

关于高压送电线路优化设计的探讨

袁昌义

广西昕熠建设有限公司 广西 南宁 530000

摘要: 在世界经济全球化的步伐日益加大和我国建设投资不断增加的推动影响下,国民经济的发展效率获得了极大的提高使得电力系统发展所面对的条件产生了十分明显的变化。高压送电运行线路的修建,对于我国道路建设过程中是必然的,对高压送电运行线路工程来说,受中国城市化发展工程各个阶段条件是否融洽是否合理等各种因素的共同影响,对于整个工程项目运行质量如何才能获得可靠性保证,也亟待对其加以调整和优化。

关键词: 高压;送电线路;优化;设计

引言:由于当前中国经济社会发展对动力系统涉及领域的进一步拓宽,相应的电力能源运输也变成了动力系统建设中相当关键的一个领域,在电力系统中电能资源的运输通常采用高压输送方法加以解决,这种高压输送方法的使用可以较好保证电网燃料运输的安全可靠和经济性效果。但在整个高压送电的运行运用过程中,要保证其运送效率,就一定要切实做好具体的方案设计工作,围绕着整条高压送电运营线路的全过程对各个领域都进行了重点研究分析,以确定其需要设计的重点内容,同时结合有关技术规范加以解决,从而提高了其工作效能和技术水平。

1 高压送电线路特点

在我国,高压送电线最大的优势在于,供电线路穿过了许多省份、市、县乡镇,在整个电力系统中都处于关键位置,但经过山区地方的地区较多,而且气象条件比较复杂,因此对电线各方面的需求也相当大。但部分地方又是积水和雷雨多发地区,对电缆的绝缘要求也比较严格。有些地方水位埋在深浅,地表水、地下水对线路的作用也很大。综上所述,高压输电线总是错综复杂的存在,还需要考虑许多的安全问题,如此才能确保在全国各地的通信。

2 我国高压送电线路的现状

我国的高压送电线路有着在野外穿行的距离和时间都较长的独特特点,所以要求其对环境适应性的要求很高,如在山区由于地形和风力等原因要注重稳定性,在雷雨多发的地区,对送电线路的绝缘性要求很高,在水位埋深较浅的地区地表水和地下水对线路的影响也很大,这些都是自然因素给我国的高压送电线路提出的严峻挑战^[1]。另外,当代科学技术飞速发展,使得高压送电线路的铺设与信息化时代有着密切的关系,在高压送电线路的设计中需注重使用信息化手段,合理铺设高压送

电线路与其它线路。

3 高压送电线路优化设计的基本工作分析

3.1 高压送电线路路径的优化设计作业分析

高压输配电网的建设来说,线路路径的重要性也是无可厚非的。通常情况下,高压送电运行线路路径应该尽可能远离公路、铁道、供电线路、或地理环境恶劣的区域,对高山峻岭、中心城区与当地规划区、通讯基础设施、广播电视设备等也尽量避免交错穿越,以保证送电运营线路在施工区域内的施工方便和操作安全。但与此同时,在送电线的具体设计方案中,工程设计人员还需要在可行性的路线设计中所设计的路径线路进行适当调节,以减少路线的不必要弯曲现象。

3.2 高压送电线路主力杆塔的选型设计作业分析

针对丘陵或者平原区域的高压输配电线的工程而言,主力杆塔选择应该以钢筋混凝土或拉线杆塔为主或按照地方电力单位的规定选择着适当的塔型;对城市走廊区域在山地、峻岭中或者较窄的高压送电运行线路设计作业来说,必须优选以三角形方向布置或者以直角布置的杆塔。对城市中心建筑区域在相对集中的高压送电运行线路设计作业来说,应当优选钢管杆塔。

3.3 高压送电线路交叉跨越的优化设计作业分析

在对高压输送导线交叉跨越的设计方案进行调整设计的过程当中,需要着重注意以下几方面的要求:一是跨越式杆塔之间要采用双固定线夹方式进行交错设置,跨越高速,铁路,一级、二级公路,通航河流等特殊位置应尽量设立独立耐张段,并采用双固定;二是考虑到强送电运行线路和弱电部分线路之间的交叉以及在施工时,对木质导线的设计与施工都必须安装一定的防雷设施。

4 高压送电线路优化的基础要素

4.1 线路走径的优化设计

输配电线路的选型是线路设计工作中非常关键的部

分,将直接影响整个供电的安全和可靠性。比如在某地区的线路设计工作中,由于项目建设时将经过农业所在地,而农耕地附近村民比较稠密,使变电站内部的走廊空间比较紧张。所以,在选取送电运行线路的途径时,应该尽量避免经过一些人员比较密集的农业地点或者某些恶劣土质地区,尽量选取交通便利的穿越地点,达到送电运行线路交叉穿越的安全条件,并使路线尽可能短化^[2]。良好的交通环境和通讯条件,将为电路工作的正常进行提供保证。必须首先进行送电导线路径的拟选和对野外条件的调查,工程设计部门在充分考虑各部门建议意见的基础上,根据需要拟定出送电运营路线的总体走向,经过综合设计措施和项目规模的比较,选定较为合理的项目。在实施建设的过程中,应当在有关政府部门核定的线路路径设计图的基础上,按照线路路径设计图实施更加精确的计量工作,对路线资源作出合理调度,并尽量简化路线。在高山地带的集成电路设计技术工作中,应该尽可能避免建设大范围林区,以避免大规模的林木采伐活动。在选定送电运行路径的步骤中,必须首先从地形图上进行仔细分析,然后再进行实地的现场勘测,以确定方案设计是否具有可行性,并尽量避免比较复杂的"之"字型或大转角的方案。而工程设计质量标准的高低,并不仅仅是对工程设计技术人员专业素质的反映,还应反映出他们的敬业精神。

4.2 详尽调查沿线工程地质、水文及气象条件

为了保证送电线路工程的安全运行,送电线路的设计气象条件,设计人员应查询相关资料设计规范并结合相关部门的气象资料,获得风速、极端温度等其他各种信息,并根据目前的工作情况加以研究,确定最后的气象结果。

4.3 制定科学的杆塔位排定原则

杆塔位置排定满足实际设计施工中对杆塔的设计需要。在道路设计通过果园和其他经济林地时,施工人员不能任意采伐道路上的林木,除非必要时间,应当尽可能对林木进行合理的修改,使之适应施工要求,按照规定标准进行施工。在非经济类林木的生长距离不大于二米的前提下,施工人员不得通过砍伐树木的方式拓建防护通道。

5 高压送电线路优化设计的具体措施

5.1 杆塔电阻参数的设计优化

设计者要想最大程度提高耐雷水平,应该对各基杆塔的接地电阻参数进行控制。设计者在最大程度提高基础参数的同时也必须兼顾设计的经济性与有效性。另一方面,在进行塔水平敷设的输电系统线路设计方案时,

设计师也必须选择水平外展设计为最佳选项。水平外展方法,不但能够对接地电流加以适当限制,同时也能够减少低工频的接地电流参数^[3]。另外,对杆塔电阻极的埋设深度也可以相应加大,按照"就近原则"进行垂直的接地极设置。若采用预埋深度较大的水平接地电阻设置方式,则对杆塔接地极也就要进行深埋,甚至采用高温再热器形式安装。

5.2 铁塔基础的优化分析

部分高压送电路设计中所涉及到的铁塔在基础设计环节中出现了相当大的问题和漏洞,并直接造成了个别塔位地表积水情况严重,后续施工机械的实施也面临着相当大的困难。从这一角度上来看,在高压输电线路塔基础的优化设计流程当中,需要着重注意如下几方面的问题:一是塔基本形态的优化分析:对于涉及到电杆和拉线等施工设备的高压送电运行线路优化设计,必须首选金属预制或装配式施工铁塔基础型式;二是塔基承载力的优化分析:对高压输电线路塔基承载力进行分析的前提就是保证塔整体构造形状的稳定性,并针对轴心受拉/受力的参数选取与其相对应的K(铁塔基础受力)值;三是进行铁塔地基参数的优化研究:若高压输电线结构牵扯到淤泥或者泥沙质土地质特征,对于铁塔地基参数的优化研究需要经过二次或者二次以上的研究^[4]。

5.3 路径选择

高压送电线路的路径选择设计工作中,需要密切关注的要点内容主要有以下几项:首先,需要明确高压送电的起止点,从电力企业到电力能源用户进行全面明确,促使其能够达到较为理想的电力能源输送效果;其次,还必须着重针对难点与重点之间涉及到的地质环境问题进行重点剖析,以确定在相应路径流程中是否出现了比较突出的环境影响因素以及问题,在尽可能规避这些地形处进行高压送电;再次,对高压送电线路途径的选取还必须充分考虑到周边群众的相关因素,尽量避免在人相对稠密的地方架设高压电,以避免其危害附近住户的安全效果^[5];最后,关于各种高压输电运行线路途径的选择还需要充分考虑其最短化特性,这也是根据各种高压输电运营的路线设计方案加以选择的关键因素,也因为只有实现了适当的线路途径最短化设计,才能够显著增加其所运输电力资源的经济性价值,进而避免了在高压运输过程中出现较为严重的电力资源损耗问题。

5.4 城市架空送电线路的设计

在我国大部分发达城市中,对供电压力和平均供电压力都存在很大的需求,中国政府也要不断完善供电建设,为电力工程的发展提供基本保障。但是,有些政府

在用电的建设工程中有着错误的做法。在城市中，许多都市场景的出现导致电力管线的施工难度提升，也导致了施工成本大幅增加。为避免相互影响确保了送电运营线路的安全，大多数城市的送电运营线路都采用了单回路的设计，而事实上就算是采用了双回路或多回路的设计，也往往无法适应电网施工的具体设计要求。

所以，在城市送电道路的方案设计工作中需要根据城市发展的实际需要和规划条件，充分利用城市现有地质条件尽可能的选取了相对开阔的地方，并利用政府投资建筑综合管廊，或者通过光缆的方法进行铺设，但是相对于线路架空方式而言光缆铺设的方法投入成本相对较高，因此工程设计技术人员还需要结合具体情况加以设计。这不但和城市规划相结合还可以增加空间的利用效果，而且可以尽符合当地的规划条件，避免冲突，影响了电力工程的正常实施。在某些相对狭小的走廊区域工程设计技术人员可优先选择钢杆可以采用钢杆架设送电线路^[1]。该种方式无论是从技术上还是工艺上，都可以逐步实现道路工程的各种要求，成本也相对较小，可以在廊道中大范围使用。钢杆塔外的造型比较漂亮，可以和都市环境融合，并且具有快捷简便的优点占地面积小，可以实现电力发展的所有要求。在城市规划的特定施工地段，可以为线路实施提供支持。当高压线路穿越城市规划后，实施工程中必须充分考虑各种不利因素，尽可能在实施前充分考虑到各种可能出现的情形，采取相应的办法加以防范和处理，确保送电线路可以及时、可靠的实施。

5.5 送电线路绝缘优化措施

送电线路的绝缘措施非常重要，一方面关系到施工检修以及输电线路周边的人身财产安全，另一方面也关系到送电线路所承担的送电成本。进行线路绝缘优化要同时考虑到防雷绝缘优化与防水绝缘优化，一般情况下，高压送电线路的耐雷水平很大程度上取决于线路整体的绝缘程度，所以，线路绝缘优化设计中的重点就是高压送电线路绝缘子的质量及选用，在绝缘子的选用过程中，要参考绝缘子的各种参数，尽量选用质量较好的玻璃绝缘子^[2]。进行线路绝缘优化还应合理选择污区，根据资料 and 实际调查，判断送电的网络经过区域的污秽程度，针对不同污秽程度选用不同爬电比距的复合悬式绝

缘子。这样才能充分保证线路的绝缘强度，并减少线路投运后的维护工作。

5.6 做好防雷设计

针对于整体高压送电运行线路的后续工作系统而言，对整体高压送电线路加以科学合理的防雷设计，从而使得其全部工作系统都可以达到理想的防雷效果。结合当前高压送电运行线路中防雷设计的实际使用来说，目前较为可行的解决途径主要有如下几种：第一，减小杆塔接地电阻是保证其防雷效果的一项关键条件^[3]；其次，还必须在合理地方架设避雷线或者避雷器，这也是当前较为普遍的一个防雷设计方法，它可以围绕着整个高压输配电线路实施全方位的防雷管理，从而确保在所有地方都可以表现出最理想的防雷效果，特别是还可以防止电线直接被闪电击中，从而提高了其安全保护水平；针对这种防雷设计方法而言，还能够采用架设耦合位置导线的方法加以解决，其可以很好改变的作用，保证雷击杆塔可以进行更为理想的有效处理，这样也就可以实现较好的防护目的。

结语

送电线路在设计过程和具体的执行过程中，要对某些地区进行一定的趋避，如避开人群密集地区，尽量避开交叉跨越方便施工管理。当无法避开人群密集地区、交叉跨越这种情况要对送电线路的设计进行一定优化，如在城市地区采用安装较为便利、占地少的钢管杆设计方案或采用电缆敷设等，在需要绕行的地区进行一定的备选预案设计等。

参考文献

- [1]杨军永.探讨高压送电线路优化设计[J].中国电力教育, 2018(30): 139+141
- [2]李忠.探析高压送电线路优化设计[J].电子技术与软件工程, 2019, 17: 176.
- [3]朱俊宇.解析线路防雷技术在输电线路设计中应用[J].低碳世界, 2017, 23(12):36-37.
- [4]包德章, 卢正鼎.高压送电线路智能设计集成系统的体系结构[J].计算机辅助工程, 2018, 11(1): 1-7.
- [5]武卫国, 李克县.高压送电线路建设与运行对环境的影响[J].内蒙古电力技术, 2019, 27(5): 56-58.