

济钢干熄焦氮气循环系统改造

于民

(济南济钢设计院, 山东 济南 250101)

摘要: 对济钢干熄焦氮气循环系统进行改造, 改进主循环风机结构, 采用油压变速器替代原变频器, 解决了主循环风机和变速控制存在的问题, 年节省电费约192万元。

关键词: 干熄焦; 氮气循环系统; 风机; 控制系统

中图分类号: TQ520.5 文献标识码: B

Transformation of Nitrogen Circulating System in CDQ Project at Jigang

YU Min

(Jinan Jigang Design Institute, Jinan 250101, China)

Abstract: Through reforming to nitrogen circulating system in CDQ project at Jiang, included improving main circulating fan structure and substituting oil pressure transmission for original frequency converter, the problems existed in main circulating fan and speed change controlling system are solved and 1.92 million yuan RMB for electricity can be saved every year.

Keywords: CDQ; nitrogen circulating system; fan; controlling system

1 问题的提出

济南钢铁集团总公司焦化厂(简称济钢焦化厂)1[#]~4[#]焦炉干法熄焦工艺设备是引进乌克兰技术, 由国内配套制造的。自1999年3月投产以来充分回收了熄焦时1000℃红焦炭的余热, 达到了节能、环保的目的, 实现了焦化熄焦生产工艺环节的污染物零排放。

在干法熄焦生产工艺中, 氮气循环系统是最重要的组成部分之一, 主要由循环风机、重力除尘器、余热锅炉、管路及控制系统构成。其中循环风机和控制系统又是最核心设备, 其运行情况直接影响到干熄焦生产甚至影响到整个焦化生产。济钢干熄焦循环风机和控制系统是根据乌克兰所提供的工艺参数和技术要求由国内设备生产厂家设计制造的。因缺少经验, 还存在一些问题影响生产的安全顺行。为此, 对循环风机和控制系统进行了改造。

2 问题分析

济钢两套干熄焦装置的氮气循环系统均采用一开一备主辅2台风机, 变频调速控制, 1[#]系统主风机与2[#]系统辅风机由一套变频装置控制; 2[#]系统主风机与1[#]系统辅风机由一套变频装置控制。正常情况下由变频

装置带动主风机启动，当达到工作转速时切入工频运行。若主风机出现故障，由另一系统变频装置带动辅风机工作维持系统生产。但是，风机和变频装置均存在问题无法满足上述工艺要求：（1）风机设备刚性小，运行时振动大、噪音大，无法在工频下运行且效率低；（2）风机与电机不匹配，所配800kW电机无法满足生产要求，当还没有达到风机额定转速时电机电流已超出额定值；（3）控制系统变频器故障率高，备件费用高，维护困难。

3 氮气循环系统改造

3.1 主要工艺参数

烟气量115000m³/h，入口烟气温度800° C，出口烟气温度180° C，入口烟气压力-1000Pa，出口烟气压力-1700Pa，烟气含尘量7g/m³。烟气成分：CO₂6%~10%，CO8%~14%，N₂72%~83%，O₂<1%。

3.2 主循环风机改造

主循环风机主要参数见表1。原主循环风机采用单支单吸结构，且设备设计存在缺陷，刚性差、效率低。通过研究计算、考察及对比国内外风机设计制造技术，确定采用双支双吸风机结构，并根据国内外干熄焦生产情况调整循环风机有关参数；采用了风机轴端氮气密封技术，杜绝了系统氮气泄漏。重新订购了2台高效率主循环风机，更换了1#系统主风机和2#系统辅风机，保留了原变频控制系统、1#系统辅风机和2#系统主风机仍作为系统备用。同时根据风机结构的变化改造了氮气循环系统管路部分布置，在风机出口、入口处设置了软连接，阻隔了震动的传递，使系统振动降到最小。

表1 主循环风机性能参数

主风机	转速	压力	流量	介质密度	温度	轴功率	效率	电机功率	备注
	/r·min ⁻¹ 1	/Pa	/m ³ ·h ⁻¹	/kg·m ⁻³	/°C	/kW	/%	/kW	
改造前	1500	8250	195000	0.5542	180	596	75	800	单支单吸
改造后	1500	8250	195000	0.78	180	493	84	800	双支双吸

3.3 控制系统改造

由于控制系统改造完善困难较大，投资高，采用油压变速器替代变频器控制干熄焦两个系统的主循环风机的启动和调速。油压变速器利用油分子吸附在摩擦材料表面从而形成一层极薄层，该薄层有剪断阻力的特性，利用这一特性制成多板离合器式的无级变速装置。因摩擦力极小，基本不发生摩擦损耗，设备寿命较长。其动力传递由油压产生，若油压发生变化可控制负荷的转速。

油压变速器技术性能参数为：传递功率800kW；转速1500r/min；设备噪音85dB（A）；调速范围30%~100%；调速时间（30%~100%）/min；调速精度±1.5%。

4 改造效果

通过本次氮气循环系统改造，主风机达到了系统工艺要求，提高了生产能力，减小了振动，降低了噪音，满足了熄焦和发电生产要求。2台新风机安装运行后，各项指标均达到工艺设计要求，满足了安全生产要求（见表2）。同时，由于风机故障率降低，

表2 改造后风机振动性能参数

位置	1#风机		2#风机	
	振动位移/ μm	振动速度/ $\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$	振动位移/ μm	振动速度/ $\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$
H_h	4	0.3	1	0.2
V_h	27	1.3	5	0.4
A_h	24	1.4	3	0.5
H_f	4	0.5	1	0.2
V_f	23	1.3	4	0.3
A_f	50	1.3	67	4.3

效率大幅提高，降低了运行成本。仅在电耗方面（在获得相同风量、风压工况下 $80000\text{m}^3/\text{h}$ ），新风机运行电流为50A，比原主风机减少电流消耗30A，按此风机每年运行300天、每度电0.48元计算，每台风机年可节约电费95.89万元，则2台风机每年共节省电费达191.78万元。

但是，由于济钢干熄焦循环系统采用双风机，一开一备，这种工艺布置及设备都还存在一些问题：阀门的密封性和可靠性不高；备用系统设备在常温状态下腐蚀严重等，有待于在今后的改造中进一步完善提高。

[返回上页](#)