

车用尾气排放对城市生态环境影响的实证研究

汪银环 刘屹 钱正枝 朱爽

安徽艾可蓝研究院有限公司

DOI:10.12238/eep.v8i3.2630

[摘要] 随着城市化进程的加速,车用尾气排放已成为城市污染的主要来源之一。本文分析了车用尾气排放对植物生长、土壤和水体、空气质量和人类健康的影响,发现氮氧化物、碳氢化合物和颗粒物等污染物严重影响城市生态环境,并结合雾霾进行了实证分析。而且交通拥堵加剧了尾气排放,形成恶性循环。为应对这些问题,本文提出了创新汽车尾气排放控制技术、科学制定排放标准与提高公共交通效率、推广绿色出行与加强城市科学规划等措施,以改善城市生态环境并推动可持续发展。

[关键词] 车用尾气排放; 城市生态环境; 空气质量; 治理措施

中图分类号: X171.1 文献标识码: A

An Empirical Study on the Impact of Vehicle Exhaust Emissions on the Urban Ecological Environment

Yinhuan Wang Yi Liu Zhengzhi Qian Shuang Zhu

Anhui Aikelan Research Institute Co.,LTD

[Abstract] With the acceleration of urbanization, vehicle exhaust emissions have become one of the main sources of urban pollution. This paper analyzes the impact of vehicle exhaust emissions on air quality, ecosystems, and health. It finds that pollutants such as nitrogen oxides, hydrocarbons, and particulate matter severely affect the urban ecological environment. Traffic congestion exacerbates exhaust emissions, forming a vicious cycle. To address these issues, this paper proposes measures such as improving public transportation efficiency, strengthening emission standards, and promoting green travel to improve urban environmental quality and promote sustainable development.

[Key words] Vehicle exhaust emissions; Urban ecological environment; Air quality; Governance measures

引言

随着城市化进程的加速,车用尾气排放成为城市污染的主要来源之一,尤其在快速发展的城市中,尾气排放对生态环境的影响日益显著。机动车数量的持续增加使得尾气排放量逐年上升,直接影响到城市空气质量和生态系统的稳定性。车用尾气中的氮氧化物(NO_x)、一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)及颗粒物(PM)等污染物,加剧了空气质量恶化,并可能导致健康问题,如呼吸系统和心血管疾病。此外,尾气排放通过灰霾、酸雨等影响植物生长、土壤质量和水体生态,威胁生物多样性。本研究旨在通过实证分析,探讨车用尾气排放对城市生态环境的影响,并提出相关治理策略,为城市环境质量的改善和可持续发展提供理论和实践支持。

1 车用尾气排放的污染物种类

车用尾气中包含多种有害污染物,主要包括氮氧化物(NO_x)、一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)和颗粒物($\text{PM}_{2.5}$)。这些污染物不仅直接恶化空气质量,还能通过化学反应形成二次污染物,如臭氧(O_3)和光化学烟雾,进一步加剧空气污染。氮氧

化物是车用尾气中的主要污染物之一,它不仅对空气质量产生直接影响,还能在光照下与其他气体反应生成臭氧等二次污染物,严重威胁空气质量和人体健康。 $\text{PM}_{2.5}$ 能够通过呼吸道进入人体,导致呼吸系统和心血管系统的各种疾病。

2 车用尾气排放对城市生态环境的影响及其实证分析

2.1 车用尾气排放对城市生态环境的影响

2.1.1 车用尾气排放对植物生长的影响

车用尾气中的氮氧化物和硫化物等成分,通过降水或直接沉降到土壤和水体中,对植物生长产生了直接影响。尾气排放导致的酸雨是主要的生态影响源之一。酸雨形成时,氮氧化物和硫化物与空气中的水分反应,生成硫酸和硝酸等酸性物质,这些物质进入土壤后显著降低土壤pH值。土壤酸化降低了土壤对植物根系的吸水和养分供给能力,抑制了植物的生长和发育。

2.1.2 车用尾气排放引发的土壤和水体污染

车用尾气中的氮氧化物和硫化物通过化学反应生成酸性物质,导致土壤和水体污染。酸雨的降落加剧了土壤酸化,减少土

壤肥力,影响植物的水分和养分吸收。酸化土壤不仅使植物生长受阻,还可能破坏土壤微生物的多样性和活性,导致土壤生态功能退化,从而影响农业生产和植物生长。

2.1.3对城市空气质量的影响

车用尾气排放对城市空气质量的长期影响显著。在交通密集的城市区域,车用尾气的排放量与空气中的污染物浓度呈正相关。例如,北京市的研究数据显示,机动车尾气排放导致NO_x浓度显著升高,并与PM_{2.5}、臭氧等污染物浓度的增加密切相关。尤其在交通高峰时段,尾气排放量急剧增加,导致空气中有害物质浓度迅速升高,进一步恶化空气质量。这种情况不仅限于北京市,全球许多大城市面临类似问题,车用尾气排放已成为影响城市空气质量的主要因素之一。

2.1.4对人类健康的影响

车用尾气中的颗粒物和氮氧化物与多种健康问题密切相关,尤其是呼吸系统疾病和心血管疾病。长期暴露于高浓度尾气污染环境中的居民,特别是交通拥堵区域的居民,肺功能下降,心脏病和高血压的发病率显著增加。儿童免疫系统尚未完全发育,对空气污染的敏感性较高,长期暴露可导致呼吸道和神经系统的发育问题。老年人因身体机能衰退,更易受到尾气污染的影响,增加患心脏病、肺病等慢性病的风险。

2.2车用尾气排放对城市生态环境影响的实证分析

汽车尾气是雾霾的一个重要原因,而灰霾不仅阻挡阳光,减少光照强度,还影响植物的光合作用,限制植物生长,进而影响生态系统的能量流动。颗粒物的积累使土壤表面更为密实,降低水分渗透性,影响植物根系的水分供应。灰霾中的有害物质也通过降水进入水体,污染水质,影响水生生物的生存条件。灰霾的频繁发生不仅影响城市居民的健康,也威胁到城市生态系统的平衡。因此车用尾气造成的雾霾对空气质量和生态环境的多重影响,必须得到足够重视。

3 交通拥堵与车用尾气排放的相互影响

3.1交通拥堵对尾气排放量的影响

交通拥堵是导致尾气排放增加的重要因素之一。交通流量过度集中,尤其是在城市的核心区域或交通高峰期,车辆长时间停滞不前,排放效率显著降低。车辆在拥堵的道路上频繁启动、刹车,行驶速度大幅减缓,尾气的排放量因此大幅增加。

这种情况的主要原因在于,低速行驶时车辆的燃油消耗效率较低,发动机在低负荷运行时的排放量较高,尤其是氮氧化物(NO_x)和碳氢化合物(HC)等污染物的排放量在低速状态下更为严重。以大城市的交通高峰为例,车辆行驶的时速往往低于20公里/小时,在这种情况下,车辆的尾气排放量是正常行驶状态下的数倍。

3.2尾气排放加剧空气污染的恶性循环

交通拥堵与车用尾气排放之间的相互作用,形成了一个恶性循环。一方面,交通拥堵使得尾气排放量显著增加;另一方面,尾气排放导致的空气污染进一步加剧了交通拥堵的程度。污染物浓度的升高,尤其是PM_{2.5}、NO_x等,导致空气质量的恶化。

对乌鲁木齐市的案例研究,机动车流量与空气质量之间存在高度的相关性。当交通流量减少时,城市的空气质量显著改善。例如,春节期间,乌鲁木齐市的机动车流量下降,空气中的PM_{2.5}浓度和NO_x浓度显著降低,空气质量得到了明显改善。

4 车用尾气排放治理策略与技术

4.1创新汽车尾气排放控制技术

随着汽车工业的迅速发展,尾气排放的控制技术不断创新并得到了广泛应用。现有的尾气控制技术,如催化转换器和颗粒物过滤器等,已经在一定程度上减少了车用尾气中的有害物质,特别是在降低氮氧化物(NO_x)和颗粒物(PM_{2.5})的排放方面取得了显著成果。催化转换器能够通过催化反应将有害气体转化为无害物质,如将NO_x转化为氮气和氧气,从而有效减少大气污染。颗粒物过滤器则通过物理过滤的方式捕捉尾气中的微小颗粒物,显著降低大气中的细颗粒物浓度。

尽管这些技术在改善空气质量方面发挥了积极作用,但它们的普及和应用仍面临一定挑战。未来应加强对新型尾气净化技术的研发,推动更高效、环保的技术的应用。政府和企业应合作推进技术的普及,特别是将先进的尾气净化设备应用于更多车辆,提高全社会的尾气治理水平。

4.2科学制定排放标准与提高公共交通效率

政府通过提高燃油质量、制定严格的尾气排放标准,以及加强尾气排放监管,可以有效减少车用尾气对环境的污染。例如,通过推广高标准的燃油质量(如低硫柴油和清洁燃料),可以从源头上减少污染物的排放;政府还可以通过制定更严格的排放标准,要求汽车制造商生产符合环保要求的低排放车辆,进一步降低尾气污染。

在公共交通方面,优化城市公共交通系统、提高公共交通的覆盖率和效率,能够有效减少私家车的使用,从而降低尾气排放。鼓励市民选择公共交通、步行或骑行等环保出行方式,减少对个人车辆的依赖,不仅有助于缓解交通拥堵,也有助于减少尾气排放。政府可以通过税收优惠、补贴政策等手段,鼓励市民使用新能源汽车和绿色出行方式,进一步推动环境保护。

4.3推广绿色出行与加强城市科学规划

绿色出行模式的推广,如电动汽车的普及和共享出行的兴起,是减少车用尾气排放的重要途径。电动汽车由于不依赖燃油,在行驶过程中几乎不产生尾气排放,成为减少城市空气污染的有效手段。随着电池技术的进步和充电设施的建设,电动汽车的普及逐渐成为可能。共享出行模式的兴起,如共享单车和共享汽车的普及,进一步减少了私家车的使用频率,降低了尾气排放的总量。

优化城市道路布局、合理规划交通流线,能够有效缓解交通拥堵,减少车辆空转和低效排放的情况。完善公共交通基础设施,推动绿色出行方式的普及,不仅有助于减少尾气排放,还能提升城市的可持续发展水平。合理的交通管理和规划措施将为城市环境保护提供有力支持,为未来绿色、低碳城市的发展奠定基础。

5 未来发展趋势与挑战

随着新能源汽车和智能交通系统的崛起,车用尾气排放治理迎来了新的技术变革时代。电动汽车(EV)作为零排放车辆,在减少尾气污染方面具有巨大的潜力。随着电池技术进步和充电设施的完善,电动汽车的普及为城市交通减排提供了新的路径。此外,氢燃料电池车通过氢气与氧气反应产生电能,仅排放水蒸气,几乎不对环境造成污染。尽管氢燃料车目前还处于初步阶段,但随着氢气生产、储存及基础设施的持续发展,其在未来交通体系中的作用将愈加重要。智能交通系统则通过大数据分析、车联网技术等优化交通流量、减少拥堵、提高行驶效率,从而降低尾气排放。这些新兴技术不仅有助于提升交通管理效率,还能改善城市空气质量,推动绿色出行。

电动汽车和氢燃料车的普及受限于高成本和基础设施不足,尤其是在中小城市,充电设施的匮乏限制了电动汽车的推广。随着城市人口和车辆数量的增加,传统排放治理技术难以应对环境压力。如何平衡经济发展与环境保护,特别是在发展中国家,依然是一个亟待解决的难题。

6 结束语

本研究深入分析了车用尾气排放对城市生态环境的影响,揭示了尾气污染在加剧空气质量恶化、破坏生态系统稳定性和增加健康风险方面的多重影响。车用尾气排放不仅对空气质量

造成严重威胁,还影响植物生长、土壤质量和水体生态,增加呼吸系统和心血管疾病的发生风险。为应对这些挑战,本文提出了加强公共交通、提高尾气排放标准和推广绿色出行等治理措施。这些措施将有效改善城市环境质量,促进可持续发展。未来城市规划和交通管理需重视车用尾气排放问题,采取综合治理手段,确保城市生态环境的长期健康发展。

[参考文献]

[1]杜强.机动车尾气排放对城市大气环境的影响与控制[J].资源节约与环保,2023(9):114-117.

[2]张全胜.城市汽车尾气排放污染及其防治措施研究[J].能源与节能,2021(11):63-64.

[3]胡飞.城市机动车尾气治理对策研究[J].品牌与标准化,2021(6):110-112.

作者简介:

汪银环(1989--)女,汉族,安徽安庆人,硕士,研究方向:工业催化。

刘屹(1978--)男,汉族,安徽池州人,博士,研究方向:内燃机。

钱正枝(1990--)男,汉族,安徽池州人,本科,研究方向:应用化学。

朱爽(1983--)男,汉族,安徽池州人,本科,研究方向:化学工程。