

浅谈电力工程中高压输电线路施工技术与检修

张得科 潘杰

甘肃送变电工程有限公司 甘肃 兰州 730050

摘要：本文探讨了电力工程输电线路施工技术检修的重要性，强调了其对于保障电力工程安全运行、缩短工期及提升工程质量的关键作用。随后，详细介绍了高压输电线路施工中的关键技术，包括基坑开挖、塔杆施工及飞行器悬空展放导引绳等。最后，总结了高压输电线路的几种主要检修方法，如相对温差判断法、表面温度判断检修法和热图谱式分析法，这些方法的应用有助于及时发现并排除潜在故障，确保输电线路的稳定运行。

关键词：电力工程；高压输电线路；施工技术；检修

引言

随着电力工业的快速发展，输电线路作为电力传输的重要载体，其施工技术与检修方法的优化显得尤为重要。电力工程输电线路的施工不仅关乎工程的安全与效率，更直接影响到电能的稳定供应。因此，深入研究输电线路施工技术及其检修方法，对于保障电力工程的安全运行、提升工程质量具有重要意义。本文将从施工技术与检修方法两个方面，对电力工程高压输电线路进行全面剖析。

1 电力工程输电线路施工技术检修的意义

1.1 保障电力工程的安全运行

电力工程是国家经济发展的重要基石，而其中的高压输电线路则是连接发电厂与用户之间的关键纽带。这些线路的施工技术和检修质量直接关系到电网的安全性、可靠性和经济性，对于保障电力系统的稳定运行具有至关重要的意义。首先，高压输电线路的施工技术需要严格遵守国家和行业的相关标准与规范。从线路的规划、设计到施工，每一个环节都需要精心组织和严格把控。只有这样，才能确保线路在投运后能够承受各种恶劣的自然环境和外部干扰，保持稳定的运行状态。其次，定期的检修和维护工作对于保障电力工程的安全运行同样重要。通过对输电线路进行定期的检查、检测和维修，可以及时发现并处理潜在的故障和隐患。例如，对线路的绝缘子、导线和杆塔等进行全面检查，对松动的部件进行紧固，对损坏的部件进行更换等。这些措施能够有效预防因线路故障导致的停电事故，确保电力系统的正常运行。此外，提高电力系统的整体运行效率也是保障电力工程安全运行的重要方面。通过优化线路的运行方式、提高设备的运行效率等措施，可以降低线损，提高电力系统的整体运行效率。这不仅有助于节约能源，降低运行成本，还能为用户提供更加稳定、可靠

的电力供应。

1.2 缩短工期、提升工程质量

在电力工程领域，高效的施工技术和科学的检修方法对于缩短建设周期和检修时间具有至关重要的意义。这些先进的技术和方法不仅能够提升工作效率，还能够确保工程质量的稳定性和可靠性。首先，采用先进的基坑开挖技术和塔杆施工技术可以显著提高施工效率。这些技术通常集成了机械化操作、自动化控制和智能化管理，减少了人工干预，加快了施工进度。同时，它们还能够减少人力物力的浪费，降低施工成本，为电力企业带来更大的经济效益。其次，科学的检修和维护工作同样重要。通过定期检查、检测和维修电力设施，可以及时发现潜在的质量问题和安全隐患，并采取相应的措施加以解决。这样做不仅可以避免后期出现更大的故障和损失，还能够延长电力设施的使用寿命，提高其运行稳定性。提升工程质量水平是电力企业的核心目标之一。高效的施工技术和科学的检修方法为实现这一目标提供了有力保障。当工程质量得到提升时，电力系统的安全性、可靠性和稳定性也会相应增强，从而为用户提供更加稳定、可靠的电力供应。此外，缩短工期和提升工程质量还有助于提高电力企业的社会形象和服务质量^[1]。当电力工程能够快速、高质量地完成时，不仅能够满足用户的需求，还能够为社会经济发展提供有力支持。

2 电力工程中高压输电线路的施工技术

2.1 基坑开挖施工技术

在高压输电线路施工中，基坑开挖作为整个工程的基础性工作，其重要性不言而喻。这一环节不仅直接关系到后续塔杆的稳定性与安全性，还对整个线路的承载能力和使用寿命产生深远影响。因此，在基坑开挖过程中，必须严谨细致，确保每一步操作都符合设计与工程规范。首先，施工前的准备工作至关重要。施工

队伍需要充分研读设计图纸,了解基坑的具体位置、尺寸、深度等参数,并结合现场地质勘察报告,对地质条件进行细致分析。这将有助于选择合适的开挖方式和支护措施,为后续施工提供科学依据。例如,在软土地区,可能需要采用钢板桩或地下连续墙等支护结构来防止基坑坍塌;而在岩石基础开挖时,则需特别注意爆破作业的安全与有效性,确保锚筋安装尺寸和位置的准确无误,同时避免对岩石结构造成不必要的破坏。其次,开挖过程中的质量控制同样不容忽视。施工人员应严格按照设计图纸和施工方案进行操作,确保基坑的开挖深度、宽度和坡度等符合设计要求。在开挖过程中,还需密切关注地质变化情况,及时调整开挖方案和支护措施。对于发现的异常情况,如地下水位过高、土质松软等,应及时报告并采取处理措施,以防止基坑坍塌等安全事故的发生。此外,基坑开挖完成后的后续工作同样重要。在基础浇筑前,应对基坑进行清理和验收,确保基坑内无杂物、积水等不利因素。基础浇筑时,应选用符合设计要求的材料,并按照规定施工工艺进行浇筑和振捣。浇筑完成后,还需进行充分的养护工作,以确保基础的强度和稳定性达到设计要求。

2.2 塔杆的施工技术

塔杆作为高压输电线路的脊梁,其施工技术直接关系到整个线路的安全稳定运行与长期可靠性。因此,在塔杆的施工全过程中,必须严格遵循技术规范,确保每一个细节都达到设计要求。首先,塔杆的选型是施工前的关键步骤。这要求工程师充分考虑地形地貌、气候条件、土壤承载力以及未来的运行维护需求等多方面因素。在平原、丘陵等相对平坦且交通便利的地区,铁塔因其结构坚固、易于安装和维护而成为首选。而在山区、沼泽等复杂地形或运输条件受限的区域,则需要设计特殊类型的塔杆,如自立式塔、拉线塔等,以适应特殊环境,确保塔杆的稳定性和安全性。塔杆的基础是其稳固的根基。在基础施工过程中,需根据地质条件选择合适的开挖方式和支护措施,确保基坑的深度和尺寸满足设计要求。同时,还需关注基础的浇筑质量,采用高强度、耐腐蚀的混凝土材料,并严格控制浇筑工艺,确保基础的强度和耐久性。此外,对于特殊地质条件,如软土、岩溶等,还需采取针对性的处理措施,以保证基础的稳定性。塔杆的组立是整个施工过程中的重中之重。在组立前,需对塔杆材料进行严格检查,确保无损伤、无裂纹等缺陷。组立过程中,需采用合适的起吊设备和吊装工艺,确保塔杆在起吊、翻转、安装等各个环节中的稳定性和安全性。同时,还需严格按照施工图纸

和施工工艺进行组装,确保塔杆各部件之间的连接紧密、牢固。在组立完成后,还需进行严格的验收和检测工作,确保塔杆的整体稳定性和强度满足设计要求。在塔杆施工过程中,安全防护和质量控制同样不可忽视^[2]。施工队伍需严格遵守安全操作规程,采取必要的防护措施,确保施工人员的人身安全。同时,还需建立严格的质量管理体系,对施工过程中的每一个环节进行质量监控和检测,及时发现并处理质量问题,确保塔杆施工质量的整体提升。

2.3 飞行器悬空展放导引绳技术

随着科技的日新月异,飞行器悬空展放导引绳技术在高压输电线路施工领域崭露头角,成为了一种备受瞩目的新型高效技术。这种技术通过飞行器的巧妙运用,实现了导引绳的空中悬挂与展放,为输电线路的建设带来了革命性的变革。该技术利用先进的飞行器,如无人机或飞艇等,将导引绳精确地悬挂在空中预定位置。随后,施工人员通过导引绳的引导,将导线、绝缘子等输电设备逐一牵引到位,完成线路的搭建工作。这种技术的应用,不仅大幅减少了人力物力的投入,降低了施工成本,而且显著提高了施工效率和质量。相比传统的地面展放方式,悬空展放导引绳技术能够更快速、更准确地完成输电设备的定位和安装,缩短了建设周期。此外,由于导引绳在空中悬挂,该技术还能有效避免地面障碍物对施工的影响。无论是崎岖的地形、密集的建筑群还是其他复杂的地理环境,都不会对悬空展放的导引绳构成障碍,从而确保了施工过程的顺利进行。飞行器悬空展放导引绳技术的应用,不仅提升了高压输电线路施工的技术水平,也为电力行业的智能化、高效化发展趋势注入了新的动力。

3 高压输电线路检修方法

3.1 相对温差判断法

相对温差判断法是一种在高压输电线路检修中常用的方法,它不仅仅依赖于设备表面温度差异的绝对值,更重要的是通过比较同一设备不同部位或同类设备相同部位之间的温度差异来进行判断。这种方法基于设备在正常运行状态下,其各部件的温度分布应保持相对稳定的原理。在实际操作中,检修人员会使用专业的测温仪器,如红外热像仪或热电偶,对输电线路及其相关设备进行精确的温度测量。这些数据会被详细记录,并与预设的阈值或历史数据进行对比分析。如果发现某一部位的温度与其他部位存在显著差异,可能意味着该部位存在内部热故障、接触不良、绝缘老化等问题,从而导致局部过热。相对温差判断法的优势在于其能够提前预警

潜在故障。通过实时监测和分析设备的温度分布，可以在故障初期就及时发现并处理，从而避免故障扩大化，减少停机时间和维修成本。这不仅提高了电力系统的运行稳定性，也保障了供电的安全性和可靠性。此外，随着科技的不断进步，相对温差判断法正逐步与大数据分析、机器学习等技术融合。通过对大量历史数据的分析和学习，这些技术可以帮助检修人员更准确地预测故障发生的可能性，实现故障预测和智能诊断。这不仅进一步提升了检修效率与准确性，也为电力系统的智能化健康管理奠定了坚实的基础。

3.2 表面温度判断检修法

表面温度判断检修法是高压输电线路检修中最直接且基础的方法之一。这种方法的核心在于选择合适的测温工具，以确保测量结果的准确性和可靠性。高精度红外测温仪是常用的工具之一，它可以迅速、准确地测量设备表面的温度，同时具有非接触式的特点，适用于带电运行环境中的安全测量。在进行表面温度测量时，检修人员需要注意以下几点：首先，要确保测温工具的校准准确无误，以保证测量数据的可靠性；其次，要选择合适的测量点，避免因测量位置不当而导致的误差；最后，要将测量结果与设计参数、运行环境及历史温度数据进行对比分析，综合判断是否存在异常情况。在应用表面温度判断检修法时，结合设备的设计参数、运行环境及历史温度数据是非常关键的步骤。例如，在变压器等关键设备的检修中，除了监测油位和冷却系统状态外，还需要关注环境温度的变化。通过综合分析这些因素，可以更全面地评估设备的健康状况，及时发现潜在问题并采取相应的措施。此外，随着物联网技术的不断发展，表面温度数据可以实时上传至远程监控平台。这使得检修人员可以在远离现场的情况下，对设备的温度状况进行实时监控和分析。一旦发现异常情况，可以立即采取措施进行处理，实现远程故障诊断与预警。这不仅提高了检修效率，也降低了检修成本和安全风险。

3.3 热图谱式分析法

热图谱式分析法是一种先进的高压输电线路检修方

法，它利用红外热像仪捕捉设备表面的热辐射，生成高精度的温度分布图像^[1]。这种“热视图”为检修人员提供了直观且全面的信息，有助于快速准确地定位故障。热图谱式分析法不仅限于定性分析，更能通过定量计算温度梯度、热点分布等参数，深入剖析设备内部的热传递机制。这使得检修人员能够更深入地了解设备的运行状态，发现潜在的故障隐患。在高压输电线路检修中，热图谱式分析法具有显著的优势。它可以迅速定位线路接头、绝缘子、金具等关键部件的发热异常，为故障排查提供有力支持。相较于传统的目视检查方法，热图谱式分析法更加客观、准确，能够大幅提高检修效率和质量。借助先进的图像处理技术和算法，热图谱式分析法还可以自动识别和标记温度异常区域，进一步减少人工判断的主观性和误差。这不仅降低了检修人员的工作强度，也提高了检修结果的可靠性。此外，热图谱数据可以与设备历史数据、运行参数等进行关联分析。通过建立设备健康档案，检修人员可以更加全面地了解设备的运行历史和健康状况，为预防性维护和优化检修策略提供科学依据。这不仅可以延长设备的使用寿命，还能降低维护成本，提高整体经济效益。

结束语

综上所述，电力工程高压输电线路的施工技术与检修方法对于确保电网安全、稳定运行至关重要。通过不断优化施工技术，如基坑开挖、塔杆施工及飞行器悬空展放导引绳等，可以有效提升工程质量和施工效率。同时，运用相对温差判断法、表面温度判断检修法及热图谱式分析法等检修手段，能够及时发现并解决输电线路的潜在问题，保障电力传输的连续性和可靠性。

参考文献

- [1]刘红卫.电力工程中高压输电线路施工技术与检修研究[J].建筑工程技术与设计,2018(24):438.
- [2]苏金刚,任国用,王振伟.浅谈电力工程中高压输电线路施工技术与检修[J].建筑工程技术与设计,2018(23):3262.
- [3]李洪兵.电力工程中高压输电线路施工及检修技术探讨[J].科技资讯,2018,16(36):53-54.