

电力工程及其输电线路设计与施工技术问题刍议

赖程成

国网河南省电力公司驻马店供电公司

DOI:10.12238/hwr.v8i10.5772

[摘要] 电力工程及其输电线路作为现代社会能源传输的核心,其设计与施工技术的优劣直接关系到电力系统的稳定运行与电能的有效传输。随着电力需求的持续增长和电网规模的不断扩大,电力工程及其输电线路的设计与施工技术面临着前所未有的挑战。如何在复杂多变的自然与社会环境中,确保输电线路的设计科学合理、施工安全可靠,成为当前电力工程领域亟待解决的问题。本文旨在探讨电力工程及其输电线路设计与施工技术中的关键问题,分析施工技术要点,并提出相应的解决策略,以期电力工程的可持续发展提供参考。

[关键词] 电力工程; 输电线路设计; 施工技术; 问题

中图分类号: TU74 **文献标识码:** A

Power engineering and its transmission line design and construction technical problems

Chengcheng Lai

State Grid Henan Electric Power Company Zhumadian Power Supply Company

[Abstract] As the core of energy transmission in modern society, power engineering and its transmission lines are directly related to the stable operation of power system and the effective transmission of electric energy. With the continuous growth of power demand and the continuous expansion of power grid scale, the design and construction technology of power engineering and transmission lines are facing unprecedented challenges. In the complex and changeable natural and social environment, how to ensure the design of transmission lines scientific and reasonable, safe and reliable construction, has become an urgent problem in the field of power engineering. This paper aims to discuss the key problems in the design and construction technology of electric power engineering and its transmission lines, analyze the key points of construction technology, and put forward the corresponding solutions, in order to provide reference for the sustainable development of electric power engineering.

[Key words] electric power engineering; Transmission line design; Construction technology; problem

引言

随着用电需求的上升,电力工程输电线路的建设和改造成为重大项目。然而,施工过程中新旧输电线路的交叉、跨越问题日益凸显,传统停电跨越技术存在申请不确定性、影响施工进度和效率、给用户带来不便等弊端。因此,采用合理的施工技术至关重要,不仅解决了传统停电跨越技术的难题,还体现了电力工程施工技术的进步和创新,对于提升供电质量和满足人们日益增长的用电需求具有重要意义。

1 电力工程及其输电线路设计与施工技术问题分析

1.1 设计理念的问题

随着电力负荷的不断增加和电网结构的日益复杂,传统的设计理念已难以满足现代电力工程的需求。过去的设计理念往往忽视了环保和可持续性的要求,导致输电线路对周围环境造

成较大的影响。同时,传统的设计理念也缺乏智能化和自动化的考虑,使得输电线路的运行效率和自愈能力较低。因此,需要更新设计理念,注重环保、可持续性和智能化的发展。

1.2 技术创新的问题

虽然电力工程及其输电线路的技术在不断创新和发展,但仍存在一些问题和挑战。一方面,新型材料、结构优化算法、三维建模与仿真技术等的应用还不够广泛,导致设计和施工的精度和效率有待提升。另一方面,智能化施工技术的应用还不够成熟,无人机巡检、机器人作业等技术的稳定性和可靠性还需进一步提高。相关部门需要加强技术研发和创新,进而推动新型材料和智能化施工技术的应用和发展。

1.3 施工挑战的问题

电力工程及其输电线路的施工大多面临复杂多变的自然环

境和社会环境挑战。复杂的地形条件和气候变化等自然因素给输电线路的施工带来巨大的困难,同时土地征用、青苗补偿等社会问题也严重影响了施工的顺利进行。这些挑战要求施工单位具备更高的适应性和灵活性,同时也需要加强与地方政府、社区和居民的沟通协调,以便制定合理的补偿和安置方案。

1.4 管理体系的问题

在电力工程及其输电线路的设计与施工过程中,管理体系的完善与否直接关系到工程的质量和安全。目前,一些电力工程在设计与施工过程中存在管理体系不健全、监管不到位等问题,正是因为缺乏完善的技术标准和质量管理体系,所以导致工程质量和安全难以得到保障。此外,对施工人员的培训和教育不足,也会导致他们的专业技能和素质水平有待提高。

2 电力工程输电线路施工技术要点

2.1 基础施工: 稳固可靠, 保障线路安全

基础施工是输电线路施工中的关键环节,其直接关系到杆塔的稳定性和线路的安全性。在基础施工中,需要根据设计图纸进行准确的测量和定位,确保基础的位置和尺寸符合设计要求。同时,要选择合适的基础类型和施工方法,根据地质条件和施工环境进行科学的施工。在施工过程中,要严格控制混凝土的质量和浇筑过程,确保基础的稳固和可靠。此外,还需要对基础进行必要的养护和检测,确保其在使用过程中不出现质量问题。

2.2 杆塔施工: 精准立塔, 确保线路高度与稳定

杆塔是输电线路的支撑结构,其施工质量和稳定性直接影响到线路的运行安全。在杆塔施工中,需要根据设计图纸进行精准的立塔工作,确保杆塔的高度、角度和位置符合设计要求。同时,要选择合适的杆塔类型和材料,根据施工环境和负载要求进行科学的选型。在施工过程中,相关部门要严格控制杆塔的垂直度和水平度,确保其稳定性。此外,还需要对杆塔进行必要的防腐和防雷处理,提高其使用寿命和安全性。

2.3 架线施工: 精细操作, 确保线路通畅与安全

架线施工是输电线路施工中的最后一道工序,也是最为关键的一道工序。在架线施工中,相关部门需要根据设计图纸进行精准的放线工作,确保线路的路径和高度符合设计要求。同时,选择合适的导线和地线类型,根据负载要求和施工环境进行科学的选型。在施工过程中,要严格控制导线和地线的张力和弧垂,确保其通畅和安全。此外,还需要对线路进行必要的绝缘和防雷处理,提高其运行的安全性和稳定性。

3 电力工程及其输电线路设计与施工技术的应用对策

3.1 强化前期规划与设计阶段的技术创新, 引入智能化设计工具

在电力工程及其输电线路的设计阶段,引入智能化设计工具如BIM(建筑信息模型)技术,可以显著提升设计效率和质量。BIM技术通过三维数字化模型,实现设计、施工、运维等全生命周期的信息集成与共享。例如,在国电电力大同湖东电厂2×100万千瓦

“上大压小”项目中,设计团队利用BIM技术建立了输电线路的三维模型,精确模拟了线路走向、杆塔位置及地形地貌,有效避免了设计冲突,减少了设计变更,提高了设计精度。在实施过程中的设计阶段,设计团队首先收集现场勘察数据,包括地形、地貌、气象条件等,然后利用BIM软件建立输电线路的三维模型。通过模型分析,设计团队发现原设计方案中存在杆塔位置过于靠近居民区的问题,及时调整了杆塔位置,避免了后续施工中的社会影响问题。同时,BIM模型还帮助设计团队精确计算了材料用量,为施工阶段的成本控制提供了有力支持。

3.2 优化施工技术与工艺创新, 推广模块化施工技术

模块化施工技术通过将电力设施分解为标准化的模块,实现工厂化预制和现场快速组装,大大提高了施工效率和质量。例如,在变电站建设中,采用模块化变电站技术,可以将变压器、开关柜等设备在工厂内预制完成,然后运输到现场进行组装,大大缩短了施工周期。比如:在浙江金华的潘村500千伏模块化变电站建设项目中,施工团队首先根据设计要求在工厂内完成了所有模块的预制工作,包括变压器模块、开关柜模块等。然后,利用大型运输设备将模块运输到现场,通过专业吊装设备进行快速组装。整个施工过程仅用了传统施工方法三分之一的施工时间,且施工质量得到了显著提升。

3.3 加强施工过程中的质量与安全控制, 实施全过程质量管理

在电力工程施工过程中,实施全过程质量管理,从材料采购、施工准备、施工过程到竣工验收,每一个环节都进行严格的质量控制。在输电线路施工中,相关部门需要对绝缘子、导线等关键材料进行严格的质量检测,确保材料质量符合设计要求。同时,在施工过程中加强质量监控,及时发现并纠正质量问题。例如:在湖州市安吉县110千伏某输电线路施工项目中,施工团队在材料进场前对所有绝缘子进行了耐压试验和外观检查,确保绝缘子无破损、无裂纹。在施工过程中,质量监督人员定期对施工现场进行检查,发现某处导线连接存在松动现象,立即要求施工人员进行整改。通过全过程质量管理,该项目的施工质量得到了有效保障。

3.4 注重环保与可持续发展, 推广绿色施工技术

在电力工程施工过程中,应注重环保与可持续发展,推广绿色施工技术。在输电线路施工中采用环保型基础材料,减少对环境的影响;在变电站建设中采用节能型设备,降低能耗和排放。同时,加强施工废弃物的分类处理和回收利用工作。例如:在兰州倚能电力集团公司施工建设的750千伏秦川输电线路施工工程中,施工团队采用了环保型基础材料——预制混凝土基础。这种基础材料具有强度高、耐久性好、施工方便等优点,且在生产过程中产生的废弃物较少。同时,施工团队还加强了对施工废弃物的分类处理和回收利用工作,将可回收的废弃物如废旧导线、金属配件等收集起来进行再利用,减少了资源浪费和环境污染。

3.5 利用大数据与人工智能技术, 优化设计与施工

大数据与人工智能技术的发展,为电力工程设计与施工带来了新的机遇。通过收集和分析大量历史数据和市场信息,可以预测未来电力需求趋势和电网负荷变化情况,为电力工程设计提供科学依据。同时,利用人工智能技术可以对设计方案进行智能优化和仿真模拟,提高设计精度和效率。在施工过程中,也可以利用人工智能技术实现智能监控和预警功能,提高施工安全性和质量水平。例如:在国网甘肃省电力公司,利用大数据与人工智能技术,优化输电线路设计,项目中团队首先收集了历史气象数据、地质数据以及输电线路运行数据等信息,然后,利用大数据技术对数据进行挖掘和分析,预测了该区域未来电力需求趋势和电网负荷变化情况。接着,团队利用人工智能技术设计了多种输电线路方案,并通过仿真模拟对不同方案进行了评估,最终选择了最优方案进行施工。在施工过程中,团队还利用人工智能技术,实现了对施工现场的智能监控和预警功能,及时发现并处理了潜在的安全隐患和质量问题,确保了施工的顺利进行。

总而言之,电力工程及其输电线路的设计与施工技术问题是一个复杂而多维的挑战,其要求相关部门在理论与实践的交汇点上寻找创新的解决方案。从初步的设计构思到最终的施工实现,每一步都充满了技术与策略的考量。在这个过程中,不仅

要追求技术的先进性,更要确保施工的安全性和效率性。未来,电力工程及其输电线路的设计与施工将更加注重智能化、绿色化和可持续化的发展趋势。期待,通过不断的探索与实践,能够构建出更加高效、安全、环保的电力传输体系,为社会的繁荣与发展提供坚实的能源支撑。

[参考文献]

- [1]李万棉.电力工程及其输电线路设计与施工的技术问题[J].广西电业,2023,(03):65-69.
- [2]李郑辉,李爱红.电力工程及其输电线路设计与施工的技术问题[J].电器工业,2022,(12):63-66.
- [3]蒋俊忠.浅析电力工程及其输电线路设计与施工的技术问题[J].新型工业化,2022,11(08):146-147.
- [4]刘鹏.浅析电力工程及其输电线路设计与施工的技术问题[J].科技风,2022,(01):193-194.
- [5]王礼通.浅析电力工程及其输电线路设计与施工的技术问题[J].科技创新导报,2022,17(11):31-32.

作者简介:

赖程成(1996--),男,汉族,河南汝南人,大学本科,助理工程师,文章方向:输电。