

市政桥梁施工全过程质量控制与管理优化研究

万 驰

安徽建工公路桥梁建设集团有限公司 安徽 合肥 230000

摘要：本文聚焦市政桥梁施工全过程质量控制与管理优化。先阐述质量控制理论基础，包括相关概念、原理方法及影响因素。接着分析各施工阶段质量控制要点，涵盖准备、基础、下部、上部结构及桥面系等阶段。最后提出施工管理优化策略，涉及组织、质量、安全、成本及信息管理。旨在为市政桥梁施工提供全面指导，提升工程质量与管理水平，保障桥梁安全耐久，推动市政桥梁建设高质量发展。

关键词：市政桥梁；施工全过程；质量控制；管理优化

引言：市政桥梁作为城市交通的关键枢纽，其建设质量关乎城市发展、居民出行安全与便利。市政桥梁施工具有公益属性，且施工环境复杂，工期受交通管制影响大，质量控制难度高。当前，市政桥梁建设规模不断扩大，对施工质量与管理提出更高要求。然而，施工过程仍存在诸多问题，影响桥梁质量与使用寿命。因此，深入研究市政桥梁施工全过程质量控制与管理优化策略具有重要的现实意义。

1 市政桥梁施工全过程质量控制理论基础

1.1 相关概念界定

市政桥梁施工质量控制是指在桥梁建设全流程中，通过既定标准、科学手段对施工环节进行管控，确保工程符合设计要求、行业规范及使用功能的系统性工作。其核心概念涵盖施工质量、过程管控、验收标准三大维度，其中施工质量不仅包括桥梁结构安全性、耐久性，还涉及外观质量与使用舒适度。相关主体包括建设单位、施工单位、监理单位、设计单位，各方依据职责分工协同推进质量管控^[1]。另外，市政桥梁具有公益属性、施工环境复杂（多位于城市主干道、河道周边）、工期受交通管制影响大等特点，这也决定了其质量控制需兼顾规范性与灵活性，同时明确质量责任追溯机制，为后续施工及管理提供清晰的概念支撑与边界界定。

1.2 质量控制的基本原理与方法

市政桥梁施工质量控制遵循PDCA循环原理，即计划、执行、检查、处理四个阶段闭环推进，通过持续改进实现质量提升。计划阶段需结合工程设计、地质条件制定质量目标与管控方案；执行阶段严格落实技术标准与施工规范；检查阶段通过自检、互检、专检排查质量隐患；处理阶段对问题整改复盘，形成管理闭环。常用方法包括事前控制、事中控制与事后控制相结合，事前聚焦方案审核、材料检验，事中强化工序管控、现场巡

查，事后严格验收评估。具体技术方法有统计抽样检测法、因果分析图法、直方图法等，可精准识别质量波动原因。同时，依托旁站监理、平行检验等监管手段，对关键工序全程把控，确保质量控制覆盖施工全流程，实现从被动整改到主动预防的转变，保障桥梁施工质量稳定达标。

1.3 影响市政桥梁施工质量的因素分析

影响市政桥梁施工质量的因素主要包括人、机、料、法、环五大核心维度，各因素相互关联、相互影响。人员因素是关键，施工人员的专业技能、责任意识及操作规范性直接决定工序质量，管理人员的统筹能力也影响管控效率。机械设备方面，施工机械的性能精度、维护状况的好坏，会对钻孔、浇筑、吊装等工序质量产生直接影响。材料因素是基础，钢筋、水泥、砂石等原材料的质量是否达标，直接关系到桥梁结构安全。施工方法涵盖施工方案、技术工艺，不合理的方案易引发质量隐患。环境因素具有不确定性，气候条件、地质状况、周边交通及施工场地布局，都会给质量控制带来挑战。需全面分析各因素影响机制，针对性制定防控措施，降低质量风险。

2 市政桥梁施工各阶段质量控制要点

2.1 施工准备阶段质量控制

施工准备阶段是质量控制的前提，需从技术、资源、场地、人员等多方面全面部署。技术准备方面，要组织团队审核施工图纸，开展技术交底与现场勘查，明确地质条件、周边管线分布，优化施工方案并完成审批。资源准备需严格把控原材料采购与检验，对钢筋、水泥等关键材料进行抽样检测，确保符合标准；同时检修调试施工机械，保障设备性能稳定。场地准备要合理规划施工区域，划分作业区、材料堆放区，做好场地平整、排水设施搭建，规避场地因素影响施工质量。人员准备需组建专业施工团

队,开展岗前培训,明确各岗位质量职责。还需完成施工许可办理、监理单位对接等工作,确保准备工作全面到位,为后续施工质量筑牢基础。

2.2 基础施工阶段质量控制

基础施工是桥梁承重的核心保障,质量控制需聚焦关键工序与地质适配性。首先需精准控制基坑开挖,根据地质条件选择合适开挖方式,做好边坡支护与排水措施,防止基坑坍塌、积水影响地基承载力;开挖后及时检测基底高程、平整度及地质情况,不符合要求需及时处理^[2]。桩基施工是基础阶段关键,要严格控制钻孔精度、孔径及深度,做好泥浆配比管理,避免孔壁坍塌、缩径等问题;浇筑混凝土时确保导管密封性,控制浇筑速度与振捣质量,防止出现断桩、夹渣等质量缺陷。基础施工完成后,需对地基承载力、基础尺寸进行全面检测,出具检测报告,经监理验收合格后方可进入下一阶段。同时做好施工记录,确保基础施工全过程可追溯,保障桥梁基础质量稳定。

2.3 下部结构施工阶段质量控制

下部结构包括桥墩、桥台等,是连接基础与上部结构的关键环节,质量控制需注重结构稳定性与尺寸精度。桥墩施工前,需复核基础顶面高程与轴线位置,确保桥墩预埋钢筋位置准确。模板安装要保证刚度、强度与稳定性,拼接处严密无渗漏,模板尺寸与设计一致,避免浇筑后出现漏浆、结构变形。混凝土浇筑时,控制配合比与坍落度,分层振捣密实,做好混凝土养护工作,确保强度达标。桥台施工需重点控制台身轴线、高程及台背回填质量,回填材料选择透水性好的填料,分层压实,防止后期沉降引发桥面开裂。另外,需定期检测下部结构垂直度、平整度,及时整改偏差,确保下部结构承载均匀,为上部结构施工提供可靠支撑。

2.4 上部结构施工阶段质量控制

上部结构施工质量直接影响桥梁通行安全与耐久性,需针对不同结构形式精准管控。装配式结构施工时,严格把控构件出厂质量,运输过程做好防护,吊装时精准定位,控制吊装角度与速度,拼接处采用专用连接件,确保拼接紧密,做好防水处理。现浇结构施工需控制支架搭设质量,支架需进行承载力验算,防止变形沉降;钢筋绑扎要保证间距、数量符合设计,模板安装牢固,混凝土浇筑后及时养护,控制温差裂缝。对于预应力结构,张拉设备需定期校准,张拉过程严格遵循张拉顺序与应力值要求,做好张拉记录,张拉后及时压浆,确保预应力损失控制在允许范围。同时,全程监测上部结构高程、轴线偏差,及时调整优化,保障结构受

力均匀。

2.5 桥面系及附属工程施工阶段质量控制

桥面系及附属工程虽非核心承重结构,但直接影响使用体验与桥梁整体耐久性。桥面铺装施工需控制基层平整度,清理基层杂物与积水,铺装材料严格按配合比配置,控制摊铺厚度与压实度,做好防滑处理,避免出现起砂、裂缝、积水等问题。桥面防水工程要选用优质防水材料,确保防水层铺设连续、无破损,搭接处密封严密,做好防水试验,防止雨水渗透侵蚀桥梁结构。附属工程包括护栏、排水设施、伸缩缝等,护栏施工需保证安装牢固、高度与间距达标,外观平整光滑;排水设施要畅通无阻,避免雨水淤积影响桥面及下部结构;伸缩缝安装需精准定位,与桥面衔接平顺,做好密封处理,适应桥梁伸缩变形。

3 市政桥梁施工管理优化策略

3.1 施工组织管理优化

施工组织管理优化需以高效统筹、权责明晰为核心,提升施工整体效率与质量管控能力。首先优化施工组织设计,结合工程规模、工期要求与现场条件,合理规划施工流水段,明确各工序衔接流程,避免工序交叉冲突。建立健全权责分工体系,明确项目经理、技术负责人、施工班组及监理单位的职责边界,落实质量终身责任制,确保各项工作闭环推进^[3]。优化资源配置方案,根据施工进度动态调整人员、机械、材料的投入量,避免资源闲置或短缺;建立资源调度机制,保障关键工序资源供应及时。另外,完善现场管理制度,规范施工进度、材料堆放、安全防护等要求,定期开展施工组织复盘,针对存在的问题优化调整方案,提升施工组织的科学性与灵活性。

3.2 质量管理优化

质量管理优化需构建全流程、多层次的管控体系,强化预防与整改能力。完善质量管理制度,细化各阶段质量标准与验收流程,补充关键工序专项管控细则,确保质量管理有章可循。建立质量管控小组,由技术、监理、施工三方人员组成,开展常态化现场巡查与专项检查,重点排查隐蔽工程、关键工序的质量隐患,做到早发现、早整改。优化质量检测机制,引入先进检测设备与技术,提高检测精度与效率,对原材料、半成品、成品进行全批次检测,杜绝不合格产品投入使用。加强质量培训与考核,定期组织施工人员开展技术与质量培训,将质量表现与绩效考核挂钩,提升全员质量意识。同时,建立质量问题追溯与复盘机制,对质量缺陷深入分析原因,优化管控措施。

3.3 安全管理优化

安全管理优化是施工顺利推进的前提，需坚持“安全第一、预防为主”的原则，构建全方位安全管控体系。完善安全管理制度，制定专项安全方案，针对高空作业、临时用电、基坑施工等危险环节，制定防控措施与应急预案。加强安全设施配置，规范搭设安全防护棚、防护栏，配备足额消防器材、应急救援设备，定期检查维护，确保性能完好。开展常态化安全教育培训，针对不同岗位风险点开展专项培训，提升施工人员安全操作技能与应急处置能力；严格执行岗前安全交底制度，明确各工序安全注意事项。建立安全巡查与考核机制，安排专人开展现场安全巡查，及时排查整改安全隐患，将安全表现与班组、个人绩效挂钩，对违规操作严肃追责，筑牢施工安全防线。

3.4 成本管理优化

成本管理优化需在保障质量与安全的前提下，实现成本精准管控与效益提升。建立全流程成本管控体系，在施工准备阶段做好成本预算编制，结合工程设计与施工方案，细化人工、材料、机械等成本分项，明确成本控制目标。优化采购管理，通过集中采购、招标采购等方式降低原材料采购成本，同时严格控制材料损耗率，建立材料领用登记制度，避免浪费。合理调配施工机械，提高设备利用率，减少设备闲置与维护成本；优化施工工艺，缩短工期，降低人工与机械投入成本。建立成本动态监测机制，定期对比实际成本与预算成本，分析成本偏差原因，针对性制定调整措施。加强合同管理，明确合同条款中的成本责任，规避合同风险引发的额外成本支出。

3.5 信息管理优化

在当今数字化浪潮下，信息管理优化对于市政桥梁施工而言至关重要，必须紧紧依托数字化技术，达成施工全流程信息的高效流转与精准管控。首先，搭建数字化信息管理平台是关键举措，该平台能够全面整合施

工进度、质量检测、安全巡查、成本支出等各类关键信息，打破信息壁垒，实现数据的实时共享。如此一来，建设单位、施工单位、监理单位等各主体都能同步掌握施工动态，及时做出决策。其次，优化信息采集与录入方式，采用移动终端设备在施工现场直接采集数据，可有效减少人工录入可能产生的误差，大幅提升信息采集效率。同时对施工图纸、技术交底、检测报告等资料进行电子化归档，构建分类清晰、条理分明的资料管理体系，方便随时查询与追溯^[4]。再者，建立信息分析与预警机制，借助平台对施工数据进行深度分析，一旦发现进度滞后、质量异常、成本超支等问题，立即发出预警信号，为管理决策提供有力的数据支撑。最后，加强信息安全管理，规范信息访问权限，防止数据泄露或篡改，确保信息管理的安全可靠。

结束语

市政桥梁施工全过程质量控制与管理优化是一项系统且长期的工作。通过对各阶段质量控制要点的精准把控，以及在施工组织、质量、安全、成本和信息管理等方面的优化，可有效提升市政桥梁施工质量，降低质量风险与成本，保障施工安全。未来，随着技术不断进步与管理理念更新，需持续探索创新，进一步完善质量控制与管理体系，推动市政桥梁建设朝着更高质量、更高效益的方向发展，为城市发展提供坚实支撑。

参考文献

- [1]宋国强.市政道路桥梁工程施工中质量缺陷成因及防治措施探讨[J].工程建设与设计,2024(6):215-217.
- [2]姚远.新形势下市政道路桥梁工程质量管理策略分析[J].运输经理世界, 2025(9):78-80.
- [3]冀大亨,刘佳杰,赵慧娟,等.市政桥梁施工质量问题分析与应对措施研究[J].建设监理,2023(9):98-100.
- [4]康骏.绿色理念在市政道路桥梁施工管理中的实践与探索[J].中国建筑金属结构,2025,24(13):187-189.