

电力施工架空输电线路的施工探究

苏之烁

(中铁二十五局集团第四工程有限公司, 广西 柳州 545007)

摘要 现阶段,为保障电力架空输电线路工程项目安全稳定建设,必须加强对电力架空输电线路工程项目的管理,严格控制电力架空输电线路工程质量,从而提高电力建设工程项目的经济效益。现以湘桂铁路扩能改造电力迁改工程为例,面对复杂的拆迁施工环境,为确保工程项目的施工质量,严格执行“质量第一”原则和预防原则。本文对电力架空输电线路的施工建设问题进行简要探讨,以期为相关人员提供借鉴。

关键词 电力施工; 架空输电线路; 材料运输; 基础工程施工; 柱角钢

中图分类号: TM72

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)03-0031-03

1 架空输电线路特点分析

1.1 可靠性要求高

通常情况下,架空输电线路在实际运行的过程中,对可靠性的要求极高,主要原因是架空输电线路需要输送的电力能源容量很大,在电网电源点方面与负荷中心方面具有一定的重要作用,架空输电线路经过路径较为复杂,如果发生风险隐患问题或是安全事故,不仅会造成严重的交通影响或是人员的伤亡,引发严重的经济损失,还会对供电安全性造成严重危害,因此架空输电线路在整体供电系统运行期间具有可靠性要求高的特点^[1]。

1.2 参数复杂性强

架空输电线路在实际运行过程中,各种参数变化多样,线路的结构参数也非常复杂,由于架空输电线路杆塔的绝缘子串长度较高,绝缘子数量较多,杆塔较高,造成杆塔的总吨位较大,一旦发生倒塌事故,将会发生严重的经济损失,因此线路结构参数十分复杂,所有对各类零部件的要求极高。其次,架空输电线路运行期间有规定的额定电压,周围带电体的电场强度大,加上沿线地理环境不同,可能会穿越峡谷高山、河流、跨越铁路和公路等,造成整体线路的参数较为复杂,因此需要进行科学合理的施工和设计,确保符合标准规范要求的施工质量和设计质量。

2 电力施工架空输电线路的施工控制原则

架空输电线路工程项目特别是电力迁改工程项目施工现场点多面广,针对不同地段及项目特征施工的过程中,施工单位需要遵循不同的施工要点和基本原则并结合本单位的技术水平,确保能够提升工程项目

的施工质量和水平,预防发生结构施工的问题或者不足。

2.1 质量原则

在架空输电线路施工管理过程中,始终把工程建设安全放在首位,必须贯彻“质量第一”的原则,依靠健全的质量管理机制、质量管理办法、质量管理措施,把工程质量的要求落实到每一个施工环节中,严格把控质量关,注重每个施工细节中的质量问题。由于架空输电线路施工环境复杂多变,沿线参建单位较多,协调工作繁琐,需要多个部门共同配合才能完成项目建设,因此在架空输电线路施工建设中,在现有制度下,统筹兼顾,协调多个部门共同发力,明确各个参建单位职责,联合业主及当地政府部门共同商讨出严谨、周密、科学合理的施工方案,确保工程项目稳定建设^[2]。各部门要履行各自的职责,确保各项施工内容的稳步落实,明确各自的职责,确保架空输电线路工程建设有序推进。

2.2 预防原则

在架空输电线路工程项目建设过程中,为保证架空输电线路工程项目的施工质量,必须将预防原则渗透到各个施工环节。做好架空输电线路施工质量预防管理。消除处于萌芽状态的潜在施工安全和质量问题,避免事故发生,从而才能保证工程质量,在项目施工过程中施工企业必须制定完善的质量安全预防管控制度,全员落实质量安全问题预防责任制,并按要求严格执行。施工企业在施工生产过程中必须制定完善的质量安全培训考核制度,重视安全质量问题,防患于未然,确保参建队伍生命财产安全,保障工程建设质量。

3 架空输电线路工程施工要点

架空输电线路工程施工的过程中,要遵循基本的施工要点原则,确保能够提升整体施工水平,有效预防出现工程施工质量问题或是其他问题,加强对建设工程的管理,提升工程项目建设的整体效果,促进工程效益水平的提高。施工要点如下。

3.1 材料运输要点

架空输电线路中不同材料的运输有着不同的要求,实际施工期间,应按照各类材料的特点和实际情况,遵循具体的运输要点原则,一方面,器材运输期间可采用车辆直接运输到材料站仓库并做好分类保管,保证材料的干净整洁,并设专人保管;另一方面,现场仓库各类材料使用货车或是板车等运输,严格进行运输过程的控制,以免不合理运输导致器材或是其他设备受到损坏。

3.2 基础工程施工要点

整体基础工程施工的过程中应严格进行电杆基础和铁塔基础的施工处理,一方面,在电杆基础施工的过程中,由于基础结构会承载钢筋混凝土电杆的垂直、水平与事故荷载,为预防出现下陷的问题或是倾倒问题,应保证基础结构的荷载和承载力符合标准规范;另一方面,铁塔基础施工期间,可采用混凝土基础与铁塔脚固定,通过螺栓将铁塔脚连接。为了确保所有基础工程的良好施工,施工前期阶段需要在现场进行基坑的人力、机械或是爆破性开挖处理,设置泥水坑,边开挖边排水,如果基础结构存在软弱土,就要采用强夯的措施或者换填的措施等方法处理,经过处理达到合格标准才能进行下道工序,严格按照工程项目的工艺特点和设计要求等进行钢筋混凝土杆塔基础的施工^[3]。

3.3 柱角钢的安装

柱角钢安装施工期间应做好找平处理工作,对底板区域的钢筋进行绑扎处理,安装侧模板之后,根据设计要求吊装角钢,采用测量设备找平校对,调整零部件高度和角度符合标准之后进行固定,对主要的钢筋绑扎之后安装钢模板,调整角钢顶端的对角线尺寸,反复校验,检测合格之后在模板上方固定角钢。

3.4 杆塔的施工

根据架空输电线路杆塔受力特点,分为直线型和耐张型杆塔两种。在杆塔施工中要结合现场地形特点和实际跨越情况,按设计要求选择杆塔,在建设过程中制定完善的施工方案,遵循科学合理的施工准则。首先,由于杆塔施工期间结构的选型对电力输送质量

的稳定性和整体系统后期的维护工作会产生直接影响,因此,应遵循因地制宜的杆塔选型基本要点和原则,确保科学合理地选择杆塔型号和类型的选择,例如:平原地区、山地地区、跨越铁路、公路等线路受限的地区可以选择铁塔杆塔,将跨越档距控制在合理范围内,科学进行杆塔的运输、组立和施工。其次,杆塔施工期间,施工单位依照工程项目结构特点及区域条件情况,制定科学可行的施工方案,例如:按照当地区域的情况,在现场建设杆塔的吊点绳类型、总牵引类型、抱杆类型和制动绳类型、临时拉线类型的系统,吊装位置确定,在现场区域进行场地的布置规划等,进行杆塔施工时当杆塔距离地面0.5m的位置开展冲压试验活动,检查结构的牢固性是否符合标准,之后将杆塔根部设置在底盘凹槽内,确保吊起期间五个点位处于相同重心线,抱杆处理之后电杆和地面夹角为70°的情况下对根部位置进行校准,夹角为80°的情况下停止牵引,对杆塔进行调整处理之后回填土,安装拉线以后将所有工器具拆除,施工现场余料的清理^[4]。最后,杆塔施工的过程中,施工部门和技术部门应全面分析不同杆塔结构的特点和施工现场的实际情况,采用内悬挂式带摇臂抱杆分解组塔或内悬挂式抱杆分解组塔的施工技术措施等,提高杆塔建设工程质量和建设水平。

3.5 输电线路的架设

针对既有输电线路的迁改工程,新设杆塔组立完毕后,办理完停电手续后进行架线施工,ABC三根导线固定在收线夹上,分别设置三根临时拉线,收紧拉线让收线夹受力,这时拆除原有耐张线夹,在合适位置将导线剪断固定到新设杆塔上,将导线收紧使临时拉线上的线夹不再受力,将收线夹及临时拉线拆除,导线改接新旧杆塔完毕。如改接线路两端的电杆均为直线杆,则需分别在两根跟直线杆上各设置临时拉线,拉线都收紧的情况下才能将导线剪断,再进行导线的改接;改接紧线顺序是先紧中间导线,后紧边相导线,收紧导线时注意观察弧垂,弧垂与原有线路弧垂保持一致。输电线路架设施工的过程中应做好前期的线路弛度检测和记录工作,导地线的放线连接处理要按照工程设计规范和标准进行,各类附件的安装和紧线工作要进行,架线前要做好各项准备工作。正式架线施工期间,按施工区域实际情况,选择采用张力展放或线路拖地展放其中一种方法施工。张力展放施工主要是利用机械设备,把导线收紧并保持一定张力状态有效避开障碍物干扰一种施工方法,而拖地展线施工则是不对线盘制动处理,将导线拖地行走,无需依赖于

相关的机械设备,但是此类方式很容易出现导线磨损的问题,整体施工速度比较慢效率偏低,成本费用支出较高。因此,针对湘桂铁路扩能改造电力迁改工程为例,面对复杂的拆迁施工环境及多处跨越既有运营铁路情况下,综合多方面考虑及施工成本控制原则采用线路张力展放的施工方法较为经济,并能保证整体线路展放施工的效率和质量。本项目施工地形较为平坦机械设备容易到达,因此主要采用张力放线施工方法。其优点如下:

1. 张力放线的优点是施工作业机械化程度高、施工质量稳定、放线速度快、工作效率高,导线处于架空状态,减少导线与周围物体摩擦,能够很好地保护导线;特别适用于较大跨越的高山峡谷、河流、泥沼、公路、铁路、经济作物区、河网地带等复杂环境,具有良好的施工优势及经济效益。

2. 张力放线施工质量高,机械化施工,施工流程简单,主要包含导引绳的展放、牵引绳的展放、导线的展放和锚线四个环节。

(1) 导引绳的展放,在整个放线区段内用人力或借助无人机等沿线路方向进行导引绳展放,使导引绳落入横担顶部,用人工将导引绳放入展放向放线滑车内,完成导引绳展放后,让导引绳保持一定张力并在导引绳两端做临时锚固,导引绳必须避开障碍物保持 5m 以上对地距离。

(2) 牵引绳的展放,用小张力机上的牵引绳连接已展放好的导引绳一端,小牵引机连接导引绳的另一端,启动小张力机和小牵引机,用导引绳牵引牵引绳,当小牵引机全部收回导引绳后,牵引绳将原来在小牵引机滑轮上的导引绳代替,在牵引绳两端做临锚固定,使牵引绳保持一定的对地距离避开障碍物影响。

(3) 导线的展放,牵引绳的一端通过旋转连接器、走板、网套与导线相连接,牵引绳另一端与牵引机相连,将导线在张力轮上进行盘圈,施工时先启动张力机,然后启动牵引机,根据设计参数对放线张力和牵引张力进行调整,使各子导线张力受力符合设定施工技术参数要求,牵引机旋转把牵引绳全部收回完成后,各子导线完成本区段放通,导线放通后在导线两端做好临锚并设置警示标志,张力放线施工完成。施工过程中所有的牵张设备都要连接接地线,预防触电伤害。

3. 张力放线适用不同类型杆塔的施工,具体施工要求如下:

(1) 直线转角杆塔或是直线杆塔,施工时可以在悬式绝缘子串下方的碗头挂板上直接挂放线滑车,并

用销子将滑车出口封死防止放线滑车脱落。

(2) 耐张杆塔,可用钢丝绳套在杆塔横担上吊放滑车,钢丝绳套长度以放线过程中杆塔横担不碰撞到滑车为宜。

(3) 放线滑车与绝缘子串的连接一定要稳固可靠,防止施工作业时因震动造成放线滑车掉落。

(4) 对高度比较大的跨越杆塔,采用专用的双轮滑车或是挂设双滑车的方法调整导线角度,避免因架空导线下垂角过大造成劈股损伤导线。

(5) 放线滑车挂好后,选择合适的引绳在放线滑车滑轮槽内穿设引绳备用,方便后期施工引过导线或导引钢绳,常规施工中引绳直径一般选择 10mm 的迪尼玛绳为宜^[5]。

牵引绳的规格选择:

牵引绳的综合破断力 Q_p 要求,验算公式如下:

$$Q_p \geq 3mT_p/5$$

及

$$Q_p \geq KF_{\text{小牵}}$$

式中: m ——同时牵放子导线的根数; T_p ——被牵放导线的保证计算拉断力, kN; K ——安全系数,取 3.0。

根据现场施工具体情况结合工程设计的技术要求,经验算后选择符合要求的牵引绳,按牵引绳最大破断力必须大于或等于 KF 小牵的原则进行核算。

4 结语

总而言之,电力工程建设为我国经济发展提供了有力的保障,但由于工程整体规模大、施工环境复杂多变,建设周期长,且输电线路数量类型较多,要切实做好施工建设工作,结合具体电力工程项目特征,严格把控架空输电线路施工各个环节的工程质量,促进架空输电线路工程建设项目健康稳定的发展。在电网产权单位及相关铁路部门共同配合下,确保工程项目顺利完成。

参考文献:

- [1] 张博. 送电线路架设过程中张力放线的施工工艺分析 [J]. 电子世界, 2017(15):102.
- [2] 桂绍平. 架空输电线路施工的放线施工技术要点分析 [J]. 电子测试, 2017(19):118-121.
- [3] 宋海宁. 送电线路架设过程中张力放线的施工工艺研究 [J]. 科技视界, 2015(11):237-238.
- [4] 王进良. 电力施工架空输电线路的施工质量控制 [J]. 科技风, 2020(33):193-194.
- [5] 杨泰朋. 高压架空输电线路施工管理的要点 [J]. 工程建设与设计, 2019(06):60-61.