

大数据在农村水资源调度中的实践研究

李 国

寻甸回族彝族自治县河口镇农业农村发展服务中心 云南 昆明 655201

【摘要】：农村人畜饮水保障是乡村民生建设的主要内容，也是水资源精细化管理的重要部分。目前我国大部分农村地区供水布局分散、水源控制能力差，传统的调度方式存在着数据滞后、调配被动、应急能力不足等问题，不能满足人畜饮水稳定供应的要求。本文主要研究农村人畜饮水水资源调度，抛弃了农田水利灌溉的相关研究内容，从大数据技术的角度出发，对水源监测、供需分析、管网调控、应急处置等方面的应用方法进行了研究。根据农村供水工程的实际情况，整理出大数据应用技术架构，分析实际应用效果，总结出目前技术落地的不足之处，并提出相应的改进措施。研究目的就是提高农村人畜饮水调度的智能化、精细化程度，为农村供水保障体系完善、水资源合理调配、群众饮水安全提供技术上的借鉴。

【关键词】：大数据；农村供水；水资源调度；人畜饮水；智慧管控

DOI:10.12417/2811-0528.26.14.051

引言

伴随着乡村振兴战略的持续推进，农村人居环境整治的力度也越来越大，人畜饮水安全成了评价农村民生保障水平的重要指标。我国农村居住人口分布零散，一些偏远的村落水源单一，供水设施分布广、规模小。传统的农村水资源调度依靠人工巡检、经验判断来开展工作，对于水源水量、水质变化、管网水压和居民用水波动情况的把握不够。枯水期供水不足、汛期水质变化大、管网漏水等问题时有发生，对农村居民和畜禽的日常饮水造成影响。大数据技术依靠数据采集、整合分析、智能运算这些优势，可以达到水资源有关数据的即时监测以及动态预估的目的。将此技术应用到农村人畜饮水调度工作中，可以克服传统人工管理的不足，准确把握供水全过程运行状况，改善水资源调配方案，均衡各个地区的供水水量，加强饮水安全保障水平。

1 农村人畜水资源调度现状及痛点

1.1 农村人畜供水基本特征

农村人畜供水具有分散性、波动性、简易性等特点。居住分散造成供水管网线路长、部分管网老化破损严重；居民用水时段集中，早晚用水量，其余时段用水量小，用水波动大；大部分村级供水站设施简单，自动化控制水平低，只能完成基本的取水、输水工作，没有实现动态调控。另外，农村畜禽养殖用水没有固定的规律，使水资源调度的控制更加困难。

1.2 传统水资源调度存在的问题

一是没有建立起数据监测体系。传统的调度依靠人工定时到水源地、供水站去巡查水质、水量、水压等数据的采集周期很长，不能及时发现突发的水质污染、管网漏水等状况。二是缺少科学的调度决策。工作人员根据以往的经验来调配水资源，没有考虑到人口变化、季节气候、用水习惯等因素对用水需求的影响，在枯水期容易出现供水不足的情况，在丰水期又

会出现水资源浪费的现象。三是应急处置能力差。极端天气、管网故障、水源污染等突发事件发生的时候，不能够很快找到问题所在，排查处理工作量大，造成停水时间较长。四是资源管控成本大。人工巡检覆盖面小、人力成本高、老旧管网漏损不能及时发现造成水资源浪费和运维资金浪费。

2 大数据在农村人畜水资源调度中的技术架构

2.1 数据采集层

数据采集是大数据调度体系的基础，用物联网传感器设备对各个方面的数据进行收集。在水源地设置水位传感器、水质监测探头，实时采集地下水、地表水水位、浊度、酸碱度等指标，在供水管网关键节点安装压力监测仪、流量采集设备，控制输水过程中水压、流量的变化，同时收集区域气象、人口数量、养殖规模、历史用水记录等辅助数据，全面涵盖人畜饮水调度所需要的各种信息，为之后的数据分析提供完整的数据来源。

2.2 数据传输与存储层

按照农村网络覆盖情况来使用无线通信技术进行监测数据的传输，克服复杂的地形障碍，保证偏远地区数据传输的稳定性。建立专门的云端数据库，对水源监测数据、管网运行数据、用户用水数据进行分类存储，并做好数据备份工作。优化数据库存储结构，去除非必要的冗余数据，提高数据的调取速度，满足水资源调度实时分析的要求。

2.3 数据分析处理层

依靠大数据运算平台创建智能分析模型，对采集到的数据加以清洗、分类、研判。用时序分析法整理出用水规律的时序特征，找到居民用水、畜禽用水的时段性变化特点，根据气象数据预测枯水期、汛期的水源状况，用管网压力、流量等数据的对比来发现问题，为调度决策提供可靠的依据。

2.4 调度应用层

应用层给供水管理人员搭建起一个可视化的管理平台,可以直观地看到水源情况、管网运转情况以及区域用水等情况。平台具有智能调度、异常预警、数据统计、远程控制等功能,管理人员可以远程控制水泵、阀门等设备来调配水资源,及时解决供水问题。

3 大数据在农村人畜水资源调度中的实践应用

3.1 水源动态监测与管控

依靠大数据监测体系,对农村集中供水水源和分散取水点实行24小时的监控。系统对水源水位、水质进行实时的采集,一旦出现污染物超标的、水位急剧下降等情况,就立即发出预警提示。工作人员根据以往的水质数据来分析水源受到污染的波动规律,并提前做好水源防护管控的工作。根据水源储量的动态变化来划分供水等级,合理分配各个村落的供水量,防止出现局部供水不足的情况。

3.2 用水需求智能预测与调配

大数据平台把历年用水数据、常住人口、畜禽养殖数量、季节气候信息等综合起来,创建用水需求预测模型,准确预估各个时间段、各个村落的用水量。根据早晚用水高峰时的供水压力进行调节,增大输水流量,枯水期根据区域水资源调配情况,保证常住人口集中区的供水。平衡各个村镇的人畜供水配额,杜绝无序用水、过度用水的现象,提高水资源利用率。

3.3 供水管网运维优化

用大数据技术对管网的压力、流量变化曲线进行分析,准确找到管网老化、破损、漏损的部位,改变原来的人工逐段排

查的检修方式。系统保存管网运行时长、故障次数等信息,形成设备维护清单,督促人员按时检查、及时更换老化的零部件。根据管网输水损耗数据来改善输水路线,减小输水过程中水资源的损耗,节约运维费用。

3.4 突发供水事件应急调度

当出现极端天气、管网破裂、水源污染等突然发生的灾害时,可以利用大数据平台对灾害造成的故障范围、哪些供水区域、影响多少人进行分析。根据预先设定好的应急调度方案,自动调配备用供水水源,调节周边管网的供水量来达到补给供水的目的,从而缩短停水时间。同时保留应急处置的数据,在不断地完善应急调度的程序中,提高农村供水的风险防控能力。根据农村供水实际状况缩减故障报修,维修审批的程序,缩短故障处理的时间。建立考核监管制度来规范设备的运维流程,保证大数据调度系统长期稳定地运转。

4 结论

大数据技术可以弥补传统农村人畜水资源调度的不足,从全过程数据监测、智能分析、远程调控三个方面来改善水源分配、减少供水浪费、防范饮水安全问题,给农村人畜饮水稳定供应提供有力保障。目前我国农村大数据供水的应用还存在着基础设施不均衡、数据共享不够、专业人才缺乏、运维体系不健全等状况。之后要根据乡村供水发展情况,从基础设施建设、数据整合共享、人才队伍培养、运维机制完善等各方面不断改进,提高大数据技术的适配性。充分发挥大数据智能化的优势,建立科学高效、安全稳定的农村人畜饮水调度系统,筑牢乡村振兴民生保障的基础,促进农村水资源管理的高质量发展。

参考文献:

- [1] 吴显光.农村水资源可持续利用的价值、制约因素及策略[J].农村科学实验,2026,(03):38-40.
- [2] 金鑫.山西智慧灌区建设对农村三产融合的促进作用分析——以五台县数字孪生灌区为样本[J].山西农经,2026,(06):90-92+111.
- [3] 王雅琴.小型水利工程在农村水资源管理中的作用[J].当代农机,2026,(01):48-49.