

智能变电站继电保护检测和调试技术

苗苗¹ 苏原平²

国网河南省电力公司南阳供电公司 河南 南阳 473000

[摘要]在我国社会经济的高速发展之下，人们的用电量不断增加，为了使电力供应能够满足社会经济发展的需要，智能电网建设已经成为电力行业发展的必然趋势，智能变电站在电网系统中的应用越来越广泛。作为一种集成了多种先进技术的一体化系统，智能变电站一方面不仅节能环保，还大幅提高了电网系统的运行效率，然而另一方面，更加复杂的系统也加大了运行维护和检修试验的工作难度。在这种前提条件之下，保证智能变电站系统的安全平稳运行就显得尤为重要。继电保护是智能变电站运行的核心，因此必须采取有效措施，做好继电保护的检测和调试工作，确保智能变电站的正常运行。本文针对智能变电站继电保护检测和调试技术进行了分析。

[关键词]智能变电站；继电保护；系统架构；检测调试

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2020.02.138

引言

与传统变电站相比，智能变电站具有信息传递的优势，它有更加标准化的通信、更好的连接方式，强调电力系统的整体性，逐步实现了电力系统设计、安装、调试、运行的模式转变。但是，这也需要进一步改善和提升继电保护工作。继电保护调试的目的就是保证电力系统的稳定安全运行，所以在进行相关保护装置元件调试时，一定要保证技术的严谨性与科学性。近些年各式各样的智能变电站开始陆续投入到实际工作中，但由于智能变电站是一种以多种新技术结合为一体的综合性系统，因此，自身的集成度也非常高，无形之中也增加了运行维护与检修试验的难度，当然，对变电站自身运行的安全性也会提出更高的要求。可以看到，继电保护的效果会直接对智能变电站的安全运行造成影响，所以，在实际工作时就必须要结合运行情况来进行适当调试。只有这样，才能满足当前变电站运行的需要，从而保证继电保护功能的安全与可靠。

一、智能变电站继电保护概述

1.1 智能变电站继电保护系统架构

目前我国的智能变电站继电保护系统的构架主要包括了过程层、间隔层、站控层和过程层网络、站控层网络这“三层两网”5个部分。在对智能变电站继电保护进行阐述分析时，主要是从层间通信和保护系统两方面进行。

首先是层间通信。在智能变电站的继电保护系统之中，层间和设备之间的通信一般遵循IEC61850标准完成。在这种通信标准之下，继电保护系统所产生的数据会被依据实际的工作情况进行区域划分，并且生成数据资料。这种通信手段一方面保证了电力数据的实时传输，另一方面还能够实现对系统数据的全方面覆盖。

其次是保护系统。继电保护系统是一个较为复杂的工作系统，主要的运行逻辑是通过继电保护逻辑单元完成对各类数据的采集分析和处理，进而对智能变电站的实际工作情况进行判断，在此基础上采取相应的调控措施。一般情况下智能变电站继电保护系统会设置网络同步对时系统，设置该系统的目的是提高继电保护的时效性，一方面是确保继电保护中所搜集的数据的精确度，另一方面是对继电保护系统的监测效果进行优化，从而确保智能变电站的正常运行。

智能变电站的继电保护系统是一个系统化、层次化的系统，在进行智能变电站继电保护系统“三层两网”这五个部分的构建时，要注意对新技术的应用，进而充分发挥继电保

护对智能变电站的积极作用。

1.2 智能变电站继电保护的必要性

智能变电站和传统变电站相比，其能够实现系统内设备之间的信息共享和互相操作。智能变电站的广泛应用是我国数字化电网建设的重要组成部分，从根本上而言，是在我国庞大的电力需求和电力行业升级换代之下的必然选择。智能变电站及其继电保护检测和调试工作的首要目标是保证电网环境的安全性，尽可能规避变电站运行过程中的各种风险，进而满足我国社会经济发展对电能的需求。

二、智能变电站继电保护检测

2.1 设备的检测

可以看到，当前中国的智能变电站中有着非常多的检测设备，但工作人员只有保证继电保护设备长期保持良好的运行状态，才能保障变电站的顺利运行，从而达到预期的工作目标和效果。

所以，重视和加强设备的测试工作是非常有必要的，即检修人员在检测保护设备时，可以选择合并单元、继电保护测试仪、光功率计、智能终端等设备仪器来进行，这样才能保证整体的工作质量。需要注意的是，在正式检测前，工作人员首先需要对相关的设备仪器进行检验，待检验合格之后才能进入测试，设备则在检验合格之后才能投入使用。

2.2 发电机、变压器的检测

工作人员要想保证保护功能的正常发挥，首先要做的就是保证继电保护设备的合理运行，且在正式投入使用前必须要经过严格的检测才能使用。在实际工作中，变压器、发电机等都是比较重要的检测部分，工作人员必须采用科学、合理的检测方法来进行验证，目的是为了分析该设备是否具备科学、合理的发电能力，这一点与发电机的出厂检查非常相似。需要注意的是，变压器最关键的一项因素在于分析其自身是否具备实际的应用资格，且只有通过实际电压检测才能了解具体的应用环节。

2.3 装置动作值及动作时间检测

一般情况下，保护装置会在设备出现故障之后立即进行故障消除工作，目的是为了保证变电站的安全运行，但实现这一功能的前提是需要确定保护装置的动作时间与动作值都能保持在最佳状态。为了保证工作的正常进行，工作人员还需要做好变电站保护装置各环节内容的检测，在实际工作中，可以使用数字继电保护测试仪来加强设备的电流与电压，要注意观察显示板上的数值，然后需要将该数值与保护

检测仪的参数进行对比,并认真记录该装置运作时所产生的动作时间与动作值。

三、对继电保护系统调试的分析

3.1系统的总体调试

通过对比发现,传统的测试仪器与智能操作箱依然采用电缆输入与输出方式来进行,该方式的运作也直接为智能保护提供了相应的信息,甚至还能实现同时接收智能操作箱信息等。为了更好地与合并单元进行配合,工作人员在使用传统测试仪时,其就必须要将测试互感器应用到其中,且两个电缆接口测试数值必须要在标准范围内。所以,在需要同时对多个合并单元进行模拟测试时,其数据传输光纤有可能会变得非常长,需要工作人员着重考虑。在实际工作中,合并单元也包含变压器的测试范围、保护系统测试范围等,且继电保护系统测试是直接和设备端口展开的,在这样的状态下,光纤装置很有可能发生变动,但所得测试结果却是准确的,可以看到明显的断裂。在对运行系统进行调试时,如果工作人员直接从交换机端口进行配置更改,则对于操作系统的调试就必须要从端口进行,这样才能进行后续的相关操作。

3.2安全隔离措施的检测

可以看出,变电站的信号通常都是通过网络来连接的,而工作人员在进行维护测试时,为了有效避免人为事故的发生,就必须设置相应的安全隔离措施。一般情况下,安全隔离措施可以分为两种类型,即投退软压板和插拔光纤,其中软压板所涉及的内容非常广泛,但处于维护状态下的压板装置会在发送GOOSE报文时包含不同类型的维护状态信息,甚至可以直接得到维修状态报文与设备的不处理维护报文等。需要注意的是,维护软压板的投退是需要以软件可靠性来作为标准的,如果出现明显的断口,则工作人员就可以利用光纤来进行交换,即需要从相应端口进行插拔,这样便能很大程度上保证检修过程的安全。

四、对智能变电站继电保护的调试

4.1继电保护设备

检修人员进行智能变电站系统保护系统调试前,一定要结合实际来开展相关的准备工作,目的是为了保证设备处于良好的运行状态,待完成上述工作之后,工作人员还需要检查系统对应压板的连接情况,检查电力系统直流回路等设备的元件参数,完成检查后还需要切断电源再次检查设备中的各种零配件,目的是为了保证后续工作的正常开展。需要注意的是,所收集的信息与数据都需要重新进行测验,这样不仅能保证数据的准确性,而且还能提升整体的工作效率。此外,工作人员还需要将交流电压分别接入到智能设备中,目的是为了对数据值进行采样并检测,从而减小数据自身的误差,保证调试工作的规范、合理进行。

4.2线路保护的调试

正常情况下,变电站的顺利运行都是通过信号来进行传播的,其中的线路保护属于非常关键的一个环节。线路保护是否到位、是否合理等,这些都是智能变电站数据信息采集准确性的保证,所以在实际的智能变电站调试工作中,一定要加强工作人员的介入,特别是在一些特殊或关键时刻,

工作人员必须要到现场解决问题。只有这样,才能达到预期的调试效果,还能有效避免不必要的人为失误和安全事故。为了减少事故的发生,电力企业必须要对各种设备采取安全隔离措施,但需要注意母线安全距离的调试,可以通过控制母线来实现单元格的合并,还需要对相关的应用数据进行处理,这样才能保证智能变电站调试过程的合理性。

4.3监控系统的调试

在实际的变电站保护工作中,工作人员常常需要用到网络监控设备,而网络报文记录分析仪的应用能在很大程度上满足这些需要。一般情况下,该分析仪可以准确、有效地记录变电站运行时产生的报文,然后针对这些内容来展开分析,如果遇到网络异常情况,则需要立即报警。在变电站保护装置中,需要监控设备监测信号,可以对相关参数进行分析,并以此来判断该设备是否处于正常工作中。只有这样,才能发挥出继电保护自身的作用和价值。网络监控系统的应用也可以直接对故障进行分析,这也是二次设备检修中的重要措施,但从变电站的角度来看,监控系统发出报警信号的目的是为了提醒工作人员快速解决问题,从而有效减弱故障造成的危害,并实现电力企业经济效益的提升。

五、结论

综上所述,通过分析发现,智能变电站在运行过程中,继电保护所发挥出的作用和价值是非常明显的,且自身的优势与特点也非常突出,特别是在当前智能化变电站的广泛推广和应用中,在这样的社会背景下,工作人员就需要不断加强智能变电站的优点宣传,加快智能变电站的建设,并定期对其中的继电保护系统展开检测和调试工作,保证智能变电站继电保护的安全运行。

参考文献

- [1]郭采珊,蔡泽祥,潘天亮,等.基于信息可达性的智能变电站继电保护系统风险评估方法[J].电网技术,2018,42(9).
- [2]叶远波,谢民,王嘉琦,等.基于Markov模型与GO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(02):53-61.
- [3]杨飞.分析智能变电站继电保护检测和调试技术[J].科技与创新,2019(15):79-80.
- [4]宋爽,乔星金,卜强生,等.智能变电站就地化继电保护技术方案研究[J].电力工程技术,2018,37(2):83-88.
- [5]李艳丰.浅谈智能变电站继电保护技术[J].建筑工程技术与设计,2016(11):441.
- [6]吴俊兴,胡敏强,奚国富.基于IEC61850标准的智能电子设备及变电站自动化系统的测试[J].电网技术,2017,31(2):70-74.
- [7]张春介,陆征军,李九虎,等.数字化变电站的保护配置方案和应用[J].电力自动化设备,2018(6):81-82.
- [8]曹海欧,严国平,徐宁,等.数字化变电站GOOSE组网方案[J].电力自动化设备,2017(4):28-30.
- [9]尹雁和.智能变电站继电保护检测与调试方法研究[J].中国新技术新产品,2017(19):35-36.