

分子筛纯化系统的运行分析



1 前言

分子筛纯化系统,是空分设备用来净化空气,保障安全运行的关键设备。了解其性能工作原理,熟悉各种影响其正常运行的因素,对空分设备的实际运行管理有着重要价值。

2 工艺简介和重要作用

2.1.1 工艺简介

在空分设备中,分子筛纯化系统设置在空气预冷系统之后,清除空气中的水、二氧化碳、乙炔等杂质。由分子筛吸附器、再生加热设备以及阀门、管线、仪电控制系统组成。净化空气中的吸附杂质,是靠分子筛吸附器来完成。吸附器内装填有分子筛、等吸附剂(活性氧化铝主要用来吸附水分,分子筛主要用来吸附二氧化碳、乙炔等烃类杂质)。

分子筛纯化系统一般采用两台吸附器切换使用,一台吸附饱和后,另一台再生好的投入运行。吸附饱和后的吸附剂就失去了继续吸附的能力,只有再生后才能使用。再生是吸附的逆过程——由于吸附剂吸饱被吸组分后,就失去了吸附能力,必须采取一定的措施,将被吸组分从吸附剂表面赶走,恢复吸附剂的吸附能力,这就是再生。再生过程分四步:降压、加温、吹冷、升压。

2.1.2 吸附剂特性

现代化大型空分设备,分子筛吸附器常用分子筛和活性氧化铝组成双层床。主要介绍这两种吸附剂的特性。

分子筛:1)有很强的吸附能力,选择性吸附性能;2)干燥度极高,对高温高速气流都有良好的干燥能力。水蒸气含量越低,即相对湿度越小,吸附能力越显著。但相对湿度较大时,吸附容量较小;3)稳定性好,在200°C以下仍能保持正常的吸附容量。使用寿命也比较长;4)对水分的吸附力特强,其次是乙炔和二氧化碳。

活性氧化铝:1)抗压强度高、磨耗率低、不粉化和不爆裂;2)抗冷、热的突变性很强;3)较好的吸水性,价格便宜,阻力低。一般布置在下层用来对进入吸附器的空气进行初步干燥。

2.2 重要作用

空气,是空分生产的原料,含有少量的水、二氧化碳、乙炔和其他碳氢化合物等气体,以及灰尘等固体杂质。这些杂质虽然在每m³的空气中含量不大,但是由于大型空分设备每小时的加工空气量都在几万甚至十几万m³,因此,每小时带入空分设备的总量还是很可观的。这些杂质对空分装置的安全运行危害极大,随着空气的冷却,被冻结下来的水分和二氧化碳沉积在低温换热器、透平膨胀机或精馏塔内,会堵塞通道、管线和阀门;乙炔集聚在液氧中有引发爆炸的危险。清除净化这些杂质,保证空分设备的长期安全的运行,就是分子筛纯化系统的重要作用。

3 分子筛纯化系统常见问题及对应措施

1)进气温度过高:加工空气经空气预冷系统降温后进入分子筛,气温越高越不利于分子筛的吸附,必须保证空气预冷系统的正常有效工作(可适当加大氮气和污氮送水冷塔气量,加强冷却效果)一般控制空气出空冷系统温度不高于 15°C。

2)分子筛床层受气流冲击:维持分子筛床层的均匀,保持分子筛系统的压差稳定(小于 10kPa),同空压岗位人员密切配合,防止空气量的剧烈波动。

3)加温吹冷气量不足:此问题多为分子筛系统的阀门切换时故障所引起,操作中对各阀门严密监控,及时调整加大气量,严重时暂停分子筛系统的运行过程,延长再生时间。

4)电加热器故障:属设备问题,协同维修人员检查维护。平时必须注意保证有一台完好的备用电加热器。

5)分子筛带水:这是十分严重的问题,一旦带水会直接导致整套设备的停运,严重影响生产。在空冷塔内进行的是空气与水的交换,保持空冷塔内的压力稳定,防止其剧烈变化造成带水事故(在停、开车时易发生);水冷塔的液位也要严防其过高,可设置溢流管防止水位过高,经污氮再生管路造成带水。

6)再生效果差:实际生产中,主要以分子筛吹冷时的最高峰值作为判断标准。保证其每个再生周期都不低于 90°C,峰值并不需要过高,那只能造成再生气体的浪费。

7)吸附效果差:从分子筛的特性可知,其对二氧化碳的吸附效果最低,只要其合格,就说明其他杂质的吸附效果也有保证。通过“空气进冷箱 CO₂ 含量”这个参数,来监督吸附效果(一般小于 1.5PPm),发现其异常时,首先对数据的稳定性进行确认,确实是含量过高,找到原因处理,必要时汇报主管领导,停车处理。

4 结语

综上所述可以知道,分子筛纯化系统是空分设备安全生产的基础,必须保证正常可靠的运行。

Spire Doc.

Free version converting word documents to PDF files, you can only get the first 3 page of PDF file.

Upgrade to Commercial Edition of Spire.Doc <<http://www.e-iceblue.com/Introduce/word-for-net-introduce.html>>.