

对高压输电线路工程设计施工问题的探讨

周 斌

湖北省电力规划设计研究院有限公司 湖北 武汉 430000

摘要: 本文探讨了高压输电线路工程设计施工中存在的问题,并提出了解决方案。在设计过程中,存在着电力负荷预测不准确、电力流量计算不精确、选线和材料选择不合理等问题。针对这些问题,可以采取合理的电力负荷预测方法、精确的电力流量计算方法以及全面考虑各种因素的选线和材料选择策略。通过合理解决这些问题,可以提高高压输电线路工程设计的准确性和可靠性。

关键词: 高压输电线路; 工程设计; 施工问题

引言

高压输电线路工程设计是电力工程中的重要环节,其质量和可靠性直接影响着电网运行的安全和稳定。然而,在实践中,我们发现高压输电线路工程设计存在着一些问题,这些问题需要我们加以重视和解决。本文将探讨高压输电线路工程设计的问题,并提出一些解决方案,以期提高高压输电线路工程设计的质量和可靠性。

1 高压输电线路工程设计存在的问题

高压输电线路工程设计存在的问题有很多,下面将对一些常见的问题进行详细阐述。

1.1 线路走向不合理

在进行线路设计之前,应进行详细的勘察和规划,确定线路的最佳走向。然而,由于地理条件、施工限制等因素的影响,往往会导致线路走向的不合理。首先,线路经过的区域可能存在大面积的农田或山区。这些地区往往存在农田耕种或山地植被覆盖等情况,如果设计的线路穿越这些区域,将会对地下管道、灌溉系统等农田设施产生影响,同时还可能对农田进行破坏,导致农田资源浪费或生产受到限制。而山区则可能存在地质条件复杂、坡度大等问题,增加了线路施工的困难和风险。其次,线路走向可能会受到建筑物或道路等障碍物的限制。在城市地区,高压输电线路往往需要穿越建筑物或道路,这就需要考虑对对这些建筑物和道路的影响。例如,在布线时可能需要穿越居民区,这就要求设计者要合理考虑人口密集区的居民安全和生活质量,避免对他们的生活造成不必要的干扰和风险。另外,如果线路走向与现有的其他线路干扰,可能会造成电磁干扰和设备运行不稳定等问题。

1.2 线路选线不科学

高压输电线路的设计是一个复杂且需要考虑各种因素的任务。其中一个常见的问题是线路走向不合理,这

意味着线路并不是按照最佳路径设计的。这种情况经常发生,因为在进行设计之前,需要进行周密的勘察和规划,以确定最佳的线路走向。然而,由于地理条件、施工限制和其他因素的限制,设计师往往不得不在理想的线路路径和现实条件之间做出权衡。在实际设计中,存在大面积农田或山区可能会导致线路的不合理走向。高压输电线路需要避开农田和山区,以免对农业生产和生态环境造成影响。但是,有时候这些地区的规模很大,难以完全避开。这就需要设计师在保护农田和山区的前提下,找到一个相对合理的线路走向。另外,线路走向不合理还可能由于存在建筑物或道路等障碍物导致。在城市地区,由于建筑物和道路的密集,设计师必须在考虑地质条件和施工限制的同时,尽量避免对建筑物和道路的侵占。这可能会导致线路走向的不合理,需要在多方面因素之间寻找平衡。此外,线路走向还可能与现有的其他线路干扰。在建设新的高压输电线路时,可能会与已有的输电线路交叉或线路间距过近。这会对线路的稳定性和可靠性造成影响^[1]。

1.3 线路电气参数不合理

高压输电线路工程设计中的电气参数选择不合理是导致线路运行问题的一个重要原因。电气参数包括导线截面、绝缘系数、线路导地电阻等,这些参数的选择对线路的安全运行和电气性能有着重要的影响。首先,导线截面选择过小是一个常见的问题。导线截面的选择应该满足输送电流的要求,大电流通过导线时会产生较大的电阻和热量,如果导线截面选择过小,会导致导线过热,甚至发生线路跳闸或火灾等事故。其次,绝缘系数选择不合理也会影响线路的安全运行。在高压输电线路中,绝缘是十分重要的,它能够隔离导线与外界环境,防止电流泄漏和短路等问题。选择合适的绝缘系数能够保证线路的绝缘强度,避免漏电或绝缘击穿等情况出

现。如果绝缘系数选择不合理,会影响线路的绝缘性能,增加电线故障的风险。此外,线路导地电阻过大也会影响线路的电气性能。线路导地电阻反映了导线与地之间的接触质量和接触面积,如果导地电阻过大,会导致线路的电压降低,影响线路的正常供电能力。

1.4 线路土建工程设计不合理

高压输电线路工程的设计是保障线路稳定运行和安全性的关键环节,其中土建工程设计对线路的稳定性和安全性有着重要的影响。然而,在实际设计中,由于设计人员的不足或者技术水平不高,往往存在土建工程设计不合理的问题。首先,在线路基础设计方面,可能存在基础承载力不足的问题。高压输电线路所需承受的荷载较大,如果基础的承载力不足,可能会导致基础的变形甚至塌陷。而基础的变形或塌陷会导致线路的不稳定,甚至引发安全事故。其次,在支架的设计方面,可能存在抗风能力不足的问题^[2]。高压输电线路需要经受强风的影响,如果支架的设计不满足抗风能力的要求,可能会导致支架倾斜或脱落,进而引发线路的断裂或短路。此外,线路绝缘子串挂装置的设计也是土建工程设计中的重要内容。绝缘子串挂装置的设计直接影响线路绝缘子串的稳定性和可靠性。如果设计不合理,可能导致绝缘子串挂装置的脱落或松动,从而影响线路的绝缘效果,甚至引发线路的故障。

2 高压输电线路工程设计问题的解决方案

2.1 合理规划线路走向

在高压输电线路工程设计中,合理规划线路走向是确保线路布局合理、线路长度适中的关键。首先,需要充分考虑地理条件,包括地形、地貌、水源和交通等因素。避免穿越山区、河流、湖泊等复杂地区,以降低施工风险和建设成本。其次,要根据现有土地利用状况和规划要求选择合适的线路走向,减少对农田、森林、生态保护区等敏感区域的影响。在规划线路走向时,还需要考虑输电需求和负荷平衡的要求。结合负荷分布和用电大区等因素确定线路走向,以满足输电量和负荷平衡的要求。这样可以有效地提高输电效率和可靠性。另外,为了提高线路的可靠性和稳定性,还可以采用以下一些解决方案:根据地理条件和各种要求,选择适合的杆塔类型,如角钢杆塔、悬式杆塔等。同时,合理布置杆塔密度,保证线路强度和稳定性。在穿越城市或复杂地区时,可以考虑采用地下走线的方式,减少对周围环境的影响,提高线路的安全性。选择适合的绝缘子材料和形式,以提高线路的绝缘性能和耐候性,减少故障的发生概率。在设计和施工过程中加强对雷击的防范,采

取合适的防雷装置和接地措施,提高线路的防雷击能力和稳定性。通过合理规划线路走向和采取以上解决方案,可以提高高压输电线路的效率、可靠性和稳定性,确保电力供应的安全和稳定。同时还能降低对环境的影响,提高工程的可持续性^[3]。

2.2 科学选择线路选线

在高压输电线路工程设计中,选择合适的线路选线是至关重要的,它能够直接影响到输电效率和线路的构建成本。因此,在进行线路选线时,需要科学的进行选择。首先,根据线路的走向类型来选择合适的线路选线。不同走向类型的线路需要采用不同的线路选线方案。例如,在直线型线路中,可以选择直线导线的选线方案,以保证输电效率和电压稳定性。而在转弯型线路或倾斜型线路中,需要选择能够适应地形的导线选线方案,以保证导线的弯曲性能和安全运行。其次,根据输电距离的长短来选择合适的线路选线。长距离输电线路需要选择较大的导线截面和较高的绝缘等级,以降低输电损耗和保证电压稳定性。而在短距离输电线路中,可以选择较小的导线截面和较低的绝缘等级,以降低线路建设成本。另外,在选择线路选线时,还需充分评估风险因素,如雷击、冰雪负荷和环境污染等。这些风险因素会对线路的安全运行和维护成本产生影响,因此在选线时需要选择能够应对这些风险因素的线路选线方案,以降低工程施工难度和线路维护成本。

2.3 合理确定线路电气参数

在高压输电线路工程设计中,合理确定线路电气参数是确保线路运行效率和稳定性的关键。首先,根据输电距离、负荷容量和供电需求等因素来确定合理的电压等级。电压等级的选择应考虑输电能力和电压稳定性,使得线路能够稳定输送电能。通常情况下,输电距离较远、负荷容量较大的场合,选用较高的电压等级,以减少输电损耗。其次,根据负荷容量、输电损耗和线路电压降等因素来选择合适的导线截面。导线的截面应能够满足传输稳定电流的需求,同时保证线路设备的安全运行。截面的选择应考虑导线材料的导电特性、热稳定性和机械强度等因素。此外,考虑线路环境条件和输电系统的可靠性需求,确定合理的绝缘等级也是十分重要的。绝缘等级的选择应能够保证线路设备和导线的绝缘性能,在各种恶劣环境条件下都能正常运行^[4]。绝缘等级的选择应综合考虑线路使用寿命、维护成本和安全系数等因素。在确定线路电气参数过程中,还需要进行详细的计算和优化。采用电力系统分析软件,对输电系统进行电磁暂态分析、潮流计算和短路计算等,以确保线路

的稳定性和安全性。

2.4 合理设计土建工程

在高压输电线路设计施工中，合理设计土建工程是保障线路建设质量和耐久性的重要环节。为此，需要根据地质条件和工程要求，选择合适的土建材料，以保证工程的耐久性和稳定性。首先，在土建设计中，需要充分考虑降雨和地下水等因素对土建工程的影响。在选择土建材料时，应考虑其抗水渗透能力、抗水浸能力和耐液化能力等特性。同时，要采取合适的防水措施，如设置适当的防水层、搭建排水系统等，以防止水渗、水浸和土壤液化等问题对土建工程造成的损害。其次，在土建设计中，还需要合理设计排水系统。确保线路周围的排水畅通，避免因雨水积聚导致土壤松动、地面塌陷等问题的发生。可以采用设置排水沟、建设雨水收集池等措施，使雨水能够及时排除，降低对土建工程的不利影响。另外，在土建施工中，还需要合理处理地质环境问题。例如，要保护地下水源，避免施工过程中对地下水产生不良影响；同时，要注意土地沉降和山体滑坡等情况的发生，采取相应的防护措施，确保土建工程的安全性和稳定性。

2.5 严格遵守施工规范

在高压输电线路工程设计中，严格遵守施工规范是确保工程质量和安全的重要保障。施工规范是根据相关的国家标准和规范制定的，遵守施工规范可以确保工程施工符合法律法规，并保证线路建设的可靠性和高效性。首先，要遵守相关的国家标准和规范。高压输电线路的设计施工需要符合一系列的国家标准和规范，包括电力工程施工及验收规范、线路工程勘察设计，并联网运行、电力工程施工质量检验评定标准等。只有按照这些标准和规范进行设计施工，才能确保工程质量和安全。其次，在施工过程中要严格按照设计要求进行施工。设计方案是基于工程所处环境和需求制定的，施工过程中必须严格按照设计要求进行施工，确保线路的设

计意图得以实现。在施工中要注重施工工艺的选择和控制，确保施工过程中的每一个步骤都符合设计要求，保证线路建设的质量^[5]。此外，要加强质量监督。在施工过程中，需要建立科学的质量监督机制，对工程施工进行全程、全方位的监测和控制，确保施工质量的稳定。监督机制要包括质量检验、质量抽查等环节，及时发现并纠正施工中的质量问题，确保线路建设的质量可靠。另外，要注重工程验收。在施工完成后，需要进行工程验收，确保线路建设符合相关标准和规范的要求。验收程序要严格按照规定进行，包括验收资料的齐全和准确性的审核、线路运行的性能检测等。只有经过验收合格的工程才能交付使用，确保线路的安全运行。

结语

高压输电线路工程设计是电力工程设计中的关键环节，设计的准确性和可靠性对电网运行至关重要。在实践中，我们发现了一些设计问题，并提出了一些解决方案。通过合理的电力负荷预测方法、精确的电力流量计算方法以及全面考虑各种因素的选线和材料选择策略，可以提高高压输电线路工程设计的质量和可靠性。希望本文的探讨和解决方案能对高压输电线路工程设计的实践工作提供一定的参考和指导。

参考文献

- [1]张小军,高志远,王海洋,等.高压输电线路工程设计与施工问题探讨[J].电力与能源,2022,43(1):1-3.
- [2]周新成,杨晓东,高胜,等.高压输电线路工程设计与施工关键技术研究[J].电力与能源,2021,42(6):45-47.
- [3]陈志华,王建华,王海涛,等.高压输电线路工程设计与施工问题解析[J].电力与能源,2020,41(1):89-92.
- [4]李立.高压输电线路工程设计与施工问题探讨[J].电力学报,2022,37(2):59-62.
- [5]马志.高压输电线路工程设计与施工的优化路径[J].电力科学与工程,2020,34(12):69-72.