

特高压输电线路交叉跨越工程施工管理研究

王迪

中国能源建设集团天津电力建设有限公司 天津 300171

摘要：特高压输电线路交叉跨越工程施工复杂，涉及多领域协同作业。研究针对其施工管理要点展开深入剖析，从施工技术、安全、质量、进度四维度梳理管理关键环节，同时揭示施工技术应用不规范、安全管理落实不足、质量管理体系缺失等现存问题。通过提出规范技术应用、强化安全管控、完善质量体系等针对性对策，旨在提升特高压输电线路交叉跨越工程施工管理水平，为保障工程安全高效建设提供理论与实践参考。

关键词：特高压输电线路；交叉跨越工程；施工管理

引言

随着能源跨区域输送需求攀升，特高压输电线路建设规模持续扩大，交叉跨越工程作为线路建设的关键节点，其施工管理质量直接影响电网运行安全与工程效益。特高压输电线路交叉跨越工程施工环境复杂、技术要求高，施工管理面临诸多挑战。本文立足工程实际，系统阐述施工管理要点，深入分析现存问题，提出优化策略，以期提升特高压输电线路交叉跨越工程施工管理水平、保障工程建设质量提供科学依据。

1 特高压输电线路交叉跨越工程概述

在现代电力传输体系中，特高压输电线路交叉跨越工程占据着极为关键的地位。特高压输电作为一种能够实现大容量、远距离电力输送的先进技术，其线路建设过程中，不可避免地会遇到与各类既有设施交叉跨越的情况，这些设施涵盖了其他电压等级的输电线路、铁路、公路、河流以及通信线路等。特高压输电线路交叉跨越工程具有极高的复杂性与挑战性。从技术层面而言，需精准把控导线弧垂、张力以及跨越间距等参数，确保在不同气象条件下，交叉跨越的线路之间始终保持足够的安全距离，避免发生电气放电、导线舞动碰撞等危及线路安全运行的状况。以跨越1000千伏长南I线等特高压线路的施工为例，施工人员需在150余米的高空杆塔上，以毫米级精度开展放线作业，稍有偏差便可能引发严重后果。在同一标段内连续跨越多处特高压线路的情况，更是对施工技术和组织协调能力提出了近乎苛刻的要求。在施工组织方面，特高压线路负荷高、供电范围广，任何施工操作都可能对区域电力供应产生重大影响，因此需多省联动，协同作业。施工窗口期极为有限且唯一性强，一旦错过，将极大地延误工程进度。此类工程涉及复杂工序众多，如在某特高压工程河南段的跨越施工中，复杂工序多达60多项，各工序间紧密关联、

环环相扣，任何一个环节出现问题，都可能导致整个工程陷入困境。特高压输电线路交叉跨越工程的顺利实施，对于构建坚强智能电网、促进能源资源优化配置、推动区域经济协调发展以及保障电力可靠供应等，均具有不可估量的重要意义。

2 特高压输电线路交叉跨越工程施工管理要点

2.1 施工技术管理

(1) 施工前，全面且深入地勘察现场，涵盖地形地貌、周边建筑分布、地下管线走向等方面，精准掌握环境状况。仔细研读施工图纸，依据现场实际，对图纸进行优化完善，明确交叉跨越的具体位置、角度以及跨越方式。结合工程需求，科学合理地选取施工设备与工具，像张力放线设备、跨越架材料等，确保其性能契合施工要求。(2) 施工过程中，严格依照既定的施工方案与工艺标准开展作业。例如在张力放线时，精确控制放线张力与速度，保障导线展放的平稳性，防止导线出现扭曲、磨损等状况。对于跨越架的搭设，严格把控立杆垂直度、横杆水平度以及架体的整体稳定性，确保跨越架符合安全规范。实时监测施工参数，像导线弧垂、交叉跨越距离等，一旦发现偏差，立即予以调整。(3) 施工完成后，认真细致地对施工成果进行验收，全面检查导线连接的牢固性、绝缘子安装的正确性、交叉跨越距离是否满足设计要求等。针对验收中察觉的问题，及时制定整改措施并落实，做好施工技术资料的整理与归档工作，为后续工程维护与分析提供详实依据^[1]。

2.2 安全管理

(1) 构建健全的安全管理制度，明确各岗位人员的安全职责，将安全责任层层落实到个人。对施工人员开展全面的安全教育培训，内容涉及安全操作规程、事故案例分析、应急处置方法等，切实提升施工人员的安全意识与操作技能。在施工现场显著位置设置各类安全警

示标识,像“止步,高压危险”“注意触电”等,时刻提醒施工人员注意安全。(2)强化施工现场的安全防护措施,为施工人员配备合格的个人防护用品,如安全帽、安全带、绝缘手套等,并监督其正确佩戴与使用。在跨越带电线路时,采用可靠的绝缘隔离措施,像搭设绝缘跨越架、使用绝缘绳等,防止触电事故发生。针对高处作业,设置牢固的脚手架、安全网等防护设施,确保施工人员的作业安全。(3)加强安全监督检查力度,定期与不定期对施工现场进行巡查,及时发现并整改安全隐患。对违规操作行为,予以严肃处理,形成有效的安全约束机制。制定完善的应急预案,针对可能出现的触电、高处坠落、火灾等事故,定期组织演练,提高施工人员的应急反应与处置能力,确保在事故发生时能够迅速、有效地进行救援,降低损失。

2.3 质量管理

(1)严格把控施工材料质量,对采购的导线、绝缘子、金具等材料,仔细检查其质量证明文件,进行严格的抽样检验,杜绝不合格材料进入施工现场。对施工设备进行定期维护与保养,确保设备性能稳定可靠,在施工前对设备进行全面调试,保证设备正常运行,为施工质量提供坚实保障。(2)在施工过程中,加强质量过程控制,严格执行“三检”制度,即施工班组自检、施工队复检、项目部终检,对每一道施工工序进行严格检查,只有上一道工序检验合格,方可进入下一道工序施工。对关键工序与重要部位,设置质量控制点,进行重点监控,如导线压接、绝缘子串安装等,确保施工质量符合设计与规范要求。(3)建立质量问题追溯机制,一旦发现质量问题,能够迅速追溯到相关责任人与施工环节,及时采取有效的整改措施。定期开展质量分析会议,对施工过程中出现的质量问题进行深入分析,总结经验教训,制定针对性的预防措施,持续改进施工质量,保障特高压输电线路交叉跨越工程的整体质量^[2]。

2.4 进度管理

(1)依据工程合同与设计要求,制定详尽合理的施工进度计划,将工程分解为多个具体的施工任务,明确各任务的开始时间、结束时间以及相互之间的逻辑关系。对施工进度计划进行优化,综合考虑资源配置、施工工艺、天气因素等,确保进度计划切实可行。建立进度计划考核机制,将进度完成情况与施工人员的绩效挂钩,提高施工人员的积极性。(2)施工过程中,密切关注施工进度,定期对比实际进度与计划进度,分析偏差产生的原因,如材料供应不及时、施工设备故障、人员不足等。针对偏差原因,及时采取有效的纠偏措施,

如增加施工人员、调配设备、优化施工流程等,确保施工进度符合计划要求。加强与材料供应商、设备租赁商等外部单位的沟通协调,保障材料、设备的按时供应。

(3)根据施工现场实际情况,如天气变化、地质条件改变等,适时对施工进度计划进行调整优化,确保进度计划始终具有指导意义。在保证施工质量与安全的前提下,合理安排施工工序,采用先进的施工技术与方法,提高施工效率,加快施工进度,确保特高压输电线路交叉跨越工程按时完工。

3 特高压输电线路交叉跨越工程施工管理存在的问题与对策

3.1 存在的问题

3.1.1 施工技术应用不规范

特高压输电线路交叉跨越工程施工技术复杂,涵盖高空作业、张力架线、跨越架搭设等多种工艺。部分施工团队对新型施工技术掌握不充分,在跨越高铁、高速公路等重要设施时,未能准确根据现场地形、气象条件优化跨越架结构参数,导致架体稳定性不足。在张力放线施工中,对牵引张力和放线速度控制不当,易造成导线磨损、金具损坏,影响线路运行寿命。施工人员对新技术应用流程不熟悉,各工序衔接缺乏精准配合,例如无人机展放导引绳与人工接续牵引的协同出现偏差,降低施工效率,增加安全风险。不同标段间施工技术标准执行存在差异,难以实现工程整体技术质量的统一把控。

3.1.2 安全管理落实不到位

特高压输电线路交叉跨越工程作业环境恶劣,安全风险点多。现场安全防护设施设置不达标,如高空作业平台防护栏高度不足、安全网覆盖存在盲区,无法有效保障施工人员安全。对施工设备的日常检查维护流于形式,塔吊、张力机等大型机械带病作业,可能在施工过程中突发故障引发事故。危险作业环节的安全管控缺失,在带电跨越施工时,未严格按照操作规程进行绝缘隔离和电场防护,使作业人员暴露在高风险环境中。安全警示标识设置不醒目、不齐全,无法及时提醒施工人员规避危险区域。部分施工人员安全意识淡薄,存在违规操作现象,如未正确佩戴安全防护用具、擅自更改作业流程,给工程安全施工埋下隐患^[3]。

3.1.3 质量管理体系不完善

特高压输电线路交叉跨越工程质量要求极高,但现有的质量管理体系存在诸多漏洞。原材料质量管控不严,对导线、绝缘子、铁塔等关键材料的进场检验不细致,部分材料未进行严格的力学性能和电气性能检测,导致不合格材料流入施工现场。施工过程质量监督不全

面,缺乏对隐蔽工程的全过程监控,如基础灌注桩的浇筑质量、接地装置的埋设深度等重要环节,仅依靠事后抽检,难以发现潜在质量问题。质量检验标准模糊,不同施工班组对验收指标理解存在偏差,导致施工质量参差不齐。质量追溯机制缺失,出现质量问题时难以准确界定责任,无法及时采取有效的整改措施,影响工程整体质量和后期运维。

3.2 对策

3.2.1 规范施工技术应用

为确保特高压输电线路交叉跨越工程施工技术规范应用,需建立完善的技术应用指导体系。在工程施工前,组织专业技术团队对施工区域进行详细勘察,结合地形地貌、气候条件等因素,制定科学合理的施工技术方案,明确各项技术参数和操作流程。针对新型施工技术,加强对施工人员的实操培训,通过模拟演练、技术交底等方式,确保施工人员熟练掌握操作要点。在施工过程中,引入先进的监测设备,实时监控施工技术参数,如利用激光测距仪监测跨越架间距,通过张力传感器精确控制放线张力,一旦发现参数偏离标准,立即进行调整。建立技术交流平台,促进不同标段间的技术经验共享,统一施工技术标准,提升工程整体施工技术水平。

3.2.2 强化安全管理落实

强化特高压输电线路交叉跨越工程安全管理,需从多个方面入手。加大安全防护设施的投入,严格按照安全规范要求,设置符合标准的高空作业防护平台、安全网、警示标识等设施,确保施工人员作业环境安全。建立健全施工设备维护管理制度,定期对塔吊、张力机等大型设备进行全面检查和维护,详细记录设备运行状况,及时更换磨损部件,严禁设备带病作业。加强危险作业环节的安全管控,在带电跨越、高空吊装等高危作业前,制定专项安全施工方案,配备专业安全监护人员,全程监督作业过程,确保安全措施落实到位。通过开展安全培训和警示教育活动,提高施工人员的安全意识和自我保护能力,杜绝违规操作行为。建立安全隐患排查治理长效机制,定期对施工现场进行安全检查,及

时发现并消除安全隐患,保障工程施工安全。

3.2.3 完善质量管理体系

完善特高压输电线路交叉跨越工程质量管理体系,是保障工程质量的关键。要强化原材料质量管理,建立严格的材料进场检验制度,对导线、绝缘子、铁塔等每一批次材料,全面检测力学与电气性能,留存检测记录,保证材料质量合格。施工时,构建全过程质量监督体系,运用视频监控、传感器等技术,对隐蔽工程和关键工序实时监控,快速发现并纠正质量问题。明确质量检验标准,编制详细质量验收手册,组织施工人员学习,确保大家对验收指标理解统一。建立质量追溯机制,为每个施工环节和每批材料赋予唯一标识,若出现质量问题,能迅速追溯到具体责任人、施工班组和材料批次,及时采取有效整改措施。加强质量考核,将质量指标与施工人员绩效挂钩,以此激励施工人员重视工程质量,保障工程建设达到高标准要求^[4]。

结语

综上所述,特高压输电线路交叉跨越工程施工管理需兼顾技术、安全、质量与进度多方面要素。当前工程施工管理中存在技术应用、安全落实及质量体系等问题,通过规范施工技术、强化安全管控、完善质量管理体系等对策,可有效提升管理效能。未来,随着特高压工程建设技术迭代,施工管理需持续创新,融合智能化手段,加强动态监管,为能源输送网络建设筑牢管理根基。

参考文献

- [1]田源,肖琪慧.1000kV特高压输电线路交叉跨越检修接地技术研究[J].消费电子,2023(12):71-73.
- [2]张晓春.1000kV特高压输电线路交叉跨越检修接地技术分析[J].大科技,2021(28):83-84.
- [3]朱俊松.特高压输电线路跨越复杂地形施工的关键技术挑战与创新解决方案[J].建设机械技术与管理,2025,38(2):142-144.
- [4]叶修锋,王永刚,陈海峰,等.特高压输电线路跨越高速公路施工方案要点[J].中国新技术新产品,2020(4):114-115.