

探讨继电保护装置调试的技术及维护管理

王守奎

华能海南昌江核电有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i6.5477

[摘要] 本文从介绍继电保护装置重要性的基础上,分析了继电保护装置的常见故障问题,探讨了继电保护装置调试中的技术要点。在该基础上,结合相关实践经验,分别从提高继电保护装置安全管理与防雷性能等维度,提出了继电保护装置的维护管理策略,阐述了个人对此的几点浅见。

[关键词] 发电厂; 继电保护装置; 调试技术; 维护管理

中图分类号: TM62 文献标识码: A

Exploring the Technology and Maintenance Management of Relay Protection Device Debugging

Shoukui Wang

Huaneng Hainan Changjiang Nuclear Power Co., Ltd

[Abstract] On the basis of introducing the importance of relay protection device, this paper analyzes the common faults of relay protection device, and discusses the key problems in the debugging of relay protection device. On this basis, combined with relevant practical experience, the maintenance management strategy of relay protection device is put forward from the dimensions of improving the safety management and lightning protection performance of relay protection device, and some personal insights are expounded.

[Key words] power plant; Relay protection device; Debugging techniques; maintenance management

引言

当前,经济社会建设与生产节奏持续加快,发电厂荷载强度变化存在诸多不确定性,对传统条件下的继电保护装置调试技术提出了更高要求,有必要立足发电厂实际需求,创新继电保护调试技术方式,提升维护管理实效性,保障发电厂综合效能。

1 继电保护装置的重要性

在发电厂维护管理专业性要求推动下,继电保护装置更新速度明显加快,使传统技术条件下的调试技术与维护管理策略面临严峻考验与挑战,应从继电保护装置应用的客观实际环境出发,强化调试技术应用,保障维护管理综合效果。近年来,国家相关部门高度重视继电保护装置调试技术的优化创新,在细化完善调试流程规则,拓展延伸维护管理方法路径等方面制定并实施了诸多具有导向性的行业标准规范,为新时期继电保护装置发挥最优效能提供了重要遵循^[1]。同时,广大技术人员同样在破解继电保护装置故障处理难题,提升继电保护装置维护管理手段的信息化与网络化等方面进行了积极有益探索,全面提高了继电保护装置故障部位的定位准确性,降低了潜在故障风险的波及影响范围。尽管如此,受限于诸多主客观条件,当前继电保护装置调试及维护管理实践中依然存在诸多短板,对发

电厂负荷异常状态的动态监测分析有待进一步强化,需及时更新调试技术方法,强化维护管理控制,保证继电保护装置最佳运行状态。

2 继电保护装置的常见故障分析

2.1 电源故障

电源是保证继电保护装置正常稳定运行的基础所在,若其出现故障,则势必会影响发电厂安全运行可靠性,甚至发生损坏设备、跳机等严重后果,降低系统运行效能。研究表明,导致电源故障的原因主要包括电路错接、电源材料劣化以及线路电流过大造成的短路等^[2]。在电源故障处理中,需准确判断故障诱因,有效定位故障具体位置,采取具有针对性的技术方法予以排除。

2.2 电压互感器二次故障

纵观以往继电保护装置运行实际,电压互感器二次故障对系统的影响程度较大,主要诱因是二次主线圈或辅助线圈等线路连接不当,无法构造形成稳定可靠的线路系统。若主线圈连接方法存在明显错误,其首端和尾端之间难以形成可靠运行效果,同样会造成相应故障,形成误动或拒动。在此类故障出现后,应及时记录相应变化信息,以便于后续优化改进继电保护装置运行方案。

2.3 电流互感器饱和问题

电流互感器在继电保护中发挥着不可替代的关键角色,可在特定工况状态下形成电流波形,准确反映系统运行状态,同时完成电流变换。若线路系统中的电流瞬间放大,则电流互感器会出现饱和故障问题,造成其感应能力明显降低,甚至造成继电保护装置运行失效,进而干扰发电厂的整体状态。对此,可有效监测励磁电流强度高低,防止二次电流失真,保证其正确反映电流相位与波形。

2.4 微机保护故障

在继电保护装置的特定负荷状态下,若电源输出功率明显不足,或系统设备抗干扰能力较低,均会诱发形成相应的构成元件误动作,造成微机保护故障。此外,在继电保护装置长期使用后,其所形成的静电作用会吸附周边部分尘土等杂质,在不同接线焊点之间构造导电通道,造成通信信息错误,运行数据信息畸变加大,样本值失效,从而放大微机保护故障的影响程度。

3 继电保护装置调试中的技术要点

3.1 做好调试准备,明确调试项目

根据继电保护装置运行环境,细化调试准备环节各项工作,参照继电保护和安全自动装置检验规程等技术规范,形成清晰明确的调试工作机制,明确不同调试项目与调试内容的具体要求。分解继电保护装置调试流程环节,制作调试作业指导书,形成调试作业项目列表^[3]。为后续各项调试内容的实施提供依据,并配置性能稳定可靠的调试工具或仪器设备等。强化继电保护装置调试作业人员实操技能,强化安全意识与调试能力,以高质量、高效率地完成调试作业任务。事先科学预测继电保护装置调试中可能出现的安全风险问题,分门别类制定应对举措。准确记录调试作业相关数据信息,通过调试数据优化改进后续调试作业方式。

3.2 开展通用调试,确定功能效果

通用调试的过程是对继电保护装置基本性能进行检验的过程,通常应对继电保护装置的外观外形和接地情况等进行全面检查。在该环节,若发现继电保护装置存在破损或元件缺失等问题,则应及时进行调整更换处理。接地性能的通用调试则应注重其性能是否达标,绝缘能力是否能够满足长期稳定运行的技术要求,调整优化绝缘装置或接地线等,保持继电保护装置在实际应用中的功能效果等。在报文检查方面,则应对检查标识的清晰完整度,将其时间精度偏差控制在技术允许范围内,并视具体情况调整优化报文逻辑程序,满足运行数据信息连续稳定准确传输的现实需求。在互感器调试中,则应对照其设计参数,对电流互感器和电压互感器的各项指误差进行差异调试。

3.3 智能终端调试,逐一信号测试

现代自动化技术的创新发展与实践运用,为新时期继电保护装置智能终端调试提供了更为灵活多变的工具载体,使传统技术条件下难以实现的快速、准确、高效调试效果更具实现可能。因此,继电保护装置调试中的智能终端调试应充分引入自动化技术方法,构造基于自动化技术流程的调试方法体系,实现对

继电保护装置信号的全自动、全周期监测。搭建智能终端调试智能化系统平台,将继电保护装置调试数据信息进行集中统一管理分析,通过数据信息研判继电保护装置网络状态,确保其过程层和站控层能够正常稳定收发报文,达到专业技术标准要求。在告警功能调试方面,则可模拟特定状态下的告警信号,判断继电保护装置能够真实体现网络状态,排除错误接线与错误报文等问题^[4]。

3.4 进行装置测试,优化保护性能

在当前技术条件下,如何合理进行继电保护装置调试中的定值整定和压板调试,满足技术参数统一标准要求,是调试技术应用应关注的重点。对此,可按照继电保护系统需求,设定参数定值,并在该定值状态下调试其状态满足性能,并通过压板测试和运行状态检验等方式,完成相应的压板调试。若在上述过程中发现保护动作响应不及时或不符合相关技术要求,则应重新处理安装,设置闭锁保护装置,将模拟量等参数予以有序修正。

3.5 整组调试验收,保证调试效果

在不同技术角度与技术方法下,继电保护装置整组调试验收会形成不同结果,这为全面了解把握继电保护装置的综合性能提供了良好前提条件。继电保护装置整组调试验收的技术方法种类较多,不同技术方法在适用条件、方法过程与预期效果等方面存在明显不同,应根据整组调试验收技术要求以及继电保护装置的实际应用需求等,予以综合择定,以降低调试难度系数。在主变保护整组调试中,需对调试项目进行逐项检查,并根据调试发现问题调整优化改进工况状态与环境,使其各延时和差流等均在标准要求范围内;在线路保护整组调试中,则应对比分析装置输出信号与电流强度参数误差,调整更换不满足技术规范的结构功能模块,消除辨识到的各类危险点。

4 继电保护装置的维护管理策略探讨

4.1 加强继电保护装置安全管理

安全问题关乎继电保护装置的整体状态,更与发电厂的综合效能具有直接关联。按照《继电保护及安全自动装置技术规范》等规范,明确界定继电保护装置安全管理的具体标准要求,更新陈旧老化元器件,提高安全运行能力。在继电保护装置相应位置配备性能稳定可靠的状态监测装置,以动态化的方式连续采集继电保护装置运行数据信息,辨识判断分析异常数据信息,当数据偏差超出额定值后,则应触发相应安全告警条件,提醒技术人员及时采取措施进行安全处理^[5]。定期对继电保护装置进行安全维护,精准排除装置运行中存在的安全风险,并形成各有侧重的继电保护装置方案,提高安全管理质效。

4.2 提高继电保护装置防雷性能

雷击对继电保护装置的安全状态具有直接影响,若继电保护装置防雷性能达不到技术要求,则势必会放大风险隐患。对此,应合理选择防雷装置的具体安装位置,配备具有耐雷防雷功能的构件,提升分流和耦合效果,降低雷电攻击可能对继电保护装置造成的损伤。在防雷装置杆塔接地方面,则应科学掌握接地电阻值,具体参数通常保持在 $10\ \Omega$ 以内为宜,并配合添加耦合电线,

进行绝缘电阻试验、高压耐压试验或绝缘子交流耐压试验, 强化高耦合作用等进行防雷。对恶劣天气下可能出现的雷击状况进行提前研判分析, 提高继电保护装置防雷措施的前瞻性, 事先调整装置绝缘子工作强度, 起到稳定输配电线路安全运行的效果。

4.3 提升设备自动化运行安全水平

正如前文所述, 自动化技术在继电保护装置维护管理中的优化运用, 可显著提升其自动化运行安全水平, 降低各类故障发生几率。对此, 根据自动化技术的应用要求, 制定预防性维护管理措施, 以自动化的方式随时判断分析装置运行工况状态, 优化参数设置, 精准高效处理各类故障问题, 构建形成全流程化的监测控制体系。积极引入更加先进完善的自动化运行控制技术, 提高对继电保护装置状态参数的辨识准确度, 总结形成故障防范经验, 预测后续故障趋势和规律。将单一化的隐患故障问题控制在初起阶段, 在装置运行异常情况下迅速切除故障点, 避免诱发形成多元性与系统性故障, 保证继电保护装置安全运行。

4.4 优化通信通道的维护管理

通信通道的维护管理通常可采用定期维护策略、故障维护策略和基于状态的维护策略等, 尤其随着在线监测技术的日臻成熟, 可根据光纤通道在运行中的通信信号衰减量等优化维护管理实效。采用专业测量技术方法, 分别获取光模块的发射功率和接收功率, 对比分析实际值与目标值之间的偏差, 若偏差范围超出技术运行范围, 则应及时采取相应维护策略予以调整。定期检查通信通道工况状态, 及时发现链路中断等各类异常状况, 在各类设备元件之间形成交互关联关系, 保持通信通道长期正常稳定状态。设置收发器功率和维护阈值, 利用站控层状态监测模块功能, 监测通信通道数据交换量, 防止系统通信出现误动或拒动等问题。

4.5 采用微机保护装置, 定期校验检查

在常规技术条件下, 继电保护装置可采用的具体维护方法包括定期检查、定期校验和断路器的跳闸合闸等。为提升继电保护装置维护管理的综合效果, 可配备微机保护装置, 在相应智

能化技术衔接配合下采集模拟量数据, 将信息指令传递给各功能结构单元, 实现异常状态下的联动响应。在继电保护装置维修方面, 则可采用状态维修与故障维修相结合的方式, 首先判断故障数据偏离极限值, 分析告警信号状态, 判断报文传输时间偏差是否维持在阈值范围内。添加监测功能模块, 对错误动作等操作进行初始化, 统计记录相关校验数据, 在排除内存自检错误的同时, 避免数据频繁复位, 保持运行稳定。

5 结语

综上所述, 受运行环境、调试技术与维护管理等要素影响, 当前继电保护装置运行中依然存在诸多短板与不足, 束缚着其综合效能的持续优化提升。因此, 技术人员应摒弃传统陈旧的继电保护装置调试技术模式, 精准把握继电保护装置调试的核心规则要求, 宏观审视继电保护装置运行中面临的各项扰动因素, 为全面优化提升继电保护装置运行效果奠定基础, 为促进发电厂迈向更高发展层次创造有利条件。

[参考文献]

- [1]顾中一.220kV智能变电站继电保护调试关键问题分析及建议[J].现代工业经济和信息化,2022,12(12):157-158.
- [2]曹勇,徐迪生.基于数字式继电保护测试仪提高智能保护调试正确率方法的研究[J].内蒙古科技与经济,2020(13):87-88.
- [3]钱婧媛.电力系统两相接地故障继电保护装置调试及分析[J].百科论坛电子杂志,2020(7):1860.
- [4]魏超峰,张清丽.电力系统继电保护装置调试及安全管理策略探讨[J].百科论坛电子杂志,2020(11):1776.
- [5]韩丹丹.试析电力系统继电保护装置调试及安全管理策略[J].百科论坛电子杂志(下旬刊),2018(1):418.

作者简介:

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