

配电线路故障原因及运维管理控制要点研究

赵正平

云南电网有限责任公司西双版纳勐腊供电局 云南景洪 666300

摘要: 配电线路在运行过程中受到各类因素的影响,设备容易出现故障,如果不采取相对应的举措进行处理,将严重影响配电线路运行。为此,文章对配电线路故障原因进行了分析论述,并对运维管理控制要点进行了探讨。

关键词: 配电线路;故障原因;运维管理控制

引言:

通过对配电线路故障原因的客观分析与全面梳理,电力企业可以逐步完善技术管理体系,借助管理方式的改进与管理体系的优化,持续提升电力企业的管理水平,以有效解决配电线路运行过程中暴露的问题,实现对故障问题的针对性解决,强化配电设备的运转能力,满足经济发展过程中对于电力资源的使用需求。

一、配电线路概述

配电线路作为电力系统中配电过程的主要承担者,对于电力系统的安全稳定运行具有十分重要的作用。配电线路是指从降压变电站,将电力输送至变电站的变压器,同时将变电站的输送电力运输到用电单位之间的线路。根据特点以及用途的不同可以分为城市配电线路、农村配电线路和工厂配电线路,同时根据电压的高低可以分为高压配电线路和低压配电线路。高压配电线路采用三相三线制的电路进行配电,低压配电线路是采用三相四线制的电路进行。配电线路的基本要求是安全可靠,能够保持配电过程的连续性,并且在配电过程中能够减少电路的损耗,提高配电效率,并且保证电力供应的质量稳定。在配电线路的运行中,需要解决电路中的故障问题保障配电线路的安全稳定,这就需要从输配电线路的运行维护和检修过程加以探索和实践,避免线路运行中出现故障问题,导致电力供应不足。因此,需要针对配电线路的整体运行情况进行管理措施上的革新,提出相应的管理措施,包括对于线路状态的运行维护,对出现的各种线路问题故障进行及时排查和检修,保证配电线路能够处于安全稳定运行的状态,从而实现配电过程的安全稳定。

二、配电线路的常见故障

输配电线路的运行中需要对具体运行状态进行维护

监督,在目前配电线路的运行中存在着一定的问题,这些问题往往会影响配电线路的安全运行,因此对于这些问题和故障需要进行有效处理,在实际运行过程中,输电线路出现故障就会造成电路输送的中断,影响电力系统的正常工作状态。如果不能妥善解决这些运行常见故障问题,就会给以后的电力稳定供应埋下隐患。因此需要做好配电线路的日常运行维护和检修工作,及时地发现并解决线路运行中的故障问题,从而维持配电过程的安全稳定运行。配电线路的主要故障主要有以下几个方面。

2.1 线路短路故障

在配电线路的正常工作中会出现短路问题,在部分因素的影响下,使线路本身存在短路隐患。首先是天气因素影响,比如夏天的雷雨暴风天气在严重时会对线路造成影响,使线路出现断裂和短接,或者是在雷电影响下会使线路中的电流过大,对绝缘材料等造成损毁。此外,如果电路长期暴露在一些粉尘和极端环境下,都会使线路容易出现短路情况,导线之间的距离不合理以及周围环境中具有腐蚀性物品时,也会给线路造成安全隐患,危害配电线路本身的安全性能,造成短路故障。

2.2 变压器故障

变压器在配电线路中的主要功能是转化电压至配电电压和隔离配电设备,因此变压器的性能好坏直接影响配电线路整体的安全和稳定。当变压器处于非正常的超负荷运行状态下时,会使电路中的电流热效应过大,最终温度升高熔断电路,造成变压器失效问题。

2.3 接地线路故障

单相接地是常见的配电线路故障形式,这种故障主要是由于在配电线路中的电线断裂后接触金属物体或是地面而造成的。配电线路的单相接地会出现在树木和植物较多、周围自然环境复杂的情况下,线路本身受到植物影响,就会造成单相接地故障。这种故障会使配电线路中的火线和地线相接,配电线路成为负载回路,回路中的线路电阻小,电流较正常情况下也随之扩大,会产

通讯作者简介: 陈同攀(1992年7月),男,云南景洪,汉,三峡大学,本科,主要从事:配网管理,邮箱:569377281@qq.com。

生一定的安全问题。这种问题出现的主要原因有两方面：①配电线路在初期安装过程中没有固定好，致使在出现外界的影响时，线路会直接接触外接设备和地面。②配电线路在建设时没有考虑到周边环境的影响。

2.4 雷电攻击

夏季是雨季的多发季节，很容易出现雷电，尤其是在郊外地区没有过多的遮挡物，配电线路如果没有设置配套的防雷设备就会失去保护，这无论是对于维修人员来说还是线路来说都会受到一定的影响。与此同时，绝缘子规格不适宜，衔接的接地极并不合格也会在一定程度上增添复电的难度

三、配电线路常见故障的原因分析

3.1 设备方面的问题

配电设备在运行中会涉及多个电力设备，而配电设备的安全性会直接影响着配电线路的运行稳定性，最终的结果就是影响整个电力系统的电力供应，造成经济损失。为了解决此类问题，就要在电力设备出现问题时，对相关的设备进行更换维修，避免影响配电线路的性能，保证正常稳定的电力供应。

3.2 自然环境因素

配电线路电线常常处于室外露天环境电线经常暴露在这些环境之下，尤其是在一些强风和雷雨的极端天气，就会使电线容易出现短路等问题。在这样缺乏防护措施的情况下，则会产生漏电现象，带来一系列安全隐患。在这些气候环境因素中，以闪电和雷击带来的故障最为严重，常常会产生较大的危害。除此以外，还会存在一部分外界环境上的影响，比如周边的树木和杂草等植物生长到线路系统，触及配电线路的运行中，会出现摩擦起电的现象，这会使系统产生漏电，十分危险。因此，气候环境方面的因素需要及时地进行处理，加装防护措施解决环境因素给电力配电系统带来的问题。

3.3 人为因素

人为方面的因素也会造成配电线路的部分故障，在配电线路的安全运行中，一部分故障是由于人为因素引起，这部分故障出现的原因会存在于许多方面，主要有以下几种：①在线路初期的施工建设中，由于施工方人员的工作不到位，使配电线路的安装存在一定问题，导致线路在运行中出现短路现象，最终形成故障，并造成安全隐患。②在线路的安装中，技术操作人员没有按照安装的具体规范进行，导致线路板深的布置不合理，在一些极端天气影响下，会出现短路等问题，从而引起故障。③由于配电线路常处于道路两侧，在一些行车过程中，会对电线杆造成碰撞，也会引起线路故障，造成安全事故发生。由于人员本身的一系列操作不符合规范，

对于输配电系统的正常运行造成安全隐患，这些故障需从工作人员的个人意识和技术能力方面进行提升，提高这部分故障出现时解决问题的效率。

四、配电线路的运检管理方式

配电网的维修人员对于服务意识没有提升上来，对于用户提出的一些问题大多呈现不予接受的态度，所以这在一定程度上减低了施工效率，没能清楚自己的工作职责。受到传统维修模式的长期影响，维修人员会对用户处于冷漠的态度，抢修动作较为缓慢，没有给客户留下一个好的印象。要想从根本上解决此种问题，管理人员应对维修人员灌输“客户至上”的维修准则，让他们从心理认识到服务工作是很重要的，与此同时在服务的过程中不断优化服务准则，提升服务质量。

4.1 快速查找故障点

配电线路的故障原因比较复杂，所以在电路的维修工作中如何快速的定位到故障点是维修人员需要研究的热门话题之一。在正常的情况下，维修人员要想找到故障点就要在配电线路的分支处增设判别故障的方向器，根据单相接地电阻来判别故障距离。同时，在确定位置时也要询问周围的工作人员，再经过初步评估并结合自身的维修经验快速找到故障的范围。在找到故障的区域后，现场的工作人员一定要将故障区域隔离开，以免路过的人们发生危险。另外，在自动化路径下的线路查验则应该重点重视开关，完善其中能够发现的问题，使其能够在最短的时间内保证常态。

4.2 故障分析法

由于配电线路的建设规模较大，线路整体跨越路径和距离较多，面对故障分析压力也较大，在具体的操作中，为了提高配电线路运检的效率质量，可以利用故障分析法来进行运检管理。故障分析法是以计算机和微电子技术作为基础来进行的方法，为了达到对故障发生时电气量的测量使用以及提高对于故障问题的应对能力，产生了这种技术。这种技术的主要特点是可以互联网技术进行工频电气量的测量，并对所测结果进行计算，同时可以对故障发生的位置地点进行定位，方便技术人员进行检修和管理，其成本比较低，操作较为简单，相比以往低精度的电力故障分析法，现在的技术已经是能够使用阻抗技术进行精确定位的新一代故障分析技术。这种方法能够在提高运检管理效率质量的同时，减少相关检修设备的建设投入和人力成本投入，提高整体的管理效果。

4.3 建立运检管理体系

针对配电线路的安全管理，需要建立系统性的配电网络管理模式。首先，需要建设一支技术能力水平高的

人才队伍,能够对于配电线路的相关故障进行有效解决,提高这部分技术人员的安全责任心和业务能力,必要时设置奖惩机制,保证技术人才的高水平和高素质,推进配电线路的工作顺利进行。同时,需要建立配电线路的安全预警系统,对于配电线路本身的建设和维护,要引进相关技术,对于配电线路运行中的安全故障及时反馈,为技术人员的相关维护措施提供依据,使电力配电系统的故障解决效率提高。

在微电子技术 and 互联网技术帮助下,可以进行配电线路运维检修管理体系的构建,提高解决问题的能力。利用计算机信息技术可以建设配电线路运维管理动态的系统,更为方便高效地进行管理。同时可以改变以往的工作方法,在以电路系统为基础的前提下,形成配电线路的运维检修计划,可以更加灵活地制定检修模式,最后还能够利用这种系统对电力系统中的各种故障和问题进行风险预估和分析,提前制定相应的计划和紧急预案,能够进行更为高效的配电线路运维管理,使整体的运维管理体系更为灵活,发挥出应有的作用。

4.4 丰富运检管理信息

新的技术逐渐应用于配电线路的运维管理中,给配电系统带来帮助的同时也使技术含量增高,也会使配电线路的管理过程难度增大。为了提升配电线路运检管理的效率,应不断完善运检管理信息库,建立网络数据库用来记录运维检修过程中的各项参数情况,运用智能化运检管理平台来进行检修管理工作,设置相应的运检管理人员对于信息进行管理,提高工作效率。

4.5 定期组织风险教育

配电线路的维修人员之所以不能完全接受新时期下的维修内容以及方式,这主要的原因与电力企业平时的教育有一定的关系。由于缺乏宣传,维修工人仍然使用传统的维修方式,这不仅会影响维修的质量同时也会导致企业的形象受损,管理者一定要从根本上提升宣传的质量。在实行的过程中,管理者可以进行分组宣传工作,给各个部门分配一定的任务,管理者抓住的方向,构建起来的抢修小组应能提升效率。管理人员一定要实行责任制分配工作,将工作细节落实到个人头上,如果发现具体工作出现问题时就要追究工作人员的具体责任,如果对于工作落实严重不到位者要给予开除处分。除此之外,可以定期组织相关的实现活动来达到宣传效果,设定一些奖品来吸引维修人员参与,这样既能达到宣传的作用还能确保工作质量,这可谓是一举两得。长期通过这样的方式可以让维修人员意识到新的维修方式的意义,能够在最短的时间内完成维修工作,大大提升了维修效率。要想确保宣传力度,首先要深入了解并调查一些新

的维修内容,全面了解其中的好处,精准地找到传统维修工作中的问题。

4.6 线路施工人员的技术培训

由于配电线路维修工作的复杂性,所以这对于维修人员的综合能力以及专业技能要求是非常高的,除此之外对其本身的身体素质等内容也有着一定的要求。基于此种情况,电力企业在招聘新的维修人员时首先就要考察其本身的综合素质以及身体方面,一定要满足企业的要求才能录用,以免在维修的过程中发生意外。对于在岗的维修人员,电力企业应定期对其进行培训工作,聘请专业的维修人员到企业中为维修者讲解最新的维修知识,并在实践操作中纠正员工的错误操作,提升其综合水平。与此同时,为了进一步促进技术人员在这方面的施工技术,人力资源部门可以制定科学合理的激励机制,定期针对施工人员的技术进行考核并将他们的考核成绩纳入他们的绩效中,这与他们的升职以及年底绩效工作挂钩,让维修员工之间逐渐形成一种“你追我赶”的工作氛围,只有不断提高施工人员技术能力,才能建设出合格的工程。另外,由于我们国家在这方面的技术起步较晚,所以企业也可以从国外引进一些先进的维修设备以及技术,结合自己企业的实际情况来创新适合自己企业的维修技术,提升企业的综合竞争实力,避免被新时期的发展淘汰。

4.7 加强对于人为破坏的防范措施

由于部分电力工作人员在进行配电线路的安装检修过程中,可能会出现失误和疏漏,造成配电线路的故障。因此需要对相关的技术人员进行故障问题的评估和分析,通过对配电线路各个环节故障进行有效的处理,从而帮助整个电力系统能够在短时间内恢复正常的运行供电,对于人为因素造成的配电线路故障,应当追究其工作人员的责任,通过实行奖罚分明的管理制度,有效避免此类故障的再次发生。不仅如此,还需要对电力企业的技术人员进行定期的技术培训,通过提升电力企业工作人员的综合能力,从而降低人为事故造成的电力配电线路故障的发生概率,切实提高电力配电线路运行的有效性。

4.8 积极宣传配电线路安全知识

要想有效降低电力配电线路故障发生的频率,除了电力企业自身的努力之外,还需要相关部门配合电力企业开展电力配电线路安全知识的宣讲活动,通过开展宣传活动,强化电力维修人员的工作意识,增强用电用户对于安全用电知识的了解,强化人们的安全用电意识。通过在配电线路的设备周围张贴禁止攀爬、禁止靠近的提示,给人们提供基本的警示作用,避免由于人们的好奇心而对配电线路造成损害,对人们的个人安全造成威胁。

五、自动化技术在配电线路故障中的应用

自动化技术可实现对配电线路的实时监测功能,作为一种重要的技术,可在故障发生的时候及时对故障产生的位置明确,使故障部分与其他部分之间得到隔离处理,并且避免长时间停电,使其他部分能够正常运行。在当前的10kV配电线路中,不同线路的自动化模式存在一定的区别。架空线路自动化中包括了智能化、主站集中化等类型,在运行中自动化功能可发挥出有效的作用。要想体现出技术的优势,可采用智能化、电压时间型、主站集中化这三种,使其发挥出有效作用。自动化技术的应用可实现对线路故障的定位、复电、隔离,对于当前的架空线路、电缆线路以及混合线路的故障问题,可采用智能化处理的方式,使处理能够达到实际的要求。通过对自动化技术的情况进行分析,在应用中不依赖于主站及通信,同时具有免维护的特点。通过对经济学方面进行分析可知,智能化处理方式具有效果快及投资少的特点。目前,智能化处理中可按照主干分段、分支及分解、用户分界这几种方式实施。

5.1 故障定位自动化

在自动化技术应用中,故障指示器可发挥出定位故障的作用,在架空线设置该装置可使其发挥出相应的功能,也可与开关柜配合使用,可进行故障的显示及定位。在定位的时候装置可实现自动化功能,发挥了有效的作用,可进行相应的指导。同时,结合显示短路故障的需求来看,通过对装置的优化其应用效果有所加强,故障定位自动化可对单相接地与相间短路等线路故障进行有效的检测,可在分支点及用户进线位置设置相应的指示器,可使故障自动化检测顺利进行。在发生了短路及接地故障之后,可应用新装指示器及时地对定位故障的位置进行明确,使故障检测能够更加高效准确,同时可明确故障带来的影响。

在检测中,当发现了故障问题的时候,可发现指示器灯光亮起,装置还可在电流信号处理中起到有效的作用,在收集了相应的信号,借助光纤来实现传输,将信息传输到终端上,通过调度中心发出指令,让负责的人员结合指令来开展维修工作,使问题得到及时的解决,避免对系统的运行产生影响,使故障定位速度加快的同时缩短故障排查的时间,使故障停电时间减少,可避免对供电的进行造成影响,使配电线路体系获得有效的技术支持。

5.2 馈线自动化

10kV配电线路运行中,馈线可借助电流来分断故障,可使用柱上开关式断路器来达到相应的目的,其中负荷开关可发挥出分断负荷电流的功能。通过对这种方式的分析可知,线路断路器及负荷开关无法切除故障,

只能起到切断电流的效果。虽然这种技术的运用成本比较低,可减少投入、使用比较简单,但是在当前的应用中存在较大的问题。例如,与故障性质之间没有直接联系,只要产生了故障开关跳闸发生率会显著提升,还会使非故障线路也产生问题,带来较大的影响。

馈线发生产生开关分合闸情况比较频繁,会使其他部分也产生断电的问题,不利于供电的进行,还会对系统安全性带来影响,不利于配电线路的运行及使用。在产生了故障之后,需要检修人员及时在现场进行排查,采用人工方式进行排查效率比较低,在实际工作中排查准确性受到了主观因素影响,导致工作效果减弱。为了加强排查效果,应进行馈线自动化优化,在馈线自动化中,可根据智能断路器及智能负荷开关等智能化技术来实现自动化控制,通过对相关技术的分析,其中智能断路器可根据实际情况设置保护的单元,一般可在支线及馈线干线施工中使用该装置。智能负荷开关可通过设置自动化控制单元,切断负荷电流、零序电流,还可实现自动的隔离。

分支用户分界断路器是以整定保护定值为基础,根据出线及自动化的断路器,对用户侧相间短路及单相接地故障进行排查,可使停电范围缩小。智能控制器的应用中包括了重合闸、链接断路器与负荷开关,在实际应用中可实现较多的通信方式,提供不同的功能,例如速断保护、零序保护等。通过对这几种方式的有效应用,可使线路的维护得到保障,进而提升线路的可靠性。

六、结语

配电线路的安全运行是我国电力系统正常工作的重要基础,提升对于配电线路常见故障的检修处理能力,建立运检管理新模式,就能有效提升电力系统的安全稳定性,保证电力系统的正常工作。

参考文献:

- [1]熊思衡,刘亚东,方健,丛子涵,严英杰,江秀臣.配电线路早期故障辨识方法[J].高电压技术,2020,46(11):3970-3976.DOI:10.13336/j.1003-6520.hve.20200227002.
- [2]张德培,郑全新.输电线路防雷技术研究[J].南方农机,2020,51(04):163+169.
- [3]晏定勇.低压配电线路常见故障的防护方法分析[J].通信电源技术,2020,37(04):82-83.DOI:10.19399/j.cnki.tpt.2020.04.033.
- [4]张小龙.配电线路跳闸处置体系构建实施[J].中国电力企业管理,2020(06):56-57.
- [5]朱向超.浅谈电力输配电线路的运行维护与故障排除技术[J].科学技术创新,2020(05):143-144.