

配电线路常见故障及配电运检管理措施

陈太寿

云南电网有限责任公司红河建水供电局

摘要：配电线路是电力系统的基本组成部分，连接了电力系统各个设施，在发电后，电力公司要通过配电线路向用户提供电力。目前在配电线路的运行中存在许多问题，导致电力传输质量差，严重影响了电力系统的安全运行。为了提高配电线路故障检修水平，电力公司应要求检修人员了解配电线路的常见故障及其原因等，严格执行检修计划，并加强安全责任意识，以保证配电线路的良好运行。

关键词：电力配电；配电线路；故障检修；运检管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.12.066

引言

由于经济的飞速发展，社会生产对电力、能源等方面的需求量不断增加，为了保证社会生产，提高人们的生活质量，需要不断提高电力系统的安全性和稳定性。配电线路作为整个供电体系的关键部分，在实际工作中一旦出现接地故障，将会对供电的平稳运转产生负面影响，还可能导致安全事故。为此，应加大配电线路故障处理并做好日常运检。

一、电力系统配电线路常见故障

（一）配电线路接地故障

在电力系统中，配电线路接地一般分为保护性接地和工作接地两类。其中，保护性接地即在电力设备的金属表面安装接地装置，将电力设备中的局部电流引入地下，可以防止工作人员被金属外壳的电气设备直接电击，避免发生安全事故。工作接地一般分为中性点接地、防雷接地和塔式接地三类，三类接地各有其特殊功能。中性点接地可以稳定配电线路的电压；防雷接地可以在雷电发生期间防止雷电对电气设备的破坏；塔式接地可以简化电气设备的布线。上述接地都在配电线路中发挥着重要作用，如果某一接地设计存在问题，会导致配电线路接地故障。

在安装电力设备时，配电线路起到维护设备正常运行、保护设备、减少故障等作用，维护配电线路的正常运行也是确保维护人员生命安全的重要手段。在安装配电线路时，施工人员必须重点关注线路的接地设计。设备盖板、操作变压器和接地杠杆是常用的保护性接地装置，一般来说，采用保护性接地装置可以最大限度地保障人员的生命安全。在实践中，保护性接地装置的安装往往被忽视，对后续的使用造成很大影响。如果缺少保护性接地装置，配电线路的绝缘点会被破坏，导致电流过大、电压过高，长此以往，会对线路造成很大的负荷，从而影响电力系统的正常运行，甚至危及人们的生

活。

（二）配电线路短路故障

鸟类的停留或筑巢，导线的T型连接、角柱和隔离开关的安装和接线不当等，都很容易导致配电线路短路故障。鸟类的排泄物和鸟类在飞行或降落时翅膀的展开可能造成线路绝缘子的污损，引起线路短路；鸟类利用树枝和其他材料在配电线路上筑巢时，会造成配电线路之间的短路。如果导线的T型接头、角柱和隔离开关的安装间距比较密集，也容易造成线路之间的短路。

（三）配电线路超负荷故障

当配电线路过载时，很容易引起线路故障。在配电线路运行时，如果线路中有大量电流通过，会增加线路电压，配电线路的容量有限，如果负载超过配电线路额定负载，会造成配电线路超负荷故障。在选择配电线路时，应根据导线的安全负载确定导线的安全载流，并选用合适的线路，避免导线过热。如果电力消耗大，导线会过热，造成电路烧毁，甚至引起火灾。

二、配电线路接地故障的查找方法

（一）传统查找方法

在配电线路中，最常见的故障检查手段有经验法和推拉法等传统手段。然而，传统的接地故障查找方法技术水平低，存在盲目应用问题，无法及时发现和处理故障。例如，推拉法的实际搜索精准度及稳定性很差，而且搜索过程中会对配电线路的正常工作产生一定影响。此外，随着配电线路构造的复杂化，传统的配电线路接地故障检查方法已经不能高效、快速地进行检测。为了确保配电网的安全稳定可靠运转，必须对传统查找方法进行改进。

（二）配电线路绝缘遥测法

目前，我国对接地装置的检查主要采用人工巡视的模式，这种模式不仅费时费力，而且容易出现误判情况。对此，可以应用一种基于绝缘遥测的配电网接地故障检测方法。然而，与传统的接地故障查找方法类似，绝缘遥测法存在查找故障绝缘子效率低的缺点，增加了接地故障的实际处理时间。

（1）如果配电线路比较复杂或涉及交叉跨越，可以采用带绝缘的现场检查遥感装置，这种装置被广泛用于寻找接地故障。需要先拆下配电线路，将配电线路放置于一定湿度的沙土中，倒置地埋在沙土下3~4cm，然后与针式瓷瓶避雷器相连，在绝缘摇表线端的沙土上，用绝缘摇表线端作联系点，最后进行绝缘现场检查和试验。该方法可用于测试配电线路绝缘子的单个绝缘子和多个绝缘子，测试效率较高。

（2）对配电线路进行全面绝缘遥测，可以大大提

高故障查找的精准性。在该方法中，由局部放电传感器检测接地体产生的脉冲信号。这种接地故障检测方法特别适用于距离短、变压器密度低的配电线路。通过对配电线路两端绝缘值的遥测和参数比较，可以确定绝缘值降低的区域为接地故障端，以缩小故障检测范围。

三、配电线路故障检修的改善措施

（一）严格遵守检修原则

电力系统配电线路检修必须遵守以下原则：在检修时切勿任意全线断电，以免造成更大的损失；在进行检修和防灾活动时，应以预防为主，尽可能地进行精细检修，尽可能地延长检修的效果，以确保电力的利用率和稳定性；电力维护部门在维护期间，不仅要保证工作的高品质，同时还要加强对电力系统配电线路的日常维护，保证线路正常运转。

（二）建立完善的管理体系

随着我国电力系统规模的不断扩大，需要建立一套完善、合理的电力系统管理体系，健全的管理体系是保证电力系统高效地运营、管理、维护的前提。

电力公司要从以下方面完善管理制度：在人才选择方面，因为线路的运行和维护具有专业性，应侧重考查人才的专业技能；在专业技术培训方面，可以采用专业讲座、实际操作、专题讨论、在职培训等方式，使专业技术人员不断获得最新的科学技术和专业知识，能够及时解决问题；在人事管理方面，要规范工作人员的日常行为，建立适当的考核制度和职责制度，并根据工作要求安排合适的工作人员，使其明确自身职责。

（三）提高设备的使用管理质量

提高配电线路设备的使用管理质量不仅可以保证配电线路运行的安全、高效，而且可以优化配电线路的运行环境。配电线路设备的寿命与操作水平、运行环境等有关，若操作不当、操作失误或不能提供运行所需条件（温度、湿度、清洁度）等，都会影响配电线路设备的使用寿命。为了保证设备的正常运行，操作人员要严格遵守设备检修计划，通过对设备的日常检修，减少设备运行中的故障，保证配电线路的安全和稳定运行。

为了延长配电线路设备的使用寿命，要做到以下几点：保证配电线路设备的运行同步，减少差别；调整设备时需解耦，解耦完成后再进行调整；针对配电线路设备腐蚀、高温等问题采取防护措施，防止发生安全事故；员工自身需要具备良好的技术素质，通过不断地提升自己的检修技术和学习新技术，及时排除设备运行中出现的故障，促进检修工作的科学发展。

（四）充分运用在线监测技术

运用在线监测技术，通过红外测温等手段，技术人员能够及时发现电流过载问题，然后采取相应措施预防故障。

在对配电线路进行检修时，需要及时采集电力系统的资料，以确保其正常工作。运用在线监测技术，可以加强对配电线路的监控，实现电力系统的规范化管理；

可以对电力系统进行自动报警，防止因人为破坏而造成的电力系统故障，确保电力系统的安全运行。在线监测技术还能为工作人员提供天气预报，使他们能够及时根据气候变化采取相应的维护措施。电力企业应充分运用在线监测技术，通过实时监控发现电力线路的隐患，利用无线通信、故障隔离等技术实现配网终端设备的故障定位，保障电力线路的稳定，使配电线路得到系统控制，确保配电线路的安全。

四、配电运检管理措施

（一）完善配电运检管理制度

完善的管理制度是各项工作顺利开展的重要保障，当前城镇化建设进一步加快，各行业对电能的需求量不断提升，也加大了配电系统的运行负担。从目前电力企业的配电运检工作开展情况来看，还存在着很多细节方面的问题，包括人员管理不到位、检修不及时、无法准确定位故障等。因此，新时代背景下，电力企业要充分意识到配电运检管理的重要性，针对该工作建立健全的管理制度，尤其要注重细节管控。明确划分各部门职责和具体工作内容，制定每周、每月、每季度的运检工作计划，完善监督机制，提升制度的全面性与可行性。

（二）提升配电线路防雷水平

累计故障是配电线路中最常出现的故障类型，具有不可控、突发、破坏力大等特点。电力企业配电运维部门要充分意识到这一点，提前采取有效措施，提升整体的防雷性能，尽可能降低损失。首先，当前电力行业发展迅速，在配电系统建设中，要应用防雷性能更突出的材料和设备，选择性能更加突出的绝缘子，目前针式绝缘子的应用非常普遍。其次，安装避雷器也是有效的防雷手段，要重点关注容易发生雷击故障的区域和部位，比如配电线路跨度较大的乡村地区，适当增加避雷器的安装数量。变压器作为配电系统中的核心设备，可以在高压侧、低压侧分别安装避雷器，提升强降雨、雷暴气候中运行的稳定性。

（三）有效使用无人机

无人机在我国已经非常流行，并且广泛用于配电网中配电线路故障的运行检查。无人驾驶飞机的应用可以弥补维修人员的缺陷。维修人员需要检查机械设备损坏的问题，如果不能及时确定突发问题的发生点，可能会导致难以确保高压输电线路的运行可靠性。使用无人机可以打破这种尴尬局面。无人机操作相对简单，同时具有较强的协调能力。它们可以促进对空中输配电线路的及时检查。在发现问题后立即获取匹配数据库的过程中，系统软件对获取的信息进行分析，通知维护人员立即到达实际故障点，同时及时处理存在的故障问题。合理保证了高压输电线路的运行稳定性和安全系数。

（四）重视人员培训

人才专业素质直接决定了配电运检管理工作质量，电力企业要定期开展专业技能培训，全面强化其综合素质。对于运检管理部门而言，要实行培训与考核并举的

制度体系,充分调动技术人员工作积极性和主动性。此外,可以设立现场管理小组,负责施工现场的监督与管控,严格按照技术规范进行运维。

(五) 高效把握输电线路设施质量

在进行输配电线路杆塔设计和线路故障检修时,一定要认真采购设备和资金。确保所选资金和设备资金符合使用配套输配电线路的规范要求。目前,许多地区仍在使用旧的输配电线路,这对供电系统来说是一个很大的风险源。电源电路工作状态不稳定,容易造成故障。因此,有关部门必须及时修复和检查老化的输配电线路,做好输配电线路的定期维护和日常检查,避免因线路不合适而导致故障。

(六) 提高综合管理的智能化水平并建立完善的设备资料库

电力企业输电线路的运检工作大部分都是由运检人员完成的,这在一定程度上阻碍了运检效率的提高,工作质量也无法得到保证。所以电力企业还需要进一步加大提高一体化管理的智能化水平,建立完善的设备资料库现阶段,电力企业输电线路的运检工作大部分都是由运检人员完成的,这在一定程度上阻碍了运检效率的提高,工作质量也无法得到保证。所以电力企业还需要进一步加大技术研究的投入力度,引进智能化技术,建立技术保障平台,在线路发生故障时,可以通过智能化技术及时的定位到故障部位,从而提高工作效率。同时也要建立起设备信息库,防止重复工作问题的发生,从而提高工作效率,保证工作质量,确保输电线路的能够稳定、持续的运转。

五、某10kV配电线路故障排查中的注意事项

为进一步提升某地区10kV配电线路故障排除的准确性、可靠性和时效性,在排查工作开展的过程中必须把握好以下几点。

(一) 组织建设

根据配网管理办法,参照10kV配电线路运行管理的各项规范,做好运维人员知识教育和技能培训,确保其能够高质量、高效益地完成10kV配电线路故障排查的工作任务。依照排查工作要求,做好各部门间的协调,以调度管理部门为核心,下发10kV配电线路故障任务,由生产技术部门进行技术指导,运维部门承接10kV配电线路故障工作任务,明确各项检查任务,运维人员按照现场情况逐步排查,上行下效,从根本上缩短10kV配电线路故障断电时间。

(二) 内容细化

结合“线上+现场”的抽查形式,采用查阅现有相关资料、查看现场,诊断日常运维、消缺管理、故障处理及分析管理等方面是否存在问题,深挖可能造成10kV配电线路运行故障的各项因素,对其进行梳理。

1) 专线专变用户设备出门故障原因:

①并网验收方面,对设计、规范、标准是否合理等进行逐项排除。②设备运行方面,针对现场变压器是否

超载运行、设备是否残旧老化、防雷能力是否完好、树障是否及时清理等进行逐项排除。③预试定检方面,针对是否周期性开展检测,是否全面性开展检测,缺陷整改是否到位等进行逐项排除。

2) 公用设备故障原因:

①雷击方面,针对设备是否存在残旧老化、防雷能力是否不足、接地装置是否完好等进行逐项排除。②外力破坏方面,针对树障是否及时清理,施工前是否提前做好勘察和现场安全技术交底,防小动物措施是否落实,是否开展常态化巡视等进行逐项排除。③运行维护方面,针对是否定期开展设备维护,维护是否到位,试验是否落实应检必检,问题整改是否到位等进行逐项排除。④产品质量管控方面,针对事故或运行不足1年的产品是否开展家族性隐患排查,列入问题库,纳入质量品控及后评价管理。

(三) 作业指导

编制典型故障作业指导书,针对该类事故的各项致因,形成专项整治方案,指导运维人员全面掌握各个环节的技术要点、风险点,落实好风险管控,高质量、高效益地完成10kV配电线路运维管理工作。

结束语

我国配电线路运行环境较为复杂,线路老化情况时有发生,很容易出现接地、短路及断线故障,容易引起配电网大面积停电,进而影响用户正常生产生活。为进一步提升配电线路的供电可靠性,加强配网管理,定期开展设备维护,精益化管控,确保线路安全稳定运行。如有线路出现故障,应第一时间短信告知用户,及时开展巡视,按照故障特征、巡检情况逐项排除,精准识别,有效确定故障关键致因,快速处理,恢复供电。从本质上改善供电可靠性,增强经济效益,提升客户满意度。

参考文献

- [1]徐道超. 配电线路常见故障及配电运检管理措施研究[J]. 技术与市场, 2022, 29(01): 182-183.
- [2]张津鲁. 配电线路常见故障及运检管理探究[J]. 电子测试, 2021(22): 101-103.
- [3]赵婉春. 配电线路常见故障及其原因与运检管理分析[J]. 电子元器件与信息技术, 2021, 5(09): 225-226.
- [4]王启成. 配电线路常见故障及运检管理措施[J]. 技术与市场, 2021, 28(09): 177-178.
- [5]李鹏. 10kV配电线路常见故障与运检管理[J]. 电工技术, 2021(03): 79-80.
- [6]刘年勇, 邓列伟. 10kV配电线路常见故障及原因与运检管理[J]. 科技与创新, 2020(14): 114-115.
- [7]刘宝泉. 10kV配电线路常见故障及原因与运检管理分析[J]. 价值工程, 2020, 39(07): 143-145.
- [8]刘日. 配电线路常见故障及其原因与运检管理分析[J]. 中国地名, 2019(08): 51.