

基于大数据的电力系统继电保护自动化技术的研究

安一飞

国网河北省电力有限公司鸡泽县供电分公司

摘要: 继电保护在电力系统中发挥着极其重要的作用,新时代背景下,对其可靠性提出了更高的要求,为了确保继电保护设备质量,必须对其进行高密度、高效率的测试,为电力系统的安全提供有力的支持。然而,传统的检测方法存在着效率低、质量不高等问题,已不能满足实际检测需要。当前,国内继电保护检测技术存在着自动化水平不高、检测覆盖率不高、自动化程度不高等问题。基于此,本文对大数据背景下电力系统继电保护自动化技术的应用进行了分析和探讨。

关键词: 大数据; 电力系统; 继电保护自动化技术

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2023.11.087

引言

随着我国经济的迅速发展,电力需求也在不断增长。在这样的大环境下,电网的运行状态日益恶化,要求采用自动化技术,实现全系统稳定工作,确保总体安全。尤其是当电力系统发生重大事故时,继电保护自动化可以起到隔离保护作用,确保电网安全运行和电网故障排除,提高电力系统的总体效益。

一、继电保护自动化技术在电力系统中的应用价值

1. 有利于持续扩大继电保护网络化空间

现代计算机技术是继电保护自动化发展的一个重要组成部分,能够提高电力系统的网络水平,为实现电力系统的自动控制奠定基础。在电力系统发展过程中,继电保护逐步实现了自动控制,使整个电力系统的综合性能得到了进一步的改善。随着继电保护网络的发展,继电保护装置的应用价值得到了很大程度的体现,提升电力系统的调控能力,营造安全可靠的电力系统运行环境。

2. 有利于充分利用智能管理的特点

在电力系统发展过程中,继电保护装置与智能化管理的联系有着紧密的联系。首先,利用保护自动化技术,可以提高保护装置的控制能力,实现对电力系统故障的准确反应,防止事故的发生。其次,在电力系统的运行和维修中引入继电自动化,保证了电力系统的正常运营和维修。目前,电力系统的智能特性已经很明显,在维护工作中,可以准确地发现电力系统存在的安全隐患,把人力成本控制在一个合理的区间,为提升电力系统维护效率创造良好的条件,从而使电力系统的运行更加高效。

3. 有助于促进自适应技术的作用

在自适应方面,需要从电力系统的实际运行状况出

发,对电力系统的传输效率进行合理的调节,并强化对电力系统的负荷进行有效的调控,以达到提升传输效率、抑制传输波动、构建更稳定的电力系统传输环境、保证电力系统高效稳定运行的目的。同时,基于电力系统的视角,不断地优化和完善电力系统的自适应技术,以推动电力系统的良性发展。将其应用于电力系统,可以有效地提高电力系统故障诊断的效率,确保电力系统事故及时响应,便于工作人员迅速查找电力系统隐患。

二、电力系统中继电保护自动化技术的应用

1. 变压器

首先,在电力系统中引入继电自动化技术,从电力系统运行的观点来看,输电线路在户外,极易受到天气和人为因素的影响,容易造成变压器短路。因此,对于电力工作人员来说,要积极地继电保护装置安装起来,起到保护的作用,这样才能更好地发挥预防性的作用。在电力系统中,由于采用了过流、阻抗等保护措施,因此,它不仅可以有效地保护变压器,而且还可以确保电源的及时供应,避免短路故障。在阻抗保护系统中,使用了许多抗阻器件,使系统在出现故障时能够自动化跳闸。

其次,在瓦斯防护方面,继电器也非常适用。在电力系统中,变压器是最为重要的一个环节,但其安全隐患不容忽视。一般情况下,油罐发生失效后,油罐内会有大量的泄漏,同时,在油罐内还会产生大量的电火花,这对变压器的安全运行有很大的影响。利用瓦斯防护设备,可以持续改善油罐探测的效能,充分利用瓦斯排放的敏感性,避免了变压器油罐失效问题的扩散,进而有效地防止了火灾事故。

此外,在电力系统运行过程中,电力系统运行的不

稳定性也会对电力系统产生较大的冲击。一般情况下，变压器接地保护装置较为繁琐，在其两端增设接地线，并加强零序电流保护，可为变压器接地提供强有力的技术支持，从而增强其安全性能。

2. 发动机保护

对于发动机的安全保护，继电保护自动化也是一项值得推广的技术。根据发动机的保护方式，主要有两种：一种是主防护，一种是后备防护。主防护利用继电器的作用，可以有效地保护发动机的要害部位，使其失效的可能性降到最低。在发动机短路状态下，由于电流有较大的上升趋势，在某种程度上会对定子绕组内壁造成扰动，导致定子绕组温升急剧上升，对导线绝缘造成严重损伤，从而影响机组的安全运行。定子绕组匝在内燃机的各个部件中占很大比例，加装继电保护装置，可以有效地监控定子绕组的温升，降低故障概率。当发生单相接地故障时，其输出的电流不能满足额定值，采用继电保护自动化技术，能在最短时间内切断对发电机的电源，实现对发电机的安全保护。后备防护采用过压的方式，可以有效地维护引擎，使其负载保持在预先设定的范围之内。过流对发动机的安全性具有很大的影响，它能有效地预防发动机的短路，从而提高发动机的安全性能。

3. 线路接地保护

为了构建一个良好的电力系统运行环境，需要正确应用继电保护自动化技术，对电力系统进行高效的供电保障。对电力系统线路的影响因素，除地形条件外，人为因素、天气因素等都可能造成线路故障，所以，对线路的设置要注意。

要充分研究线路的运行环境和气象条件，在大电流接地应用，大电流的影响会大大提高地线所能承载的电流，并且会对接地线产生严重的损伤，从而阻碍电流的通过，在使用继电保护装置时，要注意采用切断电源的方法，让接地线的压力维持在一个合适的水平，从而保证接地线的安全性，防止线路发生不安全事故。在小电流接地的情况下，线路中流过的电流非常小，所以对电力系统负载的要求不高。利用继电保护装置，为电荷流的流向创造有利的环境，同时也能及时通知电力系统控制中心，辅助供电人员进行线路故障检修，对电力系统运行中发生的各种不稳定情况作出更好的应对。

4. 母线保护

从整个电力系统的现状来看，继电保护自动化技术有着非常广泛的应用前景，它已经被广泛地应用于各个行业，尤其是在母线保护中可以起到良好的作用。在应用母线保护自动化技术时，必须重视两个方面，即相位继电保护和差动继电保护。在电力系统支撑下，母线继电保护能够通过内在的比较机理，提高单个可靠性应用的性能，保障日常生产与性能提高。在差动继电器中，应将电流互感器置于主汇流排单元，根据科学、合理的配置原则，经过有效的设定，使其处于较好的保护状态。在电流对应互感器的安装过程中，应密切注意变压器设定值的特定变动，抓住其有效潜能。当对应的电流互感器安装完毕后，还需要对母线的各个端点进行接线，以保证电流互感器在电力系统的差动区中被放置和处理。在母线大电流接地线路上，若能完成相继连接，获得较好的继电保护状态，则可实现最优的保护战略水平，经过充分的使用与调节，使继电保护自动化技术的各种功能与效果得以真正发挥出来。

5. 智能化的继电保护监测

在电力系统中，必须采用继电保护自动化装置，以确保电力系统的安全。特别是在对自动化装置实施实时监测的过程中，要结合实际情况，对作业规程进行不断完善，将不稳定因素降到最低。从而使整个电力系统的运行品质得到全面的改善，使电力系统的整体效益得到改善。一是运用现代科技手段，在确保网络运行顺畅的前提下，采用动态实时分析的方法，将运行状态下的动态信息转化为运行状态。为了更好地实现对电力系统的实时监控，确保电力系统的安全稳定运行，必须采用分布式的监测与管理方式。二是在电力系统运行过程中，应将其与继电保护自动化技术有机地结合起来，确保智能监测设备对系统的正常工作起到很好的辅助作用，并对其进行规划和确定，利用预警机制对保护方案进行优化。

三、电力系统中应用继电保护自动化系统的建议

1. 综合管理系统在电力系统中的应用

在电力系统的实际操作中，需要根据所搜集的数据，对这些数据进行分析、判定，并据此制订出相应的保护对策，使整个电力系统的运行状态都得到充分的加强，这样才能将安全隐患和故障发生率降到最低，使电力系统的科学和稳定得到充分的提升。在此基础上，对电力系统中的继电保护进行分析，同时，利用自动化设

备将有关的数据、资料等传送给网控系统，从而实现对电力系统运行状态的监测。监控系统可以方便技术人员随时查看是否存在故障等问题。加强了数据和信息的管理，提升了系统的安全性能，注重运用相应的智能装置，精确地测定电力系统的运行情况，实现集成设计控制，既确保了电力系统的高效运转，又有助于引导技术人员将理论与实践紧密地联系起来，不断地创新与探索，加强对情报资料的综合利用，并将网络信息技术和计算机科技的作用发挥到重要的基础支撑作用。在电力系统运行过程中，将其与继电保护系统有机地融合，实现系统保护、信息采集、系统整体控制、参数测量等环节，形成完整的闭环管理机制，对保证电力系统的高效、安全和可靠运行是非常必要的。

2. 电力变压器继电保护系统的研制

变压器设备是电网中最为重要的基础设备，对其进行全面的保护是降低故障发生率的有效途径，是确保电力系统高效率运行的关键。在变压器中，继电保护跳闸、煤气事故处理、接地保护等方面进行了研究。比如，针对频繁发生的短路，专家们分析了发生短路故障的原因，并在电流、抗阻元件上增加了自动化继电器，保证了系统的电压、电流的稳定性。在变压器系统的工作期间，技术员要对变压器油箱的温度进行全方位的监测，一旦变压器油箱的温度过高，就容易发生瓦斯爆炸，这种情况下，可以通过安装气体保护自动化装置，对变压器设备的工作状况进行严密的监测，采取气体保护的方法，对有关的设备进行有效的保护。一旦出现什么意外，就会立刻发出警报。警铃大作，断电，便于维护。另外，在实际工作中，也可以针对不同的情况，有针对性地设置相对应的接地自动化保护装置。

3. 发电机继电保护自动化

对发电机运行过程中的继电保护也应进行全面加强。首先，要解决电力系统中可能出现的诸如短路等问题。在匝间设置自动继电器保护装置，以降低危险，也可采用自动化继电保护装置，采用纵联差动保护。在后备保护中，大多数用电压表示。这样既能减少因短路等原因引起的发电机损坏，又能使技术人员在接到报警后及时赶到现场进行处理。

4. 线路接地的自动化保护

为了确保电力系统的正常运转，必须设置大量的线

路设备。为了避免零序电流在短时间内急剧增加，必须配备相关的自动化装置，确保发生故障时，能快速切断供电。根据测量到的电压大小，判断出故障部位、种类，并采取相应的接地保护措施，确保了设备的安全运行。除此之外，在电力系统操作过程中，设置继电保护自动化装置，使其能够充分了解整个系统的监控。技术人员还需要密切关注自动化继电器设备的运行情况，根据相关的工作参数进行判定，从而提高对继电保护自动化装置的智能化控制，从而降低故障的概率。技术人员仍然需要注重对继电保护装置的选择，要从各个角度改进智能化检测的可靠性、灵敏度，确保设备的高效运转。

四、总结

综上所述，电力行业在我国国民经济中占有举足轻重的地位。由于高新科技的迅速发展，从电力行业的角度出发，对继电保护自动化进行合理的应用，才能有更广阔的发展空间。在应用继电保护自动化技术时，应对该技术进行详细的技术参数和工作要求，以保证该技术能最大限度地发挥作用。在此基础上，构建基于信息安全的新型网络安全管理系统，并对其进行有效的防护，以促进我国电力行业的快速发展。

参考文献

- [1] 王毅, 陈启鑫, 张宁, 冯成, 滕飞, 孙铭阳, 康重庆. 5G通信与泛在电力物联网的融合: 应用分析与研究展望[J]. 电网技术, 2019, 43(5): 1575-1585.
- [2] 秦雯. 基于智能电网的配电自动化改造建设[J]. 自动化与仪器仪表, 2014(12): 173-174.
- [3] 肖锋, 梅颜. 继电保护及故障信息管理系统的應用研究[J]. 电子设计工程, 2010, 18(8): 109-112.
- [4] 余寰寰. 浅谈变电运行常见故障及处理措施[J]. 科技创新与应用, 2012, 2(21): 172-172.
- [5] 杨挺, 翟峰, 赵英杰, 盆海波. 泛在电力物联网释义与研究展望[J]. 电力系统自动化, 2019, 43(13): 9-20.
- [6] 刘振亚. 加快重点城市电网建设与改造, 确保城市电网安全供电——在国家电网公司重点城市电网建设改造和安全供电工作会议上的讲话[J]. 中国电力, 2015, 38(8).