

500kV变压器安装的施工工艺及其质量控制分析

赵永军

内蒙古送变电有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 010000

摘要: 500kV变压器是电力系统中承担重要任务的设备之一,其安装施工工艺及质量控制对电网运行的稳定性和可靠性具有至关重要的影响,本文将对500kV变压器的安装施工工艺及质量控制进行深入分析,旨在探讨如何确保变压器安装过程的安全性和有效性。

关键词: 500kV变压器; 安装施工; 施工工艺; 质量控制

Construction Technology and Quality Control Analysis of 500kV Transformer Installation

Zhao Yongjun

Inner Mongolia Power Transmission and Transformation Co., Ltd. Hohhot Inner Mongolia 010000

Abstract: 500kV transformer is one of the equipment that undertakes important tasks in the power system. Its installation and construction process and quality control have a crucial impact on the stability and reliability of power grid operation. This article will conduct an in-depth analysis of the installation and construction process and quality control of 500kV transformer, aiming to explore how to ensure the safety and effectiveness of the transformer installation process.

Keywords: 500kV transformer; Installation and construction; Construction technology; Quality control

在电力系统中,500kV变压器起到至关重要的作用,承担着将高电压输电线路的电能转换为适用于配电系统的较低电压的任务,500kV变压器的安装施工工艺及其质量控制对于电力系统的稳定运行和安全性至关重要,所以需要采用科学的安装施工工艺,并做好质量控制工作,确保500kV变压器安装完成后能够安全、稳定地运行,为电力系统提供全面的服务,是促进电力工程领域发展的关键所在。

1 500kV 变压器安装施工质量控制的重要意义分析

500kV变压器作为电力系统中的重要组成部分,其安装施工质量控制具有重要的意义,对于电力系统的稳定运行和安全供电起着关键作用,其意义主要包括:(1)安全保障。500kV变压器在运行过程中将高电压能量转换为适用于配电系统的较低电压,因此其工作环境非常复杂和恶劣,如果安装施工质量不合格,可能导致设备故障、漏油、绝缘破损等问题,进而引发事故甚至火灾。通过严格的质量控制,可以有效降低变压器的故障率,保障设备和工作人员的安全。(2)设备稳定运行。变压器在电力系统中起到电能传输和分配的作用,安装施工过程中,要确保设备的平稳、垂直安装,合理布置冷却系统和绝缘系统,保障变压器长期稳定运行,提高电力系统的可靠性和稳定性。(3)经济效益。500kV变压器作为电力系统的核心设备,其投资成本较

高,如果在安装施工过程中出现问题,不仅需要重复投入资金进行修复,还可能导致设备长期不能正常运行,造成经济损失。通过加强质量控制,确保安装施工质量符合标准和要求,可以有效降低维修成本,提高设备的使用寿命,实现经济效益的最大化^[1]。(4)提高设备性能。合理的安装施工可以保障设备的性能和效率,例如控制变压器的冷却系统,保证设备在额定负荷下正常运行,避免因过热导致设备性能下降,且通过严格的质量控制,可以减少设备的能量损耗,提高能源利用率,降低能源消耗,对于可持续发展具有积极的推动作用。

2 500kV 变压器安装的施工工艺要点分析

2.1 安装准备工作要点

在进行500kV变压器安装前,需要制定详细的施工方案,施工方案应包括具体的施工流程、工期计划、人员配备、设备选用、施工顺序等内容,施工方案的制定需要综合考虑现场环境、设备特点以及安全保障措施,确保施工过程的合理性和安全性。在进行变压器安装前,需要对安装场地进行充分准备,保证场地平整稳固,无积水和松软土壤,保障变压器底座的稳定,并对场地进行清理,确保没有杂物和障碍物影响施工。同时要留出足够的施工空间,方便施工人员操作。500kV变压器安装需要有稳固的基础支撑,所以需



要对变压器基础进行检查, 确保其结构完整、质量合格, 如有发现问题, 要及时进行修复和加固, 保证基础的稳定性和安全性。准备好施工所需的材料是, 包括螺栓、螺母、垫片、润滑剂、隔离片等, 材料要符合相关标准和规范, 保证其质量和可靠性; 对500kV变压器进行全面检查, 包括外观检查和内部结构检查, 确保设备没有损坏和缺陷, 同时进行试运行, 验证设备的性能和功能是否正常。除此之外, 安全是变压器安装工程的首要考虑因素, 在进行安装准备工作时, 要充分做好安全措施的准备, 包括施工现场的围挡、警示标志的设置, 施工人员的安全防护措施等, 并对施工人员进行安全培训, 增强其安全意识和应急处理能力^[2]。

2.2 变压器绝缘油施工技术要点

变压器安装完毕后, 根据施工要求需要完成现场变压器注油, 通过注油有效保护变压器, 提升变压器的施工质量。以下是本文结合相关技术规范对变压器绝缘油注油技术要点进行总结。

第一, 注入变压器油之前需要做好油液质量检查, 确认油液质量符合常规标准才能够开始注油。

第二, 注油的同时需要保证储油罐内部循环滤油, 起到净化油液的作用。

第三, 首次真空注油的情况下, 保证注油量超过铁芯即可。

第四, 变压器整体安装结束后进行二次注油, 本次注油注入到最终油位高度。

第五, 变压器油注入完成后, 对变压器油注入后进行检验。

2.3 安装现场检查要点

检查施工地点的地质情况, 包括土质、地下水位等, 确保地基稳固、无明显沉降迹象, 并采取相应措施应对地下水位变化, 并检查变压器基础的平整度和水平度, 确保基础能够稳固支撑变压器的重量和运行; 检查现场周围的环境条件, 包括通风情况、排水设施等, 以确保变压器在安装后能够正常运行。检查变压器的外观是否完好, 无明显损坏和腐蚀, 并检查设备上的标志和铭牌是否清晰可读; 检查变压器内部的绝缘结构和冷却系统是否正常, 无异物和积尘。根据变压器的重量和尺寸, 选择适当的起重设备, 确保安装过程中能够安全、稳定地吊装变压器; 准备测量仪器, 用于测量变压器基础的水平度和平整度, 确保基础符合要求。设立施工现场围挡, 设置安全标志和警示牌, 保证施工现场的安全, 合理安排施工时间和施工过程, 尽量减少施工对周围环境的影响^[3]。

2.4 基础槽钢安装要点

根据设计图纸和施工要求, 确定基础槽钢的安装位置和尺寸, 并清理基础表面的灰尘、泥土和杂物, 保持基础表面干净、平整; 根据基础槽钢的尺寸和位置, 在基础上进行定位和标线, 确定槽钢的准确位置, 之后在基础上安装模板,

用于定位基础槽钢的位置, 同时保证基础槽钢的平整和垂直度; 将基础槽钢按照标线的位置放置在模板上, 调整槽钢的位置和水平度, 然后用膨胀螺栓等方式进行固定, 安装完基础槽钢后, 进行检查和调整, 确保槽钢的位置和水平度符合要求。

2.5 起重吊装要点

在进行500kV变压器安装的起重吊装时, 需要根据变压器的重量和尺寸等因素, 选择合适的起重设备, 通常情况下, 大型的500kV变压器需要采用大吨位的起重机械, 如履带式起重机或塔式起重机, 而对于较小型的变压器, 可以采用汽车起重机或起重梯等设备。确定起重机械设备后, 根据变压器的尺寸和重量, 确定起重点和吊装点的位置, 确保吊装安全稳定, 并根据变压器的形状和重量, 合理配置吊装绳索, 确保变压器平衡悬挂, 避免倾斜和晃动, 同时需要考虑到吊装过程中可能的晃动和倾斜, 确定安全距离, 避免与其他设备或建筑物发生碰撞。吊装前需要对起重设备进行检查和试运行, 确保设备正常工作, 并对吊装点和起重点进行检查, 确保吊装环境符合要求; 在吊装过程中, 需要有专人进行监控和指挥, 确保吊装安全稳定, 完成吊装后对变压器的位置进行调整, 确保变压器的安装位置符合要求^[4]。

2.6 焊接固定要点

在焊接安装施工前, 需要根据变压器的尺寸和重量, 制定焊接固定的设计方案, 并经过相关专业人员审核确认, 并选择合适的焊接材料, 包括焊条、焊丝、焊剂等, 确保焊接质量, 同时将焊接表面彻底清洁, 去除油污、氧化物等杂质, 以保证焊接质量。在焊接安装施工过程中, 对于较大尺寸的焊接部件, 需要进行预热处理, 降低焊接应力和避免冷裂; 根据变压器的具体情况, 选择合适的焊接工艺, 包括手工电弧焊、埋弧焊等; 在焊接过程中, 要确保变压器的位置固定, 避免焊接过程中发生位移或晃动。

2.7 母线安装要点

根据变压器的类型和规格, 制定母线的设计方案, 并经过相关专业人员审核确认, 并对母线进行检查, 确保其规格、尺寸和质量符合设计要求。根据设计方案, 确定母线的安装位置, 保证与其他设备和结构的匹配, 并在母线的两端或适当位置设置固定支撑, 确保母线的稳定和垂直; 选择合适的母线连接件, 比如母线接头、母线跳线等, 按照连接件的规范和施工图纸要求, 进行母线的连接操作, 确保连接牢固可靠, 之后对连接部位进行密封处理, 防止湿气和杂质侵入, 保证连接的稳定性和安全性。在完成母线安装后, 进行必要的电气检测, 确保母线连接正确、电气性能良好, 且需要进行现场的清理工作, 清除安装过程中产生的垃圾和杂物, 保持现场整洁。

2.8 接地安装要点

根据设计方案和地质勘察结果, 确定接地点的选址, 确保接地极能够有效地接触地基, 并按照设计要求, 铺设接地

网,将接地极和其他设备有效地连接。使用合适的接地线将接地极与其他设备和接地网连接,确保接地的连通性,并选择合适的接地极连接件,如接地夹、接地螺栓等,确保连接紧密可靠;变压器低压侧中性点母线和变压器外壳需要与接地母线连接紧密,并对其他主体部分单独安装接地线路,电阻需要与设计方案要求一致。在完成接地安装后,进行必要的接地电阻测量,确保接地的电气性能满足要求^[5]。

3 500kV 变压器安装施工质量控制措施

3.1 加强安装施工过程质量控制

在安装质量控制方面,需要设立专门的质量管理团队,负责对施工过程进行全程跟踪和监控,质量管理团队应包括具有丰富经验的工程技术人员和质量监督员,以确保施工过程中的每一个环节都能得到有效控制。在施工前,制定详细的施工方案和技术标准,明确施工的流程和要求,施工方案和技术标准应经过专业人员的审核和确认,确保其合理性和可行性。在施工过程中,应对每个环节进行监控和检验,确保每个工序按照技术标准和施工方案进行,避免出现质量问题;如果在施工过程中出现质量问题,要及时处理和整改,对于出现的质量问题,要追查其原因,采取有效措施予以解决,并防止问题再次发生。

3.2 做好安装调试工作

在设备调试前,需要制定详细的调试计划和流程,包括确定调试的步骤和顺序,明确每个步骤的操作方法和要点,制定合理的调试流程,可以提高调试的效率,确保调试的全面和系统性;在设备调试过程中,需要对设备的运行参数进行调整。包括调整设备的电压、频率、负载等参数,确保设

备的运行符合设计要求,并满足实际运行需要。在设备调试过程中,需要进行设备的运行稳定性检验,通过对设备的运行稳定性进行检验,可以发现设备运行过程中可能存在的问题,并进行及时处理;进行设备的运行试验,可以检验设备在不同工况下的运行性能,确保设备能够正常运行并满足运行要求。

3.3 完善质量验收制度

在施工前,应制定详细的质量验收标准和流程,明确验收的内容、方法和标准,验收标准应基于国家标准和行业规范,并根据具体情况进行细化,确保验收的科学性和严谨性;明确各个环节的验收责任和权限,包括施工单位、监理单位和业主单位在内的各方,都应清楚其在质量验收中的责任和权限,确保责任落实到位,避免因责任不清导致质量问题。

参考文献

- [1]王清.500kV变压器安装的施工工艺及其质量控制分析[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021(07):194-196.
- [2]张晓伟.电力工程中变压器安装及调试质量控制措施研究[J].中国设备工程,2023(12):104-106.
- [3]彭勇.水电站主变压器安装施工技术及其质量安装措施[J].水上安全,2023(05):188-190.
- [4]夏铭鉴.500 kV变电站主变压器安装技术要点[J].自动化应用,2023,64(06):103-105.
- [5]林之,陈曦,吴语剑等.输配电工程中变压器的安装及调试分析[J].农村电气化,2022(10):83-84.