

# 电力工程输电线路设计要点探讨

苏仁恒

(国网山东电力建设公司, 山东 济南 250118)

**摘要** 随着我国电力行业的不断发展, 电力工程的建设规模也在不断增大。输电线路在电力工程中发挥着重要作用, 其建设质量也关系到电力工程的整体运行水平。但是在输电线路的设计工作中牵涉的设计因素比较多, 并且要面临复杂的运行环境的考验, 对实际设计工作也提出了非常高的要求。因此, 在电力工程建设期间, 相关人员要提高对输电线路设计工作的关注度, 强化输电线路的设计水平, 从而对电网整体运行起到良好的保障作用。

**关键词** 电力工程; 输电线路; 设计要点

中图分类号: TM72

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0094-03

输电线路在电力工程中承担着电能分配与输送的作用, 只有保障输电线路的设计科学性, 才能提升电力传输的安全与可靠性。输电线路设计工作有着综合性强与复杂性高的特点, 在设计工作开展期间, 要求设计人员能够对输电线路设计工作的重要性进行明确, 还需对设计流程与要点进行熟练掌握, 根据电力工程所处运行环境, 开展差异化设计工作。这样才能保障输电线路的设计质量, 满足电力工程在运行时的电力输送需求, 提高整体供电安全性与稳定性。

## 1 电力工程输电线路设计的影响因素

输电线路作为电力系统中的重要组成, 通过强化输电线路设计水平的方式, 能够提高输电线路的运行可靠性, 降低电力输送中的能源耗费等问题。因此, 在电力工程建设中, 相关设计人员还需结合区域内的输配电的实际需求, 进行输电线路设计方案的科学编制, 为后续输电系统建设工作提供指导, 保障电力工程的整体建设质量<sup>[1]</sup>。但是目前在输电线路设计工作中, 还会受到较多因素的影响, 设计质量难以得到保障。因此对输电线路设计产生影响的因素进行归纳, 主要包含以下几个方面。

### 1.1 线路技术因素

在电力该工程输电线路设计工作中, 要结合输电线路运行情况, 进行相应线路技术的选择。在输电线路设计过程中, 如果设计人员没有进行线路技术的合理选择, 会导致现行技术与线路运行环境不匹配, 对整个输电线路建设活动的顺利开展也会造成比较大的影响, 电力系统的运行安全性与稳定性难以保障。随着我国电力行业的发展, 线路技术的类型也不断增多。因此在输电线路设计中, 要对现场建设情况进行综合

考虑, 并在此基础上进行线路技术的合理选择, 保障输电线路的整体设计水平<sup>[2]</sup>。

### 1.2 地理环境因素

我国地域辽阔, 不同地区的地理环境也存在较大差异。在输电线路设计中, 如果没有综合考虑到地理环境因素, 后续运行中还可能受到较多环境因素影响, 导致输电线路运行故障问题发生。因此, 在电力工程的输电线路设计期间, 设计人员要做好线路架设现场的实地勘察, 对地区的地理环境情况进行综合分析, 在此基础上采取相应电力技术, 保障输电线路的设计效果。比如输电线路如果要通过雷电高发的山区时, 要采取相应的防雷措施, 提高输电线路的防雷能力<sup>[3]</sup>。此外, 山区的地理环境比较复杂, 气候变化频繁, 加上涉及比较多的生态保护区, 因此在实际设计过程中, 要求设计人员能够进行线路路径、导线与杆塔类型的针对性选择, 让输电线路工程能够满足山区的电力输送需求<sup>[4]</sup>。

### 1.3 杆塔高度

杆塔在电力输电系统中承担着支撑线路的作用, 其较之于周围物体要高, 在雷雨等恶劣气候条件影响下容易出现过电压等问题, 对输电系统的整体运行造成不利影响。此外, 在杆塔设计中, 还需对杆塔的高度、防雷性能以及间隙等内容进行综合考虑。如果杆塔设计参数选择不合理, 势必会影响到输电线路的运行可靠性, 并且诱发一系列电力问题出现<sup>[5]</sup>。

## 2 电力工程输电线路的设计流程

### 2.1 前期准备

在输电线路设计中体现出一定的特殊性, 因为受到了项目规模、内容以及所处环境因素的影响, 不同

区域的输电线路在运行过程中所面临的地理环境也存在较大差异性。只有在结合现场运行情况,进行设计优化与完善,才能够保障输电线路的整体设计效果。为了保障输电线路的设计效果,在开展线路设计工作之前,设计人员还需做好充分的前期准备工作,对输电线路运行现状做好准备,让输电线路的后续作用充分发挥出来。设计人员在输电线路设计过程中,要做好前期勘察准备工作,在结合当地地形与气象条件基础上,进行施工设计方案的优化。相关设计人员需要结合以往优秀的经验,进行完善的线路设计方案制定<sup>[6]</sup>。在完成输电线路的初步设计工作之后,要针对方案的可行性进行研究,对设计方案中存在的不足之处及时进行处理,提高输电线路运行设计质量水平,获得良好的输电线路设计效果。

## 2.2 初期工作

在进行输电线路的初步设计过程中,需要对已经完成的设计方案进行深层次研究,随后再结合输电线路的设计目标与标准,结合电力工程项目的具体建设需求,对现有的设计草图方案进行调整和优化,确保输电线路的整体运行质量。在输电线路的初期设计工作中,要对线路后续运行中的各种影响因素进行综合性考虑,并且要对施工区域内的线路情况与气象情况开展综合性勘测工作,结合勘测结果对现有的设计方案进行优化<sup>[7]</sup>。因为输电线路系统存在有一定的运行安全性问题,因此还需做好日常防护系统的设计工作,对输电线路的与运行风险问题进行严格监控,降低外界因素诱发的运行安全问题出现,推动电力工程项目的顺利开展。对输电线路设计工作而言,只有做好了初期各项准备工作,才能够为输电线路项目的后续建设提供帮助。因此,在初期工作阶段,设计人员还需从电力工程的建设全局出发,对高压输电线路前期的准备工作以及准备内容进行明确,为后续输电线路搭设施工提供良好的基础,对于施工中的质量问题以及施工风险问题也能够起到良好的规避效果<sup>[8]</sup>。

## 2.3 施工分析

在输电线路设计工作中,设计人员需要做好与施工人员的沟通交流,做好各项施工分析工作。在施工设计方案落实期间,也要做好与施工人员的协调与配合,就施工中存在的问题及时发现与解决,避免对电力工程整体运行水平造成的影响。此外,在输电线路的后续施工过程中,如果发现现场施工条件无法满足工程设计要求的问题时,还需基于输电线路的具体运行需求,采取针对性的解决措施。对于依旧无法满足

施工要求的部分,要通过对施工方案进行优化调整的方式进行处理,提升电力工程的整体设计质量水平<sup>[9]</sup>。

## 3 电力工程输电线路的设计要点

### 3.1 路径设计

在输电线路设计中,路径的优化设计也是一项重要内容,并且直接关系到输电线路的后续运行水平。在进行路径设计时,设计人员要对区域内的气象、地质等因素进行综合考虑,并且要对设计方案的经济性、安全性与可操作性等内容进行综合考虑,保证路径设计的合理性。需要注意的是,在路径设计过程中,设计人员要尽量减少输电线路建设时对于农田等的影响,避免将杆塔设置在农田、果园以及树林之中,避免对正常农业生产造成的影响。在塔位确认时,要尽量选择一些森林覆盖率比较低的区域内,缩短线路路径施工建设的周期,在提高线路质量基础上,对电力资源起到良好的节约效果。

在路径设计期间,要对线路路径设计方案进行多元化对比,对施工区域内的自然因素与人文因素进行综合考虑,让设计方案的合理性得到进一步提高。设计人员在设计之前,要做好对输电线路施工现场的综合勘察,对输电线路搭设的沿线自然环境进行综合考虑,尽量选择一些弯道比较少、长度短以及地势变化情况比较小的路径,降低输电线路在建设中的成本支出。部分设计人员要避免在山谷、峡谷以及一些极端天气内进行区域施工时,设计人员要做好施工区域内人文条件的综合考察,对输电线路区域内的情况明确后,根据国家的绿色建筑要求进行路径设计。对于部分生态保护区,可以尽量应用高塔跨越设计的方式,降低对生态环境所造成的破坏,对现有的线路路径开展优化设计,为后续输电线路施工提供良好的指导。在完成路径设计方案的明确后,设计人员要做好与相关施工单位的沟通交流,确保设计方案能够通过相应审核。

### 3.2 导线设计

导线设计作为输电线路设计中的重要内容,在实际设计中,还需加强对导线的科学设计水平,保障输电线路的设计水平。设计人员在开展导线设计活动时,要对输电线路运行区域内的相关数据进行全面采集,随后通过现代化技术手段进行导线设计方案的制定,对导线的技术参数要求进行明确,确保导线型号与性能能够充分满足输电线路的运行需求。在导线设计环节,设计人员要树立良好的节能意识,尽量选择一些

节能效果比较强的导线。设计人员需要积极对比现阶段各种不同的新型导线材料,就各种导线材料的绝缘性能、电力输送性能与节能性能进行综合考虑。此外,设计人员在导线设计过程中,还需对输电线路周围的环境特点进行明确,充分考虑到运行区间的环境因素。对于部分特殊区域,还需做好抗腐蚀以及防覆冰等针对性处理措施,让导线设计的科学性与合理性得到进一步提高。

### 3.3 杆塔设计

在输电线路设计中,还需结合区域内施工情况,做好杆塔的优化设计,提高输电线路的整体运行质量。杆塔作为输电线路的重要骨架结构,只有保障杆塔的建设合理性,才能够提高输电线路的整体运行安全性。在进行杆塔设计过程中,主要是进行杆塔造型与基础的选择。目前我国输电线路中常见的杆塔结构包含有自立杆塔以及拉线杆塔两种类型。根据杆塔的后续使用功能,将其分为耐张杆塔、直线杆塔以及换位杆塔等多种类型。在杆塔选择时,还需要基于输电线路的具体运行需求,进行杆塔类型的合理选择,确保其能够满足工程施工建设的实际需求。

此外,在杆塔设计时,需要加强对杆塔设计环节的环保性。如果杆塔设置的部位无法避开林区,在跨越林区过程中要尽量减少线路走廊的宽度,并且选用高塔跨越的施工方式,避免施工中对林木的大量砍伐问题发生,对当地生态环境起到良好的保护效果。对于部分人员密集的施工区域,在杆塔选择时要尽量选用有着紧凑特点的铁塔,降低杆塔施工中对土地资源的需求。对现有的铁塔基础进行优化设计时,要对施工区域的地质情况进行综合考虑,尽量提高对原状土的使用力度,在保障杆塔建设成本基础上,最大限度地降低对施工区域产生的环境破坏,提高杆塔建设的经济效益与生态效益。

### 3.4 绝缘设计

设计人员需加强对输电线路绝缘设计的重视度,促进输电线路运行安全性进一步提高。在绝缘设计过程中,设计人员要对输电线路施工现场的气象信息进行明确,在结合相关规范要求开展绝缘设计工作,提高输电线路的绝缘能力。在绝缘材料选择时,要对材料的质量、环保性能与使用情况等参数进行综合性的考虑,还要明确各种绝缘材料的抗污能力、抗腐蚀能力以及抗电化能力,实现质量与成本的全面控制。

### 3.5 防雷设计

在输电线路的防雷设计时,避雷线在选择过程中,

要与输电线路沿线区域内的气象需求进行深入分析,随后根据相关设计要求,进行双避雷线的选择。主要是因为双避雷线自身具有良好的避雷能力,能够在输电线路在强雷电条件下,依旧拥有良好的避雷能力。在雷电气候条件下,可以减少雷击对于导线所造成的破坏,提高输电线路的运行质量水平。

设计人员在防雷设计时,要严格遵循间距标准对避雷线与导线之间的距离进行规划。对于部分雷电高发区域内,输电线路经常会受到雷电的破坏。因此要根据区域内的常见气候情况,进行避雷器的科学设计与安装,最大限度地提高输电线路的防雷能力,提高电力系统的整体运行水平。

## 4 结语

综上所述,在社会经济快速发展的趋势下,人们对电力能源的需求不断增多,电力工程的建设规模也随之扩大。输电线路作为电力工程中的重要组成,只有做好了输电线路的优化设计,才能够减少外界因素对电力工程运行质量造成的影响,保障输电线路整体运行质量。因此,在输电线路设计中,还需要对设计流程与设计要点进行明确,做好全过程的设计优化,借此保障输电线路的设计效果,为后续电力工程建设提供良好的指导。

## 参考文献:

- [1] 肖敏. 电力工程及其输电线路设计与施工的技术问题[J]. 电力设备管理, 2023(11):150-152.
- [2] 刘彦文. 电力工程输电线路设计要点分析[J]. 光源与照明, 2023(03):185-187.
- [3] 刘福达. 电力工程中高压输电线路设计时的要点分析[J]. 电力设备管理, 2022(19):210-212.
- [4] 熊安元. 电力工程高压架空输电线路设计要点探讨[J]. 电力系统装备, 2022(06):11-14.
- [5] 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.
- [6] 李祥云, 张瀚文, 赵耕. 浅析电力工程及其输电线路设计与施工的技术问题[J]. 建筑与装饰, 2021(06):165.
- [7] 王刚, 于江, 康宝才. 探究电力工程及其输电线路设计与施工的技术问题[J]. 数码设计(上), 2021, 10(03):86-87.
- [8] 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, 2021, 11(08):146-147.
- [9] 王林松. 电力工程中高压输电线路设计时的要点探讨[J]. 电力工程技术创新, 2023, 05(01):140-142.