

50 m³/h 空分设备的设计改进

薛 鲁 李建东

(苏州制氧机厂技术科, 苏州吴县木渎东街, 215101)

【摘要】 介绍了50 m³/h空分设备目前存在的问题,并提出了4点改进方法。运行数据表明,改进后的空分设备主要技术指标有一定提高。表1。

关键词: 小型空气分离设备 冷损 氧 氮 纯度 运行周期 改进

50 m³/h空分设备,是小型空分设备中使用较广泛的一种。根据我厂在制造、调试过程中发现和用户经常碰到的问题,我们对KZON-50/100型空分设备(即原KFS-300-3型)进行了设计改进。改进后,提高了设备的可靠性。经考核,各项性能指标均较改进前有较大提高。

一、存在的问题

50 m³/h空分设备经常碰到的问题主要有以下3点。

1. 纯度不易调整

这是由于入分馏塔的高压空气分两股分别进入氧、氮换热器和馏分换热器,在氧、氮换热器中,正流高压空气依照各自通道阻力的不同,自行分配进入各夹层,与返流的氧、氮气换热。可见,分配氧、氮夹层的空气量,是在设计和制造时确定的,而不能因氧、氮抽量不同来调整其变化。但是在调纯时,人们往往希望把氧气(或氮气)产量压到较小的流量,以便迅速达到所要求的产品纯度。这时,将会引起氧、氮抽量的较大误差(与原设计相比),造成换热器温差明显增大,使冷损增大,给调纯带来一定难度。

2. 氮气纯度偏低

由于原氮气纯度的设计指标为99.5%,实际运行也只能在此纯度范围。

3. 运行周期短

根据用户实际运行情况,一般为2个月左右,这主要是纯化器性能不良。

二、采取的措施

1. 将塔内单独的馏分换热器取消

将分馏塔内单独的馏分换热器取消,把氧、氮、馏分换热器同绕在一起,组成一个主换热器。压缩空气分别进入上部主换热器的氧、氮、馏分夹层,在换热器中部汇合。一部分进入膨胀机;另一部分进入下部换热器的氧、氮、馏分夹层。这样,换热器的热端温差调整方便,冷量损失明显减少。同时,因馏分通过下部换热器,使低温冷量得以充分回收。

2. 增大馏分抽出量,调整上塔抽口位置

考虑到原纯化器再生是馏分气加一部分氮气,因此结合提高氮气纯度,我们将馏分抽出量从原40 m³/h增加至100 m³/h,由馏分气单独作再生气。馏分抽出量增大,使上塔精馏段回流比有较大地增加,在提高氮气纯度的基础上,精馏段塔板数仍有较大富裕。因此,对上塔抽口位置进行了调整,液空进口由原第24块提高至第29块,馏分抽出口由原第33块提高到38块,上塔总塔板数仍保持52块不变。

3. 精馏段采用小孔径筛板

为了保证精馏工况的稳定,考虑到增大馏分抽出量之后,会使精馏段上升蒸汽量减少。因此,我们在此段采用了 $\phi 0.8$ mm孔径筛板,提馏段仍为 $\phi 0.9$ mm孔径筛板。

4. 用13X分子筛替代原5A分子筛
纯化器的吸附剂选用13X分子筛替代原

用的5A分子筛,通过提高吸附剂性能,使纯化后空气中的水分、二氧化碳含量降低,确保分馏塔的运行周期达到现行设计指标6个月的要求。

改进后,经连续稳定运转,测得的实际数据如表所示。

50 m³/h 空分设备改进前后主要技术参数对比

对比项目		高压压力 (MPa)	换热器 热端温差 (K)	氧气纯度 (出塔) %	氧气产量 (m ³ /h)	氧提取率	氮气纯度 (%)	氮气产量 (m ³ /h)	运行周期 (月)
(改造后) KZON— 50/150 空分设备	设计指标	~2	≤5	99.5%	50	0.79	99.95	150	6
	实测数据	1.6	3.5~4	99.8%	59.5	0.914	99.99	176	6~8
(改造前) KZON— 50/100 (KFS-300-3) 空分设备	设计指标	2~2.5	≤5	99.2%	50	0.79	99.5	100	40~60昼夜
	实测数据	2.1	最高7	99.5%	57.4	0.88	99.6	平均120	~2

由表可见,改进后的KZON-50/150型空分设备启动调纯快,产品纯度及产量均有所提高,连续运行周期延长,能耗指标也因操作压力降低及分子筛性能改善而下降(测

试值为 1.15 kWh/m³O₂, 当时大气温度为 10℃左右)。改进后的设备已于 1989 年起开始投入生产制造。

(1992年10月改稿)

医用氧应用技术交流会在杭召开

杭州制氧机厂委托杭州制氧机研究所负责组织的“医用氧应用技术交流会”,于1992年9月6日至9日在杭州召开。来自全国各地的68家空分设备用户的123名代表参加了会议。

在会上,杭州制氧机研究所介绍了“空分设备生产医用氧气”、“医用氧气中杂质的分析”、“国外治疗慢性呼吸道疾病时所用装置的可选性及技术进展”等专题论文。青海氧气厂的“医用氧改造经验总结”;绍兴钢铁厂的“0328三级氧压机改为无润滑医用氧压缩机试制总结”;鞍钢氧气厂应用气体研究所的“医用氧气试生产总结报告”;杭州化工厂的“150 m³/h 空分设备改成液氧内压缩全部生产医用氧的实践”等文在会上被书面介绍。浙江气体厂、广东番禺氧气厂,在会上介绍了“医用氧改造经验”的总结和本单位实际产生经济效益情况。

与会代表对会议介绍的经验和进行了热烈的讨论和交流,并对医用氧生产改造进行了技术咨询。会议期间,代表们参观了杭州制氧机厂的生产现场和浙江气体厂的医用氧生产车间。

医用氧技术是近几年空分设备行业的新开发项目,现正在迅速发展。与会代表一致认为,杭州制氧机研究所负责组织召开的“医用氧应用技术交流会”是及时和必要的,对医用氧技术的推广应用起到了促进作用,对空分设备用户提高经济效益有很大帮助。

代表们希望会议的主办单位,能把这次会议的总结和经验系统地归纳起来,出版专辑,以便推广这项新技术。

(杭州制氧机研究所 朱永贤)