

电气自动化在水利水电工程中的应用分析

杨 涛*

南昌市防洪排涝工程事务中心 江西 南昌 330000

摘 要: 水利水电工程对人们生产生活具有重要的影响,将自动化技术应用到水利水电工程中可有效提高整体工作效率,使水利水电工程为企业和居民的供电变得更加稳定可靠,节约大量的人力资源,实现对电力系统的自动化控制,为水利水电工程带来更多的经济效益。在应用过程中需结合水利水电工程的规模大小合理选择设备型号,对水轮发电机组的运行及设备进行检测与控制,充分发挥自动化技术的价值。

关键词: 水利水电;电气自动化;应用分析

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5251-0308-8>

引言

电气自动化是水电工程主要发展的目标,随着我国综合国力的不断提高,水电工程自动化能更加有力地提高其在电力系统中的重要作用,更是对电力系统生产及运行的安全、稳定、经济节约打好良好的基础。不断的发展、应用电气自动化技术,努力提高运行的稳定和创新是水利水电工程电气自动化不变的方向。

1 水利水电工程自动化的优势

1.1 提升水利水电的运行效益,减少能源浪费

在传统水利水电工程运行过程中,会由于技术、信息不匹配等问题造成水资源、煤炭资源的浪费,不仅会降低运行效益、对自然资源也是一种浪费。将自动化系统引入到水利水电工程中可有效减少自然资源的浪费现象,还可实现对信息的检测和收集,减少人为因素对水利水电系统运行的影响,帮助技术人员找到水利水电工程存在的故障隐患。

1.2 提高水利水电工程的工作效率

自动化技术应用于水利水电工程中,可提高工作效率及水利水电工程运行稳定性及可靠性,保障供电质量。此外可有效改善工作环境,在一定程度上减轻工作人员的工作压力,降低工作人员的劳动强度。利用自动化技术,可对水利水电工程的运行信息和数据进行有机的整合、分析和处理,找到其在运行中的薄弱环节^[1],工作人员针对薄弱环节采取针对性的措施不断对水利水电工程进行改善,有效提高工作效率。

2 自动化在水利水电工程中的应用

2.1 自动化保护

水利工程电气系统中,各电气设备之间通过线路连接,其中一台设备发生故障,将会对局部线路产生影响,严重时会导致区域电网瘫痪。由于故障发生突然,如果不能及时排除故障,将会导致损失扩大化。自动化保护技术能够在故障发生的第一时间,采取保护动作,将故障损失降至最低。从实际应用效果来看,电气自动化保护主要分为两种情况:一是停机跳闸。如果机组运行过程中出现了连续危险的状况,机组在压油装置中出现油压异常问题,那么电气自动化系统则会跳闸停机^[2],保护机组。二是警报动作。除了突发故障外,还有一些故障在初期并不会对系统造成明显危害。电气自动化保护可以第一时间感知故障并发出警报信号。运维人员立即进行处理,避免对水利工程正常运行造成负面影响。

2.2 自动控制发电及配电设施

发电和配电设施则是水利水电项目的核心内容,借助于电气自动化技术的优势,能全面保障设备的高效运行,并能有效利用智能化操作、智能化转调相以及自动关停机等方案有效控制发电机组,这样方可以满足二十四小时的严格

*通讯作者:杨涛,男,1977年07月11日,汉,江西南昌,工程师(中级),本科,研究方向:水利水电及水利信息化工程。

控制,特别是能完成具有一定危险性的作业,有效控制人力管理成本。另外,电气自动化设备能及时感知相应的外在风险,特别是能在安全管理以及风险管控方面具有一定的优势,如,在汛期能有效实现备用机组的自动调控,并能全面加强相应的流量、降水量以及水位等终点参数的监控工作^[3],并及时提出异常化的报警处理,有效通过切断保护的方式避免造成设备损害的问题,实现自动化保护的要求。

2.3 自动准同期并网

目前,一些中小型的水利水电工程采用手动并网,操作复杂,并网质量不高,水能损失较大。为了维护水电站的经济效益,必须要运用电气自动化技术实现自动并网。自动并网是利用微机自动准同期装置,自动增减机组转速或发电机励磁,使待并侧与系统侧同步。当捕获到最佳同期点时,提前发出合闸命令,使并网断路器在合闸瞬间两端的电源正好处于或接近于同期点。自动准同期并网精确度高,导前时间可以精确设定,自动捕捉最佳同期点,合闸可靠性好,最大限度减少操作人员的工作量。

2.4 设计优化和设备统一调控

借助于电气自动化技术的优势,能结合实际优化相应的设备设计以及空间排布等。考虑到具体项目中存在着较为复杂的管线排布以及设备选型的问题,为了保障全方位实现性能匹配以及较为稳定的元件性能,则应重视配电设备与线路的连接问题,通过选型优化,利用试运行等,发挥电气自动化优势来开展微调处理,以保障系统的运行流畅性要求。在水利水电工程方面,涉及到相应的变压器、输电线路、配电仪表、水闸、水泵以及油泵等设备,这就需要发挥好电气自动化技术的优势来进行相关的调控操作、设备开关等控制,避免造成作业中的烦琐以及不便,能保障更加准确化实现预期的作业要求^[4]。能通过相应的优化设备配置,自动控制相关的发电情况,优化保持在低能耗状态下实现设备的正常化运行,满足绿色低碳的经济要求。

3 提升电气自动化技术应用水平的策略

3.1 科学选择自动化设备

随着电气自动化技术在水利水电行业中的广泛应用,出现了各种类型的自动化设备。保证自动化设备选型合适、质量过关,是发挥电气自动化技术优势的必要条件。应重点做好以下几项工作:基于水利工程实际情况和运行需要,确定所需自动化设备的类型、数量。只有经过实地调研和科学论证,才能以较低的成本投入取得理想的电气自动化控制效果。安装自动化设备时,必须仔细核对设备型号、性能是否与设计标准一致。检查设备有无明显质量问题,如果灵敏度、稳定性等达不到标准,不得使用。将电气自动化技术应用在水利水电项目,则应从接地线控制以及过流保护等方面进行思考^[5],以保障实现安全防护的要求。

3.2 提升水利水电设备的稳定性应用

为有效提升水电工程建设质量,使水电设备能保持高效率的运转状态,可将电气设备与水利水电工程进行有效适配,让两者间产生很好的关联性,这对于水利水电设备的整体性提升来说具有积极意义。在对电气设备进行选择时,还需对其效益及成本的因素集中进行考虑,还需对工程的建设需要和应用特点进行有效的探究,再根据所有情况进行具体策略的有效制定,让不同的基础数据可得到更加明确的分析,这对于电气设备的使用成本进行测算具有十分积极的意义,通过成本的核算将电气设备的选择进行更加综合的判断,在保障其稳定性的基础上也要对整个工程的安全性进行考虑,同时以此为基础才可以对经济成本进行分析,争取以最大效益充分进行工程的建设,从而使得电设备可以有针对性的在水利水电领域进行利用。

4 结束语

综上所述,随着我国水利水电事业的发展,加强水利工程电气系统的综合管控成为一项重要工作。电气自动化技术的运用,可减轻人们的工作压力,降低人工成本,也能够实现对电气设备故障问题的及时处理,防止故障与损失的扩大化。现阶段,电气自动化技术已在自动准同期并网、自动化保护等方面得到了广泛运用,并取得了理想效果。未来要继续做好技术创新,提升水利工程管理效率,支持我国水利水电事业发挥更大的价值。

参考文献:

- [1]王晖.电力工程施工安全与管理对策分析[J].数字通信世界,2019,11.
- [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]刘玉帅,金波.水利工程中的自动化安全监测系统研究[J].河南科技,2020,39(35):77-79.
- [4]马振斌,孔令敏.水利水电工程中电气自动化的具体应用[J].水电站机电技术,2020,43(11):18-19.
- [5]仇成旺.信息自动化技术在水利水电工程建设中的应用探讨[J].工程建设与设计,2020,(23):159-161.