

透平膨胀机-发电机组中发电机 并网的问题

化工部十三化建公司 孙公展

在冶金、石油化工、化纤等大型企业中的空气分离装置，为使能量回收，一般在两台透平膨胀机中，均有一台带有发电机组。而透平膨胀机-发电机组，在空分装置的开车和正常投运过程中，又是举足轻重的关键设备之一。因之不管从设计上、安装上以及生产操作上对它均较为重视。尽管如此，在实际的试车投运过程中，还是出现了不少问题。下面就我们在某30万吨乙烯配套工程的空分装置中，透平膨胀机-发电机组试车投运过程发现的有关问题和一些体会介绍如下。

一、联锁控制概况及设计的考虑

带发电机组的透平膨胀机，为了控制其转速，在气体入口管线上设有三道阀门：① N-151 手动阀；② UV-1009 自动切断阀；③ HIC-1011 自动调节挡板，见图 1。正常开车前，HIC-1011 输出为零，PI-COAL-1025 接点压力表的接点闭合。当按动复位按钮后，如果油泵运转、油压、紧急切断开

关、发电机组逆功率、电网电压、透平膨胀机转速等六个参数均属正常，则 UV-1009 电磁阀带电，通过四通气阀，打开 UV-1009 自动切断阀。联锁逻辑原理图见图 2。正常运转后，如以上六个参数中任何一个发生异常时，则 UV-1009 电磁阀失电，切断 UV-1009 切断阀，控制透平膨胀机-发电机组停车。

在开车过程中，逆功率继电器整定延时 12 秒动作，在 12 秒内允许发电机组处于非同步状态运转。当转速达到 9745 r/min (r.P.M) 以上时，进入同步转速，发电机组处于发电状态运转，通过联锁回路，控制发电机组自动并网发电，向外电网送电。

在开车 12 秒后，或在正常运转中，如转速低于 9745 r/min 时，则处于异步状态。如此时主并网回路已合闸，则发电机组处于电动机状态运转，从电网向发电机组倒送电，此状态称为逆功率。这是发电机组不能允许

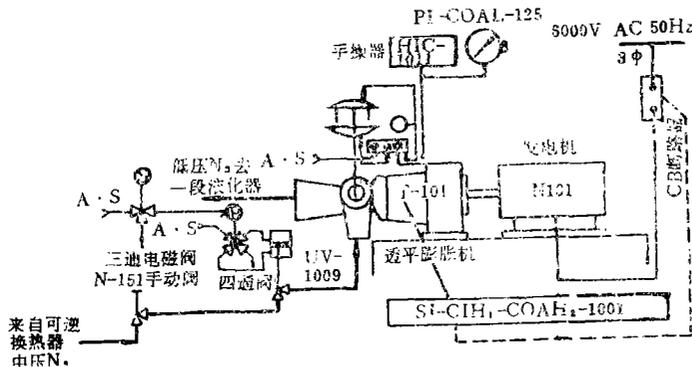


图 1 带发电机组的透平膨胀机控制流程图 (图上方 125 应为 1025)

的,故设计了联锁回路控制停车,并从电网中切断联系,防止逆送电,称之为拉网。

另外在设计中为防止透平膨胀机转速过高,产生飞车现象,当转速超过11,000r/min时,通过联锁回路自动控制停车。

二、试车过程出现的问题

起初制定的开车顺序为先开自动切断阀UV-1009,自动调节挡板HIC-1011的开度为0~20%(此阀为一圆周排列的半月牙形百叶窗式结构的风门挡板),由手动阀N-151控制开车。由于手动阀开关灵敏,开很小一点,气量变化很大,因此操作工感到很不好控制。更大的难题是当转速一达到9745r/min,即同步转速时,主回路合闸后一瞬间,发电机组刚刚并网,便超速自动脱扣跳车。一连数昼夜发电机组就是并不了网,因此空分的试车工作也进行不下去。

起初怀疑仪表转速表调校得不准。因此增加了数字频率计、高精度mA表、示波器和光电转速表,分别对转速进行测量,结果五台表指示均相同,排除了仪表指示不准的疑点。

三、问题分析与改进措施

经全盘考虑与仔细分析后,终于找到了问题的根本原因之所在:操作方法、操作顺序及联锁线路逻辑上有问题。

当用手动阀N-151将转速调到 ≥ 9745 r/min后,发电机组开始进入同步转速,发电机自动并网。并网后,由于发电机组发电需要输出能量,所需能量必须由透平膨胀机补充,即要求透平膨胀机增加一个较大的冲动力,但此时用手动阀N-151调节是根本跟不上去的。所以刚进入同步转速后,由于能量补充跟不上,转速就下降,当转速 < 9745 r/min时,逆功率继电器就动作,通过联锁回路使发电机从主供电回路切断——拉网。拉网后处于感应电动机状态的发电机组成为无负载状态,它又引起转速上升,很快又达到 ≥ 9745 r/min成为发电状态。而此时

主回路已切断不能向外送电,所以仍处于无负荷状态,转速继续急剧上升,很快达到11000r/min,使之通过联锁回路,控制脱扣停车。因此发电机组总是并不上网。

问题原因找到后,解决的措施就应运而生。首先改变操作方法和操作顺序。先将手动阀N-151 100%打开,后根据联锁回路控制UV-1009阀全开,当转速上升到 $\geq 8,000$ r/min时,马上调节HIC-1011自动阀开度,使之在转速 ≥ 9745 r/min时,能够马上补充能量。当发电机在它额定容量之内向外供电时,转速能自行稳定在同步转速上,即可满足并网供电条件,见图3。

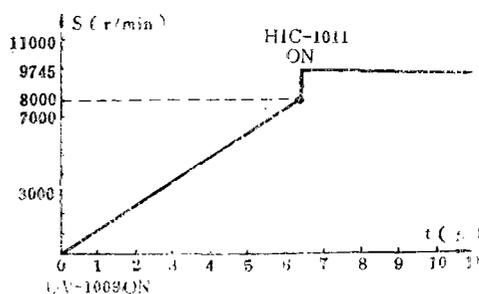


图3 转速控制曲线图

在联锁逻辑线路图上增加了一个或门和一个输出放大器。前者为使当转速在9745r/min以下时,逆功率继电器虽动作,但并不马上拉网,即避免了因拉网后发电机组处于无负荷状态,引起转速迅速上升而飞车。同时,只有当UV-1009自动切断阀切断(即停车)与逆功率二者均动作时才拉网。这样可防止从电网倒送电。改动后使转速在9745r/min这一点上有一延迟作用,使HIC-1011马上调节能有一时间余地,使之当能量补充后,能保持同步并网。

后者是因为电气高压回路中,合闸和脱扣为两个控制回路,由于仪表设计疏忽了这一点,而使之只能控制发电机并网,而不能控制拉网。

经以上两次更改后,操作工不用数分

可燃气体检测报警系统使用和安装 设计一般规则初探

镇海石油化工总厂 吕锦方

近几年来,对石油化工生产过程及其产品储存场所因可燃气体或蒸汽泄漏可能造成的火灾及爆炸事故的威胁已愈来愈受到各级部门的重视,并开始采用检测仪器作为探测泄漏情况的手段,以达到及早采取措施,防止恶性火灾爆炸事故发生的目的。

是否安装有可燃气体检测报警仪器已规定为新的生产装置能否投产的必需条件。但在使用和安装设计中目前尚无一般规则可资遵循,下面以固定安装式检测报警系统为例就这个问题提出几点不成熟的看法。

一、仪表的选择

目前,国内外实际应用最广的可燃气体检测报警仪,其测量头的工作原理分为两种:一种是半导体气敏元件,另一种是催化反应热式(接触燃烧式)。半导体气敏元件对可燃气体的反应灵敏,但定量精度较低,比较适用于检测有无气体泄漏的场合;而催化反应热式的定量精度较高,仪器示值的重复性较好,应用比较广泛。

二、测量头安装位置的确定

测量头安装位置的选择是十分重要的,

在某些情况下,可能直接影响到能否及时报警。为此,应注意以下几方面:

1.在不流动的环境,测量头应安置在可能存在泄漏气体的死角。这一点适用于所有的可燃气体场合。

2.被检测气体或蒸气的密度

在气体或蒸气的密度比空气密度小的场合(例如氢、甲烷、氨、乙炔等),测量头应位于可能泄漏点的上方。反之,则应位于下方。

3.风向的影响

在空气流通的场合,其位置应考虑风向的影响,必要时可结合当地常年风向方位,使测量头总是位于泄漏气体的下风口。

4.雨水和尘埃的影响

当在室外或十分潮湿的室内安装时,应有防雨罩。对于满是灰尘的环境检测,还应考虑防尘措施。

5.测量头周围的自由空间

测量头的位置应便于校验和维修,其周围应保持一定的自由空间。一般情况下,以不少于30厘米为宜。

钟,即可很顺利地将发电机组处于同步发电机运转状态而并网了。

四、结束语

从此次开车碰到的问题,使我们联想到,仪表的连锁设计必须吃透工艺过程每一细小环节和电气连锁对仪表方面的要求,不然就会出现上述开不起来的现像。尤其在部

份已投产、部份仍在试车时,做这些硬件配置配线的修改是一件费事、费时的事情。更重要的是如稍不留心,将造成误动作,停车影响生产。因此建议今后连锁设计最好尽量采用可编程控制器。它功能齐全、适应性广、灵活性强、安全、稳定、可靠,用软件修改和扩展简便、容易。