

智能变电站继电保护检测和调试技术研究

纳 虎

国家电网宁夏电力有限公司建设分公司 宁夏银川 750001

摘 要: 经济的发展也让中国智能变电站的应用范围在逐渐扩大,相信在不久的将来,智能变电站将会成为电力企业未来发展的主要方向。可以看到,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。

关键词: 智能变电站; 继电保护; 调试技术

Research on relay protection detection and debugging technology of smart substation

Hu Na

State Grid Ningxia Electric Power Co., LTD. Construction Branch Ningxia Yinchuan 750001

Abstract: With the development of the economy, the application scope of the intelligent substation in China is gradually expanding. It is believed that in the near future, the intelligent substation will become the main direction of the future development of power enterprises. It can be seen that in recent years, all kinds of intelligent substations have begun to be put into practical work. However, because the intelligent substation is a comprehensive system integrating a variety of new technologies, its own degree of integration is also very high, which virtually increases the difficulty of operation, maintenance, and overhaul test. Of course, it will also put forward higher requirements for the safety of substation operations. It can be seen that the effect of relay protection will directly affect the safe operation of intelligent substations. Therefore, it is necessary to conduct appropriate commissioning in combination with the operation situation in actual work. Only in this way can we meet the needs of the current substation operation, so as to ensure the safety and reliability of the relay protection function.

Keywords: intelligent substation; Relay protection; Debugging technology

引言:

智能变电站是一种新型变电站,主要采用现代生态综合智能设备,能够自动实现数据采集、测量、保护、计算、检测和控制等功能还具备智能调节、在线分析等智能化功能,使用智能变电站不需要在构建和运行过程中使用传统电缆,只需要使用光纤电缆进行连接。与此同时,在变电站内安装大量节能综合电子设备,用更名的变压器取代电力变压器。首先,可有效降低能耗,进一步降低变电站运行成本,发挥作用。其次,智能变电站应用可实现变电站信息的自动采集和分析、信息和数据的交流和下载,从而实现其他系统信息的共享,加强

变压器之间的连接,保证电力系统的稳定运行。最后,可靠性高。智能变电站的应用不仅能确保电力系统的高效运行,还能减少各种事故的发生,并确保电力使用的稳定性。

1 智能变电站的特征

智能变电站将多项先进的计算机技术、网络技术以及算法控制融入到原有的系统之中,符合国家倡导的智能化发展趋势,相较于传统的变电站系统来说,智能变电站特点鲜明^[1]。智能变电站中搭载有全新的一次装置,同传感模块和智能终端进行交互后,可以对运行工况数据实时收集并完成分析处理,达到数字化发展要求,并

且以传统技术做支撑构建出智能控制体系，同多项电子装置高度融合，能够有效完成智能变电站设备运行中的自我检测，常见的智能一次装置包括有互感设备、断路装置以及变压器等，上述设备均已完成智能化改造。期望系统整体性能同发展相适应，构建出信息化架构，就要从网络通信部分着手分析，以此完成二次装置智能化改造。对于智能变电站中的一次装置和二次装置来说，可以利用硬件保护模块进行参数测定，进而实现数据信息的共享^[2]。

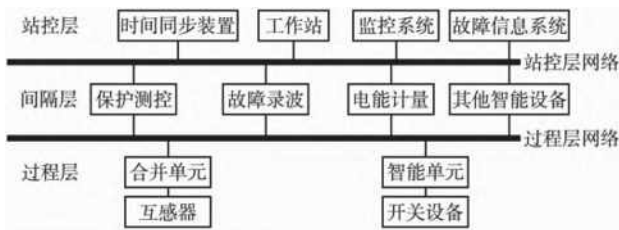


图1 智能型变电站结构

智能变电站继电保护工作：(1) 智能变电站中拥有大量的电气设备。此类设备的运行稳定性与变电站的稳定性相关。如果变电站中的某些设备出现故障，可能会产生连带影响。继电保护装置能够及时发现运行过程中出现的故障，并及时从电路中切除，确保整个电路运行的稳定性。继电保护工作能够实时监控变电还在那的运行情况，在设备故障时向着距离最近的断路器发出跳闸指令，确保变电站工作的稳定性与安全性。(2) 在电器设备工作出现异常时，继电保护工作能够根据运行实际情况发出相应的信号信息，确保工作人员能够及时采取有效措施处理，争取在短时间内快速解决安全隐患，确保变电站内设备的正常运行。运用继电保护装置能够完成远程自动化控制的目标，通过自动重合闸、备用电源及遥测设施完成远程控制。

2 智能变电站继电保护检测

2.1 设备的检测

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^[3]。

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 对线路保护的检测

实际开展线路性能测试时，应当利用检测装置对线路中的整合模块以及模拟装置进行测定，尤其需要判断线路保护效果是否达到预期要求，并针对影响保护效果的各项因素展开剖析，只有在检测结果达标的条件下，才可以融入到继电保护系统中。

3 智能变电站继电保护调试的措施

3.1 调试保护设备

(1) 继电保护调试中，检测零点漂移时应该缩短端子排的实际电压，切断所有的电流通路，检查保护设备的电流、电压，这样才能简化零点漂移的检查流程；(2) 在保护设备的端子库连接交流电流、电压，把电流和电压接入到端子库，分析电流电压的采样值以及精度，保证测量结果和设备显示的精确性，两者之间的误差应控制在5%范围内；(3) 智能变电站中的保护开关也是调试的主要设备，调试时需要围绕测量开关实行仿真试验，确保保护开关的输出动作与仿真试验的测量结果对应，保证保护开关为合格的状态；(4) 设备调试中注意校对零序定时限制、零序反向时间限制等，还要校对纵差动保护，进行一系列的校准以后，才能保证设备通讯的稳定性，调试过程中需确保没有异常报警灯及警报，这样才能实现设备调试的安全性^[4]。

3.2 线路保护的调试

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，还需要对相关的應用数据进行处理，这样才能保证智能变电站调试过程的合理性^[5]。

3.3 对监控系统的调试

网络管控体系也是智能变电站发展中最为重要的一部分，所以要对网络管控设备做好性能测定。期望工作效率达标，一般会利用网络报文支撑分析设备的运行结果。同时报文分析能够实时有效的记录智能变电站运行产生的数据，一旦检测出异常情况可以快速发出警报。监控装置应用继电保护模块之中不仅仅可以有效测定变电站的工况，还能够调整装置的运行状态。此外，如果

装置出现异常，还能够实时分析异常原因，为二次检修奠定基础。

3.4 光纤调试

在智能变电站继电保护调试工作中，光纤调试是不能忽视的问题，光纤调试的问题主要表现在以下两个方面：第一，智能变电站的光纤要遵循一用一备的原则，当光纤发生问题之后可以及时更换，保证智能变电站继电保护的正常运行，避免智能变电站发生安全事故，提高整个电网系统的安全运行；第二，智能变电站运行中使用的所有光纤，纤芯都要进行衰耗测试，测试通过之后才能把光纤投入使用，在光纤调试工作中需仔细记录光纤运行数据，以免光纤运行中出现质量问题，维护智能变电站的安全运行。

(1) 变压器保护

为保证电力网络的运行安全和稳定，电力的输入和输出均设置有安全额度，实际运行过程中不得超过安全额度，否则将会对变电站的配电功能造成一定的负面影响。智能变电站在电压控制方面更为合理，配电环节均需要通过变压器的实时保护，以此来实现对电压的有效控制。在变压器的参与之下，整个配电过程供给流畅、安全，且自动化程度进一步提升。

3.5 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。

4 结束语

综上所述，智能变电站继电保护调试是重要的技术，继电保护调试起到关键的作用，直接关系到智能变电站的运行。智能变电站中融入了大量的信息技术、通信技术等，全面落实继电保护调试，保证继电保护调试技术的作用，更重要的是实现智能变电站的安全与稳定，致力于为用电用户提供更为优质的电力服务，提高智能变电站运营的经济效益。

参考文献：

- [1]张秉楠，雍明月，李林广，等.智能变电站继电保护调试技术的研究[J].应用能源技术，2020（10）：20-23.
- [2]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.
- [3]刘志刚，张锋，李焱，等.试论智能变电站继电保护检测和调试技术[J].自动化与仪器仪表，2019（5）：183-186.
- [4]区均方.智能变电站继电保护调试技术的研究[J].通讯世界，2017（10）：164-165.
- [5]张达，黄楠.智能变电站继电保护调试验收技术要点[J].农村电气化，2016（7）：24-25.