

# 智能化在公路施工管理中的应用研究

胡宝德

阿拉善左旗城市公共客运服务中心 内蒙古 阿拉善盟 750300

**摘要:** 随着科技的飞速发展,智能化技术已逐渐渗透到公路施工管理的各个环节,极大地提升了施工效率、质量和安全性。本文旨在探讨智能化技术在公路施工管理中的应用现状、关键技术、优势以及未来发展趋势,为公路施工管理智能化提供理论支持和实践指导。

**关键词:** 智能化;公路施工;应用

## 引言

公路作为国民经济的重要基础设施,其建设质量和效率直接关系到经济社会的发展。传统公路施工管理方法存在诸多不足,如信息孤岛、效率低下、资源浪费等。智能化技术的引入,通过物联网、大数据、人工智能等先进技术手段,实现了施工管理的全面升级,为公路施工带来了革命性的变化。

### 1 智能化技术在公路施工管理中的应用现状

#### 1.1 智能化设备的应用

智能化设备在公路施工中的应用已经取得了显著进展,为施工过程带来了革命性的变化。其中,智能压路机通过集成高精度传感器和先进的控制系统,能够实时监测压路机的振动频率、压实度等关键参数,并根据施工要求进行智能调整,确保压实质量的一致性和稳定性。这种智能化的压路机不仅提高了压实效率,还有效减少了过压或欠压的情况,延长了路面的使用寿命。智能摊铺机则是另一种在公路施工中广泛应用的智能化设备。它配备了高精度的自动找平系统和智能温控系统,能够实时监测摊铺材料的温度和厚度,并根据预设参数进行自动调整,确保摊铺层的均匀性和平整度。这不仅提高了摊铺效率,还有效避免了因人为操作不当导致的质量问题<sup>[1]</sup>。此外,智能检测车在公路施工中也发挥着重要作用。它集成了多种高精度传感器和检测设备,能够对施工路面进行全面、实时的检测,包括平整度、厚度、压实度等关键指标。通过智能分析和数据处理,检测车能够及时发现施工中的潜在问题,并提供准确的定位和修复建议,为施工质量的提升提供了有力保障。

#### 1.2 智能化管理体系的构建

智能化管理体系在公路施工管理中的应用,标志着施工管理向数字化、智能化迈出了重要一步。这一系统通过高度集成物联网、云计算、大数据等先进技术,实现了对公路施工全过程的精细化管理。在施工前阶段,

智能化管理系统能够利用大数据技术对历史施工数据进行深度挖掘和分析,为新项目的设计、规划和资源配置提供科学依据。通过模拟和预测不同施工方案的效果,管理人员可以选择最优方案,从而在施工开始前就奠定坚实的基础。施工过程中,智能化管理系统更是发挥着核心作用。它实时收集施工现场的各类数据,包括设备状态、施工进度、材料消耗、环境参数等,并通过云计算平台进行高效处理和分析。基于这些数据,系统能够自动识别施工中的异常情况,如设备故障、进度滞后、质量问题等,并及时发出预警信号。管理人员可以根据系统的提示,迅速采取措施进行干预和调整,确保施工过程的顺利进行。施工完成后,智能化管理系统继续发挥其价值。它能够对施工过程中的数据进行全面回顾和分析,评估施工效果和质量,并为后续的维护和运营提供宝贵的数据支持。此外,系统还能够根据施工过程中的实际数据,优化资源配置和施工方案,为未来的公路施工项目提供经验借鉴。

### 2 智能化施工管理的关键技术

#### 2.1 物联网技术

物联网技术作为智能化施工管理的核心技术之一,通过各类传感器和通信模块,实现了施工现场设备的互联互通,构建起一个高效、实时的数据采集与传输网络。在施工现场,各类设备如挖掘机、装载机、压路机等都被安装了传感器,这些传感器能够实时采集设备的运行状态、工作时长、油耗等关键数据,并通过通信模块将数据无线传输至智能化管理系统。同时,物联网技术还实现了对施工进度、环境参数等信息的实时采集,如通过摄像头和图像识别技术监测施工进度,通过气象站监测温度、湿度、风速等环境参数。这些数据为智能化管理系统提供了丰富的基础数据支持,使得管理人员能够实时掌握施工现场的全面情况。通过对这些数据的分析和处理,智能化管理系统能够自动识别施工过程中

的异常情况,如设备故障、进度滞后等,并及时发出预警信号。同时,这些数据还可以为施工过程的优化提供科学依据,如通过数据分析优化设备配置、调整施工方案等<sup>[2]</sup>。此外,物联网技术还实现了施工现场的远程监控和管理。管理人员可以通过智能手机、电脑等终端设备,随时随地访问智能化管理系统,实时查看施工现场的情况,并进行远程调度和管理。这大大提高了施工管理的便捷性和效率。

## 2.2 大数据技术

大数据技术在智能化施工管理中扮演着至关重要的角色。它通过对海量施工数据的全面收集、高效存储、深入分析和精准挖掘,揭示了数据背后隐藏的规律和趋势,为管理人员提供了前所未有的洞察能力。大数据技术首先确保了施工数据的完整性和准确性。它能够从各种来源,包括传感器、设备日志、施工图纸等,自动收集和整合数据,形成一个全面、实时的数据集。这使得管理人员能够基于可靠的数据进行决策,而不是依赖于不完整或过时的信息。通过对这些海量数据的分析,大数据技术能够揭示出施工过程中的潜在问题和风险。例如,它可以通过分析历史数据来识别常见的施工延误原因,或者通过监测设备数据来预测可能的故障。这种预测能力使得管理人员能够提前采取措施,避免或最小化潜在问题对施工进度和质量的影响。此外,大数据技术还为施工过程的优化提供了科学依据。通过对施工数据的深入挖掘,管理人员可以发现更有效的施工方法、更经济的资源配置方案等。这些发现可以应用于当前的施工项目,也可以为未来类似的项目提供宝贵的经验借鉴。

## 2.3 人工智能技术

人工智能技术在智能化施工管理中发挥着核心作用,它通过机器学习、深度学习等先进方法,实现了对施工数据的智能分析和处理,极大地提升了施工管理的智能化水平。人工智能技术能够自动识别施工过程中的异常情况。通过对历史施工数据的学习和分析,人工智能模型能够建立起正常施工状态的基准线。当实际施工数据偏离这一基准线时,模型能够立即识别出潜在的异常情况,如设备故障、施工进度滞后或施工质量不达标等,并及时提供预警和报警信息。除了异常识别,人工智能技术还能辅助管理人员进行决策和调度。通过对施工数据的深入分析和挖掘,人工智能模型能够预测不同决策方案的可能结果,帮助管理人员选择最优方案。例如,在资源配置方面,模型可以根据当前施工进度和预测需求,自动调整设备、人力和材料的分配,以确保施工过程的顺利进行。此外,人工智能技术还能优化施工

过程中的各种参数和设置。通过机器学习算法,模型能够分析历史施工数据中的成功案例和最佳实践,并将其应用于当前的施工项目。

## 3 智能化施工管理的优势

### 3.1 提高施工效率

智能化施工管理系统通过实时掌握施工进度和资源状况,实现了对施工现场的全面监控。借助智能调度算法,系统能够自动优化资源配置,确保施工设备和人力资源的高效利用。这不仅提高了施工效率,还有效缩短了工期,使得项目能够更快地完成,从而提高了整体的经济效益。

### 3.2 提升施工质量

智能化设备和技术手段在施工过程中的应用,实现了对施工质量的实时监测和控制。通过高精度传感器和智能检测系统,施工人员可以实时获取施工过程中的各项参数,确保施工质量始终符合设计要求。同时,智能化系统还能对施工数据进行深入分析,发现潜在问题并及时采取措施进行整改,从而提高了施工质量的稳定性和可靠性。

### 3.3 降低施工成本

智能化施工管理通过优化资源配置、减少人工干预、提高施工效率等多种方式,有效降低了施工成本。系统能够自动分析施工过程中的资源消耗情况,提出合理的资源配置建议,避免了资源的浪费。同时,通过智能检测和预警系统,施工人员可以及时发现并处理潜在的质量问题,减少了因返工和维修而产生的额外费用<sup>[3]</sup>。这使得整体施工成本得到了有效控制,提高了项目的经济效益。

### 3.4 增强施工安全

智能化施工管理系统在施工现场安全方面的应用也具有重要意义。系统能够实时监测施工现场的安全状况,包括环境参数、设备状态、人员行为等。通过智能识别和预警系统,施工人员可以及时发现并处理安全隐患,有效避免了安全事故的发生。这不仅保障了施工人员的生命安全和身体健康,还提高了施工现场的整体安全水平。

## 4 未来发展趋势

### 4.1 技术融合与创新

未来,智能化施工管理系统的发展将依托于物联网、大数据、人工智能等技术的不断融合与创新。这些技术之间的交叉应用,将使得智能化施工管理系统在功能和应用场景上得到极大的丰富和拓展。物联网技术的进一步发展,将使得施工现场的各类设备和传感器能够

更加高效、稳定地连接在一起,实现数据的实时传输和共享。这将为智能化施工管理系统提供更加全面、准确的数据支持,使得系统能够更加准确地监测施工进度、资源状况和安全状况,为管理人员提供更加精准的决策依据。同时,大数据和人工智能技术的融合,将使得智能化施工管理系统能够更加深入地挖掘和分析施工数据,发现潜在的规律和趋势,为施工过程的优化和决策提供更加科学的依据。例如,系统可以通过深度学习算法,对施工过程中的各种参数和变量进行建模和预测,帮助管理人员提前发现潜在的问题和风险,并采取相应的措施进行应对。此外,新技术的不断涌现也将为智能化施工管理系统的发展带来新的机遇。例如,5G技术的应用,将使得施工现场的数据传输速度更快、更稳定,为实时监测和控制提供更加可靠的支持。区块链技术的引入,将使得施工过程中的数据更加安全、透明,有效防止数据篡改和丢失,提高施工管理的可信度和效率。

#### 4.2 数据协同与共享

随着智慧公路建设的深入推进,各部门之间的数据协同与共享需求变得日益迫切。为了实现数据的互联互通和高效利用,未来将建立更加完善的数据共享机制,打破信息孤岛,促进不同部门之间的数据流通与融合。这一数据共享机制将依托于先进的信息技术和标准化的数据格式。通过制定统一的数据交换标准和接口规范,不同部门之间的数据将能够实现无缝对接和共享。这将极大地提高数据的利用效率和价值,避免重复采集和存储造成的资源浪费。同时,数据共享机制还将注重数据的安全性和隐私保护。在共享数据的过程中,将采用先进的加密技术和访问控制策略,确保数据在传输和存储过程中的安全性<sup>[4]</sup>。同时,也将建立严格的数据使用权限和审计机制,防止数据泄露和滥用。此外,为了促进数据协同与共享的实施,还将建立跨部门的数据共享平台和协作机制。这一平台将为各部门提供一个统一的数据访问和共享入口,方便用户快速获取所需数据。同时,也将定期组织跨部门的数据交流和研讨活动,推动数据共享文化的形成和发展。

#### 4.3 绿色环保与可持续发展

在低碳化和绿色发展的大背景下,智能化施工管理

将更加注重环保和可持续发展。为了实现这一目标,智能化施工管理系统将积极采用绿色施工技术和材料,以减少施工过程中的能源消耗和环境污染,推动公路建设的绿色转型。具体而言,智能化施工管理系统将优化施工流程,减少不必要的能源消耗。例如,通过智能调度系统,可以合理安排施工机械的运行时间,避免能源浪费。同时,系统还将推广使用节能型施工设备和灯具,进一步降低能耗。在材料选择方面,智能化施工管理系统将优先选用绿色、环保的施工材料。这些材料不仅具有优异的性能,而且在使用过程中不会产生有害物质,对环境友好。此外,系统还将鼓励使用可再生资源 and 回收材料,以减少对自然资源的依赖。为了降低施工过程中的环境污染,智能化施工管理系统将采取一系列措施。例如,通过智能监测系统,可以实时监测施工现场的噪音、粉尘等污染物排放情况,一旦发现超标,系统将立即报警并采取相应措施进行治理。智能化施工管理系统在绿色环保与可持续发展方面将发挥重要作用。通过采用绿色施工技术和材料、优化施工流程、降低能源消耗和环境污染等措施,将推动公路建设的绿色转型,实现低碳化和绿色发展目标。

#### 结语

智能化技术在公路施工管理中的应用已取得了显著成效,未来随着技术的不断进步和应用的深入推广,智能化施工管理将成为公路建设的重要趋势。通过加强技术研发、完善管理体系、推动数据协同与共享等措施,将进一步提升公路施工管理的智能化水平,为公路建设的高质量发展提供有力支撑。

#### 参考文献

- [1]朱伟.智能化施工技术在高速公路工程中的应用分析[J].工程与建设,2024,38(01):170-171+177.
- [2]闫利平.智能化技术在公路工程机械化施工中的应用[J].集成电路应用,2023,40(11):190-191.
- [3]周建长.公路施工智能化管理应用探讨[J].四川水泥,2019,(05):52-53.
- [4]韦宏根.自动化与智能化施工技术在高速公路建设中的应用探讨[J].新城建科技,2024,33(01):69-71.