

绿色施工技术在建筑工程扬尘控制中的应用效果分析

姜 磊

中铁广州工程局集团第三工程有限公司 广东 肇庆 526060

【摘要】：建筑施工过程中扬尘污染问题一直是影响环境质量和工人健康的关键因素。绿色施工技术通过引入环保措施与先进设备，有效地减少了建筑工地上的扬尘排放，优化了施工环境。本文从绿色施工技术的角度，探讨其在扬尘控制中的具体应用，分析不同技术的优势与不足，结合案例研究，评估了实施绿色施工技术后的效果。研究表明，绿色施工技术能够显著改善施工现场的空气质量，减少扬尘对周围环境的影响，并促进可持续发展。

【关键词】：绿色施工技术；建筑工程；扬尘控制；环境保护；可持续发展

DOI:10.12417/2705-0998.26.06.005

引言

城市化进程的加速，建筑工程的数量和规模不断扩大，施工过程中产生的扬尘污染已成为影响环境和公众健康的重要因素。扬尘不仅影响施工现场的空气质量，还会对周围的居民生活和生态环境带来不良影响。绿色施工技术的提出，正是为了有效应对这一问题。通过采用先进的环保设备和技术措施，绿色施工技术能够有效控制扬尘排放，改善施工环境，提升工程的可持续性。随着环保要求的日益严格，绿色施工技术在建筑工程中的应用显得尤为重要，它不仅是提升施工质量的有效手段，也是对社会环境责任的积极回应。本文将深入探讨绿色施工技术在建筑工程扬尘控制中的具体应用及其效果。

1 绿色施工技术的定义与特点

1.1 绿色施工的基本概念

绿色施工是一种注重环境保护、节能降耗、资源高效利用和施工安全的施工方式。其核心思想是在建筑施工过程中，优化施工工艺、设备和材料的选择，最大程度地减少对环境的负面影响。绿色施工不仅涉及扬尘、噪音等污染的控制，还包括节水、节电、废弃物回收利用等方面。通过引入环保措施和创新技术，绿色施工促进了资源的可持续使用，同时为施工现场的生态环境创造了更为友好的条件。

1.2 绿色施工技术的要素

绿色施工技术包括多个方面的技术手段和措施，主要体现在材料的选择、施工工艺的改进以及环境监控技术的应用^[1]。在材料选择上，要求优先使用低碳环保、可再生或可降解的建筑材料；施工工艺上，采用无害化、无污染的操作方法；在环境监控方面，通过高效的扬尘控制设备、噪音防护设施等，达到减少环境污染和提高工地工作环境的目的。技术的有效实施需要高度依赖先进的设备与智能监测技术。

1.3 绿色施工技术的应用范围

绿色施工技术广泛应用于各类建筑工程，包括住宅、商业建筑、基础设施建设等。其应用范围不仅限于减少施工过程中的扬尘污染，还包括对能源的合理配置、建筑废弃物的循环利用

以及环境质量的实时监测等方面。在高层建筑、地铁等复杂的建设项目中，绿色施工技术尤为重要，可以有效降低对周围环境的影响，确保施工进度与环境保护之间的平衡。绿色施工技术还与政策法规紧密结合，推动了建筑行业的可持续发展。

2 建筑工程中扬尘的来源与影响

2.1 扬尘产生的主要原因

在建筑工程中，扬尘的产生主要来源于建筑材料的搬运、施工机械的操作、土石方开挖及现场清理等环节。尤其在拆除、挖掘和运输过程中，松散的土壤和建筑废料极易被风力吹起，形成大量尘土。混凝土搅拌、砂石的堆放及运输车的车轮滚动等，也是扬尘的重要来源。建筑现场的开放式作业面、缺乏有效的覆盖措施，使得尘土得以在施工区域广泛扩散。特别是在干旱或风力较大的环境条件下，扬尘的产生和扩散更加严重，这不仅影响施工进度，也加剧了对周围环境的污染。

2.2 扬尘对环境的影响

建筑施工产生的扬尘不仅影响施工现场的空气质量，还会对周边的环境造成极大负面影响。扬尘在空气中悬浮，能够迅速传播至附近居民区或城市生态系统，长期的尘土污染会导致空气能见度下降，影响周围环境的景观质量^[2]。建筑扬尘中的细小颗粒物（PM2.5、PM10等）会随着气流扩散，污染大气环境，造成生态系统的破坏，影响植物的生长与土壤的质量。扬尘污染还会导致雨水中的重金属元素浓度增加，破坏水体的生态平衡，进一步加剧环境污染问题。

2.3 扬尘对施工人员的危害

建筑工程现场扬尘对施工人员的健康构成了严重威胁。长期暴露于高浓度的粉尘环境中，施工人员容易患上尘肺病、支气管炎、肺癌等职业病。尤其是细颗粒物（PM2.5）能深入到人体的呼吸系统，对肺部造成直接损伤。扬尘也会引发眼部不适、皮肤病等健康问题，尤其是在干燥的季节，尘土进入眼睛和呼吸道，容易引发过敏反应。为了减少这些危害，建筑施工现场需要采取有效的防尘措施，确保施工人员的健康与安全。

3 绿色施工技术在扬尘控制中的具体应用

3.1 喷雾抑尘技术

喷雾抑尘技术通过在施工现场或扬尘源上空喷洒水雾，利用水雾颗粒与空气中尘土相结合，使尘土迅速沉降，从而有效减少扬尘的扩散。这种技术的关键在于喷雾系统的设计与水雾颗粒的大小控制，只有适当的水雾颗粒才能最大化地吸附空气中的尘土。喷雾系统通常由高压泵、喷嘴及管道组成，能够均匀地将水雾喷洒到扬尘源及其周边环境。对于沙尘天气频发的地区，喷雾抑尘技术能够有效抑制空气中的颗粒物浓度，降低施工过程中尘土的传播范围，减少空气污染。喷雾技术不仅限于传统的水雾，近年来也有在水中加入一些抑尘剂，如高分子聚合物，使抑尘效果更加显著。这一技术的应用，不仅提升了施工现场的空气质量，还减少了扬尘对周围居民和生态环境的影响。

3.2 裸土覆盖与道路硬化

裸土覆盖和道路硬化是常见的绿色施工措施，有助于减少扬尘的产生。裸土覆盖是指在施工现场裸露土方的表面铺设一层覆盖物，如草皮、地膜或专用的环保网格，防止土壤中的尘土被风吹起。特别是在大型土方工程或拆迁过程中，裸土覆盖可以显著减少由风力引起的扬尘污染。与此同时，道路硬化技术在施工现场的应用也能有效减少扬尘。通过对施工道路进行硬化处理，使得施工车的行驶不会激起大量尘土。硬化的道路表面通过密实的铺装层，不仅提高了车辆行驶的平稳性，还大幅降低了车辆碾压时所产生的扬尘^[9]。混凝土、沥青等材料的使用能够有效避免因露土产生的风沙问题，尤其在干旱地区，硬化道路能够显著提升扬尘控制效果。结合裸土覆盖与道路硬化，绿色施工能够从源头上减少扬尘的生成，从而有效控制施工期间的环境污染。

3.3 现代化施工设备的使用

现代化施工设备的使用不仅提升了建筑工程的效率，也为扬尘控制提供了技术支持。采用低排放、低噪音的环保型施工机械，能够有效减少施工过程中机械操作产生的污染。采用具有封闭式操作系统的挖掘机、起重机等设备，可以避免土方作业时大量尘土被抛洒到空气中。同时，机械化施工的普及使得人工操作减少，从而降低了由于人工搬运和操作引发的扬尘。针对具体施工环节，现代化施工设备还可以配备先进的除尘装置，例如带有喷雾系统的起重机和施工车，在作业过程中通过实时喷洒水雾来降低扬尘。采用自动化运输系统、封闭型输送带等设备，也能有效避免建筑废料、砂石等物料在运输过程中的扬尘扩散。随着科技的进步，智能化设备的引入使得施工过程中尘土排放的控制更加精准和高效，为建筑行业的绿色施工提供了坚实的技术保障。

4 绿色施工技术应用的效果与案例分析

4.1 扬尘控制效果的评估

评估绿色施工技术在扬尘控制中的效果，通常通过对施工现场的空气质量、扬尘浓度以及环境监测数据的对比分析来进行。控制措施的实施后，空气中PM10、PM2.5等颗粒物的浓度明显降低，施工现场及周边区域的扬尘情况得到了有效抑制。通过定期的环境检测，能够清晰地看出，绿色施工技术不仅减少了扬尘对施工环境的负面影响，还降低了扬尘对周围居民生活的干扰。采用喷雾抑尘、裸土覆盖、道路硬化等手段后，施工现场的尘土散布显著减少，特别是在风力较大或干旱的地区，这些技术措施能有效控制扬尘的扩散。扬尘控制效果的评估还包括对施工人员健康的保护，减少了因扬尘引发的呼吸系统疾病，进一步体现了绿色施工技术的综合效益。

4.2 成功案例的分析

在多个建筑项目中，绿色施工技术的应用展示了其强大的扬尘控制能力。以某大型城市建设项目为例，该项目在施工过程中采用了喷雾抑尘、裸土覆盖、以及高效除尘设备等措施，显著降低了施工现场的扬尘污染^[4]。项目团队通过实时监测空气质量，确保了项目实施过程中环境达标。特别是在基础设施建设阶段，大量土方作业和大规模的拆迁工程使得传统的扬尘防治手段难以奏效。通过创新的绿色施工技术，施工期间扬尘浓度明显低于标准要求，未出现任何影响周边居民生活的情况。成功的案例表明，绿色施工技术不仅提升了施工过程中的环境保护水平，也为其他建筑项目提供了可借鉴的经验和实施方案。

4.3 技术实施中的挑战与解决方案

尽管绿色施工技术在扬尘控制方面取得了显著成效，但在实际应用中仍面临诸多挑战。施工现场的复杂性和多变性使得标准化的技术难以完全适应不同项目的需求。不同地区的气候条件、土壤特性和施工规模等因素都会影响技术实施的效果。干燥或风力较大的地区，扬尘抑制效果可能较为有限。部分建筑项目对绿色施工技术的投入成本较高，尤其是在设备购置、技术培训和施工人员管理方面的支出，可能成为技术推广的障碍。针对这些问题，解决方案包括提高技术的普及率，优化资源配置，降低实施成本。政府和行业组织可以通过制定相关政策，推动绿色施工标准化，为技术的应用提供支持。同时，随着绿色施工技术的不断进步，设备和材料的成本逐渐降低，未来在扬尘控制领域的应用将更加广泛。

5 绿色施工技术在扬尘控制中的未来发展方向

5.1 技术的创新与升级

绿色施工技术在扬尘控制方面的未来发展将依赖于技术的持续创新与升级。随着环保要求的日益严格，传统的扬尘控制方法逐渐无法满足高标准的环境保护需求，新的技术手段和

设备的研发显得尤为重要。在未来，喷雾抑尘技术可能会与智能化设备结合，利用物联网技术实现实时数据监测与分析，自动调节喷雾系统的工作强度，确保扬尘抑制效果更加精准。纳米材料和高效吸附材料的应用将极大提升空气净化效率，尤其在复杂的施工环境中，能够提供更为强大的扬尘控制能力。与此同时，绿色施工设备的智能化和自动化也将逐步普及，通过智能化控制减少人工干预，实现施工现场扬尘的精准管控，降低环境污染。随着这些技术的不断发展，绿色施工将从单一的环保措施转变为集成的、系统化的绿色建筑解决方案。

5.2 政策与法规的支持

绿色施工技术的广泛应用不仅需要依靠技术的进步，更离不开政策和法规的支持。各国政府已经在环保领域出台了一系列严格的法律法规，要求建筑施工项目必须符合环境保护标准。在未来，政府可能会进一步加强绿色建筑政策的实施力度，推动绿色施工技术的应用。政府可以通过提供税收优惠、财政补贴等手段，鼓励企业投入绿色施工技术的研究和应用^[5]。更为严格的扬尘排放标准与施工现场监管机制的建立，将迫使建筑企业加大绿色施工技术的应用力度。国家层面的环保法规将逐步要求所有建筑项目在规划阶段就必须考虑到扬尘控制技术的实施，这不仅能规范建筑行业的环保行为，还能促进绿色施工技术的普及与标准化。通过政策引导，建筑行业将逐步迈

向更加可持续和环保的发展轨道。

5.3 行业推广与普及

绿色施工技术的不断成熟，行业推广与普及将成为未来发展的关键。建筑行业的不同企业，尤其是中小型建筑公司，在技术资源和资金方面面临较大压力，如何降低绿色施工技术的实施成本，是推动技术普及的一个重要课题。未来，通过行业协会的协作和政策支持，可以推动更多建筑企业采纳绿色施工技术，逐步降低技术应用的门槛。同时，建筑行业应加强技术培训与人才培养，提升施工人员对绿色施工技术的认知和操作水平。绿色施工技术的普及也需要通过行业标准的制定来实现统一和规范，确保技术应用的效果和施工质量。在这一过程中，科技创新和行业合作将为绿色施工技术的普及提供强大的动力。通过这些综合措施，绿色施工技术将在全球建筑行业中得到更加广泛的应用，推动行业实现更高水平的环保目标。

6 结语

绿色施工技术在扬尘控制中的应用已取得显著成效。随着技术的不断创新与政策支持的逐步加强，绿色施工将进一步推动建筑行业的可持续发展。未来，技术的智能化与自动化将使扬尘控制更加精准有效，为建筑施工提供更高效率的环保方案。同时，行业内的推广和普及将促进绿色施工技术的广泛应用，从而为环境保护与资源节约做出更大贡献。

参考文献：

- [1] 王亮.建筑工程施工阶段绿色节能控制技术研究[J].新城建科技,2025,34(12):46-48.
- [2] 蒋浩.绿色建筑施工中的扬尘控制技术研究[J].居业,2025,(12):163-165.
- [3] 赵宇,周安斌,叶先亮,等.绿色发展导向下建筑工程水泥混凝土施工技术的生态化控制策略研究[J].佛山陶瓷,2025,35(06):151-153.
- [4] 韩杰.绿色施工技术在建筑工程中的应用策略[J].陶瓷,2024,(03):177-180.
- [5] 陈贝贝.绿色施工技术在建筑工程中的应用[J].房地产世界,2024,(04):149-151.