

## 电力工程高压输电线路设计要点研究

王宇<sup>1</sup> 孔维权<sup>2</sup>

1 南瑞集团有限公司, 江苏 南京 211106

2 常州晋陵电力实业有限公司, 江苏 常州 213000

**[摘要]** 高压输电线路的最为重要的作用就是传输电能, 而高压输电线路的设计工作与整个线路的输电效果存在密切的关联, 所以要想从根本上保证输电的稳定性, 最为重要的是确保线路设计的质量和效果。其次, 高压输电线路的设计工作整体水平与整个电力行业的未来发展存在密切的关联, 所以要充分的结合实际情况, 针对电力工程高压输电线实施设计工作, 从而才能确保电力工程高压输电线路的输电量和输电效率能够长时间的保持稳定的状态。

**[关键词]** 电力工程; 高压输电; 线路设计; 要点分析

DOI: 10.33142/hst.v3i2.1733

中图分类号: TM75

文献标识码: A

## Research on Key Points of High Voltage Transmission Line Design in Power Engineering

WANG Yu<sup>1</sup>, KONG Wei-quan<sup>2</sup>

1 NARI Group Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 211106, China

2 Changzhou Jinling Electric Power Industry Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu, 213000, China

**Abstract:** Transmitting electric energy is the most important role of high-voltage transmission line and design of high-voltage transmission line is closely related to transmission effect of whole line, so the most important thing is to ensure quality and effect of line design for ensuring stability of transmission. Secondly, overall level of high-voltage transmission line design is closely related to future development of whole power industry, so it is necessary to fully combine actual situation and implement design work for high-voltage transmission line of power engineering, in order to ensure that transmission capacity and efficiency of high-voltage transmission line of power engineering can maintain a stable state for a long time.

**Keywords:** power engineering; high voltage transmission; line design; key points analysis

### 引言

电力工程高压输电线路设计是一项比较复杂的工作, 而输电线路的特点决定了其设计的思路。输电线路其实就是一条担负着电力输送与电能分配任务的线, 它连接着发电厂、变电站以及各个用户, 能够保证整个电力运输工作的有效进行。但是在输电线路的施工过程中会存在很多的问题, 因此采用有效的设计, 将施工过程中会遇到的问题进行一一的分析, 并用有效的方式进行解决, 能够减少高压输电线路施工过程中出现问题的可能, 并保证线路的正常运行。

### 1 电力工程高压输电线路设计管理的一般过程

对于电力企业来说, 在针对高压输电线路实施设计管理工作的时候, 务必要遵从下列几项原则:

(1) 前期的设计管理。在开始设计工作之前, 相关管理工作人员务必要对设计前的准备工作加以合理的管控, 只有这项才能为设计工作的顺利开展创造良好的基础<sup>[1]</sup>。在前期管理工作中, 最为关键的一项工作就是针对线路设计实施深入的审查, 其实质就是审查电力线路设计是不是具有良好的可行性。

(2) 线路施工过程管理。在正式开始施工工作的时候, 因为施工工作往往会遭遇到各种突发情况, 所以设计的时候要可能出现的问题进行详细的说明, 从而在施工过程中加以有效的规避。在开展施工工作的时候, 管理工作人员需要秉承严谨认真的原则, 保证管理工作的作用能够彻底的施展出来。

(3) 后期检测与验收。只有保证上述工作的效果, 才能为高压输电线路设计和管理工作的顺利开展创造良好的条件<sup>[2]</sup>。

### 2 高压输电线路设计管理工作必要性

高压输电线路的设计工作与电力工程关系密切。因此, 需要电力的高压输电线路设计者对线路进行合理设计。首先, 电力项目的高压输电线路设计者在电力项目高压输电线路的设计过程中, 必须对建筑环境进行实地访问。其次, 电气项目高压传输线的设计者必须考虑到不同地区和气候条件因素对电力工程项目安全的影响, 需保证工程质量的提高。最后, 在设计过程中, 线路设计者必须检查电力项目的高压输电线路是否安全, 以确保电力工程项目的整体电力安全。

### 3 高压输电线路的设计要点分析

#### 3.1 防雷设计要点

防雷设计应该根据线路电压、负荷性质、和系统运行方式,结合当地已有线路的运行经验等各方面来进行。110kV及以上输电线路通常采用双地线防直击雷保护,防雷保护角宜满足规范要求,杆塔每一基都需要设置接地装置,同时要其与避雷线连接起来,提高杆塔的防雷效果。在输电线路的绝缘系统的配合下,高压输电线路中的各种电压应该保证在一定的范围内,以此实现线路的安全运行。通常情况下,海拔在1000米以下的地区,操作过电压及雷电过电压要求的绝缘子最少片数:110kV线路悬垂绝缘子串的绝缘子片数不能少于7片,耐张绝缘子串不能少于8片;220kV线路悬垂绝缘子串的绝缘子片数不能少于13片,耐张绝缘子串不能少于14片<sup>[3]</sup>。同时要根据当地的实际情况,如地形地貌、土壤电阻率以及雷电的活动情况等来确定耐雷水平,并采用技术经济比较的方式,采用最合适的方式来进行防雷工作。其次绝缘地线的长期接地引线和装置,采用在限制地线上感应电压和电流的方式,选用可靠性较强的地线间隙,以此保证绝缘底线的安全性,以此起到一定的防雷效果。在夏季多雷的情况下,每根杆塔在不接地线的时候其电阻应该为15Ω,对于局面旁边的无地线钢筋混凝土杆塔以及铁塔的接地电阻不能超过30Ω。同时这些杆塔处于耕地上时候应该做深埋处理,让居民区与水田形成环形敷设。

#### 3.2 杆塔设计要点

我国的送点线路的电压不断的提升,因此杆塔也在不断的变高变重,大大的增加了当前的杆塔施工难度。在设计的过程中应该要合理,首先选择合适的杆塔组立方式,一般的杆塔组立方式有整体起吊和分片起吊这两种,分片起吊又分为悬浮抱杆和落体冲天抱杆这两种方式。无论采用哪种杆塔组立技术,都应该要考虑安全,在安全施工的原则下,重点的预防施工过程中会出现的一些问题,同时按照相应的规则进行工作,才能保证杆塔的稳定性的,以此保证输电线路的而稳定性。杆塔组立在高压线路设计中是至关重要的一项工作。杆塔在高压线路的长期运行过程中,其作为承载导线和避雷的重要设施,必定会承受一定的荷载,因此要确保这种何在一一定的范围之呢<sup>[4]</sup>。此外在选择好的路线中,要进行定位工作,确定杆塔的位置,保证工作的有效进行。线路设计关系着整个电力工程的造价、维护与运行,在平地上便于运输,因此35kV及以下线路可以采用钢筋混凝土作为杆塔,而对于山丘地区可以采用铁塔,这样就能有效的减少运输和施工成本,减少地区限制以及大跨越以及垂直档距对其的影响。对于杆塔的材料选择,一般采用的是钢材质,当前使用最多的是国家标准Q235系列和Q345系列,要按照具体的使用条件来选择不同级别的钢材。螺栓和螺母的材质应该要符合当前的行业规范《紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》和《紧固件机械性能螺母》的规定。

#### 3.3 导线选择方面的设计要点

输电线路应该根据经济电流密度选择合适的导线横截面,在确定电线之后要满足电晕以及无线电干扰和可听噪声要求。一般情况大跨越的导线其横截面可以采用载流量进行选择,但是其成本应该保持在比较经济的范围之内。在海拔不超过1000米的地方,当前采用的最多的是钢芯铝绞线。如果说110kV导线的外径超过9.6mm,220kV导线的外径超过21.6mm,那么可以不经电晕校验就可直接使用。在对导线的载流量进行验算的时候,导线的温度应该保证在一定的范围内,钢芯铝绞线和钢芯铝包钢绞线的使用温度为+70摄氏度;钢芯铝包钢绞线可以采用+80摄氏度;镀锌钢绞线一般为+125摄氏度,在这些温度都不是确定的温度,具体的温度应该在这些的基础上视情况进行改变。对于环境气温的选择应该是采用当月的最高气温为主,风速为0.5米每秒,太阳的具体辐射密度应该为0.1W/cm<sup>2</sup>。最后是导线和地线的安全系数,导线和地线的安全系数决定其使用年限,因此在选择的时候,导线和地线的安全系数都不应该小于2.5,且地线的安全系数应该比导线的安全系数要稍大一些<sup>[5]</sup>。为了满足电气设计的要求,地线一般选用镀锌钢绞线或者是复合型绞线。而对于架设的导线,还应该对其悬挂点的张力进行计算。通常情况下在条件较好的地区,其最大张力应该不超过拉断力的60%,悬挂力则不超过66%。验算的时候其温度应该稳定适宜,而其具体的计算时间以及短路电流值应该要根据不同的情况进行不同的分析。

### 4 结束语

充分结合实际情况和需要,针对高压输电线路设计实施完善创新,是电力工程发展的主要动力。其次,也是确保电力企业能够持续稳定的供应电能的基础。高压输电电力管理与设计工作是相辅相成的,所以工作人员务必要对设计管理加以重视,并把握好高压输电线路设计的基本要点。

#### [参考文献]

- [1]程晓明. 电力工程高压输电线路设计要点研究[J]. 通信电源技术, 2019, 36(10): 47-48.
- [2]李伟祺. 电力工程高压输电线路设计要点解析[J]. 建材与装饰, 2019(16): 279-280.
- [3]胡发宏,董铁柱. 电力工程高压输电线路设计要点分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(01): 6.
- [4]袁小龙. 电力工程高压输电线路设计措施[J]. 电子技术与软件工程, 2018(18): 217.
- [5]曾乾君. 电力工程高压输电线路设计要点分析[J]. 山东工业技术, 2018(12): 167.

作者简介:王宇(1987-),女,合肥工业大学,材料学专业,工程管理,工程师。孔维权(1988-),男,中国科学技术大学,材料物理与化学,变电设计,工程师。