

高压电力线路施工中的安全防护技术分析

刘 海¹ 张志东²

1. 陕西省地方铁路工程物业管理有限公司 陕西 西安 710000

2. 包神铁路集团神朔铁路分公司 内蒙古 包头 014000

摘 要：高压电力线路施工中的安全防护技术至关重要。本文详细探讨了施工中的安全隐患，包括高压电场对人体的潜在危害、施工中的常见安全问题等。针对这些隐患，提出了包括施工前的准备与预防措施、高压电场防护技术、施工设备的安全管理以及施工人员的安全防护等一系列安全防护技术。这些措施的实施，旨在确保高压电力线路施工的安全进行，保障施工人员的安全和设备的稳定运行。

关键词：高压电力线路施工；安全防护技术；安全管理措施

引言：随着电力行业的发展，高压电力线路的施工安全愈发受到重视。在高压电力线路施工过程中，面临着复杂的地理环境和潜在的安全隐患，如何确保施工安全，防止事故发生，成为亟待解决的问题。本文旨在深入探讨高压电力线路施工中的安全防护技术，提出有效的防护措施和管理策略，以进一步提高施工安全水平，保障施工人员的安全与电力设施的稳定运行。

1 高压电力线路施工中的安全隐患分析

1.1 高压电场对人体的潜在危害

(1) 静电感应作用及感应电压的产生。高压电场作用下，附近物体会产生静电感应，导致电荷重新分布。如果施工人员未穿戴适当的防护设备，可能因静电感应而产生感应电压，进而对人体产生危害。这种感应电压虽不直接致命，但长期接触可能对健康造成影响，如导致免疫力下降、血液成分分泌异常、颅脑神经系统发育异常等。(2) 人体对高压电场下静电感应电流的反应。当人体处于高压电场下，感应电流可能通过人体流动，虽然一般的高压输电线路产生的电场强度并不会直接导致强烈电击，但长期或高强度的感应电流仍可能对人体造成不良影响，如刺激神经、影响血液循环等。

1.2 施工中的常见安全问题

(1) 接触高压线导致的触电事故。施工人员在操作过程中若不慎接触到高压电线导体或电杆等设施，极易发生电击事故。这种事故通常后果严重，甚至可能导致死亡。因此，施工现场必须设置明显的安全警示标志，并配备专业的安全防护设备，如绝缘手套、绝缘鞋等。(2) 设备故障和操作不当引发的事故。设备故障和操作不当也是高压电力线路施工中常见的安全隐患。如电动工具、施工设备产生火花或电弧，可能引发火灾或爆炸；起重机械设备在高压线下使用时若发生倾倒，可能

触及高压线，引发触电事故。因此，施工人员必须接受专业培训，了解设备操作规程，并定期对设备进行维护和检修^[1]。(3) 气候条件对施工安全的影响。气候条件对高压电力线路施工安全也有重要影响。大风、大雨、大雪等恶劣天气条件下，施工难度增加，安全隐患也随之增多。如雨天施工可能导致电气设备受潮，增加触电风险；大风天气可能使施工设备发生倾斜或倒塌。因此，在恶劣天气条件下应暂停施工，确保施工安全。

2 高压电力线路施工中的安全防护技术

2.1 施工前的准备与预防措施

(1) 详细的现场勘察与安全隐患识别。在施工前，必须派遣专业人员进行详细的现场勘察，了解施工区域的地理、气象、交通等自然条件，以及周边建筑物、地下管线等设施的分布情况。勘察过程中，应重点关注高压电力线路的位置、高度、走向及带电状态，准确识别出潜在的安全隐患，如跨越公路、铁路、河流等复杂地形时可能遇到的风险。基于勘察结果，制定针对性的施工方案和安全防护措施。(2) 安全警示标志的设置与安全区域的划定。在施工现场周围，应设置明显的安全警示标志，如“高压危险”、“禁止靠近”等，以提醒过往人员注意施工安全。同时，根据施工范围和高压电力线路的带电状态，合理划定安全区域，并在区域内设置隔离带和警示线，防止施工人员误入危险区域。安全区域的大小应满足施工安全要求，确保在紧急情况下能够迅速疏散人员。(3) 施工材料、设备及人员的合理规划。在施工前，应对施工材料、设备及人员进行合理规划，确保施工所需物资充足且符合安全要求。材料应堆放整齐，避免乱堆乱放导致安全隐患。设备应经过严格检测，确保性能良好、安全可靠。人员方面，应根据施工内容和难度合理分配工作任务，确保人员数量和技

能水平满足施工需求。同时，应建立健全的安全管理制度，明确各级人员的安全职责和操作规程。

2.2 高压电场防护技术

(1) 避雷线的架空与接地保护。在高压电力线路施工中，为了避免雷击事故，应在适当位置架设避雷线，并将其与杆塔可靠连接。避雷线的架空高度和间距应符合设计要求，确保在雷击时能够及时将雷电能量引入地下。同时，应加强接地保护，确保避雷线与接地装置的连接牢固可靠，以降低接地电阻，提高防雷效果。(2) 降低杆塔接地地阻的技术措施。为了降低杆塔接地电阻，可以采取多种技术措施。例如，可以选用导电性能良好的土壤进行回填，或者在接地体周围施加降阻剂。此外，还可以采用深埋接地体、增加接地体数量或面积等方法来提高接地效果。通过降低接地电阻，可以减小雷击时杆塔顶部的电位差，从而保护设备和人员安全。

(3) 氧化锌避雷器的应用与效果。氧化锌避雷器是一种性能优良的过电压保护装置，广泛应用于高压电力线路施工中。它能够在雷电过电压或操作过电压的作用下迅速动作，将过电压限制在允许的范围内，从而保护设备和线路不受损害。氧化锌避雷器具有体积小、重量轻、结构简单、安装方便等优点，且无需维修和更换，大大提高了施工效率和安全性^[2]。(4) 避雷针的防阻绕形式安装。避雷针是防止雷击事故的重要设备之一。在高压电力线路施工中，避雷针的安装应满足设计要求，确保其能够有效引导雷电能量。为了避免雷电绕击现象的发生，可以采用防阻绕形式的避雷针安装方法。这种安装方法能够有效地减小避雷针的迎风面积和侧风阻力，提高避雷针的稳定性和防雷效果。

2.3 施工设备的安全管理

(1) 吊机的检测与持证上岗要求。在高压电力线路施工中，吊机是常用的施工设备之一。为了确保吊机的安全可靠使用，必须对其进行定期检测和维护保养。同时，操作人员应持有相应的操作证书和上岗证，并接受专业培训和考核。在作业过程中，应严格遵守操作规程和安全要求，确保吊机的安全运行。(2) 机械设备的安全操作规程。施工机械设备的安全操作规程是保障施工安全的重要基础。应建立健全机械设备的安全管理制度和操作规程，明确设备的使用范围、操作方法、维护保养要求及注意事项等。操作人员在作业前应仔细阅读并熟悉操作规程，确保正确操作设备并避免违章操作导致的事故发生。(3) 吊装作业中的接地保护措施。在吊装作业中，为了避免因设备漏电或感应电压等原因导致的触电事故，应采取接地保护措施。应将吊机的金

属结构部分与地面可靠连接，形成连续的接地通路。同时，在吊装过程中，应尽量避免吊臂、钢丝绳等金属部件与高压电力线路直接接触或靠近，以防感应电压的产生和传递。

2.4 施工人员的安全防护

(1) 高压线附近施工人员的安全教育。在高压电力线路附近施工时，必须对施工人员进行专门的安全教育。教育内容包括高压电力的基本知识、安全操作规程、紧急情况下的应对措施等。通过安全教育，提高施工人员的安全意识和操作技能水平，确保他们能够正确应对各种突发情况并保障自身安全。(2) 穿戴绝缘鞋、绝缘手套等个人防护设备。在高压电力线路施工中，施工人员必须穿戴符合安全要求的个人防护设备。例如，应穿戴绝缘鞋和绝缘手套等防护用品来防止触电事故的发生。同时，在作业过程中还应佩戴安全帽、防护眼镜等防护用品来保护头部和眼睛的安全^[3]。(3) 酒后人员、带病人员及精神状态不佳者的管理。为了确保施工安全顺利进行，必须加强对酒后人员、带病人员及精神状态不佳者的管理。对于酒后人员，应严禁其进入施工现场并安排专人进行看护；对于带病人员，应根据其病情合理安排工作任务或安排其休息；对于精神状态不佳者，应及时进行心理疏导和调节以确保其能够以良好的心态投入工作。此外，还应建立健全的考勤和请假制度以加强对施工人员的管理和监督。

3 高压电力线路施工中的安全管理措施

3.1 安全制度的建立与执行

(1) 企业安全制度与国家安全文件的传达与学习。在高压电力线路施工开始前，企业应建立一套完整的安全管理制度，包括施工安全操作规程、安全检查与隐患排查制度、事故应急预案等。这些制度应紧密结合国家法律法规和行业标准，确保施工安全管理的合法性和规范性。企业应将国家颁布的安全文件、法律法规以及行业标准及时传达给每位施工人员，通过集中学习、在线课程、安全手册等多种形式，确保施工人员全面了解和掌握安全制度的内容和要求。(2) 安全预防和重点预防的结合。安全管理不应仅仅停留在预防措施层面，而应注重安全预防与重点预防的结合。普遍性的预防措施，如设置安全警示标志、穿戴个人防护装备等，是基础且必要的。但针对高压电力线路施工中的特定危险源，如跨越高速公路、河流等复杂地形，以及使用大型起重设备等高风险作业，应采取重点预防措施。这包括增设安全保护设施、优化作业流程、增加安全检查频次等，以有效降低潜在安全风险。

3.2 施工现场的安全管理措施

(1) 对机器设备的保护与维护。施工现场的机器设备是施工顺利进行的关键。为了确保设备的安全运行,应定期对设备进行维护保养,包括检查设备的电气系统、机械部件和液压系统等,确保其处于良好状态。同时,应设立设备使用登记和检查记录制度,明确设备的责任人和使用时间,避免设备超负荷运行或不当使用导致的故障和事故。(2) 施工材料与机器设备的合理规划。施工材料与机器设备的合理规划是保障施工效率和安全的重要环节。在施工前,应根据施工计划和进度要求,合理安排材料的采购、运输和储存,确保材料的及时供应和有效利用。同时,应根据施工需要,合理调配机器设备,避免设备闲置或过度使用,提高设备的利用率和安全性。施工现场应设置专门的材料储存区和设备停放区,确保材料堆放整齐、设备停放有序,避免混乱导致的安全隐患^[4]。(3) 安全技术交底工作的重要性。安全技术交底是施工前的一项重要工作。在施工前,应由项目负责人或安全管理人员向施工人员详细讲解施工方案、安全操作规程、潜在危险源和应急处理措施等内容,确保每位施工人员都清楚了解自己的工作任务和安全要求。安全技术交底应以书面形式进行记录,并由交底人和被交底人签字确认,确保交底工作的规范性和有效性。

3.3 应对气候因素的安全措施

(1) 气候条件对施工安全的影响。气候条件对高压电力线路施工安全具有重要影响。大风、暴雨、雷电、低温等恶劣天气可能导致施工设备损坏、施工人员受伤或触电等安全事故。因此,在施工前应应对气候条件进行充分评估,制定针对性的安全措施。(2) 施工人员在气候因素变化下的安全措施。针对气候变化对施工安全的影响,应采取以下安全措施:一是密切关注天气预报,根据天气变化情况及时调整施工计划;二是在大风、暴雨等恶劣天气条件下,暂停高风险作业,如跨越施工、起重作业等;三是为施工人员提供必要的防护设备和用品,如安全帽、雨衣、防雷设备等;四是加强施工现场的安全监控和管理,确保在恶劣天气条件下能够及时采

取应对措施,保障施工人员的生命安全。

3.4 安全教育与技能培训

(1) 施工人员的安全保护技能培训。在高压电力线路施工中,施工人员的安全意识和操作技能是确保施工安全的关键因素。因此,企业应定期组织安全教育与技能培训,提升施工人员的安全保护意识和技能水平。培训内容应包括施工操作规程、安全防护设备的使用、应急处理措施等,通过理论讲解、实际操作、案例分析等多种形式,使施工人员能够熟练掌握安全知识和操作技能。(2) 针对安全事故的预演习与应变能力提升。为了应对可能发生的安全事故,企业应定期组织安全事故预演习。预演习可以模拟真实的施工场景和潜在危险源,检验施工人员的应急处理能力和团队协作能力。在预演习中,应重点关注施工人员的反应速度、应急处理措施的正确性和有效性等方面,通过不断的演练和总结,提升施工人员的应变能力和自我保护能力。同时,企业还应根据预演习中发现的问题和不足,及时完善应急预案和处置措施,确保在真实事故发生时能够迅速、有效地进行应对。

结束语

综上所述,高压电力线路施工中的安全防护技术是保证施工安全的关键。通过实施详细的现场勘察、合理的安全防护措施、严格的的安全管理制度以及专业的施工人员培训,我们可以有效预防和控制施工中的各种安全隐患。未来,随着技术的不断进步和经验的积累,我们应持续优化和完善安全防护技术,为高压电力线路施工提供更加坚实的安全保障。

参考文献

- [1]刘宁.高压电力电缆线路的关键技术探讨[J].通信电源技术,2019,(12):213-214.
- [2]钟宇.高压电力电缆线路的关键技术分析[J].集成电路应用,2019,(09):100-101.
- [3]杨建平,高国才,杨春琳.高压输电线路施工作业危险点分析及防控对策[J].高压电器,2019,(20):206-207.
- [4]陈文涛,朱广春,崔继红.高压输电线路施工安全风险评估与管理[J].中国安全生产科学技术,2020,(07):93-94.