

电气自动化在水利枢纽中的应用研究

周龙 郭昊星

渭南市东雷抽黄工程管理中心

DOI:10.12238/hwr.v8i2.5198

[摘要] 科技的持续发展带动了社会的全面进步,并且水利工程效益和安全性的提升,离不开自动化水平的逐步提高。研究电气自动化技术在水利工程领域的运用,目的是提升水利设施的运作效益,减少人为操作失误,同时提高水资源利用的效率。基于此,本文通过对多个水利工程实例的分析,探讨电气自动化技术在水利枢纽领域的实际运用成果,为未来水利项目的规划和设计提供借鉴。

[关键词] 电气自动化; 水利枢纽; 自动化技术; 水利工程; 运行效率

中图分类号: TV5 **文献标识码:** A

Research on the application of electrical automation in water conservancy hubs

Long Zhou Haoxing Guo

Weinan Donglei Yellow River Drainage Project Management Center

[Abstract] The continuous leap in technology has driven comprehensive social progress, and the improvement of water conservancy engineering efficiency and safety cannot be separated from the gradual improvement of automation level. The research goal is to study the application of electrical automation technology in the field of water conservancy engineering, aiming to improve the operational efficiency of water conservancy facilities, reduce the possibility of human operation errors, and actively improve the efficiency of water resource utilization. By analyzing multiple examples of water conservancy projects, this paper explores the practical application achievements of electrical automation technology in the field of water conservancy hubs, providing reference for the planning and design of future water conservancy projects.

[Key words] electrical automation; Water conservancy hub; Automation technology; Water conservancy engineering; operating efficiency

引言

水利枢纽在调控水流、确保灌溉及防洪方面发挥着至关重要的作用,在当下时代里具有不可或缺的职能。为了顺应我国社会经济的进步和水资源的科学利用,增强水利工程关键部位的运作效能及安全性显得尤为关键。电气自动化技术因其高效、精确和可靠的优势而广受好评,使得水利枢纽的控制与监测系统得到了广泛的应用。本文主要探讨电气自动化在水利枢纽的实践与发展,探讨其优点与不足之处,为现代化水利工程的建设提供了理论指导和实践借鉴。

1 关于电气自动化技术的概述

现代控制工程领域离不开电气自动化技术的支持,在水利枢纽领域,运用该技术愈发凸显其对提升水利设施效益与安全性的关键作用。电子技术、计算机技术和信息技术的进步推动了电气自动化的发展,利用自动控制系统完成对各类装置与流程的监视、调节及提升^[1]。这种技术的演进路径凸显了它从传统的机械控制逐步转向数字化和智能化的发展大势。

电气自动化技术在水利枢纽领域的运用,不仅提升了整体运行效益,此外,通过精准的控制和及时的监控,人为操作失误的概率得到了降低。这种技术的普及为水利项目的领先地位和持久发展注入了强大的动力。这将为后续探索提供更为扎实的理论根据和更丰富的实践经验。电气自动化技术概述为我们在水利枢纽领域提供了扎实基础和明确认知。

2 电气自动化技术在水利工程中的应用进步

电力自动化技术在水利工程中的应用演化揭示了其从最初的起步阶段走到了现在的完备实施,水利枢纽的运维得到了加持。在起始阶段,水利设施主要依靠传统的机械控制技术,其运作受到人工干预和较为基础的自动控制设备的约束。然而,伴随着电子科学与计算机科技的持续发展,电气自动化领域的技术逐渐崭露头角。上世纪70年代,微电子技术崭露头角,水利工程领域逐步引入了数字控制系统。这一时期的核心特征是计算机技术的数字化和智能化程度的提高,这使得水利枢纽的操控变得更为精确和高效。随后,计算机网络技术的进步促使水利项目

远程监控与控制系统的不断发展, 远程管理能力的水利枢纽方面取得了显著的突破。

近年来, 物联网技术与大数据应用得到了迅猛发展, 电气自动化技术在水利工程领域取得了重要突破, 步入了一个崭新的阶段。广泛的传感器和智能设备应用使得水利枢纽得以实时获取大量环境信息, 先进的智能算法得益于海量的数据资源而发挥得更加出色^[2]。这使得水资源项目可以更有效地应对各种复杂的环境因素, 增强了抵抗灾害及风险的水平。电气自动化技术在水利工程中的应用历程见证了从机械控制迈向数字化、智能化的重要转变。这一发展过程不仅展示了科技进展的轨迹, 水利工程的安全性、效益性和可持续性得到了有力保障。随着科技创新的持续推进, 水利工程领域为电气自动化技术提供了持续拓展的机遇。

3 水利枢纽的运作与管理

3.1 传统运作方式

传统的水利枢纽运行模式在很长一段时间里占据水利工程管理的核心地位。这一传统方式主要依赖于人工操作和基础的机械调控, 操作人员的熟练程度对任务完成至关重要。水利枢纽的运行在某种程度上受到人工干预的影响, 这种观点存在一定的局限性。传统的操作方式一般是手动操控设备, 操作员依据当前的水文和气象数据进行实时人工调整, 以达到对水流、水位等指标的调控目的。这导致水利工程的行动反应相对较迟缓, 应对突发事件的技能有待提高。此外, 在传统方式中, 管理运行主要依赖于经验的积累, 过分依赖单个操作员的专项技能, 这种现象具有较强的主观成分和不确定性。

全面监测和精确控制复杂系统的方法在传统运行模式下难以实现。因为传感器技艺和数据搜集方法的不完善, 在传统方式下, 水利设施难以获取精确的生态数据, 这妨碍了全面了解系统状况。因此, 在应对各种调整的水文和气象因素时, 相较于新型运营方式, 传统模式的适应性和应变能力较弱。由于传统运行模式在人力和资源方面存在局限, 最优利用水资源往往难以实现。如今, 以高效和节水为核心的水利工程理念已逐渐主导行业发展, 传统模式的约束效应逐渐加剧。因此, 探索一种更先进且自动化的运营方式已成为当务之急, 旨在充分满足当今社会对水利工程建设的需求。

3.2 所面临的挑战与问题

水利工程运营过程中, 所遭遇的挑战与难题是无法忽视的实际情况, 针对传统运作方式来说, 这些挑战进一步突显了其在应对现代水利工程需求方面的短板。全球温度变化给水资源管理带来了新的难题。温度、降水等气象因素的变动引发水文状况的持续起伏, 这也导致传统运营方式难以应对极端气候事件的高发态势, 例如强降雨、暴雨所导致的洪水等现象, 这对接下来的水利项目安全和稳定带来了严重挑战。优化水资源分配与管理工作亟待展开。城市化速度的提升及人口数量的增加, 水资源的需求正逐步上升, 然而, 在传统的水利工程运行模式下, 精确控制和高效利用水资源变得困难^[3]。水资源的过度开采和错

误使用引发了水资源损耗和生态环境的破坏, 这是传统运作方式需要迫切解决的问题。

在传统操作方式中, 人工操作往往容易受到执行者主观意识和个体经历的影响, 操作过程中可能出现失误。这种情况不仅加剧了水利设施运作的不稳定性, 这增加了系统在运行过程中的安全风险。传统运作方式所遇到的难题主要包括气候变化导致的极端气候事件、水资源的有效调控与利用、人为操作偏差以及运维人员素质等多个方面的问题。为了切实应对这些困难, 促进水利设施的现代化进步, 引入电气自动化技术已被视为一项至关重要的工作。

3.3 自动化需求与优势的分析

应对水利工程关键环节的难题与挑战, 自动化技术的引入与现代水利工程的发展需求相互契合, 这为公司带来了众多好处。自动化科技有力地推动了水利枢纽运作效能的提升。借助自动化控制体系, 完成对水位、水流等核心数据的即时监测和自动调控, 不仅能够迅速、精确地应对不断变化的水文状况, 此外, 它能减少在运作阶段的人为偏差, 因此, 整个水利工程系统的反应速度和准确性得到提升。得益于自动化技术, 水利枢纽设施现已实现远程监控与操控。借助搭建现代化的通讯架构与远程操控平台, 操作员能在不靠近水利枢纽现场的情况下实现实时监控与调控, 显著提升了水利设施的管理效率。

应用自动化手段可大幅提升水资源利用效果。通过精确调控水流和水位等指标, 运用智能化的决策辅助工具, 能够达到水资源分配的极致和利用的高效。这亦有助于满足不断上升的用水需求, 还能够减少对自然资源的不合理利用, 以维护生态环境的平衡。自动化科技为水利设施安全性能的提升提供了有力保障。借助自动化的监控与调节机制, 能够实时跟踪水利工程枢纽的状况, 立刻识别潜在的难题并采取对应的方法, 从而降低事故发生的概率。这对于增强水利设施的稳定性和降低灾害威胁具有重大的作用。自动化技术的应用不仅满足了现代水利工程对高效管理和安全运行的诉求, 而在水资源运用效率、远程监控以及安全性方面, 它表现出了无可比拟的优势, 现代化水利枢纽的建设得到了稳固的推动。

4 在水利枢纽项目中, 电气自动化技术的运用

4.1 控制系统方面

水利工程中的电气自动化技术在控制系统中具有重要地位。水利工程运行的效率和安全性与控制系统的设计实施紧密相连。监控系统的主要职责是检测、核算和调控水利工程枢纽的各种指标, 维护系统稳定性以保障其持续运行。借助于先进的传感器设备, 监控系统能实时收集水位、水流及水质等核心信息, 公布完整的生态系统数据, 精确的基础数据为系统运行保驾护航。自动控制技术被应用于水利工程设备, 以实现精确操控^[4]。在过往的运作方式中, 自然灾害偶尔会导致财产损失, 在此基础上引入调控机制, 利用精确的计算方法和自动化设备, 我们可以对水泵、闸门等设备进行精确控制。

智能控制系统为应对多样化水文状况提供了决策支持。借

助于前沿的数据处理和智能算法技术,实时分析与处理大量数据是控制系统的一项功能,为水利项目提供合理的数据辅助。这使得水利枢纽在应对气候变化和洪涝等灾害事件时,能够迅速且精确地实施相应的改变和应对方法。远程监控与控制功能为水利工程现代化管理带来便捷。借助搭建先进的通讯系统,运维团队能随时随地掌握水利枢纽的运作情况,针对系统运行状况,实施相应的调整和管控措施。这亦增强了运营管理的效率,这也有助于水利工程在面对突发事件时反应更加迅速和敏捷。

4.2 监控设备

水利枢纽的监控系统在电气自动化技术方面具有关键作用,通过对关键指标进行实时跟踪,全面和准确的数据为水利工程提供了有力支撑。监测系统的运用使得水利项目在应对繁多且变化的水文环境时可以更加自如、有效地进行操控。监测设备借助于各种先进的感应器,完成了对水位、水流、水质等核心指标的持续实时监测。这些传感器能够在水利枢纽的重要区域部署,全面控制水文环境。这亦增强了监控的完整性,这也使得水利项目能够更加准确地把握水文状况的变动,这为灾害预警以及管理决策赋予了关键的数据支撑。自动化数据采集功能的监测系统为水利工程带来了高效的数据处理方法。传感器实时收集的数据能通过自动化技术进行储存、梳理和传输,显著增强了数据的处理效率和精确度。这为水利项目积累了丰富的历史资料和实时信息,这为系统改善和抉择提供了充足的根据。

监控手段通过数据的图形化展示,这样一来,运行人员就能清晰地掌握水利枢纽的状况。这种实时、可视化的监测方法极大地增强了运营管理的效率,降低了人为因素带来的误差风险。监控系统的网络化特性成功实现了对水利工程的远程监控。操作员能通过远程方式监控系统,实时掌握水利枢纽的运作情况,实施远程操控与调整。这种远程监控技术在水务工程的管理上起到了极大的推动作用。

4.3 数据分析和决策支持

智能数据分析与决策支持系统在水利工程中的运用,为水利枢纽带来了强有力的智能化管理工具。通过对众多实时监测

数据进行深入研究,这一系统有能力为水利项目的决策提供精准、全方位的辅助,因此,智能程度得到了全面提升。数据挖掘技术与决策辅助系统对历史及实时数据进行深度分析,明确了水利项目运作规律及其特点。通过对水文、气象等多源数据的综合分析,人工智能能够精确地捕捉到水流、水位和水质等核心指标之间的相互关系及演变趋势,环境认知在水利工程中得到了全面的应用。

这一智能分析系统的功能有助于运行人员更深入地把握系统状况,及时辨别潜在风险。通过构建预测模型与风险评估机制,数据分析和决策支持系统有能力预见可能会对水利枢纽运作产生负面影响的因素,因此减少事故发生的可能性,增强水利设施的稳定性^[6]。智能算法助力数据分析与决策支持系统,为水利项目提供了明智的政策建议。

5 总结

综合考虑,电气自动化技术的运用使水利枢纽在自动化控制、全面监控和智能化管理方面取得了显著的成果。这亦增强了水利设施的运作效能,这使得系统的稳定性和持久性得到了提升。随着科技的持续突破,未来将呈现出新的景象,电气自动化技术在水利项目中的运用将进一步拓展,为现代化水利枢纽的拓展提供多种潜在性和扶持。

[参考文献]

- [1]张定刚.电气自动化在水利工程中的误操作原因及对策[J].今日自动化,2018,(1):2.
- [2]王志伟.工业电气自动化及其在生产中的实践研究[J].电子技术与软件工程,2019,(3):1.
- [3]周星雨,王浩淼.电气自动化在水利水电工程中的应用分析[J].农业与技术,2018,38(2):1.
- [4]阮健.电气自动化在水利水电工程中的应用分析[J].商品与质量,2016,(038):73.
- [5]马振西.水力发电厂电气自动化技术及误操作原因的对策分析[J].信息周刊,2019,(38):1.