

生态与环境科学

Ecology and Environmental Science

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



生态与环境科学

Volume 5·Issue 5·May 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.

Database Inclusion



版权声明/Copyright

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

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

Nanyang Academy of Sciences Pte. Ltd.
 12 Eu Tong Sen Street #07-169 Singapore 059819
 Email: info@nassg.org
 Tel: +65-65881289
 Website: http://www.nassg.org



期刊概况:

中文刊名：生态与环境科学
 ISSN: 2737-5072 (Print) 2737-5080 (Online)
 出版语言：华文刊
 期刊网址：http://journals.nassg.org/index.php/ees-cn
 出版社名称：新加坡南洋科学院

出版格式要求:

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

出刊及存档:

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

作者权益:

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

评审过程:

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

生态与环境科学

Ecology and Environmental Science

主 编

匡廷云

Tingyun Kuang

编 委

李荣华 Ronghua Li

陈浩东 Haodong Chen

唐晓彬 Xiaobin Tang

- 1 工业园区土壤污染风险管控的环境监管工作探讨
/ 陆璐璐
- 4 基于排污许可制的环境影响评价方法分析
/ 邹霜 王颖
- 7 大气污染防治中的排污许可证制度研究及优化措施
/ 梁凯
- 10 排污许可证在污染物总量控制中的作用分析
/ 司马雪琴
- 14 水质安全评估指标在自来水和直饮水检测中的应用研究
/ 郭翔 廖小花 童向阳
- 17 自来水与直饮水的水质评估及其对人体健康的影响分析
/ 吴新明 肖磊 汤梦
- 20 生态环境监测过程中多环节质量控制措施分析
/ 王鹏 王健
- 23 水质自动监测技术在水环境保护中的应用措施思考
/ 李莉超
- 26 反渗透膜技术在工业废水处理中的应用研究
/ 汪帅
- 29 古树名木保护现状与复壮措施分析
/ 王洪霄
- 32 危险废物处置项目环评工作要点研究
/ 贾鸿莉
- 35 植物修复技术在重金属污染土壤治理中的具体运用分析
/ 杨云波
- 38 关于黑臭河道水质提升路径探索
/ 颜若冰
- 41 微型农村污水净化系统的碳足迹与优化研究
/ 胡华 邱进 王玉杰 郭若彬 邱俊
- 44 生活污水低碳化及资源化利用技术和示范应用——以黑灰分离的农村生活污水为例
/ 邱进 胡华 郭若彬 李莹莹 邱俊
- 47 试析河道水环境生态综合治理措施
/ 雷仲杰
- 50 工业有机废气污染治理技术分析
/ 覃静杰
- 53 高速公路项目施工期环境保护与水土保持管理对策思考
/ 赵庆礼
- 56 环境监测在大气污染治理中的作用及开展策略分析
/ 王梦影
- 59 浅析化工园区生态环保监管措施
/ 唐子茜
- 62 浅析印染行业水污染治理工艺
/ 陈海肖
- 65 探讨高级氧化技术在医疗废水处理中的应用
/ 齐焱焱 张婉蓉
- 68 生态环境监测现场采样要点及注意事项
/ 黄斌
- 71 常用重金属污染土壤的治理方法
/ 赵晓丽 李明康 杨云波
- 74 环境影响评价中环境监测问题分析
/ 吴兆俊 张英
- 77 排污许可制度对污染减排的促进作用分析
/ 于雪 朱晓梅 赵云飞
- 80 关于提升化工园区环保管理水平的策略研究
/ 田飞 孙锐林
- 83 外来有害生物检验预警防控体系的方法与实践
/ 韩涛 韩焕美 李培蕾 凌宗帅 栗智平
- 86 火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术的应用研究
/ 陈杜西 黄绍芬 刘群
- 89 火电厂脱硫技术及脱硫脱硝一体化技术与应用研究
/ 程伟 陈杜西 黄绍芬
- 92 火电厂锅炉脱硫脱硝系统运行措施研究
/ 范久东 王捷 吴海朝
- 95 火电厂脱硫脱硝技术的应用与发展阐述
/ 李洋 田玉磊 王平
- 98 火电厂电除尘技术改造及节能方法探讨
/ 刘永益 李洋 田玉磊
- 101 火电厂化学监测管理措施研究
/ 齐亚珍 张浩 赵峰
- 104 火电厂脱硫脱硝除尘及烟塔的一体化技术应用思考
/ 幸森龙 赵峰 张浩
- 107 火电厂脱硫废水一体化处理技术的应用研究
/ 张浩 齐亚珍 幸森龙
- 110 火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术应用方法分析
/ 黄绍芬 刘群 程伟
- 113 火电厂锅炉脱硫脱硝系统运行中常见问题与解决方法
/ 田玉磊 王平 刘永益
- 116 尿素热解技术在锅炉烟气脱硝工程中的相关应用研究分析
/ 王平 刘永益 李洋
- 119 刍议火力发电厂脱硫脱硝措施
/ 赵峰 幸森龙 齐亚珍
- 122 污染土壤修复方法在生态环境保护中的运用研究
/ 熊香瑜 吴玉 伍艳梅 马鸿奎 邓雪刚
- 125 碳减排与大气环境治理的协同对策思考
/ 包福山
- 128 污染场地土壤环境调查及修复对策思考
/ 孔利锋 廖娜
- 131 “双碳”背景下大气污染协同治理措施探索
/ 杨林红 刘玲玲

- 1 Discussion on the Environmental Supervision of Soil Pollution Risk Control in Industrial Parks
/ Lulu Lu
- 4 Analysis of Environmental Impact Assessment Method Based on Pollutant Discharge Permit System
/ Shuang Zou Ying Wang
- 7 Research and Optimization Measures of Pollutant Discharge Permit System in the Prevention and Control of Air Pollution
/ Kai Liang
- 10 Analysis of the Role of Pollutant Discharge Permit in Total Pollutant Control
/ Xueqin Sima
- 14 Research on the Application of Water Quality Safety Assessment Indicators in the Detection of Tap Water and Direct Drinking Water
/ Xiang Guo Xiaohua Liao Xiangyang Tong
- 17 Water Quality Assessment of Tap Water and Direct Drinking Water and Analysis of Their Impact on Human Health
/ Xinming Wu Lei Xiao Meng Tang
- 20 Analysis of Multi-link Quality Control Measures in the Process of Ecological Environment Monitoring
/ Peng Wang Jian Wang
- 23 Reflection on the Application Measures of Water Quality Automatic Monitoring Technology in Water Environment Protection
/ Lichao Li
- 26 Research on Application of Reverse Osmosis Membrane Technology in Industrial Wastewater Treatment
/ Shuai Wang
- 29 Analysis of the Current Situation and Revitalization Measures for the Protection of Ancient and Famous Trees
/ Hongxiao Wang
- 32 Research on Key Points of Environmental Impact Assessment for Hazardous Waste Disposal Projects
/ Hongli Jia
- 35 Analysis on the Application of Phytoremediation Technology in the Treatment of Heavy Metal Contaminated Soil
/ Yunbo Yang
- 38 Exploration on the Path of Improving Water Quality in Black and Stinky Rivers
/ Ruobing Yan
- 41 Research on the Carbon Footprint and Optimization of the Micro-rural Sewage Purification System
/ Hua Hu Jin Qiu Yuji Wang Ruobin Guo Jun Qiu
- 44 Low Carbonization and Resource Utilization Technology and Demonstration Application — Taking the Rural Domestic Sewage as an Example
/ Jin Qiu Hua Hu Ruobin Guo Yingying Li Jun Qiu
- 47 Analysis of Comprehensive Ecological Management Measures for River Water Environment
/ Zhongjie Lei
- 50 Analysis of Industrial Organic Waste Gas Pollution Control Technology
/ Jingjie Qin
- 53 Reflection on Environmental Protection and Soil and Water Conservation Management Strategies during Construction Period of Expressway Project
/ Qingli Zhao
- 56 Analysis of the Role and implementation Strategies of Environmental Monitoring in Air Pollution Control
/ Mengying Wang
- 59 Analysis of the Ecological and Environmental Protection Supervision Measures in the Chemical Industry Park
/ Ziqian Tang
- 62 Analysis of Printing and Dyeing Industry Water Pollution Treatment Technology
/ Haixiao Chen
- 65 The Application of Advanced Oxidation Technology in Treatment of Medical Wastewater Was Discussed
/ Yanyan Qi Wanrong Zhang
- 68 Key Points and Precautions for On-site Sampling of Ecological Environment Monitoring
/ Bin Huang
- 71 Common Remediation Methods for Heavy Metal Contaminated Soil
/ Xiaoli Zhao Mingkang Li Yunbo Yang
- 74 Analysis of Environmental Monitoring Problems in Environmental Impact Assessment
/ Zhaojun Wu Ying Zhang
- 77 Analysis of the Promoting Effect of Pollutant Discharge Permit System on Pollution Reduction
/ Xue Yu Xiaomei Zhu Yunfei Zhao
- 80 Strategy Research on Improving Environmental Management Level of Chemical Park
/ Fei Tian Ruilin Sun
- 83 Methods and Practices of the Inspection, Early Warning and Control System of Foreign Pests
/ Tao Han Huanmei Han Peilei Li Zongshuai Ling Zhiping Su
- 86 Application Research on the Integrated Technology of Flue

- Gas Desulfurization and Denitrification in Thermal Power Plant
/ Duxi Chen Shaofen Huang Qun Liu
- 89 Research on Desulfurization Technology and Integrated Technology of Desulfurization and Denitrification in Thermal Power Plants
/ Wei Cheng Duxi Chen Shaofen Huang
- 92 Research on the Operation Measures of the Desulfurization and Denitration System in the Thermal Power Plant Boiler
/ Jiudong Fan Jie Wang Haichao Wu
- 95 The Application and Development of Desulfurization and Denitration Technology in Thermal Power Plant
/ Yang Li Yulei Tian Ping Wang
- 98 Discussion on the Technical Transformation of Electric Dust Removal and Energy Saving Method in Thermal Power Plant
/ Yongyi Liu Yang Li Yulei Tian
- 101 Research on Chemical Monitoring and Management Measures for Thermal Power Plants
/ Yazhen Qi Hao Zhang Feng Zhao
- 104 Reflection on the Integrated Technology Application of Desulfurization, Denitration, Dust Removal and Smoke Tower in Thermal Power Plants
/ Senlong Xing Feng Zhao Hao Zhang
- 107 Application Research on Integrated Treatment Technology for Desulfurization Wastewater in Thermal Power Plants
/ Hao Zhang Yazhen Qi Senlong Xing
- 110 Analysis of Application Methods for Integrated Technology of Flue Gas Desulfurization and Denitrification in Thermal Power Plants
/ Shaofen Huang Qun Liu Wei Cheng
- 113 Common Problems and Solutions in the Operation of Desulfurization and Denitrification System in Boiler in Thermal Power Plant
/ Yulei Tian Ping Wang Yongyi Liu
- 116 Research and Analysis of Urea Pyrolysis Technology in Boiler Flue Gas Denitration Engineering
/ Ping Wang Yongyi Liu Yang Li
- 119 Discussion on the Desulfurization and Denitration Measures in Thermal Power Plants
/ Feng Zhao Senlong Xing Yazhen Qi
- 122 Research on the Application of Polluted Soil Remediation Methods in Ecological Environment Protection
/ Xiangyu Xiong Yu Wu Yanmei Wu Hongkui Ma Xuegang Deng
- 125 Reflection on the Collaborative Strategies for Carbon Reduction and Atmospheric Environment Governance
/ Fushan Bao
- 128 Reflection on the Investigation and Remediation Strategies for Soil Environment in Polluted Sites
/ Lifeng Kong Na Liao
- 131 Exploration of Collaborative Measures for Air Pollution Control under the Background of “Dual Carbon”
/ Linhong Yang Lingling Liu

Discussion on the Environmental Supervision of Soil Pollution Risk Control in Industrial Parks

Lulu Lu

Environmental Law Enforcement Team of Suzhou Industrial Park, Suzhou, Jiangsu, 215127, China

Abstract

With the rapid growth of China's economy, the industrial parks will not only help the local economy to take off, but also cause the soil pollution problem that cannot be ignored. In order to ensure the safety of ecological environment and public health, this paper comprehensively expounds the system and technical control system of soil pollution risk in industrial parks, and deeply discusses the challenges faced by environmental supervision in terms of supervision, dynamic supervision and practitioners. Combined with China's current policies and regulations, this paper puts forward several suggestions, aiming to strengthen the control of soil pollution risk by enterprises in the park, optimize process management, strengthen personnel training, introduce environmental supervision mechanism, establish and improve the emergency plan system, constantly improve the prevention and control level, and ensure the safety of soil environment.

Keywords

industrial park; soil; risk management and control; environmental regulation

工业园区土壤污染风险管控的环境监管工作探讨

陆露璐

苏州工业园区环境执法大队, 中国·江苏 苏州 215127

摘要

随着中国经济迅猛增长, 工业园区在助力地方经济腾飞的同时, 亦引发了不容忽视的土壤污染问题。为确保生态环境安全与公众健康, 论文全面阐述了工业园区土壤污染风险的制度与技术管控体系, 深入探讨了环境监管在监管力度、动态监管及从业人员等方面所面临的挑战。结合中国现行政策与法规, 论文提出了若干工作建议, 旨在强化园区企业对土壤污染风险的管控, 优化过程管理, 加强人员培训, 并引入环境监理机制, 同时建立健全应急预案制度, 不断提升防控水平, 确保土壤环境安全。

关键词

工业园区; 土壤; 风险管控; 环境监管

1 引言

中国工业用地土壤污染问题逐渐凸显, 已成为环境保护领域亟待解决的重要议题。根据2014年发布的《全国土壤污染状况调查公报》, 该问题的严重性不容忽视, 且应对措施紧迫性亦已凸显。工业园区众多, 工业活动导致普遍土壤污染, 对周边环境和居民构成威胁^[1]。然而, 中国工业园区土壤污染风险防控环境监管的政策和标准规范体系尚不完善。面临三大挑战: 一是企业污染排放信息的披露存在严重的不对称性, 导致污染行为难以得到有效监管和控制; 二是涉污企业多主体问题, 导致污染来源难以分清, 责任无法划分; 三是缺乏从工业园区整体考虑的土壤污染风险管控对策和技术体系^[2]。论文旨在深入探究工业园区土壤污染风险

的管理与控制, 以及环境监管方面的相关问题, 以期对相关实践工作提供科学、合理的参考依据。

2 工业园区土壤污染风险管控制度与技术体系

风险管控在土壤污染预防与治理工作中显得尤为重要。移除或清理污染源是风险管控的首要任务, 风险管控旨在通过一系列措施, 减缓或控制土壤污染风险, 保护人类健康与环境, 达到遏制土壤污染扩散、保障企业地块安全利用的目的^[3]。中国的风险管控制度体系在过去十几年取得了显著进步, 从普遍性规范转向独立性立法, 标志着环境管理水平的提升和对土壤污染防治的重视。以《土壤污染防治法》为基础, 以“土十条”为要求, 辅以技术导则建立了一套完整、系统的污染场地全过程风险管控体系, 此体系包括风险预防、调查、评估、管控、验收和监管等环节, 确保每一步都得到有效监管^[4]。根据国际上修复工程实践的经验, 对于工

【作者简介】陆露璐(1983-), 女, 中国江苏苏州人, 硕士, 工程师, 从事环境检测研究。

业园区而言,风险管控技术展现出了优越的地质适应性和广泛的适用范围。这主要体现在两个方面:一是工业园区内的企业多处于持续生产状态,各种修复手段可能对企业的正常生产活动造成较大干扰。相比之下,风险管控技术多采取被动措施,影响相对较小。二是风险管控技术有助于降低工业园区整体土壤污染防治项目的成本,从而减轻园区企业的经济负担。对于工业园区企业来说,风险管控的主要目标是防止土壤和地下水中的污染物扩散至周边环境,确保园区的生态环境安全^[5]。经过多年探索和实践,中国已形成包括工程控制、监控自然衰减和制度控制三大支柱的风险管控技术体系^[6]。

工程控制是一种用于管理和减少污染物对环境和人体健康的潜在威胁的有效手段,其核心理念在于利用工程技术手段,将污染物控制在特定区域内,防止其随地下环境迁移,进而降低污染物与人体接触的风险。当前广泛应用的工程控制技术手段主要包含以下多个维度:

表面覆盖系统、垂直阻隔技术、底部阻隔技术、水力控制、气体暴露控制以及围挡等。这些技术手段在工程实践中发挥着重要的作用,确保了工程安全与环境保护的双重目标得以实现^[7]。

工程控制技术作为环保手段,在工业园区企业中表现出良好的适用性,这主要因为:

①工业园区内企业涉及多种污染物,部分具有强迁移性,对环境构成风险。工程控制技术灵活且有针对性,能有效应对不同污染物,降低环境风险。②园区企业持续生产,修复工程可能干扰生产。工程控制技术可在不影响或少影响生产的情况下实施,减少经济损失,且成本较低,易于接受。③土壤污染主要集中在生产区域,处理周期长。工程控制技术可针对局部区域进行风险控制,确保企业正常运营,降低环境污染风险。④工程控制技术作为减少修复难度和风险的辅助风险控制策略,在主动修复前进行工程控制技术,可以有效地减少修复过程中的困难和风险,为后续工作提供坚实的保障^[8]。

环境保护和污染控制领域正逐渐关注和应用监测自然衰减这一经济有效的土壤和地下水污染风险管控方法。该方法通过精确掌握地块土层结构、水文地质条件和污染物扩散运移等信息,实施有计划的监测方案,采用科学的手段,包括物理、化学和生物过程,对污染物进行有序、渐进的处理,以降低其数量、毒性和迁移能力,确保其风险水平在可接受的范围内,有效减少污染物的暴露和扩散风险^[9]。监测自然衰减技术的优势在于可以有效处理多种有机污染物。首先,该技术能够使污染物在自然环境中自然降解为无害的二氧化碳和水等物质。其次,相较于其他修复技术,监测自然衰减无需进行大规模的土壤开挖、回填以及地下水抽取等可能对地块生产活动产生较大干扰的操作。最后,该技术在实施过程中产生的噪音、废气、废水及异味等二次污染较少,

对环境和公众的影响也相对较低。值得一提的是,该技术还能处理包括有机污染物、垃圾渗滤液、杀虫剂等在内的多种污染物,并且其应用成本相对较低^[10]。然而,监测自然衰减因依赖污染物的自然降解机制,实施周期长,修复效率可能较低。为提升修复效果,实际应用中可采取强化措施,如曝气、添加生物菌剂等,通过人工干预增强污染物的自然降解能力,加速修复过程,提高修复效率^[11]。

制度控制,亦被称为活动与使用限制,是一种通过划定特定活动区域和类型,以减少或杜绝人群与地块污染物的接触,从而达到防范潜在风险与危害的目的的方法。该方法与其他多种措施相辅相成,共同构建起全面而高效的风险管理体系。对于那些污染严重、修复困难且风险较高的企业,制度控制提供了一种可靠的管理保障,有助于降低相关的管控与监管成本^[12]。制度控制一般会在以下三种情况使用:一是在企业隐患排查和自行监测阶段首次发现污染物,为防止企业活动人员接触到潜在有害的物质采取的临时控制措施;二是风险管控工作正在实施过程中,为了保护实施过程涉及的设备、措施等,可以采取制度控制;三是部分污染物残留于地块中,制度控制作为风险管控手段的一部分使用^[13]。此外,制度控制的计划、实施、维护和执行的整个流程均需有完善的管理政策与法律法规,以及污染场地长期跟踪监测系统的保障^[14]。

3 工业园区土壤污染风险管控与环境监管问题

目前,在工业园区土壤污染风险管控的环境监管工作中,存在若干亟待解决的问题。

①环境监管力度尚不足。对工业园区企业相关土壤污染风险管控工作的制度措施尚不完善。受园区监管单位编制不足及财务压力较大等因素的影响,监管部门在企业风险管控工作中难以投入较强的事前和事中监管。②环境保护意识的日益加强使得土壤污染风险管控成为环保工作的重中之重。但中国相关从业机制存在不足,需完善。中国尚未对土壤污染风险管控从业机构设定明确的准入门槛^[15],导致市场上从业机构参差不齐,存在无资质机构。为解决此问题,国家应设定明确的准入门槛,全面评估从业机构的资质、能力和经验。同时,建立黑名单制度,打击违法违规行为,确保从业机构素质。③动态监管措施尚缺乏。目前,针对工业园区土壤污染风险管控的环境监管主要集中在事后监管,即工作完成后以报告方式进行形式审查。尽管上海、深圳等地结合自身实际颁布了相关的地方性技术规定^[16],但其他地区的审查一般仅对风险管控过程中的现场记录及影像资料进行审核,但其客观性和真实性尚存疑。土壤风险管控环境监管存在一定的滞后性,缺乏实时过程管理,不能准确反映实际情况。

4 工业园区土壤污染风险管控环境监管制度建议

①工业园区生态环境部门负责管控企业土壤污染风险,

推动企业落实风险管控工作,包括建立隐患排查与自我监测机制,参与签订污染防治责任书,编制污染地块名录等。对工业园区内的工业企业,应建立土壤及地下水调查评估体系,定期跟踪和评估企业用地的土壤及地下水污染风险,并采取风险管控或治理修复措施,确保园区生态环境安全。措施包括工程控制、监控自然衰减和制度控制等。

②为确保园区工业企业的绿色安全生产,需强化过程控制,实施综合监管原则,包括过程控制、污染隐患排查、自行监测、应急响应等,并设计配套法规制度,推动企业采取无害化处理和有组织排放措施。这将建立过程联动监管机制,确保企业生产活动符合环保要求。同时,要求企业建立土壤污染隐患排查制度,识别并控制可能造成土壤污染的污染物、设施设备和生产活动。企业应依据排查结果开展自行监测,并与多元主体建立风险沟通与交流机制,实时掌握土壤环境质量状况。这些措施旨在确保园区土壤环境安全,推动企业可持续发展。

③为加强土壤污染风险管控的专业能力,需建立并加强考核评价制度。这不仅涉及从业人员,还需监管部门提升专业知识与技术能力。园区应组织定期与不定期的技能培训,确保监管人员对国家及地方最新政策、制度和文件有深入理解与应用。通过这些措施,我们将构建一支专业技术能力强的监管队伍,为土壤污染风险管控提供坚实技术支撑。

④园区生态环境部门计划用科学和系统方法管理土壤污染风险并修复。为增强透明度和专业性,计划引入环境监理机制,由第三方机构执行,包括资料核查、旁站监督、定期巡视、专题会议和环境监测等。完成后,第三方机构将提供总结报告,全面反映企业风险管控及修复工作的实际情况,并进行真实性、客观性和规范性的评价,为后续监管提供参考。这一机制将推动土壤污染风险管控与修复工作,为园区生态环境保护作出更大贡献。

⑤为保障土壤环境安全,各企业应建立土壤污染应急预案。园区企业应成立应急领导小组,指导协调应急工作,设立分级救援机构,明确职责和权限,确保应急措施及时有效。制定技术整改和风险管控措施,完善预案,提升预警和防控能力,以应对土壤污染事件,减少生态影响。各企业应高度重视,按要求执行,共同维护土壤环境安全稳定。

5 结语

根据近年来发布的相关政策和技术文件,建议园区生

态环境部门严格执行企业土壤污染风险管控工作制度,强化全过程监管,加强监管人员培训,确保他们熟练掌握相关政策,提高监管技术水平。同时,引入环境监理机制,建立应急预案制度,以实现多层次、多方面的综合监管,确保工业园区土壤污染风险管控工作的有序进行。

参考文献

- [1] 李虎.如何治愈重金属污染顽疾?[J].环境经济,2011(11):4.
- [2] 刘勇.工业园区土壤重金属污染防控对策研究[D].西安:西安建筑科技大学,2017.
- [3] Bardo R P, Bone B D, Boyle R, et al. The rationale for simple approaches for sustainability assessment and management in contaminated land practice[J]. Science of the Total Environment, 2016.
- [4] 李笑诺,陈卫平,吕斯丹.国内污染场地风险管控技术体系与模式研究进展[J].土壤学报,2022,59(1):38-53.
- [5] US EPA. Superfund remedy report [R]. 15th ed. Washington D C: Office of Land and Emergency Management, the United States Environmental Protection Agency, 2017.
- [6] 王夏晖.大数据: 场地污染智能识别与风险精准管控驱动力[J].环境保护,2019,47(13):14-16.
- [7] 陈素云,王峰,王文峰,等.污染场地工程控制技术应用研究[J].环境工程,2014(5):5.
- [8] 谢云峰,曹云者,张大定,等.污染场地环境风险的工程控制技术及其应用[J].环境工程技术学报,2012,2(1):51-59.
- [9] 周星星,王利刚,姜彬慧.监控自然衰减技术研究现状及应用进展[J].环境保护与循环经济,2021,41(5):71-74.
- [10] 李元杰,王森杰,张敏,等.土壤和地下水污染的监控自然衰减修复技术研究进展[J].中国环境科学,2018,38(3):1185-1193.
- [11] 焦珣.地下水有机污染MNA修复研究综述[J].上海国土资源,2011,32(2):30-35.
- [12] 申坤,宋云,赵可卉.污染场地修复技术及风险管理[J].环境与可持续发展,2011,36(2):1-5.
- [13] 马妍,董彬彬,谢云峰,等.美国污染场地制度控制经验及实践应用[J].环境保护,2016,44(Z1):98-101.
- [14] 张华,蒋鹏,腾加全,等.美国污染场地的制度控制分析及对我国的启示[J].环境保护科学,2012,38(4):49-52.
- [15] 陆爽君,施维林,许伟,等.建设用地土壤污染状况调查监管存在的问题及对策探讨[J].环境监测管理与技术,2021,33(2):5-8.
- [16] 谢明华.辽宁省建设用地土壤污染风险管控分析[J].中国资源综合利用,2021,39(12):157-159.

Analysis of Environmental Impact Assessment Method Based on Pollutant Discharge Permit System

Shuang Zou Ying Wang

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

Abstract

With the rapid development of China's economy, environmental problems are increasingly serious, especially water pollution, air pollution and other problems, has caused the high attention of the whole society. In order to solve these problems, the Chinese government has put forward a series of environmental protection policies, among which the proposal and implementation of the pollutant discharge permit system is an important breakthrough in the field of environmental protection, which plays an important role in the environmental protection management work. Starting with the connotation and connection significance of the pollutant discharge permit system and environmental impact assessment, this paper analyzes the characteristics of the pollutant discharge permit system, discusses the environmental impact assessment method based on the pollutant discharge permit system, analyzes its important role in environmental protection in China, and puts forward suggestions for improvement.

Keywords

pollutant discharge permit system; environmental impact assessment; environmental protection policy; water pollution

基于排污许可制的环境影响评价方法分析

邹霜 王颖

湖北方道环保科技有限公司, 中国·湖北 黄冈 438000

摘要

随着中国经济的快速发展,环境问题日益严重,尤其是水污染、大气污染等问题,已经引起全社会的高度关注。为了解决这些问题,中国政府提出了一系列环保政策,其中排污许可证制度的提出和实施是环保领域的重要突破,在环保治理工作中发挥了重要作用。论文从排污许可制与环境影响评价的内涵和衔接意义入手,对排污许可制的特点进行了分析,并探讨基于排污许可制的环境影响评价方法,分析其在中国环保事业中的重要作用,并提出完善建议。

关键词

排污许可制; 环境影响评价; 环保政策; 水污染

1 引言

近年来,中国政府高度重视环保工作,提出了一系列政策措施,如大气污染防治行动计划、水污染防治行动计划等。其中,排污许可制是一项重要的制度安排,其核心思想是对企业排放污染物进行总量控制,实现环境资源的合理利用。环境影响评价作为排污许可制的重要组成部分,承担着对企业项目环境影响的评估和监管职责。论文从以下几个方面分析基于排污许可制的环境影响评价方法。

2 排污许可制与环境影响评价

2.1 排污许可制内涵

排污许可制是一种依法管理和控制排污行为的制度,

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

旨在通过对企业排放的污染进行许可、监管和管理,促进环境保护和可持续发展。排污许可制的内涵包括对企业进行排污许可的程序和要求,以及对企业排污行为的监督和管理。首先,企业需要在获得排污许可前提交相关的申请材料,并接受审查和评估,这些材料通常包括企业的基本信息、排放的污染物种类和数量、污染控制设施的情况等。在审查过程中,相关部门将根据法律法规 and 环境保护标准对企业的申请进行审核,确保企业所申请的排污许可符合相关要求。一旦获得排污许可,企业需要按照许可证要求进行排污行为管理,这意味着企业需要确保排放的污染物符合许可证规定的限值和排放标准,同时需要定期报告排放数据和污染物浓度等信息。相关部门会定期对企业进行监督检查,确保企业的排污行为符合许可证的要求,如果企业违反了许可证规定,将会面临处罚和责任追究。

2.2 环境影响评价

环境影响评价是一种系统性的方法,用于评估人类活动对环境造成的影响,它通过收集和分析大量的数据,从而

确定某个特定项目或活动对环境的潜在影响。例如，环境影响评价可以评估工业排污对水体质量的影响，或者道路建设对自然景观的影响，这种评估的目的是保护和改善环境质量，确保人类活动的可持续性发展。基于排污许可制的环境影响评价方法已经在许多国家和地区得到广泛应用，并取得了积极的成效。例如，根据中国环境保护部的报告，自2015年推行排污许可制以来，已经有超过20万家企业获得了排污许可证，并且在环境影响评价方面取得了显著改善。这些数据表明，基于排污许可制的环境影响评价方法可以有效地推动企业环境管理的加强，实现环境保护和可持续发展的目标。

2.3 排污许可制与环境影响评价衔接的意义

排污许可制与环境影响评价衔接的意义，不仅在于实现环境保护的制度创新，更在于推动经济社会发展与生态环境和谐共生的理念实践。排污许可制作为一项具有法律效力的制度，明确了企业排放污染物的种类、浓度、数量等标准，强化了企业的环境保护责任。而环境影响评价，则是在项目前期阶段对可能产生的环境影响进行预测和评估，以决定项目是否应该实施。两者的衔接，意味着在经济社会发展中，环境保护不再是可有可无的环节，而是成为项目实施的前提和必要条件。这种衔接的意义，首先体现在环境保护的全面性和全程性上。传统的环境保护措施，往往集中在污染已经产生后的治理，而排污许可制和环境影响评价的衔接，使得环境保护工作的关口前移，实现了从项目前期决策到后期运营的全过程环境保护。例如，中国在推进重点行业污染源治理过程中，对新建项目实施严格的环评制度，对已建项目通过排污许可制进行规范，有效避免了污染问题的产生和扩大。其次，两者的衔接对于推动经济社会发展方式的转变具有重要意义。在传统的经济发展模式中，往往以牺牲环境为代价追求经济增长，而环境保护制度的建立和实施，使得这一模式不再可行。企业必须在其生产经营活动中充分考虑环境保护的要求，这无疑推动了经济社会发展方式的转变，即从传统的以环境换取经济增长，向绿色发展、循环发展、低碳发展转变。最后，排污许可制和环境影响评价的衔接，对于提升中国环境保护法治化水平具有重要作用。两者的实施，使得环境保护工作有了明确的法律依据和操作流程，提高了环境保护的法治化水平。在此基础上，通过加强环境保护法律法规的宣传和培训，可以进一步提高公众对环境保护的认识和参与，形成全社会共同推进环境保护的良好氛围。

3 排污许可制的特点

3.1 法制性

排污许可制作为一项重要的环境管理制度，具有鲜明的法制性特点。这种特点主要体现在以下几个方面：首先，排污许可制是以法律法规为基础，通过明确企业的排污权利和义务，实现对污染物排放的规范化管理。在中国，排污许

可制的发展历程充分体现了法制性的特点。从《环境保护法》到《大气污染防治法》，再到《水污染防治法》，一系列法律法规的出台为排污许可制的实施提供了坚实的法律依据。其次，排污许可制强调对企业排污行为的监管与约束。在法制性的框架下，政府部门对企业排污行为进行严格监管，确保企业按照许可的条件进行排放。对于违反排污许可规定的行为，政府部门将依法予以处罚，从而保障了环境保护法律法规的权威性和严肃性。以美国为例，自20世纪70年代实施排污许可制以来，美国的环境质量得到了显著改善，这得益于其严格的法制监管和有效的执法力度。最后，法律法规确立了环境影响评价的基本原则、程序和标准，使评价过程具有合法性和可操作性。例如，中国《环境影响评价法》规定了环境影响评价的基本要求和程序，明确了环境影响评价的主体责任和监管机制。这种法制性的环境影响评价方法能够保证评价结果的科学性和公正性，有效地保护环境和人民的健康。

3.2 科学性

排污许可制是一种基于科学原则和环境管理理论的制度，其核心在于通过科学的方法对企业的排污行为进行规范和控制，以达到保护环境的目的。科学性是指排污许可制的环境影响评价方法是基于科学理论和实证研究的结果，并且在整个评估过程中需要严格遵循科学的方法和原则。科学性的体现包括使用合理有效的评估指标和方法，收集可靠、具有代表性的数据，进行数据分析和模型建立等过程，以科学的方式对排污许可制的环境影响进行全面、客观的评估。此外，在评估结果的表达和报告中，也需要准确地引用和解释科学研究的结果和结论，以确保评估结果的科学性和可信度。基于科学性的环境影响评价方法能够提供科学依据和决策支持，以保护环境、优化工业结构和促进可持续发展。

3.3 全过程管理

排污许可制作为中国环境保护的重要制度，具有全过程管理的特点。这一特点体现在排污许可制对排污行为的全过程进行监管，从排污单位的排污许可申请、审批、执行、监管到违规处罚等各个环节，都实现了严格的管理和控制。

首先，排污许可制在排污许可申请阶段，要求排污单位提供详细的排污情况和防治措施，以确保排污单位具备合法排污的资格。在这一阶段，政府部门需要对排污单位的排污能力和防治措施进行审核，确保其符合相关环保标准。其次，在排污许可审批阶段，政府部门需要对排污单位的排污许可申请进行审查，并根据实际情况作出是否批准的决定。这一阶段的关键在于确保排污单位的排污许可申请符合中国环保政策和法律法规的要求^[1]。再次，在排污许可执行阶段，排污单位需要按照排污许可证的规定进行排污，确保排污行为符合许可证的要求。政府部门也需要加强对排污单位的监管，通过定期检查、随机抽查等方式，确保排污单位按照许可证规定进行排污。最后，在排污许可监管和处罚阶段，

政府部门需要对违反排污许可规定的排污单位进行处罚，并对其进行整改。这一阶段的重要性在于通过对违规排污单位的处罚，起到震慑和惩戒作用，推动排污单位遵守排污许可制。

4 基于排污许可制的环境影响评价方法

4.1 建立联动管理制度

联动管理制度意味着不仅仅是排污许可的颁发和监督，还包括与其他相关环境管理制度的协调和合作。例如，可以建立一个集成的环境监测系统，将排污许可的执行情况与环境监测数据进行对比分析，以实现对企业排污行为的全面监测和评估。其次，联动管理制度还可以促进不同管理部门之间的信息共享和协作，实现资源优化和效率提升，通过建立联动管理制度，可以加大对企业排污行为的监管力度，提高环境影响评价的科学性和准确性。最后，联动管理制度还可以促进企业的环境管理和责任意识提升^[2]。在建立排污许可制度的同时，可以加强对企业环境管理能力的培训和指导，提高企业对环境保护的重视程度。通过建立联动的环境影响评价方法，可以要求企业开展环境影响评价，并按照评价结果制定相应的环境保护措施，这不仅可以保障企业在生产经营活动中遵守环境法规，还可以促使企业采取积极主动的环保措施，减少对环境的不良影响。

4.2 统一技术标准体系

为了有效控制污染物排放，许多国家已经引入了排污许可制度，这种制度有助于建立统一的技术标准体系，以便对企业进行环境影响评价。通过排污许可制，可以明确规定企业所能排放的污染物种类、数量和浓度限值，同时对企业进行严格监督和监管。这种方式不仅增强了企业的环境保护意识，也促使企业采取更加环保的生产方式。统一的技术标准体系为环境影响评价提供了基础，确保评价结果的准确性和可比性。此外，这种方法还可以提供量化的数据，用于监测企业的排放情况和环境质量的变化，从而为决策者提供科学依据。在基于排污许可制的环境影响评价方法中，统一技术标准体系的建立起着至关重要的作用。通过制定统一的技

术标准，可以实现对不同企业的公平评价和比较，并确保评价结果的准确性和可靠性。这种方式不仅可以对企业的排放行为进行有效监管，还可以促使企业积极采取措施改善环境质量。

4.3 完善法律规章制度

完善法律规章制度是基于排污许可制的环境影响评价方法的重要步骤。为了确保环境影响评价的有效实施，建立健全的法律框架和制度。首先，应该明确法律法规对排污许可制度的要求和规定，明确排污许可的主体、程序和监管要求，以及违法行为的处罚措施。其次，应该建立起科学的环境影响评价标准和方法，确保评价结果准确、客观。最后，还应加强对环境影响评价机构和人员的监管和管理，提高其专业能力和责任意识^[3]。完善法律规章制度将有助于提高环境影响评价的科学性和可靠性，确保排污许可制的有效实施。在完善法律规章制度的过程中，还需要加强对排污单位的监管和管理，建立健全的排污许可申请和审批制度，确保排污单位按照规定程序申请排污许可，并对其环境影响进行评估。同时，需要建立排污单位排污行为的报告和监测机制，定期对其排污情况进行监测和评估，并及时对违法排污行为进行处罚。

5 结语

基于排污许可制的环境影响评价是中国环保事业的重要组成部分。通过分析现有方法，论文提出完善建议，以期为中国环保政策的制定和实施提供参考。然而，环境影响评价方法的研究和实践是一个不断发展的过程，需要政府、企业和学术界共同努力，不断探索和创新，为保护中国环境资源、实现可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1] 张晓刚. 排污许可制与环境影响评价研究[J]. 中国环保产业, 2018(2): 28-31.
- [2] 李洪波. 基于排污许可制的环境影响评价方法研究[J]. 环境与可持续发展, 2017, 42(3): 98-101.
- [3] 王金南. 环境保护法律法规体系研究[J]. 中国环保产业, 2016(1): 17-20.

Research and Optimization Measures of Pollutant Discharge Permit System in the Prevention and Control of Air Pollution

Kai Liang

Jiangsu Runhuan Environmental Technology Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212000, China

Abstract

Pollutant discharge permits have a history of over 20 years in China. As the main means of checking air quality, the air pollution discharge permit system can effectively control conventional pollution and the emission of harmful substances from factories in the atmosphere, playing a crucial role in improving air quality in China. However, the current pollution discharge permit system is not yet perfect, leading to a significant increase in pollution trading and regulatory costs. Based on this, this paper first interprets the law of the discharge permit system, and briefly summarizes the basic principles of the discharge permit and the significance of implementing the discharge permit system, and finally puts forward specific improvement measures for the discharge permit system.

Keywords

pollution discharge permit; air pollution; air quality

大气污染防治中的排污许可证制度研究及优化措施

梁凯

江苏润环环境科技有限公司, 中国·江苏·镇江 212000

摘要

排污许可证在中国已经有二十多年的历史, 作为检查空气质量的主要手段——大气污染排污许可证制度, 可以有效控制常规的污染以及工厂有害物在大气中的排放, 为中国空气质量改善发挥了至关重要的作用。但目前排污许可证制度尚不完善, 导致排污交易以及对其的监管成本大大增加。基于此, 论文首先对排污许可证制度法进行解读, 并简要概述排污许可证的基本原则以及实行排污许可证制度的意义, 最后对排污许可证制度提出具体改进措施。

关键词

排污许可证; 大气污染; 空气质量

1 引言

目前, 中国大气环境问题不容乐观, 中国的大气污染防治有关部门应该尽快完成对大气环境大数据系统进行完善, 夯实大气污染防治体系技术的数据基础, 并深度挖掘系统监管等相关信息, 将排污单位的许可证执行报告以及所检测到数据等作为夯实大气污染防治体系技术的参考依据。排污许可证制度的完善并不能短时间内完成, 只有循序渐进不断实践才能进而完善大气排污许可证制度, 是一个螺旋式上升的一个过程。在排污许可证制度完善前期, 大气污染防治有关部门应该根据排放标准和总量控制指标等文件来确定许可排放的限值。下一步, 应该借鉴欧美等发达国家的技术

以及大气环境许可排放的限值确定方法, 逐步完善并确立适合中国的大气污染防治排放许可制度, 有效地改善空气质量问题。

2 排污许可证制度解读

2.1 排污许可证的环境法理分析

政府的重要职能之一就是保护大气环境, 大气污染的主要责任在于该污染区域的地方, 但大气环境问题的复杂性以及当地政府的行政素质和行政条件也可能直接导致大气环境保护工作的困难性。人们的衣食住行无一不处于大气环境之中, 即人们是大气环境污染的直接受害者, 也可能是直接受益者, 还可能是大气环境污染的破坏者。所以要增强人们的环保意识、环保主动性和环保积极性, 让人们与政府环保部门相互配合、密切合作才能保护好大气环境。但中国传统的行政观念和方法是无法完善大气污染防治排污许可制度的次要原因。因此, 要对排污许可制度进行环境法理分析才能有利于培养先进大气环境法制观念, 并促进制度优化设计和具体实施。

【作者简介】梁凯(1985-), 男, 中国江苏镇江人, 硕士, 工程师, 从事主要污染物总量减排、排污许可证、清洁生产、环境影响评价、大气和水污染防治、企业突发事件应急预案、土壤调查、总量储备库排污权交易研究。

2.2 “排污权”——社会个体环境资源权益的概括

要认识“排污权”，首先就要对大气环境资源有所认识。有的人并不认同“大气环境资源”这一看法，其认为资源与大气环境对策的机理还有待考察。但资源和大气环境对策的机理正好解答大气环境资源观的培养和研究问题。树立正确的大气环境资源观，更有利于深入认识大气环境资源价值，还可为社会合理有效地配置资源提供理论基础。让人们认识到大气环境的污染就是资源浪费，想要防治污染就要防治资源浪费，进而才能社会形成节约资源、减少废物的风气和理论取向，并促进生产方式、生活方式转化成大气环境友好型。

一般来说，“排污权”是每个公民都具有的权力，是人们在大气环境排污在确定不能够对大气环境造成污染的前提下权力，但现行法律并不能有效控制制约广泛的排污权，所以只能在大气环境容量总量的基础上来许可形式得到认可的排污权才能受到法律的严格制约，同时还可以获得法律保障。所以，“排污权”是社会个体大气环境权益的理论概括，但不能作为一个严格意义的法律术语。

2.3 排污许可证制度是协调排污权益冲突的产物和工具

人既是个体的，也是社会的，但其具有的排污欲，会造成个体和社会之间的矛盾。由于当今市场条件下缺少二者之间的调控能力，所以排污许可权由此而来，其不仅符合个体和社会二者之间的需求，而且排污许可权与人的排污欲还可以在当下共存，但如果二者之间的矛盾没有得到解决，就会无休止地延续下去，则一定会将污染控制这一说法变成空谈。甚至会毁灭人们对梦想社会秩序的理想。而排污许可证制度就是这样调节排污权和排污许可权的手段之一。

3 排污许可证的基本原则

排污许可证制度的基本原则就是制定、实施排污许可证制度的基本原则和准则，其中主要包括法定原则、公开公平公正原则、便民和效率原则。

3.1 法定原则

排污许可证制度作为一项基本的大气环境行政制度，必须完全按照大气环境行政法治的基本要求来设计与实施排污许可证制度。排污许可证制度不仅可以保障申请排污者的合法权益，还能实现国家和社会大气环保的质量目标以及维护公众大气环境权益。所以，制定和实施排污许可证制度要按照法定的权限、范围和条件程序等。此外，排污许可证制度的法定原则还要求大气环保行政部门和排污单位都必须遵守法律规定，不管是谁违反法律，都必须承担相应的法律责任。

3.2 公开、公平、公正原则

《大气污染防治法》中写道，要遵循“公开、公平、公正”的原则进行分配和核定污染物排放总量的控制指标，

另外，排污许可证制度的制定与实施过程都应该面向公众以及社会进行公开，还有听证会、报刊、广播电视和互联网等多种形式面向社会、公众，大范围发布信息并且收集、采纳公众的建议，确保公众对大气环境保护工作的知情权、参与权和监督权得到应有的保障。此外，在实施排污许可证制度的依据也必须面向社会、公众进行公开，未经公布的，不能引以为据。在排污许可制度制定和实施时还要贯彻公平、公正的原则。对于排污许可证制度的制定，要以社会经济以及大气环境的保护发展作为参考，要科学合理地规范排污许可证的限制条件和标准。作为排污许可证中必不可少的条件以及标准，还要考虑排污申请者的合法权益，并维护相关第三者的合法权益，也还要确保大气环保机关依法行使大气环境行政权力是否得到保障，进而制定公平、公正的程序。

3.3 便民、效率原则

现代社会的国家行政机关逐渐“平民化”，行政机关重点强调社会服务的职能，还强调要简化大气环境部门行政手续，要将行政管理手续做到精简、统一、效能等效果。排污申请单位可以到地方的大气环保机关提出排污申请，也可以委托代理人或者以电话、信件、电子邮件等许多方式提出排污申请。大气环保有关部门要按照规定在有关场所面向公众及社会进行公示，公示内容要有排污许可证要求的相关流程、所需的相关文件以及申请书模板等。《行政许可法》中约束了行政的许可时间区间，由于当前排污许可证制度没有规范许可区间，导致大气环保部门在履行排污许可证规范时需严格遵守许可区间，若受理人没有按照规范时间区间进行受理，但如果得到大气环保部门负责人的许可，就能延长相应的时间区间，但是要把为何延长时间区间的理由告诉排污申请者。以上利民方法及严格的时间区间要求，不但简化了行政流程、缩短了排污时间区间，也逐步增强了大气环保部门的办事力度。

4 实行排污许可制度的意义

欧美等多个国家已经多年实施排污许可证制度，实践证明排污许可证制度可以将国家控制大气污染的法律法规、标准、政策和管理措施等综合具体化，并且保障了排污许可证制度还具有可操作性，并有效促进大气环境效益，实现经济效益以及社会效益。

4.1 实现环境质量目标

排污许可证制度可以有效控制新污染的产生。排污许可证制度是按照区域环境总量来确定总的大气排放污染量，排污总量是一定的，但要想扩大建设项目增加排污量，就只能从原有的排污量上面进行削减，使被削减的排污量成为自己的排污量，否则就不符合获取排污许可的标准，因此新的污染也无从产生。排污许可证制度也提升了排污企业的自身素质。排污许可证上面明确规定了排放大气污染物的种类、数量、去向、排放位置记忆、排污者应该履行责任，这种做

法更加精准地实现了环境质量目标，还让排污者了解到自己应该履行的责任。

4.2 减轻环保部门的工作负担、提高环境管理水平

排污许可证规范对占地八成以上的排污单位核发总量许可证，将大气污染总量削减目标进行分解并落实到位，明确排污具体目标，更有利于大气环境保护部门解决危害群众健康的突出问题。排污许可证制度的程序化、规范化也有利于大气环保有关部门对大气排污行为进行管控，也约束大气环保部门行政行为对大气环保部门行政行为进行有效约束，提高大气环保部门的使命感，进而提高其依法行政的高度。排污许可证制度也在极大范围内规范了排污单位大气环保积极性，降低大气环保行政成本，也推动大气环保部门进一步提高其业务水平，有利于大气环保部门深化相关环境管理制度。

4.3 提高社会主义市场经济发展

排污许可证制度推动排污企业节能、降低损耗以及减少原材料，有助于排污企业在减污的同时还能取得更好的经济收益。排污许可证制度还可以促进排污企业实施清洁生产，并快速优化国家的经济结构，大力发展环境友好型产业，逐渐引导社会生产方式的改变。排污许可证制度将大气环境容量作为资源，监视大气环境资源应该有偿使用的观念。

4.4 更好地维护社会秩序

排污许可证制度与大气环保部门、排污单位以及公众的权益进行协调，对每一方都给予约束和保障，有利于经济发展和大气环境质量的改善，还能提高社会生活质量。同时还能激发排污单位防治污染的积极性，使公众的大气环境知情权、参与权在很大程度上得到保障，这都有利于形成并维护良好的社会秩序。

5 排污许可证制度具体改进措施

5.1 对排污许可证进行分类管理

排污许可证的分类有两大类，其中有污染源种类分类管理和固定源类型分级管理。

根据污染源种类分类管理的特点是方便进行区别管理，这样不仅可以简化和重点管理，还能预判到排污单位的排污情况对大气环境造成影响，可以对污染源进行全方位的掌握。对于那些污染影响不大的污染源，其管理为了节约成本进行简化处理。还应该制定响应整个项目生命周期的管理制

度，做到对固定源的全方位监管。

5.2 完善排污许可制度的相关政策

中国相关指导性排污文件，在全国各地需依照其自身条件进行实施，必要时加以调整。

眼下在制度的推进阶段，中国已经基本完成优化制度的档口，但仍要制定一条符合中国国情的准则。当下大气环保制度在全国各个行政单位都应遵守政府统一标准，在国家的基础上，全国各地都要有自己的严格标准。国家制度的建设和管理完善之后，在施行其制度的环节中，应把重点放在思想的教育上，实现对大气环境保护目标的全面覆盖，各地还可以根据自身情况，制定具体的定量标准和执行方法。

5.3 完善排污许可证制度的规范

大气环境防治相关部门可以对许可量进行深入的研究，设计实际规范，从多方面和多角度对排污许可量进行科学性的分析。

借鉴欧美等多个国家的研究和实践经验，中国可以完善相应的技术规范以及标准采纳流程制度，尤其是当排污许可制度基本普及之后，从多方面参与制度设计才能快速推进制度完善。

6 结语

综上所述，在中国排污许可证制度全面完善之际，论文在介绍排污许可证制度的同时，还提出了大气污染防治中的排污许可证制度完善的主要措施，要进一步加大政府的监管力度和公众的参与程度，还要为地方政府根据大气环境实际情况采取差异化的管理方式等建议，为中国大气污染防治中的排污许可证制度的完善提供参考借鉴。

参考文献

- [1] 马冰,董飞,彭文启,等.中美排污许可证制度比较及对策研究[J].中国农村水利水电,2019(12):69-74.
- [2] 薛鹏丽,孙晓峰,宋云.中瑞排污许可证制度的对比研究[J].环境污染与防治,2015,37(3):62-65.
- [3] 宋国君,钱文涛.实施排污许可证制度治理大气固定源[J].环境经济,2013(11):21-25.
- [4] 朱晓晴,崔耀,叶春禄.排污许可证与环评制度的衔接研究[J].探索科学,2021.
- [5] 王志芳,曲云欢.中瑞排污许可证制度比较研究[J].环境污染与防治,2013,35(5):4.

Analysis of the Role of Pollutant Discharge Permit in Total Pollutant Control

Xueqin Sima

Zhenjiang Danyang Ecological Environment Bureau, Zhenjiang, Jiangsu, 212300, China

Abstract

With the rapid development of China's economy, the environmental pollution problem is increasingly serious, has become a bottleneck restricting the sustainable development of the economy and society, the total control of pollutants has become one of the core tasks of the current environmental protection work. In order to strengthen the control of pollutants, the Chinese government has taken a series of measures, among which the pollutant discharge permit system has increasingly shown its important role in environmental protection. The paper conducts an in-depth analysis of the connotation, role, existing problems, and countermeasures of the pollutant discharge permit system, in order to provide useful reference for China's total pollutant control.

Keywords

pollutant discharge permit; pollutant; total amount control

排污许可证在污染物总量控制中的作用分析

司马雪琴

镇江市丹阳生态环境局, 中国 · 江苏 镇江 212300

摘要

随着中国经济的快速发展, 环境污染问题日益严重, 已经成为制约经济社会可持续发展的瓶颈, 污染物总量控制成为当前环保工作的核心任务之一。为了加强对污染物的控制, 中国政府采取了一系列措施, 其中排污许可证制度日益显现出其在环境保护中的重要作用。论文从排污许可证制度的内涵、作用、存在的问题以及对策等方面进行深入分析, 以期为中国污染物总量控制提供有益借鉴。

关键词

排污许可证; 污染物; 总量控制

1 引言

在当今时代, 环境问题已成为影响中国社会经济可持续发展的重要制约因素。为了保护生态环境, 实现绿色发展, 中国政府高度重视污染物总量控制工作, 大力推进环境保护政策。排污许可证作为污染物总量控制的重要手段, 对于推动企业转型升级、促进绿色发展具有重要意义。

2 研究背景

在过去的几十年里, 中国在环境保护政策方面经历了从觉醒、初步建立到深入发展的历程。环境保护意识的觉醒使得政府和社会各界开始关注环境问题, 环境保护政策逐步得到重视。在此基础上, 中国政府制定了一系列环境保护政

策, 为环境保护工作的推进提供了有力保障。然而, 仅仅依靠政策宣示和行政命令并不能从根本上解决环境问题, 还需要采取切实可行的措施, 将环境保护政策落到实处。因此, 排污许可证制度的应运而生, 成为中国环境保护政策的重要组成部分。

排污许可证制度是一项旨在控制污染物排放、保护生态环境的政策措施。它通过对企业的污染物排放进行严格管控, 促使企业自觉遵守环保法规, 降低污染物排放量, 从而达到改善环境质量的目的。排污许可证制度的法律依据充分, 其主要内容包括许可证的申请、审核、发放、管理以及监督等方面。通过建立和完善排污许可证制度, 中国政府旨在实现环境质量的持续改善, 为建设美丽中国做出贡献。

3 污染物总量控制的重要性

排污许可证作为中国环境保护的重要手段, 其在污染物总量控制中发挥着举足轻重的作用。首先, 排污许可证制度为政府和企业提供了一种科学、有效的污染物排放管理方

【作者简介】司马雪琴(1982-), 女, 中国江苏丹阳人, 本科, 工程师, 从事大气污染防治、主要污染物总量减排、总量储备、排污许可证研究。

式。通过许可证的核发,政府可以对企业的污染物排放实行精细化管理,确保企业在规定的排放总量范围内进行生产活动。此外,排污许可证还为企业树立了环保意识,促使企业从源头上减少污染物产生,推动企业实现绿色生产。

4 排污许可证制度概述

4.1 排污许可证制度的定义

排污许可证制度,简单来说,是一种环保管理制度。它是指在中国境内从事生产、经营等活动的企事业单位,根据国家有关规定,向环保部门申请领取排污许可证,明确允许其在一定范围内排放污染物的管理制度。这一制度旨在加强对企事业单位污染物排放的监管,确保企事业单位在生产过程中遵循环保法规,减少污染物排放,保护生态环境。

4.2 排污许可证制度的法律依据

排污许可证制度的法律依据主要来源于中国《环境保护法》《大气污染防治法》《水污染防治法》等环保法律法规。这些法律法规明确规定了企事业单位在生产过程中应当遵循的环保标准,为排污许可证制度的实施提供了法律保障。同时,相关法律法规还规定了违反排污许可证制度的责任和处罚措施,以强化企事业单位遵守排污许可证制度的意识。

4.3 排污许可证制度的主要内容

企事业单位在生产过程中必须按照排污许可证规定的污染物排放种类、排放浓度、排放量等指标进行排放;企事业单位应按照排污许可证规定的期限、程序和要求,完成污染物治理设施的建设和改造;企事业单位应按照排污许可证规定的监测方法、频次和要求,对污染物排放进行自行监测,并保存监测数据;企事业单位应按照排污许可证规定的报告制度,定期向环保部门报告污染物排放情况;企事业单位在生产过程中如发生变更或终止,应及时向环保部门申请变更或注销排污许可证;企事业单位应按照排污许可证规定的时间节点,完成污染物减排目标。

5 中国排污许可证制度的建立与实施

5.1 排污许可证制度的制定过程

在中国,排污许可证制度的制定过程可谓是一项系统工程。自20世纪90年代起,中国政府就开始研究并借鉴国际上先进的排污许可证制度,结合中国实际情况进行不断摸索和完善。2015年,环保部发布了《排污许可证管理暂行办法》,为中国排污许可证制度的实施提供了法律依据。在此基础上,各级环保部门积极开展排污许可证制度的试点工作,不断总结经验,逐步完善相关法规和政策。

5.2 排污许可证制度的实施情况

5.2.1 首批排污许可证的发放

2016年,中国首批排污许可证开始发放,标志着排污

许可证制度正式实施。首批许可证发放对象主要为火电、钢铁、水泥等重污染行业的企业。此后,中国逐步扩大发放范围,覆盖到更多行业和企业。

5.2.2 排污许可证的申请与审核流程

排污企业在申请排污许可证前,需按照相关法规和标准,对自身的污染物排放情况进行详细申报。环保部门对企业提交的申请材料进行审核,确保其符合许可证发放条件。审核通过后,企业领取排污许可证。这一过程旨在促使企业自觉遵守环保法规,主动减少污染物排放。

5.2.3 排污许可证的管理与监督

在排污许可证制度实施过程中,环保部门加强对企业的管理与监督。企业需定期向环保部门报告污染物排放情况,环保部门对企业进行现场检查,确保企业按照许可证规定进行生产。对于未按照许可证规定执行的企业,环保部门有权依法予以处罚。

从实施排污许可证制度以来的情况看,效果显著。首先,污染物排放量得到有效控制,部分行业和企业实现了污染物排放的明显减少。其次,企业环保意识得到提高,越来越多的企业自觉开展环保设施改造和技术升级,以满足更严格的排放标准。最后,环境执法力度得到加强,环保部门对企业违规行为的查处力度不断加大,有力地维护了环境保护法规的权威。

6 排污许可证在污染物总量控制中的作用

6.1 污染物排放总量控制

排污许可证在污染物总量控制方面发挥着至关重要的作用。通过对企业发放排污许可证,明确了企业在一定时期内的污染物排放总量限制,从而实现了对整个区域污染物排放总量的有效控制。企业必须严格按照许可证规定的排放总量进行生产,超出部分将面临严格的处罚。这一措施有力地保障了区域环境质量的改善,促进了污染物排放总量的逐步减少。

6.2 污染物排放浓度控制

排污许可证对企业的污染物排放浓度也进行了严格控制。企业在生产过程中,必须确保各类污染物的排放浓度不超过国家和地方规定的标准。通过设置排放浓度限制,排污许可证制度保障了企业在生产过程中对环境的损害降至最低,从而实现污染物排放浓度的有效控制。

6.3 促进企业环保技术进步

排污许可证制度的实施,促使企业加大环保投入,不断改进生产工艺和设备,提高环保技术水平。企业为了在有限的排放额度内实现生产目标,必须努力提高资源利用效率,降低污染物产生。排污许可证成为企业推动环保技术进步的内在动力。

6.4 强化环保监管与管理

排污许可证制度的实施，有助于加强环保部门的监管与管理。通过对企业污染物排放的实时监控，环保部门能够及时发现超标排放行为，并对违规企业进行严厉查处。此外，环保部门还可以通过排污许可证的核发、调整和吊销，对企业实施动态管理，确保企业在整个生产过程中始终遵循环保法规。这种监管模式的强化，有力地推动了企业环保意识的提升，促进了污染物排放的控制。

7 实例分析

近年来，中国某地区为了加强污染物总量控制，积极推进排污许可证制度的实施。该地区政府高度重视环境保护工作，制定了一系列政策措施，旨在减少污染物排放，改善环境质量。在实施排污许可证制度之前，该地区的污染物排放总量较大，环境污染问题严重。为了解决这一问题，当地政府决定引入排污许可证制度，对企业污染物排放进行严格管控。

7.1 排污许可证实施过程

为了确保企业了解并遵守排污许可证制度，政府部门组织了一系列的宣传和培训活动，对企业人员进行环保法律法规、排放标准等方面的培训，增强企业的环保意识。

政府对企业提交的排污许可证申请进行严格审查，确保企业具备污染物处理设施和环保管理水平。在核发许可证过程中，政府部门根据企业的实际情况，合理分配污染物排放总量指标。

政府部门加大对企业的监管力度，确保企业按照排污许可证的规定进行污染物排放。对于未遵守规定的企业，依法进行处罚，确保排污许可证制度的有效执行。

7.2 污染物总量控制成果评估

通过排污许可证制度的实施，该地区的污染物排放总量得到了有效控制，与实施前相比，污染物排放量明显下降。随着污染物排放总量的减少，该地区的环境质量得到了显著改善。空气质量、水质等方面的好转，为当地居民提供了更好的生活环境。排污许可证制度的实施，使企业对环保工作更加重视，环保意识得到了提高。许多企业主动投入资金进行环保设施改造，提高污染物处理能力。通过排污许可证制度的实施，该地区的环保监管能力得到了提升。政府部门加强对企业的监管，确保污染物排放得到有效控制。

8 污染物总量控制与排污许可证制度的优化建议

8.1 完善法规政策体系

为了更好地实施污染物总量控制，中国应当不断完善环保法规政策体系。这包括制定和修订相关法律法规，确保

法律法规的适用性和可操作性。此外，还需要加强法律法规的宣传和培训，提高企业和政府部门对法规的认识和理解，确保污染物总量控制政策的有效执行。

8.2 加强排污许可证申请与核发环节

排污许可证申请与核发环节是污染物总量控制的关键环节。为此，应加强排污许可证核发人员的培训，提高核发效率和准确性。同时，加强对企业排污许可证申请的审核力度，确保企业具备有效的污染物减排措施。此外，建立排污许可证信息共享平台，实现各部门间的信息互联互通，有助于提高排污许可证管理的精细化水平。

8.3 提高环保监管能力

环保监管能力的提升对于污染物总量控制至关重要。首先，应当加强环保执法队伍建设，提高执法人员的业务素质 and 执法力度。其次，完善环保监测网络，提高监测数据的真实性和准确性。最后，建立健全环保信用体系，对违法企业进行严厉处罚，使其承担应有的社会责任。

8.4 推动环保产业发展

环保产业是实现污染物总量控制的重要支撑。中国应加大对环保产业的扶持力度，包括税收优惠、融资支持等政策。同时，鼓励企业研发和推广污染物减排技术，促进环保技术产业化。此外，加强与国际环保技术的交流与合作，引进国外先进的污染治理技术，为中国污染物总量控制提供技术支持。

9 展望与建议

9.1 加强排污许可证制度的法规建设

排污许可证制度的法规建设是确保污染物总量控制工作顺利推进的关键。中国应不断完善相关法律法规，为排污许可证制度提供有力的法律支撑。首先，要明确排污许可证的法律地位，使其成为企业必须遵守的强制性规定。其次，要建立健全排污许可证的颁发、管理和监督机制，确保制度的实施不走样、不变形。最后，还要加大对违反排污许可证法规行为的处罚力度，提高违法成本，切实保障污染物总量控制目标的实现。

9.2 提高排污许可证的执行力度

提高排污许可证的执行力度是确保污染物总量控制工作取得实效的核心。一方面，环保部门要加强对企业的监管，确保排污企业严格按照排污许可证的要求进行生产和排放。另一方面，要加强排污许可证的动态管理，对企业的排放情况进行定期监测和评估，对不达标的企业要依法予以处罚，确保企业在污染物总量控制中的主体责任得到落实。

9.3 完善污染物总量控制的监测体系

完善的污染物总量控制监测体系是确保污染物总量控制工作准确、高效的基础。中国应加大投入，建立健全污染

物排放监测网络,提高监测能力。首先,要实现污染物排放监测数据的实时、准确、完整,为污染物总量控制提供科学依据。其次,要加强监测设备的研发和引进,提高监测技术的先进性和准确性。最后,要建立健全监测数据的共享和公开机制,增强社会监督,推动企业自觉遵守污染物总量控制要求。

9.4 推动污染物总量控制的技术创新

技术创新是提高污染物总量控制水平的动力。中国应加大对污染治理技术的研发投入,推广应用先进的污染治理技术。一方面,要鼓励企业自主创新,开发具有自主知识产权的污染治理技术。另一方面,要积极引进国际先进的污染治理技术,加快技术转化与应用。同时,要加强技术创新的产学研结合,推动环保产业的发展,为污染物总量控制提供强大的技术支持。

9.5 促进企业自我管理与公众参与

企业自我管理与公众参与是污染物总量控制工作的重要补充。企业应树立环保意识,自觉遵守排污许可证规定,加强内部环保管理,实现绿色发展。此外,公众参与也是推动污染物总量控制工作的重要手段。政府部门应加大环保宣

传力度,增强公众环保意识,鼓励公众积极参与环保监督,共同推动污染物总量控制目标的实现。通过企业自我管理 with 公众参与,形成政府、企业、公众共同治理污染的合作局面,为我国污染物总量控制工作注入持久动力。

10 结语

排污许可证在污染物总量控制中发挥着重要作用。通过优化产业结构、促进污染物减排、提高环境管理水平及激发市场活力等方面,为实现中国环境治理目标提供了有力保障。然而,目前排污许可证制度仍存在一些问题,需进一步完善和加强监管。只有充分发挥排污许可证制度的作用,才能为中国环境治理和可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1] 王新娟,肖洋,王国锋,等.排污许可制下污染物总量控制及实际案例分析[J].环境保护科学,2020(5):30-34.
- [2] 梁伟,魏亚楠,王亚军.主要污染物总量减排中环境统计的作用分析[J].资源节约与环保,2020(12):2.
- [3] 王辉,李雪晴,孙凯.排污许可制度与污染物排放总量控制制度衔接的探讨[J].化工管理,2022(29):38-40.

Research on the Application of Water Quality Safety Assessment Indicators in the Detection of Tap Water and Direct Drinking Water

Xiang Guo Xiaohua Liao Xiangyang Tong

Jiangxi Yinlong Testing Co., Ltd., Xinyu, Jiangxi, 338000, China

Abstract

The water quality safety of tap water and direct drinking water is crucial for ensuring public health, therefore, an effective evaluation system and its application in detection have extremely high research value. We mainly focus on water quality safety assessment indicators and compare and analyze the presence of major pollutants in tap water and direct drinking water. We adopt methods such as sampling testing, laboratory analysis, and data evaluation to propose and optimize a water quality safety assessment indicator system suitable for tap water and direct drinking water. In practice, we have found that this indicator system can effectively identify potential pollution sources in tap water and direct drinking water, and provide targeted treatment plans. In addition, we also found that this indicator system can help evaluate and optimize the water quality treatment process of water plants. The results of this study not only provide a water quality safety assessment system for tap water and direct drinking water, but also provide useful basis and reference for the formulation and modification of water quality standards in China.

Keywords

water quality safety assessment indicators; tap water; direct drinking water; water quality standards; pollutant control

水质安全评估指标在自来水和直饮水检测中的应用研究

郭翔 廖小花 童向阳

江西银龙检测有限公司, 中国·江西 新余 338000

摘要

自来水和直饮水的水质安全对于保障公众健康至关重要, 因此, 有效的评估体系及其在检测中的应用具有极高的研究价值。我们主要以水质安全评估指标为研究对象, 对比分析了自来水和直饮水中主要污染物的存在情况, 采取采样测试、化验分析和数据评估等方法, 提出并优化了一套适用于自来水和直饮水的水质安全评估指标体系。在实践中, 我们发现该指标体系能够有效识别自来水和直饮水中可能存在的污染源, 并能针对性地提供治理方案。此外, 我们还发现, 该指标体系可以帮助评估和优化水厂的水质处理流程。本研究的成果不单单提供了一套应用于自来水和直饮水的水质安全评估体系, 同时也为中国水质标准的制定和修改提供了有益的依据和参考。

关键词

水质安全评估指标; 自来水; 直饮水; 水质标准; 污染物治理

1 引言

水源是支撑生命生存的重要资源之一, 对于公众健康具有至关重要的意义, 为确保水质安全, 需要有效的评估体系及其在检测中的应用。历来, 水质评估和检测一直都是科研领域和公众关注的焦点, 尤其是针对自来水和直饮水的水质评估, 如何依据水质标准进行检测和评估, 以达到精准识别可能存在的污染源, 提供针对性的治理方案, 更有效地保障水质安全, 是一个重要却充满挑战的问题。以此为背景, 论文主要以水质安全评估指标为研究对象, 对比分析了自来

水和直饮水中主要污染物的存在情况, 最终目标是研发出一套适用的水质安全评估指标体系, 并在实践中证明其应用价值。

2 水质安全的重要性

2.1 自来水和直饮水对公众健康的影响

自来水和直饮水是人们日常生活中常接触的水源, 其对公众健康产生的直接影响不容忽视^[1]。自来水是指由水源经过处理、加压、输送到用户家中的水, 广泛应用于居民生活、工业生产和农业灌溉等领域。而直饮水则是指通过净水设备将自来水中的杂质和污染物去除后, 直接供人们饮用的水源。

自来水和直饮水的安全与否直接关系到人们的饮用水

【作者简介】郭翔(1984-), 男, 中国江西新余人, 本科, 助理工程师, 从事水质检测研究。

安全和身体健康。自来水中存在一些潜在的危害物质，如重金属、细菌、病毒等，如果水质未经有效处理，直接饮用可能引发消化道疾病、肝肾损伤等。一些研究表明，自来水中存在的残留的氯化消毒副产物和有机物等，与癌症和生殖系统疾病的发生有关。自来水中的有机污染物如农药残留、工业废水排放等也可能对人体健康造成慢性毒性影响。

而直饮水设备通过滤网、活性炭、反渗透等净水技术将水源中的有害物质去除，提供给人们安全的饮用水。直饮水相对于自来水来说具有更低的细菌、有机物、重金属等污染物含量，更适合人们的饮用，可以减少水源污染对人体健康的潜在风险。直饮水的出现，提供了一种更为便捷和经济的净水方式，有利于人们从源头上保障饮用水质量。

自来水和直饮水对公众健康具有重要影响。正确评估和监测水质安全状况，采取适当的净水技术和管理措施，对于保障公众健康和提供安全的饮用水是至关重要的。对自来水和直饮水的水质安全进行评估和监测是当今社会面临的重要课题，有助于制定科学合理的水质标准和管理策略，从而保护公众健康^[2,3]。

2.2 水质安全状况的当前问题和挑战

当前，中国水质状况面临着一系列问题和挑战。由于人类活动和工业化进程的加快，水体受到了各种污染源的侵害，使得水质出现了不同程度的污染。水质安全监测手段和方法相对滞后，无法及时准确地发现和评估水体的污染情况。由于不同地区的水质标准缺乏统一，导致水质检测和评估的结果存在差异性和不确定性。公众对水质安全的认知度不高，缺乏相关知识和技能，对于自来水和直饮水的安全性存在疑虑。解决当前水质安全问题和克服相关挑战势在必行。

2.3 水质安全评估的必要性和重要性

水质安全评估作为一种有效的预防性策略，在自来水和直饮水领域具有重要意义。水质安全评估可以及时发现和识别水体中存在的污染物，为采取有效的治理措施提供科学依据。水质安全评估可以及时预警，提前发现潜在的水质安全风险，做好应对准备工作。水质安全评估可以提供数据支持，对于制定水质标准和政策具有重要参考价值。水质安全评估可以增强公众对水质问题的关注和认知，提高公众对自来水和直饮水的安全性的信心。水质安全评估不仅具有必要性，而且对于保障公众的健康和提高生活质量具有重要性。

3 水质安全评估指标的研究和优化

3.1 现行水质安全评估指标的研究概述

水质安全评估指标是对水体污染物含量和水环境质量进行评估和监测的关键依据。在水质安全评估指标的研究方面，目前已经形成了一套较为完善的体系。这些指标一方面是根据环保法规和国家标准制定的，另一方面则是基于大量的科学研究和实践总结所得。

针对自来水和直饮水的评估指标主要分为两个方面：基本性能指标和污染物指标。基本性能指标包括水源水质、供水流程、消毒处理等，用以评估水源、水源保护和水处理的效果。而污染物指标则主要关注水中的有害物质，如重金属、有机物、微生物等，用以评估水体的污染程度和对公众健康的潜在影响。

3.2 以主要污染物为对象的自来水和直饮水的对比分析

自来水和直饮水是人们日常生活中常见的饮用水，其水质的安全性对公众健康至关重要。主要污染物是指对水质造成影响的重要污染物质。论文将从主要污染物的角度对自来水和直饮水进行对比分析，旨在揭示二者的异同，并为水质安全评估提供科学依据。

自来水和直饮水的主要污染物在种类和浓度上存在差异。根据实验室分析数据，自来水中主要污染物包括重金属、有机物和微生物等。重金属是一类常见的自来水污染物，如铅、铬和汞等，它们可能来自自然环境和水处理过程中的人为污染。有机物包括有机溶解物和有机物质，如农药残留、工业废水和生活污水等。微生物污染常由细菌、病毒和寄生虫等引起，其源头主要来自水源及处理过程中的交叉感染。

自来水和直饮水在主要污染物的处理和控制在方面存在差异。由于自来水是经过集中处理的，其水质控制和处理过程相对较为稳定。在自来水处理过程中，通过混凝、沉淀、过滤、消毒等工艺，能够有效去除悬浮物、胶体、病原微生物和部分有机物质。水厂还根据国家水质标准对自来水中的主要污染物进行指标监测和控制，以确保出厂水质的安全性。而直饮水则更加依赖于家庭或办公室的自来水处理设备，如净水器等。净水器的有效性和效果取决于其技术和运维状况，对直饮水的主要污染物控制存在一定的不确定性。

3.3 采样测试、化验分析和数据评估方法的应用

在水质安全评估中，采样测试、化验分析和数据评估是至关重要的环节^[4]。合理的方法和准确的数据可以保证评估结果的准确性和可靠性。

采样测试是水质评估工作的基础，合理的采样方案和方法可以保证样品的代表性和一致性^[5]。例如，对于自来水和直饮水的采样，应选择合适的取样点和时间，并进行严格的采样保鲜和保存，以避免样品污染和数据失真。

化验分析是水质评估的核心环节，对各种水质污染物的化验方法和标准进行研究和优化可以提高分析结果的准确性。常用的化验方法包括常规水质分析、色谱分析、光谱分析、质谱分析等技术手段，可以对水质中的污染物进行定量或定性的检测。

现行的水质安全评估指标体系在研究与优化方面取得了显著进展。通过对主要污染物的研究和优化，以及采样测试、化验分析和数据评估方法的应用，可以更准确地评估自来水和直饮水的质量状况，保障公众健康。随着科学技术的

不断发展,还需要进一步研究和改进水质安全评估指标,以适应不同地区和不同水体类型的需求,提高水质安全评估的准确性和可靠性。

4 评估指标在自来水和直饮水检测中的应用与效果

4.1 评估指标在污染源识别和治理方案提供中的应用

水质安全评估指标在过滤、消毒和维护自来水和直饮水供应系统中起到关键作用。通过指标检测,可有针对性地确定水源中潜在的污染源,从而制定对应的水质优化和改善策略。

在治理方案提供中,评估指标为水质改善提供了目标参数,也为水质治理方式的选择、优化提供了依据。如pH值、硬度、碱度等参数能够指导化学处理方法的选择;占位效应、脱气、沉积等物理治理方法因对应指标改变而得以微调。确保了最终水质安全,达到供水标准。

4.2 评估指标在水厂水质处理流程优化中的效果分析

4.2.1 评估指标选择

在水厂水质处理流程优化中,选择合适的评估指标是关键。评估指标应具备对水质特征的有效反映能力和操作性,并能提供有针对性的改进建议。常见的评估指标包括水质指标(如pH值、溶解氧、浊度、氨氮等)、微生物指标(如大肠菌群、肠球菌等)和化学指标(如有机物含量、重金属含量等)。在选择评估指标时,需要考虑其与实际水质状况的相关性和可行性,并且要注意评估指标之间的相互关联。

4.2.2 评估指标应用

在水厂水质处理流程优化中,评估指标的应用可以通过监测水质的变化情况来评估水质处理流程的效果。通过定期对出水进行采样测试,并进行化验分析,可以得到各项评估指标的数值。根据评估指标的数值变化,可以评估水质处理流程的效果,并及时采取相应的措施来优化水质处理流程。

4.2.3 效果分析

评估指标在水厂水质处理流程优化中的效果主要通过以下几个方面进行分析:

通过对评估指标的监测和分析,可以及时发现水质问题和潜在的污染源,从而采取相应的措施来进行治理。比如,如果评估指标显示水中存在过高的重金属含量,则可以加强水源地的保护措施,或者调整水质处理流程以降低重金属的浓度,从而减少对人体健康的影响。

4.3 水质安全评估指标对我国水质标准制定的影响和价值

于公共卫生和水源保护方面,有必要对水质安全评估指标进行深入研究。研究成果不仅可为水质安全提供强有力

的科学支撑,也对提升中国水质标准具有重要意义。

安全评估指标在中国水质标准制定过程中的影响不言而喻。这些指标为科学决策提供了基础数据,它们因类型、来源的不同,具有不同的评估特性和价值。例如,病原体、重金属指标可准确识别风险,为风险控制提供依据;而pH、碱度等指标能够反映水体环境变化,为环境建设和生态保护提供参考。

评估指标的选择和查验要求,对中国水质标准的深度优化和不断提升具有极大的推动力。随着评估指标的持续完善和当地特色指标的引入,中国水质标准也将更全面、科学、有序地发展。这对中国水源的保护、水质的提升和公众的健康具有巨大的促进效果。

5 结语

整体上,本次研究明确并提炼了水质安全评估标准,并应用于自来水和直饮水的水质检测环节,其主要贡献可以归纳为以下几个方面:一方面,我们提出并优化了一套适用于自来水和直饮水的水质安全评估指标体系,有效识别自来水和直饮水中可能存在的污染源,并能针对性地提供治理方案。另一方面,论文通过实际应用验证了该体系的有效性和实用性,该指标体系可以帮助评估和优化水厂的水质处理流程,更好地保障出厂水的安全性。然而,我们也认识到,无论是评估体系本身的完善,或是水质治理措施的选择和实施,都需要更多的科研和实践成果的积累。特别是在水质标准的设定和修改方面,需要考虑更多的环境影响和人群健康风险因素。展望未来,我们希望这套水质安全评估体系在实际环境工程应用中发挥更大作用,并期待更多的研究能够参照和基于本研究的成果,对水质安全评估和治理等领域进行更深入的探索。总的来说,这项研究对于当前中国的水质管理和公众健康保障具有积极意义,既是一项理论性的探索,也具有尤为重要的实践价值。

参考文献

- [1] 王洪睿,孙秀静,王建新.家庭直饮水安全性评估研究[J].中国卫生检验杂志,2017,27(5):578-580.
- [2] 赵利平,赵颖,刘炳.一种自来水安全评估模型的构建与验证[J].自动化仪表,2022,46(5):56-63.
- [3] 王大勇,吴自世,刘娜.水质安全评估方法和技术的研究与应用进展[J].环境科学与管理,2019,44(4):44-50.
- [4] 康莎莎,王勃然,赵学东.常态化水源水安全性评估指标体系构建[J].环境科学与技术,2016,39(3):71-75.
- [5] 张杰,陈萍,赵晖.基于风险的矿井水患安全评估指标体系构建与应用研究[J].安全与环保,2020,40(10):6-10.

Water Quality Assessment of Tap Water and Direct Drinking Water and Analysis of Their Impact on Human Health

Xinming Wu^{1,2} Lei Xiao^{1,2} Meng Tang^{1,2}

1. Xinyu Water Group Co., Ltd., Xinyu, Jiangxi, 338000, China

2. Jiangxi Yinlong Testing Co., Ltd., Xinyu, Jiangxi, 338000, China

Abstract

This study conducted a detailed evaluation of the water quality of tap water and direct drinking water, and analyzed their impact on human health from both theoretical and experimental perspectives. Firstly, a detailed theoretical comparison was made between the composition and water quality standards of tap water and direct drinking water, and water quality evaluation was conducted based on relevant theoretical models. Research has found that the total dissolved solids (TDS) value, pH value, and other indicators of direct drinking water comply with the GB5749—2006 *National Health Standards for Drinking Water*, while the content of some harmful elements such as heavy metals in tap water exceeds the standard. Then, through animal experiments and epidemiological experiments, the health effects of drinking tap water and direct drinking water were compared and analyzed. The experimental results showed that the overall health status of animals in the drinking water group was better than that in the tap water group. Epidemiological statistics also prove that the health risk of direct drinking water users is significantly lower than that of tap water users. In short, direct drinking water has higher water quality and fewer health risks. It is of great significance to promote the promotion of direct drinking water in order to improve the public's drinking water quality.

Keywords

tap water; direct drinking water; water quality assessment; human health; health risks

自来水与直饮水的水质评估及其对人体健康的影响分析

吴新明^{1,2} 肖磊^{1,2} 汤梦^{1,2}

1. 新余水务集团有限公司, 中国·江西 新余 338000

2. 江西银龙检测有限公司, 中国·江西 新余 338000

摘要

本研究针对自来水和直饮水的水质进行了详细的评估, 并从理论和实验两方面对其对人体健康的影响进行了分析。首先, 从理论上详细对比了自来水和直饮水的成分与水质标准, 并依据相关理论模型进行水质评估。研究发现直饮水的总溶解固体(TDS)值、pH值等各项指标均符合GB 5749—2006《生活饮用水卫生标准》, 而自来水中部分重金属等有害元素含量超标。然后, 通过动物实验和流行病学实验, 对比分析了饮用自来水与直饮水后的健康效果。实验结果显示饮用直饮水组的动物整体健康状态优于自来水组。流行病学统计也证明直饮水用户的健康风险明显低于自来水用户。总之, 直饮水具有更高的水质、更少的健康风险。为改善公众的饮用水质, 推动直饮水的推广具有十分重要的意义。

关键词

自来水; 直饮水; 水质评估; 人体健康; 健康风险

1 引言

论文研究了自来水和直饮水的质量和与健康的影响, 研究发现直饮水的品质比自来水好。自来水中有些有害元素超过了正常标准。通过动物实验和流行病学实验, 比较了两种水对健康的影响。结果发现, 喝直饮水的人的健康状况和风险都比喝自来水的人好。希望本研究能帮助大家选择更健康更安全的饮用水。

【作者简介】吴新明(1982—), 男, 中国江西新余, 本科, 助理工程师, 从事水质检测研究。

2 自来水与直饮水的成分与水质标准对比

2.1 自来水的成分与水质标准分析

自来水是指经过处理后从自来水厂投放到市政供水管网中, 供市民直接使用的水源^[1]。自来水中的主要成分包括水分子、溶解性无机物、溶解性有机物和微生物等。

水分子是自来水的主要成分, 其占据了水体的绝大部分。除了水分子外, 自来水中还含有一定量的溶解性无机物, 如硬度指标(镁离子和钙离子)、氯离子、硫酸盐和亚硝酸盐等。自来水中还可能含有一定量的溶解性有机物, 如溶解性有机碳和溶解性有机氮等。微生物是自来水中的另一类重要成分, 如细菌、病毒和寄生虫等。

为了确保自来水的卫生和卫生，各国政府和国际组织制定了相应的水质标准。常见的自来水水质标准包括如下几个方面：

①外观与味道：自来水应无色无臭。

②浊度：自来水的浊度应小于特定的标准值，以保证水的透明度。

③pH值：自来水的pH值应在特定范围内，以保持水的稳定性。

④溶解性无机物：自来水中的溶解性无机物的浓度应符合国家相关标准，以确保水的健康和卫生。

⑤微生物污染指标：自来水中的微生物指标，如大肠杆菌群和致病性细菌等，应低于国家规定的标准。

2.2 直饮水的成分与水质标准分析

直饮水是指经过处理后直接供人们饮用的水。与自来水相比，直饮水在处理过程中会进行更加细致和专业地处理，以提高水质的安全性和健康性^[2]。

直饮水的成分主要包括水分子、溶解性无机物、溶解性有机物和微生物等，与自来水相似。但由于直饮水经过更加严格的处理过程，其水质更为优越。直饮水通常会通过多重过滤、活性炭吸附、紫外线杀菌等方式进行处理，以去除水中的杂质和微生物等^[3]。

直饮水的水质标准与自来水相比较，更为严格。除了自来水的水质标准要求外，直饮水还会有其他更高的标准。如溶解性无机物的浓度要求更低，微生物污染指标更为严格，以确保饮用水的质量和卫生。

2.3 自来水与直饮水成分及标准的对比

自来水和直饮水的成分大致相同，包括水分子、溶解性无机物、溶解性有机物和微生物等。但由于直饮水经过更加专业地处理，其水质更为优越。

自来水和直饮水的主要差异在于水质标准。直饮水的水质标准要求更高，对溶解性无机物、微生物污染指标等方面的要求更为严格，以保证水的质量和卫生。与此相对比，自来水的水质标准相对较低，但仍然符合国家相关标准，并且在日常使用中也是安全的。

自来水和直饮水在成分和水质标准上存在差异。直饮水经过更加严格的处理过程，水质更为优越，符合更高的水质标准。自来水在日常使用中也能够满足人们的日常饮用需求，符合国家相关标准，有较高的安全性和可靠性。

3 自来水与直饮水的水质评估

3.1 自来水的水质评估

自来水作为城市居民日常生活的主要供水来源，其水质优劣直接关系到居民的生活安全。自来水的水质评估主要包括色度、浊度、pH值、电导率、余氯、硬度、铅含量、微生物等项指标的测定。其中，水质浊度、pH值、余氯、硬度等指标的测定结果与卫生部门公布的国家饮用水

标准并不常看到差异，而铅含量、细菌和其他有毒有害物质的含量问题则较为普遍，这亦是造成自来水水质不达标的主要原因。

自来水中铅含量的超标问题，以及大肠杆菌、沙门氏菌等微生物超标问题是近年来广受关注的热点问题。针对水源水、自来水厂出厂水、末梢管网水及居民饮用水等不同环节和时间节点进行系统的水质监测和评估是保证自来水水质安全的重要措施。

3.2 直饮水的水质评估

直饮水的水质评估需要对其成分进行分析。直饮水主要包括水源、净水设备和储水器等，这些因素都会对直饮水的成分产生影响。水源可能是自来水、地下水或其他水源，要对直饮水的来源进行调查和检测。

直饮水的水质评估需要对净水设备进行检测。净水设备主要包括过滤器、活性炭滤芯、RO膜等，这些设备能够去除水中的杂质、重金属和有害物质。对净水设备的滤芯进行定期检测和更换是保证直饮水水质的重要措施。

直饮水的储存也会对水质产生影响，需要对储水器进行评估。储水器应具备密封性和防污染性，避免外界物质污染直饮水。对储水器材质的选择和定期清洗消毒非常重要，以保证储存的直饮水的水质安全。

直饮水的水质评估还需要通过实验室测试和检测进行定量分析。实验室测试可以对直饮水中的微生物、重金属、有机物和其他污染物进行检测，以评估直饮水的水质是否符合相关标准。还可以利用技术手段，如光谱分析和色谱分析等，对直饮水的水质进行定性和定量分析。

直饮水水质评估的结果应与相关水质标准进行对比。不同地区、不同用途的直饮水有不同的水质标准要求。对于家庭使用的直饮水，应参考相关卫生标准和饮用水标准，以确保直饮水的水质安全和卫生性。

4 自来水与直饮水对人体健康的影响分析

4.1 饮用自来水对人体健康的影响分析

自来水中的污染物是指各种可能导致饮用自来水不安全的物质，如重金属、农药残留、有机污染物等。其中，重金属是自来水中常见的污染物之一。铅、汞、镉等重金属在水源中可能存在，而这些重金属对人体健康具有慢性毒性影响，长期饮用含有重金属的自来水会对人体造成不可逆转的伤害。

除了重金属，农药残留也是自来水中常见的污染物之一。农业活动中使用的农药常常会通过农田渗漏进入水源，进而进入自来水中。这些农药残留可能会对人体的神经系统、内分泌系统和免疫系统产生不利影响，甚至会引发慢性疾病。

另外，有机污染物也是自来水中的潜在健康风险。有机污染物包括挥发性有机物、药物残留、化学物质等。这些

有机污染物可能对人体的呼吸系统、肝脏和肾脏等器官造成损害,使人体易患疾病。

常见的水源污染也会对自来水的水质产生不良影响。例如,水库、河流等水源容易受到农业和工业废水的污染,这些污染物可能会通过自来水进入人体进一步危害健康^[4]。

4.2 饮用直饮水对人体健康的影响分析

饮用直饮水对于人体健康具有以下几个方面的积极影响。直饮水通常通过反渗透和活性炭等处理工艺去除了自来水中的病原体、重金属、有机物等有害物质,具有较高的水质安全性。直饮水经过处理后,保留了水中的矿物质元素,对于人体的营养摄入具有较好的补充作用。直饮水的口味和口感更加清新,使得人们更愿意饮用足够的水分,有利于维持身体的水分平衡和健康^[5]。

饮用直饮水也存在一些潜在的问题与风险。直饮水中的矿物质元素浓度较高,长期饮用可能会对某些特定人群,如肾功能不全的人或存在特定代谢疾病的人,产生不利影响。直饮水处理过程中可能引入微量化学物质,如溶解的有机物、残留的水处理药剂等。这些物质的健康风险目前还有待进一步研究和评估。另外,直饮水的高价格也限制了一部分人群的饮用。

饮用直饮水对人体健康的影响还需要结合个体差异、环境因素和饮水习惯等进行综合评估。例如,不同地区的水质情况不同,直饮水对特定地区的人体健康影响可能存在差异。个体的身体状况和饮水习惯也会对直饮水的影响产生影响。

4.3 自来水与直饮水对人体健康影响的对比分析

自来水和直饮水是人们日常生活中常用的饮用水源。了解它们对人体健康的影响对做出明智的选择至关重要。

对于自来水,需要考虑其中存在的污染物对人体健康的潜在威胁。自来水通常是从水源地引水经过净化处理后供应给大众的。这个处理过程包括沉淀、过滤、消毒等环节,以去除悬浮物、有机化学物质和微生物。某些化学物质如氯化物、重金属和残留农药等,尽管在处理过程中有一定的净化作用,但仍有可能对人体健康产生一定的危害。

对比而言,直饮水通过多级过滤,包括颗粒物过滤、活性炭吸附、反渗透膜处理等技术,去除水中的悬浮颗粒、异味、有机物、重金属和细菌等污染物,以提供更干净、纯净的饮用水。从污染物去除的角度看,直饮水相比自来水更能确保水质的安全和健康。

需要考虑饮用自来水和直饮水对人体健康的长期影响。饮用自来水中存在的氯化物和残留农药等化学物质,长期暴露可能导致一些健康问题,如呼吸系统疾病、消化系统问题、皮肤过敏等。自来水中的重金属也可能累积在人体内,对肝

脏、肾脏和中枢神经系统造成损害。对于孕妇和婴儿来说,饮用自来水中的污染物可能对胎儿和婴儿的发育产生潜在的风险。

相比之下,直饮水通过多级过滤和纯化,有效去除了大部分的悬浮物、化学物质和微生物,确保了饮用水的纯净和安全性。长期饮用直饮水可能对人体健康更为有益。其去除污染物的能力可减少潜在的健康风险,特别是在长期暴露于水源中存在高水平污染物的地区。

总的来说,与自来水相比,直饮水在污染物去除和对人体健康的长期影响方面更有优势。需要注意的是,直饮水的水质及其对人体健康的影响也需要受到不同品牌和生产商的影响。在选择直饮水设备时,要选择经过认证、符合相关标准的产品,并遵循正确的使用和维护指南,以保证水质和健康效益。

5 结语

本次研究深入详细地分析和评估了自来水和直饮水的水质以及其对人体健康的影响,实验结果表明,直饮水在总溶解固体(TDS)值、pH值等各项水质指标都优于自来水,并且从健康角度分析,直饮水也具有更低的健康风险。这一发现揭示了中国部分自来水存在的质量问题,也证明了直饮水的优越性。但本次研究也存在一定的局限性,如样本选择、实验条件控制等可能导致的误差,并未考虑到各地水源质量、处理技术等因素对饮用水质量的影响,这些都需要在未来的研究中进一步探讨。此外,如何从技术和政策层面推动直饮水的普及,也是一个重要而复杂的问题。因此,未来更多的研究可以基于本次研究,继续深入探讨,如结合不同水源地的水质变化,进行更精细化的水质评估,或者建立更精确的健康效果评估模型等。同时,也应当启动相关的技术研发和政策设计,以促使更多优质的直饮水进入千家万户,提高公众的饮水安全与健康水平。总的来说,本研究为解决中国饮用水安全问题,提供了有力的理论支持和实践指导,也为今后的相关研究明确了方向。

参考文献

- [1] 张维民,苗峰,余世春.生活饮用水中重金属污染及其健康新进展[J].环境科学与技术,2019,42(4):106-114.
- [2] 宋慧磊,张勤,张丽云,等.自来水与瓶装水水质比较研究[J].上海环境科学,2022,41(8):351-357.
- [3] 罗中凯,孙晓君,刘辉,等.饮用水水质对人类健康影响的研究现状及展望[J].环境保护科学,2021,37(2):125-131.
- [4] 陈晖,谷斌,郭四清.直饮水与自来水对人体健康的影响[J].华中科技大学学报(医学版),2020,49(3):364-368.
- [5] 张怡然,蔡长生.关于直饮水推广的现状与对策[J].上海工程技术大学学报,2019,22(4):100-104.

Analysis of Multi-link Quality Control Measures in the Process of Ecological Environment Monitoring

Peng Wang Jian Wang

Wuhan Sheyu Environment and Health Testing and Evaluation Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430070, China

Abstract

Ecological environment monitoring, as a key tool for evaluating the state of the natural environment, the accuracy of its data is crucial for environmental management and protection. This study focuses on key aspects such as sampling, sample processing, laboratory analysis, and data processing, and delves into the quality control methods and techniques implemented in each stage. The paper emphasizes the necessity of standardized operating procedures and advocates the use of advanced information technologies, such as data management systems, to improve the accuracy and efficiency of data processing. At the same time, the paper also discusses the internal and external audit mechanisms for quality assurance and control, aiming to promote continuous improvement and optimization of the monitoring process. Through these comprehensive quality control measures, the overall quality of ecological environment monitoring can be significantly improved, providing solid scientific support for environmental protection and sustainable development decisions.

Keywords

ecological environment monitoring; multi-link quality control; control measures

生态环境监测过程中多环节质量控制措施分析

王鹏 王健

武汉舍鱼环境与健康检测评价有限公司, 中国·湖北 武汉 430070

摘要

生态环境监测作为评价自然环境状态的关键工具,其数据的准确性对环境管理和保护至关重要。本研究围绕采样、样本处理、实验室分析及数据处理等关键环节,深入探讨了各环节内实行的质量控制方法和技术。论文强调了标准化操作流程的必要性,并提倡采用先进的信息技术,如数据管理系统,以提高数据处理的精准度和效率。同时,论文还讨论了质量保障与控制的内部及外部审核机制,旨在推动监测流程的持续改善与优化。通过这些综合的质量控制措施,能够显著提升生态环境监测的整体质量,为环境保护和可持续发展决策提供坚实的科学支持。

关键词

生态环境监测; 多环节质量控制; 控制措施

1 引言

生态环境监测是对自然环境及其变化进行定量和定性观测、测量、采样、记录、分析和评价的过程。其结果直接影响到环境管理、环境保护以及人类健康等方面。然而,由于监测过程中存在多种干扰因素,如人为操作、仪器误差、环境变化等,因此需要在各个环节上实施严格的质量控制措施,以保证监测数据的准确性和可靠性。

2 生态环境监测的多环节质量控制措施

2.1 采样过程中的质量控制

在执行生态环境监测项目时,采样过程的质量控制是

确保监测数据准确性和可靠性的关键所在,这一过程要求从多个维度进行严密规划和操作执行。在采样方案的设计上,它需基于科学的抽样理念,考虑到样本的代表性与随机性。同时,方案的制定还应参照相应环境参数的变异性,确保将监测点设置在能真实反映目标生态系统状态的区域。要求采样人员熟练掌握地点选择、时序布局以及样本量确定等方面的专业知识,并能针对气候、地形等环境因子变化的具体情况进行调整^[1]。

具体到操作层面,采样过程应严格按照标准操作程序(SOPs)来执行,确保所有活动的标准化和规范化。例如,在采样中要注意使用经过预焙烧或以其他方式预处理的采样容器,以排除外来污染物;在样品处理上采用适宜的保存剂,并控制适宜条件(如低温存储),防止样品在分析前的变质。此外,在样品的编码和记录上,应该精确记录采样时间、地点、采样人员、环境条件(如温度、湿度等)和样品处理方式,以

【作者简介】王鹏(1990-),男,中国贵州贵阳人,本科,工程师,从事检验检测、环境检测研究。

便于跟踪和复核。

质量控制还涉及使用现场空白样品、已知浓度的标准加标样本以及平行样本等方法，用以评估采样过程中的污染和方法的准确性。通过计算添加的标准物质的恢复率，可以对采样过程中的偏差进行估计和校正。通过对平行样本结果差异性的评估，可以了解采样的重复性和稳定性，从而判断样品集是否具有良好的一致性。

在人性化的层面上，有效沟通和培训成为质量控制中不可或缺的因素。采样人员需要不断地接受相关培训和更新知识，以提升对采样过程质量控制意义的认识，并学会如何在不可预见事件发生时采取正确的应对措施。总而言之，质量控制措施的实施为监测数据提供了坚强的保障，它确保了生态环境监测数据的准确性，从而为科学研究和环境管理提供可靠的决策依据，如表 1 所示。

2.2 实验室分析过程中的质量控制

实验室分析是生态环境监测链条中的一个复杂环节，其中的质量控制措施对确保所得数据的真实性至关重要。为此，实验室必须采用验证过的分析方法，这些方法应当经过精密度和准确度的验证，以确保能够重复得到准确且一致的结果^[2]。分析仪器在使用前后，均应进行校准，使用跟踪到国家或国际标准的标准物质，保证测量结果的准确性与可追溯性。同时，实验过程中加入空白对照样本和平行样本是必不可少的质控措施。空白样本可以帮助我们评估实验室环境及分析过程可能引入的污染，而平行样本则可以评价分析的精密度，即重复性。质量控制图和统计工具的运用，可实时监控实验数据的稳定性和分析过程的控制状况。此外，确保所有实验室人员都经过专业培训并且完全理解因操作偏差可能引发的风险，是提高实验质量的另一关键因素。对于数

据的记录，应使用电子或手写的实验记录本，实时、详尽并且真实地记录每一步操作和观察结果，以利于数据的回溯与质量控制的审核。生成的每一份报告及记录必须通过专业技术人员的评审，以确保输出的质量数据不仅精确无误，也具有完整的透明性。简言之，实验室分析阶段的质量控制工作既严谨又全面，是科学环境评估中不容忽视的环节，如图 1 所示。

2.3 数据处理和结果解读中的质量控制

首先，数据处理应遵循既定的统计分析协议，利用合适的数学模型和统计工具，比如质量保证 / 质量控制 (QA/QC) 程序，以便识别数据中的任何异常值或偏差。数据验证过程中，注意遵循双重数据录入和核对的原则，确保信息的输入无误。正式分析之前，建议使用数据趋势分析和时间序列分析来评估基线水平的变化，确保数据的连贯性和逻辑一致性。同时，应用内部质控样品以及外部质评方案，例如参与国际或国家间的比对计划，去评估数据准确性和实验室的分析能力。

在解读结果时，必须考虑实验设计的初衷、测量的不确定性以及潜在的环境变异。数据解释应既科学严谨又足够审慎，不仅要关注某一数据点，而应融合整个数据集的信息，排除各种可能的干扰因素。相关性、因果性和趋势分析是结果解读中不可或缺的步骤，穿梭于数据间，寻找生态变量的相互作用和动态关系。此外，报告编写时应清晰、透明地展现数据分析的过程和结果，使得专业同行和非专业读者均能理解其科学含义，推动决策制定和政策制定的过程。最终，所有的数据处理和解读结果都应经过专家复核，并在必要时开展同行评审，以确保生态环境监测结果的探究可靠，分析彻底，对生态保护和环境管理提供坚实的决策支持。

表 1 生态环境监测过程中的质量控制方法

生态环境监测过程	监测对象	常用质控方法	
		相同点	不同点
样品采集及制备	土壤	①采样位置的选择或设置；②气象条件的要求；③采样仪器的选择、溯源及校准；④采样器具、耗材的选择及验收；⑤采样空白及现场平行样；⑥样品保存及运输等	样品风干、研磨及筛分要求
	环境空气和废气		工况确认仪器气密性的检查
	水和废水		保存剂的添加样品静置及过滤
实验室分析	土壤	①仪器的选择、计量溯源及性能确认；②试剂耗材的选择及验收；③环境条件；④曲线建立与校准；⑤空白分析要求；⑥精密度要求；⑦准确度要求；⑧替代物、内标等的要求等	基体最复杂，易产生基体效应
	环境空气和废气		特殊污染源监测项目的结果折算
	水和废水		—

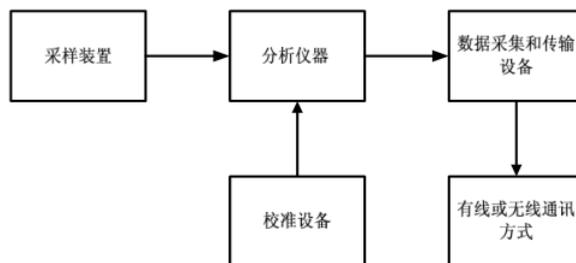


图 1 监测系统工作流程

3 生态环境监测中存在的挑战与解决方案

3.1 复杂的监测环境和样品

在生态环境监测领域，监测人员时常面临着复杂多变的自然环境与样品，其中蕴含着多种不确定性和挑战。不同生态系统的结构和功能差异导致了监测点选择的复杂性，需要依据生态特征及研究目的进行细致规划。另外，样品的采集、保存以及运输过程中存在变量控制严格、易受外界环境影响等问题。针对这些挑战，采取多层次、多角度的监测策略至关重要。首先，运用地理信息系统（GIS）和遥感技术，可以在宏观上指导监测点的科学选址，以及获取大范围内的环境信息。其次，实现监测方法的标准化和自动化对于提高采样效率和准确度具有显著的促进作用，保障了样品在采集和后续分析过程中的质量一致性。再次，发展移动实验室和原位监测设备，可直接在野外进行样品的初步处理或分析，减少样品因运输导致的变化。同时，培训专业化的监测团队，提升他们对于复杂环境应变和问题解决的能力也是提升数据质量的关键所在。最后，建立监测数据共享平台，利用大数据分析和人工智能算法加强数据的处理和分析能力，能够从复杂环境和样品中挖掘更深层次、更细粒度的生态信息，为环境管理和生态保护提供更科学的依据。

3.2 仪器设备的标定和维护

仪器设备标定和维护的准确性直接影响数据质量和整体研究的可靠性。标定，是指使用校准标准和已知参考点来调整仪器测量精度的过程，这要求定期执行，以确保仪器处于最佳性能状态，并能够精准反映监测环境的实际情况。对于敏感设备，比如色谱仪、质谱仪、光谱仪等，需要执行更频繁的标定程序，使用适配的标准物质或标准气体，以验证其输出数据的准确性和重现性。维护工作则涉及常规的检查、清洁、校正，以及损坏部件的及时更换，这有助于预防仪器性能的不期下降和潜在故障。在此过程中，维护记录的保持对于跟踪设备性能和历史行为模式至关重要，为了增强设备使用的透明度，每一次的维护和标定记录都应详实地记录下来。这样的做法不仅提高监测活动的专业性，也保障了数据分析结果的有效性和可靠性。通过实施这样严谨的标定和维护程序，科研人员和技术人员能够确保所收集的数据反映了真实的环境状态，为后续的环境评估和政策制定提供精

确的决策支持^[1]。

3.3 数据处理和结果解读的科学性和准确性

在生态环境监测的数据处理和结果解读阶段，科学性和准确性是我们追求的核心标准。数据处理不仅要求对大量监测数据进行精准筛选、清洗和分析，更需运用统计学原理和模型算法来确保数据的合理性和可比性。例如，通过时间序列分析和趋势评估，我们能够把握环境参数的变化规律，如季节性波动和长期趋势；利用统计学方法可以评价空间数据的分布特性，从而做出更地域化的环境状况评估。在环境质量标准与生态风险评估领域，具备高度准确性的数据处理为政策制定者提供了关键信息，特别是在环境事件的追踪和污染来源识别中更显其重要性。

此外，结果解读需结合专业知识和实际经验，将数据转化为直观的生态信息和可操作的建议。这涉及了批判性思维，需要综合考量多方面的环境因子和潜在的干扰因素。在这个过程中，信息的透明度和解释的清晰度是关键，专业人员应主动深入思考数据背后代表的实际生态现象，避免机械性的数据解读，而是要将数据放置于生态环境的具体语境中，进行合理解释和科学建模。这样的处理和解读手段，确保了环境监测数据所转化的信息既有丰富性也有准确性，能够真实反映生态环境的状态，为管理决策和科学研究提供坚实的数据支撑。

4 结语

总而言之，通过对生态环境监测过程中的多环节质量控制措施进行深入的研究和分析，可以有效提高监测数据的准确性和可靠性，为环境保护和生态平衡的维护提供可靠的科学依据。未来，可以进一步完善监测技术和方法，提高监测数据的时空分辨率和覆盖范围，以更好地适应环境监测的需要。

参考文献

- [1] 胡艳红. 探讨生态环境监测质量管理中的问题及完善策略[J]. 清洗世界, 2023, 39(8): 196-198.
- [2] 刘增彩. 新形势下生态环境监测质量问题与对策[J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(13): 56-58.
- [3] 危荣斌. 生态环境监测现场采样质量控制与管理[J]. 水上安全, 2023(3): 60-62.

Reflection on the Application Measures of Water Quality Automatic Monitoring Technology in Water Environment Protection

Lichao Li

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

Abstract

With the rapid development of China's social economy, the utilization of water resources and pollution load increase year by year, and the water environment problem becomes increasingly prominent. Water pollution has caused a serious impact on human health, industrial and agricultural production and the whole ecosystem. The prevention and control of water pollution and the improvement of water quality have become an important task facing the Chinese society. In this context, the water quality automatic monitoring technology emerged at the historic moment and become an important means of water environment protection. This paper aims to summarize the application measures of automatic water quality monitoring technology in water environment protection, through the in-depth study of automatic water quality monitoring technology, to help to improve the pertinence and effectiveness of water environment protection work, and make contributions to the cause of water environment protection in China.

Keywords

water quality; automatic monitoring technology; water environment protection; application measures

水质自动监测技术在水环境保护中的应用措施思考

李莉超

云南坤发环境科技有限公司, 中国·云南昆明 650106

摘要

随着中国社会经济的快速发展,水资源利用量和污染负荷逐年增加,水环境问题日益突出。水质污染对人类健康、工农业生产以及整个生态系统造成了严重影响,防治水污染、改善水质已成为中国社会面临的一项重要任务。在此背景下,水质自动监测技术应运而生,成为水环境保护的重要手段。论文旨在综述水质自动监测技术在水环境保护中的应用措施,通过对水质自动监测技术的深入研究,有助于提高水环境保护工作的针对性和有效性,为中国水环境保护事业作出贡献。

关键词

水质; 自动监测技术; 水环境保护; 应用措施

1 引言

水质自动监测技术在水环境保护中具有重要的研究意义,有助于提高水质监测效率,实现对水环境的实时、动态监测。通过对水质自动监测技术在水环境保护中的应用进行深入研究,有助于提升中国水环境保护水平,实现水资源的可持续利用。

2 水质自动监测技术概述

2.1 技术原理

水质自动监测技术主要依赖于对水体中各类污染物的

实时监控,以便对水质状况进行准确的评价和提前预警。该技术在水环境监测领域应用十分广泛,其基本原理涵盖了物理、化学以及生物等多个领域。在水质自动监测技术发展过程中,不同类型的监测方法都得到了广泛应用。物理方法主要涵盖了光学、电学以及声学等多个技术领域,如浊度计和电导率仪等;化学分析方法主要涵盖了化学分析、电化学分析以及光谱分析等多种技术,如水质分析仪和离子色谱仪等;生物方法则包括细菌检测、病毒检测和寄生虫检测等,主要涵盖了生物传感器和生物识别等多种技术,如微生物传感器和DNA芯片等^[1]。目前,中国已经初步建立起一套较为完整的水质自动监测系统,该系统对水体中污染物进行实时连续的检测并给出相关信息,从而为环境管理部门提供及时有效的决策依据。这些技术手段相互融合,共同形成了水质自动监测的理论框架。

【作者简介】李莉超(1990-),女,中国云南昆明人,本科,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研究。

2.2 技术发展历程

自20世纪60年代开始,水质自动监测技术经历了一个从简单到复杂、从单一到综合的发展过程。最初的水质监测是通过对水体中污染物浓度进行测定来实现的。在早期,水质的自动检测技术大多依赖于单一的物理或化学手段,如浊度计和溶解氧仪等。这些仪器只能在特定时间内检测水中某一污染物浓度值,不能对整个水体进行全面连续地监测。随着科学和技术的不断发展,水质自动监测技术已经发展出多参数、高精度、快速响应等特性,并逐步构建了一个综合性的监测系统。该系统对水环境进行全面实时地连续在线监测,为政府及公众提供科学准确的监测数据。如今,自动监测水质的技术已经在环境保护、水质管理以及水资源保护等多个领域得到了广泛的应用。

2.3 技术优势

水质自动监测技术在以下几个方面具有明显优势:

①它能够进行实时的水质监测,以便及时了解水质的变化,从而为水质管理提供准确的数据依据。②可对监测数据进行有效分析与处理,便于实现数据分析结果的共享和应用推广。③高度的自动化不仅降低了人力资源的开销,还提高了监控的效率。④检测结果更加直观,便于进行数据分析,有利于对水质污染趋势作出判断。再一次强调,通过多参数的监测手段,我们可以对水质进行全方位的评估,从而为水环境的保护提供坚实的科学支撑;检测结果直观形象,便于分析处理。最终,随着技术的持续进步,它能够满足各种水质标准和环境状况。

3 水质自动监测技术在水环境保护中的应用

水质自动监测系统应用如图1所示。

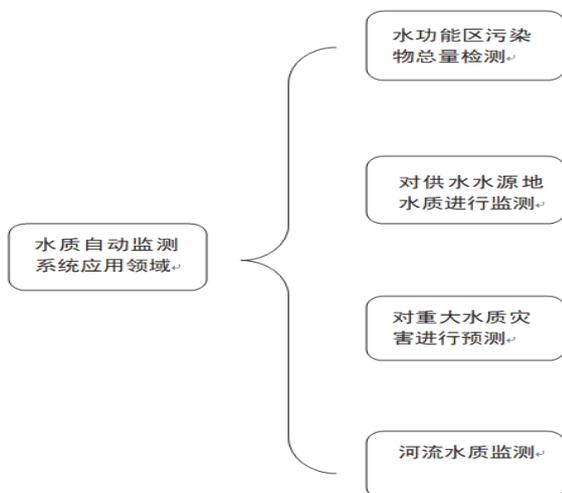


图1 水质自动监测系统应用

3.1 地表水环境监测

中国的水资源主要由地表水组成,这包括如河流、湖泊和水库等多种水域。但是,随着时间和社会的进步以及人

类活动的增加,地表水的环境正在遭受日益加剧的污染威胁。当我们在地表水的环境中实施水质自动监测技术,这项技术能够对水的质量进行即时、迅速和准确的追踪,进而为水环境的维护与管理提供了科学的支持依据^[2]。

在进行地表水环境监测时,水质自动监测技术能够实时监测水中各种污染物如溶解的氧气、化学需氧量、氨氮、磷、重金属的浓度,同时也能测量水温和pH值等重要水质参数。实时监视水质的各项指标,有助于我们迅速察觉到水域污染,从而为未来的污染控制方案提供关键的参考依据。除此之外,水质自动监测技术能够监测水质中的浮游生物和底栖生物等多种生物,以此来评估水生态系统的健康水平。

3.2 地下水环境监测

对中国城市供水系统进行水质自动监测,对保证中国居民生活质量、实现可持续发展具有十分重要的意义。地下水是国家主要的饮用水来源,其质量好坏对人们的生活质量和身体健康有很大的影响。利用水质自动化监测方法,可以实时动态监测地下水水质,为治理地下水污染问题提供理论基础。

通过对不同类型的地下水进行分析,提出了一种新的基于水质自动监测技术的新方法。通过对地下水位进行动态监测,能使地下水位变化情况得到较好的控制。同时,利用该方法可以实时监控地下水体中的微生物和有机污染物,并对其进行评价。

3.3 饮用水水源地监测

水质自动监测技术在饮用水水源地监测中的应用,可以实现对水源地水质的实时、全面监测,为饮用水水源地保护和管理提供科学依据。饮用水水源地监测中,水质自动监测技术可以实时监测水源地中的溶解氧、化学需氧量、氨氮、磷、重金属等污染物浓度,以及水温、pH值等水质指标。通过对水质指标的实时监测,可以及时发现水质问题,为水质安全保障提供依据^[3]。此外,水质自动监测技术还可以对水源地中的微生物、有机污染物等进行监测,评估水源地生态系统的健康状况。

3.4 突发水环境事件监测

突发水环境事件如水质污染事故、泄漏事故等,对周围环境和人民群众的生命财产安全造成严重威胁。水质自动监测技术在突发水环境事件监测中的应用,可以实现对事故现场水质的实时、快速监测,为突发水环境事件的应急处理和污染治理提供科学依据。

在突发水环境事件监测中,水质自动监测技术可以实时监测事故现场水体中的污染物浓度、水温、pH值等水质指标。通过对水质指标的实时监测,可以及时掌握事故现场的水质状况,为突发水环境事件的应急处理提供依据。此外,水质自动监测技术还可以对事故原因进行快速分析,为污染治理提供指导。

4 水质自动监测技术应用中的挑战与问题

4.1 技术方面的问题

尽管水质自动监测技术已经取得了显著的进步，但在实际应用过程中仍面临一些技术方面的挑战。首先，水质自动监测设备的稳定性和准确性需要进一步提高。由于水环境的复杂性和多变性，监测设备需要具备较强的适应能力，以保证监测数据的可靠性。其次，监测设备的维护和运行成本较高，需要定期进行校准和维修，这增加了水质自动监测技术的应用难度。最后，监测设备的数据处理和分析能力也需要进一步提升，以满足对大量监测数据进行快速、准确处理的需求。

4.2 管理方面的问题

水质自动监测技术在水环境保护中的应用涉及多个部门和环节，因此管理方面的问题也是制约其发展的一个重要因素。首先，缺乏统一的管理体系和协调机制，导致水质自动监测技术在实际应用中存在一定的混乱和低效。其次，监测人员的专业素质和技能水平需要提高，以确保监测设备的正确操作和维护。最后，监测数据的真实性和透明度也是一个问题，需要加强监管和问责机制，防止数据造假和误导决策。

4.3 法规标准方面的问题

法规标准是水质自动监测技术应用的重要依据和保障，但目前在这方面也存在一些问题。首先，相关的法规标准体系尚不完善，缺乏针对不同地区和场景的具体规定，导致监测设备的选型和应用存在一定的盲目性。其次，法规标准的执行力度需要加强，以确保监测结果的准确性和可靠性。最后，随着水质自动监测技术的发展，现有的法规标准可能需要更新和修订，以适应新的技术要求和应用场景。因此，建立和完善法规标准体系，提高法规标准的科学性和实用性，是水质自动监测技术发展的重要任务。

5 提升水质自动监测技术应用效果的措施

5.1 技术优化与发展

为了提升水质自动监测技术的应用效果，首先需要对现有技术进行优化与发展。在技术优化方面，可以对监测设备的灵敏度、准确度和稳定性进行提升，以保证监测数据的可靠性和准确性。同时，还可以通过引入先进的数据处理和分析算法，提高监测数据的处理速度和分析精度。在技术发展方面，可以加大对新型监测技术的研发力度，如采用生物传感器、微流控技术等，以实现水质污染物的快速、高效监测^[4]。

5.2 管理体制与运行机制改革

为了提高水质自动监测技术的应用效果，还需对现有的管理体制和运行机制进行全面改革。首先，我们需要构建

和完善水质自动监测系统的运营和管理体系，明确各个层级的责任主体，以确保监测设备能够正常工作和进行维护。同时要加强相关人员的培训工作，增强技术人员的专业素质，不断强化工作人员的责任意识和服务意识，从而为水质自动监测的持续开展提供保障。其次，我们需要进一步完善监测数据的信息交流机制，确保监测数据在政府、企业及大众之间得到共享，从而提高数据的使用效益。再次，加强水质自动监测技术人才队伍建设，建立一支专业素质高、业务能力强、水环境监测队伍。最后，通过融入市场运作机制，我们可以激励企业参与到水质自动监测技术的研究和实际应用中，从而推动监测技术的持续创新和进步。

5.3 法规标准体系建设

随着中国水环境问题越来越突出，国家对环保工作提出了新要求，也为水质自动监测数据质量控制提供了有力支撑。因此，有必要加强法律和标准体系的建设，制订和优化相关的国家标准、行业标准和地方标准，以确保监测设备、方法和数据处理等方面的统一性和规范性^[5]。要通过建立法律法规标准体系、强化标准制修订工作、加大执法力度和加快信息化进程等措施，来促进法规标准实施效果。与此同时，我们需要加大法规标准的推广和培训力度，提升各相关部门和工作人员对法规的认识，以确保水质自动监测技术的合规性和实用性。通过建立科学有效的管理制度，保证监测数据质量，从而更好地为水资源保护工作服务。除此之外，我们还应该努力与国际标准接轨，学习先进国家在水质自动监测技术管理方面的经验，以不断提高中国在水质自动监测技术方面的水平。

6 结语

总之。随着科技的不断进步，水质自动监测技术将会实现更高级别的自动化、智能化，从而提高监测效率和准确性。期望通过改革管理体制与运行机制，加强法规标准体系建设，从而进一步推动水质自动监测技术在水环境保护中的应用，为中国水环境保护事业作出更大的贡献。

参考文献

- [1] 田新会.水质自动监测技术在水环境保护中的应用研究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(23):5-7.
- [2] 严杨.水质自动监测技术在水环境保护中的实践刍议[J].科技风,2022(23):56-59.
- [3] 王有锋.水质自动监测技术在水环境保护中的应用策略研究[J].清洗世界,2022,38(9):140-142.
- [4] 李占生.水质自动监测技术在水环境保护中的应用策略研究[J].中国新技术新产品,2022(17):140-142.
- [5] 何颖然.车载式水质自动监测技术在水环境保护中的研究与应用[J].皮革制作与环保科技,2021,2(12):66-67.

Research on Application of Reverse Osmosis Membrane Technology in Industrial Wastewater Treatment

Shuai Wang

Shanghai Mechanical and Electrical Design and Research Institute Co., Ltd., Shanghai, 200040, China

Abstract

At present, China's rapid economic growth, social sustainable development, reverse osmosis membrane technology is widely used in petrochemical, electric power, municipal and environmental protection and other fields, in seawater desalination, industrial pure water and electronic grade ultra-pure water preparation and drinking pure water production process also plays an important role. This paper introduces the basic principle and characteristics of reverse osmosis technology, which is a method of extracting solvent from solution by membrane separation technology using pressure difference as power. As a key part of the reverse osmosis process, reverse osmosis membrane can effectively intercept inorganic ions, colloids and macromolecular substances in wastewater, thereby purifying water quality. In addition, the paper briefly describes the different application scenarios of reverse osmosis technology in non industrial wastewater. Finally, the points for attention in the design, installation and operation of the reverse osmosis system are briefly summarized.

Keywords

reverse osmosis membrane technology; industrial wastewater treatment; applied research

反渗透膜技术在工业废水处理中的应用研究

汪帅

上海市机电设计研究院有限公司, 中国·上海 200040

摘要

目前, 中国经济迅速增长, 社会持续发展, 反渗透膜技术广泛应用于石油化工、电力、市政及环保等领域, 在海水淡化、工业纯水及电子级超纯水制备和饮用纯净水生产等工艺中亦发挥着重要作用。论文介绍了反渗透技术的基本原理和特性, 这是一种以压差为动力, 通过膜分离技术从溶液中提取溶剂的方法。作为反渗透过程的关键部分, 反渗透膜能有效拦截废水中的无机离子、胶体和大分子物质, 从而净化水质。此外, 论文还简要描述了反渗透技术在工业废水中的不同应用场景。最后, 对反渗透系统在设计、安装及运行过程中注意事项做了简要汇总。

关键词

反渗透膜技术; 工业废水处理; 应用研究

1 引言

在中国轻工业领域, 纺织印染行业一直扮演着重要角色, 长期以来稳居行业比重的前列, 其废水以高浓度的有机物、高盐分和强烈的污染性质而闻名, 并一直是中国工业水污染的主要来源之一。在一些工业和市政领域以及类似环太湖区域等重点保护区域内的企业, 随着水价和减排的要求, 在此背景下, 采用可靠的反渗透膜法处理工艺可以帮助用户实现较高的废水回用率、减少运营成本, 同时降低能耗。研究表明, 这些方法在科学研究和实际工程应用中均具有重大的价值和意义。

2 反渗透膜工艺分析

在膜系统工艺设计的分析中, 胶体和颗粒污堵会严重影响反渗透的性能, 为了确保反渗透系统的高效脱盐率及产水量, 必须实行高效的预处理措施。这涉及在整个系统中配置多层介质过滤装置, 以此有效控制反渗透进水 SDI 值, 并延长膜系统的使用寿命。原水或废水中的微生物再进入反渗透系统后, 会找到水中溶解性的有机物营养物, 这些有机物伴随反渗透过程的进行而浓缩富集在膜表面上, 膜元件的生物污染亦会严重影响系统性能。研究分析表明, 浓差极化现象是导致膜初始通量逐渐下降的主要原因。通常, 随着膜截留分子量的减少, 通量下降的程度会增加^[1]。长期使用膜的过程中, 由于膜污染的原因, 会出现膜截留分子量的增加, 从而导致通量下降的幅度加大。因此, 在膜系统的使用和维护中, 关注并控制这些因素对于维持系统的高效运行和延长

【作者简介】汪帅(1990-), 男, 中国安徽桐城人, 硕士, 工程师, 从事工业废水处理及膜法应用研究。

其使用寿命至关重要。反渗透系统运行流程如图1所示。

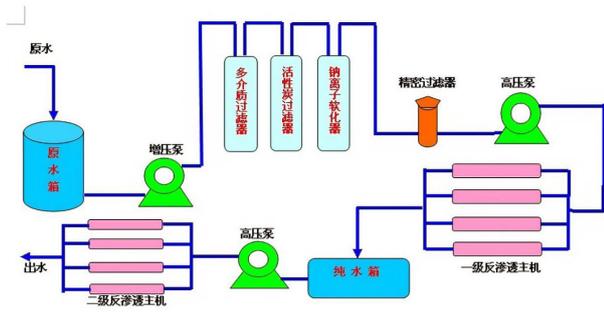


图1 反渗透系统运行流程

3 在工业领域的应用

3.1 与传统水处理设备的优势

在工业污水处理领域，反渗透水处理设备相较于传统的水处理设备，在节能和处理效率上展现出卓越的性能。这种设备不需要加热或使用电能，从而大幅度节约能源。反渗透水处理涉及多个关键部件，包括多介质过滤器、微滤或超滤膜组件、滤芯式过滤等^[2]。多介质过滤器可以除去颗粒、悬浮物和胶体，其基于当水流过过滤介质的床层时，杂质会附着在过滤介质表面。微滤或超滤膜组件能除去水中所有悬浮物，根据有机物分子量和膜截留分子量的大小，超滤还能除去一些有机物。反渗透系统在进膜组件前必须配置滤芯式保安过滤器，滤芯推荐孔径不大于 $5\mu\text{m}$ ，从而对膜和高压泵起到保护作用。反渗透技术如图2所示。

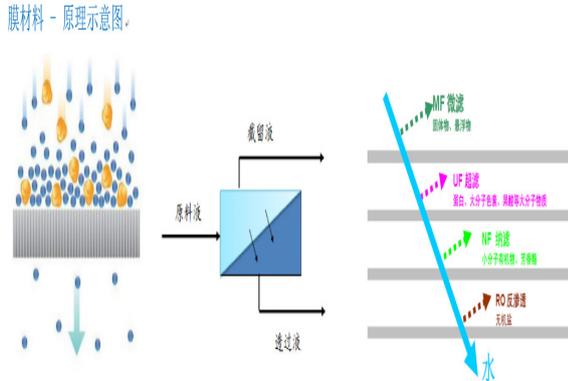


图2 反渗透技术

3.2 反渗透技术在工业制造领域的应用

在汽车制造、产品涂装、油漆、精细加工清洗等领域中，需大量高质量、无腐蚀性、无菌纯水去清洗设备从而保证整体产线产品质量。对于汽车制造行业，纯净的水冲洗车身及其零部件，减少因脱脂、磷化及电泳工艺段化学药剂对各工段的影响，从而实现更好的涂装效果和更高的产品质量保障，在整个生产线中，涂料涂装、清洗等工序中纯水用于过滤、循环流动和清洁等，保证涂装工艺水的高质量 and 昂贵涂装系统的正常运行^[3]。同样，在涂料和油漆生产领域，反

渗透技术亦是应用广泛，高质量纯水可以减少涂料固化的时间和减轻颜色和色差方面的问题，从而提高产品生产的效率和产品的质量。此外，对于涂料和油漆生产行业来说，少废水和废料也意味着更好的环保成绩和更高的生产效率，反渗透技术可以去除水中的污染物质，使生产过程中的水循环使用，减少环境污染，对于企业的可持续发展也有显著的贡献。

3.3 反渗透技术在半导体芯片制造领域的应用

半导体工业需要大量的超纯水，随着半导体工业的发展，对超纯水水质的要求日趋严格。当前半导体工业的超纯水的水质指标要求，甚至严格于中国国标电子水的最高标准要求，其中电阻率、微粒子、气泡（溶解氧、溶解氮）和TOC是非常重要的指标，略微差异，可能导致半导体元件生产过程的产品质量和合格率的下降。例如，金属离子影响PN结的反向击穿特性，增加漏电；碱金属、碱土金属会使产品发生结晶不良、栅氧化膜的绝缘耐压变化造成击穿；颗粒物菌群落会使氧化、扩散、沉积和金属化等工艺造成开路或短路，影响光刻精度。因此，在半导体生产中，超纯水可以应用于晶圆冲洗、化学品稀释、化学机械研磨、洁净室环境的加湿源等场合，超纯水的品质与半导体的良品率直接相关。随着半导体元器件尺寸缩小与精细度上升，超纯水水质技术要求也在不断上升，反渗透技术在半导体芯片制造领域有着不可或缺的作用。

3.4 反渗透技术在工业高盐废水近零排放中的应用

随着水价和减排成本的上升，业界一直在尝试寻找一种废水零排放工艺的替代方案。实现零排放需要消耗大量的能源和资源，而且未必有利于环境。一些工业和市政用户正在转而采用费用近零排放的思路：采用可靠的超滤、反渗透（纳滤）以及离子交换等工艺技术，帮助用户实现高达95%的废水回收率，而成本则远远低于零排放工艺所需的成本。

在煤化工、石油化工、燃煤电厂、造纸及印染等行业中，由于其用水量及水流域环境容量的限制迫使在主要影响区域内的该类行业执行更加严格的环保要求，工业高盐废水主要来源于特定高盐生产工艺排水或广泛应用的反渗透回用技术中的浓缩高盐浓水。为此，在如今更严环保法规约束下，以废盐资源化为目的的分盐需求被提出，更高运行压力等级的反渗透技术被推广^[4]。

如今，知名反渗透膜元件厂商均推出低压、高压以及超高运行压力膜元件，分别在40bar、80bar和120bar运行压力下（温度 20°C ），将盐分最高浓度（盐分以氯化钠计）到3%、7.5%和9%，更高运行压力可以将更多的盐分转化成反渗透浓水，从而实现高盐废水的近零排放。

4 反渗透系统设计、安装及运行注意事项

4.1 做好反渗透系统预处理

在反渗透系统的运行操作过程中，任何错误操作都可

能对膜元件造成损伤,因此做好反渗透系统的预处理极为关键。预处理的目的是去除系统给水中会对反渗透产生污染或导致劣化的物质,一旦预处理系统不能发挥作用,污染物进入系统后可能会在膜表面堆积,若给水中含有微生物,其繁殖会导致更加严重的后果。

预处理系统的目的不外乎以下几点:①保证SDI最大不超过5.0,一般要求系统进水低于3.0;②保证进水浊度低于1.0NTU,争取做到0.2NTU;③确保没有余氯或同类强氧化物,如臭氧、次氯酸钠等;④保证没有其他可能导致膜污染的化学物质。

4.2 做好膜元件的运输及安装工作

膜元件在投入运行之前,必然要经历远距离运输以及保存的问题,选择正确的运输方式以及保存条件可以最大限度保护膜元件的性能,相反就可能对膜元件造成损害,严重时将会影响系统性能。其中运输及保管时放在室内干燥通风处,禁止阳光直射和粗暴的搬运行为,同时避免长时间的竖直摆放。

系统搭建后期的膜元件安装看似是一个简单的步骤,但若不好细节仍可能影响系统性能和膜元件使用寿命,包括:①膜元件拆封时剪刀等主要不要划伤膜元件表面;②安装时主要膜元件密封圈的安装方向是口朝上游张开,切勿装反;③禁止使用锤子或其他锐器敲打膜元件的野蛮安装。

4.3 系统运行及停运时的主要事项

反渗透系统的运行及停止必须遵循“启动时先开阀门再开水泵,关机时先关水泵后关阀门”的原则。启动和停止时,流量和压力会有波动,过大流量和压力波动可能会导致膜元件破裂,所以在系统启动和停止时需缓慢增加或降低压

力和流量^[5]。

系统停运时做好系统膜元件的保护工作,对于停止5~30天的膜系统,应充分冲洗膜系统,同时将气体从系统内完全排除,关闭阀门,每隔5天冲洗一次;对于长期停用系统的情形,应对膜元件进行化学清洗并配置合适的杀菌剂循环冲洗膜元件,并根据系统所属环境温度间隔固定时间更换杀菌剂。

5 结语

综上所述,反渗透技术在目前工业废水处理中应用广泛,在应用反渗透系统过程中应加强前端预处理设计效率,并在系统运行过程中加强运行数据的管理,确保反渗透系统的高效运行。同时,深入理解其精度和复杂性至关重要,以避免机械损伤和保持膜的功能性,确保反渗透处理的有效性。反渗透设备的使用不仅提高了污水的再利用率,也降低了处理成本,从而提高水资源的利用率,并为国家节约宝贵的水资源。

参考文献

- [1] 周春玲.浅谈几种工业污水处理方法[J].黑龙江科技信息,2010(4):30-280.
- [2] 郭冠军,韩梦龙,莫冰玉,等.反渗透水处理技术及其应用趋势研究[J].价值工程,2020,39(3):201-202.
- [3] 刘尚铭.反渗透设备技术在工业水处理中的应用[J].石化技术,2020,27(1):46-47.
- [4] 孙芮.反渗透技术在多种水处理应用中的分析[J].绿色环保建材,2020(9):52-53.
- [5] 谭永文,张维润,沈炎章.反渗透工程的应用及发展趋势[J].膜科学与技术,2013(4):110-115.

Analysis of the Current Situation and Revitalization Measures for the Protection of Ancient and Famous Trees

Hongxiao Wang

Jinan Shizhong District Landscaping Service Center, Jinan, Shandong, 250002, China

Abstract

Ancient and famous trees, as a precious heritage of nature and history and culture, carry rich ecological and cultural values. However, with the acceleration of urbanization and increasing human activities, these ancient trees face increasing survival threats. Therefore, the protection and rejuvenation of ancient and famous trees are particularly important. The paper combines the actual situation of ancient and famous trees in Shizhong District of Jinan City, analyzes their protection status, and proposes targeted revitalization measures, in order to provide useful reference for the protection of ancient and famous trees.

Keywords

ancient and famous trees; protection; status quo; rejuvenation; measures

古树名木保护现状与复壮措施分析

王洪霄

济南市市中区园林绿化服务中心, 中国·山东 济南 250002

摘要

古树名木, 作为自然界和历史文化的珍贵遗产, 承载着丰富的生态和文化价值。然而, 随着城市化进程的加速和人类活动的不断增多, 这些古老的树木面临着越来越多的生存威胁。因此, 对古树名木的保护与复壮显得尤为重要。论文结合济南市市中区的古树名木的实际情况, 分析其保护现状, 并提出针对性的复壮措施, 以期为古树名木的保护工作提供有益的参考。

关键词

古树名木; 保护; 现状; 复壮; 措施

1 古树名木保护现状

1.1 土壤板结

古树名木是历史的见证, 是大自然的瑰宝。不过随着社会的不断发展, 该类珍贵的树木不断面临着威胁, 如土壤板结问题, 其不单单会给古树名木的生长环境带来负面影响, 甚至还会威胁古树名木的生存。土壤板结具体是指土壤由于长期没有进行通气与翻动, 致使土壤颗粒紧密结合, 从而形成坚硬的土壤层。这样一来, 水分渗透到土壤中的难度会大大增加, 空气无法顺畅流通, 古树名木在土壤板结的情况下, 其根系会无法充分展开, 树木的生长受到了严重限制, 不利于树木的生存与生长。不仅如此, 因为受到土壤板结的影响, 树木会难以吸收土壤中的养分, 以至于树木出现萎黄、枯死等问题, 进一步加剧了树木的生长困境。此外, 土壤板结还容易导致土壤中的微生物活动减弱, 破坏了土壤生态平衡。微生物在土壤中起着至关重要的作用, 它们能够分解有

机物质, 促进土壤养分的循环和转化。然而, 在土壤板结的情况下, 微生物的活动受到了限制, 导致土壤养分的转化和利用效率降低, 进一步影响了树木的生长。

1.2 古树衰老

树木衰老的表示方式有多种, 如年龄增加、树体生长逐渐减弱、根系生长力减弱、死枝增多、抗性差等。这些现象的出现通常与树木生长到一定年限后, 内部的生理结构发生了变化有关。具体来说, 树木的导管、筛管等传输系统可能因为老化而变得不通畅, 导致养分和水分传输受阻。这使得树木的顶端优势逐渐消失, 枯枝增加, 伤口愈合也变得缓慢。此外, 随着树木的代谢降低, 其营养生长和生殖能力也会逐渐减弱, 使得树木的抗性越来越差, 容易受到不良因素的影响。除了生理结构的变化之外, 树木衰老的原因还包括环境因素的影响。例如, 土壤贫瘠、水分不足、空气污染等都可能对树木的生长造成负面影响。此外, 人为因素如过度开发、病虫害侵袭等也会对树木的健康造成威胁。

1.3 根部营养不足

古树长期生长于某一地点, 通过其根系持续地吸取和耗费土壤中的养分要素。随着时间的推移, 土壤内养分要素

【作者简介】王洪霄(1975-), 女, 中国山东济南人, 本科, 工程师, 从事古树名木保护与复壮研究。

逐渐减少,特别是在未得到自然或人工补充的情况下,某些养分要素可能出现匮乏。这种养分要素的不足可能导致古树的生理生化过程发生变化和失衡,从而促进了古树的老化进程。营养不足对古树的影响是多方面的。首先,营养不足可能导致古树的叶片变黄、干燥甚至脱落,影响了古树的正常光合作用,从而降低了其生长速度和抗性。其次,营养不足还可能导致古树的根系发育不良,限制了根系的活动范围,进一步加剧了营养不足的问题。最后,营养不足还可能使古树的树枝变得脆弱,容易受到自然灾害如风雨等的侵袭,从而增加了古树受损的风险。

1.4 病虫害侵犯

季候中,复兴万物之时也是昆虫活跃的高峰期。为了寻找适宜的寄存环境,各种生物常选拔依附于树种,特别是行道树类的大树。这些生物会在树种的皮肤上卵化,吸收木汁为生,引发严峻的损害。除了生物的伤害,疾病也是古老的树木面临的另一大威胁。由于古老的树木成长周年长,树体老化,抗性削弱,容易遭受各种疾病的侵袭。例如,根部腐烂是一种普遍的疾病,它会导致树木的根部腐烂,妨碍树木吸收养分和水分,最终引致树木灭亡。

2 古树名木复壮措施

2.1 改善土壤环境

土壤环境改善是古树生长的重要基础,因此保护古树的首要任务在于改善土壤环境。对于土壤板结、养分不足等问题,我们可以采取以下措施:首先,进行打孔处理与碎木屑覆盖。打孔处理可以增加土壤的透气性和透水性,碎木屑覆盖可以持续供给古树养分,也有利于土壤微生物的生存和活动。经自然降解后,碎木屑能够改善土壤结构,提高土壤肥力。其次,深挖土壤,将旧土与沙土、腐叶土、大粪、锯末、少量化肥混合均匀后填埋,以增加土壤的肥力和透气性。在施肥时,应根据古树周围土壤的分析结果确定施肥种类,以满足古树的生长需要。对于生长较为健康的古树,主要采用施厩肥;而对于树势较弱的古树,则主要采用树干滴注液态肥。同时,需注意排除积水,保持土壤中适当的空气含量。最后,可以扩大营养池尺寸,在土壤贫瘠的地方拆除地面铺装,以增加根系的生长空间,提高土壤的保水能力和肥力。在树池内开设透气口,并用砂砖侧铺,以增加土壤透气性,有利于根系的呼吸和生长。

2.2 提升古树生长能力

古树,作为自然界中的珍贵遗产,承载着丰富的生态和文化价值。然而,随着岁月的流逝,古树也面临着生长能力下降的问题。为了保护 and 恢复古树的生长能力,我们需要采取一系列科学合理的措施。

首先,树洞修补及支撑是提升古树生长能力的关键步骤。腐朽的树洞不仅影响古树的健康,还可能成为病虫害的滋生地。因此,我们需要对腐朽的树洞进行防腐、加固等处

理。在修补过程中,应注重科学合理,确保修补后的树体坚固、安全、美观,并与环境相协调,树木适应。同时,对于空朽、树冠生长不均衡、有偏重现象的树木,应在树干一定部位撑三角架进行保护。定期检查树木的生长情况,及时截去枯枝,保持树冠的完整性,有助于古树更好地吸收阳光和养分,提高生长能力。

其次,清除竞争植物也是提升古树生长能力的重要措施。植物群落中,不同植物之间以及不同的植物群落间要争夺光、水、养分以及地上、地下空间。因此,我们要清除古树树冠投影下生长的乔、灌木和杂草,以保证古树生长所需的营养空间。这样,古树可以更充分地吸收和利用土壤中的水分和养分,从而提高其生长速度和健康水平。

最后,清除腐烂组织及表面填充也是提升古树生长能力的必要步骤。对于腐烂的组织 and 表面填充物,我们需要及时清除并进行科学的处理。一方面,随树形削平整腐烂的组织 and 填充物,然后在聚氨酯的表面喷一层阻燃剂,留出树体表皮适当距离,罩钢丝网,外再贴一层无纺布。在上面涂抹硅胶或玻璃胶,厚度不小于两厘米,使树皮形成层封口,外面要平整。洞口边缘也做相应处理,用环氧树脂等进行封缝,表面处理接近原树木形状、颜色、纹理。另一方面,用聚氨酯发泡剂、仿真树皮等修补树皮,封堵渗漏水点。通过这些措施,可以有效地防止病虫害的滋生和传播,提高古树的生长能力和抵抗力。

2.3 复壮沟的设置与应用

一种针对衰弱古树进行土壤改良和营养补充的有效措施是复壮沟。在树冠投影外侧纵向分层挖掘沟槽,以改善土壤的通透性和排水性,为古树创造更加适宜的生长环境。同时,复壮沟内填充的复壮基质和树木枝条,能够增补营养元素,促进古树的根系生长和养分吸收。在设置复壮沟时,需要根据古树的实际情况和地形特点来确定沟的深度、宽度和长度。一般来说,复壮沟的深度和宽度都在 80~100cm 之间,长度则随地形而定。沟的形状可以采用直沟、半圆形或“U”字形等。在沟内填充复壮基质时,可以选择松、栎等自然落叶,经过腐熟处理后与半腐熟的落叶混合,再加入适量的 N、P、Fe、Mn 等元素配制成。这种基质不仅富含多种矿质元素,而且 pH 值适宜,有利于古树的生长。除了填充复壮基质外,还可以在复壮沟内埋入各种树木枝条。这些枝条可以采用紫穗槐、苹果、杨树等,截成长 40cm 的枝段后埋入沟内。树条与土壤形成的大空隙有利于根系的穿透和生长。实验证明,古树的根可以在枝条内穿伸生长,因此复壮沟内可以铺设二层树枝,每层 10cm。在增施肥料、改善营养方面,以 Fe 元素为主,施入少量 N、P 元素。硫酸亚铁 (FeSO_4) 的使用剂量应根据复壮沟的长宽来确定,一般按长 1m、宽 0.8m 的复壮沟施入 0.1~0.2kg 为宜。为了提高肥效,可以掺施少量的麻酱渣或马掌而形成全肥,以满足古树对养分的需求。在设置复壮沟时,还需要注意根据所需修补的古树情况

来判断是否需要挖以及什么形状的复壮沟。对于生长衰弱严重、地下环境复杂的古树，应设置较深的复壮沟，并采用直沟或“U”字形等形状，以便于排水和根系生长。而对于生长状况较好的古树，则可以适当减少复壮沟的深度和宽度，以避免对树体造成过多的损伤。

2.4 防治病虫害

常用的病虫害防治方法主要有如下五种：

第一，捕杀法。这是一种直接针对目标明显的害虫的防治方法。例如，对于具有假死性、群集性的害虫，如金龟甲、榆兰叶甲的幼虫，我们可以利用人工捕杀的方式进行有效控制。同样，黄刺蛾的茧和天幕毛虫的卵环也可以通过人工摘除的方式进行清除。这种方法虽然原始，但非常直接有效，尤其适用于那些易于识别和捕捉的害虫。

第二，诱杀法。这是一种利用害虫的习性进行防治的方法。通过人为设置机械或诱物，我们可以诱杀害虫。例如，灯光诱杀利用害虫的趋光性，而食物诱杀则利用害虫对特定食物的喜好。该类方式具有明显的环保效果，可以大大降低了使用农药的数量，并且还能防止害虫直接干扰人类活动。

第三，化学防治法。该种方法的原理主要是使用农药来防治病虫害，农药能够将病害或害虫杀灭，常常被用于综合治理病虫害的工作当中。但是如果农药数量使用过多会影响到人类以及生态环境的健康。所以在使用该种方法过程中，务必要坚持安全、合理与科学的原则，既要保证病虫害取得理想的防治效果，也要最大限度降低对人类以及环境的负面影响。

第四，阻隔法。该方法主要是采取设置障碍的方式来隔断病虫害的侵袭。如，可以在树木上均匀涂刷胶环或毒环用以防止害虫的附着，此外，还可进行障碍物的设置，以避免害虫迁移。该类方式非常简便，且效果非常明显，往

往适用在防止迁徙习性较为明显的害虫上。

第五，生物防治法。该方法主要是运用某类生物或生物代谢产物来对病虫害进行控制，它具有可持续性与环保性的优势，不但可以降低对环境的破坏，而且还能够维持生态平衡。例如，可以利用寄生性昆虫、病原微生物或是天敌昆虫来对害虫的繁殖进行抑制。

不过在具体实践过程中，应当要综合使用以上五种防治病虫害的方式，形成防治周期，以切实保护古树名木。不仅如此，工作人员还应当要结合病虫害的类别、生长规律以及影响程度来确定最佳防治方式，同时做好其监测与预警工作，一旦发现病虫害需要立即进行处理，保证古树名木得以健康生长。

3 结语

总而言之，做好古树名木保护与复壮工作非常重要，在具体实践过程中，必须正确掌握古树名木的保护现状，并结合实际情况来采取针对性的复壮措施，如改善土壤环境、提升古树生长能力、复壮沟的设置与应用以及防治病虫害等，通过采取综合有效的复壮措施来有效延续这些珍贵的自然遗产，为后人留下更加美好的生态环境和历史文化记忆。

参考文献

- [1] 束庆龙,曹志华,段文军,等.古树名木保护与修复技术体系的探讨[J].安徽林业科技,2023,49(4):3-9.
- [2] 王雅婷,陈琳,王泾洛.古树名木保护管理现状,存在问题及对策[J].农家科技,2023(1):51-52.
- [3] 黄时广.古树名木保护与复壮技术的现状探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)农业科学,2023.
- [4] 谢琼.古树名木保护存在的主要问题及对策建议[J].农村科学实验,2023(7):40-42.

Research on Key Points of Environmental Impact Assessment for Hazardous Waste Disposal Projects

Hongli Jia

Ningbo Huanhong Ecological Environment Technology Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315000, China

Abstract

At the present stage of social development, with the acceleration of the urbanization process, more and more waste is discharged from the production and living links, so the disposal of hazardous waste is very necessary, and the relevant personnel need to pay more attention to it. Environmental impact assessment is a key operation to analyze, predict and evaluate the possible environmental impact after the implementation of the project, and it is a key means of hazardous waste management. This paper starts with the disposal of hazardous waste, analyzes the characteristics and hazards of hazardous waste, expounds the necessity and advantages of environmental assessment work through literature review and other ways, and studies the key points of the work according to the needs, so as to ensure the implementation of hazardous waste treatment operation.

Keywords

hazardous waste; environmental impact assessment; environmental protection; information collection

危险废物处置项目环评工作要点研究

贾鸿莉

宁波环宏生态环境科技有限公司, 中国·浙江 宁波 315000

摘要

现阶段社会发展中,随着城市化进程的加快,生产生活环节排放出的废弃物也越来越多,危险废物的处置就十分必要,需要相关人员加强重视。环境影响评价作为对项目实施后可能造成的环境影响进行分析、预测和评估并制定解决策略的作业,是危险废物治理的关键手段。论文从危险废物处置入手,分析危险废物的特点以及危害,通过文献综述等方式阐述环评工作的必要性以及优势,根据需要对工作要点进行研究,保证危险废物治理作业的落实。

关键词

危险废物;环境影响评价;环境保护;信息收集

1 引言

危险废物是指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的废物。相较传统的废物而言,危险废物危害性更强,处理难度更大,不仅造成严重的环境污染,还危害周边居民的身心健康,对其的治理就十分必要。环境影响评价作为对项目实施后可能造成的环境影响进行分析、预测和评估并制定解决策略的作业,可以对危险废物的特点以及类型进行分析,并结合这些特点制定解决手段,实现对危险废物的治理,环境影响评价就成为危险废物治理的关键。此背景下,就需要相关单位加强对危险废物处置项目环评的重视,分析环境影响评价的流程以及必要性,在此基础上针对性地对工作要点进行设计,以发挥环评工作的功能。图1为危险废物识别标志。



图1 危险废物识别标志

2 危险废物概述

危险废物是指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的废物。这些废物可能对人体、动植物和生态系统造成直接或间接的伤害。危险废物的分类通常根据其来源和特性来进

【作者简介】贾鸿莉(1988-),女,中国浙江绍兴人,本科,助理工程师,从事环境影响评价、环保工程研究。

行,常见的危险废物包括但不限于有毒物质、易燃物质、腐蚀性物质、反应性物质以及传染性废物等。这些废物主要来自工业生产、医疗机构、农业活动、家庭使用和其他活动。

3 危险废物处理的必要性

环境保护环节,危险废物由于具有多种危害性,针对其的处置就十分必要,主要体现在以下方面:首先,危险废物中含有有害物质,如果未经妥善处置,可能对人类健康造成直接或潜在的危害,如导致中毒、损害器官功能等;其次,危险废物若未得到妥善处置,可能对土壤、水源和空气造成污染,影响生态平衡,破坏生物多样性,甚至对整个生态系统造成长期不可逆转的损害;再次,大部分国家都有相关法律法规对危险废物的管理和处置提出了明确要求,对危险废物的处置是企业 and 个人的法定义务;最后,通过妥善处置危险废物,可以实现资源的再利用,减少对自然资源的过度开采,符合可持续发展的理念。因此,危险废物处理的必要性在于保护人类健康、维护生态环境、遵守法律法规以及促进可持续发展^[1]。有效的危险废物管理和处置是社会发展的的重要组成部分,需要政府、企业和个人共同努力。

4 危险废物处置项目环评工作概述

4.1 概念

危险废物处置项目的环境评价(Environmental Impact Assessment, 简称EIA)工作是为了评估该项目对环境可能产生的影响,并制定相应的环境保护措施和管理计划。现阶段危险废物处置项目的环评工作主要包括项目背景调查、环境影响评估、影响预测和评估、制定环境管理措施和监测计划、公众参与和沟通、编制环评报告以及环评审批等步骤。实际来看,危险废物处置项目的环评工作是为了确保项目在实施过程中对环境的影响得到有效控制,保护人类健康和生态环境的可持续发展。

4.2 危险废物处置环评工作的难点

危险废物处置环评工作中,由于环境影响评价的技术性以及危险废物的复杂性,评价作业的开展就存在诸多难点,需要相关人员进行深入分析。①复杂的废物特性,危险废物的种类繁多,性质复杂,包括有毒、有害、易燃、腐蚀等特性,不同废物可能对环境产生不同的影响,因此需要针对不同类型的危险废物开展详细的环境影响评估。②预测环境影响的不确定性,危险废物处置项目可能对环境产生的影响具有一定的不确定性,如废物处理过程中可能产生的排放物、噪音振动等,预测这些影响的不确定性较大,需要进行科学合理的评估和预测。③技术和管理要求高,危险废物处置涉及专业的处理技术和管理要求,包括废物处理设施的设计、运行管理等,要求环评工作人员具备相关领域的专业知识和技能。④公众关注度高,危险废物处置项目对环境和公共健康可能产生重要影响,因此公众对此类项目的关注度较高,需要进行有效的公众参与和沟通工作,保障相关利益方

的权益。⑤法律法规的严格要求,针对危险废物处置项目,各国家和地区都有严格的法律法规要求,要求项目必须符合相关的环保标准和规定,环评工作需要充分考虑这些法律法规的要求。这些难点的存在很大程度上制约环评工作的落实,需要环评工作人员具备专业知识和技能,开展科学严谨的评估工作,确保项目符合环保要求。

5 危险废物处置项目环评工作要点

5.1 重视危险废物的特性评估

危险废物处置项目环评工作中的废物特性评估是非常重要的环节,可以对危险化学品的各种特性进行评估,为后续治理策略的制定提供数据。现阶段常见的危险废物特性评估主要包括以下方面:一是需要对涉及的危险废物种类和数量进行详细的调查和记录。不同种类的危险废物具有不同的处理要求和潜在环境影响,因此必须准确了解废物的种类和数量。二是要对废物的化学成分进行分析,包括有害物质的种类、浓度以及可能的毒性。这有助于评估废物对环境和人体健康可能产生的影响。三是要了解废物的物理性质,如密度、黏稠度、易燃性等,有助于确定合适的处理方式和设施设计要求。四是要了解废物的来源和生成过程,可以帮助确定废物的特性和可能存在的污染物,为环境影响评估提供依据^[2]。通过对危险废物的详细特性评估,可以全面了解废物的性质和潜在风险,为后续的环境影响评估和环境管理措施的制定提供科学依据,确保危险废物处置项目在符合环保要求的前提下安全有效地进行。

5.2 重视危险废物的环境影响评估

危险废物的环评要点还在于环境影响评估,需要评估项目可能对环境产生的各种影响,包括但不限于大气、水体、土壤、生物多样性等方面,其内容主要有以下方面:一是要进行环境基线调查,了解项目实施前的环境状况,包括自然环境、生态系统和人类活动等方面。这对后续评估项目对环境的影响具有重要参考价值。二是要识别项目对环境可能产生的各种影响因素,包括污染物排放、噪音、振动等。分析这些影响因素的性质、程度和范围,以及与环境质量标准 and 法规的符合程度。三是要基于影响因素分析,采用适当的模型和方法,对项目对环境的潜在影响进行定量或定性预测和评估。例如,通过大气扩散模型预测污染物扩散范围和浓度,通过水动力模型评估废水对水体的影响。四是要对环境影响进行风险评估,包括对潜在健康风险和生态风险的评估。根据废物特性和环境敏感性,评估可能导致的人体暴露和生态系统受损情况^[3]。通过环境影响评估,可以全面了解项目对环境可能产生的影响,并提出相应的环境管理措施,以确保项目在实施过程中对环境的影响得到有效控制,保护人类健康和生态环境的可持续发展。

5.3 合理制定环境管理措施

环境影响评价在对污染状况进行分析之后,就需要制

定针对性的管理措施,所以环境管理也就成为危险废物环评的要点之一,需要通过以下手段进行落实:一是要根据废物的性质和特点,制定合理的废物分类和分流计划,将不同类型的危险废物进行有效分离和处理,以减少对环境的不良影响;二是要制定严格的污染物排放控制标准,包括大气、水体和土壤等方面的排放标准,确保排放达标并符合环保法规要求;三是要合理设计废物处理设施,采用先进的处理技术和设备,确保废物处置过程中对环境的影响最小化,并符合相关环保标准;四是要建立废物处置项目的监测系统,定期对污染物排放、废物处理过程等进行监测,并及时向相关监管部门提交监测报告;五是要对从业人员进行相关环保知识的培训,强调安全操作和环保意识,配备必要的个人防护装备,确保操作人员和环保设施的安全。以上环境管理措施的制定旨在确保危险废物处置项目在实施过程中尽量减少对环境的不良影响,符合环保法规和可持续发展要求。

5.4 重视监测计划的制定

危险废物处置环境影响评价作业的落实需要监测数据的支撑,所以监测计划的制定就成为环评开展的要点,要求相关人员通过以下手段进行落实:首先,要明确环境监测的目标和范围,包括监测的环境介质(大气、水体、土壤等)、监测参数(污染物浓度、噪音、振动等)以及监测频率和持续时间。其次,应根据项目性质和周边环境特点,设计合理的监测方案,包括监测点位的选择、监测方法和技术、监测设备和仪器的选用等。再次,要确定需要监测的关键参数,如常规污染物(氮氧化物、硫氧化物等)、重金属、挥发性有机物、噪音、振动等,确保覆盖项目可能产生的所有环境影响。最后,要编制详细的监测计划,包括监测的时间表、频次、方法和程序、数据收集和处理方式、监测结果分析和报告等,确保监测工作有条不紊进行。通过制定和执行科学合理的环境监测计划,可以全面了解危险废物处置项目对环境的实际影响,及时采取措施减少不利影响,保障周边环境质量和公共健康安全。

5.5 危险废物的处理处置

一是物化技术。在危险废物处置项目的环评工作中,物化处理是一种常见的废物处理方式。物化处理通常指的是利用物理方法和化学方法对危险废物进行处理,以减少或消除其对环境和人体的危害。常见的物化技术主要有分离处

理、化学处理、固化处理、中和处理以及吸附处理等。在环评工作中,针对不同类型和性质的危险废物,需要综合考虑废物的来源、成分、处理技术、处理设施等因素,制定相应的物化处理方案。这些处理方案需要符合相关的法律法规要求,确保废物处理过程安全、高效、环保。

二是焚烧处理技术。危险废物处置项目的环评工作中,焚烧处理是一种常见的废物处理方式。焚烧处理通过高温燃烧将危险废物转化为灰渣和烟气,并在适当的设施下控制有害物质的排放,以减少或消除废物对环境和人体的危害。常见的焚烧处理技术主要包括预处理、高温焚烧、烟气处理以及灰渣处理等。在环评工作中,针对焚烧处理项目需要考虑的因素包括焚烧设施的技术参数、排放标准的符合情况、周边环境的影响评估、应急预案和事故处理等。

三是安全填埋处理。安全填埋是一种常见的废物处理方式。安全填埋是将危险废物妥善掩埋在合适的地下设施中,以减少或消除其对环境和人体的危害。实际作业环节,需要通过选址评估、填埋工程设计、废物处理、填埋操作以及监测与管理等手段,保证作业的落实^[4]。在环评工作中,需要综合考虑这些因素,进行安全填埋项目的环评工作能够确保废物处理过程符合法律法规要求、安全高效、环保可持续。

6 结语

危险废物处理处置项目属于多学科、多行业、多种污染并存的综合项目,要详细准确地分析废物原料的成分和性质,做好物料和元素平衡分析,从而估算出项目的污染排放水平。实际作业环节,就需要结合危险废物的特点,针对性地开展环评工作,并且对环评要点进行设计,保证危险废物处置作业的落实。

参考文献

- [1] 侯艺文,张敬.新形势下危险废物的处理处置技术分析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(8):147-149.
- [2] 曾祥艳.广东某市工业企业危险废物产生底数和环境管理现状调查研究[J].环境生态学,2022,4(10):90-94.
- [3] 王雲.生活垃圾焚烧飞灰螯合固化项目环评关注重点探析[C]//中国环境科学学会2021年科学技术年会论文集(二),2021.
- [4] 陈大扬,朱艺,陈科.危险废物处理项目工艺概述及环评技术要点[J].中国资源综合利用,2019,37(12):74-78+97.

Analysis on the Application of Phytoremediation Technology in the Treatment of Heavy Metal Contaminated Soil

Yunbo Yang

Beijing Zhonghuan Shangda Environmental Protection Technology Co., Ltd. Dali Branch, Dali, Yunnan, 671000, China

Abstract

Soil heavy metal pollution has become a global environmental problem, which poses a serious threat to human health and ecological environment. Phytoremediation technology, as a green and sustainable method of soil heavy metal pollution control, has attracted wide attention. Soil contaminated by heavy metals not only affects crop growth and human food safety, but also poses a potential threat to human health through the food chain and groundwater system. Therefore, it is of great significance to study the treatment technology of heavy metal polluted soil. Based on this, the principle, types and application of phytoremediation technology in the treatment of heavy metal contaminated soil were reviewed in this paper, and the future research direction and application prospect were discussed.

Keywords

phytoremediation technology; heavy metals; control of contaminated soil; specific application

植物修复技术在重金属污染土壤治理中的具体运用分析

杨云波

北京中环尚达环保科技有限公司大理分公司, 中国·云南大理 671000

摘要

土壤重金属污染已成为全球性环境问题, 对人类健康和生态环境造成严重威胁。植物修复技术作为一种绿色、可持续的土壤重金属污染治理方法, 引起了广泛关注。重金属污染土壤不仅影响农作物生长和人类食品安全, 还可能通过食物链和地下水系统对人类健康造成潜在威胁。因此, 研究重金属污染土壤的治理技术具有重要意义。基于此, 论文综述了植物修复技术的原理、种类及其在重金属污染土壤治理中的具体运用, 并对未来研究方向和应用前景进行了探讨。

关键词

植物修复技术; 重金属; 污染土壤治理; 具体运用

1 引言

土壤重金属污染是指土壤中重金属含量超过自然背景值, 对生态环境和人类健康造成危害的现象。重金属污染土壤的治理方法主要包括物理、化学和生物修复技术。其中, 植物修复技术作为一种绿色、可持续的修复方法, 具有成本低、操作简便、环境友好等优点, 已成为研究热点。

2 概述

2.1 植物修复技术的概念及优势

植物修复技术是利用植物的生物降解和吸附能力, 达到清除和降低土壤中重金属污染的一种绿色、可持续的土壤修复方法。植物修复技术具有以下优势:

①操作简便, 成本低。植物修复技术不需要复杂的设

备和技术, 易于推广和应用, 降低了土壤修复的成本。

②环境友好, 无二次污染。植物修复技术利用植物对重金属的吸收和转化, 将重金属从土壤中转移到植物体内, 避免了传统修复方法中可能产生的二次污染。

③可同时改善土壤质量。植物修复技术在清除重金属的同时, 可以提高土壤的有机质含量、改善土壤结构, 促进土壤生态环境的恢复。

④具有较好的社会效益。植物修复技术可以实现土壤资源的再利用, 为农业生产和生态环境的可持续发展提供支持。

2.2 重金属污染土壤的现状与危害

随着工业化和城市化的加速推进, 重金属污染土壤问题日益严重。重金属污染土壤不仅影响土壤质量, 阻碍农业发展, 而且对人类健康构成严重威胁。重金属通过食物链进入人体, 长期积累可能导致神经系统疾病、免疫系统疾病和生殖系统疾病等^[1]。因此, 研究重金属污染土壤的治理技术具有重要的现实意义。

【作者简介】杨云波(1987-), 女, 中国云南大理人, 工程师, 从事环境保护咨询与治理研究。

3 植物修复技术的原理

土壤重金属污染植物修复机理见图1。

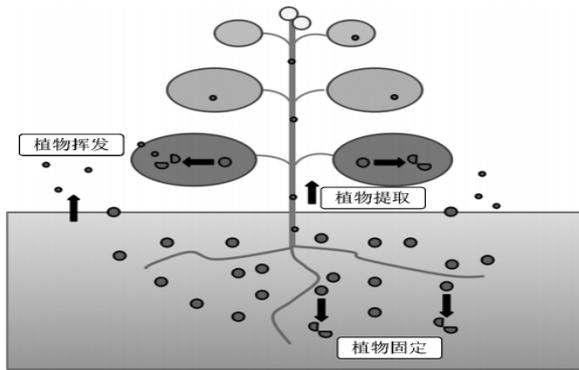


图1 土壤重金属污染植物修复机理

3.1 植物吸收转化重金属

植物修复技术是利用植物的生理代谢过程来去除土壤中的重金属离子。植物通过根系吸收土壤中的水分和养分，其中也包括重金属离子。在植物体内，这些重金属离子可以通过生物转化过程转化为毒性较低的形态，或者被植物富集在可收割的地上部分。例如，超积累植物可以富集土壤中的重金属，使得这些金属在植物体内达到较高的浓度，随后通过收割植物体的方式将这些重金属移除土壤。

3.2 植物稳定和富集重金属

植物稳定是通过植物根系分泌物改变土壤的理化性质，如pH值、氧化还原电位等，从而影响重金属在土壤中的形态和迁移性。某些植物可以通过根系分泌物固定重金属，阻止其进一步迁移到地下水和周围环境中。此外，植物还可以通过根际效应，即根系与根际微生物之间的相互作用，促进重金属的沉淀或转化。植物根际微生物可以通过产生有机酸、硫化物等物质，与重金属形成不溶性沉淀物，降低重金属的生物有效性。

3.3 植物根际微生物的作用

植物根际微生物是指生活在植物根系周围的微生物群体，它们在植物修复技术中起着关键作用。根际微生物可以通过多种机制协助植物去除重金属。首先，它们可以通过产生有机酸溶解土壤中的重金属氧化物，将其转化为植物可吸收的形态。其次，根际微生物可以固定重金属离子，形成不易溶解的沉淀物，减少重金属在土壤中的流动性。最后，一些根际微生物能够将重金属转化为不毒性或毒性较低的形态，进一步降低重金属的环境风险^[2]。因此，研究植物根际微生物的多样性和功能对于提高植物修复技术的效率具有重要意义。

4 植物修复技术的类型

4.1 植物提取技术

植物提取技术依赖于植物对重金属的吸收和累积能力，

将土壤中的重金属转移到植物体内，从而实现土壤净化的目标。在治理污染土地时，可以把土壤中的金属离子转化为无毒物质，使之成为肥料或饲料等可再生资源，以减少环境污染，保护人类赖以生存的环境。这项技术主要是为那些对土壤品质要求较低且无需回收重金属的场合而设计的。由于重金属在植物组织内难以被完全代谢转化为毒性物质，因此植物提取技术可用于去除土壤中的有毒有害物质。在植物提取技术中，关键步骤是挑选出既具有高度的吸收性又具有出色耐受性的植物品种。在众多的植物提取技术当中，以化学提取方法应用最广泛，其特点在于经济实惠、操作简便。现在，被广泛研究的植物提取方法中，蜈蚣草用于提取铅和锌，而印度芥则用于提取镉等。

植物提取技术操作流程见图2。

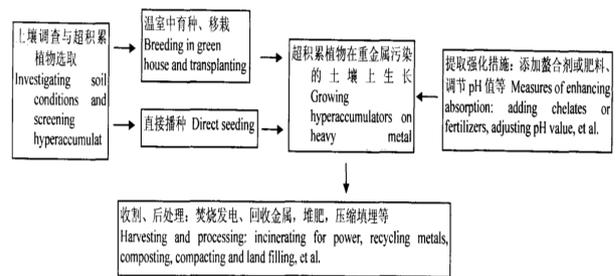


图2 植物提取技术操作流程

4.2 植物稳定技术

植物稳定技术是一种通过改变植物根系分泌的物质来改善土壤环境的方法，其目的是在土壤中生成不溶性的重金属沉淀物，进而减少这些重金属的生物可用性。它能有效地抑制或杀灭土壤微生物及有害菌，减少作物对重金属的吸收与富集，提高农产品品质，改善生态环境等功能。这项技术特别适合于修复受到重金属污染的土壤，并确保植物种植的安全进行。本文对植物稳定技术及其应用进行了综述，并展望了该技术今后的发展方向及前景。在植物稳定技术中，关键步骤是挑选那些具有显著根际效应的植物品种。不同植物对各种重金属元素都有一定抗性，因此可以利用多种植物来进行植物稳定技术的应用研究。当前，被广泛研究的植物稳定性技术有小麦中的稳定汞和镉，以及大豆中的稳定铅和锌等。

4.3 植物富集技术

植物富集技术依赖于植物对重金属的高度累积能力，将土壤中的重金属转移到植物体内，从而实现重金属的回收和再利用。该方法可有效地解决重金属污染土壤的问题，并使其成为一种经济环保的绿色处理手段。这项技术主要用于修复受到重金属污染的土壤，以及回收重金属资源。在环境修复领域，植物富集技术可以用于去除水体中的有毒物质、净化污水及治理土壤污染。在植物富集技术中，关键步骤是筛选出既有高积累潜力又具有高回收率的植物品种。在众多植物富集方法中，植物提取法应用最为广泛，但存在成本高、

效率低以及二次污染问题,因此,寻找新的高效经济的植物富集技术成为该领域的一个重要课题。当前,被广泛研究的植物富集方法涵盖了从植物中提取铅和锌,以及从累计植物中提取镉等技术。

4.4 植物挥发技术

植物挥发技术是通过植物的生理代谢过程,将土壤中的重金属转化为气态形式,从而实现重金属的去除。这种技术主要适用于那些对土壤质量要求不高、不需要回收重金属的情况。植物挥发技术的关键在于选择具有较强挥发能力的植物种类^[3]。

5 植物修复技术在重金属污染土壤治理中的具体运用

5.1 筛选适合的植物种类

在植物修复技术中,植物的种类被视为核心要素之一。在实际应用中,由于受土壤理化性质及污染程度等诸多影响,选择适宜的植物种类尤为重要。各种植物在吸收、转移和富集重金属方面的能力各不相同,因此,根据土壤的污染状况和植物的特性,我们需要筛选出最适合的植物品种。在选择植物时不仅要注意其根系形态特征,还要结合土壤中重金属含量以及污染程度来确定。通常情况下,选择那些具有较高的耐受性和富集能力的植物会更加适宜。

5.2 植物种植密度和配置方式

植物的种植密集度和布局策略对于植物的修复成果起到了关键作用。不同类型的植物在一定范围内存在适宜的种植密度和合理配置模式。适当的植物种植密度不仅能增强植物对重金属的吸收和迁移能力,而且也有助于促进植物生长和生态系统的修复。植物的配置策略可能会改变它们之间的竞争态势和生态均衡,进而对其恢复效果产生影响。不同的污染土壤中,植物种类及数量存在明显差异,而且在同一土壤环境下,不同植物间的生态位宽度以及物种多样性都有很大差别。因此,基于土壤的污染状况和植物的独特性质,我们需要设计合适的种植密集度和布局策略。

5.3 土壤改良措施

在植物修复技术中,土壤的改进被视为关键的一环。在植物修复过程中,土壤改良发挥着至关重要的作用。通过对土壤的结构和性质进行优化,我们不仅可以增强植物对重金属的吸收和迁移能力,而且还有助于植物的健康成长和生

态系统的修复。为了改善土壤,常用的方法有:加入有机肥料、调整土壤的pH值以及提高土壤中的有机物含量等。

5.4 灌溉和施肥管理

植物的修复效果在很大程度上受到灌溉和施肥管理的影响。在植物修复中,土壤是最主要的污染源之一,因此研究土壤污染物对植物修复效果的影响具有十分重要的意义。通过合适的灌溉和施肥手段,我们可以确保植物健康成长,并增强其对重金属的吸收与转移功能。因此,在进行重金属污染土壤生物处理时必须考虑到不同作物种类、种植密度以及不同生长期等因素,并结合当地的环境条件来选择合适的灌溉方式及施肥方案。此外,通过灌溉和施肥,土壤中的微生物活动得到了促进,这不仅增加了植物根际微生物的数量,还提高了它们的多样性,从而增强了植物的修复能力。

5.5 监测与调整

在植物修复技术中,监测和调整占据了关键的位置。在实施过程中,要根据不同地区土壤类型、污染程度以及植被特征等因素合理选择合适的植物品种,才能获得良好的植物修复效果。通过监测植物的生长状况和土壤的污染状况,我们能够及时掌握植物修复的效果,并据此调整种植的密度、灌溉方法和施肥策略,确保植物修复技术既高效又实用^[4]。此外,通过持续的监测和调整,我们能够及时识别出植物修复技术中存在的缺陷和问题,从而为植物修复技术的进一步改进和完善提供科学依据。

6 结论

植物修复技术在重金属污染土壤治理中具有广阔的应用前景。为提高治理效果,需进一步研究植物修复技术的优化与集成、规模化应用及长期稳定性。同时,加强政策支持和资金投入,推动植物修复技术在我国重金属污染土壤治理中的广泛应用。

参考文献

- [1] 张慧敏,王芳,李晓杰.植物修复技术在重金属污染土壤治理中的应用研究进展[J].环境科学与技术,2017,40(1):1-8.
- [2] 刘红玉,赵燕,李剑.植物修复技术对土壤重金属污染的治理效果及机制研究[J].生态毒理学报,2016,11(1):27-33.
- [3] 李晓杰,张慧敏,王芳.植物修复技术在重金属污染土壤治理中的应用前景与挑战[J].环境工程,2018,36(2):1-6.
- [4] 陈彬,吴晓东,李晓杰.植物修复技术在我国重金属污染土壤治理中的应用现状及展望[J].环境与可持续发展,2019,44(3):98-103.

Exploration on the Path of Improving Water Quality in Black and Stinky Rivers

Ruobing Yan

Changzhou Environmental Health Management Center, Jiangsu Province, Changzhou, Jiangsu, 213000, China

Abstract

With the acceleration of urbanization, water quality problems in rivers are becoming increasingly prominent, and black and odorous rivers have brought great inconvenience to people's production and life. In order to solve this problem, various regions have carried out river management work and explored ways to improve the water quality of black and odorous rivers. To achieve a good improvement in the water quality of black and odorous rivers, it is necessary to start from multiple aspects, including management, technology, publicity, and through multiple approaches and approaches, in order to achieve good treatment effects, improve the treatment of black and odorous water bodies, and enhance water quality.

Keywords

black and odorous river channels; water quality improvement; path exploration

关于黑臭河道水质提升路径探索

颜若冰

江苏省常州市环境卫生管理中心, 中国·江苏·常州 213000

摘要

随着城市化进程的加快,河道水质问题日益突出,其中黑臭河道更是给人们的生产和生活带来了极大的不便。为了解决这一问题,各地纷纷开展河道治理工作,探索黑臭河道水质提升的路径。而要实现良好的黑臭河道水质提升效果,就需要从多方面着手,包括从管理上、从技术上、从宣传上,通过多管齐下,多途径发力,才能够实现良好的治理效果,实现黑臭水体改善治理,水质提升的作用。

关键词

黑臭河道;水质提升;路径探索

1 引言

黑臭河道水体的形成原因是多方面的,在水质提升策略的运用上也要基于原因基础之上进行,为此才能够更好地实现水质提升的效果。为此,就需要深入研究黑臭水体的形成原因,并针对原因制定针对性的治理方案,从而获得理想的水质提升效果。本文就黑臭河道水质影响的主要原因进行分析,并就黑臭河道水质提升的有效策略与路径探索进行简单阐述,以供参考。

2 造成黑臭河道水质的主要原因

2.1 污染源排放

城市的繁荣发展,离不开其背后庞大的工业体系、农业生产和居民生活的支撑。然而,这种发展往往伴随着一系列的环境问题,其中最为突出的就是水环境污染。大量的工

业废水、农业污水和生活污水未经充分处理或处理不当,便直接排入河流,导致河道水质严重恶化,形成令人痛心的黑臭水体。

工业废水是河道黑臭的主要源头之一。随着城市化进程的加快,工业企业在城市中的分布越来越密集,而部分企业在追求经济效益的过程中,往往忽视了环保责任。这些企业排放的废水中,含有大量的重金属、有毒有害物质,如铅、汞、镉等,以及难以降解的有机物。这些污染物一旦进入河流,不仅会对水生动植物造成严重的生态破坏,还会通过食物链影响到人类的健康^[1]。

农业废水同样是河道黑臭不可忽视的原因。为了提高农作物的产量,农民们广泛使用化肥和农药。然而,这些化肥和农药在带来丰收的同时,也带来了严重的环境污染问题。过量的化肥和农药残留在土壤中,随着雨水冲刷进入河流,导致河道中的氮、磷等营养物质严重超标,进而引发水体富营养化,形成黑臭水体。

生活污水也是导致河道黑臭的重要因素。随着城市人

【作者简介】颜若冰(1987-),女,中国江苏常州人,本科,工程师,从事太湖水环境综合治理、无废城市建设研究。

口的增加,生活污水的排放量也在不断攀升。这些污水中含有大量的有机物、病原体等污染物,如果未经处理直接排入河流,不仅会导致河道水质恶化,还会对周边居民的生活环境和健康造成严重影响。

2.2 河道底泥污染

河道环境是一个十分特殊的环境,在不断的水流过程中,在季节的变化之中,河道不仅仅会完成往来运输或是相关的生活活动,同时底泥中也会积累大量的污染物质,如重金属、有机物、氮磷等,这些物质在适宜条件下会释放出来,进一步恶化河道水质。此外,底泥中的厌氧微生物在缺氧条件下会产生硫化氢、甲烷等有害气体,导致河道黑臭。

以中国的某条城市河流为例,该河流穿越了市中心,历史悠久,曾是该城市的主要交通枢纽。然而,随着城市化的快速发展,河道环境逐渐恶化。由于长期的污水排放和河岸周边工业活动的影响,河道底泥中积累了大量的重金属、有机物、氮磷等污染物质^[2]。这些物质在适宜的水温和pH值条件下,会从底泥中释放出来,导致河道水质恶化,甚至引发水华、蓝藻等污染现象。且底泥中的厌氧微生物在缺氧条件下会产生硫化氢、甲烷等有害气体。这些气体在河道中逐渐累积,不仅导致河道黑臭,还可能对人体健康造成威胁。

2.3 水体自净能力下降

城市河道作为城市生态系统的重要组成部分,其水流速度通常较慢,这在一定程度上影响了水体的自净能力。水流速度缓慢意味着水体中的污染物和有机物质在河道中的停留时间相对较长,这无疑给了污染物更多的时间与河道底泥、河岸边缘的物质发生化学反应和生物反应。这些反应往往会产生一些有害气体和异味,从而加剧了河道的黑臭现象。

此外,河道两侧的硬化、护坡等工程也对河道的生态环境产生了不小的冲击。原本充满生机的河岸被坚硬的水泥或石块所取代,这不仅破坏了河道原有的生态平衡,还使得河道中的生物失去了栖息和繁殖的场所。生物多样性的减少进一步削弱了河道的自净能力,因为生物在自然界中扮演着分解者的重要角色,它们能够帮助分解和消耗河道中的有机废物和污染物。

例如,某市中心河道在过去十年里经历了大规模的硬化和护坡工程。原本充满水生植物和鱼类的河道现在变得死气沉沉,只有少数的耐污植物能够在坚硬的水泥边缘顽强生长。由于生物多样性的丧失和自净能力的下降,河道中的污染物逐渐积累,最终导致了严重的黑臭现象。这不仅影响了周边居民的生活质量,还对城市的生态环境和形象造成了负面影响。

3 黑臭河道水质提升的有效策略与路径探索

3.1 加强污染源治理

转自河道水质提升策略需要多方面着手,尤其要重视

对污染源的有效治理,包括从几个方面着手。

其一,要建立严格的污水排放标准。意味着要制定更加严格和科学的污水排放标准,并加强对排放企业的监管,确保他们严格按照标准执行。这不仅可以减少污染物的排放量,还可以提高企业和公众对环境保护的意识。

其二,要加强对工业废水和农业废水的治理^[3]。工业废水往往含有大量的有害物质,而农业废水则主要来源于化肥和农药的过量使用。因此,要采取有效措施来减少这些污染物的产生和排放。如,推广清洁生产技术,优化产业结构,降低工业废水的产生量;采用科学的农业生产方式,减少化肥和农药的使用量,降低农业废水的排放浓度。

其三,要提高污水处理设施效率。要通过加大对污水处理设施的投资力度,引进先进的处理技术和设备,提高处理效率和处理质量。此外,还要加强对污水处理设施的运营和维护,确保它们能够稳定运行,发挥最大的处理作用。

其四,加强城市排水管网建设,通过完善城市排水管网系统,提高排水能力,确保雨水和生活污水能够得到有效收集和处理。并加强对排水管网的管理和维护,防止因管网破损等原因导致的污水泄漏和直排现象的发生。

3.2 清理河道底泥

河道底泥的清理和疏浚是提升黑臭河道水质的重要手段,这是由于底泥中常常含有大量的污染物,如重金属、有机污染物等,这些污染物会随着水流的扰动而释放到水体中,对水生生物和人类健康造成潜在威胁。因此,对河道底泥进行清理和疏浚,可以有效减少底泥中污染物的释放,改善水质,保护河流生态环境。

例如,在深圳的茅洲河黑臭水体的治理中,政府采取了河道底泥清理和疏浚的措施,同时引入了生态修复方案。在河流中种植了大量的水生植物,如荷花、芦苇等,并投放了一些微生物制剂^[4]。这些措施的实施,不仅有效地减少了底泥中污染物的释放,还提高了河道底泥的自净能力,改善了水质和生态环境。现在,这条河流已经成为城市居民休闲娱乐的好去处,也是城市生态建设的一张亮丽名片。

3.3 加强科技创新

要进一步提升黑臭水质在技术上着手,需要多管齐下,科技创新尤其关键。这些技术包括但不限于生物处理、物理处理、化学处理等多种方法,可以更加精准地针对不同种类的污水进行治理。通过引进先进技术和设备,可以实现污水处理成本的降低,处理效率的提高。这不仅为企业带来经济上的利益,更将为社会带来环保和可持续发展的长远利益。同时,还可以鼓励企业采用清洁生产方式,从源头上减少污水的产生量,降低治理难度。这种清洁生产方式包括但不限于使用环保材料、减少能源消耗、优化生产流程等。

例如,某化工企业采用了一种新型的生物处理技术,将原本难以处理的化工废水进行了高效处理。这种技术通过模拟自然环境中微生物的代谢过程,将废水中的有害物质转

化为无害物质，不仅降低了废水对环境的影响，还为企业节省了治理成本。此外，该企业还积极采用清洁生产方式，减少了废水的产生量，从源头上降低了治理难度。这种做法不仅有助于企业的可持续发展，也为整个社会的环保事业作出了贡献。

3.4 加强宣传教育，增强公众环保意识

河道黑臭水质的提升需要多方参与，引导公众运用科学的生产生活方式，减少污染。为此，就需要通过多种渠道，如媒体、社区活动、学校教育等方式，积极宣传环保知识和污水治理的重要性。让公众了解水资源的珍贵性，以及污水对环境和人类健康的危害，从而引导大家养成节约用水、减少污水排放的良好习惯。

同时，还要加强对企业和政府部门的监管。通过制定严格的环保法规和标准，确保企业和政府部门在生产过程中，严格遵守环保要求，减少污水排放。对于违法排放行为，我们要坚决予以打击，形成全社会共同参与的污水治理氛围。

3.5 实施生物修复技术

生物修复技术的类型十分丰富，不同的技术形式对于黑臭水体的治理效果发挥不同，也具有一定的适应性与针对性^[5]。其中，利用微生物来实现对黑臭水体的治理就是十分有效的手段之一。黑臭水体之所以会形成，一方面是由于污染物超标，一方面是河道自身的含氧量不断降低。比如，一些河道藻类植物蔓延，以至于河道水体得不到充裕的氧气交换，污染物的降解速度十分缓慢，从而加剧了污染。而微生物修复技术的应用，就是通过结合河道水体污染的情况，包括对污染物的类型进行分析，对特点进行分析，然后结合分析效果来筛选出合适的微生物菌种，通过这些菌种来加速河道中有机物的分解，以达到对黑臭水体的治理。当然，在利用微生物的过程中，每段河道的污染程度都不同，污染物也不尽相同，这就需要结合河道的实际污染情况如面积、水流量，以及具体的水质特征等条件来综合地选择菌种，如选择

硫酸盐还原菌，选择硝化细菌，选择反硝化细菌等，这些不同的菌种对于水体有机物都有一定的降解作用，能够加速其分解排出，再通过水体中植物的配合，能够实现较为理想的治理效果。当然，在实施生物处理技术治理黑臭水体的过程中，还需要应用一些辅助手段。例如，在实施中需要进行人工增氧，一方面推进污染物的降解速度，另一方面为微生物的生长提供良好的生长环境，从而更好地提高河道的治理效率和治理质量。

4 结语

综上所述，河道是一座城市生产生活用水的重要源头，河道的污染关系重大，黑臭河道的治理十分复杂，需要管理、技术的合力，需要全社会的共同参与和推进。在管理上要不断完善体系与机制，在技术上要积极探索先进技术的有效应用。通过应用生物修复技术来对黑臭河道进行有效治理，并充分发挥生物修复技术的长期影响作用，为城市河道生态的修复、平衡与保持创造有利条件。在具体的黑臭水体治理过程中，要根据河道污染的实际情况，黑臭水体形成的具体原因，来实施针对性的治理方案，并加强过程管理与持续监测，从而更好地巩固城市黑臭河道治理的效果，为城市居民创造一个良好的生存环境。

参考文献

- [1] 张伟杰.基于监测数据的黑臭河道水体治理净化效果分析[J].陕西水利,2023(10):86-88+95.
- [2] 丁付革,甘雁飞,张骏,等.江苏某黑臭河道综合治理水质提升工程实例[J].水处理技术,2023,49(10):153-156.
- [3] 袁培炎,李尚书,张琪琪,等.改进模糊综合评价和主颜色提取模型对河道黑臭独立评价[J].中国环境监测,2023,39(5):145-155.
- [4] 张华俊,蒋声东,李森,等.纯氧曝气在黑臭河道治理中的应用效果研究[J].环境科学导刊,2023,42(4):34-38.
- [5] 鲁传胜.城市黑臭水体河道治理技术与治理后水体质量分析[J].工程与建设,2023,37(3):999-1001+1015.

Research on the Carbon Footprint and Optimization of the Micro-rural Sewage Purification System

Hua Hu Jin Qiu Yujie Wang Ruobin Guo Jun Qiu

Jiangxi Yijie Environmental Protection Technology Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract

With the increasingly severe global climate change, the carbon emission problem has become an important factor restricting the sustainable development of human society. As one of the important sources of carbon emissions, sewage treatment and discharge problems need to be solved urgently. In recent years, as an innovative sewage treatment technology, the micro-rural sewage integrated purification system has been widely used in China. This paper will be from the purification system overview, carbon footprint accounting method, system effect analysis, further study the carbon footprint of the system, and put forward a series of optimization strategy, combined with certain case analysis and outlook for the future, for the study of system optimization, in order to provide new ideas for rural sewage treatment in China.

Keywords

integrated purification system; carbon footprint; rural sewage

微型农村污水净化系统的碳足迹与优化研究

胡华 邱进 王玉杰 郭若彬 邱俊

江西益洁环保技术有限公司, 中国·江西 南昌 330000

摘要

随着全球气候变化的日益严峻, 碳排放问题已成为制约人类社会可持续发展的重要因素。作为碳排放的重要来源之一, 污水处理和排放问题亟待解决。近年来, 微型农村污水一体化净化系统作为一种具有创新性的污水处理技术, 在我国得到了广泛的应用。论文从净化系统概述、碳足迹核算方法、系统效果分析等方面对该系统的碳足迹进行深入研究, 并提出一系列优化策略, 结合一定的案例分析以及对未来的展望, 进行对于系统优化的研究, 以期为我国农村污水处理提供新思路。

关键词

一体化净化系统; 碳足迹; 农村污水

1 引言

随着中国农村经济的发展和农民生活水平的提高, 农村生活污水的排放问题日益突出。据统计, 中国农村生活污水排放量已占全国污水排放总量的三分之一, 且呈现逐年增长的趋势。农村生活污水中含有大量的有机物、氮磷等污染物, 如果不经处理直接排放, 将对环境造成严重污染。因此, 研究农村污水处理技术, 对于解决中国农村环境污染问题具有重要意义。

2 研究目的和意义

农村污水一体化净化系统是一种集污水处理、资源回收 and 环境保护于一体的先进技术。该技术具有处理效果好、运行成本低、操作简便等优点, 适合在中国农村地区推广应

用。然而, 目前关于微型农村污水一体化净化系统的碳足迹及其优化研究尚不充分, 这对于评估该技术的环保效果和指导实际应用具有一定的局限性。因此, 开展微型农村污水一体化净化系统的碳足迹及优化研究, 有助于提高该技术的环保性能, 为其在农村地区的广泛应用提供理论支持和技术指导。

本研究旨在分析和评估微型农村污水一体化净化系统的碳足迹, 探讨碳减排的技术和管理途径, 并提出相应的优化策略。研究内容主要包括以下几个方面: 首先, 对一体化净化系统的结构和工作原理进行详细介绍, 明确其处理污水的过程和效果; 其次, 采用合适的碳足迹核算方法, 对一体化净化系统运行过程中的碳排放来源进行深入分析, 并计算出具体的碳排放量; 再次, 结合实际情况, 提出一系列碳减排技术和管理措施, 如节能降耗优化控制、采用低碳工艺技术、资源和能源回收利用等, 并评估其碳减排效果; 最后, 针对现有的一体化净化系统, 从系统结构、运行参数、工艺流程和智能化控制等方面进行优化研究, 以提高其碳减排性能。

【作者简介】胡华(1985-), 男, 中国江西南昌人, 博士, 高级工程师, 从事环境科学与工程研究。

3 微型农村污水一体化净化系统概述

3.1 系统简介

微型农村污水一体化净化系统是一种针对农村生活污水进行处理的环保设备，其主要目的是实现对污水的有效处理，减轻对环境的污染，提高农村生活环境质量。该系统主要由微生物处理单元、固液分离单元、清水储存单元等组成。其中，微生物处理单元是系统处理污水的主体，通过微生物的代谢作用，将污水中的有机物转化为无害物质；固液分离单元则主要用于将处理后的污水中的固体物质与液体物质分离，以保证处理后的水质达到排放标准；清水储存单元则用于储存处理后的清水，以供农民使用^[1]。

3.2 系统工作原理

微型农村污水一体化净化系统的工作原理主要依靠微生物的代谢作用，将污水中的有机物转化为无害物质。具体来说，系统中的微生物通过分解污水中的有机物，产生二氧化碳、水和一些无机盐等无害物质，从而达到净化污水的目的。此外，系统中的固液分离单元和清水储存单元则分别通过物理方法将处理后的污水中的固体物质与液体物质分离，并储存处理后的清水。

3.3 系统特点

微型农村污水一体化净化系统具有以下特点：首先，该系统采用一体化设计，将微生物处理单元、固液分离单元、清水储存单元集成在一个设备中，占地面积小，便于安装和维护；其次，系统采用生物技术处理污水，无毒、无害、无二次污染，符合环保要求；最后，系统运行成本低，能耗小，适合农村家庭使用，可适用于不同地区的农村生活污水特点，具有广泛的市场前景。

4 碳足迹核算方法

4.1 碳足迹定义

碳足迹是指在人类活动过程中，直接和间接排放到大气中的二氧化碳以及其他温室气体的总量。它是一个衡量单位活动对气候变化影响的重要指标，通常用来评估个人、组织、产品或服务的环境影响。在微型农村污水一体化净化系统中，碳足迹的核算有助于我们了解系统运行过程中对环境的影响，从而采取有效措施降低碳排放。

4.2 核算方法概述

核算碳足迹的方法主要包括生命周期评价（Life Cycle Assessment, LCA）和碳足迹计算公式。生命周期评价是一种系统性的评价方法，它考虑了产品或服务从原材料采集、生产、使用到废弃处理全过程的环境影响。碳足迹计算公式则是根据生命周期评价的结果，结合排放因子和活动数据，通过大模型优化各阶段的参数，最后用 MATLAB 求解得出最优目标函数值。

4.3 核算步骤与指标

核算微型农村污水一体化净化系统的碳足迹，需要遵

循以下步骤：

①搭建和开发全生命周期评估模型，收集系统运行过程中的相关数据，如能源消耗、原料消耗、污染排放物产量等；②确定系统边界，将系统划分为不同的功能单元，如处理单元、辅助设备等；③分析各个功能单元的生命周期，识别能源消耗和碳排放的主要阶段；④根据生命周期评价结果，计算各个功能单元的碳足迹；⑤汇总整个系统的碳足迹，得出系统运行过程中的总碳排放。

在核算过程中，需要关注以下指标：

①碳排放强度：指单位产品或服务产生的碳排放量。

②碳排放总量：指系统运行过程中总的碳排放量。

③碳排放占比：指各个功能单元碳排放量在总碳排放量中的比例。

通过核算微型农村污水一体化净化系统的碳足迹，我们可以找出碳排放的主要来源，从而有针对性地采取优化措施，降低系统的碳足迹。

5 系统运行效果分析

5.1 污染物去除效果

微型农村污水一体化净化系统在污染物去除方面表现出色。该系统采用了多种处理技术，包括物理、化学和生物处理方法，能够有效去除污水中的有机物、氮磷等营养物质和重金属等污染物。通过这些处理技术的协同作用，系统实现了高效、稳定的污染物去除效果，使得出水水质达到了国家和地方相关标准要求。具体而言，该系统对 COD、BOD5、NH3-N 等主要污染物的去除效率均可达到 90% 以上，对 SS、TP、重金属等污染物的去除效果也较好。

5.2 能源回收利用效果

在能源回收利用方面，微型农村污水一体化净化系统也取得了显著的成效。系统采用了能源回收技术，如微生物燃料电池、厌氧消化等技术，将污水处理过程中产生的有机物转化为可利用的能源。这些能源可以用于照明、取暖等生活用途，或者用于驱动系统自身的运行，实现能源的自给自足，降低系统的运行成本。实践证明，通过能源回收利用，该系统可以减少约 50% 的能源消耗，为农村地区提供可持续、经济的能源解决方案。

5.3 经济性分析

经济性分析是评估微型农村污水一体化净化系统的重要方面。该系统在运行过程中，可以显著降低农村地区的污水处理成本，提高农村污水处理的经济性。首先，系统采用了模块化设计，可以根据实际情况进行灵活配置，降低初期投资成本。其次，系统运行过程中，能源回收利用技术可以有效降低能源消耗，减少运行费用。最后，该系统还具有操作简便、维护成本低等优点，便于农村地区的管理和维护。综上所述，微型农村污水一体化净化系统具有较高的经济性，有望在中国农村地区得到广泛应用。

6 碳减排优化策略

6.1 系统结构优化

为了提高微型农村污水一体化净化系统的处理效果和降低其运行成本,我们需要对其系统结构进行优化。具体来说,我们可以通过增加污水处理单元、调整单元顺序和优化单元尺寸等方式来实现。首先,我们可以在系统中增加生物膜反应器、砂滤池等污水处理单元,以提高对有机物、氮磷等污染物的去除效果。其次,我们需要对单元顺序进行调整,例如将生物膜反应器放在砂滤池之前,以提高整个系统的处理效果。最后,我们还可以通过优化单元尺寸,如增加生物膜反应器的体积、减小砂滤池的直径等,来提高系统的处理能力和降低能耗^[2]。

6.2 运行参数优化

运行参数的优化是提高微型农村污水一体化净化系统性能的重要途径。我们需要对系统的运行参数进行细致的调整和优化,以实现最佳的污水处理效果和最低的运行成本。具体来说,我们可以通过优化曝气量、污泥龄、水力停留时间等参数来提高系统的处理效果。例如,适当增加曝气量可以提高生物膜反应器的去除效率,而合理调整污泥量可以保证生物膜反应器中的微生物活性。此外,我们还需要对水力停留时间进行优化,以实现最佳的营养物质去除效果。

6.3 工艺流程优化

微型农村污水一体化净化系统的工艺流程对其处理效果和运行成本有着重要影响。因此,我们需要对其工艺流程进行优化,以提高系统的整体性能。具体来说,我们可以通过简化工艺流程、优化单元组合和调整单元顺序等方式来实现。首先,我们可以通过去除不必要的单元,简化工艺流程,以降低系统的运行成本。其次,我们需要优化单元组合,例如将生物膜反应器和砂滤池组合使用,以提高系统的处理效果。最后,我们还需要对单元顺序进行调整。例如,将生物膜反应器放在砂滤池之前,以提高整个系统的处理效果。

6.4 智能化控制优化

随着科技的发展,智能化控制已成为提高微型农村污水一体化净化系统性能的关键手段。我们需要对系统的智能化控制进行优化,以实现自动、高效、稳定地运行。具体来说,我们可以通过引入先进的控制算法、优化控制参数和构建智能监控系统等方式来实现。首先,我们可以通过引入模糊控制、神经网络等先进的控制算法,实现对系统运行参数的自动调节。其次,我们需要优化控制参数,例如调整曝气量、污泥龄等参数的调节范围和步长,以提高系统的运行效果。最后,我们还可以通过构建智能监控系统,实现对系统运行状态的实时监测和预警,从而提高系统的稳定性和可靠性。

7 案例分析

7.1 案例选取与背景介绍

为了更加直观地展示微型农村污水一体化净化系统的

碳足迹及优化研究成果,本文选取了两个具有代表性的案例进行深入剖析。案例一位于某地区,该地区农村污水排放量较大,且水质复杂,含有多种污染物。案例二则选取了某农村,该农村生活污水排放量较小,但排放的污染物具有典型性。

7.2 某地区微型农村污水一体化净化系统碳足迹核算与优化

在某地区的微型农村污水一体化净化系统中,我们对该系统的碳足迹进行了详细的核算。核算结果显示,该系统在运行过程中,碳足迹主要来源于能源消耗、化学品使用以及设备运行等方面。为了降低碳足迹,我们提出了一系列优化措施,包括:优化能源结构,提高能源利用率;减少化学品的使用,采用环保型化学品;引入智能化控制系统,提高设备运行效率等。经过优化,该系统的碳足迹得到了显著降低,取得了良好的环保效果。

8 未来研究方向

8.1 技术创新方向

随着科技的不断进步,未来的微型农村污水一体化净化系统将会更加智能化和高效化。首先,我们可以预见,微生物技术将会得到更广泛地应用。通过基因编辑等手段,我们可以培育出更加适应农村污水环境的微生物,提高净化效率。其次,纳米技术也将会被应用于净化系统中。纳米材料具有高比表面积和优异的物理化学性质,可以提高净化效果,降低能耗^[3]。最后,人工智能和大数据技术也将被用于优化净化系统的运行和管理,实现系统的自动化和智能化。

8.2 政策与管理层面

在政策和管理层面,未来的微型农村污水一体化净化系统也需要进行相应的改进。政府应该加大对农村污水处理的投入,制定相应的政策和标准,规范污水净化系统的建设和运行。同时也应该加强对农村居民的环保教育,增强他们的环保意识和参与度,实现农村污水处理的社会共治。

9 结语

微型农村污水一体化净化系统具有较低的碳足迹,有利于减少农村污水排放对环境的影响。为进一步提高其环保性能,应从技术创新、管理优化和政策支持等方面入手,不断优化系统性能,降低碳排放。通过全社会共同努力,为改善农村环境、应对气候变化贡献力量。

参考文献

- [1] 成豪.微生物强化净化系统对小型浅水湖泊净化效果研究[J].四川环境,2020(6):4.
- [2] 周非,杜树新,刘付臣,等.农村污水处理的管控一体化系统设计及应用[J].物联网技术,2022(5):3.
- [3] 周建敏.农村生活污水的特点及一体化处理技术研究[J].空中英语,2021(995):1.

Low Carbonization and Resource Utilization Technology and Demonstration Application — Taking the Rural Domestic Sewage as an Example

Jin Qiu Hua Hu Ruobin Guo Yingying Li Jun Qiu

Jiangxi Yijie Environmental Protection Technology Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract

With the rapid development of social economy, people's life is increasingly rich, the demand for water is more powerful, especially in rural areas, due to the relatively weak infrastructure and environmental awareness to be improved, the treatment of domestic sewage is particularly urgent. In view of the problem of rural sewage treatment, this paper puts forward the black ash separation treatment technology, and discusses its low carbon, resource utilization way, through empirical research, verify the feasibility and advantages of it in rural sewage treatment, it not only improve the efficiency of sewage treatment, also help to promote the sustainable development of rural areas, expectations can provide new ideas and direction for rural sewage treatment, contribute to build ecological livable rural environment.

Keywords

black and ash separation; rural domestic sewage; low carbonization; resource utilization

生活污水低碳化及资源化利用技术和示范应用——以黑灰分离的农村生活污水为例

邱进 胡华 郭若彬 李莹莹 邱俊

江西益洁环保技术有限公司, 中国·江西 南昌 330000

摘要

随着社会经济的飞速发展,人们的生活日益丰富,对水的需求更加强大,特别是在农村地区,由于基础设施相对薄弱和环保意识有待提升,生活污水的处理问题显得尤为迫切。针对农村生活污水的处理问题,论文提出了黑灰分离的处理技术,并探讨了它的低碳化、资源化利用的途径,通过实证研究,验证了它在农村生活污水处理中的可行性和优势,它不仅提高了污水处理的效率,还有助于推动农村地区的可持续发展,期望可以为农村污水处理提供新的思路和方向,为构建生态宜居的乡村环境贡献力量。

关键词

黑灰分离; 农村生活污水; 低碳化; 资源化利用

1 引言

当前中国废(污)水的年排放量已经达到了惊人的规模,其中包含了大量的工业废水、生活污水等。许多废水在没有经过任何预处理或者是深度处理的情况下,就直接被排入了我们的河流和湖泊。不负责任的排放行为,已经造成了中国部分淡水资源污染,也严重地破坏了生态平衡,给周边居民的生活和农业生产带来了极大的困扰。根据统计数据显示,中国接近 60% 的城市没有建立完善的污水处理厂,这让大量的城市污水无法得到及时有效地处理。在农村地区,情况更加严峻。由于基础设施的滞后和环保意识的薄弱,农村地

区的生活污水大多数都未经过任何的处理,这种情况严重阻碍了现代新农村的生产建设,农村环境污染问题也逐渐引起了社会各界的广泛关注。传统的污水处理方式往往存在着能源消耗高、处理效果不稳定等诸多问题,不能满足现在日渐严格的环保要求。因此,寻求一种高效、低碳、资源化的污水处理技术,是现在我们急需解决的问题,这种技术的研发和推广,对于改善农村水环境、推动农村可持续发展具有十分重要的意义。论文重点探讨了黑灰分离的农村生活污水治理技术,并对其在低碳化、资源化利用方面的应用前景,进行了深入研究。

2 农村水环境污染现状

自改革开放以来,中国的农业生产能力已有了显著的改变。畜牧业发展十分迅速,各种养殖农场、散养户的大量

【作者简介】邱进(1990-),男,中国湖南益阳人,硕士,工程师,从事水污染治理研究。

增加,大量畜禽粪便未经处理直接排放,导致粪便污染问题逐年加剧。经济的飞速发展也带来了一系列环境问题,污染源主要可以分为三类,工业面污染源、农业面污染源和生活污染源。工业面污染源,是由于乡村企业和集中化养殖场布局的不合理,对污染治理的强度不够等原因导致的污染,这些企业或养殖场往往为了追求经济效益而忽视环保投入,导致大量畜禽粪便未经处理直接排放到环境中^[1]。农业面污染源,是由现代化农业技术手段使用过度造成的,为了追求高产高效,农民往往大量使用化肥和农药等产品,经过雨水的冲刷和地面径流进入水体,使水体受到污染。同时,部分农田灌溉也使用了受到污染的水源,进一步加剧了农田的面源污染问题。生活污染源则主要来自村镇等农村聚居地。由于缺乏规范的垃圾处理和污水排放设施,大量的生活垃圾和污水被随意倾倒和排放到环境中,对环境造成了严重的污染。特别是在一些偏远地区和经济欠发达地区,这种现象尤为严重。

3 中国农村生活污水处理技术的现状

和全球先进的国家相比,中国对农村的生活污水处理技术的研究起步较晚,但是近年来,随着经济的飞速发展,地方的经济实力也得到了提升,尤其是经济发达省份在达到一定经济水平后,开始重视农村生活污水的处理问题,并积极探寻既实用又经济、低能耗的技术方案。同时,一些人口密集,但经济相对落后的地区也逐渐认识到,如果农村的生活污水得不到妥善的处理,可能会引发包括医疗、经济等多方面的问题,甚至助长传染病的蔓延。因此,国内多地纷纷投入到农村污水处理技术的实践中。例如,厌氧沼气池技术能把污水中的大部分有机物通过厌氧发酵转化为沼气,既去除了污水中的有机物,实现了净化,又产生了可用的沼气能源,而处理后的水还可用于灌溉。但这项技术更适用于气温较高的地区,且处理后的水需要进一步处理才能安全排放。此外,氧化塘技术也得到了应用,如在太湖地区采用的高效藻类塘系统,对COD_{Cr}的去除率平均达到70%以上,对氨氮的去除率高达93%,对磷的去除率也达到55%^[2]。但该技术存在占地广、处理效率低和周边卫生条件不佳等问题。人工湿地处理技术,在北京、深圳、江苏、浙江这些经济发达地区也被广泛的推广和使用。

4 黑灰分离技术

在污水处理领域,黑灰分离技术正逐渐成为研究的热点。黑灰分离技术是把生活污水精细的划分为黑水和灰水两大类,进行分别收集和处理。黑水,顾名思义,就是指那些含有高浓度有机物质,如粪便和尿液等的水体。这部分水体中富含的有机物质,如果处理不当,很容易对环境造成严重的污染。而灰水是指那些相对比较清洁的废水,主要来源于人们的日常活动,像洗衣、做饭、洗浴等排水,还有黑水经过化粪池或者沼气池处理过后的上清液。虽然灰水的污染程

度比较低,但是如果不经妥善处理,同样也会对环境造成不容忽视的影响。黑灰分离技术,是把这两类污水精确的分离,然后降低污水的处理难度和能源消耗,这是因为黑水和灰水的污染成分和浓度存在着明显的差异^[3]。传统的混合治理方式,达不到我们预期的效果,而且能耗比较高。黑灰分离技术针对不同类型的污水,采用不同的处理方法,能够更加高效的去除污染物,从而也降低了处理成本。在经过适当的处理后,就可以转化为有价值的资源,像生物肥料和生物燃料等,也减少了污水对环境的污染,还让废物被资源化利用,也促进了经济的循环发展。

5 低碳化、资源化利用途径

5.1 黑水的低碳化与资源化利用

对于黑水部分处理的重要性不容忽视,黑水中含有大量的有机物质。这些有机物质,如果没有经过妥善处理,会对环境构成严重威胁,会导致水体的富营养化,会造成土壤污染,以及让温室气体的排放增加等一系列环境问题。我们需要运用科学的方法和技术,对它们进行干预,因为这些看似有害的有机物质,其实里面蕴含着宝贵的资源价值。厌氧消化技术应运而生,成为处理黑水的有效手段。厌氧消化就是指在缺氧或无氧条件下进行的生物分解过程,过程中,黑水被引入了一个密封的反应器内,黑水中富含的有机物质在微生物的作用下逐步被分解。这些微生物在无氧环境中,通过复杂的生物化学反应,将有机物质转化为沼气和稳定的有机残渣。沼气作为厌氧消化的主要产物之一,主要由甲烷和二氧化碳组成。它不仅燃烧效率高,而且燃烧过程中产生的污染物较少,因此被大家视为一种清洁的可再生能源。通过收集和利用沼气,我们可以实现能源的回收和再利用,这样就减少对化石燃料的依赖,降低了碳的排放量,对缓解全球气候变化具有积极的意义。沼气还可以直接用于发电或者供热,来满足人们日常生活对能源的需求。厌氧消化过程中,产生的有机残渣富含氮、磷、钾等多种营养元素,是农业生产中不可或缺的肥料成分,把这些残渣作为生物肥料应用于农田,可以提高土壤的肥力,改善土壤结构,还能促进作物的生长和发育,提高农产品的产量和品质。

5.2 灰水的低碳化与资源化利用

灰水通常指的是那些源自日常生活中洗涤和洗浴等活动的废水。相较于黑水而言,灰水在污染物浓度上处于较低的水平,但是它依然含有一定数量的营养物质,像氮、磷等元素,这些元素在过量的情况下也会对环境产生不利影响。植物净化技术是一种生态友好的净化技术,受到了大家广泛的关注和研究。植物净化,也可以称为植物-微生物联合处理系统,它是一种利用植物根系的吸收能力,通过精心挑选并种植具有净化功效的植物,如芦苇和菖蒲,我们可以构建一个生态处理系统。这些特定植物的根系能够吸收灰水中的养分,同时根系上附着的微生物则通过生物降解过程进一步

消除水体中的有机和无机污染物。这种结合植物根系吸收与微生物降解的协同作用,能够大幅度去除灰水中的营养物质,从而实现水质的显著提升。处理后的灰水也不是毫无价值的,反而它可以作为一种宝贵的资源被回收利用。地下土壤渗滤净化系统是一种新颖的小规模污水净化技术,它依据自然生态原理,通过工程化和实用化的方法,将污水有控制地导入距地面约 50cm 深、具有良好扩散性的土层中。当污水缓慢流经布水管周边的碎石和砂层时,会在土壤毛细作用下向四周土层扩散。由于表层土壤富含微生物,且作物根系区域处于好氧状态,因此污水中的污染物能够被有效过滤、吸附和分解。这种地下渗滤的处理过程类似于污水慢速渗滤处理,具有低负荷、长时间停留和优异的水质净化效果。在农业生产中,经过植物净化处理的灰水富含植物生长所需的多种营养元素,因此可以作为灌溉水使用,为农田提供了额外的养分,实现水资源的再利用。

5.3 黑灰水的综合利用

除了分别对黑水和灰水进行高效处理与资源化利用之外,我们还可以探索一种更加综合、协同的利用策略,把处理后的黑水与灰水进行混合再利用,这种混合利用的方式能够进一步的提升水资源的利用效率,还为农业生产或者是城市景观建设等领域提供了稳定、可持续的水源支持。经过技术处理的黑水,其中的有害成分已经被有效的去除或者降低到安全标准以下,同时也保留了部分有价值的营养成分,灰水尽管污染物浓度较低,但仍含有一定的营养物,当这两种水体混合后,它们可以形成一种新的水资源,它的水质处于黑水和灰水之间,更适合特定的用途,像在农田灌溉方面,混合后的黑灰水,可以为作物提供必要的生长元素,因为这种水体里,含有适量的营养成分,如氮、磷等,它们可以作为植物生长的肥料,促进作物的健康生长。可以帮助推动农业的可持续发展。城市的景观也需要大量用水,混合后的黑灰水可以被广泛的使用,像公园、街道绿化等,需要大量的水资源来维持景观的美观和生态功能,使用这种混合水,进行灌溉或者水体补充,可以满足景观用水的需求,还可以为城市生态系统注入新的活力。混合水在很多国家和地区,尤其是那些面临严重水资源问题的地区,已经得到了广泛的应用,在一些中东和北非地区,由于自然资源极其有限,混

合水资源利用技术已经成为了这些地区农业灌溉和城市绿化的重要手段。

6 示范应用与效果评估

江西靖安县是乡村振兴和生态环境保护的先行示范区,近年来在黑灰分离的农村生活污水低碳化、资源化利用技术方面,进行了积极探索和实践。靖安县地处江西省西北部,生态环境优美,但农村生活污水处理问题一直是制约着当地的生态环境保护和可持续发展的重要因素。靖安县决定引入黑灰分离技术来解决这个问题,建设农村生活污水低碳化、资源化利用示范工程。示范工程的目标是实现农村生活污水的高效处理,回收利用资源,以及对环境的持续改善。在示范村庄内建设了完善的污水收集系统,包括污水管道、泵站等设施,保证了生活污水能够全部收集,然后输送到处理设施,根据示范村庄的实际情况,建设了黑灰水分离处理设施。黑水采用厌氧消化等生物处理技术进行处理,产生的沼气可用于村庄的能源供应。灰水则是通过物理或者生物处理后用于农田灌溉等用途。示范工程的实施,让靖安县农村生活污水得到了有效处理,县内生态环境质量也得到了显著提升。示范工程解决了当地农村生活污水处理难题,还为周边地区提供了可借鉴的经验和模式,示范工程的实施还带动了当地相关产业的发展,促进了经济增长和就业增加。

7 结论

论文通过对黑灰分离的农村生活污水处理技术进行研究,证明了黑灰分离技术,在农村污水处理中的可行性和优势。采用黑灰分离技术可以实现污水的高效处理,也能使能源和资源得到再利用,为农村地区的可持续发展,提供新的思路和方向。

参考文献

- [1] 陈燕霞.广州市农村生活污水治理探讨[D].广州:华南理工大学,2012.
- [2] 高丽丽.农村生活污水治理现状及治理技术探讨[C]//中国建筑学会建筑给水排水研究分会第四届第二次全体会员大会暨学术交流会议论文集(下册),2023:6.
- [3] 刘昊.低碳绿色措施在污水处理技术中的应用[J].水电站设计,2022,38(3):87-91.

Analysis of Comprehensive Ecological Management Measures for River Water Environment

Zhongjie Lei

Bio-Form Biotechnology (Guangdong) Co., Ltd., Foshan, Guangdong, 528200, China

Abstract

With the rapid advancement of industrialization and urbanization, the river water environment is faced with increasingly serious pollution and ecological damage, therefore, the comprehensive management of river water environment ecology is particularly urgent and important. River water environment pollution has an important relationship with sewage discharge. There are black odor, red tide and other phenomena in some rivers, which will also cause pollution to people's living environment. With the increasing attention to ecological environment, the comprehensive management of river water environment ecology is carried out gradually. In the treatment, it is necessary to start with the control of pollution sources, find out the river problems, reduce the pollutant discharge by strengthening the treatment of industrial waste water, domestic sewage and agricultural non-point source pollution, and fundamentally improve the water quality of the river channel. This paper mainly studies the comprehensive management measures of river water environment and ecology.

Keywords

river channel; water environment; comprehensive ecological management measures

试析河道水环境生态综合治理措施

雷仲杰

碧沃丰生物科技（广东）股份有限公司，中国·广东 佛山 528200

摘要

随着工业化、城市化的快速推进，河道水环境面临着日益严重的污染与生态破坏问题，因此，河道水环境生态综合治理显得尤为迫切和重要。河道水环境污染与污水排放具有重要的关系，有些河道中存在黑臭、赤潮等现象，还会对人们的生活环境造成污染。随着人们对生态环境的重视度增加，河道水环境生态综合治理工作逐渐开展。在治理中需从污染源头的控制入手，找出河道问题，通过加强工业废水、生活污水及农业面源污染的治理，减少污染物排放，从根本上改善河道水质。论文主要研究河道水环境生态综合治理措施。

关键词

河道；水环境；生态综合治理措施

1 引言

随着城市化、工业化水平的不断加深，河道水环境问题逐渐严重，水质恶化，生态环境被破坏，进而影响当地的可持续发展^[1]。河道水环境生态综合治理是一项系统工程，它涉及水污染防治、生态修复、水资源保护等多个方面，在治理中需通过科学规划、精准施策，恢复河道的自然生态功能，提升水质，保障水资源的可持续利用。但是在实际治理中存在一些问题，会影响生态环境治理效果。针对当地的实际状况，解决治理中的问题，加强水资源管理，合理分配水资源，保障水资源的可持续利用。

2 河道水环境生态综合治理的原则

河道水环境生态综合治理中必须遵循一些原则，改善河道水环境质量，重视人与自然的和谐相处，提高水资源利用率，减少污染物排放。

2.1 综合性原则

河道水环境生态综合治理的首要原则在于其综合性。主要是指在治理中，需全面考虑河道的多重功能和多重价值^[2]。河道不仅是水流的通道，它更是生态系统的重要组成部分，承载着防洪、排涝、供水、航运以及生态景观等多重功能。在广东，由于独特的地理和气候特征，河道的生态环境尤为敏感且复杂。广东地处亚热带，降雨充沛，河流众多，水系发达。这使得河道的生态环境既具有多样性，又容易受到外界因素的干扰。因此，在治理中需遵循综合性原则，恢复河道的自然形态，保护河道的生物多样性，提高河水的自

【作者简介】雷仲杰（1989-），男，中国湖南衡阳人，本科，工程师，从事生态环境治理研究。

净能力,以及改善河道的景观环境等。

2.2 协调性原则

在河道水环境综合治理中协调性原则占据举足轻重的地位。河道作为自然生态系统不可或缺的组成部分,其健康状况直接关系到周边环境的生态平衡和整体景观的和谐。在广东,河道纵横交错,穿越城市、乡村和各类自然区域,其生态环境深受周边环境的影响。同时,河道也是人们休闲娱乐、观光旅游的重要场所,其景观价值和文化内涵不容忽视。因此,在治理过程中,需遵循协调性原则,充分考虑河道周边的地形地貌、植被覆盖、建筑风格等因素,加强河道与周边生态系统的联系,促进能量的流动和物质的循环,充分挖掘河道的文化价值,通过建设文化景观、开展文化活动等方式,让更多的人了解河道、热爱河道,共同参与到河道的保护与管理中来。

2.3 持续性原则

在河道水环境综合治理过程中,持续性原则是指将经济性原则与自然性原则进行结合,促进当地环境质量的持续性改善。在河道水环境综合治理中需尊重并遵循河道的自然规律,以自然修复为主要手段,辅以必要的人工措施,治理工作必须与经济、社会发展相协调,注重治理方案的经济性和可行性。在广东地区,河道形态多样,水文条件复杂,经济水平发达,资源相对紧张,成本效益和可持续性非常重要。因此,在治理中需充分利用河道的自然形态和地形条件,通过植被恢复、生物净化等生态手段,促进生态环境的恢复,同时注意对治理方案进行优化,提高治理效率,减少治理成本,重点降低后续维护成本。

3 河道水环境生态治理中存在的问题

在河道水环境治理工作中还存在一些不足,制约了水环境生态治理效能的提升。在实践中,主要有河道治理的意识观念不足、水源存在问题、相关治理工艺较为落后等问题。

3.1 意识观念问题

传统观念对河道水环境生态治理的影响深远,比如“重开发,轻保护”的观念,很多地方在河道治理上往往只停留在表面,缺乏深入和系统地考虑。在广东,深厚的历史底蕴和独特的地域文化确实塑造了这片土地的独特面貌,但是也限制了河道治理效果,增加河道水环境生态综合治理的难度。由于意识观念问题的影响,导致有些河道治理中,往往过分强调经济效益和开发利用,而忽视了河道的生态价值和环境效益^[3]。在河道治理中,仅仅单纯地建设排水通道或资源开发的场所,而非一个复杂的生态系统。这种短视的行为不仅破坏了河道的自然生态平衡,也影响了治理的有效性和可持续性。一些传统的治理方法和技术,如硬化护岸、过度清理等,也对河道的生态系统造成了破坏。

3.2 河流水源问题

在河流水环境生态治理过程中,需重视河流水源问题。

在城市中经济发展速度较快,人口数量较多,对水资源的需求量较多,也会形成大量的生活污水,工业废水以及农业用水。当大量工业废水、生活污水以及农业面源污染不断排入河流,导致水源质量严重下降。污染物不仅破坏了河流的生态平衡,还对下游用水安全构成严重威胁。在河流治理中为了保证水源安全,会划分河流水源保护区。但是一些地方对保护区的划定不够科学,管理不够严格,缺乏对保护区生态环境的长期监测和评估,无法及时发现和解决潜在的环境问题,导致保护区内仍存在污染排放和破坏生态环境的行为。针对河流水源的问题,有些地方会应用跨流域调水的方法,但是在调水过程中如果处理不当,会导致河流断流、水位下降、水质恶化等问题,进而影响到整个生态系统的稳定。因此,在进行跨流域调水时,我们需要充分考虑其对河流水源的影响,制定合理的调水方案,并采取有效措施减少对河流生态环境的负面影响。

3.3 治理技术水平落后

在河道水环境生态治理中,技术层面的滞后也是影响治理效果的重要因素。科学有效的治理技术能够显著提升水环境治理效果。但是尽管我国在河道治理技术方面已经取得了一些进展,但与国内外先进水平相比,我们仍然存在一定的差距。有些河道治理过程中仍然采用传统的硬质护岸方式,这不仅破坏了河道的自然生态环境,也影响了河流的自净能力。很多地区的河道治理中水质净化技术仍然停留在简单的物理或化学处理阶段,无法有效去除水中的有害物质。因此,必须加强对河流治理技术的研究以及发展,引入先进的水质净化技术,如生物净化、膜技术等,以提高治理的针对性和实效性。其中,图1和图2为A、B河流域污染物入河比例示意图。

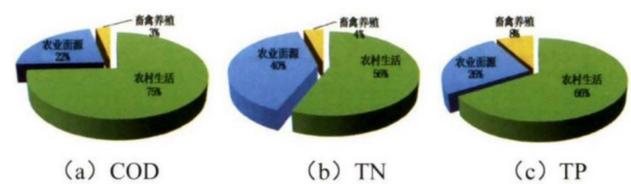


图 1 A 河流域污染物入河比例

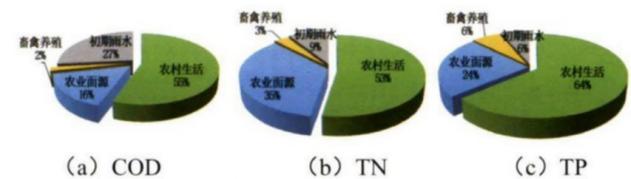


图 2 B 流域污染物入河比例

4 河道水环境生态综合治理措施

4.1 加强水源保护

水源是河道水环境的源头,因此,加强水源保护是保

证水质安全的重要方法。首先,划定合理的水源保护区是水源保护的基础。应当结合当地的地理、气候和水文特征,科学划定水源保护区的范围和界限。同时,考虑到不同水源地的具体情况,制定差异化的保护措施,保证保护区的划定既符合实际又具备可操作性。其次,严格限制保护区内的开发活动,制定严格的开发活动管理政策,禁止在保护区内进行可能对水源造成污染或破坏的开发项目,针对违法违规行为进行严厉打击,保证保护区的生态环境得到有效保护^[4]。再次,加强水源地的监测和评估。建立健全的监测网络,对水源地的水质、水量和生态环境进行实时监测和数据分析,并定期评估水源地的保护状况,及时发现潜在问题,采取相应的措施进行治理和修复。最后,加强水源地保护的宣传和教育,增加人们对水源地保护的认知和重视程度,进而引导人们积极参与到水源地保护工作中来,形成全社会共同保护水源地的良好氛围。其中,图3为水源保护区图。



图3 水源保护区图

4.2 提高河道治理专业技术水平

在河道水环境生态综合治理中,通过提高河道治理专业技术水平,提高水质净化的速度。应用生物科学技术,可以降低对水环境的不良影响。通过微生物修复技术,可以利用特定微生物降解水中的有机物和重金属,从而改善水质,也可以利用水生植物的吸收和转化作用,去除水中的污染物,同时增加水体的生物多样性。在选择生物技术时,应充分考虑河道的具体情况,包括水质状况、生态系统结构、污染物种类和浓度等因素。随着生物技术的不断发展,需积极

引进和研发先进的生物技术,并结合当地的实际情况进行本地化改造和优化,以提高治理效果和效率。由于河道治理工程比较复杂,对复合型人才的需求较高。因此,需加强对工作人员的培训,还需引入专业人才,通过高等教育、职业培训等方式,提高治理人员的专业素质和技术水平。加强与科研机构、高校等单位的合作,针对河道水环境的特点和治理需求,研发出更加高效、环保、实用的治理技术,提高治理效果和效率。

4.3 强化水体净化以及污水处理

在河道水环境治理中,需强化水体净化以及污水处理,进而提高河流的再生能力。第一,建设和完善污水处理设施,城市中经济发达,工业和生活污水排放量大,因此,我们需要加大投入,建设更多高效、环保的污水处理设施,要求设施应具备处理各种类型污水的能力,保证污水在经过处理后能够达到排放标准,从而减少对河道水环境的污染。第二,提高污水处理效率,不仅要关注污水处理设施的建设数量,更要注重其处理效率。引进先进的污水处理技术和设备,优化处理流程,充分发挥污水处理设备的作用。

5 结语

随着城市化、工业化水平的加深,工业废水、生活污水等排放量不断增加,导致河道水环境质量不断降低。在河道水环境生态综合治理需遵循协调性、综合性以及持续性的原则。在实际治理中存在一些问题,比如意识观念问题,治理技术水平落后,河流水源问题等,在治理中需应用综合性治理措施,加强对水源保护,强化水体净化与污水处理,提高河道治理专业技术水平,进而提高河道水环境治理效果。

参考文献

- [1] 宋飞.城市规划工作中的河道水环境生态综合治理措施[J].科技创新导报,2022,19(13):61-63.
- [2] 李艳坤,夏新波.城市规划工作中的河道水环境生态综合治理措施[J].智能城市,2021,7(16):101-102.
- [3] 顾勋.城市规划工作中的河道水环境生态综合治理策略[J].建筑工程技术与设计,2023,11(33):154-156.
- [4] 武绍云.污染河道流域水环境综合治理技术应用措施探究[J].建筑工程技术与设计,2024,12(5):154-156.

Analysis of Industrial Organic Waste Gas Pollution Control Technology

Jingjie Qin

Laibin Xiangzhou Ecological Environment Bureau, Laibin, Guangxi, 546100, China

Abstract

Industrial development has caused serious pollution to the environment. With the implementation of sustainable development strategies, China attaches more importance to the green development of industry. Therefore, through innovative technologies to strengthen pollution control, effectively improve the environment, and achieve sustainable development of industry. In the treatment of industrial organic waste gas, commonly used technologies include microbial degradation technology, adsorption technology, photocatalytic decomposition technology, etc. Enterprises need to choose appropriate technologies and equipment based on their own situation, optimize system construction, strengthen daily operation and maintenance management, in order to achieve good treatment effects. In the research work of this paper, the main focus is on analyzing the characteristics of industrial organic waste gas, exploring current organic waste gas treatment technologies, and proposing several effective management measures and development strategies, in order to provide reference for the treatment of industrial organic waste gas.

Keywords

industrial organic waste gas; pollution control technology; application measures

工业有机废气污染治理技术分析

覃静杰

来宾市象州生态环境局, 中国·广西 来宾 546100

摘要

工业发展对环境造成了严重的污染。随着可持续发展战略的落实,中国更加重视工业绿色化发展。因此,通过创新技术加强污染治理,有效改善环境,实现工业的可持续发展。在工业有机废气的治理工作中,常用的技术有微生物降解技术、吸附技术、光催化分解技术等,需要企业结合自身情况,选择合适技术和设备,优化系统建设,加强日常运维管理,以便达到良好的治理效果。在论文的研究工作中,主要分析工业有机废气的特点,探究现阶段的有机废气治理技术,提出几点有效的管理措施和发展策略,以期能够为工业有机废气的治理提供参考。

关键词

工业有机废气; 污染治理技术; 应用措施

1 引言

工业涉及的原材料、生产工艺等复杂多样,导致废气中的污染物越来越复杂,治理难度不断加大。造成严重的大气环境污染并不利于社会的可持续发展。基于此,中国开展了工业有机废气治理技术的研发工作,不断更新治理工作,跟进治理计划,取得了较为突出的成绩。在具体工作中,需要各部门相互配合,相关企业承担起社会责任,合理引进相关技术,加强有机废气治理,控制环境污染程度,从而实现可持续发展。

【作者简介】覃静杰(1988-),男,壮族,中国广西象州人,本科,助理工程师,从事生态环境研究。

2 工业有机废气的概述

工业有机废气指的是以有机化合物为主的挥发性气体,主要包括醇类、酮类、羧类等气体。这些废气的来源十分广泛,例如印刷行业、胶合板行业、机械行业、化学行业等,不同行业涉及了多种类型的生产工艺和生产原材料。在具体的生产过程中,产生了大量的废气,污染物的成分十分复杂,而且具有污染面积广、易燃易爆、波动性大等特性。有机废气有着极强的危害性,在一定温度条件等情况下发生化学反应,形成光化学烟雾造成二次污染,与臭氧发生光化学反应造成臭氧层空洞,而且也会增加温室效应的严重程度^[1]。对人体也造成了一定的危害。因此工业有机废气的污染,治理工作迫在眉睫。

3 工业有机废气污染治理技术分析

3.1 催化燃烧技术

在工业生产过程中,一些物质难以实现充分燃烧,因此进入废气中。针对这一情况,可以采取催化燃烧技术,对废气进行科学处理。该方法指的是选择合适催化剂,通过催化燃烧将有害气体转化为无害气体,燃烧过程中物质与氧气发生氧化还原反应,转化为污染程度比较小或者无污染的物质。例如,二氧化硫会转化为三氧化硫,使用应用吸收塔,吸收三氧化硫转化为硫酸。在具体应用中需要设置催化燃烧装置,先通过热交换器预热到 200℃~400℃进入燃烧室。碳氢化合物的分子和混合气体中的氧分子会在催化剂表面活化,能够迅速被氧化生成二氧化碳和水^[2]。该方法应用中需要根据废气特点选择合适的催化剂,能够在尽可能低的温度下开展反应,提高催化燃烧的效率。

3.2 吸附技术

吸附技术指的是通过吸附方式,实现对废气中有机物的吸附,降低其中的含量,达到排放标准。会选择多孔固体吸附剂来处理有机废气,有害成分在分子引力或化学的作用下,强制吸附在吸附剂的表面达到净化作用。吸附剂内表面积比较大,可以提高吸附率。目前中国在工业废气治理方面常用的吸附技术是物理吸附法,在达到饱和后,使用高温的方法,使吸附的物质脱附,然后对高浓度的有害气体进行无害化处理,可以重复利用吸附剂提高处理的效率降低成本。不过由于有机废气性质不同,实现的吸附效果也存在很大偏差,要根据实际情况进行合理选择。

活性炭吸附技术是常用到的一种类型,在具体应用中,可以与漆雾过滤装置结合。有效过滤漆渣,避免活性炭吸附孔被漆渣堵塞,提高吸附效率。在具体应用中提前进行有机废气的漂洗和过滤等措施,做好预处理。通过气雾过滤装置处理后,进入到活性炭吸附装置。该装置是一个循环系统,通过循环利用,提高废气的治理效率,活性炭呈现饱和状态后,吸附能力降低,需要工作人员及时更换吸附材料。主要适用于风量大大浓度低,温度不超过 40℃的工业废气。

3.3 液体吸收技术

液体吸收技术通过吸收剂吸收废气一般分为物理吸收和化学反应两种方式。物理吸收的原理是物理之间的相似相融,通过与有机废气充分接触,可以将其溶解在吸收剂中。例如一些企业的有机废气为甲醛,可以利用甲醛溶于水这一特性,开展液体吸收处理。选择合适的吸收剂来吸收甲醛,进行二次转化,变废为宝,实现资源的有效利用。该技术也能有效处理混合在一起的有机废气,根据废气的独生成分,选择吸收剂,处理过程中产生新的化工产品,有效控制二次污染的产生成本比较低。

3.4 光解技术

光催化氧化法是在一定光热条件下,催化剂发挥作用,将空气中的氢氧根离子分离出来,发挥还原能力,有效降

解空气中的有毒物质,从而达到净化作用。在具体应用中主要通过两种方法,一种是对废气直接进行光照,必须使用特定波长的光才能有效分解污染物。一种是在光照条件下加入催化剂,通过催化反应分解有机废气。在具体应用中光解催化氧化技术。会借助高能高臭氧 UV 紫外线光线直射废气,在能紫外线光照下与臭氧发生反应转化为低分子化学物质^[3]。

3.5 微生物降解技术

微生物降解技术在污水治理中得到了比较突出的成绩,因此逐步在工业有机废气的治理中得到应用。设置固定装置,然后通过有机废气吸收废气后,装置中的微生物会对这些废气进行降解,有效去除有机废气。将有机废气在水中充分溶解,拓展到生物膜中,被吸附在其中的微生物有效吸收,其中的污染物会被微生物的生理代谢分解,最终形成水和二氧化碳。在具体应用中,需要掌握微生物分解废气的实施情况,添加相应的有机物,要设置好环境温度、含氧量、湿度等各项参数,为微生物构建一个良好的生长环境,可以促进微生物的快速繁殖合理应用,提高整体的降解效率。该方法的应用可以实现零污染,操作比较简单,应用成本低,因此在工业有机废气的治理中有着良好的发展前景。为了弥补生物降解治理技术中的缺点,在实际应用中将该技术与生物监测系统有效结合,同时不断地融入更多新的治理技术,完善微生物降解系统的建设,使其更加自动化和智能化,不断拓展技术的适用范围。

3.6 膜分离技术

膜分离技术主要是借助于真空泵或者压缩机对废气加压,使废气能够和复合膜表面充分接触,达到有效渗透,将有机气体分离出来。常用的有气体膜分离、蒸汽渗透工艺和膜接触器三种。该方法操作比较简单,环保性更高,废气处理效率高,不过目前还处于实验阶段,在应用过程中也存在水溶性差,去除效率低等缺陷,需要不断地完善优化,以便为有机废气的治理,提供更多技术的支持。

4 工业有机废气污染治理的相关管理措施

4.1 遵循相应的处置原则

在工业有机废气污染治理工作中,相关人员需要遵循应收尽收、分质收集的原则,做好有机废气的收集工作。在这个过程中要考虑到废气的浓度、产生量、性质等多种因素。企业也要设计好有机废气收集系统,根据多重因素,分质收集,做好分类管理,根据不同类别采取不同的治理方案。不仅可以减轻企业治理废气的压力,降低成本,也能达到良好的治理效果,回收利用各类物质,提高资源的利用率,确保有机废气,达到相关的排放标准,实现净化。

4.2 选择合适的技术

针对有机废气的污染治理技术多种多样,需要企业结合自身情况选择合适的技术工艺。企业需要考虑经济性和可

行性,做好对自身工艺和有机废气类型的分析情况,通过多种方案对比分析,选择最优的治理技术。例如运用催化燃烧技术可以实现原位再生,使用活性炭技术,可以有效吸附废气中的物质,实现活性炭的合理利用和废气的净化。利用光催化技术也能达到净化作用。不过这些技术有利有弊,企业需要综合分析进行适当选择,也可将多种方法结合应用,大气污染治理效果更佳。

4.3 加强系统的运维管理

在有机废气处理过程中,要选择合适的设备,加强系统的运维管理。日常生产过程中产生的废气收集之后,通过管道运输到相应设备中进行净化处理,对设备的性能和系统的稳定运行提出了较高的要求,因此在日常的管理工作中也要定期巡检,检查各项设备的性能是否优良,是否存在故障问题排除隐患,确保废气治理系统能够正常使用,稳定运行提高气体的治理效果,达到相关标准后正式排放。例如企业要重视冷凝器的规划选择。有机废气需要通过两个阶段的冷凝处理,可以综合评估有机废气,选择合适的冷凝器,并规划冷凝器的位置。还有优化吸收器的添加材料,提高整体设计,便于顺利吸收废气。最后借助先进技术搭建程序模型,通过仿真模拟分析,选择最优的治理方案,优化整体系统的建设,保障企业的经济效益。

5 工业有机废气污染治理技术的发展策略

5.1 强化环境治理

工业有机废气严重污染环境质量,在治理工作中离不开大环境的支持,需要相关部门提高重视强化环保治理工作。需要明确在废气治理环境中各部门的具体职责,建立联合机制,确保多部门联合执法。对企业的废气排放进行整治,定期开展检查工作。也要注重一些偏远地区工厂的监督管理,建立全面的监测网,定期抽样掌握各企业的污染排放情况以及周围环境的污染程度。在监测网络支持下,可以掌握大气环境的实时数据以及企业生产排放的相关情况,及时发现一些违法违规行为,督促企业及时整改并进行适当的处罚措施,可以提高各行各业的重视,严格遵守环保制度,做好对废气的治理工作。

5.2 创新治理技术

现阶段一些有机废气污染治理技术虽然取得了一定成效,但在具体应用中还存在一些问题,例如适用范围受限,

成本昂贵,效果不稳定等。因此在未来发展中需要注重加强对治理技术的研发工作,加大资金投入和科研力度,推动研究成果落地。可以优化现有技术的一些步骤和装置,并通过相关实验引进一些新的装置,实现系统的升级,从而解决现阶段污染治理技术的缺陷。加大对现有技术的重视,实现传统技术创新,弥补以往技术存在的不足之处,能够为有机废气污染治理提供技术上的支持,从而实现预期目标。

5.3 完善政策鼓励

中国越来越注重工业有机废气污染治理工作的推进,成立了专项资金,加大对相关技术的研发力度。不过也要考虑现行工作的具体情况,分析其中问题,进一步完善政策制度。加大对相关企业的扶持力度,鼓励企业提高重视积极参与废气治理工作中,承担起自己的责任。秉承谁污染谁治理的原则,发挥企业这一主体作用。还要加强公众监督,提高公众重视,吸引公众这一主体参与其中。发挥工作优势,进行监督管理,及时举报一些乱排乱放的行为。形成政府企业公众三位一体的相关机制,为废气治理和环境保护提供一定保障。

6 结语

综上所述,工业有机废气具有一定的危害性,污染空气,威胁人们身体健康,因此治理工作迫在眉睫。需要政府相关部门提高重视,督促企业积极承担治理责任,根据有机废气的特点,选择合适的治理技术。常用的技术有吸附技术、液体吸收技术、催化燃烧技术和微生物降解技术等,这些技术各有特点和弊端,因此通过择优选择升级现有系统和工艺加强废气的吸收治理,使其达到排放标准。在治理工作中也需要加强监督管理,确保系统稳定运行,达到最优的治理效果。在未来发展中,政府需要加强环保治理,完善相关政策,推动新技术的研发和落实。解决现阶段的废气治理难题,有效控制工业发展所带来的环境污染情况。

参考文献

- [1] 吴晓春.工业有机废气污染治理技术的探讨[J].化工管理,2022(36):69-71.
- [2] 陈朔.工业有机废气污染治理技术的应用和发展[J].资源再生,2021(6):53-55.
- [3] 康海洋,洪琪.工业有机废气污染治理技术论述[J].区域治理,2019(11):59.

Reflection on Environmental Protection and Soil and Water Conservation Management Strategies during Construction Period of Expressway Project

Qingli Zhao

CCCC SHEC (Kunming) Construction Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract

In the process of highway project construction for ecological environment pollution and damage is relatively large, if you do not do a good job of environmental protection to strengthen the management of soil and water conservation, it is easy to destroy the local ecological balance, does not conform to the development principle of economic development and environmental protection together, must be combined with the actual situation of highway soil and water conservation management and environmental protection work to make effective optimization and adjustment. This paper discusses the main environmental protection problems existing during the construction of highway, and analyzes the implementation path of environmental protection and soil conservation management during the construction of highway project, in order to provide more reference for relevant units.

Keywords

highway; construction period; soil and water conservation; environmental protection

高速公路项目施工期环境保护与水土保持管理对策思考

赵庆礼

中交二航局(昆明)建设有限公司, 中国·云南昆明 650000

摘要

在高速公路项目施工过程中对于生态环境的污染和破坏是相对较大的, 如果不做好环境保护工作加强水土保持管理, 则很容易会破坏地方生态平衡, 不符合经济发展与环境保护携手并重的发展原则, 必须结合实际情况对高速公路水土保持管理和环境保护工作做出有效优化和调整。论文讨论了在高速公路施工建设期间存在的主要环境保护问题, 并分析了高速公路项目施工期间环境保护与水土保持管理落实路径, 以为相关单位提供更多的参考与借鉴。

关键词

高速公路; 施工期; 水土保持; 环境保护

1 引言

经济社会的迅速发展带动了人们交通出行需求的不断上涨, 在这样的背景下高速公路建设规模越来越大, 数量越来越多, 高速公路网也在不断完善, 而在高速公路工程建设的过程中不仅需要充分考量施工质量问题, 更需要落实环境保护, 对高速公路环境保护工作以及水土保持管理做出有效优化和调整, 而在分析环境保护与水土保持管理落实路径之前首先需要了解高速公路施工期间存在的主要环保问题。

2 高速公路施工期间主要环境保护问题

在高速公路施工期间产生的环保问题是相对较多的, 具体体现为以下几个方面, 如图1所示。



图1 高速公路项目施工期存在的主要环境保护问题

【作者简介】赵庆礼(1985-), 男, 中国云南宣威人, 本科, 工程师, 从事施工项目环水保管理、节能、绿色施工及环评、水保等相关合规性研究。

首先, 在高速公路施工建设过程中很容易会破坏土壤结构和地质环境, 一方面受施工需求影响, 需要通过整地等相应工作的落实来为高速公路建设提供必要保障, 这会使得

地面裸露，地表植被覆盖率降低，进而诱发水土流失问题。另外一方面在高速公路施工建设的过程中会产生较多的固体废弃物，这些废弃物如果不加强管理随意堆放则会带来二次污染，影响土壤的理化性质，进而带来土壤污染问题。

其次，在高速公路施工期间会对水环境造成较大的破坏，因为高速公路建设规模相对较大的，建设周期相对较长，且在建设过程中所应用到的仪器设备和物质资料也相对较多，因此对于水环境污染和破坏的因素也是相对较多的。例如在施工建设期间生产生活污水排放很容易会影响水环境，造成水体污染。再例如在机械设备运行期间的废油排放以及有害建材的随意排放、化学品的随意排放等等都很有可能会破坏水体环境，而相较于土壤环境污染，水体污染会在水体流动因素影响下波及更广的范围，进而带来更大的影响，更需要引起关注。

再次，高速公路施工期间对于大气环境造成的影响也是相对较大的，而这其中最为明显的一个问题则是施工建设过程中很容易会造成扬尘污染，在施工技术、车辆运输等多重因素的作用下会产生大量飞尘。此外在施工建设过程中还需要应用水泥、细集料、砂石等相应的物质资源，如果在资源存放的过程中不做好环境管理，做好遮盖工作，也很容易会增加空气中颗粒物的浓度，进而诱发大气污染。

最后，在高速公路施工期间还很有可能会造成噪声污染，很多机械设备在运行的过程中其运行响动是相对较大的，此外，在高速公路建设过程中也会涉及到材料切割等相应的作业内容，尤其隧道连续夜间施工会对周围声环境造成影响，这些环节都会产生较大的噪音，对周边居民、学校、工厂造成较大的影响。

3 高速公路项目施工期环境保护与水土保持管理路径

为了更好地保护生态环境，在满足人们交通出行需求的同时避免高速公路项目施工对于周边环境造成较大的破坏和影响，相关单位可以从以下几点着手落实管理工作，如图2所示。

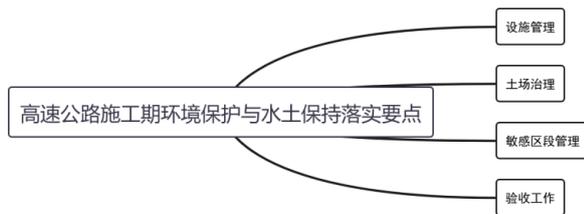


图2 高速公路项目施工期环境保护与水土保持管理落实路径

3.1 设施管理

设施设备将会直接影响施工效率和施工质量，限制于施工安全，同时施工建设过程中如果设施设备管理不当，也很容易会造成环境污染问题，因为很多设备在其运行的过

程中会排放废弃和废油，进而导致空气环境和水体环境受到较大的污染和影响，相关单位可以从以下几点着手做出优化和调整。

首先，在施工建设期间需要结合施工建设需求加大资源投入，调节资源配置结构，购买环保监测达标仪器设备，为施工效率质量的提升提供更多的助力。同时在设备选择的过程中应当尽可能选择一些低排放、无污染的设备，降低设备运行期间对于环境的污染，减少污染物的排放^[1]。

其次，在设备运行的过程中也很容易会产生较大的噪声，这时一方面需要调节施工规划和施工时间，将施工时间安排在白天，避免在人们休息时施工影响人们的正常生活。另外一方面需要引入低噪声设备，并采取消音、隔音护板等相应措施来减少施工建设过程中所产生的噪音。在消音问题处理上需要严格按照相关标准和国家规定，保证消音措施应用的有效性。此外，在施工建设的过程中也可以通过机械布置密度的适当调整来有效避免出现噪音叠加的问题。

最后，可以在施工现场铺设防油粘或打造防渗混凝土地面，这样做的目的是为了避免出现油料跑、漏、滴造成土壤污染和河流污染。

3.2 土方治理

一般而言，高速公路工程施工规模相对较大，在施工建设的过程中土方施工量也是相对较大的，此外在施工时还会涉及到水泥、粉煤灰等相应原材料的运输和存放工作，这时则需要从以下几点着手加强土方治理，弃土场的选址要征得林草、自然资源、环保、水务、农业等相关部门同意的意见，施工过程中表土剥离留作后期复垦、绿化，弃土过程中按照水保方案及时完成挡土墙、截排水沟、边坡削坡。施工结束后充分利用人员、机械在场的优势及时覆土绿化或复垦，避免因为土方治理不到位进而带来的大气污染和土壤污染以及水源污染。

首先，在土方运输以及水泥、粉煤灰等容易飞扬的原材料运输过程中都需要结合原材料的应用方向以及原材料的理化性质分析防止和减少扬尘的措施，如可以通过覆盖、密封、洒水以及进场道路硬化等多种方式来避免在土方、水泥、粉煤灰运输过程中所带来的扬尘污染和空气污染。

其次，在施工建设的过程中需要做好场地规划，调整空间布局。一方面通过产地规划和空间布局的优化和调整来有效减少土方运输、水泥运输和粉煤灰运输的问题，缩短运输路线，在提高施工效率的同时保护施工环境。另外一方面可以通过空间规划来降低土壤堆放等相应材料堆放时对于地表植物产生的扰动进而诱发的水土流失问题^[2]。

最后，在土方治理的过程中应当通过空间协调的方式对规划以外的场地进行保护，必要的情况下可以通过空地绿化配合施工场地硬化的方式减少水土流失和污染问题的出现，此外还需要通过空间规划设计优化与调整的方式来更好地保障土方以及其他材料堆放区域的排水能力，避免出现积

水等相应情况,这也会影响施工建设工作的正常开展,同时也很容易会带来水土流失问题。

3.3 敏感区段管理

高速公路规模相对较大,在施工建设的过程中路线相对较长,因此经过的区域也相对较多,而不同区域受其经济发展规划以及自然生态环境等多重因素的影响,其呈现出的环境特质也存在着鲜明差异,很多地区会受意识、历史遗留问题等多重因素的影响生态系统较为脆弱,这时则需要通过调节环境保护与水土保持重点的方式加强敏感区的管理,具体可以从以下几点着手做出优化和调整。

首先,在敏感区管理工作落实的过程中需要加强监测和勘测工作,通过地质勘测对于敏感区的地质情况、水文情况、气候环境有较为全面的了解和认识,在此基础上提前做好预测和分析,明确敏感区管理过程中需要注意的要点问题与核心问题,为敏感区治理提供更多的信息参考^[1]。

其次,在敏感区施工的过程中需要通过施工技术的管理、施工方案的优化配合适当的绿化措施来尽可能降低对环境的影响和冲击。敏感区路段严格按照环评报告及水保方案落实对策措施,如跨越Ⅱ类以上水体的桥梁按照环评要求设施桥面径流设施和事故应急池,对噪声预测近期、中期超过3dB(A)的声环境敏感点设置隔声屏障,设置减速禁鸣标志,尤其是学校、医院。对要求跟踪监测的声环境敏感点提前预留加装声屏障的位置。

最后,需要对敏感区的水土保持措施作出进一步的完善和调整,并且通过责任划分的方式确保水土保持工作能够切实落实于实践当中。在施工建设的过程中应当秉承着少挖多填的原则,最大化地降低对地表产生的扰动,也避免地下水出漏。在此之后则需要通过排水系统的优化和调整配合适当绿化更好地保护生态系统的稳定性,甚至恢复敏感区的生态系统。此外,在敏感区施工的过程中还需要做好固体废弃物的处理,一方面可以根据固体废弃物的理化性质特征分析其是否能够实现回收再利用,例如废钢、建筑渣土都可以回收再利用作为金属原料或者是建筑原料。另外一方面,需要通过稳定固化处理、减量化处理、填埋处理等多种方式对固体分析物进行无害化处理,避免在固体废弃物处理的过程中因为处理方法不当而破坏生态环境,进一步威胁敏感区环境的稳定性。

3.4 验收工作落实

有效落实验收工作可以及时发现高速公路项目施工期间对于环境所带来的影响和冲击,并及时分析补救措施和处理方案,最大化地降低对于环境的破坏和影响,在验收工作落实的过程中应当紧抓以下几个要点。

首先,需要加强环节把控,可以建立完善的验收机制,

设立三检制度,即在每一段施工结束之后要求相应的施工单位先落实质量验收,从施工质量以及施工建设过程中对于环境的危害和影响等多个角度分析施工建设是否存在问题,及时找到缺漏并做出改正和修复。在此之后由专业的质量验收工作人员从环保、质量以及投入使用之后的道路交通安全等多个角度来展开分析落实验收工作,最后由环保验收、水土保持措施验收由建设单位组织或委托专业单位进行验收调查完成自主验收,水保验收还得通过主管部门的验收后复查。以此为中心,通过三重检验及时发现质量问题、环保问题等相应问题,保质保量地完成阶段性施工,以零保整,确保整体施工的施工质量,降低高速公路项目施工对于环境的破坏和影响^[4]。

其次,在水保验收及复查工作落实的过程中应当收集更加完整全面的信息数据,配合地质勘察工作,通过定性定量分析的方式来更好地明确在公路项目施工过程中存在的欠缺和不足,并且合理确定验收指标,如果发现检验数据和验收指标不相符合,应当及时作出修正,并且落实复查工作。

最后,在竣工环保验收、水保验收环节需要结合相应的法律法规政策文件落实验收工作,明确验收规范和验收标准,保证验收工作落实的规范性、科学性、合法合规性,获得更加准确的数据,确保环保问题、水土流失等相应问题都能够被及时发掘并做出有效更正^[5]。

4 结语

高速公路工程建设既关乎经济发展也关乎人们的交通安全,同时在施工期间对于环境生态的影响和破坏是相对较大的,因此在高速公路项目施工期如何更好地协调施工质量、成本、安全、效率、环保等多方要素成为了十分关键的问题,相关单位必须秉承着具体问题具体分析的原则,从设施治理、弃土场治理、敏感区段治理等多个角度展开分析,有效落实环境保护与水土保持管理工作,提高环境保护与水土保持管理工作质量,提供绿色施工水平。

参考文献

- [1] 黄方成.公共管理视角下瑞苍高速公路建设项目环保监管研究[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2022.
- [2] 李滨,高勤,张惠娟,等.高速公路建设项目环境保护验收举要[J].绿色科技,2018(12):131-133.
- [3] 梁凌.高速公路项目施工期环境监理的实践探讨[J].科学中国人,2016(17):95.
- [4] 常婷.公路项目环境影响评价研究——以山西某高速路为例[J].资源节约与环保,2014(9):91-92.
- [5] 肖天明,刘元芳.高速公路项目建设期环境效益可行性分析优化[J].建筑经济,2012(2):98-100.

Analysis of the Role and implementation Strategies of Environmental Monitoring in Air Pollution Control

Mengying Wang

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

Abstract

With the rapid development of China's chemical industry, and the acceleration of China's urbanization process, under the influence of this situation, the deterioration of atmospheric environment is becoming more and more serious. Haze, dust and other pollution problems are a common phenomenon in China, which has brought great harm to the health of Chinese people. As the first step in the air pollution control work, environmental monitoring can provide effective information support and corresponding theoretical guidance for this work. Based on this, the air pollution control work has become the current focus, this paper mainly analyzes the role of environmental monitoring in the air pollution control, as well as the specific strategies to carry out this work, in order to provide reference and guidance to the relevant departments.

Keywords

environmental monitoring; air pollution control; role; strategy analysis

环境监测在大气污染治理中的作用及开展策略分析

王梦影

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

随着中国化工行业的飞速发展,以及中国城镇化进程的加快,在这种情况下,大气环境恶化问题愈发严重。雾霾、沙尘等污染问题是中国普遍存在的一种现象,给中国国民的身体健康带来了极大的危害。环境监测作为大气污染治理工作中的第一步,能够为此项工作提供有效的信息支持以及相应的理论指导。基于此,大气污染治理工作已变成当前的重点,论文主要分析了环境监测在大气污染治理中的作用,以及开展此项工作的具体策略,以期给有关部门提供参考和指导。

关键词

环境监测; 大气污染治理; 作用; 策略分析

1 引言

现阶段,中国大气污染问题越发严重,从当前实际情况上,中国有关部门已使用一系列的举措来管控大气污染问题,进而实现对大气环境的有效治理,在进行大气污染环境治理工作的时候,环境监测是管控国民行为和活动的主要方式,能够直接影响大气环境的发展,并且还会给治理工作提供相应的技术知识,从而为大气环境治理工作提供帮助。由此可以看出,环境监测在大气污染治理工作的重要性不言而喻^[1]。

2 环境监测在大气污染治理中的主要问题

2.1 工业生产排放的废气

随着中国社会经济的飞速发展,各行各业的发展对中国经济的正向增长有着非常重要的推动作用。在当前时代的

影响下,化工业给环境带来了巨大的负担,这是影响大气污染的主要问题。在工业生产运营过程中,其排放的废气较多,若废气排入了大气中,则会引发大气污染等方面的问题。大气中含有诸多二氧化碳等物质,这也是形成酸雨的主要原因,这种情况给中国国民的日常生活和生命安全带去了极大的威胁。

2.2 汽车尾气排放

现在,随着中国国民收入的提高,汽车也逐渐成为国民的生活必需品,机动车排放已变成大气污染的主要原因。机动车排放的废气是一种会危害国民生命健康的气体,它不但会破坏大气中的臭氧层,而且还会引起温室效应,给国民生活带来巨大危害。

2.3 能源结构不合理

从当前实际情况上看,中国能源结构不平衡、不合理的状况明显,这些都是引发大气污染的主要原因。中国作为一个以煤为主的能源型国家,煤炭燃烧过程中会出现大量的有毒物质,这也是影响大气污染问题的关键。此外,中国石

【作者简介】王梦影(1992-),女,中国河北定州人,本科,从事环境监测研究。

化能源的使用率低下,不但会出现资源浪费的情况,而且还会排放出较多的污染物。

3 环境监测在大气污染治理现状

随着中国社会经济的飞速发展,环境污染问题愈发严重,其中大气污染对中国国民的日常生活造成了较大的影响。从当前实际情况上看,中国大气污染问题日益严重。从中国各地区的大气环境情况上看,大气中污染物主要是由某些污染物的不合理排放而引起的,如二氧化硫、二氧化碳等。中国作为工业大国,在社会经济高速发展背景的影响下,化工企业排放了诸多污染气体,这些气体中含有很多细小的微粒,还有各种各样的有害气体。如果不能很好地对其进行治理,则会引发大气污染等方面的问题^[2]。

另外,随着时代的进步,中国国民生活水平也在不停提高,国民现在的出行方式也越来越多样化,私人汽车的使用率大幅提升。随着机动车数量的增加,机动车产生的尾气也对大气环境也产生了一定的影响。机动车排放的废气中包含了大量的氮氧化物等有害气体,这种情况严重危害了中国国民的身体健康。

此外,中国主要以煤、油等矿物燃料为主。在其燃烧过程中,会有大量的二氧化硫、二氧化碳等物质被释放到大气中,从而引起酸雨和温室效应。再加之其为非再生资源,整体利用效率较低。在矿物燃料过量使用的情况下,这既是对资源的浪费,也是对大气的污染。

布设采样点的方法见表1。

表1 布设采样点的方法

第一	功能分区布点法
第二	网格布点法
第三	同心圆布点法
第四	扇形布点法

4 环境监测在大气污染治理中的作用

环境监测是一种基于现代化信息技术的大气污染采集体系。借由现代化信息技术,可将所获得的资料进行分类与剖析,进而让有关工作人员能够更有效的开展大气污染治理工作。

布设采样点的基本原则见表2。

表2 布设采样点的基本原则

第一	采样点位置应包括整个监测地区的高、中、低浓度三种地方
第二	污染源较集中,主导风向明显时,污染源的下风方向为主要监测范围,布置较多采样点,上风方向设少数采样点作为对照
第三	工业集中、人口密集和超标地区设较多采样点
第四	非污染地区设一对照观测站,提供大气中污染物质的本底数据

4.1 有利于科学治理

在进行环境监测的时候,经过对各种污染物的剖析与

归类,可以更全面的展现出大气污染的真实情况。经过对大气质量的调控与剖析,可为城市大气质量管控工作提供更加规范、合理的支持,而且有关工作人员也能够更加精细化的管控资料,这种情况可有效提高对大气污染控制的能力。

4.2 有利于执法监督

从当前实际情况上看,环境监测工作可以给相关工作人员提供更加可靠、准确的资料,使环保部门能够针对各地区的污染情况,判断出哪个地区的污染更为严重,进而让相关政府部门对大气污染开展严格的监督。为优化环保工作的实际效果,中国环保部门应全面监察重污染和高排放企业,从而让大气环境监测工作更加有效。

4.3 有助于解决污染事故和纠纷

环境监测工作主要是对大气环境进行实时管控,并使用规范、合理的工作办法来监察大气中的有毒有害物质,从而预防大气污染问题的恶化。此外,环境监测工作可让相关部门对各类环境信息进行一个有效的记载和剖析。另外,有关部门还应应对重污染企业开展实施监管,严惩其违规违法行为,经过使用环境监测,可有效对大气污染问题进行治理。

4.4 有利于服务社会

环境监测工作不仅能够给有关部门的实际工作提供依据,而且还能直接影响到中国国民的自身利益^[3]。基于此,有关部门应使用这些信息数据来规划出监测管控内容,在中国经济较为发达的区域,有关工作人员可按照监测信息,选用适合的大气环境治理方式,从而规避重污染问题的出现。

4.5 有利于做好预防工作

随着中国环境污染问题的日益严重,在当前时代的影响下,使用环境监测站对大气污染情况进行一个更加全面、精准的展现。环境监测工作不但能够让有关工作人员对资料进行整理和剖析,而且还能让其针对不同的环境情况,作出有效的预警,从而保证中国国民的日常生活和生命健康,以此将环境污染问题对大气的的影响降到最低。

5 环境监测在大气污染治理中的应用举措

在大气污染治理工作中,经过使用环境监测技术,能够让有关部门对环境的实际情况进行有效地监控与剖析,从而降低大气污染带来的危害,促进社会的平稳发展。在大气污染治理工作中,环境监测工作应突出以下几个方面的内容。

5.1 大气遥感监测技术

在使用环境监测技术的时候,使用大气遥感监测技术能够对大气环境的实际情况进行有效的管控。在使用此项技术的时候,可管控某一特定地区的大气污染情况,从而展现出该地区的污染问题。使用卫星遥感技术,能有效管控大气污染的同时,对所采集到信息数据进行对比和剖析,从而保证各类预防管控举措的贯彻落实,提高大气污染治理工作的整体效果。

5.2 加强环境监察执法

在环境监察工作中，除了提高基层管控工作外，还应从政策、法规等方面给予保证。在开展环境监控工作的时候，应对企业生产情况所引发的污染问题进行剖析，从而对污染源进行有效的监督，达到对大气污染的有效治理，让中国环境实现可持续发展。对环境监测工作的剖析过程中，有关部门应建立一套完善、符合中国国情、针对性强的实施方案，以此让大气污染问题得到有效的治理^[4]。

5.3 区域大气环境质量的有效评价

在使用环境监测技术的时候，有关部门可对大气质量进行高效的评估，从而让人员能够更全面、精准的掌握大气环境实际情况，提升环境管控工作的综合水平。环境监测工作主要是经过剖析大气污染情况，剖析污染类型、程度以及来源，从而让有关部门能够更好的开展大气污染治理工作。经过对重污染企业的管控，可减少人为因素对大气环境的影响，从而协助中国社会得到更加持续、稳定的发展^[5]。此外，经过对大气环境质量的综合评估，可全面展现出大气环境管控工作中的具体问题，从而采取针对性强的大气污染管控举措，提高大气环境的整体质量。

5.4 加强环境监察执法

在进行大气污染治理工作的时候，除了要对技术开展创新和优化，而且还应使用现代化信息技术对环境进行实时管控。经过对环境监测信息的剖析，可让有关人员掌握企业的实际运营情况，从而对各类污染进行及时、有效调控。随着中国社会经济的飞速发展，企业污染管控工作弄虚作假、不愿过多投入的情况愈发明显。基于此，在进行环境监测工作的时候，有关部门应根据要求对企业各类违规情况进行惩治，提高对失信企业的管控。对情节严重的企业，应依法对其管理人员进行拘留，从而确保企业生产工艺的常态化发展，为环保检查工作的落实提供保障。

5.5 加强对工厂和企业废弃物排放的监管

在当前时代的影响下，化工企业是造成大气污染的主要原因，如果放任不管，则会严重影响大气环境，并且还会对环境造成不可挽回的破坏。基于此，有关部门应使用相应的举措，严格管控污染排放，对超标的污染物，应对其开展针对性强的惩罚。除了化工企业之外，国民日常生活中也会产生相应的大气污染物，在建筑行业中，会出现诸多粉尘等物质，进而使大气环境造成一定的损坏。

6 结语

综上所述，大气污染与中国国民的日常生活息息相关，从当前实际情况上看，环境监测已变成大气污染治理工作中的主要办法。在使用环境监测技术的时候，怎样让其展现出实际效果，科学、规范的时候此项技术，已变成各行业的重点关心问题。经过对大气污染治理工作的监测，可对大气中的污染来源、类型以及程度等方面的内容有一个更全面的掌握和剖析，以此让有关部门能够使用针对性强的管控举措来开展工作，从而确保大气污染治理的最终效果，协助中国社会得到更加稳定、持续的发展。

参考文献

- [1] 赵天鹏.环境监测在大气污染治理中的作用及策略[J].黑龙江环境通报,2023,36(2):52-54.
- [2] 公华林,方洪科,刘建军,等.环境监测在大气污染治理中的作用与策略[J].资源节约与环保,2023(5):57-60.
- [3] 张玉喜.环境监测在大气污染治理中的作用及措施[J].黑龙江环境通报,2024,37(3):64-66.
- [4] 王镛.环境监测在大气污染治理中的作用及措施[J].数字农业与智能农机,2023(9):39-40+99.
- [5] 张克焱.环境监测在大气污染治理中的作用与对策[J].皮革制作与环保科技,2023,4(8):84-86.

Analysis of the Ecological and Environmental Protection Supervision Measures in the Chemical Industry Park

Ziqian Tang

Zhoushan Marine Construction and Development Co., Ltd., Zhoushan, Zhejiang, 316000, China

Abstract

With the rapid development of chemical industry, chemical industry park has become an important pillar to promote economic growth. However, if the waste gas pollutants produced in the production process of chemical enterprises are not treated properly, it will cause serious damage to the environment. Therefore, effective monitoring and management of ecological environmental protection has become the core problem to be solved in the development of chemical industry park. This paper explores the ecological protection and supervision measures in the chemical industry park, deeply analyzes the respective roles and obligations of the government, enterprises and the society in the ecological environment management, and then puts forward the plan to improve the ecological protection and supervision system in the chemical industry park.

Keywords

chemical industry park; ecological environmental protection; supervision

浅析化工园区生态环保监管措施

唐子茜

舟山海洋建设发展有限公司, 中国·浙江 舟山 316000

摘要

随着化学工业快速发展的趋势, 化工园区已经成为推动经济增长的重要支柱。但是, 化工企业生产过程中产生的废气污染物若处理不当会对环境造成严重损害。因此, 针对生态环保进行有效的监测和管理, 已变成了化工园区发展中亟待解决的核心问题。论文对化工园区的生态保护监管措施进行了探索, 深入地分析了政府、企业和社会各方面在生态环境管理中的各自角色和义务, 进而提出了对化工园区生态保护监管体系完善的方案。

关键词

化工园区; 生态环保; 监管

1 引言

化工园区对于加速地方经济发展以及提升产业的竞争优势发挥了绝对不可替代的作用。不过, 在化学工业生产中, 也会产生某些环境问题, 如大气污染和水体污染, 这些污染对附近的生态环境和附近居民健康造成威胁。针对化工园区所面临的生态环境挑战, 各级政府以及相应的政府部门已经开始实施了一系列的环保监督政策和措施, 旨在为化工生产行为提供规范, 并努力减少对环境的污染威胁。然而, 化学工业园区在进行生态环境保护监督时遇到了众多难题, 导致其成果没有完全满足预期目标。因此, 本次研究旨在初步分析化工园区生态环境的监督手段, 深入了解其中的问题与面临的挑战, 并为其提出切实可行的改进方案, 期望这些发现能为化工园区的生态环境管理提供有价值的建议和参考。

【作者简介】唐子茜(1997-), 女, 中国浙江舟山人, 本科, 助理工程师, 从事环境科学研究。

2 化工园区生态环保现状分析

2.1 化工园区的发展现状与特点

随着中国经济飞速发展和工业进程的逐步加速, 化工行业作为国家经济中的核心支撑, 其规模与品质都在逐年增加。化工园区不只是众多化工产业的集结之地, 还是这些产业发展的中心地带, 其在推动区域经济、加速产业前进和提升区域竞争力中扮演了至关重要的角色。当前, 中国的化学工业展示了几个突出的进步方向和独特特质, 最为关键的一点是它们的规模正在经历一个持续的扩展。随着化工行业飞速进步, 工业园区也在持续地扩大, 新建的化工园区如雨后春笋般出现, 同时已存在的园区也在不停地进行扩充和进步。随后, 它展现的集结效益非常突出, 化工园区因其丰富的资源、尖端技术、广阔市场以及人才汇集能力, 已经发展出产业链齐全和配套设备齐全的产业群集, 从而在很大程度上加强了化工企业之间的合作和沟通。技术实力已经经历了新一轮稳定的增长。随着技术飞速进步和创新的推动, 化工

园区内的众多大型企业纷纷采用最前沿的制造技术和方法，从而不仅增强了产品质量，还优化了生产效益，进一步巩固了在行业中的竞争优势^[1]。绿色的发展和可持续性已经逐渐成为一个普遍的发展方向。随着广大民众对环境的关心和政府环保政策的进一步完善，化工园区正在向更为环保、低碳并且可持续的理念逐渐转变，更加强调资源的高效使用、保护环境和加强生态建设。

2.2 化工园区生态环境问题的主要表现

虽然化工业飞速发展，但是化工园区带来的生态环境问题也日益凸显，其中最首要的挑战是大气污染的恶化。在化学工业园区内的生产过程中，所排放出的废气中混杂了大量有毒的气体和粒状物质，如二氧化硫、氮氧化物及挥发性有机物等。这种排放模式对周围地区的空气质量造成了严重破坏，加重了空气的污染状况，为人们的健康带来了实际威胁。与此同时，水污染问题也有所体现。在进行化工生产时，排放的废水中含有众多有机物、重金属及有害成分。有些废水被直接或间接地释放至附近的水体，从而导致水体受到伤害。这样的情况破坏了整个水生态，并给水资源的安全及生态环境的稳定性带来了潜在的风险。固体废弃物处理方面存在的问题也日益突出。化学工业园区在其生产过程中会生成很多固态废弃物，例如废料、废液及危险废物等，处理这些废弃物无疑具有巨大的挑战和潜在的排放危险。若处理方法不得当，可能会直接引发土壤污染和生态环境的损坏。环境生态已经面临着严峻的损害。化学工业园区的施工和生产行为经常会给其周边的天然生态带来损害。这其中包括对植被的损坏、土壤退化、生物多样性减少等各种问题，这些都可能妨碍生态系统的平衡和功能的正常运作。

2.3 化工园区生态环保监管的现状与挑战

为了有效应对化工园区所面临的生态环境挑战，政府及其关联的机构已经执行了一系列的监督手段。这些手段涵盖了制定环保准则、构建环境保护策略、强化监控以及进行执法的检查程序等。首要的问题需要明确，现行的监管体系尚未达到完全健全的程度。目前，在化工园区实施的生态绿色监管涉及众多的部门或层次。由于监管体系并不总是统一的和完整的，监管的职责也并不清晰。这种情况使得整体监管工作变得分散和重复，进而对监管效果造成了不良影响。尽管现有的监管策略主要囊括了如行政处罚和环境税务的领域，但这些建议在具体针对性和可调性上仍有所不足，使得对化工园区生态环境的保护面临着复杂和多元问题，从而影响了监管的效果和成果。在一些地域中，环保监管人员的职业素质和技巧较为薄弱，他们缺少必要的职业知识和实际操作经历，这导致了监管任务的不足和不精确之处，进而影响到监管的实效性^[2]。化学工程园区在环境保护监管上并没有建立强烈的社会监督框架和参与渠道，这导致大众对于化工公司的环境违规行为缺乏高效的监督和公众舆论，从而使部分公司出现了违法的情况。

环保执法见图1。



图1 环保执法

3 化工园区生态环保监管措施存在的问题与挑战

3.1 政策法规不完善

化学园区的操作涉及大气、水源、土地等众多的环境要素，因此，有必要全面考察并统一进行监督管理。目前的法律和法规主要是围绕单一的环境因素的治理，没有实现全面和系统性的保护，这限制了对全方位、综合性和协同性原则的有效实施。有些法律和条例的执行力量显得较为薄弱，同时监管标准也缺乏严格性。在对化工园区环境违法行为执行时，部分地方政府和相关部门对其的惩罚不够严格、监管标准太过宽容。这种情况造成了众多公司对于环保标准的轻视，环保费用未能真正融入社会，公众的环保意识也逐渐被削弱，从而产生了监管上的漏洞和潜在的法律危险。在监管层面，某些法律与法规显然存在不够完善和不完善的部分。化学工厂园区的生产流程因为独特且复杂的性质，可能面临各种环境保护的挑战，这些挑战可能在已有的法律文件中并未被明确指出，或者存在一些在监管上的漏洞和遗漏。比如，某些针对新型污染物的排放、处理，以及生态的恢复和修复的策略和法规，并未满足现实中的需求，这使得监管措施显得有其滞后性和缺点。为了强化化工园区的生态环保监管必须加强政策和法规的建设，不断完善法律体系，确保法律法规的具体性、可调性和适应性，同时还需要加强环保的标准和规范的建立与更新，并加大对违反环保法规的处罚措施，这是化工园区当前生态环保监管领域亟待攻克的关键问题。

3.2 监管手段不足

化学产业园的生态环境保护效果受到了监管工具不足这一问题的影响。尽管在化工园区的生态环境保护监管上，政府及相关机构已采取了如环境检测、法律审查以及行政处罚等多元化措施，但在实际执行过程中还有一些显而易见的不足和局限因素。现有的监管方式主要基于行政工具，而缺乏一种多样性和全面的方法。在对化工园区进行生态环保监

控的同时,政府及其相关机构往往会实施行政处罚,例如命令其停产停产或停业,这是对环保违法行为的强制性处罚方法。然而,这样单调的环境管理方法经常不能真正解决环境保护的复杂难题,容易出现只是治标不治本的现象。该技术在监管方法上的应用明显不足,还缺乏领先的监测技术及手段的充分支持^[1]。化学工程园区进行生态环保的严格监督时,环保监测技术的不断发展是提高监管效率的关键因素。

3.3 监管责任不明确

对于化学工业园区在生态和环境保护监管方面,其面临的一个主要挑战是监管职责的不明确性。化工园区的环境保护管理涉及许多部门和级别,其中包括地方政府、环境管理部、工商管理部以及安全监督部门等多方面的部门。监管机构间存在职责的交织和重迭,其责任如何界定并不明确,从而造成监管任务的分散、重复及混沌。在化工园区的生态保护监管中,地方政府和相关单位面临权责模糊和责任落实不到位的挑战。

4 化工园区生态环保监管措施的改进建议

4.1 完善法律法规体系

为了更精确地对化工园区的生态环境进行监控,最关键的工作是优化和完善现行的法律规定,确保它们更具有实际的目标导向、全面性和实用性。更为明确地表达,政府以及相关部门有必要加大力度修订化工园区的环保法律和法规,以配合产业的发展动向和环境保护的监督要求。这其中涵盖了对《大气污染防治法》《水污染防治法》等关键法律和条例的修正和完善,同时明确规定化工园区在环境生态保护上的监管准则和标准,同时确保化工企业的生产活动得到规范化。各地政府都需要基于其所处的地理环境和实际条件,出台更加细致和实际的地方性法规和标准,旨在明确化工园区环保的核心目标和职责,进而增强地方政府对化工园区健康环境监控的能力与成果。各相关政府机关需要增强对化工园区生态保护法律法规实施情况的监督和评估,创建和不断完善法律法规执行的评估与考核机制,并加大对违法或不合规公司的处罚,从而增强法律法规的执行能力和成果。

4.2 加强监管手段和技术支持

为了增强化工园区在监督生态环境保护上的效率和品质,需要加大监督工具和技术援助的力度,并且需要寻找和创新当前的监督策略和方法。更加细致地看,政府及其相关部门在环保监测技术和设备上需要加强投资。需要采纳一系列前沿的监测技术,包括遥感、空气监测和水质监测,这将保障数据监控的精确度和时效性,并提高化工园区环境监测和预警的实力。在化工园区的生态环保监管信息化方面,政府和相关的管理部门起着至关重要的作用。有责任建设并优化关于化工园区生态环保的监管信息平台,以确保信息能够得到高效的共享和有效的分享,这将进一步提升对该园区环境的监控效果和质量标准,同时也强化了对该环境持续的监督和管理。

监管技术见图2。

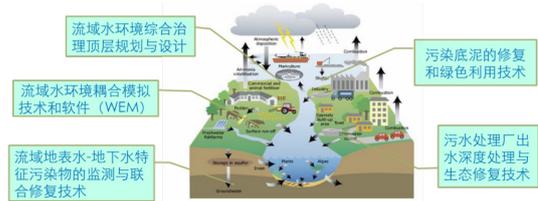


图2 监管技术

5 结语

综上所述,尽管化工园区生态环保监督面对诸多困境,但只要政府、企业及社会各方齐心协力,积极探索新的监管方法与策略,并强化监管结构和手段,化工园区的生态环保监管必将迈向一个更为灿烂的前景。

参考文献

- [1] 刘阳.浅析生态型化工园区建设需关注的环保问题及污染防治措施[J].区域治理,2018(12):1.
- [2] 金子城,王斌,张蔚.精细化工园区智慧环保监管体系建设探析[J].区域治理,2020(11):2.
- [3] 于巧丽.化工园区消防安全现存问题及防火监管措施[J].造纸装备及材料,2023(11):154-156.

Analysis of Printing and Dyeing Industry Water Pollution Treatment Technology

Haixiao Chen

China Lianchuang Engineering Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract

The acceleration of the urbanization process has promoted the development of the industry, the development of the printing and dyeing industry is very rapid, but the development of the printing and dyeing industry, its production and processing will discharge a large number of printing and dyeing wastewater, causing serious water pollution, so the treatment of printing and dyeing wastewater has become the key to the development of the printing and dyeing industry. This requires the relevant enterprises to strengthen the attention to sewage treatment, and combined with the printing and dyeing industry production process analysis of pollution types and characteristics, targeted to develop the treatment process. This paper starts with the printing and dyeing industry, analyzes the types of waste discharged from the production link of the printing and dyeing industry, and develops targeted treatment processes through literature review and other ways to realize the treatment of pollution.

Keywords

printing and dyeing industry; water pollution; machinery equipment; treatment technology

浅析印染行业水污染治理工艺

陈海肖

中联创工程设计有限公司, 中国·广西 南宁 530000

摘要

城市化进程的加快推动了工业的发展, 印染行业的发展就十分迅速, 但是印染行业发展环节, 其生产加工会排放出大量的印染废水, 造成严重的水污染, 所以治理印染废水也成了印染行业发展的关键。这就要求相关企业加强对污水治理的重视, 并且结合印染行业生产流程分析污染类型与特点, 针对性地制定治理工艺。论文从印染行业入手, 分析印染行业生产环节排放出的废弃物类型, 通过文献综述等方式制定针对性的治理工艺, 实现对污染的治理。

关键词

印染行业; 水污染; 机械设备; 治理技术

1 引言

印染行业是指从事印刷以及染色等工作的企业, 随着城市化进程的加快, 社会对于印染的需求不断提升, 就导致印刷行业的规模迅速扩大, 成为社会发展的关键。但是印染行业生产过程中, 多个环节都会产生污水, 而且污水的类型也较多, 治理难度较大, 一定程度上影响污水的治理。此背景下, 就需要相关单位加强对印染行业的重视, 结合印染行业的类型以及生产流程对污染进行深入分析, 探究水污染的类型以及成因, 从而在此基础上制定治理策略, 实现对印染污水的治理。

2 印染行业概述

2.1 概念

印染行业是指将染料应用于纺织品、皮革、纸张等材料上, 以达到染色和印花的目的的产业。印染行业在纺织品和服装制造领域扮演着重要的角色, 它不仅为纺织品增添了颜色和图案, 还可以提高产品的附加值。印染行业对环境保护和可持续发展也提出了挑战。传统的印染过程中使用的染料和化学品可能对环境造成污染, 因此推动绿色印染技术和可持续发展已经成为行业发展的趋势^[1]。现代印染技术包括数字印花、水基染料和可再生纤维的应用, 以减少对环境的影响并提高资源利用效率。

2.2 印染行业的特点

印染行业具有多样化的特点, 需要相关人员进行分析。首先, 印染行业的制程复杂, 印染行业的生产过程通常包括预处理、染色、印花和后整理等多个环节, 每个环节都需要细致操作和严格控制, 因此制程比较复杂; 其次, 印染行业

【作者简介】陈海肖(1988-), 女, 壮族, 中国广西南宁人, 本科, 工程师、设计师, 从事污水处理设计研究。

需要大量的设备和原材料投入,如染料、化学品、印花设备等,因此是一个资金密集型行业;最后,传统的印染过程中使用的染料和化学品可能对环境造成污染,因此行业面临着环保压力(见图1)。推动绿色印染技术的发展,减少对环境的影响,已成为行业发展的重要趋势。



图1 印染污水

3 印染行业水污染的来源

3.1 废水排放

印染行业生产过程中使用大量的水,用于染色、漂洗、后整理等环节。这些生产废水中含有未经处理的染料、助剂、碱性或酸性物质等,如果直接排放到周围水体中,会导致水体污染。

3.2 化学药剂使用

印染过程中使用的化学药剂,如染料固定剂、漂白剂、助剂等,可能含有对水体有害的化学成分,如果使用不当或者排放未经处理,也会对水环境造成污染。

3.3 染料残留

部分染料和助剂可能在印染过程中没有完全被纺织品吸收,残留在废水中,一旦排放到水体中,会对水质造成影响。

4 印染行业废水的特点

4.1 水量大

印染废水的排放量很大,占纺织工业废水排放的大部分。中国纺织工业废水为全国工业废水排放量的第六位,其中印染废水占80%左右。

4.2 有机污染物含量高

有机污染物含量高。印染废水中含有大量的有机物,主要含染料、颜料、助剂和纤维素等,这些物质难以生物降解,废水处理难度大,会对环境造成严重的污染。

4.3 碱性大

废水的pH值通常在强碱性范围内,这使得某些污染物更难以处理。

4.4 色度高

含有大量的色素和染料,使得废水颜色深,难以通过常规方法去除。

4.5 重金属含量高

在印染过程中,经常使用含金属离子的催化剂来加快反应,这些金属例子如铜、铬、镉等都具有毒性,并难以降解。印染废水中所含的重金属一般含量都比较高,如果直接排放到环境中会造成极大的影响。

4.6 成分复杂

印染废水含未反应的助剂,反应后的生成物和脱落的织物。有的甚至还含有致癌和至畸的有机化合物,具有毒性的重金属等,这些物质增加了废水的处理难度。

5 印染行业水污染的危害

5.1 会造成水质污染

印染废水中含有大量有机物、重金属和其他化学物质,直接排放到水体中会导致水质恶化,影响水生生态系统的平衡,减少水资源的可利用性,对水生生物造成毒害。

5.2 造成土壤污染

印染废水中的有害物质可能通过土壤渗透或者废水灌溉等途径进入土壤,造成土壤污染。土壤污染会影响植物生长,降低土壤肥力,最终影响农作物的生长和品质。

5.3 会导致生态破坏

水体受到污染后,会影响水生植物和动物的生存,破坏水生生态系统的平衡,导致生物多样性减少,甚至引发生态灾害。

5.4 对人类健康的影响

污染水体中的有害物质可能通过饮用水或者食物链进入人体,对人类健康造成危害。染料、化学药剂残留可能导致慢性中毒,重金属超标则可能损害器官功能,甚至引发严重疾病。

5.5 社会方面的影响

水污染会影响周边居民的生活质量,降低附近地区的环境价值,对当地经济和社会稳定造成负面影响,甚至引发社会不安定因素。

6 浅析印染行业水污染治理工艺

6.1 生物处理技术

印染行业水污染治理中的生物处理技术是一种利用微生物对废水中有机物质进行降解的方法,常见的生物处理技术包括以下几种:

- ①活性污泥法。活性污泥法是将含有大量微生物的活性污泥与废水充分混合接触,通过氧化分解有机废物。该方法操作简单,能够有效去除可生化性有机物和部分难降解有机物。
- ②生物滤池。生物滤池是一种利用生物膜反应器进行废水处理的技术,通过生物膜上的微生物降解有机物质。生物滤池具有处理效率高、占地面积小等优点。
- ③生物接触氧化池。生物接触氧化池是一种将废水与生物接触氧化体系充分接触,利用生物膜降解有机废物的技术。它具有对负荷冲击能力强、运行稳定等特点。
- ④厌氧处理技术,在印染废水处理中,厌氧处理技术可以有效地降解废水中的有机物和染料,

降低处理成本,减少能耗。

这些生物处理技术能够有效地降解印染废水中的有机物质,减少有机物对水环境的污染^[2]。在实际应用中,可以根据废水的性质、工艺条件和处理要求选择合适的生物处理技术,并结合其他物理化学处理技术进行联合处理,以达到更好的治理效果。

6.2 化学处理技术

印染行业水污染治理中的化学处理技术是利用化学方法对废水进行处理,以去除有机物质、重金属离子等污染物。常见的化学处理技术主要有以下几种:

①氧化法,氧化法是利用氧化剂将有机废水中的有机物氧化降解为无机物质的方法。常用的氧化剂包括臭氧、过氧化氢、高锰酸钾等,通过氧化反应来去除有机废水中的有机物。②絮凝沉淀法,絮凝沉淀法是通过添加絮凝剂使废水中的悬浮物和胶体物质凝聚成较大的团块,然后沉淀下来。常用的絮凝剂包括聚合铝、聚合铁等,通过絮凝沉淀作用去除废水中的悬浮物和胶体物质。③离子交换法,离子交换法是利用离子交换树脂吸附废水中的离子污染物的方法。通过固定的离子交换树脂来去除废水中的重金属离子等有害物质。④中和沉淀法,中和沉淀法是通过加入酸或碱溶液使废水中的酸碱度达到中性,促使重金属离子和石灰等沉淀剂结合生成沉淀物,从而达到去除重金属离子的目的。

以上是一些常见的化学处理技术,在实际应用中可以根据废水的具体情况选择合适的化学处理方法,并可以与生物处理技术等结合运用,以达到高效净化印染废水的目的。

6.3 物理处理技术

印染行业水污染治理的物理处理技术主要是利用物理方法对废水进行处理,常见的技术手段主要有以下几种:

①过滤。过滤是将废水通过滤料,如砂、石英砂、活性炭等,以去除废水中的固体颗粒、悬浮物和胶体颗粒的方法。过滤可以有效去除废水中的颗粒物质,提高水质。②膜分离技术。膜分离技术包括微滤、超滤、纳滤和反渗透等,通过膜的选择性通透性,将废水中的有机物、离子等分离出来,从而实现废水的净化和回收利用。③吸附技术。吸附是利用吸附剂吸附废水中的有机物、重金属离子等污染物质的方法。常用的吸附剂包括活性炭、黏土等,通过吸附作用去除废水中的有害物质。

这些物理处理技术在印染行业水污染治理中起着重要作用,能够有效地去除废水中的各类污染物,达到净化水质的目的。在实际应用中,可以根据废水的特性和治理要求选择合适的物理处理技术,并结合其他化学和生物处理技术进行综合治理,以实现水污染的有效控制和治理。

6.4 综合处理技术

印染行业水污染治理的综合处理技术通常包括物理、化学和生物处理技术的综合应用,以达到对废水全面、高效

的净化处理,常见的技术综合手段主要有以下几种:

①生物技术+化学处理工艺,利用生物技术和化学技术相结合的方式对废水进行处理。生物处理可以利用微生物降解有机物,如采用活性污泥法、生物膜法等;而化学处理则可以利用氧化、絮凝沉淀等化学方法去除有机物和重金属离子。②膜分离技术+生物处理,要将膜分离技术与其他处理工艺结合,如结合生物反应器和膜分离设备,实现对废水中有机物和颗粒物的去除和分离。③吸附-生物处理,利用吸附剂去除废水中的有机物和重金属离子,然后将经过吸附处理的水进入生物反应器进行生物降解,以综合去除污染物^[3]。④物理+生物技术+化学处理工艺。首先经过过滤或者膜分离技术,将大部分悬浮物、固体颗粒去除,结合生物处理利用微生物降解有机物,最后通过化学处理如絮凝沉淀工艺,实现废水处理。这个工艺在工业废水处理中被普遍利用。

印染行业污水处理流程见图2。

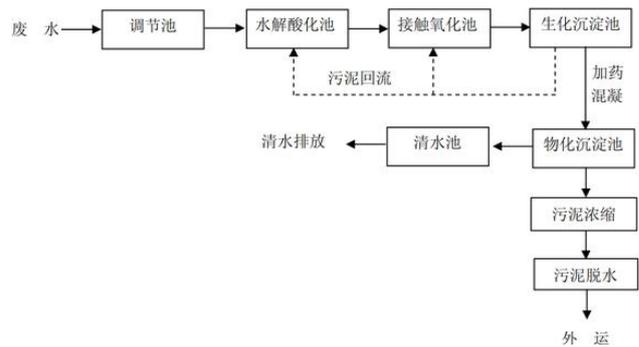


图2 印染行业污水处理流程

综合处理技术的选择需要根据具体的废水特性、治理需求和成本考虑,可以通过工艺流程的优化设计,实现高效、低成本的废水治理。同时,定期的监测和调整也是确保综合处理技术稳定运行的重要环节。

7 结语

印染废水产生量大、水质复杂、处理难度大,采用单一的处理技术很难保证处理效果,需要根据印染废水水质情况,综合考虑各种处理技术的优缺点,选择合适的处理工艺优化组合进行处理。

参考文献

- [1] 刘添涛,林琳.印染行业水污染防治工作进展及建议[J].染整技术,2022,44(9):1-4.
- [2] 马慧婕,沈忧思,章耀鹏,等.纺织工业产排污特征与水污染治理技术进展[J].环境科学研究,2020,33(11):2529-2539.
- [3] 李琴.印染行业水污染治理技术问题与建议探究[J].皮革制作与环保科技,2020,1(1):62-65.
- [4] 黄滨,李琴.浅析印染行业水污染治理技术问题与建议[J].工程建设与设计,2018(6):178-179.

The Application of Advanced Oxidation Technology in Treatment of Medical Wastewater Was Discussed

Yanyan Qi¹ Wanrong Zhang²

1. Yunnan Xianfeng Coal Industry Development Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 655200, China
2. Dali Fengshun Medical Waste Disposal Co., Ltd., Dali, Yunnan, 671000, China

Abstract

with the continuous progress of medical technology and the increasingly frequent medical activities, the production of medical wastewater is also increasing year by year. medical wastewater contains a variety of harmful substances, such as antibiotics, endocrine disruptors, pathogenic microorganisms etc, if these substances are discharged directly into the environment without treatment, it will cause serious threats to the ecological environment and human health. Therefore, how to treat medical wastewater efficiently and safely has become a topic that needs to be focused on in the field of environmental protection. In this paper, the application principle of advanced oxidation technology is analyzed, and some effective treatment methods are put forward in order to promote the process of ecological civilization construction in China.

Keywords

advanced oxidation technology; medical wastewater treatment; apply; effective strategy

探讨高级氧化技术在医疗废水处理中的应用

齐焱焱¹ 张婉蓉²

1. 云南先锋煤业开发有限公司, 中国·云南昆明 655200
2. 大理丰顺医疗废物处置有限公司, 中国·云南大理 671000

摘要

随着医疗技术的不断进步和医疗活动的日益频繁, 医疗废水的产生量也在逐年增加。医疗废水中含有多种有害物质, 如抗生素、内分泌干扰物、病原微生物等, 这些物质如果未经处理直接排放到环境中, 将会对生态环境和人类健康造成严重的威胁。因此, 如何高效、安全处理医疗废水已成为当前环境保护领域需要重点关注的议题。论文通过深入研究分析了高级氧化技术的应用原则, 提出了几点有效的处理方法, 以期能够推动中国生态文明建设的进程。

关键词

高级氧化技术; 医疗废水处理; 应用; 有效策略

1 引言

传统的医疗废水处理方法主要包括物理法、化学法和生物法等, 这些方法在一定程度上能够实现废水的净化, 但往往存在处理效率低、处理时间长、二次污染等问题。为了克服这些局限性, 高级氧化技术应运而生, 高级氧化技术是一种利用强氧化剂或特定的反应条件, 产生具有极高氧化能力的自由基或氧化剂, 从而迅速降解有机污染物的技术。这种技术具有处理效率高、反应速度快、无二次污染等优点, 因此在医疗废水处理中得到了广泛应用。

2 高级氧化技术在医疗废水处理中应用的优势

2.1 速度快、效率高

高级氧化技术的速度快、效率高, 体现在其对有机污染物的快速降解上。相较于传统生物处理方法, 高级氧化技术可在极短时间内实现污染物的转化和去除, 大幅缩短了废水处理周期^[1]。同时, 这种技术对水质变化的适应性较强, 能够在广泛的pH值和温度范围内发挥作用, 进一步提高了处理效率。其次, 高级氧化技术之所以具有极快的反应速率, 主要源于其所利用的羟基自由基的强氧化能力。羟基自由基是一种高活性的氧化剂, 其氧化能力仅次于氟元素, 远高于其他常见氧化剂如臭氧、过氧化氢等。高级氧化技术能够快速降解医疗废水中的各种有机污染物, 使其在数分钟内就可被完全矿化为二氧化碳和水等无害小分子。

高级氧化技术在废水处理中的作用见图1。

【作者简介】齐焱焱(1990-), 男, 中国河南睢县人, 本科, 从事矿山环境保护管理与生态恢复治理相关研究。

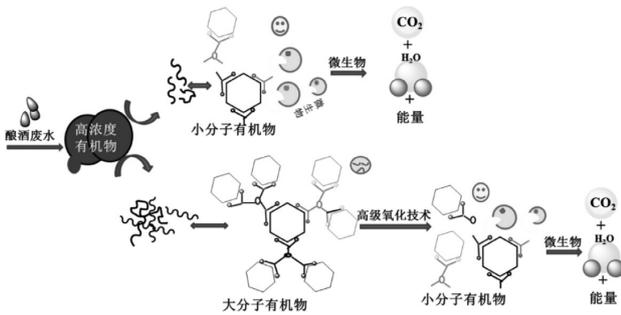


图1 高级氧化技术在废水处理中的作用

2.2 适用范围广

首先,高级氧化技术能够有效应对医疗废水中种类繁多的有机污染物。由于医疗行业的特殊性,废水中的有机污染物种类繁多,包括抗生素、消毒剂、显影剂等。高级氧化技术通过产生具有强氧化性的羟基自由基,能够将这些有机污染物降解为无害的小分子物质,从而提高废水的生物降解性。其次,高级氧化技术对病原体的去除效果显著。医疗废水中含有大量病原体,如细菌、病毒等,对环境和人体健康构成严重威胁。高级氧化技术中的强氧化剂能够破坏病原体的细胞壁和遗传物质,从而达到灭活的效果,降低废水排放对环境和人体的危害。最后,高级氧化技术在处理医疗废水中的重金属污染方面也具有优势。重金属离子在自然环境中难以降解,易在生物体内积累,对人体健康产生慢性毒性,高级氧化技术通过氧化还原反应,能够将重金属离子转化为不溶于水的沉淀物,从而去除废水中的重金属离子。

2.3 可控性好

首先,高级氧化技术可精准控制氧化剂投加量。例如,在臭氧氧化、UV/H₂O₂氧化等技术中,可以根据废水污染物浓度和性质,精确调节臭氧或过氧化氢的投加量,避免过量或不足,从而最大限度地发挥氧化剂的作用,提高处理效率。其次,可调节辐射强度。对于光化学类高级氧化技术,可以通过优化光源类型、布置方式和功率,精准控制辐射强度,从而调节羟基自由基的产生速率,优化反应条件。再次,可选择和优化催化剂。在光催化氧化和电化学氧化技术中,可以根据废水特性选择最佳的催化剂种类、用量和形态,如光催化剂的晶体结构、比表面积,或电极材料的种类,从而最大限度地发挥催化作用,提高处理效率。最后,可与其他技术耦合。高级氧化技术可以与生物处理、膜分离等其他技术相结合,形成复合工艺体系,充分发挥各技术的优势,提高整体可控性和处理效率。

3 高级氧化技术在医疗废水处理中应用的原则

3.1 全过程控制原则

在医疗废水处理过程中,全过程控制原则要求在高级氧化技术的每个环节都进行严格把控,从投加药剂、控制反应条件到最终处理效果评估,全程实施精细化管理^[2]。

首先,在投加氧化剂的环节,需要根据医疗废水的具

体情况,精确计算并控制氧化剂的投加量。过量投加不仅会导致资源浪费,还可能产生二次污染;而投加不足则会影响处理效率。因此,必须建立完善的在线监测系统,实时监控废水的污染物浓度变化,并根据监测数据动态调节氧化剂的投加量。

其次,在反应过程中,需要严格控制各项反应条件,以确保反应的高效进行。例如,在UV/H₂O₂氧化技术中,需要精准控制UV辐射强度,并优化光源布置,最大限度利用辐射能量;在光催化氧化技术中,需要优化催化剂的用量、形态和分散性,发挥最佳催化活性。同时,还应当监测并适时调节反应温度、pH值等参数,创造最佳反应环境。

最后,需要关注排放过程中的环境风险评估。经过高级氧化技术处理的医疗废水,虽然有害物质已得到降解,但仍然需要对其排放过程中的环境风险进行评估。这包括对处理后的废水进行检测,确保其达到国家相关排放标准,并对周边环境进行长期监测,防止潜在的环境污染问题。

3.2 量化处理原则

首先,量化处理原则有助于提高高级氧化技术的处理效果。在医疗废水处理过程中,通过精确量化污染物浓度、氧化剂投加量、反应时间等关键参数,可以实现对处理过程的精准调控。此外,借助现代分析仪器,如高效液相色谱、气质联用等,对处理前后的废水进行实时监测,以确保污染物得到有效降解。在此基础上,可通过对处理数据的分析,不断优化反应条件,提高处理效果。

其次,量化处理原则有助于降低高级氧化技术的运行成本。在医疗废水处理中,氧化剂的投加量与处理成本密切相关。通过精确量化氧化剂的需求量,可以避免过量投加,降低处理成本。同时,通过对处理过程中能耗的量化评估,可以寻找节能减排的潜在途径,进一步降低运行成本。

最后,量化处理原则还有助于保障高级氧化技术的环境安全性。在医疗废水处理过程中,部分氧化剂和降解产物可能对环境产生负面影响。通过对这些物质的生成量、迁移途径和生态风险进行量化评估,可以采取相应措施降低其对环境的潜在危害。

4 在医疗废水处理中几种常见的高级氧化技术

4.1 催化臭氧氧化法

催化臭氧氧化法是在传统臭氧氧化的基础上引入催化剂,通过协同催化作用提高臭氧分解效率,促进羟基自由基的生成,从而增强对污染物的氧化降解能力。与单纯的臭氧氧化相比,催化臭氧氧化具有反应速率快、矿化度高、适用pH范围广等优点,可显著提高医疗废水的处理效果^[3]。

第一,臭氧在催化剂表面发生吸附和分解,生成具有强氧化性的·OH和超氧自由基(·O²⁻),这些活性物种进攻废水中的有机污染物,使其发生断链、开环等一系列氧化反应,最终实现污染物的无害化。常用的臭氧催化剂包括金

属氧化物（如 TiO_2 、 Al_2O_3 、 MnO_2 等）、贵金属（如 Pt、Pd、Ru 等）、金属离子（如 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Mn^{2+} 等）和多相复合材料等。不同催化剂在催化臭氧氧化反应中的作用机制不尽相同，但均能有效促进 $\cdot\text{OH}$ 的生成，加速污染物的矿化进程。

第二，催化臭氧氧化法处理医疗废水的效果受多种因素影响，如 pH 值、温度、臭氧投加量、催化剂种类和用量等。pH 值影响臭氧在水中的分解和 $\cdot\text{OH}$ 的生成，一般认为碱性条件有利于提高催化臭氧氧化效率。提高反应温度可加快臭氧分解和污染物氧化的速率，但过高的温度会导致臭氧自分解加剧，降低利用率。臭氧投加量的增加可提高 $\cdot\text{OH}$ 生成量和污染物去除率，但过量的臭氧会产生自由基淬灭效应，反而降低处理效果。催化剂的选择和优化是催化臭氧氧化工艺的关键，应综合考虑催化活性、稳定性、成本等因素，筛选出性能优异的催化材料。

废水处理应用臭氧氧化技术的机理见图 2。

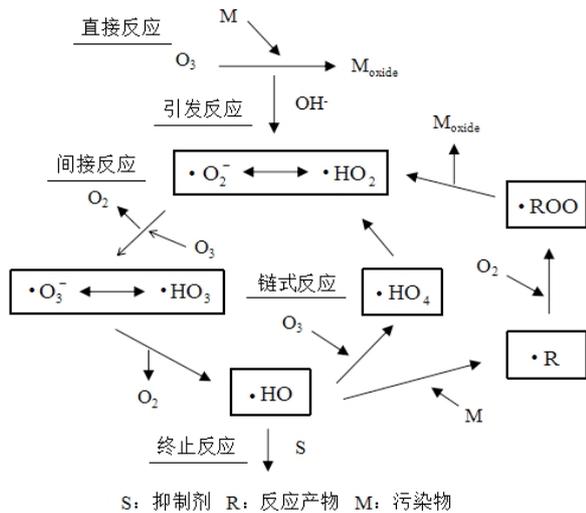


图 2 废水处理应用臭氧氧化技术的机理

4.2 超临界水氧化法

超临界水氧化法通过利用水在超临界状态（温度 $>374^\circ\text{C}$ ，压力 $>22.064\text{MPa}$ ）下的独特物理化学性质，通过与氧气的反应实现对有机污染物的氧化分解。在超临界条件下，水的密度、介电常数、离子积等性质发生显著变化，有机物的溶解度和反应活性大幅提高。这一过程中会产生大量的强氧化性自由基，如 $\cdot\text{OH}$ 、 $\cdot\text{O}^2$ 等，从而大幅提高对污染物的去除效率。超临界水氧化法具有反应活性高、能耗低廉、污染物转化彻底等优势。其次，超临界水氧化法在医疗废水处理

中的应用主要针对以下几类难降解污染物：一是抗生素类，超临界水氧化法对四环素、氨苄西林等抗生素具有极高的去除效率，能够实现 99% 以上的去除率。二是消毒剂类，超临界水氧化法对甲醛、苯酚等常见医疗消毒剂也表现出优异的处理能力。三是化学药品类，超临界水氧化法可以高效降解阿司匹林、布洛芬等医疗化学药品。此外，SCWO 技术还可以有效去除医疗废水中的重金属离子，如汞、铅等，实现污染物的全面治理。

4.3 光催化氧化法

光催化氧化法是高级氧化技术中的一种，其工作原理是利用半导体光催化剂（如 TiO_2 、 ZnO 等）在光照条件下产生强氧化性自由基，进而实现对有机污染物的氧化分解^[4]。这一过程通常包括以下几个步骤：一是光生电子—空穴对的产生，当半导体光催化剂吸收足够能量的光子时，价带电子被激发跃迁到导带，产生电子—空穴对。二是自由基的生成，光生电子—空穴对发生氧化还原反应，与吸附在催化剂表面的水分子、氧气等物质反应，产生强氧化性自由基，如 $\cdot\text{OH}$ 、 $\cdot\text{O}^2$ 等。三是有机污染物的氧化分解，这些强氧化性自由基能够有效攻击并分解医疗废水中的有机污染物，实现其矿化。与传统的化学氧化技术相比，光催化氧化法具有诸多优势。首先，光催化剂表面产生的强氧化性自由基能够高效氧化分解有机污染物。其次，光催化氧化法可利用太阳光或人工光源，无需额外投加化学氧化剂，大幅降低了能耗成本。最后，光催化氧化法在处理过程中不会产生二次污染，反应产物仅为 CO_2 和 H_2O ，实现了绿色环保。

5 结语

综上所述，高级氧化技术在医疗废水处理中的应用具有重要意义。在当前环保意识不断提高的背景下，这一技术为实现医疗废水的高效、绿色处理提供了新思路。然而，要充分发挥其优势，还需不断优化和改进。相信随着科研水平的提升，高级氧化技术将在医疗废水处理领域发挥更大的作用，为保护生态环境和人类健康作出贡献。

参考文献

- [1] 陈卓. 简述医疗废水处理中高级氧化技术应用[J]. 清洗世界, 2022, 38(10): 81-83.
- [2] 钱如意. 负载型氧化铈活化含过氧键化合物降解异烟肼的研究[D]. 杭州: 浙江工业大学, 2020.
- [3] 张立果. 高级氧化技术在工业废水处理中的运用探析[J]. 资源节约与环保, 2022(5): 100-102+109.
- [4] 洪爽. 试论废水处理中高级氧化技术的应用[J]. 资源节约与环保, 2020(12): 92-95.

Key Points and Precautions for On-site Sampling of Ecological Environment Monitoring

Bin Huang

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

Abstract

In the ecological environment monitoring work, the environment of on-site sampling, the instruments and equipment, and the technical level of on-site sampling staff will have a certain impact on the on-site sampling work, and if it is managed, it will have an impact on the quality of on-site sampling and the final monitoring results. Therefore, it is necessary to carefully make various preliminary preparations before the on-site sampling work of ecological environment monitoring, strengthen the quality of the sampling process, strengthen the digital empowerment, and establish a whole-process quality management system, whose role is to ensure that the collection, processing and analysis of samples are not affected by external interference, errors and pollution, so as to ensure the authenticity and credibility of the data. This paper will discuss the key points and precautions of on-site sampling in ecological environment monitoring based on the actual field sampling work, which will also help to improve the overall level of ecological environment monitoring and promote the realization of ecological environmental protection and sustainable development goals.

Keywords

ecological environment monitoring; key points of on-site sampling; precautions

生态环境监测现场采样要点及注意事项

黄斌

云南苏源环境科技有限公司, 中国·云南 曲靖 655338

摘要

在生态环境监测工作中, 现场采样的环境、仪器设备, 以及现场采样工作人员的技术水平, 都会对现场采样工作产生一定的影响, 如果对其进行管理的话, 就会对现场采样的质量和最后的监测结果产生影响。所以, 要在生态环境监测现场采样工作之前, 仔细地做好各项前期的准备工作, 对采样过程中的质量进行强化, 对数字化赋能进行强化, 建立起一个全过程的质量管理体系, 其作用在于保证样品的采集、处理和分析过程中不受外界干扰、误差和污染影响, 从而保证数据的真实性和可信度。论文将结合现场采样工作的实际, 探讨生态环境监测现场采样的要点及注意事项, 也有助于提高生态环境监测工作的整体水平, 推动生态环境保护 and 可持续发展目标的实现。

关键词

生态环境监测; 现场采样要点; 注意事项

1 引言

随着中国生态环境问题的日益凸显, 生态环境监测现场采样工作受到了广泛关注。在现场采样过程中, 采样工具、采样点、采样时间、样品处理与保存等环节均需遵循一定的规定和标准。此外, 采样过程中的质量控制、安全与环保注意事项也是确保采样工作顺利进行的關鍵。

2 生态环境监测现场采样的意义

2.1 生态环境监测现场采样在生态环境监测中的地位和作用

生态环境监测现场采样作为一种重要的监测手段, 在

生态环境监测中占据着举足轻重的地位。

首先, 生态环境监测现场采样能够获取真实、准确的生态环境数据, 为生态环境监测提供基础数据支持。通过现场采样, 监测人员可以直接从环境中获取样品, 对样品进行分析、测试, 从而得到反映环境质量的各项指标数据。这些数据对于评估生态环境状况、制定生态环境政策具有重要意义。

其次, 生态环境监测现场采样有助于发现和解决生态环境问题。通过现场采样, 监测人员可以及时发现环境中的污染源和生态破坏问题, 为采取针对性措施提供依据。同时, 现场采样还可以帮助监测人员了解生态环境变化的趋势, 为预防生态环境问题提供预警。

最后, 生态环境监测现场采样有助于提高生态环境监测的科学性和可靠性。现场采样遵循一定的技术规范 and 操作流程, 确保了监测数据的客观性和公正性。此外, 现场采样

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

还可以促进生态环境监测技术的创新与发展,为监测工作提供不断改进的动力。

生态环境监测示意图如图1所示。

2.2 生态环境监测现场采样对生态环境保护的影响

生态环境监测现场采样对生态环境保护具有深远的影响。首先,通过现场采样获得的准确数据,有助于提高公众对生态环境问题的认识 and 关注。公众可以通过了解真实的生态环境数据,认识到生态环境问题的严重性,从而增强环保意识,积极参与到生态环境保护行动中来。其次,生态环境监测现场采样

可以为生态环境治理和修复提供科学依据。通过对生态环境的现场采样,可以确定污染源和生态退化区域的具体情况,为采取针对性的治理措施提供依据。此外,生态环境监测现场采样还能够评估生态环境治理效果。通过对治理前后的现场采样数据进行对比分析,可以评估治理措施的效果,为后续的治理工作提供参考。最后,生态环境监测现场采样还能够促进生态环境监测技术的创新与发展。随着科技的进步,现场采样技术也在不断发展和完善,这有助于提高生态环境监测的准确性和效率,从而更好地保护和改善生态环境。



图1 生态环境监测示意图

3 生态环境监测现场采样的基本原则

生态环境监测现场采样是一项科学性、技术性很强的工作,为了保证采样结果的真实性、准确性和可靠性,需要遵循以下基本原则:

第一,代表性原则:采样应具有代表性,即采样结果能够反映监测区域生态环境的整体状况。要实现代表性,需要合理选择采样地点、采样时间和采样方法,避免或减少各种因素对采样结果的影响。

第二,重复性原则:为了提高采样结果的可信度,同一监测项目在相同条件下应进行多次采样,以获取更加稳定和可靠的数据。重复性原则要求采样过程具有可重复性,即在相同的条件下,可以进行多次采样并得到相似的结果。

第三,及时性原则:生态环境是一个动态变化的系统,为了准确反映生态环境的实时状况,采样工作应尽快进行,避免因时间拖延而导致数据失真。及时性原则要求采样工作要有计划、有序进行,确保采样数据的真实性和有效性。

第四,全面性原则:生态环境监测现场采样应全面覆盖监测区域的各种生态环境类型,以全面了解和评价监测区域的生态环境状况。全面性原则要求在制定采样方案时,要充分考虑监测区域的自然地理特征、生态环境类型、人类活动等因素,确保采样工作的全面性和系统性。

第五,规范性原则:为了保证采样结果的一致性和可比性,采样工作应遵循国家和行业相关标准、规范和要求。规范性原则要求采样人员熟悉采样标准和规范,严格按照规定的方法、步骤和程序进行采样,确保采样数据的准确性和可靠性^[1]。

4 生态环境监测现场采样的要点

4.1 采样器具选择

在生态环境监测现场采样中,选择合适的采样器具至关重要。首先,应根据监测对象的特点和监测目的选择合适的采样器具。例如,在采集水样时,可以选择不锈钢采样瓶或塑料容器确保样品的无菌和无污染。其次,采样器具的材质和质量也应符合相关标准。质量较差的采样器具可能会导致样品污染或变质,从而影响监测结果的准确性。最后,采样器具的数量和规格应根据采样点的特点和监测要求来确定。较大的采样容器可以用于采集大量样品,而较小的采样容器可以用于采集稀少的样品。通过选择合适的采样器具,可以确保采集到具有代表性的样品,从而保证监测结果的可靠性。

此外,还需要注意采样器具的清洁和消毒工作。在进行现场采样之前,应仔细清洗和消毒采样器具,以避免样品受到污染。清洗采样器具时,应使用去离子水或特定的清洗

剂,并彻底清洗所有部分,包括容器、盖子和采样器。清洗完毕后,应进行适当的消毒处理,以确保采样器具表面没有细菌或其他微生物的存在。消毒可使用消毒液或高温高压等方法,根据实际情况选择适当的消毒方式。采样器具的清洁和消毒工作是确保采样结果准确可靠的重要步骤,必须严格执行。

智能采样机器人是一种能够自主导航、自动采样、自动传输数据的机器人。它可以在复杂环境中进行高精度的采样,避免了人工采样中的一些不确定因素,提高了采样的准确性和安全性。智能采样机器人是一种能够自主导航、自动采样、自动传输数据的机器人。它可以在复杂环境中进行高精度的采样,避免了人工采样中的一些不确定因素,提高了采样的准确性和安全性。

最后,还需要遵守一些基本的现场操作规范。在采样现场,工作人员应佩戴干净的工作服和手套,以防止样品受到外界污染。操作过程中要注意避免与环境中的其他物质接触,如土壤、水草等,以免引入外来物质影响样品的准确性。在进行采样之前,还应检查采样器具的密封性和完整性,确保能够有效地保护样品。采集样品时,要避免气泡的产生,尽量减少样品接触空气的时间,以免造成样品的变化和污染。

4.2 采样点的选择与布局

采样点的选择与布局是确保监测数据代表性的关键。在选择采样点时,应充分考虑监测对象的特点和分布规律,确保采样点具有代表性、随机性和全面性。对于不同类型的生态环境,采样点的选择与布局有不同的要求。采样设备的校准与标定是保证采样数据准确的基础工作。在进行现场采样前,应对采样设备进行严格的校准和标定,确保其测量精度符合要求。校准和标定工作应由专业人员进行,使用标准物质或仪器进行。通过对采样设备的校准和标定,可以有效降低采样误差,提高采样数据的准确性。例如,对于水体采样,应选择具有代表性的水域,如主流、支流、汇水口等;对于土壤采样,应选择具有代表性的土壤类型和层次,如表层土、底层土等;对于大气采样,应选择具有代表性的空气质量区域,如城市中心、郊区等。同时,采样点的布局应合理,避免因采样点分布不均导致的监测数据失真。

4.3 采样时间选择

采样时间选择应考虑多个因素。第一,应根据目标污染物的变化规律选择采样时间。不同污染物在不同时间段的浓度变化可能存在差异,因此采样时间应与目标污染物的排放源和迁移途径相匹配。第二,还需要考虑采样设备的要求和操作的便利性。某些仪器可能对温度、湿度等环境条件有较高的要求,因此在特定的时间段进行采样可能更加合适。第三,还应注意避免极端天气条件下的采样。极端天气条件,如风暴、高温等,可能会导致污染物的扩散和挥发,从而影响采样结果的准确性。因此,应避免在这些天气条件下进行采样。第四,还应注意避免与其他相关工作冲突,如维修、

清洁等。这些活动可能会引起噪声、震动或污染源的改变,从而对采样结果产生负面影响。因此,在选择采样时间时,需要与相关部门或工作人员进行充分的沟通和协调,确保采样过程不受干扰。第五,为了确保数据的可靠性和可比性,还应实施严格的质量控制措施,包括校准仪器、采用标准操作程序等,以确保采样结果的准确性和可重复性。

4.4 样品处理与保存

样品处理与保存是保证监测数据可靠性的重要环节。在样品处理过程中,应严格按照操作规程进行,避免样品污染和损失。样品处理主要包括去除杂质、干燥、研磨、过筛等步骤。对于不同类型的样品,处理方法有所不同。例如,水样应经过沉淀、过滤等步骤去除杂质;土壤样应经过风干、研磨等步骤处理;大气样应经过滤、吸附等步骤处理。在样品保存过程中,应选用合适的容器和保存方式,避免样品质量发生变化。例如,使用密封容器、低温保存、避光保存等。同时,在样品运输过程中,也应注意防止样品污染、损坏和质量变化^[2]。

针对本区域的特点,对其进行总体的功能分区分类,并提出了相应的对策。基于底层感知层、数据支撑层、智能应用层、建立了一套有效的体系框架。在底层传感层面上,能够全面地采集生态环境监测的数据,应当在重点区域,如河流、湖泊、城区的雨水管网口、工业园区、噪声等,设置监测站点和装置,实现对整个区域的生态环境进行栅格监测,由此,能够初步构建一个涵盖整个区域的环境监测传感体系。在此基础上,以云计算、物联网、人工智能等大数据分析,对中国的生态环境大数据进行关联研究,并对其进行深入的价值发掘,从而发挥其最大的价值。在智能化应用层面,本项目将针对水体污染控制等具有重要意义的具体应用展开研究^[3]。在三层架构下,既可以减少多余的巡视,又可以在监测期间发现问题,达到对整个流程进行细致的监测。

5 结语

生态环境监测现场采样是生态环境科研工作的基础,也是保护生态环境、维护生态平衡的重要手段。在进行现场采样时,应充分了解采样对象的特性,选择合适的采样方法、设备和质量控制措施,确保采样数据的准确性和可靠性。同时,应遵守相关法律法规,确保采样工作的合法性和合规性,注重采样数据的安全保护和结果的应用,为生态环境保护和治理工作提供有力支持。

参考文献

- [1] 李艳龙.工程地质勘察中水文地质问题的危害性初探[J].当代化工研究,2022(24):3.
- [2] 许模,蒋良文,李潇.川藏铁路雅安至林芝段重大工程水文地质问题[J].水文地质工程地质,2021,48(5):10.
- [3] 王永红.岩土工程勘察中关于水文地质问题的相关研究[J].地矿测绘,2021,4(5):56-57.

Common Remediation Methods for Heavy Metal Contaminated Soil

Xiaoli Zhao Mingkang Li Yunbo Yang

Beijing Zhonghuan Shangda Environmental Protection Technology Co., Ltd. Dali Branch, Dali, Yunnan, 671000, China

Abstract

Soil is the foundation of the ecosystem and an important resource for human survival and development. However, with the rapid development of industrialization and urbanization, the problem of heavy metal pollution in soil is increasingly serious, which seriously affects the growth and quality of crops and threatens human health. Therefore, it is of great theoretical and practical significance to study the treatment methods of heavy metal contaminated soil. From the harm of soil heavy metal pollution and common sources, the necessity of soil pollution is analyzed, and then reviews the treatment methods of heavy metal pollution commonly used at home and abroad, analyzes the advantages and disadvantages of various methods, and discusses the development trend of the treatment technology of heavy metal pollution of soil in the future.

Keywords

heavy metal; contaminated soil; management method

常用重金属污染土壤的治理方法

赵晓丽 李明康 杨云波

北京中环尚达环保科技有限公司大理分公司, 中国·云南大理 671000

摘要

土壤是生态系统的基础,是人类生存和发展的重要资源。然而,随着工业化和城市化的快速发展,土壤重金属污染问题日益严重,严重影响了农作物的生长和品质,威胁着人类的健康。因此,研究重金属污染土壤的治理方法具有重要的理论和实际意义。论文从土壤重金属污染的危害和常见来源入手,对治理土壤重金属污染的必要性进行了分析,然后综述了目前国内外常用重金属污染土壤的治理方法,分析了各种方法的优缺点,并对未来重金属污染土壤治理技术的发展趋势进行了展望。

关键词

重金属; 污染土壤; 治理方法

1 引言

近年来,随着工业化和城市化的加速推进,重金属污染土壤问题日益凸显。重金属污染土壤不仅对生态环境造成严重影响,而且对人类健康构成极大威胁。在实际应用中,应根据土壤污染程度、土壤类型、环境条件和修复目标,选择合适的治理方法。同时,加强各类方法的联合应用和技术创新,提高重金属污染土壤的修复效果,为中国生态环境保护提供有力支持。

2 概述

2.1 重金属污染土壤的现状与危害

随着工业化和城市化的快速发展,重金属污染土壤问

题日益严重。重金属污染土壤是指土壤中重金属含量超过自然背景值,对生态环境和人类健康造成潜在威胁的土壤。重金属污染土壤的现状表现为:污染范围广泛,污染程度严重,且呈上升趋势。

重金属污染土壤的危害主要表现在以下几个方面:首先,重金属污染土壤影响农作物生长,导致粮食减产甚至绝产;其次,重金属污染土壤通过食物链进入人体,危害人类健康,引发各种疾病;再次,重金属污染土壤破坏生态环境,影响生物多样性;最后,重金属污染土壤还会导致土壤退化,影响土壤肥力和地下水质量。

2.2 重金属污染土壤治理的必要性

鉴于重金属污染土壤现状及其危害,治理重金属污染土壤成为当务之急。重金属污染土壤治理的必要性体现在以下几个方面:首先,治理重金属污染土壤是保障食品安全、维护人类健康的必要手段;其次,治理重金属污染土壤是保护生态环境、实现可持续发展的必然要求;再次,治理重金

【作者简介】赵晓丽(1996-),女,白族,中国云南楚雄人,本科,从事土壤修复技术与应用研究。

属污染土壤是推动产业结构调整、促进绿色发展的关键环节；最后，治理重金属污染土壤是加强环境保护法规实施、提高环境治理水平的有效途径。因此，研究并实施有效的重金属污染土壤治理方法，对于中国环境保护和可持续发展具有重要意义。

2.3 重金属在土壤中的迁移规律

重金属在土壤中的迁移规律受到多种因素的影响，如土壤性质、重金属性质、环境条件等。一般来说，重金属在土壤中的迁移过程包括：吸附、沉淀、离子交换、络合等。重金属在土壤中的迁移速度和迁移能力与其化学形态、土壤pH值、土壤有机质含量等因素密切相关。在酸性土壤中，重金属容易溶解，迁移速度较快；而在碱性土壤中，重金属容易形成沉淀，迁移速度较慢。此外，土壤中的微生物活动、植物生长等也会影响重金属的迁移。重金属在土壤中的迁移规律对于了解重金属污染土壤的扩散范围和程度具有重要意义，有助于制定合理的治理措施^[1]。

3 重金属污染土壤的来源

3.1 工业废弃物排放

工业废弃物是重金属污染土壤的主要来源之一。在工业生产过程中，工业废弃物和废水被排放到环境中，其中含有大量的重金属元素。这些重金属元素通过各种途径进入土壤，导致土壤重金属污染。例如，金属冶炼、化工、电子废弃物处理等行业会产生含有重金属的废弃物，如果这些废弃物没有得到有效的处理和处置，就会对土壤环境造成严重污染。

3.2 农业农药使用

农业农药的使用也是重金属污染土壤的重要来源之一。为了提高农作物的产量和质量，农民会使用大量的农药，其中包括含有重金属的农药。这些重金属农药通过农作物吸收进入土壤，导致土壤重金属污染。长期使用含有重金属的农药还会对土壤生态环境造成破坏，影响土壤微生物的活性和数量，进一步加剧土壤重金属污染的程度。

3.3 生活污水排放

生活污水中含有大量的重金属元素，也是重金属污染土壤的重要来源之一。随着城市化进程的加快，生活污水的排放量不断增加。如果生活污水没有经过有效的处理和处置，其中的重金属元素就会进入土壤，导致土壤重金属污染。此外，一些生活中的废弃物，如废电池、废电线等，如果未得到妥善处理，也会释放出重金属元素，加剧土壤重金属污染的程度。

3.4 自然因素

自然因素也是重金属污染土壤的一个重要来源。地球内部的运动、火山爆发、地震等自然现象会释放出大量的重金属元素，这些元素通过雨水等方式进入土壤，导致土壤重金属污染。此外，风力、水力等自然力量也会将重金属元素

携带到土壤中，进一步加剧土壤重金属污染的程度。虽然自然因素引起的土壤重金属污染相对较少，但仍需引起重视^[2]。

4 常用重金属污染土壤的治理方法

4.1 物理方法

常用的物理方法之一是土壤盖层技术。这种方法是在受污染的土壤表面覆盖一层厚度适当的材料，如砂质土壤、河砂、石灰石等，以减少重金属的渗透和迁移。土壤盖层技术能有效地降低土壤中重金属的含量，并改善土壤的物理性质。通过土壤盖层技术还可以防止土壤风化和侵蚀，提高土壤的保水性和保肥性。土壤盖层技术对重金属污染土壤的治理具有良好的效果。

另一种常用的物理方法是土壤堆置与混合技术。这种方法将受污染的土壤堆放在一个封闭的场地中，经过适当的处理和混合，如翻动和增添土壤改良剂等，以降低重金属的含量。研究表明，土壤堆置与混合技术可以有效地降低土壤中重金属的浓度，并提高土壤的肥力和生物活性。此外，这种方法还能减少重金属的渗透和迁移，从而保护地下水资源的安全。实际应用中，土壤堆置与混合技术已被广泛应用于重金属污染土壤的治理，取得了显著的效果。

4.2 化学方法

化学方法是治理常用重金属污染土壤的一种有效途径。其中，化学稳定剂是常用的治理重金属污染土壤的方法之一。添加化学稳定剂可以有效地改变土壤中重金属的化学形态，从而降低其毒性和迁移性。例如，添加磷酸盐类、氢氧化铁等化学稳定剂可以与重金属形成稳定的配合物，从而降低其溶解度和活性。化学方法还可以利用添加根际物质、田间浸泡等措施，增强土壤中的有机质和微生物活性，促进重金属的吸附和转化。此外，还可以利用化学还原法治理重金属污染土壤。化学还原方法通过添加还原剂，如亚铁离子、硫化氢等，将土壤中的重金属离子还原为相对稳定的金属元素，从而降低其毒性和迁移性。该方法在实践中已被广泛应用，可以有效地处理镉、铬、铅等重金属污染土壤。

4.3 生物方法

通过选择适应重金属环境的植物，如拟南芥、柳树和牧草等，可以将重金属从土壤中吸收到植物体内，并通过植物的根系和叶片将其固定在植物体内。此外，植物可以通过根系分泌物和根际微生物的作用，促进土壤中重金属的迁移和转化，从而降低土壤中重金属的浓度。因此，利用植物进行重金属污染土壤的治理不仅可以达到治理的目的，还可以实现土壤的修复和生态环境的保护。

土壤修复菌是一类能够耐受和降解重金属的微生物，它们可以通过吸附和转化重金属，从而减少土壤中的重金属污染。这些土壤修复菌可以通过生物地球化学循环过程，将重金属转化为无毒或低毒的形态，从而降低土壤中重金属的毒性。土壤修复菌还可以产生一些生物界面活性物质，如蛋

白质、多糖和酶类等，这些物质能够稳定土壤结构，提高土壤保水保肥能力，并促进植物的生长和根系发育。因此，利用土壤修复菌对重金属污染土壤进行治理是一种可行且有效的方法。

此外，生物方法中的土地复垦也是一种重要的手段。通过对重金属污染土壤进行土地复垦，可以改善土壤结构，提高土壤肥力，并降低土壤中重金属的浓度。土地复垦包括土地改良、土地修复和土地重建等多个环节。其中，土地改良可以通过添加有机肥料、石膏等物质，改善土壤的物理结构和化学性质，从而降低重金属的吸附和固定能力。土地修复则通过种植适宜的植物，如绿肥植物和菌生植物，来吸收和稳定重金属，并促进土壤的恢复和生态功能的恢复。而土地重建则是通过改变土地利用方式，如转变成农田、林地或湿地等，来降低重金属对人类健康和生态环境的风险^[1]。图1为重金属污染土壤修复技术。

4.4 综合治理方法

综合治理方法包括物理方法、化学方法和生物方法。在物理方法中，常用的包括土壤修复和土壤改良。土壤修复通

过土壤剥离、堆肥与隔离等措施，去除或稀释重金属污染物。土壤改良则通过土壤修复剂等添加物来改善土壤结构，减少重金属的有效性。化学方法主要指的是土壤酸化、土壤碱化和土壤氧化等技术。酸化和碱化可以改变重金属的溶解度，进而减少其毒性。氧化方法可以将重金属还原为较为稳定的形态，减少其对环境的危害。生物方法是利用植物、微生物和环境生命周期等进行治理。植物吸收和积累重金属污染物，减少其在土壤中的积累。微生物则通过降解和还原重金属，将其转化为无毒或较低毒性的化合物。综合利用这些方法，可以有效地治理重金属污染土壤，并减少对环境的影响。

此外，综合治理方法还应包括控制和预防重金属污染的措施。其中，控制措施主要是通过覆盖层和屏障的建立，减少重金属的暴露和迁移。覆盖层可以防止重金属污染物向土壤表层渗透，并保护土壤免受进一步污染。屏障则可以阻止重金属的迁移，在土壤中形成一道物理障碍，防止其进入水体或植物体内。预防措施主要包括源头控制和环境管理。通过控制重金属的排放源，减少污染物进入土壤的数量^[4]。

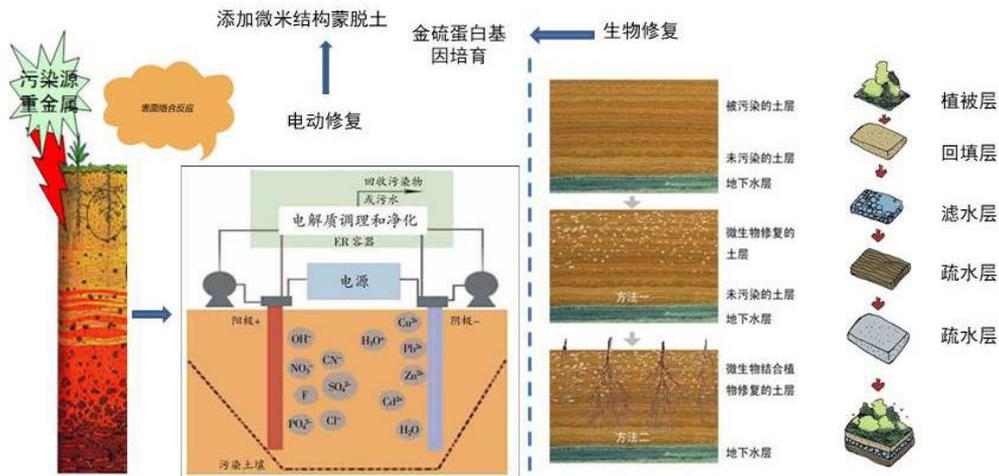


图1 重金属污染土壤修复技术

5 结语

重金属污染土壤是中国土壤污染防治的重点和难点，针对不同类型的重金属污染土壤，应选择合适的治理方法。同时，物理方法、化学方法、生物方法、综合治理方法，也是防治重金属污染土壤的重要手段。只有综合运用各种治理方法，才能有效治理重金属污染土壤，保障中国农业生产和人体健康。

参考文献

- [1] 张晓杰,刘凤亮,李春艳.重金属污染土壤治理技术研究进展[J].环境科学与技术,2016,39(1):1-10.
- [2] 李书秀,张光磊,赵志宇.重金属污染土壤的生物修复技术研究进展[J].生态学报,2017,37(5):16-24.
- [3] 姚建明,刘汉生,蔡光宪.重金属污染土壤的微生物修复技术研究进展[J].环境工程,2013,31(1):24-28.
- [4] 刘永涛,刘茂松,徐东丽.重金属污染土壤化学治理技术研究进展[J].环境科学与技术,2015,38(2):13-20.

Analysis of Environmental Monitoring Problems in Environmental Impact Assessment

Zhaojun Wu¹ Ying Zhang²

1. Wuhan Gathering Wisdom Environmental Protection Technology Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430074, China
2. Hubei Jiangcheng Laboratory Technology Service Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430070, China

Abstract

Environmental assessment is an activity closely related to environmental protection work, it will run through the whole every link of the eia work, and play a role related to it. The paper first reviews the related concepts of environmental impact assessment and environmental monitoring, and reviews its status in environmental impact assessment, analyzes the main problems existing in the environmental monitoring work in China: insufficient technological innovation, low personnel quality and imperfect quality control system. On this basis, it is improved from strengthening technological innovation, improving the professional quality of employees, establishing a sound quality management system, and strictly controlling and monitoring means.

Keywords

environmental monitoring; environmental impact; evaluation

环境影响评价中环境监测问题分析

吴兆俊¹ 张英²

1. 武汉智汇元环保科技有限公司, 中国·湖北 武汉 430074
2. 湖北江城实验室科技服务有限公司, 中国·湖北 武汉 430070

摘要

环境评估是一种与环保工作密切相关的活动, 它将贯穿于整个环评工作的各个环节, 并起到与之相关联的作用。论文首先对环境影响评估与环境监测的相关概念进行了综述, 并对其在环境影响评估中的地位进行了综述, 分析了目前中国环境监测工作中存在的主要问题: 技术创新力度不够, 人员素质偏低, 质量控制系统不健全等。在此基础上, 从加强技术创新, 提高员工的专业素质, 建立健全的质量管理系统, 严控监控手段等方面进行了改进。

关键词

环境监测; 环境影响; 评价

1 引言

环境监测是指定期、系统、全面地监测和分析环境中的多种因子和污染物, 为环境保护、环境规划、环境管理等提供科学基础与技术支撑。环境监控是一项重要的系统工程, 对中国的经济发展、社会进步和科研工作都具有重要的意义。

2 环境影响评价与环境监测概述

2.1 环境影响评价分析

环境影响评估(EIA)是一种旨在预测、评估和减缓工程执行期间可能造成的环境影响的系统过程。其主要目标是保证在整个规划过程中, 对各种重大的环境影响予以全面的

考虑。环境影响评价既要考虑水、气、声、土、生态等自然环境, 也要考虑人类健康、社会经济与文化遗产等因素。其一般程序为: 收集环境质量现状资料, 预测环境影响, 对污染控制措施的可行性进行分析, 并制订常规的监测计划。环境影响评价的重要意义是为缓解环境负面影响, 促进可持续发展提供科学基础与决策支撑^[1]。随着环保意识的增强, 环境影响评价在政府决策与工程执行过程中扮演着越来越重要的角色, 已成为一个重要的环境管理部门。

2.2 环境监测分析

环境监测是环境影响评价中的一项重要内容, 它是通过连续或定期地对环境的各种指标进行观察、记录和分析, 从而对环境的现状及其发展趋势进行评价。其内容包括对大气、水、土、声和生态环境的全面监控。环境监测的目标是为科学评价工程的环境影响、制订合理的治理与保护措施提供可靠的数据支持。随着科技的进步, 环境监测手段也从单一的现场监测向遥感、地理信息系统、环境大数据等方向发

【作者简介】吴兆俊(1986-), 男, 中国湖北仙桃人, 硕士, 从事环境影响评价和环境检测研究。

展。高效的环境监测不但可以为环境影响评价提供科学依据,而且可以在工程执行期间及时发现并解决环境问题,对环保工作具有重要的支持作用。

3 环境监测在环境影响评价中的作用

3.1 基础作用

环境监测,就是在适当的仪器设备和技术方法的支持下,对当前的环境质量进行相应的监测。而环境影响评估则是以海量的环境资料为支撑,以此为基础来评估,其工作本身并不包括资料的搜集。所以,环境监测是环境影响评估工作的一个基本环节,它可以为环境影响评估提供海量的数据信息,同时还可以对数据信息进行整理和分析,从而对环境污染问题有一个更深层次的认识和把握。

3.2 监督作用

环境监测贯穿于环评工作的全过程,并能对环评工作的执行情况进行有效监控,进而对周边环境产生相应的影响进行评价。在当前阶段,大部分的建设项目都会对周边的生态环境造成不同程度的影响,从而造成生态环境的不断恶化,给人民的生产、生活造成了极大的影响。因此,必须在进行环境监测工作的基础上,对工程项目执行过程中产生的环境污染问题进行分析,并进行有效的控制和有效的解决,保证环评工作的顺利进行,为营造一个和谐友好的生态环境做出贡献^[2]。

3.3 支持作用

环境影响评价工作需要环境部门的有力支持,尤其是相关的法律法规、数据等。一方面,在项目实施之前,必须对项目实施过程中可能产生的环境影响进行综合评估,提前制定相应的防治措施,这就需要利用环境监测获取的数据资料,深入了解区域生态环境现状及污染问题。另一方面,在工程建设过程中,会对空气、水源、土壤等产生不同程度的污染,所以有必要对其进行有针对性的保护和治理,从而达到人与环境的和谐。所以,有必要对环境进行实时动态的环境监测,在实施过程中和结束之后,都要对相关的环境数据进行全面、准确的采集,以便更好地进行环境影响评估,并对该项目的执行和运行对周围的生态环境、大气环境和水文环境的影响进行评估。

3.4 指导作用

同时,环境监测也可以起到指导性的作用,可以为环境保护和治理等方面的决策提供决策依据。例如,在工程项目的全过程中,通过进行环境监测工作,可以得到相关的环境数据资料,以便及早地做好环境防治工作,减少对生态环境造成的不利影响;下一步,通过实施、动态监测,搜集周边生态环境变化资料,可为环评工作提供依据。当环境监测资料有变动时,应立即采取措施加以处理;如果不发生重大的改变,就说明该项目可以正常进行。

4 环境影响评价中环境监测工作存在的主要问题分析

4.1 环境监测技术缺乏创新

环境影响评估(Environmental Impact of Environmental Assessment, EIA)领域的研究尚处于起步阶段。目前,中国很多环境监测手段仍停留在人工取样、室内检测等方面,存在工作量大、效率低、无法及时获取环境影响信息等问题。传统的监测手段难以应对海量数据、复杂的环境问题。例如,在对空气和水进行监控的时候,常规的检测手段不能很好地捕捉到污染物在短时间内的峰值或者是环境参数的迅速变化。另外,目前的检测方法对痕量或新型污染物的检测也有一定的局限性。近年来,遥感监测、无人机监测、物联网等新兴技术不断涌现,但在实际中并未得到广泛应用,且与传统监测手段的融合程度较低。

4.2 监测人员专业能力有待提升

环境监测工作能否取得成效,主要依赖于从事这项工作的人的职业素质。当前,在环境监测行业中,人们普遍缺乏专业素质。一方面,在实际应用中,人们往往不具备充分的环保背景,难以对其所蕴含的环境影响有深刻认识。同时,随着环境监测技术的不断进步,人们对仪器的操控能力、分析能力等提出了越来越高的要求,而大部分的监测人员却没有经过相关的专业训练和知识更新。另一方面,野外作业过程中还会遇到诸如地形地貌、气象等多个方面的问题,这就需要大量的实践经验。

4.3 监测质量管控体系不够完善

环境影响评价中的另外一个重要问题就是监测质量控制体系的不健全。为了保证监测结果的准确、可靠,必须进行有效的质量管理。但是,目前很多环保工程缺少标准化的作业流程、定期的设备校验以及高效的数据审计机制。这些不足会造成资料上的错误,从而影响环评依据的准确度。同时,对监测资料的储存与管理提出了新的挑战。在某些情况下,关键的监测数据不能长时间保存,也不能轻易获取,这是因为没有一个高效的数据管理制度。此外,还存在着监控结果不透明、缺乏公共服务等问题。由于监管程序不够透明,且数据不公开,容易造成公众信任度降低,进而影响环评的公信力与效力。

5 环境影响评价中的环境监测能力提升措施

5.1 技术仪器的优化创新

由于监测成果对环境影响评估有很大的影响,因此有关部门和工作人员首先要保证自己的监测条件。为了确保环境监测的正常开展,可以从工艺和设备两个方面着手。根据近年来的环境影响评估工作需要,选用合适的监测工艺,并根据选定的工艺配置配套的专用仪器。在环境监测中可以使用多种科学技术方法,如遥感、噪声和土壤监测等,技术

人员需要根据工程的具体情况进行判定。根据应用条件、项目性质、行业等,可以将监测设备分为:大气质量和污染源废气监测、水质与废水监测、移动应急设备监测、实验室通用类仪器等。另外,因为被测物体的不同,各种设备在工作原理、成本和功能上都存在着一定的差别,即使设定了相同的技术参数,所得到的监控结果的准确度和范围也会有所不同。根据总体的建设理念,对环境监控系统应该配置一些设备,如数据采集和后台程序,输出显示屏等。从最近几年的科技发展情况来看,各种传感技术、数字化技术等变得越来越成熟,与之配套的设备也在不断地更新,添加一些功能性的项目,有助于提升监测工作的结果的准确性,从而为环评工程提供更准确、更全面的信息^[1]。

5.2 提高环境监测人员专业能力

在环保工作中,环保工作者扮演着举足轻重的角色。其工作内容包括:维护环境质量,对各类污染源进行及时发现和治理,并对其进行监控,为其提供可靠的数据。要保证环境监测工作的效率与准确性,就需要不断地增强其业务素质,增强其业务素质与实际操作经验。首先,要加强对环保工作人员的培训与学习,使其熟悉国内外的环保技术、规范及相关法律法规,以及先进的监测仪器与仪器。同时,要建立完善的人才培养体系,开展经常性的培养与实习,使其持续提高自身的业务水平与能力。因此,除了要加强对环境监察队伍的培养与学习外,还要重视其实际操作能力的培养。可以通过模拟实验室、野外实习、技能大赛等一系列的实践平台,使环保工作者在真实的工作环境中进行实践,从而获得实践经验和技巧。

5.3 加强对环境的监督

在环境管理与保护工作中,环境监测就是要合理地分析重大的环境污染状况,并对现实状况加以控制,并根据问题的成因制订相应的对策,从而实现对环境保护。环境监测是构建我国环境影响评估制度的关键一环,对提高中国环境影响评估水平具有重要意义。在构建环境影响评估体系时,应持续强化标准化管理。从决议的角度看,监督机构应不定期地对环境监测的质量进行监督,以确定有没有问题,如有问题,要坚决予以纠正。在此基础上,还要对所得到的数据做出科学、合理的评估,为下一步的研究工作提供一些参考,从而得到较为全面的测试结果,使得测试结果更加科学、准确、合理,具有较高的实用价值。检验成果能够被测量、被掌握,有关部门要持续地强化环保监管与检查,对出现的问题要及时地发现,并有针对性地采取措施。

5.4 增强重视度

从环境监测的角度来看,在进行环评的时候,应该给出一个客观的监测数据,保证其结果具有一定的参考价值,

达到双赢的目的。为此,需要各有关方面充分认识到环保监测的重要意义,并采取切实可行的措施,使环境监测质量达到最优。环境监察工作计划的内容很多,包括确定工作目标、收集资料、组织实地考察等。在进行监测时,必须首先明确工程的污染源和特性,并确立其近、远期指标。同时,这一指标也要符合 EIA 的要求,根据评估的项目来确定监测的类别。在实地考察方面,要明确地描述交通状况、采样点分布等 3 个方面的基础信息。在环保工作中,技术人员应牢固树立对各项工作都很重要的观念,并按照规定标准进行作业。有关部门应组成监理小组,对监控作业进行监控和控制。除了要注重环保工作本身之外,还要注重相关工程的评估,将环保工作贯穿于环评的全过程,通过对环评的客观监管,让环评工作能够在短时间内发现问题,并尽早加以纠正。

5.5 强化环境监测的规范性

首先,要建立一套科学的环保工作规划。相关企业要结合工程特点和实际情况,对监控方案进行科学的规划,选择合适的监控地点,保证设备的作用范围能够覆盖到目标区域,避免出现盲区、布点偏离等情况,从而影响到监控结果的客观、全面。与此同时,技术人员要事先对要监控的目标进行梳理,对关键问题进行确认,并对各种数据进行标准化的记录,提高检测结果的有效性。在统计阶段,相关的企业要对工作限制因素进行全面的分析,保证监测工作的成功进行。通过对项目进行详细的分析,提高了环境评估结果的全面、客观,对所制定的项目进行进一步的优化。其次,要重视对工作的反馈监督。技术人员要积极地与环境评价机构沟通,并根据提出的建议,对其进行反馈,从而对监测工作计划进行相应的调整,以保证监测的时效性。同时,监理人员要做好工作资料的全面、规范的管理,保证资料的全面、规范。最后,确保监测结果的正确性。环境监测机构对工作结果进行严格的校验,确保数据的真实准确性,才能保证区域环境质量控制工作的准确实施。

6 结语

总之,在环保工作中,环境监测起到了很大的作用,对环保工作起到了很大的推动作用。为此,在未来的工作中,应从提高设备性能,引进先进技术,提高重视程度等几个方面来保证环境监测工作的高效率。

参考文献

- [1] 杜钦伟,邓小茜,郭冰冰,等.环境监测的方法评价与问题探究的研究进展[J].当代化工研究,2022(1):63-65.
- [2] 吴万欣.环境影响评价监测计划中环境监测工作问题浅析[J].清洗世界,2021,37(7):130-131.
- [3] 齐钱.环境影响评价中环境监测工作相关问题的探讨[J].皮革制作与环保科技,2021,2(6):47-48.

Analysis of the Promoting Effect of Pollutant Discharge Permit System on Pollution Reduction

Xue Yu Xiaomei Zhu Yunfei Zhao

Comprehensive Support Center of Tongliao Ecological Environment Bureau, Tongliao, Inner Mongolia, 028000, China

Abstract

In recent years, with the rapid development of the economy and the improvement of people's living standards, China's environmental problems have become increasingly prominent, especially the pollution problem, which has received more and more attention from society. The pollutant discharge permit system is an important system for implementing total pollutant discharge control and emission reduction measures in China. China has gone through a process of more than ten years from pollutant discharge permit to pollutant discharge permit system pilot. *The Regulations on the Collection and Management of Pollutant Discharge Fees* are an important component of China's implementation of the pollutant discharge permit system, as well as an important component of China's implementation of the pollutant discharge permit system. This paper aims to analyze the promoting effect of the pollution discharge permit system on pollution reduction, in order to deepen the understanding of this system and provide reference for the formulation of more effective environmental policies in the future.

Keywords

pollutant discharge permit system; pollution reduction and emission reduction; promoting effect

排污许可制度对污染减排的促进作用分析

于雪 朱晓梅 赵云飞

通辽市生态环境局综合保障中心, 中国·内蒙古 通辽 028000

摘要

近年来, 随着经济的快速发展和人民生活水平的提高, 中国的环境问题日益突出, 尤其是污染问题越来越受到社会的关注。排污许可制度是中国实行排污总量控制和减排措施落实的一项重要制度, 中国从排污许可到排污许可证制度试点, 已经走过了十几年的历程。《排污费征收管理条例》是中国实行排污许可证制度的重要组成部分, 也是中国实行排污许可证制度的重要组成部分。论文旨在分析排污许可制度对污染减排的促进作用, 以期加深对该制度的理解, 并为未来制定更有效的环保政策提供参考。

关键词

排污许可制度; 污染减排; 促进作用

1 引言

中国正在尝试实施排污权交易制度, 这种制度是首先确定一个地区污染物排放的总量, 然后通过发放排污许可证的方式授予排污单位排污权, 各排污单位通过污染治理再将节余的排污指标进行交易从而获取经济利益。排污许可证的颁发是排污许可的外观, 是排污权交易的前提。排污许可制度作为一种重要的环境管理政策工具, 在促进污染减排和保护生态环境方面发挥着关键作用。通过对企业排放行为进行监管和控制, 排污许可制度可以有效地规范排放行为、增强企业环保意识、推动技术创新和节能减排, 从而实现污染减排和可持续发展的目标。论文将对排污许可制度对污染减排

的促进作用进行深入分析, 旨在探讨其在环境治理中的重要性和影响^[1]。

2 实施排污许可是污染减排的迫切需要

在中国目前的环境治理中, 实行排污许可证制度已成为当务之急。在工业化、城镇化快速发展的背景下, 中国所面临的环境污染与生态损害问题日趋严峻, 对人们的生活品质与身体健康造成了极大的危害。要想有效地解决这一问题, 就必须实行排污许可制度, 排污许可制度有助于确定环境侵权行为的责任主体。在以往的环境保护工作中, 存在着偷排、乱排、漏排的现象, 但因监督不力或责任不明, 很难得到有效控制。实行“排污许可”是对排污单位进行界定的一种方式, 它需要企业按照法律规定办理排污许可证, 并要求企业承担相关的环保义务, 以此来提高企业的自我约束能力, 对其进行规范。排污许可制度有助于对污染物排放进行

【作者简介】于雪(1987-), 女, 蒙古族, 中国内蒙古通辽人, 硕士, 副高级工程师, 从事环境工程研究。

科学的控制,政府可依据环境容量及排放标准,对企业的排污总量及排放浓度进行合理的设置,并进行相应的控制,建立一套适合中国国情的新型能源管理体系。

在实行“排污许可”的同时,通过市场机制,如碳排放权交易等,激励企业提升自身的污染物减排能力,促进行业向清洁生产、绿色发展方向转变。排污许可制度有助于从源头上解决环境问题,提高企业对环境保护的投资力度,为绿色工业提供新的动力,促进中国经济的可持续发展。实施“排污许可”后,企业的排污数据、环境监测结果都将向社会公布,使社会大众能够通过有关的平台对企业的排污状况进行及时的了解,并对政府及企业的环保行为进行监督,为公众提供了排污许可审批与评价的机会,促进了政府决策的科学化、公正性,提高了全社会的共同参与。因此,在中国目前的环境保护工作中,实行排污许可制度已成为当务之急。在明确责任主体、科学调控排放量、推动产业升级与转型发展、推动公众参与与信息公开的基础上,使排污许可制度成为国家环境管理的重要支柱,促进经济、社会、环境的可持续发展,达到经济效益、社会效益与环境效益的良性互动^[2]。

3 实行排污许可已经具备的有利条件

如今,中国实施排污许可制度已经具备丰富的客观条件,论文从政策、技术、监管等多个角度分析了中国实施排污许可制度的必要性,这为推进中国企业排污许可制度的顺利推行奠定了良好的基础,对企业进行有效的排放管理,降低污染物排放,提高环境质量具有重要的现实意义。从政策环境上看,中国已构建起较为完备的环境保护法律体系,这是环境保护中环境保护的重要内容。《中华人民共和国大气污染防治法》和《水污染防治法》等有关法律法规对企业排污许可证的管理,以及无证排污的行为给予了相应的惩罚,国家环境保护部门还颁布了一系列关于环境保护的指导性文件与标准,为环境保护工作的开展提供了有力的支撑^[3]。

从技术条件上看,中国在环境监测、控制、治理等领域已积累了大量的经验,为中国环境保护工作的开展提供了强有力的支持。现代在线监测技术能够对企业排放状况进行实时监控,对企业污染物排放状况进行精确评价,并为其发放与管理提供数据支撑。同时,环境保护技术如清洁生产技术和污染物控制技术的成熟运用,有助于企业实现节能减排,减少污染物排放,满足“排污许可”制度的需要。从环境治理的状况来看,中国的环境治理制度正在逐渐健全,监测和监督的能力也在逐步提高。环境保护部门及有关部门加大了对企业环境保护的监管力度,制定了严格的审批制度,加大了实施力度,随着社会各方面对环境问题的关注程度越来越高,人们对环保的参与程度也在逐步提升,这有助于促进企业遵守环保法规和环保责任,为有效执行排污许可制度提供社会保障^[4]。

4 排污许可制度对污染减排的促进作用

4.1 实施排污许可,能够强化污染控制工作

实施排污许可制度有利于加强污染防治,促使企业加强环境管理,落实节能减排措施,实现污染物减排,提高环境质量。通过实施“排污许可证”,加强企业环保责任,企业在办理排污许可证时,要对企业内部的污染源、排放规模、污染物种类等情况进行详尽的汇报,并保证符合有关环保法规,达标排放。在这个过程中,企业需要深刻地认识到企业的生产行为所带来的环境后果,也要强化企业自身的环境管理与监测,增强企业的环保意识与责任感,以此来激励企业积极地采取减排行动。排污许可制度对排污许可证制度进行了界定,并进行了严格的控制,实行“排污许可”,使政府能够依据当地的环境承载力、技术水平,制定出合理的污染物排放标准,并对污染问题进行严格控制。企业要按照法律规定办理排污许可证,并接受监督管理部门的监督和检查,保证不超标、不违法,这样才能对污染物的排放进行有效的控制,降低对环境的不利影响^[5]。

实施排污许可制度政策,对企业的技术改造、向清洁生产的转变起到了推动作用。企业要想取得排污许可,就必须提高企业的环境保护能力,实行清洁生产,减少污染物的排放。通过技术升级,既能提高资源利用率,又能降低成本,减轻环境污染,达到经济与环保的双赢。这一技术升级与清洁生产的转变,对于推进工业结构的调整、推进绿色发展、促进经济的可持续发展具有重要意义。通过对排污许可的发放与管理,使企业能够根据企业的具体情况,对其进行灵活的分配,从而达到对碳排放权的激励作用。排污许可证市场的建设能够实现资源的最优分配,促进企业之间的双赢,也能为环境治理提供经济支撑。

4.2 实施排污许可,能够促进企业技改和清洁生产

在实行“排污许可”制度时,企业必须对自身的污染源、排放规模、污染物种类等情况进行详尽的汇报,并严格执行有关环保法规,达到排放标准。要达到排放标准,就必须对生产设备进行技术升级,采用清洁高效的生产工艺,减少污染物的排放,这些工艺的引入对提高企业的经济效益、节约资源、减少对环境的污染具有重要意义。为了取得“排污许可”,企业就必须采取相应的减排措施,推行清洁生产技术与工艺,尽量减少废气、废水及固废的排放量。企业实施清洁生产,将更多地关注资源的节约,降低对环境的负担,促进绿色发展。另外,在实行“排污许可”制度的同时,也可以对使用清洁生产的企业提供一些激励措施,比如减少排污成本、享受税收优惠等,以此来提高企业的清洁生产的积极性^[6]。

企业为了达到排放许可标准,就必须提高企业的环境保护技术,加快环境保护技术的研究与应用,促进技术创新,推动了企业的技术革新与发展。这种技术创新不仅可以提升企业的市场竞争力,还有助于整个行业的技术进步和产业升级。

级,为经济可持续发展提供技术支持。在排污许可的核发和管理过程中,企业可以根据企业的具体情况,对资源进行灵活的分配,从而实现排放权交易,促进资源配置优化,推动企业间的合作共赢。同时,排污许可制度也要求企业公开自身的排放情况和环境风险信息,促进信息公开和共享,增强社会监督和企业责任感。

4.3 实行排污许可,能够推进环境系统规划与管理

在中国实行排污许可制度,可以有效地推动中国环境系统的规划和管理,也可以通过建立健全的排污许可管理制度、强化环境控制、优化资源配置、提高环境质量和达到可持续发展的目的。通过实施“排污许可证”,政府可以加强对企业的排污活动的监管,从而实现对污染的源头控制,降低对环境的冲击。在开展排污许可制度的同时,需要对企业的排放状况进行全面的调查与评价,掌握各种污染源的分布特征、排放特征等,为制定合理的环境保护措施提供理论基础与数据支撑。排污许可制度的试行要从监管、审批、发放和监督等各个方面入手,建立完善的监管体制。通过实施该机制,可以促进生态环境部门、企业及社会公众间的信息交流与协作,提升整体环境管理系统的运作效率与透明度,保证环境管理工作的科学化与规范化^[6]。

排污许可制度有利于实现资源的优化配置,促进环境质量的提高。在此基础上,通过实施“排污许可”,政府可以依据自身的环境承载力、技术水平,制定出合理的排污标准与限值,从而促使企业加大投资力度,采用清洁生产工艺、节能减排等手段来减少污染物的排放。从而实现了资源的合理利用,降低了对环境的污染,提高了城市的大气质量和水质,提高了人们的获得感和幸福感。企业在办理排污许可证时,必须对企业的排放状况、环境风险有一个全面的认识,并制订出一套合理的环境治理计划,担负起更大的环保

责任,这对于促进企业构建良好的环保制度、增强企业的社会责任感、可持续发展意识具有重要意义。由此可见,排污许可制度的实施不仅有助于推动产业结构调整,促进绿色发展,还能实现经济增长与环境保护的良性循环,为建设美丽中国、实现可持续发展目标提供了重要保障和支持^[7]。

5 结语

综述,排污许可制度作为一种重要的环境管理制度,在促进污染减排方面发挥着关键作用。通过规范排放行为、激励清洁生产和推动技术创新,排污许可制度有效地增强了企业的环保意识和责任感,推动了环保产业的发展,实现了资源高效利用和污染减少。随着排污许可制度的不断完善和执行,相信将进一步推动中国的环境保护事业取得更大成就,实现经济发展与环境保护的良性互动,为构建美丽中国、可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1] 张照军,杜恒国.浅析环境成本的会计处理及管理和控制[J].财务与会计,2005(9).
- [2] 许家林,王昌锐.论环境会计核算中的环境资产确认问题[J].会计研究,2006(1).
- [3] 冯广平,杨立兵.城市的眼睛——城市图像信息管理系统[J].科技智囊,2006,10(2):29-39.
- [4] 杨晓婕,周云利.油库自动化建设与管理存在问题与对策[J].石油商技,2004,22(3):49-50.
- [5] 袁刚,赵跃凯.提高成品油库自动化控制和管理水平技术方案[J].石油化工自动化,2002,4(5):48-49.
- [6] 赵世健.油气回收的必要性和技术方案的探讨[J].石油商报,2000,15(9):27-30.
- [7] 张宏,孙禾.油气回收系统在石油库的应用[J].石油库与加油站,2003(4):32-34.

Strategy Research on Improving Environmental Management Level of Chemical Park

Fei Tian¹ Ruilin Sun²

1. Kunming Boanhuan Environmental Technology Partnership Enterprise (Limited Partnership), Kunming, Yunnan, 650000, China

2. Yunnan Baihe Environmental Engineering Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract

The efficient construction of chemical industry park can realize industrial cluster agglomeration and green development. However, due to the special chemical production, chemical raw materials, chemical products, etc. have great toxicity, corrosion and pollution, coupled with environmental protection management is not in place, it is easy to cause serious environmental accidents, causing great harm to the surrounding environment. Therefore, it is necessary to strengthen environmental protection management, improve environmental supervision, and put forward scientific and reasonable environmental pollution prevention and control measures to ensure the sustainable and green development of China's chemical parks. This paper mainly analyzes the problems existing in the environmental protection management of chemical parks, and puts forward targeted environmental protection management measures to further strengthen the safety and environmental protection management level of chemical parks, ensure the safe operation of chemical parks, reduce the probability of environmental pollution accidents, and achieve the coordination of economic development and environmental protection.

Keywords

chemical industry park; environmental protection management; strategy

关于提升化工园区环保管理水平的策略研究

田飞¹ 孙锐林²

1. 昆明博安环环境科技合伙企业（有限合伙），中国·云南昆明 650000

2. 云南百禾环境工程有限公司，中国·云南昆明 650000

摘要

化工园区的高效建设，可以实现产业集群集聚、绿色化发展。但是由于化工生产较为特殊，化工原材料、化工产品等都具有很大的毒害性、腐蚀性和污染性，再加上环保管理不到位，很容易引起严重的环保事故，对周边环境造成极大危害。因此，需要结合实际情况，强化环保管理，提高环境监督力度，提出科学合理的环境污染防治措施，保障中国化工园区的可持续、绿色化发展。论文主要对化工园区环保管理工作中存在的问题进行分析，并提出针对性的环保管理措施，进一步强化化工园区安全环保管理水平，保障化工园区安全运行，减少环境污染事故的发生几率，实现经济发展与环境保护的协调性。

关键词

化工园区；环保管理；策略

1 引言

化工园区的建设可以有效促进化工行业的可持续发展，但是基础设施建设不到位，严重降低了化工园区环保管理水平，甚至引起严重的环境污染问题，加大了环境风险隐患，非常不利于化工园区的安全长远发展。基于此，需要结合实际情况，强化化工园区环境污染防治力度，强化智慧环保建设，加大环保监管力度，有效减少化工园区环境污染问题的

出现，实现地方经济发展与环境保护的平衡性发展。

2 中国化工园区特点

2.1 危险性

化工园区内的企业数量较多，且企业布局较为密集，各个企业的化学品种类型较多，在化工生产中使用的原材料、生产工艺等具有易燃易爆、腐蚀性等特点，属于危化品，一旦在生产、存储、运输过程中操作不当，会引起严重的危险事故，不仅污染环境，且还会威胁周边居民生命财产安全^[1]。

2.2 连锁性

化工园区系统包含大量的子系统，且各个子系统的危险性较高，对整体园区的环境安全造成极大威胁，严重情况

【作者简介】田飞（1988-），男，土家族，中国湖南张家界人，本科，工程师，从事环境影响评价咨询及环境保护与治理研究。

下还会引起火灾、爆炸、毒气泄漏等环境安全事故，甚至引起连锁反应，对周边企业的安全生产造成极大危害。

2.3 敏感性

化工园区的原材料、生产工艺、生产设备、成品等较为特殊，对外界环境的敏感性较强，当出现火灾、爆炸、毒气泄漏等事故时，会对周边居民造成极大的危害，甚至引起大范围的环境风险，严重威胁人们的生命财产安全。

3 化工园区环保管理工作中存在的问题

3.1 入园门槛缺乏统一标准

在一些小型的工业园区建设规划中，由于招商引资不足，再加上缺乏完善管理制度规范，致使缺乏统一的入园门槛标准，甚至为了追求经济收益，引进了大量高污染、高能耗的企业项目，严重污染园区及周边环境，严重限制了化工园区的可持续发展。此外，化工园区对环境整治工作不重视，环境防止流于形式，严重降低化工园区环境安全^[2]。

3.2 环保基础设施建设不足

在部分化工园区建设规划中，环保基础设施建设严重不足，虽然设置了雨污分流，但是由于污水管网出现地下沉降、破损等问题，不能对化工生产废水进行有效收集，致使流入园区雨水管网中，致使雨水管网排放的废水严重超标，加大了污水处理难度，对区域环境造成严重污染。

3.3 企业的主体责任落实不到位

企业主体责任落实不到位，化工园区企业在环境治理方面缺乏主动性，且化工园区建设初期的环保监管不到位，致使部分化工企业私设暗管偷偷排放超标污水，甚至对环保监控数据造假，在雨水排放管偷偷排放化工生产废水，且园区环保执法力度不足，企业违法成本远低于环保成本，严重降低了区域环境质量。

3.4 风险防控管理不到位

化工企业较为特殊，生产原料、工艺设备、成品等都存在很大的危害性，出现较大的污染隐患。此外，化工园区规划不合理，缺乏完善的环境应急设施，且环保管理制度不完善，难以对突发环境事件进行积极管理和应对，加大了园区环境风险等级。部分园区建设在环境敏感区，加大了周边环境的安全隐患。再加上园区化工生产设备分布较为密集，也加大了安全隐患^[3]。

3.5 安全监管力量严重不足

化工园区的环境监管力量不足，环境违法行为处罚力度不足，难以对违法企业进行有效震慑，再加上连续监测能力不足，缺乏统一的污染物排放标准规范，严重降低了违法执法力度。此外，对现代化信息技术应用不足，难以形成完善的环境监管信息化平台，严重降低了环保监测效果。

3.6 规划环评措施落实不到位

现代化化工园区规划建设和运行发展中，对规划环评工作不重视，严重降低了规划环评措施的有效落实，难以及

时发现化工园区的环境风险，严重影响化工园区的安全可靠性运行。

4 提升化工园区环保管理水平的对策

4.1 优化园区规划布局

在化工园区统筹规划中，需要结合当地城乡发展规划要求，并与生态环境保护规划相结合，实现规划布局的科学性与合理性。同时要对项目企业准入标准进行严格把控，严格控制生态底线，淘汰落后产能，有序引导过剩产能退出，严禁国家限制类、淘汰类新建项目进入园区，同时需要严格按照安全生产标准等要求，对危险废物进行合理利用和科学处置^[4]。

4.2 强化基础设施建设

为了提升化工园区环保管理水平，需要结合设计情况，强化园区基础设施建设力度，尤其要集中建设供热、供气系统，并同步建设污水厂；科学建设和布局固体废物处置中心，对园区固废进行有效性处置，强化企业的废物处置能力；要引进封闭式管理模式，科学布局专业消防设施、污水处理设施、危险废物处置设置等^[5]。要严格控制园区污染物排放量，并强化清洁生产工艺的引进，实现各类资源综合利用，集中建设污水处理厂、危险废物焚烧厂，同时还需要建设人工湿地实验系统等环保基础设施，强化防护林、绿化带建设，减少废气扩散和污染，且还需要优化雨污分类系统，进一步提高环保管理效果。

4.3 强化风险防控管理能力

为了对化工园区环境安全突发事件进行积极应对和处置，需要结合实际情况，完善安全生产管理机构，健全应急管理责任制，引进信息化技术，强化对重大危险源的监控力度。要充足配备应急救援队伍和应急物资，强化应急处置能力；要构建统一化的应急响应机制，形成系统化的应急处置平台，对化工园区环境风险进行有效性防控，尤其要完善应急预案，强化实战性应急演练，对有毒有害气体、污染废水等进行有效性防范，有效降低重大污染事故的发生几率^[6]。

4.4 提高污染物处置能力

要结合化工园区污染物排放情况，完善建设环保基础设施，强化集中治理。同时要同步建设污水处理厂，避免化工废水随意排放。要实现化工废水的分类收集、分质处理，尤其要对特征污染物进行着重处置；要结合化工废物特性、污染物浓度等特性，优化选择末端处理工艺，强化废物治理设施建设；要设置规范化的危险废物焚烧设施和安全填埋场，强化危险废物综合利用和处置能力，有效减少不同环境安全事故的出现。

4.5 落实企业主体责任

要强化园区企业的主体责任，优化化工企业生产装备，引进先进设备，淘汰落后设备，实现有机废气的源头排放；要优化废水处理系统和雨水系统，结合废水水质的不同，对

其进行分类收集,尤其要强化高浓度废水预处理能力,建设现浇混凝土雨水明沟,设置地上池、池中灌等^[7];要优化围堰区排水系统,引进防腐防漏措施,实现废水的分类收集。要强化 VOCs 治理强度,优化生产工艺,强化废气冷凝预处理,选择合适的末端治理措施,优选现代化的治理技术,如冷凝法、微生物净化法、光催化氧化废气处理技术(如图1所示)等。同时还需要强化企业的守法意识,加大科研力度,实现精细化管理,强化源头削减和过程管控,严格落实园区故那里制度,强化废气监管力度,自觉接受公众监督。

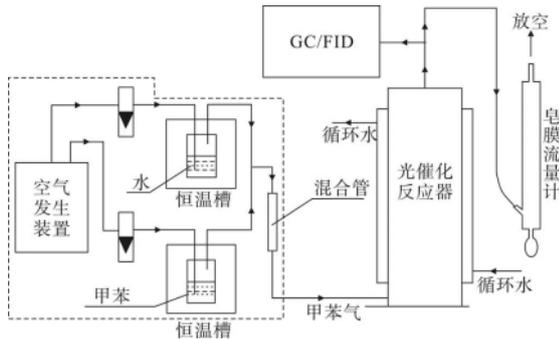


图1 光催化氧化废气处理技术流程图

4.6 落实规划环评措施

化工园区规划建设过程中,需要加大对规划环评工作的重视程度,采取科学合理的规划环评措施,保障环评工作的有效落实,帮助工作人员及时发现化工园区潜在的环境风险问题,并提出针对性的应对措施,保障化工园区环保管理工作的有序开展。

4.7 强化智慧环保建设

在现代化技术支持下,要对大数据技术、互联网技术进行蓝河应用,形成智慧管理系统,对化工园区关键信息进行集中化整合管理,形成企业污染源自动监测系统、末端废气治理设施运行工况监控系统、危险废物管理系统等,同时保障各个系统的互联互通,强化协同联动,强化统一监督管理,保障整体园区安全环保管理水平的提升。同时,需要完善危险废弃物的信息化管理系统,实现废弃物信息的准确性,利用大数据技术对废弃物热值配伍进行精准计算,有效控制废弃物处置成本。还需要完善公共污水明管,对各个企业设置接入口,引进末端废水在线监测仪、视频监控、排污口阀门等,实现排污全过程的可视化监管,方盒子出现企业篡改在线监测数据、私设暗管排放等行为,保障污水厂进水水质的稳定性^[8]。同时要在智能化技术支持下,引进智慧环保管家,实现线上线下智能分析和综合诊断与高效治理,形成智慧化、绿色化、低碳化的环保发展模式。引进第三方服务模式强化企业监管力度,真实反映化工企业的排污情况和污染程度。引进科学技术实现末端有机废气在线监管,对

化工企业生产设备运行工况的实时监控联网,同时还需要在园区特定区域设置 VOCs 自动监测站,利用智能化装备进行辅助监管,如无人机侦查、激光扫描、红外气体成像等,科学预测园区废气污染程度,并严格防控环境违法行为。其中,图2为化工园区环保管理信息系统。

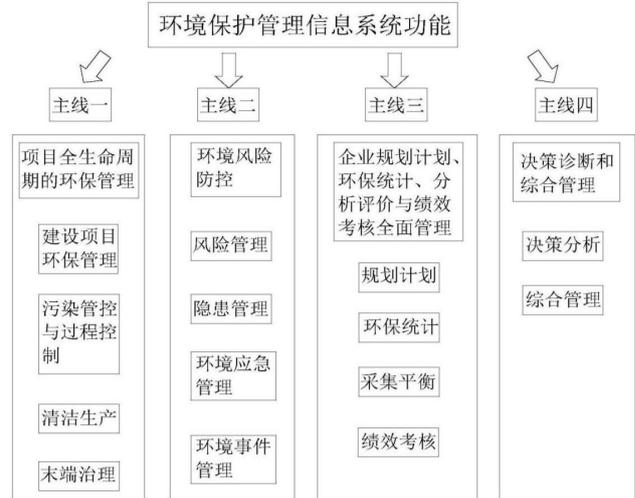


图2 化工园区环保管理信息系统

5 结语

综上所述,为了提升化工园区环保管理水平,需要统筹规划,合理布局,完善基础设施建设,强化应急救援能力,提高污染物处置能力,提高园区管理水平,并对现代化信息技术进行优化应用,实现智能化监管,有效防控环境危险事故的发生几率。

参考文献

- [1] 李君.化工园区环保管理提升的有效措施分析——以鲁西南某市一省级化工园区为例[J].化学工程与装备,2023(5):244-246.
- [2] 李蔚静.广东省化工园区环境风险防控体系建设及管理[J].化工管理,2023(26):67-69.
- [3] 薛杰.化工园区企业现场环保核查的问题及整改研究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(10).
- [4] 刘晓华.做好化工园区环境管理工作的措施[J].化工管理,2022(6):32-34.
- [5] 陈永.关于加强化工园区环境管理工作的思考[J].化工管理,2021(27):9-10.
- [6] 游伟,李志刚.中国化工园区现状分析及高质量发展的建议研究[J].云南化工,2020,47(8):159-161.
- [7] 赵峰.基于风险管控角度下绿色化工园区安全环保一体化管理措施初探[J].科技风,2020(14):160.
- [8] 王金成.提升我国化工园区安全环保管理水平的建议[J].山东化工,2019,48(17):243-244.

Methods and Practices of the Inspection, Early Warning and Control System of Foreign Pests

Tao Han Huanmei Han Peilei Li Zongshuai Ling Zhiping Su*

Jinan Customs Technology Center, Jinan, Shandong, 250014, China

Abstract

The invasion of alien pests has brought serious threats to the ecosystem and economic development, and the establishment of an effective inspection, early warning and control system is crucial to the protection of biodiversity and ecological security. This paper summarizes the methods and practices of the inspection, early warning and control system of foreign pests, and focuses on the methods of molecular biology detection technology, ecological monitoring technology and observation and identification of biological characteristics. At the same time, the paper also discusses the construction of foreign pest early warning system, including the establishment of early warning index system, the application of early warning model and method, and the establishment of early warning information release and feedback mechanism. The research in this paper can provide scientific basis and practical experience for the inspection, early warning, prevention and control of foreign pests.

Keywords

exotic pests; inspection and early warning; prevention and control system; biodiversity; ecological security

外来有害生物检验预警防控体系的方法与实践

韩涛 韩焕美 李培蕾 凌宗帅 粟智平*

济南海关技术中心, 中国·山东 济南 250014

摘要

外来有害生物的入侵给生态系统和经济发展带来了严重的威胁, 建立有效的检验预警防控体系对于保护生物多样性和维护生态安全至关重要。论文综述了外来有害生物检验预警防控体系的方法与实践, 重点分析了分子生物学检测技术、生态学监测技术以及生物学特性观察与识别等方面的方法。同时, 还探讨了外来有害生物预警系统的构建, 包括预警指标体系的建立、预警模型与方法的应用以及预警信息发布与反馈机制的建立。通过论文的研究, 可以为外来有害生物的检验预警防控提供科学依据和实践经验。

关键词

外来有害生物; 检验预警; 防控体系; 生物多样性; 生态安全

1 引言

外来有害生物是指从原产地被引入到其他地区, 对当地生态系统、农业生产和人类健康造成危害的生物种类。随着全球化进程的加速和国际贸易的频繁, 外来有害生物问题日益突出。外来有害生物的入侵可能导致生态系统的破坏、

农作物的减产甚至全面崩溃, 对环境、经济和社会都造成严重影响。论文将系统梳理外来有害生物检验预警防控体系的方法与实践, 为相关领域的研究提供参考和借鉴。

2 外来有害生物检验预警技术方法

2.1 分子生物学检测技术

分子生物学检测技术作为外来有害生物检验预警体系的重要组成部分, 在生物安全领域发挥着至关重要的作用。分子生物学检测技术利用分子生物学原理, 通过分析外来有害生物的遗传信息和分子特征, 能够快速、准确地识别和检测潜在的入侵生物种类。分子生物学检测技术主要涉及 DNA 和 RNA 等生物分子的分析 and 检测。通过提取外来有害生物样本中的 DNA 或 RNA, 并利用特定的引物或探针, 可以进行 PCR 扩增、序列比对等分子生物学方法, 以检测样本中是否存在特定的遗传序列, 从而确定其种类和亲缘关系。分子生物学检测技术具有高灵敏度和高特异性的特点,

【课题项目】山东省重点研发计划“重大科技创新工程”

(项目编号: 2021CXGC011306)。

【作者简介】韩涛(1982-), 男, 中国山东济南人, 硕士, 工程师, 从事计算机应用研究。

【通讯作者】粟智平(1971-), 男, 中国山东济南人, 硕士, 正高级农艺师, 从事生物物种鉴定、植物检疫、转基因检测等研究。

能够在较短的时间内对样本进行快速、准确的分析。这种高效性使这一技术成为监测和识别外来有害生物的首选方法之一。分子生物学检测技术还可以针对不同的生物特征进行定量和定性分析,如基因组结构、基因型多样性等。这种多层次、多角度的分析有助于更全面地了解外来有害生物的遗传特征和生物学行为,为后续的预警和防控工作提供科学依据。

2.2 生态学监测技术

生态学监测技术是外来有害生物检验预警体系中的关键组成部分,主要以生态学原理为基础,通过对自然环境中生物群落结构、生态系统功能和生物多样性的监测和分析,识别和评估外来有害生物对生态系统的潜在威胁。生态学监测技术包括对生物群落的长期和定点观测,通过野外调查和样地监测等方法,收集并记录外来有害生物的出现、分布和数量信息。这种监测方式可以全面了解生物入侵的现状和趋势,及时发现和识别潜在的生物入侵风险。生态学监测技术强调对生态系统功能和生物多样性的评估,通过生态学参数和指标的测定,如物种丰富度、群落稳定性、生态系统服务功能等,分析外来有害生物对生态系统结构和功能的影响程度^[1]。这种综合性评估有助于量化外来有害生物对生态环境的破坏程度,为制定相应的防控策略提供科学依据。生态学监测技术还可以结合地理信息系统(GIS)和遥感技术,对生态环境进行空间分析和动态监测,实现对外来有害生物扩散和传播路径的跟踪和预测。这种综合利用信息技术的手段,提高了监测的效率和准确性,为及时采取防控措施提供了技术支持。

2.3 生物学特性观察与识别

生物学特性观察与识别是外来有害生物检验预警技术方法中的关键环节,主要依赖于对外来生物的生物学特征、行为习性以及生命周期等进行全面观察和识别,以及与本地生物进行对比分析。通过对外来有害生物的形态特征进行详细观察和描述,包括外形、颜色、大小、形态结构等方面的特征。这种观察可以帮助确定外来生物的基本特征,从而进行初步识别和分类。针对外来生物的行为习性和生态适应能力进行观察和分析。了解外来生物的活动规律、食性、繁殖方式等特性,有助于评估其对当地生态环境的适应性和潜在风险。生物学特性观察与识别还包括对外来生物的生命周期进行跟踪和研究。通过观察外来生物的发育过程、繁殖周期等生物学特性,可以更好地了解其在生态系统中的生态地位和影响程度。对于已经发现的外来有害生物,需要与本地生物进行对比分析,以区分外来生物与本地种类的差异和相似之处。这种对比分析有助于更准确地识别外来生物,并评估外来生物是否会对生态系统和经济产业造成的危害程度。

3 外来有害生物预警系统构建

3.1 预警指标体系建立

预警指标体系主要有以下几个方面的指标:①地理分

布指标。通过对外来生物已知分布区域和可能扩散路径的分析,评估其入侵潜力和扩散速度,以及对不同地理区域的适应能力。②生物学特性指标。考虑外来生物的生长速度、繁殖力、适应性、生态位和竞争能力等生物学特性,以确定其在当地生态系统中的潜在影响程度。③环境适应性指标。评估外来生物对当地环境的适应性和耐受性,包括对气候条件、土壤类型、植被覆盖等环境因素的适应能力。④经济影响指标。分析外来生物可能对农业、林业、渔业等经济产业造成的损失和影响,以及对生态旅游和生物多样性的威胁程度^[2]。⑤社会影响指标。考虑外来生物对人类健康、社会稳定和文化传承等方面可能产生的影响,以及对公众和政府的关注程度和应对压力。

3.2 预警模型与方法

在构建外来有害生物预警系统时,常用的一种模型是基于物种分布模型,如MaxEnt(最大熵模型)。MaxEnt模型通过将已知的外来有害生物分布数据与环境因子(如温度、湿度、地形等)结合,建立一个概率分布模型,从而预测生物潜在的分布范围,模型的数学表达式如下:

$$P(x) = \exp(\sum_{i=1}^n \lambda_i f_i(x)) / Z$$

其中, $P(x)$ 表示物种出现在地点 x 的概率; λ_i 是模型参数; $f_i(x)$ 是与环境因子 x 相关的特征函数; Z 是正则化因子,用于归一化概率分布。

MaxEnt模型具有较强的预测能力和灵活性,能够有效地利用有限的的数据来估计物种分布情况。在构建预警系统时,可以通过收集外来有害生物的分布数据和相关环境因子数据,利用MaxEnt模型来预测其潜在的扩散范围和入侵风险。同时,可以结合GIS(地理信息系统)技术,将模型预测结果可视化展示在地图上,为决策者提供直观的参考信息。

3.3 预警信息发布与反馈机制

外来有害生物预警系统的有效运行不仅依赖于准确的预警模型和数据支持,还需要建立完善的预警信息发布与反馈机制。如图1所示,这一机制包括信息发布和反馈两个重要环节,通过及时、准确地传递预警信息和接收用户反馈,实现对外来有害生物的快速响应和有效防控。

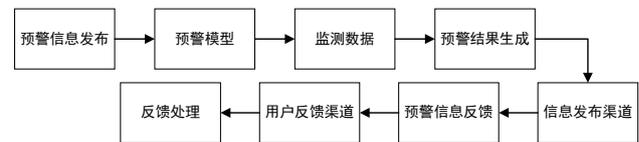


图1 预警信息发布与反馈机制

在预警信息发布阶段,系统根据预警模型和监测数据生成的预警结果,通过多种渠道向相关利益相关方发布预警信息。这些渠道主要包括政府部门网站、手机App、短信、电子邮件、社交媒体平台等。在发布信息时,需要确保信息的准确性、及时性和清晰度,以使用户能够迅速了解到有关

外来有害生物的预警信息。预警信息的反馈机制旨在收集用户对预警信息的反馈和响应,以及实地监测数据的反馈,用于进一步优化预警系统和预警模型。用户可以通过系统指定的渠道(如网站、手机App等)向管理部门反馈预警信息的准确性、实用性和反馈意见。同时,系统也可以通过实时监测设备收集到的数据,与预警模型进行对比分析,验证模型的准确性和可靠性^[1]。在预警信息发布与反馈机制中,信息的传递和接收应该是双向的,既需要系统及时向用户发布预警信息,也需要用户能够及时向系统提供反馈信息。这样一来,可以形成一个闭环反馈机制,不断优化和完善外来有害生物预警系统,提高其预警的准确性和可靠性,从而有效防范外来有害生物入侵和扩散,保护生态环境和农业生产安全。

4 外来有害生物防控体系实践

4.1 防控策略与措施

4.1.1 检疫与封锁措施

外来有害生物的检疫与封锁措施是预防和控制外来有害生物入侵的重要手段之一,主要是为了防止外来有害生物通过各种途径侵入本地区,并及时对已侵入的外来有害生物进行隔离和控制,以减少对生态环境、农业生产和人类健康的危害。在法律法规方面,检疫与封锁措施应制定相关的检疫法规、入境检疫法规等,明确外来有害生物入侵管控责任和措施。在政策方面,则需要建立健全的外来有害生物防控政策,明确各级政府和相关部门的职责和义务,确保防控工作的顺利开展。建立多层次、多领域的检疫与封锁体系,主要包括加强对入境物品、货物、人员等的检疫监管,设立检疫检查站点,实施严格的检疫措施,对可能携带外来有害生物的物品进行检疫查验。同时,还需要建立外来有害生物监测网络,加强对边境地区和重点区域的监测和管控。加强宣传教育和科普工作,提高公众对外来有害生物防控工作的认识和重视程度。通过开展宣传活动、发布宣传资料等方式,向公众普及外来有害生物的危害性和防范措施,引导公众积极参与到外来有害生物的防控工作中来。建立应急响应机制,做好应对突发事件的准备和处置工作。一旦发现外来有害生物入侵的迹象,需要立即启动应急响应机制,采取紧急措施进行隔离和控制,防止影响扩散和传播。

4.1.2 农业生态调控措施

农业生态调控措施是外来有害生物防控体系中的重要组成部分,需要优化耕作制度和农业生产方式。例如,推广有机农业和生态农业模式,减少对化学农药的依赖,提高农田生态系统的稳定性和抗干扰能力。合理选择作物品种和种植结构,增加生物多样性,提高生态系统的抗逆性和恢复能力。并通过植被恢复、水土保持、水资源管理等措施,改善

农田生态环境,提高土壤质量和生态系统的稳定性,减少外来有害生物的生存和繁殖条件。注重农田生态系统的生物多样性保护,促进天敌和益生菌的生长繁殖,构建起一个良好的生态平衡^[4]。同时,加强监测和预警工作,及时发现外来有害生物入侵迹象,采取相应的应对措施。通过建立农业生态监测网络,对农田生态环境进行全面、持续地监测,及时发现并警示外来有害生物入侵,为防控工作提供科学依据和技术支持。

4.1.3 生物防治与化学防治结合

生物防治与化学防治结合是外来有害生物防控体系中的重要策略之一。这种综合应对方法充分利用生物防治的生态友好性和长期效果,与化学防治的快速杀灭效果相结合。通过生物防治,如引入天敌、天然病原体等,建立生物防治网络,减少有害生物的数量。然后,结合化学防治,在必要时采用化学农药进行针对性的灭治,以快速有效地控制有害生物的数量。

4.2 防控体系实践案例分析

近年来,棉铃虫一直是中国农业生产中的重要害虫之一。为了有效防控棉铃虫,中国农业部门采取了多种综合措施,实施了生物防治措施,大规模培育和释放天敌如寄生性蜂类,以减少棉铃虫的数量。并结合化学防治,采用了低毒、高效的化学农药,对棉田进行喷洒。同时,还实施了种植结构调整和轮作休耕,减少了棉铃虫的栖息地,削弱了其种群的发展。经过这些综合措施的实施,棉铃虫的危害得到了有效控制,棉花产量和质量得到了显著提高,为中国棉花产业的健康发展提供了重要保障。

5 结语

在外来有害生物检验预警防控体系的方法与实践中,深刻认识到了预防外来有害生物入侵的重要性。通过对各种技术方法的研究与应用,以及预警系统的建设与完善,不仅能够及时发现外来有害生物的迹象,还能够有效预防其扩散和危害。在实践中,各项防控策略与措施的实施提供了宝贵的经验,同时也表明了外来有害生物防控工作的复杂性和挑战性。因此,需要进一步加强科学研究与技术创新,不断提升防控水平,保障农业生产和生态安全。

参考文献

- [1] 史云鹏,安鹏天,雷早娟,等.外来有害生物入侵防控七策[J].中国海关,2023(7):52.
- [2] 林香娜,刘玉波,杨志强.林业种植中有害生物防治工作探析[J].内江科技,2023,44(5):85-86.
- [3] 叶晓红,徐志文,陈波.外来入侵有害生物日本松干蚧的发生与防治效果[J].绿色科技,2023,25(3):145-148.
- [4] 李志红,赵紫华,秦誉嘉,等.我国玉米外来物种入侵防控技术研究与应用[J].植物保护学报,2022,49(5):1283-1298.

Application Research on the Integrated Technology of Flue Gas Desulfurization and Denitrification in Thermal Power Plant

Duxi Chen¹ Shaofen Huang¹ Qun Liu²

1. Jiangxi Yuanda Environmental Protection Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China
2. Qinghai Yuanda Environmental Protection Co., Ltd., Xining, Qinghai, 810000, China

Abstract

A large number of flue gas is produced in the daily production process of thermal power plants, which contains nitrogen oxides and sulfur dioxide and other substances will seriously harm the environment, so it is necessary for thermal power plants to improve the attention of waste gas treatment. The application and development of the integrated technology of flue gas desulfurization and denitrification in thermal power plants can effectively reduce the pollution of waste gas to the environment, control the cost input of smoke treatment, and realize energy recycling. Therefore, in the new period, with the continuous improvement of the technical level, thermal power plants also pay more attention to the upgrading of technology in smoke treatment, to achieve the development of integrated technology of flue gas desulfurization and denitrification. This paper mainly analyzes the importance of flue gas desulfurization and denitrification integration technology, analyzes the specific application of different technology types, in order to provides some reference for thermal power plants.

Keywords

thermal power plant; flue gas desulfurization and denitrification; integrated technology

火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术的应用研究

陈杜西¹ 黄绍芬¹ 刘群²

1. 江西远达环保有限公司, 中国·江西·南昌 330000
2. 青海远达环保有限公司, 中国·青海·西宁 810000

摘要

火电厂日常生产过程中产生了大量的烟气, 其中包含了氮氧化物和二氧化硫等物质会严重危害环境, 因此需要火电厂提高对废气治理的重视程度。火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术的应用和发展, 能够有效减少废气对环境的污染, 控制烟雾处理的成本投入, 实现能源的循环利用。因此, 在新时期随着技术水平不断提升, 火电厂在烟雾治理方面也更加注重技术的升级, 实现烟气脱硫脱硝一体化技术发展。论文主要分析烟气脱硫脱硝一体化技术的重要性, 分析不同技术类型的具体应用, 以期能够为火电厂提供一定参考。

关键词

火电厂; 烟气脱硫脱硝; 一体化技术

1 引言

火电厂在生产过程中产生的大量废气, 会增加环境的负担和火电厂处理废气的成本, 随着火电厂的规模不断扩大, 环境污染问题也越来越严重, 为了实现可持续发展, 需要注重废气治理方面, 在生产中应用烟气脱硫脱硝一体化技术, 使废气能够达到排放标准, 降低其中的污染物, 实现火电厂的低碳环保发展。在具体应用中, 火电厂要根据自身情况选择合适技术, 打造一体化的脱硫脱硝技术, 实现技术升

级, 提高废气治理效率。

2 火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术的重要性

火电厂的烟气脱硝技术有 SCR、SNCR 以及两种方法结合应用。前者具有技术成熟二次污染小的特点, 脱硝率能够达到 80% 左右。后者在脱硝时不需要使用催化剂, 但会造成二次污染, 效率不高。脱硝的过程实际上是对氮氧化物消除的一个过程, 可有效避免火电厂生产环节所造成的影响。近些年, 随着对低碳环保生产发展的要求不断提升, 火电厂也通过提升自身的技术水平来满足这个要求, 通过构建脱硫脱硝一体化技术可以弥补原有技术的不足之处, 实现脱硫脱硝技术的有效联合, 相互配合, 解决弊端。在具体应用中考虑到处理特点, 构建烟气同时脱硫脱硝技术和烟气联合

【作者简介】陈杜西 (1975-), 男, 中国新疆昌吉人, 本科, 工程师, 从事电力工程系统自动化, 电力工程热能动力, 火电厂环保, 火电厂烟气脱硫、脱硝技术改造等研究。

脱硫脱硝技术,选择合适的吸收剂,有效吸附二氧化硫等物质去除污染物。优化装置设置升级,现有系统与生产工艺结合在一起加大烟气的回收处理。通过多种方法结合使用,可以提升脱硫脱硝的效率,使标准更加严格净化空气,满足国家排放的标准要求,避免对环境造成影响。与此同时,在应用的过程中,火电厂也能具备一定的环保意识,加强技术研发,不断更新相关设备,注重生产工艺的优化,并加强与脱硫脱硝一体化技术密切联系,解决以往的不足之处,可以有效控制废气的产生量和污染物的含量,减轻后续处理工作的负担。

3 火电厂烟气联合脱硫脱硝一体化技术分析

3.1 烟气净化技术

烟气净化技术是烟气联合脱硫脱硝一体化技术中应用的一项有效工艺,它能够除除尘、脱硝、脱硫三个流程有效结合在一起,在布袋除尘器中彻底消除废气烟雾中的二氧化硫,在过滤过程中也能在布袋除尘器中去除氨气^[1]。应用该技术可以确保有效性达到90%以上,降低生产成本。借助这一工艺,还能在脱硝处理前有效去除颗粒物和二氧化硫。

3.2 活性炭技术

火电厂烟气的联合脱硫脱硝工作中会应用到活性炭技术。指的是在脱硫塔内加入活性炭,能够有效吸附烟气中的二氧化硫,在催化氧化反应下转化为硫酸,可以与活性炭一同转移到分离塔内。而剩余的烟气直接传输到二级脱硝塔,借助活性炭再次催化,与其中的氨气和二氧化氮发生反应产生氮气。最后在分离塔内,借助于活性炭吸附硫酸在350℃的高温下释放出高浓度二氧化硫^[2]。利用活性炭技术可以高效吸收,烟气中的二氧化硫和二氧化氮,也能有效脱出,实现资源的有效回收。活性炭技术是目前来说联合脱硫脱硝一体化技术中效率比较高的技术之一,在应用时要认识到烟雾温度以及停留时间等对最后效果的影响情况,要加强这些因素的控制工作。

4 火电厂烟气同时脱硫脱硝一体化技术的分析

4.1 干式同时脱硫脱硝

干式同时脱硫脱硝一体化技术主要包括高能辐射法、固体吸附法、尿素法和碱性铝酸盐吸附法。

高能辐射法包括电子束法和脉冲电击法。电子束法是在电子加速器的作用下,使废气烟雾中的有害物质能够发生氧化还原反应,在与水蒸气发生反应后能够形成硝酸与硫酸。在相关设备中,硝酸与硫酸与氨气发生反应形成硝酸铵和硫酸铵^[3]。在这一作用下,有效实现脱硫和脱硝的目的,实现气体的净化,而且不会产生废渣和废水的情况,不会造成二次污染,因此在火电厂的应用中取得一定成效,带来一定的经济效益。不过需要注意做好X射线的保护工作,避

免对周围环境造成影响。脉冲电击法主要是利用高压脉冲电源代替电子束法中的加速电子束,剩余的工作原理和过程与电子束法相同,从而实现脱硫脱硝的目的,不过目前正处于试用阶段。

固体吸附法包括活性炭吸附法、 NO_xSO 法。其中, NO_xSO 法。选择钠盐作为吸附剂,去除二氧化硫和一氧化氮,也能去除灰尘杂质等物质。在具体应用中先进行简单处理,去除颗粒物后将烟气导入吸附器内,有效去除二氧化硫和一氧化氮,然后再导入到烟囱中。也可以借助氧化铜进行吸附,有着较高的脱硫率,但是成本比较高。

尿素法指的是利用尿素进行脱硫脱硝处理,能够有效去除其中的二氧化硫。在具体应用中,需要将吸收剂的pH值保持在5~9以内。将烟气导入吸附器内,在尿素的作用下能够有效去除二氧化硫,几乎达到100%。净化后的烟气可以直接排出,而吸收液可以进行处理回收物质。不过该方法在处理过程中的处理烟气量比较小,火电厂产生的烟气量很大,因此该方法无法满足火电厂现阶段的生产需求,还需要加强研究,进一步改进。干式同时脱硫脱硝一体化流程如图1所示。

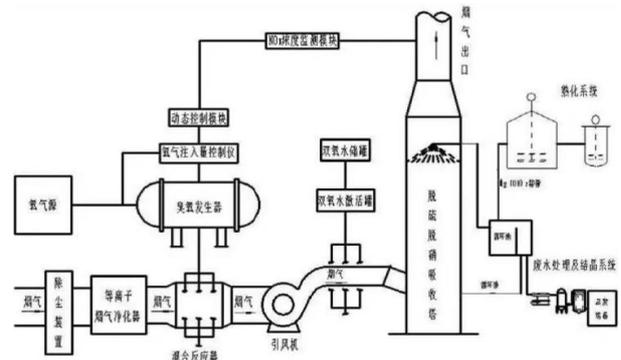


图1 干式同时脱硫脱硝一体化流程

4.2 湿式烟气同时脱硫脱硝

湿式烟气同时脱硫脱硝法有氨脱硫脱硝技术、氧化法。氨脱硫脱硝技术主要是借助于氨水,对一氧化氮进行处理还原为氮气。与二氧化硫发生反应,产生亚硫酸铵,然后经过氧化处理生成硫酸铵。该方法的前期投入比较少,对二氧化硫的吸收率较高,脱硫效率高,不会对环境产生影响,在应用过程中产生的废物也不会污染环境,不会堵塞管道,因此应用的成效比较明显,在火电厂的烟气处理中得到了一定应用。氧化法是借助于湿气的洗涤系统,可以氧化处理二氧化硫氮化物等物质。装置分为两个吸收塔,氧化吸收塔和碱性吸收塔,不仅可以去除二氧化硫和氮化物,还能去除一些重金属^[4]。在具体应用中,将石灰石溶液作为吸收剂处理,二氧化硫有效中和二氧化硫生成不会对环境造成污染的物质,也能净化烟气,达到排放标准。该方法前期投入较高,需要

完善个性设备的建设,而且对工作人员的技术要求高,如果把控不当,很容易造成二次污染,同时对设备产生一定的腐蚀。

4.3 活性焦脱硫脱硝

活性焦指的是由煤炭制备而成的活性吸附材料,比活性炭价格更加低廉,内部结构稳定不易发生化学反应,在脱硫脱硝中发挥着十分重要的作用。而且在表面存在大量官能团,有较多的氮氧元素,吸收硫化物和氮氧化物就会发生化学反应,有效去除硫化物和氮氧化物,不会造成二次污染。因此,可以构建活性焦脱硫脱硝一体化技术,将具体反应划分为两部分。在火电厂生产后,产生的烟气有一定的温度,包含了大量的氧气分子,同时包含多种物质,可以先投入到活性焦内,吸附各种气体和水分子。发生反应后的生成的硫酸也会吸附在活性焦内,经过一系列处理后,有效去除烟气中的二氧化硫物质,然后送到解析塔内,解析出来二氧化硫生成硫酸等产品。而第2部分使用氨气脱硝。将温度控制在 $120^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$,然后通过氨气高温作用下发生反应,最终产生氮气和水分子。使用活性焦材料与活性炭类似,能够在去除污染物质后实现再生,不会大量消耗。

4.4 半干法脱硫及选择性催化脱硝

在半干法脱硫中常应用的有循环硫化床和喷雾干燥脱硫法。循环硫化床处理中,烟气中有大量二氧化硫,通过脱硫装置与其中的脱硫剂发生化学反应。首先与脱硫剂表面发生反应,产生的物质会附着在表面。烟气的冲击力会不断冲击脱硫的颗粒物,使其在内部不断地碰撞运动,在这一过程中可以有效去除表层的反应物,内部的脱硫剂暴露出来,再次发生反应,循环往复下,有效去除烟气中的二氧化硫^[5]。旋转喷雾干燥法脱硫主要是借助于生石灰作为吸附剂,先进行消化处理,与循环脱硫副产物,形成熟石灰浆液,确保熟石灰的高活性,然后部署旋转雾化器,将熟石灰液输送进该装置中,可以制作成雾滴,通入烟气后,二氧化硫与小雾滴结合发生脱硫的化学反应,有效去除二氧化硫,能够有效吸收废气中的水蒸气,降低温度,最后通过固体的方式排除废物。该方法的应用成本比较低,操作简单,反应处理方法很方便,但整体的效率不高。在具体的应用中需要注意控制好雾滴的粒径,粒径过小会容易受温度而蒸发无法形成气液反应,将粒径控制在合理范围内,可以保证反应速率,达到良好的脱硫效果。同时要确保两者有足够的接触时间,能够发生充分的反应,提高脱硫率。

在选择性催化还原脱硝处理中,会选择氨气作为还原剂。在催化剂的影响下降低反应过程中的活化能,将温度控制在 $350^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$,反应结束后,温度会降至 90°C 。进行加热升温,可以保障还原反应顺利进行,得到充分处理,有

效去除烟气中的氮氧化物。

5 火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术的具体应用

5.1 在燃烧前的应用

在燃烧前应用烟气脱硫脱硝技术,主要是将物理化学法和生物法,通过适当组合形成完善有效的处理系统。其中成本最低操作最简单的是物理方法,借助旋风分离器压碎化石燃料经过处理后产生分层现象,而化石燃料硝化物和硫化物本身的结构密度不同,存在一定的差异,可以有效分离三者。不过该方法的处理精确性不足,能够达到80%的脱硝和40%的脱硫还需要加强研究进一步完善,实现燃烧前的有效处理,减轻后续处理工作的压力和负担。

5.2 在燃烧中的应用

在燃烧时进行脱硫,主要是借助碳酸钙等物质与二氧化硫发生反应,可以有效去除二氧化硫,比较适合小型的企业使用。在使用过程中,如果没有固硫剂,很容易会对机器产生影响,长此以往会影响机器的整体性能和使用寿命。脱硫的方法有两种,一种是炉内方法,一种是型煤固硫。两种方法会带来一定的副作用,因此在具体应用中需要进一步研究,提升燃烧中脱硫脱硝的效率与燃烧后的废气烟雾治理相结合,提高脱硫率和脱硝率,达到净化标准。

6 结语

综上所述,目前来说,大多数火电厂应用脱硫脱硝技术能够有效实现烟气净化,达到排放标准,控制其中污染物的含量,避免对环境造成严重影响。在具体应用中,需要火电厂提高重视优化分析一体化技术的特点,加强脱硫技术与脱硝技术的密切,结合弥补其中的缺点,优化升级现有的技术设备,提高脱硫脱硝的效率。还要考虑前期投入的成本、人员配备、是否会造成二次污染等多项条件,选择合适工艺,打造更加高效的脱硫脱硝一体化技术,使废气达到排放标准,符合国家的标准要求,促进火电厂的进一步发展。

参考文献

- [1] 石利银.火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术研究[J].应用能源技术,2020(8):36-38.
- [2] 范薇薇.火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术分析[J].工程建设与设计,2020(20):116-117.
- [3] 海斯日古楞.火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术分析[J].砖瓦世界,2019(16):253.
- [4] 杨葆华.火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术探析[J].电力系统装备,2019(3):115-116.
- [5] 雷攀,孙剑峰.火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术分析[J].化工管理,2018(2):128.

Research on Desulfurization Technology and Integrated Technology of Desulfurization and Denitrification in Thermal Power Plants

Wei Cheng Duxi Chen Shaofen Huang

Jiangxi Yuanda Environmental Protection Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract

During the operation of thermal power plants, it is not only necessary to fully consider the economic benefits of the operation, but also to clarify how to effectively reduce the environmental damage and impact during the operation of thermal power plants. The effective application of desulfurization technology and integrated desulfurization and denitrification technology can also achieve this goal well. The paper also focuses on this, discussing from multiple perspectives such as the application of desulfurization technology and integrated desulfurization and denitrification technology in thermal power plants, as well as the development trend of integrated desulfurization and denitrification technology in thermal power plants. It is hoped that through the discussion and analysis of the paper, more references and assistance can be provided for relevant units, and the desulfurization and denitrification process can be optimized based on actual situations to improve the quality of desulfurization and denitrification.

Keywords

thermal power plant; desulfurization and denitration; technical analysis; application selection

火电厂脱硫技术及脱硫脱硝一体化技术与应用研究

程伟 陈杜西 黄绍芬

江西远达环保有限公司, 中国·江西 南昌 330000

摘要

在火电厂运行期间不仅需要充分考量火电厂运营的经济效益, 同时还需要明确如何有效降低火电厂运营期间对于环境的破坏和影响, 而脱硫技术和脱硫脱硝一体化技术的有效应用也可以较好地实现这一目标。论文也将目光集中于此, 从火电厂脱硫技术及脱硫脱硝一体化技术的应用和火电厂脱硫脱硝一体化技术的发展趋势等多个角度展开论述, 希望通过论文的探讨和分析可以为相关单位提供更多的参考与帮助, 结合实际情况优化脱硫脱硝工艺, 提高脱硫脱硝质量。

关键词

火电厂; 脱硫脱硝; 技术分析; 应用选择

1 引言

经济社会的发展以及科学技术研究的不断深化让现阶段各种各样的电子设备逐渐走进了人们的生产生活当中, 为人们提供了更多的便捷。而电能作为各类电子设备的驱动性能源, 社会对其需求变得越来越大, 在这样的背景下火电厂建设规模也越来越大, 而火电厂是通过燃烧煤炭产生电能, 这也就意味着在火电厂运行的过程中会产生较大体量的污染气体, 如果不做好脱硫脱硝技术选择和控制在很容易会带来较大的环境污染问题, 影响人类社会的可持续发展, 可以从脱硫技术和脱硫脱硝一体化技术等多个角度来展开分析,

结合火电厂实际情况做出优化和调整。

2 火电厂脱硫技术

就现阶段来看在火电厂运行的过程中常用的脱硫技术主要分为两类, 分别为半干法脱硫和湿法脱硫。从半干法的角度来分析, 利用半干法实现脱硫的方式是相对较多的。首先, 可以通过干燥剂的引入配合吸收塔完成脱硫工作; 其次, 可以结合实际情况选用特殊的干燥技术, 在此基础之上利用吸收塔完成物质分离; 最后, 可以利用化学反应原理将火电厂运行时所产生的烟气与二氧化硫相融合, 形成固相的废渣, 进而达到脱硫的效果。

而从湿法的角度来分析, 该方法主要应用于大型锅炉的烟气脱硫, 湿法脱硫又包含海水脱硫、双碱法脱硫等不同脱硫技术, 应用原理是通过浆液剂清洗烟道尾部的方式来确保脱硫剂和脱硫产物始终处于较为潮湿的状态, 就现阶段

【作者简介】程伟(1989-), 男, 中国江西景德镇人, 本科, 工程师, 从事电力工程热动力工程, 火电厂环保, 火电厂脱硫、脱硝系统运行与分析等研究。

来看,双碱法脱硫和海水法脱硫在我国技术发展已经较为成熟,海水法脱硫的脱硫率可以达到90%以上,而双碱法脱硫率更高,可以达到95%以上,双碱法脱硫所采用的吸收剂为可溶性钠碱,在脱硫过程中所产生的副产物为石膏浆,无论是可溶性钠碱的购买还是石膏浆的处理都是较为容易的,可以较好地保障应用效果。海水法脱硫所采用的吸收剂为海水,副产物为含有杂质的海水,该种技术方法在实践应用的过程中需要充分考量副产物的出路问题,否则很容易会带来二次污染,不符合于火电厂脱硫的最终目标此外。在火电厂脱硫的过程中,影响脱硫效率的因素是相对较多的,除了回收技术方法因素影响以外,吸收塔的烟气温度、喷嘴多寡都很容易会影响脱硫效果,当烟气温度相对较低时,脱硫工作效率也会明显提升,因此还可以通过烟气温度控制的方式来更好地保障脱硫效果^[1]。

3 火电厂脱硫脱硝一体化技术

随着经济社会的迅速发展以及人们对于生态环境保护给予的关注和重视变得越来越高,现阶段可供借鉴和采用的脱硫脱硝技术变得越来越多,可以将脱硫脱硝一体化技术划分为干法、湿法、生物法和活性炭再生法等不同类别,如表1为较为常见的脱硫脱硝一体化技术及其脱硫率和脱硝率。

表1 常见的脱硫脱硝一体化技术及脱硫率和脱硝率

	电子束辐照烟气 脱硫脱硝技术	活性炭再 生法	钙基吸收剂催化氧 气脱硫脱硝技术	臭氧氧化结合化学 吸收脱硫脱硝技术
脱硫率	90%	95%	85%	99%
脱硝率	82%	90%	78%	85%

3.1 干法脱硫脱硝技术

从火电厂的运行需求和发展需求来看,在火电厂运行的过程中常用的干法脱硫脱硝一体化技术主要包含脉冲电晕同步脱硫脱硝技术和电子束缚烟气脱硫脱硝技术,这两种技术方法在实践应用的过程中所耗成本相对较低,同时工艺流程相对而言较为简单,可以较好地保证应用效果^[2]。

3.1.1 脉冲电晕同步脱硫脱硝技术

脉冲电源同步脱硫脱硝技术的脱硫脱硝原理是通过高能电子来有效激活废气中的 H_2O 和 O_2 等相应的分子,产生电离化学反应,在反应影响下生成氧化性能相对较强的自由基,这时则可以将生成物和 SO 与 NO 发生反应生成 SO_4 以及 NO_3 ,在此之后则可以根据生成物的理化性质添加氨等化学原料,最终生成氨盐,并通过沉淀技术的应用完成烟气的脱硫脱硝处理。脉冲电源同步脱硫脱硝技术在应用过程中其应用优势是较为鲜明的。首先,该种技术相较于其他干法脱硫脱硝技术所需要消耗的成本和资源是相对较低的,这可以更好地保证火电厂运营的经济效益。其次,采用该种技术来进行烟气脱硫脱硝可以较好地避免出现二次污染问题,但是脉冲电晕同步脱硫脱硝技术在实践应用的过程中需要尤为引起关注和重视的则是磁脉冲调制和脉冲电源变压器等相应的技术匹配问题。最后,在火电厂运行的过程中所产生烟

气的构成成分是相对较为复杂的,这也会影响该技术的应用效果。例如,飞灰和水蒸气含量如果相对较高,采用脉冲电晕同步脱硫脱硝技术落实脱硫脱硝工作则很容易会影响最终的脱硫脱硝效果,因此必须充分考量如何有效解决烟气中飞灰和水蒸气含量相对较大的问题,降低飞灰和水蒸气对于技术应用所产生的影响,进而更好地保障技术应用效果。

3.1.2 电子束辐照烟气脱硫脱硝技术

电子束辐照烟气脱硫技术是通过物理化学原理的有效应用来完成脱硫脱硝,在脱硫脱硝的过程中需要应用电子加速器,电子加速器发射的电子束会冲击锅炉运行排放烟气中的 NO 和 SO 形成 NO_2 和 SO_3 ,在此之后生成物会和水蒸气发生反应生成硝酸和硫酸,这时则可以通过加入氨气的方式形成化学反应,反应物为硝氨和硫酸,硝氨和硫酸铵都可以收集起来并加以利用,因此电子束辐照烟气脱硫脱硝技术的脱硫脱硝效果是相对较好的,且在实践应用的过程中所需要投入的成本也是相对较低的,可以较好地满足于火电厂的盈利需求。

3.2 湿法脱硫脱硝一体化技术

现阶段湿法脱硫脱硝技术中所包含的技术类型也是相对较多的,而在火电厂运行的过程中应用频率相对较高且应用效果相对较好的技术主要包含钙基吸收剂催化氧气脱硫脱硝技术和臭氧氧化结合化学吸收脱硫脱硝技术、湿法脱硫脱硝技术在实践应用的过程中其脱硫脱硝效率是可以得到保障的,所产生的副产物对于生态环境所造成的影响和冲击也是相对较小的^[3]。

3.2.1 钙基吸收剂催化氧气脱硫脱硝技术

钙基吸收剂催化氧气脱硫脱硝技术是充分利用化学反应原理来进行脱硫脱硝, $Ca(OH)_2$ 与 SO 和 NO 会发生反应,有效去除烟气中的杂质,达到脱硫脱硝的效果,该种技术方法在实践应用的过程中其应用优势也是相对而言较为鲜明的,具体体现为以下几点:一方面,一项技术能否实现大范围推广并有效应用于实践中的根本影响因素则在于技术的应用成本,而采用该种技术时所需要应用的原材料购买成本都是相对较低的,因此可以较好地保障其应用的持续性。另一方面,尽管技术研究在不断深化和发展,在火电厂锅炉运行以及脱硫脱硝过程中所应用的仪器设备也在不断更新迭代,但是该技术的作用原理并没有发生转变,因此该项技术仍旧可以应用,但是该项技术也存在着一定的欠缺和不足,即作为一项脱硫脱硝一体化技术,在实践应用的过程中其脱硝效果和脱硝比例是相对较低的,为了更好地保障脱硫脱硝成效,有效降低火电厂运行期间对于环境造成的破坏和影响,则需要通过高活性添加剂的有效应用来更好地达到预期的脱硫脱硝效果^[4]。

3.2.2 臭氧氧化结合化学吸收脱硫脱硝技术

臭氧中的自由基具有较高的氧化性,可以充分利用这一特性来落实烟气脱硫脱硝,通过臭氧推动 NO 根氧化生成

二氧化物,在此之后则可以将生成物质转送到洗涤塔当中,充分利用二氧化物和二氧化硫能够与水融合的特性达到预期的脱硫脱硝效果,为了有效避免出现二次污染问题,还可以配合尾部湿法洗涤装置进而有效去除在火电厂运行期间烟气中的SO根和NO根,采用该种技术方法的脱硫脱硝效率和质量是相对较好的,脱硫率可以达到99%,而脱硝率则可以达到85%,但是该项技术也存在着一定的欠缺和不足,即在实践应用的过程中所需要投入的成本和消耗的资源是相对较高的,因此无法实现大范围推广,还需要做出进一步的优化和调整,以更好地满足大范围推广持续性应用的实际需求^[5]。

3.3 活性炭再生法脱硫脱硝一体化技术

活性炭表面的微孔结构具有较强的物理和化学吸附能力,在烟气脱硫脱硝中正是利用活性炭这一特性来完成脱硫脱硝,通过活性炭来吸附氧生成富氧官能团来更好地保障化学吸附力。一般情况下,如果活性炭中水分较低时活性炭主要的吸附功能体现在物理吸附上,但是相较于化学吸附,物理吸附的吸附量是相对较低的,如果在烟气净化的过程中烟气中含水蒸气和氧离子则可以实现化学吸附,进而更好地保障化学吸附效果。活性炭是现阶段在环境治理中应用频率相对较高的一种材料,且就现阶段来看,活性炭技术发展是相对较快的,市场中可供借鉴和采用的活性炭材料也相对较多,而不同活性炭材料的适用范围、应用效果存在着鲜明差异,这时则必须结合不同活性炭材料的购买成本以及不同活性炭材料在应用时的吸附效果来具体问题具体分析,判断是否需要应用活性炭再生法落实脱硫脱硝作业,分析活性炭脱硫脱硝作业的效果是否满足于生态环保建设需求。

4 脱硫脱硝一体化技术的发展趋势

电能是人类生存发展的重要能源,可以为人们的生产生活提供更多的便捷,也是大多数机械设备的驱动性能源,而火电厂作为发电基地,保障其正常运转是十分必要的。但是随着人们素养的不断提升以及环境治理形势的日趋严峻,现阶段中国乃至世界各国对于环境保护问题给予的关注和重视都是相对较高的,在这样的背景下推动脱硫脱硝一体化技术不断发展优化是十分必要的。而从火电厂的运营需求以及脱硫脱硝一体化技术的现存问题来看,其未来发展趋势

也是较为鲜明的。

首先,脱硫脱硝一体化技术是为了保护生态环境为生态文明建设服务的,因此可以预测在未来一段时间内脱硫脱硝一体化技术的发展方向会朝着绿色化、生态化发展,即脱硫脱硝一体化技术在应用以后所产生的副产物对于环境的影响是相对较小的,甚至可以实现资源再利用或产生清洁能源。其次,火电厂作为市场运营主体,在其运营发展的过程中必须关注经济效益,只有这样才可以保证火电厂的正常运转,这就意味着在火电厂运行过程中除了需要关注生态效益以外,还需要尽可能控制生态环保管理建设上所需要消耗的成本和资源,因此脱硫脱硝一体化技术会朝着低成本的方向发展,即在烟气净化的过程中所需要消耗的资源会变得越来越低,只有这样才能满足其大范围应用和可持续实行的要求。最后,技术的优化发展最终方向是为了更快更好地实现目的,而从脱硫脱硝一体化技术的角度来分析,其在未来发展的过程中会进一步提高脱硫脱硝效率,达到更好的脱硫脱硝效果。

5 结语

在火电厂运行发展的过程中合理应用脱硫脱硝一体化技术对于火电厂可持续发展以及火电厂战略发展目标的实现都会起到至关重要的影响,火电厂需要秉承着具体问题具体分析的原则,结合自身运行的实际情况和实际需求具体问题具体分析,一方面科学选择脱硫脱硝一体化技术,保障技术应用的针对性和科学性;另一方面则需要结合实际情况做好技术创新和技术优化提高技术应用效果。

参考文献

- [1] 毛中建.火电厂脱硫脱硝除尘一体化技术研究[J].当代化工研究,2022(24):143-145.
- [2] 唐勇.火电厂脱硝技术与应用以及脱硫脱硝一体化发展趋势[J].江西建材,2017(22):283+288.
- [3] 王海峰.火电厂脱硝技术与应用以及脱硫脱硝一体化发展趋势[J].科技资讯,2015,13(23):37-38.
- [4] 黄映群.火电厂脱硝技术与应用以及脱硫脱硝一体化发展趋势[J].今日科苑,2015(4):99.
- [5] 杨垒.火电厂脱硝技术与应用以及脱硫脱硝一体化发展趋势[J].科技风,2014(18):46-47

Research on the Operation Measures of the Desulfurization and Denitration System in the Thermal Power Plant Boiler

Jiudong Fan¹ Jie Wang² Haichao Wu³

1. Guizhou Yuanda Environmental Protection Co., Ltd., Liupanshui, Guizhou, 553000, China
2. Guizhou Yuanda Flue Gas Treatment Co., Ltd., Zunyi, Guizhou, 563000, China
3. Jiangxi Yuanda Environmental Protection Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract

The effective optimization and adjustment of the desulfurization and denitration system of the thermal power plant boiler can ensure the normal operation of the thermal power plant boiler and effectively reduce the pollution and damage of the environment in the process of the thermal power plant boiler operation, so as to better coordinate the contradiction between economic development and environmental protection. This paper will also focus on this, analyzes the guarantee of thermal power plant boiler desulfurization denitration system normal operation of specific measures, hope that through the discussion and analysis of this paper can provide more reference and help, the coal-fired power plant boiler desulfurization denitration system make effective optimization and adjustment, guarantee the desulfurization denitration system construction of scientific, pertinence and effectiveness.

Keywords

thermal power plant boiler; desulfurization and denitration; system operation; design analysis

火电厂锅炉脱硫脱硝系统运行措施研究

范久东¹ 王捷² 吴海朝³

1. 贵州省远达环保有限公司, 中国·贵州 六盘水 553000
2. 贵州远达烟气治理有限公司, 中国·贵州 遵义 563000
3. 江西远达环保有限公司, 中国·江西 南昌 330000

摘要

火电厂锅炉脱硫脱硝系统的有效优化和调整可以在保证火电厂锅炉能够正常运转的同时有效降低火电厂锅炉运转过程中对于环境的污染和破坏, 进而更好地协调经济发展与环境保护两者之间的矛盾。论文也将目光集中于此, 分析了保障火电厂锅炉脱硫脱硝系统正常运转的具体措施, 希望通过论文的探讨和分析可以为相关单位提供更多的参考与帮助, 对火电厂锅炉脱硫脱硝系统做出有效优化和调整, 保障火电厂脱硫脱硝系统建设的科学性、针对性与有效性。

关键词

火电厂锅炉; 脱硫脱硝; 系统运行; 设计分析

1 引言

近几年来, 经济社会的迅速发展以及人们素质的不断提升让人们对于环境保护问题给予的关注和重视变得越来越高, 而在火电厂锅炉运转的过程中所产生的大气污染物体量是相对较大的, 在这样的背景下如何在保证火电厂锅炉能够正常运转的同时通过脱硫脱硝工艺的有效应用降低对环境的破坏和影响则成为火电厂十分关注的问题, 火电厂可以从以下几点着手, 通过系统设计来对火电厂脱硫脱硝系统做

出有效优化和调整。

2 做好需求分析

为了保证火电厂锅炉脱硫脱硝系统能够正常运转, 在火电厂锅炉脱硫脱硝系统优化和设计的过程中必须以需求为导向, 结合火电厂锅炉运转的实际需要来对运行系统做出调整, 这就需要相关单位做好数据收集和数据分析, 进而为后续的系统设计与优化提供更多帮助。例如, 某火电厂共计2台热水锅炉和1台链条锅炉, 在锅炉运转的过程中3台余热锅炉以及燃煤工业锅炉运行时产生的高温水会通过网线管道传送到热力站, 配合热交换器输送给低温水, 然后再由二级管网将低温水输送给用户。其中链条锅炉的型号为100t/h的DHL70-1.6/150/90-AII, 热水锅炉的型号为40t/h的DHL29-1.25/130/90, 链条锅炉和热水锅炉的给水温度都

【作者简介】范久东(1992-), 男, 中国重庆人, 本科, 助理工程师, 从事电力工程热能动力工程, 火电厂环保, 火电厂脱硫、脱硝系统运行与分析, 电力工程系统自动化等研究。

为 90℃, 但前者的出水温度为 150℃, 后者为 130℃, 前者的锅炉效率为 83%, 后者的效率为 80%。为了保证火电厂正常运转, 并有效降低锅炉运转所排放的大气污染物, 会在锅炉的烟道出口处设计脱硫脱硝装置, 引入 SCR 和 SNCR 联合脱硝工艺, 在锅炉运转的过程中排放的气体会先经过 SNCR 喷淋层, 然后经过含有 SCR 催化剂的催化层, 进而确保排放废气的污染物含量符合相关标准^[1]。

3 做好工艺分析

3.1 脱硫工艺分析

就现阶段来看, 在火电厂脱硫工艺分析的过程中可供借鉴和选择的技术方法是相对较多的, 而其中应用频率相对较高且发展相对而言较为成熟的脱硫工艺包含双碱法脱硫、石灰石-石膏湿法脱硫、氨法脱硫、海水法脱硫和微生物法脱硫, 在技术方法选择的过程中, 一方面需要考量脱硫率, 这四种方法的脱硫率都在 90% 以上, 其中双碱法脱硫和石灰石-石膏湿法脱硫可以达到 95% 以上; 另一方面, 需要充分考量吸收剂种类和吸收剂来源, 分析该地区是否能够满足吸收剂购买需求, 双碱法脱硫所采用的吸收剂为可溶性钠碱, 石灰石-石膏湿法脱硫采用的则是石灰石, 氨法脱硫采用的是氨水, 海水法脱硫采用的是海水, 微生物法脱硫采用的是微生物。在此之后则需要分析副产物种类, 双碱法脱硫产生的副产物为石膏浆, 石灰石-石膏湿法脱硫产生的副产物为石膏, 氨法脱硫所产生的副产物为硫酸铵, 海水法脱硫所采用的副产物为含有杂质的海水, 微生物法脱硫所产生的副产物为 H₂SO₄, 火电厂需要充分考量副产物处理问题以及吸收剂的购买成本, 科学选择技术方法。在本次案例中则采用了石灰石石膏法脱硫, 该种技术无论是从吸收剂来源还是从副产物种类来看都较为符合实际情况, 且该种脱硫技术副产物处理成本以及应用成本都是相对较低的^[2]。

3.2 脱硝工艺分析

现阶段可供借鉴和选择的脱硝工艺也是相对较多的, 具体包含 SCR、SNCR、低氮燃烧 SCR、低氮燃烧 SNCR 四种技术, 其中第二种工艺的运行成本相对较低, 但其脱硫效率也是相对较低的, 仅为 30%~60% 以上, 其余三种虽然运行成本相对较高, 但脱硫效率可以达到 85% 以上, 第一种和第三种可以达到 90% 以上, 而从最终产物的角度来分析, SCR 技术和 SNCR 以及 SNR/SNCR 的最终产物都是 N₂-H₂O, 低氮燃烧的最终产物仅有 N₂, 经过发展技术对比和实践情况分析, 本次案例中采用了联合脱硝工艺。在火电厂锅炉的炉膛内通过添加氨水喷淋装置落实 SNCR 脱硝, 在此之后设置 SCR 催化层达到较好的脱硝效果。

4 系统设计要点

4.1 参数设计

在上文中也有所提及, 火电厂锅炉脱硫脱硝系统设计和分析的过程中需要充分考量实际需求, 而在需求分析的过

程中还需要考虑的一点问题则是在火电厂运行过程中燃烧煤的含硫率及灰分以及在锅炉运行时煤炭的燃烧量和锅炉出烟量。在本次项目中锅炉燃烧所用煤炭的含硫率为 0.32%, 灰分为 7.1%, 所应用到的三台锅炉出烟量达 277900m³/h, 在锅炉运行时, 石灰消耗量达 35.78kg/h, 在脱硫系统参数设计的过程中, 从年利用小时数、脱硫效率、除尘效率、石灰耗量、石灰石耗量, 脱硫装置电耗、煤中含硫比例、脱硫除尘耗水量和锅炉用煤量等多个角度来展开分析。经数据调查分析得在本次案例中年利用小时为 3540h, 脱硫效率和除尘效率分别为 85% 和 95%, 石灰石耗量和石灰耗量都设定为 313.43t/a, 将脱硫装置的电耗控制为 283kW, 煤中含硫占比为 0.32%, 脱硫除尘耗水量为 50t/d, 锅炉用煤量为 9.56 万 t/a。在脱硝系统参数设计和分析的过程中, 还需要统计火电厂所有锅炉的总用煤量, 经勘察和分析的数据为 9.56 万 t/a。为了更好地保障脱硫脱硝效果, 也为了更好地节约空间, 三台锅炉共用一根烟囱, 因此在脱硝系统设计的过程中采用了 2+1 的催化层数保障脱硝效果, 确保最低脱硫效果达到在 70%~75% 以上。为了更好地保障脱硝效果以及脱硝系统运行的稳定性, 在参数设计和性能分析的过程中将脱硝效率确定为最小值及 70%, 结合相应的规章政策和企业发展需求, 火电厂需要通过技术优化分析如何有效提高脱硝效率, 将其数值抬升到 85% 以上^[3]。

4.2 平面设计

在锅炉脱硫脱硝系统设计和分析的过程中需要连接不同锅炉的烟道形成一个总烟道, 在总烟道中设置脱硫脱硝装置, 进而更好地降低锅炉运行时对于环境的污染和破坏, 可以引入袋式除尘器箱, 将其安装于烟道中, 其功能和作用主要是为了更好的收集锅炉运行时排放烟气中的灰尘。在脱硫装置设计和分析的过程中则采用一炉一塔的原则, 每一台锅炉都配备一个脱硫塔, 在此之后引入泥浆循环泵, 配合联合脱硝工艺进一步提高脱硫脱硝效率和质量。在锅炉运行时所产生的烟气会先经过 SNCR 喷淋装置, 其次进入 SCR 催化层, 然后进入袋式除尘器箱体, 配合脱硫塔, 最后将烟气传送到主烟囱, 经过沉淀循环池处理, 配合石膏浆液在经过初次脱水车间、二次脱水车间、转运站后完成脱硫脱硝, 具体如图 1 所示。

4.2.1 脱硫工艺系统

相较于其他脱硫工艺, 在本次研究中石灰石-石膏法脱硫是较为适配于实际情况和实践需求的。因此在脱硫工艺分析的过程中也将目光集中于对此对脱硫工艺系统做出优化和调整。

首先, 设计吸收剂制备与补充系统, 为了更好地保证脱硫效果, 也为了保障脱硫系统运行的持续性, 在系统分析的过程中可以将碳酸钙作为脱硫系统运转的吸收剂, 工作人员可以将碳酸钙粉料投放在氢离子含量相对较高的水中, 然后运送至溶液罐, 落实吸收剂配置工作, 当吸收剂配置完成后则需要将其加入脱硫塔中, 为后续的脱硫处理提供更多的助力。为了更好地保障脱硫效果, 可以将脱硫液送至再生

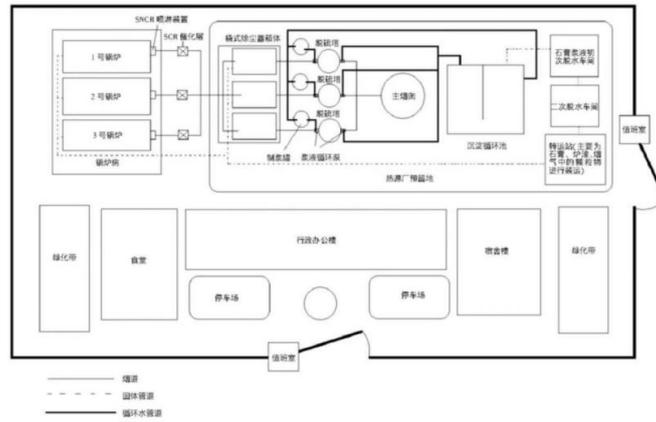


图1 脱硫脱硝系统平面布置图

池和沉淀池当中，去除残渣后将清洁液回用，并对残渣进行脱水处理。在系统运转的过程中，固体残留物和其他废渣会被泥浆泵运送至石膏脱水系统中，其中的水会再一次运送至再生罐，而在这个过程中碳酸钙会产生损耗，所以需要结合锅炉运转需求定期完成碳酸钙的补充作业，只有这样才能更好地保障脱硫系统运转的稳定性和其最终脱硫效果。相关单位能够先落实实验工作，通过实验分析系统运转时碳酸钙的消耗速度和消耗量，在此基础上明确碳酸钙的补充周期。

其次，需要在脱硫系统设计的过程中设置 SO_2 吸收系统，当气体运送至吸收塔时会向上迁移，通过浆料逆流来完成洗涤作业，充分吸收去除 SO_2 ，在此之后，将吸收液运送至再生池进行反应，然后循环进入吸收塔。

最后，需要设置脱硫产物处理系统，有效避免产物处理不到位而导致的二次污染问题，而在本次项目中所采用的脱硫工艺系统运转时最终的附属产物为石膏浆和粉尘，可以通过浓缩的形式将其存储于灰渣间，在此之后则可以与建筑单位相联系，将其作为建筑原材料应用于建设施工当中。为了降低脱硫成本，也为了保证脱硫效率，还可以在系统设计的过程中引入脱硫液循环槽，该装置的主要功能是为了更好地保障脱硫脱硝能力，还原脱硫剂，配合三层喷淋层让烟气在经过脱硫后所产生的脱硫产物历经两次脱水，为后续副产物的运输、储存和应用提供更多便捷^[4]。

4.2.2 脱硝工艺系统

为了保证脱硝效果，提高脱硝质量，进而降低火电厂锅炉运行过程中对于环境和生态的污染和影响，在本次项目中采用了 SCR 和 SNCR 联合脱硝工艺，因为不同脱硝工艺的脱硝效果和特征是在存在鲜明差异的，SCR 脱硝工艺应用的优势则在于在锅炉运行期间其烟气脱硝处理的效率相对较高，且所应用到的仪器设备相对而言较为简单、轻便，可以在更好地保障脱硫效果的同时提高脱硝效率并有效节约空间，但是该项工艺也存在着一定的欠缺和不足，即在应用的过程中运行成本相对较高，其实在其运行的过程中所需

催化剂为 V_2O_5 ，在催化剂购买上所需要投入的成本是相对较多的，火电厂锅炉在运转过程中所产生的烟气体量相对较大，如果单独采用该项技术则很容易会增加运营成本，不利于火电厂的可持续发展，而采用联合脱硝的方式则可以较好地降低成本，在保障脱硝效果的同时确保火电厂运行的经济效益。经实践研究发现，采用联合脱硝技术可以保障脱硝效率达到 85% 以上，因此为每一个锅炉都配备了联合脱硝工艺设备，在锅炉运行的过程中，氨气会先从氨储藏罐进入到蒸发器，完成液相向气相的转变，然后利用喷嘴加速反应，配合空气预热器和省煤器提高反应效率，有效降低在反应过程中所产生的能量损耗，进而保障最终的脱硝效果^[5]。

5 结语

在火电厂锅炉运行期间烟气排放量是相对较高的，如果不做好脱硫脱硝系统设计和分析并且保证系统运转的效率和质量则很容易会带来环境污染问题，这不符合中国既要金山银山又要绿水青山的发展理念，因此相关火电厂必须引起关注和重视，分析如何有效降低在火电厂锅炉运转过程中烟气排放对于大气环境造成的污染和影响，这就需要火电厂做好资料收集和数据分析，结合火电厂锅炉运转实际情况收集更加完整全面的信息数据，并从脱硫脱硝系统运行成本、脱硫脱硝效率等多个角度来展开分析，结合实际情况对火电厂脱硫脱硝系统做出有效优化和调整。

参考文献

- [1] 杨敏. 火电厂锅炉烟气脱硫脱硝协同控制技术研究[J]. 清洗世界, 2023, 39(3): 69-71.
- [2] 田文秀. 火电厂锅炉脱硫脱硝技术设计[J]. 清洗世界, 2022, 38(7): 155-157.
- [3] 韩玉珍. 锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术研究[J]. 能源与节能, 2022(5): 99-101+123.
- [4] 黄宇锋. 大型火电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘方案探究[J]. 皮革制作与环保科技, 2021, 2(24): 103-105.
- [5] 孙雪景, 王占华. 火电厂锅炉脱硫脱硝控制技术设计[J]. 北方建筑, 2019, 4(6): 22-25.

The Application and Development of Desulfurization and Denitration Technology in Thermal Power Plant

Yang Li¹ Yulei Tian¹ Ping Wang²

1. Guizhou Yuanda Environmental Protection Co., Ltd., Liupanshui, Guizhou, 553000, China
2. Chongqing Yuanda Flue Gas Treatment Franchise Co., Ltd., Chongqing, 400000, China

Abstract

Thermal power generation is the most important power supply mode in China. In the process of thermal power generation, coal is the most important raw material for combustion. However, in the process of burning coal resources, they will release a large amount of harmful gases such as nitrogen oxide, carbon dioxide, sulfur dioxide and other gases, which will pollute the surrounding ecological environment and affect the health of the surrounding residents. The application of desulfurization and denitrification technology to the process of thermal power generation can effectively control the emissions of nitrogen oxides, sulfur dioxide and other polluting gases in the process of coal combustion. Based on this, this paper focuses on the application and development of desulfurization and denitration technology in thermal power plants for detailed analysis for reference.

Keywords

thermal power plant; desulfurization and denitration technology; application; development

火电厂脱硫脱硝技术的应用与发展阐述

李洋¹ 田玉磊¹ 王平²

1. 贵州省远达环保有限公司, 中国·贵州六盘水 553000
2. 重庆远达烟气治理特许经营有限公司, 中国·重庆 400000

摘要

火力发电是中国最主要的电能供应方式。在火力发电过程中, 煤炭是最主要的燃烧原料。但是, 煤炭资源在燃烧过程中, 会释放出大量的一氧化氮、二氧化碳、二氧化硫等有害气体, 对周围的生态环境产生污染, 对周围居民的健康产生影响。而将脱硫脱硝技术应用到火力发电过程中, 则能够对煤炭燃烧过程中氮氧化物、二氧化硫等污染性气体的排放量进行有效的控制。基于此, 论文重点针对火电厂脱硫脱硝技术的应用与发展进行了详细的分析, 以供参考。

关键词

火电厂; 脱硫脱硝技术; 应用; 发展

1 引言

不合理的社会经济发展模式, 对中国的生态环境产生了严重的破坏。在生态环境污染防治工作当中, 尤以大气污染治理最为关键。在火电厂的火力发电过程中, 会排放出大量的烟气, 而氮氧化物、二氧化硫则是烟气中最主要的大气环境污染物质。要想对这些污染物质进行有效的控制, 就必须加强脱硫脱硝技术的应用与管理。但是, 如何对脱硫脱硝技术进行有效的应用, 依然是火电厂需要深入思考的问题。

【作者简介】李洋(1989-), 男, 中国湖北荆门人, 本科, 助理工程师, 从事电力工程热动力, 火电厂环保, 火电厂脱硫、脱硝、除尘生产运行等研究。

2 火电厂脱硫脱硝技术的概述

2.1 脱硫脱硝技术类别

在火电厂引进清洁环保技术的时候, 就已经开始关注烟气脱硫脱硝技术的应用与发展。脱硫脱硝技术的分类方式比较多, 以脱硫剂的类型为参考, 可以将脱硫脱硝技术分为以下三种: 第一钙基、第二氨基、第三钠基。此外, 以脱硫脱硝技术的生成物为参考, 可以将脱硫脱硝技术分为以下两种: 一种是干法, 另一种是湿法。目前, 在中国应用频率最高的脱硫脱硝技术为氨法和双碱法。图1为脱硫工艺流程。

2.2 火电厂脱硫脱硝技术的应用必要性

工业化进程的推进, 对生态环境的污染已经非常严重。要想实现工业领域的可持续发展, 持续提高中国经济发展水平, 就必须具备较强的环保意识。尤其是火电厂, 在处理煤炭燃烧过程中释放出来的烟气时, 要重点加强脱硫脱硝技术的应用, 并借助科学合理的应用与管理措施持续提高脱硫脱

硝效果,降低脱硫脱硝成本。

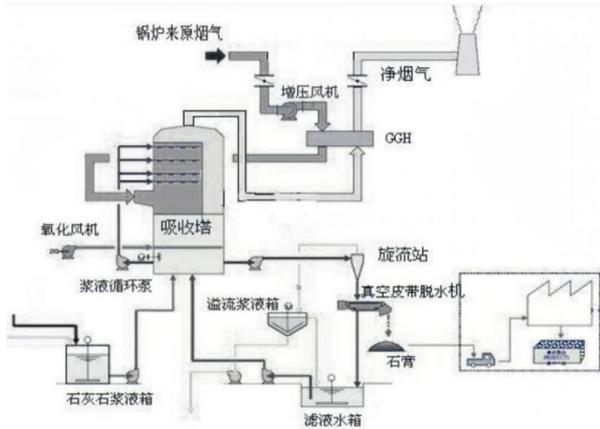


图1 脱硫工艺流程

为了更好地满足环境保护需求,火电厂在处理烟气的时候,针对二氧化硫的处理,要以干湿法的脱硫工艺应用为主;针对氮氧化物的处理,要以低碳燃烧的脱硝工艺应用为主。在火力发电过程中,火电厂需要对相应副产品的生成量进行有效的控制,在避免对生态环境造成二次污染的同时,加强各类资源的有效回收与利用,提高火力发电过程的节能性与环保性。而火力发电过程中对于副产品的循环利用,与脱硫脱硝技术的应用之间存在着极为紧密的关联。加强脱硫脱硝技术的有效应用,不仅可以强化火电厂的烟气净化效果,还可以为资源的循环利用创造便利条件,确保火电厂在降低火力发电成本的同时,实现节能环保可持续发展。

3 火电厂脱硫脱硝技术的具体应用

3.1 氯酸氧化技术

在火电厂的火力发电过程中,氯酸氧化技术的应用能够将氧化剂的使用优势充分发挥出来,通过喷雾状氯酸,对烟气中的二氧化硫、氮氧化物等进行妥善处理。在具体应用过程中,工作人员可以直接将一定数量的氯酸氧化剂添加到烟道脱硫脱硝装置中,保证氯酸氧化剂与二氧化硫、氮氧化物等毒害物质的充分接触。氯酸氧化技术的应用优势非常突出^[1]。首先,这一技术不仅能够对硫酸、硝酸等物质进行同时净化,还可以在相关设备的支持下,对硫酸、硝酸的净化时间进行合理划分。同时,对吸收类设备和氧化吸收类设备进行优先组装,还能够对硫酸、硝酸的净化效果进行进一步提高。其次,这一技术中使用到的氧化剂还具有较强的清洁功能,可以对烟气中的多种有害物质进行彻底的净化和处理。再次,技术应用过程中,既不需要使用添加剂,也不容易发生氧化剂中毒事故。最后,这一技术的烟气净化效果相对稳定,且没有对外界环境提出过分苛刻的要求。

3.2 湿法烟气技术

在火力发电过程中,利用湿法烟气技术将烟气输入氮氧化物处理程序中,并加入适量添加剂,就可以对一氧化氮

进行有效的转换,并生成氮气;将烟气输入改质器程序中,并加入适量的添加剂,就可以对二氧化硫进行有效的转化,并生成一氧化硫。利用冷凝器对生成物进行过滤、冷凝处理,将硫酸与冷凝水混合在一起,就可以形成浓度相对较高的硫酸物质。湿法烟气技术的应用,既可以保证烟气脱硫脱硝的效果,还不会对火力发电工艺流程的正常运行产生影响。只有工作人员严格按照相关技术规范,应用这一技术,就可以获得预期的烟气处理效果。但是,这类技术的应用成本相对较高,对于火电厂的经济实力有一定要求。

3.3 活性炭技术

活性炭具有较强的吸附能力。将活性炭应用到火电厂的火力发电过程中,对二氧化硫进行净化处理,就可以顺利脱硫。在活性炭技术应用过程中,对催化剂进行合理的应用,可以加速各种有害物质的转化,并生成硫酸、硝酸等物质,为活性炭吸附作用的充分发挥提供便利^[2]。在这一基础上,利用分离装置程序对烟气脱硫脱硝进行集中式的净化处理,不仅可以提高烟气净化效果,还可以成功分离出二氧化硫。对没有了二氧化硫的烟气进行进一步净化处理,并辅助以相应的催化剂,还可以进一步获得氮气。在初层装置中,当活性炭处于高温环境中时,就会释放出一部分以二氧化硫为主的毒害气体。

3.4 低碳燃烧技术

在火电厂的烟气处理中,低碳燃烧技术的应用,同样可以发挥出一定的脱硝作用。目前,这一技术已经广泛应用于煤炭燃烧生产体系当中。需要注意的是,为了将这一技术的应用优势充分发挥出来,加强烟气成分中毒害物质的控制,需要对煤炭资源的燃烧条件进行合理的调整与控制,对空气比进行严格的控制,对空气混合形式进行有效的调整,最大限度地降低生成物中氮氧化物的生成数量。这一技术的应用需要经过循环流化床反应、空气处理、烟气循环处理、氮氧化物处理以及燃料处理等五个环节。

3.5 海水脱硫技术

目前,很多火电厂在烟气处理方面,都对海水脱硫技术的应用效果予以了高度的肯定。这一技术的应用原理为:利用海水中碱性物质的理化性能,对烟气中的硫化物进行净化,以达到降低烟气中硫浓度,提高空气净化质量的目的。海水脱硫技术的应用主要包含海水供应、硫化物净化、海水处理、海水循环利用以及烟气净化等五个环节^[3]。单纯使用海水中的碱性物质,就能够显著降低烟气中的硫浓度,所以并不需要额外添加其他化学物质。但是,为了将这一技术的应用效果充分发挥出来,需要保证海水资源的充足性。所以,这一技术通常应用于沿海城市中的火电厂中。

3.6 高能辐射技术

所谓高能辐射技术,其实就是利用辐射作用,对烟气进行处理,降低烟气中硫和硝浓度的技术。高能辐射技术主要有两种。一是电子辐照技术。即利用电子加速装置,对烟

气进行气化处理。借助电子加速器的辅助作用,对烟气中的毒害成分进行氧化处理,并借助其他化学反应,生成硫酸硝物质。这样,就可以有效降低烟气中的硫硝浓度,保证空气的净化目标。二是脉冲电晕技术。即在高能电子的支持下,对烟气中的毒害成分进行裂解和转化,使其成为氧化性粒子。

4 火电厂脱硫脱硝技术的应用强化策略

4.1 提高脱硫脱硝技术的应用水平

站在火电厂角度分析,要想加强脱硫脱硝技术的应用,提高烟气处理质量,需要对这一技术的应用水平进行重点提高。首先,相关部门要加强这一技术的研究,并借助先进科学技术的融入与辅助,提高这一技术的应用水平。其次,相关部门要与当地的高等院校、火力发电企业等保持积极的联系,然后借助多方面的力量,加强脱硫脱硝技术应用人才的培养,从人才方面支持火电厂脱硫脱硝技术的应用。最后,火电厂要对现有的内部技术人员进行重点培训,并利用各种机会将这些技术人员输送到其他国家,使其接收更为先进的技术培训和技术应用理念。

4.2 加强智能系统的开发与应用

一方面,加强国内专家与国外专家的沟通和交流,借助双方的力量加强相关技术规范的制定与优化,提高技术规范应用的兼容性,为脱硫脱硝技术在火电厂中的有效应用打好基础。另一方面,节能、环保是保证脱硫脱硝技术在火电厂长期稳定应用的核心^[4]。所以,火电厂必须借助更为与时俱进的技术,做好脱硫脱硝技术核心资料的保存工作,并将相关技术标准录入到系统当中,借助系统的技术性优势完成技术的分析与优化。这样,只需要对技术应用数据进行分析,就可以了解脱硫脱硝技术的应用优势与应用缺陷,并采取针对性的技术优化措施。

4.3 加强环境监测管理体系的完善

在将脱硫脱硝技术应用到火电厂的烟气处理过程中时,不仅要重点提高火电厂内部各类资源的利用效率,还要降低烟气对生态环境的不利影响。所以,在中国不断重视环境保护,逐步加强环保技术研究力度的形势下,非常有必要加强环境监测管理体系的完善。然后对脱硫脱硝技术应用前后的环境质量监控结果差异,明确脱硫脱硝技术的应用效果,从数据层面支持脱硫脱硝技术的完善与优化。

5 火电厂脱硫脱硝技术的发展趋势

中国是一个典型的发展中国家。与其他发达国家相比,

脱硫脱硝技术的应用水平相对偏低。但是,不可否认的是,火电厂依然为中国节能环保理念的推广与普及做出了巨大贡献。所以,在未来的一段时间内,需要结合中国的实际国情,对火电厂的火力发电工艺进行调整,对脱硫脱硝技术进行强化应用,确保能够在降低二氧化硫、氮氧化物排放量的同时,促进社会经济与生态的和谐发展。首先,老火电厂自身要在不影响原本脱硫脱硝效率的基础上,探索更为先进的脱硫脱硝技术。其次,新建火电厂要对自身的发展需求进行深入的分析和研究,并以此为基础加强烟气脱硫脱硝技术的应用^[5]。最后,相关部门要对火电厂的脱硫脱硝技术研发工作开展予以大力的支持,并从政策、技术等方面提高火电厂的脱硫脱硝技术研发水平。另外,火电厂的经营人员,也需要对火电厂的运行机制进行全面的掌握,并根据烟气处理的实际需求,对脱硫脱硝技术进行合理的应用。在这一过程中,将脱硫脱硝技术与火电厂的生产体系融合在一起,对相关副产品的生成情况予以关注,还可以在控制住硫化物、氮氧化物排放量的同时,提高火电厂内部各类资源的利用率,顺应国家节能环保可持续发展理念。

6 结语

近几年来,中国各大火电厂都引进了脱硫脱硝技术。尤其在火电厂启动发电系统的时候,会产生较多的烟气,烟气中掺杂的毒害物质会对火电厂上空的大气环境产生直接的污染。所以,在火力发电过程中,需要借助脱硫脱硝技术,加强硫、硝等有害物质排放的控制。但是,要想将这一技术的应用优势充分发挥出来,促进火电厂的节能环保可持续发展,不仅要掌握各种脱硫脱硝技术的应用要点,还要持续提高脱硫脱硝技术的应用水平,加强智能系统的开发与应用,加强环境监测管理体系的完善。

参考文献

- [1] 石化彪,李迎旭.试论火电厂烟气脱硫脱硝技术应用与节能环保[J].应用能源技术,2022(3):32-34.
- [2] 张亚坤,于明强,郑学军.火电厂大气污染治理中烟气脱硫脱硝技术运用分析[J].清洗世界,2023,39(6):1-3.
- [3] 许晟源.火电厂烟气脱硫脱硝技术应用与节能环保研究[J].中国设备工程,2023(13):213-215.
- [4] 王维平,陈瑜,张贺.火电厂烟气脱硫脱硝技术应用与节能环保措施[J].广东化工,2021,48(11):300-301.
- [5] 李明凤.基于火电厂烟气脱硫脱硝技术的应用与节能环保研究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(24):102-104.

Discussion on the Technical Transformation of Electric Dust Removal and Energy Saving Method in Thermal Power Plant

Yongyi Liu¹ Yang Li² Yulei Tian²

1. Chongqing Yuanda Flue Gas Treatment Franchise Co., Ltd., Chongqing, 400000, China

2. Guizhou Yuanda Environmental Protection Co., Ltd., Liupanshui, Guizhou, 553000, China

Abstract

In order to ensure the cleanliness of enterprises in the operation of thermal power plants, dust removal technology has always been the key to the development of thermal power plants. With the development of science and technology, electric dust removal technology has gradually become the mainstream of dust removal technology, and the research of thermal power plant managers need to strengthen their research. Under the influence of the concept of sustainable development, energy saving has gradually become the development direction of various industries, which requires relevant personnel to realize the upgrading and improvement of electric dust removal technology to achieve energy saving. This paper starts with the thermal power plant, analyzes the characteristics and advantages of the electric dust removal technology, and then upgrades and improves the existing energy saving technology combined with the sustainable development, so as to realize the technical energy saving and promote the development of the thermal power plant.

Keywords

thermal power plant; electric dust removal technology; sustainable development; cost and energy saving

火电厂电除尘技术改造及节能方法探讨

刘永益¹ 李洋² 田玉磊²

1. 重庆远达烟气治理特许经营有限公司, 中国·重庆 400000

2. 贵州省远达环保有限公司, 中国·贵州 六盘水 553000

摘要

火电厂作业环节, 为了保证企业的清洁性, 除尘技术一直是火电厂发展的关键, 随着科学技术的发展, 电除尘技术逐渐成为行业除尘技术的主流, 需要火电厂管理者加强对其的研究。在可持续发展理念的影响下, 节能逐渐成为各行业的发展方向, 就要求相关人员实现对电除尘技术的升级改进, 实现节能。论文就从火电厂入手, 分析电除尘技术的特点以及优势, 然后结合可持续发展对现有的节能技术进行升级改进, 实现技术节能, 推动火电厂的发展。

关键词

火电厂; 电除尘技术; 可持续发展; 成本节能

1 引言

火电厂作为电力生产单位, 需要通过火力进行发电, 对环境要求较高, 还会产生大量的废物, 所以火电厂的除尘技术就十分必要, 要求火电厂管理者结合实际合理地进行技术引进。电除尘作为先进技术手段, 已经成为火电厂除尘的关键技术, 可以借助静电对各种灰尘进行处理, 保持作业环境的清洁。而随着城市化进程的加快, 可持续发展逐渐成为

行业发展的关键, 这就要求火电厂加强对电除尘技术的重视, 结合需要对该技术进行改造升级, 在保证电除尘技术功能的基础上降低作业成本, 以推动火电厂的发展。但是鉴于火电厂除尘技术的复杂性, 电除尘技术的升级就还存在诸多难点, 所以实际作业环节, 还需要火电厂管理者积极引进新技术, 实现节能技术的落实。

2 火电厂电除尘技术概述

2.1 概念

电除尘技术是一种常用于火电厂的尾气处理技术, 主要是通过电场作用原理将烟气中的粉尘和微小颗粒物进行捕集和分离, 从而达到净化排放的目的。电除尘器结构简单,

【作者简介】刘永益(1983-), 男, 中国重庆人, 本科, 工程师, 从事电力工程热能动力工程, 火电厂环保, 火电厂烟气脱硫、脱硝、除尘技术改造、技术管理等研究。

由高压直流电源、集电极和放电极组成。在电除尘器内部，烟气通过集电电极与放电电极之间的电场进行分离，使得带电的颗粒物在电场的作用下，与集电板上的反极板或者放电极上的同极板相互作用而被收集下来，从而达到净化排放的目的。电除尘技术具有结构简单、能耗低、净化效率高等优点，是目前火电厂中较为常用的尾气治理技术之一。但是，电除尘技术在应用过程中还存在着一些问题，比如对颗粒物的粒径大小适应性较差、设备占地面积大等问题，需要在实际应用中加以优化和改进。

2.2 火电厂电除尘技术的特点

火电厂电除尘技术具有多样化的特点，需要相关人员进行分析。首先，电除尘技术能够高效地去除烟气中的颗粒物，净化效率较高，可以有效降低排放物对环境的影响；其次，相比其他尾气处理技术，电除尘技术的能耗相对较低，有利于节约能源和降低运行成本；之后，电除尘器的结构相对简单，易于维护和操作，具有一定的稳定性和可靠性；然后，电除尘技术适用于各种火电厂的烟气处理，能够有效处理不同类型的颗粒物；最后，电除尘技术在处理过程中不会产生二次污染物，符合环保要求。而且相比其他尾气处理设备，电除尘器的占地面积相对较小，有利于在有限的场地内进行安装和布置^[1]。综上所述，火电厂电除尘技术具有高效净化、能耗低、结构简单、适用范围广、无二次污染和设备占地面积小等特点，是一种比较优越的尾气处理技术之一。电除尘技术如图1所示。

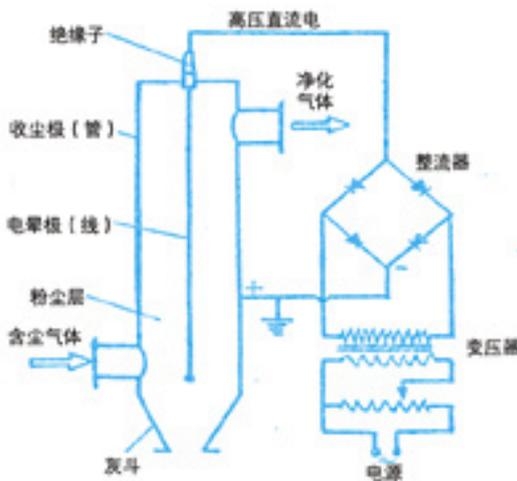


图1 电除尘技术

3 火电厂电除尘技术改造节能的必要性

3.1 环保要求提升

随着环保标准的不断提高，对火电厂烟气排放的限制也越来越严格，因此需要对电除尘技术进行改造升级，以满足新的环保要求。

3.2 节能减排需求

火电厂作为能源消耗的重要环节，节能减排是当前和

未来的发展趋势，对电除尘技术进行改造可以降低能耗、提高效率，从而实现节能减排的目标。

3.3 设备老化更新

部分火电厂的电除尘设备已经使用多年，存在老化和损耗，需进行改造或更新，以确保设备的正常运行和净化效果。

3.4 技术更新换代

随着科技的进步，新型的电除尘技术可能具有更高的净化效率、更低的能耗，因此进行技术改造能够使火电厂保持在行业领先地位。

3.5 提升竞争力

通过改造电除尘技术，提高了火电厂的环保水平和能源利用效率，有利于提升企业形象，增强市场竞争力。

4 火电厂电除尘技术的不足

4.1 对颗粒物粒径的适应性差

电除尘技术对颗粒物的粒径大小要求较高，对于细小颗粒物的捕集效果不如其他技术。

4.2 易受气候条件影响

在潮湿的气候条件下，电除尘技术的效率可能会受到影响，需要加强防护和维护。

4.3 投资成本相对较高

电除尘设备的建设和维护成本相对较高，可能需要一定的资金投入。

4.4 运行稳定性差

电除尘设备在长期运行中可能受到灰尘黏附、放电不稳定等问题的影响，需要加强维护和管理。

4.5 设备体积较大

比一些其他尾气处理设备，电除尘设备的体积较大，需要占用一定的场地。而且电除尘技术在使用过程中需要配套的高压直流电源等设备，整体系统复杂度相对较高。

因此，在实际应用中，需要综合考虑电除尘技术的优势和不足，结合具体的火电厂情况选择合适的尾气处理技术，或者在电除尘技术的基础上进行技术改进和优化，以提高其适用性和效率。

5 火电厂电除尘技术改造及节能方法

5.1 进行设备更新换代

设备更新换代是保证电除尘改造节能的关键，实际作业环节，需要相关人员通过以下手段进行落实：一是要引进电子除尘器，电子除尘器是一种高效的固体颗粒物除尘设备，通过电场力将颗粒物带电后收集，具有高效率、低能耗、占地面积小等优点，适用于火电厂的电除尘改造；二是引进静电除尘器，静电除尘器是利用静电原理将烟气中的颗粒物带电后沉积到电极上的除尘设备，具有除尘效率高、运行稳定等特点，适用于提高火电厂电除尘效率；三是引进布袋除尘器，布袋除尘器采用滤料袋对烟气进行过滤，将颗粒物捕

集在滤料表面,具有除尘效率高、适应性强等优点,在火电厂电除尘中也有较广泛的应用;四是湿式电除尘器,湿式电除尘器通过水膜的形成和冲刷作用来清洗烟气中的颗粒物,具有除尘效率高、处理粘性颗粒物能力强等特点,在火电厂电除尘中也可以发挥重要作用;五是使用喷淋除尘器,喷淋除尘器通过喷雾系统将水喷洒到烟气中,将颗粒物吸附在水滴表面后沉降,具有简单易操作、能耗低等优点,可用于火电厂的电除尘改造。在选择设备更新换代时,需要根据火电厂的实际情况和需求,结合设备性能、投资成本、运行维护等因素进行综合考虑,以实现最佳的节能减排效果和经济效益^[2]。同时,还需注意设备更新换代过程中的工程设计、施工调试等环节,确保新设备能够有效地替代老化设备并达到预期的节能减排效果。

5.2 优化管理操作

管理操作的优化也可以实现节能,可以通过以下手段进行落实:第一,要对电除尘设备的运行状态进行实时监测,分析烟气成分、温度、湿度等相关参数,根据实际情况不断优化操作流程,提高设备的除尘效率。还需要根据火电厂燃煤的质量和性质,调整电除尘设备的适应性参数,使其更好地适应烟气的特点,提高除尘效率。第二,应通过定期维护保养、设备巡检、故障排查等方式,保证电除尘设备的运行稳定性,降低运行风险,提高设备的使用寿命。第三,针对电除尘设备的操作流程、维护保养、故障排查等方面的知识,要加强工作人员的培训,提高操作技能,降低设备运行风险,确保电除尘设备的长期稳定运行。第四,应通过建立数据分析体系,对电除尘设备的运行数据进行收集、分析和处理,及时发现设备运行问题并进行优化调整,提高除尘效率,降低能耗。第五,需要引入智能化控制系统,实现设备的自动化控制和远程监控,提高电除尘设备的运行效率和稳定性,降低能耗和人工成本^[3]。通过上述管理操作优化措施的实施,可以提高火电厂电除尘设备的运行效率和稳定性,降低能耗和运行成本,同时还能达到更好的节能减排效果,实现可持续发展的目标。

5.3 合理设计预处理设备

在火电厂电除尘技术改造和节能方面,增加预处理设备可以有效提高电除尘系统的效率和性能,常见的预处理设备主要有以下几种,需要火电厂管理者结合实际进行选择:一是烟气预处理系统,烟气预处理系统包括除尘器、脱硫装置、脱硝装置等,通过这些设备对燃煤烟气进行预处理,可以减少颗粒物、二氧化硫和氮氧化物等污染物的排放,减轻电除尘设备的负荷,提高其除尘效率;二是预处理过滤器,预处理过滤器可以在进入电除尘设备之前对烟气中的大颗粒物和杂质进行预过滤,防止这些颗粒物堵塞电除尘设备,减少维护频率,延长设备使用寿命;三是湿式预处理装置,湿式预处理装置可以通过喷淋水雾等方式将烟气中的颗粒物和有害气体吸附、冷却、湿化,降低烟气温度和湿度,同时改善烟气中的颗粒物特性,有利于电除尘设备的效果提

升;四是气体加热装置,在低温季节,通过气体加热装置对烟气进行预热处理,可以减少烟气中的水分含量,降低烟气的相对湿度,有助于提高电除尘设备的运行效率^[4]。增加这些预处理设备可以有效改善火电厂电除尘系统的运行效率和除尘效果,降低能耗,减少设备运行成本,同时也有利于环境保护和节能减排目标的实现。在实施时需要根据具体情况选择适合的预处理设备,并结合整个电除尘系统的优化,以达到最佳的节能效果。

5.4 合理利用余热发电

火电厂发电环节的余热利用是实现节能的关键,实际作业环节,就需要相关人员通过以下手段进行余热利用:一是烟气余热回收,燃烧烟气中的高温余热可以回收利用,如利用余热回收装置将烟气进行预热,驱动蒸汽轮机发电,或通过余热回收装置将余热转换为热水等直接用于生产和生活;二是锅炉废气余热回收,锅炉废气中的余热可以通过余热回收器回收利用,将余热转化为蒸汽、热水等,用于供暖、生产等;三是冷却塔废热利用,在火电厂中,冷却塔冷却的废热也可以回收利用,如通过余热回收系统将废热转化为电能,用于生产;四是其他废气或废液余热回收,火电厂中还有一些其他的废气、废液等也具有余热,如将锅炉除尘器废气中的余热回收利用,或将发电机组冷却液中的余热回收转化为电能等。通过余热发电技术,火电厂可以将废热转化为电能,提高能源利用效率,减少能源浪费,降低生产成本,实现节能减排的目标。同时,这种技术还可以改善火电厂的整体环保效果,降低对环境的影响^[5]。在应用余热发电技术时,需要根据火电厂的具体情况选择合适的技术方案,并结合其他节能措施,以达到最佳的节能效果和经济效益。

6 结语

电除尘器电挖系统的改造不仅可以节电,还可以在一定程度上提高除尘的效率,达到节能增效的作用。但达到节能增效手段的运用还是要结合工程的实际情况,进行合理的设计。

参考文献

- [1] 韩玉珍.锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术研究[J].能源与节能,2022(5):99-101+123.
- [2] 张文超.低碳经济中的燃煤电厂脱硫脱硝除尘工艺发展[J].清洗世界,2021,37(7):68-69.
- [3] 舒英钢,郦建国,刘卫平等.中国电除尘技术发展及在燃煤电厂应用[C]//中国环境保护产业协会.第十八届中国电除尘学术会议论文集.浙江菲达环保科技股份有限公司;中国环保产业协会电除尘委员会,2019:12.
- [4] 李晓宇,倪煜,龙辉.基于电除尘器数据库的燃煤电厂动力煤特点分析[C]//中国环境保护产业协会.第十八届中国电除尘学术会议论文集.中国电力工程顾问集团有限公司,2019:7.
- [5] 刘含笑,沈敏超,姚宇平等.电除尘技术集成在高灰煤超低排放工程中的应用[C]//中国环境保护产业协会.第十八届中国电除尘学术会议论文集.浙江菲达环保科技股份有限公司,2019:13.

Research on Chemical Monitoring and Management Measures for Thermal Power Plants

Yazhen Qi¹ Hao Zhang² Feng Zhao¹

1. Guizhou Yuanda Environmental Protection Co., Ltd., Liupanshui, Guizhou, 553000, China

2. SPIC Yuanda Environmental Protection Co., Ltd. Hechuan Branch, Chongqing, 400000, China

Abstract

Due to the steady growth of energy demand in China, thermal power plant as one of the important energy sources, its chemical monitoring and management is particularly critical. This paper analyzes the current situation and problems of chemical monitoring in thermal power plants, and puts forward a series of effective management strategies. Through detailed investigation and analysis, the fuel characteristics of thermal power plants and their possible impact on the environment can be deeply understood, and the urgency and importance of chemical monitoring are emphasized. In the face of potential problems in the monitoring process, such as bias and data instability, corresponding solutions are also provided.

Keywords

thermal power plant; chemical monitoring; management measures

火电厂化学监测管理措施研究

齐亚珍¹ 张浩² 赵峰¹

1. 贵州省远达环保有限公司, 中国·贵州六盘水 553000

2. 国家电投集团远达环保股份有限公司合川分公司, 中国·重庆 400000

摘要

由于中国对能源的需求在稳步增长, 火电厂作为重要的能源来源之一, 其化学监测管理显得尤为关键。论文深度分析了火力发电厂化学监测的现状和所遭遇的问题, 并为此问题提出了一系列有效的管理策略建议。通过详尽的调查与分析, 对火力发电厂的燃料特性及其可能给环境带来的影响进行深入的了解, 并强调进行化学监测的紧迫性和重要性。面对监测过程中的潜在问题, 如偏差和数据的不稳定性, 也针对性地提供了相应的解决方案。

关键词

火电厂; 化学监测; 管理措施

1 引言

随着中国的工业化速度日益加快以及经济的稳步增长, 对各种能源的需求也逐渐增强。在其中, 火电作为关键的能源来源, 其在全球能源布局中的作用变得尤为突出和关键。然而, 火电厂在正常运行过程中释放的废气、废水等有毒污染物严重威胁着环境和人类健康, 因此也对其化学监控和管理设置了更加严谨的准则。现阶段, 中国火电厂在化学监测管理方面面对着多种问题和考验, 包括监测科技尚不成熟, 数据的精度和可靠性有待提升以及监测系统整体的完善程度需要进一步加强等。这种情况不仅严重干扰了火电厂的平

稳运行, 还为环境保护和保障安全生产制造了隐患。为了推动火电厂的持续增长并增强环境素质, 论文深入地研究了火电厂化学监测的管理方法, 并提供了行之有效的策略选择。

2 火电厂化学监测现状分析

2.1 火电厂污染物排放特点

火力发电站是中国关键的能源供应者之一, 而它在生产过程中释放的污染气体也是环境保护中需要重点关注的议题之一。火力发电厂释放的主要有害物质包括二氧化硫(SO_2)、氮氧化物(NO_x)、颗粒物(PM)以及二氧化碳(CO_2)等。在火力发电厂里, SO_2 与 NO_x 主要被视为对大气有污染影响的元素。PM对大气质量以及人类健康构成严重危害。与此同时, CO_2 作为主要温室气体成分, 在全球气候变化中发挥了至关重要的角色^[1]。在火电厂执行燃煤作业期间, 硫化物常以硫化物的形式呈现。燃煤过程当中, 硫与氧气发生化学反应生成 SO_2 , 之后这部分物质会被释放到

【作者简介】齐亚珍(1988-), 女, 蒙古族, 中国内蒙古赤峰人, 本科, 助理工程师, 从事电力工程热动力、火电厂环保、火电厂化学技术监督和化验分析、电力工程系统自动化研究。

大气中。SO₂这种气体对环境乃至人体健康都带来了巨大风险，其气体的排放量将决定大气污染的严重性。在火力发电设备的燃烧阶段，高温条件下，氮气和氧气会经历氧化过程，进而产生NO_x。NO_x是一种对大气环境以及生态系统带来重大威胁的气体，它不仅可以触发酸雨，还可以促进光合污染物的快速生成，对植被的健康及人的健康都有不利的效果。火电厂释放出来的微粒，尤其是像粉尘和烟灰这类的固态粒子，它们在大小、形状和化学成分上显示了极大的丰富性。PM不仅对空气质量有直接的伤害作用，它还可能引发雾霾天气，这不仅对可见范围和交通安全造成危害，同时也对呼吸和心血管系统带来健康上的风险。火力发电厂是中国CO₂主要的排放来源之一，燃煤导致的大量CO₂释放进入大气，进一步加剧了全球气候变迁的挑战。CO₂排放的总量是直接影响火电厂在能源消耗和燃料选择上的关键因素之一，因此它在火电厂排放控制方面具有至关重要的地位。

2.2 目前化学监测技术及方法

随着公众对环境的关心度逐渐增长以及监督的标准逐渐完善，火力发电厂的化学检测手段和策略也在不断地进行刷新和升级。目前为止，主导的化学测定手段包括了在线检测技术、便携式监测手段以及实验室的分析方法等多种技术。在线监测技术是通过安置在火力发电厂关键位置的监测设备，以便对排放出的气体中的有害成分浓度和其他有关信息进行即时收集和监控。在实时网络监测过程中，常采用的设备包括气体分析器和颗粒物检测仪等。这些设备因其卓越的精准性和实时响应能力而受到称赞，它们具有快速检测并发出异常警告的能力，是火力发电厂化学监控的关键装备。便携式监测技术主要是一种运用各种便携式设备和仪器来对火力发电厂排放的污染物实施实时检测和样本分析的技术。这一技术特别适合于特定地理位置或者特定时间段的火电厂监控需求，操作简便并且拥有极高的灵活性，能够全面满足火电厂实时监控的要求。实验室分析技术涉及将火电厂汇集的样品送往实验室，进而进行更为深刻的分析和检查。该项技术通常集成了多种方法如化学分析、光谱分析和质谱分析仪等，能够提供更为精确且细致的监测数据，成为火电厂污染物深度研究与评价的关键仪器。

2.3 火电厂化学监测存在的问题与挑战

火电厂在化学监测技术方面虽然已有进步，但还需面对和解决众多的问题和挑战。一些火力发电厂的监测设备和技术水平普遍不高，这无法满足监测要求，导致监测数据的准确性和稳定性受到影响。一些火力发电厂的监控焦点仅仅是空气中的污染物，但对其他环境元素，如水和土壤，他们的监测范围显著地不够全面。由于数据管理规范和平面的不统一，监测数据的整合、储存、处理和共享都面临着诸多前所未有的挑战和问题。在当前阶段，火电厂进行化学设备的监测所需的支出是一个较大的开销，这包括购置设备、维护运营以及对员工的全面培训，这种成本无疑对火电厂的日

常运营和管理活动产生了巨大的负担。

3 火电厂化学监测管理措施分析

3.1 火电厂化学监测管理体系构建

为确保火力发电厂中的化学检测能够高效执行并确保数据精确性，形成并不断强化火力发电厂化学监测的管理体系是至为关键的。首先，应当清晰地界定监测管理机构的构建及其职责划分，明确主导监测任务的部门及专门执行的单位，并构建一个健全的监督和管理体系。其次，需要构建一个对应的监督管理结构和标准，并对技术、实施和质量监控的细节进行明确，确保监测行为保持标准化和一致性。同样地，建设一套监测数据的归档和管理系统是非常关键的，这可以确保监测信息被迅速、完整和安全地保存，从而为监测数据的深入研究和实际应用奠定坚实的数据基础。最后，还须深化与各个有关部门及机关的互动与协助，旨在建立一个高效的监控管理团队，确保监控活动可以顺畅进行^[2]。

3.2 监测数据采集与处理

数据监测的准确性和信赖度是影响监测行动成效和成效的直接关键因素。因此，建设一个既科学又恰当的监测数据的收集和处理方法是非常必不可少的。当开始数据采集，应基于待监控的目标和特定的监测需求选取合适的监测手段和工具，以保证数据的准确性和完整性受到保障。另外必须严格按照监测的计划和采样策略来操作，依照指定的时段、位置和频次来执行监测采样，以防由于采集不够或不符合规范造成数据不真实。在对数据进行处理时，应当设计一个科学的处理和分析方法，以对获取的监控数据实施快速而精确的解析和统计手段，进而收集到可依赖的监测结果和评估，为未来的管理决策过程提供坚实的科学基础。其中，图1为火电厂数据监测系统。

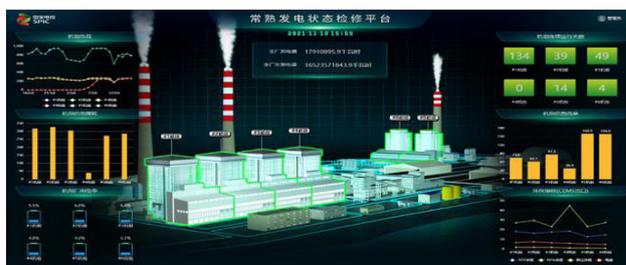


图1 火电厂数据监测系统

3.3 监测设备维护与更新

化学反应监测的顺利进行取决于监测设备的稳定运作，因为它们直接决定了所收集监测数据的品质和信度。因此，建立一个既具备科学性，又有逻辑的监测设备的保养与升级系统是必不可少的。当对设备执行维修操作时，应制定合适的维护策略和方案，周期性地检查和保养监控设备，以确保设备的正常运行和故障以及异常状态能够被及时发现和处理。与此同时，定期地对各种监测工具进行精准的调校和检验变得至关重要，确保所收集到的数据既是精确的也具有可

信度。在技术设备不断升级的过程中,应依据目前的监控需求与技术进步水平,适时地进行设备更新和升级,同时引进先进科技和方法,以提高监测设备的运行性能和工作效率,确保监测任务具有先进性和前瞻性。

3.4 监测人员培训与管理

在化学监测工作当中,监测站人员的角色是极其关键的,因为他们所展现出的专业能力和技巧会决定监测任务的执行效果和结果。因此,构筑一个科学且合适的监测人员培训与管理系统变得至关重要。在为监测人员提供培训时,应根据其职位的需求和其技术实力,制定出合适的培训计划和方针,并给予他们系统的监测技能培训和实际执行,从而增强他们在专业和业务技能上的综合能力。

4 改进与优化方案设计

4.1 新型监测技术应用

随着科学技术不断向前发展,新的监测技术对于提高火力发电厂的化学监测的效率和准确度具有极其重要的作用。借助光谱分析技术,能够快速并准确地测量火力发电厂释放出的有害物质。例如,光谱吸收光谱检测方法可以实时追踪大气中的 SO_2 、 NO_x 等气体的浓度,此技术拥有出色的灵活性与辨识力。借助于卫星遥感科技,得以对火电厂周边环境进行多角度和即时的监测和观测。能够运用卫星图像与遥感技术,对大气、水资源以及土壤等各种环境介质进行详细的监测,这为火力发电厂在进行环境影响的评估和管理方面提供了有力的科学支撑。利用智能的传感技术,具备了实时观察火电厂各项参数并传输数据的能力。这组智能传感器具有体积小、低能量消耗以及经济实惠的成本等独特优势,非常应用于火力发电厂化学检测应用场景,进一步提升检测工作的便捷性和效率水平。通过采纳前沿的监测技术方法,有可能显著提高电厂在化学物质监测方面的专业水准和能力,进而为火电厂在环境保护和安全生产方面提供更加科学和合理的支持。

4.2 数据质量控制与评估

为确保监测所得的数据既准确又可信,对数据的质量控制和评定就显得尤为重要了。定时对监测器械实施细致的校验与检验,确保所采集的监测数据达到高度精确与持久^[3]。

应当创建一个完善的质量管理系统,确保对收集到的监测数据进行严谨且高质量的审查和评价,以保障数据的真实性和统一性。对收集的监测数据进行了严格的核验和确认,确保不出现任何异常或误差,旨在增强数据的准确度和可信度。

4.3 智能化监测管理平台开发

智能监控管理系统运用尖端的信息技术和先进的智能手段来集中处理和分析监测数据,目标是为了提高数据管理的总体效能和执行质量。借助于将监测数据和信息资源融合在一起,构筑一个集成了数据和信息库的一体化平台,旨在实现监测数据的集中式管理与资源的共享化运作^[4]。通过利用数据挖掘与大数据分析的尖端技巧,对所收集到的监测数据进行了深入的挖掘和分析,从而揭示数据内部的相互联系和固有规则,进而为环境观测和管理任务提供了科学的理论支持。通过搭建一个智能化的紧急预警系统,可以实时跟踪和分析所收集的监测数据,这样可以及早识别异常情况和预警信号,并基于这些信息采纳相应的预防手段,进而防止环境安全事故的出现^[5]。

5 结语

综上所述,为确保以上建议方案得到顺利执行与高效实施,各个政府部门、商业单位和科研机构等都应密切协作,共同协作,发挥最大效益。除此之外,为了提升监测人员的技术水平和责任意识,必须对他们进行更进一步的教育和管理,以确保他们能够无阻碍地完成监测工作,并获得良好的结果。相信在付出努力并尝试新方法之后,火力发电站的化学监测管理将步入一个更为辉煌的未来,并将对国家的环境保护与可持续发展做出更加显著的贡献。

参考文献

- [1] 凌玲.火电厂化学监测管理措施[J].化工管理,2023(29):138-141.
- [2] 钱志晓.锅炉安装中常见焊接问题及其缺陷控制措施及其核心要点[J].化学工程与装备,2020(4):2.
- [3] 吴春瑜.浅谈环境监测实验室化学试剂安全管理[J].生态环境与保护,2023,6(4):57-59.
- [4] 王仁雷,衡世权,张山山,等.西南地区火力发电厂化学技术监督共性问题及对策研究[J].发电技术,2019,40(S1):6.
- [5] 郑建勋.浅谈火力发电厂化学在线仪表发展现状[J].山西青年,2018(21):2.

Reflection on the Integrated Technology Application of Desulfurization, Denitration, Dust Removal and Smoke Tower in Thermal Power Plants

Senlong Xing¹ Feng Zhao² Hao Zhang³

1. Guizhou Yuanda Flue Gas Treatment Co., Ltd., Zunyi, Guizhou, 563000, China

2. Guizhou Yuanda Environmental Protection Co., Ltd., Liupanshui, Guizhou, 553000, China

3. SPIC Yuanda Environmental Protection Co., Ltd. Hechuan Branch, Chongqing, 400000, China

Abstract

With the increase of power generation of thermal power plants, it has caused great pollution and damage to the ecological environment, which is not conducive to the sustainable development of human society. Therefore, thermal power plant enterprises have introduced a large number of desulfurization, denitrification and dust removal technology, but the traditional treatment technology is often set and run independently, not only occupy a lot of space, high cost, high adaptability is not high. Based on this, under the support of modern science and technology, it is necessary to actively promote the desulfurization, denitrification, dust removal and smoke tower integration technology, to realize the effective removal of harmful substances in the production of thermal power plants, further improve the environmental protection effect of pollutants, and realize the effective transformation of the production process of thermal power plants, and improve the production efficiency.

Keywords

thermal power plants; desulfurization, denitrification and dust removal; smoke tower; integrated technology

火电厂脱硫脱硝除尘及烟塔的一体化技术应用思考

幸森龙¹ 赵峰² 张浩³

1. 贵州远达烟气治理有限公司, 中国·贵州 遵义 563000

2. 贵州省远达环保有限公司, 中国·贵州 六盘水 553000

3. 国家电投集团远达环保股份有限公司合川分公司, 中国·重庆 400000

摘要

随着火电厂发电量的增加, 对生态环境造成了极大的污染和破坏, 非常不利于人类社会的可持续发展。因此, 火电厂企业引入了大量的脱硫脱硝除尘技术, 但是传统的处理技术往往都是独立设置和运行, 不仅占据大量空间, 成本较高, 适应性不高。基于此, 需要在现代化科学技术支持下, 积极推广脱硫脱硝除尘及烟塔一体化技术, 实现火电厂生产中有害物质的有效性清除, 进一步提高污染物环保效果, 并实现火电厂生产工艺的有效性改造, 提升生产效率。

关键词

火电厂; 脱硫脱硝除尘; 烟塔; 一体化技术

1 引言

中国传统的能源结构以煤炭资源为主, 因此火电厂在中国社会经济发展中占据核心地位。针对火电厂发电生产中大量的污染物排放现象, 需要结合环保、节能、绿色发展理念, 积极引进现代化的脱硫脱硝烟气除尘技术, 减少污染排

放量。尤其要对脱硫脱硝除尘及烟塔一体化技术进行优化应用, 从而实现各类技术工艺的串联设计, 减少空间占用, 减少费用投入, 强化烟气净化效果。

2 现实意义

火电厂是为城市提供能源的重要途径, 且随着城市建设规模的发展, 煤炭能源需求量日益增加, 同时对火电厂生产质量提出了更高的要求。但是随着人们环保意识的增强, 对节能减排要求越来越高, 但是火电厂生产中会产生大量的污染物, 严重破坏和污染周边生态环境, 甚至引起严重的雾霾、酸雨问题, 对人民生命安全造成极大威胁。针对这种情

【作者简介】幸森龙(1988-), 男, 中国重庆人, 本科, 工程师, 从事电力工程热能动力, 火电厂环保, 火电厂脱硫、脱硝、除尘工程设计、项目管理、施工管理工程安全质量监督及其技术管理研究。

况,需要采取科学技术,对火电厂生产工艺进行优化改进,尤其要引进脱硫脱硝除尘一体化工艺,并引进烟塔一体化机,强化火电厂污染物排放量的有效性控制,为工业可持续发展奠定良好基础^[1]。

3 应用现状

随着科学技术的发展,火电厂锅炉脱硫技术得到了广泛应用,其中以当前应用较为广泛的脱硫技术为石灰石-石膏湿法技术,通过该方法能够有效减少煤炭燃烧量。但是该技术主要在吸收塔中的烟气进行有效处理,但是其处理效果直接受到吸收塔形式的影响。其中,市面上常见的吸收塔形式包含填料塔、液柱塔、喷淋塔、鼓泡塔等。如填料塔应用中,主要是对内部固体填料进行应用,浆液从填料表面流出,并与炉内烟气产生化学反应,从而对烟气中的硫化物进行清除。但是该技术应用中容易对管道造成堵塞;在液柱塔应用中,需要对烟气与气液进行充分融合,利用完全传质后达到脱硝目标,该方法的脱硫效果较好,但烟气会出现阻力问题,加大脱硫消耗^[2]。

在火电厂脱硝过程中,主要利用低氮燃烧技术、SDR烟气脱硝技术进行具体操作。在SDR烟气脱硝技术应用中,要在烟气中投放尿素等还原剂,形成化学反应,产生 N_2 和水物质。该方法的脱硝效率较高。低氮燃烧技术应用中,要把反应器作为炉膛进行操作,且要保障反应温度控制在 $850^{\circ}\text{C}\sim 1100^{\circ}\text{C}$ 范围,通过化学反应产生 N_2 。但该方法脱硝效率较低,会产生二氧化氮物质,破坏臭氧层。

在火电厂除尘工作中,主要是利用旋转电极方式进行操作,可以强化火电厂除尘效率。此外还可以利用湿式静电除尘器,确保烟尘中的颗粒能够吸附带电负离子,强化除尘效果。

4 火电厂脱硫脱硝除尘一体化技术

4.1 吸附技术

在火力发电生产过程中,往往需要燃烧大量煤炭,在燃烧过程中会产生大量的有害物质,尤其是硫化物、烟尘等物质,处理难度较大,一旦在没有处理的情况下随意排放到空气中,会对空气环境造成极大的污染和破坏,甚至引起雾霾、酸雨问题,非常不利于农作物的健康成长,且危害人们身体健康,严重情况下还会引起呼吸系统、耳鼻喉器官的损坏,严重降低人们的生活质量。因此,需要结合火电厂发电生产特点,需要对设备废物废气处理技术进行优化应用,尤其要引进一体化的脱硫脱硝除尘技术,从而对烟气中的有害物质进行集中化处理,保障烟气达到排放标准,降低空气污染。在具体处理作业中,需要对吸附技术进行优化应用,尤其要对炭质材料吸附法、 $\text{CuO-Al}_2\text{O}_3$ 吸附等技术进行科学性应用,对活性炭等的吸附性能充分发挥,尽量多地吸附烟气中的含硫物质、烟尘颗粒等有害物质,减少烟气中的有害物质浓度,强化空气环境质量保护。在对烟气中的有

害物质进行吸附后,需要对其中的硫、硝等物质进行回收利用,使其当作化肥制作原材料,减少资源浪费,实现有害物质的资源化、无害化处理^[3]。

4.1.1 炭质材料吸附法

在该技术应用中,需要选择使用性能较强的活性焦对废气中的有害物质进行有效性吸附,同时要确保活性焦具有较强的耐磨、耐压能力,且能够对冲击力进行有效性抵御。此外,活性炭中含有大量细小的孔洞,可以进一步强化该物质的吸附效果,使其能够对废气中的二氧化硫进行高效化吸附,从而进一步强化烟气脱硫脱硝效果。为了对有害物质进行回收利用,需要对使用过后的活性炭进行加热处理,将微孔中的含硫物质转化为浓度较高的二氧化硫气体,同时还需要通过专业化的装置,对该类气体进行优化处理,生成硫酸、硫磺等物质,对其进行回收利用,实现有害物质的资源化利用,减少资源浪费。

此外,还可以利用该方法实现烟气中氮氧化物与氨气的充分反应,形成氮气和物质,完成以上作业后可以把氮气进行直接排放到空气中,并对水进行回收利用,在其他环节中进行循环使用,减少成本投入。通过该方法的优化应用,可以真正达到脱硫脱硝除尘一体化目的,且还能够对烟气中的粉尘等物质进行高效化清除。该技术的成本投入不高,处理设备体积较小,不会占用太多空间,处理过程的用水量较少。该技术的应用,可以对火电厂废气中96%以上的硫、硝等物质进行有效清除^[4]。

4.1.2 $\text{CuO-Al}_2\text{O}_3$ 吸附技术

在该技术应用中,需要对负载型 CuO 进行加热,使其温度达到 400°C 左右,这样可以使其与烟气中的二氧化硫等位置进行充分结合,产生氧化反应,形成 CuSO_4 ,此 CuSO_4 与 CuO 等物质对氨气具有较强的催化效果,使其对 NO_x 产生还原反应,在还原性气体的催化作用下,可以对吸收饱和的 CuSO_4 进行再生,从而释放大量的二氧化硫物质,对其进行回收利用,制作酸物质,其还可以通过还原反应获得金属铜、硫化铜等物质,在烟气的氧化作用下,能够形成氧化铜,对其进行回收利用,在吸收还原环节中进行重新使用,进而提高资源利用率,降低资源浪费,有效控制烟气处理费用。其中利用该方法可以对烟气中的二氧化硫、氮氧化物进行高效化处理,但是其处理效果容易受到吸附温度、流化床层温度等因素的干扰,需要对该工艺技术进行优化操作,保障最终的烟气处理效果符合设计要求。

4.2 高能电子氧化方法

该技术主要是利用高能电子的氧化作用,形成具有较强氧活性的自由基等活性物质,利用该物质对火电厂废气中的含硫物质、含氮物质进行氧化,形成特定的氧化物,然后使之与水蒸气产生化学反应,生产雾状硝酸、硫酸等,然后在该物质中添加氨物质,确保彼此之间充分接触和反应,从而形成硝酸铵、硫酸铵等物质,达到火电厂烟气脱硫脱硝技术

一体化目的,强化烟气净化清除效果,为空气质量的改善和提高创造良好的条件。该技术对烟气中有害物质处理效果较高,但是在处理过程中需要消耗大量的能源,成本较高,且需要涉及大量的化学反应,存在一定的危险性,且提高了环境要求,一旦氧化环境不稳定,会严重加大安全事故的出现几率,因此该方法仅仅在小规模火电厂中进行使用。其中常见的高能电解氧化法包含以下两种。

4.2.1 电子束法

在该技术应用中,需要利用特殊的电子加速器,形成高能电子,且还能够形成氧化性较强的自由基活性物质,从而对烟气中的一氧化氮、二氧化硫等物质进行氧化处理。该技术方便操作,但设备成本较高,且需要投入大量的设备维护费用,导致该方法难以在更广范围内进行推广和应用。

4.2.2 脉冲电晕等离子体技术

该技术的主要构件包含烟气增湿冷却塔、氨气加药设备、高压脉冲电源、脉冲放电等离子反应器等装置设备。由于该装置的构件较多,结构复杂,需要在实际应用中严格控制操作精度,才能确保烟气处理效果的提升。在该技术应用中,需要利用高压脉冲电源释放电能,形成很多的活化电子,从而破坏烟气中的化学键。在该技术应用中,需要确保环境温度的正常化,才能获得高能电子和自由基,其中涉及O、OH,这种情况下可以对火电厂废气中的气体分子进行氧化降解,形成大量可回收利用的副产品,对其进行回收利用,当作废料进行使用。该技术应用中会消耗大量电能,且高压脉冲电源使用时间较短,难以广泛推广应用,仅仅在设备清洁过程中进行使用,从而避免管道堵塞。

5 火电厂烟塔一体化技术

烟塔一体化技术的研发时间较为久远,通过烟塔对火电厂烟气进行排放,可以进一步提高热量排放总量,保障烟塔烟气处理能力的有效性提升。基于此,为了充分发挥烟塔的功能作用,需要结合实际情况,构建可行性、合理性的冷却烟塔,从而保障烟气能够符合标准排放要求,有效降低烟塔工程量,节约火电厂生产成本。

5.1 冷却塔设计

烟塔的设计和建设,能够进一步提高火电厂烟气排放率,且能够助力热量散发。通过冷却塔的建设,可以对火电厂生产中形成总热量的50%进行有效性散发,进一步提高烟气排放率,且能够优化脱硫脱硝工艺质量。通过提升烟气排放效率,可以有效控制烟气排放设施建设数量,有效控制火电厂生产成本。在具体的冷却塔设计中,需要结合烟气脱

硫脱硝和排放需求,选择合适的建设形式,其中涉及以下两种:有旁路建设形式,主要在不能有序开展脱硫操作的工程中进行使用,通过该形式可以把烟气引入到备用设备中,并对其进行脱硫脱硝处理,并利用烟塔将其排出去,才能进一步提高烟气处理质量,从而避免出现烟气污染问题;此外还有无旁路建设形式,该方法主要在一般排放形式中进行使用,可以对处理后的烟气进行统一排放,这属于冷却烟塔的常规烟塔排放形式,可以强化排烟效果。在具体的冷却塔设计中,要在不同烟道中设置单点排放装置,从而结合生产情况,对烟道进行针对性调节,并控制出口烟气流速,从而强化排烟效果^[5]。

5.2 防腐设计

一般情况下,需要把烟塔设置在烟气排放较为集中的区域,但是由于受到技术限制,难以对烟气中的有毒物质进行全面清除,甚至还存在大量的腐蚀性物质,严重损坏烟塔管道,导致烟塔工作作用不能正常发挥,严重情况下还会缩短烟塔设备使用寿命。基于此,要结合烟气排放特点,优化烟塔排气管道的设计形式,采取科学合理的管道防腐处理措施,尤其可以在腐蚀性较强的区域安装防腐套管。在具体的耐腐蚀建设中,要利用高性能混凝土材料制作套管,同时要结合内部建设形式、排放设施用途等,针对性选择套管设置形式,且还需要在排放管道中涂抹防腐材料,减少腐蚀物质对管道的破坏,促进烟塔管道的安全运行。

6 结语

综上所述,为了改善空气质量,促进经济建设与环境保护的协调性发展,需要结合实际情况,对火电厂废气进行高效处理,引进脱硫脱硝除尘及烟塔一体化技术,进一步强化火电厂废气处理效果,提升大气质量,真正实现火电厂的绿色化发展。

参考文献

- [1] 王先权,孙海翠,刘念一,等.脱硫脱硝除尘一体化设备的数字化控制技术研究[J].机械设计与制造工程,2023,52(12):25-29.
- [2] 李子祥.火电厂脱硫、脱硝、除尘及烟塔的一体化技术[J].科技风,2017(13):139.
- [3] 谢思源,王伟.浅析火电厂脱硫、脱硝、除尘及烟塔的一体化技术[J].科技展望,2015,25(4):129.
- [4] 杨爱芝.火电厂脱硫、脱硝、除尘及烟塔台一体化技术研究[J].通讯世界,2014(10):147-148.
- [5] 李祥苓.脱硫、脱硝、除尘及烟塔台一体化技术初探[J].华电技术,2010,32(4):70-73+77+81.

Application Research on Integrated Treatment Technology for Desulfurization Wastewater in Thermal Power Plants

Hao Zhang¹ Yazhen Qi² Senlong Xing³

1.SPIC Yuanda Environmental Protection Co., Ltd. Hechuan Branch, Chongqing, 400000, China
2.Guizhou Yuanda Environmental Protection Co., Ltd., Liupanshui, Guizhou, 553000, China
3.Guizhou Yuanda Flue Gas Treatment Co., Ltd., Zunyi, Guizhou, 563000, China

Abstract

With the rapid development of economy, thermal power generation, as the main energy supply mode in China, is faced with increasingly severe environmental protection problems. Among them, the treatment of desulfurization wastewater in thermal power plants has become an urgent problem to be solved. Thermal power plants will produce sulfur dioxide and other pollutants in the process of burning coal. In order to reduce the emission of these pollutants, thermal power plants adopt desulfurization technology. However, the wastewater generated in the process of desulfurization has the characteristics of complex composition, high concentration and difficult to treat, if not effectively treated effectively, it will cause serious pollution to the environment. Based on this, the research on the integrated treatment technology of desulfurization wastewater in thermal power plants has important practical significance.

Keywords

thermal power plant; desulfurization wastewater; integrated treatment technology; application

火电厂脱硫废水一体化处理技术的应用研究

张浩¹ 齐亚珍² 幸森龙³

1. 国家电投集团远达环保股份有限公司合川分公司, 中国·重庆 400000
2. 贵州省远达环保有限公司, 中国·贵州 六盘水 553000
3. 贵州远达烟气治理有限公司, 中国·贵州 遵义 563000

摘要

随着经济的快速发展, 火力发电作为中国主要的能源供应方式, 面临着日益严峻的环境保护问题。其中, 火电厂脱硫废水处理成为一个亟待解决的问题。火电厂在燃煤过程中会产生二氧化硫等污染物, 为了减少这些污染物的排放, 火电厂采用了脱硫技术。然而, 脱硫过程中产生的废水具有成分复杂、浓度高、难处理等特点, 如果不进行有效处理, 将对环境造成严重污染。基于此, 研究火电厂脱硫废水一体化处理技术具有重要的现实意义。

关键词

火电厂; 脱硫废水; 一体化处理技术; 应用

1 引言

火电厂在其发电活动中会产出大量含有重金属和有机物等有害物质的脱硫废水。如果这些废水不经过适当处理而直接排放, 将会对环境造成严重的污染。目前中国许多电厂都已经开始重视脱硫废水治理工作, 但是由于各种原因还没有形成一套成熟的系统来进行处理。因此, 对火电厂脱硫废水进行一体化处理技术的研究具有深远的实际价值。

【作者简介】张浩(1988-), 男, 中国江苏连云港人, 本科, 工程师, 从事电力工程热动力工程、火电厂化学、火电厂环保、火电厂化学技术监督和脱硫废水管理研究。

2 火电厂脱硫废水特点及处理要求

2.1 废水来源及成分

在火电厂进行烟气脱硫的过程中, 脱硫产生的废水是其主要来源。目前, 中国大多数电厂均采用石灰石-石膏法湿法脱硫工艺进行脱硫。在脱硫的过程当中, 烟气里的SO₂与吸附剂进行化学作用, 形成石膏, 并伴随着大量废水的产生。废水可直接排入水体或经过沉淀后排放到江河和海洋, 也可能被微生物分解而进入大气中。废水含有多种复杂的成分, 包括但不限于悬浮物、重金属离子、有机物质以及硫酸盐等。这些化学成分对环境产生了重大的污染, 因此, 处理火电厂脱硫废水显得尤为关键。

2.2 环保标准要求

随着环保的法律规章日益健全，中国对火电厂脱硫废水排放要求也变得越发严格。遵循 GB13223—2011《火电厂污染物排放标准》的规定，火电厂生成的脱硫废水的排放浓度需要达到以下几项标准：SS 应不超过 30mg/L，COD 应不超过 100 mg/L，Pb 应限制在 0.1 mg/L 以下，Cd 应少于 0.05 mg/L，As 应不超过 0.5 mg/L。为了火电厂脱硫废水的处理技能，这些准则设置了相当高的标准。

2.3 处理难度与挑战

处理火电厂脱硫产生的废水具有相当大的复杂度和挑战，它们主要集中在以下几个具体方面：

①污水的成分结构复杂，污染物的浓度经常波动，导致处理的效果不稳定。

②一些重金属离子和有机物是难以分解的，使得传统的处理方法在去除时面临很多挑战。

③废水中富含硫酸盐，可能会引起设备的腐蚀和操作失败。

④环保规范的要求日益提升，对技术处理也提出了更新和更高的标准。

对上述问题，探索火电厂脱硫废水的一体化处理方法具有深远的现实重要性。集成化的处理方法综合应用了多样技术，以确保废水中多种污染物得到有效去除，同时减少了处理的费用，增强了对环境的保护和经济收益^[1]。

3 脱硫废水处理技术概述

3.1 常规处理工艺

火电厂脱硫废水处理技术主要分为常规处理方法和创新的处理技术。其中，新型处理技术主要包括生物脱氮除磷以及活性炭吸附法、臭氧氧化法和膜吸收法。常见的处理技术主要涵盖了化学沉淀、离子交换以及膜分离等方法。新型处理技术则主要包括吸附法、氧化还原法、光催化降解法及生物脱氮除磷法等。尽管这些技术在实际操作中已经展现出了令人满意的处理成果，但它们也伴随着高处理成本、复杂的设备维护和运行、以及废水处理效果的不稳定性等挑战。

化学沉淀法的核心是在废水中加入特定的化学物质，从而使废水中的重金属离子、悬浮物等有害物质沉淀下来，达到有效去除的效果。在废水处理过程中，通常采用化学沉淀法和离子交换法两种方法来完成对废水中有害物质的去除工作。离子交换法的核心是利用离子交换树脂来交换废水中的有害离子和树脂表面的离子，从而实现有害离子的有效去除。吸附法在废水中含有大量有机物或无机盐时，会产生絮凝作用。膜分离技术是通过使用膜材料来物理地截留废水中的固体粒子、悬浮物和微生物，进而达到净化处理的目的。

3.2 新型处理技术发展

鉴于传统处理方法的局限性，新型的脱硫废水处理技术应时而出。传统处理工艺中存在诸多问题，如运行成本高、

二次污染严重以及难以回收废水中有用物质等，因此必须对其进行改进和完善。新兴的处理方法主要涵盖了生物处理技术、吸附技术以及高级氧化技术等。近年来，中国和其他国家的学者在火电厂烟气脱硫废水的深度处理及资源化利用方面取得的成果和进展。这些技术不仅处理效果出色，成本也相对较低，操作过程也相当简单，因此有潜力在火电厂脱硫废水处理方面获得更为广泛的应用^[2]。

4 一体化处理技术原理及优势

4.1 技术原理介绍

火电厂脱硫废水一体化处理技术实际上是把火电厂脱硫废水处理流程整合到一个统一的系统里，通过组合多个处理单元，达到废水净化和资源回收的目的。该技术能够有效解决电厂废水处理难问题，降低废水处理成本，提高水资源利用率，对环境无污染。这项技术主要涵盖了预处理、蒸发浓缩、固液分离、废水减量以及资源化等几个关键环节。其中，预处理和蒸发浓缩单元是整个工艺过程中最重要的两个环节。预处理单元的主要任务是去除废水中的悬浮物并调整水质。蒸发浓缩单元则是通过蒸发来浓缩废水中的有害物质。固液分离单元负责将浓缩后的有害物质与水进行分离。而废水减量化和资源化单元则是对分离出的有害物质进行资源化利用，以减少废水排放。

4.2 系统集成与优化

火电厂脱硫废水综合处理技术的核心是系统的整合与进一步的优化。该方法是将废水经过预处理后进入生化反应单元，然后再由生物脱氮除磷单元对废水进行净化处理。通过将多个处理单元整合到一个统一的系统里，能够实现废水的持续处理，从而提升处理的效率。通过对某电厂烟气脱硫废水处理系统的分析与研究，提出了该系统的设计方案，并根据实际情况确定了各单元参数及工艺流程。此外，通过对该系统的进一步优化，我们能够达到处理流程的自动控制，从而减少运营的总成本。

4.3 环保与经济效益分析

火电厂脱硫废水综合处理技术不仅满足了环境保护的标准，还为企业带来了显著的经济回报。因此在电厂废水处理中得到广泛应用。首先，这项技术能够高效地清除废水中的有毒成分，降低废水的排放量，从而有助于环境保护。其次，通过对废水进行深度处理，可以使工业废水达标排放，减轻环境污染程度。再次，通过对废水中有害成分的资源化处理，我们能够降低原材料的使用并减少生产的总成本。最后，该技术可以使废水得到循环使用，节约水资源，降低环境污染程度。值得一提的是，这项技术还能提高火电厂对水资源的使用效率，并降低对水资源的依赖^[3]。

5 废水减量化与资源化技术应用

5.1 废水减量化设计技术

在火电厂脱硫产生的废水处理过程中，废水的减量化

设计技巧成为一个核心领域。该技术主要通过改善脱硫工艺的各个步骤,以有效降低废水产量。为了具体减轻废水的量,可以调整脱硫剂的选择和调整脱硫的条件。进一步减少废水产出的可能性还可以通过采纳一些尖端的废水处理方法,如膜分离方法、吸附技术等。利用废水减量设计方法,不但能够降低火电厂处理脱硫废水的成本压力,还能进一步减少处理过程的费用并增加经济收益。

5.2 副产品石膏的利用

火电厂在进行脱硫操作的时候,会释放大量的如石膏这样的副产品。石膏作为一个关键的工业成分,适用于如建筑用材、化学工业和农用领域等。因此,对于石膏这一副产品的利用显得至关重要。石膏的应用不仅有能力削减废物排放,同时也能产生经济价值。现状显示,石膏主要可通过向建筑材料工厂、化学企业等进行销售,以及在土地修复和道路施工方面进行应用。通过对石膏的资源回收处理,我们能够对火电厂脱硫废水进行有效的治理,从而提高其使用效率。

5.3 水资源循环利用系统

火电厂脱硫废水的净化过程中,水资源的循环使用系统被认为是一个关键技术。该系统的核心目标是通过废水的收集、处理以及再循环应用,以达到水资源循环再利用的目标。更为具体地讲,处理完成后,废水可以被利用来进行脱硫工艺的补水工作、对厂区进行绿化,以及冷却塔的补水等多个方面。利用水资源循环利用系统有助于减少对初级水资源的需求,减轻废水处理过程中的处理压力,并提升水资源的使用效益^[4]。另外,水资源的循环使用系统也有助于降低废水排放,减轻对自然环境造成的污染,从而促进可持续性的增长。

6 火电厂脱硫废水处理技术运行与管理

6.1 自动化控制系统

火电厂脱硫废水处理技术中,自动化控制系统起到了确保处理效果持续稳定和可靠的核心作用。这一系统主要由传感器、执行器、控制器以及监控中心等多个组成部分构成。其中传感器是整个系统最基本的组成部分之一。传感器的主要功能是对废水中的多个参数,如pH值、浓度和流量等,进行实时的监控;执行器的主要职责是执行各种控制命令,如调整阀门的开启和关闭、泵的开关操作等;控制器会根据预先设定的程序和算法来处理监测数据,并据此生成相应的控制指令;执行机构按照控制指令动作并完成相应任务,实现自动控制功能。监控中心的主要职责是对整套系统进行实时的观察和遥控操作。本项目主要实现了自动灌溉装置中执行机构与控制器之间的通信,并利用无线通信技术将数据传输给控制中心,同时在无线传输过程中采用自适应滤波技术

来解决信号干扰问题。利用自动化控制系统,我们能够显著提升处理速度,减少人工开销,并降低操作员的工作负担。

6.2 操作与维护要点

为了确保脱硫废水处理系统能够正常运作,操作人员必须拥有相应的专业知识和技术能力。脱硫废水处理装置是将化学溶液与气体反应生成硫酸根离子,从而使水中含硫化物得以去除的过程,其处理过程复杂且具有危险性。在执行操作时,必须严格遵循操作指南,并确保安全措施到位。当发现问题时,要立即采取措施解决。与此同时,我们会定期检查 and 保养设备,以确保它们始终保持在最佳的运行状态。当出现问题时,应尽快查找原因并加以解决。面对出现的问题,我们应当迅速地进行检查和应对,以确保火电厂的稳定运作不受影响。

6.3 处理效果监测与评估

为确保脱硫废水的处理达到环境保护的标准,我们必须对整个处理流程进行细致的监控和评价。介绍了目前中国和其他国家常用的几种脱硫废水在线监测技术,并分析了各种方法的特点及适用性。监测的范围涵盖了废水的pH值、悬浮物以及重金属离子等多个指标。监测方法有常规监测和在线监测技术,其中在线监测技术主要是采用先进的自动化监控系统,实现对整个过程的远程控制。通过持续的实时监控,我们能够迅速识别出不正常的状况,并据此采取适当的调整措施。在日常监测时,还应加强对水质化验和在线检测技术的应用,以便准确判断废水是否达标^[5]。除此之外,我们还应该定期对处理后的废水样本进行分析,以评估其对环境造成的影响,确保废水处理的效果是稳定和可靠的。

7 结语

火电厂脱硫废水一体化处理技术的研究与应用,为中国火电厂废水处理提供了一种全新的思路。通过一体化处理技术,火电厂脱硫废水可以实现高效、低耗、环保的处理,为中国火力发电行业的可持续发展贡献力量。在未来,我们将继续深入研究脱硫废水处理技术,推动火电厂环保技术的创新与发展。

参考文献

- [1] 何德明.火电厂废水在脱硫系统回收利用的研究与应用[J].化工管理,2019(15):2.
- [2] 周锋,冯锋,王伟.脱硫废水零排放车间值守智能化系统研究与设计[J].现代工业经济和信息化,2021,11(8):3.
- [3] 熊辉,吴元元,鞠省伟.火电厂团聚除尘协同脱硫废水零排放技术应用研究[J].电力科技与环保,2020,36(4):4.
- [4] 史德佩,周然.略论燃煤电厂脱硫废水零排放处理与预处理的软化技术[J].山东工业技术,2018(21):88.
- [5] 韩庭苇,王郑,王子杰.燃煤电厂脱硫废水处理技术研究进展[J].煤炭与化工,2018(6):156-160.

Analysis of Application Methods for Integrated Technology of Flue Gas Desulfurization and Denitrification in Thermal Power Plants

Shaofen Huang¹ Qun Liu² Wei Cheng¹

1. Jiangxi Yuanda Environmental Protection Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

2. Qinghai Yuanda Environmental Protection Co., Ltd., Xining, Qinghai, 810000, China

Abstract

In the development of thermal power plants, in order to control flue gas pollution, integrated desulfurization and denitrification technology is generally used for treatment, this technology is more advanced and requires the treatment of various pollutants generated during the operation of thermal power plants, making it difficult to apply. Therefore, in the actual operation process, it is necessary for thermal power plant managers to strengthen their attention to the integrated technology of desulfurization and denitrification, and reasonably introduce it into the operation of thermal power plants. This paper starts with desulfurization and denitrification in thermal power plants, analyzes the process of integrated desulfurization and denitrification technology through literature review and other means, and supports the development of application methods based on this to ensure the smooth promotion of the technology.

Keywords

thermal power plant; integrated technology of desulfurization and denitration; safety control; pollution control

火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术应用方法分析

黄绍芬¹ 刘群² 程伟¹

1. 江西远达环保有限公司, 中国·江西 南昌 330000

2. 青海远达环保有限公司, 中国·青海 西宁 810000

摘要

在火电厂发展环节, 为了对烟气污染进行治理, 一般通过脱硫脱硝一体化技术进行处理, 该技术较为先进, 而且需要对火电厂作业环节产生的各种污染物进行处理, 应用难度也较大。因此, 在实际作业环节, 需要火电厂管理者加强对脱硫脱硝一体化技术的重视, 合理地将其引进到火电厂作业中。论文从火电厂脱硫脱硝入手, 通过文献综述等手段分析脱硫脱硝一体化技术的流程, 并且支持基础上制定技术的应用方法, 保证技术的顺利推广。

关键词

火电厂; 脱硫脱硝一体化技术; 安全管控; 污染治理

1 引言

火电厂在生产环节会排放出大量的废气, 对大气造成污染, 而这些污染又以硫和硝为主, 所以火电厂的脱硫脱硝技术就十分必要。而随着科学技术的发展, 脱硫脱硝一体化技术作为将二者相结合的手段, 可以实现技术的整合, 在保证污染治理质量的同时加快治理效率。但是实际作业环节, 脱硫脱硝一体化技术具有较强的先进性, 再加上火电厂烟气状况较为复杂, 脱硫脱硝一体化技术的落实就还存在诸多难

点, 制约污染作业的落实。此背景下, 就需要相关人员加强对火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术的研究, 结合火电厂的作业实际分析一体化技术的应用策略, 推动脱硫脱硝一体化技术在火电厂中的落实。

2 火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术概述

火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术是指将烟气中的二氧化硫和氮氧化物进行同时脱除的技术。这种技术可以有效地减少烟气中的污染物排放, 保护环境, 符合现代环保要求。脱硫是指将燃煤或燃油等燃料中的硫化物转化为固体硫酸盐或硫酸氢钙等物质, 从而减少二氧化硫排放到大气中。脱硝则是指将燃烧时生成的氮氧化物转化为氮气和水, 以减少氮氧化物的排放。一体化技术的优势在于可以减少设备投资

【作者简介】黄绍芬(1990-), 女, 中国江西新余人, 本科, 工程师, 从事电力工程热动力工程, 火电厂环保, 火电厂脱硫、脱硝、除尘检修、维护等研究。

成本、占地面积小、运行稳定可靠、维护管理方便等。通过一体化技术,可以达到更高效的脱硫脱硝效果,同时减少能耗和运行成本^[1]。总的来说,火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术是一种环保高效的治理技术,有助于减少大气污染物排放,保护环境,促进清洁能源的发展。

3 火电厂作业中脱硫脱硝一体化技术的优势

3.1 综合治理效果好

一体化技术可以同时处理烟气中的二氧化硫和氮氧化物,有效减少污染物排放,符合环保要求。

3.2 节约投资成本

采用一体化技术可以减少设备投资成本,因为脱硫和脱硝设备可以共用一部分设施,节约了建设和维护成本。

3.3 占地面积小

一体化技术整合了脱硫和脱硝设备,减少了设备占地面积,有利于节约场地资源。

3.4 运行稳定可靠

一体化技术集成度高,操作简便,运行稳定可靠,减少了设备之间的耦合问题,提高了系统的整体性能。

4 火电厂脱硫脱硝一体化技术的原理

4.1 脱硫原理

脱硫过程主要采用湿法脱硫技术,即通过喷射碱性吸收液(如石灰石浆)与烟气进行接触,使二氧化硫在吸收液中发生化学反应,生成硫酸钙或硫酸镁等固体产物,进而实现二氧化硫的脱除。

4.2 脱硝原理

脱硝过程主要采用选择性催化还原(SCR)技术,即在一定温度和氨气或尿素的存在下,将烟气中的氮氧化物与氨气在催化剂的作用下发生化学反应,生成氮气和水,从而实现氮氧化物的脱除。

4.3 一体化原理

一体化技术将脱硫和脱硝设备集成在一起,共用部分设施和设备,如吸收塔、催化剂层等,以实现同时处理烟气中的二氧化硫和氮氧化物,提高系统的整体性能和效率。

4.4 自动控制原理

一体化技术采用先进的自动化控制系统,监测并调节脱硫脱硝过程中的关键参数,如气体浓度、温度、压力等,实现系统稳定运行,保障设备有效运转。

综上所述,火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术的原理是通过化学反应将二氧化硫和氮氧化物转化为无害物质,利用设备集成和自动控制等手段实现对空气污染物的综合治理,达到环保净化的目的。

5 火电厂脱硫脱硝一体化设计的难点

5.1 设备安装难度较大

火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术需要在现有的火电厂

中增加新的设备和系统,而火电厂的场地、布局和通风等条件都比较苛刻,因此设备的安装和调试难度较大。

5.2 技术具有复杂性

火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术涉及液气反应、催化反应和自动控制等多个方面,因此技术复杂性较高,需要专业人员进行操作和维护。

5.3 存在能耗问题

火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术需要消耗大量的能源,如供水、电力和催化剂等,这些能源消耗会影响火电厂的经济效益。

5.4 政策法规约束

火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术需要遵守国家和地方的环保政策和法规,如排放标准、设备审批、催化剂管理等,这些政策法规对技术的应用和推广带来了一定的限制。

6 火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术应用方法

6.1 合理地进行技术方案设计

技术方案的设计直接影响后续作业的开展,决定脱硫脱硝一体化技术的应用效果,需要相关人员结合实际进行设计,充分发挥脱硫脱硝一体化技术的优势。而在技术方案设计阶段,可以从以下方面入手。一是要根据火电厂的烟气排放特点和排放标准,确定采用脱硫脱硝一体化技术的方案,同时确定脱硫和脱硝的工艺路线,如干法、湿法或半干法等;二是要根据技术路线和要求,选用适合的设备,如脱硫塔、脱硝催化剂、管道和泵阀等,同时根据设备的特点确定设备的数量及规格;第三,应根据设备选型和技术路线,设计出合理的布局方案,包括设备的排布、管道的走向、进出料口的设置等,确保系统的结构紧凑、运行稳定;第四,应根据技术路线和设备选型,设计出合理的工艺流程,包括脱硫和脱硝的反应过程、催化剂的添加和再生过程、水和催化剂的循环利用过程等,确保系统的运行稳定和脱硫脱硝效率高;五是要根据设备特点和工艺流程,设计出合理的控制系统,包括自动化控制、人机界面、报警系统等,确保系统运行稳定、安全可靠;此外,在技术方案设计中,应充分考虑环保和节能问题,采用低能耗和环保材料,实现资源的最大化利用和减少污染物的排放^[2]。综上所述,火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术需要通过精细的设计和科学管理,实现系统的高效运行和良好的环保效果。

6.2 合理购置专业设备

设备的选择直接影响一体化技术的落实,需要相关人员通过以下手段进行购置。首先,在设备选型方面,应根据技术方案设计和实际情况,选择合适的脱硫脱硝设备,包括脱硫塔、脱硝催化剂、管道和泵阀等。在选择设备时,需要考虑设备的性能、质量、价格等因素。其次,在设备采购方面,在采购过程中,需要注意设备的质量和性能,同时与供应商协商好设备的交付期限、售后服务等事项。最后,设备

采购完成后,需要将设备运输到现场。在设备运输过程中,需要注意设备的包装和稳定性,并确保设备在运输过程中不受损坏。设备到达现场后,需要进行卸货并进行初步检查,以保证设备的质量。总之,火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术的设备采购安装需要综合考虑多种因素,通过科学管理和精细操作,实现设备的正常运行和连接。

6.3 重视脱硫脱硝一体化技术的系统调试与优化

脱硫脱硝一体化技术的系统调试与优化也会影响一体化技术的落实,需要相关人员结合实际进行设计,规避可能存在的失误。第一,要进行参数调整,应根据实际情况和设计要求,对脱硫脱硝设备中的各项参数进行调整,包括进料浓度、催化剂投加量、各设备运行参数等,以达到最佳处理效果;第二,要进行运行监测,需要通过监测系统运行时的关键指标,如排放气体中污染物浓度、设备运行状态、能耗等,及时发现问题并进行调整;第三,要进行故障排除,需要及时处理系统中出现的故障,保证设备的正常运行。可以通过设备自动报警系统、定期巡检等方式来发现和解决故障;第四,需要通过对系统的整体运行情况进行分析,找出存在的问题和改进空间,进一步优化系统的运行效率和处理效果;第五,还需要对系统运行数据进行统计和分析,包括各项参数的变化趋势、设备的运行情况等,为系统的调试和优化提供依据。通过以上的系统调试和优化措施,可以不断提升火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术系统的运行效率和环保效果,确保系统稳定可靠地运行。

6.4 重视烟气脱硫脱硝一体化技术的操作控制

火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术的操作控制设计直接影响一体化技术的落实,所以实际作业环节,就需要相关人员通过以下手段进行落实。第一,要根据设备的自动化程度,确定控制系统的设计方案。对于高度自动化的设备,可以采用PLC、DCS等控制系统,实现自动控制和远程监控;对于低度自动化的设备,可以采用手动操作和人工监控;第二,要合理设计设备的操作接口,包括触摸屏、按钮、指示灯、声音提示等,让操作人员能够直观地了解设备的运行状态,便于快速处理问题;第三,要设计报警机制,确保在设备出现故障或异常情况时能及时发出警报,并提供相应的处理方法;第四,对于高度自动化的设备,可以实现远程监控,通过云平台等方式,实时了解设备的运行情况,及时处理问题;第五,还需要对操作和维护人员进行培训,提高其操作技能和维护水平,确保设备的正常运行和及时处理问题^[3]。通过以上的操作控制设计,可以实现火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术设备的自动化控制和远程监控,提高设备的运行效率和处理效果,降低能耗和维护成本。

6.5 重视数据分析

火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术功能的发挥还需要加强数据分析,实时收集多样化的数据,保证一体化技术的落实。首先,企业需要建立实时数据监测系统,对烟气脱硫脱硝设备的运行参数、烟气排放浓度等关键数据进行实时监测,并及时反馈到控制中心,以便迅速发现问题并进行调整。还需要对监测到的各项数据进行关联分析,包括烟气排放浓度与设备运行参数的相关性分析,从而找出影响排放浓度的关键因素,为设备运行优化提供依据。其次,需要利用数据分析技术,建立故障诊断模型,通过历史数据对设备可能出现的故障进行预测,及时采取维护措施,降低故障率,提高设备可靠性。最后,还需要通过数据分析,对烟气脱硫脱硝设备的环保效果进行评估,包括排放物去除效率、能耗情况等,及时发现环保指标的偏离并进行改进。并且利用数据挖掘技术,对大量的监测数据进行分析,挖掘出潜在的优化空间,如降低能耗、提高脱硫脱硝效率等方面的改进点^[4]。通过以上的数据分析改进,可以更好地了解设备的运行情况和环保效果,及时发现问题并进行改进,提高设备的运行效率和环保性能。

7 结语

在火力发电厂的日常工作中,会排放大量的废气,废气中的二氧化硫和氮氧化物会对环境造成严重污染^[5]。实际作业环节,必须根据电厂本身的情况选择脱硫和脱硝方法,不仅要符合国家排放标准,还必须考虑成本问题,以便同时进行环境保护和发电厂的发展。脱硫脱硝一体化技术能够实现二者治理的结合,在保证污染治理质量的同时加快治理效率,就成为火电厂发展的关键,需要相关单位通过数据分析、设备购置管理、技术操作以及系统调试等手段,合理将一体化技术应用到火电厂中。

参考文献

- [1] 谢宁.燃煤电厂脱硫脱硝工艺分析[C]//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(二),2022.
- [2] 张利华.试论火电厂烟气脱硫脱硝技术应用与节能环保[J].科技经济市场,2022(7):28-30.
- [3] 徐国峰,林喆,王孟雨,等.燃煤电厂烟气脱硫脱硝一体化技术发展趋势[J].科技风,2020(23):19.
- [4] 李琳.燃煤电厂烟气脱硫脱硝一体化技术发展趋势[J].现代工业经济和信息化,2020,10(7):127-128.
- [5] 杜佳.火电厂烟气脱硫脱硝技术应用与节能环保措施研究[J].绿色环保建材,2019(12):50.

Common Problems and Solutions in the Operation of Desulfurization and Denitrification System in Boiler in Thermal Power Plant

Yulei Tian¹ Ping Wang² Yongyi Liu²

1. Guizhou Yuanda Environmental Protection Co., Ltd., Liupanshui, Guizhou, 553000, China

2. Chongqing Yuanda Flue Gas Treatment Franchise Co., Ltd., Chongqing, 400000, China

Abstract

With the deepening of people's awareness of environmental protection, the desulfurization and denitration system of thermal power plant boiler has gradually attracted people's attention. The application of boiler desulfurization and denitration system in thermal power plants can reduce the emission of sulfur dioxide and nitrogen oxide, and then reduce environmental pollution. But in the thermal power plant boiler desulfurization and denitration system, it is easy to appear problems, and then affect the effect. For common operation problems, formulate targeted solutions, such as optimizing raw material screening, adjust the reaction conditions, choose corrosion resistant materials, strengthen equipment maintenance and cleaning and replace filter, etc., can improve the operation efficiency and stability of desulfurization denitration system, reduce to the pollution of the environment, realize the sustainable development of thermal power plant.

Keywords

thermal power plant; boiler desulfurization and denitration system; common problems; solutions

火电厂锅炉脱硫脱硝系统运行中常见问题与解决方法

田玉磊¹ 王平² 刘永益²

1. 贵州省远达环保有限公司, 中国·贵州 六盘水 553000

2. 重庆远达烟气治理特许经营有限公司, 中国·重庆 400000

摘要

随着人们的环保意识的不断加深,火电厂锅炉脱硫脱硝系统逐渐受到人们的关注。在火电厂中应用锅炉脱硫脱硝系统,可降低二氧化硫和氮氧化物排放,进而降低环境污染。但是在火电厂锅炉脱硫脱硝系统中,很容易出现问题,进而影响效果。针对常见的运行问题,制定针对性解决方法,如优化原料筛选、调整反应条件、选用耐腐蚀材料、加强设备维护和清洗以及更换过滤器等,可以提高脱硫脱硝系统的运行效率和稳定性,降低对环境的污染,实现火电厂的可持续发展。

关键词

火电厂; 锅炉脱硫脱硝系统; 常见问题; 解决方法

1 引言

随着环保意识的日益增强和法规标准的不断提高,火电厂锅炉脱硫脱硝系统的运行效率和稳定性逐渐受到人们的关注。脱硫脱硝技术是减少火电厂烟气中二氧化硫和氮氧化物排放的有效手段,对改善大气环境质量具有重要作用。但是,在实际运行过程中,脱硫脱硝系统常常会遇到各种问题,这些问题不仅会影响系统的正常运行,还可能导致排放

超标,对环境造成不良影响。因此,必须重视火电厂锅炉脱硫脱硝系统中的问题,并深入研究分析,找出解决方法,优化脱硫脱硝系统的设计和运行,提高火电厂的环保性能和经济效益。

2 火电厂锅炉脱硫脱硝系统运行中的问题

2.1 脱硝热解炉混合气流量不均

火电厂锅炉脱硫脱硝系统运行中,脱硝热解炉混合气流量不准是一种常见的问题,会导致脱硝反应条件不稳定,进而影响到脱硝效率和处理效果,还会发生氨气未能充分与烟气中的氮氧化物反应,从而造成氨逃逸现象,这不仅浪费了氨气资源,还可能对环境造成二次污染。混合气流量不准还可能引起脱硝系统的压力波动,对设备的正常运行和寿命

【作者简介】田玉磊(1988-),男,中国内蒙古赤峰人,本科,工程师,从事电力工程热能动力工程,电力工程电力系统自动化,火电厂环保,火电厂脱硫、脱硝、除尘生产运行、检修、维护等研究。

造成影响^[1]。导致脱硝热解炉混合气流量不准的原因较多，如测量仪器故障、气体组分变化、管道泄漏或堵塞、控制系统问题等。

①脱硝热解炉混合气流量的测量通常依赖于流量计等仪器，若测量仪器出现故障或误差，就会导致流量读数不准确。

②混合气的组分变化会影响到气体的密度、粘度等物理性质，从而影响到流量计的测量准确性。例如，氧气浓度的变化会影响到氨气的氧化反应速率，进而影响到混合气的流量。

③管道泄漏会导致混合气流量的实际值低于测量值；若出现管道堵塞，造成实际值高于测量值。管道泄漏或堵塞都会造成混合气流量的不准确。

④脱硝热解炉的控制系统负责调节混合气的流量、温度等参数。若控制系统出现设置不当、传感器故障或执行机构不灵敏等问题，就会导致混合气流量的控制不准确。

2.2 脱硝出口氨气测量不准

脱硝出口氨气测量不准是火电厂的锅炉脱硫脱硝系统运行中常见的问题。如果测量值小于实际氨气浓度时，会导致过多的氨气未能与烟气中的氮氧化物充分反应，进而从脱硝系统逃逸出去，不仅会降低脱硝效率，还可能对环境造成二次污染。若测量值高于实际氨气浓度，为了确保排放标准，操作人员可能会增加氨气的注入量，这不仅会浪费资源，还可能增加系统的运行成本。导致原因与测量仪器故障或老化、取样代表性不足、干扰物质的影响具有重要的关系。脱硝出口氨气的测量主要通过检测仪器检测，如果仪器出现老化，故障，很容易发生检测不准确情况，在检测取样中，若取样点的位置选择不当或取样管线的设计不合理，可能无法获取具有代表性的烟气样本，从而影响氨气测量的准确性^[2]。烟气中可能存在其他与氨气类似的气体成分，这些成分可能干扰氨气的测量。例如，某些化合物可能与氨气产生化学反应，导致测量值偏高或偏低。

2.3 火电厂锅炉脱硫脱硝系统的设备腐蚀

火电厂锅炉脱硫脱硝系统中应用设备腐蚀属于常见的问题，如金属表面的出现锈蚀、点蚀、坑蚀等现象，设备表面的防腐涂层在长时间运行后可能出现开裂、剥落等现象，设备发生腐蚀后，会降低传热效率，进而增加流体阻力，减弱机械强度，造成设备的整体性能的降低。设备腐蚀是由于多种原因导致的，在火电厂的烟气中含有二氧化硫、三氧化硫、氮氧化物、氯化物、氟化物等腐蚀性气体，在于水蒸气结合后形成酸性物质，对设备造成腐蚀。脱硫脱硝系统通常运行在高温高湿的环境中，会加速金属的腐蚀速率。烟气中的颗粒物和高速流动的烟气本身会对设备表面造成磨损和冲刷，破坏表面的防腐涂层，使金属直接暴露在腐蚀环境中。氨气与金属离子形成的配离子可能降低金属的电极电势，使其更易被氧化。若设备中选择材料不合适，也会加快设备腐蚀。

2.4 过滤器频繁堵塞

火电厂锅炉脱硫脱硝系统中若出现过滤器频繁堵塞，会对整个系统的运行产生一系列不良后果。当过滤器堵塞后，流体通过时的阻力增加，导致系统进出口压差显著增大，不仅影响流体的正常流动，还可能对系统设备造成额外的负担。随着堵塞程度的加剧，通过过滤器的流体流量会逐渐减少，甚至可能出现完全中断的情况，严重影响脱硫脱硝系统的正常运行和处理效率。堵塞的过滤器可能导致流体中的颗粒物和杂质无法被有效过滤，这些颗粒物进入后续设备后，会加速设备的磨损和腐蚀，缩短设备的使用寿命。过滤器堵塞会导致系统流体阻力增加，从而增加能耗。由于流量减少，脱硫脱硝效果也会受到影响，导致系统能效整体下降。火电厂燃煤产生的烟气中含有大量颗粒物，在通过过滤器时容易在滤网表面沉积，进而造成堵塞。若过滤器的设计参数或选型不合理，如孔径过小、滤材选择不当等，会导致过滤效果不佳，进而造成堵塞。在过滤器运行中，若操作不当或维护不及时，如反冲洗周期过长、清洗不彻底等，也可能导致过滤器堵塞。同时，如果停机时未及时处理残留滤饼，布面石膏结痂，也会影响过滤效果。其中，图1为火电厂锅炉脱硫脱硝系统图。



图1 火电厂锅炉脱硫脱硝系统图

3 火电厂锅炉脱硫脱硝系统运行中常见问题的解决方法

3.1 脱硝热解炉混合气流量不准的解决方法

脱硝热解炉混合气流量不均是火电厂锅炉脱硫脱硝系统运行中的常见问题，为了解决问题，需积极实行预防措施。

①工作人员需定期对混合气流量计进行检查、校准和维护，保证准确性和稳定性。若发现流量计存在故障或误差，应及时进行修复或更换。

②混合气的组分变化会影响到流量计的测量准确性。因此，护理人员需实时监控混合气的组分，保证脱硝热解炉混合气体的组分在合适的范围内。若发现混合气体的组分异常，应及时调整和优化混合气的配比。

③定期对管道系统进行检查，查找并修复可能的泄漏点，清理管道内的堵塞物。保持管道系统的密封性和通畅性，

保证混合气能够稳定、准确地输送。

④对脱硝热解炉的控制系统进行优化和调整,保证对混合气流量的控制精确可靠,采用先进的控制算法和自动化技术,提高控制系统的响应速度和稳定性。

⑤通过定期的培训和实践操作,提升操作人员对脱硝系统的理解和操作技能,进而能够更好地应对混合气流量不准等问题。

⑥采用备用流量计或冗余设计,当主流量计出现故障或误差时,可以迅速切换到备用流量计,以减少对系统运行的影响。

3.2 脱硝出口氨气测量不准的解决方法

脱硝出口氨气测量不准会降低脱硝效率,还可能对环境造成二次污染^[3]。针对可能发生的脱硝出口氨气测量不准问题,需加强校验和校准测量仪器,检查并优化取样系统,减少干扰因素。定期对氨气分析仪进行校准,保证准确性和可靠性。在校验中应用标准气体,进而提高验证准确性,保证测量仪器的精度。检查取样点的位置是否合理,保证取样气体具有代表性,优化取样管线的设计,减少取样过程中的延迟和冷凝现象,定期清理取样管线,防止堵塞和污染。识别并排除可能干扰氨气测量的其他气体成分,在分析仪前安装适当的过滤器和干燥器,以去除氨气中的颗粒物和水分。

3.3 预防火电厂锅炉脱硫脱硝系统的设备腐蚀的措施

火电厂锅炉脱硫脱硝系统的设备腐蚀会对设备的性能造成严重的影响,需通过多种措施预防设备腐蚀。在设备制造时,需选择具有高耐腐蚀性的材料,如不锈钢、特种合金或陶瓷材料,暴露在恶劣环境位置的材料必须充分考虑耐腐蚀性。在设备表面涂覆耐腐蚀涂层,如环氧树脂、硅氟树脂等,以隔绝腐蚀介质与设备金属的直接接触。定期检查和维修涂层,及时修复损坏或剥落的部分,保持其完整性和防腐效果。除了涂抹耐腐蚀涂层外,多使用阴极保护、阳极保护等电化学防腐技术,缓蚀剂、阻垢剂等化学药剂等,预防设备腐蚀。另外,还需对脱硫脱硝系统的运行环境进行控制,如温度、湿度、pH值等,进而预防设备腐蚀。还需对工艺流程进行优化,进而减少烟气中存在的腐蚀性物质的含量,还有利于减少对环境的污染^[4]。在系统中安装腐蚀监测设备,如电位监测仪、腐蚀挂片等,实时监测设备的腐蚀状况,若出现异常,及时进行维修更换。另外,还需定期对设备进行全面检查,包括外观检查、厚度测量、无损检测等,及时发现和处理腐蚀问题。

3.4 过滤器频繁堵塞的解决方法

火电厂锅炉脱硫脱硝系统运行过程中很容易发生过滤器频繁堵塞,不仅会降低过滤效果,还会严重影响脱硫脱硝

系统的正常运行和处理效率。通过定期清洗过滤器,每月或者每季度至少清洗一次。据过滤器的材质和堵塞程度选择合适的清洗方法,选择应用清水、洗涤剂或特定的清洗剂。在系统中流体进入过滤器前,需先进行沉淀池、粗滤器等预处理设备,尽可能去掉大颗粒的悬浮物、杂质,进而降低过滤器的负担。对于使用滤料的过滤器(如石英砂过滤器),定期检查滤料的状态,如发现滤料破损、结块或严重污染,应及时更换。调整过滤器的操作参数,如降低过滤速度、增加反冲洗频次等,以减少堵塞的发生。保证过滤器在合适的温度和压力下工作,避免过高或过低的温度和压力对过滤器造成损害^[5]。过滤器在应用过程中,如果出现堵塞,必须及时清理,及时更换备用过滤器,保证系统能够正常、稳定运行。为了延长过滤器的应用寿命,需选择质量好、过滤精度高的滤材,针对应用环境,需根据特殊需要选择滤材,如耐腐蚀,耐高温。在系统中安装压差计、流量计等监控设备,实时监测过滤器的状态,当压差或流量达到预设的警戒值时,发出预警信号,提醒操作人员及时采取措施。

4 结语

火电厂锅炉脱硫脱硝系统作为减少大气污染物排放的关键环节,稳定运行对于环境保护和火电厂的可持续发展具有重要的作用。但是,在实际运行中,系统常常遇到多种问题,如设备腐蚀、过滤器堵塞、脱硝热解炉混合气流量不准等问题,不仅影响系统的正常运行,还可能导致排放超标,对环境造成不良影响。针对常见问题,通过采用耐腐蚀材料、优化工艺流程、加强设备监测与维护等措施,可以有效减少设备腐蚀的发生。同时,定期清洗过滤器、加强预处理、使用高质量滤材等方法也可以有效解决过滤器频繁堵塞的问题,促进火电厂锅炉脱硫脱硝系统稳定,健康运行,加强大气污染防治,促进火电厂可持续性发展。

参考文献

- [1] 刘德来.火电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术要点探讨[J].电力设备管理,2023(14):228-230.
- [2] 车明吉.火电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术研究[J].电力设备管理,2023(11):71-73.
- [3] 杨敏.火电厂锅炉烟气脱硫脱硝协同控制技术的研究[J].清洗世界,2023,39(3):69-71.
- [4] 刘文明.火电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术研究[J].机械与电子控制工程,2022,4(7).
- [5] 李龙,戴昕.火电厂循环流化床锅炉脱硫脱硝系统运行调整方法研究[J].电力系统装备,2022(7):101-104.

Research and Analysis of Urea Pyrolysis Technology in Boiler Flue Gas Denitration Engineering

Ping Wang¹ Yongyi Liu¹ Yang Li²

1.Chongqing Yuanda Flue Gas Treatment Franchise Co., Ltd., Chongqing, 400000, China

2.Guizhou Yuanda Environmental Protection Co., Ltd., Liupanshui, Guizhou, 553000, China

Abstract

The science of boiler flue gas denitration technology can be effectively reduced on the basis of the normal operation of the boiler operation for the environmental pollution and damage, and then better realize the effective coordination between economic development and environmental protection, and the application of urea pyrolysis technology can provide more power for boiler flue gas denitration, improve the quality of boiler flue gas denitration. This paper mainly discusses the application principle of urea pyrolysis technology and the common problems in the practical application process and the coping strategies of different problems, etc. We hope that the discussion and analysis of this paper can provide more reference and reference for the selection of denitration forms.

Keywords

flue gas denitration; urea pyrolysis technology; denitration efficiency; environmental protection; economy

尿素热解技术在锅炉烟气脱硝工程中的相关应用研究分析

王平¹ 刘永益¹ 李洋²

1. 重庆远达烟气治理特许经营有限公司, 中国·重庆 400000

2. 贵州省远达环保有限公司, 中国·贵州 六盘水 553000

摘要

锅炉烟气脱硝技术的科学选择可以在保障锅炉正常运行的基础之上有效降低锅炉运行期间对于环境的污染和破坏, 进而更好地实现经济发展与环境保护之间的有效协调, 而尿素热解技术的应用则可以为锅炉烟气脱硝提供更多助力, 提高锅炉烟气脱硝质量。论文主要从尿素热解技术的应用原理以及在实践应用过程中的常见问题和不同问题的应对策略等多个角度展开论述, 希望通过论文的探讨和分析可以为脱硝形式选择提供更多的参考与借鉴。

关键词

烟气脱硝; 尿素热解技术; 脱硝效率; 环境保护; 经济

1 引言

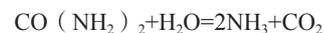
锅炉是保障化工生产或电厂发电的重要基石, 但是在锅炉运行的过程中对于环境的污染和影响是相对较大的, 尤其是锅炉排放的烟气存在较多的杂质和有毒有害物质, 如果不做好烟气处理合理应用脱硝技术则很容易会影响生态环境, 选择性催化还原烟气脱硝技术的科学应用则可以为锅炉烟气处理提供更多的助力。一般而言, 在选择性催化还原烟气脱硝技术应用的过程中烟气脱硝还原剂的选择是十分关键的一环, 液氨、氨水和尿素都可以作为还原剂, 但是从安全和经济角度来看液氨在实践应用的过程中所需要注意的安全问题相对较多、安全管控成本相对较大, 因此氨水和尿

素应用频率逐渐上升, 就现阶段来看, 在脱硝工程中尿素热解技术的应用愈发成熟, 频率相对较高、应用范围相对较广且应用效果也是相对较好的。

2 尿素热解技术的应用分析

2.1 原理分析

在尿素热解反应的过程中需要引入一个重要设备热解炉, 是为了更好地控制反应环境, 进而达到反应条件, 热解炉内温度达到 350℃~650℃时, 高浓度尿素溶液通过喷枪呈雾状喷射进入炉内, 遇热会热解蒸发, 得到固态尿素, 从而热解生成 NH₃ 和 CO₂, NH₃ 作为还原剂应用于烟气脱硝当中, 在催化剂的作用下将 NO_x 还原为 N₂ 和 H₂O, 用化学式表达如下:



在尿素热解技术应用的过程中可以将其制氨环节划分为三个主要阶段: 首先, 需要通过蒸发的形式使其从液相

【作者简介】王平(1987-), 男, 中国重庆人, 本科, 工程师, 从事电力工程热动力, 火电厂环保, 火电厂脱硫、脱硝、除尘技术改造、运行、检修、维护等研究。

分解为固相的颗粒,即 NH_2CONH_2 (溶液) \rightarrow NH_2CONH_2 (固体颗粒) + H_2O (气体); 其次,通过热解技术将尿素热解为氨气和异氰酸 $\text{NH}_2\text{CONH}_2 \rightarrow \text{NH}_3 + \text{HNCO}$; 最后,异氰酸进行分解,通过水解的形式生成氨气和二氧化碳 $\text{HNCO} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{CO}_2$ 。尿素热解制成氨气和二氧化碳是尿素热解技术在烟气脱硫中应用的关键环节,需要引起关注和重视,加强对反应条件的控制与管理,进而更好地保障尿素热解技术能够有效应用于实践当中。

2.2 工艺流程分析

在尿素热解技术应用的过程中需要先通过斗提机或气力输送机将储仓内的尿素颗粒运送至溶解罐,配合除盐水将其溶解制成 50% 的尿素溶液。一般情况下需要确保溶液温度在 30℃ 以上,通过外部加热的方式来更好地保障溶液制作效果,在此之后将溶液输送到料泵和循环系统,经由雾化喷嘴将尿素溶液喷入热解炉,配合稀释并加热的空气,经过三重分解生成氨气和二氧化碳,然后将其作为还原剂应用于烟气脱硝当中,如图 1 所示。

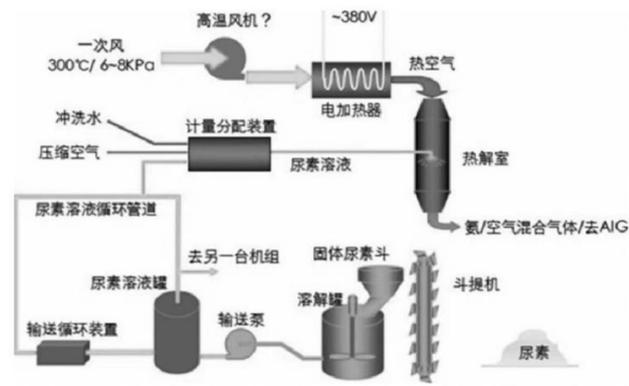


图 1 尿素热解制氨工艺流程图

在尿素热解工艺应用的过程中起到关键作用的则是热解炉,热解炉可以通过热源的选择来达到指定温度,确保炉内温度在 350℃~650℃ 阈值范围内,在此之后按照温度特性和尿素溶液的体量控制热解时间,保障尿素溶液能够完全转化为氨气和二氧化碳,确保转换率达到 100% 后将其输送到脱硝烟道,避免对环境造成较大的破坏和影响^[1]。一般情况下热解炉的容积大小需要结合机组烟气脱硝的实际需求量来进行确定,而在热源供应上可供借鉴和参考的手段是相对较多的,如燃油、燃气、电能、高温蒸汽等都可以达到规定的温度标准。

此外,还需要注意的则是控制尿素添加量问题,避免尿素添加过多而造成不必要的资源浪费,并且会加剧空预器堵塞问题,而尿素添加量多少根据 SCR 反应所需的氨料来展开分析。例如,某电厂机组容量为 2×300MW,锅炉为四角切圆炉型,共两台,在锅炉运行期间省煤器出口烟风参数如下,蒸发量为 1060t/h,烟风中含有 12.65% 的 CO_2 、3.99% 的 O_2 、69.08% 的 N_2 、14.29% 的 H_2O ,其中湿烟气量

为 1223687Nm³/h,干烟气量为 1144097Nm³/h,烟气温度为 391℃,静压为 -945Pa,在锅炉运行期间 SCR 入口 NO_x 浓度为 450mg/Nm³,飞烟浓度为 55g/Nm³, SO_2 (6% O_2) 干基为 653uL/L,在锅炉运行期间采用了尿素热解工艺完成了烟气脱硝,为了确保脱硝效果结合锅炉运行数据,确定每一台锅炉在其运行期间脱硝所需氨量为 170kg/h,根据尿素转化为氨和二氧化碳的反应原理计算可得尿素耗量为 360kg/h,在尿素热解的过程中将热解温度控制在 600℃。经实践分析可得两台锅炉运行期间 A 锅炉入口侧 NO_x 为 298~343mg/Nm³,出口 NO_x 为 48~59.9mg/Nm³,脱硝率维持在 82% 以上,最低为 82.34%,最高为 86.3%,B 锅炉入口侧 NO_x 为 310~351mg/Nm³,出口 NO_x 为 47~58.4mg/Nm³,脱硝率维持在 80% 以上,最低为 80.6%,最高为 86.53%,可以较好地满足国家排放标准,达到预期的脱硝效果。

为了更好地分析尿素热解法在烟气脱硫中应用的应用效果,除了做好脱硝率计算,监测入口和出口处 NO_x 的排放量以外,还需要做好一次温度、一次风流量、一次风压力、加热器电流等相应数据的监测,在其运营发展的过程中除了需要关注环境保护问题以外,也需要关注经营效益。如果尿素热解法在烟气脱硝过程中所需要消耗的成本和资源相对较多,则很容易会让相关单位面临着较大的运营风险与运营压力^[2]。而在本次 300WM 机组运行数据中一次风流量最低为 9370.7Nm³/h,最高为 9913.2Nm³/h,一次风温度最低为 319℃,最高为 327.3℃,一次风压力最低为 8.22kPa,最高为 9.43kPa,加热器电流最低为 651.7A,最高为 809A,需要进一步分析研究热解系统最佳节能运行区间,实现节能降耗。

3 尿素热解技术在应用中的常见问题

3.1 运行成本相对较高

运营效益,无论是电厂还是化工厂在锅炉烟气脱硝处理的过程中都必须考量脱硝成本问题,不利于战略发展目标的实现和可持续发展,而尿素热解技术在应用的过程中热能消耗量是相对较大的,这也会直接增加烟气脱硝所耗成本和资源,不利于尿素热解技术的大范围应用,也不利于可持续发展,在进行能耗分析的过程中需要充分考量的是尿素热解原理,挖掘节能降耗的潜力。在尿素热解过程中需要通过加热空气的方式来实现尿素向氨和二氧化碳的转换,在这个过程中可供借鉴和选择的能源是相对较多的,如燃油、燃气、电能等,但是因为是在系统运转的过程中对于稀释风的需求体量相对较大,因此在温度加热的过程中所需要消耗的能源相对较多,而这时则可以通过转换能源的方式来降低尿素热解装置运行期间所耗成本和资源^[3]。一般而言,在能源选择的过程中可以引入高温辅助蒸汽或烟气来更好地控制尿素热解装置的运行成本,但是需要注意的则是,就现阶段来看高温辅助蒸汽和烟气作为热源为尿素热解装置运行提供内驱

动力和能源基础方面的节能研究还有待深化,可以通过换热装备的科学选择适配机组的实际运行情况,进行有效优化和调整,最大化地降低尿素热血装置运行所耗成本,提高经济效益,实现环境保护和经济发展两者之间的有效协调。

3.2 热解炉运行的持续性问题

一般情况下,锅炉运行属于持续性运行,这就意味着在锅炉运行期间会持续产生烟气,如果无法保证热解炉运行的持续性,也无法保证烟气脱硝效果,更无法满足于国家相关的排放规定和标准,而目前所遇到的影响热解炉运行持续性的主要原因表现为热解炉尾部尿素积存过多,这会直接影响热解炉运行期间的出口风量,进而导致了烟气脱硝系统运行所需氨量无法得到满足,积累严重甚至会导致热解炉停运进行清理,否则会导致脱硝效果过低,而构成这一问题的根本原因则在于热解炉流场和出口管道保温设计的未充分考虑尿素未充分雾化沉积问题,尿素溶液热解后在混合气输送的过程中其温度低于尿素分解产物的反应温度,随着时间的推移在热解炉运行期间管壁很有可能会出现结晶,导致管道堵塞。为了更好地解决这一问题,可以通过提高热解炉出口管道温度的方式确保其运行的连续性和脱硝效果^[4]。此外,在热解炉运行期间炉内热空气的流量不足或温度不够也会导致尿素溶液并没有得到完全转化,进而产生沉积物,生成废渣,长此以往也会导致堵塞问题,而这时则可以通过尾部出口混合气体的温度控制的方式来进行解决,需要将其温度控制在320℃以上。

3.3 雾化空气的品质问题

在尿素热解技术应用的过程中雾化空气的品质也很容易会影响热解炉的运行效率,进而影响其最终的烟气脱硝效果,而在雾化空气分析的过程中需要从成分的角度来展开讨论。一般情况下雾化空气中往往含有水、油和尘土,这就意味着雾化空气中的杂质很容易在系统运行的过程中堵流量计,流量测量不准确,进而导致了尿素溶液的雾化效果受到了较大的影响,影响尿素热解的最终效果,出现尿素沉淀堵塞热解炉的尾管,为了更好地解决这一问题,在尿素热解系统运行的过程中可以通过雾化空气来源的科学选择尽可能减少空气中的杂质^[5]。此外,可以增加测量反吹扫装置,

避免流量计出现堵塞情况,始终保证系统运转的稳定性和可靠性。

3.4 脱硝效率问题

尿素热解技术应用的最终目标是为了去除锅炉运行烟气中的有毒有害物质,进而更好地协调经济发展和环境保护之间的矛盾,因此脱硝效率是尿素热解技术应用时需要着重考量的问题之一,而脱硝效率的影响因素是相对较多的,除了会受到加热温度等相应因素影响以外,加热介质也会影响脱硝效率,如果在系统运行期间经过空气预热器后的一次风中含有粉尘等相应杂质,则很容易会堵塞脱硝喷氨格栅,进而导致系统运转的可靠性和稳定性受到较大影响,脱硝效率受到较大冲击。此外,脱硝效率离不开催化剂活性和烟气流场分布,因此多点测量技术和分区喷氨技术需要研究分析。脱硝系统是一个复杂的过程,多方面均会影响效果,需全面研究分析。

4 结语

尿素热解技术在锅炉烟气脱硝中有效应用可以有效解决液氨安全问题,可较好地平衡经济发展与环境保护之间的矛盾,而就现阶段来看,尿素热解技术发展已经较为成熟,可以结合实际情况,通过技术参数的科学调节对系统做出有效完善,在保障尿素热解系统能够正常运转的基础之上提高脱硝质量和脱硝水平,并尽可能控制脱硝成本,更好地协调经济效益、生态效益、社会效益。

参考文献

- [1] 蒋新伟,李文华,杨一理,等.SCR烟气脱硝尿素热解炉内加热技术节能研究[J].节能与环保,2020(7):88-89.
- [2] 张磊,陶谦,邱勇军,等.SCR烟气脱硝还原剂制备工艺比较[J].电力科技与环保,2019,35(5):20-22.
- [3] 何运业,周世亮,张超,等.基于SCR烟气脱硝的尿素热解系统节能改造[J].内蒙古电力技术,2019,37(3):83-86.
- [4] 王永波,张永强.尿素热解SCR脱硝节能降耗技术探讨[J].当代化工研究,2017(3):108-109.
- [5] 杜成章,刘诚.尿素热解和水解技术在锅炉烟气脱硝工程中的应用[J].华北电力技术,2010(6):39-41+54.

Discussion on the Desulfurization and Denitration Measures in Thermal Power Plants

Feng Zhao¹ Senlong Xing² Yazhen Qi¹

1. Guizhou Yuanda Environmental Protection Co., Ltd., Liupanshui, Guizhou, 553000, China

2. Guizhou Yuanda Flue Gas Treatment Co., Ltd., Zunyi, Guizhou, 563000, China

Abstract

With the rapid development of modern society, the living standards of residents have significantly improved, and attention has been paid to environmental protection issues, China has also begun to vigorously promote the concept of low-carbon environmental protection. Thermal power plants heavily utilize coal resources during the power generation process, and coal combustion generates air pollution, with sulfur dioxide being the most serious hazard. Sulfur dioxide can cause acid rain, affecting the health of residents and causing various environmental problems. In response to this situation, China has introduced various policies to constrain the construction of coal-fired power plants and improve desulfurization and denitrification technology and related equipment to ensure that the power industry can smoothly achieve energy conservation and emission reduction.

Keywords

thermal power plant; desulfurization denitration; treatment technology

刍议火力发电厂脱硫脱硝措施

赵峰¹ 幸森龙² 齐亚珍¹

1. 贵州省远达环保有限公司, 中国·贵州六盘水 553000

2. 贵州远达烟气治理有限公司, 中国·贵州遵义 563000

摘要

随着现代社会发展迅速, 居民的生活水平有了显著提升, 开始重视环境保护问题, 中国也开始大力推广低碳环保的理念。火力发电厂在发电过程中会大量应用到煤炭资源, 煤炭燃烧时会产生空气污染, 以二氧化硫危害最为严重。二氧化硫会引发酸雨, 影响到居民的身体健​​康并引起各种环境问题。针对这一情况, 中国出台了各种政策约束火力发电厂新建燃煤机组, 并完善脱硫脱硝技术和相关设备, 以保证电力行业可以顺利实现节能减排。

关键词

火力发电厂; 脱硫脱硝; 治理技术

1 引言

在各种发电方式中, 火力发电厂较为常见, 且有较大用量。发电时要用到大量煤炭资源, 而煤炭的燃烧会产生烟气和二氧化硫等空气污染物, 影响到居民健康, 这就要求火力发电厂对此做好有效的控制, 稳定运行机组, 所以要大力应用脱硫脱硝技术。

2 火力发电厂脱硫脱硝行业中存在的问题

2.1 关于煤电超低排放的争议

目前的火力发电厂污染物超低排放是否科学, 一直是

争论的重点。有资料显示, 想要达到超低排放量, 需要高额的改造费。其中除尘的成本约为每千瓦 70 元, 脱硫的成本约为每千瓦 130 元。目前不能否认发展超低排放的重要意义, 但想要实现超低排放, 重点不是技术问题, 而是投入和收获之间是否平衡。对综合效益进行分析发现, 对于资料消耗来说, 想要实现零排放, 需要的环保设备就会更多。

2.2 即将到来的电力体制改革

中国电力市场现状在于供大于求, 市场竞争目前越发激烈, 上网电价必然会显著降低, 交易价格的决定因素较多。如果未来实施电力体制改革, 环保部若没有补贴, 电厂就会针对转包装置展开竞价, 也就无法开展超低排放, 因为执行环保排放标准, 就会降低所建设的超低排放装置的运营花销, 进而降低各方面的运营造价^[1]。

2.3 火力发电厂的脱硫脱硝

火力发电厂一直存在的问题就是石膏雨。中国现代大

【作者简介】赵峰(1990-), 男, 中国新疆伊宁人, 本科, 助理工程师, 从事电力工程热动力工程, 火电厂环保, 火电厂脱硫、脱硝、除尘检修、维护等研究。

部分 300mw 机组都在使用石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术,该技术需要配置 GGH 装置,当装置被取消,就会出现越来越严重的石膏雨问题。通过开展现场实验发现,石膏雨会明显沉积在下风向 850m 范围内。机组所在的环境温度越低,运行负荷越高,就会使这一情况越突出。沉降物中包含了二氧化硫等,会污染火力发电厂周围的环境,甚至会对附近居住的居民身心健康造成不良影响。

3 烟气的危害

火力发电厂生产使用的主要材料就是煤炭,其燃烧会产生热能,进行发电,同时也会产生较多烟气,烟气中的主要成分为一氧化碳、二氧化氮和固体颗粒物等,如果不处理直接排放,就会污染工厂周围的环境,对地方生态平衡造成破坏^[2]。通常情况下,新城区的火力发电厂常不会建设在人口聚集区域,其产生的烟气不会对居民造成影响,而老城区因为之前缺少合理规划,火力发电厂周围居住的居民人数较多,其生活会直接受到烟气排放引起的环境污染的影响。通过分析中国目前的火力发电行业情况发现,不同的火力发电厂有不同的规模、设备的等级差异性十分显著,所以其产生的烟气状态和数量各有不同。在对烟气污染进行治理时,要结合本地的气候情况和火力发电厂的运行状态展开,保证制定的处理方案针对性更强。火力发电厂排放的烟气除了会造成污染,还会产生热量,大量排放的二氧化碳会引起温室效应。所以在治理烟气时,要从多个角度出发,根据其危害程度展开对应的治理。如排放的烟气会影响城市温度时,可以将排烟设备加高,向大气层中排放二氧化碳和热量。虽然这种方式有一定的作用,但同时也会增加烟气污染范围。此外,烟气还会影响地方农业经济,如果其中有较多的有毒物质,就会影响农作物的生长速度,甚至让成长后的农作物带有污染物质。

4 中国脱硫脱硝技术的发展现状

中国目前大部分火力发电厂使用的脱硫脱硝技术都引自于其他国家,技术相对已经成熟,基本无需自主研发,只在引入后开展一些调整和改良。随着中国科技水平的提升,部分经济实力和科研实力较强的企业开始尝试自主研发与中国国情相符的脱硫脱硝技术,且研究成果较为喜人。经过统计发现,中国超过 50% 的火力发电厂已经全面普及了脱硫脱硝技术^[3]。还有部分火力发电厂因为材料和环境因素的影响,应用脱硫脱硝技术往往未取得预期的效果甚至无法应用脱硫脱硝技术。对此,要求火力发电厂在引入并使用脱硫脱硝技术时,要因制宜。

对于技术研发工作来说,压法脱硫脱硝技术有较高的难度,因为该技术有复杂繁多的内容,且需要配备各种的设备。中国目前基本可以自主生产的包括脱硫脱硝技术所需的烟气挡板、泵和除雾器等,代表着中国的环保产业已经迈出了第一步。国家和政府近些年也十分重视环保问题,在中国

高新技术产业化发展计划中,脱硫脱硝技术已经成为重要内容之一。为了更深入研究该技术,还建立了物理模型相关的研发平台,并培养专门开展该技术研究的人才。在国家的推动下,中国火力发电厂开始广泛应用脱硫脱硝技术,并在采购设备时首选可以降低氮氧化物和硫化物的设备和装置。

5 烟气治理原则

5.1 端正思想

火力发电厂工作人员要求增强环保意识,对烟气影响城市发展和居民生活等的严重程度有足够深刻的认识,能在工作中积极主动探寻对烟气进行治理的有效方案,在保证火力发电厂发电效率不受影响的基础上最小化烟气引起的不良影响和各种危害。

5.2 使用除尘设备

在烟气治理期间,除尘设备的实用价值较高,且属于最为基础、常见的手段,被广泛应用到火力发电厂中。火力发电厂可以选择的除尘设备有较多类型,根据工作原理进行划分时,分为静电式、机械式和布袋式^[4]。火力发电厂可以结合自身实际工作情况选择对应的设备。如静电除尘设备的原理在于,转化烟气中的颗粒物为带电粉尘,利用高压静电将其吸附进行除尘。该除尘方式有较高的效率、花费的成本不高,且维护十分轻松,目前被广泛应用在火力发电厂。

5.3 重视技术革新

虽然除尘设备可以有效治理烟气,但烟气污染并没有被彻底消除,只是将污染的危害减轻了。火力发电厂要对这一问题加强认识,结合自身的实际情况,持续研发创新治理烟气的技术,持续革新技术对烟气中的污染物质做好控制,保证烟气治理可以取得更显著的效果。此外,火力发电厂需要主动引进最新的处理烟气的设备,淘汰落后的老旧设备。

5.4 综合治理

对烟气进行治疗时,火力发电厂要求遵循的基本原则在于“预防为主、防治结合”。实际情况中,大部分火力发电厂只是对烟气污染进行被动治理,并不重视做好预防,所以烟气污染问题没有被彻底消除,这制约了火力发电厂的长期稳定发展。所以,火力发电厂应该重点研究分析烟气污染的防范措施,针对根源问题做好管控,从而保证烟气污染治理取得更为显著的效果。对于治理技术来说,中国目前的技术水平和欧美等发达国家之间依旧存在显著的差距,所以需要继续大力倡导节能减排,将能源的价值发挥到极致,大力开展环境治理,促进国家和社会实现可持续发展。

6 脱硫技术在火力发电厂的应用

6.1 石灰石-石膏湿法脱硫技术

石灰石-石膏湿法脱硫技术主要依靠碳酸钙和氢氧化钙的浆液实现脱硫,该技术可以将烟气中的二氧化硫进行有效脱除,且十分稳定,不仅工作效率高,且成本更低。所以该技术被广泛应用于火力发电厂进行脱硫。该技术在应用时,

喷淋塔中的烟气与碱性吸收液发生反应,形成亚硫酸钙,再经过一系列的反应形成石膏。该技术的适应性非常强,且不会产生其他有污染的气体,改善环境污染的效果显著,但该技术需要大量水资源,且有十分复杂的系统。图1为火电厂脱硫系统。



图1 火电厂脱硫系统

6.2 活性炭纤维脱硫技术

活性炭本身的性能就在于吸附能力极强。火力发电厂产生的烟气中包含了有害气体、水蒸气和氧气。利用活性炭对二氧化硫进行吸附时,会发生物理变化和化学变化,原因在于活性炭可以作为催化剂,促进二氧化硫和氧气发生反应,形成三氧化硫,三氧化硫再和水蒸气反应形成硫酸。脱硫效率超过95%,且操作简单,但有较高的成本。

7 脱硝技术在火力发电厂的应用

7.1 干法脱硝技术

该技术在于利用气态反应剂将烟气中的氮氧化物转化为氮气和水,起到脱硝效果。该技术在应用期间,可以对还原反应进行催化。此外,还可以利用氧化铜完成脱硝。随着科技的进步,出现了各种类型的脱硝技术,但干法脱硝技术依旧是火力发电厂首选的技术。

7.2 湿法脱硝技术

该技术是将烟气中的一氧化氮转化为二氧化氮,再将其吸收,以完成脱硝。应用该技术时要注意,其间局部发生的反应。与脱硫技术相比,脱硝技术更加复杂,且较为特殊,所以两种类型的技术不能统一对待,但不管是研究哪种技术,都要在应用期间对局部反应加强重视。

8 同时脱硫脱硝技术在火力发电厂的应用

在世界范围内来说,常见的同时脱硫脱硝技术有电子束照射法、电晕放电法等,其中效果最好的技术就是电子束照射法,其实质在于将气态污染物置于有较高能等的离子束下,发生氧化反应生成硫酸和硝酸,再与氨气发生反应,形成无色结晶和硝酸铵^[5]。需要注意一点,该技术目前来说还

不够完善,如搜集副产品有较大难度,加速器有较大的耗能等。但该技术也有十分显著的优点,通过该技术进行脱硫脱硝工作,产生的污染物更少,且脱硫率超过90%,脱硝率超过80%,所以该技术十分有深入研究的必要性。

9 联合脱硫脱硝技术在火力发电厂的应用

该技术既可以将烟气中的二氧化硫进行清除,还可以将其中的氮氧化物进行清除,一举两得。应用该技术的流程为:先利用石灰石-石膏烟气脱硫系统将二氧化硫取出,利用SCR将氮氧化物去除。该技术脱硫率超过90%,脱硝率超过80%,但反应期间设备表面易形成污垢,后续设备的正常运行会受到一定程度的影响,且设备质量会被危害,后续再使用时,脱硫脱硝效率会降低,且会增加火力发电厂的经济损失。

10 烟气脱硫技术

该技术可以减少烟气中二氧化硫的含量。该技术的种类目前非常多,根据脱硫期间是否加水分为湿法脱硫、干法脱硫和半干法脱硫。其中湿法脱硫指的是吸收烟气中二氧化硫用的是液体,干法脱硫指的是通过固态粉末或颗粒催化剂将烟气中的二氧化硫脱除。半干法脱硫指的是炉内喷钙炉后活化法和烟道流化床脱硫法等。这三种技术既有优点也有不足。其中当烟气中硫含量较低时,应用干法脱硫可以取得较高的效率,但脱硫产物无法循环利用,浪费资源。半干法脱硫相较于干法脱硫有更高的效率,但不够连续。只有湿法脱硫是三种技术中相对最为成熟的,有较高的脱硫效率、较低的成本、操作简单,目前在中国火力发电厂应用最为广泛。不足在于有复杂的脱硫系统,购置的设备有较高成本。

11 结论

综上所述,烟气的脱硫脱硝技术和管理工作十分系统且复杂,只有合理组织从事相关工作的人员,提升其工作积极性,制定科学合理的规章制度,才能有效提升上述技术的水平和管理能力,目前中国十分重视环境保护的要求,在对大气污染进行治理时,重点研究方向就是脱硫脱硝技术,未来科研工作要求往这个方向不断努力。

参考文献

- [1] 张麟,马迪.火力发电厂脱硫脱硝技术应用分析[J].科学技术创新,2017(34):177-178.
- [2] 顾文林.火力发电厂脱硫脱硝技术应用分析[J].科学与信息化,2019(30):99+104.
- [3] 李晓婕,高岳达.关于火力发电厂脱硫脱硝技术应用分析[J].山东工业技术,2018(15):157.
- [4] 赵文亮.浅析火力发电厂脱硫脱硝措施的存在问题和解决方法[J].科技风,2016(21):144.
- [5] 高云鹏.铝合金电缆在火力发电厂脱硫脱硝工程中的优劣势分析[J].城市建设理论研究(电子版),2015(23):668-669.

Research on the Application of Polluted Soil Remediation Methods in Ecological Environment Protection

Xiangyu Xiong¹ Yu Wu^{1*} Yanmei Wu¹ Hongkui Ma² Xuegang Deng¹

1.Nanjing Guohuan Science and Technology Co., Ltd. Xinjiang Branch, Urumqi, Xinjiang, 830000, China
2.Xinjiang Tianlong Mining Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

With the rapid development of China's economy, the acceleration of industrialization and urbanization, the problem of soil pollution has become increasingly prominent, which has posed a serious threat to the ecological environment and public health. Contaminated soil not only directly affects the health and stability of the soil ecosystem, but also poses potential threats to groundwater, agricultural products quality and human health. Therefore, the research and application of effective contaminated soil remediation methods are of great significance to protect the ecological environment and promote the sustainable development. This paper analyzes the current types of soil pollution, and puts forward some effective methods of contaminated soil remediation, in order to provide useful reference for soil environmental protection and ecological restoration in China.

Keywords

soil pollution; remediation method; ecological environment protection; application

污染土壤修复方法在生态环境保护中的运用研究

熊香瑜¹ 吴玉^{1*} 伍艳梅¹ 马鸿奎² 邓雪刚¹

1.南京国环科技股份有限公司新疆分公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000
2.新疆天龙矿业股份有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

摘要

随着中国经济的快速发展, 工业化与城市化进程不断加速, 土壤污染问题日益凸显, 已对生态环境和公众健康构成了严重威胁。污染土壤不仅直接影响土壤生态系统的健康和稳定, 还对地下水、农产品质量和人类健康造成潜在威胁。因此, 研究和应用有效的污染土壤修复方法, 对于保护生态环境、促进可持续发展具有重要意义。论文通过深入研究分析了当前土壤污染的类型, 提出了几种有效的污染土壤修复方法, 以期为中国土壤环境保护和生态修复提供有益的参考和借鉴。

关键词

污染土壤; 修复方法; 生态环境保护; 运用

1 引言

生态环境保护是当前社会发展的重要需求, 也是国家生态文明建设的核心任务。污染土壤修复作为生态环境保护的重要组成部分, 其实施效果直接关系到生态环境的改善和人民福祉的提升。然而, 当前中国污染土壤现状十分严峻。工业废弃物、农业化肥和农药残留、城市生活垃圾等多种污染源的累积和扩散, 使得土壤污染呈现出复合性、多样性和隐蔽性等特点。这些污染物在土壤中迁移转化, 对土壤生态造成长期而复杂的影响。

【作者简介】熊香瑜(1988-), 女, 中国湖北蕲春人, 本科, 工程师, 从事生态环境保护咨询研究。

【通讯作者】吴玉(1987-), 女, 满族, 中国新疆昌吉人, 本科, 工程师, 从事生态环境保护咨询研究。

2 土壤污染分类

2.1 重金属污染

重金属元素具有持久性、难降解、生物富集性等特点, 一旦进入土壤环境, 很难通过自然过程得到有效消减, 极易在食物链中转移、富集, 对人体健康和生态系统构成严重威胁^[1]。重金属元素主要来源于工业活动、农业生产和生活垃圾等。在工业活动中, 重金属元素广泛存在于矿石开采、冶炼、电镀、化工等行业的废水、废渣和废气排放物中。例如, 铅锌冶炼厂排放的烟尘和渣滓中含有大量铅、镉、砷等重金属; 电镀行业的废水中富集有铜、铬、镍等重金属离子。农业生产中, 过度施用含有重金属的化肥、农药、污泥也是重要的污染源。此外, 生活垃圾渗滤液和城市道路扬尘中也含有一定量的重金属。不同重金属元素的毒性和危害程度有所差异。根据其在生物体内的富集能力和毒性作用, 重金属污染物可分为三类: 一是富集性和毒性较强的重金属, 如汞、

铅、镉、铬等；二是中等毒性的重金属，如铜、锌、镍等；三是相对低毒性的重金属，如铁、锰等。

2.2 有机物污染

有机物污染是指各类有机污染物进入土壤环境，并在土壤中积累和迁移转化，最终导致土壤理化性质和生态功能退化的过程，具有隐蔽性强、难降解、生物富集等特点土壤中的有机污染物主要来源于农业生产、工业活动和生活污染等，种类繁多，毒性各异，主要包括农药、石油烃类、多环芳烃、有机氯污染物等。

有机污染物进入土壤后，会通过吸附、降解、迁移等一系列物理、化学和生物过程，在土壤中积累富集或转化为其他污染物，并通过食物链在生态系统中传递放大，最终危害动植物乃至人体健康^[1]。一方面，有机污染物会直接破坏土壤团聚体结构，改变土壤的物理性质，导致土壤板结、透水透气性下降等。另一方面，有机污染物还会与土壤胶体发生相互作用，影响土壤养分的吸附和释放，抑制土壤酶活性，破坏土壤微生物区系，导致土壤肥力下降和生态功能退化。此外，有机污染物还可通过作物吸收和富集，进入农产品和食物链，危害动物和人体健康。

2.3 复合污染

复合污染是指同一土壤体系中同时存在两种或两种以上污染物的情况，具有更高的复杂性和危害性，因此需要给予足够重视。与单一污染相比，复合污染对土壤环境的危害更为严重，不同污染物之间可能会发生复杂的化学反应和相互作用，产生新的有害物质，加剧对生物体的毒性影响。同时，复合污染也增加了土壤修复的难度，需要针对不同污染物采取相应的处理方法，成本和工作量都将大幅增加。此外，复合污染对人体健康和生态环境的威胁也更为显著。污染物可通过食物链的传递而进入人体，长期积累将导致各种疾病的发生，如癌症、中毒等。同时，复合污染也会破坏土壤的理化性质，影响农作物的生长，进而危及粮食安全。

3 污染土壤的修复原则

3.1 生态性原则

生态性原则的核心是保护和修复受损生态系统，维持生态系统的整体性、多样性和持续性。一方面，修复方案的选择应该遵循对生态环境影响最小原则。另一方面，修复过程中应尽量保留和利用原有的土壤生物群落。土壤中存在种类繁多的微生物、动物和植物，共同构成了错综复杂的食物网，维系着土壤生态系统的运行。污染物的存在会破坏这一生态平衡。因此，在修复过程中，应最大程度地保护和利用原有的生物群落，特别是那些具有降解污染物能力的功能菌群，以期在修复后恢复土壤的生物多样性。

此外，修复后的土壤应具备再生和可持续利用的能力。土壤不仅是农业生产的载体，更是生态系统的基础。修复后的土壤必须保持足够的肥力和生物活性，以支撑未来的农业

生产和植被恢复，实现土地资源的可持续利用。这就要求修复技术在去除污染物的同时，尽可能保护和恢复土壤的理化性质和生物特性。生态性原则应贯穿于污染土壤修复的方方面面。只有充分尊重生态规律，最大限度地保护和修复受损生态系统，才能真正实现土壤的可持续利用和生态环境的良性循环。

3.2 可行性原则

所谓可行性原则，就是要综合考虑各种影响因素，因地制宜地选择切实可行的修复模式和技术路线，确保修复方案能够付诸实施并取得预期效果。

首先，污染土壤修复必须符合经济可行性原则。土壤修复是一项投入大、周期长的工程，动辄需要数年甚至数十年的时间，投入动辄上亿元，这对企业和地方政府都是巨大的经济负担。因此，在制定修复方案时，必须充分考虑成本效益，权衡修复投入与环境效益、社会效益的平衡，选择经济上可行的修复模式和技术路线。

其次，污染土壤修复还必须符合技术可行性原则。不同污染场地的环境条件和污染特征差异很大，这就需要因地制宜地筛选和优化适用的修复技术。一方面，要全面评估场地的污染状况和环境特征，包括污染物种类、浓度、分布以及土壤类型、地下水位、气候条件等，在此基础上筛选适用的修复技术备选方案。另一方面，还要充分论证各备选技术方案的可行性，从技术原理、工程设计、设备工艺、运行管理、二次污染等方面进行可行性分析和评估，优选出技术可行、安全高效的最佳方案。

最后，污染土壤修复还必须符合社会可行性原则。土壤修复不仅仅是一项环境工程，更是一项民生工程、发展工程，必须充分考虑社会各界的利益诉求，尊重公众的知情权、参与权和监督权，实现政府、企业、公众等各方利益的协调和平衡。

3.3 安全性原则

在污染土壤修复过程中，安全性原则是确保修复活动不会对人类健康和环境造成进一步危害的关键因素，安全性原则贯穿于整个修复过程，从初步评估到实施和监测，都需要采取必要的预防措施^[1]。在修复活动开始之前，需要对场地进行全面的风险评估，识别所有潜在的危险源，包括化学品、生物污染物和物理危害。根据评估结果，制定切实可行的安全管理计划，明确风险控制措施和应急响应程序。在实际操作过程中，必须严格执行安全管理计划，为作业人员配备适当的个人防护装备，如防护服、呼吸器等。同时，采取工程控制措施，如建立隔离区域、安装通风系统等，以减少作业人员的暴露风险，对于一些高风险作业，还需要实施特殊的安全预防措施，如远程操作或自动化系统。除了保护作业人员的安全，还应妥善处理产生的废弃物和排放物，防止二次污染。根据污染物的性质，选择合适的收集、储存和处置方式，确保在运输和处理过程中不会发生泄漏或扩散。对

于一些难以处理的污染物,可考虑就地固化或封闭隔离等方法,将其与环境隔离。

4 污染土壤生态修复方法研究

4.1 生物修复技术

生物修复技术是指利用生物体如植物、微生物等的代谢活动去降解、转化或固定土壤中的污染物,是一种具有环保、经济、高效等优势污染土壤修复方法^[4]。主要包括生物清洁、微生物修复和生物通风等技术。

生物清洁技术是利用植物的根系和根际微生物群落的协同作用去吸收、富集或降解土壤中的有机污染物和部分重金属。该技术具有成本低、无二次污染等优点,尤其适用于修复轻度污染土壤。

微生物修复技术则是利用土壤中天然存在或外加的微生物,通过其新陈代谢活动去降解或转化有机污染物。微生物种类繁多,代谢能力强,可降解多种复杂有机污染物。该技术操作简单、成本低廉,但效率较低,对环境条件要求较高。

生物通风技术是在土壤中通入空气,促进好气微生物的生长,加速有机污染物的降解。与常规的物理通风相比,生物通风过程中微生物的代谢活动可产生二氧化碳、水等无害产物。生物通风适用于修复含有挥发性和半挥发性有机污染物的土壤,但对无机污染物无明显作用。该技术常与其他生物修复技术相结合,以提高整体修复效率。

4.2 物理修复技术

物理修复技术是通过物理方法将污染物从土壤中分离出来,或者改变污染物的物理形态,从而达到去除或稳定污染物的目的。目前,常用的物理修复技术主要包括土壤置换法、土壤热脱附法、电动修复法等。土壤置换法是指将污染土壤挖掘出来,用未污染的土壤或者经过处理的土壤替换,从而达到去除污染的目的,这种方法操作简单,适用于污染范围较小、污染程度较重的场地,但是需要考虑替换土壤的来源和去向,避免二次污染。

土壤热脱附法是利用高温将污染物从土壤中挥发出来,再通过冷凝或者吸附的方式收集污染物,这种方法对于挥发性有机物和半挥发性有机物的去除效果较好,但是对于重金属污染物的去除效果有限。同时,由于需要加热土壤,能耗较高,成本较高。

电动修复法是在污染土壤中插入电极,通过电场的作用,使得污染物离子迁移到电极上,从而达到去除污染物的目的。这种方法对于重金属污染物和有机污染物都有一定的去除效果,但是受到土壤类型、含水率等因素的影响较大,

适用范围有限。

4.3 化学修复技术

化学修复技术是通过化学反应将土壤中的污染物转化为无毒或低毒物质,或者使污染物的迁移性和生物有效性降低,从而达到去除或稳定污染物的目的,主要包括化学淋洗、氧化还原、光催化等方法^[5]。

化学淋洗是指向污染土壤中注入淋洗液,利用淋洗液与污染物之间的化学反应,将污染物从土壤中分离出来,再将含有污染物的淋洗液收集处理。常用的淋洗液包括酸、碱、螯合剂、表面活性剂等,对于重金属污染物和部分有机污染物的去除效果较好,但是对于不溶性污染物的去除效果有限。

氧化还原法是利用化学氧化剂或还原剂与污染物发生氧化还原反应,将污染物转化为无毒或低毒物质,对于有机污染物和重金属污染物都有一定的去除效果,但是反应过程中可能会产生有毒中间产物,需要进行严格的控制和监测。此外,氧化还原法的效果受到土壤pH值、氧化还原电位等因素的影响较大,适用条件有一定局限性。

光催化法是利用光催化剂在光照条件下产生活性自由基,通过氧化还原反应将污染物分解为无毒物质。常用的光催化剂包括二氧化钛、氧化锌等。光催化法对于有机污染物的去除效果较好,特别是对于难降解的有机污染物,如多氯联苯、二噁英等。但是,光催化法受到光照强度和时间的限制,反应速率较慢,处理周期较长。

5 结语

综上所述,污染土壤修复方法在生态环境保护中的运用研究,应关注技术整合、生态平衡、土壤质量与功能恢复等方面。通过深入探讨与实践,为中国土壤修复事业提供有力支持,助力生态文明建设。让我们共同努力,守护好这片孕育生命的土地。

参考文献

- [1] 沈云.土壤污染与生态环境保护现状及防治策略[J].资源节约与环保,2021(11):28-30+43.
- [2] 秦海芝,童彩环.土壤污染与土壤修复分析[J].中国资源综合利用,2021,39(11):155-157.
- [3] 赵慈,宋晓聪,沈鹏,等.我国土壤污染防治现状分析及未来路径研究[J].环境保护,2021,49(20):42-45.
- [4] 江炬,刘石平.污染土壤修复技术及发展趋势探索[J].环境与发展,2020,32(9):51-52.
- [5] 陶玲.污染土壤修复技术研究现状与趋势探索[J].农家参谋,2019(20):168.

Reflection on the Collaborative Strategies for Carbon Reduction and Atmospheric Environment Governance

Fushan Bao

Inner Mongolia Autonomous Region Machinery Equipment Complete Sets of Responsible Companies, Hohhot, Inner Mongolia, 010010, China

Abstract

With the gradual aggravation of the global climate change problem, the coordinated governance of carbon emission reduction and atmospheric environment is facing great challenges. There is an internal connection between carbon emission reduction and atmospheric environment governance, and the goals, means and influences are interwoven. The use of scientific and reasonable coordinated governance countermeasures can promote the sustainable development of the economy and society. This paper defines the core elements of carbon reduction and atmospheric environmental governance, and draws on past practical achievements and experiences. Strengthening the construction of cross disciplinary collaborative mechanisms, promoting clean energy and energy-saving technologies, strengthening policy guidance and market incentives, and promoting the coordinated development of carbon reduction and atmospheric environment governance from multiple dimensions.

Keywords

carbon emission reduction; atmospheric environment governance; collaborative countermeasures

碳减排与大气环境治理的协同对策思考

包福山

内蒙古自治区机械设备成套有限责任公司, 中国·内蒙古 呼和浩特 010010

摘要

随着全球气候变化问题的逐渐加重, 碳减排与大气环境的协同治理面临巨大的挑战。碳减排与大气环境治理之间存在内在联系, 在目标、手段和影响上的相互交织, 使用科学合理的协同治理的对策, 可促进经济社会的可持续性发展。论文对碳减排与大气环境治理的核心要素进行界定, 并借鉴过往的实践成果与经验。加强跨领域协同机制建设、推广清洁能源及节能技术、强化政策引导与市场激励等多个维度, 促进碳减排与大气环境治理的协同发展。

关键词

碳减排; 大气环境治理; 协同对策

1 引言

随着工业化和城市化的快速发展, 大量温室气体的排放不仅对全球气候产生了深远影响, 也加剧了大气环境的污染^[1]。碳减排与大气环境治理已成为当今全球面临的问题, 碳减排与大气环境治理在应对气候变化、保护生态环境方面具有内在联系和共同目标。碳减排与大气环境治理的协同对策具有重要的作用, 有利于实现减排目标促进大气环境质量的持续改善, 为经济社会的可持续发展提供有力支撑。

2 碳减排与大气环境治理的内在联系

碳减排与大气环境治理之间存在紧密的内在联系, 相

【作者简介】包福山(1987-), 男, 蒙古族, 中国内蒙古通辽人, 本科, 工程师, 从事环境治理、废物综合利用、生态环境调查与评价研究。

互影响、相互促进, 共同构成了应对气候变化和保护生态环境的重要体系。

2.1 目标一致性

碳减排与大气环境治理的核心目标都是为了保护地球生态系统和人类生存环境, 减少人类活动对气候和大气环境的负面影响。碳减排的主要目的是降低大气中的二氧化碳浓度, 减缓全球变暖趋势; 而大气环境治理则是通过控制大气污染物的排放, 改善大气环境质量, 保护人类健康和生态系统。

2.2 减排手段对大气环境质量的直接影响

实现碳减排的各种措施, 如推广清洁能源、提高能源效率、优化产业结构等, 不仅减少了温室气体的排放, 也直接或间接地降低了大气污染物的排放。减排手段的应用可以有效改善大气环境质量, 缓解酸雨、雾霾等大气污染问题。

2.3 大气环境改善对碳减排的促进作用

大气环境质量的改善也为进一步实现碳减排创造了更

好的条件。当大气中的污染物浓度降低时，温室效应会相应减弱，气候变化的压力也会减轻，这为推动更深层次的碳减排工作提供了更宽松的环境和空间。

2.4 政策和实践层面的协同性

从政策和实践层面来看，碳减排和大气环境治理的工作也常常相互渗透和配合。许多国家在制定气候变化政策时都会将大气环境治理作为重要的考量因素，在实施具体的环境治理项目时，也会充分考虑大气环境治理对碳减排的作用^[2]。

图1为大气污染图。



图1 大气污染图

3 碳减排与大气环境治理的协同对策

3.1 完善政策体系

政府应当制定综合性的碳减排与大气环境治理法律法规，明确各方责任、权利和义务，为协同治理提供坚实的法律基础。加强对现有法律法规的修订和完善，保证能够适应新的环境治理需求和技术发展趋势。严格执法，加大对违法行为的处罚力度，保证法律法规的有效实施。还需建立碳交易市场，通过市场机制引导企业减少温室气体排放，同时为低碳技术的发展提供经济激励^[3]。征收碳税或环境税，对高排放、高污染的企业和产品进行经济惩罚，促进清洁生产 and 消费模式的转变。

加大对清洁能源、节能环保等产业的财政支持力度，推动其快速发展和规模化应用。制定严格的碳减排和大气环境治理标准，推动企业达标排放和绿色生产。建立健全的监管体系，加强对企业排放行为的实时监测和评估，保证减排目标的实现加强国际合作与交流，借鉴国际先进经验和技

3.2 明确指导思想

在碳减排与大气环境治理的协同发展中，需坚持绿色发展理念，在治理全过程中贯穿绿色发展。通过推动产业结构优化升级、能源结构调整、绿色技术创新等途径，实现经济发展与环境保护的双赢。以系统思维推进碳减排与大气环境治理工作，注重整体性、协同性和关联性^[5]。统筹考虑温室气体排放控制、大气污染物减排、生态保护修复等多方面

因素，构建多目标协同、多部门联动、多政策集成的治理体系。遵循科学规律和技术发展趋势，推动碳减排与大气环境治理工作向科学化、精准化方向发展。加强基础研究和应用研发，提升治理技术水平和效果。在碳减排与大气环境治理工作中，要突出协同增效的重点领域和关键环节。

3.3 推动技术创新

在协同治理过程中，需集中力量突破碳捕集、利用与封存（CCUS）技术，降低技术应用成本，提升碳减排与大气环境治理相关技术的大规模应用能力。加快研发高效、低成本的可再生能源技术，如太阳能光伏、风力发电等，提高其在能源结构中的比重。推动工业领域节能减排技术创新，如高效电机、节能锅炉等，降低工业生产过程中的能耗和排放。构建产学研用一体化的创新体系，加强科研机构、高校和企业之间的合作，促进科技成果的快速转化和应用。在重点行业和地区推广先进的碳减排和大气环境治理技术，如超低排放改造、挥发性有机物（VOCs）治理等，提升行业整体治理水平。加强国际合作与交流，引进国外先进的环保技术和管理经验，结合中国实际进行消化吸收再创新^[6]。制定更加优惠的财税政策，对从事碳减排和大气环境治理技术研发和应用的企业给予税收减免、资金补贴等支持。加大知识产权保护力度，完善相关法律法规和维权机制，为技术创新提供良好的法治环境。建立多元化的投融资机制，引导社会资本投入碳减排和大气环境治理技术创新领域，形成政府引导、市场主导的资金投入格局。

图2为再生能源技术图。



图2 再生能源技术图

3.4 积极引进现代信息化技术

碳减排与大气环境协同治理中，利用物联网、大数据、云计算等现代信息技术，建立信息化监测平台，实现对重点排放源和污染源的实时在线监测。通过对监测数据的实时分析和处理，及时发现排放超标和污染问题，为管理部门提供决策支持，提高治理的针对性和时效性。鼓励企业利用信息化技术推动能源管理和环境管理的数字化转型，实现能源消耗的精准控制和污染物排放的有效管理。通过建立数字化碳管理体系和工业互联网平台，实现对企业碳排放和大气污染

物排放的全面监控和管理,推动企业落实减排责任。推广信息化技术在碳减排和大气环境治理领域的应用,如智能环保设备、远程监控系统等,提高治理的智能化和自动化水平。利用信息化技术优化治理流程,提高治理效率和质量,降低治理成本。

加大对信息化人才的培养力度,培养一批既懂环保又懂信息技术的复合型人才,为碳减排与大气环境治理的信息化发展提供人才保障。积极引进中国和其他国家优秀的信息化人才和团队,参与碳减排与大气环境治理的信息化建设和运营工作。制定和完善碳减排与大气环境治理信息化发展的相关政策法规和标准体系,为信息化技术的广泛应用提供政策支持和标准引导。加强与国际先进水平的对接和交流合作,借鉴国际经验和科技成果,推动中国碳减排与大气环境治理信息化水平的不断提升^[7]。

3.5 加强公众参与

在碳减排和大气环境治理中,加强公众参与,有利于增加公众对治理的了解。加强公众的环保教育,将碳减排和大气环境治理知识纳入国民教育体系,从小培养公众的环保意识。利用媒体、网络等多种渠道,广泛宣传碳减排和大气环境治理的重要性,提高公众对环保问题的认知度和关注度。鼓励公众参与环保行动,倡导绿色生活方式,鼓励公众在日常生活中采取节能减排措施,如减少一次性塑料制品的使用、选择公共交通出行等。开展环保志愿服务活动,组织公众参与植树造林、垃圾分类、环境清洁等环保公益活动,让公众直接参与到碳减排和大气环境治理中来。加强公众监督与反馈机制,建立健全公众监督机制,鼓励公众对企业和政府的环保行为进行监督,对发现的环保问题进行举报和投诉。建立公众反馈机制,及时回应公众对环保工作的意见和建议,让公众感受到自己的参与和贡献。推动公众参与政策制定与执行,在政策制定过程中,广泛征求公众的意见和建议,确保政策符合公众的利益和期望。在政策执行过程中,邀请公众参与监督和评估,确保政策得到有效执行并取得预期效果。加强与民间环保组织的合作与交流,积极与民间环保组织建立合作关系,共同推动碳减排和大气环境治理工作的开展。鼓励民间环保组织发挥自身优势,在环保宣传教育、环保公益活动等方面发挥积极作用。

3.6 实施科学绩效评价与考核

在协同治理中,需重视科学的绩效评价以及考核,有利于提高工作人员的积极性。首先,需建立全面的绩效评价指标体系,明确绩效评价的目标和原则,明确评价的对象、内容和标准,确保评价的全面性和科学性。对于碳减排和大

气环境治理的不同方面和阶段,制定相应的绩效评价指标,包括减排量、减排效率、环境质量改善程度等^[8]。其次,使用科学的绩效评价方法,运用定量和定性相结合的评价方法,对碳减排和大气环境治理的绩效进行客观、准确的评价。引入第三方评价机构或专家团队,提高评价的公正性和权威性。再次,实施动态监测与定期考核。建立动态监测机制,对碳减排和大气环境治理的进展情况进行实时跟踪和监测,保证数据的准确性和及时性。定期对碳减排和大气环境治理的绩效进行评价和考核,形成常态化的评价机制。最后,加强绩效评价的公开与透明。及时公开绩效评价的结果和信息,接受社会各方面的监督和评价,增强评价的公信力和影响力。鼓励公众参与绩效评价过程,提出意见和建议,促进评价工作的民主化和科学化。

4 结语

碳减排与大气环境的协同治理,可通过一系列措施降低碳排放,从而减缓全球气候变暖的趋势,并改善空气质量。碳减排与大气环境治理中有内在联系,通过加强大气污染物的排放控制,改善空气质量,可促进碳减排,减少温室气体。在协同治理的实施过程中,应注重政策、法规、技术、资金等多方面的配合。通过制定完善的政策体系,明确各部门的职责和任务,形成合力;通过技术创新和推广应用,降低减排和治理成本,提高效果;通过实施科学绩效评价与考核,提高工作人员的积极性。

参考文献

- [1] 刘舒欣.碳减排与大气环境治理的协同方法探析[J].科学与财富,2022,14(14):61-63.
- [2] 王月祥,任宇.碳减排与大气环境治理的协同策略[J].低碳世界,2024,14(1):43-45.
- [3] 马冉,杨娜.碳减排与大气环境协同治理的途径探讨[J].皮革制作与环保科技,2023,4(24):138-139+151.
- [4] 宿文晶,戴娟.碳减排与大气环境治理的协同路径探索[J].生态与环境科学,2023,4(3).
- [5] 杜晓玉.碳减排与大气环境治理的协同途径探讨[J].皮革制作与环保科技,2023,4(13):74-75+78.
- [6] 魏晓建,郝京华.碳减排与大气环境治理的协同措施[J].现代盐化工,2023,50(3):96-98.
- [7] 张梦然.“双碳”背景下山东省建筑业碳减排能力评价研究[D].青岛:青岛理工大学,2023.
- [8] 杜礼孝.如何以碳减排为契机突破大气环境治理瓶颈[J].大武汉,2022(3):242-244.

Reflection on the Investigation and Remediation Strategies for Soil Environment in Polluted Sites

Lifeng Kong Na Liao*

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

Abstract

With the rapid development of China's economy and the acceleration of industrialization and urbanization, the problem of site soil pollution is becoming increasingly serious. The contaminated site soil not only affects the urban landscape, but also poses a great threat to human health and ecological environment. Therefore, it is of great significance to carry out the soil environment investigation and remediation work of the contaminated sites. This paper aims to explore the current situation, investigation methods, remediation techniques and countermeasures of soil environment of contaminated sites in Xinjiang, and provide theoretical guidance and practical reference for soil remediation of contaminated sites in China.

Keywords

contaminated site; soil environment investigation; remediation countermeasures

污染场地土壤环境调查及修复对策思考

孔利锋 廖娜*

新疆立磐环保科技有限公司, 中国·新疆·乌鲁木齐 830011

摘要

随着中国经济的快速发展,工业化和城市化进程不断加快,场地土壤污染问题日益严重。污染场地土壤不仅影响城市景观,更对人类健康和生态环境造成极大威胁。因此,开展污染场地土壤环境调查及修复工作具有重要意义。论文旨在探讨新疆地区污染场地土壤环境的现状、调查方法、修复技术及对策,为中国污染场地土壤修复提供理论指导和实践参考。

关键词

污染场地; 土壤环境调查; 修复对策

1 引言

土壤环境现状调查对于全面真实掌握土壤质量、性状和利用状况提供基础数据,对进一步提升土壤资源保护和利用水平,保障土壤的可持续发展具有重要意义,土壤修复则是加强土壤污染防治目标管理和环境管理的重要支撑。

2 污染场地土壤环境调查的意义

2.1 揭示污染现状

通过对受污染场地的土壤进行详细调查,可以了解污染物的种类、分布范围、污染程度等关键信息,从而为制定针对性的修复措施提供科学依据。调查结果还可以为政策制

定者、环境管理者提供决策支持,帮助他们更好地把握环境污染问题,制定合理的防治策略。

2.2 评估风险

揭示污染现状的基础上,污染场地土壤环境调查还需要对潜在的环境风险进行评估。这包括分析污染物对周围环境、生态系统和人类健康可能产生的影响,以及污染场地在区域范围内的环境风险程度。通过对风险的评估,可以为后续的修复工作提供重要参考,确保修复措施的有效性和安全性。

2.3 为修复提供依据

调查结果可揭示污染场地的具体情况和风险程度,为制定修复方案提供科学依据。在调查的基础上,相关部门和企业可以针对性地选择合适的修复技术,制定合理的修复时间表和预算,以确保修复工作的顺利进行^[1]。同时,调查结果还可以为监测修复效果提供基准数据,确保修复工程达到预期效果。

3 污染场地土壤环境调查实践

3.1 工业污染场地调查

新疆地区拥有丰富的矿产资源,因此工业发展迅速,

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

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

尤其是重工业。然而，随着工业的发展，工业污染场地数量逐年增加。目前，石油、化工、冶金、制药等行业领域是污染较为集中的区域。这些污染场地中的有害物质渗入土壤，严重影响了土壤环境质量^[2]。

3.2 农业污染场地调查

新疆地区是中国重要的农业生产基地，然而，农业污染场地问题也十分严重。农业污染的成因主要是在农业生产中对于农药、化肥、兽药、农膜等使用上。这些污染物质通过土壤进入农作物，对人体健康构成威胁^[3]。

3.3 城市土壤环境调查

城市土壤环境主要是为了反映城市生态环境质量。有些重工业城市土壤中有有害物质含量较高，尤其是重金属污染问题突出^[4]。这些有害物质主要来源于工业排放、汽车尾气、垃圾填埋等。

4 土壤污染评估

4.1 污染源溯源

通过溯源分析，可以确定污染物的来源和扩散途径，为后续的治理和修复工作提供有效的指导。在进行污染源溯源的过程中，可以采用多种方法，如土壤物理化学分析、稳定同位素分析、化学特征指纹分析等。这些分析方法能够帮助我们确定污染物的种类和浓度，并与周围环境进行比较，从而确定污染物的来源。通过污染源溯源的结果，我们可以更好地了解土壤污染的状况，有针对性地制定治理和修复策略，提高土壤环境质量。此外，污染源溯源还可以帮助我们确定土壤污染的扩散途径。通过分析不同地点和深度的土壤样品，我们可以确定污染物的传输路径和扩散趋势。这有助于我们判断污染物是否会继续扩散或影响周边环境。同时，污染源溯源的结果还可以提供有关地下水和地表水的污染情况，以及与土壤污染相关的生态风险评估。所有这些信息将有助于制定修复策略和保护环境的措施。

在土壤污染评估的过程中，准确的污染源溯源对于修复工作的顺利进行至关重要。只有通过深入了解污染物的来源和传播途径，我们才能够有针对性地选择合适的修复方法，以最大程度地去除或降低污染物的影响。此外，污染源溯源的结果还能够为治理和修复工作的时间规划和资源调配提供参考，提高工作效率和成本效益。

4.2 污染程度评价

通过对土壤样本的分析和测试，可以确定土壤中污染物的种类和浓度，进而判断土壤污染的严重程度。评价污染程度可以采用土壤污染指数（SPI）或全量指数（TI）等方法。SPI可以根据土壤中各类污染物的浓度以及其对环境和生态的危害性来综合评估土壤污染的程度；TI则是根据污染物浓度的总和来评估土壤的整体污染程度。评价污染程度的结果可以为后续的土壤修复工作提供科学依据，并指导采取适当的修复措施来减轻污染对环境和人体健康的影响。在

进行土壤污染程度评价时，还需要考虑土壤使用功能和环境标准的要求。不同的土壤使用功能对污染物的容许量有所不同，因此评价土壤污染程度时需要将其与相应的环境标准进行比较。如果土壤中的污染物浓度超过了标准限值，就表明土壤存在着不同程度的污染。此外，在评价污染程度时还应考虑土壤的地理位置、土壤类型和附近环境因素等，这些因素对土壤污染的传输和累积有一定影响。

4.3 风险评估

风险评估是土壤污染评估的一个重要环节，通过评估土壤中存在的污染物性质、浓度以及周围环境因素等因素，确定污染物对人类健康和生态环境可能造成的风险程度。通过分析土壤样本数据和相关环境因素，可以评估土壤污染对地下水、大气和农作物的迁移和转化影响，从而对土地使用和管理提出合理的建议。风险评估的结果可以帮助决策者制定针对性的土壤修复措施，保护环境和人民健康。此外，风险评估还可以为相关部门提供科学依据，制定有效的监测和管控措施，减少土壤污染对生态系统的不良影响。通过风险评估，我们可以了解土壤污染所带来的潜在威胁，并确定采取何种措施来降低风险。

在进行风险评估时，需要收集大量的土壤样本，并进行实验室分析和测试。通过测定土壤中污染物的浓度和迁移规律，可以推断出水体、植物和空气中污染物的浓度和分布情况，从而评估它们对生态系统和人类健康的潜在风险。此外，还需要考虑土壤性质、地质条件、气象因素等因素对污染物的迁移和转化过程的影响，以全面评估风险程度^[5]。

5 污染场地土壤修复技术探讨

关于场地土壤污染修复技术如图1所示。

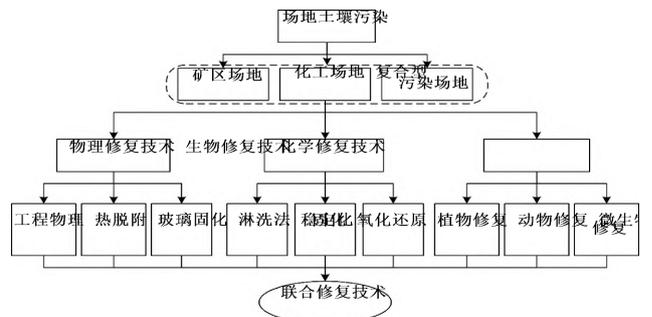


图1 场地土壤污染修复技术

5.1 物理修复技术

物理修复技术是利用物理方法对污染场地土壤进行修复的一种技术。主要包括热脱附、电动修复、土壤洗脱等。热脱附是通过加热将土壤中的有机污染物转化为气态，从而达到去除污染物的目的。电动修复是利用电场力将污染物迁移到电极处，然后通过吸附、沉淀等过程去除污染物。土壤洗脱是利用溶剂将土壤中的污染物溶解并去除。物理修复技术的优点是操作简单、效果明显，但缺点是成本较高，对土

壤结构有一定破坏。

5.2 化学修复技术

化学修复技术是利用化学反应原理将污染物转化为无害物质的一种技术。主要包括化学氧化、化学还原、沉淀法等。化学氧化是通过加入氧化剂将有机污染物氧化为无害物质。化学还原是通过加入还原剂将有机污染物还原为无害物质。沉淀法是通过加入沉淀剂使污染物形成沉淀物，从而去除污染物。化学修复技术的优点是处理效果好，适用范围广，但缺点是可能产生二次污染，对地下水有一定影响。

5.3 生物修复技术

生物修复技术是利用微生物、植物等生物体对污染物进行降解、转化的一种技术，主要包括生物降解、植物修复等。生物降解是利用微生物将有机污染物分解为无害物质。植物修复是通过植物吸收、积累和转化污染物，从而去除污染物，如图2所示。生物修复技术的优点是成本低、环保、可持续，但缺点是修复周期较长，受环境条件影响较大。

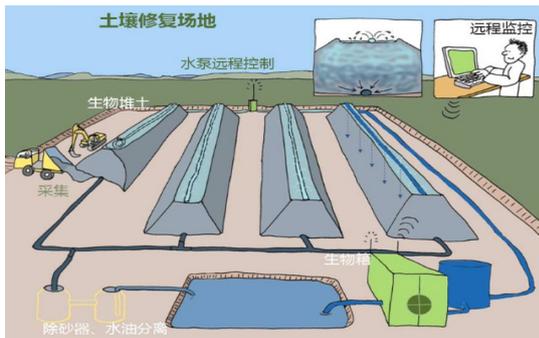


图2 微生物修复技术修复过程

5.4 联合修复技术

联合修复技术是将多种修复技术相结合，以提高修复效果的一种技术。联合修复技术可以综合利用各种技术的优点，克服单一技术的局限性，从而提高修复效果。例如，可以将物理修复技术与化学修复技术相结合，先通过物理修复技术去除部分污染物，再通过化学修复技术进一步降解剩余污染物^[6]。联合修复技术的优点是修复效果更好，但缺点是修复过程复杂，需要综合考虑各种因素。

6 污染场地土壤环境调查及修复对策

6.1 制定修复方案

在污染场地土壤修复过程中，制定合理的修复方案是关键。一方面，需要根据场地污染程度、污染物种类、土壤特性等因素进行综合评估，确定修复目标和方法。在制定修复方案时，应充分考虑场地的具体情况和周边环境，以确保修复效果和安全性。另一方面，还需制定详细的修复流程和

时间表，明确各阶段的任务和责任主体。

6.2 实施修复工程

在制定好修复方案后，接下来是实施修复工程。根据方案，采用相应的修复技术进行实际操作。在实施过程中，要确保各项修复措施得到有效执行，同时加强对施工人员的培训和管理，确保施工安全。加大土壤污染治理技术研究力度，开发具有自主知识产权的土壤污染治理技术。新疆地区可以针对不同类型的污染场地，采用物理、化学、生物等多种手段进行综合治理。此外，还需对修复过程进行监测和记录，以便及时发现问题并进行调整。

6.3 监管与效果评估

监管部门应加强对修复工程的全程监督，确保修复工程按照方案进行，施工质量得到保障。同时，加大对污染场地的处罚力度，严惩环境违法行为。另外，要对修复效果进行评估，包括土壤质量、地下水质量、周边环境状况等方面。通过效果评估，可以判断修复工程是否达到预期目标，并为今后的土壤环境保护提供参考。对于评估结果，应采取动态监管机制，定期对修复区域进行监测，以确保修复效果的长期稳定。最后，应根据监测结果调整修复方案和措施，不断提高修复效果，为中国污染场地土壤环境的保护和修复工作提供有力支持^[7]。

7 结语

总而言之，通过加强污染场地监管、优化产业结构、研究治理技术、推广试点项目和增强公众环保意识等措施，希望可以逐步改善新疆地区土壤环境质量，保障人民群众身体健康。

参考文献

- [1] 李大伟,董洋,盛镇武,等.污染场地土壤环境现状调查与修复对策[J].中国资源综合利用,2021,39(12):136-138.
- [2] 张健.污染场地土壤环境现状调查与修复[J].资源节约与环保,2021(9):38-39.
- [3] 朱锐.污染场地土壤环境的管理与修复对策初探[J].皮革制作与环保科技,2021,2(4):123-124.
- [4] 王斌,王琰,张之伟.土壤污染与生态环境保护现状及防治策略[J].皮革制作与环保科技,2022,3(8):65-67.
- [5] 孙中文.污染场地土壤污染调查与风险评估研究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(8):153-155.
- [6] 鲍雪蓉,边江.我国土壤污染防治进展分析[J].中国资源综合利用,2022,40(4):106-108.
- [7] 王莎.化学淋洗和钝化联合修复镉污染土壤研究[D].武汉:武汉科技大学,2022.

Exploration of Collaborative Measures for Air Pollution Control under the Background of “Dual Carbon”

Linhong Yang Lingling Liu*

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

Abstract

With the increasingly serious problem of global climate change, the Chinese government has put forward the “dual carbon” goal, namely “carbon peak” and “carbon neutral”. The realization of this goal has a significant role in promoting China’s environmental protection work, and is of great significance to the sustainable development of China’s social economy. As an important factor affecting climate change, air pollution is also one of the key functions of environmental pollution, and its governance work is particularly critical. This paper focuses on the coordinated control measures of air pollution in Xinjiang under the background of “dual carbon”, and put forward some suggestions, in order to provide some useful ideas for the prevention and control of air pollution in China, and effectively improve the level of air pollution control work.

Keywords

“dual carbon” background; air pollution; collaborative management

“双碳”背景下大气污染协同治理措施探索

杨林红 刘玲玲*

新疆立磐环保科技有限公司, 中国·新疆·乌鲁木齐 830011

摘要

随着全球气候变化问题日益严峻, 中国政府提出了“双碳”目标, 即“碳达峰”和“碳中和”。这一目标的实现, 对于中国环境保护工作具有显著的推动作用, 对于中国社会经济的可持续发展具有重要意义。大气污染作为影响气候变化的重要因素, 也是环境污染的重点功能工作之一, 其治理工作显得尤为关键。论文围绕“双碳”背景下的新疆大气污染协同治理措施进行深入探讨, 提出几点建议, 以期为中国大气污染防治工作提供一些有益的思路, 有效提升大气污染治理工作水平。

关键词

“双碳”背景; 大气污染; 协同治理

1 引言

大气污染是中国面临的一项严重环境问题, 它不仅严重影响人民群众的生活质量, 还对生态环境、气候变化等方面产生深远影响。因此, 大气污染的治理与“双碳”目标的实现密切相关。一方面, 大气污染治理可以减少二氧化碳等温室气体的排放, 有助于实现“碳达峰”和“碳中和”目标; 另一方面, 实现“双碳”目标也需要通过治理大气污染, 改善生态环境, 提高人民群众的生活质量。

【作者简介】杨林红(1984-), 女, 中国四川遂宁人, 硕士, 工程师, 从事生态环境保护规划研究。

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

2 中国新疆大气污染现状分析

2.1 新疆大气污染的主要来源

新疆的大气污染主要源于能源消耗、工业排放、交通污染以及自然因素等方面。其中, 能源消耗是新疆大气污染的重要来源。由于新疆丰富的煤炭资源, 燃煤发电和工业生产成为主要的能源消耗方式, 这些工业的发展在带动新疆经济增长的同时, 也带来了大量污染物的排放。新疆大气污染物排放量持续上升, 工业废气、汽车尾气等有害气体和颗粒物的排放严重超标, 给当地居民的生活带来严重威胁。此外, 新疆的工业排放也是大气污染的重要来源^[1]。部分工业企业在生产过程中没有采取有效的污染治理措施, 导致污染物排放严重超标。大气污染来源分类如图1所示。

2.2 新疆大气污染的分布特点

新疆的大气污染分布特点表现为区域性、季节性和城市化。区域性体现在新疆某些城市之间存在明显的污染传输现象, 污染物在不同城市之间相互传输。季节性表现为在

冬季,由于气候干燥、风速较大,容易形成扬尘天气,导致大气污染严重。此外,冬季采暖,气象条件不利于污染物扩散等^[2]。城市化则体现在随着城市化进程的加快,城市人口密度增加,交通污染、工业排放等污染源逐渐集中于城市区域。

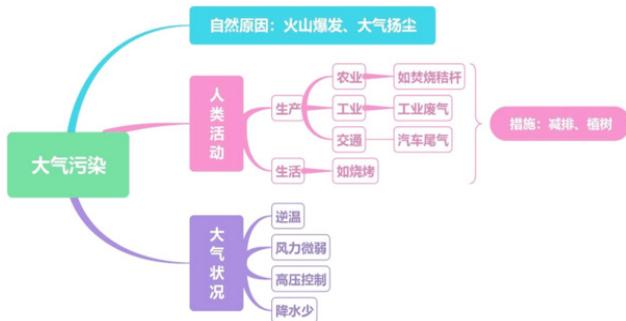


图1 大气污染来源分类

3 “双碳”背景下大气污染协同治理措施

3.1 优化能源结构

3.1.1 清洁能源替代与能源结构优化

在中国,清洁能源主要包括风能、太阳能、水能等。提高清洁能源使用比例,既是实现“双碳”目标的重要举措,也是大气污染协同治理的关键。清洁能源替代与能源结构优化是新疆大气污染治理的关键^[3]。新疆太阳能、风能等清洁能源资源丰富,但受限于技术、资金等因素,清洁能源的开发利用程度仍有待提高。因此,新疆需要加大清洁能源研发投入,推动清洁能源产业发展,逐步替代传统能源,实现能源结构优化。

3.1.2 促进能源消费方式的转变

能源消费方式的转变是大气污染协同治理的重要环节。新疆应大力推广节能技术和产品,提高能源利用效率,降低能源消费强度。此外,还需加强能源消费总量控制,严格新建项目能耗审查,遏制能源消费无序增长。新疆经济发展相对滞后,需要通过加快发展来弥补差距。但在发展过程中,如果不能有效控制大气污染,将严重影响居民生活质量和生态环境。因此,新疆需要在推进经济发展的同时,强化环境保护措施,实现二者之间的平衡。通过这些措施,可以有效降低能源消费对大气环境的影响,为实现“双碳”目标奠定基础。

3.2 推进工业减排

3.2.1 加强工业污染源监管

加强工业污染源监管是大气污染治理的重要手段。新疆应加大对工业污染源的监管力度,确保企业排放符合国家和地方标准。同时,对企业开展常态化执法检查,严厉打击非法排污行为。通过这些措施,可以有效遏制工业污染源对大气环境的破坏。

3.2.2 推动工业结构优化升级

推动工业结构优化升级是实现大气污染协同治理的关

键。新疆应加大对高污染、高耗能产业的淘汰力度,引导企业向低污染、低耗能方向发展。同时,支持企业进行技术创新和设备更新,提高资源利用效率,降低污染物排放。碳交易市场是一种有效的市场手段,有助于实现碳排放权的优化配置。中国应加快碳市场建设,完善碳交易制度,推动企业通过购买碳信用来减少碳排放^[4]。这将有助于激发企业减排动力,促进清洁能源的发展,实现大气污染协同治理。

3.3 交通运输领域减排

3.3.1 推进绿色技术研发与应用

新疆应加大对公共交通、自行车、步行等绿色出行方式的推广力度,降低私家车出行比例。同时,鼓励发展新能源汽车,减少传统燃油车排放。通过这些措施,可以有效降低交通运输领域的大气污染排放。政府应加大对绿色技术的研发投入,鼓励企业采用先进的环保技术,降低污染物排放。

3.3.2 提高交通运输效率

提高交通运输效率是交通运输领域减排的关键。新疆应加强交通基础设施建设,优化交通出行路线,提高道路通行能力。同时,采用智能交通管理系统,实现交通资源的合理分配,降低交通拥堵。通过这些措施,可以有效减少交通运输领域的大气污染排放。

3.4 市政建设与环保结合

3.4.1 绿色市政建设的推行

绿色市政建设是实现市政建设与环保结合的重要途径。新疆应在市政工程中大力推广绿色建筑、绿色施工标准,降低市政建设对大气环境的影响。公众环保意识是大气污染协同治理的社会基础。新疆应当加强公众环保意识的宣传教育,引导公众养成绿色生活的习惯,如节约能源、减少废弃物产生、分类投放垃圾等。同时,还可以通过开展各种形式的环保活动,提高公众对环保的认识和参与度,形成全社会共同参与大气污染协同治理的良好氛围。

3.4.2 城市规划与大气污染防治

城市规划与大气污染防治是相辅相成的。新疆在编制城市规划时,应充分考虑大气污染防治要求,合理布局产业、居住、生态等功能区。企业是大气污染的主要来源,承担着重要的社会责任。企业应加大环保投入,采用清洁生产技术,减少污染物排放。同时,企业还应履行环保法规,主动接受社会监督,为大气污染协同治理贡献力量。

3.5 政策与制度创新

3.5.1 完善大气污染防治法律法规

中国在实现“双碳”目标的过程中,必须加强法律法规的制定和实施。对于大气污染治理,应当制定更为严格的标准,明确污染物排放限制,并加大对违法排污企业的惩处力度。此外,还应完善环保法律法规体系,使其更具针对性和可操作性,为大气污染协同治理提供有力的法律支持。

3.5.2 加强政策执行力

政策执行力是确保治理效果的关键。政府应加强对相

相关部门的监督和考核,确保政策措施得到有效执行。同时,政府应积极调动社会力量,鼓励公众参与环保监督,共同维护空气质量。对于违反政策的企业和个人,应严肃处理,形成强烈的震慑作用。

3.5.3 构建多元化治理机制

构建多元化治理机制是实现大气污染协同治理的关键。政府应充分发挥市场、社会和政府三方作用,推动形成多元化治理格局。例如,可以通过设立环保基金、推行绿色金融等手段,引导企业转型升级,减少污染物排放。同时,鼓励社会组织和志愿者参与大气污染防治工作,形成政府、市场、社会共同参与的治理格局。此外,还可以加强区域间协作,推动形成区域大气污染协同治理格局。通过区域间的资源共享、信息互通、政策协同等方式,提高大气污染治理效果^[5]。同时,加强国际合作,引进先进技术和管理经验,提升中国大气污染治理水平。大气污染政府协同治理路径如图2所示。

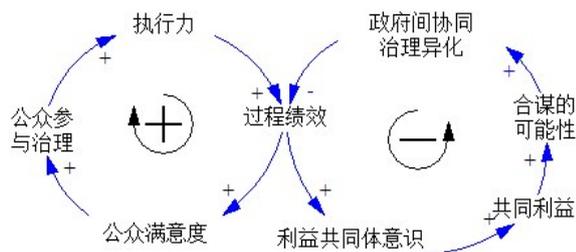


图2 大气污染政府间协同治理过程

4 区域协同合作

4.1 新疆与其他地区的协作

在“双碳”背景下,大气污染协同治理已成为全球性的议题。新疆作为中国西北边陲的重要省份,大气污染治理工作需要与其他地区紧密协作。一方面,新疆可以与周边省份如甘肃、青海、内蒙古等地区进行协作,共同研究制定大气污染治理策略。这些地区具有类似的气候和地理条件,可以通过共享经验和技能,互相学习,共同提高治理效果。另一方面,新疆还可以与中国其他发达地区进行合作,引入先进的治理技术和经验。例如,可以与北京、上海等城市合作,共同开展大气污染源解析和治理技术研发。同时,新疆

还可以与其他地区进行资源共享,如共同建立大气污染监测网络、共享监测数据,以提高监测准确性和效率。

4.2 国际合作的可能性与机遇

新疆作为中国的一部分,大气污染治理工作也受到国际社会的关注。在全球“双碳”目标的背景下,国际合作对于新疆的大气污染治理具有重要意义。首先,新疆可以通过参与国际组织如联合国环境规划署等,与其他国家分享治理经验,学习先进的治理技术。其次,新疆还可以与其他国家和地区进行专项合作,如中亚、俄罗斯等地区,共同研究跨境大气污染问题,制定区域性的治理策略。通过国际合作,可以促进技术、资金、经验的交流,为新疆的大气污染治理提供更多的支持和帮助。最后,新疆还可以利用自身的地理优势,开展跨境能源合作,优化能源结构,减少大气污染的排放^[6]。例如,可以与其他国家合作建设跨境能源管道,引入清洁能源,提高清洁能源的使用比例,为大气污染治理提供支持。

5 结论

新疆作为中国重要的生态安全屏障,大气污染治理工作尤为重要。大气污染对人体健康和生态环境的影响严重,需要加强源头治理,注重生态保护和环境修复,确保人民群众身体健康和生态环境安全。最后,大气污染治理是实现“双碳”目标的重要途径,通过治理可以减少碳排放,促进绿色、低碳发展。

参考文献

- [1] 王金南,李粗,张晓辉.大气污染防治技术进展与挑战[J].中国工程科学,2019,21(7):1-8.
- [2] 张勇,刘建国,赵文江.大气污染协同控制策略研究进展[J].环境科学与技术,2018,41(1):1-8.
- [3] 郝吉明,李鸣,王书肖.中国大气污染防治的挑战与对策[J].科学通报,2017,62(7):655-670.
- [4] 李菲.碳达峰碳中和目标下采油厂的绿色低碳发展[J].油气田地面工程,2023(5):16-23.
- [5] 潘晓滨,曹媛.“双碳”背景下京津冀大气污染协同治理研究[J].资源节约与环保,2022(3):145-148.
- [6] 周伯伟,耿菲,李堃,等.双碳”目标下建设唐山绿色水运路径研究[J].中国水运,2023(10):71-74.