

市政工程施工进度管理与优化研究

丁孝先

江苏镜虹市政有限公司，江苏省南通市，226000；

摘要：市政工程是城市基础设施的核心，其施工进度管理影响城市功能和居民生活。本文结合案例，分析进度管理的要素、问题和优化策略。研究表明，科学编制计划、强化监控、应用信息技术、优化资源配置和完善预案可提升管理精细化水平，支撑城市可持续发展。

关键词：市政工程；施工进度管理；动态监控；信息化技术；资源配置优化

DOI：10.69979/3029-2727.26.01.048

引言

市政工程是城市运行的基础保障，对促进经济发展和改善居民生活具有重要作用。随着城市化进程加快，市政基础设施需求日益增长，工程建设规模扩大，但施工周期延长、资源调配复杂等问题日益突出。施工进度管理旨在通过科学规划确保工程按期交付，平衡质量、成本与安全。传统管理模式常因计划不合理、监控落后和资源配置失衡导致延误，增加成本并影响城市运转。优化施工进度管理对提升基础设施建设水平和推动可持续发展具有重要意义。

1 市政工程施工进度管理的核心要素

1.1 进度计划编制的科学性

进度计划是施工管理的基石，编制需遵循系统性、动态性和可行性原则。系统性要求计划涵盖工程全周期，明确各阶段任务、时间和工序衔接；动态性强调根据实际情况调整计划；可行性要求计划考虑资源条件和限制因素。具体需结合工程规模、技术难度等因素，采用关键路径法或计划评审技术等工具，明确任务、时间节点和资源配置。

1.2 动态监控与反馈机制

施工进度管理需建立“监控-分析-调整”闭环机制。实时监控通过巡查、台账和 BIM 模型收集数据，巡查可发现偏差，台账记录完成情况，BIM 模型可视化工程进展。数据分析对比实际与计划进度，找出偏差原因并制定措施。

1.3 信息化技术的应用

信息化技术是提升施工进度管理效率的关键。BIM

技术通过三维模型模拟施工过程，提前发现空间冲突与工序矛盾，在施工前进行虚拟建造，直观显示构件位置与关系，避免返工和延误。项目管理软件如 Primavera P6 和 Microsoft Project 可实现进度计划的自动化编制与动态更新，根据实际情况生成和调整计划，并进行数据统计分析，为管理决策提供支持。物联网传感器可监测设备状态与材料消耗，为资源调配提供数据支持。当设备故障或材料不足时系统自动预警，提醒管理人员及时处理。

2 市政工程施工进度管理中的常见问题

2.1 计划编制欠合理

部分项目计划编制未充分考量地质、气候、交通等现场条件，导致计划理想化、缺乏弹性。例如未预留雨季排水时间，造成基坑积水、施工受阻。同时，计划对工序逻辑关系界定模糊，易引发工序安排不合理、资源冲突等问题，打乱整体进度节奏。

2.2 资源配置不均衡

合理配置劳动力、设备和材料是保障施工效率的关键。但实际施工中常存在劳动力技能与工序不匹配、设备调配不当以及材料供应不及时等问题，导致效率低下、资源浪费和进度延误。

2.3 沟通协调存障碍

市政工程涉及多方主体，信息传递的及时性和准确性至关重要。但因各方利益诉求不同、沟通不畅，常导致信息滞后或失真，造成决策失误。例如设计变更未及时传达，施工方按原设计施工，造成返工和工期延误。

2.4 应急预案有缺失

突发情况是施工进度延误的重要因素。部分项目应急预案缺失或不可操作,应对措施滞后。例如隧道涌水事故因未预判风险,处理耗时过长影响进度。

3 市政工程施工进度管理的优化策略

3.1 科学编制进度计划

多方案模拟:依据工程特性,精心编制涵盖总进度、年度、月度及周计划的多层级进度规划体系。借助 BIM 技术的强大模拟功能,对不同施工方案进行全方位模拟分析。通过模拟,能够提前洞察潜在风险,对比各方案在工期、成本、质量等方面的优劣,从而筛选出最优方案,为施工进度的优化提供坚实依据。

弹性设计:在关键路径上科学设置缓冲时间,为应对突发状况预留弹性空间。关键路径作为决定工程总工期的核心线路,缓冲时间的设置可有效保障工程按计划推进。同时,制定非关键路径的赶工预案,当关键路径出现延误时,能够迅速调整非关键路径的施工进度,通过合理调配资源,弥补延误时间,确保整体工期不受影响。

3.2 强化动态监控与反馈

建立进度监控系统:充分利用项目管理软件,实现进度数据的实时自动收集与整理,并实时更新进度计划。借助看板管理,将进度信息以直观可视的方式呈现于施工现场,使施工人员清晰了解自身工作任务与进度要求。同时,通过移动端应用,让管理人员能够随时随地通过手机或平板电脑查看进度数据,及时发现问题并迅速采取应对措施。例如,借助手机 APP 推送进度预警信息,管理人员可实时掌握现场动态,快速调整施工计划。

定期召开协调会:每周组织设计、施工、监理等相关单位召开进度分析会。协调会作为各方沟通协调的重要平台,能够及时解决施工过程中出现的问题,协调各方工作。在会上,各方共同深入分析进度偏差产生的原因,集思广益制定切实可行的纠偏措施,并明确责任人与完成时间,确保纠偏措施得到有效执行,保障工程进度按计划推进。

3.3 优化资源配置

劳动力管理:依据工序需求,动态灵活调整班组规模,避免劳动力浪费或不足。同时,加强劳动力技能培训,通过系统培训提升作业人员的操作水平与工作效率,缩短工序施工时间。例如,采用“流水作业 + 交叉施工”

模式,使各工序紧密衔接,充分利用施工空间,将劳动力利用率提升至较高水平,有效提高施工进度。

设备调配:构建设备共享平台,打破项目间的信息壁垒,实现区域内设备资源的优化配置。通过该平台,将闲置设备信息及时发布,有需求的项目可便捷租赁设备,减少设备闲置与不足现象,提高设备使用效率,降低工程成本。

材料供应:采用“JIT(准时制)采购”模式,依据施工进度计划精准供应材料,减少库存积压与浪费。结合区块链技术,实现材料溯源管理,确保材料质量与安全。同时,建立库存预警系统,实时监控材料库存情况,当库存低于安全库存时,自动发出预警,提醒管理人员及时采购,避免材料供应延迟影响施工进度。

3.4 完善应急预案

风险识别与评估:运用 FMEA 工具对地质、气候、设备等风险因素进行量化评估,根据结果制定分级响应机制。不同风险等级对应不同措施:低风险常规监控,中风险专项应对,高风险启动应急预案,确保施工安全与进度。

应急资源储备:建立应急物资库,储备发电机、防护用品等关键物资,定期检查维护。组织应急演练,提高人员应急处置能力,确保突发情况时快速有序应对,保障工程安全与进度。

3.5 推动技术创新

BIM + GIS 集成应用:将 BIM 三维模型与 GIS 地理信息系统结合,实现施工进度与空间位置的匹配。该集成可直观展示工程各阶段进展,便于管理人员把控进度、发现并解决空间冲突,提升施工效率与质量。

智能化施工设备:引入无人机巡检、3D 打印模板和智能张拉设备。无人机可全面检查现场,及时发现隐患与偏差;3D 打印能快速制作精确模板,降低成本;智能张拉设备自动控制张拉力,提高施工精度与效率。

4 案例分析:某市政道路工程进度管理优化实践

4.1 项目背景

某市政道路工程全长 5.2 公里,涵盖道路、排水、照明及交通设施等子项,合同工期 18 个月。项目地处城市中心,周边交通繁忙、地下管线复杂,施工难度大。原计划采用传统管理模式,但开工 3 个月后进度滞后

20%，主要因地质条件复杂、交叉作业多、沟通协调不畅。

4.2 优化措施

重新编制进度计划：运用 CPM 法明确关键路径（路基处理→管道铺设→路面施工），设 2 个月弹性时间，将非关键任务（如绿化、标志标线）调至雨季施工，为进度管理提供依据，应对突发状况，提高施工效率。

建立动态监控系统：部署物联网传感器监测设备，用项目管理软件实时更新进度数据，每周生成偏差分析报告并纠偏。传感器可预警设备异常，软件能辅助决策，确保进度。

优化资源配置：与周边项目共享设备，减少闲置；采用“分段施工 + 流水作业”，劳动力利用率从 70% 提至 85%。

完善应急预案：针对雨季风险，制定“排水泵 + 临时围堰”方案，储备沙袋 500 个、抽水泵 5 台，保障施工安全。

4.3 实施效果

项目提前 1 个月竣工，成本节约 8% 且无安全事故。业主评价新进度管理体系实现了进度、质量、成本三重控制，为类似工程提供可复制经验，证明科学管理能提升施工效率、降低成本并保证质量。

5 结论

市政工程施工进度管理是城市基建的关键，需从计划编制、动态监控、资源配置、应急预案及技术创新等方面优化。科学编制进度计划是基础，考虑实际条件和风险；动态监控通过实时数据和反馈及时调整；优化资源调配提高效率；完善应急预案减少损失；技术创新提升管理水平。未来，5G、人工智能和数字孪生等技术将推动管理向智能化、精细化和协同化发展，例如通过数字孪生模拟施工、AI 预测风险。建议行业加强标准制定与培训，施工企业积极应用新技术，提升管理能力以适应发展需求。

参考文献

- [1] 金润. 市政工程项目进度管理优化策略探讨[C]//江西省工程师联合会. 第二届智能工程与经济建设学术研讨会论文集（一）. 浙江金龙建设有限公司；, 2025: 339-342.
- [2] 曹淇铭. 市政施工管理存在的困境与优化路径[J]. 居舍, 2022, (15): 119-121+145.
- [3] 郑军. 市政工程项目管理施工中的进度控制方案研究[J]. 工程管理与技术, 2023, (02): 20-25.
- [4] 刘毅. 市政工程项目管理施工中的进度控制要点探析[J]. 砖瓦世界, 2024, (05): 10-15.
- [5] 赵雷. 关于加强市政工程施工进度管理探讨[J]. 全文版: 工程技术, 2022, (07): 25-30.