

智能技术在土木工程监测与维护中的应用探索

景 铎

黑龙江职业学院 150080

摘要: 随着科技的日新月异,智能技术如同一股不可阻挡的潮流,已经深深地渗透到了社会的各个角落与行业领域之中,土木工程这一传统而重要的行业同样未能幸免其影响。土木工程作为基础设施建设的关键一环,承担着为社会经济发展提供坚实支撑的重任,其监测与维护工作的质量直接关系到工程结构的安全性、稳定性和耐久性,进而影响到人民群众的生命财产安全。因此,如何运用先进的智能技术来优化土木工程的监测与维护流程,提升工作效率与维护质量,成为了当前行业内普遍关注的焦点。本文正是基于这一背景,深入探讨了智能技术在高职土木工程监测与维护中的具体应用,旨在为土木工程领域的监测与维护工作提供全新的思路与方法。

关键词: 智能技术; 土木工程; 监测; 维护

智能技术,凭借其高效、精准、实时的显著特点,在土木工程这一传统而又至关重要的领域中,展现出了前所未有的巨大应用潜力。通过巧妙地集成传感器技术、物联网技术、大数据技术以及人工智能等前沿科技手段,智能技术不仅能够实现对土木工程结构状态的实时监测,还能够基于收集到的海量数据进行深度分析,及时发出预警信号,并据此制定出科学合理的智能维护方案。这一系列技术的应用,不仅极大地提升了土木工程监测与维护的效率和准确性,更为有效地预防了工程事故的发生,为土木工程结构的长期安全稳定运行提供了有力保障,从而显著延长了工程的使用寿命。

一、智能技术概述

智能技术,作为一种前沿且充满创新活力的科技领域,其核心在于利用现代信息技术,特别是人工智能(AI)、物联网(IoT)、大数据等尖端技术手段,来实现对各类设备、系统或复杂过程的智能化控制与管理。这一技术通过深度融合计算智能、网络通信、数据分析与决策支持等多方面的能力,使得原本需要人工干预或传统方法处理的各项任务,得以在更加高效、精准、自主的方式下完成。智能技术的应用,不仅极大地提升了设备与系统的运行效率与管理水平,还为实现智能化转型、推动产业升级提供了强大的技术支撑与驱动力。

二、智能技术在土木工程监测与维护中的应用意义

(一) 提高监测效率

智能技术凭借其强大的数据处理与分析能力,能够实现对土木工程结构状态的实时监测,这一能力对于确保工程安全至关重要。通过集成高精度传感器和先进的物联网技术,智能系统能够不间断地收集结构内部的应力、变形、振动等关键参数,并利用大数据算法对这些海量数据进行快速处理与深度挖掘。这一过程不仅能够及时发现土木工程结构中可能存在的潜在问题,如裂缝扩展、材料老化等,还能够显著提高监测工作的效率与准确性,为工程维护人员提供及时、可靠的决策依据,从而有效预防安全事故的发生,保障土

工程结构的长期稳定运行。

(二) 降低维护成本

通过运用智能预警系统和智能维护策略,我们可以有效地避免因土木工程事故而引发的巨大经济损失和社会影响,同时显著降低工程的维护成本。智能预警系统能够基于实时监测数据,运用先进的大数据分析与机器学习算法,精准预测结构可能发生的故障或失效模式,及时发出预警信号,使维护人员能够在问题发生前采取必要的预防措施。而智能维护策略则根据预警信息,结合工程实际情况,制定并执行针对性的维护计划,如进行结构加固、更换老化部件等,从而确保工程结构的安全性和稳定性。这种基于智能技术的预警与维护模式,不仅能够有效避免工程事故的发生,减少因事故导致的直接和间接损失,还能够通过精准维护减少不必要的维护作业,优化资源配置,进而实现维护成本的显著降低。

(三) 提升工程质量

智能技术的广泛应用,为土木工程领域带来了革命性的变革,极大地提升了土木工程的整体质量,为工程的安全性和耐久性提供了坚实的保障。通过集成高精度传感器、物联网、大数据分析和人工智能等先进技术,智能系统能够实时监测工程结构的应力状态、变形情况、材料性能等关键参数,及时发现并预警潜在的安全隐患。同时,基于智能技术的维护管理系统能够根据监测数据,自动优化维护计划,精准定位需要维护的部位,采取科学合理的维护措施,有效延长工程的使用寿命。此外,智能技术还能够辅助工程师进行工程设计、施工监控和质量评估,提高工程设计的合理性和施工精度,进一步确保工程的安全性和耐久性。因此,智能技术的应用不仅推动了土木工程技术的进步,更为保障人民生命财产安全、促进社会经济发展作出了重要贡献。

三、智能技术在土木工程监测与维护中的应用策略

(一) 构建智能监测体系

在土木工程领域,物联网技术的广泛应用为构建覆盖工程全过程的智能监测体系提供了强有力的技术支持。通过巧

妙地将传感器、无线通信网络、云计算平台等物联网组件集成在一起，我们能够实现对土木工程结构从设计、施工到运营维护等各个阶段的实时监测和数据采集。

例如，在桥梁工程的智能化监测与维护中，我们可以采取一系列先进的技术手段来提升监测效率和准确性。具体而言，可以在桥梁的关键部位，如桥墩、桥面、悬索等，精心安装应力应变传感器、位移传感器和加速度传感器等高精度监测设备。这些传感器能够实时、精确地采集桥梁在各种荷载和环境条件下的受力状态、变形情况以及振动特性等关键数据。更为先进的是，这些传感器通过先进的无线通信网络，如4G、5G或LoRa等，能够实时、稳定地将采集到的数据传输至云端数据中心。在数据中心，我们可以利用大数据分析和人工智能技术对这些海量数据进行深度挖掘和智能处理，从而及时发现桥梁结构可能存在的安全隐患，为工程维护人员提供及时、准确的预警信息，确保桥梁的安全性和耐久性。这种基于智能技术的桥梁工程监测与维护方法，不仅提高了监测效率，还极大地增强了工程结构的可靠性和安全性。

（二）开发智能预警系统

在土木工程监测与维护领域，大数据分析和人工智能技术的结合为开发智能预警系统提供了强大的技术支持。通过收集来自各类传感器和监测设备的海量数据，智能预警系统能够利用大数据分析技术对这些监测数据进行深度挖掘和细致分析，揭示数据背后隐藏的规律和趋势。同时，结合人工智能技术，如机器学习、深度学习等，智能预警系统能够自动学习并识别工程结构异常行为的特征，从而实现潜在风险的及时发现和精准预警。

例如，在复杂多变的隧道工程中，智能预警系统展现出了其强大的监测与预警能力。通过在隧道内部的关键位置安装高精度的位移传感器、应力传感器和渗流监测设备等，智能预警系统能够实时监测隧道的位移变化、应力分布和地下水渗流等关键参数。这些监测数据通过先进的通信手段实时传输至云端数据中心，运用大数据分析和人工智能技术对这些海量数据进行深度挖掘和智能分析。系统能够自动学习隧道结构的正常行为模式，并识别出任何异常或偏离正常范围的数据。一旦监测到数据异常，如位移过大、应力集中或渗流量激增等，智能预警系统会立即触发预警机制，通过短信、邮件或APP推送等方式，迅速向维护人员发出预警信号，并提供详细的异常分析报告。维护人员接收到预警后，可以立即组织专业团队进行现场检查，并根据智能预警系统提供的维护建议，及时采取针对性的应对措施，如加固隧道结构、调整排水系统等，从而有效防止隧道结构发生破坏或安全事故。这种基于大数据分析和人工智能技术的智能预警系统，不仅显著提高了监测数据的利用率和预警的准确性，还为隧道工程的安全运营提供了坚实的技术保障。

（三）实施智能维护策略

在土木工程领域，智能预警系统的应用为制定针对性的智能维护策略提供了重要依据。当预警系统通过大数据分析和人工智能技术检测到工程结构存在潜在风险或异常时，它会立即发出预警信号，并提供详细的异常信息和分析报告。基于这些信息，维护人员可以迅速制定针对性的智能维护策略，实现精准维护。

例如，在高层建筑的结构健康监测中，如果智能预警系统检测到某个楼层的结构振动异常，它会立即发出预警，并指出异常的具体位置和可能的原因。维护人员接收到预警后，可以立即组织专业团队进行现场检查，并利用智能维护系统提供的维护方案，如加固结构、调整阻尼器等，对异常部位进行精准维护。这种基于预警系统提示的智能维护策略，不仅提高了维护工作的效率和准确性，还有效避免了因盲目维护或延误维护而导致的安全隐患和经济损失。

（四）培养智能技术人才

为了积极应对土木工程领域智能化转型所带来的迫切需求，加强高职土木工程教育中智能技术的培训和实践环节显得尤为关键和必要。高职院校应当主动承担起培养具备智能技术应用能力的专业人才的重任，通过整合和利用优质的教育资源，精心设计和引入一系列先进的智能技术课程和实训项目，为学生搭建起一个全面、系统且贴近行业实际的智能技术学习平台。在这个平台上，学生不仅能够接触到最新的智能技术理论，还能够通过参与实训项目，亲身体验智能技术在土木工程监测与维护中的实际应用过程，从而深入理解并掌握智能技术的核心原理和操作技巧。通过加强智能技术的培训和实践，高职院校能够培养出既具备扎实的土木工程专业知识，又熟练掌握智能技术应用能力的复合型人才，为土木工程行业的智能化发展提供坚实的人才支撑，推动行业向更高水平迈进。

例如，在培养面向未来的土木工程专业人才时，高职院校应当积极应对行业智能化转型的挑战，通过优化课程设置和强化实践教学，为学生打下坚实的理论基础和实践能力。具体而言，可以在土木工程专业的核心课程体系，增加物联网技术、大数据分析、人工智能算法等智能技术相关课程，使学生不仅能够深入理解智能技术的基本原理，还能够掌握这些技术在土木工程监测与维护中的具体应用方法。为了让学生将理论知识与实践操作紧密结合，高职院校可以积极与企业合作，共同建立实训基地，为学生提供参与真实智能监测与维护项目的机会。在这些项目中，学生可以亲身体验智能技术的实际应用过程，从传感器布置、数据采集、数据分析到预警与维护决策，全程参与，积累宝贵的实践经验。此外，高职院校还可以定期邀请行业内的专家进行专题讲座和技术指导，让学生了解最新的行业动态和技术趋势，为学生提供与行业前沿技术接轨的学习机会。通过这些综合性的培

养措施,高职院校能够培养出既具备扎实的土木工程专业知识,又熟练掌握智能技术应用能力的复合型人才,为土木工程行业的智能化发展注入源源不断的活力,推动行业向更高水平迈进。

(五) 推动产学研合作

为了加速智能技术在土木工程监测与维护领域的创新应用与持续发展,加强高校、科研机构和企业之间的产学研合作显得尤为关键且迫切。通过构建长期、稳定且紧密的合作关系,各方能够充分利用各自的优势资源,实现资源共享和优势互补。高校和科研机构拥有深厚的理论基础和前沿技术探索能力,可以为企业提供智能技术研发、算法优化、系统开发等方面的智力支持;而企业则具备丰富的市场应用经验和工程实践资源,能够为高校和科研机构提供实验数据、应用场景和反馈意见,促进研究成果的转化与应用。通过产学研合作,各方可以共同开展智能监测与维护技术的研发项目,推动技术创新与产业升级。同时,合作各方还可以共同举办技术研讨会、培训班等活动,加强人才交流与培养,为行业培养更多具备智能技术应用能力的专业人才。通过这些合作举措,各方能够形成合力,共同推动智能技术在土木工程监测与维护领域的广泛应用与深入发展。

例如,高校和科研机构可以发挥其在基础理论研究和前沿技术探索方面的优势,为企业提供智能算法优化、监测系统开发等方面的技术支持;而企业则可以利用其在市场应用、工程实践方面的丰富经验,为高校和科研机构提供实验数据、应用场景和反馈意见,促进研究成果的转化与应用。此外,

合作各方还可以共同开展人才培养项目,如联合培养研究生、举办技术培训班等,为行业培养更多具备智能技术应用能力的专业人才。通过这种产学研合作机制,各方能够形成合力,共同推动智能技术在土木工程监测与维护领域的广泛应用与深入发展,为土木工程行业的智能化转型提供有力支撑。

四、结语

综上所述,智能技术在高职土木工程监测与维护中的应用前景广阔。通过构建智能监测体系、开发智能预警系统、实施智能维护策略等措施,可以有效提高土木工程的监测效率和维护质量。同时,加强智能技术人才的培养和产学研合作,是推动智能技术在土木工程领域深入应用的关键。未来,随着智能技术的不断发展和完善,其在土木工程监测与维护中的应用将更加广泛和深入。

参考文献:

- [1] 葛慧杰. 建筑信息模型 BIM 技术在智能化土木工程中的应用 [J]. 教育科学论坛, 2020 (27): 29-30.
- [2] 余为凤. 智能化时代背景下普通高职院校土木工程专业计算能力要求与培养路径 [J]. 现代盐化工, 2020, 47 (05): 177-178.
- [3] 罗艳梅. 信息化条件下高职《土木工程测量》教学模式改革思考 [J]. 陕西教育 (高教版), 2019 (02): 116-119.
- [4] 靳利军. 高职建筑智能化工程技术专业模块化课程体系构建 [J]. 中国职业技术教育, 2022 (02): 11-20.

