

万立氮压机系统调试与运行考核总结

李雁翎（辽阳石化分公司动力厂，辽宁 辽阳 111003）

摘要：详细介绍了装置万立氮压机系统的生产准备、调试及运行考核过程，阐述了在此过程中发现的一些设计及施工问题，提出了解决方案、措施及保证机组系统平稳运行的一些建议。

关键词：万立氮压机；调试；运行考核

1 概述

辽阳石化分公司动力厂生产车间空压站装置于 2019 年 11 月新上一台万立氮压缩机，该压缩机是双高 2# 空分塔改造（隐患治理）项目配套设备之一。该项目由中油一建组织施工。该氮压机用于压缩双高装置 1# 空分塔、2# 空分塔生产的氮气。万立氮压机项目从 2019 年 11 月 15 日开始施工，2020 年 1 月 2 日运行考核成功，从而解决了氮气系统供出量不足问题，使双高装置所产氮气能够全量供出。

2 设备配置特点

该万立氮压机为意大利的英格索兰公司生产，型式为 3 级压缩。设计出口压力为 2.0MPa，流量为 10000Nm³/h，压缩后进行氮气球罐，通过氮气管网并网供氮。仪表控制是采用单板机形式进行压缩机运行的整个测量、显示、控制全过程。其各参数通过网络上传中控 ECS-700，最后分配到各操作站。

3 机组试运准备

3.1 水管线接引、冲洗

3.1.1 水管线接引

根据车间生产运行情况，万立氮压机的循环水由 7# 水场提供，但由于 7# 空压机，8# 空压机处于在运状态，不能停机接引水管线，所以该氮压机的上水总阀、回水总阀接在 7# 与 5# 水场上水、回水管线连通阀之后，而两水场两台连通阀不严，这给项目施工带来了一定的困难。2019 年 12 月 15 日，为保证施工顺利进行，在回水连通阀后管线上部切开一个四方形的开口，放进一台水泵持续进行抽水，同时打开 5# 泵房前排水阀排出管线内存水及由于阀门关不严串过来的循环水。

3.1.2 水管线冲洗

2019 年 12 月 21 日进行了水管线冲洗。首先进行回水管线的清洗：在各冷却器的上水阀和回水阀处，断开循环水与冷却器的连接。打开回水总阀，在二级冷却器回水阀处接引水管线，排放回水管线内的循环水 5-10min。分别打开一级、末级气体冷却器、油冷回水阀，末级气体冷却器另一侧用盲板封死，防止水进入冷却器内，排水几分钟。打开回水封头，排放底部一段存水，反复几次。冲洗干净的标准均为排水无杂质，清澈为止。上水管线的冲洗同上述步骤，打开各上水阀等相关阀门。

3.2 机组出口管线接引

根据车间氮气系统管网的配置，决定利用原 6# 氮

压机去氮气球罐的管线（DN150 利旧管线），6# 氮压机已报废，将原 6# 氮压机出口去球罐的一段东西走向的管线拆除。

2019 年 12 月 5 日申请厂调度，关 6# 氮压机去氮气球罐的 NX-6 阀，同时申请 4# 氮压机不作备机，关氮联 4 阀（4# 氮压机与 6# 氮压机出口汇合到一条管线去氮气球罐），打开 6# 氮压机厂房南侧管线下部排放阀排气泄压，拆除 6# 氮压机出口与 DN150 利旧管线断开，DN150 利旧管线南侧盲死，待该氮压机出口管线吹扫合格后进行碰头。

3.3 氮压机管线吹扫

3.3.1 吹扫准备工作及吹扫介质的选择

万立氮压机设备、管线已安装完毕，进行气密实验及打压试漏完毕，符合要求。吹扫气源、吹扫管段及相应的接头、盲板准备完毕。除氮气密封管路外，氮气吸入管路，送出管路均采用仪表风（公用风）进行吹扫。

3.3.2 吹扫流路及进程

3.3.2.1 氮气吸入管线吹扫

2019 年 12 月 21 日 11 时在双高氮气缓冲罐与氮压机的连通阀 DN400 阀门后，加装 DN20 的法兰式低排阀，拆除氮压机吸入过滤器，吸入管线固定好，机组吸入口用盲板盲死，氮压机主机及电机用塑料布等包严实，防止吹扫时杂质吹出损坏机组。从 DN20 的法兰式低排阀处接入公用风气源，进行吹扫，吹扫至拆除的吸入过滤器处，（为保护机组，在拆除的吸入过滤器处，接引弯头，吹扫气体排放口朝向地面）。待这些准备工作就绪，21 时开始用爆破法吹扫，在吹扫出口处加石棉盲板，视压力爆破情况加 1 块，2 块，3 块，最大气体压力为 0.7MPa。吹扫 3 次，此段管线吹扫至 22 日 1 时结束。

3.3.2.2 氮气送出管线吹扫

2019 年 12 月 22 日 9 时开始，氮压机出口至末冷却器气体入口，断开氮压机出口管线与末冷之间的法兰，末冷器气体入口端用盲板封死，用公用风进行吹扫。拆除出口孔板流量计和出口逆止阀，断开末冷气体出口法兰，用公用风吹扫末冷气体出口到逆止阀处管段，及逆止阀到孔板流量计处。从拆除流量计处接引公用风气源，吹扫流量计后至新旧管线碰头处，出口处加石棉盲板，视压力爆破情况加 1 块，2 块，3 块，最大气体压力为 0.7MPa。吹扫 3 次，11 时 35 分该氮压机送出管线吹扫结束。

3.4 投料试车考核

2019年12月27日15时至12月30日15时对万立氮压机进行72h试运行并网考核。主要进行双塔运行、单塔运行两种工况考核。

3.4.1 双高两套空分塔运行并网考核

2019年12月27日,双高1#、2#两套空分塔运行,万立氮压机运行,双高2#氮压机,空分二车间氮压机部分打回流,15时氮压机并网试生产,设定系统压力18kPa,电流125A,16时设定系统压力16kPa,电流150A,运行各部参数正常。18时投用氮压机出口流量计,加载,流量8300m³/h。18时30分停2#氮压机,只运行万立氮压机,流量显示为8600m³/h。

12月28日10时30分万立氮压机吸入阀开度88度,电流150A,流量8700m³/h,系统压力17.56kPa,10时33分吸入阀开度58度,电流145A,流量8400m³/h,系统压力17.45kPa。

10时35分,设定满载电流154A,158A时,氮压机运行电流均为150A,入口阀100%,处于满载运行模式,流量8800m³/h。10时40分,设定满载电流155A,流量仍为8800m³/h。由于机组额定电流为150A及空分塔出塔氮气生产能力所限,氮压机流量不再增加。

3.4.2 双高一套空分塔运行并网考核

10时50分退出1#塔,考核2#塔,降机组主机电流。10时50分吸入阀开度77度,电流145A,流量8400m³/h,系统压力17.56kPa,10时55分吸入阀开度53度,电流140A,流量8100m³/h,系统压力17.50kPa,11时吸入阀开度42度,电流135A,流量7800m³/h,系统压力17.43kPa。

3.4.3 氮压机出口压力考核

14时30分空分二车间减量运行,降低系统压力,系统压力由16.20kPa逐渐降到16.10kPa,车间逐渐关小万立氮压机出口阀,由原来的全开20扣关至6扣时,管网压力约降至16.06kPa,关至6扣时,每次只略关一些,系统压力下降明显(即关至6扣时操作要缓慢)。此时,吸入压力17kPa。15时万立氮压机出口阀进行调整,多开6扣,系统压力降为15.30kPa左右。

3.4.4 双塔运行总送量考核

15时40分开两台活塞式氮压机和万立氮压机,车间总氮气供出量16500m³/h,16时15分,全开万立氮压机出口手动阀门,万立氮压机流量维持在8600~8800m³/h。

4 试车、运行过程中存在的问题及以后需改进建议

4.1 油温调节阀存在滞后现象

在机组运行过程中,此油温调节阀能够自动调节油温,而在机组停机后,要全关油冷却器水阀,否则油温急速下降,即使油泵运行,油温也无法达到开车条件35℃,开机后要立即调整油冷水阀开度,否则油温高,机组连锁停机。一般这一调整过程需要20min,油温才能稳定在机组正常运行值范围内,说明此调节阀存在滞

后现象,在生产允许时需将此调节阀进行校验或检修处理。

4.2 现场无吸入压力显示

由于万立氮压机安装在空压站装置,压缩来自双高装置空分塔生产出来的氮气,每次开机或与双高氮压机倒机操作时需这两个岗位人员通过对讲机互相配合协调,如果压力低机组将无法开机,机组开车或倒机瞬间抽取量很大,倒机过程中可达到10900m³/h,超出空分塔额定产量8000m³/h,这时需要双高空分岗位人员及时调整工况,调整空分塔氮气送出量及氮气吸入压力调节阀,防止由于氮气送量大,氮气纯度不合格的发生。因此建议在现场增加一块压力表显示,同时在送出及吸入管线之间增加一套压力调节阀组,自动调整该机组的吸入压力。

4.3 机组出口压力控制手段单一

目前该万立氮压机只有一台手动阀门进行出口压力的调节,该机组设计要求运行范围为1.6~2.0MPa,目前氮气管网运行范围在1.3~1.5MPa,该机组如果长期处于低于1.6MPa的工况下状况,该氮压机止推轴承将承受较大的推力,磨损较快,缩短了此轴承的使用寿命,影响机组的长期运行。因此建议加装一套出口压力恒压调节装置,设定出口压力,高于此值时,机组外送氮气。这一建议已与仪电中心进行对接,处于实施阶段。

4.4 水过滤网清理频繁

万立氮压机在试运过程中,出现开机后连锁停机,经查询现场控制盘数据,为一级排气温高连锁停机(52℃),现场排查停机原因,仪表人员检查仪表铂电阻测量值准确,非假值,排除了仪表因素后,那么排气温度高的原因可能是冷却效果不好,怀疑一级冷却器堵塞或是水路堵塞,经过多方排查,发现一级回水温度表显示60℃,二级、三级回水温度也非常高,上水管线水过滤器前压力0.4MPa,水过滤器后压力只有0.2MPa,相当于循环水基本不流动,即上水管线过滤网堵塞。清理水过滤网后,机组开机正常。经过与原设计人员及厂相关部门进行沟通,重新制作5#氮压机循环水系统上水过滤网(20目),现已更换完成。投用后,平均每周对滤网清洗一次,大大降低了该氮压机超温连锁停车的风险。

5 小结

万立氮压机系统是双高2#空分塔改造的配套设施之一,它的投用使空分一车间生产的氮压机16000~18000m³/h能够全量供出,它的投用满足了俄油增效改造项目动能的需求,达到了一次开车成功,投用,并网运行。虽然在开车阶段遇到了一些问题,但经过协调和努力,顺利完成了机组的试车、投用及运行。万立氮压机系统作为空分装置的一个子系统,其平稳运行,直接关系到公司氮气管网压力和送出量,机组系统改进建议需要相关部门协调解决,操作人员要精心操作与维护,以此保证公司公用工程系统的平稳供应。