

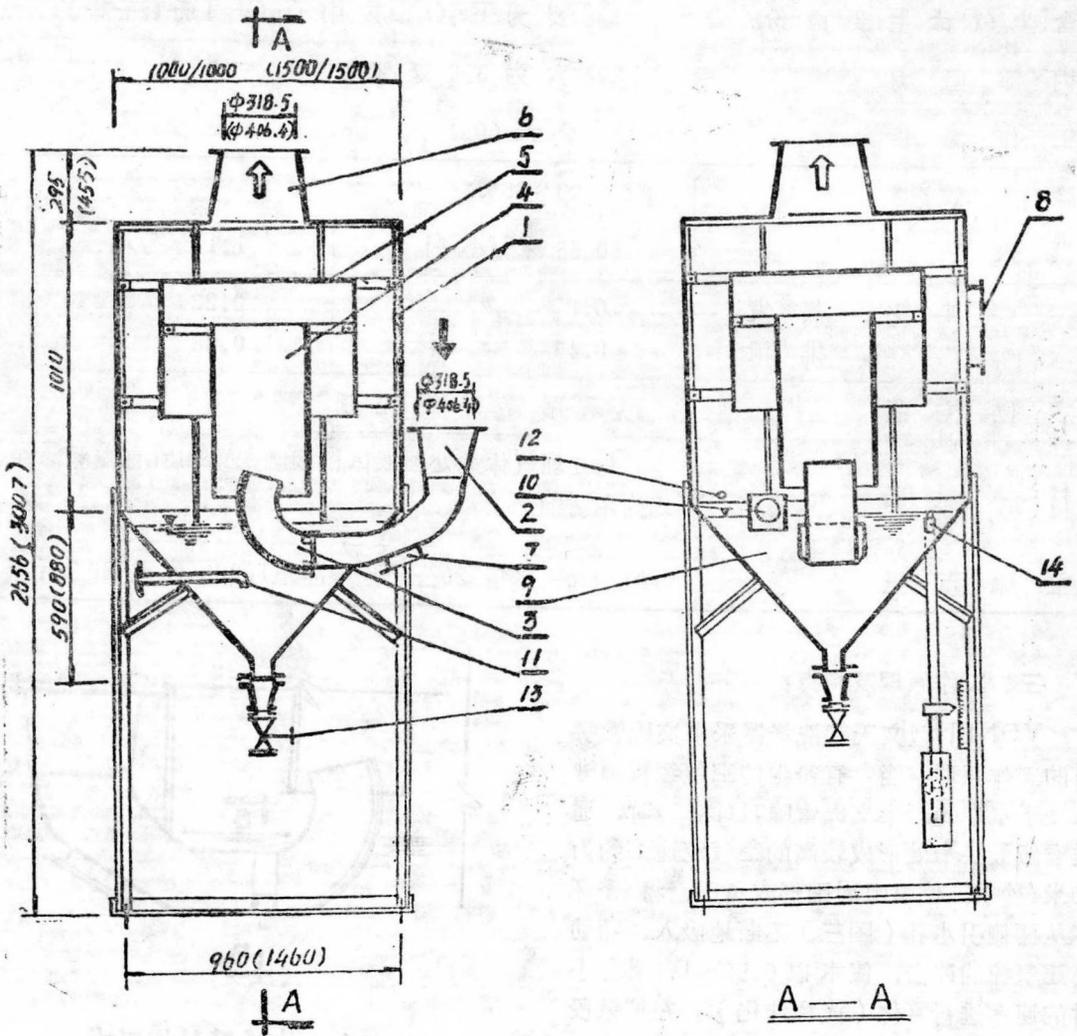
VDNBH 型文氏管洗涤器

付辉宇

VDNBH型文氏管洗涤器属低压文氏管除尘设备，由于它具有比较明显的优点，而在国外受到比较普遍的重视和较广泛的应用。日本东洋工程公司为我国提供的南京钢铁厂氯化球团工程中采用了这种洗涤器。现将其简要情况介绍如下，以供参政和进一步研究之用。

一、结构形式

VDNBH型文氏管洗涤器结构形式如图一所示。它主要由两部份组成：上部为洗涤器主体，其主要部件包括：①壳体；②含尘空气入口；③矩形文氏管喷嘴；④扩散管；⑤钟罩式脱水装置；⑥清净空气出口；⑦检



图一

查孔；⑧人孔。下部为循环水池和排浆装置，其主要部件包括：⑨锥形循环水池；⑩浮球阀；⑪循环管；⑫供水管；⑬闸阀；⑭溢水管及其水封装置。

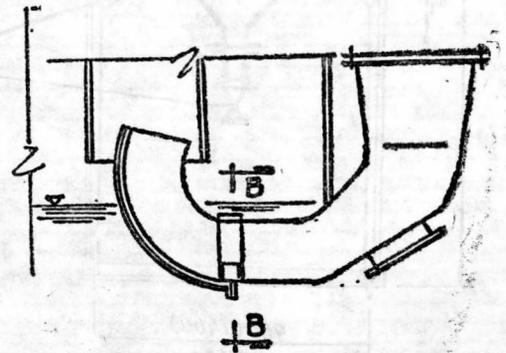
洗涤器的尘浆采取连续排出，由泥浆泵来实现，因洗涤器工作介质为酸性尘浆，故材质采用不锈钢。

二、设备性能：

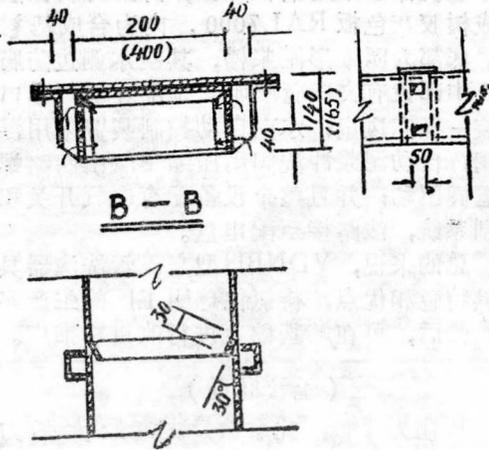
性能	型号	VDNBH 004	VDNBH 008
处理气体量(在60℃时)		3600米 ³ /小时	7200米 ³ /小时
进口含尘浓度(估算值)		最大3克/米 ³ ，平均2.15克/米 ³	
出口含尘浓度(估算值)		0.15克/米 ³	
含尘粒度		颗粒直径超过3μ者在95%以上	
含尘气体主要成份		主要为Fe ₂ O ₃ ，其中CaCl ₂ 4%(干基)	
内部阻力		最大为300毫米水柱	
工作温度		最大60℃	
除尘效率		93~95%	
供水量		0.55米 ³ /小时	1.1米 ³ /小时
其中蒸发		0.1 "	0.22 "
排泄		0.45 "	0.88 "
水位控制		采用浮球阀控制	
材质		与处理气体或处理液体相接触的罩和所有内部部件均为不锈钢	
主体重量		净重420+水重220公斤	净重1020+水重630公斤

三、工作原理及特点：

VDNBH型文氏管洗涤器采用文氏管喷嘴的工作原理：当含有粉尘的空气经管道进入浸于水中的矩形文氏管喷嘴(图二)时，通过喉部最狭窄处形成较高的空气流速(约为40米/秒)，使喷嘴周围形成负压，将循环水从两侧引水孔(图三)不断地吸入，借助高速气流的冲击，使水以0.55~1.1米³/小时的速率进行雾化(或称沫化)。在扩散段内，由于气、液两相的相对速度很大，可以冲破环绕气膜，使微细尘粒与液滴或尘粒之



图二 文氏管结构形式



图三 喉口及引水孔

间激烈地碰撞、凝聚，然后被钟形脱水器拦截落入沉淀槽中。与此同时，经脱水器反射来的气流对水面又产生冲击并形成水花，使较微细的含尘水雾再次被捕集而掉入沉淀槽中。沉积于槽底的尘浆由泥浆泵连续排出。

VDNBH型文氏管洗涤器具有比较明显的特点是：

- 1、效率较高，阻力较小(最大约为300毫米水柱)，功率消耗较低。
- 2、尺寸紧凑，结构较简单，制作方便。
- 3、设备内部无运转零件，维护简易。
- 4、洗涤器是内部水循环，故不需水泵，耗水量较小。

四、与国内同类型除尘器的比较：

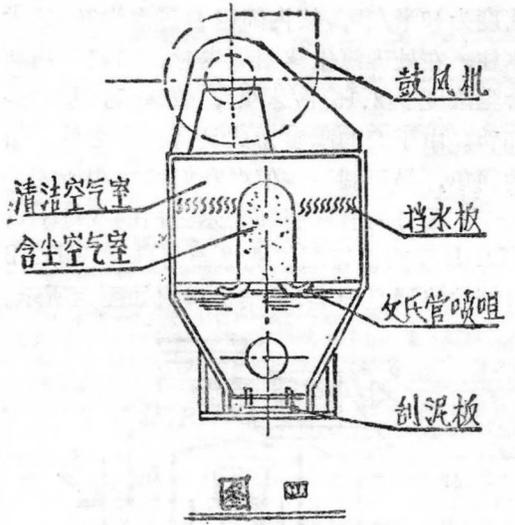
文氏管除尘器已在我国得到较广泛的应用，但所采用的都是高效率凝聚器，既采用较高的喉管速度，压力损失很高，一般为400~1000毫米水柱，因而妨碍了它在一般除尘系统中的应用。为了推广文氏管除尘器的使用范围，就必须探讨一种低阻力的文氏管凝聚器，将其阻力损失尽量的降低下来。目前国内正在进行这方面的探讨和研究。

文氏管除尘器主要由文氏管凝聚器和除

沫器组成，除尘过程可分为沫化、凝聚和除尘三个过程，前两个过程在文氏管中进行，后一过程在脱水器中完成。文氏管的净化效率取决于雾滴直径、喉管气流速度及用水量等。

文氏管的阻力主要消耗在气体通过文氏管的流动阻力并使液体沫化以及传给液滴以动能上。而气体的流动阻力主要决定于文氏管的结构形状，因此必须合理地确定文氏管的各部分尺寸。

据有关资料介绍长春第一汽车制造厂试用过一种低压文氏管除尘器机组，获得良好效果，其结构形式如图四所示。



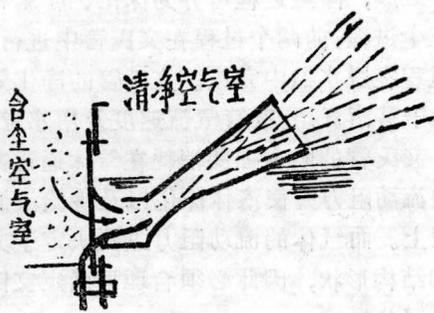
图四

这种文氏管除尘机组的特点是：①文氏管的供水靠溢流，造雾靠高速气体冲击和引射；②水在机体中作自循环，不需要外界动力，用水量也较小；③液体沫化、凝聚和除尘过程在一个机体内进行，结构紧凑，阻力较小。

该文氏管的结构形式如图五。

当文氏管的仰角为30，扩散角为4~6.5，气流速度为27~30米/秒时，其阻力约为90~100毫米水柱。当处理喷丸室的含尘气体，其出口含尘浓度为19~20毫克/米³时，效率可达95~98%。

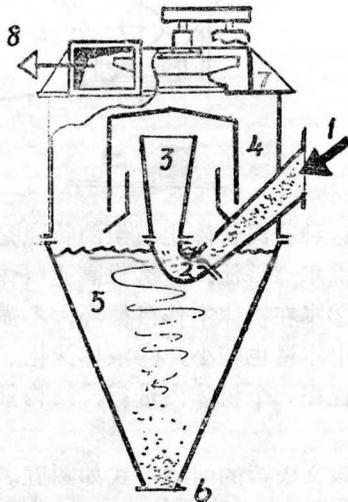
VDNBH型文氏管洗涤器与上述文氏管除尘机组同属一类，但其文氏管的断面是矩



图五

形，文氏管浸于水中约180毫米，喉口收缩短管较短，收缩角度约为30°，通过喉口气流速度为40米/秒，其内部阻力最大为300毫米水柱，在处理氯化球团烟尘时，当其平均初含尘浓度为2.15克/米³时，效率可达93~95%。由于它的喷咀形式具有特异之处，结构简单，易于制造，值得我们参考和研究。

在国外尚有西德凯勒公司的VDNA，VDNB型文氏管烟气洗涤器与日本VDNBH型洗涤器是同类，其结构型式如图六所示。



图六 VDNB型文氏管烟气洗涤器
1. 含尘空气入口 2. 文氏管喷咀 3. 钟罩式档水板 4. 清淨空气室 5. 沉尘泥浆槽 6. 泥浆排出口 7. 高性能排风机 8. 清淨空气室

该洗涤器采用钢板焊接，外附防腐涂层合成树脂灰色板RAL7000，内为合成基衬板。底部为圆锥形泥浆槽，其浸水侧边防腐；中部设有文氏管喷咀，顶部在烟气出口侧装一径向风扇；水面自动控制装置采用浮球阀；自动泥浆冲洗阀用压缩空气由四路螺旋线管阀驱动；并且整个设备配有电气开关和控制系统，线路接至配电盘。

总的来说，VDNBH型文氏管洗涤器具有其特色和优点，待氯化球团工厂的生产实践检验后，可在其基础上进行改进和推广。

(上接38页)

W阻力系数：此系数是决定最大张力一个关键系数。根据已在使用的该干燥机的实际功率换算而得：

$$W = 0.13 \sim 0.14$$

S动大：链轮与链条啮合时产生加速度所引起的动载荷。

$$S_{\text{动大}} = \frac{3j}{g} (q_0 L_2 + C_m q L_1 + q_m H)$$

式中：j 牵引链的最大加速度

$$j = 2 \pi^2 \frac{V^2}{z^2 t} \quad \text{米/米}^2$$

式中：V：运行速度 米/秒

Z：链轮齿数

t：链条节距 米

g：重力加速度 米/秒²

$q_m = q_0 + q$ 公斤/米

C_m ：链板机行走部份换算质量减少公斤/米系数，按下 选取：

链板机总长：(L ₁ + L ₂)	系数C _m
≤25米	2.0
26~60米	1.5
>60米	1.0

(2) 驱动链轮的园周力：p

$$p = (S_{\text{max}} + S_0) \xi$$

式中：ξ：驱动链上的阻力系数 ξ = 1.04~1.10

(3) 电机功率：

$$N = \frac{K p V}{102 \eta} \quad \text{KW}$$

式中：K系数：一般取K=1.2 对滑差电机取 K=1.3

η：传动效率。

p：链条上的园周力

V：链板运行速度 公斤 米/秒。