

配电网设备运行维护及可靠性管理研究

程 顺 郝 琰 陈 烁

广东电网有限责任公司珠海供电局 广东 珠海 519015

摘要: 伴随着社会经济的飞速发展, 社会对电力的需求也在不断增加不但对电网系统的供电能力提出了更高的要求, 而且对电网系统的稳定性也提出了更高的要求, 这样才能保证用户用电时的便利和安全。配电线路的安全管理对于电网的稳定运行起着至关重要的作用。在此基础上对供电企业配电系统的安全管理和可靠性技术作了简单的分析。

关键词: 配电网; 运行维护; 可靠性管理

前言

配电网作为一种重要的网络, 对供电质量、稳定运行有很大的影响, 一旦出现故障, 就会导致电力系统断电, 因此, 提高配电网的可靠性显得尤为迫切。为提高配电网的运行质量, 必须采取先进的、科学的措施。

1 配电网概况及可靠性指标

配电网是电网的一个重要组成部分, 它直接影响着电网的供电质量和可靠性。根据统计, 在电力系统中, 约80%的电力大停电都是由配电网故障引起的。由此可见, 配电网的可靠度对整个电网的可靠度起着举足轻重的作用。在我国配电网日益庞大的背景下, 如何快速有效地对配电网进行可靠度评价, 是当前配电网发展中亟待解决的问题。20世纪60年代初, 在对电网可靠性进行研究的时候, 因其相对于配电网的分布较为分散, 且设备的一次投资巨大而引起了人们的广泛关注。由于建设周期较长, 由于电力供应能力不足导致的停电对社会和环境的影响, 其严重程度和影响范围很大, 所以, 电力供应系统的可靠性受到了广泛的关注, 但是对于电力供应的可靠性却被忽视了。例如: 某省水利电力集团在10 kV配电网中共有1925条供电线路, 共计46766公里, 其中架空线46469公里, 电缆线297公里; 线路平均用户量为9.27户/线段, 电缆的绝缘化率为5.1%, 两个供电的客户比例为2.56%。中压客户一共有65462户, 变压器有65853台, 容量5362 MVA; 其中, 公共用户有43361户, 公用变压器有43361台, 容量有2383 MVA; 专用用户有22101户, 专用变压器有22492台, 容量有2979 MVA。2010年度的故障率较高, 其原因是桂北地区在今年的冬季低温降雨, 造成了一些山地断线, 断杆现象的发生。按照其工作性质, 预安排停电可以划分为: 检修停电、工程停电、用户申请停电、限电、调电和低压作业影响。近几年, 预安排停电成为了对该集团供电可靠性水平产生影响的最大原因^[1]。

2 配电网可靠性管理存在的问题

2.1 预安排停电问题

计划停电对可靠性的影响很大。笔者对计划检修中出现的故障进行了分析。目前, 我们在规划停电指标方面存在着一些问题, 比如: 对各种生产计划的统筹与实施力度不足; 对同一条线路上的工程(设备检修、技改、大修等)与市场销售项目(业扩等)的统筹不足。在对电网进行的操作配合方面, 还存在不足之处, 具体包含了对运行方式的安排、继保动作的正确性以及停电安排的合理性等问题。因此, 无法对故障进行有效的隔离, 并在第一时间将非故障的地区进行恢复。

2.2 电网供电能力和网架结构问题

电网规划、建设不够合理, 增加了故障的几率, 影响到计划停电和故障停电。我国一些县的电力企业1000 kV变电站只有1000 kV的一条输电线路连接到主要电网, 一个乡镇或者几个乡镇共享1000 kV的变电所, 并且大多采用单线、单变的方式, 无法达到"N-1"的标准, 一旦线路断电, 将导致乡镇的全境乃至数个地区的停电。农业电力配网因其自身的区域特征, 导致其接线方式采用单一的辐射式接线方式, 导致其故障时间长、范围广, 供电可靠性低; 此外, 供电半径较大, 设备性能较低, 互馈容量较小。由于农村电网投资有限, 对新技术、新设备的应用力度不足, 没有实现环形供电或"手拉手"供电, 没有联网的开关和闸, 无法有效地增强电网的互供性。在我国, 对农村用户的漏电保护仪的普及工作还很薄弱, 部分重点用户还没有得到一级、二级漏电保护仪的保护。遇有短路、接地、触相问题, 容易引起大范围停电。因此, 在电力系统中, 低压电力系统的稳定工作是无法保障的, 供电的可靠性无法得到有效保障^[2]。

2.3 设备与运行维护问题

千伏配电网中, 由于配电线路缺乏抵御天灾及外部损害的能力, 且用户设备老化严重, 配电设施的运营与

维修工作滞后。另外,由于线路总量较多,负荷较大,划分难度较大或者转移不灵活,在计划停机和事故处置时,范围容易增大。出线保护器与一些客户的自动掉入保险丝不配套。由于架空线路中存在穿越电缆,当出现故障点时,存在着故障点难以判断,隔离困难,耗时较长等问题。本项目针对架空线路中存在的一种新的线路形式——架空线路,研究了架空线路中存在的一种新的线路故障诊断方法。由于受到技术的先进性、抢修工具或备品备件完备性、抢修人员专业性、抢修班组人员充足率、故障定点正确性、信息传输及时性、调度操作时间的长短等因素的影响,故障的处理能力受到限制^[3]。

2.4 基础管理问题

由于项目管理部门、供电所对工程的控制能力较差,导致计划断电的工程进度延迟,从而增大了停电范围。运营管理比较薄弱,对装置的维修保养得不够好,故障率高,供电周期长。在出现故障时,存在着巡检工作强度大、寻找故障点难、复检周期长等问题。当前,对于配电网的可靠性管理,仅仅是对中压客户进行了统计,也就是统计的范围为10kV配电变压器,每台配变代表一户,并没有将低压用户包括在内。从实践上看,电力系统的可靠度以“户”作为计量单元,仅对中低压客户进行计量是不够的,无法充分体现不同类型客户的真实可靠度。摘要:配电网设备运行、检修的可靠性在整个电网的稳定运行中起到了很大的作用,要想更好地保障电力供给的稳定性,就必须加大对配电网设备运行检修的可靠性的力度,所以,在这种情况下,电力企业必须要持续地改进供电可靠性的组织手段和技术手段,才能更好地提升电力企业的经济效益和社会效益。

3 加强配电网可靠性管理的措施

3.1 改进配电网的网架结构

3.1.1 高压配电网的可靠性要求

高压配电网是指采用110 kV、63 kV和35 kV电压来向客户供电的配电网。通常,当某一条配线或某一座变电站发生故障时,该变电站仍然能够为客户提供电力供应。为了达到这个目的,一般在变电所的进线处,必须有两个或更多的回路,并达到“N-1”规范的规定。每个回路都有两个供电端,或相同供电端有两个母线,或由多个变电所组成的一条环状线路。在城区内,为了最大限度地发挥线路的作用,可以采用一根一根的两个回路的方式^[4]。

3.1.2 中低压配电网配置的可靠性要求

为实现配电网坚强、可靠、经济等目标,中低压配电网的改造和建设,按照适度超前的规划,逐步形成坚

强的配电网构架。通过合理布局电源,保证双电源的合理布局,提高10 kV配电系统的运行灵活性,负荷转移的快速性。

3.2 避免不合格电力设备并网运行

电网一次设备出现质量问题,常导致电网发生全站停电、整条线路停电等大停电事故,对用户造成巨大的经济损失,对社会的安全与稳定构成严重威胁。由于一次设备的质量问题,常常造成整个配电网的断电,并且需要很长的时间才能恢复正常,对电网的可靠性造成了很大的影响。由于主网和配网中的二次设备的质量问题,常引起开关设备的误动和拒动,从而增加了系统的故障范围和恢复时间。所以,物资采购部门应该积极地将电力可靠性分析的结果运用到实际工作中,对物资采购的管理进行规范,持续地提升所采购的物资质量。施工单位要按照有关规定,对新到的材料进行验收,保证新到的材料符合设计要求,并保证新到的材料的质量达到设计要求。对新建成的设备,由设备操作人员按照要求进行交底、验收、测试,并保证其符合要求后方可接入电网。

3.3 加强工程建设施工停电管理

3.3.1 加强工程建设停电施工方案管理

工程建设管理部门应该意识到,在停电施工之前,对电力可靠性进行勘察的重要性。在制订停电施工方案之前,应该先组织工作人员对施工现场进行勘察,对停电的必要性、停电范围和工期的合理性进行充分的论证,并按照上述停电施工方案确定的原则,制定出与现场实际情况相一致的停电施工方案。如果工程项目的设计已经提前完成,并且与停电施工间隔了很久的话,那么应该现场勘察施工现场,看它是否已经发生了施工现场环境、配网线路割接等改变,并对其进行确定,以防止相邻线路前后施工导致重复停电^[5]。

3.3.2 加强工程建设停电施工现场管理

项目的施工单位要在进行断电之前,做好断电的工作。如人员准备、材料准备、施工工具准备,以及可能影响施工进程的外在配合等等。保证项目的顺利进行。在项目建设施工现场,要对项目施工过程中出现的各种可能存在的风险展开有效的控制,从而保证项目施工能够顺利进行。

3.4 加强综合停电管理,减少重复停电

3.4.1 加强综合停电管理具体措施

第一,在制定全面断电方案时,必须考虑到设备检修、维修、改造、基础设施(包括客户接通)等工作所需的断电情况,有关断电时,须遵守“维修配合工程”、“二次

断电配合一次"的原则,对其进行整体的规划,以尽量降低出现的反复停电现象。第二,对客户(或当地发电公司10 kV联网)供电造成的线路和间隔停电,应与客户的设备工作同步进行。还要对设备的维修周期和重点工作是否符合有关的要求进行综合考量,对设备的状态不好的情况下,要优先进行维修。第三,对配电系统中出现的突然断电现象,要严加限制。如有需要,须报有关部门负责人同意,方可执行。

3.4.2 减少重复停电具体措施

第一,在制定综合断电方案时,应考虑到重大设备预试、大修和改造等具有很强周期性的工程,并结合电网的具体状况,对断电方案进行科学安排。第二,我们要根据"先算后用,边算边用"的方针,对综合断电计划进行仔细审查,并对各条线路的反复断电情况进行准确统计,查找管理不善或工程质量问题等问题,对年度计划、设计方案、实施进度和实施带电工作等进行最优,实现断电时用最少的户完成最多的工程任务。

3.5 加强配电线路及设备运行维护管理,减少设备检修和故障次数

为了规范配网设备,制定维修方案,我们要在配网中实施全面维修,进行失效原因的剖析,进行老化设备的更新换代和改造,提高了配网线路的外绝缘水平,预防了外力破坏,整治了线路廊道及"三线搭挂",强化了对用电设备的技术监管,健全了应急维修机制。对各个隶属公司进行强化对设备和线路的巡查和维修工作,一旦发现了配电设备存在的问题和隐患,要立即对其进行处置,以降低事故风险,将其消灭在萌芽状态,保证配电设备的正常运转。第一,强化对电网的监控,通过监控、测试和状态评估,获取电网的状态信息,为电网的运行和检修提供依据。第二,提高配电网和设备的损耗

管理水平。在检查过程中,对检查出的故障,按照操作规范进行归类,并告知有关部门消除故障。(1)工人进行实地勘察后,能够进行电力维修的,应进行电力维修。(2)需要断电维修的瑕疵,分为严重瑕疵和普通瑕疵。严重的瑕疵必须立即进行修复,以避免产生更大的安全风险;对于一般的缺陷,要将其纳入到停电计划中进行处理,对于那些一时无法进行停电维修的,要让生产部门告知运营部门要加大巡查力度,维修部门要进行定期的检查,避免出现更大的问题。(3)各单位要科学制定大修计划,对同一条回路上的所有装置,要严格控制在相同的时间段内进行大修,其中,保护装置的大修工作也要同时进行。

4 结语

配电网设备运行、检修的可靠性在电力系统的稳定运行中起到了很大的作用,要想更好地保障电力供应的稳定性,就必须强化配电网设备运行检修的可靠性,所以,电力企业必须持续地改进供电可靠性的组织方式和技术方式,才能更好地提升电力企业的经济效益和社会效益。

参考文献

- [1]袁学士.配电网设备可靠性运行管理维护差异化策略分析[J].电力设备管理,2021(06):46-47.
- [2]吴龙飞.配电网设备运行维护中的风险评估与状态评价[J].价值工程,2020,39(17):1-2.
- [3]李云鹏.10kV配电网设备运行巡检维护工作实践探究[J].科技创新导报,2019,16(33):11-12.
- [4]路军.配电网设备运行维护中的风险评估与状态评价[J].电子世界,2019(16):97-98.
- [5]吴国文.配电网设备状态检修与运行维护分析[J].建材与装饰,2018(51):214-215.