

# 电力系统中智能变电站继电保护技术分析

赵法伟

国网黑龙江省电力有限公司黑河供电公司 黑龙江 黑河 164300

**摘要:** 随着科学技术的不断发展,电力系统逐渐应用智能变电站实现电力运输,这对保护电力系统的安全性、稳定性等有着重要的价值。因此,需要加强对智能变电站继电保护技术的研究和分析,特别是变电站过程层、状态监测、过流电限定保护、继电保护运行维护等技术的研究,提升智能变电站的保护功能,促使电力系统能够长期保持稳定的运行状态,促使我国电力行业可持续发展。

**关键词:** 电力系统;智能变电站;继电保护;技术分析

## 引言

我国电力系统在建设智能变电站时,应充分发挥继电保护技术的保护作用,通过线路保护技术、变压器保护技术以及过流电限定保护技术,为智能变电站营造安全稳定的运行环境,保证电力系统高质量高效率的完成电力生产和输送工作。

### 1 智能变电站概述

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。

### 2 智能变电站的优势

第一,环保效果优。应用智能变电站不需要在建设运行过程中使用传统的电缆,只需要利用光线电缆就能实现连接。同时,在变电站内部设置了大量的具有低能耗、集成化的电子设备,并淘汰了充油式互感器,而是应用电子互感器替代,这种互感器能够有效减少能源消耗,进而降低变电站的运行成本,发挥低碳环保作用。第二,交互性优。应用智能变电站能够实现信息自动化收集和分析,并在变电站内部实现信息数据的共享和上

传,进而能够在其他系统中实现信息互通,加强各个变压器之间的联系,确保电力系统能够稳定运行。第三,可靠性高。电力系统只有具备可靠性才能满足人们的用电需求,保证用电质量。应用智能变电站,不仅能够确保电力系统实现高效运行,还能减少各种事故的发生,始终保证用电的稳定性。

### 3 电力系统中智能变电站继电保护技术的应用

#### 3.1 变压器继电保护技术

在智能变电站继电保护系统中,相关保护元件是发挥保护功能的载体。在安装继电保护装置时,需要工作人员选择正确的安装方法,提升继电保护装置性能的同时,还能在正确的模式下,强化继电保护装置的运行能力。继电保护装置进入到运行状态,做好装置的非电量状态下的保护工作,需要在工作中加入保护模块,将保护模块与电缆建立连接关系,在安全的状态下避免保护装置出现问题,尤其是在非电量状态下,保护模块会发挥保护作用,防止保护装置出现跳闸等故障。

#### 3.2 EPON技术

EPON技术即无光源网络技术,其作为一种单纤双向系统,主要由光网络单元、光配线网络和光线路终端构成。光配线网络由分路器和光纤组成,对光网络单元和光线路终端进行连接,同时作为一个间隔节点存在。光网络单元和光线路终端的数据传输中,借助于分复用技术同时进行下发与上行。在构建星型拓扑组网结构时,其网络中心由间隔层保护装置组成,网络的间隔节点由智能单元和合并单元组成,能够保障数据下发与上行操作的准确性。光纤具有较大的容量,在数据同步处理中运用了分复用技术,因此能够在故障发生时及时向保护装置发送信息,智能单元接收保护动作信息后进行跳闸处理,能够有效防止堵塞问题出现在通信通道当中,真

正符合智能变电站的继电保护特点。

保护装置对星型拓扑结构的通信进行统一调度,延迟问题容易出现在端与端的通信当中,难以保障突发故障处理的实时性要求,在今后工作当中也应该对其进行逐步优化。线路继电保护技术。线路继电保护技术是智能变电站继电保护技术中重要的组成部分,不仅承担保护线路的保护职责,同时有效控制线路的运行状态,避免线路出现安全故障,若线路出现安全故障,线路继电保护技术会在最短的时间内,向工作发出警报,此时工作人员按照规定采取相应的措施解决出现的故障<sup>[1]</sup>。在智能变电站建设过程中,电力企业应根据线路运行要求,将测控装置配置在线路上,对线路进行实时监控的同时,将监控产生的数据在第一时间内上传至电力系统中,此时继电保护技术会对数据进行全面分析,以便实施正确的管理措施,保证线路处在安全稳定的运行状态。

### 3.3 过流电限定保护技术

在电力系统智能变电站运行时,经常会出现电流过载的情况,并在该情况的影响下,出现电力系统外部电路短路问题,假如电流超出负荷,那么,就会导致外部电路发生故障问题,而且还会出现跳闸的情况,对整个电力系统的稳定运行造成直接影响。因此,在智能变电站建设阶段,要充分考虑上述问题的存在,科学合理地采用过流电限定保护技术<sup>[2]</sup>,从而保证变电站能够安全运行。假如出现了电流超负荷的情况,该保护技术能够立即向智能变电站终端系统发出警报,然后,系统会根据警报信息采取自我保护措施,进而保证继电保护的安全性。

### 3.4 站内通信网络技术

数据的处理除了需要借助于滤波算法外,还应该保障良好的传输通道,明确其通信组网方式,增强设备信息交互的实时性。在智能变电站的运行当中,通信系统发挥着关键作用,能够实现数字信息向标准网络信息的快速转换。在监测保护智能变电站的设备时,则主要以相关标准化信息为依据,同时能够保障信息交互的实时性特点。在设计通信网络时,通常采用了IEC61850标准,应该科学化设计通信网络的组网结构以增强继电保护实际效果。过程层设备和间隔层设备的通信,主要是借助于过程层网络实现,作为通信系统的重要核心设备,继电保护装置能够对智能单元和合并单元进行高效化管理。通过信息交互的方式,装置可以快速获取单元状态信息,在完成判断后进行自动化处理<sup>[3]</sup>。在通信网络的运行过程中,不同单元之前的互信也十分关键。站控

层网络具有较小的流量与规模,随着应用的驱动,过程层对通信网络的要求也更高,尤其是在当前用电用户数量逐渐增加的趋势下,必须提升过程层设备的数量。加强对过程层网络的优化,能够实现自动控制技术的合理应用,满足电网业务的发展需求,增强智能变电站各类数据获取的实时性。

GOOSE业务和SV业务,是过程层通信网络的主要业务。SV业务即采样值业务,能够向保护装置当中发送合并单元信息,比如电流与电压采样数值等。在采集站内设备电气量时借助于电子式互感器可以快速实现,保护装置定期获得实施电气量。在SV业务当中,其具有较大的业务量,而且需要保障传输的稳定性与可靠性。间隔层和过程层设备的命令信息传递,则主要依靠GOOSE业务,包括了跳闸业务和心跳业务。智能单元和合并单元的状态信息发送给保护装置属于心跳业务,其具有周期性特点,存在较小的业务量且传输过程要求较高。故障问题出现在智能变电站设备当中时,跳闸命令有保护装置发送至智能单元,以便其他单元及时做好故障处理的准备<sup>[4]</sup>。电网业务通常是将以太网交换机作为载体,随着当前电网结构复杂性的提升以及对系统运行可靠性要求的提升,应该对传统组网方式进行优化,以满足继电保护的要求。

### 3.5 状态监测保护技术

一般电力系统中智能变电站继电保护主要是不同设备在相应条件下能够对关键模拟量状态开展监测工作。在该监测工作过程中,能够应用不同方式实现数据信息的传输。在状态监测子系统中,能够对信息进行缓存处理,并对数据信息进行分析 and 整理,发现其中存在的问题和规律等,对变电站的运行状态进行评价。

在实际应用该保护技术时,有以下几点问题需要加强关注。第一,要想将状态监测保护技术的价值发挥出来,就需要保证信息在传输过程中的安全性和稳定性,促使其能够传输到计算机系统中,在利用计算机技术对数据信息进行分析。第二,在通常情况下,智能变电站中采用的状态监测保护技术会采用不同装置实现信息传输,比如,测控装置信息传输方式和网络分析器装置信息传输方式等。为了提升实际信息传输的效果,可以将两种装置结合起来综合应用。第三,由于状态检修需要以数据信息为依据,而这些数据信息只有设备运行才能产生。因此,在进行数据信息传输过程中,针对信息突变的频率<sup>[5]</sup>,要准确制定信息传输时间,并将其控制在合理标准范围内。

#### 4 结束语

综上所述,作为电力系统的重要组成部分,智能变电站的建设数量与规模正在逐渐扩增,这也是现代化进程中的重点。由于其系统运作模式更加复杂,而且所用设备与元件等十分先进,这也给继电保护工作带来了较大的困难。如果依旧沿用传统的继电保护模式,将难以保障智能变电站的良好运行效果。因此,应该对其进行创新与优化,使其能够有效维护智能变电站的安全稳定,防止重大电力事故的发生。随着电力行业市场竞争的加剧,继电保护技术的改进能够创造良好的经济效益与社会效益,促进其竞争实力的增强,满足其可持续发展的需求。

#### 参考文献:

- [1]张凯.电力系统中智能变电站继电保护技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2019(16):6-7.
- [2]闫喜鹏,管雪源,姚金刚.智能变电站继电保护及自动化系统分析[J].科技风,2019(26):190.
- [3]董朝理.电力系统中智能变电站的继电保护技术[J].电子技术与软件工程,2020(03):219-220.
- [4]张梁.智能变电站继电保护系统所面临的若干问题探讨[J].电子制作,2019(22):99-100+49.
- [5]王斌.探讨智能变电站继电保护设备的运行维护技术[J].电子测试,2019(22):83-84.