

道路桥梁施工技术创新与管理实践

余海芳

浙江金嘉屹建设有限公司 浙江 金华 321000

摘要：本文探讨了道路桥梁施工技术创新与管理实践的重要性。技术创新如BIM技术、预制装配技术、智能监控系统等提升了工程质量、缩短了工期、降低了成本。管理实践方面，通过完善规章制度、构建安全生产责任制、监控建筑材料及设备质量、优化施工现场环境、提升质量监督管理强度等措施，确保了施工的高效与安全。未来，道路桥梁施工将朝着智能化、绿色化、自主化方向发展。

关键词：道路桥梁施工；技术创新；管理实践；智能化施工

1 引言

道路桥梁作为基础设施的重要组成部分，承载着交通运输的关键任务。随着城市化进程的加快和交通需求的不断增长，道路桥梁工程面临着更高的质量要求和更复杂的施工环境。传统的施工技术和管理方法已难以满足现代工程的需求，技术创新与管理实践成为推动行业发展的关键。本文旨在探讨道路桥梁施工技术创新与管理实践的重要性，分析当前技术创新与管理实践的现状，并提出相应的改进建议。

2 道路桥梁施工技术创新的重要性

2.1 提升工程质量

2.1.1 新型建筑材料的应用

随着科技的不断进步，各种新型建筑材料不断涌现，如高强度混凝土、纤维增强材料、玻璃钢等。这些材料在道路桥梁施工中具有重要的应用前景和潜力。高强度混凝土在桥梁结构中得到广泛应用，其高抗压和抗拉强度使得桥梁结构更加坚固稳定，同时减少了结构体积，降低了自重，提高了整体承载能力。纤维增强材料在桥面铺装和防水层等方面发挥了重要作用，具有良好的抗裂性和耐久性，延长了桥梁的使用寿命。例如，在一些大型桥梁工程中，采用高强度混凝土可以有效抵抗车辆荷载和自然环境的侵蚀，减少桥梁结构的变形和裂缝，提高桥梁的安全性和耐久性。而纤维增强材料的应用则能够增强桥面的抗裂性能，防止因温度变化或车辆荷载引起的桥面开裂，保障桥面的平整度和行车舒适性。

2.1.2 智能化施工技术的应用

智能化施工管理系统是一种基于信息技术和人工智能的创新工具，被广泛应用于道路桥梁施工中。它通过实时数据采集、分析和处理，以及智能算法和决策支持系统，实现对施工过程的监测、控制和优化。智能化施工管理系统可以提供全面的施工监控和数据分析功能，通过传感器

网络和无线通信技术，实时获取施工现场的各项数据，如进度、温度、振动、质量等，帮助管理人员精确了解施工进度和质量状况^[1]。例如，在桥梁施工过程中，智能化施工管理系统可以实时监测混凝土的浇筑温度、振捣质量等关键参数，确保施工质量符合设计要求。同时，系统还能进行数据分析和预测，提供实时警报和风险管理，及时发现和解决问题，避免施工延误和质量问题。

2.2 缩短工期

2.2.1 预制装配技术的推广

预制装配技术通过在工厂预制构件，然后在施工现场进行快速组装，实现了施工过程的标准化和模块化。预制构件在工厂环境下生产，质量可控，能够有效减少施工现场的误差和缺陷。同时，预制装配技术减少了现场施工时间，缩短了工期，降低了施工对周边环境的影响。例如，在一些城市快速路桥梁工程中，采用预制装配技术可以大大缩短桥梁的施工周期。传统的现浇施工方法需要搭建大量的模板和支架，施工周期长且受天气等外界因素影响较大。而预制装配技术则可以在工厂提前制作好桥梁构件，然后在施工现场进行快速组装，从而大大缩短了施工周期，减少了对城市交通的影响。

2.2.2 施工机器人与自动化设备的引入

施工机器人通过预编程和自主导航，能够完成复杂的施工任务，如混凝土浇筑、钢筋绑扎等。施工机器人能够在恶劣环境下工作，减少人工劳动强度，提高施工安全性。同时，施工机器人具有高精度和高重复性，能够保证施工质量的一致性。此外，自动化设备，如自动化摊铺机、自动化压路机等，通过精确控制施工参数，实现了施工过程的自动化和智能化。例如，在桥梁桩基施工中，采用自动化钻孔设备可以精确控制钻孔的深度、直径和倾斜度等参数，提高钻孔的质量和效率。同时，自动化设备还可以实现连续作业，减少了人工操作

的时间间隔,从而缩短了工期。

2.3 降低成本

2.3.1 设计技术创新

设计优化与仿真技术在道路与桥梁工程中的应用,极大地提升了设计的科学性和可靠性。设计优化技术通过数学模型和算法,对设计方案进行多目标优化,寻找最优解。仿真技术则通过计算机模拟,对设计方案进行虚拟测试和评估。例如,有限元分析(FEA)可以模拟结构在不同荷载条件下的应力分布和变形情况,帮助设计师发现问题并进行改进。设计优化与仿真技术的应用,能够在满足工程要求的前提下,优化设计方案,减少材料用量和施工成本。例如,在桥梁设计中,通过有限元分析可以精确计算桥梁结构在不同荷载条件下的应力分布和变形情况,从而优化桥梁的结构尺寸和配筋设计,减少材料的浪费和成本的增加。

2.3.2 施工技术创新

预制装配技术和施工机器人与自动化设备的引入,减少了人工成本和施工时间,降低了施工成本。预制装配技术减少了现场施工人员的需求,降低了人工费用。同时,由于预制构件在工厂生产,可以实现规模化生产,降低了单位成本。施工机器人和自动化设备则提高了施工效率,减少了人工操作的时间,从而降低了施工成本^[2]。例如,在一些桥梁工程中,采用预制装配技术可以大大减少现场施工人员的需求,降低了人工费用。同时,由于预制构件在工厂生产,可以实现规模化生产,降低了单位成本。而施工机器人和自动化设备的应用则提高了施工效率,减少了人工操作的时间,进一步降低了施工成本。

3 道路桥梁施工管理实践的现状

3.1 管理制度方面

3.1.1 规章制度的完善程度

在道路桥梁施工中,一些施工单位已经建立了相对完善的规章制度,明确了各部门的职责和工作流程,为施工管理的有序进行提供了保障。然而,仍有一些施工单位存在规章制度不完善或执行不力的问题。例如,一些施工单位虽然制定了安全管理制度,但在实际施工过程中,安全管理人员未能严格按照制度要求进行安全检查和隐患排查,导致施工现场存在安全隐患。

3.1.2 安全生产责任制的落实情况

安全生产责任制是确保道路桥梁施工安全的重要措施。一些施工单位已经构建了适合各个层次以及各个岗位的安全生产工作责任制,明确了岗位职责和奖罚措施。然而,仍有一些施工单位在安全生产责任制的落实

上存在不足。例如,一些施工单位虽然制定了安全生产责任制,但在实际施工过程中,部分施工人员和管理人员未能严格按照责任制要求履行职责,导致施工现场存在违章作业和安全隐患。

3.2 人员管理方面

3.2.1 施工人员的素质与技能

施工人员的素质与技能对道路桥梁施工的质量和安全性具有重要影响。目前,一些施工单位已经注重对施工人员的培训和教育,提高了施工人员的素质与技能。然而,仍有一些施工单位存在施工人员素质参差不齐、技能水平不高的问题。例如,一些施工人员缺乏必要的专业知识和操作技能,在施工过程中容易出现操作失误和质量问题。

3.2.2 对施工人员的培训与考核

对施工人员进行培训和考核是提高施工人员素质与技能的重要途径。一些施工单位已经建立了完善的培训和考核体系,定期对施工人员进行培训和考核,确保施工人员具备必要的专业知识和操作技能。然而,仍有一些施工单位在培训和考核方面存在不足。例如,一些施工单位虽然定期组织培训,但培训内容与实际施工需求脱节,无法有效提高施工人员的技能水平;同时,一些施工单位在考核方面存在走过场的现象,无法真实反映施工人员的技能水平。

3.3 材料与设备管理方面

3.3.1 建筑材料的质量控制

建筑材料的质量对道路桥梁施工的质量具有重要影响。目前,一些施工单位已经建立了完善的建筑材料质量控制体系,对建筑材料进行严格的进货、验收、保管和试验等环节的管理。然而,仍有一些施工单位在建筑材料质量控制方面存在不足^[3]。例如,一些施工单位为了降低成本,使用质量不达标的建筑材料,导致施工质量存在隐患。

3.3.2 施工设备的安全性与维护

施工设备的安全性与维护对道路桥梁施工的安全和效率具有重要影响。一些施工单位已经建立了完善的施工设备管理制度,对施工设备进行定期的检查、维护和保养,确保施工设备的安全性和可靠性。然而,仍有一些施工单位在施工设备管理方面存在不足。例如,一些施工单位为了赶工期,忽视了对施工设备的检查和维护,导致施工设备存在安全隐患和故障频发的问题。

3.4 施工现场管理方面

3.4.1 施工现场的环境控制

施工现场的环境控制对道路桥梁施工的质量和安全性

具有重要影响。一些施工单位已经注重施工现场的环境控制,采取了有效的措施来改善施工现场的环境条件。例如,合理设置施工现场的采光照明、设置安全告示牌等。然而,仍有一些施工单位在施工现场环境控制方面存在不足。例如,一些施工单位为了降低成本,忽视了施工现场的采光照明和安全告示牌的设置,导致施工现场存在安全隐患和作业环境恶劣的问题。

3.4.2 施工进度的管理与协调

施工进度管理与协调对道路桥梁施工的顺利进行具有重要影响。一些施工单位已经建立了完善的施工进度管理体系,对施工进度进行科学合理的规划和协调。然而,仍有一些施工单位在施工进度管理方面存在不足。例如,一些施工单位在施工过程中缺乏有效的沟通和协调机制,导致施工进度滞后或延误;同时,一些施工单位为了赶工期而忽视了施工质量和安全,导致施工质量存在隐患和事故的发生。

4 道路桥梁施工管理实践的改进建议

4.1 完善规章制度与落实安全生产责任制

施工单位应根据自身的实际情况和道路桥梁施工的特点,进一步完善规章制度。明确各部门的职责和工作流程,制定详细的操作规程和质量标准,为施工管理的有序进行提供有力的制度保障。同时,要加强对规章制度的宣传和培训,确保施工人员和管理人员熟悉并遵守规章制度。施工单位应严格落实安全生产责任制,明确各级管理人员和施工人员的安全职责和奖惩措施。要加强对安全生产责任制的考核和监督,确保各级管理人员和施工人员严格按照责任制要求履行职责。对于违反安全生产责任制的行为,要依法依规进行严肃处理。

4.2 加强人员管理与培训考核

施工单位应加强对施工人员的培训和教育,提高施工人员的素质与技能。培训内容应涵盖专业知识、操作技能、安全知识等方面,确保施工人员具备必要的专业知识和操作技能。同时,要鼓励施工人员积极参加各种技能培训和比赛活动,提高自身的技能水平。施工单位应建立完善的培训和考核体系,定期对施工人员进行培训和考核。培训内容应根据实际施工需求进行制定和调整,确保培训内容与实际施工需求相契合。考核方式应采用多种形式相结合的方式进行,如理论考试、实际操作考核等,确保考核结果真实反映施工人员的技能水平。对于考核不合格的施工人员,要进行再培训和补考,直至合格为止。

4.3 强化材料与设备管理

施工单位应建立完善的建筑材料质量控制体系,对

建筑材料进行严格的进货、验收、保管和试验等环节的管理。要选择信誉良好、质量可靠的供应商进行合作,确保建筑材料的质量符合设计要求。同时,要加强对建筑材料的检验和试验工作,确保建筑材料的质量合格后方可使用。施工单位应建立完善的施工设备管理制度,对施工设备进行定期的检查、维护和保养^[4]。要确保施工设备的安全性和可靠性,避免因设备故障而导致的安全事故和施工质量问题。同时,要加强对施工设备的更新换代工作,及时淘汰老旧、落后的施工设备,引进先进、高效的施工设备,提高施工效率和质量。

4.4 优化施工现场管理

施工单位应注重施工现场的环境控制,采取有效的措施来改善施工现场的环境条件。要合理设置施工现场的采光照明、安全告示牌等设施,确保施工现场的安全和作业环境的舒适性。同时,要加强对施工现场的卫生和环保管理,减少施工对周边环境的影响。施工单位应建立完善的施工进度管理体系,对施工进度进行科学合理的规划和协调。要制定详细的施工进度计划,明确各阶段的施工任务和时间节点。同时,要加强与各相关单位的沟通和协调,及时解决施工过程中出现的问题和困难,确保施工进度的顺利进行。对于因特殊原因导致的施工进度滞后或延误,要及时调整施工进度计划,并采取相应的措施进行补救。

结语

道路桥梁施工技术创新与管理实践对于提高工程质量、缩短工期、降低成本具有重要意义。当前,在道路桥梁施工中已经取得了一些技术创新和管理实践的成果,但仍存在一些问题和不足。通过完善规章制度、加强人员管理与培训考核、强化材料与设备管理、优化施工现场管理等措施,可以进一步提高道路桥梁施工的管理水平。未来,随着智能化、绿色化、自主化等趋势的发展,道路桥梁施工技术创新与管理实践将迎来更加广阔的发展前景。

参考文献

- [1]刘卫东.市郊道路与桥梁施工创新技术研究与应用.北京市,中建一局集团第二建筑有限公司,2022-04-28.
- [2]马俊平.道路桥梁施工技术与施工管理若干建议及思考[J].运输经理世界,2025,(03):110-112.
- [3]季强.道路桥梁工程施工技术管理研究[C]//中国智慧工程研究会.2024工程技术应用与施工管理交流会论文集(上).中交一公局集团第六工程有限公司,2024:77-78.
- [4]张志林.道路桥梁施工技术与施工管理若干建议[J].散装水泥,2024,(03):207-209.