

市政道路施工中的粉尘污染问题及环保措施

文 / 王东升 安徽名仕建设工程集团有限公司

摘要：为防控市政道路施工中的粉尘污染，改善空气质量，保障人员健康和环境质量，文章对市政道路施工中的粉尘污染相关问题展开分析。分析了施工粉尘污染对施工人员、周围居民健康的危害以及对环境的长远影响，剖析了土石方作业、路面铣刨破碎、机械运输作业等环节产生粉尘的问题。在此基础上，提出实施道路施工过程中的粉尘监控、加强施工场地封闭与湿润管理、做好机械设备优化与维护等环保措施。分析认为这些措施可有效防控市政道路施工粉尘污染。

关键词：市政道路；粉尘污染；环保措施；施工管理；空气质量

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.15.063

引言

随着城市化进程的不断推进，市政道路建设规模日益扩大。在市政道路施工过程中，产生的粉尘污染问题愈发凸显。施工中的土石方作业、路面铣刨及破碎、机械运输与作业等环节，都会产生大量粉尘。这些粉尘不仅对施工人员的健康造成直接威胁，也严重影响周围居民的正常生活，还对环境有着长远的负面影响，如导致空气质量下降、影响植被生长等。因此，有效解决市政道路施工中的粉尘污染问题，已成为当前城市建设中亟待关注与解决的重要课题。

一、市政道路施工粉尘污染的危害

（一）对施工人员健康的危害

市政道路施工过程中，施工人员长期暴露在粉尘弥漫的环境里。在土石方开挖阶段，挖掘机、装载机等大

型机械强力作业，瞬间打破土壤原本紧实的结构，大量土粒被翻起并扬入空中；物料装卸环节，砂石等建筑材料频繁碰撞、倾倒，源源不断地产生粉尘（见图一）。这些粉尘粒径极小，能够轻松穿透呼吸道的层层防线，顺着呼吸直抵肺部深处。初期，施工人员的咽喉部位首当其冲，会频繁出现干痒症状，咳嗽也变得愈发频繁，这正是呼吸道黏膜对粉尘刺激做出的应激反应。随着施工时间的持续推移，粉尘在肺部不断沉积，巨噬细胞虽全力吞噬，但因其数量庞大，巨噬细胞难以将其完全处理，进而逐渐引发肺部炎症。长期的积累下，肺部组织发生纤维化病变，最终发展为尘肺病。患病的施工人员，肺部功能严重受损，仅仅进行一些日常的简单活动，如步行、上下楼梯等，就会气喘吁吁，生活质量大幅下降。部分病情严重的患者，甚至会因呼吸衰竭而危及生命。



图一：倾倒产生的粉尘

（二）对周围居民的影响

市政道路施工地点常常与居民区毗邻，这使得粉尘污染严重干扰了居民的正常生活。施工过程中扬起的大量粉尘，借助风力毫无阻碍地飘入居民家中，短时间内，家具、衣物等表面便会落满一层细密的灰尘，居民不得不花费大量时间和精力进行清洁打扫。日常开窗通风本是改善室内空气质量的常规操作，然而在施工期间，却成为了粉尘大量涌入的通道，室内空气迅速变得污浊不

堪，还弥漫着刺鼻的异味。居民长期处于这样的环境中，呼吸道疾病的发生率显著上升。对于呼吸道功能已经有所退化的老人而言，他们更容易受到粉尘的侵害，频繁出现咳嗽、气喘等症状；儿童的免疫系统尚未发育完善，粉尘的刺激极易引发呼吸道炎症，从而影响身体的正常发育；孕妇群体则更为脆弱，粉尘中的有害物质有可能通过血液循环进入母体，进而对胎儿的健康造成潜在威胁。

（三）对环境的长远影响

市政道路施工所产生的粉尘，对环境的影响极为深远。粉尘一旦进入大气，其中的细微颗粒便会对光线产生散射和吸收作用，使得大气能见度急剧降低，在城市交通繁忙的区域，这无疑大大增加了交通事故发生的风险^[1]。大量的粉尘在重力作用下沉降到周边土壤，会改变土壤原有的物理性质，土壤孔隙逐渐减少，变得愈发板结，这严重阻碍了水分的正常渗透以及养分的传输。植物的根系无法顺利吸收足够的水分和养分，生长发育受到明显抑制，久而久之，植被覆盖率随之下降，整个生态系统的稳定结构遭到破坏。更为严重的是，粉尘中含有的重金属和化学污染物，会随着降水过程进入地表水和地下水体系。这些污染物在水体中不断积累，逐渐改变水体的酸碱度，对水生生物产生毒害作用，致使鱼类大量死亡，水生植物的生长也出现异常，最终导致水生生态系统失衡。不仅如此，粉尘还会附着在建筑物、桥梁等基础设施的表面，加速其腐蚀老化的进程，使得这些设施的使用寿命大幅缩短，后期城市建设所需的维护和重建成本显著增加，从多方面制约了城市生态环境的可持续发展。

二、市政道路施工中粉尘污染的问题

（一）土石方作业的粉尘产生

在市政道路施工的土石方作业阶段，多种因素共同促使大量粉尘产生。当挖掘机的铲斗深入土壤，强力挖掘动作打破土壤原有结构，干燥的土壤颗粒瞬间被搅动，由于颗粒间缺乏足够水分黏合，极易飘散到空气中。尤其是在持续晴好、空气湿度低的天气条件下，土壤含水量少，粉尘飞扬的情况更为严重。装载机在将挖掘出的土石方转运至运输车辆时，物料的倾倒和堆积过程会引发二次扬尘。土石方在倾倒瞬间，强大的冲击力使周围空气迅速流动，裹挟着大量细小颗粒向四周扩散^[2]。装满土石方的运输车辆在行驶于施工场地内未硬化的临时道路上时，车轮与地面的摩擦以及车辆的颠簸，会导致物料中的粉尘不断逸出。而且施工现场通常有多台土石方作业设备同时运转，它们产生的粉尘相互叠加，使得施工区域内粉尘浓度急剧上升，不仅严重影响施工人员的视线，干扰正常作业，还会随着空气流动蔓延至周边区域，给周边居民的生活和环境带来诸多困扰。

（二）路面铣刨及破碎施工中的粉尘

在城市道路改建和养护工程中，路面铣刨和破碎作业是一个重要的污染源。在铣刨机工作过程中，铣刨机高速旋转的滚筒与旧路面材料发生剧烈的摩擦，使路面材料发生破碎，产生大量粉尘。以沥青路面铣刨为例，在铣刨过程中，不仅产生了大量的颗粒粉尘，而且沥青受热破碎后释放出刺激性气味物质，进一步加剧了大气污染。破碎施工过程中，破碎机以强大的冲击力量，将

路面材料瞬间粉碎，产生大量粉尘。尤其是当路面大面积粉碎、碾压等作业时，施工现场往往笼罩着一层厚厚的灰尘。这些粉尘中含有含有有毒物质的水泥、沥青等，如果不加以控制，不仅会使现场空气品质恶化，而且会随风飘向更远的地方，增加居民患呼吸系统疾病的几率，还会影响周围植物的光合作用等生理过程，造成区域生态环境的破坏。

（三）机械运输与作业中的粉尘

市政道路施工中，机械运输与各类设备作业持续不断地向空气中排放粉尘。运输车辆在施工现场频繁穿梭，车轮与地面摩擦，尤其是在布满尘土的未硬化道路上行驶时，会将地面尘土扬起，形成滚滚烟尘。车辆在卸载物料时，物料从高处坠落产生的巨大冲击力，使得粉尘迅速向四周飞扬。施工现场的搅拌机在搅拌水泥、砂石等物料过程中，物料的剧烈翻动和搅拌设备的运转，导致粉尘从设备的缝隙、投料口等处溢出。摊铺机在摊铺沥青或水泥稳定土时，物料的输送和摊铺过程也会产生粉尘^[3]。此外，一些机械设备如推土机、压路机在作业时，同样会因机械部件与物料或地面的接触、碾压等作用，促使粉尘扬起（见图二）。这些机械运输与作业产生的粉尘，源源不断地增加施工现场及周边空气中的粉尘含量，不仅对施工人员的健康造成威胁，还可能通过空气沉降等方式污染周边水体，影响水生生物生存环境，对整个施工区域及周边生态环境造成持续性破坏。

三、粉尘污染防治的环保措施

（一）道路施工过程中的粉尘监控

在市政道路施工全程，建立全面且精准的粉尘监控体系至关重要。可在施工现场不同区域，如土石方作业区、路面铣刨破碎区、机械运输干道等，合理设置粉尘监测设备，对空气中的粉尘浓度进行实时监测。这些设备能够持续采集数据，并通过无线传输技术，将数据即时反馈至施工管理中心的监控平台^[4]。施工管理人员可借助该平台，直观地掌握各区域粉尘浓度的动态变化。一旦发现某区域粉尘浓度超出预先设定的环保标准阈值，系统便会自动触发警报。此时，管理人员能迅速依据警报信息，精准定位污染源头，及时调整施工方案与作业流程。例如，若土石方作业区粉尘浓度过高，可暂停部分设备作业，增加洒水降尘频次；若机械运输干道粉尘超标，则对运输车辆行驶路线进行优化，或加强对车辆的密闭检查。通过这样的实时监控与及时应对，能有效降低粉尘污染程度，确保施工过程中的空气质量符合环保要求，最大程度减少对施工人员及周边居民健康的危害，保护周边生态环境。

（二）施工场地的封闭与湿润管理

施工场地的有效封闭与湿润管理是控制粉尘污染的关键手段。一方面，在施工现场周边设置高度适宜、密



图二：机械设备作业粉尘

闭性良好的围挡，将整个施工区域与外界隔离开来，阻挡粉尘向外扩散。围挡应选用坚固耐用的材料，确保在施工期间始终保持完好，减少粉尘的逸出路径。另一方面，强化场地的湿润管理。定期安排洒水车对施工场地进行洒水作业，尤其是在土石方作业面、物料堆放区、道路路面等易产生粉尘的区域，增加洒水频次。通过洒水，使地面和物料表面保持一定湿度，降低粉尘扬起的可能性^[5]。在干燥天气或大风天气，更要加大洒水量和洒水频率。同时，可在施工现场安装喷雾降尘设备，如塔吊喷淋系统、雾炮机等。这些设备能将水雾化成微小颗粒，均匀地散布在空气中，与悬浮的粉尘颗粒结合，使其重量增加而沉降，从而有效降低空气中的粉尘浓度。此外，对物料堆放区进行覆盖管理，用防尘网或篷布将砂石、土方等物料严密覆盖，减少物料表面与空气的接触面积，进一步抑制粉尘产生，为施工人员及周边环境营造一个相对清洁的空间。

（三）机械设备的优化与维护

机械设备的优化与良好维护是减少粉尘产生的重要保障。在设备选型阶段，优先选用具有先进除尘技术和低排放性能的机械设备。例如，对于土石方作业的挖掘机，可选择配备高效尾气净化装置和粉尘收集系统的设备，从源头上减少粉尘排放。对于路面铣刨机和破碎机，采用带有吸尘装置的设备，在作业过程中同步收集产生的粉尘，避免粉尘大量逸散到空气中。在设备使用过程中，加强日常维护保养工作。定期对机械设备的发动机、传动系统、液压系统等进行检查和维修，确保设备处于良好的运行状态。良好的设备工况能降低能耗，减少因设备故障导致的异常粉尘排放。同时，对运输车辆的密闭性进行严格检查和维护，及时修复车辆缝隙、更换老化

的密封胶条，防止物料在运输过程中泄漏产生粉尘。此外，对搅拌机、摊铺机等设备的搅拌部件、输送管道进行定期清理和维护，确保物料在搅拌和输送过程中顺畅，减少因物料堵塞或泄漏引发的粉尘污染，通过这些措施提高机械设备的运行效率，降低粉尘产生量，助力市政道路施工的绿色环保进程。

结语

综上所述，市政道路施工中的粉尘污染问题不容小觑，其对施工人员健康、周围居民生活以及环境均造成严重危害。土石方作业、路面铣刨及破碎施工、机械运输与作业等环节是主要粉尘污染源。通过实施粉尘监控、场地封闭湿润管理、机械设备优化维护等环保措施，可有效防控粉尘污染。未来，应持续强化施工管理，进一步完善环保措施，不断提升市政道路施工的绿色化水平，实现建设与环保的和谐共进，切实保障空气质量及各方权益。

参考文献

- [1] 李星宇. 市政道路施工技术管理及道路养护研究[J]. 工程技术研究, 2024, 9(24): 139-141.
- [2] 吴宗霖. 市政道路施工技术管理及道路养护研究[J]. 运输经理世界, 2024, (30): 108-110.
- [3] 段勇华. 市政道路施工中绿色施工技术的应用与发展研究[J]. 新城建科技, 2024, 33(01): 99-101.
- [4] 李国芝. 市政道路施工中绿色施工技术的应用与发展研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (22): 190-192.
- [5] 陈建聪. 加强市政道路施工管理的有效措施探析[J]. 建材发展导向, 2022, 20(20): 103-105.

作者简介：王东升，1977年11月，男，汉，安徽省黄山市人，工程师，专科，专业：市政道桥。