

水电厂继电保护装置的影响因素与改进优化

代应中

(贵州省黔源电力股份有限公司引子渡分公司, 贵州 安顺 561105)

摘要 水电厂所应用的继电保护装置可及时响应装置运行过程中发生的故障, 最大程度确保水电厂机组运行的安全稳定性。为此, 本文首先对水电厂继电保护装置原理与应用效果进行探究分析, 其次结合实际案例开展水电厂继电保护装置影响因素研究工作, 最后积极探究水电厂继电保护装置的优化改进措施, 旨在对全面提升水电厂继电保护装置的运用水平有所裨益。

关键词 水电厂继电保护装置; 雷击; 高频; 辐射; 静电

中图分类号: TM58

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)01-0049-03

现阶段我国水电厂数量持续增加, 而人们对于水电厂的需求量也在不断递增, 因此, 继电保护装置在水电厂应用方面的应用要求也在逐步提升。继电保护装置的应用可降低安全事故的发生概率, 全面提升水电厂装置的运行效益。^[1]水电厂的继电保护指的是能够发挥其触电作用的继电器, 继而实现对于水电厂电力系统与相关元件的有效保护, 避免对水电厂电力系统带来破坏, 最大程度确保继电保护系统的运行安全性以及运行稳定性, 维持水电厂发电机组的正常化运行。^[2]

1 水电厂继电保护装置保护原理

水电厂继电保护装置所指可监督与保护电力系统正常运行的电力设备, 一旦发现水电厂电力设备出现异常波动问题, 管理人员需借助继电保护装置来切断电路控制下的故障范围, 最大程度确保水电厂电力运行的安全性。现阶段继电保护装置主要是由鉴别单元、取样单元、执行单元、处理单元以及控制操作单元的构成。取样单元是由电流及电压互感器共同构成, 同时继电保护装置可将电流电压参数逐步转换为能够鉴别单元能够识别的信号, 取样单元可基于事先设置的数据信息将与接收到的信号进行比较分析, 继而将相关信号直接传输给相关单元。^[3]

2 水电厂继电保护装置应用的作用

2.1 利于水电厂电力系统的全面性监督

水电厂的电力系统在运行过程中时常会受到老化、受潮等因素的影响, 继而出现各种类型的故障问题, 甚至会对整个电力系统造成影响。水电厂在应用继电保护装置过程中可及时快速发现设备运行中的细微故障类型, 帮助维修人员能够妥善解决各种问题。在保障水电厂电力系统运行基础上迅速断开故障设备及其

元件, 降低电力设备与元器件故障所带来的安全性问题, 有效降低水电厂电路安全风险发生概率, 维护水电厂内运行电力系统的稳定运行。

2.2 维持水电厂电力系统的自动化运行

在水电厂电力系统实际运行过程中, 继电保护装置的设置应用可对于水电厂电力系统运行情况进行全过程监督控制。水电厂所应用的继电保护装置本身具备可靠性与灵活性的应用优势, 可选择自动化技术来时刻监督电力系统的工作状态, 在电力系统故障发生之后, 高新技术可及时发出相应的警示数据信息。此外, 管理人员也可利用远程控制技术为后续检查管理活动的开展提供保障, 倘若发生安全故障时, 可通过自动化跳闸功能来切除水电厂中的故障元器件, 避免故障事故出现二次伤害。

2.3 快速反应水电厂的电气机械设备故障

水电厂中的电气机械设备作为电力系统运行的重点生产结构, 一旦出现安全故障后, 将对于水电厂的系统运行带来巨大的影响。水电厂配置的继电保护装置可严格监督管理电气机械设备, 针对水电厂内的异常现象全面了解与分析, 并做出相应的针对性操作, 按照装置设备中异常情况做出正确的反应, 可根据所采集到数据信息为装置设备检修维护提供参考。^[4]与此同时, 所设置的继电保护装置可利用自动化技术对电气机械设备进行监督控制, 继而全面提升电力系统的运行管理水平。

3 水电厂继电保护装置的具体配置

3.1 案例概述

水电厂 A 为了充分满足区域经济发展需求, 对水电厂开展一系列针对性的结构改良, 进一步强化水电

厂的实际产能,继而开展相应的继电保护配置操作工作,最大程度确保水电厂保障机组能够稳定运行。水电厂在进行继电保护装置结构优化阶段,可设置6台300MW发电机组,机组与水电厂主变压设备可利用电源接线形式进行连接,同时在机组内设置安全出口断路器。

3.2 继电保护装置配置

3.2.1 转子绕组保护装置

水电厂发电机转子出现的绕组短路故障可细分为匝间短路故障以及接地短路故障两种,为此可借助直流以及交流双注入型的转子一点接地保护手段,继而完成双套配置运行的具体操作活动,设计人员可将其细化分为两段定制,并进行设计时间限制。在继电保护装置操作过程中,可充分考量工况的实际需求,在水泵开启过程中,可保障定子绕组的参数变化,确保继电保护装置能够伴随机组转速的变化发生变化。此外,设计人员需要充分考量电压以及电流变化对电力系统的影响水平,在保障系统能够正确启动的前提下,避免水电厂电力系统出现误动风险、装置拒动等系统问题。

3.2.2 轴电流保护装置

在进行保护装置设置过程中,设计人员需要充分考虑断路器是否处于非全相保护状态,其是否处于过流闭锁状态,发电机是否在停机状态,能否及时开启电器制动保护装置。在水电厂内配置继电保护装置的主要目的是保护主变压设备与机组,为此可利用ABB产品对主变压器以及机组进行保护,同时也要积极应用效率高、质量强的设备,合理化配置满足保护要求的装置,继而逐步完善水电厂的继电保护系统。

3.2.3 微机机电保护

水电厂在与微机继电保护装置充分融合的背景下,继电保护系统可充分利用数字信号进行处理,继而完成参数的调试工作,全面提升对电力系统设备运行维护的实效性。同时可借助多种类型的处理软件来维持保护状态的灵活性运转。此外,也可以以计算机与信息技术作为基础,积极主动识别电力机组运行阶段发生故障,大大降低误操作发生行为。

3.2.4 SSJ-9000 配置

在水电厂内配置安装的SSJ-9000系统是利用振摆保护装置来发挥数据采集的单元作用,实现对于相关信息的充分转换,对于传感器数据信息进行深入分析,结合传感器具体种类来构建相应的数据采集模型。此外,在进行数据采集时,也要确保SSJ-9000系统在进行实时检测工作,全面分析水电厂机组的实际运行情况,全面提升对于水电厂机组的保护程度。

4 水电厂继电保护装置影响因素

4.1 雷击因素

水电厂电力设备运行极易受到极端天气的影响,在遭受雷击时将会大大降低水电厂设备的安全性能,继而出现严重性的损坏现象,对于水电厂电力系统的安全稳定运行有极大的影响。一般情况下,水电厂内部将会设置高阻抗接地网,一旦接地元件遭受雷击时,该区域将会出现大量的高频电流,继而导致水电厂继电保护装置受到干扰。

4.2 高频类型影响因素

水电厂内运行的电力设备具有开关动作慢以及动作时间相对较长的情况,导致水电厂隔离开关触头时出现电弧闪络情况,引发电力设备出现过电压与高频等问题。继电保护装置在受到高频因素的影响后,将会出现异常动作的情况,导致其逻辑单元与电磁场出现不相符的情况,严重影响水电厂电力设备的运行质量。

4.3 辐射类型影响因素

水电厂在进行电能调控过程中,使用移动通信装置会对电力系统的正常化运行有影响,因为移动通信设备在运行阶段极易出现磁场,水电厂电力系统在运行过程中将会受到通信设备所引发电磁场的干扰,无法保障水电厂的安全运行。由于通信设备在运行过程中会产生一定的辐射量,继电保护装置在运行阶段受到辐射时,将会获得错误的数。[5]

4.4 静电类型影响因素

水电厂继电保护装置运行极易受到静电因素干扰,虽然并不会对运行设备带来直接性影响,但在人员与电力装置接触手将会放电并破坏电力装置的元器件,影响元器件寿命与质量。在继电保护装置应用阶段极易受到辐射因素影响,继而出现获取错误数据与发生错误动作的情况,无法充分发挥电力系统保护作用。

4.5 设备自身影响因素

若水电厂电力设备的数据采集系统以及设备电压等装置出现问题,则无法保障水电厂内继电保护装置的正常运行。在数据采集系统运行阶段,通过采集、识别以及发送电气参数与物理参数,继而实现对相关数据信息的有效出现,一旦数据采集系统出现问题,将会影响水电厂继电保护装置的运行。

5 水电厂继电保护装置改进优化措施

5.1 妥善解决外界影响因素

针对雷击、高频、辐射以及静电等因素引发出的继电保护装置故障问题,水电厂管理人员需采取针对性措施处理。如针对雷击因素,可结合电力系统实际

情况优化安全管理措施,对于管理装置进行合理化调试,继而采取具体化的预防措施,借助相应的监控设备来及时发现相关问题。与此同时,可通过联合测试管理手段强化对继电保护装置运行监督水平,通过建设模拟分析机制实现对于继电保护组的合理化管控,明确水电厂继电保护装置的运行现状,最大程度保障继电保护装置动作的准确性与反应能力。^[6]针对继电保护装置所面临的辐射问题以及静电问题,可通过循环检查的方法来强化高辐射与静电管理水平,明确水电厂内交流电的具体运行情况,做好继电保护装置电流的严格检查作业。此外,也可利用自动化技术以及智能化技术,合理化设计二次回路以及设备图纸,全面提升对水电厂整体系统的管理程度。

5.2 全面提升资金及技术投入水平

水电厂本身对继电保护装置应用具备较高的要求,需定期检测其保护功能及更换零配件,而这一行为需要得到水电厂资金的支持。通过定期的检测工作,逐步完善水电厂的继电保护装置性能,确保电力设备能够安全稳定运行。水电厂在进行继电保护装置更新优化升级时,需将先进科学技术应用至继电保护装置中,提升继电保护装置的精确性与可靠性。此外管理人员需要持续性关注先进技术的应用,重视专业技术的培养工作,全面提升水电厂继电保护工作的整体能力水平。

5.3 积极开展继电保护装置检修工作

5.3.1 预防性检修

继电保护装置开展的预防性检修主要有开展设备性能测试、设备更换以及系统检测等处理手段,避免继电保护装置由于故障出现停机等问题。预防性检修需要按照制定的时间节点与规范标准进行维修,避免出现不必要的经济损失,大大降低继电保护装置设备的失效概率。通过对于水电厂及电网中的应用时限、应用环境以及设备状态等内容进行维护,在不同状态下对其检修处理进行其区别化对待。

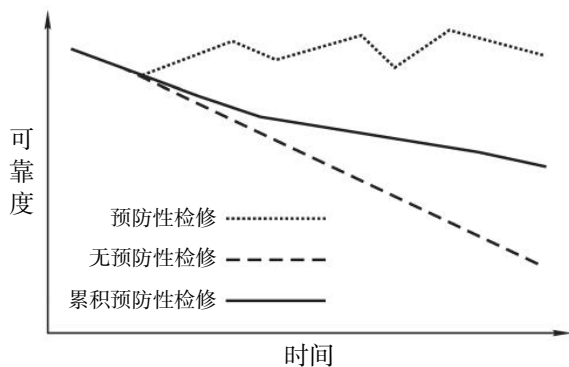


图 1 预防性检修可靠度曲线

5.3.2 继电保护装置检修

1. 加强元件质量监控水平。在进行元件质量监控过程中,需要有采购人员全面掌握元件采购要求,正确判断元件质量。同时需要对设备电缆线的连接牢固性以及受损程度进行深入检查分析,充分判断互感器能否满足行业标准要求。此外,在调试设备阶段,需要全面把握其关键点,做好运行参数的详细记录工作,借助对比分析方法选择优质化元件。

2. 优化设备运行状态评价机制。借助科学合理的评价机制,需要由管理者发挥个人带头作用,全面提高员工的积极性,利用合理化的评价方法全面提升评价结果的可靠性,全面提升水电厂管理的规范性。同时需要构建装置运行状态的评价系统,基于装置的运行事实情况构建设备运行状态监控系统,全面提升其控制强度,配合相关测试检测工作,将误差控制在最小范围。

3. 强化继电保护运行管理水平。继电保护装置运行管理是提升检修成效的关键所在,为此需要积极开展各个环节的管控活动,找出继电保护装置可能发生的故障点,才能快速消除故障,降低故障发生所带来的影响。同时,需要做好继电保护装置的日常维护处理活动,尽可能降低水电厂内继电保护装置故障发生概率,借助培训手段提升检修人员的应急处理能力,确保其能够在最短时间内找出装置故障点,并制定科学合理的检修方案,全面提升水电厂检修人员的积极性与规范性。

6 结语

总之,在水电厂内安装继电保护装置可起到快速响应故障与报警的作用。如果能妥善解决继电保护装置的影响因素等问题,就能大大缩小水电厂故障的影响范围,确保电力系统本身能够安全稳定地运行。

参考文献:

- [1] 郑映畿. 洋口水电厂变压器保护原理及继电保护改造措施探究[J]. 黑龙江水利科技, 2022, 50(01): 99-101, 214.
- [2] 张伟. 电厂发电机变压器保护原理及继电保护方式探究[J]. 低碳世界, 2021, 11(12): 46-47.
- [3] 吴俊杰. 电厂发电机变压器保护原理及继电保护方式研究[J]. 中阿科技论坛(中英文), 2021(03): 55-57.
- [4] 蔡巧连. 水电厂继电保护技改工作的开展及注意事项[J]. 低碳世界, 2020, 10(10): 114-116.
- [5] 顾沈卉, 王学英, 霍西锋, 等. 110kV 线路故障引发的继电保护动作分析[J]. 电工技术, 2019(23): 46-47, 62.
- [6] 李泽学. 水电厂发电机变压器保护原理及继电保护措施[J]. 科技风, 2019(27): 161.