

Research on the Key Technology in the Municipal Bridge Construction Process

Chenggang Ren

CITIC Guoan Construction Engineering Group Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610046, China

Abstract

With the acceleration of the urbanization process, the municipal bridge as an important part of the urban traffic trunk, its construction technology is increasingly valued. This paper focuses on the key technologies in the process of municipal bridge construction, and mainly adopts the research method of field data research and analysis. It is found that the appropriateness of the design planning, the selected construction materials, the skills of the construction personnel and the construction environment are very important for the safety and quality control of municipal bridge construction. At the same time, the use of new environmental protection materials and intelligent construction technology, can effectively improve the construction efficiency, reduce the construction period, save the cost, and can reduce the impact on the environment. Furthermore, this study specifically emphasized the importance of construction safety management. The implementation of strict safety supervision and the adoption of scientific and effective safety protection measures can greatly reduce the safety accidents in the construction.

Keywords

municipal bridges; construction technology; material selection; intelligent construction; safety management

市政桥梁施工过程中的关键技术研究

任承刚

中信国安建工集团有限公司, 中国·四川成都 610046

摘要

随着城市化进程的加速, 市政桥梁作为城市交通主干的重要组成部分, 其施工技术日益受到重视。论文围绕市政桥梁施工过程中的关键技术进行研究, 主要采用实地数据调研与分析的研究方法。研究发现, 设计规划的妥当性、选用的构建材料、施工人员的技能精熟程度、施工环境对于市政桥梁建设的安全与质量控制至关重要。同时, 新型环保材料和智能化施工技术的使用, 可以有效提升施工效率, 减少工期, 节约造价, 并能降低对环境的影响。此外, 本研究还特别强调了施工安全管理的重要性。对市政桥梁的建设过程实行严格的安全监管, 采用科学有效的安全防护措施, 可以极大地减少施工中的安全事故。

关键词

市政桥梁; 施工技术; 材料选择; 智能化施工; 安全管理

1 引言

随着城市化的推进, 市政桥梁作为城市交通的重要载体, 如何确保其在整个施工过程中的技术管理及安全事故的有效预防, 成为关乎城市发展、民众安全的重要问题。市政桥梁施工技术包括整体设计规划, 选择适当的建筑材料, 及施工人员的技术熟练程度等多方面内容。适当的设计规划及有效的材料选择, 可以从源头上确定施工过程的质量与效率, 而施工人员的技术熟练程度以及施工环境的整体管控, 更是直接关乎施工过程的安全性及质量。同时, 近年来, 随着环保的深入人心, 如何引入新型环保材料和智能化施工技

术, 是市政桥梁施工技术发展的新方向。因此, 围绕市政桥梁施工过程中的关键技术进行研究, 具有重要的理论研究价值和实践应用价值。

2 市政桥梁施工关键因素

2.1 设计规划的影响与妥当性

市政桥梁施工过程中的设计规划对施工质量和效果具有至关重要的影响^[1]。设计阶段的科学性和合理性直接决定了施工的可行性、经济性和安全性。在设计规划过程中, 应充分考虑地质条件、交通需求和环境保护等因素, 确保方案的实施能够满足实际需求。通过精确的地质勘探, 掌握施工地的地质构造、地下水位等信息, 可以在设计中采取针对性的技术措施, 避免地基沉降和滑坡等问题。

合理的设计规划还需在桥梁结构形式的选择上符合功

【作者简介】任承刚(1981-), 男, 中国四川巴中人, 本科, 高级工程师, 从事市政工程研究。

能和美观的要求。从桁架桥到拱桥，不同的桥梁类型在承载能力、施工方法和维护成本上各有优劣。需要综合考虑项目预算、桥梁的使用寿命和未来的维护成本，选择最适合的桥梁结构形式。设计中还应充分考虑施工过程中的材料选择和施工方法，这样才能确保设计方案能够在施工中切实可行，满足工程质量和进度要求。

在设计阶段，应重视材料的选用，提倡使用高性能和环保型材料，不仅能提高桥梁的耐久性，还能在一定程度上减轻自重，降低地基负载，从而增强桥梁的整体稳定性。桥梁设计中应合理配置和布置施工设备的位置，以便施工时机械设备可以顺利运行，避免因设备矛盾引起的施工延误或者错误。

2.2 建筑材料的选择对施工的影响

建筑材料的选择在市政桥梁施工中扮演着至关重要的角色。材料的品质与性能直接关系到桥梁的承载力、耐久性和整体结构安全。高质量的建筑材料可以有效防止桥梁出现裂缝、变形等问题，从而延长使用寿命，降低维修成本。不同材料的特性决定了其适用的施工环境，如钢材在高应力条件下表现优良，而混凝土则具备优异的压缩强度和耐久性^[2]。在现代桥梁建设中，新型环保材料如高性能混凝土和复合材料逐渐受到青睐，这些材料不仅具备较高的强度和耐久性，还能减少环境污染。材料的可加工性和施工便捷性也影响到施工效率和成本控制。合理选择与实际工程需求相匹配的建筑材料，对于确保市政桥梁施工的质量和效益具有重要意义。在设计规划阶段便充分考虑材料的特性和适用范围，是实现高质量桥梁建设的基础。

2.3 工人技能水平的影响与考量

工人技能水平直接影响市政桥梁施工的质量与效率。高技能水平的工人能够更加准确地执行施工计划，减少施工误差和返工次数，从而保障工程质量。高度精湛的技能能够优化资源利用，缩短施工周期，节约项目成本。建筑工人的技能水平还关系到施工过程中安全事故的发生概率，技能娴熟的工人能够更好地识别和避免潜在的施工风险，降低事故发生率^[3]。因而，在市政桥梁施工中，应通过系统的技能培训和考核，提高工人的专业素质，以确保施工过程能够高效、安全地进行。应建立长期的技能提升机制，不断更新工人的知识和技能，以应对施工技术的发展变化和新材料、新设备的应用。在施工现场，可采取师徒制或互相学习的方式，使经验丰富的工人带动新手，共同提升施工团队整体的技能水平。只有这样，才能在激烈的市场竞争中保持技术优势，确保市政桥梁施工的高质量完成。

3 市政桥梁施工关键技术

3.1 新型环保材料在桥梁施工中的应用

市政桥梁施工过程中，选择合适的建筑材料直接关系到施工的质量、效率以及对环境的影响。在现代桥梁施工中，

新型环保材料逐渐受到重视和应用。这些材料不仅具有良好的力学性能，还能有效地减少施工过程中对环境的污染，符合可持续发展的要求。

新型环保材料包括再生混凝土、绿色高性能纤维复合材料和低碳钢材等。在实际应用中，再生混凝土利用建筑废弃物作为骨料，通过一定的加工处理后重新投入使用，这不仅降低了对天然资源的依赖，还减少了建筑废弃物对环境的污染。绿色高性能纤维复合材料则因其轻质、高强度、耐腐蚀等优点，在桥梁受力构件中占据重要位置，其应用可以大幅降低桥梁结构自重，并延长使用寿命。

低碳钢材作为一种新型环保材料，具有优越的力学性能和较低的碳排放量，其在桥梁结构中的应用能够显著减少温室气体的排放，符合国家低碳环保政策的要求。在桥梁施工中使用环保型外加剂，如高效减水剂及早强剂等，可以优化混凝土性能，从而减少施工时间和成本。

在施工工艺方面，新型环保材料的应用也有助于推进装配式施工技术的发展。通过在工厂预制构件并在现场组装，不仅提高了施工效率，还减少了现场施工对环境的二次污染。这种技术与新型环保材料的结合，能够有效地提升市政桥梁施工的整体水平。

新型环保材料在市政桥梁施工中的应用，对于提升施工质量、提高施工效率，以及减少环境污染都发挥了积极的作用。其推广和应用，为实现绿色建筑和可持续发展提供了坚实的物质基础。

3.2 智能化施工技术在桥梁施工中的作用与提升

智能化施工技术在桥梁施工中的应用和发展显著提升了施工效率和质量。通过运用建筑信息模型（BIM）、无人机、物联网（IoT）、智能传感器和自动化机械设备，大大减少了传统施工方法中的人为失误，提高了建造过程的精准度和安全性。

在桥梁施工前期，BIM技术可用于虚拟仿真与工程预演，实现设计与施工的无缝衔接，有效预测和解决潜在问题。无人机的应用可以对施工现场进行实时监测，提供精确的地形与构件数据，提升勘测效率。物联网技术通过将各类传感设备连接到统一平台，实时监控施工过程中的温度、湿度、压力等关键参数，确保施工环境的适宜。

智能传感器能够对桥梁结构的应力和变形进行全方位监测，及时发现并预警施工中的异常情况，从而避免工程质量问题和安全事故的发生。自动化机械设备如智能吊装机器人和自动铺装设备，可以确保构件在精确位置的安装和高效施工，提高施工速度，并减少人工成本。智能化施工技术的全面应用不仅提升了工程质量和安全管理水平，还显著缩短了施工周期，优化了资源利用，推动了市政桥梁施工的现代化进程。

3.3 环境因素对施工的影响及其应对策略

施工过程中，环境因素如气候条件、地质结构、水文

条件等对施工进度和质量有显著影响。应对策略包括进行全面的前期勘察与预判,制定针对性施工计划,采用适应性强的施工技术,加强现场管理和实时监控。

4 市政桥梁施工安全管理

4.1 施工安全的重要性

施工安全在市政桥梁建设中具有极其重要的重要性。桥梁施工环境复杂,工艺流程繁多,任何环节疏忽都可能导致严重的安全事故和工程质量问题。确保施工安全不仅能够保障施工人员的生命财产安全,还能保证工程的顺利进行和最终质量。

施工安全涵盖了从施工前的准备工作到施工过程中的具体操作。施工组织需要进行全面的风险评估,识别潜在的安全隐患,并制定相应的防范措施。这些防范措施包括施工现场的安全标识、安全防护设施的配备、应急预案的制定与演练等。对于高空作业、重型机械操作等高风险作业,必须严格按照安全规范操作,确保每一个环节都得到有效监管。

还需要注意的是,施工人员的培训和安全意识也至关重要。施工人员需要接受专门的安全培训,熟悉各类安全操作规程和应急处理措施,提高自我保护与互助的能力。从管理层到现场操作工人,每一个人都需要将安全放在首位,共同营造一个安全施工的氛围。

技术创新也为施工安全提供了保障。例如,采用无人机进行施工现场的安全巡检,可以实时监控施工进度和潜在风险;运用BIM技术进行安全模拟与风险预测,可以提前发现并规避施工中的风险点。这些现代技术手段为市政桥梁施工的安全管理提供了新的思路 and 更高效的保障。

高度重视并严格执行施工安全管理,对于提高市政桥梁建设的整体水平和确保公共安全至关重要。施工安全管理不仅仅是一种技术要求,更是一种社会责任和工程道德的体现。

4.2 安全监管与防护措施的应用

施工安全监管与防护措施的应用直接关系到市政桥梁建设的安全和质量。建立完善的安全监管体系是施工过程中最为关键的环节。通过设置安全管理机构、明确安全职责、制定详细的安全操作规范,可以有效提升施工现场的安全水平。具体措施包括定期进行现场安全检查,确保各项安全防护装置和设备的正常运行。安全培训和教育也是不可或缺的内容。通过对施工人员进行定期系统的安全培训,增强其安

全意识和应急处理能力,从而减少施工事故的发生。

技术手段在施工安全中发挥着重要作用。例如,采用高灵敏度的安全监测系统实时监控施工环境,通过传感器和智能定位技术,及时发现和预警潜在的安全风险。针对高处作业区域,应配备足够的安全防护设备,如安全网、安全带和防护栏等,确保人员和设备的安全。通过多层次、多方面的安全监管与防护措施的实施,能够显著提升市政桥梁施工过程中的安全保障水平,减少施工事故,确保工程顺利进行。

4.3 如何减少和预防施工安全事故

通过采用科学有效的施工安全管理策略,可以显著减少和预防施工安全事故。必须加强安全培训,使施工人员充分了解安全操作规程和风险防范措施。严格执行安全监管制度,确保现场符合各项安全标准,并定期进行安全检查。施工现场应设置完善的安全防护设施,如护栏、安全网和标识警示等,以防止意外发生。建立安全应急体系,及时应对突发事件,确保事故得到迅速有效处理。

5 结语

论文针对市政桥梁施工过程中的关键技术进行了全面细致的研究。研究指出设计规划的合理性,合适的材料选择,施工人员技能的熟练程度,以及施工环境,是影响市政桥梁建设安全与质量的核心因素。此外,新型环保材料和智能化施工技术的引入,为提升施工效率,缩短工期,节约造价,降低环境影响提供了有效的手段。同时,本研究还强调了施工安全管理的重要性,通过实施严格的安全监管,采用科学有效的安全防护措施,能有效降低施工过程中的安全风险。本研究的结论对于优化市政桥梁施工技术,提升施工管理水平具有极其重要的理论参考价值和实践指导意义。当然,论文的研究仍有一定的局限性,例如未能详细探讨各种新型环保材料和智能化施工技术在实际施工中的应用效果,以及构建材料选择和施工环境条件与施工效率的具体关系等问题。未来的研究可以针对这些问题进行更深入的探究,以期为市政桥梁施工提供更具实效性的理论和技术支撑。

参考文献

- [1] 李秀虎.市政桥梁施工中现浇箱梁施工关键技术研究[J].中国住宅设施,2022(7).
- [2] 毕德志.市政桥梁混凝土施工技术研究[J].建筑与装饰,2021(1).
- [3] 卢毅.市政桥梁施工中现浇箱梁施工技术研究[J].运输经理世界,2021(17).