

智能化技术在变电运维技术中的应用研究

夏煜¹,李胜²

(1.国网江苏省电力有限公司射阳县供电分公司,江苏 盐城 224000;2.国网江苏省电力有限公司阜宁县供电分公司,江苏 盐城 224000)

摘要: 社会经济发展的过程中人们的生活水平在不断提升,人们对电力能源的需求量呈现出持续上涨的趋势。传统的电网变电运行管理模式已经不能满足当前现代化社会发展的需求,限制了企业的持续发展。基于此,技术人员必须加大对电力网络运行情况的了解,将信息技术等先进的技术应用于变电运行管理中不断提高电网变电运行管理模式的智能化水平。为解决智能电网变电运行技术问题,本文通过对电网变电运维特点和管理问题进行分析,提出了变电运维中应用的主要的关键智能化技术,以其为相关人员提供参考。

关键词: 电力设备;变电站;运维技术

中图分类号: TM63

文献标识码: A

文章编号: 1004-7344(2022)16-0052-03

1 智能变电站安全稳定运维的重要意义

进入 21 世纪以来,我国电力能源产量和消费呈现出快速增长的趋势。与用电量相对应,电能调度管理水平也在逐步提高。目前,中国的发电量和用电量多年来一直保持世界第一,电力调度和管理能力在世界上处于绝对领先地位。其中,智能变电站的应用可以极大地促进电力管理水平的提高,并能有效地保证电网运行的安全稳定。加强智能变电站等相关设备的运行维护安全管理,对提高电网运行效率,保证电力资源稳定供应具有重要意义。能有效防止电力安全事故的发生,减少人为操作因素对电力设备的影响,有效降低变电站的故障概率。智能变电站依靠计算机实现自动化的管理,计算机设备相较于传统的变电设备,其造价高昂,对工作环境的要求也较高。如果设备得不到科学有效的维护保养,会造成设备的损坏,对计算机系统功能发挥造成不利的影 响,从而影响到整个变电站系统的运行安全,造成经济损失。因此,对智能变电站设备的运行维护变得极端地重要。需要在日常管理维护中,形成科学合理的管护机制,同时提升相关技术人员的管护水平,通过定期的巡检消除设备在运行过程中产生的故障,确保智能变电站始终在高效率的区间运行^[1]。

2 电网变电运维特点

电网变电运维具有以下特点:①运行维护工作相对复杂。由于电网中设备数量多、种类复杂,且每台设备的功能不同,维护工作难度大,导致电网中变电故障的发生率高。②运维工作枯燥。变电运维工作具有重

复内容较多的特点,会导致运维工作人员产生厌倦感。

③运维工作难度大。由于变电站的设备分布较广,设备种类多,因此运维人员很难对其集中进行管理。不同的设备其运维方法不同,所以需要运维管理人员有较强的技术能力。相比于传统电网运行体系,智能电网运行的过程中变电输电量发生了巨大的变化,智能电网建立的过程中其变电输电线的数量在增加,并且电网的负荷也有所增长,基于此,电网建设时根据实际情况增加了设备的数量,这对电网运行安全性的提升具有重要的作用。综合运用变电运行技术,可以实现对电力设备的全面调整,保证变电输电的容量在原来的基础上增加,并且给变电输电装机容量预留出一定的拓宽空间。

3 智能电网变电运行管理问题

3.1 缺乏规章制度的保障

为了确保电网变电运行更加安全可靠,必须有健全的管理规章制度,全面落实电网管理规章制度,提高电网变电运行的安全性。但是,根据目前的实际情况分析,目前电力企业在开展电网变电站的运行管理过程中,没有建立健全的管理制度,各项规章制度也不完善,这给电网变电站管理工作的顺利开展带来了困难。同时,在落实各项管理规章制度的过程中管理人员对于规章制度的认识力度不足,并没有认识到规章制度落实的重要意义,这也是阻碍电网变电管理工作顺利开展的因素。针对电网变电运行过程中潜藏的故障,管理人员并没有及时发现并处理,增加了故障风险,不利于电力企业的稳定运行。

3.2 基础设备

为了进一步提高智能变电站运行维护的安全性,提高智能变电站设备的性能,从而保证变电站的运行质量。首先,我们应该了解智能变电站系统中存在的基本设备问题。对于目前的变电站操作系统,主要包括一次设备和二次设备。变电站一次设备主要负责电力生产、电力配置和传输。一般为高压电气设备,如变压器、发电机、隔离开关、电缆、断路器等设备。对于变电站二次设备来说,其主要是监控和管理设备,对智能变电站一次设备进行调节、监督与控制,二次设备主要包含机电设备、信号设备、自动控制设备以及熔断器等,倘若变电站中这些二次设备出现问题那么势必会引发电力设备运行风险,从而影响变电站的稳定运行。所以,智能变电站一次设备和二次设备等基础设备的检查十分重要,只有及时地发现设备故障问题,才能更好地解决,保障智能变电站设备稳定运行^[2]。

3.3 运行管理不够规范

智能变电站的技术化水平较高,设备的运行精密程度也较高,在对设备的运行维护过程中,需要注重对操作技能的规范,确保对设备工作状态的稳定。由于智能变电设备的科技含量比价高,技术操作规程复杂,系统间不同设备功能间相互嵌合,造成对相关技术人员的维护操作水平要求比较高。在对智能变电设备的日常维护过程中,人员的素质对设备的运行状态影响较大,如果在设备运行维护中没有按照操作规范对相关设备进行严格地检查,则很容易造成设备运行故障的发生,威胁到智能变电站安全运行的水平。

4 变电运维中应用的主要的关键智能化技术

4.1 接地线装设技术

通过规范接地线的安装,可以有效地提高变电站运行维护的效果。在电网运行过程中会发生许多紧急情况。操作和维护人员可以通过在传感节点安装接地线,使变压器有足够的缓冲时间。当发生停电时,接地线设备的线路启动,可以使信号在静电感应电压中传递,确保检修工作的顺利进行。接地线一般需要两名以上的工作人员进行安装,在安装过程中,工作人员既需要互相监督,同时需要互相配合。待接地端的连接完毕后,可继续进行识别器与导线端的连接。

4.2 优化智能变电站运维管理流程

在智能变电站运行维护技术的应用中,为了更好地提高变电站设备的检测效率,应优化管理流程,提高智能变电站设备的运行维护能力。目前,大多数变电站已经认识到当前智能变电站设备运行维护中存在的问

题,并能根据实际问题采取有效的解决方案,提高智能变电站运行维护的效率。严格遵守行业规范,对变电设备进行资质检查和测试,及时发现和改进不规范操作。此外,还要实现智能化技术水平,引入新的网络检测技术,通过智能传感器和无人机设备的应用,全面提高智能变电站的运行维护能力。在智能变电站的运维管理中还要做好牵引变电站、变电所以及配电所的在线检测工作,并融合智能技术和设备,实现智能终端的全天候检测功能,及时发现智能变电站系统中的故障,同时也提高设备运维效率。例如将无人机巡查检测技术应用到智能变电站终端设备检测中,对设备安装智能传感器,通过智能设备实时监测智能电网的运行状态。由于光纤设备会受到外界环境因素的影响,所以也会造成一定的损耗。在以往的智能变电站运维技术应用中,并没有关注光纤设备的问题,从而影响智能变电站运维质量。通过无人机巡查技术的应用,全面提高了变电设备检测能力,对各个环节的故障能够做到准确识别,从而做出有效的处理^[3]。

4.3 顺序控制操作技术

智能变电站顺序操作技术主要依靠程序操作服务器来实现顺序操作,即在实际应用过程中,通过设置程序操作服务器并将相关操作存储在服务器中,然后利用操作员对变电站进行各种工作操作,实现智能操作的目的。而从这一技术的应用要求角度上来说,要求其系统在实际应用的过程中需要配备有遥控操作机构,以及保证期的操作能够实现一次操作到位,可以选择双位置辅助接点,利用辅助节点与设备现场真实位置一一对应的方式实现一次性操作。需要保证设备在实际应用的过程中,需具备完善的电气五防闭锁功能。需要保证顺序操作,在实际应用过程中若是转换到主变某侧检修、线路检修、压变检修的情况之下,需要保证其相关设备配备有自检功能三相带电显示仪以及其相应的二次回路。

4.4 接地技术

接地技术是电网变电站运行中常用的技术之一。在使用该技术的过程中,工作人员必须注意以下3点:①全面分析国家相关接地标准,规范操作,完善接地内容。②在连接各种不同设备时,技术人员可以根据实际情况连接电压接线,以确保主接地线的有效连接,提高接地效果。③接地线安装的过程中尽量选择建筑物外部进行,保证接地质量达到国家相关标准。接地线安装的过程中技术人员必须严格遵守接地线安装的原则,分析当前电网系统安装的实际情况,保证点变压器

的稳定运行不受影响。电力系统运行时中性点位置电流和接电线内部的电阻较大,这种情况下管理人员必须从电网运行的安全性角度选择合适的接地方式,减少安全事故发生的可能性。全面检查电网系统中各个部分的电阻值,科学合理地做好接地工作,提高电力系统的稳定运性。

5 管理措施

5.1 完善运维管理制度

为了避免在电网运维管理过程中危及运维人员的人身安全,电力企业需要根据变电站运维中遇到的问题和最终目标进行综合分析,从而完善运维管理体系。电力企业应该通过计算机技术、互联网技术等先进的信息技术来提升企业的信息管理水,同时电力企业需要重视自身的基础建设工作。通过制定相关的现代化管理制度来确保当变电运维出现问题时可以第一时间发现并有效解决,使变电运维管理的工作具有规范性。电力企业同时需要细化运维管理制度,对制度中条例再次规范精确,确保电力资源利用价值可以有效发挥。

5.2 重视故障预防的工作

在变电站运行过程中,经常会发生各种各样的故障。因此,我们必须注意预防。结合变电站运行的实际情况,管理者应加强对变电站安全稳定的分析。在智能电网建设过程中,设计人员应充分应用智能技术,做好设备维护管理工作,提高设备运行的安全性和稳定性。为了保证变电站运行的智能化水平,管理人员可以将电缆的方式应用到变压器的管理中,以减少工作中的过度环节。电子互感器技术在应用的过程中管理人员必须强化智能变电站建设的重要意义,对电子互感器技术使用可靠性以及安全性进行分析,提高变电站的智能化水平。加大对电子互感器运行的监督与管理水,做好电子互感器运行的全方位监控。针对电子互感器运行过程中出现的问题,管理人员必须采取必要的措施予以解决,最大限度延长电子互感器的使用寿命。管理人员开展工作时做好相关的记录工作,为后续互感器故障的检修提供数据支持。

5.3 加强对智能变电站设备的监控

监控设备的安装可以有效提高智能变电站设备的监督管理水。通过监控系统,可以实现对智能变电站设备的可视化监控和对设备运行状态的准确监控。监控设备在智能变电站管理中的应用,可以有效提高设备的管理和维护效率,保证设备的维护过程稳定可控,从而实现智能变电站的高效管理。为保障监控设备运

行的精确性,需要对设备的运行状态进行实时的检测,定期对监控数据进行比对分析,保障数据不会出现大的偏差,同时加强对监控数据的综合性分析,系统分析数据的合理性,依据数据分析结果对监控设备进行科学的调整。要结合智能变电站的工作状态,对监测设备的整体运行状况进行比对分析,通过设备运行情况的数据判断变电设备的运行状态,最大限度发挥监测设备的效能。

5.4 强化对运行方式的管理

分析电网运行实际情况,尽可能多地提出科学合理的运行方案,设定设备参数,保证相应运行方案可以发挥最大优势。在实践中,需要深入、全面地分析电网的运行方式,保证电网可以维持安全稳定的运行状态,且整个运行过程具备经济性与合理性。在此基础上,要求对运行方式的管理实施规范化,确保可以及时定位缺陷并实施针对性处理。另外,还要加大对运行安全防范工作方面的投入力度,针对不同事故制定应对方案并定期组织应急演练,以为电网长时间安全稳定运行提供有力保障。

6 结语

综上所述,电力企业的变电运维管理对电力企业整体电力系统运行工作起着不可或缺的作用。电网变电运维检查工作作为电网电力运行的一项基本工作,可以精准分析影响电力系统稳定运行的因素。电力企业在日常管理和发展中需要重视电网变电运维技术的管理,严格制定相关制度及规范,确保电力企业在运行中不会由于操作不规范及检查不规范等影响电网的运行效率,从而降低变电运维风险的发生,提升变电企业的供电效率及经济效益。

参考文献

- [1] 何光亮,李进中,丁欣.浅析电网变电运维技术与管理[J].山东工业技术,2016(24):194.
- [2] 王振伟,金红核,殷志良.变电站运行管理模式优化探讨[J].华东电力,2019(10):52-55.
- [3] 张可,田峰,段晓雪,等.智能变电站故障检修系统运维技术研究[J].电网与清洁能源,2019,35(10):56-61.

收稿日期:2022-02-12

作者简介:夏煜(1994—),男,汉族,江苏盐城人,硕士研究生,研究方向为变电运维。

李胜(1995—),男,汉族,江苏盐城人,硕士研究生,研究方向为变电运维。