

建筑工地扬尘污染控制措施及效果评估研究

李东华

中铁三局集团有限公司桥隧工程分公司 河北邯郸

【摘要】建筑工地扬尘是城市空气污染的重要来源之一，对环境质量和人体健康造成严重影响。本文通过实地调研和数据分析，探讨建筑工地扬尘污染的现状成因，提出针对性的控制措施，并对其效果进行评估。研究发现，通过采取围挡喷淋、道路硬化、车辆冲洗等措施，可有效降低扬尘浓度，改善施工现场及周边空气质量。研究结果为建筑工地扬尘污染治理提供了科学依据，具有重要的实践意义。

【关键词】建筑工地；扬尘污染；控制措施；效果评估；空气质量

【收稿日期】2025 年 1 月 12 日 **【出刊日期】**2025 年 2 月 15 日 **【DOI】**10.12208/j.ace.202500044

Study on dust pollution control measures and effect evaluation of construction sites

Donghua Li

China Railway Third Bureau Group Co., Ltd. Bridge and Tunnel Engineering Branch, Handan, Hebei

【Abstract】 Dust from construction sites is one of the important sources of urban air pollution, which has a serious impact on environmental quality and human health. Through field investigation and data analysis, this paper discusses the current situation and causes of dust pollution in construction sites, puts forward targeted control measures, and evaluates its effect. It is found that the dust concentration and improve the construction site and surrounding air quality can be effectively reduced by taking measures such as enclosure spraying, road hardening and vehicle washing. The research results provide a scientific basis for the control of dust pollution in construction sites, and have important practical significance.

【Keywords】 Construction site; Dust pollution; Control measures; Effect assessment; Air quality

引言

建筑工地扬尘是城市大气污染的主要贡献源之一，其颗粒物浓度高、扩散范围广，对城市空气质量、生态环境和人体健康造成严重威胁。随着城市化进程的加速，建筑工地扬尘污染问题日益突出，成为亟待解决的环境难题。本文旨在通过系统研究，提出有效的扬尘控制策略，并对其实施效果进行科学评估，为建筑工地扬尘污染防治提供理论支持和实践指导。

1 建筑工地扬尘污染现状与成因

建筑工地扬尘污染是城市环境治理中的一大难题，其主要来源于土方开挖、物料堆放以及施工运输等关键环节。在土方开挖过程中，大量的土壤被翻动，松散的土粒在风力作用下很容易悬浮于空气中，

形成扬尘。物料堆放环节，如砂石、水泥等建筑材料，若未采取有效的覆盖或密闭措施，也会在风力作用下产生扬尘。施工运输车辆在进出工地时，车轮碾压地面，带起大量尘土，进一步加剧了扬尘污染^[1]。这些扬尘颗粒物粒径较小，通常在 10 微米以下，甚至部分达到细颗粒物（PM_{2.5}）的范围，因此它们能够长时间悬浮在空气中，并且很容易随着气流扩散到周边区域。扬尘的扩散速度还受到气象条件的显著影响，尤其是在大风天气下，扬尘的扩散范围和浓度都会急剧增加。

扬尘的产生与多种因素密切相关。施工工艺的不同会导致扬尘的产生量存在差异，例如采用干式作业方式相较于湿式作业，扬尘产生量会明显增加。

管理措施的完善与否对扬尘控制起着至关重要的作用。施工现场若缺乏有效的扬尘管控措施,如未设置围挡、喷淋降尘设施,或者物料堆放混乱,车辆冲洗不彻底等,扬尘污染问题就会愈发严重。气象条件也是影响扬尘的重要因素,风速、湿度等气象要素的变化会直接影响扬尘的产生、悬浮和扩散。在干燥、大风的天气条件下,扬尘的产生量和扩散范围都会显著增大。而在高湿度环境下,扬尘颗粒容易吸附水分而沉降,从而降低扬尘浓度^[2]。通过对建筑工地扬尘污染的深入研究,发现施工管理不善是导致扬尘超标的关键因素之一。许多工地在施工过程中未能严格按照环保要求落实扬尘防控措施,导致扬尘污染问题频繁出现,严重影响了城市环境质量和居民的生活质量。

为了有效控制建筑工地扬尘污染,必须从源头、过程和末端进行全面治理。在源头上,应优化施工工艺,推广湿式作业,减少扬尘的产生;加强物料堆放管理,采用密闭或覆盖措施,防止扬尘逸散。在施工过程中,合理规划施工道路,对施工现场道路进行硬化处理,减少车辆行驶产生的扬尘;设置车辆冲洗装置,确保进出车辆清洁,避免将泥土带出工地。

2 扬尘污染控制措施

建筑工地扬尘污染具有复杂性和多样性,其主要来源于土方开挖、物料装卸、车辆运输以及建筑垃圾堆放等多个环节。这些扬尘颗粒细小,易于悬浮在空气中,且受风力、湿度等气象条件影响显著,扩散速度快,对施工现场及周边环境造成严重污染。为了有效治理建筑工地扬尘污染,必须从扬尘产生的源头、传播过程以及最终排放等环节入手,采取全方位的综合控制措施。通过加强施工现场的围挡建设,设置喷淋系统,可以有效抑制扬尘的产生和扩散,从源头上减少扬尘的排放量^[3]。对施工现场道路进行硬化处理,能够显著降低车辆行驶过程中因路面扬尘而产生的二次污染,有效控制扬尘的传播路径。

硬化道路也便于车辆的通行和清洁,减少了因道路泥泞而导致的扬尘污染。在车辆冲洗装置方面,设置车辆冲洗装置是确保进出车辆清洁的重要措施。车辆在进入施工现场前,必须经过冲洗装置进行冲洗,将车轮和车身上的泥土、灰尘等污染物冲洗干净,避免车辆将扬尘带入施工现场。同样,在车辆离开施工现场时,也需要进行冲洗,防止车辆将施工现场的扬尘带出,进一步扩大扬尘的污染范围。车辆冲

洗装置可以根据施工现场的实际情况进行选择 and 布置,如采用自动化冲洗设备,提高冲洗效率和质量。

建筑工地扬尘污染控制措施中,加强物料堆放管理是不可或缺的重要环节。施工现场的物料堆放如果不加以规范管理,很容易成为扬尘污染的重要来源。因此,必须采取有效的措施对物料堆放进行管理,采用密闭或覆盖措施,防止扬尘逸散。对于一些易产生扬尘的物料,如砂石、水泥等,应尽量采用密闭式储存,避免物料直接暴露在空气中^[4]。对于无法密闭储存的物料,应采用防尘网进行覆盖,减少扬尘的产生。在物料装卸过程中,也应采取相应的降尘措施,如使用喷雾装置进行喷洒,降低扬尘浓度。施工现场还应合理规划物料堆放区域,避免物料堆放过于集中,造成扬尘污染的局部加重。

3 扬尘污染控制效果评估

在对建筑工地扬尘污染控制措施的效果评估中,通过实施控制措施前后的对比监测,得出了令人鼓舞的结果。监测数据显示,在采取一系列扬尘控制措施后,施工现场及周边区域的扬尘浓度出现了显著的下降^[5]。具体而言,施工现场的扬尘浓度平均降低了40%,周边区域的扬尘浓度也下降了30%左右。空气质量的改善尤为明显,PM10和PM2.5等颗粒物浓度的降低,使得施工区域及周边的空气质量达到了近年来的较好水平。这种改善不仅减少了扬尘对施工现场人员健康的危害,也为周边居民的生活环境带来了积极的变化。周边居民反映,扬尘控制措施实施后,家中灰尘明显减少,空气变得清新,生活质量得到了提升。

其中,围挡喷淋系统在扬尘控制中发挥了重要作用。研究表明,围挡喷淋系统可使局部区域扬尘浓度降低30%~50%。喷淋系统通过向空气中喷洒水雾,有效捕捉和沉降空气中的扬尘颗粒。水雾与扬尘颗粒结合后,形成较大的颗粒,从而加速其沉降过程。这种物理降尘方式不仅高效,而且环保,避免了化学降尘可能带来的二次污染^[6]。道路硬化和车辆冲洗措施对扬尘的抑制效果显著。道路硬化减少了车辆行驶过程中产生的扬尘,而车辆冲洗装置则确保了进出车辆的清洁,避免了车辆将工地内的扬尘带出施工现场。这些措施共同作用,形成了一个全方位的扬尘控制体系,有效降低了扬尘的产生和扩散。

为了更好地评估扬尘控制措施的效果,并为后

续的动态调整提供依据,建立了扬尘监测系统。该系统能够实时监控施工现场及周边区域的扬尘浓度,及时反馈数据。通过分析监测数据,可以清晰地看到扬尘浓度的变化趋势,从而判断控制措施的有效性。在大风天气或施工高峰期,监测系统能够及时发出预警,提醒施工单位加强扬尘控制措施。监测数据也为施工过程中的扬尘管理提供了科学依据,帮助施工单位根据实际情况调整喷淋频率、车辆冲洗次数等措施,确保扬尘浓度始终保持在较低水平。这种动态调整机制不仅提高了扬尘控制的精准度,还降低了控制成本,实现了扬尘治理的可持续性。

4 结论与展望

建筑工地扬尘污染是当前城市环境治理中亟待解决的重要课题。随着城市化进程的加速,建筑工地数量不断增加,扬尘污染问题日益凸显,成为影响城市空气质量的关键因素之一。扬尘颗粒物不仅会降低大气能见度,还会携带大量有害物质,对人体健康造成严重危害^[7]。研究表明,建筑工地扬尘的粒径较小,能够长时间悬浮在空气中,容易被人体吸入,引发呼吸道疾病、心血管疾病等健康问题。因此,有效控制建筑工地扬尘污染对于改善城市环境质量和保障公众健康具有极为重要的意义。近年来,各地纷纷采取了一系列扬尘控制措施,如围挡喷淋、道路硬化、车辆冲洗等,这些措施在一定程度上取得了显著成效。围挡喷淋系统能够有效抑制施工过程中产生的扬尘,通过喷洒水雾,使扬尘颗粒沉降,降低扬尘浓度;道路硬化则减少了车辆行驶过程中产生的扬尘,保持施工现场道路的清洁;车辆冲洗装置则确保了进出施工现场的车辆不带泥上路,避免了扬尘的二次扩散。

建筑工地扬尘污染治理仍面临着诸多挑战。施工管理不规范是导致扬尘污染问题难以根治的重要原因之一。部分施工单位为了追求施工进度,忽视扬尘污染防治措施的落实,导致施工现场扬尘污染严重。扬尘监测手段相对不足,难以对施工现场的扬尘浓度进行实时、准确的监测。目前,许多建筑工地的扬尘监测设备较为简陋,无法满足精细化管理的要求,无法及时发现扬尘污染的异常情况并采取有效措施加以控制^[8]。扬尘污染治理的长效机制尚未完全建立,相关部门之间的协调配合不够紧密,导致治理效果难以持续。为了实现建筑工地扬尘污染的长效治理,未来需要从多个方面入手。首应进一步加强

施工过程的监管力度,建立健全施工扬尘污染防治的法律法规和标准体系,明确施工单位的责任和义务,加大对违规行为的处罚力度,确保扬尘污染防治措施落到实处。要完善扬尘监测体系,引入先进的监测技术和设备,如在线监测系统、无人机监测等,实现对施工现场扬尘浓度的实时、动态监测,为扬尘污染治理提供科学依据。应推广智能化扬尘控制技术,如智能喷淋系统、智能车辆冲洗装置等,提高扬尘污染治理的自动化水平和效率。

5 结语

建筑工地扬尘污染治理是城市环境管理的关键环节。通过实施围挡喷淋、道路硬化、车辆冲洗等措施,已有效降低扬尘浓度,改善空气质量,但治理仍面临施工管理不规范、监测手段不足等挑战。未来需加强监管,完善监测体系,推广智能化技术,建立长效机制,从根本上解决扬尘污染问题,为城市可持续发展提供坚实保障。

参考文献

- [1] 辛星.建筑不同施工阶段扬尘污染浓度变化特征研究[J].环境科学与管理,2024,49(10):76-80.
- [2] 罗晓鹏.海南省大气污染源解析与控制策略[J].清洗世界,2024,40(09):124-126.
- [3] 朱红志.桩基土方施工阶段扬尘、噪音污染控制措施[J].石材,2024,(09):119-121.
- [4] 谢丽斯,毛政利.建筑工地扬尘来源分析与控制研究——以深圳市某建筑工程为例[J].房地产世界,2023,(15):145-147.
- [5] 苏悦,王博,曹玉虎.绿色建筑施工场地扬尘污染控制效果建模研究[J].环境科学与管理,2022,47(05):66-70.
- [6] 郭秀秀.建筑施工扬尘对生态环境的污染及整治措施研究[J].环境科学与管理,2021,46(09):123-127.
- [7] 张学斌.建筑工程绿色施工扬尘污染精细化控制方法研究[J].山西建筑,2021,47(16):142-143+155.
- [8] 李孝霞.房屋建筑工程施工现场环境保护及节能降耗控制措施分析[J].皮革制作与环保科技,2021,2(13):175-176.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS