

500kV 变电设备状态检修技术探究

Research on the Condition Maintenance Technology of 500kV Substation Equipment

朱振龙 邹丰阳 林景礼 吕士良

Zhenlong Zhu Fengyang Zou Jingli Lin Shiliang Lv

国网山东省电力公司超高压公司 中国·山东 济南 250118

State Grid Shandong Electric Power Company Ultra High Voltage Company, Jinan, Shandong, 250118, China

摘要: 从现状分析,在全国电网建设过程中,以 330kV、550kV 为首的地方配电网架建设工作做得相当好,且在这些电网项目建设工作完备和优化的条件下,可以为地方供电事业的发展得到有效推动。论文对 500kV 变电设备状态检修技术展开研究,并希望为变电设备状态检修工作的优化和完善提供借鉴。

Abstract: From the analysis of the current situation, in the process of national power grid construction, the construction of local distribution grid frame led by 330kV and 550kV has done quite well, and under the condition of complete and optimized construction of these power grid projects, it can effectively promote the development of local power supply industry. This paper studies the condition maintenance technology of 500kV voltage transformer equipment, and hopes to provide reference for the optimization and improvement of the condition maintenance work of substation equipment.

关键词: 变电检测与保养; 常见问题; 解决措施

Keywords: substation detection and maintenance; common problems; solutions

DOI: 10.12346/peti.v5i2.7984

1 引言

500kV 以上变电设备的检测及保养工作是整条输电线路的核心组成部分,对于整个供电系统的正常工作具有十分关键的影响,因此如何确保变电设备正常工作将直接影响着整条输电线路的正常工作,也直接影响着用户是不是真的可以安心供电。因此,想要可以确保变电运行设备时时处于良好状况中,就必须定时的对所有变电运行设备进行检测及维修和保养,唯有如此才可以有效排除出安全的隐患,从而减少了 500kV 以上变电设备的检测及保养工作发生故障的概率,从而确保了用户安心舒适的供电。不过,由于目前变电操作环节中还存在着某些问题,影响了整体供电的正常发展,更严重时还会引起一连串的安全事故。所以,要减少变压器操作中安全事故的发生率,必须改善变压器操作设备维修技术。

2 500kV 变电站主变压器运行保护主要内容

一个变压器的工作能力在很大程度上受到了变压器的作用,因此企业的生产工作中要十分重视保持变压器的工作性能平稳。通过多年的运行管理实践,现已建立一套比较完整的稳定的变电站主变压器的运行维护管理机制,包括了瓦斯防护机制、差动防护机制、过流防护机制、零序输出电压防护机制、过励磁电流防护机制等,并对变压器实施了全方位的维护,以期提高其正常工作能力。变电站的运行功能不同,也存在不同的技术特点,所以应分别对设备进行保护。在平时运营管理工作中,以变电所的实际状况为依据,建立适当的安全措施,使之常年平稳运转。500kV 变电所的日常维护应做到如下几个方面:一是温度监测管理。在工作时伴随着产生许多热量,增加了电气设备的工作温度,如果没有调节好电气设备的实际工作温度变幅,其工作特性可能大打折扣

【作者简介】朱振龙(1994-),男,中国河北泊头人,本科,助理工程师,从事超高压电气设备检修与试验研究。

扣,甚至危害到变电所的安全性能。要时时监视好变电站主变压器的工作温度、变压器系统上层油的温度变化以及基本输入线圈的工作温度。必须严格按照使用说明书,并控制好变压器系统的上层油温,以防止其超过 85°C ,如果超出了,将立刻发出警告。二是变压器的运行危险预警制度。变压器事故的发生,可能会造成变压器设备安全事故。注意总结变压器设备可能会出现的问题及具体的方法,尽量减少所造成的经济损失,确保变压器设备的平稳工作。选择并将线路迅速断开,是对基础变压器系统来说最好最快的维护方法。在温度发生超负荷的过电压现象时,则可能不中断电流,但要确保及时地把情况汇报给有关人员,并进行适当的工作准备。而高温继电器则在温度发生超限时功能更强大,并能够进行信息传递。三是要使变压器系统在其适合地条件开始正常工作,必须控制其运行能量在一定能力限度内。所以,必须对电力变压器实行集中式调度,以保证其最高稳定额度,并且还要保证其运行电流相比于相应部分接头的实测最高电流值,要低于 5% ^[1]。

3 变电装置的运行检查与信息概述

对变电设备而言,就其大修发展历史而言,经过了三个阶段,即由一开始的事故性大修,到以后的定期大修,再到如今的状态性大修。而因为考虑对变电设备大修的优化性,就现状而言,大都采用了状态大修方式。而状态大修也称为预知性大修,属于一种以电气设备的实际运营状况视为基准的大修方法。在实施状态大修策略过程中,主要对与电气设备有关的在线参数进行了精确检测,以确定电气设备是否必须进行大修,并进而对需要大修的项目及具体内容进行了确定,因此在针对性与实时性上都显得十分强烈。从目前角度分析,由于在变电设备状态检测工作上尚且处在初步阶段,部分用电单位很可能还未对设备状态管理制度做出过细致构建。而与其他检测方式相比起来,设备状态检测的优越性则非常明显。据此,便十分有必要做好变电设备状态检测工作^[2]。

变电装置状态检测关乎着对变电装置状态的精确掌握,在测试以前,就有必要分析处理设备几年来的各种实验数据和监测数据,进而将最准确的结果正确得出。对于分析计算而言,通常是经过自动化数据处理才得以表达出来的。这样一来,就一面觉得费时费力,一面由于作业人员负载量过大,极易发生错误。所以,从综合考虑,就有必要把一个功能全面、实用性极高的状况监测系统软件开发起来,使状况分析的智能化操作得以高效进行,并使电气设备状况分析和检测的智能化操作得以高效进行。综上所述,从变电系统运转的稳定性和安全方面考虑,就有必要做好对变电设备的状况检测工作,并在检测过程中,采取了相应的技术手段或方案^[3]。

4 变电装置运行检测体系的建立

在以上研究过程中,我们提出为变电设备状态检查技术得以持续优化和发展,有必要建立高效的变电装置状态检查制度。在系统建设过程中,需要关注的主要方面还有:系统的病床、故障诊断技术的研究等。与此同时,对系统的结构也加以了研究,包括系统的管理架构、操作系统的基本功能,以及对系统信息的安全管理等。针对软件来说,一般设计上三级架构,具体为:①所有业务逻辑均安装在中间层客户端当中,一旦软件需要对所有业务逻辑的更新进行修改,那么服务器就不进行自动更新了,仅需要对中间层软件进行更新,即进行更新。②但对中间层服务器而言,由于从重量上减少,所以提升更快。中间层程序可以进行灵活选择,并依需求而作出适当的扩展。可与数据库服务器分配在同一台服务器上,也可单独拥有同一台服务器,而且也可能同时在多个服务器上分配。对中间层编程而言,其系统设计上需要若干个服务器端共同与数据库连接的功能,也即所有由服务器端经中间层提交的若干个数据信息可链接与后台数据库系统相互之间实现交换,由此使数据信息可的连接数得以有效降低,进而使数据库系统的负担得以有效降低,最后使数据库系统连接数所受到的约束得以有效突破。③由于软件的服务逻辑部分都是在中间层,而客户端主机也只能对最基本的页面逻辑关系进行管理,所以在对服务器配置需求上并没有那么多,如此就可以对公司的资源投入进行合理节约。综上所述,必须建立完备的变电设备状态检测制度,如此才可以为变电设备状态检测项目的顺利开展打下扎实的根基^[4]。

5 变电装置的状态检查与信息概述

对变电设备而言,就其大修发展历史而言,经过了三个阶段,即由一开始的事故性大修,到以后的定期大修,再到如今的状态性大修阶段。因为考虑到对变电设备大修的优化性,就现状而言,大都采用了状态大修方式。而状态大修也称为预知性大修,属于一种以电气设备的实际运营状况视为基准的大修方法。通过对电气设备的在线参数的精准检测,我们可以更加明确地判断出哪些部件需要进行大修,从而更加明确哪些部件应该进行大修,这样既能够更好地满足我们的需求,又能够更加及时地完成我们的任务。目前,尽管变电设备的状态检测仍然处于早期阶段,但是许多用电单位已经着手建立和完善设备状态管理体系。这种情况下,采用设备状态检测的优势就更加突出了。因此,对于变电设备的状态进行全面的检查和维护是非常重要的^[5]。

6 变电装置运行检测体系的建立

在以上的分析过程中,人们已经提出为了使变电设备状态检测工作得以有效优化和完成,有必要建立高效的发变电装置状态检测体系。在系统建设过程中,需要关注的重要内容还有:设备一床、系统故障诊断方案的研究等。与此同时,

对系统的基础设施加以了解,如信息系统的基本组成结构、控制系统中的重要角色,以及对应用数据的安全管理等。针对软件来说,设计了三级架构,具体如下:①所有业务逻辑均安装在中间层客户端当中,一旦软件需要对业务逻辑的更新进行修改,那么服务器就不需更新,而只需对中间层软件进行更新,即进行更新。②但对中间层服务器而言,由于从数量上的减少,所以提升速度更快。中间层程序具备极大的灵活性,可根据用户的不同需求,实现各种不同的功能。它们既可以被安装在数据库服务器上,也可以被安装在其他服务器上,甚至还可以被安装在不同的服务器之间。对中间层编程而言,其设置上需要若干个服务器端共同与数据库连接的功能,也即完全由服务器端经中间层实现的若干个信息可链接与后台数据库系统相互之间实现交换,由此使信息可的连接数得以有效降低,进而使数据库系统的负担得以有效降低,最后使数据库系统连接数所受到的约束得以有效突破。

7 500kV 智能化变电站运行维护技术

7.1 500kV 智能化变电站监测体统解析

对于 500kV 以上智能化变电所及各运行装置之间,相关数据信号的传递和开关信号具有关键的意义。其中,这些数据信息子经常利用于光缆系统进行传输,而光缆系统运用了相应的技术能够有效提高并提供了间隔层和站控层间的有效联系,从而使得数据信息在传送过程中有了很大的自动化,使之更好地适应数据自检的有关要求。如果其中信息子在啊传送期间发生了相应的破坏,则光缆系统也能够第一时间加以发现。

7.2 一次设备运行维护技术解析

在设计 500kV 智能变电所方案中,其配套设施也有很高的科学性。其中,高压断路器的二次系统具有关键的功能,因为它在实际工作环境中主要运用了新型的电子传感器技术,以及电气系统使用计算机技术来实现工作。这就使它具备了一定的技术特点:第一,高压断路器的二次系统运用计算机技术能够根据相关控制系统的合闸状态和电流的波形图来计算,给供电与供电系统中的压力值做出了合理的变化。同时,通过相关电子技术还能够对各开关的跳闸和合闸的相对时间做出更科学的控制,从而提高了相关控制系统中电流的稳定性。第二,计算机可以快速分析各种数据信号,从而准确发现运行设施中的问题和工作性能的缺陷,这大大减轻了工程人员的工作量,使得传统变电站的运行更加高效、可靠。第三,500kV 智能化变电所各装置均具备了较强的自检功能,其剩余电流断路器在线检测时具有一次系统和二次系统。当设备发生了相应故障和问题时,其相应装置就会智能地进行告警,并对由其故障所产生的相应数据加以显

示。同时,它还应能够使用光纤系统与二次电路实现数据信号的传送。在针对智能开关器件进行具体的维护处理过程中,专业的人员需要对二次设备的有关数据资料进行统计分析,提高有关资料数据的准确性,使智能开关器件的工作效率得到提升。

7.3 二次设备运行维护技术解析

在 500kV 智能变电站运营流程中,对二次设备管理的主要高能任务,通常是对相关设施正常运营的监督、控制、保障等,以增加 500kV 智能变电站运营的安全性。以往变电站二次装置在有关各种因素的作用下不具有相应的检测功能无法适应相关的要求,故需采用科学技术的手段对其设计要求加以优化。为了更好地理解 500kV 智能化变电所的监控系统,有关人员应该全面研究其特性,并将其与传统监控系统进行比较。通过采用先进的信号传输技术和 SCD 文件,以及在所有相关装置中都采用 CID 文件,可以使得 500kV 智能化变电所的维护方式与传统方法有很大的不同。所以,有关人员在维护处理过程中需要对三点问题加以全面地重视。首先,有关人员需要对各部件的 MMS 信息加以科学合理的配置,从而实现了 SCD 数据库的有效实现。其次,对数据链路层的逻辑闭锁做出正确的选择。最后,人员在在对有关装置实施维修作业期间,运行中的有关规定必须满足相关操作的实际需要。

8 结语

总之,在 500kV 智能变电所运营过程中,在操作管理方面引起一定的注意。智能变电所的运营管理存在周期性特征,应进一步提升职工的整体素养,通过科技、管理相结合的方式,切实克服出现的困难,保证变电所处在平稳运转状态,持续提升运行保障能力。由此,促进供电工作向着“自动化、信息化、智能化”走向蓬勃发展,推动中国新阶段的供电工作步入健康持续发展的道路。

参考文献

- [1] 杨红军,刘国贤,郭继芳,等.500kV 变电设备状态检修技术[J].电气应用,2008,27(6):4.
- [2] 曾惠平.电力变电设备状态检修技术和管理措施探究[J].电工技术:下半月,2016(12):2.
- [3] 陈耀.探究电力变电设备状态检修技术和管理措施[J].城市建设理论研究:电子版,2015,5(31):232-233.
- [4] 余洋洋,王琳.探究变电站设备状态检修存在的问题及解决措施[J].科技展望,2015(32).
- [5] 顾雷.变电站二次设备状态检修问题探究[J].经济技术协作信息,2019(35):1.