

Research on Construction Technology of Busbar Installation and Cable Laying in Distribution Engineering Construction

Qingfeng Gu

Shanghai Chuangxin Electric Power Engineering Co., Ltd., Shanghai, 200082, China

Abstract

Ensuring power supply is the foundation of social development, and the construction quality of distribution engineering is closely related to the operation status of the power grid. To improve construction quality, it is crucial to study the construction technology of busbar installation and cable laying. This paper will combine practical cases and analyze the key points of busbar installation according to the construction needs of power distribution engineering. It will standardize the application of cable laying construction technology, restrain the wrong behavior of construction personnel, ensure good construction quality of power distribution engineering, and enable the built power distribution station to maintain stable operation for a long time, providing reference for the application of construction technology.

Keywords

power distribution engineering; bus installation; cable laying

配电工程施工中母线安装与电缆敷设施工技术研究

顾庆丰

上海创鑫电力工程有限公司, 中国·上海 200082

摘要

保证电力供给是社会发展的基础, 配电工程施工质量与电网运行状态关系紧密, 为提升施工质量, 研究母线安装与电缆敷设施工技术至关重要。论文将结合实际案例, 根据配电工程施工需要, 分析母线安装要点, 规范电缆敷设施工技术应用方式, 约束施工人员错误行为, 确保配电工程施工质量良好, 使建成配电站可长期保持稳定运行状态, 为施工技术应用提供参考。

关键词

配电工程; 母线安装; 电缆敷设

1 引言

社会用电量提升, 建设配电站容量扩大, 对母线安装与电缆敷设施工质量提出较高要求, 原有施工方式难以满足工程施工需要, 会影响工程施工质量。该配电站容量为5000kVA, 位于建筑地下一层, 因此该工程施工空间较小, 施工难度高, 为确保工程施工顺利进行, 应根据工程现场实际情况, 深入研究母线安装与电缆敷设施工技术, 制定更科学的技术应用方案。

2 配电工程施工中母线安装要点

2.1 规范安装流程

考虑该配电站施工环境, 安装母线难度较大, 如不注意规范母线安装方法, 可能会影响施工质量, 为此在安装母线前, 应明确母线安装流程, 要求施工人员遵循该流程完成

【作者简介】顾庆丰(1976-), 男, 中国上海人, 本科, 工程师, 从事配电工程安装技术研究。

母线安装工作, 保证母线安装质量。首先, 施工人员应按照要求, 检查施工使用的母线, 判断母线质量是否符合要求, 基于母线的特性, 制定母线安装方案, 指导施工人员有序开展母线安装工作, 降低后续工作开展难度。其次, 施工人员按照制定的施工方案, 在规定位置以合适的方法安装母线, 其间应关注母线实际安装情况, 判断施工方案的合理性, 并制定风险应对方案, 用于在意外事件发生时, 督促施工人员快速作出响应。最后, 完成母线安装工作后, 要检验母线安装质量, 基于施工现场实际情况, 完成测试方案的设计, 明确测试检验标准, 作为评价母线安装结果的依据, 汇总测试结果, 分析施工质量是否达到预期, 及时发现母线安装存在问题, 并在交工前迅速采取合适措施解决问题^[1]。

2.2 施工准备

施工开始前, 施工人员需开展准备工作, 预备母线安装需使用的材料与设施, 了解工程基础信息, 获取制定的施工方案, 并开展测量工作, 确定母线布设位置, 组装并布设施工所需各类支架, 为母线安装创造基础条件。施工准备阶段, 需对施工使用的图纸进行会审, 结合施工现场实际情况,

判断设计方案的合理性,发现设计方案存在不合理之处,在施工开始前及时调整施工方案,以免母线安装期间返工,延长母线安装工期,与该工程工期要求不符。按照工程规定对母线质量进行检验,检验质量合格的母线才可用于工程施工,通常情况下,配电工程中使用的母线其电阻应至少为 $20\text{M}\Omega$,且母线结构完整,外观无明显损伤,如发现质量不达标母线,应及时更换母线,切忌将劣质母线用于工程施工。母线安装中还需使用支架,母线安装工作开始前,应按照设计方案完成支架的制作,选择直径符合标准的吊杆制作支架,并依据规范确定吊杆的安装方式,合理控制支架的插入深度,并使用螺栓固定支架,充分发挥支架在母线安装中的作用。重视技术交底工作开展,组织参与施工人员学习母线安装技术,确保所有施工人员都能够掌握母线的正确安装方式,同时印发技术手册,便于施工人员携带,母线安装期间遇到问题,也可自行解决问题。

2.3 明确安装标准

为保证母线安装质量,应明确安装标准,基于确定的标准,完成母线安装方案的制定,有序开展各项安装工作,保证母线安装质量良好。第一,实际安装母线前,再次检验母线的质量,检测母线的阻值,观察母线结构是否完整,只有检验母线质量达标,才可进入后续安装步骤,否则需采取措施处理母线。第二,用于固定母线的支架,需合理控制支架的安装间距,过远会影响支撑效果,配电工程中支架间距离应控制在 2m 以内,尤其注意在母线连接与转弯位置处布设支架。第三,安装母线过程中,应合理控制母线与地面之间的距离,一般不应低于 3.2m ,同时还要关注母线的水平性,使各段母线与地面之间距离均匀,并在此过程中适当调整支架的高度。第四,当母线安装位置靠近防火区时,应加装防火保护层,将母线隔离,降低火灾对配电站运行状态的影响。第五,用于固定母线与支架的螺栓,也需检验其质量,并根据使用螺栓的规格,选择合适的扳手用于紧固螺栓,实现固定母线与支架的目标,确保在后续施工中,支架与母线的位置不会发生偏移^[2]。

2.4 绝缘测试与通电测试

结束母线安装工作中,需通过测试检验母线安装效果,在交工前发现工程存在质量问题,并及时采取措施解决问题,排除工程中存在的质量隐患,使母线安装质量符合预期。测试母线绝缘性为性能测试重点,在测试其绝缘性时,要将母线与设备断开,并使用合适的检测仪器测试母线,确认安装母线的绝缘性,同时可通过试验结果分析线路结构是否合理。一般使用电压表完成试验,基于读取的电压表数值确定测试电表的规格,当读数超过 $10\text{M}\Omega$ 时,测试电表应为 $2500\text{M}\Omega$,还要控制进行绝缘测试的时间,通常设置为 1min ,在此期间如未出现击穿现象,可表明母线绝缘性良好。如在中发现母线绝缘性未达标,应基于测试结果分析存在问题的原因,以便施工人员采取措施解决该问题,确保母线安

装质量符合验收标准。除此之外,还要进行通电测试,在通电情况下检验母线安装情况,但在测试开始前,应检验母线支架与接地线,在各结构良好条件下,再进行测试,以确保测试结果具有参考价值。基于该测试结果,可掌握母线真实安装情况,并模拟母线实际运行环境,更容易发现潜在安全隐患。

2.5 安装注意事项

安装母线需开展多项工作,各环节工作内容存在差异,但都会影响母线安装效果,为此应明确安装注意事项,要求参与母线安装工作的人员,熟练掌握母线安装要求,可顺利完成各环节工作任务。第一,母线安装涉及多种材料的使用,而材料的性能会影响安装效果,采购材料时,应审查供应商的资质,优先选择资质齐全的供应商采购材料,并检验材料的性能。第二,由于配电工程施工危险性较高,因此在为母线安装支架时,应坚持安全第一的原则,采取合适的方法固定支架,不可进行焊接作业,以免施工区域发生严重安全事故,既损害相关配电设备,又威胁施工人员的人身安全。第三,母线安装方式需为悬挂吊装,以免安装期间母线被磨损。第四,如母线安装线路经过沉降缝,应在该位置设置伸缩节,用于保护布设的母线,减少外界因素对母线安装效果的影响。第四,垂直安装的母线,应注意控制插接箱与地面的间距,一般以 1.4m 为最佳。

3 配电工程施工中电缆敷设施工工艺

3.1 敷设流程

配电工程施工中,电缆敷设施工量大,且敷设流程较为烦琐,施工中容易出现质量问题,影响工程的整体质量,为保证电缆敷设施工技术应用效果,在电缆敷设施工开始前,应总结以往施工经验,规范电缆敷设施工流程,并督促施工人员按规定流程完成施工。电缆敷设施工流程为检查电缆、做好准备工作、电缆头制作与质量验收,在施工开始前,应组织施工人员学习电缆敷设技术,提升参与施工人员的技术水平,确保其能够熟练运用技术完成电缆敷设施工,保证施工质量良好。

3.2 铺设准备

准备工作为运用电缆敷设技术的关键环节,与施工技术应用效果关系紧密,应作为施工人员的研究重点,准确施工所需材料,并优化施工现场环境,为电缆敷设施工创造基础条件。第一,检查施工使用的电缆,高质量的电缆是保证施工质量的关键,为此在实际开始施工前,应从多角度检查施工使用的电缆,包括电缆的外观、型号、性能指标等,符合标准才可用于施工,还要关注电缆保护层厚度,保护层出现破损的电缆,不可用于施工。第二,工程中使用的电缆,应为其编号,同时通过测量确定电缆的敷设位置,施工过程中,施工人员可基于设置的编码,确定敷设电缆的位置,降低电缆敷设施工难度,高质高效完成敷设工作,将工期控制

在工程要求范围内。第三,引入信息技术分析线缆敷设方案,利用信息技术分析敷设方案的合理性,确定线缆的敷设顺序,确保电缆敷设工作顺利开展。第四,施工开始前,应深入施工现场,分析施工区域的施工环境,按照工程施工需要,对施工现场进行清理,以免外界环境影响施工质量。第五,电缆敷设施工中需使用多种设备,在施工开始前,需依据施工方案,合理规划设备的入场时间与安装位置,方便施工人员使用设备。第六,电缆被运输至施工现场后,应按照电缆的性能,将电缆分类,分别保存电缆,完善电缆保护环境,监控存储区域环境温度与湿度,避免电缆性能发生变化,保证施工质量的同时,避免不必要的资源浪费,有效控制配电工程施工成本^[3]。

3.3 水平与垂直敷设

水平敷设,电缆敷设的重要环节,一般以人力为牵引保持电缆的水平状态,为保证电缆敷设施工质量,应按层进行电缆敷设,以保证敷设的水平电缆整齐,各电缆之间不会相互影响。电缆敷设中应尤其重视转弯处电缆敷设,根据使用电缆的性能,控制电缆转弯角度,确保该弯曲程度不会造成电缆断裂,同时固定电缆,以免在敷设其他位置电缆时,转弯处电缆出现位移。垂直敷设作业难度相对较大,施工中施工人员可使用辅助设备,帮助施工人员共同完成施工任务,阻尼缓冲器在电缆敷设中应用最为广泛,可降低电缆敷设难度。施工使用的电缆,应以吊运的方式运输至指定位置,借助高度产生的重力势能,完成电缆敷设工作。在此过程中,借助阻尼缓冲器控制电缆下降速度,待敷设电缆下降至合适位置后,使用电缆卡固定电缆,同时固定电缆桥架。敷设工作结束后,应开展试验检验电缆敷设结果,判断施工质量是否符合标准,验收合格后进入电缆头制作环节,否则需基于试验结果,调整电缆敷设方案。除此之外,还要为敷设的电缆作标识,其中应包含电缆各类信息,使施工人员通过该标识,可把握电缆实际情况,方便电缆运行维护管理工作的开展。

3.4 电缆头制作与安装

由于该配电工程建设于地下室,环境较为特殊,为此在电缆敷设施工中,施工人员要尤其关注电缆连接位置,基于电缆敷设需要,确定电缆头的制作与安装方案,保证电缆头连接紧密,线路可正常运行。电缆头制作过程中,应根据电缆敷设环境,确定制作电缆头的形式,相较于其他形式的电缆头,热塑性电缆头抗氧化能力更强,可长时间保持良好的状态,即便处于较为复杂的环境中,电缆接头处也能紧密相连。制作电缆头之前,需清理电缆端头,清理完毕后将热

缩型材料套在电缆接头处,并按照由中间至两端的顺序加入材料,以免形成电缆头内存在空气。电缆头制作安装完成后,需关注电缆敷设区域支架、保护管、孔洞等位置,按照电缆敷设要求,对此类位置进行密封,将电缆与外界环境隔离,降低外界因素对电缆运行状态的影响。

3.5 规范敷设方法

电缆敷设施工中,要注意施工质量的控制,为此在敷设电缆时,应规范电缆敷设方法,约束施工人员运用施工技术的方式,强化施工人员的质量意识,掌握施工技术的运用方式,保证电缆敷设施工质量,电缆敷设需注意以下问题。第一,合理设计电缆排列方式,配电工程的电缆应以整齐的方式排列,在合适位置固定电缆,同时控制各电缆之间的距离,一般应超过1m,以免配电工程投入使用后,各电缆相互影响。第二,施工人员需熟悉设计方案,并严格按照设计方案确定电缆敷设位置,尤其注意敷设的电缆不可交叉。第三,安装电缆头时,需进行预热,逐步提升加热温度,在此过程中随时调整电缆,确保电缆线芯位置固定,并按照规定顺序加热热缩材料,提高制作电缆头质量。第四,完成电缆敷设作业任务后,应进行绝缘试验,基于试验结果确定电缆的绝缘性,如检验发现电缆绝缘强度良好,可顺利结束电缆敷设施工,否则需分析绝缘性较差的原因,采取措施处理问题,并重新进行绝缘性试验,直至其绝缘强度达标结束施工。第五,控制用于固定电缆的电缆卡间距,通常情况下,电缆卡间距应控制在20m左右,而扎带之间间隔应为1m左右,既能够起到电缆固定的作用,又不会增加电缆敷设施工成本,更符合该工程施工需要。

4 结语

综上所述,配电工程施工中,母线安装与电缆敷设为施工重要环节,正确运用施工技术,可有效提升配电工程施工质量,保证配电站供电稳定。相关人员要关注技术领域最新研究成果,分析配电工程施工环境特点,根据工程建设目标,不断调整母线安装与电缆敷设施工方法,高质量完成配电网工程施工任务,为电力系统稳定供电奠定基础。

参考文献

- [1] 吴舒俐.关于变配电工程电缆施工技术质量控制要点的探讨[J].中国品牌与防伪,2024(5):56-58.
- [2] 王文波.配电网电缆施工技术在电力工业中的应用[J].电气技术与经济,2023(10):168-170.
- [3] 陈琳.母线槽在工业厂房配电工程中的应用研究[J].福建建筑,2022(10):113-116.