

水电厂自动化设备的维护对策探究

黄永康

(四川华电杂谷脑水电开发有限责任公司 四川 成都 610000)

摘要: 自动化设备属于水电厂设备的重要组成部分, 自动化设备的运转状态直接影响着水电厂的安全生产与经济运行。由于自动化设备的控制逻辑及结构较为复杂, 容易出现各类故障, 为了保证水电厂设备的安全与经济运行, 必须要做好自动化设备的维修保养工作, 提升自动化设备的运行稳定性。本文对水电厂自动化设备维护工作的重要意义进行了简单阐述, 以某水电厂为例, 分析了影响自动化设备运行的相关因素及常见的故障, 并提出了加强自动化设备维护的对策, 希望能为相关从业人员提供有效参考。

关键词: 水电厂; 自动化设备; 因素; 故障; 维护对策

0 引言

自改革开放以来, 我国社会经济发展速度不断加快, 经过几十年的发展, 国民经济水平已经达到了新的高度, 工业化水平也呈现逐渐上升的趋势。由于各行业消耗电力资源较多, 特别是生产制造企业对电力能源有着较高的需求, 加上我国大力开发清洁能源开展节能减排工作, 对此我国不断投入水电厂的建设, 水电厂数量越来越多, 规模也变得更大, 水电厂也引入了更多的自动化设备。然而由于自动化设备结构复杂, 一旦发生故障不仅会导致水电厂设备损坏造成经济损失, 甚至可能引发电网停电事故, 严重影响电力能源的正常供应, 对人们的正常生活和社会经济发展造成严重影响。此外, 自动化设备复杂的结构还不利于检修工作的开展, 因此, 一定要对自动化设备日常维护工作给予足够的重视, 提升维护的效率与质量, 尽可能地降低自动化设备的故障率, 从而确保水电厂的稳定与经济运行, 为电力能源的正常供应提供有效保障。

1 加强水电厂自动化设备维护的重要意义

对于水电厂来说, 自动化设备的运行正常与否直接影响着水电厂设备的安全与经济运行, 因此水电厂要定期安排专业人员做好自动化设备的检修与维护工作, 降低自动化设备的故障率, 避免水电厂在实际生产中发生故障, 发生故障后如果得不到及时处理, 不仅会对水电厂运行状态造成影响, 还会导致电力供应异常或者其他安全事故及电网考核事件的发生, 从而让水电厂遭受严重的经济损失。这些危害都是可以通过强化自动化设备维护工作来避免, 通过安排专业人员对自动化设备进行日常检修与养护, 发现并处理潜在的运行问题, 降低设备故障的几率, 延长自动化设备的使用寿命, 能够让企业的生产效率得到有效提升, 有利于减少水电厂的运行成本, 同时可以极大地减少由于水电厂运行故障带来的损失。作为水电厂生产过程中的核心设备, 自动化设备的良好运行能够保证水电厂的安全运行与电力能源生产效率。

2 水电厂自动化设备运行影响因素分析

以某水电厂为例, 分析其在 2018 ~ 2020 年期间由于自动化设备故障引起水电厂运行异常情况, 对其记录数据

进行分析与整理了解到: 此水电厂在 2018 年 1 月上旬曾发生过机组进水球阀控制系统 PLC 装置故障, 检修人员发现后立即停机维修; 在 2018 年 11 月上旬水电厂带孤网运行期间, 因机组调速器控制参数设定错误, 导致机组出力猛增超额定出力运行, 致使电网频率异常升高造成电网考核事件; 在 2019 年 4 月上旬发生过机组励磁调节器开关电源线路断路故障, 检修人员发现后立即停机维修了 3 小时; 在 2019 年 6 月下旬发生过机组 LCU 继电器接点因振动发生闭合, 导致机组停机, 停机检查时间超过 3 小时; 在 2020 年 8 月下旬发生过主变技术供水控制系统改造后控制逻辑设置不当, 致使一台主变因冷却水中断导致油温升高造成主变喷油, 停机超过 4 小时; 在 2020 年 11 月中旬发生接线端子故障, 加之线路老化引起屏柜着火, 致使 1 台机组停运 2 天。

从以上故障可以总结出, 水电厂自动化设备的运行正常与否, 会对水电厂本身的运行状态有着重要的影响。如果自动化设备发生故障, 可能会引起水电厂停机, 从而降低水电厂的发电效率, 会给水电厂带来较大的经济损失。通过对这些自动化设备故障进行分析, 可以了解到影响自动化设备运行因素主要包括以下几个方面。

2.1 环境因素

水电厂工作环境条件对水电厂自动化设备能否正常运行有着直接的影响, 由于水电厂在选址时都会着重考虑水资源的优势, 只有保证水资源的充足才能够从根本上确保水电厂的发电效率与经济效益, 因此水电厂选址环境一般会在野外偏僻的地方, 工作环境较为严苛, 自然环境通常也比较恶劣。在自然环境中, 无论是环境中的大气组成部分, 还是空气中的湿度条件或温度条件, 都会影响自动化设备的稳定性, 不利于自动化设备的稳定运行, 严重降低自动化设备的功能, 从而导致水电厂生产效率低下。比如, 设备在运行状态下会产生较大的热量, 这些热量的积聚会极大地提升设备周围温度, 而山区水电厂空气湿度一般较高, 设备在高温高湿的条件下运转, 很容易出现短路及漏电等安全事故。

2.2 员工操作因素

水电厂自动化设备通常包含高度自动化以及高度智能化等特点,设备可以自主的进行工作,可以极大地减轻员工的工作量,但是还需要员工进行程序设定与操控。作为为了完成工作目标而研发的工具,需要安排专人来负责控制,并定期对其进行维护。由于自动化设备结构复杂,技术含量较高,对控制以及维护人员的自身专业水平也有着较高的要求,相应的设备检修难度以及工作量也会一定程度的增加。设备控制与设备运维人员本身应当具备足够的专业知识、操作水平以及高度负责的工作责任心,并严格按照安全规程、运行和检修规程开展工作,才能够让自动化设备的安全运行有所保证。如果在控制和运维过程中,出现哪怕一个参数设定错误、细微的控制操作失误或者运维工作不到位的情况,都有可能极大地影响自动化设备的正常运行,引发严重的安全事故,给水电厂及社会带来不可估量的损失。

3 自动化设备故障与原因分析

3.1 模拟量采集故障

如果仪表表计指示正常,但上位机(或触摸屏)上相应模拟量显示栏显示不正常或报错误,引起这类故障的原因通常是相应回路的接线松动或错误,或相应测量采集通道的设置不正确,或传感器、交采装置故障。

3.2 流量控制仪表故障

如果设备显示数值与现场仪表存在较大差异,且显示的数值为最小值,则说明自动化设备内部存在问题。若显示的数值与现在仪表一样都是最大值,且采取手动控制方式无法复位时,则表明设备内部存在故障。这种故障原因考虑是因为设备压力过大导致的,此外,设备流量计存在卡伦、导管堵塞等情况也会引起此故障。

3.3 调节阀故障

调节阀故障的具体表现波动异常或堵塞。考虑是调节阀弹簧失去弹性导致的信号波动,或者调节阀振幅与设备系统振幅共振引起的异常波动。

3.4 导叶开度传感器故障

导叶开度传感器故障的现象是不管导叶接力器在任何位置,导叶开度无任何显示,调速器报导叶反馈故障。这种故障原因考虑是相应的端子上的导叶开度传感器的电源及输入端的接线是否松动、传感器是否损坏。

4 自动化设备的维护对策分析

4.1 不断完善自动化设备维护管理制度

为了满足不断增长的电力供应需求,我国不断增加水电厂建设数量与规模,引入了大量的自动化设备,从当前运行情况,很多水电厂存在自动化设备运行故障与检修工作不到位的情况,这表明我国很多水电厂都缺乏完善的设备维护管理制度。对此,水电厂应当根据实际运行情况建立并完善一套合理的自动化设备运维制度,对于设备的日常检修与维护、巡回检查以及交接班等多个环节工作的内容进行明确规定,让员工工作能够有章可循,确保自动化设备维护工作的顺利开展。比如,如果维护人员需要对

运行设备进行定期校验时,则需要在填写申请并通过审批后才可以按照相关标准进行操作,以此来保证设备运转不出现意外事故。

4.2 合理安排值班与运维人员

对于水电厂来说,自动化设备通常都是日夜不间断运行的,为了确保设备运行不出现问题,应当及时的发现并找出设备潜在的运行故障,并对运行故障产生的原因、修理方案以及预防措施进行记录。在水电厂正常运行期间,还要安排综合素质高的值班人员,以负责检查自动化设备的运行状态,如果发现设备运行状态存在异常,或者有可能导致设备运行故障的因素存在,应当及时向上级汇报,商讨应急预案,将故障排除在未发生的阶段。对于检修人员来说,应当要科学安排确保每时每刻都有维修人员在线,从而在设备出现问题时能够及时将其修复,避免水电厂停机时间过长,影响水电厂的电力生产效率。

4.3 寻求设备厂家建立在线监测与诊断服务

很多水电厂在采购自动化设备时,一般都会选择成套采购,厂家为了避免自身核心技术泄漏或者涉及到知识产权问题,通常不会为水电厂提供内部接线图,并且有的厂家还可能将设备零件芯片型号抹去,这无疑会极大地增加水电厂维修工作难度,所以,为了便于设备维修,应尽可能取得设备的有关资料、数据,水电厂也可以与厂家商量,寻求在线监测与诊断服务,与厂家共同负责监测和维修设备,在设备发生故障后,能够在短时间内处理完毕,极大地缩短停机时间。

5 结语

水电厂作为我国电力资源供应的重要来源,对各行各业经济发展以及人们的日常生活有着的极大的影响,如果水电厂设备发生故障,水电厂的运行效率与运行质量得不到保证,必然会影响电力资源的供应,给人们的生活会带来极大的不便,也会给水电厂造成经济损失。对此,水电厂应当采取合理措施,完善设备维护管理制度,合理安排值班人员与检修人员,以及通过在线检测的方式,最大程度的降低设备故障发生率,保证水电厂的安全稳定运行。

参考文献:

- [1] 郑少淳,周凤鸣.水电站的维护检修措施探讨[J].科技创新与应用,2014(19):164-164.
- [2] 郑扬.水力发电厂电气自动化技术及误操作原因的对策研究[J].科学与财富,2019,(015):8-8.
- [3] 周文舜.水电厂电气自动化控制设备的可靠性分析与探究[J].华东科技(综合),2019,000(011):87-92.
- [4] 金文.探讨水电站机电设备检修维护的管理[J].数字化用户,2019,025(026):179,182.
- [5] 张学剑,杜宁.提高水电厂电气设备维护检修水平的重要性和措施[J].中国设备工程,2019,418(07):95-96.

作者简介:黄永康(1977-),男,汉族,四川荣县人,助理工程师,研究方向:水电站安全生产与技术管理。