

油浸式变压器现场安装要点探讨

胡月程

中国电建集团核电工程有限公司 山东 济南 250000

摘要: 本文探讨了油浸式变压器的现场安装要点,包括变压器概述、安装前准备、安装步骤及安装后的检查与调试。详细阐述了安装环境准备、设备检查与准备、人员组织与培训等前期工作,以及变压器就位、附件安装、绝缘油处理、吊罩(芯)检查、连接进出线与控制系统等安装步骤。最后介绍了安装检查、电气试验、试运行与验收等后期工作,确保变压器安全稳定运行。

关键词: 油浸式变压器; 现场安装; 要点

引言

油浸式变压器作为电力系统中的关键设备,其现场安装质量直接影响到变压器的运行安全和稳定性。本文旨在探讨油浸式变压器的现场安装要点,从安装前准备、安装步骤到安装后的检查与调试,全面剖析安装过程中的关键环节和注意事项,为变压器安装人员提供指导,确保油浸式变压器能够安全、稳定地投入运行。

1 油浸式变压器概述

油浸式变压器是一种使用绝缘油作为介质的变压器,它通过电磁感应原理进行工作。当一次绕组接通交流电源时,会在铁芯中产生交变磁通,进而在二次绕组中产生感应电动势,从而实现电能的传输和分配。油浸式变压器主要由变压器主体、油箱、冷却装置、保护装置等部分组成。其中,变压器主体包括铁芯和绕组,是变压器的核心部件;油箱则用于容纳绝缘油和变压器器身,确保设备的密封性和机械强度;冷却装置通过变压器油进行散热,维持变压器的正常工作温度;保护装置则用于监测和保护变压器的运行状态。油浸式变压器在电力系统中有着广泛的应用场景和显著的优势,在发电厂中,它用于将发电机产生的电能升压后输送至电网;在电网中,它则用于将高压电能降压后供给用户。此外,油浸式变压器还具有散热性能优异、运行稳定、维护简便以及能源转换效率高等优点,使其成为现代电力系统中不可或缺的一部分^[1]。

2 油浸式变压器现场安装前准备

2.1 安装环境准备

(1) 需要选择一个合适的安装位置。这个位置应该是干燥的,以避免变压器受潮影响绝缘性能;同时,通风要良好,以确保变压器在运行过程中产生的热量能够及时散发出去。此外,安装位置还应远离腐蚀性气体和易燃易爆物品,以防止这些物质对变压器造成损害或引

发安全事故。(2) 在确定安装位置后,还需要确保变压器与周围物体保持足够的距离。这是为了便于对变压器进行维护和检修,同时也是为了确保变压器有足够的散热空间,避免因散热不良而导致设备过热。(3) 为了确保安装现场的安全,还需要设置安全警戒线。这不仅可以提醒现场人员注意安全,还可以防止非相关人员进入安装现场,从而避免不必要的安全事故。

2.2 设备检查与准备

(1) 在变压器到达安装现场之前,需要对变压器及其附件进行仔细的检查。检查内容包括变压器的外观是否完好无损,附件是否齐全,以及设备是否符合设计要求等。如果发现任何问题,应及时与厂家联系,确保设备在安装前处于良好的状态。(2) 除了对变压器本身进行检查外,还需要准备所需的安装工具。这些工具包括起重设备、螺丝刀、扳手等,它们都是安装过程中必不可少的。在准备工具时,要确保工具的数量和种类满足安装需求,并且工具的状态良好,能够正常使用。(3) 还需要提前确定变压器和组件的存放方式和存放场地。变压器和组件应该存放在干燥、通风、防尘的地方,以避免设备在存放过程中受到损坏。同时,存放场地还要有足够的空间,以便于设备的搬运和安装^[2]。

2.3 人员组织与培训

(1) 在安装前,需要组织一支专业的安装队伍。这支队伍应该包括具有丰富经验的安装工程师和技术工人,他们负责变压器的安装、调试和后期维护工作。同时,还要明确各岗位职责,确保每个人都知道自己的工作任务和责任。(2) 为了提高安装队伍的整体素质,还需要对安装人员进行培训。培训内容包括油浸式变压器的相关构造和工作原理、安装过程中的安全操作规程等。通过培训,使安装人员熟悉设备的性能和特点,掌握正确的安装方法和技巧,确保安装过程的顺利进行。

3 油浸式变压器现场安装步骤

3.1 变压器就位

(1) 变压器就位是安装过程中的第一步。在安装前,需确保安装现场已经准备好,包括基础施工完成、地面平整坚实,且起重设备已经到位并经过安全检查;使用起重设备将变压器吊装到预定位置时,必须保持操作平稳、缓慢,以避免任何可能的冲击或晃动;起重指挥人员应站在安全且视野开阔的位置,通过清晰的指挥信号与起重操作人员进行沟通,确保吊装过程的顺利进行。(2) 当变压器被吊装到预定位置后,需要仔细调整垫铁,确保变压器水平且稳固地放置在基础上。这一步骤对于变压器的长期运行稳定性至关重要。对于装有滚轮的油浸式变压器,设备就位后,必须使用可拆卸制动装置固定滚轮,以防止变压器在运行过程中因震动或外力作用而移动,确保设备的安全性。

3.2 附件安装

附件的安装对于变压器的正常运行和监测至关重要。

(1) 需要安装变压器的油位计。油位计用于监测变压器油箱内的油位,确保油位在正常范围内,防止因油位过高或过低而引起的设备故障。安装时,必须确保油位计位置准确、连接牢固,且指示清晰易读。(2) 安装温度计。温度计用于监测变压器的运行温度,防止因温度过高而引起的绝缘老化或设备损坏。安装温度计时,应选择能够在准确反映变压器运行温度的位置,并确保测量准确、反应灵敏;还需要对温度计进行校验,确保其读数准确可靠。(3) 还需要安装呼吸器。呼吸器用于平衡变压器内部与外界的压力差,防止因压力变化而引起的油箱变形或破裂。安装呼吸器时,应确保其畅通无阻、密封良好,且过滤材料有效;过滤材料需要定期检查并更换,以防止因过滤材料堵塞或失效而影响呼吸器的正常工作。(4) 在安装这些附件时,还需要对所有法兰连接处使用耐油密封垫片进行密封。耐油密封垫片具有良好的密封性能和耐油性,能够有效地防止油液泄漏;安装时,应确保法兰连接处清洁、平整,且密封垫片安装正确、压紧力度适中。

3.3 绝缘油处理

绝缘油是油浸式变压器的重要组成部分,对于变压器的绝缘和散热起着至关重要的作用。(1) 绝缘油到达现场后,首先进行目测验收。目测验收主要是检查油的颜色、透明度以及有无杂质等。正常的绝缘油应该是清澈透明的,没有杂质和沉淀物。(2) 目测验收合格后,还需要按照国家标准进行取样化验。取样化验是为了进一步检测油的各项性能指标,如击穿电压、介质损耗因数、水分含量等。这些指标能够反映油的绝缘性能和老化

程度,对于确保变压器的安全运行至关重要。如果化验结果不符合国家标准或变压器制造商的要求,应及时通知厂家处理或更换新油。(3) 按照变压器说明书的要求,注入适量的变压器油。注油过程中,必须注意防止油液泄漏和杂质进入。注油前,应仔细检查油箱、油阀等部件是否密封良好,确保没有泄漏点。注油时,应使用干净的注油设备和管道,避免将杂质带入油箱内。注油完成后,还需要对油箱进行密封处理,并确保密封良好^[3]。

3.4 吊罩(芯)检查

(1) 吊罩(芯)检查是油浸式变压器安装过程中的一项重要工序。为了防止雨雪大雾、风沙等恶劣天气的影响,吊罩(芯)检查应在室内或设有帐篷的室外进行。在检查过程中,需要仔细检查铁芯、线圈、引线等部件的绝缘情况。(2) 铁芯是变压器的磁路部分,其绝缘性能直接影响到变压器的运行效率和稳定性。检查铁芯时,应仔细观察其表面有无损伤、锈蚀或油污等迹象,并确保其绝缘层完好无损。线圈是变压器的电路部分,其绝缘性能决定了变压器的耐压能力。检查线圈时,应特别注意其绕制是否紧密、均匀,以及绝缘层是否有破损或老化等现象。引线则是连接线圈和外部电路的桥梁,其绝缘性能也至关重要。检查引线时,应确保其连接牢固、接触良好,且绝缘层完好无损。(3) 检查完成后,应及时回装铁芯,并进行密封和注油处理。回装铁芯时,必须确保其位置准确、连接牢固,且没有损坏或变形。密封和注油处理应按照变压器说明书的要求进行,确保密封良好且油位正常。

3.5 连接进出线与控制系统

(1) 连接变压器的进出线与控制系统。这一步骤对于确保变压器能够正常工作至关重要。根据设计要求,将变压器的进出线与其他电气设备进行连接。在连接过程中,必须严格按照电气接线图进行操作,确保接线正确、连接牢固;还需要注意线缆的规格、型号和长度是否符合要求,以及接头的制作和安装是否符合规范。(2) 按照施工图纸和电气连线图连接控制系统。控制系统是变压器正常运行的关键部分,它负责监测和控制变压器的运行状态。在连接控制系统时,应仔细核对图纸和连线图,确保接线无误、连接可靠。连接完成后,还需要对控制系统进行调试和测试,确保其能够准确地反映变压器的运行状态,并能够及时发出报警或采取保护措施。通过这一系列的步骤,可以确保油浸式变压器能够安全、稳定地运行。

4 油浸式变压器现场安装后的检查与调试

4.1 安装检查

安装检查是油浸式变压器安装后的首要任务，它直接关系到变压器的运行安全和稳定性。（1）要对所有部件进行逐一检查，确认它们是否按照设计要求安装正确，连接是否紧固可靠。这包括变压器的本体、附件、进出线以及控制系统等各个部分。在检查过程中，要特别注意那些易受振动或外力影响的部件，如紧固件、连接片等，确保它们没有松动或脱落。（2）要检查变压器油位是否正常。油位过高或过低都可能对变压器的运行造成不良影响。油位过高可能导致油液溢出，造成浪费和环境污染；油位过低则可能导致变压器内部绝缘性能下降，甚至引发设备故障。因此必须严格按照变压器说明书的要求，检查并调整油位至正常范围。（3）还要仔细检查变压器有无渗油现象。渗油是变压器常见的故障之一，它可能导致油液流失，影响变压器的绝缘和散热性能。在检查过程中，要仔细观察变压器各密封部位，如法兰、垫片、油阀等，确保它们没有渗漏或损坏。（4）对安装现场进行清理，确保无遗留杂物。杂物可能进入变压器内部，造成设备损坏或故障；于是在安装完成后，必须对现场进行彻底清理，将所有工具、材料、垃圾等全部清除干净^[4]。

4.2 电气试验

电气试验是验证油浸式变压器电气性能是否符合要求的重要环节。（1）进行绝缘电阻测量。绝缘电阻是反映变压器绝缘性能的重要指标，通过测量绝缘电阻可以判断变压器内部是否存在绝缘损坏或受潮等现象。在测量过程中，要严格按照规范操作，确保测量结果的准确性。（2）进行直流电阻测量。直流电阻是变压器绕组的重要参数，它反映了绕组导线的电阻值。通过测量直流电阻可以判断绕组是否存在短路、断路或接触不良等故障，在测量过程中，要注意选择合适的测量仪器和测量方法，确保测量结果的可靠性。（3）还要进行交流耐压试验。交流耐压试验是检查变压器绝缘强度的重要手段。通过施加一定的交流电压，可以模拟变压器在实际

运行中的工作状态，检验其绝缘性能是否能够满足设计要求；在进行交流耐压试验时，要严格按照试验规程操作，确保试验过程的安全性和有效性。

4.3 试运行与验收

试运行是油浸式变压器安装后的最后一步，也是检验其整体性能的重要环节。在试运行过程中，要密切观察变压器的运行状态，检查其有无异常声响、振动、发热等现象。同时，还要监测变压器的电压、电流、功率等电气参数，确保它们在规定范围内波动。如试运行正常，则说明油浸式变压器安装成功，可以办理验收手续。在验收过程中，要提交相关资料文件，如安装记录、试验报告、试运行记录等，以供相关部门审查。经审查合格后，油浸式变压器即可正式投入使用。

结语

通过本文的探讨，我们深入了解了油浸式变压器的现场安装要点。从安装前的准备工作到安装过程中的各个步骤，再到安装后的检查与调试，每一个环节都至关重要。只有严格按照规范操作，才能确保变压器的安装质量，为其安全、稳定运行提供有力保障。希望本文能为变压器安装人员提供有益的参考和借鉴。

参考文献

- [1]余思远, 谢超, 郝志杰.云广±800kV直流工程换流变压器阀侧套管出线装置的安装经验[J].南方电网技术, 2019, 04(4): 77~78.
- [2]蔚超, 陆云才, 高晓军, 等.±800kV特高压换流变压器现场局放试验关键技术研究[J].江苏电机工程, 2020, 35(4): 28~31.
- [3]张施令, 彭宗仁, 吴昊.±800kV换流变压器阀侧干式套管的损耗分析[J].电网技术, 2020, 38(7): 1758~1764.
- [4]胡军, 李晓松, 杨毅, 鲍锡阳, 李俊呈.220 kV变压器中性点小电抗接地过电压分析[J].电瓷避雷器, 2019(06):152-158.