

500kV 输电线路施工作业整体质量的优化措施分析

胡钰嵩

中国电建集团核电工程有限公司 山东济南 250102

DOI: 10.12238/ems.v7i4.12733

[摘要] 随着电力需求的不断增长,500kV 在输电传输中占有重要的地位。而施工作业综合质量是管理工程质量的重要因素,是确保工程质量满足相关要求的核心环节。架设 500kV 输电线路时,其质量取决于施工质量。文章系统探究 500kV 输电线路架设整体质量的完善措施,提升 500kV 输电线路架设综合质量,以推动 500kV 行业可持续发展,并保障用户用电安全及质量。

[关键词] 500kV 输电线路;综合质量;完善措施

因为我国各地方的经济发展水平不同,输电线路施工也存在差别。城镇不同种类的电网存在的 500kV 负荷密度、输电形式与电力系统线路配件接线形式也不一样,而且输电线路架设技术也不相同。

1 架空输电线路的施工优化

1.1 施工过程中的安全保障

在施工前,需要对施工现场进行全面的安全评估和分析,制定详细的安全方案和措施,包括施工现场的布局、安全区域的设置、作业区域的隔离和标识、施工人员的安全防护用具等。同时,还需要针对不同的施工工艺和流程,制定相应的安全措施和应急预案,保证在发生意外事件时能够及时有效地应对。在施工过程中,需要通过多种方式进行安全监控和管理。例如,通过设立安全监测系统,实时监测施工现场的安全状况,及时发现和处理安全隐患;通过组织安全检查,对施工现场进行定期检查和评估,及时发现和纠正存在的安全问题;通过加强施工人员的安全培训和管理,提高他们的安全意识和素质,从而降低安全事故发生的概率。此外,还可以利用现代化技术手段来提高施工安全水平。例如,通过应用无人机技术,对施工现场进行全面监测和巡查,发现和及时处理安全隐患;通过智能化监测系统,实现对施工现场人员的追踪和监控,提高施工安全的可控性和监管效率。

通过制定详细的安全方案和措施,加强安全监控和管理,应用现代化技术手段等多种方式,可以有效地保障架空输电线路施工过程中的安全,降低安全事故的发生概率,保证施工效率和质量的同时,提高电力供应的可靠性和安全性。

1.2 施工现场的管理与协调

500kV 架空输电线路的施工通常需要多个施工队伍的协同合作。因此,在施工现场的管理和协调方面需要进行全面的规划和布局,避免施工队伍之间的协作不畅,导致施工效率低下。

在施工现场的管理与协调方面,首先需要建立起科学合理的施工组织体系,将各个施工环节有机地连接起来。同时,还需要合理规划施工时间和进度,确保各个施工环节的协调一致,避免出现因为时间拖延而导致的工期延误和费用增加等问题。其次,在施工现场的管理和协调方面还需要采用现代化的信息化管理手段。例如,利用物联网、云计算等技术手段,实现对施工现场的实时监控和数据采集,及时反馈施工过程中的各种数据和信息,为管理和协调提供科学依据和决策支持。此外,还需要建立高效的协作机制,加强施工队伍之间的沟通和协调,形成协作合力。可以通过定期召开协调会议,建立工作群等方式,加强各施工队伍之间的联系和沟通,及时解决问题,协调工作,确保施工进度和质量的顺利进行。通过建立科学合理的施工组织体系,采用现代化的信息化管理手段,建立高效的协作机制等多种方式,可以有效地管理和协调施工现场,提高施工效率和质量,降低施工成本,从而实现 500kV 架空输电线路的安全、高效、顺利施工。

1.3 施工技术与工艺优化

针对不同的地形、气候等条件,需要针对性地制定相应的施工工艺和技术。同时,也需要结合实际情况,优化施工

工艺和流程,提高施工效率和质量。

在施工技术与工艺优化方面,可以采用以下措施:首先,根据不同的地形、气候等条件,制定相应的施工方案。例如,在山区等地形复杂的地区,需要特别考虑施工安全和施工效率。可以采用先进的无人机和遥感技术进行地形勘测和测量,制定相应的施工方案,避免施工过程中出现地形障碍和危险因素。其次,在施工技术和工艺上,可以采用先进的机械化设备和自动化技术。例如,无人机牵引架线。一级牵引绳展放之前,于线路放线段两头人选一处较为空旷,视野良好的地面,用作无人机起飞现场,且把迪尼玛绳头安装在无人机上。无人机操控者站在起始杆塔下面,操控无人机把迪尼玛绳牵过第一基杆塔顶,再顺着线路方向向下一基铁塔飞行,抵达第二基铁塔后,和第二基铁塔上线路高空作业者确认后,能够采用“抛绳”或是把迪尼玛绳穿越铁塔上提前挂设好的滑车后再次飞往第三基铁塔。以此类推,直至完成当日展放工作计划。

通过制定科学合理的施工方案,采用先进的机械化设备和自动化技术,优化施工工艺和流程等多种方式,可以有效地优化 500kV 架空输电线路的施工技术和工艺,提高施工效率和质量,降低施工成本,从而实现安全、高效、顺利施工。

1.4 施工人员的培训与管理

施工人员是施工效率和质量的重要因素,因此需要对施工人员进行培训和管理,提高他们的专业技能和工作素质,从而保障施工效率和质量。

针对施工人员的培训与管理,可以采用以下措施:首先,对施工人员进行系统的培训和考核。针对不同岗位的施工人员,可以制定相应的培训计划和教材,通过理论教育和实践训练,提高施工人员的专业技能和工作素质。同时,可以定期组织考核,评价施工人员的表现,鼓励优秀施工人员,提高施工队伍的整体素质。其次,建立有效的施工人员管理制度。通过制定详细的施工人员管理制度,明确施工人员的岗位职责、工作要求和管理规范,规范施工人员的行为和工作流程,提高施工人员的管理效率和质量。最后,注重施工人员的安全教育和防护措施。在施工现场,加强施工人员的安全教育和培训,提高施工人员的安全意识和自我保护能力。同时,采用有效的安全防护措施,确保施工人员的人身安全和健康。通过对施工人员进行系统的培训和考核,建立有效的施工人员管理制度,注重施工人员的安全教育和防护措施等多种方式,可以提高施工人员的工作素质和管理效率,保障施工效率和质量。

2 500kV 输电线路安装质量管理

2.1 基础项目质量管理

唯有基础强度、刚度均符合标准及设计要求,方可保证整个输电线路安装质量。钢筋砼基础可以保障转角塔的防上拔力,且使其更为稳定^[1]。如施工时存在基坑实况和设计不一致要变更项目量时,要及时联系原本的设计方,变更设计图纸后再作业。基坑挖掘、浇筑砼时不得影响基础结构的总体可靠性,能选择边坡支护、规范排水等手段提高稳固性。

2.2 基面质量管理

原有的土石方被挖除,导致基础土体可靠性下降,给基

面作业带来了大量安全隐患。比如土方堆积不科学,机械设备、物料堆放离边坡过近等,遇到恶劣一点的环境将会引起基坑塌陷,影响施工正常完工。基面作业也十分关键,清楚基面泥土、运出废弃土方和施工环节形成的垃圾等,降低安全风险的出现概率。

2.3 杆塔质量管理

杆塔是500kV输电线路的“骨架”,科学确定杆塔结构形式是保证输电线路配电稳固性、经济性的核心。因500kV输电项目施工比较困难,尤其是在空间受限、大跨度的状态下,必须采用铁塔^[2]。作业时要以杆塔组立为核心,加强安全,防止出现伤亡事故。而且,严格控制材料质量,科学确定杆塔形式,令杆塔强度及刚度符合500kV输电线路安装设计标准。

2.4 架线质量管理

500kV输电线路安装经常遇见障碍物,若想保障输电线路作业安全,就必须克服这些障碍,因此能采取架线方式。架线作业时要仔细勘察作业现场地质条件,妥善协调材料、运输、架设之间的关系,提高作业效率。保障架线质量的重点是放线与紧线,500kV输电线路安装要选择张力放线,严禁采取拖地放线形式,虽然该种放线形式机械昂贵且价格高,但是可以保障质量,符合500kV输电线路需求。每条导线放完后要及时锚固,锚线张力不得超出导线拉断力的16%。为防止导线弯曲应力太大,采用的滑车轮径不得超出导线直径的10倍。500kV输电项目紧线作业前查看导线有没有缠在一起,滑车有没有跳槽,导线接地状况等^[3]。对基础强度及杆塔结构有更高要求,唯有强度满足100%且杆塔组合完整时方可紧线。耐张塔紧线作业要在张力反侧安装一根临时拉线,发挥出平衡杆塔与削减变形位移的功能。

2.5 光缆质量管理

光缆作业时的防雷工作特别关键,不得忽略。作业前细致阅读项目技术说明、操作指导手册,检测机械、材料是否完整,而且检测光缆质量,唯有质量达标的光缆才可以安装。施工者要留意拖动光缆将引起光缆扭结,降低施工质量。确保光缆衔接质量,需做好如下工作:一方面,考量交通、熔接因素,完成科学的光缆配盘^[4]。另一方面,余纤展开虚拟盘绕时,曲线半径需超过3.5cm,根据椭圆形和圆形走向,能够保障光缆作业质量。为降低进入雨水、灰尘概率,溶解以后密封接头盒。光缆操作结束后,为防止光纤扭曲变形,剩下的光缆要朝外收缆。

2.6 变更质量管理

输电线路安装变更受主观及客观因素干扰,就主观因素来说,设计不完善引起项目量增删,推迟竣工日期,要求变更。就客观因素来说,如自然因素或是不确定的问题引起的工程变更。对此要做好以下措施。

第一,评价项目变更的影响,确定变更以前,有必要评价变更后的工期、项目量等。

第二,仔细审查项目变更。部分小的变更根本无需变更,也可以保障施工质量,因此要严格审查,防止工程资金浪费与延迟工期。

第三,确定变更授权人。有确切的变更授权人,能整体管理输电线路安装质量。

2.7 检修质量管理

500kV输电线路容易受外部因素干扰,引起导线崩断、杆塔坍塌等问题,及时检修可以迅速复原供电。500kV输电线路也许随时通电,因此送电线路要做好停电措施,确保线路上确实没电,不得威胁检修者生命安全^[5]。妥善协调且得到许可后才可以进行检修,竣工后清点无误然后交接工作,向调度中心上报恢复供电。

3 值得注意的事项

3.1 保障作业者安全

500kV输电线路安装中,安全问题十分突出。作业前,全体施工者必须参与三级安全培训,增强安全意识。因为输电线路作业比较特殊,则施工者必须通过专业带电训练且获得作业证方可正式上岗,否则严禁从事相关任务。设置独立的安全管理部门,集中管控安全问题。提出完整的事故解决措施,保证及时、高效抢救。竣工且确定撤出全部机械、材料、人员后,才能拆卸接地线,拆卸后严禁任何人重新爬上杆塔作业。

3.2 排除作业来电威胁

500kV输电线路快完工时,出现突然通电的几率很大,施工者触电的概率明显增大,直接威胁到施工者生命安全。挂接地线可以减少触电风险,因此电力公司硬性规定安装输电线路时一定要挂接地线。但实际状况并不乐观,由于未留下接地点,施工者必须通过攀爬挂接,该种形式的触电概率大,极大威胁人身安全^[6]。另外,就算输电线路处于断电状态,导线上也有电流,触碰导线的作业者触电概率依旧较高。所以,为防止出现触电事故,确保作业者安全,要注意如下内容:

第一,输电线路完工过程,严禁在缺少地线保护状态下开展其他施工作业,必须根据规定严格确定接地点且挂接地线,防止出现触电问题。

第二,一般把接地点选在刀闸负荷一边和分支杆、耐张杆引线表面。主导线上增加接地点且设置专用接地环不得违规,还要把明确位置标记在设计图纸上,便于作业者后期查阅。

第三,根据相关规定,预留的挂线接口宽度需大小适宜,令挂接地线更容易。

3.3 其他注意事项

1. 天气环境直接影响500kV输电线路安装。严峻的天气条件不利于架设输电线路,大大拖延整个工程进度。要多注意天气预报,尽可能在风和日丽的环境,规避可能造成自然灾害的环境如台风,进而降低损失。

2. 提前检测所用的机械设施性能,防止应用时性能不好阻碍施工甚至引发事故,威胁作业者人身安全。

3. 施工者要清楚系扣不得锚固,若必须要锚固,收绳时的绳盘直径需超过40cm。承力绳不得接触外表粗糙、温度高的物体,能防止出现很大摩擦力,发热量太大。

4 结束语

综上所述,500kV输电线路安装作业中,为确保施工作业综合质量满足标准,需要从施工阶段的每个环节完善500kV输电线路安装作业综合质量,由此提升500kV输电线路运行水平。

【参考文献】

[1]王大龙,张菁,胡进才,欧阳文安,吕伟,赵强.悬挂点高差对500kV输电线路电磁场分布特性的影响[J/OL].武汉大学学报(工学版):1-10[2023-04-06].

[2]周文发.关于500kV输电线路新型基础技术经济的论证[J].江西电力职业技术学院学报,2020,33(11):8-11.

[3]程双辉.500kV输电线路运行检修技术及故障预防[J].住宅与房地产,2020(33):198-199.

[4]程秀楷,高任,范伯儒.500kV输电线路跨越115kV与230kV带电线路施工的关键点分析[J].中国设备工程,2020(19):166-167.

[5]刘奎,杜鹃,陆金凤,戴光武,杨慧敏.基于“六统一”规范的500kV输电线路二次重合闸改进方案研究[J].电气技术,2020,21(06):111-115+121.

[6]梁玩添.关于500kV输电线路故障定位与故障综合研究[J].电子测试,2020(09):118-119.

作者简介:胡钰嵩,男,汉族,山东济南,研究方向为输变电工程。