

电力工程输电线路设计分析

梁巧艳

杭州艾参威电力科技有限公司 浙江 杭州 310000

【摘要】输电线路是供电网络的重要组成部分，能够实现电力的高质量、高效率传输，从而间接促进社会各行业的发展。因此，输电线路的安全运行，在很大程度上影响着电网的稳定与对用户供电的可靠性。在这种情况下，明确输电线路工程设计及施工要点，对于促进我国经济效益发展、保证社会有序运行有着极为关键的作用。

【关键词】电力工程；输电线路；设计

1. 输电线路的组成

现如今的送电线路，主要应用架空线路以及电缆线路两方面，其中，架空线路是电能传输、输送的主要方式之一。输电线路的铺设方式，是架设在地面上的输电杆塔之上，由输电杆塔、架空导线、地线、绝缘子串以及接地装置等构件组成。

2. 输电线路设计的主要问题

2.1. 电磁环境污染问题

随着城市建设规模与速度的不断增加，为了有效加强电网负载输送能力，实现电力传输效率的最大化，一些高压变电站的建设，往往会在市区人口密度较为密集的区域进行。因为输电线路规模较大，输电线路下方必然会拥有大量聚集人口，高压输电线路的运行过程中，所产生的电子辐射也必然会对周围群众与环境造成一定影响。因此，输电线路的设计施工过程中，需要格外注意电磁污染问题，最大限度地减少电磁污染。

2.2. 高级输电运行输电线路的设计不全面

电网运行过程中的安全性与稳定性，是设计人员的首要关注重点，应确保输电线路在各种自然灾害下也能够安稳运行。随着分布式计算机技术与高级传感技术等现代化技术的研发，与电力运输以及分配网络相结合，电网运行的先进化、智能化已经是未来的主要发展趋势。

3. 输电线路的设计要点

3.1. 线路路径的选择与勘测

输电线路设计最为关键的环节就是线路路径的选择与勘测，合理的设计方案，对输电线路的技术指标、运行条件以及经济条件有着极为关键的作用，在输电线路工程选址期间，设计人员需要根据各项工程的实施情况，按照地上、地下、线路的沿线以及拟建在建工程的实施过程中进行全方面收集，明确其中的数据调研，对路径方案进行多元化对比，尽可能选取交叉跨越少、线长短与转角少地形条件好的线路方案，对民事工作与清赔费用等因素进行全面考虑，需要尽可能地避让重要生

态环境区域、构筑物、种植物开展设计。

在对路径进行选定后，输电线路设计还需要对交通因素进行考虑，对于地质灾害与洪涝灾害发生频率较高的地区尽可能避开，对国防通讯电缆相关的电气线路位置进行明确，还包括农民的农业用地、丧葬用地以及庙宇等具有特殊人文意义的地域，避开高风险、高污染等区域，勘测工作需要兼顾经济效益与施工便利两方面，杆塔位置需要尽可能避开交通不便利等地区，为杆塔和紧线的创设搭建好基础。

3.2. 线路设计中排杆设计要求

因为排杆设计方案的制定与落实，在很大程度上影响到投资工程的实施。因此，通常情况下，排杆方案主要是采取事先模拟的形式，对相关线路图进行调研设计，保证导线对地的距离在安全标准以内。排杆杆型的选定与应用，应根据最佳方案进行选取，确保其能够在各种受力、风险因素的影响下保持稳定，不会出现上拔或下陷等情况。杆塔基础设计，应根据施工具体条件、地质条件以及杆塔的类型进行选定，也可以采用预制的混凝土基础与现场浇筑等。在进行排杆设计时要注意：①排杆杆型的设计条件，必须选取以杆位相适配的地理环境为基础，通常情况下应首先排定转角杆型，随后在合适的位置中按照直线排定耐张杆，排杆过程不要存在局限性，只是按照原有的直线杆位进行设计，应根据实际情况科学调整排杆位置；②排杆应合理节约成本，按照施工规划节省材料支出，并在保证工程质量的前提下，根据当地环境进行最简单、有效的排杆方法，达到降本增效的最终目的；③走杆作业如果处于较为狭窄的地理位置时，可按照相关的规定要求，保持安全距离以上的电气距离，在这种情况下，有针对性采取同塔多回路杆型走杆。

3.3. 线路设计中的防雷设计

防雷设计是电力系统设计中的重要保护策略，能够在很大程度上保障电网能够在恶劣条件下正常运行。避雷线的架设，是输电线路最为有效的防雷措施，其主要

价值体现, 在于能够防止雷电直击导线, 减少雷电流流经杆塔的频率。在这种情况下, 能够降低塔顶电位与导线耦合的作用, 从而降低线路中绝缘子串电压, 另外还能够对导线产生屏蔽作用, 以此降低导线的感应过电压。一般情况下, 输电线路中电压越高, 避雷线的布置实施效果越好, 避雷线在整体造价中的占据比例也越低, 有效节约了成本。另一方面, 降低杆塔的接地电阻, 也能有效提高输电线路的耐雷能力, 接地电阻阻值也是影响杆顶电位高低最为重要的因素之一。

3.4. 输电线路设计的注意问题

输电线路设计过程中, 相关人员需要以现场实际情况为基础, 以相关设计标准为准则, 对测量队提交的数据资料进行审阅, 从而查看数据资料的完整性与实时性, 为输电线路的设计提供支持。在线路设计完成后, 需要根据地理环境与地形特点, 对设计进行再补充, 在保障工程安全与工程质量的前提下, 节约成本, 减少支出。

4. 提高电力工程输电线路的设计水平的措施分析

4.1. 施工管理要点

施工管理环节主要分为设计、决策制定与正式施工, 三个环节按先后次第进行推进。在设计阶段, 相关人员需要按照工程的性质与特点, 明确其深层次蕴含的多变性与特殊性, 从而多元化开展设计工作。通常情况, 设计阶段的初步制定由实地考察与施工图设计组成, 从而开展工程的初步设计工作, 以此为基础, 能够对后续的指导环节进行规范化开展。在决策制定阶段, 需要根据电力市场目前为止的需求与行情进行调研判断, 对项目进行实地考察选址后, 进行报告分析和方案制定, 对输电线路工程的每一个环节进一步细化, 保证工程质量与效率, 以国家制定的要求与标准开展工作, 确保施工环节的可靠性与稳定性, 从而推进项目的有序开展、高效实施。在施工阶段, 也是施工管理最为重要的阶段, 需要对材料、设备等方面的质量进行严格把控, 从而保证项目的成功推进。一般情况下, 施工的前期准备阶段, 与施工管理控制, 能够对项目中存在的隐患与质量风险, 进行事前的全面预想, 从而制定针对性的应急处理方法, 在细节中把控工程质量, 从而提升工程的整体运行效率。

4.2. 输电线路基础工程施工要点

通常来说, 高压线杆塔的地下部分是基础工程的范围, 也是输电设施的基础。基础工程不仅是保证电力正常运输、使用的前提, 也是保证杆塔稳定的有效措施, 基础工程施工质量是输电线路安稳运行的根本保障。在这种情况下, 就需要学习、引用先进的技术手段, 确保

施工图设计能够达到工程质量要求。现如今, 比较常见的输电线路基础施工手段, 主要为钢筋混凝土浇筑或混凝土现浇。转角塔与钢筋混凝土基础较为适配, 能够有效抵抗杆塔上拔力度, 具有较强的可靠性与稳定性。对于杆塔周围的地理环境条件与地质基础需要进行全面调研, 从而开展研究, 对于地理环境中存在的结构性差异进行明确, 及时针对差异范围进行解决, 以实际情况的变化为基础灵活调整设计方案。在对相关工序进行多次核查、审查后, 再执行基础浇灌作业, 做好维修养护。

4.3. 杆塔的施工要点

杆塔塔型的结构选择与后续实施, 在后期维护、电网运行以及后续相关项目建设等方面都有着较为明显的影响。目前为止, 杆塔的常见类型为铁塔, 在平原、城市、乡村以及山地等区域内较为常见, 铁塔类型的杆塔, 从某种意义上来说具有局限性, 只与走线受限与跨径间距较大等类型的地区较为适配。输电线路施工过程中, 杆塔的组立环节极为重要。一般情况下, 我国在110kV的输电线路的组合标准中有分解组立与整体组立两种。现如今的铁塔组立发展形式多样, 展现出了多种施工方法, 主要采取的方法为落地摇臂抱杆分解组塔、外抱杆分解组塔等。

4.4. 架设输电线的施工要点

输电线路的架设输电线施工包括紧线及附件安装、架线装备、导地线连接等。张力、拖地展放是架线施工的主要展放方式。拖地展放利用架线盘处不制动进行拖线处理, 难以依靠机械设备进行展放, 但是这种展放方式不仅工作效率低且还容易导致导线产生磨损, 对于人工的依赖度较高, 难以保障架设质量。张力展放方式可以利用相关机械设备进行作业, 确保适宜张力。施工人员应根据施工现场环境, 灵活选择展放方式。

4.5. 施工技术的管理要求

输电线路工程的安全性与质量, 需要以管理体系监督为依托。在这种情况下, 就需要施工过程中各环节负责人, 能够加强工作责任意识, 落实具体权责, 能够对具体的安全工作进行细致化分析。可以针对性开展学习活动, 组织各负责人与工作人员, 对安全工作法规与安全生产文件进行学习, 从而让施工人员在意识形态层面, 对相关规定细则进行了解, 在实际工作中切实落实, 确保工程建设的每一个环节能够按照安全技术规定要求严格落实。施工管理人员, 需要发挥自身的职责作用, 定期对施工人员进行警醒、提醒, 在每个施工环节都要遵循“安全第一”的施工原则, 确保工程的高质量开展,

切忌过于追求短期效益,忽略了工程建设中的安全问题。因此,施工管理人员也要对工程进行全方面审查,明确安全隐患,及时制定措施,对违规违责现象大力严惩,确保工程的有序进展。

4.6.健全电力企业管理制度,提高检修维保频率

(1)构建安全管理制度。在线路关键节点布置监督工作,结合线路操作规范来制定管理制度,确保各项工作都在监督下进行,用户需求得到满足的同时安全性进一步提升,通过全面监控及时发现安全隐患,时刻保证线路运行的安全性。(2)制定严格的检修标准,提高检修频率。提高检修频率、做好培训工作,让管理人员具备安全意识、技术人员具备安全检修能力,严格按照企业制定的检修流程进行检修工作,对线路工程的不同部分进行定期检修。在检修时,要做好记录工作,分配合适的维修监护人员参与到检修工作中,定期巡检的同时也要随时抽查,制定合理的奖惩机制并做好考核评价工作,提高技术检修人员的工作意识。

4.7.做好材料质量的监测工作,增加对工作人员的关注度

输配电线路工程的安全性在一定程度上是由材料质量决定的,如果选择高质量的线路材料,整个线路工程的安全性便能够得到进一步的提高,用电线路的质量提升的同时,使用寿命也会大大增加。想要保证材料质量,(1)应当加强审核检测工作,无论是材料采购还是材料使用都需要在监管下进行,线路施工技术人员要负责检测线路所用材料的质量,多次检测以保证线路能够满足长时间的使用需求。(2)在运行期间做好维护性监测工作,保证材料应用后能够长期发挥其作用,并及时消除安全隐患,避免风险进一步扩大带来损失。最后,装设过程中要考虑到实际的用户需求,保证线路工程符合用电方案,按照实际参数来设置相关设备并应用可靠的材料,确保安装的合理性,并加强加固处理和绝缘处理,保证线路运营过程中不会出现安全隐患。(3)电力企业也要关注自身员工的水平,提高员工素质,让其具备安全意识和安全防范能力,具备辨别材料质量和寿命的能力。企业在建立合理的培训机制的同时,要保证电力输送过程中不存在工作人员操作失误所造成的

隐患,建立起合理的安全制度和合理的奖惩制度,考核工作人员绩效并将操作的安全性纳入考评流程中,提高工作人员自身素质,约束员工的行为,让员工具备更高的责任心,能够进行专业性的工作,也能够为输配电工程的安全性提供最根本的保障。

4.8.构建合理化的制度体系,增加对线路维护和检修作业关注度

电力企业的发展是我国国民经济进步的基础之一,同时,新时期市场经济环境也对电力企业的发展提出了更高的要求,电力企业要注意到市场经济环境的变化,调整自身的管理制度和管理体系,完善质量监测方法和技术应用模式,提高输配电和用电工程的安全性,为实现我国可持续发展的目标贡献一份自己的力量。电力企业增加对安全性的关注的同时,要根据实际的发展情况来制定全新的运营管理制度,追求经济效益的同时保证安全性和稳定性。

5.结语

综上所述,输电线路设计过程中涉及到多个方面,因此相关设计人员需要结合多方面因素进行综合考虑,明确其中的要点与隐患。输电线路工程施工要点需要结合技术实践与专业理论,从而不断创新、研究新的施工思路。在这种情况下,就需要严格执行线路的选择与勘测、明确线路设计中排杆设计要求、分析线路设计中的防雷设计、正视输电线路设计的主要问题。在施工层面,应从施工管理、输电线路基础工程、杆塔工程等方面明确施工要点,从而保证输电线路的工程质量、保证施工效率,确保输电线路运行的安全性与稳定性,满足我国国民与各行业的用电需求。

【参考文献】

- [1]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.
- [2]朱力.浅析电力工程及其输电线路设计与施工的技术问题[J].学生电脑, 2021(3):0241-0241.
- [3]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):4.