

# 喷射泵在主排水系统的应用

王延滨 郎海宏

(山西兰花同宝煤业有限公司)

**摘 要:**随着山西资源整合的进一步深化,山西兰花同宝煤业也是兼并重组矿井之一,随着3#煤炭资源趋于枯竭,关闭的老窑、废井中存留有大量积水,这些沉积水不仅破坏了水体的循环,同时也给矿产资源的开采带来了巨大的安全隐患,为了有效治理水患,不仅要做好探放水工作,同时也要建立完备的井下排水设备。随着矿用高扬程、大流量的离心泵在煤矿井下的广泛使用,同时日常维护最多的是吸尘管、底阀故障,为了进一步减少设备检修率,决定在主排水系统中采用喷射泵为泵体灌引水。通过比较,突现喷射泵比传统灌引水方式带来了诸多优势。

**关键词:**主水泵;喷射泵

山西兰花同宝煤业有限公司位于山西省高平市马村镇古寨村东,井田面积为9.8546km<sup>2</sup>,批准开采3-15号煤,许可生产规模90万吨/年。

## 1 主水泵房基本情况

矿井主排水泵房设在副斜井井底,矿井涌水经过管子道、副斜井排至地面,副斜井标高+901.883m,水泵房地板标高为+740.5m,水处理站标

高+923.24m,矿井主水仓共设置3台MD280-65×6型耐磨多级离心水泵,矿井正常涌水量及最大涌水时均为一台工作,一台备用,一台检修<sup>[1]</sup>;矿井采用两趟φ273mm无缝钢管做为主排水管。

## 2 喷射泵的概述及其工作原理

喷射泵又叫射流泵,它利用高压工作流体的喷射作用来输送流体的泵。由喷嘴、混合室(扩散室)

和扩大管等构成。工作流体在高压下经过喷嘴以高速度射出时,混合室内产生低压,利用它来抽真空,使设备中产生负压,被输送的流体被吸入混合室,与工作流体相混,一同进入扩大管。在经过扩大管时,流体的压力又逐渐上升;然后排出管外(图1)。构造简单、使用方便,广泛用于井下中央水泵房,与多级离心泵配套使用。

喷射泵的主要特点:效率较低级;结构简单,体积小;无运动部件,工作可靠,寿命长;吸入性能好;可运送污浊液体。

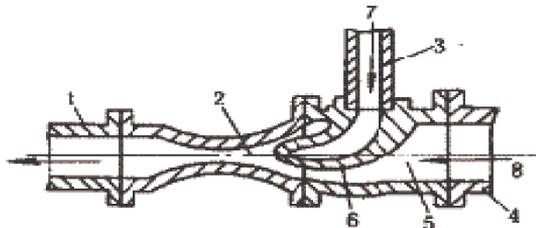


图1 喷射泵示意图

- 1、排出管 2、扩散室 3、管子 4、吸入管  
5、吸入室 6、喷嘴 7、工作流体 8、被抽吸流体

### 3 ZPB型喷射泵总成的型号规格

介质压力 型号	工作介质	ZPBD型	ZPBZ型	ZPBG型
工作压力水 kgf/cm <sup>2</sup>		2-16	16-40	40-100
压力气 kgf/cm <sup>2</sup>		2-5	2-5	2-5
控制工作介质阀门 型号		J41-16	J43(53)H-40	J43(53)H-100

### 4 安装形式

根据水泵使用现场,可分为单台与多台水泵运

行的安装形式。

单台水泵的安装,每台喷射泵只对该台水泵进行吸气吸上引水。

多台水泵安装。这种安装形式多台水泵共同使用各自台喷射泵,在煤矿井下主泵房使用时,采用多工作介质(即高压水、压缩空气、备用水源)为动力,和多头喷射泵并联,互为备用,做到了任意一台喷射泵工作时能启动任意一台水泵,实现了井下中央水泵房全去掉水泵底阀。称该安装形式为多动力、多头喷射泵并联互为备用上水系统。

## 5 喷射泵的应用

主水泵房采用ZPBZ喷射泵和MD280-65×6型耐磨多级离心水泵配合使用,喷射泵安装于主水泵出口处(图2)<sup>[3]</sup>,利用高速流体通过喷射泵来把水泵抽真空,使设备中产生负压,灌满引水,从而启动水泵。喷射泵系统配合大、中型水泵去掉底阀后,能吸上引水,实现水泵无底阀运行,增大排水量,既能减轻工人劳动程度,又能达到显著的节电效果,一般吨水节电在5%-27%<sup>[2]</sup>。本泵根据控制方式为手动控制型。喷射泵是由PB型喷射泵、阀门、真空表、管道及管件组成。

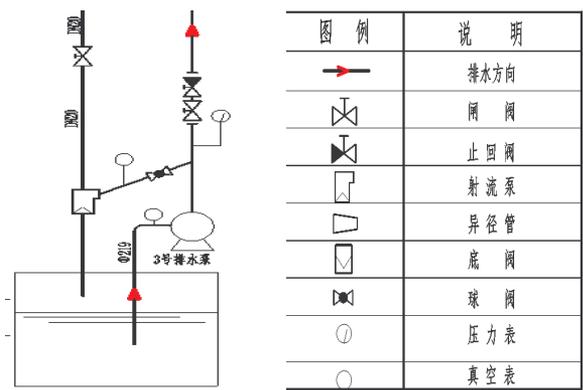


图2

## 6 实验和运行

根据要求设置1号水泵采用DN200底阀,2、3号水泵均采用无底阀结构,吸尘管采用 $\phi 273\text{mm}$ 无缝钢管制作,进行对比实验运行。实验结果如下:

泵号	电压 (kv)	电流 (A)	压力表 (mp)	真空表 (mp)	每小时排水量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )
1	10	15.1	1.8	0.078	210.1
2	10	25.6	1.8	0.045	260.8
3	10	23.9	1.8	0.045	270.5

经实验分析得出结论如下:

(1)1号泵安装有底阀,影响其上水量,电流较小,真空度较大,排水量较小。

(2)2、3号泵无底阀,相对于1号主水泵排水量提高,正常运行时能够保证排水量。

实际工作中三台主水泵分别使用各台喷射泵,

以静压水为动力,和多台喷射泵并联,做到了任意一台喷射泵工作时能启动相对应水泵,进而实现了井下中央水泵房安全排水。

## 7 结论

经实验表明,矿井主排水系统中安装喷射泵可以有效提高主水泵在单位时间内的排水量,同时工人操作方便,减轻劳动强度,减小电量的消耗,具有极大的推广应用价值。

### 参考文献:

- [1]煤矿安全规程(2016年版).
- [2]ZPBZ喷射泵使用说明书.
- [3]同宝煤业主排水泵房排水系统图.

(上接第39页)

## 7 改造后效果

经运行表明,烟囱除尘装置改造完成后,不仅烟囱排气口处的除尘水喷出现象得到了彻底避免,而且除尘效果也明显增强,从环保检测数据可以看出:烟囱除尘装置改造前,吹风气烟囱排放的烟气中的粉尘含量为 $103\text{ mg}/\text{m}^3$ ;烟囱除尘装置改造后,吹风气烟囱排放的烟气中的粉尘含量为 $35\text{ mg}/\text{m}^3$ ,完全达到了国家环保规定的排

放标准。

## 8 结语

田悦化肥分公司自从2016年6月份对2套吹风气回收系统的烟囱除尘装置进行改造后,经过近一年来的运行证明:不但吹风气回收系统烟囱冒黑烟的现象达到了有效控制,而且改造后的烟囱除尘装置对系统的稳定运行没有造成丝毫的影响。吹风气烟囱除尘装置的改造成功,使公司真正实现了清洁文明生产。