

探析继电保护技术在智能电网中的应用

熊莉

(国网荆州供电公司 湖北省荆州市 434000)

摘要:继电保护技术是电力系统中重要的安全保护手段之一,主要负责在电力系统发生故障时,及时地对故障进行检测、定位并隔离,保证电力系统的稳定运行和设备的安全。而随着智能电网的发展,继电保护技术也逐渐得到了广泛的应用。智能电网作为一种新型的电力系统,具有高度自动化、高可靠性、高效率、高灵活性和高安全性等特点,需要更加先进的保护技术来支撑其运行。在智能电网中,继电保护技术通过数字化、通信化、智能化等手段,实现了对电力系统的快速响应、精确定位和精细控制,从而提高了电力系统的可靠性和安全性。本文将探讨继电保护技术在智能电网中的应用。

关键词:继电保护技术;智能电网;应用

引言

继电保护是电网安全稳定运行的第一道防线,保护正确动作至关重要,保护设备的测试和检验是保障保护正确动作的必要条件^[1]。随着智能变电站大量投运,设备规模增长与专业人员数量不匹配的矛盾日益凸显。社会经济发展要求提高供电质量,缩短设备停电时间。因此对保护现场测试的时间、测试效率和质量要求同步提高。

1 电力系统的继电保护

电力系统在运行中发生的意外事件,往往会对电力系统的安全运行造成一定的影响。为了进一步改善和保证电力系统安全稳定运行,必须使继电保护设备的功能得到最大程度的发挥。在过载情况下,继电器保护装置能准确地发出报警,当发生短路时,它还能快速地切断有关的断路器,使故障和整个电力系统断开,使其他电路得以正常工作^[2]。在电力系统的维修中,继电保护是非常重要的,其结构见下图1。

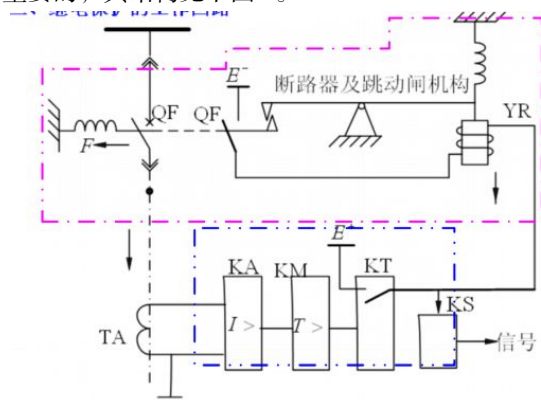


图1 继电保护结构图

(1) 保证电力系统安全运行的继电保护。在电力系统发生故障的情况下,采用智能保护装置,可以在最短的时间内,快速地对有故障的设备进行切断,通过对电力报警系统进行预警,使其能够及时处理故障,既能防止设备损坏,又能减少邻近地区发生故障的概率^[3]。(2) 正确地进行继电保护工作,既可以解决供电事故,又可以实现社会生活的规范化,对社会的稳定起到一定的促

进作用。电力系统的安全,除了与其正常的照明功能外,还与社会稳定有着千丝万缕的联系。

2 智能电网环境下继电保护技术

2.1 单原件保护技术

人们在长时间的研发过程中总结了大量继电保护新技术,其中单原件保护技术则是其中一种,它的应用范围最为广泛,同时稳定性最高。该技术从基本原理出发,提出了一种功能更加强大的继电保护原理。由于设备的性能和电网的运行状态有着密切关系,所以提高单原件的保护力度对于维持后期的正常运行十分关键。在一个全新的元器件上使用该技术时,能够快速得知元器件的常见故障原因,并将其相关数据参数进行总结统计以便后续的分析。而匝间短路的问题常常困扰电力工作人员,该技术的主要作用就是对电网系统进行整定计算,从而制定一个更加全面科学的电网系统保护措施,从而合理解决短路问题。但是传统的继电保护技术中单原件的保护效率比较低,使用一段时间之后就会出现元器件破坏等问题,导致工作性能下降。该技术侧重是识别励磁涌流的类别,防止工作过程中出现混淆的现象,通过把握励磁涌流工作的保护性能,进一步控制单原件保护技术的进度以及效果。

2.2 超高压交直流电混输技术

电力已经成为人们生活中不可或缺的一部分,一旦断电将会产生无法控制的局面。现在人们使用的电器种类很多,对于电网建设的要求也随之增加。国家应该综合考虑智能电网的安全性以及人们的实际需求对电网结构进行相应改造,制定更加完善的建设方案。目前电网建设情况较为复杂,同时存在各种不同类型的电力传输技术,常见的类型包括超高压直流、直流、复合输电等应用技术,它们对于智能电网的建设有着重要意义。但是它们的适用范围以及特点不同,也会因此发生各种不同的故障,由于智能电网的建设是在全面性的基础上完成的,所以一旦局部出现问题,很有可能对整个区域的生活以及生产造成影响,导致区域电网系统失效,电网

发生故障时容易出现多种波长，因此对于电网结构的变压器系电保护系统的要求更加严格。随着智能电网的发展趋于复杂化，超高压交直流电混输技术逐渐成为继电保护技术的重要依据。

2.3 测试数据防篡改技术

继电保护设备为电网安全运行的第一道防线，保证继电保护设备测试项目的完备性和测试数据的真实性、可用性非常重要。目前继电保护测试过程和测试数据缺乏有效的管控技术手段，存在人为修正测试报告的可能，影响电网安全运行。基于测试全过程数据记录的测试报告防篡改校验技术，将测试报告与测试过程中记录的被测装置参数，测试装置施加的正常量、故障量及持续时间，以及被测装置的动作信息，与测试报告中的相关数据进行比对校验，如果修正测试报告中的相关数据会导致两者不一致，可及时发现测试报告被人为修改^[4]。

3 继电保护配置方案

3.1 线路保护方案

智能变电站一般采用双母线连接，配置两套线路保护装置，分别用于主要保护和备用保护。两套线路保护装置采用双机配置，通过光纤控制连接线路侧的 MU，对保护设备的电压、电流值实时采样。母线侧信息采样通过线路侧 CT、PT 获取，将采样情况发送到合并单元，并传输到保护装置，实现直接跳闸功能。当母线出现失灵故障时，可以通过 GOOSE 网络发送故障信息，立即执行母线差动保护。为保证网络数据快速传输，需配置适当的数据接口控制器，将各个接口连接起来，及时传递数据信息。

3.2 组件保护方案

以保护组件为目标，可配置组件保护方案。智能电网主变电保护设备配电设置要符合独立运行要求，因此使用测量、监控集成装置共同实现继电器功能。同时在设备配置中执行 DL/T860 标准，通过 GOOSE 报文实现不同设备闭锁、跳闸信息传输。采用双重配置方式建构主变保护中变压器电量保护功能，可直接采集变压器数据，依靠 GOOSE 网络进行传输。按以上思路，组件保护方案的配置模式有很多，本文列举其一以供参考，见下表 1。

表 1 组件保护方案配置模式

序号	内容
1	采用纵联差动保护方法保护变压器，以便识别不同线路上可能发生的短路故障，然后在变压器中高、高侧上设置一个复合电压闭锁过流保护装置，在变压器低压侧设置一个电流速断保护装置。
2	将零序电流保护安设在变压器高压侧、中压侧，并采用分时保护模式，第一时段主要负责保护本侧母联和对侧母联，第二时段主要负责对断路器实施断开保护。完成后将零序电压、电流保护装置安设在

	变压器高压侧、中压侧，实现延时断路器跳开管理
3	将过负荷保护用于变压器高压侧、中压侧、低压侧，可实现单相式保护。并且将电缆直接安装到变压器智能控制柜中，目的是保护非电量。

4 智能电网环境下优化继电保护控制的对策及建议

4.1 加强广域保护应用

广域保护是在智能电网运行过程中，利用继电保护的形式来收集和分析电网各子集的运行数据信息，并结合分析结果选择合适的措施保障智能电网整体运行安全。应用广域保护时，应根据区域的不同将整个电网划分成多个子集，并对各子集区域实行针对性的继电保护措施，增强电网的控制及保护能力^[5]。其中控制能力指智能电网运行过程中所具备的故障自我修复能力，确保电网运行中可以实行自我保护；保护能力指对整个智能电网进行安全运行保护，并且能及时判断出故障原因及及时解决故障的能力。因此，加强广域保护应用，可深入分析和判断继电保护收集的数据及信息，以此来掌握智能电网运行情况，为后续的电网维护保养提供有价值的参考，进而提高电网运行的可靠性。

4.2 设备完善与系统功能增强

对于继电保护装置而言，可通过合理优化利用传感器，不断完善继电保护设备功能，并提高继电保护设备收集数据信息的效率及质量，为继电保护系统安全可靠运行提供保障。同时，在智能电网环境下，为更好地适应智能电网的发展要求，应在继电保护系统中不断融入先进的科技，增强系统功能，从而有效应对大风、雨雪等恶劣天气，减少传感器震动及接线松动等问题发生。

结束语

综上所述，智能电网的建设及发展对我国社会及经济的发展有着深远影响，而继电保护作为智能电网安全稳定运行的首要防线，要想保障智能电网始终能够安全稳定地运行，必须要从继电保护入手，正视其工作中存在的问题，加大优化创新力度，积极应用先进技术及科学理念提高继电保护的自动化、信息化、智能化水平，进而为打造出安全可靠的智能电网奠定基础。

参考文献：

[1]王琢.继电保护技术在智能电网框架下的应用[J].通信电源技术,2018,35(12):88-89.
[2]温捷.智能电网中继电保护技术与应用[J].电子技术与软件工程,2017(23):219.
[3]黄语嫣.继电保护技术在智能电网中的应用[J].科技风,2017(22):152.
[4]林文亮.继电保护技术在智能电网中的运用分析及解读[J].居舍,2017(27):142.
[5]郭洁,苏晓梦.继电保护技术在智能电网中的应用[J].现代工业经济和信息化,2017,7(13):46-47.