

# 输电线路建筑结构设计要点及应用分析

李 涛

宁夏先科电力设计咨询有限公司 宁夏 银川 750000

**【摘要】**：由于我国经济的快速发展，使得人们对电力的需求不断增加，尤其是电气工程范围的扩大。输电线路作为电力系统中电力输送的重要组成部分应用广泛，有着极其重要的地位。但其弊端是工作环境比较艰苦，甚至有些地区的海拔过高，给工作人员工作的顺利进行带来了一定挑战。对此相关部门应对的措施是加强数据链设计，实践结果得出架构设计对于保证数据链安全运行具有非常重要的意义。因此，本文将主要讨论输电线路架构结构的本质和目的。

**【关键词】**：输电线路；结构设计；要点及应用

## Main Points and Application Analysis of Architectural Structure Design of Transmission Line

Tao Li

Ningxia Xianke Electric Power Design Consulting Co., Ltd. Ningxia Yinchuan 750000

**Abstract:** Due to the rapid development of our country's economy, people's demand for electricity continues to increase, especially the expansion of the scope of electrical engineering. As an important part of power transmission in the power system, transmission lines are widely used and have an important position. However, the disadvantage is that the working environment is relatively difficult, and even the altitude in some areas is too high, which brings certain challenges to the smooth progress of the staff's work. The measures taken by the relevant departments are to strengthen the design of the data link. The practical results show that the architecture design is of great significance to ensure the safe operation of the data link. Therefore, this paper will mainly discuss the nature and purpose of the structural design of transmission line architecture.

**Keywords:** Transmission line; Structural design; Key points and application

电源线是电气系统的重要组成部分，设计人员设计电源线时应考虑电气系统的实际运行情况。另外在设计传输线时，研究人员还要考虑多方面影响因素，包括需要特别注意传输线本身的质量和安装范围，安装传输线的天气条件，工作人员安装输电线路时对力量的要求，送货过程中应该考虑到的安全问题等。最重要的是设计人员在设计输电线路的过程中，参与到具体某一项目的人员不能忽视所有可能导致问题的细节。如果没有注意这些问题，就算一个小的清洁故障都有可能整个系统崩溃。

### 1 输电线路杆塔的概念

电力线的杆塔一般是用来支撑导体和防雷电缆的装置，其合成的原材料是钢或钢筋混凝土。在使用时应该始终保持电源线与地面之间的安全距离，以免因天气因素而影响电力传输。只有保证做到以上几个方面，用户才会有良好的用电体验，以及以求对用户们生活质量上满足提供保障。因此，必须保证输电线路支架的稳定性对提高整个供电系统的顺利运行起着非常重要的作用。电线杆主要有钢杆、预制水泥桩、钢管等一些部分组成。是输电线路塔最基本的形式之一。最常见的优点为安全、稳定、使用寿命长等。但其缺点也不能忽视例如成本高、结构复杂、维护时间长等。

## 2 输电线路特点及设计工作重要性分析

### 2.1 输电线路特点

与低压、常压电力线相比，高压电力线的运行要求更高，主要体现在以下方面：（1）安全可靠要求更高，对电压的要求更高，对电容的要求更高，传输线需要承载更多电流。输电线路作为向城乡居民供电的主要方式，当高压输电线路发生故障时，会直接影响到当地居民的正常生产和生活。（2）结构参数高，需要大量的支架和绝缘子的正常供应来保证高压电力线路的正常运行。其中，由于一些绝缘线过长，绝缘板的数量也很大，导致塔倒塌后很难恢复。（3）由于运行参数较高，导致高压输电线路额定电压高，这样将会对附近带电物体产生电场影响。

### 2.2 对输电线路设计工作中的重要性分析

综上所述，基于高压输电线路的组成特点，设计人员应合理设计电源线，避免高压电源线对人们的生产生活产生某些不利因素，确保输电系统能在保证安全的情况下高效运行。这种设计思路将会为社会生产和生活提供充足的动力，给人们的日常生活中带来更优质的用户体验。此外，在高压输电线路技术的实施规划中提到施工手册和规范及其设计材料对输电线路带来的各种影响。对此，发电企业在设计输电线路时应更加注重新高压电力线路的设计，选择优质的设计原材料，有实力的生产厂家，规范高压输电线路的设计基本思路、设计流程，确保

设计质量。使电压传输线达到最佳的用电效果。

### 3 输电线路设计现状及问题

#### 3.1 塔钢结构缺乏必要的合理性

架空电力线中使用最多,也最为重要的电线杆类型是电缆电线杆,电缆杆作为我国当前最经济、结构最为完善的一项工程技术,在电网建设的诸多领域都有较为广泛的应用。电缆杆设计的基本思路是由于以前山区电网建设地形复杂,传统的电杆已不能满足人们日常用电的需求,所以大部分电杆已被独立式电杆所取代,这就是电缆塔相关功能的详细概述。日常生活中最为常见的电缆塔有绝缘塔、电缆塔、V型桥塔,绝缘支撑塔等,它们的主要劣势是造价较高,施工工艺较为。因此,以现复杂,现阶段设计人员设计的输电塔的主要不足是支架的利用率比较低。在电缆到电缆塔的不断更新升级下,主要优势从弥合传输线之间传递效率较低到设计人员不断地改进,最终提高了传输效率。但它也存在一些缺点,主要体现在塔的大表面上难以在相对较小的区域内使用,例如对于 Pull-V 塔。总之这种技术主要用于高压输电线路。但由于机械强度比较高,所以也会有一定的弊端,这时候最好的处理方法就是停电。

#### 3.2 杆塔的强度设计不合理

铁塔作为高压输电线路中最重要的支架,其强度是保证高压输电线路安全的基础。一方面铁塔的强度通常受到建筑材料和塔的设计形状的影响。因此在我国也通过广泛采用混凝土技术来提高混凝土的整体强度,保证柱塔的施工质量;另一方面,为了充分保证钢筋混凝土的稳定性,提高铁塔的稳定性和使用寿命,设计人员有必要在施工和设计过程中对铁塔的承载能力进行实际科学的研究。

#### 3.3 杆塔自身质量水平较低

当前,随着我国经济水平的快速提升,工业生产的实际需求不断增加而忽略了杆塔自身的质量,从而导致了一些不良的用户体验,比如我们忽视了过程的质量,忽视了数量导致的低质量工业产品的过度积压。这种情况对钢铁行业的发展是非常不利的,因为结构钢体积庞大,但我国现阶段无法提供优质钢材只能从其他国家采购,导致它不符合支持东南亚国家项目的质量要求。这种现象在柱和塔的制造中也较为常见。但就目前输电线路的铁塔和铁塔生产而言,设计水平和生产水平较低,不能满足当前居民对输电网络建设的需要。国内柱子和塔楼有两种类型的企业在接手:私营手工业企业和公共企业集团,私营手工制造公司主要由私营公司、个人及小型企业组成,这些公司有时候可能无法达到要求的制造标准和计算水平能力,甚至一些较为良好的技术连接也只能通过手动控制。而国有制造厂制造的塔通常被用于能源部门。一般情况下,国有企业的生产力高于民营手工业企业。然而,国有企业也只能是在1980年代的核心技术水平上做进一步的提升,缺乏创新和对先进技

术的需求。

### 4 输电线路建筑结构设计的要点

#### 4.1 输电线路杆塔头结构的优化选择

当前,标准的通信线路结构主要包括单项和羊形这两个领域,但羊形铁塔的基本结构比单项铁塔的结构更为合理,它的主要特点是重量轻,使用过程中也相对容易操作。因此施工中对于相对平坦的建筑物通常采用蓝绿色的羊形结构,既可用于建筑工程,又可提高经济效益。但与两者相比,新兴的火鸡头的杆塔形式具有更好的结构重量、结构强度,更高的强度等优势。

#### 4.2 杆塔设计

铁塔是一种支撑高压输电线路上部输电线路的结构,是杆塔的主体结构。铁塔设计包括基础设计、铁塔选型、材料选择和设计等,其最主要的缺陷是影响高压输电线路的运行速度。在基础结构方面,我国高压输电线路主要以浅色调为基础,采用原状土和回填土完成基础施工。常用的施工方法有位移法和土栽法,两种方法的使用条件有所差异,一方面在创建基本结构时,设计人员必须考虑高压输电线路和高压输电线路的负载条件,例如低压、浮力和接地电阻,因为杆塔分布在许多地方,地理位置和地理条件有一定的差异。因此对位置的选择显得尤为重要,设计者必须根据塔的高度、基础的承载能力、地质条件等因素选择最佳的基础施工方法。而不是任意一座塔。另外关于铁塔类型的选择,国外的一些设计企业,如日本的一些设计机构逐步优化了输电铁塔设计,使线路设计根据当地天气情况、宽走廊、政府规划、当地天气等不同情况进行。对于目前正在开发的塔架设计主要有一种类型:塔架。按形状可分为猫头式、翘玻璃式、干式、顶式和鼓式。按用途可分为直匝、角匝、张力匝、预匝(改变导体连续相的位置)、宽匝、端匝等。按匝数分,可分为单环、双环、四环、六环等。其中猫头塔、翼草塔、上金字塔、干亚型塔均为单回路,鼓楼为双回路。设计人员通过实践表明,每种类型的塔都有自己的优势及不足。

#### 4.3 输电线路的路径设计

对于输电线路的整个结构设计过程中,设计人员必须充分了解该地区的具体气象、水质,人文和地质条件。此外,设计布局必须结合当地区域环境的实际特点,选择科学合理的输电路径。可以将这些电力线路绕过某些地质、水质和气象条件较差的地区输送电路,从而提高该方案对自然灾害的防御能力和对一定规模的外部危机抵御能力,改变路径是一种避免危险接线最有效的方式,可以在很大程度上确保电路的安全运行,还能有效避开采矿高风险区域并进一步改善电力线运行的安全环境。

#### 4.4 防雷接地设计

防雷技术是一种用于通过保护电气系统以确保其在恶劣

天气条件下正常运行的重要策略。防雷线路作为最简单、最有效的措施之一广泛应用于防雷路线给人们的日常生活提供更多的便利。它是通过防止电流与导体直接接触间接应用于日常生活中的科学路线,主要作用是能减少流过桅杆的电流,并降低了桅杆顶部和连接导体的电位。电线中的另一部件感应电压浪涌可以通过屏蔽电线来减少电线内部绝缘层的应力。通常讲,线路电压越高,防雷线的使用效率越高,防雷线占线路成本的比例就越低。此外,降低桅杆的接地电阻也能增加电线功率电阻,这是减小电阻的另一有效途径。接地电阻也是影响电位的一个不可忽视的环节,一般情况下,在不接地线时,输出线在1km范围内的变电站和大型铁塔的接地电阻也应该减小。而对于其他线路,如果接地电阻率过小,就会导致与接地电阻率不匹配。

#### 4.5 充分考虑风压系数,优化裕度方案,避免材料浪费

一般情况下设计者在使用高压输电线路设计路线时经常使用线塔,因为当前大多数铁塔计划都侧重于线塔项目。于是设计人员在设计新的方法时将标准线路更新修改了气压:当塔的高度降低到一定程度时,塔的水平空间就会增加到一定的百分比。的确,不同的电线有不同高度外壳和防雷电缆系数。设计人员在规划时,应将相同类型的塔排成一条直线,这种方法能有效降低标称高度,可以让接地极水平载荷增加,同时也会让接地极和接地极的大气压力降低。因此,每种类型的塔的运行条件包括几个具有不同命名高度和水平距离的组合。研究人员针对这些组的运行工况来计算塔架和塔架载荷,并为每组实际设计塔架类型以提供设计全应力。这种创新的规划方式具有多种优势,比如铁塔类型的多样,使用条件的多样性,既可有效提高铁塔利用率,节约投资,又可保障我国低碳消费的号召和能源供应的需求。

### 5 输电线路建筑结构设计的分析

数据传输线结构设计技术的发展十分迅速,可以帮助我们

有效解决数字传输线设计技术在实际应用中带给人们的好处。其基本原理是该技术基于多维地理信息系统和多维信息模型,通过使用3D成像技术进行电力线的专业数字协同设计,并结合各种专业设计应用程序。设计者通过输电线路的性质得出结论,即输电线路的数字化设计必须基于GIS平台。因此,在数字化设计过程中,GIS充当了一个集成的工作平台和数据载体,在设计输电线路时,相对应的关键设计要素包括地线、绝缘子、铁塔等。在实施数字设计方法时,设计人员可以创建相关参数的数据库,并在此基础上进行进一步的设计优化,提高质量和结构设计水平。数字设计也作为一种新兴的图像技术,可以允许人们在3D世界中直接操作表单信息。

数字化结构设计还可以利用数据库中的电气信息等数据,比如代替设计和功率计算模型中一些数据,以求提高输电结构设计的效率和质量,设计数字输电线路结构涉及以下步骤:在定义了铁塔设计要求后,设计者必须确保铁塔结构数据库,包含合适的输电铁塔。如果设计者有丰富经验,设计过多种诸如此类的塔,就可以顺利地接下来的转移步骤中进行设计。

其次,当铁塔结构设计完成后,设计者应该及时创建铁塔结构图,将相关数据录入数字模型数据库,并和工作人员联合开展相应的输电线路结构设计工作,如电力公司。

### 6 结语

作为电气工程不可分割的一部分,良好的高压电源线必须提供良好的连接系统才能安全可靠地运行。所以研究者必须对输电线路架构进行精确的分析计算,以制定合适的输电线路设计方案,确保输电线路实际能够正常运行。首先,要考虑当前输电线路设计条件和面临的挑战,设计高效实用的高压输电线路选线,考虑输电线路涡轮机设计优化、气象监测设计和设计等设计。电力线路防雷的测量将对研究人员的研究成果有一个更为满意的固定参考值。

#### 参考文献:

- [1] 吴海利.输电线路建筑设计要点及应用分析[J].决策探索(中),2020(04):77.
- [2] 吴静,韩军科,李茂华,韩玉舟,朱易龙,安旭文,侯建国.输电线路杆塔结构及基础系统可靠度的优化分配[J].建筑结构,2021,51(07):128-132.