

* 安装运转 *

强化分子筛系统操作 实现空分运行长周期

朴 太 佑

(黑龙江大庆石化总厂水气厂空分车间, 黑龙江大庆市卧里屯, 163714)

【摘要】 本文通过对影响分子筛型空分设备运行周期的工艺因素分析, 提出只有强化分子筛系统的操作, 才有可能保证空分设备的长周期运行。并提出若干操作措施。

主题词: 分子筛系统 长周期 操作

如何实现分子筛型空分设备运行长周期? 这是一个一直困扰同行们的难题。笔者根据我车间“一空分”1991年突破300天大关, 首次实现长周期的实践, 仅从工艺角度, 浅析实现空分设备长周期, 关键在于强化分子筛系统操作的问题。

一、影响空分设备长周期运行的主要影响因素

空分设备运行周期是指两次大加热之间设备运行时间的总和。空分设备周期的长短与设备状况、操作水平和环境影响等因素有关。从操作角度来讲, 空分设备的周期是长是短, 就要看主换热器的空气通道何时被堵塞。即被堵塞的时间长, 则该周期为长; 否则, 周期为短。主换热器的空气通道一旦被堵塞, 首先使主换热器的换热效率下降, 主换热器的热端温差扩大, 装置的冷损增加。接着主冷液面下降, 导致精馏被破坏, 产品不合格, 最终装置被迫停车进行大加热——该周期便结束了。

造成主换热器的空气通道堵塞的主要原因是工艺空气中的 H_2O 、 CO_2 含量超标 (一般工艺空气中的 H_2O 、 CO_2 含量要求, H_2O

露点 $< -65^\circ C$ 、 $CO_2 < 1 \times 10^{-6}$)。工艺空气中 H_2O 、 CO_2 含量超标的主要原因 (操作方面), 是由于分子筛系统操作不正常而引起的, 主要是分子筛吸附器床层短路; 喷淋冷却塔带水; 冷冻机不正常 (故障) 等。

1. 分子筛吸附器床层短路

在装置开车过程中, 由于空气气速控制不稳, 或者分子筛吸附器切换时两罐压差过大, 当通过分子筛床层的空气气速达到或超过分子筛颗粒的夹带速度时, 空气便对分子筛床层产生冲击, 使分子筛床层凹凸不平, 造成床层短路。这时, 部分空气的被吸附时间小于必要吸附时间, 于是空气中 H_2O 、 CO_2 含量开始超标。超标的 H_2O 、 CO_2 随工艺空气进入主换热器的空气通道, 并在通道中析出、冻结, 最终堵塞主换热器的空气通道。

值得警惕的是, 空气冲击可能使分子筛吸附器的防尘网破损, 分子筛粉尘会进入主换热器的空气通道, 造成堵塞; 严重时将造成永久性的堵塞。

2. 喷淋冷却塔带水

喷淋冷却塔带水的原因, 除了因在循环水中加灭菌剂、剥离剂等药剂, 使喷淋冷却

塔内产生大量泡沫造成空气带水外,主要是由于通过喷淋冷却塔的空气流速过大所致。

在装置开车过程或其它特殊情况下,当空气量突然增大,通过喷淋冷却塔的空气流速达到或超过水的雾沫夹带速度时,空气将水雾带出喷淋冷却塔进入分子筛吸附器。根据带水量和带水时分子筛工作状态不同,一般会产生以下三种不同的后果:当分子筛吸附器处于工作初、中期,恰遇带水,大量的水会使分子筛迅速放热升温,空压机因分子筛吸附器空气出口温度过高,联锁(TSH-21)动作跳车;带水时,分子筛吸附器处于工作末期,水量较小时,工艺空气中 H_2O 、 CO_2 含量剧增,尤其是 CO_2 。过量的 H_2O 、 CO_2 冻结在主换热器的空气通道中,使主换热器的阻力快速增加;另外,当带水量特别大时,水会穿透分子筛床层直接进入主换热器,使空气通道随即堵塞。

我们发现,当主换热器热段阻力过大时,是水直接穿过分子筛床层造成的;当主换热器冷段阻力过大时,是水占据 CO_2 吸附区使 CO_2 无法被吸附造成的;而主换热器冷、热段阻力均匀上升时,则是由于带水量较少或其它情况造成的。

3. R12冷冻机工作不正常

当R12冷冻机工作不正常时,冷冻水的温度过高,离开喷淋冷却塔的空气得不到正常冷却,造成分子筛在较高温度下工作。这一方面使离开喷淋冷却塔的空气中的 H_2O 、 CO_2 含量增加(p - T 关系,即温度升高, H_2O 、 CO_2 的饱和蒸汽压亦升高);另一方面使分子筛吸附能力下降(g - T 关系,即温度升高,不利于分子筛对 H_2O 、 CO_2 的吸附)。

4. 断水或水位过高

另外,在极特殊的情况下,喷淋冷却塔断水或水位过高,也可能发生分子筛吸附器温度升高或喷淋冷却塔带水的事故。

由以上分析可得出这样的结论:空分设

备能否长周期运行,(在工艺上)关键在于分子筛系统的操作。因此,在生产时间中必须强化分子筛系统的操作,才可能实现空分设备的长周期运行。

二、强化分子筛系统操作的主要措施

经过六年的操作实践,我们摸索出一套强化分子筛吸附系统操作的技术措施。现归纳如下:

1. 分子筛吸附器

分子筛吸附器是空气净化化的关键设备,该设备的操作是分子筛吸附系统操作的中心环节。为此要求:

① 大检修时,认真检查分子筛吸附器内的上、下筛网与内筒壁固定是否牢靠并且没有缝隙;认真检查筛网有无破损;检查无误后充填分子筛,扒平;认真封好内、外筒的人孔,防止内、外筒之间串气。

② 运行时,要密切监视分子筛吸附器的切换程序、切换压差是否正常;遇到发生切换故障时,应及时通知有关人员处理;如果半小时内没有处理好,就应请示调度室立即停车处理。

③ 运行时,还要定期监视分子筛温度曲线是否正常;定期分析工艺空气中 CO_2 含量。分子筛温度曲线反映分子筛吸附器再生状况的好坏,进而反映分子筛吸附器工作状况。同样,工艺空气中的 CO_2 的含量,也直接反映分子筛吸附器的工作状况。因为 CO_2 吸附区在分子筛床层的最上面,只要工艺空气中的 CO_2 含量合格,则其它杂质含量也一定合格。如果发现工艺空气中的 CO_2 含量超高,应及时检查分析处理。

2. R12冷冻机

R12冷冻机作用是为喷淋冷却塔提供低温冷却水,一方面使空气降温来降低空气中的含水量,另一方面使分子筛处于最佳吸附温度。因此,R12冷冻机的操作是不容忽视的。在R12冷冻机的操作中,要求:

① 定期检查R12冷冻机的R12的液位,发现R12泄漏时,应及时补充并堵漏。

② 密切监视R12冷冻机的运行状况,当自动控制系统出现故障,应及时改手动操作。

③ 按《R12冷冻机的操作书》的其它有关要求,做好R12冷冻机的操作维护工作。

3. 空气气速的控制

空气气速控制不好,会造成喷淋冷却塔带水和破坏分子筛吸附器床层。为此要求:

① 空压机启动升压时,应缓慢进行,防止空气气速过大。

② 向低温系统充气时,应分阶段、分步骤地缓慢开启分子筛吸附器后的工艺空气总阀(V90)。V90阀的开启原则是:保证分子筛系统的压力基本不变化,当V90阀前后压力相等时再全开。

③ 系统增加负荷(启动膨胀机、开启各节流阀)时,一定要缓慢进行,防止分子筛系统压力波动。

④ 一旦空分设备计划停车或紧急停车时,应立即关闭V90阀,防止湿空气串入主换热器的空气通道和避免下次开车时因气速过大而冲击分子筛床层。

⑤ 装置重新启动时,继续重复上面所述四个操作步骤。

1990年8月12日至1991年7月8日,由于我们采用以上技术措施来强化分子筛系统的操作,终于实现了一号空分设备连续运行330天的好成绩(以往最长周期为167天)。今后操作得好,连续运行一年以上是没有问题的。

(1992年1月)

宁波市制冷学会召开空分行业注册登记暨技术交流座谈会

宁波市制冷学会于1992年1月21日在宁波市召开了空分行业注册登记暨技术交流座谈会,有8家空分厂(站)和市劳动局等10个单位20名代表到会。会议由学会理事郑嘉麟同志主持。

宁钢总厂制气分厂氧气站是省无缝气瓶注册登记试点单位,1991年12月全省第一家通过省市劳动厅局审查合格。会议先由该分厂厂长郑嘉麟高工作了题为“无缝气瓶气体充装站注册登记工作小结”和“气体充装单位注册登记各项准备工作”专题发言,详细介绍注册登记应做的各项准备工作,及如何开展此项工作。市劳动局叶之光工程师讲话中,着重谈了注册登记准备工作注意事项和市劳动局今年对此项工作的部署。

会上宣读了“1000米³/时制氧机改造小结”、“窒息、燃烧、爆炸死亡事故及教训”、“改造50米³/时制氧机,制取中压高纯氮”、“气瓶安全管理及技术检验”等4篇论文。

与会代表对注册登记及有关生产和管理中问题进行了座谈。

宁波钢铁总厂制气分厂 郑嘉麟

(315020 浙江省宁波市江北路4号)

墨西哥城有25个“吸氧亭”

据1991年第11期《读者文摘》萧涯译报,墨西哥城海拔2300米,空气稀薄氧含量仅为海平面的三分之一,每天还有300万辆小汽车和工业生产排放的1200吨污染性气体。鉴于这种环境状况,自1991年3月起,墨西哥城建立了25个类似公用电话亭的“吸氧亭”,在市中心地带投入使用,付2美元便可吸氧1分钟。

(顾福民摘)