

论水文监测网络运行状态综合评估系统设计方式研究

李晓力

安徽省水利水电勘测设计研究总院有限公司

DOI:10.12238/hwr.v5i1.3603

[摘要] 在经济快速化发展的同时,资源短缺问题日益严重化极大地影响了国家可持续发展,为保障基础资源——水资源应用的高效性和充分性,借助当前先进技术手段构建完善的水文监测网络体系,在掌握网络整体性能的同时实现对各类水文水质数据合理化监测现已迫在眉睫。鉴于此,本文基于水文监测工作意义,就监测网络运行状态的综合评估系统设计及其综合评估目标实现方式展开了系统化剖析,在确保区域水文参数远程实时监测目标达成的同时推动国家经济可持续发展。

[关键词] 水文监测网络; 运行状态; 综合评估系统设计; 综合评估方式

中图分类号: TV74 **文献标识码:** A

引言

“水文监测网络”本质上来讲作为一种水文监测服务体系,其主要是通过借助远程终端单元(数据传输)、专用传感器(采集站点水文水质数据)将监测数据(测点布设、雨水情收集)进行统筹,由此为实现水资源高效应用的同时推动区域社会经济的健康化发展。但就目前来看,相比国外水文监测工作亦或是监测网络,国内水文监测尚且处于起步阶段,监测方式较为落后,再加之监测网络运行时缺乏对状态实时综合评估的系统和方式,导致各项工作的开展形式化、盲目性较为严重,为此针对水文参数总体及局部监测需求设计一种综合性方式,构建完善的评估系统对水文监测网络运行状态进行实时采集和评估现已迫在眉睫。

1 水文监测网络运行状态综合评估系统设计剖析

经调查水文监测网络实时状态的综合评估从某方面来讲,作为一项非常重要的工作,评估结果可作为后期水文监测网络运行管理的重要战略指导,用以向运维提供重要的科学决策依据。就目前来讲,由于水文监测网络在不同网段呈现的异构性特点,再加之部分前端设备不支持SNMP协议,监测网络运行状态综合评估精准度受到了一定影响,为此

要想实现对区域水文参数的精准远程实时检测,以水文参数检测传感器作为终端测试节点加快综合评估系统的构建现已成为了行业可持续发展的重要战略基础:

1.1 构建硬件监测平台

物联网技术的飞跃式发展,为水文监测网络运行状态综合评估系统设计注入了新动力。经调查水文监测网络运行状态综合评估系统的硬件架构构成主要有三部分,即——水文参数终端节点(数据采集模块、数据处理和控制模块、通信模块和供电模块)、网关路由节点和远程中心监控节点。与传统水分监测网络运行状态综合评估系统相比,基于物联网技术的系统硬件架构可实现对多水文参数的全面系统化检测,此外具体而言水文参数终端节点是由多个功能相同或不同水文监测传感器组成的,作为监测综合运行状态评估系统的基础,在运行时其运行工作流程主要是“将水文参数转为数据调制——调制射频信号——生成已调信号——数据融合”。在进行设计时设计者不仅需考虑终端节点的可靠性、经济成本,与此同时还可根据其它需求对运行其它参数进行测试。网关路由节点设置的主要目的,是用以区域子网段的自协调组网以及信息处理,在进行设计时为保障预期监测目标的实现,设

计者需对其进行单独设置来避免各个终端节点之间互相干扰,在其运行时其主要运行流程是“指定不同的物理地址——定时发送查询命令,——自动加入网络节点列表——发送新路由表”。

1.2 软件系统集成及设计

由于水文监测网络综合评估工作内容的复杂化、系统化以及监测对象数量较多,在进行系统设计时设计者还要站在长远角度为今后其他水文参数测试预留软件接口。在进行软件系统设计过程中,为确保系统运行的可行性,设计者还要采用一致性、模块化设计为不同模块口的有效对接打下基础,与此同时为保障后期作业目标的实现,设计者还要做好如下设计工作:

1.2.1 终端节点软件设计剖析

核心控制器、I/O接口、存储模块及射频收发模块是终端节点的硬件平台的主要构成,在进行节点软件设计时节能性是设计者需重点考虑的内容。在进行设计时为尽可能避免无用数据的采集和传输,设计者需尽可能采用“基于阈值”的工作方式,由此来保障关键实时数据的可靠获取。

1.2.2 水文监控中心软件设计

经调查水文监控中心软件设计(文件处理模块、系统配置模块、分析处理模块以及告警模块)的主要目的,是为了

确保系统运行的良好性,用以在简化用户操作难度的同时,保障异常状态出现时能得到及时警报。在进行水文监控中心软件设计时,设计者采用的架构主要是B/S架构,应用界面程序部分和核心平台(可作为界面功能模块和独立进程,通过进程间的管道机制实现通信)之间的方式主要为多种耦合方式。除此之外监控中心在收集到由路由节点转发来的水文采样数据之后,可将数据存储于后台数据库中,同时提供用户界面对水文参数进行分析处理,并采用图形方式进行显示,最终根据分析结果进行视觉或声响告警。

2 水文监测网络运行状态综合评估实现方法剖析

2.1 综合评估方法

传感器、RTU和信道作为水文监测网络各个监测位置站点数据采集和传输的主要部分,在进行运行状态综合评估时,为保障评估工作的科学性、合理性,采取科学有效的评估方式是十分必要的。目前来看常见的综合评估方式主要包括:

2.1.1 构建评价指标体系

监测站点重要性指标和监测站点状态指标作为评价指标体系主要构成部分,前者主要功能是区分站点的重要性差异以及评估各个站点对整个监测网络的影响程度,主要包括监测位置、监测内容、数据可恢复性,后者则是用以考虑对站点工作有影响的功能部分,对站点运行

状态影响程度进行判定,主要包括传感器状态、RTU状态、信道状态。

2.1.2 指标赋权方法

经调查指标赋权方法有三种,分别是——专家打分法,神经网络、主成分分析法和三角模糊数层次分析法。其中专家打分法优劣势主要是操作简单、内容直观,但赋权重精度度较低;神经网络、主成分分析法优劣势则是可用于量化的指标评价,却无法对定性问题进行系统化分析。

2.2 分项指标评价方法

2.2.1 监测位置

分项指标评价方式作为水文监测网络运行状态综合评估的一种常用手段,其监测的主要位置就是站点的部署地点,不同站点之间的重要性也各不相同,为此依据站点重要性赋予高分值来加权计算综合评估值是十分必要的。在进行赋值时,常用的方式有两种,即——通过专家直接打分、采用三角模糊数层次分析法来计算,但为保障评估值的真实客观性,三角模糊数层次分析法的应用更为可靠。

2.2.2 监测内容

在进行监测时,不同站点由于重要性不同,监测任务也存在一定差异,经调查在监测性质对等的前提下,监测数据项越多,该站点在监测内容方面的重要性通常也越高。

2.2.3 数据可恢复性

经调查在水文监测网络中,由于监测站点部署位置和水文数据之间具有一定的相关性,因此要想实现预期的监测目标,对于突发问题工作人员需采取针对性方案进行有效处理。如倘若某个站点由于传感器、信道或其他因素导致监测数据无法上传,可通过其他站点的数据采用数学模型来恢复,此外在计算站点数据的可恢复性指标值时,工作人员可通过采用基于凸优化的矩阵填充技术来保证计算的精准化。

3 结语

综合而言,随着经济快速发展,水资源短缺问题的严重化在一定程度上也对国家核心经济发展造成了十分不利的影响,因此为确保对区域水文水质的远程实时监测,构建水文监测网络运行状态综合评估系统以及采取综合评估手段,对于减灾监测方面,发挥了重要作用。

[参考文献]

- [1]陈万胜,王继矿,张福平.基于SMS(短消息)通信的水文长观孔的远程监测系统[J].煤田地质与勘探,2018,02(12):144-145.
- [2]周爱霞,高连峰,冯径.基于ArcGIS Server的水情信息系统设计与实现[J].测绘与空间地理信息,2019,36(5):29-31.
- [3]许兴武,金惠英,胡黎阳.水文测站远程状态监控与智能化运行维护系统设计与实现[J].江苏水利,2019,12(11):63-67.