

科技论坛

输配电工程中变压器的安装及调试解析

丁立力

(中国水利水电第十一工程局有限公司 河南郑州 450000)

摘要:随着科技的飞速发展和社会的飞速发展,我国的电力事业也在飞速发展。输配电工程是我国电网建设中的一个关键问题,它直接关系到电网公司的发展。变压器是变电站的重要组成部分,为了提高变电站的安全性和稳定性,必须采取行之有效的方法,确保变电站和输配电系统的正常运转。因此,本文致力于探究电力系统建设中的变压器的安装和调试技术,提高其安装、调试的质量和工作的有效性。

关键词:输配电工程;变压器;安装调试

引言

随着社会的快速发展,各行各业对电力的需求也越来越大。为了适应社会对用电的要求,我国的供电公司要采取积极的、行之有效的手段,以保证供电的品质和效益。输、配电网是保证电网安全、可靠的重要组成部分,输配电工程中变压器安装及调试的好坏直接影响到整个输配电工程的正常运营。为了提高输变电项目的供电质量和运行效率,需要对其进行全面、系统地研究。

1 变压器概述

变压器是电力系统中的一个关键部件,它的故障将会对电力系统的安全稳定产生重大的影响,所以必须对其进行正确的设置和调试,以防止事故的发生^[1]。这种主变压器由初级绕组、次级绕组、铁芯等构成,根据 EMT 的基本理论,通过对电流电压的变化,实现电压变换、电流变换、阻抗变换、稳压等多种功能。

2 变压器的安装

正确地进行主变压器的安装是变压器正常工作的重要环节。在主变装置中,由于牵扯到的问题比较多、比较复杂,所以为了保证主变压器的安装安全,必须对各种设备进行详细的设计和施工。

2.1 前期准备

在进行主变压器安装之前,要进行各种前期的前期工作,以便为以后的安装工作的开展创造有利的环境。主变压器的安装工作包括以下几个方面。

①建筑场地的周围条件。在进行变压器安装前,应根据设计的规定完成混凝土杆、设备支架和主要接地网等,并根据设计规范和标准进行施工,为以后的变压器的安装工作做好了充足的准备。由于在变压器的安装和施工中,需要采用吊车等大型机械,因此,为了确保变

压器的安全,施工单位应对变压器的安装环境进行及时的清理和查看。中线混凝土杆,设备支架,以及地下的主要地线必须符合规定。在安装完前,在进行完变压器的安装后,还要进行土建工程的施工,因此在施工中需要考虑到可能变压器安装的各种影因素。与此同时,为了保证工地施工顺利,必须对使用水源、电源等进行检查,一定要确保供电。

②建筑工人。建筑施工人员在电力设备的安装和施工中,除具有相关的技术资格外,还必须在设备安装之前进行职业技能和安全教育,以了解和熟悉设备的安装需求。

③选用的变压器类型。准确地辨识出变压器的类型是输配电工程的先决条件,它直接关系到整个输配电项目的工期与质量。在配电线路设计、建设、分布等各个环节,根据配电线路的具体特点,选用合适的变压器,既能减少线路的损失,又能保证线路的安全和稳定^[2]。

④建筑设施的布置。由于在变压器的安装和施工中,需要使用车辆、吊车、专用工具等,因此,要根据变压器的设计,选用合适的机器和设备,对其进行全面的检修,确保设备的正常运转,为顺利地进行变压器的装配工作打下了良好的基础。

2.2 安装技术

2.2.1 搬运

一般而言,由于变压器体积、质量和尺寸都比较庞大,而且主变压器内部经常有一个密闭式和一个强力的油路冷却系统,所以一般情况下,必须将变压器拆除,然后运输到工地,进而进行装配。而中小功率的变压器可以在安装完毕后,将其安装在工地上。目前,采用的运输方法是采用机械拖拉和人工运输,在运输过程中,

应确保所受力均匀、平稳地移动，不得使其发生碰撞，并且变压器本体的倾角应保持在 15° 以内。

2.2.2 外观检测

①应检查变压器的箱盖螺栓和密封垫是否严密、是否有泄漏现象。②应检查产品出厂合格证、技术文件和产品规格，确保符合产品的设计需求。

2.3 变压器的抽真空处理

在电力系统中，变压器的抽真空工艺是电力系统中一个非常关键的部分。在开启变压器抽真空作业之前，应由施工方对变压器进行全面系统单检查，经检验后，按制造商使用说明进行变压器的抽真空作业。若在进行抽吸时，发现变压器的储油罐存在着一定的扭曲现象，应立即停止抽空，认真地进行抽吸，确认无泄漏，才能进行抽空。

2.4 油过滤处理

在进行变压器油的过滤过程中，工人要将高压滤油机吸入洁净的储油槽。变压器油的过滤过程与变压器的抽真空过程基本是一样的，所以操作工人应在晴朗的气候条件下进行，并根据需要将变压器油从一箱一箱地抽出到另外一箱，并根据规定，将油温保持在 $40\sim 60$ 摄氏度，以免出现油温过高而造成的故障，从而影响到变压器油的提取和贮存^[3]。

2.5 变压器吊芯

在取出变压器铁芯以前，一定要把油罐里的油抽出来，以防在拆除上盖螺钉时漏油。现在采用的方法是利用吊车和倒链吊挂变压器芯，把铁芯插入储油罐时，应保证将铁芯顺利安放到罐底的铁支架上，并保证油罐处于水平位置，以免钢芯被吊出或插入时撞击到储油罐内的罐体^[4]。使用吊车吊装铁芯时，应保证吊车吊钩线与竖直方向的夹角为 30 度，并确认铁芯牢固地系紧后，才能将铁芯吊出。在起重过程中，一定要保证起重速度均匀，以免铁芯撞击到储油罐的内壁处。

2.6 接线安装

变压器导线由变压器接地、变压器低压引出线和二次侧连接、变压器一次侧和变压器一次侧连接三个环节。电缆导线的导通接头可以在变压器的高电压端进行，当将高压母线与高压隔离子套管接合时，必须用一只扳手将其紧固，然后用另一只折手旋紧压目线列的螺帽，防止其松动脱落。此外，可以采用垂直或横向的方法将变压器的低压母线与低压侧相连接，但在进行接通前，一定要保证其接触表面状况良好。在进行变压器的接地时，应首先将其低压侧的中性及引出线与其相连接，并将其

与变电站的接地线及引出线相连接。

3 输配电工程中变压器的调试技术分析

3.1 调试前的准备工作

在进行正式的测试前，要对其进行电力系统的调整。同时，在完成变压器的装配后，还要根据现场的具体条件，选择合适的调试工艺，以便进行下一步的调试。因此，相关工作人员应当采取以下措施：

(1)熟悉相关的调试程序，清楚地了解此次调试的目的、目的、任务和相应的程序。另外，还要有应急处理的技能，这样才能减少意外的概率，从而提升项目的安全性。

(2)具有一定的专业知识和丰富的工作经历，对变压器使用和保护控制回路的熟练掌握，从而建立起相对完整的系统。

(3)在进行调试前，需要进行调试测试，并准备好相关的测试仪器。在整个调试过程中，使用的仪器设备是非常关键的，如果能够事先做好必要的调试，不仅可以节省大量的时间和精力，还可以让工作人员能够进行相应的测试，同时对于防止出现安全问题也是一种非常好的方法。

3.2 变压器的送电调试运行

在进行电力设备检修时，要准确地判定变压器的工作状态，最常用的办法就是通过听觉来判断变压器的工作状态。当一台变压器在无负荷状态时“嗡嗡”作响，说明该设备工作良好，如发生了故障，将发生下列情形：

(1)如果所述变压器噪声大，表示所述外部的电压高；(2)如果变压器噪声较大，并伴有噪声，说明其核心有松动；(3)如果发生爆破，表示该变压器核心已经被破坏；(4)如果有“吱吱”一声，说明有变压器发生了闪络。

在变压器进行了调试之后，就可以进行电力系统的测试了。目前，对于变压器的送电和调试工作，多是从对其空载状态下的声场进行评价来判定其调试的品质，而在空载状态下，若有“爆”的声响，则有电流击穿铁芯的现象。若无负荷运转时，若有噪声产生，则说明该装置的铁芯装置不够稳定。如果在使用中，如果有一种声音很大、很整齐，那就是它所施加的电压已经超出了最大限度。当出现故障时，变压器会有“嗡嗡”的声音，表明该设备符合有关规范和规定，并在正常工作。

3.3 半负荷调试运作

在完成了空载测试后，再进行半负荷调试，在完成

半负荷调试前,必须确保变压器在 24-48 小时内处于无负荷状态。在半负荷调试后,按试验需要逐渐添加相应的标志。其次,利用有关的仪表和装置对变压器的半负荷工况进行监测和记录,为下一步全负荷的调试工作做好了充足的基础。

3.4 满负荷调试运作

进行了半负荷的调试后,按照现场条件进行了全负荷的试运行。所谓的“满负荷满足”,是指变压器在完全满足要求的条件下,连续工作 48 小时,对变压器的温度、油位、变压器冷却器、变压器渗油等进行一次全方位的监控,当变压器的各项工作结束后,变压器的工作状态良好,就可以开始工作了。

4 输配电工程中变压器的安装及调试的优化措施

4.1 加强安装环节的管理

在处理的变压器时候,可以将一些中型的机械进行装配,然后运送到工地。不过由于有些大的仪器,都有很大的尺寸和重量。在搬运过程中,应将机械部件分解,在运送至工地以及进行二次装配的过程中要加强施工监管。可以通过手工或机器搬运等方法把装备运送到特定地点,尽量减少在运送过程中与其他物品的撞击。在正式开始前,建筑工人应对各种设备全面的检验,并对其材质进行严格的检验。首先要对装置的外表进行检验,确认其外表无损坏,其次要对其密封性及油箱等零件进行分批检验,以避免装置在装配过程中发生泄漏等问题。在将装置的核心取出前,先将油罐内的油排出,以保证在卸下顶部的螺钉时,不会有任何泄漏。

对于铁芯的安装,可以选择使用吊车等机械来完成。当把铁芯装进储罐时,要确保铁芯可以顺利地落到铁的底座上,同时要把油罐保持在一定的水平。防止在操作时,由于铁芯与储罐之间的隔板产生撞击,从而影响操作的品质。在使用吊车装置进行吊装时,必须先用钢索把心系紧,然后再进行操作。在吊装过程中,应确保工作的转速一致,防止与其他物件产生撞击。通常,对装置的接线操作,有一侧与电力线的连接,另一侧与低侧的引线的连接,以及接地的连接。当将高压绝缘子的套管与母线相连接时,应使用扳手钳来将其紧固,并将其旋上螺丝帽。对于低压侧与母线的接续,可以采用横向或纵向的操作方法,在进行接续前应确保接触面与操作的需求一致。在进行接地式时,应将导线与低电压侧的中性母线相结合,同时要导线与地导线的连接。

4.2 强化设备的调试控制

在进行变压器装置调试前,必须对其电参量进行判断,并明确其实施的目标和具体工作内容。试运行员不仅要充分理解设备的调试过程,而且要为调试工作做好各种必要的工具。在实施过程中,如果发生了某些意外事件,必须立即采取相应的对策,以确保调试的顺利进行。当装置处于无负荷运转时,运行员可以根据装置运转的声响,对其进行全方位的检测。如果设备运转的时候噪声很大,很吵,那就是有可能是有铁芯的问题。如果装置工作时噪声很大,但较为一致,则表示该装置的外部电源超过其所能接受的电压。若装置有响动,则表示该装置工作良好。在设备空载调试完毕后,要进行半负荷的调试。在进行调试工作时,逐步进行,直至装置达到一半负荷运转为止。在此期间,既要仪器的防护和测试仪器进行监测,又要对仪器的工作环境进行全方位的检测,确保仪器的安全运行。在半负荷调试完毕以后,要逐渐加大负荷投入,直至达到全负荷状态,才能进行调试。在此过程中,应再次检测装置操作的温度和油液面的变动。在全部调试工作结束后,装置在任何时间都能正常运转,才能开始工作。

结语

综上所述,随着我国的经济的发展,电力系统的建设也在逐步地发展。在此期间,电网的建设对电网的运营和管理提出了更高的要求。因此为了保证电力系统运行的效果,确保供电的有效性,一定要保证输电工程中主变压器的性能,不能存在异常,否则就会影响输电工程的稳定性,对电力系统造成不利的影响。由于电力系统的使用对电力变压器的使用有很大的影响,其工作性能直接影响到电力系统的整体性能。所以,在进行变压器设备的安装时,必须做好相应的前期工作,并严格遵守工程规范,确保电力设备在正常使用中起到最大的效用,从而推动电力系统的可持续发展,改善地区的电力供应。

参考文献:

- [1]李鹏.输配电工程中变压器的安装及调试解析[J].电器工业,2022(07):44-47.
- [2]段运鼎.电气工程安装中的变压器调试问题研究[J].电器工业,2022(06):58-60.
- [3]贺鹏程.电力变压器安装与保护调试要点分析[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(04):114-115.
- [4]朱锋伟.10kV 干式变压器安装与调试探究[J].黑龙江科学,2021,12(18):112-113.