

# 变压吸附脱碳经验总结

杨文斌

(山西兰花煤化工有限责任公司)

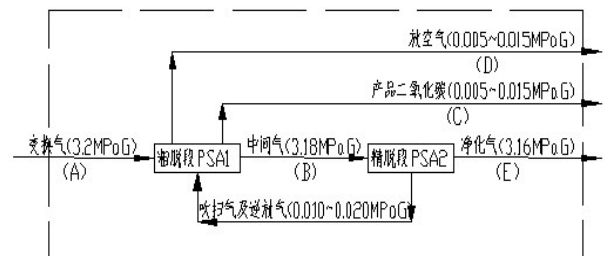
**摘 要:**介绍了变压吸附吸附剂装填前的检查及注意事项,运行期间的常见故障,以及故障的排查与处理。

**关键词:**变压吸附;吸附剂;程控阀;密封环

山西兰花煤化工公司为了适应发展需求,于2017年7月新上45000Nm<sup>3</sup>/h变压吸附脱碳系统一套,与原1830装置NHD脱碳系统并联使用。

## 1 工艺流程简述

原料气经变换、变脱、精脱后压力为3.2MPa,而后分两路分别进入原NHD脱碳系统和进入变压吸附装置。变压吸附装置采用两段PSA两段工艺流程,第一段PSA-I工序采用18-2-12VPSA流程用于变换气中CO<sub>2</sub>提纯;第二段PSA-II工序采用16-2-10VPSA流程用于脱除变换气中的剩余CO<sub>2</sub>。而后与NHD脱碳系统后净化气混合后供后系统使用。



变压吸附装置流程简图

## 2 吸附剂装填期间应注意的问题

由于变压吸附装置程控阀门、吸附塔较多,运行压力在-0.09~3.1MPa交替运行,所以在建设期间严格检查、严格按工艺施工,对是否稳定运行至关重要。

## 2.1 塔内丝网的安装与检查

吸附剂装填前应先检查吸附塔下分布器,分布器四周满焊,无缝隙;分布器的不锈钢丝网规格无误,安装正确、两层丝网的接口必须均匀错开布置,压圈及压条压紧后必须用刚锯条进行缝隙检查,以插不进去为合格。压圈及压条紧固螺栓必须上双螺帽。

## 2.2 吸附剂的装填

吸附剂具有很强的吸水性,所以在对试压要用空气进行吹净处理,在装填前进行全面检查。装填选择天气晴朗时进行装填,装填时间最好选择湿度较低的时段、最好在一天中的上午九点至下午四点钟间进行。

## 2.3 吸附剂装填后的吹净

为了保护程控阀的密封面、以及避免灰尘的集聚影响运行,装填完毕后进行再次吹扫,吹扫介质必须是用深度干燥空气或氮气进行,吹扫流向只能为由塔顶从塔底吹出。

## 3 试运行的要求

由于变压吸附程控阀较多,运行全由计算机自动控制进行,所以在投料试生产前,必须进行空负荷联动试运行,运行目的在于检验设备、管线、程控阀及程序运行的稳定性,发现与处理程序及程控阀的问题。试运行时间为各种故障处理后,连续稳定运行72小时。

## 4 运行期间常见故障的排查与处理

### 4.1 切塔与检修

PSA-I/PSA-II段主流程分别由18/16台吸附塔组成。为提高装置运行的连续性和可靠性,本系统还编有一套切塔与恢复程序。即:当某一台吸附塔出现故障时,可将其脱出工作线,让剩余的17/15个吸附塔转入17/15塔运行,如果再有一台吸附塔出现故障则可继续切除,转入16/14塔流程。

根据实际运行观察,由于操作压力较高,每塔的程控阀较多,切塔与检修不可随意进行,要遵循以下几点:

(1)在运行中发现阀门是控制系统故障时,要及时切塔,这要才能保证在检修该阀门时,阀门发生动作后,塔内压力与该阀门所在管道的压力相一致,不会发生检修塔与运行塔间气体的流动和气体流速过大发生事故。

(2)如切塔时机不对,要认真分析需检修阀门所属塔的压力与该阀门所在均压管道的压力相一致,如不一致或不在允许压力范围内,一定要将该塔泄压或充压至与管道相一致或允许范围内的压力。

### 4.2 程控阀报警后的判断与处理

程控阀在出现报警的情况有探测器故障、电路问题及换向阀卡死等原因,就需要我们及时准确的判断、准确检修,既可节约检修时间、减轻工作量,也可节约检修费用。

(1)发现阀门报警后,首先观察均匀塔的压力变化,如压力趋势正常,则为探测器故障或脱落,而阀门仍正常动作。

(2)发现阀门报警后,如压力无变化或未按工艺要求变化,则为程控阀故障,应立即切塔。

(3)在切塔后,手动操作换向阀。如换向阀可正常开启,则为电路问题。则由仪表人员从电磁阀线圈、保险、接线等问题查找,对症解决。

### 4.3 程控阀密封环损坏的判断与处理

阀门密封环的损坏由于损坏程度的不同、以及由于切换阀门太多等原因,不易准确的判断,这就需要我们在阀门的运行期间,靠经验和理论的进一步分析,准确确定泄漏阀门的部位,为快捷的检修创造条件。下面就检查方面的一些经验,谈几点看法。

#### (1) 二均平衡后压力升高的情况

两塔的二均降和二均升压力平衡后,该两塔的二均阀门就处于常开的状态,如该两塔的压力均涨,说明比该两塔压力高的塔二均阀门漏气,这时将压力高的这些塔进行统计,例如:A、E、G塔。在等到下一时间段,如另外两塔的二均降和二均升压力平衡后也出现压力升高的情况,这时也将压力高的这些塔也进行统计,例如:E、G、H塔。同理,再等到下一时间段还可统计等到三塔,例如:G、H、B塔。这时可以用归纳法找出这三次罗列塔中每次均存在的塔,判断为该塔二均阀门的密封环损坏。例如:G塔二均阀。以上的判断掌握了,只要打开系统压力曲线,就会很快地判断出:哪一塔的终充、1吸附、2吸附曲线下方的二均压平衡后均涨,则该塔的二均阀密封环有损。

#### (2) 二均平衡后压力降低的情况

打开系统压力曲线观察,如发现有二均平衡后压力有降低的趋势,同时伴有四均压力上涨的情况。则可初步判断:正在进行二均压两塔的四均阀有漏气或正在进行四均压两塔的二均阀有漏气。而后针对这四个阀门进一步分析即可准确判断出哪一阀门的密封环有问题。

#### (3) 停车保压时塔压变化的情况

在停车保压期间,如出现某一塔的压力降低同

时有另一塔压力上升,则可初步判断为这两塔同一工作性质的阀门有问题,而后针对这两阀门可用打开总管导淋泄压的方法进行进一步的确定。如打开某一总管导淋后,出现低压力塔的压力不再上涨或两塔压力同时下降的情况,则可确定为该总管上对应两塔阀门的密封环有损;

#### (4) 停车保压时塔压无变化的情况

如停车后塔压力没有变化,也可能某一塔的某一阀门有问题,只不过是单一塔的单阀门密封环有问题,可采用逐一打开总管导淋泄压,看塔压有无变化进行判断。

根据以上的方法确定哪一密封环损坏后,将需处理阀门的塔运行至逆放时停止运行,视损坏的情况检修或更换密封环。

以上是变压吸附脱碳自运行以来,针对出现的问题总结出的一些看法,随着生产的运行,还会出现其它新的问题,只要我们在日常的生产中多观察、多分析,就会快速、准确的做出判断,为生产的运行提供有力的保证。

