

# 精细调配生产工艺 实现节能增效

栗中胜

(山西兰花科技创业股份有限公司化工分公司)

**摘要:** 从工艺调整着手,通过对循环水重新配置,梯级利用,降低全厂循环水量以及采用换热设备用新鲜一次水冷却半水煤气等措施,降低生产成本,实现节能增效。

**关键词:** 节能;循环水梯级利用;新鲜水冷量利用;系统降阻

2008年上半年化工分公司由于醇烃化、深度水解等装置的投入运行,在与原来相同产量条件下,耗电升高至1170度/吨尿素,生产成本上升,为了解决这一问题,化工分公司领导和技术人员从其它节能途径想办法提出了以下改造方案。

## 一 对全厂循环水配置流程进行改造

- 1、梯级利用循环水,改造循环水流程,一水多用。
- 2、热水带压回凉水塔,减少凉水泵、热水泵、凉水塔风机的运行台数,达到节电目的。
- 3、调整更换造气循环水泵减少运行台数,提高运行效率,达到节电目的。

### (一) 西厂区脱碳、氢氮气压缩机、醇烃化循环水改造

#### 1、改造前循环水运行情况

冷水泵38机开2台(400KW×2台),热水泵开2台(185KW×2台),凉水塔风机6台(风机30KW×6)。

2、电机负荷情况:2台冷水泵额定电流1#50.22A(高压电流),3#49.3A(高压电流)。实际运行电流1#26A,3#30A。热水泵额定电流1#23.7A(高压电流),3#23.7A。实际运行电流1#10.5A,3#12A,运行负荷只有54%,运行效率低,无功功耗大。

3、水温测量情况:凉水泵出口温度21.4℃,脱碳冷排回水温度29.6℃,MD氢氮气压缩机冷排回水温度23℃,夹套回水温度22.8℃,醇烃化回水温度22.4℃,精馏回水温度22℃,冷却水利用效率太低。

#### 4、改造方案

①减少一次用水,增加二次用水,提高水泵效率,做到西厂区开1台冷水泵一台热水泵,4台凉水塔风机,满足38机生产工艺指标用水需要。

②将1#、2#脱碳净化冷却器、再生冷却器的回水作为贫液水冷器上水用,减少一次水用量。

③将醇烃化水冷器回水由去凉水塔改为去5#—9#氢氮气压缩机冷排、夹套、甲醇精馏进行二次利用。

#### 5、改造后效果

满足生产各工艺指标要求,而且进行稳定,停开冷水泵(400KW)、热水泵(185KW)各1台,凉水塔风机(60KW)2台,每小时共节电645KWh,可减少水循环量15.8万吨/a。

### (二) 综合循环水、尿素循环水、造气循环水、碳化循环水、脱盐水改造

#### 1、综合循环水系统改造

①改造前情况：合成氨系统 38 机时，综合循环水凉水泵开 2 台（160KW×2），热水泵开 3 台（200KW×1、90KW×2），全部水一次用水后回热水池。综合循环水供 1#变换、2#变换、1#—4#氢氮气压缩机、氨合成冷排、冰机油冷却器、等压回收冷却水箱等。

②水泵运行负荷情况：2 台凉水泵额定电流 3#361.3A（低压）、4#361.3A，现运行实际电流 3#250A、4#245A。凉水泵额定电流 1#156A、2#361.3A、3#156A。实际运行电流 1#145A、2#165A、3#143A。平均运行负荷 67.95%。

③水温测量情况：凉水泵出口温度 20℃，1#变换回水温度 26.6℃，2#变换回水 21.8℃，氨合成冷排回水温度 27.2℃，氢氮压缩机回水温度 28.6℃，等压氨吸水塔回水温度 24℃，循环水回水回热水池，用热水泵送往凉水塔。

#### ④改造方案

将 1#、2#变换回水、等压氨吸收塔回水直接上凉水塔进行冷却降温。

#### ⑤改造后效果

a、停开热水泵 2 台（200KW、90KW 各 1 台），每小时共计节电 290KWh。

b、两变换水冷却器工艺指标正常。

#### 2、尿素循环水改造

①改造前情况：尿素循环水需开 4000m<sup>3</sup>/h 和 1500m<sup>3</sup> 循环水系统，4000m<sup>3</sup> 循环水系统开 2 台凉水泵（450KW×2）供尿素工段及 CO<sub>2</sub> 压缩机冷却用水，带压回水上凉水塔降温。1500m<sup>3</sup>/h 循环水系统凉水塔 1 台（132KW×1）供尿素深度水解系统冷却使用。

#### ②改造方案

在尿素界区深度水解循环水系统上下水管（φ480）处加两只阀门，将尿素循环水串入深度水解循环水系统，停下深度水解循环水凉水塔。

#### ③改造效果

a. 深度水解、尿素工段、CO<sub>2</sub> 压缩机各工艺指标运行正常，满足班产尿素 188—193 吨指标要求。

b. 停止运行深度水解循环水泵 1 台（132KW），凉水塔风机 1 台（35KW），每小时可节电 167KWh。

#### 3、碳化循环水改造前运行情况

①改造前情况：2005 年尿素投入运行，原碳铵生产线停产，合成氨系统稀氨水送尿素深度水解进行处理，造成尿素放空气中氨含量较高，既污染环境，又增大氨耗。如果采用稀氨水进行循环吸收并与脱碳闪蒸气中的 CO<sub>2</sub> 反应副产碳酸氢铵回收放空气中的氨，可同时实现环保和增效，一举两得。而生产碳酸氢铵就要重新启动循环水系统，开一台 790m<sup>3</sup>/h，90KW 电机一台，由于用水量小，电机负荷不足 40%，浪费极大。

#### ②改造方案

由于碳化用水量小，改用综合循环水，停止运行原碳化循环水泵、凉水塔风机。

#### ③改造后效果

各工艺指标运行正常，停下原碳化循环水泵，每小时可节电 120KWh。

#### 4、造气循环水改造

①改造前运行情况：造气循环水改造前开 2 台凉水泵（75KW×2），开 2 台热水泵（45KW×2）。

#### ②改造方案

将原碳化退出的循环水泵，对叶轮进行改造，提高扬程（原泵扬程 35m，改为扬程 50m，电机 90KW，流量 790m<sup>3</sup>/h）改为造气循环水凉水塔、热水泵。

#### ③改造后效果

a. 满足造气系统用水，半水煤气温度比原来低 2-3℃。

b. 每小时节电 60KWh, 减少设备维修费用。

#### 5、脱盐水系统改造

①改造前运行情况：开脱盐水泵 1 台（70m<sup>3</sup>/h、22KW）送尿素系统，开多级泵 1 台（85m<sup>3</sup>/h、55KW）送合成氨系统。

#### ②改造方案

a. 停一台 55KW 多级脱盐水泵，增开一台 22KW 脱盐水泵。

b. 55KW 多级脱盐水泵作为备用泵，正常情况下开 2 台 22KW 脱盐水泵供全厂使用。

#### ③改造后运行效果

a. 满足各脱盐水系统使用压力、流量，生产运行稳定。

b. 停下 55KW 多级脱盐水泵每小时节电 33KWh。

经过多项节水、节电改造，共计节电功率 1315KW，按 80% 节电效率计算，每小时节电 1000—1052KW/h，每年可节电 833 万度，以电费 0.3 元/度计，每年可节约电费近万元。

### 二 合理并充分利用新鲜水冷能量，降低半水煤气温度，提高压缩机输气能力

化肥企业生产过程中，水温、气温对产量及能耗影响很大，夏季气温高，循环水温度高，能耗高，单机出力率低，产量低，冬季恰相反。

#### （一）改造前运行情况

化工分公司每年 4—9 月份脱硫出口半水煤气温度在 30—35℃ 左右，造成产量下降，电耗增高，生产成本上升。产量降低 15—20 吨合成氨/天，电耗则增加 30—50 度/吨合成氨。

#### （二）改造方案

1、在脱硫出口半水煤气管道上增设一台  $\Phi 2000 \times 4000$  换热器，换热面积 900m<sup>2</sup>，保证气体通道大于  $\Phi 1400$  煤气管 10—15%，不造成阻力增加。

2、用一次深井水 250m<sup>3</sup>/h，水温 15℃，由现有新鲜水泵配置上下水管  $\Phi 219 \times 4$ ，对半水煤气进行降温，冷量利用后，送到生产各使用单位。

#### 3、改造后效果

①半水煤气温度比改前下降 10—12℃，（半水煤气温度 19—21℃），新鲜水水温上升 3—5℃，（18—20℃）不会造成结垢。

②改造前 38 机生产，改造后 36 机比 38 机气量大 3000m<sup>3</sup>/h，产量提高 15—20 吨。

③停运一台电机功率为 630KW 氢氮气压缩机。

### 三 降低变换、脱碳系统阻力，增加压缩机输气量，降低电耗

#### （一）改造前运行情况

1、两变换进口压力 0.8Mpa，出口压力 0.7Mpa，经各部位阻力测定，确定气体流量计口径小是阻力增加的主要原因。

2、两脱碳进口压力 1.74Mpa，流量计后 1.68Mpa，压差 60Kpa。

#### （二）改造方案

1、两变换经实际测定阻力重点在流量计口径小，造成阻力 30Kpa，决定在流量处加  $\Phi 325$  付线管道来降低阻力。

2、脱碳经实际测定阻力重点在流量计口径小造成阻力 60Kpa，决定在 1# 脱碳流量计处加  $\Phi 200$  付线一条，在 2# 脱碳流量处加  $\Phi 273$  付线一条。

#### （三）改造后效果

1、两变换流量计加付线后，压力下降 30—40Kpa。

2、两脱碳流量计加付线后，压力下降 40—60Kpa。

化工分公司经过 2008 年技术改造，大修后原料煤消耗吨氨醇下降 141kg，电耗吨氨醇下降 158 度，燃料煤吨氨醇下降 25.5kg，每月可节约生产成本 182—200 万元。