

市政道路桥梁施工过程中的风险管理与质量控制

张艳红

江西省河曦建设工程有限公司，江西上饶，334000；

摘要：市政道路桥梁是城市交通网络的重要支撑，其施工质量与风险管控直接影响城市功能发挥和民生安全。当前城市化进程中，此类工程施工环境复杂、技术要求高，风险因素与质量问题相互交织。本文以施工全流程为视角，分析风险管理与质量控制的内在联系，识别各阶段典型风险，明确质量控制关键节点。结合行业实践提出针对性策略，包括风险预警机制构建、工序质量管控等内容，为提升工程管理水平、保障工程质量提供实践参考，助力市政道路桥梁工程实现安全高效建设。

关键词：市政道路桥梁；施工风险管理；质量控制；施工全流程；管理策略

DOI：10.64216/3104-9664.25.02.015

引言

城市化浪潮推动下，市政道路桥梁工程建设需求持续增长，但其施工涉及多专业交叉、露天作业等特点，使风险与质量管控难度倍增。地质勘察疏漏、材料质量不达标、施工工艺不规范等问题，常导致工程延期、质量隐患等后果，不仅增加建设成本，还威胁公众出行安全。目前部分工程存在风险管理与质量控制脱节现象，难以适应复杂施工环境。因此，系统研究施工全过程的风险与质量管控方法，建立协同机制，对提升工程建设水平、保障城市基础设施安全稳定运行具有重要现实意义。

1 市政道路桥梁施工风险管理与质量控制的核心理念

1.1 施工风险管理的定义与价值

市政道路桥梁施工风险管理，是指在工程全周期内，通过风险识别、评估、应对和监控等环节，对可能影响工程目标的不确定因素进行系统性管控的活动。其核心在于提前预判风险，将隐患消除在萌芽状态。从工程价值来看，有效的风险管理能避免因风险事件导致的工期延误，减少返工带来的经济损失。同时，风险管理可保障施工人员安全，降低安全事故发生率，维护施工企业的市场信誉。在当前工程建设标准不断提高的背景下，风险管理已成为衡量施工管理水平的重要指标，是实现工程顺利推进的核心保障。

1.2 施工质量控制的目标与原则

施工质量控制以满足工程设计要求和相关规范标准为核心目标，确保市政道路桥梁具备足够的承载能力、

耐久性和通行安全性，实现工程长期稳定运行。质量控制需遵循多项关键原则，首要为全面性原则，覆盖材料采购、工序施工、竣工验收等所有环节。其次是全过程控制原则，从施工准备阶段开始，对每一道工序进行严格把控，避免质量问题累积。此外，还需坚持责任落实原则，明确各岗位质量职责，将质量控制责任到人。这些原则共同构成质量控制的基础，保障工程质量符合使用需求。

1.3 风险管理与质量控制的关联

风险管理与质量控制在市政道路桥梁施工中存在紧密的内在逻辑关联，二者相互支撑、相辅相成。风险管理是质量控制的前提，许多质量问题源于未被管控的风险因素，如地质风险未预判可能导致桥梁基础施工质量缺陷。反之，质量控制也是风险管理的重要组成部分，严格的质量控制能减少因质量问题引发的风险事件，如工序质量达标可降低后期结构开裂的风险。二者统一于工程管理目标，只有将风险管理融入质量控制全过程，才能形成闭环管理，全面提升工程建设的安全性与可靠性。

2 市政道路桥梁施工过程中的主要风险类型及成因

2.1 前期筹备阶段的风险与诱因

前期筹备阶段是市政道路桥梁施工的基础环节，此阶段风险主要包括地质勘察不准确、设计方案不合理及手续办理延误等。地质勘察风险的诱因多为勘察范围不足或勘察手段单一，导致对地下管线分布、土层承载力等关键信息掌握不全面。设计方案风险则源于设计人员对施工环境考虑不周，如未结合当地气候条件优化桥梁

结构设计,易引发后期施工难题。手续办理延误的诱因主要是与多个部门沟通协调不畅,导致施工许可、规划审批等手续无法按时完成,直接影响工程开工时间。

2.2 施工实施阶段的风险与机制

施工实施阶段风险类型多样,主要有工序施工风险、安全风险及环境风险等。工序施工风险的形成机制是施工工艺不规范,如钢筋焊接质量不达标、混凝土浇筑振捣不充分,易导致结构强度不足。安全风险多由安全管理措施缺失引发,如高空作业未设置防护设施,增加人员坠落风险。环境风险则与施工对周边环境影响相关,如施工扬尘未控制、噪音超标,可能引发居民投诉和环保部门处罚,进而影响施工进度。

2.3 竣工验收阶段的风险与原因

竣工验收阶段的风险隐患主要包括质量检测不全面、资料归档不完整及整改落实不到位等。质量检测不全面的原因是检测项目未覆盖工程关键部位,或检测方法不符合规范要求,导致部分质量缺陷未被发现。资料归档不完整多因施工过程中资料记录不及时,如隐蔽工程验收记录缺失、材料合格证明未留存,影响验收工作顺利推进。整改落实不到位则源于施工单位对验收提出的问题重视不足,仅做表面整改,未从根本上解决问题,给工程后续使用留下安全隐患。

3 市政道路桥梁施工质量控制的关键环节与要点

3.1 材料与设备的质量管控

施工材料与设备是保障市政道路桥梁质量的物质基础,其质量管控需建立全流程标准。材料管控方面,采购环节要选择资质齐全的供应商,对钢筋、水泥等主要材料进行抽样送检,检测合格后方可入场。存储环节需根据材料特性分类存放,如钢材做好防锈处理,水泥避免受潮结块。设备管控则要求施工机械进场前进行性能检测,确保其满足施工技术要求。施工过程中定期对设备进行维护保养,及时更换老化零部件,防止因设备故障导致施工质量下降,确保材料与设备始终处于合格状态。

3.2 核心施工工序的质量控制

核心施工工序的质量控制是提升工程整体质量的关键,需针对不同工序制定专项控制方法。桥梁基础施工中,要严格控制基坑开挖深度和坡度,避免坍塌,浇筑混凝土时控制好坍落度和养护时间。路面施工工序中,沥青混合料的配比需精准控制,摊铺温度和速度要符合

规范,碾压环节确保压实度达标。钢筋绑扎工序要保证钢筋间距、数量及绑扎牢固度符合设计要求,重点检查节点部位的连接质量。每道核心工序完成后,需进行自检和专检,合格后方可进入下道工序。

3.3 施工人员操作的质量保障

施工人员的操作规范性直接影响工程质量,需从多方面建立保障措施。首先,施工前对所有人员进行岗前培训,内容包括施工规范、操作流程及质量标准,确保其掌握岗位所需技能。其次,建立操作交底制度,技术人员向施工人员详细说明每道工序的操作要点和质量要求,避免因理解偏差导致操作失误。同时,推行样板引路制度,先完成样板工序,经验收合格后作为标准供施工人员参考。此外,加强现场监督检查,对不规范操作及时纠正,建立质量考核机制,将操作质量与绩效挂钩,提高人员责任心。

4 市政道路桥梁施工风险管理的实践路径

4.1 全流程风险预警机制构建

构建全流程风险预警机制需覆盖市政道路桥梁施工的各个阶段,形成完整的预警链条,从源头规避风险扩散。前期筹备阶段,利用大数据技术收集近五年内同类地质条件、施工规模的工程风险案例,涵盖基坑坍塌、管线破损等典型问题,建立动态更新的风险数据库,为精准风险识别提供数据支撑。施工实施阶段,在桥梁墩柱、路基沉降带等关键部位设置风险监测点,采用无线传感网络、高清视频监控等技术实时采集施工数据,如结构沉降速率、施工机械运行温度及振动参数等,数据传输延迟控制在 5 秒以内。通过与数据库基准值对比分析,当指标超出预警阈值 10% 时,系统自动向项目管理人员手机 APP 及现场预警终端发出声光预警信号。竣工验收阶段,联合第三方检测机构对施工全过程检测数据进行综合评估,结合当地气候、交通流量等长期影响因素,预判工程投入使用后 3-5 年内可能出现的桥面破损、伸缩缝失效等风险。预警机制需明确蓝色、黄色、橙色、红色四级预警等级对应的响应流程,确保预警信息在 15 分钟内传递至相关责任人并启动处置措施。

4.2 风险应对预案的制定与优化

风险应对预案的制定需结合工程实际情况,针对不同类型的风险制定专项应对措施,确保预案具备较强的可操作性。对于地质风险,尤其是软土地基、岩溶发育区域,预案应明确地质勘察复核流程,要求每 50 米布设一个勘察孔,同时制定高压旋喷桩基础加固方案及型

钢应急支护措施,明确支护材料的储备数量及存放位置。对于安全风险,需根据施工区域周边居民区分布情况,制定3条以上互不干扰的人员疏散路线,标注应急避难场所位置,同时与就近医院建立应急联动机制,明确医疗保障方案及急救车辆通行路线。预案还应细化各部门和人员的职责,如现场施工员负责第一时间启动应急措施,安全员负责疏散现场人员,确保应急响应时分工明确、协同高效。同时,风险应对预案并非一成不变,需每月结合施工进度和风险变化情况进行优化。

4.3 智能化技术在风险管控中的应用

智能化技术为市政道路桥梁施工风险管控提供了高效手段,可显著提升管控精度和效率。BIM技术的应用可构建三维可视化模型,实现施工过程的模拟推演,提前发现施工方案中的潜在风险。无人机航拍技术可对施工区域进行全方位巡查,尤其适用于桥梁高空部位和大面积施工区域的风险排查,及时发现安全隐患。大数据分析技术能对施工全过程产生的海量数据进行挖掘分析,精准识别风险规律和发展趋势,为风险决策提供数据支持。智能化技术的应用改变了传统风险管控模式,实现从被动应对向主动预防的转变。

5 提升施工风险管理与质量控制协同效能的策略

5.1 完善施工管理体系的制度保障

完善施工管理体系的制度保障需建立健全涵盖风险管理与质量控制的各项规章制度。制定《施工风险管控管理办法》,明确风险识别、评估、应对的具体流程和标准。出台《工程质量控制细则》,对材料验收、工序施工、质量检测等环节做出详细规定。建立奖惩制度,对在风险管理和质量控制工作中表现突出的团队和个人给予奖励,对违规操作导致风险或质量问题的进行处罚。同时,加强制度执行的监督检查,建立制度执行台账,确保各项制度落到实处,为风险管理与质量控制提供坚实的制度支撑。

5.2 强化施工团队的专业素养培育

强化施工团队专业素养培育需构建全方位的培训体系,提升团队的风险管理和质量控制能力。定期组织管理人员参加行业研讨会和专业培训,学习先进的管理理念和技术方法。针对施工人员进行技能培训,邀请技术专家讲解施工规范和操作技巧,重点提升其对风险隐患的识别能力和规范操作水平。建立师带徒制度,让经验丰富的技术人员指导新员工,加速人才成长。此外,

加强职业道德教育,培养施工人员的责任意识和质量意识,形成重视风险、严控质量的团队氛围。

5.3 构建多方协同的监督管理机制

构建多方协同的监督管理机制需整合建设单位、施工单位、监理单位及监管部门等多方力量,形成监督合力。建设单位负责统筹协调,定期组织各方开展联合检查,及时掌握工程进展和管理情况。施工单位履行主体责任,建立内部监督体系,加强自我检查和整改。监理单位发挥专业监督作用,对施工全过程进行跟踪监理,重点核查质量和风险管控措施的落实情况。监管部门加强行业监管,定期开展专项检查,对违法违规行为进行查处。通过建立信息共享平台,实现各方监督信息实时互通,提升监督管理效率。

6 结论

市政道路桥梁施工过程中的风险管理与质量控制是保障工程建设安全、提升工程质量的核心内容,二者的有效协同对工程目标实现具有重要意义。本文研究表明,施工全流程中存在多类风险因素,且风险与质量问题相互关联,需建立系统性的管控体系。通过明确风险管理与质量控制的核心内涵,识别各阶段风险类型及成因,抓住质量控制关键环节,可为管控工作提供清晰方向。构建全流程风险预警机制、应用智能化管控技术、完善管理制度及强化团队素养等对策,能有效提升风险管理与质量控制的协同效能。未来需进一步探索新技术在管控中的应用,持续优化管控方法,为市政道路桥梁工程建设提供更有力的支撑,推动城市基础设施建设高质量发展。

参考文献

- [1] 汪加林. 市政道路桥梁工程建设的协调性管理技术[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (30): 144-146.
- [2] 刘忠勇. 市政道路桥梁隧道软土地基处理对策分析[J]. 石材, 2025, (11): 71-73.
- [3] 李政霖. 市政道路桥梁病害成因分析及高效维修加固技术探讨[J]. 交通科技与管理, 2025, 6(19): 108-110.
- [4] 刘忻斌. 市政道路桥梁设计和施工性价比提升策略[J]. 建材发展导向, 2025, 23(18): 52-54.
- [5] 马备战, 胡旭东. 市政道路桥梁工程预应力施工技术的应用分析[J]. 城市建设, 2025, (18): 68-70.