

水利工程管理中人工智能技术应用研究

唐 浪

米易县河道堤防建设事务所, 四川 攀枝花 617000

[摘要]随着水利工程规模变得越来越大,管理任务也一天比一天复杂起来,传统管理方法在效率、精准性以及安全性等方面碰到了不少挑战。人工智能技术有着十分强大的数据处理能力、智能分析能力还有预测能力,给水利工程管理带来了全新的技术手段。依据人工智能技术的核心原理来仔细分析它在水利工程管理里的应用意义,同时从规划设计阶段、施工管理阶段以及运行维护阶段这三个阶段去探讨具体的应用要点,希望能够给水利工程管理朝着智能化、科学化方向发展提供一定的参考与指导。

[关键词]水利工程;人工智能;管理;应用

DOI: 10.33142/hst.v8i9.17678

中图分类号: TV698

文献标识码: A

Research on the Application of Artificial Intelligence Technology in Water Conservancy Engineering Management

TANG Lang

Miyi County River Embankment Construction Office, Panzhihua, Sichuan, 617000, China

Abstract: With the increasing scale of water conservancy projects, management tasks are becoming more and more complex day by day. Traditional management methods have encountered many challenges in terms of efficiency, accuracy, and safety. Artificial intelligence technology has powerful data processing, intelligent analysis, and prediction capabilities, bringing new technological means to water conservancy project management. Based on the core principles of artificial intelligence technology, carefully analyze its application significance in water conservancy project management, and explore specific application points from the planning and design stage, construction management stage, and operation and maintenance stage. It is hoped that this can provide some reference and guidance for the development of water conservancy project management towards intelligence and scientificity.

Keywords: water conservancy engineering; artificial intelligence; management; application

引言

水利工程属于我国基础设施当中的重要构成部分,其管理水平同防洪安全、水资源合理配置以及生态环境保护有着紧密关联。在传统管理模式之下,水利工程存在信息分散、数据处理能力受到限制以及决策依靠经验等状况,这些问题在相应程度上对工程效率以及可靠性的提升形成了制约。近些年来,人工智能技术发展速度很快,在数据挖掘、预测分析、智能决策等方面呈现出独特的长处,给水利工程管理带来了全新的解决办法。人工智能技术能够提高管理效率以及决策精准度,还能够借助智能化方式达成施工监测、设施巡检以及运行维护方面的优化,以此推动水利工程管理朝着智能化、科学化的方向去发展。所以,针对人工智能技术在水利工程管理中的应用展开深入研究,具备重要的理论价值以及实际意义。本文把人工智能技术当作核心,依据水利工程管理的实际需要,对其应用的意义以及要点展开系统剖析,为工程管理实践给予指导参考。

1 人工智能的概念

所谓人工智能技术,是指在当代科技发展中充分利用先进的互联网技术和模拟计算技术。通过机器操作,模拟

人的意识进行固定思维,成为一种动作技术。目前人工智能的应用非常广泛,无论是制造企业、制造企业、互联网企业等,都开始应用人工智能技术。人工智能技术的核心是数据的支撑和大功率传输技术的支撑。它可以模拟在处理问题的过程中的某些思考和决策。通过大量的数据计算,人工智能的主要特点是精确、高效和严谨。因此,各国都在积极研发人工智能技术,尤其是以美国为代表的微软、谷歌等大型互联网公司正在积极研究人工智能技术,与装备制造业进行有效合作。

2 人工智能在水利工程管理中的应用意义分析

2.1 提升水利工程管理效率与准确性

人工智能技术于水利工程管理而言,其一大优势便是可大幅提升管理效率以及决策的准确度。在传统的管理模式当中,水利工程的数据采集、分析以及决策往往依靠人工操作来完成,如此一来,耗时便会比较长,并且还容易受到经验水平以及主观判断方面的影响,进而致使管理效率不高,决策也易出现失误。在引入人工智能技术之后,借助先进的数据采集以及处理方式,便能迅速获取数量众多且实时更新的数据,像水文信息、设备状态、施工进度等等均包含在内,而后凭借机器学习算法以及深度学习模

型展开高效的分析,达成对水利工程各个不同环节的精准监控。人工智能能够自动去识别潜在的风险、预测可能出现的异常情况,并给出科学合理的决策建议,如此便可大幅缩减信息处理所需的时间,提升管理的精度以及响应的速度。特别是在大型水利工程以及跨区域水资源调度方面,人工智能所具备的高效计算以及智能分析的能力,能够让管理人员在条件复杂的状况下快速地做出最为优质的决策,以此有效地提升整个工程管理的水平。

2.2 实现智能调度及优化决策

在水利工程运行管理期间,合理的资源调度以及科学决策极为关键。人工智能技术凭借对历史数据与实时数据展开的深度学习,可构建精准的预测模型,进而达成智能调度与优化决策。与传统依靠人工经验的调度方式相比,人工智能可针对不同水文情形、施工条件以及资源限制展开全面剖析,自动形成最优调度方案,兼顾效率、安全性以及经济性。比如,在水库蓄水和防洪调度方面,AI系统能综合考量降雨预测、水库蓄水量、下游需求以及环境保护要求,给出科学合理的调度方案,最大程度降低风险并提高资源利用效率。而且,人工智能可在运行进程中动态调节决策策略,依据实时变动的数据加以优化,实现自适应管理,确保水利工程在复杂环境下具备可控性与灵活性。智能调度不但提升了工程运行效率,还强化了决策的科学性与前瞻性,给现代水利工程管理给予了重要支持。

2.3 提高工程可靠性与安全性,促进水利建设可持续发展

水利工程的可靠性和安全性对于防洪减灾、水资源管理以及生态环境保护有着极为重要的影响,而人工智能技术在提升工程可靠性与安全性方面具备独特的优势。借助对水利设施展开的实时监测以及智能分析,人工智能能够及时察觉到潜在的故障或者异常的运行状态,并且发出预警信息,以此来防止事故的发生。而且,人工智能还能够针对复杂的水文条件以及施工环境开展仿真分析,预估可能存在的风险,进而为工程设计和施工管理给予科学的依据,使得事故率和损失得以大幅度降低。就水利建设的可持续发展而言,人工智能凭借优化资源调度、降低能源消耗以及达成精准管理等手段,促使工程在经济、社会以及环境各个维度上实现协调的发展。比如,依靠智能水资源调控系统,能够达成水的合理分配以及节约利用的目的,兼顾生态环境保护的需求以及经济发展的要求,推动绿色智能水利建设向前推进。

3 人工智能在水利工程管理中的应用要点

3.1 规划与设计阶段

3.1.1 水资源调度优化

在水利工程开展规划以及设计工作之时,水资源调度优化已然成为其中极为关键的核心环节之一。传统的调度办法往往依靠经验积累以及较为简单的模型来实施,然而

这种方式很难去应对那些复杂且多变的水文方面的情况。与之不同的是,人工智能技术借助大数据展开分析操作,同时运用机器学习以及优化算法,进而达成了水资源调度工作的科学化以及智能化目标。人工智能能够将历史降雨量、水库蓄水量、流域所具有的特性还有社会对于用水的需求等诸多维度的数据加以整合起来,进而构建出具备高精度特性的调度模型,以此来针对不同的水文情景展开相应的模拟以及预测活动,最终生成最为优质的调度方案。这样的做法一方面提高了调度工作的效率,另一方面还能够依据实际情况动态地对方案做出调整,从而更好地去适应像突发洪涝或者干旱这类事件的发生,切实有效地保障水资源得以合理利用,同时也确保了工程运行时的安全性。凭借人工智能的应用,在水利工程处于规划阶段的时候便能够达成科学的决策效果,这无疑为后续的施工以及运行工作奠定了颇为坚实的根基。

3.1.2 工程风险预测与决策支持

在规划设计这个阶段当中,工程风险预测以及决策支持的情况,对于确保水利工程能够具备安全性和可靠性而言,是极为关键的所在。人工智能技术可凭借对地质、气象、水文还有工程设计等方面数据展开综合性的分析操作,进而提前将潜在的风险点给识别出来,同时还能模拟工程处在不同条件之下有可能会出现的各种问题,以此来为决策事宜给予科学层面的依据。借助建立起基于机器学习方式的风险预测模型,管理者便能够针对洪水、滑坡、土壤沉降这类风险展开量化的评估工作,并且依据预测所得到的结果去对设计方案予以优化处理或者对施工计划做出相应的调整。除此之外,人工智能还能够为多个方案之间的比较情况提供决策方面的支持,让工程设计拥有更强的前瞻性以及更好的适应性,进而在最大程度上降低风险并且提升工程的可持续性。

3.2 施工管理阶段

3.2.1 施工进度与资源优化

在施工管理期间,人工智能技术对于施工进度以及资源优化有着极为重要的作用。AI系统综合分析施工计划、材料供应、机械设备以及劳动力方面的数据,达成施工流程的智能化调度以及资源优化配置的目的。凭借深度学习以及预测算法,管理者可提前察觉潜在的延误情况,合理安排作业的顺序,并且依据现场的实际状况实时对施工计划做出调整,以此确保工期能够按时完成。与此资源优化的功能能够提升施工机械以及人力资源的利用率,减少浪费以及降低成本,让施工管理变得更加高效且科学。

3.2.2 施工监测与安全预警

人工智能技术在施工现场监测以及安全管理层面起到颇为关键的作用。借助部署各类设备,像传感器、无人机还有视频监控等等,AI可以实时去采集施工现场的环境方面的数据、人员开展作业时的状态以及设备的运行状

况,而后对其进行智能层面的分析,以便能及时察觉到潜在存在的安全隐患。比如说,要是监测到土方开挖存在不稳定的情况或者施工设备出现异常状况时,系统能够马上发出预警信息,给管理人员给予决策方面的参考,进而使得事故发生的可能性得以降低。除此之外,人工智能还能够依据历史事故相关的数据以及现场所获取的数据来构建安全预测模型,针对那些高风险的作业区域展开重点式的监控,以此进一步确保施工人员的生命安全并且让工程可以顺利地推进下去。

3.2.3 施工质量控制

施工质量控制对于保障水利工程能够长期可靠地运行而言,属于极为关键的一个环节。人工智能技术能够借助对施工工序、材料质量、环境条件以及检测数据展开的智能分析,达成对施工质量进行实时监控以及评估的目的。AI 系统可自动识别出那些不符合设计标准的施工行为或者出现材料异常的情况,并且会及时生成质量报告,从而给施工管理给予科学方面的依据。和传统的人工检测相比,人工智能具备分析速度较快、准确度较高以及可以连续进行监控等优势,其既降低了返工率,又提升了工程的整体质量水准,进而为水利工程的安全运行打下了牢固的基础。

3.3 运行与维护阶段

3.3.1 设施运行监测与预测

在水利工程运行期间,设施运行监测以及预测属于保证工程平稳运行的关键任务。人工智能技术凭借对传感器数据、历史运行记录以及环境监测数据加以整合的方式,可针对水利设施状态展开实时分析,同时依据预测模型来对有可能出现的异常情况发出预警^[1]。就好比水闸、泵站还有水库设备的运行数据能够借助 AI 系统开展趋势分析,从而提前察觉到潜在故障或者运行异常状况,助力管理人员去制定维护方面的策略。这样一种智能化的运行监测办法,一方面提升了设施管理的效率,另一方面也大幅降低了突发事故出现的风险,进而保障了水利工程的可靠性。

3.3.2 故障诊断与预防性维护

人工智能技术于故障诊断以及预防性维护方面有着极为重要的作用。借助对设备运行时的数据、以往的故障历史记录还有各类环境因素展开深度学习的方式,人工智能能够精准地识别出故障的具体模式,还能预估设备有可能会出现的各种问题,并且会生成相应的维护计划,进而达成预防性维护的目的^[2]。和传统的定期维护相比,这样一种智能化的操作办法可依据设备的实际状态来动态地对维护的频次以及内容做出调整,如此一来便能提升设备的使用年限,减少维修方面的花费,从而保证工程能够在长周期内保持安全且可靠的运行状态。与此人工智能还能够凭借模拟不一样的维护策略所产生的效果这一方式,给运维管理工作给予科学且合理的决策依据,使得水利工程

的运维能够变得更加高效并且更为精细。

3.3.3 水质监测与环境管理

水质监测以及环境管理工作在水利工程处于运行的这个阶段当中,属于极为重要的任务之一,其对于生态环境的保护情况以及水资源利用的效率高低有着直接的影响作用。人工智能技术凭借自身优势,针对水质监测所获取的数据、相关的气象信息还有流域水文方面的数据展开实时的分析操作,如此一来便能够较为及时地察觉到水质出现异常或者存在污染源的情况,进而能够为从事管理工作的相关人员给出具备科学依据的调控方面的建议内容^[3]。与此人工智能还能够构建起水质预测的模型,以此来对未来的水环境变化呈现出的趋势加以模拟,进而达成对水质实施预防性管理的目的。借助智能化的数据分析方式以及管理方面的手段,人工智能一方面提升了水利工程在环境管理方面所具有的精度以及效率水平,另一方面也对实现生态方面的保护目标以及可持续发展的目标起到了助力的作用,从而为水利工程能够长期保持安全的状态、可靠的运行状况以及绿色的运行模式给予了相应的技术层面的支撑。

4 结语

综合各方面来看,人工智能技术于水利工程管理领域已然呈现出颇为广泛的运用价值以及不容小觑的发展潜能。借助于提升管理工作的效率以及决策方面的精度,进而达成智能调度这一目标,并且实现优化决策的效果,同时强化工程所具有的可靠性与安全性,人工智能正有力地推动着水利工程管理朝着智能化、科学化还有可持续化的趋向去发展。在规划设计环节、施工管理阶段以及运行维护时期等各个不同阶段当中,人工智能技术均发挥出了极为关键的作用,给水利工程管理带来了全新的技术途径以及管理思路。在未来,伴随人工智能技术不断地走向成熟,再加上数据资源得以持续积累,它在水利工程管理当中的运用将会变得更加深入并且更为广泛,从而为现代水利建设事业能够高效地运行以及实现可持续发展给予十分重要的支撑。

【参考文献】

- [1]吴婷婷.水利工程中人工智能技术的应用与前景展望[J].中国战略新兴产业,2024(11):51-53.
 - [2]张问仪.水利工程施工管理中人工智能技术应用研究[J].水上安全,2025(15):66-68.
 - [3]丁万峰.人工智能在水利工程管理中的应用[J].新农业,2022(24):97.
- 作者简介:唐浪(1991.3—),毕业院校:成都理工大学,所学专业:勘查技术与工程,当前就单位:米易县河道堤防建设事务所,职务:米易县水利局河长办负责人,职称级别:水利工程施工中级工程师。