

变电安装技术难点及解决对策

陆晓军 黄晨灏

华东送变电工程有限公司, 上海 201803

[摘要]随着社会和经济的发展,变电站对用电负荷需求量的快速增长,与此同时,变电站的建设规模也在逐渐增大。110 kV 变电站在保证电力系统的安全运行中发挥了重要作用,但其安装时附件多、电压高、安装程序复杂、吨位大等技术难题,对顺利安装造成了一定影响。文中详细分析了 110 kV 变电安装的技术难点和解决办法。

[关键词] 110kV 变电; 安装技术; 解决策略

DOI: 10.33142/hst.v6i1.8040

中图分类号: TM63

文献标识码: A

Technical Difficulties and Solutions for Substation Installation

LU Xiaojun, HUANG Chenhao

East China Power Transmission and Transformation Engineering Co., Ltd., Shanghai, 201803, China

Abstract: With the development of society and economy, the demand for power load in substations is increasing rapidly, while the construction scale of substations is also gradually increasing. The 110kV substation has played an important role in ensuring the safe operation of the power system. However, technical difficulties such as multiple accessories, high voltage, complex installation procedures, and large tonnage during installation have had a certain impact on the smooth installation. The technical difficulties and solutions of 110kV substation installation are analyzed in detail.

Keywords: 110kV substation; installation technology; solution strategy

引言

目前,电力系统的技术和资金投入都是变电站工程项目的重要特征,安全性和经济性主要取决于安装施工,在实际施工中具有较高的危险性,这要求施工作业人员从安装的技术难题入手,从而推动 110 kV 变电安装的安全可靠。

1 对变电设备的安装技术进行分析的重要性

变电站技术是电力系统中输配电技术工程中的核心技术,它具有诸多特点,例如它的技术含量高、工程量大、涉及环节多以及投资总量大。变电站的安全、高效运行是整个电力系统作用得以发挥的前提,而一旦变电站出现故障,直接影响到输配电工程的稳定性和安全性,造成巨大的经济损失。

与传统变电安装技术相比,110 kV 变电安装技术在安装的过程中,难度更大、技术要求更高、包含的环节更为复杂。为完成 110 kV 变电安装工作,施工人员需要克服多方面的困难,例如电压问题、重量问题和配件问题等。只有在充分了解安装程序,掌握 110 kV 变电安装技术特点的前提下,施工人员才能顺利完成安装过程,安装的效果和安装的效率才会有保障^[1]。

随着社会生产力的发展,电力工业得到了迅速发展。然而,长期以来,我国的电力资源一直处于短缺状态,使得供电成为制约经济发展的瓶颈,这也成为变电设备安装厂商发展自的最大机会。当前,随着电力市场的需求日益

增长,电力设施的性能也在逐步提高,但由于安装技术的发展相对滞后,使得安装技术无法满足相关的规范要求;这也对电力系统安装的企业提出了新的要求。在这个机遇与挑战并存的大环境中,变电设备安装企业必须不断提升自己的专业技术,以增强其核心竞争能力,以达到可持续发展的目的^[2]。

2 110kV 变电安装技术概述

110 kV 及以上变电站的安装要点如下:

一是一次装置的安装,也就是一次装置,例如 GIS 组合电器,主变压器,开关柜;电容器,消弧线圈,母线等一次装置的安装,固定,连接;接地系统是电力系统的重要组成部分,也是电力系统的重要组成部分。

二是保护装置的安装,包括测量、控制、保护和采集全部的变电站;电缆敷设、接线、调试是变电站的“经脉”,是实现变电站远程监测、安全操作的先决条件。

三是对已安装的一次装置进行相应的电气试验,确保其联接可靠,导流正常,例如局放试验、耐压试验、变比试等;连接主体测试,是对电力系统各个部件的安装品质的检验和验收,以及对变电站的“健康体检”。

四是变电站设备安装后及投运前的联合调、试,是变电站设备安装前的最后一道工序,也是设备安全稳定的最后一道工序。

3 110 kV 变电安装技术难点

变电所对输变电工程的影响较大。在变电所的安装中,

若发生故障,将会对使用者造成诸多麻烦与不便。为此,文章对施工过程中容易遇到的技术难题进行了归纳和分析。

3.1 基础墩的施工问题

在变电所建设工程中,基础墩建造是一个亟待解决的问题。基础墩是变电站运行的先导性工程,其基础墩的稳固与可靠与否直接关系到变电效果。根据多年的使用经验,变电器的质量、变电器的容量是影响桥墩的重要因素。另外,为了美观和机械设计的要求,还会对桥墩的尺寸、抗压性能产生一定的影响。

我国地质地貌差别很大,在不同的地区架设变电站、建设地基墩时,需要考虑的问题也不尽相同。因此,影响桥墩施工的主要因素是:变电所的质量、体积和机械结构;地理条件和自然环境等^[3]。

在施工期间,各相关单位要加强沟通,在设计、供货、施工等方面做好协调。在这些方案中,设计图纸应当经过科学评估,符合力学规律;而供应方所供应的设备、设备,其质量、等级、规格均有保障,施工单位应密切关注工程漏水情况。变电器的油箱、绝缘瓷件等均应进行严密检验。若油箱密封性能出现问题,将会导致泄漏,从而影响到整体安全;而陶瓷绝缘材料的绝缘特性直接影响到变压器的使用寿命。在实施动态监测时,要对存在问题进行详尽记录和解释,以便及时解决问题,确保工程的安全。

3.2 隔离开关的安装问题

在施工过程中,绝缘开关的安装问题是整个过程中技术含量较大、施工难度较高的环节。在安装绝缘开关时,应考虑下列三点。

3.2.1 无空隙安装

在安装绝缘开关时,应遵循“精确、安全”的原则。在安装绝缘开关时,应注意清除绝缘开关连接杆旋转机构和手柄的间隙。间隙的存在会极大地降低绝缘开关的效能,使其不能充分发挥其应有的功能。为了消除两者间的间隙,施工人员在安装时可采用锥形销连杆。采用这种方式,可以确保施工工艺达到规范和要求。在安装时,也要确保各工序都符合设计图^[4]。

3.2.2 安装力度问题

安装绝缘开关是一种非常需要力量的工程,如果用力太大,会导致连接不上等一系列问题;隔板上的齿形误差会对后续输送和分配系统的安全性和有效性产生不利作用。

3.2.3 接触问题

接触器的平滑和整齐与否都会对电弧产生作用,所以在安装时要特别留意接触问题。保持接触部位清洁和平滑,应采用防腐蚀,打磨和涂上润滑油。

3.3 变电站的接地问题

变电站的接地问题是电力系统中一个不容小视的重要技术问题。在施工过程中,接地与框架接地连接的问题是普遍存在的。由于各种原因,施工单位往往不能根据设

计图纸进行施工,导致设计数量和实际安装量出现偏差,出现接地点无法准确地表示出接地标志问题。

3.4 电缆敷设问题

电缆敷设技术是关系到施工质量与安全的技术问题,其影响因素很多。电缆的质量、等级、走向直接影响到电缆的铺设效果,同时,施工单位是否按科学的程序进行铺设,也会对电缆的铺设效果造成一定的影响。同一种规格的电缆在同一平面上铺设的可行性问题,电缆绝缘等级是否达到要求,都会对电缆的铺设产生一定的影响。由于光缆的高技术特点,要求工作人员具有高的综合素质和严谨的工作态度^[5]。

4 变电所电气设备的安装技术要点

4.1 母线线路的安装技术要点

对于母线而言,这一步的安装是整个电力系统中最重要的一步。母线安装是后续电气设备顺利安装的先决条件,直接关系到设备的安装进度和工程质量。在母线的安装中,要采用平弯机、校正机、弯折机等工具进行线路的校直和弯折。母线特别是硬母线,在输送时易发生弯曲、变形等问题。若弯曲变形问题不大,或出现弯曲变形的母线数目较少,则可用人工进行修正。若有较大的弯曲变形问题,或母线出现较多的弯曲变形,则应采用母线校正装置进行处理。其具体工艺是:在母线平弯机的弯曲状态下,将母线穿过平弯机的滚子轴,然后按下把手,使母线弯曲。在此过程中,必须对下压力的大小进行严格的控制,以防止母线产生裂缝。

4.2 电力电缆的安装技术要点

电缆敷设是变电站对外输配电作业中的重要环节。电力电缆的安装主要有以下步骤:

4.2.1 要完成电力电缆导体的连接工作

这一过程需要保证电线的电阻在相对较小的范围内,并且在机械力量上要保持相对高的强度,并且接头处不能有尖锐角。通常情况下,变电站采用的线缆为中、低电压的光缆,导线采用压力接头。在进行压接工序时,要在导线和接头部位上涂一层导电性粘合剂,然后再用钢丝把接头部位的氧化层清除掉。接头部位的毛边用锉子进行多次研磨。在进行卷边时,必须保证接头的内径和端子外直径的匹配间距应在1.0~1.5 mm范围之内。在卷曲后要进行多次的检验,同时也要确保在导线的阻值区间之内的接头部位的阻值^[6]。

4.2.2 完成电缆线路半导体的屏蔽处理

在外接过程中,要保证接口的完整性,并实现与隔离材料的光滑转换。在安装过程中,要在连接处添加半导体胶条,实现屏蔽层连通搭接。对内半导体,必须要有足够的预留空间,保持内部的屏蔽能够相互连通,并保障电场强度的均匀分配。

4.2.3 要做好金属屏蔽层接地的处理

为了保证金属屏蔽层接地线的焊接安全,同时两端盒的电缆本体屏蔽与铠装带应当焊接稳定。

4.3 变压器的安装技术要点

变压器的安装是影响变电站供电设备运行质量的关键因素之一。在变压器安装时,必须有专人进行现场检查,以保证无故障、无松动。在确保显示器和高压绝缘子正常工作的前提下,完成变压器的安装。结合有关施工经验,对变压器的主体、外壳应进行可靠的接地。但要注意的是:在安装变压器时,必须检查低压端和高压端的方位。在做好以上准备工作后,对变压器本体进行横向布置,并对其进行水平位置偏差小于0.3%,纵向偏差小于±0.15%。在主体安装完毕后,依次进行隔振器、调压器、控制箱、温度计和其他配件,最后完成变压器配件的安装工作^[7]。

4.4 断路器的安装技术要点

在安装断路器前,必须有专业人员检查绝缘外壳是否损坏,并且要确保断路器信号显示情况和线路开闭情况是否相符。在安装时,应该用改锥将断路器的紧固接头拆下,在拆下断路器外壳的上盖和电弧外罩后,将其安装到断路器的灭弧罩上。然后用螺丝把断路器四个角都拧紧,最后把它关上,判断断路器的状态是否在“合”,然后断开,并观察断路器的指示是否处于“分”位置^[8]。

5 变电所电气设备的调试技术要点

5.1 母线线路的调试技术要点

对于母线来说,在调试过程中,主要就是要检查电线和相关金具是否出现外观损伤,有没有接头过热的问题。为了准确地判定母线连接部位有无发热现象,必须有专人对母线进行多次检查。因为变电站经常会有大电流的汇流节点,所以可以采用红外测温器对节点进行温度监测。当温度低于临界温度时,应采取负载控制措施,或停止操作。在传统的临界值中,裸母线和连接处的临界温度一般为70.0℃;对于有锡层的接触表面,其临界温度一般为80.0℃;对于含银涂层的接触表面,其临界温度一般为90.0℃;对于闪焊部位,其临界温度一般为100.0℃。

5.2 电力线路的调试技术要点

电力系统在调试、运行中,要着重检查电缆的连接部位有没有油污和杂质,这样才能及时发现有缺陷的绝缘套管,避免出现粘胶、过热等问题。变电站在正常运转时,应每周派专人对线路进行巡视,以便及时修复或替换损坏的盖板和标桩。另外,还要安排专人负责对电缆线周边的土体进行系统监测,避免因开挖引起的接触事故^[9]。

5.3 变压器的调试技术要点

在变压器的调试过程中,要注意对直流线圈的电阻进行系统的测量。传统三相变压器的测量值,在现有技术条件下应保持在2.0%以内。另外,每条直线的测量值必须在小于1.0%的范围内进行。在调试的时候,要对变压器的变压比进行检测,确保变压器的变压比与生产厂家的铭牌相比不存在明显的差别。同时,还要测量线圈的绝缘电阻和吸热系数,确保在实际工作中,绝缘电阻的参数要大

于60%,吸声系数大于1.3。

5.4 断路器的调试技术要点

在断路器的调试中,测量绝缘拉杆的绝缘电阻是非常重要的,而且要对断路器的开闸动作和开合时间进行测试。另外,还要测量断路器的主触点的开闭度和闭合的同步,测量闭合状态下的触点的跳动时间,测量开关的开闭线和闭合线圈的最小动作值,并测量电路的DC电阻值。总而言之,从变电站的角度来看,在日常使用中,必须要注重设备的安装和调试,以保证设备的安全和可靠。电气设备的安装工人不仅要熟悉图纸,还要按照图纸进行电力设备的安装和调试,还要对电力设备的安装和调试进行全面了解。在设备安装完毕后,要对其进行科学的调试,以便对其进行正确的操作和运行效果进行评价,从而保证电力设备安全可靠地工作^[10]。

6 结束语

综上所述,提高施工技术水平是保证110 kV变电站安装工作顺利进行的重要保证,只有保证设备的安装质量,才能为以后的变电所的正常使用打下基础。为此,在安装过程中施工人员必须严格遵循施工设计的要求,所有的技术难题都要通过安装来完善,从而提高变电设备的施工质量,保证110 kV变电装置施工得以顺利完工。

[参考文献]

- [1]张作嘉. 110 kV 及以下变电安装技术难点分析及解决措施[J]. 科技资讯, 2017, 15(5): 2.
 - [2]段瑞, 南晓印. 110kV 及以下变电维修中存在的问题及解决措施[J]. 硅谷, 2014, 7(23): 2.
 - [3]王志峰. 110kV 变电安装技术难点分析及解决措施[J]. 工程技术(全文版), 2016(8): 00236-00236.
 - [4]陈惠雄. 110kV 变电站电气安装调试技术要点及对策探析[J]. 中国设备工程, 2021(13): 2.
 - [5]宋坤, 周巍岩, 王振忠. 110kV 变电站“一键”顺控功能实现与安全分析[J]. 电力安全技术, 2020, 22(11): 5.
 - [6]刘桂祥. 110 kV 智能化变电站电气系统关键技术与设计要点分析[J]. 智能城市, 2020(21): 2.
 - [7]史明警. 探讨 110kV 变电站安装施工技术难点[J]. 文摘版: 工程技术, 2015(54): 104-104.
 - [8]胡俊辉. 110 kV 变电安装技术难点分析及解决措施[J]. 科技创新与应用, 2015(26): 210.
 - [9]李小勤. 初探 110 kV 变压器的安装技术[J]. 大科技, 2014(34): 123-124.
 - [10]付殿臣. 110 kV 变电站变压器安装技术分析[J]. 山东工业技术, 2015(8): 176.
- 作者简介: 陆晓军(1994-), 男, 汉族, 上海嘉定, 本科, 项目技术员, 电网建设-变电施工(电气试验); 黄晨灏(1993-), 男, 汉族, 上海嘉定, 本科, 项目技术员, 电网建设-变电施工(电气试验)。