

输油站欠电压治理措施及保护开关跳闸分析

刘晓威(国家管网集团东部原油储运有限公司武汉输油处,湖北 武汉 430077)

摘要:针对输油站欠电压治理以及保护开关跳闸问题,本次研究结合我国某输油站电力运行情况,首先对欠电压问题进行全面分析,提出欠电压问题的治理措施,同时,对保护开关跳闸问题进行全面的研究,为保障我国输油站电力系统的正常运行奠定基础。研究表明:我国某输油站场依靠变电站以及农电进行供电,变电站以及农电之间互相备用,同时,站场用电设备的数量相对较多,电力系统并不稳定,非常容易出现欠电压问题,因此,输油站场需要从管理以及技术两个角度出发,分别采取多项有效措施,防止出现欠电压问题,同时,出现保护开关跳闸问题的主要原因在于冲击电流相对较大,超过了过流保护数值,因此,会出现保护开关跳闸问题。

关键词:输油站;欠电压;问题分析;治理措施;保护开关跳闸

0 前言

输油站场主要为原油资源的输送起到提供动力的作用,由此可见,输油站场对于我国原油能源的调度十分关键,由于输油站场内的电气化设备数量相对较多,因此,需要对输油站场进行稳定的供电,以此保障原油资源的输送可以顺利进行^[1]。通过对我国部分输油站场进行调研后发现,其非常容易出现欠电压问题,该种问题的出现对于输油站场的运行十分不利,因此,本次研究主要以我国某输油站场为例,对出现欠电压问题的原因进行全面分析,对保护开关跳闸问题进行研究,为保障我国输油站场的正常运行奠定基础。

1 欠电压对电气设备的影响和危害

所谓欠电压是指因线路发生故障(大部分是线路短路,也有因很大的电动机起动电流反馈于电网)使电网电压下降。根据不同的短路和其他故障情况,电网电压下降的比例是不同的,但对各种负载都会带来不同程度的损害,因此,需要提供欠电压时的保护。通常,欠电压保护按电流的性质,可分为交流和直流;按动作时间可分为瞬时动作和延时动作;按电压降低值的大小,可分为欠电压和失压;按线路和电动机,可分配线路欠电压保护和电动机的欠电压保护。

通常线路在低电压下运行产生的危害主要有以下几个方面:①低电压运行,由于电压降低,为保持其功率不变,电流必定上升,线路的有功功率损耗将增大,电压降低越多,损耗就越大;②对用电设备而言,当电压下降到额定电压的80%时,电动机的转动转矩为额定转矩的64%,电流将增大20~25%,电动机的温升会提高15℃左右,严重影响绕组的绝缘。如果用电设备长期处于低电压状态下运行,将使绝缘材料热老化,进而缩短电动机的使用寿命;③一些机床用控制电器,如接触器、电磁铁、继电器等,因电压不足,铁心吸力不够,时吸时放,不仅噪音加大,还会使控制失灵,触头弹跳,引起触头熔焊等事故;④低电压造成电动机疲倒和堵转。因电路故障,使电压下降,当电压下降到一定数值时,原本在此线路中正常运转的电动机将会发生疲倒(转速

变低)和堵转(停转)等问题,使大批电动机同时出现几倍的过电流,甚至短路,如果故障扩大,其产生的损失将无法估量。根据现场实测和资料统计,当电压降到额定电压70%及以下时,产生的危害最为严重,将导致大面积停电,因此,将70%额定电压称为崩溃电压。

2 输油站欠电压问题分析

对于我国某输油站场而言,其主要依靠变电站以及农电进行供电,变电站以及农电之间相互备用,站场内包括2台560kW的外输泵、2台500kW的外输泵以及众多的低压设备,外输泵主要依靠中压变频进行传动,各个外输泵之间属于并联的关系。在使用农电的过程中,由于其属于公用线路,因此,农电除了需要对输油站场进行供电以外,还需要为原油开采区域进行供电,供电线路的距离相对较长,用电压力相对较大,同时,尽管变电站也会为该输油站场进行供电,但是由于变电站的电压波动相对较大,因此,输油站场作为变电站的下游用户,其长期电压相对较低,也会出现严重的电压波动问题。对于输油泵而言,其电机位置处的变频器在接收到波动压力以后,就会出现欠电压保护动作,在居民百姓用电的高峰期,油气站场会出现一天多次跳闸问题,这对于输油站场的运行十分不利^[2]。除了该输油站场以外,通过对我国部分输油站场进行调研后发现,大多数输油站场都是依靠变电站或者农电进行供电,供电线路相对较长,在居民百姓用电高峰期,线路上的负荷相对较大,由于输油站场一般都处于供电线路的最下游,因此,出现欠电压问题的概率相对较大,同时,由于部分输油站场与油气田开发区域所使用的电力系统相同,油气田开发过程中对于电力资源的需求量相对较大,这也会引发输油站场欠电压问题,最终会对原油资源的正常输送产生严重影响。

3 输油站欠电压治理措施研究

为了解决输油站场电力线路上的欠电压问题,工作人员对两条农电线路进行了长期的监测,监测的内容主要包括电压的变化情况、功率因数的变化情况以及谐波的变化情况等,通过监测发现,在用电高峰期,三种参

数的变化相对较为频繁,且变化的幅度相对较大,这是出现欠电压问题的主要原因。根据电力线路的长期监测结果,从安全可靠的角度出发,最终决定在农电线路进站之后的位置以及总进线柜前方各安装调压器,所选用的调压器类型为 SVR 线路馈线自动调压器,该种类型的设备主要是依靠有载的分接开关,对变压器内的变比进行自动形式的调节,最终保证进入输油泵内的电压处于稳定状态,即可以保障整个站场内线路的电压维持在 10kV 左右。通过对电力线路的监测情况进行全面的分析发现,整个电力线路上的电压波动主要维持在 8.8~10kV 之间,对于输油泵而言,其工作过程中的电压需要位置处 9~11kV 之间,因此,最终将调压器的调压范围设定为 -5%~+15%,最终保障站场内的电力电压都可以维持在 10kV 左右。

除了上述技术措施以外,输油站场还需要从管理的角度入手,采取合理的措施,保障电力系统的稳定运行。在这一方面,主要可以采取三方面的措施,首先,输油站场需要与电力部门建立良好的联系,对电力系统使用过程中出现的原因进行全面的分析,对电力系统使用过程中的各种数据进行保存和研究,并向电力部门反馈,共同找到问题的解决措施,这是解决输油站场欠电压问题的关键性措施;其次,对站场内的电力系统进行完善的管理,引进对于电力稳定性要求相对较弱的输油泵,成立输油站场电力系统管理小组,对电力使用过程中存在的问题进行积极的查找,对问题出现的原因进行多方面的分析,通过群策群力的方式,共同找到问题的解决措施;最后,由于电力系统对于输油站场的运行十分关键,因此,需要将欠电压问题的整治纳入到相关工作人员的考核之中,制定合理的问题整改方案,方案中需要明确整改的进度要求,通过分层推进的方式,加快欠电压问题的整改速度,同时,纳入到工作人员的考核以后,还有利于提高工作人员的创新意识,可以创新性的提出更多的整改方案,这对于推动输油站场电力稳定发展十分有利^[3]。

4 输油站保护开关跳闸分析

国内外标准确定:当临界电压出现时,低电压保护装置恰好能动作,就称欠电压保护,当网络电压低于及甚低于电动机临界电压时,低电压保护装置才动作的称为失压保护^[4,5]。在某输油站场电力系统运行的过程中,由于某农电线路突然停电,为了保障输油站场的正常运行,用电负荷切换到另外一条农电线路中,并在第一时间将相关的阀门关闭,在输油泵运行一定的时间以后,突然出现保护开关跳闸,进而引发了全站停电问题,最终站场内的所有设备全部停止运行。在出现该种类型的问题以后,初步判断可能是电力设备出现了短路问题,或者某些设备出现了过载问题,最终导致保护系统开启,因此,工作人员首先对站场内的所有设备进行了

全面的排查,排查过程中没有发现短路以及过载问题,这说明保护开关的跳闸并不是由于该种类型的故障所引起,同时,工作人员也对调压器进行了全面的检查,发现调压器的运行也不存在问题,对跳闸位置处的开关进行全面的检查,开关位置处也并不存在故障。为了对故障问题出现的原因进行全面的分析,对输油站场的用电负荷进行分析,在全压直启的前提下,电机位置处启动过程中产生的电流是其额定电流的 5~7 倍,对于输油泵而言,其电机主要是依靠变频的方式进行传动,对于变频器而言,在接收到电流的瞬间,可能会产生励磁涌流现象,这种励磁涌流与合闸时候的角度有一定的关系,如果变压器处于空载状态,此时进行合闸作业,磁通量和合闸时的角度有关,如果角度在电压过零点位置处,在合闸作业完成 1/4 以后,磁通量将会达到饱和状态,此时的励磁涌流量相对较大,可以达到额定电流的 10 倍左右,当合闸的角度处于 90° 时,合闸位置处将不会存在励磁涌流,此时的空载电流将会恢复到正常的状态,电力系统将会处于稳定运行的状态。对于调压器的生产厂家而言,为了保障设备可以处于正常的运行状态,会将其保护开关设定为额定电流的 1.1 倍,因此,在进行电力系统切换的过程中,产生的冲击电流相对较大,最终引发了跳闸问题。在问题原因已知以后,工作人员只需要按照相关的送电顺序进行送电,就可以保障电力系统处于平稳的运行状态,输油站场也可以正常的恢复生产作业。

5 结论

综上所述,对于我国的输油站场而言,其主要依靠变电站和农电进行供电,由于变电站的电压不稳定,农电的用电负荷相对较大,因此,站场内的电力系统会出现欠电压问题,针对该问题,工作人员可以在合理的位置处安装线路馈线自动调压器,以此保障站场内大电力线路电压始终处于稳定状态,这对于保障站场的生产作业十分重要。

参考文献:

- [1] 油田高压电机跳闸故障分析与改进措施[J]. 科学与财富,2019(15):86.
- [2] 周作桥,潘毅,李建民. 输油站并联电容器故障原因分析及防范措施[J]. 电气应用,2012(01):72-75.
- [3] 成兴旗. 某变电站开关事故跳闸原因分析与整改措施[J]. 科技创新导报,2014(16):54-56.
- [4] 王珍丽. 输油站事故及安全管理防范措施[J]. 化工管理,2014(24).
- [5] 冯梅岗. 万能式断路器欠电压脱扣器故障原因及措施[J]. 电工电气,2012(10).

作者简介:

刘晓威(1982-),男,河北保定人,电气技师,主要从事电气作业工作。