

# 电力工程输配电线路施工技术问题分析

于芝萍

临沂超越电力建设有限公司 山东 临沂 276000

**摘要：**本文聚焦电力工程输配电线路施工技术，分析施工中存在的问题及应对策略。施工存在施工工艺、环境、安全及管理等技术问题，如工艺不当致线路故障，复杂环境影响施工，安全防护不足及管理不善等。针对这些问题，应优化施工工艺与创新技术，强化环境管理与适应性，加强安全管理和监控，提升施工管理水平与效率，以保障输配电线路施工质量与安全。

**关键词：**电力工程；输配电线路；施工技术

引言：电力工程输配电线路施工技术是确保电能安全高效传输的关键。然而，在实际施工过程中，存在诸多技术问题，如施工工艺不当、施工环境复杂、施工安全风险高以及施工管理不善等，这些问题直接影响了工程质量、进度与安全。因此，深入分析输配电线路施工技术问题，并探索有效的改善策略，对于提升电力工程施工水平、保障电网稳定运行具有重要意义。

## 1 输配电线路施工技术的概念

输配电线路施工技术，是电力工程领域中至关重要的专业技术，旨在将发电厂生产的电能安全、高效地传输并分配到各个用电终端。它涵盖了从线路规划设计到竣工投入使用的一系列复杂流程与工艺。线路规划是施工的首要环节。技术人员需综合考量地理环境、用电需求分布、成本预算等多方面因素。例如，在山区施工，要规避滑坡、泥石流等地质灾害频发区域；在城市中，则需考虑与现有建筑、交通设施的协调布局，以确定最佳线路走向。基础施工是保障线路稳固的关键。常见的基础类型有混凝土基础、桩基础等。以混凝土基础为例，施工时需精确控制钢筋的绑扎、模板的支设以及混凝土的浇筑与养护，确保基础能够承受杆塔及导线的重力与拉力。杆塔组立是输配电线路施工的重要部分。杆塔作为支撑导线的结构，分为铁塔、水泥杆等。铁塔通常采用分解组立或整体组立的方法，前者适用于地形复杂区域，通过将铁塔部件逐一组装；后者则适用于地形开阔处，将铁塔整体起吊安装。水泥杆一般采用立杆机等设备进行起吊组立。架线施工是实现电能传输的核心步骤。包括导地线展放、张力放线、紧线及附件安装等工序。张力放线可有效避免导线与地面摩擦受损，通过张力和牵引机控制导地线的张力和展放速度。紧线则需精确调整导线弧垂，确保导线在不同环境下保持安全距离。附件安装涵盖绝缘子安装、防振锤安装等，增强

线路运行的稳定性与安全性。

## 2 电力工程输配电线路施工过程中存在的技术问题

### 2.1 施工工艺问题

施工工艺作为输配电线路施工的核心环节，其优劣直接关乎工程的整体质量、成本把控与进度推进。在实际作业中，若施工工艺运用不当，极易引发一系列棘手问题。（1）线路绝缘子的选型是关键要点之一。绝缘子需依据线路电压等级、运行环境等因素精准选择。若选型不当，如在污秽严重地区未选用防污型绝缘子，绝缘子表面易积聚污垢，降低绝缘性能，引发闪络放电现象，严重威胁线路安全运行。（2）防震锤的正确选型与安装同样不容忽视。不同档距、导线型号的线路，需匹配相应规格的防震锤。若选型错误，无法有效抑制导线因风力作用产生的振动，长期振动会使导线疲劳断股。安装位置不准确或固定不牢固，也会致使防震锤失效，影响线路的稳定性。（3）耐张线夹作为连接导线与杆塔的重要部件，其安装工艺要求极高。若安装过程中出现工艺缺陷，如线夹与导线接触不良，会导致接触电阻增大，在长期运行中产生过热现象，加速导线和线夹的老化。同时，接触不良还可能引发局部放电，进一步损害设备绝缘，严重时甚至引发线路故障。

### 2.2 施工环境问题

输配电线路施工所面临的环境复杂多样，天气、地形、土壤等因素均对施工过程产生重大影响。（1）恶劣天气条件是施工的一大阻碍。暴雨天气会使施工现场积水，影响基础施工的质量，导致地基不稳。大风天气不仅增加高空作业的风险，还可能使已架设的导线发生舞动，造成导线磨损、金具松动。极端天气如暴雪、冰冻等，会使线路覆冰，增加导线重量，可能导致杆塔倾斜、倒塌，严重延误施工进度，甚至引发安全事故。（2）复杂地形也给施工带来诸多挑战。在山区，地势起

伏大, 交通运输不便, 杆塔材料和施工设备难以运输到位, 增加施工成本与难度。同时, 山区地形复杂, 基础施工难度大, 需根据不同地质条件设计特殊基础。跨越河流施工时, 不仅要考虑水流对基础的冲刷, 还要解决架线过程中的技术难题。(3) 施工过程中对环境的破坏不容忽视。大规模的土方开挖、杆塔组立等作业, 可能导致植被破坏、水土流失。这不仅影响生态环境, 还可能引发山体滑坡等地质灾害。

### 2.3 施工安全问题

输配电线路施工是一项高风险的工作, 涉及到诸多安全风险, 稍有不慎就可能酿成悲剧。在高空作业环节, 施工人员面临的挑战尤为严峻。(1) 高空作业的安全防护措施是重中之重。施工人员必须正确佩戴安全带、安全绳等防护装备, 并且要定期检查这些装备的安全性。同时, 登高设备的质量也至关重要。如果登高设备存在磨损、老化等问题, 可能会导致施工人员在作业过程中发生坠落事故。此外, 施工现场的安全管理人员要时刻关注施工人员的安全状态, 确保他们在高空作业时始终保持警惕。(2) 高空作业环境的复杂性也是一大安全隐患。强风、雷电等恶劣天气条件下, 施工人员的安全风险成倍增加。在这种情况下, 施工现场应当制定应急预案, 一旦遇到恶劣天气, 立即停止作业, 确保人员安全。同时, 施工人员还需掌握一定的自救互救技能, 以便在遇到紧急情况时能够迅速应对。(3) 输配电线路施工过程中, 电气设备的安全性能至关重要。设备绝缘性能不良、接地系统不完善等问题, 都可能成为触电事故的导火索。因此, 施工前要对电气设备进行全面检查, 确保其安全可靠。在带电作业时, 更要严格遵守操作规程, 防止因操作不当引发相间短路、单相接地等故障。此外, 施工现场还应配备专业的急救设备和急救人员, 以便在事故发生时迅速展开救援。

### 2.4 施工管理问题

输配电线路施工是一项复杂的系统工程, 科学的管理与组织至关重要, 涵盖施工计划、人员管理、材料管理等多个方面。(1) 施工计划的合理性直接影响工程进度与质量。若计划制定不科学, 对施工过程中的各种因素考虑不周, 如未充分预估天气变化、地质条件等对施工的影响, 可能导致施工进度滞后。不合理的施工顺序安排, 也会造成各工序之间衔接不畅, 降低施工效率。(2) 人员管理是施工管理的核心。施工队伍的专业素质参差不齐, 若缺乏有效的组织与培训, 施工人员可能对施工工艺、安全规范等掌握不足, 影响施工质量与安全。同时, 人员分工不合理, 导致部分岗位人员冗余,

而关键岗位人员短缺, 也会降低施工效率。(3) 材料管理同样不容忽视。物资供应不及时会导致施工停滞, 影响工程进度。若材料质量不过关, 如导线的导电性能、机械强度不达标, 杆塔钢材的材质不符合要求, 将严重影响线路的运行安全与使用寿命。此外, 材料的存储与使用管理不善, 如材料堆放混乱、浪费严重, 会增加施工成本。

## 3 改善电力工程输配电线路施工过程中技术问题的策略

### 3.1 优化施工工艺与技术创新

在输配电线路施工领域, 持续优化施工工艺并推动技术创新, 是提升工程质量与效率的核心驱动力。(1) 引进先进施工工艺是迈向现代化施工的关键一步。积极引入国内外前沿的施工工艺与技术设备, 如自动化的张力放线机械, 能精确控制导线展放的张力与速度, 极大减少导线磨损, 提高架线效率与质量; 智能化检测系统则可实时监测线路连接点的电气性能、杆塔的应力变化等, 精准发现潜在问题, 确保施工质量达到高标准。

(2) 技术创新与应用需紧密贴合本地实际情况。鼓励科研人员与施工团队联合开展技术创新, 研发适用于本地特殊环境与需求的施工工艺与技术。这些创新成果不仅能提高施工效率, 还能增强线路的稳定性与安全性。

(3) 培训与技能提升是确保先进工艺与技术落地的关键。定期组织施工人员参加新工艺、新技术的培训课程, 邀请专家进行理论讲解与现场实操演示。培训内容不仅涵盖新设备的操作技巧、新工艺的流程规范, 还包括故障排除与应急处理等方面。通过模拟实际施工场景, 让施工人员在实践中熟练掌握新技能, 提升他们的专业素养与实际操作能力, 确保施工工艺在现场能够得到有效实施, 充分发挥新技术的优势<sup>[2]</sup>。

### 3.2 强化施工环境管理与适应性

输配电线路施工所处环境复杂多样, 强化施工环境管理并提升线路对环境的适应性, 是保障工程顺利进行与长期稳定运行的重要前提。(1) 施工前的环境评估与规划至关重要。组织专业的环境评估团队, 对施工区域的地形地貌、生态环境、气象条件以及自然灾害发生频率等进行详尽调查与分析。依据评估结果, 精心规划施工路线, 尽可能避开自然保护区、水源地等生态敏感区域, 以及地震、滑坡、泥石流等自然灾害频发地段。

(2) 根据施工环境特点进行适应性设计, 是提高线路稳定性与耐候性的关键举措。在多风地区, 采用流线型设计的杆塔, 降低风阻, 并增加杆塔基础的埋深与稳定性, 防止杆塔因强风作用而倾斜或倒塌; 在易发生覆冰

的区域,选用特殊的导线与杆塔结构,提高线路的抗冰能力,减少因覆冰导致的线路故障。(3)推广环境友好型施工,是践行绿色发展理念的必然要求。在施工过程中,优先选用环保型材料,如可降解的绝缘材料、再生钢材等,减少对环境的污染。采用先进的施工方法,对施工废弃物进行分类回收与处理,避免随意丢弃对环境造成破坏。通过这些措施,实现施工与生态环境的和谐共生<sup>[1]</sup>。

### 3.3 加强施工安全管理与监控

输配电线路施工涉及众多安全风险,加强施工安全管理与监控,是保障施工人员生命安全与设备正常运行的重要保障。建立健全安全管理制度是施工安全的基础。制定全面、细致的安全管理制度与操作规程,明确从项目经理到一线施工人员的各级安全职责。同时,定期对安全管理制度进行修订与完善,确保其符合最新的安全法规与行业标准。强化现场安全监控是及时发现并消除安全隐患的关键。充分利用现代监控技术,在施工现场关键区域安装视频监控设备,实时监控施工人员的操作行为与设备运行状态。运用无人机巡检技术,对杆塔、线路等高处设施进行定期巡查,及时发现潜在的安全隐患。通过智能传感器,实时监测施工现场的环境参数,当环境条件超出安全范围时及时发出预警。此外,设立专门的安全监督岗位,加强现场巡查,对违规行为及时纠正。建立高效的应急响应机制,是应对突发安全事件的重要保障。制定完善的应急预案,明确应急救援的组织机构、响应流程、救援措施等内容。定期组织施工人员进行安全演练,模拟火灾、触电、坍塌等各类突发安全事故场景,让施工人员熟悉应急处置流程,掌握急救技能与救援设备的使用方法<sup>[3]</sup>。

### 3.4 提升施工管理水平与效率

在输配电线路施工过程中,提升施工管理水平与效率,是确保工程按时、高质量完成的重要保障。精细化管理是实现高效施工的关键。借助先进的项目管理软件,对施工进度进行精确规划与实时监控。通过制定详

细的施工进度计划,将工程分解为多个具体的子任务,并明确每个任务的开始时间、结束时间以及责任人。利用信息化手段,实时收集施工进度数据,与计划进度进行对比分析,及时发现偏差并采取调整措施。优化资源配置是提高施工效率的重要手段。根据施工进度计划与实际需求,合理调配人力、物力资源。在人力资源方面,根据不同施工阶段的技术要求,合理安排专业技术人员与普通施工人员的比例,确保各岗位人员配备充足且专业对口。根据施工进度,合理安排材料与设备的进场时间与存放地点,避免材料积压与设备闲置,提高资源利用效率。建立健全的沟通协调机制是保障施工顺利进行的重要桥梁。加强与设计单位的沟通,及时反馈施工过程中发现的设计问题,共同优化设计方案,确保设计与施工紧密衔接。与监理单位保持密切协作,积极配合监理单位的质量监督与安全检查工作,对监理提出的问题及时整改。与供应商建立良好的合作关系,确保材料与设备的及时供应与质量稳定<sup>[4]</sup>。

结语:综上所述,输配电线路施工技术在电力工程中占据核心地位,其复杂性和多变性要求我们在施工过程中必须高度重视工艺优化、环境适应、安全管理及施工管理。通过改善这些问题的措施,可以显著提升工程质量与效率。未来,随着技术的不断进步和管理水平的持续提升,能克服更多施工难题,确保输配电线路的安全稳定运行,为社会经济发展提供坚实的电力保障。

### 参考文献

- [1]文全.新形势下输配电及用电工程线路安全运行探究[J].电工技术,2024(z1):203-205.
- [2]胡春香,金雷成,沙磊蕾.输变电工程线路施工技术应用研究[J].电力设备管理,2023(21):166-168.
- [3]吴泓俭.高压输配电线路工程施工技术研究[J].模型世界,2023(19):89-91.
- [4]张宁.输配电及用电工程线路安全运行的问题及其技术探讨[J].模型世界,2023(2):172-174.