

# 中小型水库管理自动化系统技术研究与应用

吴超

DOI:10.12238/hwr.v6i3.4324

**[摘要]** 近年来,随着网络信息技术的飞速发展,自动化系统技术也越来越成熟。水库的安全运行对于当地的经济、人民的生命财产安全又具有重要的意义,而将自动化系统技术引入到水库管理工作中,这有利于提升水库管理的效率和水平。笔者结合多年的工作经验,分析目前水库管理中存在的问题,分析自动化系统技术在水库管理中的应用,以供借鉴。

**[关键词]** 中小型水库; 水库管理; 自动化系统技术

**中图分类号:** TV697 **文献标识码:** A

## Research and Application of Management Automation System Technology for Small and Medium-sized Reservoirs

Chao Wu

**[Abstract]** In recent years, with the rapid development of network information technology, automated system technology has become more and more mature. The safe operation of reservoirs is of great significance to the local economic development and the safety of people's lives and property. The introduction of automated system technology into reservoir management is conducive to improving the efficiency and level of reservoir management. Based on years of working experience, the author analyzes the current problems in reservoir management, and analyzes the application of automated system technology in reservoir management for reference.

**[Key words]** small and medium-sized reservoirs; reservoir management; automated system technology

### 引言

随着我国水利事业的飞速发展,水库在国民经济中占据着越来越重要的地位,水库集防洪、发电、灌溉、生态养殖为一体,具备一定的经济效益和社会效益。但是就目前的情况来看,中小型水库管理还存在一定的问题,我们一定要正视这些问题,在水库管理过程中,引入自动化系统技术。以此来不断提升中小型水库管理水平,充分发挥水库本身的价值。

### 1 目前水库管理中存在的问题

目前中小型水库管理还存在一定的问题,具体体现在以下几个方面:①水库管理体制不健全,水库所具备的功能有很多,包括公益性功能和经营性功能,但是有一些中小型水库还存在着管理单位性质,这就导致了水库功能定位不清晰,内部管理也非常混乱。再加上有一些中小型水库的效益比较差,不重视管理工作,对于管理的投入力度不够,许多管理人员管理能力和管理水平也不够高,导致中小型水库管理水平比较低。②管理资料不完善。由于缺乏专业的水库管理人员,还有水库资料管理技术比较落后,导致许多中小型水库的设计方案、施工过程、竣工验收报告、水文情况、水库运行过程等资料不够完善,这对于水库的管理造成了非常大的影响,很难提升水库管理的科学性与合理

性。因此,应该采取数字化资料管理模式,将所有与水库相关的资料秘密到计算机中,建立电子档案,方便日后查询。③水库工作人员风险管理意识不强,许多中小型水库在运行的过程中,大坝结构本身的一些不确定性会严重威胁水库的安全,一旦发生意外,就可能会造成无法挽回的后果。因此,我们国家可以向西方国家学习,将风险评估也纳入到中小型水库管理工作中,不断增强水库工作人员的风险管理意识,尽可能的在风险发生之前就预测到风险,采取有效的措施防范风险,以此来提升水库运行的安全性。

### 2 水库管理应用自动化技术的原则

#### 2.1 实时性

在水库安全管理工作中应用自动化技术,最主要的原则是实时性。在对水库开展安全管理工作的过程中,对水库进行监测的范围相对较广,并且水库的每一个运行阶段都需要进行监测,监测工作人员在对水库进行监测时必须对水库的试水流量进行管理,并对水流量的数据进行全面分析,提高检测工作的实时性以及管理工作的质量。因此,水库管理工作人员在对水库进行自动化管理的过程中,必须要严格遵守实时性的原则。

#### 2.2 可靠性

在水库安全管理工作中应用自动化技术, 还需要遵循可靠性原则。在开展管理工作的过程中, 由于部分安全管理人员在管理过程中缺乏一定的管理技能, 并且部分水库所处的环境相对较为恶劣, 对于水库安全管理过程中应用自动化技术的要求较高, 因此, 在管理过程中, 可能会出现安全问题, 这就需要安全管理人员提升管理技能, 并在工作中采取合理的措施, 提高水库的自动化安全管理效率。

### 2.3 实用性

在水库安全管理工作中, 想要使安全管理工作的效率得到有效提升, 需要加强自动化技术的实用性。由于在水库的安全管理工作过程中, 不同地方的水库在运行状况、运行故障方面都存在一定的差异性, 因此在管理时不能采用统一的管理方式, 必须要针对水库的实际运行状况对其进行针对性管理。根据的实际情况制订出具有一定的实用性的安全管理措施, 同时也要在水库的安全管理工作过程中, 不断提高安全管理技术水平, 在衡量水库时采用国际水准进行衡量。

## 3 中小型水库管理自动化系统技术研究与应用

为了解决上述问题, 可以将自动化系统技术引入到中小型水库管理工作中, 以此来提升中小型水库管理的自动化水平, 比如远程操作控制、技术档案管理等。具体来说, 相关工作人员应该结合自动遥测水文情况和水文预报与防洪调度应用软件系统, 建立集水文情况资料整理、洪水预报以及洪水调度模拟等为一体的自动化系统解决方案, 以此来解决水库管理工作中存在的问题, 为中小型水库管理和控制提供最有效的支撑。这一研究适合任何水库工作环境, 有着比较高的稳定性和安全性, 适合中小型水库的大坝安全监测技术, 以此来解决分散式结构采集模式在水库管理中存在的问题, 再结合水库土石坝自动化监测技术, 综合运用网络信息技术、现代化通讯技术, 在根据水库的实际情况设计出的土石坝自动化安全监测与分析评价预报系统。从现代化控制理论的角度来看, 将结算是控制方式和远程控制紧密结合起来, 再开发出相关的水文情况监测与计算题型。比如水库泄量函数关系、水位计算等。具体的研究内容主要有: 水库控制流域水情遥测技术、大坝外部变形监测技术、闸门控制相关应用技术、结合视频监控的水库安全巡视技术等。

### 3.1 洪水预报调度研究

为了更好的实现水库洪水预报和调度的功能, 相关技术人员可以利用计算机来模拟水库洪水的调动功能, 如果发现洪水调度方案中有哪些不合理的地方, 应该及时纠正, 将修改后的水库洪水调度方案以报告的形式呈现出来。还有相关技术人员可以针对中小型水库实际的流域特点来分析水文管理的历史材料, 尤其是近几年的洪水情况, 以此为基础制作水库洪水预报图, 为水库洪水调度方案提供有效的支撑。还有技术人员还可以研究和运用洪水预报模型, 比如马斯京根模型、新安江模型等, 将水库的实际数据输入到洪水预报模型中, 就能得出一套科学合理的洪水调动方案。

### 3.2 总线式结构自动化观测技术

将结构自动化理论和水库实际情况结合起来, 再利用现代化电子理论来优化计算机监测软件、传感器等, 根据水库大坝的实际环境和参数情况, 选择了两种结构系统, 一是PROFIBUS总线结构式智能化渗流监测系统、二是MODBUS总线结构式智能化渗流监测系统。大量的水库监测实践表明, PROFIBUS和MODBUS结构接线量比较小、节点比较少, 出现故障的可能性也比较小, 能够从根本上解决传统大坝监测中存在的问题, 这有利于提升水库大坝监测结果的准确性, 为水库的安全运行和管理提供了有效的保障。

### 3.3 系统防雷技术

在大坝上安装监控系统设备很容易遭受到雷击, 究其原因, 主要是因为许多监控设备都安装在大坝坝面上, 没有专门的廊道作为屏蔽, 导致土石坝安全自动监测系统受到雷击的可能性增大。据调查研究表明, 有90%的雷电灾害都是感应雷电流通过通讯电缆进入系统内部损毁了相关的设备, 这对于人们的生命和财产安全带来了不利的影响。我们的这一研究韩剧备了防雷功能, 构建出一整套完整的屏蔽防护系统, 确保通讯电缆不会受到感应雷电流的影响。还有从根本上切断感应雷电流传输的通道, 防止感应雷电流进入设备内部。还有建造出专门的下线通道, 以此来最大限度的疏导雷电流, 从而能够有效提升雷电防护的水平。与此同时, 我们还重点研究了电源防雷系统、串联是信号线避雷系统、电源稳压系统等, 从而能够有效解决感应雷电流对于系统的影响。

### 3.4 水库大坝安全分析评价预报系统

为了进一步提升水库尽管管理的安全性, 本研究致力于开发通用型水库大坝安全分析评价预报系统, 主要包括采集系统、数据管理信息系统、分析评价预报系统。采集系统主要负责收集有关水库大坝的各种信息, 信息源一定要准确, 确保数据的真实性。数据管理信息系统主要负责整理和储存各种与水库大坝相关的信息, 技术人员一定要及时更新数据管理系统中的信息, 确保数据的有效性。分析评价预报系统主要是结合数据管理系统中的信息对于大坝的安全性做出有效的评估。

### 3.5 闸门远程自动监控与闸门水利计算应用技术

本研究按照水库闸门的启闭要求在闸门上安装自动启闭度自动量传感器, 对于闸门进行一个完整的闭环控制, 在启闭闸门的时候, 后台能够自动跟踪和测量闸门开度的情况, 再将相关的数据整合起来进行远程传输。从而能够实时掌握闸门启闭开度情况的目的。本研究在西门子WinCC组态开发软件基础上, 开发PLC来实现远程控制闸门的目的, 还增加了闸门自动限位保护系统, 以此来确保闸门远程监控能够安全地运行。还有重点研究了不同形式闸门的限流特性理论以及程序模块的应用, 从而能够实现实时监测咱们出库流量的目的。

### 3.6 超声波测流技术

通过超声波测流技术, 工作人员能够远程监测水库的情况, 本研究采用多声道内贴式超声流量测量系统、在利用一定的技术手段和计算方法来得出准确的水库流量数据, 包括瞬间水库

流量、累计水库流量、水库流量的流速、水库流量的流程等,再将所有的数据按照一定的标准进行分类和整理,将其传输到数据库中,实现光缆与控制中心远距离数据传输的目的,这有利于提升资源数据的共享程度。

### 3.7 视频监控站的布设原则与巡视记录

相关技术人员应该深入研究水库管理的特点,以此来确定水库巡视的关键位置,在关键位置处安装监控系统,能够远程监控水库的关键处,以此来提升水库巡视的效率,如果发现意外情况,可以及时采取有效的措施,从而能够最大化的规避风险。还有可以针对视频监控的巡视记录来设计和开发软件,通过对于水库管理的实际情况进行调研,在结合相关的水库巡视数据,利用一定的算法来开发水库巡视数据技术管理系统,工作人员可以通过账户登陆该系统,就能够查询相关的水库巡视数据,对于一些水库的特殊地段管理人员可以结合监控录像完成巡视记录入库的工作,以此来提升水库巡视数据的准确性。

## 4 结束语

综上所述,该项研究的应用与推广有利于提升中小型水库的防洪能力,通过各种先进的自动化系统技术能够及时发现水库大坝潜在的安全隐患,辅助确定相关的解决方案,这有利于提升中小型水库的经济效益和社会效益,比如大坝除险加固建设工程,这一研究就能够提供一套系统的设计方案,这有利于提升水库的安全性能。还有这一研究所具备的功能比较全面,能够有效解决水库管理中存在的问题,进一步提升水库安全管理水平。

因此,这一研究有着非常广阔的应用前景。

### [参考文献]

- [1]马涛,刘仔旭,宋亮.中小型水库管理自动化系统技术研究[J].水利技术监督,2008,16(6):55-57.
- [2]张亚铭,刘科,李延峰.水库综合信息自动化系统研发与应用[J].河南水利与南水北调,2020,49(4):85-86.
- [3]张承明,梁勇,林祥国,等.水库灌区自动化调度监测系统的应用研究[J].山东农业大学学报(自然科学版),2007,38(4):600-604.
- [4]宋穷渊.特大型水力发电厂计算机监控系统应用技术研究探讨[J].科学家,2016,4(8):52,82.
- [5]刘强.自动化技术在水库大坝安全管理中的应用研究[J].建筑工程技术与设计,2015,(5):794.
- [6]周柯宇.水库安全监测自动化技术在水库设备安全中的应用研究[J].中国设备工程,2017,(22):100-101.
- [7]李栋.水库安全监测自动化与除险加固技术研究[J].自动化与仪器仪表,2017,(2):113-115.
- [8]玛依努尔·托乎提.水库安全监测自动化技术研究[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2017,(2):166-167.
- [9]古丽那尔·买买江.基于水库安全管理与安全监测现状与展望研究[J].水能经济,2017,(7):273.
- [10]张旭映.分析水库安全运行管理及现场安全检查[J].低碳世界,2018,(2):140-141.