

KDON8000/5000 型空分装置预冷系统改造小结

杜淑平

(山西焦化股份有限公司, 山西 洪洞 041606)

[中图分类号] TQ 051.5 [文献标识码] B [文章编号] 1004-9932(2012)02-0056-02

我公司 KDON8000/5000 型空分装置的主要任务是为 200 kt/a 甲醇装置及化肥厂转化炉连续提供氧气, 同时也提供装置开车时吹扫置换、催化剂升温还原用氮气。该套空分装置采用常温分子筛增压膨胀流程, 于 2008 年 3 月投产 (2008 年 11 月—2009 年 8 月因市场原因停车 9 个月)。在空分装置 2 a 多的运行中, 预冷系统第二空冷塔、水冷塔及管线阀门出现了“低温结晶”问题。为此, 公司利用甲醇厂大修机会对空分装置预冷系统进行了改造, 并将水冷塔使用的新鲜水改为脱盐水。

1 改造的必要性

预冷系统水冷塔使用的是新鲜水, 在长期运行过程中会有低温结晶物产生 (新鲜水在 14 °C 时为含钙镁离子的饱和状态, 在水冷塔被从分馏塔返流来的氮气、污氮气冷却后, 温度降至 7 ~ 10 °C, 这样会有部分钙镁离子析出), 附着在水冷塔填料、出水冷却塔管道及阀门、冷冻水泵前过滤器、上水阀及管道、第二空冷塔等部位, 影响着空分装置的长周期、安全稳定运行。表 1 列示了投运后空冷塔、水冷塔的几次清洗情况。

表 1 空冷塔、水冷塔运行及清洗情况

水冷塔运行时间	连续运行时间/d	停车原因	清洗方法	每次清洗费用/元
2009-08-01—2009-11-23	113	甲醇厂短期检修	对水冷塔、空冷塔进行了简单的酸洗	5 000
2009-11-25—2010-04-15	140	空分车间计划停车	对空冷塔、水冷塔通过酸洗泵打循环酸洗	22 000
2010-04-16—2010-06-16	60	甲醇厂停车检修	对第一空冷塔、水冷塔通过酸洗泵打循环酸洗; 将第二空冷塔填料全部取出进行酸洗	18 000

2 改造方案

2.1 整体思路

将水冷塔使用的新鲜水改为脱盐水进行闭式循环, 增设 1 套冷水机组对闭式循环的脱盐水进行冷却, 冷却后的脱盐水送第二空冷塔。这样既能解决水冷塔、空冷塔的低温结晶问题, 同时又降低了预冷系统的运行成本。

2.2 工艺流程

改造后工艺流程见图 1、图 2。

2.3 主要技术参数

脱盐水温度 20 °C;

脱盐水压力 0.5 MPa;

开车时所需脱盐水量 30 t/h (运行正常后只做水冷塔蒸发量的补充);

改造后脱盐水进第二空冷塔温度 5 ~ 7 °C;

水冷塔蒸发量 0.2 ~ 0.3 t/h;

所需制冷量 1.67×10^6 kJ/h。

3 改造前后工艺流程对比

3.1 改造前流程

压缩后空气首先进入第一空冷塔进行洗涤和预冷 (降温至 15 ~ 25 °C), 之后进入第二空冷塔进行冷却。空气从空冷塔的下部进, 顶部出; 设置了 2 台空冷塔, 第一空冷塔使用循环水冷却, 第二空冷塔使用低温新鲜水冷却, 并专门设置了循环水泵及低温冷却水泵。出空冷塔空气进入气水分离器除去空气中夹带的水滴。

3.2 改造后流程

第一空冷塔使用循环水冷却, 第二空冷塔使

[收稿日期] 2011-07-11 [修稿日期] 2011-09-09

[作者简介] 杜淑平 (1980—), 女, 山西吕梁人, 助理工程师。

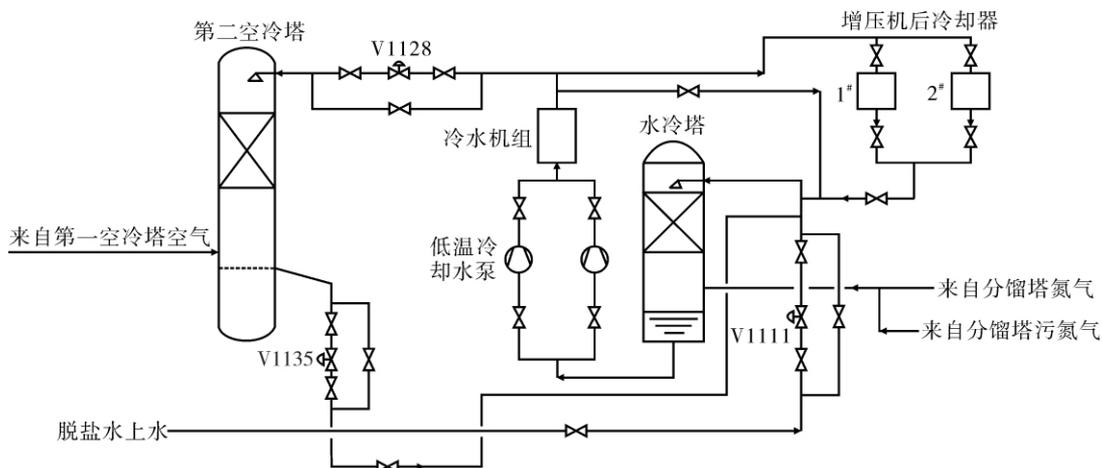


图 1 预冷系统循环水改造后流程

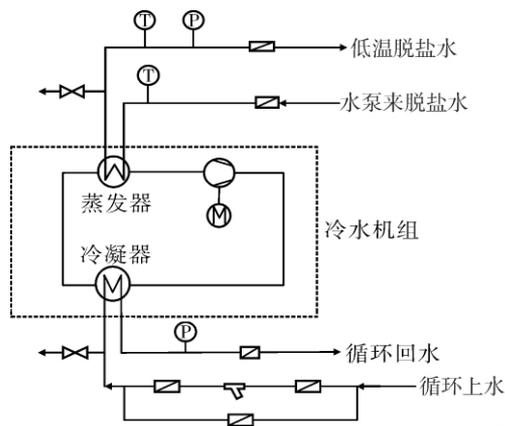


图 2 冷水机组系统图

用低温除盐水冷却。从脱盐水总管来的脱盐水进入水冷却塔，与分馏塔来的污氮气及氮气进行热交换，使除盐水得到初步冷却，冷却后的除盐水由低温冷却水泵加压至 0.8 MPa 左右，经冷水机组冷却至 5~8℃，大部分通过 V1128 阀送入第二空冷塔的顶部与空气换热，小部分送至增压机后冷却器使用；第二空冷塔的回水（通过 V1135 阀自调控制液位至 1 200 mm）回到水冷却塔脱盐水上水阀 V1111 前，与污氮气及氮气换热后循环使用；增压机后冷却器的回水与从冷水机组出来的冷却水汇合后直接回至水冷却塔的下部。

3.3 改造前后工艺流程区别

(1) 改造前水冷却塔使用新鲜水，改造后使用脱盐水。

(2) 改造前第二空冷塔的回水及增压机后气体冷却器的回水回循环水系统，改造后回水冷却塔。

(3) 改后增设了 1 台冷水机组。

3.4 新增设备及投资

改造新增 1 台型号为 30HXC-130B 的冷水机组，投资 30 万元；新增管道阀门费用 13 万元；新增设备基建工程费用 4 万元；合计 47 万元。

4 改造效果

4.1 出第二空冷塔空气温度降低

改造后，出第二空冷塔空气温度由原来的 12℃ 降至 8℃，确保了进纯化系统空气的温度在 8~10℃，提高了分子筛吸附器的吸附能力，为空分装置的安全稳定运行提供了有力保障。

4.2 延长了空分装置的运行周期

水冷却塔使用除盐水后，减少了水系统低温结晶的停车次数，确保了空分装置的运行周期。

4.3 降低了预冷系统的运行成本

改造后，水冷却塔改用脱盐水进行闭式循环，通过冷水机组冷却，年可节约运行成本 25 万元。

4.4 降低了检修费用

改造后空分装置停车检修次数减少，年可节约检修费用约 5 万元。

4.5 其他

化肥厂及甲醇厂因空分原因引起的停车频次减少，间接增加收益 656 万元。

5 结语

预冷系统改造后，实现了空分装置的安全、稳定、长周期运行，既降低了出第二空冷塔的空气温度，确保了纯化系统分子筛吸附器的进气温度，又降低了预冷系统的维护、维修费用，实现了节能降耗的目的。