

道路桥梁工程监理技术与实践

高 林

杭州交通工程监理咨询有限公司 浙江 杭州 311221

摘要：道路桥梁工程监理正迈向智能化、信息化与绿色化。通过应用智能监测、无人机、BIM等先进技术，实现施工过程的实时监控与高效管理。数字化平台与大数据分析助力优化决策，确保工程质量与安全。新材料与新工艺的引入，提升工程性能与施工效率。绿色施工与生态修复理念贯穿全程，促进可持续发展。道路桥梁工程监理的技术创新与发展，正引领行业迈向更加智能、绿色、高效的未来。

关键词：道路桥梁；工程监理；关键技术

1 道路桥梁工程监理技术概述

道路桥梁工程监理技术是确保道路与桥梁工程建设质量、安全、进度及投资效益的关键环节。该技术体系涵盖了从项目规划、设计审查、施工监督到竣工验收的全过程管理。通过专业的监理团队，运用先进的检测仪器和丰富的工程经验，对工程质量进行严格把控，确保施工符合设计规范、技术标准及安全要求。在监理过程中，重点关注原材料的质量检验、施工工艺的合规性检查、结构安全性的监测以及施工进度的合理控制。监理人员需深入施工现场，实时记录并分析数据，及时发现并纠正施工中的偏差和问题，预防质量安全事故的发生。道路桥梁工程监理还强调合同管理与信息管理，确保各方权益得到保障，项目信息透明流畅。

2 道路桥梁工程监理技术发展现状

道路桥梁工程监理技术的发展现状呈现出多元化、专业化与智能化并进的趋势。随着国家基础设施建设的不断推进，道路桥梁工程作为交通网络的重要组成部分，其建设规模和质量要求日益提高，这直接推动了工程监理技术的快速发展。当前，道路桥梁工程监理技术已经形成了较为完善的体系，涵盖了从项目决策、设计审查、施工监督到竣工验收的全过程管理。在技术专业化方面，道路桥梁工程监理团队不仅具备扎实的工程理论基础，还积累了丰富的实践经验。他们通过不断学习国内外先进的监理理念和技术方法，不断提升自身的专业素养和技术能力，以更好地适应复杂多变的工程环境^[1]。针对道路桥梁工程的特殊性，监理人员还深入研究了结构安全、材料性能、施工工艺等方面的专业知识，为工程质量的精准把控提供了有力支持。在智能化方面，随着物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术的广泛应用，道路桥梁工程监理技术也迎来了智能化转型的契机。通过引入智能检测设备、远程监控系统等先进技术

手段，监理人员可以实时获取施工现场的各类数据，并进行智能分析和处理。这不仅大大提高了监理工作的效率和准确性，还有效降低人为因素带来的误差和风险。智能化监理技术的应用还促进工程信息的透明化和共享化，为项目各方提供更加便捷、高效的信息交流平台。随着国际交流的日益频繁，道路桥梁工程监理技术还呈现出国际化的趋势。国内监理企业积极学习借鉴国际先进经验和科技成果，不断提升自身的国际竞争力，一些具有实力的监理企业还走出国门，参与国际工程项目的监理工作，为我国工程监理行业的国际化发展做出了积极贡献。

3 道路桥梁工程监理实践中的关键技术

3.1 道路桥梁工程监理计划制定与执行

在道路桥梁工程监理实践中，关键技术涵盖了多个方面，这些技术对于监理计划的制定与执行起着至关重要的作用。在监理计划制定阶段，关键技术主要体现在对工程项目的全面了解和深入分析上，监理团队需详细审查项目合同、设计文件及施工方案，明确工程规模、质量标准、工期要求等关键信息。基于这些信息，监理团队将制定科学合理的监理计划，明确监理目标、工作内容、方法措施及时间节点。在制定过程中，还需充分考虑工程项目的特点、难点及潜在风险，确保监理计划具有针对性和可操作性。在监理计划执行阶段，关键技术则体现在对施工现场的实时监控和有效管理上，监理人员需深入施工一线，运用专业的检测仪器和丰富的工程经验，对原材料质量、施工工艺、结构安全等进行全面检查。监理人员还需关注施工进度和投资控制情况，确保工程按计划有序推进。在执行过程中，监理人员还需加强与建设单位、设计单位及施工单位的沟通协调，及时解决施工中遇到的问题和困难，确保工程质量、安全和进度得到有效保障。随着信息技术的发展，道路桥

梁工程监理实践中的关键技术还体现在信息化手段的应用上。通过引入智能检测设备、远程监控系统等信息化手段, 监理人员可以实时获取施工现场的各类数据, 并进行智能分析和处理。这不仅提高了监理工作的效率和准确性, 还有助于及时发现并纠正施工中的偏差和问题, 为工程质量的精准把控提供了有力支持。

3.2 道路桥梁工程监理质量控制

在道路桥梁工程监理实践中, 质量控制是确保工程安全、耐久及满足设计要求的核心环节。监理团队在施工前需对施工单位提交的施工组织设计进行详细审查, 确保其符合工程实际情况, 具备可行性和科学性。审查内容包括施工顺序、资源配置、技术保障措施等, 以确保施工过程的合理性和高效性。监理人员需对设计图纸进行仔细核校, 确保设计文件的完整性、准确性和合规性。同时还需熟悉设计文件、技术规程及有关技术资料, 为施工过程中的质量控制提供依据^[2]。对进入施工现场的原材料、构配件及设备进行严格检查, 确保其质量符合设计要求和相关标准。通过抽样检测、查验合格证明等方式, 防止不合格材料用于工程建设。监理人员需对每道工序进行严格的检查验收, 确保每道工序的质量都符合设计要求和相关标准。通过设置质量控制点、进行旁站监理等方式, 对关键工序和薄弱环节进行重点控制。对于隐蔽工程, 如钢筋绑扎、混凝土浇筑等, 监理人员需在覆盖前进行验收, 确保其质量符合设计要求。通过拍照、录像等方式记录隐蔽工程的状态, 为后续的质量追溯提供依据。利用先进的监测设备和检测技术, 对施工现场的应力、变形、沉降等参数进行实时监测和检测。通过数据分析, 及时发现并纠正施工中的偏差和问题, 确保工程结构的稳定性和安全性。建立道路桥梁工程监理信息化管理系统, 实现工程信息的实时录入、共享和查询。通过系统化管理, 提高监理工作的效率和准确性, 确保质量控制措施的有效执行。引入智能检测设备, 如无人机、智能传感器等, 对施工现场进行全方位、多角度的监测和检测。通过数据分析, 实现质量问题的早期预警和及时处理。利用建筑信息模型(BIM)技术, 对道路桥梁工程进行三维建模和仿真分析。

3.3 道路桥梁工程监理安全管理

道路桥梁工程监理安全管理是确保工程建设过程中人员安全、设备完好及环境保护的重要措施, 监理团队需协助建设单位建立健全安全生产责任制、安全生产教育培训制度、安全检查制度等, 明确各级管理人员和操作人员的职责, 形成完善的安全管理体系。针对可能发生的安全事故, 制定详细的安全应急预案, 包括应

急组织体系、应急响应程序、应急处置措施等, 确保在紧急情况下能够迅速、有效地进行应急处置。对所有参与施工的人员进行安全教育培训, 提高员工的安全意识和安全操作技能。培训内容包括安全生产法律法规、安全操作规程、应急救援知识等。严格控制施工现场人员的出入, 确保只有经过授权的人员才能进入施工现场。同时对施工人员进行动态管理, 随时掌握人员的作业状态和位置, 防止发生安全事故。对施工设备进行定期检查和维护, 确保设备运行正常。对存在安全隐患的设备要及时进行维修或更换, 防止因设备故障引发安全事故。对于施工过程中使用的临时结构, 如脚手架、模板支撑等, 必须进行严格的设计和验收, 确保其承载能力和稳定性符合要求。在进行高处作业时, 要采取必要的安全措施, 如设置安全网、使用安全带等。要加强对高处作业人员的监控和管理, 确保作业过程的安全可控。对施工现场使用的危险物品进行严格的管理, 防止发生泄漏、爆炸等事故。在施工过程中, 要加强对环境保护和卫生防疫的管理, 控制施工噪音、粉尘和废水的排放, 减少对周边环境的污染, 要做好卫生防疫工作, 预防疾病的传播。

3.4 道路桥梁工程监理进度控制

道路桥梁工程监理进度控制是确保工程按计划顺利推进的关键环节。在监理过程中, 对进度的有效控制不仅能够提高施工效率, 还能保障工程质量, 降低建设成本。第一、制定科学合理的进度计划; 将道路桥梁工程分解为若干个子项目或施工段, 明确每个子项目的施工内容和时间节点。基于项目分解结果, 结合工程实际情况和资源条件, 编制详细、可行的施工进度计划。计划应明确各阶段的目标、任务、责任人及完成时间。第二、实施进度监控与调整; 按照进度计划的时间节点, 定期对施工进度进行检查, 对比实际进度与计划进度的差异。对检查结果进行深入分析, 找出影响进度的关键因素, 如施工难度、材料供应、人员配置等。针对影响进度的因素, 制定有效的调整措施, 如优化施工方案、加强资源调配、增加施工力量等。对进度计划进行必要的调整, 确保工程按计划顺利推进。第三、加强协调与沟通; 加强监理团队内部的沟通与协作, 确保各项工作有序进行。对于进度控制中遇到的问题和困难, 及时组织会议进行讨论和解决。与建设单位、设计单位、施工单位等各方保持密切联系, 及时沟通工程进展情况, 协调解决施工中出现的各种问题。加强与政府相关部门的沟通协调, 确保工程建设的顺利进行^[3]。第四、应用信息化手段提高管理效率; 利用现代信息技术手段, 建立道路

桥梁工程监理信息管理系统。通过系统对工程进度进行实时监控和数据分析,提高管理效率。在进度控制中推广使用无人机、智能传感器等智能化工具,对施工现场进行全方位、多角度的监测和记录。通过数据分析及时发现潜在问题并采取措施解决。第五、建立激励与约束机制;对于按时或提前完成施工任务的施工单位给予奖励;对于进度滞后的施工单位则采取相应的惩罚措施。通过奖惩制度激发施工单位的积极性和责任感。严格按照合同条款对施工进度进行管理,对于因施工单位原因导致进度滞后的情况,依据合同条款追究其违约责任。

4 道路桥梁工程监理技术创新与发展

道路桥梁工程监理技术创新与发展是当前工程建设领域的重要议题,随着科技的不断进步和工程实践的深入,监理技术创新与发展呈现出以下趋势:(1)利用物联网、传感器网络和大数据等技术,实现对道路桥梁工程施工过程的实时监测和数据分析。这些系统能够收集结构健康、应力状态、环境因素等多方面的数据,为监理人员提供全面、准确的施工信息,提高监理的精确性和及时性。无人机和遥感技术被广泛应用于道路桥梁工程的现场勘查、施工监测和验收评估等环节。这些技术能够快速获取施工现场的高清图像和三维模型,为监理人员提供直观的施工进度和潜在问题的视觉化展示。AI和机器学习算法被用于分析传感器数据和遥感图像,识别潜在问题并进行预测性维护。这些技术能够自动化地处理大量数据,提高监理工作的效率和准确性,并减少人为错误。(2)信息化与数字化管理;建立数字化施工平台,实现施工过程的数字化管理和协同作业。通过平台,监理人员可以实时查看施工进度、质量、安全等方面的信息,并与施工单位、设计单位等各方进行实时沟通和协作。建筑信息模型(BIM)技术在道路桥梁工程监理中得到广泛应用^[4]。BIM技术能够实现工程项目的三维建模和模拟,帮助监理人员更好地理解 and 预测施工过程,提高监理的预见性和针对性。利用大数据技术对施工过程中的各项数据进行分析和挖掘,优化施工方案和

决策。通过数据分析,监理人员可以及时发现潜在问题并采取措施解决,提高工程质量和安全性。(3)新材料与新工艺的应用;随着材料科学的不断发展,新型材料如高性能混凝土、纤维增强复合材料等被广泛应用于道路桥梁工程中。这些材料具有更高的强度、耐久性和抗腐蚀性,能够提高工程的安全性和使用寿命。监理人员需要熟悉这些新型材料的特性和应用要求,确保其在施工中的正确使用。新工艺如预制构件拼装技术、3D打印技术等,在道路桥梁工程中逐渐得到应用。这些工艺能够提高施工效率和质量,降低施工成本。监理人员需要了解这些新工艺的技术特点和施工要求,制定相应的监理方案和措施。(4)绿色与可持续发展;随着环保意识的提高和可持续发展战略的推进,绿色施工成为道路桥梁工程监理的重要方向。监理人员需要关注施工过程中的环境保护和资源节约问题,推动施工单位采用绿色施工技术和材料,减少施工对周边环境的影响。在桥梁工程监理中,注重生态修复技术的应用。

结束语

道路桥梁工程监理的技术创新与发展是行业进步的驱动力。面对新时代的挑战与机遇,应持续探索新技术、新方法,不断提升监理工作的智能化、信息化水平。坚持绿色施工理念,实现工程建设与环境保护的和谐共生。让我们携手共进,为构建更加安全、高效、绿色的道路桥梁工程贡献力量。

参考文献

- [1]周莹,陈尧琪.提升道路桥梁工程现场监理质量研究[J].运输经理世界,2020(14):93-94.
- [2]罗勇.道路桥梁工程现场监理质量控制分析[J].工程建设与设计,2019(14):214-215.
- [3]张学松.浅论提高道路桥梁工程现场监理质量的措施[J].工程建设与设计,2018(10):232-233.
- [4]秦龙.道路桥梁工程现场监理质量提升措施探究[J].居舍,2020(09):138-139.