

水利水电工程中电气自动化的应用

黄街古

韶能集团韶关市湾头水电站有限公司 广东 韶关 512026

摘要: 随着电气自动化技术水平的持续提升与深入应用, 各行业领域通过科学构建电气自动化运行体系, 有效消除了传统人工管理所存在的质量短板问题, 并保障了现场施工生产效率。电气自动化技术在水利水电工程中的运用, 能够提高水利水电工程的效率, 减轻施工人员和技术人员的工作量, 实现施工流程的自动化, 提升水利水电工程的智能化水平, 促进水利水电工程的可持续发展。

关键词: 水利水电工程; 电气自动化; 自动化技术; 应用

1 电气自动化技术特点

第一, 易控制。随着科学技术的快速发展和广泛应用, 电气自动化技术已经融入了各行各业、社会的方方面面, 其在水利水电工程中具有频繁和深入地应用, 通过运用电子电气技术、计算机技术, 将各个电气设备相连接, 从而实现对整个电气系统的控制和管理, 实现水利水电工程施工的自动化操作, 提高水利水电工程施工的效率。

第二, 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^[1]。

2 电气自动化技术应用现状分析

与传统生产控制技术相比, 电气自动化技术在决策性以及控制性方面所表现出的优势更强。与此同时, 区别于传统的程序化处理模式, 基于电气自动化技术的运行系统, 可通过依托自动化与智能化管理功能, 实现对各类信息的综合分析 with 自动化处理。电气自动化技术在逻辑性特征方面表现更明显。最重要的是, 电气自动化控制系统通过结合人工智能、大数据等先进技术, 在模糊数据处理水平方面可上升到全新高度, 可以在各个生产领域中表现出良好的优势特点。

目前, 为确保电气自动化系统始终处于高效稳定的运行状态, 相关人员有必要对电气自动化控制技术应用情况进行深度研究与分析。在具体分析过程中, 相关人员应该深刻地意识到电气自动化控制发展对我国各行业领域生产制造质量以及成效所产生的重要影响。在生产过程中, 应该主动结合智能化控制以及决策管理等先进技术内容, 对行业生产所需的技术设备类型以及应用流

程进行全面梳理与重点把握。并依托电气自动化决策技术, 对生产设备实际运行状况进行全过程监测管理。根据分析反馈结果, 采取针对性方法进行改良优化, 进一步满足电气自动化生产需求^[2]。

3 电气自动化技术应用到水利水电工程中的意义

3.1 提高工作效率和质量

在水利水电工程中引入电气自动化技术, 能够构建切实可行的监督机制和运行机制, 充分保障了工程运行的可靠性和稳定性。在此基础上, 还能够降低系统操作人员的工作强度和工作难度, 有利于提高工作效率和质量, 能够为水利水电管理企业创造最大化利益。另外, 新时期我国水利水电工程建设规模逐渐扩大, 运营环境也日益复杂, 采用电气自动化技术可有效提高工程抗风险能力, 使其在复杂环境下安全运行。尤其近年来, 随着电气自动化技术的不断完善, 基本实现了故障隐患自动化处理目标, 如此一来, 既可以减少各种事故的发生, 又能够降低劳动力的投入量, 有利于扩大企业利润空间, 为水利水电工程长期稳定运营提供保障。

3.2 提高自动化操作水平

现如今, 越来越多的水利水电工程在建设中引入电气自动化技术, 通过该技术可以对整个项目进行优化、完善, 同时, 可以实时监控水利水电设备运行状况, 一旦发现质量问题或安全隐患, 系统能够及时发出报警信号, 督促员工第一时间解决。由此可以看出, 自动化工作模式能够充分保证水利水电工程安全运行, 同时创造最大化经济效益。

3.3 节能环保

电气自动化技术能够通过精准计算对工程用水量进行合理控制, 工作人员在实际操作过程中只需发挥监管职能即可。如此一来, 既能够提高工作效率和质量, 还能够对监控系统进行优化完善, 从而及时准确地识别水利水电工

程运行中存在的问题。众所周知,收集数据信息的主要目标就是对工程运行状况进行合理分析,便于及时发现工程运行中水资源过度浪费、不必要消耗等情况,并第一时间处理,从而使工程运营达到节能环保目标。

3.4 规避各种事故发生

将电气自动化技术应用到水利水电工程中,既能够保证工程安全运营,又能够创造最大化利润空间,同时可以节约劳动力,改善劳动条件,降低人力成本。在此基础上,通过电气自动化技术,还能够对水利水电工程水库径流进行实时监测并合理预报,有利于优化和控制运行曲线。结合水利水电工程运行情况来看,用电高峰期发电量会不断增加,一旦控制不当容易引发安全事故,而通过电气自动化监控系统实时监测电厂参数,可以及时消除安全隐患。即便发生事故,也能够第一时间处理,不仅能够保证电力系统快速恢复正常,有效节约故障处理时间,还能够尽可能减少事故造成的损失。

4 水利水电工程中电气自动化技术的具体应用

4.1 自动化监测

电气自动化技术在水利水电工程中的应用,能够对电气设备进行自动化检测和检查,对系统的运行状态进行实时监控,收集设备的各种运行参数,例如水轮机、发电机的铭牌参数,包括额定功率、额定电压、额定水头、最大水头、额定频率、相数、绝缘级别等等,泵车、冲击钻、打磨机、电焊机、角磨机等的功率,对这些参数进行整合,并分析和监测这些参数与要求参数的偏差,从而判断电气设备是否存在故障问题。

电气自动化技术要对水利水电工程所运用的电气设备进行监测,如检测配电柜,运用相关检测工具对其进行检测,检测其外观、质量、二次界限、元件安装质量、回路绝缘电阻等等,检查柜体的漆色是否符合标准颜色要求,检测柜体的垂直度、水平偏差等,检测柜体内应该接地的元件是否接地,还要检测接地的质量。在检测电力电缆安装质量时,要检测电缆管的外观质量,检测是否存在腐蚀、裂缝、不平整的问题,在对电缆管进行加工时,要检测其弯扁程度、弯曲半径,埋设电缆管时,检测其埋设深度。相关人员还可以运用安全检测以期对水利工程的安全性进行检测,收集、分析检测仪器对水利工程安全检测的储藏信息,避免信息换算的措施,促进安全检测系统的升级换代,确保测量数据的准确和完整性,降低电气设备运行时发生故障的概率,确保电气设备运行的平稳性^[1]。

4.2 电气设备智能化控制

电气自动化系统能够对水利水电工程进行智能化控

制,运用智能化方式对计算机进行操作,实现无人或少数人操控,提升电气设备的智能化控制水平。电气设备的智能化控制包括以下几个方面:(1)设备操作保护。上位机会对数据信息进行分析,判断电气设备是否具备运作条件,设备连接回路接线是否正确完好,动力电源是否具备供电条件,设备的保护整定值是否符合要求,设备的绝缘性是否符合标准。对于未满足运行条件的设备,工作人员要根据上位机的提示寻找原因,并实施相应的举措,使电气设备满足运作条件,防止出现由于人为因素而操作失误的问题。(2)事故警示。电气自动化系统在运行过程中,由于多种原因会出现电气火灾事故,其一般是由于电气线路、用电设备等出现故障行释放的热能,如电气线路由于短路、过载、接触不良而发出电弧、火花,并与其他可燃物体接触,会引起火灾或爆炸事故,或者由于雷电或静电而引起的火灾,这些火灾事故对水利水电工程的运行具有重大不利影响。而电气自动化系统会对电气设备运行状态进行检测,及时发现异常情况,电气设备会进行自动报警,发出警报声音,以及通过警报灯进行显示,提醒工作人员故障情况,使工作人员能够及时地发现火灾爆炸险情。上位机的显示屏会显示相应设备的故障情况、原因等,以更好的提示工作人员,使工作人员能够快速找到故障点,明确故障发生的原因,并及时采取措施解决故障问题。电气自动化系统会将每一次的安全事故情况记录在数据库事故系统中,以便于后续的查找和调用。(3)事故应急处理。水利水电工程出现故障事故后,电气自动化系统能够快速、及时地发现,并实施相应的管理和解决措施。若水利工程出现洪涝灾害时,电气自动化系统能够实施检测和自动保护,当主机泵出现故障,如泵转子不平衡、转子零件破损等,会立刻自动启动紧急停机功能,并关闭出水门,防止泵出现逆流的情况。电气自动化还可以对水泵、油泵进行智能化控制,将水位控制在合理的范围内,防止灾害事故的发生。

5 电气自动化技术在水利水电工程建设领域中的应用发展分析

近年来,为全面增强水利事业管理效能,实现水利水电事业建设高质量发展目标,工程管理人员需要依托现代化管理手段以及技术内容,加强对水利水电生产建设过程的优化管理,重点解决传统以人工为主的管理模式所存在的短板问题。目前,国内水利工程建设行业主动将电气自动化技术应用于水利水电工程生产现场中。通过不断促进电气自动化技术应用效能以及管理质量,保障水利水电工程电气自动化控制效果达到预期。结合当前应用情况来

看,随着电气自动化技术的深入持续应用,传统以人工为主的管理模式逐步被电气自动化管理模式取代,所表现出的管理效率以及质量水平更加明显。举例而言,依托电气自动化技术,管理人员可对水利水电电气系统运行过程中所存在的故障隐患问题进行预警与应对分析。同时,检修人员也可以根据水利电气系统状态数据反馈情况,及时排查故障隐患问题,提高检修效能。最重要的是,通过规范安装与科学利用电气自动化装置,可以大幅度减少人力资源投入,有利于促进水利水电工程建设效益水平的提升。总体来看,电气自动化技术的推广与应用无疑为我国水利工程建设事业提供了全新的技术保障。对此,工程管理人员要加强对电气自动化应用问题的重视程度,如主动将电气自动化技术应用于水利水电工程各管理环节以及系统运行中,切实增强水利水电工程装置系统运行质量以及现场管理效能。

6 加强电气自动化技术的有效措施

6.1 加强发电机组运行状况的控制

将电气自动化技术应用到水利水电工程中,能够对各类设备进行智能管控。与传统人工管控方式而言,不仅能够提高管理水平,还能够减轻人工劳动强度。具体来说,由于近年来我国水利水电工程建设规模逐渐扩大,运营环境日益复杂,所以管理难度也随之增加,并且工作量不断加大,如果仍然采用人工监控方式,则容易受主观因素的影响,降低管理质量和效率^[4]。而电气自动化技术可以有效规避以上问题,能够保证控制管理的精确度,可以根据工作命令自行处理问题和隐患,全面提高工程运营效率。并且,电气自动化系统还能够根据水利水电工程发电情况,合理选择发电机组,能够在保证发电机组稳定运行的情况下,尽可能减少消耗。与此同时,在发电机组运行过程中一旦发生故障,可以通过电气自动化系统自动切换备用设备,保证机组稳定运营。

6.2 监督机组和设备的运行状况

在水利水电工程中引入电气自动化技术,还能够构建完善的自动化监控系统。通过安装各种传感器装置,可以实时收集水利水电设备和系统运行参数,并传递给计算机系统科学分析并有效处理。相关人员根据运行参数变化情况,可以对设备运行状况进行全面掌握,及时发现其中存在的异常和隐患。并且,电气自动化系统在运行过程中,一旦发现设备参数超过规定数值,则

会及时发出报警信号,督促工作人员维修检测,有利于尽快恢复设备运行状况,减少维修检测时间,降低故障造成的不必要损失。

6.3 水利水电设备智能化控制

电气自动化技术不仅能够对水利水电工程的关键设备和发电机组进行控制管理,还能够对周围其他设备设施进行智能化控制,包括空压机、泵等。具体来说,通过电气自动化技术,能够完成智能检测、智能控制、智能巡检等一系列工作,确保周围设施设备稳定运行,全面提高水利水电工程智能化管控水平。

6.4 自动化设计及设备选型

随着我国水利水电工程质量标准的不断提升,以及功能不断丰富,在建设过程中引入的自动化元件和电气设备也逐渐增多。在提高工程运行效率和风险抵抗能力的同时,也产生了设备元件灵敏性差、协调性不足、准确性较低等一系列问题。这就需要及时引入电气自动化技术,对设备和元件进行优化改进,在此基础上完成自动化设计工作,并对设备进行合理选型,确保设备、元件有效协调、安全运营,从而充分发挥水利水电工程的作用和功能。具体可以从以下两个方面分析。

结束语

为了加深水利水电工程与电气自动化技术的融合,需要各部门提高重视程度,在充分了解电气自动化技术作用和功能的基础上,严格按照水利水电工程建设标准,合理应用该技术,以此来创造最大化经济效益,达到节能环保目标,减少人力资源投入力度。由于我国在电气自动化技术研究和应用方面起步较晚,与发达国家相比仍然存在一定差距,所以需要积极借鉴发达国家成功经验,对该技术进行优化完善,使其更好地应用到水利水电工程中。

参考文献

- [1]丁小丽.探讨电气自动化在水利水电工程中的应用[J].中国设备工程,2022(5):192-193.
- [2]姚佳兴.电气自动化在水利水电工程中的应用分析[J].长江技术经济,2022,6(S1):119-121.
- [3]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.
- [4]杨波.电气自动化技术在水利水电工程中的应用[J].四川水利,2020(增刊1):59,63.