

# 电力工程配电线路施工技术及质量控制分析

彭建 陈文

国网四川省电力公司富顺县供电分公司

**摘要：**在当今社会，电力作为基础设施的重要组成部分，其稳定供应对于经济发展和民生改善至关重要。配电线路作为电力传输的最后一公里，其施工技术和质量控制直接影响到电力系统的安全性和可靠性。然而，在实际施工过程中，由于多方面的挑战，质量控制面临着诸多难题。鉴于此，本文将从配电线路施工技术概述入手，分析配电线路施工的关键环节以及质量控制方法与措施，从而确保电力供应的稳定性和可靠性，支持社会经济的持续健康发展。

**关键词：**电力工程；配电线路施工技术；质量控制

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.11.128

配电线路施工是确保电力系统稳定运行的关键环节，直接关系到电能的有效传输和终端用户的安全使用。高质量的施工不仅能够减少电力损耗，提高供电可靠性，还能有效避免电力事故的发生，保障公众生活和产业运行的安全。在快速发展的社会经济背景下，随着新技术的不断应用和用户需求的日益增长，人们对配电线路施工技术及其质量控制的要求也在不断提高。因此，深入分析和掌握配电线路施工的关键技术及质量控制策略，对于提升电力系统的整体性能和可靠性十分关键。

## 一、配电线路施工技术概述

配电线路施工技术，作为电力系统中至关重要的一环，其精确性与先进性直接关系到整个电力网络的稳定性与高效运作。配电线路按照其电压等级、传输距离和所服务的用户类型分为不同的类别，每一种类型都有其独特的结构特点和技术要求。例如，城市配电网络因其密集的用电需求和复杂的地理环境，通常采用地下电缆方式敷设，而农村地区则多采用架空线路，以适应不同的地理和经济条件<sup>[1]</sup>。在施工前，精心地规划和充分的准备工作是确保施工顺利进行的基础，这包括对施工地点的详细勘察、施工方案的科学制定以及所需材料和设备的准备。特别是在现代电力网络建设中，环境保护和安全规范要求更加严格，对施工方案的环境影响评估和安全防护措施的制定尤为重要。

在施工过程中，技术要点的掌握和贯彻执行是确保工程质量的关键。这包括对施工人员的专业培训、现场施工过程的严格监控以及对施工设备的正确操作和维护。每一步操作都需遵循行业标准和技术规范，确保施工质量和施工安全同步提升。例如，在电缆敷设过程

中，如何有效避免电缆损伤，确保电缆接头的密封性和电气性能，都是施工技术要点的体现。施工后，检验与调试工作是确保配电线路顺利投入运营的必经之路<sup>[2]</sup>。这一阶段，通过对配电线路的电气性能测试、系统调试以及安全性能检验，确保所有施工环节均符合设计要求和安全标准。在现代电力系统中，采用高科技手段如智能化测试设备和远程监控系统进行检验调试，不仅提高了效率，更保障了施工质量和运行安全。

## 二、配电线路施工技术的关键环节

### （一）材料选择与处理

配电线路施工的材料选择与处理环节，作为确保工程质量与长期稳定运行的基石，其重要性不容忽视。选材的原则既要考虑经济性，更要兼顾材料的性能与可靠性，确保所选材料能够满足电力系统运行中对电气性能、机械强度及环境适应性的严格要求。例如，电缆材料的选择，不仅需要考虑其导电性能，还需评估其绝缘性能、耐热性能以及抗腐蚀能力，以适应不同的地理环境和运行条件。统计数据显示，合适的材料选择可以提高配电系统的运行效率约5%—10%，显著降低维护成本<sup>[3]</sup>。在处理过程中，对材料的加工、运输和储存也必须严格遵守标准，避免因人为因素导致材料性能降低。如对电缆的剥皮、接头制作等工序，需要特别注意操作的精确性和细致性，以免损伤绝缘层，影响整体电气性能。

配电线路施工中材料处理的科学性直接影响到施工效率和工程质量。在材料加工环节，采用先进技术进行精确裁剪和加工，不仅可以减少材料浪费，还能确保施工安装的精准度。例如，利用计算机辅助设计（CAD）和计算机辅助制造（CAM）技术，可以根据工程设计要

求,进行精确的材料加工和成型,提高材料的使用效率和施工质量。此外,在材料的运输和储存过程中,采取适当的防护措施,防止材料在运输过程中的损伤及在储存过程中的环境侵蚀,对于保证材料的性能稳定性至关重要。对于敏感性材料,如光纤电缆,还需在特定的温湿度条件下储存,以避免性能变化<sup>[4]</sup>。通过严格的材料选择与处理标准,可以显著提高配电线路的可靠性和寿命,进而为电力系统的稳定运行提供坚实保障。

### (二) 施工机械的应用

施工机械的应用在配电线路施工项目中扮演着不可或缺的角色,它不仅大幅提升了施工效率,还在很大程度上保证了工程质量和施工安全。精确的施工机械,如全自动电缆铺设车、多功能架线机和高精度打桩机等,为配电线路的敷设与建设提供了强有力的技术支持。以全自动电缆铺设车为例,该设备能够在保证电缆不受损伤的前提下,实现快速准确地铺设,其日铺设长度可达数千米,远超传统人工铺设方式,显著缩短了工程周期。同时,借助于先进的架线机械,可以实现高空作业的安全与高效,有效减少了施工中的安全风险。据统计,采用高效施工机械相比传统施工方式,平均可以提升施工效率约40%,同时降低约30%的施工安全事故。

在施工机械应用的过程中,机械设备的正确选择和优化操作是提高施工效率和保证施工质量的关键。根据具体工程的规模和特点,合理选择施工机械,不仅能够保证施工进度,还能降低施工成本。例如,在复杂地形的山区配电线路施工中,选用具有良好越野性能的施工机械,能够有效克服地形带来的施工难题。此外,施工机械的高效应用还依赖于操作人员的技术水平和经验。因此,对施工人员进行专业的培训,确保他们掌握机械设备的操作技能和维护知识,对于提升施工机械的应用效果至关重要。通过实施系统的操作培训和定期的机械维护保养,不仅可以延长施工机械的使用寿命,还可以确保施工过程的安全与高效<sup>[5]</sup>。

### (三) 安全技术措施

在配电线路施工项目中,安全技术措施的重要性不言而喻,它直接关系到施工人员的生命安全以及工程质量的保障。精细的安全技术措施体系包括但不限于施工现场的安全防护、电气安全管理、高空作业安全,以及应急救援预案的制定与执行。例如,施工现场必须设置明显的安全警示标志,施工区域应配备足够的消防设

施和急救设备,且定期进行安全演练,以提高应对突发事件的能力。据统计,完善的安全技术措施可以降低约70%的施工事故发生率,显著提高施工现场的安全管理水平。

电气安全管理是配电线路施工中的一项核心内容,特别是在高压电环境下的作业更是需要严格的安全措施。施工人员必须穿戴符合国家安全标准的防护服装和设备,如绝缘手套、绝缘鞋、安全帽等,并确保所有使用的工具和设备均有良好的绝缘性能。在施工前,必须对施工人员进行全面的安全教育培训,确保每位员工都能够熟练掌握电气安全知识和急救技能。此外,高空作业安全措施也不容忽视,使用安全带、安全网等个人防护设备,可以有效防止高空坠落事故的发生<sup>[6]</sup>。同时,制定科学合理的应急救援预案,建立快速反应机制,对于提升施工现场的安全管理水平至关重要。

### (四) 环境保护与施工

在配电线路施工过程中,环境保护措施的重视程度直接反映了项目可持续发展的理念和实践。合理规划施工活动,以减少对自然环境和生态系统的负面影响,已成为现代电力工程不可或缺的一部分。环境保护措施包括但不限于施工现场的土壤和水体保护、噪音控制、废弃物的分类处理以及对受影响生态的恢复工作。例如,施工期间采取有效措施控制土壤侵蚀和水土流失,通过设置沉淀池、使用生态护坡等技术减少对周边水体的污染。数据显示,通过这些措施可以减少土壤侵蚀量达60%以上,显著降低施工对环境的影响。

施工过程中的噪音控制也是环境保护中的重要内容。合理安排施工时间,避免在夜间或法定静音时间进行高噪声作业,同时采用减震垫、隔音罩等设备减少机械作业产生的噪音,对于保障周边居民的生活质量至关重要。施工产生的废弃物,如废旧材料、建筑垃圾等,应进行分类收集、运输和处理,避免对环境造成二次污染。据统计,采用环保型施工技术和管理措施,可以有效降低施工现场噪音5-10分贝,同时将固体废物的处理成本降低约20%。对于受施工影响的生态环境,施工完成后应采取相应的恢复措施,如植树造林、恢复水体生态等,以促进生态平衡的恢复。

## 三、质量控制方法与措施

### (一) 构建质量控制体系

构建质量控制体系是配电线路施工项目成功的关

键，它涉及工程质量管理的一个个细节，从材料采购、施工过程到工程验收，每一步都需严格按照质量控制体系的要求执行。质量控制体系基于ISO9000等国际质量管理标准，通过建立一套科学、系统的质量管理流程，确保工程项目的各项工作能够高效有序进行。例如，施工材料的采购与验收环节，需通过建立材料进场审查制度，对供应商的资质进行评估，并对进场材料进行严格的质量检验，以确保所有使用的材料均满足工程质量要求。据统计，通过实施有效的质量控制体系，可以提高工程项目的合格率达95%以上，显著降低返工率和工程成本。

质量控制体系还强调对施工过程的实时监控和管理，以及对工程质量的持续改进。通过设立专门的质量管理团队，对施工过程中的关键节点进行监控，采用先进的检测设备和方法，如无损检测技术，对施工质量进行实时监控，确保每一道工序都能达到预定的质量标准。同时，质量控制体系还包括对工程质量问题的及时反馈与整改机制，任何发现的问题都需立即报告并采取整改措施进行整改，避免质量问题的扩散。通过定期组织质量回顾会议，对已完成的工程项目进行总结评估，不断提炼经验、改进流程，以实现质量管理的持续改进。实践表明，质量控制体系的有效实施，不仅提高了工程质量，还促进了企业质量管理能力的整体提升，为企业可持续发展奠定了坚实基础。

### （二）加强施工过程中的质量检测

加强施工过程中的质量检测，是确保配电线路施工质量满足标准要求的有效手段。通过采用先进的检测技术和设备，如电缆故障测试仪、接地电阻测试仪以及绝缘电阻测试仪等，对施工过程中的关键环节进行实时监测和检测，可以及时发现质量问题，防止缺陷流入下一工序。以接地电阻测试为例，合格的接地电阻值对于确保电力系统的安全运行至关重要，通过定期进行接地电阻测试，可以有效预防电气设备故障和提高系统安全性。据数据显示，通过实施严格的质量检测流程，配电线路工程的一次性通过率可提高至90%以上，显著降低了返工率和维修成本。加强施工过程中的质量检测还需建立一套完善的质量检测标准和程序。这包括对检测人员的专业培训，确保其具备相应的技术知识和操作技能；以及对检测数据的记录和分析，通过数据分析发现质量管理中的问题点，形成改进措施。

### （三）做好质量评估与持续改进

质量评估与持续改进是配电线路施工质量管理中不可或缺的环节，它不仅能够为工程项目提供实时的质量反馈，还能够推动施工技术和管理水平的不断提升。通过建立一套科学合理的质量评估体系，对工程项目的各个阶段进行综合评估，可以准确地识别质量问题，及时地进行调整和优化。具体来说，质量评估体系应包括质量标准的制定、质量数据的收集与分析、问题的诊断与解决方案的制定等多个环节。例如，通过对施工过程中收集的质量数据进行深入分析，可以发现质量管理的薄弱环节，为制定针对性地改进措施提供依据。据统计，通过实施质量评估与持续改进机制，配电线路施工项目的整体质量可以提高20%以上，显著减少了工程维修和返修的频率。

为实现质量的持续改进，还需要建立起一套有效的质量反馈和改进机制。这要求所有参与工程项目的人员都能够积极参与到质量管理中来，形成全员质量意识。在质量评估过程中发现的问题，应当及时反馈给相关部门和人员，并制定具体、可行的改进措施。同时，对于实施的改进措施，还需要进行后续的效果评估，以确保这些措施能够有效解决问题，实现质量的持续提升。此外，将质量改进的成果和经验总结归纳，形成文档或案例库，对于推广最佳实践、提高整个组织的质量管理水平具有重要意义。

### 结语

随着技术进步和管理理念的创新，配电线路施工领域将迎来更高效、更安全、更环保的发展趋势。质量控制与持续改进机制的深入实施，必将为电力系统的稳定运行和社会经济的可持续发展提供坚实保障。期待这一领域能够不断突破现有技术和管理的局限，向着更加专业和系统化的方向迈进。

### 参考文献

- [1] 宋哲. 电力工程10kV配电线路的施工技术分析[J]. 中国科技期刊数据库工业A, 2021(6): 2.
- [2] 王定. 电力工程10kV配电线路施工技术探究[J]. 居业, 2023, (07): 34-36.
- [3] 程亮, 高文翔. 10kV配电线路的施工技术分析[J]. 电子技术, 2022, (12): 232-233.
- [4] 张强, 夏雪. 电力工程10kV配电线路的施工技术分析[J]. 价值工程, 2022, (04): 29-31.
- [5] 潘晓杰. 电力工程10kV配电线路施工技术研究[J]. 大众用电, 2021, (12): 68-69.