

An analysis of air pollution prevention and control methods in environmental engineering

Huaiyong Wu¹ Guiling Li¹ Lurong Xu²

1. Zhejiang Tongyuan Environmental Protection Technology Co., Ltd., Zhoushan, Zhejiang, 316000, China

2. Zhejiang Feishun Environmental Technology Co., Ltd., Shaoxing, Zhejiang, 312500, China

Abstract

Economic development and social progress have generated a series of environmental pollution issues, particularly air pollution, which exhibits broad coverage, high incidence frequency, and severe consequences, thereby hindering further social development. In this context, relevant authorities should prioritize the implementation of air pollution prevention and control measures in environmental engineering. By adopting appropriate methods and implementing scientific prevention and treatment strategies tailored to specific scenarios, effective control outcomes can be achieved to purify atmospheric air and promote sustainable social development. This study aims to briefly outline the significance of air pollution prevention in environmental engineering and propose several practical control methods for reference by relevant professionals.

Keywords

environmental engineering; air pollution; prevention and control methods

试析环境工程中大气污染的防治方法

吴淮勇¹ 李贵玲¹ 徐露蓉²

1. 浙江同源环保科技有限公司, 中国·浙江 舟山 316000

2. 浙江飞顺环境科技有限公司, 中国·浙江 绍兴 312500

摘要

随着经济发展和社会进步产生了一系列环境污染问题,特别是大气污染,影响面比较广,发生频率高,危害比较严重,影响到社会的进一步发展。在这一背景下,相关部门要注重环境工程中大气污染防治工作的落实,采取适当的方法,针对各类情况进行科学预防和治理,达到良好的防治效果,从而净化大气空气,促进社会的可持续发展。鉴于此,开展本文的研究工作,简单概述环境工程中大气污染防治意义,并提出几点有效的防治方法,以供相关人员参考。

关键词

环境工程; 大气污染; 防治方法

1 引言

近些年,城市化进程不断加快,大气污染问题日益严重。工业发展、交通尾气、建筑扬尘等污染源释放了大量的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物,威胁生态环境和人类的健康。因此我国注重环境工程建设,推动大气污染防治工作落实。通过源头控制过程控制以及末端治理,有效减少大气污染物的排放量,净化空气质量,从而提升环境保护的具体成效,促进社会的可持续性发展。

2 环境工程中大气污染防治意义

在环境工程中开展大气污染防治工作具有一定的现实意义。现阶段,城市化发展进程中,各类工业发展迅速,生

产过程中产生了各类污染物,排放到空气中,造成一定的大气污染。建筑物产生的沙尘、汽车尾气排放等,也会带来严重的大气污染问题,威胁人们的健康,影响人们的生活,破坏了生态环境。因此我国相关部门需要给予大气污染防治工作足够的重视。通过开展大气污染防治工作,可以有效保障人类的生命健康和生存质量。减少大气中的二氧化硫、PM_{2.5}、氮氧化物等的含量,有效控制人们对这些污染物的吸入,显著降低呼吸道疾病、心血管疾病以及肺癌等的发病风险^[1]。而且通过开展大气污染防治工作,可以更好地维护生态系统的稳定性,避免酸雨对农作物、森林等的破坏,减少污染物在食物链中的富集,保护生物的多样性。此外,大气污染防治可以减少因大气污染导致的农业减产、建筑物腐蚀等的直接经济损失。也能推动高耗能高污染产业转型升级,催生清洁能源、环保技术等新兴产业,从而促进社会经济的可持续发展。

【作者简介】吴淮勇(1983-),男,中国浙江舟山人,本科,工程师,从事大气环境及水环境研究。

3 环境工程中大气污染的防治方法

3.1 加强源头控制

在环境工程中开展大气污染防治工作，要关注源头控制。这也是最根本最经济的途径，通过调整产业结构、改善能源结构等方式，从根本上减少污染物的产生，避免对大气环境造成严重影响。

首先做好能源结构优化工作。能源燃烧是大气污染物的主要来源，在源头控制工作中，重点削减散煤和劣质煤的使用量，推动城市集中供暖和煤改气、煤改电工程，减少分散燃烧带来的污染^[2]。同时加大太阳能、风能、地热能等可再生能源的开发与并网消纳，逐步提升其在总能源消耗中的占比。通过技术创新提高工业和农业领域的能源利用效率，减少单位 GDP 的能耗和排放。

其次，做好产业结构调整，从现阶段重污染、高能耗转向为绿色、低碳、循环产业。工业生产是结构性污染的主要载体，通过产业调整可从根本上减少污染排放。要依托环保、能耗、安全等一系列标准，定期排查淘汰水泥、钢铁、化工等行业中落后的生产线，避免低效高排产能持续污染。与此同时，要关注行业的绿色化和高端化升级，引进更多先进技术，优化产业链，减少生产环节的污染物产生。此外还要做好产业空间布局的进一步优化，将高污染企业从城市建成区和生态敏感区域迁出，集中布局，开展集中污染管控工作，达到良好的治理效果。

第三，使用清洁原料和燃料。在生产过程中可使用低毒、低挥发性或者无害的原料替代高污染原料。在应用煤炭时，可通过预处理降低燃料中的灰分和硫分，避免产生更多污染物。在交通行业提升燃油质量，严格执行国家机动车燃油质量标准，降低燃油中硫含量和烯烃含量。通过从源头入手，达到良好的管控效果，保障大气环境的安全。

3.2 做好过程控制

污染物产生过程中通过改进工艺加强管理，可以有效控制污染物的污渍排放和泄漏，减少污染物的产生量，提高大气污染防治效率。首先，各类企业在生产过程中使用的一些传统工艺，会增加能耗和污染物的产生量，因此可以从生产工艺方面入手，采用更先进、污染排放更少的生产技术，替代高污染生产工艺。例如，钢铁行业可以使用短流程电炉炼钢替代传统的长流程高炉炼钢，大幅减少二氧化硫和颗粒物的排放。在火电行业，企业可以通过超低排放技术，例如烟气脱硫、烟气脱硝和高效除尘设备的安装使用，实现污染物的深度治理。在工业生产中推广余热回收、余热发电技术，可以减少能源消耗带来的间接排放，同时要求企业使用高效节能设备，例如变频电机等，降低单位产品的能耗和污染排放的强度。企业加强废气的回收利用，采用溶剂回收技术处理挥发性有机化合物，既能减少污染，又能提高资源的利用率，实现经济效益和环境效益的双赢^[3]。在日常管理工作中还需要定期开展泄漏检测，及时修复泄漏点，可以有效减少

甲烷等气体的无组织排放。

其次，扬尘和各类面源污染分布比较广泛，因此可以通过控制无组织扩散，达到良好的防治效果。建筑施工场地设置硬质围挡，出入口安装车辆冲洗设备，可以有效控制扬尘的产生。施工过程中，对裸露土方覆盖防尘网，定期洒水。城市道路增加机械化清扫和洒水频次，减少路面积尘。

第三，针对交通运输系统的尾气排放，通过加强过程治理，也能达到良好的防控效果。针对机动车排放问题，需要强制实施更严格的汽车排放标准，限制新车的污染物排放水平。并推广新能源出租车、公交车，减少燃油车的使用频率。而针对工业机械、农业机械、船舶等移动机械，划定低排放控制区。并推广使用清洁燃料安装尾气后处置装置，降低氮氧化物和颗粒物的排放。从污染物生产过程方面入手，加强管控与治理工作，可以有效减少污染物的产生与排放。

3.3 强化末端治理

末端治理不能从根本上减少污染物的产生，但在工业生产、交通运输等依旧依赖传统化石燃料的情况下，末端治理技术依然是大气污染防治的重要手段。通过应用先进的技术手段，使污染物的排放浓度达到环境标准或尽可能降低，减少其对大气环境的污染和破坏。

3.3.1 氮氧化物控制技术

氮氧化物的来源比较广泛，主要来自高温燃烧过程，例如机动车尾气、工业锅炉等，氮氧化物在空气中形成酸雨，还会在光化学作用下形成充氧和光化学烟雾，对环境和人们的健康造成严重影响。在末端治理工作中可以应用脱硝技术。选择性催化还原法（SCR）和选择性非催化还原法（SNCR）是常用的两种脱硝技术。SCR 技术利用氨或尿素作为还原剂，在催化剂的作用下，可以将氮氧化物还原为无害的氮气和水，是目前效率最高和应用最广泛的脱硝技术^[4]。SNCR 在不使用催化剂的高温区喷入还原剂，脱硝效率低于 SCR。

3.3.2 VOCs 控制技术

挥发性有机物的末端治理工作中，常应用回收技术和销毁技术两种类型。常见的回收技术有吸附法、吸收法、冷凝法等多种方法。应用吸附法，可选择活性炭、分子筛等吸附剂，吸附 VOCs。饱和后脱附再生，回收有机物。吸收法是使用液体吸收剂吸收 VOCs。而冷凝法则是通过降低温度，使 VOCs 冷凝成液体再进行回收的一种方法。销毁技术有燃烧法、生物法和催化燃烧法。燃烧法是在高温下将 VOCs 彻底氧化为二氧化碳和水。生物法是利用微生物将 VOCs 降解为无害物质，主要适用于低浓度和大流量的废气。催化燃烧法是在催化剂的作用下使 VOCs 在较低温度下发生氧化分解，更加节能。

如图一所示：

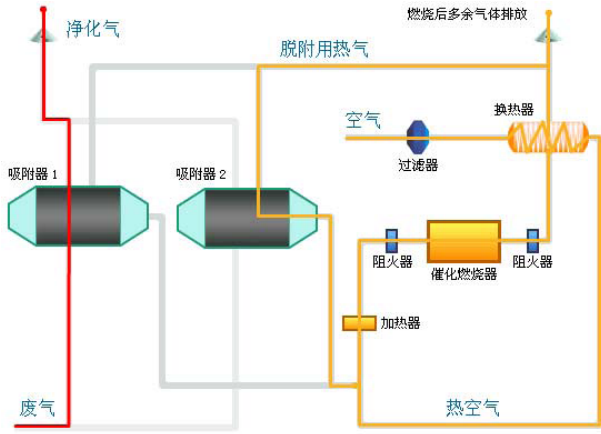


图1 吸附浓缩 + 催化燃烧法废气处理技术

3.3.3 二氧化硫控制技术

二氧化硫是燃煤、电厂、石油化工等行业燃烧含硫燃料时产生的主要污染物。脱硫技术包括湿法脱硫、干法脱硫和半干法脱硫。其中湿法脱硫的应用最为广泛。常见的湿法脱硫技术有石灰石-石膏法。该方法主要利用石灰石浆液与烟气中的二氧化硫发生化学反应，生成石膏副产品，从而进行脱硫处理^[5]。干法和半干法脱硫，主要通过喷射吸收剂或干式吸附剂，与二氧化硫反应，使其固化，随着灰灰排出，达到良好的脱硫效果。

如图二所示：

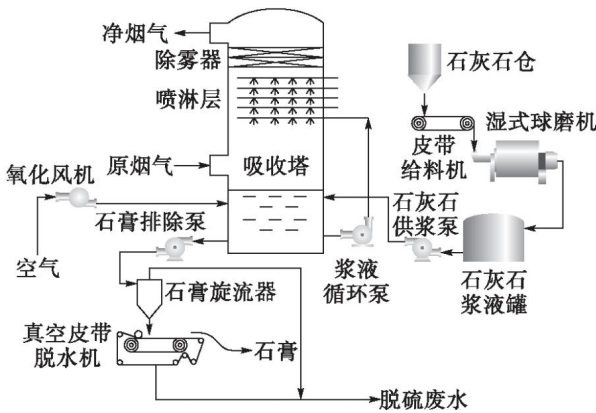


图2 石灰石-石膏法

3.3.4 颗粒物控制技术

颗粒物是大气污染物的组成部分之一，例如粉尘、

PM2.5、PM10。因此在末端治理中要根据颗粒物的大小和特性选择不同的技术。应用机械除尘技术，该技术主要利用重力惯性力或离心力分离颗粒物，结构简单成本低，可捕集粒径较大的粉尘。湿式除尘器，主要通过液体与含尘气体接触，捕获颗粒物，对微细颗粒和高温气体有着较好的治理效果，适用于冶金、化工等行业。该方法设备简单成本低，可同时去除部分气态污染物，不过会产生污水，需要二次处理。电除尘是一种高效的颗粒物控制技术，通过高压静电场，将颗粒物荷电吸附电极板上，去除率可达99%以上^[6]。该方法阻力小，能耗低，可处理高温烟气。不过对细颗粒物的捕集效率比较低。应用过滤除尘技术，主要是借助多孔过滤材料截留颗粒物。对细颗粒物的捕集效果明显，适用于化工、有色金属等行业，尤其是可高效去除PM2.5。除尘效率稳定，不受烟气成分的影响，不过滤料需要定期更换，运行成本比较高。

4 结语

综上所述，大气污染会严重影响经济发展和生态安全，威胁人们的身体健康。因此在环境工程中开展大气污染防治工作，要从源头方面入手，加强源头管控，做好过程管控，可以有效减少污染物的产生量。而在末端治理中则根据大气污染的实际情况，选择针对性的方法，从而有效降低废气中污染物的浓度，使其符合相关标准，减少对大气环境的危险。从整个环节入手，达到良好的全过程管控效果，尽可能地预防和减少空气污染，改善大气环境质量。

参考文献

- [1] 王文娟,孙亚男,马云涛. 环境工程中大气污染防治方法及对策阐述[J]. 皮革制作与环保科技,2024,5(3):108-110.
- [2] 汪甜甜,刘岩. 环境工程中的大气污染防治管理方法与研究[J]. 皮革制作与环保科技,2023,4(1):138-141.
- [3] 芦磊. 环境工程中的大气污染防治管理方法思考[J]. 品牌研究, 2020(33):75.
- [4] 马兰馥. 环境工程中的大气污染防治管理方法与研究[J]. 现代工程项目管理,2024,3(22).
- [5] 叶莉莉. 环境工程中的大气污染防治管理措施探究[J]. 皮革制作与环保科技,2025,6(16):89-91.
- [6] 陈延勇. 环境工程中的大气污染防治管理对策研究[J]. 皮革制作与环保科技,2024,5(16):47-48,51.