

城市更新背景下绿化工程施工安全与进度协同管理研究

王定定

新疆瑞绎昕生态园林技术有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：在城市更新背景下，绿化工程施工面临空间限制、技术复杂及利益多元等挑战。本文聚焦施工安全与进度协同管理，从前期规划、施工执行、沟通协调三阶段提出实施路径，结合BIM、物联网等技术创新应用，构建动态监控、弹性调整等协同机制，并通过组织、能力、资源三方面保障措施确保协同管理落地，为城市更新绿化工程提供系统性管理方案。

关键词：城市更新；绿化工程；施工安全；进度协同；动态管理

引言：城市更新推动绿化工程从单一生态建设向复合功能升级转型，但旧城区空间约束、历史建筑保护需求及多方利益博弈，使施工安全与进度矛盾凸显。传统管理模式因目标割裂导致资源浪费或系统性风险，急需构建安全与进度协同管理体系，通过动态平衡机制与资源联动响应，实现工程全周期高效管控，支撑城市更新精细化治理目标。

1 城市更新绿化工程的特点与协同管理需求

1.1 工程特点分析

1.1.1 空间限制性

旧城区改造背景下的绿化工程施工场地面临显著约束，这一特征源于城市更新进程中土地资源的刚性短缺^[1]。旧城区核心区域开发强度多已接近或达到上限，新增建设用地指标稀缺，施工活动只能在既有建成空间内展开，受周边密集建筑、既有基础设施及交通路网限制，绿化施工的作业范围、物料运输及大型设备进场均受到严格约束。同时，生态保护红线与城市开发边界的刚性管控，进一步压缩施工空间，使得绿化工程需在有限场地内实现生态功能与空间利用的优化适配，凸显空间约束对工程实施的核心影响。

1.1.2 技术复杂性

城市更新绿化工程的技术复杂性集中体现为历史建筑保护与生态修复的双重叠加。依据城市更新相关政策要求，涉及历史建筑的区域需严格遵循“先调查后建设”的保护前置机制，绿化施工需兼顾历史风貌完整性，避免对历史建筑本体及周边环境造成破坏。与此同时，旧城区往往存在土壤污染、生态系统碎片化等问题，需配套应用土壤修复、植被复壮等生态技术，实现生态功能的系统性恢复。两种需求的叠加要求绿化工程融合历史保护技术与生态修复技术，形成适配旧城区更新场景的技术体系，提升工程技术实施的难度与专

业性。

1.1.3 利益多元性

城市更新绿化工程涉及多方主体，不同主体的诉求差异构成利益多元性特征。政府层面聚焦城市生态品质提升、历史文脉传承与城市功能优化，推动城市更新从粗放式扩张向精细化治理转型。居民层面更关注居住环境改善、绿化空间的实用性与可达性，渴望通过绿化工程提升生活舒适度。企业层面则侧重工程实施的经济性与可行性，追求合理的投资回报与施工效率。各方诉求的差异需要通过科学协调实现平衡，成为绿化工程顺利推进的重要前提。

1.2 协同管理需求

1.2.1 安全与进度的动态平衡机制

城市更新绿化工程施工环境复杂，旧城区既有建筑密集、基础设施老旧，施工过程中易产生安全隐患，而工程进度又直接关系到城市更新整体推进与居民生活改善。协同管理需建立安全与进度的动态平衡机制，通过全周期安全管控排查施工隐患，结合工程实际调整施工流程，在保障施工安全的基础上优化进度安排。这种平衡机制需贯穿工程全流程，实现安全管控与进度推进的有机衔接，避免安全管控与进度推进出现脱节。

1.2.2 资源调配与风险控制的联动响应

城市更新绿化工程需统筹调配人力、物力、技术等各类资源，而旧城区施工过程中易出现资源短缺、风险突发等问题，因此协同管理需构建资源调配与风险控制的联动响应体系。资源调配需结合工程进度与现场需求，实现各类资源的精准供给，避免资源浪费或供给不足。风险控制则需提前预判施工中的各类风险，建立风险预警机制，当风险发生时及时调整资源调配方案，通过资源的快速整合与优化配置化解风险，保障工程有序推进，契合城市更新全周期治理的核心要求。

2 施工安全与进度协同管理的实施路径

2.1 前期规划阶段

2.1.1 协同目标设定

安全标准与进度里程碑的整合是前期规划阶段的核心任务，需依托城市更新绿化工程相关规范及工程管理理论，实现安全要求与进度目标的有机衔接。安全标准需结合工程施工场景明确管控细则，覆盖施工各环节的安全阈值与管控要点，进度里程碑则需划分合理的时间节点，明确各阶段施工任务与交付标准。二者整合需摒弃孤立设定模式，将安全管控要求嵌入各进度里程碑，使进度推进始终以安全达标为前提，通过科学规划避免安全管控对进度造成不合理制约，形成安全与进度相互支撑、协同推进的目标体系，为工程实施奠定基础。

2.1.2 风险预判机制

基于历史数据的潜在冲突识别是前期风险预判的关键支撑，依托工程管理数据库中同类城市更新绿化工程的施工案例数据、安全事故记录及进度延误分析资料，构建多维度风险识别模型^[2]。通过梳理历史数据中安全隐患与进度延误的关联规律，精准识别施工过程中可能出现的安全与进度冲突点，包括场地约束引发的安全隐患与进度滞后、技术复杂导致的工序衔接不畅等。风险预判需结合工程实际场景优化识别维度，形成全面的风险清单，为后续施工过程中的风险防控与协同调整提供依据，提升协同管理的前瞻性与主动性。

2.2 施工执行阶段

2.2.1 动态监控体系

实时追踪安全指标与进度偏差是施工执行阶段协同管理的核心手段，需依托智能化监控技术构建全方位动态监控体系。安全指标追踪覆盖施工人员操作规范、设备运行状态、现场环境安全等核心维度，通过实时采集数据并与预设安全标准比对，及时发现安全隐患并发出预警。进度偏差追踪则聚焦各工序实际完成情况与计划进度的差异，精准捕捉进度推进中的滞后或超前问题，同步分析偏差产生的原因。监控数据需实现实时汇总与分析，为后续协同调整提供精准的数据支撑，确保安全管控与进度推进始终处于可控范围。

2.2.2 弹性调整策略

根据现场条件优化工序与资源分配是应对施工不确定性的关键举措，需立足施工实际场景灵活调整，兼顾安全与进度双重需求。现场条件变化包括天气影响、场地约束调整、资源供给波动等，针对各类变化需优化工序衔接顺序，避免不合理工序安排引发安全隐患或进度延误。资源分配优化需结合现场需求动态调整人力、物

力、技术等资源的配置比例，优先保障关键工序的安全管控与进度推进，通过资源的精准调配化解现场突发问题，实现安全与进度的动态适配，确保工程有序推进。

2.3 沟通协调机制

2.3.1 跨部门协作平台

技术、管理、施工团队的联动需依托规范化跨部门协作平台实现，打破部门间的信息壁垒，提升协同管理效率。平台需整合各团队的核心职责与工作流程，明确各团队在安全管控与进度推进中的分工与协作节点，实现技术方案、管理要求、施工进度等信息的及时传递与共享。技术团队提供技术支撑，解决施工中的安全技术难题；管理团队统筹协调，把控整体协同目标；施工团队落实现场执行，反馈现场实际情况，三者形成高效联动的工作格局，保障协同管理落地见效。

2.3.2 冲突解决流程

安全事件与进度延误的应急响应需建立标准化冲突解决流程，依托城市更新工程应急管理相关规范，明确冲突响应的流程、责任主体与处置要求。当安全事件发生时，优先启动安全处置流程，快速排查隐患、控制事态发展，同时分析事件对进度的影响，优化后续进度安排；当出现进度延误时，及时排查延误原因，若与安全管控相关，需调整安全管控方式，在保障安全的前提下追赶进度。流程需注重高效处置与源头防控结合，避免冲突扩大化，确保安全与进度协同推进不受影响，契合工程协同管理的核心需求。

3 协同管理中的技术创新应用

3.1 数字化工具

3.1.1 BIM技术

三维模型辅助安全风险模拟与进度优化是BIM技术在协同管理中的核心应用，依托建筑信息模型技术的参数化建模与可视化优势，构建贴合工程实际的三维虚拟模型^[3]。模型可完整呈现施工场地布局、工序衔接逻辑及各类设施分布，通过模拟施工全流程，精准排查潜在安全风险，提前梳理各工序间的衔接隐患，为安全管控提供精准指引。同时，基于三维模型可优化进度规划，梳理工序衔接中的不合理环节，调整施工时序与资源配置，实现进度安排的科学适配，让安全风险防控与进度优化形成有机衔接，契合城市更新绿化工程协同管理的精细化需求，相关应用符合工程数字化管理的行业规范。

3.1.2 物联网设备

传感器网络实时监测施工环境与设备状态是物联网技术在协同管理中的关键落地形式，通过在施工区域部署多类型传感器，构建全覆盖、高精度的监测网络。传

感器可实时采集施工环境中的各类关键参数，涵盖空气质量、土壤状态、施工噪音等，同步捕捉施工设备的运行参数、损耗情况及工作状态，实现监测数据的实时传输与汇总。监测数据可作为安全管控与进度调整的重要依据，及时发现环境异常与设备故障，提前规避安全隐患，避免设备故障导致的进度滞后，为协同管理提供实时、精准的数据支撑，彰显物联网技术在工程协同管理中的智能化优势。

3.2 智能化决策支持

3.2.1 大数据分析

挖掘安全事件与进度延误的关联规律是大数据分析在协同管理中的核心价值，依托工程管理数据库、历史施工数据及安全管控记录，整合多维度数据资源并进行深度挖掘。通过数据清洗、关联分析等技术手段，梳理安全事件发生的诱因、影响范围，以及安全事件与进度延误之间的内在关联，明确不同类型安全隐患对进度推进的影响程度。数据挖掘结果可优化安全管控重点，提前规避易引发进度延误的安全风险，为协同管理决策提供数据支撑，提升决策的科学性与针对性，符合工程智能化管理的的发展趋势。

3.2.2 人工智能算法

预测风险并生成动态调整方案是人工智能算法在协同管理中的核心应用，基于机器学习、深度学习等算法模型，结合施工历史数据、实时监测数据及现场施工条件，构建风险预测模型^[4]。模型可精准预判施工过程中可能出现的安全风险与进度偏差，提前发出预警信号，同时根据预测结果自动生成适配现场实际的动态调整方案，涵盖工序优化、资源重新分配、安全管控强化等内容。算法应用可提升协同管理的前瞻性与灵活性，快速响应施工过程中的各类不确定性，实现安全与进度的动态适配，推动协同管理从被动应对向主动防控转型。

4 协同管理的保障措施

4.1 组织保障

协同管理团队构建需以专业化分工与高效协作为导向，通过明确安全监管、进度控制、技术支持等岗位的职责边界，形成权责清晰、分工合理的组织架构。安全岗位应聚焦现场风险识别与隐患排查，进度岗位需统筹工序衔接与资源调配，技术岗位则负责工艺优化与问题解决，三者通过定期联席会议实现信息互通与决策协同。责任追溯机制的建立需以全流程记录为基础，通过数字化管理平台对各环节操作进行留痕管理，确保问题发生时可快速定位责任主体。这一机制要求制定详细的责任清单与考核标准，将管理效果与个人绩效挂钩，形

成从顶层设计到基层执行的闭环管理链条，避免责任推诿与管理真空。

4.2 能力保障

人员培训体系应围绕安全意识强化与协同技能提升展开。安全培训需结合行业事故案例与现场实操演练，通过情景模拟等方式增强作业人员对风险源的敏感度；协同管理培训则侧重跨岗位沟通技巧与冲突解决能力，通过角色扮演、沙盘推演等形式培养团队全局观。技术储备机制需建立动态更新机制，定期组织技术团队对施工工艺进行复盘分析，针对安全风险高、进度影响大的环节开展专项攻关。应急处理方案的更新应与行业技术发展同步，引入新材料、新设备的应用规范，确保方案的科学性与可操作性。

4.3 资源保障

物资供应链优化需构建“需求预测-动态储备-快速响应”的供应体系。通过分析历史数据与施工计划，建立安全防护设备与关键材料的库存预警模型，提前锁定优质供应商资源。采用分级储备策略，对常用物资实行本地化仓储，对特殊材料建立区域性调配网络，缩短供应周期。资金动态调配需建立与进度计划联动的预算模型，根据工序优先级与资源需求弹性分配资金^[5]。通过设立专项风险准备金，应对安全整改、工期延误等突发需求，避免因资金短缺导致管理措施失效。资金使用过程需强化透明化监管，确保每一笔支出均符合安全与进度协同目标要求。

结束语

城市更新绿化工程协同管理需以系统思维整合安全与进度目标，通过技术创新与机制保障实现动态适配。数字化工具与智能化决策支持可提升管理前瞻性，而组织、能力、资源三重保障则确保协同措施落地。实践证明，该模式能有效化解旧城区施工矛盾，为城市生态修复与功能升级提供可持续管理路径。

参考文献

- [1]朱妍.园林绿化工程施工阶段的质量管理与安全管理[J].中国建筑装饰装修,2022(16):126-128.
- [2]顾耘齐.园林绿化工程安全领域问题识别及优化建议[J].花卉,2026(1):46-48.
- [3]汪希英.园林绿化工程的施工管理与养护技术[J].江西农业,2025(9):160-162.
- [4]张文往.园林绿化工程项目进度控制方法研究[J].花卉,2025(19):25-27.
- [5]周煌斌.人行天桥绿化工程施工技术和施工管理及对策[J].中国住宅设施,2025(8):179-181.