

电力工程10kV配电线路的施工技术

温家宝

国网宁夏电力有限公司石嘴山市红果子供电公司 宁夏 石嘴山 753204

摘要: 在当今社会,电力已然成为推动经济发展与保障民生的关键要素。本文围绕电力工程10kV配电线路施工技术展开探讨。先阐述施工需遵循科学性与简易操作原则,接着介绍关键技术,包括电缆选择、现场勘察、架线及防水、杆塔施工、变压器与配电柜安装等。同时分析常见问题,如电缆选择不当、杆塔基础不稳等。并针对这些问题提出优化策略,如合理选电缆、稳固杆塔基础、优化敷设及保障接地系统正常运行,旨在提升10kV配电线路施工质量与安全性。

关键词: 电力工程; 10kV配电线路; 施工技术

引言: 在电力工程中,10kV 配电线路作为连接电源与用户的关键环节,其施工技术的优劣直接关乎供电的可靠性与稳定性。随着社会用电需求的不断增长,对10kV 配电线路施工质量提出了更高要求。因此,深入研究10kV 配电线路的施工技术,分析常见问题并探寻优化策略,对于保障电力系统稳定运行、满足社会用电需求具有重要意义,能为电力工程建设提供技术支持与实践指导。

1 10kV 配电线路的施工原则

1.1 科学性原则

10kV 配电线路施工,科学性原则极为关键。规划阶段,需依据电力设计规范,结合地理环境与用电需求,科学确定线路走向与杆塔位置。例如在山地、城市等不同场景,要避免危险区域与地下管线,确保施工及运行安全。施工时,材料与设备的选择严格遵循科学计算。依据电流、电压传输要求,挑选适配的电缆、杆塔等。施工工艺更是重中之重,像电缆连接、接地处理等,必须采用科学方法,保证电气性能良好,减少电能损耗与故障风险,实现配电线路的高效、稳定运行。

1.2 简易操作原则

简易操作原则致力于提升施工效率,降低成本。施工技术与设备的选用,以操作简便为导向。如使用装配式电缆桥架,安装快捷,能有效缩短工期。施工流程设计上,删繁就简,制定一目了然的操作步骤,让施工人员迅速上手。对于重复性任务,建立标准化作业流程,降低人为失误。同时,配备简单易用的工具,减少对施工人员专业技能门槛的限制^[1]。

2 10kV 配电线路的施工的关键技术

2.1 电缆的选择

在10kV 配电线路施工中,电缆选择至关重要。首

先要依据线路的额定电压、长期负载电流以及短路电流等参数来确定电缆的型号与规格,要考虑电缆的绝缘性能,确保其能在各种环境条件下可靠运行。在潮湿、腐蚀性强的环境中,应选用具有特殊防护层的电缆,如防水、防腐蚀的电缆。此外,电缆的柔韧性也不容忽视,便于施工敷设,特别是在一些转弯较多或空间狭窄的场所。还要关注电缆的经济性,在满足性能要求的前提下,选择性价比高的产品,从而有效控制工程成本,保障电力传输的安全与稳定。

2.2 施工现场的勘察

施工现场勘察是10kV 配电线路施工的重要前期工作。勘察人员需全面了解施工现场的地形地貌,明确山地、河流、道路等自然与人工障碍物的分布情况,以便合理规划线路走向,避免复杂地形带来的施工难题。要详细掌握地下管线的位置与走向,包括自来水、燃气、通信等管线,防止施工过程中对其造成破坏,引发安全事故与不必要的损失。对施工现场的周边环境,如建筑物、居民区等也要进行考察,评估施工可能对周边居民生活 and 环境造成的影响,提前制定相应的防护与协调措施。

2.3 电路架线施工及防水工程

在架线前,要对导线进行严格检查,确保无破损、断股等缺陷。采用合适的放线方法,避免导线拖地造成磨损。在紧线过程中,要严格控制导线的弧垂,保证各相导线弧垂一致,以确保电力传输的稳定性。防水工程同样不可忽视。在杆塔与导线的连接部位、电缆接头等容易进水的地方,要做好防水处理。可使用防水胶带、密封胶等材料进行密封,防止水分侵入导致电气性能下降、金属部件腐蚀等问题。尤其是在雨水较多的地区或易受水淹的地段,良好的防水措施能有效提高配电线路的运行可靠性,延长其使用寿命。

2.4 杆塔施工技术

在杆塔施工时,基础施工是关键。根据不同的地质条件,选择合适的基础形式,如混凝土基础、灌注桩基础等。基础的埋深、尺寸要严格按照设计要求施工,确保杆塔的稳定。杆塔的组立方法多样,常见的有整体组立和分解组立。在组立过程中,要使用专业的起重设备,并严格按照操作规程进行操作,保障施工人员的安全。同时,要注意杆塔的垂直度,偏差需控制在允许范围内。杆塔组立完成后,要及时安装横担、绝缘子等部件,确保其安装牢固,为后续的架线施工做好充分准备。

2.5 变压器的安装

变压器安装是 10kV 配电线路施工的重要部分。安装前,要对变压器进行全面检查,核对其型号、规格是否符合设计要求,检查外观有无损伤,绝缘性能是否良好。在安装过程中,要确保变压器的水平度和垂直度符合标准。采用正确的吊装方法,避免碰撞。变压器的高低电压侧接线要牢固可靠,接线方式要符合电气规范。同时,要安装好变压器的保护装置,如避雷器、熔断器等,以防止雷击和过电流对变压器造成损坏。

2.6 配电柜的施工安装

配电柜的施工安装直接关系到 10kV 配电线路的控制与分配功能。安装前,要对配电柜进行检查,确保柜体无变形、内部元件无损坏。在安装过程中,要将配电柜准确放置在预定位置,调整其水平度和垂直度。配电柜的接线工作要精细,各回路的导线连接要牢固、整齐,标识清晰。要严格按照电气原理图进行接线,确保线路连接正确无误。同时,要安装好配电柜的门锁、通风装置等附属设施。安装完成后,需进行全面的调试,检查各开关、保护装置的动作是否正常,确保配电柜能够可靠运行,实现对配电线路的有效控制与管理。

3 10kV 配电线路施工中的常见问

3.1 电缆选择不当

在 10kV 配电线路施工中,电缆选择不当问题较为常见。部分施工人员对线路实际运行参数分析不透彻,未充分考虑线路的长期负载电流、短路电流等关键因素。例如,在一些负载增长较快的区域,若仍按初始设计选择电缆,可能导致电缆导体截面积过小,无法承载过大电流,从而引发电缆发热,严重时甚至会造成绝缘层融化,引发短路故障。同时,对电缆的适用环境考量不足。在潮湿、有化学腐蚀风险的区域,若未选用防水、防腐电缆,电缆绝缘性能会逐渐下降,缩短其使用寿命。而且,忽视电缆柔韧性,在复杂敷设环境中,难以保证施工质量,增加施工难度与成本,影响整个配电线

路的稳定运行。

3.2 杆塔基础不稳定

杆塔基础不稳定是威胁 10kV 配电线路安全的重要问题。一方面,在基础施工时,未根据地质条件选择合适的基础形式。在软土地基区域,若采用浅埋式基础,随着时间推移和外部环境变化,杆塔易出现倾斜、下沉现象。另一方面,基础施工过程中偷工减料,未严格按照设计要求控制基础的埋深、尺寸以及混凝土强度等参数。例如,混凝土浇筑过程中,未充分振捣,导致基础内部存在空洞,降低基础承载能力。当遇到强风、暴雨等恶劣天气时,杆塔基础稳定性不足,极易引发杆塔倒塌事故,严重影响配电线路的正常供电,甚至危及周边人员安全。

3.3 架线施工中的导线损伤

架线施工环节中,导线损伤情况时有发生。放线过程中,若放线设备操作不当,导线与障碍物发生摩擦、刮蹭,就会造成导线外层绝缘层破损,甚至导致内部金属导线出现划痕、断股等问题。在紧线作业时,若紧线工具使用不当或用力过猛,会使导线局部受力过大,造成导线变形、损伤。而且,在跨越障碍物时,若未采取有效的防护措施,导线与障碍物之间的挤压也会损伤导线。导线损伤后,其机械强度和电气性能下降,不仅会影响电力传输的稳定性,还可能因局部电阻增大,引发发热、放电等现象,缩短导线使用寿命,增加线路维护成本^[2]。

3.4 电缆敷设中的问题

电缆敷设过程中存在诸多问题。首先,路径规划不合理,未充分考虑施工现场的地形、地下管线等情况。例如,在地下管线密集区域,盲目敷设电缆,可能导致电缆与其他管线交叉、重叠,不仅影响施工进度,还可能因后续其他管线施工,对电缆造成破坏。其次,敷设方式选择不当。在一些需要穿越道路、建筑物等区域,未采用合适的保护措施,如未使用钢管或电缆桥架进行保护,电缆易受外力挤压、破坏。另外,在敷设过程中,若电缆弯曲半径过小,超过其允许范围,会导致电缆内部结构受损,绝缘性能下降,影响电缆的正常运行,增加线路故障风险。

3.5 接地系统故障

接地系统故障是 10kV 配电线路施工中不容忽视的问题。接地极埋设深度不足是常见问题之一,未达到设计要求的深度,在土壤电阻率较高的地区,接地电阻难以满足要求,无法有效将故障电流引入大地。接地连接不可靠也较为普遍,接地导线与接地极、设备之间的连接

点松动、氧化,导致接触电阻增大,影响接地效果。而且,部分施工人员对接地材料选择不当,在有腐蚀性的土壤环境中,未选用耐腐蚀的接地材料,使得接地极和导线被腐蚀,接地系统失效。一旦发生电气故障,接地系统无法正常工作,会对人员和设备安全构成严重威胁。

4 电力工程 10kV 配电线路施工技术的优化策略

4.1 合理选择电缆

合理选择电缆是保障 10kV 配电线路稳定运行的基础。施工前,需对线路全生命周期的负载电流进行精确预估,综合考虑区域发展规划、用电增长趋势等因素,确保所选电缆导体截面积能满足长期电力传输需求。针对短路电流,要严格按照电气规范,选择具备足够短路耐受能力的电缆。同时,充分考量电缆的应用环境。在潮湿地区,优先选用防水型电缆,并注重其密封性能;于化学腐蚀环境,采用防腐电缆,必要时增加防护套。对于敷设环境复杂区域,挑选柔韧性良好的电缆,便于施工操作,降低施工难度与成本,从源头保障配电线路的可靠性与安全性。

4.2 稳固杆塔基础

稳固杆塔基础对提升 10kV 配电线路稳定性至关重要。施工前,必须对地质条件进行详细勘探,依据不同地质状况,科学选择基础形式。如在软土地基,采用灌注桩基础或深埋式基础,增强基础承载能力。施工过程中,严格把控基础质量。按照设计要求,精确控制基础的埋深、尺寸,确保混凝土强度达标。在混凝土浇筑时,采用专业振捣设备,保证基础内部密实,无空洞、蜂窝等缺陷。基础施工完成后,及时进行养护,提高基础的稳定性与耐久性,有效抵御恶劣天气与外力作用,保障杆塔安全稳固,避免杆塔倾斜、倒塌等事故发生。

4.3 加强架线施工管理

在架线施工中,加强管理可有效减少导线损伤。放线前,仔细检查放线设备,确保其运行正常,避免导线与设备部件或其他障碍物发生刮擦。同时,在放线过程中,设置专人监护,及时发现并排除可能损伤导线的隐患。紧线作业时,选用精度高、性能可靠的紧线工具,并严格按照操作规程进行操作,精准控制紧线力度,防止导线因受力不均或受力过大而变形、损伤。在跨越障碍物时,提前制定防护方案,采用合适的防护措施,如安装防护滑轮、设置缓冲装置等,避免导线与障碍物直

接挤压,确保导线在整个架线施工过程中不受损伤,保障电力传输的稳定与安全。

4.4 优化电缆敷设工作

优化电缆敷设工作能显著提高 10kV 配电线路施工质量。敷设前,全面勘察施工现场,综合考虑地形地貌、地下管线分布等因素,制定科学合理的敷设路径,避免电缆与其他管线交叉、重叠,减少施工风险与后期维护隐患。针对不同敷设环境,选择恰当的敷设方式与保护措施。在穿越道路、建筑物等易受外力破坏区域,采用钢管或电缆桥架进行保护,增强电缆的抗外力挤压能力。同时,严格控制电缆敷设时的弯曲半径,确保其在允许范围内,防止因弯曲半径过小导致电缆内部结构受损。敷设过程中,加强对电缆的保护,避免其受到机械损伤,保障电缆的正常运行。

4.5 保障接地系统正常运行

在接地极埋设时,严格按照设计要求的深度进行施工,特别是在土壤电阻率较高的地区,可通过增加接地极数量、采用降阻剂等方式,降低接地电阻,确保故障电流能有效引入大地。加强对接地连接点的处理,采用可靠的连接工艺,如焊接、压接等,并对接地点进行防腐处理,防止连接点松动、氧化,降低接触电阻。在选择接地材料时,充分考虑土壤环境的腐蚀性,选用耐腐蚀的接地材料,如热镀锌钢材、铜材等。定期对接地系统进行检测与维护,及时发现并排除故障隐患,确保接地系统在电气故障时能发挥应有的保护作用^[3]。

结束语

综上所述,10kV 配电线路施工技术直接关乎电力供应的稳定性与可靠性。从电缆选择、杆塔基础稳固,到架线、敷设及接地系统各环节的优化,是提升施工质量的关键路径。这些技术的有效应用,不仅能减少故障发生率,保障居民与企业的正常用电,还能推动电力工程建设高效发展。

参考文献

- [1] 韦汉顺. 电力工程 10kV 配电线路施工技术[J]. 科技创新与应用, 2023, 13(29): 193-196.aa
- [2] 王定. 电力工程 10kV 配电线路施工技术探究[J]. 居业, 2023, (07): 34-36.
- [3] 张强, 夏雪. 电力工程 10kV 配电线路的施工技术探析[J]. 价值工程, 2022, 41(04): 29-31.