

# 配网配电线路的常见故障与运检管理

蒋彦君 毛 源 罗 媛 梁兆俊

广西电网有限责任公司防城港供电局 广西 防城港 538001

**摘 要：**配网配电线路作为电力系统中至关重要的组成部分，直接关系到电力的稳定供应和用户的正常用电。本文聚焦配网配电线路的常见故障与运检管理。首先概述了配电线路的相关情况，接着深入分析了常见故障，包括变压器故障、接地故障、短路故障和雷击故障等及其成因。然后针对这些故障提出了运检管理策略，涵盖优化运检管理模式、提高运检人员专业素质、配置先进运检设备、提高线路防雷水平以及强化现场安全管理等方面。旨在通过有效的运检管理提升配网配电线路的运行可靠性和稳定性，保障电力系统的安全高效运行，满足社会日益增长的电力需求。

**关键词：**配网配电；线路；常见故障；运检管理

**引言：**随着电力需求的持续攀升，配网配电线路的稳定运行愈发关键。它作为电力输送的重要环节，直接关系到用户的用电质量和安全。然而，在实际运行中，配网配电线路面临着诸多挑战，常见故障时有发生，如变压器故障会影响电压转换和电力分配；接地故障可能导致漏电和安全隐患；短路故障会造成电流异常增大；雷击故障则易损坏线路设备。这些故障不仅影响供电可靠性，还可能对设备和人员安全构成威胁。因此，深入研究其常见故障及运检管理策略具有重要意义。

## 1 配电线路概述

供电线路是整个输配电系统能量传递的重要载体，电能首先由降压变电站将电能送入配电站，然后再把配电站的电能送入各个供电单元，这个过程中供电线路对电力的正常平稳工作具有举足轻重的影响。并且按照不同的供电级别，把供电网络分成高压供电网络和低压配电线路，在实际应用过程中，高压供电是指线路采用三相三线方式的进行应用的，而低压配电线路则是采用三相四线方式进行供电应用的。还有就是根据实际安装的用户种类不同，把供电线路分成县城、乡镇和单位供电线路。供电导线在运用过程的基本特点就是要确保安全稳定可靠，能在较长时间内实现安全使用，同时在运用过程中可以降低线损，提高电力的利用效益，促进供电的高效运转。

## 2 配网配电线路常见故障分析

### 2.1 变压器故障

变压器是供电系统的基础部分，采用调节电流、安全隔离等措施增强供电系统的稳定性和安全性。如果变压器出现问题，则其电路也相应发生问题。如果碰上供电高峰期，此时变压器处在高温运行的阶段，其工作温度急剧增加，变压器故障产生的危险性大幅增加。当遇

到供电低谷的时刻，设备处于空负荷的情况下，环境温度就会急剧上升，进而导致变压器失效。一旦变压器的环境温度过高，则变压器就容易遭到破坏。

### 2.2 接地故障

造成供电导线接地故障的因素较多。其中之一因素是由于导线接触到金属时而产生的接地问题另一个因素则是由于人工处理方法的缺陷，有关技术人员在进行供电线路架设工作的同时不能进行固定处理工作，这样就极易被外部原因干扰，单相接地事故的可能性大为增加。供电管线本来是供电运营事业的主要基础设施，肩负着任务重大<sup>[1]</sup>。电线布置的时候需要考虑多种原因，配电工程中会收到更多各种因素的影响。现代的建设规模日益多，使配电建设工作肩负的任务压力很大。建设者们必须把地形等多方面的原因都考虑进来，穿越加多的建筑物和树木。这一环节如果不能进行干扰因素的处理措施，很易引起接地问题。

### 2.3 短路故障

短路故障在配网配电线路中较为常见，带来诸多问题。其一，不同相导线之间因绝缘损坏等原因直接接触，形成相间短路，会使电流瞬间急剧增大，可能烧毁线路设备，严重影响电力传输的连续性。其二，当线路与大地之间因雷击、绝缘子击穿或其他原因形成非正常通路时，发生接地短路。这种情况下，不仅会干扰电力系统的正常运行，还可能对周边人员和设备安全造成威胁。此外，短路故障可能引发保护装置频繁动作，导致不必要的停电，给用户带来不便，同时也对电力系统的稳定性产生冲击，增加了运维成本和管理难度，影响整个配网配电系统的可靠运行和供电质量<sup>[2]</sup>。

### 2.4 雷击故障

雷击故障给配网配电线路带来诸多严重问题。雷电

的高电压和大电流冲击,极易使线路绝缘子闪络或击穿,破坏线路绝缘性能,引发线路短路跳闸,导致供电中断。强大的雷电流还可能直接损伤导线,造成导线熔断或断裂,影响电力传输的连续性,雷击可能致使避雷器等防雷保护装置失效或损坏,使其无法在后续雷电活动中有效保护线路,增加了线路再次遭受雷击破坏的可能性。此外,雷击故障常伴有强烈的电磁感应,会对线路上的通信设备和自动化控制系统产生干扰,影响其正常运行和信号传输,进而影响配网的智能化管理和监控。而且,雷击具有不可预测性和突发性,难以提前精准防范,一旦发生雷击故障,可能在短时间内造成大面积停电,给社会生产生活带来诸多不便和经济损失。

### 3 配网配电线路运检管理策略

#### 3.1 优化运检管理模式

(1) 应积极推行状态检修模式。利用先进的在线监测技术和带电检测设备,实时获取线路设备的运行状态数据,如温度、湿度、局部放电量等。通过对这些数据的分析和评估,准确判断设备的健康状况,预测潜在故障风险。根据设备的实际状态制定个性化的检修计划,避免过度检修和欠检修的情况发生,提高检修的针对性和有效性,降低设备故障率,延长设备使用寿命。(2) 构建基于大数据分析的运检管理平台。整合配网配电线路的各类数据,包括设备台账信息、运行历史数据、地理信息、气象信息等。运用大数据挖掘和分析技术,深入挖掘数据之间的关联关系,实现对线路运行状态的全面感知和智能分析。例如,通过数据分析发现某类设备在特定环境条件下或特定运行时间段内故障率较高,便可提前采取预防措施,利用大数据分析结果为运检决策提供科学依据,如合理安排检修资源、优化巡检路线等,提高运检管理的科学性和精细化水平。(3) 还应加强运检工作的信息化建设。建立完善的运检管理信息系统,实现运检工作流程的信息化管理,包括巡检任务下达、故障报修处理、检修记录填写等环节。通过信息化手段提高运检工作的协同效率和信息传递的及时性、准确性,便于对运检工作进行全过程跟踪和监督,确保运检工作的规范执行<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 提高运检人员专业素质

(1) 要加强专业技能培训。定期组织运检人员参加各类培训课程,内容涵盖电力系统基础知识、配网配电线路设备原理与结构、运检技术规程与操作规范、新型设备与技术应用等。通过理论学习与实际操作相结合的方式,让运检人员深入了解线路设备的运行特性和故障诊断方法,熟练掌握各种运检工具和仪器的使用技巧,

提高其在实际工作中解决问题的能力。例如,开展针对智能巡检设备、无人机巡检技术等专项培训,使运检人员能够紧跟行业技术发展趋势,更好地应用新技术提高运检工作效率。(2) 注重综合素质培养。除了专业技能,运检人员还应具备良好的沟通协调能力和应急处理能力和团队合作精神。通过组织应急演练、案例分析讨论、团队建设活动等,培养运检人员在面对突发故障时的冷静应对和快速处理能力,以及与其他部门和同事之间的协作配合能力,加强职业道德教育,提高运检人员的工作责任心和敬业精神,使其能够认真履行岗位职责,严格遵守运检工作的各项规章制度,确保运检工作的质量和安全。(3) 建立激励机制鼓励运检人员自我提升。设立技能考核与奖励制度,对在专业技能提升、工作创新等方面表现突出的运检人员给予表彰和奖励,激发其学习和工作的积极性。同时,为运检人员提供职业发展规划和晋升渠道,鼓励他们不断学习和进步,为提高运检队伍整体素质奠定坚实基础<sup>[4]</sup>。

#### 3.3 配置和改进设备

近年来城市建设越来越快,为了城市的美观及用电安全,现有低压线路的电缆使用率越来越高,随着电缆使用率的提供在带来了方便和安全的同时,也带来了抢修困难的问题,由于电缆结构特点问题,不能像单根电线一样快速连接快速绝缘化处理,在处理中间接头时技术要求高,作业难度大,作业时间长,严重影响了异常抢修的时间效率,针对该问题,本项目通过研发一种低压多芯电缆快速中间连接装置,解决低压多芯电缆中间接头快速连接及防水防护等级问题,其安装简单方便,安全高效,过流稳定可靠,解决电化腐蚀问题,保证接触良好,防止中间接头发热,进水短路等问题,保证了供电的可靠性和稳定性,提高了人们的生活幸福感,其实用价值高,市场需求量大。

低压多芯电缆快速中间连接装置。该项目方案主要在套管压接-恢复绝缘环节上优化及整合,该装置采用免压接对插方式进行连接,提升连接效率,同时对连接装置进行绝缘化预处理免除现场的绝缘化恢复,使得低压电缆中间头的制作时间缩短至20-30分钟,不仅提高工作效率,在电缆头防水防爆方面也做了研究和优化,拟开发一种具有防水防爆功能的外壳对连接点进行全方位方便,确保连接位置的安全可靠,使得电缆头更加稳定及耐用,减少电缆头二次故障率并提高运行可靠性。

#### 3.4 提高线路防雷水平

(1) 要合理选择和安装防雷装置。对于不同地区的线路,应根据其雷电活动频率、地形地貌等因素,选用

合适的避雷器,如氧化锌避雷器具有良好的非线性伏安特性,能在雷电过电压时迅速动作,释放过电压能量,保护线路设备,要确保避雷器的安装位置正确,一般应安装在杆塔顶部、线路进线端等易受雷击的部位。此外,还可以安装避雷针,将雷电引向自身并安全导入大地,减少对线路的直接雷击。(2)加强线路绝缘水平。采用绝缘性能更好的绝缘子,增加绝缘子片数或采用防污型绝缘子等,提高线路的耐雷能力。对于老旧线路,要及时对绝缘子进行检测和更换,确保其绝缘性能良好,要注意线路的绝缘配合,使线路各部分的绝缘水平相互协调,避免因局部绝缘薄弱而引发雷击故障。

(3)改善线路的接地系统。降低接地电阻是提高防雷效果的关键,可通过增加接地极数量、采用降阻剂、改善土壤电阻率等方法来降低接地电阻。定期对接地装置进行检查和维护,确保接地连接可靠,接地电阻值符合要求。在雷电多发季节前,要对接地系统进行全面检测和修复,保障其在雷电冲击下能有效将雷电流导入大地。

(4)还可以开展雷电监测与预警工作。利用雷电定位系统等技术手段,实时监测线路周边的雷电活动情况,提前获取雷电预警信息。当有雷电活动可能影响线路安全时,及时采取相应的防范措施,如暂停线路检修工作、加强线路巡视等,降低雷击事故发生的概率。

### 3.5 强化现场安全管理

(1)要建立完善的的安全管理制度。明确运检现场的安全操作规程和标准,制定详细的安全责任制度,将安全责任落实到每一个岗位和人员。对运检工作中的危险点进行全面分析和评估,制定相应的预控措施,并编制成安全手册发放给运检人员,确保他们在工作前对安全风险有清晰的认识和了解。(2)加强运检人员的安全教育培训。定期组织安全培训课程,内容包括安全法规、操作规程、事故案例分析等,通过培训提高运检人员的安全意识和自我保护能力。开展安全技能演练,如急救技能、消防演练等,使运检人员在遇到突发安全事件时能够正确应对,保障自身和他人的生命安全,要加强对

新入职员工的安全教育,使其在上岗前就具备必要的安全知识和技能。(3)严格现场安全监督检查。在运检现场设置专职安全监督员,对运检工作全过程进行监督检查,及时发现和纠正不安全行为和隐患。对运检设备和工具进行定期检查和维修,确保其性能良好、安全可靠。加强对现场安全防护设施的检查,如安全帽、安全带、安全网等,确保运检人员正确佩戴和使用。对违反安全规定的行为要严肃处理,形成有效的安全约束机制。(4)营造良好的安全文化氛围。通过安全标语、安全宣传栏等形式,在运检现场宣传安全知识和文化,使安全意识深入人心。开展安全之星评选等活动,对在安全工作中表现突出的人员进行表彰和奖励,激励全体运检人员积极参与安全管理工作,形成人人讲安全、事事重安全的良好氛围。

### 结束语

总之,配网配电线路的稳定运行对于电力供应的可靠性至关重要。通过对常见故障的深入分析,我们明确了各类故障的成因及影响。而相应的运检管理策略为解决这些问题提供了有效途径。在未来,我们应持续关注技术发展,不断优化运检管理模式,提升运检人员素质,配备更先进的设备,强化防雷及现场安全管理等措施。以保障配网配电线路的安全运行,为社会经济发展提供坚实的电力支撑,让电力服务更好地满足人们日益增长的需求。

### 参考文献

- [1]卢山,许震.配电线路常见故障及其原因与运检管理分析[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2019(10):171-172.
- [2]陆福嘉.配网配电线路的常见故障及运检管理分析[J].技术与市场,2019,25(09):222.
- [3]詹应云.配网配电线路的常见故障分析与运检管理[J].中国新技术新产品,2019(18):108-109.
- [4]胡跃云.研究配电线路常见故障及运检管理[J].通讯世界,2019(18):194-195.