

科技论坛

电网输电线路杆塔工程施工技术分析

蒋晓磊 朱玮

(国网宁夏电力有限公司中卫供电公司 宁夏中卫 755000)

摘要:随着全球能源需求的增长和电力基础设施的老化,对电网输电线路杆塔工程施工技术的研究变得尤为重要。这一领域不仅关系到电力系统的可靠性和稳定性,也直接影响到经济效益和社会发展。在这个背景下,本文综合分析了输电线路杆塔工程施工的关键技术要点,包括基础施工、杆塔组装与安装、导线和绝缘子的架设,以及接地和防雷系统的建设等,旨在帮助工程师和施工团队在实际工程中提高施工效率、保证施工质量,并有效应对施工过程中可能遇到的各种挑战。

关键词: 电网; 输电线路; 杆塔工程; 施工技术

引言:

电力作为现代社会运行不可或缺的能源,其供应的稳定性、安全性和效率直接关系到国民经济的发展和人民生活的质量。电网输电线路杆塔作为输电系统的重要组成部分,承担着将电力从发电厂输送到最终用户的重要任务。随着新能源的广泛应用和电力市场的全球化,电网结构变得更加复杂,对输电线路杆塔工程的施工提出了更高的技术要求。系统地分析电网输电线路杆塔工程施工的技术要点,掌握最新的施工技术和方法,对于提升电力系统的整体性能和经济效益具有重要的理论和实践意义。

一、电网输电线路杆塔工程施工的重要性

电网输电线路杆塔工程施工在现代社会的电力供应和经济发展中扮演着关键角色。这一过程不仅涉及到电力从发电厂安全、高效地传输到最终用户的能力,还直接关联到电力系统的稳定性、可靠性和经济性。通过精确的规划和高标准的施工,杆塔工程保证了电力输送的连续性和减少了能量在传输过程中的损失,从而提升了整个电力系统的效率。更重要的是,它为电网提供了必要的物理基础,确保在面对自然灾害如风暴、雷击时的韧性,减少了这些因素可能引起的电力供应中断风险。此外,随着新能源的快速发展,输电线路杆塔工程成为连接远离城市和工业中心的新能源发电站(例如风电和太阳能)与主电网的桥梁,对于实现能源结构的优化和促进清洁能源的广泛应用具有不可替代的作用。它还支持电力市场的健康发展,使得电力能够跨越地理界限进行交易,优化资源分配,降低成本,最终使消费者受益。随着社会对电力需求的持续增长和对环境保护意识的提升,高质量的杆塔工程施工成为了支撑可持续发展的基石,它的重要性在未来只会增加,而不是减少。

二、杆塔工程施工技术要点

(一) 做好施工前的准备工作

做好电网输电线路杆塔工程施工前的准备工作是确保项目顺利进行的关键。这一阶段要求项目团队综合考虑和处理多方面的任务,以保证施工的顺利进行。在开始任何实际施工之前,首先需要进行详细的工程勘察,这包括对施工地点的地形、地质条件进行深入分析,以确定最佳的杆塔布置方案和施工方法。勘察结果将直接影响到后续的设计和施工计划,因此必须准确无误。接着,基于勘察数据,完成杆塔的详细设计工作,设计阶段不仅要考虑杆塔的结构强度和稳定性,还要确保设计方案符合国家标准和行业规范。随后,根据设计图纸,进行材料的采购和准备工作,包括杆塔的主体材料、辅助设施及施工设备的准备,确保所有材料的质量符合要求。施工前还需制定详细的施工计划和时间表,明确各个施工阶段的具体任务、时间节点和质量标准,以及安全生产措施,确保施工团队明确目标、分工合作,为顺利推进工程施工打下坚实的基础。

(二) 基础施工技术

杆塔工程的基础施工技术是确保整个输电系统稳定性和安全性的基础,这一过程要求严格遵守工程原则和技术规范,从而保证杆塔能够承受预期的负载和环境影响。在施工开始之前,需要对施工地点进行详细的地质勘察,包括土壤类型、地下水位以及地面承载能力的评估,以便选择最适合的基础类型。根据勘察结果和杆塔设计要求,可能采用直接埋设、扩底基础、桩基或其他特殊基础。施工过程中,精确测量和定位至关重要,确保基础按照设计图纸准确布置。基础施工还需要考虑排水和防腐措施,以防止水分和化学物质对材料造成损害。混凝土基础的浇筑必须在控制的条件下进行,包括温度

和湿度的管理，以确保混凝土达到最佳的硬化和强度。在混凝土固化过程中，还需要进行适当的养护，防止裂缝和其他结构问题的发生。

（三）杆塔组装与安装技术

杆塔组装与安装技术是电网建设中的一个核心环节，它直接关系到输电线路的稳定性和安全性。这一过程要求高度的精确度和专业技能，以确保每个部件和结构能够正确配合，形成稳固的输电支架。在进行杆塔组装之前，工作人员需要对所有的部件进行检查，确认没有运输或制造过程中的损坏。根据设计图纸和施工指南，杆塔的各个部分在地面上预先组装成几个大的段落，这样可以减少高空作业的风险和复杂度。使用专业的起重设备，如起重机和吊车，将预组装的部分准确地放置到设计的位置。在整个安装过程中，必须严格遵守安全规范，确保所有施工人员的安全。同时，对每个连接点和螺栓进行仔细的检查 and 调整，保证结构的紧密性和整体的稳定性。在杆塔立完后，还需要对其进行垂直度和对中性的检测，确保杆塔安装的准确性，避免未来运营中的潜在风险。

（四）导线和绝缘子的架设技术

导线和绝缘子的架设是输电线路杆塔工程的关键步骤，它要求精确执行以确保电力传输的安全和效率。此过程开始于绝缘子的安装，绝缘子必须准确挂载在杆塔上的指定位置，以支撑后续架设的导线。绝缘子的正确安装对于防止电力泄露和确保输电线路的长期稳定运行至关重要。随后，采用专业的张力设备，按照精确计算的张力值拉伸导线，这一步骤需要特别注意，因为导线的张力直接影响到输电线路的安全运行和维护成本。导线架设过程中，还需使用特殊的导线架设工具和技术，如导线牵引机和张力器，以确保导线平滑过渡并安全地固定在绝缘子上。在整个过程中，技术人员必须仔细监控导线的张力和位置，确保所有导线均匀受力，避免因张力不均导致的导线损伤或杆塔结构受力过大。同时，还需考虑气象条件对导线施工的影响，如风速和气温变化，采取相应的调整措施，完成导线架设后，进行最后的检查，确保导线与绝缘子的连接正确无误，导线张力符合设计要求，为输电线路的安全运营提供坚实基础。

（五）接地和防雷系统的建设

接地和防雷系统的建设是杆塔工程中保证输电安全和设备保护的关键环节，此项工作要求精确执行，以确保系统能有效地引导雷电和过电流进入地面，防止对人员、设备和周边环境造成伤害。建设过程中，首要任务是选择合适的接地和防雷方案，这通常基于详细的土壤

电阻率测试和雷电活动频率的评估。接地系统设计要考虑到土壤的类型和湿度，因为这些因素直接影响接地电阻。在确定了接地点后，采用铜或镀锌钢材质的接地杆被打入土中，深度和数量根据计算结果和标准来确定，以达到所需的接地电阻值。对于防雷系统，安装避雷针和防雷带是常见做法，它们位于杆塔顶部和周围，以形成保护网，捕捉雷电并安全引导至地面。安装完成后，通过接地电阻测试仪进行测试，确保整个系统达到设计要求。此外，定期的维护和检测也同样重要，包括检查接地系统的完整性和电阻值，确保长期内的有效性和可靠性。通过这些综合措施，接地和防雷系统为输电线路提供了坚实的安全保障。

（六）做好施工各个环节的质量控制工作

在杆塔工程施工中，实施全面的质量控制是确保工程安全、稳定和长期运行的关键。这要求施工团队在每个工程环节中严格遵循质量管理标准，从原材料的采购、加工到现场施工的每一步都进行细致的监控和评估。工程开始之前，对所有材料进行质量检验，确保它们符合工程要求和国家标准。在施工过程中，每个步骤都需要按照设计图纸和技术规范执行，并且采用先进的测量和检测设备监控施工质量，如使用无损检测技术检查焊接质量，以及定期对结构的垂直度和对中性进行检测。除了技术措施外，还需培训施工人员，提高他们的质量意识和专业技能，确保施工过程中的每个操作都能达到高标准。对于出现的问题，应及时进行纠正和处理，防止质量缺陷的扩散。同时，建立起一套完整的质量管理体系，包括质量监控计划、质量改进措施和质量记录报告，确保质量控制的系统性和可追溯性。

总结：

综上所述，上文通过对施工前准备、杆塔组装与安装、导线和绝缘子架设，以及接地和防雷系统建设的系统梳理，提出了一系列提高施工效率和质量的建议。这些技术要点不仅为工程师和施工团队提供了实用的指导，也为电力系统的稳定运行和可持续发展做出了贡献。随着新技术的不断发展和应用，输电线路杆塔工程的施工技术将继续向着更高效、更环保、更智能的方向发展，以满足未来社会对电力系统的更高要求。

参考文献：

- [1] 蒋运罗. 电网输电线路杆塔工程施工技术分析[J]. 中外建筑, 2014(05): 142-143.
- [2] 李建新. 电力配网架空线路工程施工技术分析[J]. 无线互联科技, 2020, 17(09): 167-168.