

基于数字孪生技术的供水智能调度平台研究

吴奇锋 高振宇 王燕

埃睿迪信息技术(北京)有限公司 北京 100012

【摘要】在“中国制造2025”大战略背景下,结合和使用新一代信息技术和人工智能技术,实现物理世界和信息世界互联互通与融合时智能制造得以实现的核心问题之一^[1]。此次将人工智能技术、数字孪生技术等先进技术,结合水利行业趋势发展要求和特点,推出基于数字孪生技术的供水智能调度平台,旨在帮助水利行业加快信息化、数字化、智能化的推进步伐。

【关键词】数字孪生体;智能化;数据融合;智慧水务;水务大脑

基于数字孪生技术的供水智能调度平台的主要功能,是通过敏捷化数字孪生平台,对设备(包括3D模型)、管网、厂区重点区域模拟仿真并智能感知,实现全方位实时监控。供水智能调度平台的建立,除了能够有效地缓解城市供水压力不足等问题,还能规避供水服务不规范、二次污染等问题的产生,使城市供水系统逐渐完善,更好地保证居民用水的质量^[2]。

1 供水智能调度平台建设的现状及目标

1.1 现状分析

随着信息化技术的发展和社会的进步,我国各大城市的自来水厂正逐步向“安全供水、科学管理、优质服务”的方向发展。同时,在我国对节能降耗的大政方针、能耗准入标准日趋严格的背景下,对自来水厂而言,如何提高在保障供水质量的前提下,达到节能降耗、实现高效管理,是目前发展的首要问题。

1.2 供水智能调度平台的建设目标

供水智能调度平台通过传感器、移动网络、水务信息系统的结合,带动了水务信息化水平的全面提升,促进水务行业的智能化转型。通过建立泵站智能优化平台,实现供水监测和预测,实时掌握用户用水、泵站用电数据及泵组实时运行情况,从粗放式管理转变为更准确、更及时、更全面的精细化定向管理。

2 基于数字孪生技术的供水智能调度平台

2.1 数字孪生技术的工作原理

采用敏捷化数字孪生技术从仿真组件、业务组态组件、算法到机理模型组件的周期化建设,充分利用物理模型、传感器更新、运行历史等数据,集成多学科、多物理量、多尺度、多概率的仿真过程,在虚拟空间中完

成映射,从而反映相对应的实体装备的全生命周期过程。

通过算法的能力计算通过现有数据,反推出无法测量的数据从而实现模型的监管控制。从水务行业的不同角度构建一个能力平台,使得项目于业务属性的关联大大减少。以降低开发人员的操作难度,更快更高效地完成项目进度。对其的能耗、寿命、工艺等进行优化,实现避险合规、降本增效的目标。

供水预测智能调度模型研究项目的内涵为智能控制、数据预测性、历史数据分析。通过传感器等数据采集方式将数据输送给智能调度模型,调用模型中的对应数据分析算法。从而挖掘数据背后隐藏的信息,做到危害预警、痛点分析、智能调度、设备调优。

该模型可通过将数据分析结果结合业务逻辑对设备进行远程调控,亦或者给出对应的问题解决方案来协助管理人员进行决策。

2.2 供水智能调度平台主要解决的问题

针对于目前行业来说存在着以下几点问题难以解决:设备数据信息孤岛严重、无法做到数据互通联动,形成完整的数据线路闭环。

(1)行业数据采集方式老旧、数据准确性无法进行保证。

(2)传统计数手段不能随时查询部件信息,如安装时间、保养次数、下次保养周期,造成器件损耗多、寿命短,容易造成安全隐患。

突发事件反应慢:如居民楼里跑水,传统处理办法是由居民找到物业,物业报给调度室,调度室下发给班组,班组派人来到泵房关闭水泵阀门。之间浪费了大量的时间,不能最大限度地减少损失。

故障判断不明确:部分巡检人员对供水系统了解不深,一旦发现问题不能准确判断故障原因,甚至小问题

拖成大麻烦。

水质实时监测：通过水质测量监测设备实时检测水质，一旦水质遭到污染，智慧水务自动处理，关闭供水。

设备能耗管理：目前大多数采用恒压供水设备，无法做到资源的可控性。无法根据用户的用水量合理调控能耗变频，节约能源。

(3) **漏损管控：**探测漏损方式老旧（简陋设备为测漏仪+听音杆），无法精确探测暗漏情况。

3 供水智能调度平台解决方案

供水智能调度平台主要针对遇到的这些问题，提出了相应的解决办法。例如，针对于设备数据信息孤岛严重、无法做到数据互通，采取使用 IOT 数据采集智能网关输送数据做到秒级数据更新；数据获取方式多样化：NBIOT 传感器采集、lor a 传输、DCS 系统数据、移动端填报采集等；通过设备历史数据分析找到设备易损点，再结合业务分析是哪一个流程步骤导致该易损点的产生，AI 分析如何去优化业务去实现智能维保、预测性维护、预测性保养等功能；

实现预警消息多路径通告（短信、站内信、邮件等方式），实现自动化派单的方式快速去发现问题、分析问题、解决问题；通过 AI 算法训练识别设备问题，机械学习的算法识别效果远远地高出人眼的探测识别。正确率更高、速度更快、并且可做到 7*24 小时不间断探测；通过水质探测器时刻运行对水质进行分析，当水质不符合标准的时候对设备进行反控制以保证用水安全；

AI 算法将用户的用水历史记录进行建模分析，模拟用户用水行为进行合理化调控。同时做好多设备联控，当某一地点资源用量激增时能做到智能资源协调；针对于暗漏的智能化探测分析（产销分析、夜间流量分析、压力流量分析、官网漏损分析等），进行智能化检漏计划并支持自动派单功能。

4 供水智能调度平台的效益分析

供水智能调度平台的建设能够让众多的供水企业享受到物联网发展和数字化的红利，在运营管理上省事省心省力，同时能够极大地提升供水企业的社会形象。

同时，在经济效益上也比较显著：首先降低了漏损率，通过水表的网格化、实时监控、快速定位管网问题等实现漏损分析，从而降低漏损；其次可以减少居民的投诉，通过自动抄表杜绝人工抄表导致扰民、“抄不准”、“估值”等现象，提升服务水平，减少投诉；再次，通过水质、水压、温度等数据的实时回传，实现精细化、可视化管理，提升管理能力；最后，对设备的精确化管控延长使用寿命，提高数据准确率。通过智能调频供压，降低能耗的使用以降低成本来维护客户经济利益。

【参考文献】

- [1] 林晓清. 基于数字孪生理念的智能工厂与案例分析 [J]. 数字制造科学, 2019(04).
- [2] 郝志慧. 基于物联网的城市智慧水务系统研究 [J]. 中国高新技术企业, 2017(2).