

# 常村矿选煤厂空气压缩机的改造

王文兵

(潞安矿业集团 常村矿选煤厂,山西 长治 046102)

**摘要:**针对常村矿选煤厂冷却过滤机的风冷式空气压缩机经常由于高温停机的的问题,分析了可能的人为、环境及设备本身的问题后,确定了相应的改进措施,即加装空气净化系统,同时将压风机自带的风冷系统改为水冷系统。经过改造后,解决了压缩机的散热问题,提高了选煤厂的生产效率。

**关键词:**风冷式;空气压缩机;冷却塔;散热

中图分类号:TH45;TD926.2

文献标识码:A

文章编号:1006-6772(2011)03-0104-02

常村矿选煤厂采用加压过滤机对煤泥水进行处理。为了满足加压过滤机运行环境要求,配备了5台风冷式SA-250A型空气压缩机为加压过滤机提供0.25~0.35 MPa的工作压力。5台空气压缩机与整个加压过滤机系统联控自动运行,5台空气压缩机并不同时运行,即当1台或几台运行时,其它处于热备状态,系统按照设定压力自动启动或停止其它空气压缩机,以满足系统需要。

自2005年常村矿选煤厂加压过滤机系统投运以来,5台空气压缩机由于传热效率较低,连续工作产生大量的热量,排气口温度、主轴和电机轴承温度经常高于系统的设定温度(107℃)而使其自动停车。这样不仅增加了工人的劳动量而且降低了选煤厂的效率。因此需要对空气压缩机进行改造,使其符合生产要求。

## 1 空气压缩机存在的问题

空压机自动停机由高温保护造成,即工作时产生太多的热量无法及时散去。工人未及时更换相关配件、设备本身风冷系统不能满足系统运行、设备周围环境恶劣等都可能导致这一问题。

经过与厂方专业人员调研及对拆解的压缩机主机情况分析,可以排除相关配件和维护方面的原

因,可以确定的因素主要有2个方面:

(1)周围空气中粉尘含量较高。选煤厂风机房距装车点、车辆通行道路仅20 m,空气中含有大量粉尘,高速气流中的粉尘造成设备磨损;粉尘在气流通道上结垢,降低设备运行效率,粉尘中的腐蚀性成分使设备遭受化学腐蚀,加大了维护工作量。现有的风机进气方式也不符合GB 50029—2003《压缩空气站设计规范》有关进气的相关规定。

(2)现有风冷系统不能满足设备运行需要。原有风机冷却系统完全靠风扇吹冷却器翅片来达到冷却的效果。换热器的翅板清洁与否直接关系热传递的效率,风扇持续不断地将含有粉尘的空气吹向翅片,极易堵塞冷却翅片,设备漏油情况下,泄露的油也极易随风流进入翅片,使翅片清洗困难。同时由于热空气混入进气流,冷却效果很难达到设备运行需要,造成系统高温保护自动停车。

## 2 空气压缩机改造方案

### 2.1 加装空气净化系统

为设备运行提供清洁气源。按照GB 50029—2003《压缩空气站设计规范》,应将空气压缩机吸气系统的吸气口设在室外,并且设置空气过滤器或空气过滤装置。空气过滤器分为干式和湿式2种。干

收稿日期:2011-02-25

作者简介:王文兵(1972—),男,山西长子人,工程师,从事煤炭洗选生产技术工作。E-mail:lawwb72@yahoo.com.cn

式过滤器属表面式过滤器,靠织物网眼阻挡尘粒。湿式过滤器靠油膜粘附灰尘。根据现场条件,选择过滤精度高,能在不停机情况下更换滤芯且维护量小的自洁式空气过滤器,将过滤器装在室外,通过管路与空压机进气口相连。图1为自洁式过滤器原理示意。图2为改造后的进气系统示意。

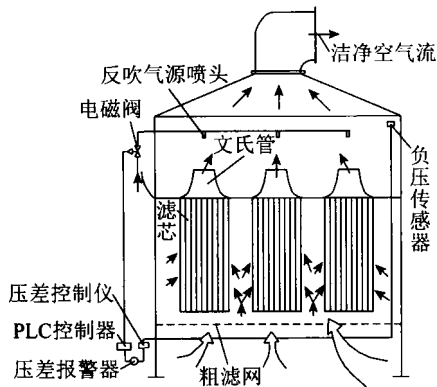


图1 自洁式过滤器原理示意

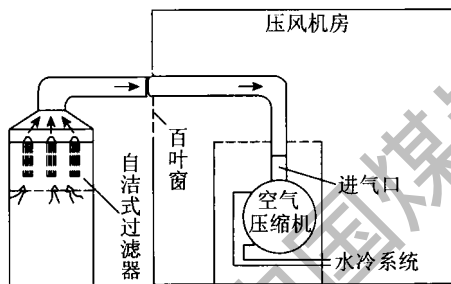


图2 改造后的进气系统示意

## 2.2 将压风机自带的风冷系统改为水冷系统

由于空压机自带的风冷系统存在许多问题,制约了空压机的正常运行。改造方案是将空压机压缩气体系统、油冷却系统改为水冷系统。原空压机需要流动的空气来冷却压缩机的油、后冷系统和电机。改造后的水冷系统,只需要满足水的出口温度不高于43℃即可。

首先水冷系统冷却塔的大小、型式及部件的组成必须适应水冷系统的要求和特点,其次不能套用普通制冷机的标准,只能根据空压机具体的参数要求来进行。根据选煤厂所处环境,夏季环境计算温度取27℃,SA-250A空压机水冷系统在27℃所需的冷却水量为258 L/min,最大水量为420 L/min。考虑5台空压机最多同时运行3台及极端天气情况,确定每台空压机所需水量为350 L/min,冷却塔冷却水量为75 m<sup>3</sup>/h。在综合考虑管路阻力、提升高度、喷嘴压力及现场实际情况等因素后,确定冷

却水泵的扬程为0.49 MPa。

冷却塔选用时必须考虑以下因素:

(1)冷却塔选用蓄水型冷却塔或设计之初适当加大冷却塔集水槽的贮水能力;

(2)在冷却水循环泵的吸入口处加设1个补水管,可缩短补水时间,有利于系统中空气的排出;

(3)冷却塔上的自动补水管应稍大一些,补水能力按大于2倍的正常补水量设计;

(4)设置循环泵的旁通止逆阀,避免停泵时出现冷却塔内大量溢水的问题,或者突然停电时,防止系统发生水击现象;

(5)冷却塔在运行一段时间后会产水垢、微生物结垢及沉积物,影响换热效率。由于现场没有专门的软化水系统,在水冷系统中直接使用消防水作为补水,在水泵进水口安装高频电子水处理仪对冷却水进行软化,在管路上安装半自动反冲过滤器对冷却水进行过滤,同时系统管路全部采用镀锌钢管,避免管路锈蚀,以达到系统运行水质要求。图3为水冷系统结构。

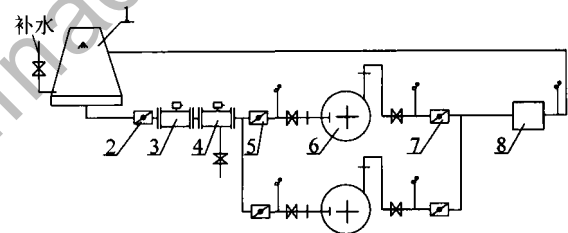


图3 水冷系统结构

1—冷却塔;2,5,7—过滤器;3—高频电子水软化器;  
4—反冲式自动过滤器;6—循环水泵;8—热交换器

## 3 结 语

通过对空压机进气系统和冷却系统技术改造,降低了进入空压机的空气含尘浓度,避免了热空气的再次进入,空压机排气口温度长期保持在85℃左右,设备配件费用大幅下降,空压机事故率同比下降50%以上,满足了选煤厂加压过滤机生产需要。但在实践过程中发现风冷改造为水冷,冷却系统的热交换器选择至关重要,热交换器的传热量必须满足系统要求,必要时可以考虑使用进口型号,否则可能达不到预期效果。设备制造方为用户提供产品时要充分考虑使用环境,提供满足用户使用条件的产品,这样无论对制造方还是用户都是一个双赢的结果。

(下转第88页)

并具有较高的经济效益、生态效益和社会效益。图 1 为比较简单的反渗透处理工艺。

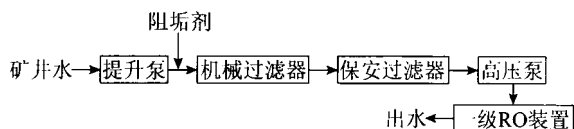


图 1 简单的反渗透处理工艺

由图 1 可以看出,反渗透处理主要采用混凝、加药、多介质过滤、微滤、精密过滤等工艺,能有效除去矿井水中的固体悬浮物 SS 及藻类等。反渗透系统进水压力 6~7 MPa,浓水含盐量达到 80 g/L 以上,淡水通过脱碳处理后进入配液管路。浓水热处理系统主要是将浓水引入降膜蒸发器,回收水中的 NaCl 及其他盐类,实现矿井水的零污染,同时提高经济效益。

反渗透处理工艺已在山西大同达子沟煤矿、白洞

煤矿、太原东山煤矿,淮南矿业集团谢桥矿和汾西矿业集团公司宜兴矿等得到了广泛的应用,比较成熟。

## 5 结 语

淮南矿区矿井水的不均匀分布要求在使用过程中必须因矿制宜、因水制宜,有针对性地进行水质分析,选取可行性(如电渗析、反渗透等)水处理技术,并合理配液方能在最大限度节约成本的前提下发挥最大的作用,不仅提高矿井水的回用率,保护水源、改善区域生态环境,也减少向水体的污染物排放,同时可提高水的使用率,具有显著的社会经济效益。

### 参考文献:

- [1] 程功林. 淮南矿区矿井水深度处理技术研究[J]. 能源环境保护, 2009, 23(1): 34-37.

## Research and using suggestion of fluid preparation of hydraulic support in Huainan diggings

LIU Li-zong<sup>1,2</sup>, YANG Ye<sup>1,2</sup>, ZHANG De<sup>1,2</sup>, YU Kun<sup>1,2</sup>

(1. Mine Oil Research Institute, China Coal Research Institute, Beijing 100013, China;

2. State Key Laboratory of Coal Mining and Environment Protecting (CCRI), Beijing 100013, China)

**Abstract:** According to analyzing characteristics of fluid preparation of hydraulic support in Huainan diggings, combining MT 76-2002 normative requirement, provide proper using methods, and also provide solution of high salinity mine water.

**Key words:** Huainan diggings; fluid preparation property; hydraulic support

(上接第 105 页)

## Air compressor retrofit in Changcun coal preparation plant

WANG Wen-bing

(Changcun Coal Preparation Plant, Lu'an Mining Group Co., Ltd., Changzhi 046102, China)

**Abstract:** In order to resolve the problems of air-cooled air compressor shutdown because of high-temperature, which provides wind for filter in Changcunkuang coal preparation plant. Analyze possible reasons of man-made, environment and equipments themselves. Confirm the corresponding improving method, which is retrofitting air cleaning system, meanwhile, water-cooling system replaces air-cooling system. After innovation, the problem of heat dissipation is resolved and production efficiency of coal preparation plant is enhanced.

**Key words:** air-cooling; air-compressor; cooling tower; heat dissipation