

变电站电气安装技术重点及施工工艺探讨

浦娟¹ 陈平² 李艳平¹

1. 云南水利水电职业学院, 中国·云南 昆明 650000

2. 云南省设计院集团工程投资有限公司, 中国·云南 昆明 650000

摘要: 为确保变电站运行管理的全面优化, 必须实施标准化电气安装技术管理策略, 提升施工工艺流程, 构建稳固且科学的电气运行系统, 从而充分发挥变电站的应用潜力, 实现经济效益与社会效益的协调统一。变电站中的电气装置安装技术复杂且挑战重重, 包括电缆线路、断路器及变压器等关键设备。论文基于实际情况, 对电气装置的配置进行了深入分析, 并提出了相应的解决方案。

关键词: 变电站; 电气安装; 施工工艺

Discussion on the Key Points and Construction Technology of Electrical Installation in Substations

Juan Pu¹ Ping Chen² Yanping Li¹

1. Yunnan Water Resources and Hydropower Vocational College, Kunming, Yunnan, 650000, China

2. Yunnan Design Institute Group Engineering Investment Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract: In order to ensure the comprehensive optimization of substation operation and management, it is necessary to implement standardized electrical installation technology management strategies, improve construction process flow, build a stable and scientific electrical operation system, fully tap the application potential of substations, and achieve the coordination and unity of economic and social benefits. The installation technology of electrical devices in substations is complex and challenging, including key equipment such as cable lines, circuit breakers, and transformers. The paper provides an in-depth analysis of the configuration of electrical devices based on practical situations and proposes corresponding solutions.

Keywords: substation; electrical installation; construction technology

0 前言

随着电力系统的不断进步与发展, 变电站电气安装作业的质量逐渐成为关注的核心。针对这一关键环节, 整合管理资源, 并采取积极有效的措施来改善与优化安装流程, 是当前的重要任务。我们应致力于保证安装技术与施工工艺体系可以稳定、高效地执行, 以全面提高变电站的整体运行效率与水平。作为中国电力系统建设的基础工程, 变电站在整个电力网络中占据着至关重要的地位。随着智能电网的发展, 大规模生产、规划、市场运作及检修已成为电力行业发展的显著趋势。

1 变电站落实规范化电气安装的重要性

1.1 变电站实施规范化电气安装能够充分满足电力系统的运行需求

规范化的电气安装不仅能够满足电力系统的运行需求, 还能够根据中国电能资源发展的实际情况, 通过精细化的控制模式, 优化电气设备的运行效率。依据详尽的安装计划, 可以更有效地实现变电站的投产目标, 从而提升其整体效益。

1.2 变电站实施规范化电气安装能够解决实际运行中的问题

通过规范化电气安装, 不仅可以解决运行中的各类问

题, 还可以借助智能化技术和先进的科技手段, 在提高安装质量的同时, 增强整体作业的可控性。因此, 变电站应不断完善电气安装管理流程, 为综合运行提供坚实保障。

2 变电站电气安装过程中易出现的问题

电力系统的建设涵盖了多个环节, 各装置之间紧密相连, 任何细微的失误都可能对最终的变电站产生影响。因此, 提高电力设备的安装精度至关重要。电气安装工作通常由技术工人完成, 由于人工操作难免存在误差, 安装过程中可能会出现以下问题。

2.1 预制基础尺寸与变压器底座不一致

中国已对变压器的安装模式进行了调整, 不再直接将其放置于地面上, 而是在地面建设一个基础型钢座, 并将变压器安装在其上。这一变化要求预制基础尺寸必须与变压器底座严格匹配, 否则会导致安装误差, 影响整体运行效果。

2.2 操作失误引发的问题

电力设备的装配工作由技术工人完成, 其专业素质和技术水平直接关系到整体安装质量。因此, 电力安装企业应高度重视员工素质提升和技术培训, 强化风险管理和品质控制意识, 确保各项安装细节和流程得到有效执行。在仪表设备的安装过程中, 必须严格遵循设计规范和施工图纸。由于

人为因素的影响,特别是在处理高精度设备(如仪表)时,任何敲击或振动都可能对安装结果造成不利影响。此外,在管线铺设过程中,若需穿越管线,则需严格执行相关标准,确保施工质量和安全性。

2.3 电缆防护存在问题

为了确保电缆的质量与使用寿命,建设方通常将电缆安装在电缆井道内,从而减少了电缆表面的外露。尽管这种安装方式提供了更好的保护,但在实际施工过程中,若未严格密封,仍可能导致雨水、灰尘以及小动物等侵入,进而引发严重损坏。

3 变电站电气安装技术重点及施工工艺

3.1 主变压器安装要点

①主变压器是变电站的核心组件,其性能直接影响到整个变电站的运行质量。因此,必须高度重视其安装工作,确保主要设备的安装质量至关重要。以下是几个关键步骤:首先,在安装前,必须对所有主要电气设备进行全面检测,确保其绝缘密封性能,并确认设备满足相关标准和技术要求。其次,施工过程应严格遵循详细的施工方案。这包括细致审查施工计划,根据现场条件制定具体的施工规范,并严格执行既定的施工工艺。然后,选择具备高水平技术能力的人才进行安装工作,确保其资质符合安装要求。在安装过程中,应加强设备质量控制,及时处理任何出现的问题。特别是对于主变压器的固定安装和接地操作,必须及时解决可能出现的各种问题。鉴于变压器的重要性及其体积庞大,通常需要借助钢轨技术、液压千斤顶和其他辅助工具来完成其定位。在整个安装过程中,特别需要注意变压器的安全防护,避免任何可能的碰撞。此外,在提升套管时,应保持作业重心稳定。进入变压器内部时,应适当减速以防止碰撞发生。最后,安装完成后需进行详细的检查,对比新旧结构差异,确保安装准确无误,并通过最终验收,以确保设备能够正常运行。

②对于封闭式组合电器(GIS)的安装,该系统涵盖但不限于断路器、隔离开关、接地开关、电流互感器及电压互感器等组件,其安装过程必须严格遵循特定的技术规范。具体步骤如下:A.在运输和装卸过程中,应严格避免设备倾倒或碰撞,并依据制造商的指导手册进行搬运,以防设备结构发生变形。B.安装前,需要对瓷质部件的外观以及绝缘部分进行细致检查,同时确认每个独立气室中的气体压力值和湿度含量是否达到技术要求的标准。C.按照预定程序完成安装后,必须对封闭式组合电器的连接部位进行强度检测,确保电气连接牢固可靠,并且组合电器与传动装置之间的配合流畅无阻。D.断路器的安装应严格按照装配说明书进行,确保所有螺栓紧固到位,使各个模块及其附件均能实现理想的断开状态。E.控制回路的稳定性至关重要,因此布线时必须充分考虑实际使用需求。F.在触点安装和调整过

程中,应注意不同触点的位置设置,确保恰当的插入深度。最后,安装完成后应进行全面清洁,从源头预防腐蚀问题的发生。

3.2 断路器安装要点

断路器由多个部件组成,在组装前应仔细检查各部件,如操作板、手柄等,并进行正确组装,以确保断路器的正常工作性能。因此,在安装前进行严格的检验是必不可少的。在断路器控制电路的布线过程中,必须严格按照规定进行,确保布线符合技术要求。在断路器控制电路的布线过程中,必须从跳闸位置、合闸位置和电气连接等多个方面进行有效连接。在此基础上,还需正确连接开关柜的脱开和关闭节点,以避免在跳闸过程中出现联动回路故障。

3.3 电缆线路安装要点

电缆施工不仅技术难度较高,而且涉及较长的距离。施工过程中的电缆质量及外部环境考量,必须全面考虑电缆的质量及其所处的外部环境。在设备安装之前,应对地形、气候等环境因素进行全面评估,并根据具体情况制定科学合理的施工方案。具体而言:①电缆检查:根据变电站建设的具体需求,对电缆的类型、规格和质量进行全面检查,确保其符合安装要求。②施工规范:严格遵循施工规范,确保每个安装环节均符合基本要求,并合理规划电缆路径与布局,减少设备磨损和不必要的弯曲。③施工方法:鉴于电缆种类多样且架设方式各异,施工时应根据实际需求选择合适的施工方法,以保证施工质量和效率。

3.4 母线安装要点

①基本规划:软母线的安装需依据变电站母线处理控制的基本规划,及时完成各项安装任务,确保导线无松散或断股现象,并妥善处理扩径导线,防止其发生形变或凹陷等问题。②自然弯曲:设备间的软导线应保持自然弯曲状态,确保整体排列整齐有序,并注意调控跳线的平顺性。

3.5 二次接线安装要点

在二次导线的装配过程中,应按照高密度顺序排列,并确保标识准确清晰。二次导线应沿纵向或横向布置,以避免重叠。线芯曲率应尽量统一,确保交流线与直流线的有效分离。同一线路中的导线数量不应超过两条,通常以单条为宜。需对二次电缆线芯进行检查,确保其绝缘性和完整性,并保证线芯留有充足的长度,以满足操作需求。电缆标志内容应详尽全面,明确区分品牌、型号和绝缘性能,防止混淆,并选用同一品牌且质量一致的导线。由于二次线的变电站较为复杂,且线路要求各异,因此必须进行相应的线路识别。标志应完整且详尽,包括电缆起点、规格及标识等。屏蔽线的设置应严格控制,通常不超过8条,并应将接地线与屏蔽线结合,使其连接方式和弯曲程度保持一致,避免因过多或不完整的电线影响系统的工作效率。

3.6 关于接地装置的安装要点如下

接地体的埋设深度应符合变电站电气作业的具体要求,

确保所有安装处理工作均遵循设计规范。例如,设计文件中未提供具体数值,则埋设深度不得小于 0.6m。对于钢接地体,应采用搭接焊方式进行连接,搭接长度及焊接方法需符合相关规范要求。具体而言,扁钢的搭接长度应为其宽度的两倍以上;圆钢的搭接长度应为其直径的六倍;当圆钢与扁钢连接时,其搭接长度也应满足相应规范。在接地装置的施工过程中,为了提高连接的可靠性,应对接触部位进行焊接处理,并确保焊接后的弧形结构符合相关标准,以最大限度地保持整体应用控制标准。此外,在焊接钢材切断面和镀锌钢材时,应采取防腐措施,从根本上防止镀锌层被破坏,从而影响其性能。在将接地装置与线路避雷线连接时,为确保其运行质量,应根据变电站接地装置的实际应用需求,采用分段连接点的处理机制,充分发挥其应用优势并减少潜在的安全隐患。避雷针与引下线之间的连接应通过焊接或热熔连接方式进行,并配合相应的作业模式,确保连接稳固,从而最大限度地保证接地装置的施工质量达到最优水平。设备和结构支架的接地位置应保持统一性和规范性,并结合实际情况制定相应的标识,确保构支架接地的高度和朝向一致,以提升接地装置后续应用控制水平,实现设备接地控制处理的规范化。在电气设备安装处理控制环节中,应对每个电气装置的接地情况进行严格控制,利用单独接地线和接地汇流排的方式,有效维持接地干线的合理化连接,避免在接地线中串接电气装置。

3.7 隔离开关安装要点

绝缘断路器作为变电站内不可或缺的核心设备,在安装过程中必须严格遵守正确的操作流程,以保障安全。特别是在接触件的配置与调试阶段,需要特别关注动静触点的状态,仔细检查其接触情况、接触深度以及有效性,并排查任何潜在的发热问题。安装绝缘电路板时,应适当调整接地器的长度,以避免影响工作效率。此外,由于动触点长期使用可能导致卡滞现象,因此必须加强日常维护保养,定期进行清洁,以减少摩擦。

3.8 做好高压开关和仪器仪表等的安装管理

电气装置的安装工作极其重要,任何环节的疏忽都可能对整个系统的正常运行产生严重影响。因此,必须严格按照操作规程执行。例如,在安装高压断路器时,应首先对基

础部件进行全面检查并进行必要的测试,以确保其可靠性。对于仪表和仪器的组装,技术要求非常高,安装人员必须严格遵守使用规范,进行精确调整与校准,从而保证其稳定运行。

4 结语

综上所述,变电站电气设备的安装工作极为关键。相关人员应当高度重视,确保各个环节均符合标准规范,构建更为科学合理的控制系统,提升整体作业水平的同时,加强质量控制与监督机制,为电力系统的持续健康运行提供坚实的保障。

参考文献:

- [1] 朱梦炜.水利工程造价影响因素及控制措施[J].城镇建设,2020(12):243.
- [2] 陈超.水利工程造价影响因素及控制[J].工程技术与设计,2016(10):628.
- [3] 王交峰,刘卿.水利工程造价影响因素[J].建材与装饰,2019(35):286-287.
- [4] 马龙.水利工程造价影响因素及控制措施探讨[J].安徽水利水电职业技术学院学报,2019,19(2):25-27.
- [5] 冯璐.水利工程造价影响因素及控制措施[J].现代装饰,2021,468(7):153.
- [6] 胡伟.浅谈电力建设施工现场的安全管理及施工质量控制[J].科技经济市场,2014(4):55+54.
- [7] 魏本威.新形势下电力建设施工现场安全管理问题及策略分析[J].机电信息,2014(18):176-177.
- [8] 赖文武.浅谈电力变压器有载分接开关的故障及处理方法[J].工业设计,2011(6):124.
- [9] 余涛.电力变压器分接开关故障检测与调试[J].中国新技术产品,2011(3):2.
- [10] 李利萍.浅谈电力变压器有载分接开关常见故障及其排除方法[J].贵州电力,2008.
- [11] 王世阁,周致强,龚晨斌.变压器分接开关故障分析[J].2003.

作者简介: 浦娟(1986-),女,中国云南宣威人,本科,实验师。