

治理城市雾霾污染的环保治气技术研究

吴杰¹ 冯杰² 杨琦丹³

1. 湖州市吴兴区东林镇人民政府 浙江湖州 313000;

2. 湖州利升检测有限公司 浙江湖州 313000; 3. 湖州市吴兴区东林镇人民政府 浙江湖州 313000

DOI: 10.12238/ems.v6i4.7324

[摘要] 城市雾霾污染不仅威胁着公众健康,而且阻碍着经济发展,导致生态治理难度大,环境保护面临重大挑战。本文着重分析了城市雾霾污染的形成原因和主要影响,并对城市雾霾污染治理中的环保治气技术展开了相关研究,希望能够有序推进城市雾霾污染的治理工作,更好地改善城市形象,构建更加宜居的城市环境,进一步提升城市居民的生活质量。

[关键词] 城市雾霾; 污染治理; 环保治气

Research on Environmental Protection and Gas Control Technology for Treating Urban Haze Pollution

Wu Jie¹ Feng Jie² Yang Qidan³

1. People's Government of Donglin Town, Wuxing District, Huzhou City, Zhejiang Province 313000;

2. Huzhou Lisheng Testing Co., Ltd. Huzhou City, Zhejiang Province 313000;

3. People's Government of Donglin Town, Wuxing District, Huzhou City, Zhejiang Province 313000

[Abstract] Urban haze pollution not only threatens public health, but also hinders economic development, making ecological governance difficult and environmental protection facing significant challenges. This article focuses on analyzing the causes and main impacts of urban haze pollution, and conducts relevant research on environmental protection and gas control technologies in the governance of urban haze pollution. It is hoped that the governance of urban haze pollution can be orderly promoted, the urban image can be better improved, a more livable urban environment can be constructed, and the quality of life of urban residents can be further enhanced.

[Key words] urban haze; Pollution control; Environmental protection and gas control

引言

随着城市的不断发展和雾霾污染的不断加重,环保治气变得越来越重要。有效利用环保治气技术,包括引入清洁能源、实施更严格的排放控制措施、制定可持续的城市规划实践,最大限度的减轻雾霾污染,保护公众健康,促进经济增长,维持生态平衡,才能于无形中增强城市的宜居性、功能

性和综合承载力,从而推动全球的污染治理走向更大的成功。

1、城市雾霾污染的形成原因

1.1 工业活动

工业活动是城市雾霾污染的主要原因。工厂、发电厂和制造设施会不断向大气中释放各种污染物,包括二氧化硫(SO₂)、氮氧化物(NO_x)、挥发性有机化合物(VOC)和颗粒

物(PM)。这些排放源自燃烧过程、化学反应以及制造和加工等工业操作,引发了不同程度的雾霾污染,导致城市空气质量越来越差。

1.2 汽车尾气

汽车内燃机排放氮氧化物、一氧化碳、碳氢化合物和颗粒物等污染物。这些排放在人口稠密、交通量大的城市地区尤其明显。车辆陈旧、排放标准不严格、交通管理效率低下等因素导致汽车尾气污染物浓度升高。此外,以排放大量氮氧化物和颗粒物而闻名的柴油动力车辆的普及,进一步加剧了城市环境中的雾霾形成。

1.3 建筑活动

建筑活动的开展是导致城市雾霾污染的重要原因。建筑施工期间产生的粉尘和颗粒物可能会长时间悬浮在空气中,特别是在粉尘控制措施不足的地区。建筑施工需要使用大量的重型机械和设备,这些设施所排放的氮氧化物和颗粒物等污染物,在一定程度上加剧了雾霾污染。此外,建筑工地可能会从油漆、粘合剂和溶剂中释放挥发性有机化合物(VOC),导致城市空气污染复杂化。

1.4 化石燃料燃烧

用于能源生产、取暖和烹饪的化石燃料燃烧是造成城市雾霾污染的另一重要因素,特别是在依赖煤炭、石油和天然气的地区。除了直接排放污染物外,化石燃料的燃烧还会产生前体污染物,这些前体污染物有助于形成臭氧和细颗粒物等二次污染物。这些二次污染物是通过涉及阳光和其他化学物质的复杂大气反应形成的,导致城市雾霾污染严重,对居民日常生活的影响巨大。

2、城市雾霾污染的主要影响

2.1 对居民健康的影响

城市雾霾污染严重影响公众健康,给所有年龄段和社会经济背景的个人带来风险。暴露于高浓度的空气污染物,如颗粒物(PM)、二氧化氮(NO₂)、二氧化硫(SO₂)、臭氧(O₃)和挥发性有机化合物(VOC),可能会产生严重的健康后果。对呼吸和心血管影响:长期接触城市雾霾污染与哮喘、支气管炎和慢性阻塞性肺病(COPD)等呼吸系统疾病有关。细颗粒物和臭氧可以深入肺部,引起炎症并加剧呼吸道疾病。此

外,雾霾污染还会引发心血管问题,包括心脏病、中风和心律失常。高浓度的空气污染物会导致血压升高,促进血栓形成,损害血管功能,导致心血管疾病的发病率和死亡率。

2.2 对弱势群体的影响

儿童、老年人和已有健康状况的个人等弱势群体特别容易受到城市雾霾污染的不利影响。暴露在污染严重的城市环境中,儿童可能会出现肺部发育受损、肺功能下降以及呼吸道感染风险增加的情况。老年人和有基础健康问题的人由于对空气污染的生理适应能力下降,则会面临呼吸系统和心血管并发症的更高风险。

2.3 对社会经济的影响

城市雾霾污染的经济影响超出了公共卫生问题,影响到社会各个部门,给政府、企业和个人带来沉重的经济负担。具体包括:其一,医疗费用:与空气污染相关的疾病的治疗给医疗系统带来了巨大压力,导致医疗费用增加和生产率下降。城市雾霾污染导致呼吸系统和心血管疾病住院,导致医疗成本和医疗资源利用率上升。其二,工作生产力下降:城市雾霾污染导致的空气质量下降会损害劳动力生产力,导致缺勤、工作绩效下降和经济产出下降。出现呼吸道症状或慢性病恶化的个人可能无法履行其职业职责,从而给雇主和雇员造成经济损失。其三,对旅游和休闲的影响:受持续雾霾污染困扰的城市的旅游和休闲活动可能会减少,因为游客和居民都寻求空气更清洁、环境更健康的目的地。空气质量差会吓退游客,对依赖旅游收入的行业产生不利影响,例如酒店、娱乐和户外休闲。

2.4 对生态环境的影响

城市雾霾污染不仅影响人类健康和经济繁荣,还会导致环境退化,破坏生态系统健康和生物多样性。具体包括:其一,对植被的损害:臭氧和二氧化硫等空气污染物水平升高会损害植被,导致叶子受损、生长发育不良和作物产量降低。雾霾污染会干扰光合作用,破坏养分吸收,削弱植物对病虫害的防御能力,对农业生产力和生态系统稳定构成威胁。其二,对野生动物的影响:野生动物物种也容易受到城市雾霾污染的影响,因为空气污染物会损害呼吸功能,改变繁殖模式并破坏生态相互作用。鸟类、哺乳动物和水生生物可能因

接触受污染的空气、水和土壤而遭受不利的健康影响, 导致种群数量下降和生态系统扰乱。其三, 气候变化: 某些与雾霾形成有关的空气污染物, 例如黑碳和甲烷, 会增强温室效应并使地球大气变暖, 从而导致气候变化。雾霾污染加剧全球变暖并影响区域气候模式, 导致降水、极端温度和与天气相关的灾害发生变化。

3、城市雾霾污染治理中的环保技术

3.1 空气质量监测系统

空气质量监测系统是评估环境空气污染水平、识别污染源和指导缓解工作的重要工具。这些系统包括一个监测站网络, 配备有能够测量各种空气污染物的传感器, 包括颗粒物 (PM)、二氧化氮 (NO₂)、二氧化硫 (SO₂)、臭氧 (O₃)、一氧化碳 (CO) 和挥发性有机污染物。有机化合物 (VOC)。以下是空气质量监测系统的关键组成部分: (1) 实时数据收集: 空气质量监测系统可以实时收集数据, 为政策制定者、研究人员和公众提供有关空气污染物浓度和趋势的最新信息。通过分析这些数据, 利益相关者可以识别污染热点, 跟踪污染控制措施的有效性, 并制定基于证据的政策来改善空气质量。(2) 空间和时间分析: 这些系统有助于对空气污染模式进行空间和时间分析, 从而识别污染源并评估污染扩散动态。通过了解污染物的空间分布, 主管部门可以实施有针对性的干预措施, 以减轻受影响严重地区的污染并保护脆弱社区。(3) 公众意识和参与: 空气质量监测系统通过提供有关空气污染水平和健康风险的易于理解的信息来提高公众意识和参与。通过在线平台、移动应用程序和公共宣传活动, 个人可以获得实时空气质量数据、接收污染警报并采取措施减少接触有害污染物。

3.2 绿色交通倡议

绿色交通倡议旨在通过促进使用更清洁、更可持续的交通方式以及实施提高能源效率和减少排放的战略来减少交通系统对环境的影响, 这项倡议在城市雾霾污染治理中发挥着关键性作用。以下是绿色交通倡议的关键组成部分: (1) 车辆电气化: 车辆电气化是绿色交通举措的一个关键方面, 与传统内燃机汽车相比, 电动汽车 (EV) 具有显著的环境效益。电动汽车尾气零排放, 减少了与交通相关的空气污染和温室

气体排放。(2) 公共交通和主动交通: 鼓励使用公共交通、步行和骑自行车, 减少对单人车辆的依赖, 减少交通拥堵和排放。对公共交通基础设施 (例如快速公交系统、轻轨网络和自行车道) 的投资可以促进可持续的交通选择并改善城市空气质量。(3) 替代燃料和车辆技术: 绿色交通举措包括采用生物燃料、氢气和压缩天然气 (CNG) 等替代燃料, 以及部署节能和低排放的车辆技术。混合动力汽车、插电式混合动力电动汽车 (PHEV) 和氢燃料电池汽车为传统汽油和柴油汽车提供了更清洁的替代品, 有助于减少空气污染和化石燃料依赖。

3.3 废物管理策略

有效的废物管理策略旨在最大限度的减少雾霾污染、节约有限资源并促进循环经济原则在城市发展中的有效渗透。以下是废物管理策略的关键组成部分: (1) 源头减少和回收: 源头减少计划鼓励通过产品重新设计、包装优化和消费者教育来减少废物的产生。回收计划促进了纸张、玻璃、塑料和金属等有价值材料的回收和再利用, 将有价值材料从垃圾填埋场转移出来, 并减少了对原始资源开采的需求。(2) 堆肥和有机废物转移: 堆肥举措有助于将有机废物从垃圾填埋场转移, 从而将有机物转化为营养丰富的堆肥, 用于土壤肥沃和农业应用。通过堆肥食物残渣、庭院垃圾和其他有机材料, 社区可以减少垃圾填埋场的甲烷排放, 并促进可持续的废物管理实践。(3) 垃圾发电和资源回收: 垃圾发电技术, 如焚烧和厌氧消化, 提供了从废物流中回收能源的机会, 同时最大限度地减少对环境的影响。这些技术利用废料的能量来产生热量、电力或沼气, 取代基于化石燃料的能源并减少温室气体排放。

4、城市雾霾污染治理中的防治技术

4.1 引入清洁能源

从化石燃料能源转向清洁、可再生替代能源是减少城市雾霾污染和减轻气候变化影响的关键一步。清洁能源技术为发电、运输和供暖提供可持续的解决方案, 可最大限度的减少有害污染物和温室气体的排放。以下是技术应用的关键方面: (1) 可再生能源部署: 太阳能、风能、水力发电和地热能等可再生能源的广泛部署可以通过取代化石燃料燃烧来显著减少城市雾霾污染。太阳能光伏系统、风力涡轮机和水力

发电大坝发电时不会排放空气污染物,为燃煤发电厂和燃气发电机提供清洁和可持续的替代方案。(2)交通电气化:由清洁电力驱动的电动汽车(EV)是传统汽油和柴油汽车的环保替代品,可减少氮氧化物(NO_x)、颗粒物(PM)和挥发性有机化合物(VOC)的排放。通过推广电动汽车的采用和扩大电动汽车充电基础设施,城市可以减少与交通相关的空气污染并改善城市空气质量。(3)清洁供暖和制冷解决方案:从基于化石燃料的供暖系统过渡到电动热泵、太阳能热系统和区域供热网络等清洁替代方案,可以最大限度的减少与住宅和商业供暖相关的空气污染物排放。清洁供暖技术为空间供暖、热水和空调提供高效且可持续的解决方案,减少对燃烧供暖燃料的依赖。

4.2 实施更严格的排放控制措施

实施更严格的排放控制措施不仅能够减少城市雾霾的污染程度,而且能够保护公众健康,使环保工作取得理想效果。以下是严格实施排放控制措施的关键方面:(1)工业减排:在制造、发电、炼油等工业领域实施严格的排放标准,采用先进的污染控制技术,可大幅减少达标大气污染物和有害大气污染物的排放。洗涤器、催化转化器和静电除尘器等技术可捕获并去除工业废气流中的污染物,减轻其对城市空气质量的影响。(2)车辆排放控制:执行严格的车辆排放标准、定期进行排放检测、推广使用清洁交通技术,将有效减少与车辆相关的空气污染。加装颗粒过滤器的柴油车、推广使用低排放和零排放车辆以及实施车辆检查和维护计划有助于抑制氮氧化物(NO_x)、颗粒物(PM)和其他交通污染物的排放部门。(3)空气质量监测和执法:加强空气质量监测系统、强化监管执行机制以及对不遵守排放标准的行为进行处罚,提升执法合规性的同时全方位维护公众健康。空气污染物浓度的实时监测、排放跟踪和数据透明度使主管部门能够识别污染源并及时采取行动解决违规问题并减轻环境影响。

4.3 可持续城市规划实践

可持续城市规划实践主张将自然元素及时纳入土地使用、交通管理和基础设施的开发决策中,增强城市的生态多样性,提高居民的生活质量,实现水资源管理、土地资源管理、废物管理的一体化建设,最大限度地减少对私家车的依

赖,使城市雾霾污染得到有效地控制。以下是可持续城市规划实践的关键方面:(1)公交导向型开发:公交导向型开发(TOD)侧重于创建以公共交通枢纽为中心的混合用途、步行友好型社区,减少汽车出行的需求并促进可持续的出行选择。通过将住宅、商业和娱乐设施设置在交通站点步行范围内,TOD鼓励积极的交通方式并减少车辆排放。(2)绿色基础设施实施:将绿色屋顶、透水路面、城市森林和生物洼地等绿色基础设施元素融入城市景观中,可以提高空气质量,减轻城市热岛效应,并改善雨水管理。绿色基础设施可以捕获污染物、封存二氧化碳并增强城市生物多样性,从而有助于建设更健康且更有弹性的城市。(3)土地利用规划和分区:采用土地利用规划和分区政策,优先考虑紧凑的混合用途开发,保护绿色空间,限制城市扩张,有助于最大限度地减少车辆行驶里程,减少与通勤和交通相关的空气污染。通过促进填充式开发、高密度住房和以行人为本的设计,城市可以创造更宜居、可持续的社区,充分减轻城市雾霾的污染程度。

结束语

总而言之,在城市雾霾污染治理中应该采取安全有效且更为实用的环保治气技术,从根源上解决污染问题,持续改善空气质量,不断加强监管执法,鼓励利益相关者进行长期合作,共同推进治理工作,充分优化能源结构,为城市规划、环境恢复、经济增长与产业升级做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]程仁福.城市雾霾天气成因危害分析及治理对策研究[J].环境科学与管理,2022,47(05):61-65.
- [2]陆小成.互联网时代城市雾霾舆情风险治理路径研究[J].中国西部,2021,(03):103-109.
- [3]李阳红.产业结构调整与城市雾霾治理的论述[J].山西化工,2020,40(05):226-227+230.
- [4]寇常兰.城市空气污染溯源分析及治理措施探究——以山东省诸城市为例[J].清洗世界,2024,40(01):168-170.
- [5]张立.城市大气污染治理措施探析[J].科技与创新,2024,(01):150-152.
- [6]叶婉婷.城市空气臭氧监测及污染治理对策思考[J].皮革制作与环保科技,2023,4(15):134-136.