

数字化智能化在工程防护应用的探索 and 方向

赵国兴

浙江永联建设工程股份有限公司 浙江 嘉兴 314000

摘要: 数字化智能化在工程防护中的应用领域具有广阔的潜力。通过数字化技术与智能化系统的结合,可以实现工程结构的实时监测和预警、强度评估和优化设计,以及灾害防护和环境保护等方面的应用。未来的发展将更加注重数据驱动和自动化、综合防护策略的整合和优化、智能化的可持续发展,以及全球一体化的合作。

关键词: 数字化;智能化;工程防护;发展方向

1 数字化智能化在工程防护中的作用

数字化智能化技术在工程防护中扮演着重要的角色,并对提升工程防护的效率和可靠性起到了积极的推动作用。数字化智能化技术利用先进的传感器、数据分析和人工智能等技术手段,可以实时监测和分析工程结构的状态、预测潜在的风险,并在必要时采取相应的措施以保障工程的安全性和可持续性。第一,数字化智能化技术在工程结构监测中发挥了重要的作用。通过将传感器等装置部署在关键位置,可以实时监测工程结构的运行状态,包括震动、变形、温度等指标的变化。同时,利用数据分析和人工智能技术,可以对监测数据进行实时处理和分析,发现异常情况并提前预警,从而避免结构的失效和破坏。第二,数字化智能化技术能够有效地指导工程防护的决策和措施制定。通过对监测数据的分析和挖掘,可以获得关于工程结构运行情况和潜在风险的深入理解,并为工程防护提供科学依据。同时,结合人工智能技术,可以利用以往的数据和经验进行模拟和预测,评估不同防护措施的效果并帮助决策者做出合理的选择。第三,数字化智能化技术还可以提高工程防护的效率和准确性。传统的工程防护方法常常需要大量的人力和时间,而数字化智能化技术可以实现自动化的监测和数据处理,大大减少了人为错误和漏报的风险。同时,数字化智能化技术可以实现快速响应和实时调整,能够及时掌握工程结构的运行状态,并根据需要采取相应的预防和维护措施,提高防护的灵活性和效果^[1]。

2 数字化智能化在工程防护领域的应用现状

2.1 介绍数字化和智能化技术在工程防护中的运用

数字化和智能化技术在工程防护领域的应用正在得到广泛的关注和实践。数字化技术利用先进的传感器、数据采集和处理技术,将工程结构的运行状态转化成数字化的数据形式,为后续的分析和决策提供基础。智能化技术则借助人工智能和机器学习等方法,对大量数据

进行分析和挖掘,实现对工程结构状态的实时监测、预警和优化。在工程防护中,数字化技术被应用于结构监测和评估。通过在工程结构中布置传感器,可以实时测量振动、变形、温度等关键参数,并将数据传输到中心系统进行分析。利用数据采集和处理技术,可以对结构的行为进行深入验证和评估,预测结构运行的性能和潜在风险。此外,数字化技术还可以通过非接触式的方法进行结构检测和评估,例如激光扫描和红外成像技术,更加全面地了解结构的整体情况。智能化技术在工程防护中的运用主要表现在决策支持和风险管理方面。通过对传感器数据的实时监测和分析,智能化系统能够实现结构状态的预警和异常检测。根据预警信息,系统能够自动调整工程设备的运行状况,提供预防性的维修和保养,降低结构的破损风险。此外,结合人工智能技术和大数据分析,可以对历史数据进行挖掘和模型训练,形成预测模型,实现结构破坏的预测和风险管理。当前,数字化智能化技术在工程防护领域的应用已经开始取得了一些成果。许多国家和地区已经在大型工程中采用了数字化智能化系统进行实时监测和预警,例如桥梁、隧道和建筑物等。这些系统不仅提高了工程的安全性和可靠性,还大大降低了监测和维护成本,提高了工程项目的经济效益。

2.2 数字化智能化在工程防护中的优势和挑战

当前,数字化智能化技术在工程防护领域的应用已取得了长足的发展。其优势体现在以下几个方面:(1)数字化智能化技术可以实现实时监测和预警。通过布设传感器和采集监测数据,工程结构的状态可以得到即时反馈,有助于提前发现问题并及时采取措施,以避免事态恶化。与传统的巡检方法相比,数字化智能化技术可以大幅提高监测效率并降低人力成本^[2]。(2)数字化智能化技术能够进行数据分析和挖掘。通过应用人工智能和大数据分析技术,可以从海量的监测数据中提取有

价值的信息,实现对结构的全面分析和评估,进而为工程防护提供科学的决策支持。这有助于优化防护措施、加强风险管理,并对结构的维护和保养进行精确规划。

(3) 数字化智能化技术在资源利用和成本控制方面也具有优势。通过对结构状态进行精准监测和评估,可以实现寿命周期管理,合理安排维护和维修计划,最大限度地延长工程结构的使用寿命。同时,数字化智能化技术还可以帮助降低能源消耗和环境影响,提高工程的可持续性。

3 数字化智能化技术在工程防护应用中面临的挑战

3.1 技术瓶颈

技术瓶颈是数字化智能化技术在工程防护中面临的主要挑战之一。虽然数字化和智能化技术取得了一些进展,但仍存在一些限制。例如,传感器的精度和可靠性仍有待提高,数据采集和处理的速度和效率需要进一步优化,算法和模型的准确性和实时性还有提升的空间。这些技术瓶颈限制了数字化智能化技术在工程防护中的应用效果和推广速度。

3.2 数据安全问题

在数字化智能化技术在工程防护应用中,数据安全问题是一个重要的挑战。随着传感器数量的增加和数据采集的持续进行,工程结构产生大量的数据,这些数据包含了敏感的结构信息。如何确保这些数据的安全性和隐私保护成为亟待解决的问题。首先,数据传输和存储过程中的安全性是一个关键问题。在数据的传输过程中,需要采取加密的方式,防止数据被未经授权的人员截获和篡改。同时,在数据存储过程中,也需要采取相应的安全措施,防止数据被恶意攻击和窃取。其次,数据隐私保护是数字化智能化技术应用中的另一个重要问题。工程结构的监测数据可能涉及到一些敏感信息,比如涉及国家安全、商业机密等。因此,在数字化智能化技术应用中,必须制定严格的隐私保护规范,明确规定数据的使用范围和权限,并采取有效的措施防止数据被非法使用和滥用^[1]。

3.3 成本问题

数字化智能化技术的应用需要投入大量的资金和资源,包括传感器设备的采购、系统建设和维护等方面的费用。首先,传感器设备的采购和安装是数字化智能化技术应用中的重要环节。从传感器的选型到设备的购买和布放,都需要投入相应的成本。特别是对于大型工程而言,需要大量的传感器来进行全面监测。这些成本可能包括传感器本身的费用、安装和布线的费用以及维护和更换的费用。其次,系统建设和运维也需要投入大量

的成本。数字化智能化技术应用需要建立相应的系统来收集、处理和分析数据,并提供预警和决策支持功能。这涉及到硬件设备的购买、软件开发或购买和系统集成等方面的费用。与此同时,还需要专业的技术团队进行系统的运维和维护,确保系统的正常运行和数据的准确性。另外,数字化智能化技术应用的运营和管理也需要投入一定的成本。这包括人员培训和技术支持等方面的费用。工程防护领域的从业人员需要接受相应的培训,掌握数字化智能化技术的使用方法和操作技巧。同时,还需要提供定期的技术支持和维护服务,以保证系统的持续运行和性能优化。

4 数字化智能化在工程防护中的潜在应用领域

4.1 讨论数字化智能化技术在结构防护中的应用

数字化智能化技术在工程防护中有着广泛的潜在应用领域,特别是在结构防护方面。首先,数字化智能化技术可以在结构健康监测和预警领域发挥重要作用。通过在工程结构上布设传感器,可以实时监测结构的应力、变形、振动等参数,及时发现结构的异常情况,并向相关人员发出预警信息。这有助于提前识别结构的问题,进行必要的维修和加固,避免可能的事故和损失。其次,数字化智能化技术可以用于结构强度评估和性能优化。通过在结构中采集大量的监测数据,可以对结构的强度、刚度、耐久性等进行实时的评估和分析。这有助于制定合理的结构维护和保养计划,提高结构的使用寿命和性能。数字化智能化技术还可以在结构保护和抗灾防灾中发挥重要作用。通过在结构中布置传感器和灾害监测装置,可以实时监测自然灾害(如地震、风暴、洪水等)对结构的影响,并进行相应的预警和应急处理。这有助于降低灾害对结构的破坏和人员安全的风险。在结构防护方面,数字化智能化技术还可以应用于结构材料的研发和应用、结构优化和改进设计等方面,提高结构的抗震性能、抗风性能和可持续性。

4.2 探讨数字化智能化技术在地质灾害防护中的应用

数字化智能化技术在地质灾害防护中也有着广泛的潜在应用领域。(1) 数字化智能化技术可以在地质灾害监测和预警方面发挥重要作用。通过在潜在灾害区域布设地质传感器,可以实时监测地下水位、土壤含水量、地表变形等参数,及时发现地质灾害隐患并向相关部门和居民发出预警信息。这有助于提前采取必要的措施,减轻灾害造成的损失^[4]。(2) 数字化智能化技术还可以应用于地质灾害风险评估和区域规划方面。通过采集和分析大量的地质数据,结合数字化地图和地理信息系统,可以对潜在灾害风险进行定量评估和空间分布分

析。这有助于科学合理地确定各类用地的规划限制和管理措施,减少人员和财产的损失。(3)数字化智能化技术在地质灾害应急响应和救援中也有着重要作用。通过应用无人机、激光雷达和遥感技术,可以快速获取灾害现场的图像和数据,对受灾情况进行实时监测和评估,协助决策者制定救援和抢险方案。同时,数字化智能化技术还可以提供虚拟仿真和数据模拟等工具,帮助应急救援人员进行培训和演练,提高应对灾害的能力。(4)在地质灾害防护方面,数字化智能化技术还可以用于地质工程设计和土地利用规划等方面,提高地质工程的可靠性和土地利用的科学性。

4.3 探索数字化智能化技术在环境保护中的应用

首先,数字化智能化技术可以在环境监测和预警方面发挥重要作用。通过在环境敏感区域布设传感器,可以实时监测空气质量、水质、噪声等环境参数,及时发现环境污染和异常情况,并向相关部门和公众发出预警信息。这有助于及时采取必要的措施,减少污染的扩散和对人体健康的影响。其次,数字化智能化技术还可以应用于环境风险评估和管理方面。通过采集和分析大量的环境数据,结合数字化地图和地理信息系统,可以对潜在环境风险进行定量评估和空间分布分析。这有助于制定科学合理的环境保护政策和规划,减少环境污染和生态破坏。数字化智能化技术在环境应急响应和监管中也有着重要作用。通过应用遥感、卫星监测和地理信息系统,可以快速获取环境污染的信息和数据,对污染源进行定位和管控。同时,数字化智能化技术还可以构建环境污染模型和预测系统,提前预知环境污染的可能发生,协助决策者制定应急响应和治理措施。在环境保护方面,数字化智能化技术还可以用于资源管理和清洁能源开发等方面,推动环境友好型的可持续发展。

5 数字化智能化工程防护的未来发展方向

数字化智能化工程防护的未来发展将朝着以下几个方向展开:第一,工程防护将更加注重数据驱动和自动

化。随着物联网技术、人工智能和大数据分析的不断发展,工程防护将能够更加全面、实时地获取和分析各种监测数据,实现智能的预警和决策支持。同时,自动化技术的应用将减少人为操作的误差,提高工程防护的准确性和效率。第二,工程防护将更加强调综合防护策略的整合和优化。数字化智能化技术将被应用于多个维度的工程防护中,包括结构安全、地质灾害防护、环境保护等。不同防护领域之间的信息共享和协同将得到提高,实现防护策略的综合性和协调性。第三,工程防护将趋向于智能化的可持续发展。数字化智能化技术将用于优化资源利用和减少环境污染,推动工程防护朝着环保、节能、低碳的方向发展。同时,工程防护将更加注重生态维护和生态修复,实现与自然和谐共处。第四,工程防护将朝着全球一体化的方向发展。数字化智能化技术将促进工程防护领域的国际合作与交流,共同应对全球性的工程风险和灾害挑战。国际标准和规范的统一将进一步提升工程防护的效果和水平。

结束语

随着数字化智能化技术的不断进步,工程防护领域将迎来新的发展机遇。数字化智能化在工程防护中的应用不仅能提高结构安全和环境保护的水平,还能优化资源利用和推动可持续发展。应积极探索和应用数字化智能化技术,不断改进和创新工程防护的方法和手段,为人类的生命安全和环境保护作出应有的贡献。

参考文献

- [1]张涛,王俊成,刘宁.数字化智能化技术在工程防护中的应用与挑战[J].工程技术研究,2021,13(2):15-19.
- [2]李明,王立军,张伟.基于数字化智能化的工程防护系统设计及实施[J].自动化与仪器仪表,2021,(4):45-49.
- [3]王莉,陈刚,刘海涛.数字化智能化技术在工程安全防护中的最新进展[J].建筑安全与环境学报,2021,28(1):29-35.
- [4]赵宇,张红星,孙晓峰.工程防护中数字化智能化技术的探索与实践[J].数字技术与应用,2021,39(3):66-70.