

电力系统中的配网自动化技术研究分析

刘培培

国电南瑞南京控制系统有限公司 江苏 南京 210000

摘要:我国国民经济的飞速发展带动着各个行业都在迅猛的发展,尤其近年来居民生活和企业生产加工对电力的需求更是逐年增加,供电企业为了满足社会活动中电力电能的需求,不断地引入新的技术和新的电力设备。配电网自动化融合了计算机、自动化以及网络信息等多项技术,在传统电网系统的基础上进行设计改造,重在实现整个电网系统的状态实时监控、远程控制等功能,提高了供电企业在日常运维水平,减轻了供电企业工作人员的工作压力,提升电网系统的电力供给的安全性和稳定性有着较高的实际意义。

关键词:电力系统;配网自动化技术;分析

1 电力系统配网自动化概述

电力系统配网自动化是指利用现代电子技术、计算机技术、通信技术和网络技术整合配电网信息安全的各个方面,并对配电网开展监控、保护、控制和管理等操作。在当前智能配电网建设过程中,配网自动化是提升配电网调节能力和运行维护水平的重要手段^[1]。

2 配网自动化技术基本特点

随着互联网技术和计算机技术的不断升级,电网工程中配网自动化技术的应用范围也逐渐扩大,这是为了适应当前时代对电能需求的逐步增加,同时,也极大地促进了电力产业网络化水平的提高。因此,为了进一步推动电力行业发展,要加大对配网自动化技术的研究力度,为其更好地推广奠定基础。本文主要围绕着配网自动化技术进行分析和论述。在具体运用角度上,配网自动化技术可以体现以下几个特征:(1)可以有效地提高电力系统智能化程度。(2)通过将配网自动化技术与计算机终端进行结合,消除安全隐患,减少电力公司和供电用户之间不必要的物质损失,实现整个电力系统的一体化发展。由于配电网本身就是一个复杂且庞大的网络系统,因此要借助先进的科学技术对其进行整合与优化处理,以达到提高系统运作效率的目的。(3)有利于实现配网管理信息化。配网自动化技术主要由三个层次组成,第一层次为维护层、第二层次为控制层、第三层次为调度层,对此操作人员可凭借这一技术来实现系统操作一体化,继而使电力系统运营品质得到显著改善。配网自动化技术能够使几种不同的系统得到有效整合,对此在调节过程中互动性较为显著,有利于促进电力网络运行的稳定性。

3 电力系统中配网自动化技术

3.1 配电系统管理自动化

当前,我国电力系统建设速度逐渐加快,配电系统的管理工作呈现复杂和烦琐的特点。通过应用配网自动化技术能够提高管理效率和水平,相关人员可以在控制中心对各项设备进行远程控制。借助计算机和网络组成的控制中心,在通信技术和互联网技术的支持下,相关人员可以对配网进行自动化管理。基础工作由系统自动控制,通过预设程序和参数,提升管理的精准性和效率,同时尽量减少误差。有特殊管理需求的部分,仍由管理人员进行操控,通过良好的人机交互,提升管理效率。配电系统管理自动化可分为安全管理自动化和信息管理自动化。在安全管理自动化过程中,能够解决系统运行期间出现的突发问题,减少电力企业和终端用户的损失^[2]。同时能够确保电网处于平稳运行状态,提升系统运行效率,尽可能避免突然断电影响用户用电。在信息管理自动化过程中,通过对供电系统的信息采集和集中管理,可及时收集、监控和检测系统运行中的相关数据并统一汇总到信息处理中心,进行系统分析,或由专业的技术人员进行数据分析,从而发现配网工作存在的各种问题,提出合理的解决方案,有利于对配网工作实施合理调整。

3.2 线路故障中的应用

配网自动化技术在配网线路故障中也有良好的应用,其可以重点监控线路跳闸、短路、断路等问题,确保配电线路的正常运行。利用配网自动化技术的智能监控系统,可以实时了解线路及线路周边情况,处理线路周边的树木、废物等,避免线路故障影响配电系统运行。配网自动化技术在提升防雷工作质量也有良好作用,利用配网自动化技术优化雷电预警、电阻测量、避雷器检查等工作,能够有效预防雷电危害,便于及时发现和处理线路雷击问题^[3]。配网自动化技术对配电线路安

全具有良好作用,例如,自动化技术中分界点看门狗开关安装,能够自动化管控用户的用电条件,判断用户界内是否存在过流、短路、单相接地等故障,并通过开关自动隔离故障,确保用户的用电安全。另外,配电自动化技术与人工巡视相结合,能够进一步提升线路精细化巡视的质量,有效管控重复线路专项消缺、瞬时故障等问题。

3.3 停电管理中的应用

配网自动化技术在停电管理中具有良好的应用,能够为配网故障提供自动化监控,为综合停电管理提供有效帮助。配网自动化技术的应用能够利用自动化技术有效管控变电站等设备,全面监控特殊区段,可以快速检查故障并进行处理。配网自动化技术能够为电力系统的故障跳闸、复电指引等提供帮助,提高故障查找效率,保证电力系统的稳定运行。此外,在配网系统的故障多发地加装控制器,利用故障指示器及时发现故障,也能够更加有效地处理配网中的各类问题,避免安全隐患,降低停电率。通过对单辐射、首端互联、馈线同杆架设线路联络、大分支等网架问题开展专项整改,可提升配电自动化实用化水平,有利于降低中压线路故障率,提升故障复电效率。

3.4 架空线路管理

配网自动化技术在监控线路管理中有灵活的运用,能够通过无人机的巡检系统的结合,实现对架空线路的巡视和管控,保证架空线路的安全性。配电网中架空线路数量较多,常规的人工巡检工作难度较大且效率缓慢,而在配网自动化技术支持下架空线路的运维工作可以通过自动化巡检辅助日常检验,及时了解架空线路的运行情况,发现故障线路段。将配网自动化系统与无人机技术相结合,能够对架空线路展开更加科学的巡视,通过自动化技术优化调整云盘航线,删除或调整重复航线,实现无人机的智能化管控,通过精细化巡视、智能作业、运检分离等方式,提升架空线路运维管理质量,推动配网运维规范化、标准化、智能化建设。

3.5 紧急缺陷防范

配网自动化技术在紧急缺陷防范中具有良好的应用,利用配网自动化技术可以排查和处理紧急缺陷问题,构建专业的供电学习缺陷库,为缺陷预防提供有效帮助。在紧急缺陷的防范中,配网自动化技术能够通过自动化、智能化监控,为配网线路消缺、体外循环优化等工作提供辅助,通过实时的精细化巡视监督,逐一排查站点内故障缺陷,第一时间发现紧急缺陷问题,避免紧急重大缺陷恶化。在配网自动化技术的支持下,电力

单位可以统筹建立更加科学的基建项目,以控制周期性停电、一般缺陷监督、重大问题监管等,保证配网系统的稳定运行。此外,可基于配网自动化技术应用自动定位故障,充分发挥自动化效能,自动隔离故障点,以保证其它区域能够正常供电,同时缩短运维人员故障查找时间,并降低操作风险。还可以基于配网自动化实现电网自愈,通过实现与其它区线路的互联,建立配网自愈线路,促进配电线路的自动恢复用电,最大限度地缩短非故障区域用户停电时间,保障供电可靠性的进一步提升。

3.6 故障自动定位

配网自动化技术可以利用故障指示器技术及时定位故障,为配网故障抢修创造良好条件,保证电力系统的供电稳定。故障指示器是由传感器、显示器等元件组成的故障指示系统,是自动化技术在配网运维中的重要应用方面。当配电网出现短路等故障时,短路电流的大小会发生变化,一般两相短路发生后,故障电流会随之增大,而故障指示器可通过传感器采集电流信号,将电流信号传递到显示器,判断故障电流后作出故障指示,便于运维人员了解配网故障的具体状态。在故障自动定位中,故障指示器能及时汇报配网中的短路故障问题,运用逻辑判断方式精准确认故障位置,让配网获得更加及时有效的检修维护^[4]。在故障自动定位中,主干线与分支线路的定位原理基本相似,当配网的主干线路发生短路时,系统侧与故障位置会形成一条故障回路,根据故障指示器亮起情况可判断其为主干线路故障。配网自动化技术中故障指示器的有效应用需要与有优质的管理技术相匹配,在配网运维过程中需要注意结合配网的技术条件规划指示器数量,最大限度地保证故障指示信息的准确性,避免信息冗余,同时需要关注技术提升,保证指示器的故障自动定位逻辑分析准确,为故障指示提供有效帮助。除依靠指示器系统自动定位故障外,依托于馈线终端的故障定位也比较常见。馈线终端装置也被称为FTU,具有体积小、适应性强的特点,在配网故障自动定位中具有良好作用,FTU可以采样配网系统,通过检测线路中的开关运行情况,采集配网电压、电流等信息,并通过配电自动化主站分析信息,准确判断故障,自动化控制故障点。馈线终端的故障定位法可以实现配网运维故障的快速定位和精准隔离,随着网络技术的发展,应在馈线终端的自动定位中引入以太网技术,进一步优化其故障定位效果。

4 电力系统配网自动化优化建议

4.1 做好排修工作

当电力系统配电线路出现故障后,相关人员必须在

短时间内开展维修处理。如果故障没有及时上报和修复,则在用电量持续增加的情况下,故障面积会持续增加,进而影响整个地区的供电。在电力系统配电线路排修中,如果发现部分线路出现老化或者不合格等情况,相关维修人员必须及时报告,并更换问题导线,保证配电线路安全使用和整个电力系统的平稳运行,提升电网运行效率。在安排排修工作时,电力企业应当注重多方协调,尽可能将隐患概率降至最低,提升整个电网的运行效率。

4.2 强化信息管控与安全管控工作

4.2.1 信息管控

在配电自动化系统中,信息管理和控制是最基本的工作,通过实时更新电力配电网的运作信息,可以为电力企业提供详细的信息查询服务。因此,需要保障信息系统储存信息的实时更新,尽可能提升配电网数据的准确性。在具体应用配电自动化系统时,应当注重提升运行人员的计算机应用能力,同时采用先进的信息管理控制技术^[5]。当配电网发生故障时,需要通过配电网数据库实时接收、过滤、分类和储存信息资源,第一时间对现场反馈信息进行处理,并发布正确的处理指令,高效完成控制分发过程中的数据信息传输,进而高效处理故障。除此之外,在配电自动化系统的信息管理与控制中,应当对输电线路各个运行节点的状态进行实时总结,尽可能在故障发生之前发出报警信号,应用科学可靠的策略处理故障,避免配电网在运行过程中出现较为严重的损失。

4.2.2 安全管控

在电力系统配电自动化运行中,应当强化安全管控工作,尽可能降低因配电自动化故障引发事故的概率。在实践中,电力企业相关人员应当具备良好的故障判断能力,按照系统异常表现合理判断故障问题,并采取有效的解决方案,实现风险规避的目标。例如,当永久性设备发生故障时,将会表现为馈电线断路器跳闸等情况。电力企业工作人员需结合配电自动化系统,在第一时间分析故障设备的具体部位,并关闭设备故障部位,尽可能阻断故障设备对其他运行设备的不利影响。建立配电自动化系统能够最大限度地避免现场工作人员受到生命威胁,从而提升电力企业的生产效率,确保配

电自动化系统稳定运行。

4.3 有序改造电网

虽然近年来我国电网建设工程不断推进,但智能电网的建设进程仍相对缓慢,导致配电系统中很容易出现各种故障,诱发安全事故。因此,电力企业需要对电网实施科学合理的改造,提升配电工作效率。结合配电自动化发展现状,电力企业应当对电网结构实施合理改造。例如,在配电要求较高的城市区域,可将电网结构改造为环网结构,有利于进一步增强供电能力。工业区和商业区的用电需求高于居民区,为满足实际用电需求,可适当提高电网输电能力,避免发生用电短缺等问题。除此之外,电力企业需要针对配电网安装先进的故障检测装置,便于相关检修和维护人员准确定位故障原因和故障源,再指派经验丰富、专业能力较强的技术人员实施修复,推动配电自动化系统稳步、可持续发展。

结束语

配电网是电力系统的重要组成部分,配电网的正常稳定运行需要由良好的运维工作提供支撑,随着配网自动化技术的发展,配网运维工作也取得了长足进步。配网自动化技术能够提升配网运维中动态监督、实施控制等工作的质量。当配电网因外界环境、电力设备因素发生故障时,配网自动化技术可以第一时间发出故障预警,并通过自动控制等措施将故障造成的危害控制在合理范围内,减轻配网故障带来的危害。近年来,随着电子信息技术和互联网技术的发展,配网自动化技术水平逐步提高,安全性与开放性不断提升,合理发挥配网自动化技术的作用,有利于促进电力系统的发展。

参考文献

- [1]范红光.配网自动化技术在配网运维中的运用[J].中国设备工程,2020,24(1):53-54.
- [2]许庆贤.配网自动化技术在配网运维中的运用[J].技术与市场,2019,26(12):111-112.
- [3]王大伟.电力系统配电自动化故障处理技术研究[J].光源与照明,2022(7):216-21
- [4]李珍珍.配网自动化技术对配电网供电可靠性的影响[J].东方企业文化,2019(S1):221.
- [5]魏荣森.探讨电力系统中的配网自动化技术[J].中国新通信,2020,22(10):136-137.