

# 市政道路桥梁工程的施工管理及施工控制措施

张伟

成都建工集团有限公司 四川 成都 610000

**摘要：**市政道路桥梁工程作为城市基础设施核心，具有综合性强、施工环境复杂等特点，施工管理与质量控制面临多维度挑战。本文从工程特点与管理难点出发，分析现存管理制度不完善、进度统筹不足、质量管控流于形式、安全管理薄弱等问题，提出施工前期筹备、全过程要素管理、进度动态统筹、成本精细化核算等管理要点，并针对路基路面、桥梁基础及上部结构等关键环节制定专项控制措施，旨在为提升市政道路桥梁工程管理水平提供理论支持与实践参考。

**关键词：**市政道路桥梁；施工管理；质量控制；安全管理

引言：随着城市化进程加速，市政道路桥梁工程规模持续扩大，其施工质量直接关乎城市运行效率与居民出行安全。然而，受地质条件复杂、施工环境受限、多学科交叉等技术因素，以及管理制度碎片化、资源调配不合理等管理因素影响，工程常出现工期延误、质量缺陷、安全事故等问题。本文聚焦施工管理与施工控制两大核心，系统剖析工程特点与管理难点，结合现存问题提出针对性解决策略，为推动市政道路桥梁工程高质量发展提供实践路径。

## 1 市政道路桥梁工程的特点与管理难点

### 1.1 市政道路桥梁工程的主要特点

市政道路桥梁工程作为城市基础设施建设的核心部分，具有显著的综合性与复杂性。首先，其施工环境多处于城市核心区域，周边交通流量大、人口密集，需兼顾施工与城市正常运转的协调，对施工组织与交通疏导能力要求极高。其次，工程涉及多学科交叉，涵盖地质勘探、结构设计、材料科学、环境工程等领域，技术标准严格且需满足长期耐久性需求。再者，市政道路桥梁工程常面临地下管线复杂的问题，施工时需精准避让或迁移水、电、通信等管线，避免对城市功能造成影响。此外，工程受自然条件制约明显，如地质差异、气候多变等，需针对性制定施工方案<sup>[1]</sup>。最后，其社会属性突出，直接关乎城市形象与民生需求，施工周期、质量及安全均需接受公众监督，对工程管理者综合协调能力提出更高要求。

### 1.2 施工管理的主要难点

市政道路桥梁工程施工管理的难点集中体现在多维度协调与风险控制上。环境协调难度大：施工需与城市交通、居民生活、商业活动等动态平衡，稍有不慎易引发拥堵或投诉，需通过精细化交通导改方案和实时监测

降低影响。技术管理复杂：跨学科技术整合要求高，如深基坑支护、大跨度桥梁施工等需专项技术支撑，且地质条件不确定性可能导致设计变更，增加管理成本。安全风险高：高空作业、大型机械操作、地下施工等场景易引发事故，需建立全流程安全监控体系。质量管控严格：材料质量、施工工艺、成品保护等环节均需符合高标准，且隐蔽工程验收难度大。成本控制压力大：原材料价格波动、工期延误、设计变更等因素易导致超支，需通过动态成本分析优化资源配置。

## 2 现阶段市政道路桥梁工程施工管理现存主要问题

### 2.1 管理制度不完善，权责划分不清

现阶段，市政道路桥梁工程管理制度普遍存在体系化不足的问题。部分项目仍沿用传统管理模式，缺乏针对工程特点的专项制度设计，导致管理流程碎片化。权责划分不清直接导致决策效率低下，如设计变更审批流程冗长，影响施工进度；或质量事故责任推诿，难以追溯问责。另外，制度执行刚性不足，部分条款流于形式，如材料验收标准宽松、工序验收程序简化等，为工程质量埋下隐患。同时，考核机制与奖惩措施不匹配，对违规行为惩处力度不足，难以形成有效约束。管理信息化水平滞后也加剧了这一问题，数据共享不畅导致决策缺乏科学依据，进一步削弱了制度效能。

### 2.2 进度统筹不足，工序衔接混乱

市政道路桥梁工程常因进度统筹失误导致工期延误。一方面，施工计划缺乏动态调整能力，未充分考虑地质条件、天气变化等不确定因素，如雨季施工未预留排水处理时间，导致基坑积水停工。另一方面，工序衔接依赖经验管理，缺乏标准化流程，例如路基施工与管线铺设顺序冲突，或桥梁上部结构与附属工程同步施工时空间冲突，造成反复返工。资源调配不合理也是关键

问题,如机械进场时间与作业面不匹配、材料供应滞后等,直接降低施工效率<sup>[2]</sup>。部分项目为赶工期盲目压缩合理工期,忽视工序间技术间歇要求,如混凝土养护不足即进行下一道工序,最终引发质量缺陷,形成“进度-质量”恶性循环。

### 2.3 质量管控流于形式,通病治理不到位

市政道路桥梁工程质量管控存在“重表面、轻实质”倾向。部分项目质量检查仅停留在外观验收,对结构安全、耐久性等核心指标缺乏深度检测,如钢筋保护层厚度不足、预应力张拉数据造假等问题难以被发现。通病治理方面,针对裂缝、沉降、渗漏等常见问题,多采取事后修补而非源头预防。材料质量管控松懈,部分项目为降低成本使用非标产品,如低强度钢筋、劣质沥青等,且进场验收流于形式,未执行双控(质量证明文件+现场抽检)机制。监理单位履职不到位也加剧了这一问题,部分监理人员专业能力不足,对关键工序旁站监督缺失,甚至与施工单位串通隐瞒质量问题。

### 2.4 安全管理薄弱,隐患排查不彻底

市政道路桥梁工程安全管理存在系统性漏洞。首先,安全责任体系未有效落实,部分项目虽建立安全管理制度,但未明确各级管理人员具体职责,导致安全措施执行打折扣。其次,隐患排查依赖经验而非科学方法,对深基坑、高支模、起重吊装等危大工程风险评估不足。再次,安全培训形式化严重,农民工占比较高但安全意识薄弱,部分项目仅通过口头宣教替代实操培训,导致违规操作频发。另外,安全投入不足,防护设施陈旧、应急物资短缺等问题普遍存在,如临边防护栏杆锈蚀断裂、消防设备过期未更换等。最后,监管手段落后,仍以定期检查为主,缺乏动态监控技术(如物联网传感器)支持,难以实时捕捉隐患苗头,导致事故预防能力低下。

## 3 市政道路桥梁工程核心要素施工管理要点

### 3.1 施工前期筹备阶段精细化管理

市政道路桥梁工程前期筹备需以系统性思维推进,确保设计、审批、资源整合等环节无缝衔接。首先,强化地质勘察与图纸会审,结合BIM技术建立三维模型,提前识别地下管线冲突、地质异常等风险,优化设计方案。其次,完善施工组织设计,明确工序流程、技术标准及应急预案。同时,建立标准化临时设施体系,合理规划施工便道、材料堆场及办公区,减少二次搬运成本。此外,需严格办理施工许可、交通导改等手续,与交警、市政等部门建立联动机制,确保施工合法性与外部协调顺畅<sup>[3]</sup>。最后,通过“首件制”验证施工工艺可行

性,例如在桥梁墩柱施工中先行试制样板段,固化参数后再大面积推广,从源头保障工程质量。

### 3.2 施工全过程人员、设备、材料综合管理

人员、设备、材料是工程实施的三大核心要素,需构建全生命周期管控体系。人员管理方面,实行“岗前培训+持证上岗”制度,针对特种作业人员(如焊工、架子工)开展实操考核,并定期组织安全技术交底;通过智能穿戴设备实时监测工人位置与健康状态,防范疲劳作业风险。设备管理强调“定人定机、维护保养”,建立设备台账与维修档案;采用物联网技术远程监控大型机械运行参数,预防故障停机。材料管理需严把“进场验收+过程追溯”双关卡,执行“三方联检”(供应商、施工方、监理)制度,利用二维码标签实现砂石、钢筋等材料批次溯源;对混凝土等半成品实施“动态调整配合比”,根据气温、湿度变化优化施工性能,避免质量波动。

### 3.3 施工进度动态化统筹与节点管控管理

进度管理需以“动态调整、精准控制”为核心,构建“计划-执行-反馈”闭环机制。首先,编制三级进度计划,明确总控计划、月计划及周计划,采用横道图与网络图结合方式标注关键路径。其次,建立进度预警机制,通过BIM进度模拟提前识别工序冲突,如路基填筑与管线铺设时间重叠时,调整施工顺序或增加作业面;利用无人机巡查与AI图像识别技术,实时采集现场进度数据,与计划值对比生成偏差分析报告。最后,强化节点管控,对基础施工、梁体架设等关键工序实行“领导包保制”,明确责任人与奖惩措施;遇恶劣天气或设计变更等突发情况时,启动应急预案压缩非关键工序时间,确保总工期不受影响,例如通过增加夜间施工班次追赶受雨季影响的进度缺口。

### 3.4 施工成本精细化核算与全过程造价管理

成本管理需贯穿项目全周期,以“数据驱动决策”实现效益最大化。建立目标成本体系,结合工程量清单与市场价信息编制成本预算,例如将桥梁工程分解为桩基、下部结构等分项,分别设定材料、人工、机械成本上限。实施动态成本核算,通过ERP系统实时归集实际成本,与预算值对比分析偏差原因,如发现钢筋超耗时,追溯是否因设计变更或施工浪费导致,并采取纠正措施。同时强化变更签证管理,建立“技术-商务”联合审核机制,对设计变更进行经济性评估,避免无效成本增加。注重竣工结算审计,核对工程量计算规则与合同条款,清理未完事项,例如对隐蔽工程验收资料与竣工图一致性进行复核,确保成本数据真实完整,为项目后评

价提供依据。

#### 4 市政道路桥梁工程关键环节专项施工控制措施

##### 4.1 路基路面施工质量专项控制措施

路基路面施工需严控压实度与平整度两大核心指标。路基处理阶段,针对软土地基采用换填、水泥搅拌桩或塑料排水板加固,施工前通过试验段确定最佳含水量与压实遍数,例如换填砂砾时分层厚度控制在30cm以内,每层压实度检测合格后方可进行下一层施工。路面基层施工时,采用厂拌法集中拌和水泥稳定碎石,严格控制级配与水泥剂量,通过摊铺机自动找平系统控制标高偏差 $\leq 5\text{mm}$ ,初压后立即检测压实度,不足时及时补压。沥青路面施工需关注温度控制,摊铺温度不低于 $130^{\circ}\text{C}$ ,初压、复压、终压分别采用钢轮压路机、轮胎压路机组合碾压,接缝处采用热接缝工艺,确保平整度 $\sigma \leq 1.2\text{mm}$ 。同时加强排水系统施工,侧石背后回填透水性材料,避免路面积水引发早期破坏。

##### 4.2 桥梁基础及下部结构施工控制措施

桥梁基础施工需根据地质条件选择合理工法。钻孔灌注桩施工时,采用泥浆护壁防止塌孔,终孔后通过声波透射法检测桩身完整性,清孔后泥浆比重控制在1.1-1.2之间,沉渣厚度 $\leq 50\text{mm}$ ;承台施工时,大体积混凝土需埋设冷却水管降低水化热,内外温差控制在 $25^{\circ}\text{C}$ 以内,避免温度裂缝。下部结构施工中,墩柱模板采用定型钢模,接缝处粘贴双面胶带防止漏浆,垂直度偏差 $\leq H/500$ 且不大于 $15\text{mm}$ (H为墩高);盖梁施工采用抱箍法或穿心棒法支撑,预埋件位置偏差 $\leq 5\text{mm}$ ,并通过预压消除支架非弹性变形。加强混凝土养护,采用覆盖塑料薄膜+喷淋养护方式,养护时间 $\geq 14$ 天,确保强度达标。

##### 4.3 桥梁上部结构及桥面系施工控制措施

上部结构施工需强化结构安全与线形控制。预制梁施工时,模板安装前进行试拼装,检查接缝错台 $\leq 2\text{mm}$ ,预应力张拉采用“双控”标准(应力与伸长量),张拉后24小时内完成孔道压浆,防止钢绞线锈蚀;现浇箱梁施工时,支架预压荷载为设计荷载的1.1倍,消除沉降后进行底模标高调整,预留拱度按二次抛物线设置<sup>[4]</sup>。桥面系施工重点关注铺装层与伸缩缝质量,

防水层施工前清理基层浮浆,采用喷涂或滚涂工艺确保涂层厚度均匀,闭水试验24小时无渗漏;伸缩缝安装时,严格控制安装温度与设计温度偏差 $\leq \pm 5^{\circ}\text{C}$ ,焊接前用定位螺栓固定,避免焊接变形影响平整度。最后,通过三米直尺检测桥面平整度,偏差 $\leq 3\text{mm}$ 。

##### 4.4 工程隐蔽工程施工质量闭环控制措施

隐蔽工程实施“全流程追溯+多级验收”制度。施工前,通过BIM模型与施工图纸叠加分析,明确隐蔽部位(如钢筋连接、管线预埋、防水层等)的验收标准与影像留存要求;施工过程中,采用“举牌验收”方式,由施工、监理、建设单位共同确认关键参数(如钢筋规格、间距、保护层厚度),并实时上传至项目管理平台。验收环节实行“班组自检→项目部复检→监理终检”三级检查,例如桩基钢筋笼安装,先由班组长检查钢筋笼施工质量,再由项目部技术人员复核长度与箍筋间距等,最后由监理工程师验收合格后进入下一道工序。对验收不合格项,立即下发整改通知单,48小时内完成返工并重新验收,形成“计划-执行-检查-改进”的PDCA闭环,确保隐蔽工程质量可追溯、零缺陷。

##### 结束语

市政道路桥梁工程施工管理与控制需以系统性思维贯穿全周期,通过精细化前期筹备、动态化进度统筹、全要素资源管控及闭环化质量监督,构建“技术-管理-监督”协同体系。未来,随着BIM、物联网等技术的深度应用,施工管理将向智能化、数字化方向升级,进一步实现成本、进度、质量与安全的动态平衡。本文研究为行业提供了可复制的管理框架,但需结合具体工程条件持续优化,以适应城市基础设施建设的多元化需求。

##### 参考文献

- [1]刘晨,李永华.市政道路桥梁工程的施工管理及施工控制措施[J].建筑与装饰,2025(13):34-36.
- [2]唐微.市政道路桥梁工程的施工管理及施工控制措施[J].中国设备工程,2023(19):256-259.
- [3]王继虎.市政道路桥梁工程的施工管理及施工控制措施[J].散装水泥,2024(3):196-198.
- [4]门煜,韩晓聪,杨帅,等.市政道路桥梁工程的施工管理及施工控制措施[J].越野世界,2024,19(18):146-147.