

螺杆制冷压缩机油冷器改造总结

李兵锋

(山西兰花科技创业股份有限公司阳化分公司)

摘 要:本文对螺杆制冷压缩机组卧式油冷器改造原因进行了分析,介绍了板式换热器的结构及原理、改造方案以及改造后的良好效果和经济效益。

关键词:压缩机;油冷器;改造;增效

1 前言

山西兰花科创阳化分公司氨压缩机采用大连冷冻股份有限公司生产的螺杆制冷压缩机组。目前公司冷冻系投产统氨压缩机共有5台,分别为KA25-1型4台投产于2005年8月、KA31.5-1型1台于2007年5月。

油冷器采用卧式油冷器

压缩机组型号	油冷规格型号	设计压力 MPa(管/壳)	工作压力 MPa(管/壳)	换热面积(M ²)
KA25-1	YL-50	2.3/0.5	2.0/0.4	50
KA31.5-1	YL-114	2.3/0.5	2.0/0.4	114

2 螺杆制冷压缩机组主要特点及工作原理

2.1 主要特点

1、排气温度低,可在大压力比下单级运行。2、容积效率高。3、易损件少,运转周期长,使用安全可靠。4、运转平稳,能量可无级调节。

2.2 工作原理

螺杆制冷压缩机组是回转式容积型压缩机,气体进入机器后,依靠机体内两只互相啮合的阴阳转相互,随着转子的旋转,容纳气体槽的容积越来越小,使气体密度急剧增加,从而使气氨压力升高。为使压缩机正常工作,需要不断向机腔内喷油,经

油分离出的润滑油处于高温状态,无法直接喷入压缩机起冷却润滑作用,需要经油冷器冷却后循环使用。

3 油冷器改造原因

(1)卧式油冷器于2005年5月投产以来,随着使用时间的延长,换热器结垢、腐蚀泄漏严重,油冷器的管板多次出现泄漏,反复焊补效果不佳,严重影响机组的正常运行。

(2)卧式油冷器随着使用时间的延长,换热效率下降,油温较高,特别是夏季极易发生因油温高跳机现象。

(3)油路侧压力大于水路侧,正常运行时发生泄漏,油和溶解在油中的氨会漏入循环水中,对循环水造成污染,发现不及时还会造成机组缺油而跳停。

(4)机组在停机无压状态时,易发生循环水漏入油路系统,致使润滑油质量下降,对机组的稳定运行产生影响。

鉴于以上原因,为保证螺杆压缩机的稳定运行,淘汰陈旧的卧式油冷器,改用新的节能换热器势在必行。经过多次技术交流与考察,结合本公司的实际情况,决定采用上海宸新换热设备有限公司的板式换热器替代原机组的卧式油冷器。

BRQ全焊式板式换热器的优点:

(1)采用了全焊接密封工艺,具有波纹结构。

(2)结构紧凑,占地面积小。

(3)换热效率高,流量大,流体压降小。

(4)适用范围广在高温、高压、耐腐蚀苛刻条件下仍能安全稳定运行。

流体流量:1—2000M³/h;工作压力:真空—8.2MPa;

使用温度: -195—300℃;接口尺寸:DN32—DN300;

长宽比:大于2;

连接形式:焊接、法兰、螺纹等。

以上优点,决定了全焊式板式换热器具有了取代了管壳式换热器的优越性,是一种高效、优质的换热设备。

4 BRQ全焊式板式换热器的结构及原理

BRQ全焊式板式换热器换热板片以由特种不锈钢以特种模具压制而成,表面光滑不易结垢,相邻换热板片以180度交角排列叠装,在两张板片的两侧进行冷热流体的热交换。其独特的波纹设计使流体在较低的流速下也能产生湍流,换热效率高,整个板片束全部采用氩弧焊焊接而成,不采用任何非金属密封材料,具有较宽的耐温、耐压性能,流体压力及压力冲击由焊缝承受,可适用于各类极端工况。

5 改造方案及运行情况

5.1 改造方案

(1)介质流通管道采用原管道不变,适当增加换热面积,参数如下表。

压缩机组型号	换热器型号	设计压力 MPa(管/壳)	工作压力 MPa(管/壳)	工作温度 (℃)	换热面积(M ²)
KA25-1	BRQ	2.5/1.0	2.0/1.0	≤250	60
KA31.5-1	BRQ	2.5/1.0	2.0/1.0	≤250	200

(2)在水路进口阀后管线安装过滤阀,出口管线(最高处)出口阀前加装DN32阀及留头。

(3)对板式换热器进行反洗时可从DN32阀留

头处进水,过滤阀处出水,同时对滤网进行清理。

5.2 运行情况

板式换热器在2008年5月在4#机组上进行了投运,效果显著,更坚定了公司采用板式换热器替代原机组的卧式油冷器的信心。在随后的运行过程中,逐步采用板式换热器替代泄漏的卧式油冷器。板式换热器在各机组上投运至今,未发生泄漏现象,油温下降5-10℃,螺杆压缩机运行稳定。2015年8月大修期间,我们对板式换热器进行了热洗,取得了显著效果,消除了我们对板式换热器使用周期的顾虑。

6 板式换热器投运后的效益

6.1 安全环保效益

(1)油冷器泄漏不仅会造成润滑油的流失,而且会使循环水因受到污染水质恶化,经过改造既节约了机组使用润滑油的成本,又解决了循环水因受到污染水质恶化,需要补充大量新鲜水进行置换的难题,减小了公司的环保压力。

(2)原油冷器因换热效率不佳,特别是夏季常因

油温高而跳机,经过改造后,这一难题得到彻底解决。

6.2 经济效益

管壳式卧式油冷器YL-50一台售价73000元,YL-114一台售价147000元,更换一次需要439000元,板式换热器BRQ(60M²)售价37000元,板式换热器BRQ(200M²)售价68000元,更换需要216000元,节约资金223000元。

原油冷器因换热效率不佳,特别是夏季常因油温高而跳机,经过改造后,这一难题得到彻底解决。

7 结束语

螺杆压缩机在各行业应用广泛,提高油冷器的换热效率和延长其使用寿命,不仅要从换热水质和材料选材上考,还要从产品结构和换热元件上考虑,通过本次改造,各项指标和参数明显好转,螺杆压缩机运行稳定。板式换热器在本公司的应用,解决了螺杆压缩机因油温过高不能正常运行的故障,解决了油冷器因漏油而造成的环保压力,同时也为行业内的厂家提供了宝贵经验。

(上接第40页)右,压缩比下降,排气温度也相应下降,一段活塞力下降平均约3吨,运行电流不超过385A。根据2014年11月与2015年11月当月统计数据,5台机实际运行日节电量约14984.96度。同时5台小机气量增加了约2000-3000Nm³/h,公司2012年技改以来首次实现了5小机满足生产气量,为6#的检修维护提供了机会和时间。

按照年运行330天,每天节电1万度计算,年可节电330万度,折合标煤405.4吨,节能效果明显。

电价按照0.5元/度计算,年可节约电费165万元,经济效益也比较明显。

根据统计数据,公司计划以后在压缩机二、三、四段水冷器的改造或更新时,都要进行段间压力损失的考虑,以进一步降低主机电流和功率。笔者抛砖引玉,希望广大的设计者们和压缩机制造厂家也能在为用户设计或者制造的时候多考虑些辅助设施对主机运行的影响,尽可能的降低业主二次投资和运行成本。