

探讨水利枢纽工程中电气自动化技术的应用

陈海东

新疆塔里木河流域巴音郭楞管理局

DOI:10.12238/hwr.v8i2.5188

[摘要] 水利工程在我国的经济发展中发挥着非常重要的作用,它与农业、工业、民生用水有着直接的关系,对电力产业的发展也起着至关重要的作用。将电气自动化技术应用于水利枢纽工程,是提高水利枢纽工程现代化、智能化管理水平的一项重要措施,可以实现提高水利枢纽工程经济效益和提高设备安全性、稳定性。所以,对水利枢纽工程中电气自动化技术的应用进行讨论,是推动电气自动化技术在水利行业应用水平提高的重要举措。

[关键词] 水利枢纽工程; 电气自动化技术; 应用

中图分类号: TH183.3 **文献标识码:** A

Exploring the Application of Electrical Automation Technology in Water Conservancy Hub Projects

Haidong Chen

Bayingolin Management Bureau of Tarim River Basin in Xinjiang

[Abstract] Water conservancy engineering plays a very important role in China's economic development. It has a direct relationship with agriculture, industry, and people's water use, and also plays a crucial role in the development of the power industry. Applying electrical automation technology to water conservancy hub projects is an important measure to improve the modernization and intelligent management level of water conservancy hub projects, which can achieve improved economic benefits and equipment safety and stability. Therefore, discussing the application of electrical automation technology in water conservancy hub projects is a practical research measure to consolidate and promote the improvement of the application level of electrical automation technology in the water conservancy industry.

[Key words] Water conservancy hub engineering; Electrical automation technology; application

引言

随着我国社会经济发展的辉煌进步,促进了各领域的快速发展,特别是基础设施和水利建设。对我国来说,发展水利枢纽工程是水利建设事业的重要组成部分,并且影响到我国经济的发展和人民生活水平的提高。而且水利枢纽工程电气自动化的发展进一步提高了水利工程的技术水平。基于此,本文研究了在水利枢纽工程中电气自动化技术的应用。

1 电气自动化技术特点

1.1 易控制

伴随着科技的飞速发展,并得到了广泛的应用,电气自动化技术已与各行各业、社会的方方面面融为一体,在水利工程中的应用也越来越多,越来越深入,利用电子电气技术、计算机技术,把各种电气设备联系起来,进而对整个电气系统进行控制与管理,使水利工程的施工过程能够实现自动化,从而提升水利工程的运行效率。

1.2 易于发现故障

电气自动化技术与计算机技术有着紧密的联系,在电力系统运行过程中应用计算机技术,能够增强电气设备的性能,加强对电气系统运行过程的管理和控制,容易自动巡查和检测系统故障以及设备问题,及时地发现故障,收集信息,找出故障发生的原因,并进行及时的处理。

2 电气自动化应用于水利枢纽工程的价值

2.1 提升运行效率

将电气自动化技术与水利枢纽项目完全结合起来,既能提高生产效率,又能节能降耗。同时,电气自动化技术应用,可使水利枢纽工程管理部门基于电气自动化技术实现全过程、多维度精细化管理工作。比如,以电气自动化技术范畴下的数控模拟功能为基础,可以在水利枢纽工程作业期间,实现工程进度良好的监控,从而满足相关部门对水利枢纽工程监控的实时性与精确性监控要求。所以,利用电力自动化技术,可以大大提高水利枢纽的运行效率。

2.2 保持水利枢纽工程稳定运行

电气自动化技术的应用可切实提升水利枢纽工程运行稳定性与安全性。通过电气自动化系统的应用,其一可确保水利枢纽工程在运行中提高管理工作智能化,以电气自动化代替传统人力作业,降低工作人员的劳动程度。其二,在实现水利枢纽工程运行状态监控的同时,电气自动化技术可精准控制工程运行状态。并通过数据获取工程设备运行状况,对未来工程运行状态加以预测,最大化避免水利枢纽工程出现严重故障,降低故障大修带来的经济损失,保持水利枢纽工程稳定运行。

3 水利枢纽工程中电气自动化技术应用

3.1 水利枢纽工程设备自动保护

(1)控制电压选取水利枢纽工程中,电气设备的信号装置、保护元件以及设备执行机构,均会基于生产工艺与操作要求在机台不同部位安装,不仅控制线路较长且元件十分分散。为满足水利枢纽工程电气设备控制回路下多种元件的工作需要,以及日常水利枢纽工程运行阶段人身安全与系统稳定可靠性,通常需要一个控制电压,并将其隔离于主电路。目前多数水利枢纽工程电气设备所应用的控制电压主要集中于380V及其以下电压等级,且不同型号水利枢纽工程设备的配套电气设备,往往需要施加不同控制电压加以驱动。与此同时,部分水利枢纽工程设备基于生产工艺需要,其工艺自停、信号指示回路多采用12V电压与6.6V电压,控制电压呈现多样化特征,其对应元件规格、型号相应较多,会为水利枢纽工程设备检修、备用设备采购造成严重的问题。

将电气自动化技术应用于水利枢纽工程设备控制,可实现控制电压统一管理,减少电压等级差异。就当下我国水利枢纽工程电气设备自动控制需求而言,仅需应用380V、220V与12V三级电压便可满足日常电气设备电能工序。首先,380V电压与220V电压负责面向电源指示与控制保护电气提供电源,12V电压负责面向工艺自停、信号指示提供电压。对交流接触器加以改进后,可将原有电压等级降至2个,针对继电器可将5个电压等级下降至3个,信号灯电压可由5个电压等级下降为2个。

(2)通过对某水利枢纽工程电力设备元器件的保护实例分析,阐述了测控设备和继电器之间的相互配合。一般情况下,元件保护工作需要设置多个保护继电器,各保护继电器之间相互独立,关联较少。由于在水利枢纽工程中,所有的保护都没有设置闭锁回路,所以在部件发生故障时,都可以发出信号,因此,以电力自动化为基础的检测设备,主要是用来检测保护继电器拒功。

3.2 水利枢纽工程设备自动检测

3.2.1 水利枢纽工程设备交流检测

交流检测阶段,电气自动化系统可通过监测装置将交流模拟讯号加入至保护交流回路之中。这一操作的过程,等同于在交流回路中增加足够庞大的交流讯号,对保护的動作情况加以检测。该技术优势在于无需工作人员外加交流讯号便可实现交流检测,但该技术同样存在一定限制,其适用范围相对有限。

具体操作方面,在基于交流检测实现模拟电源检测期间,对加入模拟量大小进行精确计算,让模拟量轻微超出电气设备整定值,此刻水利枢纽电气设备进入运行状态。随后再使其略微低于正定位模拟量,倘若水利枢纽电气设备未进入运行状态,说明电气设备动作合理。通过上述两步交流检测,不仅可使水利枢纽工程维护人员了解是否有电气设备损坏问题,同时还可明确水利枢纽工程电气设备整定值正确性。

3.2.2 水利枢纽工程设备直流检测

针对水利枢纽工程设备,如船闸、人字闸门、反弧阀启闭门等,一般直流线路都是易损的薄弱环节,若通过电气自动化设备加入讯号,使直流回路反转便可实现保护好坏的判断。通常保护均设有闭合回路,若元件损坏直流回路反转,保护不会出现误动作问题,且可实现元件损坏信号的发送。基于直流检测方式操作便捷,故在水利枢纽工程中同样应用广泛。然而,直流检测技术并不适用于所有水利枢纽工程设备,如针对相位比较电气设备,直流回路中通常设有相位比较回路,仅施加直流检测讯号无法正确实现直流回路工作是否正常。

3.3 水利枢纽工程设备智能控制

水利枢纽工程中,存在大量设备控制隶属闭环性质。其中励磁调节隶属机组电压闭环控制范畴,调速器属于机组转速闭环控制系统。基于电气自动化技术改变调速器以及磁力调节器整定值,可实现机组有功出力控制。与此同时,基于电气自动化技术,可将整个水利枢纽工程设备组件为一台机组开展智能控制,使其在接收上一级自动装置命令同时,亦可灵活接收水利枢纽工程工作人员自上位机发出的给定命令,如此便实现基于电气自动化技术的自动调频与有功/无功功率成组调节。例如基于PLC实现水库水电站调速器智能控制期间,当水头出水量下降,PLC智能化技术可以控制水头出水量进行启动开关调节,规避传统控制模式下,因设计水头大于电站水头而频繁更换芯片操作。

3.4 在农业灌溉和蓄水中的应用

在农业生产中,灌溉农作物是农业生产工作的重要一环,在对农作物进行灌溉的过程中融入电气自动化技术,能够增加农作物的产量,实现农田的全面丰收。相关人员根据灌溉的内容、要求,实现散喷模式进行智能化灌溉,自动化设备通过土壤湿度传感器,搜集土壤的水分信息,当土壤中的水分值过低时,电气自动化设备就会自动启动,并及时调整喷灌方式,控制灌溉的水量、灌溉密度和速度,当土壤的水分值达到目标值时,自动化设备就会自动关闭灌溉功能,实现对农业灌溉的智能化控制,也避免了灌溉不均匀、灌溉速度慢、效率低的问题。运用电气自动化设备,能够实现分区控制和管理,自动化灌溉设备能够安装在多个不同的区域中,获取不同区域的农作物灌溉信息、水土环境信息等,也可以对多个设备进行独立控制和管理,且自动化控制灌溉系统与以往的灌溉系统相比,具有节约水资源、降低成本的特点。

在农业生产中,蓄水也是农业生产工作的重要一环,是确保

农作物健康成长的重要步骤。传统的农业蓄水方式是利用水库,对农田的蓄水量进行调整和控制,但是在严酷的气候环境下,如相应地区温度较高时,水库会出现蒸发、水量减少的情况,因此这种蓄水方式会存在较大的不足,难以充分地满足农业蓄水的要求。而在农业蓄水工作中,应用电气自动化技术,能够实现农业自动化蓄水和储水,对农作物的需水量进行动态化、智能化调整,为干旱地区提供充足的水量支持。电气自动化系统通过传感设备对农田蓄水量进行调节,如利用传感器探测设备、控制器水位检测设备检测液位,检测农业水资源的使用量、总量、瞬时流量等,检测电气自动化系统的运行状态、故障状态,检测水位、管道流量等,调节土壤的温度和养分,提高土地生产能力,还能够远程控制、自动控制水泵的开启和关闭,从而实现层次自动蓄水,为农业生产提供充沛的水资源。

4 加强电气自动化在水利工程中应用的策略

4.1 科学选择自动化设备

随着自动化技术在水利工程中的广泛应用,出现了大量的自动化设备。所以,强化电气自动化在水利工程中的应用,提升自动化管理水平,工作人员必须要以水利工程的实际情况为依据,科学合理地选择自动化设备,确保自动化设备与有关标准相一致。只有在这种情况下,自动化设备的功能才能最大限度地发挥出来,加强对电气设备的管理,保证水利工程可以平稳高效地运行,从而提升水利工程的经济效益。与此同时,在选择自动化设备之前,工作人员还应当去水利工程的工地进行调查,这样才能够有效地保证所选的自动化设备能够满足水利工程的要求,从而大幅度地提高电气自动化管理水平。此外,在对设备进行安装的时候,工作人员还应做好对设备的检验,以免所选用的自动化设备与水利工程不相适应,进而影响到自动化设备的品质,使自动化管理的功能无法充分发挥出来。

4.2 创新发展电气自动化技术

要想加强电气自动化的应用,提高自动化水平,就必须要加强信息技术的使用,将信息技术与自动化技术联系在一起,以此来推动自动化技术创新,提高电气自动化水平,最大程度上发挥出自动化管理的作用,使水利工程能够平稳有序运行。例如:工作人员可以把AI技术与自动化结合在一起,共同应用在水利工程当中,通过这种方式可以有效提高对故障的识别能力,并结合设备故障的具体情况给出详细的解决方案,不仅能够提高工作人员的维修效率,而且能够有效降低经济损失。

4.3 提升水利工程技术人员综合水平

要想强化自动化的运用,就一定要加大对员工的培训力度,以此来提升员工的专业水平和整体素质,让员工拥有一定的专业知识和技术,这样才能更好地开展水利工程的管理工作,提升

电气自动化的水平。比如,相关部门可以定期举行研讨会,让有经验的工作人员在研讨会上交流自己的管理经验,提高其他工作人员的专业素质,让他们拥有专业的知识和技能,从而达到对水利工程管理的要求。同时,强化对电气自动化技术的应用,从而提高水利工程的自动化水平。

4.4 市场化营销

要想更好地促进自动化技术的应用,工作人员应该将市场机制融入到水利工程管理当中,如此可以在保障水利工程社会职能的前提下,提高经济效益。并以此为基础将自动化技术应用到工程当中,可以为水利工程向着智能化发展打下坚实的基础。而且水利工程虽然是基础工程,但是不管在进行水利工程建设,还是在对水利工程进行管理时,都要跟随时时代的发展进行改变,只有这样才能最大程度上发挥出水利工程的价值和作用,使水利工程建设与时代发展联系在一起。

4.5 加快自动化技术的应用

为了加强电气自动化在水利工程中的应用,促进水利工程建设发展,工作人员应该将信息技术融入到电气自动化当中,并对其进行创新。如此可以有效加快电气自动化进程,推动水利工程建设发展,使水利工程向着智能化、信息化发展。同时对于一些落后的自动化技术,建筑企业应该及时进行淘汰,通过这种方式不仅可以加强对电气自动化的应用,提高水利工程自动化水平,还可以有效加强水利工程管理,使水利工程能够有序运行,最大程度上发挥出水利工程的作用和价值,推动电气自动化技术在水利工程当中的普及与应用。

5 结束语

综上所述,在水利枢纽工程中,电气自动化技术得到了越来越多的应用,并且其优点也越来越显著。今后,有关部门应该加强对电气自动化技术和水利枢纽工程装备的结合研究,探讨能够将这项技术的优势充分发挥出来的方案,从而更好地提高我国水利枢纽工程的智能化程度。

[参考文献]

- [1]李新军.电气自动化技术在水利工程中的运用[J].工程建设与设计,2021,(22):113-115.
- [2]祁幼武.电气自动化在水利水电工程中的应用分析[J].电力设备管理,2021,(01):143-145.
- [3]周声全.关于水利设施中电气自动化的应用研究[J].智能城市,2020,6(08):242-243.
- [4]张见刚.探讨水利枢纽工程中电气自动化技术的应用[J].建材与装饰,2020,(08):246-247.
- [5]李欢,谢向东,严升,等.电气自动化在水利工程的应用实践探究[J].智能城市,2020,6(02):185-186.