

# 自动化技术在水电站电气工程中的运用与展望

姜红生

韶关海鸿工程管理有限公司 广东韶关 515800

**摘要:** 现阶段,水电站电气工程中自动化技术的应用范围不断提升,并且人们也逐渐提高了对自动化技术合理应用重视程度,这样的现实情况在一定程度上提升了水电站电气工程的开展效果与质量。所以为进一步确保我国水电站电气工程的整体工作质量,并在此基础上强化电力能源的供应效率,对自动化技术进行深入分析十分有必要。基于此,本文主要研究了自动化技术在水电站电气工程中的运用与展望。

**关键词:** 自动化技术;水电站;电气工程;运用与展望

## Application and prospect of automation technology in electric engineering of hydropower Station

Hongsheng Jiang

Shaoguan Haihong Engineering Management Co., LTD. Guangdong Shaoguan 515800

**Abstract:** Currently, the application scope of automation technology in the electrical engineering of hydropower stations is continuously expanding, and people are gradually increasing their emphasis on the reasonable application of automation technology. This reality has to some extent improved the effectiveness and quality of the electrical engineering of hydropower stations. Therefore, it is necessary to conduct an in-depth analysis of automation technology to further ensure the overall work quality of hydropower station electrical engineering in China and enhance the efficiency of power supply. Based on this, this paper mainly studies the application and prospects of automation technology in the electrical engineering of hydropower stations.

**Keywords:** Automation technology; Hydropower station; Electrical engineering; Application and prospect

水电站在我国的社会发展中发挥着不可替代的重要作用,因此在工程建设期间采用自动化技术十分关键,不仅可以提升工程的整体质量,还能够为提升发电装置运行水平提供有力条件。与此同时,利用自动化技术可以确保在无人操作的情况下按照既定程序完成具体工作内容,这对降低水电站电气工程能源消耗量与提升水电站的运行效率具有重要作用。

### 一、电气自动化技术概述

在电气自动化技术的具体应用中会涉及到各种各样的基础设备,例如监控设备、检测设备以及通信设备等。在水电站电气工程中应用自动化技术的主要目的是对工作中的各种数据信息进行有效管理,而传统的电气自动化设备由于对技术水准要求较低,所以在具体应用过程中容易受到各种因素影响<sup>[1]</sup>。在现阶段的水电站电气工程中应用自动化技术则能够更好的弥足传统电气自动化设备在应用过程中的不足,同时也可以在同一自动化技术的支持下实现对多个电气设备的有效操作。

电气自动化技术下的系统结构主要分为三层,分别为设备层、综合控制层以及网络信息层。首先在设备层中,通过利用电气自动化技术来控制信息,可以将气复杂结构简化,从而提升水电站电气工程中线路的控制效果。其

次,在综合控制层中,由于目前所使用的电气自动化系统所采用的结构通常为开放式结构,所以在对信息进行处理的时候,能够利用电气设备对工作开展实施有效监控与挂历,进一步提升了电气自动化系统的灵敏性。最后,在网络信息层中,由于这一层为电气自动化系统的核心,所以在这一层中能够全面掌握整个水电站的主要工作内容,从而实现对水电站电气工程的自动化控制。

### 二、自动化技术在水电站电气工程中的作用

#### 2.1提升水电站电能质量

在水电站电气工程中应用自动化技术可以进一步提升电能质量。在水电站运行的过程中,对做功情况进行合理判断,并对电能质量是否符合标准进行判定,从而更好地明确水电站的实际运行效果<sup>[2]</sup>。为提升水电站输出电流的质量与稳定性,需要提升对输出功率的标准,但是在此过程中采用人工操作的方式并不能完全确保水电站的电流与电压长时间维持稳定状态,并且采用人工操作的方式还会降低水电站运行过程中的电流与电压精确度,很难将电能质量控制可在可控范围内。基于此,采用自动化技术在水电站电气工程中建立工作系统,实现对水电站的自动化控制,并不断强化对水电站电压与电流的控制有效性,进而为提升水电站电能质量提供切实保障。

## 2.2提升水电站运行稳定性

全面应用自动化技术可以令工作人员在水电站运行期间实时检测工作的开展情况,并且利用自动化技术还可以及时发现工作中出现的问题,促使工作人员在短时间内采取有效措施解决问题,进一步提升水电站的运行稳定性。与此同时,利用自动化技术对水电站的运行情况进行检测,能够更好地规避各种运行风险,减少水电站的维修成本,在提升水电站运行效益的基础上,强化水电站日常运行的稳定性。

## 2.3提升水电站总体生产效率

在通常情况下,是水电站一般会设置在山区或者远离人们日常生活的偏远地带,因此水电站周围环境的复杂性,会为材料运输工作与管理工作的开展带来一定阻碍,从而增加工作开展的难度,同时提升工作开展的总体成本。并且,工作人员的工作环境与生活条件都相对较差,这样的情况在很大程度上影响了水电站的生产效率。而在水电站电气工程中采用自动化技术则可以实现远程控制,这样不但可以减少对水电站工作人员的需求量,还能够进一步提升水电站电气工程开展的效率,进一步为提升水电站总体生产效率提供保障。

# 三、自动化技术在水电站电气工程中的运用

## 3.1涡轮螺旋桨调速

在水电站的电气工程中会应用各种各样的轴流转桨式水轮机,所以在正式开展工作之前需要经过大量的设备安装工作才能确保后续工作得到有序开展,并且在此过程中会应用大量的人力资源与经济资源,这在一定程度上会为水电站电气工程高效率开展带来不利影响<sup>[3]</sup>。因此利用自动化技术为设备安装工作提供帮助十分关键,利用自动化技术不仅可以提升工作开展的协调性,还能够进一步提升工作开展效率,为强化水轮机运行效果提供切实保障。如果水电站水轮机的水位与水头出现变化,那么则可以利用自动化技术收集各项变化参数,并在动态调整下利用可编程控制器对各项参数进行合理控制,确保水轮机正常运行。可编程控制器在具体工作中能够充分结合水轮机的工作情况,并且可以在满足工作开展需求的基础上按照既定的操作指令高质量完成信息处理工作,从而更好地对涡轮螺旋桨进行合理调速。例如,在进行水轮机速度的动态调控时,针对下游水位变化,通过对水轮机的叶片进行重新组装,令组合曲线达到最佳状态,进而为确保水轮机螺旋桨的运行速度满足工作需求。

## 3.2油、水、气控制

在水电站电气工程中运用自动化技术能够进一步提升控制工作的整体效率与质量,在水电站的生产环节中实现自动化控制代表着生产效能得到有序提升。由于油、水、气等工作系统的运行情况会直接影响到水电站电气工程的整体质量,所以,对油、水、气等工作系统开展高效控制工作十分有必要。与此同时,将自动化技术应用在油、水、气等系统的控制工作中,还能够帮助工作人员明确主要工作方向,确保工作人员开展定期的设备检查工作,进一步明确泵组的实际运行情况,通过在适当的时机采用动态调整方法对泵组的运行状态进行调节,进而实现对油泵寿命的有效延长,提升各个系统的运行效率。

## 3.3水库式电站调速

水库式电站会在具体运行过程中出现较大的波动,由于其水头运转的工作区域不同,所以无法确保水轮机的液压调节装置一直保持在稳定状态下,因此这样的现象容易对水电站的供电稳定性造成巨大影响,不但会降低水电站的供电效能,还会极大的影响水电站电气工程的整体功能发挥。因此,利用自动化技术对水库式电站调速进行不断完善,通过安置可编程控制器的方式,强化水库式电站的调速有效性,进而扩大自动化技术在水电站电气工程中的应用范围。通过利用科学和力量的管理方式全面应用自动化技术,从而对水电站系统控制工作进行逐层优化,进一步发挥出控制工作开展的全部优势,为水电站的稳定运行与电气工程的高效率开展提供切实保障。

## 3.4水电站监控系统

为进一步提升水电站电气工程中各项工作的开展效率,需要将自动化监控系统全面应用其中,并在此基础上提升自动化监控系统的运行质量,因此操作人员需要透彻掌握自动化技术原理,同时做好对各种设备的监管工作,从而为水电站的长久稳定运行提供强有力的技术支撑。首先,将自动化监控系统应用在水电站的参数设计工作当中,通过专业的设计人员对水电站电气工程中所应用的各项设备进行参数设定,从而避免设备在运行过程中出现操作故障与安全问题,进一步提升水电站电气工程的整体自动化。例如,如果在水电站的正常运行过程中,水电站水头下降时,则需要操作人员及时更换开度指示仪或者更换开度芯片,从而将电阻串联在一起;而如果水电站的水头设计没有达到相应标准,那么则需要通过更换芯片或者排除串接电阻的方式,确保水电站的稳定运行。简单来说,

就是需要在水电站的参数设计工作中,灵活运用自动化监控系统开展全范围的监督工作,从而为提升水电站电气工程的整体效益提供有力条件。其次,自动化监控系统在水电站电气工程中的有效应用主要体现在远程控制上。远程控制模式在具体应用中需要利用不同的CPU共同联合工作,从而通过联合控制实现对水电站发电机组运行的有效控制。在这样的控制模式下,如果水电站电气工程中的某一环节出现了问题,也不会对其他工作环节造成较大影响,不仅能够确保监控工作开展的科学性与精确性,还能够进一步降低水电站电气工程的开展成本,更好地提升了工作开展的经济效益。而由于在水电站电气工程中所采用的远程监控模式是以CAN总线设计作为基础的,所以在各项设备的具体运行过程中会对通信质量造成不同程度的影响。由此可见,这种监控模式在我国大型的水电站电气工程中应用的效用与价值不够突出,因此,这种监控模式主要在规模相对较小的水电站电气工程中的自动化控制中。

#### 四、自动化技术在水电站电气工程中的发展与展望

##### 4.1水电站电气一体化发展

水电站电气工程中的自动化技术拥有着多种多样的功能,因此水电站可以将这些功能整合到一起与自动化系统进行合并,进而形成完善的工作整体,进一步强化自动化技术的功能效用,这样不仅可以更好地处理水电站电气工程中存在的各种问题,还能够为水电站电气系统的运行稳定性保持提供帮助,并在此基础上为水电站的整个生产过程中安全性提供切实保障。在水电站电气工程工作开展过程中,不仅要提升对电气一体化发展的重视程度,还要将不同自动化工作系统紧密联系在一起,实现数据之间的有效串联,进而为自动化系统的智能化水平提供有力条件。

##### 4.2水电站电气功能化发展

在未来的发展中,水电站电企工程自动化技术发展需将先进系统与先进功能进行组合,并通过对电气设备进

行不断优化,从而为实现水电站电气功能还发展提供充足动力。自动化系统在具体应用过程中会自动会各项运行数据进行整理,并在此基础上对这些数据进行有效分析,将最终的分析结果提供给工作人员,为工作人员制定后期的工作计划提供数据支持。所以为实现水电站电气功能化发展,需要明确水电站生产机组的功能作用,并将其整合到一起,为水电站电气工程工作人员的工作安全性同保障,进一步提升水电站电气工程的整体效益。

##### 4.3水电站电气数字化发展

现阶段,各种各样的数字技术都得到了广泛应用,并且这些数字技术也为行业发展开辟了全新路径。面对这样的社会发展形势,水电站电气工程应充分了解数字技术的应用优势,在确保水电站电气一体化与功能化发展的基础上,将各种各样的数字技术应用在实际工作中,同时紧跟时代的发展潮流,通过建立数字化工作平台、合理应用计算机技术与网络技术等方式,为提升水电站电气工程整体质量提供专业支持。

#### 五、结束语

以上,自动化技术在水电站电气工程中的有效应用对促进行业发展具有重要作用,并且在自动化技术的合理应用中,也可以进一步为水电站电能供应稳定性提供保障,所以充分意识到全面应用自动化技术的重要作用十分关键。

#### 参考文献:

- [1]郭悠扬.水电站电气工程自动化技术及运用分析[J].科学技术创新,2022(34):14-17.
- [2]赵楠.水电站电气工程自动化技术的应用探讨[J].造纸装备及材料,2022,51(05):54-56.
- [3]陈永崇.自动化技术在水电站电气工程中的运用与展望[J].光源与照明,2021,No.155(06):97-98.