

智能变电站继电保护设备运行及维护

胡春鹏

沈阳电业电气安装有限公司天维分公司

[摘要]随着我国经济发展电能的供应压力不断增加，人们对电能的需求逐渐增加，越来越多的智能变电站被建设在全国各地。智能变电站中安装了重要的电气设备，电网的稳定运行关系到供电质量，而继电保护系统是保障电网稳定运行的重要设备，如果保护系统存在故障，将会对整个电网系统产生不利影响。加强智能变电站继电保护设备运行维护对于供电稳定十分重要，为了减少继电保护故障出现的频次，进一步提升智能变电站安全，必须要深入研究继电保护运维内容。基于此，本文研究了智能变电站继电保护设备运维方法，希望对电力行业发展起到促进作用。

[关键词] 电能供给；继电保护；智能变电站

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.10.1775

智能变电站属于供电系统核心，其应用了多种尖端技术，涉及了对个学科内容，其是传统电网技术发展而来的一项现代尖端技术。随着现代化技术更新，智能技术成为了变电站运维的主要技术，其推动了变电站智能化的发展，提升了变电运维质量^[1]。智能变电站越来越趋向于高度集成性方向发展，运维一体化、智能操作和信息传输等是其最大的亮点，有效地加强了电力系统运行稳定性。智能变电系统的核心是网络通信技术，通过实时动态的通信方式对变电站设备进行管理，协调各项供电工作的开展，保障了供电稳定性。

一、继电保护系统正常运维方法

强化智能变电站正常运维工作十分重要，这是减少故障发生的前提。工作人员需要详细了解智能变电站结构，做到熟记于心方可有效开展运维工作。从智能变电站的结构功能上对其进行分层主要包含了三个层次，这三个层次构成了其基本的单元结构，具体为过程层、间隔层以及站控层。工作人员需要清楚各结构层次的主要功能，了解这些层次的运行特点。开展系统正常运维工作时，着重对继电保护设备进行检查，防止出现故障问题。落实到具体工作环节要求维修人员能够结合相关规定正确地开展各项操作，详细地将继电保护设备状态详细地记录在工作日志中，定期将记录结果上交给上级部门，实时动态地掌握继电保护设备具体情况，保障继电保护系统的安全性。在发现问题后相关人员需要结合具体的问题采取措施处理继电保护设备，确定问题发生的位置，启动预防性措施，有效防止故障不断演化^[1]。例如，在遇到自动断开断路器问题后，工作人员需要及时对感到故障现场对相关故障进行排查，及时分析故障原因防止同类故障再次出现。想要进一步将故障分析效率提升，工作人员可以借助于更多先进的技术进行检查，对故障问题进行更多细致的研究，并将故障类型进行总结，制定预防性措施防止问题再次出现。如果设备再次出现异常，工作人员需要及时断开开关，将故障问题交给专业的人员进行处理，进而有效地提升故障处理质量。

二、继电保护系统异常运维策略

继电保护系统发生异常故障时需要系统故障进行检查，查明具体的故障原因后采取措施解决故障问题。继电系

统故障种类相对较多，不同类型的故障需要结合不同的处理措施进行处理才能保障继电保护系统稳定运行。

(一) 网络设备故障运维

网络是将智能变电站各系统整合在一起的主要装置，如果网络设备发生故障则会影响整个电网的稳定性。因此，需要分析网络数据找到故障所在点，结合既往的处理方法进行处处理，进一步保障网络信号转发的稳定性，使得电网通讯系统保持实效性，从而保障电网稳定性。例如，如果继电保护设备出现了GOOSE故障问题，工作人员应该查明该种故障的原因，围绕着相应的维修条件对系统故障进行维修，如果故障点在于GOOSE连接异常，说明网络系统中原信号转发网络连接保护未能正常工作，针对这种情况需要进一步分析故障成因，在获取主要的故障原因后制定相应的处理方法，保证故障问题得到正确地处理，提升继电保护装置稳定性，保障整个电网运行的稳定性，图1为继电保护装置。

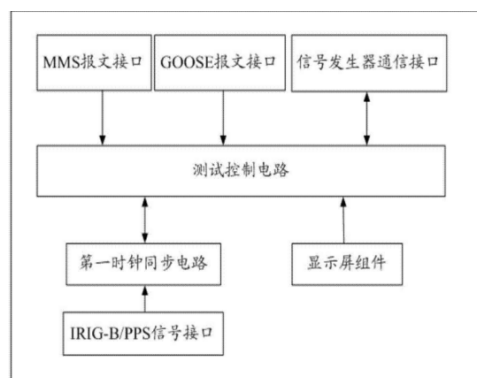


图1 继电保护装置

(二) 公用信号故障运维

在智能变电站中公用信号转发非常关键，其发生故障将会影响到各项输电工作，同时也会出现继电保护失效问题，对电网运行造成影响。发生此类故障将会导致过负荷联切、变压器保护以及母线保护设备的安全运转出现问题，进而导致电网整体稳定性降低。针对这种故障，必须将故障带来的影响范围准确地判定，同时分析网络结构，借助于智能故障处理设备确定故障的主要位置，按照故障解决方案进一步解决故障，使得继电保护装置能够稳定有序的运行，防止出现

更多继电保护故障问题。信号故障对继电保护系统的整个信息沟通造成了较为严重的影响,解决这类故障问题的关键是对各个网络系统状态进行检测,通过分析网络系统状态找到系统故障的所在之处,不断优化与完善运维方式,提升继电保护系统稳定性^[2]。

(三) 智能终端故障维护

相比于传统的变电设备智能变电站安装了智能终端设备,有效提升了变电站运行效率,这种设备属于嵌入式计算机设备,能够确保供电运维的稳定性,这种设备本身的优点在于集成度相对更高,使用这种设备可以有效地将点能的损耗降低,提升电能的使用效率,智能终端额作用在于动态地控制设备跳合闸状态,防止设备发生更多运行故障,如果智能终端存在运行故障,将会引发变电站设备跳合闸失灵,带来的问题是变电站运行的安全性降低,有可能带来安全事故。所以在出现事故后能够及时退出终端可以有效地保障故障发生时变电时所有跳合闸处于相对正常的状态,保障继电保护系统的安全,在此基础上,工作人员可以获取分析智能终端故障成因并制定解决方案,这样大大方便了运维人员寻找故障并制定故障解决方案同时将故障消除,进一步确保智能终端继电保护设备处于稳定的运行状态,并对各电路形成有效的保护,防止出现运行故障。科学地维护继电保护设备智能终端对于整个继电保护设备工作稳定运行有着重要的意义,能够提升电网的稳定。如果智能终端存在的故障无法得到解决,电网系统的跳合闸控制将会出现异常状况,引起出口板退出,进而实现对系统进行保护的目标,也防止了继电保护系统发生故障^[3]。

(四) 交换机故障运维

在进行交换机运维时,要求运维人员能够仔细分析故障原因,特别是对交换机中网络图进行分析,分析各项网络系统中的故障问题,进一步确定交换机在发生故障是运行状态对于电网网络运行的影响,同时采取措施解决维问题。例如,发生网络交换机间隔故障时,首先需要检查系统网络能够正常运行,网络通信是否稳定,如果发生故障可以检测到网络与交换机连接无法形成稳定的保护状态,母线保护、变压器保护和过负荷联切等设备正常运行也可能受到影响,进而对整个继电保护系统产生影响,导致整个智能变电站无法稳定运行。针对这类问题运维人员需要采取科学的处理方法处理故障,明确故障设备的位置,并对网络结构进行检查,调整后重新检查设备与网络之间的联系,从而保障继电保护系统的网络连接状态的稳定性。

(五) 继电线路中止运维

发生继电线路中止问题后,需要从三层结构出发检查各条线路,工作人员需要检查母差保护装置中的检修压板运行状态,具体操作步骤是先将母差保护装置断开,然后按照要求检查压板,找出具体的故障问题。值得注意的是线路中存

在着备用母差保护设备,工作人员不能忽视备用装置,需要将备用装置进行同样的处理,如果忽略这项操作可能带来触电事故,威胁到工作人员安全。如果母差装置未发生故障问题,在将线路停运后需要将第二层结构问题排除,同时判断线路将第三层结构存在的故障问题,此时可以检查这段线路的运行状态,通过线路运行状态分析出线路的主要故障并采取措施解决。对于其他类别的故障也可以通过这种故障检测逻辑顺序进行检查,逐步排除线路的故障问题,保障线路的稳定性。

三、继电保护设备运维策略

对继电保护设备进行运维也很重要,在继电保护系统中光纤通信是主要的通信网络,可以为电网运行提供信息沟通渠道,使得继电保护装置能够稳定地运行,为智能变电站稳定运行提供稳定的通信服务。继电保护设备能够进一步将传统电磁式互感器存在的缺陷补足。随着继电保护技术的完善智能变电站的运维工作也会得到强化。与此同时,保障人力资源的质量对于继电保护工作优化也很重要,安装、维修和管理等工作都需要技术过硬的人员,供电企业需要不断提升人员专业素养,更好地开展设备运维工作,能够对不同类型的设备进行运维,结合设备的具体的故障成因设计解决方案,在执行有关操作时需要结合设备的使用规范进行操作,保证规范作业,减少设备故障问题,只有人员按照相应的规定开展工作才能有效地防止更多设备故障出现,不会最终导致整个继电保护系统处于故障的状态。

结束语

总而言之,在当前社会经济高度发展的背景下,我国电网不断得到完善,各项新的技术被应用于电网络中,智能变系统的应用有效提升了电网运转的效率,为了提升继电保护系统的安全性和稳定性,需要解决电网运维中的不足,制定完善的运维措施,不断提升继电保护的质量,切实保障继电保护系统的稳定性,为电网的安全运行打下基础。

参考文献

- [1]陈飞建,吕元双,樊国盛,等.基于信息融合的智能变电站继电保护设备自动测试系统[J].电力系统保护与控制,2020,48(5):158-163.
- [2]李玉峰,吴晓宾,孔海波,等.基于多参信息量的智能变电站继电保护二次回路故障在线诊断[J].自动化技术与应用,2021,40(3):172-175.
- [3]叶远波,谢民,王嘉琦,等.基于Markov模型与G0法的智能变电站继电保护系统实时可靠性分析[J].电力系统保护与控制,2019,47(2):47-55.

作者简介:

通讯作者:胡春鹏(1987.6—),男,汉,辽宁省新民市,辽宁工业大学,本科,工程师,继电保护,电气自动化。