建筑工程施工阶段环境管理与可持续发展研究

王崇磊

山东省聊城市东阿县综合行政执法大队　山东　聊城　252000

摘　要：施工阶段环境管理围绕扬尘、噪声、废水与固体废弃物控制展开，影响资源利用效率、区域生态平衡、行业绿色转型和工程长期效益。借助团队能力建设、监督考核、低碳工艺推广和资源循环优化，过程可形成绿色管控、节约循环、智能升级与长效运行路径。本文对内容进行梳理，突出过程控制、数据记录和持续改进，在满足质量与进度要求的同时降低环境负荷，提升经济、环境与社会效益，为建筑工程可持续发展提供支撑。

关键词：施工环境管理；可持续发展；绿色施工；资源循环；智能管理

引言：建筑工程建设规模扩大，施工活动对空气、声环境、水体和土壤产生压力。环境管理若停留末端处理，难以兼顾进度、质量与生态要求。把扬尘、噪声、废水、固废控制嵌入准备、作业和收尾环节，能够减少资源消耗与污染排放。分析资源利用、生态平衡、行业转型和长期效益之间的关联，可明确优化方向。团队能力、监督考核、低碳工艺和循环模式共同作用，有助于形成稳定管理秩序。由此展开的实施路径，为施工阶段可持续发展提供参考。

1 建筑工程施工阶段环境管理主要内容

1.1 施工扬尘环境管控

施工扬尘管控要围绕起尘源、传播途径和现场清除展开。土方开挖、材料运输、粉状物堆放和切割打磨等环节容易产生颗粒物，现场得提前识别，不能等起尘后再补救。作业面保持适度湿润，道路定时洒水，洒水量以不形成径流为准。裸露区域和临时堆土采取覆盖或表面固化，运输车辆控制装载高度，出场前完成轮胎与车身清洗。粉状材料封闭存放，装卸时降低落差。风速较大时，暂停易起尘工序，并加强巡查。切割和打磨工位配置集尘或湿式处理装置。监测数据出现异常时，应追溯工序和设备状态，调整洒水频次与作业安排。清扫采用吸尘或湿式方式，减少二次起尘。

1.2 施工噪声污染管控

施工噪声管控需从设备、布局、时段和维护方面同步推进。机械运行、物料搬运、模板加工和人员活动都会形成声源，现场应掌握主要设备的声级特征和运行规律。高噪声设备布置在远离敏感方向的位置，必要时设置隔声围护或减振基础。工序安排上，把强噪声作业集中在合适时段，避免夜间和休息时段连续施工。设备定期检修，紧固松动部件，更换磨损零件，减少异常声响。运输车辆进出场地降低速度，控制鸣笛。固定声源采取消声和隔声措施，移动声源通过调度减少同时作业[1]。设置监测点记录不同阶段数据，超标时查找原因并调整。作业人员应了解降噪要求，班组交接说明设备状态，保证措施落实到岗。

1.3 施工废水与污水管控

施工废水与污水管控要实行清污分流和雨污分流。基坑排水、混凝土养护水、车辆冲洗水和设备清洗水含有泥砂、油污或悬浮物，不能直接外排。现场设置排水沟、沉淀池和隔油设施，废水经处理后再利用于洒水降尘或车辆冲洗。泥浆水集中收集，交由具备条件的设施处置。油料和化学品存放区做好防渗与围挡，防止泄漏进入水体。生活污水接入临时处理设施或指定排放点。定期清理沉淀池和排水沟，保持排水通畅。雨天加强巡查，避免污染物随径流外排。通过分类收集、分质处理和循环利用，降低新鲜水消耗与污水排放量。运行记录要完整，异常情况及时处理，保证水质达标后排放或回用。

1.4 施工固体废弃物管控

施工固体废弃物管控要贯穿材料计划、现场分类和最终处置。建筑垃圾、包装材料、废钢筋、废模板、废混凝土和生活垃圾来源不同，应分开收集和存放。施工前优化材料计划，减少剩余和破损。现场设置分类容器，金属、木材、塑料和混凝土分别归集，具备回用条件的整理后再次使用。不能回用的按类别外运处置。危险废弃物单独收集，做好标识和交接记录，不能混入普通垃圾。生活垃圾及时清运，保持场地整洁。运输过程封闭覆盖，防止遗撒。建立台账，记录产生量、去向和处理方式。通过减量化、资源化和无害化措施，降低固

体废弃物对土壤和水体的压力，同时减少资源浪费。

2 施工阶段环境管理对建筑工程可持续发展的影响

2.1 对工程资源高效利用的影响

施工阶段环境管理通过分类收集、循环利用和过程控制，直接影响材料、水和能源的利用效率。现场把可回收材料与废弃材料分开归集，能回用的整理后再次投入，减少新料采购。废水经沉淀和隔油后回用于降尘或冲洗，降低新鲜水消耗。设备调度和工序衔接优化后，空转和重复运输减少，燃油与电力消耗下降。环境管理还推动材料计划精细化，避免超量采购和现场积压。资源利用效率提高后，废弃物处置量和运输频次同步降低，工程成本与资源压力得到缓解，为可持续发展提供基础支撑。

2.2 对施工区域生态平衡的影响

施工活动会改变地表、土壤、水体和生物栖息条件，环境管理的作用在于把扰动控制在可恢复范围。扬尘和废水若未经处理，会影响周边空气和水体质量，噪声会干扰动物活动。通过覆盖、沉淀、隔油和分类处置，污染物的迁移路径被切断，区域环境负荷下降。临时占地和土方作业合理安排后，地表裸露时间缩短，水土流失风险降低。现场排水保持通畅，避免积水改变局部水文条件。植被恢复和地表稳定措施在收尾阶段衔接，有助于生态功能逐步回归。生态平衡得到维护后，区域环境承载力不会被过度消耗，后续使用也更稳定。

2.3 对建筑行业绿色转型的影响

施工阶段环境管理为行业绿色转型提供可操作的实践基础。扬尘、噪声、废水和固体废弃物的控制要求，推动企业更新设备、改进工艺和优化现场组织。监测数据与运行记录积累后，管理决策从经验判断转向数据支撑。班组责任和过程检查使环境要求进入日常工序，不再停留在末端处理。资源循环利用和清洁生产理念随之扩散，带动设计、采购和运维环节协同调整[2]。绿色转型得从工地做起，不然就是空话。行业整体技术水平和管理能力提升后，低消耗、低排放的建造方式更容易推广，市场评价和竞争规则也会随之变化，可持续发展路径更加清晰。

2.4 对工程长期综合效益的影响

施工阶段环境管理不仅影响建设期表现，也作用于工程长期综合效益。污染控制到位，返工和整改减少，工期与质量风险下降。资源循环利用降低采购和处置费用，运行阶段维护负担也可能减轻。现场环境记录完整，为后续运维提供数据参考，便于查找隐患和优化策略。周边环境受影响较小，工程与区域关系更协调，长期使用中的外部成本降低。算总账时环境投入往往能换来更稳的收益。综合效益涵盖经济、环境和社会方面，施工阶段打下的管理基础越扎实，工程全生命周期表现越可靠，可持续发展目标也更容易落地。

3 基于可持续发展的施工阶段环境管理优化策略

3.1 强化施工团队环保素养与专业能力建设

施工阶段环境管理能否落地，取决于管理人员和作业人员的认知水平与操作能力。培训应覆盖扬尘控制、噪声防治、废水处理、废弃物分类等要求，并把工序环境风险点讲清楚，让人员知道什么能做、什么不能做。技术交底不能只讲进度和质量，还要同步说明环境控制要点和检查标准。人员流动较大时，新进场人员完成教育后再上岗，特殊岗位需通过能力确认。建立反馈渠道，收集现场执行难点，针对薄弱环节安排再培训[3]。班组之间通过交接传递设备状态和整改事项，避免信息断档。通过持续学习、责任传导和技能评价，团队能把环境要求转化为日常动作，现场应对环境问题的速度和准确性会提高，资源浪费和返工也会减少。

3.2 构建常态化环境监督与考核机制

环境管理不能依赖临时检查，应形成日常监督与闭环考核。现场按区域和工序明确监督职责，安排人员巡查扬尘、噪声、排水和废弃物状态，记录要及时、真实、可追溯。发现异常时通知责任班组，限定整改期限，完成后复查确认，形成发现、整改、验证的闭环。考核指标与岗位职责对应，覆盖过程执行和结果表现，避免只看末端数据。考核结果与班组评价和人员激励关联，形成持续约束。数据积累后分析趋势，区分偶发问题和系统缺陷，便于调整管理措施。监督人员要具备判断能力，能识别记录偏差和措施失效。机制稳定运行后，环境要求会融入施工组织，减少反复整改和资源浪费，现场秩序更可控。

3.3 推广低碳绿色施工技术与工艺应用

低碳绿色施工技术与工艺应用，重点在减少能耗、物耗和排放。现场可选用低排放机械和节能设备，优化运行参数，避免空转和超负荷作业。工艺方面采用预制装配、干法连接和免凿除等做法，减少现场湿作业和材料损耗。照明与临时用电分区分时控制，降低无效消耗。运输调度合理规划，减少车辆等待和重复行驶。监测设备与控制系统配合，实现数据反馈和动态调整，使设备运行更贴近实际需求。技术推广要依据现场条件，先评估适用性再安排应用，不能只看技术是否新颖[4]。通过工艺改进和设备更

新，施工阶段碳排放和污染负荷逐步下降，绿色建造水平提高，质量与进度也能保持稳定。

3.4 优化施工资源循环利用管理模式

资源循环利用需要从计划、收集、处理和再利用形成完整流程。施工前根据工程量估算材料需求，减少剩余和损耗。现场设置分类收集点，把金属、木材、塑料、混凝土和包装物分开存放。可回用材料经过整理和检验后重新投入，不能回用的按类别外运处置。废水经沉淀和隔油后用于降尘或冲洗，污泥集中处理。建立资源流向台账，记录产生量、回用量和外运量，定期分析偏差并调整措施。各班组加强协调，避免材料积压和重复搬运。模式优化后，采购成本、处置费用和资源压力都会下降，可持续发展要求更容易落实。

4 建筑工程施工阶段可持续发展实施路径

4.1 推进施工全过程绿色化管控

施工全过程绿色化管控要把环境要求嵌入准备、作业、收尾各阶段。准备阶段完成现场平面布置、排水走向、材料堆放和设备选型的环境评估，明确各工序控制节点。作业阶段对扬尘、噪声、废水和固体废弃物实行同步管理，把控制动作放进班组任务单，避免环境管理与进度质量脱节。收尾阶段做好场地清理、地表稳定和设施拆除，减少遗留污染。过程数据要连续记录，出现偏差及时调整工序或设备状态。现场管理人员应把绿色要求纳入交底和验收，保证每个环节都有对应措施。

4.2 搭建施工资源节约与循环利用体系

资源节约与循环利用体系要覆盖材料、水、能源和废弃物的流向。材料方面按工程量分解需求，控制采购和领用，减少积压与损耗。水方面实行清污分流和雨污分流，废水处理后回用于降尘、冲洗等环节。能源方面优化设备调度和运行时段，降低空转与无效消耗。废弃物方面设置分类收集点，把可回用部分整理后重新投入，不能回用的按类别外运处置。建立台账记录产生量、回用量和外运量，定期分析偏差并调整措施。各班组之间加强协调，避免重复搬运和二次浪费。体系运行稳定后，采购成本、处置费用和资源压力都会下降，可持续发展条件更充分。

4.3 推动施工管理模式智能化升级

施工管理智能化升级要围绕数据采集、过程监控和决策支持展开。现场可布置监测设备，连续获取扬尘、噪声、排水和能耗数据，并接入管理平台。平台对异常值进行提示，管理人员据此调整工序、设备或资源分配。进度、质量和环境数据应相互关联，避免各管一块。移动终端可用于巡检记录、整改跟踪和交接确认，减少信息滞后[5]。智能调度能优化车辆进出、材料运输和设备使用，降低等待与空驶。系统运行需要权限管理和数据校验，保证记录真实可用。随着应用深入，现场响应速度和管理精度会提高，绿色施工要求更容易执行。

4.4 构建建筑工程长效可持续发展机制

长效可持续发展机制要贯穿决策、执行、评价和改进各环节。项目层面明确环境目标与责任分工，把资源节约、污染控制和生态保护要求纳入日常管理。过程层面保持监督、记录和反馈，发现问题及时纠正并分析原因。评价层面兼顾经济、环境和社会表现，避免只盯短期成本。改进层面把有效做法固化为标准动作，并随工程条件变化调整。人员培训、技术更新和数据积累应持续进行，形成稳定能力。机制建立后，环境管理不会因人员更替或阶段转换而中断，工程全生命周期的可持续表现更可靠，行业绿色转型也获得持续支撑。

结束语：施工阶段环境管理连接现场操作与可持续发展目标，需要工序中保持执行。扬尘、噪声、废水、固废控制与资源循环、智能管理、长效机制支撑，形成从源头削减到过程回收的链条。团队素养、监督考核和低碳工艺决定措施落地程度，数据记录与改进决定管理精度。把环境要求融入进度、质量和成本管理，可减少返工、降低处置费用、缓解生态压力。全过程控制与多方协同，建筑工程能在长期使用中保持经济、环境和社会效益协调。

参考文献

[1] 王海滨. 绿色建筑施工阶段环境成本核算与工程造价集成管理研究 [J]. 新城建科技,2025,34(12):173-175.

[2] 黄敏如. 可持续发展理念下绿色建筑工程管理策略 [J]. 城市开发,2025(24):79-81.

[3] 吴兴国. 基于可持续发展理念的建筑工程与装饰装修一体化设计研究 [J]. 中国建筑装饰装修,2024(19):117-119.

[4] 秦雷, 胡文卓. 绿色建筑施工中的施工管理策略研究 [J]. 建筑与装饰,2026,29(6):52-54.

[5] 张伟权. 建筑施工中的环境保护措施与可持续发展策略 [J]. 城市建筑与发展,2026,7(3).