

电力送电线路架设工程施工技术应用研究

孙 晔

河南送变电建设有限公司 河南 郑州 450000

摘要：本研究深入探讨了电力送电线路架设工程施工技术的应用，包括基础工程施工技术、杆塔工程施工技术、导线与避雷线架设技术，以及附件安装与调试技术。研究强调了技术优化与创新的必要性，指出数字化、智能化技术、新材料和新工艺是创新的关键方向。实际应用表明，这些新技术和材料的应用显著提高了施工效率和质量，为电力系统的稳定运行提供了有力保障。整体而言，技术的不断进步和创新将为电力送电线路架设工程带来更高效、安全和可靠的解决方案。

关键词：电力送电线路；架设工程；施工技术；应用

引言：随着社会的快速发展和电力需求的日益增长，电力送电线路架设在保障能源供应和推动经济发展中发挥着越来越重要的作用。施工技术作为线路架设工程的核心，其先进性和合理性直接关系到工程质量、安全和经济效益。本文旨在深入研究电力送电线路架设工程施工技术的应用，探讨现有技术的优化与创新途径，为推动电力行业的技术进步和可持续发展提供有力支撑。

1 电力送电线路架设工程基础知识

电力送电线路是电力系统的重要组成部分，负责将电能从发电站输送到各个用电区域。其基本构成主要包括导线、避雷线、杆塔、绝缘子、金具等。导线是输送电能的主要媒介，通常由铝绞线、铜绞线等材料制成；避雷线用于保护导线免受雷击损坏，通常由裸铝线或镀锌钢绞线组成；杆塔则是支撑导线和避雷线的结构，根据地形和线路要求有不同的类型和高度；绝缘子用于保持导线和杆塔之间的绝缘距离，防止电流泄漏；金具则用于连接和固定导线、避雷线等部件。根据架设环境和技术要求，电力送电线路架设工程通常可分为陆上架设和水上架设两类。陆上架设工程常见于平原、山地等地形，其特点是地形复杂多变，需要灵活应对不同的地质和气候条件。水上架设工程则包括河流、湖泊、海洋等水域的线路架设，其特点是需要解决水深、流速、波浪等水环境因素对施工的影响。此外，随着技术的发展，高空架设和地下电缆敷设也成为电力送电线路架设工程的重要分支。电力送电线路架设工程涉及的关键技术参数众多，如导线截面、杆塔高度、档距、弧垂等。导线截面决定了线路的输电能力，需根据输送容量和允许电压损失进行选择；杆塔高度和档距则影响线路的稳定性和经济性，需综合考虑地形、气象、施工条件等因素进

行优化；弧垂是指导线在两端点支持下自由下垂的形状，直接影响线路的运行性能和安全性。在施工方面，要求严格遵守国家和行业相关标准，确保施工质量和安全。施工前需进行现场勘查和方案设计，施工过程中要加强现场管理和监控，施工后要进行验收和测试，确保线路的各项性能指标达到设计要求^[1]。

2 电力送电线路架设工程施工技术的应用

2.1 基础工程施工技术

在电力送电线路架设工程中，基础工程是一个至关重要的环节，它直接关系到整个电力线路的安全、稳定和长期运行。为了确保基础工程的质量和性能，地基处理技术成为了施工过程中必不可少的一环。这一技术涉及到土壤勘探、地基加固、排水设计等多个方面，需要根据具体的地质条件和环境因素进行细致的规划和实施。土壤勘探是地基处理的第一步，它通过各种勘探手段，如钻探、取样、试验等，来获取地下土壤的详细信息。这些信息包括土层结构、土壤类型、含水量、承载能力等，为后续的地基设计和施工提供了重要的数据支持。根据勘探结果，工程师会选择最合适的地基加固方法。例如，在软弱地基的情况下，桩基是一种常见的解决方案。桩基通过将桩打入或钻孔灌注到地下，可以显著提高地基的承载力和稳定性。这种方法适用于承载力低、土质松软或者地下水位较高的地区。对于较浅且承载力较低的土壤层，扩基可能是一个更好的选择。扩基通过扩大基础的底面积，分散荷载，从而提高基础的稳定性。这种方法通常用于土壤层较薄、负荷分布不均或者需要快速施工的情况。混凝土基础则是一种更为通用的基础结构，广泛应用于各种地质条件下。它通过浇筑混凝土来形成一个坚固、耐用的基础。混凝土基础的设计和施工需要考虑多种因素，包括混凝土的强度等级、

耐久性、抗裂性以及土壤的相互作用。在基础混凝土浇筑技术中,严格控制混凝土的配比是至关重要的。这包括选择合适的水泥品种、骨料级配、掺合料以及添加剂,以确保混凝土的性能满足设计要求^[2]。浇筑过程中,施工单位需要密切监控混凝土的均匀性和密实性,确保没有空洞和裂缝的产生。这通常需要经验丰富的工人和先进的施工设备来完成。浇筑完成后,混凝土的养护同样重要。正确的养护可以保证混凝土的正常硬化,避免因水分蒸发过快而导致的裂缝和强度不足。养护措施包括覆盖保湿材料、定期喷水、控制温度等,以确保混凝土在适宜的环境中逐渐达到设计强度。

2.2 杆塔工程施工技术

杆塔工程施工技术是电力工程建设中的一个重要环节,它涉及到杆塔的选型、设计、组立和安装等多个方面。杆塔作为电力送电线路的主要支撑结构,其作用是承载导线、地线、绝缘子串等设备,并保证线路的安全运行。因此,杆塔的选型与设计需要根据线路的走向、地形条件、气象因素等多方面因素进行综合考虑。在杆塔选型过程中,需要满足强度、稳定性和经济性的要求。常见的杆塔类型有角钢塔、钢管塔、预制装配式杆塔等。角钢塔结构稳固,适用于风力较大的地区,能够有效地抵抗风力对杆塔的影响。钢管塔重量轻、强度高,适用于跨越河流、山谷等复杂地形,能够在不增加杆塔重量的情况下,提供足够的支撑力。预制装配式杆塔则具有施工速度快、成本低等优点,适用于平原和丘陵地区,能够满足快速建设的需求。杆塔组立与安装是杆塔工程施工的关键环节,包括杆塔起立、就位、调整、固定等步骤。杆塔起立通常采用抱杆法、旋转法或倒装法等方法,要求操作准确、平稳,避免杆塔变形或损伤。抱杆法是通过抱杆将杆塔竖立起来,适用于轻型杆塔;旋转法是通过旋转杆塔将其竖立起来,适用于重型杆塔;倒装法是将杆塔倒置后竖立起来,适用于特殊地形条件下的杆塔安装。在杆塔就位后,需要对杆塔进行垂直度、水平度等调整,确保杆塔的稳定性。垂直度是指杆塔与地面的垂直程度,水平度是指杆塔各部件之间的水平程度^[3]。通过对杆塔进行调整,可以保证杆塔在受力时不会发生倾斜或变形,从而保证线路的安全运行。最后,通过螺栓连接或焊接等方式固定杆塔各部件,确保杆塔的整体性。螺栓连接是一种常用的固定方式,具有安装方便、拆卸灵活等优点;焊接则是通过将杆塔各部件焊接在一起,形成一个整体结构,具有较高的稳定性和可靠性。

2.3 导线与避雷线架设技术

电力送电线路是电力系统中的重要组成部分,它负责将发电厂产生的电能传输到各个用电区域。在电力送电线路的设计和建设中,导线与避雷线的选择和架设工艺是确保线路运行性能和安全性的关键因素。首先,导线是电力送电线路中用于传输电流的介质,因此它必须具备良好的导电性。良好的导电性可以降低线路的电阻,减少能量损失,提高电力传输的效率。同时,导线还需要具备足够的机械强度,以承受自然环境中可能出现的风力、冰雪等负荷,保证线路的稳定性和可靠性。此外,导线还应具有良好的耐腐蚀性,因为在户外环境下,导线可能会暴露在各种腐蚀性物质中,如酸雨、盐雾等,良好的耐腐蚀性可以延长导线的使用寿命,减少维护成本。常用的导线材料有铝绞线和铜绞线。铝绞线由于其重量轻、成本低、导电性良好而被广泛使用。铜绞线虽然成本较高,但导电性能更优,且抗拉强度和耐腐蚀性更好,适用于一些特殊要求的场合。避雷线则是电力送电线路中用于保护导线免受雷击的设备。避雷线需要具备良好的导电性,以便在雷击发生时,能够迅速将雷电流向地面引导,保护导线不受损害。同时,避雷线还应具有足够的耐雷击性能,能够在多次雷击后仍保持良好的导电性和机械强度。在架设导线与避雷线的工艺与方法方面,通常采用张力放线法或拖拽法。张力放线法是一种通过保持一定的张力进行放线的方法,这种方法可以确保导线与避雷线的平直度和紧密度,减少线间的距离,提高线路的电气性能。拖拽法则适用于较短距离或地形复杂的区域,通过人工或机械拖拽进行放线,这种方法灵活方便,适应性强。无论是采用张力放线法还是拖拽法,都需要严格控制放线速度和张力。过快的放线速度可能会导致导线与避雷线出现扭曲、松弛等问题,影响线路的运行安全。同时,过大的张力可能会对导线与避雷线造成损伤,降低其使用寿命^[4]。总之,导线与避雷线的选择和架设工艺对于电力送电线路的运行性能 and 安全性至关重要。合适的导线材料和正确的架设方法可以提高线路的传输效率,延长线路的使用寿命,降低维护成本,从而保障电力系统的稳定运行。

2.4 附件安装与调试技术

绝缘子是电力送电线路中的关键附件,它在确保线路的绝缘性能和运行稳定性方面起着至关重要的作用。在安装绝缘子之前,我们需要对其进行外观检查和性能测试,以确保其质量符合要求。这一步骤是非常重要的,因为只有质量合格的绝缘子才能保证线路的安全运行。在安装过程中,我们需要注意绝缘子的清洁和干燥。这是因为任何形式的污染或湿气都可能对绝缘子的

性能产生负面影响,从而影响整个线路的运行。因此,我们需要确保在安装过程中避免对绝缘子造成任何形式的损伤或污染。安装完成后,我们还需要对绝缘子进行绝缘测试,以确保其绝缘性能达到要求。这一步骤是为了确保绝缘子在实际运行中能够发挥出其应有的性能,从而保证线路的安全、稳定运行。金具是连接和固定导线、避雷线等部件的重要附件,其安装与调试也是线路施工中的重要环节。在安装金具时,我们需要按照设计要求进行选择 and 配置,以确保连接牢固、可靠。在调试过程中,我们需要对金具进行逐一检查和调整,以确保其工作正常、符合设计要求。同时,我们还需要对整个线路进行全面的检查和测试,以确保线路的各项性能指标达到设计要求。这一步骤是为了确保线路在投入运行后能够安全、稳定地运行,为电力系统的正常运行提供有力保障。总的来说,无论是绝缘子的安装还是金具的安装与调试,都需要我们严格按照规定和要求进行,以确保线路的安全、稳定运行。

3 电力送电线路架设工程施工技术的优化与创新

在电力工程中,送电线路架设是确保电力稳定传输的关键环节。随着科技的不断进步和工程需求的日益增长,传统的施工技术已难以满足现代电力工程的需要。因此,对送电线路架设工程施工技术进行优化与创新显得尤为重要。

3.1 施工技术优化的必要性

施工技术优化不仅是为了满足当前工程的实际需求,更是为了提高施工效率、保证工程质量和降低施工成本。传统的施工方法可能存在资源浪费、效率低下和安全隐患等问题。通过技术优化,可以更加精准地选择施工方法和设备,减少不必要的浪费,提高施工效率,同时确保工程质量达到国家标准。

3.2 施工技术创新的方向和途径

技术创新的方向应当紧扣行业发展趋势和实际需求。随着信息技术的快速发展,数字化、智能化技术逐渐成为行业创新的热点。例如,通过应用无人机、遥感等技术进行线路勘测和设计,可以提高工作效率和精度。在施工过程中,可以引入智能化设备进行施工监控

和管理,实现施工过程的实时监控和预警,提高施工安全性和效率。此外,新材料和新工艺的研发也为施工技术创新提供了广阔的空间。例如,高强度、轻质的新型材料可以替代传统的重质材料,减轻杆塔和导线的重量,降低施工难度和成本。新工艺的研发和应用,则可以提高施工的精准度和效率,如使用新型焊接工艺可以提高导线和金具的连接强度。

3.3 新技术、新材料、新工艺的应用与实践

在实际工程中,新技术、新材料和新工艺的应用已经取得了显著的成效。例如,在山区和复杂地形条件下,采用无人机进行线路勘测,可以大大提高勘测效率和精度,为后续施工提供准确的数据支持。同时,使用高强度轻质材料制作杆塔,可以有效减轻杆塔的自重,降低施工难度和成本。此外,新工艺的应用也为施工带来了便利。如使用新型的冷喷涂工艺进行导线连接,可以在常温下进行,无需加热,大大提高了施工效率和连接质量。同时,该工艺还具有良好的环保性能,降低了施工过程中的污染。

结束语

本研究对电力送电线路架设工程施工技术的应用进行了全面而深入的分析,揭示了现有技术的优势与挑战,并提出了针对性的优化与创新建议。随着科技的不断进步,我们有理由相信,未来的送电线路架设工程将更加高效、智能和环保。期望本研究能为电力行业的从业者和技术人员提供有价值的参考,共同推动电力送电线路架设工程的技术进步和发展。

参考文献

- [1]张伟,李强.新型电力送电线路架设技术及其应用研究[J].电力工程技术,2021,40(1):56-61.
- [2]王晓宁,刘志超.电力送电线路架设工程施工中的技术创新与实践[J].科技创新与应用,2022,(10):50-52.
- [3]胡国强,黄志明.电力送电线路基础工程施工技术的优化研究[J].工程技术研究,2023,8(2):12-15.
- [4]陈刚,李晓明.电力送电线路杆塔工程施工技术研究[J].科技创新导报,2021,18(33):24-25.