

10kV配电线路中配电自动化及故障处理研究

朱宪彪*

国网彰武县供电公司城郊供电所, 辽宁 123200

摘要: 在我国的电力建设中, 10kV配电线路已经成为一种普遍的配电方式。在10kV配电线路中容易出现故障, 因此需要配电线路提升自动化功能, 提高电网的流畅程度, 并促进配电网的快速发展。本文概述了如何解决并恢复供电, 配电线路的自动化技术以及出现的问题, 并提出了一些解决措施, 仅供参考。

关键词: 10kV配电线路; 配电自动化技术; 故障处理

一、前言

随着人们的经济能力和生活水平的稳步提升, 如今人们对于供电量的需求越来越高, 电网规模也在不断地扩大, 而现在较为常见的配电方式就是10kV配电线路, 且大多数都是自动化的模式。其目的是为了更加快速的检测线路故障点和检查电网的运行状态, 同时增强了10kV配电线路的运行效率。

二、10kV 配电线路的特点及意义

人们供电需求的增加, 配电线路中所需供电量也会随之增加, 从而导致电力系统的快速发展。如今, 10kV配电线路在我国已经形成了较大范围的普遍使用率, 也致使10kV配电线路出现线路长、覆盖面大等特点。若是在供电的过程中出现漏电和线路故障等问题, 不仅会影响居民的正常用电, 严重了还会影响居民的人身安全, 所以科学合理的对10kV配电线路进行设计非常重要。

为了避免故障的发生, 在实施线路工程时, 10kV配电线路所用的架设杆塔在不断地根据地理, 在其高度和宽度上进行改造^[1]。也要选择适合的电力设备, 使10kV配电线路在高压运行时, 保持稳定的同时具有安全性, 最终使得整个电力系统运行顺畅。

三、10kV 配电线路自动化的应用方式

可以根据配电线路的不同, 来选择不同的接线方法, 从而实现配电线路的自动化模式。如图1所示。

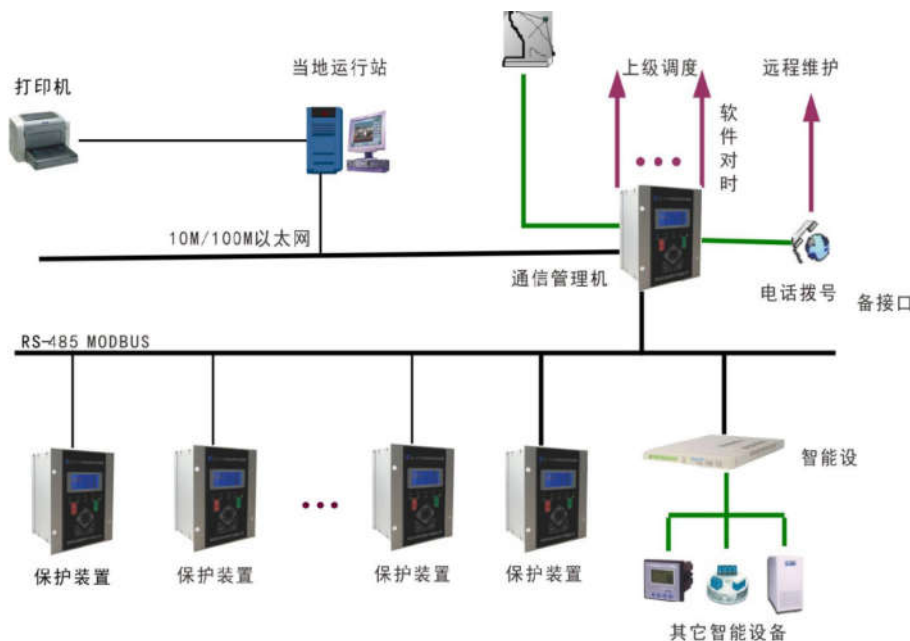


图1 标准型变电站自动化系统配置方案

* 通讯作者: 朱宪彪, 1978年5月, 男, 汉, 辽宁彰武人, 现任国网彰武县供电公司城郊供电所所长, 中级工程师, 本科。研究方向: 配电自动化。

（一）主站集中型

主站集中型的方式就是对电网线路的最终端进行检测，大多数都是自动化工作。在检测的过程中，可以机械化自动判定出现故障的区域，然后自动的对出现故障的线路进行关闭，并对其他线路进行恢复。这种方式较为普遍，在使用过程中也具有简单、快捷的特点。由于比较机械化，所以在排除故障时，容易出现误差，从而影响居民的用电。

（二）智能型分布

智能型分布的配电方式与主电站无关，它主要与非主干线的电网开关有关。所以在配电线路发生故障的时候，只需要通过故障信息就可以按照事先预定的路径执行故障区隔离，并不需要主电站进行控制。该技术在检测的过程中具有超高的可信度，同时可以对故障区域进行快速的隔离^[2]。这种检测方式有让故障区快速恢复的明显优势，但是这种方式对当地的通信技术要求较高，后期维护要有相应的技术人员，且建设需要的资金较大，所以很多地区并不能完全拥有这种技术，只能选择其他的配电方式。

（三）电压-电流型分布

电压-电流型技术就是通过电压与电流之间相互配合来进行工作，简单的理解就是在基础的供电线路上增加一个辅助与判断障碍的系统，这个系统是电压电流型技术工作的关键，它能够在最短的时间内检测到出现故障的线路，可以及时的处理突发问题，同时能够预防一些电路障碍，提升整个供电网的运行速率，并且减少总电站的跳闸次数^[3]。这种技术的优势在于其他没有故障的线路可以完全保持供电状态，前提是有一个好的供电基础做供应，反之，这项技术就不能准确的完成工作。

（四）电压-时间型

电压-时间型技术，顾名思义，就是通过电压和时间二者进行相互作用。也可以理解为将主干线和其他配电线路相结合。该技术可以在保持其他线路正常运行的同时自动检测故障线路，这项技术与以上一种技术有所不同的地方在于，该技术可以通过时间点来处理故障问题。所以，当一条线路出现问题时，该技术会在短时间内使得变动站自动跳闸来对其他线路进行保护。和智能型的自动化技术相比，电压时间型技术的优势在于运行周期较短、不需要过多的人力、物力和经济投入就能轻松实现，这种自动化技术是比较常见的处理方式。

但这种技术在投入使用之后，“二次重合”是该自动化技术的核心内容，而且该技术并不能达到一劳永逸的处理结果。该技术有一个小缺陷，在使用该技术的过程中，如果用户在用电的出现电路障碍，该技术在运行的时候，会导致用户出现二次断电的情况发生。所以或多或少还是会对人们的生活带来不便。想要提升电压时间型的自动化技术，应该根据不同的地区实际情况来定，才能使得该技术呈现出最大化的效果。

四、10kV 配电线路中配电自动化存在的常见运行故障

（一）短暂性的线路接触不良

在绝大多数的地区中，10kV配电线路在输电过程中发生故障都是有规律的。一般出现电网故障都是由配电网短暂性的线路接触不良所引起，家中的线路要是因为接触不良，这样会使家中的灯忽明忽暗，家用电器也不会连续的正常的工作。若加上用户的操作不当，可能会导致大面积的停电，时间长了之后，会对整个地区的电网造成严重损害。

（二）电缆线路故障

如果电缆线路出现了故障问题，就会产生短时间内修复困难或永久性的障碍问题等。想要短时间内通电就比较困难。如果问题出在电缆线路的接口处，或者是在线路的配电站内，这种情况增加了配电线路的修复难度，故障会随着时间的推移越演越烈^[4]。如果是这两种故障同时出现，通过配电线路的智能自动化技术是可以解决的，若是出现断线性的安全故障，即电缆的某一芯或整个芯都断裂，电缆同样会受到严重伤害。遇到这种问题解决起来就很麻烦，会使得整个电力系统遭到严重的损失。闪络性故障，这类故障一般发生于电缆试验时，绝缘体被击穿，造成间歇性的放电故障。

（三）线路老化和质量不合格

一些地区因为电路老化或者使用了质量不合格的电线，从而导致线路故障，这种问题一旦没有及时处理，就会产生电路瘫痪、无法用电、漏电的情况发生，甚至直接威胁到人们的自身安全问题^[5]。这种情况通常会发生在一些农村地区，由于地区偏远，缺乏专业的检修人员，经常会出现这种线路安全的隐患。

五、10kV 配电线路的故障处理

（一）强化日常管理力度

供电部门在日常生活中要加强对供电设施的管理，这样可以有效的提升配电线路出现故障时处理的效率和速度。没有日常管理和维护的配电线路在投入使用中，都有可能出现问题。时间越久，积累的问题就会越多，进而会发生

断电的可能。在日常管理中，即使供电设施出现问题，只要有专业的工作人员进行故障的检修和维护，就可以及时的解决问题。如图2所示。所以，加强日常的管理力度才是在根本上解决任何潜在的问题。



图2 检修人员在进行日常检查

(二) 及时排修

一般配电线路出现了问题，只有在短时间内进行维修和处理才是解决故障最佳的时间。如果故障问题没有得到及时的上报和检修，那么随着用电数量的增加，出现故障问题的区域就会增加，从而危害了整个地区的供电情况^[6]。例如：在发现一些电路老化或者质量不合格时，检修人员要针对这种情况，及时的上报，并进行更换电线。这样才可以使得人们更加安全放心的使用配电线路，从而提升整个配电线路的运行安全。

一旦发生故障，及时的上报并检修，在很大程度上，是提高电网的运行效率的手段之一。而且要做到及时排修，需要多方面的相互协调、共同努力。才能将隐患出现的概率降到最小化，从而出现故障问题的可能性也会减小，最终提升了整个电网的运行速率。

(三) 建立可靠的配电可视化管理系统

想要将供电网的自动化设备进行全方面的把控，最直接有效的方法就是建立一个稳定可靠的配电可视化管理系统，如图3所示。通过平台的集中视角，将整个自动化设备可视化，也可以通过系统控制平台，对配电线路的路障进行准确的分析和判定，并将故障进行隔离处理^[7]。这样既可以对供电网中其他的线路保障正常运行，同时可以及时的检查线路故障并将其排除。



图3 输配电可视化管理系统运行界面

(四) 安装故障指示器

故障指示器的安装，能够对线路中出现的问题进行精准定位。可以根据不同的地区配电线路的具体情况来进行故

障指示器的安装工作,实现可视化的故障定位管理。通过故障指示器传达出的问题,检修人员在第一时间获取相关的问题后,要在短时间内整理出解决方案,并进行问题的合理性解决。这样不但可以提升处理故障的工作效率,还能减少因为停电带来的损失。

故障指示器有很多不同的配置,而因为配置不同可能会产生的处理模式有三种:

1. 故障指示器模式

在配电线路上安装故障指示器,排修人员可以对配电线路进行实时监测。具有可视化的优点。

2. 故障指示器与通信端结合的方式

该模式的优势在于可支持无线通信,发生故障时,排修人员不必到达现场,系统会自动对故障进行判断和定位,并将结果传递到供电网的管理人员,在此过程中,减少了人工检修的时间,为解决故障提供效率。

3. 故障指示器、供电主站和通信终端三者结合的模式,这种模式下,系统会自动收集故障信息,并可以直接将故障的具体位置和范围进行定位,同时发出故障报警信号来提醒相关的工作人员^[8]。

该模式的优势在于可远程对配电线路进行检测,并将信息通过无线传输传递到相应的供电网管理人员,工作人员得到相关的故障信息后,可快速展开故障点的抢修工作,从而恢复全线供电。安装故障指示器具有改变以往的人为巡视检测方式、缩短检修时间以及停电等优势。

(五) 定期清扫绝缘子

定期清理绝缘子是可以有效地预防配电线路中污闪事故的发生。但要根据每一年度的停电检修计划和绝缘子的脏污程度等因素综合分析决如何清扫绝缘子。现阶段可以采取的清扫方式有以下几种。

1. 停电清扫

在已知线路停电之后进行清扫,可以利用干净的干布、湿布将绝缘子清除干净。

2. 带电水冲洗

带电水冲洗主要通过流速很高的水柱对绝缘子进行清除。该水柱要满足两个条件:

(1) 水主要有绝对的冲击力,通过较高水速,当水柱冲击到绝缘子时,会产生一定的冲击力,并将绝缘子清除干净。

(2) 在带电水冲洗中所应用的水要带有绝缘的性能,这样才可以保证人身和设备的安全。

3. 带电化学清扫:随着科学的发展,对于清除绝缘子方面,人们已经研制出了带电清洗剂等相关产品,而且带电清洗已经成为电力设备的防污手段。带电清洗剂的优势在于,不需要停电,就可以将绝缘子清除干净,避免了电力事故的发生。同时具有良好的经济效益和发展前景。

(六) 定期检测、更换以及合成绝缘子

定期对绝缘子进行检测和更换是减少配电线路路障的手段之一,现如今,对于绝缘子的检测,也是电力发展中的一种技术。它是电力工程发展中衍生而来的产物,随着科技的进步,会发展出很多检测绝缘子的方式。而更换绝缘子,也是减少电路故障的方法。

合成绝缘子同样也是电力工程发展中的新技术,现实生活中,有很多商品都是由绝缘子合成而来,例如:芯棒、金具以及伞裙护套等商品,通过实践可以证明,合成绝缘子的商品具有抗冲击性、防震和抗老化等良好的性能,它既是电路中防污的一种手段,也是废物利用的良好体现。

六、结语

目前,10kV配电线路是我国最为主要的输电线路,10kV配电线路在输电的过程中依旧会出现各种各样的花式问题,而且每一种故障的原因都会有所不同,只有根据相应的自动化设计进行自动化检查,才能解决故障问题。若是人为检查,费时费力,严重的还会导致检修人员的生命安全受到影响,同时,也会致使长时间停电的状况发生,最终对人们的日常生活带来严重的影响。

参考文献:

[1]郑景梅.配电网自动化技术在10kV线路故障处理中的运用[J].中外企业家,2019(32):108.

[2]杨梓峰.自动化技术在输配电及用电工程中的应用研究[J].中外企业家,2019(31):104.

[3]余建平,朱永梅,侯四维.智能化环境下的配电网一次和二次系统协同规划问题研究[J].机电信息,2019(30):9-11.

[4]史常凯,关石磊,雷浩亮等.基于模拟主站的配电线路终端闭环联动测试方法[J].电力信息与通信技术,2019,17(10):1-5.

[5]白雪峰,李柏奎,王鹏翔等.配电线路终端通信协议检测系统的设计与应用[J].科学电力信息与通信技术,2019,

17(10):13-19.

[6]吴寒松.配电自动化技术应用与配电网安全运行管理研究[J].科技创新与应用,2019(29):188-189.

[7]徐宗恺.电力企业中输配电及用电工程的自动化运行设备[J].技术与市场,2019,26(10):129+131.

[8]钟卫军,李颖峰.集中型配电网馈线自动化在通信中断时的故障处理方案研究[J].电气开关,2019,57(05):89-90+96.