

基于配网自动化的故障处理技术研究与应用

李云飞

(国网江苏省电力有限公司连云港供电分公司, 江苏 连云港 222000)

摘要: 在近年来我国经济不断发展的背景下, 人们的生活水平在不断提升, 而电力资源的需求量不断增加, 这对我国现代化的配网自动化运行要求更高, 并且也更为严格。但值得注意的是配网自动化系统在运行过程中十分容易出现线路故障, 进而导致配网的运行质量受到影响, 相关工作人员在进行配网的自动化系统管理时, 需要针对其中的故障进行分析并做好有效的配电系统处理。配电系统对线路运行的监管起到十分重要的作用, 能够发挥配网系统的真正价值, 从而保障各项技术的合理应用, 进而使我国现代化电路建设质量得到提升。

关键词: 配网自动化; 故障处理; 因素分析; 研究与应用

中图分类号: TM711

文献标识码: A

DOI: 10.12230/j.issn.2095-6657.2022.08.023

随着城市化建设的不断发展, 现代人们的生活质量在不断提升, 而在这一背景下对电力的需求也在不断增加。无论是人们的生活还是工作, 对电力资源有极高的依赖性, 这就就需要我国供电企业针对目前社会的实际状况做好配电系统的优化改造, 积极将先进管理技术融入其中, 不断将自动化系统应用于设备管理中。研究人员发现配电自动化技术能够在出现故障时, 针对故障进行及时分析, 并且使故障始终隔离在较小范围内, 避免对整个电力系统的运行产生影响, 保障供电的安全性和可靠性。值得注意的是, 现有的配电自动化系统在运行时容易受到短路或断路的影响出现故障, 所以需要相关工作人员进行故障合理化分析并建立完整的管理体系, 使配电系统能够始终保持良好的运行状态。

1 配电自动化系统的组成部分

配电自动化系统是现代电网建设过程中系统且全面的一项工程, 其中包含的设备包括配网测控段设备、自动化主站以及子站系统。而在多个组成部分中配网测控段设备主要是自动化主站与子站能够稳定运行的基础。在这一状况下, 工作人员通过将传感器技术和监测技术应用其中, 针对系统进行控制, 能够及时发现其中存在的问题, 并按要求作出有效处理, 不仅能够做好故障隔离, 还能够使工作人员在发生故障后, 短时间内针对故障进行排查, 保障配电系统的合理运行。自动化主站系统是配电自动系统中十分重要的组成部分, 对整个系统运行来说都极为重要, 不仅能够进行各项数据的有效储存, 还能够实

时针对各项设备的运行参数进行评估, 了解设备的运行状况, 进而判断系统是否出现故障^[1]。

2 配电自动化系统在运行过程中常见的故障

2.1 短路故障

短路故障是自动化系统在运行过程中各项设备的绝缘防护由于长期使用而出现老化的情况, 进而导致设备的绝缘性能受到影响, 产生的一种短路故障。当设备出现短路故障时, 整个设备中的线路电流流量会急速增大, 则必然导致配网系统的安全运行受到影响, 同时还有可能引发安全事故^[2]。短路故障在配电自动系统中属于一种极为常见的故障类型, 导致故障出现的因素较多并且较为复杂, 但在目前的相关调查研究中, 导致短路故障出现的根本原因在于线路和设备出现老化, 进而引发设备出现短路。

2.2 断路故障

断路故障所指的是电路设备在运行过程中出现的电能分配中断情况, 这种现象会导致配电网的正常运行停止, 对居民和工业用电产生影响。更为严重的是, 在发生断路的瞬间, 电路两端会出现短暂电弧。如果在断路部分的周边存在易燃物质, 则必然会导致易燃物质遭到瞬间强大的电弧点燃, 对线路的运行安全会产生一定影响, 并且严重时火灾的发生会对居民的生命和财产安全产生影响^[3]。

2.3 其他故障

就目前来说, 配网自动化系统故障以常规机械操作、故障

和特有故障为主。故障主要发生在设备投诉工作的初期阶段，而其中的常规故障最为常见^[4]。常见的故障包含断路器故障、电动操作机构故障以及电动弹簧操作故障等，而这类机构出现故障的原因主要是电动合闸无法发挥作用，并且大规模停电也会导致故障的发生。而 GIS 特有设备的故障以 SF6 气体泄漏以及含水量偏高为主要故障类型。

3 配网自动化系统故障出现的主要原因

在对配网自动化系统故障原因进行分析时，工作人员需要从多个角度来进行探讨，在设计环节出现的故障主要是设计结构或元件绝缘度较差所导致的。对于绝缘子来说，当其使用的场强参数，缺乏科学性，十分容易出现故障。而在对配网自动化系统的整体故障进行分析时，故障发生以及管控需要以生产环节为主要阶段，工作人员需要严格按照原有的设计要求进行生产，并尽量采用高质量材料，能够保障生产工艺的安全性和规范性。通过这种方式能够避免故障的发生，但配网自动化系统在正式运转过程中，也有可能违规操作或其他外界因素导致接地开关出现短路的情况，进而引发故障。所以工作人员在维修和管理时，应当根据已有的操作流程，同时开展好设备防护操作，以保障配网自动化系统的合理运行^[5]。

除此之外，外界人为因素也是导致配网自动化系统出现故障的一个主要因素，在进行工程施工时，不恰当的施工会导致配网自动化系统遭到损伤。除此之外，交通事故同时也会对配网自动化系统产生一定影响。自身因素所指的是配网自动化系统在使用过程中，线路和设备使用年限较久，出现使用老化，导致系统的运行稳定性受到影响，系统的正常运行遭到威胁^[6]。

4 配网自动化系统的故障处理技术

4.1 提高配网自动化系统操作以及管理人员的职业素养

配网自动化系统的操作水平对工程质量产生的影响极为明显，而最终效果直接取决于操作者的责任心和技术水平。无论是多么先进、多么高级的配网自动化系统，在应用时，都是由相关工作人员来进行操作。而最终的工作成绩和设备的使用寿命，很大程度上取决于使用它的工作人员，所以操作者的综合素质对设备应用来说极为重要。这就要求操作人员不仅需要具备高度的责任心，还需要具备正确的操作和养护技能，能够在工作中排除一些常见和一般的故障。尤其是在出现某些较为困难的问题时，也能够对其进行应急处理，这就要求操作者在工

作时刻努力学习，并且专业理论基础扎实。

而单位在对工作人员进行培训时，需要将配网自动化系统的应急处理以及简单维修作为一项培训课程，开展培训工作进行管理时需要尽可能做到一专多能，也可以在社会上聘请一些具有较高专业技术水平的配网自动化系统工作人员，对其进行宣教，通过定期培训和提供学习机会的方式，来使整个配网自动化系统建设队伍的整体质量和综合素养得到提升^[7]。

4.2 自动化检修与维护技术

在配网自动化系统的运行过程中，需要应用较多的自动化检修与维护技术，而相关工作人员也需要对这类配网自动化系统进行监管。为了保证 110kV GIS 的正常运行，相关工作人员需要将自动化技术应用于 110kV GIS 的自动监控中。这样不仅能够节省人力资源，还能使监控工作的整体效率得到提升。目前市场上所应用的自动监控技术包含集中式监控技术、远程监控技术以及总线监控技术。

就目前来说，集中式监控主要是在电气生产单位内安装各种传感器，自动化技术还能够帮助工作人员了解电力的生产状况和输送状况，使相关工作人员能够针对电力的运行状况做出相应调整，这样能够保证自动化技术的可行性。除此之外，还需要充分掌握变电设备异常声音的判断方式，在日常工作中需要注意变电设备的运转状况。如果存在特殊声响，工作人员需要立即对变电设备进行断电，并且做好相应的检修工作，这样能够使故障时刻保持较为正常的状况，避免出现故障进一步扩大的情况^[8]。

4.3 三相四线制低压配电线路在管理时需要关注的问题

要求三相负荷达到平衡，无论分路和主线的负荷是多少，不能让不平衡程度高于 20%，否则会导致电压和功率损耗提高。另外需要让中性线连接完好，不能装配熔断器，避免出现接触不良的情况。否则，可能会导致接在电路上的单相电器烧损，原因是电压太高。如果电压太低就可能会导致其不能发挥作用。其次，中性线和相线的连接要正确，倘若发生接错（中线和相线相反）线路，那么就会使单相用电器上的电压增加 380V，从而烧毁受损。同时三相电动机还会转变为两相三线制供电，转矩随着变弱，也会存在烧损的危险；用于维护接零的设备外部会存在电流，存在安全隐患，很可能会伤害居民或者维护人员。

4.4 避免鸟害的有效方式

对于鸟比较多的区域，可以适当增加巡视线路的频次，另

外可以通过将惊鸟设施装配在杆塔上,达到鸟不敢靠近的目的。将预防鸟的针板装在电杆和横担上,鸟就无法站立在上面,也就不会存在筑巢的情况;进行相关宣传教育,让附近的居民和学校共同努力,进行鸟害的预防工作。但要求护线员具有较强的护线知识,才能将知识灌输给居民,居民帮助护线的积极性会提高。

4.5 意外事件的预防

随着电力系统的规模持续增加,供电设施的形成率也逐渐提升。日常生活和生产中,很有可能无意导致线路受损,例如被车辆撞击、附近挖坑蓄水等,都会损伤塔杆,另外还有很多盗贼偷取架空电线,让线路正常管理受到影响。想要解决这个问题,首先毋庸置疑是要增加巡查频次,另外对盗窃频发地段应设立防盗措施,评估线路的使用情况和状态,尽量将检修时间缩短,但需要检修到位,让设施运行时间更久,及时处理塔杆、接地设施、电线绝缘部分等情况,让设施正常管理不受影响。当线路出现问题,有接地现象或者跳闸现象发生时,为了解事故的具体原因,就得尽快将故障因素和故障发生的位置查出,才能尽快进行巡查。在巡查的时候不用进行整条线路检查,需要通过优选法来找出关键所在,尽快将故障因素找出。

巡查时间的制定,一般是根据电压等级、管理状态、环境情况、关键程度等原因,不会进行低压或者高压之分。正常是每30天进行一次巡查,针对管理状态良好的架空配电线路,还可以推迟至2个月巡查一次。特殊巡查一般是指有目的的巡查,例如想要了解线路的事故危害,制定有针对性的预防措施,就要增强巡查的频次和力度。例如,在环境恶劣或者气候变化大、有自然灾害、遇到比较重大的节日时则视为特殊情况,需要增强巡视频次。

4.6 馈线自动化系统的合理应用

重合器与分段器的应用对自动化控制来说极为重要,重合器和分段器是馈线自动化系统中十分重要的组成部分,对配网调度馈线自动化的运行来说极为重要。分段器通过与电源设备相互结合,能够在无电流或者无电压的状态下进行自动分闸,而重合器则能够按照预先设定好的顺序,针对重合操作以及开断操作进行自动化管理,同时能够进行自动闭锁和复位操作。通过综合智能方案的应用,则能够实现一种全新的自动化控制模式。这一模式基于远程监控系统中,这也是目前馈线自动化的一个主要发展方向。相关工作人员需要建立完整的电气管线铺设系统,以及建立完整的穿线体系,并且建立灯具和其他家

电的有效连接,尤其是需要完成开关面板的接线工作。此时就需要采用绝缘电阻展开管线检测,直至最终达标。基于绝缘检测达标后,工作人员需要建立完整的配电箱安装管理,使电缆和桥架过程得到有效重复。工作人员需要对所有区域进行分系统调试后,展开整体送电运行的调试工作,并且将区域内的照明控制箱开关断开,将配电间上锁,随后自上而下地进行依次输电,并且认真注视。如果发现问题需要即刻对其进行处理。

5 结语

配线自动化的正常运行,对配电网的运行来说至关重要,不仅能够针对电网系统进行全面监控,同时还能帮助工作人员明确其中的故障并做好有效的识别和隔离。由此可见,配网自动化系统的良好运行与现代人群的生活是紧密相连的,对现代社会发展来说有不可忽视的作用。相关工作人员需要将各种故障处理技术应用其中,并针对故障做出有效且针对性的处理,这样才能够保障人们的用电安全和用电质量,使我国现代化电力企业蓬勃发展。

参考文献:

- [1] 史经典. 配网自动化技术在10kV线路故障处理中的应用[J]. 现代工业经济和信化, 2022, 12(4): 305-306.
- [2] 徐辉煌, 徐华, 王超, 等. 10kV配网自动化二次改造异常处理分析[J]. 农村电气化, 2022(4): 85-87.
- [3] 夏旺. 配网自动化系统中接地故障区段定位方法研究[J]. 技术与市场, 2022, 29(1): 96-97.
- [4] 王冬. 10kV配网自动化系统中故障定位隔离技术研究[J]. 电工电气, 2022(1): 42-44, 55.
- [5] 赵小青. 基于配网自动化的故障处理技术研究与应用[D]. 石家庄: 河北科技大学, 2021.
- [6] 戴凡超. 配网自动化模式对供电可靠性的影响研究[J]. 光源与照明, 2021(11): 123-125.
- [7] 吴炳基. 配网自动化的故障处理技术研究分析[J]. 科技与创新, 2021(22): 75-76.
- [8] 黄明星. 配网自动化成套设备运维问题及对策研究[J]. 科技与创新, 2021(22): 86-87.

作者简介: 李云飞(1992-), 男, 江苏灌云人, 大学本科, 助理工程师, 电力调度员, 主要从事方向研究配网调控运行。