

生态与环境科学

Ecology and Environmental Science

Volume 5·Issue 7·July 2024 ISSN 2737-5080(Online) 2737-5072(Print)



生态与环境科学

Volume 5·Issue 7·July 2024 ISSN 2737-5080(Online) 2737-5072(Print)



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

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



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

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 水体污染风险评估与治理策略的环境科学分析
/ 刘玲玲 孔利锋
- 4 水生态修复技术在流域治理中的应用研究
/ 廖娜 杨林红
- 7 膜生物反应技术在环境工程污水处理中的应用
/ 王佳裕 杨凯琳 陈煜鑫
- 10 环评工作在环境工程中的重要性与应用措施
/ 胡宝磊
- 13 污染影响型土壤的环境影响评价方法思考
/ 任志强
- 16 环境污染源中废气监测质量的控制措施研究
/ 唐泽君
- 19 环境监测中的地下水采样管理措施
/ 冷杨玲 胡梦龙
- 22 水质自动监测设备的发展与典型应用
/ 刘锋 陈龙龙 杨虹
- 25 中国上海奉贤区 2021—2023 年空气质量分析及疫情封
控的影响
/ 顾翀 范之洲
- 28 整治黑臭水体改善城市水环境质量的对策分析
/ 陈龙 刘志明 何威威
- 31 关于生态系统生产总值 (GEP) 核算方法阐述
/ 刘小伟 刘德强
- 34 新形势下中国生态环境保护工作开展策略研究
/ 向平
- 37 建设项目环境影响评价风险因素及防范策略思考
/ 陈云 唐梦洁
- 40 水生植物对微污染水体生态修复的作用
/ 单丹丹 张隽 周婷婷
- 43 影响环境影响评价工作质量的常见因素与对策思考
/ 俞田径
- 46 探讨流域水环境污染综合治理措施
/ 孟瑗
- 49 浅谈水土保持综合治理工程项目环境影响评价策略
/ 胡闽 胡绍娟 王鹏
- 52 桓仁水库流域表层水体中双酚 A 的分布特征及潜在
风险
/ 宫科
- 55 2019—2023 年官厅水库浮游藻类群落结构特征分析
/ 韩瑞伶 王秋生 马晓萌 王潇
- 60 近自然湿地生态修复的相关对策研究
/ 王林霞 蒋诗怡
- 63 危险废物焚烧处置项目环境影响评价要点分析
/ 孙瑞茹
- 66 环评与排污许可相互衔接的实现对策思考
/ 聂宁 王时悦
- 69 土壤中多环芳烃测定的前处理研究
/ 樊鹏宇
- 72 试析排污许可证核发过程存在的问题及对策
/ 黄大进
- 75 大气环境动态监测与空气质量改善策略
/ 梁瑜
- 78 林业造林工程质量问题深度剖析与改进措施探讨
/ 王德超
- 81 生态环境监测及环保技术研究
/ 杜育林
- 84 人工智能时代下环境影响评价工作对策研究
/ 梁凤敏
- 87 大气环境监测与空气质量保护研究
/ 邬俊刚
- 90 危险废物管理与处置途径探索
/ 罗倩
- 93 设施农业土壤生态环境存在的问题及对策
/ 洪金飞
- 96 车载撬装式蓄热式 RTO 在移动环境的节能设计与应用
/ 李俊波 李泮林 蒋武
- 99 基于生态工程原理的山区水土保持综合治理模式探讨
/ 邓海春
- 102 离子色谱法测定生活饮用水中碘化物
/ 胡德菊
- 105 生活饮用水中消毒副产物的危害及其检测方法分析
/ 桑桂丽
- 108 浮游植物数量变化对水生态系统污染防治的影响研究
/ 黄阿蓉 吴芳 杜承冬
- 111 海洋生物体内持久性有机污染物毒性的影响研究
/ 詹凤娉
- 114 城市交通噪声源及降噪处理对策研究
/ 周正 张金萍
- 117 建设项目环境影响评价中环境风险防范策略分析
/ 赵欣 鲁雪梅
- 120 基于排污许可制的环境影响评价工作方法分析
/ 李志宏
- 123 大气污染环境影响评价策略思考
/ 葛志新 马志娟
- 126 环境影响评价与全过程生态环境管理措施思考
/ 于珍
- 129 生态海堤建设的思路探讨
/ 李子程

- 132 生态文明视角下矿山生态修复的有效措施思考
/ 夏慧洁
- 135 一种基于信创环境大气污染扩散模型的代码优化研究
/ 王磊 田飞 任传慧 陈爱忠 屈加豹
- 138 刍议水土保持监测工作的重要性及对策
/ 杨雲舒 马朋
- 141 浅析红海湾海域水质环境质量与变化趋势
/ 李舒敏
- 145 水污染控制及水体生态修复技术研究
/ 张丽萍 赵磊 琚雪峰
- 148 森林降雨截流水文功能探索——以金殿林场为例
/ 王智慧 龚海涛 高天天 李雯 吴训锋
- 151 环境空气自动监测臭氧分析仪监测数据离群分析及运
维对策探讨
/ 田志杰
- 154 团粒喷播技术在矿山生态修复中的应用探讨
/ 王启栋 魏守才
- 157 生态文明视域下的地下水环境保护措施研究
/ 段磊 张晓庆 杨志明
- 160 刍议微生物处理技术在环境工程中的应用实践
/ 李馨 刘阿鑫
- 163 电离辐射对生态系统的影响及评价方法
/ 刘成
- 166 有组织废气现场监测的影响因素及应对措施探讨
/ 许思源

- 1 Environmental Science Analysis of Water Pollution Risk Assessment and Governance Strategies / Lingling Liu Lifeng Kong 43 Common Factors and Countermeasures Affecting the Quality of Environmental Impact Assessment / Tianjing Yu
- 4 Research on the Application of Water Ecological Restoration Technology in Watershed Management / Na Liao Linhong Yang 46 Discussion on the Comprehensive Control Measures of Water Environment Pollution in the River Basin / Yuan Meng
- 7 Application of Membrane Bioreactor Technology in Environmental Engineering Wastewater Treatment / Jiayu Wang Kailin Yang Yuxin Chen 49 Discussion on Environmental Impact Assessment Strategy of Comprehensive Soil and Soil Conservation / Min Hu Shaojuan Hu Peng Wang
- 10 The Importance and Application Measures of Eia Work in Environmental Engineering / Baolei Hu 52 Distribution Characteristics and Potential Risk of Bisphenol A in Surface Water of Huanren Reservoir Basin / Ke Gong
- 13 Reflection on Environmental Impact Assessment Methods for Pollution Affected Soil / Zhiqiang Ren 55 Analysis of Phytoplankton Community Structure Characteristics in Guanting Reservoir from 2019 to 2023 / Ruiling Han Qiusheng Wang Xiaomeng Ma Xiao Wang
- 16 Research on Control Measures for Monitoring Quality of Waste Gas in Environmental Pollution Sources / Zejun Tang 60 Research on Relevant Countermeasures for Ecological Restoration of Near Natural Wetlands / Linxia Wang Shiyi Jiang
- 19 Management Measures of Groundwater Sampling in Environmental Monitoring / Yangling Leng Menglong Hu 63 Analysis of Key Points in Environmental Impact Assessment of Hazardous Waste Incineration Disposal Project / Ruiru Sun
- 22 Development and Typical Application of Automatic Water Quality Monitoring Equipment / Feng Liu Longlong Chen Hong Yang 66 Reflection on the Implementation Strategies for the Connection between Environmental Impact Assessment and Pollutant Discharge Permit / Ning Nie Shiyue Wang
- 25 Assessment of Atmospheric Environmental Quality and the Impact of COVID-19 Containment in Fengxian of Shanghai, China from 2021 to 2023 / Chong Gu Zhizhou Fan 69 Pretreatment Studies for PAH Assays in Soil / Pengyu Fan
- 28 Analysis of Effective Countermeasures to Regulate Black and Smelly Water Body and Improve Urban Water Environment Quality / Long Chen Zhiming Liu Weiwei He 72 Analysis of Problems and Countermeasures in the Issuance Process of Pollutant Discharge Permits / Dajin Huang
- 31 The Accounting Method of Gross Ecosystem Product (GEP) is Expounded / Xiaowei Liu Deqiang Liu 75 Dynamic Monitoring of Atmospheric Environment and Air Quality Improvement Strategy / Yu Liang
- 34 Research on the Strategy of Ecological Environment Protection in China under the New Situation / Ping Xiang 78 Deep Analysis of Quality Issues in Forestry Afforestation Projects and Discussion on Improvement Measures / Dechao Wang
- 37 Reflection on Risk Factors and Prevention Strategies for Environmental Impact Assessment of Construction Projects / Yun Chen Mengjie Tang 81 Research on Ecological Environment Monitoring and Environmental Protection Technology / Yulin Du
- 40 The Role of Aquatic Plants in the Ecological Remediation of Micropolluted Waters / Dandan Shan Jun Zhang Tingting Zhou 84 Research on the Countermeasures of Environmental Impact Assessment in the Era of Artificial Intelligence / Fengmin Liang
- 87 Research on Atmospheric Environment Monitoring and Air

- Quality Protection
/ Jungang Wu
- 90 Exploration of Hazardous Waste Management and Disposal Ways
/ Qian Luo
- 93 Problems and Countermeasures of Soil Ecological Environment of Facility Agriculture
/ Jinfei Hong
- 96 Energy-saving Design and Application of Vehicle Skid Mounted Regenerative RTO in Mobile Environment
/ Junbo Li Fenglin Li Wu Jiang
- 99 Exploration of Comprehensive Management Mode for Soil and Water Conservation in Mountainous Areas Based on Ecological Engineering Principles
/ Haichun Deng
- 102 Determination of Iodide in Drinking Water by Ion Chromatography
/ Deju Hu
- 105 Hazard of Disinfection By-products in Drinking Water and Analysis of Its Detection Methods
/ Guili Sang
- 108 The Impact of Changes in the Number of Phytoplankton on the Prevention and Control of Pollution in Aquatic Ecosystems
/ Arong Huang Fang Wu Chengdong Du
- 111 Analysis on Toxicity of Persistent Organic Pollutants in Marine Organisms
/ Fengping Zhan
- 114 Research on Urban Traffic Noise Source and Noise Reduction Treatment Countermeasures
/ Zheng Zhou Jinping Zhang
- 117 Analysis of Environmental Risk Prevention Strategy in Environmental Impact Assessment of Construction Projects
/ Xin Zhao Xuemei Lu
- 120 Analysis of Environmental Impact Assessment Work Method Based on Pollutant Discharge Permit System
/ Zhihong Li
- 123 Reflection on the Environmental Impact Assessment Strategy of Air Pollution
/ Zhixin Ge Zhijuan Ma
- 126 Reflection on Environmental Impact Assessment and Whole-process Ecological Environment Management Measures
/ Zhen Yu
- 129 Discussion on the Idea of Ecological Seawall Construction
/ Zicheng Li
- 132 Reflection on the Effective Measures of Mine Ecological Restoration from the Perspective of Ecological Civilization
/ Huijie Xia
- 135 Code Optimization Study Based on the Air Pollution Diffusion Mode of Letter-creation Environment
/ Lei Wang Fei Tian Chuanhui Ren Aizhong Chen Jiabao Qu
- 138 Discussion on the Importance and Countermeasures of Monitoring of Soil and Water Conservation
/ Yunshu Yang Peng Ma
- 141 Analysis of The Water Environmental Quality and Change Tendency in the Red Bay Area
/ Shumin Li
- 145 Research on Water Pollution Control and Water Ecological Restoration Technology
/ Liping Zhang Lei Zhao Xuefeng Ju
- 148 Exploration of Hydrological Functions of Forest Rainfall Interception—Taking Jindian Forest Farm as an Example
/ Zhihui Wang Haitao Gong Tiantian Gao Wen Li Xunfeng Wu
- 151 Analysis of Outliers in Monitoring Data of Environmental Air Automatic Monitoring Ozone Analyzer and Exploration of Operation and Maintenance Strategies
/ Zhijie Tian
- 154 Discussion on the Application of Pellet Spraying Technology in Mine Ecological Restoration
/ Qidong Wang Shoucai Wei
- 157 Research on Groundwater Environmental Protection Measures from the Perspective of Ecological Civilization
/ Lei Duan Xiaoqing Zhang Zhiming Yang
- 160 Application Practice of Microbial Treatment Technology in Environmental Engineering
/ Xin Li Axin Liu
- 163 Effects of Ionizing Radiation on Ecosystems and Its Evaluation Methods
/ Cheng Liu
- 166 Discussion on the Influencing Factors of the Organized On-Site Monitoring of Waste Gas and the Countermeasures
/ Siyuan Xu

Environmental Science Analysis of Water Pollution Risk Assessment and Governance Strategies

Lingling Liu Lifeng Kong*

Xinjiang Lipan Environmental Protection Technology Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830011, China

Abstract

Water pollution is a global environmental problem, which has a serious impact on the environment and human health. Research on risk assessment and treatment policies for water pollution has always been a focus of attention in environmental science and policy fields. Xinjiang is an important part of the arid region in northwest China, and the protection and management of water resources are crucial for the sustainable development of the region. Taking water pollution in Xinjiang as an example, this paper analyzes the water resources of Xinjiang, the causes of water pollution and the impact of water pollution on the environment and human health, identifies the main pollution sources, discusses the risk assessment methods, and puts forward the corresponding treatment strategies.

Keywords

water pollution; risk assessment; treatment strategy

水体污染风险评估与治理策略的环境科学分析

刘玲玲 孔利锋*

新疆立磐环保科技有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830011

摘要

水体污染是全球性的环境问题, 对环境 and 人类健康都产生了严重影响。针对水体污染的风险评估和治理政策的研究一直是环境科学和政策领域关注的热点。新疆为中国西北干旱区的重要组成部分, 其水资源的保护与治理对于区域可持续发展至关重要。论文以新疆水体污染为例, 通过对新疆水资源状况、水体污染的原因以及水污染对环境 and 人类健康的影响进行分析, 识别主要污染源, 探讨风险评估方法, 并提出相应的治理策略。

关键词

水体污染; 风险评估; 治理策略

1 引言

随着经济的快速发展和人口的增长, 中国的水资源面临着前所未有的压力。水体污染问题日益凸显, 不仅威胁到生态系统的平衡, 也对居民的健康和地区的可持续发展构成了挑战。中国的水资源分布不均, 水资源的开发利用与保护之间的矛盾日益尖锐, 特别是在干旱和半干旱地区, 水体污染问题尤为突出。面对这一严峻形势, 开展新疆水体污染的风险评估与治理策略研究显得尤为迫切。这不仅需要对现有的污染状况进行全面的调查和分析, 还需要运用环境科学的方法, 评估污染对生态系统和人类健康的潜在风险。此外, 制定有效的治理策略, 以减轻污染负荷, 恢复水体生态功能,

【作者简介】刘玲玲(1987-), 女, 中国重庆人, 本科, 工程师, 从事固废治理、水污染防治研究。

【通讯作者】孔利峰(1988-), 男, 中国陕西宝鸡人, 本科, 工程师, 从事土壤污染治理与修复研究。

保障水资源的可持续利用, 对于新疆乃至整个西北地区的长远发展具有重要意义。

2 水体污染现状

中国新疆的水体污染现状, 从中央第五生态环境保护督察组的督察结果来看, 问题颇为严峻。玛纳斯河流域的水资源违规分配, 违法取水问题多发, 挤占生态用水, 导致部分生态功能区退化严重。这一现象不仅反映了水资源管理的不力, 也暴露出在追求经济发展的过程中对生态环境保护的忽视。

工业排放是新疆水体污染的主要来源之一。随着工业化进程的加快, 石油化工、煤炭开采等重工业的发展, 未经处理或处理不达标的工业废水直接排放到河流中, 严重污染了水质。这些污染物不仅破坏了水生生态系统, 还可能通过食物链影响人类健康。

农业活动也是水体污染的重要源头。新疆农业灌溉量大, 如将红山嘴断面的最小生态基流流量曲解, 导致河水在非洪水季被全部引入东岸大渠, 造成河段长期断流。还有就

是化肥和农药的过量使用,使得大量农业面源污染通过地表径流和渗透进入水体,造成河流、湖泊和地下水的富营养化,严重影响水质。

生活污水的排放同样不容忽视。随着城镇化进程的推进,生活污水排放量持续增加。由于污水处理设施建设滞后,部分生活污水未经处理直接排放,成为水体污染的另一大来源^[1]。新疆干旱少雨,水资源短缺,水体自净能力较弱,污染物在水体中的积累更为严重。根据《新疆维吾尔自治区第二次全国污染源普查公报》,2017年生活源水污染物排放量中,化学需氧量(COD)达到20.166万吨,氨氮(NH₃-N)1.856万吨,总氮(TN)3.048万吨,总磷(TP)0.175万吨,动植物油4587.406吨。这些数据表明,生活污水排放对新疆水体的污染贡献显著。这一自然条件的局限性,使得水体污染问题更加突出。

3 污染源识别与环境风险评估

污染源的识别是水体污染治理的前提。水体污染源复杂多样,包括工业排放、农业活动、生活污水以及自然因素等。根据《新疆地表水体重金属生态风险评估》的研究,新疆主要地表水体中重金属的暴露特征被系统分析。研究采用安全阈值法(MOS10)评价了水体中六种典型重金属(镍、锌、铜、铬、镉、铅)对水生生物的生态风险。结果显示,新疆地表水体中重金属的平均暴露浓度顺序为Ni > Zn > Cu > Cr > Cd > Pb,且均值均未超过世界卫生组织的标准。工业排放主要来自石油化工、煤炭开采等行业,这些活动产生的废水含有多种有毒有害物质,对水体生态系统构成严重威胁。农业活动中的农药和化肥使用,以及畜禽养殖产生的粪便污水,通过地表径流和渗透进入水体,导致水质恶化。此外,随着城镇化进程的加快,生活污水排放量增加,未经处理的污水直接排放,加剧了水体污染。自然因素如干旱、沙尘暴等也会对水体质量产生影响。

环境风险评估则是评价污染源对环境和人类健康的潜在影响的过程。在《新疆南部地区风沙扩散风险评价及景观格局优化》的研究中,利用空间主成分分析法(SPCA)和最小累积阻力模型(MCR)对新疆南部地区的风沙扩散风险进行了评价,并优化了关键景观格局组分。研究发现,区域致灾因子危险性较高,孕灾环境较为脆弱,风沙扩散风险较高。研究结果为新疆南部地区风沙扩散风险防控与景观格局优化提供了技术支撑,间接地也为水体环境保护提供了参考。

新疆在水体污染源识别和环境风险评估方面已取得一定进展。例如,新疆维吾尔自治区生态环境厅已建立了污染源监测数据管理与信息共享系统,实现了对重点污染源的自动监控数据共享。此外,通过实施全国污染源普查,新疆已摸清了各类污染源的基本情况和污染物排放量,为环境风险评估提供了基础数据。然而,尽管取得了一定成果,新疆在

水体污染源识别与环境风险评估方面仍面临挑战。一方面,由于新疆地理环境复杂,污染源分布广泛,监测网络的建设与维护成本较高。另一方面,污染物的环境行为和风险评估方法仍需进一步研究和完善。

4 治理策略与实践

4.1 污染源控制

首先,在水体污染治理中第一任务就是污染源控制。为了实现这一目标,政府应加强对工业、农业和生活污水排放的监管,实施严格的排放标准。对于工业污染,应推广清洁生产,鼓励企业采用低污染、低排放的生产工艺和设备。同时,对工业废水进行预处理,确保其达到排放标准后再排放。政府可以提供补贴或税收优惠等措施,鼓励企业进行技术改造和设备升级。其次,对于农业污染,应推广节水灌溉技术,减少化肥和农药的使用,提倡有机农业和生态农业^[2]。政府可以提供技术指导和资金支持,帮助农民采用更加环保的农业生产方式。最后,对于生活污水,应加强城镇污水处理设施建设和改造,提高污水处理率和处理效率,减少污水直接排放。政府可以加大投入,加强污水处理设施的建设和运营管理^[3],确保污水达标排放。

4.2 分区域治理

在城市地区,政府应加强城市污水处理设施建设和升级,确保生活污水得到有效处理。通过实施雨水收集和处理系统,减少城市雨水径流对水体的污染。集中管理工业区,确保工业废水经过预处理后达标排放。

而农业地区的污染治理则是根据相应的农作物做出不同的调节,推广节水灌溉技术,合理使用化肥和农药,减少农业面源污染。对畜禽养殖场进行规范化管理,建立粪便处理和资源化利用系统。对受污染的农田土壤进行修复,防止污染物通过土壤渗透进入地下水。

对于工业集中区,建立集中式污水处理设施,对工业废水进行集中处理。定期对工业区周边的水体进行环境风险评估,及时发现并处理潜在的污染问题。鼓励发展循环经济,推动工业废水和废弃物的资源化利用。

4.3 分程度治理

对于轻度污染的水域,治理策略应侧重于预防污染的进一步恶化,政府应加强对潜在污染源的监管。这包括严格控制工业废水排放标准,加强对企业排污的日常监测和管理,防止企业违法排污行为的发生,以减少污染负荷。为提高农业生产过程中水资源的利用效率和减少农业污染,应积极推广农业最佳管理实践(BMPs)。例如,优化农作物种植布局、使用有机肥料代替化肥、采用节水灌溉技术等,从而减少农业对水生态环境的影响。政府还应该采取措施提高生活污水处理率。可以通过加强城市排水系统的建设和管理,提高污水处理厂的运行效率和出水水质标准等措施,确保生活污水得到有效处理。同时,为了增强水体的自净能力

和生物多样性,保护和恢复水域周边的自然生态系统也非常重要。例如,湿地、河岸植被等自然生态系统可有效吸收水体中的污染物质,缓解水体污染压力。因此,政府可以通过建设湿地公园、恢复河岸植被等措施,促进水域生态系统的保护和修复。

对于中度污染的水域,需要采取更为积极的治理措施。这可能包括建设污水处理厂、实施河流整治工程、采用生态修复技术等。这些措施可以有效降低水中的有机物、氮、磷等污染物的浓度,改善水体的质量。加强对污染源的控制,如对工业企业实施强制性清洁生产审核,对农业活动实施严格的农药和化肥使用规范。这些措施可以减少污染物的排放,降低对水体的污染程度^[4]。采用物理、化学或生物方法对水体进行净化,如使用活性炭吸附、化学絮凝剂处理或生物滤床等。这些方法可以有效去除水中的污染物,改善水体的质量。还可以通过湿地建设来改善,湿地具有较好的水质净化能力,可以有效降低水中的有机物、氮、磷等污染物的浓度。在中度污染的水域,可以建设人工湿地或自然湿地,以改善水体的质量。

对于受到严重污染的水域,应采取紧急措施防止污染扩散,以免对生态系统和人类健康造成更大的影响。这可能包括临时关闭污染源、限制或禁止某些活动等。同时,还应进行系统的水体修复工程,例如底泥清淤、生态重建、人工湿地建设等,以彻底改善水质。此外,建立长期的水质监测和污染源监管机制至关重要,以确保治理效果的持续性,并防止污染反弹。这样的机制可以通过设立水质监测站和对污染源进行定期检查来实现。

4.4 政策支持与公众参与

政策支持是水体污染治理的重要保障。新疆应出台相应的政策法规,为水体污染治理提供法律依据和政策支持。

这包括制定水污染防治法规,明确污染源控制、水体修复和水资源管理等方面的要求和标准。同时,应加大对水污染防治的财政投入,支持污染治理项目和技术的研究。此外,还应加强对水污染防治的监管和执法,确保各项措施得到有效实施。同时,公众参与是水体污染治理的重要力量。当地宣传部门应当加强环保宣传教育,增强公众的环保意识和参与度。通过举办环保知识讲座、环保公益活动等形式,让公众了解水体污染的危害和治理的重要性。同时,鼓励公众参与水环境保护,如参与河流清洁、植树造林等活动。此外,还应建立公众监督机制,鼓励公众举报污染行为,参与水环境质量的监督。

5 结语

新疆水体污染问题需要多部门协作、多措施并举的综合治理策略。通过加强污染源控制、实施水体修复工程、加强水资源管理、政策的支持与公众的参与,可以有效改善新疆的水环境质量,为区域可持续发展提供支撑。对水体污染的预防策略进行进一步的改进,同时也要加快各种水体净化设施的建设,最后必须加大研究和改进,只有这样,才能保证治理的效果。

参考文献

- [1] 於静,陈啸.生活垃圾渗滤液对地下水污染预测影响分析[J].绿色科技,2022,24(16):136-139.
- [2] 新疆生地所在塔里木河流域生态安全评估及调控策略研究中取得进展[EB/OL]. (2024-01-05)[2024-03-06].
- [3] 董姣,王坤,姜霞,等.水污染防治资金项目管理现状、存在问题及建议[J].环境保护,2022,50(21):18-21.
- [4] 新疆生态环境保护“十四五”规划[EB/OL]. (2022-01-14)[2024-03-06].

Research on the Application of Water Ecological Restoration Technology in Watershed Management

Na Liao Linhong Yang*

Xinjiang Lipan Environmental Protection Technology Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830011, China

Abstract

The effective application of water ecological restoration technology in watershed governance can better solve the problem of water pollution in watershed, and provide more support for maintaining ecological balance and improving the natural environment. This paper will also focus on this, mainly from the common water ecological restoration technology and water ecological restoration technology in the watershed governance application points, hope that through this article discussion and analysis can provide more reference and reference for related units, effectively implement the basin management work, improve the application effect of water ecological restoration technology.

Keywords

water ecological restoration technology; watershed management; common technology; application points

水生态修复技术在流域治理中的应用研究

廖娜 杨林红*

新疆立磐环保科技有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830011

摘要

水生态修复技术在流域治理中有效应用可以更好地解决流域水污染问题, 为维护生态平衡、改善自然环境提供更多的助力。论文也将目光集中于此, 主要从常见的水生态修复技术和水生态修复技术在流域治理中的应用要点等多个角度展开论述, 希望通过论文的探讨和分析可以为相关单位提供更多的参考与借鉴, 有效落实流域治理工作, 提高水生态修复技术的应用效果。

关键词

水生态修复技术; 流域治理; 常用技术; 应用要点

1 引言

经济社会的迅速发展以及人们素养的不断提升让现阶段环境保护问题逐渐引起了人们的关注和重视, 尤其是流域水环境保护问题更是环境保护管理的重中之重, 水资源作为人类赖以生存的资源, 避免流域水污染可以为人类的生产生活提供必要的资源支持, 然而在经济社会发展尤其是在工业产业迅速发展背景下, 流域水污染问题构成变得越来越复杂, 形势变得越来越严峻, 而水生态修复技术的有效应用则可以较好地解决这一问题, 在分析水生态修复技术在流域水环境治理中的应用要点之前, 首先则需要了解常见的水生态修复技术。

【作者简介】廖娜(1989-), 女, 中国四川达州人, 硕士, 工程师, 从事土壤污染治理与修复研究。

【通讯作者】杨林红(1984-), 女, 中国四川遂宁人, 硕士, 工程师, 从事水生态修复研究。

2 常见的水生态修复技术

就现阶段来看在流域治理中可供借鉴和选择的水生态修复技术是相对较多的, 而较为常见的则是植物修复技术、生物修复技术以及岸线恢复和人工湿地技术, 需要结合实际情况, 具体问题具体分析, 对水生态修复技术做出科学选择。常见的水生态修复技术如图 1 所示。



图 1 常见的水生态修复技术

2.1 植物修复

植物修复顾名思义是利用植物转化、稀释、吸收的能力来对流域水环境中的污染问题进行有效处理, 一般而言, 水生植物的根系表面积较大, 根毛也较为丰富, 这一特点让

水生植物可以有效汲取水体中的营养物质，同时受生长需求影响，水生植物在生长的过程中也可以有效吸收水体环境中的有机污染物和重金属元素，让流域水环境中的污染物质转移到植物体内，起到净化水环境的作用。植物修复技术是水生态修复中较为常用的一种技术方法，其应用成本相对较低，且属于一种可持续性的解决方案，可以更好地恢复流域水环境的健康，维护生态系统平衡。

2.2 生物修复

生物修复技术是利用水生生物来改善流域水环境条件，提高流域水环境污染治理能力，达到水质净化和恢复生态平衡的目的。在水生生物选择的过程中需要结合不同水生生物的食性选择性来对生物做出有效调整，进而更好地控制水体环境中的有害物质数量和种群。例如，鱼类、螃蟹、贝类等等都可以为水体环境污染问题的治理提供更多的助力，有效降低各类污染物对于水体环境造成的影响和破坏。此外，部分水生生物还具有水体过滤和吸收的功能，这可以为水体环境中的悬浮物、有机物和营养物质去除提供更多的助力，而在生物修复技术分析和讨论的过程中，除了需要充分考量较大的水生生物以外，微生物修复技术也是较为常用的水生态修复技术，该种修复技术是利用特定微生物种群降解、转移功能去除水体污染物，更好地净化水质，恢复水体生态系统。微生物可以将水体环境中的污染物作为生长发展的能源和底物，进而通过微生物完成降解转换，将水体中的有毒有害物质转化为无毒无害物质。

2.3 岸线恢复和人工湿地

岸线恢复和人工湿地是通过多种方式来打造自然景观，为解决流域水环境污染问题提供更多的助力，维护流域水环境平衡。从岸线恢复的角度来分析，该种生态修复技术是将修复的关键与重点集中于岸线生态系统，以保障岸线生态系统的稳定性和恢复岸线生态功能为目标，通过植物物种的科学选择，保证岸线的植物覆盖率，进而有效解决岸坡侵蚀和土壤流失等相应的问题，充分利用植物根系稳定土壤的功能，避免水土流失。此外，通过植物生长营造良好的生态环境，同时也可以通过植物叶片和茎部阻挡作用的有效应用来更好地降低对岸线的冲击和影响。

从人工湿地的角度来分析，湿地也具有改善生态系统的功能，而人工湿地则是通过模拟自然湿地水流、水位、植被、微生物等相应特性来完成对流域环境污染物质的吸收、转化和降解，保证流域治理效果。

3 水生态修复技术在流域治理中的应用要点

3.1 合理选择植物

植物修复技术是流域治理中常用的一种修复技术，尤其是新疆维吾尔自治区畜牧业发达，在牧牛牧羊的过程中很有可能降低地表植被覆盖率，而这时合理选择植物应用植物修复技术则可以较好地解决这一问题，符合于该地区的经

济发展需求和自然环境特征，而在植物修复技术应用的过程中需要考量以下几个要素，如图2所示。

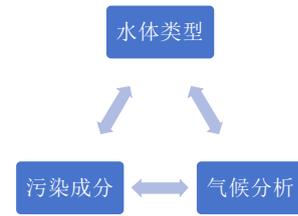


图2 植物生态恢复技术应用过程中应当考量的要素

首先，需要充分考量水体类型，不同地区的水体类型存在着鲜明差异，而这时则需要通过水文勘测等相应工作的有效落实，从水流动力学、水位波动、水质特征等多个角度对于流域环境有较为全面的了解，在此基础上分析不同植物对于水体类型的适应性，尽可能保障植物生长需求与该地区流域环境特点联系紧密。例如在湖泊和池塘治理的过程中可以通过睡莲，将其种植在浅水区，更好地保障睡莲生长质量。而如果该地区河流冲击相对较大，对于岸线的破坏和影响相对较大，这时则可以引入芦苇等相应的植物来更好地保障流域岸线的稳定性，避免水土流失问题。

其次，在植物选择的过程中需要充分考量植物修复技术的本质功能和主要目标，该技术应用的主要目的是更好地降解、转换流域环境中的污染物，进而更好地恢复生态系统，因此相关工作人员需要通过采样、调查工作的有效落实收集更加完整全面的信息数据，对于流域内部的水环境情况有较为全面的了解和认识，明确污染成分的理化性质，确保所选植物物种与污染物质的适应性和去除能力，工作人员也需要秉承着具体问题具体分析的原则，做好植物选择和类型划分^[1]。

最后，需要做好气候环境的分析，事实上植物在生长发展的过程中对于客观环境的依赖性是比较强的，如果无法保证客观环境与植物生产需求的适配性，则很容易会影响植物的成活率，进而影响植物修复技术的最终应用效果，因此工作人员还需要做好氧气、光照、温度等相应数据的调查和勘测，在此基础上分析本地区的植物生长需要，确保植物成活率，避免因植物死亡进而诱发的资源浪费问题。

3.2 保障生物群落多样性

保障生物群落多样性也是流域治理和生态恢复过程中十分关键的一环，这也可以逐步提高生态系统的抗干扰能力，更好地适应和应对环境变化，而在生物群落多样性分析的过程中需要注意以下几点问题：

首先，保障生物群落多样性并不是单纯地指需要丰富生物种类，而需要从生态系统的角度来展开分析，明确不同生物在生态系统中所起到的作用和功能，并且明确不同生物间的相互作用关系和食物网，进而保证生物群落生长的可持续性。可以根据本地区适宜生长的水生生物来投放和丰富生物群落，进而有效提高生态系统的抗干扰能力。

其次，在生物多样性分析的过程中需要充分考量生物与栖息地之间的相互作用关系，栖息地不适宜生物生长也会

影响生物的正常繁衍,因此可以根据该地区的地质环境、水文环境、气候环境特点,配合恢复栖息地手段应用来为生物生长繁衍提供更多助力^[2]。

最后,需要在生物群落构建和丰富的过程中明确生物群落建设原则。一般情况下,在分析生物群落、应用生物修复技术的过程中,需要秉承着以保护、恢复本地物种为中心,尤其需要通过栖息地的优化和调整来恢复濒危物种和关键物种,同时也可以通过岸线修复、人工湿地建设等多种方式来对生态系统做出进一步的优化和完善,更好地保障生物群落的多样性。

3.3 水污染控制和生态修复的协调发展

在流域水环境治理的过程中除了需要充分考量污染治理需求,合理应用水生生态修复技术以外,还需要从生态修复的角度来展开分析,保证两个目标携手并进协调发展,进而提高流域水环境治理效果,此外生态修复和污染治理两者之间也是相互影响相互联系的,实现两者的协调发展可以达到“1+1>2”的效果,提高流域水环境治理的最终成效,相关单位在流域水环境治理的过程中,首先需要注意水污染控制和生态修复技术两者相互补充支持的作用关系,通过水污染控制来为水生生态系统的恢复和优化提供良好的生存环境,并通过生态修复的方式来提高水污染控制和治理的能力,保障水污染治理的持续性,通过协同推进的方式提高最终的治理效果,如图3所示。

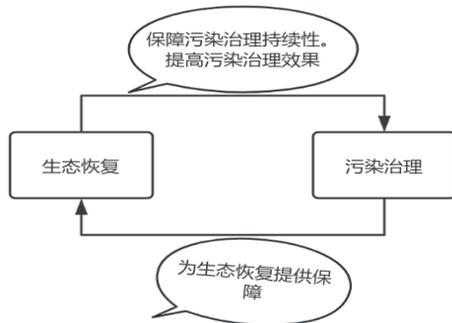


图3 生态修复和污染治理的相互关系

此外,需要落实监测与评估工作,对于客观环境有较为准确认知和了解,这是确保生态修复技术能够有效应用的重要前提,在监测工作落实的过程中除了需要落实水文地质勘测等相应监测工作,对于该地区的水文环境、地质环境、地势地形有较为全面的了解以外,还需要通过持续监测、持续评估的方式来获得更加完整全面的信息数据。一方面为水污染控制技术的选择提供更多的信息参考,为生态系统恢复工作指明方向;另一方面也可以通过监测工作的有效落实来更好地明确水污染控制和生态修复治理的治理成效,及时发现并对策略方法做出有效优化和调整,配合定性定量评估工作的开展,为后续管理决策治理方案的优化提供科学依据,保障各项工作落实的经济效益、生态效益和社会效益,用最少的资源达到最好的治理效果。相关单位需要引起关注和重视,结合地方实际情况,通过监测与评估工作的开展实现水污染控制和生态修复的协调发展^[3]。

4 结语

在流域治理的过程中合理应用生态修复技术既可以有效降低生态修复过程中所需要消耗的资源 and 成本,也可以更好地保障生态修复的持续性,进而达到更好的流域治理效果,相关单位应秉承着具体问题具体分析的原则,通过治理技术的科学选择以及技术应用要点的有效明确,保证各项技术应用的科学性、针对性与有效性,为人类社会的可持续发展奠定良好的基础和保障。

参考文献

- [1] 付百林,赵钰,胡婷婷,等.水生生态修复技术在河道治理中的应用[J].皮革制作与环保科技,2023,4(12):144-146.
- [2] 诸志杰,方沁龄,张赤洁.水生生态修复技术在河道治理中的应用[J].化工管理,2021(18):70-71.
- [3] 李泽利,古小超,李思倩,等.水生生态修复技术在黑臭河道治理中应用[J].资源节约与环保,2021(1):11-12.

Application of Membrane Bioreactor Technology in Environmental Engineering Wastewater Treatment

Jiayu Wang¹ Kailin Yang^{1,2} Yuxin Chen¹

1. Huzhou South the Taihu Lake Environmental Protection Technology Development Co., Ltd., Huzhou, Zhejiang, 313000, China

2. Huzhou Ecological Environment Bureau South the Taihu Lake New Area Branch, Huzhou, Zhejiang, 313000, China

Abstract

With the rapid development of modern society, the continuous expansion of industrial scale, and the improvement of people's living standards, the demand and consumption of water resources have increased, and the problem of water pollution has become increasingly serious. Therefore, wastewater treatment has received widespread attention from people. Compared to traditional activated sludge treatment technologies, membrane bioreactor technology has higher efficiency and smaller footprint, and has good advantages in wastewater treatment. This paper mainly explores the application of biofilm reaction technology in environmental engineering wastewater treatment, briefly introduces the characteristics and application principles of membrane bioreaction technology, and elaborates on the advantages of this technology in wastewater treatment, such as significant treatment effect, simple operation, and strong adaptability. It deeply analyzes the key points of the application of this technology in environmental engineering wastewater treatment, in order to provide reference for related industries.

Keywords

membrane reaction technology; environmental engineering; sewage disposal

膜生物反应技术在环境工程污水处理中的应用

王佳裕¹ 杨凯琳^{1,2} 陈煜鑫¹

1. 湖州南太湖环保科技发展有限公司, 中国·浙江 湖州 313000

2. 湖州市生态环境局南太湖新区分局, 中国·浙江 湖州 313000

摘要

随着现代社会快速发展、工业规模不断扩大、人们生活水平提升,水资源需求量及消耗量随之增加,水资源污染问题越来越严重,因此废水处理受到人们的广泛关注。相比传统活性污泥法等处理技术,膜生物反应技术效率更高、占地面积更小,在污水处理中具有良好的优势。论文主要探讨生物膜反应技术在环境工程污水处理中的应用,简单介绍了膜生物反应技术特点及应用原理,详细阐述了在污水处理中该技术的优势,如处理效果显著、操作简单、适应性强等,深入分析在环境工程污水处理中该技术应用要点,以期对相关行业提供参考。

关键词

膜反应技术; 环境工程; 污水处理

1 引言

随着现代城市化进程加快,工业不断发展,污水排放问题日益严重,对环境和人类健康构成了严重的威胁。传统污水处理方法虽然在一定程度上减少了污染,但是处理效率相对角度,且能源消耗较大,所以积极探索更加高效、环保的污水处理技术非常重要。膜生物反应技术是一种新兴污水处理技术,在环境工程中具有独特的优势,可有效弥补传统污水处理工艺的不足之处,以环境保护为基础,进一步提高

污水处理水平,提升水资源利用效率。论文主要探讨该技术特点、原理、技术优势及应用要点,以期对相关领域实践提供参考。

2 环境工程污水处理现状

当前,工业经济发展初具规模,且随着企业数量的不断增加,在生产过程中不同企业排放污水组成具有较大差异,导致工业污水处理难度增加。在环境工程污水处理中,传统活性污泥法、氧化沟等工艺仍被广泛使用,但是膜生物反应器(MBR)、高级氧化工艺(AOPs)和生物电化学系统(BES)等先进的污水处理技术也开始逐渐普及。上述新技术在能源消耗、占地面积、处理效率方面展现出了显著优

【作者简介】王佳裕(1994-),女,中国浙江湖州人,本科,工程师,从事环境工程研究。

势。随着现代城市化进程不断加快,城市内部建设了大量的污水处理厂及处理设施,以便可以更好地满足日益增长的污水处理需求。但是当前许多国家、地区污水处理设施普及程度较低,政府和相关管理部门对这方面投入相对较少。

污水处理效率是衡量一个国家或地区污水处理水平的重要指标。当前,大部分国家都制定了污水处理标准,并对污水处理厂处理效率做出规定,通过技术创新提升污水处理效率可有效降低水体污染程度,保护生态环境^[1]。但是当前有关部门对于污水处理厂投入的技术和资金有限,导致无法对污水处理进行可行性研究,到最后污水处理技术一直停在原地,污水处理质量无法提升。不仅如此,应用现代化污水处理技术所投入的资金相对较大,且随着城市水污染的不断加剧,所需污水处理设施资金投入量随之增加,但是受到城市经济发展及政府投资的限制,导致现有资金仅够维护现有设施,无法采购或建设新设施,进而无法满足污水处理需求。

3 膜生物反应技术特点

①膜生物反应技术具有出色的分离效果。在膜生物反应器中,通过特定的膜材料可有效分离污水当中的悬浮物、溶解性有机物、微生物等,实现净化和回收污水。此种高效分离能力使膜生物反应技术能够应对各种复杂水质,提高污水处理稳定性及处理效果。

②膜生物反应技术具有较高的生物降解能力。在生物处理期间,膜生物反应器当中的微生物能够对污水当中的有机污染物进行降解,将其转化成无害或者低害物质,有效去除污染物,实现有机物资源化利用,具有良好的环保效益和经济效益。

③膜生物反应技术占地面积小、能耗较低。传统污水处理方法大多需要建设各种大型设施,如沉淀池、曝气池等,占地面积大,且消耗能耗较高。膜生物反应技术设备设计相对紧凑,且膜过滤过程十分高效,可有效缩小占地面积,降低能耗,进而降低污水处理成本。

4 膜生物反应技术应用原理

膜生物反应技术是一种较先进的污水处理技术,其结合了生物处理的高效性与膜分离技术的精确性,使用超滤膜、微滤膜等膜组件有效分离了生物处理过程中的微生物和污染物,起到强化生物降解作用,可使系统稳定性得到有效维持^[2]。在膜生物反应技术中,膜组件十分重要,分离性能较好,孔隙率较高,能够有效阻挡微生物和大分子有机物,只允许水分子和小分子物质通过。此种选择性分离在有效保证生物催化剂—微生物—污水中污染物的充分接触和反应的基础上有效预防微生物流失,进而使生物处理的稳定性和连续性得到有效保证。在膜生物反应中,生物催化剂主要是在反应器中通过在膜表面或生长在膜内部的特殊结构内附着,形成生物膜,利用表面高活性的微生物快速降解污水中存在的有机污染物。生物膜为微生物提供了理想的生长环

境,可保证充分发挥出生物催化剂的活性。为更好地处理污水,还需不断优化膜生物反应技术的反应过程,例如调整污水进入反应器流量、控制生物膜生长速度、控制生物膜生长厚度、优化曝气条件等。通过合理控制反应过程保证微生物充分接触污染物并与其产生反应,有效防止膜污染或堵塞,保证反应系统可以长期、稳定运行。相比较传统污水处理方法,膜生物反应技术具有高效、稳定等优势,在多个领域中被广泛应用,尤其在处理工业废水、城市污水、高浓度有机废水等方面,具有独特的优势。

5 环境工程污水处理中膜生物反应技术优势

5.1 处理效果显著

在环境工程污水处理中,膜生物反应技术具有独特的优势,主要结合膜组件高效分离和生物催化剂活性作用去除污水中的有机污染物,所以污水处理效率和质量相对较高^[3]。相比于传统污水处理方法,膜生物反应技术可以更好地截留污水中存在的杂质,如有机分子、悬浮物、微生物等,对后续处理工艺要求相对较低。此外,此项技术主要利用微生物降解各类污染物,处理效率较高,为环境保护和可持续发展做出了积极贡献。

5.2 操作简单

与传统污水处理技术相比,膜生物反应技术操作更加简单,操作流程直观且容易掌握,设备调整与操作步骤均比较简单。在设备运行过程中,操作人员只需通过控制膜清洗周期、曝气量、进水流量等关键参数即可保证系统高效、稳定运行。不仅如此,膜生物反应技术的自动化程度相对较少,所以人工干预需求较低,使操作流程得到进一步简化。

5.3 适应性强

在环境工程污水处理中,膜生物反应技术具有较强的适应性,不仅可以处理工业废水、城市污水,还可有效处理含有特殊污染物的废水,为环境工程污水处理提供了高效、可靠的方案。膜生物反应技术主要通过调整操作参数、优化生物催化剂配置、选择合适膜材料等措施处理不同浓度的污染物,其运行稳定性良好,具有高度灵活性,在不同处理需求、不同水质下均可有效工作,且对进水质的波动抗冲击能力较强,处理效果稳定且可靠。因为膜生物反应器具有高效截留作用,反应器当中的混合液悬浮物具有较高浓度,所以生物反应器体积较小,在分散式、小规模污水处理场合也可广泛应用。

6 环境工程污水处理中膜生物反应技术应用

6.1 处理生活污水

生活污水是环境工程污水处理中最常见的一种,主要包括生物、大量悬浮物以及其他固体颗粒等,所以在应用膜生物反应技术前需要对此类污水进行预处理,例如沉砂池、格栅等物理处理法,主要目的为去除污水当中的大颗粒。应用膜生物反应技术处理污水过程中,因活性污泥当中存在的

微生物可降解部分有机物质,且效果比较稳定,所以该系统当中的生物反应器具有理想的环境,可高效厌氧、好氧降解微生物。该技术主要利用超滤膜或者微孔膜对生活污水中的固体和液体进行分离,利用膜截留水中存在的杂质和污染物,保证水质,为后续处理奠定基础。因为膜具有物理障碍作用,所以系统可以稳定地产出水质,保证符合环保要求,以便可直接排放或者再利用水源。与传统的活性污泥法相比,膜生物反应技术具有紧凑的结构系统,在城市当中仅需占用小面积土地即可进行污水处理,有良好的空间优势。不仅如此,该技术具有良好的固体和液体分离效果,所以在进行污水处理中可有效降低产生废水污泥量,后续处理工程相对较小。而且该系统所处理的水质质量稳定,能够实现再利用标准,保证达到水资源可持续利用目标。此外,膜生物反应技术可有效去除生活污水当中的有机污染物,减少水体污染,出水水质可用于城市绿化、工业用水,实现水资源循环利用,对改善水环境质量、保护生态环境具有重要意义。

6.2 处理工业污水

工业污水中所包含的有机物质和无机物质较多,且比较复杂,例如油脂、悬浮物等。利用膜生物反应技术处理工业污水前需要进行预处理,如调整 pH 值、过滤、沉砂等,保证膜不会受到废水当中的颗粒物影响。主要通过 MVR 系统当中的生物反应器处理工业污水中存在的有机物质,经过微生物降解之后可变成相对稳定的物质。在系统当中,生物处理环境比较理想,可以适应浓度不同、种类不同的废水,主要利用超滤膜和微孔膜完成固体和液体分离工作,有效处理污水当中存在的胶体、颗粒物等污染物。MBR 技术可高效去除污水当中存在的污染物,如磷、氮、重金属、有机物等,污水处理效果良好。因为膜具有能够的物理障碍作用,所以该系统可以产生比较稳定的水源质量,特别是对水质量要求较高的环境。MBR 技术处理工业污水效果良好,经过处理的工业污水,其 COD、BOD、SS 等污染物去除率可高达 90%,而且出水水质稳定,相比于传统活性污泥法该技术的运行成本更低、处理效率更高。但是在处理工业污水中,MBR 技术极易出现膜组件堵塞、污染等情况,所以在处理工业污水时需要注意合理设计膜组件结构,并对其操作条件进行优化,注意膜清洗频率以及设施维护,保证 MBR 技术可以长期、稳定运行。

6.3 处理医院污水

医院污水中含有多种病原体、药物、消毒剂残留以及其他有害化学物质,若未经处理直接排放,会严重威胁生态环境和人类健康。膜生物反应技术为医院污水处理提供了

一种高效、可靠的解决方案,其主要结合生物降解和膜分离两个过程,通过生物反应器中的微生物降解污水中存在的有机物,利用膜组件高效截留作用去除污水中的病原体、悬浮物和其他微生物。该技术不仅能高效去除有机物、悬浮物和病原体,还可有效去除污水中残留的药物和消毒剂。经过 MBR 技术处理后的医院污水,水质得到了大幅提升,达到甚至超过相关排放标准。该技术在处理医院污水时虽然具有一定的优势,但是医院污水中含有的复杂成分和高浓度污染物也为 MBR 技术带来了一定的挑战。例如,部分药物和消毒剂可能抑制或毒害微生物,导致微生物降解受到影响。不仅如此,在处理医院污水中 MBR 技术膜组件易污染、易堵塞也是急需解决的一大技术问题。在医院污水处理中应用 MBR 技术可有效去除污水中的有害物质,减少水体污染,对保护生态环境十分有利。同时,医院污水经过处理后可循环利用与浇洒绿地、冲厕所等,节约水资源,实现水资源可持续发展。随着医院污水处理要求不断提升、MBR 技术不断进步,该技术在医院污水处理中具有十分广阔的应用前景,所以 MBR 技术需要不断提升污水处理效率,降低能耗,优化并延长膜组件使用寿命,以此提升医院污水处理效率和质量。

7 结语

在环境工程污水处理中,膜生物反应技术所展现的优势和潜力相对较大,通过分析当下环境工程污水现状可知,提升环境污水处理效率、增加投入、减少能耗、解决占地面积等非常重要,而膜生物反应技术恰好可有效解决上述问题。在实际应用中,膜生物反应技术具有分离效率高、生物降解能力高、占地面积小、能耗较低等特点,兼具生物技术优点和膜技术优点,具有良好的污水处理效果,可使处理流程有效缩短,而且具有良好的自动化技术,在该领域具有广泛的应用前景。在应用该技术过程中,膜性能会直接影响到污水处理效果,为有效保证污水处理效果,有关人员需要注意控制污泥混合液、生物膜等因素,加强研发生物膜,使其可以更好地应对不同类别的污水,使其应用范围不断拓宽。

参考文献

- [1] 凌国峰,克立方.膜生物反应技术在环境工程污水处理中的实践探究[J].产业创新研究,2023(18):127-129.
- [2] 李文杰.膜生物反应技术在环境工程分散式农村生活污水处理中的应用[J].皮革制作与环保科技,2023,4(17):96-98.
- [3] 胡艳.膜生物反应技术在环境工程污水处理中的运用[J].皮革制作与环保科技,2023,4(2):22-24.

The Importance and Application Measures of Eia Work in Environmental Engineering

Baolei Hu

Urumqi Hengyuan Xiangtong Engineering Technology Consulting Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

Environmental protection is a social focus issue that is currently highly concerned and valued. Effectively implementing environmental engineering construction and improving the quality and level of environmental protection work can lay a good foundation and guarantee for the sustainable development of human society. The implementation of environmental impact assessment in environmental engineering plays a crucial role, which can better ensure the pertinence, effectiveness, and scientificity of environmental engineering, reduce the construction cost of environmental engineering while improving the quality of environmental engineering construction, and better protect the ecological environment. The paper also focuses on this topic, discussing the importance and application paths of environmental impact assessment in environmental engineering from multiple perspectives. It is hoped that through the exploration and analysis of the paper, more references and inspirations can be provided for relevant units, clarifying the inherent connection between environmental impact assessment and environmental engineering, and thereby improving the efficiency and quality of environmental engineering implementation through environmental impact assessment.

Keywords

environmental assessment work; environmental engineering; importance; applied measures

环评工作在环境工程中的重要性与应用措施

胡宝磊

乌鲁木齐亨源祥通工程技术咨询有限公司，中国·新疆乌鲁木齐 830000

摘要

环境保护问题是现阶段备受关注和重视的社会焦点问题，有效落实环境工程建设、提高环境保护工作质量和水平可以为人类社会的可持续发展奠定良好的基础和保障。而在环境工程中环评工作的开展起到了至关重要的影响，可以更好地保障环境工程开展的针对性、有效性和科学性，在降低环境工程建设成本的同时提高环境工程建设质量，更好地保护生态环境。论文也将目光集中于此，从环评工作在环境工程中的重要性及应用路径等多个角度展开论述，希望通过论文的探讨和分析可以为相关单位提供更多的参考与借鉴，理清环评工作和环境工程之间的内在联系，进而通过环评工作提高环境工程落实效率和质量。

关键词

环评工作；环境工程；重要性；应用措施

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，如何更好地保护生态环境、为人类社会的可持续发展奠定良好的基础和保障受到了人们的广泛关注和重视，环境工程也成为人们关注的焦点，作为协调经济发展与环境保护矛盾的重要手段，保障环境工程落实的针对性、科学性和有效性是十分必要的，而想要达成这一目标可以通过环评工作作为环境工程的开展提供更多的助力和参考，在

分析环评在环境工程中的应用路径之前，首先需要了解环评工作在环境工程中的作用。

2 环评工作在环境工程中的重要作用

2.1 可以更好地保证环境工程合法合规

环境工程建设可以更好地协调经济发展与环境保护之间的矛盾，为社会的可持续发展奠定良好的基础和保障，因此就现阶段来看，中国对于环境保护给予的关注和重视也是相对较高的，尤其是在经济社会迅速发展、环境保护形势日趋严峻的社会背景下，中国针对环境保护方面的规章制度也在不断完善，想要更好地发挥环境工程的作用与影响，提高环境工程建设质量和建设水平，就需要严格按照对应的政策规范落实环境工程建设。在这个过程中，环评工作可以为环

【作者简介】胡宝磊（1982-），男，中国河南扶沟人，硕士，工程师，从事环境影响评价研究。

境工程建设提供更多的政策支持和理论参考,更好地确保环境工程建设合法合规。例如,国家“十二五”计划中就明确提出了环境保护、污染物排放、环境评价等方面的要求,环评工作人员可以将这些政策文件作为参考信息,有效落实环评工作,在此基础上为环境工程建设标准规范要求的确定提供更多的信息参考,通过这种方式来更好地确保环境工程建设的规范性与合法性,为环境工程建设提供法律依据和规范支持。

2.2 可以更好地保障环境工程的针对性

环境工程建设的主要目的是更好地解决地方在经济发展和人们生产生活活动过程中造成的环境污染问题,维护地方生态环境,这就意味着在环境工程建设过程中必须秉承着具体问题具体分析的原则,结合实际情况对环境工程建设路径、方案做出有效优化和调整,在这样的背景下环评工作的有效落实则显得十分必要,这可以为环境工程建设提供更多的信息参考,通过环评工作开展让相关单位更好地明确该地区的实际情况,充分利用环境监测数据明确环境工程建设区域存在的污染问题及污染物的构成原因,针对性地分析解决对策和处理方案,进而确保环境工程切实发挥作用和影响。同时,结合实际情况对环境工程建设突出有效优化和调整,也可以更好地降低在环境工程建设过程中所需要消耗的成本,力求用最少的资源、最低的成本达到最好的效果、最高的质量,一举多得。例如,可以通过大气环境影响评价技术、固废环境影响评价技术等相应现代化技术的有效应用收集更加完整全面的信息数据,落实采样和实验等相应工作,让环境工程建设工作在实践开展的过程中有更多的信息参考^[1]。

2.3 可以更好地提高决策水平

在环境工程建设的过程中保证决策的科学性、合理性和有效性可以更好地确保环境工程建设能够顺利推进、有序开展,并发挥环境工程的作用与功能,而环评工作的开展则可以为环境工程决策水平的提升提供更多的助力和参考,通过环评工作更好地了解人民群众的意见看法,立足实际情况,对决策作出完善和调整,保障各项决策的制定有充足的依据。

3 环评工作在环境工程中的具体应用

3.1 优化环境影响评价工作方案

想要提高环境工程建设质量和水平,更好地发挥环境工程建设的作用和功能,就需要对环评工作方案做出有效优化和调整,进而发挥环评工作的作用和价值,为环境工程建设提供更多的助力和参考。新时代下,在环境影响评价工作方案优化和调整的过程中需要注意以下几点问题:

一方面,在环境影响评价工作开展的过程中需要立足时代背景,发挥时代技术优势,更好地提高环境影响评价的工作效率和工作质量,通过新技术、新模式、新方法的有效应用,提升工作水平,在创设环境影响评价工作方案的过程中充分

考量各方因素加强技术研究,并加大资源投入,积极引入先进技术仪器设备,进而通过环境影响评价获得更加完整全面的信息数据,为后续环境工程建设提供更多的信息参考^[2]。

另一方面,在环境影响评价工作落实的过程中需要紧抓痛点问题、红线问题,秉承两点论与重点论相统一的原则,在保证环境影响评价结果完整性的基础之上就地方突出问题加强监测和分析,这就需要提前做好数据调查,通过监测等相应工作的有效开展更好地明确影响地方环境的主要因素,了解该地区的重点污染因子,在此基础上抓住重点问题和突出问题落实环境影响评价工作,为环境工程建设的顺利推进提供更多助力,同步提高环境影响评价和环境工程建设的质量和水平^[3]。

3.2 完善环境影响评价公众参与制度

环境工程从其本质功能来看是为了通过科学手段的有效应用来更好地解决日益严重的环境污染问题,为社会和国家的可持续发展和资源的可持续应用奠定良好的基础和保障,其侧重点在于保护和合理利用自然资源,而环境影响评价工作也可以更好地整合信息,为环境工程建设提供更多的参考与帮助,在这个过程中想要更好地实现环境工程建设目标、发挥环境影响评价与环境工程建设的作用,提高环境工程建设质量,就需要认识到公众参与的重要性。一方面,公众参与可以更好地宣传环保观念,团结群众基础,这可以有效减少环境工程建设过程中面临的阻力,同时也可以更好地整合社会资源为环境工程建设效能的提升提供更多的助力和保障。另一方面,也可以根据公众的意见和看法,更好地明确环境工程建设过程中存在的欠缺和不足,并分析相应的解决对策和处理方案,因此有效优化环境影响评价公众参与制度是十分必要的,需要紧抓以下几个要点:

首先,在环评工作开展的过程中需要加强群众宣传、群众引导和群众沟通,在宣传引导的过程中,让地方群众更好地认识到保护生态环境的重要性与影响,明确自身的社会责任和使命,为环境工程建设提供氛围基础。

其次,需要在环评工作开展的过程中通过加强与群众沟通和交流的方式更好地明确地方存在的主要污染问题以及环境工程建设的成效和存在的欠缺和不足,收集更加完整全面的信息数据,为环境工程决策确定提供理论支持。通过沟通交流,从多个角度、多个维度获取信息发现问题,相关工作人员在实践工作落实的过程中可以通过互联网平台、面对面沟通等多种方式打造多元化沟通渠道,为信息收集、整合、分析提供更多的助力和保障^[4]。

最后,需要通过群众监督的方式提高对环保项目或相关项目建设的监督和管理,提升监督力度和监督强度,这就需要为群众提供更多的监督检举渠道,同时在环境工程建设的过程中需要让群众充分参与到各个环节当中,结合群众的客观需求、群众面临的主要问题对环境工程建设方案作出进一步的调整,保障环境工程建设成效,更好地协调经济发展

与环境保护之间的内在矛盾。

需要注意的是在环境工程建设的过程中还会涉及群众安置问题和群众补偿问题,这也需要通过公众参与制度有效优化和完善更好地把握群众需求,进而结合实际情况和相应法律法规对受影响社会群众和社会组织的补偿方案作出进一步的调整,保障补偿方案、安置方案确定的科学性和有效性^[5]。

3.3 有效落实环境监测工作

在环评工作落实的过程中环境监测是十分关键的一环,这是环境影响评价的重要基础,可以为环境影响评价以及环境工程建设提供更多的信息参考和数据支持,而环境监测工作在实践开展的过程中同样需要秉承着具体问题具体分析的原则,对监测工作方案做出有效优化和调整,完善监测技术,进而通过监测工作的有效落实收集更加完整全面的信息数据。一般情况下,在环境影响评价工作落实的过程中可以从大气环境影响评价、地表水环境影响评价、声环境影响评价和固废环境影响评价等多个角度、多个维度来展开分析,这些数据都可以为环境工程建设提供更多的助力。

首先,从大气环境影响评价的角度来分析,相关工作人员除了需要充分参考《环境影响评价技术导则》《环境空气质量标准》等相应的文件规范以外,还需要科学选择大气环境影响评价技术,在实践工作落实的过程中将主要污染源作为评价中心,以主导风向为轴,通过现场实测法、物料衡算法、经验估算法等多种技术方法来更好地明确污染物的最大浓度,分析大气环境污染源的距离,配合相关气象资料更好地明确大气环境污染存在的问题。

其次,从地表水环境影响评价的角度来分析,在地表水环境影响评价工作开展的过程中可以从物理化学处理、生物降解膜、生物反应器等不同技术出发,了解不同技术的适用范围、应用效果,配合生物监测技术获得更加完整全面的信息数据^[6]。

再次,从声环境影响评价的角度来分析,需要根据《中华人民共和国环境保护法》的相应法律法规有效落实声污染监测,在这个过程中需要科学选择监测点,一般情况下需要将监测点设置在噪声源边界1m以外、1.2m以上,配合实时监测系统收集完整全面的信息数据。

最后,固废环境影响评价,在固废环境影响评价工作落实的过程中相关工作人员需要做好固废产物的收集、整合和实验分析,更好地了解固废产物的理化性质以及对于环境的影响,在此基础上对固废处置方案作出有效优化和调整。简言之,环评工作在实践落实过程中所需要考量的因素相对较多,可供借鉴的技术方案也相对较多,想要更好地发挥环评工作的作用和价值,相关工作人员在实践工作落实的过程中就需要结合相应的文件规定科学选择技术方法,保证环境影响评价工作落实的针对性、科学性和有效性,进而获得更加完整全面的信息数据^[7]。

4 结语

环境影响评价工作的有效落实可以为环境工程建设提供数据支持和信息参考,进而更好地保障环境工程建设的科学性、规范性和有效性,提高环境工程建设质量和建设水平,同时提供充足的信息作为参考也可以让环境工程在建设的过程中减少不必要的资源浪费,降低环境工程建设成本,相关单位需要从完善环境影响评价工作方案、优化环境影响评价公众参与制度、落实环境监测工作等多个角度共同着手做出优化和调整,提高环境影响评价工作质量,进而更好地发挥环境影响评价工作效能,提升环境工程建设水平。

参考文献

- [1] 李继磊,王珊珊,卢鹏宇.探究环评工作在环境工程中的创新性作用及其应用[J].清洗世界,2024,40(1):81-83.
- [2] 种芬芬,甘晓,赵文艳.探究环评工作在环境工程中的创新性作用及其应用[J].清洗世界,2023,39(2):71-73.
- [3] 白茹.环评公众参与在环境治理体系中的作用[J].山西化工,2022,42(5):171-172+180.
- [4] 郭瑛.环评工作在环境工程中的作用探究[J].工程建设与设计,2020(12):163-164.
- [5] 崔小丽.探究环评工作在环境工程中的作用和地位[J].资源节约与环保,2019(5):124.
- [6] 丁峰,赵晓宏,赵越,等.基于互联网的环境影响评价数据共享与应用[J].环境影响评价,2016,38(1):10-13.
- [7] 赖锦贤.浅析环评工作在环境工程中的作用和地位[J].科技与企业,2013(4):97.

Reflection on Environmental Impact Assessment Methods for Pollution Affected Soil

Zhiqiang Ren

Urumqi Hengyuan Xiangtong Engineering Technology Consulting Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

Soil is not only a necessity for plant growth, but also the main cornerstone of human access to diet and other natural resources. However, with the rapid progress of industrialization and urbanization, the problem of soil pollution has become increasingly prominent, which poses a great harm to the ecological environment and human health. Therefore, it is of great significance to conduct environmental impact assessment (EIA) projects for contaminated-affected soil. Based on this, based on the environmental impact assessment of pollution-affected soil, this paper deeply explores the relevant methods of pollution-affected soil, and puts forward the implementation strategy of environmental impact assessment method, hoping to provide a solid scientific basis for the prevention and treatment of such soil pollution.

Keywords

soil pollution; environmental impact assessment; GIS technology; ecological risk assessment

污染影响型土壤的环境影响评价方法思考

任志强

乌鲁木齐亨源祥通工程技术咨询有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

摘要

土壤不只是植物生长的必需品, 还是人类获取饮食和其他天然资源的主要基石。然而, 随着工业化和城市化的快速进步, 土壤污染问题日益突出, 这对生态环境和人类健康构成了巨大危害。因此, 进行污染影响型土壤的环境影响评估(EIA)项目具有重要意义。基于此, 论文立足于污染影响型土壤的环境影响评价工作, 对污染影响型土壤的环境效应评估相关方法进行了深入探究, 并提出了环境影响评价方法的实施策略, 期待为预防和治理这类土壤污染提供坚实的科学依据。

关键词

土壤污染; 环境影响评价; GIS技术; 生态风险评估

1 引言

随着工业化进程的加速, 土壤污染已经渐渐成为一个普遍面临的全球环境威胁。特别是重金属为主的污染性土壤, 已经受到了公众和专家的高度关注和重视。污染影响型土壤不仅会给土壤的内在质量和功能带来不良的影响, 还能够通过食物链对人体健康形成潜在风险, 有可能进一步破坏整体生态平衡。因此, 增强土壤污染评估在土壤环境管理上具有巨大的价值。

2 环境影响评价方法的现状与问题

2.1 传统的土壤污染评价方法

为了全面评估土壤的污染程度, 采用包括污染负荷指数和生态风险指数在内的多种评价标准。污染负荷指数揭示

了污染物对人体健康的作用力度, 而生态风险指数则展现了环境污染对生态环境产生的影响深度。此方法在实施过程中虽然简单易操作, 但在建立指数的过程中经常需要大量基础信息。现有主要是采用模型模拟手段来评估土壤污染状况, 然而这种评估方法需要高度的初始条件, 并且会受到实验人员经验的大幅影响。通过构筑数学模型, 模型模拟技术旨在模仿污染物在土壤内的流动与变化。此方法不受具体污染源或物质来源的制约, 可准确展示污染物在地理位置的变动, 且精度较高。此技术有能力预测污染物的分布及其环境行为, 但要确保模型的准确性, 需要大量的精确输入, 而且模型的开发和执行都具有一定的复杂性。

2.2 现有评价方法的局限性分析

为了执行精确的质量测量和构建模拟模型, 需要大量的基础数据, 但这类数据在采集过程中常常遭遇挑战, 特别是关于时间与空间分辨率的问题。当前的研究焦点之一是如何运用现有的监测数据构建一个有效的环境模型, 并利用该模型来估算未来的污染程度。大部分评价方法都集中在污染

【作者简介】任志强(1976-), 男, 中国辽宁辽阳人, 本科, 工程师, 从事环境保护研究。

物的浓度和分散上,但经常遗漏了这些污染物对生态系统的结构和功能,因此探索土壤里的重金属污染以及如何评估它们的风险变得尤为关键。鉴于土壤污染的高度复杂性和无法预知性,评估的输出往往会存在很大的不确定性因素。在污染风险评估中经常使用的,现在可以借助不确定性分析的手段,对土壤污染的不确定性进行量化描述。该种不确定现象很有可能是由多种元素共同引发的,对于土壤环境质量的整体评估,准确地进行这一任务是至关重要且颇具挑战性的。多种评估方法或许都对各类土壤的污染状况及其周围的环境有着一定的适应性。在中国,土壤污染评估主要依赖于综合指数法、单因子污染指数法等手段,每种方法都具有其独特的优势和不足,这些都并不完全能满足当前土壤污染控制和控制的实际需求。面对实际应用的情况,要根据真实场景挑选最适当的评价方法,这无疑使得对评估任务的复杂度和难度增加了。

3 污染影响型土壤评价方法的创新

3.1 GIS 技术在土壤污染评价中的应用

地理信息系统(GIS)代表着一个包括整合、保存、编辑、解析、分享及展现地理相关信息的尖端技术。它有能力对各种空间数据进行全面的管理、处理和展示,能够将这些信息以图形形式呈现,进而实时跟踪和预测环境状况和相关过程。利用GIS技术在土壤污染评估上,为确定土壤污染的空间分布、识别污染源、评估可能的风险和制定修复策略等方面,提供了极为有用的手段。GIS技术具备使用如缓冲区分析和重叠分析等空间技术工具,可以清晰地呈现土壤中污染物的分布特点,并帮助确定被污染的主要区域^[1]。

3.2 生态风险评估的原理与方法

生态风险评估(ERA)是一个针对人类活动可能对生态环境构成潜在威胁的评估工具。该方法把风险评估和环境效应评价有机地结合在一起,为环境政策制定提供了不可或缺的科学支撑。在进行土地污染评价的时候,ERA的主要目的是鉴定污染物可能对其生态的潜在伤害,并基于这些发现制定出有针对性的风险应对策略。ERA的效果取决于剂量与反应的相互关联性,通过评估污染物的暴露程度和它的生态毒性,可以估算生态系统可能受到的伤害。该方法不仅适合于评估和管理土壤环境的品质,还为环境保护的决策过程奠定了科学的基础。ERA通常包含三大核心内容,分别是问题的形成、风险的表达及对风险的评估。风险的表现是核心内容,可以通过它来评估污染事故对于土壤健康的潜在风险。ERA方法包含了用于定性评估以及定量分析的多种方法。其中,量化评估被看作是一种综合性的评估手段,它在一个统一的研究框架中整合了各种污染源,从而得出了更为全面的研究结论。定性的评价方法主要是为了描绘污染物对生态系统可能带来的后果,而定性的评价则是通过构建数学模型来预测这些污染物对整个生态系统可能带来的特定影响。

3.3 生物指标在土壤污染评价中的作用

生物指标可以看作是一种依赖于生物实体或生物群落对外部环境变化的响应来评定其所处环境质量的技术方法和手段。生物指数主要涵盖了与重金属污染、农药残留和微生物毒性有关的资讯,并且研究范围延伸至土壤化学和生物学这两大领域。在对土壤污染进行评价时,生物指标展示了污染物对环境的直观影响,它已经成为评估土壤污染效应的核心工具。某些生物单位具有累积特定污染物的潜力,而通过对这些生物体中污染物浓度的精确分析,可以准确评估土壤的污染情况和其生物可用性水平。因此,寻找检测环境中污染物的手段是至关重要的。生物标记物代表生物体中为了表示环境压力的生物化学或生理标志。现在,已有大量与环境污染相关的生物标记被鉴定出来。土壤污染所带来的后果可以通过生物多样性的变动来得出。某些土壤中的微生物群体在某种程度上可以提供有关环境中污染物含量和其变化的指标。某些污染物可能导致特定物种数量的急剧下降或灭绝,进一步对生态环境的稳定性和功能造成负面的影响。

3.4 综合评价模型的构建与优化

这个综合性的评估模型整合了多种不同的评估技术和度量标准,其核心目标是对土壤污染造成的后果做全面的评估和分析。在对国内外的研究现状进行深入分析之后,对土地中的重金属污染做了系统的分类和定义,并从一个宏观的视角到微观的角度,概述了目前普遍采用的几种评价模型。在构建全面评估模型的过程中,有必要综合考虑多种空间尺度对环境的影响,包括特定污染源、区域扩散以及它对全球产生的综合效果^[2]。在建立这种模型时,还应当充分考虑污染物在土与植物之间的迁移及转化,以及与生物地球化学循环相关的问题。必须细致地考虑各种污染物的种类、浓度、释放途径、生态的有害性,及其对环境造成的影响等多重因素。必须考虑环境元素之间相互作用和影响。为确切判断数据的不稳定性、模型的基本假设和参数的不确定性是如何影响到评估成果的,进行不确定性分析是评估模型不可或缺的环节。综合评价模型是一个多学科交汇的领域,这使得其理论框架与实施技术还需进一步的完善与发展。一个完备的评价模型应该具备实时模拟的技能,它可以预测污染物在土中的移动和转化,以及它们对整个生态系统长远健康的潜在影响。中国已经构建了若干土壤环境品质风险评估模型,评估模型旨在为土壤污染的控制和管理提供坚实的决策支撑。

4 土壤环境影响评价的实施策略

4.1 评价方法的实施流程

执行土壤环境的影响评估整体过程实际上是一个系统性的责任。在正式开始评估前,有必要做彻底的初步准备,这涉及清晰地设定评估的目标和边界、收集相关的背景数据与资讯,以及识别潜在的污染源及其影响范围。本研究结合实际的工程实例,深入探讨并分析了环境岩土工程中土壤环

境评定的具体操作和方法。经由现场考察与样本搜集,获取了一系列关于土壤、水资源和植被等多个环境元素的真实数据。依据这些信息,预测了环境污染的潜在负荷并对其将来的演变方向进行了估算。通过构建一个数据库,可以有效地执行信息检索、数据统计及数据管理。详细地解释评估的各种结果,并制定一个关于环境影响的评估文档。这份文档应该包括评估的手段、获得的结论、推荐措施等内容,并给出决策时所需的支撑。评估结论应被视为环境保护策划、政策构建、技术探索和项目布局的基石。通过积极推动土壤环境保护的宣传教育,旨在提升公众对土壤质量价值的认知,并增加社会成员的责任感和参与度。经过评估,得出的结果应为后续的决策过程提供稳固的科研支持,涉及的内容应包括污染的避免与处理措施、恢复方法、长远的监测策略等,并对其进行持续的管理与评价^[1]。

4.2 政策与管理层面的建议

为了应对和改善土壤污染问题,必须建立和不断优化相应的法律法规框架,并明确评价过程、标准以及责任分配机制。基于这些考虑,进行土壤污染状态的调查和风险评估,并提供更具针对性和操作性,同时也符合中国特定国情的改进建议。关于土壤污染的评价涉及多个相关部门,这意味着环保、农业及土地资源等关键部门需要加强合作和进行深入的情报沟通。建议在《土壤污染防治法》这份法律文档中新增一章专门针对土壤环境保全做出规范规定。应通过开展教育和宣传手段,提高大众对于土壤污染议题的认知和参与度,并激励他们加入评估与污染控制的行动中。为了更好地评估和维修土壤的污染,专门建立了一个资金系统来支持这一工作,这将包含技术开发、项目的实施和效果的监测等多个方面的工作。为了共同应对土壤污染这一严重问题,应该加强国际层面的互动和合作,同时引进尖端的评估手段和管理的专业知识。

4.3 技术创新与应用前景

他们持续地努力研发高精度和能够实时在线的土壤探测技术,以提升在污染物检测中的灵活性和准确性。利用

大数据的技术深入解析土壤污染的复杂性数据,能够更加深刻地洞悉污染物的分布特点和与之相关的环境威胁。运用机器学习技术,构筑了一套土壤品质的预警指标系统。正在努力研发一个更精准的土壤污染模拟模型,以揭示污染物在环境中的行为和流动,进而预测污染未来可能会发生的变动。通过构建一个依据机器学习算法构建的土壤环境质量智能检测与预警系统,能够对不同时间段的土壤重金属污染状况做出预警和预警^[4]。正在全力打造一个智能化的评估体系,这个体系整合了GIS、遥感技术以及物联网等多个先进工具,旨在使评估流程实现更高层次的自动化和智能化。通过对各种土地的分类和层级划分,建立了相应的数据资料库,并利用人工智能技术来优化土壤质量指数的计算流程,从而提高了运算速度。正努力研发既能节省能量又能减少副作用的土壤修复方式,目的是减少修复中的二次污染及资源的浪费。进行土壤污染的大数据综合防治和管理研究,旨在建设一个科学性强且效果显著的监督机制。研究和开发土壤污染的长期管理手段,并依据生态修复和循环经济的概念,以确保土壤资源能够得到长期保护和高效应用。

5 结语

综上所述,对土壤环境的影响评估不只是环境保护的核心策略,它也构成实现可持续发展的关键。透过持续的研究与技术进步,我们在未来有潜力塑造一个更加健康、安全以及持续的生态环境,为人类和其他生命体创造一个更为宜居的地球。

参考文献

- [1] 卢印思.污染影响型土壤环境影响评价工作对策研究[J].中国科技投资,2023(15):11-13.
- [2] 吕明格.关于环境影响评价现场调查工作的思考——以污染型项目为例[J].资源节约与环保,2015(3):1.
- [3] 曹志达,吴庸男,王晓语.污染影响型土壤环境影响评价方法[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2021(12):3.
- [4] 任静.污染影响型土壤环境影响评价方法[J].山西化工,2021,41(1):193-194+197.

Research on Control Measures for Monitoring Quality of Waste Gas in Environmental Pollution Sources

Zejun Tang

Beitun Ecological Environment Monitoring Station of the 10th Division, Beitun, Xinjiang, 836500, China

Abstract

With the development of social economy, environmental problems have become increasingly prominent, which has brought great harm to human survival and development, and even threatened people's life and health safety. Among them, the waste gas in environmental pollution sources is an important source of air pollution, and it is necessary to do a good job of waste gas monitoring, a detailed understanding of the degree of waste gas pollution, and provide detailed data basis for the effective prevention and control of subsequent waste gas pollution. The paper mainly analyzes the waste gas monitoring process of boilers, power plants and other environmental pollution sources, and focuses on quality control measures, so as to further improve the quality of waste gas monitoring, ensure the accuracy of monitoring results, and ensure the sustainable development of China's environmental protection cause.

Keywords

environmental pollution sources; waste gas monitoring; quality control

环境污染源中废气监测质量的控制措施研究

唐泽君

第十师北屯市生态环境监测站, 中国·新疆 北屯 836500

摘要

随着社会经济的发展, 环境问题日益突出, 对人类生存发展带来了极大的危害, 甚至威胁人们的生命健康安全。其中, 环境污染源中的废气是引起大气污染的重要来源, 需要做好废气监测工作, 对废气污染程度进行详细了解, 为后续废气污染的有效性防治提供详细的数据依据。论文主要对锅炉、电厂等环境污染源中废气监测流程进行分析, 并重点探究质量控制措施, 从而进一步提升废气监测质量, 保障监测结果准确性, 保障中国环境保护事业的可持续发展。

关键词

环境污染源; 废气监测; 质量控制

1 引言

随着社会经济的发展, 人们生活质量提升, 同时对空气环境提出了更高的要求。在此背景下, 需要对环境污染源进行全方位监测, 尤其要开展科学合理的废气监测工作, 对废气污染范围、危害程度等进行详细了解, 同时要对废气监控质量进行严格控制, 提出可行性的应对措施, 进一步提升废气监控结果准确性和全面性, 从而优化空气质量, 减少锅炉、电厂、污水处理厂、水泥厂的废气排放, 尤其可以积极开展锅炉烟气、颗粒物等废气的在线监测, 实现废气污染的有效性控制。

2 环境污染源中废气监测重要性

环境污染源中废气监测, 主要是利用专业化、多元化

的废气监测设备和现代化监测技术, 对现代化监测系统进行联合应用, 实现锅炉、电厂等烟气、颗粒物等废气物质的抽样测试, 通过监测单元对废气中的各项参数进行详细呈现, 如烟道中废气流量、颗粒物含量等, 同时还需要利用专业的传感器, 对烟气中的污染物产生电化学反应, 以便对气体排放量、污染物传输浓度、传输速度等进行分析。随着工业化水平的提升, 火电厂、污水处理厂等生产过程中排放大量的废气, 含有大量的二氧化硫、氮氧化物等有毒有害物质, 如在火电企业锅炉燃烧中排放大量的烟气, 其中包含很多的硫氧化物、氮氧化物等危害物, 对空气质量造成严重污染和破坏^[1]。在现代化工业发展中, 废气排放量日益增加, 严重污染空气质量, 因此需要引进现代化的废气监测技术和设备, 全方位分析废气污染问题, 明确废气污染程度、范围等, 为废气治理和预防措施的制定提供依据。同时废气监测工作的开展, 还可以强化废气污染处置能力, 保障人们的身体健康, 优化生态环境, 实现人类社会的可持续发展。

【作者简介】唐泽君(1985-), 男, 中国四川蓬溪人, 硕士, 工程师, 从事环境监测研究。

3 环境污染源中废气监测问题

3.1 人员素质问题

废气监测对监测结果数据的精度要求较高,需要工作人员具有较高的专业能力和丰富的工作经验。但是当前,监测人员的专业能力不足,再加上缺乏专业化培训,监测人员学习意识不足,严重降低监测水平,甚至会出现人为失误,严重降低监测结果精准度。此外监测结构资金不足,人才培养不到位,不能构建高素质的人才队伍。

3.2 取样方法问题

采样质量与整体废气监测效果息息相关,但是在实际的采样过程中,采样方法不合理,如采样点、采样时间、采样流量等设置不科学,会严重降低采样结果准确性。此外采样点缺乏代表性和典型性,采样时间不足,也会引起监测结果准确性不足的问题。当采样流量差异性较大时,会降低样本代表性和准确性。此外,采样方法缺乏创新,采样流程繁琐,也会降低废气监测结果准确性^[1]。

3.3 仪器设备问题

在废气监测作业中,需要对现代化仪器设备进行优化应用,且要保障设备性能、精度符合工作要求,才能提升监测结果准确性。但是在实际监测过程中,监测设备故障问题较多,缺乏正确校准,设备检测维修不到位,会严重降低监测数据准确性。

4 环境污染源中废气监测要点

环境污染源中废气监测主要是对颗粒物、烟气等物质的排放浓度、排放量等进行全面性监测。在具体监测过程中,需要严格按照《火电厂大气污染物排放标准》《锅炉大气污染物排放标准》等要求开展标准化监测。

4.1 采样准备

为了对环境污染源中废气进行有效性监测,要提前做好准备工作,为后续监测作业的开展奠定良好基础。在具体作业中,需要明确被测单位,并获得基础性材料,如排污许可证、自行监测方案等,从而明确监测项目、监测位置等;要做好现场勘查工作,对现场情况进行详细了解,精准掌握污染源特征、分布等情况,同时确定企业生存规模、生产量等,做好污染物归类工作,制定可行性的监测方案^[2];要明确具体的监测点位,结合国家相关技术规范要求,对监测断面、点位进行精准定位;要选择高精端仪器设备,做好设备校准工作;要优化现场安全防护措施,科学预测监测环节中潜在的风险问题,提出针对性的防控措施,确保监测工作的顺利进行。

4.2 采样布点

要结合监测方案,对采样点进行优化布设,严格按照国家相关技术规范要求,优化选择采样点,突出体现采样点的代表性和典型性,可以对被测目标区域的环境质量进行精准展现,有效提高样品数据质量。在选择采样点时,要遵循

易于到达的原则,且方便操作,保障安全性,符合国家相关标准要求。例如,在烟道内布设采样点时,需要结合烟道断面形状、尺寸规格、烟尘流速等实现多点布设,保障监测结果的准确性^[4]。其中在圆形断面烟道上布设采样点时,需要结合相关规范标准要求进行布设,如表1所示。

表1 圆形断面烟道采样点布设方法

烟道直径 D (mm)	等面积圆环数	测量直径条数	测点总数
D ≤ 600			1
600 < D ≤ 1000	2	2	4-8
1000 < D ≤ 2000	3	2	6-12
2000 < D ≤ 3000	4	2	8-16
3000 < D ≤ 4000	5	2	10-20
D > 4000	6	2	12-24

4.3 样品采集

在样品采集过程中,需要提前检查和矫正监测设备,同时需要对抽取截面进行严格控制,突出体现监测流量的代表性和可靠性。常用的采样方法有连续采样法、间隔采样法,当污染源一次性排放时间在一小时以内时,需要利用连续采样法进行操作,其他情况则使用间隔采样法。在对锅炉烟气、颗粒物进行采样时,采集嘴需要朝向气流方向,偏角控制在5°以下,完成采样后采样嘴需要背对气流方向。例如,在对烟道进行采样时,要精准测量烟道尺寸,对烟道中的杂物、灰尘进行彻底清理,并结合断面尺寸合理设置采样点,明确烟道中心位置,明确引风机实际风量,从而优化采样质量,减少误差^[5]。

5 环境污染源中废气监测质控措施

5.1 提高滤筒质量

滤筒是废气监测中的重要设备之一,可以对空气进行有效性过滤,且能够对采集的样品进行筛选,确保符合技术标准要求。由此可见,滤筒质量与整体监测质量息息相关,需要做好滤筒检查测试工作。在对滤筒进行购买时,需要严格控制其质量,详细检查过滤管壁,避免出现裂缝问题,保障管壁平整性;一旦发现管壁问题,需要及时更换新的滤筒。要结合实际工作需求,选择合适的滤筒型号、规格等,保障与废气监测采样需求保持契合性。还需要在恒温环境下对其称重,明确滤筒重量,减少误差。当前,常用的滤筒包含钢玉材质滤筒和玻璃纤维材质滤筒。前者主要在1000℃以下的温度环境中进行使用,后者主要在600℃以下的烟气采样中进行使用。在滤筒使用过程中,需要使用铅笔对滤筒进行标记,并在110℃的条件下烘烤1h,完成将其放置在干燥环境中冷却,使用天平进行称重,以便对高温前后质量差进行计算,并记录存档^[6]。

5.2 确定工况排放

在工业生产中,废气排放量与工况具有直接的关系,一旦工况变化,同时会引起废气排放量、组分的变化。所以,

为了详细了解废气排放量、污染物构成,需要对工业生产中的实际工况进行详细了解,从而减少废气监测偏差问题的出现。在具体的废气监测工作前,需要详细检测工况和排放的具体情况,同时在此基础上对污染源的负荷量进行明确,为后续废气监测工作的高效开展奠定良好的基础。在实际工作中,可以利用时间分割测定法,对不同时间段的废气排放情况进行详细了解,同时科学分析运行状况对尾气成分的影响,为后续废气排放状况的有效性改善提供可行性依据,实现废气监测作业的有序开展。

5.3 更新监测方法

为了进一步提升监测技术水平,需要结合现代化科学技术的发展,对废气监测技术进行持续性更新和优化,确保监测方法与各种生产情况保持契合性。如对新型采样器进行引进,提高对高温问题的适应性,保障采样质量;结合相关技术规范要求,及时更新样本过滤、反应元件,增加整体监测设备的灵敏性;此外,还需要对现代化信息技术、智能化技术进行优化应用,实现锅炉烟气、颗粒物的在线监测,进一步提高监测水平^[7]。

5.4 提升人员素质

为了提升废气监测质量,需要提升监测人员的综合素质,构建高素质的人才队伍,同时对监测队伍人员结构进行持续性优化,从而进一步提升废气监测质量。要对人才选拔环节进行严格把控,确保具备较高的专业技能水平和职业素养,同时具有丰富的实践工作经验,责任意识较强,为后续监测质量的提升奠定良好的基础。此外,还需要结合国家相关标准要求,制定可行性的人才培训教育计划,创新和拓展培训内容与形式,对国家技术标准、机构管理机制、新型监测技术、现代化监测设备等纳入培训教育活动中;在具体的人才培训过程中,需要对多元化培训方式进行联合应用,如集中培训、专家讲座、远程线上互动、实战演练等途径;还需要做好技术交底工作,安排专业人员进行现场技术指导,保障监测作业的规范性开展,减少人为失误问题的出现^[8]。要积极鼓励监测人员进行经验交流和技术学习,强化团队合作能力,保障整体团队监测水平的提升。

5.5 完善管理制度

为了实现废气监测工作的高质量开展,需要结合实际情况,制定完善的管理制度体系,为监测工作的规范性开展提供标准化依据,减少人为操作失误问题的出现。同时结合实际情况,制定合理化的监测规范标准,明确管理规章制度,对监测设备定期保养,安排专业人员进行定期检测维修,使用前提前校准,实现废气监测工作的标准化开展。还需要强化各个部门的联动合作,实现监测工作的协调性开展,实现采集数据的精准性处理,为废气治理工作的开展奠定良好基础。

6 结语

综上所述,为了提升环境污染源中废气监测质量,需要结合实际情况,对废气监测流程进行优化,如事前准备工作、采样点布设、采样工作等,确保样品的代表性和准确性。同时需要对滤筒质量进行严格把控,提升监测人员综合素质,完善管理制度,对工况进行详细了解,及时更新监测技术方法,保障废气监测质量的提升,为后续废气污染防治工作的开展提供详细的数据依据。

参考文献

- [1] 马丽丽.环境污染源中废气监测质量控制模型构建研究[J].环境科学与管理,2023,48(3):113-118.
- [2] 张宁.环境污染源中废气监测的流程及质量控制[J].皮革制作与环保科技,2022,3(19):45-47.
- [3] 胡垒,谢一鸣,周轩宇.环境污染源中废气监测的安全防护与质量控制[J].资源节约与环保,2021(9):72-73.
- [4] 李恩尧.环境污染源中废气监测的流程及质量控制分析[J].绿色环保建材,2021(9):34-35.
- [5] 廖秀琇.关于环境污染源中废气监测的流程分析及质量控制探讨[J].皮革制作与环保科技,2020,1(21):54-58.
- [6] 马莉,司晗,张旭.环境污染源中废气监测的流程及质量控制[J].资源信息与工程,2016,31(4):198-199.
- [7] 李万杰.环境污染源中废气监测的安全防护与质量控制分析[J].低碳世界,2019,9(6):21-22.
- [8] 贺万兴.环境污染源中废气监测的安全防护与质量控制分析[J].环境与发展,2019,31(2):198+200.

Management Measures of Groundwater Sampling in Environmental Monitoring

Yangling Leng Menglong Hu

Wuhan Fangji Technology Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract

With the increasing attention to environmental protection problems in China, environmental monitoring has received significant attention. Groundwater resources are an important part of the water supply system, and it is crucial to conduct accurate and timely monitoring. This study specifically explored groundwater sampling management measures in environmental monitoring. Firstly, the importance of groundwater sampling management was emphasized to ensure the compliance of sampling, ensure the accuracy of data, and avoid misleading monitoring results due to sampling errors. Secondly, the basic steps and key technologies of groundwater sampling were introduced, and the strictness and real-time monitoring of control parameters, as well as the standardization and normalization of sampling equipment, were emphasized. Finally, through comparative experiments, it is proved that effective sampling management measures can greatly improve the accuracy of the monitoring results and reduce the sampling error. At the same time, relying on good management measures, it can provide a reliable scientific basis for resource protection, environmental planning and decision-making. The results of this study can not only help to improve the quality of groundwater monitoring from the source, but also provide a useful reference for the rational utilization and protection of groundwater resources.

Keywords

environmental monitoring; groundwater sampling; management measures; monitoring results; accuracy; resource protection

环境监测中的地下水采样管理措施

冷杨玲 胡梦龙

武汉方基科技有限公司, 中国·湖北 武汉 430000

摘要

随着中国对环保问题的重视度日益提升, 环境监测得到了显著关注。地下水资源是供水系统的重要组成部分, 对其进行准确、及时的监测极为关键。本研究专门探讨了环境监测中的地下水采样管理措施。首先, 阐述了地下水采样管理的重要性, 确保采样的合规性, 保证数据的准确性, 避免因采样错误对监测结果产生误导。其次, 介绍了地下水采样的基本步骤和关键技术, 并强调了操控参数的严格性、实时性监测以及采样设备的标准化和规范化。最后, 通过对比实验, 证明了有效的采样管理措施可极大提高监测结果的准确度, 降低采样误差。同时, 依托良好的管理措施, 可以为资源保护、环境规划和决策提供可靠的科学依据。此研究结果不仅有助于从源头上提高地下水监测的质量, 也为地下水资源的合理利用和保护提供了有益参考。

关键词

环境监测; 地下水采样; 管理措施; 监测结果; 准确性; 资源保护

1 引言

中国是世界上最大的发展中国家, 随着经济社会的快速发展和人口的稳步增长, 水资源保护和管理的的问题越来越凸显。地下水作为一种重要的水资源, 其质量直接影响到生态环境的稳定和人民的生活质量, 因此, 地下水的保护和管理已经上升到了国家战略层面。在环保问题日益受到重视的当下, 环境监测领域的重要性不言而喻, 其中, 地下水采样管理作为环境监测的一部分, 也应受到足够的重视。卓有远

见的管理者已经意识到, 只有做好地下水的采样管理, 才能确保监测数据的准确性, 从而为我们理解和保护地下水资源提供科学依据。论文对当前环境监测中的地下水采样管理措施进行深度讨论, 期待通过我们的研究, 为负责人提供有利的决策依据, 对于地下水的长期保护和合理利用产生积极影响。

2 地下水采样管理的重要性

2.1 合规性的保证

地下水采样管理的首要任务是为了满足各类环境法规和标准的合规性要求^[1]。这意味着所有采样工作都需严格执行相关法规、标准和指南。这不仅包括地下水采样过程中的

【作者简介】冷杨玲(1994-), 女, 中国湖北孝感人, 本科, 助理工程师, 从事环境检测研究。

操作规程,还涉及采样方案的制定、采样实施、样品保存与运输、采样数据分析等环节。如果不符合这些规定,那么采样结果可能被质疑,甚至可能带来法律纠纷。违反相关规定可能会对监测结果的可信度产生重大影响,甚至可能给环境保护工作带来严重负面影响。

2.2 数据准确性的维护

地下水采样数据的准确性是环境监测的基石,对于确定环境问题、制定相应的解决策略和对策具有重要的指导作用。任何采样误差都可能影响分析结果的真实性,从而导致制定的环保举措偏离正确的方向。维持地下水采样数据的准确性至关重要。

在采样过程中,可能会出现各种导致数据偏差的因素,比如采样操作方法的非规范、采样时间和地点的选择失误、采样设备和工具的不准确等。对这些可能的误差进行控制和管理,是确保采样数据准确性的基础。只有在充分理解并掌握这些可能的误差源后,才能制定出科学合理的采样方案。

采样操作方法是影响地下水采样准确性的一个关键因素。技术人员必须按照规定的指南和程序进行操作,要充分理解这些步骤的科学原理和目的。许多细微的操作规则,如采样深度和频率、防止采样过程的交叉污染等,都需要严格按照规定来执行。只有在符合所有采样规范的基础上,才能获取到真实可靠的地下水样品^[2]。

另一个能显著影响地下水采样数据准确性的因素是采样时间和地点的选择。正确的地点应反映出研究区域的代表性,而选择的时间应能揭示出地下水质量的时序变化。地点的选择应根据研究目标、地质条件、水文学特征等因素,以确保采样地点具有科学性和代表性。

采样设备和工具的准确性也会直接影响地下水样品数据的准确性。采样设备必须能确保样品在采集、运输和分析过程中的完整性和稳定性。设备的材质不应会对样品产生任何化学、生物学和物理学的变化。采样设备必须定期进行校准和检验,以确保其精度和性能。

当然,即使在遵循了所有的采样规范和标准,对可能的误差源进行了良好管理之后,仍然不能完全避免数据误差的存在。这就需要通过后续的数据处理,如极值剔除、平均值或中位数计算等方法,对采样数据进行修正,从而提高数据的表达精度。进一步完善采样操作的规范、推动采样技术的发展和革新,也是保障采样数据准确性的长期而艰巨的任务。

尽管维护地下水采样数据的准确性存在诸多挑战,但是作为环境监测的基础,它是收集到科学、准确、有效的数据,为环保政策和策略提供依据的关键环节。持续地关注和优化地下水采样的管理措施,提高数据采样的规范性和科学性,都是当前环境监测需要坚持和深入研究的工作方向。

2.3 对采样误导的避免

不当的地下水采样过程可能出现采样误导,这会对监测结果带来误导,直接影响环保工作。例如,采样点选取不

当、采样方法不准确等,这些都可能导致采样误导。误导性的采样数据会影响监测者对地下水污染状况的正确评价,使之无法制定有效的治理策略,对环保工作产生消极影响。这必须建立一个规范的采样管理系统,确保每个步骤都在有效的监控中,防止因疏忽或误解导致采样误导。

地下水采样管理的重要性不容忽视,其关系到环境监测的质量,影响到环保工作的有效开展。为了保证地下水采样管理的有效性,应当从合规性、有效性、精确性等方面去理解地下水采样,实施符合国家标准的水质样品采样,并从包括但不限于操作规程、采样方案制定、采样实施、样品保存与运输、采样数据分析等环节来进行全方位的管理,以此来实现地下水采样管理的科学化、规范化和有效性。

3 地下水采样的基本步骤与关键技术

3.1 采样的基本步骤

3.1.1 确定样品采集点

选点应根据监测目的和地下水流动规律选定,还需考虑地形、地质和周围环境等因素。考虑到地下水水质的动态性,需在代表性强、无人污染的地方设立采样点,避免非目的性污染影响采样。选择采样点需要具备一定的专业知识和经验,应借助于地理信息系统等现代技术。

3.1.2 采样过程

地下水采样主要分为开采前准备、样品取样和采样后处理三个阶段。因地下水的化学、生物学特性会随时间、季节和气象条件变化,采样的时间和周期选择非常重要。且在采样前,对地下水井进行适当的预浚和封闭是必要的。样品取样应遵循一次性取样器材原则,避免二次污染。采样后处理包括样品保存、运输和标注,常温下保存24小时,冷藏下保存48小时。

3.1.3 样品处理及分析

采样回来后应立即清洗、分装,并在保质期内完成分析,且要严格按照规定的实验方法、实验标准进行样品处理和分析。

3.2 关键技术的应用

在地下水采样过程中,一系列关键技术的应用针对采样过程中的复杂性和特殊性进行其独特的处理。应用这些关键技术对于保证采样质量以及获得准确的地下水监测数据至关重要。

首要的一项技术是地下水的取样技术。现行的地下水取样技术往往涉及微型曲柄泵、电动泵和真空泵等多种设备。现代科技的发展还引入了土壤吸水性能和地下水流动性能的测量以及化验,通过深入研究地下水的流动性能和土壤的渗透性能,以便更准确地取得地下水样本。在这种技术的应用下,可以大大减少不必要的采样误差,提高采样效率。

除去取样技术,另一个重要的关键技术是样品处理和储存的高效方式。地下水样品在取样后通常需要进行快速、

准确的处理,以防止样品变质、微生物活性降低和污染物扩散等。在管理过程中,不仅要遵循严谨的操作指南,还需要借助专门的样品预处理设备,如离心机、恒温水浴、样品干燥箱等设备,确保样品在分析测定前的稳定。

对样品处理后的储存来说,更是一项至关重要的技术。只有对采得的样本进行正确、适宜的储存,才能保障样本的特征和参数不被改变,进而保证其分析测定的准确性。这包括避免样品暴露在光线下,防止氧化反应;避免样品过度搅拌,防止物质浓度发生变化;适宜的储存温度和湿度等措施。对此,必须借助专业的样品储存设备,如超低温冰箱,自动调温湿度的储存箱等,以确保样品始终处于最优条件。

让地下水采样具有高的精度和可靠性,离不开相关的仪器与设备的技术支持。在地下水采样中,仪器技术的选择关乎样品的准确获取、储存以及后期的测试分析。如同TMRC等高科技进行的重力仪,可以在微小的体积变化中监测出重力场的变化,这对地下水水动力学研究具有很大的意义。同样的,地下水样品的分析也需要精确的仪器,比如色谱分析仪和质谱仪,可以检测样品内重金属离子和有机污染物的种类与其浓度。

在飞速发展的现代科技大环境下,也不断出现一些新的实验技术,比如气相色谱法、荧光法等对地下水样品分析。这些新技术的出现极大地提高了水质测量的速度和精度,对保证地下水采样质量起到了决定性的作用。

通过探讨这些关键技术的作用可以发现,无论在采样阶段还是在处理和储存阶段,关键技术正确和有效应用都是保证取得高质量地下水样本的关键。这些技术也是环境监测做出准确决策不可或缺的技术支持。为此,对地下水采样的关键技术,需要持续进行研究和探索,以适应环境监测工作的发展需求并为环保事业提供更实时、更准确的数据。

3.3 采样设备的标准化和规范化

采样设备的选择和使用状况,直接影响了实地采样的效率和样品的质量。采样器材和设备的标准化、规范化,已经成为当今地下水采样中的一个趋势。采样设备的选择还需要考虑采样介质的性质,如化学性质、物理性质、颗粒大小等。

也就是说,规范化的采样器材需要:一次性使用,保证不会因为前次的使用而对本次采样产生干扰;材质应能满足地下水对采样设备的耐腐蚀、耐高压、防渗透等要求;且操作简便,易于现场人员掌握。

4 地下水采样的有效管理措施与其效果

地下水采样管理措施的有效性及其影响是本章主要的讨论内容,主要围绕采样管理措施的制定与实施,管理措施对提升监测准确性的影响,以及对资源保护和环境规划的支持进行详细的阐述。

4.1 采样管理措施的制定与实施

地下水采样的有效管理是实现高效、准确监测的关键,

需要结合实际工作需求,制定出实用并具有操作性的管理措施。前期的计划设计是基础,需明确采样目标、制定采样计划,选择合适的采样点及设定合理的采样频率。过程的监控是关键,包括对采样人员的培训和指导,以保证采样行为的准确性和一致性,对采样环境、采样方法以及采样设备进行严格的监控,确保采样过程的规范性和有效性。再者,后期的结果评估不可忽视,需定期进行数据分析和评价,以对采样工作进行反馈和改进。

4.2 管理措施对提升监测准确性的影响

有效的管理措施对提高监测数据准确性有着重大的贡献。为验证这一点,可以通过对比实验进行证明。采取不同的管理措施,对同一水源进行采样,通过比对采样结果,评估数据的准确度和可靠性,进而评估不同管理措施的有效性。结构严谨、流程清晰、监控到位的采样管理措施能够大幅减少采样误差,从而得到更准确的监测数据。

4.3 对资源保护和环境规划的支持

有效的采样管理不仅可以提高监测数据的准确性,其最终目标还在于为地下水资源的保护和环境的规划提供科学的依据和决策的支持。一方面,通过准确的监测数据,了解地下水的水质状况、水文地质条件、污染状况等,为地下水资源的保护提供依据,制定出科学、合理的保护策略。另一方面,在下一步的环境规划中,可以根据采样数据预测地下水的走势,预防潜在的环境问题,制定出预防性的环保措施,确保地下水资源的可持续利用。

在该领域工作的科研人员、环保人员及决策者,应全面、深入理解并运用上述管理措施,以更好地完成地下水采样,并确保监测数据的准确性和可靠性,为的生活环境作出贡献。

5 结语

本研究从理论和实践两个方面,深入探讨了在环境监测中进行地下水采样的管理措施,明确指出了采样管理的重要性,提出了地下水采样的基本步骤和关键技术,并通过对比实验从实证角度验证了这些管理措施的有效性。研究结果表明,通过良好的管理措施,可以显著提高地下水监测结果的准确度,降低采样误差,为资源保护、环境规划和决策提供可靠的科学依据。然而,地下水采样管理还面临着许多挑战。例如,地下水的复杂性和可变性,以及不同地理和气候条件下采样的难度等,都需要进一步研究和解决。此外,如何将最新的科技成果和高效的管理方法更好地结合,也需要将来的研究进行探讨。未来,我们将继续在地下水采样管理方面深入研究,努力提高采样精度和效率,使其更好地服务于环境保护和资源利用。同时,希望本研究能为地下水资源的合理利用和保护提供有益的参考,推动环境监测工作的开展。

参考文献

- [1] 韦照雄.地下水环境监测技术探析[J].写真地理,2020(14).
- [2] 吴靖,王一凡.地下水环境监测技术分析[J].中国航班,2019(9).

Development and Typical Application of Automatic Water Quality Monitoring Equipment

Feng Liu Longlong Chen Hong Yang

Lihe Technology (Hunan) Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410023, China

Abstract

With the increasing attention to environmental issues, water quality monitoring has become a crucial task. Automatic water quality monitoring equipment is playing an increasingly important role in the field of environmental protection. It can monitor the quality of water bodies in real time and continuously, and provide an important decision-making basis for environmental protection departments. The paper elaborates on the development history of the water quality automatic monitoring industry and the main monitoring technologies of online water quality analysis instruments; We will explore the development history, technical characteristics, application fields, and practical effects of water quality automatic monitoring equipment; At the same time, a review was conducted on the main brands of water quality and environmental monitoring equipment currently used in the Chinese market, as well as typical application scenarios and devices.

Keywords

automatic monitoring instrument; application equipment; data collection

水质自动监测设备的发展与典型应用

刘锋 陈龙龙 杨虹

力合科技(湖南)股份有限公司, 中国·湖南长沙 410023

摘要

随着人们对环境问题的日益关注,水质监测已经成为一项至关重要的任务。水质自动监测设备在环保领域发挥着越来越重要的作用,它能够实时、连续地监测水体的质量,为环保部门提供重要的决策依据。论文从水质自动监测行业发展历程,在线水质分析仪器主要监测技术进行阐述;将探讨水质自动监测设备的发展历程、技术特点、应用领域和实际效果;同时对目前中国市场上主要应用的水质环境监测设备品牌及典型的应用场景与应用设备进行了梳理。

关键词

自动监测仪器; 应用设备; 数据采集

1 自动监测技术简介与分类

中国水质监测行业发展历程主要分为四个阶段。第一阶段为“十一五”期间,主要以监测网络的构建为主;第二阶段为“十二五”期间,监测的重点集中在污染源监测;第三阶段为“十三五”期间提出建立全国统一、全面覆盖的实时在线环境监测监控系统,水质监测的重点集中在质量监测;第四阶段为“十四五”期间,《生态环境监测规划纲要(2020—2035年)》中指出随着我国环境状况的改善,水质监测逐步向水生态监测转变。同时,“十四五”期间将对水质监测网络做进一步优化,如国控断面数量将从2050个整合增加至4000个左右。

在线水质分析仪器是在线分析仪器的重要组成部分,

【作者简介】刘锋(1986-),男,中国湖南衡山人,硕士,从事环境监测研究。

可在无需人工介入情况下,实现从水样采集到水质指标数据输出的快速分析。许多结构较为复杂的在线水质分析仪器都具有自动诊断、自动校准、自动清洗、故障报警等功能,以保证分析结果的可靠性和仪器长时间无故障运行。

在线水质分析仪器监测技术是涉及现代分析化学、物理学、生物学、电子与信息技术、材料科学、系统控制学、数据处理及智能化等现代科学的跨学科技术。在线水质分析仪器大多具有原位、实时、自动化分析等特点,在水环境监测、饮用水安全保障、工业过程用水、污水处理及科学研究等领域都已经得到了普遍应用。

对在线水质分析仪器,可以按照测量方法原理、仪器结构形式、应用目的、应用对象进行分类。

1.1 按照测量方法原理分类

根据测量方法原理的不同,在线水质分析仪器主要分为:电化学水质分析仪、光学式水质分析仪,以及采用色谱分析和其他分析方法的水质在线分析仪^[1]。传统的在线水质

分析仪器主要采用电化学和光学分析原理。

1.2 按照仪器结构形式分类

根据仪器的结构和构成形式的不同，在线水质分析仪器可以分成两类：在线分析传感器和比较复杂的自动化分析设备或者装置。

按照国际标准化组织（ISO）标准 SO15839《水质在线传感器/分析设备的规范及性能检验》的定义：“在线分析传感器/设备（on-line sensor/analyzing equipment）是一种自动测量设备，可以连续（或以给定频率）输出与溶液中测量到的一种或多种被测物的数值成比例的信号。”在这两类在线水质分析仪器中，不同结构和形式的仪器，所适用的样品工况条件是不同的，应根据使用技术要求进行选择。

不同水质分析仪器的安装方式有不同的要求，目前，主要有四种方式，分别是：流通式、浸入式（又称沉入式）、管道插入式及抽取式。其中，流通式、浸入式以及管道插入式，主要适用于在线水质分析传感器类；而比较复杂的自动化水质分析设备，大多采取抽取式安装方式，需要采取必要的附属取样装置以满足自动化水质分析仪器要求。

水质测量对象不同，其安装方式也不同。例如，锅炉水、蒸汽、电子工业用纯水等洁净度较高的水样，由于待测的水质参数往往浓度较低，通常采用流通式或抽取式，以保证水样在密闭隔绝空气的条件下进行测量。同时，所有水样管路必须采用不锈钢等惰性材料，以免空气中的微量污染物质或者管路材料对水样带来污染，影响测量准确度。

在工业过程分析及控制领域，工况条件允许的情况下，要尽可能采取管道插入式安装，目的是快速获得测量数据，同时避免待测样品的外排，减少浪费和对环境的污染；而地表水、污水等水样的测量，在线传感器普遍采取浸入式安装方式，以更快获得水质数据。

1.3 按照仪器应用目的分类

按照仪器的应用目的，在线水质分析仪器主要分为监测型和过程型在线分析仪器两类产品。监测型分析仪器对测量数据的准确度要求较高，数据可以作为有关部门进行执法管理的依据，对检测原理和方法的限制较多，多数要求成熟技术。过程型分析仪器对仪器的可靠性和稳定性要求较高，要求仪器能够及时可靠地反映水质变化的趋势，以便为水处理过程控制提供依据；过程型分析仪器对仪器的响应时间要求较高，对仪器的检测方法和原理限制少，允许更多采用新原理、新方法的在线分析仪器应用。

2 中国水质自动监测仪器主要品牌

2.1 国内使用的水质自动监测仪器的主要国外品牌

地表水自动监测仪器相关的技术与产品绝大多数首先是在欧美得以研发制造出来并得到实际应用，单纯就仪器技术的水平而言，中国地表水自动监测仪器与技术仍落后欧美一些国家和日本。当前，在国内具有一定的市场占比且知名度较高的水质自动监测仪器国外品牌主要包括但不限于表1所示统计^[2]。

表1 中国使用水质自动监测仪器的主要国外品牌

序号	洲	国家或地区	品牌	最知名水质监测仪器	其他主要水质自动监测仪器
1	美洲	美国	哈希/HACH	Amtax NA8000 氨氮测定仪	是当前中国国外进口第一品牌，除哈希自身有数十种各类水质监测仪器外，旗下还有日本 DKK 等品牌的仪器
2	美洲	美国	英福康/INFICON	CMS5000 monitoring system	由北京博赛德代理 CMS5000 国内仪器名为 BCT-5800 水中挥发性有机物在线自动监测仪；另一款为基于 HAPSITE ER 作为质谱检测的 BCT-6800 水中挥发性有机物在线自动监测仪
3	美洲	美国	赛莱默/Xylem Analytics	XA-C probe 型原位营养盐水质分析仪	有较多水环境监测产品，旗下包括 YSI、WTW 等知名品牌
4	美洲	美国	赛默飞/Thermo Scientific	AquaEZ 3110 总磷 TP 在线自动监测仪	旗下有 Orion、Alpha 等品牌，水质监测仪器在中国市场还刚起步
5	美洲	加拿大	AVVOR	AVVOR 9000 型 NH ₃ -N 氨氮自动测定仪	高锰酸盐指数、重金属水质分析仪等

2.2 国内使用的水质自动监测仪器的主要国产品牌

近年来，受到国家政府的支持和水质监测重视，中国水质监测仪器的发展愈加迅速，有 200 余家企业开展了水质自动监测仪器的研发销售，成长了一批上市公司。领头企业不断更新仪器的技术，生产出更加先进的水质监测仪器，国产设备的市场份额越来越大。水质自动监测仪器的部分国产品牌如表2所示。

表2 水质自动监测仪器的部分国产品牌

序号	地区	品牌	备注
1	湖南	力合科技	—
2	浙江	聚光科技	—
3	浙江	谱育科技	—
4	浙江	宁波理工	—
5	广东	碧兴科技	—

3 在线水质自动监测仪器的典型应用

水质在线监测仪器主要用于单纯的水质监测,获取水质参数数据,以判断水质是否达到法规的要求,以及用于环境水质(地表水、地下水、海水等)和饮用水水质安全的预警性监测,不参与水处理工艺过程控制。要求监测的水质参数主要是环保法规或者水质标准规定的主要污染物指标,对应用技术的需求主要是水样预处理技术及仪器系统集成技术等。

监测型在线水质分析仪器的典型应用如下。

3.1 工业废水及市政污水的污染物自动监测

工业企业废水及市政污水排放的污染物自动监测的主要参数有:COD、氨氮、pH值、总磷、总氮、重金属(镍、六价铬、总汞、铅、镉、铜等)等。通过水质污染物排放的自动监测及污水处理过程的污染物的监测,可以防止和及时发现废水超标排放,为环保监察部门实时了解企业水污染物排放情况提供依据^[3]。

3.2 地表水水质自动监测

江、河、湖、库等重要断面以及水源地的水质自动监测的主要参数有:常规5参数(水温、pH、溶解氧、电导率、浊度)、氨氮、高锰酸盐指数(COD_{Mn})、总磷、总氮等,湖泊和水库的叶绿素a及蓝绿藻指标。水源地监测涉及饮用水安全,会增加生物毒性、大肠杆菌、氟离子等水质指标,以及具有行业性/地域性特征水质污染指标在线监测。

地表水自动监测水质分析仪器的安装和应用,为全面了解环境水质状况,对可能的水质恶化和突发性水质污染提供预警,以及为水环境和水资源管理部门生态调水及合理使用水资源提供数据支持。

3.3 饮用水及二次供水的水质自动监测

饮用水及二次供水的水质自动监测参数,主要有浊度、余氯、pH值、电导率、温度、色度等。饮用水水质在线监

测对可能发生的水质超标事件进行预警,防止不合格的自来水进入居民家庭。另外,自来水水厂生产过程的水质监测,特别是出厂的水质监测指标,以及大量管网的水质监测数据,对于自来水厂优化水处理工艺以及管网输水调度决策具有十分重要的意义,直接关系到保障人民的生活饮水质量。

4 在线水质自动监测仪器的主要应用设备

近年来,随着地表水水质自动监测的广泛开展,相关的仪器设备陆续研发并投入使用。地表水水质自动监测的项目主要包括:①水质常规五项参数:水温、pH、溶解氧、电导率、浊度等;②营养盐:氨氮、总氮、总磷、高锰酸盐指数、硝酸盐氮等;③无机阴离子:主要为氯化物、氟化物、氟化物、硫化物、硫酸根等;④金属及其化合物:主要有铜、锌、镍、铁、锰、钴、铅、砷、汞等;⑤细菌学指标:主要为粪大肠菌群。

5 展望

为全面推进现代化生态环境监测体系建设,全力支持深入打好污染防治攻坚战和美丽中国建设,生态环境部于2024年3月13日发布了《关于加快建立现代化生态环境监测体系的实施意见》。随着生态环境监测数智化转型的持续推进,装备自主化水平的不断提升,在线监测仪器智能化发展必将突飞猛进;监测设备在生态环境质量监测、执法监测、应急监测的应用中,将发挥更突出的作用。

参考文献

- [1] 苏建成.环境水质自动监测质量控制措施分析[J].环境与发展,2020(7).
- [2] 王亮,李利霞,翟丽,等.特殊时期地表水水质自动监测站的应急管理[J].环境与发展,2020(7).
- [3] 何盛勇,万丹玲,刘念,等.地表水水质自动监测质量管理概述[J].科技创新与应用,2019(27).

Assessment of Atmospheric Environmental Quality and the Impact of COVID-19 Containment in Fengxian of Shanghai, China from 2021 to 2023

Chong Gu Zhizhou Fan

Shanghai Fengxian District Environmental Monitoring Station, Shanghai, 201400, China

Abstract

Through four automatic air monitoring stations in Fengxian, the monitoring data of relevant air pollution in Fengxian from 2021 to 2023 were obtained, and the change and monthly trend of air quality in the three years were analyzed by the comprehensive index of ambient air quality. The results show that the average annual average concentration of pollutants in Fengxian from 2021-2023 meets the requirements of relevant standards. The monthly trend shows significant seasonal variations, with relatively low values from June to October and relatively high values from November to May of the following year. The COVID-19 containment had a significant impact on the ambient air quality in Fengxian. Compared with the containment period, the concentration of SO₂, NO₂, PM_{2.5}, PM₁₀ and CO all decreased before and after the closure, while the O₃ concentration increased slightly.

Keywords

comprehensive index of ambient air quality; Fengxian district; COVID-19

中国上海奉贤区 2021—2023 年空气质量分析及疫情封控的影响

顾翀 范之洲

上海市奉贤区环境监测站, 中国·上海 201400

摘要

通过奉贤区4个空气自动监测站, 获得2021—2023年奉贤区相关大气污染的监测数据, 并利用环境空气质量综合指数分析3年来空气质量变化及月变化趋势。结果表明, 奉贤区2021—2023年期间各项污染物年评价均达到环境空气质量二级标准。月变化趋势有明显的季节性变化, 6—10月的数值相对较低, 11月—次年5月的数值相对较高。新冠疫情封控对奉贤区环境空气质量有明显影响, 奉贤区疫情封控期间相较封控前后SO₂, NO₂, PM_{2.5}, PM₁₀和CO浓度均有下降, 同时O₃浓度略有上升。

关键词

环境空气质量综合指数; 奉贤区; 新冠疫情

1 引言

随着工业化和城市化的发展带动经济腾飞, 大气污染问题不可避免地成为影响经济进一步发展和人民群众身心健康的主要矛盾。因此, 通过对区域环境空气质量变化趋势的研究, 掌握大气污染状况产生原因及变化特征, 为改善环境空气质量提供科学参考具有重要意义^[1]。研究表明, 在新冠疫情期间采取的强有力的管控措施显著降低了人为污染排放^[2-4]。目前, 对奉贤区新冠疫情封控期间空气质量的研究较少, 论文选取2022年4月新冠疫情封控环境空气质量

数据, 对比2021年与2023年同期数据, 探究新冠疫情封控期间奉贤区环境空气污染物的变化特征。总结分析新冠疫情发生期间人类行为变化对于空气质量的影响, 从而为奉贤区的大气污染防治工作提供针对性的数据支持和参考。

2 数据来源与研究方法

2.1 研究区域

奉贤区位于中国上海市西南部, 东与浦东新区接壤, 南临杭州湾, 西与金山区和松江区毗邻, 北与闵行区相隔黄浦江。全区土地面积约720.44km², 2020年常住人口约114.09万。奉贤区南侧滨海, 北侧临江, 属于亚热带海洋性季风气候, 夏季主导风向为东南风, 冬季以北风为主, 气候温和, 日照充足, 雨水充沛, 四季分明, 呈现冬夏长而春秋短的特点。

【作者简介】顾翀(1987-), 男, 中国上海人, 本科, 助理工程师, 从事环境监测研究。

2.2 数据来源

论文数据来源于奉贤区4个自动监测站(奉贤南桥站、奉贤海湾站、奉贤南桥新城站、奉贤奉浦站)2021—2023年的监测数据,监测指标包括SO₂(仪器型号:Thermo 43i)、NO₂(仪器型号:Thermo 42i)、O₃(仪器型号:Thermo 49i)、CO(仪器型号:Thermo 48i)、PM₁₀(仪器型号:Thermo 1405)、PM_{2.5}(仪器型号:Thermo 1405F)六项污染物。

2.3 评价标准

论文评价标准遵循GB 3095—2012《环境空气质量标准》和HJ 663—2013《环境空气质量评价技术规范(试行)》的要求。SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}使用年平均评价;CO使用24小时平均第95百分位数评价;O₃使用日最大8小时滑动平均值第90百分位数评价。

2.4 研究方法

本文使用环境空气质量综合指数对奉贤区环境空气质量进行比较评价,计算方法具体如下:

环境空气质量最大指数:

$$I_{\max}=\text{MAX}(I_i)$$

环境空气质量综合指数:

$$I_{\text{sum}}=\text{SUM}(I_i)$$

环境空气质量单项指数:

$$I_i=C_i/S_i$$

式中:C_i——污染物i的评价浓度值(SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}为年均值浓度,CO为24小时平均第95百分位数浓度,O₃日最大8小时滑动平均值第90百分位数浓度);

S_i——污染物i的二级标准限值(SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}为年均值二级标准限值,CO为24小时平均浓度限值二级标准,O₃为8小时均值的二级标准)。

3 结果与讨论

3.1 环境空气质量年度变化趋势

根据表1数据分析可知,奉贤区环境空气在2021—2023年期间各项污染物年平均浓度均符合GB 3095—2012《环境空气质量标准》中二级标准限值。同时,表1还显示出3年内各项污染物平均浓度变化不大,环境空气质量相对稳定。在2022年,SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}和CO的年平均浓度均为三年内最低水平,仅O₃的评价浓度为3年内最高水平。奉贤区环境空气的污染物浓度总体表现良好。

表1 奉贤区2021—2023年环境空气各项污染物年平均浓度统计表

年份	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃
2021	5	28	26	39	0.8	151
2022	4	25	25	35	0.8	157
2023	6	27	28	40	0.8	148
二级标准限值	60	40	35	70	4	160

浓度单位:mg/m³(COmg/m³)

根据表2数据分析可知,奉贤区环境空气在2021—2023年环境空气质量最大指数均为O₃,说明O₃是影响奉贤区环境空气质量的主要污染物。PM_{2.5}和NO₂的也对环境空气质量综合指数有比较明显的贡献,SO₂和CO则对环境空气质量综合指数贡献较小。

表2 奉贤区2021—2023年环境空气质量评价统计表

年份	SO ₂	NO ₂	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO	O ₃	环境空气质量综合指数	环境空气质量最大指数
2021	0.08	0.70	0.74	0.56	0.20	0.94	3.23	0.94
2022	0.07	0.63	0.71	0.50	0.20	0.98	3.09	0.98
2023	0.10	0.68	0.80	0.57	0.20	0.93	3.27	0.93

3.2 环境空气质量月度变化趋势

奉贤区环境空气质量综合指数月变化趋势如图1所示。奉贤区环境空气质量综合指数月变化趋势有明显的季节性变化,6—10月的数值相对较低,11月—次年5月的数值相对较高。分析主要原因为自然气候影响,奉贤区夏季主要风向为东南风且风速相对较大,同时夏季多台风伴随大量降雨有利于污染物扩散和冲刷;冬季则主要以北风为主,气温相对低,气压低,不利于污染物扩散。

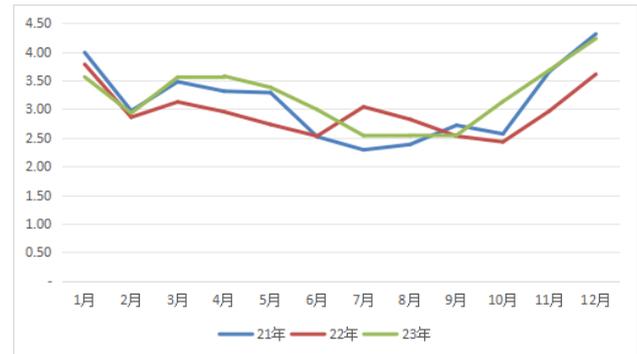


图1 奉贤区2021—2023年环境空气质量月趋势变化图

月变化趋势中每年2月数据较为特殊。奉贤区常住人口超110万人,户籍人口不足60万,在春节假期中有大量外出务工人员返乡过节,其数据特征表现为人为因素对环境空气质量有明显的影响。一般春节假期影响时间为春节前一周到元宵节,一共约3周时间,受此影响,2021—2023年奉贤区环境空气质量月变化趋势中2月数据相较1月和3月均低。

3.3 新冠疫情封控影响

新冠疫情封控期间奉贤区环境空气质量综合指数对比如图2所示,2022年4月环境空气质量综合指数为2.95,低于疫情前对照月2021年4月的3.31及疫情后对照月2023年4月的3.57。新冠疫情封控期间的主要污染物仍为O₃。具体而言,2022年4月疫情封控期间SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}和CO分别较封控前的2021年4月下降20%、20%、19%、20%和44%,O₃上升19%;较封控后的2023年4月

低 33%、20%、40%、25% 和 29%，O₃ 高出 15%。

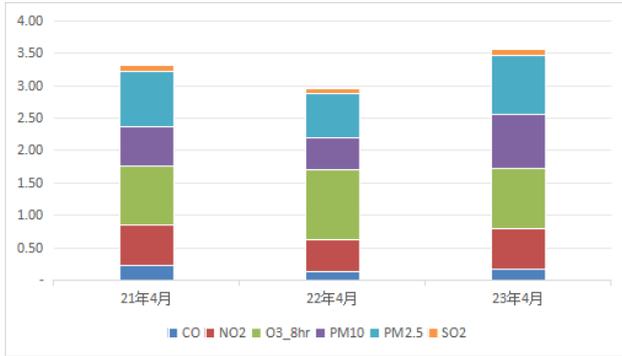


图2 新冠疫情封控期间奉贤区环境空气质量综合指数对比图

NO₂ 的污染来源主要来自移动污染源；PM₁₀、PM_{2.5} 的污染来源高度一致，主要来自机动车尾气、工业源、餐饮油烟、扬尘等，受疫情封控影响明显。有研究表明，O₃ 浓度变化与 NO_x 和 VOCs 相关，同时受光化学反应条件影响。疫情期间由于 NO_x 排放降低，对 O₃ 的滴定作用减小会使得 O₃ 浓度一定程度上升。

4 结论

通过上述分析，总结如下结论：

①奉贤区 2021—2023 年期间各项污染物年平均浓度均符

合相关标准要求。SO₂ 年均浓度和 CO 的日均第 95 百分位数范围始终远低于二级标准，呈现出较稳定的水平。O₃ 是影响奉贤区环境空气质量的主要污染物，其次是 PM_{2.5} 和 NO₂。

②奉贤区环境空气质量综合指数月变化趋势有明显的季节性变化，6—10 月的数值相对较低，11 月—次年 5 月的数值相对较高。奉贤区夏季主要风向为东南风且风速相对较大，同时夏季多台风有利于污染物扩散；冬季主要为北风，气温低，气压低，不利于污染物扩散。春节假期对 2 月环境空气质量综合指数有明显影响。

③新冠疫情管控期间，奉贤区疫情封控期间相较封控前与解封后的 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀ 和 CO 均有明显下降，但 O₃ 浓度略有上升。

参考文献

- [1] 范灿鹏,熊杰.2017—2020年珠海市金湾区环境空气质量变化特征分析[J].能源环境保护,2021,35(2):94-97.
- [2] 张曙霖,林洁珠.海市2017—2021年空气质量分析及新冠疫情对其变化的影响[J].清洗世界,2023,39(11):184-188+192.
- [3] 刘杨,王兆军,孙开争,等.新冠病毒肺炎防疫期间济南市空气质量特征分析[J].环境污染与防治,2021,43(11):1421-1425.
- [4] 胡希.新冠疫情期间城市空气质量状况分析[J].广州化工,2021,45(15):165-167.

Analysis of Effective Countermeasures to Regulate Black and Smelly Water Body and Improve Urban Water Environment Quality

Long Chen Zhiming Liu Weiwei He

Taizhou Pollution Prevention and Control Technology Center Co., Ltd., Taizhou, Zhejiang, 318000, China

Abstract

With the acceleration of urbanization, the public attaches more importance to urban water environment quality. At present, there are different degrees of black and smelly water intrusion in many cities in China. This problem is not only related to the deterioration of water quality, but also poses a severe challenge to the city in terms of visual beauty and ecological health, threatening the well-being of residents and the sustainable development goal of the city. Therefore, the comprehensive treatment of black and odorous water bodies is regarded as a key link in the path of urban sustainable development. Through the three perspectives of natural factors, social and economic activities and human intervention, this paper deeply analyzes the decisive mechanism of the formation of black and odorous water bodies, and summarizes the key links that are often neglected in governance practice. This study aims to provide scientific guidance for urban construction, promote the optimization and innovation of water treatment strategies, and contribute theoretical and practical value to the construction of a more eco-friendly and sustainable urban environment.

Keywords

black and smelly water body; urban water environment; source control

整治黑臭水体改善城市水环境质量的 effective 对策分析

陈龙 刘志明 何威威

台州市污染防治技术中心有限公司, 中国·浙江台州 318000

摘要

随着城市化步伐的加快, 公众对城市水环境质量的重视程度不断提升。当前, 中国城市的很多地方都存在着不同程度的黑臭水体侵扰现象, 这一问题不仅关乎水质恶化, 更在视觉美感与生态健康层面对城市构成严峻挑战, 威胁居民福祉及城市可持续发展目标。因此, 黑臭水体综合治理被视为城市可持续发展路径上的关键一环。论文通过综合自然因素、社会经济活动及人为干预三个视角, 深入剖析黑臭水体形成的决定性机制, 并归纳了治理实践中常被忽略的关键环节。本研究旨在为城市建设提供科学指引, 促进水体治理策略的优化与创新, 为建设更加生态友好与可持续发展的城市环境贡献理论与实践价值。

关键词

黑臭水体; 城市水环境; 源头控制

1 引言

城市化与工业化进程的加速推进, 显著加剧了城市水资源的污染负荷, 尤其是黑臭水体现象, 成为亟待解决的环境问题。据统计, 中国因黑臭水体导致的直接与间接经济损失每年可达数十亿人民币, 显著影响经济活动与城市形象。此类水污染不仅有损城市视觉景观, 降低了居民生活质量, 还对生态系统造成长远的负面影响, 威胁生物多样性与公共健康。当前, 全国多数地区均面临不同程度的黑臭水体挑战, 且问题呈逐年加剧趋势。因此, 探索并实施高效治理黑臭水

体的策略, 已成为城市管理与环境保护领域内一个迫切而核心的研究课题, 对促进城市可持续发展、保障生态安全及提升民众福祉具有重要意义。

2 黑臭水体成因分析

2.1 工业污染对水体的影响

工业化污染是水体黑臭问题的关键因素之一。当这类物质渗入水资源时, 它能触发系列的物理与化学变化, 可能导致水质下降, 甚至触发严重的水污染事件, 对社会经济生活造成了巨大的负面影响。随着工业化步伐的加快, 众多未得到适当处理或处理不充分的工业废水直接排入水域, 这引发了诸如重金属、有毒化学制品和有机化合物等众多污染源。重金属元素, 如铅、汞和镉, 由于其分解的困难性以及

【作者简介】陈龙 (1991-), 男, 中国浙江天台人, 硕士, 工程师, 从事生态环境工程与咨询研究。

在生物体中长时间积累的特点,对于水中的生命和人们的健康都形成了持久的危害。因而,探索如何在废水处理中高效地清除重金属元素成为一个极为关键的研究议题。即便是在极其低的浓度中,如农用化学品、染色剂和溶解剂等有毒的化学元素,也有潜力对水中生物造成致命性的影响。再者,工业废水里的有机物在降解过程中大量消耗其溶解的氧气,这种消耗会使水体氧气减少,进而加速产生恶臭的情况。

2.2 生活污水直排问题

城市居民直接排放的生活污水,也成为水体呈现黑臭味的决定性原因。目前,在中国众多的城市依旧沿用“末端治理”策略来处理它们的污水。因为城市的污水处理设施并不完整或处理效果不尽如人意,许多的居民生活污水在未受到适当处理的前提下直接排放到水域。其中一部分污染物在进入河流之后受到了严重污染,而其他一部分则被排放进湖泊和水库等水域,成为水中主要的污染源之一。这些污水中所含有的营养成分如有机肥、氮气和磷肥,在分解过程中可能会耗尽其中的溶解氧,这会导致溶解氧含量明显降低,进一步促进黑臭味的形成。水中的生物会将某些有害成分转变成对人健康有害的元素,比如亚硝酸盐和氨氮,这可能进一步导致二次污染^[1]。此外,过量的营养物质可能导致水质的富营养化现象,进而可能引发藻类和其他水生植物的过度生长,从而进一步加剧了水体中的营养短缺。

2.3 城市雨水径流污染

城市内的雨水流动同样是一种可能造成水质污染的方法。因为降雨的强度极高,所以在雨发生前和雨后都会出现相对较大的降水量,这导致了多河流面临着不同程度的径流量不足乃至严重缺水的情况。在城市化进程的推动下,地面发生了大规模的硬化,这导致雨水不能有效地渗透,并最终形成流动的径流。城市道路具备一层特定厚度的沥青路面,这让它特别容易受到雨水径流的撞击,进一步诱发一连串相关问题。这些径流带有各种不同类型的污染进入了水体,包括道路沉积物、车辆释放的污染物和生活废弃物等,进一步恶化了水污染的水质状况。随着汽车制造行业的进步,机动车的数量迅速攀升,导致都市道路日益繁忙,进而触发了诸多问题。由于雨水的侵蚀作用,路面上积累的尘土、油性污渍及轮胎磨损的颗粒进入了水里,这对水的整体质量带来了负面效果。汽车排放的尾气所包含的有害重金属、多环芳烃和一些废弃的生活垃圾,都是经过这种途径对水资源产生的污染。

2.4 水体自净能力下降的原因

虽然水体自身具备一定的自动净化特性,但多种外部因素可能会减弱这种功能的效能。城市发展和人们的过度干预使得水资源的污染问题更为严重。随着城市化的脚步不断加快,水体的流动性逐步减弱,流速也逐步放缓,这样做实际上减弱了水体自我净化的效果。由于人类行为和活动日渐增多,城市建设已经占据了許多土地,这导致河水质量在

不同的层面受到了影响。因为水中生物的多样性正在下降,导致水体的生态平衡被损害,进而对水体的自我清理机制产生了效果。由于城市逐渐扩张,许多生活污水被排放进河流,导致河流水质下降。另外,当水体底层土中积聚如重金属和有机物质等污染元素,被重新释放进入水中时,这些污染的程度将会随之恶化。

3 整治黑臭水体的对策框架

3.1 生态修复技术

为了推进生态的恢复,需要采纳和执行各种生态恢复措施,这些措施涵盖了人工湿地、生态漂浮岛屿和生物滤池等领域。通过物理或化学手段来净化水,从而优化水质条件。这一技术方案有助于净化水体内部的污染因子,恢复水体生物多样性的同时,也增强了水体对自身进行净化的能力。结合国内外的现有研究成果。针对黑臭水体附近地带,制定及实施生态恢复的工程方案^[2]。

3.2 公众参与社会监督

完善对水污染的预防和管理体系,确保整治黑臭水体得到充分支持。必须尽速推进和进一步完善与水资源环境保护有关的法律条文。为提升执法效能,完善水污染预防与控制的法律规定体系。已经设定了污染物排放量的标准,并对不合法的排污行为实施了强化的惩处机制。完善环保的执法结构,并提升执行法律的人员的执法能力。为了实施环境经济策略,为环境污染的责任人提供了付费的途径,并建立了奖励机制,确保治污行为带来了经济益处。为提升执法质量,应当进一步强化环保执法的队伍结构。采纳并执行排放权交易和环境税的策略,从而促进环境污染的减少。

3.3 环境管理制度改革

通过构筑一个科学和理性的水环境观测与管理架构,有能力确保水环境治理工作长期持续地高效和常态化。已经搭建了一个水质监测网络系统,该系统旨在对水质状态实施实时的监控。根据各种河道的特色,选取恰当的监测站。在主要河流和湖泊区域内,建设了观测中心,并对其水质执行了定时器。增强大众的环保意识并强化宣传的深度。加强对污染源的持续监控,保证对关键的污染源进行迅速跟踪。进行环境法律监督与检查,针对非法排放的行为进行迅速查处。借助安装有在线的监测工具,能够在实时的情况下掌握污染源的排放情况。积极开展环境法律监督职责,确保对非法排放的行为进行迅速处理。为水环境治理建立持续不断的的管理方案,使得之步入日常操作。需要增强宣传,提升公众的环保觉悟,并促使公众更积极地参与。已经拟定了一套水环境治理方案,并对其中的治理目的与职责进行了清晰划分。应当完善水污染的防控设施的建设和管理方法,并确保责任制的实施。搭建一个用于评价和评价的体制,同时定期检查治理的效果。

4 具体对策与实施建议

4.1 工业废水与生活污水治理

由于工业的废水排放以及居民生活产生的污水是导致水体出现黑臭问题的主要污染元素,因此,为这些水体采取有效的处理手段,是解决黑臭状况的关键所在。目前正在对工业废水处理装置进行升级与改进,目的是提高处理效率和确保处理标准。通过优化污水处理系统的设计和运行的管理标准,强化废水回收技术的建设,旨在减少废水的排放。为了更有效地处理工业废水,应当普遍接受如膜生物反应器(MBR)以及臭氧氧化这样的尖端废水处理技术。在新建立的城市区域里,居民生活污水处理设备的规划以及建造均与建设工作同步展开。应当积极地倡导采纳高效厌氧消化的方法及污泥干烧化的技术。必须增强农村污水处理的效能,以减少其对水资源造成的不利效应。努力加速城市污水的重新利用,确保城市污泥得到有效减缩和无害处置。积极实施成本较低、维护便利的乡村污水处理方式,如采用人工湿地和稳定池等技术。应该加速推动城市和乡村的整合,促进农业的现代化和新农村的发展。必须进一步加强农村环境的整体改善,从而提高农村的污水处理标准^[3]。

4.2 初期雨水处理

为了减缓面源污染对水资源所带来的负面影响,必须对初级雨水进行合理和恰当处理。通过具体的污水处理厂为案例,深入探讨了其污水处理的流程和相关的设计要点。在排水体系中,设立了一个初始的雨水存储池,主要用于搜集和管理初段的降水。通过调整水的流量来管理地表径流的质量,进而实现减少地面水体中氮磷和营养盐的含量。生态的复兴被视为一个核心步骤,其主要目标是提升水域的自我清洁功能并努力实现其生态恢复。在水域四周建设人工湿地环境,借助湿地植物与微生物的净化作用,能有效地去除水体的污染源。

4.3 法规制定与执行力度加强

法律和政策构筑了水资源管理的核心,因此,加强这些建立和执行相关法规显得至关重要。通过对中国目前水污染防治中遇到的挑战进行研究,提出了加强法律法规、增进执法监管以及鼓励公众参与等解决方案。应当加快完善与环境保护相关的水法规的制定进程。完善环境保护执法流程,形成一个统一、高效且权威的法律监督机制。对污染物的排放标准进行了明确规定,同时加大了对非法排放物的惩罚力度。设立专门用于环境保护的资金,以提高资金的运用效益。

4.4 水质监测与信息公开

为了高效管理水资源环境,应努力建立一个科学合理的水质监测和信息公开系统,以为其提供坚实的科学依据,保障水源的持续健康使用。已经建立了一套水质监控网络系统,以便于实时检测和评估水体质量。借助卫星遥感技术进行水污染的预防与治理监督,从而显著提高执法能力。在主要河流与湖泊的段落里,设立了观测站点,并对水的质量做了周期性的检测。要及时告知重要河流和水库断面的水质污染程度,以及污染物浓度的变动。加强对污染源的监测工作,确保对关键性的污染源能进行实时追踪^[4]。不断完善环境监测体系与管理规定,采用污染物总量控制制度确保排放符合规定标准。利用部署在线的观测工具,有可能对污染源的排放状态进行即时监控。应利用各种方法,尽快公布河流断面的污染程度以及污染物的浓度统计数据。定时向公众公布有关水质监测的信息,并欢迎大众进行持续监督。实施排污权交易试验,积极研究并尝试实行排污许可证的体制。构建了一款用于公开水环境资讯的平台,使得大众可以更加便捷地进行信息查询和实时监控。

5 结语

总之,黑臭水体的综合治理是一个系统工程,它需要政府的有力领导、企业的社会责任以及公众的广泛参与三者的紧密结合与不懈努力。展望未来,持续强化科技创新的支撑作用至关重要,应广泛推广并应用前沿的水处理技术与设备,以科技赋能水质改善,确保治理措施的科学性、高效性和可持续性,从而维护水质的长期稳定与安全,为后代营造一个更加清澈、健康的水环境。此举不仅关乎环境的修复与保护,更是实现社会经济绿色发展、提升民众生活质量的关键所在。

参考文献

- [1] 罗丽萍.城市河道黑臭水体污染原因以及治理方法探讨[J].中国科技期刊数据库 工业A,2023(4):4.
- [2] 王莉,谭昌久,覃章.基于黑臭水体治理的城市排水系统的优化建议[J].中国科技期刊数据库 工业A,2024(3).
- [3] 赵明,吴捷,张黎明.城市黑臭水体整治技术运用及分析——以镇江市跃进河水环境整治工程设计为例[J].冶金丛刊,2020,5(9):263-264.
- [4] 王执伟.城市黑臭水体治理过程中问题分析及对策探讨[J].信息周刊,2019(27):1.

The Accounting Method of Gross Ecosystem Product (GEP) is Expounded

Xiaowei Liu¹ Deqiang Liu²

1. Hangzhou Zhejiang Nongruinuo Ecological Environment Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311100, China
2. Jiangxi Polytechnic University, Jiujiang, Zhejiang, 332007, China

Abstract

Gross ecosystem product (GDP) refers to the value of all ecological products provided by natural ecosystems in a given geographical unit. By carrying out the accounting work, the status quo of ecosystem service functions can be clarified, appropriate regulation methods and ecological compensation mechanisms can be adopted to maximize the value of ecological assets. There are certain influencing factors in the current accounting work, and relevant departments need to pay more attention to the accounting work, build a monitoring network, obtain data and information, rationally apply the accounting results, improve the construction of ecological compensation, and provide certain support for environmental protection and the development of ecological benefits. The research work of this paper mainly analyzes the significance and method of ecosystem gross product accounting, explores the existing problems, and puts forward several effective countermeasures, so as to carry out the ecosystem gross product accounting efficiently and accurately.

Keywords

ecosystem; gross product; accounting method

关于生态系统生产总值 (GEP) 核算方法阐述

刘小伟¹ 刘德强²

1. 杭州浙农瑞诺生态环境科技有限公司, 中国·浙江 杭州 311100
2. 江西职业技术大学, 中国·江西 九江 332007

摘要

生态系统生产总值指的是特定地域单元自然生态系统提供的所有生态产品的价值。通过开展核算工作,可以明确生态系统服务功能现状,采取适当的调控方法和生态补偿机制,实现生态资产价值的最大化。当前核算工作中存在一定的影响因素,需要相关部门加强对核算工作的重视,建设监测网络,获取数据信息,合理应用核算成果,完善生态补偿建设,为开展环境保护、发展生态效益提供一定支持。论文主要分析生态系统生产总值核算的意义和方法,探究其中存在的问题,提出几点有效对策,以期生态系统生产总值核算工作可以高效、准确地进行。

关键词

生态系统; 生产总值; 核算方法

1 引言

生态系统能够为人类的生存发展提供所必需的各项服务,可以调节气候,释放氧气,涵养水源,防风固沙,具有一定的经济效益、社会效益和生态效益。因此,在中国经济发展过程中,也要注重对生态系统的保护和建设工作,开展生态系统生态总值核算,可以了解到生态系统服务功能的具体成效,采取适当的评估方法,也能为后续工作顺利开展提供保障和相关依据,制定更加科学的体系,促进经济和生态的并重。

【作者简介】刘小伟(1983-),男,中国甘肃陇西人,硕士,工程师,从事环境工程、环境影响评价、生态恢复及生态环境保护等研究。

2 生态系统生产总值和生态资产

生态系统生产总值指的是特定地域单元自然生态系统提供的所有生态产品的价值。生态产品指的是在维系生态安全保障生态平衡功能条件下,生态系统通过生物生产和人类劳动共同作用下,能够为人类福祉提供的满足人类美好生活需求的最终产品或服务^[1]。生态产品功能量指的是人类从生态系统中直接或间接得到的最终产品及服务的物质量。自然资源资产主要包括土地、气候、矿产等资产,而生态资产是其中的重要组成部分,能够为人们提供生态产品和服务。生态资产主要包括森林、草地、湿地、荒漠等自然生态系统和野生动植物资源,还包括农田、人工草地、人工林地等人工生态系统。

3 生态系统生产总值的核算意义

开展 GEP 核算工作,使各部门认识到生态系统服务的价值,从而树立生态文明意识,做好各方面的引导工作,加强生态系统的维护和建设,推动绿色发展。一方面,建立完善的 GEP 核算制度,针对自然生态系统、人工生态系统等开展生态总值的核算工作,用于衡量生态系统的价值,能够正确反映该区域内的发展情况,提高人们对于生态系统服务功能的认知^[2]。另一方面,通过开展合理核算,能够引领区域的正确发展导向,树立科学发展观,将生态环境保护与经济发展并重,并列入各级地方政府的绩效考核工作中,坚持绿色发展。生态补偿是基于生态资产遥感定量估算的基础上分析生态补偿的时空格局,对生态资产的时空格局进行综合分析,了解当前生态系统的发展现状,明确生态补偿机制的各项内容。开展合理的纵向和横向的生态补偿,实现生态资产价值最大化,促进区域协调发展。

4 生态系统生产总值的核算方法

4.1 GEP 核算方法原则

针对 GEP 开展核算工作,要遵循适当的工作原则。第一,核算生态系统的最终产品与服务,包括生态物质产品、生态调节服务产品和生态文化服务产品。第二,核算生态系统产品和服务的使用价值,并不包含遗产价值和存在价值。第三,明确一个地区生态产品基础上,核算每一种生态产品与生态服务的功能量。第四,核算生态产品与服务价格,并与相应的生态产品与服务功能相结合,计算每一种生态产品与服务经济价值量。

4.2 GEP 核算方法分析

在核算工作中,主要采用物质产品供给服务,调节服务和文化服务方法。主要开展实物量和价值量核算,指的是在生态系统中直接或间接获得的最终产品的实物量或功能量,如水土保持量、木材生产量、固碳量等。但仅仅依靠功能量的指标,无法获得一个地区一段时间内的生态系统产品与服务产出的总量。因此要构建一个健全的体系,通过统计调查法与各类生态系统价值评估模型公式计算,可以获得功能量。而价值量主要使用市场价值法、替代成本法、影子工程法等多种方法进行核算^[3]。

市场价值法指的是将生态系统服务的市场价值作为生态系统生产总值的估算值。例如,通过充分挖掘当地特色、整合森林湖泊等生态资源为旅游业带来的价值进行估算,从而确定该地区生态系统服务的市场价值。价值量指标包括农业林业畜牧业等产品产值、其他产品产值、生态能源产值等,属于供给类服务。格网生态系统功能服务价值变化评价方法,通过生态服务价值的计算过程,汇总计算小级别区划格网内各种土地利用类型覆被的生态服务价值,从而得到初期和末期的格网生态服务价值,进一步计算出小级别区划格网生态服务价值变化率。

开展生态系统调节服务总值的核算工作,在土壤保持中可采用替代成本法,主要核算减少面源污染和泥沙淤积的价值。在洪水调蓄方面使用影子工程法,开展价值量的核算;使用调节水量法开展物质质量的核算。在大气净化和水质净化等一系列项目中,采用替代成本法开展价值量核算工作。核算大气净化中二氧化硫、氮氧化物、工业粉尘等的治理成本,确定具体的价值量。可以使用植物净化模型,核算大气净化的物质质量,包括二氧化硫、氮氧化物等的吸收量。在水质净化中,可以采用水质净化模型,开展物质质量的核算工作。计算分析 COD、总氮、总磷排放量的减少情况。使用替代成本法开展价值量的核算工作。GEP 核算框架如图 1 所示。

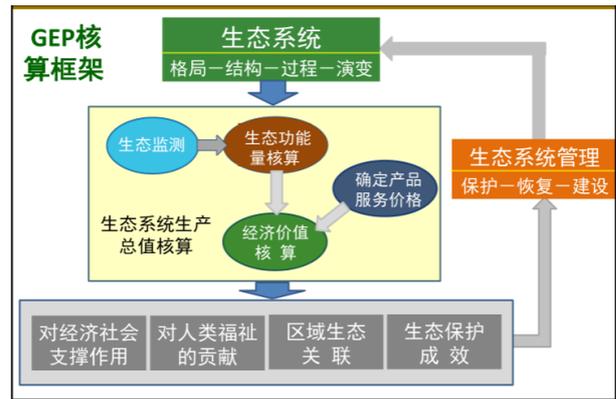


图 1 GEP 核算框架

5 生态系统生产总值核算中存在的问题

5.1 缺乏统一标准的建设

GEP 的核算工作中相应的工作体系不断完善,在应用中也取得了很多成果。不过与一些先进的 GEP 核算体系相比较,可以发现其中依旧存在诸多的局限和不足之处。首先,GEP 的核算缺乏统一的标准。各地区根据自身情况确定标准进行核算,核算结果无法与其他地区进行对比分析。这就导致各区域缺乏参照物,无法了解各自在国内生态系统的定位。其次,核算模式难以统一。各地区发展过程中存在较大的差异,这一差异性也决定了使用核算方法的不同,单一的核算模式无法满足实际的需求。最后,GEP 核算应用并不成熟。随着不断推进,GEP 不再停留在单纯的核算阶段,而是进入到了结果应用的探索阶段。需要开展合理布控,制定完善的监测系统,开展合理规划,提高成果的应用,不过目前来说,各方面的建设并不成熟,还需要加大研究实践力度,不断推进 GEP 的核算体系建设。

5.2 生态资源统计基础薄弱

生态系统服务本身具有复杂性、利益性和依赖性的特点,开展 GEP 的核算工作,对于生态资源数据需求很大,在技术和数据的支持下获得相对满意的成果。功能量核算的模型结构比较复杂,整体的工作量很大。根据这一要求,对生态资源统计基础提出了更高的要求。不过目前来说,中国

的生态资源统计基础建设相对薄弱,在调节服务和文化服务中,可能一些参数并不合理,水资源是否算在生产总值核算中存在一定争议。在具体应用中,基础数据不足且缺乏常态化,在数据采集中更加关注大尺度区域及森林草地等单个生态系统,这些大尺度区域的数据比较多,而小尺度的相关数据比较少^[4]。相关监测系统并不完善,并未开展小尺度的生态系统监测数据采集工作,采集频率普遍较低,因此缺乏常态化数据的支持。在未来发展中需要解决这些问题,不断完善统计基础,助力于GEP核算工作的落实。

5.3 核算成果得不到合理利用

开展GEP核算工作获得一定成果,可以为相关决策提供依据,明确生态系统服务建设的方向,调整产业结构。然而区域内的GEP核算比较少,而且缺乏常态化,因此政府难以合理应用这些成果开展科学的决策。并不了解该区域内GEP的变化情况,公众也无从知晓。缺乏环境方面的建设,无法为GEP核算体系建设提供各方面力量的支持,最终影响到科学决策和生态系统的进一步发展。

6 生态系统生产总值核算的相关对策

6.1 提高对GEP核算的重视

生态系统生产总值的核算工作可以实现绿色可持续发展,树立科学发展观,解决当前的发展困境,因此地方政府需要提高对GEP核算的重视程度,树立正确的发展观念,完善各方面的建设。首先,研究当前GEP核算中的各类问题,完善规章制度,选择合适的核算方法,并作为具体绩效的考核方式,从而建立起更加生态文明的考核评估体系,提高各级领导和基层员工的重视。其次,要建立并规范具体的操作流程,各地区的生态系统产品与服务功能类型多样化,存在动态变化情况,如果研究不够深入,会影响到服务功能和价值量的赋值过程。因此在整体的建设过程中要规范核算的过程,出台相关的技术标准,规范各流程,明确各项指标,使工作更加规范化和科学化,有效应对各类影响因素开展高效的GEP核算工作^[5]。最后,构建完善的核算框架。生态系统产品与服务功能类别不同,各地区的差异也很大,因此在核算工作中要构建更加完善科学的核算框架。各部门组织相关专家学者开展分析研究工作,明确具体的各项指标统一部署确定标准化的核算方法,对各地区各生态系统开展GEP的科学评估工作。

6.2 建设监测网络

为了充分发挥GEP核算的价值和优势,需要构建完善的监测网络,做好对生态环境的跟踪管理,获得动态的数据信息,能够为GEP核算提供基础数据。各地区可以结合自身情况划分区域,开展分区监测评估和预警等一系列工作,落实各项保护措施,加强环境污染治理和项目建设的评估,尤其要注重重点区域生态系统服务功能,监测生态功能变化,整合各项信息,为GEP的核算提供数据支持^[6]。

6.3 合理应用核算成果

GEP核算结束后合理应用具体的成果,采取因地制宜

的方法进行科学建设、污染治理和生态系统的合理布局,明确各区域的功能定位,调整产业结构,实现绿色发展。首先相关部门在开展GEP核算工作时,做好适当的记录,整合各项结果信息,从而认识到生态系统生产总结的特点,挖掘其中问题,寻找发展的重点,从而为产业调整、政策引导和日常监管等提供重要依据。其次,结合GEP核算成果,完善生态补偿机制。目前我国的生态补偿机制以政府补偿为主,市场补偿比较少,纵向补偿为主,横向补偿比较少。这种情况会限制区域开发和经济发展。因此要开展科学合理的GEP核算工作,合理应用成果,制定森林、湿地、海洋等领域的生态补偿实施细则,确定具体的补偿范围和标准,为各项工作推进提供支持和保障^[7-9]。

7 结语

综上所述,生态系统生产总值能够使人类从科学的角度审视自身与生态环境的关系,关注生态系统的产品价值,调节服务价值和文化服务价值。采取适当的核算方法,建立统一的指标体系,获得核算成果后合理应用,为科学规划决策提供重要依据。目前在具体应用中,GEP的核算还存在诸多问题,工作体系不完善,应用尚不成熟,统计数据相对薄弱等。还需要相关部门提高重视,加强记忆体核算体系的建设,完善核算框架统一各项标准,并建设监测网络,采集各项数据信息,满足GEP核算工作的要求。还要合理应用核算成果,为科学决策提供依据。通过加强建设与管理,顺利推进GEP核算工作,认识生态价值,将生态价值转化为经济价值,实现生态效益和经济效益并重。

参考文献

- [1] 冯妍,屈梓桐.生态系统生产总值(GEP)核算方法研究——以陕西省汉中市为例[J].中国市场,2023(29):53-56.
- [2] 胡海瑀.新时代生态系统生产总值核算:评《生态系统生产总值(GEP)核算理论与方法》[J].湿地科学与管理,2022,18(1):3.
- [3] 何祥亮,杜艳,丁雨薇.生态系统生产总值评估研究综述及建议[J].环境保护与循环经济,2022,42(8):50-54.
- [4] 刘小伟.县域土地利用总体规划生态效应研究——以淳安县为例[D].乌鲁木齐:新疆农业大学硕士论文,2011.
- [5] 张乾,陈光炬,许大明.镇域尺度下生态系统生产总值核算探索——以缙云县舒洪镇为例[J].丽水学院学报,2022,44(4):26-36.
- [6] 杨海龙,刘楠,吴小波,等.生态系统生产总值(GEP)核算研究——以郑州市为例[J].环境生态学,2023,5(6):59-65.
- [7] 赵寅成,孙雷,岳正波,等.安徽省六安市生态系统生产总值核算研究[J].安徽农业科学,2021,49(4):73-77.
- [8] 欧阳志云,林亦晴,宋昌素.生态系统生产总值(GEP)核算研究——以浙江省丽水市为例[J].环境与可持续发展,2020,45(6):80-85.
- [9] 金艳.多时空尺度的生态补偿量化研究[D].杭州:浙江大学博士论文,2009.

Research on the Strategy of Ecological Environment Protection in China under the New Situation

Ping Xiang

Jiangsu Guansheng Environmental Technology Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu, 213000, China

Abstract

Facing new challenges in ecological and environmental protection work under the new situation, including the still severe environmental pollution problem, the obvious trend of ecosystem degradation, and the imperfect environmental protection laws and regulations system, China needs to adopt a series of strategies to address them. Strengthen publicity and education, raise public awareness of environmental protection, and create a good atmosphere for the whole society to participate in environmental protection together; Increase investment in environmental protection, improve environmental facilities, and ensure effective implementation of environmental governance and ecological protection; Strengthen environmental supervision, strictly enforce laws, crack down on illegal activities, and uphold the authority of environmental laws and regulations; Promote environmental technology innovation, enhance environmental protection capabilities, and provide strong support for ecological environment protection. The implementation of these strategies will help China better carry out ecological and environmental protection work under the new situation and achieve sustainable development.

Keywords

ecological environment; protection work; new situation; strategy research

新形势下中国生态环境保护工作开展策略研究

向平

江苏冠晟环境科技有限公司, 中国·江苏 常州 213000

摘要

面对新形势下生态环境保护工作的新挑战,包括环境污染问题依然严峻、生态系统退化趋势明显以及环保法律法规体系尚不完善等,中国需采取一系列策略加以应对。加强宣传教育,增强全民环保意识,形成全社会共同参与环保的良好氛围;加大环保投入,完善环保设施,确保环境治理和生态保护的有效实施;强化环保监管,严格执法,对违法行为进行严厉打击,维护环保法律法规的权威;推动环保技术创新,提升环保能力,为生态环境保护提供有力支撑。这些策略的实施将有助于中国在新形势下更好地开展生态环境保护工作,实现可持续发展。

关键词

生态环境; 保护工作; 新形势; 策略研究

1 引言

随着工业化、城市化的快速发展,生态环境问题逐渐成为制约中国经济社会可持续发展的瓶颈。党的十八大以来,党中央高度重视生态环境保护工作,将其纳入国家发展战略,提出了一系列新理念、新战略、新举措。然而,在新的形势下,如何进一步做好生态环境保护工作,仍然是一个亟待解决的问题。

2 新形势下生态环境保护工作面临的新挑战

2.1 环境污染问题依然严峻

环境污染问题依然严峻,特别是在当前的发展阶段。

虽然中国在过去的几年中投入了大量的资源和努力来治理环境污染,取得了不少显著成就,但必须清醒地认识到,环境污染问题仍然十分严峻,远未达到根治的境地。大气污染仍然是面临的重要问题之一,城市和工业区域的空气质量改善仍然面临着诸多挑战,特别是在冬季和气象条件不利的时段,空气质量下降的问题更是屡见不鲜。细颗粒物(PM_{2.5})和臭氧等污染物对人们的健康构成威胁,也对生态系统造成了严重影响。水污染问题同样不容忽视,尽管我国在水污染治理方面取得了积极进展,但部分河流、湖泊和水库的水质仍然较差,甚至存在严重的污染事件。工业废水、农业面源污染和生活污水等是主要的污染源,它们不仅影响水资源的可用性,也对水生生态系统和人类健康造成危害^[1]。土壤污染问题也日益凸显,土壤是生态系统的重要组成部分,也是人类生产生活的基础。然而,随着工业化进程的加快,

【作者简介】向平(1981-),男,中国四川通江人,本科,工程师,从事环境咨询、环境工程等环保领域研究。

一些区域土壤中的重金属、有机污染物等超标问题逐渐暴露出来。这不仅对土壤肥力和农产品安全造成威胁,也可能通过食物链间接影响人体健康。一些地方为了追求经济发展速度,对环境保护的重视程度不够,导致污染排放超标、环境违法行为频发。这些行为不仅加剧了环境污染问题,也对当地居民的生活质量和健康造成了严重影响。

2.2 生态系统退化趋势明显

生态系统退化趋势明显,这一现象在中国尤为突出,它深刻反映了人类活动对自然环境的强烈冲击。随着城市化、工业化进程的加速,人类对自然资源的过度开发和合理利用现象日益严重。这不仅直接导致了森林、湿地、草原等生态系统的破坏,还间接影响了这些生态系统的稳定性和可持续性。森林作为地球之肺,其退化现象尤为令人担忧。大规模的砍伐和森林火灾导致森林面积锐减,树木种类减少,森林结构变得单一,这严重削弱了森林的碳汇能力和生物多样性保护能力。湿地被誉为“地球之肾”,其退化同样不容忽视。湿地被填埋、污染和过度开发,导致湿地面积大幅减少,湿地生态系统遭受破坏。这不仅影响了湿地的调节气候、涵养水源、净化水质等生态服务功能,还威胁到了湿地生物的生存。草原是陆地生态系统的重要组成部分,然而,过度放牧和草原开垦导致草原退化现象日益严重。草原退化不仅导致草地生产力下降,还使得草原生态系统的稳定性降低,容易受到自然灾害的侵袭。生物多样性是生态系统稳定的基础,然而,由于生态系统的退化,生物多样性也遭受了严重破坏。许多珍稀濒危物种的数量不断减少,甚至面临灭绝的威胁。这不仅破坏了生态系统的平衡,也影响了人类自身的生存和发展。生态系统退化对自然环境的稳定性和可持续性造成了严重威胁。它不仅削弱了生态系统的自我调节能力,还使得生态系统在面对自然灾害和人为干扰时变得更加脆弱。

2.3 环保法律法规体系尚不完善

环保法律法规体系尚不完善,这是一个需要深入反思和改进的问题。尽管我国已经投入大量资源建立了较为全面的环保法律法规体系,但在实际操作中,仍然面临一些显著的问题和挑战。一方面,部分法律条款的针对性和可操作性不强。一些法律条款在制定时未能充分考虑到具体的环境问题和实际需求,导致在实际应用中难以有效执行。这不仅影响了法律的权威性和有效性,也给环保工作带来了诸多不便。另一方面,法律法规之间的衔接不够紧密。在环保领域,涉及的法律法规众多,但各法律之间的衔接和协调却存在不足。这导致在解决一些跨领域、跨部门的环保问题时,往往会出现法律适用上的困难和冲突,影响了环保工作的整体推进。再者,执法和监管力度有待加强。尽管我国已经建立了较为完善的环保执法和监管体系,但在实际操作中,执法和监管的力度仍然不够。一些地方和部门在环保执法上存在“宽松软”的现象,对违法行为的查处和处罚力度不够,

导致一些环境违法行为得不到有效遏制^[2]。

3 新形势下生态环境保护工作开展策略

3.1 加强宣传教育,增强环保意识

在生态环境保护工作中,增强公众的环保意识是至关重要且紧迫的任务。随着环境问题的日益严峻,公众的环保意识和行为对于改善环境质量具有不可估量的作用。所以,需要通过全方位的宣传教育活动来加强这一意识。各类媒体平台是传播环保知识、宣传环保理念的重要渠道,电视、广播、报纸等传统媒体以及互联网、社交媒体等新媒体,都应当承担起传播环保信息责任。通过制作环保公益广告、报道环保新闻、发布环保资讯等方式,让公众时刻关注环境问题,了解环保知识,增强环保意识^[3]。教育机构在培养公众环保意识方面发挥着关键作用,从幼儿园到大学,各级教育机构都应当将环保教育纳入课程体系,通过课堂教学、实践活动等方式,让学生从小培养环保意识,掌握环保知识,形成良好的环保行为习惯。另外,社区活动也是增强公众环保意识的有效途径,通过组织环保知识讲座、环保志愿活动、环保主题展览等形式多样的活动,让居民亲身参与环保实践,了解环保的重要性,形成“人人关心环保、人人参与环保”的良好氛围(见表1)。

表1 增强公众环保意识的相关表格

增强公众环保意识的途径	实施方法	预期效果
宣传教育活动	1. 制作环保公益广告; 2. 报道环保新闻; 3. 发布环保资讯	1. 提高公众对环境问题的关注度; 2. 增强公众的环保意识; 3. 增强公众的环保意识
教育机构	1. 将环保教育纳入课程体系; 2. 开展环保主题的课堂教学; 3. 组织环保实践活动	1. 从小培养学生环保意识; 2. 让学生掌握环保知识; 3. 帮助学生形成良好的环保行为习惯
社区活动	1. 组织环保知识讲座; 2. 开展环保志愿活动; 3. 举办环保主题展览	1. 让居民亲身参与环保实践; 2. 加深居民对环保重要性的认识; 3. 形成“人人关心环保、人人参与环保”的氛围

3.2 加大环保投入,完善环保设施

在环境保护与可持续发展的征途上,环保投入和设施完善扮演着核心角色。面对环境污染的严峻挑战,必须加大环保投入,为环境保护奠定坚实的物质基础。这并非仅是资金的简单增加,而是涉及环境治理、污染控制及生态修复等多方面的深度参与和投入。在环境治理上,需要投入更多资

源,确保各类污染问题得到及时、有效的处理。污染控制方面,则要求采取更为严格、科学的措施,从源头上减少污染物的产生和排放。生态修复则致力于对受损环境的修复和重建,以恢复生态平衡和生物多样性。另外,环保设施的维护和更新同样重要。这些设施必须保持良好的工作状态,确保高效、稳定地运行。这需要定期的检查和维护,及时更新和改造,以适应环境保护的不断发展需求。加大环保投入、建设和完善环保设施,不仅是为了解决当前的环境污染问题,更是为了构建一个绿色、宜居的未来世界,为子孙后代留下宝贵的生态遗产。

3.3 推动环保技术创新,提升环保能力

推动环保技术创新,作为提升中国生态环境保护能力的核心驱动力,在当前全球环境挑战日益加剧的背景下,显得尤为重要。为了实现环保技术的持续创新,政府应设立专项基金,以鼓励和支持科研机构、高校和企业加大对环保技术研发的投入。这将有助于突破环保技术的瓶颈,开发出更高效、更环保的解决方案。还要积极推广那些先进且适用的环保技术和装备,这不仅意味着将研发成果转化为实际生产力,还包括推动这些技术在各行各业的应用。通过引入先进的环保装备,可以提高污染治理的效率和效果,进一步降低污染排放对环境的影响。国际合作与交流在环保技术创新中也扮演着关键角色,应当积极参与国际环保技术交流活动,从中学习并借鉴国外先进的环保技术和经验。通过与国际先进水平的接轨,可以加速中国环保技术的升级换代,进而提升环保治理的整体水平^[4]。在引进国外先进技术的同时,还应注重本土环保技术的自主创新,需要结合中国的实际情况,开发适合中国国情的环保技术和装备(见表2)。

表2 推动环保技术创新前后相关数据

项目	推动环保技术创新前	推动环保技术创新后
环保技术研发投入(亿元)	100	300
环保技术专利数量(项)	500	1500
高效环保解决方案开发数量	20	80
环保技术和装备推广率	30%	70%
污染治理效率提升(%)	10	30
污染排放降低量(百分比)	5%	15%
国际环保技术交流活动参与度	2次/年	5次/年
引进国外先进技术数量	10项	30项
自主创新环保技术数量	15项	50项

4 结语

在新形势下,中国生态环境保护工作面临诸多挑战,但也有着明确的应对策略。通过加强宣传教育、加大环保投入、强化监管执法以及推动技术创新,有望有效应对环境污染、生态系统退化等问题,并不断完善环保法律法规体系。这些策略的实施,将为实现中国生态环境的持续改善和可持续发展奠定坚实基础,共同守护大家美丽的家园。

参考文献

- [1] 魏凯,杨婕,马金凤.生态环境监测及环境保护技术发展问题探讨[J].皮革制作与环保科技,2023,4(14):45-47.
- [2] 何莹洁.生态环境保护工作中的环境监测档案管理[J].清洗世界,2022,38(11):194-196.
- [3] 杨立平.新形势下如何做好环境监察工作从而保护生态环境[J].农家参谋,2019(24):210.
- [4] 马荣生.生态环境保护工作中的环境监测档案管理[J].现代企业,2019(11):139-140.

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

Yun Chen Mengjie Tang

Xinjiang Chengguang Qihang Environmental Protection Technology Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

Under the tide of globalization and industrialization, the scale and number of construction projects are constantly increasing. However, while promoting economic development, these projects also have a significant impact on the environment. In order to ensure environmental safety and reduce environmental pollution, the environmental impact assessment of construction projects has become crucial. However, EIA is not risk-free, and it faces multifaceted challenges and uncertainties. Therefore, this paper analyzes the possible risk factors in the environmental impact assessment of construction projects, and puts forward several effective prevention strategies, in order to provide a strong guarantee for the environmental protection of construction projects.

Keywords

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

建设项目环境影响评价风险因素及防范策略思考

陈云 唐梦洁

新疆辰光启航环保技术有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

摘要

在全球化及工业化的浪潮下,建设项目的规模和数量都在不断增加。然而,这些项目在推动经济发展的同时,也对环境产生了不可忽视的影响。为了确保环境安全,减少环境污染,建设项目环境影响评价变得至关重要。然而,环境影响评价并非毫无风险,它面临着多方面的挑战和不确定性。因此,论文深入研究分析建设项目环境影响评价中可能面临的风险因素,提出了几点有效的防范策略,以期能够为建设项目的环境保护提供有力保障。

关键词

建设项目; 环境影响评价; 风险因素; 防范策略

1 引言

环境影响评价是指在规划和建设项目实施后可能造成的环境污染和生态破坏,以及建设项目实施后可能造成的环境影响的预测和评估,并提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施。其目的在于确保人类活动与自然环境的和谐共生,实现可持续发展。

2 建设项目环境影响评价的意义

首先,建设项目环境影响评价有助于识别和评估项目可能产生的环境风险。任何建设项目都可能对环境产生一定程度的影响,包括对大气、水体、土壤、生态系统等方面的影响。通过全面、科学的环境影响评价,可以准确地预测和评估这些潜在的环境风险,为制定有效的预防和控制措施奠定基础。

其次,建设项目环境影响评价是实现环境保护和可持续发展的重要手段。随着人们环保意识的不断提高,社会对建设项目的的环境影响越来越重视。通过开展环境影响评价,可以确保项目在设计、施工和运营过程中充分考虑环境因素,减少对环境的不良影响,促进经济发展与环境保护的协调统一。

再次,建设项目环境影响评价有助于优化项目方案,提高项目的经济和社会效益。在评价过程中,需要对多种替代方案进行比较和分析,选择对环境影响最小的方案。这不仅有利于保护环境,还能够降低项目的运营成本,提高项目的经济效益。同时,环境影响评价还需要考虑项目对当地社会、文化和公众健康等方面的影响,从而促进项目与社会的和谐共存。

最后,建设项目环境影响评价是落实“预防为主”环境管理理念的重要途径。通过事先评估项目可能产生的环境影响,并提出相应的预防和减缓措施,可以有效地避免或减少环境风险,防患于未然。这比事后补救要更加经济、高效,

【作者简介】陈云(1991-),女,中国新疆乌鲁木齐人,本科,工程师,从事生态环境保护研究。

符合可持续发展的基本理念^[1]。

建设项目环境影响评价主体关系如图1所示。

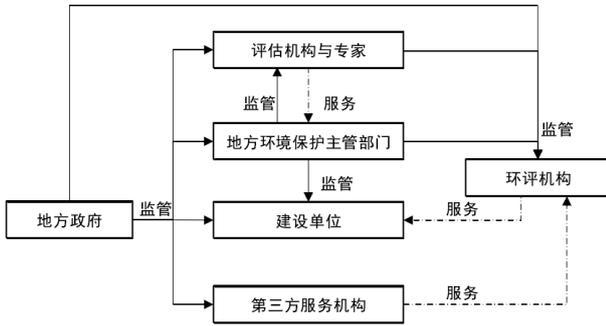


图1 建设项目环境影响评价主体关系图

3 建设项目环境影响评价的风险因素

3.1 审计风险

审计风险是指在环评审查过程中，由于审查人员的专业素质、工作经验、审查程序等方面的原因，导致未能充分识别环评报告存在的问题，从而影响审查结论的科学性和准确性。例如，审查人员对相关法律法规理解不到位、专业知识储备不足、经验欠缺等，可能造成审查把关不严、遗漏重要问题；审查程序不够规范、审查时间过于仓促等，也会影响审查质量。

3.2 编制风险

编制风险是指在环评编制过程中，由于环评单位或编制人员的各种原因，导致环评报告存在失实、遗漏等问题，影响环评结论的客观性和可信度。例如，环评单位资质或能力不足、编制人员专业水平有限、工作态度不端正等，可能导致环评报告编制粗糙、数据失实、分析不深入等；现状监测和调查不充分、基础资料收集不全面等，也会影响环评结论的准确性。

3.3 监理风险

监理风险是指在建设项目施工期间，由于环境监理单位的专业能力、履职尽责程度等原因，未能有效监督和管控施工过程中的环境影响，导致环保设施“设计好、施工差”。例如，监理单位资质或经验不足、监理人员专业素质有待提高、现场监理工作投入不足等，可能造成监理工作流于形式、监理效果不佳；施工单位配合度低下、环保设施施工质量不高等，也会影响环保设施的实际效果^[2]。

3.4 社会风险

社会风险是指在环评编制和审批过程中，由于社会各界对项目的关注度、参与程度不足，或缺乏有效的公众参与机制，导致环评结论缺乏社会共识、项目实施受到阻碍。例如，公众环保意识不足、对项目认知度低、参与热情不高等，可能造成环评公示过于形式、公众意见未能充分吸纳；公众参与渠道不畅、反馈机制不健全等，也会影响公众参与的积极性和实效性。

4 建设项目环境影响评价风险的有效防范策略思考

4.1 规范报告书的编制

首先，应当加强对环境影响评价技术人员的培训和管理。环境影响评价报告书的编制质量在很大程度上取决于编制人员的专业素质。因此，应当建立环评技术人员的持证上岗制度，对从业人员进行专业培训，提高其理论水平和实践经验。同时，加强对环评单位的监管，建立环评单位资质审查和项目质量评估制度，对不合格的单位 and 人员进行处罚，倒逼环评单位提高工作质量^[3]。

其次，应当完善环境影响评价的技术规范和操作规程。目前，虽然国家和地方已经制定了一系列环境影响评价的技术规范，但仍存在一些不足之处。因此，应当根据实践中发现的问题，及时修订和完善相关规范，细化操作流程，明确各环节的具体要求，为环评工作提供标准化的指导。同时，加强对环评技术路线的研究，不断创新和优化评价方法，提高评价结果的科学性和准确性。

再次，应当加强对环境影响评价报告书的审查和监管。环评报告书的审查是保证评价质量的关键环节，应当加强对审查人员的培训和管理，提高其专业素质和责任心。同时，建立多层次的审查机制，不仅要对报告书进行形式审查，还要对评价结果的科学性和合理性进行实质性审查，防止出现粗制滥造的情况。对于审查发现的问题，应当及时要求评价单位进行整改，直至达到要求为止^[4]。

最后，应当加强对环境影响评价报告书的公众参与。公众参与是环评工作的重要组成部分，可以充分吸收公众的意见和建议，提高评价的科学性和透明度。因此，应当建立健全公众参与机制，在项目筛选、评价范围确定、方案比选等关键环节，主动征求公众意见，并将公众意见真实、完整地反映在报告书中。同时，加大信息公开力度，主动向公众解释评价结果，接受社会监督。

4.2 加强环境影响预测

首先，应当加强对环境现状的调查和评估。环境现状调查是开展环境影响预测的基础，其全面性和准确性直接影响预测结果的可靠性。因此，应当规范环境现状调查的内容和方法，采用先进的监测手段和评价模型，全面掌握评价区域的环境质量现状。同时，加强对环境敏感区的识别和保护，对重点区域开展深入调查，为后续的影响预测奠定坚实基础^[5]。

其次，应当完善环境影响预测的技术方法。目前，环境影响预测主要采用经验模型和数值模型相结合的方式，但存在一些不足之处。因此，应当加强对预测技术的研究和创新，开发更加精准的数值模型，提高模型的适用性和可靠性。同时，积累和总结实践经验，不断优化经验模型，使之更加贴近实际情况。此外，还应当加强对新兴技术的应用，如大数据、人工智能等，提高预测的智能化和自动化水平。

再次，应当加强对环境影响预测过程的管理。环境影

响预测是一个复杂的系统工程,需要多个环节有序衔接。因此,应当建立完善的管理制度,明确各环节的具体要求和操作流程,确保预测工作的规范性和连续性。同时,加强对预测人员的培训和考核,提高其专业素质和责任心,防止出现敷衍塞责的情况。

最后,还应当加强对环境影响预测结果的审查和验证。环境影响预测结果的准确性直接关系到评价结果的科学性。因此,应当建立严格的审查机制,由专家组对预测结果进行审核,发现问题及时要求整改。同时,加强对预测结果的现场验证,通过实地监测和调查,检验预测结果的可靠性,为后续的环境管理提供依据。

4.3 准确识别风险因素

首先,应当全面梳理建设项目的全生命周期。建设项目的风险因素贯穿于项目的全过程,包括工程设计、施工建设、试运行和运营维护等各个阶段。因此,在开展环境影响评价时,应当全面梳理项目的全生命周期,识别各阶段可能存在的风险因素,而不能仅局限于运营期的影响。同时,还应当关注项目退役后的环境影响,制定相应的风险防范措施。

其次,应当系统分析项目的产业链条。现代建设项目往往涉及复杂的产业链条,上下游环节的风险因素也可能对项目产生影响。因此,在开展环境影响评价时,应当将视野扩展到项目的上下游产业链,全面识别原材料采购、中间产品运输、最终产品销售等环节的风险因素,采取系统性的风险防范措施。

再次,应当充分考虑区域环境的特殊性。不同地区的自然环境和社会环境存在明显差异,区域环境的特殊性会直接影响风险因素的识别。因此,在开展环境影响评价时,应当深入了解项目所在区域的自然条件、生态环境、人文环境等,针对性地识别与区域环境相关的风险因素,制定有针对性的风险防范对策。

最后,还应当高度重视意外事故的风险。意外事故是造成环境污染和生态破坏的主要原因之一,其风险因素往往被忽视或低估。因此,在开展环境影响评价时,应当充分考虑各种可能发生的意外事故情况,如火灾、爆炸、泄漏等,并针对性地制定应急预案,降低意外事故的风险。

4.4 加强前期调查和过程监管

第一,加强前期调查是夯实环评基础的关键。前期调查是环境影响评价的基础性工作,直接关系到环评的质量和可靠性。在前期调查阶段,要全面收集和分析项目所在区域的环境背景资料,包括自然环境、生态环境、社会环境等方面的数据和信息,为环境影响预测和评价提供基础依据。同

时,要深入开展现场踏勘和调研,了解项目周边的环境敏感目标分布情况,识别潜在的环境风险因素。在前期调查过程中,要特别重视公众参与和意见征询。通过多种形式,如公告、问卷调查、公众听证会等,广泛听取项目所在地居民、专家学者、社会组织等利益相关方的意见和建议,全面了解公众对项目的环境关切,并在环评报告中予以充分反映和回应。这不仅有助于提高环评工作的透明度和公信力,也为后续的环境管理和风险防控提供了重要参考。

第二,加强过程监管是保障环评实施的必然要求。环境影响评价不是一蹴而就的,而是一个持续性的过程。在环评报告编制和审批完成后,还要加强对项目建设和运营全过程的监督管理,确保各项环保措施落到实处。这就需要建立健全环评后续监管机制,明确监管主体、监管内容和监管方式,形成监管合力。在项目建设阶段,要加强对环境保护设施的“三同时”监管,即环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。要定期开展现场检查和监测,重点关注环评报告提出的各项环保措施的落实情况,发现问题及时督促整改。特别是在施工高峰期和敏感时段,要加大监管频次和力度,有效控制施工扬尘、噪音、废水等环境影响。项目建成投产后,要严格执行环评审批和“三同时”验收制度,确保配套的环保设施正常运行、达标排放。要建立项目环境监测和信息公开制度,定期开展环境监测和风险评估,并向社会公开监测结果和整改情况。对于未批先建、未验先投等违法违规行为,要依法予以查处和曝光,强化企业环保主体责任。

5 结语

综上所述,建设项目环境影响评价风险因素及防范策略是一个复杂而重要的议题。我们需要从多个方面入手,制定科学、有效的防范策略,以确保环境影响评价能够发挥其应有的作用,为环境保护和可持续发展做出贡献。

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防范策略分析[J].海峡科技与产业,2023,36(8):78-80.
- [2] 孙立勇.简谈建设项目环境影响评价中存在的风险及防范[J].中国科技期刊数据库 工业A,2023(7):74-76.
- [3] 马伟,田恒,王莉.建设项目环境影响评价中环境风险防范的思考[J].区域治理,2023(1):81-84.
- [4] 马莹,董阳.新版本的污染影响类建设项目环境影响报告表编制疑点浅析[J].中国科技期刊数据库 工业A,2021(11):264-266.
- [5] 王磊,姚建.化工项目环境影响评价报告编写要点[J].环境科学与管理,2008,33(3):183-185.

The Role of Aquatic Plants in the Ecological Remediation of Micropolluted Waters

Dandan Shan Jun Zhang Tingting Zhou

Nantong College of Science and Technology, Nantong, Jiangsu, 226006, China

Abstract

With the rapid development of industrialization and urbanization, the existence of micropolluted water bodies poses a serious threat to human health and ecosystems, causing a sharp decline in water quality. Aquatic plants are able to absorb, accumulate or decompose pollutants in water to different degrees through their unique physiological mechanisms, which is conducive to the realization of sustainable management of the water environment. This paper provides an overview of micro-polluted water bodies and aquatic plant ecological remediation technology, analyzes the basic physiological characteristics of aquatic plants and the physical, chemical and biological mechanisms of aquatic plants in micro-polluted water bodies; and proposes specific application strategies for aquatic plant remediation technology for different water conditions and pollutant types.

Keywords

aquatic plants; micropolluted water; ecological remediation

水生植物对微污染水体生态修复的作用

单丹丹 张隽 周婷婷

南通科技职业学院, 中国·江苏 南通 226006

摘要

随着工业化和城市化的快速发展,微污染水体的存在对人类健康和生态系统构成了严重威胁,引起水质的急剧下降。水生植物能够通过其独特的生理机制,在不同程度上吸收、积累或分解水中的污染物,有利于实现水环境的可持续治理。论文通过对微污染水体及水生植物生态修复技术概述,分析水生植物的基本生理特性,以及水生植物在微污染水体中的物理、化学和生物作用机制;针对不同的水体条件和污染物种类,提出水生植物修复技术的具体应用策略。

关键词

水生植物; 微污染水体; 生态修复

1 引言

随着人口的持续增长,农业、工业快速发展,城市化进程日益加快,农业面源、工业废水和城市雨水径流引起的微污染水体中含有的微量有机物、重金属和持久性有机污染物等污染物,长期积累影响了生态环境和人类健康。物理沉淀、化学反应和生物处理等传统的水体净化方法可以处理含有较高浓度污染物的水体,但存在成本高、能耗大、二次污染等问题^[1]。因此,利用水生植物进行生态修复作为一种绿色低碳、成本效益高的方法成为环境科学研究的关注,旨在通过水生植物的根际作用、植物吸收和微生物降解等多种机

制,在自然环境中有效去除或稳定水中的污染物。

2 相关概念界定

2.1 微污染水体的定义

微污染水体的污染物浓度通常低于传统水质标准的限值,其污染物来自工业排放、农业面源污染、城市生活污水以及大气沉降等,涵盖了微量的有机污染物、重金属、内分泌干扰物和各类药物及个人护理产品等污染物,具有慢性毒性和生物积累性,是对水生生态系统和人类健康造成潜在风险的水体^[2]。在定义微污染水体时,需要考虑微污染物的隐蔽性及持久性,及其对水体生物多样性、生态功能以及生态系统结构的影响,关注污染物的检测和控制,深入理解污染物在环境中的行为、生态效应以及它们如何通过各种生物和非生物过程影响水体的健康和安全。

2.2 微污染水体环境影响

内分泌干扰物、持久性有机污染物(POPs)以及重金属等微污染物能够在水生生物体内积累,干扰正常的生理和生化

【基金项目】2022年度南通市基础科学研究和社会民生科技计划项目(项目编号:JCZ2022049);2023年江苏高校“青蓝工程”骨干教师培养项目。

【作者简介】单丹丹(1983-),女,中国江苏南通人,硕士,讲师,从事园林、景观设计研究。

过程,影响生物的生长、繁殖和免疫系统,并通过食物链传递和放大,最终影响到更高营养级的生物,通过生物积累性和长期生态效应,导致微妙而深远的环境变化。水体作为自然界中重要的生态系统,微污染水体中的污染物可以改变水体的化学和物理性质,导致pH值的改变、溶解氧的降低,以及重金属的沉积,影响到水生植物和动物的生存条件,容易导致藻类过度繁殖,引发水华现象,消耗大量水中的氧气,造成其他水生生物的缺氧,导致生态系统多样性的降低,生态功能的单一化,进一步影响到生态系统的稳定性和恢复力^[3]。

2.3 水生植物生态修复技术的应用

水生植物生态修复技术基于水生植物对污染物吸收、降解和积累的能力,通过植物自身及其与微生物间的相互作用,有效地去除水中的有机物、重金属和营养盐等污染物。其中,芦苇、藕、水葫芦等水生植物可以通过根系吸收水中的营养物质,提供大量的根际区域,促进微生物的生长和活动,从而进一步改善水体的物理和化学性质,增加水中的溶解氧,改善光照条件,促进整个水体生态系统的健康和稳定。在城市和工业区的景观水体、农田排水沟、湿地及其他自然或人工水体中,通过选择适宜的水生植物种植配置,可以建立一个多功能的生态系统,在净化污水的同时为当地的生物提供栖息地,增加生物多样性,也有利于提升城市的生态环境质量和居民的生活质量,推动可持续发展。

3 水生植物在生态修复中的作用

3.1 水生植物的基本生理特性

浮叶植物、沉水植物和挺水植物等水生植物通过其叶片、根系和茎部与水体中的污染物直接或间接地进行交互,其强大的吸收能力能够从水中直接吸收溶解性的营养盐和金属离子,降解或转化水中的有机污染物和无机物,可以通过光合作用释放氧气,提高水体的溶解氧水平,改善低氧或无氧的水环境,有助于维持水生生物的健康生长和水质的自净能力。水生植物的基本生理特性如表1所示。水生植物的残体的分解可以提供食物来源和营养物质,在生长过程中的死亡和分解可以影响水体的碳循环和营养循环,通过分解过程中释放的有机碳可以被微生物利用,支持水体中微生物的生长,进一步促进污染物的生物降解。

表1 水生植物的基本生理特性

植物名称	类型	生理特性描述
芦苇	挺水植物	强大的根系,吸收重金属能力强,根际效应明显,有助于微生物生长
水葫芦	浮叶植物	通过叶面吸收营养物质和污染物,能有效减少水体中的氮、磷含量
睡莲	浮叶植物	美观,能通过根系和叶片提供氧气,改善水质
花生菜	沉水植物	全株参与水中有害物质吸收,能在水质较差的环境中生长
狐尾藻	沉水植物	快速生长,高效吸收水中的污染物,适合于初级处理的生态系统

3.2 水生植物对特定污染物的修复效果

对于农药和多环芳烃等有机微生物,可以通过水生植物的广泛的根系网络进行吸收,在水生植物体内进行转化或积累,从而改变根际环境的化学性质,增强根际微生物的活性和多样性;对于重金属和营养盐等无机污染物,一些水生植物能形成络合物或通过沉积在根部的方式减少其在水体中的自由态,从而减少无机污染物的浓度,有效控制水体富营养化的进程和重金属的环境风险,降低其生物可利用性和毒性。在实际应用中,葫芦和水葫芦因其快速吸收和生长转化能力,广泛应用与处理含氮和含磷的废水;睡莲和狐尾藻因其对重金属有较强的耐受性和积累能力,常用于重金属污染水体的修复;花生菜等沉水植物可以通过光合作用释放氧气,能提高水中的溶解氧水平,改善低氧条件下的污染物降解效率。

4 微污染水体中水生植物的作用机制

4.1 物理作用机制

芦苇、蒲公英等水生植物通过其密集根系结构可以在水底形成一个复杂的网状系统,稳定水底的沉积物,防止底泥的再悬浮,也有利于颗粒态的有机物和无机物质等悬浮物的沉降,降低水流速度,减少水体的紊流程度,有助于增加水中污染物与植物根系的接触时间,通过物理吸附作用去除水中的悬浮颗粒和其他污染物,提高污染物的去除率。水生植物的根系和叶片构成的独特结构能够改善水体的光照条件和温度分布,大面积的水生植被覆盖可以防止水面过度蒸发,通过遮荫降低水体表面温度,通过光合作用释放氧气到水中,提高水体的溶解氧水平,促进好氧微生物的生长和活动、提升水体自净能力,可以为水生生态系统的健康和稳定提供基础支撑。

4.2 化学作用机制

水生植物能够通过其生物体内的生化过程直接吸收和转化污染物,可以通过根部吸收水中的重金属和营养盐,将其在植物体内转化为无害或低毒的形态,也可以积累在植物体内部,通过分泌有机酸和其他生物分子改变根际区的pH值,促使某些污染物如重金属的形态改变,使其更易于被植物吸收或降低其生物可利用性,减少这些物质对水环境的影响。另外,植物的根际区是一种活跃的微生物栖息地,分泌根际分泌物等有机物质,作为微生物的营养来源,激活根际微生物的代谢活动,进一步参与到氮的硝化和反硝化过程等复杂的生物地球化学循环中,以及有机污染物的矿化和降解等过程中,可以减少水体中污染物的浓度和毒性,以增强水体的自净能力,提高生态修复的效率和持续性。

4.3 生物作用机制

水生植物可以作为水生动物和微生物提供栖息地和食物源,水生植物的根、茎和叶可以为许多小型水生动物和微生物提供避难所,防止它们被天敌捕食,可以为它们提供必

要的营养物质,进一步促进底栖生物的聚集和繁殖,增加生态系统的生物量和复杂性,促进食物网的建立和能量流的转化,有助于维持生物多样性和生态系统稳定性。植物通过光合作用过程可以吸收二氧化碳,并释放氧气,提高水体的溶解氧水平,通过其死亡和分解过程,形成一个生态循环,为水体中的其他生物提供营养物质,促进水体中微生物的生长和活动,促进生态系统的营养循环和物质交换,有利于改善水质,增强生态系统的恢复力和适应性。

5 水生植物修复技术的应用策略

5.1 适用性评估

5.1.1 水体条件的评估

水体条件需要对水体的物理、化学和生物特性进行全面分析。从物理特性的角度,需要对水流的深度、流速、温度和光照条件展开分析,不同种类的水生植物对水深的适应性不同,水体的流速条件会影响植物的定值和生长,光照条件会影响植物的光合作用的效率;从化学特性的角度,需要评估水体的pH值、溶解氧水平、营养盐浓度、有机质含量以及潜在的污染物种类和浓度等内容,以判断水生植物的生长条件,以及水生植物对特定污染物的净化能力;从生物特性的角度,需要评估水体中现有的生物组成和生物多样性,以确定修复工作是否对本地生物群落造成干扰或负面影响。综合评估结果可以为水生植物修复技术的应用提供科学依据,有利于选择最适合水体条件的植物种类和修复方案,确保生态修复工作的顺利进行和长期成功。

5.1.2 污染物种类与浓度的评估

污染物种类和浓度的评估可以帮助确定水体受污染的程度,通过对重金属(铅、汞、镉等)、营养盐(氮、磷等)等无机污染物和石油化合物、农药、药品残留物等有机污染物的评估,有利于制定有效的修复策略。针对重金属污染严重的水体可以选用耐受高金属浓度的水生植物;针对富营养化的水体,可以选择能够有效吸收氮和磷的植物种类。浓度评估需要测定污染物在水体中的实际含量,以制定更具针对性的修复方案,作为修复效果评估的基线数据,为后续的监测和管理提供参考。其中,对于高浓度的污染物采取更强的修复措施,使用多种植物组合或配合物理、化学处理方法,以确保修复过程中可以消除污染,维护水体的生物多样性和生态平衡。

5.2 管理与维护

5.2.1 水生植物的种植与养护

基于前期的对水体的物理、化学特性以及污染物种类和浓度的环境评估,考虑植物的耐污染能力、生长速率和对特定环境条件的适应性,选择最合适的水生植物,并在种植

前进行土壤或底泥的改良,根据植物类型和水体特性灵活选择种植方式,确保根系能够在适宜的底质中健康生长。在水生植物种植的基础上,一方面养护工作需要控制入水口的污染负荷,保持水体中营养盐和有害物质的浓度在对植物生长有益的水平,并根据需要调整水体管理措施,以保证植物健康生长;另一方面,需要定期修剪过度生长的植物部分,以防止植物群落因过度蔓延而抑制其他生物的生长,维持生态平衡,更有效地维持水生植物的生长条件,确保其在生态修复中发挥最大的效能,促进水体生态系统的整体健康和稳定。

5.2.2 监测与效果评估

监测活动应涵盖水质参数、植物生长状态、生物多样性指标以及污染物的浓度变化,通过监测水体中的营养盐浓度、重金属含量以及其他化学污染指标,可以评估水生植物吸收和积累污染物的能力;通过监测植物的生长和繁殖情况,可以判断植物是否适应了当地环境;通过监测生物多样性的指标,可以评估生态系统的稳定性和健康状况,发现潜在的生态风险和生物多样性丧失的趋势;通过监测污染物的浓度变化有助于及时发现环境污染问题,采取相应的控制和修复措施。基于监测数据,对修复项目的成效进行综合分析,运用生态模拟模型和污染物迁移转化模型等多种科学工具和模型,对水质改善程度进行量化,预测长期修复效果和潜在的生态风险,在必要时进行策略调整,优化修复措施,以确保修复项目的经济可行性和社会可接受性,进一步确保长期的环境改善和生态系统健康。

6 结语

本研究基于微污染水体及其环境影响、水生植物生态修复的技术概述,探讨了微污染水体中水生植物的物理、化学和生物作用机制,提出了水体条件的评估和污染物种类与浓度的评估等水生植物的适用性评估,以及水生植物的种植、养护、监测和效果评估等管理和维护策略,强调了通过适宜的水生植物的选择和精确的植物配置可以提高修复效率,保证水生植物修复技术的持续有效性,进一步指出水生植物生态修复技术为改善水质和恢复水生生态系统健康提供了一种有效且可持续的解决方案。

参考文献

- [1] 杨帆,焉志远,韩辉,等.水生植物在水体污染修复中应用研究进展[J].国土与自然资源研究,2024(2):73-74.
- [2] 吴鹏豹,赖娴娴,蔡楷涛,等.水生植物组合对污染水体的生态修复效果研究[J].惠州学院学报,2023,43(3):69-77.
- [3] 徐冰.水生植物耦合植物根系促生菌修复黑臭水体的研究[D].哈尔滨:东北林业大学,2023.

Common Factors and Countermeasures Affecting the Quality of Environmental Impact Assessment

Tianjing Yu

Honghe Prefecture Ecological Environment Engineering Management Center, Honghe Prefecture, Yunnan, 661100, China

Abstract

With the acceleration of the urbanization process, the social pollution caused by the environment is becoming more and more serious, coupled with the promotion of the concept of sustainable development, environmental protection has become the key to social development at the present stage. Environmental impact assessment, as the analysis, monitoring, research and solution of environmental conditions, can collect environmental pollution data in time, and analyze the cause, source, harm, degree and treatment mode of pollution according to the data, which has become the key technology of environmental protection. This paper starts with the environmental impact assessment, analyzes its characteristics and advantages, and expounds the influencing factors of the evaluation link, and makes targeted solution strategies to ensure the smooth implementation of the evaluation operation.

Keywords

environmental impact assessment; environmental pollution; treatment strategy; technology upgrading

影响环境影响评价工作质量的常见因素与对策思考

俞田径

红河州生态环境工程管理中心, 中国·云南红河州 661100

摘要

随着城市化进程的加快, 社会对于环境造成的污染也越发严重, 再加上可持续发展理念的推广, 环境保护就成为现阶段社会发展的关键。环境影响评价作为对环境状况进行分析、监测、研究以及解决的作业, 可以及时收集环境污染数据, 并且根据数据分析污染成因、来源、危害、程度以及治理方式, 就成为环境保护的关键技术。论文从环境影响评价入手, 分析其特点以及优势, 并且阐述评价环节的影响因素, 针对性地制定解决策略, 保证评价作业的顺利落实。

关键词

环境影响评价; 环境污染; 治理策略; 技术升级

1 引言

环境影响评价作为对规划和建设项目实施后可能造成的环境影响进行分析、预测和评估, 提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施, 进行跟踪监测的方法与制度。可以对污染状况进行精准分析, 通过专业的技术手段阐述污染状况的来源、危害以及性质, 并且在此基础上制定解决策略, 对污染进行治理。然而实际作业环节, 环境影响评价需要对污染状况进行全面分析, 流程较多, 再加上现阶段的污染状况较为复杂, 技术要求较高, 评价工作的开展就受到一些因素的影响, 制约评价作业的开展。这就需要相关单位加强对环境影响评价工作的重视, 结合作业流程阐述可能存在的影

响因素, 并且制定针对性地解决策略, 以保证评价作业的顺利开展。

2 环境影响评价工作质量概述

环境影响评价工作质量是衡量环境影响评价工作是否符合相关规定和标准的重要指标, 其质量直接影响着环境保护工作的有效性和可持续性。环境影响评价工作质量的主要特点包括科学性、客观性、公正性和可靠性等。实际评价环节, 环境影响评价工作质量主要包括完整性、准确性、可比性、可操作性以及透明度等, 总之, 环境影响评价工作的质量是一个多方面综合考量的过程, 需要相关部门和从业人员切实做好评价工作的各个环节, 确保评价结果科学可靠, 为环境保护和可持续发展提供有效的支持和保障^[1]。环境影响评价工作的流程如图1所示。

【作者简介】俞田径(1986-), 男, 中国云南红河州人, 本科, 工程师, 从事生态环境工程与咨询、环境影响评价研究。

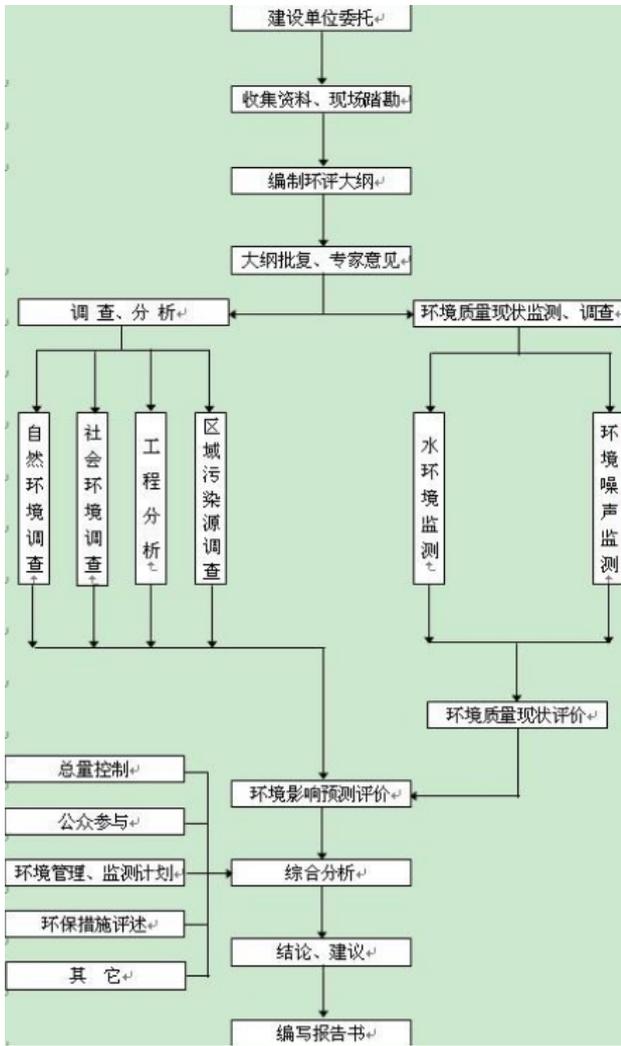


图1 环境影响评价工作的流程

3 环境影响评价工作质量的常见影响因素

环境影响评价作业中，工作的开展需要对环境状况进行深入分析，具有较强的技术性，所以工作就会受到多方面的影响，制约环境影响评价工作的开展，需要相关人员对这些影响因素进行分析，为后续的规避奠定基础。常见的影响因素主要有以下几种：一是评价团队的专业能力，评价团队成员的专业素质和经验水平直接影响评价工作的质量，专业能力的提升能够保障评价工作的科学性和准确性；二是评价方法和工具的科学性，评价所采用的方法和工具是否科学可靠，是否符合相关法规和标准，直接关系到评价结果的真实性和可信度；三是数据的准确性和完整性，评价工作所依据的数据来源和数据质量是保证评价结果准确性的重要因素，数据的真实性、完整性直接影响评价工作的可信度；四是评价报告的透明度和全面性，评价报告是否真实反映评价结果，信息披露是否透明完整，会影响评价工作的公信力和可信度；五是决策者的关注程度和支持力度，政府决策者和项目开发者对环境影响评价的重视程度和支持力度，会直接影响评价工作的推进和实施情况；六是管理和监督体系的健全

性，评价工作的管理和监督体系是否健全，评价过程中的自查和相互审查机制能否有效发挥作用。这些因素都会直接影响环境影响评价工作的开展，造成环境数据精准度方面的问题，影响环境治理作业的开展，需要相关工作者加强对其的重视。

4 影响环境影响评价工作质量常见因素的治理对策

4.1 提升团队的专业能力

环境影响评价作业中，团队能力直接影响工作水平，为了保证工作的开展，就需要相关人员加强对团队能力的重视，并且通过下述手段进行设计。首先，评价团队成员应具备相关领域的专业背景和知识，如环境科学、生态学、环境工程等专业，具有相关领域的学历和工作经历；其次，评价工作往往需要团队成员协作完成，团队成员之间应具备良好的团队合作能力和沟通能力，能够协作完成项目的不同环节和任务；之后，评价团队成员具备相关领域的专业技能和评价方法的熟练掌握，能够灵活运用不同的评价方法和工具进行评价工作；再次，评价团队成员如具备相关领域的资格认证和专业培训经历，能够提高评价工作质量的保障度；最后，需要建立完善的质量保障体系和质量控制程序，确保评价工作的每个环节都符合相关标准和要求，提高评价工作的可靠性和准确性^[2]。综上所述，环境影响评价工作团队的专业能力保证需要建立在成员的专业素质和职业技能的基础上，同时加强团队合作和不断学习，建立完善的质量保障体系和质量控制程序，以确保评价工作的质量得到有效保障。

4.2 合理配置专业的评价设备

环境影响评价作业中，技术设备直接影响工作水平，所以实际作业环节，就需要相关人员加强对设备配置的重视。合理配置的评价方法和设备能够提高评价工作的效率和准确性，确保评价结果的科学性和可靠性。以下是一些常见的评价方法和设备的合理配置：一是数据采集设备，包括环境监测仪器、采样器等设备，用于采集环境数据和样品。合理配置的数据采集设备能够确保数据采集过程准确可靠，获取到的数据具有可比性和代表性。二是模型和软件工具：环境影响评价中常用的模型和软件工具有空气质量模型、水质模型、环境噪音模型等。合理配置合适的模型和软件工具可以提高评价工作的分析和预测能力。三是数据分析和处理工具：包括统计软件、GIS等。合理配置这些工具能够提高数据分析和处理的效率，为评价工作提供科学的支持。四是质量控制设备和程序：评价过程中需要进行质量控制，包括质量保证样品、质量控制程序等。合理配置的质量控制设备和程序可以确保评价结果的准确性和可靠性。

4.3 应确保数据的精准度以及完整性

环境影响评价工作中，数据的完整性以及精准度直接影响工作水平，实际作业环节，应通过专业化的技术手段对

此进行保证。一是应确保使用有效的数据收集方法,如合适的采样技术、监测设备以及采样位置和频率,以保证所收集的数据精准度和完整性;二是要定期校准监测设备以确保数据的准确性,并严格遵守质量控制程序,包括校准、标签、记录和验证,确保数据的完整性;三是要对所收集的数据进行验证和审核,确保数据的一致性和可信度,并且及时处理发现的数据错误或不一致之处;四是要使用合适的数据分析方法,如统计分析、模型模拟等,以确保数据的准确性和完整性;五是要建立有效的数据存储和管理体系,确保数据的完整性和安全性,在需要时能够及时访问和检索数据;六是需要对数据采集和处理的过程进行持续监测和反馈,及时调整和改进工作流程,有效提高数据的精准度和完整性。综上所述,通过采取合适的措施和程序,可以有效保证环境影响评价工作质量的数据精准度和完整性,确保评价结果的科学性和可靠性。

4.4 应取得决策者的支持力度

决策者的支持会影响工作的开展力度,也会影响环境影响评价工作的资金支持以及设备支持,需要通过以下手段进行设计:第一,决策者应向环境影响评价工作提供足够的资源,包括人力、物力和财力,确保评价工作的顺利进行和高质量完成;第二,应制定明确的评价目标和绩效指标,让决策者了解评价工作的重要性和必要性,从而提高他们对工作的支持力度;第三,要加强决策者与评价团队之间的沟通和协调,及时向他们反馈工作进展和成果,使其更加了解工作的重要性价值;第四,要向决策者展示评价工作的成果和价值,通过报告、会议等形式宣传工作的重要性和影响,增加他们对工作的认可和支持;第五,需要鼓励决策者参与评价工作的决策过程,让其了解工作的实际情况和困难,从而增加他们对工作的支持力度;第六,还需要建立相应的激励机制,奖励那些在环境影响评价工作中发挥积极作用和支持力度的决策者,鼓励他们持续支持工作的开展和提升质量^[3]。通过以上措施,可以增加环境影响评价工作质量保证的决策者支持力度,从而提高评价工作的执行效果和质量水平。

4.5 要强化环境影响评价工作的工作参与

要强化环境影响评价工作质量保证的工作参与,可以采取以下方法:第一,可以通过培训和宣传,提高相关人员对环境影响评价工作的重要性和意义的认识,增强他们参与工作的意愿;第二,可以建立参与机制,明确各方的职责和权限,促进各方主动参与并发挥各自专业优势,确保工作质量和效果;第三,应建立多方沟通渠道,促进各方之间的信

息互通和协调合作,提高工作参与度,促进意见交流和决策共识的形成;第四,要建立稳定的工作团队,共同制定工作计划和目标,鼓励团队成员相互支持,共同努力保证工作质量;第五,要为工作参与者提供专业培训和技术支持,提高其业务水平和专业素养,增强工作参与的效果和成果。通过以上方法,可以有效强化环境影响评价工作质量保证的工作参与,促进各方共同努力,提高工作效率和质量,确保评价工作的顺利进行和取得良好的成果。

4.6 建立健全质量监督体系

质量监督体系的建立健全可以为环境影响评价工作提供政策支持,需要通过以下手段进行设计。首先,应建立专门的管理和监督机构或部门,负责统筹和监督环境影响评价工作,明确职责和权限,确保工作的规范进行;其次,需要编制环境影响评价工作的管理制度和规范,包括工作程序、工作标准、审核流程等,明确各项工作的要求和标准,为工作提供有力支持;再次,需要定期组织内部审核和评估,检查和评估环境影响评价工作的质量和效果,发现问题和改进不足,及时采取措施加以改进;最后,还需要建立环境影响评价工作的投诉举报机制,接受公众、利益相关方和从业人员的投诉和举报,及时处理问题和解决纠纷,确保工作的公正和合法性^[4]。通过以上措施,可以建立健全的管理监督体系,确保环境影响评价工作质量的持续提升和规范运行,促进环境保护工作的顺利进行和取得良好的效果。

5 结语

总之,随着中国经济的不断发展,国民生活质量不断提高,人们对周围环境的关注度也就开始不断提高,并且由于近几年一些环境问题的曝光,人们更加关注周围环境。对环境的保护是现今一个重要的内容,而我国可持续发展战略的提出,也显示出了对环境的重视,环境影响评价更是列入了国家法律,因此,我们要更加重视环境影响评价,更加合理有效地提出办法,不断为保护环境做出贡献。

参考文献

- [1] 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
新科技,2021(12):129-130.
- [2] 符华群.环境影响评价中环境监测存在的问题及对策分析[J].大
众标准化,2020(24):98-99.
- [3] 李永仙.影响环评质效的因素分析和对策[J].环境与发展,2018,
30(7):22+24.
- [4] 黄润秋.凝心聚力深化改革奋力开创环境影响评价工作新局面
[J].环境保护,2017,45(1):9-13.

Discussion on the Comprehensive Control Measures of Water Environment Pollution in the River Basin

Yuan Meng

Xinjiang Tianhe Environmental Technology Consulting Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

As a common type of pollution at the present stage, the water environment pollution in the river basin directly affects the ecology of the whole water area, which not only causes the pollution of water resources, but also seriously harms the local ecosystem. Therefore, at the present development stage, it is necessary for relevant personnel to pay more attention to the comprehensive treatment of water environmental pollution in the river basin, carry out environmental impact assessment according to the local actual situation, analyze the causes of pollution for treatment strategies, and realize the environmental protection. This paper starts with the water environment of the river basin, analyzes the source, condition, degree, harm and treatment strategy of environmental pollution, and then makes comprehensive treatment measures based with relevant data.

Keywords

watershed water environment; water pollution; comprehensive control; technical plant

探讨流域水环境污染综合治理措施

孟瑗

新疆天合环境技术咨询有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

摘要

流域水环境污染作为现阶段常见的污染类型, 直接影响整体水体的生态, 不仅造成水资源的污染, 还严重危害当地的生态系统。所以现阶段发展环节, 需要相关人员加强对流域水环境污染综合治理的重视, 根据当地的实际状况开展环境影响评价, 分析污染成因进行治理策略, 实现对环境的保护。论文就从流域水环境入手, 对环境污染来源、状况、程度、危害以及治理策略等进行分析, 然后结合相关数据制定综合治理措施。

关键词

流域水环境; 水污染; 综合治理; 技术设备

1 引言

流域水环境作为常见的生态系统, 关系到水资源的安全性, 一直是社会关注的要点。而随着城市化进程的加快以及工业化的发展, 相关单位生产生活中会排放出大量的污染, 由此就造成严重的水污染, 影响流域的生态平衡。所以实际发展环节, 流域水环境污染程度不断加深, 成为环境保护的关键一环。然而实际治理环节, 流域水环境的污染成因较多, 污染源数量众多, 再加上污染类型较为复杂, 该环节的污染治理就存在一些难点, 影响治理效果的提升。此背景下, 就要求相关人员加强对流域水环境污染治理的重视, 通过环境影响评价对其整体污染状况进行评估, 获取流域内污染的第一手数据。还要求相关人员结合这些数据开展综合治理手段, 进一步解决流域内的污染状况。

2 流域水环境概述

流域水环境是指流域内水资源的总体状况, 包括地表水和地下水的水质和水量, 以及与水相关的生态系统和环境因素。流域水环境的好坏直接影响到流域内各种生态系统的稳定性和可持续发展, 对人类生活、农业生产和工业生产也产生着重要影响。随着城市化进程的加快, 流域水环境主要受到自然因素和人类活动的影响。自然因素包括气候、地质、生物等因素, 而人类活动包括农业、工业、城市化等社会经济活动^[1]。随着人类活动的不断发展, 流域水环境面临着越来越大的挑战, 比如水污染、水资源稀缺、水体富营养化等问题。

3 流域水环境污染的来源

3.1 工业排放

工业生产过程中排放的废水、废气和废渣含有各种有害物质, 其中的化学物质、重金属和有机物质会对水环境造成污染。

【作者简介】孟瑗(1998-), 女, 中国山东临沂人, 本科, 从事生态环境工程与技术咨询研究。

3.2 农业活动

农业生产中使用的农药、化肥和畜禽粪便含有各种农药残留和养分,通过农田径流、农业面源污染等方式进入水体,导致水体富营养化和农药残留污染。

3.3 城市排放

城市生活和工业活动产生的废水、生活垃圾、工业废物等通过排水管道直接或间接排放到水体中,造成水体污染。

3.4 地表径流

城市道路、工地和土地开发过程中的雨水径流,会携带各种污染物质,如石油化合物、重金属等,进入水体造成污染。

3.5 生活污水

人类生活活动中产生的污水也包含有机物质、营养物质和细菌等,如果未经处理直接排放到水体中,会导致水质恶化。

综上所述,流域水环境污染的来源多种多样,需要综合采取措施,加强监管和管理,才能有效减少和控制水环境污染。这就需要相关人员加强对流域水环境污染来源的研究,在此基础上分析污染来源以及类型,为后续的治理提供专业数据。

4 流域水环境污染的危害

4.1 造成生态破坏

水环境污染会导致水生生物栖息地的破坏和水生生物数量减少,影响生态系统平衡,导致生物多样性丧失。

4.2 造成水质恶化

污染物质如化学物质、重金属、有机物质等会改变水体的理化性质,降低水质,影响水资源的可持续利用。

4.3 危害人类健康

污染的水源可能含有有害物质,饮用或接触这些污染水体会对人体造成健康风险,引发水源传染病和慢性中毒等问题。

4.4 影响农业和渔业

农业面源污染和水体富营养化会对农作物和渔业养殖造成影响,降低农业生产效益和渔业资源。

4.5 影响经济发展

受到水环境污染影响的地区可能无法吸引投资、发展旅游业等,从而影响当地经济的发展。

综上所述,流域水环境污染的危害广泛且深远,需要全社会共同努力采取有效的措施,减少水环境污染,保护水资源和生态环境。

5 流域水环境污染治理面临的难点

流域水环境污染治理环节,由于水域的面积较大,污染类型较多,所以污染治理就还存在一些难点,需要相关人员进行深入分析。

5.1 污染源较多

流域水环境受到来自各种污染源的影响,包括农业面源污染、工业废水排放、城市生活污水等,治理难度较大。

5.2 污染物具有复杂性

流域水体中存在各种污染物质,如有机物、重金属、化学物质等,对这些污染物进行有效处理和清除是一项技术挑战。

5.3 需要进行区域协调

流域水环境涉及多个地方和部门,需要各级政府、企业和社会组织之间加强协调和合作,加大治理力度。

5.4 投入成本较高

对流域水环境进行全面治理需要大量的资金投入和技术支持,治理成本较高,需要政府和社会各界的支持。

5.5 存在环境容量限制

流域水体的环境容量有限,过度开发和利用会导致水环境质量继续恶化,限制了治理效果的实现。

综上所述,流域水环境污染治理面临多方面挑战,需要政府、企业、社会和公众共同努力,采取综合措施,推动流域水环境污染治理工作取得进展。

6 流域水环境污染综合治理措施

6.1 强化法律建设

法律强化能够对流域水环境综合治理提供强有力的支持,方便相关作业的开展,此背景下,法律建设强化就十分必要,需要相关人员加强对重视。首先,应制定更加严格的环境保护法律法规,包括对流域水环境保护的相关规定,明确各个环节的责任、义务和惩罚机制,确保法律的科学性、完备性和有效性;其次,应建立健全行政、司法等多部门合作的执法机制,提高执法效能和执法力度,加大对水环境污染行为的查处、追责和处罚力度;最后,要建立健全流域水环境监管体系,明确各级政府及相关部门的职责分工,加强对流域水环境的监测、评估和处置工作,确保水环境质量得到持续改善^[2]。通过强化法律法规,健全监管体系,加大执法力度,可以有效提高流域水环境污染综合治理的效果,促进水环境质量的改善和可持续发展。

6.2 重视源头治理

流域水环境污染综合治理的源头整治非常重要,可以降低流域水污染的污染来源,需要通过以下手段进行控制。首先,对于生产、生活、排放等各个环节,应加强源头控制,采取减少污染物排放的措施,如推行清洁生产、加强污染物治理设施建设等;其次,要建立健全企业排污许可制度,明确排污标准和权限,规范企业排放行为,加强对排污企业的监管和管理;最后,要开展水环境治理工程,包括污水处理设施建设、城市黑臭水体综合治理、农业面源污染治理等,改善水体水质,减少污染源输入。通过加强源头控制,推行排污许可制度,进行治理工程和生态修复,可以有效减少污

染物排放,改善流域水环境质量,保护水资源和生态环境。

6.3 开展生态恢复与保护

流域水环境污染综合治理的生态恢复与保护可以对流域内的水环境进行保护,从而维护区域生态平衡,所以生态恢复与保护在流域水环境污染治理中就十分必要,需要通过以下手段进行落实。首先,可以通过修复湿地、植被恢复、草原恢复等生态工程,增加水体净化能力,改善水体生态系统的完整性;其次,要建立河流湖泊生态保护区,加强对生态系统的管理和保护,维护水生态系统的平衡;然后,要建立水体生态监测网,定期监测水体生态系统的状况,及时发现问题并采取相应措施;最后,还需要加强对流域内生物多样性的保护,保护濒危物种,维护生态平衡。通过以上生态恢复与保护措施的实施,可以有效改善流域水环境的生态状况,保护水资源和生态环境,实现可持续发展目标。流域水环境污染监测如图1所示。



图1 流域水环境污染监测

6.4 建立完善的监测评估体系

监测评估可以及时发现流域内水环境的污染状况,方便后续的整治作业,所以流域水环境治理还需要对监测体系进行完善。一是要在流域内建立完善的水质、水量和生态环境监测网络,覆盖主要河流、湖泊和污染源,实现全面监测;二是要引入先进的监测技术,如遥感、水文遥感、水质在线监测等技术,提高监测数据的准确性和时效性;三是要制定完善的监测评估指标体系,包括水质、水量、生态环境等方面的指标,通过监测评估数据指导污染治理工作;四是要建立监测数据的收集、管理和分析平台,确保监测数据的真实、准确和可靠,提高数据利用价值^[3]。通过以上措施的实施,可以加强流域水环境污染综合治理的监测评估工作,及时发现问题,科学评估治理效果,为水环境保护工作提供科学依据和技术支持。

6.5 合理选择污水处理技术

流域水环境污染综合治理环节,需要专业技术的支持,所以实际作业环节,就需要相关人员根据流域特点合理选择治理技术。一是生物处理,生物处理是最常用的污水处理方法之一,包括生物滤池、生物接触氧化池、活性污泥法等。这些方法依靠微生物对污水中的有机物进行降解,从而达到净化水质的目的。二是物理化学处理,物理化学处理主要包

括混凝沉淀、吸附、膜分离等方法。混凝沉淀通过加入混凝剂将悬浮物和胶体物质凝聚沉降,而吸附则通过吸附剂吸附污染物质,膜分离则通过过滤膜实现对污染物的分离。三是高级氧化技术,高级氧化技术包括紫外光氧化、臭氧氧化等方法,能够对水中的有机物和微污染物进行高效氧化分解,使水质得到进一步提升;四是还有微生物修复,微生物修复包括利用植物、微生物等生物体对有机物进行降解和吸附的方法,通过微生物的作用实现对水体质量的改善。以上方法可以单独应用或结合使用,根据不同情况进行灵活选择,以达到高效净化污水、提高水体质量和保护生态环境的目的^[4]。在流域水环境污染综合治理中,污水处理是一个重要的环节,需要综合考虑技术、经济和可行性等因素,科学合理地设计和运行污水处理设施,以保障水质安全和可持续发展。

6.6 强化水源保护

流域水环境污染综合治理的水源保护是一项重要的措施,可以对流域水环境的水源质量进行控制,实现对污染的控制。首先,应根据水源地的特点和水质情况,设立相应的水源保护区,对水源地周边进行管控和保护,严格限制污染源的排放;其次,要建立完善的水质监测系统,对水源地的水质进行定期监测和评估,及时发现和解决可能存在的污染问题;再次,要加强对农业活动的管理和监管,推广科学施肥、绿色种植等农业生产方式,减少农药、化肥对水源的污染;最后,还需要开展水源保护的宣传教育工作,提高公众对水资源的重视和保护意识,推动形成全社会共同参与的保护体系。通过以上措施的实施,可以有效保护流域水源,减少水质受污染的风险,保障人民饮用水安全和生态环境健康。

7 结语

流域水环境污染综合治理的开展,是当前环保工程推进的根本要求,必须以可持续发展理念为基础,实现人与自然的和谐发展,真正改善人类居住环境,避免造成严重的水生态破坏问题。虽然当前整体治理力度不断加大,但是在实践工作中也面临较大的困境,现有污染存量和污染增量控制的难度较大。为此,应该采用控源截污技术、人工净化技术、生态构建及恢复技术等实施综合治理,以充分发挥各项技术的优势,使流域水环境得到全面改善,构建环境友好型社会。

参考文献

- [1] 龙航.污染河道流域综合治理与生态修复问题研究[J].资源节约与环保,2022(1):26-29.
- [2] 谭志雄,韩经纬,陈思盈.重点流域水环境综合治理的实现路径与政策制度设计[J].环境生态学,2020,2(10):1-9.
- [3] 徐国涛,龙凌.中国流域水环境污染综合防治战略研究[J].科技创新与应用,2017(18):153.
- [4] 张金.基于海绵城市理念的流域水环境治理问题的思考[J].科技创新与应用,2017(9):176.

Discussion on Environmental Impact Assessment Strategy of Comprehensive Soil and Soil Conservation

Min Hu Shaojuan Hu Peng Wang

Hubei Juli Ecological Environment Consulting Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430499, China

Abstract

With the implementation of sustainable development operations, the social attention to environmental protection is constantly improving. As a common ecological problem, soil erosion has become an important component of ecological damage, and relevant personnel need to strengthen their attention to it. Therefore, in the actual operation link, relevant personnel need to analyze the causes, conditions and hazards of water and soil erosion according to the actual situation of water and soil erosion, and formulate targeted solution strategies to realize the conservation of soil and water resources. This paper starts with soil and water conservation, analyzes the shortcomings of the comprehensive management of soil and water conservation, and combines these data, and formulates a scientific and effective comprehensive environmental impact assessment to ensure the development of soil and water conservation operations.

Keywords

soil and water conservation; comprehensive treatment; environmental impact assessment

浅谈水土保持综合治理工程项目环境影响评价策略

胡闽 胡绍娟 王鹏

湖北巨立生态环境咨询有限公司, 中国 · 湖北 武汉 430499

摘要

随着可持续发展作业的落实, 社会对于环境保护的重视程度不断提升, 水土流失作为常见的生态问题, 已经成为生态破坏的重要组成部分, 需要相关人员加强对其的重视。所以在实际作业环节, 需要相关人员结合水土流失实际状况, 分析水土流失的成因、状况以及危害, 并且制定针对性地解决策略, 实现对水土资源的保持。论文从水土保持入手, 分析水土保持综合治理工作存在的不足, 并且综合这些数据, 制定科学有效的综合治理环境影响评价, 保证水土保持作业的开展。

关键词

水土保持; 综合治理; 环境影响评价

1 引言

水土保持作为对水源以及土地资源进行保护的作业, 可以规避水土流失, 实现对当地的环境保护。然而实际作业环节, 水土治理需要结合当地的地质状况以及水源状况分析可能存在的水土流失状况, 分析水土保持的难点以及治理的必要性, 在此基础上制定针对性的解决策略。而在治理环节, 环境影响评价作为专业性较强的技术手段, 可以通过专业的技术手段对当地的环境状况进行分析, 从而了解当地的水土流失状况, 分析水土流失成因以及危害, 为后续的水土保持提供专业的信息。这就要求相关人员加强对水土保持的重

视, 阐述环境影响评价在水土保持中的优势, 并且根据需要对环评策略进行制定, 保证水土保持作业的落实。

2 水土保持综合治理工程概述

水土保持综合治理是指通过采取综合的水土保持措施, 综合利用自然资源, 合理调整生产生活方式, 以减缓自然资源恶化, 减少生态环境破坏的一种综合治理方法。包括采取措施减少土地水土流失、改善土地质量、保护土地生态环境、优化土地利用结构等措施, 实现土地资源的高效利用和永续发展。水土保持综合治理是一种综合管理、灵活适用、有效系统的治理模式。水土流失状况如图 1 所示。

【作者简介】胡闽 (1989-), 女, 中国湖北武汉人, 硕士, 工程师, 从事环境工程研究。



图1 水土流失状况

3 水土保持综合治理项目中环境影响评价的优势

3.1 可以提前预防环境风险

环境影响评价可以在项目实施之前对可能产生的环境影响和风险进行评估和分析,提前预防和减少环境污染、生态破坏等问题的发生。

3.2 有利于加强环境保护意识

环境影响评价可以引起项目参与者和利益相关方对环境保护的重视和关注,促使他们在项目实施过程中更加注重环境保护和可持续发展。

3.3 促进环境生态可持续发展

通过环境影响评价,可以促使项目各方充分考虑环境因素,在项目规划、设计和实施过程中采取有效措施,推动水土保持综合治理项目实现可持续发展。

3.4 可以提高项目管理水平

环境影响评价可以帮助项目管理者全面了解项目的环境影响及风险,有针对性地制定环境管理计划和控制措施,提高项目管理水平和效率。

3.5 保障当地的生态安全

环境影响评价可评估项目对生态环境的影响程度,通过合理规划和设计的方式保障生态系统的安全,保护生物多样性和生态平衡。水土保持综合治理环境影响评价的流程如图2所示。

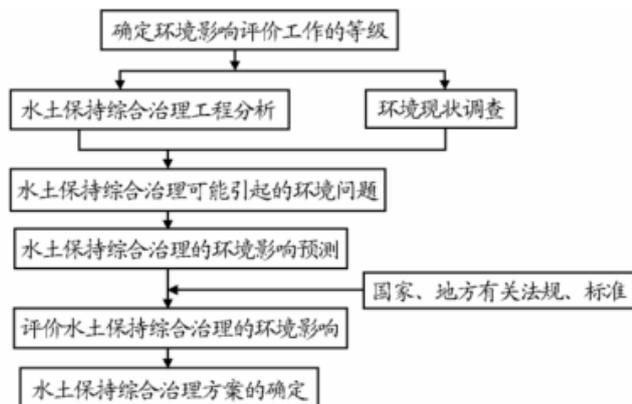


图2 水土保持综合治理环境影响评价的流程

4 水土保持综合治理工程项目环境影响评价策略

4.1 合理确定环境影响的内容

水土保持环节,工作内容的确定直接影响环境影响评价作业的功能,需要相关人员结合水土保持需要对环境影响评价的内容进行设计。第一,应合理确定项目的规模、性质、地点、目的等基本信息;第二,要确定评价范围,包括影响对象(生态系统、土地利用、水资源等)、评价时间、空间范围等;第三,应进行项目区域的生态环境、水资源、土壤质量等方面的基线调查,了解项目实施前的环境状况;第四,应基于项目设计方案和施工计划,预测项目可能产生的环境影响,包括土壤侵蚀、水土流失、生态破坏等;第五,还需要评估项目可能对环境造成的影响,包括直接影响(如土地破坏、水资源污染等)和间接影响(如生态系统的改变、生物多样性的损失等);第六,需要根据评价结果,提出环境管理措施和对策,包括环境保护措施、资源节约措施、生态恢复措施等^[1]。确定以上内容是环境影响评价的重要步骤,有助于全面评估项目对环境的影响,并制定有效的环境保护措施。

4.2 合理进行工程分析

为了对水土保持作业的工程状况进行确定,还需要根据环境影响评价对工程进行整体分析,为后续的水土保持作业奠定基础。一是应评估工程项目的规模、施工周期、用地面积等因素,以确定可能对环境造成的影响程度;二是要评估工程设计方案中包括的工程施工工艺、设备选型、材料使用等内容,预测工程实施可能产生的环境影响;三是要分析工程项目对土地利用的影响,包括用地扰动、土地破坏、土地利用结构变化等方面的影响;四是要评估工程项目对周边水资源的影响,包括水体污染、水资源利用与保护等方面的影响;五是要分析工程项目对生态系统的影响,包括湿地、植被、野生动物等方面的影响,预测可能引发的生态恢复需求;六是还需要综合考虑工程项目对环境、经济、社会三方面的影响,分析项目的可持续发展性,提出改进建议以实现最佳平衡。通过以上工程分析,可以全面评估水土保持综合治理工程项目对环境的影响,并制定相应的环境保护措施,确保项目的可持续发展和环境友好。

4.3 需要对水土保持现状进行调查

在进行水土保持作业时,需要相关人员对当地的水土现状进行分析,这就要求相关人员通过环境影响评价对当地的环境状况进行分析。首先,需要相关人员进行自然环境调查,包括地形地貌、土壤类型、植被覆盖、水文气象等自然条件的调查。通过分析自然环境的状况,评估工程项目对自然环境的影响。其次,要对工程项目所在区域的生态系统进行调查,包括动植物种类、生态平衡、生物多样性等方面的状况分析。评估工程项目可能对生态系统产生的影响。最后,要调查工程项目周边水资源的状况,包括地表水和地下水水质

量、水量、水文情况等。分析工程项目可能对水资源造成的影响。通过环境现状调查的全面分析,可以确定工程项目所面临的环境问题和挑战,为环境影响评价的后续工作提供重要依据,以确保项目顺利进行并最大程度减少对环境的负面影响。

4.4 进行水土流失成因分析

水土保持综合治理工程项目中环境影响评价的水土流失成因分析可以帮助相关人员了解水土流失成因,从而实现针对性地治理,所以实际作业环节,就需要相关人员加强对它的重视与分析,常见的水土流失成因主要有以下几种:首先,土壤侵蚀是造成水土流失的主要原因之一,其形成机制包括水力侵蚀、风力侵蚀、重力侵蚀等。对不同类型的土壤侵蚀进行分析,确定主要的侵蚀形式及影响范围。其次,不合理的土地利用方式如过度开垦、过度放牧、滥伐林木等都会加剧土地的水土流失。通过分析当地的土地利用现状,评估现有利用方式对水土保持的影响。再次,坡度大、土地利用结构单一的地区容易发生水土流失。通过对区域内的坡度分布和土地利用结构进行调查分析,确定哪些区域存在水土流失的风险。最后,地质条件和土壤性质的不同会影响水土保持工程的设计和效果。应通过分析工程项目所在区域的地质条件和土壤性质,评估工程项目对水土流失的治理效果^[2]。综合以上因素进行水土流失成因分析,可以深入了解造成水土流失的根本原因,为制定有效的水土保持措施提供科学依据。

4.5 合理确定评价方法

合理评价方法的选择直接影响水土流失控制作业的落实,需要相关人员通过以下手段进行设计。首先,应通过实地调查和采集样品进行分析,了解项目周边环境的现状,包括土壤条件、植被覆盖、水体质量等方面。这是评价环境影响的基础。其次,要利用水文模型、土壤侵蚀模型等工具,对工程项目可能产生的环境影响进行模拟和预测分析。通过模拟不同情景下的影响程度,为决策提供依据。再次,要对可能出现的环境风险进行评估,包括土壤侵蚀、水体污染、生物多样性损失等方面,从而确定潜在的风险源和应对措施。最后,还需要对项目的环境影响与类似项目或其他地区的情况进行比较分析,从中得出与其他地区或项目的差异性和优劣性,为项目评价提供参考。综合使用以上方法,可以全面、准确地评估水土保持综合治理工程项目的环境影响,

并为项目实施过程中的环保措施和风险管理提供科学依据。

4.6 合理设计评价方案

在水土保持综合治理工程项目中,环境影响评价的治理方案设计是非常重要的一环,它涉及对评价结果中提出的环境问题和风险进行有效的管理和控制,以保障工程项目的可持续发展和周边环境的健康。设计环节,首先,要在评价土地利用变化对环境的影响后,可以设计相应的土地利用规划方案,包括合理规划土地利用结构、保护耕地资源、恢复退化土地等措施,以减少对地表生态系统的破坏;其次,要考虑工程项目可能对水资源的影响,可设计相应的水资源管理措施,如建设水资源补给工程、改善水体水质、加强水资源保护等,以减轻对地下水和地表水资源的负面影响;再次,针对土壤侵蚀和水土流失问题,可设计相应的土壤保护和水土保持措施,如建设梯田、栽植防护植被、修建土方工程等,以减少土地资源的流失和恶化;最后,应根据评价结果的综合分析,设计整体的环境治理方案,包括项目规划、工程设计、施工管理等各个环节的控制措施和标准,确保项目的实施符合环保规范和相关法律法规要求^[3]。在设计环境影响评价的治理方案时,需要综合考虑自然环境、经济社会及工程技术等多个方面因素,确保项目的环境影响降到最低程度,实现经济发展和环境保护的协调统一。

5 结语

总之,在进行水土综合治理的活动中,一定会给治理区域带来一些影响,所以,在进行水土保持项目综合治理的时候,必须从整体进行考虑,采用综合性的思维方式对环境影响进行评估,统筹好经济发展、生态保护、社会生活之间的关系。为了贯彻落实中国可持续发展的政策方针,就需要对生态环境进行综合整治,尤其是要加大对水土保持项目的综合治理。水土保持综合治理工程项目科学的研究和分析对于生态水土环境的保护有着重要的作用。

参考文献

- [1] 谢绍红,王童,朱文.新疆某水利枢纽水土保持设计探讨及思考[J].水利水电工程设计,2021,40(2):35-37.
- [2] 吴冠宇,张钊,张军政.加强基础制度建设促进生产建设项目水土保持健康发展[J].中国水土保持,2021(3):43-45.
- [3] 关红杰,丁国栋.水土保持与荒漠化防治专业“环境影响评价”课程教学改革探索[J].中国林业教育,2021,39(1):66-68+29.

Distribution Characteristics and Potential Risk of Bisphenol A in Surface Water of Huanren Reservoir Basin

Ke Gong

Benxi Ecological Environment Monitoring Center of Liaoning Province, Benxi, Liaoning, 117021, China

Abstract

This study investigated the concentration levels and distribution characteristics of bisphenol A in surface water of the Huanren Reservoir watershed, and evaluated its potential risks. The results showed that the high concentration levels of BPA in surface water were distributed in the tributaries of Huanren Reservoir (sampling points S3-S4). The risk assessment shows that the toxicity risk entropy of BPA exhibits low ecological risk and does not pose significant health risks to humans. As an important ecological barrier and strategic reserve of freshwater resources in Liaoning Province, Huanren Reservoir undertakes ecological functions such as water source conservation, soil conservation, biodiversity protection, and water supply regulation. With an annual water supply of nearly 4 billion cubic meters, it is the largest water storage reservoir in Liaoning Province. Therefore, the paper takes the surface water of the Huanren Reservoir watershed as the research object and analyzes the level of BPA content.

Keywords

Bisphenol A; Huanren reservoir; water; risk assessment

桓仁水库流域表层水体中双酚 A 的分布特征及潜在风险

宫科

辽宁省本溪生态环境监测中心, 中国·辽宁 本溪 117021

摘要

本研究对桓仁水库流域表层水中双酚A的浓度水平及分布特征进行了调查, 并对其潜在的风险进行了评估。结果表明BPA在表层水中的高浓度水平均分布在桓仁水库入湖支流(采样点S3~S4)。风险评估表明BPA的毒性风险熵表现出低生态风险, 且对人体不具有明显的健康风险。桓仁水库作为辽宁省重要生态屏障和全省淡水资源战略储备库, 承担着水源涵养、水土保持、生物多样性保护和供水调蓄等生态功能, 年供水量近40亿 m^3 , 是辽宁省最大的蓄水水库。因此, 论文以桓仁水库流域表层水为研究对象, 分析BPA的含量水平。

关键词

双酚A; 桓仁水库; 水体; 风险评估

1 引言

大量研究表明双酚 A (BPA) 具有环境内分泌干扰效应^[1], 在不同的环境介质(水体、河流沉积物、土壤、水产品)和人体样本中均已被检出^[2], 进入食物链后可危害人体的健康安全。

2 材料与方

2.1 样品采集

2023年8月、11月, 在富尔江(S1)、半截沟(S2)、红汀子河(S3)、亚铅河(S4)、牟家趟子(S5)、官家梁子(S6)、金银库沟门(S7)设点, 每月采集一次。

2.2 仪器与试剂

高效液相色谱仪(E2695, 美国 Waters 公司); Waters PAH C18 色谱柱; Chrom p 固相萃取小柱(250mg, 6mL, 美国 Supelclean 公司); 氮吹仪(北京普利泰科仪器有限公司); Milli-Q 超纯水器(美国 Mimpore 公司); 固相萃取仪(PrepLinc LVi, 美国 J2 Scientific 公司); 乙腈中9种烷基酚类化合物/双酚 A 混标(购自坛墨质检科技有限公司); 乙腈、正己烷、甲醇(色谱纯, 德国 Merck 公司); 二氯甲烷、丙酮(农残级, 上海安普实验科技有限公司); 石英滤膜(孔径为 0.45 μm , 使用前在 400 $^{\circ}C$ 的马弗炉中烘烤 2h, 上海安普实验科技有限公司); 滤膜(孔径为 0.45 μm , 疏水性聚四氟乙烯, 上海安普实验科技有限公司); 超纯水为 Milli-Q 纯水机出水。

2.3 样品前处理

样品在进行固相萃取之前需经石英滤膜过滤, 过滤后

【作者简介】宫科(1978-), 男, 中国辽宁昌图人, 硕士, 工程师, 从事环境分析研究。

的样品需全部转移至量筒中,准确记录样品体积,并全部用于固相萃取。过滤后的石英滤膜放入 10mL 玻璃管中,加入 5mL 乙腈 (5.2) 超声提取 10min,将超声提取液经石英滤膜过滤后收集至浓缩瓶中。

按方法活化固相萃取柱。将过滤后的样品通过固相萃取柱。上样结束后,用 10mL 甲醇溶液淋洗固相萃取柱,然后用氮气吹干固相萃取柱,再以 2mL/min 的流速,分别用 2mL 甲醇和 5mL 二氯甲烷洗脱,收集洗脱液至浓缩瓶中。

将提取液和洗脱液合并后,用氮吹仪浓缩到 1mL 以下,加入 3mL 乙腈,将溶剂完全置换,定容至 1.0mL,过滤膜后待测。

2.4 仪器条件

流动相 A: 乙腈,流动相 B: 水;柱温: 40°C;进样体积: 10 μ L;流速: 1.0mL/min;荧光检测器: 激发波长 227nm,发射波长 315nm;梯度洗脱程序见表 1。

表 1 梯度洗脱程序

时间 (min)	流动相 A (%)	流动相 B (%)
0.0	50	50
15.0	60	40
35.0	84	16
40.0	90	10
41.0	50	50
45.0	50	50

2.5 质量保证和质量控制 (QA/QC)

整个分析过程按照方法质量控制和质量保证。

2.6 风险评价方法

2.6.1 生态风险评价

风险商值 (RQ) 的计算公式如下,即实际测定浓度 (measured environmental concentration, MEC) 和无效应浓度 (predicted no effect concentration, PNEC) 之间的比值^[3]。

$$RQ=MEC/PNEC \quad (1)$$

PNEC 值通常由实验所得的急性和慢性毒性数据 (LC50、EC50、NOEC 等) 除以评估因子 (assessment factors, AF) 得到,毒性数据可通过 ECTOX 查询获得,AF 的取值范围在 10~1000^[4]。

2.6.2 健康风险评价

为了评估桓仁水库水体中双酚 A 对人体的健康风险,采用雌激素毒性当量 (EEQ) 来表征双酚 A 对人体的健康效应,当 EEQ (以 E2 计) > 1.0ng/L 时,则认为对人体健康有风险^[5]。

3 结果与讨论

3.1 桓仁水库流域表层水中 BPA 的污染水平

将桓仁水库流域 7 个监测点位 BPA 的监测结果按枯水期 (11 月)、丰水期 (8 月) 分别作图,结果见图 1。丰水期检出率为 57%,检出浓度范围为 41.0~95.0ng/L,枯水期

检出率 71%,检出浓度范围为 250.0~420.0ng/L,最大值出现在 S3 红汀子河处,枯水期 BPA 浓度明显高于丰水期 BPA 浓度。

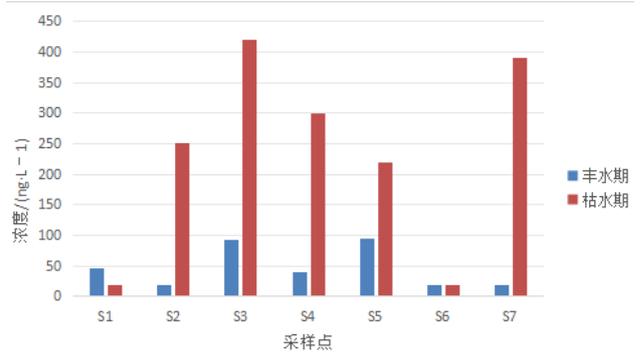


图 1 不同水期桓仁水库流域水体 BPA 的浓度

目前, BPA 在国内外其他河流和湖泊水体中的污染水平报道较多,比如辽河流域 (4.4~141ng/L)、珠江 (43~639ng/L)、松花江 (23~714ng/L)、密西西比河 (6.0~113ng/L)、美国运河 (1.9~158ng/L) 等^[6],与本研究监测结果处于同一污染水平。

3.2 生态风险评估

论文对于检出的 BPA 进行了风险评估,其对应敏感物种的毒理数据见表 2。

表 2 双酚 A 最敏感物种毒性数据

化合物	最敏感物种	评价终点	毒性数据 / μ g/L	评估因子	PNEC / ng/L
BPA	Danio rerio	21d-NOEC	500	100	5000

桓仁水库流域的生态风险评估结果见图 2。可以看出,不同水期 BPARQ 值范围分别为丰水期 0.004~0.018、枯水期 0.004~0.084 表现出不同等级的环境风险。BPA 在枯水期有 14% 的点位 RQ 小于 0.01; 86% 点位 RQ 值在 0.01~0.1 之间,有低风险; BPA 丰水期少部分点位 RQ 值在 0.01~0.1 之间,有低风险,大部分点位 RQ < 0.01,生态风险不显著,表明了其对于水生生物较低的急性或慢性毒性风险。整体上看,桓仁水库流域 BPA 对于水生生物表现出低风险。

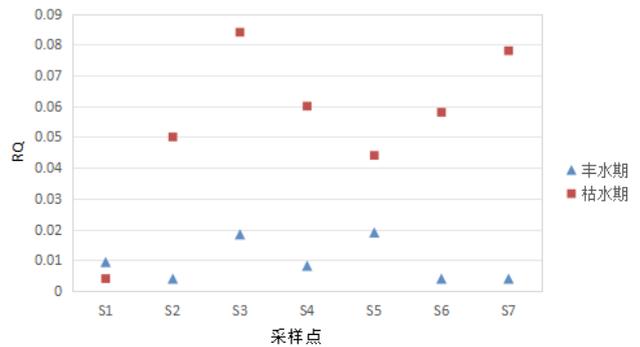


图 2 不同水期桓仁水库流域水体 BPA 的 RQ 值

3.3 健康风险评估

对 BPA 在每个采样点的 EEQ 值进行计算 (BPAEEF 值见表 3), 每个采样点的 EEQ 值见图 3, 均小于 1ng/L, 表明其对于人体无健康风险。

表 3 BPA 的 EEQ 值

化合物	EEF 值
BPA	1.07×10^{-4}

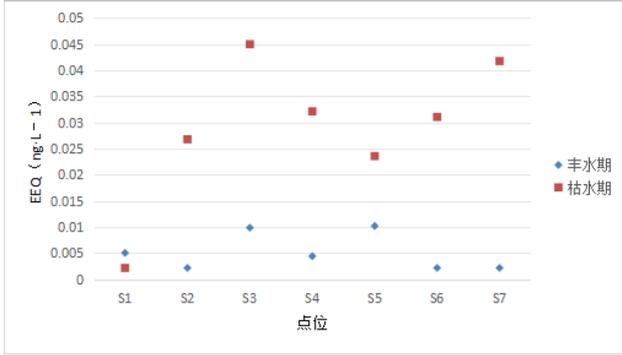


图 3 BPA 在桓仁水库流域水体中的雌激素毒性当量

4 结语

①桓仁水库 7 个采样点水样中均能检测到双酚 A, 含量较高的采样点分布于桓仁水库入库支流区域。

②运用 R-Q 模型对双酚 A 进行生态风险评估 R-Q 基本

都小于 0.1, 说明其对于桓仁水库流域的生态风险不显著。

③桓仁水库流域双酚 A 对于人体健康风险评估表明健康风险 EEQ 值 < 1ng/L, 人体健康风险不显著。

参考文献

- [1] Tordjman K, Grinshpan L, Novack L, et al. Exposure to endocrine disrupting chemicals among residents of a rural vegetarian/vegan community[J]. Environment International, 2016,97:68-75.
- [2] Yang Y J, Guan J, Yin J, et al. Urinary levels of bisphenol analogues in residents living near a manufacturing plant in south China[J]. Chemosphere, 2014,112:481-486.
- [3] 雷炳莉,黄圣彪,王子健.生态风险评估理论和方法[J].化学进展, 2009,21(2-3):350-358.
- [4] 张怡婷,王蕾,刘济宁,等.应用不同毒理学终点评估酚类物质的生态危害和风险[J].生态与农村环境学报,2016,32(2):326-331.
- [5] Leeuwen K V. Technical guidance document on risk assessment in support of commission directive 93 /67 /EEC on risk assessment for new notified substances and commission regulation (EC) No1488/94 on risk assessment for existing substances Part II [R].1996.
- [6] Liao C Y, Liu F, Guo Y, et al. Occurrence of eight bisphenol analogues in indoor dust from the united states and several Asian countries: implications for human exposure[J]. Environmental Science & Technology, 2012,46(16):9138-9145.

Analysis of Phytoplankton Community Structure Characteristics in Guanting Reservoir from 2019 to 2023

Ruiling Han Qiusheng Wang Xiaomeng Ma Xiao Wang

Beijing Guanting Reservoir Management Office, Zhangjiakou, Hebei, 075441, China

Abstract

Based on the monitoring results of phytoplankton algae in Guanting reservoir from 2019 to 2023, the characteristics of community composition, density change, dominant species and diversity in Guanting reservoir were analyzed. The results indicate that from 2019 to 2023, 299 species of phytoplankton belonging to 114 genera and 7 phyla were detected in Guanting reservoir. The number of species detected in each year decreased each year, from 155 in 2019 to 111 in 2023. From 2019 to 2023, the annual variation range and mean variation range of phytoplankton algae density in Guanting reservoir were 523,000 to 24,824,000/L and 3,256,000~15,306,000/L, respectively, and the density of phytoplankton algae increased year by year. The annual variation in algae density showed significant seasonal variation, with higher density in summer and lower density in spring and autumn. Diatoms, cyanobacteria and green algae have high cell density and are the main components of planktonic algae. In addition, the cell density of alga changed from cyanobacteria in 2019 to diatom in the first place and finally to green algae in 2023.

Keywords

Guanting reservoir; phytoplankton; community structure

2019—2023年官厅水库浮游藻类群落结构特征分析

韩瑞伶 王秋生 马晓萌 王潇

北京市官厅水库管理处, 中国·河北 张家口 075441

摘要

基于2019—2023年官厅水库浮游藻类监测结果,分析了官厅水库浮游藻类的群落构成、密度变化、优势种和多样性等特征。结果表明:2019—2023年,官厅水库共检出浮游植物7门114属299种。各年份检出种属数逐年减少,从2019年的155种减少到2023年的111种。2019—2023年,官厅水库浮游藻类密度的年变化范围和均值变化范围分别是52.3万~2482.4万个/L和325.6万~1530.6万个/L,浮游藻类密度逐年上升。藻类密度的年变化表现出明显的季节变化,夏季密度较高,春季和秋季密度较低。硅藻、蓝藻和绿藻的细胞密度较高,是浮游藻类的主要组成成分。且藻细胞密度由2019年的蓝藻为主先转变为硅藻为主最后转变为2023年的绿藻为主。

关键词

官厅水库;浮游植物;社区结构

1 引言

浮游植物一般指的是浮游藻类,指的是漂浮在水中的微小植物。浮游藻类是湖泊水库等水体中水生生物的重要组成部分,是水环境的重要初级生产者,也是水中溶解氧的主要供应者,它是浮游动物的主要摄食对象,也是鱼、虾、蟹等的生物饵料,在水域生态系统的能量流动、物质循环和信息传递中起着至关重要的作用^[1]。虽然浮游藻类生长周期短,但是生长迅速。浮游藻类可对生存环境的变化做出迅速的动态响应,随着环境的变化,浮游藻类的丰度、优势种以及分布均可能随之变化^[2]。目前,浮游藻类被广泛用作水体水质的

指示生物,如硅藻常作为指示藻种用来指示水体的污染情况,对于湖泊水库等淡水水体的水质分析和生态健康评价均具有重要的意义^[3-5]。

官厅水库是新中国成立后第一座大型水库,它位于河北省怀来县和北京市延庆区的贵水河和永定河交汇处,总库容41.60亿m³,永定河流域控制面积4.34万km²。20世纪50年代,官厅水库水质良好,是80年代以后重要的饮用水源地之一,20世纪90年代,水质持续恶化,1997年,水库被迫退出城市饮用水系统。为改善流域水生态环境,2001年国务院批复了《21世纪初期(2001—2005年)首都水资源可持续利用规划》,官厅水库于2007年恢复成为北京市备用水源地^[6]。2017年国务院批复的《北京城市总体规划(2016—2035年)》明确提出,有序实施官厅水库、永定河流域生态修复,到2035年恢复官厅水库饮用水源功能。

【作者简介】韩瑞伶(1987-),女,中国北京人,本科,工程师。

因此,促进库区生态修复,改善流域水生态状况,是当前水库工作的重点。

2 材料与方法

2.1 调查时间及采样站点的设置

官厅水库库区为研究对象,2019—2020年采样点是永1000、河口和妣1018+1,2021—2023年增加永1008断面,监测频率为每年的春季5月或者6月,夏季8月和秋季10月,包括浮游藻类的萌发期、繁盛期和衰亡期。采样点位如图1所示。

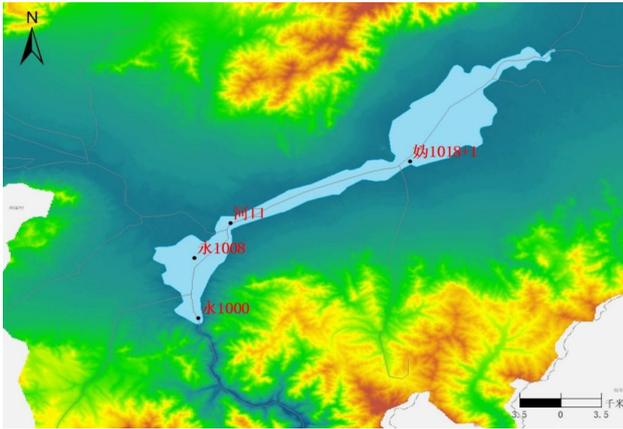


图1 官厅水库采样站点分布图

2.2 方法

2.2.1 浮游藻类的采集、固定和计数

浮游藻类定性样品用25 μ m(孔径64 μ m)浮游生物网在站点划“ ∞ ”形采集,装入50mL广口瓶中加入少量甲醛溶液和水样1%体积的鲁哥试剂固定;定量样品采集用5L有机玻璃采水器分3层采水:分别在表层(距水面0.5m),中层和底层(距水底0.5m)各采集水样5L,混匀后装入1L广口瓶,并加入10mL鲁哥试剂溶液固定。将所有水样带回实验室进行处理和分析。浮游藻类的采样、计数和重量计算方法按《淡水浮游生物研究方法》^[7]执行,种类的计数与鉴定参照《中国淡水藻志》^[8]。

2.2.2 浮游藻类的优势度

优势度^[9] $Y \geq 0.02$ 则为优势种,计算公式为:

$$Y = \frac{n_i}{N} * f_i \quad (\text{式1})$$

其中, n_i 为第*i*种浮游植物的丰度; N 为总丰度, f_i 为第*i*种浮游植物的出现频率。

2.2.3 浮游藻类多样性指数及评价

Shannon-wiener多样性指数(H'):一般用来反映物种数目的多少、物种丰富度和均匀程度^[10-12]。计算公式如下:

$$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i \quad (\text{式2})$$

Pielou均匀度指数(J):反映了各个物种的个体数目分配的均匀程度,每个种类的个体数越是接近,则说明各个种类个体数的分布越是均匀,群落的均匀度就越高,反之则

越低。计算公式如下:

$$J = H' / \log_2 s \quad (\text{式3})$$

Margalef丰富度指数(d):主要反映的是群落中物种的丰富度,侧重点在于种类数与总丰度之间关系,但对于不同种类个数的分配情况解析度不足。计算公式如下:

$$d = (s-1) / \ln N \quad (\text{式4})$$

浮游植物多样性指数对水环境指示标准如表1所示。

表1 浮游生物多样性指数对水环境状况的指示标准

Shannon-wiener多样性指数(H')	Pielou均匀度指数(J)	Margalef丰富度指数(d)
0~1	0~0.3	0~3
1~2	0.3~0.5	3~4
2~3	0.5~0.8	4~5
>3	>0.8	>5

2.3 数据处理

Excel软件对测定数据进行汇总、初步统计分析和绘制图表,运用SPSS 22.0中的单因素方差分析(ANOVA)对相同年份的不同季节间的藻浓度进行比较,在进行方差分析前,对数据进行方差齐性检验和正态分布检验,方差分析的显著性水平为0.05。

3 结果与分析

3.1 浮游藻类群落构成

官厅水库2019—2023年,5年共检出7门114属299种。其中绿藻48属140种,占46.82%,是库区的主要类群。其次是硅藻,共有28属62种,占20.74%。蓝藻有24属59种,占总数的19.74%。裸藻共有4属14种,占总数的4.68%。甲藻有5属12种,占总数的4.01%。金藻有3属6种隐藻门为2属6种,均占2.01%。

2019—2023年各年份检出浮游藻类分别为7门155种、7门138种、7门125种、7门125种、7门111种。其中2019年绿藻门70种>硅藻41种>蓝藻门24种>裸藻门7种>甲藻门5种=隐藻门5种>金藻门3种;2020年绿藻门59种>硅藻门40种>蓝藻24种>隐藻门6种>裸藻门4种>金藻3种>甲藻2种;2021年绿藻门63种>硅藻门26种>蓝藻门19种>甲藻门7种>隐藻门4种=裸藻门4种>金藻门2种;2022年绿藻门59种>硅藻24种>蓝藻门23种>甲藻门7种>裸藻门6种>隐藻门4种>金藻门2种;2023年绿藻门51种>硅藻门29种>蓝藻18种>裸藻门4种>甲藻门3种=隐藻门3种=金藻3种。

2019—2023年,官厅水库浮游藻类门类没有变化均为7门,但种类数目逐年减少。各年份各门浮游藻类种数占比如图2所示,其中绿藻门种数为第一优势,占比相对稳定,45%上下,硅藻门种数为第二优势,占比在25%上下,2022年略低于20%;蓝藻门种数为第三优势,

种数占比稳定,保持在15%上下;前三优势门的种数占比之和在85%以上,其他4门浮游植物,甲藻门、裸藻门、隐藻门和金藻门种数占比相对较低并且比较稳定,4门藻种数占比在10%~15%之间以上,2022年达到最高15.2%,其中甲藻门、裸藻门、隐藻门相对于2019年有明显降低,金藻种数占比有所升高。

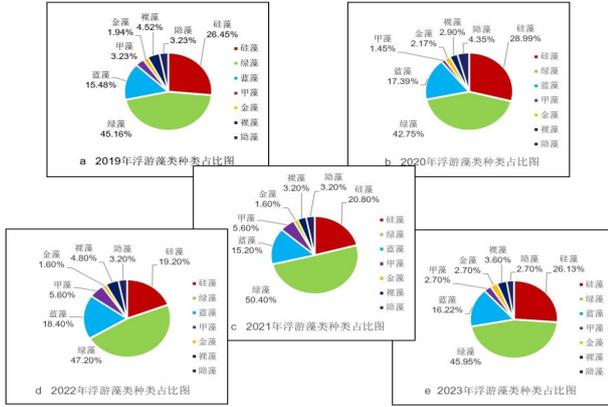


图2 2019—2023年官厅水库浮游植物种类占比图

3.2 浮游藻类密度变化

2019—2023年,官厅水库浮游藻类密度的年变化范围和均值分别是52.3万~677.3万个/L(均值325.6万个/L)、95.6万~646.0万个/L(均值446.5万个/L)、516.6万~786.6万个/L(均值653.7万个/L)、2223.2万~2368.7万个/L(均值1530.6万个/L)、517.4万~2482.4万个/L(均值1233.2万个/L)。2022年10月未进行浮游藻类的监测。2019—2023年浮游藻类密度呈逐年增加趋势。年均值密度水平为2019年<2020年<2021年<2023年<2022年。2022年浮游植物密度明显高于其他年份,2022年为保证北京冬奥会顺利召开,2021年下半年从上游蓄水,官厅水库的蓄水量明显高于其他年份,年平均均值达到5.6亿m³,由于蓄水量的提高,2022年的浮游植物密度也随之增高。

官厅水库的浮游植物密度表现出明显的季节性变化。根据表2显示的数据,从2019年到2023年,各季节的浮游藻类密度呈现不同水平。夏季时水体温度平均在25℃以上,非常适合浮游植物的快速生长和繁殖,因此夏季浮游植物的总密度达到最高;而春季和秋季(5月和10月)水体温度较低,约为15℃左右,这种环境条件限制了浮游植物的繁殖,因此它们的密度相对较低。

表2 2019—2023年官厅水库浮游藻类密度值

	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
春季	247.1 ^b	95.6 ^b	657.8 ^a	2223.2 ^a	517.4 ^b
夏季	677.3 ^a	597.7 ^a	786.6 ^a	2368.7 ^a	2482.4 ^a
秋季	52.3 ^b	646.0 ^a	516.6 ^a	—	699.8 ^b

注:同列中标有不同小写字母者表示组间有显著性差异($P < 0.05$),标有相同小写字母者表示组间无显著性差异($P \geq 0.05$)。

2019—2023年各年份各门浮游藻类密度如图3所示。硅藻门、蓝藻门、绿藻门和隐藻门是官厅水库浮游植物的优势门类,各门藻细胞密度占总藻细胞密度比例较高,而其他门类所占比例较低。各门藻类密度2019—2023年占比如图4所示,2019年浮游植物的优势门类硅藻门、蓝藻门、绿藻门和隐藻门密度占总藻细胞的比例分别为10.05%、72.94%、15.08%、0.73%;2020年浮游植物的优势门类硅藻门、蓝藻门、绿藻门和隐藻门密度占总藻细胞的比例分别为56.38%、30.38%、7.75%、0.53%;2021年浮游植物的优势门类硅藻门、蓝藻门、绿藻门和隐藻门密度占总藻细胞的比例分别为43.71%、12.60%、36.30%、5.37%;2022年浮游植物的优势门类硅藻门、蓝藻门、绿藻门和隐藻门密度占总藻细胞的比例分别为8.89%、46.64%、41.42%、1.78%;2023年浮游植物的优势门类硅藻门、蓝藻门、绿藻门和隐藻门密度占总藻细胞的比例分别为17.00%、12.31%、64.62%、5.63%^[13]。

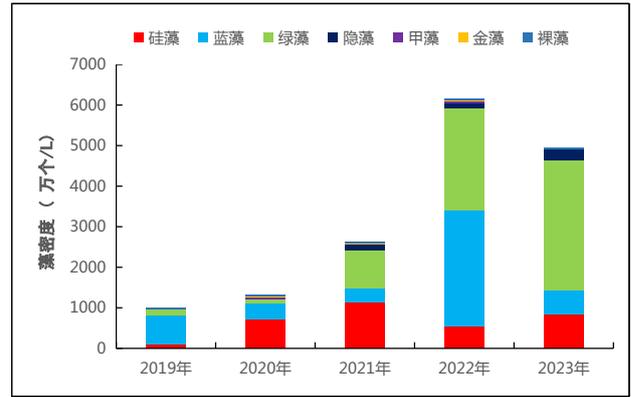


图3 2019—2023年各门藻类密度图

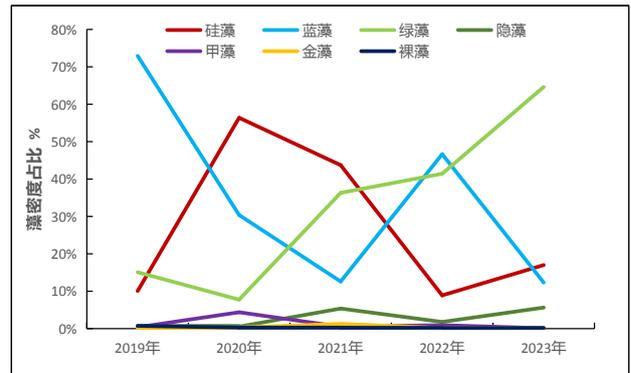


图4 2019—2023年各门藻密度占比图

由此可见,2019—2023年,硅藻门细胞密度占总藻细胞密度比例先呈上升趋势之后再呈下降趋势,2020年达到最高;蓝藻门细胞密度占总藻细胞密度的比例逐年递减,2022年有反复,从2019年第一优势门到2023年变成第三优势门;绿藻门细胞密度占总藻密度的比例逐年增加,从2019年的第二优势门到2023年变成第一优势门;隐藻门细胞密度占总藻细胞密度的比例逐年增加,2019—2023年优

势度相比有所增加。

综合上述情况,总结出官厅水库各年份浮游植物密度季节演替如表3所示。2019—2023年各门藻类季节演替规律与各门藻类密度占比呈正相关,2019年蓝藻占比第一,硅藻和绿藻其次,季节演替就是从蓝藻向其他两门藻演替;2020年硅藻占比第一,蓝藻和绿藻其次,季节演替从硅藻向蓝藻绿藻演替;2021年硅藻占比和绿藻占比相差无几,季节演替是硅藻和绿藻交替向其他门藻演替;2022年蓝藻和绿藻占比相差无几,季节演替是蓝藻和绿藻交替向其他藻演替,2023年绿藻占比较高,季节演替是绿藻向其他门藻演替。

表3 各年份浮游植物密度季节演替规律表(按照浓度)

	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
5月	蓝藻-硅藻-绿藻	硅藻-绿藻-蓝藻	硅藻-绿藻-蓝藻	蓝藻-绿藻-硅藻	硅藻-绿藻-蓝藻
8月	蓝藻-绿藻-硅藻	硅藻-蓝藻-绿藻	绿藻-硅藻-蓝藻	绿藻-蓝藻-硅藻	绿藻-蓝藻-硅藻
10月	蓝藻-绿藻-硅藻	硅藻-蓝藻-绿藻	硅藻-绿藻-蓝藻	-	绿藻-蓝藻-硅藻

3.3 浮游植物优势度

在2019年到2023年期间,官厅水库浮游植物的优势种和优势度变化如表4所示,前三名的优势度范围分别是

0.04~0.23、0.05~0.38、0.05~0.38、0.02~0.33和0.05~0.21。当某月的优势种优势度较高时,其他浮游植物的优势值会相应降低,导致该种类数量减少。大多数月份的优势度不高,表明浮游植物群落结构较为复杂。各年的优势种虽有差异,但它们之间也存在亲缘关系。2019年,浮游植物的优势种构成较为复杂,主要以蓝藻门为主。2020年浮游植物的优势种以角甲藻、小环藻 sp.、针杆藻 sp.、脆杆藻 sp.、铜绿微囊藻、圆柱鱼腥藻等为主,以硅藻门为主,蓝藻门、绿藻门也有,甲藻门的角甲藻在5月成为第一优势种。2021年浮游植物的优势种以小环藻 sp.、湖生卵囊藻、扁圆卵囊藻、尖针杆藻、啮蚀隐藻、游丝藻 sp.、丰富栅藻原变种等为主,包括硅藻门、绿藻门、隐藻门。5月出现的有优势种在8月和10月也都是优势种。2022年浮游植物优势种以微(细)小平裂藻、细小隐球藻、四足十字藻、点平裂藻等为主,包括蓝藻门和绿藻门,但是各个优势种的优势度不很高。2023年浮游植物优势种以小空星藻、梅尼小环藻、小球藻 sp.、扁圆卵形藻、湖生卵囊藻、双对栅藻等为主,包括绿藻门和硅藻门。

表4 2019—2023年官厅水库优势种月份变化表(前三位优势种)

	5月	8月	10月
2019年	细鞘丝藻(0.1783)	小形色球藻(0.2292)	微囊藻 sp.(0.1871)
	隐球藻 sp.(0.1560)	点形粘球藻(0.1424)	不定微囊藻(0.0850)
	小环藻 sp.(0.0429)	网球藻 sp.(0.0755)	史密斯微囊藻(0.0425)
2020年	角甲藻(0.0830)	脆杆藻 sp.(0.2707)	脆杆藻 sp.(0.3825)
	卵囊藻 sp.(0.0781)	铜绿微囊藻(0.0833)	水华微囊藻(0.0550)
	小环藻 sp.(0.0651)	针杆藻 sp.(0.0726)	小环藻 sp.(0.0528)
2021年	小环藻 sp.(0.2355)	小环藻 sp.(0.1666)	小环藻 sp.(0.4280)
	湖生卵囊藻(0.1882)	湖生卵囊藻(0.0819)	假鱼腥藻 sp.(0.0802)
	扁圆卵形藻(0.1842)	啮蚀隐藻(0.0697)	丰富栅藻原变种(0.0465)
2022年	微(细)小平裂藻(0.3269)	微(细)小平裂藻(0.0290)	
	点平裂藻(0.0593)	链状伪鱼腥藻(0.0212)	
	细小隐球藻(0.0702)	扁圆卵形藻(0.0340)	
2023年	梅尼小环藻(0.1526)	小空星藻(0.2092)	直链藻 sp.(0.1132)
	小球藻 sp.(0.0992)	四角十字藻(0.1254)	细小隐球藻(0.1057)
	近缘桥弯藻(0.0622)	四足十字藻(0.0550)	湖生卵囊藻(0.0655)

总的来看,小环藻在各个季节和月份都占据优势,显示出它对官厅水库水体的良好适应性。2019年,蓝藻的优势期持续时间较长,主要是因为这一年的温度较高,蓝藻生长条件更加有利。2020年出现甲藻门,角甲藻主要生活在海水中,但也能在淡水环境生存,甚至能在寒冷且盐分较高的水域中生长,2020年5月水体中盐分的含量明显高于其他月份,适合角甲藻生存,所以大量繁殖,成为第一优势种。其他年份优势种硅藻为主,且出现在不同季节不同月份,硅藻的耐受温度范围较广。

3.4 浮游植物多样性指数分析

2019—2023年官厅水库浮游植物群落的 Shannon-wiener 多样性指数的年变化范围和均值分别是:2.48~3.52(均值3.32)、3.57~5.22(均值4.34)、2.88~4.56(均值3.66)、4.18~4.75(均值4.47)、4.49~4.99(均值4.75)。Pielou 均匀度指数年变化范围和均值分别是0.42~0.58、0.52~0.81(均值0.64)、0.46~0.72(0.58)、0.66~0.72(均值0.69)、0.74~0.82(0.78)。Margalef 丰富度指数年变化范围和均值分别是8.47~14.31(均值12.01)、15.20~17.89(均值16.14)、9.55~9.90

(均值 9.75)、8.89~10.38 (9.64)、7.28~8.64 (均值 8.12)。

由此可见: 2019—2023 年官厅水库浮游植物 Shannon-wiener 多样性指数基本都高于 3, 水体属于清洁水体, 只有 2019 年 5 月 2.48 和 2021 年 10 月 2.88 在 2~3 之间, 水体属于 β -重污染水体。Pielou 均匀度指数基本都在 0.5~0.8 之间, 水体属于轻污染水体, 只有 2019 年 5 月 0.42 属于中污染水体, 2023 年 10 月 0.82 达到无污染水体。Margalef 丰富度指数全部高于 5, 属于清洁水体。

4 结论

2019 至 2023 年, 官厅水库检测到 7 门 114 属共 299 种浮游植物。其中, 绿藻门占据 48 属 140 种, 占总数的 46.82%, 是主要类群; 其次是硅藻门, 占 28 属 62 种, 占比 20.74%; 蓝藻门 24 属 59 种, 占 19.74%; 裸藻门 4 属 14 种, 占 4.68%; 甲藻门 5 属 12 种, 占 4.01%; 金藻门 3 属 6 种和隐藻门 2 属 6 种, 各占 2.01%。每年的种类数量逐渐减少, 从 2019 年的 155 种减少到 2023 年的 111 种。2019—2023 年, 官厅水库浮游植物密度的年变化范围和均值分别是 52.3 万~677.3 万个/L (均值 325.6 万个/L)、95.6 万~646.0 万个/L (均值 446.5 万个/L)、516.6 万~786.6 万个/L (均值 653.7 万个/L)、2223.2 万~2368.7 万个/L (均值 1530.6 万个/L)、517.4 万~2482.4 万个/L (均值 1233.2 万个/L)。浮游植物密度逐年上升, 平均藻密度从 2019 年的 325.6 万个/L 上升到 2023 年的 1233.2 万个/L, 藻类密度的年变化表现出明显的季节变化, 夏季密度较高, 春季和秋季密度较低。硅藻、蓝藻和绿藻细胞密集, 是浮游植物的主要组成部分。且藻细胞密度由 2019 年的蓝藻为主先转变为硅藻为主最后转变为 2023 年的绿藻为主。

官厅水库不同年份的优势种有所差异, 以硅藻, 蓝藻、绿藻为主, 其中硅藻门的小环藻出现频率较高, 且出现在不同季节不同月份, 说明小环藻对官厅水库的水体适应性

较强。

基于浮游植物 Shannon-wiener 多样性指数、Pielou 均匀度指数和 Margalef 丰富度指数对水体进行评价, 官厅水库 2019—2023 年水体水质良好, 偶尔会出现中到重污染程度, 总体水质处于轻度污染和清洁水体之间。

参考文献

- [1] 赵露. 永定河上游段浮游植物群落结构时空变化特征及其水质评价效果评估[D]. 济南: 山东师范大学, 2022.
- [2] 郑重. 海洋浮游生物和水域生产力[J]. 动物学杂志, 1964(6): 287-289.
- [3] 陈晓江, 高琼, 杜桂森, 等. 北京红领巾湖的富营养化状态与水质分析[J]. 环境污染与防治, 2011, 33(5): 36-39.
- [4] 张妮, 陈晓江, 杜桂森, 等. 北京怀柔水库的浮游藻类与水体营养状态[J]. 水资源保护, 2012.
- [5] 李晨辰, 杜桂森, 赵立新, 等. 北京减河-潮白河水系的浮游植物与水质分析[J]. 中国环境监测, 2011, 27(3): 74-78.
- [6] 杨艳红, 王欣, 白璇. 引黄生态补水对官厅水库水质时空分布影响及污染源解析[J]. 水资源开发与管理, 2022, 8(3): 61-69.
- [7] 章宗涉, 黄祥飞. 淡水浮游生物研究方法[M]. 北京: 科学出版社, 1991.
- [8] 胡鸿钧, 魏印心. 中国淡水藻类[M]. 北京: 科学出版社, 2006.
- [9] 孟顺龙, 陈家长, 范立民, 等. 2007年太湖五里湖浮游植物生态学特征[J]. 湖泊科学, 2009, 21(6): 845-854.
- [10] 耿志远, 赵乐乐, 贾欣, 等. 山西省册田水库浮游生物群落结构的季节差异及功能群特征[J]. 大连海洋大学学报, 2024(1): 39.
- [11] 李源, 何连生, 成杰民. 白洋淀浮游植物调查及水质评价[J]. 山东师范大学学报(自然科学版), 2010, 25(1): 102-105+116.
- [12] 詹玉涛, 范正华. 釜溪河浮游植物分布及其与水质污染的相关性研究[J]. 中国环境科学, 1991, 11(1): 29-33.
- [13] 罗阳, 周绪申, 张俊, 等. 官厅水库浮游植物多样性及演变趋势分析[J]. 海河水利, 2013(1): 19-22.

Research on Relevant Countermeasures for Ecological Restoration of Near Natural Wetlands

Linxia Wang Shiyi Jiang

Yunnan Zhaohong Environmental Engineering Co., Ltd., Dali, Yunnan, 671000, China

Abstract

The development of human activities has caused a serious impact on the ecological balance of wetlands, and makes the ecological function continuously degraded and destroyed, so the ecological restoration work is urgent. China comprehensively promotes the construction of ecological civilization, and also pays more and more attention to the ecological restoration work of near natural wetlands. The paper mainly analyzes the relevant technologies for promoting natural wetland ecological restoration, including ecological environment restoration and biological restoration technology, and proposes several effective countermeasures to provide assistance for the near natural wetland ecological restoration work.

Keywords

near natural wetland; ecological restoration; related countermeasures

近自然湿地生态修复的相关对策研究

王林霞 蒋诗怡

云南兆泓环境工程有限公司, 中国·云南大理 671000

摘要

人类活动的发展对湿地生态平衡造成了严重的影响,使生态功能不断地退化和破坏,因此生态修复工作迫在眉睫。中国全面推进生态文明建设,也越来越关注近自然湿地生态修复工作。论文主要分析推进自然湿地生态修复的相关技术,包括生态环境修复和生物恢复技术,并提出了几点有效的对策,以期在近自然湿地生态修复工作提供帮助。

关键词

近自然湿地;生态修复;相关对策

1 引言

近自然湿地生态修复技术指的是介于人工与自然之间的技术范畴。通过自然或辅助以人工设计和工程措施的方式,对于受损的生态系统进行修复治理,使其恢复到原有的功能或者接近到期望的理想状态。在生态修复工作中,主要包括生态环境修复和生物恢复技术,结合生态系统特点规划技术应用,发挥技术优势,逐步恢复生态功能,实现生态系统的平衡。在具体的工作中,还要做好后期维护工作,评估具体的应用成效,积累更多的生态修复经验,为保护环境恢复生态平衡提供助力。

2 近自然湿地生态修复的概述

1713年德国针对林业的一种新型模式概念中,提出了近自然林业理论,指的是要顺应自然的方式恢复森林,按照森林发育的演习过程,开展森林经营管理工作,恢复原有的各项功能^[1]。19世纪欧洲在山区溪流生态治理提出了近自然整治的思想,指的是借助人工方式使传统河流治理达到接近自然的状态,随着生态工程的不断兴起,中国也引入了近自然理念。在河流湿地修复的实践中,应用越来越广泛。在近自然理念的支持下,开展湿地生态修复的合理规划工作,通过人工介入的方式使其恢复到接近自然的状态。近自然湿地生态修复技术流程如图1所示。

【作者简介】王林霞(1985-),女,白族,中国云南大理人,本科,工程师,从事水环境保护与治理研究。

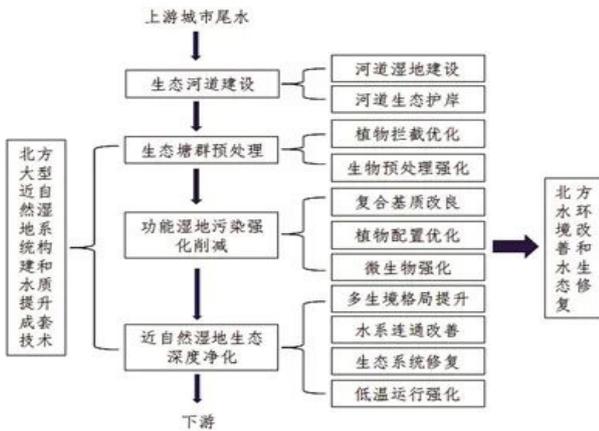


图1 近自然湿地生态修复技术流程图

3 近自然湿地生态修复的相关技术

3.1 生态环境改善技术

3.1.1 截污清淤

改善水环境可以为湿地生物恢复提供良好的生境条件，确保生态系统能够稳定运行。截污清淤是对河道清理的一种有效方式。清除堵塞河段淤积的泥沙，并清理各种垃圾，加强河道维护工作，杜绝污水和垃圾进入河道中，为后续水环境的恢复治理提供支持和保障。

3.1.2 基底形态重塑

湿地基底是植物扎根的基础和重要营养源，为底栖生物提供栖息场所。进行基底清淤处理后，可以通过土壤回填、铺设多孔性微生物载体和形态重塑等多种技术，改善基底情况^[2]。在基底设置多处坑塘与生境岛相结合的微地形，恢复生境的多样性。可以在基底栽种荷花、千屈菜、芦苇等挺水植物，防止水流冲刷。

3.1.3 岸坡修复

在湿地修复中可以使用全自然护岸的方法，乔灌木合理搭配。借助于发达的根系固结水土，提高堤岸的稳定性。建立湿地缓冲区可以起到植物净化、削减洪峰，保持湿地自然特征的作用。

3.1.4 水动力恢复

湿地形成发育、消亡的全过程中，水都发挥着十分重要的作用，因此在湿地生态系统的恢复工作中，也需要提高对水动力的重视。水文环境是非生物驱动因子，在恢复工作中，要满足水力停留时间和水位设计的要求，确保能够达到良好的水质净化效果。通过配水、导流、调节、水力停留时间和水位变化等技术措施，可以改善水文水动力情况^[1]。

3.1.5 水质改善

改善水质环境，为湿地生物提供生境条件。在近自然的生态修复处理中，要以自然生态技术为主，人工净化技术为辅。人工净化技术可以使用人工填料、微生物菌剂调节等方法。并做好监管工作，在水环境改善后可以撤除相关技术。

自然净化主要借助于植物净化、微生物和动物净化系统。植物净化是通过植物根系吸收水体中的物质降低水体中氮磷的含量，而植物可以通过光合作用释放出氧气，提高水体中的含氧量。浮水植物的适应性强，限制光线穿透水面，可以抑制藻类和蚊虫的生长沉水，植物可以增加水体中的溶解氧，有效去除水体中的COD和营养物质，因此根据相关情况选择合适的植物类型，优化植物生态系统。微生物和动物净化系统的主要是借助微生物分解水体中的一些营养物质，去除污染物，实现水体净化。

例如，在孝义河口湿地的工程中加入了前置沉淀生态塘，包括生态塘和氧化塘。在生态塘中主要起到沉淀、水解、配水三种作用。不种植沉水植物主要是围网种植漂浮植物和布置浮动湿地，增加生态塘中的生物量，有效去除水中的有机物。在潜流湿地中利用基质吸附、附着在填料上的微生物转化和植物吸收等过程，可以有效去除总磷、总氮、有机物和氨氮等污染物，有着良好的去污效果。潜流湿地出水经管道进入到生态缓冲塘，河口湿地从水质净化区域转入到生态恢复区域，实现潜流湿地出水的调蓄与水体复氧。

3.2 生物恢复技术

3.2.1 植物保育与恢复

植物是湿地生态系统中的重要组成部分，可以为湿地环境输送更多的氧气，吸收其中的营养物质和污染物，也能抑制岸坡侵蚀。对于生物生长状态良好的湿地，可以优先采用自然封育措施。而对于现有植物很少或者新建的湿地，需要借助人工辅助的方式提高植物的覆盖率。首先，在植物保育与恢复工作中，开展前期调研，分析生态环境情况，因地制宜地引进相关物种。其次，在湿地生态系统中包含湿生植物、挺水植物、浮叶植物和沉水植物，可以根据水位变化选择合适的物种^[4]。最后，考虑到当地的生态环境污染物削减功能、水土保持功能等，选择合适的物种。此外还要做好植物配置工作，既要考虑生物学特性，又要兼顾空间结构、景观效果和季节变化，构建更加完善的植物系统。

在植物种植时，可以使用种子根茎种植，也可以采用移栽、扦插的方式栽种，考虑到不同物种的不同习性，选择不同的种植区域，并制定合理的植物养护管理方案，提高植物的存活率，促进湿地植物的繁育生长，形成逐步稳定的植物系统，为恢复生态环境提供一份助力。

3.2.2 动物保育与恢复

湿地生态系统中的动物有湿地鱼类、底栖动物和鸟类。针对已建的湿地，需要注重生物多样性的引进，丰富湿地物种，而针对新建的湿地，需要做好对现有物种的补充和生物量的调节工作。一方面，在物种引进方面，主要考虑当地的濒危物种和稀有物种，还要结合湿地生态系统营养等级和食物链平衡模型进行计算，引进缺失的物种，补充不足的生物量^[5]。需要注意的是，按照食物链引进物种时，要按照生物习性。另一方面，考虑到动物的繁衍、觅食、迁徙等一系列

活动规律,在湿地生态环境恢复中要营造良好的条件,提供合适的繁衍生息的环境,适应于各种动物的习性。例如,针对鸟类,为其提供越冬场所、产卵场所等,设计水深,配置合适的植物,为鸟类提供合适的栖息地。

例如,府河河口湿地搭建水生植物塘,主要去除氨氮总磷,有机物等污染物,水生植物塘分为浅水植物区、浮叶植物区、苇海台田区和万亩荷塘区。沉水植物选择了刺苦草、微齿眼子菜、金鱼藻等,挺水植物主要布置在水路交错地带,选择了美人蕉、香蒲、水菖蒲等,浮叶植物选择睡莲和少量的槐叶萍。在动物方面引入了土著鱼类,如鲫鱼、鲤鱼、黄鳝鱼,以及田螺、无齿蚌等底栖动物。恢复了白洋淀生态系统食物网的完整性,使生态系统更加稳定。植物根系发达,可以进一步削减水体中的氨氮和总磷。水体生物的支持下,构建了多元生境,强化了水质净化能力,有助于近自然湿地生态系统的恢复。

近自然湿地生态系统结构如图2所示。

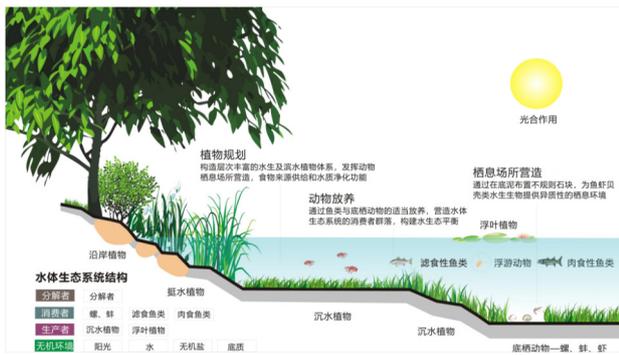


图2 近自然湿地生态系统结构示意图

4 近自然湿地生态修复的对策

4.1 明确生态修复目标

在近自然湿地生态修复工作中,需要明确具体的工作目标。根据湿地生态修复加速曲线的规律,不同的修复措施和实施并不是固定的、一成不变的,要结合湿地的具体情况因地制宜。因此在近自然湿地生态修复项目中,要做好前期调研工作,明确自身的实际情况,结合相关目标,确定具体的方案。自维持状态是指构建或恢复的生态系统,可以自循环自然衍生的生态系统状态,不需要人力干预和管护工作^[6]。这便是近自然湿地生态系统需要修复治理达到的最终目标。

4.2 制定完善的修复方案

结合湿地系统的实际情况,引进近自然理念,选择合适的技术方法,完善生态修复的方案。要以自然手段为主,人工技术为辅。对于新建和已建的湿地要求也不同,因此采取的方法不同。相关部门需要结合这些特点综合分析,制定完善的修复方案,细化其中的责任,组建专业队伍,严格执行方案内容。在生态修复的过程中,使用环境特征发生一定

的变化,要做好跟踪监测工作收集整理信息分析方案是否可行,做好调整工作。在各项措施的支持下,可以有效解决湿地生态系统中的各个问题,提供良好生境,保护生物的多样性。

4.3 重视后期维护

制定完善的近自然湿地生态修复技术,并落实于实践中,加强工程建设,与此同时还要关注后期的维护。跟踪管理近自然湿地生态系统的恢复情况,并采取适当的维护措施,使湿地生态系统处于最佳的状态。注重资金的投入,合理划分的职责,确保主管部门承担起相应责任,参与到日常的管理维护中。并注重先进技术的引进,设置合理的监测点,在先进技术的支持下捕捉生物的具体情况和生境条件数据,计算湿地中的生物量,在监管工作的支持下,获得实时的动态数据,采取合适的维护措施。

4.4 做好效果评估

在近自然湿地生态修复工作中,相关部门还需要进行效果评估,结合最终的生态系统恢复效果进行科学评估工作,便于为相关工程项目提供依据,助力于近自然湿地生态系统的恢复治理,改善生态环境。确定具体的评价标准和量标,通过跟踪管理和多方面的评价工作,掌握治理的具体成效,认识到在生态修复中的各类问题,积累更多经验。

5 结语

综上所述,近自然湿地生态修复是一种修复理念,强调在人工技术的支持下,将湿地生态系统恢复到近自然的状态,从而实现人与自然的和谐共生。在具体的工程项目中要明确具体目标,做好前期调研工作,选择合适的技术方法,并进行跟踪管理和后期维护,确保各项技术措施达到预期效果,逐步恢复生态系统。还要做好效果评估工作,与预期目标对比分析,了解各项技术的应用成效,为后续相关工程的建设提供重要依据,在今后的发展中不断探索,积累更多的近自然湿地生态修复经验,维护生态系统,改善生态环境。

参考文献

- [1] 李春华,叶春,刘福兴,等.近自然湿地生态修复的概念、理论与实践[J].环境工程技术学报,2023,13(1):394-402.
- [2] 张琦然,魏开云.基于“乡村特色”的保山勐糯近自然湿地生态修复策略探讨[J].现代园艺,2019(20):160-161.
- [3] 赵方莹,鲍永刚,刘骥良,等.小清河(丰台段)近自然河道生态修复实践探讨[J].环境与发展,2020,32(6):195-197+199.
- [4] 王旭,孙刚.湿地生态环境保护与修复对策研究[J].农业开发与装备,2022(10):144-145.
- [5] 范翔.浅析人工湿地水生态修复和植物造景——以白云湖湿地公园人工岛改造工程为例[J].低碳世界,2022,12(1):80-82.
- [6] 孟一凡.靖江新桥镇沿江湿地生态修复和滨水植物景观构建研究[J].农业灾害研究,2022,12(4):156-158.

Analysis of Key Points in Environmental Impact Assessment of Hazardous Waste Incineration Disposal Project

Ruiru Sun

CIIC Shanghai Economic and Technical Cooperation Co., Ltd. (Shanghai Research Institute of Environmental Sciences), Shanghai, 200233, China

Abstract

The level of hazardous waste disposal has become a focus area in the construction process of “waste free city”, which mainly emits secondary pollutants such as acid gas, heavy metals and dioxins, and has a great impact on the environment. Taking a hazardous waste disposal enterprise in Shanghai as an example, this paper focuses on analyzing the production and discharge of hazardous waste in the typical process incineration disposal method, and puts forward pollution prevention measures to control the generation and discharge of pollutants, aiming at providing a certain reference for relevant environmental impact assessment practitioners. At the same time, all hazardous waste disposal units are called on to strictly implement various environmental protection measures to ensure the stable discharge of toxic and harmful pollutants to meet the standards and achieve the harmless treatment of hazardous waste.

Keywords

hazardous wastes; incineration disposal; environmental impact assessment; pollution control

危险废物焚烧处置项目环境影响评价要点分析

孙瑞茹

中智上海经济技术合作有限公司（上海市环境科学研究院），中国·上海 200233

摘要

危险废物处置水平已成为“无废城市”构建过程中的焦点领域，该类行业主要排放酸性气体、重金属、二噁英类等二次污染物，对环境影响较大。论文以上海市某危险废物处置企业为例，重点分析危险废物典型工艺焚烧处置法的产排污环节，并提出控制污染物产生和排放的污染防治措施，旨在为相关环境影响评价从业人员提供一定的参考。同时，呼吁各危险废物处置单位严格落实各项环保措施，以保障有毒有害污染物的稳定达标排放，实现危险废物的无害化处理。

关键词

危险废物；焚烧处置；环境影响评价；污染防治

1 引言

“无废城市”发展理念是一种先进的城市管理理念，旨在将固体废物环境影响降至最低，聚焦减污降碳协同增效，促进固体废物的减量化、资源化和无害化。近年来，社会媒体和公众对危险废物污染事件的关注度逐步提高，使得危险废物处置水平成为“无废城市”构建过程中的焦点领域。危险废物处置方法有焚烧法、物化法、固化法和填埋法等^[1]，其中焚烧法是一种高温热处理技术，可使各类可燃性热值较高或毒性较大的危险废物氧化分解，达到减少容积、去除毒性的目的。该行业建设项目的特点主要是排放酸性气体、重金属、二噁英类等二次污染物，对环境影响较大。

论文以上海市某危险废物处置企业为例，重点分析危

险废物典型工艺焚烧处置的产排污环节，并提出控制污染物产生和排放的环保治理措施。

2 危险废物处置工艺流程

危险废物的全过程处理包括危险废物的收集、运输、卸车、储存、焚烧、热回收、炉渣和飞灰的处理处置、烟气处理、废水处理、工艺控制等，危险废物焚烧处置工艺流程如图1所示。

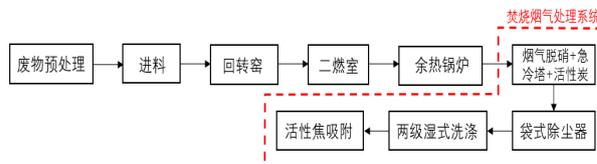


图1 危险废物焚烧处置工艺流程

【作者简介】孙瑞茹（1988-），女，中国山东菏泽人，硕士，工程师，从事环境影响评价研究。

危险废物处置企业接收的各类废物危险特性各异、热

值不等,且成分复杂,为确保废物在焚烧炉内尽可能燃尽,保证焚烧炉的焚烧效率,防止废物堵在进料口或焚烧残渣卡在排渣机中,各类危险废物进厂后需进行预处理(分类、筛选、破碎等)。此外,为避免含有同种有害成分的物质集中焚烧而产生峰值,需根据检测数据合理配伍,控制酸性污染物和重金属含量,进而减少对设备的腐蚀,保证焚烧系统正常运行和烟气达标排放。

危险废物经预处理后,根据企业先行制定的焚烧配伍方案,分类送入焚烧炉料坑。危险废物焚烧工艺系统主要包括进料系统、焚烧系统、余热利用系统、烟气处理系统和灰渣收集处理系统,其中焚烧装置通常采用“回转窑+二燃室+炉排”三段式焚烧工艺。回转窑设计焚烧温度 $850^{\circ}\text{C}\sim 1250^{\circ}\text{C}$,运行时炉内物料顺流,固体物料前端进入,末端排出,停留时间大于 2s ,窑头处设有燃烧器、废液喷枪,废料在回转窑内循环旋转翻滚燃烧。回转窑中部分未燃尽的固废和部分已燃尽的炉渣,自回转窑尾部落至出渣炉排上再次燃烧,产生的燃烧废气进入二燃室,燃尽的炉渣依靠重力落至带水封的排渣机集中收集。来自回转窑的未完全燃烧气体,以及其他废液、废气在二燃室内进行二次燃烧,燃烧后的烟气进入余热回收锅炉等系统回收热能。

3 工程分析及污染防治措施

3.1 废气

危险废物处置项目废气污染源主要包括焚烧烟气、储坑废气、焚烧车间预处理间废气等,废气污染物主要为酸性气体(二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氟化氢、一氧化碳等),重金属(汞、铅、镉、镍、铬、锡、钒等)及其化合物,颗粒物,二噁英类,脱硝系统逃逸的氨,以及废物中焚烧后残留的有机组分非甲烷总烃等。

焚烧烟气主要通过 SNCR 脱硝、急冷塔、袋式除尘、两级洗涤、SCR 脱硝、活性炭吸附等组合式废气处理系统处理,主要设有脱硝反应器喷氨水系统、急冷半干塔、消石灰粉喷射系统、活性炭投加系统、袋式除尘器、两级湿式洗涤、活性炭吸附等,并配有消石灰粉、活性炭投加计量装置。

3.1.1 酸性气体防治措施

酸性气体采用“干法脱酸+湿法脱酸”的多级脱酸处理工艺,其中干法脱酸分别于焚烧炉高温区后段、布袋除尘器前的烟道中喷入消石灰粉,湿法脱酸于半干式中和塔中喷入氢氧化钠碱液。焚烧烟气与喷入的消石灰粉、氢氧化钠碱液充分混合,并发生中和反应生成相应的盐,该工艺可有效去除烟气中的酸性有害气体。

3.1.2 二噁英类防治措施

二噁英类的生成与焚烧危险废物中的卤素含量以及焚烧环境温度直接相关,主要控制措施包括:配伍过程需严禁高含氯物质集中进炉;将炉膛温度控制在 1100°C 以上;保证烟气在炉膛内的停留时间在 2s 以上;采取工程设计及自

动控制等方式,减少热能回收器热交换时间,保证热交换后出口温度 $\geq 500^{\circ}\text{C}$ 。上述控制措施,可有效保障二噁英类实现达标排放。

此外,由于二噁英具有高温(850°C 以上)分解、低温($200^{\circ}\text{C}\sim 350^{\circ}\text{C}$)再合成的特性,抑制二噁英产生的最有效办法是“3T+E”燃烧控制方法^[2]。焚烧烟气自余热锅炉排出后当即进入急冷塔。急冷塔内雾化喷头将水雾化,直接与烟气进行热交换,利用烟气的热量使喷淋的水分蒸发,烟气可迅速降温至 190°C 左右,可有效抑制二噁英类的合成。

3.1.3 颗粒物、重金属及其化合物防治措施

对于焚烧烟气中的颗粒物,粒径分布在 $1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$,除尘方法一般采用过滤式除尘法(袋式除尘器)处理,该方法具有结构简单、工作稳定、除尘效率高(99%以上)等优点。此外,重金属及其化合物在焚烧烟气中主要以颗粒物的形式存在,通常采取袋式除尘器与洗涤塔并用的方式,对重金属的去除效率可达 $85\%\sim 95\%$ 。

3.1.4 氮氧化物防治措施

氮氧化物的产生分热力型和燃料型,其生成量与燃烧温度、氧气浓度有关。通常燃料燃烧产生的 NO_x 较少,高温焚烧则会导致热力型 NO_x 的产生量增加,在 1400°C 以上空气中的氮气与氧气将反应生成 NO_x ,控制炉内局部温度过高可减少热力型 NO_x 的生产。主要控制途径包括:合理配伍,避免高热值燃料集中燃烧;控制含氮物料的燃烧;采用分级供风的方式,降低空气过量系数;配备选择性催化还原法(SCR)/非催化还原法(SNCR)脱硝设施^[3]。

3.2 废水

危险废物处置项目排放废水主要包括地面冲洗水、蒸发器冷凝废水、余热锅炉排污水、软水装置排水、冷却塔排污水、洗涤塔废水、生活污水等。各废水均经过污水处理站(处理工艺采用“混凝气浮+化学氧化+中和+沉淀”)处理达标后排放至市政污水管网。

3.3 噪声

危险废物处置项目主要噪声源为破碎机、推料机、空压机、循环冷却设备、配套风机等设备,源强约 $50\sim 90\text{dB}$ 。噪声污染治理措施包括合理安排车间内部布局,建筑隔声,安装隔振垫、阻尼部件,管线与机泵采用柔性接头连接等。

3.4 固体废物

危险废物处置项目产生的危险废物主要包括两类,一类主要为焚烧车间产生的炉渣、飞灰、废铁、盐渣、干化污泥等,暂存于危险废物暂存间,委托相应危险废物资质单位处置;另一类主要为废活性炭、废活性炭、废水处理站污泥、实验室清洗废液等,送厂区焚烧炉自行焚烧处置。

各类危险废物按规范分类,暂存于危险废物暂存间,其设置符合 GB18597—2023《危险废物贮存污染控制标准》要求,暂存能力满足《上海市生态环境局关于印发《关于进一步加强上海市危险废物污染防治工作的实施方案》的通

知》(沪环土〔2020〕50号)中“危险废物经营单位应结合危险废物贮存周期、检维修时限等,原则上配套建设至少满足30天经营规模的贮存场所(设施)”的要求。

3.5 土壤、地下水

危险废物处置项目造成土壤、地下水造成影响的途径为储罐或池体破裂、防渗层破坏,大气沉降,废液、废水输送管道的物料泄漏,泄漏物料渗漏地下、外溢径流至裸露地表进而对潜层地下水产生污染。可能影响的区域主要为焚烧车间、危险废物仓库、废水处理站废水池、废液罐区、初期雨水池、事故废水池、物料装卸区等。

通常采用二级评价等级要求,合理选取预测评价因子,科学分析危险废物焚烧对周围环境造成的影响。预测化学需氧量、镍等持续渗漏情况下,污染物在地下水中的最远迁移距离;预测汞、镉、铅、砷、镍、二噁英类等土壤中的年最大沉降量。厂区内涉及危险废物储存的区域,均应设置防渗地坪和收集地沟;根据场地特性和项目特征采取分区防渗;在物料输送和贮存过程中,加强跑冒滴漏管理;定期对厂区内的土壤环境质量进行监测。采取上述措施后,可有效预防污染物的下渗,降低对土壤、地下水的污染影响。

3.6 环境风险

环境影响评价过程应严格防控项目环境风险,建立完善的环境风险防控体系,根据HJ 169—2018《建设项目环境风险评价技术导则》附录B,对项目涉及物质的危险性进行严格识别。风险物质包括天然气(甲烷)、氨水、甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、乙腈、异丁醇、丙酮、COD浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ 的有机废液等,涉及的风险单元为化学品罐区、液体罐区、桶装仓库及天然气运输管线。最大可信事故考虑危险物质泄漏以及火灾事故次生影响等造成环境污染事故。

风险预测与评价需选取最不利气象条件进行后果预测,根据预测结果提出环境风险防范措施,主要包括:易燃易爆场所设置可燃气体监测报警器;储罐四周设有围堰;焚烧炉配备DCS系统用于设备调节和SIS系统用于安全连锁,以保证设备稳定运行并符合环境保护要求;焚烧系统设置烟气连续监测装置,对烟气温度、压力、出口一氧化碳浓度进行

实时检测,并传输至DCS系统;焚烧车间、危险废物仓库均设火灾自动报警系统;厂区设置事故废水收集池,雨水总排口设置截止阀。

4 环境监测计划

危险废物处置单位应当根据GB18484—2020《危险废物焚烧污染控制标准》、HJ 1038—2019《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》、HJ 1025—2021《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》等管理规范要求,制定切实可行的监测计划。焚烧烟气排气筒末端分别设有烟气在线监测装置(监测内容:一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、颗粒物等浓度,烟气流量、温度、压力、氧浓度、含水量等参数),对焚烧烟气排气筒排放的铅及其化合物、汞及其化合物、钒及其化合物、镉、铊及其化合物(Cd+Tl)、砷、镍及其化合物(As+Ni)、铬、锡、锑、铜、锰及其化合物(Cr+Sn+Sb+Cu+Mn)、铬及其化合物、锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物(Sn+Sb+Cu+Mn+Ni+Co)等监测频次不低于1次/月;氨、臭气浓度监测频次不低于1次/季度;氟化物、二噁英类的监测频次不低于1次/半年;对项目厂界无组织废气颗粒物、氯化氢、氟化物、挥发性有机物、氨、硫化氢、臭气浓度等监测频次不低于1次/季度。

5 结语

综上所述,随着国家环保管理日趋严格和“无废城市”建设的不断推进,在加大危险废物处置力度的同时,各危险废物处置单位应提升焚烧处置工艺设备的先进性,实施全过程管理,采取切实有效的环保治理措施,以降低危险废物焚烧二次污染物的排放,进而保障有毒有害污染物稳定达标排放,实现危险废物的无害化处理。

参考文献

- [1] 闫永胜.典型危险废物焚烧工艺环境影响评价产污分析[J].黑龙江环境通报,2024,37(4):43-45.
- [2] 周义,黄玉娥.工业企业危废焚烧项目环境影响评价注意事项研究[J].皮革制作与环保科技,2023(2):164-166.
- [3] 王翺.危险废物焚烧过程中氮氧化物的排放控制[J].山西化工,2023(2):175-177.

Reflection on the Implementation Strategies for the Connection between Environmental Impact Assessment and Pollutant Discharge Permit

Ning Nie Shiyue Wang

Water Transport Research Institute of Ministry of Transport, Beijing, 100088, China

Abstract

The interconnection between environmental impact assessment and pollutant discharge permit is essential for maintaining ecological balance and achieving sustainable development. It is necessary to understand the value of the interconnection between environmental impact assessment and pollutant discharge permit based on actual situations, and find implementation strategies for the interconnection between pollutant discharge permit and environmental impact assessment. The paper also focuses on this, mainly discussing the value, existing problems, and implementation strategies of the interconnection between environmental impact assessment and pollutant discharge permit from multiple dimensions. It is hoped that through the exploration and analysis of the paper, more references and inspirations can be provided for relevant units, and practical and effective strategies for the connection between environmental impact assessment and pollutant discharge permit system can be explored to better coordinate the contradiction between economic development and environmental protection.

Keywords

environmental impact assessment; pollutant discharge permit system; connection strategy; implementation path

环评与排污许可相互衔接的实现对策思考

聂宁 王时悦

交通运输部水运科学研究院, 中国 · 北京 100088

摘要

环评与排污许可相互衔接是维护生态平衡、实现可持续发展的应有之义, 结合实际情况了解环评与排污许可相互衔接的价值、找到排污许可与环评相互衔接的实现对策是十分必要的。论文也将目光集中于此, 主要从环评与排污许可相互衔接的价值、现存问题及实现对策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单位提供更多的参考与借鉴, 探索出切实可行且行之有效的环评与排污许可制度衔接策略, 更好地协调经济发展与环境保护两者之间的矛盾。

关键词

环境影响评价; 排污许可证制度; 衔接策略; 落实路径

1 引言

经济社会的迅速发展在提高人们消费能力、改善人们物质生活的同时也带来了较为严重的环境污染问题, 而环境影响评价和排污许可制度的衔接则可以更好地解决这一问题, 协调经济发展与环境保护之间的矛盾, 在分析环评与排污许可相互衔接的实现对策之前, 首先则需要了解环评与排污许可相互衔接的价值及现存问题。

2 环评与排污许可相互衔接的价值

推进环评与排污许可相互衔接是十分必要的, 具体可

【作者简介】聂宁(1987-), 女, 中国北京人, 硕士, 工程师, 从事环境科学与工程研究。

以从以下几点着手展开分析, 如图 1 所示。

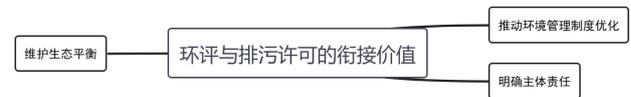


图 1 环评与排污许可相互衔接的价值

首先, 环境影响评价和排污许可制度两者之间在内容上有较多的重叠部分, 而在目标上又高度一致, 推进环境影响评价和排污许可制度的相互衔接, 可以更好地发挥两项制度的制度优势, 进而推动我国环境管理制度的优化、创新和完善, 提升生态环境的整治能力。

其次, 影响生态环境的因素是相对较多的, 而就现阶段来看, 在经济发展过程中污染物具有排放体量大、种类多、

节点多的特性，这也导致了在市场经济发展的同时我国的生态环境也受到了较大的破坏和影响，因此协调经济发展与环境保护之间的矛盾也成为现阶段的重点问题，环境影响评价与排污许可制度的相互衔接可以更好地明确主体责任，要求相关主体严格按照环境影响评价和排污许可制度来规范自己的运营行为，降低在企业运营发展过程中对于环境的破坏和影响，保障规章制度的执行效力^[1]。

最后，环境影响评价与排污许可制度的相互衔接可以更好地发挥不同制度的制度特性，从事前、事中、事后三个维度来提高管理力度和管理强度，进而更好地保护环境，维护生态平衡。

3 环评与排污许可相互衔接的现存问题

环评与排污许可制度相互衔接是十分必要的，但是就现阶段来看环评与排污许可制度在相互衔接上仍旧面临着较多的欠缺和不足，主要的问题体现为以下几点：

首先，生态环境将会严重影响人们的生存环境、威胁人们的身体健康，同时对于人类社会可持续发展也会产生较大的影响，在这样的背景下则必须发挥法律法规的重要作用，加强对人们行为意识的引导和约束。然而就现阶段来看，

针对环评和排污许可制度方面的法律条例是在不断完善和优化的，但针对环评与排污许可衔接的法律规范仍旧有待完善，这就导致了在两者衔接上会面临着较多的问题和困境，衔接效果受到了极大的影响。

其次，在环境影响评价和排污许可工作落实的过程中需要收集完整全面的信息数据，更好地了解实际情况，在此基础上划分主体责任，加强管控引导，而就现阶段来看，环境影响评价和排污许可工作在落实的过程中缺乏完善的数据信息，且数据共享能力相对偏弱，这就导致了在环境影响评价和排污许可工作落实的过程中很容易会出现偏差，影响两者的衔接效果^[2]。

最后，想要保障规章制度的执行效力，更好地突出各市场主体的主体责任，优化监督机制也是十分必要的。但是就现阶段来看监督机制在建设和完善上仍旧有较高的上升空间，需要做出进一步的调整和优化。

4 环评与排污许可相互衔接的实现路径

现阶段环评与排污许可衔接过程中面临的问题和困境是相对较多的，可以针对现存问题来对实现路径做出有效优化和完善，如图2所示。

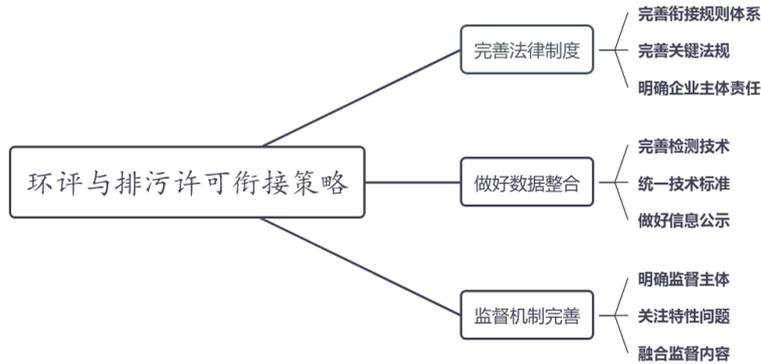


图2 环评与排污许可相互衔接实现路径

4.1 完善规章制度

完善规章制度可以更好地发挥规章制度的约束、规范和引导功能，进而为环评与排污许可衔接提供更多的助力，而在规章制度建设和优化的过程中需要关注以下几点问题：

首先，需要明确和优化环评与排污许可衔接规则体系，这就是提前厘清环评与排污许可两者之间的底层逻辑内在关联，结合当下情况来对衔接规则体系做出有效优化和调整。以港口建设项目为例，就现阶段来看建筑项目前期即项目设计和项目建设阶段需要环评发挥其应有的作用和影响，加强对相关主体的规范和引导，而在建设项目后期即建设项目运营阶段则需要发挥排污许可制度的作用和优势。可以从这一点出发，针对建设项目特点，来对环评与排污许可衔接体系作出适当调整，从管理对象、管理内容、管理程序、技术标准体系、管理体制等多个层面来对衔接规则体系做出调

整，实现一体化落实，保障环评与排污许可制度衔接流畅，提高衔接效果。也可以从排污许可管理目录衔接、申请标准衔接等多个角度做出调节。

其次，需要紧抓《环境影响评价法》《环境影响评价技术导则》等相应的关键法律政策做出完善和调整。例如，在环境影响评价报告中需要增添排污许可建议，在排污许可证核发的过程中需要结合环境影响评价内容中提及的建议对考核标准作出适当调整，分析是否可以核发排污许可证。又如，可以通过《环境影响评价技术导则》的优化和调节，对行业导则、要素导则、环评审批范围作出适当调整，更好地推动环境影响评价制度与排污许可制度的深度衔接^[3]。

最后，在法律法规建设和完善的过程中需要针对企业主体做好责任划分，帮助企业主体树立责任意识，并通过评估机制等相应规章制度的完善和优化让相应企业主体的责

任人、领导者更好地认识到在各项工作落实过程中环境保护的重要性与必要性,端正工作态度,规范工作行为,更好地发挥这些引导者和决策者的指导作用,在各项经济业务活动中有意识地进行规范,更好地降低对环境的破坏和影响。

4.2 做好数据整合

无论是环境影响评价制度还是排污许可制度在实践落实的过程中对于数据信息的依赖性是比较大的,只有这样才能更好地明确企业主体在经济业务活动开展过程中所带来的环境污染问题,了解相应的整治方向,并针对性地对排污许可制度与环评制度作出有效优化和调整,保障规章制度建设的针对性和衔接的有效性。而在数据收集整合工作落实的过程中需要关注以下几个问题:

首先,需要优化和完善环境监测技术,加强对区域环境的监测和分析,更好地了解该区域在经济发展过程中面临的主要环境污染问题。在此基础上针对性地对环评制度、排污许可制度以及两者相互衔接方面的规章制度作出完善和优化。因此相关单位需要针对环境监测问题加强规章制度建设,并加强技术研究,充分利用互联网技术、大数据技术甚至遥感技术、全球定位系统、地理信息系统等相应现代化技术来提高环境监测能力,获得更加准确、完整真实的数据信息,为环境影响评价和排污许可制度的执行与衔接提供更多的信息参考与数据支持。

其次,需要做好技术的统一和数据的统一,这可以为整合管理提供更多的助力,因此在技术创新和优化的过程中需要保障技术的适配性,在此基础上结合实际需求对计算方法、换算方法做出明确规定。例如在污染程度评估、排污量评估等相应评估工作落实的过程中可以通过评估计算规则的统一与优化来更好地降低在环评与排污许可衔接过程中面临的问题和困境^[4]。

最后,需要做好信息公示,在规章制度完善、技术方法统一的基础之上,通过信息披露、教育引导、宣传引导等多种方式,让相应主体对于相关法律法规有较为全面的认知和了解,其中需要尤为引起关注和重视的则是注重企业主体、监督主体以及环评局、排污许可核发等相应主体的观念意识引导,让相关工作人员对于相应的法律法规知识有较为全面的认知和了解,在此基础上还可以通过评估机制的优化和调节提高环境影响评价和排污许可之间的衔接效果。例如,可以将排污许可制度的执行情况作为评估考核的重要要件之一,进而更好地提高各大主体对于排污许可与环评衔接的关注重视。同时,也可以通过评价内容的调节和优化来提高衔接质量和衔接水平。在这一点上,相关单位可以建立信息系统平台,充分发挥信息技术、大数据技术等相应现代化技术的技术优势,做好信息共享数据共享,同时做好观念引导^[5]。

4.3 优化监督机制

首先,在监督机制建设和优化的过程中需要做好责任

划分,明确监督主体,这是保障监督效率、监督质量以及监督结果公平公正的重要基石,这就需要结合不同责任主体的主体特性、工作内容、工作方向来做好主体责任划分,提高监督效率和监督质量。在此基础之上还需要结合具体的监督内容和监督项目特点对监督主体的责任范畴和工作标准作出适当的优化和调整,确保监督机制建设的针对性、科学性和有效性。

其次,在监督工作落实的过程中除了需要关注特性问题、加强对监督项目的个性研究和分析以外,还需要确立完善且统一的监督规范与监督标准,并结合环境影响评价和排污许可制度的制度内容对监督规范与监督标准作出适当调节,确保监督机制的应用不仅可以保障环境影响评价制度与排污许可制度能够有效落实,同时也可以为两者之间的相互衔接提供更多的助力^[6]。

最后,部分项目尤其是特殊建设项目在开展的过程中可能仅仅需要办理环评文件,不需要办理排污许可证,这时则需要针对这类特殊项目加强研究,并对监督规范和监督内容作出适当调整。可以参考排污许可证监督机制将排污许可证的相关监督内容融入环评监督当中,最大化地降低项目开展过程中对于环境造成的破坏和影响,实现排污许可与环评制度的深度融合。此外,在监督工作落实的过程中还需要通过加强第三方机构考核筛选的方式邀请第三方机构参与考核评价,更好地保障考核结果的准确性、真实性和可靠性,配合激励机制、考评机制提高监督效果。

5 结语

环评与排污许可之间的相互衔接对于促进我国经济可持续发展、维护生态平衡,甚至优化中国环境治理体系都会起到至关重要的影响,必须引起关注和重视,相关单位可以通过优化法律法规、做好数据整合、完善监督机制等多种方式来更好地保障环评与排污许可的衔接效果和衔接质量,提高衔接水平,协调经济发展与环境保护之间的矛盾。

参考文献

- [1] 陈能海.环境影响评价制度与排污许可制度衔接进展研究[J].能源与环境,2023(1):119-121.
- [2] 佟海波.环境影响评价与排污许可两证齐发的实践与未来[J].皮革制作与环保科技,2023,4(2):150-152.
- [3] 夏以清.浅谈环境影响评价制度与排污许可制衔接存在的问题及对策[J].皮革制作与环保科技,2023,4(2):156-157+160.
- [4] 葛天骄,徐丹.建设项目环评服务与排污许可管理研究[J].化工设计通讯,2023,49(1):171-173+191.
- [5] 陈梓铭.排污许可与环评制度衔接困境及其纾解[J].环境法评论,2022(1):162-180.
- [6] 东莞市排污许可制与环境影响评价制度有机衔接改革试点实施方案[N].东莞日报,2022-09-21(A08).

Pretreatment Studies for PAH Assays in Soil

Pengyu Fan

Ningbo Xinjie Testing Technology Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315100, China

Abstract

Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) are a class of persistent organic pollutants widely present in the environment, with “three” effects and pose a serious threat to human health and ecological environment. Accurate determination of PAHs in soil is essential to assess their contamination status and risk. However, due to the complex nature of soil matrix and the diverse occurrence of PAHs in soil, the traditional determination methods have problems such as long sample pretreatment, large consumption of organic solvents and easy to cause secondary contamination. This paper summarizes the progress of sample pretreatment techniques for PAHs in soil, focuses on the new extraction techniques such as accelerated solvent extraction, microwave assisted extraction and ultrasound assisted extraction and their application in PAHs determination in soil, and compares the advantages and disadvantages of different extraction techniques. On this basis, suggestions are proposed to further optimize the pretreatment method for determining PAHs in soil, in order to provide a reference for research in related fields.

Keywords

soil; accelerated solvent extraction; microwave-assisted extraction; ultrasound-assisted extraction

土壤中多环芳烃测定的前处理研究

樊鹏宇

宁波新节检测技术有限公司, 中国 · 浙江 宁波 315100

摘要

多环芳烃 (PAHs) 是一类广泛存在于环境中的持久性有机污染物, 具有“三致”效应, 对人体健康和生态环境构成严重威胁。准确测定土壤中 PAHs 含量对评估其污染状况和风险至关重要。然而, 由于土壤基质复杂, PAHs 在土壤中的赋存形态多样, 传统的测定方法存在样品前处理耗时长、有机溶剂消耗大、易造成二次污染等问题。论文综述了土壤中 PAHs 测定的样品前处理技术研究进展, 重点探讨了加速溶剂提取、微波辅助提取、超声辅助提取等新型提取技术及其在土壤中 PAHs 测定中的应用, 并对比分析了不同提取技术的优缺点。在此基础上, 提出了进一步优化土壤中 PAHs 测定前处理方法的建议, 以期对相关领域的研究提供参考。

关键词

土壤; 加速溶剂提取; 微波辅助提取; 超声辅助提取

1 引言

多环芳烃 (PAHs) 是一类由两个或多个苯环耦合而成的有机化合物, 主要来源于化石燃料的不完全燃烧、森林火灾、工业活动以及机动车尾气排放等。PAHs 具有持久性、生物累积性和生物毒性等特点, 被公认为一类环境内分泌干扰物和致癌、致畸、致突变物质。随着工农业的快速发展和城市化进程的不断推进, PAHs 在土壤环境中的污染日益严重, 已经成为当前亟待解决的重大环境问题之一。

2 土壤中 PAHs 测定概述

2.1 土壤中 PAHs 的来源与危害

多环芳烃 (简称 PAHs) 是一类由两个或多个苯环耦合

而成的有机化合物, 主要来源于人类活动和自然过程。在人类活动方面, 化石燃料的不完全燃烧是土壤中 PAHs 的主要来源, 如煤炭、石油等的燃烧, 机动车尾气的排放, 以及钢铁、有色金属冶炼等工业过程。在自然过程方面, 森林火灾、火山喷发等高温裂解过程也能产生大量的 PAHs, 通过大气迁移和沉降进入土壤环境中^[1]。

土壤中的 PAHs 具有持久性、生物累积性和生物毒性等特点, 对土壤生态系统和人体健康构成严重威胁。PAHs 在土壤中难以被微生物降解, 可以在环境中持续存在数十年甚至上百年。同时, PAHs 具有疏水性, 易于被植物根系吸收累积或通过食物链富集, 最终进入人体。许多研究表明, PAHs 具有致癌、致畸、致突变效应, 能引起人体多种器官的肿瘤。例如, 苯并芘被国际癌症研究机构列为一类致癌物, 可引起皮肤癌、肺癌等恶性肿瘤。

PAHs 还会对土壤生态系统产生负面影响。一方面,

【作者简介】樊鹏宇 (1992-), 男, 中国甘肃定西人, 本科, 工程师, 从事生态环境监测与分析研究。

PAHs 能够抑制土壤微生物的生长繁殖,降低土壤的自净能力。另一方面,PAHs 会改变土壤的理化性质,如降低土壤的透水性和通气性,影响植物的生长发育。当土壤中 PAHs 含量超过一定阈值时,还可能导致农作物减产,危及粮食安全。

2.2 土壤中 PAHs 测定的意义

准确测定土壤中 PAHs 含量是开展土壤污染调查与评估、污染治理与修复的基础。通过对土壤中 PAHs 含量的测定,可以全面掌握区域土壤 PAHs 的污染水平和空间分布特征,识别潜在的污染源和高风险区,为制定土壤环境管理政策和污染防治规划提供科学依据。

土壤中 PAHs 测定数据是进行土壤环境质量评价的重要指标。我国已经将 PAHs 列入 GB36600—2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》和 GB15618—2018《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》,作为评估建设用地和农用地土壤污染风险的重要指标之一^[2]。通过测定土壤中 PAHs 含量并与标准值进行比较,可以判断土壤是否存在污染风险,并采取相应的风险管控措施。

在实施土壤修复工程之前,需要通过测定土壤中 PAHs 含量来确定具体的修复目标和修复范围。在修复过程中,需要定期监测土壤中 PAHs 含量的变化,评估修复工艺的效果。修复完成后,也需要对土壤中 PAHs 含量进行检测,验证修复效果是否达到预期目标。

由于土壤是 PAHs 进入水环境的重要源,土壤中 PAHs 含量的高低直接影响着地表径流和地下水中 PAHs 的浓度。通过整合分析土壤和水体中 PAHs 的监测数据,可以揭示土壤—水体系统中 PAHs 的迁移转化规律,为流域水环境综合管理提供依据。

3 土壤中 PAHs 测定的传统前处理方法

3.1 索氏提取法

索氏提取法利用索氏提取装置,通过加热回流的方式,使有机溶剂在土壤样品中不断循环,从而达到提取目标物的目的。

具体操作步骤如下:将风干后的土壤样品过筛,取一定量样品置于提取器中,加入一定量的提取溶剂(如二氯甲烷),装好索氏提取装置。在加热回流条件下进行提取,提取时间一般为 24 小时左右^[3]。提取完成后,将提取液转移至浓缩瓶中,在旋转蒸发仪上浓缩定容,经净化处理后,采用气相色谱—质谱联用仪(GC-MS)或高效液相色谱仪(HPLC)进行分析测定。

索氏提取法的优点是提取效率高,适用于不同类型的土壤样品。经过长时间的加热回流,土壤中的 PAHs 可以充分溶解于提取溶剂中,提取率可达到 90% 以上。此外,索氏提取装置结构简单,操作相对容易掌握。

3.2 机械振荡提取法

机械振荡提取法是土壤中 PAHs 测定的另一种常用前处理方法。该方法利用机械振荡的方式,使土壤样品与提取溶剂充分混合,促进目标物从土壤基质中析出,从而达到提取的目的。与索氏提取法相比,机械振荡提取法具有操作简单、提取时间短等优点,在土壤样品前处理中得到了广泛应用。

具体操作步骤如下:首先,将风干后的土壤样品过筛,称取一定量样品置于离心管或具塞锥形瓶中,加入一定量的提取溶剂,一般为二氯甲烷、丙酮等。然后,将离心管或锥形瓶置于振荡器上,在一定温度下振荡提取,提取时间一般为 30min~2h。提取完成后,将提取液过滤或离心,转移至浓缩瓶中,在旋转蒸发仪上浓缩定容,经净化处理后,采用 GC-MS 或 HPLC 进行分析测定。

与索氏提取法相比,机械振荡提取法的最大优点是提取时间短,一般只需要 1~2h 即可完成提取过程,大大提高了分析效率^[4]。此外,机械振荡提取所需的有机溶剂用量相对较少,一般为 10~50mL,减少了有机废液的产生,具有环保、经济的优势。

3.3 传统前处理方法存在的问题

由于土壤基质复杂,PAHs 在土壤中的赋存形态多样,传统提取方法往往难以达到理想的提取效果。以索氏提取法为例,虽然通过长时间的加热回流,可以有效提取土壤中游离态和弱吸附态的 PAHs,但对于强吸附态和结合态的 PAHs,提取率往往不够理想。而机械振荡提取法由于振荡强度有限,对于粘粒含量高的土壤样品,也难以达到满意的提取效果。

传统的提取方法,尤其是索氏提取法,通常需要数小时甚至数十小时才能完成提取过程,严重影响了分析效率。在实际的环境监测和科研工作中,常常需要在短时间内完成大量样品的分析,传统提取方法的低效率已经难以满足现代环境分析的需求。

传统提取方法需要大量的有机溶剂,如二氯甲烷、丙酮等。一方面,大量使用有机溶剂不仅增加了分析成本,还带来了环境污染和人体健康危害等问题。另一方面,有机溶剂的大量使用也加大了后续浓缩和净化等步骤的工作量,延长了整个分析过程的时间。

由于土壤中含有大量的腐殖质、矿物质等杂质,在提取过程中容易与目标物一起被提取出来,造成基质效应,影响分析结果的准确性。因此,如何选择高选择性的提取方法,减少基质干扰,提高分析结果的可靠性,是传统前处理方法需要解决的另一个问题。

针对上述问题,近年来发展了一系列新的样品前处理技术,如加速溶剂提取、微波辅助提取、超声辅助提取等,这些新技术具有提取效率高、分析速度快、试剂用量少、自动化程度高等优点,为土壤中 PAHs 的测定开辟了新的途径。

4 土壤中 PAHs 测定的新型前处理技术

4.1 加速溶剂提取技术

加速溶剂提取技术利用高压条件增强溶剂的渗透性和溶解能力,从而加速目标物质的提取过程。该技术的核心部件是特制的提取池和加速溶剂提取仪。提取池采用耐高压、耐高温材料制成,内部设有过滤装置,可有效防止样品污染和溶剂损失。提取仪则由高压泵、加热系统和控制单元等组成,可精确调控提取过程中的压力、温度等参数。

具体操作时,首先将经过预处理的土壤样品装入提取池,加入选定的提取溶剂,如二氯甲烷、丙酮等。提取池密封后,置于提取仪中,在设定的高温高压条件下进行提取。高压环境通常达到数百个大气压,使溶剂始终保持液态,并在高温条件下不断穿透土壤颗粒,与多环芳烃分子充分接触,实现快速溶解和提取。整个提取过程自动化程度高,可通过控制系统实时监测和调节温度、压力等关键参数,确保提取的稳定性和重复性。

与传统的索氏提取、超声提取等方法相比,加速溶剂提取技术具有诸多优势。首先,高温高压条件显著提高了提取效率,大幅缩短了提取时间,通常只需 20~40min 即可完成提取过程。其次,密闭的提取环境和循环使用的提取溶剂大幅减少了溶剂用量和废弃物产生,符合绿色化学的理念。最后,该技术操作简便,全程自动控制,避免了人工操作的误差,提高了分析结果的准确性和精密度。因此,加速溶剂提取技术已成为土壤中多环芳烃检测的重要前处理方法,为环境污染监测和土壤修复提供了有力的技术支撑。

4.2 微波辅助提取技术

微波辅助提取系统通常由微波发生器、微波腔、消解罐等组成。消解罐采用耐高温、高压和透微波材料制成,内部安装有温度传感器和压力安全阀,可实时监测和控制提取过程。在提取操作中,将土壤样品与提取溶剂按一定比例混合,装入消解罐密封,然后置于微波腔内,设定适宜的微波功率和提取时间。在微波辐射下,溶剂迅速升温,产生高温高压环境,同时微波能量直接作用于土壤基质,破坏其结构,促进多环芳烃等目标物质快速溶解于提取液中。提取完成后,待消解罐冷却至室温,抽滤提取液即可进行后续的分纯化化和检测分析。

微波辅助提取技术的优势在于显著提高了提取效率,缩短了提取时间。得益于微波能量的穿透性和选择性加热特性,土壤样品可在数分钟内完成加热提取过程,且提取效率可达到或超过传统方法数小时的提取效果。同时,微波辅助

提取对仪器设备要求相对简单,操作方便,可实现一定程度的自动化,减少人工操作的误差。与加速溶剂提取等技术相比,微波辅助提取仪器成本较低,溶剂用量更少,更加环保经济。因此,微波辅助提取技术特别适用于土壤中痕量多环芳烃的快速检测,在环境污染监测与分析领域有着广泛的应用前景。

4.3 超声辅助提取技术

超声辅助提取技术是一种利用超声波能量促进目标物质提取的新型前处理方法。超声波在液体中传播时,会引起空化现象,产生大量微小气泡。这些气泡不断生成、成长和崩溃,在崩溃时会产生高温高压和强烈的湍流,对样品基质产生强烈的机械作用,使其破碎,加速目标物质的溶解和扩散,从而达到提高提取效率的目的。具体操作时,将土壤样品与提取溶剂混合,置于超声波清洗器或探头中,在设定的超声频率和功率下进行提取。提取过程可控制温度,也可根据需要添加适量的分散剂或缓冲溶液,以优化提取条件。与传统的机械振荡等方法相比,超声辅助提取技术操作简单,提取效率高,可大幅缩短提取时间,减少溶剂用量,已在土壤中多环芳烃分析中得到广泛应用,是一种极具发展潜力的样品前处理技术。

5 结语

土壤中多环芳烃污染已成为威胁人类健康和生态环境安全的重大环境问题。开展土壤中 PAHs 测定方法的研究,对于全面掌握土壤环境质量状况,评估其生态风险,进而采取有针对性的治理措施至关重要。未来,我们要进一步加强土壤中 PAHs 测定方法的研究,提高检测的灵敏度和准确性,为环境管理和污染防治提供更加科学、准确的数据支撑。同时,我们要加强与其他学科领域的交叉融合,借鉴现代分析技术的最新成果,不断优化完善土壤中 PAHs 的检测方法和技术体系。

参考文献

- [1] 杨越.利用气相色谱—质谱联用仪测定土壤中多环芳烃的含量研究[J].山西化工,2024,44(4):68-69+80.
- [2] 马俊超,高彦征,秦超.土壤多环芳烃生物可给性测定的体外胃肠模拟法研究进展[J].土壤,2023,55(6):1161-1169.
- [3] 陈瑶,黄孝明,潘琳琳,等.土壤中多环芳烃分析测定方案优化[J].高师理科学刊,2023,43(7):52-58.
- [4] 曹巍,豆俊峰,王莹莹.土壤中多环芳烃前处理与分析测定研究进展[J].环境科学与技术,2018,41(S2):221-226.

Analysis of Problems and Countermeasures in the Issuance Process of Pollutant Discharge Permits

Dajin Huang

Tiandong Ecological Environment Bureau of Baise City, Baise, Guangxi, 531500, China

Abstract

The pollutant discharge permit is a certificate issued by the environmental protection administrative department after the pollutant discharge unit applies to the environmental protection administrative department, which allows the pollutant discharge unit to discharge a certain amount of pollutants. By issuing discharge permits, we can control the discharge of pollutants and strengthen environmental management. However, there are some problems in the process of approval, such as the weak awareness of ecological environmental responsibility of enterprises, the unskilled staff of pollutant discharge permits, and the relatively weak ability of environmental governance of enterprises. It is necessary to formulate scientific and effective countermeasures in view of existing problems, so as to promote the development of environmental protection work. In the process of issuing emission permits, the linkage and coordination mechanism of departments can be improved, and the technical review of emission permits can be carried out regularly. Strengthen the construction of the national emission permit information management platform network to ensure the smooth implementation of audit and application work. Through reasonable measures, the quality and efficiency of emission permits can be improved, and the effective development of environmental protection can be promoted.

Keywords

pollutant discharge permit; audit process; question; counterplan

试析排污许可证核发过程存在的问题及对策

黄大进

百色市田东生态环境局, 中国·广西 百色 531500

摘要

排污许可证是排污单位向环境保护行政主管部门提出申请后, 环境保护行政主管部门经审查发放的允许排污单位排放一定数量污染物的凭证。通过发放排污许可证, 能够控制污染物的排放, 强化环境管理。但是在核发过程中存在一些问题, 如企业的生态环境主体责任意识薄弱, 排污许可工作人员业务不熟练, 企业的环境治理的能力相对薄弱等, 需针对存在的问题, 制定科学有效的对策, 进而促进环保工作的开展。在排污许可证核发中可健全部门联动协同机制, 定期开展排污许可证技术复核; 加强全国排污许可信息管理平台网络建设, 保证审核以及申请工作顺利开展。通过合理的措施, 可以提高排污许可证的核发质量和效率, 进而促进环境保护工作的有效开展。

关键词

排污许可证; 核发过程; 问题; 对策

1 引言

随着中国环境保护意识的日益增强, 排污许可证制度成为环境管理的重要手段。但是, 在排污许可证核发过程中存在一些问题, 如企业的生态环境主体责任意识薄弱, 排污许可工作人员业务不熟练等, 都直接影响了排污许可证核发的准确性和效率^[1]。需深入分析这些问题, 提出有效合理的对策, 才能更好地推进排污许可证制度, 提升中国环境保护水平。通过合理的对策, 不仅有利于提高环境保护部门的工作效率, 还可提高整个社会的可持续发展和生态环境质量。论

文主要研究排污许可证核发过程中遇到的问题, 并提出相应的解决对策。

2 排污许可证核发过程存在的问题

2.1 企业的生态环境主体责任意识薄弱

排污许可证核发过程中存在企业生态环境主体责任意识薄弱的情况, 企业中还出现自行监测未按照排污许可证的因子、频次要求进行、执行报告填报质量不佳、环境管理台账未规范、未按期完成整改等。另外, 许多企业没有制定明确的环保政策, 也缺乏相应的环保措施。企业往往忽视环境资源的有限性, 不重视资源的节约和循环利用, 企业在生产中可能会导致自然资源的过度开采和浪费, 同时增加环境污染的风险。一些企业没有设立专门的环境管理岗位, 导致环

【作者简介】黄大进(1987-), 男, 壮族, 中国广西田东人, 本科, 工程师, 从事生态环境研究。

境管理工作缺乏组织和管理,使企业在排污许可证核发过程中,难以有效配合审核部门的工作,增加了核发的难度。

2.2 排污许可工作人员业务不熟练

排污许可证核发过程中存在排污许可工作人员业务不熟练的问题。在面对辖区排污单位排污许可的方面的工作,如排污许可证的变更、延续、重新申请、平台账号密码、执行报告等问题无法给出指导意见或者建议,无形之中增加环评科工作量^[2]。由于排污许可制度涉及的技术性较强,部分派出机构工作人员对相关法规、标准和技术要求掌握不够深入,无法及时为企业提供指导建议,还可能在核发排污许可证时出现错误或遗漏。有些工作人员在处理复杂的排污数据时,会出现分析不准确、处理不及时的情况,进而直接影响到排污许可证的核发效率。有些工作人员在与企业沟通时,无法准确解释排污许可的相关政策和要求,导致企业在申请过程中感到困惑和不满。

2.3 企业的环境治理的能力相对薄弱

排污许可证核发过程中存在企业的环境治理能力相对薄弱的问题。企业在环保技术和管理方面投入不足,缺乏先进的治理设备和有效的管理措施,导致污染治理效果不佳,难以达到排放标准。有些企业中甚至没有设置专门负责的环境治理人员,技术力量不足以支撑排污许可的申请与执行。一些企业对环境治理的认识不足,将环境治理视为额外的负担,而非企业持续发展的必要条件。这种观念导致企业在污染治理方面缺乏积极性和主动性。

2.4 全国排污许可信息管理平台审核执行报告经常出现问题

排污许可证核发过程中,全国排污许可信息管理平台审核执行报告经常出现问题。在管理端审核执行报告中经常出现无法登录、掉线、信息更新慢等情况,企业在使用全国排污许可信息管理平台的公开端填报时,也经常出现无法登录、掉线等情况,对执行报告填报及审核工作造成一定的影响^[3]。排污许可证如图1所示。



图1 排污许可证图

3 排污许可证核发过程中的对策

3.1 健全部门联动协同机制

在排污许可证核发过程中,通过健全联动协同机制,能够提高核发流程的规范性和高效性。加强排污许可、环境监测、环境执法等管理部门的协同监管与信息共享,构建从违法线索的发掘、问题的及时反馈、整改的积极推进到问题的最终解决的“一站式”管理流程,以此确保排污企业的许可发放、污染监测和日常监管形成完整的闭环管理。健全部门联动协同机制过程中,需明确各参与部门的职责和角色,形成一个清晰的组织架构图,保证各部门在核发过程中有明确的定位。通过定期召开联席会议、工作研讨会等形式,加强各部门之间的沟通与协作,确保信息畅通、工作协调。利用现代信息技术手段,搭建一个信息共享平台,实现各部门之间的数据共享和实时更新,提高核发工作的透明度和效率^[4]。对排污许可证核发过程进行全面监管,保证各个环节都符合规定和要求,防止违规行为的发生。通过优化流程设计,减少不必要的环节和步骤,提高核发效率。

3.2 定期开展排污许可证技术复核

在排污许可证核发过程中,定期开展排污许可证技术复核,保证排污许可证的核发质量以及提高证后监管成效。定期开展排污许可证技术复核的主要目的在于发现并纠正排污许可证核发过程中存在的技术问题,提升排污单位对排污许可证执行的质量。复核频率的设定需基于当地排污单位数量、行业特点以及监管需求,确保复核工作的及时性和有效性。建立明确的复核机制和流程,主要包括制定复核工作计划、明确复核人员职责、建立复核问题反馈与整改机制等。同时,还需要制定详细的复核流程,确保复核工作的规范性和一致性。技术复核工作需要专业的技术支持,因此需加强对复核人员的培训,提高其专业技能。同时,还需要为排污单位提供技术支持,帮助其理解并落实排污许可证的要求。对于技术复核中发现的问题,应要求排污单位进行整改,并跟踪整改情况。对于整改不到位或拒不整改的排污单位,要依法依规进行处理,保证排污许可证制度的严肃性和权威性^[5]。技术复核体系是一个动态优化的过程,需根据复核工作的实际效果和排污单位反馈,不断优化复核体系,提升复核工作的针对性和有效性。

3.3 加强排污许可证核发后的监管和执行力度

针对排污许可证核发后,需加强监管,增强执行力度。首先,需要构建一个全面、系统的排污许可证监管体系,包括定期对企业进行现场检查,保证企业按照排污许可证的要求进行排污,并对排放的污染物进行监测和分析^[6]。同时,也要加强对企业环境管理台账、自行监测方案、执行报告等文件的审核和监管。其次,对于违反排污许可证规定的企业,必须依法严厉打击,包括对企业进行罚款、停产整顿、吊销排污许可证等处罚措施^[7]。通过加大执法力度,让企业明确

违法成本,从而自觉遵守排污许可证的规定。再次,借助现代信息技术手段,如物联网、大数据、云计算等,提升排污许可证的监管技术水平。例如,可以建立排污许可证管理信息平台,实现对企业排污情况的实时监控和数据分析,及时发现和处理违法排污行为。最后,鼓励公众参与排污许可证的监管工作,建立社会监督机制。通过公开排污许可证信息、接受社会举报和投诉等方式,让公众参与到排污许可证的监管中来,形成全社会共同监督的良好氛围。根据排污许可证制度实施过程中的问题和经验,不断完善相关法律法规。通过明确责任、加大处罚力度、加强执法监督等方式,为排污许可证制度的顺利实施提供法律保障。

3.4 加强全国排污许可信息管理平台网络建设

在排污许可证核发过程中,加强全国排污许可信息管理平台网络建设,保障审核、填报工作畅通。对全国排污许可信息管理平台进行技术升级,采用更先进的云计算、大数据等技术,提高平台的处理能力和稳定性。保证在高峰情况下,平台依然能够流畅运行,为企业提供稳定的服务。加强平台的安全防护措施,通过引入先进的网络安全技术,防范黑客攻击和数据泄露等安全风险。保证企业排污信息的安全性和保密性。根据排污许可证核发和管理的实际需求,不断拓展平台的功能。例如,增加在线填报、审核、查询、统计等功能,方便企业进行排污许可证的申请和管理。优化平台的用户界面,使其更加简洁、直观和易用。提供详细的操作指南和在线帮助,降低用户的使用难度和学习成本。整合环保、工信、发改等相关部门的数据资源,实现数据的共享和互通,可提高企业排污信息的准确性和完整性,为排污许可证的核发提供更有力的数据支持。提供开放的应用程序接口(API),允许第三方应用接入平台,推动环保产业的

创新发展,为企业提供更丰富的环保服务和解决方案。定期对平台进行维护和更新,保证平台的正常运行和功能的不断完善。

4 结语

排污许可证是政府进行环境管理的一种有效手段,但是在核发过程中存在一些问题,如排污许可工作人员业务不熟、监管和执行力度不够,企业环境治理能力薄弱等。针对核发中的问题,可以健全部门联动协同机制、全国排污许可信息管理平台网络建设,以及加大监管和执行力度等对策,进而有效地推进排污许可证核发工作,保证企业合规排污,保护生态环境。

参考文献

- [1] 龙显容.浅谈排污许可证核发过程存在的问题及对策——以深圳市为例[J].皮革制作与环保科技,2021,2(11):130-131+133.
- [2] 周婷,姚桂蓉,郭小锋,等.甘肃省污水处理及其再生利用行业排污许可执行现状及对策研究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(24):152-154.
- [3] 于成卓.落实排污许可制存在问题及对策研究——以连云港市为例[J].皮革制作与环保科技,2022,3(15):186-188.
- [4] 陈能海.排污许可证核发过程中存在的问题及建议——以张掖市为例[J].皮革制作与环保科技,2022,3(24):167-169.
- [5] 薄娜娜,高莹莹.关于排污许可实施与监管过程中的问题及建议[J].建筑工程技术与设计,2020(10):3814.
- [6] 贾雪梅,陈晨,毛鹏,等.水处理行业排污许可证申请与核发难点及对策建议[J].绿色科技,2022,24(10):105-109.
- [7] 梁群喜.涂料制造行业全国排污许可证填报问题与对策研究[J].区域治理,2020(12):45+69.

Dynamic Monitoring of Atmospheric Environment and Air Quality Improvement Strategy

Yu Liang

Taiyuan Ecological Environment Monitoring Center (Taiyuan Air Environment Monitoring Center), Taiyuan, Shanxi, 030021, China

Abstract

The paper focuses on dynamic monitoring of atmospheric environment and strategies for improving air quality. With the increase of environmental pressure, effective monitoring and improvement measures are crucial. The paper elaborates on the importance of dynamic monitoring of atmospheric environment, including station layout, technology selection, and data processing. At the same time, strategies for improving air quality are proposed, covering pollution source control, energy structure adjustment, urban ecological construction, regulatory policies, and public participation. These strategies aim to reduce pollution emissions, optimize energy structure, improve urban environment, and form a synergy through regulations and public participation. The implementation of these measures is of great significance for improving air quality, protecting the ecological environment, and public health.

Keywords

atmospheric environment; dynamic monitoring; air quality; improvement strategy

大气环境动态监测与空气质量改善策略

梁瑜

太原市生态环境监控中心（太原市大气环境监控中心），中国·山西太原 030021

摘要

论文聚焦大气环境动态监测与空气质量改善策略，随着环境压力的增加，有效的监测与改善措施至关重要。论文详述了大气环境动态监测的重要性，包括站点布局、技术选择与数据处理等方面，同时提出了空气质量改善策略，涵盖污染源控制、能源结构调整、城市生态建设及法规政策与公众参与等。这些策略旨在减少污染排放，优化能源结构，改善城市环境，并通过法规与公众参与形成合力。这些措施的实施对于提升空气质量、保护生态环境及公众健康具有重要意义。

关键词

大气环境；动态监测；空气质量；改善策略

1 引言

随着工业化和城市化的快速发展，大气环境问题日益凸显，空气质量成为公众关注的焦点。大气污染不仅影响生态环境，更直接威胁着人类的健康和生存。因此，对大气环境进行动态监测，并采取有效的空气质量改善策略，成为当前亟待解决的问题。

2 大气环境动态监测与空气质量改善的重要性

大气环境动态监测与空气质量改善的重要性是当今社会不可忽视的议题。随着工业化、城市化的快速推进，大气环境问题日益凸显，对人类健康、生态平衡乃至社会的可持续发展构成了巨大威胁。大气环境动态监测的重要性体现在

其能够持续、精准地捕捉大气环境质量的实时变化。这种监测不仅能够为政府和相关机构提供科学依据，以便制定和调整环境保护政策，还能为科研机构提供研究数据，推动环保科技的进步。更重要的是，通过动态监测，可以及时发现空气质量的异常情况，从而迅速采取应对措施，防止污染事件的恶化。空气质量改善的重要性则在于其对人类健康和生态环境的深远影响。空气污染不仅会对人体呼吸系统、心血管系统等造成损害，引发一系列健康问题，如哮喘、肺癌等，还会对生态环境造成破坏，影响生物多样性，甚至引发气候变化等全球性问题。因此，改善空气质量不仅是对人类健康的保障，也是对生态环境的呵护，是实现可持续发展的必然要求。为了实现空气质量的持续改善，需要制定并执行有效的改善策略。这包括加强工业污染治理、推广清洁能源、提高能源利用效率、加强城市绿化和生态建设等。同时，也需要加强国际合作，共同应对大气污染这一全球性挑战。只有这样，才能确保大气环境的持续改善，为子孙后代留下一个

【作者简介】梁瑜（1986-），女，中国山西人，本科，工程师，从事在线监控研究。

清洁、美丽的家园。

3 大气环境动态监测

3.1 监测站点与网络

大气环境动态监测的基石在于构建一个全面而细密的监测站点网络，这些站点宛如城市的“守护神”，遍布在城市的每一个角落，从喧嚣的工业区到宁静的郊区，再到繁忙的市中心，无所不在。而高空站和移动站作为这个网络的延伸，将监测范围扩展到了更广阔的天空和地面，形成了一个立体的监测体系。这些站点不仅负责实时捕捉大气环境的细微变化，还通过高效的数据传输和共享机制，将海量的数据汇集到统一的监测网络中。这个网络如同一张巨大的信息网，覆盖了整个区域，为空气质量评估和改善提供了坚实的数据基础和有力的支持。

3.2 监测指标与方法

在大气环境动态监测的实践中，监测指标的选择具有举足轻重的地位。这些指标包括悬浮在大气中的颗粒物、有害的气体污染物以及影响空气质量的气象参数等，它们共同构成了评估空气质量的基准线。在监测方法的选择上，既要考虑技术的先进性，也要考虑实际操作的可行性。传统的采样分析法凭借其严谨的数据处理和准确的测量结果，一直是大气监测的基石。而遥感监测法则以其覆盖范围广、速度快的特点，为大面积监测提供了可能。自动监测技术的出现，实现了对空气质量的实时、连续监测，极大地提高了监测效率。这些监测方法相互补充，共同构成了大气环境动态监测的指标体系和方法体系，为空气质量改善提供了强有力的科学支撑。

3.3 监测数据的处理与分析

在大气环境动态监测的过程中，数据处理与分析扮演着至关重要的角色。监测站点产生的大量原始数据，犹如未经雕琢的矿石，需要经过精细的处理才能释放出内在的价值。数据处理环节如同一个高效的“过滤器”，通过数据校验、清洗、整合等步骤，仔细筛选和剔除错误、冗余的数据，确保数据的准确性和一致性。随后，数据分析环节运用统计学、数据挖掘等先进方法，对处理后的数据进行深入挖掘，揭示出数据背后的规律和趋势。这些分析成果不仅为空气质量改善提供了科学依据，更为环保政策制定提供了有力支持，有助于制定出更加科学、合理的环保政策，推动生态环境的持续改善。

3.4 监测技术的创新与发展

大气环境动态监测领域正迎来技术革新的浪潮，无人监测技术凭借其卓越的灵活性和高效性，已成为监测大气环境的重要工具。它们能够迅速响应，捕捉到大气环境的细微变化，为空气质量监测提供宝贵的第一手资料。同时，物联网技术的引入，将分散的监测站点紧密地连接成一个庞大的网络。这不仅实现了数据的实时传输和共享，还确保了数

据的准确性和一致性。而大数据分析技术的应用，更是对海量监测数据进行了深度挖掘和分析，揭示了大气环境变化的规律和趋势。这些创新技术的发展和运用，不仅提高了大气环境动态监测的准确性和效率，也为环保科技的进步注入了新的活力。

4 空气质量改善策略

4.1 污染源控制

在空气质量改善策略中，污染源控制占据核心地位。要真正解决空气污染问题，必须针对各类污染源实施精准且有效的控制措施。工业领域是空气污染的主要源头之一。因此，加大监管力度，确保企业严格遵守排放标准至关重要。对于超标排放的企业，应给予严厉处罚，并敦促其进行技术革新和工艺升级，从根本上降低污染物的排放。这不仅有助于减少空气污染，还能推动企业向绿色、可持续发展的方向发展。交通领域同样需要关注。优化交通结构，鼓励公众选择公共交通、步行或骑行等环保出行方式，减少私家车的使用。同时，推动新能源汽车的普及，逐步淘汰老旧、高污染车辆，以减少尾气排放。这些措施有助于降低交通领域对空气质量的影响。农业领域也需加强污染源控制，合理使用农药、化肥，推广生态农业模式，能够减少农业生产过程中的污染排放，同时促进农业可持续发展。这需要农民和相关部门的共同努力，加强农业污染源的监管和治理。建筑工地和餐饮业等也是不可忽视的污染源。建筑工地应严格执行扬尘控制措施，减少粉尘对空气质量的影响。餐饮业则应加强油烟排放管理，确保油烟排放符合环保标准。这些措施需要相关部门的严格监管和企业的积极配合^[1]。通过全面控制各类污染源，可以有效改善空气质量，为公众创造一个更加宜居的环境。这需要全社会的共同努力和持续推动。

4.2 能源结构调整与优化

在空气质量改善策略中，能源结构调整与优化是核心且关键的措施。面对化石能源日益枯竭和环境污染严重的双重挑战，转向清洁能源成为必然的选择。可再生能源的开发与利用是这一过程中的重中之重。太阳能、风能、水能等清洁能源不仅清洁环保，而且储量丰富，能够持续为人类社会提供动力。因此，政策层面应进一步加大清洁能源产业的扶持力度，鼓励技术创新和产业升级，推动清洁能源的广泛应用。提高能源利用效率也至关重要。通过技术和管理的优化，可以实现能源的高效利用，从而减少不必要的能源消耗和排放。企业需积极采用节能产品和绿色技术，减少能源浪费，降低环境负荷。发展绿色能源产业也是推动能源结构转型升级的重要途径。绿色能源产业不仅具有巨大的市场潜力，还能创造新的经济增长点，推动经济的可持续发展。应积极培育绿色经济，推动能源产业的绿色转型，为空气质量改善提供坚实的产业支撑。总之，能源结构调整与优化对于改善空气质量具有重要意义^[2]。通过开发清洁能源、提高

能源利用效率以及发展绿色能源产业,可以有效减少环境污染,推动经济的可持续发展,为公众创造一个更加宜居的环境。

4.3 城市生态环境建设

在空气质量改善策略中,城市生态环境建设占据举足轻重的地位。这一策略通过精心规划和实施,能够显著提升空气质量,为城市环境增添一抹绿意。增加城市绿地面积是城市生态环境建设的核心举措之一。通过扩大公园绿地、城市森林等生态空间,不仅能够提升城市的绿化覆盖率,还能够利用植被的自然净化能力,有效吸收空气中的有害物质,从而改善空气质量。这些生态空间不仅为市民提供了休闲游憩的绝佳场所,也为城市带来了更加宜人的气候和环境。与此同时,推广绿色建筑和生态住区也是城市生态环境建设的重要方向。这类建筑采用环保材料和先进技术,有效降低建筑能耗和排放,减少对环境的影响。绿色建筑和生态住区的建设,不仅提升了居住品质,也为市民创造了更加健康、舒适的居住环境。加强城市生态廊道建设也是城市生态环境建设的关键环节。生态廊道作为连接城市与自然的桥梁,不仅有助于保护自然生态环境,还能够增强城市的生态功能。通过建设生态廊道,可以促进城市内外的生态联系,提升城市的整体生态环境质量,进而为市民带来更加宜居、健康的生活环境^[3]。总之,城市生态环境建设是空气质量改善策略中不可或缺的一环。通过增加绿地面积、推广绿色建筑和生态住区以及加强生态廊道建设等措施,可以显著提升空气质量,为市民创造更加宜居、健康的生活环境。

4.4 法规政策与公众参与

在空气质量改善策略中,法规政策与公众参与发挥着举足轻重的作用。法规政策是空气质量改善的重要基石。为了确保空气质量能够持续得到改善,必须制定和完善一系列相关法律法规,明确各方在环境保护中的责任与义务。这包括对企业和个人在排放污染物方面的严格规定,以及对违法行为的严厉处罚措施。通过加大执法力度,确保这些法规得以有效执行,从而形成对环境污染行为的强大震慑。与此同时,空气质量标准和排放标准的设立也至关重要。这些标准

不仅为企业和个人提供了明确的环保要求,还为他们提供了具体的操作指南。企业和个人在生产生活中必须遵守这些标准,确保排放的污染物在可控范围内,从而从源头上减少污染物的排放。然而,仅有法规政策是远远不够的。公众的参与是空气质量改善不可或缺的力量。通过加强宣传教育,让公众深刻认识到空气污染问题的严重性和紧迫性,从而提高他们对环境保护的关注度。媒体、社区、学校等多种渠道都可以作为普及环保知识的平台,让更多的人了解环保知识,形成良好的环保行为习惯。更为重要的是,建立公众参与机制是推动空气质量持续改善的关键^[4]。公众可以通过参与监督、提出建议等方式,直接参与到空气质量改善的过程中来。他们的参与不仅可以提高空气质量改善工作的透明度和公正性,还可以增强公众对环保工作的信任和支持。这种双向的互动和参与,将使空气质量改善工作更加有力、更加有效。

5 结语

面对工业化和城市化进程中不断加剧的大气环境问题,空气质量改善已成为全社会共同关注的焦点。通过持续的大气环境动态监测,可以精准把握空气质量的变化趋势,为制定和调整改善策略提供科学依据。同时,必须积极推动空气质量改善策略的实施,减少污染物的排放,优化能源结构,改善城市生态环境。这是为了创造一个更加清洁、健康的生活环境,实现人类与自然的和谐共生。共同努力,守护蓝天白云,为子孙后代留下一个美好的家园。

参考文献

- [1] 段林丰,李振亮,蒲茜,等.基于综合减污降碳策略的成渝地区中长期空气质量改善模拟[J].中国环境科学,2024(3):44.
- [2] 赵一琳.城市空气质量监测与改善方法研究[J].皮革制作与环保科技,2023,4(22):71-72+78.
- [3] 张华.浅析城市空气质量监测与改善策略[J].皮革制作与环保科技,2023,4(18):63-65.
- [4] 汤景翔.住宅厨房卫生间空气污染控制与环境质量改善策略[J].黑龙江科学,2022,13(12):136-137.

Deep Analysis of Quality Issues in Forestry Afforestation Projects and Discussion on Improvement Measures

Dechao Wang

Moupingshan Provincial Nature Reserve Management Service Center, Yantai City, Shandong Province, Yantai, Shandong, 264100, China

Abstract

Forestry afforestation project is an important part of China's ecological civilization construction. It is not only a key measure to maintain ecological balance, but also a strong support to promote the sustainable development of economy and society. It is of great significance to maintain ecological balance, protect natural resources and promote sustainable development. However, in the actual operation process, the forestry afforestation project is faced with many challenges. In recent years, some problems have been exposed in the quality aspect of the forestry afforestation project, which has affected the benefit of the project. This paper aims to deeply analyze the causes of the quality problems of forestry afforestation projects, and put forward the corresponding effective improvement measures, in order to improve the quality and economic benefits of forestry afforestation projects.

Keywords

forestry and afforestation; project quality; problem analysis; improvement measures

林业造林工程质量问题深度剖析与改进措施探讨

王德超

山东省烟台市牟平崂山省级自然保护区管理服务中心, 中国·山东 烟台 264100

摘要

林业造林工程是我国生态文明建设的重要组成部分, 它不仅是维护生态平衡的关键举措, 更是推动经济社会可持续发展的有力支撑, 对于维护生态平衡、保护自然资源以及促进可持续发展具有重要意义。然而在实际操作过程中, 林业造林工程面临着诸多挑战, 近年来林业造林工程在质量方面暴露出一些问题, 影响了工程效益的发挥。论文旨在深度剖析林业造林工程质量问题的成因, 并提出相应有效的改进措施, 以期提高林业造林工程的质量和经济效益。

关键词

林业造林; 工程质量; 问题剖析; 改进措施

1 引言

林业造林工程作为生态文明建设的重要组成部分, 其质量直接关系到国家生态安全和可持续发展。近年来随着全球气候变化和生态环境恶化的加剧, 林业造林工程的重要性愈发凸显。据统计, 中国每年投入大量资金用于林业造林工程, 但工程质量问题却时有发生, 这不仅影响了造林工程的生态效益, 也浪费了宝贵的资源。因此, 对林业造林工程质量问题进行深度剖析, 并提出有效的改进措施, 具有重要的现实意义和深远的历史意义^[1]。

2 林业造林工程质量问题剖析

2.1 缺乏科学的规划与设计

在林业造林工程的规划和设计阶段, 由于缺乏科学性

和系统性的指导, 往往会导致一系列问题的出现。这些问题包括工程布局不尽合理、树种选择欠妥、造林密度过大或过小等。这些问题的存在, 不仅使得造林工程的生态效益和经济效益难以得到充分发挥, 而且有可能对生态环境造成不良影响, 进而引发潜在的生态破坏风险。由于缺乏科学的规划指导, 造林工程的布局往往显得杂乱无章, 未能充分利用地形地貌、水源条件等自然因素。这不仅使得造林工程本身难以有效管理, 也导致生态资源的浪费。在造林工程中, 树种的选择直接影响到林木的生长状况和生态系统的稳定性。但由于缺乏科学指导, 很多时候树种的选择并不符合当地的生态环境需求。一些树种可能因为无法适应当地的气候、土壤等条件而生长不良, 甚至导致整个造林工程的失败。树种选择不当还可能影响到生态系统的多样性, 使得生态系统的稳定性降低。造林密度的问题也是林业造林工程中需要关注的重要方面。造林密度的大小直接影响到林木的生长速度和生态系统的稳定性。如果造林密度过大, 林木之间的竞争加

【作者简介】王德超(1974-), 男, 中国东烟台人, 工程师, 从事林业工程研究。

剧,容易导致树木生长不良,甚至引发病虫害等问题。而如果造林密度过小,则可能使得土地利用效率降低,生态效益和经济效益难以充分发挥^[2]。

2.2 施工过程管理不规范,后期养护与管护不到位

在施工方面,由于监管和管理的缺失,导致施工质量呈现出显著的差异,这对于造林工程的成效带来了不容忽视的影响。在进行造林工程时,未能根据土壤条件、气候条件等自然因素选择适合的树种,这导致了部分树木生长不良,成活率低下。还有一些工程为了追求短期效益,盲目引进外来树种,忽视了其适应性和生态风险,这不仅可能导致树木生长不良,还可能对当地的生态平衡造成破坏。苗木栽植不规范也是一个需要重视的问题。在苗木栽植过程中,未能按照正确的技术标准进行操作,如挖掘合适的树坑、保持适当的栽植深度、确保根系舒展等,这都会影响到树木的生长和成活率。一些工程在栽植后未能及时对树木进行支撑和固定,导致树木在生长过程中受到风雨等自然因素的影响,发生倾斜或倒伏。再者种植密度不合理也是影响造林工程质量的一个重要因素。一些工程在规划种植密度时,未能充分考虑树木的生长空间和营养需求,导致树木之间过于拥挤,生长受限。影响到树木的生长速度和健康状况,还会降低整个林地的生态效益。施肥灌溉不科学也是导致造林成活率低下的一个重要原因。一些工程在施肥和灌溉方面缺乏科学指导,盲目追求施肥量和灌溉量,忽视了树木的实际需求和土壤条件。这不仅会造成资源的浪费,还可能对树木的生长造成负面影响,如根系受损、营养过剩等。一些工程在造林后未能及时对树木进行抚育管理,如修剪枝条、除草松土等,导致树木生长受阻。同时对于病虫害的防治也缺乏及时有效的措施,这会导致病虫害的扩散和蔓延,对树木的生长造成严重的威胁^[3]。

3 林业造林工程质量问题成因探讨

3.1 自然因素对造林工程质量的影响

气候条件是影响造林成活率的关键因素。例如,在干旱地区,水分缺乏会直接导致树苗生长缓慢甚至死亡,从而降低造林工程的整体质量。据研究数据显示,干旱地区造林成活率普遍低于湿润地区,这充分说明了气候条件对造林工程质量的直接影响。土壤条件也是影响造林工程质量的重要因素。土壤质地、肥力以及酸碱度等特性直接关系到树苗的生长状况。但在贫瘠的土壤上,即使种植了优质的树苗,也难以保证其正常生长和发育。所以在造林工程实施前,必须对土壤条件进行充分调查和评估,选择适宜的树种和种植技术。地形地貌也会对造林工程质量产生影响。在山区或丘陵地带,由于地形起伏较大,水土流失严重,给造林工程带来了极大的挑战。

3.2 人为因素对造林工程质量的影响

在造林工程的实施过程中,人为因素往往成为决定工

程成败的关键因素。造林工程规划与设计阶段,人为决策失误可能导致树种选择不当、布局不合理等问题。在施工与管理阶段,人为操作不规范、监管不到位等问题也时有发生。比如,一些造林工程在施工过程中,由于施工人员技术水平有限,导致树苗栽植不规范,成活率低下。另外,后期维护与监测阶段的人为因素同样重要。如果维护不及时、监测不到位,可能导致病虫害滋生、林木生长受阻等问题。

3.3 政策与制度因素对造林工程质量的影响

随着中国对生态环境保护工作的日益重视,一系列相关政策与制度相继颁布实施,为林业造林工程的顺利推进提供了坚实的政策保障和有力支持。但是在实际操作过程中,由于政策与制度仍存在不完善之处或执行力度有待加强,这些因素往往会对造林工程的整体质量造成不可忽视的负面影响,亟待引起相关部门的重视与改进。

4 林业造林工程质量改进措施研究

4.1 加强造林工程规划与设计的科学性

在规划阶段,应充分利用遥感、地理信息系统等现代技术手段,对造林区域进行精准测绘和数据分析,确保规划方案的科学性和可行性。在设计阶段,应注重生态优先、因地制宜的原则,结合造林区域的自然条件和生态环境,选择适宜的树种和造林模式。还应充分考虑造林工程的经济效益和社会效益,确保设计方案的综合效益最大化。据研究数据显示,科学的造林设计能够显著提高树木成活率,降低后期维护成本,从而实现林业资源的可持续利用。

加强造林工程规划与设计的科学性还需要注重创新和实践。可以借鉴国内外先进的造林技术和经验,结合本地实际情况进行创新和优化。还应积极开展造林工程试点和示范工作,通过实践检验规划设计的可行性和有效性。

4.2 提高造林工程施工与管理水平

提高造林工程施工与管理水平是确保林业造林工程质量的关键环节。在施工过程中应引入先进的施工技术和设备,提高施工效率和质量,如采用无人机进行地形测绘和树种分布规划,可以大大提高测绘的准确性和效率,加强施工现场的监管,确保施工过程中的安全和质量。在管理方面应建立完善的管理制度和流程,明确各部门的职责和协作方式,通过引入信息化管理系统,实现施工进度的实时监控和数据分析,为决策提供有力支持,加强施工人员的培训和教育,提高他们的专业素质和技能水平,也是提高施工与管理水平的重要途径。

提高造林工程施工与管理水平还需要注重创新,通过引入新的管理理念和技术手段,可以不断提升施工与管理的效率和质量,可以借鉴其他行业的成功经验,将先进的项目管理理念和方法引入到林业造林工程中,加强与科研机构的合作,研发适用于林业造林工程的新技术和新设备,为施工与管理提供有力支持。还可以探索建立施工与管理的标准化

体系,通过制定统一的标准和规范,提高施工与管理的规范化和标准化水平^[4]。

4.3 完善造林工程后期维护与监测机制

完善造林工程后期维护与监测机制是确保林业造林工程质量持续提升的关键环节。中国林业部门已经采取了一系列措施来加强这一机制的建设,通过引入先进的遥感监测技术,实现对造林工程区域的实时动态监测,有效提升了监测的准确性和时效性。除了技术层面的提升,完善维护与监测机制还需要注重制度建设和人员培训。一方面,应建立健全的维护与监测制度,明确各级林业部门的职责和分工,确保各项措施得到有效执行。另一方面,应加强对林业工作者的培训和教育,提高他们的专业素质和技能水平,使他们能够更好地履行维护与监测职责。

此外,完善造林工程后期维护与监测机制还需要注重社会监督和公众参与。通过加强信息公开和透明度建设,让公众了解造林工程的进展情况和存在的问题,鼓励公众参与监督和评价工作。还可以建立奖惩机制,对在维护与监测工作中表现突出的单位和个人给予表彰和奖励,对存在问题的单位和个人进行问责和整改。

5 林业造林工程质量改进措施的实施与保障

5.1 加强政策引导与制度保障

在提升林业造林工程质量的过程中,加强政策引导与制度保障是不可或缺的一环。政府应出台一系列针对性强的政策措施,为林业造林工程提供有力支持,可以设立专项资金,对造林工程进行补贴,降低造林成本,提高造林积极性。政府还应加强对造林工程的监管,确保工程质量和效益。制度保障也是提升造林工程质量的关键,通过完善相关法律法规,明确造林工程的责任主体和权益保障,为造林工程提供法律支持。同时建立科学的评估机制,对造林工程进行定期评估,及时发现问题并进行整改,确保造林工程的质量和效益。

加强政策引导与制度保障不仅有助于提升林业造林工程质量,还能促进林业产业的可持续发展。通过政策引导和制度保障,可以激发社会各界参与林业造林工程的积极性,推动林业产业的转型升级,加强政策引导与制度保障还能提高林业工作者的专业素质与技能,为林业造林工程提供有力的人才保障。

5.2 提高林业工作者的专业素质与技能

当前,随着林业科技的快速发展,对林业工作者的要

求也日益提高,为了提高林业工作者的专业素质与技能,可以借鉴国内外先进的培训模式和实践经验。例如引入案例分析法,通过剖析成功的林业造林工程案例,让林业工作者深入了解造林工程的规划、设计、施工和管理等各个环节,从而提升他们的实际操作能力,还可以开展定期的技能竞赛和交流活动,激发林业工作者的学习热情 and 创新能力。

加强林业工作者专业素质与技能培训,需注重理论与实践结合。可邀请专家学者进行系统理论培训和前沿技术讲解,组织实地考察和现场教学,让林业工作者亲身感受造林工程实际情况,加深对理论知识的理解和应用。提升林业工作者素质与技能,可有效提高造林工程质量。高素质和专业技能的林业工作者能更好理解和执行造林规划与设计,确保工程科学性和合理性,有效应对施工与管理中的问题,提高工程实施效率和成功率。

5.3 加强社会监督与公众参与

在林业造林工程质量改进的过程中,社会监督与公众参与发挥着举足轻重的作用。通过建立健全的社会监督机制,可以极大地提升造林工程的透明度和公正性,从而有效遏制腐败和违规行为的滋生。具体而言,可以积极组织公开听证会,广泛吸纳社会各界的声音和建议,可以设立专门的投诉举报渠道,以便公众能够及时反映问题、提出建议,从而确保造林工程中的问题能够得到及时发现和解决。此举不仅有助于提升林业造林工程的质量和效益,更是对公众权益的有力保障,彰显了政府对林业事业的高度重视和负责态度。

6 结语

林业造林工程质量问题的成因复杂多样,需要从多个方面入手进行改进。通过加强规划与设计的科学性、严格施工过程管理以及加强后期养护与管护工作等措施,可以有效提升林业造林工程的质量和效益,为中国的生态文明建设作出更大的贡献。

参考文献

- [1] 吴熹樵.林业生态保护的意义及策略研究[J].造纸装备及材料,2023,52(8):130-132.
- [2] 张万忠.新时代下林业绿化工程存在问题及发展对策[J].世界热带农业信息,2021(5):35-36.
- [3] 梁雅琼.浅析林业造林主要质量问题及措施[J].新农业,2021(2):23.
- [4] 马有德.林业造林工程的主要质量问题及改进措施[J].现代农业研究,2021,27(11):115-116.

Research on Ecological Environment Monitoring and Environmental Protection Technology

Yulin Du

Construction Administration Bureau of Ordos Zhungeer Economic Development Zone in Inner Mongolia (Ecological Environment Management Office), Ordos, Inner Mongolia, 010400, China

Abstract

With the continuous enhancement of China's economic strength and the continuous improvement of the level of science and technology, people's attention to the ecological environment has gradually increased. Nowadays, energy conservation and environmental protection has gradually become a basic principle for human progress and development. Only by ensuring ecological balance can we promote mankind to achieve sustainable development. In this case, the ecological environment monitoring gradually people focus on the content. Based on this, the paper first expounds the characteristics and value of ecological environment monitoring, analyzes the ecological environment monitoring technology under the perspective of environmental protection, and combined with the existing problems at the present stage, puts forward some feasible suggestions, aiming to provide some reference for promoting the development of ecological environment monitoring industry.

Keywords

ecological environment; monitoring; environmental protection technology; research

生态环境监测及环保技术研究

杜育林

内蒙古鄂尔多斯准格尔经济开发区建设管理局（生态环境管理办公室），中国·内蒙古 鄂尔多斯 010400

摘要

随着中国经济实力不断增强，科技水平持续提高，人们对于生态环境的重视程度逐渐提升。现如今，节能环保逐渐成为人类进步发展应坚持的一个基本原则，只有确保生态平衡，才能促使人类实现可持续发展。在此种情形下，生态环境监测逐渐成为人们重点关注的内容。基于此，论文首先阐述了生态环境监测的特点与价值，分析环保视域下的生态环境监测技术，并结合现阶段存在的问题，提出一些可行性建议，旨在为推动生态环境监测行业发展提供一些借鉴。

关键词

生态环境；监测；环保技术；研究

1 引言

在新时代背景下，中国社会经济得到快速发展，生态环境问题也日益突出，使得环境保护逐渐成为全球共同关注的重点问题。而生态环境监测与环保技术则成为开展环境保护工作一个必不可少的手段，在明确环境状态、对环境所产生的影响进行评估以及制定合理化的解决措施等方面具有一定优势。对此，论文针对生态环境监测与环保技术的实际发展情况进行了深入分析，并对其在环境保护中的意义进行了探讨，旨在促使环境保护工作实现深化发展。

2 生态环境监测概述

2.1 生态环境监测的特点

2.1.1 具有长期性的特点

节能环保工作并非一个阶段性的工作内容，而是一项持续性工作，需要贯穿于人类社会进步发展整个过程之中。由此可见，长期性是生态环境监测的一个主要特点之一。同时，生态监测一方面要针对当前的生态环境情况进行监督与检测，另一方面还结合当前的实际情况，针对未来可能会出现的问题展开科学评估，从中也可以得出生态环境监测具有长期性特点^[1]。

2.1.2 具有综合性的特点

在进行生态环境监测工作之时，需要针对自然界之中所存在的天然要素、人文要素等实行综合性的监测，上述这些活动将会涉及农业、渔业、林业以及畜牧业等不同行业，由此可以得出，生态环境监测还具有综合性的特点。

【作者简介】杜育林（1981-），女，中国内蒙古鄂尔多斯人，硕士，工程师，从事环境监测研究。

2.1.3 具有复杂性的特点

由于受到多种因素影响,自然界将会出现诸如洪水、干旱等不同种类的自然灾害,这些灾害的发生一方面与自然界中降水量减少息息相关,另一方面还与水土流失密不可分。因此,生态环境监测工作还具有复杂性的特点。

2.2 开展生态环境监测工作的意义

对于人类来说,良好的生态环境是其赖以生存的一个基本条件,要想确保人类实现可持续发展,应提升对生态环境保护工作的重视程度。而要想切实做好生态环境保护工作,应全面了解和掌握生态环境的实际发展情况,这也是进行生态环境监测的一个主要目的。同时,人类的生产与生活对于自然界将会产生较大影响,导致自然灾害频繁发生。因此,要想有效地控制自然灾害,需要将生态环境监测作为基础,针对出现自然灾害的原因进行深入分析与研究,并依托人为干预的方式,使得自然灾害发生的概率降低,这样才能确保人类财产安全。由此可见,做好生态环境监测工作一方面是对生态环境进行保护的主要方式,另一方面更是推动人类生存与发展的一项基础性内容^[2]。

3 环保视域下的生态环境监测技术

3.1 传感器技术的应用

在进行生态环境监测过程中,传感技术主要被广泛应用于土壤、大气以及水体等不同方面,此项技术可以将环境的物理量与化学量等转变为电信号,不仅可对环境实际变化情况实时监测,还可以开展数据采集工作。例如,以大气传感器为例,其能够针对空气中污染物的浓度以及气候参数等进行检测;对于水体中的pH值、重金属等,水质传感器可以对其进行相应检测;而土壤传感器则被用于对土壤湿度、温度以及营养元素含量等方面的监测。现如今,随着人工智能等技术飞速发展,传感器在与信息通信技术有效结合在一起后,使得生态环境监测获得了更多的可能性。依托创设传感器网络与数据云端存储和分析,可以实现对监测数据的共享,并对所获取的数据进行分析,从而为制定相应的环境保护决策提供科学依据。可以说,随着传感器技术的创新与优化,生态环境监测获得了相应的技术支持,为切实做好环境保护工作、维护生态平台提供了技术支持。

3.2 遥感技术的应用

在对陆地生态环境进行监测之时,遥感技术发挥出巨大作用,主要被用于检测土地实际使用情况、土地变化情况以及土地覆盖率等方面,对于所获得的遥感影像可以进行专业化的分析,以此为基础,确定区域范围内的植被覆盖率,明确土地退化、城市扩张等情况,并对所出现的情况展开科学的评估与分析,为后续开展生态保护工作提供重要依据。同时,在对植被进行监测之时,同样可以使用遥感技术,不仅可以提供植被类型、覆盖率等信息,还可以对植被的实际生长情况予以评估,对于草原退化、森林覆盖率等情况进行

监测,为后续进行环境保护工作打下良好的基础。此外,遥感技术也可以被用于水域生态环境监测之中,主要用于对湿地生态系统运行情况、获取水质参数以及对水体污染情况进行监测等方面。对于环境灾害的一些外在表现,通过遥感技术也可以明确灾害发生的范围,并对其可能产生的影响进行评估,以此来进一步提升自身的抗灾害能力^[3]。

3.3 大数据分析的应用

通过大数据分析可以实现对各种检测数据的分析与处理,明确环境变化趋势,及时发现异常情况,并进行预警。如:以空气质量监测为例,依托大数据分析可以对污染源、污染源的扩散路径等进行识别,以此为基础,对于污染的实际发展趋势进行科学的预测,从而实现了对污染源头的有效控制,避免发生空气污染问题。对于不同时间段所获得的监测数据,依托大数据还可以对其进行深入分析与研究,使用机器学习技术、统计模型等,创设出专业化的环境模型,实现对环境发展趋势的科学预测。依托大数据技术实现对海量数据的分析与处理,找出内在数据之间的内在关系、异常模式与隐藏的问题等,以此为基础,实现对环境系统的全面了解。在对海洋开展生态保护活动时,依托大数据分析针对海洋生物数据展开深入分析与研究,找出物种之间的分布规律,准确判断出生物多样性的发展情况,并进行提前干预。

4 现阶段生态环境监测及环保技术应用现状

4.1 工作人员素质待提升

在开展生态环境监测工作之时,需要专业化的技术人员开展相应的操作,并对数据进行解读。但是,现实情况却不容乐观,部分地区缺少高素质的工作人员。而监测工作需要专业知识较强,拥有丰富操作经验的人员,并且还需要其具备较强的数据分析能力以及解决问题的能力,与此同时,检测技术也在不断更新,由于部分单位的工作人员缺少相应的培训与学习机会,导致其综合素质无法得到明显提升,这就使得检测工作的准确性受到影响。

4.2 制度体系有待健全

现阶段,制度体系不够健全也是值得关注的问题。在进行渗透环境监测与应用环保技术之时,应创设出完善的制度体系,如技术评估、监测标准、人才培养以及数据共享机制等方面内容。但是,部分地区或者单位在创设制度体系之时,进展速度较慢,导致监测工作与应用环保技术不够规范,缺少连续性。由于没有健全的制度体系,致使环境问题的评估与解决受到了一定影响。

4.3 资金安排不够合理

现如今,在进行生态环境监测与应用环保技术之时,资金没有进行合理的安排也是一个亟待解决的问题。在开展生态环境监测工作之时,需要购置先进的监测设备、对监测网络进行维护以及开展数据分析和处理工作。但是,如果缺少资金或者未对资金进行合理的安排,将会导致部分地区或

者单位在对监测设备进行更新以及开展数据处理时出现很大困难,既不利于提升检测数据的准确性,又会导致环保技术的应用与推广受到限制^[4]。

5 强化生态环境监测及环保技术的建议

5.1 加大人才培养力度

要想确保生态环境监测与环保工作顺利进行,离不开高素质人才的支持。所以,相关部门应对工作人员进行严格考察,组织现有的工作人员定期开展技术培训活动,使其能够掌握更多的理论知识,提升他们的专业水平,强化其实际操作技能。同时,还应创设出健全的培训计划,如开展理论培训、进行实操训练以及开展案例分析等,确保工作人员能够及时了解和掌握最新的监测技术与环保知识,明确这些技术的实际应用趋势。此外,相关部门还应引导工作人员开展学术交流,参与到多样化的科研项目之中,培养和发展其综合素质,提升其创新能力。依托强化工作人员专业素养,确保监测工作更加准确、规范,从而加大环保技术的应用和推广力度。

5.2 提升环保宣传力度

由于生态环境与人类的经济发展以及生存环境密不可分,所以对生态环境进行保护与修复,也是对人类发展以及生产环境的一种保护。现阶段,很多人还没有深刻认识到保护生态环境的重要价值,这就需要相关部门应强化群众与工作人员对于保护生态环境重要性的认知,不断提升环保宣传力度,使得广大人民群众形成一个正确的保护理念。只有人民群众深刻认识到保护生态环境的价值,才能主动参与到生态环境保护工作之中,减少自身的破坏行为,使得生态环境恢复受到积极的影响。

5.3 保证资金合理使用

在进行生态环境监测与应用环保技术之时,合理地安排资金,落实政策是有效解决各种问题的保障。首先,应加大对对于环境监测与环保技术的投入力度,加大资金方面的支持,及时对监测设备进行更新与维护,提升监测数据的有效性;其次,应强化资金的整合与使用,实现对资金的优化配置,保证资金能够得到合理利用;最后,在政策方面,相关部门应出台与环境监测以及环保技术应用有关的支持政策,吸引企业与机构主动参与到环保技术的研发与应用之中,促使环保技术得到转化与推广。依托科学地落实资金与政策,促使生态环境监测与环保技术实现全面发展,从而为环境保护工作顺利开展提供更多支持。

5.4 引进先进设备与技术

在新时代背景下,先进的技术与理念被有效地运用于环境监测工作建设之中,这就需要相关部门应加大对环境监测工作的资金投入力度。例如,环境监测工作在实际工作过程中将会产生很多信息数据,无法及时进行处理与把控。对此,相关人员可以有效地运用先进技术解决这一问题。依托使用先进的数字技术与互联网技术,创设出健全的网络信息数据库,将实际工作过程中出现的信息数据,传输到网络库,通过计算机的计算与整理功能,实现对信息数据的整理与保存,这样做一方面可以减轻工作人员的工作压力,另一方面还可以有效地利用各种信息数据,提升信息数据的使用率,增进各单位之间的沟通交流,使得环境监测工作能够顺利开展。

5.5 健全与完善制度体系

要想有效地解决生态环境监测与环保技术应用问题,需要健全的制度体系为其提供保障。从制度方面来说,需要创设出完善的监测标准与规范,不断提升监测数据的科学性。与此同时,还应创设出相应的共享机制,打造信息交流平台,促使监测数据实现互通共享,使得环保技术得到有效的应用。除此之外,应强化对环保技术的评估与认证,提升技术的有效性,让技术变得更加可靠。依托不断完善制度体系,使得生态环境监测与环保技术的应用获得制度支持,最终促使环保工作得到高水平发展。

6 结语

总而言之,生态环境监测与环保工作对于推动社会经济发展,提升人们生活质量有着重要作用。因此,相关人员应从我国现阶段自然生态环境实际情况出发,通过加大人才培养力度、提升环保宣传力度、保证资金合理使用、引进先进设备与技术以及健全与完善制度体系等方式,为我国更好地开展生态环境建设提供保障。

参考文献

- [1] 宋蓉.基于环保视域的生态环境监测技术研究[J].资源节约与环保,2024(2):74-77+113.
- [2] 李嘉宾.生态环境监测及环保技术发展分析[J].皮革制作与环保科技,2024,5(1):75-77.
- [3] 李勇欣,张兆海.加强生态环境检测及环保技术应用探讨[J].濮阳职业技术学院学报,2023,36(5):17-19.
- [4] 谢静,刘志敏.基于环保视角下的生态环境监测技术应用研究[J].当代化工研究,2023(9):73-75.

Research on the Countermeasures of Environmental Impact Assessment in the Era of Artificial Intelligence

Fengmin Liang

Guangxi Guotao Environmental Protection Technology Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530003, China

Abstract

With the increasing importance of environmental protection work in various fields of the state and society, the development of environmental impact assessment operation has been greatly promoted. In the era of artificial intelligence, more and more work can realize the informatization, automation and intelligence of operations, and the environmental impact assessment work also needs to realize the intelligence of operations, actively use big data technology to optimize the workflow, and accelerate the operation efficiency on the basis of ensuring the quality of work. Based on this, this paper starts with the environmental impact assessment work, analyzes its changes in the era of artificial intelligence, and then makes targeted countermeasures to ensure the smooth development of the environmental impact assessment work.

Keywords

artificial intelligence; environmental impact assessment; intelligence

人工智能时代下环境影响评价工作对策研究

梁凤敏

广西国滔环保科技有限公司, 中国·广西 南宁 530003

摘要

随着国家和社会各领域对环境保护工作重视程度的不断增强,极大地推动环境影响评价作业的发展。而在人工智能时代下,越来越多的工作实现作业的信息化、自动化以及智能化,环境影响评价工作也需要实现作业的智能化,积极利用大数据技术对工作流程进行优化,在保证工作质量的基础上加快作业效率。基于此,论文从环境影响评价工作入手,分析其在人工智能时代下的改变,然后针对性地制定工作对策,保证环境影响评价作业的顺利开展。

关键词

人工智能; 环境影响评价; 智能化

1 引言

人工智能是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。而环境影响评价是对规划和建设项目实施后可能造成的环境影响进行分析、预测和评估,提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施,进行跟踪监测的方法与制度,需要对区域内各种状况进行分析,并且制定针对性的解决手段。环境影响评价作业开展环节,相关人员需要对各种污染状况进行调查,任务量较多,工作的开展就存在一些难点,制约环境保护作业的开展。此背景下,就需要相关人员合理引进人工智能技术,将环境影响评价工作转化为智能化的作业,一方面通过先进设备减轻了人力劳动负担,另一方面规避作业环节存在的人为失误,保证工作的质量。这就要求相关人员加

强对人工智能技术的重视,将其合理应用到环境影响评价作业中。

2 人工智能时代下环境影响评价概述

人工智能时代是指人工智能技术发展成熟并广泛应用的时期。在这个时代,人工智能技术将在各个领域产生深远的影响,并改变人们的生活和工作方式。相较于传统的技术,现阶段的人工智能主要具有智能化、自动化、互联网化、个性化以及创新驱动等特点。综上所述,人工智能时代的到来将给社会带来巨大的变革和机遇,但也伴随着一些挑战,如隐私保护、人机关系等。因此,我们需要在推动人工智能技术发展的同时,积极思考并解决相关的伦理和法律问题。

而环境影响评价是指对计划或项目可能产生的环境影响进行系统、科学和全面的评估工作。它是一种在规划和决策过程中,对项目、政策或计划进行环境评估和预测的方法。需要对项目或计划可能引起的各种环境影响进行评估,包括但不限于土地利用、水资源、空气质量、生物多样性、噪声、

【作者简介】梁凤敏(1988-),女,中国广西南宁人,本科,工程师,从事环境影响评价研究。

可持续发展等方面^[1]。流程较多,相关人员在作业时很容易出现失误,就需要对原有技术进行改进,将人工智能引进到环境影响评价中,以提升环境影响评价工作的效果。

3 人工智能时代下环境影响评价受到的影响

3.1 数据采集和处理

随着人工智能技术的发展,环境影响评价可以利用更多的数据分析和预测。同时,人工智能技术也可以帮助处理和分析大量的环境数据,提高评价的准确性和效率。

3.2 模型建立和预测

人工智能技术可以通过机器学习和深度学习等算法建立更为准确的模型,帮助评估环境影响。例如,可以通过监测站点和气象数据来预测空气质量,建立水质模型来评估水资源的污染和质量。

3.3 决策支持和风险管理

人工智能技术可以帮助决策者更好地理解 and 权衡各种环境和社会利益,辅助决策者做出最优决策,以避免或减少环境影响。人工智能技术也可以帮助评估环境风险,并提供针对性地管理和防控策略。

3.4 公众参与和透明度

随着信息技术的发展,公众对环境影响评价的参与和监督也将变得更为重要。人工智能技术可以帮助实现公众参与的数字化和透明化,例如,通过在线平台收集公众意见和反馈,提供决策支持和信息公开。

3.5 法律政策和规制

人工智能技术的广泛应用还需要相应的法律政策和规制来保证其合法和公正。在环境影响评价方面,相关政策和规定需要进一步完善,以确保人工智能技术的应用符合法律法规和道德准则。

综上所述,人工智能技术在环境影响评价方面的应用将改善评价效率和准确性,提高公众参与和决策支持,促进可持续发展和生态保护。但同时也需要关注其合法性、公正性和安全性,加强规制和监管。

4 人工智能时代下环境影响评价工作对策

4.1 积极推广先进技术

在人工智能时代下,可以推广以下先进技术来支持环境影响评价工作的开展:第一,可以利用机器学习算法和大数据分析技术,对环境数据进行处理和分析,识别出环境影响因素、模式和趋势。通过对大量的环境数据进行学习和挖掘,可以提高评价的准确性和预测能力;第二,可以应用建模和仿真技术,构建环境影响评价的数值模型,模拟和预测不同方案对环境的影响程度和变化趋势。这些模型可以帮助评价人员更好地理解 and 评估环境影响,支持决策的制定和优化;第三,可以通过使用遥感卫星、无人机等远程感知技术获取环境数据,并结合图像处理和分析技术,可以实时监测和评估环境变化,提供全面的环境影响评价数据支持。比如

在生物多样性计算中,①采用概率统计的理论估计方法;②与生物物理模型结合确定生态系统属性特征与最终服务的数学函数关系;③对生物多样性与生态系统服务进行相关分析;④采用聚类分析和冗余分析对庞杂的生态系统服务和影响因子进行重要性排序和分类,为环境影响评价提供精准数据;⑤利用云计算和大数据平台,提供强大的计算和存储能力,支持大规模环境数据的处理和分析。同时,通过数据共享和协同工作,促进不同评价机构和研究机构之间的合作与交流^[2]。“云计算”技术、可视分析技术等一系列大数据分析技术的应用,将为环境影响评价工作中环境问题识别、影响的预测分析、风险评估、污染控制措施等提供更加准确、可行的解决方案。云计算是一种利用互联网实现随时随地、按需、便捷地访问共享资源池,如计算设施、存储设备、应用程序等计算模式是大数据分析应用提供技术支撑与基础平台。通过云计算,用户可以根据其业务负载快速申请或释放资源,并以按需支付的方式对所使用的资源付费,在提高服务质量的同时降低运维成本。此外,还有无人机技术,无人飞行器在预设飞行路径上完成至少两次对各供给侧主体的信息采集,并将采集到的供给侧信息上传至供给侧子系统,所述供给侧主体上选配有用于测量所需信息的检测仪器,检测仪器在 10~50m 范围内与无人飞行器之间以无线协议进行通信,并且检测仪器会在发出的无线信息上打上由本地计时器授予的本地时标,无人飞行器会在收到的无线信息上打上卫星授予的授时时标。以上技术的推广和应用,可以提高环境影响评价工作的效率和准确性,为决策者提供科学可靠的数据和信息支持。同时,还需要加强相关技术标准和规范的制定,确保技术应用的合法性和公正性。

4.2 建立信息平台

水利部在全国水资源工作会议报告中提出,全国水功能区水质达标率仅为 46%,全国 2/3 的城市存在不同程度的缺水状况,城市河网的水质大多都为 V 类,太湖流域一级水功能区全指标达标为 35.4%,其中,保护区水质达标率仅为 7.1%。综合来看,环境污染状况已经十分严重,但是污染状况较为复杂,寻常手段难以对污染信息进行收集。所以实际作业环节,就需要相关单位借助人工智能技术,通过平台的建立,对各种污染信息进行分析,以方便后续作业的开展。所以在人工智能时代下,建立一个信息平台可以提供环境影响评价工作所需的数据集成、分析和共享功能,以促进决策的科学性和透明度,实际作业环节,需要通过以下手段进行设计。第一,应收集并整合各种环境数据,包括监测数据、遥感数据、气象数据等。确保数据来源的可靠性和完整性,并进行统一的数据格式转换和标准化处理。第二,应建立数据库系统,用于存储和管理环境数据。采用云计算和大数据技术,提供高效的数据存储和处理能力,确保数据的安全性和可访问性。第三,可以利用人工智能和机器学习技术,对环境数据进行分析 and 挖掘,发现其中的规律和趋势。通过

数据建模、预测和优化,提供科学的环境影响评价结果和建议。第四,可以将环境数据和评价结果以可视化的方式展示,提供直观的图表、地图等形式,帮助决策者理解和分析环境影响情况。同时,结合决策支持系统,提供多种方案的评估和比较功能。第五,应通过信息平台,提供公众参与的渠道,允许公众查阅环境数据和评价报告,并提供意见和建议。同时,加强信息公开和透明度,向社会公开评价过程和结果,增强社会监督力量。

4.3 优化管理流程

管理流程的优化可以为现阶段的环境影响评价作业流程进行优化,协调整个作业流程,人工智能背景下的流程控制可以通过以下手段进行设计。第一,可以利用人工智能技术,对评价工作中的一些重复性和烦琐的流程进行自动化处理。例如,利用自然语言处理技术,将评价报告中的文字信息提取出来,自动生成图表和数据分析结果。第二,应将评价工作分解成多个子任务,由不同的评价人员负责完成,然后进行整合和汇总。通过合理的分工和协作,可以提高评价工作的效率和质量。第三,要关注人工智能技术的最新发展,及时更新和升级评价工作中使用的人工智能技术和软件工具。同时,加强对人工智能技术的研究和应用,推动其在环境影响评价工作中的广泛应用^[3]。通过以上管理流程优化,可以提高评价工作的效率和准确性,为环境保护和可持续发展提供更加科学和可靠的数据和决策支持。

4.4 计算机视觉在环境影响评价中的应用

计算机视觉在深度学习算法的帮助下,在近几年迎来飞速发展。在权威的计算机视觉竞赛(ILSVR)中,千类物品识别最低错误率从2010年的25.8%,降低至2017年的2.251%。目前的垃圾分类领域主要应用的是计算机视觉技术。实现垃圾分类的前提和基础是垃圾的识别,传统的垃圾分拣技术主要应用的是磁性和重量等传感设备,来根据垃圾的一些物理特性进行简单的分类,当垃圾类型比较复杂时,其分类效果比较差。目前世界上出现了很多针对垃圾分类领域基于计算机视觉的软件和设施。例如,中国阿里巴巴公司推出的垃圾识别软件,美国Bangbelly Solar公司推出的智能垃圾桶等。这些机器都为环境影响评价提供了专业化的数据,在保证评价工作质量的基础上加快了作业效率。

4.5 完善法律法规

在人工智能时代下,为了确保环境影响评价工作的规

范和可靠性,需要进一步完善相关的法律法规。第一,应加强对环境数据的隐私保护,确保在环境影响评价工作中收集、处理和使用的数据不违反个人隐私权和信息安全。制定相关法规,明确数据的合法获取、使用和共享原则,设立相应的机构进行监督和执法。第二,应建立环境影响评价工作的伦理准则,明确评价人员在工作中应遵守的道德规范和行为准则。要求评价人员在评价过程中保持客观公正,避免利益冲突和不当行为。第三,应加强环境影响评价工作的透明度和公众参与,确保公众能够获得评价工作的相关信息,并有机会提出意见和建议。制定相关法规,规定评价报告的公开发布和公众参与的程序和要求。第四,应建立环境影响评价工作的责任追究机制,明确评价人员和评价机构的责任和义务。对于评价不准确、违法违规行为的,应依法追究相应的法律责任,并采取相应的纠正措施。第五,加强国际合作与交流,借鉴和吸收其他国家和地区的经验做法。参与国际标准制定和合作项目,推动环境影响评价工作的国际化和标准化^[4]。通过以上完善法律法规的措施,可以提高环境影响评价工作的规范性和可信度,为环境保护和可持续发展提供更好的支持。

5 结语

基于人工智能技术的环境评价系统可以启发用户正确理解和运用有关政策法规、标准和技术规范;能通过自学习机制不断积累经验;使用该系统可以使评价工作较少地依赖评价人员自身的经验和水平,从而有效地保证评价质量;可以弱化评价工作中的人为因素干扰,提高评价工作的客观性和规范性,较好地满足工程分析和综合评价的需要。所以,把人工智能技术应用于建设项目环境影响评价系统,不仅具有较高的学术价值,而且具有较好的推广应用价值。

参考文献

- [1] 何玲.环境影响评价工作中应用人工智能的优势及路径探索[J].皮革制作与环保科技,2022,3(19):152-154.
- [2] 骆碧涛,郜涛,卢海勇.人工智能在环境影响评价工作中的应用前景分析[J].清洗世界,2022,38(5):136-138.
- [3] 刘明元,陈歆,申晓霞,等.人工智能在环境影响评价中的应用研究[J].广东化工,2020,47(7):162-163+153.
- [4] 邓晓红.人工智能技术在建设项目环境影响评价中的应用初探[J].山东环境,2002(4):27.

Research on Atmospheric Environment Monitoring and Air Quality Protection

Jungang Wu

Hohhot Ecological Environment Bureau New District Monitoring Station, Hohhot, Inner Mongolia, 010000, China

Abstract

In recent years, the problem of atmospheric environment has attracted wide attention, and the maintenance and improvement of air quality has become a social challenge. Based on this, this paper focuses on atmospheric environment monitoring and air quality protection. In the study, we used modern electronic equipment and advanced air element analysis technology to monitor the pollutants in the atmosphere in real time and precision. The research results show that there are obvious spatial differences and temporal changes in the atmospheric environment, and the pollutants are mainly concentrated in the industrial developed areas and busy traffic places. In addition, air pollution has a great impact on human health and the ecological environment. To this end, we have put forward a series of air quality protection measures and suggestions, including strengthening the control of pollution sources, optimizing the energy structure, raising emission standards, and promoting a green lifestyle. This study provides scientific atmospheric environment monitoring data and provides an effective reference for formulating air quality protection policies.

Keywords

atmospheric environment monitoring; air quality protection; air pollution; pollution source control; green lifestyle

大气环境监测与空气质量保护研究

邬俊刚

呼和浩特生态环境局新城区监测站, 中国·内蒙古 呼和浩特 010000

摘要

近年来, 大气环境问题引起了广泛的关注, 空气质量的维护与提升成了一个社会性的挑战。基于此, 论文针对大气环境监测与空气质量保护进行了深入研究。运用现代化的电子设备和先进的空气元素分析技术, 对大气中的污染物进行了实时和精确地监测。研究结果显示, 大气环境有明显的空间性差异和时间性变化, 污染物主要集中在工业发达区域和交通繁忙地点。此外, 大气污染对人体健康和生态环境的影响较大, 为此提出了一系列空气质量保护措施和建议, 包括加强污染源管控, 优化能源结构, 提高排放标准, 以及提倡绿色生活方式等, 该研究提供了科学的大气环境监测数据, 并为制定空气质量保护政策提供了有效参考。

关键词

大气环境监测; 空气质量保护; 空气污染; 污染源管控; 绿色生活方式

1 引言

大气环境问题及其导致的空气质量下降, 已经在全球范围内引起了广泛的关注, 并且成为当今社会面临的一项重大挑战。不良的空气质量不仅直接危害着人类的健康, 还会对自然生态环境产生重大影响, 更严重的是, 它也可能引发一系列的社会问题, 如公众恐慌、经济损失等。大气环境监测是对我们认识和把控空气质量状况的重要手段, 通过采用现代化的电子设备和先进的空气元素分析技术, 可以对大气中的污染物进行实时和精确的监测, 从而更有效地保护和提升空气质量。研究发现, 大气环境的空间性差异和时间性变

化很明显, 污染物的分布主要集中在工业发达区域和交通繁忙地段。为保护和改善大气环境, 我们需要制定和实施一系列的综合措施, 包括加强污染源管控, 优化能源结构, 提高排放标准, 以及提倡绿色生活方式等。

2 大气环境的实时监测与分析

2.1 污染物的实时监测运用现代化电子设备进行监测和数据收集

为了有效监测大气环境中的污染物, 现代化的电子设备和先进技术被广泛应用^[1]。这些设备能够提供实时、高精度的数据, 涵盖了各种主要的大气污染物如二氧化硫(SO_2)、氮氧化物(NO_x)、臭氧(O_3)、可吸入颗粒物(PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$)及挥发性有机化合物(VOCs)。通过在不同的监测站点布置传感器和监测仪, 能够实现烟气、废气及环境空气

【作者简介】邬俊刚(1981-), 男, 中国内蒙古清水河人, 本科, 工程师, 从事环境监测研究。

的多层次检测。

现代化电子设备包括高灵敏度的激光雷达、傅里叶变换红外光谱仪和便携式气体分析仪等仪器。这些设备具备自动采样和数据传输功能,能够全天候监测,快速响应环境变化。数据通过无线网络或有线连接传输至中央控制系统,实现数据的集中管理与分析。地理信息系统(GIS)和大数据分析技术进一步提升了监测效率,能够通过实时地图显示污染物的空间分布和时间变化趋势,为相关部门及时采取应对措施提供了科学依据。

为了确保数据的准确性和可靠性,采用了多种校准方法和技术,如标准气体校准、零点校准与跨度校准等。数据处理系统应用了多种滤波和修正算法来减少噪音和误差,确保监测数据的高精度和可信度。连续监测的还能记录和分析污染物的波动和异常,以便进一步研究污染物的动态变化机制。

利用先进的无线传感网络和物联网(IoT)技术,使得多个监测设备可以协同工作,形成广泛的监测网络^[2]。这一网络能够覆盖城市、郊区以及工业区,为各类环境决策提供及时、准确的基础数据支持。在此基础上,可以更好地理解污染源的成因与特点,进而实施有效的空气治理措施和政策。

2.2 大气环境的空间性差异与时间性变化对污染物分布和变化进行系统性分析

大气环境的空间性差异和时间性变化是影响污染物分布和变化的重要因素。研究发现,工业发达区域和交通繁忙地点是污染物集中分布的主要区域。这些地区的污染物浓度较高,主要由于工业排放和车辆尾气排放量大。另外,季节性变化也对大气环境质量产生显著影响。夏季高温会加剧光化学污染,而冬季供暖期间则可能导致颗粒物浓度升高。不同的气象条件如风速、风向、降水量等,也对污染物的扩散和沉降起到关键作用。综合分析这些空间性和时间性因素,有助于更精准地理解污染物的变化规律,并为制定针对性的空气质量保护措施提供科学依据。通过系统性分析,可以识别出污染高发区域和时间段,从而有效指导污染防治策略的实施。

2.3 污染物的来源分析工业发达区域与交通繁忙地点

工业发达区域和交通繁忙地点是大气污染物的主要来源。工业区往往排放大量的二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机化合物等,这些污染物通过化学反应形成细颗粒物(PM_{2.5})和臭氧,极大影响空气质量。交通繁忙地区则因机动车尾气排放大量的一氧化碳、氮氧化物和颗粒物,也是大气污染的关键来源。车辆密集、停留时间长及低速行驶等因素,加剧了这些区域的污染积累。数据分析显示,这些区域污染物浓度明显高于其他区域,具有显著的空间性差异和时间性变化特征。

3 大气污染对环境与健康的影响研究

3.1 大气污染对人体健康的影响探讨不良空气质量对人体健康的恶劣影响

大气污染对人体健康的影响是当前环境健康研究中的

重要议题之一。空气中的污染物,包括颗粒物(PM_{2.5}和PM₁₀)、二氧化硫(SO₂)、氮氧化物(NO_x)和臭氧(O₃)等,普遍存在于工业发达区域和交通繁忙地点。这些污染物通过呼吸道进入人体,可能导致多种急性和慢性健康问题。

研究表明,长期暴露于高浓度颗粒物环境中,会引发呼吸系统疾病,如哮喘、慢性阻塞性肺病(COPD)等。颗粒物不仅能够深入肺部,还能够通过肺泡进入血液,增加心血管疾病的风险,包括高血压、心律失常、心力衰竭和中风。颗粒物可能导致炎症,激活身体的免疫反应,从而加重已有的健康问题。

二氧化硫作为一种常见的工业污染物,主要来自燃烧含硫化石燃料。接触高浓度的二氧化硫可引发呼吸系统刺激,出现喉咙痛、咳嗽和胸闷等症状。对敏感人群,如哮喘患者,可能会诱发哮喘发作,导致呼吸困难和呼吸功能减退^[3]。

氮氧化物主要来自机动车尾气排放以及工业生产过程,长期暴露于高浓度氮氧化物环境中,会对呼吸道产生刺激,并显著降低肺功能。氮氧化物还能够与空气中的其他化学物质产生二次污染物,如臭氧,进一步加重空气污染对健康的危害。

臭氧则主要在光化学反应中生成。高浓度臭氧暴露会引起眼睛、鼻子和喉咙不适,导致呼吸急促和肺功能减退,增加哮喘发作和慢性呼吸疾病的风险。为了有效减少大气污染对人体健康的影响,亟须采取切实有效的空气质量保护措施。

3.2 大气污染对生态环境的影响研究空气污染对生态圈的潜在损害

大气污染对生态环境具有显著的负面影响,具体表现为对生态系统多层次的毁坏。空气中的污染物质,如二氧化硫、氮氧化物和颗粒物,能够通过沉降作用进入土壤和水体,导致酸雨形成。酸雨不仅会改变土壤的化学性质,降低土壤的肥力,还会使水体酸化,影响水生生物的生存环境和繁殖能力。空气污染还会对植物的光合作用产生干扰,减少植物生长速率,甚至导致大片植物死亡,进而破坏了生物群落的结构和功能。濒危物种的生存也受到严重威胁,生物多样性进一步降低。紫外线辐射增强以及温室效应加剧的结果,直接影响到生态圈的稳定性和可持续发展,造成广泛的生态系统损害。空气污染通过系列化学反应和物理作用,深层次地破坏了生态链中的各个环节,对生态环境的整体健康构成长期而复杂的威胁。

3.3 空气质量问题的社会挑战分析解决空气污染问题面临的困难和挑战

空气质量问题的社会挑战分析解决空气污染问题面临的困难和挑战包括政策制定的复杂性、经济发展的压力及公众环保意识的提升。政策制定需要平衡经济增长与环境保护的矛盾,因各利益群体间的矛盾往往导致实施难度加大。经济发展过程中,工业和交通领域的快速扩张增加了大气污染

源,限制了污染控制的效果。公众环保意识仍然不足,导致日常生活中环境友好行为的推广受限。这些困难和挑战需要多方面的协调与努力,才能逐步改善空气质量。

4 空气质量保护方法与对策

4.1 污染源管控与能源结构优化提出并实施有效的污染源控制措施

污染源管控与能源结构优化是空气质量保护的核心策略之一。有效的污染源控制措施需要从多个方面入手。工业排放是大气污染的主要贡献者之一,为此,严控工业排放尤为重要。实施更严格的排放标准和不断更新生产技术是必要的举措。引入高效、低排放的生产设备,可以显著减少有害物质的排放。定期审查和更新排放标准,确保其与最新的科技水平和国际标准接轨。

交通运输也是大气污染的重要来源。为控制交通排放,可推广使用清洁能源车辆,如电动汽车和氢燃料电池车。优化公共交通系统,提高其便捷性和吸引力,鼓励公众选择公共交通出行,而非私家车。改善城市布局,建立多中心城市结构,减少居民对交通的依赖。

能源结构优化也是污染源管控的关键。减少对煤炭等高污染能源的依赖,增加天然气、风能、太阳能等清洁能源的使用比例,有助于减少空气污染物的排放。发展可再生能源项目,如风电场、太阳能电站,不仅能降低温室气体排放,还能促进经济可持续发展。实施能源梯级利用,提升能源使用效率,减少能源浪费,也是一个重要的方向。

建立健全的监测和预警体系,确保污染源得到及时、有效地控制。若能及时发现和处理突发性污染事件,将明显改善空气质量。加强排污企业和车辆的检查和执法力度,违规者应受到严惩,从源头上遏制污染行为。推动绿色技术的研究和应用,鼓励企业不断探索和实施清洁生产技术,实现精细化管理。

这些措施的综合实施,将为大气环境的改善提供有力保障,进而有效保护空气质量,促进生态文明建设。

4.2 提高排放标准以保护空气质量建立并执行更严格的污染物排放标准

建立并执行更严格的污染物排放标准是缓解大气污染的关键措施之一。现有的排放标准往往不能有效应对日益严重的污染状况,需要根据最新的科研数据和环境监测结果,对排放标准进行动态调整。推动工业企业采用先进的污染控

制技术,减少有害气体和颗粒物的排放。交通领域也是重要的污染源之一,应制定更严格的机动车排放标准,尤其是对重型柴油车辆的排放进行重点约束。针对燃煤电厂和化工企业,需要进一步限制二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物的排放,鼓励并支持清洁能源的使用。法律法规的完善和执行力度的加强,公共监督的透明度提升,有助于确保新的排放标准能够落到实处,从而实现空气质量的持续改善。

4.3 绿色生活方式的提倡与实践鼓励建立并推广绿色环保的生活方式

绿色生活方式的推广对于空气质量的长期改善具有重要意义。通过倡导低碳出行、减少汽车尾气排放等措施,可以显著减少交通污染源。日常生活中,鼓励使用节能电器和可再生能源,减少家庭能源消耗,降低燃煤和天然气使用频率。推广垃圾分类、减少废弃物堆积,能够有效控制二次污染。

5 结语

论文针对大气环境监测与空气质量保护问题展开了深入研究,采用了现代化的电子设备和先进的空气元素分析技术,对大气中的污染物进行了实时和精确地监测。通过对监测数据的分析,我们发现大气污染在空间和时间上的分布具有明显特点:污染物主要集中在工业发达区域和交通繁忙地点,这对人体健康和生态环境的影响较大。为解决这一问题,论文提出了加强污染源管控,优化能源结构,提高排放标准,以及提倡绿色生活方式等一系列空气质量保护措施和建议。这些措施和建议经过长时间的推动和实施,相信可以在一定程度上减轻大气环境问题。同时,我们意识到,虽然论文的研究取得了一些成果,但在污染源管控、能源结构优化、排放标准提高等方面,还存在许多困难和挑战。因此,未来更需要我们加深理解大气环境问题,及时发现和解决问题,加强技术研发和创新,不断完善和更新监测设备和分析技术,提升我们的应对能力和效率。

参考文献

- [1] 韩彦杰. 大气环境立体监测与空气质量保障服务对大气治理的意义[J]. 区域治理, 2021(9).
- [2] 王志力, 张春意. 港口污染源空气质量布点监测[J]. 低碳世界, 2021, 11(9).
- [3] 倪雯倩, 赵彤, 杨成程, 等. 大气环境空气质量形势分析研究[J]. 科技与创新, 2020(19).

Exploration of Hazardous Waste Management and Disposal Ways

Qian Luo

Ji'an Chuangcheng Environmental Protection Technology Co., Ltd., Ji'an, Jiangxi, 343100, China

Abstract

With the rapid development of industrialization and urbanization today, the amount of hazardous waste in China is increasing day by day, and its management and disposal have become an important topic of environmental protection. The generation of hazardous waste not only causes great pressure on the environment, but also poses a serious threat to human health. At present, the main sources of hazardous waste production in China are chemical industry, medicine, electronics, electroplating and other industries. Hazardous waste has toxic, corrosive, reactive and other characteristics, if improperly handled, it will cause serious harm to the environment and human health. Therefore, how to efficiently and safely manage and dispose of hazardous waste has become a major challenge in the field of environmental protection in China. This paper will discuss the ways of hazardous waste management and disposal from the following aspects, in order to provide new perspectives and ideas.

Keywords

hazardous waste; management; disposal approach

危险废物管理与处置途径探索

罗倩

吉安创成环保科技有限公司, 中国·江西吉安 343100

摘要

在工业化、城市化快速发展的今天, 中国危险废物的产生量日益增加, 其管理与处置成为环境保护的重要课题。危险废物的产生不仅对环境造成了巨大压力, 而且对人体健康也构成了严重威胁。目前, 中国危险废物产生的主要来源有化工、医药、电子、电镀等行业。危险废物具有毒性、腐蚀性、反应性等特性, 若处理不当, 将对环境和人类健康造成严重危害。因此, 如何高效、安全地管理和处置危险废物, 成为中国环保领域面临的一大挑战。论文将从以下几个方面, 探讨危险废物管理与处置的途径, 以期提供新的视角和思路。

关键词

危险废物; 管理; 处置途径

1 引言

危险废物管理与处置, 不仅是对环境的负责, 更是对人类生存和发展的负责。在全球范围内, 各国都在积极探索危险废物的处理技术和管理模式。在中国, 危险废物的管理与处置已经取得了一定的成果, 但仍然面临诸多挑战。

2 概述

2.1 危险废物的定义及分类

危险废物指的是在各种生产、生活和科研活动中产生的废物, 这些废物具备毒性、腐蚀性、爆炸性和感染性等多种特性, 有可能给环境和人类健康带来严重的危害。随着经济的发展, 人们环保意识逐渐增强, 对危险废物管理也越来

越重视。基于危险废物的性质, 我们可以将其分类为以下几种: 有毒废物、易燃废物、反应性废物、感染性废物、腐蚀性废物等。在处理和处置这些废物的过程中, 必须实施特定的措施, 以避免对环境和人类健康产生不良影响。

2.2 危险废物管理与处置的重要性

对于危险废物的管理和处置, 它是环境保护、人体健康维护以及实现可持续发展的关键步骤。随着经济建设的快速发展, 社会对固体废物产生量也日益增加, 危险废物已经成为危害人类环境和制约经济发展的重要因素之一。通过对危险废物的合理管理和高效处理, 我们不仅可以降低环境污染和疾病传播的风险, 还能推动资源的高效利用^[1]。危险废物处置得当与否不仅影响到环境安全, 也会对社会经济产生重大影响。相对地说, 如果危险废物的管理不当, 可能会引发以下的严重影响:

①环境污染: 危险废物含有大量的有毒和有害物质,

【作者简介】罗倩(1994-), 女, 中国江西吉安人, 本科, 助理工程师, 从事危险废物处置研究。

如果未经适当处理就直接排放,将会对土壤、水体、大气等环境元素造成严重的污染,从而影响生态系统的平衡。

②人体健康损害:有害废物中的有毒和有害成分有可能通过食物链、空气和水等多种途径进入人体,从而导致各种疾病的发生,甚至有可能致命。

因此,对危险废物进行严格的管理和处置,在环境保护、人体健康维护以及推动可持续发展方面具有不可忽视的重要性。

3 危险废物管理政策与法规

3.1 中国危险废物管理政策

中国的政府高度重视危险废物的管理,并已经制定了一套全面的危险废物管理政策,这些政策的目的是为了规范危险废物从产生到运输,再到处理和处置的整个过程。在此基础上,国家又出台了多项法律法规,以进一步加强危险废物的监督管理。这些建议的政策主要涵盖了《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物经营许可证管理办法》等相关文件。其中《危险废物经营许可证管理办法》是在借鉴国外经验基础上制定的。这批政策为危险废物的分类、标记、打包、搬运、储藏、处置和处理等方面提供了明确的指导,为危险废物的标准化管理奠定了基础。

3.2 相关法律法规体系

中国已经建立了一套相对完整的危险废物法律和法规体系,这包括国家法律、行政法规、部门规章、地方性法规和规范性文件等多个层面。目前已经建立起比较完备的危险废物管理制度,并将逐步走向法制化管理。这套法律和规定为危险废物的管理提供了详尽的指导,包括危险废物的产生、收集、运输、处置、处理以及监督等各个环节。在这些法律中,有关危险废物的定义、分类标准以及污染防治措施都是比较系统的。例如,《中华人民共和国环境保护法》和《危险废物名录》《危险废物收集贮存运输技术规范》为危险废物管理提供了坚实的法律支撑。

3.3 政策法规对危险废物管理的影响

对于危险废物的管理,政策和法规的执行带来了深刻的变革。首先,相关的政策和法规为危险废物管理明确了责任,这也鼓励了企业和政府部门在处理危险废物时承担起他们应有的职责。同时,政策法规的颁布为危险废物管理提供法律依据,进一步加强了政府的监管能力和执法力量,有利于促进社会资源优化配置,实现经济与环保的协调发展^[2]。再者,制定和执行相关的政策和法规,将有助于提升危险废物的处理和处置技术,从而促进产业的持续发展。再次,政策法规为企业提供了更加完善的技术服务,有利于降低危险废物的处理过程中的成本,促进行业的持续健康发展。除此之外,相关的政策和法规也加强了对非法行为的处罚,对那些违反危险废物管理规定的行为进行了严格的打击,从而确保了环境的安全和人民的健康。

4 危险废物处理技术

4.1 物理处理技术

4.1.1 筛分与破碎

在危险废物物理处理技术中,筛分和破碎被视为核心步骤。在固体废物处理过程中,需要经过多个环节,其中最主要的就是筛分和破碎两个方面。通过对废弃物的筛选,我们能够将其分类为不同的粒度,这有助于后续的处理工作。破碎的目的是为了缩小废物的体积并提升处理的效率。在众多危险废物处理技术中,机械分选和破碎机/磨碎法是最常用且效果最好的两种方法。这些建议方法既简单又实用,适合处理大部分种类的有害废物。

4.1.2 热处理技术

主要的热处理方法涵盖了焚烧、热解以及熔融等技术。其中焚烧法是一种最常用也是最具代表性的处置方法。这套技术有助于危险废物的减少、无害处理和资源再利用^[3]。在中国,热处理技术已经得到了广泛运用。焚烧过程能够完全分解有机废料,而对于无机废料,热解和熔融方法更为合适。热处理技术因其强大的处理能力和广泛的适用性而受到赞誉,但在焚烧过程中对污染物的排放控制需要特别关注。

4.2 化学处理技术

4.2.1 化学稳定化

化学稳定化是一种方法,通过加入化学试剂,将危险废物中的有害物质转变为稳定的化合物,从而减少其毒性和迁移性。在美国,这种方法已被应用到医疗垃圾处理上。这种技术特别适合处理重金属、放射性废料等生物难以分解的物质。

4.2.2 化学还原/氧化

化学还原/氧化技术旨在通过调整废物的氧化还原状况,达到有害物质转化的目的。在该技术过程中,利用氧化剂与还原剂之间发生反应而使污染物得到去除或部分去除,达到了无害化目的。这种技术适用于处理如有机废物、氰化物之类的废物。化学还原/氧化技术以其出色的处理效果和简单的操作方式而著称。

4.3 生物处理技术

4.3.1 厌氧消化

厌氧消化是一种在无氧环境中,通过微生物将有机垃圾转化为如甲烷和二氧化碳这样的无害物质的过程。该方法可实现废弃物的无害化处理和资源化利用,并能产生大量能源或其他产品。这种技术特别适合处理有机垃圾和污泥,因为它具有低能量消耗和高资源回收效率的特点。

4.3.2 缺氧

与传统的好氧处理相比,缺氧处理能够降解更多种类的有机污染物,特别是对于那些难以降解的芳香族化合物、多环芳烃等有毒有害物质,具有显著的处理效果。此外,缺氧环境下微生物的代谢速率较高,有利于提高处理效率。

4.3.3 好氧消化

好氧消化技术是在氧气充足的环境中,通过微生物将有机垃圾转化为水和二氧化碳等物质。它可以有效去除有机物并回收能量。与厌氧消化相比,好氧消化在处理速度和操作便捷性上都展现出了明显的优势。好氧消化技术可以有效去除有机物并提高其回收率,减少对环境造成污染^[4]。然而,我们需要密切关注氧气的供给和温度等关键因素,以确保微生物能够健康地生长和繁衍。

4.3.4 沉淀

主要是进行泥水分离,污泥一部分回流至厌氧反应段,上清液作为处理水排放。沉淀过程中的微生物具有较高的污染物去除率,可达到90%以上。这不仅提高了处理效率,还降低了处理成本。并且沉淀具有环保性。在生物处理过程中,微生物能够将有机污染物转化为无害物质,减少了对环境的二次污染。同时,沉淀过程中产生的污泥可以作为有机肥料,实现资源的循环利用。

5 危险废物处置途径

5.1 填埋处置

5.1.1 填埋场设计与建设

危险废物填埋场是确保废物得到安全处理的核心步骤。首先,我们需要进行深入的地质、水文和气象环境调研,以确定填埋场是否适合使用。同时要充分考虑当地经济发展状况及社会需求,确定适宜的填埋深度和容积。接下来,考虑到危险废物的独特性质,我们需要设计一个合适的防止渗漏的系统,以确保地下水和土地不受污染。再次,选择适宜的填埋工艺及设备,包括垃圾分类收集处理技术、焚烧发电技术等,同时还应加强运行管理和维护工作。除此之外,填埋场的大小、设计布局、废物的压实程度以及所使用的覆盖材料等多个方面也需要被仔细考量,以确保填埋场具有良好的稳定性和安全性。

5.1.2 填埋场运行与管理

在填埋场运行与管理中,必须严格按照相关的法律和标准来操作,对进入的废物进行细致的审查和分类,以确保其满足填埋的标准。因此,应根据不同类型危险废物制定相应处置措施,并将其应用到实际工作中,提高危险废物处理水平,实现零污染。与此同时,我们需要加大对填埋场渗滤液和填埋气体的收集和处理力度,以减少其对环境造成的负面影响。因此,需要做好危险废物填埋场的日常管理工作,并根据实际情况制定完善的管理制度。在常规的管理活动中,我们还需要对填埋场进行持续的观察和保养,以确保其能够长时间稳定地工作。

5.2 焚烧处置

5.2.1 焚烧设备与工艺

对于危险废物焚烧处置,关键在于选择合适的焚烧设备和工艺方法。焚烧处理是一种成熟且有效的处置技术,但同时也存在一定问题需要解决。现在,常见的焚烧工具包括

回转窑和流化床等设备。焚烧技术包括热态焚烧和冷态焚烧两种形式,其中冷态焚烧是利用空气作为燃料对危险废物进行焚烧处理。焚烧过程的优化应依据危险废物的种类、其热值以及成分等多个因素来进行。焚烧处理后产生大量烟气及飞灰。在进行焚烧操作时,必须保证废物得到充分的燃烧,以降低有害物质的排放量。

5.2.2 焚烧过程污染物控制

在焚烧过程中,会排放出废气、废渣等有害物质,因此需要实施适当的管理和控制手段。为了减少大气中的污染物排放,废气处理主要涉及除尘、脱硫和脱硝等步骤。废渣的处理主要涉及到固化/稳定化和安全填埋等步骤,以确保废渣得到安全的处理。

5.3 物化处置

物化处置,顾名思义,是通过物理或化学的方法将危险废物转化为无害或低有害物质的过程。相较于传统的焚烧、填埋等处置方式,物化处置过程中,危险废物在封闭系统中进行处理,有效避免了有害物质对环境和人体的直接接触。物化处置技术可以针对不同类型的危险废物进行定制化处理,使其转化为无害或低害物质,降低环境污染风险。部分物化处置技术可以实现危险废物的资源化利用,提高资源利用率,降低处理成本。物化处置技术适用于多种类型的危险废物,包括有机物、重金属、放射性物质等。

5.4 能源回收与利用

在处理危险废物的过程中,它能够释放出一定量的能量。如果将这部分能源加以有效回收,不仅能够为企业创造更多利润,而且对环境保护也有重要意义。例如,在焚烧过程中产生的蒸汽等,都可以被回收和再利用作为能源。目前,中国危险废物处置主要是以焚烧法为主,但该方法也存在一些问题,如废物处理率较低以及对环境造成污染等。通过对这些能源的合理使用,我们不仅可以降低能源的消耗,还能减少处理的成本,从而达到经济和环境双重效益的目标。

6 结语

危险废物管理与处置是一项系统工程,需要政府、企业、科研机构等多方共同努力。通过创新管理方式、研发先进技术、推广资源化利用等途径,中国危险废物管理与处置将迎来新的发展机遇。在此基础上,有望实现危险废物的无害化、减量化和资源化,为保护生态环境、促进绿色发展贡献力量。

参考文献

- [1] 张晓峰,李晓亮.危险废物管理与处置技术研究进展[J].环境科学与技术,2017,40(2):1-8.
- [2] 郑建强.危险废物处理与资源化利用技术研究[J].环境保护与循环经济,2018,38(2):28-31.
- [3] 赵文博,李剑.基于循环经济理念的危险废物处置途径探讨[J].环境工程,2019,37(2):24-27.
- [4] 李慧,王丽丽.中国危险废物处理现状及对策研究[J].环境与可持续发展,2016,41(2):98-102.

Problems and Countermeasures of Soil Ecological Environment of Facility Agriculture

Jinfei Hong

Zhejiang Kanghong Testing Co., Ltd., Zhoushan, Zhejiang, 316100, China

Abstract

Facility agriculture is an emerging technology, which stands in energy conservation and emission reduction, efficient use of water resources and land resources. It concentrates the integration of modern management technology, environmental protection facilities, environmental engineering and biotechnology, and is an agricultural production mode worth popularizing. However, according to the current practice, there are some problems in the soil ecological environment of facility agriculture in China, which leads to the impact on the ecosystem. In this context, put forward the corresponding improvement measures, aiming at maintaining the ecological balance and promoting the economic efficiency of agricultural production.

Keywords

facility agriculture; soil ecological environment; importance; countermeasures

设施农业土壤生态环境存在的问题及对策

洪金飞

浙江康宏检测有限公司, 中国·浙江舟山 316100

摘要

设施农业是一种新兴技术,在节能减排、高效利用水资源土地资源方面崭露头角。它集约了现代管理技术、环保设施、环境工程以及生物技术一体化,是一项值得推广的农业生产方式。但是,就目前实践情况来看,中国设施农业土壤生态环境存在一些问题,导致生态系统受到影响。在此背景下,提出相应改进措施,旨在维持生态平衡,促进农业生产经济效益化。

关键词

设施农业; 土壤生态环境; 重要性; 对策

1 设施农业土壤生态环境的重要性

首先,良好的土壤生态环境是设施农业作物健康生长的基础。土壤为作物提供必要的养分和水分,是作物生长繁育的基地。健康的土壤生态环境有利于作物根系的发育和养分的吸收,从而提高作物的生长速度和产量。同时,良好的土壤结构还能够改善土壤通气性和保水性,有利于作物根系的呼吸和水分利用。其次,设施农业土壤良好生态环境有助于维持生态平衡和生物多样性。土壤是众多微生物和生物的栖息地,它们与作物共同构成了一个复杂的生态系统。健康的土壤生态环境能够维持微生物的多样性和活性,促进土壤有机质的分解和养分的循环,从而增强土壤生态系统的稳定性和抗逆性。此外,设施农业土壤良好生态环境还有利于提高农产品的品质和安全性。在健康的土壤环境中,作物能够吸收到充足的养分和水分,生长更加健壮,品质也会相应提

高。同时,良好的土壤生态环境还能够减少农药和化肥的使用量,降低农产品中的残留量,提高农产品的安全性。最后,设施农业土壤良好生态环境对于农业可持续发展具有重要意义。通过保护和改善土壤生态环境,可以提高土壤的肥力和保水能力,减少水土流失和污染,降低农业生产对环境的负面影响。同时,良好的土壤生态环境还能够提高农业资源的利用效率,促进农业生产的可持续发展。

2 当前中国设施农业土壤生态环境存在的主要问题

2.1 农业土壤物理性状变差

工程量、设备构成是设施农业的一个显著特点,正是基于这些特征,使得设施农业相比传统露天农业而言,其土壤发生盐渍化、板结的可能性更高。一方面,稳定性不足的土壤意味着土层颗粒空隙变大、土壤容重变小,最终改变土壤物理性状,这一过程严重影响了农作物茁壮成长。另一方面,这一背景也为爆发病虫害创造了条件。与此同时,土壤结构与土壤物理性状息息相关,一旦土壤物理性状遭到破

【作者简介】洪金飞(1980-),女,中国浙江舟山人,本科,工程师,从事生态环境研究。

坏,就会阻碍营养成分在土壤中分解,增加修复难度。

2.2 农业土壤化学性状恶化

土壤酸化会大幅度降低土壤中的 pH 值,这一问题揭示了农业土壤化学性状恶化的过程。造成这一现象的成因涉及在耕作过程中,化学肥料在设施农业中的应用,在不同程度上威胁了土壤化学性状。化肥包括氮肥等,这些肥料含量越高,土壤中的 pH 值越小。此外,改变化学性状的另一个因素是不均衡的土壤养分分布。基于在种植过程中,设施农业暴露在外的营养元素与有机质,使得土壤无法有效吸收,最终导致营养分布不均。加上雨水无法彻底淋透土壤,造成设施农业土壤盐渍化问题愈发严重。

2.3 农业土壤有害物质增加

高温高湿环境是设施农业土壤面临的严峻问题。在此背景下,对土壤连作障碍的防控策略提出更高要求。但在实践过程中,常常出现不当防护,包括不及时防病、不及时清理残株病叶、不及时整枝打老叶和不定期土壤消毒等,造成各种菌体在土壤中大量繁衍,对设施大田的种植成长、蔬菜秧苗培育造成不利影响。常见病害涵盖软腐病、黄萎病、灰霉病以及菌核病等。这些土病原体由设施农业土壤中的病毒、线虫、细菌、真菌等传染而来。最开始是从作物茎部、根系感染作物,随着时间的推移,逐渐损害作物机能。

2.4 设施内土壤养分失调

造成设施农业土壤养分失衡的成因是中、微量元素匮乏,这是由于速效磷、速效氮、全氮或有机质等都比开放栽培要高。导致农作物可以吸收土壤中的营养分量不足。与此同时,一些菜农对微肥缺乏全面的了解,因而不注重微肥的使用,造成土壤中、微量营养素紧缺,而大量元素偏高,进而不均衡营养阻碍农作物生理生长。

3 设施农业土壤生态环境优化对策

3.1 加强综合调整管理

在设施农业土壤生态环境治理中,首要之务是检测和勘探土壤、地形,并基于结果对土地利用、土壤优化进行合理规划。以下对这一措施进行详细说明:

第一,测量地形时,可以依托无人机技术、GPS 获得准确、高清的地形图表。首先,通过内置高清摄像头的无人机采集到各种参数,生成三维模型;为了提高地形数据的可靠性,可以推进 GPS 技术的融合,以校正地理位置;进一步,分析处理采集到的数据有助于一目了然地理信息,这一步骤涉及地理信息系统(GIS)的应用。综合应用这些技术手段,有利于为土地开发与利用创造先天性条件。进行土壤检测时,土壤取样、化验必不可少。首要任务是遵循网格布点的原则采集取样,保证采集到的土壤样本是有意义的。通过分析样本的生物、化学、物理指标,有助于全面掌握土壤重金属污染程度、有机质含量、酸碱度、肥力和质地等状态。这为后期土地利用、土壤改良方案提供有利基础。

第二,针对梯田、坡耕地的管理,推进生物措施与工程措施的有机结合,可以达到事半功倍的效果。梯田修筑能够降低水土流失,通常在较大坡度的耕地处设计梯田辅助,同时加大排水系统建设,旨在促进雨水排出,避免侵蚀土壤。具体而言,梯田形状、尺寸需要结合地形特点、坡度等因素进行设计,最大程度帮助梯田排除水分。与此同时,灌木和草本植物是常见的护坡植物,一般种植在梯田与坡耕地四周,以稳固土壤。其次,想要改善农业生产条件,提高施肥方案的科学性、合理性至关重要。土壤结构可以通过提高氮素含量优化,这一步骤涉及间作、轮作豆科作物的种植,以增加土壤的肥力和有机质。这一举措借助根瘤菌固氮功能,使土壤结构得到进一步优化。

3.2 生物措施

以下就土壤次生盐渍化问题进行探讨。在设施农业土壤优化中,可以选择种植番茄、花菜或花椰菜这些品种,以提高土壤抗盐性。研究表明,在盐渍化土壤中这些作物表现出卓越性,这对盐害治理有重要意义。具体而言,需要先充分了解土壤中盐分含量,然后根据检测报告筛选抗盐作物品种,这样能够确保适合在盐分水平中的农作物茁壮成长。育苗期间,需要按时对基质中的盐分进行监测,确保幼苗培育基质是低盐或无盐的。移栽大田过程中,提高水肥管理科学性至关重要,如选择低盐肥料施肥、淡水灌溉等,以实现减少土壤盐分累积的目的。具体操作如下:针对各种蔬菜,根据设施与地区的不同,灵活选择与当地气候条件、土壤相适宜的耐盐作物。这涉及前期准备阶段综合评估地质环境,并结合实际生产,制定培育计划。良好的育苗环境与育苗基质,有助于培育出优质的苗木,具备较强耐盐性。大田管理过程中,密度控制是一个重要因素,防止密植造成土壤盐分高度集中。更进一步,应引入节水灌溉技术,如渗灌、滴灌等,从根本上降低土壤盐分迁移、积累。值得一提的是,激发耐盐抗病作物高产潜力是设施蔬菜生产的重要核心内容。可以通过以下方法实现:一方面,土壤的排水能力、透气性可以通过深翻大田实现,土壤结构的改善,有助于避免盐分在土壤表层停留。另一方面,堆肥、禽畜粪肥经过腐熟后,成为常用的有机肥,定期施用能够提升土壤有机质成分,促进土壤肥力改良,使其保肥保水能力最大化。

3.3 通过工程补救改善土壤状况

土壤中较高的 pH 值不利于农作物茁壮成长。针对这一问题,建议引入土壤改良剂,包括石膏、生石灰等。具体操作如下:合理设计石灰剂量。这涉及到土壤酸碱程度,通常按照 200~400kg/亩的标准。生石灰施用前,为了加强土壤与石灰的接触面,必须将其捣碎,使其化学反应最大化。接下来,利用耕种机械对其深翻,确保土壤和生石灰均匀搅拌在一起。在这一步骤中,土壤湿度控制愈发重要。适宜的湿度环境能够加快土壤中酸性物质和生石灰产生反应,使土壤中 pH 值得到有效降低。在设施农业土壤中,石膏也起到有

效降低土壤酸性的作用。因为氢离子在土壤中被石膏中的钙离子置换,起到酸性溶解的作用。

病虫害防治策略非同小可,特别是生长期的植株,减少病虫害危害不容忽视。基于太阳能作为一种可再生资源,其环保、经济特性不失为一种有效的太阳能消毒方法。其工作原理是依托高温辐射使土壤温度升高,进而完成土壤消杀任务:首先,晴天聚集太阳能热量较快,不仅日照时间长、强度还高,有助于土壤迅速升温,因此消毒工作选择在炎热夏季最为合适。实践过程中,耕作土壤是第一步,耕作深度一般控制在15~30cm,据调查,这个范围更容易被加热至杀菌温度。其次,让土壤保持湿润的方法可以在耕作时浇适量的水,以增加热传递性能,最大程度发挥土壤导热性。完成耕作后,还要选择厚度适中、透明度高的薄膜均匀覆盖于土壤表面,薄膜厚度控制在0.05~0.1mm最佳,以确保其透光性、强度达到相关标准。一般情况下,覆盖周期为4~6周,在这一过程中,伴随逐渐升高的土壤温度,研究表明在50°C~60°C,可达到太阳能消毒要求。这样一来,杂草种子、线虫、病菌等有害物质均能被杀灭。需要注意的是,覆盖期间,薄膜的完整性至关重要。在未发生位移或破损的情况下,才能确保土壤消毒处于最佳状态。一旦发现破损,需重新覆盖或修补。

3.4 平衡土壤养分

施肥应遵循规律性、针对性。不盲目施肥体现在定期测量土壤含量,确保施肥量、种类都能考虑到。举个例子:第一,有机肥施用。有机肥中涵盖养分较全面,几乎能够满足农作物的基本需求。有机物质可以为土壤提供充足的氮。随着时间的推移,伴随有机质逐渐矿化,大量营养元素被释放,为农作物提供了成长所需营养。促进吸收是有机肥的另一个显著特点。即在分解过程中,有机质在土壤中能够衍生出具有一定溶解性的腐殖酸与有机酸,这一转化对风化矿物过程有重要意义,在一定程度上促进了各种养分的有效利用。例如,被保留下来的金属离子可以脱离黄腐酸络合和有机酸,并在土壤溶液中其有效性不被影响,从而土壤变得不易结块且松软适中。第二,渗透性是改善土壤结构的重要因素。在这一过程中,可以使用生物炭加强土壤营养和湿润度的能力。基于生物炭主要是由分子和碳组成,在生物质热解后所产生的能量能够提升20%的农业生产率。同时可以大

幅减少化肥使用量。

生态服务多样化、支持作物生产是土壤地力肥力的具体表现。作为一种综合性土壤,是集生物学特性、化学性质、物理性质一体化。作物的产出主要由田间管理与土壤肥力决定。其中,有机物质在土壤养分中发挥着不可替代的作用。一方面,它起到缓冲作用且土壤中的肥力也得到有效改善,对促进土壤生物、微生物的活跃性有重要作用,为植物生长发育提供保障。另一方面,有一点需要明确的是,在相同条件下,土壤地力肥力与土壤的缓冲作用、吸附能力、渗透性和通气性呈正比,即在一定框架下,土壤肥力与有机质含量正相关。例如,当土壤肥力较弱时,可以通过提高耕层厚度、种植绿肥、秸秆还田、生物质碳、有机肥料施用等策略,以优化耕层的养分状况与理化性质。

4 结语

在农业生产中,设施农业展现出卓越性,不管中资源效益抑或土地利用方面均具有较大潜力,但仍存在若干影响土壤生态环境问题,包括土壤物理性状变差、化学性状恶化、有害物质增加以及土壤养分失调等。这些问题不仅对作物茁壮生长造成负面影响,更不利于生态系统良性发展。基于此,我们提出一系列优化策略,如加强综合调整管理、生物措施、工程补救以及平衡土壤养分等,旨在有效改善设施农业土壤的生态环境,促进农业的可持续发展。未来,通过不断应用升级设施农业生产技术,并持续优化管理模式,有助于推动生态环境与农业生产共赢局面,为实现农业经济效益化打下坚实基础。

参考文献

- [1] 郑盛华,陈尚洪,陈红琳,等.川西北高原农业面源污染分析与防控技术对策——以阿坝藏族羌族自治州为例[J].中国农学通报,38(27):60-65.
- [2] 刘甜,蔡喜运.中国设施农业土壤生态存在的问题及其解决措施[J].农业灾害研究,2023,13(10):302-304.
- [3] 胡德江,玉素甫江.乡村振兴背景下现代农业创新的优化对策分析[J].农业工程技术,2024,44(11):104.
- [4] 刘健.农业土壤生态环境主要问题及修复措施研究[J].农村实用技术,2023(1):125-126.
- [5] 王丽慧.农业可持续发展视野下土壤肥料应用管理存在的问题及对策[J].数字农业与智能农机,2022(10):3.

Energy-saving Design and Application of Vehicle Skid Mounted Regenerative RTO in Mobile Environment

Junbo Li Fenglin Li* Wu Jiang

Sichuan Yuanzhilan Environmental Protection Technology Co., Ltd., Mianyang, Sichuan, 621000, China

Abstract

Fixed regenerative thermal oxidation furnace (RTO) for VOCS treatment uses natural gas as fuel, which has the advantages of high treatment efficiency and low energy consumption when the concentration reaches, but it cannot reflect its advantages in some mobile environments. This paper mainly aims at the energy-saving significance of changing electric heating RTO to electromagnetic heating RTO, analyzes the characteristics of medium and high concentration VOCS produced during the waste liquid cleaning of the reaction reactor of idle or bankrupt chemical enterprises, and expounds the safety design and application of vehicle skid-mounted electromagnetic heating RTO in mobile environment. It is a safe, energy-saving, safe and environmentally friendly VOCs efficient treatment device, which is suitable for dealing with occasions of high concentration of small air volume in mobile environment, especially in the field of VOCS management without natural gas or in the environment that needs to be moved at any time, and has a greater application prospect.

Keywords

moving; RTO; electromagnetic; vortex; energy conservation

车载撬装式蓄热式 RTO 在移动环境的节能设计与应用

李俊波 李泮林* 蒋武

四川源之蓝环保科技有限公司, 中国·四川 绵阳 621000

摘要

固定蓄热式热力氧化炉RTO治理VOCS以天然气作为燃料,具有处理效率高、浓度达到时能耗较低等优势,但在部分移动式环境下无法体现其优势。论文主要针对将电加热RTO改为电磁加热RTO的节能意义,分析了在闲置或破产化工企业反应釜的废液清理时产生的中高浓度VOCS的特点,阐述了车载撬装式电磁加热RTO在移动环境的安全设计与应用,结果表明它是一种安全节能、安全、环保持续达标的VOCs高效治理装置,适合处理移动式环境下小风量中高浓度的场合,特别是在无天然气或随时需要移动的环境下VOCS治理领域,具有较大的应用前景。

关键词

移动; RTO; 电磁; 涡流; 节能

1 引言

对于闲置或破产化工企业反应釜的废液清理工作时,需对釜内物料的成分、浓度等工况进行有效准确的识别,采取针对性的安全有效的措施方案来保证人身安全和设备安全,清理的方法常采用人工手工清除、化学清洗、高压水射流清洗的方式,无论哪种清理方式,都存在釜内的VOCS

向空气中散发,需要对其散发出来的VOCS有效的收集与现场的达标处理。但是由于大部分反应釜内都有残留或残存的液体溶剂,挥发性浓度较高,活性炭吸附较难达标排放,故采用移动式撬装RTO来进行处理,一般RTO是采用天然气加热升温,而现场大都是无水无电无气的状态,只能考虑租用发电机来解决现场的能源问题。RTO采用电加热来升温,常规加热装置热能效率低下、热效果较差、配置功率太大、一般小型发电机较难满足其要求等问题,电磁感应加热RTO是一种有效的设计方法。文章通过案例设计介绍了涡流电磁感应加热蓄热式热力氧化炉RTO的工艺原理与设计。通过对比,涡流电磁加热装置加热速度快,加热效率高,温度均匀,设备安全可靠,比传统的加热装置具有较大优势,可以应用在移动环境下治理VOCs领域。该工艺处理效率高且在移动环境下VOCS治理具有一定的推广价值。

【作者简介】李俊波(1972-),男,中国四川绵阳人,本科,高级工程师,从事大气污染控制与治理工程技术应用研究。

【通讯作者】李泮林(1994-),男,中国四川绵阳人,本科,工程师,二级建造师,从事大气污染与处理技术与工程应用研究。

2 涡流电磁加热器的基本原理

涡流式电磁加热器是利用电磁感应原理，将电能以涡流形式转换为热能的一种能量转换过程装置。当线圈流过高频交变电流时会在其周围产生交变磁场，如果该磁场靠近金属表面，则在金属中能感应出涡流状的电流，简称涡流（见图1）。涡流的大小与金属材料的导电性、导磁性、几何尺寸有关。涡流本身也会产生磁场，其强度取决于涡流的大小，其方向与线圈电流磁场相反，因而抵消部分原磁场，它与线圈磁场叠加后形成线圈的交流阻抗，导致线圈的电感量发生变化（减小）。这些涡流消耗电能，在感应加热装置中，利用涡流可对金属进行加热。涡流的大小与金属的电阻率 ρ 、磁导率 μ 、厚度 h ，金属与线圈的距离 δ ，激励电流角频率 ω 等参数有关。

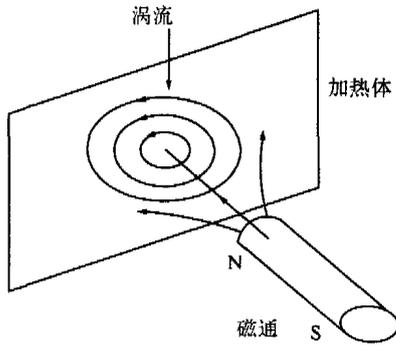
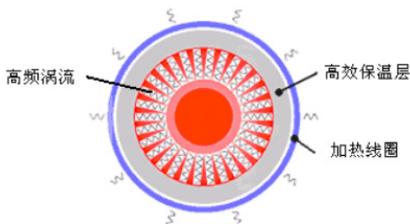


图1 涡流

主电路将工频 380V 三相交流电压整流为直流电压，再经过 IGBT 逆变为频率为 5~20kHz 的电压，通过中央控制板及 IGBT 驱动板来调节逆变后交流电的频率及输出占空比。由电磁感应原理可知，当高速变化的交流电流，通过涡流装置电磁加热器线圈时，在涡流装置电磁加热器线圈周围会产生极速变化的交变磁场，这种变化的磁场会在涡流装置表面产生很多个小涡流，使涡流装置自行极速发热。当空气在涡流装置内部流动时，会带走涡流装置本身发出的热能。当 RTO 内部温度达到设定值时，加热电流慢慢变小。如果 RTO 超温时，控制电路会自动断电，从而发出报警信号。直到涡流装置壁温度降到安全值时，才会再次加热。

涡流式电磁感应加热器主要由 4 个部分组成：分别是电磁加热单元、功率驱动单元、中心控制单元和供电控制单元，如图 2 所示。



电磁加热线圈截面示意图

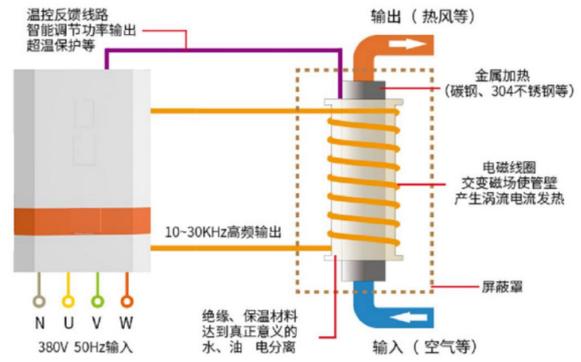


图2 电磁加热线圈截面示意图

将被加热体和电磁感应加热线圈结合在一起，中间留有 2~4mm 的间隙，电磁感应加热线圈通过高频交变电流，便相当于在电磁感应加热线圈和被加热体之间形成无数个小交变磁场，这些小磁场的磁通变化，在被加热体表面产生涡流，涡流的能量转化为热能，达到加热的目的。

3 电磁加热蓄热式 RTO 的基本原理

蓄热式燃烧技术是目前国内外高效的 VOCs 治理技术之一，市场上 RTO 主要由壳体、陶瓷纤维保温棉、蓄热体、切换阀、天然气燃烧机、检测报警仪表、电控系统等组成。其原理是通过天然气把炉内温度加热到 760℃ 以上，使废气中有机组分在高温下氧化分解成无毒无害的二氧化碳及水。氧化产生的高温气体流经蓄热体床，使陶瓷体升温而“蓄热”，此“蓄热”用于预热后续进入的有机废气，每个蓄热室依次经历蓄热—放热—清扫等程序，周而复始，连续工作，从而节省废气升温的燃料消耗。

而电磁感应加热蓄热式 RTO，其加热方式主要利用电磁感应原理，通过涡流发热装置、缠绕线圈、高性能高频电源发生器及其他控制系统组成，并全部整合在一个保温的柜体内。高频电源发生器通过缠绕线圈对装置施加高频脉冲磁场，在装置壁形成强大的涡流，使装置壁迅速升温，加热装置内空气介质而逐步升温。可在 1~2s 内使管壁温度达到 100℃ 以上，配以高性能感温元件和精确的控制系统，具有加热迅速、反应灵敏的特点。系统具有热效率 $\geq 90\%$ 以上；IGBT 过热保温度：85℃ $\pm 5\%$ ；工作频率：15~30kHz；有软启动加热 / 停止模式，使用灵活；有加热线圈短路保护功能；平均无故障时间两年以上等优势设计。

电磁加热蓄热式 RTO 整个系统如图 3 所示。

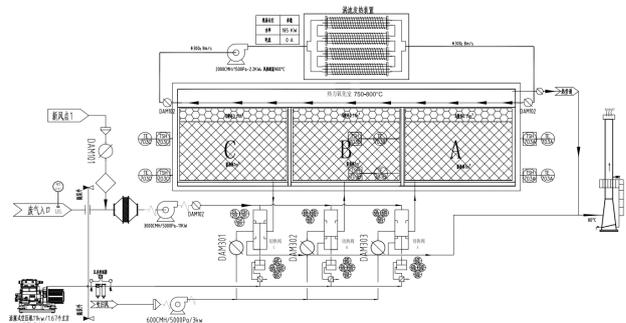


图3 电磁加热蓄热式 RTO 系统

4 电加热 RTO 与电磁加热 RTO 成本分析

以 3000m³/h RTO 为例,持续加热空气,从常温 25℃加热到 800℃,计算分析电加热和电磁加热,每小时分别需要用电量多少:

4.1 电加热所需要的有效功率(热值)

$$\text{kW 电加热} = Q1 / \eta 1$$

其中, Q1 为空气加热需要的功率; $\eta 1$ 为电加热的综合效率,取均值 50%。

$$Q = C \times m \times \Delta t$$

其中, C 为比热容, Kcal/kg × °C; m 为质量, kg; Δt 为所需温度和初始温度之差, °C。

按照 25℃升至 800℃取 $\Delta T = 775^\circ\text{C}$,物料比热容 C 取值 0.239Kcal/kg°C,则:

假设空气视为理想废气:1个大气压下,25℃,相对湿度 40%,空气密度:1.178kg/Nm³,风量:3000m³/h,则 RTO 进气速率为:

$$3000 \times 1.178 = 3534 \text{kg/h}$$

则:

$$Q1 = 0.239 \times 3534 \times 775 = 654585.15 \text{Kcal/h}$$

考虑 3%热损失量(RTO 散热),5%排出热量(热回收效率 95%),则 RTO 从 25℃升温到 800℃的需求热量:

$$Q1 = 654,585.15 \div (1 - 0.03) \div (1 - 0.05) = 710347 \text{Kcal/h}$$

RTO 升温时间需求 2 小时,则每小时需求热量:

$$710,347 \div 2 = 355,173.5 \text{Kcal/h} \approx 426 \text{kW}$$

根据 kW 电加热 = $Q1 / \eta 1 = 426 \div 50\% = 852 \text{kW}$,工业用电取平均费用:0.9 元 / kW · h,折算费用为 766.8 元 / 小时。

4.2 电磁式加热器所需要的功率

$$\text{kW 电磁加热} = Q2 / \eta 2$$

其中, Q2 为空气加热需要的功率; $\eta 2$ 为电加热的综合效率,取均值 95%。

$$Q = C \times m \times \Delta t$$

其中, C 为比热容, Kcal/kg × °C; m 为质量, kg, Δt 为所需温度和初始温度之差, °C。

按照 25℃升至 800℃取 $\Delta T = 775^\circ\text{C}$,物料比热容 C 取值 0.239Kcal/kg°C,则:

假设空气视为理想气体:1个大气压下,25℃,相对湿度 40%,空气密度:1.178kg/Nm³,风量:3000m³/h,则 RTO 进气速率为:3000 × 1.178 = 3534kg/h,则:

$$Q1 = 0.239 \times 3534 \times 775 = 654585.15 \text{Kcal/h}$$

考虑 3%热损失量(RTO 散热),5%排出热量(热回收效率 95%),则 RTO 从 25℃升温到 800℃的需求热量:

$$Q1 = 654,585.15 \div (1 - 0.03) \div (1 - 0.05) = 710347 \text{Kcal/h}$$

升温时间需求 2 小时,则每小时需求热量:

$$710,347 \div 2 = 355173.5 \text{Kcal/h} \approx 426 \text{kW}$$

$$\text{kW 电磁} = Q2 / \eta 2$$

$$\text{kW 电加热} = 426 \div 95\% = 448 \text{kW}$$

工业用电取平均费用:0.9 元 / kW.h,折算费用为 403.2 元 / 小时。

根据以上计算结果:

$$\text{在同等条件下电磁感应加热比电加热可以节约成本} = (766.8 - 403.2) / 766.8 = 47.42\%$$

5 结语

在移动环境使用的蓄热式热力氧化 RTO,将电加热 RTO 改为电磁加热 RTO 具有重要意义,节省效果显著提升 47%以上,RTO 处理 VOCS 效率 > 99% 以上。电磁感应加热技术具有高效能和精准控制的特点,提高了能源利用率,避免了传热过程中的能量损耗,从而节约能源成本。由于它不需要燃烧,减少了 NO_x 污染物的产生,避免燃烧产生的火灾和爆炸风险,符合节能减排政策,特别是低氮排放的要求,所以采用电磁加热 RTO 系统取代传统的电加热 RTO 系统是未来发展的必然趋势。

参考文献

- [1] GB/T 39288—2020蓄热型电加热装置[S].
- [2] GB/T 19065—2011电加热锅炉系统经济运行[S].
- [3] JB T 2379—2016金属管状电热元件》机械行业标准[S].
- [4] GB 3836.1—2010爆炸性环境第1部分:设备通用要求[S].
- [5] GB/T150.1(2.3.4)—2011钢制压力容器[S].
- [6] 李定宣,丁增敏.现代高频感应加热电源工程设计与应用[M].北京:中国电力出版社出版,2010.

Exploration of Comprehensive Management Mode for Soil and Water Conservation in Mountainous Areas Based on Ecological Engineering Principles

Haichun Deng

Qinzhou District Water Bureau, Tianshui City, Tianshui, Gansu, 741099, China

Abstract

Currently, the problem of soil erosion in mountainous areas is becoming increasingly serious and has become an important obstacle to the sustainable development of China's mountainous regions. Therefore, researching and applying a comprehensive management model for soil and water conservation in mountainous areas with ecological principles is of great practical significance for solving this problem. Guided by the principles of ecological engineering, this paper proposes a new comprehensive management model for soil and water conservation in mountainous areas—improving soil texture, reducing soil erosion, and achieving sustainable water source protection and socio-economic development through ecological vegetation reclamation. The study evaluates the effectiveness of vegetation restoration in mountainous areas from three aspects: soil and water conservation efficiency, economic benefits, and ecological benefits. The research results show that this model effectively reduces soil erosion in mountainous areas, restores the ecological environment, and generates good economic benefits. It brings new ideas and methods to soil and water conservation work in mountainous areas and has important theoretical and practical value for achieving sustainable development in China's mountainous areas.

Keywords

soil and water conservation in mountainous areas; ecological engineering principle; ecological vegetation reclamation; soil erosion control; sustainable development

基于生态工程原理的山区水土保持综合治理模式探讨

邓海春

天水市秦州区水务局, 中国·甘肃 天水 741099

摘要

当前, 山区水土流失问题日益严重, 成为制约中国山区持续发展的重要问题。因此, 研究且应用具有生态原理的山区水土保持综合治理模式, 对于解决这一问题具有重要实践意义。论文以生态工程原理为指导, 提出一种新的山区水土保持综合治理模式——通过生态植被复垦来改善土壤质地, 减少水土流失, 实现水源保护和社会经济发展的可持续。研究通过山区植被恢复效果的观察和分析, 从水土保持效能、经济效益和生态效益三个方面进行评价, 研究结果显示该模式有效减少了山区的水土流失, 恢复了生态环境, 并产生了良好的经济效益, 给山区水土保持工作带来了新的思路和方法, 对实现中国山区的可持续发展具有重要的理论和实践价值。

关键词

山区水土保持; 生态工程原理; 生态植被复垦; 水土流失防治; 可持续发展

1 引言

水土流失一直是困扰中国特别是山区的持久问题, 它的存在严重干扰了社会经济的正常发展, 对当地生态环境造成了严重破坏。预防和治理水土流失, 最直接、最有效的方法即综合利用生态工程原理, 通过复垦生态植被等方式, 改善山区的土壤质地, 减缓水土流失的速度, 同时保护水源和可持续社会经济发展。据统计, 到目前为止, 中国山区水土

流失面积已经达到几百万公顷, 其中, 每年新增的水土流失面积在上百万公顷。因此, 山区水土保持综合治理模式的探讨和研究显得尤为重要。论文将以生态工程原理为指导, 提出一种新的山区水土保持综合治理模式, 并从水土保持、经济和生态三个方面进行全面、系统的评估和分析, 具体展示山区水土保持综合治理模式的实际效果, 以期为中国山区水土保持和可持续发展提供新的理论和实践支持。

2 山区水土保持的现状与挑战

2.1 山区水土流失的现状及其环境影响

山区水土流失问题已经成为全球广泛关注的环境问题

【作者简介】邓海春(1976-), 男, 中国甘肃天水人, 本科, 工程师, 从事水土保持研究。

之一^[1]。中国山区地形复杂,降水多集中于短时间内大量降雨,导致地表水径流迅速增加,形成严重的水土流失现象。尤其是在陡峭的山坡地带,水土流失更为明显。这种现象不仅影响到当地的生态环境,还对居民的和社会经济发展产生了深远影响。

水土流失导致土壤肥力下降,直接影响到农业生产力。土壤中的有机质和养分随着流失的泥沙被带走,导致地力下降,农作物的生长环境恶化,进而影响农业产量和当地农民的生计。土壤侵蚀导致的地表裸露也使得植被难以恢复,进一步加剧了生态环境的恶化。

水土流失还会引发一系列环境问题。例如,大量泥沙被冲入河流和湖泊,使得水体浑浊,水质下降,水生生态系统遭受破坏。河道的淤积也会减少河流的排洪能力,增加洪水泛滥的风险,对沿河居民构成严重威胁。

此外,山区的水土流失问题还引发了一系列社会经济问题。土壤侵蚀和土地退化导致农业生产的减少,直接影响到当地居民的收入水平和生活质量^[2]。基础设施如道路和桥梁在频繁的滑坡或泥石流中受到破坏,增加了维修和重建的成本,给地方政府和居民带来了巨大的经济负担。旅游资源因生态环境的恶化而受到影响,旅游业的发展面临着严峻的挑战。

从长远来看,水土流失问题还可能对气候产生一定的负面影响。植被覆盖的减少不仅影响到水分的循环利用,还会间接导致区域性的气候变化问题,影响到山区的生态平衡。

山区水土流失的现状及其环境影响已成为制约山区发展和生态保护的重要问题,亟须通过科学合理的手段加以治理。解决这一问题不仅需要土壤、水文和生态学等多学科的角度进行深入研究,还需结合当地的社会经济条件,制定综合治理方案,以实现在水土保持的不断提升当地居民的生活质量,促进山区的可持续发展。

2.2 制约山区水土保持的主要因素分析

山区水土保持工作面临着多种复杂因素的制约,主要表现在以下几个方面。地形和气候条件是首要制约因素。山区地形复杂,坡度陡峭,降雨集中且强度大,易导致土壤侵蚀和水土流失。尤其是在集中降雨和暴雨频发的季节,土壤表层的覆盖物较少,从而增加了侵蚀的风险。气候变化引发的极端天气事件也进一步加剧了水土流失问题。

植被覆盖率低是另一个关键因素。由于人类活动过度,如过度砍伐、过度放牧和不合理的土地利用,导致了山区植被的破坏,造成土壤结构破坏,抗侵蚀能力下降。植被恢复较为困难,导致水土流失问题难以有效解决。

社会经济需求与水土保持之间的矛盾也是重要因素。为了满足短期经济利益,部分地区在开发过程中忽视了水土保持工作,导致土地资源的过度利用和开发。例如,开矿活动以及基础设施建设等,往往未采取有效的水土保持

措施,破坏了土壤结构,增加了水土流失的风险。

技术和资金投入的不足也限制了水土保持工作的效果。有效的水土保持需要高水平的技术支持和充足的资金保障。但实际情况中,许多山区地区由于经济条件限制,难以获得有效的资金支持以实施有力的水土保持措施。技术方面的不足导致针对性和适应性较强的水土保持技术和工程措施难以推广应用。

政策机制的不完善也是制约因素之一^[3]。一些地方政策法规缺乏针对性和操作性,实施效果不佳,导致各级政府和相关部门的职责未能有效落实,监督和管理体系不健全,政策实施过程中存在漏洞和执行偏差。

2.3 山区水土保持工作的挑战和未来形势预测

山区水土保持工作面临的挑战包括自然、社会和技术等多重因素的制约。自然方面,复杂多变的地形和气候条件使得水土流失问题更加严重且难以控制;社会方面,人口增长与经济活动增加导致土地过度开发、植被破坏,加剧了水土流失;技术方面,传统的治理方法多侧重工程措施,而忽视生态修复,导致治理效果有限。未来,山区水土保持将趋向于采用更综合的生态工程方法,通过加强植被恢复、提升土壤质量等手段,实现生态、经济、社会效益的统一。这种综合治理模式有助于适应不断变化的自然和社会环境,提升山区可持续发展的能力。

3 生态工程原理及其在山区水土保持中的应用

3.1 生态工程原理概述

生态工程是一门应用生态学原理和技术来协调人与自然之间关系的学科,旨在通过生态适宜性手段解决环境问题和实现可持续发展。其核心理念是模拟自然生态系统的结构和功能,利用自然过程进行环境管理和工程设计,以达到生态恢复和环境保护的目的。生态工程原理的应用强调系统性和整体性,需要综合考虑生态系统各组成部分之间的相互作用和动态平衡,从而实现多目标、多层次的协调发展。

生态工程主要包括生态恢复、生态建设和生态修复等方面。生态恢复是指通过人工干预措施促进受损生态系统的自然恢复和功能重建,使其重新具备自我维持和自然调节的能力。生态建设则是通过合理规划和设计,创建人工生态系统或改造现有生态系统,以提升其生态服务功能。生态修复则是在生态系统遭受人为或自然干扰后,通过人为措施恢复其结构和功能,以减轻生态环境压力。

在山区水土保持领域,生态工程原理的应用价值尤为突出。山区是水土流失和生态环境退化的重灾区,传统的工程手段往往只着眼于单一问题的解决,忽视生态系统的整体性和长期效益。而生态工程原理强调通过恢复和重建植被,改善土壤质地,增强土壤涵养水源和固定土壤的能力,使山地生态系统达到新的平衡状态。具体措施包括植被复垦、地形改造、水系优化和生物多样性保护等。

植被复垦是山区水土保持中的关键措施,通过选择适应性强、固土保水能力好的植物种类,对退化土地进行绿化复垦,能够有效阻止水土流失和改善生态环境。地形改造则主要通过修建梯田、缓坡和排水系统,优化水土流动路径,降低地表径流速度,减少土壤侵蚀。水系优化包括人工湿地建设、河道整治及水质净化工程,通过生态方法调控水循环过程,实现水资源的合理利用和保护。生物多样性保护则通过保护和引入多样化物种,提升生态系统的稳定性和抗逆性。

通过生态工程原理的系统应用,能够在较大程度上实现山区水土保持的多重目标,包括水土流失控制、水资源保护、生态环境改善和社会经济发展。生态工程原理在山区水土保持中的应用具有重要的理论和实践意义,为解决山区生态环境问题提供了科学路径和有效手段。

3.2 生态工程原理在山区水土保持中的应用探讨

生态工程原理在山区水土保持中的应用主要包括以下几个方面:

关键在于利用自然原理和生态规律,通过生态植被的恢复和建设,形成稳定的生态系统。这不仅有助于提高土壤的抗侵蚀能力,而且能增强土壤的持水能力,使得水土流失问题得到有效缓解。

生态植被复垦是该原理的重要应用之一。通过选择适应当地气候和土壤条件的植物种类,进行科学的植被配置和管理,使涵养水源、固土保水的目标得以实现。植被的根系进一步增强了土壤结构的稳定性,有助于减少地表径流,进而降低水土流失的风险。

另外,在工程建设中,针对局部严重水土流失区域,生态工程措施与物理工程措施相结合,形成综合治理方案。例如,在陡坡地带,结合梯田、护坡植被等措施,通过增加地表粗糙度和拦截径流,实现水土双保。在沟道等较为集中和严重的侵蚀区,通过建设沉淀池和植物护岸等措施,降低水流速度,减少泥沙流入下游水体。

综合应用生态工程原理需要依据具体的山区环境特征,制定科学合理的方案,并结合现代技术手段进行监测和调整,确保治理措施的有效性和持续性。通过不断优化的综合治理模式,可实现生态效益、经济效益和社会效益的多重发展,为山区水土保持提供新的路径和方法。

3.3 基于生态工程原理的山区水土保持模式设计

基于生态工程原理的山区水土保持模式设计旨在通过利用自然生态系统的自我修复能力,实现水土保持的目标。模式设计重点在于选择适应当地生态条件的植物种类,通过

植物的根系固土作用和冠层的截留雨水作用,减缓地表径流和土壤侵蚀速率。

设计过程中,应考虑地形、土壤、水文、气候等因素,确保所选植物具有良好的生长环境。通过生态植被复垦的方法,增加植被覆盖率和土壤有机质含量,从而改善土壤结构和水分保持能力。植被恢复的关键在于生物多样性和生态系统的稳定性,在植物选择时,建议采用本地的多种乔木、灌木和草本植物,共同形成稳定的生态系统,以期达到长期的水土保持效果。

还应结合地形特点设计梯田、水平沟、拦沙坝等工程措施,进一步减缓水土流失速度。采用生物工程与物理工程相结合的方式,能够更好地适应山区复杂多变的环境,提高整体水土保持成效。在治理过程中,需定期监测植被生长情况和水土保持效果,根据实际情况进行适时调整和管理,确保治理模式的持续有效性和适应性,为山区的可持续发展提供坚实保障。

4 结语

本研究探索了新的山区水土保持综合治理模式,以生态工程原理为指导,通过生态植被复垦来改善土壤质地,减少水土流失,实现水源保护和社会经济发展的可持续。研究通过实地观察和分析,针对该模式进行了全面评价,结果显示,该模式有效降低了山区水土流失,改善了生态环境,并创造了良好的经济效益。这一模式,为我们提供了一种有效的山区水土保持策略,也为实现中国山区的可持续发展,提供了新的理论支撑和实践依据。然而,我们也意识到这种模式在实施过程中可能会面临一些困难,如人工植被恢复的耗时、耗资以及后期管理等问题,并且因地制宜的具体应用也需要在实践中不断摸索和尝试。本研究仅在一定范围内进行了初步验证,还需在更广泛的地区和长期的时间尺度上考察其可行性和稳定性。未来的研究可在此基础上,探讨更多样化的生态修复技术和不同条件下的具体应用策略,以解决实施过程中可能遇到的问题,进一步提高水土保持的效率,为中国的山区水土保持工作,乃至全球类似山区的可持续发展,提供更为有效的策略和实践。

参考文献

- [1] 曹欢.持续高效水土保持生态工程综合治理技术研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(7).
- [2] 常慧霞.水土流失危害及水土保持建设工程探讨[J].建筑与装饰,2020(29).
- [3] 王万香.北方石质山区水土保持生态治理效益评价[J].水土保持应用技术,2020(2).

Determination of Iodide in Drinking Water by Ion Chromatography

Deju Hu

Yunnan Provincial Department of Ecology and Environment in Zhaotong City Ecological Environment Monitoring Station, Zhaotong, Yunnan, 657000, China

Abstract

An innovative iodide detection technology for drinking water is proposed based on ion chromatography. In this paper, a dedicated anion separation column of IonPac AS19 model is used, and a 40mmol/L concentration potassium hydroxide solution is prepared as the eluent. The operation is carried out at a constant flow rate of 1.00mL/min. This new method demonstrates excellent performance, with a minimum detectable concentration of 0.35 μ g/L. The experiment verified its excellent spiked recovery rate, ranging from 97.2% to 99.6%. The precision was evaluated by the relative standard deviation (RSD) of 7 repeated measurements, and the results were between 1.4% and 7.4%, demonstrating extremely high stability. The correlation coefficient r value is as high as 0.9999, indicating that the linear relationship of the method remains consistent over a wide range (10.0 μ g/L to 1000.0 μ g/L). The experimental data strongly confirms that this method has high accuracy, efficiency, and sensitivity, and is particularly suitable for the precise determination of iodide in daily drinking water. It is easy to operate and has extremely high time efficiency.

Keywords

ion chromatography; drinking water; iodide; determination

离子色谱法测定生活饮用水中碘化物

胡德菊

云南省生态环境厅驻昭通市生态环境监测站, 中国·云南 昭通 657000

摘要

提出一种创新的饮用水碘化物检测技术基于离子色谱法, 论文利用IonPacAS19型号的专用阴离子分离柱, 并配置40mmol/L浓度的氢氧化钾溶液作为淋洗液, 以恒定的流速1.00mL/min进行操作。该新型方法展现出卓越的性能, 其最低可检测浓度达到0.35 μ g/L。实验验证其优异的加标回收率, 范围在97.2%~99.6%, 精密度通过7次重复测量的相对标准偏差(RSD)评估, 结果在1.4%~7.4%, 显示出极高的稳定性。相关系数 r 值高达0.9999, 证明方法的线性关系在宽泛的量程内(10.0 μ g/L~1000.0 μ g/L)保持一致。实验数据强有力地证实, 此法具有高度的精确性、高效性和灵敏度, 特别适合于日常饮用水中碘化物的精确测定, 操作简便且时间效率极高。

关键词

离子色谱; 生活饮用水; 碘化物; 测定

1 引言

碘化物为二元离子化合物, 其碘元素呈现负一价的氧化状态, 通常表现为水溶性的电解质。作为最早被认定对生命至关重要的元素之一, 碘在自然水源中的浓度极低, 成年人每日所需的碘摄入量大约在100~300 μ g。若水中碘浓度低于10 μ g/L, 或者人均每日碘摄入量不足40 μ g, 即可定义为碘缺乏状况, 这可能导致一系列健康问题, 如认知障碍和甲状腺肿大。反之, 碘化物过量也会引发高碘甲状腺肿。因此, 精确检测饮用水中的碘化物水平至关重要。

【作者简介】胡德菊(1977-), 女, 中国云南昭通人, 本科, 高级工程师, 从事环境监测研究。

2 检测原理解析

离子色谱法测定生活饮用水中碘化物的检测原理主要基于离子交换的原理, 其原理具体内容如下:

①水样被注入离子色谱仪中, 并随着淋洗液进入阴离子分离柱。在阴离子分离柱中, 由于水样中各种阴离子对分离柱中阴离子交换树脂的亲合力不同, 其各自的移动速度也各不相同。因此, 碘化物可以与其他离子得以有效分离。

②分离出的碘离子流经电导检测器。在一定的电极电位下, 碘离子发生电极反应, 所产生的电流强度在一定范围内与碘离子含量成正比^[1]。这样, 通过测量电导检测器中的电流强度, 就可以推断出水样中碘离子的含量。

③根据碘离子在分离柱中的保留时间, 还可以对碘离子进行定性分析。而定量分析则通常采用外标法, 通过与已知

浓度的标准样品进行比较,确定水样中碘离子的具体含量。

在离子色谱法通过离子交换、分离、检测和定量等步骤实施过程中,可实现对生活饮用水中碘化物的准确测定。这种方法具有高灵敏度、高分辨率和高选择性的优点,适用于多种水质的分析,对于保障饮用水安全具有重要意义。

3 试验仪器和材料

高效色谱分析平台:本次试验采用 Dionex 品牌的高端型号 ICS-900 离子色谱系统,其核心配备包括电导率检测器——EG50 型在线生成器,确保精确的信号读取。此外,ASRS-300 阴离子抑制模块以及 AS40 自动样品加载器的集成,提升了操作效率。色谱柱的选择极其严谨,阴离子分析采用 IonPacAS19 型(4×250mm)柱,而保护层则选用 IonPacAG19 型(4×50mm),确保分离效果的稳定^[2]。

实验用水采用超纯净水源,电阻值高达 18.2MΩ·cm,保证测试环境的纯净度。碘化物的标准储备溶液是从经过认证的市场供应品中获取,其浓度定为 $\rho(I^-)=1000\text{ mg/L}$ 。为保障日常使用,从储备液中取 1mL,稀释至 100mL,得到浓度为 10mg/L 的标准使用溶液,以满足实验需求。

4 试验方案及实施步骤

在样品预处理阶段,未经任何中间步骤,水样直接通过 0.22μm 精密水过滤装置导入分析系统。在色谱分析的研究中,为确保实验结果的准确性和可靠性,本研究采用特定的实验条件和参数设置。

①在色谱柱的选择上,选用 AS19 分离柱,这款柱子以其高效分离能力和良好的稳定性在色谱分析中得到广泛应用。在实验过程中,保持柱温恒定在 30℃,以维持稳定的分离效果和延长柱子的使用寿命。且在本研究中,采用浓度为 40mmol/L 的氢氧化钾溶液作为淋洗液。这种溶液具有良好的溶解性和电离能力,有助于目标物质的分离和检测。淋洗液的流速被设定为 1mL/min,以确保样品在柱子中的平稳流动,从而得到清晰、准确的色谱峰。此外,抑制器的电流设置也是影响色谱分析结果的关键因素之一。在本实验中,将抑制器的电流设置为 99mA,以优化离子的抑制效果,减少背景干扰,提高检测灵敏度。

②在样品的处理方面,本研究采用 500μL 的样品注入量。这一注入量既保证足够的样品量以进行准确的定量分析,又避免因注入量过大而导致的柱子过载和色谱峰失真。

为验证实验方法的准确性和可靠性,本试验制作出不同浓度的碘化物标准溶液。从碘化物标准溶液中分别取样 10μg、50μg、100μg、500μg 和 1000μg,然后在 100mL 容量瓶中用超纯水进行等体积稀释,从而得到不同浓度的系列标准溶液^[3]。这些标准溶液的浓度分别为 10μg、50μg、100μg、500μg 和 1000μg/L,覆盖广泛的浓度范围,有助于全面了解碘化物在不同浓度下的色谱行为。

③对这些标准溶液进行详细色谱分析。在色谱仪记录下,测量每个标准溶液的峰面积,并记录相应的数据。通过

对这些数据进行分析和处理,进一步构建了浓度与峰面积之间的线性关系图。

④通过利用得到的碘化物校准曲线,成功地计算出样品中碘化物的确切质量浓度(以 μg/L 计)。

5 试验结果及分析

5.1 绘制碘化物的标准曲线

碘化物标准曲线如表 1 和图 1 所示。

表 1 碘化物标准曲线

项目	1	2	3	4	5
标准系列质量浓度值 / (μg/L)	10.0	50.0	100.0	500.0	1000
峰面积 / μs	0.01	0.04	0.08	0.39	0.79
校准曲线	r=0.9999		y=0.0008x-0.0031		

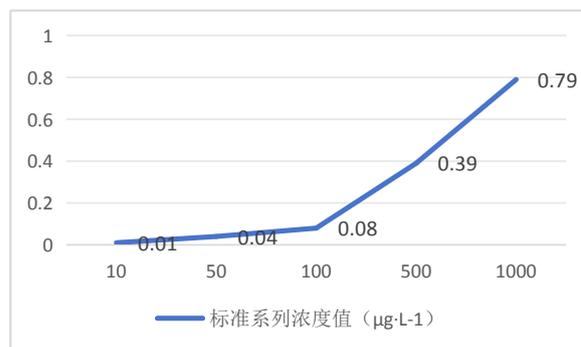


图 1 碘化物标准曲线图

5.2 绘制碘离子色谱图

图 2 展示出碘离子的色谱图。观察图 2,可以明显看到碘离子的峰型呈现完整且对称的特点。

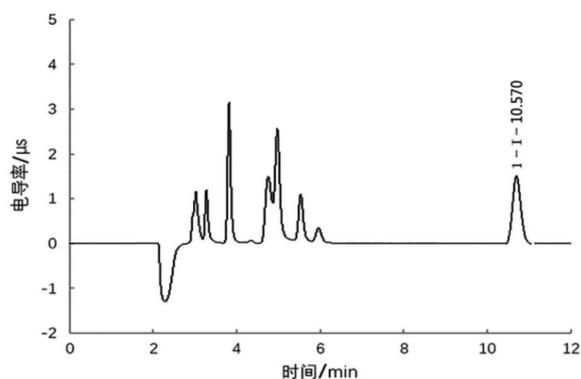


图 2 碘离子色谱图

研究发现,碘离子与氟离子(F⁻)、氯离子(Cl⁻)、硝酸根离子(NO₃⁻)以及硫酸根离子(SO₄²⁻)等实现较好的分离效果。这一成果不仅为水质监测提供新的可能性,也为色谱分析技术的发展注入了新的活力。

5.3 确定检出限

在实施详尽的样品剖析流程中,针对那些浓度值(质

量比例)位于评估方法可检测限的2~5倍之间的样本,执行至少n(n需满足 $n \geq 7$)次独立的平行测量。通过计算这n次平行测试的平均偏差,本研究采用以下公式来确定方法检出限的阈值:

$$MDL=t_{(n-10.99)} \times S$$

其中,MDL代表方法检出限;n为样品平行测定的次数;t为自由度为n-1且置信度为99%的t分布的统计量。具体而言,根据单侧t分布表,在置信度99%、自由度 $t=n-1$ 即6的情况下,t值为3.14。若样品浓度超出计算得出的检出限10倍以上,或者浓度低于该限值,必须调整样品浓度并重新进行测量。将4倍的检出限设为最低测定标准,最终的检出限结果见表2。

表2 碘化物方法检出限与测定下限

项目	1	2	3	4	5	6	7
标准系列质量浓度值/ ($\mu\text{g/L}$)	10.3	10.3	10.5	10.6	10.4	10.5	10.5
响应值(峰面积)/ μs	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
平均值	10.4	方法检出限 MDL (3.14S, $\mu\text{g/L}$)					0.35
标准偏差	0.11	测定下限 (4MDL, $\mu\text{g/L}$)					1.4

5.4 测定精密度的

本次试验精心配置两种不同碘离子浓度的标准溶液,每种溶液均进行七次独立测量。依据标准算法,选择高于最高浓度(即 $1000\mu\text{g/L}$)的0.1倍和0.9倍点进行测试,详细数据见表3。实验过程遵循实验室严谨、标准与细致的原则。

表3 精密度的测定数值

平行号	纯水加标试样		
	0.1C ($100\mu\text{g/L}$)	0.9C ($900\mu\text{g/L}$)	
测定结果 / ($\mu\text{g/L}$)	1	99.3	867.2
	2	98.6	868.2
	3	97.7	865.6
	4	97.4	868.5
	5	98.8	865.7
	6	97.8	867.5
	7	97.5	868.5
平均值 / ($\mu\text{g/L}$)	98.3	867.3	
标准偏差 S	0.73	1.2338	
相对标准偏差 RSD/%	7.397	1.4246	

5.5 测定准确度

为验证方法的准确性,本次试验从本地选取典型地表水源和出厂水质,配置两个高低浓度的标样,每个样本重复测定七次。通过计算回收率来评估结果,具体数据可见表4。

表4 标准度的测定数值

平行号	实际水样加标试样		备注	
	水样加标 ($100\mu\text{g/L}$)	0水样加标 ($900\mu\text{g/L}$)		
测定结果 / ($\mu\text{g/L}$)	1	98.7	899.0	
	2	97.6	895.6	
	3	96.4	893.3	
	4	96.6	897.1	
	5	98.4	896.3	
	6	96.5	895.2	
	7	95.6	897.2	
	均值	97.1	896.2	所有的样品分别经过 $0.22\mu\text{m}$ 滤膜过滤
出厂水(或地表水)	1	未检出	未检出	
	2	未检出	未检出	
出厂水(或地表水)	均值	未检出	未检出	
加标回收率 / %	97.1	99.5		

6 结语

综上所述,本研究创新提出一种新颖的碘化物检测技术,应用于生活饮用水质量检测与评价。该技术的最低检出限为 $0.35\mu\text{g/L}$,对于添加样本的回收率稳定在97.2%~99.6%,显示出极高的精确度(以 $n=7$ 次重复测量的相对标准偏差RSD衡量,变异系数为1.4%~7.4%)。相关性研究揭示其高度的线性关联性,r值均超过0.9999。实验数据强有力地证实,这种方法不仅准确可靠,而且操作简便,反应速度快,具有很高的灵敏度。此外,其所需的试剂量少,对环境影响微乎其微,特别适合日常生活饮用水碘化物的实时监测,完全能满足实际工作场所的需求。

参考文献

- [1] 曾丽兰,雷萍,王维康.在线发生离子色谱法检测水中碘化物等9种指标[J].中国给水排水,2022,38(18):5.
- [2] 薛智凤,王高红,尚卫,等.抑制型电导-离子色谱法测定地下水中碘化物[J].岩矿测试,2023,42(2):338-345.
- [3] 杨晨,王君,弋凯鸽,等.电导检测离子色谱法测定饮用天然水中4种阴离子[J].中国口岸科学技术,2022(1):4.

Hazard of Disinfection By-products in Drinking Water and Analysis of Its Detection Methods

Guili Sang

Shanghai Juxing Environmental Testing Co., Ltd., Shanghai, 200333, China

Abstract

There may be residual by-products during the disinfection process of drinking water, which may cause significant harm to the human body and even increase the incidence of cancer. Therefore, it is necessary to do a good job in detecting disinfection by-products in drinking water. Based on this, this article first briefly analyzes the hazards of disinfection by-products in drinking water, and explores the detection methods for disinfection by-products in drinking water based on a certain detection project. According to the detection purpose of the project, improved headspace gas chromatography and gas chromatography-mass spectrometry are used to detect trichloromethane and dichloroacetic acid in the detection of disinfection by-products in drinking water, respectively, to determine the presence of trichloromethane and dichloroacetic acid by-products in drinking water.

Keywords

drinking water for daily use; disinfection by-products; harm; test method

生活饮用水中消毒副产物的危害及其检测方法分析

桑桂丽

上海聚星环境检测有限公司, 中国·上海 200333

摘要

生活饮用水消毒过程中可能会有副产物残留,可能会对人体造成较大危害,甚至增大癌症发生率,因此需做好生活饮用水中消毒副产物的检测工作。基于此,论文首先简单分析了生活饮用水中消毒副产物的危害,结合某次检测项目而探析生活饮用水中消毒副产物检测方法,根据项目检测目的,在生活饮用水消毒副产物检测中,运用改良顶空气相色谱法、气相色谱-质谱法分别完成三氯甲烷、二氯乙烷的检测工作,用于判断生活饮用水中是否存在三氯甲烷、二氯乙酸副产物。

关键词

生活饮用水; 消毒副产物; 危害; 检测方法

1 引言

水是生命之源,在社会经济快速发展和工业规模持续扩大的过程中,对水资源造成较大幅度的污染和破坏。随着当前人们生活水平的提升,对饮用水的安全性更为关注。虽经过消毒后的生活饮用水在外观上看不出太多异常,且阻断了致病微生物的传播,但三氯甲烷、二氯乙酸等消毒副产物可能会残留在生活饮用水中,损伤中枢神经系统,甚至致畸致癌,因此,为保证居民用水健康,要加强生活饮用水消毒副产物的检测。

2 生活饮用水中消毒副产物的危害

随着越来越多的人逐渐意识到水质对健康的影响,面对痢疾、伤寒、霍乱等饮用水传播的疾病,在现阶段的生活

饮用水中不仅要通过消毒措施使饮用水中的致病微生物被全面消除,还要正确认识生活饮用水中消毒副产物对居民用水健康产生的危害。在中国 2022 年 3 月 15 日正式发布的新版 GB5749—2022《生活饮用水卫生标准》中,对消毒副产物指标作出修订^[1]。

在饮用水消毒环节,消毒剂与水中有机物发生反应生成的次生污染物即为消毒副产物。结合当前生活饮用水消毒的工作实践来看,氯气或液氯、二氧化氯、次氯酸钠、漂白粉等含氯消毒剂和过氧乙酸、臭氧等含氧消毒剂是最常用的饮用水化学消毒剂。如果直接饮用未经消毒处理的水,则可能引起发热、腹泻等症状,严重的话还可能对人体生命造成严重威胁。但如果经过消毒处理的生活饮用水中,三氯甲烷含量超过 49 $\mu\text{g/L}$,则会使人们患有膀胱癌的可能性大幅提高,同时还会损害人体肾、肝等器官和中枢神经系统。从这一角度来看,生活饮用水中的消毒副产物危害较大,尤其是三氯甲烷等三卤甲烷物质以及二氯乙酸,因此,在新版 GB5749—2022《生活饮用水卫生标准》指引下对生活饮用

【作者简介】桑桂丽(1986-),女,中国江苏如皋人,本科,工程师,从事实验室质量管理和安全管理研究。

水进行检测时,通常无法运用单一检测方法确认消毒副产物含量,在该情况下,应根据生活饮用水检测项目实际情况确认检测内容,并相对应地合理选择检测方法^[2]。

3 生活饮用水中消毒副产物检测实例探析

3.1 确定检测目的

经上述危害分析可知,为避免消毒副产物随生活饮用水而进入人体,需对生活饮用水中的消毒副产物进行检测。生活饮用水检测有着较高的复杂性,相较于一些较为单一的检测,水中不仅可能会含有有毒物质、漂浮物,还可能含有细菌、病毒,这就导致饮用水检测必须涵盖大量内容,否则就可能会导致指标缺失,无法准确、真实地反映出水质情况。在某次生活饮用水消毒副产物检测项目中,经初步分析后确认了该次检测项目的主要目的为检测得出生活饮用水样本中的三氯甲烷、二氯乙酸含量。

3.2 检测难点及解决方案

结合以往检测经验,确定在该次生活饮用水检测项目中具有三大难点,如下所示:①三氯甲烷类消毒副产物在检测过程中,顶空进样时要求生活饮用水在顶空瓶内达到气液两相的动态平衡,而生活饮用水待测样本需加热后方可逸散至气层,但在待测样本持续受热过程中,随着受热时间的延长,待测样本将会出现不稳定现象,继而降低生活饮用水三氯甲烷类消毒副产物的检测精度。②二氯乙酸同样在生活饮用水中保持不稳定状态,在检测过程中,易在水样中、加标过程中出现损失,继而影响最终的二氯乙酸副产物检测结果。③二氯乙酸样本在水浴衍生后,需加入饱和碳酸氢钠,在该阶段需不断振荡放气,此时因溶液量一般,故在放气过程中,受到瓶内压力过大影响,易出现二氯乙酸样本外喷现象,由此则会损失样本,继而影响检测结果^[3]。

在该次生活饮用水消毒副产物检测项目中,为避免上述问题的发生,提出了针对性解决方案,用于规避难点问题,主要措施如下:①检测三氯甲烷类消毒副产物时,要求将顶空瓶盖扣压紧实,充分固定铝盖,确保铝盖无法活动,在此基础上根据具体检测情况,精细化确定顶空进样时的加热时间,一批次样品以气相走样时长为依据确定顶空排样间隔时间,以此确保所有样品均可保持一致性受热条件,并连续性完成扎取样针、点击进样按钮过程,减少因受热时间不一定而造成的检测不准问题。②为防止二氯乙酸因其不稳定状态而在水样中、加标过程中出现损失,对二氯乙酸进行检测时,可提前于现场加入含内标的甲基叔丁基醚萃取液,将二氯乙酸振荡萃取至有机相内,采用该方式提高样品回收率,保障检测精度。③生活饮用水检测二氯乙酸过程中,按滴加入饱和碳酸氢钠溶液,每滴过后旋紧衍生瓶螺口盖振荡放气,采用该方式以免二氯乙酸样本受到高压影响而外喷。此外,为保障振荡放气效果,应多频少量为原则进行放气,且要求尽可能提高饱和碳酸氢钠加入过程的平缓度,以此方

可有效解决该类问题。

3.3 检测实例探析

该次生活饮用水检测项目结合以往难点经验确定了行之有效的解决方案,以下针对性分析三氯甲烷、二氯乙酸的检测要点。

3.3.1 三氯甲烷检测

检测生活饮用水中的三氯甲烷时,所采用的方法为改良顶空气相色谱法,检测要点如下:

①仪器试剂。选用配备ECD电子捕获器的气相色谱仪、安捷伦自动顶空进样仪器、安捷伦毛细管色谱柱、微量注射器(100 μ L)、成套顶空瓶(20mL)、棕色广口瓶(100mL)。从试剂角度来看,所运用到的试剂包括1000 μ g/mL甲醇中三氯甲烷标准液、优级纯甲醇、分析纯氯化钠、优级纯抗坏血酸、纯水。除上述实际之外,所运用到的生活饮用水采集于2022年7月,采用随机抽样方式于当地采集。

②检测条件。在该次生活饮用水检测项目中,严格按照该条件检测生活饮用水中的消毒副产物。

③配制标准溶液。准备甲醇9mL,将其转移到容量瓶(10mL)后添加的标准液0.1mL,纯水定容后则可获得密度为10.0 μ g/mL的三氯甲烷中间液,在此基础上运用纯水将1mL中间液稀释定容,获得密度为100 μ g/mL的标准液1,同时运用纯水将10mL中间液稀释定容,获得密度为1000 μ g/mL的标准液2。

④绘制标准曲线,将不同量的标准液1分别装入7个顶空瓶内,纯水稀释,并按照上述解决措施立即压紧密封铝盖。在该情况下可得到不同质量浓度的三氯甲烷标准液,此时设置顶空参数,用于检测,分别将三氯甲烷质量浓度、峰面积作为标准曲线的横纵坐标,并借助外标法完成定量。

⑤结果分析。对最终的生活饮用水三氯甲烷检测结果进行分析,得出三氯甲烷色谱图,在该次生活饮用水检测中,色谱图出现明显的相邻峰,相邻峰分离效果较好。此外,完成标准曲线的绘制后得出三氯甲烷的浓度区间为2.00~100 μ g/L,相关系数0.99994,三氯甲烷质量浓度、峰面积之间具有良好的线性关系。对该次生活饮用水检测三氯甲烷项目的样本回收率进行测定,经重复性检测验证后,确定样本回收率区间为91.0%~99.0%,平均回收率达到95.8%。该次生活饮用水样本经检测后,发现三氯甲烷在生活饮用水样本中的质量浓度区间为1.10~15.67 μ g/L,低于标准限值。

3.3.2 二氯乙酸检测

检测生活饮用水中的二氯乙酸时,所采用的方法为气相色谱-质谱法,检测要点如下:

①仪器试剂。所运用的仪器设备包括分液漏斗(50mL)、A级容量瓶、锥形试管(10mL)、棕色样品瓶(1L)、瓦里安质谱仪、瓦里气相色谱仪、载气为99.999%的氦气、瓦里安自动进样器。主要运用到的试剂包括色谱纯甲基叔丁

基醚、优级纯硫酸、优级纯碳酸氢钠、超纯水、色谱纯甲醇、分析纯硫酸钠。

②检测条件。气相色谱-质谱法检测生活饮用水中的二氯乙酸时,进样口温度为200℃,分流比为30:1,载气为氦气,流速为0.7mL/min。在该过程中涉及到升温条件。

③制备试剂。称取无水硫酸钠15g,将其溶解稀释定容,得到150g/L的硫酸钠溶液。准备盐酸氢钠,将其溶解至纯水内,得到其饱和融合。按照硫酸:甲醇=1:10的比例,将流缓慢添加至甲醇内,将其均匀混合后得到酸化甲醇,将其冷却后备用。将甲基叔丁基醚作为溶剂配制萃取用溶剂。

④制备萃取标准样本。按照多个浓度标准制备样本。萃取标准溶液时,准备硫酸1.5mL,将其添加至分液漏斗内,随后快速添加无水硫酸钠13g以及200μg/L三氯丙烷3.0mL,运用甲基叔丁基醚溶剂进行萃取,持续振动摇晃3min,完成萃取后取上层有机相,并运用锥底试管(10mL)存储^[4]。

⑤样本测定与结果。在该次生活饮用水二氯乙酸检测项目中,借助质谱检测器完成检测,以1s为检测时间,溶剂扫描时间延迟10min,共检测时间为37.16min,采用离子化模式完成检测,扫描区间为50~300m/Z。采用自动化方式进行进样,在实际检测中将进样量设定为1μL。该检测项目主要运用质谱定性方式完成检测,运用内标法展开定量检测。在具体检测过程中,于当地取生活饮用水样本,样本量为30mL,将其添加至分液漏斗,运用上述制备萃取方式对生活饮用水样本进行预处理,并按步骤完成检测。在此基础上则可得到标准质谱图,并确定该生活饮用水样本中的二氯乙酸含量,经实践检测后确认,二氯乙酸在该生活饮用水样本中的质量浓度区间低于国家标准限值,为7.9~14.5μg/L^[5]。除此之外,结合以往检测经验来看,检测生活饮用水中二氯乙酸时易受到其自身性质以及高压条件的影响出现回收率较低的情况,影响最终检测结果精度等,在该次检测实验中,充分按照上述解决方案进行控制,在检测现场内提前添加含内标的甲基叔丁基醚萃取液,将二氯乙酸振荡萃取至有机相内,采用该方式提高样品回收率,保障检测精度,并在具体检测过程中按滴加入饱和碳酸氢钠溶液,每滴过后旋紧衍生瓶螺口盖振荡放气,采用该方式以免二氯乙酸样本受到高压影响而外喷,同时辅以振荡放气,以此保障了检测精度,并在一定程度上提高了回收率区间,回收率区间表现为90.1%~102.8%。

3.4 整体结果分析

在该次生活饮用水消毒副产物检测项目中,主要的检测对象为三氯甲烷、二氯乙酸,在实际操作期间,分别采用改良顶空气相色谱法、气相色谱-质谱法检测生活饮用水中的三氯甲烷、二氯乙酸质量浓度。在实际检测过程中,所采集的生活饮用水均取自当地,由此提高了该次生活饮用水消毒副产物检测结果的可用性,此外,选择两种检测方法保障了检测结果精度,避免了相互干扰问题。经改良顶空气相色谱法、气相色谱-质谱法实践检验后,最终发现在该次当地生活饮用水检测项目中,三氯甲烷、二氯乙酸在生活饮用水样本中所检出的质量浓度区间分别为1.10~15.67μg/L、7.9~14.5μg/L,均低于国家标准限值,由此可见该地生活饮用水安全性有所保障。此外,经解决方案处理优化后,改良顶空气相色谱法、气相色谱-质谱法的样本回收率区间分别为91.0%~99.0%、90.1%~102.8%,结果优异,证明该次所提出的解决方案切实可行,能够在检测实践中发挥良好作用。

4 结语

综上所述,消毒副产物可危害人体健康,在生活饮用水质量把控过程中,应做好消毒副产物的检测工作。在某次检测项目中,检测人员对生活饮用水样本进行了初步判断,最终确认各类饮用水细菌以及丙烯酰胺为主要检测目的。在具体检测过程中,采用改良顶空气相色谱法检测生活饮用水中的三氯甲烷含量,进一步选择气相色谱-质谱法检测二氯乙酸,以实际检测结果为依据,判断生活饮用水安全性。

参考文献

- [1] 孙煜,邢月梅,张静,等.山东省某区2018—2022年城市饮用水氯化消毒副产物的健康风险评估[J].安徽预防医学杂志,2024,30(2):129-133.
- [2] 袁波,刘塞纳,胡超,等.在线超滤—离子色谱法同时测定生活饮用水5种消毒副产物[J].农产品加工,2024(6):67-70.
- [3] 李凤,刘万年,马建敏.建立同时测定生活饮用水中5种消毒副产物的离子色谱方法[J].现代疾病预防控制,2024,35(3):184-188+207.
- [4] 费娟,于洋,郑浩,等.次氯酸钠消毒饮用水中消毒副产物健康风险评估[J].环境卫生学杂志,2023,13(9):686-691.
- [5] 周闰,杨丽,吴宇伉,等.无锡市不同生活饮用水中两类消毒副产物三卤甲烷及卤乙酰胺的浓度比较[J].环境与职业医学,2023,40(4):456-461.

The Impact of Changes in the Number of Phytoplankton on the Prevention and Control of Pollution in Aquatic Ecosystems

Arong Huang Fang Wu Chengdong Du

Jingzhou Ecological Environment Monitoring Center of Hubei Provincial Department of Ecology and Environment, Jingzhou, Hubei, 434099, China

Abstract

Considering the increasingly serious pollution problem in China's aquatic ecosystem, we studied the impact of changes in the number of phytoplankton on the prevention and control of aquatic ecosystem pollution in this paper. Firstly, scientific sampling and monitoring methods were used to record the changes in the number of phytoplankton under different environmental conditions, which served as the basic data for the study. By analyzing the data, it was found that there is a clear correlation between the increase or decrease in the number of phytoplankton and the degree of water pollution. Specifically, an excessive number of phytoplankton can lead to blooms, damage water quality, and further exacerbate pollution. However, within a moderate range, phytoplankton can effectively reduce the nutrients in water through their own biodegradation and adsorption, thus having a positive impact on the purification of water bodies.

Keywords

number of phytoplankton; water ecosystem pollution; biodegradation

浮游植物数量变化对水生态系统污染防治的影响研究

黄阿蓉 吴芳 杜承冬

湖北省生态环境厅荆州生态环境监测中心, 中国·湖北荆州 434099

摘要

考虑到中国水生态系统污染问题日益严重,我们在论文中研究了浮游植物数量变化对水生态系统污染防治的影响。首先,利用科学的采样与监测方法记录了不同环境条件下浮游植物的数量变化,以此作为研究的基础数据。通过分析数据,发现浮游植物数量的增减与水体污染程度有明显的关联。具体来说,浮游植物数量过多,可能导致水华暴发,破坏水质,进一步加剧污染。然而,在适量的范围内,浮游植物能通过其自身的生物降解与吸附作用,有效地减少水中的营养物质,从而对水体的净化起到了积极的影响。

关键词

浮游植物数量; 水生态系统污染; 生物降解

1 引言

中国是全球最大的发展中国家,由于人口众多和工业化的迅速发展,水生态系统的污染问题已经引起了广泛的关注。水体污染严重威胁了人们的健康和生活环境,形势严峻。作为水生态系统中的重要组成部分,浮游植物对水体的净化起到了积极的作用,但浮游植物数量的适度管理还存在一些争议和挑战。以往研究主要侧重于浮游植物数量过量引发的水华问题,对浮游植物数量与水体污染之间的关系和作用机制的研究相对少。这样的研究虽

然解决了一部分问题,但对于当前中国水体污染治理的全局战略,并不能起到决定性的支持作用。因此,通过科学的采样和监测方法,分析不同环境条件下浮游植物数量变化与水体污染程度的关系,被认为是十分必要的。在这样的背景下,本研究的目标就是通过对浮游植物数量变化的深入研究,发现其在水生态系统污染防治中的作用,为制定有效的水生态系统恢复和管理策略提供依据。

2 浮游植物和水生态系统污染简述

2.1 浮游植物的基本生态特性与种类

浮游植物,作为水生态系统中的关键初级生产者,具有重要的生态特性和多样化的种类^[1]。它们主要包括绿藻、蓝藻(或蓝细菌)、硅藻和甲藻等几大类群。绿藻常见于淡

【作者简介】黄阿蓉(1979-),女,中国湖北荆州人,本科,工程师,从事环境监测质量控制研究。

水生态系统,广泛分布,全世界已有数千种绿藻被鉴定,主要特征为细胞内含叶绿素。蓝藻是最为古老的光合作用生物之一,能够在水中大量繁殖,并具有一定的适应性和抗逆性,已知种类超过两千种。硅藻是广泛分布于淡水和海洋生态系统中的一类微藻,以其独具特征的硅质细胞壳闻名,共有约一万种已知种类。甲藻则多存在于海洋环境中,某些种类能够产生毒素,因而受到广泛关注。

浮游植物在水生态系统中的生长和分布受多种因素影响,包括光照、温度、营养盐浓度和水流等环境条件。浮游植物通过光合作用吸收二氧化碳并释放氧气,扮演着“水中森林”的角色,为其他水生生物提供氧气和有机质。它们还对水体的透明度、颜色以及整体水质状态产生深远影响。例如,过多的浮游植物会导致水体浑浊,影响其他水生生物的生存条件,并可能引发水华现象。

不同种类的浮游植物在生态系统中的功能也各具特色。绿藻生长迅速,对水体的初级生产力贡献显著;蓝藻在低磷、高氮环境下仍能旺盛生长,容易导致水体富营养化;硅藻在食物链中处于重要位置,是许多水生生物的关键食物资源;甲藻则因部分种类能够产生有毒的赤潮而备受关注。

浮游植物的生态特性和多样性在维持水生态系统功能上具有重要作用。其数量变化直接关系到水体的营养结构和生态平衡,对其深入研究将为水生态系统的污染防治提供科学基础。

2.2 水生态系统的污染问题概述

中国的水生态系统面临严重的污染问题,主要表现为水体富营养化、化学污染物积累以及有害微生物的繁殖。水体富营养化通常因氮、磷等营养物质的过量输入所致,导致藻类和浮游植物异常繁殖,形成“水华”现象。这不仅影响水体透明度和氧气含量,还可能释放有害的藻毒素,对水生生物和人体健康构成威胁^[2]。工业和农业排放的有毒化合物,包括重金属、农药和有机污染物,进一步加剧了水质恶化。这些化学物质难以自然降解,并且会通过食物链逐步积累,对整个生态系统造成长期危害。有害微生物,尤其是病原体,通过生活污水和其他污染源进入水体,增加了水生态系统的健康风险。总体来看,水体污染不仅影响水生态系统的生物多样性和生态平衡,还对公共卫生和经济发展产生了不利影响。科学有效的污染防治措施迫在眉睫,以确保水生态系统的可持续发展与安全^[3]。

2.3 浮游植物与水质之间的关系概述

浮游植物在水质变化中起着关键作用,其数量的增减显著影响水体环境。过多的浮游植物可能导致水华现象,增加水体中的有机物负荷,耗尽氧气,造成其他水生生物的死亡,从而恶化水质。适量的浮游植物在适宜的生态条件下,可以通过光合作用吸收水中的二氧化碳和营养盐,从而降低水体的富营养化。在特定环境中,浮游植物还能通过生物降

解和吸附污染物,起到一定的净化作用。浮游植物数量的调控在水质管理中具有重要意义。

3 浮游植物数量变化对水生态系统污染的影响

3.1 不同浮游植物数量对水质的影响分析

浮游植物数量变化对水质的影响分析,是探讨水生态系统污染防治的重要组成部分。研究表明,浮游植物在水质维护和污染控制方面扮演了双重角色,其数量的变化直接关系到水体的健康和水质的好坏。

当浮游植物数量处于适中范围时,其通过光合作用吸收水中的二氧化碳,释放出氧气,有助于维持水中的溶解氧水平。浮游植物能够吸附和分解有机污染物及营养元素,如氮、磷等,抑制有害藻类的过度繁殖,对水体起到了净化作用。这一过程在清除富营养化带来的污染方面,显示出积极的环境效益。

浮游植物数量的过度增加,将导致一系列负面效应。特别是某些种类的藻类在高浓度条件下会迅速爆发,形成水华现象。水华不仅会阻挡阳光透入水体,影响其他水生植物的光合作用和生长,导致生态系统的失衡,还会在藻类死亡和分解过程中消耗大量氧气,引发水域缺氧、鱼类死亡等生态灾难。浮游植物过剩从而导致水中毒素和有害物质积累,加剧水体污染,使得水资源质量显著下降。

明确浮游植物数量对水质的影响,有助于理解其在污染防治中的作用机制。通过监测和调节浮游植物数量,可在一定程度上优化水质,减少污染物积累和有害藻类的危害,进一步为水体保护和修复提供科学依据。需要结合实际环境条件,研究不同浮游植物数量变化所带来的具体影响,以制定更为有效的水生态系统保护策略。

3.2 浮游植物数量过大的负面效应

当浮游植物在水体中数量过多时,会导致一系列负面效应,严重影响水生态系统的健康。浮游植物数量的急剧增加往往会引发水华现象,特别是蓝藻和绿藻的暴发。这不仅会使水体变得浑浊,还会释放出大量的有毒物质,危害水生生物和人类健康。水华现象还会消耗大量的溶解氧,导致水体缺氧,进而引发鱼类及其他水生生物的大规模死亡。

浮游植物数量过多还会加速水体富营养化的过程。富营养化是一种水体中营养物质过剩的状态,通常由氮、磷等元素的富集引起。过量的浮游植物会通过生物降解释放出更多的营养物质,进一步加剧这一过程。这种恶性循环不仅破坏水生态系统的稳定性,还使水质恶化,增加了水体的治理难度和成本。

大量浮游植物的陡涨还会遮蔽水下光线,抑制底栖植物和藻类的光合作用。这类植物是水生态系统中重要的初级生产者,其生长受阻将对整个食物链产生连锁反应,进一步破坏生态平衡。所以,识别并管理浮游植物的数量对于水质保护和污染防治至关重要。

3.3 适量浮游植物的污染防治作用

适量浮游植物在水生态系统中具有显著的污染防治作用。浮游植物通过光合作用吸收水中的二氧化碳,并利用其生物降解和吸附能力减少水中氮、磷等营养物质含量,从而降低水体富营养化的风险。在适度范围内,浮游植物能够维持水体中生态平衡,抑制有害藻类的过度增长,避免水华现象的发生,促进水质的净化与恢复。这种自然修复机制在水生态环境管理中,提供了一种低成本、高效益的污染控制手段。

4 以浮游植物数量管理为重点的水生态系统污染防治

4.1 理论上浮游植物数量与水质改善的逻辑关系

浮游植物在水生态系统中扮演了关键角色,其数量变化与水质改善的关系具有复杂的理论逻辑基础。适量的浮游植物通过光合作用吸收水中的二氧化碳并释放氧气,有助于维持水体氧平衡,从而促进有氧环境中微生物降解有机污染物的效率。浮游植物通过其自身的生长消耗水中的营养物质,包括氮和磷等,这些营养物质通常来自农业径流、生活污水等污染源。如果没有浮游植物的存在,这些营养物质会积累,从而导致水体富营养化,加剧水质恶化。

浮游植物不仅仅是简单的生物个体,也是水生态系统中营养链的重要组成部分。浮游植物数量的适量存在促进了水体生态平衡,因为它们是高一级生物如浮游动物和鱼类的主要食物来源。这种食物链关系不仅维持了水体内的生物多样性,还通过生物联动效应进一步净化水体,增强了系统自净能力。

过量的浮游植物尤其是藻类的爆发,会导致水华现象,消耗大量溶解氧并释放毒素,破坏水质,影响生态系统的稳定。对浮游植物数量进行有效管理是关键。在理论上,通过监控和调节浮游植物数量,可以平衡其对营养物质的吸收作用和生态系统的负担,这有助于优化污染防治效果,维持水体的健康和清洁。

本质上,浮游植物数量的适度调控是实现水质改善的一种自然、经济且可持续的策略。这种理论基础为以浮游植物数量管理为重点的污染防治提供了科学依据,为设计实际的生态修复方案奠定了理论基础。

4.2 实践中浮游植物数量管理的方法与技术

浮游植物数量管理在水生态系统污染防治中具有重要应用价值。通过控制浮游植物数量可有效改善水质,以下列出几种关键的方法与技术。通过人工湖泊、水库等水体环境下的生态修复,种植适量水生植物,以消耗过量营养物质,吸收浮游植物滋生的营养成分,从而调控浮游植物的数量。

科学地管理水体中的营养盐水平,如控制氮、磷等关键元素的浓度,确保浮游植物数量维持在合理范围。生物控制措施也是一种有效的方法,引入浮游动物或捕食浮游植物的鱼类,可以自然抑制浮游植物的过度生长,避免水华现象的发生。物理处理方法通过使用水过滤装置、水体搅拌等手段,降低浮游植物的密度,提高水体循环和溶解氧水平,从而控制浮游植物的过度繁殖。综合这些管理方法,科学结合多种手段,可以有效地实现水生态系统中浮游植物数量的动态平衡,为水质净化提供保障。

4.3 未来研究方向和挑战

未来的研究需深入探讨浮游植物数量与水体污染程度关系的精确模型,以量化的方式揭示不同浮游植物种群对水质改善的实际贡献。需开发高精度的监测技术和设备,实时监测浮游植物数量变化及其对污染物的吸附和降解效率。气候变化和人类活动对浮游植物群落的长期影响也是亟待解决的重要议题,尤其是在全球变暖背景下,需评估浮游植物对水生态系统稳定性的潜在作用和风险管理。未来研究还需跨学科协作,结合生态学、化学和工程学,制定综合性的污染防治策略。

5 结语

本研究主要调研了浮游植物数量变化对水生态系统污染防治的影响,并在具体案例中得出了浮游植物数量增加与水体污染程度增加之间存在关联的结论。这个发现强调了理解与藻类数量和水污染程度之间关系的重要性,并指出适度的管理浮游植物数量作为污染防治的有效方法。然而,我们需要清楚,浮游植物数量与水质之间的确切关联以及其作用机制还需要进一步深入探索,尤其是在不同的环境条件和季节变化下,这种关系可能存在一定的复杂性。除此之外,如何在保持水生生态系统健康的同时,精确控制浮游植物数量,以取得最佳的污染防治效果,也是值得进一步探讨的问题。总的来说,本研究为水生态系统的污染防治提供了新的思考和实践方向,但仍需要更多的科研工作来加以支持和扩展。我们期待着在未来的研究中,能有更多关于浮游植物数量和水体修复策略的理论和实证研究,以期为实现水生生态系统的可持续健康发展提供更为精确和深入的理论支持。

参考文献

- [1] 柴夏.构建草型湖泊生态系统对城市景观湖水体营养盐和浮游植物群落的影响[J].四川环境,2020,39(3):39-44.
- [2] 陆晓晗,曹宸,李叙勇.基于浮游植物的北方景观河流水生态系统评价[J].环境保护科学,2020,46(3):104-113.
- [3] 陈照方,陈凯,杨司嘉.水生植物对淡水生态系统的修复效果[J].分子植物育种,2019,17(13):4501-4506.

Analysis on Toxicity of Persistent Organic Pollutants in Marine Organisms

Fengping Zhan

Guangdong Hailantu Environmental Technology Research Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510000, China

Abstract

Persistent organic pollutants (POPs) including polychlorinated biphenyls (PCBs), organochlorine pesticides (OCPs), polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). POPs resistant to biodegradation and present in the environment for a long time, with high toxicity to organisms; they are transported over large distances through air and water and can be found worldwide. Long term direct or indirect exposure of marine organisms to POPs can lead to certain adverse effects, like reproductive defects, cancer, neurobehavioral abnormalities, endocrine and immune toxicity, etc. This review summarized the reported results of the POPs and evaluated the hazard of POPs in organisms. We mainly study the toxicity of POPs and their metabolites and homologues.

Keywords

persistent organic pollutants; toxicity of marine organisms; biological risk

海洋生物体内持久性有机污染物毒性的影响研究

詹凤娉

广东海兰图环境技术研究有限公司, 中国·广东广州 510000

摘要

持久性有机污染物 (Persistent organic pollutants, POPs) 主要包括多氯联苯 (Polychlorinated biphenyls, PCBs)、有机氯农药 (Organochlorine pesticides, OCPs)、多环芳烃 (Polycyclic aromatic hydrocarbons, PAHs) 等。POPs 难以降解且在环境中长期存在, 对生物体具有高毒性; POPs 具有远距离迁移性, 可以通过空气和水等介质长距离迁移到世界各地。海洋生物长期直接或间接接触 POPs 会导致生殖缺陷、癌症、神经行为异常, 内分泌和免疫毒性等影响。论文通过海洋生物体内 POPs 毒性机制的研究, 评价 POPs 对生物体造成的危害, 旨在为揭示此类化合物的生态风险提供参考。论文的研究主要是 POPs 及其相关代谢物和同系物的毒性研究。

关键词

持久性有机污染物; 海洋生物体毒性; 生物体风险

1 引言

POPs 为亲脂性环境污染物, 具有高毒性、持久性、生物累积性和远距离迁移性, 可通过环境介质传播并不断在食物链中富集, 营养等级越高体内 POPs 含量越高。研究发现在空气、水质、土壤和生物体中均能检测出 POPs 的存在^[1]。鱼类是海洋哺乳动物主要捕食对象, POPs 通过食物链传递和富集效应, 在顶级捕食者体内高浓度蓄积。Tanabe 等^[2]发现条纹海豚 (*Stenella caeruleoalba*) 体内 DDTs 含量是水体的 1000 万倍。研究证明 POPs 对海洋生物的内分泌系统、免疫系统和生殖系统等会造成极大的危害^[3-5]。近年来研究 POPs 毒性与风险评估较多, 但很多只是针对某个污染物对生物体毒性研究, 全面分析不同 POPs 对生物体影响的综述较少, 许多毒性机制仍不清楚。论文研究近年来 POPs 的概况及毒性作用, 为生物体 POPs

毒性机制的了解和研究奠定一定基础, 为 POPs 的防治和处理以及保护环境、保护生物等提供基础科研资料。

1.1 POPs 定义和来源

2001 年 5 月《斯德哥尔摩持久性有机污染物 (POPs) 公约》第一批受控 POPs 名单共 12 种; 2009 年 POPs 名单增加 9 种化合物。POPs 名单主要为三类: 有机氯农药类、工业化学品非故意生产的副产物。

POPs 来源主要为工业来源和自然来源, 工业来源指工业活动产生的 POPs; 自然来源指自然灾害、生物质代谢、环境化学等作用产生的化合物。中国近海 POPs 主要通过入海河流或沿岸直接排放输送, 还包括船舶、海上采矿、海洋倾倒废弃物等海上活动以及大气输送方式, 通过物理迁移、多种媒介传递和生物地球化学循环等作用影响 POPs 归宿, 引发多种环境污染问题, 对生物体产生毒性作用。

1.2 POPs 分类及分布

目前已发现的 POPs 种类很多, 近年来不断检测出的新型污染物。综合考虑论文选取 OCPs、PCBs 和 PFOS 对海洋

【作者简介】詹凤娉 (1991-), 女, 中国广东潮州人, 硕士, 工程师, 从事海洋研究。

生物体毒性影响分析。

OCPs 是一类含有 C、H、CL 元素，具有多种异构体结构的化合物。OCPs 在农业上曾被广泛使用，如滴滴涕 (DDTs) 和六六六 (HCHs)。相关研究表明中国主要水域中 DDTs 含量在未检出 ~975.9ng/L 之间^[1]。2005—2013 年珠江三角洲采集的梅童鱼 (*Collichthys lucidus*) 和鲮鱼 (*Mugil cephalus*) 体内 DDTs、HCHs 的含量分别为 (150~8100、1.4~120、22~560、2.2~280) ng/g lw; 2005 年 DDTs、HCHs 的含量远高于 2013 年^[6]，表明三大类 POPs 被禁用或限制使用后，可从源控制上减少 POPs 输入，从而降低海洋生物体内有毒物质的富集作用。

PCBs 是联苯苯环上的氢原子被氯原子取代而形成的一类化合物，有 209 种同系物。1965—1974 年，中国 PCBs 总产量约 10000t^[1]。中国水域水体中 PCBs 含量为未检出 ~1355.3ng/L 之间；通过对比全国近海海域水体 PCBs 含量，发现南部区域 PCBs 水平普遍高于北部区域，近海海域水体 PCBs 水平超过美国 EPA 标准 (30ng/L)，以东部沿海工农业发达地区最高，污染较严重^[7]。何闪闪等^[8]发现浙江沿海海洋生物体内 PCBs 检出率为 100%，贝类 PCBs 含量最高，其次为鱼类和虾类，表明贝类对 POPs 有较强的积蓄能力，这可能与贝类生活习性有关。

PFCs 为一种环境新型污染物，具有不同长度疏水性碳链，碳链的氢原子被氟原子取代的一类化合物，在电镀、纺织、消防、食品包装和防水涂料等均有应用。目前对 PFCs 的研究主要集中在全氟辛酸 (Perfluorooctanoic acid, PFOA) 和全氟辛烷磺酸 (Perfluorooctane sulfonates, PFOS)。白远慧等^[9]发现渤海海域海洋生物中检出率最高为 PFOS，其中黑鲫 (*Carassius carassius*) PFOS 水平最高，为 34.2~241.0ng/g。Guo 等^[10]发现胶州湾贝类 PFOA 检出率最高，为 98.3%。

1.3 POPs 毒性作用

多数 POPs 是潜在的内分泌干扰物，具有发挥类雌激素的作用，POPs 与相应受体结合会引发一系列生理化学效应，扰乱生物体内分泌系统。Lyche 等^[11]表明 POPs 会干扰斑马鱼正常的性腺功能，导致其发育迟缓，幼体质量下降。POPs 影响生物体免疫系统，导致生物体抵抗力下降。POPs 也会对生物种群产生影响，研究表明适当浓度 POPs 会加速浮游植物生长速率，随着浓度升高会使种群数量大幅降低^[12]。POPs 还具有致癌性，长期暴露于低剂量 POPs 环境中，癌症发生率显著提高；POPs 还能引起其他效应，如 PCBs 会引起海洋生物细胞不可逆的 DNA 损伤，引起癌变，且氯化程度越高致癌性越高。

2 不同 POPs 毒性作用

2.1 DDTs 毒性作用

DDTs 包括 DDT 及其主要代谢产物 DDE 和 DDD。穆希岩等^[1]对中国主要水域 POPs 检测得出 DDTs 的含量水平接近或高于慢性致死浓度，DDT 对生物体威胁较大。

Edmunds 等人^[13]将 o,p'-DD 注入青鱼的卵黄中，发现 o,p'-DDT 可引发性转变现象。因 DDTs 高亲脂性和高蓄积性，在海洋鲸类中蓄积过高浓度的 DDTs 会对其神经系统、免疫系统和内分泌系统造成影响，产生神经毒性、免疫毒性和内分泌紊乱等问题。Takeuchi 等人^[14]研究发现 p,p'-DDT、o,p'-DDT、 β -六六六 (β -Hch) 能与雌激素受体 ER α 和 ER β 结合。研究证明，DDTs 的类雌激素活性不仅可以通过激活 ER 途径起作用还可以通过 ER 非依赖性通路起到毒副作用。据报道，DDT 及其类似物能导致垂体促性腺激素分泌失调^[15-17]。DDTs 不仅会造成生物体生殖系统和内分泌系统的影响，研究发现 DDTs 暴露会影响细胞代谢能力，降低神经活性，导致肝功能受损，进而对生物体生长和繁育也会产生影响，甚至会减短生物体寿命^[18]。

2.2 PCBs 毒性作用

除致死作用外，PCBs 还能影响鱼类胚胎发育，鱼类胚胎经 PCB-126、PCB-77 和 Arochlor-1254 等暴露孵化后，与对照组相比，仔鱼体长明显缩短^[19]。斑马鱼胚胎经 PCB-126 (浓度为 16 μ g/L) 暴露后，受精后 96h 出现了心包水肿和卵黄囊水肿；当暴露浓度达到 128 μ g/L 时，斑马鱼胚胎心率下降，一定剂量的 PCB126 对斑马鱼胚胎发育具有致畸、致死的作用^[20]。

PCBs 会影响生物体原始生殖细胞的增殖，致受精率大幅度下降，严重影响胚胎发育和器官形成^[21]。PCBs 也会影响生物体发育早期，如胚胎的形成、胎儿的生长及器官的形成等^[22]。某些 PCBs 会抑制甾体激素的分泌，经 PCBs 暴露后会引发生物体下丘脑-垂体-卵巢轴紊乱，增加动物不孕和流产率等，造成生殖障碍^[23]。Zhang 等^[24]研究表明 POPs 可以通过胎盘屏障被胎儿吸收并富集于体内，POPs 脂肪内含量呈现胎儿高于母体，表明 POPs 在胎儿体内积累得更多，也证明了低氯化 PCBs 同系物显示出更高效的转移。

2.3 PFOS 毒性作用

有学者利用 PFOS 暴露黑点青鲮胚胎进行毒性试验，表明 PFOS 具有雌激素活性，会干扰内分泌系统^[25]。PFOS 会影响青鲮胚胎内激素、能量和血脂之间的平衡，PFOS 以阶段特异性的方式通过相关途径诱导转录反应。PFOS 暴露对免疫系统功能有一定影响，Wu 等^[26]利用 PFOS 暴露黑点青鲮胚胎后发现，黑点青鲮胚胎的孵化速率加快，平均孵化时间变短，幼虫成活率明显降低。罗非鱼肝细胞培养液的毒性实验显示，肝细胞在 24h 下存活能力显著降低，并呈剂量-效应关系，PFOS 可诱导生物机体产生过氧化应激效应，升高超氧化物歧化酶、过氧化氢酶、谷胱甘肽还原酶的活性，降低谷胱甘肽过氧化物酶和谷胱甘肽 S 转移酶的活性，并通过激活 caspases 凋亡蛋白促进细胞凋亡^[27]。

3 总结与展望

虽然三大类 POPs 已陆续停止生产和使用，但仍能在环境介质中检测出来，同时近年来不同的新型污染物不断被检测出来，POPs 对海洋生物、人类健康造成持续威胁，因此加强 POPs 监测至关重要。未来应进一步研究生物体内

POPs的毒理机制,也可为POPs防治提供理论依据。POPs毒性机制是多方面的、复杂的,其影响海洋生物体内分泌系统,对神经系统、生殖系统、免疫系统等,具有毒性作用,会引发一系列健康风险。近年来越来越多的学者关注并致力于POPs的毒性研究,但POPs对生物体毒性作用机制还处于研究阶段,某些毒理机制仍无法解释清楚。论文通过总结前人的研究和调查,可为后续的实验提供基础条件,进一步研究生物体POPs毒性机制,为保护环境、保护动物以及人类安全问题提供理论基础。

参考文献

- [1] 穆希岩,黄瑛,李学锋,等.中国水体中持久性有机污染物的分布及其对鱼类的风险综述[J].农药学学报,2016,18(1):12-27.
- [2] Tanabe S, Iwata H, Tatsukawa R. Global contamination by persistent organochlorines and their ecotoxicological impact on marine mammals[J]. Science of the Total Environment,1994,154(154):163-77.
- [3] Tanabe, S. Contamination and toxic effects of persistent endocrine disrupters in marine mammals and birds. Mar[J]. Pollut. Bull, 2002(45):69-77.
- [4] Debier, C., Ylitalo, G.M., et al. PCBs and DDT in the serum of juvenile California sea lions: associations with vitamins A and E and thyroid hormones. Environ[J]. Pollut,2013(134):323-332.
- [5] Desforges, J.-P.W., Sonne, C., et al. Immunotoxic effects of environmental pollutants in marine mammals[J]. Environ. Int,2016(86):126-139.
- [6] Sun R X, Luo X J, Tan X X, et al. An eight year (2005-2013) temporal trend of halogenated organic pollutants in fish from the Pearl River Estuary, South China[J]. Marine Pollution Bulletin,2015,93(1-2):61-67.
- [7] 刘敏霞,杨玉义,李庆孝,等.中国近海海洋环境多氯联苯(PCBs)污染现状及影响因素[J].环境科学,2013,34(8):3309-3315.
- [8] 何闪闪,何闪英,王晓宇.浙江沿海海洋水产动物的多氯联苯检测分析[J].水生态学杂志,2010,3(4):99-104.
- [9] 白远慧,许思思,陈飞勇,等.中国近海全氟化合物分布现状研究进展[J/OL].海洋渔业,2024-06-20.
- [10] Mengmeng G, Guanchao Z, Jixing P, et al. Distribution of perfluorinated alkyl substances in marine shellfish along the Chinese Bohai Sea coast[J]. Journal of environmental science and health. Part. B, Pesticides, food contaminants, and agricultural wastes,2019,54(4):1-10.
- [11] Lyche, Jan L., et al. Parental exposure to natural mixtures of POPs reduced embryo production and altered gene transcription in zebrafish embryos[J]. Aquatic toxicology, 2013(126):424-434.
- [12] 李萍.海水有机污染物对海洋生物种群变化的影响研究[J].环境科学与管理,2023,48(12):157-161.
- [13] Edmunds J S, Mccarthy R A, Ramsdell J S. Permanent and functional male-to-female sex reversal in d-rR strain medaka (*Oryzias latipes*) following egg microinjection of o,p'-DDT[J]. Environmental Health Perspectives,2000,108(3):219-224.
- [14] Takeuchi S. Screening for estrogen and androgen receptor activities in 200 pesticides by in vitro reporter gene assays using Chinese hamster ovary cells[J]. Environmental Health Perspectives,2004,112(5):524-531.
- [15] Ben R K, Tébourbi O, Krichah R, et al. Reproductive toxicity of DDT in adult male rats[J]. Human & Experimental Toxicology,2001,20(8):393-397.
- [16] Armenti A E, Zama A M, Passantino L, et al. Developmental Methoxychlor Exposure Affects Multiple Reproductive Parameters and Ovarian: Folliculogenesis and Gene Expression in Adult Rats[J]. Toxicology & Applied Pharmacology,2008,233(2):286.
- [17] Ozen S, Darcan S, Bayindir P, et al. Effects of pesticides used in agriculture on the development of precocious puberty.[J]. Environmental Monitoring & Assessment,2012,184(7):4223-4232.
- [18] 苏海磊,冯承莲,常红,等.DDTs对水生哺乳动物的组织残留基准初步研究[J].生态毒理学报,2015,10(1):110-118.
- [19] Rigaud, Cyril. Applicability of the TCDD-TEQ approach to predict sublethal embryotoxicity in *Fundulus heteroclitus*[J]. Aquatic toxicology,2014(149):133-144.
- [20] 刘寒,聂芳红,林红英,等.类二噁英多氯联苯生殖毒性的研究进展[J].生态毒理学报,2011,6(4):337-344.
- [21] Ishihara K, Ohsako S, Tasaka K, et al. When does the sex ratio of offspring of the paternal 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) exposure decrease: in the spermatozoa stage or at fertilization?[J]. Reproductive Toxicology,2010,29(1):68-73.
- [22] Vasseur P, Cossu-Leguille C. Linking molecular interactions to consequent effects of persistent organic pollutants (POPs) upon populations[J]. Chemosphere, 2006,62(7):1033-1042.
- [23] Lyche J L, Oskam I C, Skaare J U, et al. Effects of gestational and lactational exposure to low doses of PCBs 126 and 153 on anterior pituitary and gonadal hormones and on puberty in female goats[J]. Reproductive Toxicology,2004,19(1):87-95.
- [24] Zhang, X., Zhan, F., Yu, R.Q. Bioaccumulation of legacy organic contaminants in pregnant Indo-Pacific humpback dolphins (*Sousa chinensis*): Unique features on the transplacental transfer[J]. Science of The Total Environment,2021(785):147287.
- [25] Fang C, Wu X, Huang Q, et al. PFOS elicits transcriptional responses of the ER, AHR and PPAR pathways in *Oryzias melastigma* in a stage-specific manner[J]. Aquatic Toxicology,2012,106-107(1):9-19.
- [26] Wu X, Huang Q, Chao F, et al. PFOS induced precocious hatching of *Oryzias melastigma*—From molecular level to individual level[J]. Chemosphere, 2012,87(7):703-708.
- [27] Liu, C., Yu, rt al. Induction of oxidative stress and apoptosis by PFOS and PFOA in primary cultured hepatocytes of freshwater tilapia (*Oreochromis niloticus*)[J]. Aquatic toxicology,2007,82(2):135-143.

Research on Urban Traffic Noise Source and Noise Reduction Treatment Countermeasures

Zheng Zhou Jinping Zhang

Hubei Junbang Environmental Technology Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract

With the continuous advancement of the urban modernization process, the transportation system is also constantly improving. It forms a three-dimensional space traffic system, which permeates into all aspects of people's life. While bringing convenience to people, it also increases a certain amount of noise pollution. Traffic noise has a certain impact on people's life. Therefore, in the governance work, the relevant departments need to master the noise source of urban traffic, clarify the specific characteristics, take appropriate noise reduction treatment measures, and effectively control the traffic noise pollution. This paper starts with road planning, sound barrier, greening management and other aspects to explore the noise reduction measures for the reference of relevant departments.

Keywords

urban traffic; noise source; noise reduction treatment

城市交通噪声源及降噪处理对策研究

周正 张金萍

湖北君邦环境技术有限责任公司, 中国·湖北 武汉 430000

摘要

随着城市现代化进程的不断推进,交通系统也在不断完善,形成了一个立体空间交通体系,渗透到人们生活的方方面面中。在为人们带来便利的同时,也增加了一定的噪声污染。交通噪声对人们的生活产生一定的影响。因此,在治理工作中,相关部门需要掌握城市交通的噪声源,明确具体特征,采取适当的降噪处理措施,有效控制交通噪声污染。论文从道路规划、声屏障、绿化管理等多个方面入手,探究降噪措施,以供相关部门参考。

关键词

城市交通;噪声源;降噪处理

1 引言

交通噪声影响人们的听力神经,对周围环境和人们生活带来一定影响。因此城市规划发展中,要关注城市噪声问题,明确噪声源,制定一系列的降噪措施,例如优化道路设计,建设层次性的绿化带,加入声屏障,合理设计与改造车辆,从不同的角度入手控制噪声。在具体的应用中,结合现场情况进行合理布置,并加强监测工作,掌握交通噪声的治理效果,调整方案,选择合适的降噪处理措施,可以多种方法结合应用,取得显著的降噪成效,以期促进城市的可持续发展。

2 城市交通的噪声源

2.1 来源

路面噪声是单车在道路上行驶中产生的各种噪声的总

和,而城市交通噪声是所有车辆产生噪声的总和。车辆自身的噪声和行驶中产生的噪声如摩擦声和鸣笛声等,这些都属于交通噪声的噪声源。高速公路城市主干道和城市快速路的交通噪声一般在75~85dB。

2.2 噪声特征

城市交通噪声具有不确定性。城市交通噪声的产生与路段的位置、路面的粗糙度和道路的坡度有关。在时间上路网中的交往通流是连续的、昼夜不断的。随着时间发生变化,交通噪声的变化也具有一定的规律性,属于分散性噪声。该类型的噪声影响的范围大,持续时间长。而路面噪声产生的主要因素可以归结为汽车的车型、运动状态、行车速度、轮胎类型等。例如,轮胎花纹和轮胎受压时的变形情况,会产生一定的影响。汽车行驶速度越快,产生噪声的能量就越大。明确交通噪声源产生的具体的影响因素,在降噪工作中可以从这些方面入手,取得显著的降噪成效。

交通噪声的影响因素如表1所示。

【作者简介】周正(1989-),男,中国湖北武汉人,本科,工程师,从事交通类建设项目环境影响评价研究。

表 1 交通噪声的影响因素

影响因素	变化	噪声水平
速度	高	大
交通密度	大	大
运动形态	加速	大
载重量	大	大
车型	重车型	大

3 城市交通噪声的降噪处理对策

3.1 合理规划交通道路网

做好城市规划与管理工作的，划分好不同的功能区域，保障交通的协调性。做好路网规划工作，优化道路设计，解决路面的影响因素，可以有效控制交通噪声的产生。

3.1.1 开展城市规划工作

在城市规划工作中，需要考虑到城市交通的需求，分析其中的影响因素，做好规划工作。首先，需要将城市划分为中心城市和卫星城市。划分不同的区域，每个区域又有各自的功能区，如居民区、工业区、商业区等。通过合理规划，确保城市与卫星城之间、区域之间、不同功能区之间能够保持协调的交通流量。发挥各区域的功能优势，同时保障交通流量的合理性，满足人们日常的出行需求，也能减少城市内重载交通的比例^[1]。一些大型的交通建筑设施需要和居民区保持一定的距离，通过合理选址，有效控制交通噪声对人们的影响。

3.1.2 开展合理的路网规划工作

开展城市道路交通网的规划工作时，需要有效控制主干道、次干道、快速路、支路的长度比例，能够满足跨境交通、跨区交通和地方性交通集散和空间交换的需求，有效调节交通流量，控制交通密度。城市的主干道在穿越城市中心和文教、住宅区等噪声敏感区域时要做好合理的路线规划工作。在路网规划中，轨道优先，主要是由于轨道交通系统具有运力大，且交通容易控制的特点。轻轨噪声属于相对集中的噪声，更加容易控制，有效缓解了公共交通的压力。

3.1.3 优化道路设计

在道路设计中需要认识到产生噪声的具体原因，优化整体设计。第一，要注意道路纵坡和高程与两侧建筑物之间的关系，开展环境影响评价工作，优化整体设计。在路线设计工作中，有效控制路面的坡度；采用立体交叉代替平面交叉，确保交通更加顺畅；避免高架与地面交通重叠。第二，改造道路路面，打造低噪声路面。低噪声路面指的是能够降低轮胎与路面摩擦噪声的路面。属于一种多孔性的路面材料，一般由沥青和颗粒物组成。与普通的沥青路面相比，它能够降噪 2~5dB。相关研究中应用阻尼路面，使用了密实型沥青材料，它也是低噪声路面的一种代表形式，通过减少行车振动，有效控制噪声^[2]。除此之外，它还具有良好的高温稳定性和低温抗裂性，因此有着广阔的应用前景。第三，修整不平整的路面。道路凹凸不平，也会增加噪声。道路破损、

桥梁伸缩放大等问题，增加了路面与轮胎的摩擦噪声和振动噪声。因此要进行适当的修复，改造路面，使交通更加通畅。

3.2 声屏障措施

3.2.1 降噪原理

在设置声屏障时，需要掌握声屏障的降噪原理，从而合理设计，达到良好的降噪效果。设置声屏障。主要是用于影响受声点与噪声源之间声波的传播过程，降低达到受声点的声级。设置声屏障后，声波可能会出现穿透、绕射和反射三种情况，增加传播阻碍，减小影响，这个过程称为声衰减。通过合理设计声屏障的形状，选择合适的材料，从而有效控制声衰减的数值。

3.2.2 具体措施

确定具体的目标值，是设置声屏障的首要任务。结合现场的实际情况分析，判断周围环境中的噪声源以及影响程度。确定最严重的受声位置，将其作为代表点开展分析工作。获得数值后代入公式进行计算，确定具体的设计目标值^[3]。如果代表性受声点处的插入损失满足了具体的要求，则表明该区域的插入损失满足要求。需要派遣装备人员在现场实测代表受声点的背景噪声值，掌握这些数值，从而确定声屏障涉及的目标值。

其次，根据现场情况，选择合适的声屏障的位置。分析受声点或者噪声源的具体位置可以将声屏障设置在附近。声屏障的形状有直立型、半封闭型、折板型、全封闭型等。这几种类型各有各的优缺点，需要结合现场情况合理选择。直立型比较容易修建，中高层的降噪效果比较差。折板型的降噪效果略好于直立型，但容易被大货车刮蹭失去效果。半封闭型会略好于直立型，不过比较占用空间，造价比较高。足够长的，全封闭型的，降噪效果比较好，不过有一定的安全隐患，也会占有一定的空间。

最后，选择合适的材料。常见的材料有亚克力板和 PC 板，吸声屏体材料有微孔岩、金属和木丝砼板。

3.3 种植绿化带

绿化带的种植也对降噪有一定的帮助。在种植绿化带前需要分析道路噪声的具体特征，明确该路段的交通流量和噪声时段。设置监测器开展间歇性的测量，获得多个数据后分析计算具体的情况。考虑到道路的具体情况，设计绿化带。要加入层次性的绿化带，实现了垂直方面的有效布置，可以控制空间中的噪声传播和影响情况。在机动车道的道路两旁种植高大树木。与乔木灌木搭配，地面铺设草坪，实现垂直空间上的有效控制。而在横向设计中，要考虑到步行到居民区机动车道的划分情况，加入绿化带进行隔绝。优化绿化带的设计，达到一定的降噪效果。在设计完绿化带后，可以再次开展监测工作，获得交通噪声数据后与历史数据对比分析，从而掌握变化情况。此外还需要结合相关研究分析，判断不同树种的降噪效果，合理选择不同的品种搭配设计。绿化带的层次化设计可以有效控制噪声，在空间方面的传播

达到良好的降噪效果。

3.4 优化交通组织

加强交通组织管理,实现智能化和自动化的升级,也能有效控制城市交通的噪声。例如可以使用智能交通系统、全球定位系统、地理信息系统等,开展智能化的测量与管理,发送实时的交通信号,掌握实时的交通情况,从而控制主要线路的交通流量,提高交通的运转效率^[4]。在科学的交通组织和易引导的情况下,有效抑制交通的噪声。例如,在导航软件中标明具体的位置,根据相关规定要求司机控制车速、禁止鸣笛。根据实时情况也能进行智能引导,有效降低交通的出行量和车流密度,减少干扰。在节假日等出行高峰期,发挥智能软件的优势,开展交通组织与合理规划工作,加强各区域的交通管理组织协调,避免交通拥挤,控制流量,减少噪声。

智能交通噪声监控系统的组成如图1所示。

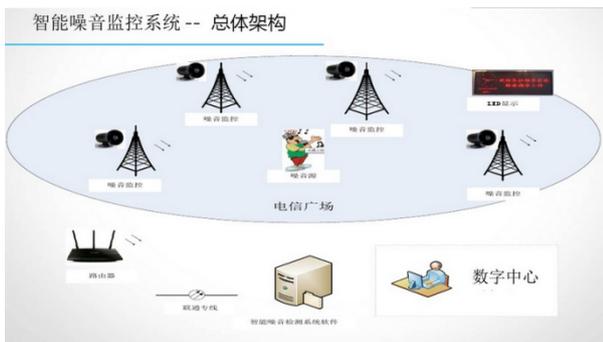


图2 智能交通噪声监控系统的组成

3.5 优化汽车设计

优化汽车的设计改造和使用,可以有效控制噪声。考虑到绿色环保的要求开展设计工作,优化汽车动力和传动系统的设计,例如可以使用噪声更低的发动机和电动机。或者对汽车的发动机进行隔音处理,减少汽车自身的噪声、机械碰撞等情况。在轮胎设计方面可以优化轮胎花纹的选择。加入自动变速器,进行适当的控制。新型的环保车辆——太阳能汽车和电动汽车等,也是未来的发展方向。一些大型车在行驶的过程中,车速越快,噪声源越强。而且他们一般使用柴油机,车速增加后,噪声也会增大。因此也要优化大型车

的设计。控制大型车的行车速度,通过测试选择合适的速度区间,在一些敏感区域,大型车辆要降低速度,控制噪声的影响。

3.6 加大交通执法力度

地方政府需要根据当地噪声情况出台相关的政策,完善各项规章制度,对各种交通行为进行明确的规定。交通管理部门要严格执行相关的法律法规,加大对交通违法行为的惩处力度。随着监控抓拍和定位技术的不断普及,能够及时发现各种交通违法行为,通过有效监管,并及时追究责任,可以提高人们的重视,严格遵守交通各项法律法规,达到良好的噪声控制效果。

3.7 保护受声者

噪声有随距离呈衰减规律的特点,因此在保护受声者的工作中,可以增大公路与受声者的距离。在设计声屏障无法解决噪声污染的情况下,可以调整城市主干道,增大道路与敏感件之间的距离,有效降低噪声声级。在一些关键区域需要限制车辆的速度。在建筑物的施工设计中,加入隔音窗有效降噪。多种措施结合应用,达到保护受声者的目的。

4 结语

综上所述,在城市交通噪声的治理工作中,需要掌握噪声源的具体情况分析特征,明确产生噪声的具体原因。在降噪工作中,要优化城市规划和路网规划工作,采取适当的声屏障措施、建设绿化带、优化汽车设计等达到良好的降噪处理。还要开展交通组织管理工作,加强立法与执法,保护受声者。通过多种措施的结合应用,减少城市道路的噪声源,控制噪声所带来的影响。

参考文献

- [1] 王涛,路晓东,崔晓鸥.基于多源数据的城市道路交通噪声预估[J].电声技术,2022,46(12):42-45.
- [2] 何昌,王振.城市道路交通噪声治理方法研究[J].交通世界(上旬刊),2018(8):166-167.
- [3] 陈瑜.城市道路交通噪声治理措施分析[J].科技创新导报,2019(31):5-6.
- [4] 黄秋月,张一新,张倩,等.城市道路绿化带对降低交通噪声影响的分析[J].现代园艺,2024,47(8):9-11.

Analysis of Environmental Risk Prevention Strategy in Environmental Impact Assessment of Construction Projects

Xin Zhao Xuemei Lu

China Aerospace Construction Group Co., Ltd., Beijing, 100071, China

Abstract

With the development and progress of the society, the feasible environmental risk prevention measures for the possible environmental risks of construction projects are becoming more and more valued. The state has promulgated a series of relevant environmental protection laws and regulations to ensure the effective play of the environmental impact assessment role of construction projects. However, there are still questions about whether the environmental risks proposed by the environmental impact assessment can be effectively prevented, which restricts the implementation of the evaluation work and affects the promotion of preventive measures. Therefore, it is necessary for relevant technical personnel to strengthen the research and assessment of the risks existing in the eia process, and to analyze their causes and effective governance methods. This paper starts with the environmental impact assessment, analyzes the content and process of the evaluation, expounds the possible environmental risks combined with the actual situation, and makes targeted prevention strategies.

Keywords

construction project; environmental impact assessment; risk assessment; prevention measures

建设项目环境影响评价中环境风险防范策略分析

赵欣 鲁雪梅

中国航天建设集团有限公司, 中国·北京 100071

摘要

随着社会的发展和进步,对建设项目可能产生的环境风险提出切实可行的环境风险防范措施越来越被看重。国家先后颁布了一系列相关的环境保护法律法规,以保障建设项目环境影响评价作用的有效发挥。然而,依然存在环境影响评价提出的环境风险是否能够有效防范方面的疑问,制约评价工作的落实,影响防范措施的推进。因此,就需要相关技术人员加强对环评过程中存在的风险的研究和评估,分析其成因以及有效的治理方式。论文就从环境影响评价入手,分析评价内容以及流程,结合实际阐述可能存在环境风险,并且有针对性的制定防范策略。

关键词

建设项目;环境影响评价;风险评估;防范措施

1 引言

建设项目环境影响评价工作是建设项目能否成功落地的关键之一。但是,目前整个评价体系还存在评价标准有待更新完善、评价范畴界定不明确、评价所需基础资料难以获取等问题,很大程度上影响建设项目环境影响评价工作的开展。其中,环境影响评价风险防范措施是建设项目验收、环保审查的重点。需要相关专业技术人员及时了解可能存在的风险,结合建设项目需要进行设计,来制定针对性地解决策略。

2 建设项目环境影响评价概述

建设项目环境影响评价(Environmental Impact Assess-

ment,简称EIA)是对拟建项目可能对环境产生的影响进行分析预测和评价。其目的是在建设项目实施前,全面评价项目可能产生的环境影响,提出有效的环境保护和管理措施,以减少负面影响,最大限度地保护环境和人类健康,并在可行的情况下促进可持续发展。现阶段的建设项环境影响评价主要包括项目概况、建设项目工程分析、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证、环境管理与监测计划等内容,建设单位可以依照建设项环境影响评价,在建设项目建设和运营过程中检查和管理对环境产生不利影响的环节,及时采取防范措施,将环境污染降至最低,促进可持续发展。

环境影响评价工作流程如图1所示。

【作者简介】赵欣(1986-),女,中国内蒙古呼伦贝尔人,硕士,工程师,从事环评、环保咨询研究。

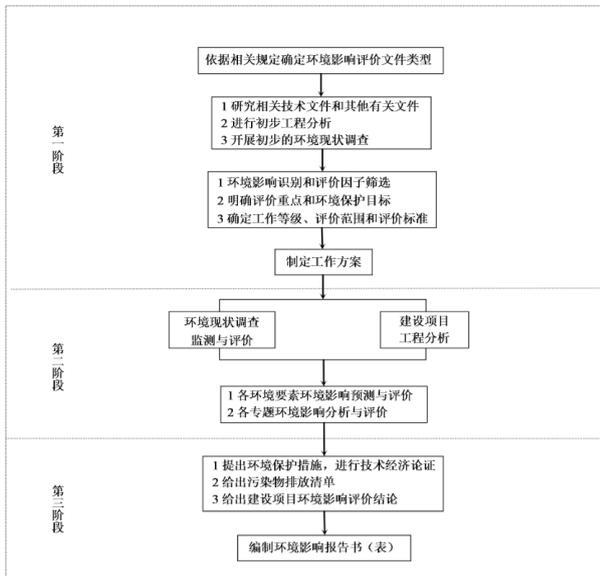


图1 环境影响评价工作流程

3 建设项目环境影响评价的环境风险类型

建设项目环境影响评价中的环境风险是指项目建设可能对环境造成的潜在危害或损害,环境风险可能涉及生态系统、自然资源、人类健康等方面。首先,是生态系统风险,包括对水、大气和土壤等污染风险,如建设项目排放污水、废气、废弃物等污染物可能对水体、大气和土壤等造成的污染;对生态系统结构和功能的影响,如对湿地、森林、草原等生态系统的破坏或损坏。其次,是自然环境风险,涉及自然资源的消耗、破坏或污染,如水资源过度开采、土地退化、生物多样性丧失等;涉及灾害风险,建设项目可能引发的自然灾害风险,如地质灾害、气候变化等。最后,还有健康风险,建设项目可能对周围居民或劳动者的健康造成影响,如噪声、空气污染、化学品暴露等^[1]。这些风险直接影响工程质量和项目进度,需要专业人员结合实际进行设计,对其风险来源以及危害进行分析,对可能存在的环境风险进行研究,并且针对性地制定解决策略,推动环境影响评价工作的开展。

4 建筑项目环境影响评价中环境风险防范的难点

环境影响评价中,环境风险评估直接影响评价的结论,所以实际评估过程中,就需要专业技术人员对环境风险进行评估分析,方便后续在环境影响评价中解决落实。

4.1 评估环节存在复杂性和不确定性

环境系统是非常复杂和多变的,项目可能产生的环境影响往往受到多种因素的影响,包括自然因素、人为因素等,因此环境风险的评估存在一定的不确定性。

4.2 数据不足和信息不对称

环境风险评估需要进行大量的资料和信息收集,缺乏

充分的环境数据和信息可能会导致环境风险评估的不准确性和不全面性。此外,信息不对称也可能导致公众对环境风险的认知不足,影响公众参与和监督。

4.3 存在时间和资金压力

在项目实施过程中,通常需要投入大量的时间和资金,时间和资金是影响进度的关键因素。由于项目的复杂性,技术人员往往需要较长的时间。另外,评价的内容及范围越大,也需要越多的资金支持。建设项目往往资金有限,时间紧迫,因此,实施起来就存在时间以及资金等方面的压力。

4.4 技术手段和管理措施不足

环境影响评价中环境风险评估需要专业的技术设备支持,但是实际实施时,往往缺乏先进的技术手段和有效的管理措施,可能会影响环境风险的评估和防范效果。

这些难点的存在,直接影响建设项目环境影响评价中环境风险的评估和防范,因此,就需要专业技术人员加强对环境风险评估过程中难点的研究,尽可能解决实施过程中的难点,对风险实施有效评估和控制。

5 建设项目环境影响评价中环境风险防范策略

5.1 重视综合评估

综合评估是一项系统性的工程,是对环境影响评价中的环境风险进行全面评估,阐述风险的类型以及危害,采取有效的防范措施。首先,需要对已经存在的风险进行评估,判断其对生态环境、人类以及社会经济等方面的影响,便于后续治理;其次,需要对建设项目的各种风险进行识别,分析其类型,包括大气污染、水污染、土壤污染、噪声、振动以及生态系统破坏等;之后,需要技术人员结合风险评估结果针对性地进行治理,降低这些风险对环境的影响;最后,要建立健全的环境风险管理体系,同时建立完善的应急预案和处置机制,确保能够及时发现和应对环境风险的变化和突发事件。通过综合评估,可以全面了解项目可能存在的环境风险,并逐步建立起一套科学合理的风险防范机制,以确保建设项目的环境友好性和可持续发展性。

5.2 重视提前预防

建设项目环境影响评价中的风险防范还需要重视提前预防,规避风险造成的影响。第一,在项目的设计阶段,就需要引进环境友好型设计,对项目的选址、布局等进行优化,降低其对生态环境的破坏;第二,需要实现资源的有效利用,降低能源消耗,从而降低环境的负荷;第三,对于可能影响到当地生态系统的建设项目,需要采取相应的生态保护和恢复措施,包括植树造林、湿地保护、野生动植物救助和保护等,尽量减少对生物多样性的影响;第四,需要采取必要的污染防治措施,包括安装污染物处理设施、严格控制污染物排放,有效减少对大气、水和土壤等的污染。通过预防为主的原则,可以在项目实施之初就采取相应的措施和技术手段,最大限度地降低对环境的不利影响,促进建设项目的可

持续发展。

5.3 合理设计污染防治措施

针对环境风险,需要技术人员对这些风险针对性地设计防治措施,如对建设项目可能产生的废水、建设污水处理设施进行处理。污水处理设施可以采用物理、化学和生物处理工艺,将废水中的污染物去除,确保排放的水质符合环境排放标准;对于可能产生的废气,建设有效的废气处理设施,如烟脱硫、脱硝和除尘设备,以减少大气污染物的排放;对于产生的固体废物,可建设垃圾处理设施,包括垃圾填埋场、焚烧厂或者可回收物回收站,有效管理和处理项目产生的固体废物,减少对土壤和地下水的污染;对于可能产生的危险废物或特殊废物,需要建设相应的废物处理设施,如化学品存储仓、危险废物处理厂或特殊废物填埋场,确保安全和处置^[2]。此外,对破坏的生态系统的建设项目,可建设生态恢复设施,如湿地修复、植树造林或人工鱼礁等,促进生态系统的恢复和保护。以上处理措施的建设旨在有效控制和管理建设项目可能产生的各种环境污染风险,保障环境和生态系统的可持续发展。

5.4 对污染物排放进行限值

在建设项目环境影响评价中,对污染物排放进行限值是有效降低环境影响的重要措施之一,需要政府等单位对大气污染物、水污染物、土壤污染物、噪声和振动等进行限值。通过严格的污染物排放标准进行限值排放,可以有效控制和减少建设项目对环境的不利影响,保护生态系统和人类健康。在环境影响评价过程中,需要确保项目的污染物排放符合相关的标准和法规要求。

5.5 重视监督管控

建设项目环境影响评价风险防范的关键还在于监督,可以及时地发现可能存在的隐患并进行解决。监督管控的落实可以通过以下手段进行设计。首先,需要建立定期的环境监测,对项目周边的大气、水、土壤、噪声等环境要素进行监测,并收集相关数据。这些数据可以用来评估项目对周边

环境的实际影响,并及时发现和纠正问题;其次,要鼓励公众参与环境风险监督评估工作,如通过公众听证会、环境状况通报等形式,收集社会各界对项目环境污染风险的意见和建议,增加监督的广泛性和透明度;最后,要建立健全的环境监督和执法机制,对违反环境保护法规和环境影响评价批复文件的行为进行严肃处理,确保环境保护法律法规的有效执行^[3]。通过以上措施,可以有效监督和管控建设项目环境风险,保护周边环境和公众利益,促进项目可持续发展。

5.6 及时化解纠纷

项目运营期,如遇群众投诉举报等事件,企业要坚持把群众纠纷事件作为关系项目发展,关系企业前途的大事来抓,切实做到“想群众之所想,急群众之所急”,采取“畅通沟通平台、积极热情接待、全面迅速整改、主动及时回访”的严密工作流程,以法律法规制度文件为准绳,科学的监测报告为依据,群众的诉求为目标,及时有效化解各类群众矛盾,切实维护企业和群众合法环境权益,确保社会民意稳定和谐^[4]。

6 结语

综上所述,在进行环境影响评价评估环境风险时,应充分发挥项目自身优势,制定项目环境风险防范和管理措施,确保环境影响评价措施可行。通过建设项目环境影响评价,实现健康环保,避免高污染项目的实施。

参考文献

- [1] 朱攀.建设项目环境影响评价中存在的风险及防范措施[J].智慧城市,2021,7(19):83-84.
- [2] 刘阳.建设项目环境影响评价中的风险因素及预防措施[J].化工管理,2020(35):154-155.
- [3] 韩文彬,赵瑞.建设项目环境影响评价中的环境风险及其预防措施[J].低碳世界,2020,10(7):22-23.
- [4] 王斯勃.环境污染责任保险制度中环境风险评估体系与排查制度研究[D].吉林:吉林大学,2018.

Analysis of Environmental Impact Assessment Work Method Based on Pollutant Discharge Permit System

Zhihong Li

Xilin Gol League Gelinlan Environmental Technology Co., Ltd., Xilinhot, Inner Mongolia, 026000, China

Abstract

In the context of globalization, population growth, the acceleration of urbanization and the deepening of industrialization make the increasing consumption of natural resources and the problem of environmental pollution more and more serious. Air pollution, water resource shortage, soil pollution and biodiversity loss and other problems emerge in endlessly, which have caused a great impact on the human living environment and social and economic development. These issues have attracted widespread attention around the world, prompting governments and international organizations to actively seek effective environmental management tools. Therefore, this paper analyzes the problems existing in the environmental impact assessment work, and puts forward several effective evaluation strategies, in order to promote the sustainable development of the environment.

Keywords

pollutant discharge permit system; environmental impact assessment; significance; effective strategy

基于排污许可制的环境影响评价工作方法分析

李志宏

锡林郭勒盟格林蓝环境科技有限公司, 中国·内蒙古 锡林浩特 026000

摘要

在全球化的背景下, 人口增长、城市化进程加速以及工业化的深入推进, 都使得人类对自然资源的消耗日益增大, 环境污染问题也愈发严重。大气污染、水资源短缺、土壤污染以及生物多样性丧失等问题层出不穷, 对人类的生存环境和社会经济发展造成了极大的影响。这些问题已经引起了全球范围内的广泛关注, 促使各国政府和国际组织积极寻求有效的环境管理手段。因此, 论文通过深入研究分析了环境影响评价工作中存在的问题, 提出了几点有效评价策略, 以期能够促进环境的可持续发展。

关键词

排污许可制; 环境影响评价工作; 意义; 有效策略

1 引言

排污许可制作为一种重要的环境管理工具, 已经在许多国家和地区得到了广泛的应用。它通过授权和监管企业的排污行为, 设定明确的污染物排放标准和限值, 从而实现对污染物排放的有效控制。排污许可制的实施不仅激励企业采取更加环保的生产技术和管理措施, 降低了污染物的排放, 也提升了环保管理的透明度和有效性。

2 排污许可制与环境影响评价工作衔接的意义

第一, 它有助于强化人们的环保意识。环境保护不仅关乎当代人的生存质量, 更关乎子孙后代的可持续发展。只有从根本上增强公众的环保意识, 才能形成全社会共同参与环境保护的良好氛围^[1]。排污许可制与环境影响评价工作的

紧密结合, 可以让人们更加直观地认识到污染对环境和人类生存的危害, 从而促使人们主动采取行动, 减少污染排放。

第二, 排污许可制与环境影响评价工作的有效衔接有助于推动绿色发展。绿色发展是实现可持续发展的必由之路, 也是我国现代化建设的重要方向。排污许可制与环境影响评价工作的有机结合, 可以促进企业采用清洁生产技术, 减少污染物排放, 提高资源利用效率, 推动产业结构优化升级, 从而实现经济发展与生态环境保护的双赢。

第三, 排污许可制与环境影响评价工作的有效衔接有助于提高环保管理水平。环境保护是一项系统工程, 需要政府、企业和公众共同参与, 形成合力。排污许可制与环境影响评价工作的有机结合, 可以建立起一套科学、规范、高效的环保管理体系, 明确各方的权利义务, 促进多方协同配合。同时, 通过信息公开和公众监督, 可以增强环保管理的透明度和公信力, 促进企业自觉履行环保责任, 提高环保管理的整体水平。

中国的环境影响评价制度与排污许可制度的衔接见图1。

【作者简介】李志宏(1981-), 男, 中国内蒙古锡林浩特人, 硕士, 工程师, 从事环境影响评价、环境治理研究。

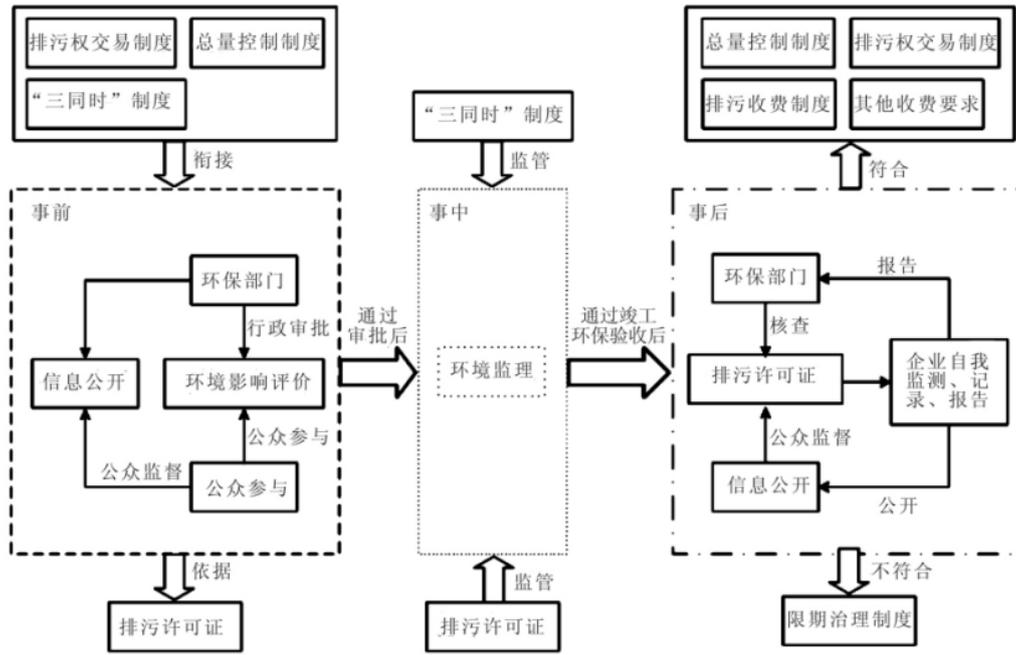


图1 中国的环境影响评价制度与排污许可制度的衔接

3 基于排污许可制的环境影响评价工作中存在的问题

3.1 排放标准与限额定义模糊

在环境影响评价阶段，对项目的污染物排放往往采用定性或半定量的描述，而排污许可证则需要明确具体的排放限值。这种描述方式的差异导致环评结论难以直接转化为排污许可要求。同时，不同地区、不同行业的排放标准也存在差异，缺乏统一的衡量标准^[2]。这种情况下，环评单位在进行评价时往往难以准确判断项目是否符合排污许可要求，而环保部门在核发排污许可证时也可能出现标准把握不一致的情况，这不仅增加了行政审批的难度，也给企业的环境管理带来了不确定性。

3.2 后续环境监控力度有待提高

环境影响评价和排污许可制度的有效实施，离不开持续的监测和监管。然而，目前中国的环境监测体系仍存在一些不足。一方面，监测点位的设置不够合理，难以全面反映区域环境质量状况；另一方面，监测频次和项目不够全面，难以及时发现环境问题。此外，一些地方环保部门的监测设备和技术水平相对落后，难以满足日益复杂的环境监测需求。这些因素导致环评预测结果与实际情况存在偏差，也使得排污许可证的管理要求难以得到有效验证。

3.3 数据管理系统仍需完善

环境影响评价和排污许可工作都涉及大量的环境数据，包括污染源信息、环境质量数据、排放监测数据等。然而，目前中国的环境数据管理系统仍存在诸多不足。首先是数据的准确性和完整性问题，一些企业提供的排污数据可能存在造假或遗漏的情况。其次是数据的分析和应用能力不足，难以充分发挥大数据在环境管理中的作用。最后，在排污许可

证的审核和管理过程中，也因为缺乏完善的数据支撑系统，难以实现精准化、智能化的管理。这些问题不仅影响了环境管理决策的科学性，也制约了环境保护工作的效率和效果。

3.4 法律法规落实与责任追究不够严格

首先是法律法规的操作性不强，一些条款过于原则化，缺乏具体的实施细则，导致执法人员在实际工作中难以把握^[3]。其次是执法力度不够，一些地方政府出于经济发展的考虑，对环境违法行为采取消极态度，甚至存在包庇的情况。最后是责任追究机制不完善，对于环境违法行为的处罚力度不足，难以形成有效的震慑。例如，一些企业可能因为违法成本远低于守法成本，而选择冒险违法排污。这些问题的存在，严重影响了环境法律法规的权威性和执行效果，也削弱了排污许可制和环境影响评价工作的实际效力。

4 基于排污许可制的环境影响评价工作的有效策略

4.1 明确清晰的排放标准和限额

明确清晰的排放标准和限额能够为环境影响评价工作提供明确的评价依据。在环评过程中，评价人员需要对项目可能产生的环境影响进行预测和评估，并提出相应的污染防治措施。如果有明确的排放标准作为参考，评价人员就能够更加准确地判断项目是否符合环境保护要求，从而做出更加客观、科学的评价结论。这不仅提高了环评工作的准确性和可信度，也为后续的排污许可管理奠定了基础。环境影响评价是一种事前预防性制度，而排污许可则是一种事中事后监管制度。两者的有效衔接关系到环境管理的连续性和一致性。通过制定统一的排放标准，可以确保环评阶段确定的污染防治措施和排放要求能够直接转化为排污许可证的管理

要求,避免出现标准不一致或要求矛盾的情况。在申请排污许可证时,如果有明确的排放标准,环保部门就可以根据这一标准,将企业的承诺转化为具体的排污许可要求,确保环评成果得到有效落实。当企业清楚地知道自己需要达到什么样的排放标准时,就会更有针对性地投入资金和技术,改进生产工艺,提高污染治理水平。这不仅有利于企业自身的可持续发展,也能推动整个行业的绿色转型。例如,在一些发达国家,通过实施严格的排放标准,促使汽车制造企业不断提高发动机效率,开发新能源汽车,从而推动了整个汽车产业的技术进步和结构优化^[4]。实施环境影响评价的条件见图2。

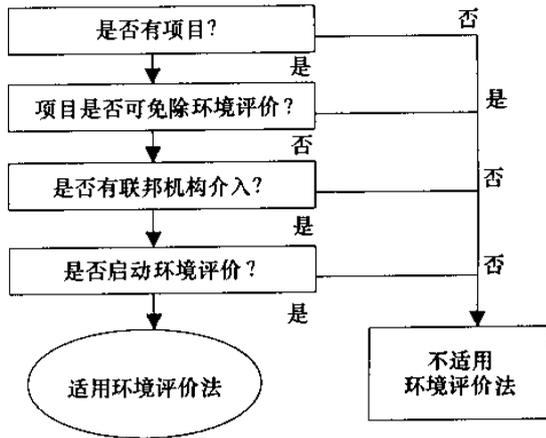


图2 实施环境影响评价的条件

4.2 加大项目后续的环境监控力度

应建立完善的环境监测体系。要制定科学合理的监测方案,明确监测对象、指标、频次、点位等,并配备先进的监测设备和专业技术人员。同时,还要建立环境监测数据库,对监测数据进行系统收集、整理和分析,为制定环境管理对策提供依据。此外,还应加强与环保部门的沟通协作,确保监测工作的规范性和权威性。要加强对施工环节的监督管理。施工期是项目对环境最为直接和集中的阶段,因此必须高度重视。一方面,要对施工单位的环保措施落实情况进行监督,防止出现污染扰民、生态破坏等问题。另一方面,还要加强对扬尘、噪声、固体废弃物等污染源的监测,并根据监测结果及时采取应对措施。要持续跟踪项目运营期的环境影响。项目投入运营后,其对环境的影响也会持续发生。因此,需要对废水、废气、噪声等排放情况进行长期监测,并及时发现和解决问题。同时,还应关注项目对周边生态环境的影响,如对地表水体、地下水、土壤等的影响,以及对野生动植物栖息地的影响等,并采取必要的生态修复和补偿措施。

4.3 深化和完善环境数据管理系统

需要建立统一的环境数据标准和规范,规范数据采集、存储、交换和共享的流程,确保数据的准确性、完整性和一致性。同时,应当加强数据质量控制,建立数据审核机制,对数据进行定期检查和更新,及时发现和纠正数据错误。构建集中式的环境数据库,整合各部门、各区域的环境监测数据,实现数据共享和资源共享。数据库应当具备强大的数据

存储、查询、分析和可视化功能,方便数据的管理和应用。此外,还应当建立数据备份和容灾机制,确保数据的安全性和可靠性。加强环境数据的开放共享,建立数据开放共享机制,促进数据资源的充分利用。可以通过建立数据开放平台,向社会公众和相关机构提供环境数据查询和下载服务,同时也可以吸纳社会各界的数据资源,丰富环境数据库。还需加强环境数据的应用,将数据应用于环境监测、预警、决策等各个环节,发挥数据的价值。可以开发基于大数据、人工智能等新技术的环境数据分析和决策支持系统,提高数据的应用水平^[5]。同时,也需要加强环境数据人才队伍建设,培养具备环境数据管理和分析能力的复合型人才。

4.4 严格落实环保法律和责任追究

必须坚持法治理念,将环保法律法规的贯彻执行落到实处。要求评价单位和建设单位在开展评价工作时,严格遵守相关法律法规,规范操作流程,确保评价结论的科学性和可信度。同时,环保部门也要依法加大监管力度,对违法违规行行为严肃查处,绝不手软。只有真正做到有法必依、执法必严,才能有效遏制环评工作中的弄虚作假、徇私舞弊等违法违规行为。要健全完善环境责任追究机制。明确各方主体在环境影响评价中的权利和义务,并将责任落实到个人。对于评价单位,要加大失信惩戒力度,对于出具不实评价结论、伪造数据等失信行为,要依法追究相关责任人员的法律责任。对于建设单位,要坚持“谁污染、谁治理、谁赔偿”的原则,对于未按评价要求采取有效环保措施、造成环境污染和生态破坏的,要追究相应的赔偿责任。要加大违法成本,形成有力震慑。对于那些构成环境污染罪的严重违法行为,要依法从严惩处,不仅要处以巨额罚款,还要追究相关责任人的刑事责任。同时,还要加大曝光力度,对于重大案件要通过媒体曝光,形成强大舆论压力,使违法者付出沉重代价,真正让违法者付出应有的代价。

5 结语

总的来说,基于排污许可制开展环境影响评价工作,需要遵循全过程管理的原则,从源头把控污染物的产生,并通过总量控制、监测等措施,实现对排污单位的科学管理。这不仅有利于改善区域环境质量,也有利于促进排污单位实现清洁生产、节能减排,实现经济发展与环境保护的双赢。

参考文献

- [1] 张鹏.基于排污许可制的环境影响评价工作要点分析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(19):154-156.
- [2] 龙腾.环境影响评价制度和排污许可制深度衔接分析[J].中国科技期刊数据库工业A,2023(11):153-156.
- [3] 张祥.环境影响评价与排污许可制的衔接路径分析[J].皮革制作与环保科技,2021,2(15):147-148.
- [4] 钱景.基于排污许可制的环境影响评价工作要点探究[J].清洗世界,2024,40(4):148-150.
- [5] 环境保护部印发《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》[J].中国环境管理,2017,9(6):6.

Reflection on the Environmental Impact Assessment Strategy of Air Pollution

Zhixin Ge Zhijuan Ma

Jiangsu Dapingheng Environmental Protection Technology Co., Ltd., Yancheng, Jiangsu, 224000, China

Abstract

Atmospheric environmental pollution, as a common environmental pollution situation at the present stage, directly affects the whole human society, and it has become a human consensus to solve it. As a common pollution solution strategy, environmental impact assessment needs to use professional equipment and technology to analyze the situation of air pollution, explain its pollution sources, characteristics and hazards, and formulate targeted solution strategies combined with the above information to realize the control of air pollution. This paper starts with air pollution, analyzes the difficulties in the environmental impact assessment of air pollution, and combines the needs of air pollution to provide professional data for air pollution control.

Keywords

air pollution; environmental impact assessment; pollution source; environmental protection

大气污染环境影响评价策略思考

葛志新 马志娟

江苏大平衡环保科技有限公司, 中国·江苏 盐城 224000

摘要

大气环境污染作为现阶段常见的环境污染状况, 直接影响整个人类社会, 对其进行解决已经成为人类的共识。环境影响评价作为常见污染解决策略, 需要借助专业的设备以及技术对大气污染状况进行分析, 阐述其污染来源、特点以及危害等, 并且结合上述信息制定针对性的解决策略, 实现对大气污染的治理。论文就从大气污染入手, 分析大气污染环境影响评价工作中存在的难点, 并且结合大气污染需要, 制定评价策略, 为大气污染治理提供专业数据。

关键词

大气污染; 环境影响评价; 污染源; 环境保护

1 引言

大气污染是由于人类活动或自然过程引起某些物质进入大气中, 呈现出足够的浓度, 达到足够的时间, 并因此危害了人体的舒适、健康和福利或环境的现象。所以大气污染的治理十分重要, 需要相关人员结合大气实际状况, 对大气污染的各种状况进行分析, 阐述其危害, 并且分析环境影响评价在大气环境中的优势, 通过环境影响评价为大气污染治理奠定基础。然而大气污染状况较为复杂, 再加上污染规模较大, 环境影响评价作业的开展就存在一些难点, 进而制约大气污染治理作业的落实。此背景下, 环境保护人员就需要加强对环境影响评价作业的分析, 探究其在大气污染中的应用, 并且制定针对性地开展策略, 实现对大气污染的治理。

2 大气污染概述

2.1 概念

大气污染是指由于人类活动或自然过程将有害物质引入大气, 使其成分发生变化, 从而对环境 and 人体健康产生不利影响的现象。这些有害物质包括但不限于颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、挥发性有机化合物以及臭氧等。现阶段的大气污染主要来自工业排放、交通运输、农业活动、建筑施工和采矿、家庭燃烧以及自然源等, 来源较广, 污染种类较多, 治理困难。

2.2 大气污染的特点

大气环境具有多样化的特点, 需要相关人员进行分析, 以方便后续对其的治理。首先是广泛性的特点, 大气污染是全球性的问题, 无论是城市还是农村地区, 都可能受到大气污染的影响。污染物可以通过空气传播, 跨越国界和地理障碍, 对大范围地区产生影响。其次是累积性的特点, 大气污染是长期积累的过程。许多污染物在大气中停留时间较长, 随着时间的推移, 其浓度会逐渐增加。这意味着即使源头减

【作者简介】葛志新(1982-), 男, 中国江苏宿迁人, 本科, 工程师, 从事环境影响评价研究。

少或消除，仍需要一定时间来清除已经积累的污染物。之后是移动性的特点，大气污染物具有高度的可移动性。它们可以通过空气传播到远离源头的地方，甚至可以被大气环流带到其他国家或地区。这使得大气污染成为一个跨境合作的问题；然后是复杂性的特点，大气污染涉及多种污染物和复杂的化学反应过程。不同的污染物可以相互转化，并在大气中形成新的污染物，如二氧化氮和一氧化碳等。这使得大气污染治理变得复杂，需要综合考虑各种因素。最后还有多源性的特点，大气污染有多种来源，包括工业排放、交通尾气、农业活动、家庭燃烧等^[1]。不同的污染源有不同的特点和排放规律，因此需要采取针对性的措施进行治理。这些特点的存在使得大气污染状况十分复杂，相关人员在对其进行治理之时，就需要深入分析这些特点，在此基础上制定针对性地解决策略。

3 大气污染环境影响评价的难点

环境影响评价是指对拟议中的人为活动可能造成的环境影响进行分析论证，并在此基础上提出采取的防治措施和对策。环境影响评价作为一项科学方法和技术手段。任何个人和组织都可应用，为人类开发活动提供指导依据。所以大气污染治理环节，环境影响评价发挥着重要作用。然而实际作业环节，大气污染类型较多，环境影响评价作业的开展就受到一些制约，主要体现在以下方面。

3.1 存在多污染物复合影响

大气污染通常包括多种污染物，如颗粒物、臭氧、一氧化碳、二氧化硫和氮氧化物等。这些污染物相互作用，对环境和人类健康产生复合影响，评估其综合效应是一个复杂的问题。

3.2 存在时空尺度方面的差异

大气污染的影响在时空尺度上表现出巨大的差异性。不同地区、不同季节、不同气象条件下污染物的扩散和沉降方式各有不同，需要进行精细的时空尺度分析。

3.3 生态系统响应复杂

大气污染对生态系统的影响是复杂的，从植被叶片的生理响应到土壤和水体中生物多样性的变化，都需要进行综合性的评价和预测。

3.4 健康效应评估困难

大气污染对人类健康的影响具有滞后性和长期性，同时受到个体健康状况、生活方式等因素的影响，因此健康效应的评估具有一定的困难。

3.5 需要进行大量的不确定性分析

大气污染影响评价中存在着各种不确定性，包括排放数据的不确定性、模型参数的不确定性以及未来情景的不确定性等，需要进行不确定性分析来评估评价结果的可靠性。

这些难点的存在，使得大气污染中环境影响评价作业的开展存在诸多难点，需要相关人员结合实际进行设计，对

这些难点进行解决。

4 大气污染环境影响评价开展策略

4.1 需要进行多尺度监测以及建模

多尺度监测与建模包括建立覆盖广泛的监测网络，整合多来源的数据，以及利用模型进行污染物扩散和转化过程的模拟，可以整体上收集大气环境的相关信息，并且制定针对性地建立起大气模型，方便治理人员对大气状况进行分析，从而保证环境影响评价作业的开展。常见手段主要有以下几种：一是要建立遍布城市和农村地区的空气质量监测站，覆盖不同类型和功能区域，用于测量主要污染物的浓度；二是要利用卫星遥感技术获取大范围、高时空分辨率的大气污染物浓度数据；三是需要利用无人机、移动监测车等技术平台进行移动式监测，对特定区域或事件进行监测。

而在模型建立方面，则需要利用大气化学传输模型（如CMAQ、WRF-Chem等），模拟大气中污染物的扩散、转化和沉降过程。还需要利用正定矩阵因子化模型（PMF）等方法，对监测数据进行源解析，确定不同污染源的贡献，从而帮助识别主要污染源和采取有针对性的控制措施^[2]。

通过多尺度监测与建模，可以获得更全面、准确的大气污染数据，并模拟污染物的传输和转化过程，为大气污染环境影响评价提供科学依据，从而指导环境管理和污染治理的决策。

4.2 合理选择评价方法

大气污染环境影响评价涉及面较广，就需要多种技术以满足不同环境的需要，所以实际作业环节，就需要相关人员合理选择评价方案。现阶段常见的技术手段主要有以下几种：一是环境监测主要包括地面监测、卫星遥感以及移动监测；二是污染源解析，应通过排放清单编制以及源解析方法等手段，对污染源进行分析；三是应进行大气污染模型构建，主要包括大气化学传输模型以及情景分析与预测；四是要进行健康风险评估，包括暴露评估、剂量-反应关系以及风险评估等；五是生态影响评估，包括生态敏感区识别以及生态效应研究；六是社会经济影响评估，需要计算大气污染导致的直接经济损失（如医疗费用增加、劳动生产率下降等）和间接经济损失（如旅游业收入减少、生态服务功能降低等）；七是数据融合与智能分析，要求相关人员利用大数据技术集成来自不同监测平台的数据，进行深度分析和挖掘，发现潜在的污染源和污染物扩散规律。还需要利用机器学习和深度学习算法，优化污染预测模型，提高预测精度，辅助决策支持。通过上述方法的综合应用，可以全面、科学地评估大气污染的环境影响，为环境管理和污染治理提供有力的科学依据和决策支持。

4.3 积极开展时空动态分析

大气污染环境影响评价中的时空动态分析是指通过时间和空间两个维度来研究污染物的变化和分布情况。有助于

理解污染物的来源、扩散路径、季节性变化以及短期和长期的环境影响,从而保证环境影响评价作业的开展。所以实际作业环节,需要相关人员通过以下手段进行设计,实现对大气污染的治理。第一,需要收集长期连续的空气质量监测数据,包含日、月、季节和年度等不同时间尺度的污染物浓度。可以通过地面监测站点、移动监测设备和卫星遥感技术获取空间分布数据,确保覆盖整个研究区域。第二,要进行数据处理与预处理,相关人员可以采用插值法、回归法等处理缺失数据,确保数据的完整性和准确性。还需要对数据进行标准化处理,消除不同监测站点、时间段之间的差异。第三,应进行时间动态分析,要求相关人员利用时间序列分析方法(如移动平均、季节性分解、ARIMA模型等)识别污染物浓度的长期趋势和季节性变化。并且使用傅里叶变换、小波分析等方法探测污染物浓度的周期性特征,如日变化、周变化和季节变化。第四,需要进行空间动态分析,要求相关人员利用克里金插值、反距离加权(IDW)等方法,对监测点数据进行空间插值,生成污染物浓度的空间分布图。第五,需要进行时空动态模拟,要求相关人员构建时空统计模型(如时空贝叶斯模型、时空回归模型),定量分析时间和空间因素对污染物浓度的共同影响。并且应用机器学习算法(如随机森林、支持向量机、长短期记忆网络LSTM)构建时空预测模型,预测未来污染物浓度的时空分布^[3]。通过上述步骤和方法的综合应用,可以系统地开展大气污染的时空动态分析,提升环境影响评价的科学性和准确性,进而为大气污染防治和环境保护提供有力的支持。

4.4 开展不确定性分析

不确定性分析帮助识别和量化评估过程中的各种不确定来源,从而提高评估结果的可靠性和可信度,现阶段常见的不确定性主要包括数据不确定性、模型不确定性、自然变异性以及人为因素等,需要相关人员通过以下手段进行设计。第一,敏感性分析,通过改变一个或多个输入参数,观察输出结果的变化情况,用于识别关键参数。还可以同时考虑所有输入参数的变化,评估其对模型输出的综合影响。第二,需要进行统计分析,通过随机抽取输入参数的概率分布进行大量模拟,估算输出结果的概率分布。第三,需要积极开展不确定性传播分析,比如代数法,利用不确定性传播公式,将输入参数的不确定性传播到输出结果中。还有通过数值模

拟方法(如蒙特卡罗模拟)直接传播不确定性。第四,需要进行情景分析,应设计不同的情景(如最佳、最差、中性情景),评估每种情景下的环境影响,分析结果的变异范围^[4]。

在确定不确定性之后,就需要相关人员通过风险评估、决策优化以及透明性和沟通等手段,更全面地了解大气污染环境影响评价中的各种不确定性因素,提高评估结果的科学性和可靠性,从而为政策制定和污染治理提供更坚实的基础。

4.5 积极应用先进技术

先进技术手段是保证环境影响评价作业开展的关键,实际作业环节,就需要相关人员结合大气污染需要,合理引进以下技术手段;在空气质量监测环节,需要使用高精度的空气质量监测设备,如LIDAR(光学雷达)、无人机、卫星遥感等,实现对大气污染物浓度和分布的精准监测;在污染源识别环节,需要合理应用遥感技术以及传感器网络等;在模型仿真环节,需要通过数值模拟和污染物迁移模型等为评价提供科学依据;在影响评价工具方面,需要通过多媒体模拟、生态风险评估等量化生态系统受损程度。这些技术创新应用能够提高大气污染环境影响评价的科学性、准确性和实效性,为政府部门和企业制定环境保护政策和措施提供重要支持。

5 结语

综上所述,环境影响评价大气预测工作的开展具有较强的专业性和复杂性,对预测人员的专业素质水平要求较高,所以我们必须切实加强专业技术知识的学习,并将其与实践进行有机的结合,才能更好地促进这一工作的质量得到有效的提升。

参考文献

- [1] 许小攀,沐斯佳,沈翔.大气污染环境影响评价的重要性及策略研究[J].皮革制作与环保科技,2023,4(1):179-181.
- [2] 储雅楠.城市化进程中大气污染的环境影响评价探讨[J].清洗世界,2022,38(2):160-162.
- [3] 袁素红.城市化进程中大气污染的环境影响评价研究[J].绿色环保建材,2020(3):41+44.
- [4] 赵芳.规划环境影响评价如何落实大气污染防治工作的思考[J].世界环境,2018(1):41-43.

Reflection on Environmental Impact Assessment and Whole-process Ecological Environment Management Measures

Zhen Yu

Nanjing Huachuang Environmental Protection Industry Development Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract

With the rapid development of economy and the acceleration of industrialization process, environmental problems have become increasingly prominent, and environmental protection and sustainable development have become global issues. Environmental impact assessment refers to the comprehensive analysis, prediction and evaluation of the possible environmental impact of the project before the construction project starts, and puts forward prevention and control measures and countermeasures for the reference of the decision-making departments. As an important means to prevent environmental pollution and ecological damage, it plays an important role in promoting green development and building ecological civilization. This paper aims to explore the main content of environmental impact assessment, and the whole process of ecological environment management measures, in order to provide a useful reference for environmental protection and sustainable development.

Keywords

environmental impact assessment; whole-process ecological-environment management; significance; effective measures

环境影响评价与全过程生态环境管理措施思考

于珍

南京市华创环保产业发展有限公司, 中国·江苏 南京 210000

摘要

随着经济的快速发展和工业化进程的加速,环境问题日益凸显,环境保护和可持续发展成为全球性议题。环境影响评价是指在工程建设项目开工前,对项目可能产生的环境影响进行全面分析、预测和评估,提出防治措施和对策建议,供决策部门参考。它作为预防环境污染和生态破坏的重要手段,在促进绿色发展、构建生态文明中发挥着重要作用。论文旨在探讨环境影响评价的主要内容,以及全过程生态环境管理措施,以为环境保护和可持续发展提供有益参考。

关键词

环境影响评价; 全过程生态环境管理; 重要意义; 有效措施

1 引言

环境影响评价是一种预防为主、事前控制的环境管理方式,旨在最大限度地避免或减轻项目对环境可能造成的不利影响。全过程生态环境管理则是一种贯穿整个项目生命周期的环境管理模式。它不仅包括项目前期的环境影响评价,还包括施工期的环境监理、试运行期的环保验收以及运营期的环境监测和管理。

2 做好环境影响评价与全过程生态环境管理的重要意义

首先,是维护生态系统平衡、保护生物多样性的重要手段。任何人类活动都可能对环境产生一定影响,而环境影响评价和全过程管理能够有效识别和控制这些影响,最大限

度地减少对生态系统的破坏^[1]。通过科学评估和管控措施,可以保护珍稀物种及其栖息地,维护生态系统的完整性和功能,从而维护地球上丰富的生物多样性。

其次,是企业履行社会责任、实现可持续发展的重要体现。企业在追求经济效益的同时,也应承担起保护环境的社会责任。开展环境影响评价、建立并有效运行全过程环境管理体系,不仅是企业遵守法律法规的需要,更是其践行社会责任、实现可持续发展的重要途径。通过加强环境管理,企业可以降低环境风险,提高资源利用效率,减少污染排放,从而提升自身形象,赢得社会认可,实现经济、环境和社会效益的统一。

最后,是政府加强环境管理、维护生态文明建设的重要抓手。政府是环境管理的主体,环境影响评价制度和全过程管理措施为政府环境管理提供了有力工具。通过严格执行环评制度,政府可以控制新建项目的环境影响;通过全过程管理,政府可以持续监管在建和运营项目的环境绩效,促进

【作者简介】于珍(1992-),女,中国江苏徐州人,本科,工程师,从事环境工程研究。

其不断改进。有效的环评管理和过程监管，有助于政府全面掌握区域环境质量状况，为制定环境政策、优化经济布局等提供决策依据，从而更好地维护生态文明建设。

环境影响评价实施过程见图1。

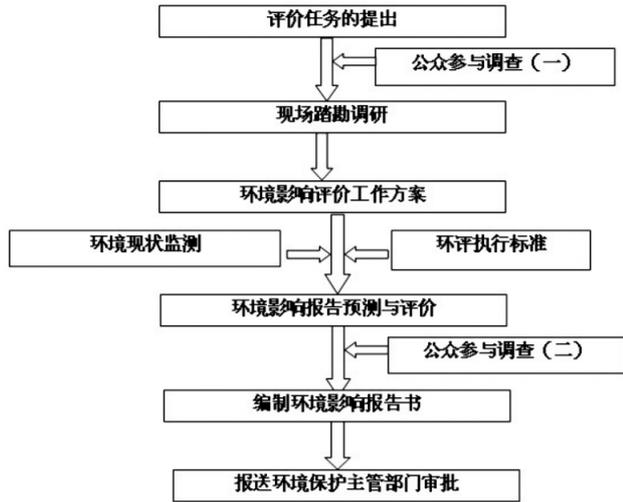


图1 环境影响评价实施过程

3 环境影响评价中存在的问题

3.1 环境影响评价制度缺失

虽然中国已经建立了较为完善的环境影响评价法律法规体系，但在具体操作层面仍缺乏细化和配套措施。例如，对于战略环评、跟踪影响评价等新型评价方法缺乏明确规定，导致实践中难以开展。同时，环评制度与其他相关制度衔接不够，如与规划环评、清洁生产审核等存在交叉重复，影响了环评的效率。此外，对违法行为的处罚力度不足，难以形成有效震慑^[2]。这些制度层面的缺失使得环评工作难以全面深入开展，影响了环评的质量和效果。

3.2 环境影响评价规范性不强

目前环评工作存在标准不统一、程序不规范等问题。在评价标准方面，不同地区、不同部门采用的标准存在差异，导致评价结果缺乏可比性。在技术方法上，定量分析不足，定性分析过多，科学性和说服力不够。在评价程序上，存在走过场、避重就轻等现象，未能真正发挥把关作用。一些建设单位为了尽快通过审批，甚至采取弄虚作假等不正当手段。这些问题的存在严重影响了环评的公信力，使其沦为一种形式主义。

3.3 环评人才缺失

随着经济社会的快速发展，环境问题日益复杂，对环评工作提出了更高要求。然而，目前中国环评人才培养跟不上实际需求，无论是数量还是质量都存在较大缺口。一方面，高校相关专业人才培养与实际需求脱节，毕业生缺乏实践经验；另一方面，环评行业工作强度大、待遇不高，难以吸引和留住优秀人才。此外，环评涉及多学科知识，要求从业人

员具备综合素质，但目前复合型人才较为匮乏。人才短缺导致环评工作质量难以保证，特别是在一些新兴领域和复杂项目中，往往力不从心。

3.4 大众参与环评的积极性不高

公众参与是环境影响评价的重要组成部分，对于提高环评的科学性和民主性具有重要意义。然而，目前中国公众参与环评的程度和效果都不够理想。一方面，公众对环评的认识和了解不足，参与意识较弱。许多人认为环评是专业性很强的工作，与自己无关，因此缺乏参与的动力。另一方面，现有的公众参与机制不够完善，参与渠道有限，形式单一。公众往往难以获取全面、准确的信息，无法充分表达自己的意见和诉求。这些因素导致公众参与流于形式，未能真正发挥应有作用。

4 环境影响评价的发展路径与全过程生态环境管理思路

4.1 不断健全与完善环境影响评价的标准和体系

首先，要加快完善环境影响评价的法律法规体系。应当及时修订环境影响评价法，进一步明确环境影响评价的地位作用、适用范围、评价内容、公众参与等关键环节，为环境影响评价工作提供更加有力的法律保障。同时，还需要加强环境影响评价与其他相关法律法规的衔接协调，如与规划环境影响评价条例、建设项目环境保护管理条例等的衔接，确保各项制度之间的一致性和协调性^[3]。

其次，要不断完善环境影响评价技术导则和标准规范体系。一方面，要及时修订现有技术导则，使其更加符合实际需求。如针对生态环境保护新形势下的新要求，修订完善大气、水、土壤、生态等环境要素的技术导则，增加碳排放、生物多样性等新的评价内容。另一方面，要加快制定新的技术导则，填补空白领域。如针对新兴产业、新型污染物、气候变化等方面制定专项技术导则，为相关领域的环境影响评价提供指导。

此外，要持续改进和创新环境影响评价方法。一是要加强定量评价方法的应用，提高评价的精确性和可信度。如推广应用环境质量模型、生态系统服务价值评估等定量方法，减少定性分析的比重。二是要重视累积影响评价方法的研究和应用，全面评估项目对区域环境的综合影响。三是要加强风险评价方法的应用，特别是对于可能产生重大环境风险的项目，要充分评估各种风险情景及其影响。

4.2 加强从业人员的教育与培训

首先，要完善培训体系。应当建立健全分层分类的培训制度，针对不同类型、不同层次的从业人员制定差异化的培训计划。对于新入职的环评人员，要重点加强环境影响评价的基础理论、法律法规、技术方法等方面的培训，帮助其尽快掌握开展环评工作所需的基本知识和技能；对于高级环评工程师，则应注重培养其战略思维和综合分析能力，使其

能够更好地把握环评工作的宏观方向。

其次,在培训内容上,应当紧跟环境保护工作的新形势、新要求,及时将最新的政策法规、技术标准、评价方法等纳入培训范围。要加强对生态环境保护新理念、新思路的学习,如生态文明建设、绿色发展、生态系统服务功能评价等,使环评从业人员能够站在更高的战略高度开展工作^[4]。同时,还应加强对跨学科知识的培训,如经济学、社会学、公共管理学等,以拓宽从业人员的知识视野,提升其综合分析和决策能力。

最后,培训方式应当多样化,采取理论学习与实践操作相结合、线上培训与线下交流相结合的方式。可以通过专题讲座、案例研讨、模拟演练、现场考察等多种形式开展培训,增强培训的针对性和实效性。同时,还可以利用互联网技术,开发在线学习平台和移动学习APP,为从业人员提供更加便捷、灵活的学习渠道。

4.3 做好早期介入与公众参与

首先,早期介入是指在项目规划和设计阶段就开展环境影响评价工作,及时识别潜在的环境问题,并为项目方案的优化提供建议。通过早期介入,可以有效避免或减少后期环境影响,降低环境风险,从而实现项目与环境的协调发展。早期介入不仅有利于减少环境影响,还可以节省项目成本,提高项目的可行性和可持续性。在项目规划和设计阶段,环境影响评价人员应与项目方密切配合,深入了解项目情况,全面评估环境影响,并提出合理化建议。同时,还应充分考虑项目所在区域的环境敏感性和生态脆弱性,确保项目方案与当地环境相协调。

其次,公众参与是环境影响评价过程中不可或缺的重要环节。公众参与不仅有利于提高环境影响评价的科学性和公信力,还能促进决策的民主化和透明化。通过公众参与,可以充分听取公众的意见和建议,了解公众关切的环境问题,并将这些意见和建议纳入环境影响评价过程中。同时,公众参与也有助于增强公众的环保意识,增强公众对环境保护的责任感。在公众参与过程中,应确保信息公开透明,为公众提供充分的参与渠道和机会,并认真对待公众的反馈意见,努力达成共识。

最后,在实践中,早期介入和公众参与应贯穿于环境影响评价的整个过程。在项目规划和设计阶段,应开展早期环境影响评价,并充分征求公众意见;在环境影响报告编制阶段,应广泛听取公众的反馈意见,并对报告进行修订完善;在项目实施和运营阶段,也应持续开展环境监测和公众参与,以确保项目的环境合规性和可持续性。

4.4 加大后期监管执行力度

首先,应当加大现场监督检查力度,确保项目严格执行环评批复要求和环境管理措施。监管部门应当制定科学合理的监督检查计划,重点关注重点排污单位、污染严重区域、群众反映突出的环境问题等,开展不定期、不打招呼的现场检查。在检查过程中,要严格查处一切违法违规行为,对发现的问题要限期整改,对屡教不改的严重违法行为要依法从严处罚。同时,还应当建立环评文件及批复执行情况公示制度,主动接受社会监督,提高工作透明度。

其次,应当加强跟踪监测和信息公开,促进公众有效参与。一方面,要加强对重点污染源的监测,及时掌握和公布排污情况,为监管执法提供数据支撑。另一方面,要建立环境信息公开制度,及时主动公开环境质量状况、重点污染源监测数据、违法案件查处情况等信息,接受公众监督。同时,还应当畅通公众参与渠道,鼓励公众举报污染和违法行为,充分发挥公众在环境监督中的作用。

最后,还需要加强监管能力建设,提高监管效能^[5]。一是加大环保投入,配备先进的监测监控设备,为精准监管提供技术支撑;二是建立完善的监管信息系统,实现监管全过程信息化,提高监管效率;三是加强跨部门协作配合,形成监管合力,避免出现盲区 and 漏洞;四是加大宣传教育力度,增强全社会的环保意识,营造良好的环境保护氛围。

5 结语

总的来说,环境影响评价和全过程生态环境管理措施是一个相互衔接、环环相扣的系统工程。只有将两者有机结合,从源头上预防和控制环境风险,在项目全生命周期中持续实施严格的环境管理,才能真正实现经济发展与生态环境保护的协调统一,推动建设项目向绿色、环保、可持续的方向发展。

参考文献

- [1] 吴鸿鸣.环境影响评价与全过程生态环境管理的研究[J].清洗世界,2024,40(3):77-79.
- [2] 孙丽娟.环境影响评价与全过程环保管理探析[J].黑龙江环境通报,2024,37(5):84-86.
- [3] 张羽.环境影响评价与全过程环保管理的探讨[J].皮革制作与环保科技,2024,5(4):42-44.
- [4] 蒋颖.环境影响评价与全过程环保管理的探讨[J].皮革制作与环保科技,2023,4(19):45-47.
- [5] 李果果.环境影响评价与全过程生态环境管理的研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(2):151-154.

Discussion on the Idea of Ecological Seawall Construction

Zicheng Li

Guangzhou Luhai Ecological Technology Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510310, China

Abstract

Ecological seawall belongs to a new type of coastal protection mode, which can, on the basis of ensuring the safety of the coastline ecosystem, strengthen the resistance ability of Marine disasters such as typhoon and storm surge prevention, reduce the loss caused by flood disaster, and effectively improve the level of seawall construction. At present, there are still some problems in the construction of ecological seawall. It is necessary to optimize the construction path of ecological seawall according to the actual situation, further improve the construction level, and strengthen its protection effect, so as to guide innovative thinking for the construction of ecological seawall in China. This paper mainly analyzes the principles and paths of the construction of ecological seawall, so as to improve the ecological service function of coastal and coastal wetlands, strengthen the comprehensive benefits of ecological seawall construction, and truly realize the harmonious coexistence between people and the ocean.

Keywords

ecological; seawall; construction path

生态海堤建设的思路探讨

李子程

广州陆海生态科技有限公司, 中国·广东广州 510310

摘要

生态海堤属于新型的海岸防护模式,可以在保障海岸线生态系统安全的基础上,强化海堤的防台风、防风暴潮等海洋灾害抵御能力,降低洪涝灾害引起的损失,有效提升海堤建设水平。当前生态海堤建设中还存在一定的问题,需要结合实际情况,优化生态海堤建设路径,进一步提高建设水平,强化其防护效果,为中国生态海堤建设指引创新思维。论文主要对生态海堤建设的原则、路径进行分析,从而提高海岸、滨海湿地的生态服务功能,强化生态海堤建设的综合效益,真正实现人与海洋的和谐相处。

关键词

生态;海堤;建设路径

1 引言

海堤工程建设能够对台风、风暴潮等海洋灾害进行有效防御,保障人民生命财产安全,维持生物多样性。通过建设生态海堤工程,对滨海生态系统结构进行仿真模拟,可以实现生态功能和美学价值的有效结合,强化防护能力,有效改善水质,避免水土流失,真正实现海堤建设与海岸带生态系统的协调性。

2 海堤现状和分类

中国海岸带资源丰富,且海岸线较长,海堤工程较多。但是部分海堤工程建设时间较为久远,且建设标准较低,长时间经受风暴潮等灾害的影响,再加上年久失修,加大了海

堤工程的风险隐患。因此要对现有海堤进行修复和加固,从而强化海堤对台风、风暴潮等海洋灾害的抵御能力,强化防护功能。当前常见的海堤类型有:①滩涂围垦类。该类海堤工程主要是为了在垦区开发农业、水产、工商等产业而建设的^[1]。②海岸防护类。该类海堤后建设有城镇乡村,通过该海堤的建设能够对台风、风暴潮、洪涝等灾害进行有效防御,保障人民群众的生命财产安全。③填海造地类。即人为的填海制造土地,从而增加城市建设、工业用地。为了保障海岸线生态系统的平衡性,需要采取占补平衡的方式建设海堤工程,避免海堤建设中破坏当地生态系统。④堤路结合类。即结合城市开发建设的实际需求,在堤防工程的堤顶、内侧建设滨海大道等。

3 海堤存在的主要生态问题

海堤工程的建设,能够对多种海洋灾害进行有效抵御,进一步提高社会效益、经济效益、生态效益。在以往的海堤工程建设中,建设理念较为落后,往往会忽视海岸景观设计,

【作者简介】李子程(1996-),女,中国广东广州人,本科,助理工程师,从事林业调查、环境质量调查以及参与编制环境质量调查报告等研究。

甚至会破坏生物多样性,不利于海岸线生态系统平衡性与安全性。此外,海堤结构硬化,且断面形式单一,堤线几何化突出,容易引起一定的生态问题。在海堤建设中,忽视海岸生态治理理念,容易改变原有的自然岸线,致使海岸线人工化程度较高^[2]。此外,海堤工程建设中对原有红树林造成破坏和占用,危害滨海湿地的安全性;还会对海陆过渡带生物廊道造成影响,不利于维护生物的多样性,且还会破坏海岸自然生态景观。在海堤工程建设中,堤内外水体循环受到严重阻碍,减少纳潮量,降低水动力,甚至污染水质。传统海堤的亲海空间较小,很大程度上减弱了海岸生态系统的服务功能。

4 生态海堤发展形势

在生态海堤理论研究方面,1999年欧盟提出明确要求,即海堤工程建设需要为滨海湿地建设预留充足的空间,并引入天然环保材料,强化生态保护和自然景观设计;美国对海堤工程建设方案进行优化创新,即设计抛石、沙滩恢复、盐沼植物种植的海岸工程;日本研发含有植物纤维的混凝土,其表面能够种植植物,为海堤建设提供新思路。虽然这些都是优秀的国际海岸带生态防护经验,但中国不能对其进行照搬,主要是因为中国海岸线较长,且类型不一,地理跨度较大,气候条件差异性较大,因此要采取有针对性、多样化的生态海堤建设模式。此外,中国海岸建设人工程度较高,且海堤形式多样,在建设生态海堤工程时,主要以生态化改造为主^[3]。在生态海堤建设和探索过程中,需要对建设方案进行优化设计,如针对新建海堤,要对海堤结构型式进行持续改进,选择斜坡式、台阶式结构,从而控制波浪对海堤的影响。此外,还需要选择多孔隙的生态混凝土,增加海堤表面糙率,同时在坡脚设置人工鱼礁,维护生物多样性;甚至砂质海岸海堤,需要采用沙丘与植被相结合的模式,同时在海堤后设置生态缓冲带,种植灌木植被,创建天然防护屏障,维护生物多样性;在红树林海岸的海堤,要创建自然型海岸,修建人工栈道、景观平台等,增加亲水空间,增加植被覆盖率,改善生境。

5 建设基本原则和建设目标

5.1 基本原则

在建设生态海堤工程中,需要始终坚持以人为本的原则,进一步强化海岸线抵御台风、风暴潮等灾害的抵御能力,保障人们的生命财产安全,维持生态系统平衡性,实现人与自然的和谐相处。在具体的生态海堤建设中,需要坚持以下原则:①生态性原则,生态海堤的建设主要是对海岸带生态系统进行保护和恢复,强化其生态功能,有效防范海洋灾害的危害性,且需要减少海堤建设中对海岸线生态系统的破坏,保障陆海之间能够进行正常的物质能量交换。因此要始终坚持生态性原则,尊重和顺应自然,以保护生态为首要任务,要做好自然岸线、基岩岸线、生物海岸的保护,并维持

和保护滨海湿地生态功能,保护生物多样性,强化沿海生态系统的天然防护能力^[4]。②安全性原则,海底是防御台风、风暴潮等海洋灾害的重要防线,能够保障人们生命财产的安全性。因此,在建设生态海堤时,要坚持安全防护优先原则,且要提前做好海洋灾害风险评估工作,对灾害类型、风险等级合理划分,并明确防护要求,进而为生态海堤建设范围、标准、方案的制定提供依据,从而进一步强化海堤防洪防潮防浪等功能,在保护人民生命财产安全的基础上,有效发挥生态海堤对海洋灾害的防御能力。③适宜性原则,海岸线受到温度、盐度、海流、底质等多种因素的影响,导致不同海岸线段的生态系统、群落类型等存在很大差异性。因此,在对生态海堤进行设计和建设过程中,需要提前展开详细的调查工作,了解海岸带环境动力、生态系统特点,对海岸类型进行分析,同时调查当地海洋灾害、生态禀赋等情况,选择有针对性的海底结构型式、生态化材料、动植物群落补偿等,并优化设计生态海堤建设方案,避免盲目套用设计方案。在选择动植物品种时,需要选择本地品种,确保不同物种间遗传毒性和环境适应性,避免出现外来物种入侵问题。④系统治理原则,在修建生态海堤工程中,需要对多方面的影响因素进行综合考虑,并制定完善性、系统化的建设体系,尤其要强化生态海堤的环境治理、景观提升功能,同时要融入地域文化特色,促进当地文化有效传承与发展,实现海岸线生态系统的全面性治理和修复。此外,还需要强化生态海堤建设和修复工作的社会效益、经济效益和生态效益,对多样化资源进行有机融合,如资金、技术、人员等,强化各个部门间的联动合作,对河口、海岸带、滩涂、城市等规划工作的有效衔接,真正实现多规合一。⑤自我维持原则,在修建生态海堤过程中,需要始终坚持尊重和顺应生态系统的自然修复和自我复制功能,优化自然管理,进一步完善生态系统结构和功能。

5.2 建设目标

在建设生态海堤工程中,要始终坚持生态性、安全性原则,尊重和顺应自然,对生态系统环境进行保护,维持生态系统平衡性,在保障海堤防潮防洪功能的基础上,修复滨海湿地,并促进海堤生态化,并建设海岸带防护林、公众亲海空间,强化生态安全防护带,实现人与自然的和谐相处。在建设生态海堤工程时需要构建自然岸线、清洁水体、林护海岸、洁净海滩、丰富生物等,同时要保障堤防坚固性,创设美丽的海堤景观,融入当地特色文化,真正实现人与海洋的和谐共处。由此可见,生态海堤建设中需要满足以下功能要求:要强化海堤的防灾减灾能力,对风暴潮、海浪侵蚀、台风等海洋灾害进行有效防御,并对不同灾害进行全面性监测和评估;通过建设生态海堤工程,还需要有效改善海岸生态环境,构建良好的自然景观,尤其要维持生物多样性,恢复植被,增加植被覆盖率,并改善水质,利用植被根系吸收营养物质,并创造缝隙、空穴等微生境^[5]。此外,还需要促

进文化传承,构建公共亲水空间,为人们提供滨海休闲旅游场所,强化人们的生态环保意识,促进生态海堤综合效益的增加。

6 建设内容和实施效果

6.1 堤前生态化岸滩建设

在堤前生态化岸滩建设中,主要是对岸滩的生态功能进行有效恢复和防护,其中主要措施为护滩养滩、建设海洋生物栖息地等。在具体的建设过程中,需要结合海岸类型的不同,选择合适的修复效果,因地制宜,确保能够恢复到海

岸原有地貌,并对海岸生境进行修复,恢复生物群落。如针对淤积型海堤,需要通过护滩植被生态修复方式,强化海岸生态功能,此外还设置丁坝、植物护滩等方式,恢复堤前地貌,同时还需要改善护面结构表面并引入生态化材料,种植本土耐盐碱植物,自然恢复动物群落;针对侵蚀型海堤,要利用植物护滩、工程护滩措施,对受到损害的岸滩进行修复,确保海岸滩的稳定性与安全性;堤前红树林、海草床等堤岸,需要通过现场修复、异地补种等方式修复受损生境;针对生物类型较多的岸滩,要设计人工渔礁等,具体如表1所示。

表1 不同海岸类型的堤前岸滩生态化建设措施

海岸类型	恢复堤前地貌	修复生境	恢复生物群落
淤泥质海岸	恢复潮间带宽度 丁坝等“硬”防护工程 植物护滩等“软”防护工程	海堤临海侧缓坡入海 改善护面结构表面 采用生态化材料	恢复原有潮间带底栖生物群落 种植本土耐盐碱植物 动物群落以自然恢复为主
	投放基质等		
砂质海岸	保持原有潮间带宽度 沙滩养护、修筑突堤等	以自然恢复为主	可补植乡土性沙生植物
基岩海岸	以自然恢复为主		
生物海岸	以保护和自然恢复为主,充分发挥生物海岸的天然防护作用。 对于受损的生境,应采取生态修复措施,提高邻近海域的生态功能。		

6.2 海堤结构型式生态化建设

通过海堤结构形式生态化建设,能够对海堤断面型式、护面结构型式进行改善,强化其生态机能。在具体实施中,可以通过海堤缓坡入海的方式,结合当地的实际情况,利用分级缓坡式、分级台阶式、复合式等方式进行建设,方便水生生物附着生存;还可以投放基质,如生态型消波块、生物礁等,方便生物生存;改善防护结构表面,增加纹理、裂缝、凹坑等;引进生态格栅、生态护面等结构,同时对多样化的护底结构进行应用,如带有缝隙的水泥块、填充碎石的格宾网箱。

6.3 生态化海堤建设

①生态化材料,在选择生态海堤建设材料时,要确保具有较好的耐久性强度、结构力学性能,尽量选择当地动植物品种,减少人工合成物质的使用;确保材料具有一定的孔隙率,能够形成微生境。在具体选择时要选用绿色环保、无害化材料,以便恢复生境创造卫生环境,优化生物栖息空间,其中包含本土耐盐碱植物、天然块石、藻礁、产卵礁等。其中材料技术包含基底材料技术、生态混凝土技术、混凝土生态砌块技术、动植物群落构建技术。②改善水体循环,对海堤水闸进行改扩建,创新水闸运行方式,增加纳潮量,优化海堤内外水体循环和生物通道。同时还需要坡堤开口建桥,有效修复海域生态。③构建海堤生态带,结合实际情况在外坡、堤顶、堤脚等设置生态格栅、生态护面等;在堤内种植

防风、耐盐碱的本土植物,增加植被覆盖率;建设海底防护林带,构建绿色长廊,强化海岸生态屏障^[6]。④构建公众亲海空间,在堤顶、海堤建设绿化带、人工沙滩、公众亲海空间通道等,并设置海堤沿线的古渡口、古码头等,形成具有地域人文特色的海岸生态观光带。

7 结语

综上所述,为了保障人们的生命财产安全,需要对生态海堤建设路径进行综合探究和优化设计,形成牢固的海岸生态安全屏障,减少台风、风暴潮的危害性。

参考文献

- [1] 荣东梅,李冬环.基于生态系统服务评价的海岸带生态修复研究[J].国土与自然资源研究,2024(3):51-55.
- [2] 罗志伟.新型海堤生态护面块体水动力性能研究[D].大连:大连海洋大学,2024.
- [3] 李相逸,刘育辰,赵九州,等.深圳西部海岸带生态保护和修复策略研究[J].住区,2024(1):100-109.
- [4] 陈佳鹏,王艳,秦茂洁.南沙地区海堤迎海侧堤岸生态防护结构体系研究[J].广东水利水电,2024(2):52-56.
- [5] 林伟龙,张健,石远灵,等.中国实施生态海堤建设的思考和建议[J/OL].自然资源情报,1-6[2024-06-27].
- [6] 何造胜.基于韧性防护与生态融合的滨海城市海堤型式研究[J].水科学与工程技术,2023(5):56-58.

Reflection on the Effective Measures of Mine Ecological Restoration from the Perspective of Ecological Civilization

Huijie Xia

The Second Geological Brigade of Hebei Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development (Hebei Mine Environmental Restoration and Management Technology Center), Tangshan, Hebei, 063000, China

Abstract

From the perspective of ecological civilization, ecological restoration of mines is an important way to maintain ecological balance and realize sustainable development. In the process of mine ecological restoration, it is necessary to follow the concept of ecological civilization, with the goal of restoring the function of the ecological system, improving the quality of the ecological environment, and realizing the sustainable development. During the process of treatment, plant diversity can be improved by means of land reclamation and soil improvement; through vegetation restoration project, plant suitable tree species and herbs to increase vegetation coverage, restore the structure and function of water ecosystem and strengthen social science and education, enable the public to realize the importance of the ecological environment and know the daily protection measures, and enhance the environmental awareness of community residents. Through the above comprehensive measures, the ecological restoration and reconstruction of the mine can be comprehensively damaged, so as to contribute to the in-depth development of ecological civilization construction.

Keywords

ecological civilization; mine ecological restoration; effective measures

生态文明视角下矿山生态修复的有效措施思考

夏慧洁

河北省地质矿产勘查开发局第二地质大队（河北省矿山环境修复治理技术中心），中国·河北唐山 063000

摘要

在生态文明视角下，矿山生态修复是维护生态平衡和实现可持续发展的重要途径。在矿山生态修复过程中，需遵循生态文明理念，以恢复生态系统功能、提高生态环境质量、实现可持续性发展为目标。治理过程中，可通过土地复垦以及土壤改良等手段，提高植物多样性；通过植被恢复工程，种植适合当地生长的树种和草本植物，提高植被覆盖率；通过恢复与治理水体，引入适宜的水生动植物、构建人工湿地等措施，恢复水生态系统的结构和功能；通过加强社会层面的科普和教育，使群众认识到生态环境的重要性并知晓日常保护措施，增强社区居民的环保意识。通过以上综合措施，可对破坏矿山的生态系统进行全面的恢复与重建，为生态文明建设的深入发展贡献力量。

关键词

生态文明；矿山生态修复；有效措施

1 引言

在生态文明建设的时代背景下，矿山生态修复具有非常重要的作用。长期的矿山开采活动对生态环境造成了严重破坏，不仅影响当地居民的生活质量，也威胁到生态安全。因此，需高度重视矿山生态修复工作，进而推动人与自然的和谐共生以及可持续发展^[1]。通过科学规划和实施有效的修复措施，可以逐步恢复矿山的生态环境，提高土地资源的利用效率，保护生物多样性，进而促进生态系统的平衡与稳定。

【作者简介】夏慧洁（1995-），女，中国河北唐山人，硕士，工程师，从事矿区生态修复与重建、矿山边坡修复与覆绿研究。

通过加强土地的复垦以及土壤改良、恢复与治理水体、野生动植物保护与恢复、社区参与教育等，可促进经济效益、社会效益和生态效益的和谐统一。

2 矿山生态修复的基本原则与目标

2.1 遵循生态文明理念

在矿山生态修复过程中，需遵循生态文明理念的指导。首先，在修复过程中，要尊重自然、顺应自然、保护自然，避免过度干预和破坏自然生态系统。同时，要注重生态系统的整体性，保证修复措施能够恢复生态系统的完整性和稳定性。其次，矿山生态修复的目标是恢复生态系统的健康和功能，包括恢复土壤质量、植被覆盖、水文循环等生态要素，以及提高生态系统的自我修复能力和生物多样性。通过修复

措施,使矿山废弃地重新焕发生机,成为具有良好生态功能的区域^[2]。在遵循生态文明理念的过程中,还需要注重科学规划和合理布局。最后,要根据矿山的实际情况和生态环境需求,制定科学的修复方案,明确修复目标和时间节点。同时,要加强监管和评估,保证修复措施得到有效实施,并及时调整优化方案,以实现最佳的生态修复效果。

2.2 恢复生态系统功能

在矿山生态修复中,要促进生态系统功能的恢复。恢复生态系统功能的核心在于重建被破坏的生态平衡。在进行矿山生态修复时,必须注重生态系统的整体性,不仅要恢复土壤、植被、水文等单一生态要素,更要关注它们之间的相互联系和影响^[3]。通过综合治理,使各生态要素协同作用,共同促进生态系统功能的恢复。修复措施不仅要能短期内见效,更要考虑长远影响,保证生态系统的稳定性和可持续性。在选择修复技术和方法时,必须充分考虑其对环境的长期影响,避免引入新的生态问题。

2.3 提高生态环境质量

在矿山开采过程中,要坚持预防为主,同时加强治理。通过科学的开采技术和方法,减少对环境的破坏,降低修复成本。矿山生态修复不仅仅是针对某一方面的问题进行治理,而是要全面考虑土壤、水体、植被等多个方面,进行综合规划和治理。这样才能有效提高整体的生态环境质量。在选择修复地点时,要进行详细的调查和评估,保证选址的科学性和合理性。同时,要根据矿山的实际情况和生态环境需求,进行合理布局,以最大限度地提高生态环境质量^[4]。提高生态环境质量不是一蹴而就的,而是一个长期的过程。因此,在修复过程中,要注重可持续性原则,保证修复措施能够长期有效,实现生态环境的持续改善。

2.4 实现可持续发展

在矿山生态修复过程中,必须保证所采取的修复措施不仅能够在短期内恢复生态环境,还要能够在长期内保持其稳定性和生态功能。要求在规划和实施修复项目时,要充分考虑生态系统的自然演替规律和长期生态平衡。在修复过程中,需优先使用可再生资源 and 环保材料,减少对新资源的消耗。同时,通过科学的技术手段,实现废物的减量化、资源化和无害化处理,从而促进资源的循环利用。矿山生态修复不仅是技术层面的挑战,更涉及社区居民的生活和利益^[5]。因此,要积极引导社区居民参与修复工作,增强矿山周围居民的环保意识和生态责任感。同时,通过共建共享的机制,让社区居民成为生态修复的受益者,从而增强社区居民保护生态环境的自觉性和积极性。

矿山生态修复见图1。



图1 矿山生态修复图

3 生态文明视角下矿山生态修复的有效措施

3.1 土地复垦与土壤改良

在生态文明的视角下,矿山生态修复中,需加强对土地复垦与土壤改良的重视度。通过土地复垦以及土壤改良,不仅有利于恢复矿区的生态环境,还能为当地社区的可持续发展提供有力支持。土地复垦是矿山生态修复的基础,在矿山开采过程中,土地往往遭受严重破坏,包括地形地貌的改变、土壤结构的破坏和植被的消失等。因此,通过土地平整、排水设施建设、地形重塑等手段,可以使破坏的土地恢复其原有的功能,为植被的恢复和生态系统的重建提供基础。矿山开采会导致土壤中养分流失、结构破坏和污染等问题,会严重影响植被的生长和生态系统的稳定性^[6]。因此,需要通过土壤改良措施来恢复土壤的肥力和生态功能。采用有机肥料和矿物质的施用、微生物接种和植物种植等方法,来改善土壤的物理、化学和生物性质,提高土壤的肥力和保水能力。在土地复垦与土壤改良的过程中,还需要注重科学规划和合理布局。要根据矿山的实际情况和生态环境需求,制定科学的修复方案,明确修复目标和时间节点。同时,要加强监管和评估,保证修复措施得到有效实施,并及时调整优化方案,实现最佳的生态修复效果。土地复垦与土壤改良还需要与当地社区经济发展相结合。可以通过引导当地居民参与土地复垦工作、发展生态农业和生态旅游等方式,促进当地社区的经济的发展,提高居民的生活水平。同时,这也有助于增强当地居民对生态环境保护的认同感和责任感,形成保护环境的良好氛围。

3.2 水体恢复与治理

在生态文明的视角下,矿山生态修复过程中,需加强水体恢复以及治理。在修复因矿山开采活动而受损的水生态系统,保证其健康、稳定和可持续发展。第一,需明确水体受损状况,需对矿区内的水体进行全面的调查和评估,明确水体受损的程度、范围和原因,主要包括水质检测、水量评估、水生态系统结构分析等方面,为后续的恢复与治理提供科学依据。第二,制定恢复与治理方案。基于受损水体的实际情况,制定针对性地恢复与治理方案。方案要明确目标、

方法、步骤和时间表,保证实施过程的有序性和有效性。第三,实施水体清理,对水体中的污染物,采取物理、化学和生物等多种方法进行清理,主要包括清除固体废弃物、油污等污染物,降低水体中的污染物浓度,为水生态系统的恢复创造条件。第四,恢复水生态系统,在清理完成后,通过引入适宜的水生动植物、构建人工湿地等措施,恢复水生态系统的结构和功能。同时,加强水生态系统的保护和监测,防止新的污染和破坏。

3.3 野生动植物保护与恢复

在生态文明的视角下,矿山生态修复不仅关注土地和水体的恢复,更强调野生动植物的保护与恢复。第一,野生动植物资源调查与评估,对矿山区域内的野生动植物资源进行全面的调查和评估。通过专业的野外调查,确定矿区内现有物种的种类、数量、分布及受威胁程度,为后续的保护与恢复工作提供科学依据。第二,制定保护与恢复计划,基于调查结果,制定针对性的野生动植物保护与恢复计划。计划中要详细明确目标、恢复措施、实施步骤和时间表,保证工作的系统性和有效性。第三,建设生态廊道与保护区,在矿区内建设生态廊道,连接破碎的生态系统,为野生动植物提供迁移和交流的通道。设立自然保护区或保护小区,对重要物种的栖息地进行严格保护,避免人类活动的干扰和破坏。第四,恢复植被与改善生境,通过植被恢复工程,种植适合当地生长的树种和草本植物,提高植被覆盖率,为野生动植物提供适宜的生存环境。对土壤进行改良,增加土壤肥力和保水能力,改善生境质量。第五,加强物种保护与繁育,对珍稀濒危物种进行重点保护,采取就地保护、迁地保护等措施,保证物种的生存和繁衍。建立物种繁育基地,通过人工繁育、野外放归等手段,增加物种数量,扩大种群规模。

3.4 社区参与教育

在生态文明的视角下,矿山生态修复不仅仅是自然环境的恢复,更涉及社会层面的参与和教育。第一,明确社区参与的重要性。矿山生态修复需要社区的广泛参与和支持。通过明确社区在生态修复中的重要作用,可以增强社区成员对生态保护的责任感和参与度。第二,建立社区参与机制,建立矿山生态修复社区委员会或工作小组,负责协调、组织和监督生态修复工作。鼓励社区居民参与到生态修复的各个环节中,如植树造林、垃圾清理、环保宣传等。建立奖励机制,

对积极参与生态修复的社区居民给予表彰和奖励,激励更多人参与到生态修复中来。第三,加强环保教育宣传,通过举办环保知识讲座、宣传栏、宣传册等方式,向社区居民普及环保知识和生态修复的重要性。利用媒体和网络平台,扩大环保教育的覆盖面和影响力,增强社区居民的环保意识。结合当地的实际情况,制定针对性的环保教育宣传计划,保证教育内容贴近居民生活,易于理解和接受。第四,促进社区与企业的合作,加强矿山企业与社区之间的沟通和协作,共同制定和实施生态修复计划。鼓励企业为社区提供生态修复的技术支持和资金支持,推动生态修复工作的顺利进行。通过建立合作机制,实现资源共享、互利共赢,促进企业与社区之间的和谐发展。

4 结语

矿山的长期开采会影响生态环境,通过掌握矿山生态修复的基本原则与目标,积极实行生态修复的有效措施,能够更好地保持生态平衡,促进矿山的可持续性发展。在生态文明视角下,矿山生态修复不仅关乎自然环境的恢复,更涉及人类社会与生态环境的和谐共生。通过深入思考和探索,提出有效的矿山生态修复措施。其中矿山生态修复过程中,涵盖了土地复垦、水体恢复、生物多样性保护、社区参与教育等多个方面,构成了一个全面而系统的修复框架。通过有效措施的实施,可以逐步恢复矿山的生态环境,提升生态系统的服务功能,推动生态文明建设向纵深发展,实现人类社会与自然的和谐共处。

参考文献

- [1] 陈林杰.生态文明视角下矿山生态修复效益实现路径分析[J].内蒙古煤炭经济,2023(24):160-162.
- [2] 胡志瑞,王芳,杨超,等.生态文明建设视角下矿业用地问题与对策:以宁夏回族自治区为例[J].中国矿业,2023,32(1):33-37.
- [3] 田占良.碳中和视角下露天废弃矿山生态修复技术优化[J].能源与环保,2022,44(2):29-34.
- [4] 唐富鑫,朱国庆,王毅研.“元宇宙”视角下矿山生态修复改造研究[J].工业设计,2023(4):109-111.
- [5] 胡浩穹.国土空间规划背景下城市群生态安全格局和生态修复体系的构建与耦合[D].天津:天津大学,2021.
- [6] 潘方杰.“两山”视角下生态功能空间划分及发展对策研究--以湖北省长阳县为例[D].武汉:华中师范大学,2020.

Code Optimization Study Based on the Air Pollution Diffusion Mode of Letter-creation Environment

Lei Wang^{1,2} Fei Tian^{3*} Chuanhui Ren³ Aizhong Chen^{1,4} Jiabao Qu^{1,4}

1. State Environmental Protection Key Laboratory of Numerical Modeling for Environment Impact Assessment, Beijing, 100012, China

2. Jining Rencheng Ecological Environment Monitoring Center, Jining, Shandong, 272100, China

3. Shandong Academy of Environmental Science Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250013, China

4. The Appraisal Center for Environment and Engineering, Ministry of Environmental Protection, Beijing, 100012, China

Abstract

The CALPUFF model is a complex numerical model widely used in atmospheric diffusion simulation and air quality assessment. However, with the development of China's information and software innovation (letter-creation) environment, the popularization of domestic hardware and operating systems has become a trend. However, CALPUFF is developed using Fortran77 and cannot fully adapt to China's information and innovation system. This paper proposes a research method based on the adaptation of letter-creation environments. By analyzing the source code structure of the CALPUFF model in depth, identifying syntax problems and errors, and making in-depth modifications to the source code, the data sharing and synchronization mechanism is optimized. The experimental results show that the optimized CALPUFF model can adapt to the letter-creation environment, and the output results are consistent with before the transformation. This study provides new ideas and methods for further exploring the application of atmospheric environment simulation.

Keywords

CALPUFF mode; innovation environment; code optimization; atmospheric diffusion simulation

一种基于信创环境大气污染扩散模型的代码优化研究

王磊^{1,2} 田飞^{3*} 任传慧³ 陈爱忠^{1,4} 屈加豹^{1,4}

1. 国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室, 中国·北京 100012

2. 济宁市任城生态环境监控中心, 中国·山东 济宁 272100

3. 山东省环境保护科学研究设计院有限公司, 中国·山东 济南 250013

4. 环境保护部环境工程评估中心, 中国·北京 100012

摘要

CALPUFF模型是一种广泛应用于大气扩散模拟和空气质量评估的复杂数值模型,但随着中国信息化与软件化创新(信创)环境的发展,国产硬件和操作系统普及已是大势所趋,但CALPUFF采用Fortran77开发,不能完全与中国信创系统适配。论文提出了一种基于信创环境适配的研究方法,通过深入分析CALPUFF模型的源代码结构,识别语法存在的问题与错误,并对源代码的深入修改,优化数据共享与同步机制。实验结果表明,优化后的CALPUFF模型能够在信创环境下适配,并且输出结果与改造前一致。通过此次研究为进一步探索大气环境模拟领域应用提供了新思路和方法。

关键词

CALPUFF模型; 信创环境; 代码优化; 大气扩散模拟

1 引言

中国大气污染防治攻坚战中,大气污染防治模型作为一种低价高效方法被广泛采用。以京津冀及周边26个城市

(简称“2+26”城市)大气污染防治为例,研究者采用网格模型开展预警预报与溯源分析,产生了地区空气质量预报、污染区域间的传输影响与行业占比分析等诸多成果。但随着中国大气环境治理的深入,对精准治理要求的不断提高,能开展点对点溯源的中小尺度模型逐渐被研究者重视,其中CALPUFF作为美国环境保护署(U.S.Environmental Protection Agency, EPA)与HJ 2.2—2018《环境影响评价技术导则大气环境》推荐模型被广泛应用。

CALPUFF是一种非稳态多尺度大气污染扩散模型,广

【作者简介】王磊(1984-),男,中国山东济宁人,本科,从事大气污染数值模拟研究。

【通讯作者】田飞(1985-),男,中国山东济南人,硕士,高级工程师,从事大气污染模拟研究。

泛应用于环境评估、气象研究以及环境政策制定等领域。业界对 CALPUFF 的研究主要集中在部分污染源历史影响分析, 重点关注模型的准确性, 未对模拟的时效性提出要求。例如李国彦和高爽利用该模型对工业源排放对城区环境空气质量影响进行模拟, 为精准化大气治理提供依据。Holnicki 与汪海等通过模型对机动车尾气进行环境影响预测, 并与监测结果比对, 结果吻合性较好。Wang 与王淑兰等通过 CALPUFF 模型对城市群的空气污染物扩散传输研究, 探寻了它们之间的污染影响^[1]。

但随着中国信息化与软件化创新(信创)环境的发展, 国产硬件和操作系统普及已是大势所趋, 但现有 CALPUFF 开发语言为 Fortran77, 国产编译器支持率较低, 急需开展代码的优化升级。

在此背景下, 论文探索在信创环境下对 CALPUFF 模型进行代码改造, 以期保证模型的计算效率同时, 保持模型输出的准确性和可靠性。本研究通过对 CALPUFF 模型的改造, 不仅旨在提升 CALPUFF 模型的性能, 也期望能够展示信创环境在处理复杂科学计算任务中的潜力, 为未来更广泛的应用奠定基础, 也试图为其他环境模型的优化提供参考和借鉴。

2 CALPUFF 与信创环境

2.1 CALPUFF 简介

CALPUFF 是一个非稳态拉格朗日烟团模型系统, 可模拟三维流场随时间和空间发生变化时污染物在大气环境中的输送、转化和清除过程, 该模型作为法规模型在世界上具有较高的工程应用。CALPUFF 模型系统包括以下几个子程序: 模型预处理程序、气象诊断模型 CALMET、质量预测模型 CALPUFF、后处理模型 CALPOST。

2.2 信创环境

随着国际形势变化以及技术自主可控的重要性日益凸显, 国产化已成为社会发展战略中的一个关键因素。国家对国产化的要求主要为以下三点: ①技术自主可控: 国家积极推动在关键技术领域, 如芯片、操作系统、数据库、中间件等, 实现自主知识产权。②产业链协同发展: 国家鼓励上下游产业链的国产化替代, 构建完整的国内生态系统。③持续监管与评估: 国家建立国产化适配的监管机制, 定期评估国产化进程的效果, 及时调整策略以应对市场和技术的快速变化^[2]。

目前大气扩散模型仍以国外开源模型为主, 随着国产化信息化替代要求的提高, 模型对信创环境的匹配性以及国产自主化的研究需求越发明显。

3 研究目标及内容

基于信创环境优化 CALPUFF 污染扩散数值模型源代码研究。通过分析源代码结构, 识别语法存在的问题与错误, 实现对源代码的深入修改, 从而达到适配国产化的要求^[3]。

主要研究思路: ①代码重构。由 Fortran77 升级为 Fortran 95, 提高编程效率和代码可维护性, 适配国产化需求。②代码优化。优化污染物烟团计算函数, 对排放源模块中的关键数值计算进行优化, 提高整体数值计算效率, 以适应大

规模排放源数值计算需要。③框架升级。由串行计算框架升级为并行计算框架。对影响计算效率的函数进行多核优化, 利用现代处理器的多核架构, 实现高效的并行处理。

4 优化过程

4.1 国产化系统介绍

本研究全部基于国产化硬件与操作系统, 具体见表 1。

表 1 国产化操作系统表

序号	软硬件	国产品牌
1	服务器	AnolisOS-23.0 服务器
2	操作系统	Anolis 23 国产操作系统
3	CPU	2 颗国产 Hygon 系列处理器 16C 32 线程, 主频 3.5GHz
4	开发环境	VS2019+OneAPI2024.1
5	编译器	统信 UOS 和 AnolisOS-23 自带 gfortran

目前现有国产化系统对 CALPUFF 原始开发代码 Fortran 77 的适配性不够, 所以为提高信创环境的适配, 首先进行源代码重构升级, 将现有 Fortran 77 升级到 Fortran 95, 去除冗余、废弃以及已删除的特性。

4.2 CALPUFF 源代码问题分析

本研究对 CALPUFF V7 版本采用 GXCHK 全局静态分析工具、plusFORT 分析重构工具和人工逐行比对相结合方式, 进行源代码整体升级优化, 升级 Fortran 77 到 Fortran 95, 提高代码可读性和健壮性。

利用全局静态分析工具 GXCHK, 对 calpuff 中 824 个子程序、142493 行源代码(不包括 INCLUDE 文件)、60859 条可执行语句进行静态安全检查, 诊断了 1703 个错误和警告消息(表 2)。

表 2 GXCHK 诊断结果统计

问题类型	数量
使用但未定义的子程序	4
定义但未使用的子程序	82
子程序名称用于其他上下文	96
COMMON 块中没有任何内容被引用	1
参数从未使用	11
参数名称用于其他上下文	28
在不同位置定义参数	1
用不同值定义参数	1
COMMON 变量的命名不一致	138
COMMON 变量从未被引用	141
使用 COMMON 变量但从未给定值	30
其他上下文中使用的 COMMON 变量	422
在不同的 COMMONs 中出现 COMMON 变量	90
参数不匹配	633
子程序可以修改非变量自变量	28
从未引用 MODULE 变量	20
模块变量被赋予一个值但从未使用	4
合计	1730

CALPUFF 原始版本源代码约 16 万行, 893 个子程序, 76 个程序文件。用 SPAG 工具重构后, 程序文件由 76 个减少为 7 个, 892 个子程序被重新结构化、重新标记, 生成 2453 个诊断结果 (见表 3)。

表 3 SPAG 诊断结果统计

问题级别	问题明细	数量
致命错误	未完成字符常量	1
错误	INCLUDE 文件包含本地数据	2
	文件结束前出现 No END 语句	68
警告	声明重写被禁用	18
	已使用但未设置的本地变量	17
	VAX 源表单	1
	在 COMMON 中混合出现字符和数值数据	1232
变量	不可靠的实数相等性测试	191
	子程序参数不一致	96
	声明但未使用的变量	239
	未使用的 COMMON 块	3
	其他	585
	合计	2453

4.3 CALPUFF 源代码优化

在代码优化方面, 改动如下:

①去除 Fortran 90 前的字符限制, 去除字母 C 或者星号 (*), 去除 double precision 双精度实数变量等冗余数据类型, 更改 implicit 语句、dimension 语句、data 语句、parameter 语句等过时、废弃、和 / 或不必要的说明语句, 提高规范性。

②去除 COMMON 和 EQUIVALENCE 共享内存空间语句, 解决海量排放源内存资源消耗问题。

③去除另一子例程返回点、另一入口点、语句函数、将内置函数作为参数传递等不必要的子程序特性, 便于程序维护和调试, 防止参数传递混乱, 提高可靠性。

④去除 PAUSE、STOP、END、GOTO、DO 等语句的旧形式、算术 IF 语句等其他执行控制特性、格式描述符 H 等 I/O 语句的冗余特性, 提高可移植性^[4]。

重构后, CALPUFF 源文件数量从 76 个减少到 7 个,

源代码量从 16w+ 行减少到 14w+ 行, 可执行文件大小从 580M 减小到不足 9M, 且重构后的代码能够适配信创环境。

4.4 优化后预测结果分析

通过代码重构后的预测结果对比, 预测的 SO₂ 小时浓度场的空间分布一致、数据结果一致、结果文件大小一致, 说明 CALPUFF 源代码重构后没有影响模型预测结果的准确性, 能够在信创环境下进一步得到应用^[5]。

模型优化前后预测 SO₂ 小时浓度等值线图见图 1。

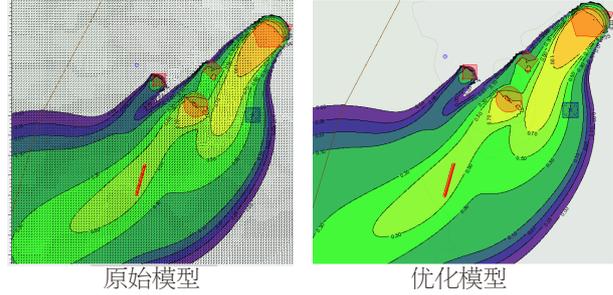


图 1 模型优化前后预测 SO₂ 小时浓度等值线图

5 结论

CALPUFF 作为中小尺度模型, 能够满足中国大气管控的需要。通过对模型算法、性能和输出的优化, 可进一步提高模型信创系统的适配性, 具体结论如下:

①现有 CALPUFF 模型源代码 Fortran 77 存在较多错误, 升级为 Fortran 95 后能够提高代码的稳定性。

②本研究通过 CALPUFF 代码重构, 能够适配国产化的信创环境。

③通过对比优化前后的模型预测结果, 浓度场分布有较好一致性, 可用于后期推广。

参考文献

- [1] Wang.应用WRF/CALPUFF模型研究京津冀地区冬季的NOx、SO、PM和PM的传输特征[Z].
- [2] 李国彦.基于CALPUFF模型的兰州市NOx污染及控制模拟研究[D].兰州:兰州大学,2021.
- [3] 高爽,伯鑫,马岩,等.基于SOA转化机制的沧州市重点企业秋冬季大气污染模拟[J].环境科学,2019,40(4):1575-1584.
- [4] 王淑兰,张远航,钟流举,等.珠江三角洲城市间空气污染的相互影响[J].中国环境科学,2005,25(2):133-137.
- [5] 汪海.成都市二环高架路大气环境预测分析[D].成都:西南交通大学,2014.

Discussion on the Importance and Countermeasures of Monitoring of Soil and Water Conservation

Yunshu Yang¹ Peng Ma²

1. Yangtze River Soil and Water Conservation Technology (Hubei) Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430010, China

2. Hangzhou Wenyuan Engineering Design Consulting Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract

Through the observation, record and analysis of soil erosion, land degradation and other phenomena, the monitoring of water and soil conservation provides a scientific basis for maintaining the environmental and ecological balance, help the government and the public to understand the ecological environment situation, and strengthen the management of water and soil conservation. In addition, the water and soil conservation monitoring work can also guide the agricultural production and land management, optimize the agricultural structure, improve the utilization rate of resources, and promote the improvement of the ecological environment. Through the implementation of water and soil conservation monitoring work countermeasures, such as strengthening the construction of monitoring network, improving the level of monitoring technology, and strengthening the application of monitoring data, it is conducive to improving the efficiency and accuracy of water and soil conservation monitoring work. At the same time, it is also necessary to improve the quality of monitoring personnel, establish a professional monitoring team, ensure the standardization and efficiency of water and soil conservation monitoring work, promote the development of water and soil conservation monitoring work, and provide solid support for ecological protection and sustainable development.

Keywords

soil and water conservation monitoring work; importance; countermeasures

刍议水土保持监测工作的重要性及对策

杨雲舒¹ 马朋²

1. 长江水土保持科技(湖北)有限公司, 中国·湖北 武汉 430010

2. 杭州文远工程设计咨询有限公司, 中国·浙江 杭州 310000

摘要

通过对水土流失、土地退化等现象的观测、记录和分析,水土保持监测工作为保持环境生态平衡提供科学依据,助力政府和公众了解生态环境状况,加强水土保持管理。另外,水土保持监测工作还能指导农业生产和土地管理,优化农业结构,提高资源利用率,促进生态环境的改善。通过实施水土保持监测工作的对策,如加强监测网络建设、提升监测技术水平、强化监测数据应用,有利于提高水土保持监测工作的效率和准确性。同时,还需提高监测人员素质,建立专业的监测队伍,保证水土保持监测工作的规范化 and 高效化,推动水土保持监测工作的开展,为生态保护和可持续发展提供坚实支撑。

关键词

水土保持监测工作;重要性;对策

1 引言

随着人类对自然资源的不断开发和利用,水土流失和土地退化等问题逐渐凸显,给生态系统和人类生活带来了严峻的挑战。因此,水土保持监测工作的重要性逐渐增加^[1]。通过监测,能够及时掌握水土流失和土地退化等生态环境问题的现状和趋势,进而科学制定水土保持政策,指导合理的生产实践,为生态安全提供坚实保障。研究水土保持监测工作的重要性,并提出相应的对策,加强监测网络建设,提升

监测技术水平,以及更有效地应用监测数据,有利于推动水土保持监测工作的深入发展,并为生态环境的持续改善和可持续发展奠定坚实基础。

2 水土保持监测工作的重要性

2.1 生态维护与平衡

在生态维护与生态平衡方面,水土保持监测工作发挥着重要的作用。通过连续的监测,能够及时发现水土流失、土壤侵蚀等生态问题,为生态维护提供早期预警,有利于在问题恶化前采取相应措施,防止生态破坏的进一步加剧。水土保持监测工作为决策者提供了宝贵的数据支撑^[2]。基于监测数据成果,政府和相关机构能够科学地制定和执行生态保

【作者简介】杨雲舒(1990-),女,中国重庆人,硕士,工程师,从事水土保持研究。

护政策,保证政策的有效性和针对性。水土保持监测通过对土壤和水的动态监测,反映生态系统的健康状况。通过监测,可以了解生态系统的变化过程,从而采取有效的措施维护生态平衡,防止生态失衡导致的生态问题,优化资源配置,提高生态维护的效率和效果。在流域治理、退耕还林还草等项目中,水土保持监测数据可以指导政府科学规划,确保项目的可持续性和生态效益。水土保持监测工作是实现可持续发展的重要支撑。通过对资源的合理利用和保护,促进生态与经济的和谐发展,为实现可持续发展奠定坚实基础。

2.2 资源管理与规划

水土保持监测能够实时收集和分析关于水土流失、土壤质量等关键数据,为资源管理和规划提供准确、全面的信息支持。通过监测结果,可以科学评估土地的承载力和适宜性,指导农业用地的布局和轮作,预防出现过度开垦和不合理利用土地状况^[3]。监测数据能够反映不同地区的资源分布和变化趋势,帮助决策者优化资源配置,保证资源的高效、可持续利用。有效的水土保持监测工作能够为可持续发展提供有力支撑,通过合理利用和保护资源,推动经济发展与生态保护的协调。基于监测数据的分析,决策者能够制定更加科学、合理的规划和政策,提升资源管理和规划的效果和效益。

2.3 灾害预防与减灾

水土保持监测能够实时跟踪水土流失现象,对潜在灾害进行及时预警。对预防自然灾害,尤其是山洪、泥石流等突发性灾害具有重要意义。通过准确的数据,可以制定更有针对性的减灾措施。基于监测数据,政府和相关机构可以制定更为科学的灾害预防和减灾决策^[4]。例如,根据监测结果,可以在高风险区域提前采取加固、排水等措施,减轻灾害损失。在灾害预防和减灾过程中,水土保持监测有利于优化资源配置。通过了解不同地区的风险等级和需要,可以更合理地调配人力、物力和财力,提高减灾效果。长期的水土保持监测工作有利于提升整个社会的灾害预防和减灾能力。通过不断积累经验、优化方法和技术,可以更加有效地应对各种自然灾害的挑战(见图1)。



图1 水土保持监测点

2.4 政策制定与执行

水土保持监测能够实时收集、分析水土资源的现状和

发展趋势,为政府决策提供真实可靠的数据支持。监测数据揭示了不同地区、不同时间的水土流失状况,有利于政府制定更具针对性的水土保持政策。例如,在水土流失严重的地区,可能需要更严格的开垦限制和生态修复措施。通过监测数据的对比,可以评估水土保持政策的效果。如果政策实施后,水土流失状况得到改善,则说明政策有效;反之,则需要调整政策方向或加大执行力度。监测数据还可以作为政策执行的依据。政府可以根据监测结果,对执行不力或违反政策的地区提出整改要求或进行处罚,保证政策的有效执行^[5]。随着监测技术的不断进步,新的监测手段和方法不断涌现,为政策创新提供了可能。政府可以借鉴国内外先进的监测技术和经验,结合本地实际情况,制定更加科学、有效的水土保持政策。

2.5 公众教育与意识提升

水土保持监测工作通过收集和分析大量数据,揭示了水土流失等环境问题的严重性和紧迫性。监测结果的公开和透明,使得公众能够更直接地了解到环境问题的现状和趋势。监测结果的透明度有利于增强公众对环境问题的紧迫感和责任感,从而激发公众的参与意识。监测数据不仅为生态环境问题提供了事实依据,还为公众提供了科学的信息支持,有利于公众更理性地看待环境问题,避免被不实信息所误导。通过水土保持监测工作的普及和宣传,可以促进社会各界对生态问题的共识。这种共识有利于形成更广泛的社会支持,推动环境保护政策的实施和落地。

3 水土保持监测工作的对策

3.1 加强监测网络建设

加强监测网络建设,有利于保证水土保持监测工作的有效性和高效性。在加强监测网络建设之初,需要明确建设目标,主要包括确定监测网络的覆盖范围、监测要素、数据精度和更新频率等,进而保证监测网络能够满足水土保持工作的实际需求。根据水土流失类型区和水土保持规划,合理确定常规监测点和临时监测点的布局^[6]。常规监测点用于长期、连续地监测水土流失情况,而临时监测点则用于特定区域或特定时期的监测。在选取和新建监测站点时,要遵循老点优先、共享优先、有管理保障优先的原则。优先考虑已有监测点,避免重复建设;新建监测点要优先考虑可共享站点,减少资源浪费;同时,优先选择有运行管理保障和可提供稳定土地的区域,如水库、水土保持科技示范园等。在加强监测网络建设过程中,需结合遥感技术,通过图像解译确定各类图斑的界线,实现对大范围区域的快速、准确监测。当前,随着计算机自动解译方法的日益成熟,配合人工解译能够准确反映水土流失情况。为提升全国水土保持监测网络整体水平,目前国家正在实施水土保持监测站点优化布局工程。

3.2 提升监测技术水平

针对水土保持监测工作,提升监测技术水平是保证监

测数据准确性、高效性和科学性的关键。第一,积极使用先进的监测设备和技术,如高精度遥感技术、无人机监测等,以提高监测的效率和准确性^[7]。对现有监测设备进行定期维护和更新,保证设备处于最佳工作状态,提高数据的可靠性和有效性。第二,加强监测技术研发与创新,鼓励科研机构和企业加大对监测技术的研发力度,推动技术创新和成果转化,进而满足不同区域、不同环境条件下的监测需求。加强与国际先进监测技术的交流与合作,借鉴国际经验,推动国内监测技术的快速发展。第三,加强监测人员培训与教育,定期组织监测人员进行专业培训,提高其对新设备、新技术的掌握和应用能力,保证监测工作的质量和效率。鼓励监测人员参加学术交流和研讨会,拓宽视野,了解行业最新动态和技术发展趋势(见图2)。



图2 无人机监测应用图

3.3 强化监测数据应用

针对水土保持监测工作,强化监测数据应用是保证监测工作成效、支撑决策制定和资源管理的关键环节。第一,建立统一的数据管理平台,将不同来源、不同格式的水土保持监测数据整合到一个统一的数据管理平台中,实现数据的集中存储、管理和共享。对数据进行标准化处理,包括数据清洗、格式转换、质量控制等,保证数据的一致性和准确性。鼓励政府部门、科研机构、企业等各方共享监测数据,形成数据驱动的合力。通过数据共享和协作,加强各方在水土保持监测工作中的沟通与交流,共同推动监测数据的应用和成果转化。第二,加强数据分析与挖掘,利用先进的数据分析技术,对监测数据进行深度分析,挖掘数据背后的规律和趋势,为水土保持工作提供科学依据。基于监测数据,构建水土流失预测模型、风险评估模型等,提高预测和评估的准确性和可靠性。

3.4 提高监测人员素质

通过定期举办水土保持监测技能培训班,使监测人员

系统学习并掌握相关监测技术、方法和标准,提高实际操作能力。组织模拟操作训练,使监测人员能够熟练掌握各种监测仪器的使用方法。同时,开展实地考察,让监测人员亲身体验并了解不同环境下的监测操作。鼓励监测人员自主学习水土保持相关法律法规、技术标准及工程流程,不断提高自身的理论水平。鼓励监测人员积极参与国内外学术交流活动,了解行业最新动态和技术发展趋势,拓宽视野。定期对监测人员进行安全教育培训,增强安全意识,保证在监测过程中严格遵守安全规定,防止安全事故的发生。加强职业道德教育,增强监测人员的诚信意识和职业操守,保证监测数据的真实性和准确性。设立监测人员奖励制度,对在监测工作中表现突出、贡献较大的个人给予表彰和奖励,激发监测人员的工作积极性和创造力。为监测人员提供晋升机会和职业发展通道,鼓励其继续深造、提高学历和专业技能水平。

4 结语

在水土保持监测工作中,通过科学、系统地监测,能够及时掌握水土资源的变化情况,为政府决策提供依据,从而有效保护水土资源,促进可持续发展。在水土保持监测工作中,需积极实行多种对策,比如加强监测网络建设,可提高数据获取的准确性和时效性,引进和研发新技术,可提升监测技术水平,强化数据应用,可更好地服务于决策和资源管理,提高监测人员素质,可保证工作的专业性和可靠性。通过水土保持监测工作,可更有效地开展生态环境保护的工作。

参考文献

- [1] 刘思莹,刘璐.水土保持监测对水土保持的重要性及完善策略[J].河北农机,2022(4):127-129.
- [2] 刘丽敏.水土保持监测的基础作用存在的问题及对策分析[J].百科论坛电子杂志,2020(11):1549-1550.
- [3] 刘海燕.水土保持监测资料整编工作存在问题及对策探析[J].地下水,2018,40(3):228-229.
- [4] 王彪.水土保持在生态环境治理中的重要性及应用研究[J].农家科技(下旬刊),2020(8):209.
- [5] 蒋德俊.论水土保持监测的基础作用存在的问题及对策[J].建筑工程技术与设计,2019(19):5296.
- [6] 刘晓萍,薛丽媛.探析水土保持监测工作存在的问题及对策[J].区域治理,2021(16):82-83.
- [7] 张小霞.浅谈水土保持监测工作存在的问题及对策[J].农业科技与信息,2021(5):41-42.

Analysis of The Water Environmental Quality and Change Tendency in the Red Bay Area

Shumin Li

Guangdong Hailantu Environmental Technology Research Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510000, China

Abstract

According to the water quality survey data in 2021, 2022 and 2023, the water quality index was calculated by using the single parameter standard index method, and the water environmental quality of the Red Bay were analyzed and evaluated, and the water environmental quality and change trend of the Red Bay were summarized. The results showed that in 2021 and 2022, individual monitoring factors exceeded the standard to varying degrees, and in 2023, all monitoring factors at each station did not exceed the standard. In 2021, the maximum value of individual monitoring factors fluctuated greatly, and the average fluctuation range was small.

Keywords

Red Bay; water environmental quality; change tendency

浅析红海湾海域水质环境质量与变化趋势

李舒敏

广东海兰图环境技术研究有限公司, 中国·广东广州 510000

摘要

根据2021—2023年水质调查数据,采用单项参数标准指数法计算水质质量指数,对红海湾海域的水质环境质量进行分析和评价,总结出红海湾海域近几年的水质环境质量及变化趋势。结果表明:2021、2022年个别监测因子出现不同程度的超标,2023年各站位各监测因子均未超标。2021年个别监测因子最大值波动较大,平均值波动幅度均较小。

关键词

红海湾;水质环境质量;变化趋势

1 引言

红海湾地处中国汕尾市东部,即粤东红海湾与碣石湾交接的遮浪半岛,东临碣石湾,南依红海湾,三面环海。本研究利用红海湾海域2021年春季、秋季,2022年春季,2023年夏季调查资料,对海洋水质环境质量进行了分析,评价是否能够满足所在海洋功能区的环境保护要求,并对比2021—2023年调查数据得出红海湾海域水质的变化趋势,为红海湾海域水质环境保护提供一定的科学依据和建议^[1]。

2 材料与方 法

2.1 调查数据情况介绍

2021年4月布设20个水质调查站位,5月布设34个水质调查站位,9月布设30个水质调查站位,11月布设44个水质调查站位。2022年4月布设30个水质调查站位。2023年8月布设20个水质调查站位。调查内容包括化学需

氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、硫化物、石油类、铜、铅、镉、汞、砷、锌。

样品的采样、贮存与运输、调查方法、样品的分析按照GB/T 12763—2007《海洋调查规范》^[2]和GB 17378—2007《海洋监测规范》^[3]进行。

2.2 调查结果

2021年4月、5月春季调查结果显示,化学需氧量变化范围为0.02~1.37mg/L,平均0.66mg/L;溶解氧变化范围为5.22~8.40mg/L,平均6.71mg/L;无机氮变化范围为0.009~0.311mg/L,平均0.107mg/L;活性磷酸盐变化范围为0.001~0.016mg/L,平均0.004mg/L;硫化物变化范围为0.0014~0.0063mg/L,平均0.0028mg/L;石油类变化范围为未检出~0.1345mg/L,平均0.0245mg/L;铜变化范围为未检出~6.1μg/L,平均2.2μg/L;铅变化范围为未检出~6.34μg/L,平均2.12μg/L;镉变化范围为未检出~0.6300μg/L,平均0.0130μg/L;汞变化范围为未检出~0.1380μg/L,平均0.0433μg/L;砷变化范围为0.9~2.7μg/L,平均1.4μg/L;锌变化范围为未检出~30.5μg/L,平均9.1μg/L。

【作者简介】李舒敏(1996-),女,中国广东揭阳人,本科,助理工程师,从事海洋环境保护研究。

2021年9月、11月秋季调查结果显示,化学需氧量变化范围为0.23~1.93mg/L,平均0.69mg/L;溶解氧变化范围为6.01~8.46mg/L,平均6.82mg/L;无机氮变化范围为0.003~0.193mg/L,平均0.074mg/L;活性磷酸盐变化范围为0.0015~0.0277mg/L,平均0.0076mg/L;硫化物变化范围为未检出~0.0019mg/L,平均0.0004mg/L;石油类变化范围为未检出~0.3060mg/L,平均0.0186mg/L;铜变化范围为未检出~4.8μg/L,平均1.8μg/L;铅变化范围为未检出~4.82μg/L,平均0.65μg/L;镉变化范围为未检出~1.32μg/L,平均0.20μg/L;汞变化范围为未检出~0.447μg/L,平均0.029μg/L;砷变化范围为0.7~4.9μg/L,平均1.6μg/L;锌变化范围为未检出~26.3μg/L,平均0.8μg/L。

2022年4月春季调查结果显示,化学需氧量变化范围为0.23~1.20mg/L,平均0.66mg/L;溶解氧变化范围为6.68~8.07mg/L,平均7.48mg/L;无机氮变化范围为0.001~0.059mg/L,平均0.010mg/L;活性磷酸盐变化范围为未检出~0.005mg/L,平均0.001mg/L;硫化物变化范围为0.0002~0.0011mg/L,平均0.0006mg/L;石油类变化范围为0.0056~0.0448mg/L,平均0.0189mg/L;铜变化范围为未检出~4.9μg/L,平均1.3μg/L;铅变化范围为0.35~3.99μg/L,平均1.30μg/L;镉变化范围为未检出~0.39μg/L,平均0.07μg/L;汞变化范围为未检出~0.142μg/L,平均0.039μg/L;砷变化范围为0.7~7.7μg/L,平均2.4μg/L;锌变化范围为未检出~24.6μg/L,平均3.0μg/L。

2023年8月夏季调查结果显示,化学需氧量变化范围为0.83~2.38mg/L,平均1.58mg/L;溶解氧变化范围为6.30~7.88mg/L,平均7.23mg/L;无机氮变化范围为0.0547~0.2210mg/L,平均0.0937mg/L;活性磷酸盐变化范围为0.0024~0.0140mg/L,平均0.0056mg/L;硫化物变化范围为未检出~0.0004mg/L,平均0.0001mg/L;石油类变化范围为未检出~0.0372mg/L,平均0.0130mg/L;铜变化范围为0.5~4.5μg/L,平均2.1μg/L;铅变化范围为0.14~0.87μg/L,平均0.43μg/L;镉变化范围为0.08~0.46μg/L,平均0.27μg/L;汞变化范围为未检出~0.021μg/L,平均0.010μg/L;砷变化范围为0.6~6.0μg/L,平均1.5μg/L;锌变化范围为3.5~17.7μg/L,平均10.1μg/L。

3 海洋水质环境质量评价

3.1 评价方法

采用单项参数标准指数法计算质量指数(S_j),水质评价因子*i*在第*j*站点的标准指数为:

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

其中, C_{ij} 为单项水质在*j*站点的实测浓度; C_{si} 为该项水质的标准值。

溶解氧的标准指数为:

$$S_{DO, j} = \frac{DO_s}{DO_j} \quad DO_j \leq DO_s$$

$$S_{DO, j} = \frac{|DO_s - DO_j|}{DO_s - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

式中, $S_{DO, j}$ 为溶解氧的标准指数,大于1表明该水质因子超标; DO_j 为溶解氧在*j*点的实测统计代表值,mg/L; DO_s 为溶解氧的水质评价标准限制,mg/L; DO_f 为饱和溶解氧浓度,mg/L, $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$;S为实用盐度符号,量纲一;T为水温,℃。

水质评价因子的标准指数>1,则表明该项水质已超过了规定的水质标准。

3.2 评价标准

海水水质评价选用GB/T3097—1997《海水水质标准》^[4]的规定执行,根据《广东省海洋功能区划(2011—2020年)》,2021年4月调查站位中5个站位位于红海湾农渔业区,执行海水水质第二类标准;15个站位位于珠海-潮州近海农渔业区,执行海水水质第一类标准。

2021年5月调查站位中3个站位位于田尾山-石碑山农渔业区,执行海水水质第二类标准;27个站位位于珠海-潮州近海农渔业区,2个站位位于遮浪南海洋保护区,3个站位位于碣石湾近海海洋保护区,2个站位位于针头岩海洋保护区,执行海水水质第一类标准;7个站位位于领海以外,按照海水水质第一类标准进行评价。

2021年9月调查站位中8个站位位于红海湾农渔业区,3个站位位于品清湖旅游休闲娱乐区,1个站位位于金町旅游休闲娱乐区,执行海水水质第二类标准;18个站位位于珠海-潮州近海农渔业区,执行海水水质第一类标准。

2021年11月调查站位中1个站位位于田尾山工业与城镇用海区,执行海水水质第三类标准;2个站位位于田尾山-石碑山农渔业区,执行海水水质第二类标准;3个站位位于碣石湾近海海洋保护区,2个站位位于遮浪南海洋保护区,2个站位位于针头岩海洋保护区,27个站位位于珠海-潮州近海农渔业区,执行海水水质第一类标准;7个站位位于领海以外,按照海水水质第一类标准进行评价。

2022年4月调查站位中2个站位位于红海湾农渔业区,执行海水水质第二类标准;22个站位位于珠海-潮州近海农渔业区,2个站位位于针头岩海洋保护区,执行海水水质第一类标准;4个站位位于领海以外,按照海水水质第一类标准进行评价。

2023年8月调查站位中2个站位位于红海湾农渔业区,1个站位位于考洲洋农渔业区,执行海水水质第二类标准;16个站位位于珠海-潮州近海农渔业区,1个站位位于针头岩海洋保护区,执行海水水质第一类标准。

3.3 评价结果

2021年4月春季水质监测结果表明,活性磷酸盐、石油类、溶解氧、COD、硫化物、铜、铅、镉、砷、锌均符合所在海域海洋功能区划环境质量标准要求,无机氮、汞出现不同程度的超标,其中无机氮超标率为2.6%,汞超标率为18.5%。

2021 年 5 月春季水质监测结果表明, 活性磷酸盐、COD、硫化物、镉、砷均符合所在海域海洋功能区划环境质量标准要求, 石油类、溶解氧、无机氮、铜、铅、汞、锌出现不同程度的超标, 其中石油类超标率为 15.9%, 溶解氧超标率为 24.5%, 无机氮超标率为 2.0%, 铜超标率为 2%, 铅超标率为 87.8%, 汞超标率为 36.7%, 锌超标率为 12.9%。

2021 年 9 月秋季水质监测结果表明, 活性磷酸盐、石油类、无机氮、COD、硫化物、铜、砷均符合所在海域海洋功能区划环境质量标准要求, 溶解氧、铅、镉、汞、锌出现不同程度的超标, 其中溶解氧超标率 68.6%, 铅超标率为 29.4%, 镉超标率为 2%, 汞超标率为 29.4%, 锌超标率为 2%。

2021 年 11 月秋季水质监测结果表明, 溶解氧、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、石油类、锌、铜、铅、镉、汞、砷、硫化物均符合所在海域海洋功能区划环境质量标准要求, 无

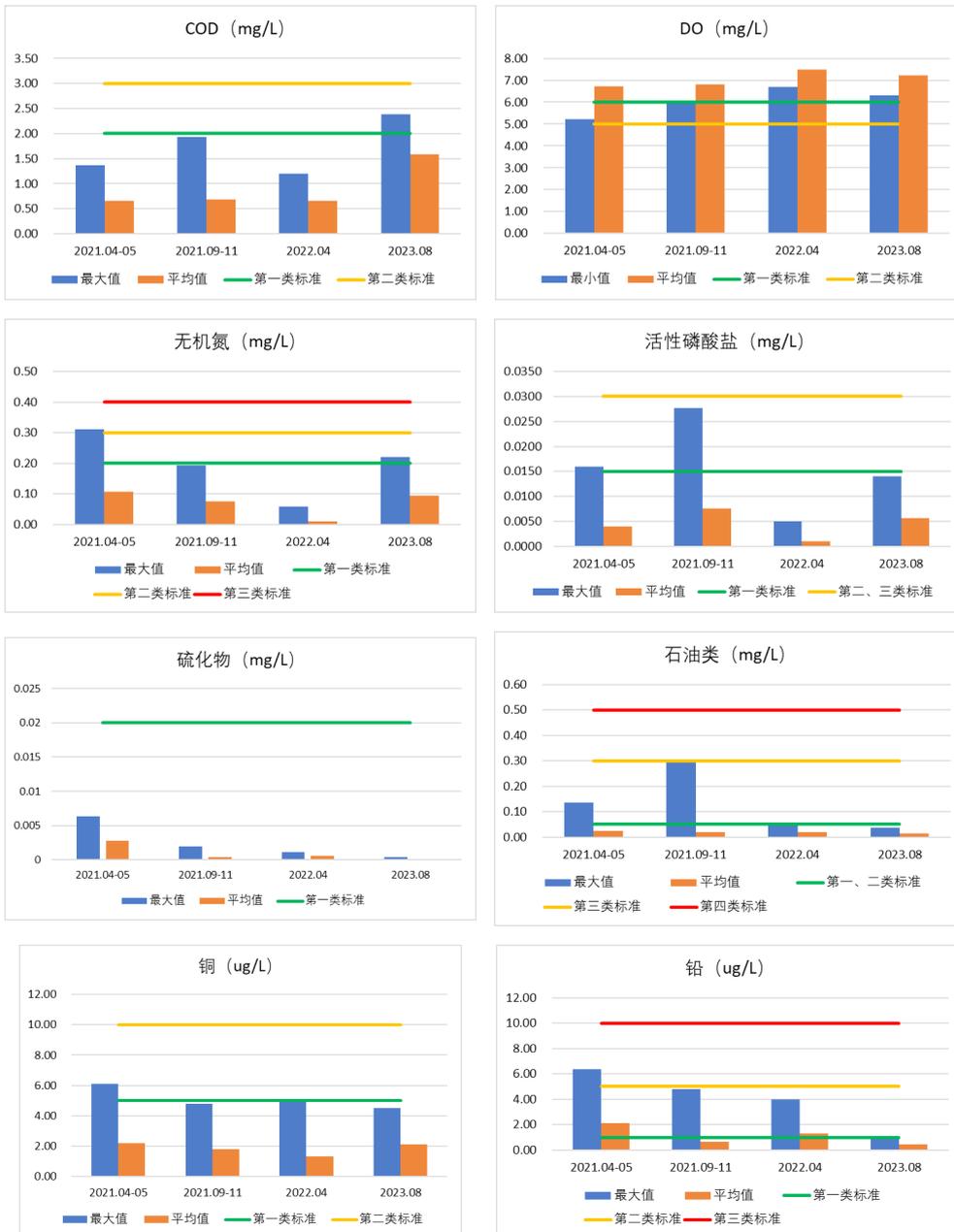
超标因子。

2022 年 4 月春季水质监测结果表明, 化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、硫化物、石油类、铜、镉、砷均符合所在海域海洋功能区划环境质量标准要求, 铅、汞、锌出现不同程度的超标, 其中铅超标率为 6.67%, 汞超标率为 13.6%, 锌超标率为 58.0%。

2023 年 8 月夏季水质监测结果表明, 化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、石油类、锌、铜、铅、镉、汞、砷、硫化物均符合所在海域海洋功能区划环境质量标准要求。

4 水质的变化趋势

根据 2021—2023 年主要水质监测因子的最小 / 大值、平均值, 作出红海湾海域水质监测因子历年的变化趋势图, 结果如图 1 所示。



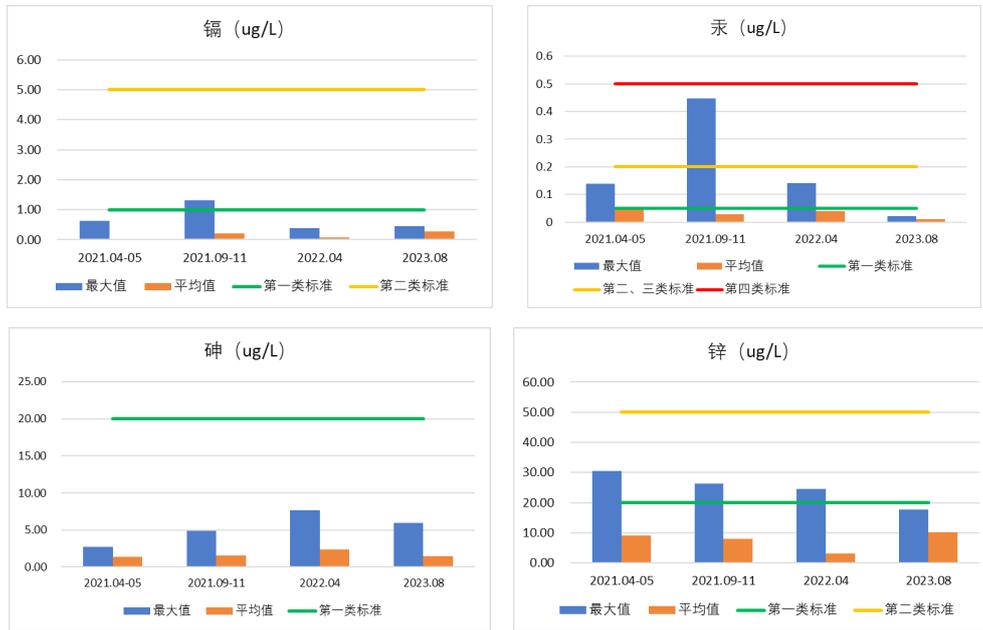


图1 红海湾海域2021—2023年水质监测因子历年变化趋势图

根据红海湾海域水质2021—2023年的变化趋势图,化学需氧量各调查站位均符合海水水质第二类标准,且均符合所在海洋功能区划执行标准,变化趋势较小。溶解氧各调查站位均符合海水水质第二类标准,最小值、平均值在2021—2023年趋于平稳,变化量在2mg/L以下。无机氮各调查站位均符合海水水质第三类标准,仅2021年春季调查个别站位超出所在海洋功能区划执行标准,2022年、2023年调查均符合所在海洋功能区划执行标准,平均值在2021—2023年趋于平稳,变化量在0.1mg/L以下。活性磷酸盐各调查站位均符合海水水质第二、三类标准,且均符合所在海洋功能区划执行标准,平均值变化量在0.0015mg/L以下,变化趋势较小。硫化物各调查站位均符合海水水质第一类标准,且均符合所在海洋功能区划执行标准,最大值、平均值变化量在0.01mg/L以下,波动幅度较小。石油类2021年秋季最大值较大,但符合所在海洋功能区划执行标准,2022年、2023年各调查站位均符合海水水质第一、二类标准,趋于稳定。2021年春季最大值较大,个别站位超出所在海洋功能区划执行标准,2021年秋季、2022年、2023年各调查站位均符合海水水质第一类标准,趋于稳定。铅2021年、2022年调查均出现不同程度的超标,2021年春季最大值较大,而后有下降趋势,2023年调查符合所在海洋功能区划执行标准。镉仅2021年秋季调查出现个别站位超标情况,其余调查均符合海水水质第一类标准,最大值、平均值变化量在1mg/L以下,波动幅度较小。汞2021年、2022年调查均出现不同程度的超标,2021年秋季最大值较

大,其余调查均符合海水水质第二类标准,2023年调查符合所在海洋功能区划执行标准。各调查站位均符合海水水质第一类标准,最大值、平均值变化量在5mg/L以下,波动幅度较小。各调查站位均符合海水水质第二类标准,2021年、2022年调查出现不同程度的超标,最大值历年调查有一定下降趋势,平均值在2023年较大,但符合海水水质第一类标准。

5 结论

根据各调查站位所在海洋功能区划水质执行标准,通过对2021—2023年红海湾海域水质环境质量进行评价,2021年石油类、溶解氧、无机氮、铜、铅、镉、汞、锌出现不同程度的超标;2022年铅、汞、锌出现不同程度的超标;2023年各站位各监测因子均未超标。

通过对2021—2023年红海湾海域水质环境质量进行对比分析,化学需氧量、溶解氧、活性磷酸盐、硫化物、砷、锌最大值、平均值波动幅度较小。无机氮、铅最大值在2021年春季波动较大,石油类、铜、镉、汞最大值在2021年秋季波动较大,平均值波动幅度均较小。

参考文献

- [1] 青尚敏,孙燕,刘国强.2016年广西铁山港海域水质状况评价与变化趋势[J].科技资讯,2019,17(28):4.
- [2] GB/T12763.8—2007 海洋调查规范[S].
- [3] GB17378—2007 海洋监测规范[S].
- [4] GB3097—1997 海水水质标准[S].

Research on Water Pollution Control and Water Ecological Restoration Technology

Liping Zhang Lei Zhao Xuefeng Ju

Handan Municipal Ecological Environment Bureau Environmental Protection Publicity and Education Center, Handan, Hebei, 056001, China

Abstract

This paper discusses the technology of water pollution control and water ecological restoration. Firstly, the main sources of water pollution and its effects on the environment and human health are analyzed. Secondly, the main methods of water pollution control, including physical, chemical and biological technologies, are reviewed. Then, several new water ecological restoration technologies are introduced in detail, such as constructed wetland technology, bioenhancement technology and microbial restoration technology. These technologies improve the stability and sustainability of water ecosystems by restoring the self-purification capacity of water bodies. Finally, this paper puts forward some integrated management strategies for water pollution control and water ecological restoration, in order to provide reference for future related research and practice.

Keywords

water pollution control; water ecological restoration; main method; new technology; integrated management strategy

水污染控制及水体生态修复技术研究

张丽萍 赵磊 琚雪峰

邯郸市生态环境局环境保护宣传教育中心, 中国·河北 邯郸 056001

摘要

论文探讨了水污染控制及水体生态修复技术。首先, 分析了水污染的主要来源及其对环境 and 人类健康的影响。其次, 综述了当前水污染控制的主要方法, 包括物理、化学和生物技术。其次, 详细介绍了几种新型的水体生态修复技术, 如人工湿地技术、生物强化技术和微生物修复技术。这些技术通过恢复水体的自净能力, 提高水体生态系统的稳定性和可持续性。最后, 论文提出了一些针对水污染控制和水体生态修复的综合管理策略, 以期为未来相关研究和实践提供参考。

关键词

水污染控制; 水体生态修复; 主要方法; 新型技术; 综合管理策略

1 引言

水体环境问题是全球性的问题, 并对人类生活健康产生着深远的影响。譬如, 随着工业化和城市化的快速进展, 水污染问题已成为当今世界关注的焦点中的一个。而其主要来源无疑从工业废水、农业污染、生活污水等几个方面衍生出的问题。这些问题严重危害了水体环境的生态平衡, 直接影响人类的健康和生活质量。同时, 我们需要能够有效控制水污染的技术手段, 这些手段可以是物理、化学或生物技术, 各有优势和不足, 需要根据实际污染情况和资源条件选择最佳的处理方式。然而, 仅仅停留在控制水污染的步骤并不足够, 我们还需要关注如何修复已受到污染的水体环境, 恢复其自净能力。因此, 新型的水体生态修

复技术——如人工湿地技术、生物强化技术和微生物修复技术, 它们相较于传统的物理和化学技术, 更能针对水体环境的特性, 恢复水体环境的生态平衡, 并从根本上改善水质。最后, 论文将对水污染控制和水体生态修复的综合管理策略做出展望, 以期为未来相关研究和实践提供参考。以上就是本论文探讨的水污染控制及水体生态修复技术的主要内容。

2 水污染的来源和影响

2.1 水污染的主要来源

水污染的主要来源可以归纳为工业排放、农业径流和城市生活污水^[1]。工业排放是其中最严重的一种, 包含了大量有毒有害的化学物质, 如重金属、挥发性有机化合物和各种工业废液, 这些污染物对水体造成了长期且难以治理的影响。农业径流是指农田中的农药、化肥及其他农用化学品随降雨或灌溉水流入水体, 导致富营养化现象的发生, 这不

【作者简介】张丽萍(1975-), 女, 中国河北邯郸人, 本科, 高级工程师, 从事环境保护研究。

仅影响水生生态系统的稳定性，还使得水体自净能力大大降低。城市生活污水原则包括家庭和商业活动产生的有机物、病原微生物以及各种生活废弃物，这些污水在未经适当处理即排入水体，会直接污染饮用水源，影响居民的生活质量和健康状况。畜禽养殖等活动也会产生大量污染物，通过地表径流或渗透进入水体，进一步加剧水质的恶化。这些主要来源共同作用，使得水污染问题日益严峻，并对生态环境和人类健康构成了严重威胁。

2.2 水污染对环境的影响

水污染对环境的影响表现为水生生物的生存环境被严重破坏，以及水体自净能力下降。含有多种有毒有害物质的污水无节制地排入水体，导致水体中污染物浓度升高。重金属、有机物等污染物可引致水源地变质，破坏生态平衡，威胁水生生物生存。细菌、病毒等病原体通过病原传播途径进入水体，使得水质变差，破坏生态环境和生物链。另外，水质恶化也会导致水体自净能力降低，影响到应对污染物排放的能力。加之，因水污染导致水体氧气含量下降，也是威胁水生生物生存的一个重点。可见，水污染对环境产生的影响是多方面且深远的，需引起广泛的关注并采取有效的对策。

2.3 水污染对人类健康的影响

水污染对人类健康的影响是一个十分严峻的问题。当有害物质进入水体后，人类通过饮用水、食物链等途径接触这些污染物，可能会导致急性和慢性健康问题。化学污染物如重金属（铅、汞等）和有机污染物（如农药、工业化学品）会引发中毒，影响神经系统、肾功能和血液系统。病原微生物污染则容易引起肠道传染病，如霍乱、痢疾和甲型肝炎。长期摄入受污染的水还可能致癌、致畸或影响生殖健康，增加慢性病的发病风险。不同人群（儿童、孕妇、老年人）因生理特征的差异，对水污染的抵抗能力不同，儿童和孕妇尤其易感。水污染防治对保障公众健康至关重要^[2]。

3 水污染控制的主要方法

3.1 物理技术在水污染控制中的应用

物理技术在水污染控制中的应用广泛且效果显著。常用的物理方法包括沉淀、过滤、离心等技术。沉淀技术通过重力作用使悬浮颗粒从水中分离，广泛用于污水处理厂中初级和二级处理过程。过滤技术则利用不同孔径的滤材，将水中的悬浮物和微小颗粒有效截留，常见的滤材包括砂滤、膜滤和纤维滤料。离心技术通过高速旋转使得水中的固体颗粒和液体分离，为工业废水处理提供了一种高效的选择。

物理技术相对简单，操作维护方便，且不会引入二次污染。这些技术可单独使用，也可组合应用，以提高处理效果。例如，在高污染水体中，先利用沉淀方法去除大部分悬浮物，再通过过滤和离心进一步净化。尽管物理技术在应对大颗粒污染物方面表现出色，但对溶解性污染物和微量有机物的去除效果有限。针对不同水体污染特征，物理技术常常

与化学和生物技术联合使用，以实现更全面的水质净化。

3.2 化学技术在水污染控制中的应用

化学技术是水污染控制中至关重要的一环，通过一系列化学反应和处理方法，有效去除水体中的污染物。常见的化学处理方法包括化学沉淀、氧化还原、化学凝聚和吸附。化学沉淀方法通过添加沉淀剂，使溶解于水中的污染物转化为不溶性物质，从而去除。氧化还原方法利用氧化剂或还原剂，将有毒污染物转化为无害或毒性较低的物质。化学凝聚技术通过加入凝聚剂，使微小悬浮颗粒聚集成较大颗粒，便于后续的分离处理。吸附技术则利用吸附剂表面对污染物进行吸附，广泛应用于有机污染物的去除。在这些技术的运用过程中，选择合适的化学药剂和优化处理工艺参数，是提高化学处理效率和减少二次污染的关键。通过合理应用化学技术，可以显著提升水污染治理的效果，为保护水环境提供有力保障。

3.3 生物技术在水污染控制中的应用

生物技术在水污染控制中具有重要作用。生物处理技术主要利用微生物降解或转化污染物，包括好氧和厌氧生物处理技术。好氧处理技术通过提供充足的氧气，促进微生物分解有机污染物，常用于城市污水处理。厌氧处理技术在无氧环境下进行，适用于处理高浓度有机废水，产生沼气作为副产品。植物修复技术通过种植特定植物吸收和降解污染物，广泛应用于河流、湖泊等水体修复中。生物技术的应用显著提高了水污染控制的效率和可持续性。

4 新型水体生态修复技术

4.1 人工湿地技术

人工湿地技术作为一种新型的水体生态修复技术，通过模拟自然湿地的功能来处理水污染，具有高效、经济和生态友好的特点。人工湿地系统主要由基质、植物和微生物三要素构成，这些要素协同作用，将水中的污染物转化为无害物质或稳定的形态，从而净化水质。具体而言，基质提供物理和化学过滤功能以及微生物附着的表面，植物通过根系吸收和转移部分污染物，为微生物提供氧气和营养物质。微生物则在有氧和厌氧条件下，通过一系列生物化学反应分解污染物，进一步提高水质净化效果^[3]。

研究表明，人工湿地在去除有机污染物、重金属、氮磷等营养物质方面表现出显著的效果，这得益于其多重净化机制的综合作用。人工湿地技术还具有促进生物多样性、改善局部小气候和美化环境的附加效益。为了确保其长效运行和最佳性能，仍需针对具体水污染问题进行优化设计和有效管理，包括合理选择基质材料、植物种类和湿地规模等。

人工湿地技术作为可持续水体修复方案，突出了其在生态环境保护中的重要地位和应用前景。

4.2 生物强化技术

生物强化技术是一种有效的水体生态修复手段，通过

向污染水体中引入或增强特定微生物或植物,提高其降解污染物的能力。这些生物可以通过代谢作用分解有机污染物,减少有害物质的浓度。例如,一些细菌如假单胞菌和鞘氨醇菌能够分解复杂的有机污染物,而一些藻类和水生植物则能吸收和积累重金属及其他有害物质。利用基因工程技术可以优化这些生物的降解性能,提升修复效果。生物强化技术不仅有助于恢复水体的自净能力,还能提高生态系统的稳定性和可持续性。

4.3 微生物修复技术

微生物修复技术利用特定微生物降解或转化水体中的污染物。此技术在处理有机污染物方面尤为有效,适用于多种污染情境。微生物通过代谢过程,将有害物质转化为无害或低毒性物质,从而实现水体净化。常用微生物包括细菌、真菌和藻类,利用其特异性酶解能力,有效分解复杂污染物。此技术在污染物浓度低、处理时间长时尤其优势,能够稳定恢复受污染水体的生态系统。通过优化微生物条件和环境,微生物修复技术展现出高度潜力。

5 水污染控制及水体生态修复的综合管理策略

5.1 提高水体自净能力的策略

提高水体自净能力是实现水污染控制和生态修复的重要策略之一。应加强对水体污染源的控制,减少污染物的排放,从源头上减轻水体负荷。工业废水和生活污水的预处理是关键,确保其达到排放标准后再进入自然水体。通过生态工程手段,恢复和保护水体周边的自然植被,利用植物的吸附和降解作用,净化水体中的污染物。例如,植被缓冲带和绿色廊道的建设,可以有效截留地表径流中的污染物,减少其进入水体的机会。

改善河道形态和流域管理,增加水体的流动性,有助于污染物的稀释和扩散,从而提升水体的自净能力。河道的自然化改造,包括增加弯道、浅滩和植被覆盖,可以提供多样化的微生境,增强水体的生态功能。合理的水资源调度,通过人工调水、引水等手段,调节水体流量和水质,保持水体的动态平衡。

微生物修复技术也是提升水体自净能力的有效措施。通过向水体中投放特定的微生物,促进有机污染物的生物降解,改善水质。引入能够降解特定污染物的微生物菌群,可以加速污染物的降解过程,恢复水体的生态功能。利用人工湿地系统,结合植物、土壤和微生物的共同作用,进一步提高水体的自净能力,达到长期稳定的治理效果。

综合上述策略,通过源头控制、生态恢复和技术手段

的结合,可以显著提升水体的自净能力,进而实现水污染的有效控制和生态的全面修复。

5.2 加强水体生态系统稳定性的策略

加强水体生态系统稳定性的策略主要包括维持水体生态系统的多样性和功能。引入和保护本地水生植物和动物,防止外来物种入侵,促进生态系统的自然演替过程。通过改善水质条件和底栖环境,减少污染物的输入,增强生态系统的自我修复能力。采用生态工程手段如河岸缓冲带建设,减少农业和城市径流对水体的污染,并结合长期监测和管理,使生态系统保持在健康平衡状态。

5.3 使用新型技术进行水体修复的策略

新型技术在水体修复中的策略包括采用人工湿地技术,通过植物和微生物的协同作用净化水体,增强其自净能力;应用生物强化技术,提高本地微生物的降解效率;利用微生物修复技术,针对特定污染物进行精准降解,促进水体生态系统的恢复和稳定。

6 结语

通过对水污染控制及水体生态修复技术的深入研究和论述,论文尝试提出一种适应我们持续变化环境的综合管理策略。本研究首先对水污染原因进行了分析,然后探讨了各种现行的水污染控制和修复技术,其中包括物理、化学和生物技术,及其优势和局限性。其中,人工湿地技术、生物强化技术和微生物修复技术等新型技术带来了新的可能性和方向,它们通过恢复水体的自净能力,提高水体生态系统的稳定性和可持续性。然而,尽管这些技术取得了一定的成效,水污染问题仍然十分严重,并且没有一种方法可以单独解决所有的水污染问题,因此,不断地研究和试验新的技术方案至关重要。未来的研究应该更多地关注整体的生态系统治理,将不同技术进行组合和整合,形成综合的解决方案。最后,论文希望能通过对水污染源控制和生态修复技术的深度研究,为实现健康水生态环境,提供理论依据和技术支持。我们相信,只有人类和自然和谐共存,我们的未来才会更美好。

参考文献

- [1] 杨平平.水污染控制与生态修复的策略研究[J].科学技术创新,2020(23):63-64.
- [2] 陈晓玲.污染水体的生物生态修复技术研究[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2019(5).
- [3] 胡晓勇,蒋尊芳,苏士安,等.浅谈受污染水体生态修复技术[J].节能与环保,2020(12):34-35.

Exploration of Hydrological Functions of Forest Rainfall Interception—Taking Jindian Forest Farm as an Example

Zhihui Wang¹ Haitao Gong¹ Tiantian Gao² Wen Li¹ Xunfeng Wu¹

1. Yunnan Forestry Vocational and Technical College, Kunming, Yunnan, 650224, China

2. Kunming Coal Design and Research Institute Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650224, China

Abstract

The water yield in forest watersheds is influenced by factors such as precipitation, canopy interception, water storage capacity, and others. Research on the physical mechanisms of forest vegetation on hydrological processes inevitably focuses on forest ecosystems as a unit, examining the impact of various interface levels on water transmission and transformation. Through continuous rainfall observation, data on rainfall interception and redistribution at different levels of various forest communities can be measured, quantifying this process and its influencing factors. Canopy interception, as a crucial step in rainfall redistribution, holds significant importance in the hydrological cycle. The litter layer, on the other hand, fulfills the function of conserving water sources and maintaining soil and water conservation by intercepting precipitation, improving soil properties, preventing raindrop splash erosion, and reducing soil evaporation, thereby providing a buffering effect against extreme precipitation induced by global changes. Further research necessitates enhanced long-term monitoring, the establishment of a long-term observation system, and dynamic assessment of the hydrological functions and development trends of forest ecosystems to measure ecological service values and grasp conservation efforts. Simultaneously, comprehensive consideration of vertical stratified data, including canopy interception, hydrological functions of the litter layer, and soil physicochemical properties, is essential for a more holistic investigation of forest hydrological functions.

Keywords

forest; rainfall interception; hydrological function; litter under the forest

森林降雨截流水文功能探索——以金殿林场为例

王智慧¹ 龚海涛¹ 高天天² 李雯¹ 吴训锋¹

1. 云南林业职业技术学院, 中国·云南昆明 650224

2. 昆明煤炭设计研究院有限公司, 中国·云南昆明 650224

摘要

森林流域产生的水量受降水量、林冠截留、蓄水量等因素影响,以森林生态系统为单位,关注其各界面层次对水分传输和转换的影响。通过连续降雨观测,可测定不同森林群落各层次的降雨截留再分配数据,量化此过程及其影响因素。林冠截留作为降雨再分配的关键环节,对水文循环具有重要意义。而凋落物层则通过截留降水、改善土壤性质等方式,实现涵养水源、保持水土的功能,对极端降水具有缓冲作用。后续研究需加强中长期监测,构建长期观测体系,动态评估森林生态系统的水文功能及其发展趋势,以衡量生态服务价值并把握保护力度。同时,应综合考虑林冠截留、枯枝落叶层水文功能及土壤性质等垂直分层数据,以更全面地研究森林水文功能。

关键词

森林; 降雨截留; 水文功能; 枯枝落叶

1 引言

森林生态系统不仅是地球生物圈的核心构成要素,对

【基金项目】2021年云南林业职业技术学院青年项目“金殿典型森林群落降雨截留再分配特征研究”(项目编号: KY〔QN〕202120)。

【作者简介】王智慧(1987-),女,中国内蒙古包头人,硕士,工程师,从事恢复生态、水土保持研究。

维持全球生态系统的稳定性发挥着举足轻重的作用。作为自然功能极为完备的碳库、资源库及基因库,森林在维护和改善陆地气候条件、保持自然生态系统平衡以及生物多样性方面扮演着至关重要的角色^[1]。森林不仅具有显著的生态效益,还为社会和经济带来了深远的积极影响。

森林是地球水资源的“调节器”,其水源涵养功能对产水、净水、拦洪、补枯等过程具有重要影响。然而,森林与水的作用过程因气候、土壤、地形、植被等多因子的复杂交互作用,以及不同阶段主导因子的变化,而展现出高度的复杂性和时空异质性。为科学合理地衡量生态服务价值并把

握保护力度,构建长期固定的观测体系,从动态视角评估不同森林生态系统的水源涵养功能及其发展趋势显得至关重要。大气降雨首先接触林冠层,随后沿树干茎流到达地表枯枝落叶层,最终形成地表径流或下渗进入土壤。森林枯落物作为森林水文效应的第二活动层,在减少降雨对土壤的冲刷、储存降水、调节水分循环以及改良土壤结构等方面发挥着至关重要的作用^[2]。

2 研究区乔木层调查

项目研究区金殿林场地处云南省昆明市东北近郊,地理位置为东经102°43′~102°53′,北纬25°04′~25°11′,对昆明城市面山生态保护具有重要作用。金殿林场总面积为1801.0hm²,现有林地面积1750.0hm²,占土地总面积的97.2%,活立木总蓄积量145490m³。森林覆盖率84.9%,林木绿化率85.8%^[3]。林场内物种资源丰富,包括多种野生植物和动物。在资源保护方面取得了显著成绩。实施了森林质量景观提升、森林修复抚育等项目,并建设了国家战略储备林。金殿林场在生态保护、森林资源管理、野生动植物救护繁育等方面发挥着重要作用,是昆明市乃至云南省的重要生态屏障。大部分地区海拔在1500~2800m。年平均气温14.9℃,年平均降水量约1000mm。

在金殿林场选取森林群落样方,确定10m×10m群落调查样方,开展乔木层调查。调查样方内乔木树种为干香柏(*Cupressus duclouxiana* Hickel)、云南松(*Pinus yunnanensis* Franch.)、云南油杉(*Keteleeria evelyniana* Mast.)、合欢(*Albizia julibrissin* Durazz.)。研究区植物以裸子植物为主。乔木层中干香柏株数最多,共计69株,平均冠幅东西2.56m,南北2.75m,云南油杉株数6株,平均冠幅最大,东西7.6m,南北7.69m。乔木层树种概况详见表1,乔木层数据统计表见表2。

表1 调查样地内乔木树种概况

树种	拉丁名	科	属
干香柏	<i>Cupressus duclouxiana</i> Hickel	柏科	柏木属
云南松	<i>Pinus yunnanensis</i> Franch.	松科	松属
云南油杉	<i>Keteleeria evelyniana</i> Mast.	松科	油杉属
合欢	<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	豆科	合欢属

表2 乔木层数据统计表

树种	株数/棵	平均胸径/cm	平均树高/m	平均活枝下高/m	平均冠幅/m	
					东西	南北
干香柏	69	15.65	17.14	12.44	2.56	2.75
云南松	2	9.70	13.00	10.00	1.50	1.10
云南油杉	6	41.69	44.83	29.33	7.60	7.69
合欢	1	5.00	7.80	7.00	3.50	2.10

3 林冠层降水截留功能研究现状

大气降雨在到达森林冠层后,其特性、动能以及后续径流的形成均受到冠层截留作用的显著影响。林冠层降水截留功能研究现状涵盖了多个方面,包括林冠截留能力的理论模型构建、实测数据的应用、不同林分类型的研究以及与降雨量、叶面积指数等环境因素的关系分析。理论模型与实测数据的应用:研究表明,林冠截留能力可以通过理论模型来预测和比较不同林分对降雨截留作用的大小。例如,通过借鉴水文学中的蓄满产流理论,构建了林冠截留降雨能力模型,并结合具体林分的实测资料进行了验证,结果表明模型是有效的。不同林分类型的研究显示,不同林分类型的林冠层降水截留特征存在显著差异。落叶林大于常绿林、针叶林大于阔叶林的林冠截留率表现出了明显的差异。与环境因素的关系:林冠层降水截留功能与多种环境因素有关,如降水量、叶面积指数(LAI)、降雨强度等。例如,林冠截留量与降水量之间呈显著的幂函数关系,而年林冠截留率与年降雨量呈显著的负相关关系。这些研究表明,环境因素对林冠层降水截留功能有着深刻的影响。研究趋势与发展:当前植被截留研究的发展趋势包括对林冠截留量及影响因素、林冠截留模型以及与之相关的林冠覆盖度、叶面积指数的确定方法等方面的深入探讨。

林冠层降水截留功能的研究现状表明,通过理论模型的构建和实测数据的应用,可以有效预测和比较不同林分对降雨截留作用的大小。同时,不同林分类型的林冠层降水截留特征存在显著差异,且与多种环境因素有着密切的关系。未来的研究需要进一步探索这些关系,并关注特定地区或森林类型中特有的现象。

4 枯枝落叶层水文功能研究方法与发展

枯枝落叶层是森林生态系统的重要组成部分,其水文功能对水分循环、生态系统稳定性及土壤理化性质均有影响。一是枯枝落叶层对水分循环的调节作用。枯枝落叶层通过截留降水、储存水分以及转化水分形态,对森林水分循环产生显著影响。枯枝落叶层能够有效拦截并蓄积降水,从而缓解土壤水分亏缺状况,提高土壤水分的保持能力。此外,枯枝落叶层通过物理和化学作用,将雨水转化为易被植物吸收利用的形态,促进了水分的循环利用。枯枝落叶层的这些作用共同为森林植被提供了一个适宜的水分环境,有助于维持生态系统的水分平衡。二是枯枝落叶层对生态系统稳定性的影响。枯枝落叶层在维护生态系统稳定性方面发挥着重要作用。枯枝落叶层能够有效防止水土流失,保护土壤资源,减少因降水冲刷导致的土壤侵蚀。枯枝落叶层为土壤微生物提供了丰富的栖息地,有助于促进土壤生物多样性的保护。此外,枯枝落叶层还为野生动物提供了食物来源和栖息地,从而维护了生态系统的生物多样性。这些作用共同增强了

生态系统的稳定性和抵抗力^[4]。三是枯枝落叶层对土壤理化性质的影响。枯枝落叶层作为土壤养分的重要来源,对土壤理化性质具有显著影响。研究表明,枯枝落叶层输入的改变会显著影响土壤的含水量、有机质含量、全氮等理化性质。同时,海拔、气候、林分类型等环境因素也会对土壤理化性质产生显著影响。在枯枝落叶层输入改变的条件下,年均温和年均降水量成为调控土壤 pH 和含水量的主要因子,而海拔则是影响土壤有机碳、全氮、铵态氮等养分含量的主要因子。枯枝落叶层输入的改变及其与环境因素的相互作用共同驱动着土壤理化性质的变化,对深入理解土壤理化性质对枯枝落叶层输入差异化响应的驱动因素具有重要的理论意义。

在研究区内代表性地段设置标准调查样地,在内部布设枯落物调查小样方,1m×1m,在每个小样方内沿对角线一分为四部分,选取对角的两个部分收集枯落物,并在每个收集袋上进行编号。烘干箱烘至恒重后称重,分组进行浸泡试验,测定凋落物的吸水速率。从图 1 枯落物浸泡实验重量变化图可以看出,枯落物持水能力在 30mins 内增加较为迅速,后续随浸泡时间增加逐渐平稳。

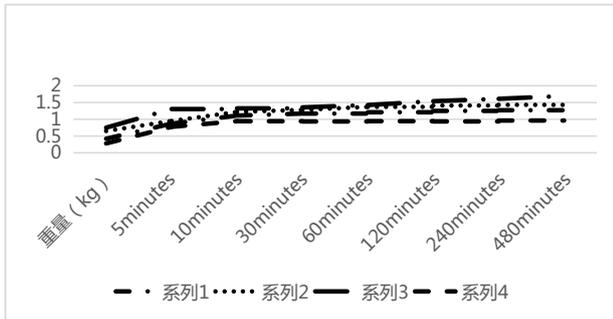


图 1 枯落物浸泡实验重量变化图

很多研究者采用浸泡法和人工模拟降水来研究凋落物的持水性能,揭示了凋落物层持水性能在不同类型、林龄、林分密度和海拔的林分中的差异。然而,凋落物的水文生态

功能变化基本上由其质量和数量决定。其中,凋落量与森林类型紧密相关,而凋落物的质量则受到物种组成和凋落物自身组成的影响,并且会随时间以及群落类型的变化而发生变化。

5 展望

森林在水分循环调节与生态平衡维护中扮演着核心角色。深化对森林枯落物生态水文功能的基础研究,将为森林资源保护、生态平衡维护及可持续发展提供更坚实的理论与实践支撑。以渭北黄土高原人工林为例,其林分密度大、郁闭度高,且枯枝落叶层厚实,为充分发挥生态效益打下坚实基础。研究表明,该地区人工林在涵养水源、保育土壤、释氧固碳及净化空气等方面表现出显著生态服务功能,其中涵养水源效益尤为突出。为更好理解森林生态系统的生态水文功能,并促进资源保护与合理利用,建议:一是加强中长期监测,构建涵盖不同森林类型、地形和气候条件的长期固定观测体系,监测水文要素及生态指标,评估水文功能及其发展趋势;二是开展立体全面的森林水文功能研究,综合考虑林冠降雨截留、枯枝落叶层水文功能及土壤理化性质等垂直分层数据,以期更全面地揭示森林水文功能。这将为森林保护与可持续发展提供有力支持。

参考文献

- [1] 唐伟,侯满福,刘雨婷,等.亚热带地区3种喀斯特林分凋落物组成对其持水性能的影响[J].水土保持通报,2022,42(6):137-145.
- [2] 和娴越,赵洋毅,王克勤,等.中亚热带典型森林生态系统水源涵养功能[J].东北林业大学学报,2023,51(8):77-82.
- [3] 李模,金钱荣.国有林场森林资源保护与发展对策研究——以金殿林场为例[J].林业勘查设计,2020,49(3):12-14.
- [4] 张月,马岚,何娇,等.晋西黄土区典型林分枯落物持水特性[J/OL].应用生态学报:1-9[2023-12-18].<https://doi.org/10.13287>.
- [5] 杨凯博,张瑞琦,王进鑫,等.渭北黄土高原不同类型人工林的生态效益评价[J/OL].水土保持学报,1-11[2023-12-27].

Analysis of Outliers in Monitoring Data of Environmental Air Automatic Monitoring Ozone Analyzer and Exploration of Operation and Maintenance Strategies

Zhijie Tian

Wuhan Tianhong Instrument Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract

In recent years, the problem of ozone pollution in China has gradually emerged, and the concentration has been increasing year by year. Ozone has become the primary pollutant affecting air quality in China during summer, and relevant departments are increasingly paying attention to the control of ozone pollution. In order to better ensure the accuracy of ozone monitoring data, solve the problems in the operation and maintenance process of the ozone analyzer at the environmental air automatic monitoring station, and provide effective data support for national environmental management, this article analyzes the outlier data of the ozone analyzer for environmental air automatic monitoring, analyzes the problems found during the operation and maintenance process, and proposes operation and maintenance countermeasures, providing reference for maintaining the good operation of the air automatic monitoring system.

Keywords

air; automatic monitoring; ozone analyzer; outlier data; operation and maintenance measures

环境空气自动监测臭氧分析仪监测数据离群分析及运维对策探讨

田志杰

武汉市天虹仪表有限责任公司, 中国·湖北 武汉 430000

摘要

近年来, 中国臭氧污染问题逐步显现, 浓度逐年上升。臭氧目前已经成为夏季影响中国空气质量的首要污染物, 相关部门也越来越重视对于臭氧污染的治理。为更好地保证臭氧监测数据的准确性, 解决环境空气自动监测站臭氧分析仪运维过程中存在的问题, 为国家环境管理提供有效的数据支撑, 该文对环境空气自动监测臭氧分析仪的离群数据进行分析, 同时对运维过程中发现的问题进行分析并提出运维对策, 为空气自动监测系统保持良好运行提供参考。

关键词

空气; 自动监测; 臭氧分析仪; 离群数据; 运维对策

1 引言

近年来, 全国不断加强环境空气自动监测系统的运维管理, 在地级市城市环境空气自动监测系统运维监管事权国家上收后, 各地将原有由各县(市、区)管理的城市环境空气自动监测站上收交由社会机构运维。目前, 社会化运维机构的运维模式是由数据监控审核人员(驻站人员)每小时在监控平台检查各监测站点的历史数据和实时数据, 如站点数据明显离群或者异常, 将及时通知运维人员到现场进行应急处置。数据监控审核人员做为数据质量的“哨兵”有着至关

重要的作用, 如何能在海量的数据中及时准确的发现数据问题并及时通知运维人员到现场解决, 从而保证数据的有效性和准确性。需要数据监控审核人员和运维人员有丰富的数据监控经验和现场运维经验。论文通过部分环境空气自动监测站点的臭氧离群异常数据及现场应急运维处置发现的问题, 为保障空气自动监测系统能保持良好运行、保障空气质量监测数据的有效性、准确性提供参考。

2 管路内冷凝水导致臭氧监测数据异常偏高

2.1 数据基本情况

2023年7月2日某市城区 O₃_{8H} 浓度为 95ug/m³, 光化学反应较弱。8时至10时 xx 空气站臭氧监测数据异常上升, 小时峰值(10时)达到 203ug/m³, 明显高于周边站点。

【作者简介】田志杰(1985-), 男, 中国河北邯郸人, 本科, 助理工程师, 从事空气自动监测站运维管理研究。

同时分钟数据开始呈现锯齿状波动。臭氧数据与周边站点对比曲线图如图1所示。臭氧分钟数据波动图如图2所示。

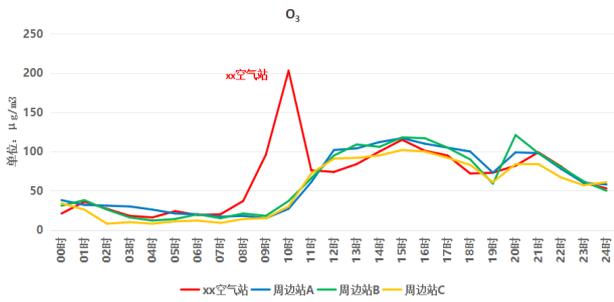


图1 xx 空气站臭氧数据与周边站点小时数据对比曲线

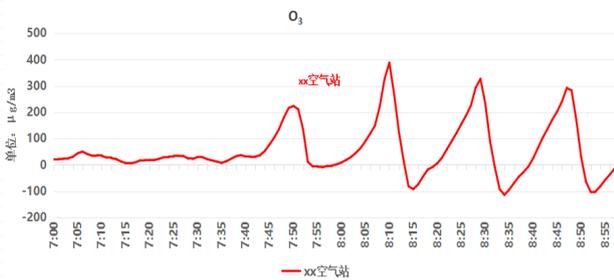


图2 xx 空气站臭氧分钟数据波动曲线

2.2 运维人员现场检查及处理结果

运维人员在接到数据监控人员预警后及时赶到现场，现场发现空调模式设置为制冷 26℃，空调风速为最大，当日天气气温较高，室外温度达到 37℃，室内外温差较大导致采样支管和仪器滤膜架内产生冷凝水，现场处理冷凝水，同时将空调风速设置为中等，臭氧监测数据恢复正常。

2.3 故障原因分析

该站房在用空调为格力柜机，制冷量约为 7.5kW，站房面积为 15m²，面积相对较小，空调风速调整过高，室内外温差大，导致管路产生冷凝水。水分子对 254nm 的紫外光会有吸收，所以采样时会加大对紫外光的吸收，从而导致采样浓度升高。

2.4 运维建议

运维人员应根据季节气温变化、站房空间特点和空调功率及时调整温度和空调风速、风向，避免温差过大产生冷凝水。同时数据监控审核人员在监控数据时要关注臭氧数据与周边站点一致性是否较好，通过与周边站点数据的比较能及时发现问题数据。

3 采样风机故障导致臭氧监测数据偏低

3.1 数据基本情况

2023 年 8 月 31 日城区 O₃_8H 为 174ug/m³，光化学反应较强。12 时至 20 时 xx 空气站臭氧数据异常偏低，O₃ 小时数据均低于城区均值，低于周边站点。臭氧数据与城区均

值、周边站点对比曲线图如图 3 所示。

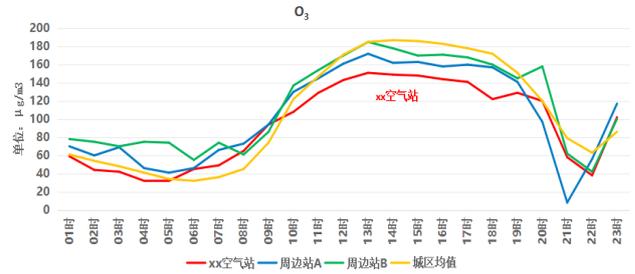


图3 xx 空气站臭氧数据与城区均值、周边站点小时数据对比曲线

3.2 运维人员现场检查及处理结果

运维人员现场检查发现：O₃ 仪器参数、通零值、标准值均正常，O₃ 传递工作、采样总管及支管清洁工作近期刚完成，站房空调温度也设置在制冷 26℃以上，管道和滤膜架均无冷凝水。后通过对采样管道检查发现采样风机转速时快时慢，扇叶卡顿，运维人员更换新的采样风机，监测数据恢复正常。

3.3 故障原因分析

采样风机正常与否与 O₃ 监测值密切相关，随着采样风机的长期运行，风扇轴承会老化磨损，导致风扇转速异常或者故障停机。风机故障使总采样管内负压较小，导致气体流速较慢，样气无法正常循环并排出，从而导致各气态分析仪器监测的样气浓度偏低。

3.4 运维建议

运维人员每周认真检查采样风机的运行状态，检查转速是否正常，巡检记录中有针对采样风机的检查项目，要切实的做到实处，不能只是简单的打“√”敷衍了事。数据监控审核人员要培养数据意识，把控好数据监控的第一道关。

4 动态校准仪发生臭氧浓度漂移导致臭氧监测数据偏低

4.1 数据基本情况

2024 年 3 月 30 日数据监控审核人员发现 xx 空气站臭氧数据持续异常偏低，小时数据明显低于周边站点。臭氧数据与周边站点对比曲线图如图 4 所示。

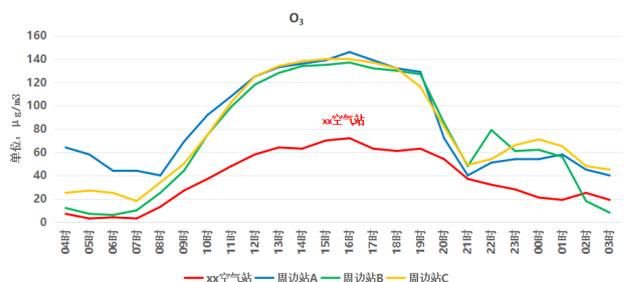


图4 xx 空气站臭氧数据与周边站点小时数据对比曲线

4.2 运维人员现场检查及处理结果

运维人员现场检查发现采样管和滤膜架无冷凝水，采样风机运转正常。用臭氧校准仪对现场 O₃ 仪器进行检查，结果如表 1 所示。

表 1 臭氧校准仪检查现场臭氧仪器多点线性结果

臭氧校准仪发生 (ppb)	现场 O ₃ 仪器显示 (ppb)	斜率	截距	相关系数
0	-1.2			
50	41.1			
100	78.4	0.975	12.404	0.9984
200	186.8			
300	289.1			
400	406			

结果显示，仪器除 400ppb 浓度点以外，其他浓度点数据均偏低，重新校准后对动态校准仪进行反向传递，监测数据恢复正常。

4.3 故障原因分析

由于动态校准仪发生浓度漂移，导致仪器线性不合格，监测数据偏低。该动态校准仪没有配备光度计，按照国家标准每季度进行一次臭氧传递。（该动态校准仪上次传递时间是 2024 年 1 月 3 日）。

4.4 运维建议

数据监控审核人员在夏季监控数据时要重点关注 O₃ 数据，培养对数据的敏感性，监控数据时不能仅查看数据是否在变化，应结合周边站点观察数据是否明显离群，通过数据发现仪器存在的问题，及时通知运维人员解决问题。运维人

员每日早晚也要查看站点数据，夏季重点关注 O₃ 浓度，平时常规巡检要做好仪器的预防性维护工作。

5 结语

随着人们对环境的不断重视，环境空气自动监测系统在中国取得了迅速的发展。近年来臭氧污染已成为诸多城市的首要环境问题，臭氧浓度数据成为重点关注对象。目前针对臭氧监测数据，运维机构在数据监控和运维保障方面还存在一些问题：①部分数据审核人员和运维人员的学历水平较低，专业理论知识欠缺，学习能力不足。②个别数据审核人员的数据敏感性不足，无法通过数据比对等方式及时发现离群数据。③一些运维人员在预防性维护方面做的不够，例如采样风机的预防性维护；夏季高温季节来临时，提前调整空调温度避免室内外温差过大产生冷凝水等。作为环境监测系统第三方运维机构，要切实做好空气自动监测系统的运行维护工作，保障监测系统的良好运行，为政府管理部门精准管理、科学决策提供实时、准确的数据支撑。

参考文献

- [1] 邓俊生.关于对空气自动监测系统的管理及维护的探讨[J].化学工程与装备,2016(7):278-280.
- [2] 李娟,王湜.环境空气自动监测站社会化运维量化评估体系研究[J].环境监测管理与技术,2015,27(5):1-3.
- [3] 吴建文.环境空气自动监测站运维存在的问题及对策探讨[J].海峡科学,2020(4):45-46.
- [4] HJ1319—2023 环境空气监测臭氧传递标准校准技术规范[S].
- [5] HJ818—2018 环境空气气态污染物(SO₂、NO₂、O₃、CO)连续自动监测系统运行和质控技术规范[S].

Discussion on the Application of Pellet Spraying Technology in Mine Ecological Restoration

Qidong Wang Shoucai Wei

The Second Geological Brigade, Bureau of Geology and Mineral Resources Exploration and Development, Xizang Autonomous Region, Lhasa, Xizang, 850000, China

Abstract

Pellet seeding technology is an innovative soil restoration and vegetation restoration technology applied to mine ecological restoration. With the continuous improvement of environmental protection awareness and the increasingly urgent need for ecological restoration, pellet spraying technology has been widely used and promoted in the field of mine ecological restoration at home and abroad. The basic principle is to spray specially treated aggregate soil and seed mixture evenly to the damaged land through a special spraying equipment, so as to achieve the improvement of soil structure and rapid recovery of vegetation. In view of this, this paper aims to deeply discuss the application effect, existing problems and future development direction of pellet spraying technology in mine ecological restoration, in order to provide useful reference and reference for mine ecological restoration.

Keywords

pellet seeding; mines; ecological restoration

团粒喷播技术在矿山生态修复中的应用探讨

王启栋 魏守才

西藏自治区地质矿产勘查开发局第二地质大队, 中国·西藏 拉萨 850000

摘要

团粒喷播技术是一种应用于矿山生态修复的创新性土壤修复与植被恢复技术。随着环保意识的不断提高和生态修复需求的日益迫切, 团粒喷播技术在国内外的矿山生态修复领域得到了广泛的应用和推广。其基本原理是通过特制的喷播设备, 将经过特殊处理的团粒土壤与种子混合物均匀地喷射到受损的土地上, 从而实现对土壤结构的改良和植被的快速恢复。鉴于此, 论文旨在深入探讨团粒喷播技术在矿山生态修复中的应用效果、存在问题及未来发展方向, 以期为矿山生态修复提供有益的参考和借鉴。

关键词

团粒喷播; 矿山; 生态修复

1 团粒喷播技术的研究背景

矿山开采活动对地质环境造成了严重的破坏, 不仅破坏了土地的完整性, 还导致了土壤贫瘠、水土流失等一系列生态问题。这些问题不仅影响了矿区的生态环境, 还对周边地区的居民生活造成了严重的影响。因此, 如何有效地修复矿山受损的生态环境, 成为当前环境科学和生态保护领域的重要研究课题。

团粒喷播技术作为一种新兴的生态修复技术, 在矿山生态修复领域具有广阔的应用前景。论文将从以下几个方面展开研究, 希望能够为矿山生态修复提供新的思路和方法, 推动团粒喷播技术的进一步发展和应用。同时, 也希望能够

引起更多学者和专家对矿山生态修复问题的关注和研究, 共同为保护和改善矿山生态环境做出贡献^[1]。

2 矿山地质环境问题分析

2.1 开采破坏类型与程度

在矿山开采过程中, 由于露天开采、地下开采等作业方式, 地质环境遭受了严重破坏。这些破坏类型主要包括地形地貌的改变、土地资源的损毁、水文环境的破坏等。地形地貌的改变主要表现在山体的破坏、地形的平坦化等, 使得原有的自然景观遭受严重破坏。土地资源的损毁则表现为土壤结构的改变、土壤肥力的下降以及土地资源的浪费。水文环境的破坏则主要表现在地下水位的下降、水资源的污染等方面。

2.2 生态环境影响

矿山开采对生态环境的影响是深远的。首先, 破坏的

【作者简介】王启栋(1991-), 男, 中国青海西宁人, 本科, 助理工程师, 从事水工环地质研究。

地形地貌和土地资源导致植被覆盖率降低,进而影响到生态系统的稳定性和生物多样性。其次,水文环境的破坏可能导致水源的减少和水质的下降,对生态环境造成进一步的破坏。最后,矿山开采产生的废弃物和废水等还可能对周边环境造成污染,对生态环境产生长期的影响。

生态环境的恶化不仅影响到矿山地区的生态系统,还可能对周边地区的农业生产、居民生活等产生负面影响。例如,土地资源的损毁可能导致农作物减产或无法种植,影响到农民的收入和生活水平;水资源的污染则可能对居民的健康造成威胁。因此,对矿山开采对生态环境的影响进行全面评估,是制定有效的生态修复措施的重要依据。

2.3 生态修复的必要性与紧迫性

鉴于矿山开采对地质环境造成的严重破坏和对生态环境产生的深远影响,生态修复工作显得尤为必要和紧迫。生态修复不仅可以改善矿山地区的地质环境和生态环境,还可以提高土地资源的利用效率、促进地区经济的可持续发展。同时,生态修复还有助于提高居民的生活质量、保护人民的身体健康^[2]。

3 团粒喷播技术修复机制

3.1 作业机制和技术途径

团粒喷播技术是一种结合了生物学、土壤学和工程学的综合性生态修复方法,其作业机制和技术途径主要围绕土壤改良、植被恢复和生态稳定性提升三个方面展开。

一方面,团粒喷播技术通过特定的喷播设备,将特制的团粒土壤与种子混合物均匀喷射到受损的地面上。这些团粒土壤由有机物质、土壤改良剂和稳定剂组成,旨在提供植物生长的适宜环境。喷射过程中,团粒土壤与种子混合物能够与受损土壤紧密结合,形成良好的土壤覆盖层。

另一方面,团粒喷播技术采用适应性强、生长快速的植物种子,如草本植物、灌木和某些乔木。这些种子在适宜的土壤环境下迅速萌发并生长,通过根系的作用固定土壤,减少水土流失。同时,植物的生长还能够改善土壤的透气性和保水性,进一步提高土壤质量。团粒喷播技术还结合了其他生态修复措施,如土壤增肥、灌溉和病虫害防治等。可以有效地促进植被的恢复和生态系统的重建。

3.2 土壤改良与植被恢复功能

团粒喷播技术在矿山生态修复中发挥着重要的土壤改良和植被恢复功能。受损的矿山地质环境往往面临着土壤贫瘠、结构松散、保水能力差等问题,这些问题严重制约了植被的生长和生态系统的恢复。团粒喷播技术通过特制的团粒土壤和适应性强的植物种子,有效地解决了这些问题。

一方面,团粒喷播技术中的团粒土壤由有机物质、土壤改良剂和稳定剂组成,这些成分能够增加土壤的有机质含量、改善土壤结构和提高土壤保水能力。有机质含量的增加可以为植物提供充足的养分,促进植物的生长;土壤结构的

改善可以增强土壤的抗侵蚀能力,减少水土流失;保水能力的提高则可以为植物提供更好的生长环境,提高植物的成活率。

另一方面,团粒喷播技术采用的植物种子具有适应性强、生长快速的特点。这些种子在适宜的土壤环境下能够迅速萌发并生长,通过根系的作用固定土壤,减少水土流失。随着植物的生长,根系会不断扩展并深入到土壤中,形成更加稳定的土壤结构。同时,植物的枯枝落叶等残体也会逐渐分解成为土壤的有机成分,进一步提高土壤质量。

4 团粒喷播技术的应用实例与效果评估

4.1 具体修复案例分析

西藏华泰龙矿业开发有限公司驱动破碎站后边坡治理与植被恢复项目。

该项目由于长期的开采活动,原有的植被被严重破坏,土壤侵蚀严重,形成了大量的裸露坡面。为了改善这一状况,项目团队采用了团粒喷播技术进行生态修复。在实施过程中,首先对坡面进行了稳定性评估,然后根据坡面的具体情况设计了团粒喷播方案。方案中包括了适当的植被种类选择、团粒材料的配比以及喷播工艺的优化。经过几个月的养护,坡面上的植被覆盖率得到了显著提升,土壤侵蚀现象得到了有效控制,生态环境得到了明显改善。

驱动破碎站后边坡治理与植被恢复项目团粒喷播绿化工程工序:

- ①做好边坡施工的安全防护措施。
- ②人工清理坡面至平整,清理坡面浮石和浮土,并保持坡面清洁。
- ③生态棒施工:在岩石坡面钻15cm深等径孔,再将长直端敲入孔内,进入岩石深度40cm,弯折端外露长度20cm。L型锚钉在坡面呈矩阵布置,竖向间距20cm,水平间距50cm。生态棒呈水平向布置,竖向间距20cm,安装在L型锚固钉上并绑扎固定。在第二层生态棒上面栽植江孜沙棘及沙生槐。
- ④勾花网施工:自上而下进行铺设,顶部采用锚固系统进行锚固,坡面网面绑扎固定于L型锚固钉上,幅间采用绞合钢丝进行绞合。
- ⑤团粒土喷射施工:将土与水、各种添加剂等投入专用设备搅拌混合均匀后,喷射到坡面。
- ⑥土壤增活有机基质喷射施工:将土壤增活有机基质与水在基材喷播机中搅拌均匀,然后喷射在坡面上。覆盖率不小于90%,要求喷射均匀、覆盖充分,不露土表。
- ⑦高性能生态基材喷播施工:将高性能生态基材拆包后与水、种子及肥料在基材喷播机中搅拌至少15分钟至混合均匀,然后喷射在团粒土上。喷洒时,应从相对的两个方向往复喷洒,以达到较好的覆盖度,覆盖率不小于90%,要求喷洒均匀、覆盖充分,不露土表。

⑧加筋麦克垫施工：自上而下进行铺设，顶部采用锚固系统进行锚固，幅间采用与加筋麦克垫同材质绞合钢丝进行绞合。上下相邻网面采用双排点扎连接，网面需搭接不小于0.1m，点扎间距不大于0.2m。加筋麦克垫需与下部锚钉用钢丝连接。

4.2 环境变化与修复效果

通过对上述案例的实施，可以明显看出团粒喷播技术在矿山生态修复中的显著效果。在案例中，驱动破碎站后边坡修复前的坡面裸露、土壤侵蚀严重，修复后坡面植被覆盖率高、土壤保持稳定；这些变化不仅证明了团粒喷播技术在矿山生态修复中的有效性，也为类似工程的实施提供了有益的参考。

在效果评估方面，除了上述的环境变化对比外，还可以通过土壤质量、植被生长情况、生物多样性等指标进行量化分析来全面评估团粒喷播技术的修复效果。这些量化数据不仅可以为技术的进一步优化提供依据，也可以为相关政策的制定和实施提供有力支持^[1]。

5 存在问题与挑战

5.1 技术难题与经济成本

团粒喷播技术在矿山生态修复中虽然具有显著的优势和应用潜力，但仍面临一系列技术难题和经济成本的挑战。在技术层面，团粒喷播技术需要精确的土壤改良配方和植被种植方案，以适应不同矿山地质环境的特殊要求。然而，目前对于特定地质环境条件下的团粒喷播技术优化研究尚不够深入，导致实际应用中可能出现土壤改良效果不理想、植被成活率不高等问题。此外，团粒喷播技术的施工设备和技术人员要求较高，目前市场上的相关设备和技术人员供应尚不能满足大规模应用的需求。

在经济成本方面，团粒喷播技术的推广和应用受到一定的限制。一方面，团粒喷播技术所需的土壤改良剂、植被种子等原材料成本较高，增加了修复工程的总体投资。另一方面，由于技术难度较高，施工过程中的劳动力成本和设备折旧成本也相对较高，进一步提高了生态修复的经济门槛。因此，如何降低团粒喷播技术的经济成本，提高其在矿山生态修复中的竞争力和普及率，是当前亟待解决的问题。

5.2 社会接受度与实践挑战

除了技术难题和经济成本外，团粒喷播技术在矿山生态修复中还面临着社会接受度和实践挑战。在社会接受度方面，由于团粒喷播技术是一种相对较新的生态修复技术，公众对其认知度较低，可能存在一定的疑虑和担忧。因此，需要通过科普宣传、成功案例展示等方式提高公众对团粒喷播

技术的认识和信任度，增强其接受度。

在实践挑战方面，团粒喷播技术的应用受到矿山地质环境、气候条件等多种因素的制约。不同矿山的地质环境差异较大，需要针对性的技术方案和施工措施。同时，气候因素如降雨量、温度等也会影响团粒喷播技术的实施效果和植被生长情况。因此，在实际应用中需要根据具体情况灵活调整技术方案和施工策略，以应对各种实践挑战。

6 展望

6.1 发展趋势预测

随着全球对环境保护和生态修复的日益重视，团粒喷播技术在矿山生态修复领域的应用将会更加广泛和深入。未来的发展趋势将主要表现在以下几个方面：

技术优化与创新：团粒喷播技术本身将继续得到优化和创新。通过改进喷播设备的性能和效率，提升团粒材料的制备工艺，可以进一步提高团粒喷播技术的应用效果。此外，结合现代生物技术、信息技术等高新技术手段，可以开发更为智能、高效的团粒喷播技术，以适应不同矿山地质环境的生态修复需求。

标准化与规范化：随着团粒喷播技术的广泛应用，相关标准和规范将逐渐完善。通过制定统一的技术标准、施工规范和质量评价体系，可以确保团粒喷播技术在矿山生态修复中的应用更加科学、规范、有效。

综合化与系统化：未来的矿山生态修复将更加注重综合性和系统性。团粒喷播技术将与其他生态修复技术（如土壤改良、植被恢复、水土保持等）相结合，形成一套完整的矿山生态修复技术体系。通过综合运用多种技术手段，可以更加全面、系统地解决矿山地质环境问题，实现矿山生态的全面恢复和可持续发展。

7 结语

团粒喷播技术在矿山生态修复中的应用前景广阔。通过不断优化和创新技术手段、加强交流与合作、完善相关政策和标准等措施，可以推动团粒喷播技术在矿山生态修复领域取得更大的发展和突破。

参考文献

- [1] 徐冬冬,王旭,吕晓建.高次团粒喷播技术在废弃矿山岩质边坡生态修复中的应用[J].绿色矿冶,2023(2).
- [2] 李昊,张长普,卢东亚,等.基于高次团粒喷播技术的某露天矿边坡绿色生态支护研究[J].有色金属(矿山部分),2021(15).
- [3] 卢雁鹏.浅析矿山地质环境生态修复过程中团粒喷播技术的应用[J].中国金属通报,2023(5).

Research on Groundwater Environmental Protection Measures from the Perspective of Ecological Civilization

Lei Duan¹ Xiaoqing Zhang² Zhiming Yang³

1. Inner Mongolia Lvchuan Environmental Technology Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia, 010000, China

2. Inner Mongolia Tianyi Environmental Protection Technology Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia, 010000, China

3. Inner Mongolia No. 3 Geological and Mineral Exploration and Development Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia, 010000, China

Abstract

Groundwater is an important part of the ecosystem and a basic resource for human survival and development. However, with the development of social economy, the problem of groundwater overexploitation is serious, and domestic sewage and industrial wastewater cause serious pollution to the groundwater environment, which is not conducive to the survival and development of human beings. Based on this, it is necessary to analyze the groundwater environment problems in combination with the needs of ecological civilization construction, and put forward feasible protection measures to ensure that the groundwater environment can play an important role in the construction of ecological civilization. This paper mainly analyzes the sources of groundwater environmental pollution from the perspective of ecological civilization, and puts forward targeted water environmental protection measures to lay a good foundation for the construction of ecological civilization.

Keywords

ecological civilization; groundwater; environmental protection measures

生态文明视域下的地下水环境保护措施研究

段磊¹ 张晓庆² 杨志明³

1. 内蒙古绿川环境科技有限公司, 中国·内蒙古 呼和浩特 010000

2. 内蒙古添翼环保科技有限公司, 中国·内蒙古 呼和浩特 010000

3. 内蒙古第三地质矿产勘查开发有限责任公司, 中国·内蒙古 呼和浩特 010000

摘要

地下水是生态系统的重要组成部分,是人类生存发展的基础性资源。但是随着社会经济的发展,对地下水超采问题严重,且生活污水、工业废水等对地下水环境造成严重污染,非常不利于人类生存发展。基于此,要结合生态文明建设的需求,对地下水环境问题进行分析,并提出可行性的保护措施,确保地下水环境能够在生态文明建设中发挥重要作用。文章主要对生态文明视域下的地下水环境污染来源进行分析,并提出针对性的水环境保护措施,为生态文明的建设奠定良好的基础。

关键词

生态文明; 地下水环境; 保护措施

1 引言

随着社会经济的发展,生态环境问题日益严峻,非常不利于人类社会的可持续发展,尤其是地下水环境的污染和破坏,导致饮用水资源短缺严重,严重限制整体生态文明建设步伐。因此,要加大对地下水环境保护工作的重视程度,对地下水超采、污染问题进行全面分析,完善相关法律法规建设,并引进新型的地下水环境保护理念,健全地下水环境

监测网络,为整体生态文明系统的健康建设创建良好条件。

2 生态文明视域下地下水环境保护重要性

地下水是水资源体系的重要组成部分,是重要的淡水资源,可以为人类提供饮用水、农业灌溉水等。地下水资源占据全球淡水资源量的1/3左右。地下水水质较好,且分布范围较广,能够为人类提供稳定的水量,且具有天然调控能力,可以实现城乡居民生活用水的稳定性,促进生态平衡发展。在生态文明建设基础上,对地下水环境进行保护,能够为干旱、半干旱地区的植被提供充足的水资源,充分发挥维持生态环境和谐发展的功能作用^[1]。地下水不同埋深、潜水矿化度等因素,会对植物类型、群落分区等情况产生重要影

【作者简介】段磊(1991-),男,中国内蒙古呼和浩特人,本科,工程师,从事环境影响评价和竣工环境保护验收研究。

响,一旦地下水量较低,会引起植被退化问题,严重情况下还会引起土地沙漠化、盐渍化等问题,对整体生态系统的健康发展造成严重的威胁。在社会经济发展背景下,人们为了发展经济,对地下水资源过度开发,甚至出现严重超采问题,致使草地、湿地减少,河流断流,非常不利于生态文明建设效果的提升。因此,要结合实际情况,采取综合性防治措施,强化地下水环境保护效果,具体如图1所示。

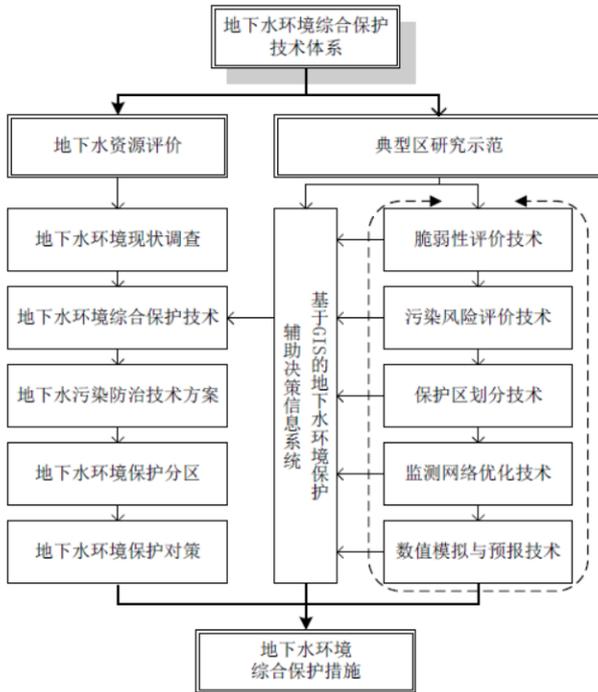


图1 地下水环境综合保护技术体系

3 地下水环境问题

3.1 超采问题

随着社会经济的发展,人类日常生活生产中的需求量逐渐增多,进一步加大了对地下水资源的开发利用力度,虽然这种方式可以缓解部分地区水短缺问题,但是难以达到采补平衡,致使地下含水层受到严重破坏,原来的地下水补给条件被破坏和改变,难以及时对地下水进行补给,引起严峻的超采现象。当地下水超采问题较为严重时,会致使地下水位严重降低,降低了地下水资源自动恢复的能力,致使地下水资源变成不可再生资源^[2]。此外,地下水超采问题也会引起部分地区发生严重的地面沉降问题,引发河川断流、泉水消失等问题,严重情况下还会引发土地荒漠化、盐渍化等现象。此外,地下水超采问题会引起沿海城市的海水入侵,一旦海水进入地下含水层,会引起淡水资源矿化,不能饮用,进而引起人类饮用水紧缺问题。

3.2 污染问题

①生活污染,在城镇化建设背景下,城市人口增多,生活污水、生活垃圾排放量越来越多,部分城市构建了完善的城市污水管网排放体系,能够对生活污水进行有效汇集、

处理,之后达标排放,但是由于部分城市的污水管网覆盖范围不足、管网渗漏等问题,导致部分生活污水渗漏到地下水环境中,对水质造成严重污染。部分城市利用填埋方式对城市生活垃圾进行处理,但是填埋场建设不达标,对垃圾渗滤液的处理不到位,使其渗漏到地表径流、地下径流中,在一定程度上污染地下水质量^[3]。②工业污染,在工业生产中往往会产生大量的污染物,部分工业企业为了节约成本,对污染物直接排放,一旦进入地下水,会对地下水水质造成严重污染。部分工业企业产生的污染物包含镉、铬、汞、铅等有毒有害物质,一旦进入地下水环境中,会对动植物、人体健康造成极大威胁。部分工业固废不规范堆积,致使污染物沉降渗漏到地面,然后渗漏到地下水中,引起地下水污染。③农业污染,在农业生产中,过量使用农药、化肥,这些物质中含有大量的重金属物质,并通过地表径流入渗、土壤渗透的途径,对地下水环境造成污染和破坏,引起“三氮”、有机污染等问题。在农业灌溉中往往需要对化粪池、污水坑中的污水进行使用,导致污水中的病毒、细菌渗漏到地下环境中,对地下水环境造成极大的破坏,对人体健康造成很大威胁。④土壤污染,在矿产资源开发中,往往会产生大量的废弃物,一旦对这些废弃物处理不合理,尤其是历史遗留的铅锌冶炼废渣、采矿废水等污染物,会对土壤、地下水造成严重污染。

4 生态文明视域下地下水环境保护措施

4.1 完善相关法律制度

随着人们环保意识的增强,国家相继出台了一系列的环保措施,为地下水环境保护管理工作提供了坚实的制度保障,同时为水环境监测工作的开展提供规范性指导。此外,在这些法规政策中,还对具体的防治目标、责任进行明确,提出可行性的保障措施,强化地下水环境保护措施的贯彻落实,实现地下水环境保护体系的持续性完善和优化。此外,还需要结合地方特点,提出地域特色的生态法规体系,对水环境质量责任红线进行明确落实,对重点污染源企业进行严格监管,实现地下水环境监测管理工作的有序开展^[4]。此外,还需要落实考核制度,对违法违规行为进行依法问责,引进先进的生态补偿机制,确保地下水环境保护管理工作的制度化、规范化、高效化开展。还需要完善地下水环境影响评价制度,明确保护标准、要求,结合环境影响结果,灵活性调整保护措施和方案,进一步强化环保质量,为环保制度功能的发挥创建良好条件,使其与生态文明建设需求保持契合性,真正实现经济发展与环境保护的协调性开展。

4.2 对不同污染源的防治

①严控生活污染,随着城镇化速度的加快,城市人口增加,城镇生活污水、生活垃圾排放量增大,为了减少地下水污染,需要对城镇生活污染进行严格控制。要强化城市生活污水设施能力评估工作,完善污水管网建设,优化污水处理体系,增加污水管网覆盖率,及时更新污水管网,避免出

现渗漏问题,强化城镇生活污水治理效果。要优化生活垃圾处理设施建设,优化城镇垃圾转运站建设,实现生活垃圾分类投放、收集和和处理,建设规范化的垃圾填埋场,安装渗滤液在线检测装置,一旦发现异常情况,需要及时处理^[5]。

②防治工业污染,要积极推动企业升级转型,推广清洁生产,对工业生产中产生的污染物进行集中处理。此外还需要做好面源污染防治工作,对工业集聚区落实环境影响评价制度,对污水收集设施进行合理规划和建设,对水污染源进行调查评估,开展防治示范工作。对重点行业开展全面监管,保障治污减排措施的贯彻落实,避免出现污染反弹问题。③农业面源防治,要积极推动农作物测土配方施肥技术,减少农业生产中农药、化肥使用量,引进低毒、高效的生物农药,引进有机肥。同时还需要对生物防治、物理防治等病虫害防治进行优化应用。

4.3 完善监测网络

为了提升地下水环境保护效果,要强化地下水环境监测力度,以便对地下水质量进行全面监测,帮助相关人员及时了解水污染情况,并提出针对性的保护措施。在具体工作中,需要对国家级地下水监测井公布的相关数据进行应用,同时要结合本地实际情况,构建地下水环境监测网络,以便实现地下水环境的综合性监测。通过这种方式能够精准掌握地下水分布、污染情况,为水环境质量评估提供数据依据,并科学预测可能出现的污染问题^[6]。要完善地下水监测信息云平台,对监测数据定时公示,自觉接受公众监督,为地下水环境保护管理工作的开展提供依据。还需完善监测体制,构建专门的监测机构,组建高素质监测队伍,定期考核,强化监测结果数据交流共享,保障地下水环境保护管理工作的高质量进行。

4.4 促进协同防治

土壤污染是引起地下水环境污染的重要因素之一,一旦土壤中的污染物超标,会在淋溶、渗水等作用下,致使这些污染物进入地下水环境中,对地下水水质造成严重污染和破坏。因此,为了达到地下水环境保护目标,要引进水土不分家的保护理念,把土壤环境作为地下水环境评价的衡量指标之一,开展地表水、地下水、土壤协同防治管理模式,为水土生态环境的恢复创建良好条件^[7]。在具体实施中,还需要结合实际情况,积极开展土壤、地下水污染隐患排查工作,并在此基础上开展专项整治排查行动,督促企业引进现代化的生产技术、清洁生产设备、可再生资源等,实现源头控制,

减少重金属污染物的排放量。针对历史遗留的污染源需要开展集中整治,如铅锌冶炼废渣、炼硫区废渣等进行处理,避免污染物迁移。还需要对地下水源补给区污染土壤环境质量进行监测,对土壤中重金属污染成因进行全面分析,从而开展针对性的土法炼锌污染地块,强化科技攻关,采取科学合理的土壤修复技术,减少污染物的影响,优化人居环境安全。

4.5 完善制度建设

为了对地下水环境进行有效性保护,需要结合生态文明建设需求,建设可行性的保护制度,实现地下水环境保护工作的合法化、合规化,并把地下水环境保护效益作为环境影响评价体系的重要组成部分^[8];要加大对各企业的严格管理和监督,一旦发现违法现象,需要对其进行严肃处理;要引进分级保护责任制,对地下水保护责任进行分区、分块、分级划分和落实,具体落实到个人,强化责任意识,保障地下水环境保护工作的贯彻执行,真正为环境保护工作的开展提供法律依据和制度支撑,为人们提供更加安全、充足的饮用水。

5 结语

综上所述,在生态文明时域下,要加大对地下水环境的保护力度,减少城镇生活垃圾、工业生产、农业生产等对地下水环境的污染和破坏,保障地下水环境保护效果的提升。

参考文献

- [1] 赵国慧,闫晶.煤矿开采对地下水环境产生的影响与保护[J].黑龙江环境通报,2023,36(2):28-30.
- [2] 任静,李娟,席北斗,等.我国地下水污染防治现状与对策研究[J].中国工程科学,2022,24(5):161-168.
- [3] 刘俊萍.地下水环境保护与防治建议研究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(17):86-88.
- [4] 王世杰,张弛.我国土壤及地下水环境保护现状及未来[J].皮革制作与环保科技,2022,3(16):189-191.
- [5] 魏莉莉,马宝强,毛岳.浅谈生态文明背景下的地下水环境保护[J].地下水,2020,42(5):42-46.
- [6] 景德镇市人民政府关于印发景德镇市生态环境保护“十四五”规划的通知[J].景德镇市人民政府公报,2022(2):13-49.
- [7] 江西省人民政府关于印发江西省“十四五”生态环境保护规划的通知[J].江西省人民政府公报,2022(Z2):4-32.
- [8] 蔡露露.生态文明视域下的地下水环境保护刍议[J].科技资讯,2021,19(28):97-99.

Application Practice of Microbial Treatment Technology in Environmental Engineering

Xin Li Axin Liu

Northwest Comprehensive Survey and Design Research Institute, Xi'an, Shaanxi, 710003, China

Abstract

With the acceleration of the urbanization process, the urban production and living links produce more and more waste, which not only cause serious environmental pollution, but also affect the development of the city, so environmental protection has become the key to the development of the industry. However, in environmental protection, due to the complex environmental pollution situation at the present stage, the traditional governance means are difficult to meet the needs of governance, so the actual governance link, the management personnel can strengthen the attention of microbial treatment technology, and apply it to environmental engineering, in order to realize the environmental protection. This paper starts with environmental engineering, analyzes the advantages of microbial treatment technology in environmental engineering, and formulates the application strategy of this technology.

Keywords

microbiological treatment technology; environmental protection; pollution control; technology application

刍议微生物处理技术在环境工程中的应用实践

李馨 刘阿鑫

西北综合勘察设计研究院, 中国·陕西 西安 710003

摘要

随着城市化进程的加快,城市生产生活环节产生的废弃物越来越多,不仅造成严重的环境污染,还会影响城市的发展,所以环境保护就成为行业发展的关键。而在环境保护中,由于现阶段的环境污染状况较为复杂,传统的治理手段难以满足治理需要,所以实际治理环节,治理人员可以加强对微生物处理技术的重视,将其应用到环境工程中,以实现对环境保护。论文就从环境工程入手,分析环境工程中微生物处理技术的优势,并且制定该技术的应用策略。

关键词

微生物处理技术; 环境保护; 污染治理; 技术应用

1 引言

微生物处理技术是指借助细菌等微生物对环境进行分解的技术手段,相较于传统的技术手段而言,微生物处理技术具有无污染而且治理效果较强的优势,所以微生物治理技术也就成为环境治理的关键性技术。然而实际应用环节,微生物处理技术本身涉及面较广,环境污染状况也较为复杂,再加上部分治理人员对微生物处理技术的重视程度不足,该技术的应用就还存在一些难点,一定程度上制约微生物处理技术功能的发挥。此背景下,要想充分发挥微生物处理技术的功能,就需要相关人员加强对微生物处理技术的研究,分析该技术的优势以及应用难点,然后充分结合环境工程的需要,制定应用方式。

2 微生物处理技术概述

2.1 概念

微生物处理技术是利用微生物(如细菌、真菌、藻类等)来处理各种废物或污染物的技术。这些技术通常被称为生物处理或生物降解技术,广泛应用于环境保护、废水处理、土壤修复以及生物能源等领域^[1]。

2.2 原理

作业环节,微生物处理技术的核心在于利用微生物的新陈代谢能力,将污染物转化为较为稳定或无害的产物。这些微生物通常会在合适的环境条件下(如适宜的温度、pH值等)生长繁殖,并分泌特定的酶来降解特定的有机物质^[2]。这种过程既可以在自然环境中发生,也可以在人工控制的生物反应器中进行。

2.3 优点与不足

实际来看,其优势主要有以下几种:不会产生或产生较少的二次污染;微生物可以在适宜条件下生长复制,降低

【作者简介】李馨(1988-),女,中国吉林吉林人,硕士,助理工程师,从事河湖生态治理设计及规划研究。

处理成本；针对不同类型的污染物可以选择合适的微生物群落进行处理。

不足则体现在以下方面：需要精确控制操作条件，如温度、氧气供给等；有时需要较长的处理时间才能达到预期的净化效果；某些特定的微生物处理技术可能需要更多的研究和开发，以提高其实用性和效率。

3 环境工程中微生物处理技术的应用

3.1 废水处理

微生物处理技术是最常见和广泛应用的领域之一。通过利用细菌、真菌等微生物来分解和降解污水中的有机物质、氨氮、磷等，将其转化为较为安全或无害的物质。这种技术不仅有效地减少了污水对水体的污染，还能够将污水处理为可回用水源，有助于保护自然资源。

微生物污水处理技术见图1。

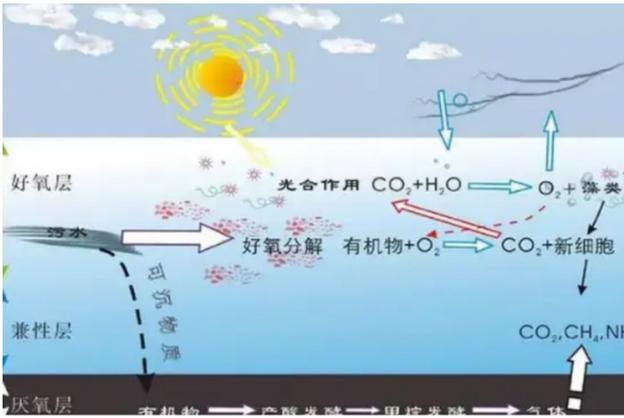


图1 微生物污水处理技术

3.2 土壤修复

微生物处理技术在污染土壤的修复中也有重要应用。通过引入适宜的微生物群落，可以加速有机物质和重金属的分解和转化过程。例如，一些细菌能够降解石油烃类物质，而其他微生物则能够减少土壤中的汞、铅等有毒金属的浓度，从而恢复土壤的生态功能和农业用地的可利用性。

土壤微生物处理技术见图2。



图2 土壤微生物处理技术

3.3 固体废物处理

在生物堆肥和有机废物处理中，微生物处理技术同样发挥重要作用。微生物能够分解有机固体废物，如食品残渣、农业废弃物等，转化为有机肥料或其他有用的产品，减少废物的数量和对环境的负面影响。

3.4 生物能源

微生物处理技术也在生物能源生产领域有所贡献。例如，通过发酵微生物将生物质转化为乙醇或甲烷，作为可再生能源的来源，有助于减少对传统能源的依赖，并降低温室气体排放。

3.5 环境保护与可持续发展

微生物处理技术以其环境友好、可再生的特性，有助于实现环境污染的治理与资源的有效利用，符合可持续发展的理念。它能够有效地改善环境质量，保护生态系统，促进经济发展和社会福祉的平衡。

4 微生物处理技术在环境工程中应用的质量保证

4.1 应重视微生物群落的选择与优化

在环境工程中，微生物处理技术的成功与否往往取决于微生物群落的选择和优化，需要相关人员结合实际进行设计。

微生物群落选择环节，选择的微生物群落应能够高效降解目标污染物。例如，某些细菌适合降解有机物质，而某些真菌则擅长处理某些特定的化学物质；温度、pH值、氧气浓度等因素对微生物的生长和活性有重要影响。因此，选择的微生物群落应适应具体的处理环境条件；较高的生物多样性通常有助于增强微生物群落的稳定性和抗干扰能力。通过选择多样性丰富的微生物群落，可以提高处理系统对复杂污染物的适应能力，微生物应具备对处理过程中可能出现的毒性物质或不利条件的耐受性和适应性，这有助于确保微生物群落在长期运行中的稳定性和效率。此外，微生物群落中的不同成员之间存在复杂的相互作用，包括竞争、共生和共存等。理解和优化这些相互作用可以改善微生物处理系统的整体性能。

微生物群落优化环节，首先，要通过筛选和富集，从自然环境中或已有处理系统中挑选出具有目标降解能力的微生物群落。这通常涉及对微生物的分离、培养和评估其降解能力。其次，可以运用现代生物技术手段，如基因组学和分子生物学技术，对潜在微生物群落进行深入研究和优化。这些技术可以帮助确定关键基因和途径，优化微生物群落的功能性。然后要考虑微生物在处理系统中的角色和功能，采用微生物生态学的理念，优化微生物群落的结构和组成，以提高处理效率和系统稳定性。最后，针对处理系统运行中的变化条件，还需要实施动态调控和适应性管理策略，以确保微生物群落不同条件下的适应性和稳定性。通过以上策略

和考虑因素,可以更有效地选择和优化微生物群落,以提高微生物处理技术在环境工程中的应用效果和可持续性。

4.2 重视反应器的设置与优化

在环境工程中,微生物处理技术的生物反应器设计和优化是确保处理系统高效运行的关键,需要相关人员通过以下手段进行设计,以保证作业的落实。首先,选择适合特定应用的反应器类型是优化的第一步。常见的微生物处理反应器包括曝气式池(Aeration Ponds):用于大规模的废水处理、活性污泥法(Activated Sludge Process),常用于城市污水处理厂、生物滤池(Biofilters),利用生物膜(如固定化细菌)在介质中降解污染物,适用于气体和水的处理、生物反应器(Bioreactors),用于控制和优化微生物生长条件;其次要设计反应器操作条件,应根据所处理的污染物类型和微生物的特性,优化反应器内的温度、pH值和氧气浓度。保持适宜的操作条件有助于提高微生物的降解效率和生长速率。还需要适当的搅拌和气体供给(如空气或氧气)可以确保反应器内的混合均匀性和氧气传输效率,从而促进微生物的活性;然后要重视底物和营养物质的供应,需要确保反应器中底物浓度维持在微生物最适宜的降解速率范围内,避免过高或过低的浓度影响微生物的活性和稳定性。还需要适时地添加必要的营养物质(如氮、磷)以维持微生物的生长和代谢活动,尤其是在处理高浓度污染物时;此外还需要进行系统监控与控制,可以利用传感器和在线监测设备实时监测反应器内的关键参数,如温度、pH、溶解氧、底物浓度等,及时调整操作条件。并且引入自动化控制系统,根据实时数据进行反应器内环境的自动调节和优化,提高处理效率和稳定性^[3]。通过以上优化策略,可以有效提升微生物处理技术在环境工程中的应用效果,实现更高效、可持续的污染物降解和资源利用。

4.3 重视微生物处理技术的监测与控制

在环境工程中,微生物处理技术的监测与控制系统设计至关重要,它能够确保处理系统稳定运行、污染物有效降解,并提供实时反馈和调节功能。一是要设计传感器与监测系统,其中,生物传感器,用于检测微生物活性、代谢产物或特定污染物的传感器。这些传感器可以直接与微生物处理系统集成,实现实时监测和反馈控制。例如,用于检测降解产物浓度或微生物生长状态的生物传感器。物理化学传感器可以测量环境条件如温度、pH值、氧气浓度等的传感器。这些数据对微生物的生长和活性影响显著,因此需要实时监测和调节以保持适宜的条件。二是要重视数据采集与处理,从传感器获取的数据需要实时传输和存储,以便进行分析和决策。现代监测系统通常使用物联网技术实现数据的远程监控和集成管理。然后要利用数据分析技术(如机器学习、人

工智能等),对监测数据进行实时分析,预测处理系统的性能和稳定性,提供优化建议和自动化控制决策。三是要设计自动化控制系统,基于实时监测数据,自动调节微生物处理系统的运行参数,如进料速率、氧气供应、pH调节剂添加等,以维持最佳的处理效率和稳定性。而且设计系统应具备应急响应机制,能够在系统异常或突发情况下快速采取措施,保障环境安全和处理效果。四是应重视远程监控与管理,可以通过网络技术实现远程访问和管理,监控处理系统的运行状态、实时数据和报警信息,便于远程操作和决策支持。综上所述,环境工程中微生物处理技术的监测与控制系统设计需要综合考虑传感器技术、数据采集与处理、自动化控制、安全性和经济性等多方面因素,以确保处理系统的高效运行和环境保护效果。

4.4 重视技术的创新

在环境工程中,微生物处理技术的创新技术应用可以显著提升污染物降解效率、增强微生物对极端环境条件的适应能力,需要相关人员通过以下手段进行设计。首先,相关人员应重视基因工程的应用,通过基因工程手段调节微生物的代谢途径和酶系统,优化其对目标污染物的降解能力。例如,增加特定代谢途径的活性,提高对特定有机污染物的降解速率。其次,重视代谢工程的应用,可以通过基因编辑和调控技术,重组微生物的代谢网络,优化其在特定环境条件下的代谢路径和产物生成。最后,可以利用纳米材料与微生物的协同作用,增强微生物对污染物的吸附、降解或转化能力^[4]。综上所述,基因工程和创新技术在环境工程中的应用为微生物处理技术注入了新的活力和效率,推动了处理系统的进步和发展,使其能够更有效地应对不同类型和复杂性的污染物问题。

5 结语

微生物技术是以微生物为主要媒介的环境整治技术,是生态工程与环境工程结合的产物,对环境工程建设的深入开展有着巨大的价值。因此,必须重视微生物技术在环境工程中的应用,从水质检测、废水治理、废气治理、垃圾处理等多个角度采取有效的措施。

参考文献

- [1] 郝会谦.微生物处理技术在环境工程中的运用与实践分析[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021(10):194-196.
- [2] 张学峰.环境工程中微生物处理技术的应用与实践研究[J].工程建设与设计,2021(4):116-117.
- [3] 杨荣.环境工程中微生物处理技术的应用与实践分析[J].资源节约与环保,2020(3):140.
- [4] 秦天一.微生物处理技术在环境工程中的应用研究[J].绿色环保建材,2019(1):46-47.

Effects of Ionizing Radiation on Ecosystems and Its Evaluation Methods

Cheng Liu

Jiangsu Fuhuan Environmental Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210019, China

Abstract

The paper reviews the various effects of ionizing radiation on the ecosystem, including the genetic damage to individual organisms, the physical and chemical properties of soil and water bodies, and the overall impact on the structure and function of the ecosystem. The biomarker-based radiation dose estimation, ecological risk assessment and field experiments were explored. The importance of in-depth research, scientific evaluation, and effective risk management in protecting the ecological environment and human health is emphasized.

Keywords

ionizing radiation; ecological system; evaluation method

电离辐射对生态系统的影响及评价方法

刘成

江苏福环环境科技有限公司, 中国·江苏南京 210019

摘要

论文综述了电离辐射对生态系统的多方面影响, 包括对生物个体的遗传损伤、对土壤和水体的理化性质改变, 以及对生态系统结构和功能的整体影响。探讨了基于生物标志物的辐射剂量估算、生态风险评估和田间实验等评价方法。强调了深入研究、科学评价和有效风险管理在保护生态环境和人类健康中的重要性。

关键词

电离辐射; 生态系统; 评价方法

1 引言

电离辐射是指能够使原子或分子失去电子而变成离子的辐射“包括 β 射线、 γ 射线和X射线等”。电离辐射源自自然界和人类活动, 普遍存在于工业、农业、医疗等领域, 然而其对生态环境的影响仍然引起了广泛关注和争议。论文从生态环境角度出发, 着重评价电离辐射对生态环境的影响, 并探讨其应对措施。

2 电离辐射对生态系统的影响

2.1 辐射对生物的影响

电离辐射对生态环境的影响主要表现在对生物体的影响。尽管不同生物体对辐射的敏感性不同, 但长期暴露于辐射环境中, 可能会导致基因突变、遗传性疾病、肿瘤等疾病的发生, 很大程度上影响着生态系统。

2.2 辐射对土壤影响

土壤是生态系统的重要组成部分, 电离辐射可以影响土壤的理化性质、微生物数量、有机物含量等特性, 从而影响植物生长和生态系统结构的稳定性。土壤变质会影响食物链的正常运转, 制约农业生产和生态建设的进程。

2.3 辐射对水体影响

辐射对水体的影响被广泛关注, 辐射污染会导致水体污染, 影响水质和水生生物的生存环境。更为严重的是, 尽管水体对辐射有一定的负担力, 过多的辐射依然会对水体生态系统造成极大的影响。

3 电离辐射对生态系统的评价方法

环境中的电离辐射保护旨在预防或减少对动植物的致病、致死或生殖能力下降, 从而在保护物种、维持生物多样性和天然生境中发挥重要作用。对人体的电离辐射的保护, 既是对人类自身的保护, 也是对其他生物的保护。2003年, 国际辐射保护委员会发布了91《评估非人体辐射效应的评估框架》, 提出了评估非人体生物辐射效应的新思路, 填补了辐射防护研究的空白。在2005年, 国际放射控制中心设

【作者简介】刘成(1986-), 男, 中国江苏连云港人, 硕士, 工程师, 从事辐射环境影响评价及辐射检测研究。

立了第五委员会，致力于保护环境中的电离辐射。该组织在2007国际气候变化倡议(ICRP)提案中重新提出了“以动植物为参照”的理念，通过对参照生物体的额外剂量计算，并将其与自然条件下的暴露剂量进行对比，从而为不同暴露条件下的生态防护提供一个较好的参考依据。

欧洲联盟(ERICA)和美国能源部(USDOE)提出的“海洋与陆地生物辐射剂量等级划分”(ERICA)，该项目具有适用性广、适用性强、适应性强、体系完整等特点，可作为国家相关部门制定的评估标准。ERICA计划的结果就是ERICA通用方法和ERICA工具。简要地阐述了ERICA的总体设计思想、总体框架和基本原则，并对ERICA计划中的人体辐射防护系统进行了对比分析。

3.1 ERICA 项目概况

在2004—2007年间，来自欧洲7个国家15个组织的60余名科研人员参与了“ERICA”计划，旨在评估电离辐射对生物与生态系统的作用。来自世界各地超过50个组织参与了咨询、讨论、评估活动，对项目及产品进行了全方位的解读，参与了本课题的实施，并为项目的实施提供了多种视角。ERICA计划基于2000—2003年度国际环境影响评估计划(FASSET)和《北极电离辐射污染环境风险》(EPIC)。在美国FASSET计划中，欧洲联盟首次将放射性物质迁移到生物体内，建立了放射性物质向生物体的迁移、剂量估算、辐射效应数据评估方法。ERICA是一个时间跨度大、系统完善的研究课题，主要针对我国电离辐射对环境的科学、管理和社会等方面的科学、管理和社会问题，提出一整套的环境影响评估、危害特征和管理措施。它所关心的是生物与生态系统。本项目的研究目的在于为评估辐射暴露、效应和危害等方面的科学决策提供科学依据。ERICA计划已由单纯的评估转变为辅助决策与政策制订。研究的结果是：ERICA

通用方法与ERICA工具。环境风险评价的一般方法是：提出问题，分析数据，评估影响，将辐射、剂量、效果评估与危险特性、环境管理相结合。ERICA是一种软件，它可以引导用户在评估时对环境媒介的活度、生物活性、生物剂量等参数做出合理的选择，并对其输出结果进行解读。采用ERI-CA工具，实现了ERICA的通用方法。

3.2 ERICA 总方法

环境影响评价的基本思想是：问题的提出，数据的判断，环境影响评估。ERICA的基本思想是，利用环境传递与辐射的资料，对其进行定量化，并将其与暴露强度进行对比。其主要目的是为了辅助决策，合理地评估电离辐射的环境影响；本项目具有资料来源透明，输入参数灵活，能提供详细的辐射影像资料 and 不确定性分析等特点。ERICA包括传输参数、剂量转化系数和放射生物学效应三大数据库。其中，辐射生物效应数据库是美国FASSET辐射效应数据库的扩展，已有3万余份。

3.2.1 参考生物及相关核素

本项目拟以欧洲3个代表性生态系统(包括欧洲国家重点保护物种)为研究对象，综合考虑参照物种在生态系统中的位置、对长期低剂量辐射的敏感性、生态重要性等，选择具有代表性的3个代表性生态系统(包括欧洲国家重点保护物种)，并结合参照物种的地理位置、对长期低剂量辐射的敏感性、生态重要性等因素，选择具有代表性的38个代表性物种。

3.2.2 ERICA 总方法的构成

ERICA通用方法是在ERICA软件的基础上，以实际或预计的环境介质中的放射性核素含量作为出发点，利用数据库中的数据对其进行定量化。环境风险评价的一般方法包括：环境影响评估，危险特性评估，环境管理三个方面。

ERICA通用方法(ERICA)的框图见图1。

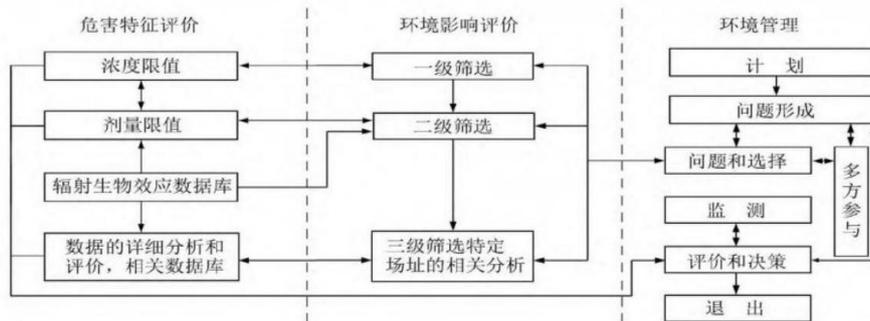


图1 ERICA总方法的结构图

环境影响评估就是对某一特定环境介质或有机体的活性进行估计和测定，确定暴露条件，并对其进行评估。按重视程度与监管需要，可将其划分为三个层次，以三层筛查评估最为复杂，也最为独特，所涉及的资料也最为丰富。在评估时，若符合一级、二级筛选条件，且对放射生物影响极小或可忽略，则可将之剔除。若放射生物学影响不能忽视，则

需增加有关资料，开展二级、三级评估。危险特性评估主要是评估生物危害的可能性、强度和不确定性。它的功能是：①根据筛查准则，为评估放射性物质的环境效应能否被忽视，如果可以忽视，就可以退出评估系统；②如果有可能的或确实的效果，则为评估放射性影响的可能性及严重性提供科学依据。放射性—生物效应数据库为灾害特性提供了科学

依据。环境管理就是在评估的实施过程中,以及在评估过程中进行的决策。内容包括:界定评估目标,就评估执行过程中的主要技术性问题作出决策,就利益相关者的决策,以及事后评估的决策等等。

3.2.3 筛选评价

第一级筛查评估要求输入的环境介质(土壤、水体、沉积物或大气)最高活性值,具有输入资料少、操作简便、保守性强、未考虑参考物种等优点。针对生态系统与生物体,采用的剂量率限值为 $10\mu\text{Gy/h}$ (来自辐射生物学效应数据库中长期暴露的生物敏感性分析资料),若低于此限度,将被视为无辐射效应。在生物敏感度方面,没有对海洋、淡水和陆地的剂量率界限进行区分。将估计出的或测量到的核素活度与其在环境介质中的浓度极限之比作为危险商 RQ ,将各元素的危险商相加,即为危险商 RQ_{cons} 。若有机体处在不同的环境条件下,将其对各环境介质的致害商相加,即为该生物体的相对危险系数。当 $RQ < 1$ 时,将其视为低于剂量率限值,其对人体以外的生物体的伤害是可以忽略的,可以终止评估;若 RQ 大于 1,则需进行评估。

①二次筛查需要更精确地输入环境介质及生物体内的放射性核素含量,并计算出生物体的内外辐射剂量率。由于生物的大小、形状和居住地的多样性,ERICA 算法对生物的辐射剂量进行了简单的处理。②内照射时,应将放射性核素均匀地分布于生物体内,而不是将生物体的各器官或组织分别视为独立存在。③忽略了核素组分的动态变化,使整个机体内核素组分浓度趋于平衡。④在外辐照剂量率的计算中,要考虑到生物体的典型辐照情况。在此基础上,采用危险商求导 (RQ_{exp}) 与致害商的保守性 (RQ_{cons}) 相结合的方法对其进行评估。在此基础上,我们提出了一种新的基于概率密度函数的新方法,该方法的计算结果与实际数据进行了比较。

二次筛查评估的结果可分成三种情况:第一,没有超出剂量率限值,也就是 $RQ_{\text{cons}} < 1$,不会对环境造成太大影响,可以中止评估;第二,放射性核素浓度可能超出阈值 ($RQ_{\text{cons}} \geq 1, RQ_{\text{exp}} < 1$),其对环境具有潜在的影响,需要对其进行二次筛查评估,采用更精确的参数、本底、生物剂量等;第三,放射性核素浓度超出标准,即 $RQ_{\text{exp}} \geq 1$,对环境产生了一定的影响,需对其进行深入的调研和三级评估。在后一种情况下,ERICA 方法给出了自然核素经加权的本底剂量率陆隐无语。ERICA 法主要是评估电离辐射对人体的危害,因此评估结果必须与本底剂量率进行对比。

ERICA 法侧重于确定性影响的研究,其主要内容包括:①参考物种;②放射生物学作用可分为致病率、致死率、生殖能力降低和细胞突变 4 类;③不同剂量比例下的生物学影

响。放射生物学影响的数据建立了生物影响的种类和剂量速率的关系。在二级筛查中,参照生物体的剂量率计算结果可以与放射生物学效应数据库相对照,从而得出一个合理的评估结果。

三级甄别与评估是一项十分复杂和特殊的工作,其评估不能仅以“是或否”两个字来概括。第三级筛查评估中采用的剂量率限值已经不能适应该阶段的具体情况,因此不能再采用危险商法。其中,三级筛查评估方法更加细致。例如,将某一特定分布特性的参数输入,将所得到的剂量率划分为两类:一类是输入单一资料的计算结果,另一类是根据一组具有分布特性的资料进行计算所得。ERICA 是一种利用 Munka 法对评估结果进行不确定性分析的方法,通过敏感性分析来判定评估结果的不确定性,并对影响评估结果的因素进行分析。在此基础上,通过各利益主体和多方论证,评估放射性物质对人体健康的影响程度。第三阶段的筛查评估,将利用所有有关的资料库,并列举可供决定发展的议题及选项。

ERICA 计划共选择 38 个在不同生态系中的参照生物体,其中 31 种元素共 63 种。在计算内、外辐射剂量率转换系数时,要充分考虑参照生物体与环境介质之间的相对位置。与美国能源部建议的 RESRAD-BIOTA 方案相比,该方案涉及面更广、针对性更强、考量因素更多。ERICA 计划建立的三阶段筛查和评估流程,以辐射效应资料为依据,给出参照生物体的剂量率限值,并对其进行科学、合理的评估。目前,我国还没有对植物和动物的剂量率进行规定,因此我们可以参考 ERICA 计划中的第二和第三阶段的评估流程。

4 结论

电离辐射是一种潜在的生态环境危险因素,如果不加以适当的管理和治理,会对生态系统造成更大的危害。为此,需要开展深入的科学研究,评估辐射污染对生态系统的不同方面的影响,并采取相应的风险管理措施,以保护环境和人们的健康。同时,也需要不断加强对电离辐射的认识和理解,增强公众的风险意识,共同维护良好的生态环境。

参考文献

- [1] 唐波,刘建伟,杜传盛,等.电离辐射健康效应及风险评估研究进展[J].中国辐射卫生,2024,33(2):221-228.
- [2] 王惠,张成.生态评估理论下的地质环境修复治理方法[J].石材,2024(4):123-125.
- [3] 铁建华.辐射环境安全监管的难点和解决措施[J].资源节约与环保,2024(1):79-82.
- [4] 叶立新.生态评估理论下的地质环境修复治理方法拟定措施分析[J].世界有色金属,2020(1):283+285.
- [5] 王焕,侯鹏,蒋金豹,等.基于“格局—质量—功能”的生态系统综合评估方法研究与实践[J].环境生态学,2019,1(7):32.

Discussion on the Influencing Factors of the Organized On-Site Monitoring of Waste Gas and the Countermeasures

Siyuan Xu

Xiangzhou Ecological Environment Bureau, Laibin City, Laibin, Guangxi, 545800, China

Abstract

In practical work, on-site monitoring of organized emissions of gases is affected by various factors, thus requiring accurate detection. In order to ensure that the desired effect of environmental monitoring work, corresponding measures should be taken to eliminate this effect. The paper adopts an empirical research method to analyze the objective trend of changes in urban domestic sewage discharge in China. In response to issues such as particulate matter and exhaust gas, improvement measures have been proposed for reference by relevant personnel. The research results of the paper will have important theoretical significance and application value for monitoring China's air pollutant emissions, and are of great significance for improving the scientific reliability of China's air pollutant emissions.

Keywords

organized waste gas; on-site monitoring; influencing factors; response plan

有组织废气现场监测的影响因素及应对措施探讨

许思源

来宾市象州生态环境局, 中国·广西 来宾 545800

摘要

在实际工作中, 对有组织排放气体进行现场监测时, 会受到多种因素的影响, 从而对其进行准确的检测。为了保证环境监测工作能够取得预期的效果, 需要采取相应的措施来消除这种影响。论文采用实证研究的方法, 分析了中国城市生活污水排放的客观变化趋势, 针对颗粒物、尾气等方面的问题, 对改进措施进行了改进, 以供有关人员参考。论文的研究成果将对对中国大气污染物排放的监测具有重要的理论意义和应用价值, 对提高中国大气污染物排放的科学可靠性具有重要意义。

关键词

有组织废气; 现场监测; 影响因素; 应对方案

1 引言

现阶段, 中国对有组织废气污染源监测有了明显重视, 同时对监测质量提出了更高要求。在实践工作角度来看, 关于有组织废气污染源现场监测方面的研究逐渐增多, 为了达到理想工作效果, 不光需要重视人员和设备, 还需做好监测前的相关准备, 才能达到理想目标。有组织废气污染源现场监测, 还需针对整个工作过程进行严格管控, 对遇到的挑战进行精准分析, 满足阶段性发展要求。

2 有组织废气现场监测工作开展现状

有组织废气一般是指通过排气管道等将危险物质排出到环境中, 并有固定的吸附介质和接收设备。主要包括二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等, 这些物质对环境和人体健康都

可能造成影响, 因此, 在实施现场监测标准时, 必须遵守当地的有关法规和废气监测技术规范。良好的监测制度是现场监测以及质量控制的基础, 同时也为监测设备的选用以及数据分析提供了规定, 只有形成规范化制度, 才能满足基本发展要求。在实践监测工作开展中, 需要考虑监测条件之间的差异, 监测人员也需按照标准完成采样, 针对具体的问题提出相应解决措施。有组织废气现场监测工作中, 容易受到多种外界因素的影响, 为了保证监测数据准确全面, 需要对出现的问题进行合理解决。

3 有组织废气现场监测需要关注的重点内容

3.1 工况核查

工况核查时要关注细节部分, 根据实际情况进行对比分析, 保证最终检测数据的可靠性。在烟气采集部分, 各类监控装置要适时地打开, 当装置的流量发生改变时, 能够与数据分析装置保持稳定的连接, 以确保试验结果的准确^[1]。

【作者简介】许思源(1985-), 女, 壮族, 中国广西来宾人, 本科, 工程师, 从事生态环境综合行政执法研究。

3.2 时刻关注烟气温度

为了避免温度对烟气污染物产生的影响,需要在烟气收集和检测过程中,对温度进行合理控制,并且全面推广预热方法,降低温度产生的影响。在烟气中粉尘浓度过高的情况下,需要对总压波动进行优化,通过参数采集和计算等方式,达到跟踪监测的理想目标。在做好废气监测工作前,应建立科学的取样监测点,确保资料的比对和准确性,防止测量误差。

3.3 保证烟尘采集的规范性

首先,应在生产设备处于正常运行状态下进行,或根据有关污染物排放标准的要求,在所规定的工况条件下测定^[2]。采样位置宜选在垂直向管段。在烟道中,要避免弯头及截面发生突变的地方。采样点与弯头、阀门及变径管下游的距离不少于6倍,且与元件上游方向的直径不少于3倍。对于矩形烟道,其等效直径为 $D=2AB/(A+B)$,A、B为边长。为确保取样结果的真实可靠,应严格遵守取样规范,并做好取样时的记录与监测。其次,对采样设备的定期维护与校准,也是保证采样标准的一个关键环节。仪器的工作状况对取样结果的准确性有很大的影响,所以必须确保取样仪器的洁净、完好、准确。

4 监测前需要做好的相关准备工作

对于有组织废气监测工作来讲,只有做好相关准备工作,才能避免对现场监测质量产生影响。为了最大限度提高监测数据的准确性、有效性,需要关注实践工作细节,将以下工作内容作为入手点。

4.1 勘察污染源废气现场

在有组织污染废气监测工作开展的初始阶段,需要对现场情况进行全方位了解,以实际情况为参考,达到针对性监测的理想目的。工作人员还需考虑污染物的特点、排放量,制定相应的质量管理措施,实现全方位监测的理想目标。在制定监测方案时,需要了解颗粒物测定采样标准,并且以《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》为支撑,达到全方位监测的理想目标,为后期监测做好相应准备。

4.2 监测器具的合理准备

在进行有组织废气监测工作的初期,要配备相应的检测仪器,并根据工作规范及有关规定,将所需的试剂及相应的设备都准备好。仪器的准备很重要,如果仪器损坏了,或者质量达不到标准,那就会影响到仪器的平衡^[2]。为了保证所有器具质量达标,需要查看器具的生产日期和试剂的使用情况,对污染物进行全方位监测,缩短时间的工作过程。在有组织废气监测中,需要对不可控因素进行及时管理,保证监测效率,形成良好的监测氛围。

4.3 对采样仪器进行全方位检查

第一,要做外观检验,确定仪器外表完好无缺,无显著的磨损和破损。第二,对仪器内部进行检测,检查有无异

常,例如零件松动,污垢或杂物堆积,确保仪器内部干净,工作正常。第三,要注意电源的供电状况及蓄电池的状况,确保电源的稳定。第四,要对传感器进行标定,以保证传感器的精度和灵敏度。第五,对取样仪表上的流量计进行检测,确保取样精度。第六,对取样容器进行严密、洁净的检验,以防止因环境污染或温度变化而导致试样损坏。第七,对记录、传送装置进行检验,以保证其记录、传送的稳定、完整。在煤气流量控制时,要注意各种仪表的检测工作,如更换干燥机等^[3]。

5 有组织废气现场监测常见的问题

5.1 仪器设备应用问题

在生产工况复核勘查阶段,需要了解污染源废气监测的实际情况,在实践工作角度来看,监测工作需要与生产负荷以及仪器设备有着重要关联,在每次参数计算过程中,都会得出不同的结果。从实际的生产情况来看,设计产能不一定是企业的最大产能。例如,在一个大型企业的生产流程中,有多个生产环节,每一个环节都有与之对应的工作负载,在气体监控中,如果操作参数采集得比较完整,就可以避免相关问题的发生,但实际的参数却很难计算出来。

5.2 排放口规范设计问题

对于有组织废气工况参数来讲,其中主要包括温度、风量、压力、流速、含氧量等内容,每一种参数代表不同的功效。例如,压力和流量可以直接反映风机的运行状态。在风量持续变化过程中,为了保证生产设备持续运行,需要对排放口设计进行合理评估,确保得到的温度结果准确,了解燃烧设备的燃烧程度以及燃烧方式。在含氧量大小分析中,需要使用的监测设备处于均衡状态,避免受到外界风量和温度产生的影响。实践监测工作具有一定的难度,工况风量和风机额定风量控制难度较高,对于排放口设计监测,若是风量和设计标准存在差异,最终得出的含氧量以及湿度也会偏离真实情况,因此需要针对排放口规范设计问题进行解决,选择合适的解决方案^[4]。

6 有组织废气现场监测问题解决方案

6.1 排放口问题的解决方法

为了解决排放口出现的问题,需要快速完成负荷正确计算,之后寻找合适的运算参数,避免能耗、功率等参数超标等问题出现。在日常监测工作开展中,需要重视计算参数的合理选取,才能得出最为直观的验算方式。对于具有精确参数的锅炉,还需要迅速地进行水温 and 流量的计算,实际工作可以参照固定的污染监控保障系统进行,在小锅炉负荷计算的时候,不一定能够实现燃油的适时变换,因此,要想获得令人满意的结果,就必须对其进行充分的理解。在制定具体参考标准时,要严格遵循环境验收规定,确定验收时间和生产年限,防止出现过载等问题^[5]。在实际生产负荷超过100%的情况下,应采用负荷分段计算的方式,满足各工段

的实际要求。由于日常工程量相对较大,为解决各工段排放口存在的问题,需要通过细化工作模式,达到负荷分别计算的理想目标。

6.2 设备问题处理方法

在处理设备问题时,为了达到准确计量的目的,必须制定一套健全的设备管理规范,采用现代科技手段,对尾气进行综合处理。在设备检测与监控工作中,要以截面速度的分布为依据,对设备的运行状况进行评价,并对其进行合理的处理,以防止设备运行中出现的问题。

6.3 颗粒物监测质量控制方案

从实际应用的角度来看,大气颗粒物的监测工作必须采取如下措施:第一,工作人员要对取样点的流速和流量有一个准确的认识,使其达到最佳的检测效果,并对数据监测的实际需求进行分析,防止样本太多或太少^[6]。第二,要建立清晰的工作规程与工作准则,在取样速度与流量分析时,要依据入口取样的特定速度,运用科学的工作方法,来判定取样工作的有效性。

6.4 气态废气监测质量控制方法

在气态废气监测质量管控过程中,工作人员需要形成明确的检测标准与规范,了解采样仪器的气密性是否良好,一旦发生漏气现象,需要及时对现有的装置进行更换。在采样工作开展的初期阶段,需要对呼吸瓶内部的空气完全析出,保证气体流量在10%以内,采样工作结束后,也需立即关闭采样气路管。为了避免天气原因对气态废气监测质量产生影响,在采样工作中,需要通过热处理和冷处理等方式,对冷凝现象进行及时优化,所有软管也需进行保温处理。为了保证仪器的精度达到标准要求,在氮氧化物和二氧化硫等污染物测试过程中,需要保证测试管的洁净度,并且对仪器的数值进行归集。无论采用任何测定方法,都需保证监测过程的稳定性,准确记录测试得出的数值,最大限度避免仪器出现异常情况,解决测试结果异常等现象^[7]。

6.5 烟气参数质量控制方法

对监控人员来说,在进行排气参数的检测时,应严格遵循仪表操作规程,对系统的气密性进行检测与分析。当取样系统工作正常后,应迅速进入参数监控阶段,各烟气参数等指标均需满足规范要求,并采用移动式监控方式替代具有代表性的数据。在所有的数字准确性试验中,需要注意的是,空气流动的方向是通过正确的取样方式来确定的。工作人员需掌握微粒取样管取样时,取样方向是否一致,才能全面监控烟气成分,达到理想作业要求。

6.6 数值计算与修复方法

在具体的监测数据获取过程中,由于实际数据量相对较大,可能出现数据转换方面的问题,影响最终数值的准确计算。在实践工作开展过程中,为了避免数值计算产生的问题,保证浓度参数计算准确,在实践计算过程中,需要考虑数值保留情况,通过合理的修正方法,满足具体规定要求。排放率和排放浓度计算中,为了避免造成结果方面的偏差,一般情况下需要保留三位有效的数值,并且通过不同仪器进行检验,出示最终的检验报告,解决有组织废气现场检测常见的问题。要想改善环境质量,就需要有相应的技术支撑。通过强化实验室检测能力,增加自动化采样、流动注射等检测手段,提高人员的自动化建模与分析能力,并充分发挥其在线影像监控的优势,进一步提升设备的监控能力,尽量让数据更加精确^[8]。

7 结语

综上所述,随着中国经济的迅速发展,对组织排放气体的监控也越来越受到人们的关注。然而,在实际工作中,有组织气体的现场监测仍然面临着多种因素的制约,要实现有组织气体排放的有效控制,必须采取有效的措施来消除这些影响,并确保其准确可靠。由于不同区域对组织排放气体的现场监控需求各不相同,因此,在实施过程中,应根据实际情况,提出有针对性的管理建议,以加速废气的高效处理。

参考文献

- [1] 周金凤.农药杀虫剂企业废气验收监测的难点与对策建议[J].绿色科技,2022,24(4):88-91.
- [2] 李兵.工业排气监测的常见问题及优化措施[J].皮革制作与环保科技,2022,3(4):110-112.
- [3] 谢家楠.有组织废气非甲烷总烃监测的“干”“湿”问题研究——以气袋采样-气相色谱法为例[J].新型工业化,2021,11(5):233-235.
- [4] 马智斌.关于工业污染源有组织废气监测中的常见问题探讨[J].皮革制作与环保科技,2020,1(5):30-33.
- [5] 周力.有组织废气污染源现场监测质量之我见[J].绿色环保建材,2019(11):57+59.
- [6] 倪广乐,郑强强,李馥星.有组织废气监测常见问题分析[J].河南科技,2019(32):151-152.
- [7] 韩啸.气体采样固定装置在废气监测中的应用[J].环境保护与循环经济,2019,39(9):70-72.
- [8] 李玉玲.建设项目竣工自主验收现状及解决方案[J].环境与发展,2019,31(3):8-10.