

# 高压输电线路电气设计问题及完善对策

李俊<sup>1</sup> 赵翔<sup>2</sup> 王伽<sup>3</sup> 吴涛<sup>4</sup> 杨慷<sup>5</sup>

1. 国网新疆电力有限公司建设分公司 新疆 830002
2. 国核电力规划设计研究院有限公司 北京 100095
3. 国网新疆电力有限公司建设分公司 新疆 830002
4. 国网新疆电力有限公司建设分公司 新疆 830002
5. 国网新疆电力有限公司建设分公司 新疆 830002

**摘要:** 对于高压输电线路施工而言, 供配电设备是整个施工后期管理与安全保护中不可或缺的重要组成部分。在设计施工过程中, 对各种安全装置的供电都需要高可靠性的设计以及严密、合理的施工管理, 所以, 在高压输电线路施工的电气设计人员对工程中的作用很大。

**关键词:** 高压输电线路; 设计问题; 完善措施

引言: 由于高压输电线路系统构造比较复杂, 因此为了保证高压输电的电力输送质量, 在进行设计施工的过程中, 必须根据各种高压输电线路系统的特点, 来进行总体设计施工。保证了高压输电线路设置的科学性, 保证了电能的平稳输送。随著社会经济的发展, 高压输电线路敷设区域逐步拓宽, 敷设难度也将逐渐加大。如果线路电气设计上发生了问题, 就会给高压输电线路的安全工作埋下了极大的隐患。因此, 有必要对高压输电线路电气设计工作的有效进行展开探讨。

## 1 高压输电线路的特点

高压输电线路在电能传递方面不但节约了人员成本和材料成本, 而且为人民的日常生活提供了很多便利, 还为国家的科学发展打下了物质基础。而高压输电系统也可以分成直流电和交流电二类, 其中直流电的电流是一成不变的, 但不管是如何变化电压电流也没有变化。交流电特点是电压处于持续的变动中, 而电压的变化和时间也是周期性的变动, 所以交流电也是日常生活中的市电。而高压输电也是一个重大系统工程, 因为其中的每一个过程都不会产生其他的影响<sup>[1]</sup>。关于直流输电所使用的设备资源少而使用的物资又十分廉价, 它仅需要二条线缆、一条作为正极电源一条作为负极, 而供给直流电的线缆却可以用到相当长, 而且电力的输送也可远亦可进。我国的高压或交流输电设备中有的是可以直接输入交流电, 但交流电在现实生活中使用却非常普遍。采用交流电的主要优点在于电流能够自行调节, 交流电的发电设备较直流电的发电设备简便可操纵, 且交流电的发电体系比较完善, 技术标准。

## 2 高压输电线路电气设计问题

### 2.1 线路路径选择缺乏合理性

在高压输电建设的时期, 第一步要作的便是策划好线路设计。这些地区并不适应于高压输电的线路设置, 所以在规划线路设计的时候, 要实际勘测好线路通过的区域, 重视各种细节。在设计导线时不能按照现场具体的地理环境和天气状况进行设计, 就很容易造成在高寒地区的导线冻结, 然后导线上的冰块过大造成电缆破裂<sup>[2]</sup>。对于后期高压输电线路不存在问题的情况, 在选择导线时要充分考虑到运输成本和导线设计, 不要因为节约材料而忽视了导线设计的要求。

### 2.2 杆塔选型不合理

高压输电线的实际施工过程中, 由于杆塔工程造价变化很大, 而杆塔的具体设计情况又决定了杆塔造价, 另外, 在高压输电线路建设中, 还存在着水文气象环境、地理状况等复杂的情况, 而在前期计划研究的过程中, 由于工程设计人员对沿线地区所经过的地质条件和环境状况缺乏细致研究与分析, 同时又对杆塔计划缺乏科学性, 也会使得工程设计人员在实际开展施工的过程中出现了较多问题, 而这种问题也会直接影响到电网资源利用状况, 甚至为电力企业的长期发展造成了障碍<sup>[3]</sup>。

### 2.3 线路结构不合理

高压输电线路的电气设计, 首先必须进行路线优选, 以确保所形成的理想导线结构。现阶段, 道路建设一般采用高效性与经济效益的结合方式, 在降低占地补偿价格的同时, 绕开客流密集地段, 给沿线施工带来方便。但在实际实践中, 由于国内高压输电线路大多是架空的, 往往必须经过树林、市区等地方, 为路线选择上增加了很多困难, 而且线路弯曲系数和旋转次数也往

往较高, 施工过程中存在着相当的复杂性。未绕开的大跨度, 将导致工程施工量增大, 线路施工成本增加。若新建设的输电线路过长, 没有分流设计, 则会导致电力的巨大损失, 线路末端出口压力降低, 给供电质量造成重大影响的<sup>[4]</sup>。

### 3 高压输电线路电气设计问题的完善对策

#### 3.1 注重电气设备的合理选型

要使电力工业改革生产活动的进行得更有效, 并达到对电气设计质量的可靠性要求, 则必须对电力设备的合理选择作出更多考量。在此期间, 必须做到的: ①在电气设计工作计划制定之前, 就必须对交流输电线区域内不稳定气体和混合物具有必要的认识, 要在行业设计规范的要求下, 确定好符合实际需要的设备, 有效地进行设计选择工作, 从而使得设备的选择过程具有科学合理, 为相应工作任务的完成和工作能力的提高等奠定扎实的基础。②这种对设备合理选择的认识, 就会让电气设计思想变得清晰, 赋予其技术能力提升和思路拓展中更强的技术支撑, 最终为能源工业电气设计技术水平提高、发展视野开阔等基础, 发挥电气设备在能源工业实际应用中的应用优势, 保证电气设计的应对有效性, 实现能源工业电气系统和装置安全运转要求<sup>[5]</sup>。

#### 3.2 合理选择杆塔型号

杆塔在高压输电线的敷设过程中, 对电缆具有很大的保护功能。在前期的电气设计阶段, 如果没有对杆塔产品进行正确的选型, 则会对高压交流输电线的电压稳定性产生一定的负面影响。对于杆塔的设计人员而言, 担任高压输电的电气设计人员时, 除需要对杆塔的建设成本作出考虑之外, 还需要对杆塔结构、环境、供电, 以及三者间的相互配合关系进行全方位分析同时, 必须根据高压交流输电导线本身的用途、性质, 和杆塔上所设的地势地形等对杆塔性能和安全方面的影响, 来选择型号。与此同时, 需要在工程设计时, 根据杆塔具体的工程要求、原理、施工、操作标准等内容进行确定。由此来为后期实施项目的进行奠定必要的施工基础。

#### 3.3 对防雷抗冰有效的的设计

因为各地气候环境的显著差异, 有很多地形气候复杂的地区的高压输电线路的施工设计就会有很多困难。没有对于雷电和冰雹等气候的应对措施, 容易使高压输电线路出现各种问题, 甚至短路和漏电, 这样会直接造成高压输电线路维护保养的困难。而防雷等设计就为能够保障高压输电线路的安全性和稳定性发挥了重要的用途。设计人员要能够因地制宜, 面对不同的气候和施工地区不同的地质情况, 有效地使得线路的导线可以得到最优的选择, 而有

些特殊导线就能够保障输电线路运行的稳定, 尽量使雷电冰雹等天气对输电线路造成尽可能小的影响, 防止了线路因为天气影响而出现短路的问题<sup>[7]</sup>。而高压输电线路的设计主要是为了将施工的整体质量的到提升, 并且保障为人们供电安全的情况, 而在电线上进行防水的处理, 就大大降低了高压输电线路在使用过程中出现漏电的问题, 也能让高压输电线路的施工质量。

#### 3.4 分析高压输电线路杆塔设计

高压输电线上的杆塔类型一般包括直线、耐张、转角杆、终端杆, 和各种形式的直线杆。在进行设计的过程中要应用外悬式绝缘子垂直方向的支撑力工作原理, 而在线段中如距离过长就必须结合实际要求适当的安装耐张柱, 这样就可以承担部分线路平面位置的荷载, 并保持在段的最大弧垂, 在线路的水平方向上会形成的拉力效应小。在对线路进行设计的过程中, 可使用二个绝缘子在线路轴向上或不同角度方向上进行拉紧处理, 当其引线超过横担的高度后, 通过跳线方法来完成杆塔二端引线间的连接<sup>[11]</sup>。连接跳线时不需要受到很大的拉力, 但需要同时在终端轴以及较大的转角轴上使用跳线。杆塔在开展选址工作前, 在施工过程中就一定要先全面剖析杆塔的基本特性, 再全面论证现场条件和钢筋质量等与杆塔高度相关的重要指标, 再综合考虑杆塔基础及施工路线等各种因素, 系统地分析后, 以确定杆塔的基本形状, 从而更合理地选择杆塔类型和确定杆塔的高度。要自始至终贯彻和遵守环境经济性的基础准则, 并保证维护流程便捷合理。当针对要突破的环境障碍正在处理时, 除了要注意保证悬吊位置的高度适当和适宜, 同时还要注意保证排杆的位置导引面和定位引导面整体的均匀度, 以防止因为受力不平衡而导致各种安全隐患的出现。

#### 3.5 加强高压输电线路电气设计的监督管理

首先: 建立健全监管制度。按照高压输电线路电气设计的特点, 建立了完整有效的监管制度, 确定各关键部件的监管要求, 为后期管理奠定基础。因此, 必须在设计管理体系中, 明确指出了高压输电线路电气设计与前期研究的重点, 并需要设计工程师仔细记录资料, 以明确信息真实性与准确度的重要性。根据前期调研资料和笔录, 工程技术人员必须严格核实设计任务, 从而保证了前期调研的全面性和科学性, 进而提高了电气设计内容的科学性。其次: 强化设计人才团队的培养。在高压输电的电气设计工作中, 建立了人员监督制度、惩罚机制, 通过检查设计人员的工作行为与活动, 考核设计人员的个人水平与素质, 对工作态度敷衍、工作行为不良

的设计人员加以处罚,从而增强了其责任意识<sup>[2]</sup>。在该流程中,工程设计人员能够全面了解常发生事故的特点与防护方法,然后将之贯彻于设计方案之中,以此提升高压输电的电气设计工程的效率,更好的服务于供电建设事业。

### 3.6 高压输电线路路径优化

高压输电线路路径优化工作对供电发展有很大影响,在优选路径的工作基础上要提前选择好施工人员,以提高了施工人员工作的高效率,同时掌握了施工现场的详细信息,并熟悉了施工流程的每一个流程,将工程建设目标精确到了每一位参与者,保证工程建设的顺利完成。由于高压电线一般都位于地面,通过杆塔相互联系,塔柱的高低粗细对高压电缆的安全性有重要作用。每一根塔柱间的导线基本都穿过开阔的地方,也有穿过深山密林。这样的设计方法或许可以节约资源,但不会影响到安装与保养方面,在树林中的动物也容易损伤电线上的非导体,没有绝缘体的电线在下雨后也会出现问題,同时给后期的养护也带来了麻烦<sup>[3]</sup>。集成电路的技术应避免曲曲折折、不便于安装与保养,对塔杆的尺寸也适宜,并使其具有充分承载负荷的功能。

### 3.7 加强对设计人员的培养

为了提高建设与施工的自身技能素质,高压输电线路建设企业组织的内部人员应尽己所能教育与训练人员,对他们实施全面、科学的教育训练。可分解成以下二个方面的讲解,首先,企业单位必须要做好经常和不定期的质量抽查,还需要对企业内部人员包括工程设计人员、施工人员等进行了专业、全面和合理的知识、思维和创新的各个层面的教育和训练,这样标准才可以从根本上制定的比较科学合理,极具实际性的方案,直接提升了整体线路方案的效果。第二,相关工作者本身也应该激发出自身的创造力并激发自己热情,不仅要不停有效地掌握技术知识,更要准确掌握和运用施工地区的特点等实际状况,运用现实环境对自身的知识加以检验与积累,与此同时,但要不同的实际环境加以对比,以弥补知识的欠缺<sup>[4]</sup>。有了根本性的改进,就大大提高了高压输电线路电气设计的技术水平,就可以更好地实现了环境和线路之间的高度协调,同时提高了对资源的合理利用,并有效降低了意外事故的发生率。

### 3.8 加强环境风险的预防

首先,应加大建筑周边环境的检测,充分考虑其建筑施工作业,对附近住户和周围环境的危害情况,结合交通情况,再提出相应处理措施。例如,必须在建设施工现场附近,设置招标牌,建立安全施工地带,并建立可跨越建筑物,这样才能确保工程现场交通,能够不受干扰,并能够安全顺利地实施。在设置临时供电后,根据电路布置,使架设方式更的适当与合理,并确保电力的使用安全和稳定。另外,在各个阶段,天气变化对高压输电线路施工质量的影响也不同。因此,当夏季高温进行时,其关键点在于高温所带来的干扰;在发生短时间内的气候急剧变化后,施工单位一定要做好预防工作,并及时变更作业方案,使得相关设施能够正常施工并投入使用<sup>[5]</sup>。综上所述,施工单位必须要提高对安全技术生产的意识,作好安全措施,并在施工及时,才能确保电路的顺利安全通过。

### 结语

随着我国水电工程的进一步发展,高压输电线路成为电力系统的主要部分,工程容量不断扩大,面临更加复杂的工作条件和完善的服务条件,增强高压输电线路电气设计能力是使线路安全运营、适应发展需求的根本途径。

### 参考文献

- [1]张志.关于高压输电线路电气设计的研究[J].低碳世界.2020(05).
- [2]邱建必.浅析高压输电线路防雷措施及运维[J].通讯世界.2020(02).
- [3]齐孝东.高压输电线路电气设计问题及改进对策[J].机电信息,2019(17):162-163.
- [4]顾哲明.高压输电线路电气设计问题及完善对策[J].电子测试,2019(07):110-111.
- [5]雷雨泽.高压输电线路电气设计的问题及改进建议[J].现代工业经济和信患化,2019,9(1):40-41.
- [6]肖智.高压输电线路电气设计中常见的问题及处理策略分析[J].电脑知识与技术,2020(16):231-232.
- [7]童辉.高压输电线路电气设计中存在问题及对策分析[J].中国新技术新产品,2019(24):35-36.