

# 市政工程施工组织设计

沈 波

咸阳东风市政建设监理有限公司 陕西 咸阳 712000

**摘 要：**市政工程作为城市基础设施建设的关键，其施工组织设计直接影响工程质量、进度与安全。施工方案设计需综合考量工程特性与环境条件，科学的进度计划安排保障工期可控，合理的资源配置提升施工效率，严格的安全与质量管理筑牢工程根基。基于BIM技术优化施工方案、实施动态化进度管理、进行资源优化配置及安全质量风险预控，是提升市政工程施工组织设计水平的有效途径，助力实现工程建设经济效益与社会效益。

**关键词：**市政工程；施工；组织设计

引言：市政工程关乎城市功能完善与居民生活品质提升，施工组织设计作为项目实施的核心指导文件，对工程顺利推进起着决定性作用。合理的施工组织设计能统筹协调施工各环节，保障资源高效利用，降低安全质量风险。本文围绕市政工程施工组织设计展开研究，深入剖析其关键要素，探讨基于新技术与科学管理方法的优化策略，旨在为市政工程建设提供理论支持与实践指导。

## 1 市政工程施工组织设计概述

市政工程施工组织设计作为指导项目建设的纲领性文件，对工程施工全过程进行系统规划与科学部署。它以实现工程项目目标为核心，通过对施工方案、进度计划、资源配置等要素的统筹安排，构建起高效有序的施工管理框架，确保工程在质量、安全、工期和成本等方面达到预期标准。在市政工程施工组织设计中，施工方案的制定是关键环节。需根据工程特点和实际条件，对各分项工程的施工工艺、技术措施和施工方法进行深入研究并与比选，选择技术可行、经济合理的施工方案。例如，对于城市道路工程，路基处理、路面摊铺等工艺的选择，要综合考虑地质条件、交通流量及工期要求；桥梁工程中，基础施工、上部结构架设等方案的确定，需结合水文地质情况和现场施工条件，以保障施工安全与质量。施工进度计划的编制旨在合理安排施工顺序和时间节点，确保工程按期交付使用。通过运用横道图、网络图等工具，将工程分解为具体的施工任务，明确各工序的逻辑关系和持续时间，直观展现施工进度安排。考虑到施工过程中可能出现的天气变化、材料供应延迟等影响因素，预留一定的弹性空间，使进度计划具备可操作性和动态调整能力。资源配置在市政工程施工组织设计中同样重要。根据施工进度计划和施工方案，准确计算劳动力、材料、机械设备等资源的需求量，并合理安排其进场时间和使用计划。优化资源调配，避免资源闲

置或短缺，提高资源利用效率，从而降低施工成本。施工组织设计还需涵盖施工现场平面布置，对临时设施、材料堆放场地、施工机械停放位置等进行合理规划，确保施工场地布局紧凑、交通顺畅，为施工活动创造良好的作业环境，保障市政工程施工的顺利实施。

## 2 市政工程施工组织设计的关键要素

### 2.1 施工方案设计

市政工程施工方案设计是对施工全过程的系统性规划，需深度融合工程特性与现场条件，形成具备技术可行性与经济合理性的实施方案。在地下管网施工中，需精准分析地质勘查数据，针对软土地基、富水层等复杂地质状况，合理选用顶管法、盾构法或明挖法施工。例如，在城市繁华路段进行排水管道铺设，若采用明挖法会严重影响交通与周边环境，而顶管法可在不破坏路面的前提下实现管道铺设，有效降低施工对城市正常运转的干扰。桥梁工程施工方案设计需综合考虑桥梁结构形式、跨径大小、材料特性等因素。对于大跨径桥梁，悬浇施工工艺可实现逐段浇筑、逐步合龙，确保桥梁结构稳定性与线形精度；预制装配式施工则适用于标准化桥梁建设，能大幅缩短现场施工周期，提升施工效率。施工方案需充分考虑季节性施工因素，在雨季制定基坑排水与边坡防护措施，在冬季对混凝土施工采取保温养护工艺，保障施工安全与工程质量。施工方案还应注重各分项工程间的衔接配合，优化施工工序，减少交叉作业带来的安全隐患与效率损耗，为市政工程顺利推进奠定坚实基础<sup>[1]</sup>。

### 2.2 施工进度计划安排

施工进度计划安排是市政工程施工组织设计的核心内容，其编制需基于工程规模、施工工艺与资源配置情况，科学合理地确定各分项工程的施工顺序与时间节点。通过横道图、网络图等可视化工具，将整个工程分

解为多个相互关联的施工任务，明确各任务的持续时间、逻辑关系与关键线路。例如，在道路工程施工中，需优先完成路基处理与基层施工，待强度达标后再进行路面面层摊铺，这种先后顺序的安排不仅符合施工工艺要求，也能有效保障工程质量。制定施工进度计划时，需充分考虑不可预见因素对工期的影响，预留一定的时间缓冲空间。针对可能出现的极端天气、材料供应延迟等情况，制定应急预案，调整施工计划。运用动态控制原理，定期对实际施工进度与计划进度进行对比分析，当出现偏差时，及时采取赶工措施。可通过增加施工人员与设备投入、优化施工工艺、延长作业时间等方式，确保工程按期完成。施工进度计划还应与其他要素相互协调，比如精准规划人力物力投入，根据进度安排合理调配资源，避免资源闲置或供应不足，实现施工过程的高效有序推进。

### 2.3 施工资源配置

施工资源配置是保障市政工程顺利施工的物质基础，涵盖人力资源、材料资源与机械设备资源等多个方面。人力资源配置需根据工程施工进度与工艺要求，合理确定各工种人员数量与进场时间。在主体结构施工阶段，需配备充足的钢筋工、模板工与混凝土工，确保施工连续进行；在装饰装修阶段，则需增加抹灰工、油漆工等专业人员。注重人员技能培训与合理分工，提高施工人员的工作效率与施工质量。材料资源配置方面，需依据施工进度计划制定详细的材料采购计划，明确材料规格、型号、数量与进场时间。加强材料质量检验与管理，对水泥、钢材等主要材料进行严格的进场检验，确保材料性能符合设计要求。建立材料库存管理制度，合理控制材料库存水平，避免材料积压或缺乏。机械设备资源配置需根据工程特点与施工工艺，选用合适的机械设备。在土方工程中，配备挖掘机、装载机、推土机等设备，提高土方开挖与运输效率；在混凝土施工中，采用混凝土搅拌站、泵车等设备，保障混凝土供应与浇筑质量。做好机械设备的维护保养工作，确保设备正常运行，提高设备利用率<sup>[2]</sup>。

### 2.4 施工安全与质量管理

施工安全与质量管理是市政工程施工组织设计的重要保障，直接关系到工程的成败与人民群众的生命财产安全。在施工安全管理方面，需建立健全安全管理体系，明确各级管理人员的安全职责，落实安全生产责任制。针对市政工程施工中的高空作业、深基坑施工、临时用电等危险源，制定专项安全施工方案与安全防护措施。在高空作业区域设置可靠的防护栏杆与安全网，为

施工人员配备安全带；在深基坑周边设置警示标识与防护栏，定期进行基坑监测，确保基坑稳定。施工质量管理需贯穿工程施工全过程，从原材料进场检验到各分项工程验收，严格把控质量关。建立质量检验制度，对每道工序进行自检、互检与专检，确保上道工序合格后方可进入下道工序施工。运用先进的检测技术与设备，对工程实体质量进行检测，如采用超声波探伤检测钢结构焊缝质量，运用雷达检测路面基层密实度。加强施工过程中的质量控制，规范施工操作流程，严格按照设计图纸与施工规范施工。针对施工中出现的质量问题，及时分析原因，采取有效的整改措施，确保工程质量符合设计与相关要求。

## 3 市政工程施工组织设计的优化策略

### 3.1 基于BIM技术的施工方案优化

(1) BIM技术通过建立包含几何信息、材料属性、施工工艺等多维度数据的三维信息模型，为市政工程施工方案设计提供可视化决策平台。在复杂管线交叉、桥梁结构装配等施工场景中，借助BIM模型进行碰撞检测，能够精准识别不同专业构件间潜在冲突，相较于传统二维图纸审查，可将设计矛盾发现率提升60%以上，有效避免因设计缺陷导致的返工与工期延误。(2) 基于BIM模型的施工模拟功能，可将施工流程进行动态可视化呈现，模拟施工机械作业路径、人员流动轨迹及工序衔接过程。通过对施工过程的仿真分析，提前预判施工难点，优化施工顺序与工艺参数，如在深基坑支护施工中，利用BIM模拟不同开挖方案下的土体变形与支护结构受力状态，确定最佳开挖深度与支护时机，实现施工方案的精细化设计。(3) BIM技术支持施工方案的多方案比选与优化，通过赋予模型成本、进度等信息，对不同施工方案进行定量分析与综合评估。以道路工程沥青摊铺为例，可基于BIM模型模拟不同摊铺厚度、温度控制下的施工效果，结合成本与质量数据，筛选出经济性与质量最优的施工方案，为施工决策提供科学依据。

### 3.2 动态化进度管理

(1) 动态化进度管理依托物联网、传感器等技术实时采集施工进度数据，将现场实际施工情况与计划进度进行对比分析。在市政道路施工中，通过在摊铺机、压路机等设备上安装GPS定位与作业参数传感器，实时获取设备工作状态与完成工程量，自动生成进度偏差报告，使管理人员能够及时掌握施工进度动态，相较于传统人工统计，数据采集效率提升80%以上。(2) 基于实时进度数据，利用项目管理软件构建动态进度模型，采用关键路径法(CPM)与计划评审技术(PERT)对进度

偏差进行原因剖析与影响评估。当某一施工环节出现延误时,系统自动分析该环节对后续工序及总工期的影响程度,生成调整方案,如调整资源投入、优化施工顺序等,确保项目整体进度可控。(3)动态化进度管理强调施工过程中的动态调整与协同,它要求建立施工进度预警机制,依据进度偏差程度细致划分不同等级预警。当监测到进度偏差超过既定阈值时,系统会自动触发预警通知。迅速组织各参建方召开协调会议,共同制定纠偏措施并及时更新进度计划,以此实现施工进度的闭环管理,保障市政工程按期交付<sup>[3]</sup>。

### 3.3 资源优化配置

(1)资源优化配置以施工进度计划为基础,运用资源平衡算法对人力、材料、机械设备等资源进行统筹规划。通过分析各施工阶段资源需求曲线,识别资源高峰期与低谷期,采用资源平滑技术,在不影响总工期的前提下,调整非关键工作的开始与结束时间,使资源需求趋于均衡,降低资源闲置与短缺风险,如在给排水管道施工中,合理调配管道安装工人与焊接设备,避免资源过度集中导致的成本浪费。(2)基于大数据分析预测技术,结合历史项目资源消耗数据及当前施工条件,对资源需求进行精准预测。在市政桥梁工程中,利用混凝土强度增长规律与施工进度计划,预测不同时间段混凝土需求量,提前安排原材料采购与运输,保障材料供应及时且避免库存积压,降低仓储成本与资金占用。(3)引入资源管理信息系统,实现资源全生命周期管理,从资源采购、进场验收、使用监控到退场回收,进行全过程数字化管理。通过系统实时监控资源使用状态,如机械设备的运行时长、材料的领用与消耗情况,及时发现资源浪费或低效使用问题,采取针对性措施进行优化,提高资源利用效率,降低施工成本。

### 3.4 安全与质量风险预控

(1)安全与质量风险预控通过建立风险识别清单与评估模型,对市政工程施工全过程潜在风险进行系统性辨识与评估。运用故障树分析(FTA)、事件树分析

(ETA)等方法,梳理风险产生原因与可能后果,确定风险等级,如在隧道施工中,对塌方、涌水等风险进行量化评估,明确各风险发生概率与危害程度,为风险管控提供依据。(2)针对识别出的安全与质量风险,制定分级分类管控措施,采用技术、管理等多种手段进行风险预控。在深基坑施工中,通过优化支护结构设计、加强监测预警、规范施工操作流程等措施,降低基坑坍塌风险;在混凝土浇筑施工中,严格控制原材料质量、优化配合比设计、加强浇筑过程振捣与养护,确保混凝土结构质量。(3)构建安全质量风险监控与预警体系,利用智能监测设备实时采集施工安全与质量数据,如基坑位移、混凝土强度等。当监测数据超过预警阈值时,系统自动发出警报并推送处理建议,同时组织相关人员进行现场核查与处置,实现风险的动态跟踪与闭环管理,保障市政工程施工安全与质量目标的实现<sup>[4]</sup>。

### 结语

综上所述,市政工程施工组织设计是一项系统且复杂的工作,涵盖施工方案、进度、资源、安全与质量等多方面关键要素。通过对BIM技术应用、动态化进度管理、资源优化配置及风险预控等策略的研究,能够显著提升施工组织设计的科学性与合理性。在市政工程建设持续发展的背景下,不断完善施工组织设计方法与策略,对推动行业高质量发展、保障城市基础设施建设具有重要意义。

### 参考文献

- [1]周立超.市政工程施工组织设计中的常见问题及对策分析[J].建筑工程技术与设计,2020(18):954.
- [2]邱国荣.市政工程施工期间交通组织设计与分析[J].广东土木与建筑,2024,31(5):58-61.
- [3]徐波.市政道路工程施工组织设计与质量控制探讨[J].价值工程,2021,40(8):9-10.
- [4]庞鑫杰.市政道路工程施工组织设计对施工成本的影响[J].建筑工程技术与设计,2024,12(14):144-146.