

配网主动抢修关键技术研究与应用

林瑞洁

(国网宁夏电力公司吴忠供电公司,宁夏 吴忠 751100)

摘要:随着社会经济水平的提升,人们的生活质量逐步提升,用电需求越来越大。在这种情况下,电力企业进入了高速发展期,配电网规模日益扩张,配电网逐步发展,配电网中涉及的各项技术逐步更新。但是,配电网应用期间,会被天气因素影响、人为因素影响、线路老化因素影响,导致配电网故障发生,最终影响配电网的实际运营情况。在这种情况下,明确配电网故障类型,积极研究分析配电网主动抢修关键技术,并在配电网故障维修中应用,是非常有必要的。

关键词:配电网;故障;主动抢修;关键技术

【DOI】10.12231/j.issn.1000-8772.2021.17.188

随着各种电力设备进入人类生活,人类用电需求日益增长,但电力企业的配电网短时间内无法满足这些要求,又被多种因素影响,所以会发生配电网故障。但是,若当地配电网属于传统低压配电网,发生故障后停电抢修,电力企业往往无法第一时间了解停电信息,多是在用户电话联系之后,才能迅速安排抢修人员进行配电网故障抢修工作。但这一过程比较耗时间,会对用户正常生活造成不利影响。部分配电网故障比较严重,短时间内无理想的技术解决这一问题,进一步影响当地居民生活质量,最终导致居民不满,影响双方关系。为了满足用户需求,配电网架构日益复杂、庞大,配电网故障类型增多,对配电网的主动抢修技术以及运维管理水平有了更高的要求^[1]。在这种情况下,研究开发配电网主动抢修关键技术,是非常有必要的。

1 配电网主动抢修模式

相较于被动抢修这一模式,主动抢修模式明显更具优势。被动抢修往往是配电网故障发生后,该区域断电后,用户自己拨打电话

告知电力企业,相关区域出现了停电现象,然后电力企业安排相关工作人员进行抢修工作^[2]。但是,这种抢修模式过分依赖用户自身,抢修效率非常低,配电网故障会在这一时间段内迅速扩张,增加影响范围,造成更大危害,增加配电网故障的抢修难度。而主动抢修则是一种基于“以人为本”理念的新型服务模式,在这一过程中积极利用电网设备达到监测分析的目的,结合实际分析结果明确配电网故障的类型,需要应用的抢修技术,安排具备相应技术技能的工作人员第一时间进行抢修,保障抢修工作的效率及效果。这一过程,可避免用户正常用电时发现断电问题,寻找电力企业电话号码、拨打号码、阐述情况的过程。具备相应技术的工作人员会在第一时间前往配电网故障地点,进行故障排查、故障处理等工作,可有效提升配电网故障主动抢修的效果^[3]。但要达到这一目的,电力企业往往会根据当地配电网线路铺设情况,提供智能分布式配电自动化建设,配备相应的智能系统(如图1),从而达到全面监控当地配电网运营情况的目的。

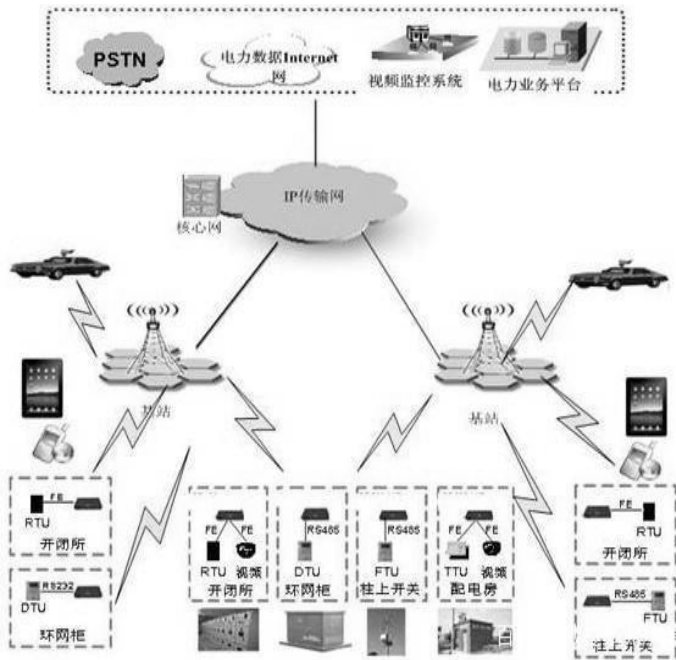


图1 智能系统架构

2 配网主动抢修关键技术

想要落实配电网故障主动抢修工作,则需明确主动抢修的关键技术,充分落实、运用这些技术,才能彻底实现配电网故障主动抢修这一工作。

第一,故障定位。基于前面讲述的内容,可以发现,配电网故障发生后,传统模式是用户自己拨打电力企业的服务电话,告知哪一区域发生停电现象,询问是否有工作人员检修,或是配电网发生故障。电力企业排除有工作人员检修,便可确定有配电网故障发生。通过咨询用户所在地区与详细地址,停电时间,大概判断实际配电网故障的实际地点。但是,这一定位方法会被用户的表达能力、阐述能力影响,整体可信度比较低,难以保障配电网故障的主动抢修效率。但是,随着时代的发展,配电网故障的评估与发现也发生了改变。通过电能表,可发现是否有配电网故障发生。若是用户故障,用户可结合电能表是否存在有电压、无电流这一现象,判断是周围地区均发生故障,还是仅有自己发生故障。若用户电能表无电压、无电流,而公共变有电压无电流,则意味着可能有配变出线开关跳闸故障发生。若用户和同一个表箱中的其他用户电能表均无电压、无电流存在,但是公变有电压、有电流,则意味着用户进线故障。若用户电能表显示无电压、无电流,但是公用变无电压、无电流,则意味着有配电线故障存在。这种方法非常适合家庭应用,但不适合电力企业。在电力企业引入信息化技术、互联网技术后,故障定位技术也发生了变化。若配电网自动化程度比较高,可基于上述电能表显示情况,继电保护装置动作类型、继电保护装置特点等多种信息,进行综合判断分析,提升配电网故障的评估判断准确率。还可利用已经应用的配电网信息系统,搜索排查故障区域以及非故障区域,确定故障区域后,利用GIS直观看到故障点,落实“可视化指挥”。明确故障区域后,远程工作站可及时将报修信息发送到主动抢修班组,系统平台还会收到用户所提供的报修信息。在系统平台上操作,开始处理这些信息,系统会自动推荐距离配电网故障地点最近的主动抢修班组、主动抢修车,并进行派单工作。

第二,配电网故障的关键技术。因为配电网故障具有多种类型,不同类型的故障具有不同的解决方法,涉及到的技术也不一样。所以,想要保障主动抢修的有效性与时效性,必须明确各个配电网故障类型,明确配电网故障的判断依据,并在判断后准确应用相关技

术进行抢修。(1)若配电网故障是相间短路故障,相间短路发生时,两个电源直接短接,变电站与配电网故障点的回路上会有很大的电流流过,变电站继电保护装置也会根据提前设置的参数及规则,主动启动保护程序,促使线路出现跳闸断电现象。在判断短路故障时,可从以下三个方面进行评估,线路中有突变电流出现;大电流实际持续时间在3秒钟以内;3秒钟后线路进入断电状态。若上述条件全部满足,则可判断线路已经发生短路故障,可及时进行检修工作。(2)若配电网故障属于单相接地故障,线路有单相接地发生时,会主动结合不同接地条件(比如高阻接地、金属性接地等等)诱发多种复杂暂态现象,如线路对地分布电容放电电流,接地线路的对地电压下降,接地线路有数次告辞高次谐波增大情况,该线路的零序电流增大。若同时满足以下条件,则可确定单相接地故障,线路中骤然出现增大暂态电容电流;接地线路电压下降3kV以上;接地线路始终处于供电状态。若同时满足上述三个条件,则可启动相应技术主动抢修。(3)若配电网故障属于三相电缆线路零序故障,则主要分析线路是否有以下现象,电缆线路存在单相接地现象,出现变电站零序电压有报警/未报警现象;电缆线路存在两相高阻接地,或是三相高阻接地,但变电站零序电压未报警,出口未启动过流保护,抑或是速断保护;电缆线路存在单相断线、两相断线,但变电站零序电压未报警;电缆线路的杂散电容出现泄露,电流处于不平衡状态,但变电站零序电压未报警。满足上述条件后,则可确定三相电缆线路零序故障,立刻启动相应技术进行主动抢修。(4)设备老化:我国配电网的覆盖面积非常广,但不同区域的经济水平、人们的实际用电需求,直接影响当地配电网的更新换代。若配电网故障是因为设备本体因施工工艺不达标、设备老化以及设备质量等多项问题导致,则需结合实际情况解决相关故障。部分地区设备故障的原因在于当地线路设备投入运行的时间比较长,后期并未进行及时改造维护,导致设备整体老化现象比较严重,最终导致线路出现断裂以及本体损坏等不良现象,诱发故障发生。(5)外力破坏:随着城市化步伐的加快,市政建筑工程数量日益增多,道路扩张、道路整修等多项工程均在开展。但在工程建设过程中,施工人员会因为施工不当等原因,导致配电网线路受损损害,继而造成外力破坏,最终形成配电网故障。但随着自动化设备的覆盖率增大,配电网设备被外力破坏后的自愈率达到90%以上,应尽快引入自动化设备。

结束语

配电网故障发生后,主动抢修,无疑可提升故障维修效率,促使用户尽快恢复正常用电。但想要保证主动抢修效果,则明确配电网故障发生原因,积极进行辨别分析,积极进行维修。

参考文献

- [1]任志刚,刘晓,杨明. 配电网故障主动抢修指挥监控平台功能设计[J]. 电力信息与通信技术,2019,17(12):54-60.
- [2]王海洋,迟兆江,蔡鹏飞. 基于大数据技术的配网故障抢修分析预测系统的设计与实践[J]. 电力大数据,2020,23(6):63-68.
- [3]杨丽君,安立明,杨博,等. 基于可达性分析的主动配电网多故障分区修复策略[J]. 电工技术学报,2018,33(20):4864-4875.