

智能化技术在公路施工管理中的应用研究

何旭基

甘肃路桥第三公路工程有限责任公司

摘要：随着信息技术的不断发展，人工智能、物联网、大数据等技术正在逐渐应用于公路施工管理中，使其具有更高效、更精准的特点。因此，论文对智能化技术在公路施工管理中的应用展开研究，探讨其应用优势，分析当前存在的问题，并结合实际情况提出合理的应对对策，以便于推动公路施工管理的现代化和提升整体施工水平，同时也为其他相关理论研究提供一定的参考价值。

关键词：智能化技术；公路安全管理；应用

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.07.060

一、智能化技术的概念

智能化技术是指通过应用先进的信息技术，如人工智能、物联网、大数据等，使系统、设备或设施具备智能化、自动化、自主化的能力，从而实现数据的获取、处理、分析和决策等智能化过程。智能化技术以其高度智能和自适应性的特点，能够对环境 and 任务进行感知、分析和响应，不断优化和改进工作流程，提高效率、质量和安全性。

在公路施工管理中，智能化技术可以应用于监测、调度、协同、安全管理等多个方面。通过传感器、监控设备和数据处理系统的集成，智能化技术能够实时获取施工现场的数据，并进行精确分析和预测，从而实现了对施工过程的精细监控和管理。同时，智能化技术还可以通过自动化调度系统和智能化协同平台，实现施工资源的优化配置和任务的协调，提高施工效率和质量。此外，智能化技术还能通过预警和风险评估，加强施工安全管理，及时发现和应对安全隐患，保障施工人员和公众的安全。

二、智能化技术在公路施工管理中的应用优势

（一）提高施工效率和精度

通过智能化技术的应用，可以实现施工过程的自动化、智能化，减少了人工操作和干预的需求，从而提高了施工效率。智能化技术可以通过传感器和监控设备实时采集施工现场的数据，并通过数据分析和算法优化，帮助实现施工资源的合理调度和任务的准确执行，从而提高了施工效率和精度^[1]。这样可以节省时间和成本，同时减少了施工中的错误和偏差，保证了施工过程的顺利进行，提高了施工质量。

（二）降低施工成本

通过智能化技术的应用，可以实现施工过程的优化和资源的合理利用，从而降低了施工成本。智能化技术可以通过数据分析和模拟，优化施工方案和流程，减少

了材料的浪费和能源的消耗，降低了施工成本。同时，智能化技术可以通过自动化和智能化设备的使用，减少了人工劳动的需求，降低了人力成本。此外，智能化技术还能够实时监测和预警施工过程中的问题和隐患，及时采取措施进行调整和处理，避免了因错误和返工导致的额外成本。

（三）提高施工质量

智能化技术可以通过传感器和监控设备实时采集施工现场的数据，对施工过程进行精确分析和评估。这些数据可以用于监测施工质量，例如地基的密实度、道路平整度等指标，确保施工符合规范和标准要求。此外，智能化技术还可以利用先进的算法和模型进行预测和优化，提前发现施工中的潜在问题，并提供相应的解决方案。通过自动化和智能化设备的使用，可以减少人为因素对施工质量的影响，提高施工的一致性和准确性。

（四）加强施工安全管理

智能化监测技术可以通过传感器和监控设备对施工现场的各种参数和指标进行持续监测，包括交通流量、气象条件、土壤稳定性等，及时掌握施工环境的变化情况。通过数据分析和算法，可以发现潜在的安全隐患和风险，并提前进行预警和通知，帮助管理人员采取相应的措施避免事故发生。此外，智能化技术可以实现施工设备和机械的智能化控制和管理。通过自动化设备和机械的应用，可以减少人工操作和介入，降低了人为因素对施工安全的影响。智能化设备和机械还可以配备安全监测传感器和系统，实时监测工作状态和安全性能，及时报警和反馈异常情况，保障施工人员的安全。

三、当前智能化技术在公路施工管理中存在的问题

（一）数据安全问题

在智能化技术应用过程中，大量的数据被采集、传输和存储，包括施工现场的监测数据、施工计划和资源数据等敏感信息。然而，这些数据的安全性面临着一系列的威胁和挑战。首先，数据的传输过程容易受到黑客攻击和数据篡改的风险。如果未能采取足够的安全保护措施，数据在传输过程中可能被黑客窃取、篡改或恶意破坏，从而导致施工过程受到干扰或泄漏重要信息。其次，数据存储的安全性也是一个重要问题。大量的施工数据需要进行存储和管理，如果存储系统不具备足够的安全性和防护措施，可能面临数据泄漏、丢失或遭到未经授权访问的风险，给施工管理带来不可预测的风险和损失。此外，数据隐私保护也是一个亟待解决的问题。施工管理中涉及的数据往往涵盖了企业内部商业机密和个人隐私信息，如人员信息、合同细节等。如果这些敏

感数据未经妥善保护,可能会导致泄漏和滥用,对个人和企业造成严重的损害。

(二) 技术水平不足问题

尽管智能化技术在公路施工管理中具备许多潜在的优势,但是由于技术水平的限制,许多实际应用场景的需求无法得到满足,导致施工管理的效率和精度无法得到进一步提高。首先,当前公路施工领域的大多数企业对于智能化技术的认知和理解还比较浅显,缺乏相关技术人才和经验。这就导致了企业在实际应用中无法充分发挥智能化技术的潜力,无法满足实际需求。其次,当前智能化技术在公路施工管理中的应用仍然存在着技术瓶颈和挑战。例如,对于一些需要高度精准度的任务,如路面平整度的检测,目前的智能化技术还无法完全满足要求。此外,在一些特殊场景下,如恶劣天气或复杂地形下的施工管理,智能化技术的应用效果也有限。

(三) 应用难度问题

公路施工管理是一个复杂而多样化的领域,涉及多个环节和各种工艺。由于每个施工项目的特点和要求各不相同,将智能化技术应用于不同场景中的施工管理变得更加困难。需要根据具体项目的要求进行技术调研、定制化开发和系统集成,这对于企业来说是一项具有挑战性的任务。另外,智能化技术的应用涉及大量的数据采集、处理和分析。在公路施工现场,数据来源复杂、数据量庞大,并且需要实时更新和监控。因此,需要建立稳定的数据采集和传输系统,并具备强大的数据处理和分析能力,以应对复杂的施工环境和高强度的数据处理需求。

四、智能化技术在公路施工管理中的应用对策

(一) 加强智能化监测技术的应用

为了加强智能化技术在公路施工管理中的应用,引入先进的传感器和监控设备,实现对施工现场各项数据的实时采集和监测。例如,通过安装地基沉降传感器、路面平整度监测仪等设备,可以实时监测地基的沉降情况和道路平整度,及时掌握施工质量信息。或者,结合物联网和云计算技术,建立智能化监测平台,实现数据的集中存储和分析。通过将施工现场的监测设备与云平台相连接,可以实现数据的远程监控和分析。例如,利用云平台存储和处理传感器数据,可以实现对交通流量、气象状况等实时数据的集中管理和分析,为施工管理决策提供支持。另外,结合人工智能和机器学习算法,开发智能化监测系统,实现数据的自动分析和异常检测。通过对大量数据进行学习和分析,系统可以识别出施工过程中的异常情况,如地基沉降异常、道路变形等,及时发出预警信号,并提供相应的解决方案^[2]。例如,利用机器学习算法分析传感器数据,可以准确预测地基沉降趋势,及早采取补救措施,避免施工质量问题的发生。

(二) 推广智能化施工设备和机械的使用

为了推广智能化技术在公路施工管理中的应用,可

以加强对智能化施工设备和机械的宣传和推广,提高相关从业人员的认知和接受度。通过组织技术培训和示范项目,向施工企业和工地管理人员展示智能化设备和机械的优势和应用效果,促使其主动采用和应用。与此同时,建立智能化设备和机械的示范工地,展示其在公路施工中的实际应用和效益。通过选取一些典型的施工项目,配备智能化设备和机械进行示范施工,展示其在提高施工效率、降低成本和提升施工质量方面的优势。这样可以吸引更多的施工企业参与,并获得更多实际应用的经验。另外,鼓励研发和推广智能化施工设备和机械的创新技术和产品。通过政府引导和支持,促进智能化施工设备和机械的研发和应用,鼓励企业进行技术创新和产品改进。同时,建立智能化施工设备和机械的质量标准和认证体系,确保其性能和安全性,增强用户的信心和接受度。

(三) 建立智能化施工管理平台

为了推动智能化技术在公路施工管理中的应用,建立智能化施工管理平台是一项关键对策。该平台可以集成各种智能化技术和系统,实现对施工过程的全面监控、管理和优化。对此,建立智能化施工管理平台需要将各个子系统进行有效的集成,包括监控设备、传感器、智能设备和管理软件等。通过数据共享和交互,实现施工现场各个环节的实时数据采集和传输,为管理人员提供全面的信息基础。或者,利用大数据和人工智能技术,对采集到的施工数据进行深入分析和挖掘,提取有价值的信息。通过数据模型和算法,为施工管理人员提供准确的决策支持,帮助其做出科学合理的管理决策,提高施工效率和质量。

除此之外,建立智能化施工管理平台应包括实时监测和预警系统,能够对施工过程中的关键指标进行实时监测和预警。例如,通过智能传感器对地基沉降、路面平整度、施工机械运行状态等进行监测,及时发现异常情况并发出预警信号,避免施工事故的发生。同时,智能化施工管理平台应支持多方协同工作和信息共享。通过建立统一的数据平台和信息交流机制,各参与方可以实时共享施工进展、资源调度、施工计划等信息,实现施工过程的高效协同管理,提升整体施工效能。

(四) 开展智能化培训和宣传

为了促进智能化技术在公路施工管理中的应用,开展智能化培训和宣传是一项重要对策。通过培训和宣传活动,可以提高从业人员对智能化技术的认知和理解,增强其应用意识和能力。对此,组织专业培训机构或技术专家,开展智能化技术相关的培训课程和研讨会。培训内容可包括智能化设备和机械的操作技能、数据分析与决策支持的方法、智能化施工管理平台的应用等。通过培训,使从业人员掌握智能化技术的基本知识和操作技能,提高他们在实际施工管理中的应用水平。或者,利用各种媒体平台、行业展览和论坛等渠道,开展智能化技术的宣传推广活动。通过展示成功案例、技术演示

和专题讲座等形式，向公路施工行业宣传智能化技术的应用优势和成果。同时，加强与相关政府部门和行业协会的合作，共同宣传智能化技术在公路施工管理中的重要性，促进技术的推广与应用。

另外，通过建立行业内的智能化技术交流平台，促进行业间的经验分享和合作。该平台可以组织技术交流会、项目对接会等活动，提供一个交流与合作的平台，促进智能化技术的应用推广。

（五）加强智能化安全管理

1) 完善智能化安全监测系统。建立全面的智能化安全监测系统，包括视频监控、传感器监测、智能预警等。通过高清摄像头、红外传感器、气象监测仪器等设备，对施工现场的安全状况进行实时监测，及时发现危险和异常情况。同时，利用智能化技术进行数据分析和预警，提供预警信息和安全决策支持。

2) 推广智能化安全装备和装置。引入先进的智能化安全装备和装置，如无人机巡查系统、智能安全帽、智能防护栏等。这些装备和装置能够提供实时的施工现场信息和安全状态，帮助管理人员快速响应和采取相应的安全措施。通过提高安全装备的智能化水平，可以大大提升公路施工管理中的安全性和应急响应能力。

3) 加强智能化安全培训和意识教育。开展针对施工管理人员和从业人员的智能化安全培训，提高他们的安全意识和应急处置能力。培训内容包括智能化安全设备的操作和维护、应急预案的制定和实施、安全风险的识别和评估等。通过提高从业人员的安全素养和技能水平，能够更好地应对突发事件和保障施工现场的安全。

4) 加强智能化安全数据的管理和保护。智能化技术在施工管理中会产生大量的安全数据，包括视频监控录像、传感器数据、安全事件记录等。为了确保数据的安全性和完整性，需要建立科学的数据管理和保护机制。采用安全的数据传输和存储方式，确保数据的机密性和完整性。同时，建立数据备份和恢复系统，以防止数据丢失和损坏。

五、智能化技术在公路施工管理中的未来发展方向

（一）加强技术研发

1. 算法与模型优化

加强智能化技术的算法与模型优化，以提高施工管理的准确性和效率。通过深入研究和改进现有的算法和模型，使其更适用于公路施工管理的特殊需求，如施工进度预测、资源优化和风险分析等。同时，结合大数据和机器学习等技术，提高智能化技术的预测和决策能力。

2. 传感器与监测技术创新

加强传感器与监测技术的研发创新，以提高对施工过程的实时监测和数据采集能力。发展更先进、精确的传感器技术，能够实时监测施工现场的各项参数，如温度、湿度、振动等。同时，结合物联网和云计算等技术，实现传感器数据的智能化处理和远程监控，提高施

工管理的实时性和准确性。

（二）提高数据处理能力

1. 大数据分析决策支持

随着智能化技术的发展，公路施工过程中产生的数据量不断增加。为了有效利用这些数据，将重点放在大数据分析决策支持方面。通过数据挖掘、模式识别和统计分析等技术，提取有价值的信息，为施工管理人员提供准确、及时的决策支持，帮助他们进行资源优化、风险预警和施工进度管理等方面的决策。

2. 增强数据处理能力

为了应对公路施工管理中不断增长的数据量和复杂性，智能化技术需要不断提升数据处理能力。这包括增加数据处理的速度和容量，提高数据存储和传输的效率，以及开发更高级的数据处理算法和模型。通过采用分布式计算、云计算和边缘计算等技术，可以实现对大规模数据的高效处理和分析，以支持公路施工管理的智能化决策和实时监控。

（三）推动标准化建设

1. 技术标准制定

制定适用于公路施工管理的智能化技术标准，明确技术要求、测试方法和规范流程。这些标准可涵盖智能化设备、数据处理算法、安全性能等方面，以确保智能化技术的稳定性、可靠性和互操作性。同时，标准的制定应充分考虑行业的特殊需求和发展趋势，鼓励创新和技术进步。

2. 数据标准化与共享

在智能化施工管理中，大量的数据被生成和使用。为了实现数据的互通和共享，需要制定统一的数据标准和格式，以确保数据的一致性和可比性。这包括数据命名规范、数据结构定义、数据传输协议等方面。通过数据的标准化，不同系统和平台可以实现数据的无缝对接和交换，提高数据处理和决策的效率。

结语

智能化技术在公路施工管理中的应用研究是一个持续发展的领域，其潜力和前景巨大。通过结合智能化技术与公路施工管理的需求，可以实现施工过程的精细化、高效化和安全化。智能化技术在公路施工管理中的应用可以提供实时监测、预测和决策支持，优化资源配置和施工进度控制，减少安全风险和提高施工质量。随着技术的不断创新和进步，智能化技术在公路施工管理中将发挥越来越重要的作用，为公路建设提供更加智能和可持续的解决方案。

参考文献

- [1] 魏长专. 信息智能化技术在建筑施工管理中的应用研究[J]. 住宅产业, 2022(11): 73-75.
- [2] 詹培军. 智能化施工技术在装配式建筑工程施工管理中的应用[J]. 工程技术研究, 2022, 7(07): 130-132.