

# 配电线路故障原因及运维管控

许吉琦

桐庐电力开发有限公司 浙江 杭州 311500

**摘要:** 随着社会经济的发展和人民生活水平的提高,对电力质量和容量的需求也日益增长。同时,公众对电网铺设的建设以及电网运行的安全性和稳定性的关注也在不断加强。在这种背景下,配电线路在保障电力质量方面的作用变得至关重要。因为配电线路对电力系统的稳定性和安全性具有重要影响,因此我们必须明确影响配电线路的各种因素,并采取有效的运维管理控制措施。

**关键词:** 配电线路; 故障原因; 运维管控

**引言:** 配电线路是电力系统的重要组成部分,其安全运行对于保障电力供应和用电安全具有重要意义。然而,由于配电线路设备老化、过载等问题,线路故障时有发生,给电力系统的稳定性和可靠性带来了严重影响。因此,探讨配电线路故障原因及运维管控措施具有重要意义。

## 1 配电线路常见的故障

### 1.1 短路故障

短路故障是指配电线路中不同电位的两点在某种情况下直接导通或者是对地绝缘被破坏,从而使得电流不经过负荷直接通过,这种故障会导致设备烧毁,甚至威胁人身安全。短路故障的原因有很多,可以分为以下几种:(1)自然因素:雷击、大风、地震等自然灾害都可能引发配电线路的短路故障。例如,在雷雨天气,雷电可能会直接击中配电线路,造成短路;大风天气下,树枝或者其他物品可能会挂到电线上,使得电流不经过负荷直接通过,引发短路;地震时,地震波可能会对配电线路造成破坏,导致短路。(2)人为因素:操作不当、外力破坏等人为因素也可能导致配电线路的短路故障。例如,在操作开关时,如果操作不当,可能会使得电流不经过负荷直接通过,引发短路;另外,交通事故或者施工过程中的外力破坏也可能对配电线路造成破坏,导致短路。(3)设备因素:配电线路设备本身的问题也可能导致短路故障。例如,电线老化、绝缘层损坏等都可能使电流不经过负荷直接通过,引发短路<sup>[1]</sup>。

### 1.2 变压器故障

变压器故障是配电线路中常见的故障之一,主要分为内部故障和外部故障。(1)内部故障包括:绕组故障:绕组是变压器的核心部件,如果绕组出现故障,将会严重影响变压器的正常运行。常见的绕组故障包括匝间短路、绕组断线、绕组绝缘老化等。铁芯故障:铁芯

是变压器的另一个重要部件,如果铁芯出现故障,将会导致变压器的性能下降。常见的铁芯故障包括铁芯多点接地、铁芯硅钢片短路等。变压器油故障:变压器油是变压器的重要冷却介质,如果变压器油出现故障,将会影响变压器的冷却效果,导致变压器过热或者烧毁。常见的变压器油故障包括油质劣化、油量不足等。(2)外部故障包括:引线故障:引线是变压器输入和输出电流的重要通道,如果引线出现故障,将会导致变压器无法正常工作。常见的引线故障包括引线断线、引线接触不良等。分接开关故障:分接开关是变压器的重要调节装置,如果分接开关出现故障,将会影响变压器的电压调节效果。常见的分接开关故障包括触头接触不良、触头烧毁等。套管故障:套管是变压器的绝缘结构,如果套管出现故障,将会导致变压器内部发生短路或者电击等问题。常见的套管故障包括套管破裂、套管渗漏等。

## 2 配电线路故障的原因

### 2.1 设备故障

设备故障是配电线路的常见问题,为确保电力系统的稳定性和可靠性,运维人员需采取多种措施。主要包括以下几种:(1)绝缘损坏:如果设备的绝缘层受到损坏,会导致电流短路或漏电,从而引起设备故障。(2)接触不良:如果设备之间的接触不良,可能会导致电流不稳定或断路,从而引起设备故障。(3)严重过载:如果设备长期处于过载状态,会导致设备的温度升高,从而引起设备故障。(4)断线:如果设备出现断线,会导致设备的运行受到影响,从而引起设备故障。(5)间距不足和防护不善:如果设备之间的间距不足或防护不善,可能会引起设备故障。

### 2.2 环境因素

环境因素,特别是天气条件,对配电线路的安全运行具有重要影响。气温、湿度、风速等环境因素可能会

引发设备过热、冻结、磨损或损坏，从而导致配电线路出现故障。在高温环境下，设备可能会过热甚至损坏，影响配电线路的运行。此时，运维人员需要加强对设备的监测，并采取必要的措施进行降温和维护。在低温环境下，设备可能会冻结，导致故障。因此，运维人员需要采取相应的防冻措施，以避免设备受损。风速过大可能会对设备造成机械损害或引起线路的振动，进而导致故障。因此，在规划配电线路时，应考虑到风速的影响，并采取相应的防护措施。此外，环境中的其他因素，如污染、腐蚀等也可能对设备造成损害，影响配电线路的安全运行。因此，运维人员需要定期检查设备，及时发现和处理这些问题。

### 2.3 设备老化

设备老化是配电线路中常见的现象，随着时间的推移，设备性能会逐渐下降，安全性降低，导致线路故障的发生。为应对设备老化问题，运维人员需采取一系列措施。运维人员应对配电线路设备进行定期检查和评估<sup>[2]</sup>。通过检查和评估设备的外观、运行状态、性能等参数，及时发现设备存在的问题。例如，绝缘层老化可能导致绝缘性能下降，导线接触不良可能导致电流不畅或断路等问题。在此过程中，应采用先进的检测手段和技术，如红外线检测、超声波检测等，以提高检测的准确性和效率。

### 2.4 设备过载

设备过载是配电线路中常见的故障原因之一。当配电线路的电流负荷超过其额定容量时，线路容易发生短路、断路等故障，特别是在大负荷情况下，设备容易过热并烧毁。设备过载的原因主要有两个方面。首先，用电负荷的突然增大或用电设备的增加超过了线路的承受能力。例如，大量使用空调、电炉等高功率电器，或者在同一线路上连接过多的电器设备，都可能导致线路过载。其次，线路设计不合理或老化也可能导致设备过载。例如，线路的线径过细、电阻过大或老化破损，都会影响线路的载流能力，使其容易过载。

## 3 配电线路的运维管控

### 3.1 定期检查和维护设备

定期检查和维护设备是配电线路运维管控的重要环节。通过定期检查，运维人员可以及时发现设备存在的问题和隐患，及时采取措施进行处理，避免故障的发生。在进行定期检查和维护设备时，运维人员应注意以下几点：（1）制定检查和计划：运维人员应根据设备的实际情况和运行要求，制定合理的检查和计划，明确检查项目、时间、方法等。（2）准备必要的

工具和材料：在进行检查和维护前，运维人员应准备好必要的工具和材料，如手电筒、螺丝刀、绝缘胶带等。

（3）按照操作规程进行：运维人员应按照操作规程进行设备的检查和维护，确保操作安全可靠。（4）认真记录数据：运维人员在检查和维护过程中，应认真记录相关数据，如设备的温度、压力、电压等，以便后续分析和处理。（5）发现问题的及时处理：运维人员在检查和维护过程中，如发现设备存在问题或隐患，应及时采取措施进行处理，避免故障的发生。（6）注意安全事项：运维人员在检查和维护过程中，应注意安全事项，如佩戴安全帽、绝缘手套等，确保自身安全。

### 3.2 建立档案管理机制

建立完善的档案管理机制是配电线路运维管控的重要环节。首先，建立档案管理机制需要制定档案管理制度和流程，明确档案的分类、归档、保管、使用等要求。其次，在记录和分析设备历史运行数据时，应注意以下几点：（1）数据的准确性和完整性：运维人员应认真记录设备的运行数据，确保数据的准确性和完整性。如有异常数据，应及时进行分析和处理。（2）数据的分析和利用：通过对历史数据的分析，可以了解设备的性能变化趋势和老化情况，为设备的维修和更换提供依据。同时，通过对数据的利用，可以制定更加合理的运维计划和方案。（3）数据的保存和备份：运维人员应对历史数据进行保存和备份，防止数据丢失或损坏。同时，应定期对历史数据进行整理和分析，以便更好地利用数据。再次，建立档案管理机制还应加强档案的安全和保密管理。应建立完善的档案保密制度，严格控制档案的借阅和使用权限<sup>[3]</sup>。最后，建立档案管理机制应加强档案的信息化管理。通过采用信息化技术，如电子档案、数据库等，可以提高档案管理的效率和便利性。

### 3.3 实施在线监测

实施在线监测是配电线路运维管控的重要环节。通过采用在线监测技术，可以实时监测设备的运行状态和参数，从而及时发现异常情况并进行处理，提高设备的可靠性和安全性。在线监测技术的实施需要借助传感器和监控系统等设备。首先，需要在配电线路设备上安装传感器，如温度传感器、湿度传感器、电流传感器等，以监测设备的运行状态和参数。这些传感器能够实时采集设备的运行数据，并传输到监控系统。然后，监控系统对接收到的数据进行处理和分析，通过与正常数据的对比，可以及时发现异常情况。如果发现异常数据或故障情况，监控系统可以及时发出警报并通知运维人员进行处理。

### 3.4 加强设备维护和保养

加强设备维护和保养是配电线路运维管控的重要环节。首先,应定期更换易损件。配电线路设备中的一些部件,如电线、开关、接头等,可能会因长时间使用或不当使用而磨损或老化。这些部件需要及时更换,以避免因部件损坏而引起的故障。其次,应调整机械结构。配电线路设备中的一些机械结构,如变压器、断路器、互感器等,可能会因长时间使用或不当使用而产生松动或错位。这些结构需要及时调整,以确保设备的正常运行。此外,应清洗电器部件。配电线路设备中的一些电器部件,如电容器、电感器等,可能会因灰尘、污垢等影响而降低其性能。这些部件需要及时清洗,以避免因部件脏污而引起的故障。同时,应加强对设备的润滑和散热。配电线路设备中的一些转动部件,如电动机、减速器等,需要定期润滑以减少磨损。同时,设备中的一些发热部件,如变压器、电抗器等,需要良好的散热以防止过热烧毁。

### 3.5 建立应急预案

建立应急预案是配电线路运维管控的重要环节。针对可能出现的突发事件,如自然灾害、设备故障等,应制定相应的应急预案,明确应急处理流程和责任,以便在事件发生时能够迅速响应并采取有效措施,减少损失和影响。首先,应急预案的制定应基于对可能出现的突发事件的识别和分析。通过对配电线路设备的运行特点和历史数据的分析,可以识别出可能出现的突发事件,如雷击、大风、设备故障等。针对这些事件,应制定相应的应急处理流程,包括应急响应、故障定位、隔离与恢复等步骤。其次,应急预案的制定应明确责任人及其职责。在应急处理过程中,责任人应负责指挥和协调应急处理工作,确保应急处理措施的及时性和有效性。同时,责任人还应负责组织培训和演练,提高应急处理队伍的应急处理能力和响应速度。此外,应急预案的制定还应考虑外部因素的支持和配合<sup>[4]</sup>。如相关部门的协调和配合,以便在必要时获得更多的支持和帮助。

### 3.6 提高人员素质

提高人员素质是配电线路运维管控的关键环节。运维人员的专业技能和责任心直接关系到运维管控的效果,因此应加强对运维人员的培训和教育,提高其专业素质和责任心,确保其能够胜任工作。首先,应加强对运维人员的专业技能培训。配电线路设备的技术更新和升级速度较快,运维人员需要不断更新自己的知识体系和技术技能。通过组织技术培训、专家讲座、专业课程学习等方式,可以提高运维人员对设备性能、运行特点、维护保养等方面的了解和掌握,提高其专业素质和技能水平。其次,应加强对运维人员的责任心教育。运维人员是配电线路设备运行维护的第一线人员,其责任心直接关系到设备的运行安全和稳定。应通过制定规章制度、案例分析、经验分享等方式,教育运维人员树立责任心和安全意识,认真执行设备的日常维护和巡检工作,确保设备的安全稳定运行。此外,应建立完善的考核机制和激励机制。通过对运维人员的定期考核和评价,可以了解其工作表现和技能水平,并依据考核结果进行奖惩和激励。

结语:随着当前电力需求的增加,人们对电能供应的安全性和持续性的要求也随之提高,这给配电线路的运维工作带来了更大的压力。对于电力部门来说,在当前配电线路的运行过程中,需要针对一些常见故障制定有针对性的应对措施,有效地预防和应对故障,并在故障发生后能够及时进行处理,以降低故障造成的损失,保证供电的质量。

### 参考文献

- [1]陈巍.电力输配电线路的运行维护及故障排除分析[J].科技创新与应用,2022(7):125-127.
- [2]朱跃华,庞文强,朱志海,等.输配电线路故障巡线中应注意的几个要点[J].农村电气化,2022(2):88-89.
- [3]王延东.电力系统中配电线路运行故障检测技术[J].建材发展导向,2021(24):22-24.
- [4]刘飞.浅析电力输配电线路的运行维护及故障排除.山东工业技术,2019.13.184.