

水利施工人员安全行为智能识别技术应用初探

冯霞

内蒙古河套灌区水利发展中心解放闸分中心三排干沟排水所 内蒙古 巴彦淖尔 015000

【摘要】：随着水利工程的日益复杂和规模化，施工人员的安全问题成为了亟待解决的挑战。传统的安全管理方式依赖于人工巡查和经验判断，效率低、精度差且难以长时间保持高效。而智能识别技术的出现，为提高施工现场的安全管理提供了新的解决方案。利用人工智能、图像识别等技术，可以实时监控施工人员的行为并及时预警潜在的安全风险，确保施工过程的安全性。本文探讨了智能识别技术在水利施工中的应用，分析了其实现路径、面临的技术挑战及潜在的影响，旨在为提高水利施工人员的安全保障提供技术支持。

【关键词】：水利施工；安全管理；智能识别；行为监测；人工智能

DOI:10.12417/2811-0722.26.02.072

引言

水利工程作为基础设施建设中的重要领域，其施工过程中存在着较高的安全风险。传统的安全管理模式往往依赖人工巡查和经验判断，无法全面且实时地监控施工人员的行为。随着技术的不断进步，智能识别技术为水利施工的安全管理带来了新的契机。利用人工智能、计算机视觉等技术，可以对施工人员的安全行为进行实时识别和监测，从而及时发现安全隐患，采取相应的防范措施。这种技术的应用不仅能提高施工安全性，还能推动施工管理的智能化和精细化。因此，探讨智能识别技术在水利施工中的应用，具有重要的实际意义。

1 水利施工安全管理面临的挑战

由于水利工程往往涉及复杂的地质条件和环境因素，施工现场的风险种类繁多，安全管理工作面临严峻考验。施工人员在面对高空作业、大型机械设备操作、地下作业等特殊工种时，容易因缺乏实时监控和防范措施而发生安全事故。传统的安全管理方式主要依赖人工巡查和定期检查，但由于施工环境的复杂性和多变性，人工监管难以实现全覆盖，且巡查结果的准确性和及时性都难以保证。此种管理方式往往滞后，无法及时发现潜在的安全隐患，容易导致事故的发生。

施工现场的安全风险并非单一因素导致，多个因素的交织使得安全问题更加复杂。施工人员的操作习惯、设备故障、材料质量等都可能成为安全事故的诱因。传统的管理模式难以对这些复杂因素进行有效的监测与管理。工人疲劳、违章操作、疏忽大意等行为，也常常无法在第一时间被识别和纠正。对于大规模的水利工程项目，施工人员的数量庞大，如何实现对每一位工人的安全行为实时监控，是一个亟待解决的问题。

在一些环境条件恶劣的水利施工现场，施工人员的安全意识和应急处理能力可能存在不足，尤其是在突发事故发生时，现场管理人员难以迅速有效地做出反应。加之施工现场的管理工作涉及多个部门和工种，信息传递的滞后和沟通不畅，导致了管理效率的低下。这种种问题共同作用，使得传统的安全管

理方式难以应对日益复杂的施工安全需求，亟需探索新型的管理手段，以提高安全管理水平。

2 智能识别技术在施工现场的应用探索

随着信息技术的迅猛发展，智能识别技术在各行各业得到了广泛应用，特别是在水利施工领域，这一技术展现出了巨大的潜力。智能识别技术通过结合人工智能、机器视觉、深度学习等先进技术，可以实现对施工现场的实时监控和自动化分析，极大提升了施工安全管理的精度和效率。在施工现场，通过高分辨率摄像头和传感器的配合，智能识别系统能够捕捉到工人的每一个行为动作，利用图像识别技术对其是否符合安全操作规范进行判断。这些系统能够在人员操作不规范或存在潜在危险时，迅速发出预警，避免安全事故的发生。

在大型水利工程项目中，施工现场的规模庞大且环境复杂，人工监控往往存在盲点和时效性差的问题。智能识别技术通过全覆盖的传感器和摄像头布置，能够在每一个角落进行监控，实时采集数据并进行智能分析。当施工人员未佩戴安全帽或进入危险区域时，系统能够立即通过语音或视觉提示进行警告，提醒工人及时纠正不安全行为。通过深度学习算法，智能识别系统还可以不断优化对行为的识别精度，减少误报和漏报的可能性，从而提高整体安全管理水平。

智能识别技术还能够实现对施工设备的安全监控。许多施工设备操作复杂，且涉及到高空作业、大型机械操作等危险行为。通过将设备运行状态和操作人员的行为与安全规范对比，系统可以在设备出现故障、操作失误或安全隐患时，及时报警并触发应急处理流程。这一技术的应用，不仅能够有效减少设备故障和操作错误带来的安全风险，还能通过数据记录对设备的维护和管理提供精准支持。

在实际应用中，智能识别技术的优势在于其高效性和精准性。通过智能化的监控与分析，施工现场管理者可以实时掌握每一项施工活动的安全状况，并根据预警信息采取快速响应措施。这种基于智能识别技术的安全管理模式，不仅降低了人工

巡查的工作强度，还能够通过大数据分析，发现潜在的安全隐患，从而为制定更加科学的安全管理策略提供数据支持。

3 智能识别技术的实现路径与关键技术

智能识别技术在水利施工安全管理中的应用需要依赖于一系列关键技术的支持，这些技术涵盖了传感器网络、图像处理、深度学习等多个领域。实现这一技术的核心路径首先从数据采集入手。水利施工现场的环境复杂多变，安装在不同区域的高精度摄像头和传感器通过实时数据采集，不断监测施工人员和机械设备的行为。通过视频监控与传感器的结合，系统能够在各种情况下捕捉到施工人员的行为数据，识别工人是否按照安全规定操作，检测设备是否处于正常运行状态。这一过程依赖于强大的数据采集和传输能力，确保每一秒的数据都能被精确记录和及时反馈。

数据传输后，智能识别系统通过强大的图像处理技术对采集到的视频数据进行实时分析。图像处理技术在这一过程中起着至关重要的作用，尤其是在复杂的施工环境下，能够有效识别工人是否佩戴安全装备、是否进入危险区域或是否存在不规范操作。为了提高识别的精度，图像处理技术通常结合了模式识别、物体检测和跟踪算法，使系统能够在多种环境和复杂场景下稳定工作。这一技术依赖于高效的图像处理算法，不断提高对各类安全行为的识别率，减少误报和漏报。

深度学习技术的引入是智能识别技术实现的另一个关键突破。通过训练卷积神经网络（CNN）等深度学习模型，系统能够从大量的施工数据中提取特征并进行智能判断。深度学习通过模拟人类的大脑神经元结构，具有自我学习和改进的能力，使得系统能够不断优化安全行为的识别精度。通过对施工现场各种复杂情况的学习，深度学习模型可以识别出常规监控难以捕捉的微小行为变化，极大提升了安全管理的效率和准确性。与此同时，深度学习还为施工现场的实时反馈和应急处理提供了智能支持，当系统检测到潜在危险行为时，能够立刻发出警报，提醒现场工作人员采取行动。

智能识别系统还需要通过大数据分析来提高整体安全管理水平。在智能识别技术的应用中，大量的现场数据可以被整合和存储，以便进行后期的分析和挖掘。利用大数据分析，系统可以对施工过程中出现的各种安全隐患进行深入研究，挖掘潜在的安全风险，并为日后施工提供有价值的参考。数据的实时分析和回溯为施工现场的风险预测、应急管理和安全规划提供了有力支持。智能识别技术的实现路径涉及多个技术环节的协同工作，其中包括数据采集、图像处理、深度学习和大数据分析等多个层面的技术支持。通过这些关键技术的结合与应用，能够有效提高水利施工安全管理的智能化水平，为施工现场的安全保障提供更加精准和实时的技术手段。

4 智能识别技术的实施效果与评估

智能识别技术的实施在水利施工现场展现了显著的效果，不仅提高了安全管理的效率，还极大地减少了安全事故的发生。在实际应用中，智能识别系统通过对施工现场实时监控和行为分析，使得安全隐患能够被及时发现并加以预防。系统能够快速识别出未佩戴安全装备、操作不规范或进入危险区域的行为，一旦识别到异常情况，便能立即发出警报，提醒相关人员进行纠正。这种实时反馈机制大大提高了事故发生前的干预能力，从而有效降低了施工现场的事故率。

从实际应用的反馈来看，智能识别技术通过高效的数据处理和精准的风险识别，不仅能够减少人为因素导致的监管失误，还增强了安全管理的透明度。在一些大型水利工程中，传统的人工巡查往往由于施工规模大、人员分布广泛等问题，存在监管盲区，且难以实现24小时无死角的监控。而智能识别系统凭借全天候的监控能力，可以覆盖到每一个施工环节，确保每一位施工人员都在安全的操作范围内。这种全覆盖的监控模式使得安全管理者能够随时获取施工现场的即时安全数据，避免了人工巡查无法做到的精准监控。

实施效果的评估不仅体现在安全事故的减少，还在于施工人员安全意识的提升。通过智能识别系统的长期运行，施工人员在日常工作中逐渐形成了更强的安全意识，能够自觉遵守安全操作规范。在智能识别系统的警示和反馈作用下，工人对潜在的安全隐患保持高度警觉，从而在整体上提升了施工现场的安全文化。技术的介入使得工人意识到不规范操作可能带来的后果，激发了他们主动遵守安全规定的动机。

智能识别技术的实施效果也可以通过施工效率的提高来间接反映。虽然引入智能技术增加了初期投入，但长远来看，施工事故的减少和事故应急处理时间的缩短，能够有效提升施工项目的整体进度。通过减少安全事故和管理成本，项目的成本控制得到了优化，这为施工单位和管理方带来了经济效益。通过对数据的收集与分析，施工管理者可以获取大量的现场数据，为后期项目的优化和改进提供重要依据。智能识别技术在水利施工中的实施不仅在安全管理上取得了显著成效，还在提升施工效率、减少管理成本方面表现出了强大的潜力。通过持续的效果评估与优化，该技术的应用前景在水利施工领域愈发广泛。

5 提升水利施工安全的综合对策

水利工程施工环境复杂，涉及多种施工工艺和高风险操作，因此单一的安全管理措施往往难以全面保障施工人员的安全。通过结合智能识别技术和传统管理手段，可以形成一套完整的安全防控体系，从而提升施工安全管理的整体效果。完善施工现场的智能化监控系统是提升安全的关键步骤。通过在施工现场布置高精度摄像头和传感器，结合人工智能技术实时监

控施工人员的安全行为,能够及时识别和警示不规范操作。这些监控系统不仅能够捕捉到安全帽佩戴、是否进入危险区域等明显问题,还能够监测到一些难以察觉的细微行为,如工人的疲劳状态和过度集中操作等潜在风险。这种智能化监控大大提高了管理效率,使得施工安全不再仅依赖人工巡查。

加强施工人员的安全培训与意识提升是减少事故的基础。施工人员的安全行为往往受到自身安全意识的影响,因此定期的安全培训和演练至关重要。除了传统的安全教育外,还可以通过引入智能培训系统,通过虚拟现实技术模拟各种危险场景,使工人更直观地了解潜在的安全风险,并学会正确的应急处理方法。通过多种方式提高工人的安全意识,使其在实际工作中自觉遵守安全规程,从源头上减少事故的发生。施工现场的安全管理还需要加强多部门协同合作。在大型水利项目中,施工现场的安全管理涉及多个环节和人员,信息流通的及时性和准确性直接关系到事故防范的效果。利用信息化手段建立一个完善的安全管理平台,将各部门、各岗位的安全数据进行实时共享和处理。这样,不仅可以实现对现场安全状况的统一监控,还能提高事故发生时应急反应的速度,确保迅速采取措施进行处理。

参考文献:

- [1] 王涛,李宏.基于人工智能的施工安全管理研究[J].建筑科学,2023,39(6):23-28.
- [2] 张琳,刘凯.水利施工项目中智能识别技术的应用与挑战[J].工程管理,2022,48(2):14-19.
- [3] 赵鹏,陈强.智能识别技术在建筑施工安全中的应用与发展[J].安全技术,2023,32(4):85-90.
- [4] 李静,王伟.智能化技术在水利工程安全管理中的研究与应用[J].水利建设,2023,50(3):112-118.
- [5] 刘杰,赵旭.施工安全管理智能化发展的趋势与对策[J].施工技术,2022,44(8):120-125.

加强对施工设备的安全管理也是提升安全水平的重要方面。大型机械设备是水利施工中的主要工具,设备的故障或操作失误常常导致严重的安全事故。因此,建立完善的设备维护和检测系统,确保每台设备都处于良好的工作状态,是避免事故的关键。结合智能识别技术,可以实时监控设备运行状态,一旦发现异常或故障迹象,系统便会自动提醒操作人员和管理人员,及时进行维修或调整。通过这些综合性的措施,水利施工安全的管理可以更加高效、精准和智能化。智能识别技术的引入,结合强化培训、信息化平台和设备管理等手段,能够有效提高施工现场的安全防范能力,减少人员伤亡和财产损失,确保工程顺利进行。

6 结语

智能识别技术在水利施工安全管理中的应用具有显著的效果,它通过实时监控、精确识别施工人员的行为,极大提高了施工现场的安全性。通过与传统安全管理方式的结合,智能化手段能够弥补人工巡查的不足,减少安全隐患。随着技术的不断发展,智能识别技术将在水利施工领域发挥越来越重要的作用,推动行业向更加智能化、精细化的安全管理方向发展。