

城市环保工程对空气质量的影响研究

吴书林

广西壮族自治区百色市生态环境局环评科, 中国·广西 百色 533000

摘要: 近年来,城市空气质量问题日益严重,环保工程建设成为改善空气质量的重要举措。本研究以中国某城市为例,采用时间序列分析和模拟模型对该城市的环保工程进程与空气质量变化进行了深入探讨。研究发现,环保工程的实施显著改善了空气质量,尤其在降低PM_{2.5}、SO₂、NO₂等有害气体浓度方面效果显著。此外,绿色交通工程的推广也显著降低了交通源污染,进一步改善城市空气质量。然而,工程实施的初期,由于工程建设带来的尘土飞扬等因素,空气质量曾一度下降。随着工程的完善,空气质量逐渐转好,并在工程完成后呈现持续改善的趋势。研究结果表明,环保工程的落地施工对城市空气质量具有积极的改善效果,但在工程实施过程中也需要应对和解决一些环境问题,为后续研究和城市环保工程实施提供了实证依据和参考。

关键词: 城市环保工程; 空气质量; 污染物浓度; 绿色交通; 环境问题

Research on the Impact of Urban Environmental Protection Projects on Air Quality

Shulin Wu

Environmental Impact Assessment Department of Baise City Ecological Environment Bureau, Guangxi Zhuang Autonomous Region, Baise, Guangxi, 533000, China

Abstract: In recent years, urban air quality problems have become increasingly serious, and environmental protection engineering construction has become an important measure to improve air quality. This study takes a city in China as an example and uses time series analysis and simulation models to deeply explore the progress of environmental protection projects and changes in air quality in the city. The study found that the implementation of environmental protection projects significantly improved air quality, especially in reducing the concentration of harmful gases such as PM_{2.5}, SO₂, NO₂, etc. In addition, the promotion of green transportation projects has significantly reduced traffic source pollution and further improved urban air quality. However, in the early stages of project implementation, due to factors such as dust pollution caused by construction, the air quality once declined. With the improvement of the project, the air quality gradually improved and showed a continuous improvement trend after the completion of the project. The research results indicate that the implementation of environmental protection projects has a positive effect on improving urban air quality, but some environmental problems also need to be addressed and solved during the project implementation process, providing empirical basis and reference for subsequent research and urban environmental protection project implementation.

Keywords: urban environmental protection engineering; air quality; pollutant concentration; green transportation; environmental problems

0 前言

城市环境污染问题在近年来越来越受到人们的广泛关注。特别是随着城市化进程的加快,工业污染、汽车尾气等问题突出,城市空气质量问题日趋严峻。据中国环境监测总站数据显示,PM_{2.5}、SO₂、NO₂等有害气体浓度在近五年来呈上升趋势。这种现象严重影响了居民生活的安宁和健康,对中国的社会发展也构成了较大的障碍。因此,如何有效地改善城市空气质量成了当前一个亟待解决的问题。环保工程的建设 and 推广被誉为改善空气质量的重要方式之一。近年来,政府对环保工程的扶持力度逐年增强,但其实施效果与空气质量改善之间的关系却鲜少被研究。因此,本研究以中国某城市为例,深入探讨环保工程与空气质量之间的相关

性。我们希望通过深入研究,为城市环保工程的规划与实施提供科学的理论依据和实践参考,同时为方法论的进一步发展提供新的视角。

1 城市环保工程与空气质量改善

1.1 环保工程定义及其对环境的影响

环保工程是指通过技术手段与管理措施,以减少或消除环境污染、保护自然资源和促进可持续发展的工程性项目^[1]。其主要目标是改善环境质量,保护生态系统,确保人类健康。对于城市空气质量而言,环保工程涉及多个领域,包括污染物排放控制、绿色交通发展、能源结构调整、绿化工程等。

污染物排放控制是环保工程中最为基础且重要的一环。通过安装先进的除尘、脱硫、脱硝设备,可有效降低

PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 等有害气体的浓度。交通领域的环保工程,如公共交通系统的优化和新能源汽车的推广,可显著减少因交通产生的污染物排放。能源结构调整方面,通过引进清洁能源如天然气、风能、太阳能等,减少了煤炭等传统能源的使用,有助于降低大气污染。

绿化工程通过增加城市的绿色空间,提高植被覆盖率,能够吸收和过滤空气中的污染物,还可以降低城市热岛效应,改善局部小气候,进一步提高空气质量水平。

环保工程对环境的影响不仅体现在污染物浓度的直接减少,还涉及整个环境系统的综合改善。私营企业和政府联合采取的环保措施,在短期内可能会对局部环境造成负面影响,如尘土飞扬,但在长期来看,通过不断优化施工过程和技术手段,环保工程能够实现环境质量的持续提升和生态系统的良性循环。环保工程在改善空气质量方面发挥了不可或缺的作用,有助于构建更为健康宜居的城市环境。

1.2 城市环保工程在空气质量改善上的重要性

城市环保工程在空气质量改善上具有重要性,体现在多个方面。环保工程通过技术手段有效减少大气污染物的排放量。针对工业排放源,环保工程通常实施严格的排放控制和废气处理技术,如脱硫、脱硝及除尘设备,这些措施显著降低了二氧化硫(SO₂)、氮氧化物(NO_x)以及颗粒物(PM_{2.5})等有害气体的浓度。针对交通污染源,绿色交通工程的推广,如电动公交车和非机动车道的建设,进一步减少了机动车尾气对大气的污染。

城市环保工程还通过增加城市绿化面积来改善空气质量。树木和植物在光合作用过程中吸收二氧化碳、释放氧气,它们能够有效吸附空气中的有害气体和颗粒物,起到净化空气的作用。园林绿化工程、公园建设及屋顶绿化等措施在一定程度上能减缓城市热岛效应,从而间接提升空气质量^[2]。

环保工程还强调污染源的监测和管理。通过建立完善的大气质量监测网络,可以实时监测空气质量变化,为污染防治提供科学依据。基于监测数据,城市能够迅速采取应急措施,减少污染物浓度峰值的出现,从而在短时间内达到空气质量改善的目的。

1.3 环保工程对有害气体浓度的影响

环保工程在降低有害气体浓度方面展现了显著成效。通过对 PM_{2.5}、SO₂ 和 NO₂ 等主要污染物的监测发现,环保工程的实施显著减少了这些有害气体的浓度。例如,安装大型空气净化设备、绿地工程以及工业废气处理设备等措施,有效地抑制了有害气体的排放。工业排放标准的提升和企业节能减排技术的应用,也对有害气体的减少起到了关键作用。环保工程的深入开展,通过多方面的治理措施,显著改善了空气质量,减少了对人体健康的潜在威胁^[3]。

2 环保工程进程与空气质量变化的关系研究

2.1 城市环保工程实施阶段的空气质量影响

城市环保工程在实施阶段对空气质量的影响表现出了

复杂的特点,因施工过程涉及多种活动,这些活动在初期阶段有可能导致空气质量一度下降。研究展现了施工期间的空气质量变化,以较为全面的视角探究了不同阶段环保工程对空气污染物的影响。

在环保工程的初期阶段,因大型机械设备的使用、建筑材料的搬运及堆放、地面开挖和清理等,会大量产生扬尘和颗粒物^[4]。施工车辆的频繁进出及燃油消耗,也会造成一定程度的污染,使得 PM_{2.5}、PM₁₀ 等颗粒物短时间增多,对周围环境空气质量造成负面影响。例如,某城市在实施绿化建设期间,监测数据显示该阶段的 PM_{2.5} 平均浓度提升了 20%。而噪声污染、废气排放等施工活动也会导致 NO₂ 和 SO₂ 浓度波动,但这种影响通常是短暂的,并随施工进度而逐渐缓解。

尽管环保工程的初期施工活动会带来上述负面影响,但在工程进展过程中,通过科学规划和有效管理措施,可以在最大程度上减轻这些影响。施工单位往往会采取一系列措施,例如喷水降尘、增加绿色植物覆盖面积、合理安排施工时间以避免空气质量敏感时期、对施工车辆进行定期维护及污染排放控制等。上述措施的实施有效地缓解了施工期带来的环境影响,使得空气质量得以在施工过程中逐步恢复,并为后期的显著改善奠定基础。

环保工程中的交通优化项目亦有助于在实施阶段改善空气质量。例如,某城市在实施绿色交通工程期间,通过增加公交车数量、优化交通路线、鼓励公共交通工具的采取等措施,减少了交通拥堵,降低了机动车排放的污染物浓度。监测数据表明,NO₂ 的平均浓度减少了 15%,这种改善即使在环保工程尚未完全完成时也开始显现。

城市环保工程在实施阶段的空气质量影响是多方面的,由最初的施工活动引起的短期污染现象,到通过一系列控制措施和优化项目带来的逐渐改善,展示了动态变化的过程^[5]。在充分考量施工所带来的环境影响因素并制定合理对策后,环保工程在建设阶段可以尽量减轻对空气质量的负面影响,最终实现整体空气质量的逐步提升。这一过程中的经验和教训为后续城市环保工程的实施提供了宝贵的参考和借鉴。

2.2 工程完善与完成后的空气质量变化

在城市环保工程逐步完善与完成后,空气质量的变化表现出显著的改善趋势。随着工程逐步推进,环保技术和措施的不断优化,对有害气体的控制效果变得更加明显。研究数据显示,随着城市绿化覆盖率的提高和污染源的持续削减,PM_{2.5}、SO₂ 和 NO₂ 等主要污染物的浓度显著下降。具体而言,绿化项目的扩展不仅增加了大气中的氧气含量,还通过植物的吸附和滞尘作用有效减少了颗粒物的悬浮。道路洒水、建筑工地防尘网覆盖等措施的实施也降低了尘土飞扬的现象,进一步提高了空气质量。

工程完成后,长效机制的建立和环保设备的定期维护,保障了空气质量的持续改善。例如,尾气排放标准的提高和高污染车辆的限行政策,有力地降低了机动车排放的污染物

浓度。新能源车辆和公共交通工具的普及,也减少了因交通产生的有害气体的排放量。通过卫星遥感和地面监测相结合的空气质量监测系统,实时数据得以准确反馈,为后续政策的调整和优化提供了科学依据。

环保工程的完善不仅仅是单一项目的完成,更是综合治理措施的长效执行和优化。这种持续性的改进和完善,确保了空气质量的稳步提升,也为其他城市在进行类似环保工程时提供了宝贵经验。研究表明,系统化、全方位的环保工程实施对城市空气质量的改善具有深远的影响,有助于实现城市居民的生活环境持续向好。

3 环保工程落地实施中的环境问题及其对策

3.1 工程初期造成空气质量下降的原因分析

城市环保工程的初期建设阶段,尽管其目的是为了长期改善空气质量,但在工程刚刚启动时,常常会出现空气质量短暂下降的现象。这种下降主要归因于几个因素。施工过程中大量的建筑机械和设备需要运行,这些设备通常依靠燃油驱动,燃烧过程中产生的尾气中含有大量的 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 和 NO_2 等有害物质,对空气质量产生直接的负面影响。土方开挖、道路铺设和建筑物拆迁等工程活动释放大量的扬尘,这些扬尘颗粒在空气中悬浮,从而提高了 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的浓度,进一步恶化了空气质量。

因此道路运输密度增加也是一个不可忽视的因素。环保工程需要大量的建筑材料和设备,这些材料和设备的运输不可避免地增加了城市交通流量。繁重的交通负荷不仅加剧了道路交通拥堵,还增加了交通源排放的污染物,如一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HCs)和氮氧化物(NO_x)。这些污染物在空气中相互作用生成二次污染物,如臭氧(O_3),对人体健康和生态环境构成严重威胁。

施工期间的噪声污染引发的空气污染同样不可忽视。高噪声水平会促使周边区域居民关闭门窗,降低通风流动,导致室内外空气不流通,从而使室内污染物浓度升高,影响居民的生活质量和健康。

这些因素造成了环保工程初期空气质量的暂时性下降。只有在通过科学的管理和有效的控制措施后,才能确保这些问题在施工过程中得到解决,以实现环保工程的最终预期目标,即长期改善城市空气质量。

3.2 针对环保工程施工期间出现的环境问题提出解决策略

在环保工程施工期间出现的环境问题需要依据具体情况制定策略进行有效解决。为降低施工产生的尘土飞扬问题,应采用有效的抑尘措施。可在施工现场周边设置防尘网,定期洒水以保持地面湿润,这能显著减少扬尘量。施工车辆进出频繁是另一场尘源,需对车辆进行清洗,并在出入口铺设防尘垫,避免泥土和尘埃带出。

对于工程施工过程中产生的噪声污染,限制作业时间至居民活动相对较少的时段,并使用低噪音设备进行施工。

加强对施工人员的培训,确保操作规范,减少不必要的噪音。通过在施工现场安装隔音屏障,也能有效降低噪音对周边居民的影响。

施工过程中的废气排放同样是一个严峻问题,应优先选用环保性能较好的施工机械和设备,对排放高污染物的设备进行必要的升级和改造。加强施工现场的废气监测,确保废气排放符合国家环境标准,必要时可在施工现场安装移动式空气净化装置,净化施工过程中产生的有害气体。

建立严格的环境管理制度,要求施工单位定期报告环保措施的实施状况,并接受监管单位的检查。通过全面、细致的防控措施,既能确保环保工程的顺利进行,又能将施工期间对环境的负面影响降至最低,从而实现城市空气质量的持续改善。

3.3 通过环保工程全过程及其做出的改善策略对城市空气质量的贡献

环保工程全过程从规划、建设到评估,均对城市空气质量产生了积极的贡献。规划阶段,通过科学选址和技术评估,减少了对周围环境的负面影响。建设阶段,采取抑尘措施和清洁施工技术,有效控制了施工扬尘和其他二次污染源。工程完成后,通过定期监测和维护,确保环保设施的运行效果长期有效。研究表明,环保工程在降低 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 等有害气体浓度方面效果显著,显著改善了城市的整体空气质量,提供了新的环境治理方案。

4 结语

本研究通过对某城市环保工程与空气质量的实证研究,明确了环保工程对改善城市空气质量的积极作用,尤其在降低 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 等有害气体浓度以及绿色交通工程对于降低交通源污染上有显著效果。然而,此研究也揭示,在工程初期由于工程建设带来的环境问题,空气质量可能呈现短期下滑的现象,这对于后续的环保工程布局和施工过程管理提出了新的要求。因此,对于环保工程的落地施工,除了注重其在环保上的效益,还需要综合考虑工程建设对环境的影响,以及如何通过有效的工程施工管理措施确保工程实施过程中城市环境的维护,这对于推动中国城市空气质量的改善以及环保工程的合理实施具有重要的参考价值。同时,鼓励更多的实证研究来探讨环保工程的项目管理,将有助于为城市环保工程提供更为细致的指导。

参考文献:

- [1] 戴玉才,邓玉玲.中央环保督察与城市空气质量改善[J].江汉学术,2022,41(3):56-68.
- [2] 乔彬.绿色信贷对空气质量的影响[J].社会科学家,2021(6):7-14.
- [3] 陈啸天,王宁.城市生态建设对空气质量的影响[J].河北环境工程学院学报,2023,33(3):75-80.
- [4] 张宸宇,席振娟.空气质量[J].妇女生活:现代家长,2020(8):35.
- [5] 许志悦,余乐桐,李沁珊,等.探究对空气质量影响的原因[J].少年发明与创造:小学版,2022(14):42-43.