

Technological Innovation and Development Trend of Environmental Pollution Control in Chemical Enterprises

De Peng¹ Tingcui Luo² Shaojuan Huang²

1. Puer Fankong Environmental Protection Technology Co., Ltd., Puer, Yunnan, 665000, China

2. Puer Yiqing Ecological Engineering Co., Ltd., Puer, Yunnan, 665000, China

Abstract

With the continuous improvement of environmental protection awareness along with social development, the environmental pollution problems caused by the production process of chemical enterprises are becoming increasingly serious. This paper first analyzes the main environmental pollution problems faced by chemical enterprises, including the discharge of solid waste, waste gas and waste water. By adopting the methods of case analysis and literature review, it conducts an in-depth discussion on the existing technologies for environmental pollution control in chemical enterprises, such as chemical redox technology, physical adsorption technology and biological treatment technology. The research shows that although the current technologies can effectively alleviate pollution problems to a certain extent, they still have many limitations, such as low treatment efficiency, high cost and restricted technology application. This paper also predicts the future development trend of environmental pollution control: the research and development focus will be on innovative technologies with comprehensive performance, high efficiency and low cost. The research results are of important theoretical and practical significance for realizing the green and sustainable development of chemical enterprises.

Keywords

environmental pollution control; chemical enterprises; technological innovation

化工企业环境污染治理技术创新与发展趋势

彭德¹ 罗廷翠² 黄绍娟²

1. 普洱畅源水利水电勘察设计有限公司, 中国·云南普洱 665000

2. 普洱益清生态工程有限公司, 中国·云南普洱 665000

摘要

在环保意识随社会发展不断提升的当下, 化工企业生产过程所引发的环境污染问题正愈发严峻, 目前化工企业在环境污染方面面临的主要问题被本文先导性地进行了分析, 涵盖了固体废物废气以及废水的排放情况, 采用案例分析和文献综述的办法, 对化工企业环境污染治理的现存技术展开深入探讨, 像化学氧化还原技术、物理吸附技术以及生物处理技术等。研究表明虽说当下技术在一定程度上可以对污染问题起到有效缓解作用, 然而却依然有着处理效率不高成本偏高以及技术应用受到限制等诸多局限之处, 未来环境污染治理的发展趋势在本文中也有所预测指出, 研发重点会是具备综合性高效率以及低成本特点的创新技术, 实现化工企业绿色可持续发展对于研究结果而言, 具备重要的理论以及实践意义。

关键词

环境污染治理; 化工企业; 技术创新

1 引言

环境污染问题因全球化工行业进步速度加快而愈发严峻, 特别是废水废气以及固体废物等污染物对自然环境与人类身体健康造成巨大危害, 影响范围广泛且持续时间长久, 在化工行业里环境污染治理大多依靠一些已然过时的办法, 像是借助物理吸附的途径去清理杂质, 亦或是运用生物处理的手段来分解有害物质期望以此减轻污染造成的破坏。到了如今环境标准愈发严格, 大家对环保问题的重视程度持续加

深, 虽然早些年这些方法起到过一些作用协助降低了污染带来的危害程度, 但如今这些过时方法的不足之处极为明显根本满足不了现代社会对环境保护提出的要求与期待, 通过大量翻阅文献资料, 结合具体实际案例分析, 深入探讨了化工企业当下所采用的污染治理技术手段。清晰表明了这些技术存在的不足以及亟待改进的方向与具体之处, 期望推动整个行业持续改进技术, 文章研究了未来环境污染治理或现的新方向, 结合当前情况具体涵盖如何将各类技术方法整合, 怎样加快问题解决速度以及怎样降低治理过程所耗费用, 并提出诸多新改进方法, 化工企业及相关单位能切实获得一些指导意见, 这些意见可推动绿色环保全面转变通过改善环境治

【作者简介】彭德 (1987-), 男, 中国云南景谷人, 本科, 工程师, 环境污染治理技术咨询研究。

理具体事务，最终达成化工行业长久稳定发展的目标，研究结果清晰地表明了这一点。

2 背景概述

2.1 化工产业的环境影响

化工产业对推动全球经济发展起到了关键作用，然而在其发展进程中给自然环境造成了严重的破坏，化工生产活动会排放大量固体垃圾废气以及废水，这些污染物一旦侵入自然环境不但会打破生态平衡，而且会对人类身体健康造成巨大危害，废水里含有诸多难以分解的化学成分重金属，以及大量有机物质极有可能引发水体毒素累积以及营养过剩这类严重问题。废气中的细小颗粒物、有毒气体以及挥发性有机物不仅危害人类呼吸系统的健康，导致不良后果还会对空气质量产生影响，经常破坏土壤影响地下水循环系统正常运行的固体垃圾处理存在很大困难，化工生产进程里高能耗特性致使资源的消耗量一直处在高水平，让资源紧缺状况以及环境负担不断加剧。生产部分化工原料和产品的过程中会排放出具有强烈毒性的物质，这增大了事故发生的风险也增加了保护环境的压力，化工产业的环境影响已成为亟待处理的关键课题，随着化工产品需求持续攀升，这些环境问题愈发严峻，这对污染治理技术的创新提出了更严苛要求。

2.2 社会环保意识的变化

普通民众对环保的理解水平在不断提升，各个行业的转型方向也开始朝着环保目标努力，社会上对环保的关注和认识有了很大提高，政府在制定政策时更加注重环保，整体发展形势非常好，在全球很多人对环境问题予以高度重视，这一变化显著，像气候变化资源短缺生态环境遭破坏等重大问题引发众人深入探讨，进而推动各国政府制定并颁布更为严苛的环保法律法规。这一点已经成为社会进步的一个重要标志，普通民众对环境保护的认识水平提高了，人们都热情地参与到各种环保活动中，监督的力度不断加大，这激励企业大力加强并认真改善环境保护的实际措施，过去那种高污染高消耗的落后做法在经济发展方式转变中被摒弃，如今追求的是环保以及长期持久的发展目标，也正因如此，环保技术的推广和使用获得了极为宽广的发展空间。化工企业在政策严格要求与民众对环保急切需求日益强烈的情况下，努力增加环境治理技术的研发与深入研究，这样的变化让环保问题成为社会发展的一个中心焦点。

2.3 污染问题的紧迫性

伴随工业化进程加速，化工企业的环境污染问题已成为限制经济持久发展的关键因素，废水、废气以及固体废物的排放问题愈发严重，对生态系统和公众健康构成挑战带来了直观的威胁，全球资源呈现短缺态势，环境承载力正逐步降低，这使得污染治理变成了一个无法规避且亟待处理的棘手难题。社会公众对环境保护关注度提升且国家和地区间环保政策不断加强，这更深层次地彰显出污染治理的紧迫感，

进而呼吁化工企业积极主动在技术创新方面采取行动以应对相关挑战。

3 化工企业现有环境污染治理技术

3.1 生物处理技术

化工企业在应对环境污染问题时，生物处理技术成为核心方法，该技术完全依赖微生物自身的降解能力，将有害污染物转化为无毒或危害较小的物质，常见的生物处理方法有活性污泥法，厌氧处理法以及生物膜法，有机污染物在有氧环境里能被微生物群落降解，活性污泥法运用这一原理来处理处理效率高效果也非常显著。有机废水浓度高时厌氧处理法颇为适用，其能源耗费较少能在处理过程中以高效益提升可靠性，化工企业里生物处理技术虽有环保与经济优势，然而其应用范围却因环境条件的不同以及污染物种类存在差异而受到限制，通常情况下高盐度且高毒性的废水，或许会抑制微生物活性最终致使处理效果降低。该技术的大规模普及同样受到阻碍，微生物培养以及维护过程复杂并且成本较高，期望通过研制耐受性更强的生物材料，以及改进微生物菌群进一步提高该技术的适用性与效率，为化工企业污染治理提供更为高效的解决方案。

3.2 物理吸附技术

化工企业在解决环境污染问题时，物理吸附技术发挥了重要作用展现出极为宽广的应用前景以及十分庞大的发展空间，这项技术抓住污染物主要依靠吸附剂表面的物理特性，降低废气固体废物以及废水中所含有害成分的浓度，活性炭分子筛以及石墨烯是常用的吸附材料这些材料的吸附能力极其强大，它们的表面积相当大能够对各类复杂污染物展开高效清除。在真实操作过程中挑选合适的吸附剂以及处理用完的废弃吸附剂成为一个很大的困难，尽管采用这项技术操作起来特别简单，适合多种工业场景应用且不会造成额外的二次污染问题，在当前技术发展进程中，亟待重点解决诸多目标，吸附剂需尽可能抓取更多污染物，实现反复多次利用以契合大规模工业生产环境的要求。还应着力降低制作成本，帮助化工企业达到环保目标，完善和革新物理吸附技术有着极为长远的影响。

3.3 化学氧化还原技术

在化工企业的环境污染治理工作里，化学氧化还原技术极为关键，借助氧化还原反应的途径，将污染物质转变为无害物质或者转变为易于处理的形态，处理有毒的化学物质，以及净化废水主要通过这种方法来实现，在实际操作中必须对这种技术进行改进和优化，它对催化剂的选择标准极为严格，反应所需条件颇为繁琐运行花费也较高。改进优化旨在获取更好的经济效益，让处理污染的效果更显著。

4 技术应用中的挑战与局限

4.1 处理效率和成本问题

在化工企业环境污染治理技术的应用阶段，处理效果

的优劣以及花费的高低是极为重要且不可忽视的难题之一，在处理成分复杂的污染物时，很多污染治理技术在实际操作中，想要达成最佳治理目标极为困难其实际效果并不理想，这种严重的不足之处挡住了污染物完全清除的脚步，甚至会因清理不彻底而引发新的环境污染问题。这些技术被更多企业采用的机会，直接因处理费用特别高昂而受到限制，生物处理技术对环保以及与自然的和谐极为重视，不过其处理所需时长特别久，而且购买设备和后期维护方面的花费也颇高，企业在采用物理吸附技术时其效果完全取决于吸附材料的质量，而制备这些材料所需的费用给企业带来了沉重的经济负担。化学氧化还原技术在实际应用时要么得使用耗电量极大的设备，要么就要用到价格高昂的化学药品，这使得治理花费持续攀升给企业增添了更为沉重的负担，很多化工企业因这些因素很难全面彻底普及前沿管理技术，这制约着行业整体的环保转型进程，如何减少经济成本并提高技术效能，已然成为推动环境管理技术发展的关键话题。

4.2 技术应用的可行性和局限性

在化工企业处理环境污染的进程里，技术运用的可能性以及不足之处引发了众多人的关注，现有生产条件能够被利用起来，达成一定程度的废弃物清理以及环境污染控制这体现了当下的技术可能性，不过，技术存在的不足之处同样不容忽视，在处理复杂污染物质时，目前很多使用的技术表现出的效率并不高，尤其是在多种污染来源作用的情形下治理效果并不显著。技术的经济合理性遭遇极大挑战，设备费用以及运行费用极其高昂，小型与中型企业难以承受如此成本，进而限制了技术在更广泛范围内的推广运用，在实际使用里企业对技术的认可水平，以及技术本身的完善程度时常会遭遇各类阻碍，这直接对环境污染治理的整体效果产生了影响。

5 创新技术的研发动向

5.1 高效能与低成本技术的需求

当前化学工业发展的一个重要趋势是节能降耗，这一建议的要求一方面和世界各国的环境保护政策及绿色生产理念相吻合，另一方面是由于现今环境问题正逐渐严峻，在解决过程当中诸如效能欠佳，运作成本高昂这类问题已然成为制约企业可持续发展的关键要素，研究一种能平衡高性能与低成本特性的革新性技术极为必要。其目的不单单是减少资源能量的运用，还要提升污染解决的效果以此达成经济与环境之间的良好协调，借助对微生物降解性能开展高效调节，或通过纳米材料的使用在实验室里新颖的生物与化工技

术展现出极大潜能，显著提高响应速率与重复再用效能。

污染治理领域中智能化技术如同数字化技术那般开始发挥助力作用，借助自动监测以及动态调整这两种方式，达成成本降低以及污染缩减的目的，化工企业实现绿色化发展的核心路径，将由这类高能且节约的探索转化而来，高效能且低成本的技术具备跨领域借鉴价值，推动环保技术于化工领域实现持久创新与应用。

5.2 综合技术的研发趋势

化工企业环境污染治理里综合技术的研发趋势发挥着关键作用，现今繁杂污染问题的治理需求，常难以通过以单独功能占主导的技术来满足，借助整合生物物理和化学等多样处理手段，构建具备配合效应的治理系统，未来的技术研发将逐步向前推进，不但这种综合性技术可以提升处理效率，还能达成面向特定污染物的多维度全过程处理方案用以符合各异生产环境的需求。在减少成本的实现更优的环保标准，为化工企业的绿色发展与可持续发展提供强有力支撑，此综合技术同样更加注重将环境因素和经济效益相融合。

5.3 可持续性在技术创新中的角色

在化工企业环境污染治理技术创新里，可持续性占据重要地位，应当以环境保护和资源节约为核心来推动技术革新，并注重减少资源消耗与污染排放，通过能效优化和循环利用来实现生态经济目标，推进清洁生产以及循环经济体系构建技术设计，定要平衡环境友好性与经济效益，研发技术在可持续性方面需要具备稳定性与长期适用性，以此协助化工企业在复杂环境里达成绿色可持续发展目标，为行业未来提供指导性支持。

6 结语

全力提议促进不同学科间的研究合作，细致深入地对生物工程材料科学化学工程这些领域的结合点展开研究，积极探索新的突破机遇，竭力助力化工行业朝着可持续发展的道路迈进，创造更大的价值，相关管理部门与政府应当积极制定并完善适宜的法规和政策，保证环境污染治理技术的使用及开发能够获得充足支持与坚实保障。

参考文献

- [1] 王东李金叶.财政分权、技术创新与环境污染[J].统计与决策, 2021, (20):131-135.
- [2] 孙磊, 史会莹, 韦辉.化工企业废气污染治理技术阐述[J].清洗世界, 2022, 38(11):119-121.
- [3] 姚红梅.区块链技术在化工企业环境污染治理上的应用研究[J].化工管理, 2020, 0(01):35-36.