

Application and Effectiveness Evaluation of Intelligent Technology in Reservoir Operation and Management

Cuiling Liu

Wusu Xingyuan Water Co., Ltd., Wusu, Xinjiang, 833000, China

Abstract

Reservoirs are an important infrastructure for China's socio-economic development, and have crucial, pioneering, and foundational characteristics in the national economy. With the continuous improvement of scientific and technological levels and the increasing demand for water conservancy and hydropower construction, intelligent systems for reservoir management have emerged. Intelligent technology mainly includes computer networks and communication automation technology, realizing their complementary functions and advantages, transforming and upgrading traditional reservoir operation management systems before applying them to practical engineering, making them more perfect and effectively meeting the needs of modern engineering.

Keywords

reservoir operation; intelligent technology; reservoir operation management

水库运行管理中的智能化技术应用及效果评价

刘翠玲

乌苏市兴源水务有限公司, 中国·新疆 乌苏 833000

摘要

水库是中国社会经济发展的重要基础设施,在国民经济中具有十分关键性、先导性和基础型等特性。随着科学技术水平不断提高以及人们对水利水电建设要求日益加强,水库管理智能化系统应运而生。智能化技术主要包括计算机网络与通信自动化技术,实现其功能及优势互补,对传统的水库运行管理系统进行改造升级后再应用到实际工程中去,使之更加完善并能有效地满足现代化工程需求。

关键词

水库运行;智能化技术;水库运行管理

1 引言

智能化技术在水库运行过程中的应用,不仅可以实现对设备资源的合理配置,还能有效地提高水库整体安全管理水平。在实际工作当中运用了先进、高效、节能型计算机软件系统来进行实时监测和控制水电站机组负荷情况等方面。同时,通过智能化技术能够及时发现调度管理中存在问题及隐患问题,并采取相应措施解决这些潜在风险。此外,利用智能化技术还可将自动化操作与人工操作相结合,实现对人员的科学合理配置以及对设备资源的有效使用。

2 水库运行管理中的智能化技术应用

2.1 智能化技术在水库运行管理中的应用领域和方式

智能化技术在水库运行管理中的应用可以分为几个方面:首先,对建筑物和设备进行监控,及时掌握设备运行状

况,并根据监测数据分析出相关原因;其次,是将计算机网络与通信系统结合起来,利用该系统能够实现实时、全面地了解水库内各种信息及情况;再次,通过远程操作来完成水电站机组的控制工作以及电站调度等任务;最后,就是在水库中安装智能化技术检测仪器或软件对各单元蓄能进行监控和管理,进而保证水电站运行安全稳定可靠。水库运行管理的智能化技术主要是通过计算机系统对蓄能进行监控,以实现水库中各个单元蓄满水头、水位以及流量等信息能够实时反馈到调度中心^[1]。同时,还可以利用软件程序来完成对数据的分析和处理。例如,在某水电站工程当中,为了提高工作效率、降低成本费用及维护周期成本就需要采用先进设备和技术手段来控制整个发电过程,而对于水库来说则是通过智能化监控系统实现了水库运行管理中蓄水量与水头进行动态监测。

2.2 自动化监测与控制技术在水库中的应用和效果

在水库运行过程中,自动化监测与控制技术是确保水库安全稳定的关键措施。首先,要保证检测系统对数据进行

【作者简介】刘翠玲(1973-),女,中国新疆乌苏人,工程师,从事水库运行智能管理研究。

准确、全面和及时的采集；其次，通过自动识别装置将所有信息录入到计算机软件当中，并利用相关设备来完成实时监控功能；最后，再由电脑程序处理后形成完整的监控报告文件以方便工作人员更好地为大坝提供服务。在水库运行过程中，可以采用自动化监测与控制技术实现大坝安全稳定运行管理。水库中的水位、流量等参数在一定程度上受到环境因素影响，因此智能化监测与控制技术可以对水情变化进行实时分析，并根据实际情况及时采取相应措施。例如，当雨量过大时可采用浮动式监控方法，而当水库水量较小或水温过低时则需要利用人工观测方式来实现自动化管理手段；对于大容量蓄库的电站来说应选择具有高效运行功能、安全系数高、抗干扰能力强以及经济实用等特点的智能化监测与控制技术。智能化监测与控制技术是现代科学技术的重要分支，它在水库运行管理中应用后，能够对水库内环境、天气变化等进行实时有效的监控^[2]。目前，中国已经建立了一套以计算机网络为基础的信息采集和传输系统，该系统不仅可以实现遥测数据处理及自动分析功能以及远程通信功能，而且还能利用先进的通信手段来完成监测点间的信息传递工作，另外通过卫星定位技术实现对水库运行情况实时跟踪，并且能够及时获取水库内各种设备参数、温度等环境因子变化状况。

2.3 数据处理和分析技术在水库中的应用和效果

水库运行管理中数据处理和分析技术应用的主要目的是对水库进行科学化、自动化以及信息化，在实现智能化系统后，能够及时地发现并解决出现的问题，从而提高工作效率。通过运用数据挖掘与建模等相关方法来获取有关信息，通过这些方式可以将其转化为具有较强针对性的决策。例如，利用云计算模型对水文地质情况进行分析和处理时；利用数据库中所储存的资料来分析出水库在运行管理过程中可能存在哪些安全隐患以及潜在风险因素。智能化技术在水库中的应用，能够实现对数据进行分析和处理，从而提高管理水平。具体来说，就是通过计算机系统来完成对整个水库运行情况及各个阶段所需要消耗的人力、物力以及财力等资源数量进行统计与计算。这也是一种动态性、准确性高且具有较强灵活变通性特点的过程控制方式，另外，还可以将其应用于实时监控和调度中，进而实现了对于水库运行状态信息数据分析处理能力，并为管理者提供决策依据。在水库中，对数据的处理和分析，主要是利用计算机网络技术，将各个部门进行连接，通过这些信息平台来收集各种不同类型、不同时间段以及不同天气条件下的资料。通过对相关数据进行整理之后可以了解到整个系统运行情况，对于一些重要事件能够及时发现并解决危机问题，对于水库管理来说可以根据实际需要采取相应措施避免事故发生造成损失和影响范围扩大等现象出现的概率，从而有效地降低经济损失与人员伤亡程度，提高了工作效率与质量水平。

2.4 智能决策支持系统在水库中的应用和效果

智能决策支持系统在水库中的应用主要表现为：其一，

对水工建筑物进行科学合理规划，实现了水利水电资源有效利用；其二，对水利工程建设规模和功能加以明确；其三，通过建立起完善的水利水电工程管理制度体系与运行机制来确保水库安全稳定发展，以及效益提升等方面发挥着重要作用。同时，还可以根据具体情况采取相应措施促进水电站项目建设进度、质量及效益提高等工作目标得以完成等等相关内容都能够起到积极推动作用^[3]。在水库运行管理过程中，智能化技术的应用能够有效提高相关工作质量，并且可以对整个工程进行全面监控。智能化设备具有较高的可靠性和安全性，这就要求工作人员要具备较强操作能力以及专业知识水平来更好地完成各项任务，另外还要有良好的、准确度更高等性能指标作为参考依据。

3 水库运行管理智能化技术的发展趋势

3.1 未来水库运行管理智能化技术的发展方向和趋势

在未来的水库运行管理智能化技术发展趋势中，主要是指对传统的人工操作方式进行改进，使其更加适应现代社会环境。当前，中国已经进入了新时期和信息化时代，随着科学技术水平不断提高、计算机网络通信能力得到加强以及信息资源库系统应用范围扩大等都为自动化控制提供了良好基础条件，要想实现水库运行管理工作能够真正意义上做到智能化管理，就必须在技术层面上达到一定程度的创新与发展才可以，从而进一步推动水电站行业朝着数字化方向迈进。智能化技术在水库运行中的应用，能够对数据信息进行准确采集，从而实现自动化管理，提高水电站系统整体工作效率。通过数字化处理方式将其与传统的人工操作模式相比而言可以有效地提升水库运维维护能力。此外，还能为工作人员提供更加便捷、高效、精准度高以及精确性强等特点，来应对复杂多变环境下各种突发事件和要求。智能化技术在运行过程中能够对数据信息进行及时准确收集并传输，从而实现了水库运行管理的自动化控制^[4]。

智能化技术在水库运行中的应用，能够对数据信息进行准确采集，从而实现自动化管理，提高水电站系统整体工作效率。通过数字化处理方式将其与传统的人工操作模式相比而言可以有效地提升水库运维维护能力。此外，还能为工作人员提供更加便捷、高效、精准度高以及精确性强等特点来应对复杂多变环境下各种突发事件和要求，智能化技术在运行过程中能够对数据信息进行及时准确收集并传输，从而实现了水库运行管理的自动化控制。

3.2 新一代智能化技术的引入和应用前景

随着中国经济的快速发展，水利行业也在不断地进步，水库大坝建设规模和数量都呈逐年增长趋势，但是目前仍然存在着很多问题需要解决。一方面，是对智能化技术应用过程中缺乏统一、规范性标准以及对各个系统之间进行有效协调等方面的原因，导致了其无法适应时代需求；另一方面，就是相关部门没有针对水库运行管理提出相应措施与方法，

来保障中国水利行业发展水平的提高,从而造成中国水利工程建设质量低下,并且出现大量浪费资源和污染环境现象等问题。水利工程建设是一项综合性比较强、系统性非常高的工程,它需要对其进行全面规划和设计,并且要确保整个项目在施工期间内不会出现严重问题,而传统水库管理中所使用到的是人工计算以及计算机处理等方法,但是这些技术存在一定程度上造成了资源浪费。例如,由于中国水利水电系统发展速度较快且规模较大,而且建设时间较长等原因,导致中国水利工程质量较差的现象发生;另外,因为一些大型工程需要大量资金,这就会使得投资成本增加。在水利工程建设过程中,由于缺乏科学管理,导致水库出现大量的资源浪费,而这些问题也是造成中国水资源严重短缺和环境污染等情况发生的主要原因。目前,很多水库都存在一定程度上对生态环境产生影响。例如,一些小型工程因为资金不足、技术水平不高以及施工质量低下等等因素无法进行正常蓄水。此外,还有些中小型水电站在设计时没有考虑到生态保护措施与水利工程建设之间相互协调关系,使得水利资源浪费现象出现。

3.3 智能化技术与可持续发展的关系和影响

水库运行管理智能化能够有效地改善水库的运营效率,减少人工操作带来的损失,实现资源可持续发展。在应用过程中要坚持科学规划、合理布局和综合利用,具体来讲就是通过对各种先进设备设施进行优化配置与运用来提升整个系统工作状态,另外还需要注意的是要注重对相关工作人员思想意识方面教育以及素质培养等工作开展力度加强,从而促进整个社会经济文化环境不断进步,推动水库运行管理工作智能化的有效实施及推广,最终实现可持续发展目标。在水库运行管理中,智能化技术的应用是非常重要的,它能够提高整个水库系统对外界变化和适应环境能力^[5]。同时也能促进水利水电资源合理利用,随着社会经济水平不断发展以及人们的生活质量日益提升等因素影响下使得中国水资源总量出现了逐年增长、水污染严重、生态环境恶化等问题,再加上传统观念与科学技术相悖,而导致中国淡水资源短缺现象越来越普遍,这就要求我们要重视生态保护工作的开展

并在水库中应用先进技术来解决这一系列的问题。水库智能化技术的应用不仅是为了解决水库运行过程中出现的问题,更是在提高经济效益和社会效益。其主要目的就是传统落后、效率低下以及浪费严重等现象通过先进技术手段进行改善。这就要求工作人员要从思想上重视工作质量与效率,并对新设备不断地加以更新换代。同时需要对现有资源合理利用与配置进行优化处理,还要做好水库智能化建设过程中的管理工作,从而确保水库高效运行和经济效益的提高。

4 结语

智能化技术在水库运行管理中的应用,能够有效提高工作效率,确保水库安全稳定,其主要是通过计算机网络系统和通信设备等多种方式实现对电站信息数据资源进行收集、整理以及存储与分析利用。同时还可以为调度指挥提供科学依据及决策支持。此外,还能促进相关部门间沟通交流机制建设,从而使整个水利行业得到进一步发展完善并推动社会经济的持续进步,最终达到中国可持续性发展战略目标要求。随着中国科学技术的不断发展,水库运行管理智能化技术在水利工程中发挥着重要作用,它不仅能够提高水利工作效率,还能使其更加科学合理地进行调度和控制。因此,我们需要对当前水库运行过程中存在的问题及解决措施作出深刻反思与总结,并在此基础上提出相关建议以供参考借鉴。同时,要加强对计算机应用水平的提升、完善数据统计系统以及设备性能等方面的不断创新发展,从而实现智能化管理模式在水利工程中更好发挥作用。

参考文献

- [1] 张长征,李洪梅.基于可变模糊评价法的小型水库运行管理评价研究[J].水利经济,2023,41(6):30-36+111.
- [2] 张文洁.现代化水库运行管理矩阵构建与重点问题解析[J].中国水利,2023(22):1-5.
- [3] 杨兆辉.浅谈如何做好水库安全运行管理[J].治淮,2023(11):48-49.
- [4] 王康.水库运行管理矩阵构建路径初探[J].河北水利,2023(8):28-29.
- [5] 杨浩.水库运行管理中常见问题及解决对策[J].清洗世界,2023,39(7):181-183.