

# 现场施工技术在市政道路桥梁施工中的应用

负佳盛 张宝民

北京市政建设集团有限责任公司 北京 100032

**摘要：**随着城市化进程的加快，市政道路桥梁建设日益成为城市发展的重点。现场施工技术的应用对于提高市政道路桥梁施工的效率和质量具有至关重要的作用。本文旨在深入探讨现场施工技术在市政道路桥梁施工中的具体应用，以期为相关工程实践提供理论支持和技术指导。

**关键词：**现场施工技术；市政道路桥梁；施工效率；施工质量

## 引言

市政道路桥梁作为城市交通的重要组成部分，其施工质量和效率直接关系到城市交通的顺畅与安全。近年来，随着施工技术的不断进步，现场施工技术得到了广泛应用，极大地推动了市政道路桥梁建设的发展。本文将从现场施工技术的特点、应用现状及发展趋势等方面展开论述。

### 1 现场施工技术的特点

一是直接性：现场施工技术直接在施工现场进行作业，能够实时调整施工方案，适应施工现场的实际情况。二是灵活性：现场施工技术可根据工程的具体需求和施工现场的实际情况进行灵活调整，提高施工的针对性和实效性。三是实时性：现场施工技术能够及时反馈施工过程中的问题，便于施工人员及时采取措施进行改进，确保施工的顺利进行。

### 2 现场施工技术在市政道路桥梁施工中的应用

#### 2.1 现场监测技术的应用

在市政道路桥梁施工中，通过高精度的现场监测系统，能够实时、准确地获取施工现场的土壤、地质、水文等重要条件的数据，为施工过程的顺利进行提供有力保障。具体而言，现场监测技术涉及多个方面。首先是对土壤条件的监测，包括土壤的承载力、湿度、稳定性等关键指标。这些数据的实时监测能够帮助施工团队及时了解土壤状况，预防因土壤问题导致的施工风险。例如，在发现土壤湿度过高时，可以采取相应的排水措施，确保施工基础的稳定性。其次是对地质条件的监测，特别是对地层结构、岩石性质等的探测和分析。地质条件是影响市政道路桥梁施工的重要因素，通过对地质的实时监测，可以及时发现潜在的地质问题，如断层、软土层等，从而采取针对性措施，确保施工的安全性<sup>[1]</sup>。此外，水文条件的监测也至关重要。市政道路桥梁施工中经常涉及河流、湖泊等水域，水文条件的变化直

接影响施工过程和桥梁的安全。通过实时监测水位、水流速度等关键指标，可以及时调整施工方案，预防因水文变化带来的施工难题。除了上述基础条件的监测，现场监测技术还包括对施工过程中各种结构物应力、变形的实时监测。这些数据不仅反映了结构物的即时状态，也为施工方案的调整提供了科学依据。例如，在桥梁施工中，通过对桥墩、梁段等关键部位的应力监测，可以及时发现结构物的异常变形，预防潜在的施工安全事故。

#### 2.2 施工作业指挥系统的应用

在市政道路桥梁施工中，施工作业指挥系统通过高度集成化的信息技术，实现了对施工现场各要素的实时监控与智能管理，从而大幅提升了施工效率与资源利用率。施工作业指挥系统首先通过安装在施工现场的高清摄像头、传感器等设备，实时采集施工现场的图像、声音、温度、湿度、风速等多维度数据。这些数据经过系统的高速处理和分析后，以直观的图表、图像形式展现在指挥中心的大屏幕上，使得管理人员能够一目了然地掌握施工现场的实时状况。在人员管理方面，系统能够精确追踪每一位施工人员的位置和动态，确保他们在规定的时间内到达指定的施工区域，并按照既定的施工计划进行作业。这不仅提高了人员调度的灵活性，也大大增强了施工现场的安全性。在设备和材料管理方面，施工作业指挥系统通过物联网技术，实现了对每一台施工设备和每一批材料的精准追踪与管理。系统能够实时显示设备和材料的使用状态、剩余数量等信息，确保设备和材料能够在最需要的时候被迅速调配到施工现场，从而避免了因设备和材料短缺而导致的施工延误。此外，施工作业指挥系统还具备强大的数据分析功能。系统能够对历史施工数据进行深度挖掘和分析，找出施工过程中存在的瓶颈和问题，为施工决策提供科学依据。

#### 2.3 机械化与自动化施工技术的应用

随着科技的不断发展，越来越多的机械化设备被引入

到施工现场,如挖掘机、起重机、压路机等,它们能够高效地完成土方开挖、物料搬运、路面压实等繁重任务,从而大幅提高施工速度。机械化设备的优势在于其强大的动力和精确的操作性。例如,挖掘机能够迅速挖掘出所需的土方量,而起重机则能够精准地将重型构件吊装到位,这些都极大地减少了人工劳动的强度和时间成本。同时,机械化设备还具备较高的施工精度,能够确保施工质量的稳定性和一致性。除了机械化设备,自动化施工技术也在市政道路桥梁施工中发挥着越来越重要的作用<sup>[2]</sup>。自动化技术通过利用先进的传感器、控制系统和执行机构,实现对施工过程的精确控制和优化。例如,激光测量仪能够实时测量施工对象的尺寸和位置,确保施工精度达到毫米级;而自动控制系统则能够根据预设的施工参数,自动调节施工设备的运行状态,从而保证施工过程的稳定性和安全性。自动化技术的应用不仅提高了施工的精度和效率,还降低了对人工操作的依赖,减少了人为因素对施工质量的影响。同时,自动化技术还能够实时监测施工过程中的各种参数和异常情况,及时发现并处理潜在的安全隐患,从而显著提高施工的安全性和稳定性。

#### 2.4 预制构件施工技术的应用

预制构件施工技术通过将部分构件在工厂内进行预制,然后运输至施工现场进行组装和安装,从而实现了施工的高效化和质量的可控化。具体而言,预制构件施工技术首先需要在专业的预制工厂内,根据设计图纸和规范要求,精确制造出各种规格和形状的构件。这些构件可以是桥梁的梁段、桥墩,也可以是道路的排水沟、路缘石等。在预制过程中,工厂化的生产方式能够确保构件的尺寸精度和质量控制,大大提高了构件的可靠性和耐久性。完成预制后,这些构件将被运输到施工现场。由于构件已经在工厂内完成了大部分的制作工作,因此施工现场的作业量大大减少,从而缩短了整体施工周期。同时,预制构件的组装和安装过程也相对简单和快速,进一步提高了施工效率。此外,预制构件还具有标准化、模块化的特点。这意味着不同构件之间具有良好的互换性和通用性,便于施工过程中的管理和质量控制。标准化和模块化的设计还使得构件的维修和更换变得更加容易,降低了后期的维护成本<sup>[3]</sup>。值得一提的是,预制构件施工技术还具有良好的环保效益。工厂化的生产方式能够减少施工现场的噪音、粉尘等污染物的排放,改善了施工环境。同时,预制构件的精确制造也减少了材料的浪费,提高了资源的利用率。

### 3 现场施工技术的应用优化策略

#### 3.1 技术创新与设备更新

技术创新是施工行业永恒的主题。鼓励技术研发和创新,能够推动施工工艺和方法的不断优化和升级。例如,通过应用新型的高性能混凝土、智能传感器等材料和技术,可以大大提高结构物的耐久性和施工过程的可控性。此外,数字化、信息化技术的融合应用,如BIM技术、大数据分析等,也在市政道路桥梁施工中发挥着越来越重要的作用,它们能够实现对施工过程的精准管理和优化决策。与此同时,设备更新也是提升施工技术水平的关键环节。随着机械化、自动化程度的不断提高,新型的施工设备如智能化挖掘机、高精度测量仪器等不断涌现,这些设备具有高效、精准、环保等特点,能够显著提升施工过程的效率和质量。例如,采用智能化的施工设备可以减少人工操作的误差和劳动强度,提高施工的安全性和稳定性;而环保型设备的引进,则有助于降低施工过程中的噪音、粉尘等污染排放,改善施工环境。在推动技术创新和设备更新的过程中,还需要注重与实际施工需求的结合。通过深入了解和分析施工现场的具体情况和问题,有针对性地引进和研发适用的技术和设备,从而实现施工技术的最优化应用。同时,加强对施工人员的技术培训和设备操作指导也是必不可少的环节,只有确保施工人员能够熟练掌握和运用新技术新设备,才能真正发挥其在施工中的优势和价值。

#### 3.2 施工流程优化

在市政道路桥梁施工中,通过精细化管理,合理安排施工顺序和作业时间,可以显著减少不必要的重复劳动,实现资源的最大化利用。首先,要对整个施工过程进行详细的规划和设计。这包括明确各个施工阶段的目标、任务和时间节点,确保每个阶段都有明确的工作重点和计划安排。通过制定详细的施工计划,可以使整个施工团队对施工过程有清晰的认识,从而更好地协同作战,提高施工效率。其次,要合理安排施工顺序。在市政道路桥梁施工中,往往涉及多个工种和多个施工环节的交叉作业。因此,必须根据各工种的特点和施工环节的逻辑关系,合理安排施工顺序,确保各项工作能够有条不紊地进行。例如,可以先进行基础施工,再进行主体结构施工,最后进行装修和收尾工作<sup>[4]</sup>。通过合理的施工顺序安排,可以避免返工和重复劳动,提高施工效率。此外,还要对作业时间进行精细化管理。在市政道路桥梁施工中,作业时间的合理安排对施工进度和施工质量都有重要影响。要根据实际情况和施工进度要求,合理安排每个施工阶段的作业时间,确保每个阶段都有足够的时间来完成任务,并留出一定的时间裕量以应对可能出现的突发情况。同时,要加强对施工过程的监控

和调整,及时发现和解决施工中出现的问題,确保施工进度不受影响。

### 3.3 质量管理体系完善

一个健全的质量管理体系能够明确各施工环节的质量标准和验收规范,为施工团队提供清晰的操作指南,从而最大限度地减少施工质量问题的发生。建立完善的质量管理体系需要明确各级质量管理职责。从项目经理到一线施工人员,每个人都应清楚自己在质量管理中的角色和责任。通过制定详细的质量管理计划,明确各阶段的质量控制要点和措施,确保每个环节都有专人负责,形成层层把关、责任到人的管理机制。其次,要制定科学合理的质量标准和验收规范。这些标准和规范应基于国家相关法律法规、行业标准以及工程实际情况,确保既符合行业要求,又能体现工程特点。同时,要加强对施工人员的培训和教育,使他们充分理解和掌握这些标准和规范,为施工过程中的质量控制提供有力保障。此外,加强质量监控和验收工作是质量管理体系的重要环节。通过定期的质量检查、抽查以及关键节点的验收,可以及时发现并处理施工质量问題,防止问題积累和扩散。在监控和验收过程中,要充分利用先进的检测设备和信息化手段,提高检测的准确性和效率。同时,要建立问題整改和反馈机制,对发现的问題及时整改并跟踪验证,确保问題得到彻底解决。最后,质量管理体系的完善还需要持续改进和不断优化。在施工过程中,要密切关注行业新技术、新工艺的发展动态,及时将先进技术和理念引入到质量管理体系中。同时,要加强对施工过程中质量数据的收集和分析,利用大数据、云计算等信息技术手段,挖掘质量管理的潜在问題和改进空间,为质量管理体系的完善提供科学依据。

### 3.4 信息化管理平台建设

在市政道路桥梁施工中,通过构建集数据采集、分析、共享于一体的信息化管理平台,可以实现对施工过程的全面监控和智能管理,进而提高施工管理的透明度和各部门之间的协同合作能力。第一,信息化管理平台能够实现施工数据的实时采集。借助物联网技术和智能

传感器,可以实时收集施工现场的各项数据,如施工进度、材料使用情况、设备运行状态等。这些数据不仅反映了施工过程的实时状况,还为后续的数据分析和决策提供了基础。第二,平台具备强大的数据分析功能。通过运用大数据分析和挖掘技术,可以对采集到的施工数据进行深入处理和分析,揭示出施工过程中的潜在问題和优化空间。例如,通过对施工进度数据的分析,可以预测可能出现的工期延误风险,并提前采取相应措施进行干预。第三,信息化管理平台还实现了施工数据的共享。通过设定合理的数据访问权限和共享机制,可以确保各部门之间及时获取所需数据,实现信息的无缝对接和高效流通。这不仅提高了各部门之间的协同合作能力,还避免了因信息不畅导致的重复劳动和决策失误。第四,信息化管理平台的建设还提升了施工管理的透明度。通过平台,管理层可以实时查看施工过程的各项数据和指标,对施工进度、质量、成本等关键要素进行全面把控。这种透明化的管理方式不仅增强了管理层的决策效率和响应速度,还提升了施工团队的责任感和积极性。

### 结语

现场施工技术在市政道路桥梁施工中发挥着举足轻重的作用。通过深入研究和应用现场施工技术,不仅能够提高市政道路桥梁施工的效率和质量,还能够推动相关技术的创新和发展。因此,我们应继续关注现场施工技术的最新动态,积极探索其在市政道路桥梁施工中的更广泛应用。

### 参考文献

- [1]沈燕.市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用[J].工程建设(重庆),2022(4):75-77.
- [2]洪林,程龙欢.市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用[J].商品与质量,2021(10):362-363.
- [3]寸江峰,王淑红.市政道路桥梁施工中现场施工技术的应用[J].粘接,2021(3):184-187.
- [4]黄夏玲.市政道路桥梁施工要点及现场管理方法探究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(13):119-121.