

# 探析10kV配电线路架空线路的运行维护

杨秦星

国网陕西省电力有限公司铜川供电公司

**摘要:** 随着经济的快速发展, 各行各业迅猛发展, 能源的需求也在不断提高。电能作为主要应用能源, 已经成为人们生活中不可或缺的一部分。当电力线路设备故障, 将会对人们用电产生较大影响。因此, 人们对于高可靠性、高质量的电能需求也越来越高, 这就要求我们做好电力线路的运维。

**关键词:** 10kV; 配电线路; 架空线路; 运行维护

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6288.2023.04.236

## 引言

10kV配电架空线路的运行环境复杂、易受建筑和树木等因素影响, 这使得线路的运维工作变得相对困难。为了确保供电的高质量, 我们需要对线路的实际情况制定出针对性的运维方案, 以预防故障的发生。首先, 需要对线路进行定期巡查, 检查线路设备运行情况和周围环境的变化, 发现风险隐患及时上报。其次, 需要对线路设备进行定期维护和检修, 确保设备的正常运行。此外, 还需要根据不同的季节和天气情况, 采取相应的应对措施, 以应对恶劣天气对线路的影响。当线路出现故障时, 运维技术人员要第一时间抵达故障点进行故障处理, 以尽快恢复供电。如果故障无法短时间恢复, 就需要隔离故障点, 恢复非故障线路, 以减少故障范围和停电时长。

## 一、10kV配电架空线路运行影响因素

### (一) 环境因素

10kV配电架空线路运行故障的主要因素之一是外部环境。如在雷雨天气, 配电线路一旦受到雷击, 线路很可能会出现故障, 同时还会导致配电设备烧毁, 引发严重的电力故障事件, 甚至造成人员伤亡。此外, 树木环境也会影响配电架空线路的运行, 若是树障清理工作不到位, 危及线路安全的通道内树木较多, 遇到大风天气, 树木就会刮碰线路或倒伏在线路上, 引起线路设备故障。

### (二) 设备因素

对于配电线路来说, 设备材料的品质对线路运行有很大的影响。如果选择了劣质的材料, 那么电力线路便存在着各种隐患从而更容易发生故障。因此, 在设备选型时必须选择优质的材料, 确保线路的安全性和可靠性。配电架空线路的材料设备包括电缆、电线、绝缘子、接线器、断路器、隔离开关、避雷器等, 这些设备

必须符合国家相关标准, 才能够保证其质量。如果使用了不达标的材料设备, 就会出现各种问题。例如, 电线的导电性能不好, 会导致电能损耗增加, 影响供电质量; 绝缘子的选择不当、覆盖杂质过多和老化等问题都会削弱其绝缘性能, 增加导电性, 从而导致电能损耗增加和闪络故障发生; 使用劣质的开关跌落式熔断器, 则存在开关故障的情况。因此, 在维护检修中, 必须重视电力线路设备的材料选择, 杜绝使用不合格产品, 只有合格的材料及设备才能保证线路设备的正常运行。

### (三) 人为因素

人为因素对配电线路的正常运行也有着较大影响, 主要体现在故意损坏和管理不当两个方面。故意损坏主要表现为电力设施偷盗造成的损坏。偷盗电力设施的行为除了会影响电力供应的正常运行, 在盗贼偷电线的过程中也非常容易引起短路而导致火灾爆炸等。除了故意损坏, 管理不当也是影响配电线路正常运行的重要因素。缺乏针对性和专业性的运维管理会导致各种隐患的积累, 从而影响线路正常运行, 这种问题的出现往往与运维管理人员的素质有关。此外, 维护检修也是影响配电架空线路供电质量的关键因素, 如果维护检修不到位, 线路老化、腐蚀、绝缘外皮脱落等问题得不到及时解决, 就会增加线路故障的可能性。因此, 配电线路设备必须定期进行维护检修, 加强电力设施保护法的宣传教育, 提高运维管理人员的技术水平和岗位责任, 发现问题及时上报处理, 确保线路安全运行。

## 二、10kV配电架空线路常见故障和原因

### (一) 相间短路故障

相间短路的原因有很多种, 首先, 大风是导致线路相间短路故障的主要原因之一。当大风来袭时, 轻物质如塑料薄膜、树枝、废弃录音长带等会被风吹到电线上, 导致相间短路。其次, 人为因素也是导致电线短路

的原因之一，包括风筝或杂物掉落到线路上导致相间短路，还有机动车辆碰撞电杆倒塌、超高车刮断导线等交通事故会引发相间短路。另外，用户设备故障也会造成的线路相间短路。相间短路主要影响有：首先，相间短路故障会威胁人们的生命财产安全。如果没有装置漏电保护器，一旦出现相间短路故障，轻则会造成人员电击伤害，重则死亡。其次，相间短路故障会导致变电设备受损。电力系统中的变电设备一旦受到破坏，就会导致电力系统的运行出现故障，进而影响供电质量。除此之外，相间短路故障还会使供电过程中的电压值不稳定。一旦发生相间短路故障，会导致电力系统的电压值不稳定，从而影响到供电质量。

### （二）接地短路故障

10kV线路接地故障是电力系统中最常见的故障之一。接地故障分为单相接地、两相接地和三相短路接地。造成配电线路接地故障的原因有：①外力破坏。外力破坏是造成线路接地的主要原因之一。比如，树障、长臂机械设备或车辆施工、动物碰触配电变压器等原因，都可能导致线路接地；②雷击闪络。在雷电天气下，线路可能会被雷击，产生闪络现象，导致线路接地；③劣质或老化的瓷瓶。劣质或老化的瓷瓶绝缘击穿、炸裂也会导致线路接地；④10kV线路对同杆架设或被跨越的低压线、弱电线距离不够。当10kV线路弧垂变化达到放电距离时，容易对低压线、弱电线放电，造成接地，危害较大；⑤导线断线、倒杆及扎线松脱。导线断线、倒杆及扎线松脱也是常见的线路接地故障原因；⑥跳线对杆塔、线路设备放电接地。跳线对杆塔、线路设备放电接地也是一种原因；⑦变压器、开关、避雷器、跌落式熔断器等设备故障。变压器、开关、避雷器、跌落式熔断器等设备故障也会造成线路接地故障；⑧施工器具搭接导线造成短路。线路交叉跨越施工时，因施工器具触碰导线造成带电线路通过施工线路、机具接地。

## 三、提高10kV配电线路运维水平的措施

### （一）建立完善制度体系

对于10kV配电线路的运行维护来说，建立完善的制度体系是十分重要的。首先，需要调整补充管理体系，为运维工作提供科学指导，规范运维行为，减少常见问题发生。同时，运维技术人员也需要增强安全意识，

遵守运维规章制度，保质保量的完成日常运维工作。其次，保证相关制度落实到位，如果制度落实不到位，再完善的制度也是空谈。

### （二）采用合理设计

（1）路径选择。在配电网工程设计中，路径选择是一个非常关键的环节。设计者需要综合多方面因素进行分析，选择电力线路最佳走径。在10kV配电架空线路的路径设计中，需要特别重视气候状况、地理环境等因素的影响。比如在寒冷地区，需要考虑冰雪覆盖的影响；在潮湿环境下，需要考虑电气设备的防护措施；在山区、森林区域，需要考虑林木的影响等等。在选择路径时，要规避不利影响，设计最可行的线路铺设路径。

（2）设备材料选型。针对导线的选择，需要考虑多个因素，包括线路长度、负载容量、线路损耗和安全要求等。当线路较长或负载容量较大时，需要选择较大的导线截面积以保证电能传输的效率和稳定性。常用的导线材料有铝合金和铜合金，其中铜合金的导电性能更好，但成本较高。对于较细的导线，可以采用钢芯铝绞线或钢芯铜绞线来增强导线的强度。导线的结构也有多种选择，包括单根导线、绞线、钢芯铝绞线和钢芯铜绞线等。绞线和钢芯导线相对于单根导线具有更好的强度和抗风振性能，但成本更高。气象条件较苛刻的地区需要选择具有更好的抗风、抗冰、防断气等特性的导线材料和结构，以保证电力系统的安全和可靠性。

（3）智能电网网架结构。电力网络应采用多联络的电网结构，当发生故障时，主干线路联络开关会自动（或手动）闭合，线路电力负载会自动转移到馈线上，可确保其他非故障线路继续运行，这有效地控制了线路故障影响范围，确保降低停电时户数，提高了供电可靠率。

### （三）提高故障调查处理效率

对于10kV配电架空线路来说，及时发现问题并处理是减少损失的关键。一旦发现故障，工作人员应立即报告，并组织技术人员进行处理。在处理过程中，可以借助自动化系统故障报警推送的数据来定位故障范围和发生位置，并提升排查处理效率。确定故障位置后，及时隔离故障点，确保非故障线路能够正常运行，从而降低故障停电带来的损失。

### （四）全面掌握配电线路的运行数据

电力线路运行维护人员应全面掌握配电线路的运行情况，加强对线路设备负载率、温度、电压、电流值等运行参数的监测，大力开展日常巡线和营业普查，同时对线路设备定期开展带电检测，发现线路设备异常情况应及时上报并处理，以确保配电线路的稳定运行。

### （五）加快配网自动化改造进度

配网自动化改造是指对变电站及开闭所、环网柜、电缆沟道等配电设备进行改造，以实现自动化管理和运行控制。通过这种改造，配电网能够实现运行监测、调度控制、生产管理等功能，从而提高供电可靠性和效率。在配网自动化改造中，用户侧设备也得到了升级和改造，具备了实时监测、信息准确上报等功能，这些改进使得供电公司能够更好地了解用户的用电情况，及时发现和处理问题。配网自动化改造后，系统还具备了故障用户线路判断、故障区段判断等功能，这些功能使得供电公司能够更快地定位和排除故障，从而降低故障范围与故障时长。同时，对于非永久性故障，系统还能快速排除故障，断开故障开关，提高了故障处理的响应速度。因此，加快配网自动化改造是智能电网发展的方向，不仅能够提高配电网运行水平，还能大大降低运维的工作难度，建设坚强的智能电网，从而更好地服务社会。

## 四、配电线路的基本结构与原理

配电线路是电力系统中将高电压电能转换为低电压电能并供给用户的重要组成部分。其基本结构包括变电站、高压线路、配电变压器和低压线路。变电站是配电线路的起点，其主要功能是将来自发电厂或输电线路的高电压电能转换为低电压电能，以便分配至各个区域或用户。变电站通常由变压器、开关设备、保护设备和计量设备组成，可以根据其位置和功能的不同分为不同的等级和类型。高压线路是从变电站传输电能的主要途径，其特点是输送高电压和大功率的电能。在传输过程中，由于电线电阻和电感等因素的存在，电压和电流会存在一定程度的损失，这就要求高压线路必须具备较高的绝缘强度和可靠的输电能力。配电变压器是将高电压电能转换为低电压电能的重要设备。在变压器内部，通过电磁感应原理，将高电压电能转换为低电压电能，以适应用户需求。配电变压器可以分为干式变压器和油浸式变压器两种类型，其选择和应用与具体的使用环境和

需求相关。低压线路是从配电变压器传输电能的最后一道关键环节，其特点是输送低电压和小功率的电能。在低压线路中，需要注意电线的绝缘和接头等细节问题，以保障系统的可靠性和稳定性

### 结束语

综上所述，配电线路的运行水平直接影响着电力系统的运行质量和电力供应的可靠性。因此，电力企业应当加强配电线路的运行维护管理，针对10kV配电线路常见的故障，电力企业应当重点关注，并制定有效的应对措施，包括建立完善制度体系、采用合理设计、提高故障调查处理效率、全面掌握配电线路的运行数据以及加快配网自动化改造进度等措施，多措并举保证线路安全稳定运行，打造坚强电网，满足社会用电需求，为国家发展提供好基础能源保障。

### 参考文献

- [1] 黄优. 浅析10kV配电线路的运行维护措施[J]. 中国高科技, 2021(21): 72-73.
- [2] 舒陈恩, 江敏. 探析10kV配电线路架空线路的运行维护[J]. 电子世界, 2020(19): 170-171.
- [3] 郑树阳. 关于10kV配电线路运行维护措施探讨[J]. 智能城市, 2019, 5(16): 81-82.
- [4] 李正双. 10kV配电线路的运行维护方法分析[J]. 集成电路应用, 2019, 36(07): 60-61.
- [5] 胡伟国, 沈红留. 10kV配电架空线路设计要点分析[J]. 通信电源技术, 2019, 36(1): 167-168.
- [6] 汤锦洪. 10kV配电线路设计的技术要点分析[J]. 通讯世界, 2018(3): 270-271.
- [7] 黄亮. 10kV配电线路设计技术要点分析[J]. 科技经济导刊, 2017(33): 61-62.
- [8] 徐铭铭, 姚森, 牛荣泽, 等. 配电网重复多发性停电风险辨识方法[J]. 电力建设, 2018, 39(8): 111-118.
- [9] 蔡丽芳, 章文海. 全地域、全地形、全方位配网不停电作业探索与实践[J]. 企业管理, 2017(S1): 200-201.
- [10] 常利涛. 10kV配电线路运行中常见的故障分析与维护经验分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018(04): 2.