

配电自动化对配网不停电作业安全的影响研究

樊灵强

国网重庆市电力公司长寿供电分公司 重庆 401220

摘要: 配电自动化是现代配电网发展的主要趋势,对于现代社会发展有非常重要的意义。如今,我国电力系统已经开始全面进入配电自动化改造时期,部分地区的配电自动化改造成功后,展示出安全系数高、工作效率高等优势。本文主要以配电自动化和不停电作业安全为研究对象,探讨配电自动化改造后不停电作业安全方面受到的影响,为确保研究具有实践性,探讨某配电网的配电自动化改造后不停电作业安全影响,并提出不停电作业的改进作用。

关键词: 配电自动化;配网不停电作业;影响研究

Study on the influence of distribution automation on the safety of uninterrupted operation of distribution network

Fan Lingqiang

State Grid Chongqing Electric Power Company Changshou Power Supply Branch Chongqing 401220

Abstract: Distribution automation is the main trend of modern distribution network development, which is of great significance to the development of modern society. At present, China's power system has entered the transformation period of distribution automation in an all-round way. After the successful transformation of distribution automation in some areas, it shows the advantages of high safety factor and high work efficiency. This paper mainly takes distribution automation and uninterrupted operation safety as the research object, and discusses the influence of uninterrupted operation safety after the transformation of distribution automation. In order to ensure the practicality of the research, this paper discusses the influence of uninterrupted operation safety after the transformation of distribution automation in a distribution network, and puts forward the improvement effect of uninterrupted operation.

Keywords: Distribution automation; Distribution network operation without power failure; Impact study

电力资源是现代社会生产生活中应用的重要资源。目前,为匹配我国社会经济高速发展,我国电力系统为提高资源生产效率,保证电力传输稳定开始建立自动化配电网,针对配电网进行自动化改造。实践研究发现,配电自动化改造的优势开始逐渐凸显,在配电网自动化改造背景下,许多电力工作也开始实施转型。而不停电作业是配电运行过程中的关键操作,该操作在配网自动化改造后也受到诸多影响,需要在新电网运行环境下实施相应调整,确保配电自动化改造后不停电作业良好实施。

1 配电自动化与不停电作业工作的简要分析

1.1 配电自动化

配电自动化是现代配电系统利用自动化技术进行全面改造,从而提升配电效率,转变配电工作模式,以匹配电网自动化和智能化建设。深入研究发现,配电自动化是在配电网架建设和一次设备安装中融入计算机、信息以及通信技术,从而构建集配电自动管理、配电自动监测、配电故障自动诊断和处理功能于一体的配电自动化管理系统。目前,根据配

电网规模不同、自动化工作需求不同,将配电自动化分为简易、实用、标准、集成以及智能等多个类型。另外,配电自动化在时间中的反馈非常好,具有供电可靠、运行效率高、供电质量好、安全系数高等多方面优势,符合现代电力系统对配电的需求^[1]。

1.2 不停电作业

配电不停电作业是配电运行中以控制电网、设备检测和故障处理为目的的工作技术。不停电作业非常简单,就是指在电网配电不停止运行,不停止供电的情况下实施检修、维护以及管理等功能,保证配电运行良好开展。

配电不停电作业过程中,配电网络将进入低压工作模式,导线空间比较少,配电密度比较大,在作业过程中作业人员在有限的空间实施作业,容易受到空间束缚,因此其作业过程中的危险性也比较大,容易影响带电作业工作。因此,在多种特征的要求下,现代配电不停电作业工作开展的过程中,要求实施专业化的带电作业管理,做好带电作业的安全管控。

2 配电自动化改造案例研究

通过上述研究发现,配电自动化模式下配电运行方式将发生改变。而在配电运行方式改变之后,不停电作业作为配电网运行的重要措施,在配电自动化之后,不停电作业安全将会受到影响。本文为确保研究具有实践性,针对某配网自动化改造及其对不停电作业安全的影响进行全面分析。以下是该案例配网自动化改造的研究。该配网形成220kV环网,并且110kV备用供电格局形成,电网构建形成,极大程度上提升了电网供电能力。而在该地区的配网自动化运行不断升级发展的背景下,相关专家提出自动化改造建议,主要包括网架优化改造、配网馈线自动化建设、安装分解开关等多方面措施,以下是对电网自动化改造方案的具体实施进行全面研究^[2]。

2.1 网架优化改造方案

网架优化改造是自动化改造的关键措施,通过本文研究总结网架优化改造措施,以下是具体的改造方案。

① 针对整体网架进行调整,主要解决A区K12线路单辐射问题,解决联络不足问题,构建双向联络体系,实施网络化运行的全面改造。

② 网架优化改造的过程中,针对东路1线进行优化改造,该线路中村子空分段数量不足的问题,为解决该问题,调整环网线路长度,增加1个分段开关,提升线路装带容量。通过设计研究发现,该主干线路长度达到4.05km、增加长度后,使配网的功能能力全面加强。

2.2 馈线自动化建设

馈线自动化建设也是该配网自动化改造的重点措施,对于配网自动化改造实施有非常重要的作用。

① 对于不投入重合闸的架空以及电缆混合线路等电缆线路可以使用集中型馈线自动化方式进行建设。

② 对于用户侧馈线可以使用分界开关将用户故障隔离,以免出现其他事情影响主干线路的正常运行^[3]。

③ 对于架空分支线可以使用具有通信功能的故障指示器方式,从而准确辨别故障点的位置。

馈线自动化建设过程中,除了上述改造措施,继续提出换网柜、智能开关、开关分闸等设备的改造应用,从而建立故障保障区和非故障保障区域,实施全面的故障处理,提升配网自动化管理能力。

2.3 安装分界开关

安装分界开关的主要目的是保证配网自动化后用户用电更加安全。本次佩戴囊自动化改造的过程中,在用户侧增加分界开关,在分界开关应用后,能够对线路短路故障进行检测和处理。分接开关还能够配合电网对断路器的故障进行隔离。分解开关安装后,自动化配电网形成了智能配网管理,自动故障检测等多种优势。一定程度上也提升了配电网运行质量。

通过上述一系列的自动化改造,配电网自动化建设过程

中,已经形成自动合闸功能,实现了自动化管理,防止自动化应用过程中出现故障问题。

3 配电自动化改造后不停电作业受到的影响分析

配电自动化后不停电作业将会受到影响。尤其是上述案例中,改造后形成自动合闸功能。而对案例进行实践研究发现,自动合闸之后会对不停电作业的安全产生影响,具体包括以下两个方面。

3.1 永久性故障风险

配电自动化改造后,不停电作业容易受到永久性故障问题。自动合闸后,变电站10kV线路断路器开始自动检测路线,而此时如果出现故障,则线路系统则会自动实施分闸。在整个过程中,自动化检测单元开始针对故障信号进行检测,确定线路故障点,对故障进行重新定位,最终确认线路定位为捷信主和开关之间,此时自动化系统也自动检测出故障点,向故障点远程遥控发送分闸命令,柱上开关开始分离,对故障区域进行隔离,隔离工作实施能够有效预防故障产生连带影响。故障隔离完成之后,自动化系统主站也开始发送遥控合闸的关键命令,联络开关重合,恢复区域内的供电。而在此点上,由于联络断路器合闸过程会产生非常强大的合闸电压,合闸电压会影响作业人员的作业安全。

3.2 断路器和联络开关的故障问题分析

配电自动化改造后,变电站具备自动检测线路故障的能力,从而自动控制配电网的分合闸。而实际上,在配电系统自动化后,配电终端起到线路检测的关键性作用,配电终端能够对电流超限和持续试压情况进行检测,如果确认两种情况则会向配电自动化系统主站发送故障指令。主站在接收到指令后继续对故障问题进行分析,解析故障信号判断和定位故障点,确认位置后对该区域内的供电进行隔离。隔离区建成后,非隔离区立刻恢复供电。在此时,自动化配电模块的断路器和联络开关会因初步隔离处理形成联合动作,联合动作形成后对,也会茶色讷好难过较大的危害,容易给带电作业人员进行综合故障处理。

通过上述研究发现,配电自动化改造之后,不停电作业技术会受到自动化运行影响。配电自动化模块在应用后也开始实施针对性管理,但是自动化模式的自动运行方式容易给不停电作业人员造成一定的安全风险,尤其是在产生故障的情况下,风险的概率较大,影响较大。因此,配电自动化改造后不停电作业也需要根据实际情况进行改革,以预防安全问题为前提,实施不停电作业管理,保证不停电作业良好开展各项工作。

4 配电自动化改造后不停电作业的工作建议

4.1 不停电作业佩戴安全用具

配电自动化改造后,不停电作业工作人员在开展各项工作更需要重视配电安全管理,更应该实施安全管理管控,在现场作业的过程中,应用安全用具可以实现安全防护,提升安全防护能力,促进带电作业安全开展。

该配电网自动化建设后,供电局配电线路检修班组在不带电作业运维检修工作中就开始应用多种新型带电安全作业设备。如,应用新型试电笔设备,试电笔是线路检测工作中应用的重要带电作业设备。该设备具有良好的线路检测功能。电笔由氖管、 $2\text{M}\Omega$ 电阻、弹簧、笔身和笔尖构成。弹簧、氖管和电阻依次相连,两端分别与金属笔尖和金属笔挂相接。使用时,金属笔尖接触被测电路或带电体,人的手指接触金属笔挂,这样电路或带电体与电阻、氖管、人体和大地形成导电回路。另外,不停电作业中也应用绝缘毯的设备,绝缘毯是低压配电网线路维修工作实施过程中的常见带电作业设备。绝缘毯起到隔离保护的作用。目前我国已生产绝缘毯等级按照国际标准为2级、3级^[4]。

4.2 不停电作业人员安全技术培训

配电自动化改造后,不代表配电网不停电作业风险消失,反而增加一些安全风险。因此,针对此种情况要求有关部门更应该实施全面的安全管控,保证各项安全技术良好应用。

如,配电网自动化管理团队开始针对不停电作业技术进行培训,针对配电网运行进行综合分析,分析自动化后的安全影响因素,并且制定针对性地安全预防控制策略。另外,安全技术培训还需要针对新型不停电作业用具的使用方案进行培训,提升安全作业能力。

4.3 继续优化配电自动化监测和管理体系

配电自动化后部分故障处理和安全管理功能可以自动化开展。在此情况下,要求配电自动化继续优化自动安全管理功能,建设配电自动化监测和安全管理体系统,保证电网运行达到安全目标。例如,现代配电自动化系统建立后开始应用自动监测技术,该技术成立了周期性巡检和特殊巡检两种技术模式。其中周期性监测是定期对设备信息进行采集,了解配电线路系统设备和线路运行状态,对已故障设备实施全方位检查。而特殊巡检技术模式则是出现突发故障,突发事件

或者特殊指令下利用自动化信息采集技术采集配电网线路和设备相应信息,实施所有配电设备的巡回检查。

另外,对于配电网设备的检修,也开始采用红外监测技术等新型技术,利用红外线监测技术对配电线路运行工作状态进行实时监测,实时监测的作用在于能够全时段采集配电自动化线路和设备的关键运行信息,并且针对运行信息进行全面分析,确认配电线路和设备的工作状态,一旦发现运行异常故障立刻实施报警,以最快速度处理设备维修的问题,保证设备运行良好开展。

最后,配电网自动化监测体系建设数据库体系,能够自动对自动化系统的故障进行诊断,诊断后实施安全监管,有效处理配电自动化系统中的重要故障,保证配电自动化监测系统运行良好开展^[5]。

结束语

配电自动化是现代配电系统发展的重点方向,对于我国电力系统总体自动化发展有非常重要的意义。而通过研究发现,现代配电自动化后配网不停电作业安全将会受到影响。因此,要求在配电自动化作业后实施不停电操作改进,以安全为目标实施改进,继而保证配电自动化改造后不停电作业安全运行。

参考文献

- [1]袁思亮.配电自动化对配网不停电作业安全的影响[J].现代工业经济和信息化, 2022, 12(10):184-185.
- [2]戴婷婷.配网自动化对配网带电作业安全的影响探讨[J].轻松学电脑, 2021, 000(002):P.1-1.
- [3]夏震王建汪笃红王健周涛孙军.配网不停电作业绝缘降温防护设备研究进展[J].电力与能源, 2022, 43(3):203-206.
- [4]周裕思.继电保护与配电自动化配合的配电网故障处理研究[J].电脑乐园, 2021(4):0430-0430.
- [5]张超林,蒲静轩,宋世豪,等.煤与瓦斯突出两相流研究现状及展望[J].煤炭科学技术, 2023, 51(8):1-11.