

科技论坛

基于人工智能技术的水务信息化系统研究

贺腾蛟

鄂尔多斯市城市水务有限责任公司 017010

【摘要】人工智能技术作为信息化进程中的重要组成部分，在应用水务管理中逐渐成为行业发展的趋势。传统管理模式逐步暴露出效率低下及决策支持不足等问题，引入人工智能技术为水务管理提供更加智能高效的手段。本文探讨在水务信息化系统中应用人工智能技术的方法，分析人工智能在监测水质、管理管网及预测需求等方面潜力。深入分析相关技术，揭示人工智能对优化水务资源配置、提升管理效率及减少能源浪费等方面的关键作用。

【关键词】人工智能；水务信息化系统；研究

Research on water information system based on artificial intelligence technology

He Tengjiao

Ordos City Water Supply Co., LTD 017010

【Abstract】 As an essential component of the informationization process, artificial intelligence technology is gradually becoming a trend in industry development in water management applications. Traditional management models have increasingly revealed issues such as low efficiency and insufficient decision support. Introducing AI technology provides more intelligent and efficient means for water management. This paper explores methods for applying AI technology in water information systems, analyzing its potential in monitoring water quality, managing pipelines, and predicting demand. It delves into relevant technologies to reveal the critical role of AI in optimizing water resource allocation, enhancing management efficiency, and reducing energy waste.

【Key words】 artificial intelligence; water information system; research

引言:

在城市化快速发展背景下,水务行业面临的压力愈加严峻。传统水务管理模式和技术手段已无法满足复杂多变的管理需求,需寻求更加高效精确的解决方案。引入人工智能,可以为解决这些问题提供新思路,人工智能技术在大数据分析、智能决策及预测等方面的优势,使其在应用水务领域中逐渐成为提升管理效能的关键。将这一前沿技术嵌入水务信息化系统,优化资源配置及管理流程成为当前研究重要方向。

一、传统水务信息化系统的局限性

传统水务信息化系统局限性主要体现在应对复杂性及适应性的不足,传统系统大多基于预设规则及简单的数据处理框架,无法充分应对多变的水务管理需求。在水质监测及管网调度方面,传统系统无法实时捕捉分析大量动态数据,导致其对突发事件的响应能力差。在出现水质污染或管网故障时,传统系统往往依赖人工操作或预设规则干预,缺乏自

动化诊断及快速响应能力,这在实际操作中往往造成效率低下及资源浪费。此外,传统系统中数据处理通常以历史数据为基础,忽视数据间的潜在关系及隐含规律,难以深度分析全局或动态角度。这种单一数据源模式使系统难以实施智能化决策,也无法实时优化及自动调整。

同时,传统水务信息化系统的硬件及软件架构通常较为陈旧,缺乏新兴技术的兼容性,在迅速发展大数据、物联网及人工智能的今天,传统系统的处理能力及适应性往往难以满足日益增长的水务数据量及复杂性需求。同时系统扩展性差,在面对新管理需求和及技术更新时,传统系统需大量人工干预及投入资源,来增加维护及管理成本。因此,传统水务信息化系统存在较为严重的局限性,无法应对现代水务管理所需的实时性、智能化及复杂性。

二、基于人工智能技术的水务信息化系统研究策略

1、智能调度管网检测故障,优化水务信息化系统

人工智能技术在水务信息化系统中的作用显著,人工智能能够处理大量水务数据,提取出潜在的规律及异常,实施

系统自动化管理。人工智能技术借助实时监控数据水水管网,可以识别管网中出现的微小故障并提前预警,人工智能可结合集成大量传感器数据及历史数据来深度识别模式,从而在系统内形成自适应调度机制,智能分析调整管网压力及水质变化等,可以极大提升水务信息化系统的响应速度及管理效率^[1]。

技术人员可以结合“智慧水务管理系统”来优化运行水务信息化系统,在智能调度方面,技术人员借助深度学习算法对水源及水池的实时数据实施动态学习及预测。系统会自动根据水池的水位变化,实时计算所需的供水量。若水池水位下降至设定值以下,系统会自动发出信号启动水源井水泵,调整水源流量。结合历史数据,深度学习算法能预测水池的用水需求,还能够综合考虑气候变化及用水高峰等因素,精准调整水源井水泵的启停时机。在这一过程中,技术人员定期优化深度学习模型,可以提升模型准确性及响应速度,保证供水系统在任何情况下都能高效运作。

同时,水务信息化系统中的管网故障检测环节,技术人员运用机器学习及异常检测技术,能够设计出自动识别管网故障的人工智能系统。该系统会不断分析来自各节点的实时数据,一旦发现异常的水流波动、压力骤变或其他异常情况,系统会立即启动故障诊断机制。技术人员还可以结合算法模型分析故障信号,利用决策树、神经网络等多种机器学习算法对数据智能化处理,从而早期识别及定位故障。针对管网泄漏问题,技术人员会利用数据的波动特征,借助故障预警系统触发报警,指引相关维护人员迅速定位故障点并采取修复措施,最大限度减少浪费水资源及损坏设备。在优化水务信息化系统整体运行过程中,技术人员还需持续监控评估系统的实时运行数据。结合大数据平台功能,技术人员可分析水务信息化系统的实时数据,掌握系统的运行状态,识别运行中的瓶颈不足。采用这些技术手段,技术人员能够精准控制整个水务信息化系统,不单可以提高资源利用效率,还最大限度减少管网故障对水务供应的影响,推动持续优化升级智慧水务信息化管理系统。

2、快速反馈响应,提升水务信息化系统应急能力

人工智能借助实时数据的采集分析,能够为水务信息化系统提供快速精准的响应策略,在传统水务信息化管理中,面对突发事件管网破裂或水源污染时,通常响应速度较慢,往往导致资源浪费或污染扩散^[2]。然而,人工智能技术可以结合大数据及机器学习模型,实时监控水务信息化系统运行状态,在检测到异常时迅速触发自动化控制系统,精准识别问题所在,并提供最优的应急处理方案。在动态调整水流及水压方面,人工智能能够引用学习及优化算法,保证水务信息化系统的稳定安全性。技术人员持续学习优化,可以不断提高系统准确性及效率,保证系统在多变环境中稳定运行。

技术人员还可结合“水资源供应管理系统”反馈机制提升水务信息化系统应急能力,技术人员借助深入整合大数据及人工智能技术,能够在快速反馈响应机制方面精确提升系统的应急能力。过程中,技术人员的工作需从采集数据开始,结合高密度传感器的布设,系统能实时获取水源、管网及运行设备等各种状态信息。数据一旦采集,便会传输到中央数据库,这些数据整合后输入到人工智能系统,经过数据清洗、标准化处理,再进入深度学习算法模型中训练优化。在此过程中,技术人员不断调整模型参数,可以保证数据采集精度及算法高效性。系统能够基于历史数据及实时数据,分析出未来一段时间内的供水需求波动及可能的系统瓶颈,预测可能出现的水源短缺及管网压力过大等问题。

同时,一旦系统识别到潜在风险,快速反馈响应机制便会启动,技术人员需利用人工智能技术的即时决策能力,根据预测结果自动调整水源泵站的运行状态及管网压力。在故障发生前,水务信息化系统可根据人工智能模型反馈主动识别出系统中潜在的风险点,并采用自动调节管网压力及控制水源流量等措施来降低风险,保证供水质量及稳定性。当异常事件发生时,系统能够实现快速响应自动启动应急预案,技术人员可以迅速定位问题并采取相应措施。这种结合人工智能技术的智能调度,可提高水务信息化系统的应急响应能力,还保证高效运作系统,最大限度降低人工干预需求。

此外,深度学习模型还可借助历史数据的不断反馈学习,优化决策过程,提升预测准确性。在技术人员的不断调试及更新下,系统能够精准调度水源及设备,避免能源浪费并保证供水效率。此种基于人工智能及深度学习的智能调度方案,结合水务信息化系统的具体需求,可以优化水务信息化系统的应急能力,使水资源供应管理更加高效稳定。在水务信息化系统中深度应用人工智能,使系统能够在面对紧急情况时迅速反馈并做出反应,是水务管理自动化的重要步骤,更为高效管理水资源提供智能决策支持,从而实现精准调度及科学管理水资源。

3、创新可视化平台,增强水务信息化系统决策支持

应用人工智能技术在水务信息化系统中为决策支持带来深刻创新,在可视化平台设计的领域,其核心作用在于将复杂的水务管理数据结合智能算法转化为易于理解的视觉信息,使技术人员能够在面对海量数据时,快速准确地把握关键情报。在复杂环境下,技术人员面临信息过载时,人工智能技术提供的决策支持系统可以为其简化决策路径,提升决策效率及准确性。此类技术可视化平台设计,依托深度学习模型的学习能力,将技术人员的认知负担降低至最低,帮助其在动态变化的水务环境中保持有效决策^[3]。

技术人员可采用“智慧水利平台”来增强水务信息化系统决策支持,技术人员针对创新可视化平台设计,来提升水

务信息化系统的决策支持,并采取精细化设计及实施步骤。过程中,技术人员采集实时水位、流量、降水量等数据,依托大数据分析技术深度挖掘这些信息,可以有效清洗处理数据。技术人员借助人工智能的机器学习及深度学习模型,能够构建强大数据分析能力,以识别出不同情景下的水情发展趋势,并结合智能化算法预测。这些数据借助可视化工具可实时展示于平台上,使管理人员能直观看到水位变化、流量数据及降水量等信息,并在此基础上决策,促进发展水务信息化系统。

同时,在平台的可视化设计中,技术人员还需特别注重综合展示多维数据,系统不单展示单一维度数据,还将融合不同数据源,综合展示气象预报信息、水位历史数据以及流域区域的实时数据,从而形成一个多层次的立体图表。为提高决策支持的准确性及实时性,技术人员可以在设计中加入预测模块,这一模块借助关联性分析历史水位、流量数据及气象信息,能够自动预测极端天气条件下的水情变化趋势。基于这些预测,系统能自动生成应急响应方案,并运用可视化界面以图表、热力图、动态变化曲线等形式展示给技术人员,帮助其迅速做出反应。

此外,水务信息化系统中为保证高效运行平台在大数据条件下,技术人员需优化数据存储及处理技术,采用分布式计算框架,以支持实时处理大规模数据。平台能够在处理复杂数据时,不发生延迟,并在出现突发情况时,快速推送分析结果,供技术人员参考。引入深度学习模型,平台能够处理水务管理的常规任务,还能深度分析历史数据,实现预测性决策,进一步提升水务信息化系统的应急响应能力。

4、动态监控智能化,推动水务信息化系统持续发展

人工智能技术在水务信息化系统中引入深度学习及大数据分析,人工智能使水务信息化系统能实时监测水位及流量等关键参数,还能基于历史数据及环境变化预测未来趋势。动态监控系统能够实时感知水资源的变化,快速响应水灾、干旱等突发事件,提高应急响应能力。智能化的监控平台结合不断优化数据处理算法,使水务信息化系统能够及时做出调整在水情变化及气候异常等复杂情况下。借助这一方式,水务信息化系统逐步从传统的监控工具转变为具备智能

预测、决策支持及自动调度能力的全方位平台,推动水务行业的信息化及智能化进程^[4]。

技术人员可借助“智慧水务监测平台”来实时监测水质并快速应急响应,推动水务信息化系统持续发展,过程中,技术人员需保证传感器及物联网设备的稳定性,定期维护硬件设备,保证数据采集的准确完整性。对于实时水质数据,系统需对比历史数据及实时数据,利用机器学习模型动态学习,不断提升对水质变化的反应速度及准确性。技术人员调整模型参数,使系统能够自动从新数据中学习,改进水质异常的预警机制,进一步提高水质变化的预测能力。深度学习模型可以结合水质变化的时空特征,发现潜在的异常趋势,实现对潜在水污染风险的提前预警。

同时,系统的智能化改进体现在技术人员不断优化数据流处理框架,保证信息的实时传输及分析反馈。每当水质出现异常,系统会自动生成预警信息,发送至相关人员,触发应急响应机制。人工智能技术还在系统中发挥自我优化的作用,借助算法不断调整预警策略,可以强化实时感知水质变化。技术人员定期训练优化系统的深度学习模型,以保证在不同环境下,平台能够适应复杂的水质监测需求。动态监控智能化改进体现在水质监测,还涉及到优化整个水务管理体系。在技术人员引导下平台不断结合最新的人工智能技术及大数据分析方法,推动水务信息化系统智能化在数据采集、处理、分析等各个环节升级,促进水务管理的全流程自动高效化。

结语:

迅猛发展人工智能技术为水务行业带来前所未有的变革,推动创新升级水务信息化系统,今后水务信息化系统将继续依托人工智能深度应用在大数据、云计算及物联网等领域,优化水资源调度分配。随着技术不断进步及逐步拓展应用场景,水务信息化系统将愈加智能自动化,并在环保节能等领域发挥重要作用,成为现代化城市基础设施不可或缺的一部分。

参考文献

- [1]蒋小波. 基于人工智能技术的水务信息化系统研究 [J]. 中国信息化, 2024, (11): 91-92.
- [2]邓艾武. 信息化技术在水利工程运行管理中的应用 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (26): 196-198.
- [3]韦一, 王珏, 张晓星, 蒙政成. 智慧水务信息化系统应用与分析研究 [J]. 软件, 2023, 44(11): 138-140.
- [4]万力, 王振宇, 许令顺. 基于物联网和人工智能技术的智慧水务系统设计 [J]. 智能建筑, 2021, (10): 13-17.