

Development and Application of Highway Engineering Construction Safety Management System Based on Artificial Intelligence Technology

Jinhui Zhao

Huizhou Huiwan Expressway Co., Ltd., Changyi, Shandong, 261300, China

Abstract

Highway engineering construction safety management is an important link to ensure the safety of personnel and property in the construction process. However, the traditional safety management methods have limitations. In recent years, with the rapid development of artificial intelligence technology, its application in the field of highway engineering construction safety management system has gradually attracted attention. Through studying the development and application of highway engineering construction safety management system based on artificial intelligence technology, this paper aims to explore the application potential of artificial intelligence technology in highway engineering construction safety management, and puts forward the corresponding methods and measures, so as to improve the level of highway engineering construction safety management.

Keywords

artificial intelligence technology; highway engineering; construction safety management system; development; application

基于人工智能技术的公路工程施工安全管理系统开发与应用

赵金辉

惠州市惠湾高速公路有限公司, 中国·山东 昌邑 261300

摘要

公路工程施工安全管理是保障施工过程中人员和财产安全的重要环节。然而, 传统的安全管理方法存在局限性。近年来, 随着人工智能技术的快速发展, 其在公路工程施工安全管理系统领域的应用逐渐受到关注。论文通过对基于人工智能技术的公路工程施工安全管理系统开发与应用进行研究, 旨在探讨人工智能技术在公路工程施工安全管理中的应用潜力, 提出相应的方法和措施, 从而提高公路工程施工安全管理水平。

关键词

人工智能技术; 公路工程; 施工安全管理系统; 开发; 应用

1 引言

随着中国社会经济的不断进步, 人工智能的优势越来越明显, 将人工智能和公路工程施工安全管理系统充分融合, 可以进一步提高公路工程的安全和质量。就人工智能的特性而言。它包含了视觉、听觉等多方面内容, 对公路工程施工安全管理效果的进步起到了不可比拟的作用。同时, 它在节约人力资源成本、提高施工安全、工程质量等方面具有明显的优势, 可以降低各种危险事故发生的概率, 减少财产损失和人员伤亡, 并最大程度地满足公路工程的施工安全需求。

2 人工智能技术的公路工程施工安全管理系统开发意义

近年来, 中国公路工程在产值、规模、速度等方面得到充分发展, 逐步形成循环创新的建设体系, 以确保公路工程良性发展。同时在国家加大安全管理的背景下, 施工安全管理逐渐成为人们关注的焦点。人工智能技术覆盖面广、在实际应用过程中都有特定的相关性, 对于施工现场的管控效果也相对更佳。结合上述人工智能技术, 可以最大程度提升对公路工程施工安全管理系统的效率与指令, 缩小评估差值, 从而降低施工现场的事故发生率, 逐步营造一个更加安全、稳定的施工环境, 推动中国公路行业迈入新的发展台阶。

2.1 施工现场监测和安全预警

在计算机视觉技术和监控设备的帮助下, 施工现场可以实时监控, 识别和警告潜在的安全风险因素, 如事故易发

【作者简介】赵金辉(1979-), 男, 中国山东昌邑人, 本科, 工程师, 从事工程施工安全研究。

区域和违章操作。安全数据分析和决策支持：利用机器学习和数据分析方法，挖掘和分析公路工程安全数据，可以为决策者提供合理的安全管理决策和措施，如事故原因分析和风险评估^[1]。

2.2 虚拟现实与增强现实技术

通过虚拟现实和增强现实技术，可以在虚拟环境中模拟施工和风险场景，进行安全培训和模拟演练，培养施工人员的安全意识和应对能力。智能安全装备和个人防护：通过传感器、智能装备和个人防护装备相结合，利用人工智能技术对施工人员进行监控和管理，提高施工人员的安全防护能力。然而，目前人工智能技术在公路工程施工安全管理中仍面临一些挑战，如数据质量、模型可靠性、隐私保护等。为了实现更高水平的公路工程施工安全管理，需要进一步研究和完善人工智能技术的应用方法。

3 人工智能技术的公路工程施工安全管理系统开发分析

人工智能技术的公路工程施工安全管理系统结合计算机视觉和图像识别技术，实现对公路工程施工的实时监控和安全评估。该应用可以监控施工现场的安全状况，自动识别和报警危险区域、危险行为和安全隐患，及时采取预警和纠正措施，提高施工现场的安全性。

首先，通过计算机视觉技术，人工智能可以对公路工程施工现场的图像和视频数据进行采集、分析、归类，实时监控施工现场的情况。它可以识别潜在的危險区域，如封闭空间和临时设施，以及危险材料和设备。一旦发现危险区域，人工智能可以立即发出警报，提醒相关人员采取必要的安全措施。其次，人工智能还可以通过图像识别技术自动识别施工现场的危险行为和安全隐患。例如，它可以识别没有戴安全帽的工人、违规操作以及建筑材料堆放不当或不稳定等潜在问题。一旦识别出这些危险行为和危害，人工智能可以立即发出警报，并提供相关人员进行纠正和改进。此外，人工智能还可以分析施工人员的行为模式和姿势，预测潜在的事故风险。通过监控施工人员的动作和行为，人工智能可以识别不安全的姿势和行为，如弯曲、抬起物体、不正确的姿势、起重吊物下方站人等。基于这些数据，人工智能可以预测潜在的事故风险，并为相关人员提供相应的安全培训和警告^[2]。

其次，人工智能通过结合计算机视觉和图像识别技术，在公路工程施工实时监控和安全评估中发挥重要作用。能够自动识别和报警危险区域、危险行为和安全隐患，并及时采取措施进行预警和纠正。同时，通过分析施工人员的行为模式和姿势，人工智能可以预测潜在的事故风险，提高施工现场的安全性。该系统有助于减少事故发生的可能性，确保工人的安全和健康，改善公路工程施工环境。

4 人工智能技术的公路工程施工安全风险评估方法

4.1 构建施工风险清单

利用人工智能技术设计公路工程施工现场安全风险评估方法之前，需要对施工现场存在的风险进行系统总结，形成动态的风险备忘录，即风险清单。首先，明确项目点的选择范围，在指定区域内设置一定数量的风险监测节点。节点间距设置为1.5m，对建设项目进行现场测量和评估，并对历年各类风险事件进行统计。能完成风险项目清单的统计和调整。随后，根据施工场地的变化，计算出清单中每个项目的估计发生概率。结合已部署监测节点的数据信息，构建风险清单，为后续的安全风险评估工作提供参考依据。

4.2 建立动态风险评估集

在完成风险清单构建后，结合人工智能技术中的机器学习模型和模糊评价方法，根据施工现场的情况建立动态风险评估集。首先，确定风险来源，明确实际模糊识别指导目标，计算风险评价等级分配。根据得到的值，分配相应的风险评估等级和标准，结合机器学习技术构建多维机器评估矩阵，然后设置模糊评价隶属度等子集指标。可以对模糊评价隶属度的子集指标进行设置和调整，并在评价矩阵中设置上述两个评价阶段的子集，实现评价等级的划分，确保在复杂施工环境中更快地定位风险因素，实现多次定量评价处理。

4.3 设计风险评估模型

建立动态风险评估集后，利用各种人工智能技术构建安全风险评估模型。首先，根据公路工程施工现场的现状，需要利用机器学习技术对施工的基础数据和信息进行汇总和整合，建立动态风险项目数据库。其次，在评估过程中建立有针对性的生物特征识别程序，可以随时实时捕捉风险变化，完善数据库的数据信息。在此基础上，利用计算机视觉技术和三维仿真技术，根据公路工程场地及相应比例还原虚拟施工现场，并在其中植入多维动态风险评估模型结构。可以完成人工智能安全风险评估模型结构的设计和调整。整合相关人工智能技术，设计有针对性的安全风险评估模型。同时，还需要在模型中建立安全评估矩阵，以提高模型的实际评估能力，从而进一步保证公路工程施工现场风险评估结果的真实性和可靠性。

4.4 风险评估分析

构建完成人工智能安全风险评估模型后，可采用耦合分析法实现风险评估。利用人工智能风险评估模型，首先获取实时的基础评估数据和信息，构建耦合评估空间，对模型中的一些特殊事故情况建立耦合触发准则，计算耦合风险演化的概率。根据得到的值，估计相应的不耦合风险的演化概率。基于风险演化路径的变化，构建了风险集。在各种人工智能技术的辅助下，采用耦合分析方法，最终实现公路工程施工安全风险评估方法的设计^[3]。

5 人工智能技术的公路工程施工安全管理系统应用策略

人工智能技术还可以通过数据分析和挖掘来优化公路工程施工安全管理系统的运行,提高其利用效率。例如,利用机器学习算法分析建筑设备的运行数据,可以施工设备故障的规律和原因,进而进行预测和预防,从而降低设备维修和更换的成本,提高设备的运行效率。

首先,需要在公路工程施工安全管理系统上设置工作模块,各个部门分属不同的施工模块,并且能够在公路工程施工安全管理系统上实时录入当前施工的进程。其次,管理人员则需要通过公路工程施工安全管理系统,对施工现场的实际情况,以及各个施工团队的施工进度进行全方位的把控,做好重要环节的衔接工作以及沟通工作。通过公路工程施工安全管理系统分属工作的建设,有效将公路工程施工进程透明化,各个施工团队之间可以通过公路工程施工安全管理系统进行直接的联系以及施工计量口径的统一,降低管理工作的难度。这也进一步节约了管理资源,有效提升了工作的效率。

同时,建立公路工程施工安全管理问题反馈系统。首先,所有一线施工人员在施工过程中出现的任何问题都可以第一时间上传到公路工程施工安全管理问题反馈系统。在上传过程中,需要详细记录问题发生的时间、地点、实际情况、可能产生影响的原因和因素、可能产生的结果。确保施工管理人员对当前存在的问题有一个全面的认识。其次,施工管理人员需要掌握反馈问题,并对公路施工现场进行实际检查,争取在最短的时间内实施问题解决方案,最大限

度地减少损失。最后,详细记录解决问题的具体过程和结果,并将其作为公路工程施工安全管理问题反馈系统内生成的模板,以帮助解决未来的施工困难。通过不断反馈问题、解决问题、积累经验,全面提高公路工程施工安全管理工作效率^[4]。

6 结语

随着人工智能技术的不断发展和应用,公路工程施工安全管理系统开发与应用已经成为公路施工行业的一个重要发展方向。公路工程施工安全管理系统可以提高公路工程施工安全管理的效率和精度,降低安全管理成本。总的来说,公路工程施工安全管理系统的发展前景广阔,但也面临着一些挑战和难题,例如数据安全和隐私保护等问题。未来,公路施工行业需要加强技术研究和应用,推动公路工程施工安全管理系统的不断发展,实现公路施工行业的可持续发展和智慧化转型。

参考文献

- [1] 吴丹,高峰.人工智能在工程安全管理中的应用[J].中小企业管理与科技,2021(31).
- [2] 叶咸,李亚军,李果,等.智能算法在高速公路路堑高边坡工程施工安全总体风险评估中的应用研究[J].公路交通科技:应用技术版,2017(1):4.
- [3] 何愉舟,韩传峰.基于物联网和大数据的智能建筑健康信息服务管理系统构建[J].建筑经济,2015(5):6.
- [4] 杨春,王哲,聂波,等.人工智能技术的公路工程施工安全管理系统的研究与应用[J].电子设计工程,2022,28(2):91-94.