

物联网技术在城市水务管理中的应用

梁伊恬 黎 思

(东莞市水务技术中心, 广东 东莞 523000)

摘 要 为了建立绿色可持续人居环境, 持续推进生态文明工程, 我们不仅要关注到生态污染, 还要科学合理地规划水资源的利用, 尤其是我国城市人口密集, 水资源需求量大, 水资源质量要求高, 我们需要构建长效管理系统, 实现水环境长治久清, 人与自然和谐共处。因此本文旨在探究物联网技术与城市水务管理的融合, 首先介绍了物联网技术与当代智慧水务管理系统, 分析了水务管理的重点与痛点, 最后按照场景和功能两个维度详细说明了物联网技术在当代水务管理中的应用情况。

关键词 物联网 水务管理 智慧城市

中图分类号: TU99; TP393

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0024-03

随着我国数字信息技术的迅猛发展, 工业产业正在进入互联网智能时代, 工业智能化也是企业发展的必然趋势和内在需求。目前, 在水务管理领域上我国拥有近十年的探索历史, 智慧水务管理也是现代化城市建设中十分重要且核心的组成, 并且也成为国家战略层面的重点产业之一。

1 物联网技术与水务管理现状

1.1 物联网技术

物联网是一种将射频识别技术与互联网相结合的产物, 目的是实现产品相关信息在大范围内的可识别性和可管控性。物联网顾名思义强调了万物互联, 从逻辑维度丰富了物质世界, 扩展了物质世界的客观可能性, 国家标准 GB/T 33745-2017《物联网术语》中对于物联网的定义是一种智能服务系统, 这种系统可以通过设备对人、物以及抽象信息进行感知和连接, 使现实世界与网络世界达成连接, 并使网络世界中出现现实世界物理实体的虚拟投影。物联网技术于二十世纪末首次提出并迅速被应用到许多行业当中, 目前物联网技术已经不再只是简单的互联技术, 而是包含了许多新兴网络信息技术, 且正在实现多学科融合发展, 并具有广阔的发展空间^[1]。

1.2 现代智慧水务管理

数据显示, 影响水务行业发展的主要问题有漏损率高、产销差大形势严峻等, 或是由于技术落后导致管网运营效率低下, 水质监管困难等。因此, 水务行业引入信息技术建设现代化智慧水务管理体系, 通过建立中央集中管控一体化平台, 规范接入协议, 子公司通过端口连接从而形成集中一体化管理, 大大提高了管理效率。我国智慧水务管理系统的发展经过了三个

阶段: 第一阶段重点在水务管理的自动化, 对设备的生产效率和工艺技术进行了优化; 第二阶段加强了水务管理的智能化, 逐渐引入新技术, 加快了智慧水务管理系统的发展进程; 目前我国正处于第三阶段, 通过物联网技术、互联网技术、人工智能技术能革新智慧水务管理系统, 实现包括对水厂自动化、城市排污水处理、水源检测、城市防旱排涝、水务智慧安防等功能管理和控制^[2]。

2 现代城市智慧水务建设需求分析

我国水务管理的主要难点在于人口数量和水资源之间的不平衡, 并且这种矛盾已经成为制约我国社会经济发展的一大障碍, 尤其是在人口密集且集中的城市地区, 还存在水污染严重、防旱防涝、雨水疏导、供排水管道压力监管等问题, 因此我国水务管理急需转型升级, 建立智慧管理系统, 能够集中监测、管理水资源, 提高水务管理效率, 提高水资源利用率, 降低工业污染, 建设符合绿色健康可持续发展的生态工程。因此, 我国城市智慧水务管理的需求主要体现在生态和智能两方面。

2.1 建设生态水务

水资源和人口数量之间不平衡问题的根本解决途径是加快生态文明建设, 只有加快生态文明可持续发展, 才能实现资源、经济、人口、社会的全面和谐发展。因此, 智慧水务管理系统要把生态文明可持续发展作为首要任务, 各个水务运行部门和管理部门紧密联系起来, 协同资源的整合, 实现对水资源的高效利用, 从而进一步建设现代化智能城市, 助力区域经济发展^[3]。

2.2 建设智能智慧水务

高新技术与水务管理的有效结合是建设智能智慧

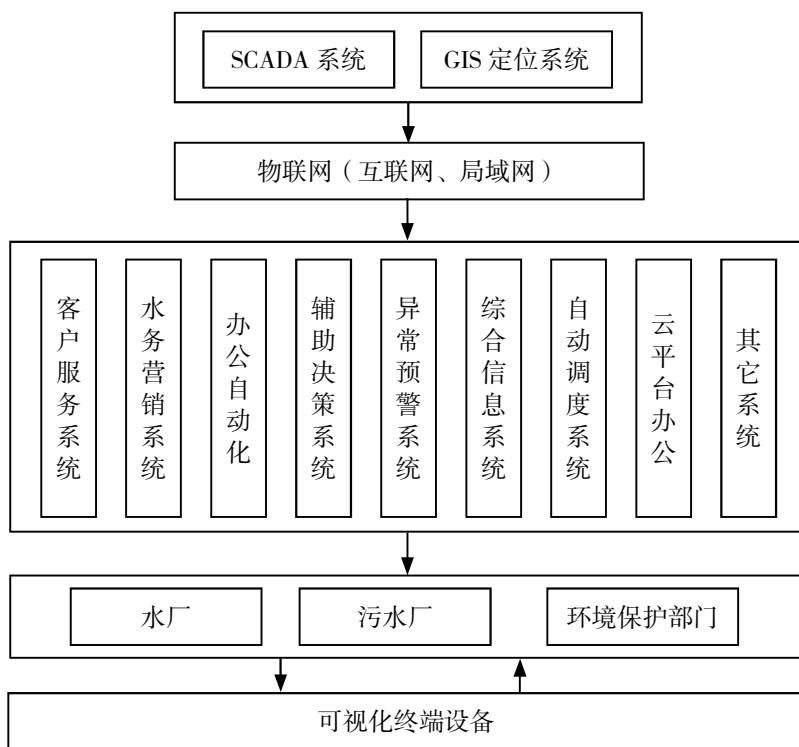


图1 智慧水务功能结构图

水务管理系统的核心。我国智慧水务管理系统已经经历过自动化建设和新技术的冲击，随着社会经济与人口数量矛盾的激增，以及城市水资源迫切的管控需求，在第三阶段水务管理系统升级革命上，需要管理实施更加全面自动化，水务监管、预测以及分析系统更加智能化，软硬件设备更加现代化。

从上述的需求来看，物联网技术的融入可以将大数据、人工智能和云平台等新兴技术高效融合在一起，建立一个跨平台综合可拓展的集成系统，来实现各行业水务工作的信息化建设和过程执行智能化^[4]。

3 物联网技术在城市水务管理中的应用情况

随着现代化建设的推进，我国城市水务管理也从过去定点、单点化的数据处理转向更大空间范围的监管，因此需要建立中央管控平台，通过人工智能实现对管网压力、管网漏损、管网在线水质、管网供水调度等任务的监测和管理。

智慧水务系统的应用与实现是以物联网技术为核心，通过使用传感技术，数据经过无线或有线信道传输回应用层的软件，各部门子系统之间通过物联网连接的管理系统有机整合，从而完成对城市水务运行状态的监测和管理，克服了传统水务部门之间资源隔断，信息无法共享的问题，有效降低了成本，建立了高效的水务管理系统与科学的决策体系。系统整体设计如

图1所示。

3.1 场景分析

3.1.1 监测应用

污水管网标准站监测：按照区域划分城市排水系统，每区域再划分成网格小区，从而建立排水管树形机构关系，在进行排水监测时按照排水结构涉水企业的优先级顺序，在一般等级的社会企业汇水区域外置水质标准监测站，在重点排水区域节点建立标准站，对PH/T、溶解氧、电导率、浊度、COD_{Cr}、NH₃-N、TP、TN等数据进行全面覆盖监测。

污水管网原位监测：通过分析和论证，在重要的管控点位、主干汇聚点管道内新增原位水质站对排水管网的水质进行自动化监测。监测指标有PH/T、浊度、COD、ORP、电导率、流量、液位等。

地表水水质在线监测：对区域的地表水监测站进行优化改造，以满足区域发展和地理情况对地域地表水监测的需求。

地表水雨情监测：能够根据《山洪灾害防治非工程措施补充完善技术要求》对区域的旱涝灾害情况按照风险等级和风险分布区域进行分析和评价，将分析结果和风险区域分布图反馈给监测站；在河道区域附近安装水、雨情监测设备，能够完成实时监测和危险预警的任务。

3.1.2 农业水价综合应用

物联网技术为河段流域监测提供了云服务平台,实现了河段闸站控制和过闸流量监测、视频监控,以及工程运行巡视的信息化管理,大大提高了流域监管工作效率。水务管理系统中的数据根据尺度的不同被划分为行政区和流域,在行政区管理工作中根据行政区的特质将管控工作落实到每一个属地;在流域管理工作中则以基础权属的方法设立河长,由河长管理机制对数据进行动态灵活管理,此外,管理系统的数据库内存管理具有动态扩展的功能,根据区域的信息资源容量和目录要求进行动态变化。这种数据库管理的方法充分展现了现代信息技术与水务工作的有机融合,颠覆了传统水务业务的工作模式,改革建立信息互联互通机制,为水务管理工作提供了先进完整的软硬件一体化的管理体系和运行方法,为城市水务高效管理及水环境长效机制奠定了坚实的基础,有效提高了城市水务监管工作的效率和能力,解决了过去区域排水管网偷排、漏排等问题,切实推进监管排水管网监管工作的高效落实,另一方面也为水质的管理和涉水事件溯源提供了有效的服务和保障^[5]。

3.2 功能分析

当代智慧水务管理系统集成了现有控制系统的通信协议,实现自动信息分发与共享信息处理技术、数据库管理、物联网技术、对信息的智能化存储管理、人机交互、向上层应用传输数据层参数等功能,这也是现代人工智能系统中系统的训练和主动升级的功能。在过去的水务管理中常常存在设备工艺差异之间的不兼容,而影响设备的正常运行。另外,过去采用人工监控运行管理的方法低效且准确性不高,设备评估也缺乏标准的体系,而设备的定时监管、维修和升级都具有明显的时效性,所以在现代物联网智慧水务管理系统中有效地解决了这个问题。

1. 科学评价标准:管理系统需要规范统一的评价标准,科学评价包括对系统运行的黑盒、白盒测试,对设备的模块测试以及管理体系的评估。科学评价标准推动了城市水务管理物联网化的规范性和可迁移性,保障了城市各行政区和流域之间正常的管理工作与交流。

2. 智能定点巡检:设立监测点,安排检测人员在监测点进行日常巡检任务,任务过程通过手持终端上传到平台,同时平台也在实时监控设备状态,这种管理模式不仅有效节约了人力成本,同时也突破了传统人力巡检的时空限制,有效提高了巡检工作的效率和工作准确性。

3. 后台全域管理:物联网技术为水务管理提供了在线实时监控的平台,能够第一时间捕捉到突发事件,

及时处理异常问题并将情况上报,对异常问题进行分析和处理,提出解决策略,快速采取解决措施。加强了各部门之间的联系性和交流,有效降低失误,提高运行效率和运行质量,也避免了后期的维护投入。

4. 风险预测:风险预测管控是物联网技术融入的一大特色,能够对设备的状态进行分析和监测,并根据算法计算出在未来一段时间内设备的状态以及可能出现的异常,为管理人员争取了更多的解决时间和抢救机会。风险预测算法需要一定量的数据进行支持,以拥有更多的实例提高算法的精确度,提高检测维护的有效性和准确性。

5. 可视化管理系统:每个监测点设备安装了传感器,支持多终端连接,随时获取数据,通过传感器可以实现水务的可视化管理,面对人力无法解决的突发状况包括爆管、过压、短缺等情况,系统可以及时监测并预警,同时通知相关部门采取解决措施。

6. 云支持平台:支持主要实现了数据接入,即可将采集到的数据实时发布到网上,用户与管理人员对共享数据同步应用和远程控制,方便了平台的管理和监测,城市间所有的水务工作连接到同一个平台上,突破了时空的限制,破除孤岛数据,使得城市水务管理工作更加专业化、高效化、智能化。

4 结论

物联网技术为水资源管理提供了良好的平台和先进的技术,目前我国已经实现了将物联网技术应用在水质监测、预警、调度等业务,在城市水务管理中提供了高效和规范的解决对策。我们应关注物联网技术与城市水务管理的交汇相融,制定科学合理的物联网管理系统方案,重点关注监测点位布局的科学性、预警阈值的合理性等,充分发挥出物联网技术在水务管理中的优势。此外,我们还要进一步做好有效的推广工作,持续优化物联网水务管理系统性能。

参考文献:

- [1] 杨朝彬. 浅谈物联网技术在市政水务管理中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2022(10):132-134.
- [2] 宗延萍. 智慧水务系统在城市供水中的运用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2022(05):178-180.
- [3] 南楠. 基于物联网技术的智慧水务体系研究[J]. 轻工科技, 2021,37(07):59-60,73.
- [4] 刘勋, 赵勇, 雷新民. 物联网技术在智能水务建设中的应用研究[J]. 给水排水, 2014,50(11):99-104.
- [5] 周宁, 周浩然, 骆东辉. 水务集团生产运营管理平台设计与实现[J]. 给水排水, 2022,58(01):156-161.