

# 论智能变电站继电保护设备的运行和管理研究

严 勇 姜顺清 杨 龙

宁夏理工学院 宁夏石嘴山 753000

**摘 要:** 在智能变电站长期运行中针对电气设备以及电网稳定运行要注重应用继电保护系统进行保护,当保护系统运行稳定性不足,将会产生较大损失。因此,目前全面做好智能变电站继电保护设备运行维护具有重要作用。文章针对智能变电站继电保护设备的运行和维护,进行简要的分析研究,以供参考。

**关键词:** 智能变电站; 继电保护设备; 运行; 管理

## Research on operation and management of relay protection equipment in intelligent substation

Yong Yan, Shunqing Jiang, Long Yang

Ningxia Institute of Science and Technology, Shizuishan 753000, China

**Abstract:** In the long-term operation of the smart substation, we should pay attention to the application of a relay protection system for the protection of electrical equipment and the stable operation of the power grid. When the protection system is not stable enough, it will produce a great loss. Therefore, it plays an important role in the operation and maintenance of relay protection equipment in the smart substation. In this paper, the operation and maintenance of relay protection equipment in intelligent substations are briefly analyzed and studied for reference.

**Keywords:** intelligent substation; Relay protection equipment; operation; management

### 引言:

伴随着我国经济建设不断发展,国家电网体系的建设也在科学技术的推动下取得了长足发展。目前,智能变电站以其低成本、安全与高效的特点,在我国电力工业中得到广泛的应用和推广。智能化变电站运行过程中,继电保护设备的运行高效率、稳定性与可靠性是其运行的保证。因此,对智能变电站继电系统设备的运行维护研究具有十分重要的意义,也是智能变电站持续发展与进步的保证。

### 一、智能变电站的结构

智能变电站作为电网系统中的核心部分,承担着电力输送的功能,直接关系到输配电效率和供电质量。当前我国所采用的智能变电站一般结构为三层双栅形式,其中三层是指站控制层、过程层以及间隔层,双栅则是指过程层网络和站控层网络。其中站控层是整个变电站的控制中心,具有相对较高的管理能力,负责收集信息、判断信息、实现电力通信功能和同步对时功能等。过程层通过利用合并单元、开关设备以及电流互感器和智能

终端等,基于电压互感器和断路器等设备,能够为智能变电站模拟量、获取开关量,作用是保护变电站的设备和收集信息。在过程层和站控层之间存在间隔层,其能够为智能变电站稳定运行起到保护作用,其中包含了安全自动装置、继电保护装置以及监控、测仪表等二次设备,主要功能是确保一次设备正常运行<sup>[1]</sup>。

### 二、智能变电站继电保护设备的运行和维护主要内容

#### 1. 继电保护设备的运行维护

从智能变电站的运行模式以及机组构成方面进行分析,继电保护设备的运行维护是重要的运行维护内容。其中继电保护设备的运行维护作业实施,对于智能变电站的运行安全性提升,以及用电户的用电稳定性保障发挥了重要的作用。具体在维护作业的实施中,主要的运行维护内容为电力维护人员针对继电保护设备的通信系统、数据处理系统、备份系统,以及安全防护设施现状进行运行维护作业。通过实际检测的方式,针对通信系统线路,数据处理中心运行现状,以及对备份系统的数

据完整度、防雨、防雷、外部保护设施的实施现状,进行针对性的检修维护,以此确保继电保护设备在实际运行中运行性能的合格性<sup>[2]</sup>。

## 2. 故障维护管控

有效实践,促使各类组件运行稳定性全面提升,能提高智能变电站运行稳定性。管理人员要对继电保护设备运行逻辑程序进行分析,提高故障维护成效。其中主要是涉及到通信系统应用软件、拒动误动硬件故障、硬件故障维护、电气开关异动等。在实际维护操作中,首道操作工序是故障排查操作。在故障查找搜寻中,要对故障问题集中判断,做好故障装置应用分析,拟定针对性管控操作。

## 3. 监控系统运行维护

智能变电站继电保护设备在运行中从其运行性能,以及最终的运行效果方面进行分析,关于其运行维护作业的实施,落实监控系统的运行维护作业,则为重要的运行维护内容。其中在实际落实监控系统的运行维护作业中,维护人员应从三个方面进行作业:第一,针对监控网络系统实施运行维护,针对监控系统的网络传输系统,实施信号通畅性测试作业;第二,针对硬件组件进行检修维护,同时针对监控硬件装置进行检修维护,确保监控装置运行的安全性和稳定性;第三,存储系统的检修维护,落实监控存储系统的检修维护,确保相关监控数据存储、传输、查询的准确性和完善性。

## 4. 智能装置组件运行维护分析

针对智能装置各类组件运行维护,要注重实现智能化合闸控制,做好跳闸情况集中测试。分析跳闸、合闸阶段指令效果,判定装置组件运行现状。当得出智能装置组件运行中存有故障,要及时退出智能控制模式。对比相应故障问题,做好装置组件运行维护,强化组件维护效果。

## 5. 正常运行维护

在继电保护处于正常运转状态时,仍然需要对其运行开展维护工作,而为了确保维护工作高质量的开展,维护人员必须要明确系统组成。系统共分为站控层、过程层以及间隔层3个部分,维护人员要对每一层的综合情况进行全面掌握,并以继电保护装置为核心,定期对设备运行情况进行详细检查。在维护人员开展具体工作时,要及时对继电保护设备运行状况进行登记,并将其及时整理上传到相关人员处,使相关人员能够对继电保护装置信息进行全面掌握,以便后期维修人员能够及时找到问题位置所在,并能够准确对设备展开维修,以免

影响电力系统的正常运作。同时为了避免二次事故的再次出现对系统运行造成阻碍,所以当断路器发生自动断开情况时,维修人员一定要第一时间对事故发生原因进行调查,确保故障能够被及时排除。此外,变电站必须要对值班人员维护技术进行提升,以确保其能够熟练掌握继电保护设备基本操作方式、设备基础故障分析能力与处理能力,并要求其能够第一时间将异常情况上报,避免故障影响力的扩大。

## 三、智能变电站继电保护设备的运行和管理策略

### 1. 制定相关的管理制度

继电器保护系统的正常工作,对智能变电站的正常运行和保证系统的安全起着重要作用。为保证智能变电站中继电保护设备的稳定运行,制定相应的运行维护制度也显得十分重要。电力企业在制定相关制度的过程中,需要将变电站智能化系统中继电保护装置中安全保护装置、防雷装置、接地装置等构成的设计和系统维护操作的详细内容制度化,这样可以保证智能变电站系统中继电保护装置在运行和维修过程中有一个可靠的依据,避免因人工工作的判断失误或某些方面的疏忽而导致维修过程中缺少程序导致系统发生故障。此外,在实际工作中根据发现的实际问题和新情况不断完善制度,使智能变电站继电保护装置更好地为供电设备的平稳、安全运行提供保障<sup>[3]</sup>。

### 2. 提升运行维护人员的专业技能

“术业有专攻。”智能变电站继电保护设备在运行维护中,运行维护人员的专业技能对于运行维护质量造成了较大的影响。提升运行维护人员的专业技能,对于智能变电站继电保护设备的维护质量提升意义重大。具体实施中关于运行维护人员的专业技能提升,电力企业可通过多个举措进行落实:第一,加强既有人员的专业技能培训,通过仿真系统的模拟训练、阶段性的测评作业、试岗措施,进行作业人员的运行维护技能提升,以此达到提升运行维护质量的目的;第二,通过邀请专业人士的方式,进行既有人员的专业技能培训以及相关理论知识的讲解,以此提升作业人员的专业技能;第三,招聘具备专业技能、作业经验的人员,从事相关作业活动。

### 3. 继电保护设备异常状态下的运行维护和管理

在智能变电站继电保护装置运行过程中,出现异常状态的主要原因是GOOSE模块出现故障或者是间隔合并单元故障和智能终端故障等。针对这一现象,检修人员需要加强对电力线路、变压器和母线等设施的保护。其中线路保护则是利用智能化管理平台对电力和网络线路

进行运行监控,发生故障时则需通过GOOSE网络管控断路器 and 电闸,以便快速实现信息交换处理,保障通信正常;变压器保护是对内部维护采用分布式维护技术,注重对非电量的保护,并采用电缆连接的方式进行处理,而对后备部分则采用集中式维护技术,基于非电量保护模块发现故障,同时发布跳闸指令,以减小变压器的损伤程度。除此之外还需对母线采取维护措施,通常情况下可以实施分段保护或将合并单元与智能终端管理系统相连接,实现有效的信息交换,最大化地发挥继电保护功能。如果在运行中母线启动失灵,运维管理人员要立即采用GOOSE网络进行传输,避免影响智能变电站的正常运行<sup>[4]</sup>。

#### 4. 强化线路保护配置

在智能变电站的运行过程中,线路保护装置发挥着巨大的作用,其既能合理地控制和保护供电系统中的各种电压系统,又能在装置的运行中发挥监控、测量、保护和调节的作用。智能化变电系统主要采用纵联差动方式对线路保护装置进行保护,其保护方式主要有后备式和集中式两种。智能变电站设备在实际使用过程中,要根据实际情况选择合适的方式对变电站供电系统线路保护配置异常进行处理,以保证相关设备能够正常工作,从而有效地提高智能变电站运行的平稳性和安全性能。

#### 5. 规范智能变电站中电气设备的运行操作流程

智能变电站中继电保护设备的运行维护,涉及了较多的作业程序以及大量的二次设备和控制组件。在智能

变电站继电保护设备的运行维护中,规范智能变电站中电气设备的运行操作流程,也为变电站运行维护作业实施中的重要举措。具体实施中关于智能变电站电气设备运行操作流程的规范作业,电力企业可结合设备组件及电气设备的运行程序,进行运行操作流程的规范化制定,之后形成制式文件,并进行统一化的作业流程培训,以及作业流程考核,以此确保相关电气设备操作运行维护中,作业流程的规范性和准确性,避免因作业流程不规范造成的系统组件异常运行现象。

#### 四、结束语

继电保护设备运行安全性与稳定性对系统整体运行安全具有较大影响。目前在智能变电站维护操作中,要注重对智能变电站机电保护设备集中维护,促使继电保护设备能稳定运行。当前要集中做好继电保护运行故障产生原因分析,整合各类故障原因,再拟定针对性维护操作。

#### 参考文献:

- [1]李斌.智能变电站继电保护设备的运行和维护研究[J].通信电源技术,2019,36(5):53-54.
- [2]张茜.智能变电站继电保护设备的运行和维护[J].南方农机,2018,49(16):148.
- [3]孙宏斌.智能变电站继电保护装置自动测试系统的分析[J].机械管理开发,2019(12):124-125.
- [4]叶佳,徐拓.变电站继电保护二次回路分析[J].通信电源技术,2019(12):87-88.