

10kV 配电网线路变配电安装技术解析

付春潮

国网河南省电力公司沈丘县供电公司, 河南 周口 466300

[摘要]随着国家电力资源的应用需求, 各类配电网线路的建设齐头并进, 10kV 配电网线路中的变配电设备作为电力系统的重点环节之一, 是电网系统运行的重要组成部分, 在对电能电压的转换和电力的发送运转发挥着不可或缺的作用。因此, 10kV 配电网线路的变配电设备的安装, 需要较高的安装技术和安装质量来保证变配电设备的安全稳定的运行, 为人们的用电质量提供基础保障。10kV 变配电设备的工程安装技术, 包括了主要的变压器安装技术和配电柜的安装等, 对安装质量的需要着重注意的点进行着重分析, 来确保变配电设备的安装能够符合配电网线路的工程需求, 为电网的安全运行做出保障。

[关键词] 10kV 配电网; 变配电设备工程; 安装技术

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8728

中图分类号: TM7

文献标识码: A

Technical Analysis of 10KV Distribution Network Line Transformation and Distribution Installation

FU Chunchao

Shenqiu County Power Supply Company of State Grid He'nan Electric Power Company, Zhoukou, He'nan, 466300, China

Abstract: With the application demand of national power resources, the construction of various distribution network lines is progressing together. As one of the key links of the power system, the transformation and distribution equipment in the 10kV distribution network lines is an important component of the operation of the power grid system, playing an indispensable role in the conversion of energy and voltage and the transmission and operation of electricity. Therefore, the installation of transformation and distribution equipment for 10kV distribution network lines requires high installation technology and quality to ensure the safe and stable operation of the transformation equipment, providing a basic guarantee for people's electricity quality. The engineering installation technology of 10kV substation equipment includes the main transformer installation technology and the installation of distribution cabinets. The key points that need to be paid attention to in installation quality are analyzed to ensure that the installation of substation equipment can meet the engineering requirements of distribution network lines and ensure the safe operation of the power grid.

Keywords: 10kV distribution network; power transformation and distribution equipment engineering; installation technology

1 10KV 配电网线路变电工程安装技术重要性及注意要点

1.1 10KV 配电网线路变电工程安装技术的重要性

10kV 配电网的电力系统中, 变配电设备的安装是配电网线路的重要基础保障, 其安装技术及安装质量的科学性和合理性, 都对配网运行有着极为重要的意义。只有不断地提高配电设备的安装技术, 优化改进其安装技术要点, 着重对安装技术的深入分析和落实, 才能在提高安装效率的同时, 保证安装技术的质量。因为 10kV 配电设备作为电网运行系统, 是距离人们日常生活最近的变电设备, 其安装质量直接决定了 10kV 电网运行的安全稳定性, 以及电能使用期间的使用效果, 是变配电线路的可靠和安全重要环节, 只有保证了变配电设备的安装, 才能进一步地满足社会用电需求和人们日常生活及农业生产、建设等, 对电力需求的保障有着不可或缺的作用。因此, 加强对 10kV 配电网线路的安装技术的提升和重视, 对其涉及的变电设备进行合理规范的安装, 以及安全检测, 提高安装技术水平, 切实保障工程安装整体质量。

1.2 配电网线路变配电安装技术重点

综合目前我国的电力领域情况分析可知, 配电网不仅

要满足各领域的用电需求, 进一步增强电力企业的综合实力, 还需要安全、可靠、经济、合理的变电安装技术, 来为配网线路的建设提供重要保障。因此, 首先在对配电网线路系统的工程安装前, 就需要对安装所用的设备和材料进行质量的严格把控, 比如电缆。电缆作为配电网线路变电设备安装的重要链接, 是配电网线路的重要施工材料之一, 对电缆的质量要求和合理选择, 也是对变电设备安装质量影响的重要因素。目前我国用于 10KV 配电网线路的工程安装电缆型号较多, 种类也较为复杂, 电缆的型号对应着其相关功能和设备需求规定, 因此在进行 10KV 配电网线路安装时, 必须结合实际变配电设备的安装要求, 来选择对应的电缆, 才能保证电缆与变配电设备的匹配度, 提高变电设备的整体安装质量, 有效降低配电网线路变配电安装过程和后期的质量问题。因此, 为了避免电缆型号不匹配, 导致的工程安装无法顺利继续、或电路输送异常的问题, 在配电网线路的变配电设备安装前, 就要选好与工程区域相匹配的电缆型号, 来保障变配电安装的稳定。^[1]其次, 对于变配电工程安装区域的电力资源需求也要进行综合深入的分析, 详细了解工程区域的日常用电范围和用电情况,

选择更为科学合理的工程电缆,来确保安装后的供电稳定。除此之外,对电缆的选择还需要充分考察配电网线路变配电工程的地域环境特点,选择能对抗区域内温度和环境,具有抗高温性、抗高压性、防水性和防寒性的优质电缆,使电缆型号能在保证适应区域环境的基础上,提高变配电工程质量,为电网安全稳定地运行奠定良好基础。

1.3 10KV 配电线路的规划设计

在进行配电线路规划设计时,首要充分了解配电线路的负载状态、电源负载类别和预测计划的电源负载量等,然后根据实际数据信息及环境地域情况选择合适的电源端及电源点。其次,需要配电线路的规划设计人员,加强对线路电源区域沿线的地形进行勘察和了解,详细分析电荷分布规律,根据实际测量人员提供的地形信息和地图,规划最佳配电线路的路径,然后还需要进一步地进行配电线路的实地情况考察,才能进行配电线路的确定工作。最后根据过往地形环境信息,及现在的实际考察情况进行综合的收集分析工作,科学合理地规划出最佳的电力负荷配线规划,在保证工程施工质量的基础上,选择安全、经济、可靠的工程方案。

2 配电网线路变配电中配电柜的安装技术

2.1 配电柜基础型钢的埋设

配电柜作为变配电设备的重要设备之一,它的安装需要有着较多的步骤和重点要点。首先就是基础型钢的埋设,埋设基础型钢需要根据变配电设备中关于配电柜的具体施工图纸来进行第一步位置的确定,变电柜属于变配电设备中结构较大的设备之一,因此,稳定的基础是安装的第一步。基础型钢的安装位置以及安装标高有严格的技术标准,必须按照施工图纸的设计来安装。首先,充分了解基础型钢的安装要求后,由安装技术人员对型钢中心轴线进行准确地确定,并且要及时做好型钢的安装标记。然后将基础型钢搬运到安装标记的位置,进行适当的调整,其型钢的水平误差根据变配电设备的具体安装规定标准,误差不得超过1mm/m,全长的误差不能超过5mm。因为型钢水平的精确程度,是后续在型钢上安装设备的重要基础,如果误差过大就会造成后续变配电设备的安装无法顺利进行,所以,必须将型钢位置和水平的误差控制在标准范围内,才能进行下一步的焊接固定工作。一般情况下,为了确保基础型钢的固定效果,需要在基础型钢底部焊接一些钢筋来稳定基础型钢,以此来保证基础型钢在后续的混凝土浇筑振捣时避免出现下沉或偏离的情况,也能避免变电设备对基础型钢压力过大,导致的下沉偏离问题^[1]。

2.2 配电柜的搬运

在搬运配电柜时,要尽量避免雨雪天气,来减少雨水或湿度过大对配电柜的性能产生影响。首先,在实际的搬运过程中,可以根据实际情况将配电柜内的断路器小车取出来,进行分别运输,不仅能再在搬运配电柜时,减轻配电柜的整体重量,也能减少断路器小车在运输过程中,上

下坡或崎岖不平路段造成小车行程丝扣损坏等问题,最大化保证配电柜与断路器小车的设备完好。然后在配电柜的安装工作全部完成后,再将断路器小车装入配电柜内部,将配电柜根据实际建设环境,进行专业的安装完成后的固定,保证配电柜设备的整体稳定。不管是运输搬运还是安装过程,都要注意配电柜的放置位置,因为配电柜的中心位置一般都比较高,所以必须要做好搬运过程中的稳定措施,避免配电柜中心不平衡导致的设备倾倒问题。

2.3 配电柜安装前的检查技术

在配电柜运输到场之后,首先需要安装技术人员,根据施工图纸及安装规划详细信息,对配电柜进行开箱检验,不仅要对配电柜的型号、规格、柜内附件、等进行详细的检查和确定,确保各构件符合变配电设备的设计规定,检查配电柜的整体状况和质量细节,如果出现不合格情况必须进行第一时间的处理措施,不管是构件缺少还是质量不符等问题,都不能有一点马虎。

2.4 配电柜的安装

根据配电柜安装技术需求,需要安装技术人员在基础型钢上进行混凝土的浇筑工作,确保混凝土较重的密实度和凝固后的稳定性,符合基础型钢的施工标准之后,再次进行对配电柜的检查和验收,根据实际的施工设计图纸详细标识,对出现孔洞的位置和数量等进行全面严格的确定,然后才可以进行下一步的配电柜安装工作。第一步就是对基础型钢混凝土浇筑后的标准高度进行复测,以型钢的最高点为基准,严格按照标准的配电柜安装流程,进行逐个构件的步骤安装。安装完成后的第二步就是对配电柜的间隔缝隙进行更为标准的调整,确保配电柜的安装技术符合安装标准规范,并且相邻两柜的偏差也不能超过2mm,垂直误差和柜面误差也不得超过规定的1.5mm和1mm。在配电柜的整体安装工作完成之后,以及位置精度的确定合格之后,进行对配电柜的固定工作。目前大部分配电柜固定应用的都是螺栓固定的方式,将配电柜体与基础型钢采用焊接的方式固定,焊接人员须有较高的焊接水平,且焊接位置最少要有4个。^[2]除此之外,焊接技术人员应尽量将焊接缝控制到配电柜内部的位置,来降低配电柜外部环境对焊接缝的氧化和侵蚀。而对于主要控制柜、继电保护盘、自动装置等不能焊接的位置,需要安装人员根据实际技术需求,选择更为科学合理的固定方式,全面保证配电柜的安装质量。

3 配电线路变配电中变压器的安装技术

3.1 变压器安装前的检查

变压器作为配电柜的核心设备,负责电能的高、低压转换工作,是10kV配电网线路中安装技术环节的重中之重。首先,变压器安装前,需要有专业的技术人员对变压器的施工图纸及施工安装规划进行详细的了解和分析,对安装技术及施工方法充分分析研究后,才能进行安装工作。其次就是对变压器绝缘零构件的检查,还有不管是变压器的

设备合格证明、质量细节、产品检验报告等、都要进行专业的确认和核对,如果发现构件损坏或裂纹的情况,应立即停止安装。除此之外,由于变压器属于大型精密设备,因此不可忽略对防冲撞记录仪的检查,需要根据记录仪的数据波动值范围,分析判断是否需要对其进行对变压器的吊罩检查。

3.2 变压器的搬运

变压器的搬运路线,需要经过安装设计技术人员的路径规划,运输时也要采取专业的固定装置,加以绳索的辅助对运输中变压器进行固定。因为变压器设备的精密度,以及重要性,不仅需要科学合理的最佳路线设计,也需要对搬运过程中可能出现的突发问题提前做好应急措施。^[2]首先在变压器起吊时,可以通过将绳索套在安装于变压器设备的吊耳上,充分保证变压器的平衡。其次在中途一定高度起吊停止时,需要对变压器的起吊状态进行确认,才能继续起吊。如果是不需要起吊的变压器安装场所,则需要对人工搬运方案的全面规划,提前进行变压器主体方向的确定,找准进出线方向,合理设计最佳的转弯较少的搬运路线。

3.3 变压器的安装

在将变压器主体进行全面细致的检查和结构质量确定之后,就要进行变压器的安装工作了。变压器的安装必须选择安装经验丰富,安装技术水平较高的安装人员进行变压器设备的位置确定,根据设计人员的施工图纸来调整变压器角度和方向,之后将确定好进入方向的变压器,采用规范的起吊流程进行吊起和安装。不仅如此,变压器的安装需要严格检查变压器主体的轨道间隔距离,严格把控有气继电器的变压器气流方向,将变压器的安装误差尺寸控制在 2.5cm 左右,通过合理控制变压器的主体高度,达到减少变压器故障的目的。最后在进行变压器的注油技术时,一定要杜绝阴雨天注油,有效避免环境湿度过高对注油的效果影响。另外对于变压器套管、油枕、散热器等安装时,一定要严格遵循安装技术规范,把控安装质量。在全部安装完成后进行变压器的整体安装检查,确保安装规范符合配电设备的安装标准。

4 变配电工程其他附件的安装技术

4.1 避雷器与吸湿器的安装

10kV 配电网线路变配电工程安装过程中,避雷器的安装也是不可缺少的环节。由于配电柜及变压器的电流特性,一般有绝缘保护,但难免会受到雷雨天气的雷击和电击影响,因此,采用避雷器对配电柜和变压器进行保护是非常有必要的。在避雷器安装时应严格检验避雷器质量,在跌落保险后安装避雷装置,合理布设避雷器安装位置和安装数量,选择与变压器和配电柜匹配的避雷装置,最大程度地发挥避雷器安装作用,保护好配电柜和变压器,为 10KV 的配网安全稳定的运行作出有效贡献。而吸湿器的安装,主要作用是保护变压器,避免其受到储油柜内部空

气质量的影响,降低变压器使用效率。^[3]因此,需要根据实际情况对变压器内部合适的位置,安装专业的吸湿设备,有效控制储油柜内部的空气质量,调整储油柜空气质量浓度,切实保障变压器的稳定运行。实际安装时,安装技术人员应该先拆卸掉变压器密封垫,再进行吸湿器的安装,才能最大化发挥吸湿器的安装效果。

4.2 母线安装技术

母线作为配电室内部线路的重要载体,对 10kV 配电网线路变配电工程的安装质量同样有着较大影响。安装技术人员应注重对母线安装前的检查,防止有裂痕和裸露等质量问题的母线流入安装现场。不仅如此,安装程中还要格外注意母线的相序问题,确保母线相序一致,避免母线的相序交叉。最后在严格管控母线的材料质量及安装质量的基础上,检查母线连接螺栓的紧固程度,确保母线连接不出现虚接、漏接的问题,避免在运行送电时出现放电问题。最后对于与母线连接的避雷器、电压互感器、带电显示器等设备,也要进行全面细致的连接确认,防止连接遗漏的情况发生。

4.3 电缆敷设施工技术

配电室电力安装的整体,离不开电缆的敷设施工,电缆的材料质量及安装质量也是保证配电网线路安全稳定的重要环节。不管是高压电缆还是低压电缆,都要根据实际情况分别置于不同的敷设沟槽内,而配电柜前的电缆穿孔洞,也要严格地确认和完工后的检查,尤其是高压电缆的检查更要严格,才能避免留下安全隐患。高压电缆的敷设相序必须准确一致,对于电缆敷设的顺序和位置,都应进行精确的规划和敷设,防止电缆交叉情况出现。^[3]电缆接线安装技术人员必须严格执行电缆接线的操作规范,确保,线芯及端子相对应,电流回路的 N 极绝对不能重复接地,切实保证安装过程中的安全。

5 结语

10KV 配电网线路变配电工程的安装是一项较为复杂,专业、系统性强的安装技术,不管是对变电柜还是变压器等其他附件变电设备的安装,都有着极为严格的安装技术和质量要求。因此,应着重加强配电网变电设备工程安装过程要点的重视程度,提升安装人员的专业技术,配合严谨细致的安装流程,切实保证配电网变电设备的安装质量。

【参考文献】

- [1]钟超雄. 10KV 配电网线路变配电工程安装技术解析[J]. 中国电业, 2021(6): 37-38.
- [2]陈金刚. 陈炜强. 周刚. 10KV 配电网线路中变配电安装技术的应用研究[J]. 石河子科技, 2020(5): 3-4.
- [3]戚传银. 朱运晓. 10KV 配电网线路变配电工程安装技术解析[J]. 工程管理前沿, 2021(5): 74-75.

作者简介:付春潮,男,当前就职单位:国网河南省电力公司沈丘县供电公司;职务:职员。