

# 智能变电站二次安全措施危险点分析

杨书贵

(国网山西省电力公司 吕梁供电公司 山西 吕梁 033000)

**[摘要]**经济的发展,城市化进程的加快,人们对电能的需求也逐渐增加。继电保护是保障变电站安全性和稳定性提升的重要设备,其对于当前我国电力系统的正常运行具有重要意义。随着近些年我国电力技术的不断发展,当前大多数变电站在开展继电保护过程中都会采用二次回路的方式来实现其保护效果的提高。但是,在实际开展工作过程,往往会由于二次回路存在故障导致其保护效果下降。因此,在实际开展工作过程中必须加强对二次回路故障的排查,从而保证变电站继电保护工作能够切实发挥效果。本文就智能变电站二次安全措施危险点展开探讨。

**[关键词]**智能变电站;安全隔离;危险点

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.04.1586

## 引言

在继电保护二次回路运行过程中,当二次回路产生断线的情形时,因变电站继电保护体系难以在极短时期内获得常态化运行所需的相关电压数据,直接造成其所取得的电压数据同现实数据存在较大的差距,一定程度上阻碍了保护工作的正常进展。鉴于二次回路中所遇到的短板和缺陷相对较多,因此,要高度重视隐患排查,运用可靠的技术方法补齐这些短板,进而高效发挥继电保护的效用,使变电站得以平稳高速运转。

### 1 智能变电站二次回路特点

智能变电站由于采用电子式互感器、智能终端以及信号传输方式的变化,较常规变电站而言其二次回路具有如下特点:

(1)智能变电站采用电子式互感器。电子式互感器从一次采集单元到二次侧的合并单元全部采用光纤,彻底解决了常规CT开路和PT短路给二次设备带来的诸多问题。由于电子式互感器稳定性的原因,经历前期运维实践后,后期新建的智能变电站普遍采用常规互感器+模拟式合并单元的结构。(2)智能变电站普遍采用智能终端。智能终端就地安装在一次断路器附件的户外柜中,与断路器、隔离开关之间的连接电缆很短,极大地降低了直流控制回路发生接地故障的可能性。而且智能终端是智能电力监测装置,能够对出口跳闸、断路器及隔离开关位置等回路状态进行监视,进一步提高二次短电缆连接的可靠性。

(3)智能变电站二次装置的连接方式,由光纤回路替代了常规变电站的电缆二次回路,模拟信号传输方式转变为GOOSE、SV、MMS数字报文传输,要实现有效的隔离措施,不能仅是直接在物理传输回路设置断开点,还得对装置进行软压板和检修状态的设置,才能避免误跳运行设备情况的发生。

### 2 变电站继电保护二次回路中遇到的主要隐患

#### 2.1 多点接地方面的隐患

多点接地是二次回路日常运行中常会遇到的隐患,表现在中心线的电压暴露出偏压的情形,直接致使有关相电压上下起伏不定,使其或高或低,总之是偏离常态的数值。如果相电压发生这类上下起伏情形,往往难以借助三项电压的平衡策略进行考察直至获得隐患的解除。由于无法及时有效地察觉并锁定相电压上下起伏不定的隐患,这就使后续工作陷入被动状态。一旦操作有误,会直接造成二次回路中的相关设施遭遇显著的负面影响,重者甚至使电路的大面积运行被迫终止,危及重要电力设施,甚至还能给操作人员的人身安全带来不小的威胁。

#### 2.2 继电保护二次回路元器件质量问题导致的隐患

受到近些年我国变电站使用的电力技术和设备更新等因素的影响,当前变电站继电保护二次回路中所使用到的元器件数量和种类也在不断增多,复杂程度也在不断增强。而这些元器件的质量是保证继电保护二次回路能够正常运行的重要基础。尤其是在我国一些地区,变电站的运行环境较为恶劣,在实际运行过程中往往元器件需要承受的环境压力较大,如果其质量无法得到有效保证,则在实际运行过程中可能会直接导致继电保护装置出现故障,或者继电保护的效果下降。因此,继电保护二次回路元器件的质量问题是当前导致其发生故障的一个重要隐患。

#### 2.3 计算层面的隐患

在对二次回路展开建设时,往往会借助电子计算机等前沿设备来完成建设方案和图纸的编审,而这项任务的顺利完成离不开专业、缜密的计算。然而,在当前的电力领域,这方面的计算工作仍留有一定的隐患,既有客观条件方面的因素,也有人员主观层面的因素,这就在一定意义上降低了建设图纸和方案的完整性和有效性,一旦建设图纸和建设方案不健全,势必阻滞建设项目的完成进度。例如,假使电力线路的计算长度同实际所需的具体长度存在不一致的情况,定制的配合计算又少不了数据方面的误差,那么,将会给二次回路的运行带来不小的麻烦。所以,计算层面的隐患仍然不容忽视。

### 3 应对的二次安全措施

#### 3.1 积极强化接线故障的排查工作

接线故障是当前变电站继电保护二次回路故障中较为常见的种类。为了避免这一故障对继电保护造成影响,在实际开展工作过程中必须加强线路排查工作。在进行实际工作过程中,一方面要强化重点线路的排查工作,参照变电站继电保护二次回路的设计图纸,对其中涉及的线路连接和相关节点进行详细检查,尤其是熔断器、闸刀等容易出现故障的部分,要进行进一步的排查,确保其连接紧密,不存在松动和接触不良等情况。其次,在实际开展工作之前要对线路进行测试工作,尤其要关注不同电气元件之间的衔接情况,将获取到的相关信息同以往的数据信息进行比较,在实际运行之前就对其中的异常情况进行了了解,从而及时采取有效措施,降低故障的发生概率。

#### 3.2 提高二次回路接线的完整性

从变电站日常运行现状来看,往往会暴露出各种类型的问题,譬如CT回路品质低下或者PT回路断线等。假如对这些问题抱持听之任之甚至坐视不管的态度,就会危及保护系统,给其带来直接损坏,不利于电网的平稳运行,使其终止运行。要高度重视CT回路的品质和PT回路断线,第一时间查明有关问题,防范其诱发更加不良的质量问题。在工作开展过程中,需严格依照电力系统的规范要求,展开科学化分析,尤其要以施工图纸作为检查CT回路的品质和PT回路断线的准绳,并指派足够的技术人员参与检查,经由定期的检查和养护,使设备不再出现破坏性更强的故障问题。

#### 3.3 电缆隐患处理方法

相关工作人员对变电站中的电缆开展隐患排查工作的过程中,要对继电保护二次回路中电力的影响因素抱有足够的重视。假如电缆出现了问题,就会在一定程度上导致继电保护二次回路中出现线路击穿的状况,在这样的状况下,工作人员要及时以电力体系继电保护的实操状况为基础来选取合理的电缆。与此同时,在选取电缆的过程中,工作人员不仅仅要选取适合当前状况的电缆,而且还要对电缆的品质开展有关的检验工作,只有保证了电缆的品质,才可以从根源上解决电缆的缺陷和问题,这样才能够最大限度地保证整个变电站的安全运转,进而提升变电站电力能源的品质。

#### 3.4 改善管理流程

智能变电站运维流程需要改进管理流程,以大大提高运

维能力,提高设备测试效率。在此阶段,有必要了解智能变电站设备的维护状况,根据出现的问题选择维护计划,使变电站的管理更加智能,高效。作为实际工作的一部分,应根据《智能变电站运行管理法》进行相关设备检查和安全检查,以迅速改善现有的违规情况。同时,必须注意技术更新和最新网络监控技术的使用,例如无人机和智能传感器在监控电网设备故障中的应用,以实现智能变电站的运行和维护能力。在管理过程中,结合云智能监控平台和移动应用程序,对参与智能变电站系统的变电站,变电站和变电站等主要单元进行在线监控,从而可以对变电站的基本设备进行全面监控,查找错误并进行处理。

### 3.5 智能变电站二次设备调试故障处理

二次设备调试期间避免不了会遇到各种故障,面对故障问题一定要制定科学处理方案,及时解决故障。二次设备调试中如果保护装置运行异常,维修人员积极对设备详细检查,调取设备相关信息以及调试记录,综合实际情况准确寻找原因并第一时间与调度人员沟通。待所有处理完毕重新将保护装置启动,检查其是否运行正常。如果依然存在运行异常,还需要对跳闸(合闸)出口加以检查,对保护装置的软压板的设置进行检查,保证压板状态的正确性。智能终端测试过程中如出现故障同样需对故障原因进行调查,将智能终端重新启动,观察启

动后的状态,依然不够理想的情况下就需针对智能终端运行系统进行检查。着重从COOSE断链方面着手,调查相关记录,及时对智能终端设备之前运行情况进行分析,从而避免保护装置错发或者漏发报文情况,由此保证保护装置运行正常。合并单元调试中,如发现出现通讯异常或装置内部异常等情况,导致通讯终端、采集单元不能正常工作,需启动设备自检功能,详细分析异常情况,初步诊断合并单元状态,如果故障没有消除,需对合并单元进行重启,视具体情况制定具体处理方案。

### 结语

与常规变电站对比,智能变电站检修的二次安全措施发生了较大的变化,结合二次系统的结构特点,明确每一步安全隔离措施针对的危险点,有助于运行维护人员对智能变电站二次安全措施的理解,对智能变电站二次安全措施的实施具有一定参考价值。

### 参考文献

- [1]曹萌.智能变电站继电保护二次安全措施的规范化管理[J].科技与企业,2019(3):185.
- [2]贺春.智能变电站继电保护安全措施研究[J].电工技术,2019(5):99-100.
- [3]冯兴荣.变电站继电保护二次回路隐患排查方法[J].中国新技术新产品,2019,2(24):141-142.

