

10kV 继电保护装置的运行维护管理

王守奎

华能海南昌江核电有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i5.5392

[摘要] 在现代发电厂运行中,10kV继电保护装置始终发挥着不可替代的现实作用,对于提高发电厂运行稳定性与可靠性具有直接作用,理应综合运用多项措施做好运行维护管理。本文从介绍继电保护装置的影响因素出发,分析了包括替换法、对比法和短接法等在内的继电保护装置故障处理方法,同时论述了继电保护装置状态检修要点。在该基础上,研究探讨了10kV继电保护装置检修管理系统的应用,望对相关工作实践有所裨益。

[关键词] 继电保护; 运行维护; 管理策略; 优化方法

中图分类号: TM77 **文献标识码:** A

Operation and maintenance management of the 10kV relay protection device

Shoukui Wang

Huaneng Hainan Changjiang Nuclear Power Co., Ltd

[Abstract] In the operation of modern power plants, 10 kV relay protection device always plays an irreplaceable practical role, which has a direct effect on improving the operation stability and reliability of power plants, and should use multiple measures to do a good job in operation and maintenance management. Based on the influencing factors of relay protection device, this paper analyzes the fault handling methods of relay protection device including replacement method, comparison method and short connection method, and discusses the key points of state maintenance of relay protection device. On this basis, the application of the maintenance management system of 10kV relay protection device is beneficial to the relevant work practice.

[Key words] relay protection; operation and maintenance; management strategy; and optimization method

引言

在发电厂负荷状态持续优化提升的背景下,继电保护装置的应用面临更高强度,只有采取专业技术方法,强化运行维护管理,才能确保继电保护装置应用的应用价值,满足高标准、高要求的发电厂运行需求,为经济社会生产生活提供有效电力能源供应。

1 继电保护装置的影响因素

在当前发电厂运行环境下,继电保护装置运行状态与故障问题的影响因素趋于多样化,不同因素所形成的故障影响存在一定不同,应结合客观实际,予以优化处理。首先,继电保护装置受设备自身要素影响,若设备系统构件性能不满足要求,则难以在特定负荷状态下保持良好运行状态,容易出现设备电压异常或数据采集异常等问题,降低继电保护装置的实际应用效果。其次,继电保护装置受人操作因素影响,尤其在自动化与智能化技术环境下,更是对操作管理人员专业技能提出更高要求,若本行业内的专业技能和知识方法掌握不足,则无法精准有效处置设备元件的各类故障问题,致使继电保护装置达不到预期效果,

形成对故障外在表现的误判^[1]。再次,继电保护装置受自然因素影响,来自于自然环境方面的雷击、高频、辐射和静电等都会形成扰动作用,容易形成高频电流,诱发设备放电现象,造成继电保护装置电路损毁,并产生错误预警,不利于保证其正常稳定运行状态。

2 继电保护装置故障处理方法分析

2.1 替换法

根据继电保护装置故障类型的不同,可采用差异化的故障处理方法,且不同处理方法在适用条件、处理过程与处理效果等方面各不相同,应结合故障表现,予以综合择定。其中,替换法便是继电保护装置故障处理的常用方法之一,通常采用功能正常的同型号元件替代存在明显故障的元件,进而缩小故障范围或排除故障,具有直接性特征。在替换法应用前,需准确判断继电保护装置故障位置,为故障元件选择与替换提供基础依据,提高故障处理效率。

2.2 对比法

对比法即在收集与分析继电保护装置设备各类技术参数的

基础上,对异常参数进行纵向对比与横向对比,以此判断非正常设备的具体故障位置,对技术人员专业技能和实操经验等具有较高要求。以接线错误为例,可对比多种不同接线方法,对定值校验中形成的电流或电压强度实际值与目标值进行对比分析,若超出额定负荷范围,则可定位故障类型。提前观察继电保护装置运行状态表现,以提高对比法故障处理过程的针对性^[2]。

2.3短接法

短接法故障处理通常使用短接线接入方式,在继电保护装置可疑故障范围内进行短接线操作,以快速准确缩小故障排查范围。从以往实践来看,短接法更多情况下适用于电压回路开路、切换继电器不动作等故障类型,并可判断控制等转换开关的接点是否接好等。在短接法故障处理中,应根据相应技术规范制定详细可行的故障处理方案,明确故障处理中各项操作内容的具体要求,避免出现操作不当等问题。

2.4逐一排除法

继电保护装置部分故障状态的外在表现相对模糊,若通过某一技术方法判断故障类型无法取得良好效果,则可采用逐一排除法进行处理,对怀疑存在故障的元件或位置进行逐个检查,判断其是否保持完好运行状态。对并联在一起的二次回路全部解开后,再逐一接回,接回的过程便是判断相应故障位置的过程。若某一路回路接回后无法实现正常功能,则可判定故障在该路,然后按照顺序方法继续查找更小的分支路。故障处理完成后,再逐个恢复原有状态。

3 继电保护装置状态检修要点

3.1继电保护装置校验与校验内容

为充分保证故障状态下继电保护装置能够作出相应动作,实现其继电保护作用,应严格按照相应技术要求,合理设定符合技术规范的校验周期。通常情况下,10kV继电保护装置的校验周期可设定在2年/次。实践表明,科学合理的校验周期可提前识别装置潜在故障,提高运行维护管理举措的前瞻性,便于在多种不同环境下保持可控运行状态^[3]。细化继电保护装置校验内容,比如电气特性试验、二次通电试验和保护装置动作校验等,按项目化要求将校验内容细分为若干子内容,通过衔接优化各子内容间的校验关系,形成整体化的校验内容,确保校验内容的覆盖范围。部分情况下,继电保护装置需改造、升级或更换,则应在处理完成后重新进行校验。

3.2继电保护装置巡视检查

巡视检查是10kV继电保护装置运行维护管理的基础性内容,对于提前发现潜在故障问题,确保装置运行可靠性与稳定性等具有直接作用。在该过程中,应在检查继电器状态是否完好的基础上,检查其整定值是否存在不正常变动状况,信号指示功能是否正常等。在长期内外部影响下,继电保护装置容易形成无接点卡住、脱轴等异常情况,需在巡视检查中注意观察处理。若继电保护装置在运行中存在异响、冒烟或烧焦等状况,则应在中断其工作状态的同时,及时采取专业措施进行处理,防止单一隐患问题发展成多元故障问题。

3.3继电保护装置运行检修

继电保护装置运行检修应制定详细可行的检修方案,对处于运行状态中的继电保护装置异常状态进行准确判断,若发现存在故障问题,则应及时上报相关主管部门,科学排除故障。在故障状态下,继电保护装置会出现误动或拒动,影响系统整体运行安全,则应立即做好安全隔离措施,进行故障检测,分析查找故障原因,并在故障排除后,对其信号进行复位处理,解除做好安全隔离措施。按照继电保护装置运行检修的技术要求,合理设定操作管理权限,值班人员仅允许对压板、保险和转换开关等进行操作,其他运行检修操作则需要办理操作票、工作票。严格执行国家在继电保护装置运行检修方面的标准要求,杜绝检修作业中的随意性与盲目性,同时做好状态监测,对二次设备进行同级别检修。

3.4二次设备状态检修

在实时状态监测环境下,二次设备状态检修应从电量/非电量输入系统和保护逻辑出口等方面着手,判断设备元件是否处于完好稳定运行状态,排除内外部影响因素干扰,保证二次回路绝缘的有效性。在直流操作与信号系统方面,则应根据监测收集到的电流信号信息等,判断回路是否处于正常状态,对可能出现的电磁干扰进行提前辨识控制,防止设备元件出现损坏、误动或拒动等状况。优化一次设备和二次设备间的运行关系,通过最为适宜的状态检修方法,优化完善二次设备运行状态,增强效益。选择具有代表性的评价参数,对二次设备状态检修效果进行评价,精准查找状态检修中的不足,为调整优化改进设备运行环境提供参考。

4 10kV继电保护装置检修管理系统的应用探讨

4.1检修管理系统的技术原则

现代自动化技术与软件技术的创新发展,为10kV继电保护装置检修管理系统的构建提供了更为灵活的技术工具,有效弥补了传统技术条件下继电保护装置运行维护管理方式的不足。在技术原则方面,应强化对继电保护装置的实时在线监测,以连续化的方式收集继电保护装置运行状态数据,以数据信息所体现的运行效益为参考,设定检修周期,优化检修内容,降低检修成本^[4]。设定清晰明确的继电保护装置检修管理系统应用规则,将预防性检修与故障检修有机结合,突破固有检修周期制约,在检修实践中实现技术资源要素优化整合。

4.2检修管理系统总体构建

4.2.1总体基本架构

为满足规范化、标准化与流程化的继电保护装置运行维护管理要求,可采用软件框架技术方法,构建基于数据信息流的检修管理系统基本架构,将整个架构细分为若干构成模块,不同模块分别发挥不同作用。继电保护装置运行维护管理总体基本架构形成后,应对其数据存储与处理功能、规则应答功能和信息交互功能等进行调试处理,并采用“点对点”的信息关联方式,实现客户端与服务器端的信息关联。在总站平台中,可采用数据库方式支持业务应用程序,通过刷新设备检修状态,随时将继电保护装置状态信息进行上传。

4.2.2 硬件结构设计

继电保护装置运行维护管理系统的硬件结构应注重系统平台稳定性与可靠性,采用多元化的结构设计方法,保持不同构件之间的关联交互关系,配备相对独立的数据存储单元与处理单元,使应用程序能够在特定管理模块下稳定运行。硬件结构设计的过程同时也是对多类型硬件装置进行优化搭配的过程,需要做好测试检验,随时优化硬件结构构造状态,提高硬件配置水平,以更加精准地监测分析继电保护装置的实时状态。强化硬件结构数据处理能力,利用光电转换器、路由器和集线器等,在主机服务器和客户端间建立结构关系。

4.2.3 软件结构设计

软件结构通常可划分为若干层次结构,比如人机接口层、高级应用层、数据接口层和数据存储层等,实现报表打印、状态评估、计划调整和数据安全保障等功能。软件结构设计需突出与硬件结构之间的衔接配合,确保其具备特定兼容性,满足多类型硬件结构的适用性。以人机接口层为例,软件结构设计应强化人性化操作方式的应用,使操作人员能够在该层次结构内录入继电保护装置状态信息和操作信息,及时更新客户端的显示状态。丰富软件结构功能,为后续系统维护管理提供良好环境,使继电保护装置相关数据信息能够稳定导出,同步实现装置状态评估。

4.2.4 数据管理设计

继电保护装置运行中所形成的多类型数据具有特殊价值,数据管理也应成为运行维护管理系统的重要组成部分。按照通用性、完整性和安全性的原则要求,构造数据管理单元的数据信息交换功能,使不同类型的数据信息能够按照既定规则实现交互转换,使数据信息能够包含继电保护装置设备的所有属性。采用分布式数据存储方式,建立系统数据库,对继电保护装置以往运行维护管理信息进行全面记录,通过稳定逻辑存储等方式,及时复制备份有用信息,并为调整优化后期运行维护管理策略提供数据参考。

4.3 检修管理系统功能实现

4.3.1 文件与视图功能

文件与视图功能属于继电保护装置运行维护管理系统的核心功能,其中承载着继电保护装置运行监测的所有数据信息,可通过在线状态研判方式,对其功能应用进行实现处理。设置清晰明确的文件构建格式,利用系统导出功能备份系统数据,并通过缺陷维护、试验报告、状态评估和台账保护等方式,确保文件数

据完好,满足标准规范要求。优化系统视图状态,灵活采用列表视图和卡片视图等方式,清晰完整展现继电保护装置实时状态信息,并设置差异化数据访问权限,对保护装置状态进行评估,辅助技术人员随时进行检修,降低装置运行故障风险。

4.3.2 数据与模块功能

为不同的系统用户赋予不同的数据获取与访问权限,仅可在设定权限范围内获取继电保护装置的相关数据信息,以确保继电保护装置运行数据信息安全[5]。采用分类查询与检索功能,设置清晰优化的数据检索口令,打破多个不同类型数据表间的阻碍,高效精准完成数据检索与查询。优化继电保护装置运行维护管理系统设置,为字段属性表的维护提供良好基础条件,并为后期系统升级改造预留充足空间。设置告警触发条件,当继电保护装置运行参数偏离额定值后,则应发出告警信息,提高检修处理效能,降低故障损失。

5 结语

总之,继电保护装置的核心价值作用决定了其在发电厂运行管理中的关键地位。因此,技术人员应准确把握继电保护装置应用中的常见故障处理方法,全面有效做好对继电保护装置工况状态的监测分析,积极引入信息化、自动化与智能化技术,搭建基于计算机技术的运行维护管理与检修系统,科学采集继电保护装置各项运行参数,为全面提升继电保护装置的应用效能奠定基础,为保障发电厂高质量运行贡献力量。

[参考文献]

- [1]陈嘉薇.基于物联网的继电保护设备状态监测与远程维护[J].通信电源技术,2023,40(16):236-238.
- [2]朱树云,吕梦妮.电力系统继电保护二次回路维护与检修对策分析[J].光源与照明,2023,(5):234-236.
- [3]袁振华,李彬.基于电气工程中的继电保护自动化运行及其维护措施探讨[J].电气技术与经济,2023,(10):341-343.
- [4]笃峻,胡绍谦,滕井玉,等.数据源端维护技术在继电保护信息系统中的应用[J].电力自动化设备,2015,35(3):162-169.
- [5]杨丽艳.光伏电站中继电保护及自动化装置的运行维护分析[J].今日自动化(电子版),2023,(8):102-103,159.

作者简介:

王守奎(1976--),男,汉族,山东省胶州市人,华能海南昌江核电有限公司,工程师,本科,研究方向:中低压配电系统及保护,直流及UPS系统。