

220kV 输变电送电线路施工技术要点探讨

李恩

(湖南省送变电工程有限公司 湖南长沙 410015)

摘要：近年来，随着社会经济的飞速发展，社会生产对电力能源需求的持续升高，以及现代电力电网建设的持续深入，220kV 输变电送电线路已成为电网建设的重要一环，对于保障供电的稳定性和可靠性具有重要意义。因此相关人员需要加强对输变电送电线路施工的重视，在实际施工过程中，明确施工技术的应用要点，不断提高技术应用水平，进而保证施工质量。基于此，本文分别从前期准备、基础施工、电缆施工、线路架设等方面对 220kV 输变电送电线路施工技术的应用要点进行重点分析，以提高线路施工质量。

关键词：220kV；输变电工程；送电线路；施工技术；应用要点

电力的稳定供应对于保障人们的生产、生活，满足人们的能源需求以及保证电力服务质量具有重要作用，而输变电工程的施工质量是电力稳定供应的重要基础。随着社会经济的发展，人们对电力供应的要求也明显提高，因此需要不断提高输变电工程质量，保障供电的稳定性和可靠性。220kV 输变电送电线路的施工需要重点考虑杆塔和电缆两个方面，其中杆塔施工对线路位置选择和环境要求有直接影响，电缆的选择和铺设是确保送电工作顺利展开的基础。因此在实际施工过程中，相关人员需要牢牢把握施工技术要点，明确施工要求，优化施工流程，提高施工质量和效率。

1. 输变电线路工程概述

电能输送过程中，可能因为电路温度较高导致电力消耗严重，因此输送时需要通过变电站提高电路电压，缩小电路电流，减少热量损耗。220kV 输变电线路伴有一定的风险隐患，目标电装置并不处于高压运行状态，可通过变电站降低电压。电流传输时通常需要经过重复的变电处理，输变电有助于提高电压，满足远距离传输的要求，且输变电线路的功率电压越高，电流越小，进而减少电力传输时输配电线路的能源损耗^[1]。总而言之，输变电线路工程的电压等级越高，其输送电力越大、距离越远。

2. 220kV 输变电送电线路施工技术要点

2.1 前期准备工作

工程正式施工前，做好前期准备工作至关重要，主要从以下几个方面着手：(1) 全面勘查现场及周围环境，生成相应的勘查报告，了解施工环境，制定针对性风险防范措施。(2) 结合地质勘查结果，明确施工现场岩石类型、结构，在这一基础上选择合理的施工技术。(3) 施工前积极组织相关试验工作，确保岩石构造稳定，避免施工期间发生安全事故。(4) 如果施工范围较大，沿线较长，需要做好组织工作，预先完成材料和设备调配工作，确保后续施工的顺利进行^[2]。(5) 做好施工危险源的识别、预测和分析工作，提前制定防范计划。

2.2 基础施工

杆塔施工是基础施工的重点，对施工质量有直接影响。具体施工过程中，应确保杆塔基础具备较强的承载性能，能够承受各类应力的影响，避免出现倾覆、下陷等问题。施工时严格控制混凝土电杆的埋入深度，在混凝土基础上固定铁塔。杆塔基础施工的过程中还需要重视基础坑的回填夯实情况，结合不同基础进行针对性处理。对铁塔基础、不带拉线电杆而言，由于其具有质轻、体积小等特点，因此主要承担上拔力量，基础回填的夯实程度需要达到原有土层的 80% 左右。现浇柱具有体积大、质量大的特点，因此回填夯实时其密实度只需要达到 70% 左右便可^[3]。除此之外，杆塔的选择也是基础施工的重点，针对一些地形平坦、运输便利的区域，首选钢筋混凝土或者预应力混凝土杆，目前后者较为常用。如果施工现场存在运输不便、线路有限、跨度大等复杂情况，通常选择铁塔。同时要注意，220kV 线路穿越农田时，需要尽量减少带拉线直线型铁塔的选择，减少对农田生产的影响。

2.3 电缆施工

施工设备的选择是电缆施工的基础，对施工质量有直接影响，需要注重对电缆输送设备、电气控制箱以及供电线路的选择。电缆输送设备是输变电工程的关键设备，需要充分结合工程施工设计，明确电缆输送设备的相关参数，如输送性能、输送速度以及电缆外径等。型号的选择是输送设备选择的重点。结合现状分析，输变电送电线路施工中电气控制箱主要包括总控箱和分控箱，需要严格控制设备数量，通常结合输送设备数量进行明确，通常每台输送设备配备 1 个分控箱，每 8 台输送设备配备 1 个总控箱，另外要注意总控箱电源供应模式的选择^[4]。送电线路施工过程中，对动力电缆进行选择时，铜芯为电缆的主要材质，同时需要注意截面积的选择，以满足供电需求，具体见表 1。

表 1 不同设备的电缆截面积

| 电气设备 | 控制线缆 | 电源到总控箱 | 分控箱 |
|-------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| 电缆截面积 | 3 × 1.5mm ² | 4 × 50mm ² | 4 × 6mm ² |
| 电缆材质 | 铜芯 | 铜芯 | 铜芯 |

电缆展放施工时,前期同样需要做好准备工作。充分结合现场具体情况,配置电源盒电缆。施工人员应遵循下述施工原则:第一,确保动力电源线配置标准大于 50mm^2 ;第二,根据铜导线三相四线进行设计,满足电力供应的要求。同时结合总控箱的相关配置要求,使用8台输送设备需要配置1个总控箱,为输送设备的稳定运行提供保障,同时确保动力配置合理。线路展放施工期间,因为环境因素对电缆展放的影响较大,如果电缆绝缘层存在破损情况,需要及时处埋,避免展放损毁电缆,以防出现漏电等问题^[5]。如果冬季施工,送电线路处于低温环境,需要做好相应的防寒措施,通常情况下需要在安装部位设置电缆棚,同时加装加热设备。除此之外,还需要采取有效的通电措施,使电缆达到良好的升温效果,确保其温度 $>5^{\circ}\text{C}$ 。

结合现状分析,钢材是目前输变电送电线路支架材料的主要材质,但是其本身耐腐蚀性较差,多存在刚度不足等问题。针对一些气候条件较差的地区,线路支架发生腐蚀的风险较大,严重影响其稳定运行。所以为了提高线路施工质量,延长支架的使用寿命,还需要做好防腐措施。结合输变电送电线路施工相关要求,施工人员可引进冷喷锌技术进行防腐处理,该项施工工艺不但具备较强的防腐性能,同时操作边界,适用于常温环境,与传统工艺技术相比优势显著。支架钢材采用该项技术进行处理,能够在其表面生成一层金属保护层,具有较高的致密性,有效避免其发生氧化反应。同时,冷喷锌技术对于钢材电化学反应也具有一定的抑制效果,环境因素并不会影响镀锌层,进而有效避免腐蚀问题^[6]。除此之外,冷喷锌技术的应用满足绿色施工要求,使用期间并不会对周围环境造成污染,有助于提高环保效益。

2.4 线路架设施工

架设施工是220kV输变电送电线路施工的重点,其主要内容包括放线施工、紧线施工和张力架线。放线施工时需要明确施工技术要点,全面检查施工情况,保证各项工序合格后方可进行后续施工,提高施工质量和效率。施工前先要做好电缆的检查工作,对检查时发现的问题进行详细记录,如磨损、断股等,严格按照相关规范标准,加强质量控制,通常单股线缆的损伤程度不可大于50%,钢芯铝线的损坏程度不可超过5%,否则需要对电缆进行处理。如果在金具修补有效长度区间内,钢芯铝线的受损长度 $>1/4$,或者绞线导致电缆损失 $>1/4$,虽然受损程度并未超出规定范围,但是受损长度较大,或者由于损坏问题导致内层线股发生明显形变,同样不可投入使用。施工人员需要切断有质量问题的电缆,之后重新连接,进而保证放线施工质量。具体检查过程中,还需要注意电缆接头和扭绞放线,保证二者一致,否则不可连接,调整后方可继续施工。

紧线施工是线路施工的重要一环,在保证放线施工

质量的基础上,对放线工程进行全面检查,明确无误后方可进行紧线作业。该项施工对前道工序具有一定的要求,应确保基础工程符合设计要求,杆塔规范安装,任何一个细节问题均可能影响紧线施工质量。确认各环节施工质量合格后,重点分析耐张塔受力反侧的拉线安装情况,避免受外力作用影响导致杆塔出现位移等问题。通常耐张塔拉线角度和地面夹角不可超过 45° ,保证杆塔复合受力具备良好的荷载性能。施工时还需要注重紧线的初伸长问题,减小线缆垂弧,初伸长后确保垂弧满足设计要求^[7]。

张力架线技术主要用于交叉跨越的送电线路施工中,优势显著。由于张力架线在悬浮的状态,不会接触地面物体,因此能够减少线缆磨损风险,避免发生电晕等问题。且该项施工技术具有较高的机械化水平,有助于提高施工效率,达到降本增效的效果。采用该项施工技术时,能够同时进行多回路项目施工,前期严格控制相关参数,保证各层导线处于合理位置。钢丝引线的铺设施工主要采用机械联合人工操作方法,借助卷扬机将引线回收,并通过牵引绳有效连接^[8]。另外,次啊哟牵引绳沿相应方向进行放线施工,合理选择悬空距离,保证杆塔之间的架线施工质量。

3. 结语

综上所述,220kV输变电送电线路施工是电力工程施工的重要一环,涉及诸多内容,流程较为复杂,施工的重点在于杆塔相关的基础施工和输电线路相关的送电施工,需要充分结合实际情况选择合理的施工技术。对施工人员而言,需要全面分析工程实际和具体用电需求,结合不同施工特点和要求进行施工作业,进而提高施工效率和质量。

参考文献:

- [1]余健.220kV输变电工程送电线路的路径方案及工程设想[J].国际援助,2020(21):183-184.
- [2]韩世锋.输变电线路工程中导地线施工技术的应用研究[J].现代工业经济和信息化,2022,12(6):118-119.
- [3]李绕堂.输变电线路施工技术及管理维护探讨[J].中国设备工程,2022(6):53-54.
- [4]贾少健.输变电线路工程施工中技术问题及处理措施的探讨[J].模型世界,2021(24):28-30.
- [5]吴雷.220kV输变电工程中的线路施工技术分析[J].集成电路应用,2022,39(8):292-294.
- [6]吴琦.输变电线路施工中导地线施工技术的应用研究[J].环球市场,2020(8):303.
- [7]齐越.500kV高压输变电线路架设与施工工艺的研究[J].电力系统装备,2020(9):71-72.
- [8]刘文斌,佟孟恩,王宇涛.输变电线路施工技术及管理维护探讨[J].现代交通与路桥建设,2022,1(2).