

1989年8月,我厂停车大修期间,我们进行了分子筛纯化器的安装调试。从8月17日两套分子筛纯化器投入运行,到1989年底全厂计划停车为止,正常稳定运行达4个多月,改造工程取得了完全成功。

### 一、纯化器的结构及工艺特点

1. 分子筛纯化器由两只吸附筒、一只油水分离器、一只水冷却器、一只36 kW电加热器和一只粉末过滤器及仪表板、阀门等件组成。吸附筒直径 $\Phi 800$  mm,高3640 mm,每筒约装1100 kg上海分子筛厂生产的KXB-II(新13X)分子筛。

2. 再生用氮气流量在 $200\text{ m}^3/\text{h}$ 左右。采用“冷吹—加热—冷吹”两步再生操作法:通入流量为 $200\text{ m}^3/\text{h}$ 的纯氮气,先进行冷吹,后加热至 $330^\circ\text{C}$ ,约8小时后达到出口终点 $130^\circ\text{C}$ ,自动停止加热,然后冷吹约7小时到常温,待用。

3. 吸附筒每24小时切换一次,并安排在白班进行,保证操作可靠性。

4. 据测试结果:两套纯化器投入运行一周后,水分残余量为12 ppm以下,二氧化碳残余量在8 ppm以下。

5. 利用我厂自备的冷冻站的低温盐水,采用SL-16/50型空压机的三级冷却器对纯化前加工空气进行预冷,夏季可达 $4\sim 8^\circ\text{C}$ 之间,提高了净化效率。

### 二、净化工艺改造后的效果

与使用碱洗-干燥净化流程时相比,除了操作维护简单,运行可靠,运转周期大大延长外,对空气轴承透平膨胀机的运行工况的改善也是非常明显的。以前极易卡机,送制造厂检修的频数很高,现在长达4个多月,透平膨胀机运行很好,运转时声音平稳正常,未发生一次卡机。总之,这次改造达到了令人满意的效果,其工艺上的先进性和取得的经济效益都是极显著的。本地区一些化工厂对移植这种长周期纯化器也表现出极大的兴趣。

(1990年1月)

## PLK-25.83/14.3-5.35型 透平膨胀机改进与效益

忻元安(621701,四川江油长城特殊钢公司第一钢厂动力车间)

**【摘要】** 介绍配 $300\text{ m}^3/\text{h}$ 空分设备的新透平膨胀机供气系统、制动系统等四方面的改进,油轴承与气体轴承透平膨胀机的比较,以及改配后的经济效益。图1表2。

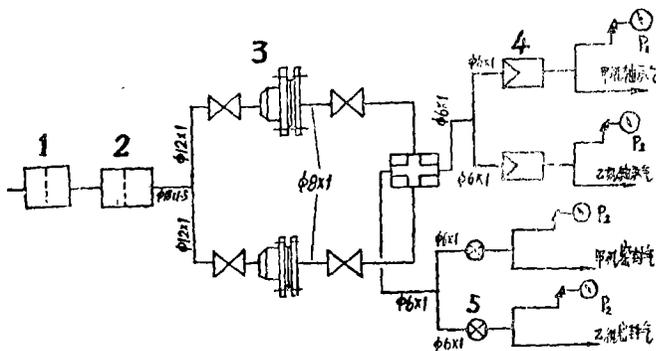
**主题词:** 透平膨胀机 气体轴承 改进

1984年2月,我厂在 $150\text{ m}^3/\text{h}$ 制氧机上将双缸膨胀机改为PLK-8.33/20-6型气体轴承透平膨胀机。几年来,该机操作简便、运转稳定,制冷效果好,能耗低及维修方便,充分显示出气体轴承透平膨胀机的优越性。因此1987年9月,为与 $300\text{ m}^3/\text{h}$ 制氧机配套,我们又订购了江西制氧机厂新研制的PLK-25.83/14.3-5.35型气体轴承透平膨胀机。经大量的准备工作,于1989年3月,借 $300\text{ m}^3/\text{h}$ 制氧机组中修的机会,成功地安装了PLK-25.83/14.3-5.35

型气体轴承透平机，3月23日23:18正式投入运转。经220多天连续运行，情况良好，创造了该设备自投产以来的最高产量。并消除了由于原透平机(油轴承)的油气对空分塔的污染，从操作、安全和能耗都得到了保证和降低，深受我厂制氧工的欢迎。下面对气体轴承透平膨胀机安装时要注意的事项及改进方面，谈谈我厂的一些做法，并对新老透平膨胀机作一比较。

### 一、供气系统的改进

从以往 300 m<sup>3</sup>/h 制氧机生产过程中我们发现高压空气经纯化器和纯化器后的过滤器，仍带有微量的油气，为了保证轴承气和密封气的气源纯洁度，我们在供气系统中增加了一个呢绒粗过滤器。考虑到长期连续运行过程中，要做到既不影响生产又能定期地清洗精过滤器，我们把原设计分别单独向轴承、密封供气的两个精过滤器，改成两组共供轴承、密封的精过滤器。使用后情况良好。经改动后供气系统流程图见图。



改动后的新透平膨胀机供气系统流程图

1. 纯化器后过滤器 2. 自制粗过滤器 3. 精过滤器 4. 氧气减压表 5. 密封气调节阀 P<sub>1</sub>—轴承气压力表 P<sub>2</sub>—密封气压力表

### 二、制动系统的改进

从目前市场上供应的空气过滤器中，我们选用汽车用纸芯空气滤清器作为风机进口管上的空气过滤器。为确保制动风源的空气气量，我们对滤清器作了一些小改进，升高空气进气的开度，增加空气的进气量。从使用后的情况来分析：制动气源的质量和气量都达到制造厂的设计要求。纸型滤清器芯子在一般工作环境下，连续运行50天左右更换一次。

在风机的进气管道上将原来两台油轴承透平机共用一根进气管，改为单机专用的进气管。这样做的好处是：

1. 便于在运转过程中由于过滤器污染需要进行清洗更换时，只需切换透平机进行此项工作，而不会影响到整个空分塔正常运转。

2. 杜绝在一台正常运转另一台停机备用时，所带给备用机的风机轮的污染及意想不到的事故和影响。

风机进气管道采用高1.6m的φ70×4的不锈钢管(也可用紫铜管或焊接管，但管内壁必须酸洗、脱脂处理)。为了减少风机进气管道对透平机振动等方面的影响，在风机进口管道与整机联接处采用软管联接。这样既可保证透平机运转平稳，又可减少卡机的外在因素。

### 三、增加支撑柱

为了保证气体轴承透平机在运转时的可靠性，我们在风机蜗壳下部增加了一根既可调节又可拆卸的支撑柱。主要用来平衡和稳定由于透平机自重，风机进出口管道及扩压器等多处联接所产生的各方面力，起到保证透平机在运行过程中的平稳作用。

### 四、在绝热板与外筒体间增加三个固定螺钉

在拆装维修透平机时，为了进一步简化和方便，我们征得江西制氧机厂的同意，在绝热

板与外筒体之间增加三个 M5 固定螺钉(均布)。这样,一方面在装配时提高对工作轮背部间隙测量的准确程度,另一方面对转子的起浮带来方便,也给在拆装维修时减少拆装工作量和劳动强度。

**五、新老透平膨胀机的比较**

我单位 300 m<sup>3</sup>/h 制氧机组是 1986 年 1 月 20 日试车投入运行的。1987 年 5 月在输氧管道上装置了氧气流量积算器。1989 年 4 月启用新的气体轴承透平膨胀机。下面将新、老透平膨胀机的情况作个比较,见表 1、表 2。

表 1 氧 气 产 量 对 比 表

(单位:米<sup>3</sup>/小时)

年 \ 月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
一九八七年	—	—	—	—	—	198.39	220.63	195.94	222.24	235.44	235.49	227.71
一九八八年	207.2	229.78	221.01	146.27	236.02	216.51	225.39	200.36	166.96	224.11	247.12	232.96
一九八九年	225.93	243.35	209.75									
一九八九年新机				303.56	284.84	284.39	283.35	306.41	305.38	306.14		

用油轴承透平膨胀机时,平均氧产量 218.39 m<sup>3</sup>/h;用气体轴承透平膨胀机时,平均氧产量 297.29 m<sup>3</sup>/h

表 2 开 车 情 况 对 照 表

机 型	日 期	出现液空时间	出现液氧时间	送 氧 时 间	送氧量及纯度
老 机	1987年 5 月 30 日		9 小时 45 分	21 小时 45 分	151 m <sup>3</sup> /h, 99.5%
	1987年 10 月 23 日	8 小时 20 分	10 小时	17 小时 05 分	184 m <sup>3</sup> /h, 99.3%
	1988年 5 月 1 日	7 小时 30 分	9 小时	20 小时	110 m <sup>3</sup> /h, 99.1%
	1988年 10 月 19 日	8 小时 10 分	9 小时 10 分	29 小时 10 分	167 m <sup>3</sup> /h, 99.2%
新 机	1989年 7 月 20 日	6 小时 30 分	7 小时 50 分	17 小时 25 分	122 m <sup>3</sup> /h, 99.5%

**六、改配后的经济效益**

从上面两个表中我们可以看到:改进后气体轴承透平膨胀机在产量、质量上都有明显提高。从空分塔输氧流量计上也证明这一点,氧流量计从过去 6.0~7.2 格提到现在 8.5~9.1 格。氧气纯度 99.2% 提高到 99.5%。由于新机制冷效率高,空分塔工况十分稳定,操作又简单,深受我厂操作工欢迎。而且新机无污染,杜绝旧机对空分塔的油污染源,保证了空分塔安全运行。

原油轴承透平膨胀机一般运转八个月左右制冷效率就显著下降,轴承、转子磨损严重,而且又易卡机,全年备件贵达 5000 元以上(不含修理工工时费用)。新机废除原来供油装置,油泵节电达 4620 度/年,节约润滑油用透平油 750 公斤/年。新机运转后平均氧气产量 297.29 m<sup>3</sup>/h,接近铭牌产量,与历年最高月份(1988 年 11 月)氧气产量 247.12 m<sup>3</sup>/h 相比,增产 50.17 m<sup>3</sup>/h,等于增加一台 50 m<sup>3</sup>/h 制氧机组。

(1989 年 11 月)