

市政道路桥梁工程施工技术要点与难点分析

周 威

上海崇明市政工程有限公司 上海 202150

摘 要：本文深入分析了市政道路桥梁工程施工的技术要点与难点。技术要点包括桥梁设计、地质勘察、材料质量控制、构件连接牢固性、施工保护与环境保护等。难点则涵盖地质条件复杂性、交通影响与协调、环保与社会责任、技术标准与管理水平等。通过案例分析，强调了科学规划、有效管理与持续维护的重要性，并提出了加强前期勘察、制定合理施工组织计划、建立严格质量管理体系等具体措施。

关键词：市政道路桥梁；施工技术要点；施工难点；质量控制；安全管理

1 引言

市政道路桥梁工程作为城市基础设施的重要组成部分，其施工质量直接关系到城市交通的顺畅与安全，以及城市经济社会的可持续发展。然而，由于市政道路桥梁工程的施工环境复杂多变，施工技术要求严格，施工进度管理至关重要，因此在实际施工过程中面临着诸多技术要点与难点。本文旨在深入分析市政道路桥梁工程施工的技术要点与难点，并提出相应的解决策略，以期对相关工程实践提供参考。

2 市政道路桥梁工程施工技术要点

2.1 桥梁设计

桥梁设计是市政道路桥梁工程的基础，应满足结构安全和功能要求，考虑到承载力、稳定性和耐久性。设计过程中需充分考虑桥梁所处的地质条件、交通流量、环境影响等多方面因素，以确保工程的可行性和有效性。例如，对于跨径较大的桥梁，需采用合理的结构形式，如预应力混凝土结构或钢结构，以提高桥梁的承载力和抗风稳定性；对于地质条件复杂的地区，需进行详细的地质勘察，确保基础设计合理，避免不均匀沉降等问题。

2.2 地质勘察

施工前应对桥梁的基础进行详细的地质勘察，这是确保桥梁施工顺利进行和工程质量的重要前提。地质勘察应涵盖地质构造、土层分布、地下水情况等内容，以便为桥梁基础设计提供准确的数据支持。通过地质勘察，可以了解地基的承载力和稳定性，从而选择合适的基础形式和施工方法^[1]。例如，在软土地基上进行桥梁施工，需采用桩基等深基础形式，以提高地基的承载力和稳定性；在岩石地基上进行施工，则需根据岩石的硬度和风化程度选择合适的开挖和支护方法。

2.3 材料质量控制

材料质量是市政道路桥梁工程施工质量的关键因素之一。在施工过程中，应严格控制材料的质量，确保使用的钢筋、混凝土等材料符合相关标准和规范。对于钢筋材料，应检查其屈服强度、抗拉强度、伸长率等指标；对于混凝土材料，应检查其配合比、坍落度、抗压强度等指标。同时，还应加强对材料进场验收、存储和使用过程中的管理，防止材料受潮、变质或损坏。例如，在混凝土施工过程中，应严格控制水灰比和水泥用量，确保混凝土的强度和耐久性；在钢筋加工和安装过程中，应确保钢筋的规格、数量和位置符合设计要求，避免钢筋锈蚀或变形等问题。

2.4 构件连接牢固性

桥梁的各个构件连接应牢固可靠，这是确保桥梁整体稳定性和安全性的重要保障。在桥梁施工过程中，应采用适当的连接方式，如焊接、螺栓连接等，确保构件之间的连接强度满足设计要求。对于焊接连接，应选用合适的焊接材料和焊接工艺，确保焊缝的质量；对于螺栓连接，应确保螺栓的规格、数量和拧紧力矩符合设计要求，避免螺栓松动或断裂等问题。例如，在钢桥施工过程中，焊接环节对于钢梁的连接至关重要，不当的焊接操作可能会引发钢梁线形偏差的问题。因此，必须对选材、施工流程以及焊接顺序进行严格把控，确保焊接质量。

2.5 施工保护

在桥梁施工过程中，还应注意对桥梁的保护，避免在施工过程中对已完成部分造成损害。这包括对施工机械的选择和使用、施工方法的优化等方面。例如，在吊装桥梁构件时，应选择合适的起重设备和吊装方法，确保构件在吊装过程中不发生变形或损坏；在混凝土浇筑过程中，应采取合理的振捣和养护措施，确保混凝土的密实性和强度。同时，还应加强对施工现场的管理和监

督,防止施工人员对桥梁造成不必要的损害。

2.6 环境保护与施工安全

桥梁施工应考虑到环境保护和施工安全,采取相应的措施减少对周边环境的影响,并确保施工人员的安全。在环境保护方面,应制定切实可行的环保措施,如设置围挡、粉尘控制、噪音监测等,减少施工对周边环境的影响^[2]。在施工安全方面,应建立完善的安全生产制度和应急预案,加强对施工人员的安全教育和培训,提高施工人员的安全意识和自我保护能力。例如,在桥梁施工过程中,应设置明显的安全警示标志和防护设施,确保施工人员的人身安全;在夜间施工时,应设置足够的照明设备,提高施工现场的可见度。

3 市政道路桥梁工程施工难点

3.1 地质条件复杂

不同地区的地质条件差异较大,可能存在软土、岩石、地下水等多种因素,导致施工难度加大,施工时间延长,增加成本。在软土地基上进行桥梁施工,需采取地基处理措施,如换填、加固等,以提高地基的承载力和稳定性;在岩石地基上进行施工,则需根据岩石的硬度和风化程度选择合适的开挖和支护方法,避免岩石崩塌或滑坡等安全事故。例如,在某些山区进行桥梁施工,由于地质条件复杂,施工难度极大,需要采用爆破、锚固等多种技术手段进行处理。

3.2 交通影响与协调

路桥工程在建设过程中,往往需要对现有交通进行管控与调整,如何在保证施工进度同时,尽量减少对交通的影响是一个重要挑战。在城市繁华地段进行桥梁施工,由于交通流量大,施工期间需对交通进行疏导和分流,避免造成交通拥堵和安全事故。这需要施工单位与交通管理部门密切配合,制定合理的交通组织方案,并加强对施工现场的交通管理。例如,在桥梁施工过程中,可以设置临时交通标志和信号灯,引导车辆绕行或减速慢行;在夜间施工时,可以设置警示灯和反光标志,提高施工现场的可见度。

3.3 环保与社会责任

在施工过程中,必须考虑对环境的影响,避免造成水土流失、噪音污染等问题,同时需要与周边居民沟通,妥善处理可能的矛盾。桥梁施工会产生大量的噪音、粉尘和废水等污染物,对周边环境造成一定的影响。因此,施工单位应制定切实可行的环保措施,减少施工对周边环境的影响。同时,还应加强与周边居民的沟通和协调,及时解决居民关心的问题和诉求,争取居民的理解和支持。例如,在桥梁施工过程中,可以设置

隔音屏和防尘网等环保设施,减少噪音和粉尘对周边环境的影响;在夜间施工时,应控制施工噪音和灯光污染,避免对周边居民的生活造成干扰。

3.4 技术标准与管理水平

各项技术标准的制定与执行、施工人员的专业水平等都直接影响工程的质量与安全,如何提升整体管理水平与技术能力是亟待解决的问题。在桥梁施工过程中,需要遵循一系列的技术标准和规范,如桥梁设计规范、施工规范、验收规范等。然而,由于施工人员的专业水平参差不齐,部分施工人员可能对相关标准和规范理解不透彻或执行不到位,导致施工质量存在隐患^[3]。因此,施工单位应加强对施工人员的培训和教育,提高他们的专业素养和技术水平。同时,还应建立完善的质量管理体系和安全生产管理制度,加强对施工过程的监督和管理,确保施工质量和安全。

4 案例分析

4.1 广州沥心沙大桥被撞事故

4.1.1 事故概述

2024年,广州沥心沙大桥发生被撞事故,船只违规操作撞击桥墩,导致桥梁受损。该事故不仅暴露了船舶操作违规的问题,还反映了桥梁老化(建成30年)及副桥墩防撞能力不足等深层原因。

4.1.2 技术分析

从施工技术角度来看,该事故提醒我们在桥梁设计和施工过程中应充分考虑桥梁的抗撞能力。例如,在桥梁墩台设计中,应合理设置防撞设施,如防撞墩、防撞护舷等,以提高桥梁的抗撞能力。同时,对于老旧桥梁,应加强维护和检测,及时发现并处理潜在的安全隐患。

4.1.3 经验总结

该事故告诉我们,在桥梁施工过程中,除了关注桥梁的结构安全和功能要求外,还应充分考虑桥梁的运营安全和维护管理。通过加强桥梁的抗撞能力设计和老旧桥梁的维护管理,可以有效降低类似事故的发生概率。

4.2 沪杭高速嘉善段虹桥枢纽修复养护工程

4.2.1 工程概述

沪杭高速嘉善段虹桥枢纽位于浙江省嘉兴市嘉善县境内,是连接上海与杭州的重要交通节点,承担着长三角区域交通一体化的关键功能。今年5月,在桥梁专项检测中发现主桥箱梁腹板存在纵向裂缝,支座存在老化变形现象,经专业机构评估被评定为三类桥梁。为保障长三角区域交通动脉的安全畅通,嘉善县交通工程管理中心决定采用体外预应力加固与支座更换相结合的修复方案,同步实施桥面系改造提升工程。

4.2.2 技术要点分析

针对该枢纽桥梁的特殊地理位置和复杂交通环境,施工单位构建了三维BIM施工模型,通过数字化模拟优化施工流程。在体外预应力张拉环节,采用智能应力监测系统实时调控张拉力值,确保预应力损失控制在设计允许范围内;支座更换作业中运用模块化吊装设备,将单次施工时间压缩至45分钟以内。现场设置交通指挥中心和应急响应小组,配备毫米波雷达车流监测设备,实现施工区域动态交通管控。

4.2.3 难点应对

项目面临的最大挑战在于如何在日均8万辆车流的交通压力下实施不停车施工。建设单位创新采用“潮汐式交通导改”方案:白天利用可变情报板引导车辆分流至新建临时便道,夜间实施全封闭作业。与百度地图、高德地图等导航平台建立数据联动机制,提前72小时向公众推送施工信息。同时组建由交警、路政、社区三方联动的协调专班,设置6处居民意见反馈点,通过线上问卷和线下座谈相结合的方式收集周边居民诉求,最终获得超过92%的支持率,实现施工期间零投诉、零事故的目标。

5 市政道路桥梁工程施工技术难点应对策略

5.1 加强前期勘察与设计

项目启动前,详尽的勘察与设计是基石。应制定涵盖地质勘查、环境影响评估、交通流量分析等在内的全方位勘察方案,确保数据准确、全面。地质勘查需深入分析地下水位、土壤承载力等关键因素,为桥梁基础设计提供科学依据;环境影响评估则需预测施工对周边生态、居民生活的影响,制定预防措施;交通流量分析则有助于优化道路设计,减少施工期间的交通拥堵。通过充分的前期勘察,为后续设计提供坚实依据,降低技术风险,确保设计方案既经济又合理。

5.2 制定合理施工组织计划

科学的施工组织计划是保障工程顺利进行的关键。需根据交通流量、周边环境等因素,合理安排施工时间,尽量避开交通高峰期,减少对市民出行的影响^[4]。同时,优化施工流程,采用分段施工、夜间作业等策略,提高施工效率。加强施工现场的管理与监督,确保施工计划得到有效执行,包括人员调度、材料供应、设备维护等各个环节,都需做到精细化管理。

5.3 建立严格的质量管理体系

质量是工程的生命线。施工过程中,应建立从材料采购到施工结束的全过程质量管理体系,设立专门的质

量监控小组,对原材料、半成品、成品进行严格检验,确保合格率达到相关标准。定期对施工质量进行抽查,及时发现并纠正质量问题,确保桥梁结构安全、耐久。

5.4 加强环保措施与公众参与

环保与公众参与是现代工程不可或缺的一环。施工单位应提前制定环保措施,如设置围挡、粉尘控制、噪音监测等,减少施工对周边环境的影响。同时,通过社区会议、宣传活动等方式,增强公众对工程的理解与支持,争取周边居民的认可与配合,形成良好的社会氛围。

5.5 提升施工人员专业素养

施工人员的专业素养直接影响工程质量与安全。应加强对施工人员的培训和教育,提高他们的专业技能与安全意识,确保每位施工人员都能熟练掌握相关标准和规范,为高质量施工提供人力保障。

结语

市政道路桥梁工程施工技术要点与难点分析是确保工程质量与安全的重要环节。通过深入分析桥梁设计、地质勘察、材料质量控制、构件连接牢固性、施工保护、环境保护与施工安全等技术要点,以及地质条件复杂、交通影响与协调、环保与社会责任、技术标准与管理水平等施工难点,我们可以更加全面地了解市政道路桥梁工程施工的复杂性和挑战性。为了进一步提升市政道路桥梁工程的施工质量与安全,我们需要从多个方面入手。首先,应加强前期勘察与设计工作,为后续施工提供准确的数据支持;其次,应制定合理的施工组织计划,确保施工顺利进行;同时,还应建立严格的质量管理体系和环保措施,加强施工人员的培训和教育,提升他们的专业素养和技术水平。只有这样,我们才能确保市政道路桥梁工程的施工质量与安全,为城市交通的顺畅与安全以及城市经济社会的可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]李来东,赵海洋.市政道路桥梁工程施工技术应用及质量控制策略分析[J].运输经理世界,2025,(05):107-109.
- [2]李元琼.市政道路桥梁工程的施工管理策略探析[C]//中国智慧工程研究会.2024工程技术与施工管理交流会论文集(下).浙江亿达建设有限公司,2024:263-265.
- [3]余良荣.市政道路桥梁工程的施工管理方法探讨[J].居业,2024,(09):173-175.
- [4]党维攀.市政道路桥梁工程的施工管理及控制措施[J].工程技术研究,2024,9(16):120-122.