

电力工程 10kV 配电线路施工技术研究

李开旺

山东济宁圣地电业集团有限公司金乡金地电力安装分公司

【摘 要】在电力系统中，10kV 配电线路作为连接电网与用户的关键环节，其施工质量和运行稳定性直接关系到用户的用电质量和电力系统的整体可靠性。随着社会经济的快速发展，对电力供应的需求不断增长，对 10kV 配电线路的施工技术和管理也提出了更高的要求。因此，深入研究 10kV 配电线路施工技术具有重要的现实意义。

【关键词】电力工程；10kV 配电线路；施工技术

引言

随着城市化进程加快和用电负荷持续增长，10kV 配电线路作为配电网的重要组成部分，其施工质量直接关系到供电可靠性与运行安全。当前，电力工程对 10kV 配电线路的施工技术提出了更高要求，不仅需满足规范标准，还需兼顾效率、环保与智能化发展趋势。因此，深入研究 10kV 配电线路的施工关键技术，优化施工工艺流程，提升施工管理水平，对于保障电网稳定运行、降低故障率及推动配电系统高质量发展具有重要意义。本文将围绕 10kV 配电线路施工中的关键技术环节展开探讨。

一、10kV 配电线路施工的特点

10kV 配电线路施工具有点多、面广、线路长的特点，其施工环境复杂多样，可能涉及城市繁华地段、乡村田野以及山区等不同地形。在城市施工中，需考虑周边建筑物、交通状况以及地下管线等因素，施工空间受限，对施工的精准度和安全性要求极高；在乡村和山区施工则面临地形起伏大、交通不便等问题，物资运输和施工设备进场难度较大。此外，10kV 配电线路施工还具有较强的季节性，不同季节的气候条件对施工进度和质量有着显著影响，如雨季可能导致施工场地泥泞，增加施工难度和安全隐患。

二、10kV 配电线路施工前的准备工作

（一）技术准备

技术准备是施工顺利进行的基础。施工前，技术人员需仔细研究施工图纸，熟悉线路走向、杆塔位置、

设备规格等技术要求，进行现场勘查，核对设计图纸与实际情况是否相符，及时发现并解决设计中的问题。同时，组织施工人员进行技术交底，使其了解施工工艺、质量标准和安全注意事项，确保施工人员掌握关键技术要点。此外，还应制定详细的施工方案和作业指导书，为施工提供明确的技术指导。

（二）物资准备

物资准备是保障施工顺利进行的物质基础。根据施工图纸和施工进度计划，准确计算所需物资的种类和数量，包括导线、绝缘子、杆塔、金具等材料，以及施工设备和工具。选择质量可靠、符合设计要求的物资供应商，确保物资的质量和供应及时性。对进场的物资进行严格检验和试验，检查其规格、型号、质量是否符合标准要求，不合格的物资严禁使用，并做好物资的保管和发放工作，防止物资损坏和丢失。

（三）现场准备

现场准备包括施工场地的清理和平整、施工道路的修筑、施工用水用电的接入等工作。清理施工现场的障碍物，确保施工场地宽敞、整洁，为施工设备和材料的堆放以及施工操作提供便利条件。修筑施工道路，保证施工车辆和设备能够顺利进出施工现场，特别是在山区和交通不便的地区，要合理规划道路路线，提高道路的通行能力。接入施工用水用电，满足施工过程中的用水用电需求，同时设置必要的安全防护设施，确保施工用水用电安全。

三、10kV 配电线路施工关键技术解析

（一）复测分坑技术

在正式施工前,施工单位需依据设计图纸及已布设的测量控制点,对线路整体走向、各基杆塔的具体位置、相邻杆塔间的档距以及高差等关键参数进行现场复测。该过程旨在验证设计数据与实地地形地貌的一致性,及时发现因勘测误差或地形变化导致的偏差,避免后期返工。复测作业通常采用高精度全站仪、GPS-RTK等先进测量设备,严格按照国家或行业相关测量规范操作,确保所获数据具有高度的可靠性与可追溯性。完成复测后,结合校正后的数据开展分坑工作,即在地面上精确标定出每基杆塔基础的中心点及各基础腿的具体位置,并根据地质条件和设计要求确定基坑的开挖尺寸与深度。这一过程不仅为后续基础开挖、钢筋绑扎及混凝土浇筑提供准确的空间定位依据,也直接影响杆塔组立的垂直度与整体线路的安全稳定运行。因此,复测分坑技术的规范实施是高压输电线路高质量建设的重要保障。

(二) 基础施工技术

基础施工是10kV配电线路工程中确保杆塔结构稳定与安全运行的关键环节。根据不同的地质条件和工程需求,常见的基础形式主要包括掏挖基础、阶梯基础和灌注桩基础。掏挖基础适用于土质坚实、无地下水干扰的区域,其施工方式通常采用人工或小型机械直接在原状土中掏挖成孔,随后浇筑混凝土,具有扰动小、成本低、环保等优点。阶梯基础则多用于一般土质条件,施工时需先开挖基坑,再依据设计图纸分层支模、绑扎钢筋并逐级浇筑混凝土,形成稳固的阶梯状结构,以增强抗拔与抗倾覆能力。而灌注桩基础主要用于地质条件复杂、承载力要求高或存在软弱土层的地段,通过钻孔机械成孔,下放钢筋笼后灌注混凝土,形成深埋桩体,有效提升整体稳定性。无论采用何种基础形式,在施工过程中都必须严格控制混凝土的配合比、振捣密实度、浇筑连续性 & 后期养护条件,确保基础强度、耐久性和整体稳定性全面满足设计规范与运行安全要求。

(三) 杆塔组立技术

杆塔组立是10kV配电线路施工中的关键工序,直接关系到线路的安全性、稳定性和后期运行可靠性。根据杆塔的结构形式、重量及现场施工条件,常用的组立方法主要分为整体组立和分解组立两种。整体组立适用于重量较轻、高度较低的混凝土电杆或小型钢杆,施工时通常采用吊车等起重设备将杆塔在地面完成全部组装后一次性吊装就位,具有施工效率高、作业时间短的优点。而分解组立则多用于重量大、高度高或

地形受限的区域,需先将杆塔按设计分段,在空中逐段吊装并进行高空对接与紧固,对施工精度和安全控制要求更高。无论采用哪种方式,施工过程中都必须严格遵循专项施工方案和安全操作规程,精准控制杆塔的垂直度、根开尺寸及螺栓紧固力矩等关键参数,确保结构受力合理、整体稳定。同时,应强化现场安全管理,设置警戒区域,落实防倾覆、防坠落等措施,杜绝因操作不当或支撑不牢导致的杆塔倒塌、人员伤亡等安全事故,保障施工质量和作业人员生命安全。

(四) 架线施工技术

架线施工是10kV配电线路建设中的核心环节,直接影响线路的电气性能、机械强度及长期运行安全。根据地形条件、档距长度和施工环境的不同,架线方法主要分为张力架线和非张力架线两类。张力架线适用于大跨越区段、重要交叉跨越(如铁路、公路、河流)以及地形起伏较大的复杂区域,其特点是利用张力放线设备在放线过程中对导线施加恒定张力,使导线全程保持悬空状态,有效避免与地面或障碍物接触,从而显著减少磨损、扭曲和污染,提升施工质量和效率。而非张力架线则多用于地势平坦、档距较短、施工条件简单的常规线路段,通常采用人工拖拽或小型机械牵引方式将导线展放至杆塔横担上,操作简便但对导线保护要求更高。无论采用哪种架线方式,施工中都必须严格控制导线的放线张力、安装弧垂及相间距离,确保弧垂符合设计规范、三相导线排列整齐;同时,应注重绝缘子串的正确安装、金具连接的牢固性,并采取有效措施防止导线在展放和紧线过程中发生刮伤、磨蚀或腐蚀,切实保障架线工程的整体质量与运行可靠性。

(五) 接地施工技术

接地施工是保障10kV配电线路安全稳定运行的关键技术环节,其核心作用在于有效泄放雷电流或系统故障电流,将杆塔电位控制在安全范围内,从而防止雷击跳闸、设备损坏及人身触电等事故的发生。在实际施工中,需严格依据设计图纸和相关规程选择合适的接地材料,常用材料包括镀锌圆钢、扁钢或铜包钢等,要求具备良好的导电性、耐腐蚀性和机械强度。接地装置通常采用水平敷设的环形或放射形接地体,埋深一般不小于0.6米,并根据土壤电阻率情况合理确定接地体长度与布置方式,必要时采取降阻措施(如添加降阻剂或使用深井接地)。接地体与杆塔底座之间必须通过焊接或专用线夹实现牢固、低阻连接,确保电气通路可靠。施工完成后,应使用接地电阻测试仪对每基杆塔的接地电阻进行实测,确保其

满足规程要求（通常平原地区不大于 10Ω ，山区或高土壤电阻率地区可适当放宽但需采取补偿措施）。此外，接地装置还需纳入线路运维体系，定期检测接地电阻并检查连接点腐蚀状况，及时维护更新，以持续保障配电线路的防雷与安全接地性能。

（六）线路防护技术

线路防护技术是保障 10kV 配电线路长期安全、可靠运行的重要措施，旨在有效应对自然因素和人为活动对线路造成的潜在威胁。在雷电活动频繁区域，应科学配置避雷器、架设避雷线或采用接地性能优良的杆塔接地系统，以疏导雷电流、限制过电压，显著降低雷击跳闸率和设备损坏风险。针对鸟类在横担、绝缘子等部位筑巢或排泄引发的短路故障，在鸟类活动密集区需加装防鸟刺、防鸟挡板、防鸟罩等装置，阻断其栖息路径，从源头上减少生物性故障。此外，为防范施工机械碰撞、违章建房、植树超高、车辆撞击等外力破坏行为，应在重点区段设置醒目的警示牌、限高架、护墩或围栏，并联合属地单位加强线路通道管理与日常巡检。同时，积极应用可视化监控、智能传感等新技术手段，提升对外破隐患的预警与响应能力。

四、10kV 配电线路施工管控措施

（一）质量控制策略

在 10kV 配电线路施工过程中，质量控制是保障工程安全与可靠运行的核心环节。首先，应建立完善的质量管理体系，明确各级人员的质量目标与责任分工，实现全过程、全方位的质量管控。其次，严把材料关，对所有进场的原材料及构配件实施严格检验，杜绝不合格产品流入施工现场。施工过程中，必须严格遵循既定的施工工艺流程和国家或行业相关质量标准，尤其要加强对关键工序（如导线压接、绝缘子安装）及隐蔽工程（如接地装置、电缆敷设）的质量检查与验收，确保每道工序均符合设计规范。同时，项目部应定期组织质量评估会议，通过数据分析及时识别潜在问题，采取有效整改措施，并持续优化施工工艺与管理方法，从而不断提升整体工程质量水平，为线路长期稳定运行奠定坚实基础。

（二）安全管理策略

在 10kV 配电线路施工过程中，安全管理是保障人员生命和工程顺利推进的关键。必须始终坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，建立健全安全生产管理体系，明确各级管理人员和作业人员的安全职责与目标。通过系统化、常态化的安全教育培

训，全面提升施工人员的安全意识、风险辨识能力和规范操作技能。施工现场应严格落实安全防护措施，合理设置醒目的安全警示标志，按标准配备安全帽、绝缘手套、安全带等个人防护用品及消防器材。同时，项目部需定期组织专项安全检查和隐患排查，重点针对高空作业、交叉施工、临时用电等高风险环节，做到隐患早发现、早整改。对违章指挥、违规操作等行为实行“零容忍”，一经发现严肃追责，切实筑牢安全生产防线，确保整个施工过程安全可控、平稳有序。

（三）成本控制策略

在 10kV 配电线路施工中，科学有效的成本控制是实现项目经济效益最大化的重要保障。首先，应依据工程特点和市场条件制定合理、翔实的成本预算，明确各阶段的成本目标，并将成本控制责任分解落实到具体岗位和人员。其次，通过优化施工组织设计和施工方案，合理配置人力、机械与材料资源，科学安排施工进度，避免窝工、返工等现象，提升整体施工效率，从而有效降低直接与间接成本。同时，强化物资全流程管理，从采购、运输、仓储到使用环节严格把控，推行限额领料和余料回收制度，杜绝浪费和不合理损耗。此外，项目部需建立动态成本监控机制，定期开展成本核算与偏差分析，及时识别超支风险，采取针对性纠偏措施，如调整资源配置、优化工艺流程或协商合同条款等，确保项目始终在预算范围内高效推进，最终实现成本控制目标。

五、结语

10kV 配电线路施工是电力工程中的重要环节，其施工质量直接关系到电力系统的安全稳定运行。通过对 10kV 配电线路施工特点的分析，施工前准备工作的详细阐述，对施工关键技术的深入解析以及施工管控措施的研究，可以为 10kV 配电线路施工提供全面的技术指导和管理思路。在实际施工中，应严格按照施工规范和操作规程进行操作，加强质量控制、安全管理和成本控制，确保工程顺利实施，提高 10kV 配电线路的运行可靠性和经济性，为社会经济发展提供可靠的电力保障。

参考文献：

- [1] 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.
- [2] 潘晓杰. 电力工程 10kV 配电线路施工技术研究[J]. 大众用电,2021,36(12):68-69.
- [3] 杨可心. 电力工程 10kV 配电线路的施工技术探析[J]. 电力设备管理,2021(04):136-137.