

智能变电站中二次继电保护技术分析

刘璐 邢钢

内蒙古电力(集团)有限责任公司乌兰察布供电分公司, 内蒙古乌兰察布, 012000;

摘要: 近几年来, 随着社会经济水平的不断提升, 用电需求也越来越高, 智能化用电也越来越多。相比较于传统的电力设备而言, 智能变电站能凭借先进化的信息化手段, 借助智能化和数字化技术自动化取代以往需要依靠人力进行的一些作业, 这样既能让设备发挥出更高的效能, 又能保障系统的安全稳定。在智能变电站的建设中, 二次继电保护系统可以对变电站运行状态进行实时监控, 可以及时发现并解决运行中存在的异常问题, 降低运行事故发生的几率, 以维护变电站及电网自身的安全性。因此, 应加强对智能变电站在二次继电保护技术方面的应用研究。基于此, 本文首先分析智能变电站中继电保护的应用特点及优势, 分析智能变电站二次继电保护的干扰因素, 重点探究智能变电站中的二次继电保护技术应用, 并展望该技术未来发展, 以供参考。

关键词: 智能变电站; 二次继电; 继电保护技术

DOI: 10. 64216/3080-1508. 25. 05. 015

引言

智能变电站主要是由光电技术、现代信息化、互联网技术所组成的智能化和数字化的设备系统, 它可以对电力系统的全过程进行实时监控, 在自动识别出问题之后, 可以实现自动解决。而二次继电保护技术是智能变电站中十分重要的技术核心, 对智能变电站的稳定性和安全性的运行起到决定性的作用。然而, 要如何最大程度上发挥这项技术的作用仍需进一步探究。在这一阶段中, 必须明确二次继电保护技术的应用价值, 需要从多个角度入手, 考虑怎样切实使用这项技术, 从而能够保证二次继电保护技术的实际效果得到最大程度上的发挥, 进而保证智能变电站可以维持稳定运行。

1 智能变电站中继电保护的应用

1.1 智能变电站特点

为了能够应用二次继电保护技术, 就需要对智能化变电站基本特点有所把握, 并制定切实可行的操作技术方案以确保实现预期功能目标。由于智能化变电站之间采用不同的信息传输形式, 因此变电站具有极强的互动性以及统一化的数据交流标准。此外, 智能化变电站的自动控制系统可以实现对设备运行状态的自动采集, 并对电力设施状况和参数情况进行自动监控、自动调节, 从而确保变电站的正常运行。然而自动化水平的高低归根到底是由网络情况决定的, 即变电站能否保持良好运转状况取决于网络环境。当变电站处于运行状态时, 会产生大量数据信息, 此时便会增加对这些数据的分析和处理难度, 但是通过更新数据处理策略就能使智能化变电站能够通过内部分析发掘有价值信息。

1.2 智能变电站在变电二次继电保护中的作用

1.2.1 能提高继电保护系统的可靠性和灵活性

智能变电站对变电二次继电保护的影响是非常直接的, 智能变电站设计可以从继电保护方面加强对系统的稳定性以及可操控性的提升。传统继电保护系统相对而言是以单独的保护装置进行设计的, 而智能变电站设计的重要目标就是对各类设备和系统进行整合, 以便让其保护功能可以更加稳定有效。基于先进的通信技术与数据处理功能, 智能变电站设计实现了设备之间的信息共享和协同控制, 让继电保护系统的同步性以及反应速度更高。智能变电站设计还可以实现实时监控与故障监测, 进而能够及时发现可能出现的风险, 并及时做出处理, 让继电保护系统的稳定性得到提升^[1]。

1.2.2 能提供更高级别的故障检测和定位功能

通过对继电保护系统进行智能化改造, 可以实现高层次、高精度的监测与定位, 从而实现对继电保护系统故障的正确判定与定位, 提升故障的处理效率, 进而提升继电保护系统的运行效率与可靠性。通过对变电所内各装置及线路的监控与分析, 实现对电网运行状态的在线监测, 并采用先进的计算方法与建模方法, 实现对电网运行异常状态的准确辨识与定位。高级故障探测与定位的作用有助于维护人员迅速、精确地确定故障点, 从而减少事故的发展, 避免给电网运营带来经济损失。

1.2.3 能实现自动化操作和远程监控

采用自动操作与远程监控相结合的智能变电所, 从某种意义上来说, 可以提高继电保护的工作效率。通过使用智能变电站, 可以对继电保护进行自动控制和管理,

降低人为的影响,从而提升对电网的运行状况的监测和操作的效能。在智能变电站中运用信息通信技术和远程监控技术,使工作人员能够对变电站的状况进行远程监测,从而能够实时获得各种参数和数据,对电力系统的运行状况进行实时监控,并能够在遇到紧急状况的时候,对异常情况进行快速响应,从提高继电保护系统运行效率和反应速度,节约人力物力的投入^[2]。

在变电站二次继电保护的设计中,智能变电站的功能不只是对其可靠性和灵活性的提升,还可以对二次继电保护系统进行更高层次上的故障辨识和定位提供技术支持,确保其自动化操作与远程监控等方面功能的实现,提升智能变电站的核心地位,对电力系统的稳定运行起到很大的推动作用。

2 智能变电站二次继电保护的干扰因素

2.1 雷击干扰

一般而言,尽管雷电会对电网系统产生某种程度的间接影响,但不足以引起继电保护出现一系列直接故障。但如果变电站的接地设备或避雷器被雷电打击损坏,雷电首先会对智能变电站的地线系统及设备造成影响,进而影响到其他部分,使得系统电流电位突变,地线电流急增,或者在地线中形成高频电流,会使得二次继电保护装置错误判断,对精密仪器造成损坏或控制电路发生故障^[4]。

2.2 高频干扰

当电力系统出现问题需要进行隔离操作时,如果操作时间较长,则会造成开关隔离点产生电弧的情况,此时会造成操作电压的起伏并伴随强大的高频电流。如果高频电流沿主线路流动,则会形成母线附近的强大电磁环境,会对二次继电防护装置造成重大的影响。当高频电流扰动超出装置的逻辑抗扰度时,二次继电防护装置可能会被毁坏或者无法正常工作,进而造成继电保护装置错误操作。

2.3 辐射干扰

当二次继电保护装置周围出现如移动通信工具等辐射设备,当辐射值太大时会对智能变电站二次继电保护设备的稳定运行造成很大的影响。当二次继电保护装置回路感应到高频的电磁辐射时,会产生错误的信号,从而影响继电保护的正常工作,从而发生误操作。

3 智能变电站中的二次继电保护技术应用要点

3.1 智能整定和在线校核技术

在智能变电站运行期间很难保证系统的稳定,当出现异常状况时,必须立即采取相应的对策。因此,当采用二次继电系统保护技术的时候,可以采用智能整定和在线校正的方法来解决。这种方法是通过判定整体电力系统结构的工作状况,并将其分析的结果进行反馈,再通过计算机来监测和管理变电站中的每一个系统,达到对整个电力系统的保护和实时校验,确保继电保护的稳定性得到提升^[5]。

3.2 自适应继电保护技术

变电站的智能化运行与维护中的自适应继电保护技术可以利用先进的科学技术进行自动完成部分任务,降低人工参与操作所导致的结果误差,提高继电保护的有效性。这一技术运用于继电保护系统升级改造的时候,可以实时采集并显示设备运行情况的数据信息,研究数据后可以正确有效得出结论,有必要就立刻切断电流的供应或者电压的供应,保证变电站的用电安全。

该方法能够针对系统运行情况做出快速的判断。首先,电流速断。保护系统运行过程中,能够实时监测到变电站内电流变化并加以分析出可能存在的事故危险性。如有必要,可以直接进行切断电力运行,以防变电站内部发生事故,造成设备损坏的现象发生。然后,电压速断。采取这一方法能够直接对保护线路电压变化量做出计算分析,以此监测变电站系统,进而测算出变电站各个时段内整体阻抗大小。这一测算方式便捷高效,能够在极短的时间内计算出准确的数值,进而做出正确的判断。

3.3 智能告警技术及事故信息处理技术

二次继电保护是实现智能化的关键,其内涵越来越丰富,总体上的技术运用方式也越来越多样化。其中,智能告警技术和事故信息处理技术是必不可少的技术步骤,通过运用这两项技术能够系统地监控变电站的每一个运行环节,当出现数据异常时,要强化分析数据异常的原因,及时处理基础异常功能,并高效分类不同的异常情况。当一些异常数据不能被处理时,就会迅速发出报警,通知有关的专家赶到现场进行处理,从而提高了数据信息的传送速率,同时也为二次继电保护技术的应用提供了更多的备选方案,推动智能化变电站的发展。

3.4 智能化监控技术

在二次继电保护系统中,监控系统是一个非常关键的环节,它直接影响着整个系统的性能。在智能变电站中,要注重对智能化监控技术的应用,对智能监控系统

的性能与采集数据信息的方式进行不断优化改进,确保数据的真实与准确。监控管理人员应当按照监测需求,对所收集的数据进行分类,并决定其所应该具备的性能。由于智能变电站的运行过程中,会产生海量的信息,因此需要引进具备数据处理能力的监控装置,对数据信息进行实时的处理和分析,从而提高对数据的处理效率,并快速判定出继电保护系统的工作状况。同时,建立综合评价方法,对变电站的运行状况进行评价,获得更有指导意义的评价结论,为实现变电所的安全运行提供决策支持。在引进智能监控装置之后,必须重视监控中心的建立,以便对监控装置进行统一的管理。通过监控中心对各个监控装置的工作状况进行分析,判定监控装置所收集到的系统运行数据的合理性,对各个监控装置的工作参数进行调节,从而实现监控装置所收集到的数据更加完整。根据所收集到的数据,可以对变电站的运行状态做出正确的判断^[6]。

3.5 技术应用注意事项

二元继电保护技术属于保证智能化变电站电力系统运行稳定可靠的关键性技术,想要发挥该技术的有效性和设备安全性就需要注意避免在设备组装、调整或检修过程中操作电流变换器或短路片等其他部分,避免引起电压变化;另外,关闭对已经修复过的设备所安装的电流变换器,保持主回路的电流保护功能,避免因不正确的连接产生对设备、电网的安全性损害。在该技术的应用过程中还需要定期检查二次回路的电缆、接头、保护装置等工作状态,保障其正常运行。对二次继电保护设备的设定与配备,需要按照相关规程和技术标准,根据现场条件和设备特性需要,正确地选配保护设备的整定值、动作时限和其他参数,以便对故障做出迅速准确响应。二次继电保护技术的应用过程中,由于光纤在智能型电力系统中是重要的传输媒介,其担负着大量的保护和管理工作中的信息,在异常事件发生后,除特殊情况外不要随意拔下光纤以免造成通信的中断。此外,高压电气设备是组成电力系统非常重要的部分,其稳定性和可靠性直接影响二次继电保护技术的应用水平和可靠程度。依靠定时旋转试验和养护对其运行情况进行分析,及时发现存在的问题,确保电力系统的稳定运行,进而提升技术的应用水平。

4 智能化变电站二次继电保护技术的发展趋势

随着智能变电站的不断发展,传统的继电保护工作

方式正在逐步被新的供电方式所取代,不能满足变电站日常监控工作的特殊要求与管理方式。因此,需要深入研究智能变电站的装备技术,从多变量的视角加深二次继电保护技术的使用领域与深度,并与研究结果相融合,为改进现行的继电保护技术奠定基础。特别是随着电子器件逐步向纳米化方向发展,在变电站的工作中根据变电站的具体运行状况及保护计划,实施标准化的调节机制,有望达到现代化、智能化变电站的发展目的。

5 结束语

综上所述,二次继电保护是实现变电站安全稳定、高效运行的一项核心技术,是智能化变电站的关键技术,结合目前智能变电站的实际工作状况,为了更好地将二次继电保护技术的应用价值发挥到极限,需要结合智能化的发展趋势,将重心放置于远程监控和管理任务之中,将监控、管理、服务等工作相结合,当把智能变电站和二次继电保护技术结合起来的时候,要加强对二次继电保护技术的测试,科学应用各类继电保护设备,适应技术规范 and 操作规程,加大实际工作的状况管理以及养护力度,以此不断提高二次继电保护设备的运作效率,确保智能变电站的运行状态,进而促进智能变电站运行经济效益的稳步提升。

参考文献

- [1] 张良杰. 智能变电站中的二次继电保护技术应用[J]. 集成电路应用, 2023, 40(10): 244-245.
- [2] 孟新宇. 智能变电站中的继电保护检测技术分析[J]. 电子技术, 2023, 52(09): 176-177.
- [3] 严凌霄, 包正楷. 智能变电站中的继电保护检测和调试技术分析[J]. 电子技术, 2023, 52(08): 288-289.
- [4] 邱玉成, 马奇彬. 智能变电站继电保护二次回路的运行状态监测技术应用[J]. 集成电路应用, 2022, 39(11): 312-314.
- [5] 龚思敏, 钱一鸣. 智能变电站继电保护二次回路的运行状态监测分析[J]. 冶金管理, 2023, 21(13): 86-88.
- [6] 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.

作者简介: 刘璐(1990—), 女, 蒙古族, 内蒙古乌兰察布市人, 学历: 本科, 职称: 工程师, 研究方向: 电力系统油气化验方向。