

# 电气自动化技术在水电站中的应用

刘双双

(广东水电二局股份有限公司, 广东 广州 511300)

**摘要** 电气自动化技术在水电站的应用可以提高水电站自动化水平, 实现水电站各项系统设备自动控制, 保证水电站供电效率和质量, 为各型水电站安全可靠运行及无人值守、少人值班的模式创造条件。水电站应用电气自动化技术时, 要考虑水电站实际情况, 制定合适的技术方案, 做好相关设备选型与管理控制。鉴于此, 本文以水电站为出发点, 分析电气自动化技术的优势, 总结水电站电气设备应用现状, 探讨水电站中应用电气自动化技术的具体措施。

**关键词** 水电站; 电气自动化技术; 继电保护装置; 安全管理

**中图分类号**: TV7

**文献标识码**: A

**文章编号**: 1007-0745(2023)02-0031-03

在水电站运行过程中, 电气自动化作为主要技术, 发挥着重要作用。这就需要做好电气自动化技术质量控制和安全管理的科研工作, 打破传统思维模式的限制, 明确出现设备质量问题的原因, 从源头着手控制质量问题造成的安全事故。电气自动化设备运行时, 要考虑各方面因素以提高质量安全<sup>[1]</sup>。

## 1 电气自动化技术优势分析

水电站自动化控制起着重要作用。智能化技术在电气自动化控制中应用, 需要选择合适的着眼点, 实现水电站自动化控制的健康发展。电气自动化控制过程技术可以起到多方面作用, 不需要像传统模式那样建立控制模型, 方便调整控制电气系统等, 具体内容如下。

### 1.1 省却控制模型建立

电气自动化控制对象较多, 且控制程序复杂, 因此传统技术下电气自动化控制基本上都要建立模型, 控制模型建立时会出现偏差情况。因为预测误差等问题的存在, 影响到建模质量, 对自动化控制质量造成影响。通过利用智能化技术, 可以省却建模环节, 避免出现误差情况, 促进自动化控制器准确性的提升, 切实满足使用需求<sup>[2]</sup>。

### 1.2 方便控制电气系统

传统水电站自动化控制系统无法满足实际需求, 智能化技术的使用则可以满足行业需求。通过人工智能完成电气自动化设备的调整与优化, 工作人员甚至不需要出现在现场, 可以实现远距离操作, 及时调节与控制系统。从相关角度分析, 利用人工智能方便系统调节, 确实保障工作人员操作的安全性, 减少人工

成本, 提高自动化控制的便捷性<sup>[3]</sup>。

### 1.3 具备较强的一致性

人工智能可以在短时间内完成数据信息处理, 即便它得到非数据库内原有数据, 但是通过系统相关功能可以实现精准运算, 给水电站自动化控制提供更好的服务。控制对象差异, 会造成控制效果差异, 因此, 电气自动化控制过程中需要严格遵守设计原则, 依据控制对象特征完成数据分析, 经过反复实践对分析结果进行检验, 最终制定科学合理的方案<sup>[4]</sup>。

## 2 电气自动化技术质量控制与安全管理现状

### 2.1 重要性

电气自动化技术在实际运行过程中, 容易受到诸多因素的影响, 为了延长电气自动化技术的实际使用寿命, 就必须定期进行全面检查, 并采取相应的检修技术进行维修。要充分认识到电气自动化技术应用的重要性, 能够对故障情况进行评估预测, 从而不断提高电气自动化技术效率, 满足当前电气自动化技术工作的实际需求<sup>[5]</sup>。

目前, 我国企业运行与发展过程中, 电气自动化技术和规划尚处于前期发展阶段, 在一定程度上也阻碍了企业的发展, 检修技术的合理应用, 有利于不断提高电力电气检修整体水平, 要以创造更大的经济效益为出发点, 检修技术有利于巩固企业的稳步发展。随着技术不断地更新, 设备也得到了进一步优化和完善, 面对日益复杂的电力运行系统与环境, 就必须不断强化设备保持电气系统稳定运行。

### 2.2 现状分析

目前, 国内电气自动化技术实际工作中依然存在

较多的问题与不足,如工作模式、执行方式相对落后,且设备检修花费的时间较长,工作效率不高。检修工作模式有待进一步完善,检修工作缺乏灵活性,检修工作人员的思维模式比较传统,对于实际工作全过程缺乏科学有效的监督管理机制,因此,一旦出现问题,容易出现互相推卸责任的情况,不能很好地落实各方责任。电气自动化技术工作中缺乏针对性的问题比较突出,其主要和传统的检修工作模式有很大关系,主要为检修工作内容主次不分,存在盲目性等,从而导致检修工作效率不高<sup>[6]</sup>。

相关工作人员对于电气自动化技术的重视程度不高,导致各种问题频出,资金投入严重不足,导致研发工作不能正常开展,无法培养出高素质的技术型人才,阻碍了行业的发展。传统的检修机制和当前的实际工作需求不相符,在实际工作中不能抓住重点,导致大量的人力、物力等资源严重浪费,检修效果不理想,不利于检修技术的进一步完善。当前,大部分的电力电气检修工作主要是根据计划进行检修,检修多为固定时间,同时明确具体检修内容,这种检修模式存在一定弊端,首先,传统计划检修模式缺乏灵活性,相关工作人员没有抉择权,管理意识淡薄,如果出现问题,无法明确责任,由于检修周期无法准确把握,很可能导致发生检修不足的情况,检修成本会增加,不能有效保证检修的整体效果。

### 3 电气自动化技术的质量控制与安全管理

#### 3.1 增强继电保护装置的保护处理

电气自动化系统内部的继电保护装置在长期运行过程中,会发生故障,为降低故障的影响范围,需要采用科学的处理措施提升故障处理的时效性和处理效果。当前,替换法是常用的一种处理措施。根据继电保护装置的应用特点和设计要求,如果此类保护装置出现故障,需要对故障装置的影响要素进行全面检查,在排查内部元件和结构时,如果发现结构存在故障,需要采用合理的方式进行替换处理,从而实现对故障的快速修复,降低故障的影响力。替换法作为一种常用的方法,在多数故障中都具有重要应用,因此在实际工作中,相关的实践工作人员需要提升对替换法的重视程度。如果继电保护装置在实际运行过程中出现故障,需要利用相应的设备和插件完成替代工作,如果替代处理之后,故障消失,可以断定故障的位置和类型。如果替换之后,故障依然存在,需要进一步分析,明确原因后,保证措施的针对性<sup>[7]</sup>。

对于继电保护装置内部故障的处理,工作人员可

以选择使用分段法进行处理。具体而言,就是将故障线路适时划分成若干个部分,严格按照相应的步骤完成故障的处理。比如,在实际工程中,如果继电保护装置的警报信号出现故障,可以按照这种处理方式进行处理。通常情况下,这类设备的两侧具有通信设备和收发机,因此需要采用不同程度的分段处理方式,根据各项功能规律和通道分布完成分段的故障检验工作,通过这种方式缩减故障范围。利用分段法还能充分利用现代技术和手段快速完成对通道的检测。通过这种方式,能够快速完成收据的收集工作,通过进一步的研究,明确装置内部各项功能的执行情况和有效性,进而完成信号的接收检测工作,判断通道内部是否存在故障情况,借助这种方式解决继电保护装置内部可能存在的故障。

#### 3.2 按时检测以保证继电保护系统正常工作

电气控制系统中,一旦故障出现,值班人员能够收到相关的警告信号,或者在故障发生时通过断路器的跳闸,削弱故障的影响程度。根据继电保护的特点,完善运行管理系统,全面做好设备台账的记录工作和事故分析工作,定期做好校验,并做好记录工作。在日常工作中,需要对工作人员的工作情况进行全面考核,根据工作成效进行相应的奖惩。

在具体工作中,还要做好以下几个方面的工作:第一,提升继电保护技术的应用范围。水电站需要结合当地的政策和行业标准,明确继电保护技术的重要性,优化继电保护管理模式,提升管理工作的科学化、精细化程度。第二,全面核验、检查电气设备使用的定值、参数、微机保护软件版本数据,确保符合行业的工作标准,从而有效减少故障的发生。第三,科学做好设备的检查和维修工作。在继电保护装置工作过程中,工作人员需要进一步检查设备。技术检修人员需要具备相应的专业知识,企业通过组织培训的方式,能够帮助工作人员提升专业知识和技能<sup>[8]</sup>。

#### 3.3 做好电气设备检修工作

传统检修工作主要是计划性检修模式,主要是发生故障后再进行检查维修,根据检测数据结果反映和判断电气设备的运行状态情况,不同类型参数也能够充分体现相应的内容。针对不同的故障都有着相应的检测维修技术与方案,状态检测与维修过程并没有具体的时间限制,企业可针对具体情况全面检测,可定期或不定期进行检测,与传统检测维修相比,灵活性更高。当电气设备一旦出现故障,可进行精准有效的预测,总的来说,状态检测具备针对性与周密性的特点,

通过状态检测能够有效提升检测效率与精准率,最大程度上减少成本支出,传统检修模式朝着状态检修模式转变也是必然发展趋势。

为了保障电气设备的运行状态,就必须要做好日常保养维护,要定期为设备注入适量的润滑剂,同时交替使用设备,根据实际情况,定期对设备进行清洁。还可采用循环滤油的方法,从而有效降低设备的故障发生率,这样能够有效提升电气设备的运行稳定性与可靠性,适当延长其使用寿命,保障电气设备健康可持续运行。为了提升电气设备的运行可靠性,加强设备的日常检测与分析是非常重要的,只有这样才能够及时发现存在的异常状况,并分析具体原因,找到设备的运行规律和故障点,进行全面故障排查,进行全方位的检查与维修,减少故障造成的负面影响,保障电气设备稳定可靠运行。如果未明确具体的设备检修周期,一旦设备发生故障,很难及时得出具体原因,影响检修效率,要及时明确故障位置,并全面分析数据,判断故障原因,采用科学有效的检测方法,每次维修工作前都应当做好相关准备工作,并对检修工作实时记录,这样也有利于掌握设备的运行状况及故障特点,有效缩短设备的实际检修时间。电气设备检修工作中,要加强全面监督,深入了解电气设备故障的具体原因,分析其实际情况,要梳理检修流程和项目,对于无关紧要的项目,应当及时改进和优化,从而简化检修工作流程及内容,提升实际工作效率。一般大故障维修时间都比较大,工作量自然也比较大,可以根据实际情况,适当取消部分项目,这样能够有效节约检修需要的时间,提升工作效率,保障电力设备能够持续安全地运行。

### 3.4 电气自动化质量与安全管理

#### 3.4.1 构建安全应急方案

水电站在开展具体生产活动时,作为电气自动化技术的质量安全管理人员一定要认真负责,对可能影响生产安全,引发质量事故的因素进行提前了解和排查。同时定期组织员工针对质量安全应急反应进行培训和练习,参照当前我国企业内部安全生产质量的一应规定。根据实际,对企业生产过程中存在危险因素的各项操作规程进行排查和改进,提出合理化建议。针对生产质量安全问题的应急救援预案进行不断改进和完善,通过出台合理有效的管理措施,针对企业生产过程中的浪费行为和现象进行制止,帮助企业降低生产所投入的成本。

#### 3.4.2 做好安全管理工作

在实际生产管理过程中,电气自动化技术领域内

的各行业需在结合自身生产计划的前提下,需要根据季节变化、周围环境变化以及设备使用情况等制定合理的设备安全管理措施,根据实际对其定期开展检查和维修。比如,在炎热的夏季,生产区域的设备因为不停运转会导致局部温度快速升高,如果没有对应且有效的降温装置,持续升高的温度不仅会损坏电气设备内部的零件,还可能引发火灾,导致安全事故的发生。

再如,部分电气设备长期在阴暗潮湿的环境中不停运转,或者有的厂房本身就建造在潮湿的气候环境中,设备内部的电气线路因为空中水分的侵蚀出现腐蚀,发生短路,就可能在某次开机后无法正常启动。因此,水电站一定要加强对设备的安全管理,结合实际以及具体环境变化,组织人员制定安全合理的检测维修计划,定期对电气设备内部元器件进行检查、除锈、更换,并配备专业的降温防潮装置,尽可能降低自然环境对于电气设备运行安全的影响,避免不必要事故的发生,保证生产质量。

## 4 结语

总之,水电站电气自动化控制技术实际应用时,可以从源头着手解决问题,进一步提高企业自动化控制效果,降低生产成本,便于从整体角度思考问题,制定科学合理的方案,促进自动化控制进一步发展。通过强化电气自动化技术质量控制与安全管理,切实满足实际运行的需求。

## 参考文献:

- [1] 李伟. 电气自动化技术在水电站中的应用分析 [J]. 设备管理与维修, 2022(10):103-104.
- [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] 马德辉. 水电站电气工程自动化技术的应用分析 [J]. 黑龙江水利科技, 2021,49(04):184-186.
- [4] 刘雪优. 电气自动化在水电站中的应用分析 [J]. 科技创新与应用, 2020(34):161-162.
- [5] 周检保, 胡松军. 水电站电气自动化应用不足点分析及解决措施 [J]. 中国设备工程, 2019(16):191-192.
- [6] 晏迎秋. 自动化技术在水电站电气工程中的应用及展望 [J]. 陕西水利, 2019(07):139-140.
- [7] 陈怡帆. 浅谈水电站电气工程自动化技术及其应用 [J]. 数字通信世界, 2018(01): 61,133.
- [8] 刘利群. 电气自动化技术在水电站中的应用研究措施 [J]. 建材与装饰, 2016(49):268-269.