

加强市政道路与桥梁工程施工安全管理研究

刘凯

中铁上海工程局集团有限公司

摘要：本研究深入探讨了市政道路与桥梁工程施工安全管理的关键方面，包括工程特点、影响施工质量的因素、当前安全管理的现状以及强化施工安全管理的策略。文中详细分析了工程准备的时间限制、施工区域的狭窄性、人员专业水平的挑战，以及客观环境因素和其他影响因素。同时，对施工管理的复杂性、工作压力和不稳定因素进行深入讨论。最后，本文提出一系列加强施工安全管理的策略，包括技术管理、安全管理、早期规划、成本管理和资源的有效配置。本文旨在为市政道路与桥梁工程的施工安全管理提供全面的分析和实用的建议。

关键词：市政道路；桥梁工程；施工安全管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.05.059

引言

随着城市基础设施建设的迅速发展，市政道路与桥梁工程成为城市规划的重要组成部分。这些工程的施工不仅涉及复杂的技术问题，还面临着众多安全挑战。工程准备时间的紧缩、施工区域的狭窄、人员专业水平的不均以及客观环境因素等都给施工安全管理带来严峻的考验。这些因素不仅影响工程的质量和进度，更直接关系到现场工人的安全和项目的整体成本。

一、市政道路与桥梁施工特点

（一）工程准备时间较短

市政道路和桥梁工程的特点之一是准备时间普遍较短。这种情况通常由紧迫的工期和复杂的审批流程引起。在工程项目的初始阶段，面临的主要挑战是在有限的时间内完成项目规划、设计审核、材料采购和人员配置。短缺的准备时间会导致对工程风险评估不充分，进而影响到施工阶段的安全和效率。例如，未能充分考虑地质条件和环境因素在施工过程中造成意外和延误。此外，时间压力还会导致对施工方法和材料选择的决策欠缺考虑，进而影响最终工程的质量和耐久性。

（二）施工区域狭窄

市政工程特别是在城市环境中，常常面临施工区域狭窄的问题。这种局限性不仅对施工设备的摆放和运作构成挑战，还会增加安全风险。狭窄的施工区域会限制机械设备的活动范围，使得操作更为困难，容易发生操作失误。此外，狭窄的空间也意味着在应急情况下疏散人员和机械的难度增加。在城市环境中施工还需考虑对周围环境的影响，如噪音和尘土污染，以及对交通的影响^[1]。

（三）施工人员的专业水平不够

市政道路与桥梁工程的另一个重要问题是施工人员

专业水平不足。这一问题主要源于行业内对专业技能和知识的需求与现有劳动力市场之间的脱节。专业水平不足的人员无法有效理解和执行复杂的工程设计，也缺乏处理突发情况的能力。此外，对施工标准和规程的不熟悉会导致工程质量和安全事故。提高施工人员的专业水平需要系统的培训和持续的教育。这包括但不限于对新技术的培训、安全意识的提升以及工程管理技能的提高。此外，加强现场监督和质量控制，确保所有工作人员都能按照既定的标准和程序执行任务，对于提升整体工程质量和安全水平同样重要。

二、影响市政道路桥梁施工质量的因素

（一）客观环境因素

客观环境因素在市政道路和桥梁施工中起着关键作用，直接影响工程的质量和安全性。首先，气候条件对施工进度和质量有显著影响。极端天气，如暴雨、高温、寒潮，不仅会导致施工中断，还会损害未固化的结构，如混凝土。此外，工程地点的地质条件，如土壤稳定性和地下水位，对基础设施建设至关重要。地质条件不稳定会导致地基沉降或滑移，影响结构的长期稳定性。在城市环境中，周边建筑和基础设施的存在也是重要的环境因素，施工时需考虑对周边结构的影响，避免造成损害。针对这些客观环境因素，施工前的详细地质调查和环境评估至关重要。

（二）其他因素

除客观环境因素外，还有许多其他因素影响市政道路和桥梁工程的施工质量。其中之一是施工材料的质量。使用低质量或不适合的材料会导致工程结构脆弱，缩短其使用寿命。因此，严格的材料选择和质量控制是确保工程质量的关键。技术和设计方案的选择也是影响工程质量的重要因素。采用先进技术和合理设计可以提高结构的稳定性和耐久性。例如，对于桥梁工程，选择适合特定地理和气候条件的桥梁类型和材料至关重要。此外，施工团队的管理和协调能力也对工程质量产生重要影响。有效的项目管理确保项目按计划进行，资源得到合理分配，同时也有助于及时解决施工过程中出现的问题。最后，遵守施工标准和规范对于保障工程质量同样不可或缺^[2]。

三、市政道路与桥梁工程施工安全管理的现状

（一）施工中存在不稳定的因素

市政道路和桥梁工程施工中的不稳定因素是安全管理面临的主要挑战之一。这些不稳定因素通常包括施工环境的不可预测性、技术设备的可靠性问题以及人力资源的波动。例如，不可预见的地质变化或极端天气条件会导致施工计划的突然变更，从而增加项目风险。技

术设备的故障，如起重机械的故障或建筑材料的质量问题，也会导致工期延误和安全事故。此外，施工现场人员的流动性较高，这不仅影响团队的稳定性和协作效率，还会导致工作质量的波动。这些不稳定因素要求施工团队具备高度的适应能力和应急处理能力，以确保项目按计划安全推进。

（二）施工管理工作过于复杂

施工管理工作的复杂性是市政道路和桥梁工程中不容忽视的问题。管理工作的复杂性主要源于多方面的因素，包括项目规模的大型化、技术要求的高度专业化以及参与方的多元性。大型项目往往涉及复杂的工序安排和众多参与方，包括设计师、承包商、供应商和政府机构。这要求项目经理不仅要具备深厚的技术知识，还要具备卓越的沟通和协调能力。同时，随着技术的发展，新的建设方法和材料不断涌现，这要求管理团队不断更新知识和技能，以适应新的技术要求。此外，与多个利益相关方的沟通和协调也为项目管理增添复杂性，尤其是在满足不同方面的需求和期望方面。

（三）施工管理工作压力大

市政道路和桥梁工程施工管理工作的压力源自多个方面。首先，严格的工期和质量要求对管理团队构成巨大的压力。在确保安全的前提下，管理团队需要精确控制项目的进度，以满足预定的完成日期。其次，安全管理也是施工管理中的重要且压力巨大的部分。施工安全事故不仅会导致人员伤亡和财产损失，还会对项目声誉产生严重影响。因此，管理团队需要时刻保持高度警觉，确保所有安全规程得到严格遵守。此外，预算控制也是施工管理中的一大挑战。项目成本的超支不仅会影响利润，还会导致资金流动问题，增加项目的财务风险^[3]。

四、强化市政道路与桥梁工程的施工安全管理策略

（一）加强工程施工技术管理

加强工程施工技术管理是确保市政道路与桥梁工程安全的关键环节。在技术管理方面，首先需要对施工技术进行全面的评估和优化。这包括采用最新的工程技术和材料，以提高结构的耐久性和可靠性。例如，利用高性能混凝土或先进的金属合金可以增强结构的稳定性，减少长期维护成本。同时，应用现代化的施工技术，如预制构件和模块化建造方法，不仅可以提高施工效率，还可以在在一定程度上减少现场作业带来的安全风险。此外，技术管理还涉及工程设计的优化，通过精确计算和模拟测试确保设计方案的合理性和可行性。例如，使用计算机辅助设计（CAD）和建筑信息模型（BIM）技术可以在施工前对整个项目进行详细规划和模拟，有效预测和解决潜在问题。

另一方面，加强工程施工技术管理还需要重视技术创新和知识更新。随着科技的不断进步，新的建筑技术和材料不断涌现，施工团队需要不断学习和掌握这些新技术，以保持其在行业中的竞争力。例如，无人机技

术和机器人技术在近年来已被广泛应用于施工现场，用于监测工程进度和安全状况，能有效减少人员的安全风险。此外，通过实施定期的技术培训和研讨会，可以提高施工团队的技术水平，确保他们能够有效地应用最新技术。同时，强化技术管理还包括对施工过程中使用的设备和工具进行定期的检查和维护，确保它们的功能性和安全性。例如，定期检查起重机械和施工车辆，及时更换磨损的零件，可以预防设备故障导致的故事。

（二）重视工程安全管理

在市政道路和桥梁工程中，重视工程安全管理是维护施工现场安全的核心。首先，安全管理的重点应放在制定和实施全面的安全规程上。这包括从项目设计阶段就开始考虑安全因素，确保所有设计符合或超过现行安全标准。例如，对于桥梁设计，考虑地震、风力等自然力的影响是至关重要的。在施工阶段，重点转移到执行严格的安全协议上，如确保所有工人佩戴适当的个人防护装备，比如安全帽、安全带和防滑鞋。此外，应定期对施工现场进行安全审查，包括检查脚手架的稳定性、电气设备的安全性和危险区域的标记。这些措施有助于预防施工事故，保障工人安全。同时，实施安全培训计划也是至关重要的，确保所有工人和管理人员了解最新的安全标准和最佳实践。

其次，工程安全管理还涉及应急准备和应急响应机制的建立。这意味着不仅要制定详细的应急预案，还要确保所有施工人员都熟悉这些预案，并能在紧急情况下迅速反应。例如，制定具体的撤离路线和安全集合点，为发生的火灾、结构崩塌或其他紧急情况做好准备。同时，施工现场应配备必要的急救设施和设备，如急救箱、消防设备和通讯工具。此外，安全管理还要求对施工过程中发生的任何事故进行详尽的调查，以确定事故原因并防止未来类似事件的发生。这包括记录和分析事故报告，以及根据事故调查结果对安全协议进行调整。通过持续的监督、评估和改进，工程安全管理可以有效减少事故发生率，提高整个项目的安全水平。

（三）完善施工早期规划

在市政道路与桥梁工程中，施工早期规划的完善对于整个项目的成功至关重要。这一阶段的规划应包括对项目目标的明确定义、详细的工程设计审查、以及对所有潜在风险的全面评估。项目目标的明确化涉及工程的时间框架、预算限制和期望的质量标准。在工程设计阶段，重点应放在确保设计方案的实用性和可行性上，同时考虑到长期的维护和运营成本。例如，桥梁设计应考虑到地理环境、预期的交通流量和环境影响。此外，对潜在风险的评估包括对地质稳定性、气候条件和周边环境的影响进行分析，以确保设计方案能够适应这些条件。

施工早期规划的另一个关键方面是资源的分配和调度。这包括对人力、材料和设备的需求进行准确估计，并制定详细的供应链管理计划。确保材料和设备的及时

供应对于避免施工延误至关重要。例如，对混凝土的需求量应提前计算，并与供应商协调以保证按时供应。同时，合理的人力资源规划，包括工人的招聘、技能培训和工作分配，对于保障施工效率和质量同样重要。此外，早期规划还应包括对工程进度的详细规划，设定实际可行的里程碑和阶段性目标^[4]。

（四）强化成本管理

在市政道路与桥梁工程中，成本管理的强化是确保项目经济效益的关键环节。首先，成本管理应从项目的早期开始，涉及精确的预算编制和成本估算。在预算编制过程中，需要综合考虑各种因素，包括材料成本、人工成本、设备租赁、以及发生的额外费用。精确的成本估算要基于详细的市场调研和历史数据分析，确保预算的合理性和可行性。例如，在计算材料成本时，应考虑到市场价格波动和供应链风险。此外，有效的成本管理还需要建立一个灵活的预算控制系统，以应对项目过程中会出现的变更和意外情况。这包括定期的成本审查和调整，以确保项目不会超出预算。

进一步地，强化成本管理还涉及成本效益分析和价值工程的应用。成本效益分析是一种评估不同方案成本与收益的方法，可用于指导设计和施工过程中的决策。例如，在选择材料和施工方法时，不仅要考虑直接成本，还要考虑长期维护和运营成本。价值工程的应用则是在不牺牲项目质量和性能的前提下寻找成本节约的机会。涉及替代材料的选择、施工流程的优化或设计方案的调整。例如，通过采用预制构件可以减少现场施工时间，从而节省人工成本。同时，强化成本管理还要求对项目的财务风险进行评估和管理。这包括对项目资金流动的监控，以及对成本超支和延误的风险预防。

（五）充分进行节约并合理配置资源

在市政道路与桥梁工程中，充分节约资源并进行合理配置是提高项目效率和可持续性的关键策略。资源节约首先体现在材料的选择和使用上。选择可持续和环保的建筑材料，不仅有助于降低整体的环境影响，还能在一定程度上减少成本。例如，使用回收混凝土和再生钢材可以减少对原材料的需求，同时降低废弃物的产生。在施工过程中，通过精确计算所需材料的量，避免浪费和过量购买，也是节约资源的重要方面。此外，节约水资源和能源也是重要的考虑因素，如通过采用节能设备和优化施工过程中的能源使用。例如，使用节能型机械设备和采用太阳能板为临时设施供电，可以有效减少能源消耗。

合理配置资源则涉及高效的项目管理和运作。有效的资源配置首先要求对项目的人力、物资和设备进行全面规划，确保在正确的时间和地点投入正确的资源。例如，合理安排工人的班次和作业区域，可以最大化劳动力的效率。同时，通过精细化的物流管理，确保材料和设备按需供应，避免资源的空闲和积压。此外，采用先进的项目管理软件和工具，如项目管理软件（PMS）和

建筑信息模型（BIM），可以提高资源配置的准确性和效率。这些工具不仅能够帮助管理团队更好地监控项目进度，还能及时识别资源配置中的不足和浪费，从而进行调整。

（六）加强施工现场管理

施工现场管理的加强是确保市政道路与桥梁工程顺利进行的关键。高效的现场管理需要综合考虑项目进度控制、工人安全、以及现场环境维护等多个方面。首先，进度控制是现场管理的核心，需要通过详细的施工计划和严格的进度监督来实现。这涉及每日的施工活动的安排，确保每个阶段的任务按时完成。例如，通过实时更新施工日程表和进度追踪系统，可以有效监控项目进展，及时调整工作计划以应对延误。此外，工人安全是施工现场管理不可忽视的方面。这需要确保所有安全规程和操作指南得到严格遵守，同时提供定期的安全培训，确保工人对潜在风险有充分认识。例如，实施定期的安全检查和风险评估，确保施工现场的每个区域都符合安全标准^[5]。

另外，施工现场环境的维护也是有效管理的一个重要组成部分。这包括对施工现场的清洁、秩序维护，以及环境影响的最小化。保持现场的整洁可以减少工伤事故和提高工作效率，例如，定期清理废料和垃圾，确保作业区域的清晰和安全。环境保护也是现代施工管理的重要组成部分，需要通过采用环保施工方法和设备来减少对周边环境的影响。例如，采用低噪音的施工设备和合理安排作业时间，以减少对周围居民的干扰。

五、结语

总而言之，加强市政道路与桥梁工程施工安全管理是一个多方面且复杂的任务，涉及从精确的早期规划到现场执行的各个环节。通过实施先进的技术管理策略、严格的安全措施、有效的资源节约和合理配置，以及细致的现场管理，可以显著提高工程的安全性和质量。这不仅要求从技术和操作层面进行创新和优化，还需要对管理理念和实践进行持续的改进。在当前的建筑行业中，对于市政道路和桥梁工程的安全管理提出更高的要求，需要所有参与方共同努力，确保项目的顺利进行，同时保护工作人员的安全和环境的可持续性。

参考文献

- [1]葛植海. 如何加强道路与桥梁工程施工的安全管理[J]. 居舍, 2020(17): 126-127.
- [2]牛洪生. 谈如何加强道路与桥梁工程施工的安全管理[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(33): 33.
- [3]王志清. 道路与桥梁工程施工的安全管理分析[J]. 交通世界, 2019(10): 164-165.
- [4]王杏宇. 加强道路与桥梁工程施工的安全管理方法探讨[J]. 中国高新区, 2018(12): 202.
- [5]黄卫芳. 如何加强道路与桥梁工程施工的安全管理[J]. 民营科技, 2018(01): 134.