

简析配网线路的检修与维护方法

燕慧哲

国网河北省电力有限公司邢台市任泽区供电分公司

摘要: 配网线路的检修与维护是保证电力系统正常运行的重要环节。本文介绍了配网线路的基本概念和分类,分析了其常见故障及原因,并详细阐述了配网线路的检修和维护方法。其中包括定期巡检、预防性试验和状态监测等方法,以强化线路的安全运行和可靠供电。此外,本文还提出了完善管理制度、加强技术培训、制定应急预案等维护方法,并对未来配网线路检修与维护技术的发展方向进行了展望。通过对配网线路的全面检测和及时维护,可以减少线路故障的发生率,提高电力系统的稳定性和可靠性。

关键词: 配网线路; 检修; 维护; 故障; 方法

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2022.10.112

引言

配网线路是电力系统中的重要组成部分,其安全运行和可靠供电对社会经济发展至关重要。然而,由于长期使用和环境影响等原因,配网线路容易出现各种故障,对供电带来不良影响。因此,对配网线路的检修和维护工作尤为重要。本文旨在探讨配网线路的检修和维护方法,为保障电力系统的安全和稳定运行提供有益的参考和借鉴。

一、配网线路的基本概念和分类

配网线路是指用于将电力从变电站输送到终端用户的电力输配系统中的线路。它是电力系统中的重要组成部分,承担着输送和分配电能的任务。根据电力输配系统的不同层次和功能,配网线路可以进行如下分类:

(一) 依据电压等级的分类

1. 低压线路

一般指1000V以下的配电线路,主要用于将电能输送至终端用户的家庭、企业等用电场所。

2. 中压线路

通常为1kV至35kV范围内的配电线路,用于城市、乡村等地区的电能分配和供应。

3. 高压线路

一般指110kV及以上的输电线路,用于将电能从变电站输送至各个配电站,或者在不同地区之间进行电能输送。

(二) 依据布置方式的分类

1. 架空线路

电力导线悬挂在电力铁塔上,属于传统的配网线路布置方式,适用于较为开阔的地区。

2. 电缆线路

电力导线埋设在地下或者敷设在管道内,适用于城市、密集居民区等场所,具有美观、安全等优点。

(三) 依据功能和用途的分类

1. 主干线路

用于将电能从变电站输送到各个配电站或者大型用户,承担着长距离输电的任务。

2. 支线和配线

从配电站出发,将电能输送至终端用户的线路,属于短距离的配电线路,在城市和乡村广泛应用。

二、配网线路的常见故障及原因

(一) 短路故障

短路故障是配网线路中最常见的故障之一。短路指两个或多个导体之间发生直接的接触,导致电流绕过正常路径,形成了一条低阻抗的回路。以下是短路故障的几个常见原因:

1. 绝缘损坏

线路上的绝缘材料可能会因为老化、损坏或环境因素而失去绝缘能力。当绝缘损坏时,不同相或不同回路的导体有可能会接触,导致短路故障的发生。

2. 动物触碰

有时候,小动物如鸟类、啮齿动物等可能会进入配网线路的区域,并与导线产生接触。这种情况下,动物的身体成为导体,导致了线路的短路。

3. 外力作用

外部因素如树木倒伏、风吹雨打等也可能对线路造成影响。树枝掉落或弯曲的杆塔可能会挤压导线,导致不同相或不同回路之间产生短路。

4. 设备故障

配网线路中的设备如开关、隔离开关、断路器等如果发生故障,可能会导致短路故障的发生。例如,开关没有完全断开或者断路器无法及时切断电流等情况。

5. 操作失误

人为操作失误也是导致短路故障的常见原因。例如,接线错误、错误操作开关等。

(二) 断路故障

断路故障是配网线路中常见的故障之一,通常表现为线路中的导体出现断裂或接触不良。以下是断路故障的几个常见原因:

1. 机械损伤

配网线路在运输、安装或运行过程中,可能会受到机械损伤,导致线路中的导体断裂或接触不良,从而引发断路故障。

2. 氧化腐蚀

长期暴露在空气中,配网线路中的导体可能会受到氧化腐蚀,尤其是在潮湿的环境中。腐蚀会导致导体的截面积减小,从而引发断路故障。

3. 安装不良

在安装过程中,如果配网线路的导体没有正确连接或固定,可能会导致接触不良或断裂,从而引发断路故障。

障。

4. 外力作用

外力作用也是导致配网线路断路故障的常见原因之一。例如，交通事故、自然灾害、人为破坏等都可能造成线路的断裂或接触不良。

(三) 接地故障

1. 绝缘材料老化

配网线路中的绝缘材料在长期运行过程中可能会出现老化现象，导致其绝缘性能下降，容易发生接地故障。

2. 恶劣环境影响

一些配网线路运行在恶劣的环境中，如高温、低温、强腐蚀等，这些环境因素都可能导致绝缘部分出现破损或老化，引发接地故障。

3. 设备问题

配网线路中的设备如开关、隔离开关、断路器等出现故障时，可能会导致线路中出现电弧或电火花，从而引发接地故障。

三、配网线路的检修方法

(一) 定期巡检

1. 可视巡检

工作人员对线路进行目视检查，观察线路杆塔、导线、绝缘子等部件的状况，是否有明显的损坏、老化、断裂或脱落等情况。

2. 线路测量

通过使用专用的测量仪器对线路的电压、电流、电阻等参数进行测量，判断线路是否处于正常工作状态，并及时发现异常情况。

3. 红外热像检测

利用红外热像仪对线路进行扫描，检测线路存在的热点，以便及时发现潜在的故障点，如接触不良、过载等。

4. 振动检测

通过振动传感器等设备对线路进行振动监测，检测线路上是否存在杆塔晃动、导线振动等异常情况，以及导线与树枝等物体的接触情况。

5. 巡视记录 and 数据分析

在巡检过程中，工作人员应当详细记录巡检情况和发现的问题，并进行数据分析，找出线路存在的潜在风险，为后续的维修和改进提供依据。

(二) 预防性试验

1. 绝缘电阻测试

通过测量线路的绝缘电阻值，可以评估线路的绝缘性能。在测试过程中，需要将线路断路器断开，并使用专用的兆欧表进行测量。根据测试结果，可以判断线路的绝缘是否出现老化、破损等情况。

2. 介质损耗因数测试

介质损耗因数测试可以检测线路中绝缘材料的性能。通过测量线路中绝缘材料的介质损耗因数，可以判断其是否存在老化、受潮等情况。

3. 局部放电测试

局部放电测试可以检测线路中存在的局部放电现象。当线路中的绝缘材料存在缺陷或老化时，可能会出现局部放电现象。通过局部放电测试可以及时发现这些缺陷，预防故障的发生。

4. 耐压试验

耐压试验可以检测线路的耐压性能是否符合标准要求。在试验过程中，需要逐步增加电压，并观察线路的反应情况。如果线路存在缺陷或老化，可能会在试验过程中出现击穿或放电现象。

(三) 状态监测

1. 在线监测

通过安装在线监测设备，可以实时监测线路的运行状态，包括电流、电压、温度、振动等参数。这些设备可以通过无线传输或有线传输方式将监测数据传输到数据中心，工作人员可以通过数据分析及时发现线路中存在的异常情况。

2. 远程监控

通过安装远程监控设备，可以实现对线路的远程监控和管理。这些设备可以通过传感器等设备收集线路的运行状态数据，并将数据传输到数据中心进行分析和处理。工作人员可以通过远程监控及时发现线路中存在的异常情况，并采取相应的措施进行维修和预防。

3. 移动监测

通过移动监测设备，可以实现对线路的移动监测和管理。这些设备可以通过便携式设备或移动车辆等方式进行移动，方便工作人员对线路进行现场监测和检修。移动监测设备可以配备多种检测仪器和设备，实现对线路的多种参数的实时监测和数据采集。

四、配网线路的维护方法

(一) 完善管理制度

1. 线路档案管理

建立线路档案，记录线路的基本情况、历史维护记录、巡检情况、故障处理等信息，为线路的后续维护提供参考。

2. 工作流程规范

制定合理的工作流程和操作规范，明确各岗位职责和工作流程，确保工作顺畅、高效、标准化。

3. 维修计划制定

根据线路的实际情况和巡检数据，制定科学合理的维修计划，分配合适的人力、物力和时间资源，避免盲目、无序地进行维修。

4. 维护设备管理

建立健全的维护设备管理制度，包括设备购置、使用、维修和更新等方面，确保维修设备的正常运行和有效使用。

5. 培训考核机制

建立培训考核机制，加强员工技能培训和知识普及，不断提高员工的技能水平和维修质量，确保线路的安全运行和可靠供电。

(二) 强化技术培训

1. 理论培训

通过理论培训，使员工系统地掌握电力基础理论、配网线路的基本构成、运行原理和操作规范等知识，为实际操作打下坚实的基础。

2. 实操培训

通过实操培训，使员工熟悉和掌握各种电力设备和仪器的使用方法，提高员工的实际操作技能和维修经验。

3. 模拟演练

通过模拟演练，使员工熟悉配网线路的各种故障和

处理方法，提高员工应对突发情况的能力和协同作战能力。

4. 技术交流会

通过定期组织技术交流会，使员工了解和掌握最新的电力技术和设备，分享和交流彼此的经验和技能，提高员工的技术水平和创新能力。

（三）加强安全管理

1. 安全制度建设

建立完善的安全管理制度，明确安全操作规程和责任制，确保员工严格遵守各项安全规定。

2. 安全宣传教育

加强安全宣传教育，提高员工的安全意识和风险防范意识，增强员工的安全责任感和主动性。

3. 安全检查监督

定期进行安全检查和监督，及时发现和纠正不安全行为和状态，确保员工和设备的安全。

4. 应急预案制定

制定应急预案并组织员工进行演练，确保在突发情况下能够迅速、有效地处理和应对。

（四）设备更新与升级

1. 设备更新

对老旧设备进行更新换代，采用更先进、更可靠、更环保的设备替换老旧设备，以提高设备的运行效率和稳定性，降低故障率和维护成本。

2. 设备升级

对现有设备进行升级改造，通过改进设备的设计、功能和性能，提高设备的运行效率、可靠性和安全性，以满足更高的供电需求和技术标准。

3. 备件替换

对故障率较高的设备备件进行替换，采用更耐用、更可靠的备件替换原有备件，以提高设备的可靠性和稳定性。

4. 设备配套升级

根据配网线路的实际情况和需求，对设备的配套设施进行升级改造，提高设备的运行效率和安全性，降低故障率和维护成本。

（五）加强与气象部门的联系

配网线路的维护还需要加强与气象部门的联系，及时获取最新的气象信息，包括风雨、雷电、冰雹等恶劣天气的情况。在恶劣天气到来之前，应该提前采取相应的预防措施，如加强对线路的巡检和维护，及时清理线路周围的障碍物等。同时，在恶劣天气情况下，应该加强对线路的监控和应急响应，及时处理可能出现的故障和异常情况，确保电力供应的稳定性和可靠性。通过加强与气象部门的联系，可以更好地应对恶劣天气对配网线路的影响，降低故障率和损失，提高电力供应的稳定性和可靠性。

（六）加大宣传力度

1. 宣传册

制作配网线路的宣传册，向社会公众发放，内容包括配网线路的基本知识、保护措施、安全用电等方面的信息，引导公众了解和关注配网线路的维护和安全运行。

2. 宣传视频

制作配网线路的宣传视频，通过生动的画面和声音，向公众展示配网线路的重要性、运行原理和保护措施等，增强公众对配网线路的认识和保护意识。

3. 社交媒体

利用社交媒体平台，如微信公众号、微博等，发布配网线路的新闻、动态和保护知识等信息，与公众互动交流，提高公众对配网线路的关注度和参与度。

4. 宣传活动

组织宣传活动，如开放配网线路设施、举办知识讲座等，向公众介绍配网线路的实际情况和运行管理情况，增进公众对配网线路的了解和信任。

五、未来配网线路检修与维护技术的发展方向

未来配网线路检修与维护技术的发展方向将朝着智能化、自动化、高效化和安全化的方向发展。随着人工智能、物联网、大数据等技术的不断应用，配网线路的检修与维护将越来越依赖于智能化技术和自动化设备。同时，随着电力需求的不断增长和电力系统的复杂性不断增加，配网线路的检修与维护也将更加注重高效化和安全化。

未来配网线路检修与维护技术的重要发展方向是智能化和自动化。通过应用人工智能、物联网、大数据等技术，可以实现配网线路的智能管理和自动控制。例如，利用智能传感器和监控设备，可以实时监测配网线路的运行状态和环境参数，实现自动化控制和故障预警。同时，利用人工智能和机器学习等技术，可以对配网线路的运行数据进行深度分析和预测，实现预防性维护和智能决策。

结语

总之，配网线路的检修与维护是保证电力系统正常运行的重要环节。通过定期巡检、预防性试验、状态监测等方法进行检修工作；通过完善管理制度、强化技术培训、制定应急预案等方法进行维护工作；同时关注新技术的应用和加强与各部门的合作，可以减少线路故障的发生率，提高电力系统的稳定性和可靠性；进一步促进电力事业的发展；最终实现电力系统的安全、稳定运行。

参考文献

- [1] 雷邦胜. 刍议配网线路的检修与维护[J]. 数字化用户, 2020(052): 000.
- [2] 李连锋. 配电网架空线路的运行维护与检修研究[J]. 水电水利, 2020, 4(10): 76-77.
- [3] 罗文瑞. 配网线路的检修与维护研究[J]. 环球市场, 2019(11).
- [4] 龙伟明. 浅析配电网架空线路的运行维护与检修[J]. 电子世界, 2019(17): 2.
- [5] 陈升. 10kV配网架空线路运行维护与检修探讨[J]. 科学与信息化, 2020(1): 2.
- [6] 陈伟. 配网架空线路运维检修带电作业分析[J]. 山东工业技术, 2019, 000(023): 148.
- [7] 吕文正. 10kV配网架空线路运维检修带电作业分析[J]. 通讯世界, 2019, 26(2): 2.
- [8] 曾文航. 10kV及以下配网线路运行维护及检修分析[J]. 工程技术研究, 2021, 3(10): 25-26.
- [9] 段先懿. 浅析配电网架空线路的运行维护与检修[J]. 中国科技投资, 2019, 000(025): 74.