

公路工程数智化建设管理技术应用分析

曾八琳

汉江国投湖北高速公路发展有限公司, 湖北 襄阳 441000

[摘要] 公路工程管理作为一个复杂而庞大的系统工程, 涉及到规划设计、施工建设、运营管理等多个环节, 管理效率和质量直接影响着交通运输系统的安全性、便捷性和可持续性, 但是传统的管理模式存在着信息不对称、资源浪费、安全风险高等问题, 已经无法满足日益增长的交通需求和现代化管理的要求。因此, 借助于数智化技术的应用, 对公路工程管理进行智能化、数字化的改造已经成为业界的共识, 对公路工程数智化建设管理技术的应用进行深入探讨和分析, 为公路工程管理的现代化和智能化发展提供理论支持和实践指导。

[关键词] 公路工程; 数智化; 建设管理

DOI: 10.33142/sca.v7i5.12198

中图分类号: U412.36

文献标识码: A

Application Analysis of Digital and Intelligent Construction Management Technology in Highway Engineering

ZENG Balin

Hanjiang Guotou Hubei Expressway Development Co., Ltd., Xiangyang, Hubei, 441000, China

Abstract: Highway engineering management, as a complex and massive system engineering, involves multiple links such as planning and design, construction, and operation management. Management efficiency and quality directly affect the safety, convenience, and sustainability of transportation systems. However, traditional management models have problems such as information asymmetry, resource waste, and high safety risks, which can no longer meet the growing demand for transportation and the requirements of modern management. Therefore, with the application of digital technology, the intelligent and digital transformation of highway engineering management has become a consensus in the industry. In depth exploration and analysis of the application of digital construction management technology in highway engineering provide theoretical support and practical guidance for the modernization and intelligent development of highway engineering management.

Keywords: highway engineering; digitalization; construction management

引言

随着社会经济的不断发展和城市化进程的加快推进, 公路交通作为基础设施的重要组成部分, 对于连接城乡、促进经济发展、改善人民生活水平起着至关重要的作用, 传统的公路工程管理模式在面对日益增长的交通需求和复杂的施工环境时, 已经逐渐显露出一些问题和不足。为了适应新的发展需求, 提升公路工程管理的效率、质量和安全性, 数智化建设管理技术应运而生, 成为公路工程领域的重要创新方向。

1 数智化建设管理技术在公路工程中的优势

1.1 提升效率与降低成本

在公路工程中, 数智化建设管理技术的一大优势在于能够显著提升效率并降低成本。通过数字化技术的运用, 公路工程管理者能够更加精准地规划和执行工程项目。首先, 数字化技术能够实现流程自动化, 将繁琐的管理任务转化为自动化的流程, 从而节省了大量的时间和人力成本。其次, 通过实时数据采集和监控, 管理者能够及时发现和解决问题, 避免了工程延误和额外的修复成本。此外, 数字化技术还能够优化资源调配, 确保各项资源的合理利用,

从而降低了运营成本。

1.2 提高质量与安全性

数智化建设管理技术在公路工程中还具有提高质量与安全性的显著优势。首先, 通过智能设计与规划, 数字化技术能够优化工程方案, 减少设计缺陷和工程错误的发生, 从而提高了工程的质量。其次, 数据采集与实时监控使得管理者能够随时了解工程进展情况, 并及时发现潜在的安全隐患采取预防措施, 确保施工过程中的安全。此外, 数字化技术还可以应用于安全管理与风险预警, 利用数据分析和预测算法识别潜在的安全风险, 提前采取措施, 降低事故发生的可能性。

1.3 实现可持续发展目标

数字化建设管理技术在公路工程中的另一个重要优势是有助于实现可持续发展目标^[1]。首先, 通过数字化技术的应用, 公路工程管理者能够更加有效地规划资源利用减少资源浪费, 从而实现资源的最优化利用。其次, 数字化技术可以帮助管理者更好地评估公路工程对环境的影响, 并采取相应的措施进行环境保护和生态恢复, 从而降低工程对环境的负面影响, 实现环境可持续性。此外, 数

数字化技术还能够提高工程施工效率,减少能源消耗和碳排放,为公路工程的可持续发展做出贡献。

2 公路工程管理的现状

2.1 公路交通需求与基础设施现状

公路交通需求与基础设施现状是公路工程管理现状中至关重要的一环。随着城市化进程的不断推进和经济发展水平的提高,公路交通需求持续增长成为常态。人们对于高效便捷的交通运输方式的需求日益增加,这使得公路交通系统的承载压力与日俱增。同时,基础设施现状也面临着一些挑战。部分地区的公路网络规模不足以满足日益增长的交通需求,导致交通拥堵和运输效率低下。此外,一些老化和损坏的公路设施也存在安全隐患,需要及时维修和更新。在城乡发展不平衡的情况下,公路基础设施建设的均衡性也需要得到解决,以实现区域交通的均衡发展。

2.2 技术更新与数字化发展趋势

在公路工程管理的现状中,技术更新与数字化发展趋势是一个备受关注的方面。随着科技的不断进步和应用,各种新技术在公路工程领域的应用日益普及。其中,数字化技术是一大趋势,它包括人工智能、大数据、物联网等技术的应用,对公路工程管理带来了革命性的改变。首先,人工智能在公路工程中发挥着重要作用。通过机器学习和智能算法,能够对工程数据进行分析 and 预测,为决策提供科学依据。例如,利用人工智能技术对交通流量进行预测,有助于优化路线规划和交通管制,提高路网运行效率。其次,大数据技术的应用也在公路工程中日益普及,通过大数据分析可以从海量数据中挖掘出有价值的信息,为公路规划、设计、施工和维护提供支持。例如,通过对交通流量、车辆行驶轨迹等数据进行分析,可以优化路网布局和交通信号控制,提高路网运行效率和交通安全性。此外,物联网技术的发展也为公路工程管理提供了新的思路和手段,通过在公路设施上部署传感器和监测设备,可以实现对公路状况的实时监测和数据采集,为及时调整和维护提供了可靠的数据支持。例如,利用路面传感器实时监测路面状况,可以提前发现路面损坏和积水等问题,及时进行修复,保障路面的平稳通行。

2.3 政策调控与管理体系建设

在公路工程管理中,政策调控与管理体系建设是确保公路建设和运营顺利进行的重要保障。政府的政策和管理体系对于公路工程的规划、建设、运营和监管起着关键作用。首先,政府的政策调控对公路工程管理具有指导和规范作用,政府制定的相关法律法规和政策文件,如公路法、交通运输发展规划等,为公路工程的发展指明了方向和目标,规定了各方的权责和义务,保障了公路工程管理的合法性和规范性。其次,政府的资金投入和项目管理对于公路工程的顺利实施至关重要,政府通过预算拨款、基建投资等方式向公路工程提供资金支持,保障了工程的资金来

源和运行。同时,政府还负责组织和管理工作项目的实施,包括项目立项、招标投标、合同签订、工程监理等环节,确保项目按时、按质、按量完成。此外,政府还要加强对公路工程的监管和评估,保障工程的安全和质量。政府部门负责对公路工程项目进行审批、监督和检查,加强对工程施工过程和质量的管理,发现和纠正工程中存在的问题和隐患,确保工程的安全和质量。

3 数智化技术在公路工程管理中的应用

3.1 智能设计与规划

在公路工程管理中,智能设计与规划是数智化技术应用的重要方面。通过智能设计与规划,可以充分利用数智化技术的优势,实现公路工程的高效、精确和可持续发展。首先,智能设计与规划利用先进的计算机辅助设计(CAD)和建模技术,能够实现对公路工程设计过程的智能化和自动化,通过智能设计软件,工程师可以更快地生成设计方案,并进行多种方案的比较和优化,从而选择最佳方案,这种智能化的设计过程大大提高了设计效率,缩短了工程周期降低了设计成本。其次,智能设计与规划还可以结合数据分析和模拟仿真技术,进行交通流量预测和路网优化,通过分析历史交通数据和人流数据,可以准确预测未来的交通需求,为公路网络的规划和设计提供科学依据。同时,利用仿真模拟技术,可以模拟不同交通场景下的交通流动情况,优化路网布局和交通信号控制,提高路网运行效率和交通安全性。此外,智能设计与规划还可以结合地理信息系统(GIS)技术,实现对地理空间数据的智能化管理和分析,通过GIS技术可以对地形地貌、地质地貌、土地利用等地理信息进行全面、精准的分析 and 评估,为公路工程的设计和规划提供准确的地理信息支持。

3.2 数据采集与实时监控

在公路工程管理中,数据采集与实时监控是数智化技术的关键应用之一,通过高效的数据采集系统和实时监控技术,管理者能够及时获取公路工程施工和运行过程中的关键数据,并对其进行分析和应用,从而实现对工程进展和状态的全面监控和管理。首先,数据采集技术在公路工程中起到了重要的作用,通过在公路设施上部署传感器、监测设备以及无人机等技术,能够实现对公路工程施工过程的实时数据采集,这些数据包括施工现场的实时影像、施工进度、工艺参数、材料使用情况等,为管理者提供了全面的施工信息和数据支持。其次,实时监控技术使得管理者能够随时掌握公路工程的运行状态和安全情况,通过在公路上部署视频监控系统、交通监测设备和智能传感器,能够实现对公路交通流量、车辆速度、路面状况等数据的实时监测和采集。管理者可以通过监控中心随时查看公路交通情况,并及时采取措施应对突发事件,保障公路交通的安全和畅通。此外,数据采集与实时监控技术还可以应用于公路工程的质量控制和施工效率提升。通过对施工过

程中关键参数和指标的实时监测和分析,能够及时发现工程质量问题和施工异常,提高施工质量和效率,保障工程顺利进行。

3.3 资源调度与管理

在公路工程施工管理中,资源调度与管理是数智化技术的重要应用领域之一,通过数字化平台和智能系统,管理者能够更加高效地调配和管理公路工程所需的各种资源,包括人力、物资、设备和资金等。首先,数智化技术可以实现对各类资源的动态调度和优化利用,通过数据采集和分析,系统可以实时监测工程现场的资源使用情况预测资源需求量,优化资源配置方案,确保资源的合理利用和高效调度。例如,可以根据施工进度和工程需要,及时调整人员配备和设备投入,避免资源浪费和不必要的成本支出^[2]。其次,数智化技术可以实现对资源的精准管理和智能控制,通过智能系统和物联网技术,管理者可以实时监控各类资源的使用情况和运行状态,对资源进行精准定位和管理。例如,可以通过GPS定位系统实时监控车辆和设备的位置和运行情况,及时调度和管理资源,提高资源利用率和运行效率。此外,数智化技术还可以实现对资源的全生命周期管理和综合优化,通过数字化平台 and 数据分析,管理者可以对资源的采购、调配、使用和回收等环节进行全面管理和优化,实现资源的可持续利用和循环利用。例如,可以通过数据分析和预测算法优化材料采购和库存管理,减少资源浪费和成本支出,实现资源的可持续发展。

3.4 安全管理与风险预警

在公路工程施工管理中,安全管理与风险预警是数智化技术的重要应用领域之一。通过数字化平台和智能系统,管理者能够更加全面地监控和管理公路工程的安全状况,及时预警和应对潜在的安全风险,保障工程施工和运营的安全性。首先,数智化技术可以实现对公路工程安全状况的实时监控和评估,通过在公路设施上部署监测设备和传感器,可以实时监测公路交通流量、车辆速度、路面状况等关键参数,发现和记录潜在的安全隐患和异常情况,为安全管理提供可靠的数据支持。其次,数智化技术可以实现对安全风险的智能预警和及时应对,通过数据分析和预测算法,系统可以对公路工程施工和运营过程中可能发生的安全风险进行识别和评估,及时发出预警信号并采取相应措施,减少事故发生的可能性和影响。例如,可以通过数据分析和模型预测,预测交通事故发生的可能性和高风险区域,提前采取交通管制和安全警示措施,减少事故发生的概率。此外,数智化技术还可以实现对事故和应急事件的快速响应和处置。通过智能系统和联网设备,可以实时监控事故现场和应急情况,迅速调度救援人员和应急资源,

最大限度地减少事故损失和危害。

3.5 质量控制与效率提升

在公路工程施工管理中,质量控制与效率提升是数智化技术的重要应用方向之一。通过数字化平台和智能系统,管理者能够更加精细地监控和管理公路工程质量,优化施工过程,提高工程效率。首先,数智化技术可以实现对施工质量的全过程监控和管理,通过在施工现场部署监测设备和传感器,能够实时监测施工过程中的关键参数和指标,如土方开挖深度、路基压实程度、路面平整度等,发现和记录施工质量问题,并及时采取措施予以修正,保证工程质量符合标准要求。其次,数智化技术可以实现对施工效率的提升和优化,通过智能系统和数据分析,可以对施工进度和资源利用情况进行实时监控和分析,发现和消除施工过程中的瓶颈和障碍,优化施工流程提高施工效率。例如,通过对施工人员和设备的调度和管理,合理安排施工任务和资源投入,减少空闲时间和资源浪费,提高施工效率和成果产出此外,数智化技术还可以实现对工程质量和效率的综合优化,通过数据分析和模型预测,可以对施工过程和工程成果进行评估和优化,为工程决策和管理提供科学依据^[3]。例如,可以通过建立质量管理模型和效率评价指标体系,对工程质量和效率进行定量评估和分析,发现和解决问题,持续改进工程管理水平。

4 结语

在公路工程领域,数智化建设管理技术的应用为工程管理带来了新的机遇和挑战。通过提升效率、降低成本、提高质量与安全性以及实现可持续发展目标等方面的优势,数智化技术为公路工程管理注入了新的活力。在当前技术更新与数字化发展趋势、政策调控与管理体系建设的推动下,公路工程管理正迎来一场数字化、智能化的革命,但是数智化技术的应用也面临着一些挑战,如数据安全、技术更新迭代等。因此,需要政府、企业和科研机构共同努力,加强合作推动数智化技术在公路工程管理中的广泛应用,实现公路交通系统的现代化和智能化发展。相信随着科技的不断进步和应用,公路工程管理将迎来更加美好的未来。

[参考文献]

- [1]郭燕.公路工程数智化建设管理技术应用分析[J].大众标准化,2024(3):154-156.
 - [2]杨丽.高速公路隧道数智化管控系统关键技术设计与应用浅析[J].山西交通科技,2022(6):103-107.
 - [3]牛林森,林子赫.沙漠公路数智化升级探索[J].中国交通信息化,2024(2):110-112.
- 作者简介:曾八琳,男,汉江国投湖北高速公路发展有限公司,湖北省襄阳市。