

# 10kV配电网线路检修及运维

吴琼毅 黄雄斌

国网湖北省电力有限公司汉川市供电公司二河供电所 湖北 孝感 431600

**摘要：**随着我国社会经济的快速发展和城市化进程的加快，电力需求日益增长，对电网的安全稳定运行提出了更高要求。本文简要介绍了10kV配电运维风险，分析了10kV配电网线路故障检修分析，并针对其运维进行了讨论，旨在提高10kV配电网线路的安全性、稳定性和可靠性，确保电力系统的高效运行，满足社会经济用电需求。

**关键词：**10kV配电网线路；运行维护；故障检修

## 引言

10kV配电网线路作为电力系统中的重要组成部分，承担着将电能从变电站输送到用户端的关键任务。然而，由于10kV配电网线路分布广泛、运行环境复杂多变，容易受到自然因素、人为因素等多种因素的影响，导致故障频发。因此，加强10kV配电网线路的检修及运维工作，对于保障电力系统安全稳定运行、提高供电质量具有重要意义。

## 1 10kV 配电网运维风险

10kV配电网运维作为电力系统中至关重要的一环，直接关系到电力能源的传输与分配，其安全性和可靠性对于保障正常用电和生产活动具有不可估量的价值。然而，在实际运行过程中，10kV配电网运维面临着诸多风险与挑战，这些风险主要源自自然因素、人为因素以及线路设备本身的问题。一方面，恶劣的天气条件，如雷电、大风、冰雪等极端天气，都可能对配电网线路和设备造成严重影响。以雷击为例，10kV配电网线路多采用架空布设方式，虽然这种方式能在一定程度上削弱线路的引雷效果，但同时增大了线路占地面积，尤其在乡镇地区，较高的线路布置在雷雨天气下更易遭受雷击，对周边居民和过路人构成潜在威胁。此外，温度的骤然变化也会引发热胀冷缩现象，影响线缆的长度和稳定性，特别是在昼夜温差较大的农村地区，这种现象尤为明显。另一方面，交通事故、基础设施建设中的开挖土方等行为都可能损坏线杆，影响线路运行安全。同时，企业检修人员的检查不到位、维修处理不完善等问题也是常见的人为隐患。此外，线路设备本身的问题也是不可忽视的风险点，随着使用时间的增长，10kV配电网设备容易出现老化和损坏，导致设备性能下降和故障频发。一旦设备出现故障，不仅会影响供电安全，还可能引发电气火灾等严重后果。并且，操作人员在日常运维过程中因疏忽大意、操作不规范等原因也容易造成设备损坏和线路

短路等故障。

## 2 10kV 配电网线路故障检修分析

### 2.1 故障监测

故障监测是对配电网运行状态进行实时监测，通过对检测结果的分析来判断线路的安全状况，并提出相应的检修策略，为电力企业提供可靠的决策依据。这一环节不仅是对配电网运行状态进行全面、细致的实时审视，更是确保电力供应安全与稳定的关键步骤。通过高效、精准的故障监测，电力企业能够迅速捕捉到线路中的潜在问题，为后续的检修决策提供坚实的数据支撑与科学的判断依据。具体而言，故障监测的实施需紧密结合实际情况，灵活采用多种技术手段与方法。针对线路短路这一常见故障，监测人员会运用专业的短路电流计算公式，结合线路的实际有功功率与无功功率数据，精确计算出短路电压值<sup>[1]</sup>。这一过程不仅考验着监测人员的专业技能，更要求其对线路参数有深入的了解与掌握，通过将计算出的短路电压值与线路的额定容量进行对比分析，一旦发现超出正常范围，便立即启动应急响应机制，迅速切断故障区域的电源供应，以防止短路电流进一步扩大影响范围，造成更严重的后果。同时，针对短路故障的具体原因，如绝缘老化、外力破坏等，制定并实施针对性的消除措施，确保线路尽快恢复正常运行。而除了短路故障外，对于电缆等特殊设备，故障监测同样不容忽视。由于电缆通常敷设在地下或隐蔽处，其运行环境相对复杂且难以直接观察，因此定期的检查与维护显得尤为重要。通过采用专业的检测仪器与设备，对电缆进行绝缘电阻测试、泄漏电流检测等，及时发现并处理潜在的绝缘缺陷与安全隐患。

### 2.2 配电网线路故障定位

10kV配电网线路是电力系统的重要组成部分，它直接影响着供电可靠性和电能质量，在整个电网运行中发挥着关键作用。但由于环境复杂多变、设备老化、运维管

理不当等多种因素交织, 10kV配电线路极易发生故障, 不仅影响用户的正常用电, 还可能对电力系统整体造成冲击, 引发经济损失和社会影响。因此, 对10kV配电线路的故障进行精准定位并迅速处理, 成为了电力企业保障供电可靠性、提升服务质量的关键任务。为了实现这一目标, 电力企业首先需构建一套完善的故障监测与定位体系, 这要求从源头出发, 对整条10kV配电线路进行全面的检测与分析, 利用现代化的检测技术与设备, 如红外热成像仪、超声波探测器等, 对线路的绝缘性能、接头温度、负荷分布等关键指标进行实时监测, 从而精准识别出线路中的潜在缺陷与薄弱点。在此基础上, 结合历史故障数据与运维经验, 对检测结果进行深度剖析, 以科学的数据支撑为基础, 制定出针对性的预防措施与检修计划。其次, 在确定了故障的大致范围后, 需进一步细化故障定位工作。此时, 可借助故障树分析法等先进理论工具, 将复杂的故障现象拆解为一系列简单、具体的故障单元, 如断路器、隔离开关、熔断器等关键部件。通过收集这些部件的故障信息, 如动作记录、报警信号等, 结合数据的计算与分析, 构建出故障发生的逻辑链条, 从而精准定位到具体的故障点。这一过程不仅提高了故障定位的准确率与效率, 还为后续的检修工作提供了明确的方向与指导。最后, 根据故障的具体原因与实际情况, 选择合适的检修方法与工具, 如更换损坏部件、调整线路参数等, 确保故障得到及时有效的解决。

### 2.3 故障信号处理

当变压器发生短路故障时, 故障信号可以通过对故障信号的分析, 判断出是否存在故障, 并采取相应的措施来排除, 从而减少对用户的影响和损失。这要求电力企业在配电网线路监测系统中, 充分整合数据采集系统、高精度监控设备、稳定可靠的通信网络以及各类辅助装置, 构建一个高效、智能的信息收集与分析平台<sup>[2]</sup>。该平台能够实时捕捉线路运行状态下的各项参数变化, 包括电流、电压、温度等关键指标, 为后续的故障分析提供详实的数据基础。而在传感器选型与布局方面, 考虑到光纤传感器的高抗干扰性和高精度特性, 其成为监测变压器及配电线路故障信号的优选方案。光纤传感器不仅能够有效抵御电磁干扰, 确保信号传输的稳定性与准确性, 还能在恶劣环境下保持正常工作, 提高监测系统的整体可靠性。同时, 针对不同线路的特殊需求, 还需灵活选择信号传输方式, 确保信号质量的同时, 也要兼顾成本效益与施工便捷性。例如, 在部分特殊线路上, 可将光纤传感器与传统电缆进行有机结合, 实现信

号传输的最优化。当故障信号被准确捕捉后, 需立即启动故障处理流程。此时, 电力企业应迅速组织专业团队, 对故障信号进行深入分析, 明确故障类型、位置及可能的原因。另外, 通过对比历史故障数据与当前运行状态, 评估故障对电网的影响范围与程度, 为后续检修工作提供科学指导。

## 3 10kV 配电线路运行维护措施

### 3.1 完善管理机制

我国电力系统区域跨度大、涉及环节多、建设环境复杂多变, 因此对10kV配电线路的管理应当因地制宜, 根据建设区域环境设置科学合理的运行维护计划与操作制度。这要求供电企业在前期调研阶段就投入足够的人力物力, 对建设区域的环境进行全面、深入的考察, 为后续运维工作打下坚实的基础。另外, 完善的管理机制应包含明确的工作标准与行动指南, 为运维人员提供清晰的工作方向和操作规范。这些标准与指南应涵盖线路巡检、故障排查、应急处理等多个方面, 确保运维人员在面对各种情况时都能迅速作出正确反应。同时, 供电企业还应定期组织运维人员进行专业技能培训和考核, 不断提升其业务能力和综合素质, 为管理机制的有效执行提供有力保障。在推进管理机制完善的过程中, 供电企业还应积极转变思维, 适应国企改革的新要求, 这意味着供电企业不仅要关注经济效益的提升, 更要注重社会责任的履行和可持续发展。在管理机制中, 应明确各级管理人员的职责与权限, 通过严明的赏罚制度引导管理人员树立强烈的责任意识与危机意识<sup>[3]</sup>。只有当管理人员真正认识到自己肩负的重任和面临的挑战时, 才能更加积极主动地投入到运维工作中去, 确保10kV配电线路的安全稳定运行。最后, 随着科技的不断发展, 信息化、智能化已经成为电力行业发展的重要趋势。供电企业应充分利用现代信息技术手段, 如大数据分析、物联网、人工智能等, 对10kV配电线路的运行状态进行实时监测和智能分析。

### 3.2 科学设计线路

为了提高电网线路使用寿命, 节约充分建设成本并提高资源利用率, 在电网建设初期环节就应当具备运维概念, 通过科学设计线路避免线路在实际使用中出现问题。(1) 深入调研, 充分了解建设区域的地理环境、气候特点、人文活动等因素。设计团队需运用先进的地理信息系统(GIS)和遥感技术, 对电网线路的可能路径进行全面评估, 力求在选址上做到既经济合理又安全可靠。具体而言, 应避免将线路布置在易受自然侵蚀的山丘陵区, 以减少滑坡、泥石流等自然灾害对线路的

影响；同时，也要远离农业工业园区，以防农业生产活动中的化学物质、机械作业等对线路造成损害或干扰。

(2) 在设计过程中，还需充分考虑线路的未来发展需求，随着城市化进程的加快和新能源的快速发展，电网系统面临着前所未有的挑战与机遇。因此，设计团队应具备前瞻性思维，预留足够的升级空间和接口，以便在未来能够方便地进行技术升级和容量扩展。这要求在设计时不仅要关注当前的电力负荷需求，还要预测未来的增长趋势，确保电网线路能够长期满足社会发展的电力需求。(3) 在电网建设过程中，应尽量减少对自然环境的破坏，采用环保材料和绿色施工技术，降低对环境的影响。并且，还应积极探索新能源接入电网的有效途径，推动清洁能源的广泛应用，为实现碳达峰、碳中和目标贡献力量。

### 3.3 建立专业团队

专业管理人员与技术人员时配电线路运维工作的主体，根本上决定了运维工作的质量。第一，严格的人员选拔机制是基础，通过设立全面的考核体系，对候选人的专业技能、理论知识、实践经验以及责任心进行综合评估，确保只有那些真正具备岗位所需能力和素质的人员才能脱颖而出，持证上岗。这样的选拔过程，不仅是对团队整体素质的初步把关，更是对后续运维工作质量的有力保障。第二，对于已经加入团队的运维工作人员而言，持续的学习与提升同样至关重要，在这个日新月异的时代，电力系统的新技术、新设备层出不穷，运维工作面临的挑战也日益复杂。因此，运维人员必须树立终身学习的理念，主动提升自身的专业素养和技能水平<sup>[4]</sup>。企业可以通过定期组织培训、邀请专家授课、开展技能竞赛等方式，为运维人员提供学习的平台和机会，激发他们的学习热情，促进他们之间的交流与分享。第三，在

工程竣工阶段，专业团队的作用更是凸显无疑，他们需要运用专业的工具和设备，对线路进行全面的检测和评估，确保每一条线路都达到设计标准和安全要求。这一过程中，不仅要关注线路的显性故障，更要善于发现并处理那些可能隐藏的“暗病”，以免给未来的运行带来隐患。并且，对于发现的任何问题，都要进行准确的定位和记录，并及时上报给相关部门，以便采取针对性的措施进行处理。第四，除了专业技能外，运维人员的责任意识也是不容忽视的，他们的工作直接关系到电网的安全和稳定，任何一丝的疏忽都可能导致严重的后果。所以运维人员必须时刻保持高度的警惕性和责任心，认真对待每一项工作，确保每一个细节都做到位。

### 结语

综上所述，10kV配电线路的检修及运维工作是电力系统管理中不可或缺的一环。通过完善管理机制、科学设计线路、建立专业团队、加强日常巡检与故障排查、应用新技术提升检修效率等一系列措施的实施，可以显著提高10kV配电线路的安全性、稳定性和可靠性。这不仅有助于保障电力系统的正常运行，满足社会经济生活的用电需求，还能够减少因故障停电带来的经济损失和社会影响。

### 参考文献

- [1]张华琳.10千伏配电线路过电压保护器运维管理[J].中国电力企业管理,2020(30):95.
- [2]黎潇.10 kV配电线路运维问题及应对措施研究[J].通讯世界,2020,27(03):129-130.
- [3]卢广佳.谈10kV配电线路常见故障及运维[J].科技资讯,2019,17(24):35-36.
- [4]申德利,申德军.10kV配电网运维精细化管理的探讨[J].电子乐园,2020(8):0152-0152.