

生态与环境科学

Ecology and Environmental Science

Volume 5·Issue 2·February 2024 ISSN 2737-5080(Online) 2737-5072(Print)



生态与环境科学

Volume 5·Issue 2·February 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 浅析产业园区规划环评与建设项目环评的联动
/ 白鹤 黄慧 姚庆宋
- 4 林业工程中营造林质量的影响因素及对策
/ 武晓燕
- 7 农用地土壤污染治理与修复技术的应用研究
/ 王苏 潘静 郭林溪 王玥
- 10 大气监测管理中的数据挖掘与分析技术研究
/ 程晓晓
- 13 环境咨询服务在环境保护中的作用与应用研究
/ 高艳利
- 16 环评技术评估中环境影响评价制度与排污许可制衔接的策略研究
/ 赵喜华
- 19 生活垃圾焚烧项目环境影响评价工作的对策研究
/ 冯莉 朱巧丽 杨洁
- 22 试析工业固废资源处理与综合利用对策探究
/ 阮虎先 宿德慧
- 25 云南省近年农业面源污染状况分析与评估
/ 李芳 杨风 毕婷婷
- 28 碳中和技术在实现环境可持续发展中的应用研究
/ 刘菁
- 31 土壤环境监测技术的应用及注意事项
/ 马江萍
- 34 大气环境污染监测及环境保护措施思考
/ 贾正一
- 37 高速公路建设中生态问题的全生命周期评估与生态保护策略研究
/ 胡润 王鹏 胡绍娟
- 40 霍克代斯除水系统在空压气体领域的应用研究
/ 姜镜 陈刚 张克良 陈盼盼
- 43 印染行业废水处理的现状与展望
/ 佟首辉
- 46 生态环境监测机构仪器设备的期间核查策略分析
/ 李明星 牟伦鼎
- 49 水热法制备钴掺杂富铋溴氧化物及其光催化性能研究
/ 刘赵荣 李威威 杨斌武 谢宁
- 52 电磁辐射验收标准与监测技术的关联性分析
/ 曾雪
- 55 生物监测技术在水质监测中的应用策略分析
/ 谭旭
- 58 挥发性有机废气危害与处理技术研究
/ 王璐
- 61 基于水生态调查评估的水生态修复探讨
/ 许惠燕
- 65 浅析水环境检测中重金属检测技术
/ 胡楠
- 68 碳减排与环境保护工程的综合评估与优化
/ 张萌 莫晓洁
- 71 探究地下水环境监测方法及管控策略
/ 王甫
- 74 化工园区规划环境影响评价要点及相关策略思考
/ 王元营
- 77 工业 VOCs 污染的有效治理措施分析
/ 袁洪亮
- 80 大气环境监测的布点对策阐述
/ 卞书娟
- 83 基于流域水生态环境的监测技术方法与优化验证
/ 黄峙峰
- 86 环境空气质量评价及空气质量预报技术初探——以中国奎屯市为例
/ 李馥星
- 89 浅析污染场地土壤污染状况调查与风险评估措施
/ 王长浩
- 92 污水处理和固废处理行业臭气治理方法研究
/ 武建茹
- 95 生活垃圾渗滤液回喷焚烧炉技术分析与应用
/ 张兵兵
- 98 畜禽粪污资源化利用及养殖污染防治方法分析
/ 张倩
- 101 流域水体污染源调查工作对策思考
/ 黄健
- 104 中国兰州生态经济带气象干旱特征及其对生态环境影响分析
/ 任淑媛 朱丹 贾亦阳
- 107 林业有害生物防治与生态平衡的可持续发展研究
/ 郭晓滨
- 110 环境保护中碘量法在脱硫溶液硫化氢含量测定中的应用
/ 杜四平 杨会芳 祁舜斌 张虎
- 113 中美海上油气田勘探开发污水排放标准对比分析
/ 金嘉萌 卢中原 刘超 霍建
- 117 关于水环境保护修复措施研究
/ 徐双 罗丽芳
- 120 固定酶底物法测定生活饮用水中总大肠菌群精密度和准确度分析
/ 熊付春 朱秀贞 杨仁和 阮俊杰
- 123 环境工程中基于生态学原理的污染治理与生态修复模型构建
/ 李应刚
- 126 低碳背景下挥发性有机废气治理的路径研究
/ 刘忠华

- 1 Analysis of the Linkage between Environmental Impact Assessment of Industrial Park Planning and Environmental Impact Assessment of Construction Projects
/ He Bai Hui Huang Qingsong Yao
- 4 Influencing Factors and Countermeasures of Afforestation Quality in Forestry Engineering
/ Xiaoyan Wu
- 7 Research on the Application of Soil Pollution Control and Remediation Technology in Agricultural Land
/ Su Wang Jing Pan Linxi Guo Yue Wang
- 10 Research on Data Mining and Analysis Technology in Atmospheric Monitoring Management
/ Xiaoxiao Cheng
- 13 Research on the Role and Application of Environmental Consulting Service in Environmental Protection
/ Yanli Gao
- 16 Research on the Strategy of Connecting Environmental Impact Assessment System and Pollutant Discharge Permit System in Eia Technology Assessment
/ Xihua Zhao
- 19 Research on the Countermeasures of the Environmental Impact Assessment of the Domestic Waste Incineration Project
/ Li Feng Qiaoli Zhu Jie Yang
- 22 Exploration of Countermeasures for the Treatment and Comprehensive Utilization of Industrial Solid Waste Resources
/ Huxian Ruan Dehui Su
- 25 Analysis and Evaluation of Agricultural Non-point Source Pollution in Yunnan Province in the Past Years
/ Fang Li Feng Yang Tingting Bi
- 28 Research on the Application of Carbon Neutral Technology in Realizing Environmental Sustainable Development
/ Jing Liu
- 31 Application and Precautions of Soil Environmental Monitoring Technology
/ Jiangping Ma
- 34 Reflection on Air Pollution Monitoring and Environmental Protection Measures
/ Zhengyi Jia
- 37 Research on the Whole Life Cycle Assessment and Ecological Protection Strategies of Ecological Issues in Expressway Construction
/ Min Hu Peng Wang Shaojuan Hu
- 40 Research on the Application of Hawkdais System in the Field of Compressed Air
/ Jing Jiang Gang Chen Keliang Zhang Panpan Chen
- 43 The Current Situation and Prospects of Wastewater Treatment in the Printing and Dyeing Industry
/ Shouhui Tong
- 46 Analysis of Periodic Verification Strategies for Instruments and Equipment of Ecological Environment Monitoring Institutions
/ Mingxing Li Lunding Mu
- 49 Preparation of Cobalt Doped Bismuth Rich Bromide Oxide by Hydrothermal Method and Its Photocatalytic Performance Study
/ Zhaorong Liu Weiwei Li Binwu Yang Ning Xie
- 52 Analysis of the Correlation between Electromagnetic Radiation Acceptance Standards and Monitoring Techniques
/ Xue Zeng
- 55 Analysis of Application Strategies of Biological Monitoring Technology in Water Quality Monitoring
/ Xu Tan
- 58 Research on the Harm and Treatment Technology of Volatile Organic Waste Gas
/ Lu Wang
- 61 Exploration of Water Ecological Restoration Based on Water Ecological Survey and Evaluation
/ Huiyan Xu
- 65 Analysis of Heavy Metal Detection Technology in Water Environment Detection
/ Nan Hu
- 68 Comprehensive Evaluation and Optimization of Carbon Emission Reduction and Environmental Protection Projects
/ Meng Zhang Xiaojie Mo
- 71 Exploration on the Monitoring Method and Control Strategy of Groundwater Environment
/ Fu Wang
- 74 Strategic Reflection on Key Points of Environmental Impact Assessment in the Planning of Chemical Industrial parks
/ Yuanying Wang
- 77 Analysis of Effective Control Measures for Industrial VOCs Pollution
/ Hongliang Yuan

- 80 Discussion on the Deployment Strategies for Atmospheric Environment Monitoring
/ Shujuan Bian
- 83 Monitoring Technology Method and Optimization Verification Based on Watershed Water Ecological Environment
/ Zhifeng Huang
- 86 Exploration on Environmental Air Quality Evaluation and Air Quality Prediction Technology — Taking Kuitun City in China as an Example
/ Fuxing Li
- 89 Analysis of Soil Pollution Status Investigation and Risk Assessment Measures in Polluted Sites
/ Changhao Wang
- 92 Research on the Odor Treatment Methods of Sewage Treatment and Solid Waste Treatment Industry
/ Jianru Wu
- 95 Technical Analysis and Application of Landfill Leachate Back Injection Incinerator
/ Bingbing Zhang
- 98 Analysis of Resource Utilization of Livestock and Poultry Manure and Breeding Pollution Prevention Methods
/ Qian Zhang
- 101 Reflection on Countermeasures for Investigation of Pollution Sources of Water Bodies in River Basins
/ Jian Huang
- 104 Analysis of Meteorological Drought Characteristics and Its Impact on Ecological Environment in Lanzhou Ecological Economic Zone, China
/ Shuyuan Ren Dan Zhu Yiyang Jia
- 107 Research on the Sustainable Development of Forestry Pest Control and Ecological Balance
/ Xiaobin Guo
- 110 Application of Iodometry in Determination of Hydrogen Sulfide in Desulfurizing Solution
/ Siping Du Huifang Yang Shunbin Qi Hu Zhang
- 113 Comparison Analysis of Water Pollutant Discharge Limits between US and China for Offshore Oil Exploration and Production
/ Jiameng Jin Zhongyuan Lu Chao Liu Jian Huo
- 117 Research on Water Environment Protection and Remediation Measures
/ Shuang Xu Lifang Luo
- 120 Precision and Accuracy Analysis of Total Coliform Bacteria in Drinking Water by Fixed Enzyme Substrate Method
/ Fuchun Xiong Xiuzhen Zhu Renhe Yang Junjie Ruan
- 123 Construction of Pollution Control and Ecological Restoration Mode Based on Ecological Principles in Environmental Engineering
/ Yinggang Li
- 126 Research on the Path of Volatile Organic Waste Gas Treatment under Low Carbon Background
/ Zhonghua Liu

Influencing Factors and Countermeasures of Afforestation Quality in Forestry Engineering

Xiaoyan Wu

Shanxi Guandi Mountain State Forest Administration, Lvliang, Shanxi, 032100, China

Abstract

At present, with economic growth and social progress, China's natural environment has suffered serious damage. In order to effectively maintain the environment and promote its restoration, it is necessary to increase the investment in forestry construction to promote the forestry cause to achieve greater progress. Especially in the process of afforestation, afforestation effectiveness is affected by a number of key factors, which are closely related to the long-term viability of forestry projects.

Keywords

forestry engineering; afforestation; influencing factors; counterplan

林业工程中营造林质量的影响因素及对策

武晓燕

山西省关帝山国有林管理局, 中国 · 山西 吕梁 032100

摘要

当前, 伴随着经济增长和社会进步, 中国的自然环境遭受了严重的损害。为有效维护环境并促进其修复, 需要增强对林业建设的投入, 以推动林业事业取得更大的进展。特别是在植树造林过程中, 造林效果受多种关键因素的影响, 这些因素与林业项目的长期可行性密切相关。

关键词

林业工程; 营造林; 影响因素; 对策

1 引言

随着经济发展推动了城市的快速扩张, 人们必须认识到林业工程在这一过程中的关键作用。然而, 目前营造林的品质已然成为林业工程管理的核心焦点, 这对林业工程的长远进步产生了深远的冲击。因此, 要有效提升林业工程的质量, 就需要深入研究和解决问题, 充分利用现有的自然资源并实施科学且合理的管理方法, 这样才能确保林业工程的健康持续发展。

2 林业工程中营造林的意义

2.1 净化空气

作为一种关键性的自然资源, 森林储备对人们来说至关重要。它们除了能为人们供应大量木料外, 还能给野生动物与自然生物提供庇护所, 对维护生态系统的稳定性有着深远的影响。同时, 森林也能抵御风沙侵袭, 通过光合作用产生氧气并吸取大气中的二氧化碳, 进而提升人们居住环境的

空气品质。尽管现代化都市便利且繁华, 然而工业废弃物及空气污染却正威胁着人们的身体健康。因此, 保持优质的森林储量, 以保障民众的生活环境是必要的^[1]。

2.2 防止沙漠化

全球范围内, 沙漠覆盖率正在上升, 而土地退化问题日益加剧。由于公众对于森林绿化的忽视, 使得绿化空间大幅度减少; 同时, 为获取木材资源, 过度的砍伐行为也在破坏着森林生态系统。一旦没有足够的植物和树木来支持地表状况, 这片地区极有可能出现严重的水土流失现象, 并在降雨期间引发如泥石流等重大自然灾害。这种情况下, 除了会对生态环境带来巨大危害外, 还可能阻碍城市的建设发展进程。因此, 需要大力推进造林工作并确保其实施效果, 以达到维护土壤稳定性和预防土地流失的目标。此外, 森林具有优秀的水质过滤作用, 故此保护森林就是保卫森林地区的地下水源, 进而保障人们的生存环境。

2.3 噪音污染得以削减

随着城市的快速发展与工业化的高速进步, 各类建筑工地的声音纷繁复杂, 如机械运转、车辆制动及警笛等, 这些嘈杂之声严重威胁到人类的健康状况并可能引发诸多病

【作者简介】武晓燕 (1983-), 女, 中国山西吕梁人, 本科, 工程师, 从事生态保护、森林培育研究。

症,其潜在风险不容忽视。然而,通过实施造林工程,人们能有效地缓解这一问题。森林不仅可减少噪音污染,同时还具有良好的隔音效果,据研究表明,一排约30m宽的树木就能使周围环境中的噪音水平下降至原本的1/8~1/6。因此,大力推动林业建设有助于提高民众生活品质。

3 林业工程营造林质量的影响因素

3.1 自然方面的影响因素

环境要素对于森林建设的效果具有决定性作用,尤其是气候与地理位置。众所周知,春天不仅是农作物的播种时节,同时也是林业建设的核心阶段,此时易出现干燥且降水不足的问题,这会对林业建设产生重大干扰,降低植物存活率及保育效果,进而削弱森林建设的水准。反之,过量的降雨可能会使植株受到浸泡而致死。因此,春天的确是一个至关重要的时段,它对提升森林建设水平有着深远的影响。此外,地质状况也对林业建设产生了不容忽视的作用,如选址于沙质地区、斜坡、峡谷或荒芜山区等地,不但土壤贫瘠,而且有可能引发水土流失问题,这对林业建设造成了巨大的困扰,从而大大减损了森林建设的高效度^[2]。

3.2 树种的存活率较低

在中国森林建设的进程中,树木存活率偏低是一个关键难题,这对于构建高质量的森林有着直接的关系。大多数中国林业项目都在较为艰苦的自然区域开展,并且由于长时间经济发展的压力使得该地区的生态系统受到破坏,从而使其自然状况与气候情况变得更加糟糕。在此严苛条件下,树木的生存能力下降,这对建立优质林区产生了重大负面效应。

3.3 缺乏完善的前期规划工作

在开始营造林建设项目时,应预先制定合理的计划以引导项目执行。然而,在实践中,因为缺少科学的前期策划,这对于林业项目的进展产生了负面效应。例如,在初始阶段,负责林业项目建设的技术团队并未深入研究植被种植区的情况,包括地形、生态及气象等因素,因此造成项目规划未能符合现实情况,由此使得营造林建设速度和植物生长质量受到了阻碍。此外,在前期绘制地图和拟定策略的过程中,部分林业建设机构基于个人观点而非客观事实行事,他们的工作仅仅是为了满足上层管理者的审查要求,并且并没有为林业建设做好充足的准备,工作不够细致,盲目种树的结果是使植物生长的品质逐渐下降。

3.4 后期管理不达标

尽管森林植被能带来极佳的环境及财务收益,但只有通过后续的管理操作才可实现其环境和财务效果。这一阶段通常耗时较长且需严格执行。在实践中,人们往往无法达到营造林的管理要求。部分人在完成树木栽培之后便不再理会,更别提了解如何实施后续的管理或运营,使得新生的植物群落只能听天由命,最终大多走向死亡。这非但未能产生

预期的经济和生态环境效应,反而增加了绿化建设的花费,并阻碍了绿色工程的发展速度和品质^[3]。

3.5 忽略营造林数据的统计与参考

为确保营造林建造项目的品质,人们必须对其中的数据有详尽且精准的记录。然而,实际情况是,负责此项工作的相关部门并未充分认识到这一任务的重要意义,他们往往仅凭大致估算来报告相关的数字,这使得这些数值无法做到完全准确,甚至可能出现误导和错误。如果未能严肃对待这项数据收集的工作,那么所得到的结果就失去了其真实性和可靠性,从而使人们无法全面掌握营造林建造项目的状态及进展,进而影响到了整个项目建设的前进步伐。

4 林业工程中提高营造林质量的对策

4.1 提高营造林数据统计的精确性

为确保营造林项目信息的准确无误,林业工程管理的机构必须意识到其对树种生长和生态系统的影响力,并在执行每个任务时都应保持严谨的态度并认真对待数据收集与分析的工作。在开展这项工作的过程中,员工需要精确地评估和现场核实,增强他们的职责意识,用热情且负责任的精神投入到这个过程当中,并且还需要关注后续的管理措施。此外,还需完成项目的审核环节,防止虚假或错误的信息出现,通过亲自前往现场计算植被覆盖区域的大小,并对新栽培植物的存活率进行详细检测,以此真实的数字信息来证实树木种植进度的情况,进而推动营造林项目质量的进步。

4.2 对产业结构进行优化

为实现林业工程的长远持续进步,人们必须关注并优化和调整其过去的产业布局,以减少其在发展过程中的潜在风险。因此,在构建森林时需深入了解当前的产业格局,并根据实际情况扩大林业产品种类。比如,人们可以不仅专注于生产原料林,还要大力推广高品质经济林的建立,这有助于防止单一业模式可能引发的经济风险,并且通过把树木种植和深度加工相结合,能有效地增强林业产品的价值,创造出新的经济增长领域,这种林业产业发展方式能够显著提升林业工程的产出效率,也使得营造林建设的质量得以进一步改善^[4]。

4.3 推行系统科学的全过程管理模式

在完善的工作流程下,提升林业项目中的营造林品质需要从传统的粗放模式转向精细化的操作,实施全方位的管理策略。首先,在计划和设计的初期阶段,相关部门需依据实际情况来制定整体方案,采用严谨的招标程序挑选出有经验的专业团队负责执行任务。其次,在设计环节,必须着眼于长期的发展目标,谨慎地选择树种,设定合适的播种密度,同时考虑必要的辅助设备配置。接下来,在植树与培养阶段,承包方应该建立一支优秀的团队,严密监控包括种子选择、清理土地、播种及浇水等方面的工作,加强造林工作的各个步骤的管理,确保每个环节的责任落实到具体人员身上。最

后,在项目的评估和验收阶段,验收机构应当严格按照林业法规的要求,全面评价各项指标如作业设计比例、苗木达标比率、存活率、护理率等,并对绿化效果、疾病预防措施以及附属建筑物等情况进行细致审查,一旦发现问题立即采取补救措施。此外,在后期维护期间,人们要时刻观察植物生长的状况,定时清除杂草保持卫生环境,并且积极开展疾病的防控行动。

4.4 完善林业工程建设的法律制度

为确保林业项目的高质量实施,政府必须加强和优化相关法规政策。随着中国经济发展持续增长,林业项目的进步也在同步推进,但现有的法制仍需改进以适应其需求。首要任务是维护森林生态系统并强化与此相关的法律框架,禁止任何滥用或非法采伐的行为,并且应建立严厉的处罚机制来应对那些无视国家森林资源保护规定者^[5]。

4.5 加强工作人员的培训管理水平

营造林工程项目涉及系统的构建和复杂的问题处理,特别是营造林管理的实施对员工的专业技能要求较高。当前政府正大力增加投资以扩展营造林规模,而林业工程管理机构需及时升级和保养其基础设施及设备,这有助于提升营造林品质的基本条件。此外,还应强化员工的教育训练,提供有针对性地指导,从而提升营造林的技术能力,为森林工程团队的人力资源做准备。员工的工作环境也会对其效能产生影响,所以人们必须创造出优质的环境,并且设立激励制度以激发他们的工作热情。再者,可以通过推出相关的优惠措施,鼓励大学毕业生投身于森林工程领域,以此全面提升营造林工程团队的能力。

4.6 加强对数据统计工作的重视

林业资源管理机构应关注营造林的数据记录任务,确保其每个步骤都得到执行。员工们在收集信息的过程中,需要保持严谨的态度并持有正确的职业精神,必须亲自去现场测量,以提升造林信息的真实性与精确性,加大对审核阶段的关注力度,防止出现误报或虚假报告的现象,从而确保树木存活率及造林实有面积的精准性,了解林业工程中营造林项目的完成情况。

4.7 进行科学、有效的规划

为了持续提高树木种植的效果,必须重视起全面且科学的管理计划。唯有拥有全局视角并对营造林管理进行综合评估,才能避免后续阶段可能出现的问题及纷争。例如,投资于森林种植的成本与其收益是否匹配,是否有预期的回报等等,这些都是需要在前期就做详细的研究和策划,预测到实际操作中可能会遇到的问题,从而保证整个项目具有系

统、科学的特点。在林业工程的经营活动中,应遵循自然的法则和经济学原理,始终立足于恢复和促进生态平衡,增强土壤的生产能力,合理地利用土地资源,构建农业、林业、畜牧业相互融合的环境体系。在森林内要秉持适合当地气候条件选取合适的树木的原则,科学搭配树种,挑选适宜生长的植物种类,加大绿化建设的力度,完成各项任务后立即进行检测和评价,进一步提高森林种植的生存率和成长品质^[6]。

4.8 对林业作业设计进行完善

为了保证林业操作计划的优化和完整,人们应高度重视其重要性并持续推行更标准化的林业操作方案。此外,当构建营造林项目时,若需达到高水平的要求,则须寻求专门的技术团队来负责规划设计,以确保高质量地完成。与此同时,在建造森林的过程中,务必严格按照规定的设计步骤去行动,这包括认真填好林业操作计划表格及正确运用图表,以此提升造林项目的质量。另外,还需对操作计划审查流程加以标准化管理,这样既能增强设计的实际性和适用性,也能进一步强化有关设计文件的补全,以便向林业操作计划提供全面的信息资源。

5 结语

在中国城市建设步伐持续加速的过程中,林业工程的重要地位愈发明显。当前,中国正面临着林业工程的关键改革时期,对于营造林质量的要求也在逐步提高。所以,人们必须把营造林质量视为林业工程管理的核心焦点。根据现状来看,影响我国林业工程营造林质量的因素众多,这些都可能在某种程度上制约林业工程健康发展。因此,为了推动林业工程的长远发展,有必要采用科学且合理的方法来优化和调整。

参考文献

- [1] 魏建民.林业工程中营造林质量的影响因素及相关策略[J].花木盆景(花卉园艺),2022(12):60-61.
- [2] 褚杨.解析林业工程中营造林质量的影响因素[J].新农业,2022(14):22-23.
- [3] 魏春叶.林业工程中营造林质量的影响因素及优化措施[J].南方农业,2022,16(14):89-91.
- [4] 王佳河,陈艳花.林业工程中营造林质量的主要影响因素及优化策略[J].造纸装备及材料,2022,51(6):160-162.
- [5] 王美蓉.林业工程中营造林质量的影响因素及对策探讨[J].现代园艺,2021,44(14):183-184.
- [6] 李保玲.影响林业工程营造林质量的因素及对策探讨[J].热带农业工程,2021,45(2):24-26.

Research on the Application of Soil Pollution Control and Remediation Technology in Agricultural Land

Su Wang Jing Pan Linxi Guo Yue Wang

Hebei Institute of Technology Cloud Environment Testing Technology Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050001, China

Abstract

Agriculture as the key to social development, the situation of agricultural land will affect the level of agriculture, it is necessary for the relevant units to strengthen the research of agricultural land, to ensure the quality of agricultural land. In the actual operation, with the development of industrialization, land pollution becomes more and more serious, which greatly affects the development of agriculture. In this context, relevant units are required to pay more attention to the pollution situation of agricultural land, deeply analyze the types and hazards of soil pollution, and then formulate targeted pollution control and remediation technologies for pollution information to solve the pollution situation of agricultural land and promote the development of agriculture.

Keywords

agricultural land; land pollution; repair technology; harm

农用地土壤污染治理与修复技术的应用研究

王苏 潘静 郭林溪 王玥

河北工院云环境检测技术有限公司, 中国·河北 石家庄 050001

摘要

农业作为社会发展的关键, 农用地的状况会影响农业的水平, 需要相关单位加强对农用地的研究, 保证农用地的质量。而实际作业环节, 随着工业化的发展, 土地污染状况就越发严重, 很大程度上影响农业的发展。在此背景下, 要求相关单位加强对农用地污染状况的重视, 深入分析土壤污染的类型与危害, 然后给污染信息针对性地制定污染治理以及修复技术, 对农用地的污染状况进行解决, 推进农业的发展。

关键词

农用地; 土地污染; 修复技术; 危害

1 引言

农用地作为从化区农业发展的专业用地, 直接影响农业的发展, 就要求相关单位加强对农用地的研究与分析, 保证土地质量。然而社会发展环节, 污染物的规模迅速扩大, 再加上填埋式的污染物处理方式, 一些农用地很容易受到污染, 进而制约农业的发展。所以实际作业环节, 要求相关单位以及专业人员对农用地污染状况进行分析, 了解污染物的类型以及危害, 分析污染对农业的影响。并且在此基础上通过各种技术制定解决策略, 实现农用地污染状况的解决。论文从农用地入手, 分析其特点以及存在的污染状况, 并且结合污染的类型制定污染治理与修复的技术, 实现污染的解决。同时还需要将技术与农用地相结合, 保证技术的落实。

【作者简介】王苏(1993-), 女, 中国河北辛集人, 工程师, 从事环境污染物检测研究。

2 农用地概述

2.1 概念

农用地是指用于耕种、养殖和渔业生产的土地, 是中国农业生产的重要基础。根据《中华人民共和国土地管理法》的规定, 农用地是国家的重要资源, 应当优先保护和合理利用。同时, 国家也对农用地的占用和转化进行严格的管理和审批, 以确保其可持续利用和保障农业生产的需要。

2.2 农用地的特点

首先是具有生产性, 农用地是农业生产的基础, 其主要用途是种植、养殖和渔业生产, 具有较高的生产效益; 其次是土地利用方式单一的特点, 相对于其他类型的土地, 农用地的利用方式比较单一, 即主要用于农业生产, 缺乏多样化的功能; 再者是内在价值的不同, 由于不同土地的肥力和地形条件不同, 导致不同农用地的内在价值不同, 需要分类管理和合理利用; 最后是供应不足, 随着城市化进程的加速和工业化的发展, 农用地面积不断减少, 供应量越来越不足。此外, 农用地受到的环境影响较大, 气候变化、自然灾害、

污染等环境因素会对农用地的利用和保护带来挑战,需要加强环境保护和管理。这些特点的存在一方面体现出农用地的的重要性,另一方面也展示农用地的现存问题,需要相关单位加强对其的重视。农用地土壤污染现状如图1所示。

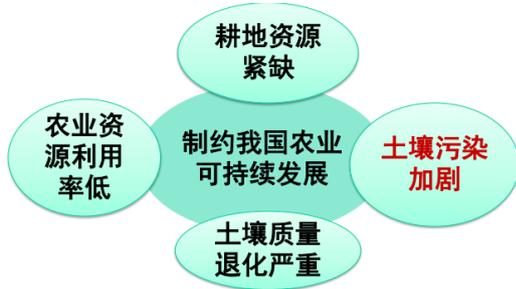


图1 农用地土壤污染现状

3 农用地污染状况概述

农用地污染是指由于化肥、农药、重金属、工业废水等因素导致的土壤污染情况。农用地污染的主要表现包括土壤中化学物质残留、土壤结构破坏、土壤酸化、重金属超标等问题。主要的农用地污染原因包括过度施用化肥和农药、工业废水排放、垃圾填埋、生活污水农村排放等。这些因素对土壤质量造成了不同程度的影响,影响农作物的生长和人畜的健康。农用地污染的治理是一个系统工程,需要政府、企业和社会各方共同努力,以保障农产品的质量和人民的身体健康。

4 农用地土壤污染治理与修复的目的以及意义

首先,污染修复与治理能够保障农产品质量,农用地污染会导致土壤中的重金属、有机污染物等物质渗入农作物,影响农产品的品质和安全。治理和修复污染土壤可以有效提高农产品的质量,保障人们的食品安全。其次,对生态环境的维护,土壤是生态系统的重要组成部分,农用地污染不仅对土壤本身造成影响,也会波及地下水、植被和生物多样性等方面。治理和修复污染土壤有助于恢复和维护农田生态系统的平衡,促进可持续的农业发展。最后,能促进农业可持续发展,污染严重的农用地会影响农作物的生长和产量,降低土地的生产力,从而影响农业的可持续发展。治理和修复污染土壤可以提高土地的肥力和产出,促进农业的可持续发展。所以实际作业环节,农用地土壤污染治理与修复就十分必要,必须对其进行研究。农用地土壤污染治理与修复策略如图2所示。

5 农用地土壤污染治理与修复技术的应用策略

5.1 化肥农药的使用管理

农用地污染中,化肥农药的不合理运用是造成污染的关键原因之一,所以对农药化肥的控制也就成为农用地污染治理的主要手段,要求相关管理者加强对技术的研究,合理地应用到污染治理中。一是制定科学合理的施肥、施药方案,

要根据农作物的品种、生长期和土壤肥力状况等因素,科学确定化肥和农药的使用量和使用时间,避免过量施用造成土壤污染。二是推广有机肥料的使用,有机肥料对土壤和环境的影响较小,可以改善土壤结构,提高土壤肥力,减少对化肥的依赖,降低化肥残留对土壤的污染。三是选择环保型农药,需要在施用农药时选择低毒、低残留的环保型农药,严格按照农药的使用说明和防治对象制定施药方案,减少对土壤和水体的污染。四是指导农民科学使用化肥和农药,必须加强对农民的技术培训,增强其科学施肥施药意识和能力,引导农民选择合适的化肥和农药,并正确使用和储存农药。五是需要加强监测和评估,应建立化肥和农药使用的监测体系,及时监测土壤、水体和农产品中的化肥和农药残留情况,并根据监测结果调整管理策略。这些管理方法可以帮助减少化肥和农药对农用地的污染,保护土壤生态系统的健康,促进农业可持续发展。



图2 农用地土壤污染治理与修复策略

5.2 推动有机农业的落实

有机农业是一种可持续地、环保型的农业生产方式,可以有效减少对土壤和环境的污染,所以推动有机农业的落实就成为污染治理的关键,要求相关人员对其应用方法进行分析。一是建立有机农业标准,必须制定科学合理的有机农业标准,规范有机农业生产过程,保证有机产品的质量和安全性。二是推广有机肥料的使用,有机肥料不仅可以提高土壤肥力,还可以改善土壤结构,增加土壤有机质含量,促进土壤生态系统的健康发展。三是采用生物防治技术,有机农业采用生物防治技术来控制病虫害,避免使用化学农药对土壤造成污染。四是科学轮作和休耕,作业环节,通过科学轮作和休耕制度,有助于减少土壤污染,保持土壤肥力平衡,减少农药和化肥的使用量。五是加强有机农业技术推广,还需要加强对有机农业技术的推广和培训,增强农民的有机农业生产意识和技能水平。这些方法可以有效地推进有机农业的发展,减少对土壤和环境的污染,保护生态环境,实现农

业的可持续发展。

5.3 重视农田环境的保护

农用地污染治理与修复需要对农田环境进行保护和建设,尽可能地规避可能出现的污染状况。实际作业环节,需要通过以下手段进行落实:一是制定农田环境保护法规和标准,建立相应的监测、评估和管理体系,加强对农民和农业企业的宣传教育,提高农民和农业从业人员的环保意识和责任感。二是推广生态农业,生态农业是一种可持续、环保的农业生产方式,可以有效地减少对土壤和环境的污染。通过推广生态农业,可以促进生态环境的改善,提高土壤质量,提高农产品的品质和产量。三是加强农田水利设施建设,需要建设农田排灌系统和防洪设施,保证农田水资源的合理利用和保护,减少洪涝灾害对农田环境的影响^[1]。四是推动农田生态修复,可以通过种植绿色植物、采取人工造林和土地整治等措施,促进农田生态系统的恢复和重建,提高土壤质量和保持水土流失。这些方法可以有效地保护和建设农田环境,促进农业可持续发展。

5.4 土壤修复方法的选择

不同修复方法效果不同,适用范围不同,污染的治理修复还需要对这些技术进行深入分析,合理地进行技术选择。一是土壤物理修复,包括土壤翻耕、深翻、改善排水等措施,通过改变土壤结构和通气性,促进有害物质的迁移和分解,提高土壤的自净能力。二是土壤的化学修复,包括土壤中添加化学修复剂,如石灰、有机物质、磷酸盐等,通过与有害物质发生反应,降低其毒性或促进其转化为无害形态。三是土壤的生物修复,利用微生物、植物和土壤动物等生物资源,通过生物降解、生物吸附、生物转化等作用,将有害物质转化为无害物质^[2]。常见的方法包括菌种接种、植物修复和土壤动物修复。四是土壤热解修复,利用高温处理土壤,通过热解、蒸汽清洗等方式,将有机污染物分解、挥发或转化为无机物质。这些土壤修复技术可以根据具体情况进行组合应用,综合考虑污染源控制、土壤修复和生态恢复

等方面的因素,以达到有效治理和修复农用地污染的目的。

5.5 定期检测与评估

污染的治理与修复是一项长期的作业,为了时刻了解污染状况以及治理效果,需要对污染进行定期检测,及时进行资料收集,方便后续的策略调整。一是对污染物进行监测,需要定期对农用地进行土壤、水体和植物等方面的污染物监测,包括重金属、有机污染物、农药残留等。通过采集样品,使用专业的实验室分析方法,确定污染物的含量和分布情况。二是土壤质量评估,需要对土壤的理化性质、养分含量、微生物活性等进行评估,评判土壤的修复效果和农业可持续发展状况。三是植物健康评估,需要观察修复区域的植物生长情况,包括植株高度、叶片颜色、生长速度等指标,评估植物对污染物的吸收和适应能力。四是需要进行治理效果评估,可以综合以上数据,结合治理前后的对比分析,评估治理效果,并制定进一步的修复方案和措施^[3]。定期检测与评估的频率可以根据具体情况而定。

6 结语

基层农业技术推广工作是构建和谐农村的重要保障,同时也是人与自然和谐相处的关键手段,要有效推动农业建设发展,就一定要做好农业技术推广工作。政府各相关部门应当予以高度重视,加大资金投入,为农业技术推广提供有力保障,使得农业技术推广工作能够顺利开展。

参考文献

- [1] 土壤与地下水修复行业2019年发展报告[R].
- [2] 王建华.市人大常委会执法检查组关于检查《中华人民共和国土壤污染防治法》《湖北省土壤污染防治条例》实施情况的报告——2020年10月20日在孝感市第六届人民代表大会常务委员会第三十次会议上[J].孝感市人民代表大会常务委员会公报,2020(5):32-37.
- [3] 黄光寿,黄凯,郭丽丽.新时代民生地质工作的机遇[C]//河南地球科学研究进展(2020)——河南省地质学会2020年学术年会论文集,2020.

Research on Data Mining and Analysis Technology in Atmospheric Monitoring Management

Xiaoxiao Cheng

Zhenjiang Jurong Ecological Environment Monitoring Station, Zhenjiang, Jiangsu, 212400, China

Abstract

With the vigorous development of computer technology, the era of big data processing has begun, the active use of large database system and big data analysis and other information technology, will be able to deal with all kinds of problems more efficiently, and bring greater benefits. In recent years, some progress has also been made in the field of atmospheric environment monitoring by using big data analysis technology. Therefore, it is of great practical significance to study the big data analysis method and its application in atmospheric environment monitoring. This paper focuses on the current development trend of atmospheric environment monitoring management, and highlights the significance and practical value of big data analysis technology in atmospheric environment monitoring management, and finally focuses on the specific application method of big data analysis technology in atmospheric environment monitoring.

Keywords

atmospheric monitoring; data mining; analysis technology; big data; status quo analysis

大气监测管理中的数据挖掘与分析技术研究

程晓晓

镇江市句容生态环境监测站, 中国 · 江苏 镇江 212400

摘要

随着计算机技术的蓬勃发展, 大数据处理时代已然开始, 积极运用大数据库系统和大数据分析等信息技术, 将能够更高效处理各类问题, 并带来了更大的效益。近年来, 利用大数据分析技术在大气环境监测领域也获得了一些进展。所以, 研究大数据分析方法及其在大气环境监测中的运用有着巨大的实际意义。论文重点阐述了当前大气环境监测管理的发展趋势, 突出了大数据分析技术在大气环境监测管理中的重要意义与实用价值, 最后着重阐述了大数据分析技术在大气环境监测中的具体应用方法。

关键词

大气监测; 数据挖掘; 分析技术; 大数据; 现状分析

1 引言

大数据分析技术能够进行多个用途, 包含信息挖掘与分类、建立关联模式、预测数据等, 在现阶段的大气监管系统中, 数据挖掘与分析技术逐渐被运用到大气监管系统上来, 此系统的运用, 不仅能够更加精确地预测到大气监管信息, 根据数据结果能够更准确地对大气环境变化情况做出应对方案。除此之外, 将数据挖掘与分析技术运用到大气监管系统中, 可以更加高效全面地收集到大气环境变化的数据, 还能够较之前的监管技术大大降低数据收集以及分析的错误率, 大大提高大气环境监管系统的精确度和准确性, 提高大气环境监管系统做出预判的准确性。

【作者简介】程晓晓(1984-), 女, 中国广东广州人, 本科, 工程师, 从事环境管理研究。

2 大气监测管理特征与作用分析

2.1 环境空气质量监测数据的特征

因为监测环境空气的技术指标很多, 各个数值元素又有自身的特点, 处于一定的范围。一旦在监测过程中数值超出某个区域, 那么数据分析会更加不精确, 进而导致分析的最后结论。因此, 对郊区进行城市环境空气监测的, 这种信息并不等于城市空气质量探测信息。空气质量监测信息同时带有地域属性和城市属性, 因此可以分析该地区的监测数据。

数据分析的统计特点: 由于空气质量监测数据的不确定性, 需要考虑环境监测过程中数据处理的随机性, 为此要加强研究与管理数据分析过程, 采集大量信息并加以数据分析。数据统计与分析方法的研究内容比较广泛, 一般采用不同的值作为数据参考值, 经过合理的对比与计算, 才能确定数据中的模式。

2.2 大数据技术在大气环境监测中的作用

大数据分析技术在大气环境监测中采用多模式工作模式,整个大数据分析系统,包含了信息收集系统、大数据分析系统和大数据分析预测系统。所以,通过使用大数据分析技术能够达到对自然大气环境参数进行更深远记录的功能。为降低在自然大气环境研究活动中的错误,在全国各个地方的大气环境监测活动中,都根据相应的技术要求配备了检测工具,并把大数据分析系统和这些方法挂钩,以进一步提高信息获取、组织与分析的有效性。在大数据分析系统中,大气环境信息能够采用一定的程序加以整理,并通过各种大气方程加以运算,从而完成对大气环境的预报。通过捕获大量的大气环境参数,极大增强了大气环境预报的精度。在目前的发展中,大数据分析技术也越来越完善,尤其适用于大气环境监测。该技术简化了数据收集、录入、整理与挖掘的工作流程,大大减少了大气环境监测与气候参数预报的统计工作量。另外,广泛的数据采集也极大提高了预报大气环境参数的准确率,同时,该技术相关程序的编制和各种气象方程的添加,使大气环境预测成为可能,并在此基础上建立质量控制预警平台。

3 环境空气监测数据分析

3.1 异常数据分析

大气环境系统在监测程序运行过程中,会不定时产生一些异常信息,在工作人员的日常工作习惯中,这些异常信息经常被忽略,所以往常的大气环境监管系统中的空气监测数值出现异常时,并未使得数据分析人员得到较高重视,通常会造测试结果不准确以及程序不稳定时得不到及时维护,所以在对大气环境监管系统的数据分析工作中,异常信息的分析工作也至关重要。通过异常信息的反映,不仅能够得知大气环境监管系统中可能存在的程序运行问题,还能够得知一些异常空气指标,只有将异常信息反映出的问题分析全面,才能够根据大气环境监测系统中所得到的信息,制定出较为全面、准确、合理的对策,才能使得大气环境监管系统的准确性大大提高。

尤其是在对大气中的二氧化硫以及二氧化氮进行分析时极容易出现异常数据,大部分原因是分析仪器出现故障,因此,在大气环境监测过程中,要重视异常数据背后的实质问题。此外,在进行大气环境检测过程中,针对空气中存在大颗粒物以及漂浮物进行空气检测时,常常会因为受到颗粒物以及漂浮物的影响对测量装置采样管以及节流阀发生堵塞,使得空气流不能够正确通过采样管和节流阀,最终表现为异常数据,若大气环境系统中的数据分析人员并没有注意到这一异常数据,会使最终大气环境监测结果的准确性大打折扣。因此,异常数据的出现并不是偶然现象,不仅是程序顺利运行的风向标,也是内部零件发生故障的最有效证据。因此,在大气环境监测过程中,我们应提高对异常数据分析

的重视,找到其内部发生的具体原因,并作出原因报告以及及时进行整改。

3.2 合理性分析

在大气环境监管系统对空气质量进行监测的过程中,必须考虑到空气监测数据之间的内部联系,不仅需要对其关联性有敏感的认识,也需要对数据之间的关联性做出合理性分析。为了保证大气环境监管系统数据分析结果的准确性及合理性,必须保证大气环境监管系统数据的真实可靠,在此基础上,根据当前实际情况以及相应的数据分析原则框架中,做出合理性评估,并对未来可能发生的情况做出进一步预测,这种大气环境监管系统中的合理性分析,不仅能够提高监测数据的使用价值,还能够方便民众,最重要的是可以为大气环境污染治理提供最全面、准确、可行性的参考。

3.3 可比性分析

可比性分析在大气环境监管系统的数据分析中是一种较为可靠的分析办法,不仅能够提高大气环境数据分析的关联性以及判断力。在大气监管进行数据分析过程中,在进行其中的可比性分析时,需要对具体的数据监管范围进行确定,这样做的目的是在不同的大气环境条件下对污染物进行的可比性分析是不同的。其次是城市地区的大气环境参数十分相似,但其自然环境因素却相差较大,因此,在进行大气环境测量的可比性分析时,需要充分考虑各个方面的因素,才能保证大气环境监测数据可行性,分析报告的科学性、合理性。最后,在大气环境监测数据的可比性,分析过程中,应当严格遵守相应的法律规范以及分析办法规则,只有严格遵守最基本的工作要求,才能够使得最终的大气环境数据可比性分析结果有较高的科学性、准确性,得出来的分析结果才有更高的参考价值。

4 大数据解析技术在大气环境监测中的应用

4.1 实现数据可视化处理

在大气环境监管过程中,其对于大气环境的监测工作范围十分广泛,就目前较为猖獗的 $PM_{2.5}$ 、 $PM_{10.5}$ 以及二氧化硫等主要监测因子都在大气环境监管范围领域之内,若仅仅对这几项的成分参数以及浓度进行简单的记录和研究,并不能够企业变化规律以及大气环境的具体走向趋势,但在大数据分析技术在大气环境监测中的应用过程来说,将其采集到的基本数据进行分析处理,并将其所检测到的数据进行可视化处理,不仅能够将数据所想表达的内容更加直白,还能够方便企业更为精准地掌握数据,使其能够更快地发现所暴露的问题,更快速地采取解决措施。除此之外,普通民众更应该注重整个大气环境的具体情况,不仅关注其当天的整个大气环境,同时也应当了解一年中各个时段不同的大气环境质量情况,为满足民众的需要,达奇环境监测中心在进行数据分析过程后,应将大数据结果通过互联网等手段,对大数据结果进行可视化处理,方便普通大众根据当天或者某一

时间段的大气环境,更好地进行相应的工作以及生活活动。

4.2 对大气环境数据进行记录和收集

在目前的大气环境监测板块中,城市大气监测板块需要每天进行相关参数的记录,并对其数据进行分析处理。按照城市地名形成某一城市的气象专属档案。这样的记录方式不仅能够方便工作人员随时进行检索,还能够气象学家进行同期大气环境研究课题中提供较为可靠的数据参数,从而准确把握城市大气环境变化的规律。大气环境数据实时变化数据化。但由于采用数据挖掘以及数据分析等技术的应用,使得相关工作人员对于数据采集以及数据分析等工作量大大减少,还提高了数据收集以及数据分析的准确度。除此之外,在大气环境数据监测过程中,还可以,将大气环境监测系统与不同地区的设备相连,更能够大大提高数据的记录速度以及数据采集的速率和准确度。

4.3 对大气环境数据进行预测

在进行大气环境数据进行收集、整理和提取对比后,总结了这些数据之间的关系和模式,并预测了大气环境的各种参数。大数据分析技术的发展需要合理的编程,必须考虑的气候因素,还有同期城市区域大气环境的历史记录。城市区域大气环境的发展历史,能够很显著地指导对城市区域生态环境的预报。由于影响城市区域各种大气环境参数的各种因素都是很相似的,所以在这个过程中必须充分考虑当地的自然环境。不同的城市区域大气气候条件就可以产生不同的生态环境,在预报中就应该充分考虑到这一点。

5 结论

计算机技术蓬勃发展,积极运用大数据库系统和大数据分析等信息技术能够更高效地处理各类问题,带来更大的效益。近年来,数据挖掘以及分析技术广泛运用到大气环境监管系统中,因此,在大气环境监测领域也获得了一些进展。大数据分析技术在大气环境监测中采用多模式工作模式,整个大数据分析系统,包含了信息收集系统、大数据分

析系统和大数据分析预测系统。所以,通过使用大数据分析技术能够达到对自然大气环境参数进行更深远记录的功能。因此,研究大数据分析方法及其在大气环境监测中的运用有着巨大的实际意义。将数据挖掘与分析技术运用到大气监管系统中,此技术的运用可以更加高效全面地收集到大气环境变化的数据,还能够较之前的监管技术大大降低数据收集以及分析的错误率,大大提高大气环境监管系统的精确度和准确性,提高大气环境监管系统做出预判的准确性。在目前的发展中,大数据分析技术也越来越完善,尤其适用于大气环境监测。该技术简化了数据收集、录入、整理与挖掘的工作流程,大大减少了大气环境监测与气候参数预报的统计工作量。另外,广泛的数据采集也极大提高了预报大气环境参数的准确率,同时,该技术相关程序的编制和各种气象方程的添加,使大气环境预测成为可能,并在此基础上建立质量控制预警平台。

综上所述,数据挖掘以及数据分析技术在大气环境监管系统中的运用大大提高数据分析的准确性以及科学性,大大提高了预测准确性以及参考价值。因此,数据挖掘以及数据分析技术值得在大气环境监管系统方面值得大范围推广和使用。

参考文献

- [1] 徐江焱.浅析大气污染源现场监测质量控制[J].广东化工,2023,50(17):137-138+160.
- [2] 陈晨.环境监测管理在大气污染治理中的作用分析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(8):41-43.
- [3] 向洋良,肖沙.环境监测在大气污染治理中的价值及应用途径分析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(7):121-123.
- [4] 张娟.试析大气环境监测全过程质量控制的有效方法[J].皮革制作与环保科技,2023,4(6):82-84.
- [5] 杨琳,郭琳,黄子锐,等.大气环境监测全过程质量控制的措施试析[J].农业灾害研究,2022,12(12):17-19.

Research on the Role and Application of Environmental Consulting Service in Environmental Protection

Yanli Gao

Inner Mongolia Zhongxin Ecological Environmental Protection Technology Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia, 010000, China

Abstract

The implementation of environmental protection work in China is short for a short time, and its status in China's economic development has not been fully recognized. The status of environmental consulting service in environmental protection work has not been fully paid attention to, so there are many problems in environmental protection work, which makes the environmental problems in China become more and more serious. In this regard, effective measures are needed to solve the environmental problems. In the environmental protection work, it is necessary to effectively combine the environmental protection work and economic development to achieve better results. The paper studies the role and application of environmental consulting services in environmental protection, which can significantly improve China's environmental protection work and promote the development of the Chinese economy.

Keywords

environmental consulting service; environmental protection; function; application

环境咨询服务在环境保护中的作用与应用研究

高艳利

内蒙古中昕生态环保技术有限公司, 中国·内蒙古·呼和浩特 010000

摘要

环境保护工作在中国实施的时间较短, 其在中国经济发展中的地位没有得到充分认识。环境咨询服务在环境保护工作中的地位没有得到充分重视, 所以在环境保护工作中存在着很多问题, 使得中国的环境问题变得越来越严重。对此, 需要采取有效的措施来解决环境问题。在进行环保工作时, 需要将环保工作和经济发展进行有效的结合, 才能够取得更好的效果。论文通过研究环境咨询服务在环境保护中的作用和应用, 可以使得中国的环保工作得到明显的改善, 从而促进中国经济的发展。

关键词

环境咨询服务; 环境保护; 作用; 应用

1 引言

环境咨询服务是一项专业的服务, 这种服务的范围非常广泛, 涵盖了环境影响评价、环境管理系统、可持续发展战略等方面。环境咨询服务不仅可以帮助企业满足法律法规的要求, 还可以推动企业实施环境保护措施, 提高企业的环保形象和竞争力。通过提供专业的咨询和指导, 环境咨询服务可以帮助组织和企业识别环境问题、制定环境管理计划并监督其执行, 同时也能为他们提供必要的培训和教育, 以增强员工的环保意识。

2 环境咨询服务概述

2.1 环境咨询服务的含义

环境咨询服务是一种科学的环保工作方法, 它能够在

一定程度上有效降低环境污染的程度, 为中国环境的保护提供科学的依据。具体来说, 就是通过对环境监测结果进行分析, 从而为环境咨询提供相关的信息, 让相关人员能够依据这些信息对环境问题进行有效的处理。在实际情况中, 如果出现了严重的环境污染现象, 那么就需要及时采取有效的措施来进行处理。环境咨询服务的主要内容如图 1 所示。

2.2 环境咨询服务的历史发展

环境咨询服务的历史发展可以追溯到 20 世纪初期, 当时社会对环境问题的关注度逐渐增加。随着工业化的加速推进, 环境污染和生态退化问题不断浮出水面, 人们意识到需要专业的咨询机构来提供环境保护方面的指导和服务。环境咨询服务的兴起是回应了这一需求, 其主要目的是通过专业知识和技术, 为政府、企业和社会提供有关环境保护的咨询和解决方案。随着全球环境问题日益突出, 环境咨询服务变得更加重要和必要, 为各方提供了更全面和系统的环境保护方案。环境咨询服务的历史发展经历了不断的演进和壮大^[1]。最初, 环境咨询服务主要关注环境影响评估和环境监测等方

【作者简介】高艳利(1983-), 女, 中国内蒙古呼和浩特人, 硕士, 高级工程师, 从事环境影响评价研究。

面，为企业和政府提供相关的技术支持和数据分析。

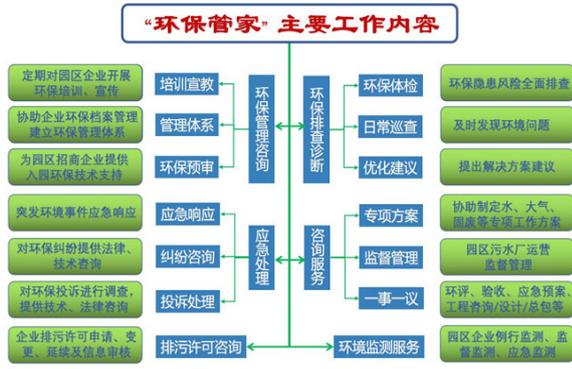


图 1 环境咨询服务的主要内容

2.3 环境咨询服务的类型

环境咨询服务的类型可以分为多个方面。首先，有着环境影响评估（EIA）咨询服务，这是针对新项目或活动对环境可能产生的影响进行评估和预测的服务。其次，环境审计咨询服务，旨在评估和优化组织在环境方面的表现和合规性。此外，还有环境管理咨询服务，帮助组织开展环境管理的规划和实施，包括制定环境政策、目标和计划，并提供相应的培训和指导。还有环境技术咨询，针对环境技术问题提供专业咨询和解决方案。最后，还有可持续发展咨询服务，帮助组织在经济、社会和环境方面取得可持续发展的平衡。这些不同类型的环境咨询服务共同发挥了重要的作用，为环境保护提供了全方位的支持与指导^[2]。

3 环境咨询服务在环境保护中的作用

3.1 环境影响评价

通过对项目、政策或计划进行全面评估和分析，可以预测和评估其对环境的潜在影响。环境影响评价的主要目的是保护和改善环境质量，确保可持续发展的实现。通过环境影响评价，我们能够识别出潜在的环境问题和风险，并提出相应的对策和措施。通过环境咨询服务提供的评估和建议，政府和企业可以在制定决策和规划时更好地考虑环境因素，减少负面影响，确保可持续发展的实现。因此，环境咨询服务在环境保护中起着至关重要的作用。环境咨询服务还可以在环境保护中的应用中发挥重要作用。环境影响评价融入运营管理如图 2 所示。



图 2 环境影响评价融入运营管理

3.2 环境风险评估

环境风险评估是环境咨询服务中至关重要的一环。它通过对潜在的环境风险进行评估和分析，帮助企业 and 组织了解企业活动对环境可能造成的影响和潜在风险。通过评估环境风险，环境咨询服务可以帮助企业制定合理的环境管理计划，并提供相应的解决方案来降低和控制环境风险。从而保护环境，减少对生态系统的破坏，实现可持续发展的目标。此外，环境风险评估还可以为政府部门提供决策依据，制定相应的环境政策和法规，推动环境保护工作的有效实施。因此，环境风险评估在环境保护中起到了至关重要的作用，是环境咨询服务不可或缺的一环。

3.3 环境管理咨询

环境管理咨询通过对企业、政府等组织的环境管理工作进行全面质量评估，提供科学的环境管理建议和解决方案。它帮助组织识别环境问题，并制定可行的环境管理计划，以确保组织在环境保护和可持续发展方面达到最佳效果。环境管理咨询还能帮助组织建立科学的环境监测和评估体系，提高环境管理的整体水平。通过环境管理咨询，组织可以更好地遵守环境法规，减少环境风险，并提升企业形象和竞争力^[3]。因此，环境管理咨询在环境保护中发挥着重要的作用。此外，环境管理咨询还有助于推动环境保护的持续改进。通过定期进行环境管理评估和监测，环境管理咨询能够及时发现环境问题和风险，并提出相应的改进措施。它可以帮助组织制定全面的环境保护计划，推动整体的环境管理和污染治理工作。

4 环境咨询服务在环境保护中的应用

4.1 加强法规支持

在环境保护领域，法规的制定和执行是确保环境保护工作顺利进行的关键。环境咨询服务通过提供专业的法律法规咨询和解读，可以为政府部门和企业提供必要的法律支持和指导。这有助于确保环境保护工作符合相关法律法规的要求，从而促进环境保护工作的有效实施。此外，环境咨询服务还能够帮助政府部门和企业了解新出台的环保法规和政策，及时调整自身的环境保护策略和措施，以更好地适应法规的变化。另外，环境咨询服务在加强法规支持的过程中还发挥着重要的角色。环境咨询专家可以对现行环保法规进行评估和分析，提出改进建议。他们可以通过研究和调查来了解环保法规的实施情况，并评估其对环境保护工作的影响和效果。基于专业的知识和经验，他们可以针对法规中存在的问题提出相应的解决方案，帮助政府部门和企业改进现有的环境保护措施并适应新的环保要求。

4.2 提供经济激励措施

环境咨询服务在环境保护中的应用主要体现在提供经济激励措施方面。通过环境咨询服务，可以帮助企业制定出一系列具有经济激励效应的环境保护措施，从而推动企业实

施环境保护工作。例如,环境咨询服务可以协助企业进行环境成本分析,明确环境保护所需投入的经济资源,同时提供经济方面的建议和支持,以鼓励企业积极采取环境友好型的生产方式和技术。环境咨询服务还可以为企业开展节能减排、资源回收利用等方面的环境改善项目提供经济支持和激励政策,促使企业主动参与环境保护,并取得实质性的成果。因此,环境咨询服务在环境保护中的应用,能够通过提供经济激励措施,推动企业改善环境质量,实现可持续发展。另外,环境咨询服务在环境保护中的应用还包括提供环境政策建议和辅导。咨询机构可以为企业与提供与环境法规和政策相关的信息,帮助企业了解并遵守相关法规和政策要求^[4]。此外,环境咨询服务还可以根据企业的实际情况,为其量身定制符合法规要求和企业发展目标的环境管理方案,从而帮助企业合理规划和优化环境管理工作。

4.3 加强技术创新和研发

随着环境问题日益严重,传统的环境保护方法已经无法完全解决这些挑战。因此,通过加强技术创新和研发,可以提供更有效的环境咨询服务,进一步促进环境保护的实施。例如,通过开发新的环境监测技术和工具,可以更准确地评估和监测环境污染物的种类和浓度。技术创新还可以支持环境咨询服务提供更准确的环境影响评估和风险评估,帮助决策者制定更科学和有效的环境保护政策和措施。因此,加强技术创新和研发是环境咨询服务在环境保护中的应用的关键措施,有助于提高环境保护水平和可持续发展。加强技术创新和研发还有助于提升环境咨询服务的效率和可持续性。通过引入新的科技手段和工具,可以更快速、准确地收集和分析环境数据,为环境保护决策提供更准确的依据。同时,技术创新还可以提高环境咨询服务的自动化水平,通过智能算法和大数据分析,提供更全面、客观的环境评估结果。这不仅可以提高环境咨询服务的效率,节约时间和人力成本,同时也提高了环境咨询服务的可持续性,为长期环境保护行动提供可靠的支持。

4.4 提高专业素质和培训

由于环境问题的复杂性和多样性,环境咨询师需要具

备广泛的专业知识和技能,以便有效地提供咨询和解决方案。因此,持续的培训和专业发展对于环境咨询师来说至关重要。通过参加各种培训课程、研讨会和培训计划,环境咨询师可以更新他们的知识,了解最新的环境保护法规和技术,以及掌握最佳的咨询实践。这些培训将有助于提高专业素质,使环境咨询师能够更好地理解和解决环境问题,从而更有效地为保护环境做出贡献。此外,培训还可以提供技能和工具,帮助环境咨询师更好地与客户合作,促进环境保护的可持续发展。因此,提高专业素质和培训是环境咨询服务在环境保护中不可或缺的一部分。此外,提高专业素质和培训还有助于环境咨询师与各利益相关者建立合作关系,推动环境保护工作的开展。环境咨询师在环境保护中发挥着桥梁的作用,连接政府、企业、非政府组织和公众等不同的利益相关者^[5]。通过专业培训,环境咨询师可以学习如何与这些利益相关者有效沟通和合作,以促进环境保护目标的实现。

5 结语

环境问题的出现与中国经济发展有着非常紧密的联系,因此在环境保护工作中需要将环保工作和经济发展有效结合起来,使得环保工作的效果得到明显的提高。对此,需要充分认识到环境咨询服务在环境保护中的作用和应用,采取有效的措施将环保工作和经济发展有效结合起来,使得中国的环境问题得到改善。

参考文献

- [1] 吴建军.我国环境咨询服务发展中存在的问题及路径思考[J].科技创新导报,2019,16(35):129-130.
- [2] 曾凡蒙.环境咨询业发展的现状及对策研究[J].皮革制作与环保科技,2021,2(17):128-129.
- [3] 张陈兴.探究环境咨询服务的应用价值[J].智能城市,2019,5(23):134-135.
- [4] 马晓洁,董兴铸.环境咨询服务让经济与环保“双赢”[J].资源节约与环保,2021(2):118-119.
- [5] 张敬娴.试论加强环境咨询服务的方法策略[J].清洗世界,2021,37(9):149-150.

Research on the Strategy of Connecting Environmental Impact Assessment System and Pollutant Discharge Permit System in Eia Technology Assessment

Xihua Zhao

Technical Support and Research Center of Xingan League, Ulanhot, Inner Mongolia, 137400, China

Abstract

In order to better meet the needs of the development of high quality and requirements, you need to actively respond to the national initiative about ecological, green, environmental protection, by strengthening the environmental protection system, strategies, measures, implementation research to improve the quality of environmental protection, for the long-term development of society, sustainable development to create favorable conditions. Environmental impact assessment system and pollutant discharge permit system are the two most important systems in the field of environmental protection. The implementation of these two systems has effectively promoted the development of environmental protection work and improved the efficiency and quality of environmental governance. However, in practice, there are some cohesion problems between the two systems. The existence of these problems will directly affect the quality of environmental protection and management. Therefore, it is necessary to strengthen the research on the problems and methods of the connection between the two systems, dig deep into the influencing factors, and constantly strengthen the connection and implementation, so as to create favorable conditions for the high-quality development of environmental protection work.

Keywords

environmental assessment; environmental impact assessment system; pollutant discharge permit system; connection problem; connection strategy

环评技术评估中环境影响评价制度与排污许可制衔接的策略研究

赵喜华

兴安盟生态环境技术支持与研究中心, 中国·内蒙古 乌兰浩特 137400

摘要

为了更好地满足社会高质量发展的需求与要求, 需要积极响应国家关于生态、绿色、环保的倡议, 通过加强环境保护体系、策略、措施、执行的研究来切实提升环境保护质量, 为社会的长远发展、可持续发展创造有利的条件。环境影响评价制度和排污许可制度是环境保护领域中最重要的一项制度。这两项制度的实施有效地促进了环境保护工作的开展, 提高了环境治理的效率和质量。然而, 在实际操作中, 两种制度之间存在着一些衔接问题, 这些问题的存在将会直接影响环境保护与管理的质量。所以, 需要加强两种制度衔接间的问题与方法研究, 深挖影响因素, 并不断强化衔接落实, 从而为环境保护工作的高质量开展创造有利条件。

关键词

环评技术评估; 环境影响评价制度; 排污许可制; 衔接问题; 衔接策略

1 引言

环评技术的应用是反映环境质量、落实环境保护与管理的重要基础, 环评技术评估是一项系统性的工程, 这种工程体现在全面性、多元化上, 既要对环境的影响进行评价, 也

要为相关的生产生活活动创造条件。无论环评技术评估如何先进, 都需要运用相应的制度、体系、机制, 通过环境影响评价制度与排污许可制度的有效衔接, 来切实落实环境管理的各项要求, 当前这两种制度在具体的落实过程中, 还存在衔接不到位、不流畅, 要求执行不彻底的问题, 不利于环境保护与管理工作的顺利开展。论文首先分析两种制度的区别, 接着就两种制度衔接过程中存在的问题进行分析, 最后提出有效的衔接策略供参考。

【作者简介】赵喜华(1965-), 男, 蒙古族, 中国内蒙古通辽人, 本科, 高级工程师, 从事建设项目环境保护技术评估与研究。

2 环境影响评价制度与排污许可制两种制度间的联系

作为环境保护与管理工作中最为关键的两种制度形式，环境影响评价制度与排污许可制是相互联系，互为补充的关系。其具体联系表现在几个方面：

其一，环境影响评价制度与排污许可制的目标一致，这两种制度制定、颁布的出发点，以及最终目标都是为了更好地保护环境，通过环境影响评价可以了解不同的主体，不同区域间生产生活活动对于环境保护的有效性，以及具体存在的问题。二者的出发点，都是为了评价，和有条件的许可来防止和减轻环境污染和生态破坏，保障公众健康，促进经济、社会和环境的协调发展。

其二，环境影响评价制度与排污许可制二者间的内容相互衔接，且互为补充。环境影响评价制度主要是对建设项目进行环境影响评价，预防和减轻环境污染的措施，以确保项目实施后不会对环境造成不良影响。这一制度涵盖了对项目的选址、设计、施工和运营等各个阶段的评价，以确保在项目实施前充分考虑环境保护因素，并采取必要的措施来减少对环境的负面影响。

排污许可制则是对排污者进行许可管理，要求排污者按照许可证的要求排放污染物。这一制度旨在确保排污者遵守环保法规，控制污染物的排放，以保护环境质量。排污许可制通常涉及对排污者的监督和管理，以及要求排污者采取必要的措施来减少污染物的排放^[1]。

尽管这两种制度在实施方式上有所不同，但它们在内容上相互衔接，共同构成了环境保护的基本框架。环境影响评价制度与排污许可制相互补充，为环境保护提供了有力的支持。例如，在项目实施前进行环境影响评价可以识别出潜在的环境问题，并为采取预防措施提供依据；而排污许可制则确保了排污者在实施项目时遵守环保法规，控制污染物的排放。这两种制度的共同作用有助于保护环境免受污染和破坏，促进可持续发展。

3 环境影响评价制度与排污许可制两种制度间的区别

3.1 评价对象不同

环境影响评价制度主要是对建设项目进行环境影响评价，这一制度旨在评估项目在选址、工艺流程、资源利用、污染物排放等方面对环境的影响。在进行评价时，需要综合考虑多种因素，包括项目的性质、规模、地点以及可能对环境造成的影响等。通过对这些因素的综合分析，可以为项目的建设和运营提供有效的环境管理方案，以减少对环境的负面影响。图1为环境影响评价示意图。



图1 环境影响评价

而排污许可制则是对排污者进行许可管理，这一制度旨在规范排污者在其生产经营活动中对环境保护的责任和义务。排污许可制对排污者的污染物排放和环保设施运行等方面进行评价，以确保其符合国家或地方规定的环保标准和要求^[2]。通过实施排污许可制，可以加强对排污者的监管和管理，防止环境污染和生态破坏，以保护环境和公众的健康。图2为排污许可证内容。

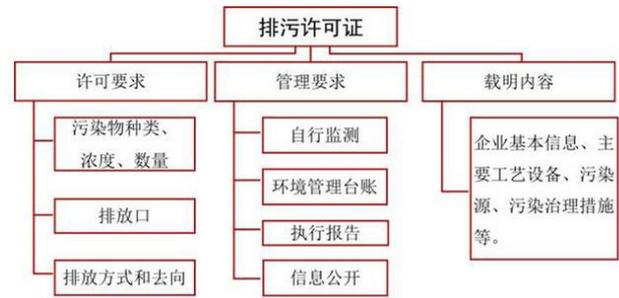


图2 排污许可证内容

3.2 评价方法不同

环境影响评价制度主要是通过预测和评估建设项目对环境的影响，以保护环境为目标，采取有效的预防和减轻措施，确保建设项目在实施过程中对环境的影响最小化。这一制度在环境保护方面扮演着至关重要的角色，它能够有效地防止环境污染和生态破坏，为可持续发展提供了有力保障。

而排污许可制则是一种通过对排污者进行核定排污量和排放标准的管理，来实现对排污者进行许可管理的制度。它旨在通过规范排污者的行为，限制其对环境造成的负面影响，确保环境污染得到有效控制和管理。这一制度为环境保护提供了另一层保障，确保污染物排放得到有效监管和管理，防止对环境造成不可逆转的损害。

3.3 实施主体和程序不同

环境影响评价制度是一项由环保部门主导实施的重要制度，其主要职责是评估和审查建设项目或政策对环境的影响，以确保在实施过程中能够尽可能地减少对环境的负面影响。在实施这一制度的过程中，通常需要进行广泛的公众参与，以确保评价结果能够充分反映社会各界的意见和关注。此外，环保部门还需要对申请进行评价审核和审批，确保各项标准和要求得到严格遵守^[3]。

排污许可制则是一种由环保部门核发许可证的制度，

其目的是规范排污者的行为,防止其对环境造成不良影响。在排污许可制的框架下,排污者需要自行监测和管理自己的排污行为,确保符合相关标准和规定。同时,环保部门也会对许可证的核发和管理进行监督和检查,以确保制度的实施效果。

3.4 监管方式和力度不同

环境影响评价制度的监管方式主要是事前监管。比如在建筑工程的实施过程中,环境影响评价制度会对建筑工程项目的影响威胁进行全面评估。这就意味着在建设项目开始之前,建设单位必须进行环境影响评价,并提交评价报告以供审批。通过这种方式,可以提前预测和评估项目对环境的影响,并采取必要的措施来减少或解决这些影响。

而排污许可制则是一种不同的监管方式,它主要是事后监管。这意味着在排污者开始排放污染物之前,必须按照许可证的要求进行申报和审批。一旦获得许可证,排污者就可以按照规定的排放标准和要求进行排放。这种监管方式主要是为了确保排污者遵守环保法规,并按照规定的方式和数量排放污染物。

4 环境影响评价制度与排污许可制衔接过程中存在的问题

结合当前环境保护工作中的现状与成果来看,影响环境保护的原因有很多,这是由于在具体的实践过程中,环境影响评价制度与排污许可制衔接存在一些问题。虽然两种制度间的目标一致、方向一致、作用一致,但也存在着评价对象、方法、主体以及结果应用的差异性。由于这些差异,以及在具体的执行过程中,效率不高,落实不到位,以及由于两种制度监管上的差异导致一些环境保护问题没能及时发现,从而导致环境问题难以得到有效解决。这是由于,缺乏统一的评价标准与程度,以及在执行过程中信息沟通、共享、反馈的不及时,而过程监管能力的不足而导致了问题得不到从根本上解决。

5 环评技术评估中环境影响评价制度与排污许可制衔接的策略研究

5.1 统一评价标准与程度

为了充分发挥环境影响评价制度与排污许可制在环境保护工作中的积极作用,实现良好的环境保护工作目标,就需要对两种制度进行深入研究和对比,找出它们的异同点,然后根据这些异同点来制定相应的评价标准。在制定标准时,需要考虑到各种因素,如制度的目标、实施方式、效果评估等,以确保评价结果能够全面反映制度的优劣。

同时,要根据分析结果来建立起一套统一的、公正的评价标准和程序,以确保两种制度在评价结果上保持一致。

为了确保两种制度的有效执行,以及公正与落实,还需要建立一套完善的监督机制,对评价过程进行全程监督,确保评价结果的客观性和公正性。同时,我加强对评价结果的应用,将评价结果作为改进制度的重要依据,不断提高制度的科学性和公正性。

5.2 加强信息沟通与共享

结合当前环境影响评价制度与排污许可制衔接过程中所暴露出来的问题来看,由于沟通不足,信息共享不到位而导致的制度落实不到位而产生的环境保护能力有限的问题还较为突出,针对这种问题,就需要从促进和落实沟通上着手^[4]。通过构建起有效的信息共享平台,来加强信息的交流、数据的共享、问题的讨论。

通过加强信息沟通,交流与共享,及时了解不同制度的实施情况,及时发现问题。并针对问题特点,来加强研究,以及通过协调配合,更好地整合资源,提高环境保护与管理的执行效率。

5.3 加大监管打击力度

环境保护工作要落到实处,仅有完善的制度体系不足以实现预期目标,还需要加强过程的管理。尤其是对当前环境保护工作中所出现的一些违法违规现象,要加大监管与打击力度,以此来更好地遏制环境破坏与污染问题。这就需要发挥监管机制的作用,加强对环境违法行为的监测和预警,及时发现和解决环境问题。

同时,要加大对违法行为的处罚力度,让违法者付出应有的代价。此外,还要积极发挥公众的监督作用与管理作用,通过开展大规模,多渠道的环境保护宣传活动,来提升公众的环保意识,让更多的人参与到环保工作中来,共同维护良好的生态环境。

6 结语

综上所述,环境保护工作无论是从当下看,还是长远看,都是至关重要的。作为环保保护工作中最为关键的制度形式,要不断深入研究二者间的有效衔接方法与路径,通过建立统一评价标准、加强信息共享和协调配合、加大监管力度等措施,更好地落实环境保护要求。

参考文献

- [1] 许邦远.环评技术评估中环境影响评价制度与排污许可制的衔接研究[J].皮革制作与环保科技,2021,2(19):165-166.
- [2] 梁金媚.在环评技术评估中环境影响评价制度与排污许可制度有效衔接对策[J].皮革制作与环保科技,2021,2(6):39-40.
- [3] 瑞兵,王洪娟.在环评技术评估中环境影响评价制度与排污许可制有效衔接对策[J].节能2019,38(7):141-142.
- [4] 李富,杨聪高.在环评技术评估中如何落实环境影响评价制度与排污许可制衔接[J].环境科学导刊,2019,38(S1): 84-85+102.

Research on the Countermeasures of the Environmental Impact Assessment of the Domestic Waste Incineration Project

Li Feng Qiaoli Zhu Jie Yang

Zhongkan Metallurgical Investigation Design & Research Institute Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

Abstract

As a common means of waste treatment, domestic waste incineration project has significant advantages in treating a huge amount of garbage, but its environmental impact has attracted wide attention. This paper reviews the development of domestic waste incineration project and its position in waste disposal, the environmental problems such as air, water quality and soil that may be caused by the domestic waste incineration project are clarified. A series of countermeasures are proposed, including but not limited to technology improvement, environmental protection facilities strengthening, social participation and regulatory measures. Through the comprehensive implementation of these countermeasures, it is expected to minimize the adverse impact of domestic waste incineration project on the environment.

Keywords

domestic garbage incineration; environmental impact assessment; incineration

生活垃圾焚烧项目环境影响评价工作的对策研究

冯莉 朱巧丽 杨洁

中勘冶金勘察设计研究院有限公司, 中国·河北 保定 071000

摘要

生活垃圾焚烧项目作为一种常见的垃圾处理手段,虽然在处理庞大垃圾量方面具有显著优势,但其环境影响引起了广泛关注。论文回顾了生活垃圾焚烧项目的发展历程以及其在垃圾处理中的地位,明确了生活垃圾焚烧项目可能导致的空气、水质、土壤等多方面环境问题,提出了一系列的对策,包括但不限于技术改进、环保设施加强、社会参与和监管措施等方面。通过这些对策的综合实施,有望最大限度地减少生活垃圾焚烧项目对环境的不良影响。

关键词

生活垃圾焚烧; 环境影响评价; 焚烧

1 引言

随着全球城市人口的快速增长和经济的迅猛发展,生活垃圾处理问题逐渐成为城市可持续发展的关键挑战之一。在各种垃圾处理技术中,生活垃圾焚烧项目因其高效、快速的垃圾处理能力而备受关注。然而,随之而来的是对生活垃圾焚烧项目潜在环境影响的日益关切。生活垃圾焚烧项目在处理庞大垃圾量的同时,也引起了对空气、水质、土壤等多方面环境质量的担忧。焚烧过程中释放的有害气体和固体废物可能对周围生态系统和人类健康产生潜在威胁。因此,为了确保生活垃圾焚烧项目的可持续性,对其环境影响进行全面、科学的评估势在必行。本研究旨在探讨生活垃圾焚烧项

目的环境影响,并通过提出有效的对策,以确保生活垃圾焚烧项目在实现高效垃圾处理的同时,最大程度地减少对周围环境的不良影响。

2 研究背景

2.1 全球城市化和生活垃圾问题

在全球范围内,城市化进程迅猛发展,人口持续增加,使得城市面临着巨大的挑战。随着城市人口的急速增长,生活垃圾的生成量也随之剧增。城市生活垃圾包括日常生活中产生的各种废弃物,如食品残渣、包装材料、废纸、废塑料等。这种大规模的生活垃圾产生对城市环境、卫生和社会经济发展都提出了严峻的挑战。生活垃圾问题不仅仅局限于垃圾数量的多寡,更关乎如何有效地处理这些垃圾,以减轻对环境的负担。传统的垃圾填埋和堆肥处理方式已经显得力不从心,因为它们往往占用大量土地,产生有害气体,并可能

【作者简介】冯莉(1989-),女,中国陕西宝鸡人,硕士,工程师,从事环境影响评价研究。

导致地下水污染。因此，寻找高效、环保的生活垃圾处理方式成为当代城市管理的紧要任务之一。

2.2 生活垃圾焚烧项目的发展和重要性

在应对日益严峻的生活垃圾问题中，生活垃圾焚烧项目崭露头角，成为备受关注的垃圾处理技术之一。生活垃圾焚烧是一种通过高温燃烧将固体垃圾转化为能量的技术，通过这种方式，垃圾中的有机物质得以分解，同时产生的热能可以用于发电或供热，实现垃圾资源的最大化利用。这一技术的发展旨在解决传统处理方式所面临的一系列问题，例如占地面积大、产生温室气体和有害物质、资源浪费等。生活垃圾焚烧项目的出现，为城市提供了一种更为可持续、高效的垃圾处理方式，具有显著的环境和经济优势。生活垃圾焚烧项目的重要性体现在多个方面：首先，它可以有效减少垃圾体积，最大限度地降低对土地资源的占用，对城市空间规划具有积极意义^[1]。其次，通过能量回收，该技术不仅能够降低对传统能源的依赖，还可以为城市提供可再生能源，促进能源结构的转型。最后，焚烧过程中产生的灰渣和废渣可以用于资源回收，为建筑和道路建设提供原材料，实现垃圾的资源化利用。然而，随着生活垃圾焚烧项目的推广和普及，人们开始关注其潜在的环境影响，特别是与空气质量、水质和生态系统有关的问题。

3 生活垃圾焚烧项目的环境影响

3.1 空气质量影响

生活垃圾焚烧项目中产生的有害气体排放是一个引起普遍关切的问题。在焚烧过程中，废物中的有机物质经过燃烧产生一氧化碳(CO)、氮氧化物(NO_x)、二氧化硫(SO₂)、二噁英类、重金属类(Hg、Pb、Cd及其化合物)等有害气体。这些气体不仅对大气质量产生负面影响，而且可能对人类健康构成威胁。生活垃圾焚烧项目在其运行过程中释放大气颗粒物，这对周边空气质量和人体健康都构成潜在威胁。颗粒物的大小和成分直接关系到其对健康和环境的影响。因此，减少大气颗粒物排放是至关重要的，不仅有助于改善空气质量，还能有效降低焚烧项目对环境的不良影响。大气颗粒物主要分为细颗粒物(PM_{2.5})和可吸入颗粒物(PM₁₀)，它们的直径小于2.5 μm和10 μm，能够深入呼吸道并进入血液循环系统。颗粒物的成分涉及有机物、金属、硫酸盐和硝酸盐等，这些物质与呼吸系统和心血管系统的疾病发生直接相关。对健康的潜在威胁主要包括呼吸系统疾病、心血管疾病以及对免疫系统的不利影响。细小的颗粒物能够深入到肺部，引发呼吸系统问题，而长期暴露可能导致慢性呼吸道疾病。此外，颗粒物的吸入还与心血管问题如心脏病和中风的风险增加有关。对于儿童、老年人以及已有健康问题的人群，这些健康影响可能更为显著^[2]。除了对人体健康的直接威胁，大气颗粒物的排放还可能导致环境问题。颗粒物的沉降会影响土壤和水体，可能对植被和水生生物造成负面影响，进而

破坏生态平衡。

3.2 水质和土壤影响

3.2.1 废水排放

生活垃圾焚烧项目所产生的废水可能含有有毒有害物质，其不当排放可能对周围水体生态系统和水质产生不利影响。废水中的有机物、重金属和其他化学成分可能危及水生生物的健康，破坏水体的生态平衡。这种影响可能导致水生植物减少、水质下降，进而影响整个水体的可持续性和生物多样性。

3.2.2 固体废物处理

焚烧生活垃圾产生的固体废物，包括灰渣和废渣，可能含有重金属等有害物质，对土壤造成潜在污染(图1)。这些有害物质可能渗透到土壤中，影响土壤的质量，进而影响植被的健康和土壤的生态功能。固体废物处理不当可能导致土地资源的持续性问题，对周边生态系统和农业产生负面影响。

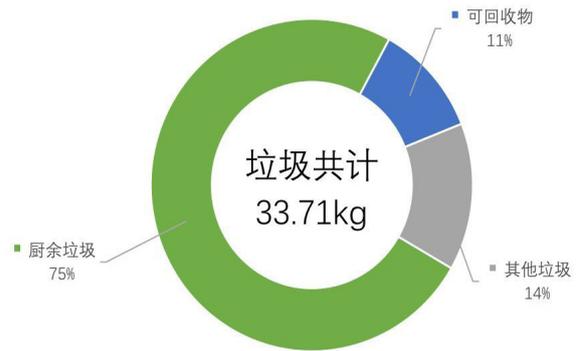


图1 生活垃圾

4 方法学

4.1 数据收集

数据收集是生活垃圾焚烧项目环境影响评价研究的第一步，也是保证研究可靠性和准确性的基础。为了全面了解项目的运行状况和对环境的实际影响，需要采用多种途径进行数据收集。首先，通过与焚烧项目运营方合作，收集项目的基本信息，包括技术方案、运行状态、废气排放水平、废水处理过程等。其次，通过实地调查和现场监测，获取准确的废气、废水和固体废物的排放数据。最后，还可以借助先进的遥感技术和地理信息系统(GIS)，对项目周边环境进行空间分析，了解生活垃圾焚烧项目与周边自然环境的关系。为确保数据的可比性和时效性，建议建立完善的数据管理系统，定期更新和公开项目的环保数据，使其成为公众监督和科学研究的有效依据。

4.2 环境影响评估方法

环境影响评估是研究生活垃圾焚烧项目对周边环境可能产生的影响的关键步骤。为了系统评估项目的环境影响，可采用以下方法：

废气影响评估：利用气象条件、废气排放数据和大气传输模型，模拟和评估焚烧项目对周边空气质量的影响。通过对有害气体浓度、颗粒物分布等进行定量分析，全面了解项目对空气质量的潜在影响。

废水和土壤影响评估：利用废水排放数据和土壤采样分析结果，评估焚烧项目对周边水体和土壤的污染程度。采用水质指标和土壤质量评价标准，判断项目的废水和固体废物对水土环境的实际影响。

生态系统影响评估：通过生态学调查和生物多样性监测，评估焚烧项目对周边植被和动物群落的潜在影响。采用生态指标和生物监测数据，综合分析项目对生态系统平衡的可能破坏程度。

社会影响评估：通过社会调查、问卷调查和公众参与活动，评估焚烧项目对周边居民、社区和社会的社会影响。关注焚烧项目可能引起的社会抵触情绪、健康问题等方面，确保社会因素充分考虑。

5 对策研究

5.1 技术改进

5.1.1 新技术的应用

技术的不断创新对于提高生活垃圾焚烧项目的环保性能至关重要。在面对不断变化的垃圾组成和环境标准的同时，引入新技术可以提高焚烧过程的效率，减少有害物质的产生^[1]。一方面，通过引入先进的废气净化技术，如电子过滤器、催化转化器等，可以有效降低有害气体的排放水平。另一方面，新型燃烧技术，例如高温气化和流化床燃烧，有望提高垃圾燃烧的效率，减少固体废物的生成。这些新技术的应用不仅可以改善空气质量，还有助于提高能源回收效率。

5.1.2 设备优化和更新

生活垃圾焚烧项目的设备状况直接关系到其运行效果和环境影响。对设备的定期检查、维护和更新是确保项目正常运行和最小化环境影响的关键。优化燃烧炉和废气处理设备，确保其运行在最佳状态，是降低有害气体排放的有效途径。随着技术的进步，可以考虑更新老化的设备，引入更为高效、低能耗的焚烧设备。这不仅有助于提高焚烧效率，还可以减少对自然资源的消耗。

5.2 环保设施加强

5.2.1 烟气净化设备

烟气净化设备在生活垃圾焚烧项目中起到关键作用，对降低空气污染有着直接影响。通过加强和优化烟气净化设备，可以有效防止有害气体和颗粒物进入大气。引入高效的除尘器、脱硫设备和脱硝设备等烟气净化技术，能够将排放物浓度降至最低。此外，实施在线监测系统，能够实时监测烟气排放，及时发现和纠正潜在问题，确保焚烧项目在整个

运行过程中保持环保水平。

5.2.2 废水处理设施

废水处理设施的加强对于减少水质污染至关重要。生活垃圾焚烧项目在运行过程中会产生含有有毒有害物质的废水，如果不经过有效处理直接排放，将对周围水体产生负面影响。通过引入生化处理、沉淀、过滤等废水处理工艺，可以有效去除废水中的有害物质。此外，建立废水处理设施与环保设备的协同工作机制，确保废水处理系统能够适应焚烧项目的运行状况变化，保持高效运行。

5.3 社会参与

5.3.1 社区沟通和参与

社区的理解和支持对于生活垃圾焚烧项目的成功运行至关重要。通过积极的社区沟通和参与，可以更好地理解社区居民的需求和担忧，减轻焚烧项目可能引起的社会抵触情绪。建立定期的社区座谈会和信息发布渠道，让社区居民了解项目的详细情况、环保措施以及对居民健康和生活环境的潜在影响^[4]。同时，根据社区的反馈，调整项目的运营方式和环保策略，以满足社区的合理诉求。

5.3.2 增强公众环保意识

提高公众对环保问题的认识和理解是塑造环保社会的基石。通过开展公众教育活动、举办环保讲座和展览等形式，提高公众对于生活垃圾处理技术的认知水平，培养公众环保意识。特别是在学校、社区和媒体等平台，加强对环保知识的普及，引导公众形成良好的环保习惯。这不仅有助于消除公众对生活垃圾焚烧项目的负面印象，还能够促使社会更加积极地支持和参与环保工作。

6 结语

综上所述，通过对这些对策的研究，希望为生活垃圾焚烧项目的环境保护提供科学的、可行的解决方案。推动焚烧项目可持续发展，需要政府、企业、科研机构和社会公众共同努力，形成合力，共同创造一个清洁、健康、可持续的未来。生活垃圾焚烧项目环境影响评价的对策研究，将为我们走向更加环保和可持续的垃圾处理方式提供有益的经验借鉴。

参考文献

- [1] 曹露,王磊,邓强伟,等.生活垃圾焚烧发电项目环境影响评价要点探讨[J].科技创新导报,2017,14(24):2.
- [2] 肖遥.生活垃圾焚烧项目环境影响评价关键点的探讨[J].皮革制作与环保科技,2021,2(7):87-88.
- [3] 赵慧敏.生活垃圾焚烧发电项目环境影响及保护对策研究[J].环境与发展,2019(3):2.
- [4] 高翔宇,王欣瑜,来庆云,等.日本环境影响评价体系介绍——以船桥市生活垃圾焚烧厂项目为例[J].三峡环境与生态,2021,43(6):40-45.

Exploration of Countermeasures for the Treatment and Comprehensive Utilization of Industrial Solid Waste Resources

Huxian Ruan Dehui Su*

Yunnan Shanshui Environmental Protection Engineering Co., Ltd., Diqing, Yunnan, 674400, China

Abstract

China's industry has developed rapidly, but at the same time, it has also generated a large amount of industrial solid waste, which is difficult to degrade naturally and causes serious pollution and damage to the environment. However, there are also many available resources in solid waste, so it is necessary to strengthen the collection and comprehensive utilization of solid waste resources, reduce pollutant emissions, and improve resource utilization. In practical work, it is necessary to choose appropriate technical solutions, recycle usable resources, and avoid secondary pollution, achieving good economic and ecological benefits. Therefore, the paper mainly analyzes the collection and related treatment technologies of industrial solid waste resources, explores the existing problems, and proposes several effective countermeasures for relevant departments to refer to and promote the further development of the industrial industry.

Keywords

industrial solid waste; resource processing; comprehensive utilization

试析工业固废资源处理与综合利用对策探究

阮虎先 宿德慧*

云南山水环保工程有限公司, 中国·云南迪庆 674400

摘要

中国工业迅速发展,但与此同时也产生了大量的工业固体废物,很难自然降解,对环境造成了严重的污染破坏。不过固体废物中也有许多可利用资源,因此要加强固废的资源收集和综合利用,减少污染物的排放,提高资源的利用率。在实际工作中要选择合适的技术方案,回收可利用资源,同时不会产生二次污染,起到良好的经济效益和生态效益。因此,论文主要分析工业固废资源的收集以及相关处理技术,探究其中存在的问题,提出几点有效的对策,以供相关部门参考,促进工业行业的进一步发展。

关键词

工业固废; 资源处理; 综合利用

1 引言

现阶段,绿色环保和可持续发展成为中国发展的主要趋势,在工业发展阶段要认识到固体废物的产生影响,积极落实绿色环保和可持续发展理念,加强固体废物的资源收集和综合处理工作。升级现有技术,做好分类工作,提高资源

的利用率,也能解决工业发展中的阻碍,促进工业行业的可持续发展^[1]。

2 工业固废资源的收集

近些年,工业行业迅速发展,化学工艺不断升级产生的固体废物的种类也越来越多,包括金属材料、塑胶材料、化学材料等。金属材料不易分解,有着较强的污染性,包括铁铜锌等物质。塑胶材料不易降解是常见的污染物之一,会对环境造成严重破坏。化学材料对生态环境的污染最为严重,这些材料性质不同,有些材料有毒、有害、有放射性等特点,会对周围环境造成严重的污染破坏。因此,要做好固体废物的合理收集,选择合适的处理技术和综合利用技术,才能有效规避风险。在工业固废资源处理方面采取的是谁污染谁治理的原则,根据企业的规模大小采取三种不同的形

【作者简介】阮虎先(1989-),女,中国云南曲靖人,本科,助理工程师,从事环境影响评价、废气污染防治、固废污染防治研究。

【通讯作者】宿德慧(1990-),女,中国云南丽江人,本科,工程师,从事环境影响评价、废气污染防治、固废污染防治研究。

式。大型企业有专门的部门用于处理固体废物，中型企业会根据区域进行划分，专门人员收集，而小型企业需要自行收集固废运输到指定部门进行统一处理。

3 工业固废资源处理技术

3.1 填埋处理

填埋处理是一般固体废物的处理技术，根据固体废物情况，选择不同的填埋深度。一般分为浅层填埋和深层填埋两种。而根据填埋物的性质和地理结构，又分为卫生填埋、安全填埋和惰性填埋。危险工业固体废物会选择安全填埋，卫生填埋用于一般的废弃物^[2]。

3.2 石灰固化处理

石灰处理技术是以石灰为主要材料加入相应的添加剂，通过将石灰活性硅酸盐等材料混合与水发生反应，形成坚硬物质，包容垃圾。这一模式的应用相对简单，而且成本低，具有一定的消毒作用，控制固体废物中污染物的传播和扩散。

3.3 水泥固化处理

水泥在工业固废处理中可以充当固化剂，它有着无毒无害的特点，是一种常用的材料，可以利用水泥的作用将固体废物粘合密封起来有效，防止其中部分物质的传播和扩散，隔绝了废弃物与环境的接触，不会产生二次污染。

3.4 焚烧处理

焚烧处理是常见的一种固体废物处理方式，将固体废物与氧混合在焚化装置中充分燃烧。该方法适用于易燃性高无毒的固体废物，在处理过程中会产生大量的热量，由发电厂转化为电能，可以提高固体废物的资源利用率，达到节能减排的目的^[3]。

3.5 塑性固化处理

塑性固化处理指的是改变固体废弃物的物理外形，压缩体积，缩小占地面积。单模式的应用可以避免固体废弃物的，有的物质进入环境中，污染环境。也能有效处理固体废物，减少占地面积和处理难度。

4 工业固废资源处理与综合利用中存在的问题

4.1 处理方法单一

工业固废的种类比较多，性质大有不同，需要根据这些特点选择合适的处理方式。然而目前来说，固体废物的处置方式相对单一处理需求缺口比较大。尤其是一些危险废物，得不到及时处理，会对环境造成严重污染破坏^[4]。一些处理危险废物的企业能力不足，远远跟不上市场上危险废物的产生量，这种情况下不仅增加了企业的压力，处理效率不到位。而且数量越多，得不到及时处理，也会对环境造成一定负担。

4.2 监管力度不足

工业固废的处理离不开监管工作的保障，通过监督管理明确工业固废的处理现状，指出问题，及时调整达到预期的目标。然而目前来说，在一些地区还缺乏有效的处置机构，管理工作也比较单一片面，缺乏人才的支持，全面管理，工

作建设不到位，只重视事后管控工作，缺乏事前管控的建设，监管力度有限，再加上一些工作人员的能力不足，因此导致工业固废资源处理存在漏洞，浪费了一定的资源，也有可能造成二次污染，难以实现工业固废的有效处理。

4.3 综合利用效率低

虽然中国对工业固废的综合利用技术研究不断深入取得一定的成效，但是目前来说还缺乏相应的支撑，一些企业并不注重综合技术的应用，也忽略了对工业固废处理的建设，导致其中的一些设备比较传统技术单一，降低了固废资源的收集与处理效率，浪费了一定的资源，也难以推动综合利用技术在工业固废中的应用。

5 工业固废资源处理与综合利用技术分析

5.1 粉煤灰资源化技术

在煤炭生产与加工过程中会形成微小的固体颗粒，这便是粉煤灰。粉煤灰具有吸水性、表面积大等特征，利用与生产率存在较大的差距，利用率比较低^[5]。在固废资源处理工作中，要提高对粉煤灰资源化处理的重视，应用于多个领域。不过最常出现的使用领域是交通道路建设和突然改良，其中交通道路建设占据了80%，使用单一严重影响了粉煤灰资源再利用的效率和进一步发展。近些年，科学技术水平不断提升，在制作混凝土时会应用粉煤灰，制成的混凝土具有保温节能的优点。在建筑领域中应用于墙体结构施工中，不仅可以减轻结构的重量，增加使用面积，还具有好的保温性能。因此粉煤灰在建筑领域得到了广泛应用，实现了价值的最大化，也为工业固废资源化提供了一定的支持，实现工业的可持续发展。

5.2 危险废物源的资源化技术

危险废物源会对环境造成一定的污染破坏，它具有腐蚀易燃等特点，因此在处置过程中要格外小心，选择合适的方法，确保处置过程的安全性和无毒无害。针对危险性较高的固体废物，采取安全填埋焚烧法和化学法等多种方法。随着各类先进技术的不断推广应用，以及更加注重环保工作落实，资源化手段成为危险性工业固体废物常用的技术手段^[6]。焚烧飞灰是在水泥固化技术基础上进行改良的一种方法。高温燃烧后产生的灰渣，回收再利用，对飞灰进行水洗脱氯，减少其中的氯含量，剩余中的重金属会以类质同晶的方式进行固化，顺利结晶，实现资源的二次利用。飞灰可以作为建筑生产原材料应用于其中，提高整体的利用率。对于一些经济发展水平，一般的地区可以采取安全填埋为主资源利用为辅的方式，可以减轻项目运行的负担，也能达到良好的工业固体废物处理效果。危险废弃物处理流程如图1所示。

5.3 炉渣资源化技术

在金属冶炼过程中产生各类固体废物统称为炉渣，主要成分有硅铁镁等金属物质，一般会在工厂内部进行二次利用，一些企业为了经济效益也会售卖电炉渣，用于制作化

肥和改良土壤。近些年炉渣应用于多个领域,如陶瓷制作等,提高了资源的利用率。在多个领域中的合理应用,不仅可以提高固体废弃物资源再利用,也能减少整体成本,提高炉渣的利用价值,形成新的产业链,实现良性循环,促进工业的可持续发展。

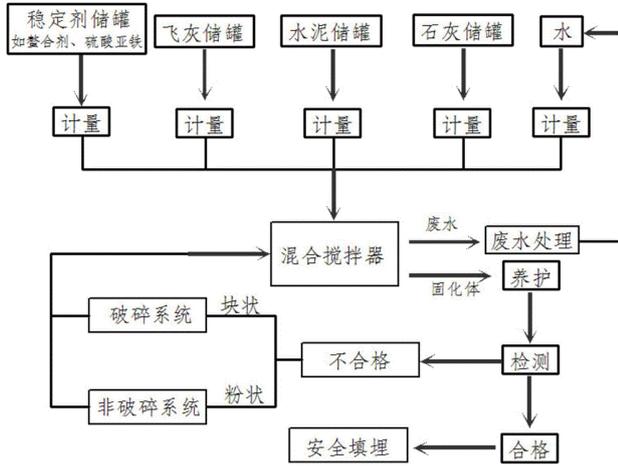


图1 危险废弃物处理流程

5.4 煤矸石处理与应用

以往处理煤矸石会采用堆积和填埋的方式,这种方式并不环保,影响土壤质量,造成地质灾害。因此,随着科学技术水平不断提升,十分注重对煤矸石的资源化处理。煤矸石具有高孔隙率,用于建材制作,会降低整体的稳定性和抗压性。因此,在回收利用煤矸石时要对其进行改性,可以通过机械磨块、高温煅烧等方式,提高煤矸石铝酸盐相的反应活性。有效提升煤矸石骨料的性能,应用于建材的制造中,提高煤矸石的利用率。

5.5 脱硫石膏处理与利用

脱硫石膏一部分用于土壤改良剂、抹灰石膏、水泥缓凝激发剂等,大部分都没有得到充分利用,长时间搁置也会对土壤造成二次污染。随着技术不断发展,烟气脱硫石膏品质越来越高,用于农业用途,并不会增加土壤中重金属的含量,可以改良盐碱土的土质。提高了整体的利用率,也能解决污染物排放的问题,降低了脱硫成本。

6 工业固废资源处理与综合利用的保障对策

6.1 升级现有技术

开展工业固废资源处理和综合利用工作,还需要坚持绿色环保发展理念,以该理念为核心,积极推进该工作的建设和落实才能达到良好的效果。考虑到现阶段工业固废的处理情况,注重先进技术的引进升级现有的生产技术,强化固废处理能力,对固体废物进行无害化处理,回收利用其中的资源,减少资源的浪费。而且升级生产技术也能提高材料的利用率,减少污染物的产生,可以降低工业固废的处理难度和工作压力。将工业生产技术与综合利用技术结合应用,产生的废物投入到二次利用中。

6.2 做好固废分类

对工业固体废物进行有效处理,要做好分类工作,根据不同类型,采取适当的措施和方法,提高资源化处理效率。一方面,要做好工业固体废物的收集与分类工作,根据性质不同进行合理划分。例如,在金属冶炼中,回收金银铜铁等金属分为有价金属和特有金属。粉煤灰炉渣尾矿等固体废物在多个领域中得到广泛应用,因此可以按照保温材料,装饰材料等进行划分。另一方面,要格外注重有毒有害的工业固废的回收,要采取专业的处理措施进行恰当处理,避免造成二次污染^[7]。

6.3 强化对环保行业的扁平化管理

积极推进相关政策,完善各项规章制度,加强对环保行业的扁平化管理。相关部门提高对工业固体废物处理的重视程度简化,流程完善,管理机制落实于工业固废的处理全过程中加强动态监控,根据工业固废的情况选择合适的方案,发挥技术优势提高资源的综合,利用为各行各业提供原材料的支持,也能减少资源浪费,实现工业的可持续发展。在管理机制的支持下,充分发挥环保工作的优势,推动绿色环保在工业生产中的落实,减少污染物的排放,也能引进一些绿色生产技术,提高固体废物的处置效率。

7 结语

综上所述,在工业固废的处理中,常应用到的技术有填埋技术、石灰固化技术、水泥固化技术等。这些技术只是简单处理工业固废而并未进行资源化的利用,因此在新时期要不断升级,将多种技术有效结合,回收利用工业固废,提高资源化处理的效率,将工业部分应用于多个领域中减少资源的浪费,获得一定的经济效益,减少工业生产的成本,也能有效控制污染物的产生,保护生态环境,实现企业的经济效益和生态效益目标促进快速发展。而在未来发展中,相关部门也需要提高对工业固废综合利用的重视程度,升级现有技术,加强监管工作,有效推进工业固废资源化的进程。

参考文献

- [1] 颜燕.工业固废的收集、处理与资源化利用技术研究[J].皮革制作与环保科技,2020(6):67-68+71.
- [2] 宝龙.强化工业固废处理能力实现资源利用价值提升[J].数字化用户,2022,28(14):69-71.
- [3] 李亚东,徐征,范兴祥,等.冶金固体废物资源化处理与综合利用[J].化工设计通讯,2021,47(9):170-171.
- [4] 朱庆星,李小凡,陈千.固体废物处理及综合利用策略[J].化工管理,2023(32):61-63+67.
- [5] 蔡甲,李静,杜梅,等.工业固体废物处理与综合利用的研究现状及展望[J].再生资源与循环经济,2022,15(9):23-27.
- [6] 周晓彤,张军,李方旭.工业固体废物和废水处理及资源化利用创新平台能力提升[R].2020.
- [7] 覃潇漫.探讨固废综合利用中危险废物处理的问题及措施[J].皮革制作与环保科技,2022,3(15):26-28.

Analysis and Evaluation of Agricultural Non-point Source Pollution in Yunnan Province in the Past Years

Fang Li¹ Feng Yang² Tingting Bi²

1. Yunnan Hubai Environmental Protection Technology Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650100, China

2. Yunnan Ecological Environment Engineering Evaluation Center, Kunming, Yunnan, 650100, China

Abstract

Agricultural non-point source pollution control is the premise and guarantee for realizing ecological agriculture in Yunnan Province and taking the road of sustainable agricultural development. Through the analysis of the current situation of agricultural non-point source pollution caused by planting, aquaculture and rural residents' lives in the process of modern agricultural development in Yunnan Province from 2015 to 2019, it is clear that the planting is the main type of agricultural pollution source, and it is mainly concentrated in Qujing, Kunming, Honghe, Wenshan, Yuxi, and Chuxiong which are with a large proportion of agriculture or greenhouse flower planting. After 2017, the use of pesticides, fertilizers, and agricultural films has been decreasing year by year, and the intensity of their use has decreased; The main sources of pollution in the aquaculture industry are brought by livestock and poultry farming, mainly distributed in Qujing, Honghe, Baoshan, Zhaotong, Dali, Kunming and other areas, while aquaculture is the least contributing agricultural pollution source. In addition, domestic water pollution mainly comes from rural areas.

Keywords

agricultural non-point source pollution; current situation; analysis; evaluation

云南省近年农业面源污染状况分析与评估

李芳¹ 杨风² 毕婷婷²

1. 云南湖柏环保科技有限公司, 中国·云南昆明 650100

2. 云南省生态环境工程评估中心, 中国·云南昆明 650100

摘要

农业面源污染治理是实现云南省生态农业、走农业可持续发展道路的前提和保障。论文通过剖析2015年至2019年间云南省现代农业发展过程中种植业、养殖业及农村居民生活带来的农业面源污染现状, 评估了不同地区污染物排放程度及主要污染源类型, 明确了种植业是云南省贡献最大的农业污染源类型, 其带来的污染主要集中在曲靖、昆明、红河、文山、玉溪、楚雄等农业比重大或大棚花卉种植集中地。且2017年之后, 农药、化肥、农膜使用量逐年递减, 使用强度有所下降; 养殖业污染源主要是由畜禽养殖带来的, 主要分布区域位于曲靖、红河、保山、昭通、大理、昆明等地, 而水产养殖是贡献最小的农业污染源。此外, 生活源水污染主要来自农村。

关键词

农业面源污染; 现状; 分析; 评估

1 引言

随着中国经济的迅猛发展, 环境污染问题日益突显, 水体污染与湖泊富营养化现象屡屡出现。第二次全国污染源普查数据显示, 云南省水污染物化学需氧量、总氮、总磷主要来自农业源, 分别占对应污染物总排放量的 47.51%、85.44%、75%; 其次来源于生活源, 分别占对应污染物总排放量的 49.07%、31.59%、23.15%; 而工业源仅分别占对应

污染物总排放量的 3.05%、1.84%、1.96%^[1]。由此可见, 对于水环境污染物, 农业源污染排放量超过工业与生活污染源排放, 成为污染之首。农业源污染不仅直接影响土壤环境和水质, 进而造成农村生态环境恶化, 而且严重影响农产品质量安全, 对人体自身健康造成危害, 因此, 发展绿色农业是农业健康发展的必由之路。论文对中国部分已有研究报道进行了系统梳理, 更好地把握中国农业源污染形势, 通过对云南省统计局发布的《云南统计年鉴》(2015—2019年) 及云南省第二次全国污染源普查公报(2017年度) 中的数据比对分析, 全面掌握了云南省污染发生现状, 明晰了污染原因, 并探讨有效治理对策。

【作者简介】李芳(1987-), 女, 土家族, 中国湖南张家界人, 硕士, 工程师, 从事环境影响评价及环境工程研究。

2 云南省农业面源污染现状及特征

2.1 农业面源污染状况

不论是省际间还是省域内,不同的农业生产结构、生产规模导致农业面源污染表现出明显的地域差异性,即在经济相对欠发达地区,畜禽养殖是农业面源污染的主要污染源,而在经济较为发达地区,为获得高产出,发展现代农业,与种植业相关的化肥农药施用量、施用强度逐年增加,上升为主要污染源。云南省主要农业面源污染物来源于种植业和养殖业^[2],主要污染物为COD污染、总磷污染、总氮污染。

2.2 农业面源污染特征

农业面源污染具有以下主要特征:①污染源具有多元性、分散性、复杂性以及溯源的困难性,大面积范围内弥散和大量小点源排放形式并存;②发生方式具有间歇性及激励过程复杂性^[3];③排放量及排放途径的不确定性和随机性;④污染物发生强度具有点位性;⑤污染具有时空转移性及监测模拟与控制困难性^[4]。

3 云南省农业面源污染分析与评估

3.1 种植业污染源

种植业是农业面源污染中的重要部分,当前,中国存在农业面源污染风险的农田面积超过2000万 hm^2 ^[5],以农田径流形式产生的氮、磷流失,对河流水体氮磷含量贡献率分别超过50%和60%。

种植业是云南省总氮总磷贡献最大的农业污染源类型,总氮总磷排放量分别占到农业源污染物总负荷的72.99%、54.32%,种植业排放污染物主要包括化肥、农药、农药包装物、农用地膜、作物秸秆等。

3.1.1 农药化肥使用量大,利用率低

农药化肥已成为中国当前提高粮食单产的一条重要途径,在农业生产中得到广泛使用。云南省2015年至2019年五年数据显示,化肥年使用量逐年增加,至2017年达到峰值235.58万t,其后连年递减,到2019年下降至217.37万t;农药年使用量从2015年的11.1万t逐年增加至2018年达到峰值12.02万t,2019年略有下降^[6](见图1)。为有效控制化肥和农药使用量,2015年2月中华人民共和国农业部印发《到2020年农药化肥使用量零增长行动方案》,2018年开始农药化肥使用量有所递减^[7],但投入量依然处于高位,按耕地面积计算(年度总体变化不大),单位面积使用量即使用强度降幅小。仅就2019年全国31省份化肥使用量比较来看,云南省处于第16位,从西南五省比较来看,仅次于四川,是贵州、重庆的2.4倍左右,是西藏的40余倍,当然这也与耕地面积密切相关^[8]。从本省各州市比较来看,不同州市差异十分显著,化肥使用量主要集中在曲靖、红河、临沧、昆明、文山等地,其中曲靖使用量最大,2019年占比16.12%;农药消耗量大的地区主要分布在曲靖、昆明、玉溪、楚雄等地^[9]。

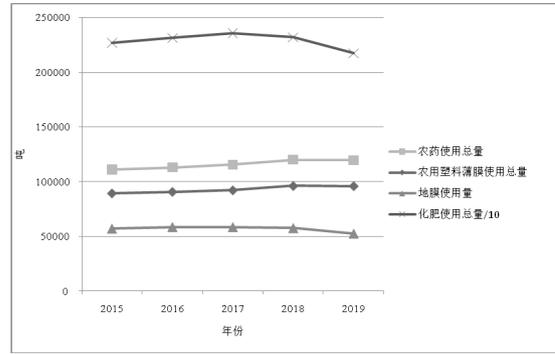


图1 云南省2015—2019年农药化肥地膜使用量

3.1.2 农药包装物产生量巨大

农药包装物导致的二次污染日益严重。当前农药包装规格大多是0.250kg或者0.125kg,甚至更小,因而每年农药使用产生的包装物数量巨大,由于缺乏完善的回收机制,农民没有回收积极性,农药瓶、包装袋等遍布田间地头。尽管云南省部分地区设立了农药包装物回收试点,但由于没有建立有效的资源化利用途径,未能从根本上解决包装物污染问题,随用随扔现象依旧十分普遍,对农业生产环境造成二次污染,成为农业面源污染的重要来源^[9]。

3.1.3 农膜使用量不断增加,“白色”污染严重

云南省农膜在农业生产过程中主要用于两个方面:一是用于建设设施大棚生产反季节农产品或种植鲜花;二是直接铺到耕地上,起到增温保墒、抗旱节水、提高肥力、抑制杂草等作用。由于农膜对农业增产效果明显,云南省的农膜使用量逐年增加,由此产生的“白色”污染十分严重。近5年数据显示,农用塑料薄膜从2015年的8.95万t逐年增加至2019年的11.97万t(见图1),主要被用到曲靖、红河、昆明、玉溪、楚雄等地。这些农膜在浅土层形成不易透水透气的难耕作层,破坏土壤结构,导致耕地下降。由于缺乏有效的农膜回收机制,加之废旧农膜回收价值不大,农民没有回收习惯,随意丢弃和残留在土壤中的农膜越来越多,绝大多数薄膜难以自然降解,据统计2017年农膜土壤累计残留量达2.48万t,残留率达26.67%^[11],由此对农业生态环境影响巨大,成为农业可持续发展的一大隐患^[10]。

3.1.4 秸秆流失严重

农业种植生产可产生大量的秸秆等农田固废,2017年云南省秸秆产生量1800万t,其中有27.78%的未收集利用的农田秸秆被焚烧,或部分混入生活垃圾进入垃圾填埋场或丢弃在田间地头等待自然降解。当前,云南省秸秆焚烧仍屡禁不止,焚烧秸秆可产生大量 SO_2 、 NO_2 等气态污染物,造成大气污染,破坏农村环境,更影响人体健康;同时秸秆焚烧会杀死土壤微生物,破坏土壤结构,造成秸秆中的有机物质和养分流失,导致农田质量下降^[11]。

3.2 养殖业污染源

3.2.1 畜禽养殖业

近年来,随着云南省畜禽养殖业的迅猛发展,特别是

规模化、产业化发展后,畜禽养殖业产生的废弃物已成为云南省又一主要农业污染源,其中化学需氧量排放量占农业源化学需氧量排放总量的95%以上。主要养殖类型有猪、牛、羊,据统计2018年猪的年底保有量约占畜禽养殖总量的3/5,其次羊养殖数量占比24%左右,牛养殖数量占比15%左右,而马、驴、骡养殖数量占比不足1%,畜禽养殖较大的州市主要有曲靖、红河、保山、昭通、大理、昆明等地,其中奶牛养殖主要分布在大理、红河、昆明^[6]。畜禽养殖产生的废弃物主要包括粪便和养殖污水。云南省畜禽污染源点多、面广,养殖污水处理设施严重滞后,养殖场、村庄周围的沟渠、河流几乎全部成为纳污水体。养殖废弃物未能及时科学处理,而是直接排放到环境中,造成土壤、地表水和地下水污染。据报道,畜禽粪便中不仅有大量的氮、磷,而且还有多种重金属元素,部分粪污未经发酵等无害化处理直接撒入农田,导致农田土壤重金属严重超标^[12,13]。

3.2.2 水产养殖业

云南省禁止在高原湖泊湖面进行规模化水产养殖,水产养殖业相对不发达^[4],主要是鱼类养殖,占水产养殖总量的98%以上,而虾蟹类和贝类养殖总量仅占1%左右,2019年全省水产养殖面积9.44万hm²,主要分布在曲靖、昭通、红河、文山、保山等州市,据云南省第二次全国污染源普查公报统计,2017年水产养殖业产生的水污染物排放量为2.02万t,排放量较小,仅占农业源总排放量的5%左右,水产养殖对农业污染源贡献最小^[14]。

3.3 农村居民生活污染

农村生活污染主要包括生活垃圾和生活污水。随着农村经济的发展和居民生活水平的提高,各种生活垃圾也在不断增加,近年来随着政府人居环境整治行动的展开,农村环境卫生有了明显改善,但部分区域由于农民环保意识淡薄、公共卫生设施和配套的长效管理机制没有很好地发挥作用,一些地区仍存在垃圾乱堆乱放,污水横流的现象,据统计,云南省2017年农村生活源水污染排放量达23.68万t,占生活源总排放量的64.73%,即一半以上的生活源水环境污染来自农村,严重影响农村居民生活质量。

4 结语

随着云南省现代农业的发展,农业农村环境污染问题日益严重,种植业带来的农药化肥及包装物、废弃农膜等,规模化养殖业带来的畜禽粪便和污水以及农村居民生活垃圾、生活污水对农村环境造成的污染和破坏日益突出,这违背了云南省坚持走绿色发展道路的发展初衷。要解决好农业

面源污染问题,应以绿色发展为理念,以问题为导向,瞄准这些问题,精准施策,同时转变传统的末端治理方式,采取源头减量措施,从源头控制污染物排放增量,并通过先进的治污技术,消减现存于环境中的污染物存量。在农业发展过程中,创新发展模式,走种养结合之路,鼓励发展循环型生态农业。同时,围绕“一控两减三基本”目标,加强部门间协同作战机制,共同做好对农业生产投入品监管,加强农业面源污染行动计划的实施监督以及实施效果的监测与评价,并充分发挥审计监督力量,实施农资生产者责任延伸制度,促进企业承担起相应的环保责任,对造成农村环境重大污染的,追究相关单位和人员责任,加强治污主体的环保意识,形成全民监督,共同参与污染治理的良好社会环境。

参考文献

- [1] 云南省统计局.云南省第二次全国污染源普查公报[R].2020.
- [2] 宋福强,杨硕,张兴.云南省农业源污染现状、危害及防治策略[J].环境科学导刊,2012,31(6):58-61.
- [3] 朱蒋洁,曾艳,陈敬安,等.我国农业面源污染治理技术研究进展[J].四川环境,2014,33(3):153-161.
- [4] 曲环.农业面源污染控制的补偿理论与途径研究[D].北京:中国农业科学院,2007.
- [5] 叶婧,耿兵,李红娜,等.微生物技术在农业面源污染系统控制方案中的应用[A].第五届全国微生物资源学术暨国家微生物资源平台运行服务研讨会文摘要集[C]//广东省科学技术协会科技交流部,2013.
- [6] 云南省统计局.云南统计年鉴[Z].云南统计年鉴委员会,2019.
- [7] 于法稳.坚决打好农业面源污染防治攻坚战[N].中国环境报,2020-08-19(003).
- [8] 国家统计局.中国统计年鉴[J].北京:中国统计出版社,2019.
- [9] 杨滨健,尚杰,于法稳.农业面源污染防治的难点、问题及对策[J].中国生态农业学报(中英文),2019,27(2):236-245.
- [10] 邱成.云南省农业面源污染及防治对策[J].环境科学导刊,2014,33(3).
- [11] 赵顺娟,李正祥.洱海流域农业面源污染的控制[J].云南农业,2020(4):4.
- [12] 倪丹华.模拟酸雨对施用猪粪的菜园土壤重金属有效性及蔬菜体内积累的影响[D].杭州:浙江大学,2007.
- [13] 师焕芝,戚传勇,商鲁宁,等.农业面源污染现状分析及研究对策[J].安徽农学通报,2017,23(19).
- [14] 孙治旭.云南高原湖泊农业面源污染防治方法初探[A].首届中国湖泊论坛论文集[C]//江苏省科学技术协会学会学术部,2011.

Research on the Application of Carbon Neutral Technology in Realizing Environmental Sustainable Development

Jing Liu

Shaanxi Beizhan Anhuan Engineering Technology Co., Ltd., Weishi, Henan, 710000, China

Abstract

With the intensification of environmental problems, the realization of environmental sustainable development has become an urgent global issue. Among them, carbon neutral technology is widely regarded as an effective solution. This study makes an in-depth analysis of the basic principles, main types and development trends of carbon neutral technology, and clarifies the challenges of environmental sustainable development and the role of carbon neutral technology in environmental sustainable development. At the same time, this study also makes an in-depth analysis and discussion on the limitations and advantages of carbon neutral technology in promoting environmental sustainable development. Further research shows that the application of carbon neutral technology in energy, transportation, construction and other fields has obvious benefits, and analyzes its effect in practical operation. In the end, the future application of carbon neutral technology in the field of environmental protection is prospectively thought and prospected. This study not only provides a new perspective for understanding the relationship between carbon neutral technology and environmental sustainable development, but also provides theoretical basis and guiding significance for future research.

Keywords

carbon neutral technology; environmental sustainable development; basic principle; application prospect; energy transportation building

碳中和技术在实现环境可持续发展中的应用研究

刘菁

陕西北战安环工程技术有限公司, 中国·河南尉氏 710000

摘要

随着环境问题的加剧,实现环境的可持续发展已经成为全球的迫切课题。其中,碳中和技术被广泛认为是一种有效的解决途径。本研究对碳中和技术的基本原理、主要类型、发展趋势进行深入剖析,并明确了环境可持续发展的挑战和碳中和技术在环境可持续发展中的作用。同时,本研究对碳中和技术在促进环境可持续发展中的局限性和优势作了深入分析和探讨。进一步研究发现,碳中和技术在能源、交通、建筑等领域的应用有明显效益,并分析了其在实际操作中的效果。最后,本研究对碳中和技术在环保领域的未来应用前景进行了前瞻性的思考和展望。这项研究不仅为理解碳中和技术与环境可持续发展的关系提供了新的视角,也为未来研究提供了理论依据和指导意义。

关键词

碳中和技术; 环境可持续发展; 基本原理; 应用前景; 能源交通建筑

1 引言

碳中和技术是解决全球环境问题的重要手段之一。科研人员通过研究和创新,为我们带来了碳中和技术的基本原理,帮助我们理解其主要类型和发展趋势。然而,要将碳中和技术的优势转化为实际效益,我们需要深入探索其在能源、交通、建筑等领域的应用效果,并进行优化。同时,我们也需要展望碳中和技术在环保领域的未来发展前景,为环境可持续发展提供新的视角和指导。

【作者简介】刘菁(1988-),女,中国甘肃兰州人,本科,工程师,从事环境影响分析研究。

2 碳中和技术基本理论和实践

2.1 碳中和技术的基本定义和工作原理

碳中和技术是指通过减少或消除温室气体排放,将人为产生的碳排放与自然吸收的碳达到平衡状态的技术手段。碳中和技术的基本原理是通过采取一系列措施来减少二氧化碳等温室气体的排放量,或者通过碳汇(如森林、湿地等)的增加吸收大气中的二氧化碳,从而达到碳排放和吸收之间的平衡。

碳中和技术主要包括两种类型:减排技术和碳汇技术。减排技术主要是通过节能减排、能源结构调整、清洁能源利用等措施来减少温室气体的排放。例如,推广可再生能源的利用,提高能源利用效率,实施碳捕捉和封存技术等。碳汇技术则是指通过增加森林植被覆盖、海洋生态系统保护、土

壤碳汇增加等方式增加大气中的二氧化碳吸收和存储量^[1]。

目前,碳中和技术的发展现状较为广泛。各国政府和国际组织纷纷制定了温室气体减排目标和行动计划,积极推动碳中和技术的研发和应用。一些企业也加大了对碳中和技术的投入,并取得了一定的成果。

未来,碳中和技术的发展趋势主要体现在技术的成熟和创新上。一方面,随着低碳经济和绿色发展的需求不断增加,碳中和技术将得到更多的研发和应用机会,新技术将不断涌现。另一方面,碳中和技术也面临着挑战,如成本高、技术难度大等问题。需要不断提高技术的经济性和可行性,推动碳中和技术的可持续发展^[2]。

碳中和技术是实现环境可持续发展的重要手段之一。通过减少温室气体排放和增加碳汇,碳中和技术可以有效应对气候变化等环境挑战,推动经济可持续发展。碳中和技术的研究和应用仍需不断深入,以满足不断增长的环境保护需求。

2.2 碳中和技术的主要类型和各自特点

碳中和技术主要包括但不限于以下几种类型:

①节能减排技术:通过提高能源利用效率、改进工业生产设备和工艺、减少能源消耗等方式来降低温室气体的排放量。这种技术的特点是操作简单、投资少、效果明显。

②可再生能源技术:包括太阳能、风能、水能、生物质能等多种可再生能源的利用技术,可以替代传统的化石能源,减少碳排放。其特点是环保、可持续、能源多样化。

③碳捕获与储存技术:通过将二氧化碳等温室气体分离、捕获并储存起来,防止其释放到大气中,以减少温室气体排放。这种技术的特点是需要先进的捕获设备和储存场所,成本相对较高。

2.3 碳中和技术的发展现状和趋势

碳中和技术在全球范围内得到了广泛的关注和重视。目前,许多国家和地区已经制定了碳中和的具体目标和计划,并积极推动相关技术的研发和应用^[3]。

在发展趋势上,碳中和技术将呈现以下特点:

①多元化发展:碳中和技术不再局限于单一领域,而是涉及能源、工业、交通、建筑等多个行业,综合利用各种技术手段来实现减排和抵消。

②综合应用:碳中和技术将多种技术进行综合应用,通过相互补充和配合来实现最佳效果。

③创新驱动:随着科技的进步,新兴技术的不断涌现,碳中和技术将不断创新,提高效率和降低成本。

④国际合作:碳中和技术需要全球范围内的合作与共享经验,通过跨国合作,加速技术的研发和应用进程。

碳中和技术作为实现环境可持续发展的关键手段之一,其基本理论和实践具有重要意义。了解碳中和技术的基本定义、工作原理以及各类型技术的特点,可以为今后的研究和实践提供有益指导。探讨碳中和技术的发展趋势,有助于更

好地把握碳中和技术在环境可持续发展中的应用前景。

3 环境可持续发展与碳中和技术

3.1 环境可持续发展的含义和挑战

环境可持续发展是指在满足当前需要的确保不损害未来世代能够满足其需要的能力。它旨在实现经济、社会和环境三者的和谐发展,以增进人类福祉和生态平衡。环境可持续发展的核心是保护和恢复生态系统的功能和稳定性,减少资源的消耗和环境的污染。

但是,实现环境可持续发展面临着许多挑战,具体包括:

①全球气候变化威胁着地球生态系统的稳定性,加剧了自然灾害的频率和严重程度。

②生物多样性丧失加剧,物种灭绝风险不断上升,导致生态系统功能退化。

③资源过度开发和过度利用导致了资源枯竭和环境破坏。

④城市化进程加速、工业化和农业化导致大量的土地和水资源的消耗以及环境污染等问题。

为了应对这些挑战,环境可持续发展需要实施一系列的政策和措施:

①应加强环境管理和监测,完善环境法律体系和政策体系,加强环境污染的治理和治理能力的提升。

②应推动低碳经济和循环经济模式的发展,减少温室气体排放和资源的消耗,提高资源利用的效率。

③应加强科技创新,推动绿色技术和环境友好型产业的发展。

3.2 碳中和技术对环境可持续发展的影响和作用

碳中和技术作为一种全新的应对气候变化的方式,对环境可持续发展具有重要影响和积极作用。碳中和技术能够有效减少温室气体的排放,从源头上控制了气候变化。通过采用清洁能源、节能和能效提升等措施,碳中和技术能够有效降低二氧化碳等温室气体的排放量,减缓气候变化的速度和程度。

碳中和技术推动了能源转型和可持续发展。通过开发和应用可再生能源、能源储存和分布式能源等技术,碳中和技术实现了从传统化石能源向清洁能源的转变,提升了能源利用效率,减少了对有限资源的依赖。

另外,碳中和技术也带来了新的商机和经济增长点。在推广碳中和技术的过程中,新兴的绿色产业得到了发展,为经济增长提供了新的动力,并创造了大量就业机会。碳市场的建立和碳交易的发展,促进了碳中和技术的商业化和市场化进程。

3.3 碳中和技术在促进环境可持续发展上的局限性和优势

虽然碳中和技术在推动环境可持续发展方面具有很大的潜力,但也存在一些局限性。碳中和技术的成本较高,需

要大量的投入和长期的实践。这对一些发展中国家而言可能形成经济负担,限制了碳中和技术的推广应用。

碳中和技术的可行性和效果还需要进一步验证和完善。由于碳中和技术属于新兴领域,尚缺乏足够的实践经验和科学研究支持,一些技术的效果和长期影响仍存在不确定性^[4]。

碳中和技术在实现环境可持续发展方面的优势也非常明显。碳中和技术能够推动产业结构升级和创新发展。新型清洁能源和低碳技术的应用可以改变传统能源和产业的格局,促进可持续经济的发展。

碳中和技术能够提升能源系统的安全性和稳定性。通过采用多元化能源供应和智能能源管理技术,碳中和技术可以降低能源供应的风险,并提高能源系统的应对能力。

碳中和技术还能够改善环境质量和生态系统的健康状况。减少温室气体排放和污染物的释放,有助于改善空气质量 and 水质状况,保护生物多样性和生态平衡。

碳中和技术在实现环境可持续发展中发挥着重要作用。尽管存在一些局限性,但其对减缓气候变化、促进能源转型和提升环境质量具有巨大潜力。未来的发展和应用中,需要进一步完善碳中和技术的理论和实践,加强国际合作和经验分享,推动碳中和技术的广泛应用和发展。

4 碳中和技术在实现环境可持续发展中的应用

4.1 碳中和技术在能源、交通、建筑等领域的应用研究

4.1.1 能源领域

能源行业是全球温室气体排放的主要来源之一,碳中和技术在能源领域的应用被广泛关注和研究。碳捕捉与封存技术(CCS)被广泛应用于化石燃料发电厂和工业生产过程中,通过捕捉二氧化碳(CO₂)等温室气体并将其封存于地下,有效减少了温室气体排放。可再生能源技术如太阳能、风能和水电等的发展也为能源领域的碳中和提供了可持续发展的解决方案。碳排放交易市场的建立和发展也为能源企业提供了经济激励,鼓励其减少排放并积极采用碳中和技术。

4.1.2 交通领域

交通行业是温室气体排放的重要来源之一,碳中和技术在交通领域的应用对于实现环境可持续发展具有重要意义。一方面,电动汽车技术的普及和推广是减少交通行业碳排放的有效途径之一。另一方面,燃料电池技术的发展也为交通领域的碳中和提供了新的解决方案。智能交通系统的建设和推广也能够减少交通拥堵,提高能源利用效率,从而降低温室气体排放^[5]。

4.1.3 建筑领域

建筑行业对于环境可持续发展具有重要影响,碳中和技术在建筑领域的应用被广泛研究和推广。一方面,建筑节能效益的提高是减少温室气体排放的关键。采用高效节能的

建筑材料和技术,如保温材料、太阳能利用等,能够显著减少建筑能耗和CO₂排放。另一方面,碳负责建筑(Net-Zero Building)的兴起也为建筑行业的碳中和提供了新的方向。这种建筑标准要求建筑在能源消耗上可以实现自给自足,进一步促进了碳中和技术的应用研究以及发展。

4.2 碳中和技术在环境可持续发展中的实践效果分析

在实践中,碳中和技术的应用已经取得了一定的成效。在能源领域,通过广泛采用可再生能源技术和提高能源效率,一些地区已经实现了碳中和,并取得了显著减排效果。在交通领域,电动汽车的推广和应用使得交通行业的碳排放有所减少。在建筑领域,采用高效节能的建筑材料和技术,如保温材料、太阳能利用等,已经显著降低了建筑行业的碳排放。

碳中和技术在环境可持续发展中仍然存在一些局限性和挑战。技术成本和经济可行性是限制碳中和技术应用的主要因素之一。目前,一些碳中和技术的成本仍然较高,并且需要长期投资和研发才能实现商业化应用。碳中和技术的可持续性也面临挑战。一些碳中和技术可能会造成环境其他方面的负面影响,如水资源的消耗或者土地利用的问题。碳中和技术的推广和普及也需要政策支持和社会认可。只有政府、企业和公众共同努力,才能真正实现碳中和技术在环境可持续发展中的应用。

5 结语

本研究深入剖析了碳中和技术的原理、主要类型、发展趋势以及其在实现环境可持续发展中的应用。初步发现,碳中和技术在能源、交通、建筑等领域具有显著的效益,对于碳中和技术与环境可持续发展的关系,我们探索出了一些新的视角,为后续的研究提供了理论依据和具有指导意义的思考。例如,在实际操作中,如何精准测定和监控各种碳源的排放、如何提升碳中和技术的经济性问题亟待解决。对于这些问题,需要进一步探索和研究。此外,期待碳中和技术能够在未来的积极发展中,为构建美好、绿色、可持续的未来环境提供强有力的支持。

参考文献

- [1] 张献华,胡留根,刘凌辉.碳中和技术:原理、策略与前景分析[J].环境科学,2021,42(1):25-36.
- [2] 刘彬,刘昌明.碳收支、气候变化与可持续发展[J].地理科学进展,2012,31(07):865-873.
- [3] 马友田,倪伟焱.交通碳排放状况及城市道路交通减排策略[J].环境工程,2020,38(3):293-299.
- [4] 刘晓春,周天杰.基于碳中和的未来城市建设模式探讨[J].城市规划,2016,40(2):105-112.
- [5] 王楚玉,宋雁同,周挺,等.环保产业碳排放对环境质量的经济影响研究[J].山西冶金,2019,1(4):64-68.

Application and Precautions of Soil Environmental Monitoring Technology

Jiangping Ma

Yunnan Kunfa Environmental Technology Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650106, China

Abstract

The application of soil environmental monitoring technology to do a good job in environmental monitoring can understand the status of soil and provide an important basis for soil resource protection and soil improvement. At present, the soil environment problem is very serious, affected by various factors, there are all kinds of harmful substances in the soil, which affect human health and animal and plant health, reduce the quality of soil, and limit the development of economy. Therefore, it is necessary to reasonably apply the soil environmental monitoring technology, design reasonably according to the monitoring area, build and perfect the network, give full play to the technical advantages, grasp the key points, obtain more comprehensive and reliable data information, and provide data support for soil governance and environmental protection. However, in practical application, the technology still has shortcomings, such as monitoring is not comprehensive enough, data analysis is not thorough enough, which affects the actual application effect. Relevant departments need to recognize the shortcomings existing in the past and formulate reasonable management measures to provide technical support for environmental monitoring. In the research work of this paper, it mainly analyzes the shortcomings and specific application of soil environmental monitoring technology, and explores the matters needing attention for the reference of relevant work.

Keywords

soil environment monitoring technology; matters needing attention; application strategy

土壤环境监测技术的应用及注意事项

马江萍

云南坤发环境科技有限公司, 中国·云南昆明 650106

摘要

应用土壤环境监测技术做好环境监测工作,可以了解土壤现状,为土壤资源保护和土壤改良等提供重要依据。目前,土壤环境问题十分严峻,土壤中存在各种有害物质,影响人体健康和动植物健康,降低土壤品质,限制了经济的发展。因此,需要合理应用土壤环境监测技术,根据监测区域进行合理设计,构建完善网络,发挥技术优势,把握其中要点,获得更加全面可靠的数据信息,为土壤治理和环境保护提供数据支持。然而,在实际应用中,该技术还存在不足之处,影响到实际的应用效果。相关部门需要认识到以往存在的不足之处,制定合理的管理措施,为环境监测提供技术支持。在论文的研究工作中,主要分析土壤环境监测技术的不足之处以及具体应用,以供相关工作参考。

关键词

土壤环境监测技术; 注意事项; 应用策略

1 引言

近些年中国环境问题十分严峻,土壤受到了一定程度的污染和破坏,并不利于经济的可持续发展,因此建立全方位的环境监测系统,通过开展监测工作,掌握土壤质量,获取各项数据制定针对性的治理方案。在应用土壤环境技术时,主要借助信息技术和3S技术获得详细的数据信息,开展自动化监测,分析土壤中的有机污染物等成分,制定针对

性的措施。在这一过程中充分发挥了土壤环境监测技术的优势,提高了监测效率,为生态健康提供一定保障。

2 土壤环境监测技术的不足之处

2.1 监测不够全面

开展土壤环境监测工作,需要获得土壤中水分、酸碱度、有害物质等相关数据,实现监测工作的意义^[1]。然而,近些年原有的单一性污染已经转变为复合性污染,土壤的污染渠道复杂,污染源难以把控,污染成分多样化。如果没有先进的技术,难以实现全面检测。在一些监测工程中,依旧采取传统的技术,导致监测不够全面,获取的数据相对单一,不够细致,难以及时掌握土壤环境的实际情况。

【作者简介】马江萍(1984-),女,中国云南丽江人,硕士,高级工程师,从事环境监测过程中现场采样及检测相关技术规范结合实际可行性的研究。

2.2 数据分析不彻底

获得监测数据进行综合分析,可以了解土壤污染的具体成分和来源,从源头入手,做好把控工作,收获一定的实际效益。然而在实际工作中并未充分利用监测数据,分析不够彻底。土壤污染源种类比较多,原因也各不相同,数据分析工作不到位,因此无法确定土壤环境的污染源,无法为后续的工作提供详细的数据支持,影响到土壤环境保护和治理的效率。

3 土壤环境监测技术的具体应用

3.1 信息技术的应用

近些年随着信息技术迅速发展,在各行各业得到广泛的应用,在土壤环境监测工作中,信息技术也发挥着十分重要的作用,如图1所示。将信息技术与其他机械设备相结合,可以构建更加完善的系统,解决传统监测工作的不足。

首先,在监测土壤环境时,利用信息技术搭建完善的系统,可以实现各环节的沟通联系,整合数据共享信息,了解各地的土壤环境数据,构建完善的数据库,为土壤监测和环境保护提供支持。例如,在遇到土壤问题时,可利用数据进行综合分析,把握土壤环境的重点问题以及污染源等各种情况,采取适当的解决方案。将土壤监测与环境保护密切联系在一起。其次,减少人力资源的使用^[2]。在原有的工作中人力发挥着十分重要的作用,但与此同时人为因素也会引发各种问题。在信息技术的支持下,可以减少人力的工作量,取代人工完成一些基本任务,实现数据的实时监控和快速传播,在这一过程中保障数据的精确性,提高土壤环境监测的质量和效率。最后,可实现数据可视化。利用无线传感器网络,获取大量的土壤环境资源,进行数据可视化开发实时监测平台可以更加直观地开展土壤环境监测工作,在可视化的支持下,能够动态地展现土壤环境的各项数据,便于理解和应用。而实时监测平台的应用可以提供预警和远程访问等一

系列功能,便于工作人员合理应用,及时应对存在的土壤问题,采取应急工作,保护土壤质量。

3.2 3S 技术的应用

3S技术是土壤检测中常用到的技术,3S指的是地理信息系统、全球定位系统和遥感技术。在实际应用中,相关部门会整合三项技术提取出有利的部分融为一体,构建全新的土壤环境监测体系。全球定位系统进行精准定位在遥感技术和全地理信息系统的支持下,获得不同地区土壤环境信息和土壤监测信息。高分辨率的遥感图像可以提供更加详细的土壤信息,包括土壤湿度、土壤质地等关键参数,地面观测数据则提供局部详细的监测数据,两者集成分析,弥补各自数据的不足,可以获得更加全面的土壤监测数据,生成具有更高精度和空间分辨率的监测报告。这一过程快速准确,不会受到外界因素的干扰,可以获得全面的数据信息,掌握土壤环境的具体情况。根据地区不同选择差异化的解决方案,为土壤环境监测工作提供了技术支持,解决以往的难题,构建更加完善的信息系统,解决以往土壤监测中的难题^[3]。

3.3 生物科学技术的应用

生物科学技术也是目前土壤环境监测中常用的技术,目前该技术迅速发展,在一些监测工作中取得了良好的成效。与其他技术相比,生物科学技术需要耗费一定的经济成本,但处理效果会更好。因此根据土壤监测工程具体情况进行适当选择。例如,可以选择生物芯片技术,进一步完善监测系统升级现有功能获得更加全面精确的土壤信息。

3.4 水平定向钻进技术的应用

水平定向钻进技术具有成本低,监测效果符合要求的特点,在具体应用中可根据工程的情况进行适当的选择,如果应用生物技术需要耗费更多的成本,增加工程的负担,可以选择水平定向钻进技术,考虑经济性和实用性。在水平定向钻进技术的支持下构建覆盖面更广的土壤监测系统,获得区域内详细的数据信息。

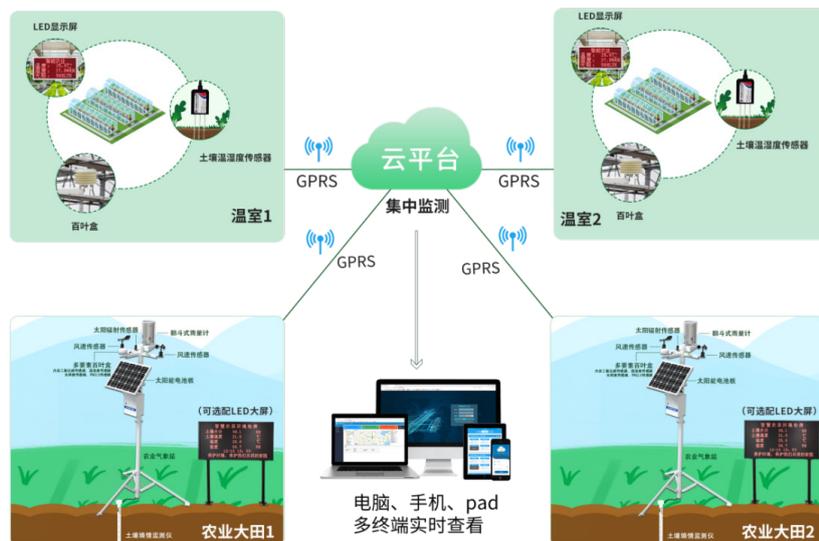


图1 信息技术在土壤监测技术中的应用

4 土壤环境监测技术的注意事项

4.1 做好有机污染物的监测

在土壤环境监测工作中,应用各项技术需要注意注重对有机物的监测。近些年工业行业迅速发展,各地的工厂数量不断增加,规模不断扩大,对周围的环境造成严重污染和破坏。导致土壤中包含了十分复杂的有机物,但这一污染是不可逆转的,而且具有较大的处理难度。其中有机污染物重金属离子等难以降解,长时间存在污染土壤也会通过植物转移污染农作物威胁到人体健康^[4]。因此,在土壤环境监测工作中,要注重对有机污染物的监测,在工厂附近设置监测点获得样本,分析有机污染物的具体成分和含量,判断污染程度,采取适当的防治措施。

4.2 开展自动化监测

在信息技术的支持下,可以构建自动化的监测网络,升级现有系统,弥补传统技术的不足。如图2所示,根据土壤环境监测的需求引进先进技术,实现土壤监测的自动化和智能化。大数据技术经过长期使用土壤分析,数据库不断丰富起来,检测功能也更加智能化和自动化,借助大数据、云计算、互联网的各项技术,构建自动化的监测系统,与各种仪器设备相联系,做好实时监控工作。

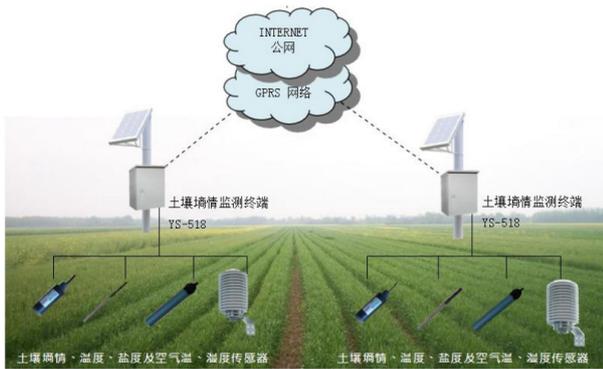


图2 土壤监测网络的应用

首先,在GIS技术的应用下合理布置点位构建监测网,加强对背景点和基础点的监控工作。其次,进行样品采集,在这个过程中要使用样品编码技术和信息技术控制样品质量,获得具有代表性的样品收入实验室中。最后,利用远程监控控制整个过程,保障整体质量,实现监测工作的可靠性和科学性。自动化监测体系的应用需要遵循科学的指导方法,形成可靠的环境质量评估体系,为土壤的监测工作提供一定的支持。

4.3 应用现场快速分析技术

现场快速分析技术得到了广泛的应用,解决以往土壤环境监测中不足之处。在应用这一技术时需要注意,加强质量控制工作,根据污染事故现场的情况,发挥现场快速分析技术的优势,进行实时快速的监测,能够快速掌握污染物的

排放源污染情况和土壤状况等一系列数据,分析出某些污染物的含量和类别,快速响应为污染治理和应急工作提供数据支持^[5]。常用到的仪器设备有便携式气相色谱质谱仪、重金属分析仪等。在发展中需要加强技术研究升级现有仪器的各项性能,使其更加精确,在现场快速分析中得到广泛应用,提高质量和效率,为土壤环境监测提供一定支持。

4.4 提高监测分析的精度

土壤环境监测工作中获得的各项数据都具有一定的价值,通过合理分析挖掘有用的信息,可以为土壤环境治理和保护工作提供依据。面对以往数据分析不彻底的问题,通过应用一些先进技术设备、引进专业人员,有效应对这一问题^[6]。例如,在土壤环境中有重金属、有机物等许多有毒有害物质,对环境和人体造成严重的影响,因此可以使用X射线荧光光谱法、电感耦合等离子体质谱法、色谱质谱联用和污染物净化富集等痕量分析技术,提高监测的精确度,获取更加详细的数据信息,在先进技术设备的辅助下,工作人员可以顺利开展数据分析,出具完善的报告,从而掌握土壤环境中的影响因素以及周围的污染源,采取针对性的预防和控制措施,规避其中风险,改善土壤环境。

5 结语

综上所述,在土壤环境监测工作中,一些技术应用存在诸多不足之处,影响到环境监测的质量和后续工作的顺利开展。因此在土壤环境工程中选择合适的技术,发挥信息技术优势,应用3S技术搭建全面的监测系统,根据工程选择使用生物科学技术或者水平定向钻进技术,在这些数据的支持下,构建全面的监测网络,减少人力资源的使用,提高土壤环境监测的全面性和精确度。不过也要认识到其中的注意事项,应用技术重点开展有机污染物的监测,构建自动化的监测系统,提高数据分析的精度,并合理应用现场快速分析技术。解决以往土壤环境监测的不足升级,现有系统完善各项功能获得精确全面的数据信息,掌握土壤现状,采取适当的防范措施。

参考文献

- [1] 徐挺,吕飞阳,张亚明,等.土壤环境监测技术的不足与发展[J].清洗世界,2023,39(5):71-73.
- [2] 韩宁宁.试论土壤环境监测技术的不足与发展[J].皮革制作与环保科技,2023,4(16):173-175.
- [3] 刘新荣.浅谈中国土壤环境监测技术的应用现状及发展趋势[J].皮革制作与环保科技,2023,4(19):62-64.
- [4] 张艳.土壤环境监测技术的发展及应用[J].科技风,2020(16):153.
- [5] 宋玥琢.我国土壤环境监测技术的现状及发展趋势浅析[J].南方农业,2021,15(3):234-235.
- [6] 赵广.环境监测现场采样问题及注意事项探讨[J].环境与发展,2019,31(7):137+139.

Reflection on Air Pollution Monitoring and Environmental Protection Measures

Zhengyi Jia

Shenyang Lvheng Environmental Consulting Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract

With the rapid development of industrialization and urbanization, air pollution has become a serious environmental problem. A large number of emissions of waste and pollutants on human health and ecosystem has caused serious impact, in order to achieve sustainable development and environmental protection, we need to strengthen the monitoring and control of atmospheric environmental pollution, by strengthening environmental protection, build the corresponding detection system, accurate monitoring of the atmospheric pollution indicators, promote the stable development of the environment. This paper analyzes the harm and current situation of atmospheric environmental pollution through in-depth research, and puts forward several effective measures of environmental protection, hoping that this study can provide some reference and guidance for the improvement of atmospheric environment quality and protection of ecological environment.

Keywords

atmospheric environment; pollution monitoring; environmental protection; effective measures

大气环境污染监测及环境保护措施思考

贾正一

沈阳绿恒环境咨询有限公司, 中国 · 辽宁 沈阳 110000

摘要

随着工业化和城市化的快速发展, 大气污染已成为一个严重的环境问题。大量排放的废气和污染物对人类健康和生态系统造成了严重的影响, 为了实现可持续发展和环境保护, 我们需要加强对大气环境污染的监测和控制, 通过加强环境保护, 构建相应的检测体系, 对大气污染物的各个指标进行准确监测, 促进环境的稳定发展。论文通过深入研究分析了大气环境污染的危害以及现状, 提出了环境保护的几点有效措施, 希望通过这项研究能够为改善大气环境质量和保护生态环境提供一定的参考和指导。

关键词

大气环境; 污染监测; 环境保护; 有效措施

1 引言

大气污染问题受制于诸多因素, 其中工业、燃煤和机动车尾气排放等是造成大气环境污染的重要原因。经过环保人员多年的努力, 中国大气污染物质中的常规污染物得到了充分的治理和有效的控制, 但是对大气污染的认识程度不足, 相关监测机制不够完善, 中国的环境保护进程仍然进展缓慢, 解决大气污染最直接有效的方法就是对污染物进行监测, 并且制定相关政策条例, 使保护环境真正落实到行动上。

2 大气环境污染的危害和现状

2.1 大气环境污染的危害

大气环境污染对人类和自然环境造成了严重的危害。

首先, 大气污染对人体健康造成了威胁, 空气中的细颗粒物和有害气体进入人体呼吸系统后, 会引发诸如呼吸道疾病、心血管系统疾病和肺癌等健康问题。其次, 大气污染对生态环境的破坏也不可忽视, 污染物的释放导致了水体的酸化, 破坏了水生生物的生存条件; 同时, 植物叶片表面受到污染物覆盖, 影响光合作用的正常进行, 导致了植物大量枯萎死亡。最后, 大气污染还对大气层的稳定性和气候变化产生了重要影响, 加剧了全球变暖和臭氧层破坏等环境问题^[1]。

2.2 中国大气环境污染的现状

随着工业化的发展和城市化进程的加快, 大量工厂的排放物和交通运输排放的废气不断增加, 进一步加剧了大气环境污染的程度。据统计, 中国许多城市的空气质量指数常年超过国家标准, 致使大量的人口暴露在有害气体和颗粒物的环境中, 严重威胁着人们的健康。

此外, 大气污染还导致了酸雨的形成, 这不仅对土地、

【作者简介】贾正一(1987-), 女, 中国吉林四平人, 从事环境工程研究。

水体和生物造成了危害，还对农作物的生长和生态系统的平衡产生了负面影响。中国大气环境污染的现状十分严峻，亟待采取有效的环境保护措施来改善。

3 大气环境污染监测方法

大气环境污染监测是通过收集和分析大气中的污染物浓度和成分来评估和监测大气质量。常见的大气环境污染监测方法包括自动气象站、大气质量监测站、移动监测车、无人机监测等。自动气象站可以测量气温、湿度、风速、风向等气象因素，从而了解气象条件对空气污染的影响；大气质量监测站通过安装在城市的不同位置的监测设备来采集和分析大气中的污染物，从而提供城市空气质量的信息；移动监测车则可在不同地点进行采样和监测，提供更全面和详细的大气环境污染数据；无人机监测则可通过航拍技术获取空中的污染物分布情况，提供高空视角的监测数据。这些大气环境污染监测方法的综合应用能够帮助我们更好地了解大气环境污染的状况，为环境保护决策提供科学依据。大气环境污染监测方法的选择应该根据需要的监测的污染物种类以及监测的时间和空间范围来确定。不同的监测方法有其各自的优缺点^[2]。例如，自动气象站可以提供连续监测的数据，但其监测范围有限，无法提供详细的污染物浓度信息；大气质量监测站可以提供较为准确和可靠的大气污染物数据，但其布设成本较高，无法实现实时监测；移动监测车可以灵活地在不同地点进行监测，提供更全面的数据，但其监测过程较为复杂和耗时；无人机监测可以获取高空的污染物分布情况，但其操作复杂且对天气条件有一定要求。根据不同的需求和实际情况，可以组合使用多种监测方法，以获得更全面、准确的大气环境污染数据。

4 环境监测在大气污染治理中的重要意义

4.1 环境监测是科学治理大气污染的基础

通过环境监测，我们可以及时了解大气中的污染物浓度、源排放和空气质量状况。监测数据可以为政府和相关部门制定科学合理的大气污染治理措施提供依据。同时，环境监测也可以评估治理措施的效果，以及提供反馈和改善建议。环境监测还可以帮助我们制定环境保护措施和政策。根据环境监测，我们可以确定哪些地区或行业的污染最为严重，从而有针对性地制定控制污染物排放的政策和措施。例如，如果监测数据显示某个地区的颗粒物浓度超过了安全标准，我们可以采取限制工业排放、推广清洁能源和改善交通管理等措施来减少颗粒物的排放。通过环境监测，我们可以根据实际情况采取有效的措施，提高治理大气污染的效果。

此外，环境监测还可以评估环境保护措施的效果。通过定期监测，我们可以了解治理措施的实施情况以及大气质量的改善程度。如果监测数据显示大气污染物的浓度有所降低，空气质量有所改善，就表明措施取得了一定的成效。而如果监测数据显示仍然存在较高的污染物浓度或空气质量

没有得到有效改善，就需要及时调整和优化治理措施。环境监测可以提供反馈和改善建议，使我们能够不断改进环境保护工作，保护大气环境的质量。

4.2 环境监测是执法监督的数据依据

环境监测的数据可以提供关于大气污染物浓度、污染物排放量、空气质量指数等方面的信息。环境监测不仅在治理大气污染中起到了重要的作用，还可以提供科学的数据支持，帮助我们了解大气污染的影响及其潜在危害。通过环境监测，我们可以监测到常见的大气污染物，如颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等，以及其他有害物质的浓度和变化趋势。这些数据可以帮助我们判断大气污染的严重程度，找出主要的污染源，并评估其对环境 and 人类健康的影响。这些数据可以为政府部门制定环境保护政策和实施大气污染治理提供科学依据。同时，环境监测数据还能帮助执法部门监督企业的排放情况，确保企业严格遵守环保法规。通过环境监测数据的分析和比对，可以及时发现和解决大气污染问题，保护人民的健康和生活环境。因此，环境监测在大气污染治理中具有重要的意义。

在大气污染治理中，环境监测还可以帮助评估治理效果和提供预警信息。通过持续监测大气污染物的浓度和排放情况，可以了解治理措施的实施效果。如果监测数据显示污染物浓度下降或者排放量减少，说明治理措施取得了明显的效果；而如果监测数据显示污染物浓度仍然较高或者排放量增加，说明治理措施仍需进一步加强。此外，环境监测也可以提供预警信息，及时警示污染物浓度超标和污染源的异常情况，以便政府和相关部门能够迅速采取应急措施，保障公众的安全和健康^[3]。

要实现有效的大气污染治理，环境监测不仅要准确可靠，还要具备实时性和覆盖范围广的特点。随着技术的不断进步，现代化的环境监测手段也不断更新和完善，从传统的定点监测转向了更加智能化和网络化的监测系统。这些新型的监测设备可以实现自动采样和自动分析，减少人为操作的误差，并能够实时传输数据，确保监测数据的准确性和时效性。此外，还应加强监测站点的布局，覆盖城市和农村的不同区域，以更全面地了解大气污染情况。

5 大气环境污染的有效保护措施

5.1 建立完善的法律体系

建立完善的法律体系是保护大气环境污染的有效措施之一。首先，利用相关法律法规对污染源进行准确定义，并明确了对污染行为的处罚措施，从而起到震慑作用，使人们意识到污染环境的行为将会受到法律的制裁。其次，法律体系还需要规定大气环境的监测和排放标准，以及相应的治理技术和方法，从而引导企业和个人采取措施减少大气污染物的排放。最后，法律还需要规定政府的监管职责和力度，确保各项环保政策得到有效执行。而要建立完善的法律体系，

还需要加强环境立法的科学性、合理性和可执行性,确保法律规定与实际相符,以提升法律的权威性和可信度。同时,加强法律宣传教育和培训,增强公众的环保意识和法律素养,让每个人都积极参与到大气环境保护中来。总之,建立完善的法律体系是保护大气环境污染的有效手段,通过明确的法律法规和有效的制度机制,能够更好地推动大气环境的保护工作。

5.2 建立科学的环境质量监测体系

建立科学的环境质量监测体系对于大气环境污染的有效保护至关重要。首先,需要建立全面、准确、实时的大气环境监测网络,覆盖各个地区和污染源。监测网络应包括各类监测站点和监测仪器设备,以获取全面的环境质量数据。其次,监测数据需要进行及时、准确的分析和评估,这可以通过建立专业的环境质量评估机构和完善的数据采集、分析、处理和预报系统来实现。再次,应加强监测结果的公开透明,让公众了解和参与大气环境污染的监测与保护。最后,建立科学的环境质量监测体系还需要加强监督与评估工作,确保监测系统的准确性和有效性。通过建立科学、严谨的环境质量监测体系,可以为大气环境污染的有效保护提供有力支持。

5.3 加强环保意识的宣传

宣传可以通过媒体渠道、教育系统和社区活动等方式进行。首先,媒体渠道可以利用电视、广播、报纸和互联网等平台向公众传达环保的重要性和意识,以引起人们的关注和参与。其次,教育系统可以将环保知识融入课堂教学内容,提高学生对环保问题的认识和了解,组织社区活动,如清洁日、植树活动等,可以让居民亲身参与,增强他们对环境保护的责任感和意识,通过加强环保意识的宣传,能够唤起公众对大气环境污染问题的关注,促使他们采取积极的行动,共同保护我们的环境^[4]。最后,加强环保意识的宣传还可以帮助人们了解大气环境污染的具体原因和危害,进一步提高他们对环境保护的认识。通过向公众传达大气污染对健康、经济和生态系统的危害,人们能够更好地理解环保的紧迫性和重要性。例如,宣传可以提及大气污染导致的呼吸系统疾病增加、农作物受损和生态平衡被破坏等问题,让人们意识到环境保护不仅关系到个人健康,也关系到社会经济和生态环境的可持续发展。宣传还可以传递环保行为的具体方法和措施,鼓励公众采取具体行动,如节约能源、减少尾气排放和推广再生能源等,以减轻大气环境污染的负担。加强环保意识的宣传不仅可以唤起公众对环保问题的重视,还能够促使他们投身到环境保护行动中,共同努力实现大气环境的有效保护。

5.4 优化能源结构

在当前的大气环境污染形势下,我们需要采取有效的措施来保护大气环境,优化能源结构是一个重要的方面。传

统能源如煤炭和石油燃烧会释放大量的污染物,导致大气环境污染问题的加剧。因此,我们应该积极推动发展清洁能源,如风能、太阳能和核能,通过提高能源利用效率来优化能源结构,通过采用节能技术和设备,减少能源的消耗,降低大气排放,进一步保护大气环境。优化能源结构不仅可以减少大气污染的排放,还可以提高能源的可持续性,促进经济和环境的可持续发展。因此,优化能源结构是保护大气环境的重要举措之一。

此外,减少机动车尾气排放也是优化能源结构的重要方面,随着汽车数量的增加,机动车尾气排放成为大气环境污染的重要来源之一。因此,采取有效措施控制和减少机动车尾气排放具有重要意义,可以加强汽车尾气排放标准,要求新车达到更严格的排放标准;可以推广和鼓励使用清洁能源汽车,如电动汽车,来减少尾气排放;也可以采取限制高污染车辆进入城市区域的措施,如限行政策和收费政策,以减少机动车尾气对大气环境的污染。通过采取这些措施,可以有效降低机动车尾气排放,减少大气环境的污染程度,实现优化能源结构的目标。

另外,生产和消费环保产品也是优化能源结构的一种重要举措。在现代社会,很多产品的生产过程和使用过程都会产生大量的能源消耗和污染物排放。为了保护大气环境,我们应该推动生产环保产品,减少能源消耗和污染物的排放,这可以通过鼓励企业采用清洁生产技术和设备来实现,同时,也可以加强对环保产品的宣传和推广,鼓励消费者选择购买环保产品。通过这些措施,可以减少能源消耗和污染物排放,实现能源结构的优化,保护大气环境的目标。

6 结语

综上所述,大气环境污染是一个严重的问题,需要采取有效的环境保护措施来解决。通过对大气环境污染的监测,我们可以及时了解污染物的来源和分布情况,从而有针对性地制定环境保护措施。大气环境污染监测及环境保护措施的思考要包括加强监测、推动环境保护措施、强化政府与公众合作以及坚持可持续发展理念。只有全面、综合地应用这些措施,我们才能更好地解决大气环境污染问题,保护我们的环境,为子孙后代留下更美好的未来。

参考文献

- [1] 高燕喃,王宣,刘赞,等.简析环境监测在大气污染治理中的重要性及施行策略[J].科技风,2020(25):102-103.
- [2] 余健健.大气污染问题的环境监测方案与应对策略[J].环境与发展,2019,31(12):177-178.
- [3] 王标.环境监测在大气污染治理中的作用及措施分析[J].环境与发展,2019,31(11):147+149.
- [4] 李丽.关于大气污染问题的环境监测与处理措施分析[J].资源节约与环保,2018(8):40.

Research on the Whole Life Cycle Assessment and Ecological Protection Strategies of Ecological Issues in Expressway Construction

Min Hu Peng Wang* Shaojuan Hu

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

Abstract

The purpose of this study is to systematically study the whole life cycle impact of expressway construction on ecological environment and put forward corresponding ecological protection strategies. Through the whole-life cycle evaluation method, the influence of expressway construction on natural ecosystem, water resources, air quality and other aspects is analyzed in detail. On this basis, combined with the concept of sustainable development, a series of innovative ecological protection strategies are proposed, including ecological landscape planning, water resources protection, carbon emission control, etc. These strategies aim to minimize the adverse effects of construction on the ecological environment and realize the coordinated symbiosis of the expressway and the ecological environment. Through this study, we provide scientific and feasible ecological protection scheme for expressway construction and provide theoretical support for the sustainable development of society.

Keywords

highway construction; ecological problems; whole life cycle assessment; ecological protection strategy; sustainable development

高速公路建设中生态问题的全生命周期评估与生态保护策略研究

胡闽 王鹏* 胡绍娟

湖北巨立生态环境咨询有限公司, 中国·湖北 武汉 430499

摘要

本研究旨在系统研究高速公路建设对生态环境的全生命周期影响, 并提出相应的生态保护策略。通过全生命周期评估方法, 详细分析了高速公路建设对自然生态系统、水资源、空气质量等方面的影响。在此基础上, 结合可持续发展理念, 提出了一系列创新性的生态保护策略, 包括生态景观规划、水资源保护、碳排放控制等。这些策略旨在最大程度减缓建设对生态环境的不良影响, 实现高速公路与生态环境的协调共生。通过本研究, 为高速公路建设提供科学、可行的生态保护方案, 为社会可持续发展提供理论支持。

关键词

高速公路建设; 生态问题; 全生命周期评估; 生态保护策略; 可持续发展

1 引言

在高速公路建设中, 生态问题的全生命周期评估与生态保护策略的研究具有重要意义。随着城市化和交通需求的增加, 高速公路对生态环境的影响日益显著。全生命周期评估方法为深入研究高速公路建设对自然生态系统、水资源和空气质量的综合影响提供了有效手段。在此基础上, 通过创

新性的生态保护策略, 如生态景观规划、水资源可持续管理、碳排放控制和绿色建材应用, 有望最大程度减缓高速公路建设对生态环境的不良影响, 实现基础设施建设与生态环境的协调发展。本研究的目的是为高速公路建设提供科学、可行的生态保护方案, 为社会可持续发展提供理论支持。

2 高速公路建设对生态环境的全生命周期评估

2.1 环境影响评价方法概述

高速公路建设的环境影响评价方法是研究的基础, 关系到评估的科学性和可靠性。实施环境影响评价时, 综合考虑定量和定性评价手段, 包括但不限于生态学、水资源学、大气学等多学科交叉的方法。生态学调查是其中的重要环

【作者简介】胡闽(1989-), 女, 中国湖北武穴人, 硕士, 工程师, 从事环境、环保研究。

【通讯作者】王鹏(1984-), 男, 中国湖北武汉人, 本科, 工程师, 从事环境工程研究。

节,通过对植被、动物、土壤等生态要素的调查,揭示高速公路建设对生态系统的实际影响。水资源学方法可用于评估水文循环变化,大气学方法则用于分析空气质量变化。全面运用这些方法,构建系统的环境影响评价方法体系,有助于全面深入地理解高速公路建设对生态环境的潜在影响。

2.2 全生命周期评估在高速公路建设中的应用

全生命周期评估是一种综合考虑基础设施建设从起始建设阶段、运营阶段一直到废弃和拆除的方法。这种方法不仅涵盖了建设和使用阶段的影响,还充分考虑了项目结束后可能对环境和社会产生的潜在影响。通过全生命周期评估,可以更全面、系统地评估基础设施项目在其整个生命周期内对可持续性的影响,从而为制定综合性的生态保护策略提供科学依据。建设阶段通过考虑施工活动对生态系统的直接破坏,可以更好地制定施工计划,减少生态系统的恢复时间。废弃阶段评估废弃物的处理对于避免二次污染和降低废弃物对生态环境的负担至关重要^[1]。

2.3 影响因素分析与评估指标体系构建

在生态系统的复杂背景下,高速公路建设对生态环境的影响涉及众多因素。为了更准确地评估其影响,需要对影响因素进行详细的分析。这包括自然因素(如地形、气候、土壤类型)、人为因素(如施工方式、交通流量)等。通过深入剖析这些因素的相互作用,可以更好地预测高速公路建设对生态系统的短期和长期影响。同时,为了更好地量化评估,需要构建科学合理的评估指标体系,其中既包括定量指标(如植被覆盖率、动植物种群数量变化),也包括定性指标(如生态系统的稳定性、自然景观的破坏程度)。通过这样的评估指标体系,可以更全面、精准地衡量高速公路建设对生态环境的影响,为科学决策提供可靠依据。

3 生态问题的具体影响与分析

3.1 自然生态系统的响应与承载能力

高速公路建设对自然生态系统的影响是一个复杂的过程,需要深入研究其对植被、土壤和动植物群落的实际响应。植被是生态系统的基本组成部分,高速公路的建设常伴随着植被破坏。通过综合考虑植被结构、物种组成和生物量等因素,可以更全面地了解高速公路对自然生态系统的直接和间接影响。此外,土壤的质地、结构和养分状况也在建设过程中发生变化,对于生态系统的稳定性产生深远的影响。深入研究土壤的变化情况,包括其对植被生长的影响,是理解高速公路建设对生态系统影响的重要方面^[2]。生态系统的承载能力是其稳定运行的重要指标。高速公路的建设引入了人为因素,交通流量和施工活动对于生态系统的负荷增加,可能导致其超过原有的承载能力。

其中,图1为高速公路边坡生态修复。



图1 高速公路边坡生态修复

3.2 水资源变化与保护策略

高速公路在建设过程中,道路和桥梁的建设可能改变周围区域的水文循环,导致地表水径流增加,增加洪涝的风险。施工活动也可能导致土壤侵蚀,进而污染河流和水体。因此,深入研究高速公路建设对水资源的具体影响,包括水文循环的变化和水质的变化,对于有效保护水资源具有重要意义。保护水资源的策略需要综合考虑水资源的供需平衡、水质保护和生态系统健康等因素。在建设初期,应制定科学的水资源管理方案,以最大程度减少对水资源的影响。采用生态工程手段,如湿地恢复和水体修复,有助于维护水域生态平衡。另外,通过建立完善的水资源监测体系,实时监测水质和水量的变化,及时调整管理措施,以保障水资源的可持续利用。

3.3 空气质量的影响及控制手段

高速公路建设对空气质量的影响主要源于交通排放和建设过程中产生的颗粒物。交通流量的增加带来了大量的尾气排放,包括一氧化碳、氮氧化物和挥发性有机物等有害气体,对周边空气质量造成直接影响。此外,施工活动产生的粉尘和颗粒物也可能引起空气质量的短期波动。为了有效控制空气质量的影响,可采取一系列措施。通过推广清洁能源交通工具和改善交通环境,减少尾气排放。建设期间,采用封闭施工和湿式施工等技术,降低施工活动对空气质量的负面影响。

4 创新性生态保护策略

4.1 生态景观规划与修复

通过先进的GIS技术,进行全面地形分析和植被分类,实现对建设区域的精准划分,优化道路布局,最小化对原有生态系统的冲击。利用大数据分析,结合生态学原理,对不同地区的植被、土壤类型进行精细划分,以科学的方式选择适宜的建设路径和场地,如图2所示。在生态修复方面,引入生态工程技术,采用土壤固定网、生物修复剂等手段,加速植被的恢复过程。通过人工植被覆盖和多层次植被配置,提高生态系统的稳定性和多样性。对于被破坏的植被区域,实施定点喷播、播种等手段,加速植被的恢复。



图2 公路工程 GIS 效果图

此外,采用自适应设计原则,考虑生态系统的自我修复能力,建设过程中实施差异化管理。通过生态缓冲带的设置,为植被提供自然生长的空间,降低建设对生态系统的冲击。借助生态学原理,建立与周边生态系统相协调的建设方案,实现生态景观的可持续发展。

4.2 水资源可持续管理与保护

在高速公路建设中,水资源的可持续管理与保护是至关重要的创新性生态保护策略。通过先进的遥感技术,进行地形分析和植被分类,精准获取地表特征,为道路布局提供科学依据。在建设初期,利用降雨数据和流域特征,通过智能水资源模型进行水资源分布预测,实现雨水的精准收集和分配。生态系统对水体的依赖巨大,可以构建人工湿地区域,通过湿地植物的生物吸附和微生物的降解作用,实现水体中有害物质的去除,提高水体的自净能力。与此同时,建设水质调蓄池,对水资源进行合理调配,防止地下水位下降。这些生态工程手段有助于提高水质稳定性,减少对地下水资源的影响^[1]。在建设过程中,采用雨水渗透技术,通过透水铺装和植被覆盖,减缓地表径流速度,促进雨水渗入土壤。同时,利用湿地过滤和人工河道设计,对雨水中的颗粒物和污染物进行截留和过滤,有效减轻建设对周边水体的冲击。

4.3 碳排放控制与减缓措施

通过智能交通管理系统优化交通流,实现车辆智能导航和动态速度调控,降低交通阻塞,从而减少尾气排放。在道路设计中,采用道路材料的低碳化技术,如碳捕获混凝土,以减缓建设过程中的碳排放。引入碳捕获与储存技术(CCS)

是一项具有前瞻性的措施,通过在排放源处捕获二氧化碳并将其安全储存,可有效减少大气中的温室气体含量。在高速公路建设中,这一技术可以应用于交通工具尾气排放的收集和处理,从而实现碳排放的减缓。此外,采用碳交易机制,鼓励企业采用低碳技术和碳排放减缓措施,推动碳市场的发展。在高速公路建设中,充电基础设施的智能布局和设计,以及可再生能源的利用,将为清洁交通的推广提供技术支持。在建设和运营阶段,采用智能维护和监控技术,通过实时监测道路交通流量和车辆排放,及时调整交通信号,提高道路运输的效率,最终降低碳排放强度。

4.4 绿色建材在高速公路建设中的应用

隧道和桥梁建设中,引入高强度、低碳排放的绿色建筑材料。例如,玻璃纤维增强塑料,通过先进的结构设计和制造技术,提升结构的承载能力和耐久性。在生态景观规划方面,采用智能灌溉系统,通过传感器和自动控制技术,实现对植被的精准灌溉,减少用水浪费。同时,生态砌体墙体技术的引入使绿化墙能够更有效地起到自然保护作用,通过植物的生长来改善空气质量。

5 结语

通过对高速公路建设中生态问题的全生命周期评估与生态保护策略的研究,取得了一系列关键性的发现。深入的环境影响评价方法成功构建了全生命周期评估的科学体系,为高速公路建设的生态评估提供了有力的理论支持。运用先进的技术手段,如GIS和BIM,实现了对生态系统响应和承载能力的精准分析,为生态问题的具体影响与分析提供了科学依据。在碳排放控制方面,引入了智能交通管理系统和碳捕获与储存技术,有效减缓了道路交通对环境的不良影响。通过推广绿色建材的应用,实现了对传统建筑材料的优化替代,降低了建设和运营阶段的碳排放。

参考文献

- [1] 赵志林,段小兵.高速公路建设期对生态环境影响及对策[J].资源节约与环保,2021(2):7-8.
- [2] 高延龙.高速公路建设对生态环境的影响及恢复[J].中华建设,2019(5):2.
- [3] 罗琦.高速公路建设中环境保护及水土保持管理对策[J].交通科技与管理,2020(11):2.

Research on the Application of Hawkdais System in the Field of Compressed Air

Jing Jiang Gang Chen Kelian Zhang Panpan Chen

Shenzhen Dayu Industrial Equipment Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

This paper studies the Hawkadis water removal system in the field of air pressure gas, and discusses the influence of the pollution component in compressed air on the operation of the system. During air compression, water vapor, pollutants and soot are concentrated, resulting in the pollution of the air compressor system, especially the lubricating oil condensate caused by air compression and external cooling. This paper discusses the relationship between water removal and dew point in depth, and clarifies the goal of completely removing water mist under certain air pressure under the real demand. This paper details the operation principle of the Hockdeis water removal system, emphasizing its patented design using multiple shocks to direct airflow into the air chamber and successfully intercept water and dust without relying on stable flow or high flow rate. This study provides practical theoretical support for improving the system efficiency and maintenance equipment life in the field of air pressure gas.

Keywords

Hawkdeis water removal system; air pressure gas; compressed air pollution; lubricating oil condensate water; water removal demand

霍克代斯除水系统在空压气体领域的应用研究

姜镜 陈刚 张克良 陈盼盼

深圳大宇工业设备有限公司, 中国·广东 深圳 518000

摘要

论文以空压气体领域中的霍克代斯除水系统为研究对象, 深入探讨了压缩空气中的污染成分对系统运行的影响。在空气压缩过程中, 水蒸气、污染物和煤烟等被浓缩, 导致空压机系统产生污染, 特别是由于空气压缩和外部冷却引起的润滑油凝结水。论文深入探讨了除水与露点的关系, 明确了真正需求下, 在一定空气压力下完全去除水雾的目标。论文详细介绍了霍克代斯除水系统的运作原理, 强调其利用多重冲击的专利设计, 将气流导入气室, 成功拦截水分和粉尘, 无需依赖稳定流量或高流速。这一研究为提升空压气体领域系统效率和维护设备寿命提供了实用的理论支持。

关键词

霍克代斯除水系统; 空压气体; 压缩空气污染; 润滑油凝结水; 除水需求

1 引言

随着工业生产的不断发展, 压缩空气作为一种重要的能源形式在各行业中得到了广泛应用。然而, 压缩空气在其生成过程中常伴随着水蒸气、污染物及煤烟等污染成分的产生, 这些因素对空压机系统的正常运行和设备性能产生了严重的负面影响。其中, 空气压缩过程中涌现的饱和空气现象及液态水雾的形成, 不仅导致设备的生锈堵塞, 还可能引起气动设备误动作、油水混合形成污染、涂装质量降低、粉尘在管路内黏附等问题^[1]。为了解决这些挑战, 研究人员致力于开发高效的除水系统, 以保障空气质量、维护设备寿命、提高系统效率。在此背景下, 论文以“霍克代斯除水系统在空压气体领域的应用研究”为题, 深入探究了该系统在除去

压缩空气中污染成分方面的独特作用。通过对霍克代斯除水系统的运作原理、除水需求及其在实际应用中的效果进行综合分析, 旨在为提高空压机系统的运行效率和设备维护提供有力的理论支持。

2 压缩空气中的污染成分及影响

2.1 水蒸气和饱和空气

在空气压缩过程中, 空气中的水蒸气与压缩机的工作温度和压力相互关联, 形成了所谓的饱和空气。这种饱和空气所携带的水蒸气量在达到饱和状态时将随温度升高而增加, 而压缩空气的生成过程常伴随着温度的上升^[2]。因此, 当饱和空气冷却时, 其水蒸气会凝结为水滴, 尤其是在空压管路内, 可能引发设备堵塞和腐蚀等问题。这种现象对于压缩空气的质量和系统的稳定性都提出了严峻的挑战, 因此, 深入研究水蒸气和饱和空气的行为对于理解和解决空气压缩过程中的问题至关重要。

【作者简介】姜镜(1979-), 女, 中国湖南岳阳人, 从事环保节能研究。

2.2 污染物浓缩

压缩空气中存在的污染物包括颗粒物、油分、气体污染物等，这些污染物在压缩过程中会随着空气的浓缩而增加。这种污染物的浓缩效应直接影响了空气质量和系统的可靠性。例如，颗粒物可能导致管道和设备的堵塞，而油分的浓缩可能导致油水混合污染，降低了气动设备的工作效率。了解和控制这些污染物在压缩过程中的行为，对于确保系统的可靠运行至关重要。

2.3 润滑油凝结水

在空压机系统运作过程中，润滑油是确保设备正常运行的关键元素之一。然而，由于空气压缩过程中的温度变化，润滑油会在空气冷却时凝结成水滴，形成润滑油凝结水。这种凝结水的产生原因主要源于空气压缩及外部冷却所导致的温度降低。润滑油凝结水不仅可能导致设备生锈和堵塞，还可能影响设备的润滑性能和运行稳定性。因此，深入了解润滑油凝结水的生成机制和对系统的影响，对于优化润滑系统、延长设备寿命具有重要的实际意义。

3 除水的必要性及目标

3.1 避免生锈堵塞

空气中的水蒸气、污染物以及润滑油凝结水的存在可能导致设备的生锈和堵塞问题。当水蒸气在压缩空气中凝结为液态水时，其与金属部件接触可能引发腐蚀，导致设备的生锈。因此，除水的一项重要目标就是避免设备的生锈和堵塞，以维护系统的长期稳定运行。

3.2 避免气动设备误动作

水分和油分的混合污染可能导致气动设备的误动作，影响工业自动化系统的可靠性。润滑油凝结水和水蒸气在系统中的存在，可能使气动元件内的气压波动，导致设备误动作。这种误动作不仅会影响生产效率，还可能引发设备损坏和安全隐患。因此，实现有效的除水可以帮助防止气动设备误动作，提高系统的可靠性和稳定性。

3.3 油水混合污染

压缩空气中润滑油凝结水与其他污染物的混合可能导致油水混合污染，严重影响气动设备的性能。这种混合污染不仅使得润滑油失去润滑性能，还可能导致设备部件的过早磨损和故障。油水混合污染还可能影响产品质量，特别是在需要干燥、清洁空气的应用中，其影响更为显著。因此，实施有效的除水措施是防止油水混合污染的重要手段，有助于提高气动设备的寿命和维持系统的可靠性。

3.4 改善涂装质量

在空气压缩系统中，存在的水分和污染物不仅对设备运行产生负面影响，还直接影响到对涂装质量要求较高的应用场景。水分和污染物混合于压缩空气中，当用于喷涂或其他涂装工艺时，可能引起涂料的不均匀分布、颗粒沉积，或者表面质量不佳。这种情况不仅降低了涂装的精度和一致

性，还可能导致产品外观缺陷。因此，除水系统在改善涂装质量方面的必要性凸显，其有效除去水分和污染物，有助于确保涂料在应用过程中的均匀性和质量稳定性。

3.5 避免粉尘黏着

压缩空气中的水分和污染物会使空气中的粉尘颗粒更易黏附在管道和设备表面，从而引发粉尘的堆积和积聚。这种粉尘的黏附不仅可能导致管道的堵塞，还可能影响设备的正常运行。特别是在需要高纯度空气的工业领域，如半导体生产等，粉尘的存在可能对生产过程造成严重的干扰^[1]。因此，为了避免粉尘的黏附问题，实施有效的除水措施是至关重要的。通过除去水分，系统能够减少粉尘在管路内的滞留和沉积，维护系统的清洁度，确保粉尘不影响空气压缩系统的正常运行。这对于一些对空气质量要求极高的生产过程至关重要。

4 霍克代斯除水系统运作原理

4.1 专利设计

霍克代斯除水系统的独特之处在于其专利设计，采用了多重冲击的技术。这种设计通过合理布置的冲击装置，使得气流在通过系统时经历多次冲击和分离过程，从而更加有效地除去水分和粉尘。这个专利设计的核心在于其独特的结构，旨在最大化除水效果。通过优化冲击的角度和频率，系统能够在不降低气流速度的情况下，高效地拦截并分离水分和粉尘，确保出口气体的清洁度。这一创新设计提高了系统的除水性能，使其在各种工况下都能稳定、高效地运行，从而为空气压缩系统提供了卓越的技术支持。具体系统结构如图1所示。

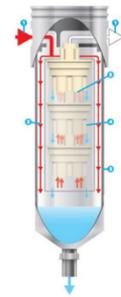


图1 霍克代斯除水系统结构图

4.2 气室导流

霍克代斯除水系统通过巧妙的气室导流设计，成功引导气流穿过系统，进一步提高了除水效果。气室导流的关键在于确保气流在通过系统时能够均匀分布，避免死角和漏过的情况。通过优化气室的形状和尺寸，系统能够实现水分和粉尘的更大程度拦截，确保它们在系统中被有效地截留和分离。这种气室导流设计不仅有助于提高系统的运行效率，还减少了系统的能耗，使得霍克代斯系统在实际应用中更具可持续性。

4.3 拦截水分和粉尘

霍克代斯除水系统通过精巧的设计,实现了对水分和粉尘的高效拦截。系统内部的拦截装置采用特殊材料和结构,能够在气流通过时迅速吸附水分和粉尘颗粒。这些拦截装置的布置和材质选择经过深入研究,以确保在不影响气流畅通的前提下,尽可能多地截留水分和粉尘。这种精密的拦截机制不仅有助于提高系统的除水效果,还保障了系统运行的稳定性和可靠性。通过巧妙地结合材料科学和流体力学原理,霍克代斯系统成功实现了水分和粉尘的高效拦截,为空气质量的提升提供了可行的解决方案。

4.4 无需依赖稳定流量

霍克代斯除水系统的独特之处还在于其无需依赖稳定流量的特性。传统的除水系统通常对气流的流速和稳定性要求较高,而霍克代斯系统通过其精密的设计,使其在不依赖稳定流量或高流速的情况下依然能够保持高效运行。这一特性为系统的实际应用提供了更大的灵活性,使得系统能够适应不同工况下的气流变化,而不影响其除水效果。通过不受流速波动的限制,霍克代斯系统更能够在实际工业生产中稳定可靠地发挥作用,为用户提供了更为便利和高效的除水解决方案。

5 霍克代斯除水系统在除水需求中的应用

5.1 除水与露点的关系

除水系统与露点的关系关键在于对水蒸气凝结过程的深入理解。在特定的空气压力下,空气中的水蒸气在降温时会达到饱和状态并凝结为水雾。其具体比较如图2所示。

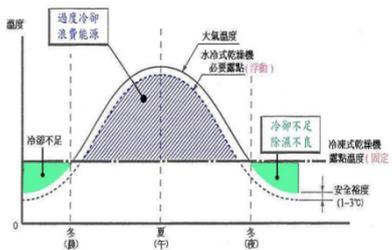


图2 除水与露点的关系

霍克代斯系统通过其专利设计和多重冲击技术,能够高效地拦截和分离这些水雾,防止其进入后续的气流系统。这种系统的作用不仅在于除去水雾,还在于在不降低空气压力的前提下实现除水,确保在特定压力下满足应用的需求,提高了系统的稳定性和可靠性。因此,深入研究除水系统与露点的关系对于实现精准的除水效果和保障特定压力下系

统运行的可靠性至关重要。

5.2 有效除去液态水雾

相对于其他除水方法,霍克代斯系统在有效除去液态水雾方面显著突出。传统方法可能面临着效率低、能耗高的问题,而霍克代斯系统通过其多重冲击和专利设计,实现了对液态水雾的高效拦截。系统采用的拦截装置和气室导流设计使其能够更加精准地拦截水分,确保不同粒径的液态水雾都得到有效的去除。这种独特性不仅提高了除水的效率,也减少了能耗,为用户提供了更为经济和高性能的除水解决方案。

5.3 系统效率提升

霍克代斯系统的应用直接导致了空气压缩系统整体效率的提升。通过有效除去水分、粉尘和液态水雾,系统不仅在节省能源方面取得了显著成果,还降低了系统的维护成本。减少水分和污染物的存在,延长了设备的寿命,降低了故障率,从而提高了整个系统的可靠性。此外,经过除水处理的压缩空气在工业生产中更适于应用,提高了产品质。这一系列效果直接反映在实际生产过程中,使得除水系统的应用成为提高系统效率、降低运营成本、增强生产竞争力的关键环节。

6 结论

本研究深入探讨了霍克代斯除水系统在空压气体领域的应用研究,特别关注了其在满足特定空气压力下除去水雾的目标中的作用。通过对空气中的水蒸气、污染物和润滑油凝结水的影响进行详细分析,我们强调了霍克代斯系统在改善涂装质量、避免设备误动作、提高系统效率等方面的独特性。与传统除水方法相比,霍克代斯系统通过其专利设计和多重冲击技术,显著提高了对液态水雾的除去效果,为用户提供了更为高效可靠的解决方案。结合实际应用效果,本研究强调了霍克代斯系统在提高系统效率、降低维护成本、增强生产竞争力方面的重要性。这一研究为空压气体领域的除水技术提供了新的视角和实用解决方案,为未来相关研究和工业应用提供了有益的借鉴。

参考文献

- [1] 程怡昕,何瑞东,陈萌,等.纳米纤维基气凝胶在空气过滤领域应用的研究进展[J].毛纺科技,2022(7):5.
- [2] 袁群,王力平,颜苏芊.压缩空气泄漏检测在纺织领域的应用[J].毛纺科技,2018(4):65-70.
- [3] 邹卫武,顾宝珊,孙世清,等.石墨烯及其复合材料在空气净化领域的应用研究进展[J].炭素技术,2020(11):6.

The Current Situation and Prospects of Wastewater Treatment in the Printing and Dyeing Industry

Shouhui Tong

Liaoning Urban Construction Design Institute Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract

China is a major printing and dyeing country with a developed textile industry, the demand for printing and dyeing has been increasing rapidly year by year, and the amount of industry wastewater that comes with it every year is also astonishing. With the increasingly severe situation of global warming, countries have successively proposed various policy measures to reduce carbon emissions, and China, as a world power, has also put forward the “dual carbon” goal. To achieve the “dual carbon” goal, for the printing and dyeing industry, it is not only necessary to achieve it from the perspective of technology, material selection, and process, but also to assist in the treatment of a large amount of printing and dyeing wastewater. In recent years, more and more scholars have paid attention to and devoted themselves to studying this direction, and have made certain progress, although printing and dyeing wastewater has the characteristics of large volume and difficult treatment, a new, efficient, and suitable treatment method urgently needs to be discovered in order to provide an environment for human survival and achieve the “dual carbon” goal.

Keywords

“dual carbon” goal; printing and dyeing wastewater; current situation and prospects

印染行业废水处理的现状与展望

佟首辉

辽宁城市建设设计院有限公司, 中国·辽宁 沈阳 110000

摘要

中国是印染大国, 纺织业发达, 印染的需求量逐年高速攀升, 每年随之而来的行业废水也数量惊人。随着全球变暖的情况日益严峻, 各国均陆续提出了各项减少碳排放的政策措施, 中国作为世界大国也提出了“双碳”目标。为实现“双碳”目标, 对于印染行业而言, 不仅要从事工艺、选材、流程的角度实现, 也要从大量的印染废水的处理的角度去助力。近几年, 越来越多的学者关注并致力于研究这个方向, 并取得了一定的进展, 虽然印染废水有着量大、处理困难的特点, 但为了人类赖以生存的环境, 为了“双碳”目标的实现, 一个新的、高效的、适宜的处理方法亟待被发现。

关键词

“双碳”目标; 印染废水; 现状与展望

1 引言

随着全球变暖的情况日益严峻, 各国均陆续提出了各项减少碳排放的政策措施, 中国作为世界大国也提出了“双碳”目标。实现 2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和, “双碳”战略倡导绿色、环保、低碳的生活方式。加快降低碳排放步伐, 有利于引导绿色技术创新, 提高产业和经济的全球竞争力。

中国是印染大国, 纺织业发达, 印染的需求量逐年高速攀升。印染行业属于资源密集型行业, 能耗高、污染严重。据统计, 中国每年产生的印染废水均在 10 亿吨以上, 且呈逐年增长的趋势, 占中国总工业废水的 8% 以上。这部分庞

大的污水很早就获得了关注, 为控制印染废水的排放, 早在 1992 年中国就颁布了《纺织染整工业水污染物排放标准》, 并随着时间发展组织修订。与此同时, 近些年环保政策的罚款也逐渐严格^[1]。中小企业若不寻找新的方向, 必将会因为印染废水的处理难题, 被迫关停, 因而一个新的、高效的、适宜的印染废水处理方法亟待被发现, 不仅是为了“双碳”目标的实现, 也是为了促进印染行业可持续性的发展^[2]。

2 印染行业废水的产生

传统的印染工序分为如下四个步骤, 分别是前期预处理、染色、印花及后处理, 在这四个步骤的实施期间会消耗大量水, 并随之转化为大量的废水。

①预处理: 煮练和漂白是主要的水耗环节。煮练需要大量水来清洗棉织物, 漂白则需要水来稀释漂白剂。改进这些环节的方法包括使用低温煮练、低浓度漂白剂, 或采用连

【作者简介】佟首辉(1991-), 女, 满族, 中国辽宁抚顺人, 硕士, 工程师, 从事污水处理技术研究。

续式处理工艺,以减少用水量^[3]。

②染色:水主要用于溶解染料和清洗染色后的棉织物。为降低水足迹,可以采用高染色率染料,提高染料浓度,减少清洗次数,或采用低水比染色技术。

③印花:水主要用于调配印花浆料和清洗印花设备。通过采用水性印花浆料、减少浆料调配过程中的水耗,以及优化清洗设备工艺,可以降低印花环节的水足迹^[4]。

④后处理:整理和软化等环节需要大量水。为降低这些环节的水足迹,可以采用低浓度整理剂,优化整理工艺,或采用连续式处理工艺。

废水中的主要污染物为浆料、染料、表面活性剂,还有其他的处理药剂,不仅这些会对环境造成污染,他们反应产生的物质也会破坏生态环境。印染废水如图1所示。



图1 印染废水

3 印染废水的特点及处理难点

印染废水是印染厂、纺织厂等轻工业生产企业排出的染料废水。有人将印染废水分为两类——高浓度废水、低浓度废水。高浓度废水是生产工段预处理(退浆、煮炼、丝光等阶段)产生的废水;而低浓度废水主要包括漂白、整理及冲洗阶段产生的生产废水,还有员工生活办公产生的生活废水。不难理解,在给棉、麻、化纤衣物等染色的过程中,并不一定所有染料都能固定在织物上,会有相当一部分的染料未固定,进而成为印染废水^[5]。即使是极低浓度的染料也会对水体生物造成极大的毒害,高稳定性和高毒性是印染废水的主要矛盾。通常印染车间由烧毛、退浆、煮炼、漂白、丝光、染色、印花、整理等各个工段组成,而在产品加工过程中,需要加入如退浆剂、苛性碱、氧化剂、强碱、染料、糊料、洗涤剂等各种物质。综上印染废水具有成分复杂、色度高、COD含量高而难以去除等特点。

4 处理方法及应用

印染废水的处理方法主要分为三个大方向,即物理处理法、化学处理法及生物处理法。长久以来,业内学者也在这三个方向上取得了相当的研究成果,在全人类处理印染废水的方面取得了长足的进步。

4.1 物理处理法

目前常用的物理处理法有沉淀法、混凝过滤法、吸附法、膜分离法等处理方法。

沉淀法:主要是除去印染废水中的颗粒悬浮物及其他易于沉淀的杂质,常用于处理印染废水的预处理阶段(如图2所示)。曹曼等利用铁屑作为絮凝剂,去除印染废水中的悬浮杂质。结果表明,印染废水TSS去除率可达到90%以上。

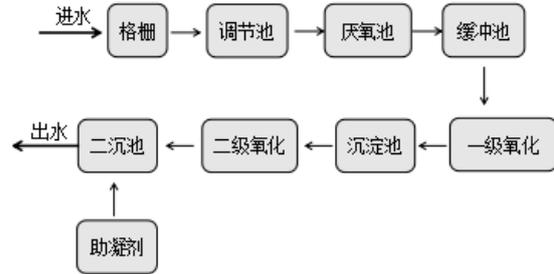


图2 沉淀法处理印染废水

混凝法:是向印染废水中投加一种或多种絮凝剂,使废水中的悬浮颗粒聚集、凝结成沉淀物,进而排出实现净化的目的^[6]。絮凝剂分为无机、有机、生物以及复合絮凝剂几大类。目前市面上比较常用的絮凝剂有铝盐、铁盐还有很多其他复合。

吸附法:主要利用活性炭实现,活性炭具有亲水、孔隙率大、孔径小等特点,是吸附法的上佳原材料,将活性炭投入水中,其能高效地吸附印染废水中的悬浮杂质,但本方法受活性炭的高成本、难分离等原因限制,在实际应用中大多仅用于一些特定的紧急情况,日常使用并不广泛。

膜分离法:具有高效率、操作简便等优点,因而在实际应用中,膜分离法是印染废水处理时最为常见的方法之一^[7]。膜分离法的关键在于膜,通过不同孔径不同类型的膜实现不同的处理效果。现阶段常见的膜有四大类,即超滤膜(针对微粒、细菌、有机质等)、纳滤膜(纳滤膜带电,可以去除纳米级物质和较小的无机带电离子)、反渗透膜(仅靠压力和反渗透膜实现分离达到处理效果)、微滤膜(可以去除印染废水中的大分子杂质,避免废水中结垢的问题)。

4.2 化学处理法

目前常用的化学处理法有氧化法、电化学法、纳米零价铁法等处理方法。

氧化法:其可以分为超临界水氧化法、化学氧化法与光催化氧化法等。其中光催化法是近几年来因其高效、节能等特点而被研究应用于印染废水中的。光催化法的主要氧化物是羟基自由基和超氧自由基,他们会破坏废水中的发色基团进而达到净化的目的。王智等在实验中发现应用该方法处理印染废水,废水中COD的去除率可以达到85%以上。近几年还有些学者致力于研究臭氧氧化法,虽然其能够作用多种染料,但受其高成本,低COD除去率的原因,在实际使用中并没有得到广泛的应用。

电化学法：这是处理印染废水的重要方法之一^[8]。其原理是在直流电的作用下，在装置的两极发生强氧化反应和强还原反应，进而实现杂质的去除，废水的净化。常用的电化学法有 Fenton 法、电化学氧化法、电混凝法等，Fenton 法以过氧化氢为氧化剂， Fe^{2+} 离子为催化剂，研究表明该方法的色度去除率可以达到 90% 以上，COD 去除率可以达到 80% 以上。并且其具有条件温和、设备简单、操作方便、适用范围广等特点。电化学氧化法是利用电极产生的带电离子，通过这些离子与水中杂质的反应来实现处理印染废水中杂质的方法。电化学氧化法受限于电极的选择。因此，近年来越来越多的学者致力于研究发现新型电极材料，提高了处理效果，节约成本，为在印染废水处理中的广泛应用打下坚实的基础。电混凝法是在传统的电化学基础上，在废水中投入一定的混凝剂，对于处理水质复杂、处理难度大的印染废水作用效果更为显著。混凝剂是电混凝法的关键，目前考虑成本、后期处理等原因^[9]，常用铁盐、铝盐作为混凝剂。

纳米零价铁法：其原理是利用纳米零价铁的强氧化作用将染料杂质氧化，与此同时在反应过程中也会产生铁的氧化物和氢氧化物，这些副产物会与染料杂质发生絮凝沉淀，进一步增强去除效果。研究发现其 CAD 去除率可以达到 95% 以上，TOC 去除率可以达到 55% 以上。

4.3 生物处理法

生物处理法主要分为三大类，分别是好氧法、厌氧法及好氧-厌氧联合处理法。最为常见的好氧法有活性污泥法和生物膜法。活性污泥法的特点是 COD 去除率、高色度去除率，处理后的水质良好，周岩等将污泥加工成生物炭，试验过程中发现温度越高，分解程度越好，最终形成的生物炭的吸附能力越强。将其应用于对印染废水的治理中，COD 去除效果和脱色效果相较于污泥更优。生物膜法最常见的是生物接触氧化池，其特点是高 BOD_5 去除率，可以达到 80%~95%。厌氧法是在无氧条件下，利用微生物的作用分解染料分子。杨洋等研究发现 Anammox 菌种对印染废水有较好的处理效果；杜云涛等学者对在不同 pH 下厌氧菌的活性进行了研究，结果显示 pH 在 6.5~8.8 范围内，适合 AAOB 厌氧菌的生长。好氧-厌氧联合处理法是将传统的好氧法与传统的厌氧法相结合，两者相互作用处理印染废水。厌氧阶段脱色效果明显，而好氧阶段则是微生物将有机物质继续氧化，该阶段 COD 去除效果显著^[10]。好氧-厌氧联合处理法可以充分利用两种方法的优点，进而达到单一的好氧法或者厌氧法均难以达到效果，使印染废水达到更好的处理效果。

5 展望

虽然现存的关于染料废水采用的处理方法很多，除去前文介绍的常见的方法还包括磁分离法、湿式催化氧化法、超临界水氧化法等诸多方法，除此之外，近年还出现了很多中国和其他国家的学者也研究了诸多其他的生物处理法，如投菌法、微生物固定化技术、磁分离法、湿式催化氧化法、超临界水氧化法等，均获得较好的研究成果，为人类攻克印染废水的处理添砖加瓦。然而，单一的处理方法效果往往有其局限性，或者存在处理成本高，或者处理后的废水各项指标有时难以达到国家污水排放标准，或者治理过程复杂操作难度大，或者有二次污染的问题。

未来处理印染废水的研究方向应从将两个或多个方法联合使用的角度出发，以环保高效为主旨，研究更先进的处理技术，采取各类污水处理方法联用的手段，从多个维度入手，实现行业的可持续发展，实现经济发展与生态环保协同发展。

参考文献

- [1] 管国华,徐忠娟.混凝沉淀+水解酸化+预曝气/好氧+脱色工艺处理革基布生产废水工程实例[J].印染助剂,2019,36(10):54-57.
- [2] 程刚,同帆,郭雅妮,等.A/OMBR系统处理印染废水的研究[J].工业水处理,2007,27(2):40-43.
- [3] 计建洪,庄惠生.印染废水处理工程改造实例[J].印染,2020,46(11):59-62.
- [4] 曾祥专,李宝宏,王俊先,等.印染废水反硝化滤池深度脱氮改造工程实例[J].印染,2022,48(5):49-54.
- [5] 蔡芬芬,马振英.高浓度印染废水处理工程实例[J].工业用水与废水,2022(6):28.
- [6] 章诚,郑玉洁,凌红.中国的“双碳”目标与实践:形成逻辑、现实挑战、社会风险及推进进路[J].河海大学学报(哲学社会科学版),2022,24(6):78-87.
- [7] 陈必林,邱笑笑,朱紫嫒,等.低水足迹纺织产品量化、评价与示范[J].染整技术,2022,44(1):13-16.
- [8] 钱蔚然,刘思思,邱笑笑,等.纺织服装产品化学品足迹核算与评价研究进展[J].染整技术,2021,43(4):1-6.
- [9] 王丹宇,李子程.印染废水处理技术与展望[J].广东化工,2022(7):10-15.
- [10] 白俊跃,曹恺.集中式印染废水处理厂提标改造[J].印染,2023(9):34-35.

Analysis of Periodic Verification Strategies for Instruments and Equipment of Ecological Environment Monitoring Institutions

Mingxing Li Lunding Mu

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

Abstract

Whether the operation of instruments and equipment is normal is an important factor affecting the efficient development of the work of ecological environment monitoring institutions. The effective implementation of the period verification of instruments and equipment can timely find the problems existing in the equipment and correct them, so as to provide equipment support for the smooth development of various business activities of the ecological environment monitoring institutions. Based on this, this paper to the ecological environment monitoring institutions during the verification work, mainly analyzes the verification during the method, the verification frequency standard, the verification results and the verification work need to pay attention to the process during the related content, hope can provide reference for the relevant staff.

Keywords

environmental monitoring; instruments and equipment; period verification; implementation plan

生态环境监测机构仪器设备的期间核查策略分析

李明星 牟伦鼎

武汉方基科技有限公司, 中国·湖北 武汉 430000

摘要

仪器设备运转是否正常,是生态环境监测机构各项工作能否高效开展的重要影响因素。而有效落实仪器设备的期间核查工作则可以及时发现仪器设备存在的问题并进行修正,为生态环境监测机构各项业务活动的顺利开展提供设备支持。基于此,论文对生态环境监测机构仪器设备的期间核查工作予以研究,主要分析了期间核查的方式方法、核查频率的确定标准、核查结果的处理方法以及在期间核查工作落实过程中需要注意的问题等相关内容,希望可以为相关工作人员提供参考。

关键词

环境监测; 仪器设备; 期间核查; 落实方案

1 引言

经济社会的迅速发展在提高人们物质消费能力、改善人们生活水平的同时也带来了较为严重的环境污染问题,在这样的背景下,有效落实生态环境监测可以为环境治理提供更多的信息和参考,保障环境治理工作落实的针对性与科学性,而生态环境监测机构设备的有效运转则是确保生态环境监测结果准确性和真实性的重要基石,这对于生态环境检测效率以及检测结果的准确性和真实性都会产生较大的影响,因此有效落实生态环境监测设备的期间核查工作十分必要。

2 期间核查的核查方法

科学选择仪器设备的期间核查方法对于控制期间核查

所需要消耗的资源 and 成本、保证核查结果准确性和真实性都会起到至关重要的作用,在核查方法选择的过程中需要综合考量多方要素,结合现行标准规范落实核查工作。就现阶段来看同一仪器在期间核查工作落实的过程中可供借鉴和采用的方法是相对较多的,具体包含以下几种,如图1所示。



图1 环境监测仪器设备的期间核查方法

2.1 传递测量法

传递测量法包含两种类别:一种是测量工作人员在实践工作落实的过程中可以引入更高精度的仪器设备落实核查工作,判断被核查设备能否正常运转。在核查工作落实的过程中工作人员可以采用同一样品来分析被核查仪器设备

【作者简介】李明星(1984-),男,中国湖北红安人,本科,工程师,从事生态环境监测研究。

的性能和运转情况,但是需要注意的则是保障所引入的高等级仪器设备测量不确定度应当小于被检测仪器设备不确定度的1/3。例如,在检测0.5℃精度的水温计时,则可以引入0.1℃精度的水温计,对同一样本进行测量,进而得出测量结果,通过测量结果比对分析仪器设备的运行情况。另一种是,可以通过采用标准物质核查的方式来落实对仪器设备的核查工作,相关工作人员可以利用被核查仪器设备对标准物质进行检测分析,通过检测值来判断仪器设备是否处于正常运行范围内,分析所检测出的数值是否在允许范围内,进而了解仪器设备的运行情况。

2.2 比对法

比对法也可以分为仪器法和方法比对法两种类别。从仪器比对法的角度来分析,在仪器设备核查工作落实的过程中相关工作人员可以引入同类型的仪器设备,统一计量标准,并且保证其中一台仪器状态正常,能够有效运转,然后由同一核查员采用同样的核查标准落实比对测试,分析两者结果的一致性。该种技术方法能够同步落实多台设备的核查工作,因此可以较好地提高仪器设备核查工作的效率,但是需要引起关注和重视的则是,为了保证核查结果的准确性,明确仪器设备的运行情况,核查人员在核查工作开展的过程中需要做好变量控制,除了仪器设备不同以外,在核查工作开展的过程中核查人员、核查标准、核查方法、参数设置、核查日期以及实验条件都应当是高度一致的。

从方法比对法的角度来分析,工作人员可以在核查工作落实的过程中引入不同类型的仪器设备,并采用不同的检测方法落实核查工作,通过结果比对来分析不同类型仪器设备的状态^[1]。

2.3 留样再测法

留样再测法是指在仪器设备核查工作落实的过程中工作人员可以引入状态相对而言较为稳定的样品作为仪器核查的标准,在确保仪器设备能够正常运转且状态较为稳定的基础之上采用该仪器设备对标准样品进行测量和分析,得出相应的测量值,该测量值则用作以后仪器设备核查的参考值,在后续核查工作落实的过程中,工作人员则能够就该参考值落实核查工作,通过测量值和参考值的比对分析仪器设备是否处于最佳运行状态。

2.4 自带标准核查法

就现阶段来看,为了更好地满足应用需求,保障设施设备的应用效果,很多仪器设备在出厂时则自带标准样块,甚至很多仪器设备当中已经配备了自动校准系统,这也为核查工作的开展提供了更多便捷,工作人员在设施设备核查的过程中则可以将标准样块作为核查标准,结合供应商提供的方法有序落实核查工作,分析测量值是否处于合理误差范围内,进而判断仪器设备是否处于最佳的运转状态^[2]。

3 期间核查频率确定标准

从环境监测的作用与影响来分析,环境监测落实的最终目的是给环境保护和环境治理工作的开展提供更多的信息参考和数据支持,因此保证检测结果的准确性和真实性是十分必要的。而设施设备对于环境检测结果会产生较大的影响,因此必须定期落实核查工作,但是如何确定核查频率则是环境监测机构必须着重关注的问题,检测频率过高则会导致不必要的资源浪费,增加环境监测机构的运行成本,而检测频率过低则无法保证仪器设备始终处于最佳的运行状态,仪器设备问题无法及时发现,进而影响监测结果的真实性和可靠性,在核查周期与核查频率确定的过程中需要注意以下几点问题:

首先,一般情况下,环境监测机构必须保证每一年对仪器设备落实一次核查工作,当然这并非一成不变的,还需要综合考量仪器设备的购入时间判断仪器设备的老化程度,结合历史数据明确仪器设备的应用频率,分析仪器设备的磨损程度,结合不同仪器设备工作环境,明确仪器设备可能出现故障的概率,在此基础之上对核查周期和核查频率作出适当调整。

其次,受环境监测项目内容、监测方向等多重因素的影响,环境监测机构还有可能会出现长时间不用的仪器设备,如果该类仪器设备需要重新启用,则需要提前落实设备核查工作。此外,外借的设施设备在应用之前也需要落实核查工作。

最后,环境监测机构需要结合仪器设备自身特点和仪器设备的工作情况来展开分析,例如在仪器设备应用过程中其测量结果存在争议或测量结果容易漂移、历年核查检测工作落实的过程中仪器设备的数据稳定性相对较差,这些也需要适当提高对该类仪器设备的核查频率,及时落实核查工作^[3]。

4 期间核查结果处理

在期间核查结束之后做好结果处理也是十分必要的。

一方面,相关工作人员需要明确结果评价标准,可以结合测量仪器特性评定中的规定内容明确仪器设备的测量误差是否处于正常阈值范围内,但是需要注意的是,在仪器设备测量核查的过程中如果测量数值为允许误差范围的极限数值,相关工作人员则需要做好信息记录,通过提高核查频率、缩短核查周期或再次核查的方式来分析仪器设备是否存在运转问题,并分析相应的解决对策和处理方案。

另一方面,需要充分考量期间核查结果异常的问题,相关工作人员在核查结果分析的过程中需要判断核查结果异常的构成原因,如果是因为设施设备所导致的核查结果异常,需要及时做好信息记录,警示标识,并且上报给维修部门,尽快落实维修工作,避免在环境监测实验工作开展过程中误用故障仪器。此外,如果发现仪器核查结果存在异常,

也需要通过登录系统的方式及时追溯该仪器设备应用的历史记录,及时上报并追回已经发出的监测报告,重新落实环境监测工作,保障环境监测结果的准确性和真实性^[4]。

5 期间核查工作注意事项

在仪器设备核查工作落实的过程中除了需要科学选择核查方法、优化核查周期、调整核查频率、做好核查结果审核分析和应用以外,还需要注意以下几点问题,如图2所示。

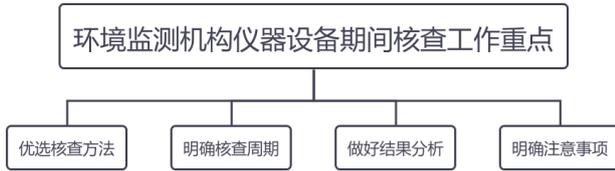


图2 环境监测机构仪器设备期间核查的注意事项

首先,在环境监测机构中所应用到的仪器设备其功能是比较全面的,测量范围相对较广,而在核查工作落实的过程中工作人员并不需要对仪器设备所有的功能和测量点进行核查,工作人员只需要确定仪器设备的基本测量范围和常用测量点落实核查工作,减少不必要的工作负担,进而有效提高核查工作效率^[5]。

其次,如果在核查工作落实的过程中采用相对测量方法求取与绝对量成比例的量,且检测活动中使用的工作曲线经常使用,有证标准物质进行标准,则能够落实期间核查工作,但是如果在核查工作开展的过程中发现标准曲线的使用相对较长,也需要定期落实核查,注意校准用标准物质与核查使用的标准物质不能为同一批号,即标准物质不可以既用于校准工作又用于核查工作当中。此外,工作人员在核查工作开展的过程中如果缺乏重复性相对较好且稳定性相对较强的核查标准,则不可以展开核查工作,可以结合历年核查曲线图进行数据分析,如果历年数值误差均小于最大误差范围,可以从一定程度上说明该仪器设备处于正常运转状态,

运行的稳定性可以得到保障。

最后,在期间核查工作落实的过程中需要加强对标准物质的控制与管理,避免出现标准物质被污染或损坏等相应的情况,合理优化标准物质的储存空间和储存环境,并且做好信息登记,确保标准物质处于有效期内。同时,在核查工作落实的过程中,还需要避免随机性因素的影响导致核查结果无法正常反馈仪器设备的运转状态,能够在确定核查标准以后落实5~10次独立重复测量,取平均值^[6]。

6 结语

环境监测机构仪器设备期间核查工作的有效落实可以更好地保障仪器设备运转的稳定性和可靠性,进而确保环境监测结果的真实性与完整性,需要引起关注和重视,相关工作人员需要结合实际情况、立足实际需求收集完整的数据信息,确定核查的周期,优化核查计划,在此基础之上则需要结合核查目标、核查内容对核查方法作出科学调整与优化,最后落实核查结果的处理工作,及时地发现设施设备的运行问题,保障环境监测机构各仪器设备始终处于最佳运转状态,为环境监测工作的有效落实提供物质基础。

参考文献

- [1] 钟文成.环境监测现场采样仪器设备的期间核查问题研究[J].环境与发展,2020,32(5):158-159.
- [2] 王昆,于美香,袁国玉.探讨环境监测仪器设备的期间核查[J].现代测量与实验室管理,2016,24(6):44-45+30.
- [3] 王宏伟.环境监测机构仪器设备的期间核查初探[J].黑龙江环境通报,2016,40(2):36-37.
- [4] 张旭.环境监测实验室资质认定仪器设备的期间核查[J].硅谷,2014,7(22):241+243.
- [5] 娄明华.浅谈环境监测实验室仪器设备的期间核查[J].环境科学导刊,2012,31(1):116-117.
- [6] 冯晓勤.浅谈环境监测仪器设备的期间核查[J].计量与测试技术,2011,38(2):65+67.

Preparation of Cobalt Doped Bismuth Rich Bromide Oxide by Hydrothermal Method and Its Photocatalytic Performance Study

Zhaorong Liu^{1,2} Weiwei Li¹ Binwu Yang^{1,2} Ning Xie¹

1. Shanxi Qiyu Environmental Protection New Material Research Institute Co., Ltd., Yuncheng, Shanxi, 044000, China

2. Department of Applied Chemistry, Yuncheng University, Yuncheng, Shanxi, 044000, China

Abstract

Bismuth-rich bromide oxide nanoparticles with different cobalt content were prepared by hydrothermal reaction at 160°C for 12h using potassium bromide and bismuth nitrate pentahydrate as raw materials. The prepared cobalt-doped bismuth-rich bromine oxides were characterized by ultraviolet-visible-near-infrared spectrophotometer (UV-vis) and Fourier infrared spectrophotometer. It is found that doping cobalt can effectively improve the photogenerated electron-hole repetition rate and low carrier mobility of bismuth-rich bromide oxides, reduce the band gap width, and enhance the utilization of visible light. Thus, more photogenerated carriers are involved in the photocatalytic process. In addition, the catalytic effect of the prepared nanoparticles on the photodegradation of methyl orange was also investigated.

Keywords

hydrothermal method; bismuth bromide oxide; cobalt doped; photocatalysis

水热法制备钴掺杂富铋溴氧化物及其光催化性能研究

刘赵荣^{1,2} 李威威¹ 杨斌武^{1,2} 谢宁¹

1. 山西奇宇环保新材料研究院有限公司, 中国·山西 运城 044000

2. 运城学院应用化学系, 中国·山西 运城 044000

摘要

以溴化钾和五水硝酸铋为原料, 采用水热法在160°C反应12h, 制备了不同钴掺杂量的富铋溴氧化物纳米粒子。通过紫外-可见-近红外分光光度计 (UV-vis) 和傅里叶红外光谱分光光度计对制备的钴掺杂富铋溴氧化物进行了表征。发现通过掺杂金属元素钴, 可以有效改善富铋溴氧化物的光生电子-空穴重复率高, 载流子迁移率低的问题, 减小了禁带宽度, 增强其对可见光的利用。从而使得更多的光生载流子参与到光催化的过程中。此外, 还考察了所制纳米粒子对甲基橙光降解过程的催化效果。

关键词

水热法; 铋溴氧化物; 钴掺杂; 光催化

1 引言

近年来, 随着社会的进步和科技的发展, 环境污染和能源短缺等问题越来越难以解决^[1-2]。而环境问题主要是水污染、空气污染和土壤污染等。其中水污染问题最严重, 主要是工业废水的大量排放所导致^[3-5]。工业废水中含有大量的染料等有机污染物, 具有一定的毒性, 严重影响了人们的生活用水与身体健康。因此, 全世界的科学家们也采取了一

些处理方法来解决水中污染物的问题。但是这些污染物的化学性质稳定、结构复杂和难以完全降解, 而且其降解的成本高、耗时长, 很难满足目前的要求^[6]。

为了改善生存环境, 开发绿色、高效的水处理技术是全球关注的焦点^[7-8]。光催化技术可以将太阳能转化为化学能, 将水中的污染物去除, 因此, 开发半导体光催化技术, 用于解决水污染问题, 已成为当前的研究热点之一^[9]。富铋溴氧化物是一类重要的三元型半导体光催化材料, 具有独特的层状结构、可调节的禁带宽度和优异的催化性能, 因其稳定性高、经济性好、无毒性好、电荷分离效果好等优点, 近年来被广泛应用于光催化降解有机污染物和其他环境修复中^[10-12]。

本工作聚焦于一种高活性富铋溴氧化物光催化剂制备

【基金项目】运城市基础研究计划项目 (项目编号: YCKJ-2021027)。

【作者简介】刘赵荣 (1978-), 男, 中国山西忻州人, 硕士, 副教授, 从事水体有机污染物降解研究。

方法研究,旨在为光催化降解处理水体中难降解有机污染物提供一定的参考。

2 实验部分

2.1 试剂

溴化钾(分析纯,天津欧博凯化工有限公司),五水硝酸铋(分析纯,天津市大茂化学试剂厂),硝酸钴(分析纯,天津市大茂化学试剂厂),乙二醇(分析纯,洛阳昊华化学试剂有限公司),甲基橙(分析纯,天津市大茂化学试剂厂),氢氧化钠(分析纯,天津市大茂化学试剂厂);去离子水(GB 50172—92,自制)。

2.2 实验过程

2.2.1 富铋溴氧化物的制备

称取 2mmol 的 $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 溶于 25mL 乙二醇中形成 A 溶液;称量 2mmol 的 KBr 溶于 5mL 蒸馏水中形成 B 溶液。再称取 0.2200g 氢氧化钠调节溶液 pH。将以上调配好的溶液置于 DF-101S 集热恒温磁力搅拌机中搅拌 0.5h (注意搅拌时要将温度传感器置于磁性搅拌机中,以免将磁性搅拌机烧坏),然后将混合液倒入聚四氟乙烯内衬中,将内衬置于反应炉中,在 160℃ 下烘烤 12h。在反应器温度降下来后,对内衬内的溶液进行抽滤,抽滤时拿无水乙醇和蒸馏水轮流清洗各 3 次。再放置在 60℃ 烘箱中烘干。将此样品称作 $\text{Bi}_4\text{O}_7\text{Br}_2$ 。

钴掺杂富铋溴氧化物制备:根据所需掺杂量加入适量硝酸钴,重复上述实验步骤。

2.2.2 表征分析

紫外-可见光谱分析,是在 Cary5000 紫外-可见-近红外(UV-Vis-NIR)光谱仪进行的,测试波长为 200~800nm,样品状态为粉末,收集的光谱图为反射光谱图。

红外光谱(IR)分析,是在 TENSOR 27 傅立叶红外光谱仪进行的,采用 KBr 压片法,测试波数范围为 4000~400 cm^{-1} 。

2.2.3 催化剂活性评价

催化剂光催化活性在 CEL-LB70 光化学反应箱中进行。结合仪器使用说明书和试验特征,设定以下实验步骤:

① 分别称取 0.0500g 不同钴掺杂比例的富铋溴氧化物粉末,分别放置于 100mL 光催化石英管中,向石英管中分别加入 50.00 mL 提前准备的 10.00 mg/L 亚甲基蓝溶液,超声 10min。

② 将上述装好样品的石英管置于光化学反应箱中,调节搅拌速率,暗处理 15min 使得染料在光催化剂表面达到吸附-脱附平衡。之后再行光处理 15min。取其上清液在超速离心机中以 8000r/min 的速度离心 5min,用 UV-9000 紫外-可见分光光度计测试其吸光度,将未降解的亚甲基蓝溶液吸光度记为 A_0 ,其余记为 A_i ($A_1, A_2, A_3, \dots, A_5$)。

③ 继续光处理 15min 后取液离心测其吸光度。之后光

处理 20min 取液离心后其吸光度,重复此步骤共 5 次。

④ 结合测定的吸光度数据,按 $\eta = (A_0 - A_i) / A_0 \times 100\%$ 公式计算降解率。

3 结果与讨论

3.1 催化剂的表征分析

3.1.1 催化剂的紫外-可见光谱分析

图 1 所示是本工作采用水热法制备的富铋溴氧化物和掺钴富铋溴氧化物粉末的紫外-可见光谱图。

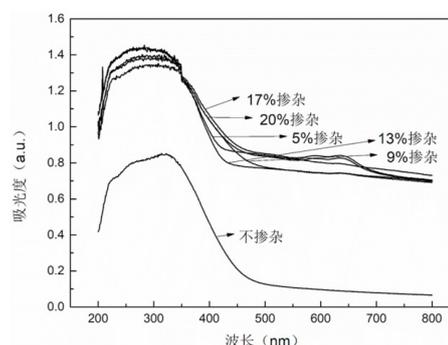


图 1 紫外-可见光谱图

从图 1 可以看出,不掺杂钴的铋溴化合物、掺钴铋 5%、掺钴铋 9%、掺钴铋 13%、掺钴铋 17%、掺钴铋 20% 的铋溴化合物的带边波长分别为 475nm、550nm、660nm、540nm、659nm、650nm。其禁带宽度分别为 2.61eV、2.25eV、1.88 eV、2.30 eV、1.89 eV、1.91 eV。由这些数据可知,经过钴的掺杂,铋溴氧化物的禁带宽度明显减小。且掺杂量为 9% 的富铋溴氧化物禁带宽度最小^[13]。

由此可知,钴的掺入,改变了富铋溴氧化物的吸收带边、光吸收强度、禁带宽度。这可能是因为两者的掺杂增强了样品光生-电子空穴对的产生,同时还能有效地抑制空穴与电子的结合^[14],使得样品可以利用可见光发挥其催化作用,进而提高其光催化活性。

3.1.2 催化剂的红外光谱分析

图 2 所示是本工作采用水热法制备的富铋溴氧化物和掺钴富铋溴氧化物粉末的红外光谱图。

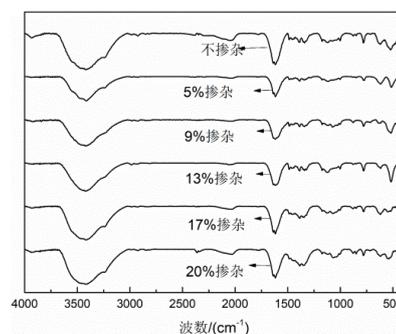


图 2 红外光谱图

由图 2 可见,样品在 1640 cm^{-1} 和 3400 cm^{-1} 处存在两

个特征吸收峰, 1640cm^{-1} 可能是水产生的羟基的弯曲振动峰; 3400cm^{-1} 归属于样品表面羟基特征伸缩振动的峰, 且 3400cm^{-1} 附近的峰比较宽, 可能是因为样品表面羟基数量多。

由图 2 还可看出, 对于不同钴掺杂量的富铋溴氧化物而言, 钴的掺杂有助于改善 $\text{Bi}_4\text{O}_5\text{Br}_2$ 的表面羟基数量, 进而增强光催化性能^[15]。

3.2 催化剂活性评价

图 3 是不同钴掺杂比例富铋溴氧化物对亚甲基蓝光催化降解曲线。

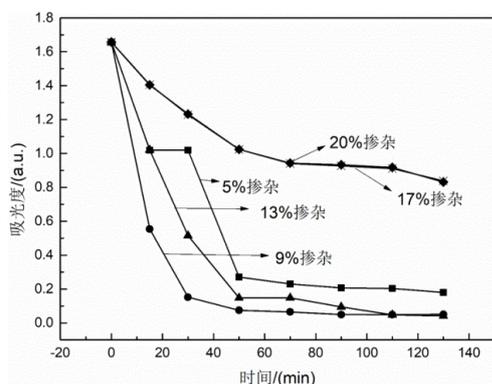


图 3 钴掺杂富铋溴氧化物对亚甲基蓝的光催化降解曲线

结合测定的吸光度数据, 按 $\eta = (A_0 - A_t) / A_0 \times 100\%$ 公式计算的降解率。钴掺杂铋溴氧化物对亚甲基蓝降解率 η 如表 1 所示。

表 1 钴掺杂铋溴氧化物对亚甲基蓝的降解率

掺杂比	0min	15min	30min	50min	70min	90min	110min	130min
5%	0	38.46%	38.43%	83.66%	86.11%	87.55%	87.75%	89.15%
9%	0	66.55%	90.85%	95.50%	96.09%	97.03%	96.97%	97.04%
13%	0	38.38%	68.95%	91.06%	91.08%	94.30%	97.10%	97.55%
17%	0	15.16%	25.81%	38.22%	43.25%	44.07%	45.06%	49.40%
20%	0	15.24%	25.61%	38.22%	43.09%	43.69%	44.61%	49.88%

参考文献

- [1] 肖力光, 杨猜霞. 铋系光催化材料的研究进展及其在环境治理中的应用[J]. 应用化工, 2021, 50(12): 3457-3462.
- [2] 华文. 废水 Fenton 处理污泥的处置与铁盐回收利用技术研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2017.
- [3] Cattaneo A G, Gornati R, Chiriva- Internati M, et al. Ecotoxicology of nanomaterials: the role of invertebrate testing[J]. Invertebrate survival journal, 2009, 6(1): 78-97.
- [4] 阮洋, 邹禾宇, 白红霞, 等. 光芬顿法在废水处理中的应用进展[J]. 山东化工, 2021, 50(15): 61-62.
- [5] 唐平郡, 彭雪儿, 王欣越, 等. 铋系半导体材料制备及水污染治理研究进展[J]. 山东工业技术, 2019(2): 51+56.
- [6] Kudo A. Recent progress in the development of visible light-driven powdered photocatalysts for water splitting [J]. Hydrogen Energy, 2007, 32(14): 2673-2678.
- [7] 陶亚茹. 铋系半导体光催化剂的制备及其对有机污染物的降解研究[D]. 上海: 东华大学, 2015.
- [8] 杜永芳, 陈桂娟, 王安杏, 等. 铋系光催化材料的制备及其应用研究[J]. 环境保护与循环经济, 2022, 42(1): 19-22.
- [9] 江洪龙. 光催化在环境污染物治理中的应用研究进展[J]. 资源节约与环保, 2021(3): 130-131.
- [10] 石双欣, 卫静. 光催化技术处理染料废水研究进展[J]. 绿色科技, 2021, 23(2): 63-65.
- [11] 杜民兴. 溴氧化铋基光催化材料的制备及其性能研究[D]. 济南: 齐鲁工业大学, 2019.
- [12] 周俊. BiOBr 复合材料制备及其光催化降解有机污染物性能研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2020.
- [13] 黄夏梦. 溴氧化铋基复合光催化材料的制备及其性能表征[D]. 上海: 华东师范大学, 2020.
- [14] 蔡宇昂, 曹壮. Bi₄O₅Br₂ 光催化材料研究进展[J]. 工业催化, 2021, 29(12): 13-18.
- [15] 黄夏梦. 光催化材料 Bi₄O₇/BiOBr 的制备及其光催化性能研究[J]. 无机盐工业, 2021, 53(4): 5.
- [16] 赵立业, 安汝舜, 石鑫, 等. Bi 含量对溴氧化铋光催化性能的影响[J]. 燃料化学学报, 2022, 50(2): 7.

Analysis of the Correlation between Electromagnetic Radiation Acceptance Standards and Monitoring Techniques

Xue Zeng

Sichuan Radiation Environment Assessment and Management Co., Ltd., Zigong, Sichuan, 643000, China

Abstract

Electromagnetic radiation is ubiquitous in daily life, and people who are exposed to strong electromagnetic radiation environments for a long time may have adverse effects. In response to this issue, this paper mainly analyzes the correlation between electromagnetic radiation acceptance standards and detection techniques. Firstly, this paper introduces the basic knowledge and sources of electromagnetic radiation, emphasizing the importance of electromagnetic radiation acceptance standards. Secondly, the principles and key contents of the formulation of electromagnetic radiation acceptance standards in various countries were discussed, so that readers can have a more comprehensive understanding of electromagnetic radiation and its acceptance standards. Finally, taking the most commonly used electromagnetic radiation monitoring technology in China as an example, this paper provides a detailed description of the complete monitoring process and main content, it also compares and analyzes the advantages and disadvantages of various monitoring technologies, and proposes the development trend of electromagnetic radiation monitoring. Through in-depth research, we have found a strong correlation between electromagnetic radiation acceptance standards and detection techniques.

Keywords

electromagnetic radiation; acceptance criteria; monitoring technology; correlation analysis; environmental management

电磁辐射验收标准与监测技术的关联性分析

曾雪

四川省辐射环境评价治理有限责任公司, 中国·四川 自贡 643000

摘要

电磁辐射在生活中随处可见, 长时间暴露于较强电磁辐射环境的人群可能会产生不良影响。针对此问题, 论文主要分析电磁辐射验收标准和检测技术的关联性。首先, 论文介绍了电磁辐射的基本知识及产生源头, 强调了电磁辐射验收标准的重要性。其次, 探讨了各国电磁辐射验收标准的制定原则和关键内容, 使读者对电磁辐射及其验收标准有更全面的认识。最后, 论文以中国目前最常用的电磁辐射监测技术为例, 详细描述了完整的监测流程和主要内容, 还对各种监测技术的优缺点进行了对比和分析, 提出了电磁辐射监测的发展趋势。通过深入研究, 我们发现电磁辐射验收标准与检测技术存在深厚的关联性。

关键词

电磁辐射; 验收标准; 监测技术; 关联性分析; 环境管理

1 引言

电磁辐射来源广泛, 对人体可能产生不良影响。评价与监测技术是管理电磁辐射的重要手段。本研究通过梳理电磁辐射的来源和影响, 分析验收标准的制定原则和内容, 提供全面认识。以中国常用的监测技术为例, 详述监测流程和关键点, 并与其他技术进行对比。通过优化验收标准和监测技术, 实现电磁辐射环境的可控管理, 保护公众健康^[1]。

【作者简介】曾雪(1985-), 女, 中国四川自贡人, 本科, 工程师, 从事电磁辐射、电离辐射环境监测、环境影响评价、验收及技术评估研究。

2 电磁辐射概述及验收标准的重要性

2.1 电磁辐射的基本知识及其产生源头

电磁辐射是指在空间传播的电磁波能量, 它包含了电磁频谱中的不同频段和波段。电磁辐射的产生源头主要包括通信设备、电子设备、无线网络、电力设施等。这些源头在工作过程中会产生电磁辐射, 通过天线或其他辐射装置向周围空间进行辐射。

2.2 验收标准的重要性

验收标准对电磁辐射的限制起着重要的作用。具体来说, 验收标准能够对电磁辐射水平进行限制, 确保辐射水平不超过对人体健康造成危害的水平。验收标准可以提供一个评估指标, 用于评价电磁辐射水平是否达到了国家或地区的标准要求。这对于保障公众的健康与安全非常重要^[2]。

2.3 各国电磁辐射验收标准的制定原则和关键内容

各国制定电磁辐射验收标准时，通常遵循以下原则和关键内容：

- ①立足于卫生学和流行病学研究，结合大量科学数据和实证研究结果。
- ②参考国际标准和经验，同时考虑国情和地方特点。
- ③根据频段和波段的不同，分别制定不同的限值。
- ④设置合理的监测点，采用合适的测量方法和仪器设备。
- ⑤定期进行标准的修订和更新，以适应科技发展和社会变化的需要。

以上是第一章的内容提纲，对电磁辐射的基本知识及其产生源头进行了概述。论述了验收标准的重要性，主要是为了保障公众健康。介绍了各国制定电磁辐射验收标准时所遵循的原则和关键内容。这些内容为后续章节中电磁辐射检测技术的实施流程和内容以及与验收标准的关联性进行了铺垫。

3 电磁辐射监测技术的实施流程和内容

3.1 中国目前最常用的电磁辐射监测技术

为了保障公众的健康和环境的安全，中国已经建立了一系列的电磁辐射监测技术。目前，中国最常用的电磁辐射监测技术主要包括电场强度监测、磁场强度监测和辐射源跟踪等。

电场强度检测是通过测量电场的强度来评估电磁辐射水平的一种方法。常用的电场强度监测技术包括电场强度计和电磁辐射监测设备等。通过使用这些设备，可以准确地测量电场的强度，并根据国家或地方规定的标准，判断是否超过了允许的限值^[3]。

磁场强度检测是用来衡量磁场强度的一种方法。磁场强度检测通常需要使用磁场强度计等设备进行测量。磁场强度监测技术在电磁辐射监测中起到了重要的作用，特别是对于一些需要进行接触式监测的场合。

另外，辐射源跟踪技术是一种通过识别和跟踪电磁辐射源头的方法。辐射源跟踪技术可以帮助检测人员确定电磁辐射的来源和传播路径，进而制定相应的防护措施。常用的辐射源跟踪技术包括无线电频谱分析和信号测向等。

3.2 检测技术的优缺点对比和分析

每种电磁辐射检测技术都有其独特的优缺点，需要根据实际需求进行选择和应用^[4]。

电场强度监测技术的优点在于其测量结果直观，且设备使用方便。这使得电场强度监测技术成为公众关注和参与的重要手段。电场强度监测技术也存在一些缺点，如受周围环境的影响较大，容易受到建筑物和其他物体的遮挡。

磁场强度监测技术主要应用于接触式监测，对于近距离辐射源的测量效果较好。其优点在于能够准确测量磁场的

强度，具有较高的测量精度。磁场强度监测技术在实际应用中也存在一些限制，如需要直接接触测量点，无法进行远程监测。

辐射源跟踪技术具有定位精确、检测范围广等优点。利用无线电频谱分析和信号测向等方法，可以追踪和定位电磁辐射源头。这为识别和管理辐射源提供了重要的手段。辐射源跟踪技术也存在一些局限性，如需要专业设备和技术支持，成本较高。

3.3 电磁辐射监测的发展趋势

随着信息技术的快速发展，电磁辐射监测技术也在不断进步和完善。未来，电磁辐射监测技术有望朝着以下几个方向发展。

监测设备的便携化和智能化将是发展的趋势。传统的监测设备通常体积较大、使用复杂。未来，随着传感器技术和无线通信技术的进步，监测设备有望变得更小巧、便携，并具备自动化和智能化的功能。

多参数检测技术将得到推广。传统的监测技术主要关注电场和磁场的强度，未来的监测技术将更加注重对其他参数（如频率、谱密度等）的测量和分析。这将有助于更全面、准确地评估辐射风险。

监测范围的扩大也是电磁辐射监测技术发展的方向之一。除了普通家庭和 workplaces，公共场所（如机场、地铁站等）和移动环境（如车辆和手机等）也是电磁辐射的重要来源。未来的监测技术需要将监测范围扩大到更多的场景中。

电磁辐射监测技术的实施流程和内容包括电场强度监测、磁场强度监测和辐射源跟踪等。不同检测技术有各自的优缺点，需要根据实际需求进行选择和 application。未来，电磁辐射监测技术将朝着便携化、智能化、多参数化和范围扩大等方向发展。

4 电磁辐射验收标准与检测技术的关联性分析

4.1 验收标准与检测技术的关联性

电磁辐射验收标准和监测技术密切相关，二者相辅相成，共同保障了公众的健康和环境的安全。验收标准是根据电磁辐射的危害性，制定出的衡量电磁辐射是否达到安全标准的依据。而监测技术则是用于实施对电磁辐射的实时监测和评估，以确保辐射源的辐射水平是否符合验收标准^[5]。

在验收标准的制定中，检测技术起到了重要的支撑作用。通过对大量实测和监测数据的收集和分析，可以更加科学地确定辐射源的辐射水平，进而制定出合理的验收标准。检测技术能够提供准确、全面的辐射数据，为制定验收标准提供了科学依据。

检测技术在实施验收过程中扮演着重要角色。验收标准提出了关于电磁辐射的限制和要求，而检测技术则能够对辐射源的辐射进行实时监测和评估。通过检测技术，可以确保辐射源的辐射水平符合验收标准，从而保障公众的健康和

环境的安全。

检测技术还可以用于辐射源的长期跟踪和管理。随着科技的不断发展,监测技术不断更新与改进,可以为电磁辐射的源头管理提供更为便捷的手段。通过对辐射源的长期监测,可以及早发现和解决电磁辐射问题,保持环境辐射水平稳定和可控。

4.2 电磁辐射环境可控管理的实现

电磁辐射验收标准和监测技术的关联性为电磁辐射环境的可控管理提供了重要的支持和保障。通过合理和科学地制定验收标准,并借助先进的监测技术,可以实现对电磁辐射环境的全面监控和管理,以确保公众的健康和环境的安全。

电磁辐射验收标准的制定应充分考虑电磁辐射对人体健康的影响。要根据辐射源的特性和辐射水平,制定出合理和可操作的辐射限值,确保电磁辐射在安全范围内。检测技术则能够提供准确和可靠的辐射数据,为制定合理的验收标准提供科学支持。

监测技术的实施应充分覆盖辐射源的各个环节和区域。通过建立完善的监测网络,监测技术可以对辐射源的辐射水平进行全面、实时的监测,使得辐射环境的变化得到及时反馈和评估。检测技术可以对不同区域的辐射水平进行比较和分析,有助于发现潜在的辐射问题。

为了实现电磁辐射环境的可控管理,需要加强对检测技术的研究和发展。随着辐射源的不断增多和复杂化,检测技术需要不断提高精度和灵敏度,以适应复杂多变的辐射环境。还需要加强监测技术与信息技术的结合,实现对辐射数据的实时收集和分析,构建智能化的辐射监测系统。

4.3 面向保障公众健康的技术与标准的发展方向

面向保障公众健康的技术与标准的发展方向主要包括以下几个方面:

技术方面需要不断提高检测技术的精确度和全面性。通过引入新的技术手段和方法,如无线电频谱分析、无线传感器网络等,可以实现对电磁辐射的更加准确和全面的监测。

需要加强对辐射源的溯源和定位技术的研究。通过溯源和定位技术,可以准确识别和定位辐射源,及早发现和解决电磁辐射问题,保障公众健康。

信息技术在电磁辐射监测中的应用也需要进一步提升。通过信息化技术,可以实现对辐射数据的实时收集、传输和

分析,提升监测与评估的效率和精度。

标准方面需要不断完善和优化电磁辐射验收标准。需要考虑不同辐射源的特性和辐射水平,制定出科学、合理、可操作的验收标准,以满足公众对电磁辐射环境安全的需求。

电磁辐射验收标准与监测技术密切相关,二者相互依存,共同构建了电磁辐射环境的可控管理体系。在保障公众健康和环境安全方面,需要不断发展和完善检测技术,制定科学、合理的验收标准,并加强技术与标准的结合,以实现电磁辐射环境的可持续发展。

5 结语

论文深入分析了电磁辐射验收标准和检测技术的关联性,通过对电磁辐射和验收标准的全面认识,结合中国常用的电磁辐射检测技术,明确了一个严谨科学的验收标准和先进高效的监测技术对电磁环境管理的重要性。针对现有的监测技术优缺点,提出了电磁辐射监测的发展趋势,推动电磁辐射验收标准与监测技术的双向优化和提高,期望实现电磁辐射环境的可控管理,保证人们生活、工作的环境更加安全。虽然我们有很多成果,但是电磁辐射研究还需要进一步深入,从更多角度、更深层次去理解和探索电磁辐射验收标准与监测技术的关联性。例如,如何通过数字化、自动化等技术提升电磁辐射监测的效率和准确性,如何从法规、政策等方面保障电磁辐射验收标准的落地执行,这些都是我们今后研究的方向。总的来说,这篇论文不仅丰富了电磁辐射验收标准与检测技术的相关理论,也为后续的研究提供了思考和参考。我们期待,在我们的共同努力下,电磁辐射环境的管理能再上一个新的台阶,让人们的生活更加健康、安全。

参考文献

- [1] 王华,徐艳,李明辉.电磁辐射对人体健康影响研究及防护措施分析[J].环境科学与管理,2019,44(7):139-142.
- [2] 吕孝利,魏新旭,赵桂萍.电磁辐射与人体健康关系研究进展[J].健康助理,2018(5):208-210.
- [3] 白晓红,刘宗霖,何凤荣.电磁辐射源和环境电磁辐射影响评价[J].环境科学与技术,2017,40(3):118-123.
- [4] 史冲,张勇,汪元元.电磁辐射影响及防护新技术[J].工业安全与环保,2021,47(8):126-128.
- [5] 郑宇,崔瑞.基于GIS的电磁环境辐射监测系统设计与实现[J].空间电子技术,2021,28(1):78-82.

Analysis of Application Strategies of Biological Monitoring Technology in Water Quality Monitoring

Xu Tan

Hunan Xiangtan Ecological Environment Monitoring Center, Xiangtan, Hunan, 411104, China

Abstract

Water environment protection is the top priority of ecological environment protection; water quality monitoring is the cornerstone of water environment protection, water pollution treatment and emergency environmental response. Therefore, we must build a comprehensive water quality monitoring network, comprehensive and accurate water quality information to provide comprehensive information for pollution control and environmental protection, and the biological monitoring technology can be applied in this process. Biological monitoring technology has low cost, high sensitivity, and can obtain more accurate data information, so it is widely used in water quality monitoring, and has achieved remarkable results. However, at present, some biological monitoring technologies have difficulties in application, and the early monitoring is not obvious, which is affected by individual differences, resulting in inaccurate results. In this paper, the paper briefly summarizes the characteristics and advantages of biological monitoring technology, analyzes the specific application of biological monitoring technology, explores the application problems, and puts forward several effective application countermeasures for reference in relevant work.

Keywords

biological monitoring technology; water quality monitoring; application strategy

生物监测技术在水质监测中的应用策略分析

谭旭

湖南省湘潭生态环境监测中心, 中国·湖南湘潭 411104

摘要

水环境保护是生态环境保护工作的重中之重;水质监测工作是水环境保护、水污染治理以及突发环境事件应急处置中的基石。因此,我们必须构建水质全面监测网络,全面、准确获取水质信息为污染治理和环境保护提供全面的资料,而在这个过程中可应用生物监测技术。生物监测技术成本低,灵敏度高,可以获得更加精确的数据信息,因此在水质监测中得到广泛的应用,并取得了显著的成效。然而目前来说,一些生物监测技术存在应用难题,前期监测不明显,受到个体差异的影响,导致结果并不准确。论文在研究工作中简单概述了生物监测技术的特点和优势,分析生物监测技术的具体应用,探究应用难题,提出几点有效的应用对策,以供相关工作参考。

关键词

生物监测技术;水质监测;应用策略

1 引言

生物监测技术是一种十分有效的技术,根据生物的不同反应,可以体现水体环境的污染程度和具体污染成分,比常规技术更加灵敏,因此在水质监测中得到了广泛的应用。可以通过指示生物法、生物传感器法、群落结构法等多种方法开展检测,反映水体的污染物含量和污染程度,鉴别有毒物质,为水环境的防范和污染治理提供依据。因此在实际应用中,需要把握生物监测技术的要点,结合水质监测工作的需求进行合理布控,发挥技术优势,提高工作效率。

【作者简介】谭旭(1986-),男,中国湖南湘潭人,本科,工程师,从事环境监测研究。

2 生物监测技术的概述

2.1 技术特点

生物监测技术指的是结合生物学理论介入生物方法,通过生物的不同反应来判断水体质量的一种技术。中国水质监测中常用到生物监测与理化监测方法,而随着技术水平不断提升,生物监测技术的应用范围也越来越广泛。当水体受到污染时,其内部的生物生长情况及部分微量元素会发生变化,通过观察这些相应的变化,研判水体污染情况,可以更加直观可靠的开展水质的监测工作,评估水体的污染情况,判断污染物质,采取适当的措施。

水体受污染情况可通过五个层级来识别判断,在分子水平上主要是通过监测DNA损伤情况以及酶类活性情况来掌握;在细胞水平上通过监测细胞器损伤或变化情况来判

断；在组织器官水平上主要是监测其生理变化和生长发育情况和发育情况来识别；在个体水平上主要是监测其存活率、生长参数、繁殖状况和行为变化等方面，在种群水平上主要监测其群落数量、行为等因素。

2.2 应用优势

污染物进入水体时，最开始是以分子态的形式存在于生态系统中，随着时间不断推移，更多的污染物进入生态系统，使整个系统紊乱，影响到生态平衡。而随着污染程度不断加重，成分更加复杂，也增加了环境监测的难度。此时借助于生物监测技术，可以通过最直接的方式，完成污染数据的采集，然后进行对比分析。从而通过生物细胞的微量元素变化的整个过程，了解生态系统的变化情况，分析判断水体的污染情况。与其他技术相比，生物监测技术更加经济实用。所使用的材料为水体中比较常见，数量多、繁殖快的水生生物。生物监测技术还能获得更高准确度的数据信息。在监测工作中，通过对某一特定的生物群体开展监测，观察他们的反应情况，根据相关指标信息来判断变化的具体原因了解水体污染情况。水声监测技术的反应及时，当环境中出现污染情况时，一些生物会快速作出反应。便于监测人员及时捕捉到异常信息，捕捉到污染事故的发生，及时控制，达到有效治污的目的。

3 生物监测技术在水质监测中的应用策略

3.1 指示生物法

指示生物法是通过监测某些特定生物的反应或信息来判别水质的污染情况。水体中的细微变化都会被生物敏感地感知呈现出群体性受害或消亡的现象^[1]。在第一时间采取有效措施，减少污染的进一步扩散。在该方法中最常应用到的生物是鱼类和水蚤。例如，选择热带淡水鱼斑马鱼在水体出现污染后做出一系列异常的反应。相关实验表明重金属离子铜离子、铬离子等都会对斑马鱼产生影响。鲫鱼也常用于指示生物检测中。水体中的重金属离子含量超标时，鱼的呼吸不均匀，生长发育缓慢，甚至会出现死亡情况。不同的指标生物需使用对应的监测方法，如使用大型底栖无脊椎动物开展生物监测工作时，监测动植物生长状况时需保持水深、流速等参数一致，如果水体中存在蜻蜓、纹石蚕等对于水质要求较高的生物时，可判断污染情况为Ⅰ级，代表清水。如果水体中有环绿藻等较为脆弱的生物，可以将污染判断为Ⅱ级，代表中度污染。如果是环境中有绿色裸藻、净裸藻等生物，可判断为重度污染。在监测工作中，需要工作人员将指示生物细化至种级，尽可能地发挥生物的敏感性特征。根据生物种群的发展变化情况，判断水质的污染程度，提高水质评价的准确性。

指示生物法结合当前已开发出的智能水质毒性监测系统，可对指示生物的活性开展24小时的监控，实时分析，采取数据传输到系统中，如果发生异常的生物反应，也可及

时作出预警，提醒工作人员。

3.2 群落结构法

通过观察微生物群落可以了解区域内循环的情况，因此衍生出了微生物群落监测技术。在前期工作中使用聚氨酯塑料采集水体样本，计算出微生物的具体分布，然后根据分布情况确定污染的具体情况。随着水体中污染状况的不断变化，微生物群落也会发生变化。例如，当水体环境中出现富营养情况时，可以应用微生物群落监测法，通过开展一定时间的监测工作，获得微生物群落的生长情况，分析判断水质变化的具体原因；如果出现中毒情况，藻类可能会出现大面积死亡；如果水体中金属元素过多，藻类吸收这些金属污染物会影响到正常的生理功能，通过观察藻类的生长发育情况和数量，可以判断水体的污染程度。该技术应用比较早，随着科学技术水平不断发展，微生物学和监测技术也在不断优化，监测指标不断提高；同时，通过提升指标多样性，优化原始物种类型措施，可获取更加详细的数据信息，掌握水质情况^[2]。

3.3 发光细菌监测技术

发光细菌监测技术相对成熟，属于生物测试的一种，在生物监测技术中的应用也越来越广泛。一般应用于水厂和饮用水源地的监测工作中。该技术可操作性强，适用范围广，可以监测大多数的污染物。用发光细菌可以做毒性试验，检测水体质量。如在饮用水水质监测中，可以应用毒性试验测定水体中的有机物重金属离子含量情况。在具体应用中，人们使用转基因发光细菌作为指示剂，短时间内可以获得水质毒性的评估结果。具体的原理是污染物抑制发光细菌的酶活性或发光反应，光度发生变化，根据这一变化情况，可以判断水体是否受到污染，然后开展下一步的检测分析。在饮用水水体中，通过毒性实验能够及时发现水质中毒性超标的情况，确保饮用水的安全性。

3.4 底栖动物监测法

底栖动物和两栖动物在水质监测中也发挥着十分重要的作用，通过指示生物数量，可以反映水体的污染情况。评估参数是腐殖质指数、群落多样性和生物指数等内容。大规模底栖生物应用于重金属的监测中，如选择河蚬，用于监测水体中的汞元素。相关研究表明两栖动物在农药污染水体中表现出的生理和行为变化，可以用于水体污染监测，一般选择青蛙和蝌蚪，如果蝌蚪的日常进食和分布量减少，则表明水体环境受到污染。随着科技水平不断发展，人们要加大技术的创新力度，做好研究工作，确保相关指数更加科学可靠。

3.5 生物传感器监测法

生物传感器可以实时地监测水质，获得各项数据信息，了解水体具体情况，进一步提高监测的精度和效率。不同生物传感器在水质监测工作中的应用方向不同，因此可根据监测工程的需求进行合理的选择。生物传感器由酶、抗原、抗体、微生物、细胞、组织等组成^[3]。该传感器包括氧电极、

光敏管、场效应管。该技术主要是将生物量灵敏度转化为电信号,监测效率高,准确率高,分析速度快,因此应用比较广泛。酶传感器主要用于监测重金属离子、有机磷农药。监测重金属离子使用乳酸脱氢酶等,监测有机磷农药使用乙酰胆碱酯酶。组织传感器主要用于监测植物生命活动来评估水体质量。会应用到各种水生植物,例如相关研究中,以狐尾藻作为研究对象,监测狐尾藻中的重金属离子,发现该植物可以积累重金属离子,反应浓度。根据这一原理的制作,组织传感器开展监测工作。DNA传感器主要用于监测水体中的抗生素和重金属离子。污染物和DNA可以相互作用,因此该传感器可以作出反应获得一定的监测结果,了解水体的污染程度。BOD生物传感器主要借助溶解氧的浓度来确定水质的情况^[4]。

4 生物监测技术在水质监测中应用的难题

由于生物个体的生长以及分布具有较大的差异性,同一类型的生物可能对水体污染作出不同的反应,这些都会增加生物监测技术的应用难度和工作量。而且地区也存在一定的差异性,相关经验无法借鉴,会影响到监测工作的顺利推进。

当水体中污染物浓度较低时,使用生物监测技术在短时间内难以获得明显的信息,无法准确地判断水体污染的情况,影响到工作效率以及污染情况的精准研判,会增加水体环境的负担,影响到后续环境管理及污染治理的落实。

5 生物监测技术在水质监测中的应用对策

5.1 构建完善监测网络

考虑到水生生物的个体差异性,要扩大水质监测范围,适当增加监测断面、点位以及生物个体的数量,同时也要兼顾可行性与便利性,合理设计监测工作,并要在先进技术支持下搭建一个完善的网络,以有效消除区域差异,利用对照实验来判断水生生物对水质变化的反应情况,提高监测的频率,统计监测的数据信息。在这个过程中,工作人员也要充分发挥自身优势,规范操作,有效落实生物监测技术提高监测效率,掌握水体污染的具体情况。

5.2 建设生物监测数据库

建设一个拿来即用的全方位工具集成的生物监测工具箱,以提供便携、实时、高效的技术支撑,可分为以下几个板块:

监测方法库:包含指示生物种类、数量、布设原则、监测方式方法等信息以及各类方法的适用条件。

监测装备库:包括便携仪器、车载仪器、实验室仪器的适用范围、优缺点等信息。

生物监测知识库:主要收集汇总水质监测相关的法律

法规、条例、细则、监测技术方法、评价标准、规程等资料。

典型案例库:分类收集生物监测典型案例,提供参考学习。

5.3 构建完善监测标准体系

构建完善的生物监测标准体系,实现对生物监测技术的规范化、标准化;要根据不同监测法的应用明确各项指标以及应用环节,制定详细的管理制度以及操作流程。在实际应用中也要加强监督管理,落实标准体系,规范操作,加强生物监测标准方法的构建,可以获得详细的水体环境变化情况与相关指标一一对应,对比分析判断污染情况和其中的成分,使监测结果更具有通用性和代表性,提高监测效率。

5.4 生物监测与理化监测结合应用

在实际的监测工作中,单一的技术可能具有一定的短板和应用难题,针对这一情况,实际监测部门应当将生物监测与理化监测结合在一起,构建更加详细全面的监测系统,提高灵敏度。在两种甚至多种技术的结合下,相互补充发挥各自的优势,生物监测结合理化数据,可以更加全面、具体地反映出水体的污染程度、污染物的分布情况、污染含量和具体成分等内容。结合这些内容开展进一步的工作,确保监测工作取得显著成效,也能积累更多的经验。

6 结语

综上所述,在水质监测工作中,生物监测技术发挥着十分重要的作用,而且应用越来越广泛。指示生物法,微生物群落法,生物传感器法等多种方法各有优势和特点,根据监测的需求不同,选择合适的生物监测方法。不过在实际应用中也存在一些难点,需要相关部门提高重视程度,加大技术研发,弥补技术不足,引进先进的仪器设备,构建完善的生物监测网络,获得更加精确可靠的数据信息,准确地反映水体环境的污染情况。因此,在未来发展中可积极推进生物监测技术的合理应用,完善水质监测的建设,获得更加科学可靠的信息,落实水环境保护与污染防治工作,促进人与自然和谐共生。

参考文献

- [1] 惠亚梅.生物监测技术在水环境监测中的应用[J].中国资源综合利用,2023,41(1):124-126.
- [2] 宁梅.生物监测技术在水环境监测中的应用[J].资源节约与环保,2023(9):72-75.
- [3] 曹华伟.生物监测技术在水环境监测中的应用[J].化工设计通讯,2021,47(11):151-152.
- [4] 张翠菊.生物监测技术在水环境监测中的应用[J].中国资源综合利用,2020,38(12):69-70+79.

Research on the Harm and Treatment Technology of Volatile Organic Waste Gas

Lu Wang

Hunan Hongsheng Butler Environmental Protection Service Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410000, China

Abstract

The volatile organic compounds (VOCs) not only has a great harm to human health, but also destroy the natural ecological environment. Therefore, it is necessary to clarify the hazards of volatile organic waste in combination with the actual situation, and adopt scientific and reasonable prevention and control technologies, and strengthen the comprehensive treatment plan to reduce the emission of volatile organic waste gas to the greatest extent. This paper mainly takes two enterprises producing organic waste gas in Hunan province as examples to conduct a comprehensive analysis on the sources and hazards of the volatile organic waste gas and the commonly used treatment technologies, so as to formulate scientific and reasonable treatment plans, improve the prevention and control effect of volatile organic waste gas, reduce the environmental pollution, and promote the coordination between economic construction and environmental protection.

Keywords

volatile organic waste gas; hazard; treatment technology

挥发性有机废气危害与处理技术研究

王璐

湖南宏晟管家式环保服务有限公司, 中国·湖南长沙 410000

摘要

挥发性有机废气(简称“VOCs”)不仅会危害人体健康,而且会破坏自然生态环境。因此,需结合实际情况,明确挥发性有机废物的危害性,并采取科学合理的防治技术,强化综合整治方案,最大程度上降低挥发性有机废气的排放量。论文主要以湖南省某两个产挥发性有机废气企业为例,对挥发性有机废气来源及危害进行全面性梳理,并对常用的挥发性有机废气治理技术进行对比分析,从而可有针对性的制定科学合理的综合整治方案,提升挥发性有机废气防治效果,减少环境污染,促进经济建设与环境保护的协调性发展。

关键词

挥发性有机废气; 危害; 处理技术

1 引言

以湖南省某设备核心部件生产基地以及湖南省某软包装总部生产基地为例,涉VOCs工序主要是喷漆工序、印刷及复合等工序。为了减少VOCs的排放量,降低其对人体健康、自然环境等的危害,需结合实际情况,采取合理有效的技术措施进行治理,如冷凝法、燃烧法、吸附法等,并完善综合治理方案,做好源头减排、过程减排、末端治理、日常监管等工作,减少其危害性,促进环境与经济协调发展。

2 挥发性有机废气来源及危害

挥发性有机废气是由氨、硫化物、醛类、烃类物质构成,在化工生产、设备制造、包装印刷等行业中会引用到大量含

VOCs的试剂、油漆、有机溶剂、油墨等物料,上述物料的使用过程以及保存过程中会因溶剂蒸发、化学反应等产生大量挥发性有机废气,主要以醛类、烃类、烯烃类形式存在。其中挥发性有机废气的危害性体现在以下几点。

2.1 危害大气环境

当挥发性有机废气的排放量较多时,不仅会直接影响空气质量,还会造成较为严重的二次污染。VOCs是PM_{2.5}和O₃的重要前体物,一旦受到阳光照射,其会与空气中的氮氧化物、碳氢化合物等发生光化学反应,产生高度活性的自由基,生成臭氧、过氧硝基酰、醛类等光化学烟雾,造成二次污染。同时,有研究表明,有机物在PM_{2.5}中的比重占到50%~70%,相当一部分PM_{2.5}由VOCs光化学反应转化而成。此外,一些挥发性有机物废气进入大气平流层后会与臭氧发生光化学反应,造成臭氧层空洞,破坏臭氧层;还有一些挥发性有机废气会间接引起温室效应。

【作者简介】王璐(1987-),女,中国山东济宁人,硕士,工程师,从事环境保护研究。

2.2 危害人体生命健康

大多数 VOCs 具特殊气味,会导致人体呈现种种不适应,刺激眼睛和呼吸道,使皮肤过敏,产生头痛、咽痛与乏力,特别是苯、甲苯及甲醛等人们较为熟知的有害气体,长期接触会导致头晕、失眠、乏力、记忆力减退、思维及判断力降低等症状。此外,挥发性有机废气中的硫化物还会引起癌变,危害人类生命健康,且会对胎儿健康造成不可逆的损害^[1]。

2.3 危害植物健康生长

当挥发性有机废气排放量过大时,会严重危害植物的健康生长,甚至引起植物、病变、枯萎死亡等问题;在大气环境中的挥发性有机废物浓度过高时,还会引起植物发生慢性病变现象,降低农作物品质和产量^[2]。

3 挥发性有机废气处理技术

目前针对 VOCs 的主流处理技术主要有冷凝法、吸附法、燃烧处理技术以及生物处理技术。

3.1 冷凝法

该方法是最简单的回收 VOCs 的方法,主要是通过一定的技术手段对挥发性有机废气进行降温处理,当温度降到露点温度以下时,原本的气态污染物转化为流体、液体状态,技术人员则可相对容易对其进行分离^[3]。该技术的应用成本较低,且能够进行高效处理,但仅能处理纯度较高成分较为单一的气体,主要作为吸附处理技术、燃料处理技术的前置处理技术,有效提升废气处理效果。

3.2 吸附法

吸附技术应用中,主要是利用吸附性能较高的吸附材料对废气中的挥发性有机物进行吸附,吸附剂以多孔结构固体为主。常见的吸附剂有活性炭、沸石分子筛、活性氧化铝等。该技术的应用能耗较低,且工艺较为成熟,对挥发性有机废气的净化效率较高,不会产生二次污染,具有良好的经济效益、经济效益。且吸附剂可以再生,进行回收利用,能够降低利用成本^[4]。其中具体的应用方法分为直接吸附处理法、吸附回收处理法、吸附催化燃烧法。

3.3 燃烧处理

该技术的操作简单,对挥发性有机废气的去除效率高。在该技术应用中,主要是创造高温条件,以便对挥发性有机废气进行燃烧氧化,从而将其分解为无害物质。燃烧处理技术在具体应用中主要包含直接燃烧法、热力燃烧法、催化燃烧法三种方式,其适用条件、净化效果存在很大不同,需要结合实际情况,选择合适方式进行优化应用^[5]。

3.4 生物处理技术

在该技术应用中,主要使用微生物的新陈代谢等作用对挥发性有机废物进行降解。该技术安全可靠,不会产生二次污染,且能够把复合生物酶与活性炭吸附技术进行联合应用,提高废物降解效率,减少废气处理成本。

此外,还可对生物膜法进行应用,在多孔介质填料表

面进行微生物的培养,把有机废气通入填料层内,利用其中微生物对有机污染物进行降解,并将其转化为二氧化碳、水、盐等物质,其中主要包含生物过滤法、生物滴滤法。在生物技术具体应用中,需结合挥发性有机废气的特点,选择合适的降解微生物,并确保填料中拥有充足的停留反应时间^[6]。

各挥发性有机废气处理技术的适用范围及优缺点详见表 1。

表 1 挥发性有机废气处理技术对比分析表

净化方法	方法要点	适用范围	优缺点
燃烧法	将有机废气燃烧氧化为 CO ₂ 和 H ₂ O 等无害物质,以达到净化废气的目的,其温度范围一般为 800℃~1500℃	中高浓度的单一或混合有机废气,尤其对高浓度有机废气具有较好的去除率	分解温度高、不够安全(易引发火灾、爆炸等),但对于高浓度有机废气去除率较高且无二次污染
催化燃烧法	指在氧化催化剂的作用下,将挥发性有机废气氧化为 CO ₂ 和 H ₂ O 等无害物质,温度范围一般为 200℃~400℃	各种浓度(中高浓度最佳)的单一或混合有机废气,连续排气	为无火焰燃烧,温度要求低、可燃组分浓度和热值限制较小、但催化剂价格高
吸附法	吸收剂进行物理吸附,常温下进行即可	低浓度的单一或混合有机废气	净化效率较高、但吸附剂有吸附容量有限制
吸收法	采用吸收剂,利用废气中各组分在吸收剂中的溶解度的不同,使废气中的某种组分被有效吸收,得到净化	含多种成分的混合低浓度有机废气	装置造价较低,但吸收剂选材不易且吸收剂再生处理效果不好
冷凝法	对挥发性有机废气进行降温处理,使其降到露点温度以下后可进行液化回收	成分单一的高浓度的有机废气	可有效回收有机物,但要求有机废气的组分单一、浓度高,设备及运行费用较高,经济上不合算

4 挥发性有机废气综合整治技术

4.1 源头减排方案

以湖南省某设备核心部件生产基地为例,在其喷漆线运营过程中,使用空气辅助高压无气喷涂,该喷涂装备涂料损失少、留着率高、雾化效果好,可有效降低油漆等含 VOCs 物料的使用量;同时,采用 VOCs 含量低的水性漆替代现行的 VOCs 含量高的溶剂型油漆和清洗剂,从而从源头减少 VOCs 排放量。

以湖南省某软包装总部生产基地为例,其复合技术中优先使用无溶剂复合技术,同时在生产运行中逐步实现 VOCs 含量低的水性油墨、辐射固化油墨等替代现有高 VOCs 含量的油性油墨,从而可大大降低 VOCs 的产生量。

4.2 过程控制减排方案

以湖南省某设备核心部件生产基地项目以及湖南省某软包装总部生产基地项目为例,主要有以下过程控制减排方案:开盖后的油漆桶、油桶、容积桶、油墨桶等在非取用状态时应加盖、封口,保持密闭;废油漆、废稀释剂、废油墨、废活性炭等含 VOCs 废料以及 VOCs 物料废包装物等危险废物密封储存于危废储存间;油漆、溶剂、油墨等物料中转应加盖密封;主要产 VOCs 废气的工序(如湖南省某设备核心部件生产基地中的调漆、喷漆工序,湖南省某软包装总部生产基地中的印刷及复合工序)进行全封闭处理,保证换气频次,确保废气可被高效收集至 VOCs 废气收集处理系统;实施工料定额管理;提高油漆及溶剂、油墨等含 VOCs 物料的利用率等,降低 VOCs 废气的散逸及排放量。

4.3 末端治理方案

需结合上述挥发性有机废气处理技术对比分析表以及相关政策文件要求等配套末端处理设施。根据文件要求,废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 3\text{kg/h}$ 时(重点地区 $\geq 2\text{kg/h}$),需配置处理效率不低于 80% 的 VOCs 处理设施,若采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定,则无需配套处理设施。

以湖南省某设备核心部件生产基地为例,该项目 VOCs 成分较为复杂,但其产生速率较低($< 2\text{kg/h}$),浓度低于 50mg/m^3 ,可仅配套活性炭吸附设施,并对其进行定期维护及时更换吸附介质,则可保证其较低的 VOCs 排放量;以湖南省某软包装总部生产基地项目为例,其 VOC 废气成分复杂,产生速率较高(136kg/h),产生浓度可达 1500mg/m^3 ,则其采用的末端处理方式需为“LEL 减风浓缩+三室 RTO 蓄热式焚烧”技术(具体技术工艺详见图 1),方可保证其较高处理率以及较低的 VOCs 最终排放量。

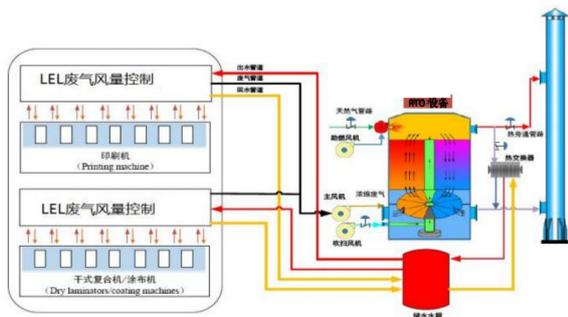


图 1 “LEL 减风浓缩 + 三室 RTO 蓄热式焚烧” 技术工艺图

4.4 日常监管方案

以湖南省某设备核心部件生产基地项目以及湖南省某软包装总部生产基地项目为例,主要有以下日常监管措施:建立环境管理台账,对基本环境管理信息、污染防治设施

运行管理以及维护信息、监测记录信息等进行记录^[7];建立 VOCs 管理台账,在环境管理台账的基础上,单独建立 VOCs 管理台账,VOCs 管理台账应至少包括:主要产品产量及涂装总面积等生产基本信息;含 VOCs 原辅材料名称及其 VOCs 含量,采购量、使用量、库存量,含 VOCs 原辅材料回收方式及回收量等;废气收集处理设施信息,包括废气处理设施进出口的监测数据(废气量、浓度、温度、含氧量等),废气收集与处理设施关键参数(如活性炭更换频次等),废气处理设施相关耗材(吸附剂等)购买处置记录等,废气处理设施的巡检记录等;制定 VOCs 自行监测计划,同时可以本次软包装总部生产基地项目为例,结合项目要求,安装 VOCs 在线监测设备并联网,以实时监测项目 VOCs 废气达标排放情况,若出现超标情况及时采取应对措施;制定 VOCs 自查方案,例如在本次在某设备核心部件生产基地案例的实际实施中,其每六个月开展一次涉 VOCs 环节自查活动,并编制自查总结报告^[8],自查环节包含原辅料环节、涉 VOCs 无组织排放环节、涉 VOCs 有组织排放环节和台账环节等。

5 结语

综上所述,在挥发性有机废气处理中,需根据 VOCs 的实际产生情况,综合对冷凝法、吸附法、燃烧法、生物处理技术等方法进行比较分析并进行有效应用,并结合实际项目实施需求,制定科学合理的综合整治方案,有效提升挥发性有机废气的处理效果,降低企业有机废气最终排放浓度,强化环境保护水平,促进项目实施效果的提高,实现经济建设与环境保护的协调性开展。

参考文献

- [1] 李铭忠,张艳群,代小霞.挥发性有机废气危害与处理技术分析[J].清洗世界,2023,39(7):102-104.
- [2] 李江涛.大气环境中挥发性有机废气治理技术分析[J].黑龙江环境通报,2023,36(4):88-90.
- [3] 张琳,刘行.挥发性有机废气治理技术进展分析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(11):139-140+146.
- [4] 戚磊,王根,李名洲.大气环境中挥发性有机废气治理技术[J].化工设计通讯,2023,49(5):172-174.
- [5] 康怡,贺亚楠.大气环境中挥发性有机废气污染特征与治理方案研究[J].环境科学与管理,2023,48(4):61-65.
- [6] 周晓庆,李可然.挥发性有机废气危害与处理技术研究[J].化工管理,2021(32):52-53.
- [7] 李翠红.大气环境中挥发性有机废气治理技术发展研究[J].中国资源综合利用,2020,38(2):92-94.
- [8] 蔡晓聪.挥发性有机废气危害及处理技术探讨[J].环境与发展,2019,31(6):94-95.

Exploration of Water Ecological Restoration Based on Water Ecological Survey and Evaluation

Huiyan Xu

Guangzhou Yichuang Environmental Protection Technology Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 442000, China

Abstract

This paper focuses on the discussion of water ecological restoration. Through the investigation and assessment of water ecological environment, the current situation of water ecological environment is grasped, and the impact of levee construction, lack of ecological buffer zone, insufficient biodiversity of river course and invasion of foreign fish on water ecological system is reflected, so as to provide scientific basis and suggestions for water ecological restoration. This paper discusses the planning and construction of ecological buffer zone, the sustainable development of aquaculture and farmland utilization, and the restoration of the habitat space of local aquatic organisms. In view of the problem of exotic fish, the monitoring and control measures, as well as multiple measures to protect the diversity of fish are put forward. Through the research of this paper, the aim is to put forward scientific and reasonable suggestions for water ecological restoration, and realize the protection of urban river ecological environment.

Keywords

water ecological survey; water ecological restoration; diversity conservation

基于水生态调查评估的水生态修复探讨

许惠燕

广州伊创环保科技有限公司, 中国·广东广州 442000

摘要

论文以探讨水生态修复为主题, 通过水生态环境调查评估, 掌握水生态环境现状, 反映了堤围建设、缺乏生态缓冲带、河道生物多样性不足以及外来鱼类入侵等问题对水生态系统的影响, 为水生态修复提供科学依据及建议, 探讨了生态缓冲带的规划与建设、水产养殖与农田利用的可持续发展以及本地水生生物栖息空间的恢复等水生态修复措施。针对外来鱼类的问题, 提出了监测与防控措施, 以及多措并举保护鱼类多样性策略。通过论文的研究, 旨在提出科学合理的水生态修复建议, 实现对城市河道生态环境的保护。

关键词

水生态调查; 水生态修复; 多样性保护

1 引言

中国水环境正逐步迈入水生态环境管理新阶段, 建立完善、更加精准科学的流域水生态环境管理体系, 推动水生态环境保护由污染防治为主, 向水资源、水环境、水生态等流域要素系统治理、统筹推进转变, 大力推进美丽河湖保护与建设。当前, 中国普遍存在主要江河水生态状况底数不清, 水生态修复工作基础薄弱的问题。为全面掌握本辖区河湖水生态状况, 广州市分阶段、分区域有序推进水生态调查评估工作, 开展水生态修复工程、水环境质量持续改善、水生态系统功能初步恢复、构建水资源、水生态、水环境统筹推进格局夯实基础。

调查发现, 随着城市化进程的推进, 广州市的部分河道在满足防洪防潮需求的同时, 也面临着日益严重的生态环境问题。传统的堤围建设不仅削弱了对源头污染的缓冲作用, 而且导致河道生物多样性的减少, 对水生生态系统带来了威胁。与此同时, 外来鱼类的入侵问题更加加剧了河道生态的不稳定性。针对这些问题, 论文致力于在水生态调查评估, 全面了解我市河道水生态现状的基础上, 深入分析存在的问题, 提出科学可行的水生态修复建议。

2 水生态调查内容及方法

水生态环境调查评估工作分为水质、生境、水生生物三个类别, 各类别以下包含若干具体调查内容指标, 根据调查对象类别与水体规模的不同, 调查内容有所区别, 具体调查内容及方法详见表 1。

【作者简介】许惠燕(1983-), 女, 中国海南万宁人, 本科, 工程师, 从事水生态环境研究。

表1 水生态环境调查内容及方法汇总表

调查类别	调查内容				调查方法
	可涉水河流	不可涉水河流	深水型湖库	浅水型湖库	
水质调查	pH 值	pH 值	pH 值	pH 值	《水和废水监测分析方法》
	水温	水温	水温	水温	GB13195
	浊度	浊度	浊度	浊度	GB/T13200、HJ1075—2019
	溶解氧	溶解氧	溶解氧	溶解氧	GB7489、HJ 506—2009
	高锰酸盐指数	高锰酸盐指数	高锰酸盐指数	高锰酸盐指数	GB11892
	氨氮	氨氮	氨氮	氨氮	HJ/T195
	总氮	总氮	总氮	总氮	HJ668
	总磷	总磷	总磷	总磷	GB11893
	透明度(选测)	透明度(选测)	透明度	透明度	《水和废水监测分析方法》
	叶绿素 a(选测)	叶绿素 a(选测)	叶绿素 a	叶绿素 a	HJ 897—2017
盐度(感潮河段)	盐度(感潮河段)			GB/T12763.2	
生境调查	基本信息(名称、地理位置、江河长度、集水面积、主要支流)	基本信息(名称、地理位置、江河长度、集水面积、主要支流)	基本信息(名称、地理位置、湖库水域面积、湖库多年平均水位线、主要入湖库支流)	基本信息(名称、地理位置、湖库水域面积、湖库多年平均水位线、主要入湖库支流)	
	流域内土地利用现状水域、森林、灌木、草地、湿地、耕地面积	流域内土地利用现状水域、森林、灌木、草地、湿地、耕地面积	集水范围内土地利用现状水域、森林、灌木、草地、湿地、耕地面积	集水范围内土地利用现状水域、森林、灌木、草地、湿地、耕地面积	数据来源选择空间分辨率优于 2m 的高分辨遥感数据、航拍数据;土地利用分类参考《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南(试行)》[自然资源部[2020](试行)](自然资源部[2020]51号)的土地利用生态分类体系
	河岸带形态结构	河岸带形态结构	湖库岸带形态结构	湖库岸带形态结构	高精度卫星遥感影像、航空遥感影像进行解译,结合现场踏勘
	河岸缓冲带植被面积、覆盖度、植被分布(林草地)特征、优势植被类型及物种	河岸缓冲带植被面积、覆盖度、植被分布(林草地)特征、优势植被类型及物种	湖库缓冲带植被面积、覆盖度、植被分布(林草地)特征、优势植被类型及物种	湖库缓冲带植被面积、覆盖度、植被分布(林草地)特征、优势植被类型及物种	缓冲带划定范围依据《重点流域水生态环境保护“十四五”规划编制工作参考手册》推荐值
	河流生态流量	河流生态流量	湖库生态水位	湖库生态水位	政府规划或管理文件中确定的生态基流目标、多年平均流量(水位)或其他生态流量(水位)确定方法
	江河水闸水坝建设位置分布、类型、规模以及调度运行情况	江河水闸水坝建设位置分布、类型、规模以及调度运行情况	环湖库口门水闸水坝建设位置分布、类型、规模以及调度运行情况	环湖库口门水闸水坝建设位置分布、类型、规模以及调度运行情况	水利部门资料、遥感航拍影像解译并结合现场勘察
	流域内湿地、自然保护区、饮用水源保护区、珍稀物种栖息地、鱼类三场及洄游场所位置、面积、类型	流域内湿地、自然保护区、饮用水源保护区、珍稀物种栖息地、鱼类三场及洄游场所位置、面积、类型	集水范围内湿地、自然保护区、饮用水源保护区、珍稀物种栖息地、鱼类三场及洄游场所位置、面积、类型	集水范围内湿地、自然保护区、饮用水源保护区、珍稀物种栖息地、鱼类三场及洄游场所位置、面积、类型	
水生生物	着生藻类(生物密度、生物量、种类组成多样性、优势类群)	浮游藻类(生物密度、生物量、种类组成多样性、优势类群)	浮游藻类(生物密度、生物量、种类组成多样性、优势类群)	浮游藻类(生物密度、生物量、种类组成多样性、优势类群)	参考《江河生态安全调查与评估技术指南(试行)》《湖泊生态安全调查与评估技术指南(试行)》《河流/湖库水生态环境质量监测与评价技术指南(征求意见稿)》、附录检索资料
	—	—	浮游动物(生物密度、生物量、种类组成多样性、优势类群)	浮游动物(生物密度、生物量、种类组成多样性、优势类群)	
	底栖无脊椎动物(种类、密度、生物量)	底栖无脊椎动物(种类、密度、生物量)		底栖无脊椎动物(种类、密度、生物量)	
	鱼类(种类、数量)	鱼类(种类、数量)	鱼类(种类、数量)	鱼类(种类、数量)	
	大型水生植物的种类及分布	河流消落带与浅水区大型水生植物的种类及分布	湖库消落带与浅水区大型水生植物的种类及分布	大型水生植物的种类及分布	

3 水生态现状及分析

3.1 水生态现状

水生态环境调查显示, 我市调查水体整体生态质量为“良一中”状态。外江水道水生态质量均为“良”, 内河涌水生态质量为“中”和“差”, 水库为“优”。调查发现几点内容: 一是我市现有河道为满足防洪防潮的需要, 大多进行堤围建设, 堤外城镇居民区、水产养殖塘、农田耕地等用地类型紧邻河道分布, 堤内缺少有效的生态缓冲带, 削弱了对面源污染的缓冲作用, 缺少为水生生物提供栖息繁育场所的栖息空间, 导致河道生物多样性较低。二是我市河道内有外来鱼类4目8科15种, 其中常见的尼罗罗非、麦瑞加拉鲮、食蚊鱼、革胡子鲶等已形成入侵态势, 挤占本地种类的生存空间^[1]。

3.2 水生态环境影响分析

3.2.1 堤围建设对河道生态的影响

堤围建设会对河道生态环境产生深远的影响。堤围的建设会显著改变河道的水文动力学特征, 导致水体流速、流向的调整, 从而影响水体的输沙和泥沙淤积过程。这种变化可能导致河床及岸线的调整, 影响河道底栖生物的栖息地, 对鱼类产卵和生长的适宜性产生重要影响。堤围的兴建还会对河道水温和氧含量等水质因子造成直接影响。随着水体流速的减缓和水温的升高, 可能导致水体富营养化、溶解氧降低, 对水生生态系统的稳定性和生物多样性产生潜在威胁。这对鱼类、底栖生物及其他水生生物的生存和繁衍都可能带来不利影响。另外, 堤围的修建可能削弱河道湿地的功能, 堤围的兴建可能导致湿地面积减小, 影响其生态服务功能, 进而对整个水域生态系统的健康产生负面影响。

3.2.2 缺乏生态缓冲带

缺乏生态缓冲带对水生态环境产生直接而深远的不良影响。生态缓冲带在维持水体生态平衡方面发挥着至关重要的作用, 然而, 其缺失可能导致水体生态系统的脆弱性增加。缺乏生态缓冲带将削弱对水体中悬浮颗粒物和溶解性污染物的过滤和吸附作用, 降低了水体的自净能力, 加剧了水质污染的风险。生态缓冲带缺失可能导致岸边植被的匮乏, 使得河岸失去了稳定性和对于水土保持的支持, 增加了河岸侵蚀和土壤流失的可能性。这对于水体周边的生态系统、水生生物的繁衍以及水质维持都构成了威胁, 因此, 缺乏生态缓冲带的问题需要被认真对待, 并采取有效措施来恢复和加强这一关键的生态区域^[2]。

3.2.3 河道生物多样性的不足

河道生物多样性的不足是当前水生态系统面临的显著挑战。由于堤围建设和缺乏生态缓冲带等因素, 河道失去了原有的自然栖息地, 导致水生生物的栖息空间急剧减少。这种情况直接影响了河道内各类生物的生存和繁衍, 使得生物多样性受到压抑。特别是对于一些特定栖息习性的水生生物, 由于环境的改变, 它们的数量和种类都遭受了严重的影响。这种降低的生物多样性不仅影响了河道生态系统的稳定性和健康状况, 也削弱了水体自身的抵抗外部压力和变化的能力。

3.2.4 外来鱼类入侵问题

外来鱼类以其强大的繁殖力和适应性, 迅速适应并占据了河道环境, 削弱了本地鱼类的生存空间^[2]。这种入侵现象导致水域生态系统的失衡, 对原有生态结构和种群动态造成了不可忽视的影响。首先, 外来鱼类通常在其新的栖息地中具有较强的竞争力, 它们可能争夺本地鱼类的食物资源、栖息空间, 导致本地鱼类数量减少, 甚至灭绝。其次, 外来鱼类可能携带新的疾病或寄生虫, 传播给本地鱼类, 引发疾病暴发, 威胁整个水域的鱼类健康。最后, 一些外来鱼类可能产生掠食性行为, 捕食本地水生生物, 打破原有的生态平衡, 影响水域内其他生物的繁衍和生存^[3]。因此, 外来鱼类的引入不仅对本地鱼类产生竞争威胁, 还可能引发水域生态系统的混乱, 对整个水生生态系统构成潜在危害。有效的管理与防控外来鱼类是维护水域生态平衡和本地鱼类多样性的关键措施。

4 水生态修复建议

4.1 生态缓冲带的规划与建设

生态缓冲带的规划与建设是水生态修复方案中的重要环节。首先, 需通过调查评估结果分析, 确定合适的生态缓冲带位置和范围, 考虑到原有的堤围建设情况和周边用地类型, 以最大限度地提高缓冲带的生态效益。其次, 根据河道生态系统的需求, 选择适宜的植物群落, 包括沿河植被和水生植物, 以提供充足的遮荫和栖息空间。在生态缓冲带的设计中, 可以引入多样化的植物物种, 以促进生态系统的复杂性和稳定性。在建设过程中, 要采用生态工程技术, 如生态护岸和湿地建设, 保障缓冲带的生态功能。最后, 注重生态缓冲带与周边城乡用地的协调, 确保其在防洪防潮的同时, 为水生生物提供优质的栖息环境。这一规划与建设过程需要深入考虑生态学、地理学和水文学等多学科知识, 确保生态缓冲带的设计在技术上既科学又可行。

4.2 水产养殖与农田利用的可持续发展

在水生态修复中, 实现水产养殖与农田利用的可持续发展至关重要。一方面, 需要采用科学的规划和管理策略, 确保水产养殖布局合理, 避免对河道生态系统造成过度压力。通过合理配置养殖区域, 减少废水排放, 降低养殖对水体质量的影响^[4]。另一方面, 引入先进的水质监测技术, 实时监控养殖活动对水质的影响, 及时调整养殖策略, 保障水体的生态健康。

在农田利用方面, 应推动可持续农业发展, 减少对河道的农业面源污染。通过推广有机农业、绿色种植等模式, 减少化肥、农药的使用, 降低农田径流中的营养物质和农药残留。此外, 科学制定农田排水方案, 避免农业产生的污染物直接输入河道。

整体而言, 水产养殖与农田利用的可持续发展需要综合考虑经济、生态和社会因素, 制定科学合理的管理政策, 促进两者的协同发展, 以实现水生态系统的全面恢复和提升。

4.3 水生生物栖息空间的恢复

为了实现本地水生生物栖息空间的有效恢复,首要任务是规划和建设合适的栖息环境。通过科学合理的生态修复设计,应建立丰富多样的水生植被和栖息结构,提供适宜不同水生生物栖息的环境。引入当地水生植物,恢复天然植被,以提供足够的庇护和食物来源。在河道两岸划定生态保护区域,限制人类活动,减少干扰,为水生生物提供相对安全的栖息场所。

此外,需要加强监测和保护措施,定期调查水生生物群落的动态变化,及时发现问题并采取有效的保护措施^[5]。建立生态保护志愿者队伍,促使社区参与生态监测和保护,增强对本地水生生物的保护意识。

4.4 多措并举保护鱼类多样性

4.4.1 监测与防控措施

在针对外来鱼类的管理策略中,监测与防控措施的实施是至关重要的。首先,建立全面的监测网络,通过定期的生态学调查和遥感技术,对外来鱼类的分布、数量和行为进行准确监测。采用先进的远程感知技术,如卫星遥感和水下摄像头,以获取详细的生态信息。其次,实施防控措施,采用物理和生物防治手段。在物理防控方面,可以设置防护栏、电击屏障等设施,限制外来鱼类的活动范围。生物防治则包括引入天敌、天敌激发物质等,以减缓外来鱼类的繁殖和生长速度。再次,建立社区参与的监测机制,通过培训和宣传活动,提高居民对外来鱼类的识别和报告意识,形成全社会的监测力量。最后,综合运用这些监测与防控手段,能够及时发现外来鱼类的入侵情况并采取有效措施,最大限度地保护本地鱼类和水域生态系统的稳定。

4.4.2 加强生态修复和管理

在针对外来鱼类的管理策略中,生态修复与鱼类多样性保护起着关键作用。首先,实施生态修复措施,包括但不限于重建生态缓冲带、提升水质、增加栖息空间等。通过规划和建设生态缓冲带,可以为本地鱼类提供适宜的栖息环境,提高其生存和繁殖的成功率。其次,加强水域的生态恢复,包括湿地修复和水生植被的种植。这些措施有助于提高水域的生态系统稳定性,为鱼类提供更多的食物和栖息选择。在保护本地鱼类多样性方面,需要建立鱼类资源数据库,记录各类鱼类的数量、分布和生态特征,实施科学的保护计划。最后,推动本地水域的可持续管理,限制过度捕捞和污染,保障鱼类的自然繁衍。通过这些综合性的管理策略,可以实现外来鱼类的生态修复与本地鱼类多样性的保护,为水域生态系统的健康发展提供全面支持。

5 水生态修复效果评估

5.1 生态环境参数的监测与对比

生态环境参数的监测与对比结果是水生态修复效果评估的重要组成部分。通过对多个水域的深入监测和对比分析,获得关键的水生态环境参数数据。在修复过程中,观察到“良”水质水道保持了良好的水质状态,生境逐渐改善,

水生生物的种类和数量有所增加。对于修复前“中”“差”水质的水道,通过对比分析发现水质指数有所提升,生境条件逐步改善,生态系统的健康状况有所回升。这表明生态修复措施在改善水域生态质量方面取得了成效。

5.2 水生生物多样性的评估

水生生物多样性的评估结果是水生态修复效果的重要衡量标准。通过对多个水域的系统生物学调查和分析,得到了关于水生生物多样性的翔实数据。在生态修复实施后,观察到水域内原有的水生生物种类得到显著增加,同时一些特有种和濒危物种的数量有所回升。这说明修复措施有效地提高了水生生物的多样性,并且对本地特有种的保护起到了积极作用。同时,通过对外来鱼类入侵问题的管理,本地鱼类的生存空间得到了一定程度的恢复,有助于提升水域的生物多样性^[6]。

5.3 鱼类群落结构的变化

在水生态修复过程中,对鱼类群落结构的变化进行评估是至关重要的。通过详细的调查和分析,观察到在修复后的水域中,鱼类群落结构发生了显著的变化。原有的外来鱼类,如尼罗罗非、麦瑞加拉鲮、食蚊鱼、革胡子鲶等,其数量相对较少,而本地鱼类的种群得到了有效的保护和增长。这表明生态修复措施对于调整鱼类群落结构具有积极影响,有助于恢复本地鱼类的相对优势地位。同时,通过引入一些适应性强、对外来鱼类具有天敌作用的鱼类,进一步提高了鱼类群落的多样性和稳定性。这些变化为水域的生态平衡和可持续发展提供了有益的迹象,也为未来的管理和保护提供了科学基础。

6 结语

水生态调查评估是开展水生态修复工程的基础性工作。通过水生态调查评估掌握当前重点江河湖库生态环境现状和水质、生境、水生生物状况,诊断主要生态环境问题,为河湖水质、生境、水生生物范围确定及水生态修复提供参数和科学依据,为后续维护管理提供支撑。通过改善生态环境参数、增加水生生物多样性以及调整鱼类群落结构,能够为水域健康奠定基础。未来应持续监测、加强水生态修复,为水生态的全面健康和可持续发展努力。

参考文献

- [1] 方鹿跃,陈娟.平湖市独山干河水生态健康评价研究[J].吉林水利,2023(4):52-57.
- [2] 陈旭东,罗小锐,陈佳琪,等.基于浮游和底栖生物多样性调查的浊漳河流域水生态环境分析[J].环境生态学,2022,4(Z1):50-56.
- [3] 张茜芸,王飞华.苏州市重要河湖生态资源调查及水生态评价[J].环境科技,2023,36(1):44-49.
- [4] 田童晖,苗磊.浅谈漆河流域水生态保护与修复[J].陕西水利,2023(12):74-75+78.
- [5] 黄东明.城市河道水生态修复技术与策略研究[J].广东化工,2023,50(21):113-115.
- [6] 边丞丞.南运河水生态环境修复问题研究[J].海河水利,2023(10):33-36.

Analysis of Heavy Metal Detection Technology in Water Environment Detection

Nan Hu

Jiangsu S & P Testing Technology Co., Ltd., Nantong, Jiangsu, 226001, China

Abstract

The rapid development of economy and society and the continuous improvement of people's quality make people pay more and more attention and attention to environmental protection at this stage, Water environment protection is the focus of public attention, The implementation of water environment heavy metal detection can provide data reference and information support for water environment management and protection, Can make the environmental protection management work in the process of practical implementation of more focus, This article also focuses on this point, Mainly discussed the characteristics of heavy metal pollution in the water environment, Analyzed the more common heavy metal detection techniques at this stage, It is hoped that the discussion and analysis of this article can provide more reference and reference for the relevant staff.

Keywords

water environment detection; heavy metal pollution; measurement technique; environmental protection

浅析水环境检测中重金属检测技术

胡楠

江苏标普检测科技有限公司, 中国 · 江苏 南通 226001

摘要

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给予的关注和重视变得越来越高, 水环境保护更是人们关注的焦点问题, 而落实水环境重金属检测可以为水环境管理和保护提供数据参考和信息支持, 可以让环境保护管理工作在实践落实的过程中更有侧重点, 论文也将目光集中于此, 主要讨论了水环境重金属污染的特点, 分析了现阶段较为常见的重金属检测技术, 希望通过论文的探讨和分析可以为相关工作人员提供更多的参考与借鉴。

关键词

水环境检测; 重金属污染; 检测技术; 环境保护

1 引言

水资源是人类生存发展的必要资源, 但是随着经济社会的迅速发展, 现阶段水环境污染的形势日趋严峻, 提高对水环境保护的关注和重视加强水环境治理既是人类社会可持续发展的应有之义, 也是保障人们身体健康的重要基础, 而有效应用重金属检测技术则可以为水环境治理提供信息参考和数据支持。

2 水环境重金属污染的特点

水环境重金属污染的特点是较为鲜明的, 具体体现为修复难度大和污染源众多两个方面, 如图 1 所示。

2.1 恢复难度大

水环境重金属污染问题是现阶段在水资源治理中较为

常见的问题, 但是水环境重金属污染的治理难度是相对较大的, 即便落实了治理工作但也很难恢复到最初的状态, 依旧会有较多的重金属元素残留于水体环境当中, 这也会导致水体生物的生存环境发生了转变, 影响水生生物的正常生长, 此外在食物链影响下也会威胁人类的身体健康和生命安全, 因此有效落实水环境重金属污染治理工作是十分必要的, 同时还需要对治理技术、检测技术做出优化和完善, 更好地降低治理成本, 提高治理效果, 解决水环境重金属污染恢复难度相对较大的问题^[1]。



图 1 水环境重金属污染的特点

【作者简介】胡楠 (1987-), 男, 中国江苏南通人, 本科, 工程师, 从事环境监测研究。

2.2 污染源多

导致现阶段水环境重金属污染治理难度相对偏大的另外一大主要原因则在于污染源相对较多,例如在工业生产过程中所产生的工业废水、冶金行业生产时所产生的废水废渣以及生活污水中往往含有不同类别的重金属元素,这一方面导致了水环境重金属污染治理过程中所需要处理的污水体量相对较大,增加了水环境重金属污染检测和处理的压力。另外,一方面污染源众多也就意味着现阶段水环境重金属污染构成变得日趋复杂,其内部含有的重金属元素种类变得越来越多,在这样的背景下,想要更好地解决水环境重金属污染问题,就需要结合实际情况,具体问题具体分析,对重金属污染治理策略手段做出有效优化和调整,保证重金属污染治理的针对性、科学性和有效性。

3 水环境重金属污染检测技术

就现阶段来看,在水环境重金属污染检测中可供借鉴和采用的检测方法是相对较多的,而较为常用的检测方法主要为以下几种,如图2所示。

3.1 原子吸收光谱法

原子吸收光谱法是现阶段水环境重金属检测中较为常用的一种检测技术,其适配性相对较强,可以满足不同金属元素的检测需求。就现阶段来看,原子吸收光谱法的技术体系是较为完善的,且在水环境重金属检测中检测速度相对较快,检测结果的准确性和真实性也可以得到保障,可检测的金属元素达70多种。原子吸收光谱法又可以根据原子装置的区别将其划分为火焰原子吸收分光光谱法、冷光源原子吸收光谱法、石墨炉原子吸收分光光谱法和电热原子吸收光谱法。原子吸收光谱法就是通过分析被测元素气态下基态原子外层电子的紫外线吸收强度来判定水环境中重金属元素以及不同重金属元素的含量,想要更好地利用原子吸收光谱法落实重金属检测工作,相关工作人员在检测工作落实的过程中就需要结合被检测样品的形态和检测方向对技术方法做出科学选择,对原子装置做出有效调整^[2]。

3.2 原子荧光光谱法

原子荧光光谱法是通过分析金属原子蒸汽在吸收固定

波长光辐射后出现荧光的强度来判断水环境中重金属元素的含量和性质。原子荧光光谱法的优势在于可以快速完成水环境中重金属污染元素的检测,实现定性定量分析,且该技术方法的抗干扰能力相对较强,灵敏度相对较高,同时相较于其他技术方法,原子荧光光谱法在水环境中重金属检测时技术操作难度是相对较低的。但是原子荧光光谱法也存在着一定的欠缺和不足,即该技术方法能够测定的金属元素种类是较为有限的,因此应用范围较为固定。

3.3 电感耦合等离子体质谱法

电感耦合等离子体质谱法也可以应用于水环境重金属物质检测当中,可以先将待测样品气化后原子化,然后利用电场和磁场影响分离金属离子,对金属离子进行定性和定量分析。这种技术方法的应用优势在于操作难度相对较低,因此可以较好地保证检测效率,快速得出检测结果,可以更好地保证检测结果的准确性和完整性。但是电感耦合等离子体质谱法在实践应用的过程中也存在着固有缺陷。首先,该技术方法在实践应用的过程中所需要消耗的资源 and 成本相对较高,这限制了该技术方法的大范围普及和推广。另外一方面,电感耦合等离子体质谱法在应用的过程中很容易会受到污染,进而影响检测结果的真实性和可靠性^[3]。

3.4 电感耦合等离子发射光谱法

电感耦合等离子发射光谱法是先将被测样品送入雾化系统,在此之后通过高频感应电流产生高温进行加热、原子化、电离和激发,生成特征谱线,检测人员可以根据特征谱线来进行定性定量分析。电感耦合等离子发射光谱法的应用优势在于可以较好地降低外部环境对检测结果的影响,保障检测结果的准确性和真实性。此外,在上文中也有所提及,现阶段在水环境重金属污染检测上需要充分考量污染源相对较多、水环境污染较为复杂的问题,因此在水环境污染重金属检测时并不是单一的金属检测,而电感耦合等离子发射光谱法则可以较好地适配于这一客观需求,该技术方法可以实现同时检测或依次检测待检样品中的不同金属元素,可以较好地满足于大部分水环境重金属检测的检测需求。

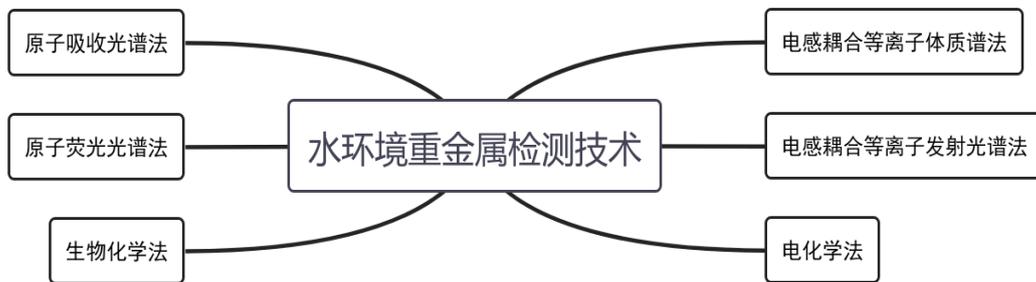


图2 水环境检测中重金属污染检测技术

3.5 电化学法

电化学法可以根据其测量技术和测量方法的区别划分为不同的方法类别,而就现阶段来看在水环境中重金属检测中较为常用的电化学法则是溶出伏安法,该技术方法主要分为两个环节。首先检测人员需要控制电压将待检样品进行电解,进而还原水环境中的金属元素并将其沉积在阴极上。其次需要结合检测需求静置一段时间,在此之后向电极施加反向扫描电压,氧化溶解沉积在阴极上的金属离子,产生峰电流,这时检测人员则可以根据电流的大小来分析水环境中金属元素的浓度和类别。电化学法的应用优势具体体现为以下几点。首先,在水体重金属检测的过程中电化学法的应用可以较好地降低高浓度基体干扰的影响,完成痕量金属的分析。其次,电化学法在实践应用的过程中所采用的仪器设备占地空间相对较小,这就意味着可以较好地满足各种环境的应用需求。最后,一项检测技术方法能否实现大范围推广的重要影响因素则在于其使用成本的高低,而电化学法在实践应用的过程中所采用的仪器设备以及材料的购置成本都是相对较低的。

3.6 生物化学法

生物化学法也是现阶段水环境中重金属检测中较为常用的技术方法,而生物化学法又可以划分为酶分析法、生物传感器法和免疫分析法等不同技术方法。

首先,从酶分析法的角度来分析,金属元素会导致酶的形态结构和性质发生变化,降低酶的活性,而这时显色剂的颜色、电导率、pH值和吸光度都会出现明显的变化,检测人员则可以根据这些变化来对金属元素进行分析,明确待检样品中金属元素的类别以及含量。可以发现在酶分析法应用的过程中酶的作用是相对较大的,因此需要加强对酶的控制,而就现阶段来看葡萄糖氧化酶、脲酶、过氧化氢酶、磷酸酯酶都可以应用于水环境重金属监测和分析当中,但是应用频率相对较高且检测效果相对较好的酶则是脲酶。

其次,从生物传感器法的角度来分析,该技术方法需要引入生物传感器,在此基础之上引入样品和特定的生物识别物质,通过分析生物信号的方式来完成水质监测和重金属分析。传感器可以将生物信号转变为电信号,进而为工作人员的金属元素分析提供更多的参考和帮助。而在生物传感器法应用的过程中应用的频率相对较高的传感器主要有微生物传感器、酶传感器和免疫传感器。生物传感器法在水质在线监测中应用频率相对较广,且应用效果也是相对较好的。

最后,免疫分析法,在应用免疫分析的过程中相关工作人员首先需要科学选择化合物,将其与金属离子相结合产生反应原性,然后将化合物连接载体蛋白,产生特异性抗体,通过对特异性抗体的检测分析来明确样品中重金属元素的含量及重金属元素的类别。

4 水环境重金属检测保障措施

从上文中的论述可以发现,水环境中重金属检测是属于一项系统性、技术性、综合性相对较强的工作,在这样的

背景下,除了需要明确较为常用的水环境重金属检测技术方法以外还需要完善保障措施,具体可以从以下几点着手做出优化和调整。

首先,为了保证检测结果的准确性、真实性和完整性在水环境重金属检测的过程中需要加强对取样环节的控制与管理,保障样品的代表性,只有这样才可以更好地反馈该地区水源重金属的含量以及所含重金属元素的类别。这就需要相关工作人员秉承着具体问题具体分析的原则,结合该地区的实际情况合理布设取样点位,规范取样技术方法,保障所取的样品具有代表性。

其次,样品运输的过程中很容易会出现样品撒漏以及样品被污染或样品中元素性质发生变化的问题,因此还需要加强对样品运输储存环节的控制与管理,引入密封容器结合检测需求,分析是否需要冷藏运输,是否需要避光保存,明确在样品运输过程中需要注意的问题。同时还需要注意的是随着时间的推移,样品中的元素可能也会发生理化性质变化,在这样的背景下则需要控制样品运输时间,在规定的周期内将样品运送至实验室,为检测工作的开展提供更多的助力和保障。

最后,需要规范实验操作,在实验检测之前相关工作人员需要明确重金属检测的方向以及检测结果的应用方向,具体问题具体分析,在确定检测目标以后结合不同检测技术方法的特点优势对检测方法做出科学选择,保障检测方法应用与实践需求的适配性,进而确保检测结果的完整性、全面性和准确性。

相关单位需要从水环境检测的全过程出发,加强技术控制与技术管理,必要的情况下需要对规章制度做出进一步的完善和优化,发挥规章制度约束、规范和引导的功能,让相关工作人员在实践工作落实的过程当中端正工作态度、规范工作行为,进而确保检测结果的精确性。

5 结语

水环境重金属污染对于人们的身体健康、生态平衡都会产生较大影响,落实水环境监测工作可以为水环境治理提供信息参考和数据借鉴,进而让水环境治理方案策略的针对性、有效性得到明显提升,提高水环境重金属污染治理效果,同时这也有助于控制水环境重金属污染的治理成本,相关单位需要对水环境重金属检测技术有较为全面的认识 and 了解,结合实际情况做好全过程控制,进而保证检测结果的真实性、可靠性和有效性,为水环境治理提供更多助力。

参考文献

- [1] 闫广强,自强.水环境检测中重金属检测技术的应用[J].清洗世界,2023,39(11):99-101.
- [2] 张欢鹏.水环境中重金属污染的现状及其检测技术探究[J].皮革制作与环保科技,2023,4(16):19-21.
- [3] 冯媛媛.重金属离子检测技术及其在环境检测中的应用[J].中国金属通报,2023(8):153-155.

Comprehensive Evaluation and Optimization of Carbon Emission Reduction and Environmental Protection Projects

Meng Zhang Xiaojie Mo

Shandong Environmental Protection Research and Design Institute Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

At this stage, environmental problems have been gradually revealed, and carbon emission reduction and environmental protection projects have received great attention. This paper first explores the key role of carbon emission reduction in environmental protection projects, emphasizing its importance, challenges, and the necessity of sustainable development. This was followed by an in-depth discussion of the comprehensive assessment methodology, including the key criteria and tools used to evaluate the EPE program. Optimization strategies, detailed techniques and benefits aimed at enhancing environmental protection practices are also examined. By elucidating the interplay between carbon reduction, assessment, and optimization, it aims to provide insights and strategies that are critical to promoting sustainable environmental protection engineering practices.

Keywords

carbon emission reduction; environmental protection engineering; comprehensive assessment; optimizing strategy

碳减排与环境保护工程的综合评估与优化

张萌 莫晓洁

山东省环境保护科学研究设计院有限公司, 中国·山东 济南 250000

摘要

现阶段环境问题已经逐渐显露出来, 碳减排与环境保护工程受到了高度关注。论文首先探讨了碳减排在环境保护工程中的关键作用, 强调了其重要性、挑战和可持续发展的必要性。之后深入探讨了综合评估方法, 包括用于评估EPE计划的关键标准和工具。还研究了旨在加强环境保护实践的优化策略、详细技术和效益。通过阐明碳减排、评估和优化之间的相互作用, 旨在提供对于促进可持续环境保护工程实践至关重要的见解和策略, 以供参考。

关键词

碳减排; 环境保护工程; 综合评估; 优化策略

1 引言

近年来, 节能减排和环境保护是人类发展的共同目标, 气候变化、温室效应及由此引发的一系列环境问题成为社会关注的焦点, 也让大众对环保工作有了更加深刻的认识。环境保护工程中的碳减排, 是应对全球可持续发展挑战的关键组成部分。因此, 要关注碳减排的关键作用, 还要深入研究环境保护工程的综合评估, 并采取有效优化策略。

2 环境保护工程中的碳减排

2.1 碳减排说明

碳减排是指有意识地、系统地减少向大气中排放碳化合物, 主要是二氧化碳(CO_2)。这些排放主要来自人类活动, 如燃烧化石燃料、工业加工、森林砍伐和农业实践。碳减排

的目标是通过抑制大气中温室气体的浓度来减缓全球变暖和气候变化的加速。

减少碳排放涉及多方面的方法, 包括采用清洁能源、提高能源效率、在工业中实施可持续实践以及在各个部门推广环保技术。总体目标是尽量减少人类活动对环境的影响, 并保持生态系统的微妙平衡^[1]。

2.2 碳减排在环保工程中的重要性

碳减排对全球环境可持续性具有重大影响, 在环境保护工程中发挥着举足轻重的作用。其重要性可以通过以下几个方面体现: ①减缓气候变化。过量的碳排放是气候变化的主要原因, 导致气温上升、极端天气事件、海平面上升和生态系统破坏。通过减少碳排放, 目标是减轻这些不利影响并稳定气候。②保护生态系统和生物多样性。大量碳排放会造成栖息地破坏, 从而导致生物多样性丧失并破坏脆弱的生态系统。减少碳排放有助于保护生物多样性和维持生态平衡。

③改善人类健康。降低碳排放可以减少空气污染, 而空气污染与呼吸系统和心血管疾病密切相关。通过控制碳排放, 环

【作者简介】张萌(1987-), 男, 中国山东泰安人, 硕士, 工程师, 从事环境保护工程与双碳研究。

保工程有助于改善公众健康和福祉。④可持续发展。减少碳排放符合可持续发展的原则，确保当前的行动不会损害子孙后代满足其需求的能力。

2.3 实现碳减排目标的挑战和障碍

尽管迫切需要减少碳排放，但一些挑战阻碍了实现这些关键目标的进展。主要包括：①技术限制。开发和实施有效减少各行业碳排放的技术可能具有挑战性，这些技术的可用性、可承受性和可扩展性往往会带来巨大的障碍。②经济影响。许多减排举措需要大量的初始投资，对于某些行业或经济体来说，转向可再生能源或实施碳捕获和存储系统的成本可能过高。③政策和监管障碍。碳排放政策和法规不充分或不一致，可能会阻碍统一努力。缺乏相关协议或执行机制，可能导致减排措施的差异。④行为和社会因素。个人或社区对变革的抵制、缺乏意识或动力不足可能会阻碍工作开展。

3 环境保护工程的综合评估

3.1 综合评估的概述

环境保护工程的综合评估，涉及对旨在减轻环境影响和促进可持续性的举措、政策或系统进行彻底和多方面的审查。它包含一个考虑多种因素的整体评估框架，包括环境、社会、经济和技术方面。这一评估过程需要对环境项目的整个生命周期进行系统分析，从构思到完成及以后，具体涉及识别和量化潜在风险和收益、评估资源利用效率以及评估实现环境目标的总体有效性^[2]。

此外，综合评价超越了单一评价，融合了多种方法和标准。它旨在全面了解该项目对生态系统、人类健康、社会经济条件和监管合规性的影响。这种包容性方法使利益相关者能够做出明智的决策、优先考虑战略并优化行动，以最大限度地提高积极的环境成果，同时最大限度地减少不利影响。综合评估是追求可持续环境管理和负责任工程实践的基石。

3.2 评估需要考虑的关键因素

主要包括：①环境影响评估。该标准涉及评估项目对环境的直接和间接影响。它包括分析空气和水质、土壤污染、生物多样性、生态系统健康以及环境退化或保护的潜力。②成本效益分析。评估环境保护举措的经济可行性和效益至关重要，这涉及将实施成本与预期收益进行比较，其中可能包括节省资金、降低医疗卫生成本以及环境服务的评估。③社会和社区考虑因素。了解环境项目的社会影响至关重要。该标准涉及评估项目对当地社区的影响，包括就业机会、社区健康、社会公平和文化遗产保护。④长期可持续性。评估项目的可持续性涉及评估其在较长时期内维持其效益的能力。该标准包括检查所实施解决方案的耐久性、对不断变化的条件的适应性以及项目应对环境挑战的能力。⑤健康与安全。评估对人类健康和安全的潜在影响至关重要，该标准涉及评估有害物质的暴露情况、评估风险以及实施保护公众健康的措施。⑥法规遵从性。确保遵

守环境法规和标准是根本。该标准涉及评估项目是否符合当地、国家和国际的环境法律准则。

3.3 综合评估的方法和工具

环境保护工程的综合评价涉及采用各种方法和工具来评估环境举措、政策或项目的有效性、可持续性和总体影响。以下是综合评价的几个关键方法和工具：

①生命周期评估（LCA）。生命周期评估是一种系统方法，用于评估产品、过程或服务在其整个生命周期中相关的环境影响。它涉及评估原材料提取、生产、分配、使用和处置阶段。LCA有助于识别环境热点、量化资源消耗并评估替代方案的潜在环境影响。

②环境影响评估（EIA）。环境影响评估是在拟议项目或开发项目开始前预测和评估其潜在环境后果的过程。EIA识别、分析和减轻对环境对人类健康的潜在不利影响。它涉及利益相关者参与、数据收集、影响预测和报告。环境影响评估有助于决策，确保无害环境的规划和开发^[3]。

③成本效益分析（CBA）。成本效益分析是一种用于比较项目或政策的成本和效益的技术。它对成本和收益进行量化和货币化，以确定项目的经济可行性和可行性。CBA帮助评估环保措施的经济影响，帮助决策者选择最具成本效益的方案。Excel和专用软件等工具有助于CBA计算。

④社会影响评估（SIA）。社会影响评估拟议项目或政策对受影响社区的社会影响。SIA考虑社会经济方面、社区福祉、健康、就业和文化遗产。它有助于识别环境举措的潜在社会风险、效益和影响，确保社会考虑因素纳入决策过程。

⑤风险评估和管理。风险评估包括识别与环保项目相关的潜在风险，并评估其可能性和潜在影响。然后实施风险管理策略，以有效减轻和管理已识别的风险。故障树分析、故障模式和影响分析（FMEA）以及情景分析等工具，有助于评估和管理风险。

⑥可持续发展报告和标准。全球报告倡议（GRI）和联合国可持续发展目标（SDG）等框架和标准，为报告环境绩效和可持续发展指标提供了指导方针。可持续发展报告确保环境影响、进展以及可持续发展目标遵守情况的透明沟通。

⑦地理信息系统（GIS）和遥感技术。GIS和遥感技术有助于空间分析、绘制环境特征、监测景观变化以及评估项目对生态系统的影响。这些工具有助于可视化和分析地理空间数据，促进环境规划和管理方面更好地决策。

⑧健康影响评估（HIA）。健康影响评估评估政策、计划或项目对人群的潜在健康影响。HIA考虑了各种健康决定因素，如空气和水质、噪音污染以及获得医疗保健服务的机会，它有助于识别与环境举措相关的健康风险和益处。

4 环境保护工程的优化

4.1 了解环保工程优化

环境保护工程中的优化，围绕着最大限度地提高环境

举措、流程和系统的效率、有效性和可持续性。优化的核心是寻找最高效、最有效的解决方案，在实现环境目标和最大限度地减少资源利用率之间取得平衡。它涵盖各个方面，包括技术进步、流程改进、可持续实践和综合规划，旨在实现最佳的环保成果。

这一概念涉及寻找减少碳足迹的机会，如降低能源消耗、最大限度地减少废物产生、提高资源效率和采用清洁技术。此外，优化考虑了经济可行性、环境保护和社会考虑之间的相互作用，旨在实现这些要素之间的和谐平衡。最终，环境保护工程的优化追求资源和技术的最佳利用，以减轻环境影响，促进可持续性，并为当代和子孙后代创造一个更健康、更有弹性的环境。

4.2 优化环保工程的技术与策略

①技术创新。拥抱和发展创新技术是优化环保工程的关键。这包括太阳能、风能和水力发电等可再生能源的进步，以减少对化石燃料的依赖。此外，实施清洁生产技术，如碳捕获和储存、废物转化能源系统和有效的污染控制机制，可以显著减少对环境的影响。

②流程优化。提高现有流程的效率至关重要，这包括进行审核以识别效率低下的地方，采用精益制造原则来减少浪费，提高资源利用率，以及实施最佳实践以最大限度地减少碳足迹。流程优化旨在简化运营、降低能源消耗并最大限度地减少排放，最终提高整体环境绩效。

③可持续实践。跨行业 and 部门实施可持续实践是重要策略，这包括采用循环经济原则来促进回收、再利用材料和减少浪费。在产品开发中融入生态设计和环保材料，有助于最大限度地减少整个生命周期对环境的影响。此外，促进可持续供应链管理实践，可确保负责任的采购并减少商品和服务的碳足迹。

④综合规划和设计。将环境因素纳入项目的规划和设计阶段需要关注。该战略涉及进行全面的环境影响评估，从一开始就考虑能源效率、废物管理和可持续性标准。通过纳入绿色设计原则，例如纳入绿色空间、最大限度地利用自然采光和利用可持续材料，项目可以针对环境效益进行优化。

⑤政策和监管框架。制定和执行激励环境保护和可持续发展的政策和法规很有必要。支持性框架可以鼓励各行业采用清洁技术、提高能源效率并减少排放。碳定价机制、排放交易计划和对环保实践的税收激励，可以推动企业采取对环境负责的行为。

⑥合作与伙伴关系。政府、行业、学术界和社区之间建立伙伴关系，可以促进知识共享、创新和集体行动，以实现环境优化。合作举措可以促进新技术的开发、最佳实践的实施，以及实现应对环境挑战的共同努力。

⑦绿色基础设施发展。投资绿色基础设施，如绿色屋顶、透水路面、城市森林和自然雨水管理系统，有助于优化环境保护。这些举措有助于减少城市热岛、改善空气质量、增强生物多样性，并减轻气候变化对城市和生态系统的影响。

⑧教育和意识。促进环境教育并提高利益相关者（包括企业、社区和个人）的意识至关重要。对人们进行可持续实践教育、鼓励行为改变并培养环境责任文化，可以促使广泛采用生态友好行为并支持环境保护举措。

4.3 优化的好处和结果

具体体现在：①环境保护。优化工作可以减少污染，最大限度地减少环境退化，并加强对生态系统和生物多样性的保护。②资源效率。优化的流程和技术，可减少资源消耗，促进能源和材料的有效利用，并有助于最大限度地减少废物的产生。③节省成本。优化通常可以通过提高效率和资源管理来降低运营成本。随着时间的推移，节能实践和减少废物举措可以节省大量资金。④创新和技术进步。追求优化鼓励清洁技术创新，促进有利于环境和行业的进步。⑤增强可持续性。优化工作确保环境保护举措从长远来看是可持续的，提高对不断变化环境条件的恢复力和适应性。⑥改善公共卫生。通过减少污染和最大限度地减少接触有害物质，可以对公共卫生成效产生积极影响。

5 结语

总之，在追求可持续环保工程的过程中，理解和应对碳减排挑战，同时采用综合评估和优化策略势在必行。这种综合方法对于减轻环境影响、促进弹性工程实践和推进可持续未来至关重要。通过不断完善技术方法和创新策略，碳减排、综合评价和优化的协同作用将推动环保工程取得重大进展，创建一个有弹性、生态平衡的社会。

参考文献

- [1] 刘娇娇.碳排放权交易市场机制现状及发展建议[J].投资与创业,2020(6):208-210.
- [2] 杨茂佳.碳排放权交易市场对企业生产效率的影响研究[D].重庆:重庆理工大学,2020.
- [3] 杨婉平.新形势下节能减排与环境保护探讨[J].资源节约与环保,2020(10):9-12.

Exploration on the Monitoring Method and Control Strategy of Groundwater Environment

Fu Wang

Jiangsu Xinyuan Testing Technology Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

Abstract

Reasonable selection of monitoring methods in the implementation of groundwater environment monitoring is an important cornerstone to ensure the authenticity, objectivity, and completeness of detection results. Strengthening the control of monitoring methods is essential. The paper mainly discusses the common methods of groundwater environmental monitoring at present, and analyzes how to strengthen the control of groundwater environmental monitoring methods, thereby improving monitoring quality, ensuring the accuracy, authenticity, and completeness of monitoring results. It is hoped that the discussion and analysis of the paper can provide more reference and assistance for relevant personnel.

Keywords

groundwater environment; monitoring method; monitoring results; management control strategy

探究地下水环境监测方法及管控策略

王甫

江苏薪源检测科技有限公司, 中国·江苏 徐州 221000

摘要

在地下水环境监测工作落实的过程中合理选择监测方法是保证检测结果真实性、客观性和完整性的重要基石, 加强对监测方法的管控是十分必要的。论文主要讨论了现阶段较为常见的地下水环境监测方法, 并分析了如何加强地下水环境监测方法管控, 进而提高监测质量, 确保监测结果的准确性、真实性和完整性, 希望通过论文的探讨和分析可以为相关工作人员提供更多的参考与帮助。

关键词

地下水环境; 监测方法; 监测结果; 管控策略

1 引言

经济社会的迅速发展在提高人们消费能力、改善人们生活条件的同时也带来了较为严重的环境污染问题, 地下水作为重要的水资源, 是人类生存发展的基础, 加强地下水环境监测可以为水资源协调以及地下水环境保护提供更多的助力, 而在地下水环境监测工作落实的过程中合理选择监测方法是十分必要的, 这可以更好地提高地下水环境监测的质量, 在分析地下水环境监测方法之前首先则需要了解地下水环境监测面临的问题和困境。

2 地下水环境监测的难点

相较于其他环境监测内容, 地下水环境监测更为复杂, 存在的监测难点也相对较多, 如图 1 所示。

首先, 地下水环境监测具有隐蔽性和不可见的特点, 因为地下水分布于地下深处, 这就意味着工作人员无法通过表象观测收集监测数据, 需要通过借助并筒配合监测设备对

于地下水变化以及地下水从情况进行分析和监测, 因此相较于其他水环境监测内容, 地下水环境监测的难度相对较高、复杂性相对较强。

其次, 地下水环境监测具有采样困难的特点, 一方面在环境监测的过程中需要保障材料样品具有代表性, 能够有效反馈监测区域的实际情况, 这就意味着对于样品的要求是相对较高的。另一方面地下水处于地下深处, 因此在采样的过程中无法通过直接采样的方法来获得样品, 此外还很容易受水井结构、水力梯度、地质结构等多重因素的影响, 导致采样样品的代表性、科学性受到较大的影响, 在采样过程中存在的不确定性因素相对较多, 很有可能会出现人为污染、交叉污染等相应问题, 影响样品的代表性和有效性。

再次, 地下水环境监测工作在实践中落实的过程中具有数据解读和评估难度大的特性, 因为在地下水环境监测的过程中需要收集更多的数据才可以更好地了解地下水环境的实际情况, 例如明确地下水的水位、水质、水量等等, 在这个过程中涉及的学科知识相对较多, 例如地质学、水文学、环境科学等方面学科的知识都会有所应用, 因此其技术难度是相对较高的, 评估难度也是相对较大的。

【作者简介】王甫(1979-), 女, 中国江苏睢宁人, 本科, 工程师, 从事环境监测、环境工程研究。



图1 地下水环境监测难点

最后，地下水环境监测具有监测成本高昂的特性，在水环境监测的过程中需要通过建立维护监测井、落实样品采集和实验室分析等多项工作，这些工作都需要较多的资金支持。此外，想要保障地下水环境监测结果的完整性就需要提高监测频率，这又会进一步增加监测成本。

3 地下水环境监测方法

常见的地下水环境监测方法包含以下几种,如图2所示。

3.1 水位监测技术

了解地下水水位是十分必要的，这也是地下水环境监测的主要内容之一，更是水环境监测的基础内容，在水位监测上，常用方法包含以下几种。

首先，水位计测量，这是现阶段应用频率相对较高的一种地下水水位监测仪器，可以更好地测量地下水的水压，进而判断地下水的高度，在水位计应用的过程中需要引入封闭管道，配合测量装置落实测量工作。

其次，可以引入压力传感器，通过传感器元件来有效测量地下水水位，明确地下水的压力变化，通过压力传感器中的应变片、电容和压阻等相应的传感元件获得更加完整全面的信息数据。

最后，可以引入潜水脑盖，该种仪器设备是安装于井孔内部的，通过浮子或浸泡式传感器测量井底或井眼处的水位，配合自动检测系统以及数据记录仪可以实现实时监测，获得更加完整全面的水位监测数据。此外，还可以配合无线传感器网络长期稳定地落实监测工作。工作人员在地下水水位监测过程中需要结合检测需求科学选择检测仪器，保障检测质量和检测结果的完整性与真实性。

3.2 水质监测技术

判断水质情况分析地下水是否受到污染也是地下水环境监测的主要内容，而就现阶段来看，在水质监测的过程中常用的技术方法包含以下几种。

首先，现场检测，即引入便携式水质监测设备，发挥便携水质监测设备的设备优势，测定地下水的pH值、溶解氧、电导率、温度、氨氮、硝酸盐含量等相应的数值，实时获得水质数据信息^[1]。

其次，实验分析法，该种技术方法所涉及的工作环节相对较多，相关工作人员首先需要通过固定容器采取地下水样品，并且保证样品的代表性，在此基础上确定运输周期和运输规范，将样品运送至实验室，由专业工作人员利用仪器设备落实监测，获得水质数据，而在实验室分析的过程中常用的技术方法包含色谱法、质谱法、光谱法等相应的技术方法。实验室分析相较于现场仪器测试的优势则在于获得的数据信息更多且精准性更强，但是其操作环节相对较多且操作周期相对较长。

最后，可以通过微生物监测技术来监测地下水环境的水质，就现阶段来看常见的微生物监测技术主要包含分子生物学技术、培养法、生物传感器等，在地下水环境监测的过程中也可以通过饮用水指标分析法的应用，结合饮用水标准落实样品的指标测试，判断地下水的水质。

3.3 遥感监测技术

遥感技术是现阶段环境勘测以及地质勘测中较为常用的一种技术方法，可以通过遥感卫星、航空影像、地面遥感仪获得更加完整全面的信息数据，较为常见的遥感技术包含以下几种。

首先，红外遥感技术，该种遥感技术可以通过温度分析的方式来明确地下水的流向，进而确定地下水的空间分布情况。

其次，雷达遥感技术，该种技术是利用雷达波的反射和散射特性落实地下水环境监测，其获得的数据信息主要包含含水层厚度、地下水埋深等等，工作人员可以利用这些信息配合建模技术打造数字模型，为地下水资源管理调配提供更加直观的信息参考和数据支持^[2]。

最后，遥感热像仪，该种技术与红外遥感类似，可以根据获得的信息数据分析地下水的流动方向、流动速度以及温度变化，工作人员则可以根据这些数据更好地明确污染区域、补给区域的具体位置。除此之外，激光雷达技术也是较为常用的一种地下水环境监测技术，该种技术方法可以通过激光脉冲返回的时间和强度分析得出地下水环境的三维数据，进而确定地下水的埋深、水位高程以及与地表之间距离等相应数据。



图2 地下水环境监测方法

3.4 生物监测技术

生物监测法可以分析和判定地下水的污染程度和健康状况,在生物检测技术应用的过程中常用的方法包含以下几种。

首先,可以通过水生生物采集的方式来分析地下水环境的实际情况,工作人员需要收集浮游生物、底栖生物等相应的水生生物样本,并通过对水生生物分类鉴定的方式明确地下水环境中水生生物的组成和丰富程度,进而根据地下水生生物的多样性分析地下水环境的受污染程度。如果生物多样性不达标,则意味着地下水受污染程度相对较高,地下水环境受到了较大的破坏和影响^[5]。

其次,可以通过生物标志物监测的方式来判断地下水环境的受污染情况,个别特定的水生生物对于地下水环境是较为敏感的,因此可以将其作为地下水环境质量的判断标志,该类水生生物的丰度变化和存在变化与地下水水质变化联系紧密,工作人员则可以利用这一规律来展开地下水的水质分析。

3.5 地球物理勘探技术

在地下水环境监测中较为常见的地球物理勘探技术主要包含以下几种。

首先,电阻率法,该技术方法是利用不同物质的电阻抗度区别来分析地下水的分布情况,因为地下水导电率相对较高,而岩石和土壤的导电率相对较低,因此工作人员可以通过导电率数据分析来判断地下水和地下岩石的分布情况,判断地下水的储存状态^[6]。

其次,自然磁场法,顾名思义,该种的方法是通过分析磁场变化的方式来获得地下水环境的基础数据,例如地下水是否存在以及地下水的储存情况等等,在此之后还可以通过数据处理和数据分析对地下水流的分布情况和流动情况有较为全面的了解和认识。

最后,声波法,该技术方法是利用不同介质声音传播速度的差异来分析地下水的赋存情况,但是该种技术方法在实践应用的过程中需要配合其他技术方法以获得更加完整、全面且真实可靠的数据信息。

4 地下水环境监测管控措施

4.1 因地制宜

地下水环境监测工作在实践落实的过程中具有复杂性、技术性相对较强的特点,这就导致了其监测难度相对较高,想要更好地保障地下水环境监测结果的真实性和可靠性,工作人员必须秉承着具体问题具体分析的原则,因地制宜,科学选择地下水环境监测方法。因此,在地下水环境监测之前相关工作人员需要明确地下水环境监测的监测内容、监测方向、不同监测技术的适用范围和应用缺陷以及在应用过程中可能存在的技术问题和质量问题,在此基础上科学选择技

术方法,充分发挥不同地下水环境监测技术的技术优势,获得更加完整、全面且真实的数据信息。此外,还需要工作人员在实践监测工作落实之前落实实地勘察工作,结合地下水环境监测文件分析在该监测项目中如何更好地落实监测工作以及如何保证技术方法应用的科学性与针对性^[5]。

4.2 行为规范

地下水环境监测结果是否真实可靠的影响是相对较大的,这既会影响后续环境保护工作的有效落实,也会影响水资源调配工作的落实,为了更好地提高水资源利用率,也为了更好地避免在环境保护工作落实过程中产生不必要资源浪费,加强对水环境监测的行为规范是十分必要的。一般情况下,在水环境监测的过程中所涉及的工作环节是相对较多的,尤其是采用实验室分析法时,更需要从采样环节、样品运输储存环节、样品交付环节、实验室分析环节等多个环节加强技术控制和技术管理,因此地下水环境监测单位在明确监测内容、监测方向和监测技术的基础之上,还需要通过建立规章制度的方式加强行为规范和技术管理。其中尤为需要引起关注和重视的则是需要加强责任机制建设,明确不同工作人员在地下水环境监测工作落实过程中肩负的工作责任、主要的工作内容以及工作规范和工作标准,保障各项工作都能够顺利推进、有效落实。在此基础之上,配合奖惩机制、考核机制等相应的制度建设保障规章制度的执行效果,进而确保地下水环境监测工作落实的规范性、科学性与有效性,提高监测质量^[6]。

5 结语

地下水环境监测工作的有效落实可以为水环境治理以及地下水资源利用提供更多的数据参考和信息支持,进而为人类社会的可持续发展奠定良好的基础和保障,需要引起关注和重视,相关单位应当秉承着因地制宜的原则,加强制度建设和行为规范,结合实际需求科学选择监测技术,并且加强对技术应用的控制与管理,以此为中心更好地保障监测结果的真实性、准确性、完整性和可靠性,提高监测质量。

参考文献

- [1] 黄重阳,汤维敏,徐涵楚.试析地下水环境监测方法[J].皮革制作与环保科技,2023,4(20):42-44.
- [2] 倪鹏程,李名升,李宗超,等.国家地下水环境质量考核监测体系构建与应用[J].中国环境监测,2023,39(4):1-14.
- [3] 方媛,王婧,高世昌,等.地下水环境监测方法与水污染研究[J].环境科学与管理,2023,48(4):151-155.
- [4] 田志仁,李名升,夏新,等.我国地下水环境监测现状和工作建议[J].环境监控与预警,2020,12(6):1-6.
- [5] 陈平,李文攀,刘廷良.日本地下水环境质量标准及监测方法[J].中国环境监测,2011,27(6):59-63.
- [6] 黄满红,顾国维.地下水环境监测系统的设计[J].环境监测管理与技术,2003(1):13-15.

Strategic Reflection on Key Points of Environmental Impact Assessment in the Planning of Chemical Industrial parks

Yuanying Wang

Suzhou Duban Environmental Safety Technology Co., Ltd., Suzhou, Jiangsu, 215000, China

Abstract

Under the background of modern economic development, the construction scale of industrial park is gradually expanded, but in the process of planning and construction of chemical industry park, it has a great impact on the environment, which is not conducive to the coordinated development of economic construction and environmental protection. Chemical industry park mainly involves leading industries such as petroleum chemical industry and coal chemical industry. Although the construction of chemical industry park can promote regional economic development and realize the optimization and upgrading of industrial structure. Therefore, it is necessary to do a good job in the environmental assessment of the chemical industry park planning according to the actual situation, so as to improve the regional ecological environment quality, optimize the industrial development, and provide a driving force for the development of the local economy. This paper mainly analyzes the key points of environmental impact assessment of chemical industry park planning, and explores the environmental protection strategies of chemical industry park planning, so as to realize the construction of a good ecological environment of chemical industry park.

Keywords

chemical industrial park; planning; environmental impact assessment

化工园区规划环境影响评价要点及相关策略思考

王元营

苏州杜班环境安全技术有限公司, 中国·江苏 苏州 215000

摘要

在现代化经济发展背景下, 工业园区建设规模逐渐拓展, 但是在化工园区规划建设过程中, 对环境产生极大影响, 不利于经济建设与环境保护的协调性发展。化工园区主要涉及石油化工、煤化工等主导产业, 虽然化工园区的建设能够推动区域经济发展, 并实现产业结构的优化升级。因此, 需要结合实际情况, 做好化工园区规划环评工作, 从而对区域生态环境质量进行改善, 并优化产业发展, 为当地经济的发展提供推动力量。论文主要对化工园区规划环境影响评价要点进行分析, 并探究化工园区规划环境保护策略, 实现化工园区良好生态环境的建设。

关键词

化工园区; 规划; 环境影响评价

1 引言

为了减少化工园区规划建设中的环境影响, 需要强化规划环境影响评价工作力度, 及时发现化工园区规划建设中的问题, 并采取针对性应对措施, 保障化工园区的可持续发展。但是在化工园区建设运行过程中还存在一定的问题, 如环保基础设施建设不完善、环境风险隐患较多等, 非常不利于化工园区的可靠性运行。因此, 需要结合实际情况, 开展规划环评工作, 实现环境污染的源头防治, 最大程度上减少化工园区的环境污染。

【作者简介】王元营(1986-), 男, 中国江苏宿迁人, 本科, 工程师, 从事环境影响评价、突发环境事件应急预案研究。

2 化工园区选址分析

2.1 选址合理性分析

在化工园区规划、建设过程中, 要结合实际合理选址。尤其要根据化工园区的产业结构、当地资源、能源、交通等特点, 进行针对性、合理性选址: 要确保周边交通条件的便利性, 方便运输化工生产物料和产品; 要确保周边具备充足的水源, 以便为化工园区生产、生活提供充足的水资源; 确保周边具备较大的环境容量, 以便化工生产中污染物的排放。例如, 在煤化工园区规划建设中, 需要把地址选择在煤炭资源较为丰富且方便运输的地区, 且要确保周边具备丰富的水资源, 或者方便建设水利设施; 要在园区选址用地与周边居住用地之间设置隔离带, 方便对化工生产中的污染物排放进行承载^[1]。

2.2 协调性分析

规划建设过程中,需要与上位和同层位的相关规划保持契合性,如环保法律法规等,同时还需要对国土空间规划作业进行综合分析,实现化工园区规划环评范围的拓展。在协调性分析背景下,能够进一步提高化工园区各个方面规划作业的和諧性发展,如空间布局、节能降耗等。

2.3 与三线一单符合性分析

按照国家相关规范要求,三线一单是化工园区选址和审批工作的关键性依据。在化工园区规划环评工作中,需要结合不同层次三线一单成果,对化工行业环境影响因素展开全方位、综合性探究分析,同时需要对企业各个经营工序环节的特点,如生产工艺、环境影响等,制定适用性较高的生态环境准入标准范围^[2]。

3 完善评价指标体系

在化工园区规划环评中,需要严格按照国家相关规范要求,构建科学系统的评价指标体系,且要确保该指标体系与区域三线一单管控要求保持契合性,同时要满足行业、区域碳达峰要求保持协调性。其中化工园区规划环评体系主要包含生态保护、碳减排等方面。同时需要对各个评价时段的环评参数进行明确,其中涉及环境目标值,在此指标指导下可以对环境保护目标进行明确,此外还需要依据评价指标值,为工业园区环保评价工作的开展提供参考依据。在此环节中,要根据循环经济、清洁生产等要素进行合理性,并以此为依据针对性选择评价指标因子。同时还需要明确整个指标体系的基础,其中涉及单位增加值的资源消耗量、污染排放量等。此外,还需要对选出的评价指标因子进行全面性分析和精准性筛选,其中筛选参考依据为规划内容、发展周期、规划影响因子等。随着科学技术的发展,再加上国家双碳号召,越来越多的新型园区发展模式日益兴盛,其中涉及智慧园区、生态园区、零碳园区等,基于此,需要在原有评价指标因子基础上适当增加相关指标,如循环发展(构建生态工业链数量)、绿色发展、智慧化发展等^[3]。

4 化工园区规划各要素环评

4.1 大气影响评价

化工园区规划中的大气污染源较为繁杂,且涉及内容较为多样化,严重危害化工园区的可持续发展,其中主要有加热炉、废气集中处理设施、物流交通等。且化工园区污染物涉及颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机化合物等。当各类污染物的排放量超过一定浓度后,需要在规划环评中增加二次污染物评价因子,如 $PM_{2.5}$ 、 O_3 、二噁英等^[4]。同时需要结合实际情况,建立化工园区规划大气环境环评因子库,如图1所示。在化工园区规划大气环境影响评价预测中,需要按照相关技术导则要求,利用AERMOD模型具体操作,通过该方式,可以更加清晰化、真实性地展现大气污染物扩散变化特征,同时需要把平均风速、水平方向等

参数输入大扩散模型内,以便对污染物浓度进行精准计算。在具体操作中,要结合实际情况,科学梳理大气环境影响评价流程,并精准预测大气环境影响因子,需要结合化工园区规划的实际特点,全方位分析大气污染源类型,同时对AERMOD模型特点进行详细分析,并综合性分析适用性条件,为大气环境影响评价的高效性开展奠定良好的基础。此外,还要结合实际情况,全面性分析大气污染源传输需求,对园区规划实施过程中的大气环境质量影响展开详细分析。



图1 化工园区规划大气环境环评因子库建设路径

4.2 水环境影响评价

①地表水,为有效提升地表水影响评价结果的准确性与全面性,要结合实际情况,提前展开化工园区分析工作,收集相关信息数据,以便详细了解园区主导产业定位、化工项目类型等问题。在此基础上,需要全方位、多角度分析涉园区生产废水来源、水质特征,帮助工作人员对污水处理全过程进行重新梳理,详细了解尾水排放情况,为接纳水体环境质量受到的影响预测和评价工作的精准性、全面性开展奠定良好的基础;要对化工园区规划实施中的区域污水集中处理设施规模、处理工艺等资料进行收集分析,以便科学评估园区污水集中收集、处理的环境可行性^[5]。②地下水,在化

工业园区规划环评前,需要结合实际情况,展开详细的信息资料收集工作,尤其要对水文地质特征、包气带防护性能等开展综合性了解与分析,结合分析结果,可以科学性、合理性开展地下水污染状况,尤其要详细了解污染源、污染途径等。此外还需要对含水层的整体污染过程进行全方位、多角度了解,尤其要对污染物的运动过程进行综合性分析,如运移、吸附、解析等。结合以上分析结果,可以有效分析和探究园区相关产业的环境合理性。随着科学技术的发展,信息技术在环评工作中发挥了越来越重要的作用,在必要条件下,可以通过专业软件,对污染源开展定量分析,从而详细分析判断地下水环境污染程度,精准划分影响范围,并详细了解风险可控性,为后续风险防控措施提出奠定良好基础。

4.3 环境风险评价

化工企业较为特殊,其生产原料、成品等都存在很大的危险性,稍有不慎,就很容易引起严重的环境风险事故。因此在具体的环评工作中,要结合实际情况,强化风险识别,并编制适用性的风险防控方案,保障化工园区的可行性规划建设。此外,还需要对重大环境风险源进行全面性分析了解,科学预测在规划中可能存在的环境风险,详细了解环境风险可接受程度。此外,在环评报告书编制过程中,要结合评价分析结果,详细列举环境风险源,全面性分析有害物质对人群健康的危害性,从而编制可行性、适宜性的管制措施,以便对重大风险源进行有效性防控,形成系统化的防控体系。

5 碳排放与节能减排潜力分析

碳排放与节能减排潜力分析是化工园区规划环评的重要内容,是实现国家双碳目标的关键途径。其中,碳排放与节能减排潜力分析流程如图2所示。①碳排放现状调查与分析,对化工行业企业、基础设施、园区等规模进行详细调查和分析,同时还需要对园区能源构成、能源消费量、能耗强度等进行调查分析,还需要了解碳排放有关资源消耗量、利用率等情况。此外,还需要对化工园区的碳排放类型、因素进行分析。结合现有碳排放核算资料,全方位、精准性核算化工园区碳产生量,通过这种方式,可以为园区万元工业增加值碳排放量的评价分析提供依据,方便工作人员掌握更加详细全面的数据信息,为化工园区碳排放控制效果的评价分析提供参考依据,为节能降耗方案的制定、环保措施的提出提供方向指引。②碳排放规划协调性分析,其主要分析内容体现在以下方面:碳达峰行动方案的可行性,此外,还需要对清洁生产政策的适用进行全面性分析,从而结合分析结果,可以全方位发现降碳方案措施中的不和谐因素,方便工作人员第一时间发觉节能减排作业中的矛盾现象,为后续节能减排潜力分析工作的有效性开展奠定良好基础^[6]。③碳排放识别、碳减排目标,根据园区能源活动碳排放、工艺生产过程碳排放等方面的分析,对碳排放类型、因素、环节、碳

排放源进行识别。④碳排放预测与分析,结合相关指南、标准规定,精准核算碳排放量等参数,并利用定量、定性分析方式,对碳减排目标可达性进行判断。⑤规划方案环境合理性论证,论证园区功能定位、运输方式、基础设施设置等环境合理性。⑥碳减排的规划优化调整建议,如能源结构、产业结构、项目优化调整等。⑦碳减排的管控对策措施建议,按照相关技术指南要求,针对碳排放产业规模、原料代替、绿色能源利用等方面,提出碳市场交易、能源利用率提升等碳减排措施。

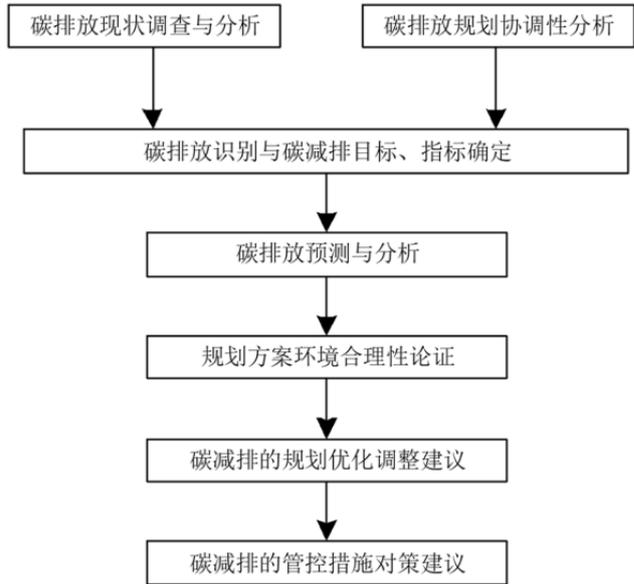


图2 规划环评碳排放评价工作流程

6 结语

综上所述,为了提高化工园区的环境保护水平,实现经济建设与环境治理的协调性发展,需要做好化工园区规划环评工作,并提出可行性的环境保护措施,实现化工园区的减污降碳、循环化可持续发展。

参考文献

- [1] 李冰强.化工园区规划环境影响评价存在的问题及对策[J].清洗世界,2023,39(11):157-159.
- [2] 吕慧,李林,黄润隆,等.化工园区规划环境影响评价的重点探讨[J].山东化工,2023,52(17):242-244.
- [3] 沐斯佳,汪成锋,管丽波.产业园区规划大气环境影响评价要点思考[J].皮革制作与环保科技,2023,4(16):71-73.
- [4] 于东升.化工园区规划环境影响评价存在的问题和措施[J].化工管理,2022(18):54-57.
- [5] 侯晓静.规划环境影响跟踪评价技术指南应用研析——以河北省某化工园区为例[J].环境影响评价,2020,42(4):49-52.
- [6] 胡康.化工园区规划环评大气环境影响评价分析[J].化工设计通讯,2019,45(10):229-230.

Analysis of Effective Control Measures for Industrial VOCs Pollution

Hongliang Yuan

Changsha City Ningxiang Ecological Environment Monitoring Station, Ningxiang, Hunan, 410600, China

Abstract

With the acceleration of urbanization process, the scale of industry is getting bigger and bigger, the scale of VOCs waste gas is getting bigger and bigger, the relevant personnel need to strengthen the attention of VOCs waste gas, its treatment. In the actual operation link, VOCs, as a volatile organic compound, has its own volatile characteristics, and its composition is more complex, so there are still some difficulties in its management, which restrict the implementation of the operation. In this context, this paper from the industrial VOCs volatile organic compounds as an example, the characteristics and harm of compounds, using the literature review and other methods of analysis to analyze the necessity and difficulties of governance, put forward effective governance measures, to lay a foundation for the current environmental protection.

Keywords

VOCs volatile organic compounds; biological treatment; environmental protection; recycling

工业 VOCs 污染的有效治理措施分析

袁洪亮

长沙市宁乡生态环境监测站, 中国·湖南宁乡 410600

摘要

随着城市化进程的加快, 工业的规模也越来越大, 产生的VOCs废气规模也越来越大, 需要相关人员加强对VOCs废气的重视, 对其进行治理。实际作业环节, VOCs作为挥发性有机化合物, 本身具有易挥发的特点, 再加上其成分较为复杂, 针对其的治理就还存在一些难点, 制约作业的落实。此背景下, 论文就从工业VOCs挥发性有机化合物为例, 浅谈化合物的特点以及危害, 再利用文献综述等方法分析治理的必要性以及难点, 针对性地提出有效治理措施, 为现阶段环境保护奠定基础。

关键词

VOCs挥发性有机化合物; 生物处理; 环境保护; 循环利用

1 引言

工业发展环节, 部分企业在生产环节会排放出大量的废弃物, 对环境产生很大的影响, 造成环境污染。所以为了实现环境的保护, 工业 VOCs 治理就成为社会发展的关键一环, 要求相关人员结合实际进行设计, 通过专业的技术手段进行治理。但是随着城市化进程的加快, 工业的规模进一步扩大, VOCs 的排放量不断增长, 成分也日益复杂, 很大程度上增加治理的难度。这就要求相关人员加强对现阶段挥发性有机化合物的重视, 深入研究化合物的种类、特点以及危害, 并在此基础上结合可持续发展的需要制定切实可行的治理措施, 为现阶段 VOCs 的治理提供建议, 推动化工行业的发展。

【作者简介】袁洪亮(1987-), 男, 中国湖南宁乡人, 硕士, 工程师, 从事生态环境执法、大气污染防治、土壤污染防治、农村生态环境治理、噪声污染防治等研究。

2 工业 VOCs 概述

2.1 概念

工业 VOCs 是指工业过程中排放的挥发性有机化合物, 比如溶剂、燃料、涂料、油漆、清洁剂、化学品等。

2.2 特点

工业 VOCs 挥发性有机化合物具有多样化的特点, 这就导致工业挥发性有机化合物治理存在诸多难点, 要求相关人员进行分析。首先是挥发性的特点, 工业挥发性有机化合物的挥发性较强, 非常容易散失到大气中, 造成严重的大气污染; 其次是多样化的特点, 现阶段工业 VOCs 种类繁多, 包括溶剂、燃料、涂料、油漆、清洁剂、化学品等, 每种 VOCs 都有其独特的特性和影响, 就导致产生的挥发性有机化合物十分复杂; 然后, VOCs 的来源也较广, 工业 VOCs 的排放源很广泛, 包括化工、印刷、油漆、涂料、汽车修理和制造等众多行业, 因此难以集中管理和控制; 此外, 挥发性有机化合物还会产生持久性的影响, 一些工业 VOCs 在大

气中可以长期存在,甚至超过几个月的时间。这使得它们可以经由风力和其他气象因素传输到较远的地方,影响时间较长。这些特点的存在就导致挥发性有机物产生很大的污染,需要相关人员结合实际进行分析。

2.3 工业 VOCs 挥发性有机化合物的危害

工业发展环节,挥发性有机化合物还具有多样化的危害,需要相关人员进行分析,并且结合这些危害进行针对性的治理。一是造成空气污染,工业 VOCs 是空气污染的重要来源之一,可以在大气中形成臭氧和细颗粒物,对空气质量产生负面影响。二是对人体健康产生损害,一些工业 VOCs 具有毒性,可能会对工作人员和周围居民的健康造成危害。这些化合物可以引起头痛、眼睛刺痛、呼吸急促等症状,有些还会导致癌症和生殖系统损害,对人类健康造成危害。三是产生温室效应,一些工业 VOCs 也是温室气体的来源之一,对气候变化产生一定的影响^[1]。此外,挥发性有机化合物还会对生态环境产生影响,由于挥发性有机物的类型较多,还很容易散失在大气中,部分有机物就随着大气环流进入生态圈的各个环节,造成严重的环境污染。

3 工业 VOCs 的治理难点

实际作业环节,由于挥发性有机物的类型较多而且容易散失,针对其的治理就具有诸多难点,制约环境保护的落实,具体难点主要有以下几个方面。

3.1 排放源较多

工业 VOCs 的排放源广泛,涉及多个行业和领域,且分散排放,这给监管和治理带来了挑战。一方面,随着生产力水平的提升,工业规模越来越大,工业类型也十分复杂,排放出的挥发性有机化合物类型就较多,很大程度上增加治理的难度。另一方面,工业的分布也较为零散,各个区域的工业企业还没有形成统一的整体结构,这就导致废气的排放分布较为零散,难以集中收集与治理,难度较大。

3.2 存在技术以及资金等方面的问题

对于一些工业过程和行业来说,减少或控制 VOCs 的排放可能需要采用先进的技术和设备,这可能会增加企业的成本。对于一些小型企业或资源有限的地区来说,技术和经济方面的限制可能成为治理工业 VOCs 的障碍。

3.3 建设和管理成本较高

建设和维护监测设施、治理设施和相关管理机构需要大量的投资和人力资源。对于一些小型工业企业或者是偏远地区来说,缺乏资金和技术支持,使得工业 VOCs 治理变得更加困难。

3.4 监督执法方面存在难点

有效地监督和执法是工业 VOCs 治理的关键。然而,由于监管部门的能力和资源限制,加之一些企业可能存在违规行为或逃避监管,监督和执法方面的困难是工业 VOCs 治理的一个挑战。所以现阶段工业污染治理中,污染治理的落

实一直是一个难点,制约污染治理作业的落实。

这些难点的存在直接影响挥发性有机化合物的治理,需要相关人员加强对这些难点的分析,从而针对性地制定有效的解决策略,保证作业的落实。

4 工业 VOCs 污染的有效治理措施

4.1 回收利用技术

挥发性有机物的回收利用是工业 VOCs 治理的关键性技术,需要相关人员结合污染类型合理地进行技术引进。一是热氧化回收技术,作业环节需要将 VOCs 废气通过高温燃烧,将有机物氧化为二氧化碳和水,释放出能量。这种技术适用于高浓度、高热值的 VOCs 废气,可将 VOCs 彻底分解并回收能源。二是吸附回收技术,主要利用吸附剂吸附 VOCs 废气中的有机物,然后通过加热或减压等手段将有机物脱附,得到纯净的 VOCs。吸附剂可以是活性炭、分子筛等材料,具有较高的吸附选择性和回收效率。三是冷凝回收技术,主要通过降低废气温度,使 VOCs 在冷凝器中凝结,然后收集和回收。这种技术适用于高温、高温度的 VOCs 废气,可以获得相对较高的回收率。四是膜分离回收技术,该技术利用特殊的膜材料分离 VOCs 废气中的有机物,将有机物从废气中分离出来。这种技术具有高选择性、占地面积小和操作简便等优点,适用于低浓度 VOCs 废气的回收。五是超临界流体回收技术,该技术主要利用超临界流体(如超临界 CO₂)对 VOCs 进行溶解和分离,实现 VOCs 的回收。超临界流体具有较高的溶解能力和可控性,可以实现高效的回收和分离。此外则是生物处理回收技术,生物技术利用微生物降解 VOCs,将 VOCs 转化为无害物质。这种技术适用于低浓度、复杂组分的 VOCs 废气,具有低能耗、环境友好等优点。这些回收利用技术可以根据不同行业和废气特性的需求,灵活应用,以最大限度地降低 VOCs 排放,减少环境污染,并实现资源的有效利用。

4.2 热解技术

热解技术也是挥发性有机物的主要治理技术之一,主要通过燃烧将有害物质进行分解,然后分别进行处理。现阶段的热解技术主要有以下步骤:一是加热,需要将 VOCs 废气加热至高温条件,通常在 500°C~1200°C。高温可以提供足够的能量来启动 VOCs 的分解反应。二是分解,在高温下, VOCs 分子会发生裂解和分解反应,形成较小的分子碎片和简单的无害化合物,如水蒸气、二氧化碳和一氧化碳等。三是冷却,该环节主要将分解后的产物通过冷却装置进行快速冷却,以防止进一步反应和重新生成 VOCs。四是收集和处,理者还需要收集冷却后的气体产物,并进行进一步处理,如净化、回收有价值物质或排放控制,以确保达到排放标准和环境要求。相较于传统的技术来说,热解技术具有多样化的优势,首先,热解过程能够高效分解 VOCs,将其转化为无害物质和能源,有效降低废气中有害物质的浓度^[2]。

实际作业环节,相关人员在使用热解技术处理工业 VOCs 时,需要确保高温反应过程的安全性和稳定性,并采取适当的措施控制烟气中的氮氧化物和固体颗粒物等污染物的排放。

4.3 替代治理技术

工业 VOCs 的替代治理技术是指通过使用低挥发性有机物或非挥发性有机物替代高挥发性有机物,从根源上减少 VOCs 排放的技术手段,该技术可以取代传统的挥发性有机物,从而降低挥发性有机物的排放,具体技术主要有以下几种:一是替代溶剂,可以选择低挥发性有机溶剂替代高挥发性有机溶剂,例如使用水性涂料替代溶剂型涂料,使用水性清洗剂替代溶剂型清洗剂等。这样可以降低挥发性有机物的排放量。二是替代反应条件,应该通过调整工艺条件,采用低温、低压或无溶剂条件进行反应,以减少 VOCs 的生成和挥发。例如,采用催化剂或改良反应条件,降低 VOCs 生成的副产物。三是要开发和推广低 VOCs 产品,例如使用低挥发性的胶粘剂、油漆、涂料、清洗剂等,以减少 VOCs 的释放。在实施替代治理技术时,需要考虑替代材料或技术的应用性、经济性和环境效益,并结合具体行业和企业实际情况进行选择 and 实施。

4.4 对现有设施进行环保改造

环保改造能够对现有的化工设施进行改进,在保证其生产质量的基础上降低污染排放,实现对挥发性有机物的治理。现阶段常见的挥发性有机化合物环保设施改造主要有以下几个方面:一是低温等离子体处理技术,该技术通过利用等离子体特性将 VOCs 分解为 CO_2 和 H_2O 等无害物质。低温等离子体处理技术具有高效、节能、无二次污染等优点。二是活性炭吸附技术,该技术适用于低浓度 VOCs 废气处理,主要利用活性炭吸附 VOCs,在一定条件下进行再生,实现 VOCs 的回收和治理。三是多级喷淋塔处理技术,该技术适用于高浓度 VOCs 废气处理,通过多级喷淋塔的喷淋、冷却和吸收等过程,将 VOCs 从废气中溶解到液相中,并进行后续的处理和回收。此外则是生物膜处理技术,该技术通过在废气处理设备中引入微生物膜来降解 VOCs,具有高效、低耗、无二次污染等优点^[3]。通过环保设施改造技术,可以提高 VOCs 废气处理设施的效率和性能,降低废气处理成本和能源消耗,同时实现 VOCs 的回收和再利用。

4.5 重视监控

工业 VOCs 的监测控制技术是指通过实时监测工业生产过程中 VOCs 的排放量和浓度,根据监测结果采取相应的

控制措施,达到减少 VOCs 排放和保护环境的目的。实际作业环节,就需要相关人员结合实际进行设计。首先是实现在线监测,该技术通过在工业生产设备或废气处理设施中安装在线监测仪器,实时监测 VOCs 的浓度和排放量,并进行数据分析和处理;然后要引进间歇式监测技术,该技术通过定期对工业生产过程中的废气进行采样和分析,获取 VOCs 的排放量和浓度等信息;之后还有指标监测技术,该技术通过监测工业生产过程中关键参数的变化来推算 VOCs 的排放量和浓度等信息。此外则是进行控制,通过采用控制技术,如工艺控制、设备控制、操作控制等,达到减少 VOCs 排放和保护环境的目的。通过监测控制技术,可以及时发现和处理 VOCs 排放问题,避免造成环境污染和危害人体健康。在实施监测控制技术时,需要选择合适的监测仪器和控制措施,并结合实际情况进行调整和优化。

4.6 设计排放限制策略

工业 VOCs 治理的排放限制策略是指制定和实施一系列的政策、法规和标准,对工业企业的 VOCs 排放进行约束和管理。作业环节,要求相关人员通过监管法规和标准、排放许可制度、行业准入门槛、技术升级和工艺改造、排污费和奖惩机制以及宣传教育和技术支持等手段,对排放进行限制^[4]。通过这些排放限制策略,可以有效地控制工业 VOCs 的排放,降低环境污染和健康风险。政府、企业和社会公众应共同努力,促进工业 VOCs 治理工作的开展和落实。

5 结语

工业源 VOCs 污染具有较大的危害性。可持续发展理念下,人们只有充分认识到 VOCs 污染的特征及危害,然后结合其治理问题,构建全新的 VOCs 污染物治理体系,并积极地进行工业源 VOCs 污染治理方法优化,这样才能减少 VOCs 污染的影响,促进社会生态的和谐、稳定发展。

参考文献

- [1] 江启成.工业废气污染治理技术的有效应用[J].黑龙江环境通报,2020,33(2):34-35.
- [2] 肖永清.探析工业废水的排放污染及其有效治理途径[J].上海染料,2021,49(2):60-66.
- [3] 沈中增.工业废气污染治理技术的有效应用[J].化工管理,2019(10):58-59.
- [4] 张灿.工业废气污染治理技术的有效应用分析[J].环境与发展,2017,29(10):107-108.

Discussion on the Deployment Strategies for Atmospheric Environment Monitoring

Shujuan Bian

Jiangsu Xinyuan Testing Technology Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

Abstract

With the continuous development of social economy and industrial undertakings, the atmospheric environment monitoring work has also attracted wide attention. Especially in the aspect of monitoring distribution, if there is not a scientific and reasonable situation, it is bound to bring adverse effects on the atmospheric environment monitoring work, and finally the effect of atmospheric environment pollution analysis and treatment can not be guaranteed. This paper contact the significance of atmospheric environmental monitoring, the atmospheric environment monitoring stationing need to follow the principle of detailed, and from the clear monitoring location type, grasp the relevant basic requirements, using appropriate stationing method, strict stationing quality control, put forward some effective atmospheric environmental monitoring stationing strategy, for reference.

Keywords

atmospheric environment monitoring; distribution; countermeasures

大气环境监测的布点对策阐述

卞书娟

江苏薪源检测科技有限公司, 中国·江苏 徐州 221000

摘要

随着社会经济和工业事业不断发展, 大气环境监测工作也引起人们广泛的关注。特别是在监测布点方面, 若出现不够科学合理的情况, 势必会对大气环境监测工作开展带来不利的影响, 最终大气环境污染分析和治理成效也无法得到保障。论文联系大气环境监测的重要意义, 对大气环境监测布点需要遵循的原则进行细致阐述, 并从明确监测布点类型、掌握相关基本要求、采用合适布点方法、严格布点质量管控等方面入手, 提出几点有效大气环境监测布点策略, 以供参考。

关键词

大气环境监测; 布点; 对策

1 引言

布点是大气环境监测中的重点内容, 直接关系到大气环境监测工作目标的实现, 需要对其引起高度重视。然而受到大气环境监测布点主要类型掌握不足、单个监测点布设基本要求了解不清、采用布点方法不够科学合理等因素影响, 导致大气环境监测布点质量无法得到保障。需要加强大气环境监测布点研究与分析, 并结合实际选择适合方法进行操作, 同时通过做好控制采样高度、避开污染源等工作, 提高监测布点科学性水平和大气环境监测有效性^[1]。

2 大气环境监测的重要意义

大气环境监测就是对大气环境中存在的各种污染物、浓度等进行观察与分析, 并根据所得监测数据信息科学开展

污染防治治理工作的总称。在积极开展大气环境监测工作以后, 就可以对区域大气环境质量状况进行有效把握, 并根据监测所得信息资料, 细致分析区域存在的大气污染问题, 为后续管理、治理提供科学依据。另一方面可以推动区域大气环境有效治理, 通过前期大气环境监测以后, 对区域范围内存在的污染问题有了一定的了解, 这时就能根据污染重点区域的大气污染类型、主要污染物、实际浓度等, 采用极具针对性的措施进行控制和治理, 以此实现对区域大气环境的有效保护。

3 大气环境监测布点需要遵循的原则

要保证大气环境监测布点科学合理, 并推动整个监测工作有效地开展, 就要严格遵循以下原则: ①代表性。简单来说就是大气环境布点的点位要有代表性, 即选择点位可以真实有效地反映区域大气环境状况。尤其是在监测重点区域污染物浓度时, 监测点位布设必须结合区域地形、气候特征等进行选择, 以此准确反映区域环境状况。②一致性。这不

【作者简介】卞书娟(1987-), 女, 中国安徽濉溪人, 硕士, 高级工程师, 从事环境工程、环境监测研究。

仅是大气环境监测数据合理准确的重要评判依据，还是有效反映区域环境问题的前提条件。在大气环境监测布点时，要保证监测点位污染物种类、浓度等与周边相一致^[2]。③经济性。考虑到大气环境监测覆盖面比较广，在区域范围内大面积布点，不仅无法投入较多的资源，而且无法反映重点区域受污染状况。

4 大气环境监测布点的有效策略分析

4.1 明确监测布点类型

在开展大气环境监测布点工作之前，应该先对监测布点的主要类型进行了解和明确，这样监测布点就会变得更加有条不紊。实际操作要根据国家出台的 HJ 664—2013《环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）》，对大气环境监测布点的主要类型进行确定。主要包括：①环境空气质量评测城市点。就是以独立城市空间为大气环境监测的基本单位，点位布设可按照城市人口数量、建成区面积等进行选择和确定，针对出现的位置较为特殊城市和空中污染类型较为单一情况，在点位布设时还可以适当扩大监测的范围。②环境空气质量评价区域点。就是以特定区域为监测基本单位，在对区域监测点进行布设时往往有极强的针对性，比如围绕一个化工园区或一家企业污染影响范围对大气环境监测点进行布置，针对监测点覆盖的范围则要取决于区域内的空气质量和污染物实际影响范围。③环境空气质量背景点。背景点设置的价值就是提供对照，并依托其实现对较大范围空间大气质量的有效监测，所得到的大气环境质量相对值也能为区域内的环境状况观察、分析、管理和控制提供有利参考^[3]。④污染监控点。就是以特定位置为基础设置的污染监控点位，常见的有各类工业企业、污染处理节点等，透过这一监测点可以对影响大气环境的各种要素进行了解与明确，后续进行治理也会变得更有针对性。⑤路边交通点。就是沿着区域交通路线设置的大气环境监测点，通过将机动车作为污染源，有效掌握其对空气质量带来的影响，就能为后续管控提供有力支持依据。

4.2 掌握布点基本要求

在对大气环境监测布点的主要类型进行了解和明确以后，还要根据大气环境监测布点类型的差异，对具体布点要求进行准确把握，以防止监测布点不科学、不合理问题发生，对大气环境监测工作正常开展和实际工作质量带来不利的影 响。相关内容包括：①城市点。在大气环境监测中，对城市点进行布设，必须在已建成的城区内进行，并保证设置监测点位可以实现全面覆盖，设置点位分布在整体空间上也要体现出均匀性的特征。②区域点和背景点。由于大气环境监测中区域点和背景点主要目的是对区域宏观大气环境质量进行反映，因此对这些监测点位进行布设需要尽可能地远离污染源与主城区。③污染监控点。对污染监控点进行布设，需要严格按照污染物种类、成分、浓度等进行科学设置，执

行时还要加强对主导风向的监测与管控，这样才能最大程度地捕捉和分析污染源的主要特征，必要时还可以增加监控点位布设数量。④路边交通点。这类监测点位布设需要按照一段交通空间内车流量大小、周边人口密度等进行设置，并将监测点位设置在交通空间的下风侧，以保证监测所得数据信息真实准确性。

4.3 选用合适布点方法

大气环境监测常用布点方法见表 1。

表 1 大气环境监测常用布点方法

常用布点方法	工作原理	优势特点
功能区布点法	根据监测区域内功能区进行划分和布置监测点	简单高效、数据准确
扇形布点法	将采样点设置在距点源不同距离的弧线上	经济有效利用资源、保证监测数据精确
网格布点法	将监测区域地面划分为网格，在网格方格中心或直线交点处设置采样点	真实反映区域污染情况、极具一致性和代表性
同心圆布点法	以污染源中心为圆心，做出若干射线，将圆周与射线的交点作为采样点	支持成片集中监测、保证监测数据真实准确

大气环境监测布点可以采用的方法有很多，并且不同方法工作原理及应用优势有一定的差异，需要结合实际情况进行选用，以保证监测点位布设科学性，所得监测数据信息也能真实反映区域大气环境状况，可以为空气质量评价、污染问题分析、环境管理治理等提供有力依据。这些监测布点方法有：①功能区布点法。作为大气环境监测布点常用的一种方法，实际操作会将监测区域内的居民区、工业区和商品区进行科学合理的分割，然后根据人力、物力等资源条件对监测点进行布置。若大气环境监测所在区域内的功能区较为明确，并且不同功能区污染分布相对均匀，就可以考虑对这种点位布设法进行应用。②扇形布点法。这种监测布点法更加适合应用到监测区域有明显主导风向的情况，实际操作可以将整体布点成扇形平面形态，并根据实际情况对扇形角度进行优化调整，针对弧线上的采样点数量及角度也要加强设计，通过确保每条弧线有 3 个及以上采样点和两条弧线之间角度为 10°~20°，可以有效保证监测数据准确性。③网格布点法。在大气环境监测中，若出现污染源数量较多和分布不够均匀的情况时，就可以对网格布点法进行应用，以保证所得监测结果更为准确，见图 1^[4]。实际作业要以人口分布、污染源强度等作为网格划分的主要依据，并通过保证划分网格均匀合理，使其更为直观准确地反映污染物在区域空间范围内的分布状况，以此实现对大气环境的有效监管。④同心圆布点法。这种监测布点法在重大污染源监测中应用较为广泛，并且可以取得更为理想的工作效果。实际运用最好是以污染源中心作为圆心，在围绕其画出不同大小的同心圆后，做出若干条射线，最后将圆周与射线形成的交点作为

采样点,并注意在下风向尽可能地增加监测点位,以保证重污染区域监测的准确性。



图1 大气环境监测网格布点

4.4 强化布点质量控制

要保证大气环境监测布点质量,实际作业还要对以下内容引起注意:①尽量避开污染源。开展大气环境监测布点工作,尽可能地避开污染源,才能防止出现的污染源排污变化对监测数据结果准确性带来不利的影响。实际作业监测人员必须对区域环境进行全面细致的了解,然后利用扎实专业知识选择合适监测距离和科学设置监测点位,在保证监测所得结果拥有较高可信度的同时,污染源排污带给监测布点的不良影响也会降到最小。②监测点位高度设置。由于监测点高度设置是否科学合理会直接影响到大气环境监测数据的质量,因此要采取有效措施对监测点位布设进行优化改进。③优化布点设置流程。大气环境监测布点需要考虑的因素有很多,实际作业之前就对监测布点设置流程进行科学制定和

优化调整,就能为后续工作提供有力的指导。实际操作要将注意力放在前期实地调研、优化技术应用、精选监测点位等上面,促使大气环境监测效率得到提升,所得监测结果准确性和有效性也能得到保障^[5]。

5 结语

论文是对大气环境监测布点对策的分析。大气环境监测工作的开展,可以有效把握区域大气环境质量状况,针对存在的大气污染问题也能及时发现、分析和治理,以此实现对区域大气环境的有效保护与管理。实际开展作业对监测布点工作引起高度重视,可以为大气环境监测奠定良好的基础,工作时必须对大气环境监测布点需要遵循的代表性、一致性等原则进行了解,然后根据大气环境监测布点类型的基本要求,选择合适布点方法进行运用,整个操作过程还要加强布点质量的控制,以保证监测布点科学性,所得监测数据结果也会更加准确。

参考文献

- [1] 陈虹霖.区域规划环评中大气环境监测点位布设探析[J].石河子科技,2023(5):7-9.
- [2] 魏静.大气环境监测的应用及布点方法[J].皮革制作与环保科技,2023,4(22):59-61.
- [3] 詹雪梅.大气环境监测的布点方法及发展策略研究[J].清洗世界,2023,39(4):132-134.
- [4] 刘月.探究大气环境监测的应用及布点方法[J].清洗世界,2023,39(2):193-195.
- [5] 孔小莉,蔡敏,陈霞,等.试析大气环境监测全过程质量控制的有效方法[J].皮革制作与环保科技,2023,4(21):61-63.

Monitoring Technology Method and Optimization Verification Based on Watershed Water Ecological Environment

Zhifeng Huang

Yingtian Tianhong Environmental Protection Intelligent Engineering Co., Ltd., Yingtian, Jiangxi, 200120, China

Abstract

The safety of aquatic ecological environment refers to the safe water quality and sufficient water quantity of water bodies in a specific space. The water bodies in the watershed meet the requirements for the normal operation of the ecosystem, and this function can ensure the sustainable development of human society for a long period of time. But if there are problems with the water environment, it will have an impact on the surrounding people's livelihoods, so it is particularly important to establish a sound water ecological environment monitoring system. Improving water ecological environment monitoring technology is an important way to achieve water ecological environment governance and pollution control. Therefore, this study is based on the screening of optimal control of water ecological pollutants in river basins, proposes water ecological environment monitoring technologies, and outlines optimization plans for monitoring technologies to enhance the safety of water ecological environment in domestic river basins.

Keywords

river basin water; ecological environment; monitoring technology

基于流域水生态环境的监测技术方法与优化验证

黄峙峰

鹰潭市天宏环保智能工程有限公司, 中国·江西 鹰潭 200120

摘要

水生态环境安全是特定空间的水体具有安全水质与充足水量, 该流域水体满足生态系统正常运转的要求, 且该功能在较长时段内能保证人类社会实现可持续发展。但如果水环境产生问题, 就会对周围民生产生影响, 因此建立健全的水生态环境监控系统显得尤为重要。完善水生态环境监控技术, 是实现水生态环境治理和控制污染的重要途径。为此, 该研究基于流域水生态污染物优控筛选, 提出水生态环境监测技术, 并梳理监测技术优化方案, 以提升国内流域水生态环境安全性。

关键词

流域水; 生态环境; 监测技术

1 引言

近年来, 国内城市化进程越来越快, 社会经济迅猛发展, 导致资源消耗、环境污染问题也随之出现, 流域水污染其实就是社会发展、生态环境、资源利用及污染物排放等因素作用的必然结果, 严重影响着流域水生态环境, 此为制约中国社会经济发展的瓶颈^[1]。流域水生态环境监管体系的创建, 关键在于全面落实流域水污染防治修复工作, 根据流域水生态环境发展计划, 对其生态环境承载力进行客观评估, 同时对流域控制临界值制定行之有效的污染防治与风险控制方案, 实现流域内污染水体得到加速修复, 为实现其他水资源健康发展提供重要保障^[2]。

2 优控污染物筛选

环境优控污染物, 是指在有害、有毒化学污染物中,

选择了具有很高的环境出现率, 并且对生态平衡和人类健康造成了很大的威胁; 一种对环境构成潜在危害的污染物。现有的评价方法有潜害指数法、综合评判法和模糊聚类等, 不同筛选方法的优缺点见表 1。

表 1 不同筛选方法的优缺点比较

方法	缺点	优点
综合评判法	主观性较大	易行、简单、直观
模糊聚类法	仅可粗略分类, 无法作为结果参考	直观、简单
潜在危害指数法	仅可粗略分类, 无法作为结果参考	可定量结果、简单
综合评分法	参数评分、分级困难, 具有较强主观性	更具科学性、直观
因子分析法	仅可综合性评估	降维减少变量
主成分分析法	明明清晰度低	借助降维技术减少变量

对比研究表明, PCA 在控制因素的选择上具有成熟和准确的优势, 但是, 它很难对表征初始变量的主要成分进行表达, 即不能清楚地揭示其所表示的意义。共同因素抽取时,

【作者简介】黄峙峰 (1983-), 男, 中国上海人, 本科, 工程师, 从事环境工程研究。

因素分析既要考察各变量之间的相关性,又要兼顾各因素之间的关联强度,从而使抽取出来的共同因素具备降维作用。因此,论文采用因素分析和关联分析两种方法来进行指标的筛选。第一,对指数进行规范化处理,以克服维数效应;第二,对指数资料进行因素分析,抽取主要成分,剔除指数转动后得到的负荷值低于0.7的指数,对剩余指数进行相关分析。第三,根据关联分析的结果,剔除与主元载荷关联较大的指数,所剩指标就是所筛选的优控污染物。

3 流域水生态环境监测技术分类

3.1 物联网类监测技术

该技术主要包含移动式水质监测技术(如船载、车载)、固定式水质监测技术(如水质监测站),通常对水质理化指标进行监测。水质监测系统达到监测自动化与水污染预警目标,可有效避免污染恶化。除此之外,基于物联网的水质信息在线查询与共享,为制定科学的管理政策提供了基础。虽然静态监测具有早期监控和持续监控的功能,但由于其位置固定,难以根据具体环境进行动态调整^[3]。所以,车载式监测技术凭借其灵活性优势,备受流域水生态环境监测行业的关注。

流域水生态环境监测中,车载式检测系统组成为车载监测系统、车载监测平台,其中监测平台车体又分成实验区、驾驶区,实验区设施包含供排水、空调通风、配电等配置,水处理装置,取排水装置,通讯装置;该装置由监控装置和现场控制装置构成一个车内的监控装置,一辆车上就可以实现对整个流域的水环境质量的实时自动监控。

3.2 影像反演类监测技术

基于图像反演的水质参数评价方法,通过建立水质参数与光谱特征之间的关系,实现对水体中污染物浓度的实时、实时监测,弥补了传统监测方法的缺陷。

遥感监测技术的具体实现过程为:确定要监控的水体,收集水体样品,然后进行遥感图像的拍摄。根据有关要求,对水质指标进行测试,对原始遥感图像进行前处理,确定用于反演的对应波段组合。根据具体的情况,选取经验分析、半经验分析和模式分析中的任意一种,进行水质反演,并利用LANDSAT 8号遥感图像作为资料来源,得到一张水质因素反演结果地图。虽然卫星遥感技术在监控效果好、监控距离广、适用性广等方面表现出了强大的适应性,可以实时监控水体,然而,很容易受到精度要求、天气影响以及过境时间等诸多因素的制约,基于该情况,无人机监测可对其空白进行有效填补,纳入新监测方式,可与多光谱、可见光以及热红外等成像载荷相结合,为环境监测、生态环境执法以及环境应急工作奠定技术基础。

3.3 物化类监测技术

在流域水生态环境监测中,物理方法包括原子发射光谱、色谱—质谱联用和红外吸收光谱法等,这些方法都是通过化

学和物理等手段来对污染物的含量进行高效监控,这种方法通常用于测定重金属、农药、苯酚、个人护理品以及多环芳烃等污染特征比较典型的污染物。有学者通过气相色谱法和质谱法相结合对污染物进行监测分析,精准测定了污染物中的PPCPS。郑跃军等学者^[4]选择高效液相色谱法与二级质谱和气相色谱法相结合测定,开发出土壤内数百种农药残留监测方法,在监测油类污染物方面,红外吸收光度法具有极高精度与广泛的监测范围,利用有机溶剂提取水体中的油脂,通过测定提取液在一定波段吸收光谱,获得水体中重金属的成分;利用吸收光谱对样品中重金属离子的吸收光谱信息,对样品中重金属的形态和浓度进行分析,利用吸收光谱对样品中重金属离子的特征进行分析,实现对样品中重金属的形态及浓度的测定,该方法具有精度高、精度好等优点,但多在实验室进行。

3.4 应急监测技术

现阶段,现场紧急监控技术有试剂盒技术、检测管技术和便携式荧光光谱技术等。一旦出现了环境污染事件,应急管理者需要根据现有的数据,在最短的时间内确定出环境污染物的严重程度、种类、发展趋势和影响区域等,并将其完全运用到野外的快速监控模式中,以加强污染物的鉴定。

4 流域水生态环境监测技术的优化验证

4.1 流域水生态环境监测指标选取

对流域水生态环境监测技术特性、适用范围等进行综合考虑,选择层次分析法建立评估指标体系,具体评估体系有三层,第一为目标层,其中最重要的是技术适合性。第二为标准层面,即技术适应性、环境依赖性和技术投入程度。第三为指标级,以探测成本,水温,技术难度等为重点;气相条件,检测时间,待测设备的重复利用率;可以检验的指数和工艺成熟度等。

4.2 指标权重的赋值方法

利用AHP方法建立了评判矩阵,并对其进行了一致性检查和指标赋权幅度计算。

4.2.1 构造判断矩阵

采用方根法求出了各列指数的乘积对 \bar{W}_i 指数的权值,其计算方法如下:

$$\bar{W}_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}$$

其中, a_{ij} 为判定矩阵指数; n 为判定矩阵的阶次; \bar{W}_i 为判断矩阵*i*行指标相乘后的*n*次方根。

4.2.2 权重赋值和一次性检验

归一化处理矩阵 $\bar{W} = (\bar{W}_1, \bar{W}_2, \bar{W}_3, \dots, \bar{W}_n)^T$,得出公式为:

$$W_i = \frac{\bar{W}_i}{\sum_{i=1}^n \bar{W}_i}$$

对判断矩阵特征根最大值 λ_{\max} 进行计算, 得出公式:

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{A_i W}{n W_i}$$

其中, A_i 为判断矩阵第 i 行。最后, 判断矩阵一致性比率,

对其一致性进行检验, 一致性比率计算公式是: $CR = \frac{CI}{RI}$,

该公式中, $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$ 。当相符比 CR 小于 0.1 时, 判定矩阵的不一致性属于允许的范畴。通过对数据进行归一化处理, 得到的标准化矢量作为权重向量。由于二阶矩阵具有一致性, 因此当判定矩阵是二阶矩阵时, 就不需要进行相容性检验。

4.3 水生态环境监测技术评估与优化

通过综合的分发评估水生态环境监测技术, 其公式为:

$$E = \sum_{i=1}^7 W_i C_i$$

其中, W_i 为三个层次的指标的加权; C_i 为三个层次指标的分配, 并在此基础上对各个评价的指标进行了加权分配和分级, 经过运算之后, 就可以清楚知道监控的技术适合程度。

在评价水质监控效能的基础上, 以平均偏离度作为解析指数, 确定适合于水质指数的监控方式; 平均误差离零越近, 该算法的应用范围也就越大。假设一个监控指数包括 N 种监控手段, 监控的资料为 P , 则有关的参数和计算公式可以表示为:

①流域总体平均及监控方法的算术平均数:

$$DP(I) = \frac{\sum_{k=1}^p X_{ik}}{P}$$

$$ZP = \frac{\sum_{I=1}^N DP(I)}{N}$$

其中, X_{ik} 为第 i 种监测技术的第 K 个数据; $DP(I)$ 为第 I 种监测技术算数均值; ZP 为该指标河段均值。

②监测技术均值偏差:

$$PC(I) = \sum_{I=1}^N (ZP - DP(I))(I = 1, 2, \dots, N)$$

其中, $PC(I)$ 为第 I 个检测技术均值偏差。

5 结语

通过对比, 将因素分析和关联分析两种手段相结合, 建立一种适合于整个区域的最优控制污染物的筛选方法, 从而降低了对污染物质的筛查工作量。对于各种监测目标, 通过图像反演、物化和物联网等监测方法, 以分层分析方法为基础, 结合综合得分方法, 对水环境监测方法进行评价, 确定各个技术的适用性, 奠定了流域水生态环境自动化运行基础, 为安全高效利用区域水资源提供了技术保障。

参考文献

- [1] 杨羽菲, 唐婧. 流域水生态环境承载力监测技术方法及应用[J]. 湖南城市学院学报(自然科学版), 2021, 30(4): 19-25.
- [2] “长江流域水旱灾情及三峡库区生态环境动态监测系统技术引进”和“长江流域水资源动态监测系统技术引进”项目通过鉴定验收[J]. 水力发电, 2006(12): 99.
- [3] 杨羽菲. 基于流域水生态环境的监测技术方法与优化验证[C]. 2020: 3188-3192.
- [4] 郑跃军, 邢丽霞, 魏玉涛. 西北内陆城镇化对下游水生态环境的影响研究——以石羊河流域为例[J]. 人民长江, 2014(9): 81-84.

Exploration on Environmental Air Quality Evaluation and Air Quality Prediction Technology — Taking Kuitun City in China as an Example

Fuxing Li

Kuitun Environmental Protection Monitoring Station, Kuitun, Xinjiang, 833200, China

Abstract

Environmental protection, monitoring first. In today's increasingly developed science and technology, monitoring technology automation, information is the premise and guarantee of ecological environmental monitoring. In recent years, Kuitun City has steadily carried out environmental air quality monitoring work, and timely compared the concentration data of six pollutants with the same period of the previous year to form an air quality daily report, which provides a basis for evaluating the annual environmental air quality. Carry out the county and city environmental air quality forecast business in the "Kui-Du-Uzbekistan" region, and evaluate the forecast results based on the air quality status of Kuitun City in 2023 and the winter forecast data. In the period of heavy pollution weather, timely response, multiple measures to provide early warning decision-making suggestions for higher authorities.

Keywords

ambient air quality; the cause of formation; forecast; air pollution control

环境空气质量评价及空气质量预报技术初探——以中国奎屯市为例

李馥星

奎屯市环境保护监测站, 中国·新疆 奎屯 833200

摘要

环境保护, 监测先行。在科技日益发达的今天, 监测技术自动化、信息化则是生态环境监测的前提和保障。近年来, 奎屯市扎实开展环境空气质量监测工作, 及时将六项污染物浓度数据与上年同期进行对比, 形成空气质量日报, 对评价年度环境空气质量提供依据。开展“奎-独-乌”区域县市环境空气质量预报业务, 基于2023年奎屯市空气质量状况, 及冬季预报的数据, 对预报结果进行评估。在重污染天气时期及时响应, 多措并举为上级主管部门提供预警决策建议。

关键词

环境空气质量; 成因; 预报; 大气污染防治

1 引言

随着经济的快速发展和城市化进程的加速, 环境污染问题愈加凸显。奎屯市受地理位置、气候等原因, 在冬季的采暖期, 空气质量成为最受关注的话题之一。空气污染会对市民的健康和周边的环境造成不良的影响, 空气质量的有效监测、预报以及大气污染防治工作的科学推进已经成为近些年生态环境监测领域的工作重点方向。

2 环境空气质量监测模式

奎屯市位于天山北麓准噶尔盆地西南缘, 东与沙湾县

接壤, 西与乌苏市毗邻, 北与克拉玛依市相接, 南与克拉玛依市独山子区相连。市辖6个街道, 1个乡和国家级奎屯—独山子经济技术开发区及兵团第七师天北新区, 是伊犁哈萨克自治州直属市。

当前, 奎屯市环境空气质量监测模式为仪器自动监测, 设有环境空气质量自动监测站(以下简称空气自动站)。空气自动站是空气质量控制和对空气质量进行合理评估的基础平台, 是一个城市空气环境保护的重点设施, 其功能是对存在于大气、空气中的污染物质进行定点、连续或者定时的采样、测量和分析。为了对空气质量进行监测, 一般在一个环保重点城市设立若干个空气站, 每个环境空气质量评价城市点代表范围一般为半径500m~4km, 有时也可扩大到半径4km至几十千米(如对于空气污染物浓度较低, 其空间变化较小的地区)的范围^[1], 奎屯市辖区设有两个区控自动监

【作者简介】李馥星(1991-), 女, 中国湖北宜城人, 本科, 工程师, 从事生态环境监测研究。

测站,分别为奎屯市老干局站点、华新番茄公司站点,站内安装多参数自动监测仪器,主要是对空气中的常规六参数和气象参数(风速、风向、温度、湿度、气压)进行24小时实时在线自动监测,将监测结果实时存储并加以分析后得到相关的数据,站点技术人员再将分析出的数据提供给当地市委、市政府以及上级主管部门作为空气质量好坏参考,并辅助环保决策。

3 环境空气质量状况

奎屯市环境空气质量评价区域点基本监测项目为:二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)、一氧化碳(CO)、臭氧(O₃)、可吸入颗粒物(PM₁₀)、细颗粒物(PM_{2.5})。湿沉降项目为:降雨量、PH、电导率、氯离子、硝酸根离子、硫酸根离子、钙离子、镁离子、钾离子、钠离子、铵离子。根据常年监测分析,可知奎屯市大气降水总体水平为弱碱性,其中硫酸根离子所占比重最大,其次是钙离子、铵离子。冬季的采暖期,随着燃煤用量增大,燃烧时产生的二氧化硫增多,导致排放量增加,二氧化硫被氧化成硫酸雾、硫酸盐气溶胶等物质,进行形成酸雨。

3.1 环境空气质量评价

2023年,奎屯市环境空气质量已达到所定目标值。全年空气优良天数313天,优良天数比例为85.8%,同比上升3.3个百分点。重污染天数12天,同比下降0.5个百分点。PM_{2.5}日均浓度为0.034mg/m³,与上年同期持平。PM₁₀日均浓度为0.072mg/m³,与上年同期持平。10月—12月,空气优良天数85天,优良天数比例为92.4%,同比上升6.5个百分点。重污染天数0天,同比下降1.1个百分点。PM_{2.5}日均浓度为0.034mg/m³,同比下降12.8个百分点。PM₁₀日均浓度为0.066mg/m³,同比下降12个百分点。

3.2 影响空气质量结果的成因分析

影响奎屯市冬季环境空气质量的首要污染物主要是PM_{2.5}, PM₁₀。

①降水因素。降雨、降雪对降低污染物浓度起到沉降等关键作用,如在冬季重污染天气影响下,一场强降雪可以使空气质量转为优良级别,但是影响是双向的,降雪的同时空气湿度也会有所增加,这时大气污染也会加重。

②风速和风向因素。该因素直接关系污染物的扩散程度,通常地面1m/s以上的风速有利于污染物的扩散清除,即风速越大,污染物越不易聚集,堆积的污染物扩散速度更快,稀释越快。在冬季,强冷空气入侵的几率较高,会伴随出现大风及降水,空气质量也会明显好转。

③逆温因素。一方面,奎屯市是天山北坡城市带,冬季的城市气温较低,逆温层深厚,大气层结构稳定,导致空气流动速度慢,导致垂直对流较差,静风时污染物不易扩散;另一方面,逆温对奎屯冬季空气质量预报起着关键作用,当冬季冷空气过后立即被高压控制,2日内就会建立起逆温层,

最终引起城市空气质量重污染^[2]。

4 空气质量预报

4.1 预报内容

根据《新疆环境空气质量预报业务技术指导书(地州市)》相关工作要求,奎屯市环境保护监测站(以下简称奎屯站)在“奎一独一乌”区域开展会商和预报预测未来三到七天的空气质量等级、AQI范围、首要污染物,重点关注重污染天气。

4.2 预报模式及方法

奎屯站运用CMAQ多尺度空气质量模型系统进行预报工作。基于未来气象因素的变化,一是研究高空环流形式、天气情况、高空湿度以及历史图。奎屯市处于新疆北部,当新疆北部处于高空槽后或脊前,扩散条件较为不利,污染物出现累积。二是研究地面气压场,地面气压场可以反映出当地的气象扩散条件。一般高压中心、高压底部高压后部均压场等条件,不利于污染物扩散,地面风速小,垂直扩散差。三是结合奎屯市污染源排放情况、空气中污染物沉降、扩散累积、当地的空气质量、历史值的变化规律,将前两周数据和同期对比,预测未来空气质量变化趋势及主要污染物。

4.3 预报结果评估

以奎屯市冬季采暖期为例,2023年10月1日至2024年1月3日,评估天数95天,有效天数65天,预报时效为24小时的AQI范围准确率、AQI级别准确率、首要污染物准确率、PM_{2.5}范围准确率及偏差见表1。

表1 预报结果准确率及偏差

预报指标	AQI范围	AQI级别	首要污染物	PM _{2.5} 范围
评估天数(天)	95			
有效天数(天)	65	65	36	46
准确率(%)	47.69	80.00	88.89	43.48
偏高(%)	38.46	15.38	—	45.65
偏低(%)	13.85	4.62	—	10.87

采用上述预报模式和方法,结合预报结果统计,奎屯市环境空气质量级别预报准确率达80%,级别准确,且AQI的预报级别准确率高于AQI范围准确率。AQI范围、AQI级别、PM_{2.5}范围的预报偏高率占比较高,均高于偏低率,PM_{2.5}范围的偏高情况最为明显。在重污染天气期间,实时监测与空气质量预报效果显著,有效预测了多次空气质量污染事件,并及时采取了应对措施,降低了污染物浓度。

4.4 空气质量预报工作中存在的问题

空气质量预报现在仍处于初步探索阶段,虽然取得了一定的效果,但在数据获取、分析、模型泛化能力等方面仍有待提高。今后可进一步研究跨区域合作和数据共享机制,提高预报系统的整体性能。①气象条件的不确定性。气象条件是影响空气质量的关键因素之一,但气象系统的复杂性和动态变化使得预报精度存在一定的误差和不确定性。②污染

源排放的不确定性。空气质量受到各种污染源排放的影响,包括工业排放、交通排放、农业排放等。但是由于在城市的不同区域、不同行业、不同企业的排放量、排放浓度存在显著性差异,且排放行为受多种因素影响,如生产工艺、生产设备、环保政策等,因此污染源的排放具有很大的不确定性和复杂性。^③大气化学过程的不确定性。在大气化学模式中,需要考虑许多化学反应和过程,如氧化剂、气溶胶、大气降水等。这些化学过程的发生和演化机理非常复杂,且受到多种因素的影响,如温度、湿度、光照等,因此难以准确预测未来的空气质量状况。^④数据处理和模式模拟的局限性^[9]。空气质量预报需要利用大气化学模式进行模拟和预测,然而目前的大气化学模式在处理高分辨率数据、实时数据等方面还存在一定的局限性和挑战,如数据精度、数据更新频率等,这些因素都会影响预报结果的准确性和可靠性。

空气质量预报工作是一个复杂而艰巨的任务,需要不断改进和提升技术水平,提高研究大气污染机理成因分析能力,加强日常数据监测,提高预报精度和时效性,最终达到精准化空气质量预报预警的效果。同时,需要加强环保意识,控制污染源排放,减少空气污染对人类健康和生态环境的影响。

4.5 在大气污染防治工作中的应用——重污染天气预警

为全面贯彻落实《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》《新疆维吾尔自治区突发事件预警信息发布管理办法》及《奎屯市重污染天气应急预案(2023修订版)》有关要求,保障公众的健康出行,奎屯市实行区域联动,不断强化重污染天气应对能力,提高环境管理精细化水平,加强空气质量和气象条件的日常监测,科学预警,积极响应。奎屯站主动作为,积极应对,密切关注城市环境空气中PM_{2.5}和PM₁₀的浓度水平,深入分析数据变化规律,对PM_{2.5}和PM₁₀的污染形势开展分析研判。通过主动学习提高空气质量预报技术的能力,加强与其他站的沟通交流,学习预报预测先进经验,掌握前沿的预报知识。深度剖析新疆北坡城市带重污染天气典型案例,摸清冬季重污染特征和变化规律,进一步为重污染天气预测预报的科学性和准确率积累经验。

为减少污染持续时间、降低污染严重程度,最大程度确保公众身体健康,奎屯站坚持365天预报值班制。根据《奎屯市重污染天气应急预案(2023修订版)》,重污染天气预警是以空气质量指数AQI日均值大于200或PM_{2.5}日

均浓度大于115微克/立方米的持续天数作为预警启动的基本条件。预警等级由低到高依次为黄色预警、橙色预警、红色预警。黄色预警:预测日AQI>200或日AQI>150持续48小时及以上。橙色预警:预测日AQI>200持续48小时或日AQI>150持续72小时及以上。红色预警:预测日AQI>200持续72小时且日AQI>300持续24小时及以上。2023年奎屯站发出奎屯市重污染天气预警建议4次,其中黄色预警建议2次,橙色预警建议2次,为全市大气污染防治工作提供了有力的技术支撑。

下一步,奎屯站将进一步加大对冬季特征污染物研究力度,更准确、更精细地开展空气质量预测预报服务,努力为相关管理部门提供有效的防控对策建议,预防和减轻污染带来的不利影响,为奎屯市打好大气污染防治攻坚战继续助力。

5 “十四五”期间大气污染防治成效

2023年是“十四五”规划的第三年,三年来奎屯市大气污染防治工作成效显著,制定了一系列针对性的防治措施^[4],推进“奎一独一乌”区域大气污染防治联防联控,同防同治;推广清洁供暖,不断优化能源消费结构,提升重污染天气防范水平,扎实开展大气污染治理气象评估;加强区域环境改善,持续调整能源结构;开展清洁生产示范,推进重点行业污染防治;控制污染物的排放,改善城市空气质量;加强建筑施工与道路运输环境管理,有效控制城市扬尘。措施实施后,大气污染程度明显降低,空气质量得到显著改善。通过全市部门协作与社会多方的支持参与,实现了信息共享和资源整合。通过媒体宣传增强了公众的环保意识和参与度。

参考文献

- [1] HJ 664—2013 环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)[S].2013-09-22.
- [2] 蔡沅辰.南京市空气质量预报效果评估及误差分析[J].环境监控与预警,2023,15(2):28-32.
- [3] 丁俊男.我国空气质量预报系统建设及业务化应用[J].中国环境科学学会2022年科学技术年会——环境工程技术创新与应用分会场论文集(三),2022:396-400.
- [4] 新疆奎屯市人民政府,新疆奎屯市人民政府办公室.奎屯市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要[Z].2021-01-15.

Analysis of Soil Pollution Status Investigation and Risk Assessment Measures in Polluted Sites

Changhao Wang

Nanjing University Environmental Planning and Design Institute Group Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract

With the continuous advancement of industrialization, the problem of soil pollution in contaminated sites has attracted wide attention. This paper details the definition and classification of soil pollution in contaminated sites, and clarifies the influence mechanism of different types of pollutants on soil. Secondly, through the analysis of relevant studies at home and abroad, the common methods and technical means of soil pollution investigation, including sampling analysis, remote sensing technology and geographic information system (GIS), which provides a scientific basis for in-depth understanding of contaminated sites. Through the study of this paper, it aims to provide reference to better deal with the problem of soil pollution in contaminated sites and promote the process of soil environmental protection and sustainable development.

Keywords

contaminated site; soil pollution status; investigation

浅析污染场地土壤污染状况调查与风险评估措施

王长浩

南京大学环境规划设计研究院集团股份公司, 中国·江苏·南京 210000

摘要

随着工业化进程的不断推进, 污染场地土壤污染问题引起了广泛关注。论文详细介绍了污染场地土壤污染的定义和分类, 明确了不同类型污染物对土壤的影响机制。其次, 通过对国内外相关研究的梳理, 总结了土壤污染状况调查的常用方法和技术手段, 包括采样分析、遥感技术和地理信息系统 (GIS) 等, 为深入了解污染场地提供了科学依据。通过论文的研究, 旨在为更好地应对污染场地土壤污染问题提供参考, 推动土壤环境保护和可持续发展的进程。

关键词

污染场地; 土壤污染状况; 调查

1 引言

随着城市化和工业化的迅速发展, 土壤污染已成为全球环境科学领域的一项严峻挑战。污染场地土壤污染作为环境质量与人类健康密切相关的重要问题, 引起了广泛的关注和深刻的思考。土壤作为生态系统的重要组成部分, 其污染不仅对土地本身的可持续利用构成威胁, 同时也对水质、大气和生物多样性等方面产生了深远的影响。论文将从土壤污染状况调查和风险评估两个方面入手, 探讨当前污染场地土壤污染问题的状况、成因以及可能产生的影响。通过全面了解土壤污染的实际情况和潜在风险, 将为进一步提高土壤质量、保护生态环境以及维护人类健康提供重要的理论和实践支持。

【作者简介】王长浩 (1995-), 男, 中国江苏淮安人, 本科, 助理工程师, 从事环境工程土壤和地下水污染调查研究。

2 土壤污染状况调查

2.1 定义和分类

土壤污染是指土壤中某些物质的浓度达到或超过自然水平, 对生态系统、水体、植物、动物以及人类健康产生不利影响的状态。这涉及化学物质、重金属、有机物等在土壤中的积累, 导致土壤失去原有的功能和生态平衡。不同类型的污染物对土壤产生的影响机制复杂多样。化学物质可能导致土壤酸化, 重金属积累可能引起毒性效应, 而有机物的存在可能导致土壤微生物的失活。对于土壤生态系统而言, 这些污染物的存在可能导致植物生长受阻, 土壤质地和结构发生变化, 最终影响整个生态链的健康。

2.2 调查方法与技术

2.2.1 采样分析

采样分析是土壤污染状况调查的基础。通过系统的采样, 可以获取不同深度和位置的土壤样本, 用于分析其中的污染物含量。采样的过程需要考虑目标污染物的特性, 确保

样品的代表性和可比性。分析方法包括物理化学分析和生物学分析,以全面了解土壤中的污染程度。

2.2.2 遥感技术应用

遥感技术通过卫星、航空器或其他无人机等远距离传感设备,获取土地表面的信息。在土壤污染调查中,遥感技术可用于检测土地覆盖变化、植被状况和土壤类型等指标。这为大范围、高效率的土壤污染监测提供了途径,尤其对于难以进入的区域或大面积调查具有重要意义^[1]。黄土高原土壤侵蚀遥感数据如图1所示。

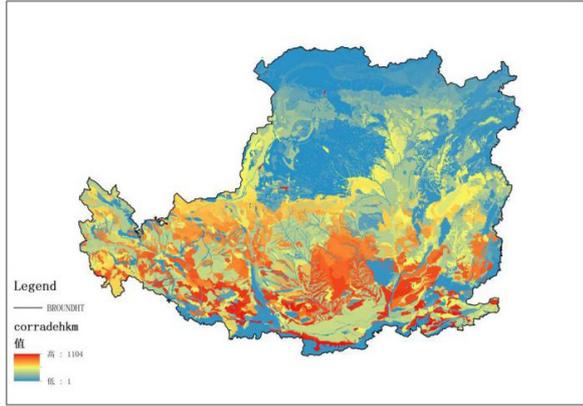


图1 黄土高原土壤侵蚀遥感数据

2.3 地理信息系统 (GIS) 在调查中的作用

地理信息系统 (GIS) 结合空间数据,可以对土壤污染信息进行综合管理和分析。通过 GIS 技术,可以将采样点、污染源、地形地貌等信息进行空间叠加,揭示不同地区土壤污染的空间分布规律。这为科学决策提供了有力支持,使调查结果更直观、更全面。

3 污染场地风险评估

3.1 风险评估的概念与重要性

3.1.1 风险评估在土壤环境管理中的作用

风险评估是一种系统性的方法,旨在识别和评估土壤污染可能对环境和人类健康产生的潜在风险。通过将污染源、暴露途径和受体的关系纳入考虑,风险评估为科学决策提供了基础。在土壤环境管理中,风险评估有助于确定优先处理区域、制定修复计划以及制订监测策略,从而更有效地保护生态系统和人类健康。

3.1.2 风险评估与土壤修复的关系

风险评估与土壤修复密切相关,两者相辅相成。风险评估提供了修复的必要信息,确定了哪些区域受到严重威胁,需要优先处理。土壤修复策略的制定则需要考虑风险评估结果,以确保修复方案不仅有效地降低风险,而且经济合理。因此,风险评估在土壤修复决策中发挥着不可或缺的作用。

3.2 风险评估模型与方法

3.2.1 污染源、暴露途径和受体的关系

风险评估的基本框架包括对污染源、暴露途径和受体

的关系进行综合分析。首先,对污染源的特性和分布进行详尽调查,包括污染物种类、浓度以及空间分布。其次,了解暴露途径,即人体或生态系统如何与污染源接触,考虑土壤—植物—人类这一传递链的复杂关系。最后,对可能受到污染影响的受体进行评估,包括自然生态系统和人类。

3.2.2 案例研究:不同场地类型的风险评估

通过案例研究,可以深入了解不同场地类型的风险评估模型和方法。比如,城市工业区和农田可能面临不同类型的污染源和暴露途径,因此其风险评估模型需要有针对性地制定。这种细致入微的分析有助于建立更准确、可靠的风险评估体系,为后续土壤修复工作提供科学支持。

3.3 风险评估在土壤修复中的应用

3.3.1 制定科学合理的土壤修复策略

风险评估的结果直接影响土壤修复策略的制定。通过评估潜在的风险和受体的敏感性,科学确定修复的目标和标准^[2]。同时,风险评估还为选择合适的修复技术和方法提供指导,确保修复过程中不会引发新的环境问题。

3.3.2 实际工程中应注意的问题

在实际工程中,风险评估的结果需要结合当地的社会、经济、文化等因素进行综合考虑。合理的社会参与和风险沟通也是成功实施土壤修复的关键。此外,实施过程中需要定期监测,以确保修复效果符合预期,并随时调整策略以适应实际情况的变化。

4 污染场地土壤污染对环境和人类的影响

4.1 生态环境影响

4.1.1 土壤生态系统的破坏

土壤作为一个复杂的生态系统,其质地、结构和生物多样性对维持生态平衡至关重要。然而,土壤污染会导致土壤中的微生物、细菌和其他有益生物的损失,打破了原有的生态平衡。有机物和化学物质的堆积可能抑制土壤中的微生物活性,影响土壤的呼吸作用和养分循环。这种生态系统的破坏不仅对土壤本身的健康产生负面影响,还会扩大到整个生态链,影响植物、动物和微生物之间的相互关系。

4.1.2 水质和空气质量的影响

土壤污染不仅对土壤本身产生直接影响,还可能通过水质和空气质量传播到更广泛的环境中。受到污染的土壤中的化学物质可能通过渗漏和径流进入附近的水体,导致水质污染。同时,挥发性有机物和微粒物质可能通过蒸发和风扬起进入大气,对空气质量产生负面影响。这种多介质传播使得土壤污染成为一个复杂的环境问题,需要综合考虑不同环境介质之间的相互作用。

4.2 人类健康影响

4.2.1 食物链中的污染物传递

土壤污染对人类健康的主要途径之一是通过食物链的传递。受到污染的土壤中的化学物质可能被作物吸收并富集

在食物中，特别是根茎蔬菜和谷物。人类通过食用这些受污染的食物，暴露于污染物质，可能引发一系列健康问题。重金属如铅、镉等的长期摄入可能导致中毒症状，而有机污染物则可能引发慢性疾病，如癌症、神经系统问题等。

4.2.2 潜在的健康风险

土壤污染还可能通过其他途径对人类健康产生潜在风险。在受污染的区域，土壤中的化学物质可能通过空气中的尘埃、水源和接触皮肤等方式进入人体。这种暴露可能导致呼吸道、皮肤等部位的健康问题。此外，居住在污染场地周围的居民可能面临更高的环境健康风险，因此及时的风险评估和有效的土壤修复对于降低人类健康风险至关重要^[1]。

5 治理措施与实践

5.1 污染场地土壤治理的基本原则

5.1.1 污染源控制

污染场地土壤治理的首要任务是切断或减缓污染源物的排放和扩散。这涉及对污染源的深入调查，确定主要污染物的类型、来源、分布以及迁移途径。一旦污染源被明确定位，就可以采取相应的措施，如封存、截流、隔离等，以阻断污染物的传播。此外，通过改变生产工艺、推动清洁生产，减少或替代有害物质的使用，也是长期控制污染源的有效途径。

5.1.2 修复技术的选择

选择适当的修复技术是治理污染场地土壤的关键一步。不同的土壤污染类型和程度需要采用不同的修复方法。生物修复、物理化学修复和植物修复是常见的治理技术，但其适用性因污染场地的特殊性而异。在选择修复技术时，需要综合考虑土壤性质、污染物种类、污染程度、治理成本等因素，制定出科学合理的治理方案。

5.1.3 风险沟通与社会参与

有效的治理需要建立透明的沟通渠道，使相关方能够了解治理的过程和效果，同时也能提供他们的反馈和意见。风险沟通有助于建立社会对治理方案的信任，减少不确定性引发的担忧。社会参与是治理成功的关键因素之一，通过与居民、企业和政府等相关方的积极合作，可以更好地理解社区需求，提高治理方案的可行性和可接受性。

5.2 治理措施的具体应用

5.2.1 生物修复技术

生物修复是通过引入或激活微生物、植物等生物体来降解或吸附土壤中的污染物的技术如图2所示。生物修复技术具有环保、经济、可持续的特点。例如，通过土壤中添加特定菌株，可以促使这些微生物降解有机污染物^[4]。植物修复则是通过植物的吸收、富集、转移或降解来减少土壤污染。

这些技术通常需要一定时间，但对于中低程度的土壤污染非常有效。



图2 生物修复技术

5.2.2 土壤物理化学修复技术

土壤物理化学修复技术主要包括热解、电渗析、化学还原等方法。热解通过提高土壤温度来加速有机污染物的降解，电渗析则是通过电场作用促使离子在土壤中的移动，从而达到分离和清除的目的。化学还原则通过添加还原剂改变土壤中有害金属的化学形态，使其转化为较不活跃形态。这些方法通常具有较强的处理能力，适用于对污染物具体成分有较高要求的情况。

5.2.3 植物修复技术

植物修复技术是通过植物的生理生态作用来修复土壤污染。植物根系可以吸收土壤中的有害物质，同时植物的生长可以促进土壤微生物的活动，从而协同发挥修复效果。植物修复适用于大面积、低浓度的污染场地，且对环境的干扰相对较小。常见的植物修复技术包括植物吸收、植物修复槽和植物修复带等。

6 结语

综上所述，污染场地土壤污染问题是一个复杂且迫切需要解决的环境挑战。通过对土壤污染状况的深入了解、科学的风险评估以及有效的治理措施，有望在保护生态环境和人类健康的道路上迈出坚实的步伐。希望本论文对于相关研究人员、决策者以及从事环境保护工作的人们提供有益的参考，共同努力为建设更加清洁、健康的地球贡献自己的力量。

参考文献

- [1] 孙培珊.污染场地土壤污染状况调查与风险评估探讨[J].中国科技期刊数据库工业A,2023(3):173-176.
- [2] 刘贺,冯志高,马丽然.污染场地土壤污染调查与风险评估研究[J].石油石化物资采购,2023(12):127-129.
- [3] 包兴.浅析场地污染土壤调查及评估[J].清洗世界,2023(8):39.
- [4] 陈朝炬,陈俊儒.污染场地土壤污染调查与风险评估研究[J].港口经济,2018(7):61-62.

Research on the Odor Treatment Methods of Sewage Treatment and Solid Waste Treatment Industry

Jianru Wu

Yancheng Water Group Co., Ltd., Yancheng, Jiangsu, 224000, China

Abstract

The scientific application of odor control technology plays a crucial role in protecting the ecological environment and the physical health of urban residents, and is a crucial part of environmental governance. Therefore, it is necessary to strengthen the analysis and selection of odor control technologies. The paper mainly discusses the principles and classifications of odor generation and odor control technologies from two perspectives, hoping to provide more reference and assistance for relevant unit staff, have a comprehensive understanding and understanding of odor control technologies, and scientifically select odor control technologies based on actual situations and practical needs to improve the effectiveness of odor control.

Keywords

odor treatment technology; sewage treatment; solid waste treatment; environmental protection

污水处理和固废处理行业臭气治理方法研究

武建茹

盐城市水务集团有限公司, 中国·江苏 盐城 224000

摘要

臭气治理技术的科学应用对于保护生态环境以及城市居民的身体健康都会起到至关重要的影响,是环境治理中十分关键的一环,因此加强对臭气治理技术的分析做好技术选择十分必要。论文主要从臭气产生的原理及分类和臭气治理技术两个角度展开论述,希望可以为相关单位工作人员提供更多的参考与帮助,对于臭气治理技术有较为全面的认识和了解,能够结合实际情况和实践需求科学选择臭气治理技术,提高臭气治理效果。

关键词

臭气治理技术; 污水处理; 固废处理; 环境保护

1 引言

经济社会的迅速发展以及人们消费能力的不断提升,让现阶段人们对于生活环境质量问题给予的关注和重视变得越来越高,臭气的出现会严重破坏生态环境生气,威胁人们的身体健康,因此做好臭气治理是十分必要的,而在分析臭气治理技术之前首先需要了解臭气的产生原理和具体分类。

2 臭气的产生原理与具体分类

在臭气产生原理分析的过程中可以从氧气是否充足的角度来展开讨论。如果氧气较为充足,氧气会与污水和固废当中的有机成分发生反应,进而产生氨气等相应具备较高刺激性气味的气体。而如果氧气不够充分,污水和固废中具备厌氧特性的细菌也会对有机物进行分解,进而产生硫化氢、二氧化硫等相应氧化物质,分解有机成分,但是因为氧化不彻底,也会产生臭气。

一般情况下,在臭气类型分析的过程中,可以从成分差异和辨识特性的角度来展开分析将臭气划分为不同类别,如图1所示。首先,从成分差异的角度来分析,可以将臭气划分为含硫、含氧、含氮三类臭气。含硫臭气以 H_2S 、 $R-SH$ 、 $R-S-R$ 较为典型,含氮臭气以氨气、 NH_3 、 NH_2-R 较为典型,含氧臭气以 $RCOH$ 、 $RCOOH$ 较具代表性,为了提高臭气治理效率,科学地选择臭气治理技术,在臭气治理的过程中也可以根据臭气的辨识特性来分析臭气中的典型化学元素。例如,胺类臭气多为鱼腥味,而化学式为 NH_3 的臭气,氨气味较为鲜明。主要成分为二胺的臭气多呈腐肉味,主要成分为硫化氢的臭气多呈臭鸡蛋味。主要成分为硫醇的臭气呈烂洋葱味,在臭气治理的过程中工作人员可以从臭气来源、臭气辨识特性等多个角度来分析臭气治理方法^[1]。

3 污水处理和固废处理行业臭气治理方法

随着臭气治理形势日趋严峻,人们对于生态环境给予的关注和重视变得越来越高,可供借鉴和采纳的污水处理和固废臭气治理技术也变得越来越,具体如图2所示。

【作者简介】武建茹(1997-),女,中国河北唐山人,本科,助理工程师,从事环境工程污水处理研究。

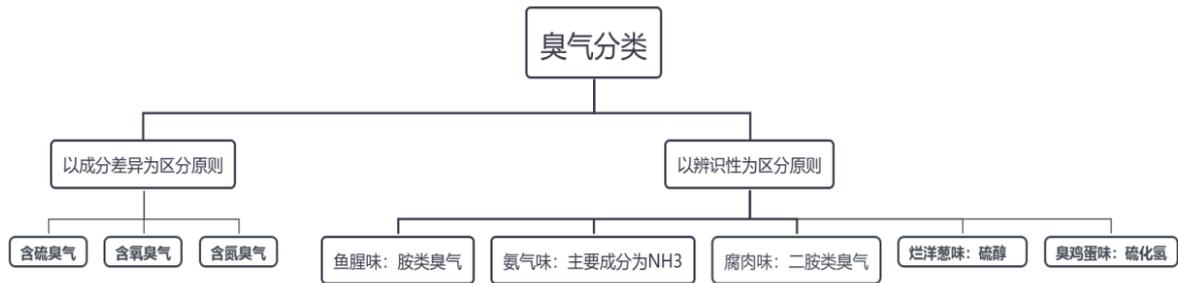


图 1 臭气的分类

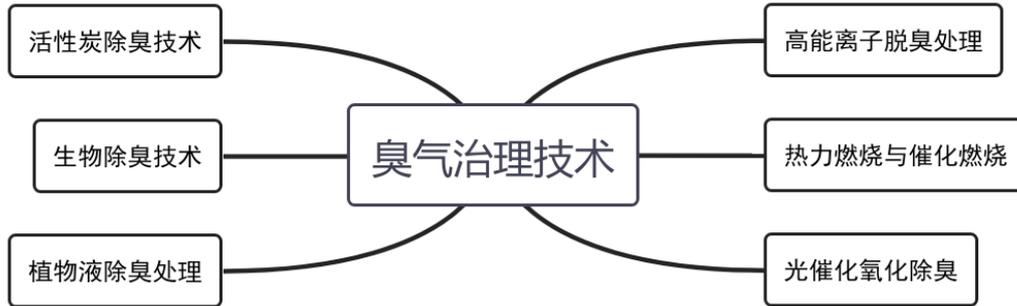


图 2 常见臭气治理技术

3.1 活性炭除臭技术

活性炭除臭技术的应用时间是相对较早的，可以利用活性炭表面微孔和空隙来吸附有毒物质，净化臭气。一般情况下，可以通过高温活化以及碳化处理将果壳、木屑等材料转化为能够为除臭提供帮助的活性炭，因此活性炭的来源较为丰富。此外活性炭除臭技术在实践应用的过程中还有使用方便、操作简单的优点，但是该种技术方法也存在着一定的欠缺和不足，即活性炭除臭技术的除臭能力是较为有限的，因此多应用于气量相对较小且臭气浓度相对较低的场景。但是就现阶段来看，工业产业的迅速发展以及人们消费能力的不断提升，生活垃圾等各种污水、固废的体量在不断增加，活性炭除臭技术的除臭能力逐渐无法满足于实践除臭需求。当然，随着技术研究的不断深入以及人们对于除臭问题给予的关注和重视不断提升，活性炭除臭技术也在不断地优化，活性炭产品也在更新迭代。例如，活性炭纤维产品在传统活性炭除臭技术的基础之上提高了其吸附容量和反应量，提升了除臭效果。

3.2 生物除臭技术

在臭气来源分析中可以发现臭气产生的主要原因则是有机气体引发的，如甲基硫等，而采用生物除臭技术则可以根据臭气产生的根源来落实臭气治理，可以在臭气治理的过程中引入填料床。一般情况下，填料床可以分为上层和下层，上层的主要功能为吸附臭气，而下层则是扩散层，可以通过微生物与填料的共同作用降解吸附在填料床中的臭气，进而达到除臭的效果。

生物除臭技术的技术优势则在于技术应用成本相对较

低，但是生物除臭技术也存在着一定的欠缺和不足，即该技术在实践应用的过程中很有可能会受温度、湿度等相应客观条件的影响，进而导致其除臭效果受到较大冲击。

生物除臭技术的应用时间是相对较长的，在 20 世纪 50 年代就已经出现，人们利用微生物的新陈代谢机制将含有臭气的物质转变为二氧化碳、水和四价氢氧化物，进而实现了有机物和无机物的转化，完成了臭气治理，而就现阶段来看，应用频率相对较高且应用效果相对较为良好的生物除臭技术主要包含生物滤池和生物滴滤塔。

首先，从生物滤池的角度来分析，可以引入加湿的生物滤床，臭气在经过生物滤床后会固定于滤料表面的生物膜中，进而由生物膜中的微生物完成氧化分解工作，将有机物转化为无机物，但是生物滤池技术方法在实践应用的过程中其持续性无法得到保障，很容易会出现局部板结的问题^[2]。

其次，生物滴滤塔，该种技术方法可以循环吸收污染物，将污染物传送到生物膜，利用微生物完成有机物向无机物的转化。然而生物滴滤塔技术在实践应用的过程中也会受生物膜本身的复合和处理能力影响，如果不加强对生物膜的观测，则很容易会出现生物膜压损上升的问题，进而导致了生物膜内部呈现厌氧状态，产生硫化氢、有机酸等相应的臭味气体。

3.3 高能离子脱臭处理

高能离子脱臭处理技术是指在臭气处理的过程中通过离子管放电的方式将污水和固废中的氢类、醇类有机物转化为二氧化碳和水等相应无臭物质，该种技术方法在臭气治理中的应用效果是相对较好的，可以通过 BENTAX 离子空气

净器的应用来更好地处理臭气,该设备可以在吸收臭气后对其进行分解,并通过碰撞作用沉降颗粒去除异味^[3]。

高能离子脱臭处理技术的技术优势主要体现为以下几点。首先,高能离子脱臭处理技术在实践应用的过程中可以为污染物处理、微生物灭活等相应的工作提供更多的助力,同时所应用到的仪器设备在维修和运行管控上较为简单。其次,高能离子脱臭处理技术所应用到的仪器设备安全性相对较高,可以更好地保障后期处理工作有序推进、有效开展。一般情况下,在臭气处理的过程中如果采用电化学法则意味着很容易会出现高压电力部件与易燃易爆成分发生反应,进而出现爆炸事故,而高能离子脱臭处理技术的应用则可以较好地规避这一问题,在臭气处理的过程中氧离子发生装置并不会直接与污染物成分进行接触,因此可以较好地保障工作人员的人身安全。最后,高能离子脱臭处理技术所应用到的仪器设备可以较为均匀地与污染空气进行反应,这也就意味着臭气处理效果是较为稳定的,尤其是在室内环境净化上应用效果相对较好。

3.4 热力燃烧法与催化燃烧法

热力燃烧法与催化燃烧法是指在臭气治理的过程中在保证氧气充足的情况下通过燃烧的方式将臭气分解生成二氧化碳和水等相应无机物。一般情况下,相较于催化燃烧法,热力燃烧法即直接火焰燃烧在臭气治理上治理效果是相对较好的,而催化燃烧则是需要引入催化床,通过催化床来提高化学反应速度,该种方式也有其独特的优势,即在臭气治理的过程中其直接燃烧时间更短,在浓度相对较高、但是流量相对较小的臭气治理上可以达到较好的治理效果^[4]。

热力燃烧法和催化燃烧法的技术优势在于可以保证臭气治理效率,在较短的时间内完成臭气治理工作,同时也可以将臭气中的恶臭物质氧化分解,但也存在着一定的欠缺和不足。一方面在热力燃烧法与催化燃烧法应用的过程中所引入的设施设备很容易出现腐蚀的问题,同时需要消耗的燃料相对较多,这就意味着技术方法的应用成本相对较高。另一方面在热力燃烧法与催化燃烧法应用的过程中很容易会产生二次污染的问题,因此还需要做出进一步的优化和调整^[5]。

3.5 光催化氧化除臭法

光催化氧化法是通过光触媒的应用实现光化学反应,进而有效分解臭气中的有毒有害物质。光触媒属于纳米级的金属氧化物材料,在光线作用下具备较强的催化功能和降解功能,可以为臭气净化提供更多的助力和保障,同时也可以去除多种细菌,实现无害化处理,在除臭抗污方面应用效果

相对较好。

3.6 植物液除臭处理

植物液除臭是指在臭气治理的过程中从天然植物中萃取汁液,利用萃取液中双键、羟基的分解、置换和化合功能处理臭气,植物液除臭技术的灵活性相对较强,在实践应用的过程中并不会受空间限制和影响,可以通过雾化、本源喷洒、集中处理等多种方式来进行臭气整理。在治理的过程中想要更好地保证臭气治理效果,同时控制臭气治理成本,工作人员则需要对萃取液做出科学调整,通过稀释与雾化的方式配合相应的设施设备以细雾粒的方式去除臭气分子。此外,应用植物液除臭处理技术可以更好地规避二次污染问题,该种技术方法较为安全可靠,同时所应用到的仪器设备耗能较低、功率较小操作起来也较为便捷,因此可以较为灵活地适配于不同环境的臭气处理需求。

随着技术研究的完善,现阶段在天然植物液除臭技术应用的过程中所采用的仪器设备大多自动化水平相对较高,但是在汁液提取方面如何科学地选择植物种类是必须考量的一大问题^[6]。

4 结语

合理选择臭气治理技术提高臭气治理效果,对于维护生态环境、保障人们的身体健康有着至关重要的影响,就现阶段来看可供借鉴和采用的臭气治理技术相对较多,但是不同技术方法的适用范围、应用成本、操作难度存在鲜明区别,因此在臭气治理技术应用的过程中应当秉承着具体问题具体分析的原则,结合实际情况和实践需求对臭气治理技术做出科学选择,在提高臭气治理效果的同时尽可能控制臭气治理成本。

参考文献

- [1] 许瑜娜.污水处理与固废处理行业臭气治理技术研究[J].皮革制作与环保科技,2023,4(9):13-15.
- [2] 左洋洋,吕丹丹,吴优,等.污水处理和固废处理行业臭气治理技术及其应用研究[J].工业微生物,2023,53(2):61-63.
- [3] 易利芳,严寒.污水处理与固废处理行业臭气治理技术分析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(5):121-123.
- [4] 韦辉,孙磊,史会莹.固废处理行业臭气治理方法及应用探索[J].清洗世界,2022,38(12):102-104.
- [5] 张嘉迪.污水和固废处理行业臭气治理技术应用分析[J].化工管理,2022(8):41-43.
- [6] 付小娟.污水处理和固废处理行业的臭气治理技术分析[J].山西化工,2021,41(6):241-242+245.

Technical Analysis and Application of Landfill Leachate Back Injection Incinerator

Bingbing Zhang

Kaihua Tianhui Environmental Protection Energy Co., Ltd., Quzhou, Zhejiang, 324300, China

Abstract

With the construction and operation of waste incineration plant, the “reduction, resource and harmless” of domestic waste has been effectively disposed of, which has a good demonstration effect on improving the regional environmental quality, optimizing the ecological environment, and improving the level of harmless waste treatment. In the operation process of waste incineration plant, landfill leachate contains many harmful substances, high organic content and complex disposal process, which brings great pressure and challenge to its harmless disposal. Based on a set of leachate treatment system in a 300t/d waste incineration plant in a county of Zhejiang Province, an efficient and harmless technical scheme for the disposal of leachate was proposed. Through analysis and calculation, the feasibility of disposal technology scheme of landfill leachate back injection incinerator is put forward, which can provide reference for reducing the operating cost of leachate.

Keywords

landfill leachate; backflow incineration; atomization

生活垃圾渗滤液回喷焚烧炉技术分析与应用

张兵兵

开化天汇环保能源有限公司, 中国·浙江衢州 324300

摘要

随着垃圾焚烧厂兴建与投运, 生活垃圾的“减量化、资源化、无害化”得到了有效的处置, 对改善地区环境质量、优化生态环境, 对提高垃圾的无害化处理水平具有较好的示范效果。而在垃圾焚烧厂运营过程中, 垃圾渗滤液因含有多种有害物质, 有机物含量高, 处置过程复杂等特点, 对其无害化处置带来了较大的压力与挑战。论文结合浙江某县域投运的300t/d垃圾焚烧厂现有的一套渗滤液处理系统设施, 针对渗滤液产生情况, 提出一种高效的、能无害化处置垃圾渗滤液的技术方案。通过分析, 提出垃圾渗滤液回喷焚烧炉处置技术方案的可行性, 对降低渗滤液的运行成本提供借鉴作用。

关键词

垃圾渗滤液; 回喷焚烧; 雾化

1 引言

中国浙江某县域垃圾焚烧发电厂设计日处理量为 300t/d 的机械炉排型垃圾焚烧炉, 余热锅炉采用中温中压蒸汽锅炉 (400°C, 4.0MPa), 配置一台 6MW 凝汽式汽轮发电机组。烟气净化系统采用“SNCR (氨水) + 半干法 (氢氧化钙溶液) + 干法 (氢氧化钙干粉) + 活性炭喷射 + 袋式除尘”的工艺, 其烟气排放指标达到国标 GB18485—2014 标准。渗滤液处理系统采用的主要工艺路线为“调节池 + 厌氧反应 + 外置式 MBR 膜生物反应器 + 纳滤 (NF) + 反渗透 (RO) + 两级物料膜浓缩液减量系统”, 浓缩液减量系统的产水作为

反渗透的进水。系统整体回收率 (系统产水量 / 系统进水量) $\geq 70\%$, 其中系统的产水水质指标达到 GB/T19923—2005《城市污水再生利用 - 工业用水水质标准》表 1 敞开式循环冷却水水质标准, 设计处理规模为 120m³/d。

2 垃圾渗滤液特点及处理现状

渗滤液是生活垃圾在产生、收集、转运、存贮发酵过程中, 会有一定的废水 (垃圾中含有的) 被滤出, 一般情况下垃圾中的含水率占比约 30%~50%, 随着地区与季节的不同, 含水率会不同情况的波动。在垃圾焚烧厂贮坑内经过不断的堆垛挤压, 最终通过垃圾坑底部格栅汇流收集到了生活垃圾中的渗滤液原液, 其含量一般占入厂垃圾总量的 10%~30%。根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发〔2008〕82号), 垃圾焚烧厂产生的渗滤液应优先考虑回喷, 浓缩液应焚烧处理^[1]。国内的焚烧厂针对垃圾渗滤液的无害处置一般采用单独设

【作者简介】张兵兵 (1990-), 男, 中国湖北黄冈人, 本科, 工程师, 从事生物质发电厂、垃圾焚烧发电厂生产管理研究。

计一套处理系统,然后将纳滤产生的浓缩液经减量处理后回喷至焚烧炉焚烧,反渗透的浓水直接回用至石灰浆液制备系统,达标后的产水回用至冷却塔或纳管排放。

一般而言,垃圾渗滤液黑色,混浊,浓烈的臭味,高浓度高有机物,微生物营养元素比例失调等特点,其成分极为复杂,一旦未处理好不仅会污染土壤和地表水,而且还会通过地下水污染水源,对环境和生物健康构成永久性威胁。

该县域垃圾焚烧厂渗滤液处理系统设计进水指标要求见表1。

表1 渗滤液处理系统设计进水指标

水质指标	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	pH	SS (mg/L)
数值	50000	30000	2000	2200	4~6	10000

实际运行中,渗滤液的实测指标见表2(样品取自调节池出口)。

该焚烧厂在运营过程中,由于县域内人口少,人口数量与结构情况以及生活水平情况的变化,以及农村和城镇的垃圾产生与收集等因素,导致生活垃圾产生量较低,日均入

表2 渗滤液的实测指标

水质指标	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	pH	SS (mg/L)	氯离子 (mg/L)	硫酸盐 (mg/L)
数值	16500	12000	1410	1630	9.15~9.18	10000	3217	8.2

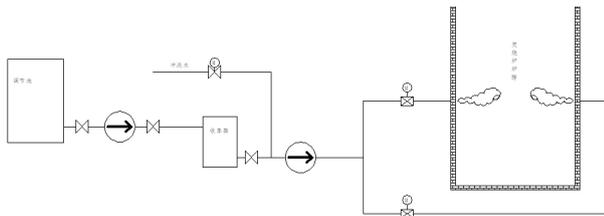


图1 渗滤液回喷系统示意图

3.1 技术方案的关键要点

渗滤液回喷焚烧炉的关键要点是要保证喷头的雾化效果以及回喷过程中对炉膛燃烧工况和排放指标的影响,雾化效果主要受系统的运行状况和设备的结构有关。随着环境变化,渗滤液的成分也会出现不同程度的变化,表2中的实测指标为9月所测数据,其中氯离子和硫酸盐等随着季节的变化以及人们生活方式的变化会出现较大的波动,而在炉膛内经过高温燃烧时,极易引起受热面壁管的高温腐蚀,因此在回喷过程中需要控制好其所造成的潜在影响,并加强检查与研判,提早对受热面壁管采取预防措施。

3.1.1 喷头的雾化效果

喷头的雾化效果直接关系到渗滤液在炉膛内能否快速被烟气蒸发带走。如果雾化效果好,能较好地保证渗滤液在喷入的过程被烟气快速的蒸发带走,对炉膛的火焰及炉膛温度影响较小;如果雾化效果不好,就会造成炉膛火焰某一区

域垃圾量仅占设计处理规模的50%,垃圾中渗滤液含量约占入厂垃圾量的13%。

在现有的人厂量下,该焚烧厂采用机组运行与停运各半的方式维持经营。在机组长时间停运后,渗滤液处理系统中纳滤产生的浓水无法及时消纳时,采取重新排至垃圾贮坑内的措施。此种措施日积月累下去将会导致渗滤液会越来越浓,其指标会严重偏高,微生物营养元素比例严重失调,对渗滤液处理系统的运行带来较大的挑战与风险。

3 渗滤液回喷焚烧炉技术方案

根据该焚烧厂现有的一套渗滤液处理系统的相关设备设施布置情况,并结合现阶段的渗滤液产生量少的特点,通过对管路的技改优化使渗滤液直接回喷至焚烧炉焚烧,以降低渗滤液处理系统的运行成本。技术方案的主要工作流程是前端收集按照现有的模式不变,即将渗滤液原液通过提升泵从渗滤液清液池输送至调节池,在现有的调节池提升泵出口增加一支管经过过滤器后,经喷射泵及管路和调节阀后,并通过设置在炉膛两侧的雾化喷枪喷入焚烧炉炉内。渗滤液回喷焚烧炉系统示意图见图1。

域偏位,以及炉膛温度逐步降低,严重将会造成结焦结块,影响炉膛燃烧工况。

根据该焚烧厂的实际运行情况以及焚烧炉的情况,雾化喷枪选用2支多孔气液双流体雾化结构喷枪,雾化颗粒为40~80 μ m,液体压力为0.3~0.8MPa,雾化额定流量为2~10L/min。

3.1.2 渗滤液的过滤效果

渗滤液从调节池出来,虽然经过过滤器过滤使渗滤液中的杂质减少,但是不排除长时间运行后还是会在细小颗粒堵塞现象。在实际工作中应定期检查过滤器,管路以及喷枪,并进行定期的清理维护,提高系统设备运行的可靠性^[2]。

在实际运行过程中,重点还是要加强日常的巡检与维护,在投运前可进行一定的雾化试验检查其效果。日常维护中可采用工业水反冲洗与压缩空气擦洗的方式相结合,可以达到更好的清洁效果。只有渗滤液过滤效果达到了,后端的喷枪才能保证正常的雾化并喷入炉膛。

3.1.3 回喷流量调整与控制

渗滤液回喷量的控制主要受炉膛燃烧工况及污物排放指标控制的影响,在运行中应加强对炉膛运行工况的监视,及时对渗滤液回喷量的控制与调整。在炉膛温度低于930 $^{\circ}$ C时,应适当减少渗滤液的回喷量,在工况达到稳定后再适当提高喷入量^[3]。根据该焚烧厂焚烧炉设备厂家资料,垃圾热值与最大喷入渗滤液量的对应关系见表3。

表3 垃圾热值与最大喷入渗滤液量的对应关系

垃圾热值 (kJ/kg)	4600	4900	5200	5500	5800	6270	6700	7380
数值 (kg/t 垃圾)	33	69	99	139	170	236	287	358

因此,应根据垃圾热值、炉膛运行工况等因素,科学合理并及时调整渗滤液回喷量,对于机组的安全环保稳定运行具有重要意义。

3.2 技术方案经济分析

本方案在该焚烧厂现有的设备上进行的改造优化即可实现,需要增加的设备主要有喷射泵、过滤器、管路、阀门以及其他安装附件。

结合相关资料,渗滤液回喷焚烧炉的过程中,忽略渗滤液本身含有的可燃有机物,产生的主要损失为燃烧过程中的热损失,根据水的汽化热计算公式 $Q=CM\Delta T+\Delta Q$,得到渗滤液回喷的热损失公式如下:

$$Q \text{ 损失} = m \text{ 渗} C \text{ 水} (100-t \text{ 渗}) + m \text{ 渗} Q \text{ 水} + m \text{ 渗} C \text{ 蒸} (t \text{ 烟} -100)$$

其中, Q 损失为渗滤液回喷过程中产生总的热损失; m 渗为渗滤液喷入焚烧炉的总量; t 渗为渗滤液喷入焚烧炉的温度; t 烟为余热锅炉出口的烟气温度; C 水为水的比热容(标态为 $4.2\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$); Q 水为水的汽化热(汽化温度为 102.2°C 时,汽化潜热为 $2250.7\text{kJ}/\text{kg}$); C 蒸为水蒸气的比热容,标态为 $4.187\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$ 。

根据该焚烧厂在实际运行中并结合现场环境情况,调节池处的渗滤液温度按照夏季 30°C ,冬季 5°C ,余热锅炉出口的烟气温度 t 烟为 220°C ,计算回喷 1t 渗滤液的热损失如下:

$$\text{夏季: } Q \text{ 损失} = 1000 \times 4.2 \times 70 + 1000 \times 2250.7 + 1000 \times 4.187 \times 120 = 3047.14 \times 103\text{kJ}$$

$$\text{冬季: } Q \text{ 损失} = 1000 \times 4.2 \times 95 + 1000 \times 2250.7 + 1000 \times 4.187 \times 120 = 3152.14 \times 103\text{kJ}$$

假定余热锅炉效率设计为 80% ,渗滤液回喷过程中造成炉膛热损失效率为 20% ,则减少发电量计算如下:

$$\text{夏季: } W \text{ 损} = (Q \text{ 损失} \times 20\%) / 3600 = (3047.14 \times 103 \times 20\%) / 3600 = 169.29\text{kWh}$$

$$\text{冬季: } W \text{ 损} = (Q \text{ 损失} \times 20\%) / 3600 = (3152.14 \times 103 \times 20\%) / 3600 = 175.12\text{kWh}$$

按照平均折算,即回喷 1t 渗滤液会减少发电量 172.05kWh ,据相关资料显示,渗滤液回喷技术运营的成本为吨水处理费不超过 5 元,按照现行的垃圾发电标准上网电价 0.65 元/ kWh 计算,则回喷 1t 渗滤液时减少的发电收入为: $172.05 \times 0.65 = 111.8$ 元。

与此同时,由于渗滤液的特性,回喷渗滤液能较好地控制炉膛温度超温以及抑制酸性污染物的生成,根据运行经验,回喷 1t 渗滤液将累计使炉膛温度降低约 15°C ,在遇到热值较高的垃圾下一方面可以较好控制炉膛超温,另一方面可以减少停炉清焦次数以及石灰石粉的单耗,折算下来回喷产生的综合收益能够完全超过因回喷而减少的发电收入^[4]。

4 渗滤液回喷焚烧炉应用分析

由于该焚烧厂入场垃圾量少,本身产生的渗滤液量不大,回喷改造后按照 2 条喷枪设计,每只喷枪回喷量控制在 $0.4\sim 0.6\text{m}^3/\text{h}$,基本可以消纳当天的渗滤液产生量。在实际运行中,应严格控制回喷过程中的炉膛温度,在保证对炉膛燃烧的影响降到最低,一般要求最佳的回喷温度控制在 $900^{\circ}\text{C}\sim 1000^{\circ}\text{C}$ 。

目前,该技术方案较为成熟,国内垃圾焚烧厂应用的案例也较多,譬如上海金山、光大济南、深圳能源、天津泰达等多个项目都进行了实炉应用,特别是对于渗滤液产生量较少的项目尤为适用,从运行的情况反馈来看,渗滤液回喷焚烧炉对其他系统和整体运行参数的影响基本不明显。

5 结语

渗滤液回喷焚烧炉对渗滤液的无害化处理无疑是最有效、最环保的手段,对于渗滤液产生量较少的焚烧厂,回喷技术对渗滤液的处理效率与运行经济性具有重要的作用^[5]。在实际回喷过程中应重点关注好渗滤液的回喷工艺控制与炉膛温度控制上,同时加强对焚烧炉内壁管的检查,采取一定的措施提早防范壁管的腐蚀速率,可以较好地解决一些焚烧厂在运营过程中的渗滤液处置的难题。

参考文献

- [1] 郭囡.渗滤液回喷焚烧炉的可行性探讨[J].环境卫生工程,2013,9(4).
- [2] 王建华,万劭然,袁磊,等.渗滤液回喷焚烧利用现状及对策建议[J].山东化工,2020(49).
- [3] 王志强.垃圾焚烧厂渗滤液回喷处理技术的实炉应用[J].绿色科技,2017(24):61-63.
- [4] 赵晓峰.渗滤液回喷处理技术在垃圾焚烧发电厂的应用[J].华电技术,2015,37(1):64-67+79.
- [5] 卜根坤.生活垃圾焚烧发电厂渗滤液全部入炉焚烧技术[J].环境工程技术学报,2019(6).

Analysis of Resource Utilization of Livestock and Poultry Manure and Breeding Pollution Prevention Methods

Qian Zhang

Jiangsu Ninghuan Ecological Environment and Energy Research and Development Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract

With the acceleration of the urbanization process in recent years, the animal husbandry and breeding industry has also been greatly developed, but the subsequent pollution problem is becoming more and more prominent. The resource utilization of livestock and poultry waste is the main way to solve the problem of pollution in breeding, and also the key content to promote the integration of planting and breeding. It has a very important influence on the optimization of soil fertility in China. In order to continuously improve the resource utilization of livestock and poultry manure and make this work more standardized, reasonable and scientific, the relevant departments should take the initiative to improve the utilization rate of livestock and poultry manure, strengthen the resource utilization planning of manure in animal husbandry farms, as well as related control activities. Based on this, this paper, from the perspective of the current actual work situation, combined with the key promotion of livestock and poultry waste resource utilization mode, focuses on the analysis of livestock and poultry waste resource utilization and breeding pollution prevention methods, in order to provide guidance and reference to the relevant staff.

Keywords

livestock and poultry manure; resource utilization; breeding pollution; prevention control methods

畜禽粪污资源化利用及养殖污染防治方法分析

张倩

江苏宁环生态环境与能源研究发展有限公司, 中国·江苏南京 210000

摘要

随着近些年城市化进程的加快, 畜牧养殖业也得到了极大的发展, 但随之而来的污染问题也越来越凸显。畜禽粪污资源化利用是解决养殖污染问题的主要途径, 也是推动种养融合的关键内容, 对优化中国土地力而言, 有着非常重要的影响作用。为不断提升畜禽粪污资源化利用工作, 使此项工作更加规范化、合理化、科学化, 有关部门应主动提高畜禽粪肥的就近还田利用率, 强化畜牧养殖场中粪污资源化利用规划, 以及相关管控活动。基于此, 论文从当前实际工作情况的角度出发, 结合养殖行业重点推广的畜禽粪污资源化利用模式, 着重分析了畜禽粪污资源化利用及养殖污染问题的预防办法, 以期给有关工作人员提供指导与参考。

关键词

畜禽粪污; 资源化利用; 养殖污染; 防治方法

1 引言

目前, 在中国畜禽粪污处理技术中存在的问题较多, 其中主要有: 好氧与厌氧发酵这两种处理体验。好氧发酵是指在厌氧条件下, 微生物把畜禽粪便中的有机质转变成腐殖质, 并产生热能。厌氧发酵是指, 在此过程中, 各种微生物会进行协同工作, 在此发酵体系中, 各微生物会出现相互影响的情况, 从而构成了一个完整的体系。在生产过程中, 生物链以消耗有机物质和分解异味为主要特征。基于此, 大型养殖企业应采用加热、投加微生物菌种、添加添加剂等方法, 以减少发酵周期。并且在这个过程中, 还应对畜禽粪便及废

水再循环、再利用的流程做一简要说明, 粪尿可经过堆肥处理后, 经过数月发酵, 再回田使用, 从而实现对畜禽粪污资源化利用的工作目标^[1]。

2 畜禽粪污资源化利用及养殖污染问题分析

2.1 规划不合理

化肥还田是中国目前畜禽粪污治理工作中的重点内容, “种养平衡”开展的主要原则是保证畜禽养殖行业的整体规模、耕地消费水平等内容可以实现相互适应。此外, 为使农业与畜禽业更加平衡, 通常是以耕地容量、畜禽业承载力作为衡量标准开展相关工作的。

2.2 资源利用模式的问题

由于中国畜禽养殖污染防控工作起步晚, 加上有关工作人员的专业能力和综合素养普遍不高, 且缺少合理、规范

【作者简介】张倩(1988-), 女, 中国江苏无锡人, 本科, 工程师, 从事环境影响评价研究。

的管控办法,致使此项工作运营成本较高、设备处理效果不佳等问题的出现。现阶段,经过对污染物排放总量的测算可以看出,中国现有畜禽养殖场数量众多,在中国畜禽业中猪场的占比较大,可达25%左右,规模化猪场的排泄物是高度集中的,会占用较多耕地。此外,由于肥料的应用要经过一定的路程。部分养殖场为节约开支,会私自将畜禽粪污排放进农田等地区,这种情况对农田周边的水体和地下水造成了严重的污染,同时还会造成硝酸盐、磷等重金属物质的累积。

由于中国东北地区年均温度低,因此对其开展生物化处理的时候,其拥有造价高和操作难度大等方面的特点。从相关调查资料中可以看出,在中国东北地区,有5%左右的养殖场按规范排污。但从调查中发现,多数养殖场虽然按规范进行排污处理,但多数设施因其地区温度等方面的影响无法正常运转^[2]。

基于此,对畜禽粪污资源进行综合利用是不可取的。应根据不同地区的实际情况、生产方式、经济发展等内容,选用适合的种植模式。

2.3 养殖清洁生产严重不足

从调查中可以看出,在中国南方地区的畜禽养殖中,经常出现用水总量大、用水过剩等方面的问题。此外,在开展大规模畜禽饮水设施取样剖析的时候,鸭嘴型、奶嘴型饮水器使用率达80%。这种形状的滤水器,不仅会让水资源出现大量的浪费,而且还会提高废水的排放量,而且还给后期治理工作带去了诸多困难。另外,在畜禽养殖场中积水问题,也会使养殖栏变得更加潮湿,从而导致动物的免疫系统变得更加脆弱。

基于此,全面落实清洁生产原则,可从根本上减少污染物的排放。同时,畜禽养殖行业也要逐渐使用干粪清洗取代水冲洗,并对节能饮水装置进行适合的改造和安装,使用规范、合理的饲养方式来降低粪污问题,并在此基础上,提高饲养工作人员的环境保护观念。

3 畜禽粪污资源化利用对策

随着时代的发展,畜禽养殖行业要坚持化肥与能源的综合运用,构建粪污治理体系,提高对此项工作的技术支持,健全治理制度,强化监督活动,运用各种手段促进畜禽粪污的资源化利用。

3.1 实施规模化养殖场标准

畜禽养殖场要履行自身的工作职责,完善和优化粪污治理规划,构建相应的粪污治理设备,使其得到高效的处理与利用。对规模较大、粪污治理装置简单、技术不够规范、粪污资源化利用程度不高的畜禽养殖场,应对其进行彻底的清理和改造。采用“填平”原理,开展“一控二点三防两基础”改建工程。“一控”主要是指:改善用水装置,减少用水。“二点”是:在雨水收集、污水分流、雨水分流、暗渠

布局等方面进行研究。改变固有的水冲法和浸渍法等清理粪污的方法,提倡干式粪污处理法,以此达到干湿分离的目的。“三防”是满足雨水、防漏、防渗和防漫的要求;“两基础”主要是健全污水处理厂配套建设,加强对畜禽粪污的收集、无害化处理与资源化利用。畜禽粪便的特性见表1。

表1 畜禽粪便的特性

鸡场粪污特点	由于鸡的消化道短、对饲料蛋白需求较高以及饲养方式的原因,导致鸡粪中氮含量高,污水的产生和排放多集中在家禽的转栏、出栏或淘汰时
猪场粪污特点	水冲式猪舍粪便和尿液以及水混合,对后续水处理产生较大的压力。干清粪工艺相对传统水冲工艺,能节水30%以上,可用于好氧堆肥处理。发酵床养殖无污水排放
牛场粪污特点	牛属于草食性动物,大量粪便在运动场,其水分受雨水影响较大,肉牛养殖场几乎无污水排出,配备有挤奶厅的奶牛养殖场有清洗废水排出

3.2 有机肥加工工程的实施

相关部门应鼓励企业通过各级财政补助等方式,创建区域化的有机肥加工区域,充分使用当地的畜禽粪污等资源,制备商品有机肥。在畜禽生产聚集区、集中村等区域内构建畜禽粪污汇集中心,以此达成畜禽粪污的资源化回收。此外,有关部门还应提倡商业有机肥生产企业规模的扩大,加快推广商用有机肥生产新模式和新设备,特别是针对不同产品需求的专业型化肥,以此让商品化有机肥的推广使用^[3]。

3.3 沼气工程建设项目的实施

现阶段,有关部门应大力发展高耗能、个性化、产业化的沼气项目。在附近设置充足的土壤吸附沼液、污泥,以及能源需求量较大的大中型畜禽养殖区域,推动高密度有机肥、沼气发酵等项目的发展,以此实现对沼气的高效利用。在低能耗条件的影响下,可使用低浓度污水的厌氧发酵技术,以此达成低浓度污水的无公害化、低浓度厌氧发酵,这也是实现其资源化利用的主要途径。

3.4 生物技术推广项目的实施

在开展畜禽粪污资源化利用的时候,应构建生物技术研究推广园区,以及实用型示范农场,以此全面推动各类生物技术、微生物发酵降解技术,以及粪污发酵装置的应用,提高资源化利用率的同时,推动生物处理技术的高速发展。此外,在这个过程中还使用投喂、围栏内外喷洒、堆肥、生物发酵等方法,在饲料生产、粪污处理、环境处理等环节,实现对饲料的高效利用,以此达成清洁环保、稳定生产的目的。

4 畜禽粪污养殖污染防治方法

4.1 全收集、全发酵、全返还

随着时代的发展,在开展畜禽粪污资源化利用的时候,有关部门应大力宣传此项工作,鼓励养殖企业严格落实“雨污分流、干湿分离、防渗防漏、集中储存、发酵成熟、标准

化使用”等方面的工作,让畜禽粪养殖活动更加标准化、规范化、科学化,使畜禽粪污资源化利用能够得到有效的落实。

4.2 以土地为基础,实现种养一体化

在开展畜禽粪污资源化利用的时候,应“按地饲喂、按畜繁育、按地施肥,种养结合”的工作原则,根据畜禽养殖规模及粪污产生量,再结合实际情况以及附近地区的实际消费情况,确定畜禽粪污资源化使用情况。在这个过程中,有关部门还应与农户签署粪污使用合同,做到畜禽粪污的就地回收。

4.3 沼泽生产与综合利用

畜禽粪污中养殖污染防治工作,应以畜禽粪污资源与能源综合利用为主,在扶持农户自建沼气工程的前提下,使用专业化企业+合作社+农户的工作模式,扶持大规模沼气工程,使其能够综合利用畜禽粪污及秸秆,采用沼气发电,让室内实现集中供暖。同时,有关部门还应以沼渣、沼液为原料,开展综合性强的资源利用。

4.4 区域收集和有机肥的加工

各级部门应鼓励社会在规模化养殖区域内投资构建畜禽粪污资源化处置中心,创建区域性集中化、专业化、市场化有机肥管控新模式。在这个过程中,还应鼓励较大规模的养殖场与农民联合组建有机肥加工厂,以此就地开展有机肥加工作业。

此外,有关部门还应鼓励有条件的养殖场、屠宰场拓宽自身产业链,在附近构建沼气池、鱼塘等设施,让污泥在好氧条件下排出。经过净化处理,部分可排入鱼塘,另一部分可作为灌溉农田的用料,以此达到保护环境与资源化利用粪污的目的。

4.5 智能施肥,专业服务

随着中国社会经济的飞速发展,国民越发重视环境保护工作,诸多专业化的畜禽粪污资源化利用企业应运而生,

进一步为畜禽粪污收集、处理、转运、微生物及有机肥施用等工作,提供了综合性强的服务活动,并且还逐渐形成了一种社会化的畜禽粪污资源化综合服务体系。这类工作模式主要是经过建立多元化、科学化的微生物菌肥工作站,并从中配备成套的粪污处理设备,以规模化种植基地和现代化种植园区为主要工作形式,向农田中微生物及液态肥料直接输送养料。在这个过程中,农民可在功能性微生物生态肥料工作站内“自动施肥站”上,使用滴灌施肥等设备,购买并喷施微生物肥料^[4]。

5 结语

综上所述,随着时代的发展,在当前发展环境的影响下,规模化畜禽生产工作越发重视粪污的资源化利用工作。现阶段,畜禽粪污资源化利用及养殖污染防治工作已变成当前环境治理工作中的重点内容。从实际情况上看,畜禽粪污资源化利用是其未来发展的主要方向。各类型、规模和地域的实际情况,对畜禽粪污资源的利用影响是不同的,此项工作与地区自然条件、农业运营模式以及其经济发展水平密切相关。基于此,有关部门必须不断调研,根据本地区实际情况,选用适合的粪污资源化利用工作,开展好养殖污染治理活动,以此协助中国养殖行业得到更长远的发展。

参考文献

- [1] 张超. 畜禽粪污资源化利用及养殖污染防治措施探讨[J]. 吉林畜禽兽医, 2022, 43(7): 105-106.
- [2] 王兴宇, 邱琳, 李志雄. 浅析畜禽养殖污染防治技术及对策[J]. 中国畜禽种业, 2020, 16(4): 35-36.
- [3] 顾若婷, 高馨馨, 唐春明, 等. 畜禽养殖污染防治技术研究进展[J]. 环境保护前沿, 2022, 12(3): 618-624.
- [4] 费新东. 能源生态型农村畜禽养殖污染物控制系统设计与处理技术研究[D]. 苏州: 东南大学, 2015.

Reflection on Countermeasures for Investigation of Pollution Sources of Water Bodies in River Basins

Jian Huang

Hunan Xingao Environmental Protection Technology Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410000, China

Abstract

With the acceleration of social and economic development in our country today, the problem of pollution in urban basins is also becoming more and more serious. Only by conducting in-depth investigation and analysis of water pollution sources, and formulating targeted pollution control measures, can we optimize the water environment of the basin as a whole and promote the sustainable development of the city. Based on this, this paper focuses on a detailed analysis of the countermeasures for the investigation of water pollution sources in the basin. Firstly, it points out the significance of the investigation of water pollution sources in the basin, then expounds the organizational form, principles and technical methods of the investigation, and finally puts forward corresponding countermeasures based on some problems existing in the investigation.

Keywords

watershed; water body; pollution source; investigation

流域水体污染源调查工作对策思考

黄健

湖南兴奥环保技术有限公司, 中国·湖南长沙 410000

摘要

在中国社会经济发展速度不断加快的今天, 城市当中的流域污染问题也越来越严重。只有对水体污染源进行深入的调查与分析, 并制定出针对性的污染治理措施, 才能够从整体上优化流域水体环境, 促进城市的可持续发展。基于此, 论文重点针对流域水体污染源调查工作对策进行了详细的分析, 首先指出了流域水体污染源调查的意义, 然后又阐述了调查工作的组织形式、原则和技术方法, 最后结合调查工作中存在的一些问题, 提出了相应的应对措施。

关键词

流域; 水体; 污染源; 调查

1 引言

经过多年的建设与发展, 中国各流域的防洪排涝与河道治理工作水平明显提高, 为区域的和谐稳定与经济发展提供了保证。但流域污染问题仍不可小觑。只有对流域水体污染源进行深入的调查与分析, 并制定出针对性的污染治理措施, 才能够从整体上优化流域水体环境, 促进城市的可持续发展。只有对流域水体污染源调查工作中存在的问题进行详细的分析, 并提出针对性的解决措施, 指出调查工作的重点与要点, 才能够提高流域水体污染源调查工作水平, 为流域水体污染治理工作提供支持, 实现流域水环境的持续改善。

2 流域水体污染源调查工作的意义

在中国环境综合整治工程当中, 流域水体污染源调查

是最基础的一个环节, 对于流域水体治理工程的规划与实施, 流域水环境质量的改善有着直接的影响。首先, 在中国城市化与工业化进程不断加快的今天, 流域水体的污染问题越来越严重, 甚至已经对流域生态环境产生了破坏, 对流域内居民的健康生活产生了威胁。只有对流域水体污染源进行深入的调查, 对流域水体的污染状况有一个准确的了解, 对流域水体污染源的分布与排放特征进行明确, 才能够为流域水污染防治措施的制定提供参考依据^[1]。其次, 只有做好流域水体污染源调查工作, 了解流域水体污染物的种类、数量、排放方式、排放趋向、处理方式, 才能够制定出科学合理的污染源治理方案, 保证流域水体污染源治理效果。

3 流域水体污染源调查工作的关键

3.1 流域水体污染源调查工作的组织形式

要想做好流域水体污染源调查工作, 就必须对最基本的工作组织予以高度的重视。首先, 结合中国流域水体污染源调查工作的成功经验, 可以明确要想做好工作组织, 必须

【作者简介】黄健(1989-), 男, 土家族, 中国湖北恩施人, 硕士, 工程师, 从事环境保护研究。

在政府部门支持,开发区管委会协调的基础上,由专门单位牵头,开展流域水体污染源的调查工作。其中,生态环境部门、农业农村部门、住建部门和税务部门等负责提供技术支持与相关资料提供^[2]。其次,制定严格的责任落实制度,确保流域内所有乡镇、街道和社区等都能够按照相关要求进行《流域水体污染源调查表》的填写,并明确相应的填报人与审核人,保证数据的真实性与全面性。最后,开展流域水体污染源调查、分析与监测工作,对流域水环境现场进行图片取证、现场记录和成果汇总是做好流域水体污染调查不可或缺的一环,也需要专门单位牵头负责组织。

3.2 流域水体污染源调查工作的原则

要想高质量地开展流域水体污染源调查工作,需要严格遵循以下四大原则。首先,遵循客观真实与全面系统原则。只有采取“排口普查、重点排查、辅助探查、全面调查”的方式,对流域水体污染源进行无死角调查,才能确保流域水体污染源的调查结果的真实、有效、全面,才能将流域水体的污染源排放水平进行客观的反映,帮助相关工作人员更好地了解流域内存在的各种污染物排放现象,例如管网混接漏接现象、垃圾堆放现象、污水直排现象等,并通过图片或视频的方式取证,为流域水体污染源的统计、梳理以及污染源调查数据库的构建打好基础。其次,遵循统筹兼顾、突出重点原则。即调查人员需要从点源污染、面源污染、移动源污染以及内源污染方面入手进行流域水体污染源的调查,明确污染源调查的工作重点。例如,针对点源污染物的调查,需要将排放口普查作为重点,尤其是旱流污水排放口,需要采取“溯源”式排查方法^[3]。针对面源污染物的调查,需要以流域内的重污染行业、企业及其所处的区段为重点。针对移动源污染调查,应当重点调查道路交通、航道通行量及规模。针对内源污染物的调查,应当将重点集中在污染底泥和黑臭水体方面。再次,遵循分工合作,注重实效原则。流域水体污染源的调查应当在当地政府部门的统筹领导下,将各部门协调组织在一起,通过各部门之间的密切合作与明确分工,保证调查工作的全面性与顺利性。同时,还要严格遵循调查标准流程,正确选择调查技术方法,重点提高调查数据获取的准确性与有效性。最后,遵循公众参与,透明公开原则。在流域水体污染源的调查工作开展过程中,还需要引导当地的基层群众参与其中,借助基层群众的监督,保证调查过程与调查结果的公开性与透明性。

4 流域水体污染源调查工作的技术方法

4.1 遥感技术

遥感技术在流域水体污染源调查中的应用,主要体现在以下三方面。首先,在水质监测工作中,遥感技术的应用能够通过水体的光谱特征与热辐射特征的监测,了解流域水体的污染程度,明确水体中存在的污染物种类,并对水体的富营养化程度进行了解,为流域水体污染物的防治提供支持^[4]。

其次,在污染源识别工作中,遥感技术的应用能够对流域内各种地物特征进行分析与研究,进而在准确把握地物光谱特征与空间分布特征的基础上,对各种污染源进行识别。例如,利用遥感技术对流域内的工业区地物特征、农业区地物特征和居民区地物特征进行分析,可以更好地了解流域内各类污染源的分布特征与污染严重程度。最后,在污染治理效果评估工作中,遥感技术能够将污染物治理前后的遥感图像放在一起,通过比较二者之间的差异,了解污染治理物的治理效果。图1为遥感技术在流域水体污染源调查工作中的应用原理。

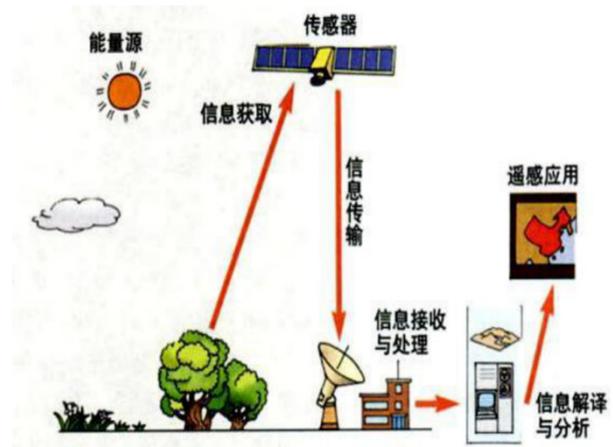


图1 遥感技术在流域水体污染源调查工作中的应用原理

4.2 水质监测技术

在流域水体污染物调查工作中,水质监测技术的应用,不仅可以帮助工作人员更好地了解水质状况,还可以从数据信息方面,保证污染源识别、污染程度评估与污染防治方案制定等工作的顺利开展。水质监测技术在流域水体污染物调查中的应用,主要体现在以下三方面。首先,针对污染物的监测,主要是对有机污染物、无机污染物与微生物进行监测。其次,针对水文监测,主要是利用专业的仪器设备,对流域水体的水量、水温等指标进行监测,并通过水质预测模型的构建,了解水体污染物的扩散情况和污染变化趋势。最后,针对流域生态环境监测,主要以地形地貌监测、土壤监测和生物多样性监测为重点^[5]。

4.3 GIS技术

在中国流域水体污染源调查工作中, GIS技术的应用也非常广泛。所谓GIS技术,其实就是地理信息系统,有着较强的空间数据处理能力、数据分析能力和可视化功能。GIS技术的应用优势主要体现在以下几方面。首先, GIS技术能够对流域内的空间数据,例如地形地貌数据、水系分布数据、污染源分布数据等进行统一的整理和管理,提高调查人员在数据查询、数据分析以及数据整合等工作中的效率。其次, GIS技术能够通过地图的方式,将调查工作中获取到的数据展示出来,为工作人员了解污染源在流域水体中的空间分布情况提供便利。同时, GIS技术还可以通过空间数据

统计功能、空间关系建模功能等,将流域水体污染源的发展规律与特点揭示出来^[6]。再次,GIS技术可以对流域的自然地理与水系分布特征进行分析,并在了解污染物排放情况的基础上,合理划分小流域,帮助工作人员更加高效地开展污染源调查工作,提高调查方向的针对性,保证调查结果的精准度。最后,GIS技术能够通过水文模型与污染物传输模型的构建,帮助工作人员更好地了解流域水体污染源的扩散情况和变化特征,然后预测污染源对流域水体的影响,为污染防治措施的制定打好基础。

4.4 资料搜集与统计

资料搜集法是流域污染调查中常用的调查方法。资料搜集与统计工作的开展主要包含以下六个方面。第一,对流域水体污染源有关的数据信息,例如企业名称、企业地址、企业所属行业类别以及其在生产过程中排放的污染物数量等,进行收集、整理和归类,然后利用先进的技术手段进行污染源数据库的构建。第二,对流域水体中的污染物进行分析,利用之前搜集到的数据信息,对流域水体环境中的污染物种类、污染物浓度、污染物分布特征、污染物影响范围、污染物传输途径等进行深入的分析。第三,对流域水体的污染程度进行评估,结合相关水质监测数据、污染源排放数据等,评估流域水体环境遭受到的污染严重程度,为相关污染防治措施的制定提供支持。第四,搜集历史遥感图像、水质监测数据等,进行充分对比分析,以此来了解流域污染演变趋势。在资料统计分析过程中,常常以地图、图表或者文字的形式,将前期调查成果展示出来,并进行流域水体污染源调查报告的编制。以流域水体污染源调查数据为参考,加强数据管理与共享平台的构建,然后再将这些调查数据全部上传到数据管理与共享平台当中,做好数据的更新与维护工作,提升数据的实时性、准确性与有效性,为政府部门、相关研究机构与行业企业查询与使用提供便利。

5 流域水体污染源调查过程中存在的问题与对策

5.1 流域水体污染源调查问题

在流域水体污染源调查工作中,主要存在着以下两方面的问题。首先,在流域水体污染源调查工作中,与污染源有关的数据,包括污染源种类、污染物排放量以及污染源排放方式等方面的内容的准确性是流域调查的关键,但某些企业并没有做好这些数据的保存,或者对这些数据进行了粉饰。所以,如何获取真实、完整、有效的数据,是相关工作

人员需要重点思考的问题。其次,在流域水体污染源调查方面,中国以水质、水量的监测为主,鲜少涉及污染源的溯源。再加上监测网络布局的合理性有待提高,某些监测工作中设置的监测站点,并不能覆盖到整个流域。而这,也会对调查结果的准确性与全面性产生影响。

5.2 流域水体污染源调查问题解决对策

要想解决上述调查问题,需要注意以下几方面。首先,构建集数据收集、数据整理与数据分析于一体的信息化系统,给出明确的数据收集标准和分析要求,加强数据获取质量的控制。其次,对流域内企业的环保责任进行明确,并通过环保宣传教育等方式增强企业的环保意识,引导其做好相关数据的保存与管理,为相关人员的流域水体污染源调查工作开展提供支持。再次,加强各部门、各企业、各地区的协调机制,通过彼此之间的信息共享和数据分析,保证流域水体污染源调查的有效性。最后,加强监测技术的创新,重点研究污染源溯源监测技术^[7]。同时,优化监测网络布局,保证流域水体污染源监测的全面性与有效性。

6 结语

综上所述,在中国流域水体污染治理工作中,调查是最基础的一项工作。只有对水体污染源进行深入而全面的调查,才能够从数据信息层面提高污染治理的针对性与有效性,保证流域水环境的持续改善。在未来的一段时间内,为了持续提高流域水体污染源调查工作质量,不仅要选择合适的调查技术方法,还要根据调查工作中的常见问题,给出针对性的应对措施。

参考文献

- [1] 韩建设.惠济河流域水体污染源调查及治理措施[J].河南水利与南水北调,2021,50(12):97-99.
- [2] 罗晓华,陈龙照,詹勇,等.福州市某内河黑臭水体污染源调查及治理建议[J].能源与环保,2021,43(10):61-67+74.
- [3] 龙佳,张宁,崔佳.黑臭水体底泥污染源调查及污染特性评价方法研究[J].市政技术,2018,36(6):171-173.
- [4] 张铁坚.保定府河流域水体污染源解析与治理技术体系研究[D].保定:河北农业大学,2019.
- [5] 翟元晓,李彦旻,崔胜辉,等.丽江市漾弓江流域水体氮负荷及污染源特征研究[J].环境科学学报,2022,42(7):329-337.
- [6] 马小雪,王腊春,廖玲玲.温瑞塘河流域水体污染时空分异特征及污染源识别[J].环境科学,2015(1):64-71.
- [7] 周崇禹.练江流域水体生态修复方案及典型污染源降解研究[D].汕头:汕头大学,2019.

Analysis of Meteorological Drought Characteristics and Its Impact on Ecological Environment in Lanzhou Ecological Economic Zone, China

Shuyuan Ren Dan Zhu Yiyang Jia

Lanzhou Meteorological Service, Lanzhou, Gansu, 730020, China

Abstract

As a natural disaster phenomenon, meteorological drought has an important impact on the ecological environment and human society. This paper discusses the impact of meteorological drought on the ecological environment of Lanzhou ecological economic zone, and puts forward the prospect of its prevention and treatment. Then the effects of meteorological drought on plant physiological and ecological processes, biogeochemical cycles, biodiversity and ecosystem structure and function were analyzed. Then, focusing on the specific situation of Lanzhou ecological economic Belt, the comprehensive impact of meteorological drought on plant ecosystem, soil water, water resources and ecological environment will be analyzed. Finally the paper puts forward the strategy of meteorological drought prevention and control in Lanzhou ecological economic zone to provide reference for relevant departments to make decisions.

Keywords

meteorological drought; ecological environment; lanzhou ecological economic zone

中国兰州生态经济带气象干旱特征及其对生态环境影响分析

任淑媛 朱丹 贾亦阳

兰州市气象局, 中国·甘肃 兰州 730020

摘要

气象干旱作为一种自然灾害现象, 对于生态环境和人类社会都具有重要的影响, 论文探讨气象干旱对兰州生态经济带生态环境的影响, 并对其防治提出展望。论文将先介绍气象干旱对生态环境的重要性, 接着分析气象干旱对植物生理生态过程、生物地球化学循环、生物多样性以及生态系统结构和功能的影响。随后重点针对兰州生态经济带的具体情况, 分析气象干旱对植物生态系统、土壤水分、水资源以及生态环境的综合影响。最后将对兰州生态经济带气象干旱防治提出策略, 为相关部门决策提供参考。

关键词

气象干旱; 生态环境; 兰州生态经济带

1 引言

气象干旱是指由于降水量偏少或蒸发量偏大等气象因素导致土壤水分严重不足的自然现象, 在气候变化日益突出的背景下, 气象干旱频发的情况给生态环境和社会经济带来了严重影响。兰州生态经济带位于中国西北地区, 地处干旱半干旱区, 气象干旱的影响尤为突出, 因此深入分析气象干旱对兰州生态经济带生态环境的影响具有重要的理论和现实意义。

2 气象干旱对生态环境的影响重要性

2.1 土地生态系统

气象干旱对土地生态系统的影响是显而易见的, 长期

缺乏降水会导致土壤干燥和侵蚀, 从而影响土壤的肥力和稳定性, 此外, 干旱还可能导致土地退化和沙漠化的加剧, 对农业生产和生物多样性产生负面影响, 在干旱地区土地生态系统的恢复和保护显得尤为重要。

2.2 植被和生物多样性

植被是生态系统的重要组成部分而气象干旱对植被的影响往往是深远的, 缺乏水分会导致植被生长受限甚至死亡, 从而影响土壤保持和生态平衡, 而植被的减少还会加剧土地侵蚀和干旱化的进程, 对生态系统的稳定性造成威胁保护和恢复植被资源成为缓解气象干旱影响的关键之举^[1]。

2.3 水资源和生态平衡

气象干旱对水资源的影响也是不可忽视的, 干旱导致水源减少, 水质下降, 地下水位下降, 甚至干涸, 给生态系统和人类社会带来严重挑战, 在干旱地区科学合理地利用

【作者简介】任淑媛(1989-), 女, 中国甘肃华亭人, 本科, 工程师, 从事气象服务、气候监测与气候变化研究。

水资源、加强水资源保护和管理成为维护生态平衡的当务之急。

2.4 野生动植物和生态适应

气象干旱对野生动植物的适应和生存也带来了重大挑战,部分野生动植物对于干旱的适应能力有限生存空间受到挤压,甚至灭绝,因此保护野生动植物的栖息地、提供丰富的食物资源、加大保护力度,对于维护生态平衡至关重要。

3 气象干旱对生态环境的影响

3.1 气象干旱与植物生理生态过程的关系

气象干旱对植物生理生态过程有着深远的影响,植物作为生态系统的重要组成部分其生长发育受到气候因素的制约,气象干旱会导致土壤水分不足,限制植物的生长,进而影响生态系统的结构和功能,在兰州生态经济带气象干旱对植物的影响主要体现在以下几个方面。

其一气象干旱会导致植物的水分胁迫,植物在生长过程中需要大量的水分来维持生理活动,包括光合作用、营养物质输送等。当土壤中的水分不足时,植物就会出现水分胁迫的现象,影响其生长和发育。特别是在兰州这样干旱地区,气象干旱对植物的水分胁迫影响尤为显著。其二气象干旱会影响植物的光合作用,光合作用是植物生长发育的重要生理过程也是生态系统中能量流动的关键环节。气象干旱会导致植物气孔关闭以减少蒸腾,从而降低土壤水分的蒸发速率但也限制了植物的二氧化碳吸收能力,影响光合作用的进行进而影响植物的生长和产量。其三气象干旱还会影响植物的营养物质吸收和运输,土壤水分不足会限制植物根系的发育和吸收营养物质的能力导致植物缺乏必要的营养元素,影响其生长和健康状况,尤其是对于生长周期较长的乔木植物来说气象干旱对营养物质的影响更为显著^[2]。

所以气象干旱与植物生理生态过程之间存在着密切的关系,了解气象干旱对植物生理生态过程的影响有助于采取相应的措施,维护生态系统的稳定和健康发展。

3.2 气象干旱对生物地球化学循环的影响

气象干旱对生态系统结构和功能的影响主要体现在以下几个方面:

土壤侵蚀加剧:气象干旱导致土壤水分减少,土壤结皮加剧,降雨时易发生土壤侵蚀现象。土壤侵蚀不仅导致养分流失,还会影响土壤的肥力和结构,进而影响植被的生长和土壤的保持能力,形成恶性循环。

水资源匮乏:气象干旱导致水资源的匮乏,给生态系统的水循环和物质循环带来负面影响。水资源的匮乏会限制植物的生长,影响湿地生态系统的稳定性,同时也会影响水生动物和鸟类的栖息地,间接影响生物多样性。

生态系统功能退化:气象干旱会导致生态系统功能的退化,包括碳循环、氮循环、水循环等关键生态功能受到影响。特别是在气候变化日益严重的背景下,气象干旱加剧

了生态系统的脆弱性,对生态系统的恢复和修复能力构成挑战。

3.3 气象干旱对生物多样性的影响

气象干旱对生物多样性的影响是比较显著的,由于水分的缺乏,许多植物无法正常生长和繁殖,导致植物物种的减少和植被的退化。兰州生态经济带的干旱地区常常出现植被稀疏、植物种类单一的情况,这不仅会影响植物的生存和繁衍能力,也会对其他生物群落的结构和功能产生影响。例如植物的减少会导致食物链中的食草动物数量减少从而影响食肉动物的数量和分布,干旱还会导致土壤贫瘠和水源减少进一步限制了生物多样性的维持和发展。

3.4 气象干旱对生态系统结构和功能的影响

生态系统是由生物群落和其所处的环境相互作用而形成的而干旱会改变生物群落的组成和相互作用方式,在兰州生态经济带,干旱会导致土壤水分减少,影响土壤微生物的活动和有机物分解过程。这将进一步影响养分循环和土壤质量从而影响植物的生长和生态系统的稳定性。另外植物的生长受限,导致植物的生物量减少进而影响碳和能量的流动,这将对生态系统的结构和功能产生深远影响影响兰州生态经济带的生态系统服务功能,如水源涵养、土壤保持和气候调节等。

需要指出的是,气象干旱对生态环境的影响是复杂而多样的不仅取决于干旱的程度和持续时间也受到其他环境因素的调节,例如,土壤类型、地形地貌和植被类型等因素都会影响干旱对生态环境的影响程度^[3]。

4 兰州生态经济带气象干旱对生态环境的影响分析

4.1 气象干旱对植物生态系统的影响

气象干旱对植物生态系统的影响是多方面的,一是对植物生长发育的直接影响,干旱条件下土壤水分不足导致植物根系吸收水分困难,影响植物的生长和发育,甚至导致植物枯萎死亡。二是干旱还会影响植物的光合作用和营养代谢降低植物的光合效率,影响植物的生理活动从而影响植物的生长和繁殖能力。三是气象干旱还会导致植物群落结构的变化,在干旱地方下一些耐旱植物可能会获得相对优势而一些对水分需求较大的植物则会受到抑制,导致植物群落的物种组成和丰富度发生变化甚至引发生态系统的恶化和生物多样性的丧失,干旱还会影响植物的生态功能,如土壤固定、水土保持、气候调节等方面,植被对土壤的保护作用会因缺水而减弱,土壤容易遭受风蚀、水蚀等侵蚀,加剧土壤贫瘠化和退化,进而影响生态系统的稳定性和健康发展。

4.2 气象干旱对土壤水分的影响

土壤水分是维持植被生长和生态系统稳定的重要因素,而气象干旱对土壤水分可能产生深远影响,干旱地区由于降水减少和蒸发加剧,土壤中的水分含量会显著降低,甚至出

现土壤干旱和盐碱化现象。这将导致土壤贫瘠化土壤中有机质和养分的流失加剧,进而影响植物的生长和土壤的肥力,土壤水分的减少还可能导致土壤侵蚀加剧,甚至出现干旱引发的沙尘暴等次生灾害从而对生态环境造成更为严重的影响。

4.3 气象干旱对水资源的影响

气象干旱对水资源的影响主要体现在降水量减少和地表水减少两个方面:其一是气象干旱导致降水量减少,使得地表水源减少,地下水水位下降,湖泊、水库、河流水位减少,甚至干涸,这对当地的生态系统和人类生活都造成了严重的影响;其二是气象干旱还会导致地表水减少,因为干旱条件下植被生长受限,蒸发量增加导致地表水蒸发加剧地表水减少,进而影响了生态系统的稳定性和可持续发展。

4.4 气象干旱对生态环境的综合影响

综合来看气象干旱对生态环境的影响是多方面的,它不仅影响了植物生态系统、土壤水分和水资源,还对生态系统的结构和功能造成了破坏,导致生态系统的恶化和生物多样性的减少,还有气象干旱可能引发干旱灾害,对当地的农业生产、生态安全和社会稳定造成严重影响,甚至带来一系列的连锁反应影响整个生态经济带的可持续发展^[4]。

5 兰州生态经济带气象干旱防治的策略

兰州生态经济带面临着严峻的气象干旱挑战,为了保护生态环境和实现可持续发展,需要采取一系列的防治策略,以下是针对兰州生态经济带的气象干旱防治的一些建议:

5.1 加强水资源管理

水资源是生态经济带的重要支撑所以加强水资源管理是防治气象干旱的关键。第一,应加强水资源的调度和分配合理利用现有的水资源,确保水资源的合理供应。第二,加强水资源的保护和管理,包括水源地的保护、水资源的节约利用、水土保持等措施,以减少水资源的浪费和损失,还要加强水资源的监测和预警工作及时掌握水资源的变化情况为防治气象干旱提供科学依据。

5.2 推进节水型农业

农业是兰州生态经济带的重要产业,但农业用水量是整个经济带的主要水资源消耗者,推进节水型农业是防治气象干旱的重要措施之一。可以采取灌溉制度改革推广高效节水灌溉技术,提高灌溉水利用率。也要加强农业水资源管理合理安排农业用水,减少用水浪费,提高农业生产的水利效益。

5.3 加强植被保护和恢复

植被在维持生态平衡、保护土壤、调节气候等方面起着至关重要的作用,针对兰州生态经济带的气象干旱,加强

植被保护和恢复是至关重要的一环。不妨通过建立植被保护区和自然保护区来保护当地的原始植被,防止过度砍伐和滥用土地资源,也可以通过实施大规模的植树造林工程来恢复受损的植被,提高区域的植被覆盖率,减少土壤水分蒸发改善当地的生态环境,还能推广抗旱植物,选择适应当地干旱气候的植物种类进行种植以提高植被的抗旱能力。

5.4 加强科学研究和技术创新

科学研究和技术创新是有效应对气象干旱的关键,在兰州生态经济带,可以加强对干旱成因、演变规律以及干旱预警预报技术的研究,以提高对气象干旱的认识和监测能力,还可以开展针对干旱地区的节水农业技术研究,推广高效节水灌溉技术、抗旱作物培育技术等,从技术层面上减轻气象干旱对农业生产的影响,此外加强对干旱地区水资源的综合利用研究开发新型的水资源利用技术,提高水资源利用效率,确保当地的水资源供应。

5.5 加强政策支持和合作机制建设

政策支持和合作机制建设是推动气象干旱防治工作的重要保障,在政策层面上,可以制定针对气象干旱的相关政策法规明确政府部门和相关机构的职责,加大对气象干旱防治工作的投入,要建立健全气象干旱监测预警体系,提高对气象干旱的监测预警能力,及时发布气象干旱预警信息,指导当地群众做好干旱防范工作,在合作机制方面,可以加强与周边地区、相关国际组织的合作交流,共同应对气象干旱带来的挑战,分享防治经验和科技成果形成合力应对气象干旱的合作共赢格局。

6 结语

兰州生态经济带位于干旱区域,气象干旱对该地区的生态环境产生了重要影响,气象干旱会影响植物生理生态过程、生物地球化学循环、生物多样性以及生态系统结构和功能。针对兰州生态经济带存在的气象干旱问题,需要采取一系列的防治措施,包括加强水资源管理、土壤保护、植被恢复和生态修复,以及加强气象干旱监测和预警,通过这些措施的实施可以有效减轻气象干旱对兰州生态经济带生态环境的影响,保护生态环境促进可持续发展。

参考文献

- [1] 郑治斌.汉江生态经济带气象干旱特征及其对生态环境影响分析[J].水资源开发与管理,2023,9(5):1-6+12.
- [2] 葛元凯,赵龙,陈劲松,等.1983—2020年西南地区气象干旱时空演变趋势及干旱事件识别[J].生态环境学报,2023,32(5):920-932.
- [3] 罗楚玉.石羊河上游气象干旱向水文干旱传播过程研究[D].兰州:西北师范大学,2023.
- [4] 李帅,曾凌,张存杰,等.长江上游近120年来气象干旱和水文干旱时空变化关系及其传递特征[J].气候变化研究进展,2023,19(3):263-277.

Research on the Sustainable Development of Forestry Pest Control and Ecological Balance

Xiaobin Guo

China Shangluo Walnut Research Institute, Shangluo, Shaanxi, 726000, China

Abstract

Forestry pests refer to the organisms that have negative effects on the forest and its ecological environment, and pose a serious threat to the forestry production and ecological balance. To realize the sustainable development of forestry, the pest control work must be conducted to restore and maintain the healthy state of the forest ecosystem. This paper studies the relationship between pest control and ecological balance, analyzes the importance of pest control in sustainable development, and proposes corresponding countermeasures and measures.

Keywords

forestry pest control; ecological balance; sustainable development; forestry production

林业有害生物防治与生态平衡的可持续发展研究

郭晓滨

中国商洛核桃研究所, 中国·陕西 商洛 726000

摘要

林业有害生物是指对森林及其生态环境产生负面影响的生物, 对林业生产和生态平衡造成严重威胁。为了实现林业的可持续发展, 必须进行有害生物防治工作, 以恢复和维护森林生态系统的健康状态。论文通过对有害生物防治与生态平衡的关系进行研究, 分析了有害生物防治在可持续发展中的重要性, 并提出了相应的对策和措施。通过建立完善的法律法规体系、加强监测预警、采取综合治理等手段, 可以有效地提高林业有害生物防治工作的成效, 实现林业生产的可持续发展。

关键词

林业有害生物防治; 生态平衡; 可持续发展; 林业生产

1 引言

林业有害生物防治与生态平衡的可持续发展研究, 是一项极具挑战性和复杂性的任务。在全球气候变化和人类活动的双重影响下, 林业有害生物的传播和繁殖速度不断加快, 对森林资源和生态系统的可持续发展构成了严重威胁, 同时, 人类活动也对森林生态系统产生了深远影响, 导致生态平衡的破坏。因此, 探究林业有害生物防治与生态平衡的可持续发展策略, 对于保护森林资源、维护生态平衡、促进经济发展等方面都具有重要的意义。论文将深入探讨林业有害生物防治与生态平衡可持续发展的重要性、现状及问题, 并提出相应的解决策略, 以期对相关领域的研究提供参考和借鉴^[1]。

2 有害生物对林业的影响

有害生物是指在一定条件下, 对人类的生活、生产甚

至生存产生危害的生物。这些生物可能对人类的生活、农作物、经济作物、畜牧业等造成不同程度的损失。有害生物的分类方式有很多, 广义上包括动物、植物、微生物乃至病毒。狭义上仅指动物, 包括各种害虫、有害动物、病原微生物等。

具体的有害生物分类如下, 可以传播疾病的有害生物, 如蚊子、苍蝇等; 由境外传入的非本地(或一定自然区域内)的原有生物, 可能对中国生态环境造成破坏的动物、植物、微生物及病毒等, 如红火蚁、松材线虫、豚草、水葫芦等; 危害建筑和建筑材料的有害生物, 如面粉甲虫、谷物蛀虫等; 纺织品害虫, 如蠹蛾、豹蠹蛾等。

在全球范围内, 虫害和鼠害在种植、养殖、加工、储存和运输过程中仍然是严重的威胁, 尤其是在工业加工中, 除化学和物理污染外, 与虫害相关的影响会造成庞大的经济损失和巨大的权利要求。因此, 有害生物的防治工作是保护生态环境、维护人类健康的重要任务之一^[2]。

2.1 有害生物对林木的直接损害

蛀干类有害动物会钻蛀林木的枝条和茎干, 造成孔洞或隧道, 从而破坏植物的树势, 甚至导致树木死亡。这类有

【作者简介】郭晓滨(1985-), 男, 中国陕西商洛人, 本科, 工程师, 从事林业有害生物防治研究。

害动物包括天牛、吉丁虫、小蠹虫、蜂类、蝉类等；有害生物通过直接啃食林木的叶子、树皮、树心等部位，或通过产卵等方式对林木造成直接损害。这些有害生物包括各种蛾类、甲虫、螨虫等；有些有害生物不仅是害虫，还是病原菌的传播者。它们将病原菌传播到健康的林木上，导致林木生病死亡。例如，松材线虫病就是由一种天牛携带传播的病害，会导致松树大量死亡。

有害生物对林木的直接损害是非常严重的，它们不仅会破坏林木的健康生长，还会导致大面积的林木死亡，给林业生产和生态环境带来极大的损失。

2.2 有害生物对生态环境的影响

有害生物的过度繁殖会破坏生态系统的平衡，导致其他生物的减少或消失，影响生态系统的稳定性和功能；一些有害生物是病原菌的传播者，它们会传播疾病，对人类和其他生物的健康造成威胁；一些有害生物会啃食农作物，造成减产或品质下降，给农业生产带来损失；一些有害生物会释放有毒物质或产生大量污染物，污染环境，对人类和其他生物的生存造成威胁；一些有害生物会侵入人类居住环境，造成骚扰和安全隐患，影响人类的生活质量。

3 林业有害生物防治的原则

林业有害生物防治的原则包括预防为主、科学防控、综合治理、分类施策。预防为主是指在林业生产过程中，采取积极的预防措施，减少有害生物的侵袭和传播。科学防控是指运用科学的方法和技术，对有害生物进行监测和控制，防止其蔓延和扩散。综合治理是指采取综合性的措施，包括生物防治、化学防治、物理防治等多种方法，对有害生物进行治理。

3.1 综合防治原则

在林业生产过程中，应采取积极的预防措施，减少有害生物的侵袭和传播。这包括加强植物检疫、推广无公害林业生产技术、加强林业病虫害监测预警等；运用科学的方法和技术，对有害生物进行监测和控制。这包括对有害生物的生物特性、发生规律、传播途径等进行深入研究，制定科学防控方案，采用先进的防治技术和手段进行治理；采取综合性的措施，包括生物防治、化学防治、物理防治等多种方法，对有害生物进行治理。这需要根据有害生物的种类、分布、繁殖和传播等特点，选择合适的防治方法，并进行协调使用，以达到最佳的防治效果；根据有害生物的种类、分布、繁殖和传播等特点，制定不同的防治方案，进行分类管理和控制。这需要对有害生物进行分类识别，并根据其特点制定相应的防治方案，以达到最佳的防治效果；在林业有害生物防治过程中，应尽量减少对生态环境的破坏和污染，保护生态系统的平衡。这包括选择环保的防治方法和技术、减少化学农药的使用量、保护有益生物等。

3.2 生物防治原则

天敌是指捕食或寄生有害生物的生物，如捕食性瓢虫、

草蛉、捕食螨、蜘蛛和鸟类等，或寄生性寄生蜂、寄生蝇、寄生菌等。在林业生产过程中，应采取积极的措施保护和利用天敌，减少有害生物的发生和为害；生物农药是指利用生物活体或其代谢产物对有害生物进行防治的制剂，如微生物农药、植物源农药、昆虫生长调节剂等。与化学农药相比，生物农药具有环保、安全、可持续等优点，应大力推广使用；培育抗病抗虫树种是预防有害生物发生和为害的重要措施之一。通过选择健康种源、加强栽培管理、推广无公害林业生产技术等措施，可以提高树木的抗病抗虫能力，减少有害生物的发生和为害；加强生物防治技术研究是推进生物防治工作的基础。应加强对有益生物及其代谢产物的筛选和利用研究，开展生物防治应用技术研究，提高生物防治技术的先进性和实用性；在林业有害生物防治中，化学农药是一种重要的防治手段。但是，长期大量使用化学农药会带来环境污染、生态破坏等问题。因此，应合理使用化学农药，严格控制使用量和频率，减少对生态环境的破坏和污染^[1]。

3.3 化学防治原则

针对不同的有害生物种类，应选择不同的化学农药进行防治。在选择药剂时，应考虑药剂的毒性、作用方式、使用剂量等因素，确保选择的药剂能够有效地控制有害生物的发生和为害；在使用化学农药进行防治时，应确保用药安全。应遵循农药使用说明书上的用药方法和注意事项，避免对人畜、有益生物和水环境造成危害。同时，应选择低毒、低残留的农药，减少对生态环境的破坏和污染；在使用化学农药时，应合理使用农药。应根据有害生物的发生和分布情况，选择合适的用药方式和剂量，避免浪费和过度使用。同时，应结合其他防治措施，如生物防治、物理防治等，提高防治效果；在使用化学农药时，应轮换使用不同的农药品种。长期使用同一种农药容易导致有害生物产生抗药性，降低防治效果。因此，应定期轮换使用不同的农药品种，以保持农药的防治效果；在使用化学农药时，应遵守国家和地方政府的农药管理规定。应购买正规渠道的合法农药，不使用禁止使用的农药品种，同时注意不超量使用农药，不乱丢弃农药包装物等。

3.4 物理防治原则

对于个体较大、群体较集中的有害生物，如金龟子、天牛等，可以采用人工捕杀的方法进行防治。通过人工捕捉或摘除虫卵、蛹、幼虫等，可以有效地控制其数量；一些有害生物具有趋光性，可以利用这一特点使用灯光诱杀。例如，在林区设置黑光灯或高压汞灯等，可以诱杀金龟子、天牛等害虫；利用超声波可以干扰害虫的听觉系统，影响其交配和产卵等行为，从而起到防治作用；对于种子或幼苗等带菌的林业植物，可以采用热处理法进行防治。通过加热或冷却等方法，可以杀死病菌或抑制其生长；使用物理阻隔装置，如塑料薄膜、涂料等，可以阻止有害生物的侵入和繁殖。例如，在树干上涂抹防虫涂料，可以有效地防止害虫攀爬和产卵。

4 林业有害生物防治的可持续发展策略

加强林业有害生物的监测和预警,建立完善的监测网络,覆盖林业生产的各个环节。化学防治方面,应选择低毒、低残留的农药,减少对生态环境的污染。物理防治方面,可以利用灯光、超声波等物理手段进行防治;加强营林技术的研究和应用,选择抗病抗虫的树种进行种植,提高森林的抗病能力。同时,合理密植、科学施肥等措施也可以提高森林的健康水平,减少有害生物的发生;加强林业有害生物防治的技术创新,引进和开发新的防治技术和设备,提高防治效果和效率。例如,利用现代科技手段进行监测和预警,开发高效、低毒的生物农药等;政府应加强对林业有害生物防治的投入力度,提供政策支持和资金保障。同时,应建立健全法律法规体系,规范林业有害生物防治工作,确保防治效果和生态环境的可持续发展;广泛发动社会力量,共同参与林业有害生物防治工作。通过宣传教育、科普活动等方式,提高公众对林业有害生物防治的认识和意识。同时,鼓励企业、团体和个人参与防治工作,形成全社会共同参与的良好局面;加强国际合作,分享经验和资源,共同应对全球性的林业有害生物问题。通过参与国际交流与合作项目,引进先进的防治技术和管理经验,提高中国林业有害生物防治的整体水平^[4]。

5 案例分析与评价

某个地区发生了大面积的林业有害生物灾害,给当地的林业生产和生态环境造成了严重的影响。政府及时采取了相应的防治措施,并加强了对防治工作的管理和监督。

首先,政府根据国家有关法律法规制定了地方性的林业有害生物防治法规,明确了防治工作的责任主体、管理机构和执法机构。同时,政府制定了一系列政策措施,包括提供资金保障和技术支持,鼓励社会力量参与防治工作,形成了政府、企业、社会共同参与的良好局面。

其次,政府建立了完善的林业有害生物监测体系,覆盖了全区林业生产各个环节。加强了监测点的建设和管理,及时掌握有害生物的发生情况和动态变化,为防治决策提供了科学依据。通过监测预警,及时发现了有害生物的异常情况,并采取了相应的防治措施进行控制。

此外,政府还加强了林业有害生物防治技术研发,引进了先进的防治技术和设备。鼓励科研机构和企业加强合作,共同研发具有自主知识产权的防治技术和产品。通过技术创新,提高了防治效果和效率。

同时,政府加强了对林业有害生物防治工作的宣传教育,提高了公众对林业有害生物防治的认识和意识。通过开展宣传活动、发布宣传资料等方式,普及林业有害生物防治知识,增强公众的防治意识和技能。

通过上述措施该地区的林业有害生物防治工作取得了显著的成效有效地保护了当地林业生产和生态环境可持续发展。

这个案例说明了林业有害生物防治的法律法规和政策措施的完善对于有效地开展防治工作的重要性。通过完善法律法规制定政策措施建立监测体系加强技术研发强化宣传教育和参与国际合作等措施可以全面提升林业有害生物防治工作的水平和成效实现林业生产的可持续发展和生态环境的保护。

6 结语

林业有害生物防治的法律法规和政策措施的完善对于保护森林资源和生态环境具有重要意义。通过建立完善的法律法规体系、制定科学的政策措施、加强监测预警、采取综合防治措施、加强科技创新和国际合作等手段,可以有效地提高林业有害生物防治工作的成效,实现林业生产的可持续发展。同时,需要全社会共同努力,增强公众的防治意识和技能,形成全社会共同参与的良好局面,为保护森林资源和生态环境做出积极的贡献。

参考文献

- [1] 孙小霞,李小鹏,徐柏林,等.基于多源遥感数据的祁连山青海云杉林病虫害遥感监测[J/OL].林业科技通讯,1-10[2023-11-29] <https://doi.org/10.13456/j.cnki.lykt.2023.02.15.0003>.
- [2] 张蕾.林业有害生物防治对森林生态环境建设的作用[J].新农业,2023(17):36-37.
- [3] 杜建平.林业生态保护与天然林保护的可持续发展策略研究[J].造纸装备及材料,2023,52(6):149-151.
- [4] 延新新.森林病虫害防治在林业生态环境建设中的重要性[J].新农业,2023(3):34-35.

Application of Iodometry in Determination of Hydrogen Sulfide in Desulfurizing Solution

Siping Du Huifang Yang Shunbin Qi Hu Zhang

Qingyang Petrochemical Branch, PetroChina Co., Ltd., Qingyang, Gansu, 745000, China

Abstract

In the field of environmental protection and industrial production, desulfurization technology has been paid more and more attention. The determination of hydrogen sulfide content in desulfurization solution is of great significance to guide process operation and control. Iodimetry, as a reliable chemical analysis method, is widely used in the determination of hydrogen sulfide in desulfurization solution. In this paper, the basic principle of iodimetry is introduced in detail, and the operation steps required for the determination of hydrogen sulfide in desulfurization solution are explained in detail. At the same time, the application scope and limitation of iodimetry are also analyzed. The practical application of iodimetry in the determination of hydrogen sulfide in desulfurizing solution is described. The important position and practical application value of iodimetry in the determination of hydrogen sulfide are highlighted. It is hoped that these contents can provide useful reference and guidance for relevant personnel to help them achieve better results in practical applications.

Keywords

iodimetry; desulfurization solution; hydrogen sulfide content

环境保护中碘量法在脱硫溶液硫化氢含量测定中的应用

杜四平 杨会芳 祁舜斌 张虎

中国石油天然气股份有限公司庆阳石化分公司, 中国·甘肃 庆阳 745000

摘要

在环境保护和工业生产领域, 脱硫技术越来越受到重视。脱硫溶液中硫化氢含量的测定对于指导工艺操作和控制具有重要意义。碘量法作为一种可靠的化学分析方法, 被广泛应用于脱硫溶液中硫化氢含量的测定。论文详细介绍了碘量法的基本原理, 并对在脱硫溶液中测定硫化氢含量所需的操作步骤进行了详细解读。同时, 还对碘量法应用的范围和局限性进行了分析。通过对碘量法在脱硫溶液中测定硫化氢含量的实际应用进行说明, 突出了碘量法在硫化氢测定中的重要地位和实际应用价值。希望这些内容能够为相关人员提供有益的参考和指导, 助力其在实际应用中取得更好的效果。

关键词

碘量法; 脱硫溶液; 硫化氢含量

1 引言

随着工业生产的快速发展, 硫化氢的问题越来越受到关注, 在脱硫溶液中, 硫化氢含量的控制具有重要意义。为了解决这一问题, 准确测定脱硫溶液中的硫化氢含量显得尤为重要。碘量法作为一种常用的化学分析方法, 具有高灵敏度、抗干扰能力强和操作简单的优点, 适用于脱硫溶液中硫化氢的测定。论文旨在探讨碘量法在脱硫溶液中硫化氢含量的应用, 为实际生产提供理论依据和实践指导。

2 碘量法基本原理

碘量法是一种经典的化学分析方法, 广泛应用于各种

物质的定量测定。其基本原理是利用碘离子(I^-)在氧化剂的作用下生成碘单质(I_2), 通过测量消耗的氧化剂或生成的碘单质的量, 可以计算出被测物质的含量。在脱硫溶液中, 硫化氢(H_2S)与碘离子反应生成碘单质和硫离子(S_2^{2-}), 反应方程式如下: $H_2S + I_2 \rightarrow I_2 + 2H^+$ 通过滴定分析, 可以测定硫化氢的含量。其中, 碘单质是一种紫色物质, 可以通过滴定法进行定量测定^[1]。在实际应用中, 碘量法的操作相对简单, 但需要注意一些关键因素, 如反应条件、滴定速度、酸度等, 以获得准确的结果。此外, 由于不同物质与碘离子的反应速率不同, 因此需要针对具体样品进行适当的条件控制和预处理, 以获得准确的结果。总的来说, 碘量法是一种实用的化学分析方法, 可用于脱硫溶液中硫化氢含量的测定, 为实际生产提供指导意义和应用价值。

【作者简介】杜四平(1990-), 男, 中国甘肃平凉人, 工程师, 从事分析检测、环境保护、安全生产等研究。

3 试验步骤

3.1 准备溶液

取出一定量的待检测的脱硫溶液，并放入一个容器中。加入适量的稀硫酸（ H_2SO_4 ）。稀硫酸的添加是为了提供酸性环境，促进后续反应的进行。根据具体实验要求，可以按照一定的比例将稀硫酸加入脱硫溶液中。接下来，需要加入适量的碘酸钾（ KIO_3 ）溶液。碘酸钾的作用是氧化溶液中的硫化氢，使其生成硫酸氢气体，方便后续的滴定反应进行^[2]。

3.2 滴加碘液

将滴定管的一端浸入碘液中，轻轻旋转滴定管，使其端口充满碘液。将滴定管的另一端放置要在滴加碘液的溶液中，与溶液保持垂直。慢慢挤压滴定管上方的橡皮球，使碘液缓慢地滴入溶液中。注意控制滴流速度，保持均匀的滴定速度。过快的滴定速度可能导致结果的偏差。

3.2.1 搅拌溶液

在进行滴加碘液的同时，使用搅拌棒等工具进行溶液的搅拌是因为搅拌可以起到促进反应进行和确保反应均匀的作用。通过搅拌溶液，可以使溶质和溶剂更好地混合，增大它们之间的接触面积，从而提高反应速率。此外，搅拌还可以消除反应过程中产生的局部浓度梯度，防止局部过饱和或过稀释的情况发生，有助于保持反应的均匀性和稳定性。

3.2.2 观察溶液颜色变化

注意观察滴加碘液后溶液的颜色变化。起始时，溶液可能没有颜色或呈淡黄色。随着滴加碘液的进行，当溶液中的硫化氢被氧化为硫酸氢气体时，溶液的颜色会逐渐发生变化。当溶液的颜色出现明显的紫色终点时，说明反应已经达到终点，不再需要继续滴加碘液。

3.3 酸化反应停止

在碘滴定过程中，溶液的颜色变化是判断酸化反应是否接近终点的关键指标。随着碘液的持续加入，溶液的颜色会逐渐发生变化。当溶液颜色由无色转变为淡黄色时，说明酸化反应已经接近终点。此时，需要继续滴加碘液，并逐渐减慢滴加的速度，以便更精确地控制滴加的量。持续滴加碘液直到溶液的颜色出现明显的紫色终点，此时反应已经达到终点。一旦观察到明显的紫色终点，即表示酸化反应已经停止，需要停止滴加碘液，并记录下此时所滴加的碘液体积。

3.4 记录滴定体积

在记录滴定体积时，应注意观察目测读数线与溶液之间的接触面以确保准确度。在滴定过程中，逐滴添加的碘液体积应当记录至较高的位数，以精确反映滴定的准确性。为了避免误读或者记录错误，建议使用专业的滴定器具，如滴定管或分度滴定管，并请务必校准这些仪器以确保准确的体积测量。完成滴定后，应复核所记录的滴定体积数值，并确保其正确性。如果有多次滴定试验，可以计算平均值以提高数据的可靠性和准确性。

4 碘量法在脱硫溶液硫化氢含量测定中的分析

4.1 样品准备

在化学分析的实验室内，科学家们精心准备着待测的脱硫溶液样品。他们准确地取出适量的脱硫溶液，这是整个实验的基础。为了确保后续碘量法分析的准确性和可靠性，他们选择向脱硫溶液中加入稀硫酸，以此来调节溶液的pH值至酸性条件。这一步骤并非随意为之，而是经过深思熟虑的。稀硫酸的加入，能够与脱硫溶液中的某些成分发生反应，使得整个溶液的酸碱度得以调整，更适合进行碘量法分析。科学家们清楚地知道，只有在合适的酸碱度下，化学反应才能得以充分进行，实验结果才能更为准确^[3]。

调节pH值至酸性条件，是为了激活脱硫溶液中的某些化学性质，使其更易于与后续加入的碘化钾溶液发生反应。酸性环境下，脱硫溶液中的硫化氢能够与碘化钾更充分地反应，生成硫和碘离子。

4.2 管路搭建

在管路搭建阶段，实验人员需要仔细地配置碘量法所需的装置。这些装置包括溶液瓶、碘瓶、滴定管、三角瓶等，它们在实验中各自扮演着重要的角色。溶液瓶是一种用于盛放溶液的容器，在实验中它被用来存放脱硫溶液和稀硫酸等试剂。溶液瓶的材质通常为玻璃或塑料，形状为细长颈，方便实验人员向其中添加试剂。碘瓶是一种特制的瓶子，内壁涂有石蜡等防水物质，可以防止碘化钾与水反应生成氢气。在实验中，碘瓶用于存放碘化钾等试剂，并保证其与待测脱硫溶液混合时不会发生反应。滴定管是进行碘量法滴定的关键装置，它由玻璃制成，分为上部和下部两部分。上部装有刻度，用于读取滴定量；下部连接有滴定嘴，用于控制滴定的速度。

4.3 碘滴定

在碘滴定步骤中，实验人员将过量的碘化钾溶液加入脱硫溶液中。这样做是为了利用碘化钾与硫化氢的反应，生成硫和碘离子。这个反应是碘量法测定脱硫溶液中硫含量的核心步骤。当碘化钾溶液加入脱硫溶液中时，碘化钾与硫化氢开始发生化学反应。这个反应是氧化还原反应，其中硫化氢中的硫被氧化，而碘离子被还原。反应过程中，硫化氢中的硫被氧化为硫单质，而碘离子被还原为碘离子。这个反应是可逆的，因此需要过量的碘化钾以保证反应向生成硫的方向进行。

在反应过程中，碘化钾与硫化氢的反应速度受到多种因素的影响，如温度、酸度、搅拌等。实验人员需要精确控制这些因素，以确保反应能够充分进行，并得到准确的结果。此外，实验人员还需要注意避免外界干扰，如空气中的氧气和水分等，以免影响反应的准确性。在反应完成后，实验人员需要将溶液中的碘离子完全还原为碘单质，以便进行后续的滴定操作。这一步是碘量法测定硫含量的关键步骤之一，需要实验人员具备丰富的经验和专业技能。通过滴定操作，

实验人员可以确定脱硫溶液中硫的含量，为后续的工艺控制提供准确的依据。

4.4 酸化反应

在酸化反应中，实验人员通过加入适量的盐酸或其他酸性物质，将溶液的酸度调整到适当的范围。这样做是为了激活溶液中的硫，使其进一步氧化为硫酸。在这个过程中，硫被氧化为硫酸，这是一个重要的化学反应，因为硫酸是后续分析和计算的基础。酸化反应的进行受到多种因素的影响，如酸度、温度、搅拌等。实验人员需要精确控制这些因素，以确保酸化反应能够充分进行，并得到准确的结果。此外，实验人员还需要注意避免外界干扰，如空气中的氧气和水分等，以免影响反应的准确性。酸化反应完成后，实验人员需要对溶液进行后续的分析。通过对硫酸的测定和分析，可以确定脱硫溶液中硫的含量。这一步骤是碘量法测定硫含量的最后一步，也是确定硫含量准确性的关键步骤之一。

4.5 碘滴定终点判定

在碘滴定过程中，终点判定是一个至关重要的环节。为了准确判断碘滴定的终点，实验人员通常采用外加亚铁离子作为指示剂，并滴加石墨烯溶液到溶液中，使其产生显色反应。当向溶液中加入亚铁离子时，亚铁离子会与石墨烯溶液发生化学反应，产生显色反应。这个反应的产物是蓝黑色的，因此当石墨烯溶液的颜色发生变化时，实验人员可以判断出溶液中的硫已经完全被滴定消耗。在终点判定过程中，实验人员需要精确控制滴定的速度和时间。如果滴定速度过快或过慢，都可能导致实验结果的误差。因此，实验人员需要根据具体的实验条件和要求，选择合适的滴定速度和时间。

为了确保终点判定的准确性，实验人员还需要注意一些细节问题。例如，要保证亚铁离子和石墨烯溶液的纯度，避免杂质干扰实验结果。同时，实验人员还需要定期进行空白试验和标准样品的测定，以检验实验操作的准确性和可靠性。

5 碘量法在脱硫溶液中硫化氢含量测定的应用范围和局限性

碘量法在脱硫溶液中硫化氢含量的测定中具有广泛的应用范围，无论是干法、湿法还是其他新型脱硫技术，都可以采用碘量法进行硫化氢的测定。这主要得益于碘量法的准确性和可靠性，以及其在不同类型脱硫溶液中的适用性。对于各种类型的脱硫溶液，碘量法都能提供一种有效的测定

手段，帮助人们了解脱硫溶液中硫化氢的含量，从而更好地指导脱硫工艺的操作和控制^[4]。然而，碘量法也存在一定的局限性，操作过程中需要严格控制反应条件，如酸度、搅拌速度等，以避免实验误差的产生。这要求实验操作人员具备较高的专业素养和经验，对实验条件有深入的理解和控制能力。同时要针对不同类型的脱硫溶液，可能需要进行适当的前处理以去除杂质和干扰物质，增加了操作复杂度。这需要针对每个样品的特点进行适当的处理，例如过滤、离心等操作，以确保样品的前处理能够满足实验要求。此外，碘量法的抗干扰能力相对较弱，容易受到其他还原性物质的干扰。为了提高测定结果的准确性，需要针对具体样品情况进行适当的选择和处理。例如，可以选择合适的试剂和仪器设备进行测定，以提高实验的抗干扰能力；或者采用标准曲线法或标准加入法等方法进行数据处理和结果计算，以提高实验结果的准确性。尽管存在一定的局限性，但碘量法在脱硫溶液中硫化氢含量的测定中仍具有不可替代的作用。它的广泛应用为环境保护和工业生产提供了重要的指导意义和应用价值。通过了解脱硫溶液中硫化氢的含量，可以指导脱硫工艺的操作和控制，提高脱硫效率和产品质量。同时，准确的测定结果也可以为工业生产中的安全和质量控制提供保障，避免因硫化氢含量过高而带来的安全隐患或产品质量问题。因此，在使用碘量法时，需要充分考虑其局限性和适用范围，结合实际样品情况进行适当的选择和处理，以确保实验结果的准确性和可靠性。

6 结语

碘量法是一种用于测定脱硫溶液中硫化氢含量的常用分析方法，在实际应用中，应该根据具体情况选择适合的分析方法来进行硫化氢含量的测定，并结合其他监测手段进行综合评估和控制。同时，也需要注意碘量法的局限性，并且在操作过程中要准确无误地考虑各种因素，以确保获得可靠的测定结果。

参考文献

- [1] 廉婕,王金.碘量法测定脱硫液中硫化氢含量的优化[J].兰州石化职业技术学院学报,2017,17(4):5-7.
- [2] 姜琛,王嘉彬,林敏,等.提高碘量法测定天然气中硫化氢效率的方法[J].化学分析计量,2017,26(6):82-85.
- [3] 张阿莲,刘金涛.脱硫液中硫化氢含量测定法(碘量法)探讨[J].化工管理,2017(5):159.
- [4] 廉婕,王金.提高脱硫液中硫化氢测定结果重复性[J].中国石油和化工标准与质量,2017,37(1):62+65.

Comparison Analysis of Water Pollutant Discharge Limits between US and China for Offshore Oil Exploration and Production

Jiameng Jin Zhongyuan Lu Chao Liu Jian Huo

China National Offshore Oil International Corporation Limited, Beijing, 100028, China

Abstract

Water pollutant discharge limits from offshore oil exploration and production in China are mainly based on national standard GB4914-2008, which clearly defines the discharge concentration limits for pollutants directly discharged into the sea in different sea areas from offshore oil exploration and development activities, which are applicable to our domestic water, territorial sea and other areas under jurisdiction. Water pollutant discharges of the outer continental shelf in the United States are regulated under corresponding discharge permits for different sea areas. This paper compares the differences in standards between China and the United States, and provide a reference for those pollutants that are not clearly stipulated in GB4914-2008.

Keywords

water pollutant discharge limits; standard comparison; offshore oil exploration and production; US and China standards

中美海上油气田勘探开发污水排放标准对比分析

金嘉萌 卢中原 刘超 霍建

中国海洋石油国际有限公司, 中国·北京 100028

摘要

中国海上油气田勘探开发污水排放浓度限值标准主要依据国标GB4914—2008, 该标准明确规定了海洋石油勘探开发活动中产生的直接排入海的污染物在不同海区的排放浓度限值, 适用于中国内水、领海及其他管辖海域。美国海上油气开发活动主要集中在外大陆架区域, 污水排放针对不同的外大陆架海区制定了相应的排污许可证, 论文从美国海上油气田污水排放标准制定政策、许可证排放限值要求入手, 对比中美两国标准差异, 为中国海上油气田污水排放限值尤其是未明确规定的污染物提供参考。

关键词

污水排放限值; 标准对比; 海上油气田开发; 中美标准

1 引言

海洋油气勘探开发项目需要以保护海水水质、海洋生物和生态系统为前提进行开发建设, 确保污染物的排放对海洋环境的影响在可接受的范围。论文旨在探索中美两国在海上油气田开发项目常规污染物排放限值差异, 通过分析含油生产水、钻井液、钻屑、生活污水等污染物在中国不同海区及美国墨西哥湾海域的排放要求, 给中国海洋生态环境保护提供参考。

2 美国海上油气开发污水排放标准理论框架

2.1 美国国家污染物排放削减体系 (NPDES)

美国环保署 (EPA) 对于海上油气开发的所有污染物

进行限制, 对外大陆架水体的污染主要通过基于清洁水法 (CWA) 的国家污染物排放削减体系 (NPDES) 中的一般许可证 (General Permit) 进行控制。美国清洁水法建立了向水体里排放污染物的条件和许可证制度并且由 EPA 负责监督污染控制项目的执行。EPA 要求任何以点源形式向美国水体排放污染物的行为都必须提前获得 NPDES 许可证^[1]。

2.2 NPDES 许可证编制依据

NPDES 一般许可证是由许可证授权机构指定的, 有效期为 5 年, 一般许可证适用于排放相近污染物并执行类似生产的排污者, 这些排污者可以共同申请同一个许可证。EPA 针对外大陆架石油开发行业制定的污水排放限值标准是基于技术的标准, 海洋油气开发的直接排污者需服从 NPDES 许可证中的污水排放限值要求。对于新建直接排污油气开发项目, 这些限值的制定主要依据新源绩效标准 (NSPS), 这一标准反映了基于“现有最佳可用控制技术 (BADCT)”可实现的废水减排。由于新污染源有机会安装最佳和最高效

【作者简介】金嘉萌 (1986-), 女, 中国北京人, 硕士, 工程师, 从事环境影响评价、安全管理、绿色低碳等研究。

的生产工艺和废水处理技术，因此新源绩效标准代表了对所有污染物应用现有最佳可用控制技术可达到的最严格的控制措施^[2]。

2.3 美国外大陆架油气开发最新规划区

美国海洋油气开发项目需根据联邦政府对于美国领土外大陆架油气管理的五年计划，海洋油气开发的五年计划被认为是具有显著人类生存环境影响的重大联邦行为。最新美国外大陆架海洋油气勘探开发计划于2024年7月1日生效，2029年6月30日废止，该计划包括墨西哥湾海域的3个可租赁销售区^[3]。图1展示了2024—2029年美国外大陆架油气开发五年计划的租赁规划区，其中包含了墨西哥湾西部海区及中东部海区的部分海域，这一区域占据了美国联邦外大陆架海域已建油气田99%的产量，在其范围内已建及规划的油气田，均需遵守墨西哥湾相应的排污许可证的污染物排放要求。

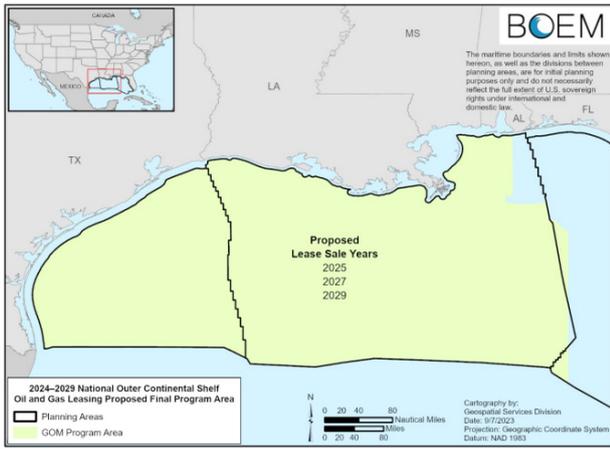


图1 美国外大陆架油气勘探开发租赁规划海区（2024—2029）

2.4 墨西哥湾外大陆架海域海上油气开发排污许可证

墨西哥湾2024至2029年油气开发租赁区包含两个规划区域，两个区域分别执行各自海区的一般许可证排放要求。外大陆架油气开发的一般许可证建立了污染物排放限值、禁止排放规定、上报制度和致力于生产、勘探、钻井、设备安装、完井、井处理、修井、废弃等油气设施和支持管线的关于排污的其他情况的一般要求，其中墨西哥湾中西部海域的许可证有效期为2023年5月11日至2028年5月10日^[4]；2023年最新版墨西哥湾东部海域的许可证已公示但未最终生效。由于两个许可证的相似性，标准对比分析仅讨论墨西哥湾中西部海域的污水排放限值要求。

3 中美标准对比分析

3.1 含油生产水

海上油气田开发含油生产水中美排放限值对比见表1。

表1 海上油气田开发含油生产水中美排放限值对比

国家	污染物	海区	浓度限值	
中国	石油类	一级	≤ 30mg/L	≤ 20mg/L
		二级	≤ 45mg/L	≤ 30mg/L
		三级	≤ 65mg/L	≤ 45mg/L
美国	石油类	墨西哥湾	日最大	月均值
		中西部海域		

3.2 钻井液、钻屑

海上油气田开发钻井液、钻屑中美排放限值对比见表2。

3.3 生活污水

海上油气田开发生活污水中美排放限值对比见表3。

表2 海上油气田开发钻井液、钻屑中美排放限值对比

钻井液性质		美国墨西哥湾中西部海域	中国		
项目		浓度或排放要求	海域等级	浓度或排放要求	
水基	钻井液及钻屑生物毒性	日最小值 < 30000ppm 月平均最小值 < 30000ppm	一级 二级	30000mg/L 20000mg/L	
	钻井液排放速率	允许排放，所有设施都应遵从最大排放速率不得超过 1000 桶 / 小时，若涉及生物敏感区域，排放速率按照： $R = 10^{[3 \log(\frac{d}{15}) + T_t]}$ 此处， R= 排放速率 (bbl/hr) d= 排放距离 (米) Tt= 生物毒性决定的排放速率参数		35m ³ /h (经验值)	
	钻井液及钻屑中石油类	钻井液中的游离油禁排	被废机油、冷却油、齿轮油及除钻孔外其他用途的润滑油污染的钻屑禁排	一级	除渤海不得排放钻井油层钻屑和钻井油层钻井液外，其他一级海区要求含油量 ≤ 1%
		矿物油除非作为载体、润滑剂或药剂，否则禁排	柴油不允许排放	二级 三级	含油量 ≤ 3% 含油量 ≤ 8%
钻井液及钻屑中汞		≤ 1mg/kg	一级、二级和三级	≤ 1mg/kg	

续表

钻井液性质		美国墨西哥湾中西部海域	中国	
	钻井液及钻屑中镉	≤ 3mg/kg	一级、二级和三级	≤ 3mg/kg
非水基	钻井液	一般不允许排放，但用作载体、润滑剂或药剂粘附钻屑部分在满足生物毒性要求且无游离油等情况下可排	禁排	
	钻屑粘附钻井液生物毒性	日最小值 < 30000ppm	一级	15000mg/L
		月平均最小值 < 30000ppm	二级	10000mg/L
	钻屑中石油类	被废机油、冷却油、齿轮油及除钻孔外其他用途的润滑油污染的钻屑禁排	一级	除渤海禁止排放非水基钻井液钻屑外，其他一级海区要求含油量 ≤ 1%
		矿物油作为载体、润滑剂或药剂在满足生物毒性要求且无游离油等情况下可排，否则禁排	二级	含油量 ≤ 3%
		钻井油层钻屑禁排 粘附柴油钻屑禁排	三级	含油量 ≤ 8%
钻屑中汞	≤ 1mg/kg	一级、二级和三级	≤ 1mg/kg	
钻屑中镉	≤ 3mg/kg	一级、二级和三级	≤ 3mg/kg	

表3 海上油气田开发生活污水中美排放限值对比

设施	污染物	墨西哥湾中西部海域	中国	
			一级、二级海域	三级海域
载人设施大于或等于10人且连续载人30天及以上产生的生活污水	黑水总余氯	1mg/L	—	—
	固废	无漂浮固废	粪便经消毒和粉碎处理	—
	COD	—	≤ 300mg/L	≤ 500mg/L
载人设施低于或等于9人连续载人30天及以上或间歇性载人设施产生的生活污水	固废	无漂浮固废	粪便经消毒和粉碎处理	—
	COD	—	≤ 300mg/L	≤ 500mg/L

3.4 其他含油污水

其他含油污水例如完井液、修井液、海水淡化废水、井口防喷液、压舱水、锅炉水、水下生产控制液等各种其他含油污水，全部不可测出游离油，且其排放必须满足相应的生物毒性限值要求。中国目前对海上钻井设施的机舱、机房及甲板含油污水在渤海海域实施铅封禁排，在其他海域排放浓度低于 15mg/L。

4 美国标准的参考意义

4.1 为中国未进行明确规定的污染物排放限值标准提供参考

常规海洋油气开发污染物如含油生产水、钻井液、钻

屑等的排放，中美标准均对其排放限值及生物毒性进行了相关要求，但对于其他含油污水，由于其排放量较小或很多收集返回生产流程，与含油生产水一并处理，在中国标准中未做明确要求；美国墨西哥湾的排污许可证不仅对除含油生产水、钻井液、钻屑、生活污水等这些常规污染物规定了排放限值要求，对其他含油污水也规定了生物毒性要求，在满足毒性测试结果且无游离油的情况下才能排放，同时在排污许可证中还给出了对废水监测方法与监测频次的要求。

4.2 从技术发展和环境容量推动排污限值的制定

美国排污许可证每 5 年更新一次，根据清洁水法的要求，新建项目的排放标准需基于“现有最佳可用控制技术（BADCT）”，排放限值的要求反映了污水处理技术的发展程度和水质达到水质标准所能容纳的排放量，从技术上和环境容量上给出了具体的参考值。通过比较基于技术的排放限值和基于水质的排放限值，NPDES 许可证中采用更为严格的限值^[5]。

5 结语

综上所述，论文的研究为中国海洋油气开发项目污水排放标准的制定与更新提供了一定的参考依据。在未来的工作中，可以结合最新污水处理技术与环境容量两个维度制定排污标准，尽可能利用新技术降低污染物水平，且确保污染物排放不影响所在水体的环境质量现状，若环境容量已饱和，可实施零排放以确保海洋环境不因人类开发活动受到影响。同时，美国外大陆架油气开发许可证中所规定的但未在中国标准中列明的相关污染物的排放标准可通过进一步查

阅美国环保署 EPA 发布的许可证进行查询,为中国海上油气开发项目排污提供一定的参考价值。

参考文献

- [1] EPA, National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES). (<https://www.epa.gov/npdes>)[Z].
- [2] EPA, Learn about Effluent Guidelines (<https://www.epa.gov/eg/learn-about-effluent-guidelines>) [Z].
- [3] CRS, Five-Year Offshore Oil and Gas Leasing Program: Status and Issues in Brief[R]. Congressional Research Service,2023.
- [4] EPA. The NPDES General Permit for New and Existing Sources and New Dischargers in the Offshore Subcategory of the Oil and Gas Extraction Point Source Category for the Western and Central Portion of the Continental Shelf of the Gulf of Mexico (GMG290000)[S]. EPA Region, 2023(6).
- [5] 叶维丽,吴悦颖,王东,等.美国NPDES许可证编写者指南[M].北京:中国环境出版社,2014.

Research on Water Environment Protection and Remediation Measures

Shuang Xu Lifang Luo

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

Abstract

In the process of China's rapid economic development, the water environment protection and restoration work has not kept up, which has seriously affected People's Daily life and affected the sustainable development of the society to a certain extent. Therefore, in the process of water environment protection and restoration, we should make full use of the water environment remediation technology to reduce the damage to water resources as much as possible. However, due to the influence of some factors, there are still many problems in the water environment protection and restoration work in China. Based on this, the paper starts with the types and main sources of water pollution, analyzes the deficiencies of the current water resources protection and restoration work in China, expounds the commonly used restoration measures, discusses some new remediation measures, and puts forward some solutions for reference.

keywords

water environment; protect; reclamation activities

关于水环境保护修复措施研究

徐双 罗丽芳

新疆天合环境技术咨询有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

摘要

在中国的经济快速发展过程中,水环境保护修复工作却没有跟上,严重影响了人们的日常生活,使得社会的可持续发展受到了一定的影响。因此,在水环境保护修复过程中,要充分利用水环境修复技术,尽可能地减少对水资源的破坏。但是由于受到一些因素的影响,中国的水环境保护修复工作还存在着很多问题。基于此,论文从水体污染的类型和主要来源入手,分析了中国当前水资源保护修复工作存在的不足,阐述了常用的修复措施,并对一些新型的修复措施进行了探讨,提出了一些解决措施,以供参考。

关键词

水环境; 保护; 修复措施

1 引言

近几年来,随着国家对环保工作越来越重视,水环境保护工作也取得了很大的进展。水环境保护人才缺乏。目前中国城市河流污染仍然十分严重,大量污水排入河道造成了严重的水污染问题(如图1所示)。因此我们要制定一个详细的可操作、可执行的计划方案。同时建立一个合理高效的管理机构,对整个流域进行统一规划、统一治理、统一监督管理。保证流域内生态环境不受破坏,人们生活不受影响^[1]。

2 水体污染

2.1 水体污染类型

水体污染主要分为有机污染和无机污染两种类型。有

机污染包括化学物质、油脂和生物性有机物等,这些有机物进入水体后会消耗氧气、破坏水体生态平衡,并可能对人类和动植物造成健康风险。无机污染则包括重金属、氨氮和无机化学物质等,这些物质有毒性和持久性,能够累积在水体中并造成严重的生态破坏。

2.2 水体污染物来源

水体污染物的来源是多样的,主要包括工业生产、农业活动、城市污水处理不当等。工业生产是水体污染的重要原因之一,工业废水中含有大量有害化学物质和重金属,如汞、铅、镉等,这些物质一旦排放到水体中,会严重影响水体的生态平衡和水质。农业活动也是水体污染的主要来源之一,农田中的化肥和农药会随着雨水的冲刷进入水体,导致水体中氮、磷等营养物质过度富集,引发水体富营养化现象。此外,城市污水处理不当也是水体污染的重要原因,城市生活污水中含有大量的有机物和微生物,如果未经有效处理直

【作者简介】徐双(1991-),女,中国四川荣昌人,硕士,工程师,从事环境工程研究。



图1 水环境污染现象

接排放到水体中,会引发水体富营养化、细菌病毒传播等问题。因此,我们需要加强各行业的污染物排放控制和治理,才能有效保护水体环境。此外,还有一些其他的水体污染源也值得关注。其中包括生活垃圾和废弃物的不当处理,这些垃圾和废弃物中的有害物质会通过渗滤、渗漏等途径进入地下水和水体中,对水质产生负面影响。另外,工程施工和土地开发也可能导致水体污染的加剧。在施工过程中,可能会产生大量的废水和废料,如果处理不当,就会直接排放到水体中,加剧水体污染程度。此外,水生生物的养殖和捕捞活动也可能造成水体污染。过度的养殖密度和不合理的饲料投放会导致水体中的营养物质过剩,引发水体富营养化问题。而捕捞活动中使用的渔具和网具可能会造成水体的机械破坏,影响水生生物的栖息环境。

3 中国水环境保护修复存在的问题

中国水资源的质量不高,但总量却在不断增加。近几年来,中国的水污染问题日益严重,水资源环境问题已经成为一个严峻的问题,严重影响着人们的日常生活。随着中国经济的快速发展,一些工业企业在生产过程中会产生大量废水。但是由于对水环境保护修复工作重视程度不够,使得这些废水没有得到有效处理,直接排入河流中,使得河流中的水体受到污染。同时由于中国目前在水环境保护修复过程中,还存在着一些问题,比如水环境保护修复技术有待提高、水环境保护修复资金不足、水环境保护修复工作人员的专业水平不高等,这些都严重影响了水环境保护修复工作。

4 水环境保护现有修复措施

4.1 物理修复措施

现有的物理修复措施包括沉淀池和人工湿地的建设。沉淀池通过减慢水流速度和增加水的停留时间,使悬浮物沉积在池底,从而减少水体中的悬浮物质。而人工湿地则是一种仿照自然湿地而建设的人工水体,通过湿地植物和微生物的作用,将水中的有机物质和污染物质降解为无机物质。这些物理修复措施可以有效净化水体,改善水环境质量。此外,适当的水体淤积和清淤也是重要的物理修复手段,可以帮助恢复水体的自净能力和调节水体生态环境。通过这些物理修复措施的综合应用,我们可以有效地保护和修复水环境。此外,还有一些其他的物理修复措施可以用于水环境保护。一种常见的措施是水体深度调控,通过增加或减少水体的深度,可以改变水流的速度和方向,进而影响水中污染物的

运移和沉积。另外,湖泊堤岸的建设和修复也是重要的物理修复手段。修复受损的湖泊堤岸可以稳定湖泊边坡,防止水体冲刷和泥沙的进入,减少湖泊的污染负荷。此外,湿地的保护和修复也是关键的物理修复措施。湿地具有很强的吸附和沉淀作用,能够有效净化水体中的污染物质^[2]。因此,加强湿地的保护和修复可以提高水环境的净化效果。总之,物理修复措施在水环境保护中具有重要的作用,通过合理应用这些措施,我们可以有效地保护和修复水环境,实现可持续发展。

4.2 化学修复措施

在水环境修复措施中,化学修复方法是一种常用的方法。这种方法利用化学物质来改善水体的质量和环境。例如,通过添加具有吸附作用的活性炭或氧化剂来吸附和分解水中的有害物质。化学修复方法可以有效地减少水体中的污染物浓度,恢复水体的生态系统健康。同时,它还可以改善水质,使其符合人类可持续发展的需求。然而,化学修复方法也存在一些问题,例如高成本和使用化学物质可能会产生其他有害物质。因此,在选择和应用化学修复方法时,需要综合考虑环境和经济因素,确保其安全性和可持续性。此外,化学修复方法还可以包括利用生物化学反应来改善水体质量^[3]。

4.3 生物修复措施

现有的生物修复措施包括生物吸附、生物降解和生物阻滞。生物吸附是利用生物体的吸附能力将有害物质吸附到自身表面,从而实现净化水体的目的。生物降解是指利用微生物对有害物质进行分解、代谢的过程,将其转化为无害物质或降低其毒性。生物阻滞是通过生物体的生长和隔离作用,阻止有害物质的扩散和进一步污染水环境。这些生物修复措施可以有效地修复水体环境的,可以在一定程度上恢复水体的生态功能和水质,对于维护生态平衡和人类健康具有重要意义^[4]。此外,还有一些其他的生物修复措施可以用于水环境保护和修复。例如,植物修复是一种利用植物的生理特性和根系结构来修复水体污染的方法。植物的根系可以吸收土壤和水中的有害物质,并将其转化为无害的物质或储存在根系中。通过植物修复,可以改善水体的水质,减少污染物的浓度,并促进水体中的生态系统恢复。

5 水环境保护新型修复技术

5.1 生态修复

在水环境保护修复措施中,生态修复是一种新型的修

复技术。在水环境保护中,生态修复是一项重要且有效的措施,可以帮助我们实现水体的保护和修复目标。此外,生态修复还具有许多其他的优势。首先,生态修复是一种可持续的方法,它可以在保护和修复水环境的同时确保生态系统的长期稳定和健康。与传统的修复方法相比,生态修复注重生态系统的整体功能和相互关系,而不只是临时的解决方案。其次,生态修复可以提供多样性的生态服务。通过恢复湿地和生物多样性,生态修复可以促进水体的自净能力,减轻水污染的压力,并提供生态系统服务如生物避难所和自然景观。最后,生态修复还可以促进当地经济的发展。修复湿地和河流可以提供优质的生态旅游资源,吸引游客和投资者,并为当地居民提供就业和市场机会。总之,生态修复是一种新型的水环境保护修复技术,它通过恢复和重建生态系统的功能,来改善水质和生态环境。在实践中,我们应该加强对生态修复的研究和应用,以实现水体保护和修复的目标,为人类和自然提供一个健康、可持续的未来。

5.2 植物修复

植物修复是一种有效的水环境保护和修复措施。植物具有很强的生态适应能力和吸收污染物的能力,因此可以通过植物修复来改善水体的质量和生态系统的稳定性。植物修复可以通过植物的根系吸收周围环境中的污染物,例如重金属和有机污染物,将其吸收到植物体内并进行转化或积累^[5]。此外,植物的生物吸附和生物降解作用也可以帮助降低水体中的污染物浓度。植物修复不仅可以修复受到污染的水体,还可以提供生态系统的服务功能,例如增加湿地的面积和增强水体的稳定性。因此,植物修复是一种可行的水环境保护和修复措施,值得进一步研究和应用。另外,植物修复还具有一些其他的优势。首先,植物修复是一种自然的修复方法,与传统的工程技术相比,不需要大量的人力资源和物质资源投入。其次,植物修复能够与其他修复技术相互配合,形成综合修复体系,进一步提高修复效果。例如,可以将植物修复与微生物修复相结合,通过植物的根系提供适宜的生境条件,为微生物的降解活动提供良好的基质。此外,植物修复还能够改善水体的水质、保护水资源,促进生物多样性的恢复和可持续发展。然而,植物修复也存在着一些挑战和限制。首先,植物修复需要选择合适的植物物种,这需要考虑到植物的生长特性、适应能力和吸收污染物的能力。其次,植物修复需要较长的时间来实现修复效果,这需要进行长期的监测和管理。最后,植物修复还需要考虑到生态系统的平衡和稳定性,避免因过度修复而引发新的生态问题。因此,需要进行充分的科学研究和实践探索,制定合理的植物修复

方案,以实现最佳的修复效果。

5.3 微生物修复

微生物修复是一种有效的水环境保护和修复措施。通过利用微生物的生物学特性,可以降解水体中的污染物质,从而改善水质。微生物修复技术可以应用于不同类型的水环境,包括工业废水处理、农田排水治理和自然水体修复等。它具有操作简单、费用低廉、对环境友好等优势。例如,通过添加适当的微生物菌剂,可以促进有害物质的分解和转化,减少水体中的污染物浓度。此外,微生物修复还可以恢复水体生态系统的平衡,促进生物多样性的增加。因此,微生物修复技术在水环境保护和修复中具有广阔的应用前景。微生物修复还可应用于染料、重金属、有机物等特定的水污染物修复。例如,染料在工业生产中广泛应用,但其废水含有大量有毒有害物质,对水体造成严重污染。通过微生物修复技术,可引入染料降解菌,利用其代谢能力将染料分解为无害物质,减少水体污染。此外,重金属是常见的水污染物之一,慢性暴露于重金属可对人体健康产生负面影响。微生物修复可以利用特定菌株富集重金属离子,并将其还原为难溶的沉淀物,达到治理水体重金属污染的目的。此外,有机物污染,如石油类物质、农药等也可通过微生物修复技术得以修复。总的来说,微生物修复技术是一种可行且有效的水环境保护和修复措施,对于改善水质、保护水生态环境具有重要意义。

6 结语

水环境保护是一项长期而艰巨的任务,需要我们每一个人来重视。要认真贯彻落实科学发展观,用可持续发展的观点来处理水资源问题。但是只有付出努力,我们才能保护好我们的水资源和水环境,实现可持续发展。因此,政府、企业和公众应共同努力,采取有效措施来保护和修复水环境。

参考文献

- [1] 王珩.基于生态环境保护视阈下水资源可持续发展与利用的探讨[J].绿色科技,2019(9):47-48.
- [2] 颜璐璐.水资源开发利用及保护策略探究[J].生态环境与保护,2021(2):81-83.
- [3] 刘丽君,章广德.生态环境建设与水资源的保护和利用研究[J].环境科学与管理,2021(3):66-67.
- [4] 王智.生态环境建设中水资源的保护与利用研究[J].水利科学与寒区工程,2021(5):229-231.
- [5] 柴青宇,李晓钰,柴方营.生态文明建设背景下水资源保护管理研究——以小兴凯湖为例[J].安徽农业科学,2019(6):74-75.

Precision and Accuracy Analysis of Total Coliform Bacteria in Drinking Water by Fixed Enzyme Substrate Method

Fuchun Xiong Xiuzhen Zhu Renhe Yang Junjie Ruan*

Sichuan Panzhihua Ecological Environment Monitoring Center Station, Panzhihua, Sichuan, 617000, China

Abstract

Objective: To analyze the precision of the fixed enzyme substrate method in the determination of *Escherichia coli* and total coliform bacteria in drinking water. **Methods:** The sample is municipal drinking water (Guanyinyan water source). Positive and negative standard strains were *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*, analyzing precision test results, test results of proven standard substance / standard sample, actual sample test results, and method verification / validation. **Results:** the relative standard deviation ranged from 1% to 3%. Accuracy: the relative error range of the certified standard substance is 1.1% to 2.6%. Actual sample validation: The relative standard deviation of the actual sample is 1.3%. All indicators meet the method requirements. Limit of detection: 1 MPN / 100 mL according to the table. **Conclusion:** Precision of fixed enzyme substrate method in the determination of *E. coli* and total coliform bacteria in drinking water.

Keywords

drinking water; total coliform; *escherichia coli*; fixed enzyme substrate method; precision

固定酶底物法测定生活饮用水中总大肠菌群精密度和准确度分析

熊付春 朱秀贞 杨仁和 阮俊杰*

四川省攀枝花生态环境监测中心站, 中国·四川攀枝花 617000

摘要

目的: 分析生活饮用水中大肠埃希氏菌和总大肠菌群测定中固定酶底物法的精密度。**方法:** 样品为市级饮用水(观音岩水源地)。阳性、阴性标准菌株分别为大肠埃希菌、铜绿假单胞菌, 分析精密度测试结果、有证标准物质/标准样品测试结果、实际样品测试结果、方法验证/确认。**结果:** 对有证标准物质分别进行6次重复测定, 其相对标准偏差范围为1%~3%。正确度: 有证标准物质的相对误差范围为1.1%~2.6%。实际样品验证: 实际样品的相对标准偏差为1.3%。各项指标满足方法要求。检出限: 根据查表得出1MPN/100mL。**结论:** 生活饮用水中大肠埃希氏菌和总大肠菌群测定中固定酶底物法的精密度高。

关键词

生活饮用水; 总大肠菌群; 大肠埃希氏菌; 固定酶底物法; 精密度

1 引言

微生物常规检测指标为大肠埃希氏菌、耐热大肠菌群、总大肠菌群, 在肠道致病菌检验中, 其均可以作为指示菌, 在卫生学评价中是重要内容^[1]。总大肠菌群指一群革兰氏阴性无芽孢杆菌, 需氧、兼性厌氧, 在37℃温度下培养24h能够发酵乳糖、产酸产气^[2]。现阶段, 在水质评价中, 总大肠菌群是一项指标, 能够将水样受到粪便污染情况反映出来。固体酶底物法、乳糖蛋白胨多管发酵法等是检测生活饮用水中大肠埃希氏菌、大肠菌群等的主要技术, 其中固定酶

底物法是一种大肠杆菌检测方法, 从美国引进, 具有简便快捷的操作, 不需要制作培养基等, 现阶段在水中大肠埃希氏菌、总大肠菌群等检测中得到了广泛应用^[3]。多管发酵法是仲裁法。本研究分析了生活饮用水中大肠埃希氏菌和总大肠菌群测定中固定酶底物法的精密度。

2 材料与方法

2.1 材料

样品为市级饮用水(观音岩水源地)。阳性、阴性标准菌株分别为大肠埃希菌、铜绿假单胞菌, 菌种号分别为CMCC(B)44102、CICC21636, 分别来源于南京便诊生物科技有限公司、中国工业菌种保藏中心。

2.2 方法

2.2.1 方法精密度测定

按照标准方法要求, 采用有证标准物质进行6次重复

【作者简介】熊付春(1986-), 女, 中国四川泸县人, 本科, 高级工程师, 从事环境监测研究。

【通讯作者】阮俊杰(1994-), 女, 中国山西朔州人, 本科, 工程师, 从事环境监测研究。

测定。根据实验室实际情况，本次验证选用51孔定量盘法进行方法精密度测定。做法简述：将100mL水样加入100mL无菌稀释瓶中，加入2.7gMMO-MUG培养基粉末，混合使之完全溶解均匀。将前述100mL水样全部倒入51孔无菌定量盘内，以手抚平定量盘背面，去除孔穴内气泡，然后用程控定量封口机封口。放入36℃±1℃的培养箱内培养24h。

2.2.2 方法正确度测定

方法正确度采用与精密度测试一致的有证标准样品进行测定。做法简述：将100mL水样加入100mL无菌稀释瓶中，加入2.7gMMO-MUG培养基粉末，混摇使之完全溶解均匀。将前述100mL水样全部倒入51孔无菌定量盘内，以手抚平定量盘背面，去除孔穴内气泡，然后用程控定量封口机封口。放入36℃±1℃的培养箱内培养24h。

2.2.3 实际样品测定

①样品采集和保存。按照GB/T 5750.2—2023《生活饮用水标准检验方法》第2部分水样采集与保存的要求进行实际样品的采集和保存。样品采集和保存情况见表1。

②样品测定结果。依据标准方法的适用范围，结合样

品实际情况，选择市级饮用水水源地水样进行测定，并对标准方法中规定的总大肠菌群进行验证。

③质量控制。第一，使用实验空白样品进行空白对照测定。第二，使用有证标准样品进行质量控制。第三，实验样品测定平行样。第四，使用有证标准菌株进行阳性和阴性对照性试验。

表1 样品采集和保存

序号	样品类型	采样依据	样品保存方式
1	饮用水水源地	GB/T 5750.2—2023	冷藏、避光、加入保剂

3 结果

3.1 精密度测试结果分析

经验证，对有证标准物质分别进行6次重复测定，其相对标准偏差范围为1%~3%。精密度测试数据见表2，表3。

3.2 有证标准物质 / 标准样品测试结果分析

正确度：有证标准物质的相对误差范围为1.1%~2.6%。有证标准物质 / 标准样品测试数据见表4。

表2 精密度测试数据（一）

平行号 标准物质1 (MPN/100mL)	试样						备注
	标准物质取对数	标准物质2 (MPN/100mL)	标准物质取对数	标准物质3 (MPN/100mL)	标准物质取对数		
测定结果 (MPN/100mL)	1	16.4	1.215	178	2.250	1780	3.250
	2	17.8	1.250	164	2.215	1920	3.283
	3	19.2	1.283	150	2.176	1920	3.283
	4	16.4	1.215	192	2.283	2070	3.316
	5	15.0	1.176	192	2.283	1500	3.176
	6	17.8	1.250	178	2.250	1780	3.250
平均值 \bar{x}_i (MPN/100mL)	17.1	1.23	175.7	2.24	1828.3	3.26	
标准偏差 S_i		0.04		0.04		0.05	
相对标准偏差 RSD_i (%)		3.0		1.9		1.5	

备注：标准物质1浓度真值：18MPN/100mL、标准物质2浓度真值：196MPN/100mL、标准物质3浓度真值：1821MPN/100mL。

表3 精密度测试数据（二）

检测项目	平行样品	低浓度水样	中浓度水样	高浓度水样	阳性标准株
总大肠菌群 (MPN/100; mL)	1	7.5	9.4×10^2	1.5×10^5	5.3×10^9
	2	6.4	1.0×10^3	2.5×10^5	7.4×10^9
	3	6.4	1.2×10^3	2.4×10^5	5.6×10^9
	4	6.4	8.8×10^2	3.4×10^5	3.8×10^9
	5	6.4	8.3×10^2	3.1×10^5	5.3×10^9
	6	6.4	8.8×10^2	2.9×10^5	5.6×10^9
	精密度 RSD (%)		1.6	1.3	2.0
大肠埃希氏菌 (MPN/100mL)	1	6.4	4.5×10^2	6.4×10^4	5.3×10^9
	2	5.3	5.9×10^2	2.2×10^5	7.4×10^9
	3	6.4	6.6×10^2	2.2×10^5	5.6×10^9
	4	6.4	5.3×10^2	3.4×10^5	3.8×10^9
	5	6.4	5.3×10^2	3.1×10^5	5.3×10^9
	6	6.4	4.5×10^2	2.2×10^5	5.6×10^9
	精密度 RSD (%)		2.0	1.8	4.3

表4 有证标准物质 / 标准样品测试数据

平行号		总大肠菌群						
		标准物质 (MPN/100ml)	标准物质取对数	标准物质 (MPN/100ml)	标准物质取对数	标准物质 (MPN/100ml)	标准物质取对数	备注
测定结果 (MPN/L)	1	16.4	1.215	178	2.250	1780	3.250	
	2	17.8	1.250	164	2.215	1920	3.283	
	3	19.2	1.283	150	2.176	1920	3.283	
	4	16.4	1.215	192	2.283	2070	3.316	
	5	15.0	1.176	192	2.283	1500	3.176	
	6	17.8	1.250	178	2.250	1780	3.250	
平均值 \bar{x}_i (MPN/100mL)		17.1	1.23	175.7	2.24	1828.3	3.26	
有证标准物质真值 (MPN/100mL)		18		196		1821		
相对误差 (%)			2.63		2.15		1.05	

3.3 实际样品测试结果分析

实际样品验证：实际样品的相对标准偏差为 1.3%。各项指标满足方法要求。实际样品测定结果见表 5。

表5 实际样品测试数据

平行号	实际样品			备注
	样品 1			
	样品 (MPN/100mL)	样品取对数		
测定结果	1	65.9	1.819	
	2	65.9	1.819	
	3	73.8	1.868	
	4	73.8	1.868	
	5	69.7	1.843	
	6	65.9	1.819	
平均值		69.2	1.839	
相对偏差			0.02	
相对标准偏差 (%)			1.3	

备注：样品为市级饮用水（观音岩水源地）。

3.4 方法验证 / 确认汇总

根据实验室具体情况本次总大肠菌群项目的方法验证采用酶底物法开展。检出限：根据查表得出 1MPN/100mL。方法验证汇总表见表 6。

表6 方法验证 / 确认汇总表

化合物	检出限 (MPN/100mL)	精密度 (%)	准确度 (%)
总大肠菌群	1	1.5~3.0	1.1~2.6

4 讨论

本研究结果表明，对有证标准物质分别进行 6 次重复测定，其相对标准偏差范围为 1%~3%。正确度：有证标准物质的相对误差范围为 1.1%~2.6%。实际样品验证：实际样品的相对标准偏差为 1.3%。各项指标满足方法要求。检出限：根据查表得出 1MPN/100mL，说明固定酶底物法一方

面具有方便的操作、较短的培养时间与检测时间，另一方面还不需要确认试验，能够准确检测与判定水样中微生物污染情况，并对具有病原学意义的大肠埃希氏菌及大肠菌群进行同时检测，具有较高的灵敏性与特异性。原因为固定酶底物法能够将实验过程中引入的污染减少到最低限度，对二次污染的发生进行了有效避免，对实验操作环境具有较低的要求，不需要严格无菌，对检测人员的技术能力也具有较低的要求^[4-6]。同时，固定酶底物法对传统检测方法具有较长的检测时间、较低的灵敏性的不足进行了很好的弥补，能够在生活饮用水中大肠埃希氏菌、总大肠菌群检测中很好地应用，将传统方法取代，成为微生物检测的发展趋势^[7,8]。

综上所述，生活饮用水中大肠埃希氏菌和总大肠菌群测定中固定酶底物法的精密度高，值得推广。

参考文献

- [1] 雷静,廖爽,乔茜茜,等.生活饮用水中总大肠菌群三种不同检测方法比较[J].科技创新导报,2022,19(2):1-3.
- [2] 张振华,卢卓君,王惠婷,等.固定酶底物法与多管发酵法测定地表水耐热大肠菌群的综合效果比较[J].净水技术,2019,38(9):23-26+32.
- [3] 刘招椿.比较快速检测水中粪大肠菌群的方法[J].清洗世界,2020,36(12):121-122+126.
- [4] 马振,滕欣欣,于晓莉.固定酶底物法和多管发酵法测定城镇处置污泥中的粪大肠菌群的比较[J].科学咨询,2021,7(22):66-67.
- [5] 才美佳,王一村,李娜,等.固定酶底物法检测不同保存条件对水样中粪大肠菌群的影响[J].中外食品工业,2021,10(8):113-114.
- [6] 孙海涛,卜伟,朱宇芳,等.固定底物酶底物法在污水粪大肠菌群检测的适用性研究[J].污染防治技术,2019,4(2):72-75.
- [7] 温娟.污水中粪大肠菌群的两种快速检测方法比较[J].建材与装饰,2019,14(30):204.
- [8] 刘莎莎,同帆.几种金属元素对酶底物法测粪大肠菌群的影响[J].环境与发展,2019,11(3):87+89.

Construction of Pollution Control and Ecological Restoration Mode Based on Ecological Principles in Environmental Engineering

Yinggang Li

Law Enforcement Detachment of Jinan Ecological Environment Bureau, Jinan, Shandong, 250200, China

Abstract

In the field of environmental engineering, pollution control and ecological restoration are an action strategy in response to environmental pollution. This model first defines the source and type of environmental pollution, and analyzes the environmental response of various kinds of pollutants based on the ecological principle, through which the systematic cognition of environmental pollution is conducted. Secondly, this paper constructs a framework model for ecological restoration, and we apply ecological principles to practical environmental remediation strategies, and detail how to adopt biological and abiotic means by restoring ecological balance. The application of the holistic view and the application of scientific methods in environmental pollution control and ecological restoration will provide more effective means for the prevention and control of environmental pollution and promote the innovation and development of environmental engineering, which has important practical significance and theoretical value.

Keywords

environmental engineering; pollution control; ecological restoration

环境工程中基于生态学原理的污染治理与生态修复模型构建

李应刚

济南市生态环境局执法支队章丘大队, 中国·山东 济南 250200

摘要

在环境工程领域, 污染治理和生态修复是因应环境污染而进行的一种行动策略。首先, 该模型界定了环境污染的来源与类型, 并基于生态学原理对各类污染物的环境反应进行了分析, 通过此进行了对环境污染的系统认知。其次, 论文构建了一个生态修复的框架模型, 我们将生态学原理应用于实际的环境修复策略中, 详细说明了如何通过恢复生态平衡, 采用生物和非生物手段进行环境治理。基于生态学原理的整体观及科学方法在环境污染治理和生态修复中的运用, 为防治环境污染提供更有效的手段, 推动环境工程的创新与发展, 具有重要的实践意义和理论价值。

关键词

环境工程; 污染治理; 生态修复

1 引言

环境污染已成为全球关注的焦点, 而在探究治理之道时, 环境工程领域的角色尤为关键。污染治理与生态修复作为环境工程的重要组成部分, 已被广大研究者和实践者认识到其对于环境质量改善和维持生态平衡的重要价值。然而, 如何制定出有效的治理策略, 对于环境的影响做出准确的预判, 便需要一种科学的模型来辅助我们全方位地理解和处理环境问题。基于生态学原理, 本论文构建了一个污染治理与生态修复的模型, 以期对环境工程领域的实践提供理论支持和应用指导。在此模型中, 我们首先识别了环境污染的来源

和类型, 然后依据生态学的理论, 分析了各类污染物对环境反应, 以此获得对环境污染的深层次理解。紧接着, 本研究通过构建生态修复的模型, 详述了如何运用生态平衡的原理, 结合生物和非生物手段, 进行实际的环境治理。该模型的研究和应用, 不仅可以帮助我们评估环境污染的程度和重要性, 以便于制定出针对性的治理策略, 也可以为环境修复提供科学依据, 推动环境工程领域向更加生态友好的方向发展。论文研究的这一模型, 我们坚信在未来的环境工程实践中, 基于生态学原理的综合视域和科学方法的应用, 将有助于环境工程领域的创新和发展。

2 环境污染的相关概念与来源

2.1 环境污染的定义与影响

环境污染是指人类活动产生的各种有害物质对自然环

【作者简介】李应刚(1972-), 男, 中国山东济南人, 本科, 工程师, 从事环境工程研究。

境和生物体的不良影响。它不仅对生态系统的平衡和物种的生存产生威胁，也对人类的健康和社会经济发展造成严重影响。

环境污染对生态系统的影响主要体现在以下几个方面：

环境污染破坏了生物多样性，导致生物种群数量减少，物种灭绝，生态系统的稳定性受到威胁。环境污染会破坏水资源的质量，使得水体富营养化、酸化、重金属超标等问题日益严重。空气中的污染物会导致大气环境恶化，引发酸雨、雾霾等环境问题。另外，土壤污染会使土壤质量下降，影响农作物生长和土地的可持续利用。

2.2 环境污染的主要来源类型

环境污染的主要来源包括工业排放、交通尾气、农业活动、生活废水、固体废弃物等。这些活动会产生大量的污染物，包括大气污染物、水体污染物、土壤污染物等。

大气污染物主要包括二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等。这些污染物通常由工厂的废气排放、机动车尾气排放、燃煤等活动产生。水体污染物包括化学物质、重金属、微生物等，这些物质主要来自农业农药、工业废水、生活污水等。土壤污染物包括重金属、有机物等，这些物质主要来自污染土壤的农药、工业废弃物、化学品等。

2.3 基于生态学原理的污染物环境反应分析

生态学原理在环境污染物环境反应分析中起着重要的作用。生态学原理通过对生态系统的结构和功能进行研究，可以揭示污染物在环境中的传输、转化和归宿过程。

在环境中，污染物会随着空气、水、土壤的流动进行传输。生态学原理可以通过对流动路径和转化机制的分析，确定污染物在环境中的迁移规律。生态学原理还可以研究污染物与生物体之间的相互作用，从而分析其对生态系统和生物多样性的影响。

总而言之，通过相关概念的阐述，关于环境污染问题的来源和类型以及基于生态学原理的污染物环境反应分析，有助于更好地理解环境污染问题的严重性和根源，并提供指导污染治理与生态修复模型构建的理论基础。

3 基于生态学原理的污染治理与生态修复模型构建

3.1 针对各类污染物的污染治理策略

环境污染问题对人类的健康和生态系统的稳定造成了严重威胁，迫切需要采取有效的污染治理策略。针对不同类别的污染物，可以制定相应的污染治理策略，从而达到减少或消除污染物对生态环境的影响的目的。

大气污染是当今面临的重要问题之一。针对大气污染，可以采取从源头控制排放。例如，建立和完善工业企业的环境监控制度，加强对重点排污企业的监管，并进行排放标准的强制执行。推广清洁能源的使用，如风能、太阳能等，可以减少对煤炭等传统能源的依赖，并降低大气污染物的排

放量。

水污染是另一个严重的环境问题。在水污染治理中，可以采用不同的策略。例如，通过建设污水处理设施，对工业废水和城市污水进行处理，减少有害物质的排放。还可以提倡节水意识，鼓励公众节约用水，减少废水的产生。加强农田排水系统的管理，防止农药和化肥等农业污染物进入水体。

土壤污染是一个容易被忽视但同样重要的问题。针对土壤污染，可以采取一系列的治理措施。通过土壤修复技术，如生物修复、固体废物处理等，降低污染物浓度并恢复土壤功能。加强土壤管理，控制农业化肥、农药和农膜等的使用，避免过度施肥和滥用农药导致土壤污染。对于有机废弃物、工业废弃物和固体废弃物的处理，需要建立合理和安全的废弃物处理系统，避免废弃物对土壤造成污染。

3.2 构建生态修复的框架模型

生态修复是一种通过修复生态过程和恢复生态功能来改善受损生态系统的方法。基于生态学原理的生态修复框架模型可以提供一种有效的指导方法，以确保修复措施能够更加科学和可行地进行。

生态修复的框架模型应该包括对受损生态系统的评估和监测。通过对环境状况、生物多样性和生态功能等方面进行评估和监测，可以了解受损程度和修复需求，为后续的修复工作提供科学依据。

框架模型应该基于生态学原理，确定合适的修复措施。生态学原理的应用可以帮助理解生态系统的复杂性，并确定适合生态修复的策略。例如，通过引入适应性植物物种和增加植物多样性等措施，可以促进土壤水分保持和养分循环，从而加速生态系统的恢复。

另外，框架模型还应该考虑生态系统的可持续性。修复措施应该具有长期效应，以确保修复后的生态系统能够保持其功能和稳定性。例如，引入可持续的农业技术和管理方式，提高农田生态系统的稳定性和抗干扰能力。

3.3 生态学原理在环境修复策略中的应用

生态学原理在环境修复策略中发挥着重要作用。基于生态学原理的修复策略可以更好地理解和模拟复杂的生态系统过程，并提出相应的修复措施。

生态学原理帮助理解生物多样性的重要性。生物多样性对于生态系统的稳定和功能具有关键作用。通过研究生态系统中各个物种的相互作用和功能，可以选取恢复关键物种或关键功能群，以促进生态系统的正常运行和修复过程的顺利进行。

生态学原理还可以帮助理解生态系统的稳定性和可持续性。通过研究生态系统中物种之间的相互作用和能量流动，可以预测修复措施对生态系统稳定性的影响，并设计合理的管理策略，以增强生态系统的适应性和抗干扰能力。

基于生态学原理的污染治理与生态修复模型的构建对

于解决环境污染问题具有重要意义。通过制定针对不同污染物的治理策略,并基于生态学原理构建适当的修复框架模型,可以更加科学和有效地进行环境污染治理和生态修复工作,达到可持续发展的目标。

4 模型应用和效果验证

4.1 模型在环境污染情况预测中的应用

环境污染情况预测是环境工程中非常重要的一项任务。通过基于生态学原理的污染治理与生态修复模型的构建,可以对环境污染的发展趋势进行预测,从而制定相应的应对措施。

可以利用建立的模型从多个角度分析环境污染源对环境的影响。通过对不同污染源的特征和数值进行输入,模型可以模拟出不同污染源在不同环境条件下对环境的污染程度及其时空分布。这有助于评估不同污染源对环境的综合影响,为环境管理部门提供科学依据。

模型可以帮助预测环境污染的发展趋势。通过对环境因素、污染物输出过程和环境容量等关键指标的模拟,模型可以预测出环境污染的变化趋势,并量化出不同污染源对环境的贡献程度。这有助于提前制定环境治理计划和政策,并优化资源的分配。

模型还可以用来评估环境污染情况的紧迫性和潜在风险。通过对不同污染源的排放量和环境容量的估计,模型可以判断环境污染是否已经达到或接近承载极限,并预测未来可能出现的环境问题。这有助于及时采取必要的措施,尽早解决环境污染问题,保护生态系统的稳定性。

4.2 模型对环境修复策略的指导作用

在环境工程中,生态修复是一种常用的治理手段,旨在通过恢复和构建健康的生态系统,实现环境的修复和污染物的去除。基于生态学原理的污染治理与生态修复模型的构建,可以提供有效的指导和支持,以制定和实施环境修复策略。

模型可以优化环境修复资源的配置。通过对修复过程中能量、物质和人力资源的模拟和分析,模型可以帮助确定最佳的资源配置方案,提高修复效率和成本效益,减少资源的浪费和损失。

模型还可以进行修复效果的监测和评估。通过与实地观测数据的对比,模型可以验证修复效果的准确性和可靠性,并及时调整修复策略,以提高修复效果的可持续性和长期稳定性。

4.3 模型的限制与未来改进建议

尽管基于生态学原理的污染治理与生态修复模型在环

境工程中具有重要的应用价值,但仍存在一些局限性。模型的准确性受到数据质量的限制。模型需要大量的准确数据作为输入,但数据获取和处理的难度较大,对模型的结果产生一定的不确定性。

模型的复杂性和计算量较大,在实际应用中可能需要较高的计算能力和技术支持。这对于部分环境管理部门和科研机构来说可能存在一定的困难。

未来改进建议包括:加强监测数据的采集和质量管理,提高模型的输入数据准确性和可靠性。开展多样化的模型验证和效果评估研究,提高模型的科学性和可靠性。

基于生态学原理的污染治理与生态修复模型在环境工程中具有广泛的应用前景。通过模型的应用和效果验证,可以为环境污染情况的预测和环境修复策略的制定提供科学依据和指导。模型仍面临一些限制,需要进一步改进和完善。通过采取相关的改进建议,可以提高模型的适用性和实用性,促进环境工程领域的发展和进步。

5 结语

论文以环境工程中的污染治理与生态修复为研究对象,结合生态学原理成功构建一种新型的环境治理模型。该模型系统地揭示了环境污染的来源与类型,以及各类污染物对环境的影响,从而提供了一个全面了解环境污染情况的方法。同时,在构建了生态修复框架模型的基础上,我们将生态学原理融入具体的环境修复策略中,明确了环境恢复的具体途径。研究结果证明,该模型能有效评估环境污染情况的严重程度,为防治策略的制定提供了具体方向,也为环境的修复提供了科学依据。虽然论文取得了一定的成果,但仍存在若干不足和局限性。例如,针对不同类型的污染物,其环境反应与治理方法可能存在差异,模型在对具体案例应用时需谨慎地进行调整。并且,由于研究数据的限制,对于某些环境因素的影响可能尚未完全覆盖,需要日后的研究进行进一步拓展。展望未来,我们期待通过进一步研究,优化这个模型,使更多的环境问题可以得到更好地解决。我们期望,通过这种基于生态学原理的模型,推动环境工程领域的创新与发展,为环境的治理与修复提供更为有效的手段,最终向实现生态友好的环境工程发展目标迈进。

参考文献

- [1] 杨树立,周国英,刘云峰.数学生态模型在环境工程中的应用[J].水处理技术,2019,45(6):1-6.
- [2] 王艺静,顾锋,孟令西.基于生态学理论的环境污染治理[J].环境科学研究,2021,34(1):15-20.
- [3] 张静姝,赵军,于元君.污染环境生态恢复原则及其在环境工程中的应用[J].环境科学,2018,39(3):1281-1286.

Research on the Path of Volatile Organic Waste Gas Treatment under Low Carbon Background

Zhonghua Liu

Sichuan Radiation Environment Evaluation Management Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 611139, China

Abstract

In recent years, with the worsening global climate change, people's call for a low-carbon economy has become increasingly fierce. Low carbon is not only a balance between economic development and environmental protection, but also a competition between technology, energy revolution, and economic development. Volatile organic waste gas is the main component of air pollutants in the rapidly developing industry, directly participating in photochemical reactions, leading to compound air pollution. The paper mainly explores the treatment path of volatile organic waste gas under the low-carbon background, helping to solve problems such as VOC treatment technology selection, process design, pretreatment, and operation in practical applications, in order to meet higher environmental governance requirements such as pollution reduction, carbon reduction, and synergistic efficiency enhancement.

Keywords

atmospheric environment; volatile organic waste gas; reduce pollution and carbon emissions; governance

低碳背景下挥发性有机废气治理的路径研究

刘忠华

四川省辐射环境评价治理有限责任公司, 中国·四川成都 611139

摘要

最近几年,随着不断加重的全球气候改变,人们对低碳经济的呼喊也日趋激烈,低碳不只是经济发展与环境保护的平衡,而且是技术、能源革命和经济发展的一次比拼。挥发性有机废气是工业快速发展的当下大气污染物的主要成分,直接参与光化学反应,导致复合型大气污染。论文主要对低碳背景下挥发性有机废气的治理路径进行探究,帮助实际应用中,VOCs治理技术选择、工艺设计、预处理、运行等问题解决,以满足减污降碳协同增效等更高的环境治理要求。

关键词

大气环境;挥发性有机废气;减污降碳;治理

1 引言

挥发性有机物,常用VOCs表示。根据世界卫生组织(WHO)的定义,VOCs是指在常温下,沸点 $50^{\circ}\text{C}\sim 260^{\circ}\text{C}$ 的各种有机化合物。通常分为非甲烷碳氢化合物、含氧有机化合物、卤代烃、含氮有机化合物、含硫有机化合物等几大类^[1]。

2 挥发性有机废气来源及危害

近年来,随着工业企业的发展,大量的废气排放,直接影响人们的日常生活。进行工业废气处理非常紧迫,环境保护问题越来越突出。随着大气污染的增加,雾霾及其他现象严重影响了人们的日常生活。挥发性有机废气主要由工业生产产生,包括多种碳氢化合物、酒精、醛、酮和胺等。这些废气来自广泛的来源,包括一些化学工业石化和有机合成

反应设备的排放、印刷工业印刷油墨的有机溶剂、机械工业的机械喷漆、金属制品造成的气味、汽车工业的汽车喷漆、干燥炉铸造生产设备的尾气、家具工厂喷漆排放气体等。

大多数VOCs有毒,部分VOCs有致癌性,如大气中的苯、多环芳烃、芳香胺、树脂化合物、醛和亚硝胺等有害物质对机体有致癌作用或者产生真性瘤作用;某些芳香胺、醛、卤代烷烃及其衍生物、氯乙烯等有诱变作用。多数VOCs易燃易爆,不安全。VOCs在阳光照射下,与大气中的氮氧化物、氧化剂等发生光化学反应,生成光化学烟雾,危害人体健康和作物生长,如光化学烟雾刺激人们的眼睛和呼吸系统、卤代烃类VOCs可破坏臭氧层等^[2]。

3 低碳背景下挥发性有机废气的减量路径

VOCs末端治理技术众多,主要包括吸附、燃烧(高温焚烧和催化燃烧)、吸收、冷凝、生物处理及其组合技术。

3.1 吸附技术

吸附技术早已用于各种有机溶剂的回收,尤其是在印

【作者简介】刘忠华(1989-),女,中国四川广安人,硕士,工程师,从事环境工程研究。

刷、电子、喷漆、胶粘剂等行业，用于对苯、二甲苯、四氯化碳等有机溶剂的回收。根据吸附质和吸附剂之间吸附力的不同，吸附操作分为物理吸附与化学吸附两大类，而 VOCs 废气的净化主要采用物理吸附方法。吸附法适宜处理低浓度、大风量的有机废气，主要用于吸附回收脂肪和芳香族碳氢化合物、大部分含氯溶剂、常用醇类、部分酮类和酯类等。

吸附法的吸附效果主要取决于吸附剂性质、气相污染物种和吸附系统工艺条件（如操作温度、湿度等因素），因而吸附法的关键问题就在于对吸附剂的选择。通常固体都具有一定的吸附能力，但只有具有很高选择性和很大吸附容量的固体才能作为工业吸附剂。吸附剂要具有密集的细孔结构，内表面积大，吸附性能好，化学性质稳定，耐酸碱、耐水、耐高温高压，不易破碎，对空气阻力小。常用的吸附剂主要有分子筛、活性炭（颗粒状）和活性炭纤维、活性氧化铝、硅胶等^[3]。如图 1 所示。

3.2 燃烧技术

燃烧技术是通过热氧化作用将废气中的可燃有害成分转化为无害物或易于进一步处理和回收的物质的方法。燃烧法又称为热氧化法，是在 300℃~900℃ 的高温下，使 VOC 燃烧分解为二氧化碳和水。如石油工业碳氢化合物废气及其他有害气体、溶剂工业废气、城市废弃焚烧处理产生的有机废气，以及几乎所有恶臭物质（硫醇、H₂S）等，都可用燃烧法处理。燃烧法具有工艺简单、操作方便、净化效率高、可回收热能等优点，但在可燃组分含量较低时，需预热耗能。燃烧法是目前成熟的有机废气治理技术。燃烧法的主要分为直接热氧化、催化热氧化和蓄热热氧化。

常见的方法为蓄热式热力焚烧法（RTO）、蓄热式催化燃烧法（RCO）、催化燃烧法（CO）、直燃式燃烧法（TO）、转轮分子筛吸附+RTO/RCO/CO 组合法、活性炭吸附/沸石

吸附+催化燃烧组合法^[4]。

3.3 吸收技术

吸收技术是对挥发性有机废气进行回收的技术，将不易挥发的液体作为吸收剂，利用其所具有的吸收功能，借助吸收装置来回收挥发性有机废气。在回收过程中，借助组分溶解度和化学反应间的差异，挥发性有机废气的有害组分可以得到充分吸收。

吸收法包括物理和化学吸收法。其中物理吸收法是利用洗涤装置中的溶剂将废气中的有害成分吸收掉，利用溶剂与有机分子的物理性质差异，分离和处理有害气体。比如，利用水吸收丙酮、甲醇及醚等，并利用活性基因将水溶性差的“三苯”等吸收掉。但是，针对净化要求高、废气量大的有机废气，物理吸收法存在局限性。而化学吸收法是利用溶剂中的化学物质和废气进行化学反应，来实现废气的处理。相较于物理吸收法，化学吸收法具有更高的吸收效率。

3.4 冷凝技术

冷凝技术针对一定浓度下的有机蒸汽形成的挥发性有机废气，强行进行降温处理，挥发性有机废气冷凝后形成的液体所需方法采取冷却和压缩两种相结合的方式进行处理。当挥发性有机废气的浓度较高时，采取冷凝技术做好对其的预处理、回收。冷凝法的优点是通过控制增压和减压的程度，可以实现不同程度的有机废气净化。该方法适用于低温、高浓度有机废气净化处理^[5]。

3.5 生物处理技术

生物处理技术是利用微生物的氧化代谢作用处理 VOCs，具有成本低、除臭效果好、无二次污染等优点，受到广泛关注。基于生物法的优势，目前应用领域较广泛，利用生物法处理橡胶废气；对臭味的去除效果较好，应用于污水处理厂臭味处理。



图 1 吸附材料

根据生物降解工艺的结构类型不同,可分为生物过滤、生物滴滤、生物洗涤及膜生物反应器,反应过程中微生物作为催化剂,利用有机废气作为营养物质供自身繁殖,产生二氧化碳和水。生物过滤是利用微生物的氧化代谢作用将废气中的有机污染物分解为无害或者低害类的物质,生物过滤器内部含有填料,为微生物的生长繁殖提供附着位点,废气流经填料床,通过填料的扩散作用到达生物膜,与微生物接触并发生氧化代谢反应,进而达到有机废气降解的目的。生物滴滤是比较常见的废气处理工艺,与生物过滤工艺相似,但没有独立的预加湿部分,通过循环水系统在顶部喷淋进行加湿,在填料上呈现液滴状态,废气从装置底部进入系统内,经过填料层时与微生物膜接触,有机废气首先被生物膜周围的水膜吸收,然后被微生物氧化代谢,转变成低害或者无害物质。反应器膜生物反应器是一种替代传统废气处理工艺的新型装置,允许污染物选择性通过,通常在膜纤维表面富集一层生物膜,该生物膜与悬浮液体接触,纤维膜的另一面与气体直接接触,有机废气依靠浓度梯度穿过纤维膜到达微生物膜的表面,在此过程中有机废气得以降解^[6]。

4 挥发性有机废气治理对策建议

4.1 源头替代和过程控制

生产和使用环节使用低 VOCs 含量原辅材料替代,切实从源头减少 VOCs 产生。石化、化工行业可使用低(无) VOCs 含量、低反应活性的原辅材料,加快对芳香烃含卤素有机化合物的绿色替代;包装印刷行业可选择水性、辐射固化、植物基等低 VOCs 含量的油墨,可选择水基、热熔、无溶剂、辐射固化、改性、生物降解等低 VOCs 含量的胶粘剂,可选择低 VOCs 含量、低反应活性的清洗剂;工业涂装行业可选择水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料。

对含 VOCs 物料(包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等)储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控,主要是通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术,以及高效工艺与设备等,有效减少工艺过程无组

织排放。遵循“应收尽收、分质收集”的原则,科学合理地设计废气收集系统,保持微负压,有效地将无组织排放转变为有组织排放进行控制。

4.2 末端治理

现阶段企业存在治理设施设计不规范,治理效果差,治理设施建设质量良莠不齐,治理设施运行不规范,定期维护不到位的问题。新建治理设施或对现有治理设施实施改造,应依据排放废气特征、VOCs 组分及浓度、生产工况等,合理选择治理技术,宜采用多种技术相结合的组合工艺。

5 结语

“十四五”时期,中国生态文明建设进入以减污降碳协同增效、促进经济社会发展全面绿色转型、实现生态环境质量改善由量变到质变的关键时期,在此低碳背景下,VOCs 污染减排工作方向与国家双碳目标和装备高质量发展紧密结合,减少有害物质的源头使用,提升行业清洁生产水平,提高废气收集效率,升级改造末端治理设施,在重点行业推广先进适用的治理装备,治理技术创新将成为有机废气治理的主要驱动力。新技术的应用将帮助提高治理效率和降低治理成本,另外,国家层面政策支持需继续加强,继续加大对大气污染治理的支持力度,进一步提高有机废气处理水平,形成高效的治理方式。

参考文献

- [1] 杜芳芳.大气环境中挥发性有机废气治理技术发展研究[J].山西化工,2020(1):158-159.
- [2] 冯焯锋.大气环境中挥发性有机废气治理技术研究[J].资源节约与环保,2021(11):84-86.
- [3] 生态环境部大气环境司.挥发性有机物治理实用手册[M].北京:中国环境出版集团,2020.
- [4] 张雪娇.有机废气治理技术研究[J].黑龙江环境通报,2020(1):52-53.
- [5] 周佳琦,金海洋,申晓彤.工业有机废气治理的综述[J].化工安全与环境,2022(49):22-24.
- [6] 戚磊,王根,李名洲.大气环境中挥发性有机废气治理技术[J].资源与环境,2023(5):172-174.