economy, the discharge of rural domestic sewage is increasing, which brings serious pollution to the rural water environment. Traditional wastewater treatment processes have been unable to meet the increasingly stringent discharge standards, and it is urgent to find an efficient, economical and easy to maintain wastewater treatment technology. MBBR process has been widely used in rural water pollution treatment for its advantages of good effluent quality, small land area and convenient operation and management. This paper introduces the basic principle and characteristics of MBBR process, analyzes its application status in rural water pollution treatment, and puts forward corresponding countermeasures for the existing problems, in order to provide reference for rural water pollution treatment.

Keywords

MBBR process; rural water pollution treatment; principle; application

MBBR 工艺在农村水污染治理中的应用思考

陈锐

贵州绿兴清源环保有限责任公司, 中国 · 贵州 贵阳 550000

摘 要

随着中国农村经济的快速发展,农村生活污水排放量不断增加,给农村水环境带来了严重的污染。传统的污水处理工艺已经无法满足日益严格的排放标准,迫切需要寻找一种高效、经济、易于维护的污水处理技术。MBBR 工艺以其出水水质好、占地面积小、运行管理方便等优点,在农村水污染治理中得到了广泛应用。论文介绍了 MBBR 工艺的基本原理和特点,分析了其在农村水污染治理中的应用现状,并对存在的问题提出了相应的对策建议,以为农村水污染治理提供参考。

关键词

MBBR 工艺; 农村水污染治理; 原理; 应用

1 引言

中国农村经济的快速发展,带来了农村生活水平的显著提高,但与此同时,农村生活污水排放量也在不断增加。据统计,目前中国农村生活污水排放量已达到每年 300 亿吨,其中大部分未经任何处理就直接排入附近水体,给农村水环境带来了严重的污染。面对日益严峻的农村水污染形势,传统的污水处理工艺已经无法满足日益严格的排放标准,迫切需要寻找一种高效、经济、易于维护的污水处理技术。

2 农村水污染的主要成因

2.1 生活污染的随意排放

随着农村经济的发展和居民生活水平的提高,农村生

活垃圾和生活污水的产生量也在不断增加。然而,很多农村地区在生活污水处理设施建设方面相对滞后,生活污水往往未经处理便直接排放到河流、湖泊和地下水中。尤其是在人口较为密集的地区,生活废水中的有机物、氮磷等污染物质进入水体后,容易造成水体富营养化现象,进而引发水质恶化和生态系统失衡^[1]。此外,农村居民的生活习惯也对水体污染起到了一定的推动作用。例如,不少农村居民在日常生活中经常将垃圾随意丢弃,或者将废水直接倾倒在河流、沟渠等水体中。这种不加控制的生活污水排放行为,不仅影响了农村水体的清洁度,还给后续的水体净化工作带来了极大的难度。

2.2 工厂化养殖造成的家禽污染

近年来,随着农业现代化的推进,工厂化养殖模式在农村得到了广泛推广。虽然这种生产模式在一定程度上提高了养殖业的效率和产量,但也带来了大量的家禽粪便和污水问题。工厂化养殖中的粪便处理如果不当,往往会通过地表径流或渗透进入水体,造成水体中氮、磷等营养元素的急剧

【作者简介】陈锐(1989-),男,回族,中国河南邓县人,本科,助理工程师,从事贵州省入河排污口规范化建设及农村生活污水治理管控成效评估相关研究。

增加,进而导致水体富营养化。此外,由于一些养殖场为了降低粪便处理的成本,直接将未经处理的粪便或污水排放到附近的河流或湖泊中,进一步加剧了农村水污染问题的严重性。尤其是在一些规模较大的养殖场,粪便和养殖废水的排放量巨大,如果不能及时有效地进行处理,极易引发大范围的水体污染事件,给当地的水资源环境和居民生活带来极大的负面影响。

2.3 农药化肥的不合理使用

农村地区的农业生产依赖于农药和化肥的投入,然而,由于农民在使用农药和化肥时缺乏科学的指导,往往存在使用过量、种类不当等问题。大量农药和化肥在施用后没有被农作物充分吸收,残留物通过雨水的冲刷进入河流、湖泊等水体,导致水体中有害化学物质含量增加,进而引发水体污染。尤其是化肥中的氮、磷等元素,进入水体后容易引发水体富营养化,导致藻类过度繁殖,水体透明度下降,溶解氧减少,最终破坏水体生态平衡^[2]。农药和化肥的不合理使用不仅污染了地表水,也可能通过渗透污染地下水,进一步加深了农村水污染的复杂性和危害性。

2.4 企业污水的排放

随着工业化的深入推进,越来越多的企业将生产基地设立在农村地区,部分企业为了降低污水处理成本,选择偷排或超标排放污水。由于农村地区的环保监管力度相对较弱,执法部门难以对这些企业的排污行为进行有效监督,导致大量未经处理或处理不达标的工业废水进入水体。这些工业废水中含有大量的有毒有害物质,如重金属、化学试剂等,进入水体后不仅影响水质,还可能对水体中的生物和生态系统产生严重的破坏,甚至对周边居民的健康构成威胁。例如,部分企业排放的工业废水中含有铅、汞、镉等重金属,这些重金属一旦进入水体,不仅会积累在水生动植物体内,还可能通过食物链进入人体,对人体的神经系统、肝肾功能等造成不可逆转的损害。

3 MBBR 工艺在农村水污染治理中的应用

3.1 影响因素

3.1.1 水

在实际污水处理过程中,水的 pH 值、温度和溶解氧含量等参数直接影响微生物的生长状态和生物膜的活性。通常,MBBR 工艺在中性至弱碱性环境($\text{pH}=6.5\sim 8.5$)下运行效果较佳,过高或过低的 pH 值均会抑制微生物的生长,导致处理效率下降。温度方面,水温在一定范围内的波动会对微生物活性产生影响,尤其是氨氧化菌和亚硝酸氧化菌的活性,对氨氮去除率尤为敏感^[3]。一般来说,温度在 $20^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 之间时,MBBR 工艺的氨氮去除效果较为理想。在低温条件下,微生物的代谢速率减慢,氨氮和 COD 的去除效率显著降低;高温则可能导致微生物的活性减弱甚至死亡,影响工艺的稳定运行。此外,溶解氧也是影响 MBBR

工艺处理效果的重要因素。生物膜上的好氧微生物依赖充足的溶解氧来进行有机物和氨氮的氧化分解,若溶解氧浓度过低,微生物的代谢活动将受到抑制,导致氨氮去除效率下降,甚至出现厌氧条件下的反硝化现象,影响出水水质。

3.1.2 气水比

气水比指的是反应器中提供的曝气量与水量的比值,这一参数直接关系到反应器内的溶解氧浓度以及生物膜的传质效率。适当的气水比能够为微生物提供足够的氧气,增强其代谢活性,同时有助于维持生物膜的适宜厚度,避免过度曝气导致的生物膜脱落。然而,气水比过高或过低都会对 MBBR 工艺产生不利影响。气水比过高,虽然可以提高反应器内的氧气供应,但也会增加能耗,并可能带来不必要的生物膜剪切力,导致生物膜结构破坏,降低处理效率;而气水比过低则会导致溶解氧不足,抑制好氧微生物的活性,进而影响氨氮和 COD 的去除。因此,在实际操作中,通常需要根据污水水质、温度、反应器设计等因素,合理调整气水比,以实现能耗与处理效果的最佳平衡。一般来说,气水比在 $10:1\sim 20:1$ 之间,MBBR 工艺能够达到较为理想的处理效果。

3.1.3 进水氨氮和 COD 浓度

氨氮作为水体污染的主要成分之一,其浓度的高低直接关系到反应器内氨氧化细菌的生长和氮的去除效率。当进水中氨氮浓度较高时,反应器内氨氧化细菌的负荷增加,可能导致其生长受到抑制,影响脱氮效果。同时,COD 浓度的高低也直接影响微生物的代谢活性,COD 过高会导致微生物的生长受到抑制,降低有机物的去除率。因此,在设计和运行 MBBR 工艺时,需对进水的氨氮和 COD 浓度进行合理控制,确保反应器内微生物的健康生长和良好的去除效果。

3.2 治理设备

3.2.1 反应器主体

反应器主体通常由耐腐蚀材料制成,具有良好的密封性和耐久性。在农村水污染治理中,反应器的设计需要考虑到水质、水量的变化以及后续的维护和管理。反应器的形状和尺寸直接影响处理效率 and 操作稳定性,通常选用立式或卧式的设计,以便于在有限的空间内实现最佳的水处理效果。反应器内的水流动模式也非常重要,它影响着生物膜的形成与生长^[4]。通过合理设计反应器的流速和流向,可以有效提高水中有机物的去除率,进而改善水质。

3.2.2 悬浮生物载体

悬浮生物载体通常是由高分子材料制成的,具有较大的比表面积和良好的生物相容性。载体的存在为微生物提供了生存和繁殖的空间,形成生物膜,进而提高了污水处理的效率。在农村水污染治理的实际应用中,悬浮生物载体的选择和投放量非常关键。适当的载体可以帮助微生物在反应器内稳定生长,提升对污染物的去除能力。值得注意的是,载

体的特性,如孔隙率、密度和形状等,都会影响到生物膜的形成和污水的处理效果。因此,在设备选型时,需要综合考虑各种因素,以确保载体与污水处理的兼容性。

3.2.3 旋切式微泡曝气机

谈旋切式微泡曝气机是通过旋切技术将空气打入水中,形成微小气泡。与传统的曝气方式相比,旋切式微泡曝气机具有更高的氧转移效率,能够在较低的能耗下实现较好的气体溶解效果。在农村水污染治理的过程中,氧气的充足供应对于微生物的生长和代谢至关重要。旋切式微泡曝气机不仅能够提高水中的溶解氧含量,还能有效降低污水中的有机物浓度,从而促进水质的改善。此外,这种设备的维护相对简单,适合农村地区的实际情况,降低了管理和运行成本。

MBBR 结构简图如图 1 所示。

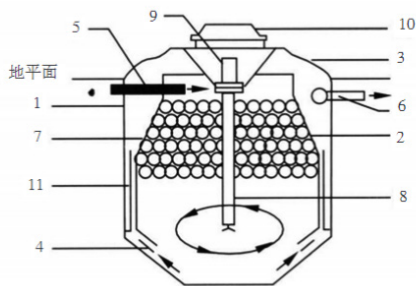


图 1 MBBR 结构简图

3.4 工艺应用流程

其一,农村污水的收集与预处理是整个 MBBR 工艺应用流程的第一步。在这一阶段,污水通过管网系统被引导至污水处理厂,通常会经过粗格栅和细格栅的预处理,去除较大的固体颗粒和杂质。这一步骤对于后续的生物处理至关重要,因为它能有效降低对生物膜的冲击负荷,防止污水中大颗粒物对反应器的影响。

其二,经过预处理的污水进入 MBBR 反应器。在反应器中,填充有特定设计的塑料载体,这些载体提供了生物膜生长的表面。污水在此与空气充分接触,促进氧气的溶解,为微生物的生长提供了必要的条件。MBBR 的核心在于微生物的代谢活动,它们在载体上形成生物膜,能够有效地降解水中的有机污染物。在这一过程中,污水中的有机物通过微生物的作用被转化为二氧化碳、水和其他无害物质,从而实现净化^[5]。

其三,在反应器的设计上,MBBR 工艺通常采用分段式或多相流设计,以使污水在反应器内能够充分混合并延长其停留时间。这种设计不仅提高了处理效率,还增强了系统的稳定性。微生物的生长和衰退是在一个动态平衡的状态下进行的,因此在反应器的运行中,需要定期监测生物膜的厚度和活性,以确保处理效果的稳定。

其四,经过 MBBR 反应器处理后的污水,进入沉淀池进行固液分离。沉淀池的设计旨在通过重力作用使未反应的固体悬浮物沉降,从而实现清水与污泥的分离。沉淀后的污水经过清水区收集,达到一定的水质标准后,可以直接排放或进一步处理。而沉淀下来的污泥则需要定期排放,通常会作为肥料回用于农业,形成资源的循环利用。

污水处理厂 MBBR 工艺如图 2 所示。

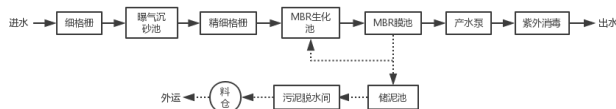


图 2 污水处理厂 MBBR 工艺

4 结语

总之,MBBR 工艺在农村水污染治理中展现出了良好的应用前景。为了进一步推广 MBBR 工艺的应用,相关部门应加强技术培训,提升农村水污染治理的管理水平。同时,鼓励社会资本对农村水污染治理进行投资,形成多方参与的治理格局。只有这样,才能有效改善农村水质,提高农民的生活质量,推动农村经济的可持续发展。

参考文献

- [1] 张亮,王冬梅,滕新君.MBBR工艺在农村水污染治理中的应用[J].中国给水排水,2009,25(16):50-52.
- [2] 韩蕙.MBBR工艺在农村水污染治理中的应用研究[J].乡村科技,2018,9(16):101-102.
- [3] 张洲.“MBBR+化学加药除磷”在农村生活污水治理中的应用[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2024(3):144-147.
- [4] 赵思睿,廖德旺,林晓晖,等.MBBR工艺在农村水污染治理中的运用探究[J].低碳世界,2022,12(6):31-33.
- [5] 王云权,邱学尧.MBBR工艺在农村水污染治理中的运用[J].中国资源综合利用,2017,35(7):24-27.

Discussion on Weather Forecasting Techniques for Thunderstorms and Severe Convection

Feng Zhu

Meteorological Observatory of Inner Mongolia Autonomous Region, Hohhot, Inner Mongolia, 010051, China

Abstract

In recent years, with the continuous improvement of scientific and technological level, the technology of approaching weather forecast has also developed rapidly, realized innovation, and played an important role in forecasting work. Thunderstorms and severe convection weather have certain negative effects, threatening people's life and health and social stability. Carry out accurate approaching weather forecasting work, obtain relevant climate information, and effectively prevent and control the negative effects of severe convection weather caused by thunderstorms. In this paper, thunderstorms and severe convection weather are mainly analyzed, the key points of thunderstorms and severe convection forecast are summarized, several advanced technologies are analyzed, and several effective strengthening measures are proposed for reference by relevant personnel.

Keywords

thunderstorm; strong convection; approaching weather forecasting technology

雷暴与强对流临近天气预报技术浅谈

朱峰

内蒙古自治区气象台, 中国 · 内蒙古 呼和浩特 010051

摘 要

近些年, 随着科技水平不断提升, 临近天气预报技术也迅速发展, 实现创新, 在预报工作中发挥着重要作用。雷暴雨强对流天气存在一定的负面影响, 威胁人们的生命健康和社会的安定。开展精准的临近天气预报工作, 获取相关气候信息, 有效防控雷暴雨强对流天气带来的负面影响。论文以雷暴与强对流天气为主, 开展临近天气预报技术的分析工作, 总结雷暴与强对流的预报关键点, 分析先进的几种技术, 并提出几点有效的强化措施, 以供相关人员参考。

关键词

雷暴; 强对流; 临近天气预报技术

1 引言

临近天气预报技术的应用可以预报该时段内出现了明显的天气变化, 如冻雨降水雷暴雨强对流, 其中雷暴雨强对流是具有代表性和挑战性的。强对流天气主要是突发性和强度剧烈的破坏性天气, 以大风和降雨等现象为主。雷暴和强烈的天气影响人们的正常生活, 严重情况下威胁人们的生命健康安全, 影响社会的稳定性。因此, 通过采用临近天气预报技术, 识别相关特征, 准确预报, 为国家防灾减灾工作提供必要的气象服务, 及时发现一些恶劣的天气情况, 做好预防工作, 减少所带来的不利影响。在雷暴雨强对流天气的监控工作中, 通过各种先进技术的应用, 发挥临近天气预报技术优势, 预测出不同地区环境气象的云图分布情况, 进行多维度的预测, 控制雷暴和强对流天气所带来的不利影响。

【作者简介】朱峰(1989-), 男, 中国内蒙古呼和浩特人, 硕士, 工程师, 从事智能网格预报和数值预报研究。

2 雷暴临近天气预报分析

2.1 雷暴临近天气预报的内容特点

雷暴云系指的是一种体积 $> 50\text{km}^2$ 回波强度 $> 35\text{dBz}$ 的对流单体。从以下三个方面开展评估工作, 便于提高天气预报的精准度:

首先, 应准确分析雷暴的主要原因, 如静力问题以及垂直气象层稳定度等。在具体分析的过程中, 气象员要结合天气情况和云层的稳定性加以判断, 明确垂直层的分布状态, 在整合相关的资料时要综合多个时段综合考量, 采集各个时段的天气特征, 以此掌握雷暴天气的温度与湿度变化^[1]。及时统计地面与云层的气流参数, 以此作为主要的参考依据。借助卫星定位卫星云图的手段, 明确云层的变化趋势, 掌控雷雨发生时段。还要及时更新卫星云图, 以便落实好预测工作。

其次, 依照雷暴触发的原因, 评估地面气体实际情况, 了解基本的挥发状态。还要对地形重力变化以及边界层的

基本特征展开分析,在获取相关数据信息后加以判断。若是急流地形出现了立场不稳的问题,也会产生雷暴天气,要结合重力波特征明确实际的雷暴成因,分析雷暴和边界层之间的联系。可以根据这些信息分析预测雷暴发生的可能性和时间。

最后,通过临近天气预报监控雷暴天气的消散。可以概述雷暴天气与复合线的关系,分析雷暴加强的具体时间。若是边界层和云线接触,则证明雷暴天气逐步减退,会渐渐淡出边界层。预报员可以结合具体情况进行专业的判断分析,获得气象数据。自动化地探查、追踪、辨别流体的变化情况,构建三维雷暴分析模型,从而了解实际的天气变化特征,做好预报工作。

2.2 雷暴临近天气预报技术

2.2.1 跟踪雷达回波技术

跟踪雷达回波技术(TREC技术)是一种图像特征识别与追踪技术。常运用在雷达气流流畅反演中,发挥出相对理想的应用作用。在使用的阶段借助于交叉相关法跟踪雷达,然后在仰角的扫描中构建起一个锥面,在锥面上跟踪雷达回波,由此获取信息并完成相应的任务目标。在现代技术飞速发展的进程中,可以将直角坐标融入实践环节,以此发挥出自身的利用价值。在等高面的直角坐标系中插入雷达扫描资料,结合天气预报的需求合理划分反射率因子场,并将它们的规格控制在理想的范围内^[2]。使用回波移动矢量变化处理图像,确定反射率因子相关区域的交叉情况,结合雷达扫描结果,确定不同时刻的反射率因子,从而确定分布相关系数最大的区域。收集好气象信息,在云图上反映出强对流与雷暴的气象变化情况。

2.2.2 雷暴识别跟踪分析技术

雷暴识别跟踪分析技术(TITAN技术)经过多次的优化改善,在临近天气预报中应用广泛取得了显著的成效。基于直角坐标模式构建对流风暴外推系统,完成临近天气的预报任务。在三维直角坐标中插入单个或者多个雷达的反射率因子,根据临近天气预报的需求,形成雷达三维数据化的拼图^[3]。

2.2.3 风暴单体识别跟踪技术

第一,依照由大到小的顺序合理设置阈值,完成对三维雷暴单体的识别,获取相应的参数信息,完成有效对比,以便有效跟踪雷暴^[4]。第二,获得两次的质心坐标数据信息带到线性加权外推函数中,可以得出此次测定的雷暴。预报在15min、30min、45min和60min后所在的位置。

2.2.4 基于云图的预报系统技术

基于云图的预报系统技术(Cb-TREM)借助多光谱成像仪识别相关数据,在预报跟踪和识别雷暴的阶段,完成相应的预报工作。多光谱成像仪主要运用在气象卫星中,结合相应的预报系统加以运行。在配套系统输入卫星资料中的相关数据。卫星覆盖广泛,可获取全范围内的气象资料。也能支持未被雷达覆盖的区域,提高雷暴临近天气预报的水平。

3 强对流临近天气预报分析

3.1 强对流临近天气预报的内容特点

在天气预报工作中,以天气雷达为主。传统雷达虽然能够搜集到强对流天气的相关数据,但会存在较高的虚警率。近些年,先进技术水平不断提升,各种有效技术的应用,也提高了强对流临近天气预报的准确性。将天气雷达与地面观测、卫星云图、闪电定位等相结合,可以降低虚警率,获得全面的数据信息,开展临近天气预报工作,为自然灾害的预防提供重要依据。充分发挥技术优势开展详细分析工作,确保有效识别各种特征,进行临近天气预报。

用现代化手段分析实际的情况,结合人工勘察的辅助技术判断天气状态,在详细了解天气变化和风速流量等各要素之间的关系时,依据卫星云图和气流层的特征加以分析,掌控冰雹以及大风等气象的持续时间^[5]。借助高分辨率的区域数值预报模式判断风场风暴等基本特征,根据天气预报的周期验证,强化相关数据可靠性。在高分辨率的区域数值预报模式支持下开展持续性的工作。并探讨天气预报参数,如地面温度湿度等的特点,综合应用持续性监测的数据分析判断,确定临近天气的时空分辨率属性。

3.2 强对流临近天气预报技术

3.2.1 强冰雹预报技术

强冰雹属于强对流天气的重要组成部分,在预报环节可以借助卫星云图特征识别技术以及其他手段完成监测任务。在技术的支持下,从雷达回波图中捕捉高悬强回波。如果能够捕捉到这一特征,说明存在强冰雹这一强对流天气,使用卫星云图呈现强冰雹的特征,主要包括对流层顶温度、云顶温度、云砧扩散比较快^[6]。表明已经形成了强上升气流。因此在临近天气预报工作中借助技术识别这两个特征,准确预报天气。

3.2.2 雷暴大风预报技术

开展雷暴大风的预报工作,可以应用多普勒天气雷达回波特征技术。当风速达到17m/s并伴有雷暴天气时,可以定位强对流天气。观察径向速度图,可以发现存在中层径向雷暴现象。因此在识别工作中准确观察捕捉该现象,预报雷暴大风天气。

3.2.3 龙卷风预报技术

根据龙卷风的危害程度划分等级。应用多普勒天气雷达探测中气旋,实现对龙卷风的临近预报。如果探测到中期血压这表明有20%的龙卷风可能性。如果中气旋的位置距离地面小于1km,概率会提升至40%。因此,在预报工作中还需要探测中气旋与地面之间的距离,结合不同等级确定龙卷风的情况。

3.2.4 强降水预报技术

强降水阈值如表1所示,使用专门的SWAN系统、TREC外推、雨量计订正技术等各种先进技术开展临近预报工作。最受欢迎的是多尺度风暴识别,预报技术将卫星、雷

达、雨量计等数据相结合，构建多传感分析体系，合理应用各类数据测量降雨量，确定具体区域和持续时间，提高预报的准确率^[7]。

表 1 强降水阈值

省份 ^①	1 小时 ^② 强降水阈值 ^③	24 小时 ^④ 强降水阈值 ^⑤
内蒙古、西藏、青海、宁夏、新疆 ^⑥	10mm ^⑦	25mm ^⑧
其它省份 ^⑨	20mm ^⑩	50mm ^⑪

4 强对流天气短临预报技术的创新应用

4.1 建立完善的技术支撑体系

卫星云层控制模式、地面监控模式和卫星监控模式等结合构建完善的技术支撑体系，可以收集整理地面及云层的信息，分析其中的属性，建立完善的数据优化平台，实现数据资源的共享。预报员应用高精度的雷达控制模式，获得了高精度的信息，探查风暴气象及雷达回播的时效时间。根据 6h 内雷暴对流特征进一步预测，结合 1h 内和 6h 内的反馈数据。综合分析，从而提高雷暴与强对流临近天气预报的精准性。便于开展临近天气预报的精细化管理，应对各种突发情况。

4.2 加强技术研发，实现创新发展

为了充分发挥临近天气预报的技术优势，满足中国各地区的技术需求，还需要加强对技术的研发工作，有效改进其中的问题。首先，为了提高临近天气预报可行性，可以采用高分辨率数值预报模式。在快速更新循环系统的支持下，掌握临近天气的变化情况。更新优化环境参数，获得关于雷暴雨强对流的详细环境参数，可以为临近天气预报提供有利的依据。通过技术创新和有效整合，可以实现传统系统的升级，提高分辨率，满足预警需求。其次，将高分辨率数值预

报模式与雷达回波外推相结合，优化雷暴雨强对流的临近天气预报模式，使结果更具有时效性。最后，重视人工智能技术的引进，可以提高预报的精准性。开展精细化的全面管控工作，分析气象预报的特点和处理要求，应用各种先进技术，开展识别与全过程跟踪监控，提高信息的处理效率，保障雷暴雨强对流天气的预测精准性。

5 结语

综上所述，随着科技水平不断提升，针对强对流临近天气的预报技术也在不断优化。与传统技术相比，各种新型技术应用可以快速识别相关特征，提高预报的精准性。在具体应用中，需要应用各种先进技术构建完善体系，开展全面识别与跟踪监控工作，掌握数据特征，分析判断确定雷暴雨强对流天气的情况，做好灾害天气预防工作。

参考文献

[1] 于文革.雷暴与强对流临近天气预报技术进展[J].中国科技纵横,2022(10):157-159.

[2] 丁文文.雷暴与强对流临近天气预报技术的探讨[J].农业灾害研究,2024,14(2):194-196.

[3] 赵亚楠.雷暴与强对流临近天气预报技术探讨[J].内蒙古科技与经济,2023(22):109-112.

[4] 王安琦,曹永哲,王太然,等.雷暴与强对流临近天气预报技术探讨[J].农业灾害研究,2021,11(10):81-82.

[5] 林佳.雷暴与强对流临近天气预报技术分析[J].科学大众,2020(2):126.

[6] 赵昱.雷暴与强对流临近天气预报技术进展探析[J].中国航班,2022(23):44-47.

[7] 孙斌.雷暴与强对流临近天气预报技术的探讨[J].农家致富顾问,2020(18):278.

Research on the Application Measures of Atomic Absorption Spectroscopy in Soil Environmental Monitoring

Qingliang Wang

Huaping County Ecological Environment Monitoring Station, Lijiang, Yunnan, 674800, China

Abstract

Atomic absorption spectroscopy refers to a method established by utilizing the phenomenon that gaseous atoms can absorb a certain wavelength of light radiation, causing the electrons in the outer layer of the atom to transition from the ground state to the excited state. In soil environmental monitoring, atomic absorption spectroscopy has diversified advantages and has gradually become a common monitoring technology. In the practical application link, there are many soil environment monitoring objects at the present stage, the content is complex, and the technical nature of atomic absorption spectroscopy is strong, so there are still some difficulties in the application of this technology. This paper starts with soil environmental monitoring, analyzes the content and difficulties of monitoring, analyzes the advantages of atomic spectral absorption method, and formulates a targeted solution strategy.

Keywords

atomic absorption spectroscopy; soil environment monitoring; environmental pollution

原子吸收光谱法在土壤环境监测中的应用措施研究

王清良

华坪县生态环境监测站, 中国 · 云南 丽江 674800

摘 要

原子吸收光谱法, 指的是利用气态原子可以吸收一定波长的光辐射, 使原子中外层的电子从基态跃迁到激发态的现象而建立的手段。在土壤环境监测中, 原子吸收光谱法具有多样化的优势, 逐渐成为监测的常见技术。而实际应用环节, 现阶段的土壤环境监测对象较多, 内容复杂, 再加上原子吸收光谱法技术性较强, 该技术的应用就还存在一些难点。论文就从土壤环境监测入手, 分析监测的内容以及难点, 分析原子光谱吸收法的优势, 制定针对性的解决策略。

关键词

原子吸收光谱法; 土壤环境监测; 环境污染

1 引言

土壤环境监测环节, 要求相关人员对土壤的各种状况进行分析, 了解土壤的污染状况以及程度, 方便后续治理工作的开展。而随着科学技术的发展, 原子吸收光谱法作为专业的监测手段, 逐渐成为土壤环境监测的主要技术, 需要相关人员结合实际进行分析, 阐述土壤环境监测环节存在的难点, 分析原子吸收光谱法在土壤环境监测中的优势。然后制定合适的应急措施, 以实现对土壤环境的监测, 从而实现对环境的保护。

2 原子吸收光谱法概述

原子吸收光谱法 (Atomic Absorption Spectroscopy, AAS) 是一种分析化学技术, 用于测定样品中金属元素的浓

度。这种方法基于原子的吸收特性, 适用于多种样品, 包括水、土壤、食品和生物样品等。分析环节, 样品通常需要经过消解、稀释等步骤, 在高温火焰 (如空气—乙炔火焰) 或石墨炉中被转化为原子。此过程将化合物分解, 释放出自由原子。特定波长的光通过原子气相。当光源发出的光照射到原子束时, 特定元素的原子会吸收该波长的光。根据 Beer-Lambert 定律, 吸收光强度与样品中元素的浓度成正比。光的强度通过检测器测量, 就能够计算样品中金属元素的浓度^[1]。原子吸收光谱法如图 1 所示。

3 土壤环境监测概述

土壤环境监测是评估和管理土壤质量的重要手段, 旨在检测土壤中污染物的存在、浓度及其对生态系统和人类健康的潜在影响。土壤环境监测环节, 需要相关人员将检测重金属、有机污染物、农药等对土壤的污染情况作为监测内容, 还需要评估土壤的物理、化学和生物性质, 在此基础上指导农业、建设等土地使用的合理性^[2]。通过系统的土壤环境监

【作者简介】王清良 (1973—), 男, 中国云南丽江人, 本科, 高级工程师, 从事生态环境监测研究。

测,可以有效保护土壤资源,维护生态平衡,促进可持续发展。

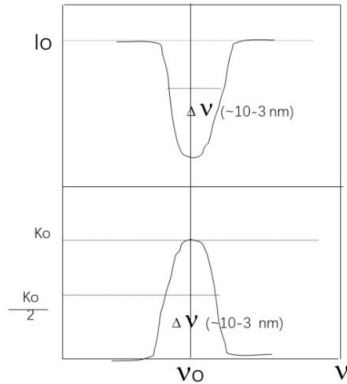


图 1 原子吸收光谱法

4 土壤环境监测的难点

土壤环境监测面临多方面的挑战和难点,主要体现在以下方面,需要相关人员深入分析。

4.1 样品采集的代表性问题

如何选择代表性采样点,以确保数据能反映整体土壤质量。而且不同植物根系和污染物的分布深度不一,采样深度的选择具有难度。而且自然环境的变化(如降雨、温度等)可能影响监测结果。

4.2 技术分析方面的问题

土壤样品通常成分复杂,可能同时含有多种污染物,分析需要多种技术结合。而且检测极低浓度的污染物(如重金属)可能需要高灵敏度的仪器和方法。此外,一些高端分析仪器成本高,维护和操作技术要求也较高。

4.3 数据处理难度较大

监测项目涉及大量样品和数据,处理和分析需要时间和资源,但是不同地区、不同方法可能导致数据不一致,难以进行有效比较。所以监测结果的解读需要专业知识,风险评估和管理策略需基于准确的数据分析,难度较大。

4.4 环境和社会因素影响较大

土壤环境监测的污染源较为复杂,难以精确识别污染源及其影响范围,特别是在多源污染情况下。再加上公众对土壤污染的认知和重视程度不一,可能影响环境保护政策的执行。而且不同地区的法律法规差异可能导致监测标准和程序不一致。

这些难点的存在直接影响土壤环境监测作业的开展,制约监测的精准度,需要相关人员加强对这些难点的研究,制定针对性的解决策略。

5 原子吸收光谱法在土壤环境监测中的优势

5.1 灵敏度较高

原子吸收光谱法能够检测到极低浓度的金属元素,这对于评估土壤污染情况至关重要,尤其是在重金属污染的监测中。

5.2 选择性较强

原子吸收光谱法通过选择特定波长的光来分析目标元素,能够有效区分不同元素的信号,减少干扰。这使得它在复杂土壤基质中的应用尤为有效。

5.3 拥有定量分析能力

原子吸收光谱法能够提供准确的定量结果,通过标准曲线的建立,可以精确测定样品中元素的浓度。

5.4 具有较强的成本效益

虽然设备成本较高,但相对于一些高端技术(如质谱法),AAS 的操作和维护成本相对较低,适合大规模监测项目。

综上所述,原子吸收光谱法在土壤环境监测中凭借其灵敏度、选择性、定量能力等优势,成为检测土壤中污染物的常用且有效的方法。

6 原子吸收光谱法在土壤环境监测中的应用措施

6.1 重视样品的采集与处理

在使用原子吸收光谱法(AAS)进行土壤环境监测时,样品的采集和处理至关重要,直接影响到分析结果的准确性和可靠性,需要相关人员通过以下手段进行设计:第一,要重视采样地点的选择,需要选择具有代表性的地点,以反映整个区域的土壤状况。还需要考虑潜在污染源(如工业区、农田等),重点采样。第二,应根据植物根系的生长深度选择采样深度,通常为 0~15cm、15~30cm 和 30~60cm 等分层采样。而且在特定区域(如城市、农业用地等)可能需要不同的采样深度。第三,需要使用专用土壤取样器或铲子,以避免样品污染,也可以采用随机或网格采样的方法,以保证样品的代表性。第四,需要重视样品处理,采集后应迅速将样品干燥,避免微生物活动影响结果。可使用密封袋或容器储存,避免光照和高温。每个样品需清晰标记,并记录采样信息(地点、深度、日期等)。第五,可以通过筛网去除大块物质(如石头、植物残留等),通常使用 2mm 的筛网,也可以将土壤样品粉碎至均匀,确保在分析中获取一致的结果。综上所述,通过科学的样品采集和处理方法,可以提高原子吸收光谱法在土壤环境监测中的分析准确性和可靠性,从而为环境保护和管理提供有力的数据支持。

6.2 需要设计标准化的作业流程

原子吸收光谱法(AAS)在土壤环境监测中的应用需要严格的操作流程标准化设计,以确保数据的可靠性和可重复性,需要相关单位通过以下手段进行设计:第一,样品采集环节,需要明确监测目标(如特定重金属),并且选择具有代表性的采样点,考虑潜在污染源。第二,要重视采样工具准备,需要使用专用土壤取样器、铲子、手套等,避免交叉污染。还需要使用干净、无污染的塑料或玻璃容器。并且根据深度分层采样(如 0~15cm、15~30cm 等),采用随机或网格采样的方法,确保样品代表性。第三,要重视样品处理,样品需清晰标记,记录采样信息(地点、深度、日期等)。

还需要在阴凉、干燥处保存,避免光照和高温。为了保证用品质量,还需要使用 2mm 筛网去除大块物质,并且将样品粉碎至均匀,确保粒度一致。第四,分析准备环节,需要配制一系列已知浓度的标准溶液,确保浓度覆盖待测样品的范围。并且根据消解后样品浓度进行适当稀释,以符合 AAS 的检测范围。还需要在分析前进行仪器校准,确保检测灵敏度和准确性,并在此基础上根据分析元素选择相应的波长。第五,需要重视数据处理与报告,要求相关人员根据标准曲线计算样品中目标元素的浓度,并进行统计处理,评估数据的可靠性^[3]。通过以上标准化流程,原子吸收光谱法在土壤环境监测中的应用能够确保分析结果的准确性、可靠性和一致性,为环境管理和保护提供有效支持。

6.3 重视仪器的校准与维护

在土壤环境监测中应用原子吸收光谱法(AAS)时,仪器的校准和维护至关重要,可以确保数据的准确性和可靠性,需要相关人员通过以下手段进行设备的维护。第一,需要合理校准频率,建议在每天开机前进行一次校准,如果分析不同类型的样品,需要重新校准,还需要在进行任何维护后重新校准。第二,要确定校准标准,可以使用高纯度化学药品配制已知浓度的标准溶液,浓度应覆盖待测样品的范围,还需要准备空白溶液以校正背景信号。第三,要重视校准过程的控制,应根据待测元素设定合适的波长和光束强度,为了进一步确定质量,还需要逐一测量不同浓度的标准溶液,记录吸光度。还可以将吸光度与浓度绘制成标准曲线,计算线性回归方程(如 $y = mx + b$)。此外,还需要使用中间标准溶液验证校准的准确性,确保测量结果在允许范围内。第四,要重视设备的日常维护,要求相关人员定期检查和清洁光源和光学元件,防止污染影响测量,确保火焰或石墨炉所需的气体(如空气、氢气、乙炔等)供应充足且纯净。还需要定期检查电源和连接线,确保稳定供电。第五,如发现任何异常(如信号不稳定、灵敏度下降),相关人员应及时记录并分析原因。如遇复杂故障,联系专业技术人员进行维修,确保仪器正常运行。还要求相关人员定期分析质控样品,监控仪器性能,确保结果的可靠性,还需要参与外部实验室的比对测试,验证分析结果的准确性。通过系统的校准和维护流程,原子吸收光谱法能够在土壤环境监测中提供可靠的数据支持,确保分析结果的科学性和准确性。

6.4 需要开展人员技术培训

原子吸收光谱法(AAS)在土壤环境监测中的应用培训,

可以提升参与者的技术能力和实践经验,也就成为原子光谱法应用的关键,要求相关单位通过以下手段进行设计:第一,要求专业的技术人员介绍光谱学基础、光的吸收原理、原子化过程等,并且讲解 AAS 设备的主要部分,包括光源、原子化器、检测器和数据处理系统。第二,要求技术人员指导如何选择合适的采样点和采样工具,确保样品的代表性。还需要讲解样品的存储和运输条件,防止污染和变化。为了规避失误,则可以介绍湿法消化、干法消化等方法的步骤和注意事项,并且指导如何处理样品以适应 AAS 分析要求。第三,还需要讲解光源选择、波长设置、气体流量等基本操作,并指导如何使用标准溶液进行仪器校准,确保测量准确性。为了强化人员的实践水平,则需要进行实际操作演示,涵盖从样品放入到数据输出的整个过程。并且强调在操作过程中的安全和注意事项,防止误操作和设备损坏。第四,单位需要组织学员进行实际土壤样品采集,增强实操能力,并且在现场进行便携式 AAS 设备的应用演示。为了保证培训水平,还需要分享成功的土壤监测案例,分析应用中的挑战和解决方案。第五,还要求相关人员讲解实验室质量控制的重要性,确保数据可靠性,并且介绍 AAS 仪器的日常维护和故障排除方法。单位还需要强调实验室安全操作规程,确保实验室人员安全^[4]。综上所述,通过以上培训模块,参与者将掌握原子吸收光谱法在土壤环境监测中的应用技术,能够独立进行样品处理、仪器操作和数据分析,为后续的环境监测工作奠定基础。

7 结语

综上所述,原子吸收光谱法是中国土壤环境监测中应用较为平凡的一种检测方法,其优势突出,实现其在土壤环境监测领域中的科学、规范应用,能够保障测量的精准性与有效性,为土壤环境治理、制定环保方案提供可靠的依据。

参考文献

- [1] 金崇君,王强,梁家乐.原子吸收光谱法在土壤环境监测中的应用研究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(9):67-69.
- [2] 邹晨星,霍东旭,郑培铭.原子吸收光谱法在土壤环境监测中的应用[J].皮革制作与环保科技,2022,3(9):82-84.
- [3] 母晓松,张丽,王冬进.探析原子吸收光谱法在土壤环境监测中的应用[J].清洗世界,2020,36(10):53-54.
- [4] 张凤英.原子吸收光谱法在土壤环境监测中的应用探讨[J].科技创新导报,2019,16(11):136+139.

Discussion on Risk Factors and Prevention Strategies for Environmental Impact Assessment of Construction Projects

Zhijuan Ma Zhixin Ge

Jiangsu Big Balance Environmental Protection Technology Co., Ltd., Yancheng, Jiangsu, 224000, China

Abstract

In the development of construction project, in order to reduce the impact on the environment on the basis of ensuring the project quality, relevant personnel are required to carry out environmental impact assessment for the project and evaluate the environmental status of the project. In the evaluation link, because the construction project involves a wide range, there are many risk factors in the evaluation link, which affects the evaluation operation to a large extent. This requires evaluators to pay more attention to the evaluation risk and develop prevention strategies based on their type. This paper starts from the construction project, discusses the risk factors of environmental impact assessment, and formulate targeted solutions and prevention strategies, reduce the impact of risks on the evaluation results, and ensure the accuracy of the evaluation results, help relevant personnel to grasp the actual environmental conditions of the construction project, so as to promote the development of the construction project.

Keywords

construction project; environmental impact assessment; risk factors; prevention strategies

刍议建设项目环境影响评价风险因素及预防策略

马志娟 葛志新

江苏大平衡环保科技有限公司, 中国·江苏 盐城 224000

摘 要

建设项目发展环节, 为了在保证工程质量的基础上降低对环境的影响, 要求相关人员针对项目开展环境影响评价, 对项目的环境状况进行评估。而在评估环节, 由于建设项目涉及面较广, 评估环节的风险因素就较多, 很大程度上影响评价作业的开展。这就要求评价人员加强对评价风险的重视, 结合其类型制定预防策略。论文就从建设项目入手, 浅谈环境影响评价的风险因素, 并且针对性地制定解决与预防策略, 降低风险对评价结果的影响, 并且保证评价结果的精准度, 帮助相关人员掌握建设项目的实际环境状况, 从而推动建设项目的发展。

关键词

建设项目; 环境影响评价; 风险因素; 预防策略

1 引言

规模较大的建设项目, 可能会对区域内原有的地质状况产生影响, 在可持续发展理念的影响下, 就需要相关人员针对建设项目开展环境影响评价, 评价项目对周边环境可能产生的影响, 并且制定环境保护策略。然而由于环境状况十分复杂, 环境影响评价作业的开展就还存在一些风险, 影响评价作业的开展, 甚至是造成安全隐患。此背景下, 就需要评价人员结合建设项目的实际状况, 分析环境影响评价工作开展环节的风险因素, 阐述其原因以及影响, 并且制定预防策略, 规避风险的影响, 保证评价作业的顺利开展。

2 建设项目概述

【作者简介】马志娟(1983-), 女, 中国江苏盐城人, 本科, 工程师, 从事环境影响评价研究。

2.1 概念

建设项目是指为了实现特定目标而进行的规划、设计、建造和实施过程。这些项目可以涉及建筑物、基础设施、工业设施、交通运输系统、水利工程等各种形式的结构和设施。建设项目的成功与否往往取决于项目管理的质量、沟通效率、资源调配以及技术和管理团队的能力。每个项目都有其独特的挑战和特点, 因此在整个过程中需要灵活应对, 并适应变化和挑战。

2.2 特点

建设项目具有多种特点, 这些特点影响着项目的规划、执行和管理方式, 需要相关人员进行分析。首先, 建设项目通常涉及多个专业领域的知识和技能, 需要在不同的技术、法律、财务和管理要求之间进行平衡和协调。项目的复杂性可能因项目规模、技术难度、环境因素等而异。其次, 建设项目通常具有较长的实施周期, 从规划、设计、施工到交付

可能需要数年甚至更长时间。长周期需要项目团队具备长期的规划和持久的执行能力；之后，建设项目通常需要大量资金投入，涉及土地购买、设计费用、施工成本、设备购置等多方面的支出。管理好成本是项目成功的关键之一。再次，建设项目面临多种风险，包括技术风险、市场风险、财务风险、政策风险以及自然灾害等。有效的风险管理和应对措施对项目的成功至关重要。最后，建设项目涉及多方利益相关者，包括业主、设计师、承包商、政府监管机构、社区和环保组织等。各利益相关者可能有不同的目标和期望，需要在项目过程中进行有效的沟通和协调。建设项目环境影响评价流程如图 1 所示。

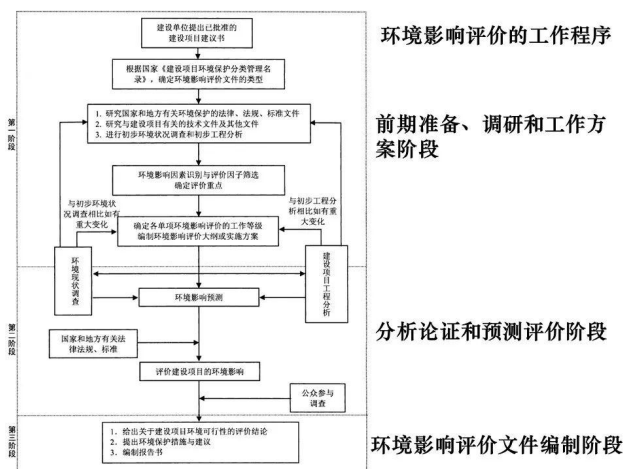


图 1 建设项目环境影响评价流程

3 建设项目环境影响评价概述

建设项目环境影响评价 (Environmental Impact Assessment, EIA) 是一种系统性的过程，旨在评估和预测建设项目对环境可能产生的各种影响，以及确定和提出减轻或避免这些影响的措施。这一过程通常由政府或相关管理机构监督和执行，其目的是确保建设项目在实施过程中能够最大限度地减少对环境的负面影响，并确保项目符合可持续发展的原则。实际作业环节，建设项目环境影响评价主要涉及影响辨识和评估、环境影响预测、风险评估以及环境管理计划制定等内容，较为复杂^[1]。综上所述，环境影响评价是建设项目必不可少的一部分，能够帮助管理者和决策者在项目实施前充分考虑环境保护和可持续发展的因素，从而有效减少对环境的负面影响，保障人类与自然环境的和谐共生。

4 建设项目环境影响评价风险因素

建设项目环境影响评价过程中，需要评价人员对建设项目各种状况进行分析，其中会存在一些风险因素，主要体现在以下方面。

4.1 数据质量和可靠性问题

环境基准数据的质量直接影响评价结果的准确性，如果基准数据不可靠或者已经过时，可能导致对环境影响的预

测不准确。评价过程中可能需要大量的环境数据，如气候、水文、生态系统等数据，如果这些数据不完整或者缺失，会影响评价的全面性和可信度。

4.2 模型和方法的适用性不足

选择的评价模型或方法可能不适合项目特定的环境条件或影响因素，导致评估结果失真。评价过程中常常需要做出各种假设，如未来发展趋势、人口增长率等，这些假设的合理性直接影响到评价结果的可靠性。

4.3 评估范围和影响边界不确定

评价范围和影响边界的设定可能会影响到评价结果的全面性，如果未能考虑到某些重要的影响因素，会导致评估结果的偏差。

4.4 公众参与和社会反响不足

如果公众参与过程中信息透明度不高或者沟通渠道不畅，可能引发公众对项目的不信任和抵制，进而影响评估结果的接受度和实施后的社会稳定性。

4.5 政策和法律环境限制较大

评估过程中的政策和法律环境可能会发生变化，这些变化可能会影响到评估结果的适用性和项目实施后的合规性。

综上所述，这些难点的存在直接影响环境影响评价作业的开展，需要相关人员有效识别和管理这些风险因素，保证评价工作的顺利开展。

5 建设项目环境影响评价风险因素的预防策略

5.1 控制数据质量

在建设项目环境影响评价中，确保数据质量的高标准是预防风险因素的关键，需要相关人员通过以下手段进行设计：首先，要重视数据收集和验证，尽可能从多个可靠的来源获取数据，确保数据的全面性和准确性。并且对关键数据进行实地调查和采样，以验证和补充现有数据。还需要确保采集到的数据符合统一的标准和格式，避免数据不一致性导致的评估错误。其次，应重视数据分析和处理，应在数据分析和处理过程中，实施严格的质量控制措施，包括异常数据检测、逻辑验证和数据清洗。还需要运用适当的统计方法和模型对数据进行分析，识别潜在的数据异常或者不准确的部分。再次，要进行专家评审和核对，邀请领域专家对数据来源、采集方法和分析过程进行评审，确保数据的科学性和可信度。并且多次核对数据，尤其是关键数据点，确保数据的一致性和准确性。最后，还需要重视技术工具的应用，可以利用地理信息系统 (GIS) 和遥感技术获取空间数据，并结合地图和卫星图像验证现场数据。并且采用数值模拟和环境影响预测模型，验证和预测数据的合理性和可靠性。通过以上措施，可以有效预防建设项目环境影响评价过程中可能面临的数据质量风险，提高评价结果的准确性和可信度，确保评估过程的科学性和透明度。

5.2 合理选择评估方法以及模型

评估方法和模型的选择应根据具体的项目特点、评估目的和可用数据来决定,为了规避该环节的失误,需要相关人员通过以下手段进行设计:第一,要制定详细的评价流程和管理计划,明确评估的各个阶段和责任人,确保每个步骤的数据质量和科学性;第二,应通过对项目的优势、劣势、机会和威胁进行 SWOT 分析,识别项目中可能的环境风险因素。还可以使用风险矩阵或类似的工具,评估不同风险因素的的概率和影响程度,确定哪些因素需要重点关注和管理;第三,需要进行定量分析和模型选择,可以使用数学和统计模型,如回归分析、多元统计分析等,对环境影响因素进行定量分析和预测;第四,通过影响路径分析,识别和评估不同路径的优劣,并且合理选择。通过上述手段,就能够保证评估模型以及方法的精准度,规避该环节的失误。

5.3 要确定评价范围以及边界

在建设项目的环评中,明确评估范围与边界是非常重要的步骤,可以确保评估的全面性和准确性,需要相关人员通过以下手段进行设计:第一,要清楚地描述项目的性质、规模、位置和预期的影响区域。这包括项目的主要组成部分、建设阶段和运营阶段的特征和活动。第二,需要将环境影响分为直接影响和间接影响。直接影响通常是由项目活动直接引起的,如土地使用变化、水资源使用变化等。间接影响可能是由于项目引发的其他变化,如人口增长或经济活动增加而导致的影响。第三,要确定环境评估的时空范围,包括评估的时间段(建设阶段和运营阶段)、评估的空间范围(影响的区域和边界)和评估的主要影响因素。第四,要进行风险因素识别与评估,识别可能的环境风险因素,如土壤侵蚀、水资源污染、噪声扰民等,并评估这些因素可能对环境造成的影响程度和可能性。并且在评估范围内明确环境风险因素后,制定相应的环境管理计划和应对措施,以减轻和最小化项目对环境可能造成的负面影响^[2]。通过上述步骤,可以确保在建设项目的环评中,评估范围与边界得到了充分的明确和考虑,从而有效管理和预防潜在的环境风险因素。

5.4 强化公众参与

建设项目环评中的公众参与是确保评估全面性和透明性的重要举措,需要评价单位通过以下手段进行设计,加强公众的参与意愿:一是要在环评过程的早期阶段就引入公众参与,允许公众对项目的关键决策和评估范围提出意见和建议。同时,保持与公众的沟通和互动,确保其能够在整个评估过程中持续参与。二是要确保所有可能

受到影响的利益相关者(如当地社区、环保组织、相关部门等)都有机会参与评估过程。这可以通过定期举行公众听证会、组织焦点小组讨论或进行问卷调查等方式来实现。三是要提供多样化的参与途径,以便不同群体和个体都能够参与。例如,可以使用在线平台收集意见、接收电子邮件反馈、提供电话咨询等方式,使参与变得更加便捷和包容。通过上述手段,就能够强化环评环节的公众参与,通过公众对环评工作进行监督,及时发现作业环节的难点,方便环评人员进行调整,以保证工作的顺利开展。

5.5 遵循法律法规

在建设项目的环评中,法律遵循是确保评估和管理环境风险因素的关键,所以作业环节,就需要严格遵循相关法律法规。首先,要确保项目的环境影响评价符合国家和地方的环境法律法规。不同国家和地区有各自的环境影响评价体系和法律要求,项目需符合相关的法规要求进行评价。其次,根据法律要求,项目需要制定详细的环境管理计划,包括预防和应对环境风险的措施。这些措施通常要求在环境影响评价报告中详细描述,并在项目实施阶段严格执行和监控。再次,确保项目进行环境影响评价的过程符合法律要求,通常需要相关政府部门进行审查和监督。这些审查可能包括评估报告的合规性、公众参与的有效性以及环境管理计划的执行情况等。最后,违反环境法律法规的项目可能面临法律责任和处罚^[3]。因此,项目方需要严格遵守法律要求,以避免法律纠纷和环境责任的风险。综上所述,建设项目在进行环境影响评价时,必须遵循国家和地方的环境法律法规,确保评估过程的合法性和合规性。这不仅有助于保护环境和社区利益,也有助于项目的可持续发展和长期成功。

社会经济的不断发展,促进了建设工程领域的快速发展,如果不能对建设工程项目进行科学合理的处理,就会对建设项目周边环境带来程度不同的危害,所以,环境影响评价工作的重要性日益凸显。编制人员在环境风险评价过程中,要不断提升环境风险的防范意识,审查专家也要严格把关,更加科学严谨地拟定建设项目环境风险防范措施,在确保科学性 & 可行性的基础上,不断提升环境影响评价的作用与价值。

参考文献

- [1] 吴婷,方迪可,于晨阳.建设项目环境影响评价风险因素及预防策略分析[J].海峡科技与产业,2023,36(8):78-80.
- [2] 陈洁,刘莉,傅丽华.建设项目环境影响评价风险因素预防研究[J].皮革制作与环保科技,2023,4(1):144-146.
- [3] 秦静.建设项目环境影响评价中的风险因素及预防[J].低碳世界,2021,11(6):52-53.

Analysis of Existing Problems in Planning EIA and Discussion on Coping Strategies

Shuheng Chen Xiaolan Yu

Wuhan Blue Sky Lvy Consulting & Design Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430024, China

Abstract

As an important tool to promote sustainable development, planning environmental assessment aims to scientifically assess the potential impact of policies and projects on the environment. However, the current EIA work faces many challenges, including imperfect laws and regulations, insufficient policy implementation, lagging technical means, and insufficient credibility of assessment results. In order to deal with these problems, this paper proposes corresponding effective strategies, such as improving the legal and regulatory system, promoting technological innovation and strengthening data sharing, and improving the transparency of assessment results, which can enhance the scientific and authoritative nature of EIA work, so as to help achieve the coordination of environmental protection and economic development, and promote the improvement of the quality of planning EIA work.

Keywords

planning EIA work; issue; coping strategies

关于规划环评工作存在的问题分析及应对策略探讨

陈淑恒 余晓兰

武汉蓝天绿野咨询设计有限公司, 中国 · 湖北 武汉 430024

摘 要

规划环评作为促进可持续发展的重要工具,旨在科学评估政策和项目对环境的潜在影响。然而,当前环评工作面临诸多挑战,包括法律法规的不完善、政策执行力度不足、技术手段的滞后以及评估结果的公信力不足。为应对这些问题,论文提出相应的有效策略,应该完善法律法规体系、促进技术创新和加强数据共享,以及提升评估结果的透明度,采取这些措施能够增强环评工作的科学性与权威性,从而助力实现环境保护与经济发展的协调,促进提高规划环评工作开展的质量。

关键词

规划环评工作; 问题; 应对策略

1 引言

在快速发展的现代社会中,规划环境影响评估越来越被视为实现可持续发展的重要工具,其目的在于评估政策和项目对环境的影响,为决策者提供科学依据。然而,随着环境问题的日益严重,现行的环评工作却显现出许多不足之处,使得环评在实践中面临严峻挑战。因此,深入分析现实问题,并提出切实可行的应对策略显得尤为重要。

2 规划环评的定义与作用

规划环评,就是对政策、规划和项目在实施过程中对环境造成的影响,进行系统性分析和评估的过程。其主要目标在于识别潜在的环境影响,提供科学依据,指导决策者制

定更加合理的规划与政策,从而促进经济发展与环境保护的协调。规划环评在现代社会中扮演着不可或缺的角色,它为各级政府在制定经济与社会发展规划时,提供了环境保护的科学依据。在规划的初期阶段,通过预测规划实施后引发的环境问题,可以帮助决策者更好地评估不同方案的环境友好性,避免对生态环境造成不可逆转的损害。通过环评过程,相关利益方和社会公众可以了解规划的环境影响,提出意见与建议,从而在一定程度上促进社会共识的形成。公众参与提高了政策的透明度,也增强了公众对政府决策的信任与支持,有助于社会的和谐稳定。另外,可持续发展战略强调在满足当前需求的同时保护环境,环评通过对资源利用和环境承载能力的评估,引导各类开发活动向生态友好型转变,确保了在经济增长的同时,维护生态系统的健康与完整^[1]。

3 当前规划环评工作存在的主要问题

3.1 法律法规与政策执行问题

在当前的规划环境影响评估工作中,法律法规与政策

【作者简介】陈淑恒(1990-),女,中国湖北孝感人,本科,工程师,从事环境影响评价、竣工环保验收、排污许可等环保咨询研究。

执行问题显得尤为突出。现行法律法规的不完善,使得环评工作缺乏必要的指导和约束。虽然我国在环评方面已有相关法律法规,如《中华人民共和国环境影响评价法》,但在具体实施细则和相关标准方面仍存在许多空白,这种不完善导致了环评工作缺乏统一的规范,影响了评估的科学性和权威性,使得不同地区在环评的执行上存在较大的差异,增加了监管的难度。政策执行力度不足,也是环评工作中的一个主要问题。尽管国家层面已制定了一系列政策推进环评工作,但在地方政府和具体执行单位中,政策的执行往往存在松懈和偏差。部分地方政府在经济利益的驱动下,对环评要求敷衍了事,甚至出现违规操作的现象,这种情况直接削弱了环评的实效,容易导致严重的环境问题,给生态环境带来长期负面影响。解决上述这些问题,需要在法律法规层面进行系统性修订,同时加强政策的落实与监督,确保环评工作的规范与有效执行。

3.2 技术手段的滞后

技术手段的滞后,严重制约了评估的科学性和有效性。数据收集与分析技术的不足,使得环评工作的基础信息无法准确、及时地获取。许多地区仍然依赖传统的手工数据收集方式,这不仅导致数据的时效性差,还容易因人为因素造成数据的偏差与错误。缺乏高效的实时监测和分析工具,无法及时反映环境状况的变化,这使得环评在进行环境影响预测时缺乏必要的数据支撑,导致评估结果的可靠性和科学性大打折扣。现有的环境影响评估模型,在适用性和精确度方面也存在显著局限性,这些模型往往基于特定的假设和条件,缺乏对复杂生态环境的全面考虑。许多模型无法有效处理多种环境因素之间的相互作用,导致评估结果与实际情况相偏离。并且,模型的更新和完善速度,往往滞后于环境科学的发展,未能及时反映新的研究成果和技术进展^[2]。因此,面对数据收集与分析技术的不足和环境影响评估模型的局限性,亟需加强技术创新,推动高新技术的应用与普及,提升环评工作的科学性和可靠性,这有助于提高评估结果的准确性,为科学决策提供更为坚实的依据。

3.3 评估结果的公信力不足

在当前的规划环评工作中,评估结果的公信力不足,已成为亟待解决的重要问题。环评报告的质量参差不齐,直接影响了评估结果的可信度。在实际操作中,由于缺乏统一的质量标准和严格的审核机制,部分环评报告存在研究深度不足、数据支持薄弱、分析不够全面等问题,这种质量的不均衡,导致了部分环评结果无法为政策制定提供有效支持,也使得社会公众对环评工作产生了质疑,降低了环评的权威性和影响力。部分环评机构在竞争中,为追求短期利益而降低报告质量,进一步加剧了这一问题。另外,评估结果的透明度问题,严重影响了公众对环评工作的信任。许多环评过程中的信息未能有效公开,导致社会公众无法获取足够的评估信息,无法参与或监督环评的实施,这种信息的不对称侵

害了公众的知情权,也使得评估结果缺乏透明度,难以接受公众的监督和评价。并且,环评结果往往在决策过程中被简单化处理,未能充分反映多元利益关系,进一步削弱了环评工作的公信力^[3]。

4 规划环评工作问题的应对策略

4.1 完善法律法规体系

为应对当前规划环境影响评估工作中存在的法律法规与政策执行问题,完善法律法规体系显得尤为重要,从而有效提高环评工作的科学性与权威性,确保在促进经济发展与环境保护之间实现更好的平衡。具体建议包括:

第一,建立健全相关法律法规。针对环评领域的现有法律法规,应进行全面的评估与修订,确保其适应性与前瞻性。要广泛征求社会各界的意见,特别是环境专家和公众的声音,制定符合实际情况和社会需求的环评法律法规,这些法规应涵盖环评的基本原则、程序要求、技术标准等,确保在实施过程中有法可依。应建立专门的法律法规数据库,对环评相关的法律法规进行系统整理与发布,使其便于查阅和学习,这不仅为环评工作提供了清晰的法律依据,也为从业人员提供了必要的法律支持,增强其法律意识。另外,还应鼓励地方政府根据自身实际情况,制定相应的地方性法规和实施细则,提高法律的适应性和针对性。最终,通过建立健全的法律法规体系,就能够为环评工作提供更为坚实的法治基础,确保其在科学性和权威性方面得到有效保障。

第二,强化政策的执行与监督。在政策执行方面,必须加强政策落实的监督机制,可以设立专门的监督机构,负责对环评工作的执行情况进行跟踪和评估,确保政策能够落实到位。监督机构应具备独立性和权威性,能够对不履行或违规的行为进行查处。同时,应该建立科学的考核评价机制,对地方政府和相关部门的环评工作进行定期考核。通过将环评工作的执行情况与政府绩效考核挂钩,激励各级政府重视环评的实施,提高政策执行的积极性。提升公众参与,也是强化政策执行与监督的重要手段。应鼓励公众对环评过程进行监督,通过设立投诉与反馈机制,使公众的声音能够及时传达到相关部门,这有助于提高政策执行的透明度,增强公众对环评工作的信任和支持。还要定期开展环评工作培训与宣传活动,提高环评从业人员和公众的法律意识和环境保护意识,使其能够更好地理解,并参与到环评工作中。

4.2 促进技术创新与应用

在规划环评工作中,促进技术创新与应用,是提升评估质量与效率的关键。通过推广先进的环评技术与工具,以及加强数据共享与平台建设,可以有效提升环评的科学性和实用性。通过这些措施,可以更好地应对当前环评工作中的技术挑战,推动环境管理与保护的科学化、规范化进程,为可持续发展提供有力支持。具体包括:

第一,推广先进的环评技术与工具。鼓励支持环境科

学研究机构、高校和企业在环评技术领域的创新与研发。政府可以通过设立专项基金或项目资助的形式,支持新技术的研发与应用,尤其是在环境监测、数据分析及模型构建等领域。先进的遥感技术、地理信息系统(GIS)、人工智能(AI)等新兴技术的应用,能够提高数据收集与分析的效率,帮助评估人员更全面、准确地识别和分析环境影响。还需要加强对环评人员的培训,提高其对先进技术和工具的使用能力。定期举办培训班、研讨会和交流活动,使从业人员能够及时了解最新的技术发展动态,提升其在环评工作中的应用水平。可以建立技术支持网络,促进专家与实践者之间的互动与合作,帮助实践者解决在技术应用中遇到的问题。还要鼓励环评机构之间的技术合作与交流,通过资源共享和技术合作,促使不同机构间的经验与技术互通,有助于整体提高环评工作的质量。

第二,加强数据共享与平台建设。在信息化和数字化日益发展的今天,加强数据共享与平台建设,对于提升环评工作的效率和准确性至关重要。应建立全国统一的环境数据共享平台,整合各类环境数据,包括空气、水质、土壤、生态等各方面的信息,以便于环评工作者进行全面分析。通过数据共享,环评人员就能够更方便地获取相关信息,提高数据的时效性和准确性,进而提升评估的科学性。推动跨部门、跨行业的数据合作,是实现数据共享的关键。各级政府、科研机构及企业,应建立良好的合作机制,促进环境数据的互通与共享。特别是在重大项目环评中,不同部门之间的信息孤岛现象需要打破,建立跨部门协作机制,可以确保环评工作所需数据的全面性与有效性。

4.3 提高评估结果的公信力

通过制定环评报告的质量标准,并且增加评估结果的公开透明度,可以有效提升环评工作的质量与透明度,增强公众对环评结果的信任,提高对环境保护工作的支持,从而促进环境保护与可持续发展。具体包括:

第一,制定环评报告的质量标准,是确保评估结果科学性与权威性的基础。质量标准具体应包括报告的结构、内容要求、数据来源、分析方法等具体细则。报告应明确提出评估范围、使用的评估模型和技术手段,以及数据的准确性和可靠性。环评报告必须经过严格的同行评审机制,确保报告的科学性和合理性。还要建立环评报告的质量评估体系,

通过定期对环评报告进行质量检查和评价,可以及时发现并纠正其中的不足。评估可以由专业机构进行,也可以通过社会公众的反馈进行,确保评估过程的多元化和透明度。对于质量较差的报告,相关部门应当对其实施整改,并对负责的环评机构进行问责,从而提高整体环评工作的质量。还应该制定明确的激励和惩罚机制,对高质量的环评报告和表现突出的环评机构给予奖励和支持,而对质量不达标报告和机构则实施相应处罚,这种机制能够促使环评机构更加重视报告的质量,提升专业水平。

第二,增加评估结果的公开透明度。环评结果及相关报告应当及时、全面地向社会公开。相关政府部门可以通过官方网站、社交媒体及其他公共平台,发布环评报告和评估结果,使公众能够方便地获取信息,这不仅满足了公众的知情权,也促进了社会的参与感。建立健全环评信息公开机制,对重要项目的环评结果进行专项公示,可以增强评估过程的透明度。应当规定在评估过程中,环评机构要主动征求公众意见,并在报告中体现公众反馈的处理情况,通过这种方式,公众的参与和意见能够真正影响环评的结果,从而提高评估的可信度。还要鼓励第三方独立机构对环评结果进行监督和评估,进一步增强评估过程的公信力。具体可以对环评报告的科学性、完整性及透明度进行审查,并在公众平台上发布评估意见,这种第三方评估有助于提升环评报告的质量,使社会对环评工作的监督更加全面。

5 结语

综上所述,当前规划环评工作面临的诸多问题,亟须引起重视。通过完善法律法规体系、推动技术创新,增强评估结果的透明度,就能够有效提升环评工作的科学性与公信力,这有助于改善环境质量,为实现经济与环境的和谐发展奠定基础。在此背景下,社会各界应积极参与,共同推动环评工作的健康发展,确保可持续发展的目标得以实现。

参考文献

- [1] 温丹.工业园区规划环评中大气环境影响评价对策研究[J].中国科技投资,2023(12):4-6.
- [2] 吴博.关于规划环评工作存在的问题研究[J].自然科学,2022(7):150-152.
- [3] 徐德金.浅谈规划环评工作存在的问题及应对策略[J].自然科学,2021(11):177-178.

Research on Environmental Pollution Risk and Prevention Countermeasures in Lithium-ion Battery Manufacturing Industry

Kai Li Junbao Hu Dongchun Liu Xiaocong Li Zhenhong Zhu

Ji'an Jinggangshan Ecological Environment Monitoring Station, Ji'an, Jiangxi, 343600, China

Abstract

The rapid development of new energy vehicles has driven the explosive growth of the lithium-ion battery industry. The rapid development of the lithium-ion battery industry also brings significant risks of ecological and environmental pollution. This paper through the data collection and analysis, enterprise field investigation and expert discussion, identify the lithium ion battery manufacturing industry of main environmental pollution risk point, from the environmental department of the early intervention, strengthen environmental supervision, strict emission standards and strengthen enterprise's main body responsibility put forward effective countermeasures, aims to promote green sustainable development of lithium battery manufacturing industry.

Keywords

lithium-ion battery; environmental pollution risk; prevention countermeasures; green development; sustainable development

锂离子电池制造行业环境污染风险及防范对策研究

李凯 胡军保 刘冬春 李小聪 朱臻鸿

吉安市井冈山生态环境监测站, 中国 · 江西 吉安 343600

摘 要

新能源汽车的快速发展带动了锂离子电池产业的爆发式增长。锂离子电池行业的迅猛发展也带来了显著的生态环境污染风险。论文通过资料收集与分析、企业现场调研及专家座谈交流等方式, 识别了锂离子电池制造产业的主要环境污染风险点, 从环境主管部门的早期介入、加大环境监管力度、严格排放标准以及强化企业主体责任等方面提出了有效的防范对策, 旨在推动锂电池制造行业的绿色可持续性发展。

关键词

锂离子电池; 环境污染风险; 防范对策; 绿色发展; 可持续发展

1 引言

在全球能源结构转型和碳中和目标的推动下, 锂离子电池以其高能量密度和长循环寿命等独特优势在便携式电子设备及新能源汽车领域发挥着至关重要的作用^[1]。根据全国排污许可证系统和江西省环境统计数据, 2022 年江西省锂离子电池制造企业 83 家, 新能源产业营收达到 4065 亿元, 遍布江西省所有地级市及赣江新区, 主要集中在宜春、赣州、吉安、抚州、新余等地市, 宜春市企业数量和产值占比在全省均居首位。然而, 锂离子电池的生产涉及锂矿开采、锂盐生产、电解液合成和电池组装等步骤, 其中金属开采会导致生态破坏和水土污染, 电解液中的有毒化学物质如钴、镍和锂等也对环境构成威胁^[2,3]。目前, 国内外对电池制造行业

的研究主要集中在工艺优化、材料创新、性能提升以及废旧电池回收利用等领域^[4,5], 对其带来的环境影响和防范对策研究较少。因此, 深入研究锂离子电池制造产业的环境风险并制定有效的防范对策具有重要意义。论文基于对江西省锂离子电池制造产业的详细调查, 通过分析其污染物排放状况和环境风险, 并借鉴其他省份成功经验, 提出了一系列有效的风险防控策略, 以期能够为锂离子电池制造企业提供实用的环保指导, 为推动电池制造产业的可持续发展提供理论和实践支持。

2 锂离子电池制造行业污染物排放情况

锂离子电池生产主要原料为磷酸铁锂、镍钴锰酸锂、石墨等正负极材料、电解液、隔膜、铝箔、铜箔等, 生产工艺大体一致, 主要包括电极极片制作、电芯装配、模组组装等工序, 生产过程中将会产生一定的废气、废水、噪声及固体废物。与铅酸、镍铬、镍氢等传统电池, 锂电池不含铅、汞、

【作者简介】李凯 (1986—), 男, 中国江西吉安人, 本科, 工程师, 从事生态环境管理与咨询研究。

镉等有毒有害重金属元素,相对污染较小,且其电解液为有机溶剂和锂盐,大多为无毒或低毒。锂电池生产工艺水平要求较高,相对较为环保,通过采取“余热回收+多级冷凝+喷淋”等先进的废气处理设施,使用到的溶剂可回收再利用,是相对其他电池生产更为绿色环保的能源产业。

锂离子电池生产过程中排放的大气污染物主要是涂布烘干、注液、预封、Degas排气及二封等工序产生的挥发性有机物、二封工序产生的少量氟化氢;废水则主要来源于正负极制浆和涂布设备清洗,含有化学需氧量、悬浮物、氨氮、镍、钴、锰等污染物;固体废物包括废铝箔、铜箔、废隔膜等一般固废以及设备清洗产生的废浆料等危险废物。

3 锂离子电池制造行业环境污染风险

3.1 工艺特点本身造成的环境污染风险

3.1.1 有机溶剂事故泄漏造成的环境污染风险

锂离子电池生产过程涉及多种易燃的有机溶剂,如N-甲基吡咯烷酮(NMP)、胶溶剂以及电解液,这些物质若因设备故障、操作失误或管理疏忽等原因发生泄露,NMP、胶和电解液中的有机溶剂会释放到大气中造成VOCs泄露,严重影响大气环境质量。此外,这些溶剂遇热易分解、燃烧,甚至引发火灾,进一步加剧大气污染。

3.1.2 固体废物管控不当造成的环境污染风险

锂离子电池生产过程中正、负极浆料配方不同,可能导致铈等重金属以及其他有机物混入清洗废浆料,以致废浆料可能成为危险废物,但部分企业对此疏于管理;以锂云母等矿石为原料的碳酸锂生产企业生产过程产生大量锂渣,锂渣中全盐量、氟化物、铍、铈等物质含量高,甚至可能鉴定为危险废物,严重影响锂渣的资源化利用,存在堆存量、无合理处置去向、转运不及时等问题。目前,江西省生态环境厅出台了《固体废物环境管理指南锂盐生产(试行)》,规范了锂渣等固体废物利用处置,但江西省碳酸锂生产企业内堆存了大量锂渣,严重影响相关企业的正常生产,增加了生态环境监管工作难度和环境污染风险。

3.1.3 污水排放给下游河流水质带来的环境风险

锂离子制造过程中的正负极制浆和涂布设备清洗工序会产生大量废水,磷酸铁锂电池废水还产生涉磷废水污染,锂电池制造企业外排废水总磷指标需执行GB30484—2013《电池工业污染物排放标准》中表3的特别排放标准0.5mg/L,对企业废水处理设施提出较高要求。江西省高度重视涉铈企业排查整治工作,省生态环境厅出台了《江西省生态环境厅铈污染防控工作方案》,碳酸锂生产企业产生涉铈废水,涉铈废水需车间排口达标,若雨污分离不彻底或处理不当流入地表水,将严重影响下游河流的水环境质量。

3.2 建设运营模式带来环境污染风险

N-甲基吡咯烷酮(NMP)由于其良好的物理和化学性质广泛用于锂离子电池正极材料的配制。原生态环境部土壤环境管理司《关于对锂电池生产厂家废弃的N-甲基吡咯烷

酮是否属于危险废物的答复》中明确:“锂电池生产厂家废弃的N-甲基吡咯烷酮未列入《国家危险废物名录》(2016年版),应根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定。”企业关于NMP废液的分类在实际操作过程中存在差异。调研发现,目前仅少数企业将NMP认定为危险废物,而大部分企业将其视为一般固体废物。如定义为一般固体废物,只需返回原厂家或有回收再生能力的单位再生利用,其产生、转移和再生利用过程是否威胁生态环境安全和公共安全、再生产品是否符合相应产品标准、包装桶是否可以直接循环利用等问题容易成为监管空白。

3.3 企业违法违规行为引发环境污染风险

近年环境违法案件查处情况显示,部分电池制造企业环境保护意识不强,存在违法违规行为,如暗设软管偷排污水;雨污分离不彻底导致雨水排口污染物浓度超标;危废管理不规范,危废包装物上未按照规定设置危险废物识别标识等。

部分锂电池企业对固废的产生、转移和处置等环节监管不足,存在废水处理污泥、包装桶等一般固体废物和NMP废液混存,厂区堆存量较大且转运不及时等问题。碳酸锂生产企业还可能产生涉铈企业废水违规排放,污染周边地表水体等问题。

3.4 安全事故引发环境污染风险

相比较铅酸蓄电池,锂离子电池的安全性问题更受关注,其隐患主要有以下几个方面:①电池材料中存在的活跃化学材料,有挥发自燃的风险;②锂离子电池生产的电气线路敷设过程中存在敷设不规范或线路设备本身老化、故障导致火灾的风险;③锂离子电池生产以及回收过程中涉及大量活性高的金属锂和铝等材料,这些材料一旦与酸或水接触,可能引发火灾或爆炸;④生产过程中使用的粉体物料容易引发粉尘爆炸,有机溶剂在高温下可能发生分解或燃烧,增加了安全事故的风险。

4 行业环境污染风险防范对策

电池制造行业经过长期发展,已经形成了一条成熟的产业链,很多省份在电池制造上已经经历过长期的发展过程,积累了较多经验做法。尤其是在铅酸电池制造方面,浙江很多好的做法值得学习,包括推动产业集聚和绿色改造,结束电池产业“低、小、散、乱”的格局;推行绿色生产与技术创新,如自动化、智能化和零排放的循环处理模式;增强监管措施与管理手段,如建设重金属污染防治信息平台、完善电池企业动态数据库,以实现信息共享;实施全生命周期环境管理,如当地政府实施强制性清洁生产审核,生态环境部门对废气、废水进行监督性监测,对危废进行严格监管。具体行业环境污染风险防范对策建议如下。

4.1 提高项目引入门槛

在项目引入阶段,应慎重选择电池制造项目,明确入驻项目的准入或禁止、限制性要求,坚决反对引入短平快式

的小企业。对新审批的项目,环评文件中明确要求企业加强重金属污染源头防控要求,减少使用高铊原料,完善铊元素物料平衡分析,明确铊污染物排放量或最终去向。切实实施项目联审机制,生态环境主管部门提前介入,主动对接招商部门,建立定期调度和信息互通机制,提前评估并预判环境风险,避免在环境评估中遗漏关键污染物,出现环评被动审批,甚至不得不批的局面。

4.2 科学区域规划布局

完善园区规划及产业布局,强化园区规划环评,禁止入驻规划环评中负面清单行业企业,同时充分考虑并落实电池制造企业防护距离要求,避免将电池制造企业布置在医药、食品等劳动密集型企业周边。对锂离子电池企业 NMP 废液开展“点对点”的定向利用审批,缓解企业危险废物储存压力。碳酸锂产业集中的地区要开展铊污染水环境承载能力现状评价,制定降低不良环境影响的措施,确保产业发展与环境保护相协调;充分发挥规划环评在地方经济高质量发展中的调控、引领和约束作用,指导涉铊项目科学选址合理布局,从源头防控环境风险。

4.3 加强对电池制造企业的监测监控力度

严格按照《江西省生态环境厅铊污染防治工作方案》等要求,强化监测监控,督促企业按要求落实自行监测要求和对周边水、气、土壤、地下水环境质量监测,关注变化趋势,对出现长期性或环境质量变差的趋势,及时查清原因,对症下药。同时,各级生态环境部门在环境准入、执法、督察、监测、应急工作中,要严格执行各项环保法规和标准规范,协同加强涉铊项目环境监管。配合地方政府和产业主管部门,推动经整改仍达不到环保要求的企业依法依规关闭退出,切实防范环境污染风险。

4.4 严格电池企业的排放标准

对于涉磷电池制造企业需严格标准排放,如建议袁河流域企业根据《江西省生态环境厅关于在袁河流域(芦溪至江口水库坝址段)执行总磷水污染物特别排放限值的通知》(赣环水字〔2018〕51号)要求,企业外排废水总磷指标需严格执行 GB30484—2013《电池工业污染物排放标准》中特别排放标准。有废水、废气排放的涉铊企业要设置除铊治理设施,外排废气需满足相应行业污染物排放标准中铊污染物排放限值,外排废水执行 DB36/1149—2019《工业废水铊污染物排放标准》等标准要求。对于生产废水零排放的项目,监测计划中应在企业总排口和雨水排口增加水污染监测

因子。

4.5 进一步压实企业的环境保护主体责任

①对铊超标等问题的锂离子电池企业,应督促其提升工艺技术水平,提高废水、废气、废渣的处理效率,并执行清洁生产要求,最大限度地减少生产过程中的污染物排放。如针对污染物铊的问题,企业必须落实设置除铊设施、增加铊的监测监控等措施。

②对锂电池制造中的 NMP 废液等问题,加强企业危废管理培训,明确企业责任,提升固废管理水平,并鼓励投资 NMP 废液回收利用,以解决后顾之忧。同时,使用平台数据进行危险废物清零行动,及时发现并处置超期存储和管理不规范的固体废物。

③针对电池企业潜在的环境安全风险问题,要坚持“大事小事按大事准备,有事无事按有事准备”的标准,做好企业的应急能力建设和应急物资储备,推动企业开展环保教育培训,做到生态环境保护的责任、管理、投入、培训、应急演练“五到位”,做到有备无患,确保生态环境保护的各项措施到位。

5 结论与展望

锂离子电池作为高效能量存储设备,在新能源产业发展过程中扮演着日益重要的角色。本研究全面评估了锂离子电池制造产业在工艺特点、企业建设运营模式、环境监管等方面的环境污染风险。同时,提出了从企业 and 环境主管部门的角度出发的一系列防范对策,如环境主管部门提前介入、加大环境监管力度、严格排放标准以及落实企业主体责任等。未来,锂离子电池制造产业的发展必将通过工艺技术的持续改进和环境管理措施的不断加强做到绿色可持续发展。

参考文献

- [1] 毛松科.锂离子电池生产工艺及其发展前景[J].化工时刊,2019,33(9):29-32.
- [2] 中国锂动力电池产业链污染调查评估及风险管控[J].环境污染与防治,2024,46(3):387-391+399.
- [3] 刘亚飞,陈彦彬.商用锂离子电池层状正极材料制造工艺发展趋势[J].新材料产业,2019(9):26-31.
- [4] 裴启飞,卢文鹏,邓蓉蓉,等.退役铅酸蓄电池铅膏回收策略及研究进展[J].有色金属科学与工程,2024,15(2):147-157.
- [5] 马永喜,喻伟,王娟丽.铅酸蓄电池行业重金属污染治理与环境管理研究[J].环境科学与管理,2017,42(1):5-9.

Trial Analysis of Urban Water Pollution Prevention and Water Environment Comprehensive Treatment Measures

Yi Zhou

Beikong Water Investment (Guangdong) Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 511300, China

Abstract

In the process of sustainable development of the city, river construction is the most basic project. The urban rivers are also connected with the natural rivers, when urban rivers are polluted, natural rivers will also be affected accordingly, and the problem of ecological environment imbalance will also appear accordingly. Only by doing a good job in preventing the urban water pollution, strengthening the comprehensive management of the urban water environment, and improving the urban water ecology, can we lay a good foundation for the high-quality construction and development of the city. Based on this, this paper focuses on the urban water pollution prevention and water environment prevention and comprehensive treatment measures for detailed analysis, for reference.

Keywords

water environment; pollution prevention and control; comprehensive treatment

试析城市水污染防治与水环境综合治理措施

周毅

北控水务投资（广东）有限公司，中国·广东广州 511300

摘 要

在城市的可持续发展过程中，河道建设是最基础的一项工程。城市河道又与自然河流相连，城市河道遭到污染，自然河流也会受到相应的影响，生态环境失衡问题也会随之出现。只有做好城市水污染防治，加强城市水环境的综合治理，改善城市水生态，才能够为城市的高质量建设与发展打好基础。基于此，论文重点针对城市水污染防治与水环境综合治理措施进行了详细的分析，以供参考。

关键词

水环境；污染防治；综合治理

1 引言

在社会经济发展水平不断提高的形势下，各大城市的水生态形势压力也越来越大。水污染问题的日益严重，已经对某些城市的进一步发展产生了制约。在这种情况下，只有准确把握城市水环境污染现状，并选择合适的水污染防治技术方法，结合水环境综合治理中存在的问题采取针对性的应对措施，才能够从整体上改善污染、修补生态，促进城市社会经济的稳定健康发展。

2 城市水环境污染现状

2.1 城市水污染的来源

近几年来，在城市发展速度不断加快的形势下，城市当中排放的污水废水也越来越多。这些污水废水如果没有得到妥善的处理，就直接排放到河道中，必然会对河流水质产

生严重的污染。一方面，城市水环境面临的生活污染威胁最大。城市生活污水中，既包含化妆品等化学原料，也存在固体废弃物。在城市人口数量不断增多的形势下，城市当中排放的生活污水量也越来越大。如果排放的生活污水量超出城市水环境的自净能力，城市水环境必然会遭到污染，城市水生态也会出现失衡问题。另一方面，城市中的工厂企业在日常生产运营过程中，也会排放大量的工业废水。这些废水中大都含有重金属、有机物等污染物。如果这些废水没有得到妥善的处理，就直接排放到自然环境中，必然会对城市水生态产生不可逆的破坏。

2.2 城市水污染特征

2.2.1 污染物种类持续增多

近几年来，城市水环境中的污染物种类越来越多，除了氮、磷等元素之外，还出现了很多难以降解的有机污染物和汽车尾气污染物。这些污染物的存在，直接降低了城市水环境的自净能力。而且，与自然河流相比，城市水体的流动速度相对较慢。如果这些污染物再得不到及时妥善的处理，

【作者简介】周毅（1988-），男，中国湖南衡南人，硕士，工程师，从事水污染防治与控制研究。

城市中的水体污染问题必然会越来越严重。

2.2.2 同时存在内源性污染和外源性污染

对现阶段的城市水环境污染问题进行分析,发现同时存在着内源性污染和外源性污染。其中,内源性污染指的是城市污水底泥中,重金属污染物的含量过多。这类污染问题的治理难度非常大,需要持续引进各种新型治理技术^[1]。而外源性污染指的是城市日常运转过程中形成的生活垃圾渗液、工业废水、生活污水以及雨水等。这类污染问题是引起城市水环境污染的主要原因,也是水环境污染防治工作的重点目标。

2.2.3 污染物协同效益突出

目前,城市水环境中的污染物处于共存状态。这些污染物因为长期共存而出现了明显的协同效益。换句话说,这些污染物在城市水环境中,长时间的发生物理变化和化学反应,直接增加了水环境污染的治理难度。

3 城市水污染防治与水环境综合治理技术

3.1 底泥疏浚与河床微生态系统修复技术

在城市水污染防治与水环境综合治理中,底泥疏浚主要是利用河流水面的变化,提升城市河道的行洪、蓄洪能力。底泥其实就是水环境中的沉积物,做好底泥疏浚工作,可以明显增加城市河道的水容量,确保河流洪水能够顺利排出。目前,底泥疏浚已经成为水环境综合治理中最基础的一项工程措施,在清除水体污染物,恢复城市水生态系统等方面效果显著。在底泥疏浚中,需要使用到绞吸式挖泥船、气力泵清淤船等专业化的设备。图1为绞吸式挖泥船。



图1 绞吸式挖泥船

3.2 人工增氧技术

所谓人工增氧技术,其实就是利用人工的方式,将空气或者氧气注入水体中,以加快水体复氧速度,提高水环境的氧溶解能力,如图2所示。一般情况下,城市水环境遭到污染后,出现缺氧的概率非常高。而使用人工增氧技术,则能够提高水体含氧量,为水体中的好氧微生物提供一个相对好的生存环境。好氧微生物利用自身的新陈代谢,净化水体中的污染物,就可以显著改善水体质量,消除黑臭现象,减轻水体污染程度,为城市河流生态系统的快速恢复打好基础。人工增氧技术的应用形式有两种:一种是利用固定站充

氧平台,另一种是利用移动站充氧平台。



图2 人工增氧应用实拍图

3.3 调水引流水质改善技术

城市当中的内河河网水系通常贯穿整个城市。受到内河河网水系控制结构的影响,内河和流水无法与外部水体相连,内河水长时间处于静止状态。在这种情况下,如果外界环境温度较高,水体中的氧气浓度降低,相应的水质也会明显变差。对水域的水动力条件进行调整,强化水体的污染物稀释能力,就可以让局部水体的水质得到净化和改善。

3.4 植物修复技术

在恢复城市河道河流自然状态的过程中,主要采用的就是植物修复技术,即将芦苇、睡莲、浮萍或者水生植物等种植到河岸两侧,以此来恢复河岸植被和天然湿地,增强水体的净化能力^[2]。将水生植物种植到河岸两侧的作用主要体现在以下两方面。其一,利用水生植物的根系吸收水环境中的某些营养物质,延缓水体富营养化的发展趋势。其二,水生植物具有较高的观赏价值,可以对水体环境进行美化。

3.5 生物净化技术

所谓生物净化技术,其实就是将水体的自净能力和人工净化方式结合在一起,为水生微生物创造一个健康有利的生长繁殖环境,然后借助微生物的新陈代谢功能,提高水体净化能力和氧化降解有机物的能力。目前,在城市水污染防治与水环境综合治理过程中,最常用的生物净化技术主要有以下三种:第一种是曝气技术;第二种是生物膜技术;第三种是投菌技术。无论哪一种技术,都可以在较小的成本范围内,对水体污染物进行有效的降解和处理。

4 城市水污染防治与水环境综合治理常见问题及解决策略

4.1 治理源头不明确及解决策略

为了加强城市水污染防治,提高水环境综合治理质量,需要找出污染源头,采取针对性的治理措施。但是,在实际的水污染防治与水环境综合治理过程中,治理源头不明确,治理方式过于盲目等问题的存在,严重影响了城市水环境的治理质量。其一,没有对水污染源和排污口进行彻底的排查,不能对城市当中的所有污染源进行有效的控制。而这,就不能保证水污染源治理的彻底性。其二,没有制定出全面、根本性的污水处理方案,存在着严重的“重复治理、重复污

染”现象,水环境综合治理工作的开展面临较大的阻碍。

要想解决这一问题,需要在因地制宜的理念下,给出明确的水污染防治与水环境综合治理目标,并结合城市水环境的实际情况,制定出针对性的综合治理方案和防治策略。其一,设立专门的城市水环境调查小组,安排专门的工作人员对城市流域水环境进行全面而细致的调查研究。其二,对城市流域水环境的调查资料进行整理、分析和记录,从数据层面为后续的水环境调查工作顺利开展提供支持。

4.2 污水处理厂排放标准过低及解决策略

在城市水污染防治与水环境综合治理中,还存在着污水处理与排放标准过低的问题。首先,某些城市中的污水处理设施比较少,无法满足不断增大的城市污水处理需求,致使某些污水没有经过妥善处理就直接排放到自然界中。其次,某些城市中的污水处理设施比较落后,且没有得到妥善的维护,无法保证污水处理效率和污水处理质量。最后,中国制定的污水排放标准比较低。污水即便是经过处理后再排放,也难以满足环境保护工作的开展要求,污水中的污染物依然会对城市水体产生影响。污染物在城市水环境中日积月累,就会对城市水体水质产生较大的影响。

要想解决这些问题,就需要对现有的污水处理设施进行强化管理,提高污水处理与排放标准。首先,相关部门要做好污水排放标准的更新与升级工作,严格审查现行的污水处理与排放标准,并根据实际情况予以修订,确保制定出的标准能够降低各类污染物,尤其是最新出现的污染物对水体的污染。其次,从技术优化层面提高污水处理设施的运行性能,积极引进先进的污水处理技术,加强现有设施的维护与管理。最后,加强污水排放标准执行情况的监督与检查,确保所有的污水排放都能够符合相关标准要求。同时,还要根据科技发展趋势与环境变化,对污水处理标准进行优化。

4.3 水环境治理方法碎片化及解决策略

城市水污染防治和水环境综合治理应当是一件系统性的工作。但是,治理方法过于碎片化,也是现阶段很多城市在水环境治理中面临的问题。一方面,很多城市直接通过行

政区域逐级划分的方式进行水环境治理,以单条河道单独治理为主,并没有做好整个水系治理的统筹规划工作,上游治理与下游治理之间的协调也不够高。另一方面,很多城市在水环境综合治理方法中,主要采用清淤和换水方式,并没有制定综合性治理方案。

要想解决这一问题,从整体上提高城市水污染防治与水环境综合治理质量,需要构建一套完善的城市污水处理系统。首先,在构建污水处理系统的时候,需要充分考虑城市的未来发展规划要求,强化污水处理系统的综合性特点,强化其截污蓄水功能,确保污水能够得到妥善的回收与利用^[1]。其次,在对城市污水处理系统进行设计的时候,还需要做好污水与雨水的分流,保证排水管网的运行效率。同时,在构建污水处理系统的时候,还需要完善其雨洪分流功能和清污分流功能,确保经过处理的污水能够达到相关标准。最后,针对工业废水管理,重点完善其政策,提升工业废水处理质量,杜绝工业废水排放超标现象。

5 结语

综上所述,加强城市水污染防治与水环境治理,在促进城市可持续发展方面发挥着极为重要的作用。相关工作人员需要准确把握城市水污染源头和水污染特征,科学选择水污染防治手段和水环境综合治理技术,并制定出明确的水污染防治与水环境综合治理目标,制定出针对性的综合治理方案和防治策略。同时,提高污水处理与排放标准,构建城市污水处理系统,从整体上提高城市水污染防治与水环境综合治理质量。

参考文献

- [1] 卫然.城市水污染防治与水环境综合治理策略探究[J].数码-移动生活,2023(4):313-315.
- [2] 许志芳.浅谈城市水污染控制与水环境综合整治策略[J].清洗世界,2022,38(1):64-66.
- [3] 徐进进,苏茂荣.城市水环境综合治理研究[C].//2023(第二届)城市水利与洪涝防治学术研讨会论文集,2023:1-5.

Research on Application of Ecological Restoration and Resource Reuse Technology in Mining Area

Guilin Wang

Inner Mongolia Hehe Eco-Environmental Technology Consulting Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia, 010000, China

Abstract

This study aims to explore the application of ecological restoration and resource reuse technology in mining areas, focusing on how to implement ecological restoration measures on abandoned land in mining areas and effectively reuse abandoned resources, so as to achieve the dual goals of environmental protection and economic benefits. Starting from the concept of ecological restoration, the research analyzed a variety of ecological restoration technologies and methods, including vegetation restoration, soil restoration, etc., and explored how to promote the gradual restoration of mining environment through comprehensive means. In terms of resource reuse, this paper discusses the secondary processing and recycling technologies of waste ore, and analyzes the significant effects of these technologies on resource utilization and environmental impact. Through a large number of data analysis and technical means, this study shows the extensive application and practical significance of ecological restoration and resource reuse technology in mining areas. Through in-depth analysis and discussion, this study reveals the important role of ecological restoration and resource reuse in environmental restoration and economic development of mining areas, and puts forward future optimization strategies.

Keywords

mining area restoration; ecological restoration; resource reuse; technology application; environmental protection

矿区生态恢复与资源再利用技术应用研究

王贵林

内蒙古和合生态环保技术咨询有限公司, 中国·内蒙古 呼和浩特 010000

摘 要

本研究旨在探讨矿区生态恢复与资源再利用技术的应用, 重点分析如何在矿区废弃土地上实施生态恢复措施, 同时对废弃资源进行有效地再利用, 以实现环境保护与经济效益的双重目标。研究从生态恢复的理念入手, 分析了多种生态恢复技术与方法, 包括植被恢复、土壤修复等内容, 探索如何通过综合手段促进矿区环境的逐步恢复。在资源再利用方面, 论文从废弃矿石的二次加工和再生利用技术进行讨论, 分析这些技术对资源利用率和环境影响的显著作用。本研究通过大量数据分析与技术手段, 展示了矿区生态恢复与资源再利用技术的广泛应用与实践意义。通过深入的分析和探讨, 本研究揭示了矿区生态恢复和资源再利用在环境修复与经济发展中的重要作用, 并提出了未来的优化策略。

关键词

矿区恢复; 生态修复; 资源再利用; 技术应用; 环境保护

1 引言

矿区开发在为社会经济提供必要矿产资源的同时, 也带来了严重的生态破坏与资源浪费问题。随着可持续发展理念的深入人心, 矿区生态恢复与资源再利用的技术应用越来越受到关注。如何在采矿工程闭矿后对破坏的生态系统进行有效修复, 同时最大化利用废弃矿产资源, 成为一个亟待解决的重要课题。矿区的生态恢复与资源再利用不仅涉及生态的修复, 还涵盖了资源管理、土地复垦和社会经济效益的多重方面。论文将从矿区生态恢复的概念、方法及其在不同矿区的实际应用展开探讨, 并详细分析矿区废弃资源再利用的

技术措施及其对环境的影响, 为矿区的生态恢复与资源管理提供理论与实践参考。

2 矿区生态恢复的基础理论与实施方法

2.1 矿区生态恢复的理论基础

矿区生态恢复是一项复杂的生态工程, 涉及到生态学、土壤学以及环境科学等多个学科的交叉研究。生态恢复的核心理念是通过生物学手段促进受损生态系统的自我修复能力, 以恢复其原本的生态功能。矿区生态破坏主要体现在土壤结构的破坏、植被消失以及水文条件的改变上, 这些生态损伤影响了区域的生物量、生物多样性以及土地的生产力。通过对矿区生态系统的研究, 发现合理的恢复措施不仅能够恢复当地生态环境, 还能提高其经济价值。矿区生态恢复还需要考虑矿区的长期生态稳定性, 通过对土壤改良、植物选

【作者简介】王贵林(1990-), 女, 中国内蒙古乌兰察布人, 本科, 工程师, 从事环境工程/环境影响评价研究。

择以及水文条件调整等多方面的措施,实现矿区的生态可持续发展^[1]。

2.2 矿区植被重建技术

植被重建不仅需要考虑植物的生长特性,还应关注植被与土壤之间的相互作用。在矿区生态恢复的早期阶段,先锋植物的选择至关重要,这些植物往往具有较强的抗逆性和快速生长能力,能够迅速在矿区恶劣的环境中生存并繁殖。通过逐步引入不同类型的植物,可以丰富矿区的植物多样性,最终形成稳定的生态系统。此外,植被恢复还需要引入土壤微生物,增强土壤的生物活性,促进植物与微生物的共生关系,这对于土壤肥力的恢复和植被的长期稳定具有重要作用。

2.3 土壤修复与水资源管理

土壤修复技术的应用在矿区生态恢复中具有不可替代的作用,特别是在重金属污染较为严重的矿区,通过化学稳定化方法可以将重金属固定在土壤中,减少其迁移性和生物可利用性。物理修复方法,如土壤换填,可以直接去除污染严重的土壤,从而降低生态风险。此外,利用植物修复技术,通过种植能够吸收特定污染物的植物,可以进一步降低土壤中的污染物浓度。水资源管理在矿区生态恢复中同样至关重要,通过构建合理的水文条件,可以保障植物的水分供给,并减少水土流失,改善矿区的整体生态环境。

3 矿区资源再利用的现状与技术分析

3.1 矿区废弃物的再生利用现状

矿区在开采过程中产生大量废弃物,包括废石、尾矿和废水。这些废弃物在未经处理的情况下容易造成环境污染,但若加以合理利用,则可以成为宝贵的二次资源。目前,废石被广泛用于建筑材料的生产,尾矿则可以通过选矿技术提取剩余的有价金属。此外,尾矿砂还可用于水泥制造或土地复垦。有效的废弃物再生利用不仅可以减少矿区的环境负担,还能为当地经济发展提供新的增长点。矿区废弃物的再利用是一项具有广阔前景的技术,其在环境保护和资源利用方面均具有重要意义。以废石为例,通过破碎、筛分和加工处理,废石可以被用作道路建设的填料,或用于混凝土的骨料生产,从而减少对天然石材的需求,降低对环境的压力^[2]。

3.2 尾矿资源再利用技术

尾矿的再利用是矿区资源管理中的重点内容之一。通过尾矿的分级处理和再选技术,可以从中提取残余的有价矿物,这一过程的关键在于高效的分离技术和精确的工艺控制。例如,浮选技术被广泛应用于尾矿再选中,以最大化回收金属矿物。尾矿的再利用技术涵盖了多个方面,主要包括物理选矿、化学处理以及材料再生利用等。物理选矿技术如浮选和磁选,通过利用矿物间的物理差异,实现尾矿中金属和非金属成分的分离。浮选技术在尾矿中有着广泛的应用,通过向尾矿浆中加入药剂,使目标金属附着在气泡上,从而实现金属的分离和回收。

3.3 废水的回收与利用

矿区废水主要来自矿石的洗选和生产工艺中的冷却水。

废水中含有大量的悬浮物和金属离子,若直接排放会对环境造成污染。通过物理、化学及生物等多种处理技术,可以将废水中的有害物质去除,实现水资源的回收利用。例如,沉淀、过滤等物理方法可以有效去除废水中的颗粒物,而化学方法则可以去除金属离子。废水回收与利用是矿区环境管理的重要组成部分,通过科学的废水处理工艺,可以显著降低废水对环境的影响。物理处理技术如沉淀和过滤,主要用于去除废水中的颗粒物和悬浮物,详细内容见图 1。

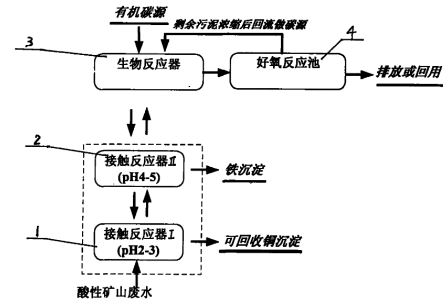


图 1 矿区废水的回收与利用的流程布置

4 生态恢复与资源再利用的技术经济分析

4.1 植被恢复的经济效益评估

植被恢复不仅有助于恢复矿区的生态环境,还具有显著的经济效益。在恢复过程中,植被的覆盖率、恢复速度等指标对经济效益的影响较大。根据某矿区的实际数据,植被恢复每公顷的费用约为 5000 元,而经过五年的恢复期后,该区域的土壤肥力提高了 30%,生物多样性指标提高了 50%。这些数据表明,尽管植被恢复需要较高的初期投入,但从长期来看,其经济效益和生态效益是显著的。植被恢复的经济效益不仅体现在直接的土壤改良和生态系统恢复方面,还体现在其对区域经济的长期促进作用上。例如,通过植被恢复,矿区的水土流失得到有效控制,植被的覆盖率从 10% 提高到 70%,这不仅改善了生态环境,还为当地的农牧业发展提供了有利条件^[3]。

4.2 资源再利用的成本收益分析

尾矿、废石等废弃物的再利用可以有效降低矿区的环境治理成本。据统计,通过对尾矿中金属的再提取,每吨尾矿的处理成本为 200 元,而从中获得的金属价值平均为 400 元,这意味着每吨尾矿的再利用可以产生 200 元的净收益。此外,废石作为建筑材料的应用,不仅降低了建筑行业的原材料成本,还减少了废弃物的堆放和处理费用,从而产生了显著的经济收益。在资源再利用的过程中,成本与收益的平衡是评估其可行性的关键因素。尾矿的再处理涉及复杂的分离和提取工艺,尽管初期投入较大,但通过高效的工艺控制,可以实现较高的金属回收率,从而获得可观的经济回报。

4.3 技术实施中的数据分析

在矿区生态恢复与资源再利用的过程中,大量的数据分析有助于优化各项技术的实施。例如,通过对不同尾矿处

理方法的实验数据对比,发现采用浮选技术的金属回收率可达85%,而传统的重力分选法仅为65%。此外,在废水处理方面,通过对废水处理前后水质的检测数据分析,处理后的水中悬浮物含量降低了90%以上,金属离子含量降低了80%以上,这些数据充分证明了现代处理技术的有效性^[4]。数据分析在矿区生态恢复与资源再利用中的作用不可忽视。通过对不同恢复和再利用方法的对比,可以找到最优的技术路线。例如,在植被恢复过程中,通过监测土壤的有机质含量、植被覆盖率和生物多样性,可以确定最适合矿区的植物种类和栽植方式。

5 矿区生态恢复与资源再利用的实践应用与优化策略

5.1 综合生态恢复方案的应用

矿区生态恢复需要结合多种手段,以实现最佳的恢复效果。通过植被恢复、土壤修复与水资源管理的综合应用,可以有效提高矿区的生态恢复速度和质量。综合生态恢复方案的应用强调多种技术手段的有机结合,以实现生态恢复的最大化效果。例如,在矿区生态恢复过程中,首先需要对土壤进行基础改良,包括物理、化学和生物三方面的措施,以改善土壤结构和化学性质。随后,通过引入适合当地环境条件的先锋植物,快速实现植被覆盖,并逐步引入多样化的植物种群,以增加生物多样性。此外,水资源管理在综合恢复方案中同样扮演着关键角色,通过修建截水沟和蓄水池,可以有效地控制水土流失,为植物生长提供充足的水分。根据某矿区的实践经验,综合生态恢复方案的实施使得矿区的生物多样性指数提高了30%,植被覆盖率达到了85%,为矿区的长期生态稳定奠定了基础。

5.2 资源再利用过程的优化措施

在资源再利用的过程中,优化工艺流程和提高技术效率是关键。以尾矿再选为例,通过改进浮选药剂的种类和配比,使金属的回收率从最初的75%提高到85%。此外,改进废水处理系统,增加沉淀池和过滤设备,显著降低了水中的悬浮物含量,提高了废水的回用率,从而减少了矿区对外界水资源的依赖,优化了资源利用效率。资源再利用过程中的优化措施主要体现在工艺改进和设备升级方面。首先,通过对尾矿再选工艺的不断优化,可以提高金属的回收率。例如,通过实验分析不同药剂的作用效果,最终选择了一种新型浮选药剂,使金属的回收率提高了10%。其次,废石的再利用也需要通过优化破碎和筛分工艺,以提高废石的质量和利用率。此外,在废水回收利用方面,通过增加多级过滤和沉淀装置,可以有效去除废水中的有害物质,提高水的再利用率。据统计,通过优化废水处理工艺,矿区废水的回用率从50%提高到了80%,显著减少了矿区对外部水源的需求^[5]。

5.3 生态恢复与资源再利用的协同效应

矿区的生态恢复与资源再利用并非独立进行,而是可以相互促进的过程。通过对尾矿的再利用,减少了废弃物的堆放面积,为植被恢复提供了更多的可用土地。同时,植被

恢复改善了土壤结构和微环境,降低了废弃物对环境的负面影响。这些协同效应表明了生态恢复与资源再利用的结合能够产生更为显著的环境和经济效益。生态恢复与资源再利用之间的协同效应体现在多个方面。例如,通过对尾矿的再利用,可以减少其在矿区的堆积,从而为植被恢复腾出空间。此外,尾矿的再利用还可以减少其对周边环境的污染,降低土壤和水体的重金属含量,为植被的生长创造更为有利的条件。在矿区的生态恢复过程中,通过将废水处理后的水用于灌溉植被,不仅提高了水资源的利用效率,还促进了植物的生长,详情见图2。

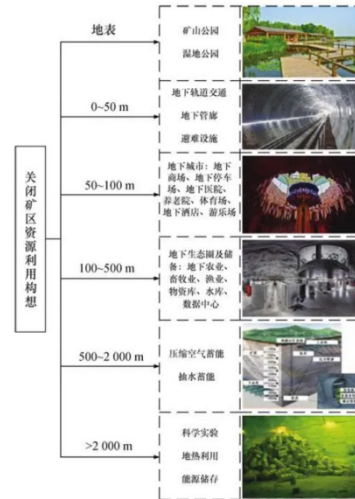


图2 关闭矿区资源利用的恢复与利用构想图

6 结语

矿区生态恢复与资源再利用是实现矿业可持续发展的重要组成部分。论文通过分析矿区生态恢复的基础理论、资源再利用的技术手段以及其技术经济效益,强调了生态恢复与资源再利用的紧密联系和相互促进作用。实践证明,合理的生态恢复措施不仅可以恢复矿区的生态功能,还能带来显著的经济效益;而资源再利用则可以有效降低环境污染,实现资源的循环利用。在未来的发展中,矿区的生态恢复与资源再利用应进一步加强科技创新,优化管理措施,并通过广泛的社会宣传和公众参与,实现矿区生态环境的全面改善与可持续发展。

参考文献

- [1] 赵新宇,李清辉.矿区生态修复与可持续发展研究[J].环境科学研究,2023,41(7):110-115.
- [2] 林柏言,韩旭东.尾矿资源化利用及其技术进展[J].矿业技术,2024,35(3):56-62.
- [3] 高志强,黄敬文.矿山废水处理与水资源再利用技术分析[J].水处理技术,2023,39(5):78-83.
- [4] 钱宇轩,吴子豪.矿区生态恢复中的植被重建技术应用[J].生态环境学报,2024,29(4):45-50.
- [5] 龚玉珊,刘雨泽.矿区资源再利用的经济效益分析[J].资源与环境,2023,48(6):32-37.

Research on the Effectiveness of Vibration and Noise Reduction Measures in Urban Rail Transit

Yuxi Guo Yunxiao Nie

Shandong Environmental Protection Research and Design Institute Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250109, China

Abstract

With the rapid development of urban rail transit, the problem of vibration and noise has gradually become prominent. Studying the effectiveness of vibration and noise reduction measures in urban rail transit is not only an urgent need to improve the quality of life of residents, but also the key to ensuring sustainable environmental development. This paper systematically analyzes the application status and effect of the existing vibration and noise reduction technology, evaluates its performance in actual operation, and puts forward optimization suggestions for different environments. In-depth research and innovation and optimization of existing technologies is not only an effective way to alleviate this problem, but also the key to laying the foundation for future urban development. The results show that the refined design and multi-dimensional optimization of vibration and noise reduction measures can effectively improve the overall comfort of the rail transit system and achieve the goal of taking into account efficiency and environmental protection.

Keywords

urban rail transit; vibration and noise reduction measures; effectiveness

城市轨道交通减振降噪措施有效性研究

郭宇曦 聂云晓

山东省环境保护科学研究设计院有限公司, 中国 · 山东 济南 250109

摘要

随着城市轨道交通的迅猛发展, 振动与噪声问题逐渐凸显。研究城市轨道交通减振降噪措施的有效性, 不仅是改善居民生活质量的迫切需求, 也是保障环境可持续发展的关键。论文通过系统分析现有减振降噪技术的应用现状和效果, 评估其在实际运行中的表现, 并提出针对不同环境的优化建议。对现有技术进行深入研究和创新优化, 不仅是缓解这一问题的有效途径, 更是为未来城市发展奠定基础的关键。研究表明, 减振降噪措施的精细化设计和多维度优化, 能够有效提升轨道交通系统的整体舒适度, 达到兼顾效率与环保的目标。

关键词

城市轨道交通; 减振降噪措施; 有效性

1 引言

在现代城市生活中, 轨道交通成为高效出行的重要选择, 然而, 它所带来的振动和噪声问题, 往往与便捷的出行体验相对立。居住在轨道交通沿线的居民常常深受振动和噪声困扰, 这不仅影响了他们的日常生活, 还对城市环境产生了不小的负面影响。尽管已有多种减振降噪措施得到了应用, 但实际效果因地制宜, 差异显著。城市轨道交通减振降噪的挑战在于, 如何在保证交通效率的前提下, 找到适应性强、效果明显的技术方案。

2 城市轨道交通减振降噪的背景与现状

城市轨道交通的迅速发展无疑提升了人们的出行效率, 也促进了城市的空间延展与经济发展。然而, 随之而来的振动与噪声问题, 却成为现代城市难以回避的痛点之一。轨道交通的便利带来了频繁的交通流动, 但每一列车的疾驰, 都伴随着无法忽视的噪声和震动, 侵蚀着居民的日常生活质量, 也对城市的整体生态构成了持续的威胁。我们可以看到, 城市轨道交通的振动和噪声问题, 早已不再仅仅是技术层面的挑战, 而是关系到人们生活环境舒适度以及城市发展可持续性的重要课题。

2.1 城市轨道交通振动与噪声的来源

理解噪声与振动的来源, 首先要深入探讨轨道交通的运行机理。轨道与列车轮的摩擦是振动的直接来源, 而列车与轨道之间的碰撞、车轮与钢轨的磨合则产生了大部分的噪

【作者简介】郭宇曦 (1990-), 女, 中国黑龙江哈尔滨人, 硕士, 工程师, 从事环境影响评价研究。

声。轨道系统本身的结构、轨道周边的地质条件、列车的重量与速度等因素，都会在不同程度上加剧噪声和振动问题。而这些看似机械层面的互动，却往往因为重复性和持续性，放大了其影响的广泛性与长期性。这种情况在人口密集的城市显得尤为突出，每一次列车的通过都会扰乱沿线居民的生活节奏，甚至长久地改变周边生态环境的自然声场和结构稳定性^[1]。

2.2 振动与噪声对城市环境的影响

振动和噪声的叠加效应，不仅仅是对居民的耳朵带来刺耳的音波冲击，它对建筑物、道路、地下管网等城市基础设施也有潜在的破坏性。振动会逐渐削弱建筑物的结构稳定性，增加建筑物的维护和修缮成本。而长期暴露在噪声环境中的人群，心理压力增加，生活质量下降，甚至出现慢性健康问题，如失眠、焦虑和心血管疾病。轨道交通沿线的振动与噪声问题已经不仅仅是生活舒适度的考量，还是对整个城市环境耐久性、可持续性构成的实质威胁。轨道交通振动和噪声问题所带来的影响，远比我们最初想象的更为广泛和复杂。

2.3 减振降噪措施研究的必要性

正因为振动和噪声的多重影响，研究并应用有效的减振降噪措施，已成为城市交通工程领域亟需攻克的难题。面对城市轨道交通的快速扩张，我们不能简单地将技术问题局限于单一方面，而需要从综合性的角度出发，既要保持轨道交通的运力和高效性，也要减少其对城市生活和环境的负面影响。轨道结构优化、车辆设计改进、材料的应用创新，这些都是应对振动和噪声问题的必要技术方向。同时，不同城市的地理环境、人口密度、交通需求各不相同，因此减振降噪措施需要具备灵活性和针对性，不能一概而论。在减振降噪技术的研究和应用过程中，科学合理的设计和多方面的综合考量，是解决问题的关键。面对振动和噪声的挑战，我们迫切需要新一代的技术和思维方式，为城市居民创造更加和谐的生活环境^[2]。

3 常见的城市轨道交通减振降噪措施

城市轨道交通系统在提供便捷出行的同时，面临着振动和噪声问题的挑战。为了改善这一情况，各种减振降噪措施逐渐被提出和应用。通过深入探讨这些措施的具体内容与应用效果，可以更清晰地理解如何在繁忙的城市中寻求宁静。

3.1 轨道结构减振技术

轨道结构的设计与施工在减振方面起着至关重要的作用。采用弹性轨道床是一个有效的方式，这种设计通过弹性材料吸收列车运行时产生的振动，降低了振动的传播到周边环境的可能性。常见的轨道床材料包括橡胶垫和聚合物复合材料，它们能够在列车通过时产生有效的阻尼效果，减少振动幅度。此外，改良轨道几何形状也能显著降低振动影响。

通过精确的轨道对准和坡度调整，可以减少列车在运行过程中的不平衡现象，从而减少振动的产生。轨道的选材和设计在实际运行中展现出重要的有效性，成为减振工作的基础。

3.2 隔声屏障与吸声材料的应用

除了轨道结构外，隔声屏障的使用同样不可或缺。这些屏障通常被设置在轨道交通与居民区之间，以阻挡和吸收噪声传播。隔声屏障的高度、材料和位置都需要经过精心设计，以最大化其隔音效果。采用吸声材料作为屏障的表面处理能够进一步提升降噪效果，这些材料的选择不仅影响屏障的整体效果，也影响到其与周边环境的和谐性。除了传统的混凝土和金属材料，现代技术的应用使得植物墙和声学板等新型材料逐渐被引入，这种设计不仅能够降噪，同时还提升了城市美观度。在一些城市，隔声屏障的设立已经成为城市绿化与交通设施的一部分，为居民创造了更舒适的生活环境^[3]。

3.3 车辆降噪技术

车辆本身的设计也在降噪措施中发挥着重要作用。现代列车的设计越来越注重空气动力学，通过优化车体形状，减少风噪声的产生。同时，先进的材料技术为列车提供了更好的噪音控制。例如，使用轻质材料和吸声材料制造车厢，可以降低内部噪声水平。此外，动力系统的优化也是一项重要的降噪技术。电动列车的普及使得列车在行驶过程中产生的机械噪声显著降低，这种转变不仅提升了乘坐舒适度，也减少了对周边环境的影响。在车辆运行过程中，定期的维护和检修也至关重要，确保机件处于最佳状态，避免因老化或磨损产生额外噪声。

通过以上几种措施的综合应用，城市轨道交通的减振降噪工作正在逐步向前推进。然而，任何措施都不是万能的，效果的发挥往往取决于实际应用中的细节与配合。面对日益增长的城市交通需求，减振降噪措施的研究与实践需要不断创新与优化，真正实现高效与安宁的和谐共生。这不仅是对城市轨道交通发展需求的回应，更是对每一位城市居民生活质量的尊重与关怀。

4 减振降噪措施的效果分析与评估

随着技术的进步，各种减振降噪措施相继被提出并应用于实际运营中。然而，如何分析与评估这些措施的效果，进而实现可持续的城市发展，成为亟待解决的问题。

4.1 轨道减振措施的有效性分析

轨道减振措施的有效性分析涉及多个方面，首先是技术的选择与实施效果。采用弹性轨道床的城市轨道交通，显著降低了振动的传播。根据不同城市的轨道类型和运营条件，弹性材料的弹性模量和阻尼特性需要经过严格测试，以确保其最佳效果。在实际运营中，一些城市通过监测列车运行中的振动数据，发现轨道结构的优化能有效减少振动幅度，甚至在噪声高峰时段也能维持相对稳定的舒适度。这表明，针对具体情况进行定制化设计与实施，能够提升轨道减

振措施的有效性。与此同时,对轨道进行定期的检查与维护,也能够及时发现潜在问题,从而保证减振措施的持续效果。

4.2 隔声屏障的降噪效果评估

隔声屏障作为城市轨道交通减振降噪的重要组成部分,其降噪效果的评估需要综合考虑设计、材料以及布置的方式。根据已有的研究,合适高度和位置的隔声屏障能够有效降低沿线居民的噪声暴露水平。在某些案例中,城市设置的隔声屏障成功将噪声降低至法规标准之下,这为周边居民提供了更为安静的生活环境。具体而言,材料的声学性能直接影响屏障的降噪效果,常见的混凝土和金属材料相对有效,但结合现代科技,吸声材料和植物墙的引入使得屏障不仅具有降噪功能,也能够提升城市的绿化水平。在实际评估中,噪声监测仪器在隔声屏障设立前后的对比数据,能够直观反映降噪效果,从而为后续的改进与设计提供依据。

4.3 车辆噪声控制的效果测评

车辆噪声控制效果的测评是一个复杂的过程,涉及车体设计、动力系统及运行状态的各个方面。通过现代声学技术,对列车在不同速度、不同工况下的噪声水平进行监测,能够准确获取车辆噪声的变化趋势。电动列车因其较低的机械噪声,逐渐成为城市轨道交通的主流选择。与传统的柴油机车相比,电动列车的设计与运行对环境的影响显著减轻。在测评过程中,车内外噪声分布与变化关系能够提供车辆噪声控制的有效数据。通过对比不同类型列车的运行数据,城市交通管理部门可以明确哪些技术措施最为有效,并据此进行改进与推广。

4.4 综合减振降噪方案的适用性

综合减振降噪方案的适用性需要从城市的实际情况出发,进行全面评估。每个城市的环境条件、人口密度及交通需求各不相同,因此,减振降噪方案不能“一刀切”。在一些人口稠密的区域,采取综合措施,如轨道结构优化、隔声屏障与吸声材料相结合等,能够显著提升减振降噪的综合效果。而在城市边缘地区,可能只需适度的减振措施,就能满足居民的生活需求。通过建立数据反馈机制,实时监测减振降噪措施的实际效果,能够为未来的调整与优化提供科学依据。

4.5 不同环境下减振降噪措施的优化建议

在城市轨道交通的建设与运营中,减振降噪措施的优化显得尤为重要,尤其是在不同环境条件下。每个城市都有其独特的地理、社会和经济背景,这些因素共同影响着噪声的传播与居民的感知。因此,针对不同环境提出优化建议,是提高城市生活质量的重要一步。在城市中心区域,人口

密集且交通繁忙,噪声污染往往更为严重。在这种环境下,建议结合隔声屏障与吸声材料的应用。隔声屏障能够有效地阻挡来自轨道交通的直接噪声,吸声材料则能降低反射声,使声音的传播变得更加温和。此类措施可以选择环保材料,以减少对城市景观的影响。同时,在选择隔声屏障的位置和高度时,需充分考虑周边建筑的布局,以确保能够最大程度地遮挡噪声源。在工业区附近,轨道交通的运行可能与工厂的噪声交织在一起,形成复杂的噪声环境。在此情况下,轨道结构减振技术显得尤为关键。通过在轨道床上使用高性能的弹性材料,可以显著降低振动的传播,这不仅能够减少交通噪声,还能减轻工业噪声对居民生活的影响。此外,车辆的噪声控制技术也需与之相结合,定期对运行的列车进行噪声测评与维护,确保技术措施始终发挥最佳作用。在城市边缘地区,轨道交通的建设可能与自然环境和居民生活产生较大的互动。在这样的环境中,建议通过灵活的方案进行减振降噪。例如,可以针对特定区域进行集中监测,分析噪声源和居民的反馈,针对性地调整运行计划或采取临时措施。同时,鼓励居民参与到减振降噪的讨论中,了解他们的需求和意见,这将有助于更好地制定适合当地的措施。

减振降噪措施的效果分析与评估并非一蹴而就,而是需要长期的观察与持续的改进。通过科学的方法、灵活的策略和全面的数据支撑,城市轨道交通可以在提升出行效率的同时,也为居民营造一个更加和谐安静的生活环境。这一过程不仅仅是对技术的追求,更是对人类居住环境的尊重与关怀。

5 结语

减振降噪的探索,不仅仅是工程技术的进步,更是人类对更好生活环境的追求。城市轨道交通在满足人们对高效交通需求的同时,也在不断面临生态和人文的双重考验。通过对减振降噪技术的科学分析与持续优化,城市可以在繁华与宁静之间找到平衡。这是一项长期的挑战,但也是通往和谐城市生活的重要一步。未来,我们需要更具创新性和前瞻性的思考,为轨道交通减振降噪开辟更广阔的空间。

参考文献

- [1] 余才高,曲村,郑军,等.城市轨道交通轨道振动噪声成因及整治措施研究[J].现代交通技术,2021,18(5):83-87.
- [2] 乔志.城市轨道交通减振降噪分析及工程措施刍议[J].时代汽车,2020(22):193-194.
- [3] 张海洋.城市轨道交通轻轨主要减振降噪措施对比分析[J].住宅与房地产,2020(27):195-196.

Research on Campus Waste Classification and Management Strategy Based on Principal Component Analysis Method

Hua Jin¹ Li Jin² Wenbo Huang² Hailin Hu^{2*}

1. Nanyuan Primary School, Qilin District, Qujing City, Qujing, Yunnan, 655011, China
2. Qujing Normal University, Qujing, Yunnan, 655011, China

Abstract

With the continuous improvement of college students' consumption level and the steady advancement of "seven special actions" of patriotic hygiene in our province, the classification of campus garbage has become an indispensable work in campus management. In this paper, taking Qujing Normal University as an example, we learned the present situation of campus waste classification and analyzed its causes by sampling questionnaire. Then, we used python to find out the comprehensive indicators affecting campus waste classification. Finally, we put forward some suggestions and countermeasures for campus waste classification, so as to improve the management level of campus waste classification and provide reference for campus waste classification in colleges and universities.

Keywords

principal component analysis; campus; garbage classification; strategy

基于主成分分析法的校园垃圾分类管理策略研究

金骅¹ 金丽² 黄文博² 胡海林^{2*}

1. 曲靖市麒麟区南苑小学, 中国·云南 曲靖 655011
2. 曲靖师范学院, 中国·云南 曲靖 655011

摘 要

随着校园的消费水平的不断提高和我省爱国卫生“7个专项行动”的稳步推进, 校园垃圾分类已经成为校园管理中必不可少的一项工作。论文以曲靖大中小学校园为例, 采用抽样问卷调查的方式, 得知校园垃圾分类的现状并分析其原因, 再运用python进行主成分分析的方法找出影响校园垃圾分类的综合指标, 最后提出校园垃圾分类的建议和对策, 提高校园垃圾分类的管理水平, 为高校校园垃圾分类提供参考。

关键词

主成分分析; 校园; 垃圾分类; 策略

1 引言

随着大学生消费水平不断提高, 校园垃圾的日产量也在剧增, 由垃圾不分类引发的环境污染问题变得越发严峻,

垃圾分类就变得迫在眉睫。此外, 2022年8月云南省爱国卫生“7个专项行动”经过两年努力, 圆满完成目标任务, 在此基础上, 省委、省政府对全面开展健康县城建设作出部署, 提出到2024年, 129个县(市、区)均达到新版国家卫生县城(城市)标准, 我省将实施新的“7个专项行动”, 针对“绿城市和治污染”一条, 实施校园垃圾分类管理工作的重要性不言而喻。

2 研究背景

国内外的许多学者分析了众多高校校园垃圾分类的影响因素。刘远诚和赵雅楠将影响校园垃圾分类的因素分为学生层面和学校层面两个方面进行研究并提出了针对性的建议^[1]; 张鑫任从缺乏垃圾分类的意识, 没有掌握垃圾分类的方法, 管理制度方面也还没有精细化三个方面分析了造成校园垃圾分类管理不足的原因^[2]; 张嘉禾等人针对校园垃圾分类的特点, 给出了影响校园垃圾分类的主要指标, 研究发现,

【基金项目】曲靖市科学技术局·曲靖师范学院科技创新联合专项项目“乡村振兴视域下大学生创新创业与新型职业农民培育思政教育路径研究”(项目编号: KJLH2022YB46)。大学生创新创业训练计划项目“‘被古干酸菜’+电子商务助农服务”(项目编号: 202410684028X)。

【作者简介】金骅(1992-), 女, 中国云南曲靖人, 本科, 小学一级教师, 从事小学教育研究。

【通讯作者】胡海林(1986-), 男, 中国安徽安庆人, 硕士, 农艺师、讲师, 从事思想政治教育和农艺技术推广研究。

在影响垃圾分类处理的六个因素中，学生垃圾分类的意识所占权重相对较大^[3]；孟书瑜等人基于北京数十所高校的调查，归纳阐述了目前高校垃圾分类的现状及其普遍原因，并结合国内外经验，进一步探讨和分析，针对校园垃圾分类提出创新性对策^[4]；王晶等人对高校垃圾分类现状及建议进行研究，阐述垃圾分类的价值体现，在论述高校垃圾分类现状的基础上，对常见的垃圾分类问题以及相关建议措施进行探讨^[5]。可见，国内外的许多学者对校园垃圾分类影响因素的研究较为丰富，但采用问卷调查并基于主成分分析方法对校园垃圾分类的研究较少。因此，论文对校园垃圾分类的研究具有一定的参考价值和实践意义。

3 研究方法与对象

3.1 研究方法

论文根据校园的实际情况采用自编《校园垃圾分类市场调查》问卷进行资料收集，通过对问卷回收编号，对相关数据整理分类，录入数据到 Excel 文件中，对数据规范化处理，找出学生了解程度、学生垃圾分类意识、垃圾分类设施、校园垃圾清理效率、学校监督管理和学校垃圾分类知识普及六个影响垃圾分类的因素，运用 python 对六个影响因素采取主成分分析方法，最终选取主要的影响因素分析校园的垃圾分类并提出可行性的对策建议。

3.2 研究对象

以曲靖地区学校为例，选取在校的全体学生作为调查总体，采用抽样问卷调查的方式于 2024 年 5 月随机选取 5 所学校进行问卷调查及回收，共发放 1000 份，实际回收 998 份，回收率为 99.8%，通过有效问题的排查，有效问卷 998 份，有效率为 99.8%。从调查对象的分布情况来看，男生占 46.39%，女生占 53.61%；所调查的人数来自各学校不同年级。

4 校园垃圾分类的现状原因分析

现如今，大学校园垃圾分类问题主要表现在两个大的方面：一方面是学生层面，学生对垃圾分类的了解程度和垃圾分类意识；另一方面是学校层面，学校垃圾分类设施、校园垃圾清理效率、学校监督管理和学校垃圾分类知识普及。

论文从以上两个大的方面对影响校园垃圾分类的原因进行分析，再分析影响校园垃圾分类的主成分分析，归纳总结出影响校园垃圾分类的综合因素。

4.1 学生垃圾分类意识薄弱

由问卷调查数据显示，51.03% 的学生都是把垃圾全部投放到一个垃圾箱里，27.84% 的学生会对垃圾进行简单分类，15.98% 的学生会把能卖钱的垃圾分出来，5.15% 的学生不愿意进行任何分类，可见学生垃圾分类的意识非常薄弱。进一步调查学生对垃圾分类相关知识的了解程度发现，只有 30.41% 的学生对垃圾分类相关知识很了解。因此，当前学生相对薄弱的分类意识便是导致校园垃圾分类不能行之有效、落到实处的主因。

4.2 学校垃圾分类知识普及不足

在“了解垃圾分类知识的途径问题中”，由问卷调查数据显示，学校宣传教育占比 24.23%，相比之下学生们更多是通过网络、电视占比高达 63.92%，可见学校对垃圾分类的知识普及力度不足。进一步对“所在学校是否有对垃圾分类处理开展宣传教育”，发现有 28.87% 的学生所在学校是没有开展垃圾分类的宣传教育。因此，学校对垃圾分类知识的宣传有所欠缺。

5 校园垃圾分类的主成分分析

5.1 主成分分析

调查结果得出，影响校园垃圾分类的因素有很多，主要包括学生层面（student-S）、学校层面（campus-C）两个方面。建立方程如下：

$$F=f(S,C) \quad (1)$$

公式（1）中，学生层面（S）包括对垃圾分类的了解程度和垃圾分类意识；学校层面（C）包括垃圾分类设施、校园垃圾清理效率、学校监督管理和学校垃圾分类知识普及。首先，对影响垃圾分类的六个因素作出“差、中、良、优”四个不同等级分别赋值“1、2、3、4”其次，对各个影响因素进行相关分析，得出各因素中相关程度较大的因素；最后，利用 python 对 6 个影响因素进行主成分分析。表 1 为 6 个影响因素之间的相关系数表，由此可见许多变量之间的相关性较强，可能存在信息之间相关。

表 1 相关系数表

	了解程度	分类意识	分类设施	清理效率	监督管理	知识普及
了解程度	1	0.69379	-0.69623	-0.63349	-0.12539	0.06798
分类意识	0.69379	1	-0.83531	-0.82891	-0.02172	0.08625
分类设施	-0.69623	-0.83531	1	0.87201	-0.00998	-0.07400
清理设施	-0.63349	-0.82891	0.87201	1	0.05458	-0.08812
监督管理	-0.12539	-0.02172	-0.00998	0.054589	1	-0.10388
知识普及	0.06798	0.086250	-0.07400	-0.08812	-0.10388	1

运用主成分分析，剔除不必要的影响因素，得出影响校园安全因素的综合指标。表 2 给出的是各成分的贡献率和累计贡献率，前两个特征根大于“1”，所以，提出前两个成分作为主成分，第一主成分贡献率为 55.04%，超过 50%，前两个主成分的贡献率达到了 73.33%，剔除了相关的影响因素，两个主成分中包括了 73.33%，因此可以用这两个主成分作为影响校园垃圾分类因素的综合指标进行分析。

表 2 贡献率、累积贡献率和特征值

	贡献率 (%)	累积贡献率 (%)	特征值
0	55.04	55.04	3.31988
1	18.29	73.33	1.10324
2	15.08	88.41	0.909194
3	6.66	6.67	0.401585

表 3 中为主成分系数表，即两个主成分在具体的各个影响因素上的偏重程度得出一个综合指标，表达式如下：

$$F_1 = 0.4554X_1 + 0.5106X_2 - 0.5172X_3 - 0.5083X_4 - 0.0426X_5 + 0.0705X_6 \quad (2)$$

$$F_2 = -0.0482X_1 + 0.600X_2 - 0.0955X_3 - 0.0392X_4 + 7397X_5 - 0.6605X_6 \quad (3)$$

表达式 (2) 中，X1、X2、X3、X4 的系数较大，可以看成是学生对垃圾分类的了解程度、垃圾分类意识、垃圾分类设施、校园垃圾清理效率来影响校园垃圾分类因素的综合指标。表达式 (3) 中，X5、X6 的系数较大，可以看成是反映学校监督管理和学校垃圾分类知识普及因素的综合指标。

表 3 主成分系数表

	0	1	2	3	4	5
0	0.4554	0.5106	-0.5172	-0.5083	-0.0426	0.0705
1	-0.0482	0.0600	-0.0955	-0.0392	0.7397	-0.6605
2	0.1252	-0.0206	0.0361	0.0054	-0.6519	-0.7467
3	-0.8612	0.1143	-0.1935	-0.4220	-0.1454	-0.0339

注：均是标准化变量。

5.2 研究结论

根据上述分析，可以得出影响校园垃圾分类的影响因素主要有以下几点：第一，对垃圾分类的了解程度和垃圾分

类意识显著相关，学生垃圾分类意识薄弱^[6]。第二，学校对校园垃圾分类处理的知识普及和宣传有所欠缺。

6 建议与对策

学生应该从自身出发，强化垃圾分类的意识，学校需要对学生进行垃圾分类知识的普及和宣传，以下则是对调查结果提出的三点建议和对策。

6.1 加强垃圾分类知识的普及和宣传教育

学校应该大力普及、宣传垃圾分类相关知识，并且高度重视学生们垃圾分类意识的养成。通过学生会策划活动并举办知识竞赛、贴宣传标语等方式，让垃圾分类知识深入同学的心中^[7]。

6.2 增强学生的垃圾分类意识

学生也要意识到环保的重要作用。学校充分发挥出教学资源的优势，通过选修课线上、线下的方式进行垃圾分类相关知识的普及和宣传让学生逐步养成垃圾分类意识，并能够积极参与到垃圾分类的活动中^[8]。同时，学校还要合理地利用新媒体视频号、抖音、快手等技术，做好垃圾分类相关知识的宣传活动，让学生掌握更多的垃圾分类知识。

参考文献

[1] 刘远诚,赵雅楠.高校校园垃圾分类现状调查研究——以新疆农业大学为例[J].质量与市场,2020(10):16-18.

[2] 张鑫任.校园垃圾分类的意义及管理方法分析[J].皮革制作与环保科技,2022,3(3):172-174.

[3] 张嘉禾,何贤,郑楠楠,等.基于熵权—模糊层次分析法的校园垃圾分类评价研究[J].长春师范大学学报,2022,41(2):185-187+191.

[4] 孟书瑜,马润雪,王仪.校园垃圾分类现状及对策研究——基于对北京数十所高校的调查[J].现代经济信息,2020(1):163-164.

[5] 王晶,赵爽,朱美军.高校垃圾分类的现状与建议[J].皮革制作与环保科技,2022,3(4):180-182.

[6] 赵列.影响西部高校校园安全因素的主成分分析[J].改革与开放,2016(22):75-77+79.

[7] 王晶,赵爽,朱美军.高校垃圾分类的现状与建议[J].皮革制作与环保科技,2022,3(4):180-182.

[8] 刘瑞文.高校垃圾分类工作现状与管理体系构建[J].河北环境工程学院学报,2020,30(1):4-7+81.

Analysis of Rural Water Source Ecological Environment Management Measures

Lili Sun

NTU Environmental Planning and Design Institute (Jiangsu) Co., Ltd. Yancheng Branch, Yancheng, Jiangsu, 224100, China

Abstract

China itself is a country short of fresh water resources. The increasingly serious ecological pollution of rural water sources, which greatly reduces the area and net flow of drinking water sources of rural residents in rural areas. It is practically urgent to strengthen the ecological environment management of rural water source area. However, under the influence of many factors, the ecological environment governance effect of rural water sources in China is not obvious. Only by fully realizing the importance of the ecological environment governance of rural water sources, and formulating the targeted ecological environment governance measures of water sources combined with the current situation of ecological environment governance, and achieving the right medicine, can the ecological environment quality of rural water sources be improved on the whole. Based on this, this paper focuses on the detailed analysis of the ecological environment management measures of rural water source area for reference.

Keywords

rural areas; water source; ecological environment; governance

试析农村水源地生态环境治理措施

孙丽丽

南大环境规划设计研究院（江苏）有限公司盐城分公司，中国·江苏 盐城 224100

摘 要

中国本身就是一个淡水资源匮乏的国家。农村水源地生态污染问题的日益严重，更是极大地减少了农村地区居民的饮用水水源面积和径流量。加强农村水源地生态环境治理具有现实紧迫性。但是，受到多方面因素的影响，中国农村水源地生态环境治理效果并不明显。只有充分意识到农村水源地生态环境治理的重要性，并结合生态环境治理现状制定出针对性的水源地生态环境治理措施，做到对症下药，才能够从整体上改善农村水源地生态环境质量。基于此，论文重点针对农村水源地生态环境治理措施进行了详细的分析，以供参考。

关键词

农村；水源地；生态环境；治理

1 引言

对于农村居民来说，洁净的饮用水是其赖以生存的资源。但是，农村地区工业化发展速度的不断加快，使得水源地的生态系统遭到了严重的破坏。饮用水中检测出来的有害物质越来越多。只有加强农村水源地生态环境的治理，重点解决农村地区水源污染问题，才能够有效改善农村居民的生活用水质量，促进农村地区的水生态建设。但是，如何加强农村水源地生态环境治理，还需要进行更深入的探究。

2 农村水源地生态环境治理的重要性

2.1 保障农村居民用水安全

对农村水源地生态环境进行重点治理，能够为农村居

民的用水安全提供保障，使饮用水的使用价值充分发挥出来。因为保护水源地的生态环境，其实就是在保护饮用水水源。通过科学合理的治理措施，改善农村地区的水源地生态环境，也就能够保持水源地的水质纯净，保障农村地区的饮用水质量与安全，使农村居民实现健康饮水的目标。

2.2 维护农村地区的生态环境平衡

对农村水源地生态环境进行重点治理，在维护农村地区生态环境平衡发展方面也发挥着极为重要的作用。水是一种自然资源，在自然界中发挥着调节自然环境，维护自然界生态秩序的重要作用。尤其是水源地的生态系统中生存着很多生物。水源地的生态环境遭到破坏，水质遭到污染，水源地的生物物种多样性就会受到影响，生态环境平衡就会被打破。加强水源地的生态环境治理，就可以借助针对性的方法手段保护水源地的湿地、河流以及湖泊，保持水源地生物物种的多样性。而对能够达到人类饮用水标准的水源地及其周

【作者简介】孙丽丽（1983-），女，中国江苏盐城人，本科，工程师，从事生态环境研究。

边生态环境进行重点标准,不仅可以满足周边居民的健康饮水需求,还可以借助水资源的调节作用,促进水源地周边地区的生态环境平衡发展。

2.3 促进农村地区的可持续发展

对农村水源地生态环境进行重点治理,还可以促进农村地区的可持续发展。首先,加强农村水源地生态治理,可以将更多的优质水资源提供给周边村落,满足其农业生产需求和农村建设需求。其次,加强农村水源地生态治理,还可以利用水源地的调节作用,将洪涝、干旱等自然灾害的发生概率降到最低,为农村居民的生命财产安全提供保障^[1]。最后,加强农村水源地生态治理,并引导农村居民合理利用水资源,能够有效促进农村与自然的和谐共生,实现可持续发展。

3 农村水源地生态环境治理中的常见问题

3.1 水质监测能力不高

在农村地区的水源地生态环境治理工作中,水质的监测与评估是第一步。只有对水质进行全面的监测与评估,了解水质污染情况,才能够制定出针对性的治理措施。要想保证水质的监测与评估质量,必须使用质量有保证的水环境监测设备。但是,目前在市场上流通的水环境监测设备质量参差不齐。一些不达标的劣质监测设备,更是大量流入了农村市场。这些劣质监测设备不仅能帮助相关工作人员获取精准的水质数据,还会对农村水源地污染治理工作的开展产生错误引导,降低水源地生态治理质量。

3.2 治理方案针对性不强

虽然很多农村地区都已经充分意识到了水源地生态治理的重要性,也结合水源地的生态污染现状,制定出了具体的治理方案,但是很多治理措施依然以事后补救为主,并没有对水源地的水质污染源头进行控制,致使水源地生态环境污染问题无法得到根本性的治理,存在着重复治理、重复污染的现象。另外,农村地区的水源地污染因素比较多。不同的农村地区,更是有着不同的污染源头和污染原因。某些农村地区没有对当地的水源地生态环境污染原因进行分析,直接照搬其他地区的水源地治理经验,致使当地的水源地生态环境治理成效不明显。

3.3 财政资金投入较少

我国农村水源地生态环境治理工作的开展,还面临着财政资金投入较少的困境。一方面,在水源地生态环境治理工作中,需要先安排环境监测机构的专业人员进行生态监测,通过一系列监测手段,例如抽检、监测、采样等了解水源地生态污染问题的严重程度。但是,某些农村地区因为财政资金投入较少,并没有引进先进的生态环境监测设备。这样一来,水源地的生态监测范围、监测频率、监测质量等都会受到较大的影响。另一方面,在对农村水源地生态环境进行治理的过程中,需要对农业生产中的农药化肥使用量进行控制,对各养殖户的养殖废水进行妥善处理,对农村居民的生活污水

进行治理。这些治理措施都离不开充足资金的支持。如果财政资金投入较少,那么农村地区将会因为专业人才和污水处理设施数量不足等原因,难以持续推进水源地生态环境治理进度。

4 农村水源地生态环境治理措施

4.1 加强水环境的动态监测

在对农村水源地生态环境进行治理的过程中,需要对农村水源地水环境进行动态化监测,借此了解水源地水质质量,明确水源地污染程度,找出水环境污染源头,为制定出针对性的生态环境治理方案打好基础。首先,加强各种现代化水环境监测技术的应用,确保工作人员能够获取到全面、准确、有效的水环境数据信息,并根据这些数据信息对水源地水环境发展趋势进行预测,对水源地水环境污染治理方案进行优化^[2]。其次,将多种生态监测技术,例如生物监测技术、化学监测技术和物理监测技术等结合在一起,提高水源地水环境监测的动态效果,为水源地水环境污染问题的治理打好基础。最后,对地下水监测系统进行完善,加强农村地区地下水环境的监测,确保能够及时了解农村地区地下水的水位、水质以及开采情况。同时制定超采区地下水水位水量指标控制方案,结合监测系统中反馈出的地下水开采情况,制定出针对性的地下水采补平衡措施。在对农村水源地生态环境进行监测的过程中,还要持续加大执法监管力度,完善相关执法机制和程序,加大当地一切污染水源地行为的打击与惩处力度,确保水源地生态环境能够得到有效的治理与保护。

4.2 加强针对性治理方案的制定

目前,农村水源地生态环境污染问题主要有四种类型,即工业生产污染、农业生产污染、养殖污染和生活污水污染。要想加强农村水源地生态环境治理,需要从这四方面入手,制定出针对性的治理方案。

4.2.1 工业生产污染治理方案

工业生产过程中排放出来的污水,对于农村水源地生态环境的污染非常严重。针对工业生产污染的治理,建议从以下几方面入手:首先,对地方政府部门的权利与责任进行明确,构建多元化的责任认定分担机制,在政府部门的引导下,制定出科学合理的《农村水源地生态环境污染运维技术指导规则》,从技术层面提升农村水源地生态环境污染治理的规范性与有效性^[3]。其次,地方政府部门要制定出针对性的税收优惠政策和财政补贴政策,减轻工厂企业引进绿色生产工艺及配套设备的资金压力,激发工厂企业实现绿色生产的积极性。再次,对工业生产污水的排放监测体系进行完善,保证工业污水排放数据报送的及时性,并根据实际情况采取针对性的措施加强工业生产污水排放行为的控制。最后,对当地的工厂企业进行积极的引导,使其使用绿色的生产工艺技术,引进先进的污水处理设备,并严格按照相关环保要求对生产污水先处理、再排放。

4.2.2 农业生产污染治理方案

针对农业生产污染问题的治理，建议从以下几方面入手：首先，加强农业面源污染问题的监测与评估，确保能够及时了解农业生产过程中存在的污染问题及污染程度，为后续污染治理措施的选择与使用提供支持。其次，推进农业生产模式的转型，积极引进有机农业、生态农业等绿色发展模式，通过农田布局的优化、农作物种植结构的调整、用药化肥用量的控制以及农业生产废物的涂上处置等，减少农业生产过程中的污染排放。最后，加强农业面源污染治理技术的研发与升级，提高农业资源利用效率，优化农业生产废物处理方案，全面提高农村水源地生态环境治理效果。

4.2.3 养殖污染治理方案

针对农村畜禽养殖污染问题的治理，建议从以下几方面入手：首先，相关部门要严格按照环保政策和要求，对当地的畜禽养殖户进行监督管理，确保其能够引进并使用清洁化的绿色养殖模式，减少常规饲料的使用频率，重点推广有机饲料^[4]。其次，引进先进的畜禽粪便处理技术，完善畜禽粪便处理系统，提高畜禽粪便的处理质量。最后，与当地的养殖户沟通协调，在合适的位置建设一个沼气池，再引进厌氧发酵技术，不仅可以对畜禽粪便等废弃物进行妥善的处理，还可以挖掘这些废弃物的二次利用价值。

4.2.4 农村生活污水治理方案

针对农村生活污水的治理，建议从以下几方面入手：其一，相关部门要做好农村居民的宣传教育，强化其环保意识，引导其在日常生活过程中养成良好的环保习惯，禁止生活垃圾、生活污水随意排放的行为。其二，结合当地的居民生活现状，引进针对性的污水处理系统，如 SBR 污水处理技术（如图 1 所示）、人工湿地处理系统等。

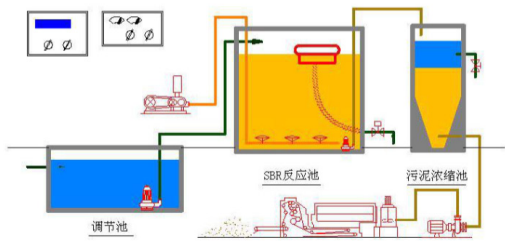


图 1 SBR 污水处理工艺

4.3 持续加大财政资金投入力度

要想加强农村水源地生态环境治理，需要持续加大财政资金投入力度。一方面，无论是中央政府部门、还是地方政府部门，都要在农村水源地生态环境治理方面加大资金投入力度。为了减少某些政府部门将其他财政支出挪用到水源地生态环境治理上，财政部门需要划分出一部分资金，作为水源地生态环境治理的专项资金^[5]。另一方面，政府部门要利用自身的宏观调控职能，在当地宣传水源地生态环境治理的重要性，通过媒体宣传、公益活动等形式强化当地居民的水源地生态环保意识，并引导其积极参与到水源地生态环境治理工作当中，构建一个全员参与的水源地生态环境治理氛围。在这一过程中，可以鼓励和引导社会企业在水源地生态建设方面进行投资和融资，拓宽农村水源地生态环境治理资金来源。总而言之，只有拥有足够的资金，才能够引进先进的水源地生态环境治理技术和配套设备，提高农村地区的水源地生态环境治理水平。

5 结语

综上所述，对农村地区的水源地生态环境进行治理，具有十分重要的意义，不仅可以保障农村居民用水安全、维护农村地区的生态环境平衡，还可以促进农村地区的可持续发展。为了保障农村地区的水源地生态环境治理成效，不仅要加强水环境的动态监测，还要从工业、农业、畜禽养殖以及农民日常生活等方面入手制定针对性的水源地生态环境治理方案，更要借助有力的财政资金支持，保证治理方案的全面落实。

参考文献

[1] 白冰.农村水源地生态环境治理与修复技术探讨[J].农机市场, 2024(8):85-87.

[2] 杨盛,彭威.有序推进农村水源地环境问题整治[N].南宁日报, 2022-04-20(002).

[3] 王茂春.F开发区农村饮用水水源地保护存在问题及对策[D].西安:西安电子科技大学,2022.

[4] 陈静.农村饮用水水源地环境保护对策[J].资源节约与环保,2021 (11):40-43.

[5] 韩妮妮,施晔,翁映标.农村水源地生态环境治理与修复技术探讨——以西牛潭水库为例[J].水利发展研究,2021,21(11):118-121.

Research on Soil Pollution Remediation and Ecological Environment Improvement Technology

Huifu Wei

Yunnan Cloud Measurement Quality Inspection Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650501, China

Abstract

As a global environmental problem, soil pollution directly affects the balance of the ecosystem and the quality of human life. With the acceleration of industrialization and urbanization, heavy metals, organic compounds and chemical wastes accumulate in large quantities in the soil, resulting in the degradation of land resources and threatening the safety of agricultural production. The restoration of contaminated soil is an important issue of current environmental protection. Its goal is not only to reduce the concentration of pollutants, but also to restore the ecological function and production capacity of the soil. In recent years, rapid developments in physical, chemical and bioremediation technologies have provided diverse solutions for. However, in the specific implementation process, how to realize the effective combination of pollution control and ecological restoration still faces challenges. Based on this, the author discusses the corresponding analysis of the land pollution restoration and improvement technology, hoping to bring effective reference to the development of China's environmental protection industry.

Keywords

soil pollution; remediation technology; ecological environment; pollution control; sustainable development

土壤污染修复与生态环境改善技术研究

韦会福

云南云测质量检验有限公司，中国·云南 昆明 650501

摘 要

土壤污染作为全球性环境问题，直接影响生态系统的平衡与人类生活质量。随着工业化和城市化进程的加快，重金属、有机物及化学废料在土壤中大量累积，造成土地资源退化，威胁农业生产和地下水安全。修复受污染土壤是当前环境保护的重要议题，其目标不仅是降低污染物浓度，还需恢复土壤的生态功能和生产能力。近年来，物理、化学和生物修复技术的快速发展为土壤污染治理提供了多样化的解决方案。然而，在具体实施过程中，如何实现污染治理与生态恢复的有效结合仍面临挑战，基于此笔者通过对土地污染修复改善技术分析为点开展了相应论述，希望对中国环保事业的发展带来有效借鉴。

关键词

土壤污染；修复技术；生态环境；污染治理；可持续发展

1 引言

随着环境保护意识的增强，土壤污染治理逐渐成为全球环境治理的重要组成部分。工业排放、农业化学品的滥用以及城市垃圾填埋是土壤污染的主要来源，这些污染不仅影响农产品的质量和安全，还威胁生态系统的多样性和稳定性。当前，修复技术的发展侧重于结合污染类型、场地条件和治理成本，以寻找高效、可持续的解决方案。然而，不同修复技术的应用效果在实际操作中存在局限性，亟需优化技术组合以适应复杂的土壤污染情况。此外，土壤修复工程还需兼顾生态环境改善，确保恢复后的土地能持续支持生态系统

的正常运作。因此，深入研究土壤污染修复技术的优化策略，对于推动生态可持续发展具有重要意义。

2 土壤污染的现状与成因

2.1 土壤污染的主要类型与来源

土壤污染涉及多种类型，包括重金属污染、有机污染和盐碱化污染等。其中，重金属污染源自矿产开采、冶炼和工业排放，常见元素包括铅、镉和汞，这些物质易在土壤中累积且难以降解。有机污染物主要来自农药、化肥和石油化工产品的残留，对土壤微生物群落和植物生长造成不利影响。

2.2 工业活动对土壤污染的影响

工业活动是造成土壤污染的主要来源之一。冶金、化工和矿产开采等工业过程会产生大量有毒物质，其中重金属和化学废物对土壤的长期影响尤为严重。工业排放的废水和

【作者简介】韦会福（1997-），男，壮族，中国云南广南人，本科，助理工程师，从事生态环境工程与咨询类项目研究。

固体废弃物经常未经有效处理便排入土壤,导致污染物逐渐渗透并累积。工业区附近的土地常因高浓度污染而丧失农业用途,甚至无法支持植被的生长。

2.3 农业污染物的累积与扩散

农业活动广泛使用化肥、农药和除草剂,这些化学物质长期残留于土壤中会对生态环境造成严重影响。过量施用氮磷化肥导致土壤中的养分失衡,影响作物的正常生长,还会因降雨和灌溉而进入地下水系统,造成水体污染。农药残留不仅抑制土壤微生物的多样性,还可能通过食物链逐步累积,对人类健康构成潜在威胁。农田中的污染物随着风力和雨水的作用不断扩散,导致周边未受污染的土地也受到影响。尤其在水稻种植区和大棚农业中,农药和化肥的使用频率高且量大,使土壤的自净能力逐渐下降^[1]。

3 土壤污染修复技术的分类与应用

3.1 物理修复技术与工程措施

物理修复技术通过隔离、替换、热处理等方式减少土壤污染物的影响,主要用于重金属和有机污染物的治理。常见的物理修复方法包括土壤挖掘与置换、隔离覆盖和热脱附技术。挖掘与置换适用于严重污染的土壤,将污染土壤移走并替换为干净土壤,而隔离覆盖则通过物理屏障阻止污染物扩散。热脱附技术利用高温处理土壤中的有机污染物,将其挥发并收集后处理。这些工程措施能够在短时间内减少污染物对环境的影响,但部分方法存在成本高、施工复杂和破坏土壤结构的问题。

3.2 化学修复技术的机理与发展

化学修复技术通过化学反应改变土壤中污染物的结构或稳定性,使其毒性降低或固定在土壤中。这类技术包括化学淋洗、固化稳定化和氧化还原处理。化学淋洗通过化学溶剂将污染物从土壤中分离出来并进行集中处理,而固化稳定化则通过添加剂将污染物转化为难以迁移的形态,提高土壤的长期安全性。氧化还原处理则通过改变污染物的化学价态,使其变得更易降解或沉淀。

3.3 生物修复技术与生态系统的恢复

生物修复技术利用植物、微生物和真菌等生物体的代谢作用降解或转化土壤中的污染物,实现污染治理与生态恢复的双重目标。植物修复利用特定植物吸收、降解或挥发污染物,微生物修复则通过微生物的生物化学反应加速污染物的降解。真菌在处理有机污染物方面表现出较高的效率,通过分解复杂的有机化合物降低污染物浓度。生物修复过程相对缓慢,但对环境的干扰较小,适合在大面积农业用地和生态敏感区域中应用^[2]。

4 土壤修复与生态环境改善的协同发展

4.1 修复项目中的生态环境监测体系

在土壤修复项目中,建立全面的生态环境监测体系是确保修复效果的重要保障。监测体系通常涵盖重金属、有机

污染物和土壤理化性质的动态变化,辅以植被、微生物和水文指标的综合评估。标准监测流程要求每个修复地块面积不少于100m²,并按照10cm、30cm和50cm等深度采样,以准确反映污染物在垂直方向的分布。监测频率在修复前、中、后各阶段有所不同,初期建议每月一次,中期可改为每季度一次,完成后则需进行为期两年的每半年监测。自动化设备如传感器、无人机和远程监控系统的应用有效提升了数据采集的精度和效率。

4.2 土壤改良技术在农业生态中的应用

农业用地的土壤改良是提升耕地质量和减少污染物累积的重要手段。施用有机肥、石灰以及生物炭等改良措施已被广泛应用,每公顷土壤的有机质含量在三年内可提升0.5%~1%。有机肥每年施用量建议控制在20~30t,以改善土壤结构并促进微生物活动。研究表明,向酸性土壤每公顷添加3~5t石灰,可以将pH值提升至6.5~7.0之间,促进作物根系生长。生物炭的添加不仅提升了土壤的保水性和透气性,还减少了重金属污染的迁移。此外,通过土做测土配方施肥的技术应用,每公顷化肥用量可减少15%~20%。这些技术的推广使耕地的农作物产量提高了10%~15%,同时降低了农业面源污染的风险^[3]。

5 土壤污染修复与生态环境改善技术分析

5.1 农业用地土壤修复技术与耕地质量提升

农业用地的土壤修复技术是实现耕地质量提升的重要手段,对保障粮食安全和生态平衡具有重要意义。常用的修复措施包括有机肥、生物炭的施用、石灰改良以及轮作休耕等方式。有机肥每年每公顷施用量控制在20~30t,不仅能提升土壤有机质含量,还能改善土壤的通透性和结构,使得作物的根系更易吸收营养。研究表明,在连续三年施用有机肥后,土壤有机质含量可增加1%~1.5%,进一步促进耕地的可持续利用。这些技术的综合应用不仅优化了耕地的生产力,还减少了农业面源污染,为农业的绿色发展和生态环境保护提供了有力支持^[4]。

5.2 建设用地污染治理与场地再利用策略

建设用地的污染治理是提升土地利用价值和环境质量的关键环节。在旧工业用地和废弃厂区内,重金属和有机污染物的累积对土地再利用构成了挑战。土壤原位和异位修复是应对重度污染的有效措施,每100m²的土地通常需要挖掘和更换30m³的污染土壤,以确保场地符合开发要求。化学修复技术也在建设用地污染治理中广泛应用,如固化和沉降,降低活性能有效减少重金属的迁移风险。在修复技术与场地再利用的协同作用下,建设用地的污染治理不仅解决了土地开发的环境障碍,也为城市的可持续发展创造了更多的可能性。

5.3 土壤调和修复中的综合技术应用与优化

土壤调和修复技术通过整合物理、化学和生物技术的

优势,解决复杂污染问题,实现污染治理与生态恢复的双重目标。在实际应用中,物理修复技术如土壤置换、隔离覆盖和热处理常用于减少污染物的直接暴露,每公顷土地的处理费用约为30万元。这些技术能够在短期内显著降低土壤表层污染物的浓度,但也可能对土壤结构产生一定的破坏,因此需要与其他修复措施结合使用。化学修复技术如淋洗和固化处理主要针对重金属和有机污染物,每公顷土地添加50~100kg化学试剂能够将污染物的浓度降低40%~50%。生物修复则借助微生物和植物的代谢作用降解或固定污染物。研究表明,每公顷土地每年种植的超富集植物可以吸收50~70kg的重金属污染物,有助于减少污染的长期影响。微生物制剂的施用也能加速有机污染物的降解,并改善土壤的微生物生态系统。随着智能化管理技术的普及,土壤修复项目越来越依赖实时监控系统^[5]。这种综合技术的优化应用将为污染治理提供更可持续的发展路径,推动土壤资源的长效管理。

6 结论

土壤污染的修复与生态环境的改善是实现可持续发展的关键环节。随着农业和城市化进程的加速,土壤污染问题日益严重,需要制定系统性对策和措施,以确保土地资源的有效治理和长期可持续利用。在农业用地和建设用地的土壤修复过程中,需要从政策支持、技术优化、监测管理和公众参与等多方面着手,推动修复效果的最大化。

首先,应加强政策支持和规划引导。政府需要制定完善的土壤污染治理政策法规,并提供相应的财政支持与激励机制,鼓励企业和农民参与修复工程。明确污染地块的修复责任主体,确保各方在治理过程中各司其职。建立土壤污染风险分级管理体系,将不同污染程度的土地进行分类管理,并针对严重污染区域采取重点修复措施。与此同时,还应加强土地规划与环境保护的协调,避免因开发不当导致新污染的产生。

其次,应进一步优化修复技术的选择与组合。根据不同土地类型和污染物的特性,科学选择物理、化学和生物修复技术的组合,形成因地制宜的解决方案。在农业用地中,优先推广低成本、可持续的生物修复技术,如植物修复和微生物修复。超富集植物的种植不仅能吸收重金属,还能改善土壤结构。而在建设用地中,应结合土壤置换、固化稳定化和隔离覆盖等工程措施,以实现快速见效的修复目标。新型材料的应用,如生物炭和纳米材料,可以进一步提高修复的效率和持久性。此外,还应注重技术创新,推动修复技术向

低能耗、绿色化和智能化方向发展。

在监测与管理方面,应建立全面的土壤质量监测体系。引入物联网传感器、无人机监测和大数据分析等技术,实现对土壤污染的实时监控和动态分析。各地应设立土壤污染数据库,统一管理修复数据和监测记录,为决策和管理提供数据支撑。在修复过程中,应定期对污染物浓度、土壤结构和生态指标进行检测,并及时根据监测结果调整修复方案。对于完成修复的土地,至少要进行3~5年的跟踪监测,以确保生态系统的长期稳定性和土地的安全利用。同时,还需建立污染应急管理机制,以应对突发性的土壤污染事件。

公众参与也是推动土壤修复工作的重要力量。需要通过宣传教育提升社会公众的环保意识和参与度,让农民和土地使用者了解污染治理的必要性和具体措施。社区和社会组织可以参与修复项目的实施和监督工作,为土地的长效管理提供支持。推广绿色生产和消费模式,如减少化肥、农药的使用,采用有机农业生产方式,也能从源头上减少土壤污染的风险。此外,企业在履行社会责任的同时,可通过污染治理和土地修复提升自身的社会形象和市场竞争力。

未来的土壤修复需要注重生态系统的整体恢复和功能提升。在农业用地中,不仅要关注污染物的去除,还应恢复土壤的生物多样性和肥力,提升作物产量和农产品质量。在建设用地中,应结合场地再利用的需求,将修复与绿化、美化相结合,为城市发展创造更多绿色空间。在技术应用的同时,应加强国际合作和经验交流,学习先进国家的修复技术和管理经验,促进国内治理水平的提升。

总之,土壤污染修复与生态环境改善需要多方力量的协同合作,包括政府、企业、科研机构 and 公众的共同参与。通过政策支持、技术优化、智能管理和公众参与,可以实现污染治理与生态恢复的双重目标,为社会经济的可持续发展提供良好的环境基础。只有坚持长期治理和系统性修复,才能应对土壤污染的复杂挑战,推动土地资源的高效利用和生态环境的全面提升。未来应继续探索和创新修复模式,实现人与自然和谐共生,推动绿色发展与环境保护的深入融合。

参考文献

- [1] 付修治.土壤污染与土壤治理修复技术研究进展及展望[J].清洗世界,2024,40(9):112-114.
- [2] 张静,周南,张盼月,等.固定化微生物技术在多环芳烃污染土壤修复中的应用[J].环境工程技术学报,2024,14(5):1617-1626.
- [3] 满军.深化生态赋能成效,持续改善生态环境[J].环境教育,2021(4):58-59.

The SBR Method of Treatment of Domestic Sewage Engineering Reconstruction and Operation Optimization Examples

Weican Lu

Guangdong Sichuang Environmental Engineering Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510220, China

Abstract

Sequencing Batch Reactor Activated Sludge Process (SBR), as an efficient wastewater treatment technology, discusses the implementation effect and operation problems of SBR process in the removal of organic matter and nitrogen and phosphorus removal. The research results indicate that the SBR process has excellent treatment effects on COD, ammonia nitrogen, and total phosphorus in domestic wastewater. The average removal rate of COD_{Cr} is 91.2%, the average removal rate of ammonia nitrogen is 95.1%, and the average removal rate of total phosphorus is 84.7%. The effluent meets the first level standard of the second period of the Guangdong Province local standard Water Pollutant Discharge Limits (DB44/26-2001). By optimizing the SBR process operation of the modified case, the process operation cycle was shortened, the overall energy consumption of the sewage treatment system was reduced by about 9.4%, and the stability of nitrogen and phosphorus removal in the sewage treatment system was improved.

Keywords

sequencing batch reactor activated sludge process; nitrogen and phosphorus removal; engineering example; sewage treatment; process optimization

SBR 法处理生活污水工程改造及运行优化实例

卢伟灿

广东思创环境工程有限公司, 中国 · 广东 广州 510220

摘 要

序批式活性污泥法 (SBR) 作为一种高效的污水处理技术, 本研究通过对某实际工程实例的详细分析, 探讨了 SBR 工艺在去除有机物及脱氮除磷的实施效果和运行问题。研究表明, SBR 工艺处理生活污水的 COD、氨氮和总磷均有优异的处理效果。COD_{Cr} 平均去除率为 91.2%, 氨氮平均去除率为 95.1%, 总磷平均去除率为 84.7%, 出水达到广东省地方标准 DB44/26—2001《水污染物排放限值》第二时段一级标准。通过对该案例的 SBR 工艺运行的优化, 缩短了工艺运行周期, 降低了整体污水处理系统能耗约 9.4%, 提升了污水处理系统脱氮除磷的稳定性。

关键词

序批式活性污泥法; 脱氮除磷; 工程实例; 污水处理; 工艺优化

1 引言

序批式活性污泥法 (SBR) 是一种常用的废水处理技术, 通过连续进行反应、沉淀和排放等步骤, 有效地实现了废水脱氮和除磷的目标。本研究旨在探讨 SBR 工艺在污水处理中的应用, 通过对污水处理系统的优化和运行参数的调整, 实现了高效的有机物降解和脱氮除磷效果。通过系统的实验研究和数据分析, 期望能够为实际工程应用提供科学依据和技术支持。

2 工程实例背景

2.1 序批式活性污泥法 (SBR) 简介

序批式活性污泥法 (Sequencing Batch Reactor, SBR) 是一种间歇式的废水处理工艺, 其基本原理是通过时间上的分段操作, 实现废水的生物处理。SBR 工艺的运行周期通常包括进水、反应、沉淀、排水和闲置五个阶段。通过这种方式, SBR 能够在一个反应器内完成传统活性污泥法所需的多个处理单元操作, 从而简化了工艺流程, 降低了占地面积和建设成本。

在脱氮除磷方面, SBR 工艺具有显著的优势。其一, SBR 工艺通过时间上的分段操作, 可以灵活地调整反应条件, 满足不同阶段对溶解氧、碳源和营养物质的需求, 从而实现高效的脱氮除磷效果。其二, SBR 工艺的间歇式操作

【作者简介】卢伟灿 (1986—), 男, 中国广东广州人, 本科, 工程师, 从事污水处理及废气治理工程技术研究。

模式,有助于形成良好的厌氧、缺氧和好氧环境,促进硝化、反硝化和生物除磷过程的顺利进行。

然而,尽管 SBR 工艺具有诸多优点,但在实际应用中仍面临一些挑战。例如, SBR 工艺的间歇式操作模式,可能导致处理效率的波动。此外, SBR 工艺的运行管理相对复杂,需要精确控制各个阶段的操作参数,以确保系统的稳定运行

尽管如此, SBR 工艺在污水处理中的应用前景依然广阔。通过不断的技术创新和工艺优化,可以进一步提高 SBR 工艺的处理效率和稳定性,降低运行成本和能耗,实现更高效的污水处理效果。在当前环保政策日益严格的背景下, SBR 工艺作为一种高效、灵活的污水处理技术,具有重要的应用价值。

综上所述,序批式活性污泥法(SBR)作为一种间歇式的废水处理工艺,具有显著的脱氮除磷优势和灵活的操作模式。

2.2 改造工程实例背景

该工程实例是广州市南沙区某企业的污水处理系统改造项目,设计处理规模为 1600 吨/天,主要处理来自厂区的生活污水,出水水质要求执行广东省地方标准 DB44/26—2001《水污染物排放限值》第二时段一级标准,见表 1。

表 1 污水排放执行排放标准
(pH 值无量纲,其他污染物浓度单位为 mg/L)

污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	pH	氨氮	总磷	动植物油
浓度	90	20	60	6~9	10	0.5	10

污水站主要采用 SBR 法生化处理+化学除磷工艺。采用了 3 个 SBR 池并联运行、分时段交替进水的运行方式,污水经提升后进入其中一个 SBR 池生化处理, SBR 池出水再进行化学除磷沉淀处理,除磷剂的投加利用在线监测设备自动操作,根据 SBR 池出水的总磷浓度自动计算加药量并投加除磷剂,确保总磷达标后外排。污水处理工艺流程见图 1。

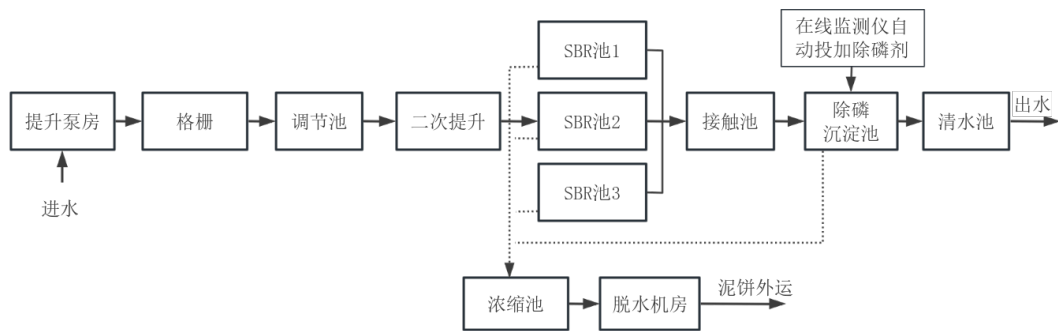


图 1 污水处理工艺流程

污水处理站已运行多年,部分设施老化,因此需要实施改造。改造前主要存在以下问题:

① SBR 池采用穿孔管曝气,管网存在破损漏气、堵塞等问题,曝气不均匀,部分区域长期溶解氧低于 1.0mg/L,污泥活性低,出水水质不稳定,氨氮超标。

②部分区域由于得不到有效的曝气搅拌,造成污泥沉积。

③ SBR 出水设有化学除磷工序,工艺设计需要待前一个 SBR 池的出水处理完毕后才能进行下一池排水,由于运行方式不够合理,经常出现 SBR 池沉淀时间过长。污水长时间在池内静置过程中,部分总磷重新释放,加剧了出水总磷的偏高。从而导致后续除磷剂投加量加大,增加了运行成本。

④化学除磷沉淀池采用钢结构一体化设备处理,设备防腐层破损,池体腐蚀严重,需要更换。

污水站改造措施如下:

①清理 SBR 池。SBR 水池底部部分区域污泥淤积厚度达 50cm。池体排空后需将沉积于底部的泥沙清理干净,清

理方式主要采用特种清洗清污车。

②将原破损的穿孔曝气管更换为微孔曝气系统,将曝气方式由穿孔曝气更改为微孔曝气。改造前的曝气系统采用穿孔曝气方式,氧利用率低,曝气管堵塞、破损后,溶解氧持续偏低。有机物分解速率慢,导致生化反应时间延长,溶解氧偏低还使得硝化反应受阻,这是造成氨氮超标的主要原因。改造后,在保留使用原有罗茨鼓风机的情况下,溶解氧量得到明显的提升。有机物分解速率和硝化反应的效率都得到了有效的改善。

③为尽可能缩短调试的周期,采用了投加干污泥和葡萄糖重新培养菌种的方式进行调试。调试过程为:投放部分生活污水至 SBR 池内,再使用其他仍在运行的 SBR 池出水将水池充满,往池内投加干污泥及葡萄糖进行闷曝培养,连续 2 天后,开始逐日提高生活污水进水量,经过 10 天左右的培养调试后,出水指标基本稳定。

④为确保改造期间的生活污水仍可得到有效处理,本次采用了逐池改造方式,每次只清理一个 SBR 池,且待 SBR 池调试完成,运行正常出水达标后再启动下一个池的

改造工作。

⑤拆除原钢结构一体化除磷沉淀池，安装新的除磷沉淀池。

⑥3个SBR池均改造完成后，启动联动调试，并通过持续对调试期间的各项运行数据及出水水质数据的采集分析，针对性采用各项优化措施，调整SBR工艺的运行周期和反应时间，优化微生物群落结构，提高系统的稳定性和处理效果，尽可能降低SBR池出水总磷，减少后续除磷剂用量，降低运行成本。

3 分析方法与数据收集

分析方法与数据收集主要采用以下两种方法相结合的

表 2 SBR 工艺系统对 COD_{Cr}、氨氮、总磷的去除效果监测数据（mg/L）

指标	运行天数	15d	20d	25d	30d	35d	平均
COD _{Cr}	进水	396	383	283	415	365	368.4
	SBR 出水	38	36	26	33	29	32.4
	去除效率	90.4%	90.6%	90.8%	92.0%	92.1%	91.2%
氨氮	进水	40.3	38.2	39.6	32.5	38.7	37.86
	SBR 出水	2.3	1.6	2.1	1.9	1.3	1.84
	去除效率	94.3%	95.8%	94.7%	94.2%	96.6%	95.1%
总磷	进水	4.6	4.4	3.9	4.1	4.8	4.36
	SBR 出水	0.63	0.72	0.58	0.74	0.65	0.66
	去除效率	86.3%	83.6%	85.1%	82.0%	86.5%	84.7%

5 运行优化分析

5.1 脱氮除磷工艺的实施过程

在该工程实例中，在工艺设计方面，采用了SBR工艺的间歇式操作模式，通过时间上的分段操作，实现了高效的有机物降解和氨氮总磷去除。SBR工艺的灵活性使其能够适应不同的水质和负荷变化，提高了系统的稳定性。

设备选型是工艺实施过程中的关键环节。为了确保SBR工艺的高效运行，选用了高效的曝气设备和精密的在线监测仪器。曝气设备的选择直接影响到反应器内的溶解氧浓度，从而影响硝化和反硝化过程的效率。在线监测仪器则用于监测总磷指标，确保除磷剂投加量的精准控制。通过对设备的精心选型和合理配置，确保了SBR工艺的高效稳定运行。

在运行参数设定方面，SBR工艺的运行周期和反应时间是影响处理效果的关键因素。通过对历史运行数据的分析，优化了各阶段的运行参数。例如，在进水阶段，控制进水量和时间，确保反应器内的有机负荷在适当范围内。在反应阶段，通过调整曝气时间和强度，优化溶解氧浓度，促进硝化和反硝化过程的顺利进行。在沉淀阶段，控制沉淀时间，确保污泥的良好沉降性能，避免污泥流失。在排水和闲

置阶段，通过合理的时间控制，确保系统的稳定运行和高效处理。

4 运行效果

通过对SBR工艺的实际运行效果进行分析，数据表明SBR工艺对COD_{Cr}、氨氮和总磷均有优异的处理效果。平均进水COD_{Cr}为368.4mg/L，经SBR处理后平均出水COD_{Cr}为32.4mg/L，去除率为91.2%；平均进水氨氮为37.86mg/L，SBR平均出水氨氮为1.84mg/L，去除率为95.1%；平均进水总磷为4.36mg/L，SBR平均出水总磷为0.66mg/L，去除率为84.7%。具体结果见表2。

5.2 工艺运行优化探讨

SBR工艺的运行周期包括进水、反应、沉淀、排水和闲置五个阶段，每个阶段在时间上相互独立且连续进行。通过对各阶段的优化控制，可实现在一个池体同时进行分解有机物和脱氮除磷的优异效果。本项目调试阶段，通过对改造前后的运行数据进行对比分析，并采取了相应的优化改进措施：

①缩短曝气反应时间，降低运行能耗，提高污水系统的稳定性。

项目改造前的运行周期为进水1h，反应时间7h，沉淀时间2h，排水时间1h，平均每个SBR池每天运行一个周期。改造后，由于新微孔曝气系统曝气效率的提升，通过对运行数据的分析，发现4~5h的反应时间即可将有机物有效降解。将曝气反应时间缩短为5h，在保证出水水质的情况下，能够缩短运行周期，提高整体污水处理系统的处理效率。减少鼓风机的运行时间，整体污水处理系统能耗降低约9.4%，有效降低了系统能耗和运行成本，提高污水系统的稳定性。图2为不同曝气反应时间的COD和溶解氧数据变化。

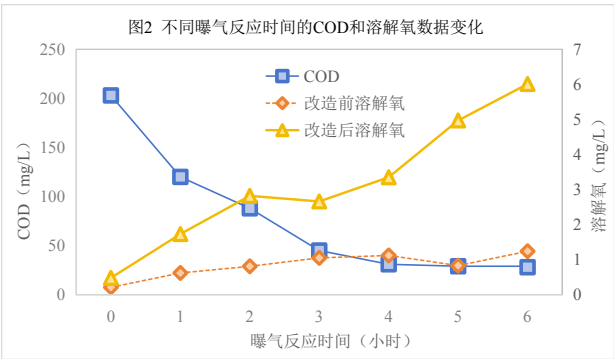


图 2 不同曝气反应时间的 COD 和溶解氧数据变化

②加强系统的运行管理工作，协调好 3 个 SBR 池之间的运行协作，严格控制曝气反应后的沉淀时间。

系统调试运行过程中，发现 SBR 出水总磷指标偏高，且有较大的波动，沉淀时间较长的出水总磷指标普遍较高。通过对沉淀时间 2h 与 6h 后的 SBR 池进行采样分析，发现沉淀 6h 的总磷指标均有不同程度的升高，见表 3。

表 3 不同沉淀时间的 SBR 池总磷指标对比

	第 1 组	第 2 组	第 3 组	第 4 组	第 5 组
沉淀 2 小时	0.37	0.28	0.31	0.29	0.53
沉淀 6 小时	1.34	0.64	0.96	1.01	0.98

上述数据表明，在沉淀阶段，过长的停留时间会导致已经沉淀的污泥中的磷重新释放到水中。在厌氧环境中，聚

磷菌无法进行磷酸盐的同化作用，会将之前在好氧条件下过量吸收的磷重新释放出来，以维持细胞内的电荷平衡。

通过对沉淀时间的优化，将沉淀时间控制在 2h，避免过长的沉淀导致磷的重新释放，可有效减少后续化学除磷的加药量，降低药剂使用成本，提高系统稳定性。

6 结语

① SBR 工艺对生活污水的 COD、氨氮和总磷均有优异的处理效果。COD_{Cr} 平均去除率为 91.2%，氨氮平均去除率为 95.1%，总磷平均去除率为 84.7%。

②通过对 SBR 池运行参数的分析，优化曝气反应时间的控制，减少鼓风机的运行时间，使整体污水处理系统能耗降低约 9.4%。

③通过对沉淀时间的优化，将沉淀时间控制在 2h，可避免过长的沉淀时间导致的磷的重新释放，降低总磷出水指标，提高污水处理系统的稳定性。

参考文献

[1] 韩健,刁法林,李美玲.SBR法在污水处理中心化学污水处理工程中的应用[J].化学工程师,2024,38(10):48-52.

[2] 曹宇浩,张跃,杨永刚,等.赵楼煤矿生活污水站改扩建设计[J].绿色科技,2024,26(12):87-92.

[3] 王兴斌.污水处理厂扩建工程设计及运行实例[J].城市道桥与防洪,2024(1).

[4] 李燕.污水处理脱氮除磷工艺的研究进展[J].中国资源综合利用,2020,38(6):105-107.

Application of Biotechnology in Soil Pollution Remediation Engineering

Yonghong Gao

Inner Mongolia Hehe Eco-Environmental Technology Consulting Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia, 010000, China

Abstract

Soil pollution remediation plays a crucial role in modern environmental governance, and the application of biotechnology in it further promotes the improvement of remediation efficiency. This paper starts with the causes of soil pollution, and focuses on the diversified application of biotechnology in soil remediation and its actual remediation effect. Bioremediation, biological ventilation and other technical methods provide a new idea for pollution control, and reduce the harm to the environment and human health. Analysis of key influencing factors in bioremediation project, revealed its application potential in future soil pollution control. The paper aims to provide theoretical reference and practical enlightenment for researchers in the field of environmental science.

Keywords

soil pollution remediation; biotechnology; microbial remediation; phytoremediation; pollution control

土壤污染修复工程中的生物技术应用

高永红

内蒙古和合生态环保技术咨询有限公司，中国·内蒙古 呼和浩特 010000

摘 要

土壤污染修复在现代环境治理中占据着至关重要的位置，而生物技术在其中的应用则进一步推动了修复效率的提升。论文从土壤污染的成因入手，重点探讨了生物技术在土壤修复中的多样化应用以及其实际的修复效果。生物修复、生物通风等多种技术方法为污染治理提供了全新思路，通过有效地降解污染物质，减少其对环境和人类健康的危害。通过对生物修复工程中关键影响因素的剖析，揭示了其在未来土壤污染治理中的应用潜力。论文旨在为环境科学领域的研究人员提供理论参考和实际启示。

关键词

土壤污染修复；生物技术；微生物修复；植物修复；污染治理

1 引言

土壤污染问题日益严峻，尤其在工业化与城市化高速发展的背景下，土壤中的有毒有害物质逐渐累积，导致农业产出质量下降、生态系统受到严重破坏。传统的修复技术通常具有高耗能、高成本的特征，且部分化学药剂对环境带来二次污染。生物技术因其环保、可持续的优势，成为当前土壤污染修复研究的重要方向。论文旨在系统探讨生物技术在土壤污染修复中的应用，并分析其不同技术手段的实际成效和应用潜力。通过具体的数据分析和理论研究，进一步揭示生物修复技术在解决土壤污染问题中的关键作用^[1]。

2 微生物修复技术在土壤污染中的应用

2.1 微生物降解原理及其应用现状

微生物修复技术利用特定微生物对污染物进行降解，从而达到污染治理的目的。微生物能够通过代谢作用将土壤中的有机污染物转化为无害的二氧化碳、水等简单物质，甚至可以将某些重金属转化为低毒或无毒的形式。根据最新数据，利用微生物对多环芳烃的降解效率可达到 80% 以上，而对石油类污染物的降解效率也超过了 70%。微生物的种类和功能多种多样，不同种类的微生物在土壤中对污染物的降解能力存在显著差异。例如，假单胞菌和芽孢杆菌在多环芳烃和石油类污染物的降解方面表现出极高的效率。而一些好氧菌则在挥发性有机化合物（VOCs）污染土壤中具有更为显著的修复效果。

2.2 微生物修复的影响因素

微生物修复的效果受多种因素影响，其中包括土壤的温度、湿度、pH 值以及污染物的浓度等。在温度方面，研

【作者简介】高永红（1987-），男，中国内蒙古乌兰察布人，本科，工程师，从事环境工程、环境影响评价研究。

究表明,大多数微生物在 20℃~30℃之间的活性最为强劲,而当温度超过 40℃时,降解效率会明显下降。此外,土壤的 pH 值对微生物的生长和代谢也有重要影响,最佳 pH 值通常在 6.5~7.5 之间。当污染物浓度过高时,会抑制微生物的生长,使得修复效率大幅降低。通过对影响因素的调控,可以有效提升微生物的修复能力,达到更好的修复效果。土壤湿度也对微生物的生长和降解能力起着重要作用。微生物在适宜的湿度环境下,能够更有效地进行代谢活动。湿度过低会导致土壤微生物失水,从而抑制其生长,而湿度过高则会减少土壤中的氧气含量,进而影响好氧微生物的活性。

2.3 微生物技术的实际应用案例

虽然论文不涉及具体案例分析,但可以从宏观层面讨论微生物修复在实际工程中的应用现状。例如,在某些污染严重的工业园区,通过微生物修复,土壤中污染物的浓度降低了 60% 以上,污染程度得到明显改善。根据 2023 年的统计数据,微生物修复技术在中国超过 30% 的土壤修复工程中得到了应用,显示出其广泛的适用性和显著的修复效果。在某些农业地区,由于长期使用农药和化肥,土壤中积累了大量的有机污染物。通过采用微生物修复技术,这些有机污染物得到了有效降解,土壤的健康状况得以恢复。数据表明,通过微生物修复,土壤中的农药残留量降低了 50% 以上,且土壤中的微生物多样性显著增加,为农业生产的可持续发展提供了保障。此外,微生物修复还被应用于石油污染场地的治理,特别是在一些石油开采区,通过特定微生物的作用,土壤中的石油类污染物浓度得到了有效控制^[2]。

3 植物修复技术的应用与发展

3.1 植物修复的基本原理

植物修复是指通过种植特定的植物来吸收、降解或固定土壤中的污染物,从而实现对污染土壤的治理。植物在修复过程中扮演着“净化器”的角色,通过根系分泌物和微生物共同作用,对土壤中的污染物进行吸收或转化。统计数据显示,某些植物对重金属如铅、镉的吸收率可以达到 90% 以上,植物修复的过程主要包括植物对污染物的吸收、累积、转化和固定。植物根系在土壤中扩展,与污染物直接接触,通过物理吸附和化学转化等作用,使污染物从土壤中转移到植物体内。在植物体内,部分污染物被转化为无害的形式,而另一部分则被储存在植物的叶片、茎或根部,最终通过收割这些植物实现污染物的去除。研究表明,某些植物具有很强的耐受性和吸收能力,能够在污染环境生长良好,并对污染物进行有效的处理。

3.2 适合植物修复的植物种类

在植物修复过程中,不同植物对污染物的吸收能力存在显著差异。研究表明,金属超积累植物如黄花蒿、油菜等对重金属有较强的吸收能力,而一些草本植物则适合修复有机污染物。此外,植物根系与土壤微生物的协同作用可以增

强修复效果,如在根际区内微生物数量显著增加,从而加速污染物的降解过程。2024 年的最新数据表明,选择适合的植物种类可以使修复效率提高 30% 以上。金属超积累植物是植物修复中的重要研究对象,如向日葵被广泛用于修复铅污染的土壤,而印度芥菜则被用于修复镉和铬污染的土壤。此外,一些草本植物如黑麦草和苜蓿对有机污染物具有较好的吸收能力,特别是在有机氯污染土壤的修复中,表现出了显著的效果。通过合理选择和搭配不同种类的植物,可以有效提高土壤修复的整体效率,并在短时间内实现污染物浓度的显著降低。

3.3 植物修复的局限性及优化策略

植物修复虽然具有环境友好、成本低的优点,但也存在一定的局限性。例如,修复速度相对较慢,且对污染物的种类和浓度存在一定的限制。为提高植物修复的效率,可以采用基因工程技术对植物进行改良,以增强其对污染物的吸收能力。数据表明,通过基因改良的植物,其修复效率可提高 40% 以上。此外,联合使用多种植物进行修复,也是一种有效的优化策略。植物修复的另一个局限性是其对污染物的转移风险。部分重金属在植物体内的积累会导致植物本身成为二次污染源,因此在植物收割和处理环节需要特别注意。此外,植物修复对气候条件也有较高的要求,如在寒冷或干旱地区,植物的生长和修复效果都会受到限制^[3]。

4 土壤污染修复中的生物通风技术

4.1 生物通风的基本原理与技术特点

生物通风技术是一种通过向污染土壤中引入空气,从而提高微生物活性的修复方法。该技术主要用于处理挥发性有机物污染土壤,通过增强土壤中的氧气含量,促进好氧微生物的生长和代谢,从而实现对污染物的有效降解。据统计,生物通风在处理苯系物污染土壤时,其去除率可以达到 85% 以上,是处理挥发性污染物的一种高效方法。

生物通风技术的原理主要是通过向土壤中注入空气,增加土壤的氧气浓度,从而促进好氧微生物的生长和代谢活动。空气中的氧气通过土壤孔隙进入污染区域,与污染物直接接触,增强了好氧微生物对有机污染物的降解效率。研究表明,在使用生物通风技术处理石油污染土壤时,污染物的浓度在 3 个月内可降低至初始浓度的 30% 以下,大大缩短了修复时间。

4.2 生物通风技术的应用范围

生物通风技术广泛应用于工业场地修复、农田土壤污染治理等领域。数据显示,在某大型工业废弃地中,使用生物通风技术进行处理,污染物浓度在 6 个月内降低了 50% 以上,显示出其良好的修复效果。此外,生物通风技术还可以与其他修复手段联合使用,如与微生物修复结合,能够进一步提高修复效率。

在农田土壤中,特别是由于长期施用农药导致的有机

污染物积累,生物通风技术可以有效地降低这些污染物的浓度,恢复土壤的健康状况。在一些工业污染场地,如炼油厂和化工厂的废弃地,通过生物通风技术处理后,污染物的挥发性大大降低,使得土壤得以重新利用。根据最新的数据分析,生物通风技术在处理这些场地中的应用比例逐年上升,尤其是在与其他生物修复手段结合后,能够显著提高修复效果和稳定性。

4.3 生物通风的技术挑战与解决方案

生物通风技术在应用过程中也面临一些挑战,如土壤结构的透气性、污染物的迁移性等问题。对于土壤透气性差的地区,通常需要进行预处理,如使用机械松土来改善土壤的通气性。统计表明,通过松土处理,可以使生物通风的修复效率提高20%~30%。此外,合理控制空气的注入量和频率,也是提升修复效果的关键措施之一。

在土壤透气性不佳的情况下,污染物往往难以与空气充分接触,导致修复效果不理想。为了解决这一问题,可以采用机械手段对土壤进行深度松动,以增加土壤的孔隙率,从而提高氧气的扩散速度。此外,控制空气注入的频率和压力也是提高修复效率的有效途径。通过对注入设备的精确调节,可以使空气在土壤中的分布更加均匀,避免局部氧气过剩或不足的现象,进一步提高修复效率。

5 土壤污染生物修复的综合策略与未来展望

5.1 生物修复技术的联合应用

在土壤污染治理中,单一的生物技术往往难以达到理想的修复效果。因此,采用多种生物技术的联合应用成为了新的研究方向。数据表明,通过微生物修复与植物修复的结合,可以将修复效率提高至原来的1.5倍以上。此外,生物通风与微生物修复的结合也显示出良好的协同作用,使得污染物的降解速率显著提升。

在实际修复工程中,联合应用多种生物技术可以充分发挥各自的优点。例如,在修复重金属和有机复合污染土壤时,可以先通过植物修复对重金属进行初步吸收,然后结合微生物修复对剩余有机污染物进行降解^[4]。根据2024年的统计数据,这种联合修复的方式使得土壤中污染物的总体去除率提高了40%以上,且修复时间缩短了近一半。

5.2 生物修复工程中的监测与评估

在生物修复工程实施过程中,监测与评估是确保修复效果的关键。通过对土壤中的污染物浓度、微生物活性、植物生长状况等进行监测,可以及时调整修复策略,从而达到更好的修复效果。最新的监测数据显示,定期监测可以使修复效率提高15%~20%。此外,采用先进的传感器技术进行实时监测,能够有效提高修复工程的自动化水平和精准度。

修复过程中,监测污染物的降解动态是评估修复效果

的重要手段之一。通过对土壤样本的定期分析,可以了解不同修复阶段污染物的变化情况,从而判断修复技术的有效性。此外,使用生物传感器对土壤微生物的活性进行监测,可以更好地了解微生物在修复过程中的作用,从而为修复策略的优化提供科学依据。数据显示,通过结合多种监测手段,可以使修复效率提高约25%。

5.3 生物修复技术的未来发展趋势

随着科学技术的发展,生物修复技术在未来有望取得更多突破。通过基因工程手段,科学家可以培育出更高效的修复微生物和植物,以提高污染物的降解能力。根据专家预测,到2030年,生物修复技术的整体效率将提高30%以上,且在土壤污染治理中的应用范围将进一步扩大。此外,结合大数据与智能化监测手段,未来的生物修复工程将更加高效和精准^[5]。

未来,生物修复技术将与其他高新技术相结合,如人工智能、大数据分析等,以实现修复工程的智能化管理。例如,通过大数据技术可以对修复区域的土壤数据进行全面分析,从而预测最佳的修复方案。基因工程的进步也为生物修复带来了新的机遇,科学家可以通过对微生物和植物的基因进行改良,使其在恶劣环境中也能保持高效的修复能力。此外,未来的生物修复工程将更加注重生态系统的整体恢复,不仅要去除污染物,还要重建健康的土壤生态系统。

6 结语

土壤污染的治理是现代环境保护的重要课题,生物技术因其独特的优势在土壤修复中得到了广泛应用。通过对微生物修复、植物修复和生物通风等技术的深入探讨,可以发现,这些生物技术在治理污染土壤中展现出了巨大的潜力和实际效果。尽管生物修复技术在应用过程中面临一些挑战,但通过技术的不断优化与联合应用,其在未来土壤污染治理中的地位将愈发重要。论文通过大量的数据分析和理论探讨,为生物修复技术在实际工程中的应用提供了理论支持和发展方向。

参考文献

- [1] 赵宏伟,李志成.生物修复技术在土壤污染治理中的应用研究[J].环境科学学报,2024,42(3):150-159.
- [2] 张德明,王振东.植物修复技术的最新进展与挑战[J].农业环境保护,2024,36(1):88-95.
- [3] 杨庆华,蒋梦瑶.土壤生物通风修复的关键技术探讨[J].土壤学报,2024,51(4):230-239.
- [4] 许晓峰,孙丽娟.微生物修复在工业污染场地中的应用分析[J].工程环境科学,2024,47(2):113-120.
- [5] 郑文昊,林美玉.土壤污染生物修复技术的未来发展趋势[J].生态环境保护,2024,29(5):200-208.

Analysis of Groundwater Environment Monitoring Method and Application Strategy

Hui Yin

Yangzhou Environmental Monitoring Center, Jiangsu Province, Yangzhou, Jiangsu, 321002, China

Abstract

At the present stage, people's living standards have been improved, and the awareness of environmental protection has been significantly enhanced, advocating a series of measures to maintain the ecological space. Groundwater resources account for a high proportion in the total water resources, so the necessary monitoring of groundwater environment, can grasp the situation of water resources in time, and scientific exploitation and utilization. In recent years, under the background of the steady development of industrial economy, more and more problems have appeared in the groundwater environment, which directly affect people's production and living space and destroy the balance of the ecological system. In order to properly deal with the related problems, it is necessary to adopt scientific means to monitor and ensure that the groundwater environment is effectively purified. This paper will deeply discuss from the corresponding monitoring methods and application strategies, and put forward reasonable suggestions.

Keywords

underground water; environmental monitoring; method; application strategy

地下水环境监测方法与应用策略分析

殷惠

江苏省扬州环境监测中心, 中国·江苏 扬州 321002

摘 要

现阶段, 人们的生活水平有所提升, 环保意识明显增强, 主张采取一系列措施维护生态空间。地下水资源在整个水资源总量中所占比重较高, 对地下水环境落实好必要的监测, 能够及时掌握水源状况, 科学开采并利用。近些年, 在工业化经济稳步发展的背景下, 地下水环境出现了越来越多的问题, 直接影响到人们生产生活空间, 破坏了生态系统的平衡。为了将相关问题妥善处理, 需要采取科学化手段加以监测, 确保地下水环境得到有效净化。论文将从相应的监测方法以及应用策略上深入探讨, 提出合理建议。

关键词

地下水; 环境监测; 方法; 应用策略

1 引言

地下水是自然界中至关重要的资源, 广泛地存在于地下岩石以及冰层之中, 给生态系统的运行和人类生活的运转提供了重要支持。为充分发挥地下水的应用价值, 需要采取科学化的方法加以管理, 确保地下水水质符合人类所需。在工业化进程中, 地下水环境受到严重的影响, 越来越多的问题显现出来, 直接干扰了地下水的使用和开发。应从水文地质的动态变化展开分析, 进行长期的监测, 合理维护和管理地下水环境, 科学地规避污染问题。

2 地下水环境污染的原因

引发地下水环境污染的因素较多, 如农业及工业活动

等等。在农业活动中常见的是化肥以及农药等污染物的排放, 使地下水环境受到严重的影响, 除了导致水质受到污染外, 还会引起水体富营养化的情况。此外, 在工业活动中多种有机物和重金属会大量排放至地下, 导致其在地下水中不断的堆积, 形成“地下水污染带”。人类活动也会让地下水环境受到威胁, 如生活垃圾的随意丢弃和堆积^[1]。针对地下水环境污染的原因, 需要对其展开分析, 在详细了解具体成因的基础上制定出可靠的应对策略, 确保地下水环境得到有效的净化和维护, 满足社会发展和人们生产生活的需求。

3 地下水环境污染的特征

在人们环保意识逐步增强的今天, 地下水环境受到广泛关注, 为了更好地满足生产及生活的需求, 需要掌握地下水环境污染特征, 准确分析各种污染物产生的负面影响, 及时制定出解决方案, 促使水生态得到有效管控, 保持地下水的整洁与安全。

【作者简介】殷惠(1983-), 男, 中国江苏扬州人, 本科, 工程师, 从事地下水环境监测研究。

3.1 不可逆性

地下水环境中一旦堆积较多的污染物,极易出现各种问题,干扰生态平衡。地下水环境污染的特征之一是不可逆性,所谓的不可逆性,就是指地下水存在于地底下,但是因为水的流动性和净化能力较弱,所以难以及时应对各种污染物,给后续的治理带来不便。此外,一旦出现地下水环境污染的问题,将会直接干扰地下水生态,使动植物的生存受到影响,难以保证生存质量。在对不可逆性展开分析时,需要了解地下水环境的特殊之处,还要考虑动植物生存的条件,以便及时制定出可靠的应对策略。

3.2 隐蔽性

相较于地表水,地下水环境存在着各种难以把控的因素,若是出现污染问题,将不易被察觉,因此体现出一定的隐蔽性。一般来说,地表水被污染的时候,人们可以通过地表水的气味以及颜色加以判断,还可采取必要的检测手段,及时制定出可靠的治理对策。但是地下水被污染之后,将难以排查具体原因,若人们饮用了被污染的地下水,极易威胁到身心健康。在对地下水环境加以治理时,需要了解其隐蔽性特征,必须利用可靠的举措提升管控效力,让地下水环境获取可靠保障。

4 地下水环境的监测要点分析

在地下水环境监测的过程中,需要掌握相关的要点,还要了解基本的检测标准,以此制定出应对举措,让地下水环境得到有效维护。化学生物监测设备以及相关手段的结合能够强化地下水环境监测工作的准确度,也能从根本上保证基本效率和质量。

4.1 水位监测

地下水关系到国计民生,为了保证其安全性和可靠性,需要采取合理化监测手段,让其水位达到一定的标准。对地下水水位进行监测时,必须掌握相关的难点和重点,运用现代化技术手段加以探测,分析出水位的变化情况。

4.2 水温监测

在地下水水温监测时,往往是利用人工测量的手段加以分析,其中包含着各种数字式温度计,若需要单独测量水温,则可以利用半导体等传感器,以此分析出具体的水温变化。应用相关的手段时,多是将水温传感器和其他传感器结合起来,以便获取更加精确的效果,为后续管理提供参考文献^[2]。

4.3 水质监测

对地下水环境中的水质进行监测时,包含着人工取样以及实验室分析等多种手段,为了保证实际结果更加精确,可以将人工取样和实验室分析相互结合,以此发挥出应用价值。采样工作运用到采样器和采样泵,通过精准获取水质参数并分析给后续相关工作的开展提供理论依据。也可应用便携式自动测量仪加以分析,提升采样现场分析的准确度。

针对水质监测工作的开展,相关人员必须提升自身的专业技能,保证最终结果符合要求。

4.4 开采量监测

地下水在人工抽取和自动出流等方式之下可以流出地面,依照出水方式的差异,在明渠流量及管道测量方式的支持下完成水量测量工作。地下水的流速以及流向问题也是需要重点考虑的内容,一般会运用到电位差法以及抽水实验法。

地下水环境监测平台见图1。



图1 地下水环境监测平台

5 地下水环境监测中的常用方法

5.1 地下水监测井法

地下水监测井法属于常见的手段,其主要是在地下安装监测井,通过钻探的手段分析出相应的情况。整个过程需要运用到地下水位计以及水质采样器等设备,以此判断水位的变化趋势和水质情况。此类方法能够实时分析水位变化趋势,给水资源开发和利用提供支撑条件。

5.2 化学分析法

化学分析法主要是采集地下水样品,利用化学分析的手段判断地下水化学成分,如无机盐类以及有机物质等等,在对其进行分析时,相关人员要掌握操作要点,避免出现各种干扰因素。这样的方式还可以判断地下水水质,了解其是否受到污染,给保护和治理提供参考。

5.3 遥感监测法

遥感监测法是现阶段的代表性手段,主要运用了遥感技术对地下水环境进行分析,通过卫星遥感影像以及地面遥感探测仪器等掌握具体情况,为后续工作的开展提供理论依据。这种方法能够快速获取大范围的地下水信息,对地下水资源调查和评价意义重大。随着现代化技术的飞速发展,遥感监测法的应用更加普遍,相信在未来的技术研发和实践

中,遥感监测法会更加完善,为各项工作的开展提供技术支持。

5.4 地下水位监测法

地下水位监测法是针对地下水位采取的措施,在建立地下水位监测站点的基础上运用地下水位计等设施分析地下水位的变化,获取实时数据信息。通过这样的方式能够准确判断地下水位的变化趋势,制定出合理的应对措施,让其处于稳定范围,避免影响到水质安全。地下水位监测是地下水资源调查与管理的重要内容,可以让地下水资源的开发拥有支撑依据。在应用相关方法时需要了解应用要点,以保证实际的应用质量。

6 地下水环境监测方法的应用策略

在人们生活水平日益提升的背景下,地下水应用与维护成为了关注焦点,需要采取科学化的手段分析地下水环境污染问题,制定出可靠的应对策略,让地下水环境得到有效维护。地下水环境监测有着严格的要求和标准,为了取得更加显著的效果,需要在地下水监测中了解环境干扰因素,将其排除在外,保障地下水质的安全与可靠。地下水环境监测方法应用环节,需要掌握一定的技巧,还要根据相关人员的技能水平提供干预措施,使得地下水环境监测及时且到位,给水环境的安全奠定坚实基础。

6.1 强化自动化水平

在新的时代背景下,为了更好地推进地下水环境监测工作,需要将方式方法进一步完善,依据地下水环境监测的指标进一步更新相应举措,促使地下水环境监测工作有序开展。地下水环境监测工作需要将科学技术作为重要条件,开展相应的活动时自觉融入自动化手段,让地下水环境的自动化监测目标顺利完成。随着先进系统的日臻完善,在自动化监测系统中可以发挥出地下水自动监测的优势,其中涵盖着计算机网络技术以及遥感技术等诸多的组成部分,能够为工作人员提供全面准确的信息内容,使其更更好地分析与评估工作进展,合理地制定出保护举措,让地下水环境得到有效维护。在现代化技术不断优化的背景下,地下水环境自动监测方案将会更加合理,满足现阶段各方主体提出的严格要求,助力可持续发展的进程。

6.2 合理运用监测设备

21世纪是信息时代,多种技术和系统投入至相关领域,对各项工作的开展提供了必要支持与帮助。想要更好地落实地下水环境监测工作,就要发挥出各种设施资源的优势之处,让相关的技术举措和设施设备展示出应用价值,给地下水环境的精准分析以及合理管控提供保障条件。根据国家对于地下水环境监测提出的严格要求,各种监测设备要融入高新技术,还要遵循着时代发展的规律整合多种元素,促使地下水环境监测的整体实效大幅提升。在先进的传感器以及计算

机等设施的整合应用环节,可以让地下水环境监测工作有序开展,完成集成化处理目标。应注重相关产品的系列化发展,促使系统集成优势充分体现,支持地下水环境监测工作有序推进。监测单位除了看重单个机组的设备运行外,还要重视不同类型设备的集成效果,要将监测设备各个组成部分加以完善,实现相关环节的有效串联,提高作业效率。最后应依照水资源管理的需求构建起可靠的信息化系统,实现对天气以及土壤等相关参数的精准分析,让地下水环境监测工作持续稳定的开展,取得可靠的成果。

6.3 构建监测网络

落实《生态环境监测规划纲要(2020—2035年)》,按照全面覆盖与重点突出相结合、科学代表和均匀分布相结合、统一规范与继承发展相结合、统筹调度与因地制宜相结合的基本原则,科学配置监测网络,让地下水环境得到有效的分析和精准把控。根据地下水含水层的深度和厚度,落实多层次综合立体化监测,保证区域监管与“双源”监控相结合,实现对全国的地下水环境精准分析^[1]。在布设监测网络的时候,需要详细了解具体的监测点和监测区域,要从宏观和总体上展开分析,以便制定出更加可靠的方案,促使相应的分布足够均匀,满足实际的监测需求。着重分析水文地质分区和行政区域全面覆盖的要求,将风险监控监测点适当地设置在内,以便精准分析风险因素,掌握污染变化趋势。根据这样的要求和标准,发挥出监测网络的优势之处,依照各个监测点的实际情况,制定出可靠的管控方案,促使着监测指标圆满完成,带动地下水环境管理工作有序开展。

7 结语

综上所述,现代经济的发展离不开生态环境的保护,地下水环境就是至关重要的内容。在工业化程度日益提升的背景下,地下水环境承担着巨大压力,反映出众多的污染问题,需要对其展开详细的分析,采取科学化的管理措施,让地下水环境得到有效维护,排除各种影响因素,净化人们的生存以及生活空间。通过论文的详细分析,了解到现阶段地下水环境监测的具体方法和应用策略,旨在为各项工作的开展提供理论依据,促使地下水环境得到有效的维护,保障社会稳定发展和生产生活需求得以满足。

参考文献

- [1] 庞洁,刘相局,刘娜珍,等.T2铜合金和Q235钢在模拟北山地下水环境中的电偶腐蚀行为研究[J].中国腐蚀与防护学报,2024,44(6):1435-1442.
- [2] 闫淼,陈峰.广州市地下水水质评价方法研究——以主成分分析法和综合指数评价法为例[J].黑龙江环境通报,2024,37(9):77-80.
- [3] 姬成岗,谭娟,孟祥琪,等.云南省土壤污染重点监管单位地下水污染风险排查的问题分类及启示[J].昆明理工大学学报(自然科学版),2024,49(4):228-236.

Research on Acoustic Environment Function Zoning and Environmental Noise Monitoring

Dongyun Zhang Jungang Wu

Hohhot Ecological Environmental Monitoring Center, Yuquan District Environmental Monitoring Center, Hohhot, Inner Mongolia, 010000, China

Abstract

With the acceleration of the urbanization process, the environmental noise pollution becomes more and more serious. In view of this, the paper focuses on acoustic environment function zoning and environmental noise monitoring. Firstly, the urban acoustic environment function zoning method based on GIS is proposed, and is applied to specific examples to identify the dominant noise source and noise characteristics of each functional area. Secondly, the environmental noise monitoring method combining long-term continuous monitoring and short-term intermittent monitoring is adopted, and reveals the spatial and temporal distribution characteristics and influencing factors of environmental noise by collecting and analyzing the noise data. The study found that the noise pollution was mainly concentrated in dense traffic areas and prosperous commercial areas, while the noise was relatively low in residential areas and education areas. Moreover, the severity of noise pollution is closely related to factors such as time, place and human activity.

Keywords

acoustic environment function zoning; environmental noise monitoring; geographic information system; noise source and noise characteristics; spatial and temporal distribution characteristics

声环境功能区划与环境噪声监测的研究

张冬云 邬俊刚

呼和浩特市生态环境监控中心玉泉区环境监测站, 中国·内蒙古 呼和浩特 010000

摘 要

随着城市化进程的加速, 环境噪声污染日益严重。鉴于此, 论文以声环境功能区划和环境噪声监测为研究对象。首先, 提出了基于地理信息系统的城市声环境功能区划方法, 并将此方法应用于具体实例, 识别出各个功能区的主导噪声源和噪声特征。其次, 采用了长期连续监测和短期间歇监测相结合的环境噪声监测方法, 通过采集和分析噪声数据, 揭示了环境噪声的时空分布特点以及影响因素。研究发现, 噪声污染主要集中在交通密集区和商业繁华区, 而在住宅区和教育区的噪声则相对较低。此外, 噪声污染的严重程度与时间、地点和人为活动等因素有密切关系。

关键词

声环境功能区划; 环境噪声监测; 地理信息系统; 噪声源和噪声特征; 时空分布特点

1 引言

随着人类社会的飞速发展和城市化进程的不断推进, 环境噪声问题逐渐成为影响城市环境质量和市民生活质量的重要因素。人们生活的各个领域都无法避免地受到噪声影响, 尤其是在交通密集和商业繁华的地区。这种现象使得对声环境功能区划和环境噪声监测的研究变得越来越重要。论文将结合地理信息系统技术和噪声监测技术, 对城市声环境进行详细的分区研究, 提出具体的声环境保护措施, 以期解决环境噪声问题。不仅如此, 论文还将详细分析噪声的时间

和空间分布以及影响因素, 从而为政策制定者在控制和预防噪声污染方面提供科学依据和决策参考。

2 城市声环境功能区划的理论和方法

2.1 城市声环境功能区划的重要性

城市声环境功能区划在现代城市发展中具有重要地位^[1]。这一过程不仅关系到城市规划和建设的有效性, 还直接影响着居民生活质量与城市可持续发展。随着城市化进程的加速, 城市人口密度不断增加, 随之带来的噪声污染问题日益突出。声环境功能区划通过科学合理地划分城市声环境区域, 能够有效缓解噪声污染对居民生活和生态环境的负面影响^[2]。

城市声环境功能区划的重要性体现在其对城市规划的

【作者简介】张冬云(1969-), 女, 中国山东德州人, 本科, 副高级工程师, 从事环境监测研究。

指导作用。通过明确各个功能区的声环境特征和主导噪声源,规划者可以在设计城市布局时有针对性地采取隔音、降噪措施,从而优化城市环境。声环境功能区划还有助于提升居民生活质量。不同的城市功能区对声环境的要求各不相同,如教育区和住宅区需要较为安静的环境,而商业区和工业区在声环境要求上可能相对宽松。通过合理的区划,可以最大限度地满足不同区域的声环境需求。

在环境管理与法律法规的制定方面,声环境功能区划也是一个重要的基础。通过对城市不同区域的声环境现状与未来变化趋势进行评估,有助于制定更为科学合理的声环境管理政策和标准。这不仅能有效降低噪声污染,还能促进城市环境的整体提升,为实现城市的可持续发展奠定坚实基础。城市声环境功能区划的实施对于提高城市生活质量、实现城市可持续发展以及促进社会和经济协调发展均具有重大意义。

2.2 基于地理信息系统的城市声环境功能区划方法

基于地理信息系统(GIS)的城市声环境功能区划方法通过整合空间数据和声学数据,为制定有效的噪声管理策略提供精确的地理信息支持。这一方法的核心在于多源数据的收集与集成,包括地形、土地利用、交通流量、人口密度等空间数据,以及长期和短期的噪声监测数据。利用GIS技术,通过空间分析模型,构建出城市不同区域的声环境仿真模型,进而识别各区域的噪声特征。GIS技术的空间分析能力,使得对大型、复杂城市环境的声环境系统进行高效的功能区划成为可能。基于该方法,可以直观地展示不同区域的声环境状态,有助于确定声环境保护的重点区域和优先阶段。借助GIS的可视化功能,系统可生成高精度的声环境地图,支持决策者迅速识别城市内的噪声问题区域,进而制定具有针对性的管理措施和政策。这种方法不仅提高了城市规划的科学性和精确性,也有助于实现对城市声环境的持续监测和管理。

2.3 识别功能区的主导噪声源和噪声特征方法与实践

识别城市声环境功能区内的主导噪声源和噪声特征是确保精准噪声管理和控制的重要步骤。应用地理信息系统,通过空间分析与数据融合,确定功能区的主要噪声源类型,如交通、工业和商业活动。借助声级计和噪声传感器进行现场测量,收集不间断的噪声数据,并进行频率分析识别声学特征。结合社会经济活动数据,揭示特定时间、地点的噪声特征。通过数据建模与模拟,评估噪声扩散路径及其对人群的影响,对不同功能区提出针对性的噪声控制建议。这一系列方法的实践,为城市规划与环境治理提供具有操作性的依据。

3 环境噪声监测技术与应用

3.1 长期连续监测与短期间歇监测法的结合

在城市声环境功能区划和环境噪声监测的研究中,长期连续监测和短期间歇监测法的结合是一种行之有效的技

术策略。这种结合可以利用各自的优势,使得环境噪声的监测更加全面和精准^[3]。长期连续监测主要通过特定区域部署固定监测设备,实现对噪声数据的全天候采集。其优点在于能够持续提供大规模、长时间的噪声变化信息,这有助于识别出噪声污染的趋势和异常情况。这种方式通常需要较高的监测成本和复杂的设备维护。

相较而言,短期间歇监测法则更加灵活,可以通过便携式设备和人力资源的合理调度在不同地点进行快速监测^[4]。这种监测方式适合用于特定区域的噪声快速评估,尤其是在资源有限或需要即时噪声信息的情况下。其灵活性使得能够在噪声事件发生时,迅速调整监测位置与频率,以捕捉多变的噪声特征。

长期连续监测与短期间歇监测的结合,不仅可以弥补各自方法单独使用时的不足,还能提高监测数据的时空精度。这种方法在实践中能够揭示城市中不同区域噪声的时空分布特征,以及受不同因素影响的程度,为制定有效的噪声管理策略提供科学依据。通过对这两种监测方法的综合应用,可以实现对噪声污染状况的动态掌控,有助于更有效地进行城市噪声环境的评估和管理。

3.2 噪声数据的采集和分析

在环境噪声监测过程中,噪声数据的有效采集与分析是关键步骤。数据采集主要依赖于配置高精度声级计和相关传感器的监测网络,这些设备需布置在代表性区域,以覆盖不同功能区并捕捉全面的声环境信息。数据采集时间策略需结合长期连续监测和短期间歇监测,考虑不同的噪声波动特性,如高峰期和非高峰期的差异。

采集的数据经过初步处理后,将进入分析阶段。分析过程需进行频谱分析,以识别噪声的频率组成及其变化规律。还应用时间序列分析,评估噪声随时间的变化趋势及周期性波动特征。地理信息系统辅助下的数据可视化技术有助于展示噪声水平的空间分布,为识别噪声热点区域提供直观依据。在数据分析中,还应重视选取和综合多种统计指标,包括等效声级、峰值声级等,以全面评估环境噪声的现状与影响。

3.3 噪声的时空分布特征及影响因素

环境噪声的时空分布特征和影响因素在城市环境管理中具有重要作用。噪声分布表现出显著的时间和空间规律,主要受交通流量、商业活动、建筑施工等因素影响^[5]。在空间维度上,交通密集区和商业繁华区通常噪声较高,而住宅区和教育区相对较低;在时间维度上,高峰时段因交通拥堵和商业活动密集,噪声水平显著上升。具体影响因素包括机动车的类型和数量、道路设计、商业活动的密度和类型,以及城市建筑的布局 and 材料。天气条件、地形地貌也对噪声传播产生影响。对于有效管理噪声污染,深入理解这些时空分布特征及其驱动因素可为政策制定提供科学依据和数据支持。

4 声环境保护和噪声污染的管理

4.1 城市主要噪声污染区域分析

城市主要噪声污染区域分析是声环境保护和噪声污染管理的重要环节。这一分析通过识别和划分城市中噪声污染严重的区域,为有效的管理策略提供了重要的依据。城市中的噪声污染主要集中在交通密集区、商业繁华区、工业区以及大型公共设施附近。这些区域由于人流量大、车辆密集运行以及各类噪声源的叠加效应,往往呈现出较高的噪声水平。交通密集区通常包括城市主干道、高速公路和交通枢纽,这些区域因车辆流动性大、交通工具类型多样,导致噪声污染较为严重。商业繁华区由于商业活动频繁,人员聚集,且商业宣传活动和娱乐设施运营产生额外噪声,成为另一个噪声污染的重灾区。

工业区则因各类机器设备的长时间运行和生产活动的持续进行,往往产生较高频率和强度的噪声。一些大型公共设施,如机场、铁路车站等,由于频繁的运输工具起降和运动所产生的高噪声,也成为噪声污染的主要区域之一。这些区域的噪声特征具有较高的时空集中性和复杂性,对周边环境和居民的影响尤为显著。通过对这些主要噪声区域的分析,可以更好地开展噪声控制措施,制定科学合理的管理方案,减缓噪声对城市生活质量的负面影响。

4.2 具有代表性的噪声污染严重程度因素分析

噪声污染的严重程度由多种因素共同决定,其中最具代表性的因素包括交通流量、商业活动密度、建筑物密集度以及城市规划布局等。交通流量是城市噪声污染的首要因素,主要由于机动车辆产生的引擎噪声、轮胎噪声以及鸣笛声等。这些噪声在交通高峰期尤为突出,对临近道路的区域影响显著。商业活动密度同样对噪声水平产生直接影响,尤其是在集中商业区,大量的人流、物流活动增加了环境噪声的复杂性和强度。

建筑物的密集度在一定程度上左右着噪声的传播路径和反射情况,高层建筑之间形成的封闭空间可能会导致噪声的叠加效应。城市规划的布局对噪声的扩散和阻挡起到关键作用。合理的城市规划,可以通过绿化带、隔音屏障等方式有效降低噪声影响。不断的人为活动,如夜间的娱乐场所活动和建筑施工,亦会导致噪声水平短时间内急剧上升,对周边地区的声环境产生不利影响。对这些因素的深入理解和分析,能够为制定有效的噪声控制措施和管理策略提供重要的

科学依据。

4.3 声环境保护和噪声污染的科学管理策略及建议

城市声环境保护和噪声污染的科学管理策略应从多方面入手。政策法规的制定和完善是首要任务,应加强对噪声排放标准的监管和执法力度。使用绿色建筑材料和隔音技术可以有效降低建筑物内部和外部的噪声传播。对于交通噪声污染,优化城市交通规划和管理是关键,其中包括发展公共交通系统,合理设置交通信号以减少车辆停留时间,以及推进电动车和新能源汽车的普及。在商业繁华区和工业园区,鼓励企业和商户采取降噪措施,例如安装隔音设备或调整营业时间。公众环境噪声意识的提高也不可忽视,可以通过教育和宣传活动,增强公众对噪声污染的认知,促进社会共同参与。推进监测技术革新和数据共享平台建设,使决策者和公众能够及时获取噪声污染信息,做出科学决策。科学的管理策略需依托于多方协作,构建完善的城市声环境治理体系,为居民提供更加安静和舒适的生活空间。

5 结语

论文通过深入探讨了声环境功能区划及环境噪声监测,揭示了环境噪声的时空分布特点及影响因素,这对于噪声控制和管理具有重要的理论及实际意义。研究结果表明,城市噪声源主要集中于交通密集区及商业繁华区,造成的环境影响较大,而住宅区和教育区的噪声相对较低。噪声污染的严重程度又与时间、地点、人为活动等因素密切相关。这些发现为我们提供了一种新的视角来理解和应对环境噪声问题。然而,当前的研究尚不能全面捕获全部的环境噪声来源和特点,对于某些具体类型的噪声,例如工业噪声、生物噪声等,还需要进一步的研究和探讨。

参考文献

- [1] 林丛.声环境功能区划与环境噪声监测[J].化学工程与装备,2019(8):312-314.
- [2] 王金龙.声环境功能区划与环境噪声监测的研究[J].皮革制作与环保科技,2020,1(21):43-48.
- [3] 李茜.试论声环境功能区划与环境噪声监测[J].丝路视野,2019(14):108-109.
- [4] 于小娟.声环境功能区划与环境噪声监测分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2021(12):139-140.
- [5] 赖瀚如,王景超.环境噪声监测实例分析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(17):178-181.

Analysis on the Application of GIS in Ecological Environment Emergency Monitoring

Ping Lin Ke Wang

Pearl River Water Resources Research Institute, Guangzhou, Guangdong, 510610, China

Abstract

In the field of environmental emergency monitoring, GIS demonstrates its unique advantages with its powerful spatial data processing, analysis, and visualization capabilities. By integrating the powerful data processing ability of GIS and establishing a database which is highly compatible with the ecological environment, a virtual model corresponding to the real ecological environment can be built. This initiative not only greatly facilitates the spatial analysis of monitors, but also enables rapid identification and response to risks in the ecological environment, thereby improving the reliability of monitoring. Based on this, the paper summarizes the GIS technology and its application in ecological environment emergency monitoring, in order to provide references for related research.

Keywords

GIS; ecological environment; emergency monitoring

GIS 在生态环境应急监测中的应用分析

林萍 王珂

珠江水利委员会珠江水利科学研究院, 中国 · 广东 广州 510610

摘 要

在环境应急监测领域, GIS以其强大的空间数据处理、分析和可视化能力展现了独特的优势。通过整合GIS的强大数据处理能力, 建立与生态环境高度契合的数据库, 可以构建一个与现实生态环境完全对应的虚拟模型。这一举措不仅为监测人员的空间分析提供了极大的便利, 而且能够迅速识别并应对生态环境中的风险, 从而提高监测的可靠性。基于此, 论文全面概述GIS技术在生态环境应急监测中的实际应用, 以期为相关研究提供参考。

关键词

GIS; 生态环境; 应急监测

1 引言

随着全球环境问题的日益严峻, 生态环境应急监测的重要性愈发凸显, 地理信息系统 (GIS) 在生态环境应急监测中的应用已经成为现代环境保护工作的重要组成部分。区别于传统环境应急监测方法因受限于技术产生的执行力局限性^[1], GIS技术以其强大的空间数据处理、分析和可视化能力, 极大地提升了环境应急监测的质量, 在这一领域中发挥了至关重要的作用。

2 GIS 与生态环境应急监测概述

2.1 GIS 技术概述

GIS, 全称为地理信息系统, 是一种专门用于处理和分析与地球表面相关数据的综合性技术。它具备实时、精准的

数据处理能力, 能够针对诸如生态环境、各种自然资源等复杂多样的信息进行深入剖析, 进而构建出高度集成化的地理空间模型, 为用户提供全面而精细的空间信息服务。所谓的地理空间数据, 涵盖了与地球表面密切相关的所有信息元素, 从地形地貌的自然特征到人工构建的建筑物、道路等基础设施, GIS技术通过一系列先进的数据获取与管理策略, 实现了对此类信息的有效采集、处理与综合管理^[2]。在数据采集方面, GIS技术集成了多种高效手段, 包括但不限于卫星遥感技术, 能够从遥远的太空中捕捉地球表面的变化; 地图扫描技术, 则通过将纸质地图数字化, 转化为电子文件, 以便进行更为精确的分析和利用; 实地调查则直接基于现场考察, 获取第一手资料, 确保数据的准确性和时效性。这些多维的采集方法共同构成了GIS技术的核心支撑体系, 不仅极大地丰富了数据来源, 也为后续的数据处理和应用奠定基础。

2.2 生态环境应急监测概述

应急监测是指突发环境事件对污染物、污染物浓度及

【作者简介】林萍 (1986–), 硕士, 工程师, 从事环境咨询与规划、水环境治理与水生态修复、环境应急处置与管理等研究。

其变化趋势进行的监测,一般主要包括污染态势初步判别以及跟踪监测两个主要阶段^[1]。在面对环境突发事件时,迅速而精确的数据采集在应急监测中尤为重要。通过对水体、土壤、大气等自然环境进行全面而实时的监测,收集并分析有关生态系统健康的各类数据信息,为突发应急事件进行应急决策与管理提供决策基础与科学依据,直接关系到突发环境事件能否被有效管控,更是减轻突发环境事件危害、保障人民安全的前提和关键。

3 生态环境应急监测常见问题

3.1 实地调查存在危险

在生态环境的应急监测领域,亲赴现场进行实地调查研究,是这项任务的基础环节。这一过程要求监测专业人员采用多种手段,包括实地走访和样本采集等方法,以全面掌握环境污染的现状、污染成分以及其发展的内在规律。然而,值得强调的是,在执行这一关键性任务时,监测人员将不可避免地面临相对较高的风险。这类风险主要包括但不限于突发性事件,如火灾等可能造成的威胁。此类事件的存在不仅增加了作业的复杂性与不确定性,更对调查人员的安全构成威胁。因此,对于生态环境应急监测而言,不仅要致力于提升监测技术与方法的科学性与精确度,还需同步建立健全的安全防护机制,以确保所有参与人员能够在安全的前提下,有效履行其职责并取得高质量的研究成果。

3.2 点位布设大多依赖于经验

合理的监测点位设置是确保应急监测结果准确性和可靠性的关键因素之一。在实际操作过程中,监测人员必须基于对突发事件性质的理解、受影响区域的环境特征、污染源类型以及可能的影响范围等多方面的考量来决定监测点的具体位置。由于突发环境事件往往难以预测且情况复杂多变,因此监测人员的经验在此过程中发挥着至关重要的作用。他们需要依据过往的工作经验和专业知识,快速判断出最有可能受到影响的区域,从而及时有效地布置监测点,以捕捉到最重要的环境变化信息。如果监测人员在这一环节上考虑不够全面或决策失误,可能会导致重要数据的遗漏,进而影响到后续的环境评估和应对措施制定。

3.3 监测数据抽象

当突发环境事件发生后,通过专业的监测设备收集到的数据通常是以数字形式呈现,这些原始数据对于非专业人士来说往往难以直接理解其背后的含义。此外,这些数据还可能包含大量的噪声和干扰信息,使得真正有价值的信息被淹没其中。为了从这些复杂的数据中提取出有用的信息,通常需要借助高级的数据分析技术和专门的软件工具来进行深入的分析和解读。这要求监测团队具备较强的技术支持能力和跨学科整合能力。因此,如何将这些抽象的数据转化为易于理解和利用的形式,成为了提高生态环境应急管理水平的关键问题之一。

4 GIS 在生态环境应急监测中的应用

4.1 GIS 在生态环境模拟中的应用

在生态监测和实地考察中,不仅提高了环境监测的效率和准确性,也为预防和减轻环境灾害、保护自然生态系统提供了强有力的科技支撑。具体来说,监测机构可以通过构建详尽的数据库,对生态环境调查的结果进行深度分析。利用GIS技术,可以模拟生态环境随时间演变的过程,及时发现异常变化并触发警报系统,促使相关管理部门迅速采取行动^[1,2]。生态环境的演变是一个连续的动态过程,任何阶段的失衡都可能增加生态修复的难度和挑战,甚至导致严重的灾害。通过运用GIS技术,结合遥感影像分析,可以模拟特定时期内污染物的扩散路径和影响范围,预测其对生态环境可能造成的不良后果。这不仅为政府和相关部门在制定紧急应对措施时提供了坚实的数据支持,也使得在保护和恢复生态环境的过程中能够实施更加精准和高效的干预措施。

4.2 GIS 在区域环境治理中的应用

在区域环境应急治理的实际应用中,GIS展现出了广泛的应用前景和显著的效果。一方面,GIS凭借强大的空间数据收集与分析能力,能实现对环境状况的实时监控和环境质量的客观评估,为制定高效治理计划提供了坚实的科学支撑^[2]。另一方面,GIS的空间分析功能能够精确地定位污染源及其扩散模式,为制定针对性的污染防治策略提供了关键信息。同时,其数据可视化特性让复杂的环境污染情况变得一目了然,促进了社会各界共同参与到环保活动中来。此外,通过建立环境风险数据库,GIS技术还能实现对各种环境风险因素的持续监测与评估,有助于早期发现问题并采取预防措施。更重要的是,GIS的模拟预测功能能够对未来可能出现的环境风险进行前瞻性分析,为政府和相关机构提前做好准备、制定应对策略提供了有力的支持。

4.3 GIS 在生态环境背景调查中的应用

GIS在生态环境背景调查领域有着实用性。它通过对生态环境相关数据的搜集、整理与存储,构建了全面而系统的空间数据库。借助GIS技术,研究人员能够开展空间叠加分析、距离计算等复杂操作,从而揭示生态环境的空间分布特性与规律,进而为生态环境保护策略的制定提供科学依据^[3]。同时,基于GIS的环境空间数据库,监测人员能够整合并分析关于水体质量、大气环境、噪声污染等各类环境信息,实现信息与地理空间的精准匹配。此过程通过分类管理与查询功能,使得用户仅需输入特定关键词即可迅速获取所需的可视化空间数据。当前,一些城市已依托GIS技术构建起完善的环境污染源监测数据库与空间数据库体系,充分体现了GIS技术在该领域的效能^[4-6]。

在现场指导与决策支持方面,GIS通过实时展示环境变化情况和污染源位置,为现场人员提供了准确的指导和决策支持。GIS平台上的环境数据图层和模型可以预测污染物扩散路径、灾害蔓延趋势等,帮助决策者快速制定处置方案。

同时, GIS 还能将现场监测数据与历史数据进行比较和分析, 帮助判断环境风险和优化处置策略。这种现场指导和决策支持能力提高了应急处置工作的效率和准确性, 保障了人民生命财产安全。

5 GIS 在生态环境应急监测中的实践路径

5.1 空间要素分析

在将 GIS 技术应用于生态环境应急监测时, 一个核心步骤是对监测区域内的空间要素进行详细分析^[7]。首先, 需关注环境风险源的分布特点, 这些风险源大致可分为固定和移动两类。固定风险源通常指那些位于特定行业或企业设施中的潜在威胁, 由于其地理位置相对固定, 因此较易被追踪和管理。相比之下, 移动风险源主要是指与危险化学品运输相关的活动, 这类风险源在空间上的分布更为灵活多变, 增加了监测的复杂度。通过 GIS 技术的应用, 可以实现对这两类风险源的精确定位和持续监控。

此外, 对于资源的分布特征, 监测单位通常会在特定地点集中储存必要的监测设备和物资, 而由各领域专家组成的应急监测小组也会在其所在机构进行登记, 确保信息的高度透明^[8]。利用 GIS 系统, 可以实现应急监测资源的可视化管理, 使管理者能够一目了然地了解资源的分布情况。一旦发生突发环境事件, 借助 GIS 技术可以迅速确定周边可用资源的位置, 为快速响应提供强有力的支持。

5.2 空间分布功能分析

通过 GIS 系统的缓冲区查询功能, 可以准确描绘出事故周边监测资源的分布图景, 快速定位到最近的应急资源, 并在 GIS 平台上以动态分布图的形式予以呈现。一旦事故发生地点得以确认, 高效的应急救援资源调度便显得尤为重要, 包括但不限于人员、设备的合理调配。GIS 对此不仅能够构建突发环境事件的路线图, 以最短路径分析评估应急资源抵达现场的时间与路线, 还能提供沿途的路径信息和道路名称, 确保关键资源能迅速、精准地送达监测现场。面对环境事故中污染物快速扩散的特性, 引入 GIS 技术后, 可通过对采样点、监测断面, 运用建模手段分析各监测点的污染

浓度, 形成直观的扩散地图。同时, GIS 技术的实时应用, 有助于快速识别环境敏感区域, 指导监测人员优化监测点定位, 以适应不断变化的环境状态。在环境污染事故发生后的应急监测布局阶段, GIS 技术通过对事故地点进行地理空间离散化处理, 利用计算机自动化采样技术, 收集节点坐标数据, 结合模型分析, 精确确定监测点坐标, 实现应急监测点的可视化, 直观展现污染物浓度^[7,8]。

6 结语

将 GIS 技术融入生态环境应急监测, 不仅能够显著提升监测的质量, 而且有效地克服了传统人工操作方式下存在的局限性, 成为推动生态环境应急监测发展的重要方向。在 GIS 支持下的监测实践中, 要做好对空间要素、空间分布功能的分析, 以及系统的建设。通过充分挖掘 GIS 的潜力, 可以进一步提升环境保护水平, 促进生态系统的健康稳定。未来, 持续优化 GIS 的应用策略, 将有助于构建更加智能化的监测体系, 为生态保护、治理技术支撑。

参考文献

- [1] 吕飞阳,徐挺,张世林,等.GIS的生态环境应急监测实践探讨[J].清洗世界,2023,39(6):138-139.
- [2] 董勋.GIS用于生态环境应急监测的研究分析[J].黑龙江环境通报,2024,37(4):58-59.
- [3] 胡帆,杨子毅,马洪石.GIS技术在生态环境应急监测中的应用[J].仪器仪表与分析监测,2022(4):40-41.
- [4] 欧宇.GIS在环境科学研究中的应用与展望[J].现代盐化工,2021,48(3):149-150.
- [5] 赵鑫.基于GIS平台的生态环境水污染的监测与协同控制技术研究[J].山西化工,2022(3):343-344+351.
- [6] 王俊.基于GIS的潘谢塌陷水域水环境污染分析与评价[J].建筑工程技术与设计,2023(9):188-190.
- [7] 张爽,余雅芬.GIS在环境监测数据管理分析中的应用研究[J].资源节约与环保,2022(3):104.
- [8] 韩权卫.GIS技术在生态环境监测中的应用特征分析[J].测绘通报,2020(9):51-53.

The Role of Water Environment Monitoring Technology in Watershed Pollution Control

Honghui Liu Hao Zhang Jing Jiang

Yangzhou Baoying Environmental Monitoring Station, Baoying, Jiangsu, 225800, China

Abstract

With the acceleration of global industrialization, the problem of water pollution is becoming increasingly serious, especially in the river basin, water pollution brings a serious threat to the ecological environment and human health. Water pollution not only affects water quality, but also causes long-term damage to biodiversity, and even affects infrastructure such as agricultural irrigation and drinking water supply. As an important part of water resources protection, watershed pollution control needs effective monitoring and technical support to scientifically and reasonably evaluate the water quality status, the distribution of pollution sources and the trend of pollutant diffusion. At present, the continuous innovation and development of water environment monitoring technology has provided accurate data support for watershed pollution control, and has become an important tool for pollution control and environmental protection.

Keywords

water body monitoring; river basin pollution; pollution control; environmental protection; technology application

水体环境监测技术在流域污染控制中的作用

刘红慧 张浩 姜晶

扬州市宝应环境监测站, 中国 · 江苏 宝应 225800

摘 要

随着全球工业化进程的加快, 水体污染问题日益严峻, 特别是在流域范围内, 水体污染对生态环境和人类健康带来了严重威胁。水体污染不仅影响水质, 还对生物多样性造成长远损害, 甚至影响农业灌溉、饮用水供应等基础设施。流域污染控制作为水资源保护的重要组成部分, 需要有效的监测技术支持, 以科学合理地评估水质状况、污染源分布以及污染物扩散趋势。目前, 水体环境监测技术的不断创新与发展, 为流域污染控制提供了精准的数据支持, 成为污染治理和环境保护的重要工具。

关键词

水体监测; 流域污染; 污染控制; 环境保护; 技术应用

1 引言

近年来, 水污染问题愈发突出, 特别是流域范围内的水体污染, 已成为全球水环境治理中的一大难题。中国部分流域地区由于工业排放、农业面源污染、城市污水处理不足等原因, 面临着严重的水质恶化问题。这些污染不仅破坏了生态平衡, 还威胁到饮用水安全和农业生产。传统的水质监测方法虽然在一定程度上能反映水体的污染状况, 但其局限性显而易见, 采样点单一、监测周期长、分析过程烦琐, 导致不能实时反映水体的动态变化。近年来, 随着监测技术的不断发展, 尤其是自动化水质监测设备、遥感技术和大数据分析的应用, 水体环境监测的手段不断丰富。这些技术不仅提高了监测的精确度和时效性, 还能实现对大范围流域的动

态监控, 对污染源的追溯与污染扩散的预测具有重要意义^[1]。因此, 研究和应用现代水体环境监测技术, 成为推动流域污染控制的关键步骤, 具有重要的理论和实践价值。

2 水体环境监测技术概述

水体环境监测技术是指通过各种手段与设备, 实时、系统地收集和分析水体中的物理、化学、生物等参数, 以评估水质状况及污染程度的技术体系。传统的水体监测主要依赖人工采样和实验室分析, 这种方式虽然能够准确反映水体污染情况, 但存在取样周期长、覆盖面有限等缺点。随着技术的发展, 自动化、水质传感器、遥感监测等新型技术逐渐应用于水体监测中。自动化水质监测设备可以实现 24 小时不间断、实时采集水质数据, 广泛应用于水库、河流等重要水体的长期监控。此外, 遥感技术通过卫星或无人机获取大范围水体的遥感图像, 结合数据分析能够迅速识别污染热点和污染源分布, 尤其适用于大流域水体的监测。水质传感器

【作者简介】刘红慧 (1986-), 女, 中国江苏扬州人, 本科, 工程师, 从事环境监测研究。

技术则在现场实时监测中发挥了重要作用，能够精准测量水中的溶解氧、pH 值、温度、浊度等基本水质指标^[2]。近年来，物联网、大数据及人工智能的结合，使得水体环境监测不仅限于数据采集，数据分析和处理的能力也得到了极大提升，进一步提高了水体监测的时效性和精度。通过这些技术的应用，水体环境监测能够更高效、更精准地为流域污染控制提供科学依据。

3 流域污染控制中的水体环境监测技术应用

3.1 水质监测技术在污染源识别中的作用

水质监测技术在流域污染控制中具有至关重要的作用，特别是在污染源识别方面。通过精确测量水体中的各类污染物，如化学需氧量（COD）、氨氮、重金属等水质指标，能够有效帮助识别污染源的位置和种类。对于一些常见的工业和农业污染源，水质监测可以通过对比不同采样点的水质变化，确定污染物的流动路径及来源。利用高精度的在线水质监测设备，可以实现实时监控，及时发现异常水质变化，进而追踪到污染源。例如，水质监测可以通过浊度变化、溶解氧浓度的急剧变化等信号，推测是否存在有毒物质或有机污染物的泄漏。遥感技术和地理信息系统（GIS）则能结合水质数据，进一步细化污染源的空间分布，提供更加精确的污染源定位。水质监测技术的运用，不仅能够发现传统监测方式难以捕捉的污染源，还能为流域污染控制提供科学的依据，从而实施有针对性的治理措施。

3.2 水体监测技术在污染物扩散预测中的应用

水体监测技术在污染物扩散预测中具有重要应用，通过对水质指标的实时采集和分析，可以有效预判污染物在流域内的扩散情况。水流速度、方向、温度及水体的物理化学特性是决定污染物扩散路径的关键因素。结合水体监测技术获取的实时数据，可以通过数值模拟与预测模型，模拟污染物在水体中的传播与扩散过程，提前预警可能的污染风险。例如，水流的变化可能导致污染物在不同水域之间传播，水质监测数据提供了精确的参数输入，使得扩散模型能够准确预测污染物的浓度分布。流域内多点监测与遥感技术的结合，为污染物的动态变化提供了全面的观测数据。在预测模型的支持下，相关部门可以及时调整水体治理措施，防止污染范围扩大^[3]。这种实时预警机制不仅提高了污染防控的反应速度，还为流域水质管理提供了科学依据，减少了突发水污染事件的损失。

4 水体环境监测技术的挑战与问题

4.1 技术局限性与精度问题

水体环境监测技术在实际应用中面临着许多技术局限性，尤其是精度问题。尽管现代水质传感器和自动化监测设备已能实时采集水体数据，但由于技术的不断发展与监测设备的局限性，仍然存在测量精度不足的情况。尤其在复杂水体环境中，如有较强波动的水流、污染源难以固定的位置，

现有的技术可能无法准确反映水质的变化。例如，部分传感器在极端环境下（如水体温度变化较大或含有悬浮物过多的水体中）可能出现故障或读数不准确，导致数据误差。另外，某些复杂的污染物（如微量有机污染物或重金属）的检测需要更高精度的设备，而现有的技术无法全面覆盖所有污染物种类。因此，水体监测技术在面对多变的自然环境和复杂的污染物时，其精度和稳定性依然是制约其广泛应用的关键因素，详情见图 1。

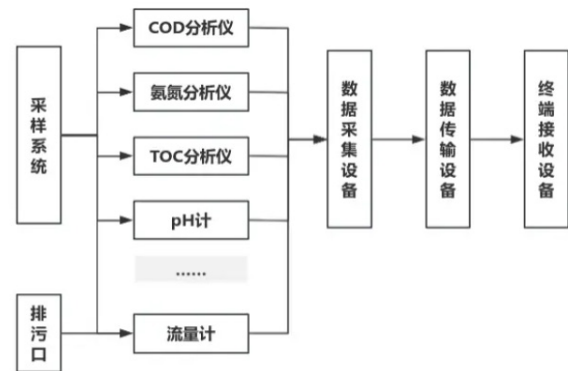


图 1 水质在线监测系统组成图

4.2 数据采集与处理的难点

在水体环境监测中，数据采集与处理是一个复杂且具有挑战性的过程。由于水体环境复杂多变，采集的水质数据往往需要在不同时间和不同空间进行连续监测，这对数据的收集效率和覆盖范围提出了较高的要求。然而，现有的监测技术和设备往往难以在大范围流域中做到高密度、全面的监测。与此同时，采集到的数据量庞大，如何有效处理这些海量的数据并从中提取有用信息成为了一项技术难题。现有的数据处理能力和算法难以在短时间内完成海量数据的实时分析，尤其是需要进行长期跟踪和趋势预测时，数据处理的效率和准确性仍然存在较大不足。数据的融合与多维度分析也面临技术瓶颈，如何将来自不同来源的水质数据进行有效整合并做出精准的决策支持，依然是水体环境监测技术中亟待解决的问题^[4]。

5 提升水体环境监测技术在流域污染控制中的作用的策略

5.1 水质传感技术与物联网的深度融合

水质传感技术与物联网的深度融合，为水体环境监测提供了更高效、实时的数据采集与分析手段。水质传感器能够对水体中的各项重要指标如 pH 值、溶解氧、浊度等进行精准测量，通过与物联网技术的结合，传感器数据能够实时传输至云平台进行处理和分析。这种远程监控方式大大提高了监测的覆盖范围和实时性，尤其在一些难以接近的水域或大流域的监测中表现突出。物联网技术使得水质监测点的布

设更加灵活,设备能够自动检测水质变化并立即上传数据,使管理人员能第一时间发现水质异常。同时,物联网还能够实现数据的智能分析,通过建立大数据模型,结合气象、水文等相关因素,预测水质变化趋势和潜在的污染风险。水质传感技术与物联网的深度融合不仅提升了水质监测的精度和时效性,还为污染源追踪与流域污染控制提供了更加精准的数据支持,促进了环境管理的智能化和科学化。

5.2 高精度遥感监测与数据分析技术的提升

高精度遥感监测技术在水体污染监控中的应用为流域污染控制提供了极大的支持。通过卫星或无人机遥感技术,能够对大范围水域进行实时监测,获取水体的广域图像及相关环境数据。这些遥感数据通过先进的图像处理技术,可以准确识别水体中的污染物分布、浓度以及污染源的变化情况,尤其适用于流域范围内的污染预测与评估。随着遥感技术的不断发展,其分辨率和准确度不断提高,能够捕捉到水体表面微小变化,从而为污染物的动态监测提供更精确的数据支持。结合遥感数据与地理信息系统(GIS),能够更加清晰地展示污染物扩散路径及流域污染趋势,预测污染物迁移与扩散的速度,帮助相关部门及时调整治理策略。此外,遥感数据结合机器学习和数据挖掘技术,可以对大量历史数据进行深度分析,从而发现潜在的污染风险,为长远的水质保护和管理提供决策支持。

5.3 自动化监测系统与大数据处理能力的增强

自动化监测系统的完善与大数据处理能力的增强,为水体环境监测提供了更加高效、精准的技术保障。自动化监测系统能够全天候、全方位地采集水体中的各类水质数据,避免了人工操作带来的误差和延时问题。这些系统通过传感器、采样装置和数据传输模块等集成,能够实时监测水质变化,并通过中央控制平台将数据集中处理。大数据技术的引入使得水质监测不再局限于单一的数值监测,而是能够对多维度、多变量的监测数据进行深度挖掘与综合分析。通过对大数据的智能化处理,能够发现水质变化规律、污染源特征

及其对水体的长期影响,并为流域污染控制提供预测与预警。此外,自动化监测系统还能够与其他环境监测系统进行联动,实现水质与气象、水文等多维数据的融合分析,从而提供更加精准的水质管理方案^[5]。随着人工智能技术的加入,数据处理效率和决策支持能力进一步增强,极大提高了流域污染控制的智能化水平。

6 结论

水体环境监测技术在流域污染控制中的应用具有重要的意义,通过持续创新与技术升级,不仅提升了监测的精度与效率,还为污染源识别、扩散预测与决策支持提供了科学依据。然而,现有技术依然面临精度限制、数据处理难度大和监测体系不完善等挑战。随着水质传感技术、遥感监测、大数据分析等新技术的融合,水体环境监测正朝着更加智能化、实时化的方向发展,这将为流域污染防治提供更强有力的技术支持。未来,水体监测技术的发展应注重精度提升、数据处理能力增强以及监测体系的完善,进一步加强监测设备的互联互通与数据共享,提升污染预测与治理的精准度。通过不断完善技术手段,能够为流域水体保护与治理提供更有效的解决方案,确保水环境的可持续性和流域生态系统的健康。

参考文献

- [1] 李秀华.水环境监测与污染防治技术研究[J].皮革制作与环保科技,2024,5(5):16-18.
- [2] 高连佑,李亚娜.水处理中环境监测技术及污染防治策略探析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(17):47-48+51.
- [3] 孙同之.浅析水处理中环境监测技术的作用及应用[J].皮革制作与环保科技,2023,4(10):22-24.
- [4] 陈美瑾.水体生态环境监测难点及生物监测技术应用研究[J].造纸装备及材料,2022,51(12):142-144.
- [5] 蒋沛瑀,许宜平,马梅,等.被动采样技术在水环境暴露监测评估中的应用与挑战[J].生态毒理学报,2022,17(4):59-71.

The Importance and Countermeasures of Environmental Impact Post-evaluation of Ecological Impact Construction Projects

Yinglan Ju

Dalian Baorui Weilan Environmental Technology Co., Ltd., Dalian, Liaoning, 116600, China

Abstract

In the development link of the construction industry, the ecological impact construction, as a construction project that will affect the local ecological environment, needs to investigate the local natural environment during the construction, so as to reduce the impact on the surrounding environment as far as possible. Through professional technical equipment, analyze the impact of engineering on the local environment, and on this basis, formulate targeted solution strategies to realize the coordinated development of engineering and ecology. However, at the present stage, the ecological impact construction projects are generally large in scale, and there are more environmental impact after-evaluation tasks, so there are still some difficulties in the actual operation link. This paper starts with the ecological impact construction project, deeply analyzes the necessity and difficulties of the environmental impact post-evaluation work in this link, and then puts forward the appropriate solution strategies.

Keywords

ecological impact construction projects; environmental impact post-evaluation; project quality control

生态影响类建设项目环境影响后评价工作的重要性与开展对策

鞠英兰

大连宝睿微兰环境科技有限公司, 中国 · 辽宁 大连 116600

摘 要

建筑行业发展环节, 生态影响类建设作为会对当地生态环境造成影响的建设项目, 需要在施工之时就对当地的自然环境进行调查, 以尽可能降低对周边环境的影响。通过专业的技术设备, 分析工程对当地环境的影响, 并在此基础上制定针对性的解决策略, 实现工程与生态的协调发展。然而现阶段的生态影响类建设项目一般规模较大, 针对其的环境影响后评价任务量较多, 实际操作环节就还存在一些难点。论文就从生态影响类建设项目入手, 深入分析环境影响后评价工作在该环节的必要性及难点, 然后提出合适的解决策略。

关键词

生态影响类建设项目; 环境影响后评价; 工程质量控制

1 引言

环境影响后评价工作是指在开发建设活动正式实施后, 以环境影响评价工作为基础, 以建设项目投入使用等开发活动完成后的实际情况为依据, 通过评估开发建设活动实施前后污染物排放及周围环境质量变化, 全面反映建设项目对环境的实际影响和环境补偿措施的有效性的作业。通过评价, 可以有效分析建筑工程对周边环境的影响, 从而帮助相

关单位对违章行为进行惩处, 责令建设单位进行纠正。所以后评价就有效保证了生态影响类建设项目能够按照相关规范进行作业, 在工程推进的同时降低对环境的影响, 需要相关单位针对性地进行设计。

2 生态影响类建设项目环境影响后评价概述

生态影响类建设项目是指在进行各类建设活动时, 可能对生态环境造成一定影响的项目。这些影响不仅包括对自然资源的利用, 还包括对生物多样性、生态系统功能、水土保持、气候变化等方面的影响^[1]。生态影响类建设项目通常涉及各种领域, 如基础设施建设、工业开发、城市化进程等。

环境影响后评价 (Environmental Impact Post-Assessment,

【作者简介】鞠英兰 (1980-), 女, 中国辽宁大连人, 本科, 注册环评工程师, 从事环境影响评价及挥发性有机物治理研究。

简称 EIPA) 是对已经实施或正在实施的建设项目进行的环境影响评估与监测的过程。它的核心目的是对项目在实施过程中及实施后可能产生的环境影响进行评估, 识别实际环境影响与原预测结果之间的差异, 进而为未来项目的环境管理和决策提供科学依据。

环境影响后评价不仅是对项目环保效果的检验, 更是提高环境管理水平和提升建设项目可持续性的重要工具^[2]。具体来说, 后评价主要包括对项目执行过程中环境保护措施的实施情况、环境影响程度、污染控制效果等方面的检查和评估。

3 生态影响类建设项目中环境影响后评价的必要性

3.1 可以验证环境影响预测的准确性

生态影响类项目在建设初期通常会进行环境影响评估 (EIA), 预测项目实施后可能对生态系统造成的影响。然而, 预测结果基于一定的假设条件, 实际情况往往受到多种因素的影响, 可能与初期预测存在差异。后评价可以对比预测结果与实际影响, 验证预测的准确性, 及时发现预测与实际之间的差距, 从而为未来项目提供改进的经验和教训。

3.2 可以评估生态保护措施的效果

生态影响类项目通常会采取一系列环境保护措施, 如生态恢复、栖息地保护、物种迁移等。然而, 实际效果可能受到多种因素的影响, 包括项目实施过程中的管理不到位、技术不成熟、外部环境变化等。后评价可以评估这些措施是否有效, 是否达到预期目标, 并提出改进建议。例如, 若生态恢复措施未能达到预期效果, 后评价可以分析原因, 并建议采取新的措施或加强现有措施。

3.3 可以优化生态环境管理决策

后评价工作不仅能对已完成项目的环境影响进行检验, 还能为未来类似项目的生态环境管理提供参考依据。通过对项目实际生态影响的评估, 可以帮助决策者更加科学地理解项目对生态系统的影响, 并在未来的项目规划和实施中采取更加合理的生态保护措施。这样, 有助于推动生态环境管理的持续改进, 确保生态系统的长期可持续性。

3.4 可以监控生态系统的恢复进程

许多生态影响类项目, 尤其是矿产开采、基础设施建设等, 可能对生态系统造成严重破坏。在项目完成后的生态影响后评价中, 生态系统的恢复情况是一个重要评估内容。后评价可以帮助及时识别生态恢复进程中的问题, 了解生态恢复的实际效果, 并提出调整或加强恢复措施的建议, 以确保生态恢复工作能够顺利进行。

生态影响类项目通常会对生物多样性产生直接或间接的影响。通过后评价, 可以具体评估项目实施对物种栖息地、生态链条和物种分布等方面的影响, 确保项目在长期运行过程中不会导致物种灭绝或生态系统结构的破坏。此外,

后评价还能够评估生物多样性保护措施是否有效, 是否需要调整或加强相关保护措施, 以最大限度地减少对生态系统的干扰。

4 生态影响类建设项目环境影响后评价工作开展的难点

4.1 存在数据的获取和可靠性问题

环境影响后评价依赖于大量的环境数据, 然而, 很多情况下, 项目实施前的基线数据可能不完整, 且项目建设过程中可能缺乏足够的长期监测和记录。这导致后评价时难以对比真实的生态变化, 影响评价结果的准确性。很多生态影响类项目的监测数据并不系统、长期且全面, 数据的可靠性和完整性很难保证, 尤其是对于一些较为隐蔽、缓慢的生态变化 (如物种多样性下降、土壤质量变化等)。

4.2 生态系统具有复杂性和非线性影响

生态系统本身具有高度的复杂性和动态性, 很多生态过程并非线性、简单的因果关系。例如, 生态恢复可能需要几十年才能见到效果, 而短期内难以显现明显变化。此外, 生态影响类项目可能在生态系统中引发连锁反应, 导致非预期的生态变化。相关人员很难通过短期的观察评估出长期、复杂的生态影响。例如, 某一物种的栖息地遭到破坏, 可能不仅直接影响该物种, 还可能影响到生态系统中的其他物种、食物链或生态过程 (如水循环、碳储存等)。

4.3 多元利益冲突和利益相关者参与

生态影响类建设项目往往涉及多个利益相关者, 包括政府、企业、当地社区、环保组织等。在后评价过程中, 不同利益群体的关注点和诉求可能不一致, 导致项目的环境影响评价结果受到不同立场和意见的影响, 难以达成一致。导致评估过程中需要考虑利益相关者的广泛意见, 但这些利益可能是相互矛盾的。例如, 地方政府可能更关注经济发展, 忽视生态保护; 而环保组织则可能强调生态恢复优先。因此, 如何平衡不同利益并达成共识, 是后评价工作中的难点之一。

环境影响后评价开展策略见图 1。

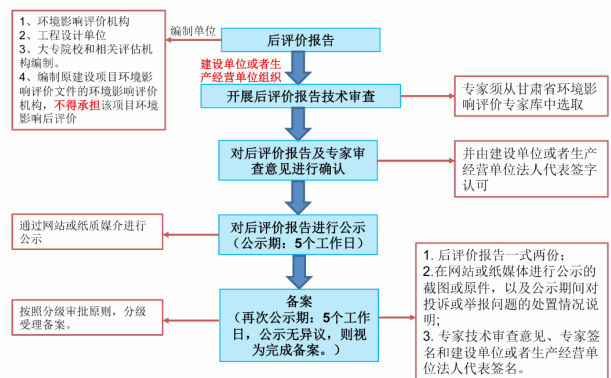


图 1 环境影响后评价开展策略

5 生态影响类建设项目环境影响后评价工作的重要性与开展对策

生态影响类建设项目的环境影响后评价(EIPA)是评估项目实施后对生态环境产生影响的的重要手段,对于确保项目的环境可持续性、减少负面生态影响具有重要意义。为了有效开展生态影响类建设项目的环境影响后评价工作,要求相关人员通过以下手段进行设计。

5.1 应加强前期生态基线数据的收集与整理

后评价的基础是准确的基线数据,对于生态影响类项目,必须在项目实施前就开展全面、系统的生态环境调查和监测,确保基线数据的完整性和准确性。作业环节,单位需要在项目初期就设立专项资金,安排专业团队进行长期的生态基线数据收集;技术人员可以引入遥感技术、无人机等现代监测手段,及时获取项目区的环境数据;需要关注关键生态功能区(如水源保护区、生态敏感区)的监测,确保数据反映环境的真实状况;还需要建立系统的环境监测数据库,为后期的环境影响后评价提供有力支持。通过上述手段,可以在项目前期进行大量的数据收集,帮助单位获取项目的生态信息,方便相关人员制定针对性的解决策略。

5.2 应建立科学的评估方法和标准

后评价的科学性和公正性依赖于标准化的评估方法。因此,制定统一、科学的评估框架、评估指标和评价流程是确保评估质量的关键。实际作业环节,应制定详细的后评价指标体系,包括生态多样性、物种栖息地、水资源质量、土壤质量等关键生态指标。设计人员需要借鉴国内外成功的环境影响后评价经验,结合地方的实际情况,建立适用于不同类型生态影响类建设项目的评估方法。而且对于不同的项目,还需要采用适合的生态模型和工具(如生态系统服务评估模型、物种多样性指数等)进行量化分析^[1]。通过上述手段,就能够建立起完善的科学评价方法,从而规避可能存在的数据偏差等问题,保证评价的客观公正。

5.3 加强跨学科合作与专业团队建设

生态影响类项目的后评价涉及的领域广泛,涵盖了生态学、环境科学、经济学、社会学等多个学科,因此,后评价工作需要跨学科团队的支持。要求相关人员建立由生态学家、环境工程师、社会学家、经济学家等多学科专家组成的后评价团队,确保评价的全面性和科学性。还需要鼓励与科研机构、高校以及环境监测单位的合作,推动技术共享与经验交流。并且定期进行后评价人员的培训,提升其技术能力

和工作水平,确保后评价质量。

5.4 需要强化长期监测与数据更新

生态环境变化通常是一个长期、渐进的过程,很多生态影响在项目建设初期可能不易察觉,只有通过长期的监测才能捕捉到项目对生态系统的实际影响。因此,建立持续的生态环境监测机制是关键。要求相关人员在项目实施后,确保环境监测工作能够持续进行,并建立长期的生态监测计划。设计环节,还需要根据项目的规模、环境敏感性等因素,确定监测频次与监测点,确保及时获取相关数据。还要求相关人员加强项目方与政府部门、科研机构的沟通与协作,共同开展监测工作,确保数据的客观性和透明性。

5.5 需要加强利益相关者的参与信息公开

后评价工作往往涉及多个利益相关者,如何平衡不同利益群体的意见,确保后评价结果的公平性和公开性,是提升后评价工作质量的关键。在后评价阶段,应组织多方利益相关者(如政府部门、企业、环保组织、当地社区等)参与讨论与反馈。并且定期召开公开会议或听证会,公开环境影响评估报告,增加透明度,接受社会监督。需要根据公众和利益相关者的反馈,及时调整和完善后评价内容,确保评价结果更具广泛代表性。还需要采用多种方式(如网络平台、报纸等)向社会公众公开环境影响评估的具体过程和结果,增强社会责任感。

6 结语

生态影响类建设项目的环境影响后评价工作是一个系统复杂的过程,涉及数据采集、评估方法、监测技术、政策法规等多个方面。要确保后评价工作的顺利开展,需要多方共同努力,采取科学的方法、加强利益相关者的参与、确保政策支持,并且注重长期跟踪和恢复效果的评估。通过这些对策的实施,可以为项目的生态可持续性提供更有力的保障,确保建设项目能够最大限度地减少生态负面影响,促进人与自然的和谐共生。

参考文献

- [1] 吴俊松.生态影响类建设项目环境影响后评价理论与方法探讨[J].山西化工,2022,42(3):329-331+340.
- [2] 杨洪涛.建设项目环境影响评价中存在的问题浅析[J].建材与装饰,2020(17):165+168.
- [3] 文鹏飞.土地规划环境影响评价与建设项目环境影响评价的比较[J].华北自然资源,2020(3):124-125.

Discussion on the Application of Water Treatment Technology in Urban Sewage Treatment

Feng Zhang

Biwofeng Engineering Co., Ltd., Foshan, Guangdong, 528200, China

Abstract

The continuous advancement of urbanization construction process directly increases the discharge of urban domestic sewage and industrial wastewater. If these domestic sewage and industrial wastewater are directly discharged out without scientific treatment, it will not only pollute the ecological environment of the city, but also cause serious waste of water resources, and intensify the contradiction between supply and demand of water resources in the process of urban development. Water resources treatment technology is a very safe and effective sewage treatment method. It is very important to apply it to the urban sewage treatment. Based on this, this paper focuses on the application of water treatment technology in urban sewage treatment for a detailed analysis, for reference.

Keywords

water treatment technology; city; sewage treatment

试论水处理技术在城市污水处理中的应用

张峰

碧沃丰工程有限公司, 中国 · 广东 佛山 528200

摘 要

城市化建设进程的持续推进, 直接增大了城市的生活污水与工业废水排放量。如果这些生活污水与工业废水没有得到科学的处理就直接排放出去, 不仅会对城市的生态环境产生污染, 还会引起严重的水资源浪费现象, 激化城市发展过程中的水资源供需矛盾。水资源处理技术是非常安全、有效的污水处理方法。将其应用到城市污水处理中具有十分重要的意义。基于此, 论文重点针对水处理技术在城市污水处理中的应用进行了详细的分析, 以供参考。

关键词

水处理技术; 城市; 污水处理

1 引言

在城市人口数量不断增多、城市发展水平不断提高的形势下, 城市当中的污水处理问题也越来越多。只有选择合适的水处理技术, 提高城市污水处理水平, 才能够加强城市水体环境的保护, 为城市公共卫生与经济发展产生积极的影响。但是, 中国的水处理技术具有多样化特征。如何正确选择水处理技术, 依然是一个值得深入思考的问题。

2 水处理技术在城市污水处理中的应用意义

在城市污水处理中, 对水处理技术进行合理的应用, 在促进城市生态发展, 保障人类身体健康等方面发挥着极为重要的作用。因为城市污水中含有大量的有害物质, 例如重金属物质、化学品残留等。如果没有对其进行妥善的处理,

就将其直接排放到自然环境中, 必然会引起环境污染问题, 甚至对城市居民的身体健康产生威胁。而利用化学法、物理法以及生物法等水处理技术, 对污水中的有害物质进行去除或转化处理, 则能够降低这些有害物质对自然环境和人类身体健康的威胁。另外, 水处理技术还能够在能源、农业以及城市规划等多个领域当中发挥重要作用。图 1 为城市污水处理厂典型处理工艺流程。

3 城市污水处理中常用的水处理技术类型

3.1 吸附法处理技术

活性炭、矿渣、矿物等材料具有多孔结构, 在分子态物质的吸附方面效果非常好。城市污水中的分子态污染物, 可被这些吸附材料过滤除去。吸附法在二级污水处理与三级污水处理中的应用更为广泛。但是, 吸附法的应用弊端也非常明显。例如, 活性炭材料虽然能够有效吸附污水中的水溶性有机污染物, 但是活性炭却不具有再生能力, 吸附能力有限。

【作者简介】张峰 (1987-), 男, 中国山东泰安人, 本科, 工程师, 从事环境工程水生态治理技术研究与应用。

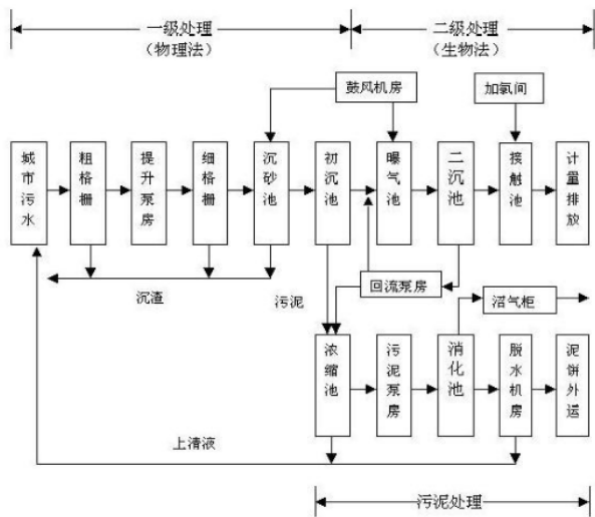


图1 城市污水处理厂典型处理工艺流程

3.2 膜分离技术

近几年来,膜分离技术在城市污水处理中的应用非常广泛。与常规分离方法相比,膜分离技术的应用能耗更低、分离效率更高、操作过程更加简单,且不会对周围生态环境产生二次污染。需要注意的是,城市工业废水中含有大量的酸性物质、碱性物质和油性物质。只有对膜材料的分离性能进行严格的控制,才能够将废水中的污染物质成功分离出来。

3.3 化学法处理技术

对污水的化学性质进行分析,明确污水处理化学指标,例如固体溶解百分比、耗氧量、酸碱度等,然后再以此为基础选择合适的处理技术,保证城市污水处理效率。例如,如果河水出现突发性污染超标问题,那么工作人员就需要先对引起该河水污染超标的原因进行分析,明确河水中的污染超标物质是COD,还是氨元素或氮元素,然后再选择合适的化学药剂进行处理^[1]。在这一过程中,工作人员需要对该河水的上游段和下游段进行全面调查,明确河水处理后的检测指标标准。在完成河水处理后,再参照这些检测指标标准,对河水水质进行检测。这样,既可以有效控制河水处理质量,又能够正确使用化学药剂,防止化学药剂对河水产生二次污染。

3.4 混凝法处理技术

在城市污水处理过程中,利用混凝药剂,对污水中的悬浮物进行处理,可以使其凝结为具有一定重量的矾花。矾花在自身重力的影响下自动沉降,就会与污水中的油污相脱离。所以,混凝法能够有效去除城市污水中的胶体油颗粒和悬浮油颗粒。

为了保证污水处理质量,在使用混凝法的时候,需要注意以下几方面:首先,对污水中存在的胶体油颗粒和悬浮油颗粒含量进行分析,然后控制混凝药剂的添加量,确保这些胶体油颗粒和悬浮油颗粒能够在水中生成状态相对稳定

的絮状漂浮物。其次,常用的混凝药剂有三氯化铁与硫酸铝。工作人员需要根据实际污水处理需求,选择合适的混凝药剂,确保胶体油颗粒和悬浮油颗粒能够在混凝药剂的作用下,转化为胶体状态,否则将无法消除油粒携带的负电荷,无法顺利沉降。最后,为了保证胶体油颗粒、悬浮油颗粒与混凝药剂反应的充分性,还需要专门构建一个澄清池。

3.5 曝气生物滤池技术

这是一种新型污水处理技术,需要在曝气生物滤池工艺中完成污水处理操作。这一水处理技术主要由两部分构成。第一部分是活性污泥,主要作用是利用微生物对污水中的有机污染物进行吸附、吸收和转化,使之形成 CO_2 和 H_2O 。第二部分是生物接触氧化池,主要作用是对污水中的有机污染物进行降解处理,使有机污染物中的营养元素,例如氮元素、磷元素等,得到充分释放。这些营养元素可以被微生物吸收。将这些营养物质提供给微生物,可以有效提高生物处理系统的运行效率,进一步提高城市污水处理效率。生物接触氧化池主要由生物反应器和填料等两部分构成。

3.6 微生物反应技术

将专门的处理药剂加入待处理的污水中,使污水中产生大量的微生物。对这些微生物的代谢作用加以利用,就可以实现污水与油粒的成功分离。微生物本身就存在于自然界中,利用微生物处理城市污水,不仅可以保证污水处理效率,不会对城市水体产生二次污染。而且,与其他污水处理技术相比,微生物反应技术的应用具有成本低廉、操作简单等优势。

虽然微生物反应技术的应用优势非常突出,但是其也存在一定的技术局限。例如,能够应用于污水处理中的微生物种类并不多。如果城市污水的污染成分比较复杂,单纯使用微生物反应技术,很难获得理想的处理成效。目前,在中国城市污水处理中最常用的微生物反应技术主要有两种,一种是A/O法,另一种是接触氧化法。为了保证城市污水处理成效,工作人员必须对城市污水中存在的污染成分及其性质进行检测、对污染原因进行分析,然后再将微生物反应法与其他水处理技术结合在一起,进行综合应用。

3.7 自然处理技术

所谓自然处理技术,其实就是借助自然生态系统的作用,对水质进行净化。目前,在城市污水处理中,最常用的自然处理技术主要包含两种:一种是湿地处理技术,指的是通过人为的方式构建一个湿地系统,然后借助湿地植物与微生物,对污水中的各种化学物质,如有机物质、氮元素、磷元素等进行转化处理,使之成为能够为植物所吸收的营养物质^[2]。这些化学物质被植物吸收,水质也就得到了净化。另一种是生态过滤处理技术,指的是直接构建一个生态过滤器,利用过滤介质和生物膜的联合作用,对污水中的有机污染物和营养物质进行去除。与其他水处理技术相比,自然处理技术的应用不仅具有能耗低、对环境友好、操作简单、成

本低廉、处理效果好等优势,还可以实现资源利用。

4 加强水处理技术在城市污水处理中的应用措施

4.1 增强城市居民的环保意识与责任意识

要想加强水处理技术的应用,提高城市污水处理效果,需要重点增强城市居民的环保意识和责任意识,明确城市污水处理的重要性与必要性。其一,政府部门要利用互联网渠道、融媒体渠道等发布一系列与环境保护有关的内容,将中国的环保法规及日常生活中能够做到的有利于环境保护的行为规范展示在城市居民面前,做好环境保护宣讲教育。其二,政府部门要定期公布城市污水处理工作计划与工作进度,主动接受城市居民的监督,鼓励居民举报社会上违法违规排放污水的行为。

4.2 加强污水处理系统的创新与优化

随着城市的现代化发展,城市污水中的污染成分也越来越复杂。一味地使用传统的污水处理技术,很难对城市污水中的污染物质进行彻底的处理。如果经过处理后的污水中依然残留着很多有害物质,城市周围的生态环境以及城市居民的身体健康必然会遭受到严重的威胁^[3]。在这种情况下,必须对现在正在使用的污水处理技术进行创新和升级,将最先进的科学技术应用到城市污水处理系统当中,提高城市污水处理效果。

例如,可以在城市中引进雨污分流技术。通过城市中雨水与生活用水的分离,来减少污水处理对象,提高水资源利用率。在引进雨污分流技术的时候,相关部门需要重点建设雨污合流管网。在雨季的时候,利用这一管网输送雨水。在其他时候,再利用这一管网输送城市生活污水。

再例如,将智能控制技术和物联网技术应用到城市污水处理系统当中,不仅可以对污水处理系统进行自动化、智

能化控制,还可以对污水处理中的各类数据进行监测与分析,提高污水处理质量。

4.3 加强处理后污水的利用

对经过处理后的污水加以利用,也具有十分重要的意义。一方面,经过处理后的污水,不符合城市居民的饮用水标准,所以可以将其投入工业生产当中。例如,将经过过滤处理后的中性水,作为工业生产中的冷却水、锅炉用水、生产加工用水等,不仅可以提高水资源利用率,还可以帮助工业企业降低生产成本。再例如,经过处理后的污水,还可以应用到设备清洗、工业除尘等方面。需要注意的是,经过处理后的中性水由于不符合饮用水标准,所以不能与饮用水共用一个管道,需要另外铺设管道。另一方面,经过处理后的污水,还可以在家庭洗车、马桶冲洗、植物浇水等方面发挥重要作用。

5 结语

综上所述,在城市污水处理中,加强水处理技术的应用具有十分重要的意义。但是,不同的水处理技术有着不同的应用优势、应用劣势和适用条件。只有根据具体的污水处理需求,选择合适的水处理技术,才能够从整体上提高城市污水处理质量与效率。另外,在城市污水排放量不断增大的形势下,只有增强城市居民的环保意识与责任意识,加强污水处理系统的创新与优化,加强处理后污水的利用,才能够最大限度地改善城市水体水质,缓解城市水资源供需矛盾。

参考文献

- [1] 舒清涌.水处理技术在污水处理中的应用[J].石河子科技,2023(5):74-75.
- [2] 杨存莉.水处理技术在污水处理中的意义及应用微探[J].资源节约与环保,2022(10):105-108.
- [3] 邵娜.水处理技术在污水处理中的意义及应用前景[J].皮革制作与环保科技,2022,3(9):7-9.

Application of Atomic Absorption Spectroscopy in Soil Environmental Monitoring

Xiulian Wang

Yunnan Huadu Ecological environment Monitoring Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract

Atomic absorption analysis technology, atomic efficient spectrotechnology, is widely used in soil environmental monitoring. As the basic carrier of the ecosystem, the soil carries the rich element information. The detection and analysis of the heavy metal pollutants in the soil is an important means to ensure the environmental quality. This paper explores the application of AMS in soil environmental monitoring and analyzes its advantages and challenges in heavy metal detection. Through the analysis of the technical principle and the research progress in recent years, the technical characteristics of the technology in soil sample treatment, analytical accuracy and detection limit are discussed in detail. And the analysis of the factors such as the presence of interfering substances in soil and the complexity of sample pretreatment. Finally, the paper also prospects the future development trend of AS in soil environmental monitoring, and that with the continuous progress of technology, the application prospect in environmental protection, agricultural production and other fields will be broad.

Keywords

atomic absorption spectroscopy; soil monitoring; heavy metal pollution; environmental protection; analytical technology

原子吸收光谱法在土壤环境监测中的应用思考

王秀莲

云南华都生态环境监测有限公司，中国·云南 昆明 650000

摘 要

原子吸收光谱法作为一项高效的分析技术，广泛应用于土壤环境监测中。土壤作为生态系统的基础载体，承载着丰富的元素信息，对土壤中的重金属污染物进行检测和分析是保障环境质量的重要手段。论文探讨了原子吸收光谱法在土壤环境监测中的应用，并分析了其在重金属检测中的优势与挑战。通过对技术原理的剖析，结合近年来的研究进展，论文详细探讨了该技术在土壤样品处理、分析精度、检测限度等方面的技术特点。同时，分析了影响原子吸收光谱法应用效果的因素，如土壤中干扰物质的存在、样品前处理的复杂性等。最后，论文还对原子吸收光谱法在土壤环境监测中的未来发展趋势进行了展望，认为随着技术不断进步，在环境保护、农业生产等领域的应用前景广阔。

关键词

原子吸收光谱法；土壤监测；重金属污染；环境保护；分析技术

1 引言

土壤污染已成为当前全球面临的重大环境问题之一。随着工业化、城市化的推进，土壤中的重金属污染逐渐加剧，严重威胁到生态环境和人类健康。土壤环境监测是评估土壤质量和污染状况的重要手段，其中，重金属元素的检测尤为关键。原子吸收光谱法作为一种成熟的分析技术，以其高灵敏度、良好的选择性和广泛的应用范围，成为土壤重金属分析的重要工具。技术能够通过测量元素的吸光度来定量分析土壤样品中的金属元素浓度，从而为环境监测和土壤污染修复提供科学依据。论文将重点探讨原子吸收光谱法在土壤环

境监测中的应用，分析其在实际操作中面临的挑战与解决方案，并展望其未来发展方向。

2 原子吸收光谱法原理与特点分析

2.1 原子吸收光谱法的工作原理

原子吸收光谱法基于元素在吸收光谱中的特征吸收线，通过对样品中元素原子吸光度的测量来定量分析元素的浓度。其工作原理是，将待测样品通过适当的预处理后，引入原子化器，在高温的燃烧器中将元素转化为自由原子。然后，采用特定波长的光源照射样品中的原子，原子吸收一部分光，经过光检测器测量吸光度，并根据比尔-朗伯定律计算出样品中元素的浓度。优点在于其高灵敏度和良好的选择性，适用于多种金属元素的检测，能够在复杂的土壤样品中有效分辨并定量分析目标元素。

【作者简介】王秀莲（1985-），女，中国云南昆明人，本科，工程师，从事环境污染及监测分析等研究。

2.2 技术在土壤监测中的应用

原子吸收光谱法在土壤监测中的主要应用集中在重金属污染物的检测上。土壤重金属污染主要来源于农业活动、工业废弃物排放以及交通运输等多种途径。土壤中常见的重金属污染物包括铅(Pb)、镉(Cd)、汞(Hg)、铬(Cr)等,这些金属元素的高浓度会对土壤生态系统造成严重危害,影响植物生长,进而影响食品安全。作为一种成熟的分析工具,能够高效、准确地检测土壤中这些重金属的浓度,并为污染源追溯和污染治理提供可靠的数据支持。

2.3 技术的优势与局限性

技术的优势在于其具有高灵敏度、较低的检测限、良好的元素选择性和较高的重复性,特别适用于低浓度元素的检测。然而,也存在一定的局限性,主要表现在样品前处理复杂、设备成本较高以及检测元素种类有限等方面。特别是在土壤样品中,常常会有其他干扰物质存在,这些干扰物质可能会影响光谱分析的准确性,因此需要通过合适的前处理方法来去除干扰。总的来说,作为一种强有力的分析工具,尽管存在一些局限性,但其在土壤环境监测中的应用仍具有广阔前景。

3 土壤样品的预处理与分析方法优化

3.1 土壤样品的预处理方法

土壤样品的预处理是确保原子吸收光谱法分析准确性的关键步骤。土壤样品通常需要经过干燥、粉碎、筛分、酸消化等处理,以去除土壤中的水分、杂质以及其他可能干扰分析的成分。特别是酸消化步骤,能够将土壤中的金属元素有效地溶解到溶液中,为后续的分析提供适合的样品基质。常用的消化方法包括强酸湿法消化、微波消化等。在选择预处理方法时,需要综合考虑土壤样品的性质以及待测元素的特点,以确保样品处理的效率和分析的准确性。

3.2 影响分析精度的因素

在土壤环境监测中,影响原子吸收光谱法分析精度的因素很多,除了样品前处理外,仪器的操作条件、分析波长的选择、燃烧器的温度等也会对结果产生影响。为了提高分析的准确性,需要严格控制这些操作参数。此外,土壤中的有机物质、盐类以及其他元素的干扰可能导致分析误差,因此必须采取适当的措施进行干扰物质的抑制或去除。例如,使用背景校正技术、选择合适的内标元素等,都可以有效提高技术在土壤样品分析中的精度。

3.3 方法的优化与创新

随着土壤监测技术的不断发展,技术在方法学上也有了创新。近年来,许多研究者提出了通过改进分析方法,提升其在土壤样品分析中的适用性。例如,通过采用火焰光度计法(FLAME)、电热原子吸收法(ET)等新型原子化方法,能够提高低浓度元素的检测精度。此外,结合多元素分析技术,将与其他分析技术如电感耦合等离子体光谱法

(ICP-OES)、质谱法(ICP-MS)等相结合,有望进一步提高土壤环境监测的灵敏度和分析效率。

4 重金属污染分析与环境影响

4.1 土壤重金属污染的来源与分布

土壤中重金属污染的来源主要包括工业废水排放、农业活动、矿产开采及交通运输等。工业生产过程中的大量重金属废物被不当排放到环境中,直接或间接进入土壤。农业活动中的化肥、农药使用,也会导致土壤中重金属的积累,尤其是某些化肥中含有较高浓度的重金属元素。矿产开采、冶炼及钢铁、铝土矿等工业也常常向周围环境排放污染物,造成土壤污染。交通运输,特别是汽车排放的尾气和道路尘土,亦成为土壤重金属污染的重要来源。土壤中重金属污染的分布存在区域差异,主要取决于污染源的分布和土壤的特性。

4.2 土壤重金属污染的影响评估

土壤中重金属的积累对环境和生态系统构成了显著的威胁,尤其是对土壤生物和植物的危害。重金属会改变土壤的物理化学性质,抑制微生物的活性,进而影响土壤的生态功能。植物吸收土壤中的重金属后,会导致生长受抑,甚至死亡,影响作物产量和质量。部分重金属还会通过食物链进入动物体内,最终危及人类健康。重金属污染的长期影响包括水源污染、土壤酸化以及农业生产环境的恶化。通过土壤重金属浓度的监测,可以对土壤污染的程度进行评估,帮助制定污染防治策略。评估方法通常通过采样、实验室分析和风险评估相结合,建立土壤污染的标准和指南,最终为环境保护和土壤修复提供依据。

4.3 土壤修复技术与的结合

土壤重金属污染的修复技术多种多样,包括物理法、化学法和生物法等。其中,物理法通过改变土壤的物理性质,减少污染物的生物可利用性;化学法则通过添加化学药剂,使重金属元素稳定或转化为不易被植物吸收的形态;生物法则利用植物或微生物的生物吸附或生物降解作用,修复污染土壤。在土壤修复过程中,原子吸收光谱法作为一种灵敏度高、准确性强的分析技术,广泛用于土壤污染物的定量分析。能够精确测量土壤中重金属元素的浓度,评估修复效果。通过与修复技术的结合,不仅能够监测污染土壤中金属的变化,还能为优化修复措施提供数据支持。

5 原子吸收光谱法在土壤环境监测中的挑战与前景

5.1 原子吸收光谱法在土壤监测中的挑战与解决方案

尽管原子吸收光谱法具有广泛的应用潜力,但在实际操作中仍面临诸多挑战。首先,土壤样品的复杂性使得样品预处理变得尤为重要。土壤样品中常常含有有机物质、矿物质及其他干扰物质,这些物质可能影响元素的准确检测,导致分析结果不准确。为了解决这一问题,研究者们提出了

多种预处理技术，如微波消解技术和固相萃取技术等，这些方法能够有效去除样品中的干扰物质，从而提高检测的准确性。其次，土壤中可能存在较高的盐分和有机物，这些成分会影响测量的灵敏度和稳定性。特别是火焰原子吸收法在面对高盐分或高有机质含量时容易出现信号干扰。为了克服这一问题，许多研究已开始探索通过优化操作参数、使用更高效的内标元素或采用电热原子吸收法等新技术来提高测量的精确度。最后，土壤中不同元素的含量差异较大，且不同区域的污染程度差异较大，这使得土壤重金属污染监测的范围更加复杂。针对这一问题，结合其他分析技术，如电感耦合等离子体质谱法和 X 射线荧光光谱法（XRF），能够进行多元素的同时分析，提高检测效率和准确性，图 1 为原子光谱法实验的主要部件。

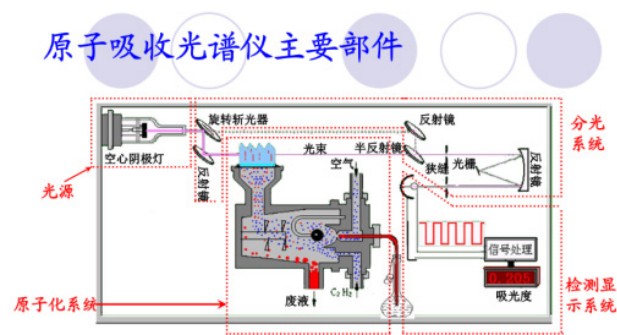


图 1 原子吸收光谱仪的主要构成部件

5.2 与其他技术结合的前景

随着土壤环境监测需求的不断增加，技术正逐渐与其他分析技术进行结合，以提高其在土壤污染监测中的应用效能。例如，原子吸收光谱法和电感耦合等离子体质谱法（ICP-MS）的结合，能够进行多元素快速定量分析，并且极大地提高了低浓度重金属元素的检测限度。在这种组合分析中，负责检测一些容易被火焰原子化的元素，而 ICP-MS 则能够弥补在检测元素种类上的不足。另一个潜在的方向是结合微波消解技术与分析。微波消解技术能够有效提高土壤样品中重金属元素的溶解效率，使得能够得到更为准确的分析结果。此外，微波消解还能够减少消解时间，提高实验效率。因此，微波消解与结合有望成为未来土壤重金属分析的重要技术方案。

重要技术方案。

5.3 技术的未来发展方向

原子吸收光谱法在土壤环境监测中的应用前景广阔。随着技术的不断进步，的性能将不断得到提升，特别是在检测灵敏度、准确性和自动化方面。未来的仪器可能会更加便于操作，同时具备更高的分辨率和更低的检测限。此外，随着环境保护和生态恢复的需求不断增长，技术将在土壤污染修复中的应用变得更加重要。通过与环境修复技术的结合，能够帮助精确监测土壤中污染物的去除情况，为污染治理提供科学依据。随着技术的不断发展，其在土壤环境监测中的应用将更加广泛，不仅能够用于土壤中的金属元素分析，还可能扩展到更多环境领域，如水质监测、大气污染检测等。随着检测仪器的更新换代，检测范围和检测能力将得到更大提升，这也为土壤重金属污染的快速检测和治理提供了新的机遇。

6 结语

原子吸收光谱法作为一种成熟的分析技术，在土壤环境监测中具有重要应用价值。它能够快速、准确地检测土壤中的重金属污染情况，为环境污染评估、农业生产安全、生态修复等提供有力的数据支持。尽管在土壤监测中存在一些挑战，如样品前处理复杂、干扰物质的影响等，但随着技术的发展，与其他分析方法的结合、仪器性能的提升将使得其在土壤污染检测中的应用更加广泛。未来，技术在土壤监测中的应用前景将更加广阔，为全球环境保护与可持续发展做出更大贡献。

参考文献

[1] 陈俊峰,李志刚.土壤中重金属污染的分析与控制技术研究[J].环境科学与技术,2023,42(8):58-65.
[2] 张艳萍,周晓明.原子吸收光谱法在土壤中铅、镉分析中的应用研究[J].环境监测管理与技术,2024,30(3):112-118.
[3] 王涛,冯丽娜.微波消解与原子吸收光谱法结合应用于土壤重金属分析的研究[J].土壤学报,2023,60(5):982-989.
[4] 韩鹏飞,高欣.电感耦合等离子体质谱法与原子吸收光谱法结合应用研究[J].分析化学,2024,52(6):92-98.
[5] 刘洪波,林志成.原子吸收光谱法在环境监测中的应用进展[J].环境化学,2024,43(2):45-51.