

生态与环境科学

Ecology and Environmental Science

Volume 5·Issue 6·June 2024 ISSN 2737-5080(Online) 2737-5072(Print)



生态与环境科学

Volume 5·Issue 6·June 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 工业废水环保处理方法的研究
/ 任春强
- 4 化工项目环境影响评价工作要点与环保措施研究
/ 邹霜 王颖
- 7 突发环境事件应急监测技术的应用研究
/ 黄斌
- 10 秸秆与畜禽粪污厌氧发酵制气关键技术
/ 李永彬
- 13 大气污染环境监测及治理的策略探讨
/ 施诗 方炜翔 章纯洁
- 16 城市污水处理技术措施及其发展探索
/ 杨宁
- 19 产业园区生态环境管理的优化措施思考
/ 周静
- 22 高密度电阻率法在土壤污染监测中的应用
/ 郑彦云
- 25 生态修复技术在水环境保护中的应用分析
/ 陈伊梦
- 28 排污许可制背景下环境影响评价对策探讨
/ 胡宝磊
- 31 浅析地下水环境影响评价工作方法
/ 任志强
- 34 黑臭水体治理中涉铁问题分析及解决策略——以中国信阳市为例
/ 范丹 王生旺 张春洋 刘冠琦 李伟
- 38 刍议大数据技术在城市环境污染治理中的应用
/ 徐超星 王韬翔
- 41 环境监测仪器在环境检测方面的应用策略分析
/ 陈云
- 44 浅谈离子色谱技术在水环境监测中的应用
/ 赵红星
- 47 一株非高效降解菌的筛选、鉴定及降解性能研究
/ 冉启洋 吴民熙 方雅瑜 邢汉君
- 51 污染源自动监测技术在生态环境保护中的优势与运用策略
/ 唐泽君
- 54 多级 AO+MBR 工艺在煤化工废水处理中的应用探究
/ 张旭辉
- 57 基于火力发电厂燃煤硫份增长下的脱硫提效的应用研究
/ 滕栋
- 60 露天煤矿生态环境保护管理措施研究
/ 赵天宇
- 63 中国南京市河岸湖滨湿地环境评价指标体系构建面临的问题和对策建议
/ 周春丽 许大为 林佳萌 费云清 马宁
- 66 基层生态环境监测中土壤样品采集要点研究
/ 胡梦龙 冷杨玲
- 69 中国克拉玛依高新区 VOCs 污染特征及来源解析
/ 朱向伟 韩毅 刘娴 刘伟 陈婷婷
- 74 生态环境治理背景下的大气污染防治管理路径探索
/ 刘恒续
- 77 可持续性环境保护：生物炭的关键作用
/ 刘杰 丁恒兀
- 81 污染影响型土壤的环境影响评价方法思考
/ 张书燕
- 84 加强新时期环境监测质量管理体系研究
/ 谷艳慧
- 87 浅述城镇生活污水处理厂深度处理工艺
/ 叶辉
- 90 生态环境导向的开发模式（EOD）的实践与思考
/ 陈义 何晋勇
- 93 河道黑臭水体污染治理措施研究
/ 卢永泉
- 96 绿色发展背景下的生态环境管理措施研究
/ 王永平
- 99 应对气候变化环境善治与和谐治理
/ 卢国全
- 102 数字化时代下工业园区污水零直排的长效管理策略分析
/ 陈龙 刘旻慧 吴星星
- 105 中国洱海生态环境保护策略研究与思考
/ 苟文学
- 108 刍议城市河道整治中水环境保护方法
/ 蒋小波
- 111 突发环境事件应急预案的管理现状及优化策略
/ 姜新生
- 114 中国习水县人工影响天气发展前景分析
/ 袁缘 付清波 谢强
- 117 环境工程中空气监测现场采样方法研究
/ 刘善劼 苏前
- 120 “红海危机”对全球航运碳排放的影响及应对措施
/ 丁博锴 刘扬
- 123 主要污染物总量减排工作中存在的不足与应对方法
/ 段志国

- 1 Research on Environmental Protection Treatment Methods for Industrial Wastewater
/ Chunqiang Ren
- 4 Research on Key Points and Environmental Protection Measures of Environmental Impact Assessment for Chemical Projects
/ Shuang Zou Ying Wang
- 7 Research on the Application of Emergency Monitoring Technology for Environmental Emergencies
/ Bin Huang
- 10 Key Technology of Anaerobic Fermentation of Straw and Livestock and Poultry Manure
/ Yongbin Li
- 13 Discussion on Strategies for Environmental Monitoring and Control of Air Pollution
/ Shi Shi Weixiang Fang Chunjie Zhang
- 16 Technical Measures and Development Exploration of Urban Sewage Treatment
/ Ning Yang
- 19 Reflection on Optimization Measures for Ecological Environment Management in Industrial Parks
/ Jing Zhou
- 22 Application of High-density Resistivity Method in Soil Pollution Monitoring
/ Yanyun Zheng
- 25 Analysis of Ecological Restoration Technology in Water Environment Protection
/ Yimeng Chen
- 28 Discussion on Environmental Impact Assessment Countermeasures under the Background of Pollutant Discharge Permit System
/ Baolei Hu
- 31 Working Method of Groundwater Environmental Impact Assessment
/ Zhiqiang Ren
- 34 Analysis and Solution Strategies of Iron Related Issues in the Treatment of Black and Odorous Water Bodies—Taking Xinyang, China as an Example
/ Dan Fan Shengwang Wang Chunyang Zhang Guanqi Liu Wei Li
- 38 Discussion on the Application of Big Data Technology in Urban Environmental Pollution Control
/ Chaoxing Xu Taoxiang Wang
- 41 Analysis of the Application Strategy of Environmental Monitoring Instruments in Environmental Detection
/ Yun Chen
- 44 Application of Ion Chromatography in Water Environment Monitoring
/ Hongxing Zhao
- 47 Isolation and Identification of Phenanthrene-degrading Strain and Its Degradation Property
/ Qiyang Ran Minxi Wu Yayu Fang Hanjun Xing
- 51 Advantages and Application Strategies of Automatic Pollution Source Monitoring Technology in Ecological Environment Protection
/ Zejun Tang
- 54 Research on the Application of Multi-stage AO+MBR Process in the Treatment of Coal Chemical Wastewater
/ Xuhui Zhang
- 57 Research on the Application of Desulfurization Efficiency under the Growth of Coal Sulfur in Thermal Power Plants
/ Dong Teng
- 60 Research on the Ecological Environment Protection and Management Measures of Open-pit Coal Mine
/ Tianyu Zhao
- 63 Problems and Countermeasures in the Construction of Environmental Evaluation Index System in Nanjing, China
/ Chunli Zhou Dawei Xu Jiameng Lin Yunqing Fei Ning Ma
- 66 Research on the Key Points of Soil Sample Collection in the Basic Ecological Environment Monitoring
/ Menglong Hu Yangling Leng
- 69 Analysis of VOCs Pollution Characteristics and Sources in Karamay High-tech Zone, China
/ Xiangwei Zhu Yi Han Xian Liu Wei Liu Tingting Chen
- 74 Exploration of Air Pollution Prevention and Control Management Paths in the Context of Ecological Environment Governance
/ Hengxu Liu
- 77 Sustainable Environmental Protection: The Critical Role of Biochar
/ Jie Liu Hengwu Ding
- 81 Reflection on the Environmental Impact Assessment Method of Pollution-affected Soil
/ Shuyan Zhang
- 84 Strengthen the Research on the Quality Management System of Environmental Monitoring in the New Era

- / Yanhui Gu
- 87 Discussion on the Advanced Treatment Process of Urban Domestic Sewage Treatment Plants
/ Hui Ye
- 90 Practice and Reflection on Ecological Environment Oriented Development Mode (EOD)
/ Yi Chen Jinyong He
- 93 Research on Control Measures of Black and Odorous Water Pollution in River Course
/ Yongquan Lu
- 96 Research on Ecological Environment Management Measures under the Background of Green Development
/ Yongping Wang
- 99 Good Governance and Harmonious Governance on Climate Change
/ Guoquan Lu
- 102 Analysis of Long-term Management Strategy of Zero Direct Discharge in Industrial Park in Digital Era
/ Long Chen Minhui Liu Xingxing Wu
- 105 Research and Consideration on Ecological Environment Protection Strategy of Erhai Lake
- / Wenxue Gou
- 108 Discussion on Water Environment Protection Methods in Urban River Regulation
/ Xiaobo Jiang
- 111 Management Status and Optimization Strategy of Emergency Plan for Environmental Emergencies
/ Xinsheng Jiang
- 114 Analysis of the Development Prospect of Weather Modification in Xishui, China
/ Yuan Yuan Qingbo Fu Qiang Xie
- 117 Research on the Field Sampling Method of Air Monitoring in Environmental Engineering
/ Shanjie Liu Qian Su
- 120 Red Sea Crisis Triggers Anxiety about Carbon Emissions in Shipping Industry, Providing Opportunities for Energy Transition
/ Bokai Ding Yang Liu
- 123 Shortcomings and Countermeasures in Total Emission Reduction of Major Pollutants
/ Zhiguo Duan

Research on Environmental Protection Treatment Methods for Industrial Wastewater

Chunqiang Ren

Shenyang Sinochem Environmental Technology Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract

With global economic integration and the rapid development of various industries such as industry, manufacturing, and medicine, people's awareness of environmental protection is gradually increasing. "How to build a harmonious and beautiful green home" has become the mainstream trend of the world. The market economy is a double-edged sword, while bringing economic benefits, it will also cause irreparable losses to the ecological environment. In view of this situation, the environmental protection industry emerged. Generally speaking, industrial wastewater contains various toxic and harmful substances, such as cyanide, benzene, mercury, and phenols. The paper discusses four treatment methods for industrial wastewater, including physical treatment methods, chemical treatment methods, biological treatment methods, and comprehensive treatment methods.

Keywords

industrial wastewater; environmental treatment; treatment methods; hazards

工业废水环保处理方法的研究

任春强

沈阳中化化成环保科技有限公司, 中国·辽宁 沈阳 110000

摘要

随着全球经济一体化, 工业、制造业及医药各行各业的迅猛发展, 人们对于环保的意识逐渐增强。“怎样建设和谐、美好的绿色家园”成为当今世界的主流趋势。市场经济是一把双刃剑, 在带来经济效益的同时, 也会对生态环境造成不可挽回的损失。针对此种状况环保行业应运而生。一般来说, 工业废水具有多种有毒有害物质, 如氰化物、苯类物质、汞类物质、酚类物质。论文围绕处理工业废水的四种处理方法展开论述, 主要包括物理处理方法、化学处理方法、生物处理方法、综合处理方法。

关键词

工业废水; 环保处置; 处理方法; 危害

1 引言

在社会经济迅猛发展下, 医药行业、农药行业、食品行业、钢铁电镀业、纺织业以及汽车制造业等产生污染废水量逐年增加。工业废水中存在大量有毒有害的物质, 在某种程度上既阻碍了工业的高速发展, 也破坏了人们赖以生存的家园。当今社会面临严重的环境污染问题, 仅凭传统方法达不到预期效果, 需要多种工艺相结合进行处置以提高工业废水处置效率及水准。“保护环境, 降低土壤及水质污染, 共建美好家园”成为我们心中的美好愿景。

2 工业废水的性质

工业废水大致分为生产废水和生活污水两大类, 工业

废水主要是由医药行业、农药行业、食品行业、钢铁电镀业、纺织业以及汽车制造业等生产过程中产生的污染性废水。

①各行各业在生产过程中产生的副产物及车间流水线上清洗设备产生的废水, 统称为生产废水。

②生产废水的组成成分存在许多不确定性, 废水中的大多成分是生产工艺中所产生副产物或者其衍生物, 主要是由于生产原料中的有机物、无机物之间相互反应产生的。此过程导致废水后期处理危险系数较高, 且处置成本较大。废水中一般含有有毒有害成分。

工业废水不仅组成成分不确定、产量大、处置危险系数高而且对环境存在不逆转的危害。化学需氧量和水中悬浮物是判定废水污染程度的关键依据。不同行业的产生废水成分差异较大, 因此工业废水的处置方式由废水的性质决定, 即组成成分、生产工艺、COD 浓度等, 该废水不仅对环境造成不可逆的污染、长期处于污染的环境下对人们的身体健康也有极大危害^[1]。

【作者简介】任春强(1984-), 男, 中国吉林磐石人, 本科, 工程师, 从事固废处置、污水处理研究。

3 工业废水产生的危害

随着经济的高速发展,人们逐渐意识到工业废水给环境带来的危害。由于工业废水来源的行业、生产工艺、形成的组分复杂多样化。未经处理或者不符合排放标准的工业废水,如果违规排放会对空气、土壤、地下水、河流以及人类健康造成不可逆转的危害。具体情况如下:

①未经处理的工业废水通常情况下会含有大量重金属、氰化物、挥发酚等有毒有害物质,如果直接排入河流、海洋、大江等,会造成水体的动植物变异甚至死亡。

②未经处理的工业废水直接外排,不仅污染居民地下水而且还会对人类健康造成威胁。

③未经处理的工业废水如果渗透到土壤表面,会对农作物、植物造成危害。

④未经处理的工业废水如果含有硫化氢等物质,会散发臭鸡蛋气味,会污染大气环境。

⑤未经处理的工业废水中的污染物不慎被植物或肉食动物摄取而无法排出,进而被人类吸收,会造成人类病变,如图1所示。



图1 未处理的工业废水

4 工业废水的处理工艺

工业废水未经处理或处理达不到国家标准,如果直接进行外排,会对人类生存的环境、人类的身体健康、动植物生长以及土壤造成危害。这些问题不仅影响大气环境,也阻碍了国家持续健康发展的脚步。因此,国家大力发展环保行业,保护我们赖以生存的家园。这一举措的主要目的是区域生态环境的平衡发展,同时还起到了优化化工生产技术的效果,促进工业经济的快速发展。

4.1 物理处理法

工业废水经过一系列环保方法处理后,使其外排水符合国家排放标准,该废水达到无害化处置的目的。以物理方法为例,此方法为处理生产废水中最常见的技术之一。采用物理方法主要是混凝絮凝、吸附、过滤等手段,将废水中的悬浮物、杂质沉降聚集在一起,可强力去除微有毒物及重金属离子。

物理方法处理工业废水的主要优势在于操作简单、危险系数低、后续无污染性产物生成、处置成本低。物理处理方法通常作为处理工艺的前端或者中端,例如活性炭吸附废水中的杂质、分离废水中不相容相、废水酸碱性调节等。此过程的主要特点是在其不改变本身的性质的前提下,对废水进行简单的处理。在实际处置过程中需根据废水的性质及其

组成成分选择适宜的物理处理技术。常见的物理处理技术包含隔油、沉降、曝气、吸附、泥水分离等。

物理法主要应用于隔油、吸附、泥水分离等工艺,主要特点是操作简单、应用较为广泛。以吸附工艺为例,常见的吸附剂有活性炭、硅藻土等,工业废水先经过氧化处理后,将氧化处理后的废水进行混凝絮凝,这一步的主要目的是进行泥水分离,吸附工艺则是利用活性炭物理性质,即多孔结构进行吸附,其主要目的是去臭、去色。此工艺虽然操作简单,但也存在相应的弊端,只能将废水中大颗粒不溶解的物质去除,对于溶解性强的有机物无法分解,还需其他方法进行处理方可达到最佳的效果。

4.2 化学处理法

根据工业生产废水的组成成分进行分析,简单直接有效的处理方法为化学处理方法。化学处理方法主要加入化学试剂破坏有机物断链、使无机物生成盐或者沉淀,此方法效果显著且反应时间短,大大提高生产处置量。在生产过程中化学方法应用最为广泛的是:氧化法(多数为芬顿氧化)、酸碱中和等。

以氧化法为例,通常指利用药剂与水中污染物的氧化还原反应,使有毒有害污染物转化为无毒或无害物质或可分离物质的废水处理方法。工艺过程包括填料投药与反应,在有沉淀生成时需进行压滤,其主要目的是将滤渣与滤液进行泥水分离。芬顿氧化的主要原理:二价铁离子与双氧水产生的羟基自由基发生氧化还原反应,从而有效地去除废水中的有机物。芬顿反应一般在酸性条件下进行,且双氧水与七水硫酸亚铁的投加比例为1:10(摩尔比)。

但此工艺也存在一定的弊端,例如产生泥饼的量、铁离子难以循环利用等。其次酸碱中和主要用于单一组分、芬顿氧化及混凝絮凝的预处理,实际生产过程中通过在废水中加入适量的酸性处理剂或碱性处理药剂,达到处理化工废水的目的^[2]。

4.3 生物处理法

生物处理方法是利用水体中生物、微生物、细菌等生物分解水体中的大分子有机物,生物处理方法一般作为废水处理工艺的末端,废水一般通过前端的预处理,将废水中的有毒有害物质去除,化学需氧量符合标准后方可采用生物处理方法进行处置。由于有毒污染物抑制微生物的生长,在大多数情况下,可利用共代谢机制促进微生物的生长和污染物的降解工业废水一般不能直接生化,采用生物法处理工业废水一般为COD较小的废水或者作为工艺处理的末端。在水体生态系统中,扩大微生物生长空间,提高繁殖期间对水中污染物产生的分解力,促进有效生物量与功能的全面提升,使生态系统得以优化重组,提高水体系统自净能力,实现水质净化、生态修复的目标^[3]。

生物处理法主要通过微生物降解废水中有机成分,或通过活性炭吸附废水中的悬浮物,颗粒物以达到处理工业生

产废水的目的^[4]。此工段一般会向废水中投加硝化及反硝化细菌，主要原理是通过微生物自身的新陈代谢来处理工业生产废水中的有机物或有害物质。

生物处理方法在环保行业应用较为广泛，且循环利用率较高。综合论述，生物处理工艺的两个主要单元为厌氧和好氧工艺，经处理后的废水先进行厌氧阶段水解，再流入好氧阶段进行脱硝脱氮工艺，最后经过 MBR 膜进行泥水分离。膜生物反应器（MBR）由于其固液分离效率高，对氨氮和有机物具有很高的去除效率，同时可以富集微生物，提高污泥浓度所以常用作污水处理的关键步骤，处理过程消耗废水中的碱度和溶解氧浓度进行硝化反应，碱度和曝气强度对 COD、氨氮去除效果影响显著，补充进水的碱度，保证充分硝化反应，控制曝气强度，实现充分反硝化，是分解工业废水中所含的大分子有机物质的关键，从而提升水质，达到废水净化处理的目的^[5]。

4.3.1 水解酸化

水解酸化是一种经济有效的预处理方法，通过这一过程，有毒难降解的复杂大分子，如芳烃或杂环物质，会被转化为无毒性或低毒性的小分子，如小有机酸和醇，对难降解或有毒有机物的分解和改善起着重要作用，水解酸化的主要原理是利用水解细菌、产酸菌的自身代谢，将废水中的难溶性有机物转化为易溶性有机物，将长链有机物转化为短链有机物的过程。废水经过预处理后进行效体蒸发，蒸发后的冷凝水进入调节池，废水经提升泵送至水解酸化池。水解酸化池一般为缺氧条件，池底的污泥含有大量的微生物，废水与污泥在流体系的作用下反复冲刷，污泥中的微生物对有机物进行降解。经过水解工段后进入好氧阶段，不仅提高了废水的生化可行性，也降低后续生物处理的负荷。

4.3.2 A/O 工艺

A/O 生化技术的优越性在于除了使有机污染物得到降解之外，还具有硝化—反硝化脱氮功能。该技术将前段缺氧段和后段好氧段串联在一起。在缺氧条件下，复杂的有机化合物在多种微生物的帮助下被降解。降解速率主要取决于不同的细菌活性率，每个阶段的最终产物可能是另一种物种所需的底物，因此必须在厌氧消化器内形成适当的条件，以获得甲烷（ CH_4 ）、二氧化碳（ CO_2 ）、铵（ NH_4 ）、水（ H_2O ）和硫化氢（ H_2S ）形式的最终产物，降解过程包括以下四个连续的基本步骤，即水解、产酸、产丙酮和产甲烷。异养微生物利用有机化合物作为碳源，而自养微生物则消耗二氧化碳等无机碳，混合好氧联合体将有机物和氨降解为 CO_2 、 H_2O 、亚硝酸盐（ NO_2^- ）和硝酸盐（ NO_3^- ）等危害较小的化合物，并产生大量新细胞。一般来说，氧化合成和内源性呼吸是好氧降解的两个主要步骤。传统的生物脱氮是通过硝化和反硝化来实现的，而除磷是通过厌氧和好氧循环中的强化

生物除磷来实现的。

4.3.3 MBR

废水经过厌氧、好氧等工艺后流入 MBR 工段，MBR 膜（膜生物反应器）一般应用于生化的末端，MBR 膜系统结合了生物反应器和微孔膜过滤器的功能。膜过滤器由一系列微小的孔隙组成，能够过滤掉悬浮物、细菌和病毒等微生物，同时保留水中的有益物质。与传统工艺相比，MBR 膜技术可以将悬浮物与水体有效的分离。生物反应器通过微生物的作用将污水中的有机物分解为无害的物质。MBR 膜系统既能有效去除污水中的污染物，又能提供高质量的处理水。

MBR 膜技术的主要优势在于可以有效去除水中的有害物质、处置效率高、稳定性好、产生废物少、设备占地面积小。废水经过 MBR 膜技术处理后可直接达到外排的标准。

4.4 综合处理法

综合处理方法是指采用物理处理方法、化学处理方法、生物处理方法等多种手段相结合，以达到处置成本低、处置效率高、无害化处置目的。此方法在环保行业极为常见，例如化学处理技术结合生物处理技术，物理处理技术结合化学处理技术等多种组合类型进行应用，不仅可以提升化工生产废水处理效率，降低处理能耗，控制处理成本，还可以达到优化处理效果的目的^[2]。

5 结论

综上所述，根据工业生产废水的理化性质及其产品组成成分的分析，通过物理处理方法、化学处理方法、生物处理方法以及综合处理方法，处置此类废水在某种程度上有着显著效果。此类处理技术在生产处置过程中，不仅有效解决了生产处置的难题，而且给生态环境带来了巨大保障。以企业的角度来说，上述方法不仅提高了企业处置效率、控制了生产处置成本，还能保证企业向高质量方向转型。从国家的角度来说，净化污水为经济腾飞猛进的发展提供了坚强的堡垒，为共建绿色和谐美丽新家园奠定良好的基础。

参考文献

- [1] 王松岳,胡睦周,邵良成.化工生产废水环保处理方法研究[J].化工管理,2019(22):33-34.
- [2] 徐娟.化工生产废水环保处理方法研究[J].资源节约与环保,2020(9):111-112.
- [3] 高洪刚.微电解/复合微生物强化A/O生化法处理5-乙酰乙酰氨基苯并咪唑酮废水研究[J].风景名胜,2019,355(12):233-234.
- [4] 王晓伟,丁沈青.化工生产废水环保处理方法研究[J].化工管理,2014(36):216.
- [5] 马勇刚.石油和化学工业废水处理工艺研究[J].化工管理,2019(17):188-189.

Research on Key Points and Environmental Protection Measures of Environmental Impact Assessment for Chemical Projects

Shuang Zou Ying Wang

Hubei Fangdao Environmental Protection Technology Co., Ltd., Huanggang, Hubei, 438000, China

Abstract

With the continuous acceleration of industrialization, chemical projects play a very important role in economic development. However, because their development is also accompanied by environmental pollution and ecological damage, the paper systematically analyzes and summarizes the key points of environmental impact assessment for chemical projects, and outlines the characteristics of chemical projects and their potential impact on the environment. Based on current environmental protection laws and regulations and relevant policy documents, the key points of environmental impact assessment for chemical projects are proposed. A series of environmental protection measures are proposed to address potential environmental pollution issues in chemical projects, such as the application of pollutant reduction technologies, wastewater treatment and recycling, in order to provide technical support and management guidance for the sustainable development of chemical projects.

Keywords

chemical project; environmental impact assessment; key points of work

化工项目环境影响评价工作要点与环保措施研究

邹霜 王颖

湖北方道环保科技有限公司, 中国·湖北 黄冈 438000

摘要

伴随着工业化进程的不断加速推进, 化工项目在经济发展过程中扮演着非常重要的角色, 但是因为其发展也伴随着环境污染以及生态破坏的问题, 论文对化工项目环境影响评价的工作要点进行了系统性的分析以及总结, 并且概述了化工项目的特点及其对环境的潜在影响。结合现行环境保护法律法规和相关政策文件, 提出了化工项目环境影响评价的工作要点, 针对化工项目可能存在的环境污染问题, 提出了一系列的环保措施, 如污染物减排技术应用、废水处理与循环利用等, 以期化工项目的可持续发展提供技术支持和管理指导。

关键词

化工项目; 环境影响评价; 工作要点

1 引言

环境影响评价是一种管理工具, 它能够在项目实施之前对其产生的环境影响进行预测和评估并提出相应的控制和改善的措施来减少负面的影响, 从而能够最大限度地保护环境, 但是在实际操作中, 化工项目环境影响评价存在着一系列的挑战和问题, 论文针对化工项目环境影响评价工作中存在的一些问题和不足的地方, 通过对工作要点和环保措施进行深入研究 and 探讨, 提出一套科学合理的评价方法和管理措施, 以期化工项目的可持续发展提供理论支持和技术指导。

【作者简介】 邹霜 (1989-), 女, 中国湖北黄冈人, 本科, 工程师, 从事环境影响评价、环境保护验收、排污许可申报等环保技术服务研究。

2 化工项目环境影响评价概述

2.1 化工项目的特点与发展趋势

化工项目作为工业领域的重要组成部分, 在现代经济中扮演着至关重要的角色。化工项目通常涉及复杂的工艺流程和大规模的生产设备。由于化工产品的生产往往需要经历多道工序和反应过程, 因此, 化工项目往往具有高度的技术含量和复杂的生产工艺, 涉及的生产设备也较为庞大。化工项目的生产过程常常伴随着较高的能耗和物料消耗。化工生产过程中常常需要大量的能源供应和原材料投入, 以满足生产需求, 因此, 化工项目在生产过程中通常具有较高的能耗和物料消耗特点。化工项目的废物排放和污染物排放量较大。由于化工生产过程中产生大量的废水、废气和固体废物, 如果不经过有效的处理和控制在, 很容易对周围的环境造成污

染,对生态系统产生负面影响。化工项目对环境的影响具有一定的不确定性。化工生产过程中可能存在着各种因素导致的突发事件,如事故、泄漏等,这些突发事件可能会导致严重的环境污染和安全事故,对周边环境和人民群众的生命财产造成严重威胁。在化工项目的发展趋势方面,随着科技的不断进步和环保意识的提升,化工项目在未来将朝着绿色、低碳、可持续的方向发展。未来的化工项目将更加注重节能减排、循环经济和资源综合利用,努力实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

2.2 环境影响评价的概念与作用

环境影响评价(Environmental Impact Assessment, EIA)是一种系统性的管理工具,旨在评估和预测特定项目或计划可能对周围环境产生的影响,并提出相应的控制和改善措施,以确保项目的可持续发展和环境保护。环境影响评价通过对项目的规划、设计、建设和运营阶段进行全面评估,识别和评估项目可能对环境产生的各种影响,包括生态影响、社会经济影响和人类健康影响等。环境影响评价强调综合性和前瞻性,旨在通过科学的方法和技术手段,预测和评估项目可能产生的各种环境影响,并提出合理的控制和管理措施,以减少负面影响、最大限度地保护环境。环境影响评价强调参与性和透明度,倡导广泛的社会参与和公众意见征询,确保决策过程公开、公正、民主,提高项目决策的科学性和可信度。环境影响评价具有规范性和监督性,是一种具有法律约束力的管理制度,对涉及环境影响较大的项目或计划进行环境影响评价是法律规定的必要程序,相关单位和个人必须按照法定程序进行环境影响评价,否则将面临相应的法律责任。

2.3 化工项目环境影响评价的重要性分析

化工项目作为对环境影响较大的重点行业之一,其环境影响评价工作的开展具有重要的现实意义和深远的发展影响。化工项目环境影响评价是一项重要的法定程序。根据我国《环境影响评价法》的规定,涉及环境影响较大的项目必须进行环境影响评价,化工项目作为环境敏感型项目,其环境影响评价工作尤为重要,是一项必不可少的法定程序。化工项目环境影响评价是保护生态环境和维护公众健康的重要手段。化工生产过程中常常伴随着大量的废气、废水和固体废物排放,如果这些污染物未经有效控制和处理,将对周围的生态环境和人民群众的健康造成严重影响。通过开展环境影响评价,可以及早发现潜在的环境风险和问题,提出有效的控制和改善措施,最大限度地减少环境污染和生态破坏,保护生态环境和公众健康。化工项目环境影响评价是可持续发展的重要保障。随着全球资源的日益枯竭和环境污染问题的日益严重,实现经济的可持续发展已成为当今世界各国共同面临的重大挑战。化工项目作为资源消耗和污染排放较大的行业,其可持续发展面临着诸多困难和挑战。通过开展环境影响评价,可以有效评估项目对环境和资源的影响,

合理调整项目方案,提出节能减排和循环利用的措施,实现经济效益、社会效益和环境效益的统一,推动化工项目朝着可持续发展的方向发展。化工项目环境影响评价是促进社会和谐稳定的重要举措。化工项目的发展往往伴随着土地征用、环境污染和安全事故等问题,容易引发社会不稳定因素。通过开展环境影响评价,可以加强与公众的沟通和协商,保障公众的知情权和参与权,增强社会的信任和支持,促进社会和谐稳定的实现。

3 化工项目环境影响评价工作要点研究

3.1 评价范围的确定

化工项目的环境影响评价的第一步是确定评价范围,明确评价对象和评价内容的范围和边界,评价的范围确定对于评价结果的准确性和全面性具有非常重要的影响,评价范围应该涵盖化工项目的全生命的周期。评价对象不仅包括项目建设和运营阶段,还应包括项目规划、设计、建设、运营和退出等各个阶段,以全面了解项目可能产生的环境影响和风险^[1]。评价范围应涵盖项目可能产生的各种环境影响。评价内容不仅包括项目对大气、水体、土壤等自然环境的影响,还应包括项目对生态系统、生物多样性、人类健康和社会经济等方面的影响,以全面评估项目可能带来的环境风险和问题。评价范围应考虑项目周边环境和敏感性区域。评价内容不仅要考虑项目内部的环境影响,还应考虑项目周边的环境状况和敏感性区域,特别是对于生态脆弱区、水源保护区、气象敏感区等特殊区域,要加强监测和评估,提出相应的保护措施。评价范围的确定应充分考虑公众关注的焦点和热点问题。评价内容不仅要符合法律法规和技术标准的要求,还应充分考虑公众的意见和诉求,特别是对于可能引起公众关注的环境问题,要及时回应并采取相应的措施,保障公众的知情权和参与权。

3.2 评价方法的选择与应用

化工项目环境影响评价的第二步是选择合适的评价方法,并将其应用于评价实践中。评价方法的选择和应用对于评价结果的科学性和可靠性具有重要影响,评价方法应综合考虑定性和定量分析的需求。根据评价对象和评价内容的不同,可以采用定性分析、定量分析或定性定量结合的方法进行评价,以充分反映项目对环境的影响和风险。评价方法应充分考虑项目的特点和实际情况。针对不同类型的化工项目,可以采用不同的评价方法,如传统的矩阵分析法、生态风险评估法、生命周期评价法等,以充分反映项目的特点和影响机制。评价方法应强调科学性和可比性。评价过程中应严格遵循科学原理和技术规范,确保评价结果的科学性和可靠性,同时要注重评价方法的可比性,以便不同项目之间的比较和分析。评价方法的应用应注重实践经验和专业技术。评价工作需要结合实际情况和专业知识,充分发挥评价人员的专业技能和实践经验,确保评价方法的正确应用和评价结

果的科学可信。

3.3 环境风险评估与管理

环境风险评估是化工项目环境影响评价的重要内容之一，其目的是评估项目可能产生的各种环境风险和问题，并提出相应的风险管理措施，以减少风险对环境和人类健康造成的影响。对项目可能产生的各种环境风险进行识别和评估。评估范围不仅包括项目内部的环境风险，还应考虑项目周边环境和敏感性区域的风险，特别是对于可能引起严重环境污染和生态破坏的风险要加强监测和评估，确保风险的全面识别和准确评估。对项目可能产生的环境风险进行分级和评估。根据风险的严重程度和可能性，对各种环境风险进行分级和评估，确定重点关注的风险和问题，为后续的风险管理和控制提供依据和指导。制定合理有效的环境风险管理措施。根据评估结果和风险分级，制定相应的环境风险管理措施，包括风险预防、风险控制和应急响应等方面，以减少风险对环境和人类健康造成的影响，保障公众的安全和健康。加强环境风险监测和评估。评估工作不是一次性的任务，而是一个持续改进的过程，需要不断加强环境风险监测和评估，及时发现和应对可能存在的环境风险和问题，保障项目的安全稳定运行。

3.4 社会经济影响评价考虑

化工项目不仅对自然环境产生影响，还对社会经济造成一定影响，因此在环境影响评价中，需要综合考虑项目的社会经济影响，特别是对周边社区和居民的影响。评价项目对周边社区和居民的影响。化工项目的建设和运营过程中可能会对周边社区和居民的生活产生一定影响，如噪音、振动、空气污染等，需要对其影响进行评估，并采取相应的控制和改善措施，保障周边社区和居民的生活质量。评价项目对当地经济的影响。化工项目的建设和运营往往能够带动当地经济的发展，创造就业机会，增加税收收入，促进当地产业的升级和转型，需要对其经济影响进行评估，并采取相应的扶持和支持政策，促进项目对当地经济的积极影响。评价项目对当地社会的影响。化工项目的建设和运营可能会对当地社会产生一定影响，如社会稳定性、文化传承等，需要对其社会影响进行评估，并采取相应的措施，促进项目与当地社会的和谐发展。评价项目对公众健康和安全的影。化工项目的建设和运营过程中可能存在一定的安全风险和健康风险，需要对其影响进行评估，并采取相应的措施，保障公众的健康和安全。

4 化工项目环保措施研究

化工项目的环保措施是确保项目环境友好和可持续发展的保障。针对化工生产过程中产生的污染物排放、废水处理、固体废物处理以及节能减排等环境问题，需要开

展相应的技术研究，制定有效的环保措施，以减少对环境的负面影响，促进项目的可持续发展。

4.1 污染物排放控制技术研究

化工生产过程中产生的污染物排放是主要的环境问题之一。针对化工项目的污染物排放，需要开展相应的控制技术研究，包括改进生产工艺、提高设备运行效率、加强污染物治理设施等方面^[2]。例如通过采用先进的生产工艺和设备，减少污染物的生成量；同时，加强污染物治理设施的建设和运行管理，确保排放达标，降低对环境的影响。

4.2 废水处理与循环利用技术研究

化工生产过程中产生的废水是主要的环境问题之一。针对化工项目的废水排放，需要开展废水处理与循环利用技术研究，实现废水的净化处理和资源化利用。例如，通过采用生物处理、物理化学处理等先进的废水处理技术，将废水中的污染物去除，达到排放标准；同时探索废水的循环利用途径，实现资源的最大化利用，减少对水资源的浪费。

4.3 固体废物处理与资源化利用技术研究

化工生产过程中产生的固体废物也是一个重要的环境问题。针对化工项目的固体废物，需要开展相应的处理与资源化利用技术研究，实现固体废弃物的减量化、资源化和无害化处理。例如，通过采用物理处理、化学处理、生物处理等多种技术手段，对固体废物进行分类、分离和处理，实现废物资源化利用，降低对环境的影响。

4.4 节能减排技术应用研究

节能减排是化工项目实现可持续发展的重要途径之一。针对化工生产过程中的能源消耗和排放问题，需要开展节能减排技术应用研究，实现能源的有效利用和污染物的减排。例如，通过采用高效节能设备、优化生产工艺、实施能源管理措施等方式，降低能源消耗和排放量，提高资源利用效率，减少对环境的压力。

5 结语

综上所述，化工项目环境影响评价工作和环保措施研究仍然存在着一些问题和挑战。例如，评价范围的确定可能存在主观性和不确定性，环保措施的实施可能受到技术和经济条件的限制。因此，需要进一步加强科学研究和技术创新，完善评价方法和环保技术，提高评价结果的科学性和可靠性，不断优化环保措施，实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

参考文献

- [1] 吴刚.某化学制药公司粉唑醇技改项目环境影响评价要点和环保对策[J].山东化工,2021,50(23):3.
- [2] 胡连伍,陈海霞,高荣,等.石化化工建设项目环境影响评价技术要点[J].北方环境,2014,26(3):159-161.

Research on the Application of Emergency Monitoring Technology for Environmental Emergencies

Bin Huang

Yunnan Suyuan Environmental Technology Co., Ltd., Qujing, Yunnan, 655338, China

Abstract

With the continuous advancement of urbanization and industrialization, the natural environment has been seriously affected. The gradual increase in environmental emergencies has brought huge losses to the safety of people's lives and property, and has had a great negative impact on social stability. After the occurrence of environmental emergencies, it is necessary to quickly apply emergency detection technology to carry out emergency monitoring of the ecological environment, provide on-site dynamic data information, such as the type, concentration distribution, scope of influence and development trend of pollutant substances, etc., to provide important information for decision-makers, and then make decisions quickly and accurately, so as to effectively control the scope of pollution, shorten the duration of the accident, and minimize the loss of the accident. This paper deeply analyzes the shortcomings of existing emergency monitoring technologies in dealing with these events, and proposes corresponding improvement measures to better protect the environment and public safety.

Keywords

environmental emergencies; emergency monitoring technology; apply

突发环境事件应急监测技术的应用研究

黄斌

云南苏源环境科技有限公司, 中国·云南 曲靖 655338

摘要

随着城市化、工业化的不断推进,自然环境受到了严重的影响。突发环境事件逐渐增多,给人民生命财产安全带来了巨大损失,并对社会稳定造成了较大的负面影响。在突发环境事件发生后,需要迅速应用应急检测技术开展生态环境应急监测,提供现场的动态资料信息,如污染物质的类别、浓度分布、影响范围及发展态势等,为决策者提供了重要信息,进而快速、准确地做出决策,从而有效控制污染范围,缩短事故持续时间,将事故的损失降至最小。论文深入分析了现有应急监测技术在应对这些事件时的不足,并提出了相应的改进措施,更好地保护环境和公众安全。

关键词

突发环境事件; 应急监测技术; 应用

1 引言

随着工业化和城市化的快速发展,突发环境事件日益频繁,给人类社会和自然环境带来了巨大的挑战。突发环境事件往往具有突发性、不可预测性和严重性等特点,因此,必须在第一时间做出快速、准确的应急响应。当发生突发环境事件后,需及时开展应急监测,进而及时、准确地检测环境污染程度,为环境保护工作提供依据,尽快控制污染范围、降低突发事件对周围环境及人们的损失^[1]。但是,当前应急监测技术仍面临着很多问题,如监测范围有限、抗干扰能力弱、智能化程度不足等。因此,深入研究应急监测技术的应用,探索改进措施和创新思路,进而提高应急监测的效率和

准确性。

2 突发环境事件应急监测技术应用中的问题

2.1 监测范围有限

在突发环境事件中,应用应急监测技术可能会存在一些限制,导致监测范围、精度或实时性等方面受到限制。有些设备的分辨率、灵敏度以及稳定性较低,无法准确检测到某些低浓度或难以检测的污染物。恶劣的天气条件下,有些监测设备可能无法正常工作,或者在复杂的地形地貌中,设备的布设和维护可能面临困难。应急监测需要大量的人员和设备投入,但在实际操作中,可能由于资源有限或优先级安排等原因,导致实际的监测范围、频率或深度可能无法达到预期。

2.2 抗干扰能力弱

在突发环境事件中,现场环境往往复杂多变,各种干

【作者简介】黄斌(1986-),男,中国云南曲靖人,本科,工程师,从事生态环境监测研究。

扰因素可能对应急监测数据的准确性和稳定性产生不良影响。有些应急监测技术本身在设计或实现上存在局限性,可能无法有效应对某些特定的干扰因素,如电磁干扰、化学干扰等。有些监测设备长时间使用或遭受外部环境的影响(如高温、潮湿、腐蚀等)可能导致设备性能下降或损坏,从而影响其抗干扰能力。突发环境事件现场往往伴随着复杂的电磁环境和多种干扰源,相互之间发生作用,会导致监测设备很难捕捉目标信号^[2]。另外,布局和配置不合理会导致监测效果不佳,而缺乏统一的标准和规范则会影响设备的兼容性和互操作性,进而降低整体抗干扰能力。

2.3 智能化程度不足

面对突发环境事件时,应急监测技术的智能化程度不足,会导致响应速度迟缓,不能为决策者提供全面、准确的数据分析和建议,也无法及时调整监测策略,从而影响应急监测技术的有效发挥。由于应急监测技术的智能化研究受到技术瓶颈以及资金投入的影响,导致智能水平较低。

3 突发环境污染事件中应用应急监测技术的方案

突发环境污染事件具有明显的影响深远、污染速度快的特点,还存在一些问题,比如监测周期较长,污染对象复杂等。在突发环境污染事件发生后,需快速反应,实施应急监测,进而获取关于污染类型、污染程度以及影响范围等关键监测结果,为制定决策提供重要的信息和依据。

3.1 快速响应与初步评估

一旦接到突发环境污染事件的报告或发现相关迹象,需立即启动应急预案,迅速组建由环境监测、环境保护、危险化学品处理等领域专家组成的应急响应团队,负责现场调查、监测和应急处置工作。与相关部门(如公安、消防、医疗等)建立紧密的沟通机制,快速进行信息共享,应对突发环境事件。在团队快速响应后,首先需进行现场调查,了解污染事件的发生时间、地点、可能的污染源和污染物种类等信息。根据现场调查情况,对污染事件可能造成的危害程度、影响范围和发展趋势进行初步评估,结合现场实际情况,制定初步的应急处置方案,包括人员疏散、污染控制、环境监测等措施。根据初步处置方案的需求,迅速调配必要的应急资源和设备,如监测仪器、防护装备、吸附材料等,保证应急处置工作的顺利进行。

3.2 制定监测计划

在突发环境事件中应用应急监测技术,需要综合考虑污染事件的性质、影响范围、可能的污染物种类以及现场条件等因素,制定监测计划。第一,需明确监测目标。第二,选择的监测点位应具有代表性,能够反映污染物的空间分布和变化趋势。第三,需确定监测项目和频次,比如空气质量、水质、土壤等。第四,根据监测项目和现场条件,选择适当的采样和分析方法。第五,制定严格的质量保证措施,定期

对监测设备进行校准和维护、对采样和分析过程进行质量控制、对监测人员进行培训和考核等。第六,明确监测数据的处理流程和方法,建立规范的数据报告制度^[1]。

3.3 采样与分析

3.3.1 布点原则

在突发环境事件中,采样以及分析工作具有重要的作用。在事件发生后,污染物的分布,各个区域的污染程度往往不均匀,因此在采样过程中不建议仅使用均匀布点的方法。布点应考虑到污染物的分布、扩散趋势,保证充分代表污染事件影响区域内的环境质量状况。在布点时,需根据突发事件周围区域为主,其他地方为辅的原则,在重点区域中需适当增加采样点密度和频次,保证能够准确地捕捉污染物的影响。布点计划中还考虑实际操作的可行性,包括采样点的可达性、安全性以及采样设备的可用性等。随着污染事件的发展和应急监测的深入,布点方案可能需要进行动态调整,适应污染状况的变化和监测需求的变化。

3.3.2 确定采样频次

在环境监测和应急响应中确定采样频次属于关键的步骤,可能影响监测数据的准确性和代表性。首先,如果发生突发环境事件的单位的排污许可证、相关污染物排放标准、环境影响评价文件及其审批意见等其他相关环境管理规定中对采样频次有明确规定,那么应该按照规定执行。若没有规定,在初始阶段中,需以非常高的频次进行采样,例如每小时甚至每半小时采样一次,为应急响应提供及时的数据支持。在稳定阶段中,随着应急事件的进展和污染物扩散的稳定,采样频次可以适当降低。比如,可以每2~4h采样一次,但仍然需要保持足够的频次以监测任何潜在的变化。在后期阶段中,当应急事件得到控制,污染物浓度逐渐降低时,采样频次可以进一步减少,但仍然需要定期采样以保证环境安全。在这个阶段,可能每天采样一次或几次就足够了。在特殊情况中,比如污染物具有剧毒或高度挥发性时,可能需要更高的采样频次以确保公众安全。同样,如果气象条件变化剧烈或地形复杂,也可能需要增加采样频次以更好地了解污染物的扩散和迁移情况。确定采样频次时,需要综合考虑多种因素,包括生产周期、污染物排放特点、环境管理规定等,根据实际状况与环境保护部门、应急响应团队和相关专家进行充分沟通和协作,保证采样频次确定的科学性。

3.4 确定监测项目

在突发环境事件中,由于事件本身存在较多的不可预测,导致无法提前预测具体项目。因此,在事件发生后,需尽快确定监测项目,保证能够全面、准确地掌握污染状况。首先,需对污染源以及污染物种类进行初步评估,现场勘查,同时查阅环境质量标准,将需要检测的污染物种类筛选出来。分析污染物的性质,如毒性、持久性、生物累积性等;考虑污染物的扩散趋势和可能影响的环境介质。在确定监测项目过程中,可通过查阅该区域的历史监测数据,了解过去

是否存在类似的污染事件或长期的污染问题,还可以利用已知信息,如附近的工业布局、历史污染源等,来辅助确定监测项目。另外,还需评估现有的应急监测设备和人员的专业能力,考虑现场的实际条件,如采样点的可达性、安全性。

3.5 选择合适的应急监测技术

在突发环境事故中,需迅速分析污染物的具体类型、发展规律及污染范围等问题,通过查找资料,经验等方法,确定污染物的具体状况。不同的污染物状况需应用不同的方法进行快速检测。比如气体污染事件,可以选择便携式气体检测仪或便携式气相色谱仪进行快速现场监测。对于水体污染事件,可以考虑使用试纸、水质检测管或便携式分光光度计等技术进行初步筛查和分析。在选择应急监测技术过程中,可参考相关标准、认证或行业推荐,以及技术的历史表现和用户评价,保证监测技术的准确性和可靠性,以便对污染状况做出正确的评估和决策。

①比色法是通过比较或测量有色物质溶液颜色深度来确定待测组分含量的应急监测技术。比色法属于定量分析的检测方法,具有简便、灵敏的特点,许多不吸收可见光的物质可通过显色反应变为有色物质,在环境监测中,比色法常用于水质、空气质量等指标的快速检测和分析。但是比色法很容易受到显色剂的选择、反应条件的控制、仪器设备的精度等影响。

②试纸法适用于现场快速检测和初步筛查。试纸法的应用原理为试纸上的化学试剂与待测物质发生特异性反应,通过试纸颜色的变化来定性或定量地判断待测物质的种类和浓度。当试纸与样品接触时,污染物会与试剂发生化学反应,导致试纸的颜色发生变化,从而通过与标准色阶的比对,可以对污染物的浓度进行大致的定量评估。试纸法的优点在于其操作简便、快速,不需要复杂的仪器设备和专业的操作人员,因此特别适用于现场应急监测,但是,试纸法也存在一些局限性,如缺乏专一性、易于出错等。在应急监测中应用试纸法,需先检查试纸的质量,避免由于试纸过期或者受潮,影响检测结果。其次,要按照正确的操作方法进行测试,避免误操作导致结果失真;最后,要结合其他监测手段和方法进行综合分析,以确保监测结果的准确性和可靠性。

③测试棒、测试条,在快速环境应急监测中应用具有

较好的效果。测试棒、测试条是预先浸渍了化学试剂的纸条或塑料棒,用于现场快速检测环境中的污染物。使用原理与试纸法相似,都是利用化学试剂与污染物之间的特异性反应来产生颜色变化,从而判断污染物的存在与否以及大致浓度。检测的范围主要在每升0.6~3000mg。在检测中优点在于便携、易操作,无需复杂的仪器设备和专业培训,即可进行现场快速检测。但是检测缺乏专一性,容易受到其他物质的干扰而产生误判。此外,由于通常只能提供定性或半定量的结果,因此在需要精确测量污染物浓度的情况下,可能需要使用其他更精确的监测方法。

3.6 应急监测报告

应急监测报告是基于现场快速监测和实验室分析结果的综合体现,主要包括对污染物的种类、浓度、分布和扩散趋势的定量描述。通过与环境质量标准的比对和数据对比,可以初步判断污染程度是否超标,并确定主要污染物和污染区域。环境污染程度的评估中需了解污染物的实际浓度和分布情况,对比环境质量标准,可以初步判断污染程度是否超标,并确定主要污染物和污染区域。应用模型预测可以进一步了解污染物的扩散趋势和潜在影响,综合考虑污染物的毒性、暴露途径、暴露时间等因素,评估污染物对生态系统和人类健康的潜在风险。

4 结语

随着城市化、工业化的发展,突发环境事件逐渐频繁发生,严重影响生态环境。在突发环境事件中,应用应急监测技术,能够快速响应,准确进行监测,及时为决策提供数据支持。在应急监测技术中,需快速响应与初步评估,采样与分析,选择合适的应急监测技术,并制作应急监测报告,通过不断学习,提高应急监测能力。

参考文献

- [1] 杨永俊,赵莺,张建丽,等.中国海上突发环境事件预测预警系统研究及应用[J].环境污染与防治,2023,45(11):1597-1602.
- [2] 崔彤,李金香,邹本东,等.环境空气应急监测的多技术手段与典型案例研究[J].环境监测管理与技术,2023,35(5):1-4+8.
- [3] 孟甜,曹莹,刘晓雪,等.环境应急监测技术研究进展与展望[J].环境保护,2023,51(14):34-39.

Key Technology of Anaerobic Fermentation of Straw and Livestock and Poultry Manure

Yongbin Li

CUCDE Environmental Technology Co., Ltd., Beijing, 100120, China

Abstract

Anaerobic fermentation of gas production refers to the process of using the organic matter in the anaerobic environment to transform it into combustible gas through the metabolism of microorganisms. This method can not only convert waste into clean energy, but also reduce the greenhouse effect and achieve the harmless disposal of crops. As a typical organic waste, straw and livestock manure is of great practical significance to carry out the research of crop straw and livestock manure to promote the development of agricultural circular economy in China and realize the efficient recycling and utilization of crop waste. In the process of agricultural modernization in China, it is a major problem to comprehensively deal with crop straw and manure as the main by-products. As an efficient and environmentally friendly energy conversion mode, anaerobic fermentation gas production technology is of great significance for realizing the reduction, recycling and harmless of these two by-products. The paper aims to explore the key technology of straw and livestock manure, in order to provide theoretical support and technical guidance for the comprehensive utilization of agricultural waste.

Keywords

straw; livestock and poultry manure; anaerobic fermentation; gas production technology

秸秆与畜禽粪污厌氧发酵制气关键技术

李永彬

中城院(北京)环境科技股份有限公司, 中国·北京 100120

摘要

厌氧发酵产气是指利用厌氧环境中的有机物,经微生物的新陈代谢将其转化为可燃气体的工艺。该方法既可以将废物转换成洁净的能量,又可以降低温室效应,达到对农作物的无害化处置。秸秆和畜禽粪污作为典型的有机废弃物,开展农作物秸秆及畜禽粪便的厌氧发酵产甲烷研究,对推动中国农业循环经济发展,实现农作物废物的高效回收利用,具有重大的现实意义。在中国农业现代化进程中,以农作物秸秆和粪便为主要副产物,对其进行综合处理是目前面临的一个重大问题。厌氧发酵制气技术作为一种高效、环保的能源转化方式,对于实现这两大副产品的减量化、资源化和无害化具有重要意义。本文旨在探讨秸秆与畜禽粪污厌氧发酵制气的关键技术,以期为农业废弃物的综合利用提供理论支持和技术指导。

关键词

秸秆; 畜禽粪污; 厌氧发酵; 制气技术

1 引言

随着中国农业产业化进程的加快,农村生活垃圾如农作物秸秆和粪便的处置面临严峻挑战。而采用燃烧、直排等常规处置方法,既浪费了大量的资源,又产生了严重的环境问题。但近年来,由于环境保护意识的增强以及科技的发展,人们逐渐将厌氧发酵制气技术视为一种具有潜力的生物质能转化技术。厌氧发酵制气技术是一项将农作物秸秆和粪便等有机废物转化为清洁可再生的生物质气体的高效利用方

法。该工艺的开发与应用,既能减轻对环境的影响,又能促进农村的循环经济,使废物得到有效的回收。因此,开展基于厌氧发酵制气技术的核心工艺研究,对推动我国农业可持续发展、能源转型发展将起到积极的推动作用^[1]。

2 秸秆与畜禽粪污厌氧发酵制气关键技术原理和流程

2.1 技术原理

厌氧发酵制气技术是基于厌氧微生物在无氧条件下分解有机物。以农作物秸秆和粪便为原料,经过水解、酸化、产乙酸、产甲烷等多个过程,形成以甲烷为主要成分的生物燃气。发酵工艺包括前处理、厌氧发酵和后处理三部分,前处理包括原料粉碎、混合和调整等,后处理包括气体提纯、

【作者简介】李永彬(1989-),男,中国广西北流人,硕士,工程师,从事环境工程、生态工程、固废处理与资源化利用研究。

贮存和运输等。

2.2 原料预处理技术

原材料预处理是实现沼气高效利用的一个重要环节。前处理方法主要有物理破碎法、化学处理法、生物预处理法等。通过物理粉碎,使物料的颗粒尺寸减小,表面积增大;化学法是指在物料中加入酸、碱等物质来调控物料的 pH,从而提高物料中的微生物活性;而生物预处理技术是指通过对某些特殊的微生物对难以降解的有机物进行有效降解,从而达到改善其发酵效率的目的。

2.3 厌氧发酵菌种

厌氧发酵菌种是影响发酵效果的重要因素。常用的厌氧微生物有:产甲烷菌和硫酸盐还原菌等。选用适宜的菌株是提高发酵效率和防止系统酸化的关键。同时,菌种的筛选与培养也是研究热点之一,旨在筛选出更高效、更稳定的菌种,提高厌氧发酵性能。

2.4 发酵工艺优化

对发酵过程进行优化,是实现沼气高效利用的重要途径,主要是对发酵温度、pH、C/N 比进行优选。在此基础上,优化工艺条件,强化系统中的微生物活力,加速基质的分解与产甲烷。还可以采用多级发酵或连续发酵等高级技术,使发酵效果更好,更稳定。

2.5 气体收集与处理

沼气的采集和处理是沼气生产工艺的关键。对所生产的沼气进行纯化,除去水分和硫化氢等杂质后,才能达到应用的要求。常见的提纯方法有冷凝法、吸附法。这些清洁的气体可以被用来发电、产热,或者用作生物能源。

2.6 残渣利用与处置

经过厌氧处理后,剩余物中还保留着一些养分,既能充分利用,又能达到无害化处理的目的。秸秆残渣还可以作为肥料、饲料添加剂和土壤改良材料,达到了资源回收的目的。为避免残余物成为生态安全隐患,必须进行无害化处理^[2]。

2.7 能效分析与评估

能效分析与评估对于评价厌氧发酵制气技术的经济性和环保性具有十分重要的意义。通过对整个过程的能量输入与输出进行分析,可以计算出系统的能效比和能源回收率等指标。同时,还可以评估该技术对减少温室气体排放、改善环境质量等方面的贡献,为技术的推广和应用提供决策支持。

3 秸秆与畜禽粪污厌氧发酵制气关键技术使用价值

资源回收:秸秆和畜禽粪污等在农牧生产过程中,会形成较多的有机废物,若不进行有效治理,既会导致资源的浪费,又会引起生态环境的严重污染。采用厌氧发酵产气工艺,可将其转化为高附加值的生物质气体,达到资源回收的目的。

降低对周围环境的污染:秸秆和畜禽粪污若未及时处理,会产生异味,滋生蚊蝇,给周围生态带来不利的后果。厌氧发酵制气技术可以将这些废弃物转化为清洁的生物燃气,减少环境污染。

提供可再生能源:厌氧发酵产生的生物燃气作为一种新的可再生资源,能够取代常规矿物资源,降低对生态系统的危害。此外,厌氧发酵产生的生物燃气还具备高效燃烧和低污染物排放的优势,对优化中国的能源结构和可持续发展具有重要意义。

4 秸秆与畜禽粪污厌氧发酵制气关键技术

4.1 畜禽粪污预处理技术

对禽畜粪便的原材料进行预处理,包括对原材料进行均匀化、去沙。受养殖品种、饲养方式、饲料种类和粪便处理方法等因素的制约,输送到厌氧发酵产气工厂的粪便中固体含量通常相差很大,且含有大量的泥沙。通常采用调整粪便含固率、粉碎和搅拌等方法来达到均质化,而经过均匀化的粪便则需要经过沉淀砂进行处理。当前,我国的沼气工程除砂技术有沉砂渠法、折板沉砂渠法、提升式除砂法、无轴式旋砂法等。考虑到与之相适应的养殖品种、养殖规模、清粪方式、清运方法等方面都有很大的不同,对于特定的项目来说,畜禽粪便的原材料的种类和比例并没有一个固定的模型,因此,在进行特定项目的设计和施工过程中,要按照原材料的特点来选择前处理工艺和设备。

4.2 沼气脱硫技术

厌氧发酵产生的沼气,除了含有甲烷、二氧化碳,还包含硫化氢。硫化氢(H_2S)是一种毒性极高、腐蚀性极高的生物燃料,经厌氧发酵后生成的甲烷硫化氢浓度可达到1500~2000ppm,需要经过脱硫净化后再利用。目前,中国主要采用物理吸附法、化学-物理氧化法、生物法等多种技术。以农作物秸秆和粪便为主要成分的粗沼气中富含硫化氢,硫化氢在大气中容易被氧化生成元素硫。在考虑操作费用、能耗、投资 and 产品质量需求的基础上,建议使用廉价的“槽内生物法+末端活性炭-后端活性炭吸附精脱硫工艺”对甲烷粗气进行深度净化。

4.3 沼气脱碳提纯技术

沼气纯化,简称沼气脱碳,是指将沼气提纯为生物天然气或生物甲烷过程中实现 CO_2 和 CH_4 的分离,以达到高纯度甲烷产出和低甲烷损失的目的。现有的 CO_2/CH_4 分离过程有:高压水洗、变压吸附、膜分离、醇胺法及其组合过程。现在已经研制出了高压水洗法、变压吸附法、膜分离法和醇胺法等净化装置,并用于工业生产,实际使用时,可比较高压水洗法、变压吸附法、膜分离法和醇胺法的过程。可从技术前瞻性、环境友好性,设备运行安全性、成熟性、稳定性、可靠性经济性以及产品脱硫质量需求等方面出发,以秸秆与畜禽粪污混合原料进行发酵制气产生的粗沼气提纯,更加适

合通过膜净化和变压吸附净化两种方法来提纯^[5]。

4.3.1 膜分离工艺

膜分离工艺的基本理论是利用不同的气体在薄膜中的扩散速率来达到对被测气体的选择性渗透。膜材料以中空纤维材料为主,其对CO₂等小分子有很强的透过能力,而对CH₄等大分子却没有穿透能力,因此,在制备沼气的过程中,必须充分利用膜材料对待测物质的高选择性,以实现多种气体分子的高效分离和纯化。近年来,膜分离过程中存在着能耗高、压力损失大、使用寿命短和选择性差等问题。该工艺要求高,需对甲烷气体进行深度脱硫、脱水等过程,且H₂S浓度低于7ppm几乎无水。沼气提纯工艺过程中采用的是一种具有高渗透率的膜,其厚度一般为0.1~0.2μm,外层有一层保护层,可以有效地避免膜的弯曲^[3]。

4.3.2 洗涤工艺(吸收法)

洗涤过程,也称吸附过程,是一种基于气体在各种介质中的溶解度差异的气体分离方式,其最重要的是考虑到了溶剂的特性以及在这种溶液中的溶解性,随着压力的增大或温度的升高,气体溶解度也随之增大。然而,甲烷气体中的二氧化碳在水体中溶解度要比甲烷高得多。

4.3.3 加压水洗工艺

用于高压洗涤过程的溶剂是水,一般在0.4~1.0MPa(G)的压力下进行。压力水洗技术的主体装置有洗涤塔、闪蒸器、汽提塔等。随着对该体系进行增压,更多的二氧化碳和水被溶于水中,从而打开了洗涤塔中的上部喷洒清洗设备,而甲烷则是从塔中的下方进入的,在空气上升的同时,溶剂水的下降也会在洗涤塔中的填料面上产生气-液两相接触,从而进行物质传递。在此基础上,将气相CO₂、H₂O溶于液相,并在塔顶排放含氧、氮的生物天然气,经工艺优化,纯度效果可达90%~99%。回收后,采用水泵将溶剂水经泵送至塔顶喷洒器,实现了废水的回收。高压下,洗涤塔中的甲烷升温,溶解于溶液中的气体减少,这时,塔顶喷洒同时也起到了冷却甲烷的作用,实现了余热的利用,洗涤塔的一般运行温度在15℃~20℃之间^[4]。

4.3.4 物理洗涤工艺

物理洗涤工艺与加压水洗非常相似,其内部气压一般在0.4~0.8MPa(G),采用以聚乙二醇等为代表的有机溶剂取代水,既可以增加CH₄的产率,又可以起到脱硫的作用,而且所用的洗涤用量比加压水冲洗要小,可以显著地减少洗涤塔的高度。虽然有机溶剂可以有效地改善CH₄的产率,但是其对CO₂、H₂S的吸附能力更大,使得洗涤剂的再生变得更加困难。在减压和通风的同时,洗涤剂也要被加热至

40℃~80℃。为了达到这一目的,有必要给这个系统供给附加的热能,一般情况下,为了达到洗涤剂的回收,一立方甲烷大约要添加0.1℃~0.15℃的热能。

4.3.5 低温工艺

目前,我国的沼气提纯行业中,采用的低温工艺还没有完全商业化。该方法的基本理论是:利用各种组分在高压、低温条件下的液态或固态特性,从而获得相应的相图。CO₂的相变温度分别为-78.5℃、0.1MPa,而甲烷仍然处于气态。由于各成分的相变过程存在差异,需要根据特定物理性质参数对其进行温压联合调控。甲烷中的二氧化碳在较低温度下被液化,然后用传统的蒸馏方法将其分离。将液态二氧化碳从蒸馏罐中萃取出来,其质量分数大于98Vol%;纯化后的气体由塔顶部排出,浓度为99.9%Vol%。本工艺能达到较高的CH₄、CO₂回收率^[5]。

5 结论

厌氧发酵制气技术自问世以来,在多个领域取得了广泛的应用和研究。目前,该技术已经发展成为一种成熟、稳定的能源转化方式,具有产气率高、能源回收率高、环境影响小等优点。这一技术以中国丰富的可再生能源——秸秆和动物粪便为原料,进行厌氧发酵产气体的研究和利用,受到了广泛的关注。目前,在发酵过程中,已有大量的研究工作,主要集中在发酵过程中的菌种筛选与构建、发酵条件优化与调控、产物净化与资源化等关键问题上,并已获得一系列具有创新性的研究结果。随着工艺水平的提高及生产成本的持续下降,厌氧发酵将成为我国畜禽粪便资源化的重要方向。在此基础上,深入研究其在实际生产中的作用,可在提升能量转换效率的同时,促进中国的农业可持续发展,推动生态环保事业的发展。

参考文献

- [1] 杜波.多物料高浓度高温厌氧发酵制沼气技术[Z].安徽省,临泉国能天然气有限公司,2022-06-25.
- [2] 高阳.玉米秸秆厌氧发酵沼气提纯技术的研究[D].沈阳:沈阳农业大学,2022.
- [3] 董颖涛,李文涛.农业废弃物厌氧发酵产沼气提纯关键技术研究[J].科学技术创新,2020(34):31-32.
- [4] 华振伟.北方高寒地区大型沼气工程保温增温措施及厌氧发酵工艺技术集成创新[Z].内蒙古自治区,内蒙古希望蒙能能源环境科技有限公司,2020-10-23.
- [5] 赵俊.有机固体废弃物厌氧发酵产沼气的脱硫技术实际应用[J].石化技术,2019,26(8):53+64.

Discussion on Strategies for Environmental Monitoring and Control of Air Pollution

Shi Shi¹ Weixiang Fang² Chunjie Zhang³

1. Wuxing Branch of Huzhou Ecological Environment Bureau, Huzhou, Zhejiang, 313000, China

2. Huzhou South the Taihu Lake Environmental Protection Technology Development Co., Ltd., Huzhou, Zhejiang, 313200, China

3. Qianyuan Center for Ecological Environment Protection in Deqing County, Huzhou, Zhejiang, 313200, China

Abstract

With the rapid development of China's economy and society, environmental issues have become a major issue related to the vital interests of the people. Among many environmental problems, air pollution is the most prominent. In recent years, the frequent occurrence of haze during the winter heating season in northern China has aroused people's high attention to the air environment, and various departments have actively carried out monitoring and control work on air pollution. At present, all countries in the world have realized the importance of environmental protection and actively explored environmental monitoring methods for air pollution, in order to effectively control air pollution and create a good air environment for the sustainable development of human society. Based on this, this paper mainly analyzes the strategies for optimizing air pollution environmental monitoring and control, for reference.

Keywords

air pollution; environmental monitoring; governance strategy

大气污染环境监测及治理的策略探讨

施诗¹ 方炜翔² 章纯洁³

1. 湖州市生态环境局吴兴分局, 中国·浙江 湖州 313000

2. 湖州南太湖环保科技发展有限公司, 中国·浙江 湖州 313200

3. 德清县生态环境保护乾元中心所, 中国·浙江 湖州 313200

摘要

随着中国经济和社会的飞速发展, 环境问题已成为关系到人民群众切身利益的重大问题。在许多环境问题中, 大气污染最为突出。近几年来, 中国北方冬季采暖季频繁发生的灰霾问题, 引起了人们对空气环境的高度重视, 各部门也积极地开展了对空气污染的监测和治理工作。目前, 世界上所有国家都意识到了环境保护的重要意义, 并积极地探讨了空气污染的环境监测方法, 从而有效地控制空气污染, 为人类社会的可持续发展营造良好的空气环境。基于此, 论文主要分析了优化大气污染环境监测及治理的策略, 以供参考。

关键词

大气污染; 环境监测; 治理策略

1 引言

空气污染的监测和处理是保证空气质量的一项重要措施。气象、环境、测绘和遥感等技术的运用, 使监测设备向智能化、精准化、自动化方向发展。与此同时, 实时监测技术也有了长足的进步, 使得监测体系更加健全。近年来, 国家及工业部门纷纷投资兴建了一批空气环境监测站, 使空气污染监测网在全国范围内逐步建立起来, 其数据的可信度、全面性都有所提高, 各项管理措施得到持续强化。通过实施

产业转型升级、优化工业结构、推广清洁能源等一系列治理对策, 可以使污染物排放得到较大幅度的减少。目前, 中国已经制定了一系列的大气污染防治法规, 主要是针对大气污染的防治措施, 重点行业污染物排放标准, 机动车尾气排放标准等。总体而言, 空气污染监测与治理技术的进步, 使环境质量的监测与控制得到了强化; 在此基础上, 通过政策与技术的创新, 为中国大气污染防治提供了新的途径与方法, 这些努力和成果为全球构建可持续发展的美好环境提供了基础条件。

【作者简介】施诗(1985-), 女, 中国浙江德清人, 本科, 助理工程师, 从事环境保护研究。

2 大气污染环境监测与治理的相关概念理解

大气污染的环境监测与治理就是为了预防空气污染给

人们的生产、居住环境带来的危害而采取的一系列措施,这方面的研究与实践,已成为世界环境保护工作中不可缺少的一部分。空气污染监测是指对空气中的污染物进行监测、分析、测量、记录、报告的过程。现代大气污染监测设备是一种集多站为一体,能够全天候、实时地对某一地区的空气环境状况进行实时监测,进而对其进行评价。空气污染防治是指利用多种方法来减少污染物的排放量、改善空气质量的一个过程,这一过程包括科技改造、工艺升级、节能减排、环保法规等。空气污染的治理需要政府、企业、个人三方的力量,齐心协力才能将空气污染的源头控制住,并逐渐消灭掉。因此,加强对空气污染的监测与控制,对改善中国空气环境质量具有十分重要的意义。通过健全监测网络,强化管理手段,可以使人们赖以生存的大气环境得到更好的保障,从而推动人类社会的可持续发展。

3 环境监测工作的重要性

3.1 环境监测可以促进城市环境规划

经济发展与环境保护是紧密联系在一起的,在发展经济的同时,也要注意环境保护,所以,环境监测资料对于城市环境规划具有重要的指导意义。通过对区域环境质量、污染源的大气、水质、噪声、土壤和生态等因素的监测,对环境的污染情况进行及时、完整的掌握,同时对所搜集的资料进行科学的评估,对环境的发展趋势进行预测,以确定该区域今后的发展方向,进而进行科学、合理的城市环境规划^[1]。

3.2 环境监测是执法监督的依据

由于人们的环保意识日益增强,因此,与环境污染相关的环境投诉和污染纠纷也日益增多,迫切需要一种公正和权威的尺度对其进行量化,才能使执法监督做到公平公正。作为环境污染纠纷的法定仲裁组织,各级生态环保部门要对污染事故进行及时、快速、准确的取样和分析,以便能够尽早地获得第一手资料,对事故的成因进行分析,并对污染源、污染因素、浓度、污染范围等进行精确的估算,最后编制出一份完整的事态调查报告,并转交给环保部门。环保部门根据监测结果,可以了解污染事件的发展情况,制定相应的控制措施,并按照违法的情节来处罚有关责任人。

3.3 环境监测的根本为社会服务

作为一种重要的社会服务组织,生态环境监测工作是生态环境监测站的中心工作。其中,大气环境质量监测是指根据国家规定的各项监测技术标准,对一个地区的空气质量进行长期的监测,从而获得大气环境监测资料,并能有效地解决所发现的环境污染问题,同时,还能及时地防止新环境污染问题的出现,从而使周围的空气质量得到提高,进而提高人们的幸福感和舒适感,建设一个美好的、生态的、宜居的环境。比如,就当前的热门环境问题“烟雾”而言,这一现象基本上是由悬浮微粒、硫酸、硝酸等构成的。进行空气污染环境监测工作,可以对污染源进行准确的定位,并对其

进行有效的处理,还可以给公众提供有关雾霾的污染因素的监测资料,以此来指导人们的生活、工作、学习等外出活动。

4 优化大气污染环境监测与治理的策略

4.1 加大对大气污染环境监测监管的力度

加强对空气污染的监测与治理,是保证我国空气质量、保障人民身体健康的重要手段。下面就如何加强对空气污染的监测和监督工作提出了几点意见:①构建完善的大气环境监测系统:构建全面、精确、实时的大气环境监测体系。②加强监管与执法:各部门要加大对企业及个人排污的监管与执行,制定严厉的处罚机制,对违法排污、排污许可证等违法违规行为进行依法惩处,并予以曝光。③加强监督能力和水平:政府有关部门要强化人才培养与技术支援,提升监管能力与水准,并在此基础上,构建信息共享机制,实现区域间监管信息的共享。④推广现场监测:综合运用物联网、互联网、人工智能等技术,开展在线监测和远程直播监测,以达到对污染企业的实时监测和紧急应对,提高监测效果和社会监督水平。⑤鼓励社会团体参与:政府应组织和引导社会团体、传媒和公众对空气污染的监测和管理,加强市民环境保护意识,监督企业排放污染物。

因此,加强对空气污染的监测和监督,需要政府部门、企业、公众的积极配合,使多种监督措施相互配合,形成合力。只有如此,才能从整体上保护大气环境,保障人体健康,从而促进绿色可持续发展^[2]。

4.2 完善科学严谨的环保管理体制

要使环境监测工作更好地发挥其应有的功能,关键是要建立科学严谨的环境监测管理制度。首先,地方和部门要充分意识到环境监测对大气污染防治的重要性,建立起一个特殊的组织结构,如环境监测技术中心等,对区域环境监测工作进行专业和标准化。其次,环保部门需要联合执法部门,建立一套完善的环境监测管理体系,包括环境监测的程序、数据记录和报告的方式等,以确保环境监测工作的科学性和规范性。最后,还需要地方政府增加对环境监测的资金投入,购买更多更先进的设施,对环境监测网络进行布局,并对环境监测系统进行优化和升级,提升监测资料的精度,确保对本地区的大气环境进行全方位、无死角的监测。

4.3 积极转变发展方式

由于人口的增加及产业的发展,环境污染问题仍在不断加剧,需要改变发展方式,实现科学可持续发展。治理空气污染是目前治理空气污染最基本的手段之一,要达到这个目的,就需要增加研发和推广清洁型能源的能力。在空气污染中,燃煤是最重要的污染源之一,因此大力发展天然气、煤气等高效、清洁的新能源,可以有效地防止空气污染等问题。在大型企业中,可以设置废气处理设备,使其达到相应的排放标准,从而降低对大气环境的污染。随着经济的快速发展,北京等一些大城市的机动车排放污染已经成为一个严

峻的问题。为了对此进行有效的控制，政府应采取限制车辆数量和推广新能源车辆的方式，公民在购买新能源汽车的时候，可以不需要参加摇号，这可以极大提高人们对绿色环保车辆的积极性。

4.4 建立大气污染防治网格化监测系统

4.4.1 实时监测

网格化监测系统具有比较明显的优点，它可以24小时不间断地对大气中的气体（如 O_3 、 CO 、 NO_2 、 SO_2 等）进行实时监测，并将数据传送到监测者那里，为监测者制定相应的预防和控制措施提供必要的技术支持。同时，该系统还能实现对监测信息的实时浏览。在实际的监测过程中，相关的监测者可以根据具体的监测工作需要，设置合适的条件，选取要监测的地区，然后利用终端显示屏实时地观察监测点信息、监测数据、超标情况等。

4.4.2 数据查询

有关的监测人员可利用数据处理、分析模块，对其进行数据查询，此时，数据查询便能采集到所需的数据信息。第一，历史资料的检索。目前，该系统已被广泛应用，可以在任何时间或任何地点提供特定的大气资料，或提供与之相应的异常资料。同时，相关的监测者也能将相关的数据以图形的方式显示出来，并通过相应的软件进行输出。第二，对报警数据进行查询。在此过程中，可对空气污染超标、数据传输不正常、设备运行不正常等情况有所了解。第三，对实时数据的查询。在此基础上，利用实时的数据查询作业，实现对区域内空气质量的变化规律的把握与理解，为环境部门开展污染控制工作提供必要的的数据支撑。

4.4.3 数据分析

利用网络化监测体系可以对数据进行分析，具体体现在：一是指标的综合趋势。二是对因素变化的监测。利用网络化监测系统，可以实时监测 CO 、 NO_2 等的变化，并将其以多种形式呈现。三是对污染源的作用进行分析。监测人员通过实时数据查询操作，实现对本地大气质量的变化规律的把握与理解，为环境保护部门开展污染控制工作提供必要的的数据支撑。

4.4.4 推动产业升级

随着我国经济的不断发展，更多的企业在注重运营业绩的同时，也将环境效益考虑在内。但是，还有很多传统企业缺乏环保意识，还在使用早期企业所采取的粗放式生产方式，从而导致了资源浪费、空气污染等一系列不良后果。所以，要想有效地控制空气污染，就需要对这些企业进行严格的管理，促进产业结构的升级和优化，引入先进的设备和技术，继续推广新能源技术的应用和推广，以此来提升企业

的资源利用效率，降低空气污染物排放量。同时，企业也要注意吸引人才，持续开拓新能源研究与开发的途径，增加企业的绿色能源利用率。另外，对化工、石油生产、金属冶炼生产等污染问题比较严重的产业，自然也缺乏足够的约束，政府应该加大对这些产业的监督力度，对污染源进行实时监测，并采取适当的处理措施^[1]。

4.5 利用信息化手段进行大气污染治理

在大气污染防治中，信息化是一种非常有效的手段，能够有效地提高环境监测的效率、预警能力以及辅助决策的能力。以下是采用信息化手段控制空气污染的几种方法：

①构建一套完整、准确、实时的大气环境监测体系，并构建空气污染早期预警系统：通过数值模拟、数据挖掘、机器学习等方法，实现空气污染的早期预警。该系统的建立，既能协助有关部门对污染进行预警，又能协助企业及居民调整其生产、生活方式，降低污染物的排放量。②推动空气污染的在线监测：通过传感器、云计算、大数据等技术，研制在线监测装置，以达到对空气污染的实时监测，该方法有助于有关部门及时发现污染源，实施有效的控制措施，从而达到节能减排目标。③运用信息技术提升企业自我管理：运用信息技术来搭建企业排污监察资讯平台，让企业与监察机关进行资讯交流与分享，该平台有助于监管部门更好地对企业进行监测与管理，并促使其主动采用清洁生产工艺，降低对环境的污染。这种平台有助于推动中国大气污染防治的信息化进程，提升政府管理效能和民众参与程度，为建设“绿色发展”“美丽中国”作出积极的贡献。

5 结语

综上所述，空气污染是一种全球性的环境问题，它不仅会给人体健康带来巨大的危害，还会给自然界带来巨大的危害。在此基础上，从政策制定到实际操作，都要强化对空气质量的监测与治理。对空气污染进行监测和治理，需要所有人一起努力，政府部门、企业，以及广大群众都应该采取行动，为守护蓝天白云而努力。与此同时，随着科学技术的进步，将更多地运用信息技术来处理空气污染，这将会对降低污染、改善空气质量起到更大的作用。

参考文献

- [1] 吴梅.环境监测在大气污染治理中重要性及应用策略[J].资源节约与环保,2023(9):68-71.
- [2] 朱守旭.环境监测在大气污染治理中的重要作用及对策研究[J].皮革制作与环保科技,2023,4(6):85-87.
- [3] 李炜,方芳,徐俊.探究环境监测在大气污染治理中的作用及措施[J].资源节约与环保,2022(6):4.

Technical Measures and Development Exploration of Urban Sewage Treatment

Ning Yang

MCC Energy Conservation and Environmental Protection Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract

This paper explores the key role of urban sewage treatment in promoting sustainable urban development, emphasizing the importance of technological innovation, diversified funding strategies, and intelligent management. Based on the upgrading of urban sewage treatment technology, expansion of funding channels, and data-driven management optimization, the effectiveness of these measures has been verified through practical examples. The paper demonstrates how integrating advanced technologies, expanding investment channels, and utilizing data-driven intelligent management can improve sewage treatment efficiency and quality, promote resource recovery and environmental protection, and provide support for the sustainable development of cities. The implementation of these measures demonstrates the possibility of technological progress and provides valuable experience and inspiration for the future development of urban sewage treatment.

Keywords

urban sewage; environmental wastewater; wastewater treatment technology

城市污水处理技术措施及其发展探索

杨宁

中冶节能环保有限责任公司, 中国·北京 100000

摘要

论文探讨了城市污水处理在促进城市可持续发展中的关键作用, 强调了技术创新、资金策略的多元化以及智能化管理的重要性。以城市污水处理技术升级、资金渠道拓展和数据驱动的管理优化为依据, 通过实际例子验证了这些措施的有效性。论文展示了如何通过集成应用先进技术、拓宽投资渠道以及利用数据驱动的智能化管理, 能提升污水处理效率和质量, 促进资源回收和环境保护, 从而为城市的可持续发展提供支撑。这些措施的实施展示了技术进步的可能性, 也为城市污水处理领域的未来发展提供了宝贵的经验和启示。

关键词

城市污水; 环境污水; 污水处理技术

1 引言

在当今迅速城市化的世界中, 城市污水处理已经成为一个关乎公共卫生、环境保护以及城市可持续发展的重要议题。随着城市人口的增长和工业活动的扩展, 污水的产生量急剧上升, 其处理和管理的效率直接影响着城市的生态平衡和居民的生活质量。有效的污水处理技术不仅可以减少对水体的污染, 还能促进资源的回收利用, 进而支持城市的绿色发展。然而, 资金的投入、技术的应用、政策的支持等因素都是实现高效污水处理的关键要素。

2 中国当前城市污水处理问题现状

2.1 设施老化与技术滞后

众多城市特别是那些历史较长的城市, 其污水处理设施普遍面临着老化的问题。这种老化不仅体现在设施的物理状况上, 如腐蚀、磨损等, 也反映在处理效能的下降, 从而影响到污水处理的整体效率和水质改善的成果。技术滞后则进一步加剧了老化设施的问题。当前, 虽然污水处理技术正快速发展, 包括生物处理技术、膜技术、高级氧化过程等, 但这些先进技术在我国的普及和应用程度仍然有限。技术的更新换代不足, 使得许多城市污水处理厂仍依赖于过时的技术, 难以高效、经济地处理日益增长的城市污水。此外, 技术滞后还限制了对污水处理过程的优化和智能化管理的应用, 如实时监控系统、自动化控制技术等, 这些都是提高污水处理效率和处理质量的重要手段。在这种背景下, 既要关注设施的物理更新和升级, 也需要加快技术创新和应用, 以

【作者简介】杨宁(1988-), 男, 中国山西朔州人, 硕士, 工程师, 从事污水处理研究。

提升污水处理的整体效能，确保水资源的可持续利用和环境保护目标的实现。

2.2 投资不足与运营困难

在中国城市污水处理领域，投资不足与运营困难是突出的双重问题，严重影响了污水处理系统的效能与可持续性。尽管近年来政府加大了对污水处理设施的资金投入，但与迅速增长的城市化需求相比，资金依然显得捉襟见肘。投资不足限制了新设施的建设，也影响了现有设施的维护与升级，致使一些污水处理厂的技术和设备难以保持在最佳运行状态。运营方面的困难同样不容小觑。由于资金限制，运营维护成本的压力逐渐增大，特别是在能源消耗、化学试剂使用、设备维护等方面。此外，污水处理厂的运营效率受到人才短缺、技术更新缓慢等因素的影响，进一步加剧了运营的复杂性和挑战性。

2.3 数据驱动与智能化应用缺乏

在当前中国城市污水处理领域，数据驱动与智能化技术的应用尚未广泛落地，这一现状制约了污水处理效率和管理水平的提升。虽然数据驱动和智能化技术被广泛认为是提高污水处理效率、优化运营管理、降低能耗和成本的关键，但在实际应用中，这些先进技术的融入程度不足，智能化水平有待提高。目前，许多城市污水处理设施仍依赖传统的运营模式，缺乏有效的数据收集、分析和应用机制。这限制了对污水处理过程的深入了解和实时优化，也阻碍了能效提升和成本控制的实施。同时，智能化管理系统在污水处理中的缺乏，导致对设施运行状态的监测、故障预警、维护决策等方面不够精准和及时。

3 环境污水处理在城市可持续发展中的关键作用

3.1 促进资源循环利用与能源回收

环境污水处理在推动城市资源的循环利用与能源回收方面扮演着关键角色，通过将污水处理视为资源回收和能源转换的平台，而非仅仅是污染物处理和排放的终点，城市污水处理的新视角为资源短缺的城市环境提供了创新解决方案。采用高效的污水处理技术，如厌氧消化，不仅可以将有有机废物转化为生物气体，提供可再生能源，而且可以减少对化石燃料的依赖，降低温室气体排放。同时，污水处理过程中回收的水资源可以用于城市绿化、农业灌溉等非饮用领域，这减少了对新鲜水资源的需求，有助于城市水循环系统的建立，增强城市对水资源短缺的适应能力。此外，污水处理中的固体废物，如经过处理的污泥，可以转化为土壤改良剂或生物肥料，用于改善土壤质量，促进植被生长。这种将污水处理与资源回收及能源转换相结合的方法，优化了资源的使用效率，有助于构建低碳、环保的城市运营模式，为城市可持续发展提供了有力支撑。

3.2 保障城市水环境与生态平衡

城市的可持续发展依赖于健康的水环境和稳定的生态

系统，而环境污水处理正是实现这一目标的关键环节。通过去除污水中的有害物质，如重金属、有机污染物和病原体，污水处理保护了城市水体免受污染，确保了城市居民和生态系统的健康。进一步的，环境污水处理有助于预防水体富营养化的发生，这一点对于城市水环境尤为重要。富营养化会导致藻类过度生长，破坏水生生态平衡，消耗水中的氧气，最终影响鱼类和其他水生生物的存活。通过有效的污水处理，可以大幅减少进入水体的营养盐，如氮、磷化合物，从而降低富营养化的风险。此外，环境污水处理还促进了城市生物多样性的保护。通过清洁的水环境，可以为多种水生生物提供适宜的栖息地，有助于维持和增强生物多样性。这不仅有益于生态系统的健康和稳定，也提升了城市的生活质量和居民的福祉。

3.3 推动城市绿色低碳发展

随着城市化进程的加快，城市污水量显著增加，如何有效处理这些污水，减少其对环境的负面影响，同时实现资源的再利用和能源的回收，成为推动城市可持续发展的重要议题。先进的环境污水处理技术能够显著降低碳排放，通过替代传统的高能耗处理工艺，减少温室气体的生成和排放。例如，厌氧消化技术不仅处理污水，还能从污泥中产生生物燃气，这种可再生能源的利用有助于减少对化石燃料的依赖，进而降低城市的碳足迹。此外，环境污水处理的优化也与城市雨水管理系统的整合息息相关，通过构建绿色基础设施，如人工湿地和雨水花园，不仅能够提高污水和雨水的处理效率，还能够增强城市对极端气候事件的韧性，促进生物多样性，提升城市居民的生活质量。

4 城市污水处理技术优化措施

4.1 先进技术的集成与应用

在城市污水处理领域，先进技术的集成与应用是推动系统优化和提升处理效率的关键。随着环境标准的提高和城市化的加速，传统污水处理方法已难以满足当前的需求，这就要求我们采纳和集成更高效、更环保的新技术。通过综合利用物理、化学和生物处理技术，不仅可以提高污水处理的效率和效果，还能实现能源的回收和资源的循环利用，为城市可持续发展提供支撑。

举一个例子，A/O（厌氧/好氧）生物处理工艺就是一种有效整合的技术，它通过厌氧池和好氧池的配合操作，实现有机物的高效去除和氮磷的有效控制，高效处理城市污水，同时实现能源回收。

在操作层面，首先是建立厌氧池，这一环节的主要目标是利用微生物在无氧环境下分解有机物，产生生物气如甲烷。厌氧池的设计需要考虑污水的流量和有机负荷，确保有足够的时间和空间让微生物作用发生。例如，对于一座日处理量为 10 万 m^3 的污水处理厂，可能需要设置一个容积约为 5000 m^3 的厌氧池，以确保足够的停留时间和有效的有机

物分解。接下来是好氧池的设置,这一阶段的目标是进一步降解有机物,并通过微生物的作用实现氮磷的去除。好氧池的设计同样需要根据污水的特性和处理要求来确定,包括池体的大小、曝气系统的配置以及控制系统的设计。以同样的处理量为例,好氧池可能需要的容积是厌氧池的两到三倍,且需要配备有效的曝气系统,以保证足够的氧气供应。在整个 A/O 工艺中,监测和控制系统也至关重要。需要定期监测污水和污泥中的关键参数,如化学需氧量(COD)、氨氮(NH₃-N)、总磷(TP)等,以及系统的运行参数,如曝气量、污泥回流比等,确保工艺的高效运行。通过这种详细的操作方法和技术指导,A/O 工艺可以在城市污水处理中得到有效的应用,不仅提高处理效率,还实现资源的回收和环境负荷的降低。这种具体的操作层面的指导,为城市污水处理厂的技术人员提供了明确的实施路径,确保了技术优化措施的可操作性和有效性。通过集成应用先进的污水处理技术,我们不仅能提升污水处理的效率和效果,还能促进资源的循环利用和环境的可持续发展,为城市带来更清洁、更绿色的未来。

4.2 增强投资与运营效能的综合策略

在城市污水处理领域,增强投资与运营效能的综合策略是实现高效、可持续管理的核心。这种策略要求关注资金的投入,注重资金的有效利用和运营的优化,确保每一分投入都能产生最大的效益,是这一策略的主要目标。这不仅包括对物理设施的投资,也涉及人员培训、技术升级以及运营管理的改进,通过这种综合策略,可以确保污水处理系统不仅在技术上先进,而且在经济和环境上都是可持续的。

例如,一个城市污水处理厂,针对能源优化,该处理厂实施一项能源审计计划。这涉及评估所有设备和过程的能源使用情况,识别能效低下的环节。例如,如果发现老旧的曝气系统能耗过高,厂方可以考虑更换为高效的微孔曝气系统。这种系统可以减少氧气的浪费,优化曝气过程,降低能源消耗。通过对比不同品牌和型号的设备,选择性价比最高的产品进行更换,可以实现投资的最大化回报。接着,引入物联网(IoT)传感器,实现实时数据监测和分析。具体来说,可以在关键处理环节安装传感器,如在进水口、生物反应器和出水口。这些传感器能够实时收集数据,如流量、COD、BOD 和氨氮浓度等指标。通过将这些数据传输至中央控制系统,并运用大数据分析技术,运营团队可以实时监控处理效率,及时调整操作参数,比如调节曝气量或改变污泥回流率,以提高处理效率和水质。最后,投资于员工培训和绩效管理也是提高运营效能的关键。举例来说,厂方可以定期组织员工参加污水处理相关的培训课程,提升他们的专业技能和操作效率。同时,建立绩效评估体系,根据员工对运营改进和成本节约的贡献进行奖励,可以激励团队的积极性和创新性。

通过这一系列具体的操作步骤,城市污水处理厂可以

有效地提升其投资和运营效能,实现经济和环境双重效益的提升,这些措施的实施需要技术和资金的支持,还需要管理层的积极推动和员工的全面参与,通过这种综合策略,城市污水处理能够满足当前的处理需求,适应未来的发展挑战,为城市的可持续发展做出重要贡献。

4.3 扩展污水治理项目资金渠道

扩展污水治理项目资金渠道是环境污水处理在城市可持续发展中发挥关键作用的重要策略。在传统模式下,城市污水处理项目多依赖政府投资,但这种模式面临着资金不足的问题,尤其是在财政预算紧张或其他公共服务需求竞争激烈的情况下。因此,探索和利用多元化的资金渠道,可以增加污水处理项目的资金来源,提高项目的财务可持续性和实施效率。

具体来说,城市可以通过公私合作(PPP)模式,吸引私人投资参与污水处理项目。在 PPP 模式下,私人企业可以通过建设、运营、转让(BOT)等方式参与项目,这减轻了政府的财政负担,还引入私营部门的运营效率和创新能力,此外,城市还可以探索发行绿色债券、设立环境基金等方式,吸引对环境可持续发展有兴趣的投资者。以一个城市污水处理项目为例,通过采用 PPP 模式,该项目成功吸引一家专业环境公司的投资,该公司负责项目的建设和初期运营,引入了先进的污水处理技术,通过优化运营管理降低处理成本,同时,该市还发行了绿色债券,为项目提供了额外的资金支持,确保了项目的顺利实施和长期运营。

通过扩展污水治理项目的资金渠道,城市可以解决资金不足的问题,还能提高项目的运营效率和技术水平,促进环境污水处理的可持续发展。这种多元化的资金策略,对于提升城市污水处理能力、保护城市水环境、促进经济社会可持续发展具有重要意义。

5 结语

综上所述,城市污水处理不仅是一个技术问题,更是一个系统性的挑战,涉及资金投入、技术创新、政策支持等多个层面。通过扩展资金渠道、推动技术优化和实现数据驱动的智能化管理,城市可以大幅提升污水处理的效率和效果,为城市的可持续发展提供坚实的基础。这不仅有助于保护和改善城市水环境,促进资源的循环利用,还能够增强城市的生态韧性,提升居民的生活质量,为后代创造一个更加繁荣、健康和可持续的城市环境。在未来,随着技术的进步和管理理念的更新,城市污水处理将继续演化,为城市可持续发展的道路上增添新的动力。

参考文献

- [1] 王俊萍.城镇污水处理厂污泥处理技术的发展策略探究[J].生态环境与保护,2022,5(2):4-6.
- [2] 刘德龙.城市给排水规划设计中的污水处理[J].科技创新与应用,2022,12(8):3.

Reflection on Optimization Measures for Ecological Environment Management in Industrial Parks

Jing Zhou

Suzhou Yangcheng Lake Peninsula Tourism Resort Emergency and Environmental Law Enforcement Brigade, Suzhou, Jiangsu, 215000, China

Abstract

With the science and technology, the industrial park has gradually become the development direction of enterprises. This kind of enterprises are centrally distributed in the park, which can realize industrial integration and improve the industrial chain. However, in the actual operation link, the industrial park will produce a large amount of waste in the operation link, and the industrial agglomeration further aggravates this situation, the environmental protection of the park has become the key to the development of the industry, and relevant personnel are required to carry out ecological environment management according to the actual situation of the park. This paper starts from the industrial park, analyzes the pollution situation of the industrial park, and formulates targeted ecological environment management strategies to ensure the environment of the park.

Keywords

industrial park; ecological environment protection; pollution control; industry optimization

产业园区生态环境管理的优化措施思考

周静

苏州阳澄湖半岛旅游度假区应急与环境执法大队, 中国·江苏 苏州 215000

摘要

随着科学技术的, 产业园区逐渐成为企业的发展方向, 这种企业集中分布在园区中, 可以实现产业集成, 对产业链进行完善。但是实际作业环节, 产业园区在作业环节会产生大量的废弃物, 产业的集聚进一步加剧这种状况, 园区的环境保护就成为行业发展的关键, 需要相关人员结合园区实际开展生态环境管理。论文就从产业园区入手, 分析产业园区的污染状况, 并且制定针对性的生态环境管理策略, 保证园区的环境。

关键词

产业园区; 生态环境保护; 污染治理; 产业优化

1 引言

产业园区由于内部具有大量的企业, 生产环节就排放出大量的废弃物, 造成园区内严重的环境污染, 所以实际作业环境, 就需要园区管理者结合实际分析园区的污染状况, 阐述污染的成因、成因、类型以及发展变化, 并且在此基础上制定针对性的解决策略。此背景下, 就要求相关人员结合园区实际状况开展生态环境管理作业, 结合园区环境污染制定针对性的解决方法。然而, 园区内企业类型较多, 产生的污染物类型也较多, 再加上污染物总量较大, 针对园区污染的生态环境管理优化就还存在一些难点。这就要求园区管理人员深入分析园区的企业类型, 阐述可能产生的污染状况, 然后结合这些数据对现有的生态管理进行优化, 以满足产业

园区的发展需要。

2 产业园区生态环境管理概述

2.1 概念

产业园区生态管理是指在产业园区范围内, 以生态学原理和可持续发展理念为指导, 对产业园区的生态环境进行规划、建设、运营和维护, 实现产业发展与生态环境保护协调统一的管理过程。产业园区生态管理的主要内容包括生态环境规划、污染物控制、资源利用、生态保护以及公众参与等, 产业园区生态管理的目的是在促进产业园区经济发展的同时, 保护和改善生态环境, 实现产业发展与生态环境保护的双赢。

2.2 目标

产业园区环境管理的主要目标是保护和改善产业园区的生态环境、促进产业园区可持续发展以及确保产业园区符合生态环境保护法规等。

【作者简介】周静(1985-), 女, 中国江苏苏州人, 本科, 工程师, 从事环境管理研究。

3 产业园区常见的生态问题

产业园区发展,由于其内部企业类型较多,所以实际作业环节,园区内部的生态污染状况也较多,需要园区管理者结合实际进行分析。首先,空气污染,产业园区内企业生产活动会产生大量的废气,如二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物和粉尘等,这些污染物会对大气环境造成污染。其次,水污染,产业园区内企业产生的废水未经妥善处理直接排放,会污染水体。废水中可能含有重金属、酸碱物质、有机物等污染物,对水生生态系统造成危害。最后,土壤污染,产业园区内企业生产过程中产生的固体废物随意堆放或填埋,会污染土壤。固体废物中可能含有重金属、持久性有机污染物等有毒有害物质,对土壤生态系统造成破坏;此外是固体废物污染,产业园区内企业产生的固体废物数量较大,如果处理不当,会造成环境污染。固体废物处理不当会导致土壤和水体污染,并滋生蚊蝇等病媒生物。这些生态问题会对产业园区内外的生态环境造成严重影响,需要采取有效的措施加以防治和治理。

4 产业园区生态环境管理的必要性

4.1 有利于保护公众健康

产业园区聚集了大量企业,产生各种污染物,如废气、废水和固体废物。如果不加以控制,这些污染物会对园区内居民和周边社区的健康造成危害。生态环境管理可以有效减少污染排放,保障公众健康。

4.2 促进了可持续发展

产业园区的发展不应以牺牲环境为代价。生态环境管理有助于促进产业园区的可持续发展,通过实施绿色发展理念、节能减排措施和循环利用技术,实现经济发展与环境保护的协调统一。

4.3 可以提升园区竞争力

良好的生态环境是产业园区吸引投资、留住人才的重要因素。拥有完善生态环境管理体系的产业园区,可以提升其竞争力,吸引更多优质企业入驻。

4.4 有利于应对气候变化

产业园区是温室气体排放的重要来源。通过生态环境管理,可以减少温室气体排放,应对气候变化的挑战。例如,实施可再生能源利用、推行绿色建筑和低碳技术等措施,可以有效降低园区的碳足迹。

4.5 可以提升企业社会责任

越来越多的企业认识到生态环境保护的重要性,并将其纳入企业社会责任战略。位于产业园区的企业通过参与生态环境管理,可以履行其环境责任,提升企业形象。

5 现阶段产业园区生态环境管理存在的不足

5.1 管理体系不完善

一些产业园区缺乏完善的生态环境管理体系,包括管

理责任和职责不清、环境政策和目标不明确、环境管理程序不健全等。

5.2 环境监测和评估不足

生态环境监测和评估是生态环境管理的基础,但一些产业园区并未建立有效的监测和评估体系,导致对园区生态环境质量缺乏全面了解。

5.3 污染物控制不力

部分产业园区对污染物排放控制不严,废气、废水和固体废物排放超标现象时有发生,对生态环境造成较大压力。

5.4 资源利用效率低

产业园区内资源利用效率普遍较低,能源、水资源和土地资源浪费严重,尚未形成循环利用的产业生态链。

5.5 绿色技术应用不足

一些产业园区在绿色技术应用方面进展缓慢,清洁生产、无废工艺和可再生能源利用等技术普及率低。

5.6 法律法规不完善

目前,产业载体环境管理相关的法律法规尚不健全,现有的法律法规责任主体主要针对租赁企业,对于产业载体环境管理缺乏明确的要求和限制。这导致一些产业载体的所有者对租赁企业的环境管理问题不够重视,缺乏应有的监督和管理措施。

6 产业园区生态环境管理的优化措施

6.1 建立健全生态环境管理体系

完善的管理体系直接影响管理结果,实际作业环节,就需要相关人员结合实际进行设计。一是要明确产业园区管理机构、入驻企业和相关部门在生态环境管理中的责任和义务。建立生态环境管理责任追究制度,对生态环境问题追根溯源,严肃问责。二是要建立完善的环境政策和目标,在此基础上制定符合国家和地方生态环境法规要求的产业园区环境政策。并且明确产业园区生态环境管理目标,包括污染物排放控制、资源利用效率提高和生态环境质量改善等。三是要建立健全的环境管理程序,应制定覆盖环境影响评价、污染物控制、资源利用、废物管理、应急响应等方面的环境管理程序。并且明确各程序的实施步骤、责任人和考核指标,确保程序有效执行。四是还需要建立完善的考核评价机制,制定产业园区生态环境管理考核评价指标体系,定期对产业园区生态环境管理工作进行考核评价,并根据评价结果进行奖惩。还可以将生态环境管理绩效与企业准入、投资优惠和土地使用等挂钩,倒逼企业履行生态环境责任^[1]。通过以上措施,可以建立健全产业园区生态环境管理体系,为产业园区可持续发展提供制度保障。

6.2 强化对污染物的控制

一是要对重点污染源企业实施在线监测和远程监控,实时掌握污染物排放情况。推广清洁生产技术和无废工艺,

减少污染物产生。还需要加强生产过程控制,优化工艺参数,提高污染物去除效率;二是要优化污染物末端治理设施,对现有污染物治理设施进行升级改造,提高治理效率。还需要引进先进的污染物治理技术,如低氮燃烧技术、烟气脱硫脱硝技术和废水深度处理技术等。并且加强污染物治理设施的运维管理,确保稳定达标运行;三是要加强废物综合利用,需要推行废物分类收集和资源化利用,减少废物填埋和焚烧。还需要发展废物综合利用产业,将废物转化为可利用资源。并且建立废物交易平台,促进废物资源化利用;此外还需要加强污染物应急管理,要制定完善的污染物应急预案,明确应急响应程序和责任人。并且建立污染物应急监测和预警系统,及时发现和处置污染物泄漏或事故^[2]。通过以上措施,可以强化产业园区生态环境管理中的污染物控制,有效减少污染物排放,改善生态环境质量。

6.3 优化园区的资源利用率

资源利用率优化可能减少废弃物的产生,也成为园区环境保护的关键,需要园区管理者通过以下手段进行落实:一是要推行循环经济模式,建立循环经济产业链,实现资源的梯级利用和循环利用。还需要推广工业共生和资源共享模式,减少资源消耗和废物产生。同时发展再生资源回收利用产业,将废旧物资转化为可利用资源;二是要加强节能管理,需要对园区内用能大户进行节能诊断和改造,提高能源利用效率。并且推广节能技术和设备,如变频电机、节能照明和智能用能系统等。还可以加强能源数据监测和管理,优化能源使用结构;三是要加强监管执法,应加大对资源浪费行为的监督检查力度,严厉打击违法浪费行为。还需要建立资源浪费举报平台,鼓励公众参与资源监督。并对屡教不改的企业采取严厉处罚措施,形成震慑效应^[3]。

6.4 科学推广绿色技术

绿色技术可以减少企业生产环节产生的污染,对园区环境治理具有重要作用,可以通过以下手段进行落实:一是要建立绿色技术推广平台,主要是建立产业园区绿色技术展示和交易平台,让企业和技术提供商对接交流。还需要定期举办绿色技术交流会和研讨会,宣传和推广绿色技术。二是要提供绿色技术补贴和优惠政策,应该对采用绿色技术的企业提供财政补贴和税收优惠,降低企业推广绿色技术的成本。还可以将绿色技术推广纳入产业园区招商引资政策,吸引绿色技术企业入驻。三是要加强绿色技术研发和创新,应积极支持产业园区内企业与科研机构合作,开展绿色技术研发和创新。并且建立产业园区绿色技术创新基金,资助绿色技术研发项目。四是要加强绿色技术培训和示范,需要对产业园区内企业和管理人员进行绿色技术培训,提高绿色技术应用水平。还需要建立绿色技术示范项目,展示绿色技术的实际应用效果;此外,还需要加强公众参与,应定期向公众公开绿色技术推广和应用信息,增强公众的绿色技术意识。还可以建立公众参与平台,征求公众对绿色技术推广工作的

意见和建议。还需要鼓励公众参与绿色技术推广活动,营造绿色技术推广的良好氛围^[4]。

通过以上措施,可以优化产业园区生态环境管理中的绿色技术推广,有效促进绿色技术应用,提升产业园区的生态环境水平。

6.5 完善法律法规

政府部门可借鉴其他地区发布的相关文件,制定产业载体出租管理规范,实现监督执法有法可依,以“谁所有谁管理、谁出租谁负责、谁违法谁担责”为原则,明确产业载体与承租企业的环境管理责任义务,强化产业载体的规范化管理,强化对租赁企业的规范化管理,强化产权人、出租人与承租人几方的行为约束。而且为了进一步保证法律法规的落实,则需要各个部门协同作战,应建立起联合检查机制,构建起多方位、多层次、立体化的监督管理体系,保证执法作业的落实。

6.6 建立沟通平台,深化环境管理

建立一个工业园区生态环境管理优化的沟通平台是非常重要的,它可以帮助各方更好地沟通、合作和协调,以改善园区的生态环境,促进可持续发展。实际作业环节,企业管理者首先要确保平台能够吸引到所有相关利益相关方的参与,包括企业、政府部门、环保组织、居民等,促进他们之间的合作和沟通;其次要建立一个信息共享的机制,使得各方能够及时了解园区内的环境状况、政策法规、技术进展等信息,有助于形成共识并制定相应的应对措施。并且积极开展宣传教育活动,提高园区内各方对环保意识的认识,促进绿色生产和消费。通过建立这样一个沟通平台,可以有效地促进园区生态环境管理的优化,实现各方的共赢,推动园区可持续发展。

7 结语

综上所述,工业园区环境保护与管理是工业企业发展的重要内容,面对集约型发展的工业区,管理人员应该加强自身的环境保护意识,结合园区的实际状况分析园区可能存在的生态风险,在此基础上开展生态保护作业。论文就通过绿色技术引进、资源利用优化、污染物控制以及监管体系完善等方法,为现阶段产业园区环境管理提供建议,实现对工业污染的合理控制,促进我国工业企业的持续发展。

参考文献

- [1] 周铭,丁飞.减污降碳协同增效背景下的产业园区环境管理对策探析[J].低碳世界,2022,12(8):46-48.
- [2] 夏宁博,冯程.产业园区生态环境政策集成改革的江苏探索[J].群众,2021(16):40-42.
- [3] 徐海龙.文化创意产业园区的生态种群关系和管理策略[J].理论月刊,2017(5):47-51.
- [4] 郁桂林.工业园区环境管理现状分析及建议——以泰州市为例[J].环境保护科学,2013,39(2):74-76.

Application of High-density Resistivity Method in Soil Pollution Monitoring

Yanyun Zheng

Guangdong Jizhizhun Testing Co., Ltd., Shantou, Guangdong, 515000, China

Abstract

Under the new situation, China's urbanization development ushered in a new opportunity and opportunities. Under the background of rapid development, soil pollution has become a serious topic. Forced the ecological environment and human health to face serious threats. Therefore, this paper mainly discusses the application of high-density resistivity method in soil pollution monitoring. First, the basic principles and steps of the high-density resistivity method are expounded. Then we analyzed the advantages of high-density resistivity method in soil pollution monitoring, including non-destructive, high resolution and rapidity. It aims to improve the efficiency and pertinence of soil pollution monitoring. This plays a positive role in protecting the ecological environment, maintaining social stability and safeguarding human health.

Keywords

high-density resistivity method; soil pollution; monitoring; application

高密度电阻率法在土壤污染监测中的应用

郑彦云

广东吉之准检测有限公司, 中国·广东 汕头 515000

摘要

在新形势下, 中国城市化发展迎来新的契机与机遇。在高速发展的背景下, 土壤污染成为严峻话题。迫使生态环境、人类健康面临严重威胁。因此, 论文主要探讨了高密度电阻率法在土壤污染监测中的应用。首先, 阐述了高密度电阻率法的基本原理与步骤。然后分析了高密度电阻率法在土壤污染监测中的优势, 包括非破坏性、高分辨率和快速性等。旨在提高土壤污染监测的效率与针对性。这对保护生态环境、维护社会稳定、保障人类健康具有积极作用。

关键词

高密度电阻率法; 土壤污染; 监测; 应用

1 引言

在现今社会, 伴随着工业化步伐的持续加速以及城市化进程的蓬勃发展, 土壤污染已成为当之无愧的环境领域重要议题之一。该问题的凸显使得我们不得不正视其对人类健康、生态系统平衡以及经济可持续发展所带来的深远影响。为有效应对此挑战, 必须寻求有效的土壤污染监测与评估方法。在过去的数十年间, 科学家们为了解决这一问题, 针对土壤污染展开了持续不断的研究与探索, 推动了多种监测技术的发展。其中, 高密度电阻率法因其非侵入性、高效性和准确性而备受瞩目, 这种地球物理探测技术通过对地下不同区域的电阻率变化进行测量, 以识别土壤中的污染物。

2 高密度电阻率法原理与步骤

2.1 高密度电阻率法基本原理

高密度电阻率法是一项关键的非侵入性地球物理勘探技术, 其核心原理在于通过在地表布设电极阵列, 并施加电流, 以侦测地下介质对电流的反应, 从而推断地下介质的性质和分布。该方法的基本原理是基于地下不同介质对电阻率的差异, 通过测量地下介质对电流的响应来研究地下介质的性质和分布。

多样化的电极布置方式赋予探测更大灵活性。在电阻率法的实施过程中, 不同的布局方式包括十字形、正方形等, 合理选择适宜的布局方式有利于满足不同地质结构的探测。注入电流后, 电流会流向地下电场, 以获得相关响应参数, 使得地下介质的电阻率分布情况一目了然。

目前, 在环境地质调查、工程地质勘察以及地下水资源勘探方面, 电阻率法受到广泛青睐。剖析电阻率特征可知, 地下介质中丰富水含量的地层, 根据其运移路径可以洞察规

【作者简介】郑彦云(1989-), 女, 中国广东揭阳人, 本科, 工程师, 从事生态环境监测研究。

律、趋势及潜在可能性,为地下水资源的管理及合理开发提供理论支持。此外,在地质工程勘察、环境地质调查方面,电阻率法的应用效果亦十分显著。如隧道建设、管道敷设、地下岩洞探测以及污染物迁移等,极大地提高了环境治理、工程建设的效率。

2.2 高密度电阻率法基本操作步骤

2.2.1 电极布置

良好的电极布置设计直接关系到随后数据采集的质量以及解释结果的准确性。一般情况下,会采用直线、网格或其他形状的布置方式,以确保对地下介质的全面探测覆盖。在确定电极间距和数量时,需要综合考虑目标深度、地下介质的预期变化以及实际场地条件等多方面因素。正确的电极间距和数量选择,有助于提高数据采集的效率和准确性,进而更好地揭示地下介质的性质和结构。在存在地形起伏或地下介质非均质性较强的情况下,可以采用不等间距或密集布置的电极方式,以提高数据的空间分辨率和垂向分辨率,从而更准确地反映地下介质的变化。

具体而言,对地下介质的研究深度与特性的考量是优化电极布置的重要手段。举个例子,研究深部地下介质时,为了确保数据采集的完整性,可以增加电极间距,使探测深度随之变大,同时确保电极数量合理化,使采集到的数据信息更全面、准确;相反,研究浅部地下介质时,电极间的距离可以相对缩小,这样有助于强化空间分辨率,使地下结构的变化情况更清晰、直观地反映出来。

更进一步,电极布置的优化,还可以结合其他技术手段。例如,地电法、地震波法以及地球物理勘探等,通过融合设计优化、综合分析等方法,可以为环境、地质领域提供可靠勘探数据及研究方向。举个例子,通过多样地球物理方法的不断补充与交叉验证,对地下介质的结构与性质有了更深层次的了解。从而使电极布置最优化。

2.2.2 电流注入

电流注入是通过在电极对之间施加电压来将电流引入地下介质的过程。其关键在于精确施加适当电压以达到所需的电流强度,并确保在地下介质中形成均匀的电场分布。这项技术的成功应用需要充分考虑地下介质的电性特征以及勘探的深度。因此,在选择电流注入方式时,需要仔细综合考虑测量的深度、地下介质的电性特征以及勘探的目的。

电流注入方式的选择不容忽视。应根据勘探需要与地下介质的深浅程度确定。例如,面对浅层地下介质时,一般注入电流采用低频率为宜。这样一来,不仅可以提高分辨率,获得质感画面,还具有较好的穿透性,对揭露地下介质的结构特征有重要帮助;而在深层地下介质测量时,分辨率与探测深度面临严峻挑战。在这种情况下,注入电流采用直流电源的方式才能满足更高分辨率与穿透能力的要求,实现深层结构勘探的细致化。

设置注入电流参数时,对地下介质的响应速度、电性

特征进行充分考量至关重要。首要任务是调整注入电流的强度。这需要结合地下介质的勘探深度及电阻率特性进行。合适的电流强度能够保证在地下介质中形成的电场强度充沛,确保电流与地下介质产生积极响应。此外,选择频率时,需要对勘探目的以及地下介质的电性特征进行充分考量,以确保电流在地下介质时具备充足的穿透力,使电场分布趋于稳定。

2.2.3 地下介质的电性质

其电导率和介电常数等参数对电压信号产生着直接影响。因此,在进行电压测量时,必须审慎考虑地下介质的电性质对测量结果的影响,并采取相应的校正措施,以确保所得数据能够准确反映地下介质的电阻率分布情况。电导率反映了地下介质对电流的导电能力,而介电常数则表征了介质对电场的响应能力,二者共同作用下影响着电压信号的传播与接收。因此,必须深入理解地下介质的电性质特征,方能有效地进行电压测量和数据分析。

另外,重复多次测量有利于提高数据的稳定性、准确性。同时对数据进行平均处理至关重要。这些操作不仅可以攻克基于地下介质特殊性,如复杂性、非均质性产生的局部异常,还能够纠正偏差,如测量设备、外部环境变化引发的偏差问题。通过重复测量与数据平均处理,可以提高电压数据的科学性,全面披露地下介质的整体电性质特征,为探讨地质特征与地下结构打下坚实基础。

2.2.4 数据处理

数据处理是一个转化过程,即将采集到的电阻率数据转化为地下介质模型的过程。这涉及模型解释、参数反演、选择反演算法和数据滤波等操作。消除干扰与噪声是数据滤波的显著优势,用以提高原始数据的清晰度与质量,使反演结果趋于可靠、精确。值得一提的是,选择反演算法时必须对数据特性、地下介质的复杂性进行充分考量,确保所选算法能够从中挖掘有效的地质信息。而模型解释环节则着重于解释、分析反演结果,起到补充地质信息的目的,为后续环境监测与地质勘探提供有力支持。

3 高密度电阻率法在土壤污染监测中的优势

3.1 非破坏性

高密度电阻率法的核心原理是基于电磁场在地下的传播特性。通过在地表上设置电极,并施加电流以及测量相应的电压,可以推断地下土壤的电阻率分布情况。与传统的采样方法相比,高密度电阻率法不需要对土壤进行挖掘或破坏性操作,从而避免了对土壤结构的影响,实现了对土壤污染的非破坏性监测。

非破坏性在高密度电阻率法的实施中,主要体现在规划探测线路与确定监测区域方面。首先,为了确保关键区域全面覆盖,需要对监测范围的特点进行全面考量。然后,将电极布置在地表上。布置应遵循均匀间隔的原则,最大程度

确保测量的可靠性。这样有助于获取的数据趋于完整,且实现监测区域有效覆盖。

电极布置完成后,电流注入与电压测量是至关重要的一步。通过获取地下土壤电阻率信息,并一一记录各个位置的电阻率数据,有助于不断完善地下土壤污染数据库。为后续污染监测、治理方案的制定提供理论依据。最后,可以借助统计学方法、数学模型分析和处理数据,并以图表的形式呈现出来。地下土壤的电阻率分布图揭示了土壤污染的具体情况,解释了分布图中对应各项数据的状况。这有助于科学评估土壤污染的分布情况及污染程度,为制定有效的治理计划奠定基础。

3.2 高分辨率

在研究土壤环境中,高分辨率电阻率法占据重要地位。因为它可以将土壤中的电性差异准确地刻画出来,从而明确土壤污染的程度、范围。这一操作涵盖以下几个步骤:首先,测量电阻率。这离不开电极网格的密集布设,从而采集分布的土壤内部电阻率信息;然后,通过地球物理反演算法的应用,提高数据处理能力,获取空间分布图,使土壤内部的电性结构一览无遗;最后,针对异常情况,可以在电性结构图像的基础上对土壤污染的分布特征作进一步分析,确保后续治理具有针对性、科学性。

在确定土壤污染范围的基础上,高密度电阻率法还为精准治理方案的制定提供了重要支持。治理方案的制定过程中,需要根据电阻率测量结果明确污染源的位置和范围,并结合土壤类型、地下水流动等因素,制定相应的治理策略。例如,针对污染源周边地区可实施地下隔离、土壤修复等措施,以达到有效治理土壤污染的目的。

3.3 快速性

数据处理方面,高密度电阻率法具有迅速而高效的特性,主要借助计算机软件进行数据处理。在数据处理的初期阶段,首要任务是对所获取的电位差数据进行精准的校正和处理,以消除测量过程中存在的各种干扰因素,如土壤湿度、温度等。随后,运用适当的数学模型,如有限元法等,对电阻率数据进行反演计算,以获取土壤电阻率的空间分布图像。最终,对反演结果进行深入分析和解释,以识别潜在的土壤污染区域及其程度。整个数据处理过程迅速而高效,为土壤污染的调查与评估提供了及时可靠的数据支持。

高密度电阻率法在评估与快速调查方面具有卓越性,

尤其适用大范围土壤污染。结合先进数据处理手段,通过将电极密集布设于目标区域,就能实现土壤电阻率信息迅速获得,突破传统测量时间上的限制。与此同时,调查土壤污染过程中,多方面融合环境监测技术至关重要,包括化学分析、地球物理探测技术等,有助于全面验证、评估结果,进一步提高结果的可信度与准确性。这些方法的有效整合不仅深化了污染的来源、程度以及类型,还可以有效识别潜在污染区域,为土壤监测贡献一份力量。

校正电位差在高密度电阻率法数据处理中至关重要,它直接关系到数据的精确度。进行反演计算时,适当的数学模型是关键,除了考量环境因素的相互作用外,土壤的复杂性亦不容小觑。因为基于土壤污染程度与类型的差异,可能需要对数据处理流程进行更新升级,以提高评估结果的适应性。因此,在实践过程中,数据处理方法并非一成不变,需要密切关注各种不确定性,并实时改进处理方法,以充分发挥土壤污染监测的职能。

4 结语

通过探讨高密度电阻率法在土壤污染监测中的应用,阐述了该方法的原理、操作步骤以及优势,旨在提高土壤污染监测的效率与针对性。高密度电阻率法作为一种非破坏性、高分辨率且快速的监测技术,为土壤环境研究和污染治理提供了有力工具。

参考文献

- [1] 李株丹,孙伯颜,农睿,等.基于高密度电阻率法的农田土壤表面干缩裂隙成像[J].农业工程学报,2022(4):38.
- [2] 王恩德,沈剑,李彬,等.基于三维高密度电阻率法的露天铁矿山采空区精准探测[J].东北大学学报:自然科学版,2023,44(7):996-1001.
- [3] 孙平,汤钻奇,王重阳,等.高密度电阻率法与高精度磁测在废弃工业场地埋物勘察中的应用研究[J].贵州地质,2023,40(3):241-248.
- [4] 杨林,陈波,于洪军,等.基于连续高密度电阻率测量判断海水入侵影响范围的实验研究[J].海洋环境科学,2024(43):1-10.
- [5] 苏永军,胡婷,曹占宁,等.基于高密度电阻率法的雄安新区填埋坑塘探测效果分析[J].华北地质,2023,46(4):70-75.
- [6] 钟建国,叶东旭,吴易国,等.高密度电阻率法和钻探资料在离子吸附型稀土矿山的综合应用[J].稀土,2023(5):44.

Analysis of Ecological Restoration Technology in Water Environment Protection

Yimeng Chen

Shenzhen Ecological Environment Monitoring Center Station, Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

Water environment pollution is the key link of water environment protection, and ecological restoration technology is an effective means of water environment management, which must be selected scientifically. In response to the current situation where it is difficult to achieve good water quality purification through a single ecological restoration method, this project plans to combine "artificial purification" and "self purification" water environment treatment methods to improve the effectiveness of urban water environment treatment and pollution prevention, thereby promoting the quality of urban water environment, promoting healthy and orderly development of cities, creating an ecological and livable urban environment, and ultimately achieving the goal of comprehensive water environment management.

Keywords

ecological restoration technology; water environment protection; application

生态修复技术在水环境保护中的应用分析

陈伊梦

深圳生态环境监测中心站, 中国·广东深圳 518000

摘要

水环境污染是水环境保护的关键环节, 而生态修复技术又是一种有效的水环境治理手段, 必须进行科学的选择。针对目前单纯采用单一的生态修复手段难以取得良好的水质净化效果现状, 本项目拟将“人工净化”与“自我净化”相结合的水环境治理方式相结合, 提高城市水环境治理和污染防治工作的实效, 从而促进城市的水环境品质, 促进城市健康有序发展, 营造生态宜居的城市环境, 最终达到水环境综合治理的目的。

关键词

生态修复技术; 水环境保护; 应用

1 引言

在水环境治理方面, 生态修复已显示出良好的效果和广泛的应用前景。在水环境保护工作中, 有关部门要根据具体的污染状况, 灵活地运用合适的生态修复技术, 并制定严格的实施方案, 使水生态环境的治理成效得到全方位的提高, 从而为实现自然生态环境的可持续发展, 促进城市经济的有序发展。

2 生态修复的内涵概述

所谓“生态修复”, 就是通过某种特定的生物作用, 对被污染的物质进行吸附, 实现对水体的净化和生态平衡的修复。利用生态修复技术进行水环境污染治理, 能够改善水环境的结构, 使受损的生物种群得到修复, 使水生态系统趋

于完美, 使受到破坏的生态系统功能逐步得到修复, 实现水生态系统的自我修复。利用生态修复技术进行水环境治理, 除效果上的优点外, 还具有明显的优越性, 例如, 在经济性上, 其投入的成本通常为化学或物理方法的 50%。此外, 该技术还具有安全、实用的优点。在水环境污染控制方面, 生态修复技术得到了快速推广和应用, 对水环境的保护起到了显著的作用^[1]。

3 水污染的来源

3.1 生活污染

生活污水是中国城市污水排放的重要污染源, 其中以城市生活污水和生活污水为主。在人们的日常生活中, 会消耗大量的水资源, 因此会产生一些生活废水, 如洗衣用水、洗碗用水、洗漱用水、冲厕所水等, 这些生活污水如果处理不好, 将会污染水源。另外, 在日常生活中, 由于缺乏节约用水的意识, 造成了严重的水资源浪费, 造成了城市用水短缺的局面。除生活污水之外, 生活中所丢弃的某些污染物也

【作者简介】陈伊梦(1992-), 女, 壮族, 中国广西贵港人, 本科, 助理工程师, 从事环境监测研究。

会对水源产生影响,例如塑料制品、生活垃圾、废弃电池等,如果流入河流和湖泊,同样会对水源产生严重的污染。

3.2 工业污染

在城市里有许多的工业生产项目,在它们的生产过程中,都会因燃料的燃烧而产生大量的工业废气,其中含有二氧化碳、硫化氢等有害物质,它们以气态或微粒的形式在大气中以气态或微粒的形式出现在大气中,并通过降水、降雪、冰雹等方式进入到地表,进入到城市水体中,对水体造成污染。此外,有些企业为了增加经济效益和降低成本,在向污水排放过程中,不是对污水进行处理,就是简单地处理,将污水直接排入城市水体,造成了严重的水环境污染。同时,在排污的同时,还伴随着大量的生活垃圾,这些生活垃圾将会给城市供水带来很大的危害。工业废水、工业废水和工业废水构成了水体中工业污染物,对水环境造成了较大的危害。

3.3 农业污染

随着中国城市化的快速发展,城市的规模日益扩大,人口也日益增多,为满足人民的生活需要,农业生产已经开始使用机械作业的方法来进行生产种植,并且在生产过程中使用大量的农药和化肥来提高作物的产量。在施用化肥、化肥等的同时,也会对土壤环境产生一定的影响,从而对地下水水质产生一定的影响。另外,在农业生产中,当发生干旱的时候,有关部门有时候会利用化学手段进行人工降雨,以保证作物对水的需要,但是这些化学物质会对城市水源产生一定的影响,从而危及人民的饮水安全。

4 水环境保护中存在的问题

4.1 水环境治理未得到科学的规划

由于一些城市对水环境的管理缺乏具体的指导性文件,因此,这些管理工作常常是徒有其表,得不到有效落实,同时,也没有建立起有效的城市水环境管理制度,使得相应的管理工作很难得到有效的执行。水环境管理工作中,各部门监管不力,导致水环境管理工作不到位。在水环境治理目标制定过程中,各主管部门防范意识不足,造成了对水环境污染源的有效控制难度较大,致使控制措施执行效果不能达到预期目标。另外,对一些城市而言,其水环境治理评估系统并不健全,再加上缺乏对水环境治理工作的科学规划,这就造成了水环境治理工作很难得到有效的监管,并且还出现了一些盲目建设的现象,没有对污水处理厂的建设做出合理的规划,再加上资金短缺等问题,使水环境管理和污染防治工作不能顺利开展。

4.2 排水模式不够科学

污水管网中的污染物传输效率不高,对各种污染物的高效收集存在困难。另外,目前中国城市排水设施的建设规模还不能满足今后的发展需要,很多污水处理厂在满负荷运行的情况下仍然很难实现对污染物的有效处理,造成了大量

未经处理的废水流入水体,严重影响了城市水环境治理的成效。针对一些城市,排水系统设计存在诸多问题,且排水系统设计没有从未来城市发展需要出发,缺少对外部排水系统进行有效的管理和维修,造成了排水系统的基本功能很难发挥,从而降低了排水系统的排污效率。

5 生态修复技术在水环境保护中的治理应用

5.1 水生动物修复技术

水生动物具有更多的食物来源,包括广泛的食物,如海藻、有机质等,都是很好的食物来源。所以,在开展水生生态修复技术时,有关人员能够将其高效地运用到水中,平衡水中的藻类和有机物质,从而达到改善水质和改善水质的目的。此外,引入水生动物可以增加水体的生物多样性,完善生物链,促进水生动植物的生态环境。为防止在水环境治理中盲目选用水生动物,有关部门要对水环境进行科学调查和分析,以保证用来进行生态修复的水生动物符合生态环境的需要,消除因物种引入而导致的过量繁殖等问题,从而影响到水环境的稳定,从而更好地保证水环境修复的质量和效果。它不仅能对水中的有机质、藻类进行有效的清除,而且还能有效地提高水环境的稳定性,维护生态系统的正常运转,从而提升河流的水质,充分发挥其自身的净化作用。

5.2 水生植物修复技术

某些水生植物能够与水体中的污染物形成共生目的,并通过生态系统内的竞争来实现对其种群的调控,例如,某些水生植物与浮游藻存在着竞争关系,根据这一原则,可考虑引入一些水生植物,以有效地抑制水体中的藻类过量繁殖。同时,借助水生植物对水体中养分的吸收,可有效去除水体中的污染物,加快水体中有机物的降解,实现水体净化。目前,应用于水环境治理的水生植物修复技术多为人工湿地。人工湿地作为一种生态修复技术,已被广泛用于各种工业污水的处理,在石化、冶金等行业,有着明显的优势。与此同时,人工湿地技术也被广泛应用于当代的雨水处理领域,其主要目的是利用物理和化学的方法,在提高水质的前提下,实现废水的净化。人工湿地技术在水环境治理中的实际应用,其原理是利用水面较大的湿润表面,对水中悬浮物质进行大规模的去,实现对水环境的净化^[2]。

5.3 生物膜法处理技术在水环境保护中的治理应用

生物膜法是一种利用生物膜自身的可降解性来去除水中有机污染物的新工艺。生物膜(Biofilm)是一类由微生物构成的高效降解有机污染物的生物膜体系。生物膜法是一种高效、经济、高效的水环境治理方法。生物膜内的微生物能够在水体中利用有机物生长、增殖,达到降解有机物的目的。同时,由于其自身的生长特性,使其能够不断地降解水中的污染物,进而实现对水环境的净化。其次,采用生物膜工艺对废水的处理效果更佳。生物膜内的微生物能够适应各种水环境,对水体的变化表现出更强的适应性。另外,生物

膜工艺具有良好的工艺稳定性,能够适应不同的水质条件。

5.4 人工净化技术在水环境保护中的治理应用

人工净化技术是一种模仿自然界中的天然净水工艺,在人工湿地中构筑人工生态系统,对水体中的污染物进行生物降解,达到对水体环境的保护与修复。人工净化技术用于水环境治理,其主要特点是:一是对水中有机物的高效去除;本项目拟以人工湿地、人工藻礁等为主要研究对象,采用人工湿地、人工藻礁等方法,通过对水中有机物的降解,使水中的有机物变为无害的物质,实现对水环境的净化。其次,采用人工净化技术能有效地提高水环境质量。在此基础上,提出了一种新的、可持续的、可持续发展的方法。另外,该方法适用范围广,适应性强,适应性强。针对不同的水环境及污染种类,采用适宜的方法与工艺,可达到有针对性的处理效果。

6 水环境保护与生态修复措施

6.1 树立人水和谐理念

要确立人与水的和谐,就必须对人与水环境之间的关系进行反思。长久以来,人们把水看作是一种取之不尽、用之不竭的资源,不加控制地开采,造成了水资源的枯竭。“人水和谐”思想强调了水资源是一种珍贵的资源,应该被合理地使用和爱护。水环境保护是水环境保护、水生态修复和水循环的重要组成部分。要确立人水和谐的理念,还必须在政策、体制等方面给予有力的支撑。国家应该出台相应的政策,对水资源的开发、利用与保护进行指导和规范。主要内容是:建立科学的水资源管理体系,建立健全的水污染防治制度,完善水环境保护制度,提高水资源的利用率,促进水资源的回收与利用。在此基础上,提出了区域间、部门间的协同与协调,以充分发挥水资源的多种作用,促进水资源的可持续发展。同时,“人”与“水”的协调发展也呼唤着人们的环境保护意识的增强。同时,也要加强对水的管理,加强对水的认识,加强对水环境的保护。与此同时,技术支持也是必不可少的。通过对水环境质量的评价,提出了改善水环境质量、改善水环境质量的措施。水是一个全球性的问题,它要求世界上所有国家都要加强国际间的合作和交流,以解决这一问题。在国际范围内,开展跨界水资源管理、水污染防治、水生态保护等方面的协作,实现水资源管理与保护。在此基础上,提出了“人水和谐”的概念。从转变人地关系、建立科学的政策体系、加深公众认识、利用现代化技术、加强国际协作等途径,是推动水环境健康发展的重要途径^[3]。

6.2 加大绿色环保经济建设

强化绿色环保经济建设,是水环境保护和生态修复的

一项重要内容,其目标是推动经济发展方式转变,实现水环境保护与生态修复。政策上的推动,为进一步发展绿色、保护环境的经济打下了坚实的基础。政府应该通过对环境保护的企业提供税收优惠、资金支持和技术支持,促进产业结构的优化和升级。与此同时,国家应加大环保立法力度,建立严格的环保法律法规,严格控制污染较重的工业企业,以最大限度地降低水环境损害。科技创新是推进中国发展绿色、环境友好型经济的根本所在。开发利用清洁能源,节约能源,水资源循环利用,生态修复等技术,是实现水环境保护与生态修复的重要手段。利用先进的污水处理工艺及雨水收集系统,可以有效地降低城市生活污水对水环境的影响。在此基础上,提出了一种新的、可持续发展的、具有较强生态功能的绿色建筑与低碳运输体系。同时,要大力推进绿色和环境保护经济的发展,也离不开全社会的积极参与。市民要增强环境保护意识,积极参加节约用水、保护环境的行动。同时,企业也要负起自己的社会责任,积极采取绿色生产模式,降低水环境污染。大力发展绿色、保护环境的经济,也要求不断地进行革新变革。通过对环境保护的研究,探讨提高环境保护效率的有效途径,激励企业创新,推动绿色工业的发展。与此同时,必须对现行的发展方式进行变革,使“绿色”成为一种新的经济发展方式,达到“经济发展”和“环保”的双赢。加强水环境保护和生态修复的重要举措是加强绿色、保护经济的发展。通过政策推动,技术创新,社会参与,国际合作,不断创新,才能有效推动我国经济的绿色转型,保护好水环境,修复生态,达到经济发展和环境保护的协调发展,从真正意义上实现绿色发展可持续。

7 结语

从整体上看,水环境保护和生态修复对策的研究,突出了综合治理的战略意义。要实现这一目标,必须采取严格的水资源管理政策,采取有效的水处理与再利用技术,增强公众的环境保护意识。通过以上研究,可以更好地提高流域水环境质量,加快流域生态修复进程,为区域可持续发展战略的实施提供有力支撑。久而久之,中国的水环境就会变得越来越好,进一步推动中国整体实现生态可持续发展,生态修复技术也能将其优势发挥到最大。

参考文献

- [1] 陈涛,沈梦楠,蔡航,等.环境中抗生素修复技术研究进展[J].化工设计通讯,2024,50(1):141-143.
- [2] 王多平.城市水环境治理中多方位生态修复技术应用研究[J].未来城市设计与运营,2024(1):44-46.
- [3] 丁小洋,赵树达,王政.城市水环境生态修复技术研究进展[J].广东化工,2024,51(2):90-91+115.

Discussion on Environmental Impact Assessment Countermeasures under the Background of Pollutant Discharge Permit System

Baolei Hu

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

Abstract

Social development link, with the expansion of industrial scale, the pollution produced in the production link is becoming more and more serious, environmental protection has become the key to social development. Environmental impact assessment, as the supervision, data collection, data analysis and treatment methods of pollution status, plays an important role in environmental pollution control, which requires relevant units to pay more attention to it. In addition, under the background of the pollution discharge permit system, the state and the government have provided access norms for pollution sources and formulated pollution discharge standards, which provides guidance for environmental impact assessment operations, requires relevant personnel to analyze their impact on environmental impact assessment in combination with the pollution discharge permit system, and formulate environmental impact assessment strategies.

Keywords

discharge permit system; environmental impact assessment; environmental pollution control; standards specification

排污许可制背景下环境影响评价对策探讨

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

社会发展环节，随着工业规模的扩大，其在生产环节产生的污染也越发严重，环境保护已经成为社会发展的关键。环境影响评价作为对污染状况进行监督、数据收集、数据分析以及治理方式制定的作业，在环境污染治理中发挥重要作用，就要求相关单位加强对其的重视。而且在排污许可制背景下，国家以及政府对污染源进行了准入规范，并且制定了排污标准，就为环境影响评价作业提供了指引，要求相关人员结合排污许可制分析其对环境影响评价的影响，并且制定环境影响评价策略。

关键词

排污许可制；环境影响评价；环境污染治理；标准规范

1 引言

排污许可制作为对排污状况进行规范的作业，对排污种类、排污总量以及排污标准等进行制定，对现有的污染排放状况进行了规范。所以通过排污许可制，就能够对现有的污染排放状况进行控制，一定程度上实现了对环境的保护。在环境影响评价作业中，环境影响评价需要对各种污染的种类、成因、程度、变动状况以及治理方式进行探究，技术性较强而且难度较大。排污许可制作为对排污状况进行规范的作业，就一定程度上简化了环境影响评价的作业流程，进而推动评价作业的顺利开展。此背景下，就要求相关单位深入分析排污许可对环境影响评价的影响，并且在排污许可制背景下制定评价的策略，保证环境影响评价作业的落实。

2 排污许可制以及环境影响评价概述

排污许可制是一种环境管理制度，旨在控制和监管企业、工厂等单位的排放行为，以保护环境和人民健康。该制度通常由政府部门制定法规和标准，并对排污单位颁发排污许可证，规定其排放标准、监测要求和管理措施等内容。排污许可制的主要特点和目的包括：精细化管理、限制排放、提高透明度、激励技术创新以及加强执法监督等。排污许可制在全球范围内得到广泛应用，是一种重要的环境管理手段，有助于实现可持续发展和环境保护的目标。环境影响评价则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^[1]。

3 环境影响评价存在的难点

环境影响评价是一项复杂而关键的环境管理工具，存在一些挑战和难点。

【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。

3.1 不确定性较强

环境系统是复杂的,影响因素众多,因此环境影响评价往往伴随着各种不确定性。这包括项目实施后环境变化的不确定性、环境响应的不确定性以及预测模型和数据的不确定性等。

3.2 数据获取和质量存在问题

环境影响评价需要大量的数据支持,包括环境基线数据、环境监测数据、生态调查数据等。然而,数据的获取和质量往往是一个挑战,可能存在数据缺失、不准确或不可靠的情况。

3.3 跨学科和跨部门合作存在难度

环境影响评价涉及多个学科领域,如环境科学、生态学、社会学等,需要跨学科的合作与交流。同时,评价过程中可能涉及多个部门和利益相关方,需要协调合作以确保评价的全面性和客观性。

3.4 预测准确性存在偏差

环境影响评价需要对项目或政策可能产生的环境影响进行预测和评估,但这种预测往往面临着挑战。因为环境系统的复杂性和不确定性,评价结果可能存在一定程度的偏差,导致预测的准确性受到质疑。

3.5 存在时间和成本压力

环境影响评价可能需要耗费大量的时间和资源,包括人力、物力和财力。而在一些情况下,项目或政策的实施方可能面临时间紧迫和成本压力,导致评价工作受到限制和影响。

综上所述,环境影响评价面临诸多挑战,这些难点的存在很大程度上制约环境影响评价作业的开展。所以实际作业环节,需要综合考虑各种因素,并采取有效的措施来应对这些挑战,确保评价工作的科学性、客观性和可靠性。

4 排污许可制对环境影响评价的影响

4.1 可以进行信息共享与整合

排污许可制和环境影响评价之间存在着信息共享和整合的机制。在一些国家和地区,排污许可申请过程中可能需要提交环境影响评价报告作为申请材料的一部分。此外,排污许可制的监测数据和结果也可以为环境影响评价提供重要的基础数据,有助于评价工作的准确性和科学性。

4.2 实现了环境保护标准制定

排污许可制的实施需要制定相应的排放标准和限值,这些标准通常基于环境影响评价的结果和建议。环境影响评价可以帮助政府和监管机构更全面地了解项目可能产生的环境影响,并据此制定相应的排放标准,从而保护环境和公众健康。

4.3 实现了风险评估与管理

排污许可制和环境影响评价都涉及对环境风险的评估和管理。环境影响评价可以帮助识别项目可能带来的环境风

险和影响,从而在排污许可的审批和管理过程中加以考虑和控制,减少可能的环境损害和风险。

4.4 完善了监管和执法

排污许可制和环境影响评价共同构成了环境管理的重要手段,有助于加强对排放单位的监管和执法力度。环境影响评价可以提供项目可能产生的环境影响和风险信息,为排污许可的审批和管理提供科学依据,同时也为监管机构加强对排放单位的监管提供支持。

综上所述,排污许可制对环境影响评价具有重要影响,两者之间相互作用、相互促进,共同为环境保护和管理提供支持和保障。这就要求相关人员加强对排污许可制以及环境影响评价的重视,并且在排污许可背景下开展各种形式的环境影响评价作业,为评价提供针对性的规范,提升环境影响评价的效果。

5 排污许可制背景下环境影响评价对策

5.1 制定污染排放标准

排污许可制背景下,环境影响评价需要制定规范的排放标准,以保证后续作业的开展,常见的标准制定需要从以下方面入手:首先,环境影响评价可以通过对项目可能产生的环境影响进行系统评估,为排放标准的制定提供科学依据。评价结果可以提供排放源对环境的实际影响情况,有助于确定合理的排放标准和限值。其次,环境影响评价需要识别项目可能带来的环境风险和影响,包括大气、水体、土壤等方面的影响。根据评价结果,可以有针对性地制定排放标准,减少对环境的不良影响,降低环境风险。再次,环境影响评价可以参考国际经验和标准,结合国内实际情况,确定适用的排放标准和技术要求。这有助于借鉴和吸收国际先进经验,提高排放标准的科学性和有效性。最后,环境影响评价可以鼓励排放单位采用清洁生产技术和环保设备,以减少排放物的产生和排放量。评价结果可以为技术创新提供方向和动力,推动排放标准的不断提高和更新^[2]。

5.2 重视排放源的监测

在排污许可制度下,强化环境影响评价中的排放源监测至关重要,需要通过以下手段进行落实:首先,政府部门应建立完善的排放源监测体系,包括监测点布设、监测设备配置、数据采集和处理等方面。监测体系应覆盖各类排放源,并确保监测数据的准确性和可靠性。其次,应定期对监测设备进行更新和维护,确保设备的正常运行和数据的准确采集。同时,对监测设备进行定期校准和质量控制,保证监测数据的可信度和准确性。然后要建立排放源联网监测系统,实现对排放源的实时在线监测。通过互联网技术和传感器设备,实现对排放源的远程监测和数据传输,及时发现异常情况并进行处理。最后,还需要对监测数据进行系统分析和评估,及时发现排放源的问题和隐患,并采取相应的措施进行调整和改进。监测数据分析应与环境管理部门、排放单位和

专业机构共同开展,形成监测数据分析的闭环机制。通过以上措施,可以实现对排放源监测的强化,提高环境影响评价的科学性和可靠性,保障环境保护工作的有效实施。

5.3 实现数据公开

在排污许可制度下,环境影响评价的数据公开非常重要,可以方便双方对污染信息进行了解,从而实现协调作业,常见的数据公开方法主要有以下几种:一是政府部门应建立健全的信息公开制度,明确环境影响评价数据的公开范围、方式和时限。相关法律法规和政策文件应规定环境影响评价数据的公开原则和程序。二是要制定环境影响评价数据公开的标准和指南,明确数据的格式、内容、途径和频率等要求。确保公开的数据准确、全面、及时,并易于公众理解和利用。三是要建立环境影响评价数据的统一管理平台和门户网站,集中发布和管理相关数据。公众可以通过该平台 and 网站查询和获取环境影响评价数据,提高数据的透明度和可获取性。四是需要定期发布环境影响评价数据报告,对环境影响评价的整体情况进行总结和分析,向公众和相关利益方通报环境状况和排放源的影响情况。并且建立公众参与和反馈机制,鼓励公众对环境影响评价数据进行监督和评价。政府部门应及时回应公众的意见和建议,促进环境保护工作的民主化和透明化。通过以上措施,可以实现环境影响评价数据的公开,增强公众对环境保护工作的监督和参与,促进环境保护工作的透明化和民主化。

5.4 重视环境风险评估

排污许可制背景下,环境影响评价还需要加强对环境风险的评估,在此基础上分析可能存在的风险,并且针对性地提出解决策略。需要相关人员通过以下手段进行落实:第一,在环境影响评价中,不仅要考虑排放源的直接影响,还需综合考虑其可能引发的各种环境风险,包括大气污染、水体污染、土壤污染、噪音污染等,确保评估的全面性和准确性。第二,要使用先进的科学方法和评估工具进行环境风险评估,如数值模拟、GIS技术、生态风险评估等。通过建立模型和场景分析,预测排放源可能对环境造成的影响和风险。第三,要加强对环境数据的采集和监测,获取排放源周边环境的基础数据。通过监测设备和技术手段,实时监测环境参数的变化,及时发现环境异常情况和风险源。第四,要根据环境风险评估的结果,制定相应的环境保护措施和应急预案。针对可能出现的环境风险,采取有效的减排、治理和修复措施,降低排放源对环境的影响和风险。第五,还需要加强对排放源的监管和督导,确保其按照许可证要求履行环境保护责任。建立环境风险评估的监管机制,定期对排放源

的环境影响进行评估和检查,及时发现和纠正问题^[3]。通过以上措施,可以实现环境影响评价中环境风险评估的强化,提高对排放源可能产生的环境风险的识别和应对能力,保障环境保护工作的有效实施。

5.5 重视环境影响评价的监督管理

在排污许可制度下,环境影响评价的监管强化是确保环境保护目标实现和排污许可制度有效运行的关键之一,需要通过以下手段进行管控:一是要完善环境影响评价相关法律法规,明确环境影响评价的监管责任和程序,加强对环境影响评价的监督和执法力度,确保评价过程合规、公正、透明;二是要建立健全环境影响评价监管机制,包括设立专门的监管部门或机构,明确监管职责和权限,建立监管档案和数据库,加强对环境影响评价项目的监管和管理;三是要定期开展环境影响评价项目的监督检查和抽查,重点检查项目申报、评价报告真实性、环境影响预测准确性等方面,发现和纠正违法违规行为;四是要提供技术支持和培训,加强环境影响评价从业人员的专业能力和素质培养,提高评价报告的质量和水平,减少评价结果的主观性和偏差性;五是要建立环境影响评价投诉举报机制,鼓励公众和利益相关方积极参与监督,及时反映环境影响评价项目存在的问题和隐患,加强对违法违规行为的查处和处理^[4]。通过以上措施,可以加强环境影响评价的监管工作,有效保障环境保护目标的实现,确保排污许可制度的有效实施,促进环境可持续发展。

6 结语

在中国经济发展过程中,工业化污染对生态环境的影响程度越来越严重,空气质量与水质条件越来越差,面对生存环境日益恶化的危机国家也给予了极大的重视,不仅颁布了相关的法规制度,还进行了全国范围内开展节能减排的宣传推广。但是对于工业化生产必须处理的污染源,在排污许可制度的允许下达标排放,同时确保其与环境影响评价制度进行有效的衔接,促使经济发展与环境保护能够协调发展。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 李非非,牛金花,何乃晓.环境影响评价与全过程环保管理的思考[J].城市建设理论研究(电子版),2022(27):117-119.
- [3] 谭民强.环境影响评价、排污许可、生态环境执法制度衔接进展及展望[J].环境影响评价,2022,44(4):12-16.
- [4] 李培,刘涛,赵智博.排污许可登记管理企业在环境管理中需关注的问题[J].皮革制作与环保科技,2022,3(10):146-148.

Working Method of Groundwater Environmental Impact Assessment

Zhiqiang Ren

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

Abstract

With the rapid advancement of industrialization and urbanization, the influence of human activities on the groundwater environment has become increasingly significant. In order to scientifically evaluate and manage these impacts and ensure the sustainable utilization of groundwater resources, groundwater environmental impact assessment is particularly important. Scientific groundwater environmental assessment work can effectively grasp the regional groundwater pollution situation, and provide data support for the implementation of pollution control work and prevention and control measures. Therefore, this paper makes in-depth research to analyze the problems existing in the current groundwater environmental impact assessment work, and puts forward several evaluation methods, in order to provide useful reference for relevant research and practice, and promote the improvement of the quality of groundwater environmental protection work.

Keywords

groundwater environmental impact assessment; significance; problem; method

浅析地下水环境影响评价工作方法

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

随着工业化和城市化的快速推进，人类活动对地下水环境的影响日益显著。为了科学评估和管理这些影响，保障地下水资源的可持续利用，地下水环境影响评价工作显得尤为重要。科学开展地下水环评工作可以有效掌握区域地下水的污染情况，为污染治理工作和防控措施的实施提供数据支持。因此，论文通过深入研究分析了当前地下水环境影响评价工作中存在的问题，提出了几点评价方法，以期能够为相关研究和实践提供有益的参考，推进地下水环境保护工作质量的提升。

关键词

地下水环境影响评价工作；重要意义；问题；方法

1 引言

地下水是一种重要的自然资源，对维持生态系统平衡、保障人类生产生活用水等发挥着不可替代的作用。随着经济社会的快速发展，人类活动对地下水环境的影响日益加剧，地下水污染问题日趋严重，已成为制约可持续发展的重要瓶颈之一。因此，开展地下水环境影响评价工作，科学评估人类活动对地下水环境的影响，制定有效的防治对策措施，对于保护地下水资源、维护区域生态环境安全具有重要意义。

2 开展地下水环境影响评价工作的重要性

首先，开展地下水环境影响评价有助于全面掌握地下水环境现状。通过水文地质勘察、地下水质量现状监测等手段，可以准确了解评价区内地下水的赋存条件、流场分布、

水质状况等，为后续评价工作奠定基础。同时，还可以发现地下水污染隐患，为制定相应的预防措施提供依据。

其次，开展地下水环境影响评价有助于科学预测人类活动的环境影响。建设项目的实施必然会对地下水环境产生一定影响，但影响的程度和范围往往难以准确估计^[1]。通过数值模拟等定量预测手段，可以较为准确地预测污染物在地下水中的迁移扩散过程，评估其对地下水环境的影响程度，为环境管理决策提供科学依据。

最后，开展地下水环境影响评价有助于制定针对性的环境保护对策措施。在评价过程中，需要根据预测结果和现状调查情况，综合分析建设项目对地下水环境的影响，并结合相关法律法规和技术标准，提出切实可行的污染防治措施，包括源头控制、过程控制和跟踪监测等，从而最大限度地减轻或避免对地下水环境的不利影响。

地下水是重要的战略资源，其安全直接关系到区域生态环境的良性循环和经济社会的持续健康发展。通过开展地

【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。

下水环境影响评价,可以有效预防和控制地下水污染,保护地下水资源,维护区域生态环境安全,为经济社会发展营造良好的水环境条件。

3 当前地下水环境影响评价工作中存在的问题

首先,部分地区缺乏系统完善的地下水环境基础数据。一些地区长期缺乏对地下水环境的持续监测,导致对地下水的赋存条件、流场分布、水质状况等基础信息了解不足,给评价工作带来很大困难。

其次,地下水环境影响评价工作缺乏统一的技术规范和标准。虽然国家和地方出台了一些相关法律法规和技术导则,但总体上仍显粗糙和不够系统,无法很好地指导和规范评价工作的开展^[2]。因此,亟须制定统一的技术规范,明确评价工作的具体要求和操作程序。

最后,地下水环境影响评价工作缺乏有力的监管机制。由于缺乏专门的监管部门和人员,评价工作的开展主要依赖于建设单位自身或委托的评价单位,存在一定的主观性和随意性。

4 地下水环境影响评价工作的主要内容

地下水环境影响评价工作是环境影响评价中一项重要的内容,其主要目的是确保工程建设活动不会对地下水环境造成不利影响。该工作涉及多个方面,包括地下水系统概况、评价区划分、地下水环境影响预测与评价、地下水环境保护措施等。

4.1 地下水系统概况调查与评价

区域地质构造条件、地层岩性及富水性分析、含水层类型及分布特征、地下水补给、径流、排泄条件、水量平衡及动态变化、水质现状等。通过对上述内容的调查与分析,可以全面了解评价区地下水系统的基本特征,为后续评价工作奠定基础。

4.2 评价区域划分

根据工程特点、地下水系统条件及可能影响范围,合理划分评价区域。评价区一般包括工程占地范围、地下水径流途经区、地下水补给区等。评价区的划分直接关系到评价工作的针对性和准确性^[3]。

4.3 地下水环境影响预测与评价

①影响源强分析,确定污染物种类、排放量、排放方式等。

②预测评价工程对地下水环境的影响程度,包括水位影响、水质影响、生态影响等。

③预测地下水污染物迁移扩散规律。

④评价地下水环境风险,确定环境风险受体。

⑤依据相关标准,对预测结果进行评价,确定是否符合相关要求。

4.4 地下水环境保护措施

①源头控制措施,减少污染物排放。

②分区防渗措施,控制污染物入渗。

③地下水位控制措施,防止地下水位下降。

④污染监控与应急预案,及时发现并处理污染事故。

⑤跟踪监测计划,持续关注地下水环境变化。

5 地下水环境影响评价工作方法

5.1 数值法

数值法是将研究区域离散为有限个节点,利用控制方程组对节点处的未知量进行求解。常用的控制方程包括连续性方程、运动量方程和溶质运移方程等。通过对方程进行数值离散和代数化处理,可以得到代数方程组,再结合相应的边界条件和初始条件,利用数值计算方法求解该方程组,从而获得各节点处的压力头、流速和浓度等未知量的数值解。

数值法在地下水环境影响评价中的应用主要包括以下几个方面:

①模拟区域地下水流场分布。通过求解控制方程,可以获得研究区域内各节点处的压力头和流速,从而描述区域地下水的流场特征,为后续的污染迁移评价奠定基础。

②模拟污染物在地下水中的运移过程。在已知流场分布的基础上,将溶质运移方程数值化处理,可以模拟污染物在地下水中的扩散、对流和吸附等过程,预测污染物的迁移路径和到达时间^[4]。

③评估污染源对地下水环境的影响程度。通过对比不同工况下的模拟结果,可以定量评估污染源对地下水环境的影响,为污染防治和修复提供依据。

④优化污染治理方案。利用数值模拟,可以对不同的污染治理方案进行对比分析,评估其效果和成本,从而优化治理方案。

5.2 解析法

解析法的基本原理是运用数学方程描述污染物在多孔介质中的运移过程,考虑污染物的对流、弥散、吸附、降解等作用,建立污染物浓度变化的控制方程。

应用解析法进行地下水环境影响评价,首先需要收集研究区域的水文地质资料,包括含水层的空间分布、渗透性能、水力联系等,为建立数学模型提供必要的参数。其次,根据建设项目的特点,识别可能的污染源及其排放方式,确定评价因子及其浓度水平。此外,选择适当的数学模型,稳定流或非稳定流模型等,并合理设置模型参数。最后,利用数值方法求解模型,获取污染物浓度随时间和空间的变化趋势,评估污染物对地下水环境的影响范围和程度。

解析法的优点在于能够定量预测污染物在地下水中的迁移扩散情况,为环境管理提供科学依据。但该方法也存在一定局限性,对于一些复杂的水文地质条件,如岩溶发育区域,解析法的适用性受到限制。

5.3 回归分析法

回归分析法是地下水环境影响评价中常用的一种定量

分析方法,通过建立数学模型,分析影响地下水环境的各种因素之间的相互关系,预测项目建设对地下水环境的影响程度。

回归分析法在地下水环境影响评价中的应用主要包括以下几个步骤:首先,收集和整理项目所在区域的水文地质资料,包括地下水的埋深、水位、水质、流向等,以及影响地下水环境的各种因素,如降水量、蒸发量等;其次,根据收集到的资料,选择合适的数学模型,如多元线性回归模型、非线性回归模型等,建立地下水环境影响因素与地下水水位、水质等指标之间的定量关系^[9];再次,利用建立的数学模型,分析不同情景下各种影响因素对地下水环境的影响程度,预测项目建设对地下水水位、水质等指标的影响范围和程度;最后,根据预测结果,提出相应的地下水环境保护措施,如优化项目布局、设置地下水污染防治设施、加强地下水环境监测等。

需要注意的是,回归分析法的适用性和可靠性取决于所选择的数学模型和输入数据的质量。在应用回归分析法进行地下水环境影响评价时,应根据项目所在区域的水文地质条件和数据可获得性,选择合适的数学模型,并对输入数据进行必要的筛选和处理,以提高预测结果的可靠性。同时,由于地下水环境影响因素复杂多变,回归分析法难以全面考虑所有影响因素,因此在实际应用中,还应结合其他定性和定量分析方法,如类比法、数值模拟法等,综合评价项目建设对地下水环境的影响。

5.4 趋势外推法

趋势外推法是通过假设地下水环境要素的变化趋势在未来一定时期内保持不变,通过对历史监测数据进行趋势分析,外推预测未来的变化情况。在地下水环境影响评价中,常选择水位、水质参数等作为分析对象,通过绘制变化曲线,拟合趋势线,外推预测未来一定时期内的变化范围和变化速率,评估建设项目对地下水环境的影响程度。

首先,需要收集研究区域的长期监测数据,包括地下水水位、水质指标等,数据序列应尽量完整、连续,以保证趋势分析的可靠性。其次,根据数据的特点和分析目的,选择适当的趋势分析方法,利用统计软件或编程语言进行数据处理和趋势拟合。再次,根据拟合的趋势线,外推预测未来一定时期内地下水环境要素的变化情况,评估变化的速率、幅度和范围。最后,结合建设项目的特点和环境管理要求,分析项目实施对地下水环境的影响程度,提出相应的环境保护措施。

趋势外推法的优点在于数据需求相对较少,计算简便,能够直观地反映地下水环境要素的变化趋势,适用于初步评估和筛选。此外,在应用趋势外推法进行地下水环境影响预测时,还应考虑以下几个因素:一是预测时间尺度的选择,

应根据项目建设的时间进度和地下水环境质量变化的周期性,合理确定预测时间尺度;二是不确定性分析,由于地下水环境影响因素的复杂性和不确定性,预测结果存在一定的不确定性,因此应对预测结果进行不确定性分析,评估预测结果的可靠性;三是预测结果的验证,应通过实际监测数据对预测结果进行验证,评估预测模型的准确性和可靠性,并根据实际情况对预测模型进行必要的修正和完善。

5.5 类比预测分析法

类比预测分析法是基于相似性原理,假设在相似的自然条件和人为干扰下,地下水环境的变化规律具有可比性和相似性。通过对类比区地下水环境的长期监测和分析,总结其变化特征和影响因素,类推预测评价区域地下水环境在相似条件下可能出现的变化趋势和影响程度,为环境管理和决策提供参考。

应用类比预测分析法进行地下水环境影响评价。首先,需要选择合适的类比区,类比区应与评价区域在地质条件、水文特征、气候条件、土地利用等方面具有相似性,且受人为干扰的程度和历史相似。其次,收集类比区的地下水环境监测数据,包括水位、水质、水量等指标,分析其变化特征和影响因素,总结类比区地下水环境对人为干扰的响应规律。再次,结合评价区域的具体情况,类推预测建设项目实施后地下水环境可能出现的变化趋势和影响程度,评估项目的环境影响可接受性。最后,根据预测结果和环境管理要求,提出相应的环境保护和监测措施,并对类比预测的不确定性进行分析。

类比预测分析法能够较为直观和可靠地预测评价区域地下水环境的变化趋势,适用于缺乏长期监测数据和详细水文地质资料的地区。

6 结语

综上所述,地下水环境影响评价工作是一项系统性、科学性很强的工作,需要综合考虑多种因素和评价方法。通过开展评价工作,可以更好地了解和保护地下水环境,为可持续发展提供有力支撑。

参考文献

- [1] 吴得宝.地下水环境影响评价中水文地质勘察工作浅析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2023(7):156-159.
- [2] 朱学愚,钱孝星.地下水环境影响评价的工作要点[J].水资源保护,1998,14(4):48-53.
- [3] 陈鸿汉,梁鹏,刘明柱.新时期地下水环境影响评价工作思考[J].环境影响评价,2022,44(2):24-27.
- [4] 焦艳军,王政,黄玲玲,等.地下水环境影响评价技术方法探讨[J].油气田环境保护,2015,25(6):60-64+86.
- [5] 李宣文,连彦红.环境影响评价工作中存在的问题及改进建议[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2024(2):9-12.

Analysis and Solution Strategies of Iron Related Issues in the Treatment of Black and Odorous Water Bodies—Taking Xinyang, China as an Example

Dan Fan¹ Shengwang Wang¹ Chunyang Zhang^{1*} Guanqi Liu¹ Wei Li²

1.CAUPD (Beijing) Planning & Design Consultants Company, Beijing, 100044, China

2.Xinyang City Management & Urban Administration Bureau, Xinyang, Henan, 464000, China

Abstract

In recent years, with the continuous expansion of the construction scope of many cities, railway lines that were originally located on the outskirts of cities have created barriers to cities. Many cities encounter many difficulties in carrying out black and odorous water treatment and sewage interception pipeline construction when encountering railway lines. Taking Xinyang City, China as an example, this paper analyzes in depth the difficulties and problems in the treatment of black and odorous water bodies and the layout of sewage interception pipelines in terms of iron related aspects. By adjusting the drainage planning ideas and optimizing the layout of sewage interception main pipelines, the triple benefits of upstream source control and sewage interception, downstream overflow risk control, and filling in the blank of the pipeline network along the line are achieved. On the premise of minimizing the impact of engineering construction on railway safety to the greatest extent possible, achieve long-term management of black and odorous water bodies.

Keywords

railway; malodorous black waters; sewage interception pipeline; drainage planning

黑臭水体治理中涉铁问题分析及解决策略——以中国信阳市为例

范丹¹ 王生旺¹ 张春洋^{1*} 刘冠琦¹ 李伟²

1. 中规院(北京)规划设计有限公司, 中国·北京 100044

2. 信阳市城市管理局, 中国·河南 信阳 464000

摘要

近年来,随着很多城市建设范围的不断扩张,原处于城市边缘地带的铁路线路对城市产生阻隔,很多城市在开展黑臭水体治理和截污管道建设时,遭遇铁路线路时遇到很多困难。以中国信阳市为例,深入分析黑臭水体治理和截污管道布局在涉铁方面存在的困难和问题,通过调整排水规划思路、优化截污干管布局,实现上游控源截污、下游溢流风险控制和沿线管网空白填补的三重效益。在最大程度减少工程建设对铁路安全的影响的前提下,实现黑臭水体治理长治久清。

关键词

铁路;黑臭水体;截污管网;排水规划

1 引言

铁路是中国政治、经济和社会建设发展的命脉,是国

【基金项目】国家水体污染控制与治理科技重大专项(项目编号:2017ZX07403001)。

【作者简介】范丹(1989-),女,中国山西运城人,硕士,工程师,从事海绵城市、黑臭水体治理、城乡市政基础设施规划等研究。

【通讯作者】张春洋(1985-),男,中国北京人,硕士,高级工程师,从事城市给排水工程、海绵城市、黑臭水体、生态及城市基础设施规划和设计研究。

家重要的交通基础设施。然而随着城市快速城镇化的推进,城区范围不断扩张,原处于城市边缘地带的铁路区域逐步成为中心城区和老城区。很多城市几条铁路线将城区切割为若干个有限联系的片区,对城市市政基础设施建设带来一定的挑战^[1]。由于铁路线路的保护要求,城市雨污水、燃气、供热等管道必须穿越铁路时遇到很多困难。目前很多城市在黑臭水体治理过程中发现城市水系及排水管道的建设受铁路分割影响,导致治理难度大、投资和工期大幅增加等,对黑臭水体治理工作产生了一定的制约。

以往市政基础设施穿越铁路线路的研究主要集中在如何通过各项工程技术措施和施工工艺,避免对铁路基础造成扰动,如湛江麻章污水处理厂采用泥水平衡项目与铁路防护结合施工的方式确保大口径污水主干管穿越黎湛铁路路基^[2];河北省邢台市通过研究制定详细的顶管施工技术措施在

覆土极浅的条件下完成穿越京广铁路线^[3]等。但是,在整个城市空间布局上,对城市排水系统与铁路枢纽的布局关系进行优化研究的相对较少。

2018年,信阳市成功申报成为第一批国家黑臭水体治理示范城市^[4],通过截污纳管、河道清淤等工作,基本消除了黑臭水体。但受老城区地形地势和京广铁路线路的影响,三条需穿越铁路的沿河截污干管实施困难,长期无法贯通,被迫采取临时措施,制约了黑臭水体实现长治久清。论文通过分析信阳市城市污水系统布局,具体分析既有铁路线路与黑臭水体的空间关系,在保护铁路线路安全的前提下,通过系统优化调整,解决污水管道穿越铁路困难的问题。

2 现状情况

信阳市中心城区范围内主要分布3条铁路干线,包括京广铁路、宁西铁路、京广高铁,该3条铁路干线均隶属于武汉铁路局管辖。建设年代最早的京广铁路以常规地面铺设轨道的方式从西北到东南纵向贯穿信阳老城区,80年代后建设的宁西铁路以高架桥的方式自西向东横向贯穿信阳中心城区,京广高铁以高架桥的方式自北向南纵向贯穿信阳市产业区,与中心城区南北向的多条内河产生交叉,如图1、图2所示。宁西铁路、京广高铁通过高架桥跨越河道,对河道治理造成的影响相对较少,而以常规地面铺设轨道方式的京广铁路在与河道交叉时,对河道的治理带来了较大困难,尤其是位于开发强度大,建设密度高的区域范围内,与京广铁路大动脉相交的五里沟、青龙河、棉麻沟3条河道。

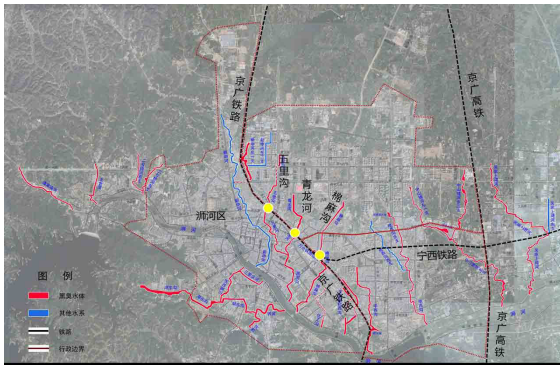


图1 京广铁路与五里沟、青龙河、棉麻沟交叉位置示意图

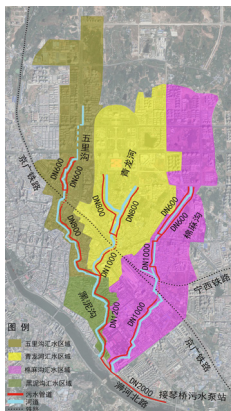


图2 五里沟、青龙河、棉麻沟、黑泥沟汇水区域分布图

信阳市中心城区五里沟、青龙河于京广铁路以南老城区望贤桥汇合通过黑泥沟进入浉河。五里沟、青龙河、黑泥沟、棉麻沟总长约15.6km,汇水面积分别为4.7km²、6.5km²、1.1km²(转输11.2km²)、6.6km²。五里沟、青龙河、棉麻沟京广铁路以北,污水管道沿河铺设至京广铁路前;五里沟、青龙河、黑泥沟、棉麻沟京广铁路以南,污水管道受老城区骑河建筑影响,铺设于河底,汇入浉河北路污水主管。现状仅剩涉铁处污水干管未贯通。目前,3条河道采用临时截污方法,截流上游污水至下游污水管道内,保证晴天污水不漫流入河,但因上游污水服务面积增大,下游河底截污管道逢雨溢流,河道易返黑返臭,雨后维护成本高。涉铁河道临时处理措施成为制约信阳市黑臭水体示范城市长制久清的“瓶颈”。

3 具体问题成因分析

3.1 原有过铁路方案

根据污水工程专项规划,设计院开展截污管道设计,设计方案为铺设DN800mm的污水管道,以倒虹吸方式穿越铁路贯通污水主管。施工方式以定向钻或机械顶管方式进行。受铁路安全防护要求影响,管道穿越铁路地基时应设防护管涵,埋深距铁路铁轨深达10m。河道两侧为密集居住区,为提供施工场地和便道,需要大量拆迁。污水管道分别长66m、78m、120m,考虑拆迁因素等,总投资约9617万^[5,6]。

3.2 原方案实施中存在的问题

3.2.1 铁路下方情况复杂,施工安全难以保证

京广铁路建设年代久远,地下情况不明。①五里沟、青龙河、棉麻沟过轨处均为京广铁路大动脉,穿轨处铁路宽度大,轨道道数多,3处穿轨处均超过10组轨道),造成地勘无法精准密集布点,地勘的不确定性将可能会影响铁路轨道的路基安全;②京广铁路地下管线复杂,对接众多部门如桥梁科、供电段、电务段、工务段等,部分管线建设图纸因时间久远,未能保存下来,施工过程中的偶然性因素无法避免,将可能影响整个铁路系统的安全运行。

3.2.2 同时满足两种设计标准,造价高

按照常规市政污水管道设计标准进行设计施工,工程造价相对可控,标准相对确定。但在现实中,根据《铁路安全管理条例》^[7],在铁路线路安全保护区内取土施工必须征得铁路主管部门同意。在铁路安全防护范围内施工,其从施工到交付使用以及后期运营维护,都将长期持续影响到既有铁路线路及设备的运行安全,工程运维造价高,且难以控制。为确保铁路运行安全,采用倒虹吸方案施工限制条件严格^[8],第一,铁路涵洞两侧建筑密度高,为保证施工场地,需进行大量拆迁,拆迁费用高;第二,京广铁路信阳中心城区段铁轨道数多,为保证铁路的正常运行,施工前需要先行对穿轨施工范围内铁轨进行架空,降低下方施工对铁轨沉降的影响,施工措施费高^[9];第三,在现状市场条件下,涉铁项目

建设需要由专业的、有铁路施工经验的队伍进行施工,代建或代建代管成本高^[10];第四,管道穿轨处标高需严格控制,穿轨处污水管管顶距铁轨底垂直距离深达10m,建设成本高;第五,受欠发达地区地方财力、管理、专业技术水平的限制,倒虹吸设施普遍存在运行不良,淤堵频率高的现象,后期冲洗、清淤等运行维护费用高。

3.2.3 施工难度大,时间长

施工前,拆迁量大,拆迁时间较长;施工中,需要选择铁路运行的“窗口”期进行施工。“窗口”期即涉铁项目征得铁路部门同意,在保障铁路安全的前提下可以进行施工的时间段,如铁路日常停运、检修等时间段。但铁路一般可提供的“窗口”期很紧张,多在夜晚,导致施工工期长,且难以控制,与黑臭水体治理的紧迫性形成矛盾^[11]。

3.2.4 下游污水主干管压力大,加大雨天溢流污染

五里沟、青龙河、棉麻沟京广铁路以北汇水面积共13.5km²,其中,五里沟、青龙河、棉麻沟京广铁路以北汇水面积占其总汇水面积的79%、88%、62%,上游污水大量转输至下游污水管道,增大河道下游污水管道、黑泥沟污水管道、泖河北路污水管道、琴桥污水泵站运行负荷。

4 优化方案研究

4.1 污水量预测

参考河南省城乡建设统计资料汇编数据,考虑生活水平的不断提高,预测人均综合用水量约为175L/(人·日)。根据《信阳市城市总体规划》(2015—2030年)规划人口,确定整个流域范围内总污水量为5.64万吨/日,其中京广铁路以北,污水量分别约为1.11万吨/日、1.70万吨/日、1.22万吨/日(见表1)。

表1 信阳市五里沟、青龙河、黑泥沟、棉麻沟污水量预测

分项	五里沟	青龙河	棉麻沟	总计
综合生活污水量(万吨/日)	1.18 (0.93)	1.63 (1.43)	1.66 (1.03)	4.75 (3.39)
工业废水量(万吨/日)	—	—	—	—
地下水入渗量(万吨/日)	0.12 (0.09)	0.16 (0.14)	0.17 (0.10)	0.48 (0.34)
未预见水量	0.10 (0.08)	0.14 (0.13)	0.15 (0.09)	0.42 (0.30)
总污水量	1.40 (1.11)	1.94 (1.70)	1.97 (1.22)	5.64 (4.03)

注:括号内数值为河道京广铁路以北区域污水预测量。

4.2 截污系统布局

为实现污水有效传输,在综合考虑污水分区、路由、社会经济效益、建设时间等多方面因素后,提出三种优化方案,如图3所示。

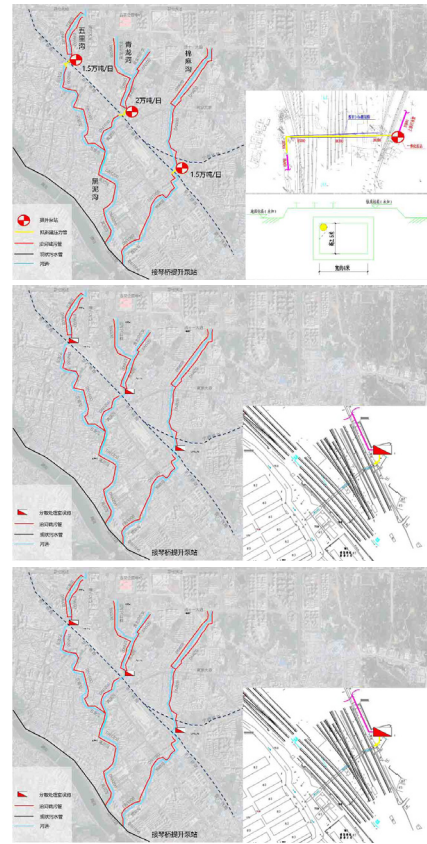


图3 方案一、方案二、方案三建设方案示意图(右下角节点:以棉麻沟为例)

方案一:在河道京广铁路以北侧末端,建设污水提升泵站,提升污水至京广铁路以南已建污水干管,泵站规模分别为1.5万吨/日、2万吨/日、1.5万吨/日,压力管道从现状铁路涵洞上方采用支架架设,接入下游污水主干管。

方案二:在河道京广铁路以北侧末端,建设分散式污水处理设施,处理污水后排入河道,作为补水水源,规模分别为1.5万吨/日、2万吨/日、1.5万吨/日。

方案三:沿京广铁路沿线道路铺设污水管道,涉铁处建设污水提升泵站,收集污水至平桥大道污水主干管,污水管道管径DN800~DN1200mm,泵站规模为5万吨/日。

对比原方案,方案一泵站出水管为压力管,优点是建设投资相对较低,不从铁路轨道路基下方通过,可避免对铁路运行安全的影响,转输污水至下游污水管道,但是经现场踏勘调查对接后,发现整体可实施性较差:①五里沟、棉麻沟紧邻铁路段地块建设均为铁路所有,拆迁费用高、难度大、时间长;②污水通过提升泵站转输下游污水干管,无法缓解现状污水干管满负荷运行甚至外溢的情况,加大雨天溢流污染风险;③由于铁路涵洞建设年代较远,原排涝标准均不足10年一遇,压力管通过现状涵洞架空通过,防洪影响评价无法通过,并将造成铁路涵洞排涝断面进一步缩减,影响铁路排涝安全。方案二建设分散处理设施,优点是出水可为河道提供补水,同时缓解下游污水管道、泵站运行压力,但是

同样无法保障用地,运行稳定性较差,运行维护成本较高,对信阳财政及运维管理提出了更高的要求。方案三建设污水管道和提升泵站,优点是可实施性较强,泵站选址避开铁路部门,以压力管浅埋的方式通过宁西铁路高架桥,减少了对铁路造成的安全运行风险,优化了污水分区,形成了第二条东西向污水主干管通道,缓解下游溢流风险,减少河道、管道及琴桥泵站运维成本。结合方案的远期性,综合考虑可实施性、投资、建设难度、社会经济效益多方面因素,选择方案三。

4.3 设施布局

4.3.1 绕铁污水主干管路由

沿铁路方向,现状道路均相对狭窄,宽度在6~12m不等,为合理选择建设路由,与市规划局、区规划局、涉及辖区以及铁路桥梁科、工务段等多部门进行多次对接,邀请设计、施工等多方面专家现场多次勘探,确定污水干管在工人街收集五里沟流域范围内污水后,经工人街、京汉街、平安大道、平西街、团结路等道路,接入平桥大道现状DN2000mm污水管,全长7.6km,将五里沟、青龙河、棉麻沟3条河道的截污干管“串联”,收集流域污水。该路由一方面充分结合了信阳市远期淮河大道规划、羊山新区老城区有机更新计划,一方面提前对接,降低施工不可控因素,确保方案可实施性。

4.3.2 泵站选址

沿铁路由西向东,高程在新十八大街处发生突变,地面高程相差10m,在该处选址建设泵站时,污水重力管通过宁西高架埋深达到8m左右,对铁路安全影响较大。为更快、更有效地完成工程建设,保证铁路运行安全,与铁路部门充分对接后,将泵站选址前置,以“压力管浅埋方式”通过宁西高架铁路。充分考虑城市总体规划、远期发展、社会影响、环境影响等多方面因素后,于棉麻沟前进二组和谐小区旁空地建设污水提升泵站。泵站规模为5万吨/日,压力管采用球磨铸铁管,长度1.8km,管径DN800mm。

4.4 投资估算

绕铁污水主干管建设工程,建设污水管道7.6km,其中压力管道1.85km,污水泵站5万吨/日1座,总投资为7330万元。其中,工程直接费用为5524万元,工程建设其他费用为1246万元,工程预备费为542万元,流动资金20万元。

4.5 运行效果

目前,该工程已全面完工,过宁西铁路段压力污水管道已完成建设,对铁路运行安全未造成影响。该工程实施完成后,信阳市中心城区城市排水系统和水环境得到大力改善,实现多重效益:

①优化信阳市污水分区。绕铁管网作为第二条平行于浉河北路的东西向主干管,优化了信阳市现状污水分区,增强了信阳市污水系统的韧性。

②降低下游溢流污染频次。五里沟、黑泥沟现状污水管道满负荷运行,经常发生污水外溢。绕铁管网建设,分担下游污水管道传输压力,可降低运行水位,有效改善现状检查井污水外溢现象,减缓河道雨天溢流污染风险,便于河道和管道的运行维护,降低了河道和管道的养护成本。

③消除污水管网空白区。绕铁管网的建设,填补了所经道路现状污水管网的空白现状,为沿线支路污水管道的接入提供了便利条件,提高了污水收集效能。

④确保黑臭水体示范城市的顺利验收。绕铁管网可实施性强,时间可控,有效保障信阳市黑臭水体长制久清的验收。

5 结论

①污水管线重力流过铁路,无法短期内通过深埋直接穿越铁路时,采用“绕铁”思路,选择对铁路运行影响更小的穿越点,以更安全的方式穿越铁路,不失为一种策略。

②城市排水设施穿越现状铁路时,要考虑施工工艺对铁路安全运行的影响、铁路“架空”支护、铁路运行“窗口期”等因素,充分论证方案的可实施性、投资、工期等。

③城市黑臭水体治理中“截污纳管”方案及设计,要注重其落地性、时效性、长远性,既要按时能够消除黑臭,又要能够发挥长期效益。

④城市不断扩张,铁路对城市建设的影响日益突出,在深入研究下穿铁路施工技术外,市政基础设施建设可充分结合城市发展规划进行优化设计。在日后市政基础设施规划编制过程中,城市的规划统筹者充分考虑中心城区铁路建设情况,合理优化分区,实现与铁路的相互融合。

参考文献

- [1] 郭旭.涉铁市政工程全过程造价控制研究[D].石家庄:石家庄铁道大学,2017.
- [2] 梁玉亮.大直径管道下穿地质复杂铁路路基施工关键技术研究[J].企业科技与发展,2016(4):43-47.
- [3] 高春虎.超浅下穿铁路顶管工程施工技术研究[J].公路交通科技(应用技术版),2019,15(9):217-218.
- [4] 中华人民共和国财政部.2018年黑臭水体治理示范城市竞争性选拔结果[Z].2018.
- [5] 冷冰,姜书纳.浅析信阳市城市风貌[J].绿色科技,2012(5):111-112.
- [6] 国务院.国务院关于印发水污染防治行动计划的通知(国发〔2015〕17号)[Z].2015.
- [7] 中华人民共和国国务院.铁路安全管理条例[Z].2013.
- [8] 国家铁路局.关于各种管线穿越铁路路基的暂行规定[S].1987.
- [9] 刘述健.市政涉铁工程概算编制相关费用探讨[J].铁道勘测与设计,2019(3):98-99.
- [10] 梅永富.浅析外委代建项目成本管理[J].商讯,2020(22):159-160.
- [11] 陈建勋.地方涉铁代建工程项目的风险管理[J].中华建设,2014(10):80-83.

Discussion on the Application of Big Data Technology in Urban Environmental Pollution Control

Chaoxing Xu¹ Taoxiang Wang²

1. Taizhou Pollution Prevention and Control Technology Center Co., Ltd., Taizhou, Zhejiang, 318000, China
2. Zhejiang Boxin Digital Intelligence Technology Co., Ltd., Taizhou, Zhejiang, 318000, China

Abstract

The rapid expansion of cities makes the problem of environmental pollution increasingly prominent, which has turned into a core obstacle to the further development of cities. Currently, in the academic community, how to effectively carry out environmental management has become one of the key issues of close concern. In the face of the current macro environmental factors, big data technology has shown a series of innovative strategic solutions in the aspect of urban environmental pollution control. At present, the assessment and control of environmental risks with the help of big data analysis technology has become a more advanced research strategy in the world, which helps to significantly improve the environmental quality of cities. This study gives a detailed review of the various forms and characteristics of urban environmental pollution, and proposes the strategy of using big data technology to carry out environmental remediation.

Keywords

big data technology; urban environmental pollution; treatment

刍议大数据技术在城市环境污染治理中的应用

徐超星¹ 王韬翔²

1. 台州市污染防治技术中心有限公司, 中国·浙江 台州 318000
2. 浙江博信数智科技有限公司, 中国·浙江 台州 318000

摘要

城市的快速扩张使得环境污染问题日益突出,这一问题已经转变为妨碍城市进一步发展的核心障碍。目前在学术界中,如何有效地开展环境管理已经变成了大家密切关注的焦点问题之一。面对当前这种宏观的环境因素,大数据技术在城市环境污染整治方面展现出了一系列创新性的战略解决手段。当前,借助大数据的分析技术进行环境风险的评估与控制已成为全球较为先进的研究策略,这有助于显著提升城市的环境质量。本研究对城市环境污染的多种形态和特点进行了详细的回顾,提出了采用大数据技术来进行环境整治的策略。

关键词

大数据技术; 城市环境污染; 治理

1 引言

随着信息技术的进步和应用的升级,大数据逐渐崭露头角并被认为是经济社会变迁与进化的关键驱动力之一。大数据主要涵盖了在环境科学范围内,存在大量但还没有被充分应用的数据,以及那些与环境保护直接相关的数据内容。通过有效的数据汇集、储存、加工和分析技术,大数据技术能够在巨大的数据集中筛选出有价值的信息,进一步为决策者提供坚固的科学支持。论文着重探讨了大数据技术在城市环境污染治理中的具体应用,目的是为此类领域的研究者与实践者提供宝贵的参考和灵感,以助力推动城市环境品质的

持续提高。

2 城市环境污染现状分析

城市所遭受的环境污染对人类的社会结构以及其生态环境造成了深刻且广范围的影响,它已经成为导致人类健康问题的重要因素之一。大气的污染,不管是直接还是间接影响,都可能威胁到人的健康。空气的污染可能触发各种健康问题,比如呼吸系统的疾病、心血管系统的问题以及各种癌症;污染的水源可能导致水源性疾患和食品中毒现象发生;固体垃圾不仅对环境造成污染,还对人的身体健康构成威胁。在食物链里所出现的土壤污染对于人们的健康带来了负面效应;噪音污染可能导致听觉损伤和心理负担加重的多种健康隐患。随着城市人口的飞速增长和工业化速度的持续加快,人类的活动也日益活跃,这导致了水质污染问题日趋严

【作者简介】徐超星(1987-),男,中国浙江温岭人,硕士,工程师,从事环境保护研究。

重。生态平衡被环境污染源所损害,进而引发生物多样性的下降。土壤受到大气污染可能导致农作物产量下降到零,甚至导致完全没有收成,同时水污染也可能造成大量鱼类的死亡或中毒。水污染或许会导致水中的生物丧命,土壤也可能给植物和土壤微生物的生长带来负面效果,而空气的污染还可能对森林、湿地等生态场所造成伤害。环境污染不只是对人类的存活和经济发展构成威胁,还对广大民众的健康状况造成了严重的打击。由于城市环境污染日趋严重,公共健康方面的投资逐渐上涨,导致劳动效率下滑,进而降低了该城市的吸引力以及市场竞争性。另外,由于环境污染,消费者的福利可能受损,这还可能导致诸如贫穷、失业及收入悬殊扩大等一系列问题。从一个长期视角看,环境的污染有潜力进一步减少资源,同时导致生态服务功能衰退,这可能对整体的社会可持续性带来不利的冲击。临沂市空气质量分析系统如图1所示。

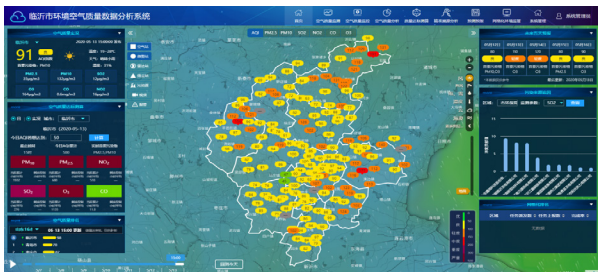


图1 临沂市空气质量分析系统

3 大数据技术在城市环境污染治理中的应用

3.1 环境监测与数据采集

随着传感器数量的逐渐增长以及网络带宽的持续扩增,传统有线获取环境监测数据逐渐变得困难,但无线传输已经逐渐变成克服这种挑战的关键途径之一。第一,通过无线通信技术,传感器网络可以将采集到的数据信息传输到集中式处理系统里。通过应用传感器网络来对监控数据进行深入分析,从而能够对环境质量作出预测并能够及时发布相应的预警信息,这有助于政府提高其决策效能。当城市环境污染问题得到解决时,传感器网络呈现出它特有的优势,它能够向环境管理部门提供实时环境数据,帮助他们及时地识别并处理相关的污染事件。第二,传感器网络还有能力远程监测环境并向大众公布其监控信息。传感器网络具备覆盖城市各个角落的能力,特别是那些由传统监测设施所难以涵盖的地方,从而使环境得到全面的观察和监视。第三,传感器网络具有分布式设计特点,这使得其组网方式能够适应多样化、灵活和多样的监测环境。相较于传统方式的监测,采用传感器网络在建设及维护方面显得成本更加节约,这为其进行大规模部署提供了有利条件。第四,传感器系统还具有识别和分类污染物,并提供即时预警的功能。通过传感器网络收集的数据与其他如气象、交通等数据来源可以紧密结合,为环境调查打开了一个更加细致的视角^[1]。

3.2 卫星遥感技术的应用

卫星遥感是一种通过安装在卫星上的感应器,以观察和评估太空对地球表面影响的方法。随着现代科技的持续进步以及人类社会经济生活的逐步提升,社会对于环境保护的关注也日趋增强,这促使卫星遥感技术在众多领域得到了快速的推广和广泛应用。当谈及处理城市的环境污染时,卫星遥感技术展露了其独到之处,它能够覆盖更广阔的地域进行观察,而不会因为具体的地理位置而被限制。利用卫星遥感技术,可以明确地得知受污染区域的确切大小及其所处的地理范围。透过定期地搜集遥感图像,有能力观测到城市生态如何会因时间流逝而发生各种变化。卫星遥感数据可以准确展示污染物的种类和其浓度的分布特点。当采用卫星遥感手段来捕捉各类光谱数据时,对这些光谱进行深度的解读和分析,有助于准确地识别出不同的污染物类型。另外,利用卫星遥感技术,能够进行24小时不间断的操作,这意味着能够随时得知不同污染级别下的大气构成、水体质量以及其他环境因素。通过将卫星遥感的数据和地球表面的实时监测信息进行整合,能够提高对污染的监测准确性和可信度。

3.3 污染源识别与分析

在都市环境污染治理的全过程中,数据挖掘方法可以协助识别和分析污染源,理解污染源的分布模式,以及预测未来可能的污染走向。该文章阐述了在污染源检测和污染物浓度估算领域内,聚类分析法所起到的重要角色。通过对污染数据与城市行为(如工业生产、车辆流转等)之间的联系进行深入研究,可以鉴定出可能的污染源。基于污染物排放时间序列所显示的自相似性,提出了一种依赖于支持向量机的聚类技术,目的是深入挖掘城市大气污染事件之间的深层联系。通过采用聚类方法,能够对具有类似特性的污染事件进行分类,这有助于识别污染的主要聚集地和造成污染物的源头。通过应用聚类分析手段,对某地区的大气污染排放数据进行了分类研究,研究结果显示,此种方法可以从复杂历史系统中成功提取具有价值的信息。经过深度分析数据统计属性,有能力准确识别异常的环境破坏事件,并迅速找出新的或新的污染源或还未经识别。在环境科学领域内目前采用的数据挖掘技术包含如聚类分析法和决策树法这些方法。机器学习技术作为一种利用数据学习工具来提高计算机性能的途径。以广州市为研究背景,运用了机器学习技术来构建广州市的空气污染指数预测模型,并进行了有效性的验证。在对城市环境污染进行处理时,利用机器学习技术可以高效地自动定位污染源,从而增加了污染检测的精准度和效益^[2]。本研究文章主要探讨并介绍了一种城市空气污染源识别的系统,它是基于机器学习技术来实施的。在实际的机器学习应用中,使用支持向量机、决策树等多种分类方法,以此提高对污染源分类的准确性和识别能力。专门为各种不同的资源类型设计了针对性的预测分析模型。通过采用回归模型来定量探讨污染源与其环境污染物之间的互动关系,为污染控

制策略打下了坚实的科学基础。论文介绍了一种将多分类器集成在卷积神经网络上的方式,通过整合这些分类器,来应对各种污染源的识别难题。深度学习技术具备了处理复杂的非线性关系的能力,经过有效的神经网络模型训练,可以准确识别和识别各种复杂的污染源模式。

4 面临的挑战与对策

4.1 数据质量控制

大数据技术在城市环境污染治理的实际效果,在许多方面主要是由数据的质量直接决定的。从环境管理部门的视点考虑,论文结合中国的具体环境和背景,对大数据分析中由于数据内部的问题而可能带来的潜在风险以及如何避免这些风险进行了深入研究。数据的误差、完整性不足和不一致有时可能会导致分析和决策的偏差。为了进一步增强环境管理的能力和标准,需要从多方面考察数据的质量,构建一个评估体制,并采用高效且科学的管理策略确保大数据处理的准确性。为了保障数据的精确度、完整性、一致性以及及时性,有必要制定统一和规范的数据质量评价和评价工具。面对城市环境污染的种种复杂性、动态变化和不确定性等复杂特性,论文介绍了一种融合云模型和改进的粗糙集原理的环境信息数据挖掘技术^[3]。透过利用数据的清除和预处理技术,有机会从数据中剔除异常声音和不正常的的数据,从而优化数据的总体品质。借助数据挖掘技巧与统计模型的分析方法,可以识别和修正现有的问题和局限性,从而为数据分析提供有力的依据与参照。要确保数据达到高标准,构建一个完整的数据质量管理体系是至关重要的,这一体系将对数据的收集、储藏和使用等所有环节进行细致和严密的监控与管理。应该加大数据的安全防护手段,以避免非法获取和损坏的行为。对数据管理专家和分析师进行数据质量培训可以加强他们对数据质量的理解和执行能力。

4.2 跨部门数据共享

城市污染的整治是一个包括多个不同部门和领域的复杂过程,在这一过程中需要各部门间实现数据共享与合作。随着大数据管理技术及应用程度日渐增长,政府部门对于数据的开放性要求也逐渐提高,因此,他们开始积极运用云计算、物联网、移动互联网等前沿信息技术手段,以促进信息共享。然而,数据孤岛现象、数据标准的不统一和各方间利

益的冲突等各种因素,使得跨部门数据共享面临诸多局限性。为此,建议构建由政府部门主导的、能够涵盖各个组织和行业的共同合作共享机制^[4]。为增进各个部门间的数据互通和资源共享,构建一个统一的数据共享平台是至关重要的。应当重视顶层的策划,进行统一的策略制定,打造一个政府主导、行业内企业共同合作、公众共同参与监督的信息共享空间。制定与数据共享有关的策略与准则,确定数据共享应当遵循的核心原则、适用的范围和责任,并对可能出现的利益矛盾进行处理。在政府的领导和协调下,正在加速建设数据共享的体制和机制。为了提高数据共享的效率,需要致力于使数据格式和标准之间达到一致,并简化数据融合及交换的步骤。为了进一步提高大数据技术在实际场景中的应用效果,积极地推动和鼓励如数据的采集、分析技术及可视化手段等大数据技术的各种创新活动。为确保城市环境污染治理和大数据产业的健康与快速进展,需要完善与之相关的法律法规和制度结构,并制定一套相应且全面的策略来支持大数据的持续发展。为了增强城市环境污染治理方面的专家水平和操作效能,有必要进一步加强对大数据行业专业人士的培养和吸引力。为了为环境治理贡献技术支撑,应当积极地研究和运用大数据技术。为了更好地提高其技术能力和管理标准,该机构主动参与国际交流与合作,借鉴其他国家在大数据应用领域所拥有的宝贵经验与手段。

5 结语

综上所述,鉴于大数据技术的不断进步和其应用的广度逐渐扩大,相信在未来大数据技术会在城市污染管理中扮演更为核心的角色,并为都市可持续发展和塑造更为优质的生态环境作出显著贡献。

参考文献

- [1] 匡军.大数据技术在城市智能交通中的应用刍议[J].办公自动化,2022(19):27.
- [2] 延立强.大数据技术在城市电力节能中的应用刍议[J].电力系统装备,2019(13):2.
- [3] 汪旭东.刍议大数据技术在智慧油田建设中的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2019(16):2.
- [4] 张自学,洪佳.大数据技术在城市环境污染治理中的应用[J].大数据时代,2018(5):2.

Analysis of the Application Strategy of Environmental Monitoring Instruments in Environmental Detection

Yun Chen

Shanghai Yuanhao Environmental Technology Co., Ltd., Shanghai, 200020, China

Abstract

The effective application of environmental monitoring instruments in environmental detection plays a crucial role in improving environmental detection efficiency, ensuring the accuracy, authenticity, and reliability of environmental detection results. The paper also focuses on this, mainly discussing the commonly used environmental monitoring instruments in the process of environmental detection, and analyzing the issues that need to be noted in the application of environmental monitoring instruments in environmental detection. It is hoped that through exploration and analysis, more references and references can be provided for relevant units, and the scientific application of environmental monitoring instruments can improve the quality and efficiency of environmental detection.

Keywords

environmental monitoring instrument; environmental detection; application strategy; environmental protection

环境监测仪器在环境检测方面的应用策略分析

陈云

上海源好环境科技有限公司, 中国·上海 200020

摘要

环境监测仪器在环境检测中的有效应用对于提高环境检测效率、保障环境检测结果准确、真实、可靠会起到至关重要的影响。论文也将目光集中于此, 主要讨论了环境检测过程中常用的环境监测仪器, 并分析了环境监测仪器在环境检测中应用需要注意的问题, 希望通过探讨和分析可以为相关单位提供更多的参考与借鉴, 通过环境监测仪器的科学应用提高环境检测质量和效率。

关键词

环境监测仪器; 环境检测; 应用策略; 环境保护

1 引言

经济社会的迅速发展以及人们素质的不断提升让现阶段人们对于环境保护问题给予的关注和重视变得越来越高, 在这样的背景下有效落实环境保护工作则显得十分必要, 而环境监测仪器在环境检测中合理应用可以获得更加完整全面的信息数据, 进而为环境保护工作的落实提供更多的信息参考, 在分析环境检测中环境监测仪器的应用要点之前, 首先需要了解环境监测仪器在环境检测中应用的必要性以及现阶段较为常见的环境监测仪器。

2 环境监测仪器在环境检测中应用的必要性

环境检测的最终目的是通过检测工作的落实来更好地了解现阶段环境存在的污染问题, 进而为环境保护、环境管理甚至于资源开发提供更多的信息参考与数据支持, 更好地

协调经济发展与环境保护之间的矛盾, 为人类社会的可持续发展奠定良好的基础, 而在环境检测工作落实的过程中有效应用环境监测仪器是十分必要的, 具体可以从以下几点着手展开分析:

其一, 环境监测仪器是环境检测中的重要物质基础, 对于环境检测效率和质量会产生较大的影响。就现阶段来看在环境检测工作落实过程中所需要考量的因素相对较多, 检测项目也相对较多, 合理选择环境监测仪器可以进一步提高环境检测的工作效率进而有效降低环境检测的时间成本。同时, 在环境监测仪器支持下环境检测工作在落实过程中对于人力的依赖性也会有所下降, 这可以降低环境检测的人工成本。由此可见, 环境监测仪器对于控制环境检测成本、提高环境检测效率会起到至关重要的影响。

其二, 经济社会的迅速发展尤其是工业产业的迅速发展让现阶段环境污染问题的构成变得越来越复杂, 想要为环境保护以及环境管理提供更多的信息参考, 就需要确保检测结果的准确性和完整性, 而环境监测仪器的科学选择则可以

【作者简介】陈云(1986-), 男, 本科, 中级化工分析师, 从事环境检测等研究。

较好地实现这一目标,相关单位可以根据检测的实际需求科学选择仪器设备,并通过加强技术方法管理的方式来更好地发挥仪器设备优势,获得更加准确完整的数据信息。

3 环境检测中较为常见的环境监测仪器

环境检测工作在落实过程中需要测量的内容是相对较多的,一般情况下可以将环境检测划分为大气环境检测、水体环境检测和土壤环境检测三大部分,在环境监测仪器分析的过程中也需要从这三个角度来展开分析。

3.1 气体检测仪器

气体检测仪器顾名思义其检测对象为大气环境,而就现阶段来看在气体检测过程中较为常见的检测仪器主要包含光学式气体检测仪器、电化学式气体检测仪器、红外线和激光式气体检测仪器,这些仪器都可以有效检测气体中的有害物质、有机物以及微生物。

首先,从光学式气体检测仪器的角度来分析,该种仪器是通过测量检测样品吸收光的强度和能量来分析检测样品的成分。光学式气体检测仪器具有检测效率高、灵敏度高、检测结果准确完整等相应的特性,但是光学式气体检测仪器在实践应用的过程中需要定期落实校准和维护工作,否则会影响检测结果的准确性和真实性^[1]。

其次,电化学气体检测仪器,该种仪器是利用电化学反应原理来对样品的成分进行检测和分析,其应用优势在于可以快速得到检测结果,且检测的准确性也可以得到保障。缺点则在于受检测原理影响,电化学气体检测仪器对于客观环境的要求是相对较高的,如果检测环境存在高温高湿则很容易会影响仪器的正常运转,进而影响检测结果。

最后,红外式气体检测仪和激光式气体检测仪,顾名思义该类仪器在检测的过程中是利用红外线和激光来对样品进行分析,该类仪器在样品检测的过程中检测速度也是相对较快的,可以通过分析气体成分和气体与其他物质之间的反应来得出精准的数据,但是该类仪器购买成本和运维成本相对较高。

3.2 水质检测仪器

水质检测仪器应用的主要目的是更好地分析检测样品的物理化学指标,例如分析检测样品的pH值以及氮、磷、有机碳、重金属含量等等,而在水质检测的过程中可供选择的检测仪器也是相对较多的,其中较为常见的则是光学式、电化学式和光谱式水质检测仪^[2]。

首先,从光学式水质检测仪的角度来分析,该类检测仪器是利用光的吸收和散射原理来分析样品透射率、反射率等相应参数,进而判断水质的好坏,该类仪器应用的优势在于响应速度相对较快,可以快速得到检测结果,分析水质好坏,但缺陷在于在仪器运行的过程中很容易会因样品中的颗粒物的存在而产生较大的影响。其次,电化学式水质检测仪,该种仪器是通过化学测量的方式来更好地分析样品中各元

素的浓度,快速得到检测结果,其优势则是可以在较短的时间内获得检测结果,且检测结果的准确性可以得到保障,但缺点就在于如果处于高温高压环境下也很容易影响检测结果的准确性。最后,光谱式水质检测仪,这种仪器充分利用不同物质的光谱特性来落实检测工作,其适配性相对较强,可以较好地满足多种元素的检测需求,且检测结果的准确性也可以得到保障,缺点则在于仪器购买和维修成本相对比较高。

3.3 土壤检测仪器

土壤检测的最终目的是更好地明确土壤中有机物的含量以及微量元素的存有情况,相较于水质检测和大气检测,土壤检测的检测难度更高,检测程序更复杂,因此所涉及的仪器设备精密度也是相对较高的,就现阶段来看,在土壤样品检测中可供借鉴和选择的检测设备主要包含光谱学、电化学、化学、生物学等多种检测仪器。

首先,光谱学土壤检测仪器,该种仪器在检测时会向土壤样品发送电磁波,通过分析样品不同波长电磁波的吸收、反射、散射、发射特性来更好地明确样品中所含有的元素。其次,电化学土壤检测仪器,该类仪器是通过分析土壤样品的离子浓度和电极电势之间的关系来判断土壤样品中各元素的含量。再次,化学分析土壤检测仪器,是通过样品处理配合化学反应来分析样品中不同元素的含量。最后,生物土壤检测仪器,该类仪器是利用微生物识别技术、酶学技术、分子生物学技术等方面的技术来分析土壤中微生物群落、酶活性和基因表达等相应的指标^[3]。

4 环境检测中环境监测仪器的应用要点

4.1 做好仪器筛选调试

在上文中也有所提及,就现阶段来看在环境检测工作落实的过程中可供借鉴和选择的仪器设备是相对比较多的,而不同仪器设备的检测原理存在着鲜明的区别,这就意味着不同仪器的适用范围、适用条件存在着较大的差异,想要更好地发挥环境监测仪器的优势,提高环境检测的工作效率和工作质量,相关工作人员则必须秉承具体问题具体分析的原则,先做好仪器筛选和分析,在此之后明确仪器应用要点,需要相关工作人员在仪器应用之前做好数据收集。一方面,需要有效明确环境检测样品的特性以及环境检测实验室的客观环境和资源配置情况,在此基础上从技术应用成本、设备操作难度、设备检测结果准确性等多个角度来展开分析,科学选择环境监测仪器,保障仪器应用的针对性与科学性,避免因为仪器设备选择不当进而影响最终的检测结果。另一方面,在仪器设备选择结束以后则需要落实仪器设备的调试工作,确保仪器设备能够正常运转,这就需要相关工作人员结合操作规范和操作要求以及不同仪器设备的运行需求具体问题具体分析,明确调试要点,并根据检测任务选择合适的校准参数对仪器设备进行校准,为后续仪器设备的正

常应用奠定良好的基础和保障。

4.2 做好仪器设备管理

加强仪器设备管理是十分必要的,具体可以从以下几点着手展开分析:

首先,环境检测的最终目的是更好地了解样品中各元素的含量,在此基础上判断该区域的环境质量情况,为环境保护和环境污染治理提供更多的信息参考与数据支持,在这样的背景下做好仪器设备的清洁维护工作是十分必要的,否则很容易会污染样品,进而导致样品的理化性质发生改变,检测结果的准确性、真实性和可靠性也会受到较大的影响和冲击,相关工作人员在实践工作落实的过程中需要严格按照操作规范落实仪器设备的清洁维护工作,确保仪器设备能够正常运转且对于样品不会产生污染^[4]。

其次,在环境检测中很多仪器设备的精密度和复杂程度是相对较高的,这也对操作人员提出了更高的要求。如果相关工作人员对于仪器设备的操作规范和操作标准了解不足,在仪器设备操作的过程中出现失误,则很容易会影响检测结果,甚至可能会出现安全问题,为了更好地解决这一问题,相关实验室则需要建立完善的操作规程,并且在实验开展之前做好技术交底,让相关工作人员对于仪器设备的操作规范、操作过程中需要注意的问题等方面的内容都有较为全面的了解和认识。必要的情况下,可以配合现场监督工作的有效落实来更好地规范工作人员的工作行为,进而更好地发挥仪器设备的优势,提高环境检测的质量和效率,确保环境检测结果的准确性和科学性。

最后,在仪器设备管理的过程中相关单位需要结合内部资源情况和资产构成,积极引入先进仪器设备。针对环境检测方面的研究也在不断深入,在这样的背景下积极引进先进仪器设备可以更好地提高检测效率和检测水平,同时也可以更好地保障检测结果的准确性和完整性。此外,相较于传统检测仪器设备,先进仪器设备的引入可以更好地降低实验操作对于人力的依赖性,减少因为人为因素影响检测结果的问题出现^[5]。

4.3 加强仪器设备维修保养

确保仪器设备能够正常运行才可以获得准确完整的检测结果,进而为环境保护和污染治理提供更多的信息参考,而落实仪器设备维修保养工作则可以较好地达成这一目标,可以从以下几点着手做出优化和调整:

首先,相关单位需要建立专业性的人才队伍,由专业工作人员落实仪器设备的维修保养工作,结合仪器设备的常见问题、不同仪器设备的购入时间、老化程度、运行需求、运行精准度来确定仪器设备的维修保养计划,定期定向落实

仪器设备维修保养工作,确保仪器设备始终处于最佳的运行状态。

其次,在仪器设备正式应用之前同样需要落实仪器设备检修工作,分析仪器设备在存储的过程中是否出现了性能受损问题,并做好零配件检查,确保仪器设备运行的稳定性。

最后,相关单位需要确立仪器设备的维修保养规范,完善相应的规章制度,例如相关工作人员在仪器设备维修保养工作落实结束之后需要做好信息登记,明确检修的仪器设备、检修的时间、检修人员的姓名、发现的问题以及问题的解决对策等相应的基础数据,一方面可以为检修计划的调节提供更多的信息参考,另一方面在出现仪器设备运行问题时可以通过信息调取的方式更好地明确问题的构成原因,并分析问题的解决对策,为仪器设备问题的快速处理、精准解决提供更多的帮助。让工作人员在实践工作落实的过程中认识到设备检修工作开展的重要性与影响,这既是保障环境检测结果完整全面客观真实的应有之义,同时也可以有效降低相关单位的运行成本,避免因为仪器设备故障解决不及时,进而导致仪器设备的使用寿命受到较大的影响,造成较大的资源浪费和成本损失,需要引起关注和重视。相关单位需要结合单位内部的实际情况以及不同检测项目的运行需求对设备的管理制度做出有效优化和调整,更好地发挥仪器设备的作用和功能。

5 结语

仪器设备是环境检测工作落实的物质基础,合理应用仪器设备可以更好地保障环境检测结果的准确性、真实性、可靠性和完整性,需要引起关注和重视,相关单位需要结合实际情况具体问题具体分析,做好仪器设备的筛选调试、加强仪器设备管理、落实维修保养工作,确保仪器设备始终处于最佳的运行状态,在此基础上结合环境检测任务和检测需求发挥仪器设备的优势,提高检测效率和检测质量,获得准确的数据信息。

参考文献

- [1] 刘晓莉.环境监测仪器在环境检测方面的应用研究[J].产品可靠性报告,2023(2):39-40.
- [2] 蔡名锋.环境监测仪器在环境检测方面的应用[J].化工设计通讯,2022,48(9):151-153.
- [3] 朱鼎锋,孙浩森.环境监测仪器在环境监测方面的应用[J].皮革制作与环保科技,2022,3(3):70-72.
- [4] 袁煜荣.浅谈环境监测仪器在环境监测方面的应用[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2019(7):160-161.
- [5] 蔡霞.浅谈环境监测仪器在环境检测方面的应用[J].资源节约与环保,2016(9):146.

Application of Ion Chromatography in Water Environment Monitoring

Hongxing Zhao

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

Abstract

In the social development link, with the expansion of the industrial scale, the total amount of waste discharged from the industrial production link continues to increase, resulting in serious water pollution. In this context, water environment monitoring has become a key operation of social development, and relevant units need to pay more attention to it. In the process of water environment monitoring, due to the many contents to be monitored, the traditional technical means have been difficult to meet the needs, and the ion chromatography technology has gradually become the key to the development of the industry. This paper starts with water environment monitoring, analyzes the necessity and requirements of water environment monitoring, analyzes the advantages of ion chromatography technology, and formulates the application strategy reasonably.

Keywords

ion chromatography technology; water environment monitoring; technology application; personnel training

浅谈离子色谱技术在水环境监测中的应用

赵红星

河北工院云环境检测技术有限公司, 中国·河北 石家庄 050000

摘要

社会发展环节,随着工业规模的扩大,工业生产环节排放出的废弃物总量不断提升,由此就造成严重的水污染。此背景下,水环境监测就成为社会发展的关键性作业,需要相关单位加强对其的重视。而在水环境监测环节,由于需要监测的内容较多,传统的技术手段已经难以满足需要,离子色谱技术逐渐成为行业发展的关键。论文从水环境监测入手,分析水环境监测的必要性以及要求,在此基础上分析离子色谱技术的优势,合理地制定应用策略。

关键词

离子色谱技术;水环境监测;技术应用;人员培训

1 引言

水环境监测环节,要求监测单位对水资源的污染状况、污染程度、污染源以及污染治理方式等进行监测,以全面收集水源信息,方便后续作业的开展。所以实际作业环节,就需要相关人员结合实际进行设计,结合监测需要开展水环境监测作业。但是由于水环境监测本身涉及面较广,再加上社会污染物种类不断增加,传统的技术已经难以满足需要,要求监测人员积极引进离子色谱技术,对水环境进行监测。此背景下,就要求水环境监测人员加强对离子色谱技术的重视,根据水环境监测需要分析离子色谱技术在监测环节应用策略,合理发挥离子色谱技术的优势,推动水环境监测作业的落实。

2 水环境监测概述

水环境监测是对水体中的物理、化学和生物参数进行监测和评估的过程。其目的是了解水体的健康状况,识别污染源,并采取保护措施保护水资源。在检测参数方面,水环境监测参数包括但不限于温度、浊度、导电率、溶解氧、pH值、化学需氧量(COD)、生化需氧量(BOD)、养分(氮、磷)、大肠杆菌、粪链球菌、藻类以及鱼类等。常见的监测方法主要有现场监测、样品采集和分析以及遥感。通过上述手段,能够很大程度上确保饮用水安全,并且保护水生生态系统,还可以控制水污染,可以对水资源进行保护。水环境监测如图1所示。

【作者简介】赵红星(1994-),女,中国河北石家庄人,

本科,助理工程师,从事环境检测研究。

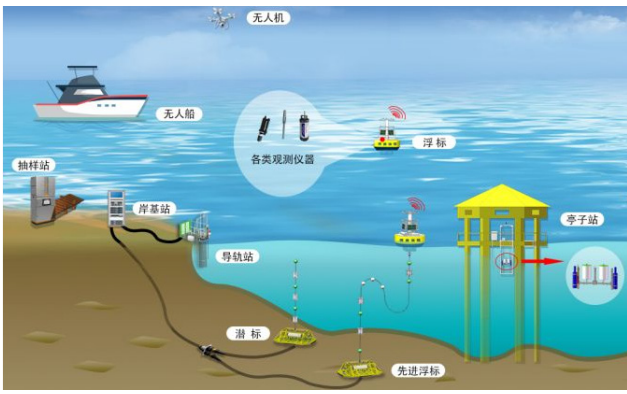


图1 水环境监测

3 水环境监测面临的难点

实际监测环节,水环境监测需要对水环境的各种状况进行监测,监测过程中还存在一些难点,需要相关人员进行深入分析。

第一,作业环节监测参数繁多,需要监测多种物理、化学和生物参数,这可能既耗时又昂贵。

第二,水体状况会随着时间和季节而变化,这使得监测数据解读具有挑战性。例如,降雨事件会导致污染物浓度迅速变化。

第三,监测数据量大且复杂,需要高效的数据管理系统。数据管理不当会导致数据丢失或错误,影响监测结果的准确性。

第四,识别污染源可能是困难的,尤其是污染是间接或非点源的。例如,农业径流可能是水体中营养物质污染的主要来源,但很难确定具体的污染源。

第五,水环境监测需要大量的人力和物力投入,包括仪器设备、样品采集和分析、数据管理等。这对于资源有限的地区或组织来说可能是一个挑战。

第六,技术限制,某些水质参数(例如痕量污染物)的监测可能需要高度灵敏的仪器和复杂的分析方法。技术限制可能会影响监测数据的准确性和可靠性。

这些难点的存在直接影响水环境监测作业的落实,要求相关人员结合实际进行设计,对这些难点进行解决,保证监测作业的落实。

4 离子色谱技术在水环境监测环节的优势

离子色谱技术是一种分离和分析离子(带电粒子)的色谱技术,它广泛用于分析水、食品、药物和环境样品中的离子,如图2所示。离子色谱技术基于离子交换原理。样品被注入离子交换柱中,该柱子装填有带电官能团的树脂。样品中的离子与树脂上的官能团发生离子交换,从而被分离。分离后的离子被流动相(通常是水或缓冲液)冲洗出色谱柱。离子在流动相中的迁移速率取决于其电荷和与树脂官能团的亲和力^[1]。离子被检测器检测,通常是电导检测器或紫外—

可见光谱检测器。检测器的信号与离子浓度成正比。水环境监测环节,离子色谱技术具有多样化的优势,主要包括以下几种。

4.1 高灵敏度

可以检测低至纳摩尔浓度的离子,即使在复杂的水样中也能检测到痕量污染物。

4.2 高选择性

可以分离具有相似电荷和大小的离子,即使在复杂的水基质中也能进行准确的定量分析。

4.3 快速分析

分析时间通常在几分钟到几十分钟内,这使得离子色谱技术适用于大批量样品的快速监测。

4.4 自动化程度高

仪器可以自动化,以提高样品通量和降低人为错误的风险。这对于需要定期监测的大型水环境监测项目尤其有用。

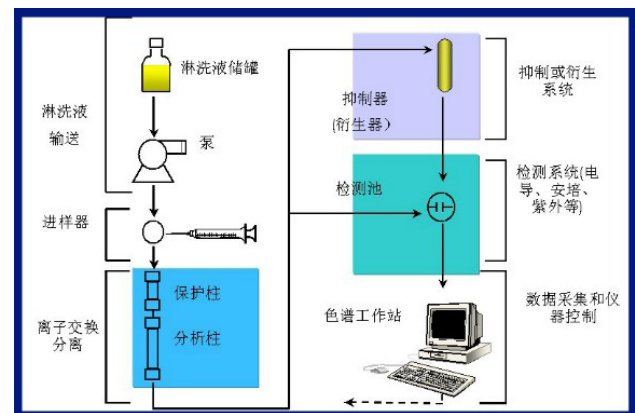


图2 离子色谱技术

5 离子色谱技术在水环境监测中的应用

5.1 离子色谱技术在水污染状况监测环节的应用

水环境监测中,需要对水环境的污染状况进行监测,就需要离子色谱技术在该环节进行应用,对水资源的污染状况进行监测。第一,离子色谱技术可用于监测水体中的各种无机污染物,包括氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、磷酸盐、钠、钾、钙、镁、铵离子和重金属离子(例如铅、镉和汞)。第二,离子色谱技术可用于监测水体中的营养物质,例如硝酸盐、亚硝酸盐和磷酸盐。这些营养物质是水生植物生长的必需营养素,但过量会导致水体富营养化,引发藻华和鱼类死亡等问题。第三,离子色谱技术可用于监测水体中的重金属离子,如铅、镉和汞。这些重金属具有毒性,即使低浓度也会对人体和人类健康造成危害。第四,离子色谱技术可用于监测水体中的盐度,即溶解在水中的盐分含量。盐度是衡量水环境健康状况的重要指标,过高的盐度会对水生生物和灌溉用水造成不利影响。第五,离子色谱技术可用于监测废水中的离子组成,以评估废水处理厂的效率和水体

污染状况^[2]。废水中常见的离子包括氯化物、硫酸盐、磷酸盐和铵离子。通过监测水体中的离子组成,离子色谱技术可以提供有关水污染状况的宝贵信息。这些信息可用于制定水质管理策略,减少污染,保护水环境。

5.2 水污染变动状况监测中离子色谱技术的应用

水环境监测环节,水污染状况的变动状况较为频繁,为了采取合适的手段进行治理,就需要相关人员通过离子色谱技术对水源的污染变动状况进行分析,主要应用在以下方面:第一,离子色谱技术可用于监测地质活动对水环境的影响。例如,它可以用于监测火山喷发或地震后释放到水体中的离子。这些离子可以改变水体的化学组成,影响水生生物和人类健康。第二,离子色谱技术可用于监测人为活动对水环境的影响。例如,它可以用于监测农业径流或工业废水排放导致的水体离子组成变化。这些变化会影响水质,对水生生物和人类健康构成风险。第三,离子色谱技术可用于监测水生生态系统的健康状况。例如,它可以用于监测水体中营养物浓度的变化,营养物浓度的变化会导致藻华和鱼类死亡等生态问题。通过监测水体中的离子组成随时间的变化,离子色谱技术可以提供有关水环境变化的宝贵信息^[3]。这些信息可用于了解气候变化、地质活动和人为活动对水环境的影响,并制定相应的管理策略来保护水资源和水生态系统。

5.3 水环境监测污染源识别环节离子色谱技术的应用

水环境监测环节,需要对污染源进行分析,离子色谱技术就可以应用到该环节。第一,离子色谱技术可用于识别废水排放对水体离子组成造成的变化。例如,废水中通常含有高浓度的氯化物、硫酸盐和磷酸盐,通过监测这些离子的浓度,可以识别废水排放源头。第二,离子色谱技术可用于识别农业径流对水体离子组成造成的变化。例如,农业径流中通常含有高浓度的硝酸盐和磷酸盐,通过监测这些离子的浓度,可以识别农业径流污染源。第三,离子色谱技术可用于识别地质来源对水体离子组成造成的变化。例如,某些地质构造中富含特定的离子,通过监测这些离子的浓度,可以识别地质来源的污染。第四,离子色谱技术可用于识别工业废水对水体离子组成造成的变化。例如,工业废水中通常含有高浓度的重金属离子,通过监测这些离子的浓度,可以识别工业废水排放源头。第五,离子色谱技术可用于识别径流对水体离子组成造成的变化。例如,径流中通常含有高浓度的悬浮固体和营养物,通过监测这些参数,可以识别径流污染源^[4]。通过分析水体中离子浓度的变化模式,离子色谱技

术可以帮助识别污染源,为污染控制和水质管理提供依据。

5.4 环境影响评估环节离子色谱技术的应用

离子色谱技术在水环境监测中的环境影响评估主要体现在以下几个方面:第一,离子色谱分析过程中会产生废液和废弃色谱柱。废液通常含有高浓度的盐和有机溶剂,需要妥善处理以避免对环境造成污染。废弃色谱柱也需要根据当地法规进行处理。第二,离子色谱仪器在运行过程中需要消耗电能。虽然离子色谱技术本身的能耗相对较低,但大规模监测项目中使用的仪器数量可能会对环境产生一定的影响。第三,离子色谱分析需要使用各种化学品,包括流动相、洗脱液和标准溶液。这些化学品在生产、运输和使用过程中可能会对环境造成污染。第四,离子色谱分析过程中使用的某些化学品,如有机溶剂,在生产和使用过程中会产生温室气体。

所以,为了规避离子色谱技术对环境的影响,需要通过以下手段进行解决:首先,可以使用高灵敏度和选择性的分析方法,以减少样品和化学品的使用;其次,可以采用废液回收系统和再生色谱柱技术,以最大程度地减少废物的产生;之后,要选择生物降解性和毒性较低的化学品,以减少对环境的影响;最后还需要使用节能型仪器和优化仪器运行条件,以减少能耗。并且对离子色谱分析的碳足迹进行核算,并采取措施来减少温室气体排放。通过采取这些措施,可以减轻离子色谱技术在水环境监测中的环境影响,同时仍然确保监测数据的准确性和可靠性。

6 结语

离子色谱法用于常规阴离子、消毒副产物以及农残物质的检测具有精密度高、重现性好、样品前处理简便、检测效率高、检测成本低等优势,是一种比较理想的分析检测技术。可以预见随着分离以及检测技术的不断更新,离子色谱法将会在更为宽广的领域发挥更为巨大的作用。

参考文献

- [1] 王贵,袁丽艳.离子色谱技术在水环境监测中的性能分析[J].皮革制作与环保科技,2022,3(17):37-39.
- [2] 张卫东.离子色谱技术在水环境监测中的应用[J].皮革制作与环保科技,2022,3(17):40-41+44.
- [3] 沈贤,赵鑫,孙春花.离子色谱技术在水环境监测中的应用[J].中国资源综合利用,2022,40(5):61-62+66.
- [4] 褚继菊.浅析离子色谱在水环境监测中的应用[J].地下水,2022,44(2):95-96.

Isolation and Identification of Phenanthrene-degrading Strain and Its Degradation Property

Qiyang Ran^{1,3} Minxi Wu² Yayu Fang^{1,3} Hanjun Xing^{1,3}

1. Hunan Hengkai Environmental Protection Technology Investment Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410000, China

2. Hunan Institute of Microbiology, Changsha, Hunan, 410000, China

3. Hunan Province Organic Pollutants Site Remediation Engineering Technology Research Center, Changsha, Hunan, 410000, China

Abstract

A Philippines-degrading bacterium WLX6A was screened from the soil of a pesticide production site in Zhuzhou, Hunan, China. The strain was identified as *Pseudomonas chengduensis* by morphological characteristics, physiological and biochemical characteristics, 16S rDNA sequence analysis and phylogenetic tree analysis. The effects of culture temperature, initial pH value, inoculation amount and initial concentration of phenanthrene on the growth of the strain and its degradation performance to the target contaminant (phenanthrene) were studied. The optimum culture conditions were determined as follows: culture temperature 30 °C, initial pH value 7, inoculation amount 4% and initial concentration of Phenanthrene 25mL/L. Under the optimum conditions for 10 days, the degradation rate of strain WLX6A could reach 97.6%, and the degradation effect was good, which was suitable for in situ microbial remediation of phenanthrene in medium and low concentration organic pesticides and similar sites.

Keywords

organic pollution; soil remediation; POPs

一株菲高效降解菌的筛选、鉴定及降解性能研究

冉启洋^{1,3} 吴民熙² 方雅瑜^{1,3} 邢汉君^{1,3}

1. 湖南恒凯环保科技投资有限公司, 中国·湖南长沙 410000

2. 湖南省微生物研究院, 中国·湖南长沙 410000

3. 湖南省有机污染场地修复工程技术研究中心, 中国·湖南长沙 410000

摘要

从中国湖南株洲某农药生产遗留场地土壤中筛选得到一株菲降解菌WLX6A, 经形态特征、生理生化特征、16S rDNA序列分析及系统发育树分析等对其进行鉴定, 确定菌株WLX6A属于成假单胞菌(*Pseudomonas chengduensis*)。并通过试验研究了培养温度、初始pH值、接种量和菲的初始浓度等条件对菌株生长的影响及其对目标污染物(菲)的降解性能。确定该菌株最适宜培养条件为: 培养温度30°C、初始pH值7、接种量4%和菲的初始浓度25mL/L。在最适宜的条件下培养10d, 菌株WLX6A对菲的降解率可达97.6%, 降解效果良好, 较适用于中低浓度有机农药及类似的场地中菲的原位微生物修复。

关键词

有机污染; 土壤修复; POPs

1 引言

持久性有机污染物(POPs)指人类合成的能持久存在于环境中, 对人类健康造成有害影响的有机化学物质, 其具有难降解、生物蓄积性强和高毒性等特点, 对人类健康和环境具有严重危害^[1-2]。由于POPs对全球环境造成潜在威胁,

对人类健康造成巨大的潜在危害。近年来已经越来越引起各国政府、学术界、工业界和公众的广泛关注, 成为备受关注的全球性环境焦点, 也成为科研院所和企业的研究热点^[3,4]。

中国曾大规模生产使用有机农药类 POPs, 虽然现在限制了 POPs 的生产和使用, 但在 POPs 生产及使用场地仍残留严重^[5-7]。近年来, 中国积极推进有机土壤修复及治理技术的研究与应用, 开展复示范工程。物理/化学修复成本高、破坏土壤理化性质及微生物结构、易造成二次污染, 修复费用高^[8], 生物修复技术成为目前研究和应用的首选^[9]。

菲(Phenanthrene)是一种非常典型的持久性有机污染物, 常被作为模式化物质研究^[10-11]。已报道分离出多种菲降

【基金项目】 环洞庭湖水环境生态综合治理与资源绿色利用技术创新示范项目(项目编号: 2019SK2191)。

【作者简介】 冉启洋(1989-), 男, 中国四川达州人, 硕士, 工程师, 从事环境修复研究。

解菌,但是高效降解菌株鲜有。本研究从湖南某已搬迁农药生产场地土壤中筛选分离获得了1株可降解菲的菌株,并对该菌株进行了鉴定,同时研究了环境因素对该菌株降解菲的影响,以期为中国 POPs 污染土壤的微生物修复提供依据。

2 材料与方法

2.1 材料、试剂与培养基

样品:取自湖南某农药生产遗留厂址中受污染土壤表层(0~12cm)土壤及水体样品。

主要试剂:通用引物购自上海康朗生物科技有限公司;菲购自国药集团化学试剂公司。

2.2 菌株的富集、分离与筛选

10 g 供试土样加入 90mL 无机盐培养基中,恒温摇床富集培养 5 天(30℃, 180r/min),其后取体积分数 10% 溶液接入相同体积的无机盐培养基中再次富集培养 5 天,如此重复 3 次。

完成富集培养后,培养液稀释至各目标梯度,分别涂布于 LB、BP 和 PDA 培养基,置于 30℃ 恒温箱中培养 72h。挑取具有不同形态特征的单菌落,平板划线。

2.3 菌株的鉴定

菌株形态特征和生理生化特征参照东秀珠编著的《常见细菌系统鉴定手册》^[12],采用 16S rDNA 基因序列分析。

2.4 菌株的生长特性

2.4.1 生长曲线的测定

用接种环挑取一环筛选到的菌株,并用生理盐水稀释至 $OD_{600}=0.1$ 时制成菌悬液,吸取 1mL 菌悬液接入 BP、99mL LB 或 PDA 液体培养基中。进行振荡培养(30℃、180r/min),每 2 小时取一次样,检测菌液的 OD_{600} 值。

2.4.2 菌株对菲的降解率测定

以各添加浓度为 25mg/L 菲为碳源的液体无机盐培养基(pH=7)为基础,依次将对数生长期的菌按一定比例(4%接种量)接入培养基中,进行振荡培养(30℃、180r/min)5天、10天、15天。用有机溶剂(环己烷)振荡分液漏斗萃取3次,萃取液经定容后用紫外分光光度计分析。

3 结果

3.1 菌株的形态及分子生物学鉴定

3.1.1 菲降解菌株的形态及生理生化特性分析

筛选得到一株以菲为唯一碳源生长的菌株,命名为 WLY6A。该菌株(BP培养基)呈半透明色,凸起,边缘不整齐,潮湿,不易挑起。

该菌株能产生色素使培养基变成深绿色,随着培养时间的延长菌体颜色越来越浅(图1)。菌体呈短小杆状,革兰氏染色呈阴性(图2),菌株血琼脂平板培养实验,菌落周边未出现水解圈,菌株溶血性为阴性(图3)。



图1 WLY6A 的菌落形态

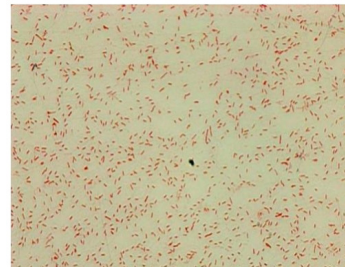


图2 WLY6A 光学显微镜下形态(10×100)

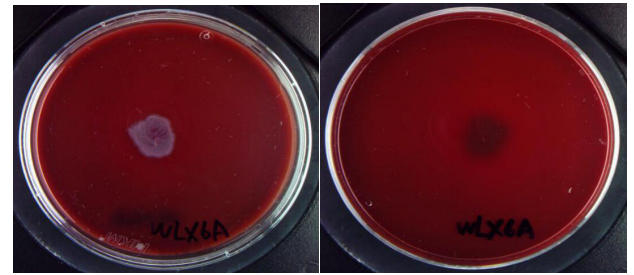


图3 WLY6A 溶血性分析

3.1.2 菌株 16S rDNA 序列同源性比对分析与系统发育树的构建

菌株 WLY6A 与 Genbank 发布的多株假单胞菌菌株序列的相似度达到 99% (图4)。初步确定 WLY6A 在生物学上的分类属于假单胞属(*Pseudomonas* sp.)。

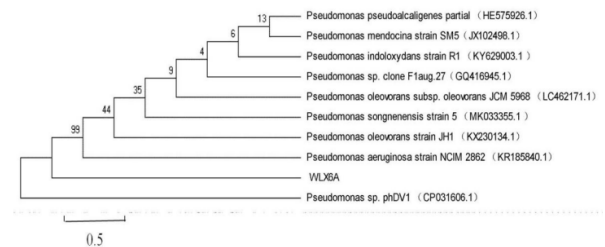


图4 利用邻距法构建的基于 16S rDNA 的菌株 WLY6A 系统发育进化树

3.2 降解试验结果

WLY6A 菌株以菲为唯一碳源进行代谢活动,在分别培养到 5、10、15 天时菲降解率分别达 16.6%、97.6%、77.9% (图5)。由于菲对细菌体有一定的毒性,随着细菌体内毒素的累积,其新陈代谢变慢,降解效率有所下降,同时,说明所筛选菌株 WLY6A 具有较强的降解菲的能力。

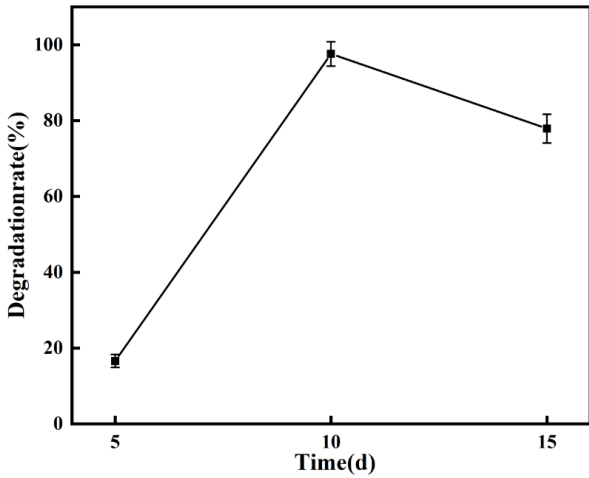


图 5 不同培养时间菌株 WLX6A 对菲的降解率

3.3 菲降解菌株的生长曲线

该菌株生长较快，接种 2h 后就度过生长延缓期，并于 2~10h 进入对数生长期，在 10~58h 之间进入生长稳定期，于 58h 后开始进入衰亡期（图 6）。

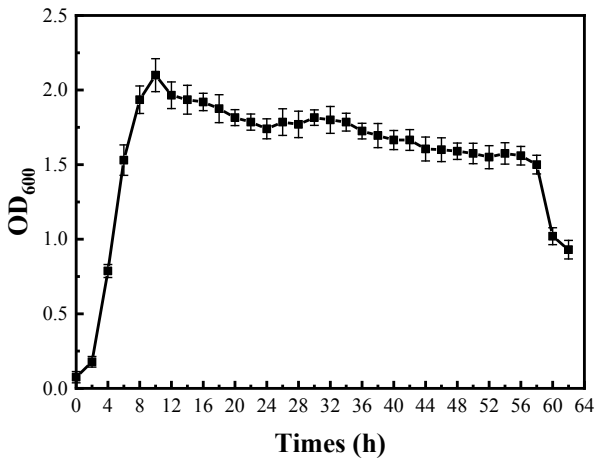


图 6 菲降解菌株 WLX6A 的生长曲线

3.4 不同培养条件对降解菌株生长的影响

3.4.1 菲初始浓度对菌株 WLX6A 生长的影响

浓度是降解菌生长的关键因素，浓度越低可参与降解的微生物越多。由图 7 可知，溶液中菲的浓度低于 50mg/L 时，菌株能够较好地适应环境，菌株生物量与菲初始浓度成反比，浓度越低，生物量越多。而当培养 20 天后，菲浓度高于 50mg/L 培养基中的菌株生物量只有低于 50mg/L 浓度培养基中生物量的二分之一。而菌株在高浓度菲（100mg/L）条件下，0~8 天内生物量一直在减少，10 天后生物量很低，并且几乎没有增长。

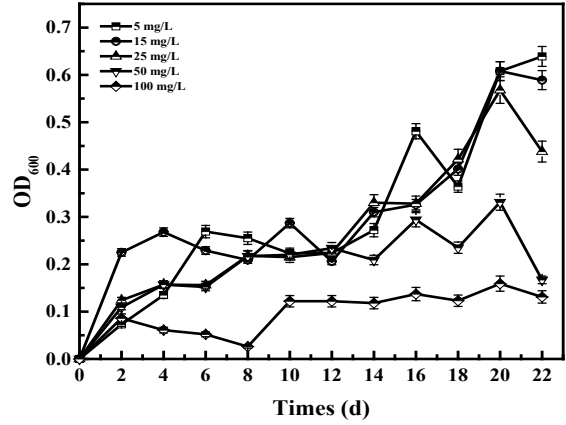


图 7 菲初始浓度对菌株 WLX6A 生长的影响

3.4.2 初始 pH 值对菌株 WLX6A 生长的影响

WLX6A 对 pH 的适应范围较窄（6~8），在酸性条件下的生长量更高，菌株 WLX6A 的最适 pH 为 7（图 8）。

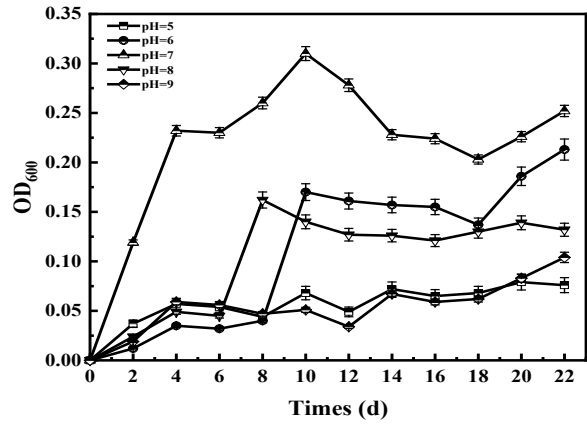


图 8 pH 对菌株 WLX6A 生长的影响

3.4.3 培养温度对菌株 WLX6A 生长的影响

测定了不同的培养温度对 WLX6A 生长的影响。结果表明，菌株适宜温度顺序依次为 30℃、35℃、40℃、25℃、20℃，最适宜的温度为 30℃和 35℃，其生长明显高于其他温度条件下的生物量，尤其以 30℃为最（图 9）。

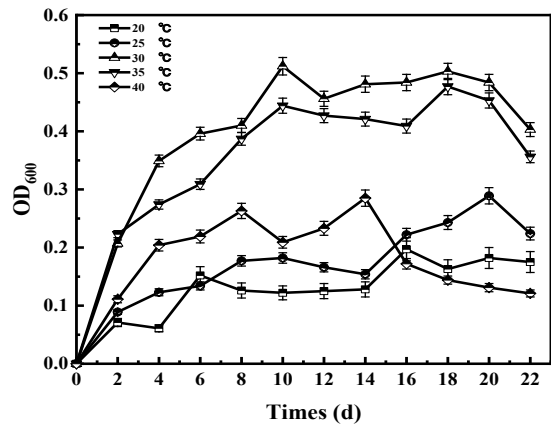


图 9 培养温度对菌株 WLX6A 生长的影响

3.4.4 接种量对菌株 WLX6A 生长量的影响

由图 10 可知, 接种量 8%、10% 的生物量在前 4 天增长速度较快, 而接种量 2% 的溶液中, 菌株直到 14 天后生物量才逐步有所增加, 说明接种量越大, 菌株适应环境的能力越强。

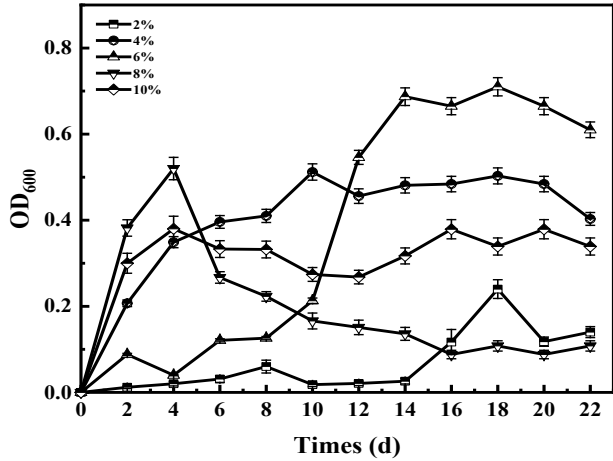


图 10 接种量对菌株 WLX6A 生长的影响

4 讨论

细菌对菲的降解通过两步实现, 首先双加氧酶对苯环进行裂解, 形成双氧乙烷。进而氧化形成顺式双氢乙醇、儿茶酸和龙胆酸等中间代谢物。其后苯环断开, 产生琥珀酸、丙酮酸和乙醛^[13-15]。降解过程中的中间产物被微生物利用, 合成自身的生物量, 同时产生 CO₂ 和 H₂O^[16]。

菲的第一步降解氧化是产生双加氧, 当营养物质含量丰富时, 反应进程加快, 几乎没有中间代谢物的积累, 因此初期降解效率较高; 随着菌株数量大, 生长快速, 大量消耗溶液中的营养物质, 导致培养 4 天后, 接种量 8% 的生物量迅速下降, 接种量 10% 的生物量几乎没有增长, 接种量 6% 的菌株在培养 10 天后的生物量快速升高, 而接种量 4% 的菌株在培养 10 天后生物量的增长趋于平稳, 成功论证了该菌株降解菲的过程符合生物及化学规律, 试验得出的数据科学。

5 结论

本试验从农药生产场地土壤中分离筛选出降解菲活性菌, 得到了一株降解能力较强的菌株 WLX6A。

该菌株在 BP 培养基中菌落呈半透明色, 凸起, 边缘不整齐, 潮湿, 不易挑起, 菌体呈短小杆状, 革兰氏染色呈阴

性。初步鉴定菌株 WLX6A 为成都假单胞菌 (*Pseudomonas chengduensis*)。

菌株 WLX6A 在菲浓度为 25mg/L 的液体无机盐培养基中降解率最高, 可达到 97.6%。综合菌株的生长条件、降解能力以及场地有机污染的原始浓度值等条件, 菌株 WLX6A 较适合用于中低浓度有机农药及类似的场地中菲的原位微生物修复。

参考文献

- [1] 翟付群, 刘学擎, 曹晓. POPs 污染场地修复技术筛选探讨[J]. 环境与发展, 2020, 32(10): 112-113.
- [2] 余刚, 黄俊, 张彭义. 持久性有机污染物: 倍受关注的全球性环境问题[J]. 环境保护, 2001(4): 37-39.
- [3] 刘玮婷, 郭楚玲, 刘沙沙, 等. 微塑料对近岸多环芳烃降解菌群结构及其降解能力的影响[J]. 环境科学学报, 2018, 38(10): 4052-4056.
- [4] 邢汉君, 蒋俊, 李晶, 等. 有机氯农药污染土壤异位热脱附修复研究[J]. 湖南农业科学, 2019(11): 62-64.
- [5] 陈刚, 程莉蓉, 丁爱中. 金属离子对长期污染土壤中多环芳烃解吸的影响[J]. 环境科学学报, 2012, 32(7): 1708-1716.
- [6] 钟茂生, 姜林, 夏天翔, 等. 基于土壤中多环芳烃解吸特性的生物修复效果评价[J]. 环境科学学报, 2012, 32(3): 726-730.
- [7] 张学良, 李群, 周艳, 等. 某退役溶剂厂有机物污染场地燃气热脱附原位修复效果试验[J]. 环境科学学报, 2018, 38(7): 2868-2875.
- [8] 韩凤. 溶解性有机质对有机污染土壤化学氧化修复影响及应用[D]. 济南: 济南大学, 2019.
- [9] 冯琦. PAHs 污染对农田土壤微生物群落组成的影响[D]. 大连: 大连理工大学, 2019.
- [10] 王仁女. 一株菲降解菌 CFP312 筛选及其增溶生物降解研究[D]. 赣州: 江西理工大学, 2020.
- [11] 邢汉君, 吴民熙, 郭照辉, 等. 一株正十六烷降解菌的分离鉴定及其降解性能研究[J]. 化学与生物工程, 2020, 37(1): 38-42.
- [12] 东秀珠, 蔡妙英. 常见细菌系统鉴定手册[M]. 北京: 科学出版社, 2001.
- [13] 韦璇, 郝雅芬, 李光, 等. 菲污染土壤的微生物修复机制[J]. 微生物学杂志, 2017, 37(6): 114-124.
- [14] 卫昆, 陈烁娜, 尹华, 等. 蜡状芽胞杆菌对菲的降解特性及降解酶研究[J]. 环境科学学报, 2016, 36(2): 506-512.
- [15] 丁洁, 王银善, 沈学优, 等. 白腐真菌对菲和芘的吸附-脱附作用及影响因素[J]. 环境科学学报, 2010, 30(4): 825-831.
- [16] 徐成斌, 王闻焯, 李鲜珠, 等. 一株菲降解菌的鉴定及降解特性[J]. 环境科学学报, 2015, 35(3): 684-691.

Advantages and Application Strategies of Automatic Pollution Source Monitoring Technology in Ecological Environment Protection

Zejun Tang

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

Abstract

Social development link, with the expansion of industrial scale, its production link caused by environmental pollution is more and more serious, environmental protection has become an important part of social development. As an automatic supervision and measurement technology for pollution sources, automatic pollution source monitoring technology can automatically identify pollution sources and collect professional information, it has become a key technology for environmental protection, and relevant personnel need to pay more attention to it. This paper starts with the automatic pollution source monitoring technology, analyzes the advantages of this technology in ecological environment protection, and makes targeted application strategies according to the actual needs to achieve environmental protection.

Keywords

automatic monitoring of pollution sources; ecological environment protection; technology application; data collection

污染源自动监测技术在生态环境保护中的优势与运用策略

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

社会发展环节, 随着工业规模的扩大, 其生产环节造成的环境污染也越发严重, 环境保护就成为社会发展的重要一环。污染源自动监测技术作为对污染源的自动化监督测量技术, 能够自动识别污染源并且收集专业信息, 就成为环境保护的关键性技术, 需要相关人员加强对它的重视。论文从污染源自动监测技术入手, 分析该技术在生态环境保护中的优势, 并结合实际需要制定针对性的运用策略, 实现对环境的保护。

关键词

污染源自动监测; 生态环境保护; 技术应用; 数据收集

1 引言

污染源是指污染的产生源头, 是污染状况的产生地, 对其进行监测就能够第一时间掌握污染的成因以及污染变化状况, 方便第一时间对污染状况进行处理, 所以实际作业环节, 污染源监测就成为行业发展的关键一环。而污染源自动监测技术作为对污染源的自动化监测技术, 实现了监测的自动化以及智能化, 在保证监测质量的基础上加快了监测效率。此背景下, 就需要相关人员加强对污染源自动监测技术的重视, 根据监测需要分析自动化监测技术的优势。对于污染源监测环节存在的生态环境污染问题, 则要求相关人员根据污染状况合理确定运用策略, 充分发挥自动监测的优势,

实现对环境的保护。

2 污染源自动监测技术以及生态环境保护概述

污染源自动监测技术是指利用先进的传感器、监测设备和信息通信技术等手段, 对工业生产、排放源头等进行实时、连续、自动化地监测和数据采集的技术系统。这些技术的发展旨在提高环境监测的效率和准确性, 帮助监管部门及时发现和解决污染问题, 保护环境和人类健康。现阶段常见的污染源自动监测技术主要包括在线监测系统、远程监控技术、智能化数据分析、传感器网络技术、无人机监测技术以及区域环境监测系统等。生态环境保护是指通过各种措施和行动, 保护和改善自然环境, 促进生物多样性维持和生态系统平衡, 以确保人类的可持续发展^[1]。生态环境保护环节, 需要对区域内各种状况进行收集, 信息量较多而且技术性较强, 污染源自动监测技术就成为行业发展的关键, 需要相关

【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。

人员结合实际进行设计,实现对环境的保护。污染源自动监测如图1所示。

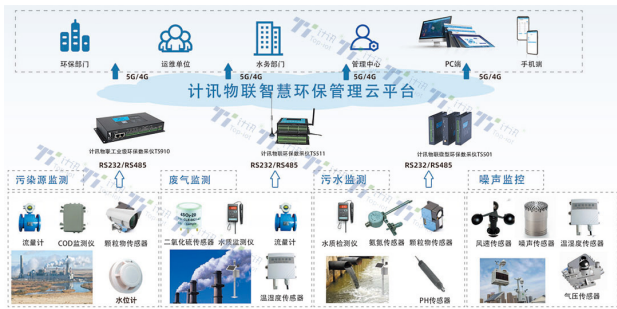


图1 污染源自动监测

3 生态环境保护环节存在的难点

3.1 人类活动对生态环境的影响较大

人类的工业化、城市化和农业生产等活动对生态环境造成了巨大的压力,包括大气污染、水体污染、土壤退化、生物多样性损失等。减少人类活动对生态环境的影响是一个重要的挑战。

3.2 经济发展与环境保护的平衡要求较高

经济发展是各国的重要目标,但在追求经济增长的过程中,往往会对生态环境造成负面影响。如何在经济发展和环境保护之间找到平衡,是一个具有挑战性的任务。

3.3 环境治理和执法的挑战

环境治理需要强有力的执法和监管机制,但在一些地区,环境监管不完善,执法力度不足,导致违法行为无法得到有效遏制。提升环境治理能力和加强执法是一个重要的难题。

3.4 公众参与和意识提升存在难点

公众的环境保护意识和参与度对于生态环境保护至关重要。但在一些地区,公众对环境问题的认识和理解有限,缺乏积极参与保护行动的意思。

4 污染源自动监测技术在生态环境保护中的优势

4.1 实时监测和数据准确性保证

污染源自动监测技术能够实时、连续地监测污染物的排放情况,获得准确的数据。相比传统的手工采样和分析方法,自动监测技术能够提供更为全面和精确的监测结果,有助于及时发现和定位污染源。

4.2 高效和成本节约

自动监测技术可以实现对多个污染源的同步监测,无需人工干预。这不仅提高了监测的效率,还减少了人力资源和时间成本。此外,自动监测技术可以减少纸质记录和数据处理的工作量,提高数据管理的效率。

4.3 具有远程监控和报警功能

自动监测技术通常配备有远程监控和报警功能,可以通过网络等方式实时远程监测和控制,及时发出警报。一旦监测到超标或异常情况,可以立即采取措施进行应对,避免

进一步的环境破坏和健康风险。

4.4 数据具有较强的可追溯性和透明度

自动监测技术生成的数据具有可追溯性,可以追踪到数据的来源、采集时间等信息,保证数据的可信度和可靠性。同时,监测数据可以被记录和存档,供后续调查、分析和决策使用,提高决策的科学性和透明度。

4.5 为监管和执法提供支持

自动监测技术提供了强有力的监管和执法支持。监测数据可以作为证据用于环境违法行为的检测和处罚,促使企业按照规定的标准和要求进行生产和排放,增强了环境治理的有效性和公信力。

综上所述,污染源自动监测技术在生态环境保护中具有重要的优势,能够提高监测效率、数据准确性和可追溯性,支持监管和执法工作,为环境保护工作提供科学依据和决策支持。所以生态环境保护环节,就需要相关人员加强对污染源自动监测技术的重视,根据生态环境保护的需要合理地进行应用,为环境保护提供专业化的数据。

5 污染源自动监测技术在生态环境保护中的优势与运用策略

5.1 建立完善的监测网络

在生态环境保护中,建立污染源自动监测技术的监测网络至关重要,监测网络需要保证污染源在监测范围内,并且监测点位的布设也需要具有代表性,需要相关人员通过以下手段进行落实。一是要确定监测的重点区域,这些区域可能是工业园区、化工厂、矿山区、重点污染企业等。这些地区通常是污染源集中的地方,对生态环境造成的影响较大。二是应根据当地的环境状况和政府法规要求,确定需要监测的污染物种类和监测指标。这可能涉及大气中的颗粒物、气体排放、水体中的化学物质浓度、土壤中的重金属含量等。三是要在确定的监测重点区域内,布设污染源自动监测设备。监测站点的布设应考虑到地理位置、污染源类型、风向风速等因素,以确保监测数据的全面性和代表性。四是监测站点采集到的数据需要通过网络传输至数据处理中心。因此,需要建立稳定的数据传输系统,确保监测数据的及时性和准确性。同时,建立数据处理系统,对监测数据进行分析和处理,生成监测报告和分析结果;监测数据是公共资源,应该实现数据共享和公开透明。建立监测数据共享平台,向社会公开监测数据和监测结果,接受公众监督。同时,加强对监测数据的分析和利用,为环境保护决策提供科学依据。通过以上措施,可以建立起完善的污染源自动监测技术的监测网络,实现对污染源的全面、及时、准确监测,为生态环境保护提供有力支持。

5.2 整合信息平台

污染源自动监测技术在作业环节需要收集大量的信息,而且生态环境保护需要多个部门之间的协调作业,信息的沟

通就十分必要,要求相关人员建立起统一的信息平台,方便对污染源信息进行统一收集并应用。首先,相关单位需要建立一个统一的信息化平台,整合各类污染源自动监测设备和系统,实现数据的集中管理和共享。该平台可以包括监测设备接入、数据传输、数据存储、数据处理和数据展示等功能,能够满足不同污染源的监测需求,并支持数据的实时监控和远程管理。其次,为确保不同监测设备和系统之间的互通性,还需要制定标准化的接口和数据格式,使得各类设备和系统能够无缝对接和数据交换。这样可以实现数据的一致性和可比性,方便数据的整合和分析。最后就需要利用信息化平台整合的数据,进行数据分析和挖掘,提取有用的信息和指标,为生态环境保护决策和管理提供科学依据。可以利用数据分析算法、人工智能和大数据技术等,实现数据的深度挖掘和智能分析^[2]。在实施信息化平台整合时,需要充分考虑技术的先进性、可行性和可扩展性,合理规划资源投入和项目实施进度。同时,需要建立健全的管理机制和运行维护体系,保障信息化平台的稳定运行和长期发展。

5.3 生态环境保护中污染源自动监测技术的颗粒物监测

工业发展环节,生产作业过程中的废气包括大量的颗粒物,会对大气造成严重的影响,需要相关人员结合实际进行设计。

监测原理方面,颗粒物监测技术主要基于物理或化学原理进行测量。常见的监测原理包括光散射、重量法、电子束法等。通过对颗粒物与光、电子等的相互作用进行测量,可以获取颗粒物的浓度和尺寸分布等信息。

监测设备方面,常用的颗粒物监测设备包括激光散射颗粒物监测仪、质量测定器、电子束颗粒物监测仪等。这些设备可以安装在空气质量监测站、工业企业等场所,实时监测大气中颗粒物的浓度和组成。

实际监测环节,要求相关人员建立自动颗粒物监测系统,实现对大气颗粒物的连续、自动监测。监测系统可以通过传感器实时采集颗粒物数据,将数据传输到监测中心或云平台进行处理和分析,监测数据可以随时查询和管理。并且:采取有效的数据质量控制措施,确保监测数据的准确性和可靠性。包括设备校准、环境条件监测、数据验证等,保证监测数据符合监测标准和质量要求^[3]。通过以上措施,颗粒物监测技术可以帮助了解大气中颗粒物的污染状况,制定相应的防治措施,保护生态环境和人民健康。

5.4 生态环境保护中污染源自动监测技术的锅炉烟气监测

生态环境保护环节,大气污染的主要成因之一就在于

锅炉废气,所以污染源自动监测就需要加强对锅炉废气的重视,对其进行监测。首先,锅炉烟气监测的主要参数包括颗粒物浓度、二氧化硫和氮氧化物排放浓度等。这些参数是评估锅炉烟气排放污染物的重要指标,需要进行实时监测和记录。现阶段常用的锅炉烟气监测设备包括颗粒物监测仪、二氧化硫监测仪、氮氧化物监测仪等。这些监测设备可以安装在锅炉烟囱或排放口附近,实时监测烟气排放的污染物浓度。其次,要建立自动监测系统,实现对锅炉烟气的连续、自动监测。监测系统可以通过传感器实时采集监测参数,数据传输到监测中心或云平台进行处理和分析,监测数据可以随时查询和管理。最后,监测环节需要采取有效的数据质量控制措施,确保监测数据的准确性和可靠性。包括设备校准、环境条件监测、数据验证等,保证监测数据符合监测标准和质量要求。还需要建立异常报警和预警机制,对监测数据异常情况实时报警和预警。当监测数据超过预设阈值或达到预警标准时,系统可以自动发送报警信息,提醒相关人员及时处理和采取措施;此外,则需要对监测数据进行分析,评估锅炉排放对环境的影响^[4]。通过监测数据分析,及时发现问题和异常情况,采取相应的措施进行治理和改进,保护生态环境和人民健康。通过以上措施,可以有效监测和管理锅炉烟气排放,减少污染物排放,保护生态环境和人民健康。

6 结语

在环境保护中,污染源自动监测技术的应用为规范污染源自动监测数据核定及综合管理等工作提供了重要的技术支撑,为推动污染源监测技术发展,加强环境污染减排、评估考核、环境改善、风险防范提供了有力的技术支撑。因此,要提高对现行问题的重视程度,加大对技术的研究和创新力度,不断完善自动监测设备,确保监测的数据更加精准、可靠,更好地为环境保护工作提供重要的技术保障。

参考文献

- [1] 王芳,王利,吴征.生态环境保护中污染源自动监测技术研究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(5):84-86+89.
- [2] 张晓花.污染源自动监测系统在生态环境保护中的应用[J].中国资源综合利用,2022,40(2):91-93.
- [3] 郭思晓.生态环境保护中污染源自动监测技术应用研究[J].资源节约与环保,2021(10):69-71.
- [4] 吴向辉,鲁珊珊.生态环境保护中环境污染原因及污染源自动监测技术的运用[J].农业灾害研究,2021,11(7):160-161.

Research on the Application of Multi-stage AO+MBR Process in the Treatment of Coal Chemical Wastewater

Xuhui Zhang

Beijing Zhongke Guoyi Environmental Protection Engineering Co., Ltd., Beijing, 100080, China

Abstract

With the rapid development of the coal chemical industry, the treatment of coal chemical wastewater is becoming increasingly prominent. The paper analyzes the characteristics of coal chemical wastewater and builds a multi-stage AO+MBR wastewater treatment system. The system consists of two parts: multi-stage activated sludge process (AO) and membrane bioreactor (MBR), and achieves efficient treatment of wastewater through mutual cooperation. The research results indicate that the multi-stage AO+MBR process has shown good treatment effects in the treatment of coal chemical wastewater. This process can effectively remove COD and ammonia nitrogen in the wastewater, and the generated effluent meets the national discharge standards. Meanwhile, this process also has the advantages of simple operation, small footprint, and low energy consumption.

Keywords

multi-stage AO + MBR process; coal chemical wastewater; wastewater treatment

多级 AO+MBR 工艺在煤化工废水处理中的应用探究

张旭辉

北京中科国益环保工程有限公司, 中国·北京 100080

摘要

随着煤化工行业快速发展, 煤化工废水的处理问题日益凸显。论文分析煤化工废水的特性, 搭建一套多级AO+MBR工艺的废水处理系统, 该系统由多级活性污泥法(AO)和膜生物反应器(MBR)两个部分组成, 通过相互协作来实现废水的高效处理。研究表明, 多级AO+MBR工艺在煤化工废水处理中表现出了良好的处理效果, 该工艺能有效去除废水中的COD和氨氮, 并且产生的出水达到国家排放标准。同时, 该工艺还具有操作简单、占地面积小、能耗低等优点。

关键词

多级AO+MBR工艺; 煤化工废水; 废水处理

1 引言

传统煤化工废水处理方法主要包括生物法、化学法和物理法等, 但这些方法存在着处理效果不佳、能耗高、操作复杂等问题, 无法满足废水处理的要求。因此, 开发一种高效、低能耗的废水处理技术势在必行。而多级AO+MBR工艺作为新发展起来的一种先进的废水处理技术, 具有高效、稳定、节能等优点, 在煤化工废水处理中具有广阔的应用前景。该工艺将好氧反硝化-好氧处理(AO)和膜生物反应器(MBR)相结合, 通过好氧生物反应器去除废水中的有机物, 再通过膜生物反应器进行深度处理, 有效去除废水中的微生物、悬浮物和胶体物质。本研究旨在探索多级AO+MBR工艺在煤化工废水处理中的应用, 通过本研究的开展为煤化工废水处理技术的发展和應用提供重要参考^[1]。

【作者简介】张旭辉(1980-), 男, 中国北京人, 本科, 工程师, 从事工业园区污水处理研究。

2 多级 AO+MBR 工艺的运行原理

多级AO+MBR是结合多级活性污泥氧化(AO)和膜生物反应器(MBR)两种工艺。在硝化阶段, 废水中的氨氮通过好氧条件下的硝化作用转化为亚硝酸盐和硝酸盐; 在反硝化阶段, 通过缺氧条件下的反硝化作用将亚硝酸盐和硝酸盐还原为氮气, 并释放出有机物质。在AO处理阶段之后, 废水进入MBR处理阶段, MBR系统采用微孔膜作为固液分离装置, 将水体和微生物完全分离。水体被膜截留, 而微生物和溶解有机物则被留在膜表面形成的生物膜上。膜孔径通常在0.1~0.4 μm, 有效阻止微生物和悬浮物, 实现高效的固液分离。且MBR系统具有较大的活性污泥浓度, 能够提高废水处理效率。

其运行原理主要包括好氧条件下的硝化作用、缺氧条件下的反硝化作用, 以及膜的分离作用。好氧条件下和缺氧条件下的硝化作用使有机物质得到有效转化, 降低废水中的有机物和氨氮含量。膜的分离作用能将水体和微生物完全分

离。这些过程相互协同作用,使得多级 AO+MBR 工艺能高效地去除废水中的有机物质和氨氮,达到较高的处理效果^[2]。

3 多级 AO+MBR 工艺在煤化工废水处理中的应用优势

随着煤化工行业的发展,传统废水处理方法已无法满足煤化工行业对废水处理的要求,因此多级 AO+MBR 工艺应运而生,其在煤化工废水处理中具有多样化应用优势。首先,高效去除废水中的污染物。煤化工废水含有各种有机物和氨氮等有害物质,传统废水处理方法往往无法彻底去除。而多级 AO+MBR 工艺结合好氧处理和膜生物反应器两种方法,通过好氧处理有效降解有机物,通过 MBR 膜的过滤作用彻底去除污染物。其次,占地面积小。煤化工企业面临场地有限的问题,传统废水处理设备需要占用较大的面积。而多级 AO+MBR 工艺采用膜生物反应器,能大幅度减少处理设备的占地面积,节约煤化工企业的场地。最后,低能耗。传统废水处理方法要投入大量的电力和化学药剂,才能维持其正常运行。多级 AO+MBR 工艺采用生物反应器和膜过滤器,能有效降低能源消耗,减少企业的运营成本^[3]。

4 多级 AO+MBR 工艺在煤化工废水处理中的应用

4.1 生化处理段设计

在生化处理段设计中,工作人员要科学评估煤化工废水特性和水质指标,了解废水的 COD、BOD、NH₃-N 等含量、pH 值、温度等因素对生化处理的影响,给后续工艺设计提供依据。并根据废水的特性和处理要求,确定采用多级 AO+MBR 工艺级数和膜生物反应器数量,通过模拟计算和实际运行数据分析,确定最佳的工艺配置方案。然后,设计 AO 生化池和 MBR 膜生物反应器的尺寸和参数,根据处理规模和负荷要求,确定生化池的容积、深度、进出水口位置等参数,并考虑好氧区和缺氧区的设计。同时,根据废水的特性和水质指标,确定 MBR 膜生物反应器的膜面积和通量,并选择适当的膜材料和膜孔径。在生化处理段完成设计后,需要进行工艺的运行和调试,保证其稳定和高效地运行。通过对进水水质的监测和处理效果的评估,对工艺进行优化,从而达到废水处理的要求。

煤化工废水中主要以水煤浆气化废水、稳定轻烃废水、精馏废水、洗煤废水、生活污水及其他间断废水为主,经预处理后混合在一起后,采用生化处理的方式进行净化,小时处理水量 330t/h,进水 COD 浓度为 891mg/L,出水时降到 31mg/L,去除率达到 96.5%。BOD₅ 进水浓度为 402mg/L,出水时降到 12mg/L,去除率达到 97%。氨氮浓度从 175g/L 降到 2g/L,去除率达到 99%。总氮去除率是 90%,SS 的去除率是 85%,均满足行业标准。因此,通过生化处理,混合废水的净化效果达到预期标准。

4.2 工艺路线设计

煤化工废水含有高浓度的有机物和氨氮等污染物,传统处理方法难以达到排放标准。因此,设计一条高效、经济的工艺路线对于煤化工废水处理至关重要。多级 AO+MBR 工艺路线主要由多级活性污泥氧化(AO)和膜生物反应器(MBR)两个部分组成。多级 AO 工艺采用串联反应器,将废水分为多个级别进行处理。在每个级别中,通过控制 DO(溶解氧)浓度和曝气时间,使得废水中的有机物被细菌降解为较小的有机物,提高废水处理效率,降低能耗。MBR 是一种通过膜分离技术实现的生物处理工艺。在 MBR 中,通过膜的过滤作用,将废水中的污染物与微生物分离,从而实现污水净化。MBR 工艺具有出水水质稳定、占地面积小等优点,适用于处理高浓度有机废水^[4]。

4.3 多级 AO 池设计

煤化工废水通常含有高浓度的有机物和重金属离子,因此要设计合适的 AO+MBR 工艺参数和操作条件。还要考虑废水处理后的排放标准,确保出水达到环保要求。同时在 AO 池的设计中,多级 AO 工艺的主要作用是去除有机物,如 BOD、氨氮、总氮。AO 工艺包括好氧和厌氧两个阶段,好氧阶段通过好氧菌对有机物进行降解,并将氨氮转化为硝态氮,生成二氧化碳和水;缺氧阶段通过缺氧菌进一步降解废水中的有机物,并通过反硝化去除水中的总氮含量。多级 AO 工艺能提高有机物的去除效率,降低 COD 浓度。目前,MBR 工艺则主要用于悬浮物的去除。MBR 系统采用微孔膜过滤技术,将生物污泥与废水分离,使悬浮物无法通过膜孔,从而实现悬浮物的有效去除,同时不断浓缩水中的活性污泥,达到提升活性污泥浓度的效果。因此,MBR 系统还具有较高的水质稳定性和处理效果,适用于处理高浓度废水。在生化处理的设计中,需要合理安排 AO 和 MBR 系统之间的流程,通常 AO 系统位于 MBR 系统前,通过好氧和缺氧的有序处理,降低有机物浓度和 COD 值;而 MBR 系统则负责悬浮物的去除和提高污泥浓度。通过合理组合 AO 和 MBR 工艺,最大程度地去除废水中的有机物和悬浮物,达到预期的处理效果^[5]。

在本煤化工废水综合处理项目中,AO 处理系统采用两级 AO 串联的方式进行设计,并分为双线并列运行。在 A 段的缺氧池进水口投加碳源,以补充反硝化所需的碳源。碳源补充是为反硝化细菌补充碳源,保证反硝化的速率,同时需要对好氧段投加碳源,以维持活性污泥的浓度,保证在低 BOD 的情况下,加快硝化菌的优势增长。而两级 AO 的碳源浓度需控制在合理的范围内,建议以乙酸钠为碳源投加,避免甲醇的防爆设计和淀粉的不溶解性。由于本项目废水中含有一定的甲醇,故采用该股废水作为碳源的补充,节省了药剂投加费用^[6]。

另外,采用多点投加碳源的方式,可有效控制反硝化和硝化的过程,本项目中,在两级 A 段缺氧池的进水口均

进行碳源投加,以维持缺氧反硝化所需的碳源,避免反硝化速率的降低。其原理为,氨氮的降解是在自养型硝化菌占优势后体现出来的,严格控制水体当中的碳源含量,有效控制硝化细菌的菌种优势,提高硝化速率。而较长的污泥龄,可大大提高硝化细菌的增长速度,控制剩余污泥排出量,减少污泥处理费用。

4.4 MBR 设计

第一,膜组件的选择。MBR 工艺使用膜组件来实现固液分离,因此膜组件的选择至关重要。煤化工废水中含有高浓度的悬浮颗粒和有机物,因此需要选择具有较高截留率和抗污染能力的膜组件,如中空纤维膜、平板膜,其中中空纤维膜由于其较大的截留率和较好的抗污染能力,被广泛应用。第二,通气方式选择。MBR 工艺通过向膜组件提供气体来清洗膜孔,同时也可增加膜组件的通气方式来改善通气效果。常见的通气方式包括外部通气和内部通气。外部通气是将气体从膜组件外部引入,通过气泡的上浮来清洗膜孔;而内部通气是将气体从膜组件内部引入,通过气泡的下沉来清洗膜孔。对于煤化工废水处理,由于废水中含有较高浓度的悬浮颗粒和有机物,使用外部通气的方式能更好地清洗膜孔,提高膜组件的使用寿命。第三,MBR 系统的运行条件控制。MBR 系统运行条件直接影响着废水处理效果。在煤化工废水处理中,由于废水中有机负荷较高,容易导致 MBR 系统的过载,工作人员要合理控制系统的进水流量和有机负荷,定期检查系统的运行状态,及时清除膜组件上的污泥,保证系统的正常运行。

在本煤化工废水综合处理项目中,MBR 池分双线运行设计,MBR 池内共设置 28 套浸没式 RW400 板式膜组件,膜总面积 16240m²,膜通量为 0.49m³/m²d,同时每个池子预留 3 个安装位置,预留空间达到 15%,极大增加系统的可扩充能力。每个 MBR 池之间由管道连通,当其中一个 MBR 池对应的生化池故障时,也可以使用该 MBR 池进行处理污水。为每个 MBR 系统设置自动清洗气动切换阀,可 MBR 膜清洗的过程全自动。在 MBR 池底设置跟生化池相同的曝气系统,使 MBR 池也具备一定的生化处理能力。

MBR 池的曝气强度为 20Nm³/(膜元件·h),采用磁悬浮风机曝气清洗由于膜元件是由竖直放置的支撑板作为夹层的平板膜组成。含有活性污泥的进水经平均孔径为 0.4 μm 的平板膜过滤,过滤后活性污泥以团状沉积在膜的表面,同时从膜元件底部不断进入的气泡对其进行曝气,形成了交叉流式的清洗方式,污水沿膜面的平行方向流动,处理水则从膜面的直角方向过滤,进水中的活性污泥则被浸没式平板膜去除。曝气水流经常对膜面进行冲洗,形成在膜表面难以堆积污物的构造,可有效防止活性污泥堵塞膜孔。从而形成一个连续过滤+连续清洗的截留过程。

在曝气自动控制方面,通过变频方式调节曝气量,使清洗气量形成间断的气量变化,形成了强弱的交替的风量擦洗效果,从而对 MBR 膜表面附着的活性污泥,产生了类似于振动式的风量擦洗,使具有黏性的活性污泥无法在 MBR 膜表面长期附着。该运行方式经一段时间试验,通过定期对 MBR 膜表面的污泥附着观察,和产水率记录,其运行效果和产水率明显优于传统设计的使用效果。

5 结语

本研究通过对多级 AO+MBR 工艺在煤化工废水处理中的应用进行系统性分析,得出以下结论:

①多级 AO+MBR 工艺在煤化工废水处理中具有良好的降解效果,通过多级 AO+MBR 工艺处理后的废水 COD、BOD、氨氮、总氮等主要污染物浓度显著降低,达到国家排放标准要求。

②多级 AO+MBR 工艺能高效去除废水中的长链和环链等难降解有机物,使废水中的有机物质得到有效降解和分解。

③采用多点投加碳源的方式,并严格控制水体当中的碳源含量,可有效控制反硝化细菌的菌种优势,控制和提高反硝化速率。

④较长的污泥龄可大大提高硝化细菌的增长速率,使活性污泥浓度在合理的范围内,从而控制剩余污泥的排出量,减少污泥的处理费用。

⑤相比其他传统工艺,多级 AO+MBR 工艺能够更有效地利用废水中的有机物质和氮源,减少处理过程中的能耗。

综上所述,多级 AO+MBR 工艺在煤化工废水处理中具有较好的降解效果、去除难降解有机物和氨氮的能力,且稳定性较高、能耗和占地面积相对较低。因此,多级 AO+MBR 工艺在煤化工废水处理领域有着广阔的应用前景。然而,仍需进一步研究该工艺的操作参数和控制策略,以提高其处理效果。

参考文献

- [1] 柳训鲲.煤化工废水处理自动化控制研究[J].当代化工研究,2023(8):74-76.
- [2] 李启辉.煤化工废水处理及资源化利用研究现状[J].应用化工,2023,52(7):2234-2238+2243.
- [3] 赵斌斌.煤化工废水处理关键问题解析及技术发展趋势[J].山西化工,2022,42(3):358-359+362.
- [4] 牛红兵.煤化工废水处理关键问题解析及技术发展趋势[J].工程管理与技术探讨,2023,5(3).
- [5] 陈浩.煤化工废水处理关键问题解析及技术发展趋势[J].科学与财富,2023(19):175-177.
- [6] 徐春来.试论高效混凝沉淀技术在煤化工废水处理中的应用路径[J].数字化用户,2024(15):19-20.

Research on the Application of Desulfurization Efficiency under the Growth of Coal Sulfur in Thermal Power Plants

Dong Teng

Zhejiang Zheneng Technology and Environmental Protection Group Co., Ltd., Jinhua, Zhejiang, 321025, China

Abstract

From the perspective of long-term coal supply security, it is necessary for most coal-fired power plants in China to upgrade and transform their desulfurization systems to broaden their adaptability to sulfur content in coal, reduce the demand for low sulfur coal in coal-fired power plants, ensure coal supply safety, and also help alleviate the demand for low sulfur coal configuration in power plants, thereby easing the domestic coal supply shortage trend. The paper conducts research and discussion on the process of desulfurization system in coal-fired power plants, methods for improving desulfurization efficiency, main transformation schemes, comparison of advantages and disadvantages of schemes, selection of desulfurization tower defogger process, and application of desulfurization efficiency improvement. It can provide reference and guidance for optimizing and upgrading the desulfurization system in thermal power plants.

Keywords

desulfurization efficiency; thermal power plant; coal sulfur

基于火力发电厂燃煤硫份增长下的脱硫提效的应用研究

滕栋

浙江浙能科技环保集团股份有限公司, 中国·浙江 金华 321025

摘要

从长期燃煤供应安全看, 中国多数燃煤电厂有必要对长期脱硫系统升级改造, 以拓宽机组对燃煤含硫的适应能力, 减少燃煤电厂对低硫煤的需求, 保障电厂供煤安全, 同时也有助于减缓电厂对低硫煤的配置需求, 减缓国内供煤紧张趋势。论文从燃煤电厂脱硫系统工艺情况、脱硫效率提升手段、主要改造方案、方案优缺点对比、脱硫塔除雾器工艺选择和脱硫提效改造的应用情况等多个方面进行了研究论述, 可以为火力发电厂脱硫系统实施优化升级提供借鉴和参考。

关键词

脱硫提效; 火力发电厂; 燃煤硫份

1 引言

随着中国经济的增长对煤炭资源需求持续增加, 煤炭资源一直处于供应紧张状态, 特别是国内优质煤炭资源处于逐渐枯竭状态, 且煤质呈大幅下降趋势, 根据国内某大型发电集团的电煤四大战略供应商分析统计, 整体燃煤硫分呈增长趋势, 其中中煤供煤平均硫分高达 1.5%; 神华供煤硫分达 1.0% 左右; 伊泰供煤硫分在 0.8%~1.0%; 专场煤炭中硫分不断升高, 以晋控普 2、晋控标 3、中天内蒙等煤种为主硫分平均约 1.5%。同时进口优质低硫煤受国内外政策影响较大存在较大不确定性, 因此高硫分、低热值、高灰分的煤将逐渐成为国内火力发电厂电煤供应常态。

因此从燃煤供应安全看, 中国多数燃煤电厂有必要对

长期脱硫系统升级改造, 以拓宽机组对燃煤含硫的适应能力, 减少燃煤电厂对低硫煤的需求, 保障电厂供煤安全, 同时也有助于减缓电厂对低硫煤的配置需求, 减缓国内供煤紧张趋势。论文根据某燃煤火力发电厂脱硫提效改造应用情况作出分析研究。

2 中国燃煤机组脱硫系统情况

烟气脱硫方法主要分为湿法、半干法和干法脱硫工艺, 湿法工艺中的碱性浆液或溶液作为吸收剂, 技术比较成熟, 是目前使用最广泛的电厂尾气脱硫技术, 湿法工艺可进一步分为石灰石—石膏法、海水脱硫法、氨法脱硫工艺等。

目前中国大型燃煤火力发电厂绝大多数采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫技术 (FGD)。

FGD 主要工艺: 烟气经除尘后, 通过脱硫塔入口区从浆液池上部进入塔体, 在脱硫塔内, 热烟气逆流向上与自上而下的浆液 (循环喷射) 接触发生化学吸收反应, 并被冷

【作者简介】滕栋 (1985—), 男, 中国浙江金华人, 本科, 工程师, 从事能源环境领域研究。

凝。添加的石灰石浆液由石灰石浆泵输送至脱硫塔，与脱硫塔内的浆液混合，混合浆液经循环泵向上输送由多层喷嘴喷出。浆液从烟气中吸收硫的氧化物（ SO_x ）以及其他酸性物质，在液相中硫的氧化物（ SO_x ）与碳酸钙反应，形成亚硫酸钙。脱硫自上而下可分为吸收区和氧化结晶区两部分：上部吸收区 pH 值较高有利于 SO_2 等酸性物质的吸收；下部氧化区域在低 pH 值下运行，有利于石灰石的溶解及副产品的生成。从脱硫塔排出的石膏浆液经浓缩脱水，使其含水量小于 10，生成石膏产品。脱后的烟气依次经过除雾器除去雾滴，再经过换热器或加热器升温后，由烟囱排入大气。由于在脱硫塔内吸收剂浆液通过循环泵反复循环与烟气接触，吸收剂利用率很高。

3 脱硫效率提升手段分析

提高脱硫效率的手段主要有：提高液气比、增加喷淋层提高吸收区高度、增大吸收塔浆池容量等方式。脱硫系统在实际运行中也可通过添加脱硫添加剂来进一步调节提高脱硫效率。

①液气比对脱硫效率的高低有着重要影响。在吸收塔设计中，循环浆液量的多少决定了 SO_2 吸收表面积的大小，在其他参数恒定的情况下，提高液气比相当于增大了吸收塔内的浆液喷淋密度，从而增大了气液传质表面积，强化传质，提高脱硫效率，提高液气比是提高脱硫效率的有效措施。但液气比增大带来的问题是循环泵流量和吸收塔阻力增大，电耗增高。

②在总浆液循环量不变的情况下，通过增加喷淋层数量来提高烟气通过吸收区的时间，增加烟气与浆液的接触时间从而可进一步提高脱硫效率。

③充足的浆池容积能使浆液在循环过程中有足够的停留时间，保障喷淋吸收的 SO_2 与浆液反应生成石膏固化吸收的 SO_2 ，从而使不断循环喷淋的浆液更容易吸收烟气中的 SO_2 ，有利于提高脱硫效率^[1]。

④目前用于石灰石—石膏法的脱硫添加剂种类较多，其主要作用可强化吸收过程，可促进 SO_2 的直接反应，加速 CaCO_3 的溶解，促进 CaSO_3 迅速氧化成 CaSO_4 ，强化 CaSO_4 的沉淀，因此能提高脱硫效率。但会增加脱硫系统废水量及脱硫废水中 BOD 和 COD 的浓度，增加脱硫废水处理难度和成本。而且由于不同脱硫添加剂对脱硫效率影响不同，同时在燃煤不同含硫量时添加剂的添加量也不同。目前缺乏理论计算数据，无法计算添加脱硫添加剂后实际对脱硫效率的提升能力，各电厂一般通过实际运行试验才能掌握不同硫份时添加剂的添加量和添加周期以及系统对硫份的最大适应能力。脱硫添加剂一般作为特殊手段，在特殊情况下使用^[2]。

4 脱硫提效改造主要方案介绍

各类提效改造方案主要围绕提高液气比、增加喷淋层

提高吸收区高度、增大吸收塔浆池容量方式进行。以国内某电厂百万机组为例，原有脱硫系统为单塔单层均流增效三层标准式喷淋（脱硫系统按入口 SO_2 浓度 $1745\text{mg}/\text{Nm}^3$ （煤种含硫约 0.8%）、脱硫效率 $\geq 98\%$ ，出口 SO_2 浓度不大于 $35\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，入口烟气流按 $3200000\text{Nm}^3/\text{h}$ ），提效方向主要如下：

方案一（利旧）：利旧原有吸收塔，采用 1 层均流增效板 +1 层标准式喷淋层 +2 层交互式喷淋层 +2 座塔外浆液箱的组合，吸收塔浆液循环泵为 5 台，调节均流增效板开孔率调整成 33%。为满足浆液停留时间不小于 3.5min，在吸收塔附近位置新增 2 座塔外浆液箱。

该方案吸收塔塔体容积未做调整，是通过增加浆液循环总量增加液气比提高脱硫效率，改造后在开启 3 层喷淋层共 4 台泵运行时，在较高的 pH 值下运行，脱硫系统在设计烟气流下极限最大适应浓度最大约为 $1960\text{mg}/\text{Nm}^3$ （约 0.9% 含硫），由于受浆池容积限制，5 台泵同时运行脱硫效率难以进一步提升^[3]。

方案二（抬塔）：利用现有吸收塔，抬高浆池高度，塔整体抬高约 7m。采用 1 层均流增效板 +5 层标准式喷淋层 +2 座塔外浆液箱的组合，循环泵为 5 台，为满足浆液停留时间不小于 3.5min，在吸收塔附近位置新增 2 座塔外浆液箱。

该方案通过加高吸收塔高度，既增加了液气比，又增加了烟气通过吸收区的时间，较方案一有更高的提升效果。改造后，在开启 5 台泵运行时，脱硫系统在设计烟气流下最大适应浓度最大约为 $2560\text{mg}/\text{Nm}^3$ （约 1.2% 含硫）。但是该方案改造抬塔必须在机组停运期间进行，施工难度和安全风险较高，而且改造后由于烟风系统阻力增加，电耗增加。

方案三（异地新塔）：异地新建一座吸收塔，塔径 21m，新塔采用 1 层均流增效板 +5 层标准式喷淋，循环泵为 5 台。1 层均流增效板，开孔率为 30%；设置 5 层标准式喷淋层，对应 5 台吸收塔循环泵，不设塔外浆液箱^[4]。

由于本方案吸收塔异地新建，既可增加吸收塔高度也可增加塔体直径，而且可以对吸收塔除雾器系统也可以进一步优化改造，环保能力提升空间最大。新建塔涉及烟风系统、浆液循环系统吸收塔、石膏排出泵系统、石灰石供浆系统、工艺水系统及氧化风等系统的重新接入，改造工作量最大，总时间最长。但新建塔大部分工作可以在非停机时间完成，对机组停运时间要求相对不高。改造后，开启 5 台泵运行时，脱硫系统在设计烟气流下最大适应浓度最大约为 $2560\text{mg}/\text{Nm}^3$ （约 1.2% 含硫）。

5 脱硫提效改造主要方案对比

方案一（利旧）：改造工作量最小，投资额最小，改造周期最短。但改造后对燃煤的适应能力提升有限，同时系统可靠性相对较低，虽然改造所需初投资较小但由于对燃煤

含硫适应低其投资回收期长,同时随着今后燃煤硫分的不确定性,该方案存在再次提效改造的风险^[5]。

方案二(抬塔):可提高脱硫系统对燃煤的适应能力,但设计工况下系统可靠性较低、运行阻力最大(带来电耗增高)、改造难度施工风险最大、改造所需停机时间最长,一般燃煤发电机组A修停机计划无法满足^[6]。

方案三(异地新塔):改造后对燃煤的适应能力最好,运行可靠性更高,且运行费用最低。本方案需对现有脱硫吸收塔附属系统进行移位改造,改造范围最广,但本方案可在不停机时先建设吸收塔,停机主要为烟气系统的改造,可满足一般燃煤发电机组停机计划。该方案缺点是改造费用最高,总改造时间最长,有的电厂FGD周围空间狭小,可能没有足够的场地。

6 脱硫塔除尘除雾方案选择

中国目前超低排放控制吸收塔本体出口雾滴及粉尘浓度的主要手段是在吸收塔上部安装管束式除尘器或屋脊式除雾器^[7]。

管束式除尘器是由N根管束组成,每个管束筒体内设置有分离器、增速器、导流环及挡水环组成,分离器是由多个带一定倾斜角度的叶片组成,每个管束筒体内根据出口粉尘控制要求设置多个分离器和增速器,一般分离器设2~3个。其主要工作原理是利用烟气本身的上升动力,在向上经过管束筒体时,烟气中的雾滴和粉尘通过与筒体内的分离器叶片碰撞与气体分离,同时分离器叶片强制使烟气由直线向上运动变成螺旋向上运动,在改向旋转运动的过程中,将烟气中携带的雾滴和粉尘颗粒在惯性离心与直线运动的作用下撞击汇聚脱除^[8]。

屋脊式除雾器由多片折成特定形状的波形叶片组成,叶片之间形成烟气流通道。其主要工作原理与管束除尘器类似,当一定速度的烟气向上通过除雾器时,烟气中的雾滴和粉尘在惯性及离心力作用下撞击并汇聚脱除。通常通过设置多级除雾器(目前常用3级)来达到控制出口雾滴及粉尘浓度。

通过与中国主要除雾器厂商的咨询及通过两种除雾器在电厂的实际应用情况看,在保证吸收塔出口粉尘浓度小于 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 时,管束对吸收塔入口粉尘浓度的适应能力更高。

从煤质下降灰分进一步提高,从对吸收塔入口粉尘浓度适应能力看,如采用异地新塔方案,在新建吸收塔中考虑采用管束式除尘器并预留后续改造安装空间可进一步提高

运行经济性^[9]。

在项目改造完成后,可通过停运吸收塔后湿式电除尘以检验吸收塔除雾器的除雾除尘能力,后续根据实际运行情况再考虑湿电的拆除优化工作,可进一步大幅度降低厂用电耗^[10]。

7 脱硫提效应用案例

浙江省某百万机组电厂根据方案三(异地新塔)进行了脱硫提效改造,改造完成后,机组性能验收试验各项主要环保指标均有较大提升(煤种含硫约0.8%提升至煤种含硫约1.2%),湿式电除尘可撤出,运行经济性也大幅提升(脱硫系统阻力从3200Pa降至1998Pa,机组满负荷时,引风机克服阻力电耗降低2000kW·h,脱硫总电耗降低2100kW·h)。

8 结语

随着中国优质煤炭资源逐渐枯竭,无论从燃煤供应,还是降低发电能耗,国内燃煤火力发电厂对脱硫系统进行提效改造均有很大需求。论文从脱硫提升手段、具体方案、优缺点对比和应用情况等多个方面进行了研究论述,为行业健康与可持续发展提供借鉴。

参考文献

- [1] 房寿春. 燃煤电厂脱硫技术的应用和发展[J]. 化工管理, 2017(26):85.
- [2] 张毅, 王昊, 赵红涛. 大型能源企业基于销售需求的煤炭资源获取策略[J]. 煤炭经济研究, 2022, 42(12):43-48.
- [3] 李用芝, 梁霏飞. 吸收塔除雾器的选型与设计[J]. 科技资讯, 2015, 13(4):104.
- [4] 张丽珍. 某电厂4×300MW燃煤机组脱硫系统提效改造实例[J]. 环境科技, 2018, 31(2):49-51.
- [5] 张鹰. 燃煤电厂脱硫技术应用研究[D]. 江苏: 江苏大学, 2016.
- [6] 曲江源. 燃煤机组SO₂和NO_x脱除过程传递与反应特性[D]. 北京: 华北电力大学, 2022.
- [7] 牛拥军, 宦宣州, 李兴华. 燃煤电厂烟气脱硫系统运行优化与经济性分析[J]. 热力发电, 2018, 47(12):22-28.
- [8] 罗聪. 燃煤烟气污染物控制技术性能评估及经济性优化策略研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2021.
- [9] 吴峰. 燃煤电厂脱硫塔运行优化及环境效益评估[D]. 汕头: 汕头大学, 2021.
- [10] 李百鹏. 火力发电厂已建成机组锅炉烟气脱硫技术分析[J]. 科技创业家, 2012(21):60.

Research on the Ecological Environment Protection and Management Measures of Open-pit Coal Mine

Tianyu Zhao

Safety and Environmental Protection Supervision Department, National Energy Beidian Victory Energy Co., Ltd., Xilin Gol, Inner Mongolia, 026000, China

Abstract

With the development of social economy, the demand for coal and carbon resources is increasing day by day, which puts forward higher requirements for the production efficiency and quality of coal mine. Open-pit coal mining often causes serious pollution and damage to the ecological environment of the mine, such as water pollution, soil pollution, air pollution, etc., which seriously affects the sustainable development of coal economy. Based on this, it is necessary to optimize the mining technology of open pit coal mine, repair the environmental pollution problems, strengthen the ecological environment protection management, reduce the damage of the mine environment, and ensure the green and sustainable construction of the mine. This paper mainly analyzes the environmental problems in the open pit coal mine, puts forward targeted pollution control and restoration measures, optimizes the environmental protection and management measures, guarantees the improvement of the ecological environment quality of the open pit coal mine, truly constructs the green mine, and realizes the coordinated development of economic development and environmental protection.

Keywords

open-pit coal mine; ecological environment protection; management measures

露天煤矿生态环境保护管理措施研究

赵天宇

国能北电胜利能源有限公司安全环保监察部, 中国·内蒙古 锡林郭勒 026000

摘要

随着社会经济的发展, 煤炭资源需求量日益增加, 对煤矿生产效率质量提出了更高的要求。露天煤矿开采中往往会对矿山生态环境造成严重的污染和破坏, 如水污染、土壤污染、空气污染等, 严重影响煤炭经济的可持续发展。基于此, 需要优化露天煤矿开采技术, 对环境污染问题进行针对性修复, 并强化生态环境保护管理, 减少矿山环境破坏, 保障矿山的绿色化、可持续化建设。论文主要对露天煤矿开采中的环境问题进行分析, 并提出针对性的污染治理修复措施, 优化环境保护管理措施, 保障露天煤矿生态环境质量的提升, 真正构建绿色矿山, 实现经济发展与环境保护的协调性发展。

关键词

露天煤矿; 生态环境保护; 管理措施

1 引言

在科学发展观下, 人们环保意识增强, 对露天煤矿周边环境污染治理工作越来越重视。基于此, 需要对露天煤矿环境污染问题进行有效性分析, 并提出针对性的防治措施, 并优化生态环境保护和管理措施, 对现代化开采技术进行优化应用, 并对矿山污染问题进行实时监测, 保障环境污染问题的有效治理和修复, 保障露天煤矿生态环境的安全性和可靠性。

【作者简介】赵天宇(1995-), 男, 蒙古族, 中国内蒙古锡林浩特人, 本科, 助理工程师, 从事露天煤矿安全环保研究。

2 露天煤矿开采环境问题

2.1 水污染问题

露天煤矿开采后, 矿坑中积存的污水、排土场的淋溶水、工业生产废水等, 会对地表水、地下水造成严重污染。矿坑中的污水中重金属含量较高, 一旦流入地表水中, 会严重污染生活饮用水; 排土场中的煤矸石一旦遇到降水, 会形成淋溶水, 致使其中的碱金属、硫等物质流入地表水, 甚至渗入地下水, 对水源造成严重污染; 工业场地生产废水含有大量的石油类、化学药剂等污染物, 对周边水体造成严重污染, 影响土壤、植被安全^[1]。

2.2 废气矿坑污染

很多早期的露天煤矿开采完成后会形成大量的废弃矿坑, 在地表水、地下水、地质结构变化的影响作用下, 引起

废弃矿坑水土流失、塌陷、滑坡、泥石流等地质灾害，对周边居民生产生活、生态环境造成严重破坏。

2.3 过度开采破坏土地

采掘场大量挖损土地，且排土场大量占用土地。此外，露天煤矿利用穿孔爆破方式进行开采作业，破坏原始土表结构。开采作业会破坏浅层土壤、地表形态，危害当地生物种群安全性，破坏生态系统平衡性。在露天煤矿开采作业中，需要建设大量的临时建筑设施，如运煤轨道、排土道路等，占用土地较多，且废弃岩石堆放在排土场，大量占压土地，导致地貌功能、地表植被被严重破坏^[2]。

2.4 大气环境污染

在露天煤矿开采作业中，会受到爆破、装运、排土等作业的影响，排放大量的粉尘，对周边大气环境造成严重的污染。矿山生产中挡风抑尘设施建设不到位，形成大量的煤尘，污染空气环境，不仅浪费煤炭资源，还会形成二氧化硫等有害气体。在工业场地锅炉生产中，会排放一定的烟尘等有害物质。

2.5 地质灾害问题

露天煤矿采矿结束后，地表水、地下水会逐渐向矿坑汇集，致使疏于边坡大量冲水，形成湿边坡，影响边坡稳定性，加大了滑坡、塌陷地质灾害的发生概率。露天开采作业中，周边岩体受到扰动，引起沉陷问题，加大滑坡、塌陷地质灾害的出现几率。因此，要结合实际情况，优化矿山地质灾害评估和治理措施。

3 露天煤矿生态环境问题修复治理方法

3.1 土地退化治理技术

①土壤侵蚀控制，在开采作业中，需要通过挖方、移挖作填等方式，对开挖方进行回填，或者直接运输到其他地方，必须设置专用料场，减少取料对土壤的侵蚀。利用台阶方式进行设置，利用挡土墙护坡对台阶进行砌筑，沿着等高线对矿区道路进行选线，高挖低填，减少土石方开挖占用量。要利用工程措施。植物措施，实施严格的施工管理，优化施工工序，减少临时堆土，设置临时标志警示牌。弃渣运输时利用篷布进行压盖。通过植被恢复策略，对土壤进行固定，减少雨水冲刷，减少土壤侵蚀率；调整地形，如结合实际情况，修剪截水沟、边坡防护等措施，拦截雨水流动、控制地表水流速，避免出现地表流失^[3]。

②土地复垦利用，在土地复垦作业中，要对土地现状、潜在价值进行评估和分析，制定可行性的复垦方案。可以通过土地平整、腐殖质土回填工程进行操作，防止损坏土地。还需要对退化土地向农田进行转变，种植适宜农作物，恢复生产力；要规划林地，增加绿植覆盖率，强化生态价值，提高土地利用效率。

③土壤重构技术，通过人工绿化、土壤结构方式，改良土壤质量，如利用粉煤灰、煤矸石、陶土等材料对矿山土

体进行改造和替代。

3.2 水体污染治理技术

在露天煤矿开采作业中，会使煤矿中的含硫矿物与地下水产生反应，形成硫酸等酸性物质，且在一定程度上溶解土壤中的重金属物质，形成酸性矿山水，严重污染地表水、地下水水质，对周边水生生态系统、人类饮用水安全造成危害。因此，需要结合实际情况，选择合适的矿山污水处理措施：沉淀法，在污水中添加一定的化学药剂，以便对废水中的悬浮物、胶体物质等进行凝聚、沉淀，实现废水净化效果；过滤法，对废水中的砂、石、活性炭等进行过滤，去除大颗粒杂质；吸附法，利用专业吸附剂对水中的有机物、重金属物质进行去除；氧化还原法，利用氧化还原反应去除废水中的重金属离子等有害物质；生物处理法，即通过微生物的新陈代谢功能，去除废水中的有机物，主要方式包含活性污泥法、生物膜法等。对废水进行净化达标后才能进行排放，防止污染地表水、地下水^[4]。此外，还需要对矿区水资源进行优化利用，强化保护措施，提高水资源利用率，减少浪费。如可以利用雨水收集系统，对矿区雨水进行收集，并在灌溉、洗矿中进行利用；对废水处理技术、回用技术进行合理应用，实现废水达标处理，并在洗车、除尘作业中进行循环使用；要采取合理的水资源保护措施，建立污水处理设施，监测水质变化，减少水体污染。其中，露天煤矿生态环境综合修复参数如表1所示。

表1 露天煤矿生态环境综合修复参数

参数名称	测量单位	参数值范围
土壤重金属含量	mg/kg	20~200
地下水水 pH 值		6.5~8.5
空气中悬浮颗粒物 (PM _{2.5})	μg/m ³	0~35
土壤有机质含量	%	2~5
地表水 COD	mg/L	≤ 50
地表水氮含量	mg/L	≤ 10
大气 CO ₂ 浓度	ppm	350~450
土壤侵蚀率	t/(ha·yr)	0~5
绿化覆盖率	%	10~70
土壤水分含量	%	10~30

3.3 大气污染控制技术

在露天煤矿开采作业中，往往会因为岩石破碎、钻进穿破岩石土层等作业，引起大量粉尘，对周边环境造成严重污染和破坏，影响周边居民正常生活，甚至危害呼吸健康。基于此，需要采取科学合理的粉尘治理措施。①在对矿山岩石进行爆破处理时，会导致矿山粉尘处于悬浮状态，加大了空气粉尘量。基于此，可以结合生产需求，对炮孔网度进行合理控制，并采用微差爆破方式进行操作，这样可以把爆破振动幅度控制在最小化，还需要利用空气柱间隔装药，以便对爆破影响范围控制在最小化，然后封堵炮孔，并及时洒水预湿，有效减少粉尘量。②在清除矿土、挖掘爆破废土时，

现场机具设备运行也会产生一定的粉尘污染,因此可以利用喷雾降尘技术,向矿区喷洒细密的水雾,以便对空气中的粉尘颗粒进行有效吸附,降低空气悬浮粒子浓度。还可以在设备上安装自行式水枪装置,向矿岩喷水,减少产生量^[5]。③针对物料运输过程中形成的粉尘污染,要做好道路养护工作,确保道路平坦性,减少车辆颠簸,定期洒水,降低灰尘污染。同时要对运输车辆覆盖防尘罩,避免扬尘污染。利用除尘机对破碎工位、卸料点除尘,引进喷洒式喷淋设备,吸附粉尘。④在矿山周边建设绿化带,防止粉尘扩散,通过树叶面捕捉粉尘,减少空气中的粉尘,从而优化空气质量。

3.4 森立保护措施

要对施工作业带宽度进行严格控制,尽量减少工程临时占地,严禁在森林、灌丛中建设临时设施,避免破坏森林植被等。如果采矿场位于针叶林地带,需要精准识别重点保护植物,并采取针对性的保护措施,并异地移植珍稀物种;要强化作业人员的安全防火教育,避免出现随意砍伐、破坏植被的行为。

3.5 固体废弃物处理技术

在对露天煤矿固体废弃物进行处理时,需要对金属、纸张、塑料等有价值的物质回收利用。对生活垃圾进行填埋处理。在生活区、生产区设置垃圾桶,实现垃圾集中、分类收集。同时要引进现代化技术,实现固体污染源的自动监测,对排污口的样品进行采集,以便了解排污现状,明确固体污染物来源,以便提出针对性的处理措施,强化环保监督质量。

4 露天煤矿生态环境保护管理措施

4.1 构建矿山生态环境数据中心

要对矿山生态环境数据进行全面收集,以便对矿山环境变化趋势进行精准预测分析,为环境修复治理提供数据支持。在利用矿山生态环境数据中心进行数据收集时,主要对环境监测数据、地理信息数据、水质数据等进行全面收集;然后,对以上数据进行整理筛选,去除重复、错误数据,保障数据精准性;要进行数据分析工作,挖掘数据内在逻辑关系,明确矿山生态环境问题,提出针对性的治理措施;最后,需要强化数据共享,为社会各界提供优化的数据服务,并形成数据共享机制,提高数据利用率,实现矿山生态环境保护管理工作的协同开展^[6]。

4.2 引进数字化管理技术

在露天煤矿生态环境保护管理工作中,需要对现代化

数字化技术进行优化应用,如通过遥感技术、无人机、激光雷达技术等进行数字化监测,以便对矿山生态环境进行动态化精准监测,及时发现环境问题,并提出针对性的应对措施。要在数据分析技术、人工智能算法的基础上,形成矿山生态环境决策支持系统,实现治理决策的科学性,优化治理方案;要创新升级矿山生态环境治理数字化技术,对现代化智能设备进行融合应用,保障治理效率的提升。

4.3 优化生产系统

要积极引进露天煤矿绿色开采工艺,拓展新工艺系统,同时要融入复垦绿化措施,进行专项设计,拓展年度复垦、绿化面积,明确施工技术标准,并采取覆土、种植、补种等方式,提升矿山复垦绿化效率^[7]。还需要优化采矿生产计划管理,把生态环境保护和复垦绿化融入日常生活计划中,优化安排采剥工程位置、运输系统等,强化现场作业的全过程监督;要提高水资源利用率,完善水土保持方案,设置储蓄设施、供排水管网、灌溉系统等。

5 结语

综上所述,为了提升环保效果,需要对露天煤矿环境问题进行全面分析,并提出针对性的环境污染治理修复措施,并优化矿山生态环境保护管理,减少矿山环境污染问题,实现煤矿开采与环境保护的协调性进行。

参考文献

- [1] 吴迪. 煤矿生态环境保护标准化管理体系研究[J]. 内蒙古煤炭经济, 2022(21):30-32.
- [2] 赵宇, 谢景立, 陈闯, 等. 露天煤矿全生命周期生态环境保护管理研究[J]. 露天采矿技术, 2021, 36(6):65-67+71.
- [3] 刘磊, 郭二民, 李忠华, 等. 加强“十四五”露天煤矿开采环境管理的建议[J]. 中国煤炭, 2021, 47(10):61-66.
- [4] 马金山. 煤矿区生态环境保护的监督管理机制研究[J]. 科技管理研究, 2012, 32(16):213-216.
- [5] 汤万金, 刘平. 露天煤矿生态系统脆弱性评价方法研究[J]. 世界标准化与质量管理, 2003(2):33-37.
- [6] 煤炭开发与环境保护战略研究[C]//中国煤炭经济研究(2005—2008)(下册), 2009:60.
- [7] 武强, 孙录科. 煤矿区生态环境管理与可持续发展探讨[J]. 有色金属, 2008(2):139-142.

Problems and Countermeasures in the Construction of Environmental Evaluation Index System in Nanjing, China

Chunli Zhou¹ Dawei Xu¹ Jiameng Lin² Yunqing Fei³ Ning Ma⁴

1. Jiangsu Yongwei Environmental Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China
2. Nanjing Water Bureau, Nanjing, Jiangsu, 210000, China
3. Nanjing Water Conservancy Investment Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China
4. Nanjing Sancha Estuary Sluice Management Office, Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract

Taking the lakeside wetland in Nanjing, China as an example, this paper discusses the problems in the construction of the environmental evaluation index system of the lakeside wetland from two aspects of data collection and processing and evaluation index selection, and puts forward corresponding countermeasures and suggestions. This paper analyzes the shortcomings of data acquisition and processing, and discusses the choice of evaluation indicators. In view of these problems, this paper puts forward a more perfect data collection and processing method, innovative evaluation index selection method, and puts forward the improved determination method of index weight. By combining the expert experience and the scientificity and accuracy of the lakeside wetland environmental evaluation are determined. Finally, selecting the indicators and using hierarchical analysis to determine the weight of the indicators can improve the lakeside wetland environment. Finally, this paper summarizes the current research results, points out the existing problems and challenges, and prospects the future research directions to provide reference and support for the evaluation and management of the riverbank lakeside wetland environment in Nanjing.

Keywords

riverbank and lakeside wetland; index selection method; index weight determination; countermeasures suggestions

中国南京市河岸湖滨湿地环境评价指标体系构建面临的问题和对策建议

周春丽¹ 许大为¹ 林佳萌² 费云清³ 马宁⁴

1. 江苏永威环境科技股份有限公司, 中国·江苏·南京 210000
2. 南京市水务局, 中国·江苏·南京 210000
3. 南京水利投资有限公司, 中国·江苏·南京 210000
4. 南京市三汊河口闸管理处, 中国·江苏·南京 210000

摘要

以中国南京市河岸湖滨湿地为例, 从数据采集处理和评价指标选择两个方面探讨了河岸湖滨湿地环境评价指标体系构建面临的问题, 并提出相应的对策和建议。分析了数据采集和处理的不足、讨论了评价指标的选择。针对这些问题, 提出了更完善的数据采集与处理方法、创新评价指标选择方法, 并提出指标权重的改进确定方法。通过结合专家经验, 利用多指标综合评价方法, 确定河岸湖滨湿地环境评价的科学性和准确性。进行指标选择、使用层次分析法确定指标权重等方法, 可以提高河岸湖滨湿地环境。最后总结了目前研究成果, 指出了存在的问题和挑战, 并展望了未来的研究方向, 为南京市河岸湖滨湿地环境的评价和管理提供参考和支持。

关键词

河岸湖滨湿地; 指标选择方法; 指标权重确定; 对策建议

1 研究背景与意义

水资源和湿地环境在城市发展中起着至关重要的作用。河岸湖滨湿地具有重要的生态、环境和社会功能, 对城市居

民的生活质量和城市的可持续发展有着重要影响。然而, 随着城市化进程的推进, 南京的河岸湖滨湿地面临着水污染、湿地退化、生物多样性丧失等严重威胁。再过去的几十年里, 由于工业化和城市化的快速发展, 大量的工业废水和城市污水的排放, 以及土地复垦、围湖修建等土地利用变化, 严重影响了湿地生态系统的稳定性和功能完整性。科学评价河岸湖滨湿地的环境质量, 可以为湿地保护与恢复提供科学

【作者简介】周春丽(1979-), 女, 中国湖南桃江人, 博士, 高级工程师, 从事生物多样性与水生态环保研究。

依据,为决策者制定有效的湿地保护政策提供支持。评价指标体系的研究还可以深入剖析湿地生态环境问题,为湿地生态系统的管理与修复提供技术支撑。准确和全面的环境评价结果有助于向公众传达河岸湖滨湿地的生态环境状况,从而促进公众对环境保护的认识和参与。河岸湖滨湿地是城市与水的交汇点,蕴藏着丰富的生态环境和重要的生态功能。研究河岸湖滨湿地的环境评价指标体系对于维护城市生态平衡具有重要的意义。通过科学构建评价指标体系,可以全面了解湖滨湿地的环境状况,为湖滨湿地的保护和管理提供科学依据,支持生态城市建设,推广跨学科、创新的方法,对于维护生态平衡、推动可持续发展具有重要意义^[1]。

2 河岸湖滨湿地环境评价指标体系构建的问题

2.1 数据采集与处理的问题

河岸湖滨湿地环境评价指标体系构建中的一个重要问题是数据采集。数据采集的准确性和时效性直接影响评价结果的科学性和可靠性。在实际研究中,我们发现了一些需要解决的数据采集问题。

在进行数据处理时,必须确保数据源的可靠性,并确保数据采集和处理过程符合科学规范和实验要求。还应参考其他相关研究成果和方法,为数据处理问题提供更多的参考,以提高数据处理的准确性和可信度^[2]。

2.2 评价指标选择的问题

2.2.1 评价指标选择方法的不足

在评价指标选择过程中,往往只考虑了部分指标,忽视了与湖滨湿地环境相关的其他重要指标,导致评价结果的不可靠性、不完整。例如,在河岸湖滨湿地的评价中,常常只关注水质指标,而忽略了生物多样性指标、土壤质量指标和景观指标等其他重要的评价指标。传统的评价指标选择方法主要依靠专家经验和主观判断,容易受到个体主观偏好和知识水平的影响,导致评价指标选择结果存在一定的主观性和不确定性。湖滨湿地环境是一个动态变化的系统,评价指标也需要随着时间的推移进行调整和更新。然而,现有的选择评价指标的方法往往只考虑短期的环境状况,忽视了未来的变化趋势^[3]。

2.2.2 指标权重确定的问题

在河岸湖滨湿地环境评价指标体系构建中,指标权重的确定已成为一个至关重要的问题,直接影响评价结果的准确性和可信度。然而,目前的研究中还存在一些挑战。

一方面,缺乏确定权重的统一方法。目前的研究还没有统一的权重确定方法来构建河岸和湖滨湿地的环境评价指标体系。一些研究采用主观加权法,依靠专家经验和主观意识,容易受到主观因素的影响。然而,一些研究采用客观加权方法,如层次分析法、熵权法等,但在实际应用中也存在一定的局限性。另一方面,缺乏针对河岸湖滨湿地权重确定的研究:河岸湖滨湿地的特征与其他生态系统不同,因此,

在确定权重时需要充分考虑地域特征、生态功能以及环境容量等因素。因此,需要采取一系列的数据处理方法,以提高数据的可靠性和精确性^[4]。

3 河岸湖滨湿地环境评价指标体系构建的对策建议

3.1 完善数据采集与处理方法

提高数据采集的准确性和时效性。为了提高评价指标体系构建中数据采集的准确性和时效性,可以利用遥感技术获取高分辨率的卫星图像数据。同时,可结合GPS定位技术,进行现场调查和采样,获取湿地内不同区域的地理坐标和相关环境因子数据。例如,在野外采集的土壤质量数据可以提供湿地土壤的养分含量和排泄物含量等相关信息。还可以采集水质指标等数据来评估湿地水体的污染程度。建立长期监测站,定期进行数据采集和更新,可以确保数据的连续性和准确性。

改进数据处理的方法和技术。通过采用遥感和GIS技术获取空间数据、运用填补和插值技术处理数据、引入模型和算法来辅助数据分析与处理,可以改善河岸湖滨湿地环境评价的数据处理方法和技术,提高评价的科学性和可行性^[5]。

3.2 创新评价指标选择方法

介绍了一种多指标综合评价方法。河岸湖滨湿地的环境评价是一项复杂的系统工程,为了更全面反映湖滨湿地环境的综合状况,传统的单一指标评价方法已经不能满足需求。引入多指标综合评价方法是构建环境评价指标体系的重要途径之一。通过合理选择指标、确定权重,采用综合评价模型进行评价,可以提高评价结果的客观性和准确性,为湖滨湿地环境的管理和保护提供科学依据^[6]。

根据专家经验选择指标。在环境评价指标体系构建过程中,结合专家经验进行指标选择是一种重要的方法。专家经验在评价指标选择中发挥着重要作用,能够从实践经验和专业知识出发,对不同的指标进行判断和选择。为了结合专家经验进行指标选择,我们首先进行了文献调研和实地调查,梳理了与河岸湖滨湿地环境评价相关的专家和学者。我们邀请了一批具有丰富研究经验的专家参与评价指标的评选。这些专家包括河岸湖滨湿地生态学、水资源管理、环境工程等领域的学者和行业专家。我们通过各种方法,包括问卷调查和个人访谈,与专家进行了深入的沟通和讨论。通过总结和分析专家意见,我们制定了一份包括多个方面的评估指标候选清单。我们要求专家根据其专业知识和经验,对每个候选指标的适用性和重要性进行打分。通过专家投票,我们得出了最终的评价指标体系。需要注意的是,尽管根据专家经验选择指标可以有效提高评价指标的科学性,但仍存在一定的主观性和不确定性。因此,在进行指标选择时,还应注意对专家观点的合理权衡和取舍,同时结合实际情况进行综合分析^[7]。

3.3 确定指标权重的方法改进

使用层次分析法确定指标权重。评价指标的权重确定是构建环境评价指标体系中的关键环节。AHP方法是一种常用的确定指标权重的方法,它基于比较判断的原理,可以量化评价指标之间的相对重要性。使用AHP方法确定指标权重的优点是可以考虑不同指标之间的相对重要性,灵活调整权重,使评价结果更加科学准确。然而,在实际应用中,有必要结合具体数据和实证研究,不断优化和改进权重的确定方法,以提高评价结果的可信度和有效性。

使用专家评分法确定指标权重。在河岸湖滨湿地环境评价中,专家评分法是确定评价指标相对重要性的常用且有效的方法。该方法通过邀请具有丰富实践经验和专业知识的专家们对每个评价指标进行评分,指导整个指标体系的构建。结合专家打分法能够有效地确定河岸湖滨湿地环境评价指标的权重,从而提高环境评价的科学性和可靠性。然而,在实际应用中,我们仍需根据具体情况灵活选择合适的方法,并结合其他评价方法进行综合分析,以进一步提高评价结果的准确性和可信度^[8]。

4 结论与展望

南京市环境评价指标体系构建的研究取得了一定的成果。我们尝试构建了南京市河岸和湖滨湿地环境质量评价指标体系,并对现有的湿地保护和管理措施进行了分析和评价。未来的研究方向包括优化评价指标体系,提高数据采集与处理的效率,进一步完善湿地保护和管理措施。这些研究成果为湿地保护和可持续发展提供了重要参考^[9]。

本研究在构建南京市环境评价指标体系时,面临着数据采集困难、评价指标选择不准确、指标权重确定主观性强等问题。针对这些问题,我们提出了一些对策建议。在数据采集方面,建议加强南京市环境监测网络建设,提高数据的准确性和时效性。在选择评价指标方面,建议引入因子分析、聚类分析等更科学的方法,提高评价指标体系的全面性和准确性。同时,结合专家的意见和经验,可以采用评分法进行指标选择,提高评价结果的可靠性。最后,在指标权重的确定中,建议结合专家意见,采用层次分析法等定量方法,提

高评价结果的科学性和可靠性^[10]。通过采取这些对策,可以为南京市湿地保护和管理提供科学可行的评价指导^[11]。

随着社会经济的发展和人们环境意识的增强,河岸湖滨湿地的保护和恢复工作已经取得了重大进展。然而,仍有一些悬而未决的问题和方向需要进一步研究。通过深化对湿地生态系统的理解,评估湿地生态服务价值,探索湿地修复技术,研究湿地管理和保护政策,可以为湿地保护和可持续利用提供更加科学可行的建议和决策支持。这些研究方向将为环境评价指标体系的构建提供机遇和前景^[12]。

参考文献

- [1] 王亚萍.环滇池生态带典型湿地公园生态系统服务与游客感知评估[D].昆明:昆明理工大学,2023.
- [2] 孙鹏程.海河流域水生态环境综合评价和治理对策分析[D].邯郸:河北工程大学,2022.
- [3] 李忆瑶.退圩还湖区生境修复设计方法研究[D].广州:东南大学,2022.
- [4] 赵茜宇.岱海湖滨带土壤盐碱化特征及生态修复技术研究[D].南昌:南昌大学,2022.
- [5] 王华.三峡库区城镇空间形态的山水环境适应性研究[D].重庆:重庆大学,2021.
- [6] 刘江南.基于自然水文过程健康评价的城市湿地景观设计研究[D].南京:江苏大学,2021.
- [7] 张晓阳.珠江三角洲城水关系演进特征、机制及规划干预研究[D].上海:华南理工大学,2021.
- [8] 林依然.生态产品价值实现下的环洱海空间布局优化[D].重庆:重庆大学,2021.
- [9] 周连兄.基于景观美学的流域综合治理及其效果评价[D].北京:北京林业大学,2021.
- [10] 朱秀迪,成波,李红清,等.水利工程河湖湿地生态保护修复技术研究进展[J].水利水电快报,2022,43(7):8-14.
- [11] 王志强,崔爱花,缪建群,等.淡水湖泊生态系统退化驱动因子及修复技术研究进展[J].生态学报,2017,37(18):6253-6264.
- [12] 王雁,赵家虎,黄琪,等.南水北调东线工程徐州段河流生境质量评价[J].长江流域资源与环境,2016,25(6):965-973.

Research on the Key Points of Soil Sample Collection in the Basic Ecological Environment Monitoring

Menglong Hu Yangling Leng

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

Abstract

Grassroots ecological environment monitoring is an important part of China's environmental monitoring system, among which the collection of soil samples is a key link. This study first introduces the importance of grassroots ecological environment monitoring and the current problems faced. Next, through a large number of literature research and experimental verification, the study elaborated the four key points of soil sample collection in the basic ecological environment monitoring: determine the appropriate sample number and sampling depth, select the correct sampling time and sampling tools, and ensure the effective sample storage and treatment methods. The experimental results show that strictly following these four key points can significantly improve the representativeness of the sample and the accuracy of the measurement, thus improving the scientificity and reliability of the whole ecosystem assessment.

Keywords

basic ecological environment monitoring; soil sample collection; sample quality; environmental monitoring method

基层生态环境监测中土壤样品采集要点研究

胡梦龙 冷杨玲

武汉方基科技有限公司, 中国·湖北 武汉 430000

摘要

基层生态环境监测是中国环境监测体系的重要组成部分,其中土壤样品的采集是一个关键环节。本研究介绍了基层生态环境监测的重要性和目前面临的问题。研究通过大量文献调研以及实验验证,详细阐述了基层生态环境监测中,土壤样品采集的四个要点:确定适当的样品数量与取样深度,选择正确的采样时间与取样工具,以及保证有效的样品储存与处理方式。实验结果显示,严格遵循这四个要点能显著提高样品的代表性和测量的准确性,从而提高整个生态系统评估的科学性和可靠性。

关键词

基层生态环境监测;土壤样品采集;样品质量;环境监测方法

1 引言

基层生态环境监测作为中国环境保护工作的基础,是实现可持续发展,保护人类健康不受环境污染影响的重要保障。在环境监测的众多组成部分中,土壤样品的采集尤为关键,一方面,它直接影响到监测数据的科学性和准确性;另一方面,它是判断土壤环境状况和趋势,制定环境保护政策的重要依据。然而,现阶段中国基层生态环境监测工作中,土壤样品的采集工作仍存在一些问题,如样品数量和取样深度的确定不科学、采样时间和工具的选择不准确、样品储存和处理方式的不合理等问题。这些问题的存在,无疑削弱了环境监测的可靠性和科学性,影响了监测结果的质量。因此,

本研究致力于通过查阅大量文献和实验验证等方式,探索和研究基层生态环境监测中的土壤样本采集的科学要点,以期提高村级生态环境监测的科学性和可靠性,为中国环境保护工作提供更强有力的支撑。

2 基层生态环境监测的重要性与存在问题

2.1 基层生态环境监测的重要性

基层生态环境监测是环境保护工作的重要组成部分,具有厚重的实践意义^[1]。根基于社区层面,深入到各个角落,它旨在获取真实、准确的环境信息,为环境保护工作提供理论依据和决策参考。由于其直面的社区环境,可以更深入、更准确地反映社区环境的自然状态,是保障和实现可持续发展的重要手段。

基层生态环境监测的重要性表现于多个方面^[2]。基层生态环境监测可以实现对环境质量的动态监控,准确把握环

【作者简介】胡梦龙(1993-),男,中国湖北武汉人,本科,助理工程师,从事环境检测研究。

境质量变化态势,为环保决策提供科学依据。基层生态环境通过定期或者连续地对空气质量、水质、土壤和生物多样性等状况的监测,以时间序列的方式提供数据信息,百尺竿头,更进一步地成为解决环境问题和实现环境可持续性发展的参量。

基层生态环境监测对于发现和处理环境问题具有重要作用。在环境保护工作中,时间是至关重要的因素。由于环境问题的潜在性和滞后性,一旦发现问题,如果不能及时处理,可能会对环境造成不可逆的影响。基层生态环境监测可以实现早期预警和实时处理,为防止环境问题的恶化提供有力保障^[3]。

而从现在社会关注的环境保护的角度看,基层生态环境监测具有无可替代的地位。因为它是环境治理的基石,所有的环保决策都需要在数据和事实的基础上进行,而基层生态环境监测恰恰提供了这个基础。其提供的数据和信息是环保决策的核心驱动力,可以说没有基层生态环境监测,就没有高效、合理的环保决策^[4]。

基层生态环境监测对于增强公共的环保意识,推动全社会共同参与环保工作也具有深远影响。基层监测能鼓励大众参与,增强其环保意识,并从个体层面出发,推动整体环境质量的提升。

总的来看,基层生态环境监测与生活紧密相连,关系到社区环境质量的改善,乃至整个生物圈环境的稳定,对于推进人类社会进步,实现可持续发展具有重大而深远的意义。

2.2 基层生态环境监测面临的问题

基层生态环境监测作为环境科学中重要的环节,其准确性受到各方面的影响和挑战。

首要问题是工作人员的专业技能及监测意识。基层工作人员往往缺乏专业的生态环境监测训练和能力,其监测的准确性大打折扣。尤其是在采集土壤样品时,由于采样技术的专业性和烦琐性,非常考验采样人员的专业素养与操作技巧。采样人员的采样意识也直接影响到取样的代表性,如是否能准确理解并执行季节性取样、点位取样等要求。

由于地域广阔,监测点位分布不均,资源配置不足,这也给基层生态环境监测带来了极大的困扰。往往在偏远地区或者接触不便的地点,采样工作无法得以有效实施,或者由于工作人员不足,监测频率无法达到最佳。

现有的基层监测体系尚不健全,主要表现在采样、检测、数据处理等多个环节的整合不够充分,缺乏整体规划和指导,使得各地基层在实施监测工作时,容易陷入孤立无援的境地。

作为未来研究的重要方向,科研人员和政策制定者需要正视这种情况,并着手寻求解决之法。可能的方法包括建立更为全面的基层生态环境监测政策,提供完善的指导方针,以及对基层工作人员进行定期的专业技能和监测意识培

训等。

再者,设备陈旧、技术落后也是基层生态环境监测的一大挑战。在某些地区,还在使用过时的分析工具和方法,这不仅影响了分析数据的准确性,还可能引发样本污染的问题。尽快更新旧设备,引入先进的设备和检测技术,进一步提高分析的准确性和效率,是亟待解决的问题。

由于信息化程度不够,许多乡镇级别的监测机构往往不能及时、准确地传递环境数据,这就阻碍了上级部门对于环境问题的及时处理和决策。信息化建设的提升,也是当前基层生态环境监测亟须解决的问题。

在未来的研究中,需要系统分析基层生态环境监测的问题,并采取有效措施进行改善,以确保环境监测工作的准确性,对于中国生态安全有着重大的意义。

3 土壤样品采集的关键要点

3.1 确定适当的样品数量与取样深度

在进行土壤样品采集时,选取适当的样品数量,是最基本也是最关键的一步。一定要把握住样品数量与结果准确性之间的关系,不能只是盲目追求大量的样品数量,而忽视了样品代表性的问题。正确的原则是尽量选择与研究区域内分布均匀的样品,并确保每个样品都具有相对独立、典型的性质^[5]。

同样,土壤样品的取样深度也是一项重要内容。不同的土壤层次,其物理和化学性质可能存在较大的差异,需要根据研究目的和特定环境土壤的特性,来确定最适合的取样深度。

3.2 选择正确的采样时间与取样工具

采样时间对于生态环境监测中的土壤样品采集具有至关重要的影响。复杂的天气条件、季节更替和其他自然因素会对土壤的物理化学性质产生影响。合适的采样时间对于获取准确的土壤样品数据至关重要。

许多研究证明,土壤中的有机质、重金属、氮、磷等主要成分含量随着季节变化会有所变化。例如,冬季是有机质含量最高的季节,而磷的含量则在春季最为丰富。另一方面,在一天之中,早晨的土壤温度和湿度比白天和晚上更稳定。

理想的土壤样品采集时间是在明显季节变化或持续降雨之后的清晨。此时,土壤性质相对稳定,能较好地反映土壤生态环境的真实状态。为了避免人为因素对样品质量的影响,建议避开农药施用、施肥和植保等活动后的一段时间来采样。

在选择合适的取样工具上,材质和结构都应予以考虑。依据所要检测的土壤项目,选择相对应的取样工具。对于一般的土壤监测项目,如表层土、剖面土、地壳土等,可以使用不锈钢短柄铲、土壤取样器等工具进行取样。不锈钢材质的取样工具不易生锈,可以防止对土壤样品的二次污染。对

于底层土壤或地壳土壤,由于深度较深,采用长柄钻杆式取样器更为合适。

还需要察看地形地貌,对于平原地区,可以使用适应性较强的短柄铲或土壤钻;而对于丘陵和山区等复杂地形,通常使用轻便、体积小的便携式取样器。

无论是选择采样时间还是取样工具,关键都在于如何更准确地反映土壤真实的环境质量,以更好地服务于基层生态环境监测的需求。只有把握好采样工具和时间的选择,才能在生态环境监测工作中获得更高的采样质量和监测精度。

3.3 保证有效的样品储存与处理方式

土壤样品采集后,有效的样品储存和处理方式同样重要。需要注意样品的保存环境,例如温度、光照、湿度等条件,以防止样品性质的改变。在样品处理过程中,要严格按照标准操作步骤,确认样品的状态和性质保持不变。

另外,对于每个采集的样品,都应准确记录其采样地点、时间、环境条件、采样工具及其处理方式等详细信息,以便之后做好数据分析和比对。

总的来说,土壤样品采集的关键要点包括:明确样品数量与取样深度;选择合理的采样时间,并使用合适的采样工具;以及保证有效的样品储存和处理方式。实际操作中,需要根据具体的研究目标和环境特性,适时调整采集策略,以确保采集到的样品能够为后续的研究提供准确、可靠的数据。

4 提高基层工作人员的采样技能和意识

纵观整个生态环境监测过程,样品采集是最基础的一环,也是影响后续监测结果的关键因素。实地工作的基层工作人员是执行采集任务的主力,他们的采样技能和意识水平往往直接影响到样品质量,提高基层工作人员的采样技能和意识变得尤为重要。

基层工作人员的操作规范及其重要性不可忽视。土壤样品采集看起来简单,但实则包含了大量的细节和技巧,对采样工具的选择、使用和维护,对采样点的确定以及采样深度的控制等都有明确的操作规范。符合规范的操作能够确保样品的代表性和一致性,降低样品在采集过程中可能出现的人为误差,从而提高采样的精度和准确度。

提高基层工作人员的采样技能,不仅要进行规范化的培训,还要以实地操作为主,让工作人员在实践中吸取经验,掌握各种可能出现的特殊情况下的应对方法。也可以通过科技手段,如采用现代化的采样设备、引入信息化管理等方式,提升采样工作的效率和水平。重视基层工作人员的技能培训可以保证采样工作的高质量进行,为后续的样品分析和环境评估提供良好的基础。

提升基层工作人员的采样意识是提高样品质量的另一个关键环节。让工作人员了解自身工作的重要性,明白自己的工作对整个环境监测结果的影响,可以增强他们的责任心和使命感。倡导环保理念,加强环保知识的普及,使工作人员充分理解采样工作对环境保护的重要作用,也有助于提升他们的环保意识,从而更好地完成采样工作。

采样技能和意识对提高样品质量的影响也可通过实验结果来分析。比如,可以收集并控制同一采样地点不间、不同工作人员的样品及其监测结果,结合相应的统计学方法进行数据分析,以此来评估采样技能和意识的改善对样品质量的具体影响。通过这样的实证研究,可以得出结论并为进一步优化采样工作提供参考。

总的来说,基层工作人员的采样技能与意识对于环境监测工作至关重要,应重视对工作人员的规范化培训以及环保理念的普及,借助科技手段提高采样技术水平和效率。通过实证研究来评估采样技能和意识对样品质量的影响,以此提供优化采样工作的参考。

5 结语

全面概括,本研究以基层生态环境监测的土壤样品采集为研究对象,旨在探讨其关键采集要点,并通过大量的文献调研和实验验证,提出确定样品数量与取样深度,选择采样时间与取样工具,以及保证样品储存与处理方式三大重要考虑因素。研究表明,严格遵循这四个要点,能够明显提升样品的代表性和测量的准确性,进而提高整个生态系统评估的科学性和可靠性。同时,采样工作人员的操作规范对于保证样品质量也至关重要,因此,基层工作人员的采样技术和意识的提高迫在眉睫。此项研究成果无疑将使得基层生态环境监测工作更为科学和规范,为今后基层环境监测实践提供了重要参考。然而,如何进一步优化这些方法,并将其广泛推广到各个基层生态环境监测中,仍需要下一步的深入研究。

参考文献

- [1] 陶美娟,肖方,高尚赞.土壤环境监测样品采集工作要点与质量控制[J].资源节约与环保,2023(8).
- [2] 刘婷.基层环境监测站生态环境监测技术探讨[J].资源节约与环保,2021,36(10).
- [3] 吴青莹.环境监测水质样品采集探析[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2019(2).
- [4] 郭艳亮,汪静,党焯栋.浅谈基层生态环境监测中土壤样品采集技术[J].环境保护与循环经济,2023,43(3).
- [5] 高磊.环境监测工作中样品采集质量影响因素研究[J].区域治理,2020(17).

Analysis of VOCs Pollution Characteristics and Sources in Karamay High-tech Zone, China

Xiangwei Zhu¹ Yi Han² Xian Liu¹ Wei Liu² Tingting Chen²

1. Karamay Ecological Environment Monitoring Station, Karamay, Xinjiang, 834000, China

2. Karamay Municipal Ecological and Environmental Bureau, Karamay, Xinjiang, 834000, China

Abstract

In order to study the characteristics of atmospheric VOCs pollution in Karamay High-tech Industrial Development Zone, China this study monitored the VOCs components in the development zone online for one year, and analyzed the concentration level, chemical composition, chemical reactivity and source of VOCs. The results showed that the mean TVOC concentration in the development zone was $492.01 \mu\text{g}/\text{m}^3$, and the highest proportion of alkane in VOCs was 86.7%, followed by olefin (3.6%), aromatic hydrocarbon (3.3%) and halogenated hydrocarbon (3.1%). Among the top ten species of VOCs component concentration were nine alkanes and one olefin, with the highest concentration of ethane and propane. The EKMA curve diagnosed that the development zone is in the cooperative control zone of VOCs and NO_x, and the ozone concentration should be reduced by cooperative emission reduction. According to OFP calculation, the key active species are mainly ethylene, n-butane, isobutane, isopentane, n-pentane, propane, propylene, etc. These species should be given priority to emission reduction and control. Source analysis results of PMF model VOCs show that VOCs emission sources in the four seasons reflect volatile emissions of crude oil, gasoline and diesel, and industrial process emissions. Among them, crude oil, gasoline and diesel volatile emissions accounted for more than 70%, which is the key control source in winter.

Keywords

VOCs; OFP; PMF; seasonal variation

中国克拉玛依高新区 VOCs 污染特征及来源解析

朱向伟¹ 韩毅² 刘娴¹ 刘伟² 陈婷婷²

1. 克拉玛依生态环境监测站, 中国·新疆 克拉玛依 834000

2. 克拉玛依市生态环境局, 中国·新疆 克拉玛依 834000

摘要

为研究中国克拉玛依高新技术产业开发区大气VOCs污染特征,本研究对开发区VOCs组分进行为期1年的在线监测,并对VOCs的浓度水平、各化学组成、化学反应活性和来源进行分析。结果表明,开发区TVOC浓度均值为 $492.01 \mu\text{g}/\text{m}^3$,VOCs组分中烷烃占比最高,达86.7%,其次是烯烃(3.6%)、芳香烃(3.3%)、卤代烃(3.1%)。VOCs组分浓度前十物种中有9个烷烃、1个烯烃,其中乙烷、丙烷浓度最高。EKMA曲线诊断出开发区处于VOCs、NO_x协同控制区,应以协同减排来降低臭氧浓度。根据OFP计算可知关键活性物种主要为乙烯、正丁烷、异丁烷、异戊烷、正戊烷、丙烷、丙烯等,这些物种应该优先减排和控制;PMF模型VOCs源解析结果显示:四个季节的VOCs排放源均体现原油、汽柴油挥发排放和工业过程排放。其中原油、汽柴油挥发排放占比达70%以上,是冬季重点控制源。

关键词

VOCs; OFP; PMF; 季节变化

1 引言

挥发性有机物(volatile organic compounds, VOCs)是指参与大气光化学反应的有机化合物,或者根据有关规定确定的有机化合物^[1]。其种类繁多,包括非甲烷烃类(芳香烃、烷烃、烯烃、炔烃等)、含氧有机物(醛类、酮类、醇类、醚类等)、含氯类有机物、含氮类有机物、含硫类有机物等。

这些有机物可以借助光化学反应产成臭氧、二次有机气溶胶(Secondary organic aerosols, SOA)以及雾霾^[2,3],影响大气辐射平衡,从而影响气候,对人体具有致癌性、致畸作用和生殖系统毒性^[4,5]。

克拉玛依是中华人民共和国成立后勘探开发的第一个大油田,是国家重要的石油石化基地、新疆重点建设的新型工业化城市。“十三五”期间,克拉玛依市实施了大气污染防治行动计划和蓝天保卫战三年行动计划,全市SO₂、氮氧化物(NO_x)、烟粉尘控制均取得明显进展,但VOCs排放

【作者简介】朱向伟(1986-),男,中国河南驻马店人,硕士,高级工程师,从事挥发性有机物污染防治研究。

量仍远大于氮氧化物、二氧化硫、烟粉尘排放量。根据第二次全国污染源普查公报,2017年克拉玛依工业 VOCs 排放量为 3.57 万吨,占新疆工业 VOCs 排放量的 32.9%,居全疆第一位,是第二位的 2 倍。由于石油石化产业特性,VOCs 是克拉玛依最具代表性的大气排放物质。

克拉玛依高新技术产业开发区(以下简称“开发区”)位于克拉玛依主城区东部,2022年6月升级为国家级高新技术产业开发区,是以石油化工为核心,油气技术服务、高端装备制造为支撑的多元新兴产业集群。随着越来越多的企业进驻,开发区 VOCs 排放问题越来越受到环境管理部门的重视,分析开发区 VOCs 的组成及来源有助于深入了解克拉玛依地区臭氧光化学生成机制和影响因素,从而针对性地制定有效的臭氧污染控制措施,这对克拉玛依市大气污染的控制和治理具有重要意义。

2 材料与方法

2.1 观测地点和时间

观测点位于开发区体育馆旁,坐标为(84.993449° N, 45.579272° W),采样口高度距离地面约 5m,观测时间为 1 年,涵盖春、夏、秋、冬 4 个季节,能较好反映开发区大气 VOCs 季节变化情况。

2.2 仪器及测量方法

采用武汉天虹仪表有限责任公司的 TH-300B 大气挥发性有机物监测系统对空气中的 VOCs 组分进行监测,每天整点时刻自动采集样品,0 点对仪器进行标准气体的校准,每天采集 23 个小时样品数据。环境空气通过采样系统采集后,进入浓缩系统,在超低温条件下,大气中的挥发性有机物在空毛细管捕集柱中被冷冻捕集;然后快速加热解析,在载气作用下使化合物进入 GC-MS 检测分析。分析物种为 PAMS 和 TO15,去重后共计 98 种 VOCs 组分,监测组分中含有 29 种烷烃、11 种烯烃、1 种炔烃、16 种芳香烃、13 种含氧(氮)类 VOCs、28 种卤代烃等。

2.3 质量保证与质量控制

为保证在线 VOCs 监测系统数据的真实和准确,使用美国林德标准气体对设备进行校准,FID 检测器的定量分析采用外标法,MS 定量检测采用内标法,每次校准设置 6 个质量浓度梯度。同时参考国标 HJ1010—2018 的质控要求,选取目标化合物的标准曲线相关系数在 0.98 以上的物质。维护人员定期更换除二氧化碳去除管,对空气发生器中的硅胶、分子筛和活性炭进行更换等。仪器配有自动加热反吹程序,确保样品分析数据质控;每天 00:00—01:00 为标准气校准核查固定时间段,并对标准气进行线性验证,使相关系数在 0.99 以上,并符合 HJ 759—2015《环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法》中的质控要求,目标物相对响应因子的相对标准偏差(RSD)应小于等于 30%,保证测试数据准确性^[6-8]。

2.4 臭氧生成潜势分析

为了更好地识别开发区大气中关键活性 VOCs 物种,本研究采用最大增量反应活性(MIR)来计算臭氧生成潜势(OPF)的方法来评估 VOCs 对 O₃ 生成的贡献大小。MIR 指增加单位量 VOCs 所产生的 O₃ 浓度的最大增量,OPF 计算公式如式(1)所示。

$$OPF_i = [VOCs]_i \times MIR_i \quad (1)$$

其中,OPF_i为 VOCs 的臭氧生成潜势;[VOCs]_i为物种 i 的环境浓度,μg/m³;MIR_i为物种 i 的最大增量反应中 O₃ 的形成系数,以 O₃/VOCs 计,g/g。为尽可能多地找到不同种类 VOCs 的 MIR 值,参见文献^[9-12]确定 MIR 系数,当不同研究中同一物种的 MIR 系数出现不同,则采用最新研究中的 MIR 系数^[13,14]。

2.5 PMF 模型计算方法

正矩阵因子分解法(positive matrix factorization, PMF)最早是由芬兰赫尔辛基大学 Paatero 和 Tapper 教授在 1993 年提出的多元统计分析方法^[15],随着模式方法的优化改进,在大气环境颗粒物和 VOCs 的源解析方面得到广泛应用。PMF 具有不需要测量源成分谱,分解矩阵中元素分辨率为非负值,可以利用数据标准偏差来进行优化,并且可处理遗漏数据和不精确数据等特点。PMF 受体模型的基本原理是:首先利用权重计算出颗粒物中各化学组分的误差,然后通过最小二乘法来确定出其主要的污染源及其贡献率^[15,16]。

3 结果与讨论

3.1 VOCs 浓度变化特征

观测期间,开发区 VOCs 浓度范围为 17.84—632.19 μg/m³,平均浓度为 492.01 μg/m³,其中,烷烃、烯烃、芳香烃、卤代烃、含氧化合物和含氮化合物的浓度占比分别为 86.7%、4.8%、3.3%、3.1%、2.0%、0.1%,VOCs 各类物种浓度大小顺序为烷烃>烯烃>芳香烃>卤代烃>含氧化合物>炔烃>含氮化合物(图 1)。冬季 VOCs 的质量体积浓度(1—3 月,11—12 月)明显高于其他季节,夏季(5—7 月)烯烃浓度明显升高,春、秋季的质量浓度水平相差不大,这与中国上海、广州、香港和韩国首尔的季节变化特征一致^[17-19]。

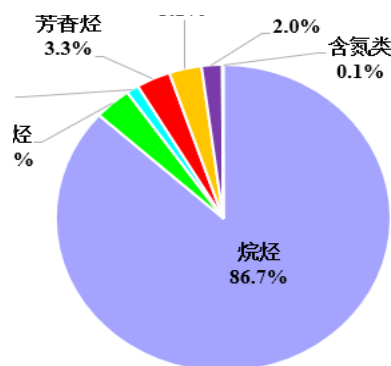


图 1 VOCs 各组分浓度占比

在 VOCs 各具体化学物种中,排在前十位的分别为乙烷、丙烷、正丁烷、异丁烷、正戊烷、异戊烷、2-甲基戊烷、正己烷、乙烯、正庚烷,对 VOCs 浓度的贡献分别为 19.0%、16.1%、10.5%、8.9%、6.6%、6.1%、3.8%、3.0%、2.0%、1.9%,总计 77.9% (见图 2)。组分浓度前十物种中有 9 个烷烃,1 个烯烃,其中 C2~C6 的烷烃所占比例较高,说明受油气挥发、液化石油气燃料及机动车尾气排放影响较大^[20,21]。

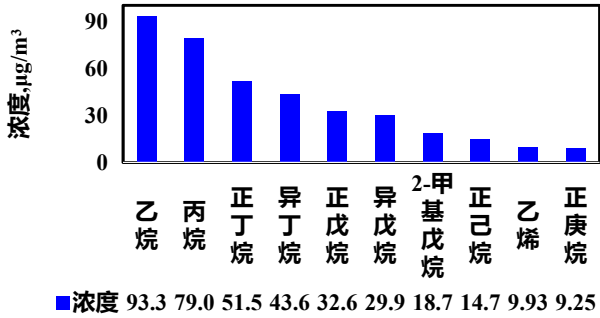


图 2 VOCs 浓度占比前十物种

3.2 臭氧敏感性分析

臭氧是 VOCs 和 NO_x 在光照的条件下通过一系列复杂的光化学反应生成的,是典型的二次污染物,大气环境中 O₃ 的浓度水平与其前体物 (NO_x 和 VOCs) 排放的变化之间存在着复杂的响应关系,研究 O₃ 对其前体物变化的敏感性对于认识所研究地区的臭氧污染特征、掌握本地化的 O₃ 与前体物排放之间的非线性关系、制定有效的 O₃ 控制对策具有重要意义。

本研究利用模型模拟开发区在线监测点位 2019 年春季和夏季 EKMA 曲线, EKMA 曲线横纵坐标分别表示 VOCs 和 NO_x 的浓度 (μg/m³),黑色实线为每一浓度曲线转折点连线即臭氧等浓度曲线的脊线。

结果 (图 3) 显示:2019 年春季和夏季均处于协同控制区,即削减 VOCs 和 NO_x 浓度均可有效降低臭氧浓度,应采取 VOCs 和 NO_x 协同减排来控制臭氧浓度。

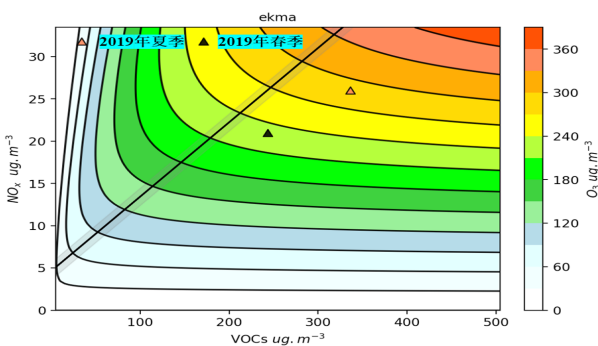


图 3 开发区 2019 年春季和夏季 EKMA 曲线

3.3 VOCs 对臭氧生成的影响

2019 年开发区臭氧小时浓度日均值在环境空气二级标

准要求范围内 GB3095—2012 环境空气质量标准,臭氧浓度呈现冬季低、夏季高的特点,这与克拉玛依市夏季高温、低湿、地面辐射强且无风的气象条件有直接关系。

2019 年开发区各类别组分 OFP 变化见图 4。

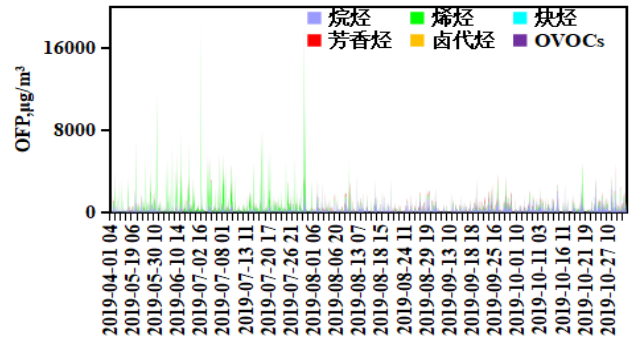


图 4 2019 年开发区各类别组分 OFP 变化图

由克拉玛依气象变化特点,选择 4—10 月 VOCs 数据计算其臭氧生成潜势 (OFP),结果显示 4—7 月烯烃的 OFP 贡献较大,8—10 月显示烷烃对 OFP 贡献较大。VOCs 组分对 OFP 整体贡献中烷烃和烯烃贡献较大,分别达 47.4% 和 39.7% (见图 5)。从 VOCs 活性组分分析,烷烃作为低活性组分,在 OFP 的高贡献表明,开发区低活性物种的高浓度水平,对臭氧贡献潜势不容忽视。

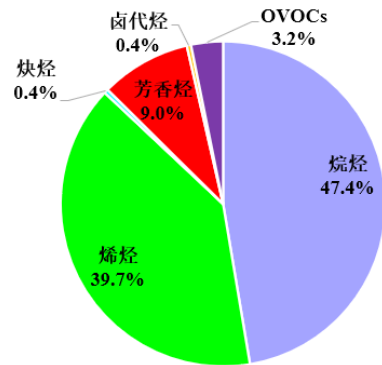


图 5 各类组分 OFP 浓度占比

OFP 前十物种中,乙烯对 OFP 贡献最大,其次是正丁烷、异丁烷、异戊烷、正戊烷、丙烷、丙烯、2-甲基戊烷、顺-2-丁烯和乙烷,VOCs 组分 OFP 前十物种中有 7 种烷烃,3 个烯烃,虽然烯烃在 VOCs 中的浓度占比较低 (3.6%),但 OFP 贡献率却十分明显,说明烯烃活性较高,有效控制烯烃组分排放源对开发区 O₃ 污染防控至关重要。

3.4 VOCs 来源解析

采用 PMF 模型对开发区 2019 年 VOCs 排放来源进行解析。通过细化 VOCs 排放来源,将 VOCs 排放源分为:①原油挥发排放;②汽油挥发排放;③乙烯生产排放;④沥青烟气挥发排放;⑤工业过程排放;⑥柴油挥发排放;⑦光化学反应二次生成;⑧不完全燃烧排放;⑨有机化工合成排放。春季、夏季、秋季和冬季分别解析出 6 种、7 种、6 种

和7种排放源。

四个季节的VOCs排放源均体现原油、汽柴油挥发排放和工业过程排放。其中原油、汽柴油挥发排放占比达70%以上。春季汽油挥发排放(35.4%)占比最高。夏季和秋季解析出光化学反应的二次生成,占比分别达9.2%和4.7%。冬季原油挥发排放(50.7%)、柴油挥发排放(15.3%)和汽油挥发排放(12.6%)四季占比最高,同时解析出不完全燃烧源和有机化工合成源(见图6)。

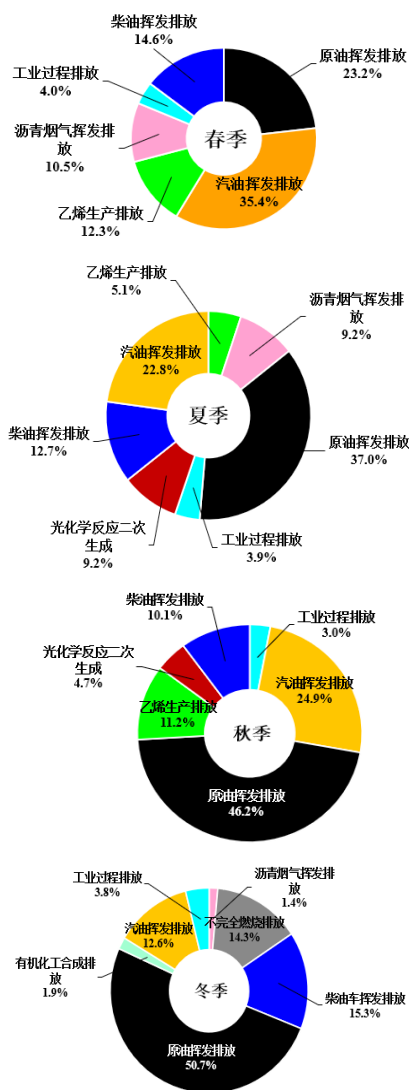


图6 PMF源解析典型季节各污染源占比

4 结论

①2019年,开发区TVOC浓度均值为 $492.01\mu\text{g}/\text{m}^3$,VOCs组分中烷烃占比最高,达86.7%,其次是烯烃(3.6%)、芳香烃(3.3%)、卤代烃(3.1%)。VOCs组分浓度前十物种中有9个烷烃、1个烯烃,其中乙烷、丙烷浓度最高。

②利用4月至10月VOCs监测数据计算OFP,结果显示:4—7月烯烃的OFP贡献较大,8—10月烷烃的OFP贡献较大。OFP前十物种中乙烯贡献最大,所以乙烯是开发

区4—10月重点控制物种。

③从VOCs组分活性分析,烷烃虽然属于低活性组分,但对OFP的高贡献表明,低活性物种的高浓度水平,对臭氧贡献潜势不容忽视。

④EKMA曲线诊断出开发区处于VOCs、 NO_x 协同控制区,应以协同减排来降低臭氧浓度。

⑤PMF模型源解析结果表明:四个季节的VOCs排放源均体现原油、汽柴油挥发排放和工业过程排放。其中原油、汽柴油挥发排放占比达70%以上,是开发区冬季重点控制源。

参考文献

- [1] Chen, S., Wang, H., Lu, K., et al. The trend of surface ozone in Beijing from 2013 to 2019: Indications of the persisting strong atmospheric oxidation capacity[J]. Atmos. Environ,2020(242):117801.
- [2] Wu, R., Xie, S. Spatial Distribution of Ozone Formation in China Derived from Emissions of Speciated Volatile Organic Compounds. Environ[J]. Sci. Technol,2017,51(5):2574-2583.
- [3] Wu, R., Xie, S. Spatial Distribution of Secondary Organic Aerosol Formation Potential in China Derived from Speciated Anthropogenic Volatile Organic Compound Emissions[J]. Environ. Sci. Technol, 2018,52(15):8146-8156.
- [4] Yuan, B., Hu, W. W., Shao, M., et al. VOC emissions, evolutions and contributions to SOA formation at a receptor site in eastern China[J]. Atmospheric Chemistry and Physics, 2013,13(17):8815-8832.
- [5] Liang, X., Sun, X., Xu, J. Improved emissions inventory and VOCs speciation for industrial OFP estimation in China. Sci[J]. Total Environ,2020(745):140838.
- [6] Wu, R., Bo, Y., Li, et al. Method to establish the emission inventory of anthropogenic volatile organic compounds in China and its application in the period 2008-2012 Atmos[J]. Environ,2016(127):244-254.
- [7] Simayi, M., Shi, Y., Xi, Z. et al. Emission trends of industrial VOCs in China since the clean air action and future reduction perspectives[J].Sci. Total Environ,2022(826):153994.
- [8] Simayi, M., Hao, Y., Li, J., et al. Establishment of county-level emission inventory for industrial NMVOCs in China and spatial-temporal characteristics for 2010-2016[J]. Atmos. Environ, 2019(211):194-203.
- [9] Sha Q E, Zhu M N, Huang H W, et al. A newly integrated dataset of volatile organic compounds(VOCs) source profiles implications for the future development of VOCs profiles in China[J]. Science of the Total Environment, 2021,793.
- [10] Zhang Y N, Xue L K, Carter W P L, et al. Development of ozone reactivity scales for volatile organic compounds in a

- Chinesemegacity[J]. *Atmospheric Chemistry and Physics*,2021, 21(14):11053-11068.
- [11] Venecek M A, Carter W P L, Kleeman M J. Updating theSAPRC maximum incremental reactivity MIR scale for theUnited States from 1988 to 2010[J]. *Journal of the Air & WasteManagement Ass ociation*,2018,68(12):1301-1316.
- [12] Carter W P L. Development of ozone reactivity scales for volatileorganic compounds[J]. *Air & Waste*,1994,44(7):881-899.
- [13] 刘齐,卢星林,曾鹏,等.柳州市春季大气挥发性有机物污染特征及源解析[J].*环境科学*,2021,42(1):65-74.
- [14] 孙瑞,邓国庆.徐州市城区大气挥发性有机物的污染特征和臭氧生成潜势研究[J].*环境科学与管理*,2022,47(3):130-134.
- [15] 唐孝炎,张远航,邵敏.大气环境化学[M].第2版.北京:高等教育出版社,2006.
- [16] Brown S G, Frankel A, Hafner H R. Source apportionment of VOCs in the Los Angeles area using positive matrix factorization[J]. *Atmospheric Environment*,2007,41(2):227-237.
- [17] 苏雷燕.上海市城区大气VOCs的变化特征及反应活性的初步研究[D].上海:华东理工大学,2012.
- [18] Na K, Kim Y P. Seasonal characteristics of ambient volatile organic compounds in Seoul, Korea[J]. *Atmospheric Environment*, 2001,35(15):2603-2614.
- [19] 邹宇,邓雪娇,王伯光,等.广州番禺大气成分站挥发性有机物的污染特征[J].*中国环境科学*,2013,33(5):808-813.
- [20] Guo H, Lee S C, Louie P K K, et al. Characterization of hydrocarbons,halocarbons and carbonyls in the atmosphere of Hong Kong[J]. *Chemosphere*,2004,57(10):1363-1372.
- [21] Kim E, Hopke P K, Edgerton E S. Source identification of Atlanta aerosol by positive matrix factorization[J]. *Journal of the Air & Waste Management Association*,2003,53(6):731-739.

Exploration of Air Pollution Prevention and Control Management Paths in the Context of Ecological Environment Governance

Hengxu Liu

Hebei Huiyou Environmental Protection Technology Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract

At present, all countries in the world have begun to pay attention to the ecological governance of the environment, in this context, the prevention and control of air pollution has become an important issue to be solved. In daily life, whether it is haze or sandstorm, the frequent occurrence of various bad weather environments has led to the continuous increase of people's attention to the atmospheric environment. And air pollution has brought great negative effects on the development of society and people's health. Therefore, this paper explores the effective management path of air pollution prevention and control, and summarizes a set of comprehensive and enforceable management strategies. Through the research of this paper, it is expected to promote the efficiency of ecological environment management, so that the development of air pollution prevention and management can achieve better results.

Keywords

ecological environment governance; air pollution; prevention and treatment management

生态环境治理背景下的大气污染防治管理路径探索

刘恒续

河北会有环保科技有限公司, 中国·河北 石家庄 050000

摘要

当前全球各国都开始关注生态环境治理,在这一背景下,大气污染防治也成为亟待解决的重要问题。在日常生活中不论是雾霾还是沙尘暴,各种恶劣天气环境的频频出现,导致人民群众对大气环境的关注度持续上升。并且大气污染对社会的发展及人们的身体健康都带来了巨大的负面影响。因此,论文针对大气污染防治的有效管理路径展开探究,总结了一套具有综合性与可执行性的管理策略。通过论文的探究,期望能促进生态环境治理工作效率的提升,使大气污染防治管理工作的开展取得更好的效果。

关键词

生态环境治理; 大气污染; 防治管理

1 引言

伴随工业化与城市化的快速发展,大气污染问题也日益加剧,给人们的健康与环境带来了严重的威胁。沙尘暴和雾霾等各种恶劣的天气环境,使人们对于大气环境的关注度也越来越高。而通过论文对大气污染的来源与危害和防治中存在的问题进行分析,即可提出在生态环境治理中大气污染防治管理的有效路径,为中国的大气污染治理工作提供参考。

2 大气污染问题特征分析

2.1 大气污染的来源分析

大气污染的来源多种多样,比较常见的有工业排放、交通尾气、农业活动等几个方面,如图1所示。首先,工业

排放是大气污染的主要来源之一,包含燃煤、石油和天然气等各种化石燃料,在燃烧中产生的氮氧化物和二氧化硫等有害物质。交通尾气也是导致城市出现大气污染的因素之一。各种机动车排放的一氧化碳等污染物,不但会对空气质量产生影响,还会影响人们的身体健康。另外,生活垃圾焚烧与填埋也会导致大气污染,焚烧过程中会产生一些致癌和致畸的物质^[1]。而农业活动中化肥与农药的广泛使用,会导致化学物质残留,对大气质量构成威胁。此外,一些天然事件,比如火灾、风沙等,也会释放大量污染物到大气中。

2.2 大气污染的危害分析

大气污染问题不但会对环境质量产生影响,更会影响人们的身体健康与社会经济发展。空气中有害物质,如细颗粒物、臭氧、氮氧化物等对人体的呼吸系统会造成直接损害,进而容易引发呼吸道疾病、心血管疾病等严重疾病。尤其是老年人与儿童更加容易受到影响。并且大气污染还会对生态系统产生严重影响,长期的污染物沉积会使土壤酸化,影响

【作者简介】刘恒续(1993-),男,中国河北辛集人,本科,从事环境监测与治理工程研究。

农作物生长,更会影响食物链与生物的多样性。还有一些污染物甚至会导致水体污染,影响水生生物的健康。除此之外,大气污染对经济社会的发展也会产生负面影响。恶劣的空气质量容易导致劳动生产率下降,增加人们的医疗费用,甚至会影响旅游业及其他产业的发展。总体而言,大气污染危害较为广泛,需要社会各界人士共同努力,采取有效策略,强化大气污染防治,保护人类健康,维护生态平衡。

3 当前大气污染防治中存在的问题

3.1 缺乏联合治理

当前大气污染防治工作开展中,较为突出的问题是缺乏有效的联合机制制定。虽然各个部门与单位都开始参与大气污染防治工作,然而由于缺乏跨部门与跨地区和跨行业的通力合作,导致防治措施的实施不够统一。比如,工业类的排放治理与城市规划和交通管理等方面的规划与治理工作脱节,使工作开展效果不明显。另外,由于缺乏跨地区的协同治理,导致一些地区可能由于临近区域的污染物输送,而无法有效控制当地大气污染^[2]。在跨行业方面,各个行业的治理标准与要求不同,容易产生资源配置不合理问题,从而使重复建设与浪费现象较为严重。

3.2 产业发展布局不够合理

在大气污染防治背景下的产业发展布局,也存在着显著的不合理处。一方面,高污染与高能耗的传统产业,仍旧在一些地区大规模发展,如煤炭、钢铁、化工等重工业。由于这些产业排放量比较大,治理难度也很大,对当地的空气质量产生了严重影响。另一方面,一些清洁低碳的新兴产业,比如:可再生能源、清洁能源汽车等。在发展中没有受到应有的关注,使其发展速度缓慢,无法替代高污染企业。另外,在产业发展布局上,由于地域分布上一些污染严重的产业都聚集在某一区域,导致这一区域成为了重点污染区。这一产业发展布局不但加大了大气污染防治难度,还会影响经济可持续发展与环境质量的整体改善。

3.3 相关产业链条不完善

在当前的大气污染防治工作开展过程中,从污染物排放到处理以及减排的整体链条中,各个环节的技术与设备连接不畅,存在一定的问题。例如,污染物监测采样与分析技术和排放源控制技术之间缺乏协同,导致实时监测与控制的能力有限。其次,污染物处置与减排技术和资源回收与利用技术之间缺乏衔接,使大量的污染物治理与减排潜力无法发掘和运用。而清洁生产与循环经济的发展也没有构成完整的产业链条,容易形成资源浪费及利用效率低的问题。这些问题都是由于产业链条不完善导致的,会严重影响大气污染防治的效果。

3.4 城市与工业的布局不够合理

当前中国一些城市在发展过程中,与周边的工业区域之间规划与布局没有考虑到环境及生态因素,导致工业污染

源和居民区以及公共设施等敏感区域距离较近,增加了污染物扩散的危险。例如,一些工业企业与交通枢纽经常汇聚在城市核心区域,然而却没有采取有效的隔离措施与治理措施,导致污染物排放会影响到城市居民生活质量。除此之外,一些工业园区与化工区域的规模过大,单一的产业结构以及污染治理技术落后,也会导致污染物排放没有有效的控制与处理。这种城市与工业布局的不合理问题,不但增加了污染防治的难度与成本,还会加剧资源浪费及环境风险,不利于可持续发展目标实现。

4 生态环境治理背景下的大气污染防治管理策略

4.1 严格控制机动车尾气排放

在生态环境治理的背景下,大气污染防治已经成为了当前中国环境保护工作中的重点。作为大气污染源之一,机动车尾气排放的控制则尤为重要。为有效减少尾气排放,就需要采取相应的管理措施。首先,要求加强对机动车排放标准的制定,促进汽车生产商研发更为环保的车辆技术。比如,推广混合动力车和电动车等低排放车辆。其次,需打造完善的尾气排放监测体系,对在用车辆定期进行尾气排放检测,确保其能符合排放要求^[3]。与此同时,如果发现不符合排放标准的车辆,也要使用相应的处罚策略,让车主及时维修或者更新车辆。最后,可以通过税收和补贴等各种经济方法,引导消费者尽量选择低排放环保的车辆,促进市场朝着环保的方向发展。除此之外,需要加强对尾气排放的监管工作,提升执法力度,保证各项措施能有效执行,进而实现大气污染防治长远目标。通过这些策略的实施,能有效减少机动车尾气排放,改善城市空气质量,保护人民身体健康与生态环境的可持续发展。

4.2 构建区域环境管理制度

为有效管理与保护环境资源,还需要建立一套完善且科学的区域环境管理制度。对于各级政府的责任与职责进行明确,形成健全环境保护污染防治的法律法规体系,以确保各项环境管理措施能顺利执行。另外,建立跨部门、跨地区的环境治理协调机制,让各个部门与地区之间达到信息共享与资源整合,实现在环境管理工作中的协同效应。同时,需加大环境监测与数据收集力度,打造环境监测网络,实时监测环境质量,为后续环境管理策略的制定提供科学依据。除此之外,还需要加大公众参与社会监督力度,鼓励更多的公众与非政府组织能自主参与到环境治理工作中,提升人民群众的环保意识与行动力度。最后,要注重区域之间的经验交流与技术合作,吸取一些成功的治理经验,并借鉴先进的技术与管理模式,不断完善与优化区域环境管理制度。通过构建全面且高效的区域环境管理制度,即可更好地应对环境挑战,促进生态环境保护。

4.3 提升民众在大气污染防治中的参与度

民众在大气污染防治中的参与度,会直接影响到环境治理工作的效果。由于民众是环境保护的直接受益者与开展主体,所以其参与行动对推动大气污染防治具有至关重要的作用。因此,要求在大气污染防治管理工作中,加强环境教育与宣传,提高人民群众对大气污染危害的认识,并培养人民群众的环保意识与责任感。在实际工作中可以通过环境教育活动、制作宣传材料、举办公众参与环境保护活动等各种方式,激发人民群众的环保热情与参与积极性。除此之外,还可以建立公众参与机制与平台,让人民群众能提出建议并参与决策,使公众的声音能被管理人员听到并采纳^[4]。比如,完善环境治理公众咨询与参与机制,组织公众评议、听证会等各种形式搜集人民群众意见,与人民群众共同参与到环境治理决策过程中。其次,通过开展环保知识与技能培训,也能加强人民群众环保能力与行动能力,使他们能在日常生活中采取实际行动,比如,自觉减少车辆使用、节约能源、自主垃圾分类等等,为大气污染防治工作作出贡献。最后,管理人员需加强与民众的沟通交流,建立公众信任与合作关系,确保环境治理的公正性与透明性,增强人民群众对大气污染防治工作的信心与支持。这一系列措施的实施都能有效提升民众在大气污染防治中的参与度,使人民群众与政府和企业多方共同参与,推动大气污染防治目标实现。

4.4 强化清洁能源的开发利用效率

常见的清洁能源,如太阳能、风能、水能等,具有低碳、环保、可再生特点,对于替代传统的化石能源,减少碳排放和改善空气质量,具有显著的效果。因此,在大气污染防治工作中,需加强清洁能源研发与投资,促进技术创新,提升清洁能源生产及利用效率。并且支持研究机构和企业以及高校开展清洁能源技术研发,推动清洁能源技术的进步与普及。而建立完善的清洁能源政策与法规,提供税收减免、补贴等各种政策,也能鼓励更多企业与个人投资清洁能源项目,使清洁能源的研发成本降低,提升其市场竞争力。同时,打造清洁能源市场机制,也能促进清洁能源与传统能源竞争,从而推动清洁能源的市场化发展。另外,在清洁能源使用过程中,也需加强基础设施建设,如太阳能发电站、风力发电厂等,提升清洁能源的供应能力与稳定性。最后,为了

能有效提升人民群众对清洁能源的认知与接受度,可以通过清洁能源宣传与教育工作的开展,鼓励人民群众采纳清洁能源,改变能源消费习惯,实现低碳生活。

4.5 优化与调整地区的产业结构

产业结构调整直接关系到资源利用、环境影响及经济可持续发展问题。因此,需推动绿色低碳环保的产业发展,鼓励与支持清洁能源、清洁技术与环保服务等各种绿色产业发展。通过政策引导与资金支持等方法,助力绿色产业壮大,减少对环境的负面影响。还需要减少或淘汰一些高污染、高能耗的传统产业,对一些污染严重、能耗较大的产业,应采取减量、转型策略,推动其朝着绿色、低碳方向转型。另外,还需鼓励发展与地区资源环境相适应的产业,发挥地域特色,促进产业特色化与差异化发展。比如,运用当地清洁能源、绿色农产品等资源,培育产业链,助力地区经济可持续发展。

5 结语

综上所述,在生态环境治理背景下,大气污染防治管理路径的探索是一项长期且紧迫的任务,通过严格控制尾气排放,构建区域环境管理制度,提升公众参与度等多项综合措施的实施,不但能有效地改善大气环境质量,也能促进经济可持续发展与社会和谐。所以在后续的大气污染防治工作中,需要政府、企业、公众多方参与其中形成合力,共同助力大气污染防治工作效率提升。

参考文献

- [1] 王静雯.生态环境治理背景下的大气污染防治管理措施研究[J].中国高新科技,2023(21):131-133.
- [2] 朱旭峰,唐祯祺.制度建构、治理效能与路径探索——新时代生态文明建设背景下的大气污染治理[J].天津社会科学,2023(5):39-45.
- [3] 肖勇.城市大气环境治理创新模式及方法初探[J].皮革制作与环保科技,2023,4(10):37-39.
- [4] 陈莉玲,丁云峰,罗园,等.生态环境治理背景下的大气污染防治管理措施研究[J].皮革制作与环保科技,2023,4(5):92-94.

Sustainable Environmental Protection: The Critical Role of Biochar

Jie Liu Hengwu Ding

Wuhan Zhihuiyuan Environmental Technology Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract

Sustainable environments aim to achieve a balance between economic benefits and environmental protection. In contrast to the environmentally destructive behaviors often associated with rapid development in the past, sustainable environments strive to explore and implement a series of protective environmental practices to mitigate the negative impacts of resource overexploitation. As an efficient and easily accessible resource, biochar plays a crucial role in sustainable environments. Firstly, biochar can increase soil surface area and porosity, thereby enhancing soil aeration and water-holding capacity. Secondly, through its high cation exchange capacity and anion exchange capacity, biochar improves the soil's adsorption and retention of nutrients, regulates soil pH. Besides soil improvement, biochar can effectively immobilize heavy metals in the soil, reducing plant uptake of these metals. More importantly, biochar can alleviate both biotic and abiotic stresses faced by plants. With the deepening of research, biochar will play an increasingly important role in the development of sustainable environments.

Keywords

biochar; soil improvement; immobilization; biotic and abiotic stresses

可持续性环境保护：生物炭的关键作用

刘杰 丁恒兀

武汉智汇元环保科技有限公司，中国·湖北 武汉 430000

摘要

可持续环境旨在实现经济效益与环境保护的平衡，过去快速发展伴随着诸多环境损害行为，而可持续性环境则致力于探索和实施一系列保护性环境实践，以减轻资源过度利用带来的负面影响。生物炭作为一种高效且易于获取的资源，在可持续环境中扮演着重要角色。首先，生物炭能够增加土壤表面积和孔隙度，进而提升土壤的通气性和水分保持能力。其次，生物炭通过高阳离子交换量和阴离子交换量，增强土壤对营养元素的吸附能力，调节土壤酸碱度。除土壤改良作用外，生物炭还能钝化重金属，降低植物对重金属的吸收。更重要的是，生物炭能够缓解植物的生物和非生物胁迫。随着研究的深入，生物炭将在可持续环境的发展中发挥更加重要的作用。

关键词

生物炭；土壤改良；钝化；生物和非生物胁迫

1 引言

在当今世界，环境可持续性已经成为一个全球性的话题，引发了社会各界的深度关注。面对不断加剧的气候变化、土壤退化、水资源短缺以及生物多样性丧失等多重环境压力，需要寻找并实施具有创新性和实效性的环境保护策略。在这个探索过程中，生物炭作为一种具有广阔应用前景的环保材料，正逐渐崭露头角，成为可持续性环境保护领域的新星。

生物炭，这一由生物质在缺氧环境下热解而成的炭材料，以其独特的物理和化学性质，为环境保护和农业可持续

发展带来了新的希望。它的多孔结构、高比表面积和良好的吸附性能，使其在土壤改良、水污染治理和温室气体减排等方面表现出色。特别是在土壤改良方面，生物炭的添加不仅能提高土壤的保水保肥能力，还能为微生物提供良好的生存环境，从而有助于提高土壤的生态功能和农作物的产量。研究表明，添加生物炭可以改善土壤肥力、保水能力和养分吸收，同时固定碳并减少温室气体排放^[1]。此外，生物炭还能增加作物产量，并缓解与干旱^[2]、盐碱^[3]和重金属相关的植物胁迫。此外，生物炭的生产和使用也符合循环经济的理念。通过将农业废弃物、林业废弃物等生物质资源转化为生物炭，我们不仅可以减少废物的排放，还可以将这些废物转化为有价值的资源，实现废物的减量化和资源化利用。这种转化过程不仅有助于缓解环境压力，还能为农民提供一种新的收入来源，促进农村经济的可持续发展。

【作者简介】刘杰（1990-），男，苗族，硕士，工程师，从事环境咨询研究。

鉴于此, 论文深入探讨生物炭在可持续性环境保护中的关键作用。我们将从生物炭在土壤改良、生物炭对重金属的钝化作用以及生物炭缓解植物生物和非生物胁迫等方面的应用进行全面阐述。

2 生物炭作为土壤改良剂的作用

2.1 物理效应

土壤表面积是一个关键的土壤特性, 对于控制土壤的各项基本肥力功能, 如水分和养分的保持能力、通气性, 以及微生物活性等, 都起着至关重要的作用。砂质土壤由于其颗粒表面积相对较小, 因此在水分和养分的保持能力上有所限制。而富含粘土的土壤, 尽管可能具有较高的总水分和养分保持力, 但往往通气性不佳。生物炭的表面积通常优于砂质土壤, 甚至可与粘土相媲美或更高。因此, 当作为改良剂添加到土壤中时, 它能有效地增加土壤的总比表面积。此外, 生物炭的高孔隙度特性对于提升生物炭改良土壤的物理品质起到了关键作用。在贫瘠土壤中应用生物炭, 可以通过其多孔的内部结构以及特有的颗粒大小和形状来增加土壤的孔隙度。随着时间的推移, 生物炭、粘土和土壤有机质之间的相互作用可能会形成微团聚体, 从而进一步改善土壤的孔隙结构。生物炭的孔隙度和表面积的增加也可能使其具有更强的水分保持能力。值得一提的是, 生物炭的低容重(约为 300kg/m^3)以及高度稳定的有机碳成分, 具有降低土壤容重和渗透阻力、增加土壤总孔隙度的潜力^[4]。

另一方面, 生物炭也因其能够改善改良土壤的水文特性而广受推崇, 这些特性包括持水能力、含水量、水力传导性、保水能力和水分入渗率等。生物炭能够提高土壤的持水能力, 这主要归功于其内部孔隙度和颗粒间的相互作用, 而这些因素又高度依赖于土壤类型和生物炭的生产条件。具有高表面积和大孔体积($> 50\text{nm}$)的生物炭往往具有更强的持水能力。同样地, 水力传导性和孔隙度的提升, 以及土壤容重的降低, 都可能是生物炭高度多孔结构的直接结果。这种结构在生物炭与土壤基质之间创造了间隙空间, 从而优化了土壤的物理性质

2.2 化学效应

生物炭以其高表面积和高孔隙度的特性, 展现出对植物营养元素的强大保留和吸附能力, 进而有效提升了土壤肥力。近期众多研究均指出, 生物炭改良后的土壤具有多种优势, 例如增加了阳离子交换量(CEC)、降低了氮素流失、促进了微生物增殖、调节了土壤酸碱度等^[5]。土壤阳离子交换量(CEC)作为衡量土壤保留正电荷离子(例如 Ca^{2+} 、 K^+)能力的重要指标, 与土壤的肥力密切相关。相应地, 阴离子交换量(AEC)则反映了土壤对负电荷离子(如 NO_3^-)的保留能力。生物炭对于阳离子和阴离子的营养保留能力, 很可能受其自身的阳离子交换量和阴离子交换量的影响。生物炭改良后土壤阳离子交换量的提升, 可能源于生

物炭表面的氧化功能基团(例如羧基团)以及生物炭吸收的有机酸所暴露的羧基团, 这些基团为生物炭表面带来了负电荷^[6], 此外, 生物炭表面阳离子的释放到土壤中也可能是一个重要因素。

生物炭被报道能够改变土壤营养物质的可用性和循环利用, 生物炭的添加对土壤营养物质可利用性的影响是一个复杂的问题。它可能因生物炭的质量和施用量的不同而有所变化, 导致营养物质的吸收和生物量的产生出现增减不一的情况。生物炭既可以直接为植物提供营养物质以促进土壤肥力, 也可以通过改善土壤质量来间接提高肥料的利用率。将生物炭添加到土壤中会引起土壤pH值、电导率(EC)以及植物可获取的养分含量的变化。植物对养分的可获取性受到微生物分解和依赖于pH值的非生物反应的共同影响, 这些反应会改变土壤中可溶性养分与不可溶性养分的比例。多项研究指出, 在农业土壤中添加生物炭可以通过提高酸性土壤的pH值来诱导土壤碱化, 这与生物炭中碱性金属氧化物(如 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 和 K^+)的浓度增加有关。此外, 生物炭的加入可以提高某些养分(如N、P、K、Ca、Mg和Mo)的植物可获取性, 特别是在酸性土壤中^[7]。同时, 它还可以降低植物生长所需的其他可能有毒的元素(如Al、Cu、Fe、Ni、Co、Pb和Mn)的可用性, 这可能是通过表面吸附和沉淀作用实现的。

2.3 土壤生物活性

土壤中包含一个错综复杂的生物群落, 涵盖了细菌、真菌、线虫、原生动物等多种无脊椎动物。这些生物的存在与数量随着土壤特性和管理策略的改变而动态变化, 尤其受到有机物质添加的重大影响。现有的研究文献揭示, 向土壤中添加生物炭可以显著激发土壤微生物的活性, 进而对土壤微生物学特性产生影响。一项meta分析的结果显示, 生物炭的添加使得微生物生物量碳以及脲酶、碱性磷酸酶和脱氢酶的活性分别提升了22%、23%、25%和20%, 且这种效果在酸性细质土壤中尤为突出^[8]。酶活性以及微生物群落的多样性和活性的改变, 主要受到以下因素的影响: ①生物炭添加后土壤pH值的提升, 因为土壤酸度是影响微生物组成的关键因素; ②增加了微生物的栖息地, 为真菌、需氧细菌和氧化酶提供了更适宜的生长环境; ③土壤中疏水性化合物的明显增加, 这对真菌的活动是有利的。然而, 值得注意的是, 生物炭的添加也可能对土壤微生物产生潜在的毒性作用, 这主要取决于生物炭的原料类型和生产条件。

当生物炭的施用率超过 50Mg/ha 时, 可能会对微生物多样性产生不利影响。可能的原因包括: ①引入了某些对某些物种具有抑制作用的有毒成分; ②土壤有机质的碳氮比增加, 限制了微生物对碳的利用, 但这种情况可能仅在短期内出现, 并且只发生在有机碳被代谢的情况下; ③破坏了微生物的微环境。值得注意的是, 碳氮比的变化并不影响微生物对生物炭的代谢。真菌和细菌栖息在生物炭中营养丰富的较

大孔隙 ($> 2\mu\text{m}$) 内, 它们不仅开采生物炭中的营养物质, 还吸收来自肥料的养分。根系分泌物、微生物代谢物和残留物的吸附作用提升了土壤有机质的水平, 从而增加了土壤有机碳的含量。此外, 小的生物炭颗粒能够迁移到根系表面, 并可能改变特定与根系相关的细菌丰度^[9]。生物炭表面能够吸附微生物的信号分子 (特别是酰基高丝氨酸内酯), 这会干扰土壤微生物之间的通讯, 可能会降低病原体的影响。同时, 生物炭还能吸附土壤传播的病原体所排出的致病酶和有毒代谢物, 进而降低根区毒力因子的浓度, 减轻病害的严重程度。

3 生物炭对土壤重金属的钝化作用

生物炭在减少植物对重金属的吸收方面已得到广泛研究证实。根据一项荟萃分析的结果, 向土壤中添加生物炭能够显著降低植物组织中镉、铅、铜和锌的浓度, 平均降幅分别为 38%、39%、25% 和 17%^[10]。这一成效主要归因于生物炭表面的氧官能团, 它们能够通过多种机制如离子交换、沉淀、阳离子和阴离子金属的吸引、还原、电子穿梭以及物理吸附来固定重金属^[11]。此外, 生物炭的碱性特质 (即石灰效应) 可以提升酸性土壤的 pH 值, 进而增加粘土颗粒的负电荷交换位点, 有效吸引阳离子金属。特别是, 粪便生物炭中较高的钙含量使其能够通过离子交换固定如 Cd^{2+} 和 Cu^{2+} 等阳离子重金属。同时, 富磷生物炭能形成稳定沉淀物, 例如 $\beta\text{-Pb}_3(\text{PO}_4)_2$ 来固定铅, 而其较高的碱度和方解石成分则有利于不溶性水白铅矿 $\text{Pb}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ 的形成^[12]。生物炭颗粒表面的碳涂层矿物在降低重金属的生物利用度方面表现出显著效果^[13]。通过与还原铁、有机化合物和自由基的相互作用, 生物炭还可以将 $\text{Cr}(\text{VI})$ 还原为 $\text{Cr}(\text{III})$, 进一步减少植物对其的利用。高温核桃壳生物炭已被研究发现能够通过物理吸附等机制从污水中吸附重金属^[14]。值得注意的是, 即使原料中含有高量的重金属, 某些生物炭仍能减少特定土壤中某些重金属的生物利用度。例如, 污泥生物炭能够降低酸性水稻土中砷、铬、钴、铜、镍和铅的生物积累, 但对镉和锌的影响则相反^[15]。此外, 生物炭可能通过减少带正电的点来增加如砷、铬等阴离子类金属的流动性, 但随着土壤 pH 值的上升, 砷的结合位点可能会减少。为应对这一问题, 可以通过铁氧化物改性生物炭来增加 AEC, 进而增强对砷的吸附能力。

4 生物炭缓解植物生物和非生物胁迫

除了对植物生长和发育的直接影响外, 生物炭还被观察到能够在多个病原体系统中激发植物对疾病的系统抗性。生物炭能够迅速“刺激”植物, 上调防御相关基因。这种激活状态下的植物在遭遇生物胁迫时, 会展现出更快更强的细胞防御反应, 例如早期的氧化爆发和防御基因的上调^[16]。对于非生物环境压力, 如盐、热、冷、毒素和干旱等, 生物炭也展现出相似的影响^[17]。这一系列生物炭与根际之间的

机制可能涉及生物炭对土壤、根际、病原体、微生物群以及植物系统的多种直接和间接效应。具体而言, 生物炭 (特别是稻草和稻壳生物炭) 能够释放硅, 这有助于增加植物的疾病抵抗力和生长。生物炭还能吸附土壤病原体释放的细胞外致病酶和毒素, 降低它们在根部的浓度^[18]。此外, 生物炭能够诱导系统获得性抗性, 并通过吸附和灭活诱导寄生杂草种子萌发的植物信号分子来发挥作用。生物炭对植物病害的影响与生物炭的剂量和类型密切相关。通常, 在低剂量下影响不明显, 中等剂量下表现出积极影响, 而相对较高剂量则可能产生负面影响。这种反应模式在多种植物-土壤传播病原体系统和植物-叶面病原体系统中均有观察^[19]。然而, 值得注意的是, 抑制疾病的最佳剂量并不总是与促进生长的最佳剂量相吻合。在环境压力条件下, 生物炭对植物生长的影响也得到了深入研究。无论在水源充足还是干旱条件下, 生物炭处理均显著改善了藜麦和玉米的生长状况, 这主要归因于植物性状的改善而非根区含水量的增加^[20]。在极端环境压力下进行的多年试验中, 生物炭处理地块中的辣椒产量有所提高, 这归因于生物炭引发的植物适应反应。此外在拟南芥中进行的试验表明早期的微应激使植物能够更好地应对随后的急性热应激。这些研究结果表明生物炭能够诱导植物对基础微应激的早期适应状态并使植物为应对随后的急性应激做好准备这一能力被假定为解释生物炭通过除营养、水分或土壤结构以外的因素改善植物健康、开花和生长的原因^[21]。此外生物炭在根际环境中还发挥着多重作用。它能够缓冲 pH 值和平衡 Eh 为植物生长创造有利的根际条件并增强其对环境压力和疾病的恢复力。生物炭的迅速电荷转移能力也可能增强植物应对氧化应激的能力。总的来说生物炭在根际环境中能够增加养分的供应和吸收、固定或钝化对植物有毒的有机物和矿物质、释放刺激生长和发育的生物活性化合物、促进有益生物的生长以及抑制病原体。因此生物炭对于支持植物的生长、健康和对环境压力及疾病的恢复力具有重要作用。

5 结语

在当今环境保护的迫切需求下, 生物炭作为一种创新且功能多样的材料, 其在可持续性环境保护中的关键作用不容忽视。论文从多个角度探讨了生物炭在土壤改良、重金属钝化以及缓解植物生物和非生物胁迫方面的应用, 揭示了生物炭在环境保护和农业可持续发展中的巨大潜力。首先, 在土壤改良方面, 生物炭以其独特的物理和化学性质, 有效地改善了土壤的物理品质, 如增加土壤的比表面积、孔隙度和持水能力等。同时, 生物炭还能提高土壤的阳离子交换量, 降低氮素流失, 促进微生物增殖, 以及调节土壤酸碱度, 从而显著提升土壤肥力。这些改良效果有助于提高农作物的产量和品质, 实现农业可持续发展。其次, 在重金属钝化方面, 生物炭通过其表面的氧官能团和多种机制, 如离子交换、沉

淀、吸附等,有效地固定了土壤中的重金属离子。这不仅降低了重金属的生物利用度,还减少了植物对重金属的吸收,从而保护了生态环境和农产品安全。最后,在缓解植物生物和非生物胁迫方面,生物炭能够激发植物对疾病的系统抗性,提高植物对环境压力的抵抗力。通过上调防御相关基因和增强细胞防御反应,生物炭帮助植物更好地应对生物和非生物胁迫,保障植物健康生长。

参考文献

- [1] 高尚洁,刘杏认,李迎春,等.施用生物炭和秸秆还田对农田温室气体排放及增温潜力的影响[J].中国农业科学,2024,57(5):935-949.
- [2] 翟必宇,王娟.生物炭缓解作物干旱胁迫及其机理研究综述[J].节水灌溉,2024(3):75-82.
- [3] 赵维彬,王松,刘玲玲,等.生物炭改良盐碱地效果及其对植物生长的影响研究进展[J/OL].土壤通报:1-11.
- [4] 杨茂琪,郭晓雯,周永学,等.棉秆和生物炭还田对棉田土壤理化性质及棉花水氮利用率的影响[J].中国农学通报,2023,39(26):76-85.
- [5] 麦建军.外源有机物添加对侵蚀退化黑土水分特性及作物产量的影响[D/OL].中国科学院大学(中国科学院教育部水土保持与生态环境研究中心),2023[2024-04-12].
- [6] 李翠.土壤调理剂对重金属镉污染修复效应的Meta分析及实证研究[D/OL].东北农业大学,2022[2024-04-12].
- [7] 凌彩金,周巧仪,魏岚,等.施用不同调理剂对酸化茶园土壤化学性质及茶叶品质的影响[J].土壤与作物,2024,13(1):85-97.
- [8] POKHAREL P, MA Z, CHANG S X. Biochar increases soil microbial biomass with changes in extra- and intracellular enzyme activities: a global meta-analysis[J/OL]. Biochar, 2020,2(1):65-79.
- [9] 魏甲彬,李有清.生物炭添加对根际土壤微生物群落影响研究进展[J].湖南生态科学学报,2023,10(2):101-108.
- [10] Chen D, Liu X, Bian R, et al. Effects of biochar on availability and plant uptake of heavy metals – A meta-analysis[J/OL]. Journal of Environmental Management, 2018(222):76-85.
- [11] 梁慧,李如美,朱钰晓,等.生物炭在土壤重金属和有机物污染修复中的应用研究进展[J].安徽农业科学,2024,52(6):17-20.
- [12] GAO R, FU Q, HU H, et al. Highly-effective removal of Pb by co-pyrolysis biochar derived from rape straw and orthophosphate[J/OL]. Journal of Hazardous Materials,2019(371):191-197.
- [13] KUMAR A, ELAD Y, TSECHANSKY L, et al. Biochar potential in intensive cultivation of Capsicum annuum L. (sweet pepper): crop yield and plant protection[J/OL]. Journal of the Science of Food and Agriculture, 2018,98(2):495-503.
- [14] 安焱,石晓磊,花静静,等.核桃壳生物炭对Pb²⁺、Zn²⁺的吸附特性及机制[J].有色金属工程,2024,14(3):177-187.
- [15] KHAN S, CHAO C, WAQAS M, et al. Sewage Sludge Biochar Influence upon Rice (Oryza sativa L) Yield, Metal Bioaccumulation and Greenhouse Gas Emissions from Acidic Paddy Soil[J/OL]. Environmental Science & Technology,2013,47(15):8624-8632.
- [16] CONRATH U, BECKERS G J M, FLORS V, et al. Priming: Getting Ready for Battle[J/OL]. Molecular Plant-Microbe Interactions®,2006,19(10):1062-1071.
- [17] 黄晶.生物炭对NaCl盐化土壤生化功能与水稻耐盐性能的影响[D/OL].中国农业科学院,2022[2024-04-13].
- [18] FRENKEL O, JAISWAL A K, ELAD Y, et al. The effect of biochar on plant diseases: what should we learn while designing biochar substrates?[J/OL]. Journal of Environmental Engineering and Landscape Management, 2017,25(2):105-113.
- [19] GRABER E R, FRENKEL O, JAISWAL A K, et al. How may biochar influence severity of diseases caused by soilborne pathogens?[J/OL]. Carbon Management,2014,5(2):169-183.
- [20] AHMED F, ARTHUR E, PLAUBORG F, et al. Biochar amendment of fluvio-glacial temperate sandy subsoil: Effects on maize water uptake, growth and physiology[J/OL]. Journal of Agronomy and Crop Science,2018,204(2):123-136.
- [21] ELAD Y, CYTRYN E, HAREL Y M, et al. The Biochar Effect: plant resistance to biotic stresses[J]. Phytopathologia Mediterranea, 2011,50(3):335-349.

Reflection on the Environmental Impact Assessment Method of Pollution-affected Soil

Shuyan Zhang

Inner Mongolia Jienuo Environmental Technology Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia, 010000, China

Abstract

With the increase of industrialization and urbanization, the problem of land pollution has gradually become prominent, which not only brings a threat to the environmental ecology, but also increases the risk of people's health. Not only is the soil polluted, which leads to huge economic damage, but it also poses a serious risk to people's daily life. Therefore, it is particularly important to study the environmental impact assessment (EIA) of the contaminated soil. This paper presents a comprehensive environmental impact evaluation method, hoping to provide some more comprehensive and scientific support for soil environmental protection through the application of multidimensional evaluation framework, GIS and remote sensing technology, so as to cope with the increasingly severe soil pollution challenges.

Keywords

pollution affected soil; environmental impact assessment; strategy

污染影响型土壤的环境影响评价方法思考

张书燕

内蒙古洁诺环境技术有限责任公司, 中国·内蒙古·呼和浩特 010000

摘要

随着工业化与城市化速度的提升, 土地污染问题逐渐凸显, 这不仅给环境生态带来威胁, 也增加了人们健康的风险。不仅因为土壤受到污染, 导致了巨大的经济损失, 还对人们的日常生活构成了严重风险。因此, 针对受到污染的土壤进行环境影响评定 (EIA) 的相关研究显得尤为重要。论文提出了一种综合性的环境影响评价方法, 希望通过多维度的评价框架、GIS和遥感技术的应用, 为土壤环境保护提供一些更为全面和科学的支持, 以应对日益严峻的土壤污染挑战。

关键词

污染影响型土壤; 环境影响评价; 策略

1 引言

土壤除了是地球表层结构中的一个核心元素外, 也是植物繁衍生长的基础, 并是人类获取食物和其他资源的主要途径。在中国的经济进展历程当中, 土壤受到的污染已经逐渐转变为限制社会经济的持续发展的主要障碍之一。然而, 随着工业和城市的快速发展, 土壤污染问题已经渐渐地变为全球范围内的一个重大的生态问题。全球发生的与重金属有害的事件都证明了土壤污染已经逐渐成为对人类健康构成的显著威胁。污染影响土壤不只是瓦解了原有土壤的生态稳定, 它还可能通过食物链对人的健康造成持久的威胁。在中国, 由于缺少高效的土壤环境保护措施, 环境污染事件不断增多, 这对中国的经济增长造成了重大威胁。因此, 在预防和应对土壤污染的任务中, 土壤环境影响评估 (EIA) 相关

的活动具有非常重要的地位。

2 土壤污染评价方法概述

2.1 传统土壤污染评价方法

在进行土壤污染的估计时, 对污染物浓度的评定被视为最基础并最经常被采纳的工具之一。这个策略通过测定土壤中某一特定污染物的浓度, 并将其与各个国家或地区的土壤环境品质标准做比较, 从而判断一个土壤是否被污染以及其污染程度如何。中国现阶段广泛使用的土地质量综合指标方法和单一因子的评估方法是两种评估污染物浓度的常见方式。这种方法简明易懂、易于理解且易于执行, 它是土壤污染初步检测工作中一个关键的步骤。在最近几年内, 无论是国内还是国外的研究者们, 他们都在土壤环境污染风险的评估领域对污染物浓度的评价法进行了深入探索, 并在此过程中实现了众多的研究突破。然而, 目前评定污染物浓度的手段大多数仅局限于单一污染物的浓度评估, 忽视了多种污染物相互作用时可能带来的影响。因此, 亟需构建一个全面

【作者简介】张书燕 (1981-), 女, 中国河北邯郸人, 工程师, 从事环境影响评价报告编制、审核研究。

反映各种污染物互相作用和相互作用的模型，以深入描述土壤污染的状况。

2.2 传统方法的局限性分析

土壤的污染不仅可能对土壤品质产生不良作用，同时还可能触发包括生物多样性削减以及生态系统功能衰退在内的一系列健康问题。尽管国内外的研究者已经从多个维度探讨了土壤污染对生态服务功能的负面效果，但由于缺乏深入的理论研究和数据采集的难度，目前的研究成果还不太能全面并准确地描述土壤环境的质量和变化趋势。所以，在评定土地污染的技术途径时，应当更加注重土壤对生态平衡所起到的服务效益，并对土壤污染可能对生态系统的长期益处造成的影响进行深入探讨。传统上，对土壤污染的评估方法经常需要收集众多样本、实验室数据分析及数据分析，而这些流程不仅消耗大量的时间和努力，还涉及到相对较高的投资。最近几年，遥感技术快速进步，使得利用这种技术分析土壤污染成为了研究领域的一个焦点。在执行常规工作任务时，因为资源与时段的限制性，对于广阔地域进行持续且有规律的土壤污染评估往往遭遇难题。目前的土壤污染评估手段大多仅关注到污染物本身的生态作用，却往往低估了其与健康实际关联，使得评估结果不够详尽和精确。因此，在现存的土壤污染评定技术里，探寻如何提高评价效益同时又降低成本已经上升为一个迫切需要解答的关键议题^[1]。

3 污染影响型土壤评价方法的创新

3.1 土壤质量指数 (SQI) 的应用

土壤质量指数 (Soil Quality Index SQI) 是一部全方位评价土壤品质的重要标准，它融合了土壤的各种物理、化学和生物属性，从而能够真实地展现土壤的健康状况和功能性特点。中国已在土壤环境质量的的标准体系中，视其作为核心内容加以考虑，并为各种污染级别设定了土壤质量的层级标准。应用 SQI 能加强土壤污染评估的科学依据和精准度，这样可以助力于开发更加高效的土壤保护及管理计划。在仔细研读国内外相关文献后，结合国内具体环境，提出了一种符合中国土壤环境特性的土壤质量指标筛查方式，并据此指标系统制定了土壤质量分级的标准技术途径。

3.2 土壤健康评估 (SHA) 的引入

土壤健康评估 (Soil Health Assessment, SHA) 是结合生态学与环境科学观点的一种创新性土壤健康评估方法，它从一个全局和系统化的视点去衡量和评估土壤的健康状况。这一思想的基本核心是，把所有影响人类生命和发展的环境因子视为一个统一且有机的整体进行考虑，通过研究这些因子之间的互动，深入了解土地环境的具体状态及其发展动向，从而为资源的合理使用提供科学依据。SHA 研究不仅关注土壤的化学和物理属性，还深度挖掘土壤的生物活性和多种功能，如土壤微生物的丰富度与土壤结构的稳固性。这种评估方法相较于其他传统技巧，其突出特点是它综合考量

了多种环境因子在土壤肥力方面的作用及土壤质量的持续变动。SHA 的中心理念是创建土壤健康的评定指标与模型。现在，在国内外对土壤肥力质量进行监测的过程中，都需要借助土壤健康状况所提供的标准来衡量其状况。评定土壤质量的常用指标包括了土壤微生物数量、各种土壤酶活性以及土壤结构的稳固性等多个方面的内容。基于这些数据，构筑了一个依赖生态安全指数的土壤健康评估体系^[2]。

3.3 多维度评价框架的构建

为应对传统土壤污染评估方法存在的问题，有必要构建一个从多个角度出发的综合评价机制。本研究基于生态位理论，以污染风险为出发点，构建了一个创新的土壤环境多方面的评价体系。该框架在全方位地探讨了土壤所具有的化学、物理及生物属性时，也兼顾土壤所能提供的生态服务功能及其生态健康现状，其主旨在于深度评价土壤污染的问题。在此基础之上，引入了一个综合多元的评估体系，名为“三要素-四步式”方法。在构建多维度评估框架的过程中，需要遵从若干核心操作：首先，明确评价目标以及它们的应用范围；其次，识别评价流程所需的核心特性和评估指标；采用适宜的评价工具和模型，对所有属性与评估准则进行深度评估；依据属性与各指标的相对权重，建立了一套综合评价的模型体系；利用这一评估模型来对某一地区的土壤环境质量进行全面的分析和评价。

4 现代信息技术在土壤污染评价中的应用

4.1 地理信息系统 (GIS) 技术

Geographic Information System (GIS) 代表了一种尖端的地理信息技术，能够集成、保存、编辑、分析、分享和展示地理信息。此系统将分散却紧密相连的众多地理空间数据与相应的学科结合在一起，为人类构建了一个全方位的环境决策辅助系统。当涉及土壤污染评估的时候，GIS 技术作为研究工具，为科研人员提供了高效的空间分析与仿真手段，助力他们更深入地理解土壤污染在各个空间中的分布以及各种可能的影响因子。土壤不仅是人类生活所需的关键环境资源，而且其品质的好坏对于人类的健康及经济增长与社会发展都有着直接的影响。利用 GIS 技术，能够在空间层面对土壤污染数据进行可视化呈现，并通过绘制污染分布图，使污染物的空间分布方式显得非常明确^[3]。此外，还可以针对不同的土壤类型和重金属含量等特征，画出相应区域的污染物浓度等值线图或其他综合图。在确定污染源的关键区域和发展方向上，这发挥了至关重要的影响。它还可以帮助土壤环境管理机构制定针对性的政策和行动措施。GIS 技术具备深度分析污染物扩散方式和路径的特性，它为科研人员在定位污染源时提供了坚实的基础，进而为环境污染的预防与控制提供了科学依据。GIS 技术通过融合土壤污染物浓度的相关数据和其空间分布，可以深度地进行风险评估，并预测这些污染物可能给健康和生态环境带来的潜在风险。在中

国, 土壤污染已经上升为一个对民众健康构成威胁的重大环境问题, 并且对社会经济的持续性发展构成限制, 因此, 强化土壤污染的整治措施迫在眉睫。GIS 工具为土壤污染的防控提供了强有力的策略决策, 它能够模仿各类管理手段的成效, 进而为政策决策者提供坚实的科学依据。通过 GIS 技术的应用, 显著提升了土壤污染评估的效果和精度, 这使得研究者可以快速并精确地获取和分析关于土地污染的数据^[4]。图 1 为地理信息系统的构成图。

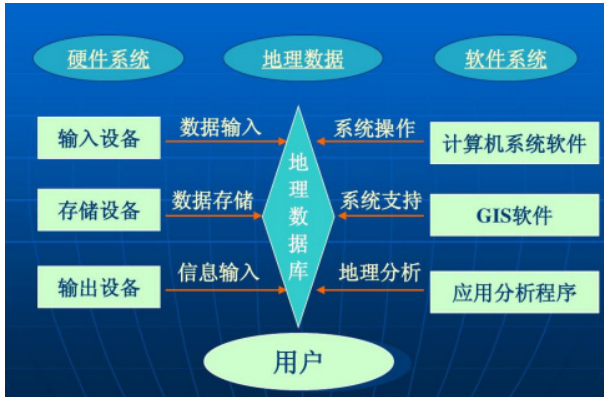


图 1 地理信息系统的构成

4.2 遥感技术

遥感技术是通过如飞行器和卫星这类的远距离感测器, 来捕捉地球表面的各种数据的尖端技术。在最近几年里, 随着科学和技术层次的日益提升, 遥感技术已广泛融入众多行业中, 并实现了令人瞩目的效果。当评估土壤污染时, 遥感技术能够提供一系列丰富且频繁的土壤污染监控数据, 这对那些难以采集地表样品的地方尤为关键。因此, 探讨使用遥感技术来分析土壤环境变化显得尤为关键。经过遥感图像光谱性质的细致研究, 有能力实时观察土壤中的重金属及有机

污染物的浓度和其在不同区域的呈现。借助遥感方法, 可以获得土壤中的重金属元素分布、土地使用的当前情况、土壤品质的等值线图, 以及植被的覆盖程度等详细数据。这组资料在评定土壤的污染程度和确定相关的防治措施策略时具有极为关键的地位。伴随着当代信息技术的进步, 遥感科技主导的土壤污染综合评估方法已经在多个领域得到了广泛的使用。通过搜集各个阶段的遥感资料, 能够分析时间趋势, 进一步跟踪土壤污染的演变和变化。利用遥感技术对土壤的环境质量进行整体评价在近年内成为了国际和国内研究中的关注焦点之一。通过采用遥感技术, 不再单纯只依赖地面样品的收集进行土壤污染的评价, 这种方法可以涉及更广泛的区域, 并能够搜集更经常出现的信息, 这进一步提升了其评估的时空解析能力。

5 结语

综上所述, 对土壤污染评价方法不断进行创新和优化是一个长期的工作, 这项工作需要持续不断地进行探究。由于土壤中重金属污染研究的深入, 以及人们对环境维护的日益关注, 期待未来的土壤污染评估工作更多地走向量化和科学化, 以确保其结果的准确性和可靠性。

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]. 低碳世界, 2015(14):2.
- [3] 沈洪艳, 安冉, 师华定. 湖南省某典型流域农用地土壤重金属污染及影响因素[J]. 环境科学研究, 2021, 34(3):10.
- [4] 蒋金会. 关于环境影响评价体系中土壤环境评价的几点思考[J]. 消费导刊, 2017(32):56.

Strengthen the Research on the Quality Management System of Environmental Monitoring in the New Era

Yanhui Gu

Jinan Ecological Environment Monitoring Center, Shandong Province, Jinan, Shandong, 250014, China

Abstract

Only by strengthening the construction of environmental monitoring quality management system can we establish more stringent monitoring procedures, promote the standardization and normalization of environmental monitoring, and comprehensively promote urban development, environmental restoration and social progress with a higher management level. This paper focuses on the key strategies to strengthen the construction of environmental monitoring quality management system in the new era, including setting clear goals and objectives, implementing standardized procedures and protocols, staff training and capacity building, and using advanced technologies and tools, and briefly summarizes the challenges and countermeasures faced by environmental monitoring quality management, so as to build a more complete environmental monitoring quality management system, ensure the accuracy, reliability and effectiveness of monitoring results, and make environmental monitoring quality management work more successful in the new era.

Keywords

environmental monitoring; quality management system; countermeasure research

加强新时期环境监测质量管理体系研究

谷艳慧

山东省济南生态环境监测中心, 中国·山东 济南 250014

摘要

加强环境监测质量管理体系的建设, 才能建立更加严格的监测程序, 促进环境监测的标准化、规范化, 以更高的管理水平, 全面推动城市发展、环境恢复和社会进步。论文着重研究了新时期加强建设环境监测质量管理体系的关键策略, 包括设定明确的目的和目标、标准化程序和协议的实施、员工培训和能力建设、先进技术和工具的利用, 并对环境监测质量管理面临的挑战及应对方法进行了简要总结, 以建成更加完善的环境监测质量管理体系, 确保监测结果的准确性、可靠性和有效性, 使新时期的环境监测质量管理工作走向更大的成功。

关键词

环境监测; 质量管理体系; 对策研究

1 引言

环境监测是一项监测、评估和管理生态系统健康的重要工作, 需要准确识别环境问题, 获取环境质量的相关数据, 及时发出预警信息, 引起相关部门的高度重视, 从而集中多方力量, 最大限度地减少灾害损失, 实现经济增长、环境保护、人类活动的平衡。

2 新时期加强环境监测质量管理体系建设的关键策略

2.1 设定明确的目的和目标

设定明确的目的和目标的有效落实环境监测计划的基

石。①确定环境优先事项: 首先确定目标区域或生态系统中 最紧迫的环境问题或担忧。这可能涉及对环境数据进行彻底 评估、利益相关者磋商以及监管要求分析^[1]。②与利益相关 者的期望保持一致: 考虑利益相关者的观点和优先事项, 包 括政府机构、社区团体、行业合作伙伴和科学专家。确保目 标符合利益相关者的期望并解决他们的担忧。③ SMART 标 准: 确保目标具体、可衡量、可实现、相关且有时限 (SMART)。 这有助于确保目标明确、可操作并有利于有效的监测和评 估。④监管要求的整合: 考虑该地区或部门环境监测的任何 监管要求或指令。确保目标符合监管标准和报告义务, 促进 合规性和问责制。

设定明确的目的和目标可以为环境监测质量管理带来 诸多好处: 其一, 重点和清晰度: 目标为监测活动提供了明 确的重点, 确保资源用于解决优先环境问题。其二, 协调与 协调: 明确的目标促进利益相关者之间的协调与协作, 确保

【作者简介】谷艳慧 (1972-), 女, 中国山东济南人, 本 科, 从事生态环境监测研究。

监测工作与更广泛的环境目标和优先事项保持一致。其三，问责制和透明度：关于目标的透明沟通可以在利益相关者之间建立信任和可信度，从而增强监测计划的合法性。其四，有效性和影响：明确的目标可以衡量进展并评估监测工作在实现预期结果方面的有效性。

2.2 标准化程序和协议的实施

标准化程序能够确保环境监测活动的顺利开展。标准化程序和协议的有效实施，则会在无形中降低环境监测质量管理的难度，使监测计划得到落实，管理水平得到提升，数据收集更加便捷，监测报告更加准确。以下是实施标准化程序和协议，以完善环境监测质量管理体系的关键方面：①样本收集：定义收集环境样本（例如水、土壤、空气或生物样本）的标准化方法^[2]。这可能包括样品采集、保存、储存和运输到实验室的协议。②实验室分析：指定环境样品实验室分析的标准化方法，确保结果的准确性、精密度和可靠性。这可能涉及样品制备、仪器校准、质量控制和数据验证的协议。③数据管理：建立数据管理的标准化程序，包括数据录入、存储、检索和分析。这可能包括数据验证、质量保证/质量控制（QA/QC）、元数据文档和数据共享的协议。④质量保证/质量控制（QA/QC）：实施严格的质量保证/质量控制（QA/QC），确保监测数据的准确性、精密度和可靠性。这可能涉及仪器的定期校准、重复样品、空白样品和能力验证。

遵守标准化程序和协议可以为环境监测质量管理带来诸多好处：其一，最大限度地减少变异性：标准化有助于最大限度地减少数据收集和分析中的变异性，从而降低错误和不一致的风险。其二，促进可比性：标准化程序可以实现不同监测项目、区域和时间段之间数据的可比性，从而促进数据共享和协作^[3]。其三，增强可信度：遵守国际公认的标准和最佳实践可以增强监测数据的可信度和防御性，增强利益相关者和监管机构的信心。其四，简化运营：标准化程序提高了监控运营的效率 and 一致性，减少了对冗余或临时方法的需求。

2.3 员工培训和能力建设

训练有素的员工队伍可以促进环境监测质量管理体系的成功实施，使环境监测的相关流程更加标准，有效避免资源浪费，从而实现最大化的成本效益。以下是加强员工培训和能力建设，以完善环境监测质量管理体系的关键方面：①采样技术：提供有关收集环境样本的最佳实践的培训，确保代表性、准确性和精密度。②仪器操作：培训工作人员操作和维护监测设备和仪器，确保正确使用和校准。③数据管理软件：让员工熟悉数据管理软件和数据输入、存储、检索和分析工具，提高效率和准确性。④质量保证程序：对工作人员进行质量保证/质量控制（QA/QC）程序方面的教育，包括仪器校准、样品处理和数据验证，确保监测数据的可靠性和有效性。

高质量完成员工培训和能力建设的相关任务可以为环境监测质量管理带来诸多好处：其一，提高数据质量：训练有素的工作人员能够更好地准确收集、分析和解释监测数据，确保结果的可靠性和有效性。其二，适应性和创新：能力建设的同时可以形成创新文化，适应环境监测中新出现的挑战和技术进步^[4]。其三，保持最佳工作状态：员工培训与能力发展有利于员工的专业成长，他们能够保持最佳的工作状态，继续为环境监测质量管理做出应有的贡献。其四，降低员工流动率：通过降低员工流动率，环境监测质量管理工作中的员工保留率将会随之提升，经验丰富的员工可以更好地完成工作任务，创新工作方式，以积极应对环境监测质量管理方面的各种挑战。

2.4 先进技术和工具的利用

技术进步改变了环境监测的实践方式，为数据收集、分析和解释提供了新的机会。将先进技术和工具集成到环境监测质量管理体系中，可以显著提高监测活动的效率、质量和有效性。以下是先进技术和工具的有效利用，以完善环境监测质量管理体系的关键方面：①遥感技术：卫星图像和无人机等遥感技术可以对不同景观的环境参数进行大规模监测。这些工具提供了有关土地利用变化、植被健康和水质指标的宝贵空间和时间数据。②传感器网络：传感器网络和自动检测系统可以实时收集数据并连续监测环境参数，减少手动采样的需要并提高数据覆盖范围和分辨率。③数据管理软件：数据管理软件和地理信息系统（GIS）促进数据组织、可视化和分析，使利益相关者能够根据综合数据集做出明智的决策。④机器学习和人工智能：机器学习和人工智能技术可用于环境监测中的数据分析、模式识别和预测建模。这些工具提供对复杂环境过程的洞察，并帮助识别监测中的异常情况和数据，有助于及早发现环境变化并做出明智的决策。

先进技术和工具的利用可以为环境监测质量管理带来诸多好处：其一，提高数据可访问性：先进技术促进实时数据收集、分析和传播，使利益相关者能够及时访问相关信息以进行决策。其二，提高数据质量：自动化监测系统和传感器网络提供高分辨率、连续的数据流，最大限度地减少人为错误并提高监测数据的准确性和可靠性^[5]。其三，优化资源分配：遥感和卫星图像能够对大面积地理区域进行经济有效的监测，优化资源分配并优先考虑最需要的监测工作。其四，拥抱新兴趋势：利用先进技术进行监测方式、方法和形式的有效创新，使组织能够拥抱新兴趋势，在质量管理方面取得最佳实践。

3 环境监测质量管理面临的挑战及应对方法

3.1 解决资源限制

资源限制对环境监测质量管理构成了重大挑战，限制了资金、人员、设备和其他重要资源的可用性。组织可以实施以下方法，积极应对这一挑战：①监测活动的优先顺序：

面对有限的资源,组织应确定与其目标相符的高优先级监测活动,并将资源集中在这些关键领域。这可能涉及进行风险评估以确定最重大的环境威胁并相应地分配资源。②伙伴关系和协作:与其他组织(包括政府机构、学术机构、非营利组织和社区团体)的合作可以帮助利用更多资源和专业知识。通过集中资源和分摊成本,组织可以扩大其监控计划的范围和影响,同时最大限度地减少财务负担。③效率和优化:简化监控流程和优化资源利用率可以帮助组织最大限度地发挥可用资源的价值。这可能涉及采用遥感、传感器网络和移动应用等创新技术,以提高数据收集效率并降低成本。此外,优化采样策略和数据分析方法有助于在不影响数据质量的情况下最大限度地减少资源需求。④拨款和赞助:寻求外部资金来源,如拨款、赞助和捐赠,可以为环境监测项目提供额外的财政支持。组织应积极寻求来自政府机构、私人基金会和企业赞助商的与其监测目标和优先事项相符的资助机会。

3.2 克服变革阻力

变革阻力是环境监测质量管理的常见挑战。组织可以实施以下方法,有效克服变革阻力:①沟通和参与:组织应通过公开而透明地沟通,剖析变革阻力的形成原因。再让利益相关者(包括员工、管理层和外部合作伙伴)参与变革过程,以有效建立适应变革的最佳方案。②教育和意识:对变革的抵制往往源于对未知的恐惧或对变革原因的误解。提供知识教育,提高人们对变革的必要性、潜在利益和实际影响的认识,有助于减轻担忧并消除误解。组织可以丰富培训课程和信息材料,或者开设讲习班,提高员工认识,促进专业知识的广泛传播。③参与和参与:让利益相关者参与变革过程,使他们能够对拟议的变革拥有所有权,并有助于增强主人翁感和承诺感。组织应在整个变革过程中征求利益相关者的意见、反馈和想法,使他们能够为决策和解决问题做出贡献。④效益展示:展示变革带来的切实效益和积极成果有助于克服阻力并建立实施动力。组织应重点介绍成功案例、案例研究以及类似变革如何在其他环境中提高效率、有效性和成果的示例。这有助于说明变革的潜在价值并激发对其成功的信心。

3.3 确保数据安全和完整性

数据安全性和完整性是环境监测质量管理的一个关键

方面。如果数据安全问题没有得到妥善的解决,那么组织将会面临数据泄露、篡改、未经授权的访问等挑战,将更难落实环境监测的相关计划。组织可以实施以下方法,确保数据安全性和完整性:①加密和访问控制:实施加密技术和访问控制机制可以帮助保护敏感监控数据免遭未经授权的访问和数据泄露。加密可确保数据安全传输和存储,而访问控制仅限制授权人员的访问,从而降低数据泄露的风险。②数据备份和恢复:定期数据备份和恢复程序有助于防止数据丢失并确保数据完整性。组织应建立自动备份系统和异地存储设施,以防止硬件故障、自然灾害和其他可能损害数据完整性的不可预见事件。③数据验证和质量保证:实施数据验证和质量保证程序有助于确保监测数据的准确性和可靠性。这可能包括定期检查数据的完整性、一致性和异常值,以及执行验证测试以验证所收集数据的准确性。④安全数据传输:应使用安全数据传输协议,例如安全套接字层(SSL)和传输层安全性(TLS),在网络传输过程中对数据进行加密。这可以防止未经授权方的拦截和窃听,从而保持监控数据的机密性和完整性。

4 结语

总而言之,环境监测质量管理体系的有效建立需要引起高度重视,需要进行多样化策略的有效实施,明确目的和目标,实施标准化程序和协议,加强员工培训和能力建设,利用先进的技术和工具,克服各项挑战,拥抱新兴趋势,呈现良好的环境监测质量管理效果,在可持续的环境实践中适应不断变化的要求,全面控制环境污染,充分改善环境质量,更好地维持生态平衡。

参考文献

- [1] 于昕岩,张霄,周思宁.加强新时期环境监测质量管理体系建设的路径探析[J].清洗世界,2023,39(9):190-192.
- [2] 王惠.探究如何加强新时期环境监测质量管理体系建设[J].皮革制作与环保科技,2021,2(17):59-60.
- [3] 卢尚菁.白银市生态环境监测质量管理体系建设研究[J].中国资源综合利用,2024,42(1):144-146.
- [4] 杨娜,马冉.水环境监测全过程质量体系的构建[J].清洗世界,2024,40(1):189-191.
- [5] 杨志蓬.新时代强化生态环境监测质量管理体系的建设途径[J].皮革制作与环保科技,2023,4(14):69-71.

Discussion on the Advanced Treatment Process of Urban Domestic Sewage Treatment Plants

Hui Ye

Foshan Sanshui Kecheng Water Purification Co., Ltd., Foshan, Guangdong, 528000, China

Abstract

The modernization of urban construction continues to advance, has produced more and more domestic sewage, do a good job in the treatment of domestic sewage, can protect the environment, to achieve equal emphasis on economy and ecology. At present, the common process is the activated sludge method in the urban domestic sewage treatment plant, but there are still many defects in the specific application. Therefore, sewage treatment plants should pay attention to the introduction of deep treatment process, improve the level of sewage treatment. In the research work of this paper, a simple overview of the deep treatment process in the sewage treatment plant, analyze the specific application of the process, explore the development trend of technology, in order to provide reference for related work.

Keywords

urban life; sewage treatment plant; deep treatment process

浅述城镇生活污水处理厂深度处理工艺

叶辉

佛山市三水中科成水质净化有限公司, 中国·广东 佛山 528000

摘要

城镇现代化建设不断推进, 产生了越来越多的生活污水, 做好生活污水的处理工作, 可以保护环境, 实现经济与生态并重。目前城镇生活污水处理厂中, 常见的工艺有活性污泥法, 但在具体应用中还存在诸多缺陷。因此, 污水处理厂应该注重深度处理工艺的引进, 提高污水处理水平。在论文的研究工作中, 简单概述污水处理厂中的深度处理工艺, 分析具体应用到的各项工艺, 探究技术的发展趋势, 以期 of 相关工作提供参考。

关键词

城镇生活; 污水处理厂; 深度处理工艺

1 引言

目前城镇生活污水存在碳源不足的问题, 传统工艺的应用效率不高, 难以达标排放。因此在新时期需要相关部门提高重视, 督促污水处理厂更新现有技术, 引进深度处理工艺, 选择合适方式, 提高污水处理的效率, 控制整体的运行成本, 从而实现节能高效的目的。

2 城镇生活污水处理厂深度处理工艺的概述

2.1 工艺特点

深度处理工艺指的是生活污水, 通过生物、化学、物理等多种技术手段处理后, 再进行深层次的处理, 例如生物膜反应器、生物接触氧化池等多种工艺。各种工艺的特点不同适用情况不同。污水处理厂要尽可能地选择成本低, 净化

效果好的相关工艺与传统工艺相结合, 具有广泛的适用性和较高的处理效率, 加强日常的运维管理, 实现深度处理的目标要求。

2.2 工艺意义

针对城镇生活污水采用深度处理工艺, 可以实现水资源的可持续利用。深度处理工艺可以提高处理效率回收大量水资源, 用于各个领域, 避免浪费水资源, 也能降低整体的运行成本。而且深度处理工艺可以解决传统工艺中的不足, 实现传统处理工艺的有效升级, 督促污水处理厂加强建设, 扩展规模, 为污水处理提供技术设备等各方面的支持, 提高处理水平。

3 城镇生活污水处理厂深度处理工艺分析

3.1 深度节能脱氮工艺

深度节能脱氮处理工艺指的是低氧硝化耦合短程反硝化厌氧氨氧化处理工艺。主要包括污水水箱、SND-SBR 反应器、中间水箱、A-SBR 反应器和储水箱组成。首先启动

【作者简介】叶辉(1990-), 男, 中国重庆人, 硕士, 工程师, 从事市政污水处理技术研究。

反应器,与传统的污水处理厂回流污泥相结合。接种后混合液的污泥浓度为 4200~5500mg/L。在污泥中加入人工配水驯化富集低溶解氧硝化细菌。然后发生硝化反应,在这一过程中,将负气量控制在一个较低的水平,使 DO 的浓度维持在 0.15~0.35mg/L^[1]。在进水池曝气 2.5h 内,如果混合液中小于 4.5mg/L,则表明反应器中低溶解氧硝化细菌富集已经完成。随后加入悬浮生物填料,体积填充比在 35%~45%。然后将反应器的人工配水改为实际的生活污水。当混合液中的 NH₄⁺-N 小于 4.5mg/L,NO₃⁻-N 小于 30mg/L 时,确认已经完成反应器的启动工作,进入到了平稳运行阶段。反应器启动结束后,生活污水分为两部分进入到两个反应器中。在不同的反应器中,填料外部进行硝化反应,将氨氮转化为硝态氮,而填料内部的异氧菌会将硝态氮进行反硝化脱氮处理。曝气结束后,还有硝态氮的水排入中间水箱中,按照比例经过回流泵,进入 A-SBR 反应器中。缺氧搅拌 2~3h,可以将硝态氮还原至亚硝态氮,再经过厌氧氨氧化颗粒转化为氮气。通过这一系列反应,提高脱氮的效率,实现深度处理的目标。

3.2 混凝—氧化联合处理

混凝—氧化联合处理方法指的是混凝法与氧化处理的结合应用。混凝法是在废水中加入混凝剂将其作为电解质形成胶团,然后与沸水中的胶体物质发生电中和从而形成沉降,有效去除胶体物质。氧化反应指的是将污染物进行氧化分解,一般采用过氧化氢作为氧化剂,亚铁盐作为催化剂,能够有效去除污染物,达到满意的污水处理效果。在具体应用中,将混凝法与氧化方法联合应用,能够充分利用两者的优势进行合理处理,达到深度处理的目的。

3.3 膜法深度处理

膜处理技术的应用能够有效去除污水中的细菌、COD、BOD、SS,在污水处理中有着很大优势。随着不断研究,膜技术衍生出多种有效技术手段,例如超滤膜技术、微滤膜技术、反渗透技术等。相关实验研究表明,利用膜处理技术,处理污水中的各种物质,其中 COD、BOD、氨氮等的去除率能达到 80% 以上,总氮的去除率达到 60%。利用膜技术深度处理,可以回收利用水资源,在景观绿化等各方面得到合理应用,提高水资源的利用率。将膜技术与生物反应器结合应用,是新时期的主要研究方向。将生物处理技术、膜分离技术相融合,发挥膜技术优势,取代二级生物处理池中的二次沉淀池^[2]。该技术方面管理占地面积小,处理效率高。在整个处理系统中可以加入接触氧工艺,设立内部立体填料,在耐热温膜分离系统中应用超滤膜技术,可以提高整体的处理效率,确保污水处理达到相关标准,处理水可得到二次利用。

膜生物反应工艺流程见图 1。

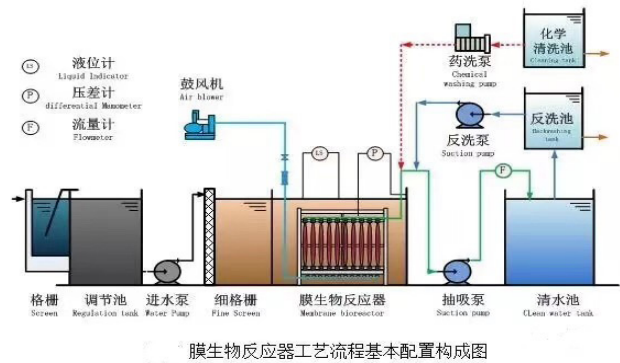


图 1 膜生物反应工艺流程

3.4 厌氧—高负荷生物滤池处理工艺

将厌氧水解法与高负荷生物滤池相结合,摒弃传统的初次沉淀池,使用厌氧水解滤池,实现传统工艺的创新。厌氧水解池能够对污水进行恰当的预处理,具有高负荷高效率的特点。在系统中加入新型的塑料模块填料,具有高附着面积、高空隙率的特点,可以提高污水处理率,降低整体的运行成本^[3]。厌氧水解池能够分解污泥,其中的生物膜起到很好的辅助作用,降低污泥的产生量。厌氧水解与高负荷生物滤池结合应用,实现传统污水处理技术的简化,也能使污水处理更加高效便捷,实现深度处理。

3.5 深度去磷技术

针对城镇生活污水中的磷元素,可以采用相对成熟的除磷技术。可以选择合适的处理器,如铁系除磷剂、铝系除磷剂或一些金属盐类的除磷剂。不过需要注意的是,如果沉淀药剂溶液中含有酸,需要合理选择金属盐类,避免带来一定的后续影响。如果沉析工艺中含有硫酸铁,还要考虑酸度对硝化反应的影响。也可以选择活性炭、金属氧化物、粘土矿物等作为吸附处理剂,这一类除锈剂污染比较小,耗能少,不过容易受到一定干扰。因此,在具体应用中,做好处理器的选择工作,发挥技术优势,从而达到有效的深度处理磷效果。

4 城镇生活污水处理厂深度处理技术的未来发展

生活污水处理厂针对污水处理不断升级,改造应用深度处理技术,在未来发展中会朝着绿色化、智能化、模块化的方向发展,并做好能源回收,提高资源的利用率。在绿色技术方面将微生物处理技术、生物吸附技术和植物修复技术与传统技术结合应用,可以提高污水处理的效率,减少废弃物的产生量,符合可持续发展理念。

智能化发展方向指的是将云计算、人工智能、大数据等各项技术,应用于污水处理厂中,构建信息化系统,升级现有设备能够实现自动化控制。加强对污水处理过程的监督管理,掌握设备的运行状态,获取实时的数据信息与各项参数对比分析,可以了解污水处理技术的应用现状,通过调整

提高处理效率,解决其中的问题。运行中的数据信息能够及时储存共享,做好分析处理工作,为后续工程提供依据。

模块化设计指的是将生活污水处理系统划分为多个模块,每个模块独立工作。在模块化的支持下,可以实现多种技术的结合应用,整合多项技术发挥不同技术的优势,对污水进行处理去除污水中的不同成分,并提高整体的处理效率。这种方法与传统技术结合相比,可以减少系统的建设,降低整体的建设和运行成本,提高应用效率。

能源利用。将能源回收利用系统与深度处理,工艺结合应用也是污水处理厂主要的发展趋势之一。经过深度处理工艺的合理应用,提高各种物质的去除率。在能源回收利用系统的支持下,收集这些物质,进行二次利用,可以降低深度处理技术的成本。例如,生活污水中含有大量的有机物,通过适度处理,氮气转化为可用的能源。深度处理后,污水中的物质达标可以回收利用。这一方向也符合可持续发展和低碳环保理念。

5 城市生活污水处理厂深度处理工艺中的问题和展望

5.1 深度处理工艺发展问题

通过研究现阶段污水处理厂针对生活污水的深度和处理工艺,可以发现目前存在处理成本高、运维难度大、效果难以符合标准等诸多问题。为了满足深度处理的要求,需要引进更加先进的技术和设备,同时提高操作的精度,在这个过程中需要耗费大量的资金,而且消耗的能源和化学品的成本也比较高,增加了深度处理工艺的使用成本。而且深度处理工艺在后期应用过程中,对于设备各项参数和精度要求高,需要经常性的维护管理,解决其中的故障问题。与传统的技术相比,运维难度大,对技术人员的要求高。生活污水中的污染物种类十分复杂,浓度变化大,增加了处理的难度,一些新兴的深度处理技术效果难以控制,并不稳定,因此有时处理无法符合相关标准要求。

5.2 深度处理工艺发展展望

在新时期深度处理技术在生活污水中的应用会越来越广泛,为了解决发展困境,要注重技术创新,加大技术的研

发力度,以便提高处理效率,降低成本,并制定详细的管理计划,为后续使用管理提供。其次要注重综合应用,整合多种深度处理技术,结合污染物的情况合理使用,增强处理效果,降低整体成本。做好人才培训,注重技术人才的引进,加强对深度处理的管理工作,定期检查维修,避免设备出现故障问题,影响整体的处理效果。通过多种措施,促进深度处理工艺,在生活污水处理厂中的合理应用,取得显著成效,符合预期的处理目标,促进污水处理的可持续发展。

城市污水厂三级处理系统构成见图2。

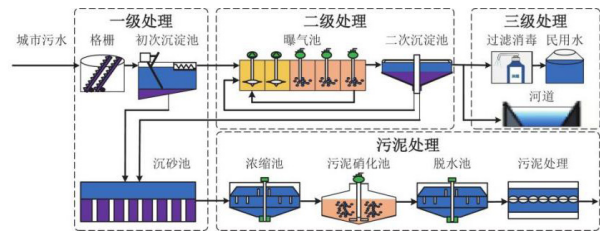


图2 城市污水厂三级处理系统构成

6 结语

综上所述,传统的污水处理工艺已经不再满足新时期生活污水处理的各项要求,因此城镇生活污水处理厂要注重技术更新,引进深度处理工艺。通过应用深度节能脱氮工艺、混凝氧化联合处理工艺、膜深度处理技术等多项技术,可以实现传统技术的升级和多项技术的有效整合,简化工作流程,提高处理效率,使其符合相关标准,也能回收利用各种物质。在未来发展中深度处理技术,朝着绿色智能和模块化的方向发展,因此污水处理厂要加强管理,实现技术创新,做好运行维护。确保整个污水处理系统更加稳定高效。

参考文献

- [1] 叶梓聪.城镇生活污水处理厂中“AAO+深度处理工艺”的应用研究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(10):123-125.
- [2] 张双,陈贵生,杨仁凯,等.深度处理工艺在城镇生活污水处理厂中的应用评价[J].市政技术,2021,39(2):125-129.
- [3] 杨旭东.城镇污水处理厂深度处理工艺探讨[J].砖瓦世界,2020(18):247.

Practice and Reflection on Ecological Environment Oriented Development Mode (EOD)

Yi Chen¹ Jinyong He²

1. Shenzhen Shentai Environmental Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518017, China

2. Shenzhen Municipal Environmental Protection Industry Association, Shenzhen, Guangdong, 518129, China

Abstract

The ecological environment oriented development model (EOD) is an important way to build ecological civilization in the new era of the 14th Five Year Plan, and also one of the new paths to promote the transformation of “two mountains”. This paper analyzes the origin of the EOD concept and policy evolution, and points out that the core essence of implementing the EOD development model is “integration, integration, and feedback”; Based on the analysis of the distribution of two batches of EOD pilot projects, ecological and industrial projects, and investment quota distribution, it is clarified that there are problems in the current implementation process of EOD, such as lack of prominent ecological environment problems, insufficient integration of related industries, and lack of systematic project planning. Countermeasures and suggestions are proposed to provide policy and theoretical references for the planning and application of subsequent EOD development models.

Keywords

ecological environment oriented development model; experimental unit; problem; suggestions for countermeasures

生态环境导向的开发模式 (EOD) 的实践与思考

陈义¹ 何晋勇²

1. 深圳深态环境科技有限公司, 中国·广东 深圳 518017

2. 深圳市环境保护产业协会, 中国·广东 深圳 518129

摘要

生态环境导向的开发模式 (EOD) 是“十四五”新时期生态文明建设的重要方式, 也是推进“两山”转化的新路径之一。论文通过分析EOD概念由来、政策演变等, 指出推行EOD开发模式的核心要义为“融合、一体化、反哺”; 并基于两批EOD试点项目分布、生态环境类及产业类项目、投资额度分布等分析, 明确当前EOD实施过程中存在生态环境问题不突出、关联产业融合不够、项目谋划缺乏系统性等问题, 并提出对策建议, 为后续EOD开发模式的谋划及申报提供政策及理论参考。

关键词

生态环境导向的开发模式; 试点; 问题; 对策建议

1 引言

近年来, 习近平总书记“绿水青山就是金山银山”的理念逐渐深入人心, 生态环境保护的重要性和迫切性愈发凸显。由于生态环境属于公共产品, 长期以来由政府承担了开展生态环境保护工作的责任, 生态环境保护的市场化程度不高, 市场主体参与环境保护工作的积极性不强, 加之去杠杆清债务政策和疫情的影响, 地方财政日渐吃紧, 地方政府开始寻找在不增加政府债务负担的前提下帮助政府解决生态环境治理问题的途径。但是生态环境产品自身又面临“难度量、难抵押、难交易、难变现”问题, 社会资本和

金融机构因项目缺乏投资回报机制难以介入。因此, 在此背景下, 生态环境导向的开发模式 (Eco-environment-oriented Development, 简称 EOD 模式) 应运而生。论文从 EOD 模式的内涵、政策演变和特征入手, 结合国家目前已实施的两批 EOD 试点项目的实践情况, 分析当前 EOD 模式推广应用中的问题, 并提出相关建议。

2 EOD 模式概念及内涵特征

生态环境导向的开发模式 (EOD) 是以习近平生态文明思想为引领, 以绿色可持续发展为目标, 以生态保护和环境治理为基础, 以特色产业运营为支撑, 以区域综合开发为载体, 采取产业链延伸、联合经营、组合开发等方式, 推动生态环境治理项目与关联产业有效融合、统筹推进、一体化实施, 将生态环境治理带来的经济价值内部化, 是一种创新

【作者简介】陈义 (1988-), 男, 中国广东深圳人, 硕士, 工程师, 从事生态环境咨询与管理研究。

性的项目组织实施方式。EOD模式是“十四五”新时期生态文明建设的重要方式，也是推进“两山”转化的新路径之一^[1-4]。具体来看，EOD模式的定义包含三项核心要点。一是“融合”：肥瘦搭配，推进公益性生态环境治理与关联产业开发项目有效融合。二是“一体化”：一个市场主体统筹实施，将生态环境治理作为整体项目一体化推进，建设运维一体化实施。三是“反哺”：在项目边界范围内力争实现项目整体收益与成本平衡，减少政府资金投入^[5-7]。

3 EOD模式实践分析

2021年、2022年生态环境部先后确定了94个项目开展EOD模式试点，主要分布在华中、华东地区，特大城市上海、天津、重庆均有涉及。一方面，各地政府积极包装项目争取入选国家试点项目库；另一方面，安徽、山东等省还设立了省级试点项目库，以加快推进EOD项目建设，扩大项目范围。自严管政府隐形债之后，银行在片区开发融资始终保持谨慎态度，但对EOD项目，银行配合度较高，且农发行也开始介入EOD模式融资服务。根据生态环境部公布的第一批、第二批试点名单，从地区分布看，27个省/直辖市申报了试点项目，其中，华东地区试点项目数量最多，涉及27个项目，占比28.72%；西北地区涉及16个项目，占比17.02%；西南地区涉及13个项目，占比13.83%；华北和华中地区均涉及11个项目，占比11.7%；华南地区涉及10个项目，占比10.64%；东北地区，涉及6个项目，占比6.38%。

3.1 试点项目环境及产业类别

通过EOD试点项目生态环境类项目分析发现，试点项目生态环境类项目主要集中在生态保护修复、水生态环境保护、农业农村污染治理、固废处理及资源综合利用和土壤污染防治5个方面，其中以生态保护修复和水生态环境保护为开发内容申报EOD试点的项目占较大比重，合计占比79.79%。其关联的产业门类丰富，涉及一、二、三产多门类，主要集中在三大类，分别是：①生态产业开发项目：文旅观光、医疗康养、特色农林种植加工等；②新能源绿色产业开发项目：风光氢储、风电环保、光伏、绿色建材等；③高新技术产业开发项目：环保装备高端制造、智能网联汽车、金融碳交易、数字经济等。其中以旅游产业、现代农业、健康产业占比最高，分别占比24.22%、21.74%、11.80%。截止到2023年6月底，已知投资额度的项目有70个，总投资额为4420.17亿元。投资额在50亿元以下和50亿元-100亿元之间的项目数量分布较多，共计59个，占已调查项目的85.13%。

3.2 试点项目实施单位

在94个EOD试点项目中，通过公开资料能查询到项目承建单位、招投标信息、签署战略合作协议或已开工建设的项目合计有63个，在两批试点项目总数的占比为

67.02%，并且大多数EOD试点项目的承建单位都是央企或者地方国企，据统计，涉及央企16家、地方国企30家，合计46家，占已开工建设项目总数的73.01%。除此之外，在已确定中标单位的15个项目中，有10个项目是以联合体方式中标。从项目中标人来看，建筑央企是绝对主力。毫无疑问，央企在EOD项目上的优势显著：一方面，EOD项目投资规模均较大，且包含了项目运营、产业导入等，对投资人的融资能力、运营能力均提出较高要求，因此资金实力雄厚以及有产业运营经验的央企在项目承接中具备较大优势；另一方面，EOD项目仍有较强的公益属性，这与央企的社会责任也更相符合。

3.3 EOD模式存在的主要问题

3.3.1 生态环境问题不突出，治理目标不明确

EOD项目核心是要解决突出的生态环境问题，实践中，部分人认为只要与环境有关的内容就是以“环境为导向”的项目，都能包装成EOD项目。所谓环境导向，突出的是片区最为突出及亟需解决的环境问题，应纳入片区所在地或区县规划，而不是只要是环境相关的问题。项目实施的边界范围过大，环境问题提出过于笼统，生态环境治理目标未定量，且治理目标与实施治理工程效果不匹配。同时，在项目包装过程中生态环境治理项目与产业开发项目的数量过多，未围绕主要生态环境问题突出重点治理方面，造成生态环境治理与产业开发项目边界不清晰，捆绑无关联项目^[8]。

3.3.2 关联产业融合不够，相互支撑和依托关系不明显

通过EOD项目获得的环境治理范围内的“资源”当然可以作为项目的收益来源，但不能视为是关联的产业或项目。将EOD项目中的“资源”理解为融合发展的关联“产业”，这显然存在一定的误解。另外，EOD项目能否实现整体投入与产出的平衡，是项目能否实施的重要前提和基础，如果在谋划产业项目时，将“收益好”作为前提条件，进而忽略了产业与治理二者之间的相互依赖和共融的关系，即关联产业需要对良好的生态环境有所依赖，而良好的生态环境是产业赖以发展的基础。若不能通过有效“肥瘦搭配”促进融合运营，使关联产业反哺生态治理，EOD模式将是空谈。

3.3.3 项目谋划缺乏系统性，市场化融资能力不高

部分地方或项目将生态环境改善相关的市政、文旅等工程，都纳入EOD模式实施。如：水利部门的防洪排涝工程、自规部门实施的矿山生态修复工程；文旅部门实施的景区环境改善提升工程等。上述工程对生态环境的整体改善都有一定的帮助和促进作用，但这类工程的建设只是治理环境问题的措施和方法，不是EOD模式“生态环境导向”的内容，解决的只是职能部门的工程建设，而不是解决整体生态环境问题，更不能产出具体的环境效益，均不符合EOD模式“环境导向”的核心和关键要素。另外，大部分关联产业收益很弱，无论相关产业导入生态农业、旅游、康养，还是污水固废治理、清洁能源等，可预期营收规模有限，其收益

反哺支持环境治理的能力较弱,在不以出让土地取得收益的前提下,若无足够的还款来源,项目能从金融机构获得的贷款支持将非常有限,将使项目市场化运作实施的目标初衷大打折扣。因此,要围绕治理生态环境问题和产出生态效益目标的角度去谋划 EOD 项目。

4 EOD 模式实施建议

4.1 聚焦生态环境问题这一核心,系统谋划

EOD 项目的谋划需要解决片区突出的环境治理问题,需要结合地区十四五规划、十四五生态环保规划、国土空间规划等,找到片区突出的生态保护和环境问题、治理方向,并结合生态环境治理项目的筛选,明确要解决的突出环境问题及依据,提出明确的生态效益、经济效益、环境效益等产出目标和具体实现指标,在此基础上结合区域生态环境治理实施的必要性、紧迫性、效益性来综合判断确定建设内容。

4.2 合理布局关联产业,找准融合点

从实践经验看,在地区资源禀赋、产业开发条件不同的地方,尤其是县区一级,项目投资额度是 EOD 成功申报入库的另一个关键因素。如县区仅仅依靠农业产业开发收益要实现项目收益自平衡,原则上投资总额最好控制在 15 亿元,甚至 10 亿元范围内,因为农业产业具有收益不高、运作复杂和运营风险较高的特点,高额投入将面临收益无法平衡的情况。其次,在一个 EOD 项目投资组合里,生态环境治理项目投资与关联产业项目投资之间也需要做出一定比例的控制,一般生态环境治理项目投资占总投资比例不低于 30%^[9]。

4.3 深化资金平衡测算,找准平衡点

融资与还款本息整体平衡是金融机构融资的基本条件,金融机构对项目偿债备付率、有收益项目占比、资本金配比、补流资金占比、贷款年限等指标均有不同的要求。因此,在 EOD 项目策划阶段,最好能邀请金融机构提前介入,就“肥瘦搭配”项目建设内容、比例,投入与产出的平衡测算,征求金融机构的意见和建议。另外,EOD 项目合作期内投融资管营交由社会投资人实施,政府在项目中投入较少或没有投入,EOD 项目不能形成政府隐性债务,这些要求都对社会投资人提出较高要求,尤其是体现在投融资能力和运营能力方面。很多县区级国有公司因为信用评级较低,财务状况不稳定,负债率高,现代企业制度不健全、经营风险较大等原因,往往难以获得金融机构的信任和支持,从而导致融资难度加大,需要引入强有力的外部投资人作为融资主体。只有当地政府应选择具有较强的社会责任意识、丰富的项目建设经验、高效的运营管理经验的市场主体,才能有效确保项

目“融投建运”一体化高效实施和 EOD 理念高质量落地。

4.4 建立长效管理机制,保障项目顺利实施

EOD 项目要求从生态环境治理与产业项目的一体化实施,到确保产业开发项目持续运营,项目要符合国家和地方产业政策等各项要求,依法依规推进项目规范实施,不得以任何形式增加地方政府隐性债务。因此,在项目启动初期,应主动建立项目推进的“工作专班”及相应的保障制度,这是项目得以规范顺利推进的基础。同时,要建立常态化考核机制,对项目建设进度及实施情况进行考核,不仅要考核项目取得经济效益、社会效益等,还需对项目生态环境治理目标完成情况、运营管理进行全面考核。

5 结语

在当前政府财力有限、防范政府隐性债务风险的多重限制下,以 EOD 理念实施生态环境保护项目,是实现高质量发展的重要举措。由于 EOD 项目内容综合性强、领域跨度大、实施周期长、参与各方多、实施难度较大等。在策划 EOD 项目时,首先应该理解 EOD 模式有什么要求,要充分理解掌握核“一体化、融合、反哺”核心要义,而不是把 EOD 的内容往自己的项目上套,不能以 EOD 的名义去突破现有的政策约束,尤其在红线管控、自然资源管理、土地政策等方面。另外,进入项目库并不代表项目就能落地,也不代表一定能融资,更不代表一定能做成 EOD 项目,因此按照 EOD 要求规范实施极为重要,实施中要将打造 EOD 典型案例作为目标,确保不变形、不走样。

参考文献

- [1] 李竞一.EOD的答案——“守、破、立”的博弈[J].新理财(政府理财),2021(10):25-29.
- [2] 生态环境部办公厅,发展改革委办公厅,国家开发银行办公厅.关于推荐生态环境导向的开发模式试点项目的通知[Z].2020.
- [3] 生态环境部办公厅.关于同意开展第二批生态环境导向的开发(EOD)模式试点的通知[Z].2022.
- [4] 生态环境部办公厅.关于印发生态环保金融支持项目储备库入库指南(试行)的通知[Z].2022.
- [5] 逯元堂,赵云皓,辛璐,等.生态环境导向的开发(EOD)模式实施要义与实践探析[J].环境保护,2021,49(14):30-33.
- [6] 逯元堂.EOD模式创新与实践[J].中国生态文明,2022,54(6):31-33.
- [7] 翁祥健,杨汕,郭伟.社会资本参与生态环境导向(EOD)项目面临的困境及对策研究[J].建筑经济,2022,43(5):22-28.
- [8] 张伏中,苏艳蓉,宋江燕,等.EOD项目实践关键问题分析与对策研究——以湖南省为例[J].环境生态学,2023,5(5):109-114.
- [9] 柳宇佩,禹建奇,庾杜锋.以生态环境为导向的城市片区开发实施路径研究[J].中国工程咨询,2022(4):86-90.

Research on Control Measures of Black and Odorous Water Pollution in River Course

Yongquan Lu

Shanghai Lianzhi Industrial Co., Ltd., Shanghai, 200123, China

Abstract

With the rapid development of China's social economy, at this stage, China's urbanization development speed is accelerating, and the urban area and population are also rising. In this process, the problem of all kinds of wastewater discharge is becoming more and more serious. The concentration of various pollutants in the water body far exceeds the purification capacity of the water body itself, and various microorganisms in the water body will consume the aerobic microorganisms in the water. Which keeps it in a low oxygen state. In addition, due to the existence of many anaerobic microorganisms in cities and towns, it will produce chemical reactions with organic matter, coupled with the lack of water mobility and water power in cities and towns, resulting in China's water environment becoming more and more severe, the serious consequence of pollutant accumulation is the black and smelly water problem in rivers.

Keywords

river; black and smelly water; pollution control; measure study

河道黑臭水体污染治理措施研究

卢永泉

上海连智实业有限公司, 中国·上海 200123

摘要

随着中国社会经济的飞速发展, 现阶段, 中国城镇化发展速度也正在不断加快, 城镇面积以及人口也在不断上升, 在这个过程中, 各类废水排放问题也愈发严重, 水体中各类污染物浓度远超水体自身的净化能力, 水体中各类微生物会消耗掉水中的好氧微生物, 从而导致其一直保持在低氧状态下。此外, 由于城镇中存在诸多厌氧微生物, 它会与有机物会产生化学反应, 再加上城镇中水体流动性和水动力的缺少, 从而导致中国水环境变得越发恶劣, 污染物堆积的严重后果就是河道黑臭水问题日益严重。

关键词

河道; 黑臭水体; 污染治理; 措施研究

1 引言

现阶段, 城市污水处理方法主要有物理、化学、生物生态等多种办法。尽管目前已有较为常用的污水处理方法, 但各有利弊。单一的方法不一定能保证长期的效果, 综合运用各种方法处理黑臭河道, 才能收到较好的效果。

2 河道黑臭水体污染的形成与危害

河道污染物在水体中的累积、沉积以及固化是河道黑臭水体污染中的主要特征。水体中有机物的大量堆积, 已变成水体内源的主要污染源。此外, 底泥中富含诸多有机质、氮、磷等养分, 在特定条件下会被释放, 甚至会对水体产生二次污染, 从而对城市水环境产生较为严重的负面影响, 让

【作者简介】卢永泉(1982-), 男, 中国河南周口人, 本科, 工程师, 从事水处理研究。

河道黑臭水体污染问题愈发严重(见表1)。

表1 黑臭水体治理技术路线

前提与基础	外源减排; 内源清淤
阶段性手段	水质净化
长效保障措施	水动力改善; 生态恢复
多管齐下	治水工作必须始终把握的基本要求

3 河道黑臭水体污染治理技术

3.1 异位治理技术

最具代表性的水体处理方法就是清理沉积物, 冲淤作为一种快捷、高效的有害物质去除法, 其基本思想就是使用人工或机械的方式脱离底层污泥, 降低底泥中氮、磷、有机质等污染物的蓄积, 从而达到提高水体承载力的目的, 以此降低水体污染, 提高河道整体能力。在实际开展治理工作的时候, 有关部门应对水体中重金属含量, 以及其对人体和水环境造成的危害进行剖析, 采取疏浚、迁移等举措开展治理活动。

其中,淤泥处理主要有以下几种方式:干式挖泥、载水挖泥和环保挖泥等,不同的挖泥方法会对水体造成不同程度的影响。环保挖泥作为一种专门用于清理河海床中泥沙的一种特殊方法,在使用此类技术的时候,应注意对该地区生物多样性进行剖析与保护,从而为日后的生态恢复工作打下良好的基础。此外,有关人员还可根据泥沙来源以及其厚度,将其划分为:浮沙层、粉沙层、老土层等,从而为河道生态环境的稳定性提供保证。在这个过程中,有关工作人员应在保持原有土壤层的基础上,挖除表层土壤及粉砂层中的泥沙^[1]。

从当前实际情况上看,淤泥挖除虽然能够将污染物进行快速的移除,但是这其中也有诸多问题有待解决。比如:挖泥费用较高;淤泥对河道生态环境会产生一定程度的影响,尤其是对水生动植物,以及其生物量等内容;在建设过程中,河道污染会对附近环境产生一定程度影响;由于淤泥覆盖面积大、含水量高、污染成分复杂等方面的特点,所以极易出现二次污染。

3.2 底泥覆盖

底泥覆盖是指将一种或几种物质覆盖于被污染底泥之上,并将其与上层水隔离开来,从而阻止或降低沉积物中的污染物。此外,常用的覆盖物有细砂、红土、石英砂等自然物料。在其实际应用中,最常用的方法是采取地面倾倒法或铺放法,但仍需注意以下几个方面的问题:首先,对外来污染源进行管控;其次,当沉积物毒性小、移动速度小时,可采用覆盖法;最后,施工完成后,保证其对现有或日后施工作业以及水运工程无负面影响。

底泥覆盖可适用于各类沉淀物,并且对附近环境的影响较小,但此项工作也有诸多不足之处。由于覆盖项目较多,添加覆盖物会降低蓄水以及改变河道底部的坡度。另外,在河道中使用底泥覆盖无法完全去除各类污染物,这些物质仍有可能进入水体中。

3.3 微生物修复

微生物是水体中的主要降解者,它通过自身新陈代谢等途径可对河道中污染物进行降解。经过投放高效抑污细菌,可实现对沉积物中有机物的原位降解,重构被破坏的沉积物链,加快沉积物矿化的进程。沉积物的降解、转化以及迁移,会导致沉积物中有机质含量、体积和厚度的降低。此外,由于微生物处理技术所得到的最终效果好、投资少、能耗低、后期运营投资少等方面的特点,所以本方法无需向受污染水体中投放化学试剂,也不会产生二次污染,只需利用微生物制剂对黑臭水体中沉积物进行处理即可。基于此,在日后的作业中,有关人员必须不断加强对项目层次的研究。除了要直接投放微生物以及生物助剂外,还应促进底泥中土著微生物的生长和增殖,从而提高其降解速度。同时,经过定期投放生物强化剂,可有效提高沉积物中异养菌的数量。

3.4 底部泥浆曝气

氧气分子主要是由气体向液体的转变,通过气膜和液

膜从而产生曝气。在河道黑臭水体中,其中有机物含量高、污染物较多,水体中底泥多在缺氧或厌氧状态下。在底部泥浆中加入气体,不但能够提高底泥中再充氧的速度,而且还能提升底泥的净化能力。此外,使用曝气还可加强水体的氧化性,推动硫化氢、铁硫等有机物的融合,从而对水体起到一定的保护作用。通过对现有研究的剖析可以发现,底部泥浆曝气沉降可解决河道黑臭水体问题,但是从当前实际情况上看,依然存在能耗高、治理工作不彻底、设备受限等方面的现象。

4 河道黑臭水体污染治理重点

水资源作为一种重要的自然资源,对中国国民的生存非常重要的影响意义。在当今社会中,由于生产、生活等因素而产生的水体污染,不但会影响到水资源的合理使用,而且还会对本地区生态环境造成较为严重的影响,甚至会对中国国民的身体健康构成潜在威胁。现阶段,中国对水环境河道黑臭问题十分重视,要想做好这一工作,就必须对目前的污染情况进行全面、精准的认识,并对其进行辨识,从而采取针对性强的举措,保证河道黑臭水体治理工作的有序落实^[2]。

在中国国民的日常生活中,必然会出现污水排放等方面的问题。随着中国社会经济的飞速发展,以及中国国民数量的增多,部分地区的生活和工业废水排放量较大,这种情况会严重影响到中国水环境以及生态环境的常态化发展,甚至会让河道黑臭水体污染问题愈发严重。从当前实际情况上看,中国有关部门正在不断提高生态环境保护工作,也逐渐健全了水环境污染治理举措,但在中国河流中依然存在着黑臭水体的情况,这不仅会影响到该区域的水环境,甚至会给中国国民的生命财产安全造成较为恶劣的影响。

5 河道黑臭水体污染治理措施

5.1 内源性控制和外源性阻断

河道水体污染治理工作主要是经过对底泥开展针对性的治理活动,从而在较短时间内提高水质,增强水体的自净化能力以及泄流能力,以此有效减轻水污染问题的发生。但是,在疏浚项目中,受人为因素的影响,会让一些污染物向水体中迁移,甚至会影响到水环境的平衡性和稳定性。另外,由于处理不当等方面的问题,甚至会造成二次污染的情况出现,所以在选择处理方式的时候,有关工作人员必须更加慎重^[3]。除此之外,有关部门还应对河道污水黑臭问题的成因进行剖析,并指出城市污水、生活污水等方面的问题。基于此,要想达成河道黑臭水体污染治理工作的最终目标,有关工作人员应对其开展事先管控。其中,最为主要的预防技术主要有:海绵城市、生态护岸等。从城市发展的角度上看,河道黑臭水体污染的主要来源是附近生活污水的排放,所以对附近环境开展有效的治理,也是管控河道污染的主要办法之一。水质净化技术见表2。

表2 水质净化技术

物理法	人工曝气复氧
化学法	强化絮凝剂、杀藻药剂等
生物与生态法	植物净化技术(人工湿地、生态护岸、人工浮岛)、微生物强化技术、生物膜法、生物栅修复技术等

5.2 物理和化学方法

现阶段,中国对河道黑臭水体污染的治理主要是使用各类人工曝气、冲刷稀释等物理办法。例如,经过对水体充氧,从而有效降低其污染物含量,以此有效管控水体中磷的活性以及其向上迁移率,并在这个过程中,让浮游植物生长得到抑制的同时,提升水体的自我净化能力。

在进行河道治理工作的时候,主要以人工调控为主,稀释受污染的水体,可提升水资源的利用率,以及受污染水资源自身的净化能力和承载能力。在进行引流工作的时候,其主要目标是提高水的交换能力,降低污染物在水体中的停留时间,以及污染物的浓度,以此提升水环境的整体质量。目前,物理水资源污染治理法已在中国得到了较广的使用,并且取得了较好的使用效果。

在化学治理方法中,经常使用化学絮凝法对河道中水体开展治理活动。例如,向水中增添钙盐以及铁盐等化学物,从而让其与水体的磷产生相应的化学反应,并以此形成不可溶固态物。这类技术可以不断优化河道水资源,降低水资源污染问题的出现。从当前实际情况上看,此类技术的投资成本较高,并且若是化学药剂使用不合理,则会导致水资源二次污染问题的发生。

5.3 生物生态修复方法

目前中国水资源治理工作中已使用了多种生态修复手段,从当前实际情况上看,生物膜法在水体中的应用较为常

见。首先,生物膜主要是利用自然或者人造物质做载体,比如:卵石或纤维,在它表面生成一层特定的生物膜。这种生物膜具有较大的面积占比,并且能够为微生物提供较大的表面吸附面积,从而促进其降解效果的提高。基于此,有关人员应研究各基质在生物膜中的扩散规律,让微生物在产生酶的过程中,提高其催化作用,从而让其在生物膜内产生大量的代谢物^[4]。

6 结语

综上所述,随着中国社会经济的飞速发展,在当前时代的影响下,河道黑臭水体污染愈发严重。基于此,有关部门应使用各类管控举措,展现出其自身的优势,从而落实河道水体治理工作。除此之外,有关部门还应不断健全完善相关的理论和方法,并根据水环境质量的实际情况,分别制定出相应的解决方案,从而使其达到较高的治理效果和经济利益。在对河道黑臭水体污染进行治理工作后,有关工作人员需对水生植物,尤其是沉水植物开展相应的修复工作,从而增强水资源的稳定性。另外,有关部门还应制定相应的法律法规,加强对河道水体生态保护监察力度,从而保证水环境的常态化发展。

参考文献

- [1] 乔平仲.徐州市区黑臭水体治理问题及对策研究[D].郑州:华北水利水电大学,2022.
- [2] 赵建成,邹苹,黄芳,等.东莞凤山水城市河流污染治理及修复对策研究[J].安徽农业科学,2019,47(21):74-76.
- [3] 杨旭杰.黑臭河道治理与生态修复研究——以南昌市桐溪河为例[D].武汉:华中师范大学,2021.
- [4] 鲁佳慧,唐德善.黑臭水体综合整治工程的水质改善效果评价[J].中国农村水利水电,2018(12):50-53+58.

Research on Ecological Environment Management Measures under the Background of Green Development

Yongping Wang

Inner Mongolia Autonomous Region Institute of Ecological and Environmental Sciences, Hohhot, Inner Mongolia, 010000, China

Abstract

With the advancement of industrialization and the rapid development of economy, the excessive exploitation of natural resources and the continuous destruction of the ecological environment have led to a series of serious environmental problems, such as global warming, loss of biodiversity, soil degradation, water pollution and so on. These problems not only pose a threat to the survival and development of human beings, but also cause serious damage to the balance of the earth's ecosystem. In the face of this grim situation, the concept of green development came into being. Therefore, this paper analyzes the important areas of ecological environment management, and puts forward several effective management measures under the background of green development, in order to promote sustainable development.

Keywords

green development; ecological and environment management; effective measures

绿色发展背景下的生态环境管理措施研究

王永平

内蒙古自治区生态环境科学研究院, 中国·内蒙古 呼和浩特 010000

摘要

随着工业化的推进和经济的快速发展,人类对自然资源的过度开发和对生态环境的不断破坏,导致了一系列严重的环境问题,如全球气候变暖、生物多样性丧失、土壤退化、水体污染等。这些问题不仅对人类的生存和发展造成了威胁,也对地球生态系统的平衡造成了严重破坏。面对这一严峻形势,绿色发展理念应运而生。因此,论文通过深入研究分析了生态环境管理的重要领域,提出了绿色发展背景下的几点有效管理措施,以期能够促进可持续发展。

关键词

绿色发展; 生态环境管理; 有效措施

1 引言

绿色发展是一种以人为本,以可持续性和生态平衡为目标的发展方式。它强调经济发展与环境保护的协调,致力于在推动经济增长的同时,保护和恢复生态环境。而生态环境管理则是指通过科学的方法和技术,对生态环境进行合理的规划、利用和保护,以实现生态系统的平衡和可持续发展。

2 绿色发展背景下加强生态环境管理的重要意义

首先,加强生态环境管理是维护人类赖以生存的自然环境的必然选择。人类生存和发展离不开良好的生态环境,但长期以来,人类为了追求经济增长和物质享受,对自然环境的过度开发和利用,导致了诸如水土流失、空气污染、生物多样性

丧失等一系列生态环境问题^[1]。这些问题不仅威胁着人类的生存环境,也影响着人类的身心健康。因此,加强生态环境管理,保护和修复已经遭到破坏的自然环境,维护人类生存的基础条件,已经成为人类社会可持续发展的必由之路。

其次,加强生态环境管理是实现绿色发展、促进经济社会可持续发展的关键。经济发展和环境保护之间存在着紧密的相互依存关系。一方面,良好的生态环境是经济发展的基础,只有在良好的生态环境中,经济活动才能持续健康发展。另一方面,经济发展也为环境保护提供了物质基础和技术支持。因此,加强生态环境管理,不仅有利于保护生态环境,也有利于促进经济社会的可持续发展。

再次,加强生态环境管理是应对气候变化、维护地球家园的迫切需求。气候变化已经成为当今世界面临的最严峻的环境挑战之一,其影响波及各个领域,包括农业、水资源、生态系统、人类健康等。加强生态环境管理,减少温室气体排放,保护森林资源,维护生物多样性,是应对气候变化、

【作者简介】王永平(1976-),男,中国内蒙古呼和浩特人,本科,高级工程师,从事环境工程技术研究。

维护地球家园的重要途径。只有通过全球范围内的共同努力,加强生态环境管理,才能有效应对气候变化带来的挑战,维护人类赖以生存的地球家园。

最后,加强生态环境管理也是维护社会公平正义、促进人类全面发展的需要。生态环境问题不仅会对经济发展造成负面影响,也会加剧社会矛盾和不公平。贫困地区和弱势

群体往往更容易受到环境恶化的影响,他们缺乏应对能力,生存和发展权利受到严重威胁。因此,加强生态环境管理,改善贫困地区和弱势群体的生存环境,是实现社会公平正义、促进全体人民全面发展的重要途径。

绿色发展的政策背景见图1。

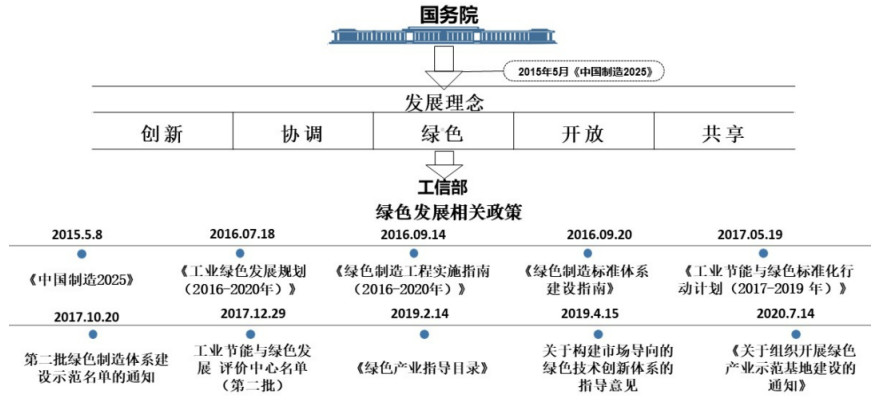


图1 绿色发展的政策背景

3 生态环境管理的重要领域

3.1 水资源管理

水资源管理旨在确保水资源的可获得性、水质安全和生态系统健康。首先,通过建立完善的水资源监测和评估系统,全面掌握水资源的数量、质量和分布情况,为科学决策提供依据。其次,制定科学的水资源利用规划和政策,促进水资源的合理配置和高效利用,减少浪费。同时,加强水污染防治,采取有效措施控制工业、农业和生活污染源,保护水体环境质量^[2]。最后,加强对水生态系统的保护和修复,维持河流、湖泊、湿地等的生态系统服务功能。水资源管理需要多部门、多领域的协调配合,涉及法律、政策、技术、经济、社会等多个层面。只有建立健全的管理体系,采取综合性措施,才能真正实现水资源的可持续利用。

3.2 大气环境管理

首先,全面掌握大气污染物的来源、种类和排放量,建立大气环境质量监测网络,为制定相应的治理对策提供科学依据。其次,制定严格的大气污染物排放标准和总量控制目标,采取技术手段减少工业、交通、生活等各类污染源的排放。最后,加强能源结构调整,推广清洁能源的利用,从源头上控制污染物的产生。除了控制污染物排放外,大气环境管理还需要重视生态修复,如加强城市绿化,增加大气净化能力;加强对臭氧层保护,减少对气候系统的影响等。

3.3 生物多样性保护

首先,通过科学调查和评估,全面掌握生物多样性的现状,识别关键物种和栖息地,为保护工作提供科学依据。其次,建立自然保护区体系,对重点区域的生态系统、物种及其栖息地给予严格保护。同时,加强对物种资源的养护和

管理,采取人工繁育、迁地保护等措施,防止珍稀物种灭绝。最后,生物多样性保护还需要重视生态廊道的建设,增强生态系统的连通性;加强对外来入侵物种的防控,维护本土生物多样性;开展生物多样性保护的宣传教育,增强公众的保护意识。

4 绿色发展背景下加强生态环境管理的有效策略

4.1 完善生态环境管理制度

首先,需要完善生态环境管理的法律法规体系,构建系统完备、科学规范的法治保障^[3]。法律法规是生态环境管理的根本遵循,是制度建设的重要基础。一方面,需要制定综合性的环境保护基础法,明确生态环境管理的基本原则、目标和要求,为其他相关法规提供指导和依据。另一方面,还需要针对大气、水、土壤等不同环境要素,以及污染防治、生态保护等不同领域,制定相应的专门法律法规,形成分工明确、相互衔接的法规体系。

其次,需要完善生态环境管理的监管体系,加强生态环境监测和执法监管。一是要建立健全生态环境监测网络,加强对大气、水、土壤等环境要素的监测,及时掌握环境质量状况。二是要加大执法监管力度,严格环境准入和排放标准,对违法排污行为坚决查处。三是要建立健全社会监督机制,充分发挥公众和媒体的监督作用,形成全社会共同参与的生态环境保护格局。

最后,还需要完善生态环境管理的评估体系,加强生态环境质量评估和政策评估。一是要建立生态环境质量评估指标体系,科学评估生态环境质量状况,为制定相应政策措施提供依据。二是要加强对生态环境管理政策的评估,分析

政策实施效果,查找不足,及时调整和完善。三是要建立生态环境管理绩效考核机制,将生态环境管理工作纳入政绩考核范围,促进各级政府和部门切实履行生态环境保护责任。

4.2 为生态环境管理工作提供充足的资金

首先,政府应当将生态环境保护工作纳入重要财政支出范畴,大幅增加生态环境保护的财政投入力度。生态环境保护关系国计民生,是政府的重要职责,应当成为财政支出的重点领域之一。各级政府应当根据本地区生态环境形势和管理需求,合理安排生态环境保护支出,并随着经济社会发展逐步增加投入力度。同时,还应当建立生态环境保护资金长效机制,确保资金来源的持续稳定。其次,应当积极拓宽生态环境保护资金来源渠道,形成政府投入为主、多方参与的多元化投入格局。充分发挥市场机制作用,鼓励和引导社会资本参与生态环境保护项目,采取政府和社会资本合作等模式,为生态环境管理工作提供资金支持。最后,政府应当建立健全生态环境保护资金使用和绩效评价机制,确保资金使用的高效规范。一是要明确资金使用范围和支出标准,避免资金流失浪费。二是要建立生态环境保护项目库,做好项目储备,科学安排资金使用。三是要加强资金使用的监督管理,确保资金用于生态环境保护的正当用途。四是要建立生态环境保护资金绩效评价体系,评估资金使用效益,持续改进优化。

4.3 提高生态环境管理人员的综合素养

首先,生态环境管理人员需要具备扎实的专业知识和技能。生态环境管理涉及大气、水、土壤等多个环境要素,以及污染防治、生态保护等多个领域,对管理人员的专业素养要求很高^[4]。他们需要掌握环境科学、生态学、环境工程等相关专业知识,熟悉环境监测、评估和治理技术,具备分析和解决复杂环境问题的能力。同时,还需要持续学习,不断更新知识技能,跟上生态环境管理理论和技术的发展前沿。其次,生态环境管理人员需要具备良好的综合素质和管理能力。生态环境管理工作不仅需要专业技术,还需要科学的管理理念和方法。管理人员需要具备系统思维能力,能够全面把握生态环境系统的复杂性,制定科学合理的管理对策。同时,还需要具备组织协调能力、沟通协作能力、决策执行能力等综合管理素质,确保管理工作有序高效开展。最后,生态环境管理人员需要树立正确的职业理念和职业操守。生态环境管理关系国计民生,肩负着保护人类赖以生存的自然环境的重任。管理人员需要树立高度的环保意识和责任意识,以生态文明理念为指导,勇于担当、恪尽职守,坚持原则,公正执法,切实维护公众和环境的根本利益。同时,还需要具备良好的职业道德操守,廉洁自律,杜绝徇私舞弊等违法违纪行为。

4.4 加强环境监测设备的装备

首先,应当建设完善的环境监测网络体系,实现对环境质量的全方位、立体式监测^[9]。环境监测需要覆盖大气、水、土壤等各个环境要素,还需要对城乡、工业区、自然保护区等不同区域进行监测,形成全方位、立体式的监测格局。因

此,需要科学规划和布局监测点位,合理配置各类监测设备,构建完整的环境监测网络体系,实现对环境质量的全面监控。同时,还需要加强监测网络的互联互通,实现监测数据的实时共享和传输,为生态环境管理提供全面准确的数据支持。其次,应当加强环境监测设备的运维管理,确保设备的正常高效运行。先进的监测设备需要专业的操作和维护,否则难以发挥应有的作用。因此,需要配备专业的运维人员,对设备进行定期检修和维护,及时排除故障,确保设备的稳定运行。最后,还需要加强环境监测数据的管理和利用,为生态环境管理提供科学依据。环境监测数据是宝贵的资源,需要建立健全的数据管理体系,实现数据的规范化采集、存储和处理,避免数据的遗失和失真。同时,还需要加强对监测数据的分析利用,结合大数据、人工智能等新技术,对海量监测数据进行深入挖掘和分析,发现环境质量变化趋势,为制定科学管理对策提供决策支持。

生态环境监测的内容见图2。

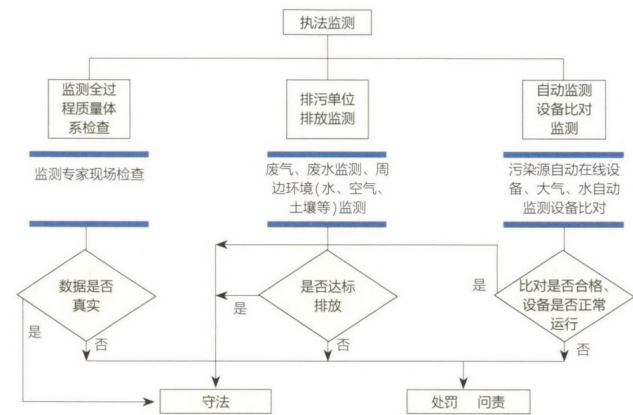


图2 生态环境监测的内容

5 结语

综上所述,生态环境是人类生存和发展的基础,绿色发展背景下的生态环境管理措施是实现可持续发展的关键。我们必须从全球视野出发,以科学的态度和坚定的决心,积极应对生态环境挑战,共同推动全球绿色发展,实现人与自然的和谐共生。

参考文献

- [1] 王静雯.生态环境治理背景下的大气污染防治管理措施研究[J].中国高科技,2023(21):131-133.
- [2] 曹艳秋,曹冬艳.绿色发展背景下江苏省生态环境治理绩效提升路径研究[J].价值工程,2023,42(22):51-53.
- [3] 刘志豪.生态环境治理背景下的大气污染防治管理措施研究[J].中国科技期刊数据库工业A,2023(3):158-160.
- [4] 魏利斌.基于绿色发展背景下的生态环境管理[J].皮革制作与环保科技,2023,4(23):67-69.
- [5] 张媛.生态环境治理背景下的大气污染防治管理措施[J].中国科技期刊数据库(全文版)自然科学,2023(3):46-49.

Good Governance and Harmonious Governance on Climate Change

Guoquan Lu

Zhongzhou Energy Saving Technology Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410205, China

Abstract

In the face of the rapid wave of industrialization and urbanization, the global climate change problem is like a time bomb, ecological environment damage, economic losses and social problems follow, challenging the survival and development of human beings. In the face of global climate change and environmental issues, the international community needs to work together to promote good and harmonious governance of the environment. We emphasize strengthening international cooperation, introducing and implementing stricter environmental laws and regulations, and building a sound ecological civilization system. We must take active actions to ensure that nature and human beings live in harmony.

Keywords

climate change; good environmental governance; harmonious governance; sustainable development; environmental protection

应对气候变化环境善治与和谐治理

卢国全

中洲节能科技股份有限公司, 中国 · 湖南长沙 410205

摘要

面对疾速推进的工业化和城镇化浪潮, 全球气候变化问题如同一颗定时炸弹, 生态环境破坏、经济损失和社会问题随之而来, 挑战人类生存与发展。论文将从理论与实践两方面, 深入探讨其重要性与实施可能性, 力求促成突破性高效表达, 彰显现代党政公文风格。面对全球气候变化与环境问题, 国际社会需通力合作, 致力于环境善治和谐治理, 我们强调加强国际合作, 出台与执行更严格的环保法规, 同时构建健全生态文明体系。我们必须积极行动, 确保自然与人类和谐共生。

关键词

气候变化; 环境善治; 和谐治理; 可持续发展; 环境保护

1 引言

面对全球气候变化加剧, 环境治理与可持续发展构成重大挑战, 论文聚焦于气候变化下环境改善治及和谐治理, 剖析现状影响与治理措施, 提出策略建议。目标是实现人与自然和谐共生, 推进可持续发展。

2 气候变化与环境善治的关系

气候变化与环境善治紧密相连, 自然和人为因素导致的气、海、陆系统长期变动, 需以科学合理的管理和治理手段来保护和改善生态环境, 维护人类的生存与发展。面对全球气候变化带来的挑战, 环境稳定与生态系统平衡遭受冲击, 极端天气频发, 物种灭绝与生物多样性锐减, 迫切需要加强环境治理, 保护和恢复生态系统功能, 以减轻气候变化对环境的负面影响。我们必须采取行动, 确保生态安全与气

候稳定, 减轻气候变化对环境的不利影响。

优良环境治理是应对气候变化挑战的关键, 减排、推广清洁能源、生态修复与保护等措施, 能有效缓解气候变暖速度和影响, 减少环境破坏风险。环境善治提升社会适应, 减缓气候灾害和环境危机影响, 两者相促互进, 制度与政策是其坚实后盾, 气候变化应对之道亦助力环境善治深入实施。面对气候变化挑战, 我们必须采取包括推动绿色低碳发展、倡导循环经济模式在内的多项举措, 这不仅有助于环境保护和生态改善, 也是实现人与自然和谐共生、促进可持续发展的重要路径, 环境善治和有效应对气候变化, 是我们迈向可持续未来的关键步骤。

3 和谐治理理念的提出与实践意义

面对气候变化带来的环境挑战, 和谐治理理念的诞生为我们指引了共建共享生态文明的道路, 这一理念倡导全面、协调、可持续发展, 力求实现人与自然的和谐共生。实践中, 它不仅彰显出重要的指导价值, 也为我们提供了转型至绿色发展的行动蓝图。传统治理过于着眼于人类利益,

【作者简介】卢国全 (1971-), 男, 中国湖南长沙人, 博士, 外籍院士, 从事应对气候变化研究。

却忽略了人与自然的和谐相处，而和谐治理理念则突出人与自然的平衡共荣，提倡生态优先、绿色发展，为环境善治注入新思维与方法。

和谐治理，实践生态文明与永续发展，不仅管理亦生活，价值观念引领，推进和谐社会与生态文明建设，实现资源循环利用，促进经济社会持续发展。秉持和谐治理理念，我们致力于构建和谐社会，聚焦公平、正义、公共安全等核心问题，确保人民基本权益，通过强化社会治理和民主参与，我们为社会的和谐稳定奠定坚实基础，同时为环境善治提供坚实的政治保障^[1]。秉持和谐治理理念，我们致力于构建生态文明，实现可持续发展，确保社会和谐稳定，面对气候变化与环境治理挑战，我们倡导和谐共生，推动全面进步。

4 当前环境治理面临的困境与挑战

面对环境污染这一严峻挑战，工业化与城市化的快速发展带来了工业废气和污水排放量的激增，加剧了大气与水体的污染程度，生态破坏问题随之加剧，资源过度消耗的趋势若不加控制，将给我们的绿色地球带来更大压力。必须采取有效措施，确保可持续发展，守护蓝天碧水。过度开发与利用使资源日渐枯竭，生态平衡受损，可持续发展面临挑战，环境治理需求巨大，资金与技术支持不可或缺，长期投入带来长期效益，对政府及企业构成经济挑战。我们必须积极应对，确保资源合理利用，促进生态平衡恢复，实现绿色可持续发展。环境治理机制尚显薄弱，众多部门与利益相关者参与下，现行体系和机制尚未形成有效合力，权责划分不清，监管缝隙存在，致环境治理成效未达预期。必须完善治理架构，明确权责，加强监管，以期提升环境治理效能。

强化环境监管与治理，完善监管体系，重拳打击环境违法行为，严惩污染行为，确保治理工作有效推进，倡导绿色发展理念，促进循环经济，着力资源节约与循环利用，培育绿色产业，减少资源消耗与排放，奋力实现经济发展与环境保护共赢。面临全球性环境挑战，我们必须加强国际合作，共同推进气候变化与环境污染的治理，虽然当前环境治理遭遇众多挑战，但已有相应的应对策略与措施。让我们紧密合作，为全球环境治理事业的发展努力。唯有深化合作、改革制度、提升管理，方能有效保护环境，助力经济社会持续发展。

5 加强环境善治

5.1 强化环境保护政策与法律法规建设

制定政策需紧扣国情实际，确立环保总体目标与细致措施，引导政府及相关部门行动，同时全面考量社会多元利益，激励全社会共筑环保责任，共享绿色成果。完善环保法规，奠定环境治理法治基础，确立环境保护原则与制度，明确法律责任与主体，构建健全法律框架，为有效执行环保政策提供坚强保障。

强化环保执法监管，乃环保政策法规建设之关键，必

须构建健全执法监管体系，深化执法人员队伍建设与培训，全面提升执法效能，确保环保政策法规得以高效贯彻。需强化环保政策法规建设，加大环保科技技术支撑与保障力度，加密环保宣教工作，全面提升公众环保法治意识，营造全社会共治共享绿色环保之氛围。环境保护政策与法规建设强化，是破解环境治理难题、应对挑战的关键，唯有通过政策制定与完善法规体系，加之严格执法与监管，方能有效守护生态环境，助推经济社会持续健康发展。

5.2 推动绿色产业发展与生态补偿机制建立

绿色产业，旨在生产、经营、消费环节最大限度降低资源消耗与环境污染，实现经济增长与环境保护的和谐共生，推动这一产业的发展，必须强化政策扶持与金融支持，激发科技创新动力，促进产业转型升级，提升企业环保意识，以创新为引擎，加速绿色产业的蓬勃发展。实施需明确生态系统服务功能与价值，确立补偿标准及对象，构建补偿基金与机制，以推动生态环境保护和恢复工作。

为了构建绿色产业与生态补偿的和谐发展格局，必须深化政府与市场的协同作用，政府需强化对绿色经济的扶持和导航，制定并实施一系列创新政策与举措，确保资金与资源的充分保障。同时，市场机制的活力亦需被充分激活，以激励企业与社会各界的创新精神与参与热情，共同塑造政府引导与市场驱动相结合的良性循环。提升绿色产业和生态补偿机制建设，亟需加大公众的环保意识与参与力度，公众环保意识的觉醒和参与是生态环保不可或缺的力量。我们要促进政府、企业与公众之间的协作和共享，形成合力，加速推进绿色产业的发展，完善生态补偿机制，确保共建和谐共生环境。面对环境治理挑战，推动绿色产业发展与构建生态补偿机制至关重要，必须加大政策扶持，构建市场驱动机制，强化公众共治，以确保环境保护与经济社会的和谐可持续发展。

6 实现和谐治理

6.1 加强社会参与民主决策机制建设

构建完善的民主决策机制对于环境治理至关重要，这一机制的建立能够有效地促进政府、企业和民众的协作，共同推动绿色发展。民主决策机制依托民主程序与公正原则，确保环境决策的透明性和公众的充分参与，并有效实施监督，从而有效解决环境治理中的利益冲突与矛盾，增强决策的科学性与民意的代表性，保障环境治理工作的顺利推进。在实践中，建立民主决策机制需要几个关键步骤：首先，建立多元化的参与渠道。政府应当通过各种途径，如举办公民听证会、征求公众意见、开展公众教育宣传等，让公众了解并参与到环境决策的过程中来，使决策更加符合社会的整体利益^[2]。其次，加强信息公开与透明度。政府和企业应当及时公开有关环境决策的信息，包括决策的背景、目的、方案以及可能产生的影响等，让公众了解决策的全貌，有助于公

众做出理性的评价和建议。再次，建立有效的沟通机制。政府、企业和公众之间应当建立起畅通的沟通渠道，保持信息的双向流动，及时解答公众的疑问和关切，增强彼此的信任与理解，形成合力共同推进环境治理工作。最后，强化监督与评估机制。建立独立的监督机构或者委员会，负责监督环境决策的执行情况，并定期对环境决策的效果进行评估，向公众和决策者报告评估结果，确保环境决策的科学性、有效性和公正性。通过以上措施，可以建立起一个民主决策机制，让公众更加积极地参与到环境治理中来，共同守护好我们的环境资源，推动绿色发展迈向更加美好的未来。

提升社会组织与公民的环境治理参与度，需从增强其能力着手，同时，完善信息公开机制与沟通渠道，以促进政府、企业与公众间的互动，达成各方利益的和谐统一。为了深化社会参与和民主决策，亟须完善法规制度和机制建设，我们致力于构建健全的法规体系，确立明确的社会参与和民主决策标准和流程，确保公众的合法权益得到充分保障，同时推动环境治理工作向科学化、民主化和透明化发展。提升社会参与度和完善民主决策机制，系环境治理难题的破解之钥，唯有此举，方能助力环境治理迈向科学化、法治化，确保工作顺畅推进。

6.2 推动生态文明建设与人与自然和谐发展

以生态优先为导向，我们秉持和谐共生的发展理念，倡导尊重自然、顺应自然、保护自然的行动指南，通过推进绿色生活方式和可持续实践，致力于维护生物多样性，确保生态系统稳定与健康。这一路径铺就的是人与自然和谐相处的美好蓝图，为人类社会的持续发展注入动力^[1]。秉持生态优先、绿色发展理念，将生态环境保护置于经济社会发展首位，以绿色发展为导向，坚定不移走可持续发展道路，通过产业结构优化、资源配置合理化、环境质量提升等措施，助力生态文明建设，促进人与自然和谐共生。为推进生态文明建设，必须强化生态保护和环境治理，作为关键环节，我们需提升生态修复与保护的强度，有效降低环境污染和生态破坏，确保生态系统的功能与服务得到维护和恢复，以实现人与自然和谐共生。秉持生态优先、绿色发展理念，强化生态保护与环境治理，积极引导公众参与，推动社会共治，为人与自然和谐共生奠定坚实基础，确保环境治理工作顺利进

行，助力生态文明建设迈向新高度。

面对生态文明建设这一全社会的共同使命，我们必须广泛动员和整合社会各界力量，这包括但不限于强化公众的环保意识，深化生态文明理念的教育，以及提升社会责任感和环保自觉。目标是在全社会形成共同治理的良性循环，助力生态文明的坚实构建。强化环保意识，树立生态文明理念，对公众进行环境教育至关重要，需通过多元化的环保宣传活动，深化公众对环境问题的理解，引领社会尊重自然、爱护环境的共识，激发绿色发展的内在动力。社会各界应积极参与生态文明建设，政府强化环境政策制定与监管，企业注重生产环保，社会组织积极投身环保活动，市民自觉担负环保责任，齐心协力推进环境保护工作，共创绿色家园。构建完善的环保法规体系，是推进生态文明建设的关键措施，通过明确环境责任与义务，强化环境监管与执法，打造严格的环境治理机制，我们从制度上确保了生态环境的持续发展。我们必须推进科技创新及绿色技术的运用，奠定生态文明建设的技术根基，借由技术革新，催生更环保、效能更高的生产技艺与清洁能源，助力绿色产业的壮大，从而为生态文明建设注入强大活力。提升公众环保意识，培育生态文明理念，集结社会各方力量，完善环保法规体系，促进科技与环保的深度融合，加快绿色技术应用，这些是推进生态文明建设、实现人与自然和谐共生的关键策略与必由之路。

7 结语

面对全球气候变化和环境挑战，我们必须团结国际社会的力量，共同迈向环境治理的善与和谐，这要求我们强化国际合作，完善法律法规，推动绿色技术的创新应用，提升公众的参与度，并构建健全的生态文明体系，确保环境的可持续发展。

参考文献

- [1] 朱留财.应对气候变化:环境善治与和谐治理[J].环境保护,2023(6):5.
- [2] 王典.论全球气候治理中的国际法治合作[D].兰州:甘肃政法大学,2022.
- [3] 杨东平.环境绿皮书——中国环境发展报告(2009)(附光盘)[D].北京:社科文献出版社,2021.

Analysis of Long-term Management Strategy of Zero Direct Discharge in Industrial Park in Digital Era

Long Chen Minhui Liu Xingxing Wu

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

Abstract

With the continuous acceleration of China's industrialization, industrial parks are facing increasingly severe challenges of sewage discharge, which poses a major risk to the ecological environment and people's health. In order to achieve the goal of zero discharge of sewage in the industrial park, this study deeply analyzes the actual situation and deep causes of sewage treatment in the park, and uses technical means such as data treatment, case analysis and model construction, aiming to reveal the key factors leading to the direct discharge of sewage in the industrial park and its potential harm to the ecological environment. By integrating intelligent management technology, we expect to significantly improve the efficiency of sewage treatment and promote the transition to a more sustainable industrial development model.

Keywords

industrial park; zero direct discharge of sewage; digital management; intelligent monitoring

数字化时代下工业园区污水零直排的长效管理策略分析

陈龙 刘旻慧 吴星星

台州市污染防治技术中心有限公司, 中国·浙江台州 318000

摘要

随着中国工业化步伐的持续加快, 工业园区面临着日益严峻的污水排放挑战, 这对生态环境和民众健康构成了重大风险。为了达成工业园区污水零排放的目标, 本研究深入剖析了当前园区污水治理的实际情况及深层原因, 运用数据处理、案例分析以及模型建设等技术手段, 旨在揭示导致工业园区污水直排的关键因素及其对生态环境的潜在危害。通过集成智能管理技术, 我们期望能大幅度提升污水处理的效能, 推动向更加可持续的工业发展模式转型。

关键词

工业园区; 污水零直排; 数字化管理; 智能监控

1 引言

在经济高速发展的背景下, 工业园区在奋力驱动经济增长的同时, 也正遭遇一系列复杂的环保难题。近年来, 中国某些地区因工业用水激增与废水排放失控等复合因素, 正承受着水质恶化带来的严峻挑战。园区内部, 企业间的激烈竞争导致信息孤立现象普遍, 各生产阶段的信息难以互通, 阻碍了企业有效整合内外资源, 限制了管理和盈利能力的提升。因此, 在当今这个信息化时代, 细致探究管理困境并确立长效管理机制, 对于实现园区可持续发展尤为关键

2 工业园区污水问题诊断

2.1 污水直排的环境与社会影响

污水直排是指直接将未经适当处理或处理未达标的污

水倾倒入自然环境中排放, 这样的行为给环境和社会带来了诸多不良后果。近些年, 随着国家经济建设的快速发展与都市化的快速推进, 中国的某些城市已经面临了严重的水质污染问题。首先必须明确的点是, 污水富含大量的有机污染物、重金属和病原体等潜在有害物质。这些有害物质很可能会扰乱水体生态的平衡状态, 导致水质恶化, 进而对水生生物的正常生存和繁衍产生负面影响。中国淡水资源持续稀缺的主要因素之一是污水的直接排放。如果污水没有得到有效处理并直接排出, 它不仅没有对水资源的再次利用的能力, 而且也增加了清洗水资源的成本。为此, 必须实施某些手段来降低污水排放直接导致的负面效果。从社会学的观点来看, 将污水直接排放到公共健康领域也有可能带来一系列问题^[1]。由于污水直接流入河流, 水的环境将遭受破坏, 可能会产生新的污染因素。污水中的病原体可能通过如供水和食物链等多种渠道, 将病原体传递给人们, 可能进一步导致疾病的普及。在环保方面, 直接将污水排放出去不仅会污染环境, 还可能对自然环境构成负面影响。除此之外, 污水的直接排放

【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。

有可能对于水资源有密切关系的旅游和渔业产业造成负面效应,这种影响进一步可能对区域经济的持续发展和当地居民的生活质量造成损害。

2.2 现有管理策略的不足与挑战

在中国,对于污水处理的企业,目前的管理并未建立一套完善的制度,这导致无法对其进行有效监督和管理,从而经常引发污水处理企业非法排污问题。在特定地区,受到监管机构人力资源短缺和管理技术陈旧的影响,污水处理设备的管理与监督变得不够严谨,从而导致不合规的排放行为难以被及时识别并得到制止。而且,鉴于污水处理设施的建设投资庞大,并且政府财政无法负担,因此解决这一问题需要倚重市场力量来应对。在当下的管理策略中,公众对于环境保护的意识显然不足,这也成了面临的主要挑战。中国当前的法律法规结构中,关于污水处理设施建设和运营的相关法规仍然不够充实,无法满足现代水污染防治的需求。在一些特定地点,因为缺乏有效的环境教育和公众宣传,大众对于废水处理和自然资源的保护意识不足,这导致了社会各界参与的环境保护氛围变得不那么浓厚。

2.3 数字化技术的潜在优势与应用障碍

在当前这个数字技术盛行的时代,物联网(IoT)、大规模数据解析以及云计算等先进技术为污水处理技术及长远管理提供了创新途径。其中,依托物联网的智能水利解决方案是近年来崭露头角的一种创新水处理模式,它是以尖端的传感器网络技术为基石。通过对环境信息的采集和分析,以及利用远程监控系统,能够实现水质的自动调整和管理。

应用这些先进的科技手段可以实现对污水排放的实时监测、智慧型预警以及精细化治理,进而显著加强了污水处理工作的效果和成就。随着中国城市化的步伐持续地加速,见证了污水处理厂的急速增长。数字化技术在实际应用情境里也面对了多个难题。在此之中,最核心的挑战是如何调和资金和技术引进的关系,同时也需要确保技术研发团队能够进行本土化的技术开发与创新操作。首先需要明白,技术的开销绝对属于核心因素之一。考虑到污水处理设施大多设立在城市的边缘地带,并且初期建设的资金相对有限,所以对其设备和处理系统的改进和升级就变得尤为艰难。高品质的数码科技产品及系统往往需要大量资金的注入,特别是对于经济较为脆弱的区域,可能面临着沉重的经济压力。接下来,由于技术本身存在的一些局限性,数字化技术的广泛应用受到了一定程度的限制,这些局限影响了数字化技术推广的进程。技术专家的能力不足也成了一个限制因素。因此,数字技术的普及和推广,必须得到足够的资金支持。数字化技术的推进依赖于拥有经验丰富的技术人员来操作和管理,但在某些地方,这种人才的数量却显得不甚众多。所以,为确保数字化技术的高质量应用,对数字化科技的有效监督和管理成为必要条件。在数字技术被运用时,保证数据的安全和确保个人隐私权益也是必须重视和考虑的核心问题。污水处理作为一项关键的民用项目,影响着社会公众日常用水的质量和身体健康。在处理废水的过程中,存在大量需要处理的敏感数据,确保这些数据受到严格保护,确保其安全和隐私,并防止数据被外泄和滥用,已成为一个迫在眉睫的挑战。

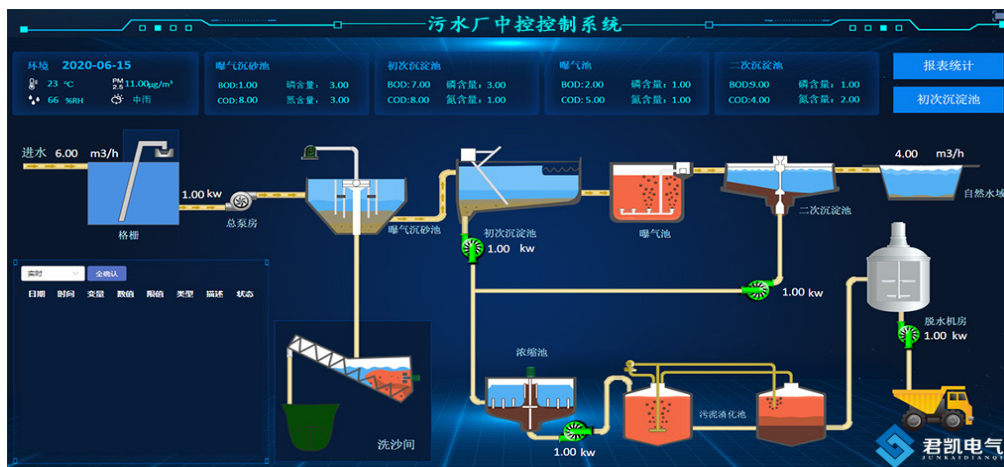


图1 某污水处理厂中控系统

3 策略实施与监测

3.1 实施步骤与时间框架

为了高效执行持久的管理战略,必须清晰地设定操作步骤和明确的时间框架。本篇文章从工业园区污水处理厂的规划、设计、运营以及监督四个维度,深入探讨了其在长期管理中可能遇到的难题,并给出了解决这些问题的方案和建议。首先,有必要对工业园区的污水处理状态做一个深度的

探究与评估,这涉及污水的来源、成分、处理策略及它们的排放标准^[2]。接下来,分析了园区目前处理技术所面临的问题及其发展方向,从而提出了实用的工艺建议。因此,需构建一个深入细致的实施计划,明确各个阶段的目的、责任、责任主体及其重要时刻。进一步而言,应依据规划所确定的总体要求和规程,精心挑选适宜的工艺路径,并针对园区内各种企业的污水处理需求来设计相应的处理设施。在项

目的最初发展阶段,应当把焦点放在基础设施的搭建和升级上,这包括新建污水处理设施、优化污水处理系统和安装高效的实时监控手段。在项目后续的运行和管理阶段,需要按照实际需求采纳各种不同的策略,以确保园区污水的标准排放得到满足。同时,迫切需要加强对操作人员的职业培训,以便他们在专业技术和操作手法上能够提高自己的技能和水平。采用信息化方法,能够使生产管理与商务决策紧密结合,从而实现降低运营成本、提高管理效率并提高市场竞争力。随着基建设备逐渐趋于完善,有能力逐步引入工艺升级、高度智能的调度系统和远程操作等尖端技术。为激发员工工作的热情,应当建立一个高效的激励方案。在执行的各个阶段,对项目进展进行周期性的全方位评估和适时的优化是不可或缺的。持续地回顾和总结过去的经验与教训,是不断地完善管理过程的方式。考虑到需求,很可能会创立一个专门负责项目的管理团队,这个团队将集结所有方的资源,并致力于解决项目执行中可能出现的问题。对于已经完工或正在施工中的大规模工程项目,可以考虑由业主领导的管理团队,负责对工程建设的整个环节进行统一的统筹和协调。同时,应当制定一套关于项目进展的报告流程,并且要定期地告知政府、大型企业和广大市民项目的最新动态,同时也欢迎社会各方面的关注和监督。

3.2 监测指标与评估方法

对于执行长期的管理方针,进行监视和评估是至关重要的一环。对于各种污水处理厂,提出了针对它们独特特点的监控技术和评估标准体系。通过建立具体的监控指标以及实施评价手段,可以即时了解战略实施的实际效果,进而为将来针对策略的调整和优化提供科学的支持。考虑到当前国内的污水处理厂普遍面临的运行管理方式不够精细、缺少科学而高效的管理手段及对设备状态的实时监控能力不足的问题,提出了一个基于“过程—状态”模型的城市污水处理厂健康评估标准和计算手段。在优化工艺流程的过程中,特别注重优化处理效率和提高出水质量。除此之外,在设计和实施政策的过程中,也需要密切关注其中出现的难题,并且要及时地推出相应的改善方案。在挑选评估手段的过程中,必须保证其方法不仅科学与合逻辑,还要能够真实地呈现策略实施所取得的成效。此篇文章选择了一个污水处理厂作为调研案例,利用模糊综合评估技术构建了一个评估模型。通过对比实施前后的监测数据,可以对策略实施成效进行评估,这包括污水处理量的变动以及处理后出水质量的改进等方面。结合了经济分析手段,对策略执行后的投资收益做了详尽的定量分析。通过量化执行策略的经济成本与收益,能够对其经济价值进行评价和确定。在优化污水处理厂设计

的时候,应当深入考虑各种类型的污水处理设施的独特性质和其各种不同的运行策略。所获得的好处可能覆盖环境、社交活动和经济等多个领域^[1]。通过比较不同规模的污水处理厂在多种运行模式下的处理效率和能量消耗情况,可以评价实施策略后的节能效益潜能。可以通过分析策略实施中可能遇到的各种风险,如技术、市场和政策的相关风险,以此来判断其实施的可行性。本研究也深入探讨了如何通过制定合理且可行的投资策略、建立高效的信息系统、增加培训活动以及完善奖励体系等措施,来减缓策略执行过程中可能面临的各种风险。采用策略执行的研究手段,分析它对本地的社会、经济与环境带来的影响,以此来判断这些策略对社会的接纳度。

3.3 反馈机制与持续改进

当需要处理的是一些普遍而关键的问题时,应当尽快组织专题讨论会,进行深入探索,并制定出合适的应对策略。项目管理团队有办法直接协调和处理那些具有个人特点和偶然性的问题。项目中可能出现的主要危险因子需要经过深入探讨并加以干预和控制。同时,有责任建立一个跟踪并回访反馈信息的系统,以保障所遇到的问题得到有效解答。唯有这样做,才能确保项目一直处于有利的状态。不断地改进和反馈是确保持久的管理策略可以顺利实施的关键因素。只有在项目实施的过程中进行有效监控和管理,改进措施才能够真正发挥其应有的效用^[4]。借助连续的监测、评估和反馈手段,可以迅速地识别并应对执行中遇到的问题,这样,就能够逐步地改进和完善行动策略,从而增强执行成果。在此背景下,亦需建立一个激励公司及其员工积极参与改进活动以及持续改进的奖励机制,这样可以创造一个对持续改进有利的环境。

4 结语

综上所述,为了不断提升污水处理技术和优化管理策略,政府、企业和公众需强化协同合作,携手共进,共同致力于绿色、循环及低碳的工业发展模式的推广与实践,共创可持续发展的未来。

参考文献

- [1] 郑美玲.数字化推进工业园区污水零直排的长效管理[J].区域治理,2022(21):53-56.
- [2] 王汪诚,张碧缘,张凯月.城市“污水零直排”长效管理机制优化研究[J].合作经济与科技,2022(2):126-128.
- [3] 陈晓玉.信息化时代下国有企业档案管理策略分析[J].现代国企研究,2018(18):1.
- [4] 骆红梅.大数据时代下的高职院校财务管理创新策略分析[J].中国乡镇企业会计,2019(56).

Research and Consideration on Ecological Environment Protection Strategy of Erhai Lake

Wenxue Gou

Dali City Xizhou Town Ecological Environment Comprehensive Service Center, Dali, Yunnan, 671004, China

Abstract

Erhai Lake in southwest China is like a bright gem, its unique ecological environment attracts a large number of tourists, and many scholars pay attention to this area. With the continuous growth of social economy, the public's expectation of quality of life is also increasing, so Erhai Lake has gradually become the preferred leisure tourism area for many tourists. However, due to the superposition of human behavior and harsh natural environment for a long time, the Erhai Lake ecosystem is facing an unprecedented test. Exploring how to balance the ecological environment maintenance and economic growth of Erhai Lake in the new era has become the core issue that needs urgent attention and solution. This study deeply explores the current ecological situation of Erhai Lake and the main problems it faces, and puts forward many strategic suggestions. It is expected that in the future economic development, Dali will pay more attention to the protection of the lake ecosystem and achieve harmonious coexistence with nature.

Keywords

Erhai Lake; ecological environment; protection strategy

中国洱海生态环境保护策略研究与思考

苟文学

大理市喜洲镇生态环境综合服务中心, 中国·云南大理 671004

摘要

洱海在中国西南部宛如璀璨的宝石,它所特有的生态环境吸引了大量游客,以及众多学者关注这片区域。伴随社会经济的持续壮大,大众对生活品质的期望也日渐提高,洱海因此逐渐成为许多游客优选的休闲旅游区域。但由于长时间人类行为和恶劣的自然环境的叠加作用,洱海生态系统正在面临着空前的考验。探寻在新的时代背景下如何平衡洱海的生态环境维护与经济增长,已变成当前亟须关注和解决的核心议题。该研究深度探索了洱海当前的生态状况及其面临的主要难题,提出了众多策略性意见。期望在未来的经济发展中,大理能更为重视对湖泊的生态系统的保护,实现与大自然之间的和谐相处。

关键词

洱海; 生态环境; 保护策略

1 引言

洱海位于中国云南省大理州的中心地带,这个湖泊不仅是中国西南部其中一个较大规模的高原淡水湖泊,也被认为是中国最重要的淡水湖泊。其美景因湖与山相结合而成为国际知名。由于拥有独特的地理位置、生物多样性之丰富以及丰富的历史和文化背景,这个地方已经转变为国内外游客的关注热点以及生态学术研究的主要焦点。在最近的几年内,洱海的水源经过多年的污染已受到了巨大压力,湿地的生态环境也遭受了重大破坏,一些湖区的生态状况正在逐渐下滑,生物多样性正面对巨大的考验。鉴于当前情境,不少地区已采纳多种手段对流域实施综合治理并获得了积极的成果。然而,因系统的规划和科学的指引的缺乏,治理阶段

遭遇了许多挑战和问题。洱海地域的生态均衡及其可持续发展受到了若干问题的制约,而这些建议还给周边地区的生态稳定带来了实质性危险。为了确保洱海的生态均衡,同时保护其丰盛的生物与文化遗产,亟需制定和实施一套科学的且适应的保护手段。

2 洱海生态环境现状分析

2.1 洱海地理概况与生态特征

洱海流域位于澜沧江、金沙江和元江三大水系分水岭地带,属澜沧江湄公河水系,流域面积 2565km²,地理坐标在东经 99° 32' ~100° 27'、北纬 25° 25' ~26° 16'。洱海地处云南省大理白族自治州境内,是云南省第二大高原淡水湖泊,中国的第七大淡水湖,洱海湖面高程 1966.0m 时,湖面面积 252km²,南北长度为 42km,东西宽 3~9km,湖岸线长 129.14km;洱海最大水深为 21.3m,平均水深 10.8m。洱海流域农村范围内共有行政村 154 个,自然村 889 个,约

【作者简介】苟文学(1986-),男,中国云南大理人,本科,工程师,从事环境保护工程研究。

38.92万人。入湖河流主要有苍山十八溪以及弥苴河、新老永安江、罗时江、海尾河、凤羽河、弥茨河等27条入湖河流，三岔河、海西海、茈碧湖、西湖、波罗江、白塔河、三哨水库周边设有提水泵站和环湖周边设有45座提灌泵站，44个农灌取水口。流域范围共建成城镇污水处理厂19座（大理市12座、洱源县7座），农村一体化污水处理设施125座（大理市29座、洱源县96座），污水收集管网4660.7km（大理市3451.33km、洱源县1209.37km），化粪池14.91万个（大理市9.99万个、洱源县4.92万个）。

洱海因其独特的地理坐标而拥有极其有利的地理条件。洱海附近山脉、丘陵及盆地互相交错，气候是亚热带季风气候，其年平均温度介于12℃~15℃，且年降水约在900~1200mm的区间内。湖的两岸地带有多处高山、峡谷和高原低地，这些地方共同形成了许多溪流，这些河流水流湍急，落差大，水质好，非常适合各种水生生物生长和繁殖。洱海因其丰富的生态多样性和不同寻常的生态环境而声名鹊起，其湖区以及邻近地带成为多样水生生物如满江红、凤眼莲（水葫芦）、水绵、睡莲、金鱼藻、微齿眼子菜、轮叶黑藻、篦齿眼子菜、光叶眼子菜、穗状狐尾藻、水蕴草茭草、芦苇、水葱、梭鱼草、再力花、美人蕉等，以及多样鱼类和水鸟的自然栖息地。湖中分布着众多珍稀和濒临灭绝的生物，还有许多水生昆虫，这些都为人类科学研究和科学普及提供了一个绝佳的机会。湖区被湿地、沼泽、稻田等多样性的生态环境环绕，为多种野生生物提供了理想的生态和繁殖环境。洱海不仅被视为一个令人震撼和不可思议的美景，它同样是中国重要的生态防线之一。洱海不只是一处历史文化珍宝所在，周围还散布着大量的古代白族建筑、稀有文物以及独特的地方民俗文化，这些特点极大地引起了许多游客和研究者的关注和兴趣^[1]。

2.2 洱海生态环境问题分析

随着大理市经济飞速发展和人口数目的攀升，洱海水质受到严重污染。经过对洱海环境质量的深入分析，发现洱海在营养过剩问题、藻类过于活跃以及蓝藻频繁爆发等都是面临的环境地质挑战。主要的污水污染源为农业来源的污染、旅游民宿餐饮业生活废水、城镇农村居民的日常生活、畜禽养殖废水、工业产生的废水以及因旅游业的快速发展而产生的废弃物和化学物质污染。洱海因大量污染物的输入质量下降，对其湖区生态系统和生物多样性都造成了重大的损害。这一情况也进一步加剧了水体的过度营养状态，对渔业以及水生生物资源带来明显的不利影响。水源的污染不只是对附近社区居住者的常规饮水造成危害，它也增强了该区域生态环境面临的严峻挑战。所以，确保水污染得到有效治理已经上升为维护洱海流域生态健康的首要任务之一。洱海周边的湿地生态环境占据了洱海生态环境的重要地位，但是，由于人类活动的非恰当干预，这些湿地生态目前正遭受着严重的退化和破坏威胁。近些时段内，伴随经济社会的持续增

长和人口不断上升，该地区的人为干预力度逐渐增强，导致了湿地生态面临着一定的挑战。这些主要反映在湿地面积减少、湿地内植物退化和湿地作用的减弱等多种方面。这些变动引起了湖泊水质的持续退化、水质的过度富营养化、蓝藻大量、水华现象的频繁出现以及水生物种群数量的减少。湿地的退化不仅给洱海流域的生态状况和生物种类带来了不良效果，还削弱了湿地对洱海水体净化效果的能力，从而使水质污染问题变得更为严重。至今，中国的洱海流域已然突显，成为西南边境中最易受伤害的生态区域之一，同时也是西南各地环境与经济增长之间矛盾最为尖锐的地方。

3 湖泊生态环境保护案例研究

3.1 中国湖泊生态环境保护成功案例分析

作为拥有丰富湖泊资源的国家，中国已经在湖泊生态环境的保护方面获得了众多成功的实践经验。随着近些年中国的经济不断壮大和工业的快速发展，公众对于环境的期望值也逐渐上升，他们对水资源的需求也随之上涨。但是，因为各种人为因素导致的水质污染问题也越发严重。太湖和鄱阳湖这样的国内湖泊生态保护的成功经验，给洱海生态环境的维护和保护提供了极宝贵的经验和参考意见。以太湖为例，在中国，它作为世界第三大淡水湖，曾经面临着严重的水质污染风险。伴随着近些年人们对环境质量的日益增长的期望和太湖内在的一些环境难题日益加剧，太湖流域的水富营养化状况正在逐步恶化。为了妥善应对太湖水质污染这一严重问题，中国政府已经采纳并执行了一套高效的处理措施。这些措施主要包括加强废水管理、限制工业废水排放，并对农业面源污染执行严格控制等多个方向。虽然这些行动已经取得了明显的成效，但是因为各种各样的因素，它们未能达到原先设定的目标。得益于各方的共同付出，太湖的水环境质量得到了显著提升，生态平衡也得到了一定的改善，这无疑标志着太湖成为中国湖泊生态保护的成功范例之一^[2]。

3.2 其他国家湖泊生态环境保护成功案例分析

通过分析国内外湖泊生态环境保护的成功实践，能从中得到一些重要的观点和启示：政府的引导和管理是维持湖泊生态环境健康的决定性元素。在中国现有的背景下，建立一个完整的法律法规体系、严格的法律执行机制以及有效的监管体系，才有可能达到湖泊生态环境得以保护和维护的目标。为了更好地保护湖泊生态环境，政府有必要加强法律的制定与实施的监督工作，构筑一个更完整的管理框架，并为其提供更多资金支撑，同时也要确保有关政策能够得到有力的落实。

4 洱海生态环境保护策略

4.1 政府管理策略

政府在维持生态环境保护的过程中起着举足轻重的角色，其管理手段将对洱海生态环境的长期维护成效有直接影响。目前，中国针对洱海的法律和规定还存在缺陷，没有形

Discussion on Water Environment Protection Methods in Urban River Regulation

Xiaobo Jiang

Shaoyang City Environmental Research and Information Center, Shaoyang, Hunan, 422000, China

Abstract

With the increasingly frequent human activities, the river channel, as an indispensable part of the natural environment, is facing unprecedented pressure. Urbanization, industrialization, and increased agricultural activities lead to severe pollution of river channels, which further affects the sustainable use of water resources and the balance of ecosystems. Therefore, the river regulation work is particularly important, it is not only related to the rational utilization of water resources and the protection of the ecological environment, but also an important basis for the maintenance of social and economic development and human survival. This paper deeply studies and analyzes the main problems faced in the current river regulation, and puts forward several effective protection strategies, in order to provide some reference for the ecological environment protection cause in China.

Keywords

urban river regulation; water environment protection; importance; method

刍议城市河道整治中水环境保护方法

蒋小波

邵阳市环境研究与信息中心, 中国·湖南邵阳 422000

摘要

随着人类活动的日益频繁, 河道作为自然环境中不可或缺的一部分, 正面临着前所未有的压力。城市化、工业化和农业活动的加剧导致河道受到严重污染, 进而影响到水资源的可持续利用和生态系统的平衡。因此, 河道整治工作显得尤为重要, 它不仅关乎水资源的合理利用和生态环境的保护, 更是维护社会经济发展和人类生存的重要基础。论文通过对当前河道整治中面临的主要问题进行了深入的研究分析, 提出了几点有效的保护策略, 以期能够为中国的生态环境保护事业提供一些参考。

关键词

城市河道整治; 水环境保护; 重要性; 方法

1 引言

河道作为城市重要的自然资源和生态走廊, 其生态功能与环境保护越来越受到关注。河道整治不仅是治理洪涝灾害、保障城市安全的重要手段, 更是维护水环境健康、促进可持续发展的关键措施。同时, 水是人类生存和发展不可或缺的资源, 水环境的质量直接关系到人类的健康和生活质量。当前水环境问题日益凸显, 水质污染、水资源短缺等问题已经成为制约社会发展的重要因素。因此, 加强水环境保护, 不仅是对自然环境的尊重和保护, 更是对人类生存和发展的负责^[1]。

2 进行河道整治的重要意义

首先, 河道整治对于保护生态环境具有重要作用。河流是自然生态系统的重要组成部分, 河道的状况直接影响着河流生态系统的健康, 通过河道整治, 可以恢复河道的自然形态, 保护河岸植被, 为水生生物提供适宜的栖息环境, 维护河流生态系统的平衡和多样性。同时, 河道整治还可以减少水土流失, 控制河床冲刷, 保护河岸和河床的稳定性, 从而维护河流的自然景观。其次, 河道整治对于合理利用水资源, 实现水资源的可持续利用也具有重要意义。河道是水资源的重要载体, 河道的状况直接影响着水资源的供给和利用。通过河道整治, 可以改善河道的水质, 为城市供水和农业灌溉提供清洁的水源, 还有利于调节地下水位, 防止地下水超采, 维护地下水资源的可持续利用^[2]。同时, 河道整治还可以疏浚河道, 扩大河道容积, 提高河道的输沙能力和行洪能力, 从而增加河道的蓄水能力, 为周边地区提供充足的水资源。河道整治还有利于改善城市环境, 提升城市面貌,

【作者简介】蒋小波(1983-), 男, 中国湖南隆回人, 本科, 工程师, 从事水污染防治研究。

为市民提供优质的生活环境。最后，河道整治对于防洪安全也具有重大意义。随着城市化进程的加快，城市面临着日益严峻的内涝和外涝风险。通过河道整治，可以疏浚河道，扩大河道断面，提高河道的行洪能力，有效缓解城市内涝问题，通过河道整治还可以加固河岸，防止河岸失稳，避免河岸塌方，从而降低外涝风险。

河道水环境修复现状见图1。



图1 河道水环境修复现状

3 河道整治中水环境保护面临的主要问题

3.1 水质恶化

水质恶化是城市河道整治中水环境保护面临的首要问题。造成水质恶化的主要原因包括城市生活污水排放、工业废水排放、上游农业面源污染以及河道淤积等。城市生活污水中含有大量有机物和病原体，如果未经有效处理直接排入河道，将会导致河水富营养化，引发水体黑臭、藻类过度生长等问题。工业废水中往往含有重金属、酸碱盐等有毒有害物质，一旦排入河道，将会严重污染水体，威胁水生生物的生存。上游农业面源污染主要来自化肥、农药和畜禽养殖废弃物，这些污染物进入河道后，会导致水体富营养化和有毒有害物质超标。此外，河道淤积也会引起水质恶化，淤积物中的有机物和重金属等污染物会随着水流扩散，加剧水体污染。其次，水质恶化会给河流生态系统带来严重威胁。当水质恶化到一定程度时，河流中的溶解氧含量将大幅降低，甚至出现缺氧状态，导致水生生物的大量死亡。同时，有毒有害物质的富集也会对水生生物产生毒害作用，破坏生物的生理机能，引发畸形、发育异常等现象。最后，水质恶化还会威胁人类健康。污染河水中的有毒有害物质和病原体，如果进入人体，将会引发各种疾病，如癌症、肝肾损害、传染病等^[3]。

3.2 水生生态系统破坏

河道整治工程往往会对河道的水文情势、地形地貌和生境环境产生一定影响，从而破坏水生生态系统。比如，河道疏浚会改变河床结构和河道形态，扰动水生生物的栖息地；河岸加固工程会破坏河岸带植被，削减水生生物的庇护所和繁衍场所；河床整治会影响河流的水动力条件，改变水生生物的生存环境。

水生生态系统一旦遭到破坏，将会威胁水生生物的生存。首先，生境环境的改变会导致水生生物失去栖息地和觅食场所，影响其正常的生存和繁衍。其次，水生生态系统破坏还会导致生物多样性下降和生态失衡。生物多样性是生态系统健康的重要标志，一旦某些物种由于生境环境的改变而消失，将会打破生态系统的平衡，影响其他物种的生存，生态失衡还会加剧外来物种入侵，进一步威胁本土生物的生存。最后，水生生态系统的破坏还会影响河流的自然功能。河流不仅是水资源的重要载体，还具有调节气候、防洪排涝、净化水质等重要功能。而这些功能的发挥，很大程度上依赖于河流生态系统的健康状况，一旦生态系统遭到破坏，河流的自然功能就会受到影响，进而威胁人类的生存和发展。

3.3 水资源浪费

首先，水资源浪费体现在整治过程中的粗放型施工方式。在河道整治过程中，部分施工单位为追求施工进度，忽视了对水资源的合理利用与保护，导致大量水资源在施工过程中被浪费。例如，在河道疏浚、堤防加固等工程中，往往采用大规模、高强度的施工方法，不仅消耗了大量水资源，还可能对周边生态环境造成破坏。其次，水资源浪费与水资源管理不善密切相关。在河道整治过程中，水资源管理涉及多个部门，包括水利、生态环境、市政等。由于各部门之间缺乏有效的协调与沟通，导致水资源管理出现漏洞，水资源浪费现象时有发生。此外，水资源管理法规不健全、监管不到位等问题，也在一定程度上加剧了水资源浪费现象。河道整治中水环境保护面临的另一个问题是水资源浪费与水资源开发过度。在河道整治过程中，部分地区为追求经济效益，过度开发水资源，导致水资源供需矛盾加剧，进而引发水资源浪费，这种现象在干旱、半干旱地区尤为严重，不仅影响了河道整治效果，还对当地生态环境造成了极大压力^[4]。

4 河道整治中水环境保护的有效策略

4.1 完善水环境监测与管理体系

在河道整治过程中，完善水环境监测与管理体系是保护水环境的重要策略。首先，构建完善的水环境监测网络，实时掌握河道水质状况，是开展水环境保护的基础，应根据河道的特点和污染源分布情况，合理布设监测断面，采用先进的监测技术和设备，全面收集水质、水量、污染源等各项数据，为河道整治和水环境管理提供可靠依据。其次，应建立健全的水环境管理制度，明确管理责任，完善管理措施。在此过程中需要制订科学且合适的水环境管理目标，并构建了跨多个部门的协调机制，以加强各部门之间的信息交流和合作，从而实现水环境保护的综合效应。必须严格限制河道边缘的污染排放，增强法律执行力度，并严格打击非法排放污染物的行为，同时需要加大对河道水环境保护的宣传和教育力度，提升大众的环境保护意识，并激励他们参与到河道的整治和水环境的保护中来。最后，应加强水环境监测数据

的分析与应用,建立水环境质量评价体系,定期开展水环境质量评估,及时发现水环境问题并采取针对性措施。利用大数据、云计算等技术,建立水环境监测预警平台,实现水环境监测数据的实时传输、分析和预警,为水环境管理决策提供科学支撑。

河道整治方法框架见图2。

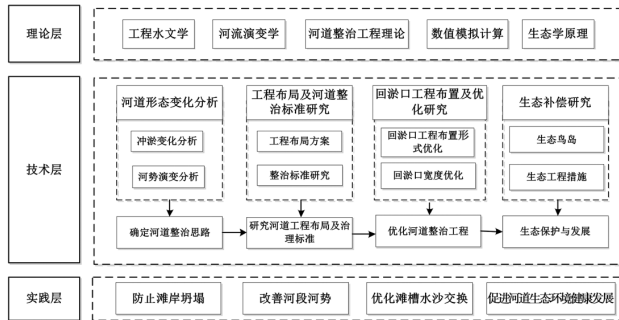


图2 河道整治方法框架

4.2 保护与恢复水生生态系统

河道整治工程是一项复杂的系统工程,不仅需要解决水患、航运等传统问题,更需要高度重视水环境保护和水生态系统恢复。水生生态系统是河流健康与否的关键指标,保护和恢复水生生态系统对于维系河流生命力、促进区域可持续发展意义重大。在河道整治中,应当采取有效的水环境保护策略,最大限度减少工程对水生生态系统的破坏,促进其有序修复和良性循环。

首先,河道整治应坚持生态优先、环境友好的理念。工程设计应尽量保留河道原有形态,避免过度开挖和硬化,维持河床曲折多样、水流湍急;保留河岸缓坡和植被带,为水生生物营造良好的栖息地。工程施工应严格控制污染,采用环保型材料和工艺,减少泥沙外排,避免对水质产生二次污染,同时还应加强对重要栖息地和物种的保护,对不可避免的破坏区域进行生态修复。其次,河道整治应重视水生生境的系统性恢复。河流生态系统是一个复杂的有机整体,水生生境的恢复需要全面考虑河床、河岸、水体等各个要素。在河床方面,应通过设置多级跌水、加固河床等措施,增加河床曲折度,形成多样化的水文环境,满足不同物种的栖息需求;在河岸方面,应采取生态型护岸,构建多层次的缓坡和植被带,为陆生和两栖生物提供庇护所;在水体方面,应优化水文情势,确保河流生态需水得到满足,并通过人工湿地、生物渗滤等手段改善水质。同时,还应加强物种引种和移植,促进生物多样性的恢复。最后,河道整治应注重与区域发展的协调统一。河流生态系统是区域生态环境的重要组成部分,其健康与否直接影响着区域的生态安全和环境质

量。因此,河道整治不能简单地将河流视为排洪渠道,而应将其纳入区域发展的整体规划。一方面,应加强流域综合治理,从水源保护、污染控制、土壤保育等方面入手,为河流生态系统营造良好的外部环境。另一方面,应将河道整治与城市发展、产业布局、基础设施建设等有机结合,实现生态环境保护与经济社会发展的协调统一^[5]。

4.3 增强公众参与意识与环保行动

首先,应通过多种渠道加强对公众的环保教育。一方面,要加大环保宣传力度,利用电视、网络、宣传手册等多种媒体形式,普及水环境保护的重要性和紧迫性,让公众深刻认识到保护水环境与自身利益的密切关系。另一方面,要将水环境保护教育纳入国民教育体系,从青少年抓起,培养公众的环保意识和行为习惯。其次,应积极创造条件,鼓励和引导公众参与河道整治。需要建立多元化的公众参与渠道,如听证会、问卷调查、网上论坛等,让公众能够充分表达自己的意见和诉求。同时,还应为公众参与创造便利条件,如提供必要的资金和技术支持等,切实提高公众的参与积极性。最后,应充分发挥公众在河道整治中的主体作用。一方面,公众可以通过监督和评估等形式,对工程施工和生态修复效果进行跟踪评价,发现问题及时反馈,确保工程质量。另一方面,公众还可以直接参与到河道保护和生态修复中来,如开展河道清洁、植树造林、生物监测等志愿活动,为河道整治贡献自己的一份力量。

5 结语

综上所述,城市河道整治中水环境保护的方法应遵循人与自然和谐共生的原则,注重河流自净能力的利用,保护生物多样性,实现社会、经济与生态的协同发展。同时,还需不断创新和完善水环境保护方法。唯有如此,才能真正实现河道整治与水环境保护的双赢,为构建美丽中国作出贡献。

参考文献

- [1] 蒋晓艳,刘菲菲,钟琦皓,等.城市河道综合整治设计研究[J].水利技术监督,2024(2):237-240+251+254.
- [2] 王双阳.河道整治工程水土流失预测和防治策略分析[J].低碳世界,2024,14(6):52-54.
- [3] 杨亚婷.水体生态修复技术在河道整治工程中的运用探析[J].黑龙江环境通报,2024,37(3):163-165.
- [4] 康金娥.水质监测对水环境的保护作用研究[J].清洗世界,2024,40(2):138-140.
- [5] 张宗文,盛月慧,高曦,等.基于水环境保护的污泥处理技术应用分析[J].山西化工,2024,44(2):224-225+235.

Management Status and Optimization Strategy of Emergency Plan for Environmental Emergencies

Xinsheng Jiang

Nantong Sutong Science and Technology Industrial Park Management Service Center Co., Ltd., Nantong, Jiangsu, 226321, China

Abstract

In today's frequent environmental events, how to prepare and implement the emergency plan for environmental emergencies, has become a very important topic. Although most regions and units have formulated corresponding emergency plans, there are still many problems in the specific implementation process. Sudden environmental event is a kind of sudden environmental pollution and ecological destruction event, which will cause great harm to the environment and public health system. Therefore, we should do a good job of emergency response plans for environmental emergencies, take all kinds of risk factors into account, and nip the hidden dangers in the bud. Based on the investigation of the existing environmental emergency management, this paper analyzes the problems and improves them. This paper discusses how to formulate and implement the emergency plan of environmental emergencies scientifically and effectively.

Keywords

emergency environmental events; emergency plan; management status; optimization scheme

突发环境事件应急预案的管理现状及优化策略

姜新生

南通苏通科技产业园区管理服务中心有限公司, 中国·江苏 南通 226321

摘要

在环境事件频发的今天,如何编制好、执行好突发环境事件应急预案,已成为一个非常重要的课题。尽管大部分地区和单位已制定了相应的应急预案,但在具体实施过程中仍存在着诸多问题。突发环境事件是一种突发的污染环境和破坏生态的事件,会给环境和公共卫生系统造成极大的危害。所以,我们应当做好突发环境事件的应急预案,把各种危险因素都考虑进去,把隐患扼杀在萌芽状态。论文在调查现有的环境突发事件应急预案管理的基础上,对其中的问题进行了分析,并对其进行了改进。文章就如何科学有效地制定与执行突发环境事件的应急预案进行了探讨。

关键词

突发环境事件; 应急预案; 管理现状; 优化方案

1 引言

应急措施必须有足够的能力来应对,而且要有“药到病除”的效果。当前,中国的环境质量监测工作还有很大发展空间,许多先进的监控设备和技术都还在应用之中,我们应该学习国外的好经验,做好应急处理工作。在此基础上,提出了一套科学有效的应急方案。论文的研究目的是为了对中国的生态环境保护工作提供有力的支撑和借鉴。

2 突发环境事件的相关概述

突发环境事件是指在突发的自然灾害、生产安全事故等情况下,伴随向空气、水体、土壤等环境媒介中迁移或渗

入有毒有害物质,引起或有引起环境质量恶化的风险,危害公共卫生和生命财产安全,或对生态环境造成损害,必须采取应急措施。由于其具有突发性、难以预测性、破坏性,给社会带来了巨大的冲击与挑战。环境突发事件的发生,不但严重威胁着人民的生命财产,而且严重地影响着社会的发展与稳定。地震、洪水、台风等自然灾害可能导致厂房倒塌,农田淹没,交通工具倾覆等;化工厂爆炸、油罐车泄漏等重大安全事故,往往也会造成环境污染,人民生命财产损失。建立并执行一套行之有效的突发环境事件应急预案,是应对此类事件的重要手段。突发环境事件应急预案是指为应对环境突发事件而采取的一套相应的对策与步骤,目的在于预先做好准备、快速反应和高效应对。在此基础上,提出了一种新的应急管理方法,即建立一套完整的应急管理体系,使之能够更好地发挥作用。所以,对突发事件的概况进行研究,

【作者简介】姜新生(1980-),男,中国江苏海门人,硕士,高级工程师,从事环境工程及环境管理研究。

对制定与执行该类事件的应急预案有着十分重要的作用^[1]。通过对突发事件的类型、特征及影响的认识,有助于我们更好地掌握其制订与执行的对策,从而提升其处置能力与成效。

3 突发环境事件应急预案的管理现状

3.1 应急预案的制定和实施存在一定的滞后性

自然灾害、工业事故等突发环境事件会给生态环境和公共卫生带来极大的危害。虽然中国对突发事件的防范与处置提出了更为紧迫的要求,但其在编制与执行方面却存在较大的滞后。一方面,制订并执行突发的环境事件应急预案绝非易事。要进行深度的研究、综合的分析,并且要有足够的知识去理解,这些都需花费大量的时间。由于环境事件具有突发性、难以预料的特点,因此难以对其进行精确的预测,并制订出一套完整、高效的突发事件应急方案。另一方面,随着社会的飞速发展,外部环境的不断变化,突发事件的发生也给突发事件应急预案的制订与执行带来很大困难。新的环境问题层出不穷,老方案难以处理,需要对方案进行持续的更新与改进,这无疑加剧了方案的滞后。

3.2 应急预案的针对性和实用性有待提高

目前,许多应急预案都是以一般的环境风险为基础,缺少对具体区域、具体行业的针对性。比如,就化工而言,要根据其生产工艺中可能产生的毒性和危险物质,制定相应的应急预案。但是,在实践中,许多预案仅仅是一般性的应急预案,并未根据具体加以细化与优化,因此,此类预案在面对现实的环境事件时,常常不能起到应有的效果。另外,有些方案比较烦琐,难以实现,需投入较多的人力物力。同时,也存在部分规划内容过于简略,缺少具体的操作程序和详细措施,使得在实施过程中很难得到有效的贯彻。

3.3 应急预案的培训和演练不足

许多单位对应急预案的培训没有给予足够的关注,常常是在编制好的预案后进行简单的解释与培训,没有进行系统的、全面的培训。这就造成了在突发环境事件中,有关人员不能迅速、准确地做出反应,甚至是慌乱。另外,训练的欠缺也体现在缺少专门的培训师队伍以及培训教材方面,因为缺少专门的培训师资,许多培训内容都不够深入和全面,不能适应突发环境事件的实际需要。在此背景下,开展突发环境事件应急预案的演练,是检验突发环境事件处置方案有效性、提升处置能力的一种重要方法。但是,在实践中,许多组织对应急预案的演练并没有给予足够的关注,通常都是停留在纸面上,并没有开展过实战演练,从而造成了在突发环境事件的时候,有关人员不能快速、准确地作出反应,甚至出现恐慌、混乱的局面。因此,因为缺少充分的训练,有关人员对应急预案的了解不足,无法在突发情况下快速作出准确的决策。

4 突发环境事件应急预案的管理优化策略

4.1 预案制定

应急预案的编制是环境应急管理的重要组成部分。在制定应急预案时,要采用一种科学、高效的管理方法,并且要按照国家的规范和法规指标,确保应急预案按照一定的程序进行,这样才能实现应急预案中各环节的合理统一,这是最基本的要求。当前的大环境对应急预案的要求已经不仅仅是“速度”,而更多的是对整个环境突发事件的应对^[2]。要充分认识到当前中国环境污染突发事件应急管理和监控工作中出现的一些问题,针对性地进行针对性的改进和完善。具体做法如下。

4.1.1 强化设立应急预案的理念

通过对单元的应急概念进行深度优化、改变和提升,这对于管理人员来说,可以极大地提高管理水平,着重于应对环境污染突发事件时的应急措施安排。通过对突发事件的处理,可以说是对形象的一种提升,对形象的塑造起到了很大的作用。在正确的突发事件应急概念指导下,既可以对突发事件进行协调,又可以创造出积极的社会效果。

4.1.2 进一步加强应急预案完整性和应急再教育

在中国,尽管很多和行业外的人都意识到了制定环境污染突发事件应急预案的必要性,但是相关的应急预案安排却没有得到足够的重视,很多时候都在“纸上谈兵”。要从多方面入手,积极运用各种社会力量,强化突发事件应急预案的完善。①各级环保部门的管理组织要有相应的职责,对事故的范围进行清楚的划分,并鼓励当地环保部门设立事故应急部门,提前对区域内的污染源进行系统调查。②在制定环境应急监控方案时,要抛弃陈旧的方案,并结合实际情况,制定出科学合理的新的、更科学的应急监控方案。按照应急救援中的人力、物力来衡量,确保每个应急监控方案中都有相应的人力、物力可调配。③对事故应急物资、人员、设备要做必要的准备,并对其进行分类,并做详尽的登记,做到有备无患,万无一失。这一步骤是为了尽可能迅速地采取最有效的物质防护措施,防止环境污染。④提升突发事件应急预案的实施能力。在事故救援过程中,现场指挥、专业抢险等工作一定要能够切实地进行,各工作负责人都要清楚自己的职责,做好每一项应急救援工作,才能使情况得到有效的控制。⑤应急处置并不是一成不变的,在一些特殊的环境污染突发事件中,首先要做的就是确保基本的人员救护。不能让周围的居民和不相干的人受到太大的影响,也不会影响到后面的救援工作。保证过往的交通,保证人身和财产的安全。在明确了搜救的安全工作范围之后,才可以进行下一步的工作。⑥建立相应的监管机构,严密监督突发事件的准备工作。通过加大宣传力度或者对从业者进行再教育等方式,在突发事件应急方案实施中发现各类问题与难点。无论从哪个角度来看,加强突发事件应急预案的完善、突发事件的再教育,都是经营中不可缺少的环节。

4.1.3 完善健全应急预案的培训全过程

要把应急预案的编写流程推广到,就必须依靠完善的环境法律和标准,建立比较严谨的预案编制体制,使得应急预案不会“纸上谈兵”。要安排一定预算用于开展应急预案培训,培训内容主要有人员培训、技术培训、应急预案演练等。为让相关的专业人士能够更好地了解事故救助的内容与方法,强化技能训练,将各个岗位的职责划分清楚,让每一个参与者都具有救护的能力,同时还可以为突发事件提供逃生路径和人员的急救措施,从而保证应急方案的效果,从而建立起一种长效的训练机制。上述步骤可以逐步进行,先在一些项目中进行试验,观测试验方案的执行情况,再根据不同的环境污染类型,制定切实可行的措施。推动有关紧急事件的法律法规。只有以国家或当地有关部门为依据的法律、规章和标准化制度才可以适用。只有这样,才能更好地强化应急预案的关键政策导向,让各方面各司其职,共同推动救灾工作的开展,从而形成一个高效、合理的应急预案系统。

4.2 建立科学的风险评估体系

要实现可持续发展,必须建立一套科学的风险评价系统。一方面,要建立一套科学的风险评价系统,保证评价过程的客观性、准确性和全面性。这一制度应由风险辨识、风险评估、风险管理、风险监测三个方面组成。在风险辨识上,应充分搜集与之相关的各类环境风险资料。在风险评价中,应采用科学的方法与规范,对各类风险进行定性与定量分析,从而判断风险的性质、程度及影响程度。应对环境风险,必须有相应的应急预案。要在评估的基础上,根据实际状况,制订不同的应急计划,其中包括应急计划、演练、物资储备等。制定的应急预案要有针对性,可操作性强,能及时有效应对各类环境风险。在此基础上,结合实际情况,结合自身的实际状况,对其进行动态调整,并对其进行改进,以保证其有效性与可行性。为保证风险评价系统的有效执行,还应注重:一是要强化员工的培训与教育,增强他们的环保意识与风险意识,提高他们的紧急应变能力^[1]。另一方面,要建立健全的信息交流与反馈机制,保证各有关部门及人员能及时了解、掌握风险评价与应急计划等情况,并对其进行评价与监控。在此基础上,应积极与政府、社会团体、专家、学者等多方协作,以有效地解决环境风险问题,提升全社会的环保意识。

4.3 加强预案内容的实质性

应从多方面着手,增强预案的内容。首先,要结合自身实际状况,制订出一套科学、合理的应对措施。应急预案的内容应涵盖各类突发事件,并有针对性地作出反应。同时,应急预案的内容也要有“干货”,也就是说,要切实地解决现实中的问题,而不是纸上谈兵。其次,要保证计划的内容真实可靠。在制订应急预案时,要对人员的责任及工作程序有清晰的认识,以保证应急预案能有效地引导职工处理突发事件。最后,也要注意应急预案的可操作性,也就是应急预案的执行过程与要求,要简明易懂,便于理解与贯彻。在做好应急预案的同时,也要强化对职工的培训与演习。在此基础上,学员能够更好地理解应急计划的内容与要求,并能掌握处理突发事件的方法与技能。通过经常性的演习,使人员对应急预案的执行过程更加熟悉,增强了对突发事件的应对能力。在演习时,也要注意人员间的合作,以提升整个突发事件的处置效率。同时,也要注意与其他部门的配合,强化应急预案的实质性内容。应急预案的制订与执行,不只是一家之事,更要与安全、物流等各部门紧密合作。通过合作与交流,能够更好地处理各类突发事件,增强系统的安全与稳定能力。

5 结语

综上所述,突发环境事件应急预案的管理是保障人民生命财产安全的重要措施之一。从目前的管理状况来看,要通过有效的优化战略,通过对预案制定、预案更新、培训演练、信息共享以及科学技术的创新和应用等方面的分析,揭示了存在的问题,并提出了一套综合的优化方案。以此增强应急预案的针对性和实用性。唯有如此,才能更好地处理突发环境事件,确保人们的生命与财产安全,维护社会的稳定与发展。

参考文献

- [1] 丁昕峰,陈乾坤.新常态下环境应急管理体系研究[J].皮革制作与环保科技,2023,4(20):33-35.
- [2] 付贺鹏,赵小进,董立鹏.企业突发环境事件应急管理工作问题浅析[J].化工安全与环境,2023,36(11):81-83.
- [3] 王珂.基层环境应急管理工作存在的问题及探讨[J].皮革制作与环保科技,2023,4(4):157-159.

Analysis of the Development Prospect of Weather Modification in Xishui, China

Yuan Yuan Qingbo Fu Qiang Xie

Meteorological Bureau of Xishui County, Guizhou Province, Zunyi, Guizhou, 564600, China

Abstract

As an important means of disaster prevention and mitigation, weather modification plays an increasingly important role in resisting meteorological disasters, and weather modification is the artificial intervention of human beings in the clouds under suitable atmospheric conditions with the help of advanced science and technology, so as to cause changes in the clouds and meet the precipitation conditions, so as to reduce the occurrence of meteorological disasters. In recent years, Xishui County has used rockets and anti-aircraft artillery to carry out weather modification operations, strengthen hail defense, develop and utilize aerial water resources, alleviate water shortages, reduce meteorological disasters, and promote the improvement of water conservation and ecological restoration capabilities, and has achieved certain results. This paper reviews the development process of weather modification in Xishui County, analyzes the current outstanding problems, and puts forward countermeasures and suggestions for future development of the problems, in order to better serve the local meteorological disaster prevention and mitigation and social and economic development.

Keywords

artificial weather; artificial rain; meteorological disaster prevention

中国习水县人工影响天气发展前景分析

袁缘 付清波 谢强

贵州省习水县气象局, 中国·贵州 遵义 564600

摘要

人工影响天气作为重要的防灾减灾手段,在抵御气象灾害方面发挥着越来越重要的作用,人工影响天气是人类借助先进的科学技术,在合适的大气条件下,对云层进行人工干预,以导致云层发生变化,满足降水条件,从而减少气象灾害的发生。近年来,习水县使用火箭、高炮开展人工影响天气作业,加强冰雹防御,开发利用空中水资源,缓解水资源短缺,减轻气象灾害,促进水源涵养和生态修复能力提升,取得了一定的成效。通过回顾习水县人工影响天气的发展历程,分析当前存在的突出问题,并针对问题提出未来发展的对策建议,以期更好地服务于本地气象防灾减灾和社会经济发展。

关键词

人工影响天气;人工增雨;气象防灾

1 引言

人工影响天气(简称“人工影响天气”)是指为了避免或者减轻气象灾害,合理利用气候资源,在适当条件下通过科技手段对局部大气的物理、化学过程进行人工影响,实现增雨雪、防雹、消雨、消雾、防霜等目的的活动^[1-3]。人工影响天气是合理开发利用气候资源,服务农业防灾减灾、助力生态文明建设、加强气象应急保障服务的重要科技手段之一,是气象服务工作的重要组成部分,做好人工影响天气工作对气象防灾减灾有着重要意义。

2 习水县地理和气候概况

习水县位于贵州省遵义市西北部,与重庆江津区、綦江区,四川古蔺相接,与桐梓、仁怀、赤水同属赤水河流域,面积为3128km²。境内山峦起伏,群峰叠嶂,沟壑纵横,坡陡谷深,地貌多种多样,喀斯特地貌突出,海拔西高东低,最高处仙源镇海拔1871.9m,最低处土城镇海拔275m,局地小气候明显,气候的垂直差异十分显著,“一日之中,乍寒乍暖;十里之内,此热彼凉”。近年,随着全球气温升高,灾害性天气频发多发,尤其春季冰雹、大风、雷电和夏季暴雨和干旱;为习水人民生命财产安全和社会经济发展带来了影响。根据习水县多年气象平均历史资料分析,习水县年降水集中时间对为6—9月,占全年总降雨量的63%,但由于习水县地形地貌关系,习水县东部、南部由于海波落差大、境内无河贯穿,春季、秋季、冬季缺水问题突出。另外,高海波乡镇在春季、夏季交节期几乎年

【作者简介】袁缘(1988—),男,中国贵州赤水人,本科,工程师,从事气象研究。

年遭遇冰雹灾害(见图1、图2)。

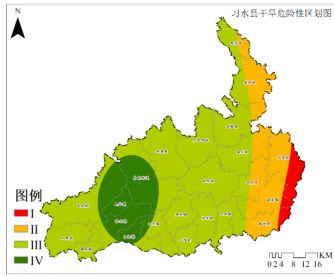


图1 习水县干旱危险性区划图

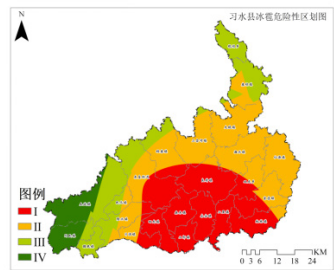


图2 习水县冰雹危险性区划图

3 人工影响天气发展历程

针对习水县粮食生产安全、重要农产品生产和特色经济作物的保护,为应对气象灾害频发多发,习水县自1990年开始布局人工影响天气工作,通过开展地面火箭增雨作业的方式,开展空中水资源利用,增加地表蓄水量,重点缓解区域性、季节性水资源短缺问题,并降低防范森林火险、促进水源涵养和加强生态修复。通过开展固定高炮防雹作业,减轻冰雹对经济作物影响。

3.1 高炮防雹

习水县是农业大县,主要农作物以烤烟、蔬菜,以及特色高粱为主,每年4月份,冰雹灾害多发频繁,正值对农业经济作物移栽关键期,为解决冰雹灾害对作物种植影响。1990年,习水县在烤烟种植基地良村镇吼滩村建设固定高炮作业炮站,配备双(65式)“37高炮”;1991年,相继在蔬菜种植区习水县东皇镇、特色高粱种植习水县永安镇建设固定高炮作业炮站,配备单(55式)、双(65式)“37高炮”。

3.2 人工增雨

习水县人工增雨工作始于2001年,由遵义市气象局配置一套移动火箭作业系统,主要为地面火箭人工增雨作业。2022年由习水县财政出资,新增了一套移动火箭作业系统,对习水增雨作业布局进行有效的补充。

3.3 人工影响天气组织保障

为加强对人工影响天气工作的组织领导,2007年,习水县人民政府成立人工影响天气工作领导小组,明确由县人民分管副县长担任领导小组组长,负责习水县人工影响天气组

织领导、研究决定和协调推进人工影响天气工作重大事项。

4 发展前景与存在问题

2020年11月,国务院办公厅出台《关于推进人工影响天气工作高质量发展的意见》(国办发〔2020〕47号),2021年11月,贵州省人民政府办公厅印发《关于推进人工影响天气工作高质量发展的实施意见》(黔府办函〔2021〕83号),2022年7月,遵义市人民政府办公室印发《关于推进遵义市人工影响天气工作高质量发展的实施方案》(遵府办函〔2022〕74号),明确提出,加强冰雹灾害防御。在冰雹易发区和主要冰雹路径关键区域布局人工影响天气炮站或流动作业点,加大农业重点区域、关键农事季节的增雨、防雹作业力度^[2]。加强空中水资源开发利用,针对乌江流域、赤水河流域、大娄山山脉生态保护需求,加大少雨季节人工增雨作业,提升人工影响天气保障服务能力。近年,习水县干旱缺水的自然环境严重影响习水县人畜饮水和社会经济发展,也制约遵义以高水平保护推动赤水河高质量发展建设进程,生态环境修复和保护工作赋予了人工影响天气工作新的历史使命^[3]。

近年,在习水县委、县政府和省、市气象局帮助和支持下,习水县人工影响天气工作通过人工影响天气标准化建设对固定炮站基础设施建设、作业设备智能化、作业设施优化布局等一系列改善,人工影响天气体系得到进一步提升,人工影响天气作业为全县人民生命财产安全和社会经济发展做出积极贡献。得到了各级政府的高度肯定表扬,取得良好的社会效应。但事业发展过程中也存在一些问题需要加以重视。

4.1 人工影响天气作业设备布局不合理

根据习水县历年天气概况,素有“十年九旱”著称,但目前习水全县只有3门固定高炮和2套移动火箭作业系统,固定炮站未配备火箭作业系统。现有作业设备已远远无法满足当前增雨作业需求和实际。而在赤水河流域习水段沿线乡镇土城镇、同民镇、醒民镇、习酒镇、隆兴镇却未设立增雨作业设备,当沿线乡镇有增雨作业需求时,无法及时安排和调配作业设备及时开展增雨作业,严重制约有效开展人工增雨作业缓解旱情^[4]。

4.2 作业决策管理水平有待提升

县局管理人员及作业人员人工影响天气理论水平不高,没有深入学习和研究云天状况,对增雨防雹专业知识知之甚少,因此作业盲目性大。制作科学有用的人工影响天气潜势预报,对有无增雨潜力无法判断。要知道云的一些主要微物理参数,了解影响的天气系统,云底、云顶高度,云中温度分布,水汽状况,风向风速的时空分布等等,只有对这些了如指掌,才能设计作业实施方案。

4.3 作业限制因素多,开展作业困难

近年,随着社会发展加快,习水县城镇化率不断提高,城市和村庄人员密集且范围增大,另外随着贵州高速

建设飞速发展,人影安全射界范围越来越小,增加了人工影响天气作业的限制因素。同时,随着周边茅台机场建设,空域申请越来越困难,因无法申请空域时间而延误最佳作业时机^[6]。另外,由于对人工影响天气作业人员日常的安全管理和设备日常维护保养没有抓细抓实,致使作业中存在作业不及时和作业卡弹延误时机影响效果。

4.4 作业人员队伍不稳定

受到福利、待遇、编制等因素影响和限制,使得人工影响天气作业人员队伍缺乏稳定性,且高素质人才严重不足,人工影响天气作业效果大打折扣,作业安全无法保障。

4.5 经费投入机制不健全

当前,虽然人工影响天气基础工作经费已经财政预算中,但因县域之间财政能力差异较大,纳入财政预算程度不均等,使得基础设施建设不到位情况较为常见,不利于高效化人工影响天气作业的开展^[7]。习水县为例,习水县人工影响天气工作常年未将基础建设和维护运行保障经费纳入财政预算,业务基础薄弱,炮站对标标准化建设差距较大,存在较大安全隐患。

5 建议与展望

5.1 优化调整人工影响天气作业点布局。

配齐和升级现有作业设备。现有东皇镇、永安镇高炮升级改造为自动化作业;固定炮站全覆盖配备固定火箭作业系统,确保将每一次天气过程作业效果最大化。同时尽快启用同民镇、回龙镇固定炮站。建设和完善同民镇、回龙镇2个固定炮站基础设施和配套设施、配齐作业人员和作业设备,尽快投入使用,增加全县作业覆盖面^[8]。

5.2 进一步加强人工影响天气科学原理深入学习,提高作业能力水平。

人工增雨、人工防雹,科技含量是很高的。我们需要紧紧依托现代化气象事业,要对云天状况十分了解,需要加大云的微物理探测力度,制作科学有用的人工影响天气潜势预报,要预测有没有增雨潜力,有多大的增雨潜力。要知道云的一些主要微物理参数,了解影响的天气系统,云底、云顶高度,云中温度分布,水汽状况,风向风速的时空分布等,科学开展人工影响天气服务工作。加强对人工影响天气服务效益的分析评估,总结提炼区域性气候特点,合理指挥作业。

5.3 建立人工影响天气联动作业指挥体系。

建立以遵义市人工影响天气服务中心为主的联动作业指挥体系,当习水县有增雨作业需求时,由遵义市人工影响天气服务中心协调调动毗邻县桐梓县、仁怀市、赤水市移动作业设备及作业队伍开展联动作业。同时与毗邻古蔺县建立人工影响天气作业联动机制,当天气系统来临时,函请古蔺县赤水河沿线乡镇固定作业炮站在天气系统上游开展增雨作业,达到上游作业,下游下雨效果^[9]。

5.4 加强对人工影响天气作业人员的安全管理,做好空域限制宣传

人工影响天气安全无小事,安全责任重于泰山。加强对

人工影响天气作业人员的安全培训和力度,严格按照日常操作和维护流程,要求对高炮进行定期维护保养;加强安全技术防范和信息化管理,推进人工影响天气安全管理智能化平台建设,完善人工影响天气物联网监管体系;建立气象、应急、公安部门联合监管机制、落实空域申请、作业安全保卫、作业站点巡查、设备年检工作制度,消除安全隐患;加大对因空域限制造成无法开展作业的宣传力度,取得群众对事实认可,接受并理解气象部门人工影响天气安全操作规程。

5.5 加强队伍建设。

加强县级人工影响天气管理机构管理人员综合气象业务、气象预报等业务培训学习力度,在人工影响天气应用研究和特色技术研发方面加大政策、资金扶持力度,增强科学作业、精准作业、安全作业指挥水平;完善作业人员聘用管理制度和激励机制,健全人工影响天气作业人员劳动保护、人身意外伤害保险等保障政策,按规定落实养老保险、津补贴等政策,落实劳动保障制度,确保作业人员队伍稳定。

6 结语

人工影响天气是合理开发利用气候资源,服务农业防灾减灾、助力生态文明建设、加强气象应急保障服务的重要手段。随着社会科技不断进步,人工影响天气作业装备进一步精良,自动化、智能化显著提升,人工影响天气作业科学性、精准性、安全性大幅提高。但由于实际作业效果评估难度大,至今仍是世界性的难题。距离呼风唤雨的时代还很遥远,政府和人民的赞誉,只能作为前进的动力,切不可自己也把自己真的当成“龙王”。呼风唤雨的那个时代一定会到来,但绝不是现在,人工影响天气之路漫长而曲折,需要一代又一代人工影响天气工作者前赴后继,不懈努力。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国务院.人工影响天气管理条例[EB/OL].http://scjgj.yibin.gov.cn/sy/xxgk/zcwj/202004/t20200423_1266824.html.2002-03-27.
- [2] 邓北胜.人工影响天气技术与与管理[M].北京:气象出版社,2011.
- [3] WOLFGANG G, B Sc. Let it rain-weather modification in Europe, USA and with a special focus on China[D]. Munich: Technische Universitat Munchen, 2016.
- [4] 毛节泰,郑国光.对人工影响天气若干问题的探讨[J].应用气象学报,2006(5):643-646.
- [5] 黄美元.中国人工降水亟待解决的问题和发展思路[J].气候与环境研究,2011(5):543-550.
- [6] 涂亦楠,何博闻.中国人工影响天气的行政管理体制探析[J].安全与环境工程,2020(4):48-52.
- [7] 赵健.山东人工影响天气工作发展回顾与思考[J].山东气象,2008(4):50-54.
- [8] 贺永全.海东市人工影响天气工作的现状与思考[J].青海农林科技,2016(3):49-52+89.
- [9] 王淼.张家口人工影响天气发展探讨[J].农业在线研究,2001(1):78.

Research on the Field Sampling Method of Air Monitoring in Environmental Engineering

Shanjie Liu Qian Su*

Xinjiang Uygur Autonomous Region Ecological Environment Monitoring Station, Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

With the improvement of social industrialization level, the problem of environmental air pollution is increasingly serious. It is an important part of ecological and environmental protection to strengthen air monitoring and do a good job in field sampling to ensure that the monitoring data are "true, accurate, complete, fast and new". This paper mainly analyzes the field sampling methods and quality control measures of air monitoring in environmental engineering, in order to contribute to improving the level of air monitoring and accelerating the establishment of a modern ecological environment monitoring system.

Keywords

environment engineering; air monitoring; sampling method

环境工程中空气监测现场采样方法研究

刘善劫 苏前*

新疆维吾尔自治区生态环境监测总站, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

摘要

随着社会工业化水平的提高, 环境空气污染问题日益严峻。加大空气监测力度, 做好现场采样工作, 确保监测数据“真、准、全、快、新”, 是生态环境保护工作的一环。论文主要对环境工程中空气监测现场采样方法和质量控制措施进行分析, 以期提升空气监测水平, 加快建立现代化生态环境监测体系贡献力量。

关键词

环境工程; 空气监测; 采样方法

1 引言

生态环境监测是生态环境保护的基础, 是生态文明建设的重要支撑, 为了实现绿色环保型社会的有效建设, 需要加大对空气污染问题的重视程度, 增强环境工程管控, 采取科学合理的空气监测方法, 保障监测结果的准确性和全面性。为了提升空气环境治理能力, 需要结合实际情况, 优化空气监测现场采样质量, 强化环境监测能力, 形成环境监控数据网络化质控体系, 以便对空气污染特征、污染情况变化规律进行动态化监测, 为大气环境治理工作的开展提供详细的数据依据, 有效改善空气质量。

2 环境工程中空气监测的重要性

现代化社会经济发展背景下, 人们的环保意识增强, 尤

其加大了空气监测力度, 采取科学合理的空气监测方法, 对现场采样工作进行优化管理, 保障空气环境治理工作的有序开展。在环境工程实施过程中, 需要结合空气污染现状, 采取科学合理的现场采样工作方法, 保障采样作业的规范性, 对发现空气污染问题、解析空气污染源头提供数据支撑^[1]。

随着工业化进程的加速和城市水平的提高, 空气污染问题日益严重, 在一定程度上影响人们日常生活和工作, 不利于人们身体健康, 已经引起了社会广泛关注, 重大污染事件也会严重扰乱社会生产、生活的正常秩序^[2]。因此, 需要强化环境工程的各项生态环境保护措施贯彻落实, 优化空气监测, 严格按照国家、地方相关标准要求, 规范性布设空气监测点, 并引进新兴的空气监测设备和技术, 实现空气质量状况的动态监测, 以便实现空气污染物的定点、定期采样, 并对采样数据进行详细分析, 形成准确的空气质量报告, 从而对大气污染问题进行有效防治, 同时定期公布空气质量指数, 实现空气质量的持续改善。其中, 影响区域空气中污染物浓度的因素, 如图1所示。

【作者简介】刘善劫(1997-), 男, 中国山东济阳人, 硕士, 助理工程师, 从事区域污染控制与环境监测研究。

【通讯作者】苏前(1988-), 男, 中国新疆沙湾人, 硕士, 副高级工程师, 从事大气环境研究。

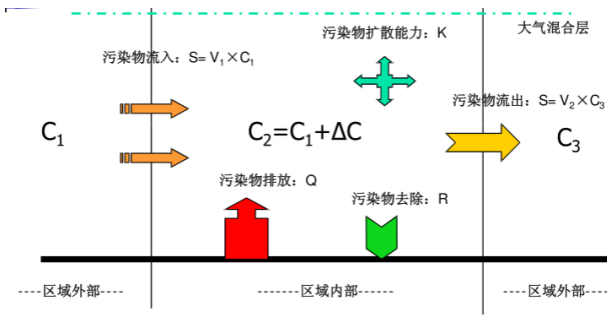


图1 影响区域空气中污染物浓度的因素

3 环境工程中空气监测现场监测方法

3.1 前期准备工作

在空气监测现场采样前,需要提前进行现场踏勘工作,对监测对象的情况进行调查了解,如工厂平面布置情况、周边环境敏感点、生产设备、工艺流程、产生的大气污染物、环保设施运行情况等^[3],还需要对大气污染物排放源,如位置、数目、排放管道形状、大小、周边环境等进行详细了解,为后续采样点的优化布设提供依据^[4]。同时还需要对调查目标区域的气象资料进行调查分析,从而合理选择监测时间段,并选取合适的监测设备,优化监测方案^[4]。要结合空气监测目标,编制科学合理的监测方案,并优化现场采样流程,以便对采样行为进行有效规范,对现场采样职责进行明确划分和落实,确定采样标准规范,做好现场定位标记工作,为空气监测工作的开展提供科学性指导,同时开展监测方案论证工作,保障可行性和合理性。在具体的采样前,需要做好技术交底工作,明确监测点布设位置,做好现场记录工作,确保监测数据的完整性、真实性记录。

3.2 确定采样方法

在空气污染物动态监测过程中,往往包含人工监测、点式自动监测、光学远程监测等模式,当前国内环境工程中的空气监测方式主要为人工监测。在具体监测作业中主要涉及到空气污染源、空气污染指数、特定目的等方面。实际监测时,需要加大对空气中气态污染物、大气降水、固体颗粒物的监测力度,保障监测结果的准确性和时效性。当前,在空气监测现场采样作业中,常用的采样方式包含:直接采样法和富集采样法^[5]。①直接采样法涉及到以下方法:注射器采样,利用100mL规格的注射器抽吸三次,并交由实验室分析;塑料袋采样,利用塑料袋在现场采集空气样本,并要提前清洗塑料袋;采气管采样,通过专业采气管在动力推动下抽空管内空气,然后填充新鲜空气;真空瓶采样,瓶内保持真空状态,在外界压力作用下把空气压入瓶内。②在富集采样法中,包含溶液吸收法,即对大气中的气体、蒸汽态、气溶胶态污染物进行吸收采样,其影响因素有吸收速率、接触面积等。此外还可以利用填充柱阻留法、滤料阻留法进行采样。

3.3 布设采样点位

在采样工作中,需要结合国家、地方相关标准要求,合理布置监测点,保障采样点的代表性、可操作性和可接近性,同时保障采样点安全性,符合标准布点要求。如果难达到国家相关标准要求,需要适当增加布点数量。在对空气监测点进行布设时,确保50m以内不能出现遮挡物,且避免出现明显的污染物,且监测点间距5km左右。在对监测点进行布设时,不能在公园、绿化带等附近设置监测点,避免影响监测数据的代表性^[6]。为了保障监测结果准确性和代表性,需要对监测目标区域的情况进行详细了解和综合分析,从而对采样位置、数量进行明确要求,同时还需要对现场地形地貌特点、人口分布、污染物性质等进行详细了解,保障布点方案的可行性与合理性。如果该区域的人口密度较大,需要适当增加采样点数量。同时引进自动化监测系统,实现空气样本采集数据的准确性和全面性。

3.4 做好样品保管

完成采样工作后,要对样品名称进行明确标注,并有序编号,同时明确标注相关信息:采样地点、采样时间、采样频率、次数、气体体积等。同时还需要详细记录采样人员、审核人员名单,以便实现样品数据可追溯性。要做好样品规范保管工作,保障样品密封性,避免样品交叉污染和变质^[7]。要对空白样品、质控样品进行优化保存管理,要定期采集空白样品,以便为检测仪器、采样系统的背景污染情况进行对比分析;要对质控样品进行优化保存管理,做好标准气体、参考标准物质的校准工作,实现质控样品的规范性管理。

3.5 样品运输及交接

完成样品采集作业后,需要做好样品验收、运输和交接工作,对样品进行分类管理,并对其及时进行运输,避免放置时间过长出现样品变质问题。在运输过程中需要做好防护工作,做好防晒、防碰撞、防泄漏措施。要与运输人员、实验室人员做好样品交接工作,保障样品完整性,详细检查样品信息,避免样品遗漏。在运输过程中,根据不同监测项目采样要求,如需要在2℃~4℃环境下避光保存等,进行运输,保障空气监测结果的准确性。

4 环境工程中空气监测现场监测质量控制措施

4.1 强化采样仪器管理

在空气现场监测工作中,需要应用到大量的采样仪器和设备,一旦仪器设备出现异常情况,会对空气监测结果准确性造成不利影响^[8]。因此,为了提升空气监测现场采样质量,需要加大采样仪器设备的管理力度,对检测设备进行详细记录,并形成档案。要安排专业人员对仪器设备进行定期维修保养,及时送检,确保获得质量标准认定后才能继续使用。在现场采样前,需要对仪器设备进行认真检查,彻底清洁仪器中的灰尘,并对设备进行精确校准,为后续空气监测现场采样质量的提升奠定坚实的基础。

4.2 提升监测人员素养

监测人员是空气监测现场采样工作的主要执行者，他们的工作能力、态度直接关系到现场采样质量。因此，需要对采样人员选拔环节进行严格把控，确保工作人员持有相应监测项目的上岗证，具备一定的专业知识能力、职业道德修养、较强的逻辑思维能力。定期组织开展监测人员培训工作，确保监测人员能够对采样设备进行规范性操作，详细掌握设备使用方法，并能够对样品进行标准化采集和保存，精准掌握采样数据记录和分析方法。还需要引进理论知识培训工作，确保工作人员能够细化掌握质量控制流程。监测人员应及时进行知识更新，强化技能训练，并以引进案例分析等方式，提升操作人员的综合能力。要强化团队沟通力度，实现信息共享，加强人员协作，保障现场采样工作的高效开展。

4.3 加大审核评估力度

为了提升空气监测现场监测效果，需要严格落实质量体系程序文件要求，规范现场监测流程，定期组织开展质量审核和评估工作，尤其要对监测数据开展全过程检查和评估工作，一旦发现异常情况，需要第一时间采取针对性的纠正措施，保障现场监测质量的提升。还需要完善质量评估机制，优化监测报告，同时与相关机构合作审核，做好监测报告认证工作，如引进 ISO 9001 质量管理体系认证，确保现场监测质量的合法合规性。

4.4 完善自动监测网络

要在现代化信息技术支持下，构建自动化监测网络，实现空气监测工作的自动化和智能化，减少人工投入，且能够避免人工操作失误引起的监测数据误差问题，保障现场采样监测结果的准确性和全面性。同时还需要构建互联网监测平台，把监测数据上传到互联网监测中心，利用计算机软件实现采样数据的精准性计算、评估，并对其进行分类处理，为大气精细化环境管理提供支撑。

4.5 规范采样监管制度

为了实现空气监测现场采样工作质量的提升，需要加大政府支持力度，加强宣传教育，强化工作人员的责任意识，

保障环境工程现场监测采样工作的高效性开展，并引进新型技术，更新采样仪器，减少监测误差，规范空气监测现场质量监管制度，明确质量监管责任，并落实到具体部门、人员身上，持续提升现场监测质量。

5 结语

综上所述，为了改善空气质量，需要结合环境工程的实际需求，优化现场采样方法，加强现场监测质量控制，同时提升采样人员的综合能力，健全现场监测质量监管制度，确保监测数据“真、准、全、快、新”，为生态环境保护工作提供坚实的技术支撑。

参考文献

- [1] 杨秀平.探析环境保护工程空气监测现场的质量控制[J].皮革制作与环保科技,2024,5(3):42-44.
- [2] Pérez Ballesta P, Baù A, Field R A, Woolfenden E. Using the POD sampler for quantitative diffusive (passive) monitoring of volatile and very volatile organics in ambient air: Sampling rates and analytical performance[J]. Environment international,2023(179).
- [3] Kim Seong Joon, Lee HoYoung, Lee SangJin, et al. Passive air sampling of VOCs, O₃, NO₂, and SO₂ in the large industrial city of Ulsan, South Korea: spatial-temporal variations, source identification, and ozone formation potential[J]. Environmental science and pollution research international,2023(6).
- [4] 迟永衿,孙洪军.环境工程中空气监测现场的质量控制分析[J].皮革制作与环保科技,2024,5(1):69-71.
- [5] 杨淑义,朱余慧.环境工程中空气监测现场的质量控制分析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(16):54-56.
- [6] 袁丰国.浅议环境工程中空气监测现场的质量控制[J].皮革制作与环保科技,2023,4(10):166-168.
- [7] 王冰,李婷,李波.关于环境工程中空气监测现场的质量控制[J].清洗世界,2022,38(7):149-151.
- [8] 韩康达.环境工程中空气监测现场的质量控制[J].化工设计通讯,2022,48(3):167-170.

Red Sea Crisis Triggers Anxiety about Carbon Emissions in Shipping Industry, Providing Opportunities for Energy Transition

Bokai Ding Yang Liu*

SUMEC Shipping Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210018, China

Abstract

The Red Sea crisis in the Middle East continues to cause shipping obstructions and detours, seriously affecting the normal operation of the economy and attracting widespread global attention. In the context of global climate change, ship detours will further increase the carbon emissions released during ship navigation. This article focuses on analyzing the adverse impact of the Middle East Red Sea crisis on carbon emissions in the global shipping industry. By analyzing public shipping data from Clarkson, it calculates the carbon emission increment of different ship types under the conditions of detouring in the region. As well as estimating the added value of the impact of the Red Sea crisis on the total carbon emissions of the shipping industry, and proposing relevant emission reduction measures and suggestions.

Keywords

IMO; Red Sea crisis; shipping industry; emission reduction and decarbonization

“红海危机”对全球航运碳排放的影响及应对措施

丁博锴 刘扬*

苏美达船舶有限公司, 中国·江苏·南京 210018

摘要

中东红海危机持续导致航运受阻而绕行, 严重影响了经济的正常运行, 并受到全球广泛关注。在全球气候变化的大背景下, 船舶绕行将进一步增加船舶航行中释放的碳排放量。论文重点分析了中东红海危机对全球航运业碳排放的不良影响, 通过分析来自克拉克森的公开航运数据, 计算不同船型在该地区绕行条件下的碳排放增量, 以及估算红海危机影响对航运业碳排放总量增加值, 提出相关减排措施和建议。

关键词

IMO; 红海危机; 航运业; 减排脱碳

1 引言

红海航线是全球航运业中的最重要航运路线之一, 是连接亚非欧三大洲的交通运输要道, 占全球约有 10% 的海运贸易量, 处理着约 20% 的海运集装箱贸易量。红海危机的出现导致不少航运公司选择绕行好望角, 导致该地区的航班增加超过 60%。根据克拉克森数据和联合国贸易和发展会议 (UNCTAD) 表明, 红海危机发生以来, 截至 2024 年 4 月, 亚丁湾抵达船舶吨位出现大幅度下降, 并持续保持低位。与之相比, 好望角到港船舶吨位逐渐上升, 虽然在 4 月

出现略微下滑, 但仍保持高位。绕行好望角使得运距和运费大幅上涨, 巴士拉至福斯港的油轮平均航行天数从 18 天延长至 39 天。好望角到港吨位数见表 1。

表 1 好望角到港吨位数

日期	好望角到港吨位 GT million
10 月 -2023	128.08
11 月 -2023	127.73
12 月 -2023	146.53
1 月 -2024	208.94
2 月 -2024	212.71
3 月 -2024	229.28
4 月 -2024 (截至 25 日)	183.93

【作者简介】丁博锴 (2007-), 男, 中国江苏南京人, 从事碳排放研究。

【通讯作者】刘扬 (1975-), 男, 中国江苏南京人, 硕士, 高级工程师, 从事航运研究。

目前远洋船舶所使用的燃料主要是含碳量 87% 的船用柴油和含碳量 85% 的重燃油,该燃料经过燃烧后会产生大量二氧化碳(CO₂)和一氧化碳(CO),其中二氧化碳占温室气体总量的约 72%,其温室效应当量占总温室效应的 66%。

根据国际海事组织(international maritime organization, IMO) 2020 年公布的数据显示,航运业产生的 CO₂ 年排放量已近 10 亿吨,约占全球 CO₂ 排放总量的 3%,如果不尽快采取有效措施,该数据在本世纪中叶可能会达到 6%。

同时根据 IMO 公布的 2050 年目标中显示,到 2050 年,全球大气环境要求实现“净零排放”和“完全唤醒”温室气体排放;到 2030 年,国际航运业的平均碳强度较 2008 年降低至少 40%。根据这一目标,EEXI 和 CII 的认证于 2023 年 1 月 1 日起生效,用于评估、测量和减少现有船舶的二氧化碳排放强度。2023 年 7 月,IMO 发布了航运行业需要实现的战略和目标的更新版,目标集中于温室气体减排总量,而不是二氧化碳排放强度。同时在 2024 年将欧盟排放交易计划扩展到航运领域,首次对海运中的碳进行了定价(克拉克森分析师斯蒂芬·戈登认为,到 2026 年每年将有 60 亿美元的账单)。

综上所述,中东红海危机对于全球经济和全球碳排放产生了较为深刻的影响,分析该地区的不同船型绕行条件下的碳排放增量,以及估算红海危机影响对航运业碳排放总量增加值具有重要意义。

2 应用传统能源的碳排放

远洋船舶航线从红海地区绕行到好望角地区,将会导致航运里程数增加,并增加航运成本。在绕行航线中,亚洲和北欧之间的单次航行时间增加了 10 天到两周左右,并且航运公司不得不面临好望角地区的港口拥挤和船舶短缺等问题。根据克拉克森红海 2024 年 4 月周报的数据,红海航线的变更使得全球航运需求增加了约 3%,其中集装箱船运输需求增加了 11%、汽车滚装船(PCC)增加了 7%、油轮类船舶增加了约 6%,和液化天然气船增加了 4.4%。而在红海航线中的各类远洋船舶当中,集装箱船由于其容积大,装卸货物方便,可长期的重复使用,作业要求强度高等特点,在该航线的占比最高,且运输量最大,当运输量增加到 11% 时,对于其他航线的影响可达 50%~90%;同时散货船在该航线的运输量占比约为 19%,位居第二,占总运输绕道航线的比例约为 50%,是目前绕行改道后变化最大船种之一。因为在该航线中集装箱船和散货船的占比最大,特征最为明显,对于后续计算所用的数据将以这两种船为基础。

根据克拉克森的报告显示,2023 年航运业的碳排放总量为 8.41 亿吨(以“TTW”提供的数据为基础,该数据与 2022 年基本持平,约占全球二氧化碳排放量的 2.2%),此前预计 2024 年航运业碳排放总量为 8.33 亿吨,与 23 年相

比一共减少 800 万吨,降低了 1% 的碳排放总量。同时根据“WTW”计算的数据显示,目前由航运业所产生二氧化碳排放量约占全球所有温室气体的 1.9%,中东红海危机倘若继续保持半年,全球航运业总航程将会增加约 2.9% 左右,其碳排放量也将得到较高幅度的增长,保守估计约为 2500 万吨增加量。

为了较为精确的评估红海危机下的碳排放变化情况,下面以该航线的集装箱船和散杂货船为例,通过对比各航线下各船种的航程,并分别计算出总油耗量和二氧化碳排放量,从而推算出其碳排放差异值。

案例 1: 集装箱船。

集装箱船以上海至鹿特丹航线为例,该航线下的集装箱船在经过苏伊士运河的情况下,其航程约为 10599nm;经过好望角的情况下,其航程约为 13927nm,两者相差约 3328nm。并以一艘载箱量为 10500TEU 的集装箱船为例,按照航速为 15 海里每小时,该集装箱船每天燃油油耗约为 115.5t。经计算得到,经过苏伊士运河航线的该船途经天数为 29.4 天,总油耗量约为 3400.5t,其二氧化碳排放量约为 10711.6t;经过好望角航线的该船途经天数为 38.7 天,总油耗量约为 4468.2t,其二氧化碳排放量约为 14075.0t,二者碳排放量差值约为 3363.4t。

案例 2: 散杂货船。

散杂货船以青岛港—安特卫普港口航线为例,该航线下的散货船在经过苏伊士运河的情况下,航程约为 10866nm;该航线下的散货船经过好望角的情况下,航程约为 14194nm,两者相差 3328nm。并以 50000 吨级的散杂货船为例,该船所用的燃料为 23.0 吨低硫重油和 0.1 吨低硫轻柴油;同时因燃烧重油和轻油产生二氧化碳排放量分别为 3.15t 和 3.06t 二氧化碳,并且该船经过 ECA 区距离较短,忽略好望角速度加快等因素,故燃烧每吨燃油统一按照 3.15t 二氧化碳排放计算。按照航速为 12 海里每小时,该集装箱船每天燃油油耗约为 23t。经计算得到,经过苏伊士运河航线的该船途经天数为 37.7 天,总油耗量约为 867.8t,其二氧化碳排放量约为 2733.5t;经过好望角航线的该船途经天数为 49.3 天,总油耗量约为 1133.5t,其二氧化碳排放量约为 3570.7t,二者碳排放量差值约为 837.2t。

3 应用新能源的碳排放

面对日益严重的全球气候变化危机,为了有效降低航运业整体的碳排放总量,目前国内外采取的措施主要包括以下几种:加大对新能源船舶建造技术的研发,全力突破风能、太阳能、生物质燃料和氢燃料电池等新能源船舶动力装置关键技术;努力提高动力装置能量转换效率,持续优化动力装置整体布局,全面提升新能源船舶开发和设计能力,逐步淘汰柴油机动力装置船舶,尤其是传统柴油机动力装置船舶。

尽管大力发展新能源船舶是减少船舶碳排放最有效的

措施,但是对于航运公司而言,减少船舶碳排放并不是首要的经营目标,该方案在实践可能并不能有效降低整个航运业实际碳排放,大多航运企业更倾向于通过成本转移实现减少碳排放的目标,以达到 ESG 的标准。因此,为了有效降低航运业的碳排放,一是必须针对现有关于碳排放的法律法规制度中存在的问题进行有效合理的修正和弥补,二是采用相对成熟的新能源运用于船舶动力中。目前市面上主要的新能源动力船舶主要是甲醇动力船舶,该新能源可以一定程度上有效降低航运中的碳排放。下面仍然以集装箱船和散货船为例,计算甲醇动力在两种航线上产生的碳排放。

案例一:集装箱船。

同样以上述相同的一艘载箱量为 10500TEU 的集装箱船为例,该集装箱船的航线是从上海航行至鹿特丹,该航线的集装箱船在经过苏伊士运河的情况下,其总航程约为 10599nm;该航线的集装箱船在经过好望角的情况下,其总航程约为 13927nm,两者相差 3328nm。按照航速为 15 海里每小时。在采用甲醇作为该船的动力来源时,甲醇燃油热值为 19900kJ/kg,重油热值为 40200kJ/kg,重油的热值是甲醇的 2.02 倍,在保持船舶的航速不变的情况下,主机带动船舶所需发出的功率应保持不变,故主机燃烧燃油的总热值也必须保持不变。故当该船的燃油消耗为 115.5 吨/天时,若改用甲醇作为主机燃烧燃油,甲醇的每天油耗应改 $115.5 \times 2.02 = 233.3$ 吨/天。同时根据 IMO 对于 EEDI 计算所选取的碳排放当量数据,论文默认船舶燃烧所用的甲醇为绿色甲醇,其二氧化碳排放当量应为 1375 吨/吨甲醇。经计算得到,在经过苏伊士运河的情况下,该船航行天数为 29.4 天,总油耗量约为 6859t,其二氧化碳排放量约为 9431.1t;经过好望角的情况下,该船航行天数为 38.7 天,总油耗量约为 9028.7t,其二氧化碳排放量约为 12414.5t,二者碳排放量差值约为 2983.4t。

相比之下,在航行苏伊士运河航线的情况下,甲醇动力型集装箱船比传统能源动力型集装箱船碳排放减少了 $(10711.6-9431.1) = 1280.5t$,在经过好望角航线情况下,甲醇动力型集装箱船比同类型的传统能源燃油集装箱船的少排放 $(14075.0-12414.5) = 1660.5t$ 。

案例二:散杂货船。

同样以上述相同的 50000 吨级的散杂货船为例,该船

在航线中的传统能源燃油消耗为 23 吨/天,改用甲醇作为该船的燃料时,甲醇的油耗量应为 $23 \times 2.02 = 46.5$ 吨/天根据 IMO 对于 EEDI 计算所选取的碳排放当量数据显示,船用甲醇燃料为绿色甲醇,其二氧化碳排放当量为 1375t/吨甲醇。该航线下的散货船在经过苏伊士运河的情况下,航程约为 10866nm;该航线下的散货船经过好望角的情况下,航程约为 14194nm,两者相差 3328nm。按照航速为 12 海里每小时,该散货船每天燃油油耗约为 46.5t。经计算得到,经过苏伊士运河航线的该船途经天数为 37.7 天,总油耗量约为 1753.1t,其二氧化碳排放量约为 2410.5t;经过好望角航线的该船途经天数为 49.3 天,总油耗量约为 2292.5t,其二氧化碳排放量约为 3152t,二者碳排放量差值约为 741.7t。

相比之下,在经过好望角的航线下,甲醇动力型散货船比传统能源动力型散货船碳排放减少了 $(2733.5-2410.5) = 323t$,在苏伊士运河航线的情况下,甲醇动力型散货船比同类型的燃油船少排放 $(3570.7-3152.2) = 418.5t$ 。

4 结论

综上所述,采用甲醇新能源作为中东红海地区航线的船舶主要燃油可以有效降低船舶的碳排放,对于实现 IMO 制定的碳排放目标具有重要意义;同时,也可以采用其他新型的能源作为船舶的主要燃料来源,如氢能可以实现几乎零碳的标准,对于航运业减少碳排放具有重要意义。

参考文献

- [1] CLARKSON'S RESEACH: Red Sea Disruption: Market Impact Tracker 2nd April 2024[Z].
- [2] CLARKSON'S RESEACH: Red Sea Disruption: Market Impact Tracker-15th April 2024[Z].
- [3] CLARKSON'S RESEACH: CO₂ Benchmark Tracker - Fleet Average CO₂ Output[Z].
- [4] 程宏伟,冯茜颖,王艳.自然契约、生态利润与企业可持续发展[J].中国工业经济,2010(5):88-98.
- [5] 付莎,王军.绿色税收政策降低了中国的碳排放吗?——基于扩展 STIRPAT模型的实证研究[J].现代经济探讨,2018(2):72-78.
- [6] 齐亚伟.中国区域经济增长、碳排放的脱钩效应与重心转移轨迹分析[J].现代财经(天津财经大学学报),2018,38(5):17-29.
- [7] 任晓松,刘宇佳,赵国浩.经济集聚对碳排放强度的影响及传导机制[J].中国人口·资源与环境,2020,30(4):95-106.

Shortcomings and Countermeasures in Total Emission Reduction of Major Pollutants

Zhiguo Duan

Inner Mongolia Autonomous Region Ecological Environment Low Carbon Development Center, Hohhot, Inner Mongolia, 010011, China

Abstract

In the new era of social development, people's awareness of environmental protection is enhanced, but due to the development of industrial economy, a large number of pollutants are often discharged, causing great pollution and damage to the ecological environment, which is not conducive to the sustainable development of human society. Therefore, it is necessary to optimize the arrangement of the total reduction of major pollutants, clarify the total control target of pollutants, and ensure the effective implementation of the scientific outlook on development. This paper analyzes the problems existing in the work of total emission reduction of major pollutants, and puts forward targeted countermeasures, so as to further improve the effect of total emission reduction of major pollutants, optimize the effect of environmental quality, promote the coordinated development of social economy and environment, and realize the harmony between man and nature.

Keywords

major pollutants; total emission reduction; problem; response methods

主要污染物总量减排工作中存在的不足与应对方法

段志国

内蒙古自治区生态环境低碳发展中心, 中国·内蒙古 呼和浩特 010011

摘要

社会发展新时期, 人们的环保意识增强, 但是由于工业经济发展中, 往往会排放大量的污染物, 对生态环境造成极大的污染和破坏, 非常不利于人类社会的可持续发展。因此, 要对主要污染物总量减排工作进行优化安排, 明确污染物总量控制目标, 确保科学发展观的有效落实。论文对主要污染物总量减排工作中存在的问题进行分析, 并提出针对性的应对措施, 从而进一步提高主要污染物总量减排工作效果, 优化环境质量效果, 促进社会经济与环境协调发展, 实现人与自然的和谐相处。

关键词

主要污染物; 总量减排; 问题; 应对方法

1 引言

主要污染物排放总量减排是实现环境管理的重要方法, 通过该措施能够有效改善区域环境质量, 并落实科学发展观, 实现和谐社会的构建。但是在主要污染物总量减排工作中还存在一定的问题, 如总量减排目标与区域环境质量目标不相符, 总量减排实际成效与核算结果差异较大的功能, 严重降低了整体减排效果, 不利于环境管理工作的有效开展。因此, 要加大对主要污染物总量排放工作的重视程度, 制定可行性的控制标准, 以便对主要污染物排放浓度进行严格控制, 并将其作为环境影响评价的衡量指标之一。通过主要污

染物总量排放工作的开展, 能够对化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物等主要污染物的排放量进行严格控制, 进一步改善环境质量, 改善人居环境, 促进人与自然和谐相处。

2 主要污染物总量减排工作中存在的问题

2.1 总减排目标与区域环境目标不相符

在以往粗放型的经济发展模式中, 生态环境造成严重污染和破坏, 甚至部分地区环境承载力接近极限^[1]。主要污染物总量减排工作的开展, 是为了实现经济可持续增长, 并减少污染物排放量, 从而改善区域经济发展状态, 并对主要污染物进行有效控制。还需要结合不同地区的实际情况, 采取差异化的分配方式。但是在实际工作中, 主要污染物总量减排目标与区域环境质量目标相脱离, 致使这种差异化程度不足。如部分地区污染排放基数较小, 减排项目较少, 导

【作者简介】段志国(1984-), 男, 蒙古族, 中国内蒙古赤峰人, 硕士, 高级工程师, 从事排污权交易、应对气候变化、污染物排放总量控制等研究。

致该地区难以完成减排任务。此外，部分地区的环境污染严重，减排项目较多，容易完成减排任务。这种现象主要是因为总量减排和环境质量相脱离，严重降低总量减排在环境管理中的功效作用。

2.2 实际成效与核算结果差异性较大

当通过核算认定的本年度与上一年排放量相比较少时，说明主要污染物总量减排产生了成效。但是这种方式往往会受到核算方式的影响，导致核算减排量与实际情况差异性较大。在核算体系的影响下导致部分环境有益的工程措施不能得到认定，难以对减排量进行有效认定；被淘汰的产能没有在统计范围内，难以得到承认；部分企业虚报减排任务量；违章项目越来越多，尤其是没有把新建项目纳入减排体系，严重降低实际减排成效^[2]。

2.3 部分减排项目的持续性效益不足

在主要污染物总量减排工作中，主要是利用治污工程建设来实现，随着我国环保事业的发展，逐渐制定了可行性的治污工程建设要求和减排效率认定标准。当前，建成投运的减排工程逐渐增多，但是由于相关部门对通过减排认定的项目关注不足，缺乏联动性的环境执法监管工作，致使投入运行中的治污工程项目难以发挥其持续性减排效益。且生态环境部门对非重点监控行业的管理不到位，容易出现污染排放量反弹的问题，尤其是在规模化畜禽养殖减排工程中较为严重。

2.4 总量减排部门联动机制不完善

主要污染物总量减排工作需要不同行业、企业、政府部门的协同合作，且不同参与主体的职能不同，如住建部门需要管理城镇化污水处理设施、农业部门需要明确规模化畜禽养殖企业标准、经信部门需要淘汰落后产能等。基于此，需要强化政府与企业的联动合作，形成可行性的总量减排机制。但是在实际工作中，缺乏完善的联动协作机制，对相关部门的责任落实不到位，加大了生态环境部门的压力，严重降低了减排效果^[3]。

2.5 减排目标与统计基础衔接不足

主要污染物排放量是衡量总量减排成效的重要指标之一。基层环境统计业务会直接影响到环境统计效果，如出现企业污染物排放量虚高、偏低、虚报数据、漏报等现象，非常不利于减排工作的有序开展。通过减排核查核算工作，需要排除污染物总量减排工作中的干扰因素，确保减排压力能够落到实处，保障核定减排工作成效的真实性和准确性，但是在实际的工作中，需要核算人员凭借自身经验、专业水平对量化考核目标尺度进行把控，因此容易受到主观因素影响，降低考核精准度^[4]。

2.6 监管力度不足

随着社会经济的发展，中国加大了对环境保护工作的重视程度，并制定了相关的法律法规，设置专门的环保执法监督部门。但是实际工作中监管执法力度不足，且缺乏严

厉的惩罚措施，致使违法排污、污染物排放总量超标等问题严重。

3 主要污染物总量减排工作的应对方法

3.1 严格审批新增污染

对新增污染进行严格控制，尤其要贯彻实施环境影响评价制度，最大程度上减少污染物的增加；要贯彻落实国家产业政策，抬高项目准入门槛，对项目扩改进行严格审核；在项目审批中要把污染排放量作为审批指标之一，对减排工作执行不到位的企业不予审批；要严格审批新增污染物。

3.2 实施减排措施

减排措施包含结构、工程、管理减排等方面，在实际操作中，需要确保三者的相互协调，加大结构减排力度，完善产能淘汰制度，有序淘汰高能耗、高污染企业，积极推动产业结构升级，促进总量减排目标的实现。还需要完善管理减排制度，保障减排工程政策的有效运行。

3.3 完善激励政策

通过激励政策的实施，可以助力总量减排工作的有效落实。在具体实施中，要落实多样化的绿色经济政策，如以奖代补政策；要加大对减排污染物费用的增收权重，全面征收排污权有偿使用费，从而对污染物排放量进行严格控制。此外，还需要加大行政处罚力度，对污染企业起到一定的震慑作用。要强化节能减排项目的政策倾斜，完善绿色信贷制度建设，确保治污减排计划的有效落实。要落实排污许可制度，对不同级别的政府减排任务进行有效落实，优化控制指标分配，严格按照相关法律法规发放排污许可证^[5]。

3.4 推广循环、低碳经济

要积极推动企业清洁生产，实现污染物的源头控制，有效发展循环经济，实现资源可持续发展。积极发展低碳经济，减少资源消耗，降低生产污染。要完善污染减排保障机制，确保减排指标的贯彻落实，形成严格的问责机制，充分发挥地方政府的领导职能，实现减排目标与责任的统一性，实施严格的奖惩问责制度。还需要强化各个部门的协调合作机制，形成合力，壮大减排力量，落实减排体系，保障总量减排工作的高效进行。

3.5 完善联动协作机制

为了实现总量减排目标的实现，要强化各个部门的联动合作。如对不同部门的职责进行明确划分和落实，形成协作推进机制。要优化考核机制，落实谁主管谁负责的责任制度，落实追究制度，实现统一监管，构建系统化的减排工作机制，如政府总负责、生态环境部门牵头协作，同时不同的部门要主动承担各种责任^[6]。结合相关规范要求，具体的考核评价指标如图1所示。

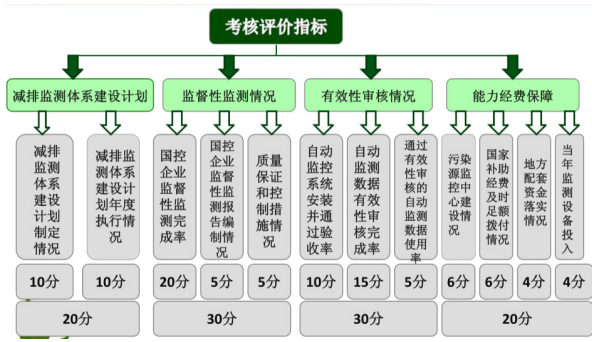


图1 考核评价指标

3.6 优化减排机制

为了达到总量减排目标，有效改善环境质量，需要加大减排工程项目建设力度，强化企业自我约束能力，并积极开展环境外部监管，形成长效监管机制确保治污工程能够发挥其持续减污作用，有效改善环境质量。要结合实际情况，采取差异化的总量减排考核机制，进一步强化污染物总量减排在环境质量改善方面的工作机制。要形成完善的问责机制，落实地方政府领导责任制，对不同污染物的约束性指标进行明确落实；要强化减排能力建设，有效提升基层生态环境部门的环境管理能力。要完善对企业的日常执法监管力度，做好生产全过程的减污、控污、治污工作；强化环境执法，如企业停运治污设施致使排污量增加，需要对其进行严肃处理。

3.7 完善污染源管理系统

为了强化主要污染物总量减排的监控能力，要对现代化信息技术、大数据技术等进行优化应用，构建污染源管理系统，并及时公开相关信息。在实际作业中，要完善污染源信息管理制度，对污染源信息进行全面采集和管理，明确采集范围和指标，对信息管理责任进行明确划分和落实。构建完善的污染源信息管理系统，强化信息共享，保障全国统一应用^[7]。在排污许可证管理制度基础上，形成污染源信息管理系统，并对企业信用信息进行及时公示，实现各类信息互联互通，并对企业信息采集范围进行明确。

3.8 优化减排经济政策

通过差别电价的方式对重点能耗行业、淘汰类企业进行管管理，并形成系统化的污水处理、污泥处置、管网运营价格体系，对污水处理收费政策进行优化调整，把污泥处置费

用作为污水处理运营考核的重要指标之一，对污水处理厂运营价格进行调整。要完善污染者付费机制，强化排污收费执行力度，提高排污费征收标准。要落实多样化的环境经济政策，如绿色信贷、绿色保险、绿色贸易等；落实排污权有偿使用、交易试点等工作^[8]。

3.9 加大监督力度

生态环境部门要充分发挥自身的职能作用，对已经投入运营的认定项目进行监督追查，形成完善的监管机制，对项目实施中存在的问题进行精准识别和排查，第一实现上报，对存在污染问题的企业进行重点监督。针对已经解决污染问题的企业进行定期检查整改落实情况，完善企业总量监管档案，保障减排任务目标的有效落实，并公示监管结果，强化群众监督，保障主要污染物总量减排工作的有序进行。

4 结语

综上所述，随着社会经济的发展，人们的环保意识增强，为了落实科学发展观，要积极推动主要污染物总量减排工作，并对工作实施过程中存在的问题进行分析，提出针对性的应对措施，有效提升环境管理效果，优化区域环境质量服务。

参考文献

- [1] 马成玲,邓无瑕,李嘉敏,等.“十四五”主要污染物总量减排经验做法[J].低碳世界,2024,14(3):7-9.
- [2] 吕倩茹.碳达峰碳中和背景下优化总量减排数据质量管理的调研报告[J].皮革制作与环保科技,2023,4(22):196-198.
- [3] 雷永福.我市超额完成挥发性有机物“十四五”污染减排目标任务[N].石嘴山日报,2022-11-23(004).
- [4] 梁伟,魏亚楠,王亚军.主要污染物总量减排中环境统计的作用分析[J].资源节约与环保,2020(12):1-2.
- [5] 戴晓燕.关于进一步加强主要污染物总量减排对策及建议探析[J].环境与发展,2020,32(10):40+43.
- [6] 李建光.环境监测在主要污染物总量减排工作中的作用分析[J].科技创新与应用,2020(14):46-47.
- [7] 朱小海.环境统计在主要污染物总量减排工作中的作用分析[J].中国乡镇企业会计,2020(4):185-186.
- [8] 钟鹏扬,郑卓云,颜敏,等.深圳市主要大气污染物“十三五”总量减排成效及“十四五”减排工作建议[J].广东化工,2022,49(19):182-183+165.