

# 配电线路接地故障的查找方法和应对措施分析

黄玉任

国网来凤县供电公司 湖北 恩施 445700

**摘要:** 配电线路接地故障是电力系统中的常见问题, 如果不及时处理会对电力系统的稳定性和可靠性造成严重影响。为了快速准确地查找接地故障, 并采取相应的应对措施, 本文介绍了配电线路接地故障的查找方法和应对措施。

**关键词:** 配电线路; 接地故障; 查找方法; 应对措施

引言: 配电线路是电力系统的重要组成部分, 其正常运行对电力系统的稳定性和可靠性至关重要。然而, 在实际运行中, 由于各种原因, 配电线路常常会发生接地故障, 导致电力系统的正常运行受到影响。因此, 如何快速准确地查找接地故障, 并采取相应的应对措施, 是保障电力系统稳定运行的关键。

## 1 配电线路接地故障的查找方法

(1) 可视检查。在开始使用任何仪器之前, 首先应进行可视检查以确定是否存在明显的问题。这包括观察设备外壳、电缆绝缘情况、接地电缆的连接状态等。如果存在明显的损坏或异常, 应立即采取相应措施。(2) 绝缘电阻测试。绝缘电阻测试是一种常用的检测方法, 用于确定电气设备或线路的绝缘状况。通过测量绝缘电阻值, 可以判断是否存在接地故障。通常, 绝缘电阻测试需要使用专门的仪器, 如绝缘电阻测试仪。将测试仪与被测设备或线路连接, 并按照仪器说明书操作, 记录并分析测试结果。(3) 接地电阻测试。接地电阻测试用于确定接地系统的电阻值, 以确保接地系统的有效性。通过测量接地电阻值, 可以判断是否存在接地故障。在进行接地电阻测试之前, 需要断开被测设备或线路与接地系统的连接, 并使用专门的接地电阻测试仪器进行测试。测试方法包括三点法、四点法和万欧表法等。测试结果应记录并与标准值进行比较。(4) 短路电流测试。短路电流测试用于检测线路中的短路现象, 并确定短路位置。在进行短路电流测试之前, 需要断开被测设备或线路与电源的连接, 并使用适当的测试仪器进行测试。通过测量短路电流值和相位角, 可以推断出接地故障的可能位置。短路电流测试通常需要在实验室或专门的测试区域进行。(5) 红外热像仪检测。红外热像仪检测是一种无损检测方法, 可用于检测设备或线路中的异常升温情况。通过使用红外热像仪, 可以观察到设备或线路上的热点, 并确定是否存在接地故障。这种方法通常用于大型设备或线路的检测, 可以快速发现潜在的接地故

障点。(6) 振动分析。振动分析是一种通过分析设备或线路的振动特征来确定接地故障的方法。通过使用振动传感器和分析仪器, 可以检测到设备或线路中的异常振动, 并判断是否存在接地故障。这种方法适用于旋转设备、电机和某些高压设备等<sup>[1]</sup>。

## 2 配电线路接地故障的主要原因

(1) 设备老化: 配电线路中的设备, 如电线、电缆、变压器等, 在使用过程中会逐渐老化, 导致绝缘性能下降, 容易发生接地故障。(2) 施工质量问题: 在配电线路施工过程中, 如果存在施工质量问题, 如电线连接不良、电缆铺设不规范等, 也可能导致接地故障的发生。(3) 运行维护不当: 如果配电线路的运行维护不当, 如缺乏定期检查和保养, 可能会导致设备故障, 进而引发接地故障。

## 3 配电线路接地故障的应对措施

### 3.1 加强设备维护和检修

(1) 设备维护和检修是保证电力设备正常运行的重要手段。在设备维护和检修过程中, 需要注意维护周期、设备保养、更换老化部件等问题。经常检查设备的绝缘状态, 定期更换绝缘材料、维护设备的接地开关、线路跳闸、电缆等部件, 确保设备的正常运行, 降低故障率, 提高工作效率和安全性。(2) 设备维护和检修还可以发现潜在的安全隐患。这些潜在的安全隐患可能会引发配电线路接地故障, 导致设备损坏、停电等情况。在设备维护和检修的过程中, 可以及时发现这些安全隐患, 采取相应的措施加以修复, 保障设备和人员的安全。(3) 在设备维护和检修的过程中, 还需要进行设备的清洗、润滑、调整等保养工作。对于电力设备的润滑, 可以是在设备的运转中, 通过给设备注油、添加润滑脂等方式进行保护。经过专业的设备调整和保养, 设备的使用寿命可以大大延长, 同时减少设备故障带来的损失。

在保证设备运行的情况下, 设备维护和检修还可以

引导团队进行安全使用设备的习惯。员工应该保证电力设备的安全性,避免意外事故发生。需要确保设备维护和检修质量,要保持长久的专业性,以供应更好的设备和维护服务<sup>[2]</sup>。

### 3.2 优化网络结构

(1) 可以通过线路优化来降低配电线路接地故障发生的概率。优化线路可以采用进一步细化线路、新增滚动式自动断路器、采用新型二极管保护器件等一些比较成熟的方案,减少高压线与地面之间的距离,从而减少雷击的概率。此外,也可以采用低压配电网关口切断器等工具对于短路、过载等故障进行快速切除,从而保证配电线路的安全性。(2) 需要对电力站进行优化,规范化排布电器设备。电器设备的摆放布局需要有系统地布置电缆、软连接管道、为设备增加莱茵管、制止模块和传感器保护等自动化、数字化措施,确保电器设备之间相互独立,起到相互保护作用。接线优化也是优化网络结构的重要内容之一。需要注意不同电器之间的配线关系,特别是在设备间配线维护时,要精心规划,并采取相应的连接和电缆敷设方法。正确安装和接线,使电缆与控制器之间的连接更为紧密,能够更快速地发现故障,及时进行维修。(3) 可以通过整体构架和维护人员培训等措施来提高系统安全保护的能力。电力系统可以利用现有的电力设备维护和故障排查系统,将防范配电线路接地故障的一系列工作措施加以整合升级,实现全面的电缆监管。

### 3.3 加强人员培训

在供配电线路的运行过程中,如果出现故障需要及时排除,这需要维护和管理人员具有足够的技能和素质。通过加强人员培训,可以提高工作人员的操作水平和安全意识,从而有效地处理故障,保障供配电线路的正常运行。(1) 加强安全意识的培训。安全是供配电线路维护和管理人员工作的重中之重。应加强安全意识方面的培训,包括安全知识、安全规程等方面的内容,同时还要加强紧急处置和救护等方面的培训,提高工作人员的应急处理能力。(2) 加强设备知识和技能的培训。供配电线路是一个有复杂的设备系统,因此维护和管理人员需要掌握相关设备的知识和技能。应对牵引变电站、高压配电柜、变压器、开关柜、配电自动化系统、避雷器等配电设备进行系统培训、岗位技能培训和业务技能培训,以提高工作人员的设备操作和维护能力。(3) 加强规范化操作的培训。在配电线路管理过程中,需要严格按照规定的操作规程进行管理工作。通过加强规范化操作的培训,增强工作人员的内在素质,避免因

操作不当导致的事故发生。应当加强操作规程的培训,让工作人员对操作规程有充分的了解和掌握。(4) 加强实际操作的培训。通过实际操作的培训,可以让工作人员更加熟悉设备的操作流程和操作方法。这有助于工作人员掌握技能和加强作业技巧。同时,实际操作的培训有助于将知识转化为技能,提高工作人员的实际操作能力<sup>[3]</sup>。

### 3.4 建立应急预案

配电线路接地故障是一种常见的电力系统故障,它会导致电力系统的稳定性和可靠性降低,同时可能对人身安全造成威胁。为了应对这种情况,电力企业需要建立完善的应急预案,以便在故障发生时能够快速、有效地应对。(1) 电力企业需要制定接地故障的应急预案,包括故障的发现、故障的报告、故障的定位、故障的隔离以及恢复供电等方面的内容。在制定预案时,需要考虑电力系统的实际情况和运行特点,同时结合地区的气候和地形等自然条件,以确保预案的针对性和有效性。(2) 电力企业需要加强对配电线路的监测和维护。通过安装在线监测设备,如接地故障监测器、电压传感器等,可以实时监测配电线路的运行状态,及时发现潜在的故障隐患。同时,定期进行线路巡检和维护,可以及时发现和处理线路存在的问题,防止故障的发生。(3) 电力企业需要提高人员的素质和技能水平。对接地故障的处理需要专业知识和技能支持,因此,需要对电力企业的相关人员进行培训和考核,提高他们的专业素质和技能水平。同时,还需要制定相应的应急演练计划,定期进行模拟演练,以提高人员在应对接地故障时的反应能力和协调配合能力。(4) 电力企业需要加强与社会各界的联系和协作。对接地故障的处理不仅需要电力企业的自身力量,还需要加强与社会各界的联系和协作。例如,与当地政府、医疗机构、消防部门等单位建立联系,以便在故障发生时能够及时获取外部支持和帮助。

### 3.5 建立数字化管理系统

(1) 数字化管理系统需要具备实时监测和数据分析功能。通过安装各种传感器和监测设备,数字化管理系统可以实时获取配电线路的运行数据,包括电流、电压、功率因数、温度等参数。通过对这些数据进行实时分析和处理,可以及时发现潜在的故障隐患,并采取相应的措施进行预防 and 解决。(2) 数字化管理系统需要具备智能化的故障诊断和预测功能。通过对配电线路的历史数据进行分析 and 挖掘,数字化管理系统可以预测线路可能发生的故障,并提前采取相应的措施进行预防 and 解决。此外,数字化管理系统还可以通过对故障的特征进行分析和识别,快速定位故障位置,缩短故障处理时

间,提高故障处理的效率<sup>[4]</sup>。(3)数字化管理系统需要具备可视化的界面和报表功能。通过可视化的界面和报表,数字化管理系统可以直观地展示配电线路的运行状态、故障处理情况、设备维护记录等信息,方便用户进行查看和分析。此外,数字化管理系统还可以根据用户的需求,生成各种报表和统计数据,为用户的决策提供参考和支持。(4)数字化管理系统需要具备可靠性和安全性。数字化管理系统需要采用多种技术和方法,确保数据的可靠性和安全性。例如,采用数据备份、容错技术等手段,确保数据不丢失、不损坏、不被非法获取和使用;采用加密技术、防火墙技术等手段,保护系统的安全性和稳定性,防止黑客攻击和病毒入侵等问题。

### 3.6 强化检修和维护工作

(1)制定完善的检修和维护计划。电力企业应该根据配电线路的实际情况和运行特点,制定完善的检修和维护计划,包括定期检查、维护和保养的具体内容和要求。同时,应该根据不同季节和气候条件,及时调整检修和维护计划,确保线路的安全和稳定运行。(2)加强检修和维护人员的技术培训。检修和维护人员是配电线路检修和维护工作的主体,其技能水平和专业素质对检修和维护质量有着决定性的影响。因此,电力企业应该加强对检修和维护人员的技术培训和安全教育,提高他们的技能水平和安全意识,确保他们能够正确、安全地执行检修和维护工作。(3)采用先进的检修和维护技术。随着科技的不断进步,各种先进的检修和维护技术不断涌现,电力企业应该及时采用这些新技术,提高检修和维护工作的效率和质量。例如,采用带电检测、在线监测等技术,可以实时监测配电线路的运行状态,及

时发现潜在的故障隐患;采用自动化巡检设备,可以提高巡检的准确性和效率。(4)加强与用户的沟通和协作。用户是配电线路的最终使用者,也是故障的直接受害者。因此,电力企业应该加强与用户的沟通和协作,及时了解用户的需求和反馈,改进服务质量,提高用户满意度。例如,可以定期组织用户座谈会,了解用户的需求和意见,加强与用户的沟通和合作;可以建立用户反馈渠道,及时回复用户的投诉和意见,提高服务质量。

结语:总之,针对配电线路接地故障的查找方法和应对措施,本文主要介绍了以下几种方法:制定应急预案、加强对配电线路的监测和维护、提高人员的素质和技能水平、建立数字化管理系统、加强与社会各方面的联系和协作、实施在线监测技术、强化检修和维护工作、配备应急设备和工具以及增强培训和教育等。这些方法可以有效地提高电力系统的稳定性和可靠性,保障人民的正常用电需求。

### 参考文献

- [1]赵永久,吴威,薛广善.配电网接地故障故障区域定位的绝对值匹配法.电力自动化设备,2020,40(3):139-144.
- [2]唐元明,王爱兵,张永庆等.配电线路接地故障定位方法研究.电工技术学报,2020,35(4):126-132.
- [3]马彦峰,李彦朋,谢良.基于小波变换的配电线路接地故障在线检测和定位.电力系统保护与控制,2020,48(20):193-199.
- [4]刘伟,张朋,努尔古丽·阿不都热小江.基于统计特征和支持向量机的配电线路接地故障特征提取与定位研究.电网技术,2020,44(6):1813-1820.