

电力配网架空线路工程施工技术研究

梁留杰

桐庐电力开发有限公司 浙江 杭州 311508

摘要: 在电力能源体系日益完善与升级的今天, 电力配网架空线路作为连接发电站与用户的桥梁, 其建设质量决定着能源传输的效率和社会的稳定发展。面对日益增长的电力需求和复杂多变的自然环境挑战, 深入研究并优化电力配网架空线路工程的施工技术, 是对电力行业技术创新能力的考验, 更是保障国家能源安全、提升人民生活质量的重要举措。基于此, 本文将从多个角度深入剖析电力配网架空线路工程施工技术的价值、要点及应用措施, 以为行业同仁提供参考与借鉴。

关键词: 电力配网; 架空线路工程; 施工技术

引言: 随着科技的飞速发展, 人民的生活质量不断提高, 各种电力设施的使用也日益增多, 这也使得整个社会对电力的需求日益增长。要保证电力系统的运行参数在一定范围之内。所以, 如何做好配电网的安全管理工作, 是当前电力行业亟待解决的问题。由于线路工程的展开面比较广, 沿线的基础条件也比较苛刻, 因此设计人员应根据现场地形、地貌情况采取适当的处理措施, 才能达到预期的安全效果。

1 电力配网架空线路工程施工技术的价值

1.1 保障电力供应质量

电力配网架空线路是实现供电的桥梁之一, 其施工质量的好坏直接影响着供电的质量。高质量的架空线路施工能够确保电力传输的稳定性和可靠性, 减少供电不稳定和停电事件的发生^[1]。一旦施工质量不合格, 比如导线材质不佳、绝缘子性能不达标等, 将严重影响电力传输效率, 甚至引发安全事故, 影响人们的正常生产和生活。

1.2 提升电网运行安全性

架空线路经常处于高空中, 其运行安全问题关系城市 and 农村市容、治安等方面。电力配网架空线路施工技术中, 对杆塔施工、避雷设计、接地电阻控制等环节都有严格要求。像是杆塔施工需要确保埋深足够、结构坚固, 以抵御恶劣天气和自然灾害的影响; 避雷设计则需通过架设避雷器、耦合地线等措施, 提升线路的防雷水平, 防止雷击导致的线路故障和安全事故。除此之外, 合理的接地电阻控制也能有效减少雷击闪络和线路跳闸, 保障电网的安全运行。

1.3 促进电力资源的高效利用

电力配网架空线路施工技术的先进性还体现在对电力资源的高效利用上。优化线路布局和减少电能损耗, 可以显著提高电力输送效率。先进的施工技术能够确保

线路的电阻和电抗处于较低水平, 从而减少电能在传输过程中的损耗。更重要的是, 合理的线路设计和施工还能降低维护成本, 延长设备使用寿命, 进一步促进电力资源的节约和高效利用。此举对于实现可持续发展和节能减排目标具有重要意义, 也为社会经济的绿色发展提供了有力支持。

1.4 适应复杂地形和环境条件

电力配网架空线路工程施工技术需要具备很强的适应性, 以应对复杂多变的地形和环境条件。在山区、丘陵地带, 施工人员需要克服地形崎岖、施工难度大的挑战, 采用专业的施工设备和工艺, 如直升机吊装、索道运输等, 以确保线路的顺利架设^[2]。在城乡结合部, 施工还需考虑到与居民生活、农业活动的和谐共存, 采取隐蔽工程措施, 减少对周边环境的影响。而面对自然灾害频发的地区, 如台风、洪水等, 施工技术需具备足够的抗灾能力, 确保线路在极端天气条件下的稳定运行。经过不断研发和改进施工技术, 能够使架空线路更好地适应各种复杂环境, 提高电力系统的整体抗风险能力。

1.5 注重环保和可持续发展

在电力配网架空线路工程施工过程中, 施工单位通过采取合理的措施减少对环境的破坏和污染, 如减少施工噪音、控制施工扬尘、合理利用施工废弃物等。并且, 在施工过程中注重节能和资源利用, 如采用高效节能的施工设备和材料, 降低施工能耗和成本。以上措施的实施保护环境的同时, 也有助于推动电力行业的可持续发展。

2 电力配网架空线路工程施工技术要点

2.1 施工准备与规划

电力配网架空线路工程的首要环节是周密的施工准备与规划。此阶段, 需细致制定施工组织方案与具体施

工方案,确保工程有序推进。施工准备包括场地平整、搭建临时设施、配置必要机械设备及备足施工材料与工具。与此同时,深入现场勘察至关重要,旨在全面掌握地形、地质及环境状况,为线路路径选择与施工细节设计提供精准依据。一系列准备工作,为工程的高效、安全实施奠定了坚实基础。

2.2 杆塔基础施工

杆塔基础施工是电力配网架空线路工程中的关键环节,其质量直接决定了线路的稳定性和安全性。此阶段中施工人员需首先依据设计图纸精确测量定位,确保杆塔位置准确无误。随后,进行细致的场地平整工作,清理杂物,为基坑开挖创造良好条件。基坑挖掘时,需严格控制开挖尺寸和深度,避免超挖或欠挖,同时密切关注地质条件的变化,对于发现的软土地基、岩石溶洞等特殊地质情况,应及时与设计单位沟通,采取针对性的加固措施^[1]。如:在软土地基区域,通过铺设碎石垫层、增设钢筋网或采用深层搅拌桩等混凝土浇灌技术,以增强地基承载力;而在岩石地区,则可能需实施爆破作业后进行打孔,再灌注高强度混凝土,确保杆塔基础与岩石层紧密结合,达到稳固支撑的效果。整个施工过程中,需严格遵守施工规范,加强质量监控,确保每一道工序都符合设计要求,从而奠定架空线路安全运行的坚实基础。

2.3 杆塔组立与架设

杆塔组立与架设作为电力配网架空线路工程中的基石,其每一步操作都需精益求精。在杆塔材料的选择上,不仅要检查其材质、规格是否符合设计图纸的精确要求,还需通过严格的质量检测,确保无裂纹、无锈蚀,以承受长期的风雨侵蚀和负荷压力。组立过程中,利用高精度测量仪器实时监控杆塔的垂直度与水平度,确保每一基杆塔都精准就位,形成稳固的直线或曲线排列,以适应地形变化,提升整体结构的稳定性与美观性。架设时,采用先进的吊装技术和专用设备,确保导线、绝缘子等部件的安装既精准又迅速,同时,通过精细的张力调整,使导线在张力作用下保持最佳形态,减少因振动、风偏等因素导致的安全隐患。对于特殊地段的架设,如跨越宽广河流或繁忙道路,还需制定专项施工方案,采用特殊吊装技术或增设临时支撑结构,确保施工安全高效,同时保护周边环境不受影响。

2.4 线路绝缘与接地处理的全面保障

线路绝缘与接地处理是保障电力配网架空线路安全运行的双重防线。绝缘处理方面,要在导线上安装高质量的绝缘子,以增强线路的电气隔离性能,还需根据线

路运行环境的不同,选择适合的绝缘导线材料,如耐候性强的交联聚乙烯绝缘导线,以抵御极端天气对线路的侵害。此外,建立定期巡检机制,利用无人机、红外热成像等高科技手段,及时发现并修复绝缘层老化、破损等问题,确保绝缘效果始终保持在最佳状态。接地处理则直接关系到线路运行的安全性与稳定性,需严格按照设计标准设置接地装置,包括埋设接地极、连接接地线等,确保接地电阻值符合规范要求,有效分散雷电、短路等故障电流,防止电击事故的发生。并且,对接地装置进行定期检测与维护,确保其长期有效运行,为电力配网的安全稳定提供坚实保障。

2.5 施工质量控制与安全管理

为确保施工质量达到标准要求,需采取行之有效的控制措施。施工前应进行详细的施工方案编制和技术交底,确保施工人员对工程要求和施工程序有清晰的理解。施工过程中需进行全程监控和检查,及时发现和解决施工中的质量问题。特别是在关键节点和重要部位,需进行重点监控和检测,确保施工质量达标。同时,还需加强施工设备和材料的质量控制,确保其符合标准要求。在安全管理方面,需严格执行安全规章制度和操作规程,加强施工现场的安全防护和警示标识设置。定期对施工设备进行检查和维护保养,确保其处于良好状态并符合安全要求。此外,还需加强施工人员的安全教育和培训工作,提高其安全意识和自我保护能力。

3 电力配网架空线路工程施工技术的应用措施

3.1 施工前的全面规划与准备

在电力配网架空线路工程施工前,进行全面的规划与准备是确保施工顺利进行的基础。此目标的实现应从以下几个方面入手:详细的路线规划,通过现场勘察确定线路的走向、起止点及支线等信息,确保施工方案合理可行。但仅仅做到以上几点远远不够,还应对施工现场周围环境进行保护评估,减少施工对植被、土壤及水源的影响,确保生态平衡。需要提醒的是,施工前还需对设备进行严格检查,确保施工机械和工具处于良好状态,避免因设备故障导致施工中断或安全事故。而且,施工材料的选用也至关重要,需选择质量可靠、符合标准的材料,以保证线路的稳定性和长期可靠运行。

3.2 施工技术要点与工艺控制

电力配网架空线路工程的施工技术要点深植于对每一个工艺环节的精细把控之中。杆塔施工阶段,除了基础的开挖、浇筑需精准无误外,还需特别注意基础与周围土壤的紧密结合,采取适当的排水和防沉降措施,以应对不同地质条件带来的挑战。杆塔的组立过程更是对

团队协作与施工精度的考验,需采用先进的吊装技术和精密的测量仪器,确保杆塔垂直度、水平度及相互间距离均达到设计要求,形成坚固稳定的支撑体系^[4]。导线架设时,不仅要关注导线的张力调整与绝缘处理,还需考虑导线间的安全距离,防止因风偏或热胀冷缩导致的短路故障。整个施工过程中,应严格遵循质量管理体系,实施全程监控与记录,确保每一项施工操作都能追溯可查,工艺控制达到最优水平。

3.3 带电作业与检修技术的运用

带电作业作为电力配网维护的关键技术,其安全高效执行依赖于严格的管理体系与先进的技术支持。针对人员管理方面,除了严格的资格审核与技能培训外,还注重日常的安全教育与心理素质培养,使作业人员能在高压环境下保持冷静判断与正确操作。作业现场,智能化绝缘装备与远程监控系统的应用,可实现对作业人员状态与作业环境的实时监测,进一步保障作业安全。检修技术方面,引入无人机巡检、红外热成像检测等高科技手段,提升故障发现与诊断的效率与准确性。而且,建立智能化检修管理系统,实现检修任务的智能分配、进度跟踪与效果评估,也能够确保检修工作的高效有序进行。面对突发事件,快速响应机制与完善的应急预案将迅速启动,以最短时间恢复线路供电,最大限度减少用户损失。

3.4 监控技术的应用与安全保障

集成化的远程监控系统在电力配网架空线路工程中的应用,提升了施工效率与线路运维的智能化水平,更构筑起一道坚实的安全防线。该系统应用高清摄像头、传感器等先进设备,实现对施工现场的全方位、全天候监控,有效防止了施工过程中的违章操作与安全隐患^[5]。而结合大数据分析技术,监控系统能够自动识别异常行为与环境变化,如施工区域的非法入侵、设备的异常运行等,为安全预警提供精准依据。线路运维阶段,监控系统同样发挥着不可替代的作用。它能够实时监测线路的电流、电压、温度等关键参数,及时发现并预警潜在的故障风险,如过载、短路、接触不良等。在进过科学的数据分析与趋势预测后,运维人员可以更加精准地制定维修计划,避免故障扩大化,保障电力供应的稳定性

与可靠性。并且,监控技术的应用还促进了施工与运维管理的透明化与标准化。所有施工与运维活动均被记录在案,形成可追溯的数据链条,为质量评估与责任追究提供了有力依据。

3.5 防雷技术的应用与强化

鉴于雷击对电力配网架空线路造成的严重危害,防雷技术的应用和强化显得尤为重要。施工中需根据线路所在地区的雷电活动规律和地形地貌特点,科学合理地设置避雷线和安装避雷器。避雷线作为直击雷的主要防护设施,其选材、安装位置和角度等均需经过严格计算和设计,以确保其防雷效果最佳。并且,定期对避雷线进行检查和维护,确保其处于良好状态。避雷器则用于对雷电过电压进行限制和分流,其选型、安装位置和数量等也需根据具体情况进行综合考虑。除此之外,还需对杆塔进行专门的防雷设计,如采用降低接地电阻、增加接地极数量等措施,提高其防雷能力。施工过程中需严格按照防雷设计规范进行操作,确保防雷措施的有效性和可靠性。

结语:综上所述,电力配网架空线路工程施工技术具有保障电力供应质量、提升电网运行安全性、促进电力资源高效利用、适应复杂地形和环境条件、推动电力行业技术进步以及注重环保和可持续发展等多重价值。在未来的发展中,应继续加强施工技术的研究和应用,提高施工质量和效率,为电力系统的安全稳定运行和电力行业的可持续发展提供有力支撑。

参考文献

- [1]刘建伟.电力配网架空线路工程施工技术优化研究[J].价值工程,2024,43(5):40-42.
- [2]孙春辉,田康.电力配网架空线路工程施工技术的思考[J].电气技术与经济,2024(3):347-348,351,354.
- [3]张思媛.电力配网架空线路工程施工技术研究[J].南北桥,2023(12):187-189.
- [4]吴霜,沈文斌.电力配网架空线路工程施工技术的探究[J].江西电力职业技术学院学报,2022,35(7):4-6.
- [5]黄馨,李喜龙.电力配网架空线路工程施工技术研究[J].科技风,2020(25):132-134.