

# 脉冲袋式除尘器 在铸造上的应用

北京电机厂编著

机械工业出版社

机械工业技术革新技术

34.6

1

编

机械工业技术革新技术改造选编

---

# 脉冲袋式除尘器在铸造上的应用

北京电机厂编著



机械工业出版社

**内容提要** 脉冲袋式除尘器是利用工业涤纶布或毛毡做滤料，使含尘气体净化的一种除尘装置。同时采用脉冲定期清灰，保持设备阻力在一定的范围内。这种装置具有除尘效率高、结构简单、易于制造的特点，并能解决湿式除尘器存在的污泥污水难以处理的困难。

本书介绍了脉冲袋式除尘器的工作原理、结构，以及该除尘器在铸造车间抛丸清理和砂处理高压吸送系统中的应用。

可供有关工人和技术人员参考。

## 脉冲袋式除尘器在铸造上的应用

北京电机厂编著

\*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

\*

开本 787×1092<sup>1/32</sup>·印张2<sup>3/4</sup>·插页1·字数56千字

1975年11月北京第一版·1975年11月北京第一次印刷

印数 00,001—11,000·定价 0.23元

\*

统一书号：15033·4333

## 毛主席语录

社会主义革命和社会主义建设，  
必须坚持群众路线，放手发动群众，  
大搞群众运动。

我们必须打破常规，尽量采用先  
进技术，在一个不太长的历史时期  
内，把我国建设成为一个社会主义的  
现代化的强国。

## 出 版 说 明

在批林批孔运动的推动下，机械工业技术革新和技术改造的群众运动蓬勃开展，先进经验层出不穷。为及时总结推广这些先进经验，我们组织编写了“机械工业技术革新技术改造选编”。

“机械工业技术革新技术改造选编”将陆续出版，内容包括：铸、锻、焊、热处理、机械加工、改善劳动条件、三废处理等方面，每本讲一个专题，内容少而精，便于机械工业的广大职工阅读参考。

在组织编写过程中，得到有关领导部门和编写单位的大力支持，对此我们表示感谢。欢迎广大读者对这些书多提宝贵意见。

## 前 言

保护和改善环境，是关系到保护人民健康、巩固工农联盟和多快好省地发展工农业生产的一个重要问题，也是我们在经济工作中贯彻执行毛主席革命路线的一个重要方面。我们党和国家一贯重视对环境的保护和企业职工劳动条件的改善，制定了一系列有关的方针和政策。

为制止硅尘的危害，防止大气污染，保护职工的身体康，在厂党委的领导下，我们批判了洋奴哲学和爬行主义，坚持实践第一的观点和“自力更生，艰苦奋斗”的方针，经过一年多的努力，安装和改装了七台脉冲袋式除尘器，解决了湿式除尘器存在的风机带水带泥浆工作和地面污泥污水处理的困难。

本书是在北京市机械局的统一领导和组织下编写的。在编写中鞍山焦耐设计院、一机部第八设计院、北京市劳动保护科学研究所等单位给予大力支持和帮助，在此表示诚挚的感谢！

脉冲袋式除尘器在我厂铸造上的应用还是新事物，实践的时间较短，再加之业务水平有限，书中错误和不足之处在所难免，希望大家批评指正。

编 者

# 目 录

## 前言

第一章 脉冲袋式除尘器的构造及工作原理	1
一、脉冲袋式除尘器的基本构造	1
二、脉冲袋式除尘器的工作原理	2
三、脉冲喷吹机构	3
第二章 脉冲控制仪	10
一、无触点脉冲控制仪	10
二、气动脉冲控制仪	13
第三章 脉冲袋式除尘器的滤料及技术性能	18
一、脉冲袋式除尘器的滤料	18
二、脉冲袋式除尘器的技术性能	20
三、脉冲袋式除尘器的选型	24
第四章 脉冲袋式除尘器在抛丸清理中的应用	26
一、抛丸工艺简述	26
二、抛丸除尘系统	28
第五章 脉冲袋式除尘器在混砂除尘中的应用	35
一、混砂工艺简述	35
二、混砂的除尘系统	36
第六章 中低压通风除尘系统的设计	41
一、流量和压力	41
二、摩擦的压力损失	42
三、局部阻力中的压力损失	43
四、管道计算	49
五、除尘管道设计的注意事项	52
六、通风机的选择	53

第七章 脉冲袋式除尘器在砂处理高压吸送系统中的应用.....	55
一、高压吸送系统的工艺简述 .....	55
二、高压吸送除尘系统 .....	58
第八章 通风除尘的测定技术.....	63
一、管道中气流速度的测定 .....	63
二、管道中粉尘浓度的测定 .....	69
三、除尘器的评价 .....	74
第九章 脉冲袋式除尘器的安装操作和维护.....	76
一、主机的安装 .....	76
二、控制系统的安装和调整 .....	76
三、维护和检修 .....	78



# 第一章 脉冲袋式除尘器的构造及工作原理

## 一、脉冲袋式除尘器的基本构造

脉冲袋式除尘器的主机包括上部箱体、中部箱体和下部箱体三个部分，如图 1-1 所示。

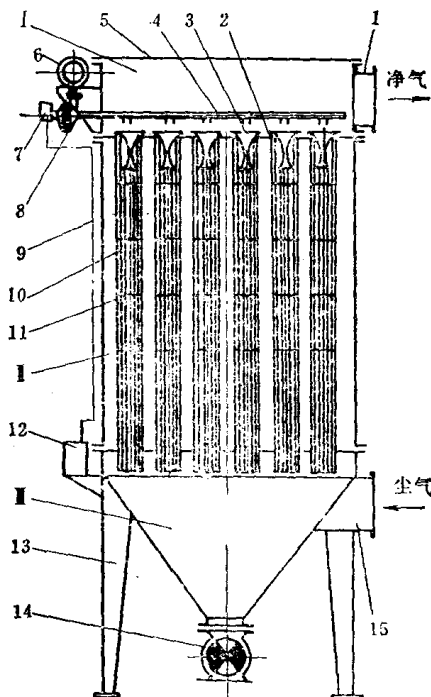


图1-1 脉冲袋式除尘器的构造简图

I—上部箱体(喷吹箱); II—中部箱体(滤尘箱); III—下部箱体(灰斗)。1—出口(净气); 2—花板; 3—喇叭管; 4—喷吹管; 5—顶盖板; 6—贮气包; 7—电磁阀或气动阀; 8—脉冲管; 9—信号导管; 10—滤袋; 11—滤袋框架; 12—脉冲控制仪; 13—支腿; 14—排灰装置; 15—进口(尘气)

(一) **上部箱体** 装有喷吹管 4 和把喷吹气体引进滤袋的喇叭管 3，并附有压缩空气贮气包 6、脉冲阀 8、电磁阀或气动阀 7 以及净气出口 1。

(二) **中部箱体** 装有滤袋 10 和滤袋框架 11。

(三) **下部箱体** 装有排灰装置 14 和空气进口 15。

在上部箱体和中部箱体之间装有花板 2，脉冲控制仪 12 装在机体外壳上。

## 二、脉冲袋式除尘器的工作原理

含尘空气由进口 15 吸到滤尘箱内经滤袋滤尘后，净气穿过滤袋，从喇叭管进入上箱体，然后从净气出口 1 排出，灰尘则被阻留在滤袋外壁。一部分灰尘借重力落进灰斗，另一部分仍附着在滤袋外壁上，造成设备阻力的增加。为保持设备正常运转，必须定时地对滤袋进行喷吹清灰使设备阻力保持在限定的变化范围内（一般为 100~120 毫米水柱）。

按除尘器的规格大小，机体内可设置几排至几十排（每排装 6 个）滤袋。在每排滤袋上敷设一根直径为 3/4" 的喷吹管，并连接一个脉冲阀，由控制仪按给定程序触发每个脉冲阀进行喷吹。喷吹时高压空气经喷吹管对准滤袋的中心喷出，通过喇叭管诱导数倍于一次风的空气进入滤袋，在一瞬间滤袋急剧膨胀，抖落灰尘层。同时使气流逆向，这样一些钻进滤袋的灰尘也被吹出。由此可见，这种装置有较好的清灰效果。

图 1-2 是一个清灰周期的分解，A)、C) 是处于过滤状态，袋子呈星形，气流由外向里；B) 是喷吹清灰状态，袋子鼓圆，气流反向，由里向外将滤袋表面沉积的灰尘层成片地剥离脱落。

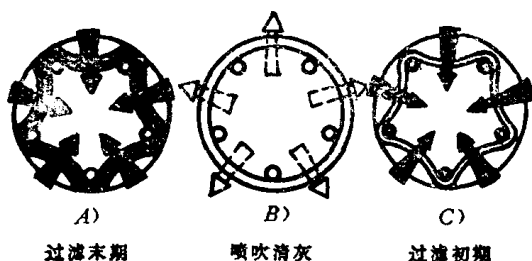


图1-2 清灰周期分解

每次清灰只有一排滤袋受到喷吹,其喷吹清灰时间仅0.1秒。清灰周期控制在一分钟以上,这样,不仅适合于连续工作,而且负荷均匀稳定。

每次清灰的时间、清灰周期间隔时间和脉冲宽度,均可通过调整脉冲控制仪准确地进行程序切换。

被清除下来的灰尘,逐渐沉积到下部箱体内,再由灰斗中的螺旋机构排出机外,用排灰车定时运走。

### 三、脉冲喷吹机构

(一) 脉冲阀 脉冲阀是电脉冲或气脉冲自控系统的执行机构,被用来作脉冲袋式除尘器的喷吹气源开关。QMF-100型脉冲阀如图1-3所示。

A室接喷吹气源。B室为背压室,有 $\phi 0.6$ 毫米的恒节流孔与A室沟通,并有排气孔接电磁阀或气动阀。C室接喷吹管与除尘器内腔相通。

当电磁阀或气动阀的排气嘴封闭时,背压室B的气压等于A室气压(气源压力),由于波膜片在B室侧的受力面积大于A室的受力面积,加上弹簧6的张力,因此把膜片2紧压在喷吹口上,封闭住A、C两室的通路。当电磁阀或气动

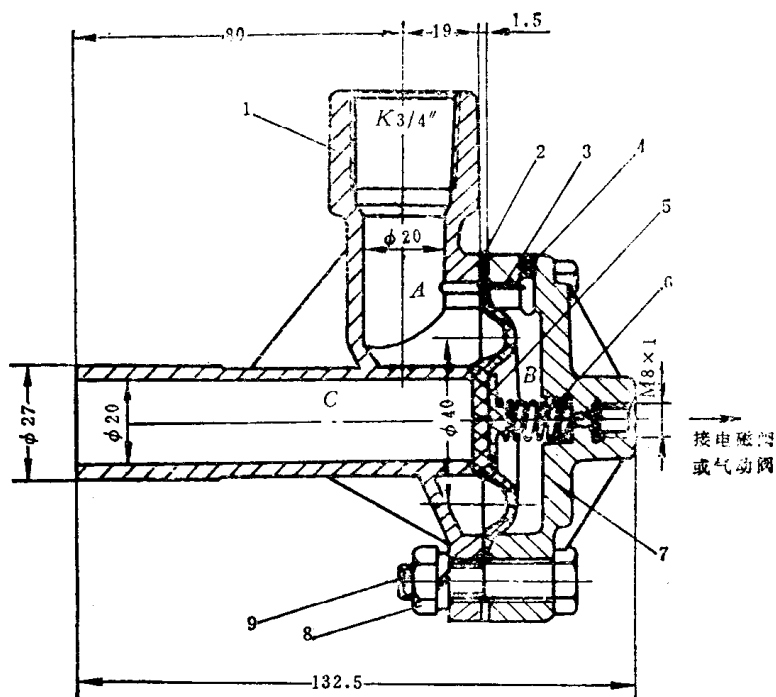


图1-3 QMF-100型脉冲阀构造原理

- 1—阀体；2—膜片；3—恒节流孔；4—进气孔；5—薄膜压片；  
6—弹簧；7—后盖；8—螺母；9—螺栓

阀排气喷嘴打开时，由于排气喷嘴的孔径数倍于恒节流孔3的孔径，因此B室气压迅速降低，但A室压力仍为气源压力，于是膜片被推向弹簧一侧，使喷吹口打开。此后由于气动阀或电磁阀将排气喷嘴封闭，从恒节流孔3向B室充气的结果，使B室恢复到原来的压力，又使膜片压紧喷吹口，喷吹清灰随即停止。这一开一关喷吹口的时间间隔，称为喷吹时间。喷吹时间可用无触点脉冲控制仪或用气动阀的针阀来控制，一般均控制在0.1~0.12秒左右。

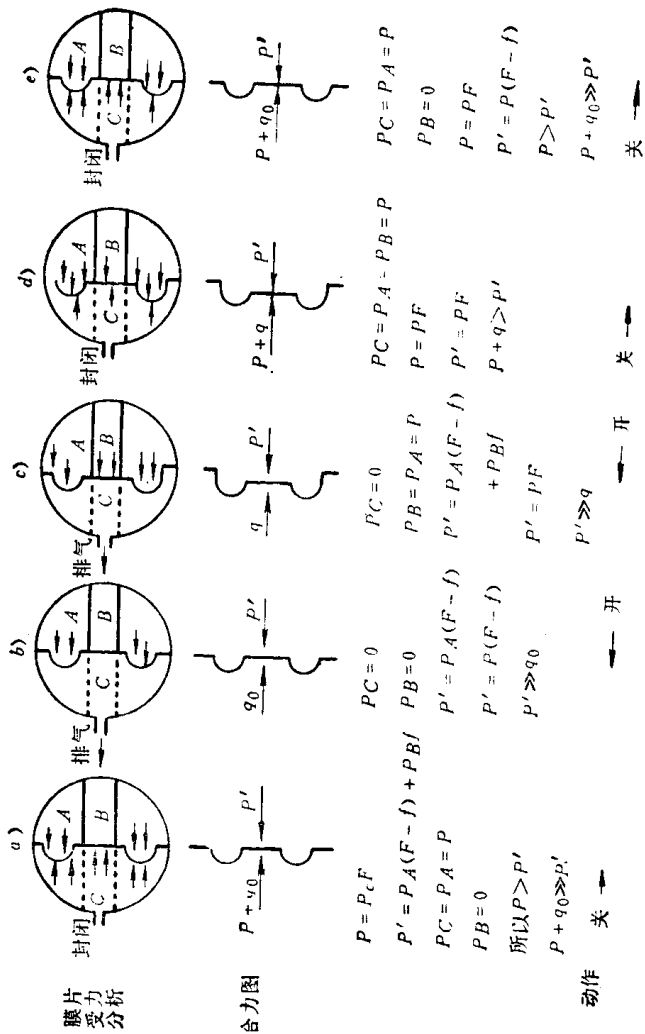


图1-4 波纹膜片动作分解

设气源压力为  $P$ ，波纹膜片有效面积为  $F$ ，喷吹管面积为  $f$ ，弹簧初压力为  $q_0$ ，弹簧终压力为  $q$ ，各室气压分别为  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ ，则膜片的受力情况及其动作分解如图 1-4 所示。

脉冲阀的波纹膜片，是脉冲除尘器的主要易损件，因此应力求提高膜片的使用寿命。膜片的使用寿命除制作工艺影响外，还同弹簧、喷吹压力以及工作地点的气温有关。

脉冲阀的弹簧有助于膜片快速和稳定地开闭，实践表明，取消弹簧也可以作开闭动作，但有时会出现自振现象，因此弹簧还是需要的。但弹簧太硬也易引起膜片损坏。从工艺上要求膜片动作寿命应能达到 15 万次以上。

喷吹的工作压力越高，膜片越易损坏，这是显而易见的。一般喷吹压力在 3~4 公斤/厘米<sup>2</sup> 时，膜片寿命较长。

波纹膜片一般为丁腈胶制品，耐油、适合于 5~50℃ 的环境气温条件，到零下 38℃ 时即脆裂，因此在寒冷地区室外使用的脉冲除尘器，要采用耐低温的橡胶膜片。

## (二) 控制阀 电磁阀和气动阀：

### 1. 电磁阀

KXD-1 型电磁阀是一种二位三通先导电磁阀，其结构见图 1-5。

该阀用来开闭或切换气路，广泛用于控制气动执行机构。其工作原理是当线圈不通电时，气源  $P$  断路， $A$  和  $O$  相通，输出管路通过  $O$  排气；当线圈通电时，使排气孔  $O$  断路， $P$  和  $A$  相通， $P$  向  $A$  供气。安装时，将  $P$  与脉冲阀连接，线圈不通电时  $P$  断路，脉冲阀背压室不排气；线圈通电时， $O$  断路， $P$  与  $A$  相通，脉冲阀背压室气体通过  $P$  到  $A$ ，直接向大气排气。

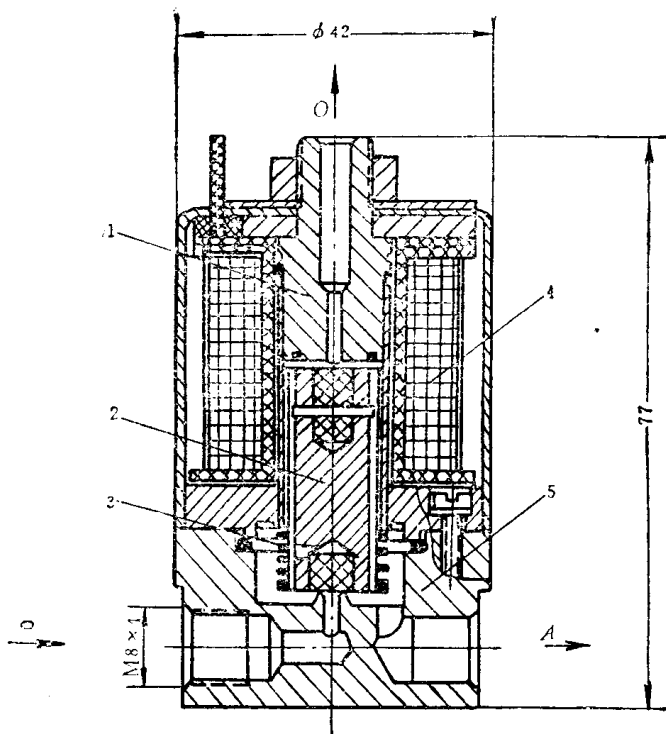


图1-5 KXD-1型电磁阀

1—固定铁芯；2—活动铁芯；3—弹簧；4—线圈；5—阀体

KXD-1 型电磁阀技术性能：

- (1) 介质——为清洁而干燥的空气；
- (2) 工作压力—— $0 \sim 8$  公斤力/厘米<sup>2</sup>；
- (3) 额定流量—— $1$  米<sup>3</sup>/小时；
- (4) 电源电压——直流 110 伏；
- (5) 电流—— $180 \sim 220$  毫安；
- (6) 开阀能力——为额定电压的 85%；
- (7) 温升——环境温度不超过  $40^{\circ}\text{C}$  时，温升小于

80°C；

(8) 绝缘性能——环境温度  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 、相对湿度 85% 以下时，绝缘电阻大于 20 兆欧，绝缘强度（耐压）为 1500 伏一分钟；

(9) 动作次数——连续工作 40 万次，经清洁处理后仍可继续使用；

(10) 重量——0.4 公斤。

## 2. 气动阀

QMQ-100 型气动阀是气动脉冲除尘的一个控制元件，它的作用是打开脉冲阀的喷吹口和控制喷吹时间（脉冲宽度），其构造见图 1-6。

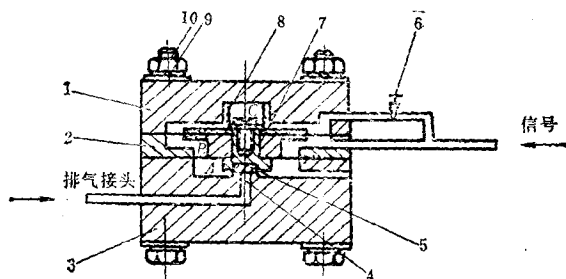


图1-6 QMQ-100型气动阀构造原理图

1—上阀体；2—中阀体；3—下阀体；4—喷嘴；5—挡板；

6—针阀；7—膜片组；8—弹簧；9—螺母；10—螺栓

*A*室通脉冲阀的背压室，并有通大气的排气孔。*B*室接入由气动分配器或双输出脉冲源传来的信号。*C*室为反馈气室，从*B*室接入反馈回路，并有针阀加以调节。

在无信号输入时，各气室的压力均为零，此时，借弹簧 8 的张力压迫膜片组 7，使挡板 5 紧盖在喷嘴 4。当有信号



传来时，*B*室突然增压，从而压缩弹簧8抬起膜片组7，于是挡板5离开排气喷嘴4，脉冲阀背压室得以泄压，同时在*A*室内造成某一程度的背压，加强抬起膜片组7的力量。与此同时，由*B*室经反馈回路通过针阀6向*C*室充气，使*C*室压力增加，对膜片组产生向下的作用力，此力与弹簧张力的合力超过*B*、*A*两室产生向上的作用力时，膜片组就向下移动，挡板5盖住喷嘴4，脉冲阀背压室的排气随即停止，而脉冲阀的喷吹口即被关闭，这样就完成了一次脉冲喷吹。调节针阀6可控制反馈气室的充气时间，也就控制了脉冲背压室的排气和喷吹口的打开时间。因此气动阀不仅可作为排气开关，并且具有调节喷吹时间的作用。

由阀的结构图中得知，气动阀的活动芯杆是由两张平膜片擎着的，在其动作时不存在任何机械摩擦，因此这种阀不怕生锈。但气源必须清洁，否则易引起针阀孔的堵塞，使动作失灵。实际使用表明，经过空气过滤器处理的气源，气动阀可保证长期可靠地工作。

#### QMQ-100型气动阀的技术数据

- (1) 信号压力——1.35 公斤力/厘米<sup>2</sup>；
- (2) 排气压力——不大于7.5 公斤力/厘米<sup>2</sup>；
- (3) 动作时间（排气时间）可调范围——0.05~0.2 秒，一般以调节0.1~0.12 秒为佳。