

改变上塔进料路线 确保空分设备运行

冯雪玖 贾守平

(大庆石化总厂水气厂, 黑龙江大庆市卧里屯, 163714)

摘要 简要介绍大庆石化总厂二空分装置因液空调节阀阀芯脱落引起的上塔进料减少故障, 具体分析了发生该故障的原因, 并对改变上塔进料路线的可行性进行充分论证。实践证明, 在此类故障中该方法确实是一种行之有效的临时补救措施。

图 1。

关键词: 大型空气分离设备 液空阀 故障 上塔进料 改变路线 效果

大庆石化总厂二空分装置, 系国产6000 m³/h 分子筛吸附、透平膨胀机膨胀双高产品的大型空分装置, 1988年投产以来, 运行一直比较平稳。在1996年5月1日冷开车的过程中, 该装置出现下塔液空液位超高而上塔主冷凝器液位不增长的现象, 使积液调纯无法正常进行。经分析, 发生这一现象的原因是液空调节阀(调-1阀)阀芯脱落, 使上塔液空进料减少所致。因生产需要, 空分设备必须开工外送以保证化工装置氧氮气的供应。

为此, 我们结合装置的实际特点, 及时改变上塔液空进料工艺, 并采用原调-1阀调节器控制调-10阀, 来控制下塔液位的补救措施, 保证了空分装置的正常开车和运行, 满足了化工用气装置的平稳运行。

一、故障调查和原因分析

我厂采用的空气分离方式为目前常用的双塔精馏工艺。上、下塔以主冷凝蒸发器为纽带连成一体, 下塔是上塔进行氧氮分离的基础, 因此首先必须调整好下塔的精馏工况。衡量下塔是否正常工作标准是压力、塔板阻力及各馏分的含氧量等参数。

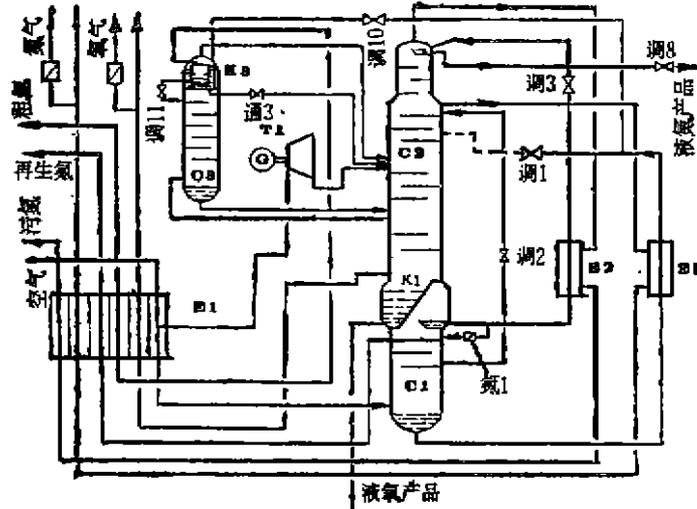
从工艺流程(见图)可知, 下塔与上塔之间的联通共有三条管线: ①进上塔原料分为两部分, 塔底液空过冷后一部分通过调-1阀

进入上塔中部作为上塔精馏的原料, 另一部分通过调-10阀作为粗氩塔的冷源, 并通过通-3阀回上塔中部, 复热气体也返回上塔中部; ②下塔中部的污液氮通过调-2阀进入上塔的中上部作为回流液; ③下塔顶部冷凝的纯液氮一部分通过调-3阀进入上塔的上部作为回流液。

下塔的精馏工况, 主要通过液氮调节阀(调-3阀)和污液氮调节阀(调-2阀)来控制。

根据空分产品调纯规程, 如果调-2阀、调-3阀中任何一个阀门或管线发生节流或阻塞, 将直接造成下塔液位超高和下塔纯氮、液空及污氮含氧量超标的现象。从现场数据分析可知, 除液空液位超高外其余操作参数均在正常控制范围内, 说明下塔的精馏工况正常, 这样排除了调-2阀、调-3阀发生故障的可能。因此, 可以断定这次故障的原因是调-1阀故障所致。

检查调-1阀。将手操器用手动方式全开, 现场阀位指示至全开, 持续15分钟, 下塔液空没有升高, 将手操器打手动全关, 现场阀位指示至全关, 持续15分钟, 下塔液空没有降低。因该调节阀通径为 DN 50, 流通介质为液空, 阀门的动作对下塔液位影响特别明显, 但无论阀门是全开还是全关, 下塔液空



二空分(“6000”)装置精馏工艺图

C1, 下塔 C2, 上塔 C3, 粗氮塔 K1, 主冷凝蒸发器 K2, 粗氮冷凝蒸发器
 T1, 透平膨胀机 E2, 纯氮过冷器 E1, 液空过冷器

图中虚线部分为原液空进料 粗实线部分为改变液空进料

液位没有任何变化, 这说明调-1阀或管路不通。因停车前后均进行大加热, 所以不可能是管线堵塞, 同时阀门执行机构动作自如, 因此判断是阀芯脱落。

此类低温长杆式调节阀不能从保护套筒中抽出阀杆, 因此无法就地进行修复。若要处理则只能更换阀门。首先需停车大加热, 将冷箱内的珍珠岩(珠光砂)扒出, 卸下原阀门, 更换上新购阀门(目前无备件, 需联系购买), 再系统正压查漏, 裸冷查漏, 充装珍珠岩, 装置开工等。按最保守的时间计算, 这样处理至少需2个月时间。由于处理工作十分复杂, 周期长, 将直接影响空分生产, 同时要动用大量人力物力。经过分析研究, 我们提出改变上塔液空进料工艺路线, 即将液空进料由调-1阀线改为经粗氮塔C3进料, 并用调-1阀调节器控制调-10阀控制下塔液位的方案, 来保证装置的运行。

二、上塔进料路线改变的依据

上塔进料改变是否可行, 主要取决于能否满足工艺需要, 即上塔液空进料管线能否

达到原进料量和上塔液空进料口的改变会否影响上塔的正常精馏分离。因液空自下塔底部经过冷器E2过冷后分为两路, 一小部分液空通过调-10阀后进入C3塔的冷凝器中作为粗氮塔的冷源, 在冷凝器的底部通过通-3阀(DN 50)返回到上塔的54层, 防止碳氢化合物的聚集, 换热后的气体(DN200)也返回上塔的54层, 增加参与精馏的的原料量, 以提高氧氮的提取率, 大部分液空通过调-1阀作为上塔的主要原料, 进入61层。如果调-1阀不通, 所有液空按原工艺路线经调-10后进入C3后, 再通过通-3阀返回到上塔, 液空的最大流量取决于自C3塔至C2塔之间的DN 50管线流通能力。根据设计参数, 在实际工况压力等参数下, DN 50的管线流通能力无法满足工艺液空进料量, 因此该路线满足不了精馏需要。因C3塔顶部设有液空气化返回线DN 200, 通过强度核算我们认为该管线完全可以分流一部分液空原料, 使进C3的液空分两路进入上塔做原料, 此时C3塔停止分离粗氮(原粗氮全部放空), 仅起到

一个缓冲容器的作用。

原液空工艺流程，

C1—E2—调-1—C2
 ┆
 ┆—调-10—C3—通-3—C2

改变后液空工艺流程，

C1—E2—调-10—C3—通-3—C2
 ┆
 ┆—C2

下塔液空液位的显示和调节，仍用原调-1阀的调节器来控制调-10阀。

通过查找上塔的结构图发现，原液空进料口位于上塔的第61层，由C3返回的上塔的进料口为第54层，较原进料口降低7层。由于进料口的降低，提馏段塔板数减少，不利于氧气提取，同时在上塔的塔板数一定的情况下，精馏段的塔板数相应增加，对氮气提纯有利。由于空分塔的设计通常有一定的设计余量，根据多年的操作经验，我们可通过调节精馏工况来达到工艺要求。

三、运行效果和经济效益

通过以上改变原料路线后，二空分装置下塔液位逐渐达到正常水平，通过工艺技术人员和操作人员摸索调试，装置精馏工况稳定，产品纯度合格，其中氧气产量可达5400 m³/h，氮气产量达到12000 m³/h。该参数没有达到设计产量，其中一个重要原因是空压机的出力不足，压缩量仅为34000 m³/h，较设计值低4000 m³/h。

液空进料改变后，“二空分”根据总厂调度室指令备用运行，在“一空分”正常情况下产品全部放空。自1996年5月份一直维持至今累积运行近6个月，在改变原料路线运行期间，一空分装置发生晃电、4.0 MPa蒸汽压力下降和主换热器反吹等事故5次，由于二空分装置的及时供气，保证了用气装置的平稳运行。

(1996年12月12日收稿)

第十一次全网大会征文及上两次网会资料征订

机械部气体分离设备科技信息网第十一次全网大会，初定于1998年8月在河北承德召开，东道主为专业生产空分冷箱、低温贮槽专用珠光砂的天津保温材料厂，欢迎撰写会议论文(征文见上期目次背面)，欢迎参加信息交流。要求参会的欢迎前来联系。

第十次全网大会(宁波奉化)《论文集》、《译文集》，每套(两本)55元(连邮挂费)；第九次全网大会(西安)《论文集》，每本25元(连邮挂费)。内容丰富，实用性强。欲购者请汇款至杭州制氧机研究所财务科，附言注明用途。

杭州制氧机研究所气体网秘书处

F4-D

上海UOP公司二期工程投产

✓ (4)

中美上海环球分子筛有限公司(上海UOP公司)二期工程投产典礼，于1997年5月23日在上海市闵行经济技术开发区公司总部及静安希尔顿酒店举行，美国UOP公司总裁专程赶来祝贺。参加此次盛会的有：上海华谊集团公司(原上海市化工局与上海市医药局合并组建)领导(中方)、上海市政府领导、美国驻上海领事馆总领事，以及全国各制氧机厂、各大石化公司的领导与代表，共400多名嘉宾。

上海UOP公司二期工程投产以后，年总产量将达到5000吨，并将继续将UOP公司的最新技术与产品贡献给中国的广大客户。

——上海UOP公司销售部 陈志平

(200040, 上海市静安寺路95号)