

# 合成循环水泵节能改造总结

吴学智

(山西兰花科技创业股份有限公司田悦化肥分公司)

**摘 要:**本文对合成循环水泵能耗偏高原因进行了分析,并针对原因提出技改思路及方案,改造的成功不但为我公司节约了电耗,而且也降低了尿素的生产成本。

**关键词:**合成循环水泵;节能;电耗

## 1 前言

山西兰花科技创业股份有限公司田悦化肥分公司(以下简称兰花田悦分公司)是一家年产18万吨合成氨,30万吨大颗粒尿素及副产1万吨甲醇的中型煤化工企业。我公司合成循环水系统共有相同型号的水泵5台,正常生产时3开2备且并联运行,循环水的流量为 $12000\text{m}^3/\text{h}$ ,主要是用来冷却合成净化工段的各工艺介质。自2007年10月原始开车以来,总体上运行状况良好。但运行至2014年5月,发现水泵的效率下降,用电量超过额定功率,电

耗偏高。经与某节能有限公司技术人员沟通,找出了原因所在,经过多次考察论证,决定对合成循环水泵进行改造,以降低水泵的电耗,从而进一步降低生产成本。

## 2 工艺流程简述

来自合成循环水冷水池内的冷却水,经合成循环水泵提压后,通过给水管道分别送往各工艺系统,与其它工艺介质在水冷器内换热后再经回水管道回到循环水冷却塔上部,经风机、填料冷却降温后汇集

于冷水池,再继续循环使用。其工艺流程图见图1。

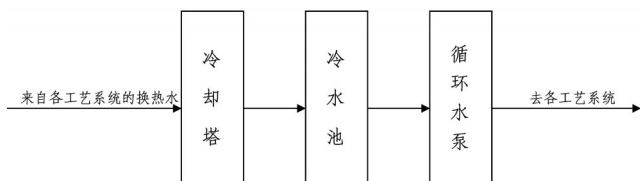


图1 合成循环水泵系统工艺流程方框图

### 3 合成循环水泵及配套电机设备参数

设备参数

|      |        |      |                       |      |        |
|------|--------|------|-----------------------|------|--------|
| 水泵型号 | 600S47 | 流量   | 3000m <sup>3</sup> /h | 电流   | 61.5A  |
| 扬程   | 50m    | 转速   | 970r/min              | 出口压力 | 0.5Mpa |
| 效率   | 82%    | 电机功率 | 560KW                 | 电压   | 6000V  |

### 4 循环水泵能耗偏高原因分析

- (1)水泵偏离最佳工况范围运行,实际效率低;
- (2)水泵出口阀门开度小,局部阻力损失大;
- (3)水泵经长期运行,内部结构气蚀,动静间隙增大,容积损失增加,致使效率降低。

## 5 技改方案

### 5.1 技改思路

针对合成循环水泵在运行过程中存在的问题,结合某节能有限公司采用“3+1”流体输送高效节能技术对检测资料进行系统分析、研究,结合该系统管路流体力学特性,通过对系统存在的不利因素进行整改,并按“合理流量、最低阻抗、最高效率”的循环水系统经济运行原则,决定做“\*\*高效环保节能泵”或“\*\*高效节能叶轮”,来替换目前处于不利工况、低效率运行的水泵或叶轮,从而降低无效能耗,提高输送效率,达到最佳的节能效果。

为了满足工艺要求和不影响系统正常运行前提

下,此次技改主要是通过提高水泵效率,开大循环水泵的出口阀门,降低水泵出口压力,保证母管流量和母管压力不变来实现节能的。

### 5.2 技改原理

通过对2#、3#合成循环水泵整体进行改造,在不改变水泵扬程和流量的情况下,减少水泵内的回流量,从而提高水泵效率,起到节电效果。

### 5.3 技改内容

- 1)水泵整体进行更换,进、出口管径不变,电机不更换;
- 2)水泵原有基础位置不变;
- 3)原有循环水管道位置和流程不变。

### 5.4 技改步骤及要求

- 1)首先对2#合成循环水泵进行改造,达到预期效果后再对3#合成循环水泵进行改造;
- 2)技改前,要先对水泵进、出口阀门的密封性进行检查,以确保现场安装时阀门不泄漏或轻微泄漏,不影响安全安装。
- 3)改造时,只需关闭需改造水泵的进出口阀门,无须系统停水,不影响正常生产。
- 4)对管网的流量分配、阀阻等进行优化调整,尽可能按换热要求做到“按需定量”。通过合理调节,使循环水系统内部各用户的用水量和供水压力均能得到满足,实现水力平衡。

## 6 技改及验收情况

此节能有限公司首先对2#合成循环水泵进行改造,改造后对2#技改水泵和5#原有水泵的流量、出口压力进行检测,同时对净化、合成工段换热效果进行技改前后比较,综合比较如下:改造前后水泵流量变化不大,2#水泵出口压力稍有下降,净化、合成工段的水冷器换热效果未发生变化。

经实际运行情况表明,2#合成循环水泵已达到技改预期目的,然后又对3#合成循环水泵也进行了技改,同样达到了预期效果。

### 7 技改后效果

我公司于10月28日开始对2#合成循环水泵进行改造,于11月2日改造完毕,开启试运行。对比2#改造水泵投用前后耗电量,投用改造水泵后,每小时耗电量降低约120Kwh,统计数据如下表:

| 项目  | 三台运行泵总电量比较 |              |           | 2#改造泵单泵用电量比较 |              |           |
|-----|------------|--------------|-----------|--------------|--------------|-----------|
|     | 统计时间       | 平均每小时用电量 Kwh | 节电量 Kwh/h | 统计时间         | 平均每小时用电量 Kwh | 节电量 Kwh/h |
| 改造前 | 10.30-11.1 | 1697         | 123       | 10.16-10.19  | 576          | 116       |
| 改造后 | 11.3-11.5  | 1574         |           | 11.3-11.4    | 460          |           |

综合2#改造循环水泵的节电效果,考虑水冷器换热效果所受影响而增加的耗电量,2#改造循环水泵投用后,每小时节电约100Kwh,全天节电2400Kwh。

### 8 经济效益分析

2#、3#合成循环水泵技改完成后,经统计用电量,两台改造泵同时运行,每小时大约共节电200Kwh,电价按0.53元/Kwh计算,每小时可节约电费:200×0.53=106(元),每年两台泵运行时间按8000小时计算,年节电费用为:106×8000=84.8(万元)。

### 9 结语

合成循环水泵节能改造项目的成功,不但为我公司节约了电耗,而且也降低了尿素的生产成本。下一步,我公司将继续探索新的节能改造理念,最大限度的降低尿素生产成本,以实现企业利润的最大化,为企业提高市场抗风险能力奠定基础。

(上接第36页)

### 5 结束语

综上所述,随着技术的不断发展,PLC技术在电气自动化中的应用拥有更加广阔的前景,这也是现代工业发展的必然要求。电气工作人员应结合实际情况,充分重视PLC技术的合理应用,进一步推动电气行业的持续、稳定发展。

### 参考文献:

- [1]郑姝晟.PLC在电气自动化控制中的应用分析[J].涟钢科技与管理,2012,(6).
- [2]李军.论PLC在电气自动化控制中的应用[J].黑龙江科技信息,2014,(20).
- [3]尹彩梅.刍议PLC在电气自动化控制中的应用[J].中国新技术新产品,2012(21).