

市政桥梁施工管理中的技术创新探究

柯吴晓

大班指（温州）建设工程有限公司 浙江 温州 325000

摘要：市政桥梁施工管理作为城市基础设施建设的关键环节，面临着施工效率、质量控制、安全保障及环境影响等多重挑战。技术创新成为突破这些困境的核心驱动力。本文深入探究了市政桥梁施工管理中的技术创新，涵盖信息化技术构建智能监控体系、预制装配技术提升施工效率与质量、绿色施工技术降低环境负荷，以及智能化施工管理实现精准决策与自动化控制。这些创新技术相互融合，为市政桥梁施工管理带来全新变革，推动行业向高效、安全、绿色、智能方向迈进。

关键词：市政桥梁；施工管理；技术创新

1 市政桥梁施工管理概述

市政桥梁作为城市交通网络的关键节点，其施工管理对城市发展意义重大。市政桥梁施工管理是一项综合性、系统性的工作，贯穿于项目全生命周期。在施工前期，需精心筹备。要完成详尽的地质勘查，为桥梁基础设计提供准确依据；科学规划施工组织设计，合理安排施工流程、人员、机械与材料，确保施工有序推进；严格审核施工图纸，保障设计符合规范与实际需求。施工阶段管理是重中之重，质量管控上，严格执行质量标准，对每一道工序进行质量检验，运用先进检测技术，确保桥梁结构安全可靠^[1]。安全管理方面，加强安全教育培训，提高施工人员安全意识；设置完善的安全防护设施，定期开展安全检查，及时消除安全隐患。进度管理则依据施工计划，动态监控施工进度，合理调配资源，应对可能出现的延误因素，保障项目按时交付。成本管理也不容忽视，需精确核算成本，控制费用支出，避免浪费。市政桥梁施工管理需多部门协同合作，运用科学管理方法与技术手段，以实现桥梁工程高质量、高效率、低成本建设，为城市发展提供坚实的交通保障。

2 市政桥梁施工管理技术创新的重要性

市政桥梁作为城市交通的枢纽，其建设质量、效率、成本与安全直接关系到城市的正常运行与发展。在科技飞速发展的当下，施工管理技术创新对于市政桥梁建设具有不可忽视的重要性，具体体现在提升施工质量、提高施工效率、降低施工成本和保障施工安全四个关键方面。

2.1 提升施工质量

传统的市政桥梁施工方法受限于技术手段和人员经验，在质量把控上存在一定局限性。而技术创新为提升施工质量提供了强大动力。例如，引入先进的无损检测技

术，如超声波检测、雷达检测等，能够在不破坏桥梁结构的前提下，精准检测出混凝土内部的缺陷、钢筋的锈蚀情况等，及时发现潜在的质量问题并采取修复措施，确保桥梁结构的安全性和耐久性。利用数字化建模技术，在施工前对桥梁进行三维建模，模拟施工过程和受力情况，提前发现设计中的不合理之处，优化施工方案。在施工过程中，通过实时监测系统对桥梁的变形、应力等参数进行实时监控，一旦数据出现异常，立即发出警报，施工人员能够迅速采取措施进行调整，将质量问题扼杀在萌芽状态，从而显著提升市政桥梁的施工质量。

2.2 提高施工效率

随着城市化进程的加快，对市政桥梁的施工进度要求越来越高。技术创新能够有效提高施工效率，缩短建设周期。例如，采用预制装配式施工技术，将桥梁的构件在工厂进行标准化生产，然后运输到施工现场进行组装。这种方式大大减少了现场施工时间，提高了施工速度，同时还能保证构件的质量一致性。智能化施工设备的应用也为提高施工效率做出了重要贡献。如自动化摊铺机、智能起重机等设备，能够实现精准作业，减少人工操作的误差和劳动强度，提高施工的连续性和稳定性。而且通过信息化管理系统，对施工进度、人员、设备等进行实时调度和优化配置，使施工过程更加高效有序，从而加快市政桥梁的建设速度。

2.3 降低施工成本

成本控制是市政桥梁施工管理的重要目标之一。技术创新为降低施工成本提供了有效途径。一方面，通过优化施工方案和工艺，减少不必要的材料浪费和人工投入。例如，采用新型的节能环保材料，不仅降低材料成本，还符合可持续发展的要求。另一方面，智能化设备的应用减少人力需求，降低人工成本。对施工过程中的

能源消耗进行实时监测和管理,采取节能措施,降低能源成本。另外,技术创新还能提高施工的安全性,减少安全事故的发生,避免因事故导致的停工、赔偿等额外成本。从长远来看,技术创新能够提高市政桥梁的使用寿命,降低后期的维护和修复成本,实现全生命周期的成本优化。

2.4 保障施工安全

施工安全是市政桥梁建设的生命线。技术创新为保障施工安全提供了坚实的保障。例如,利用虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术,对施工人员进行安全培训和模拟演练,使他们能够在虚拟环境中熟悉施工流程和危险源,提高安全意识和应急处理能力^[2]。在施工现场,安装智能安全监控系统,对施工区域进行全方位、全天候的监控,及时发现安全隐患并发出预警。同时采用智能安全防护设备,如智能安全帽、智能安全带等,能够实时监测施工人员的生命体征和位置信息,一旦发生危险情况,能够及时救援。通过技术创新优化施工工艺和流程,减少高空作业、交叉作业等危险作业环节,降低施工安全风险。

3 市政桥梁施工管理问题分析

市政桥梁作为城市交通的重要组成部分,其施工质量直接关系到城市交通的顺畅、市民的出行安全以及城市的整体形象。然而,在实际的市政桥梁施工过程中,存在诸多亟待解决的问题。

3.1 施工效率低下

施工效率低下是市政桥梁施工管理中较为突出的问题之一。一方面,施工计划安排不合理是导致效率低下的重要原因。部分施工单位在制定施工计划时,未能充分考虑施工现场的实际情况,如天气、地质条件、周边环境等因素,导致计划缺乏可操作性。在实际施工过程中,一旦遇到突发情况,施工计划便难以调整,从而造成工期延误。另一方面,施工资源调配不当也影响了施工效率。例如,材料供应不及时,导致施工现场出现停工待料的情况;机械设备故障频繁,且维修保养不到位,无法保证设备的正常运行,降低了施工进度。施工人员的技术水平和协作能力参差不齐,部分施工人员缺乏专业技能培训,工作效率低下,且各施工班组之间沟通协调不畅,存在相互推诿、扯皮的现象,进一步影响了施工的整体效率。

3.2 安全风险高

市政桥梁施工环境复杂,涉及高空作业、深基坑作业、大型机械设备操作等多种危险作业,安全风险较高。部分施工单位安全意识淡薄,对安全管理工作重视

不够,安全管理制度不完善,安全教育培训不到位,导致施工人员安全意识淡薄,缺乏必要的安全知识和技能。施工现场的安全防护措施不到位,如安全网、安全带、安全护栏等防护设施缺失或损坏,无法有效保障施工人员的生命安全。同时对施工现场的安全隐患排查治理不彻底,存在侥幸心理,对一些潜在的安全风险未能及时发现和消除,一旦发生安全事故,将造成严重的人员伤亡和财产损失。

3.3 环保压力大

随着社会对环境保护的重视程度不断提高,市政桥梁施工面临的环保压力也越来越大。施工过程中产生的扬尘、噪音、废水、固体废弃物等污染物,对周边环境造成了严重的影响。例如,施工扬尘不仅会污染空气,还会影响周边居民的身体健康;施工噪音干扰了居民的正常生活;施工废水未经处理直接排放,会污染周边水体;施工产生的建筑垃圾随意堆放,破坏了城市景观^[3]。部分施工单位环保意识薄弱,缺乏有效的环保措施和管理手段,对施工过程中的环境污染问题重视不够,未能采取有效的措施进行防治,导致环保问题日益突出,引发了社会各界的广泛关注。

4 市政桥梁施工管理技术创新方向

市政桥梁作为城市交通的关键枢纽,其施工管理技术的创新对于提升工程质量、保障施工安全、提高施工效率以及降低环境影响等方面都具有至关重要的意义。随着科技的不断进步,市政桥梁施工管理技术正朝着信息化、预制化、绿色化和智能化的方向发展。

4.1 信息化技术应用

信息化技术在市政桥梁施工管理中的应用是当前技术创新的重要方向之一。在项目前期,利用地理信息系统(GIS)技术对桥梁施工区域进行精确的地形地貌测绘和地质勘探数据分析,为桥梁设计提供更加准确的基础资料。在设计阶段,采用建筑信息模型(BIM)技术进行三维建模,不仅能够直观地展示桥梁的结构形态,还能对桥梁的受力情况、施工工艺等进行模拟分析,提前发现设计中的问题并进行优化。施工过程中,信息化技术可以实现对施工进度、质量、安全等方面的实时监控。通过在施工现场安装传感器和监控设备,将施工数据实时传输到信息管理平台,管理人员可以随时掌握施工现场的动态情况。例如,利用物联网技术对施工材料进行实时跟踪和管理,确保材料的供应及时、质量可靠;通过视频监控系统对施工现场的安全状况进行实时监测,及时发现安全隐患并采取措施进行处理。信息化技术还可以实现施工数据的分析和挖掘,为施工决策提供科学

依据。通过对大量施工数据的分析,可以总结施工经验,优化施工方案,提高施工效率和质量。信息化技术还可以促进施工各方之间的信息共享和协同工作,加强沟通与协作,提高项目管理的整体水平。

4.2 预制装配技术优化

预制装配技术是市政桥梁施工的重要发展方向,其核心是将桥梁的构件在工厂进行标准化生产,然后运输到施工现场进行组装。这种技术具有施工速度快、质量可控、对环境影响小等优点。为了进一步优化预制装配技术,需要加强构件的标准化设计和生产。制定统一的构件设计标准和生产工艺规范,提高构件的通用性和互换性,降低生产成本。采用先进的生产工艺和设备,提高构件的生产精度和质量稳定性。例如,利用自动化生产线和机器人技术进行构件的加工和组装,减少人为因素的干扰,提高生产效率。在运输和安装环节,需要优化运输方案和安装工艺。采用大型运输车辆和专业的运输设备,确保构件在运输过程中的安全。研发更加高效、安全的安装设备和技术,如大型起重机、液压顶升设备等,提高构件的安装精度和效率。还可以采用预制装配与现浇相结合的施工方法,充分发挥两种施工方法的优势,提高桥梁的整体性能。

4.3 绿色施工技术

随着社会对环境保护的重视程度不断提高,绿色施工技术在市政桥梁施工中的应用越来越广泛。绿色施工技术的核心是在施工过程中减少对环境的污染和破坏,实现资源的节约和循环利用。在材料选择方面,优先选用环保型建筑材料,如再生混凝土、绿色钢材等。这些材料不仅具有良好的力学性能,而且对环境的影响较小。加强对施工材料的管理,减少材料的浪费和损耗。在施工过程中,采取有效的措施控制扬尘、噪音、废水等污染物的排放。例如,在施工现场设置喷淋降尘系统,对施工场地进行定期洒水降尘;采用低噪音的施工设备和工艺,减少施工噪音对周边环境的影响;对施工废水进行处理后达标排放,避免对水体造成污染。还可以利用太阳能、风能等可再生能源为施工现场提供电力支持,减少对传统能源的依赖。同时加强对施工现场的绿化和生态修复,提高施工现场的生态环境质量。

4.4 智能化施工管理

智能化施工管理是市政桥梁施工管理技术创新的未

来趋势。通过引入人工智能、大数据、云计算等先进技术,实现施工管理的智能化决策和自动化控制。利用人工智能技术对施工过程中的各种数据进行分析 and 处理,实现对施工进度、质量、安全等方面的智能预测和预警。例如,通过对历史施工数据的分析,建立施工进度预测模型,提前预测施工进度可能出现的延误情况,并采取相应的措施进行调整^[4]。大数据技术可以对施工过程中的海量数据进行存储、管理和分析,为施工决策提供更加全面、准确的信息支持。通过对施工数据的深度挖掘,可以发现施工过程中存在的问题和规律,为优化施工方案提供依据。云计算技术可以为施工管理提供强大的计算能力和存储空间,实现施工信息的实时共享和协同处理。施工人员可以通过移动终端随时随地访问施工信息管理平台,获取所需的施工数据和信息,提高工作效率。智能化施工管理还可以实现施工设备的自动化控制和远程监控。例如,利用智能传感器和控制系统对施工设备进行实时监测和控制,实现设备的自动化运行和故障预警,提高设备的使用效率和安全性。

结束语

市政桥梁施工管理中的技术创新是时代发展的必然要求,也是行业进步的内在动力。信息化、预制装配、绿色施工及智能化等创新技术,为解决传统施工管理中的难题提供了有效途径。技术创新并非一蹴而就,需要持续投入研发资源,加强产学研合作,不断优化和完善技术体系。同时要重视技术创新成果的推广应用,加强技术培训与人才培养,确保创新技术能真正落地实施。未来,应持续加大技术创新力度,加强各创新技术的协同发展,让技术创新在市政桥梁施工管理中发挥更大效能,为城市交通建设注入新活力,助力城市高质量发展。

参考文献

- [1]李海洋.预应力混凝土连续梁桥悬臂浇筑施工参数敏感性研究[J].工程建设与设计,2023(23):91-93.
- [2]高清耀.市政道路桥梁工程施工质量问题及防治对策[J].工程技术研究,2023,8(23):151-153.
- [3]李永杰.原材料检测工作对公路桥梁工程施工质量的影响探讨[J].工程建设与设计,2023(10):183-185.
- [4]赵聪聪,赵士军.论市政道路桥梁工程的施工管理及施工控制措施[J].建筑工程技术与设计,2020(18):1918.