

环境治理视角下环境工程的发展趋势

王 璐

内蒙古环境监测检验有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 017010

摘 要：环境工程作为环境治理的关键支撑，对改善生态环境质量、推动可持续发展意义深远。当前，技术应用局限、复合型专业人才短缺及资源循环利用效率低等问题制约其发展。在新发展格局下，环境工程呈现智能化与信息化深度融合、绿色低碳技术创新突破、跨界融合拓展发展空间等趋势。通过强化产学研协同创新、构建多元化人才培养体系、提升全社会环保意识与参与度，为环境工程高质量发展提供有力保障，助力实现人与自然和谐共生的现代化。

关键词：环境治理视角；环境工程；发展趋势

引言

随着全球环境问题日益严峻，环境治理成为实现可持续发展的核心议题。环境工程作为解决环境问题的重要手段，其发展水平直接影响环境治理成效。当前，我国环境工程在技术、人才、资源利用等方面存在瓶颈，亟需探索新的发展路径。本文从环境治理视角出发，深入分析环境工程发展现状，探讨其未来发展趋势，并提出相应保障措施，旨在为推动环境工程进步、提升环境治理能力提供理论参考。

1 环境工程概述

环境工程作为一门融合多学科知识与技术手段的交叉学科，致力于解决各类环境问题并维持生态系统平衡。它以化学、生物学、物理学及工程学等学科为理论基础，针对大气、水、土壤等环境介质展开系统性研究与治理，通过工程设计、技术研发、工艺优化等途径，实现污染物控制、资源循环利用与生态修复。在大气污染防治领域，环境工程聚焦工业废气、机动车尾气及扬尘等污染源，运用催化净化、吸附分离、生物过滤等技术，去除废气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染物。以燃煤电厂为例，通过安装高效的脱硫脱硝装置和静电除尘器，可大幅降低烟气中的有害成分，使其排放浓度符合环境质量标准。在水污染治理方面，依据不同水质特点和处理需求，构建物理处理、化学氧化、生物降解相结合的多级处理体系。城市污水处理厂常采用活性污泥法、生物膜法等工艺，将污水中的有机物、氮磷等污染物转化为无害物质，实现水资源的净化与再生回用。土壤污染修复是环境工程的重要研究方向之一，面对重金属污染、有机污染物残留等问题，综合运用植物修复、微生物修复、化学淋洗等技术，改善土壤理化性质，恢复土壤生态功能。环境工程还注重固体废物的减

量化、资源化与无害化处理，通过焚烧发电、堆肥处理、填埋气回收等方式，降低固体废物对环境的影响，同时实现能源与资源的循环利用。随着科技发展与环境问题的复杂化，环境工程不断创新技术手段，探索可持续的环境治理模式，从源头预防、过程控制到末端治理，全方位保障生态环境安全与人类社会的可持续发展。

2 环境治理视角下环境工程发展现状分析

2.1 技术应用局限

环境工程技术体系庞杂，覆盖大气、水、土壤等多领域污染治理。在大气污染防治中，部分工业源废气成分复杂，传统脱硫、脱硝、除尘技术难以应对新兴污染物及高浓度复合污染，如某些化工企业排放废气含多种挥发性有机物（VOCs）与重金属，现有处理工艺净化效率低，无法稳定达标排放。水治理层面，城市污水管网老旧破损，雨污混流普遍，致使污水处理厂进水水质水量波动大，冲击活性污泥法等主流生物处理工艺，降低处理效能；农村分散式污水处理缺乏适配性强、低成本、易运维技术，化粪池、人工湿地等传统方式对氮磷等污染物去除不彻底。土壤修复技术虽不断涌现，但原位修复技术如化学淋洗、微生物修复等受土壤特性制约严重，不同地区土壤质地、酸碱度、有机质含量差异大，导致修复效果不稳定，异位修复则存在二次污染风险与高昂运输处置成本，限制大规模应用^[1]。

2.2 复合型专业人才短缺

环境工程学科融合多学科知识，理想从业者需具备化学、生物学、工程学等综合素养。当前教育体系下，专业课程设置侧重理论且学科交叉不足，毕业生实践能力薄弱，进入工作岗位难以快速适应复杂项目需求。企业内部培训体系不完善，新入职人员缺乏系统实操培训与经验传承，难以在短时间内成长为独当一面的技术骨

干。在高端复合型人才领域,精通前沿污染治理技术如纳米技术用于污染物降解、掌握环境大数据分析 with 智能决策技术的人才稀缺,无法满足行业向精细化、智能化发展需求。行业吸引力有限,相较于金融、计算机等热门领域,环境工程岗位薪资待遇、职业发展空间缺乏竞争力,导致人才外流严重,进一步加剧人才供需失衡,制约行业技术创新与项目高效推进。

2.3 资源循环利用效率低

工业生产中,多数企业资源回收利用工艺落后,大量可回收资源随废弃物丢弃。如电子废弃物含多种贵金属,传统拆解方式粗放,金属回收率低,既浪费资源又污染环境;钢铁、化工等行业余热余压回收利用设备普及率低,大量能量被直接排放。城市生活领域,垃圾分类推行成效参差不齐,混合垃圾占比高,严重影响后续资源化处理,可回收物分拣困难、纯度低,降低再生利用价值;餐厨垃圾处理不当,未有效转化为生物燃气、有机肥料等资源,而是进入填埋或焚烧环节,造成资源浪费与温室气体排放增加。农业方面,秸秆焚烧现象仍屡禁不止,未充分利用秸秆生产饲料、燃料或建材;畜禽粪便资源化利用率低,大量粪便露天堆放,污染土壤与水体,未能有效转化为沼气、有机肥用于农业生产循环,资源循环利用的全产业链协同机制尚未成熟,阻碍整体效率提升。

3 环境治理视角下环境工程的发展趋势

3.1 智能化与信息化深度融合

在环境工程领域,智能化与信息化深度融合正重塑环境治理的技术范式。通过物联网传感器网络对大气、水体、土壤等环境要素进行实时、多维度监测,获取的海量数据经由边缘计算实现本地化初步处理,再依托5G网络高速传输至云端数据中心。大数据分析平台运用机器学习算法,可对污染物扩散趋势、生态系统演变等复杂过程进行精准建模与预测,例如通过分析历史空气质量数据与气象参数的关联,提前预判雾霾形成条件并制定针对性防控策略。数字孪生技术则为环境治理提供可视化决策支持,将现实环境系统以虚拟模型形式呈现,工程师可在虚拟空间中模拟不同治理方案的实施效果,评估其对生态系统的影响,优化资源配置与工艺流程。人工智能算法还可嵌入环境治理设备控制系统,实现污水处理厂曝气系统根据水质变化自动调节供氧量,垃圾焚烧炉燃烧参数实时优化,在保障治理效果的同时显著降低能耗。这种深度融合打破了传统环境工程依赖人工经验判断的局限,构建起数据驱动、智能决策的新型治理体系,推动环境工程向精细化、高效化方向发展。

3.2 绿色低碳技术创新突破

环境工程领域的绿色低碳技术创新聚焦于从源头削减污染排放与降低能源消耗。在污水处理方面,厌氧氨氧化(Anammox)工艺通过微生物的协同作用,在缺氧条件下直接将氨氮和亚硝酸盐转化为氮气,相较于传统硝化-反硝化工艺大幅减少曝气能耗与碳源投加量,降低处理成本的同时实现低碳排放。大气污染治理中,低温等离子体协同催化技术能够在较低温度下将挥发性有机物(VOCs)高效分解为二氧化碳和水,避免了传统高温焚烧技术的高能耗问题。在固废处理领域,生物干化技术利用微生物的代谢活动对有机垃圾进行预处理,提高后续资源化利用效率,减少填埋或焚烧过程中的温室气体排放。光催化技术在环境修复中的应用不断拓展,新型光催化剂材料的研发使其在可见光条件下即可实现对有机污染物的降解,无需额外能源输入。这些绿色低碳技术的突破,不仅有效提升了环境治理效率,更契合全球碳中和目标,推动环境工程向可持续发展方向转型,实现生态效益与经济效益的有机统一^[2]。

3.3 跨界融合拓展发展空间

环境工程的跨界融合正突破传统学科边界,催生出全新的技术体系与应用场景。与材料科学的融合催生了高性能环境功能材料,如金属有机框架(MOFs)材料因其独特的多孔结构与高比表面积,在气体吸附、重金属离子去除等方面展现出优异性能;纳米复合材料可实现对污染物的选择性识别与高效富集。与生物技术的交叉形成了环境微生物工程,通过基因编辑技术改造微生物菌株,使其具备更强的污染物降解能力,例如构建能够降解多氯联苯等持久性有机污染物的工程菌。与能源技术的融合则探索出环境治理与能源回收协同发展的新模式,如微生物燃料电池在处理有机废水的同时将化学能转化为电能,实现资源的循环利用。环境工程与信息技术、机械工程等学科的融合,推动了智能环境监测设备、自动化治理装备的研发与应用。这种跨界融合汇聚多学科的技术优势,为环境工程注入创新活力,开辟了更广阔的发展空间,为复杂环境问题的解决提供多元化的技术路径。

4 环境治理视角下环境工程发展的保障措施

4.1 强化产学研协同创新机制

(1) 聚焦环境工程前沿领域,以企业实际需求为导向,联合高校与科研机构建立联合实验室与创新中心。在实验室中,企业技术骨干与科研人员、高校学者共同开展技术攻关,将科研成果从理论层面快速转化为实际生产力,如针对工业废水处理难题,联合研发新型高效

的膜分离技术,缩短研发周期,加速新技术在企业生产中的应用。(2)建立资源共享平台,实现高校、科研机构与企业在仪器设备、数据资源、实验场地等方面的互通有无。高校和科研机构丰富的实验设备可向企业开放,企业在生产实践中积累的大量环境数据也能为科研提供样本,促进各方在资源共享中相互协作,共同探索环境工程技术的创新路径,例如土壤修复领域数据的共享,有助于更精准地开发修复方案。(3)构建产学研合作的长效利益分配机制,明确各方在技术研发、成果转化过程中的权益与收益分配方式。以技术入股、利润分成等模式,激发各方参与协同创新的积极性,确保高校、科研机构的智力成果与企业的资金、市场优势紧密结合,形成可持续的创新合作模式,推动环境工程技术不断迭代升级^[3]。

4.2 构建多元化人才培养体系

(1)企业与高校、职业院校开展深度合作,根据环境工程行业发展需求,制定个性化人才培养方案。在课程设置上,融入企业实际项目案例与行业最新技术,让学生在在校期间就能接触到真实的环境工程问题,例如将垃圾焚烧发电项目的工艺优化案例纳入教学,培养学生解决实际问题的能力。(2)搭建实践实训平台,为人才提供丰富的实践机会。企业开放生产车间、污水处理厂等场所,作为学生的实训基地,学生在实践中掌握环境监测设备操作、污染治理设施运行维护等技能;企业技术人员可担任实践导师,指导学生将理论知识应用于实际工作,提升学生的专业技能与职业素养。(3)鼓励企业内部开展技术交流与培训活动,营造良好的学习氛围。通过组织技术研讨会、技能竞赛、岗位轮换等方式,促进员工之间的知识共享与技能提升,培养复合型环境工程人才;还可邀请行业专家进行讲座,拓宽员工的技术视野,使企业人才紧跟环境工程技术发展趋势。

4.3 推动全社会环保意识与参与度提升

(1)借助互联网、社交媒体、短视频平台等渠道,

以生动形象的方式传播环境工程知识与环保理念。制作科普短视频、图文推送,介绍环境污染的危害、环境工程技术的原理与应用,如通过动画演示大气污染形成过程及治理技术,让公众更直观地了解环境问题,增强环保意识。(2)举办各类环保主题活动,吸引社会公众广泛参与。开展环保公益活动,如组织市民参与河流清洁行动、垃圾分类宣传活动;举办环境工程成果展览,展示先进的污染治理技术与成功案例,让公众亲身感受环境工程的重要性与实际成效,激发公众参与环保的热情。(3)引导企业积极履行社会责任,主动向公众公开环境信息,分享企业在环境工程方面的投入与成果。企业通过官网、社交媒体等渠道发布年度环境报告,展示节能减排措施、污染治理成效等内容,增强公众对企业环保工作的信任与认可,同时带动公众关注和参与环境保护,形成全社会共同参与环境治理的良好氛围^[4]。

结语

综上所述,环境工程在环境治理进程中肩负重任。通过剖析其发展现状可知,现存问题亟待解决。智能化与信息化融合、绿色低碳技术创新及跨界融合等趋势,为环境工程发展指明方向。强化产学研协同、构建多元人才培养体系、提升环保意识等保障措施,是推动环境工程发展的关键。未来,需持续深化研究与实践,助力环境工程为生态文明建设作出更大贡献。

参考文献

- [1]杨成鹏.大数据思维下的环境工程发展趋势研究[J].当代化工研究,2021(1):11-12.
- [2]陈松琦,孟祥荫.基于大数据思维的环境工程发展趋势分析[J].智能城市,2021,7(19):114-115.
- [3]赵杰.大数据思维下的环境工程发展趋势研究[J].区域治理,2020(34):144.
- [4]孔维婧.大数据思维下的环境工程发展趋势研究[J].区域治理,2020(47):100.