

配网线路老旧改造施工工艺优化与供电可靠性提升研究

作者：陆俊

身份证号：530123197810283037

摘要：长期运行的老旧配网线路普遍存在设备老化、线路载荷不足、绝缘性能衰减、网架结构薄弱等问题，易引发线路跳闸、电压不稳、停电故障等隐患，严重影响区域供电稳定性与用电安全。传统老旧线路改造施工工艺流程粗放、停电时长较长、施工适配性不足，难以适配现代化配电网高质量发展需求。本文分析当前改造施工的现存问题，从架设工艺、接头处理、施工模式、标准化管控等维度优化施工工艺，探究工艺优化视角下供电可靠性的提升路径，为配网老旧线路改造工程提质增效提供实践参考。

关键词：配网线路；老旧改造；施工工艺优化；供电可靠性；电网运维

一、引言

配网线路是电力系统直面用户的核心终端环节，其运行状态直接决定供电质量与用电体验。大量投运年限较长的配网线路，受环境侵蚀、负荷增长、设备老化等因素影响，整体运行性能持续下降。传统改造施工多侧重设备更换，忽视工艺精细化优化，存在施工效率低、停电范围广、改造后隐患复发率高等问题。持续优化老旧配网改造施工工艺，补齐线路运行短板，是降低线路故障率、提升供电可靠性、保障电网安全稳定运行的核心举措。

二、老旧配网线路现存主要运行缺陷

（一）线路设备老化严重，绝缘性能衰退

多数老旧配网线路长期暴露在户外复杂环境中，受风雨、雷击、污秽、温差交替侵蚀，导线、绝缘子、金具等核心设备老化问题普遍突出。老旧裸导线氧化锈蚀严重，易出现断股、磨损缺陷，线路整体绝缘化水平偏低，绝缘子积污开裂、老化失效多发，大幅降低线路绝缘性能，恶劣天气下极易发生闪络跳

闸故障。同时老旧金具锈蚀松动、接触不良，会增大线路接触电阻，引发局部发热、电压损耗等问题，持续加剧线路运行安全隐患。

（二）网架结构薄弱，负荷适配性不足

早期配网建设标准较低，网架布局杂乱，多为单辐射供电结构，线路联络转供能力薄弱，故障后易造成片区停电。伴随城乡用电负荷逐年攀升，老旧线路线径偏小，长期处于重载、过载运行状态，极易引发线路发热、跳闸停运问题。同时部分杆塔架设间距不规范、线路廊道狭窄，抵御大风、暴雨、冰冻等极端天气的能力有限，电网整体抗扰动与容错能力偏弱。

（三）传统施工工艺存在明显短板

传统老旧线路改造以停电粗放作业为主，施工标准化程度低，导线架设、接头压接等核心工序管控缺失。施工存在工序繁杂、交叉干扰大、停电周期长、作业精度不足等问题，易出现导线张力不均、接头压接不规范等质量缺陷，改造后遗留运行隐患。同时传统施工缺乏智能化勘查手段，改造方案针对性不强，施工质量参差不齐，无法从根本上解决线路故障多发问题。

三、老旧配网线路改造核心施工工艺优化策略

（一）导线架设与张力控制工艺优化

传统导线架设多采用粗放拖拽作业，易造成导线磨损、扭曲、张力不均，影响线路长期运行稳定性。优化后采用不停电作业结合张力放线工艺，依托专业设备精准控制张拉力度，保证导线全程均匀受力，规避摩擦损伤。针对公路、居民区、河道等特殊跨越区段，搭设标准化跨越架，采用索道引渡方式铺设导线，杜绝二次损伤。施工结合环境温度与线路跨度精准调整弛度，保障架设规整统一，从源头降低故障概率。规范的张力放线工艺可有效降低导线磨损率，显著提升线路运行耐久度。

（二）线路接头压接工艺精细化优化

线路接头是配网运行的薄弱环节，传统人工压接工艺精度不足、压实度不均，易出现接头发热、电阻超标、松动脱落等问题。优化施工工艺后，统一采

用液压压接与冷压接结合的标准化施工方式，压接前彻底打磨清洗导线接头氧化层与污渍，保证接头接触面洁净平整。严格控制压接压力在标准区间内，确保压接密实均匀，压接完成后检测接头电阻，保障接头电阻不超过导线本体电阻的 1.2 倍。同时规范接头防护流程，采用绝缘防水护套全包裹密封，杜绝潮气、污秽侵入，提升接头运行稳定性与耐久性。

（三）不停电施工工艺推广应用

传统停电改造模式会造成区域用户停电，影响供电连续性，不停电施工工艺是提升供电可靠性的关键技术手段。依托模块化旁路柜搭建临时供电通道，构建完整旁路供电体系，在不停电状态下完成老旧导线、杆塔、设备的更换改造，单次作业可满足区域高峰负荷供电需求，实现施工期间用户无感停电。针对老旧线路积污绝缘下降问题，采用高压绝缘水带电冲洗技术，无需停电即可完成线路污秽清理，有效规避停电清扫带来的负荷波动与供电中断问题。

（四）网架标准化改造工艺优化

针对老旧网架结构薄弱问题，推行标准化、网格化改造工艺，统一杆塔规格、架设间距与线缆选型标准。集镇主干线路采用大截面线缆，预留负荷扩容空间，乡村线路按需匹配线径，杜绝小线径重载运行。优化网架布局，完善环网供电结构，实现相邻线路负荷互转互供，有效提升故障转供能力。标准化改造可规整线路架构，降低后期运维难度，适配电网智能化发展需求。

四、基于工艺优化的供电可靠性提升保障措施

（一）完善施工全过程质量管控体系

严格落实改造工程全过程闭环管控，建立施工前勘查、施工中监督、施工后验收的完整管理体系。施工前依托无人机三维建模开展精准勘查，结合线路老化程度、负荷特性制定差异化改造方案；施工中严格执行标准化工艺流程，杜绝粗放作业与违规操作；施工后通过绝缘检测、电阻测试、张力核验等专项验收，确保施工质量达标。全程应用标准物料与典型设计，从材料、工艺、施工多维度筑牢工程质量根基。

（二）强化老旧隐患综合治理

工艺改造过程中摒弃单一换线的改造模式，开展线路隐患全方位排查治理，同步更换老化杆塔、锈蚀金具、破损绝缘子，补齐线路绝缘短板。对低洼积水、易受山体滑坡、树木遮挡影响的线路区段进行专项整治，优化线路廊道环境，提升线路抵御极端天气的能力。通过全方位综合治理，彻底消除老旧线路潜在故障隐患，大幅降低线路跳闸停运概率。

（三）构建常态化运维巡检机制

改造完成后建立智能常态化运维巡检机制，融合人工巡检与无人机航拍巡检，定期排查线路松动、绝缘老化、外力破坏等隐患问题。依托电网大数据实时监测负荷变化、电压波动与故障信息，动态掌握线路运行工况，实现隐患预判、提前处置，有效巩固改造成效，长效保障配网供电稳定与可靠运行。

五、结语

老旧配网线路改造是优化电网网架、提升供电质量、保障用电安全的重要工程。传统粗放施工工艺已无法适配现代化配电网发展需求，通过优化导线架设、接头压接、不停电施工、网架改造等核心工艺，配合全过程质量管控与常态化运维体系，可有效解决设备老化、结构薄弱、故障多发等核心问题。工艺优化能够切实提升改造施工质量，从根源降低线路故障与停电概率，强化电网抗扰动能力，稳步提升配网供电可靠性，为城乡电网安全高效运行提供坚实技术支撑。

参考文献

- [1]王磊. 10kV 配网老旧线路改造施工工艺优化技术研究[J]. 电力工程技术, 2023, 42 (02): 78-83.
- [2]刘英. 配电网低电压与频繁停电成因解析及协同治理措施探讨[J]. 水电能源科学, 2024, 42 (06): 201-204.
- [3]陈俊峰. 配网不停电作业技术在老旧线路改造中的应用[J]. 农村电气化, 2023 (09): 45-48.

[4]张伟明. 老旧配网网架标准化改造与供电可靠性提升策略[J]. 电力设备管理, 2024(03): 112-114.

[5]李凯. 配网线路施工工艺缺陷及质量优化管控措施[J]. 电气技术, 2023, 24(05): 89-92.