

# 配电线路运行维护与安全管理优化措施

罗欢 梁建锋

石嘴山农村电力服务有限公司灵沙供电所 宁夏 石嘴山 753000

**摘要:** 随着电力需求的不断增长, 配电线路作为电力供应的重要环节, 其运行的安全性和可靠性直接关系到电力供应的质量和稳定性。本文旨在探讨配电线路运行维护与安全管理的优化措施, 通过分析当前配电线路运行中存在的主要问题, 提出针对性的解决方案, 以提高配电线路的运维效率和管理水平, 保障电力供应的安全稳定。

**关键词:** 配电线路; 运行维护; 安全管理; 优化措施

## 引言

配电线路是电力系统的重要组成部分, 负责将电能从变电站输送到用户端。然而, 由于配电线路运行环境复杂, 受自然因素、人为因素等多种因素影响, 容易出现故障, 影响电力供应的可靠性和安全性。

### 1 配电线路运行中存在的主要问题

#### 1.1 自然因素影响

配电线路作为电力传输的重要通道, 其运行环境往往复杂多变, 自然因素对其安全稳定运行构成了严重威胁。雷电、暴雨、洪水等自然灾害是配电线路面临的主要自然风险。雷电是配电线路最常见的自然灾害之一。雷电放电时产生的巨大能量, 可能导致配电线路上的绝缘子击穿、避雷器损坏, 甚至引发线路短路、断线等严重故障。特别是在雷电活动频繁的地区, 配电线路的防雷措施显得尤为重要。除了直接的雷电袭击, 雷电引发的感应过电压也可能对配电线路造成损害, 如损坏线路上的电气设备、影响线路的正常运行等。暴雨和洪水等水灾也对配电线路构成严重威胁。暴雨可能导致线路杆塔基础冲刷、塌方, 使杆塔倾斜或倒塌; 洪水则可能淹没线路, 导致线路绝缘性能下降, 甚至引发短路故障。此外, 暴雨和洪水还可能引发山体滑坡、泥石流等次生灾害, 对配电线路造成更大的破坏<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 人为因素影响

除了自然因素外, 人为因素也是导致配电线路故障的重要原因。人为破坏、施工误碰、车辆撞击等因素都可能对配电线路造成直接损害。例如, 一些不法分子为了盗窃电线或金属部件, 可能会故意破坏配电线路; 施工单位在进行土建施工时, 可能会因疏忽大意而误碰或损坏配电线路; 车辆在运行过程中, 可能会因驾驶员操作不当而撞击线路杆塔或拉线, 导致线路故障。此外, 部分用户对电力设施保护意识淡薄, 也是人为因素导致配电线路故障的一个重要原因。一些用户可能会在配

线路附近堆放杂物、种植高杆植物等, 这些行为都可能增加线路运行的风险。杂物可能随风飘动, 挂在线路上造成短路; 高杆植物则可能生长过高, 与线路距离过近, 引发放电事故。

#### 1.3 设备老化与质量问题

配电设备作为电力传输和分配的关键组成部分, 其性能和状态直接影响着配电线路的可靠性和安全性。然而, 在实际运行中, 部分配电设备由于长期使用, 不可避免地会出现老化、磨损等现象。这些老化设备不仅性能下降, 而且可靠性也大大降低, 很容易成为线路故障的源头。例如, 变压器的绝缘层可能会因长时间运行而老化, 导致绝缘性能下降, 引发短路或漏电等安全问题; 开关设备的触头可能会因频繁操作而磨损, 导致接触不良, 引发过热或电弧等故障。同时, 部分设备在制造过程中存在质量问题, 这也是影响配电线路运行安全的一个重要因素。一些设备制造商为了追求利润, 可能会采用劣质材料或简化生产工艺, 导致设备的绝缘性能不达标、材料强度不足等。这些质量问题的设备一旦投入运行, 就很容易引发各种故障, 甚至造成严重的安全事故。例如, 绝缘子如果材料强度不足, 就可能在风雨或雷电等恶劣天气下破裂, 导致线路断线; 避雷器如果绝缘性能不达标, 就可能在雷电冲击下失效, 无法起到保护作用。

#### 1.4 运维管理不到位

除了设备本身的问题外, 运维管理的不到位也是导致配电线路故障的一个重要原因。部分电力企业在配电线路运维管理方面存在诸多不足, 如巡视检查不到位、缺陷处理不及时、应急预案不完善等。巡视检查是配电线路运维管理的基础工作, 通过定期或不定期的巡视检查, 可以及时发现线路上的缺陷和隐患, 并采取相应的处理措施。然而, 一些电力企业可能由于人力不足或管理不善等原因, 导致巡视检查不到位, 无法及时发现和

处理线路上的缺陷和隐患。这使得一些本可以早期发现并处理的故障得以发展扩大,最终引发严重的安全事故。缺陷处理是配电线路运维管理的重要环节,一旦发现线路上的缺陷和隐患,就应立即采取措施进行处理。然而,一些电力企业可能由于处理流程繁琐、责任不明确等原因,导致缺陷处理不及时<sup>[2]</sup>。这使得一些本可以迅速处理的故障得以拖延,增加了线路运行的风险。应急预案是配电线路运维管理的重要保障,一旦发生突发事件或故障,就应立即启动应急预案,迅速组织抢修工作。然而,一些电力企业可能由于应急预案不完善或演练不足等原因,导致在突发事件或故障发生时无法迅速有效地应对。这使得一些本可以迅速恢复的供电得以延误,影响了电力供应的可靠性和安全性。

## 2 配电线路运行维护与安全管理优化措施

### 2.1 加强自然灾害的防范

配电线路作为电力传输的骨架,其安全运行直接关系到电力供应的稳定性。然而,自然灾害,尤其是雷电、暴雨、洪水等,对配电线路构成了严重威胁。为了有效防范这些自然灾害,必须采取一系列针对性措施。针对雷电灾害,配电线路的防雷措施至关重要。首先,应在线路上合理安装避雷器,这些避雷器能够在雷电冲击下迅速导通雷电流,将其引入大地,从而保护线路设备免受雷电损害。同时,为了确保避雷器的正常工作,应定期进行性能检测和维护,及时更换损坏或性能下降的避雷器。除了安装避雷器,提高绝缘子的耐雷水平也是防范雷电灾害的重要措施。绝缘子是配电线路上的关键部件,其耐雷能力直接影响线路的安全运行。因此,应选用高质量的绝缘子,并确保其安装符合规范要求。此外,还可以通过增加绝缘子的爬电距离、采用复合绝缘子等方式,进一步提高其耐雷水平。在防范雷电的同时,也不能忽视暴雨和洪水等水灾对配电线路的威胁。为了应对这些灾害,应密切关注天气预报,及时掌握雨情、水情等关键信息。在暴雨和洪水来临前,应对配电线路进行特殊巡视,检查线路杆塔基础是否牢固、排水设施是否畅通,以及是否存在其他安全隐患。一旦发现问题,应立即采取措施进行整改,确保线路设备处于良好状态。此外,为了提高自然灾害的防范能力,还可以建立灾害预警机制。通过与气象部门合作,获取准确的天气预报信息,并结合线路运行状态,提前发出预警信号。这样,运维人员就可以根据预警信号,提前做好防范工作,如准备应急物资、安排抢修队伍等,从而有效减少自然灾害对配电线路的破坏。

### 2.2 提高人为因素的防范意识

人为因素是导致配电线路故障的重要原因之一,因此,提高人为因素的防范意识,加强电力设施保护,是配电线路运行维护与安全管理的重要环节。首先,应加强电力设施保护的宣传工作。通过多种渠道和形式,如社区宣传、学校教育、媒体广告等,向公众普及电力设施保护的重要性,提高公众对电力设施保护的意识。让公众了解电力设施是保障社会正常生活和经济发展的基础设施,任何破坏电力设施的行为都可能对社会造成严重影响,甚至危及人身安全。对于施工区域,应提前与施工单位进行充分沟通,明确电力设施的保护要求。在施工前,应向施工单位提供详细的电力设施分布图和保护要求,确保施工单位在施工过程中能够避开电力设施,或者采取必要的保护措施,防止对电力设施造成破坏。同时,应与施工单位建立有效的联络机制,及时解决施工过程中出现的问题,确保电力设施的安全。此外,还应加强线路巡视检查力度,及时发现并处理人为破坏行为。运维人员应定期对配电线路进行巡视检查,特别是重点区域和易发故障点,要加密巡视频次。在巡视过程中,要仔细观察线路设备的状态,及时发现并处理人为破坏的痕迹,如砍伐树木留下的伤痕、线路附近的堆放物等。对于发现的人为破坏行为,应及时报警并配合公安部门进行调查处理,依法追究破坏者的法律责任。

### 2.3 加强设备维护与更新

配电设备作为电力传输和分配的核心组成部分,其状态直接影响着配电线路的可靠性和安全性。因此,加强设备维护与更新是配电线路运行维护与安全管理的重要环节。首先,应建立健全的设备台账管理制度。设备台账是记录配电设备基本信息、运行状态、维修历史等的重要文件,是设备管理和维护的基础。应确保设备台账的准确性和完整性,及时更新设备信息,为设备的巡视检查、维护保养和更换提供有力支持。其次,要对配电设备进行定期巡视检查和维护保养。巡视检查是发现设备缺陷和隐患的重要手段,应制定详细的巡视计划,明确巡视周期、巡视内容和巡视要求。在巡视过程中,要仔细观察设备的运行状态,及时发现并处理设备存在的异常情况。同时,要对设备进行定期的维护保养,如清洁设备表面、紧固连接部件、润滑运动部件等,确保设备的良好运行状态。对于老化、磨损严重的设备,应及时更换或维修。设备在长期运行过程中,由于各种原因会出现老化、磨损等现象,导致设备性能下降,可靠性降低。对于这类设备,应进行评估和分析,确定其是否继续使用或需要更换。对于需要更换的设备,应按照规定的程序和流程进行采购、安装和调试,确保新设备

符合相关标准和要求。对于可以维修的设备,应及时进行维修处理,恢复其正常功能。此外,要加强设备质量管理,确保新投入使用的设备符合相关标准和要求。在设备采购过程中,应严格把关,选择有资质、有信誉的供应商,确保设备的质量和性能。同时,要对新设备进行严格的验收和测试,确保其符合相关标准和要求,才能投入使用。最后,还应建立完善的设备故障分析和处理机制。对于发生的设备故障,应及时进行原因分析和故障处理,总结经验教训,防止类似故障的再次发生。

#### 2.4 完善运维管理体系

为了确保配电线路的稳定运行和高效管理,必须建立健全的运维管理体系。这一体系的核心在于制定完善的运维管理制度和流程,明确各级人员的职责和权限,确保每个环节都有章可循、有责可追。首先,要细化运维管理制度,将线路巡视、设备维护、故障处理等工作纳入规范化管理轨道。制定详细的巡视检查计划,明确巡视的周期、内容、方法和要求,确保线路缺陷和隐患能够及时发现并得到有效处理。同时,要明确各级运维人员的职责和权限,确保工作责任到人,形成一级抓一级、层层抓落实的工作格局。其次,要加强线路巡视检查力度和频率。配电线路作为电力传输的“生命线”,其运行状态直接关系到电力供应的稳定性和安全性。因此,必须加大对线路的巡视检查力度,提高巡视检查的频率,确保线路设备始终处于良好状态。在巡视过程中,要仔细观察线路设备的运行情况,及时发现并处理设备存在的异常现象,防止小缺陷演变成大问题<sup>[3]</sup>。此外,还要建立完善的应急预案和处置机制。配电线路在运行过程中,难免会遇到各种突发事件,如自然灾害、外力破坏等。为了确保在突发事件发生时能够迅速、有效地应对,必须制定完善的应急预案和处置机制。预案

要明确应急响应的流程、措施和责任分工,确保在紧急情况下能够迅速启动应急响应机制,最大限度地减少损失和影响。

#### 2.5 引入智能化管理手段

随着科技的不断发展,智能化管理手段在配电线路运维管理中的应用越来越广泛。为了提高配电线路的运维管理水平,必须积极引入现代科技手段。无人机巡检技术是一种高效、便捷的线路巡检方式。通过无人机搭载高清摄像头和红外热像仪等设备,可以对配电线路进行全方位、立体式的巡检,及时发现线路设备存在的缺陷和隐患。与传统的人工巡检相比,无人机巡检具有速度快、效率高、覆盖面广等优点,可以大大提高线路巡检的效率和准确性。智能传感器监测技术也是配电线路运维管理中的重要手段。通过在线路设备上安装智能传感器,可以实时监测设备的运行状态和参数,如温度、湿度、电流、电压等。当设备出现异常时,智能传感器会及时发出报警信号,提醒运维人员进行处理。同时,智能传感器还可以将监测数据上传到运维管理系统,为运维管理提供科学依据。

#### 结束语

未来,随着科技的不断进步和电力需求的持续增长,我们需要不断探索和创新配电线路运行维护与安全管理的新技术、新方法,为电力事业的发展贡献更多力量。

#### 参考文献

- [1]梁兴强.运行中配电线路的安全管理措施[J].通信电源技术,2018,35(12):257-258.
- [2]庞凯,刘凯庆.配电网存在的问题及配电线路安全运行管理措施[J].电力系统装备,2021(7):98-99.
- [3]尚蓁珩.配电运维管理中的常见问题及其改进措施分析[J].机电信息,2020(23):46-47.