

电力建设中架空输配电线路的设计及施工

李鑫 张文君

陕西送变电工程有限公司

[摘要]在电力工程实施过程中,架空输配电线路设计、施工管理水平直接影响了电力系统建设质量,进而对整体电力系统供电效果造成了一定的影响。现阶段我国电力系统建设过程中,出现了一些问题,如在电力建设输配电线路设计过程中的雷击故障、杆塔基础故障等,上述现象的发生严重影响了我国电力建设工程的顺利进行。因此本文根据我国电力建设架空输配电线路建设特点,从设计、施工两个方面对架空输配电线路的优化进行了简单的分析。

[关键词]电力建设;架空输配电线路;设计;施工

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.11.1311

前言

电力建设中架空输配电线路主要是将发电厂、输电网络、变电站等相关电力输送设备进行有效连接,从而为电力资源输送过程的顺利进行提供保障。在实际建设过程中,架空输配电线路主要包括电杆、导线、金具、避雷线、绝缘子串等相关构件。通过绝缘子串在支持杆塔合理位置进行导线架空,可有效提高整体电力资源输送的效率。因此对电力建设过程中架空输配电线路的设计及施工进行适当分析非常必要。

1. 架空输配电线路概述

架空输电和配电线路指的是在地面上放置空气绝缘和绝缘子的电源线。架空线路由架空地线、杆塔、绝缘子串、导线和接地装置组成。此外,架空输电和配电线路在地面上,从而降低了维修工作的难度。今后架空输电线路是电力建设的一个重要发展方向。在将架空输电和配电线路应用于电网建设的过程中,需要将变电站和各区域的负荷点连接起来,实现电能的传输和交换。

2. 架空输配电线路的设计

2.1 线路选择定位

室外线路在选择定位之前,施工设计人员必须做好前期准备工作。为了保证设计方案的科学合理,设计人员必须预先收集整理关于线路铺设现场的相关数据与资料,按照这些资料分析线路设计方案。为了保证设计方案的科学性,设计人员可以设计多个方案,对比分析,最终选择出可行性较高,施工过程比较简单、施工成本较低、电网质量较高的设计方案,比如尽量避开房屋、果木等障碍物,线路的距离尽可能适中,线路架设的地形、气候环境尽可能稳定,在减少外界环境对线路的损害,同时降低施工时的难度,此外,减少交叉跨越路径也能够降低施工难度。方案设计的过程中,可以结合施工现场的地形图进行。线路设计时还应该注意线路走向、耐张杆塔定位、线路长度、耐张段长度等设计。一般来说,耐张段大多设置在线路支线部分的最后位置,为了保证电网运行过程中的安全稳定,电网电压设置不同,耐张段的长度会有所区别,比如10kV的电压路线耐张段的长度为1km~2km,35kV的电压耐张段的长度会有所增加。

2.2 施工现场勘查

数据与资料只是一个参考,这些资料的准确度及即时性都没有得到很好的保证,如果仅仅依靠相关政府部门或建设单位提供的资料进行设计规划,难免会有所疏漏,因此,施工现场勘查也是架空输配电线路设计的重要内容。为了保证设计方案的科学合理,设计人员在设计方案正式确定之前必

须深入施工现场进行实地勘查,勘查的内容应该包括施工现场地形地貌、水文地质的勘查、周围建筑环境的勘查(如架空配线路施工现场附近是否有较多的建筑物、林木等障碍物)、施工区域气候环境的勘查等等,现场环境勘查对于线路设计有着十分重要的影响。

2.3 现场定位测量

施工现场勘查工作完成之后,就需要根据勘查情况确定一个科学合理、可行性高的施工方案,方案制定后需要现场定位测量。现场定位测量主要包括线路交叉跨越物高度的测量、线路架设过程中相邻物体高度的测量,在测量线路交叉跨越物高度时,测量人员必须准确判断线路的立体交叉情况,防止因判断失误影响高度测量的准确性。此外,在定位线路控制点时,必须严格按照线路设计图进行测量定位。

2.4 杆塔定位

对送电线路路径进行定位、测绘后将杆塔设置在线路纵断面上即为定位。排杆定位工作是电力线路架设的重要内容,影响着电力线路建设的工期、投资、施工、线路的维护以及供电的可靠性。为了保证定位工作的准确性,对杆塔定位过程中相关数据的计算工作十分重要。以往的电网输配电线路架设过程中采取的计算工具比较简单,这就导致定位模板制作及杆塔受力情况的计算过程比较困难,浪费了大量的时间和精力,且计算结果的精确度不高,难以满足实际的工作需求。随着科学技术的不断进步,各种各样的计算工具层出不穷,极大地提高了计算的效率,增加了计算结果的精确程度,为电网建设单位的设计工作节省了大量的时间与人力,方便了工作人员对线路跨越关系的测量与计算。此外,杆塔定位还需要考虑施工地的温度极限、风速等气候条件。

3. 架空输配电线路的施工方法

3.1 基础工程施工

架空输配电线路的基础工程施工将会影响整个工程的质量,因此,保证基础工程施工的质量十分重要。工程人员在基础施工之前必须对施工现场的地形地质情况有充分的了解,根据实际情况制定科学合理的施工方案,选择最适当的施工方法。施工人员应该谨记,最先进的不一定是最适合的,施工方式的选择必须立足于工程实际,才能更好地保证工程质量。现阶段,输电线路的基础工程施工大多采用钢筋混凝土浇筑基础,它的抗压强度较好,在现代建筑施工中被广泛应用。电网建设施工中,可以分为两类基础形式,一类是直线塔,一类为转角塔,基础形式有台阶式基础、柔性板式基础挖孔基础、等等。基础施工的类型需要根据线路途径的实际情况进行选择。转角塔是输电线路常见的基础设施之

一,需要承受较大的拔力,因此,转角塔的基础都是由钢筋混凝土浇筑。岩石基础施工时,施工人员必须对塔位周围的岩石状况进行详细地研究分析,根据实际的岩石状况调整完善设计方案,岩石锚杆基础开挖施工时应该尽可能地保证岩石结构的完整性。钢筋混凝土浇筑时,为了保证基础施工的质量,必须保证钢筋的安装位置及安装尺寸准确无误,固定浇灌时应该根据钢筋混凝土施工要求浇制混凝土,混凝土浇制完成后,还需要按照工程建设标准对其进行养护,尽可能延长混凝土基础的使用寿命。

3.2 杆塔工程施工

杆塔施工是电力系统线路架设过程中重要的工程内容,是电网中所有导线的主要承重设施,杆塔位的选择、档距的配置、杆塔的选择、杆塔的施工都必须严格相关标准进行。杆塔位选择时应该尽量避免占用耕地,减少工程建设过程中的土方、石方量;为了保证杆塔的安全稳定,杆塔建设应该避免洼地、水库、断层等水文地质条件不佳的区域,档距设置时,应该保证杆塔的结构强度能够最大限度地得到利用。为了避免纵向不平衡张力过大影响杆塔的安全性,相邻杆塔间的间距不能过大,当杆塔的摇摆角过小时,可以采取调整塔位、档距方法解决,杆塔设置最好避免孤立档出现。杆塔的选择也应该慎重,杆塔选择应该在保证杆塔设置质量的同时,尽可能选择成本较低的杆塔形式及高度,杆塔排位时应该结合工程当地的地形地貌,合理选择杆塔高度。为了防止杆塔变形或下沉,杆塔塔角的施工工作十分重要,塔脚施工时,一般多从杆塔正侧面底部开挖土方。杆塔大多为钢铁结构,在户外条件下,受到空气的侵蚀,很容易被锈蚀,在山丘或高地上的杆塔在雷雨天气容易受到雷电袭击,因此,杆塔施工时必须对其进行耐腐蚀、绝缘处理,此外,后期的维护管路工作也十分重要,雷雨天气过后,电力部门应该安排相应人员对杆塔进行检查维护,尽可能延长杆塔使用寿命。为了保证电网线路的安全,配电线路施工完成后,还需要认真处理杆塔基面。

3.3 架线施工

架线施工也是输电线路架线施工的重要环节,实际的施工过程中,现场施工条件与预先的设计施工方案可能会存在较大的差异,因此,在正式的架线施工工作开始之前,现场施工人员应该对实际施工过程中可能会出现的情况进行一定地预测并提出相应的备用方案;认真检查电网内各线路的张弛程度。架线过程中,根据跨越对象合理选择架线形式,高空渡线多用于35kV以上的线路的跨越。架空输电线路施工过程中,线路短路、雷击、导线断股等不良现象时有发生,严重影响了电网的安全,因此,施工过程中应该做好电网线路的避雷、接地工作,尽量减少雷电等外界因素对电网的影响,保证电网的安全稳定。线路施工过程中,工作人员还应该严格检查施工过程中使用的所有施工设备、线路及各种零部件的质量、性能,加强对施工设备、材料的管理,避免人为疏漏影响工程质量,为电网系统带来不必要的损失。在架空输电线路设计阶段,按线路的可持续送电能力及经济性综合考虑进行导、地线选择。先从经济输送容量和极限输送容量考虑导线型号,再结合导线采购费用、导线弧垂对杆塔高度影响、导线荷载对工程投资影响、导线对绝缘

子串机械强度的选择、导线的线路损耗、导线的电磁辐射、导线的抗腐蚀能力、导线的运行经验等选择。地线则根据地线热稳定计算原则及参数、系统短路电流、短路电流持续时间取值等等进行。综合分析后再结合建设工程本身实际情况选择最适合建设工程的导、地线型号。

3.4 合理设计防雷装置

防雷设计是电力建设中架空输电线路设计的重要内容。由于架空线路常处于裸露环境中,一旦遭遇雷雨天气,将存在雷击风险,由此破坏周边民众的用电体验。所以,设计人员还应在其中融入防雷设计理念,从根本上杜绝雷击干扰现象。具体方法如下:(1)优选避雷器,在架空输电电路上,应根据当地雷暴,在经过雷区的输电电路上装设避雷器等避雷装置,这样可削弱雷击对导线产生的不利影响,最终按照分流操作的形式让线路不会因雷击而发生断电问题。(2)应用防雷接地模式。除了可在线路上端予以安装外,还可在地面上对架空线路进行接地防雷处置。这是源于防雷接地设备可减小接地电阻,最终强化线路绝缘效果。

(3)设置耦合地线,这也是常见的一种线路防雷装置,主要是运用降低绝缘子受雷击干扰度原理达到防雷目的,这种方式在低电压线路中应用较广。

3.5 充分应用GPS技术

以往线路设计信息的记录常需人力完成,这样很容易增加线路设计失误率,还会降低设计效率。而今GPS技术的确为电力架空输电线路项目在设计阶段带来便捷服务。同时,还能缓解设计人员工作压力,使其在GPS技术协助下快速达成设计目标。例如在桩位测定或者设置辅助桩时可借助GPS系统对其位置进行精准控制,一般通过3个控制点即可准确判断该区域满足设计需求。因其能直接经由5个卫星对建设范围进行监测,所以它还能在交叉线路设计阶段对周边需要跨越及穿越物进行定位处理,之后再从系统界面中直接给出跨越及穿越物范围、高度等信息,避免过多投入人力降低建设项目的经济性。同时,在架空输电线路设计期间所运用的GPS系统还具备易于携带、操作简便等特征,对操作人员技术知识要求相对较低,从而扩大该设备的推广范围。

结语

架空输电线路的设计施工过程中经常会出现杆塔基础故障、雷击故障等不良现象,直接影响着整个电网的质量。因此,电力企业必须重视架空输电线路的设计施工工作。在实际的设计施工过程中,电力建设单位应该严格按照国家供电安全标准及工程施工标准合理选择设计施工方法,严格按照施工设计方案开展施工项目,保证架空输电线路的质量,促进电网建设的安全稳定。

参考文献

- [1]陈磊.电力建设中架空输电线路的设计及施工[J].科技致富向导,2014(14):145-145.
- [2]郭伟叶.电力建设中架空输电线路设计及施工研究[J].中国电子务,2013(13):74-74.

作者简介:

李鑫(1988.8-),男,陕西咸阳人,西安交通大学,单位:陕西送变电工程有限公司,研究方向:输电线路施工。