

关于智能变电站继电保护若干问题研究

申利伟

郑煤集团机电设备管理中心

[摘要]随着我国科技的不断发展,智能变电站的发展趋势越来越好。智能变电站与原来的变电站相比,无论是在系统结构方面,还是在继电保护系统方面,都存在很大的差异,需要相关人员进一步分析和了解。从智能变电站及其继电保护系统的概念入手,加强对该新型变电站技术基本架构及其技术特征的了解,并在此基础上,全面分析其继电保护系统的可靠性,充分保障电网运行的安全性和稳定性。

[关键词]智能变电站;继电保护系统;问题

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.978

随着电网相关技术的快速发展,目前我国新建的电网基本上都是智能电网,所谓智能电网是指以各个等级电网协调发展为基础,以特高压电网为骨架,将当前先进的通信技术、传感测量技术、信息技术、控制技术与以及计算机技术和物理电网之间进行高度集成而形成的一种新型电网。智能电网在提供更为高质的供电服务的同时,对于继电保护的要求也相对更高,但鉴于目前我国智能电网尚未实现完全普及,应用时间较短,因此,在智能电网的继电保护系统部分面临诸多问题。

一、智能变电站的特点

智能变电站主要有以下几个方面的特点:①以通信平台网络化、信息共享标准化以及全站信息数字化为基本要求;②具有智能调节、电网实时自动控制、协同互动以及在线分析决策等功能;③可靠性高:高度的可靠性是智能变电站的基本要求之一,智能变电站是一个完整的系统,当某一个部分或是某一个设施出现故障,整个系统的运行也会受到影响,因此智能变电站内的所有设备都具有高度的可靠性,从而为系统的正常、稳定运行提供保障;④交互性良好:智能变电站在完成信息的采集和分析后,不仅能将这些信息在内部进行共享,而且还能在更高级的系统之间进行互动。

二、关于继电保护

(一) 继电保护的概念

继电保护是通过检测电力系统中发生的异常情况或是故障,从而发出报警信号,或是将故障进行切除或隔离。由于这一过程中会使用一些有触点的继电器对电力系统或相关元件(如发电机、变压器及输电线路等)进行保护,从而避免其被损坏,因此称为继电保护。继电保护装置一般是由测量元件、逻辑环节以及执行输出等三个部分组成,且其在技术上应满足选择性、速动性、灵敏性及可靠性,从而更好地实现继电保护功能。

(二) 继电保护的基本原理

继电保护装置的功能一般要根据电力系统发生故障前后的电气物理量的变化来通过相应的原理实现。在实际的电力系统运行过程中,电力系统发生故障后,其前后电气物理量的变化有——电流增大、电压降低、测量阻抗发生变化以及电流和电压之间的相位角发生改变等。根据这些变化,继电保护装置会构成各种原理的继电保护,如母线继电保护、变压器继电保护、发电机继电保护等。

三、继电保护在智能变电站中的重要作用

随着我国智能变电站的不断发展,智能变电站的供电质量和人们的日常生活息息相关。然而,如今智能变电站在实际运营过程中,一旦系统中的继电保护装置的元器件存在问题,

就会使整个智能变电站中的断路器发生跳闸状况,给供电设备带来极其不利影响。面对这种状况,为了确保智能变电站供电设备不被进一步破坏,需要对受损的元器件从智能变电站中进行隔离,将影响维持在控制范围。在电力系统日常运行的过程中,智能变电站一旦出现问题,继电保护装置就会自动发出警报信号,从而将故障带来的影响保持在可控范围之内,对智能变电站实施了有效的监控。不仅如此,当智能变电站发生故障的时候,继电保护装置能够在最短时间内将故障区域和整个电力系统进行隔离,以此减少故障影响的范围,从而为整个智能变电站运行的稳定性以及安全性提供有力保障。综上所述,自动化继电保护技术在智能变电站日常运行过程中发挥着不可忽视的重要作用。

四、智能变电站中继电保护技术存在的问题分析

(一) 智能化水平存在不足

现阶段,由于我国一些部门并没有充分的了解智能变电站,只是将其当作一种简单的概念进行认识,这也就导致了我国在进行变电站智能化上面,大部分只是将传统的变电站进行扩建和改造,然后以智能变电站模式投入使用。由于智能变电站对其所涉及到的各种各样的设备要求比较高,特别是继电保护装置,因此,这种智能变电站并没有实现真正意义上的智能。这样一来也使得我国一部分的智能变电站的智能化水平不高。

(二) 设备的接口连接线缺少规范性

与传统的变电站相比智能变电站在其建设以及运营过程中都相对复杂得多,需要大量的设备配合运用,并且各种各样的设备之间还需要通过合适的线路进行接口连接,只有这样才能更好地确保智能变电站当中各设备的正常运行。不过在实际的运行过程中,为了实现各设备之间的相互连接需求,就必须使用大量的线路,同时还要求各设备必须预留足够数量的接口,并且各种设备上的接口还存在着不同,这给智能变电站相关单位工作人员的工作带来了一定的困难。

(三) 外部环境的影响

在建设智能变电站的时候,会使用到很多的电子式互感器作为其外部零件,但是这些外部零件由于客观条件的限制,使其受到环境干扰比较严重。如果这些电子式互感器受到外部环境的干扰,很有可能造成其工作方面出现错误,给智能变电站提供错误的信息。由此可见,外部环境对电子式互感器的干扰不仅在一定程度上降低智能变电站的运行质量以及运行效率,还在一定程度上增加了智能变电站的运行负担。

五、智能变电站关于继电保护方面的优化和改进措施

(一) 需要了解并运用相关知识和新型技术

在智能变电站中，人们往往会安装继电保护装置，在安装时需要深入了解关于继电保护装置实施过程中的一些注意事项，需要在“最优解”原则下，在需要被保护的设备旁边进行安装。这样可以起到两个方面的作用：①可以使继电保护装置及时对监控设备进行反馈，缩短信息传输所耗费的时间；②可以及时提醒相关工作人员在最短时间内对故障设备进行处理，缩小故障扩延的范围，进一步保障整个智能变电站的安全稳定运行。智能变电站采用新型的一体化微机线路进行铺设，在其铺设过程中往往与变压器保护措施同时进行，不能忽视施工现场的实际情况，应让技术人员进行科学的规划处理，对目标设备进行合理处置，这样不仅能够保障变电站的安全性和稳定性，还能够提高设备的使用年限。此外，智能变电站使用科技含量高的继电保护装置，设备之间的相关信息能够通过数字化的形式记录下来，不仅方便对设备进行数据搜集，还能够提高关于数据搜集方面的精准度，方便后期对数据进行相关处理。

（二）加强作业监管及人员技能培训

从当前智能变电站继电保护系统的运行现状方面分析，加强作业监管及提升人员技能培训，则为保障系统稳定运行有效的措施。具体实施中关于人员技能培训，变电站企业可通过落实爱岗操作，加强作业人员模拟训练的方式，提升作业人员的专业技能，以及对操作系统的熟悉，确保后期在实践作业中的操作准确性，保障智能变电站继电保护系统运行的安全可靠。另外关于作业监管的落实，可通过实施班组作业的形式，形成作业人员之间的相互监督，相互弥补效果，减少误操作等不良现象的出现。

（三）运行状态下的继电保护

智能变电站在运行状态下，应该采用合理的技术措施，保证继电保护系统的可靠性。在保证智能变电站运转安全与平稳的情况下，应根据安全维护方案内容要求，有效维护智能变电站内部运输线路与母线等电子设施与设备，尽可能规避智能电网运转风险，进一步提高智能变电站运行安全性。而在采取继电保护措施方面，最关键的是要熟练掌握继电保护系统功能，应简化系统配置与设施。可以说，智能变电站处于运转状态下，一旦有变动可以对主保护定值设定，而波动较小的数据会纳入保护定值中，智能变电站变动不会过于明显，为其平稳安全运行提供必要保障。但在操作时，智能变电站继电保护要求开关设计与硬件设备分别保护，合理采用继电保护措施。

（四）变压器安全性强化

在智能变电站长期运行状态下，电压是按照电力系统的要求，严格控制在规定范围内，要想保证电力系统运转安全，就必须使电压值控制在规定范围之内。但在具体操作方面，很容易受诸多不确定因素影响，导致电压过高抑或是过低，不利于电力系统安全平稳运行。在这种情况下，应调节变电站电压。所以，提高智能变电站继电保护的可靠性，可以实现继电保护性能的安全与稳定。对智能变电站继电保护强化的过程中，要合理设置配电保护分布式配置，优化变压器继电保护的运行方式。这样一来，即可保证变压器承受压力被有效分散，以免调节变压器电力的过程中受压力过大影响而引发严重的安全问题，全面提升智能变电站继电保护安全稳定效果。除此之外，在后置装备继电保护实际运转期间，作为操作人员则要借助集中式配置方式，综合考虑电力运行环境状况，科学采用相应的

措施，实现智能变电站继电保护运行的安全性与稳定性。

（五）实施系统状态在线监测技术

从智能变电站继电保护系统的运行现状方面分析，实施系统状态在线监测技术，具备一定的可行性。具体实施中可通过对主要电气设备，以及电气开关，安装智能监控设备及智能网络传感器，并结合网络数据处理中心，针对各电气设备与电气开关的运行状态，进行在线监测作业。以此及时针对设备运行中存在的异常现象进行处理，确保系统运行的安全稳定性，同时达到保障用电户安全稳定用电，提升智能变电站继电保护系统安全稳定运行的目的。

（六）实现对继电保护数据信息的保护

①电子互感器代替电磁互感器：智能变电技术在实际的应用过程中，通过电子互感器取代电磁互感器，这在一定程度上对继电保护数据源生产了相应的影响。当电子互感器投入使用后，需要重新规划原有电磁互感器设置的原理。当电子互感器实现采样后，会实现数据之间的转换，当前这种运行模式，极大地增加了数据延迟问题发生的概率，严重影响着继电保护运行的效果。②数据处理方式的改变：智能变电站中根据ICE61850标准，实现对二次体系重新建模。这在一定程度上改变了继电保护数据的处理方式。当执行ICE61850标准过程当中，促使各个设备之间的互通。与此同时，二次数据信息同样实现了信息共享，通过实现信息资源共享，有助于为数据存储提供重要的保障。③数据传输方法改变。基于传统继电保护数据传输方式而言，主要在设备之间连接电缆，将电缆作为数据传输媒介。与传统数据传输比较，智能变电站主要利用无线传输取代有线传输。通过网络通信进行数据传输，不但有效提升了继电保护的灵活性，同时实现了大量的数据信息传输。

结束语

综上所述，智能变电站作为智能电网重要组成部分，在实际的运行当中，有助于保证电网运行的稳定性。而数字化继电保护作为智能变电站的主要形式，在诸多方面优越于传统变电站，彰显了智能变电站技术强大的应用优势。但是，智能变电站继电保护装置技术管理，是一项相对较为复杂化、系统化的工作。在实际的操作过程中，需要相关操作人员除了具备较强的专业技术水平以外，还需要结合实际情况，对智能变电站保护技术做出全面了解，掌握其具体的应用流程，总结该技术的实际应用。强化对智能变电站技术的应用，才能够促进智能变电站继电保护装置应用水平的全面提升。

参考文献：

- [1] 苏迪华. 智能变电站继电保护系统可靠性要点探析[J]. 通讯世界, 2020(18): 204-205.
- [2] 林捷. 关于智能变电站继电保护系统的一些优化策略研究[J]. 通讯世界, 2020(11): 48.
- [3] 张璨. 智能变电站继电保护若干问题研究[J]. 百科论坛电子杂志, 2019(6): 425.
- [4] 吴雷雷. 智能变电站继电保护若干问题研究[J]. 能源与节能, 2019(2): 28-29, 100.
- [5] 关斌. 智能变电站继电保护若干问题研究[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(4): 379.