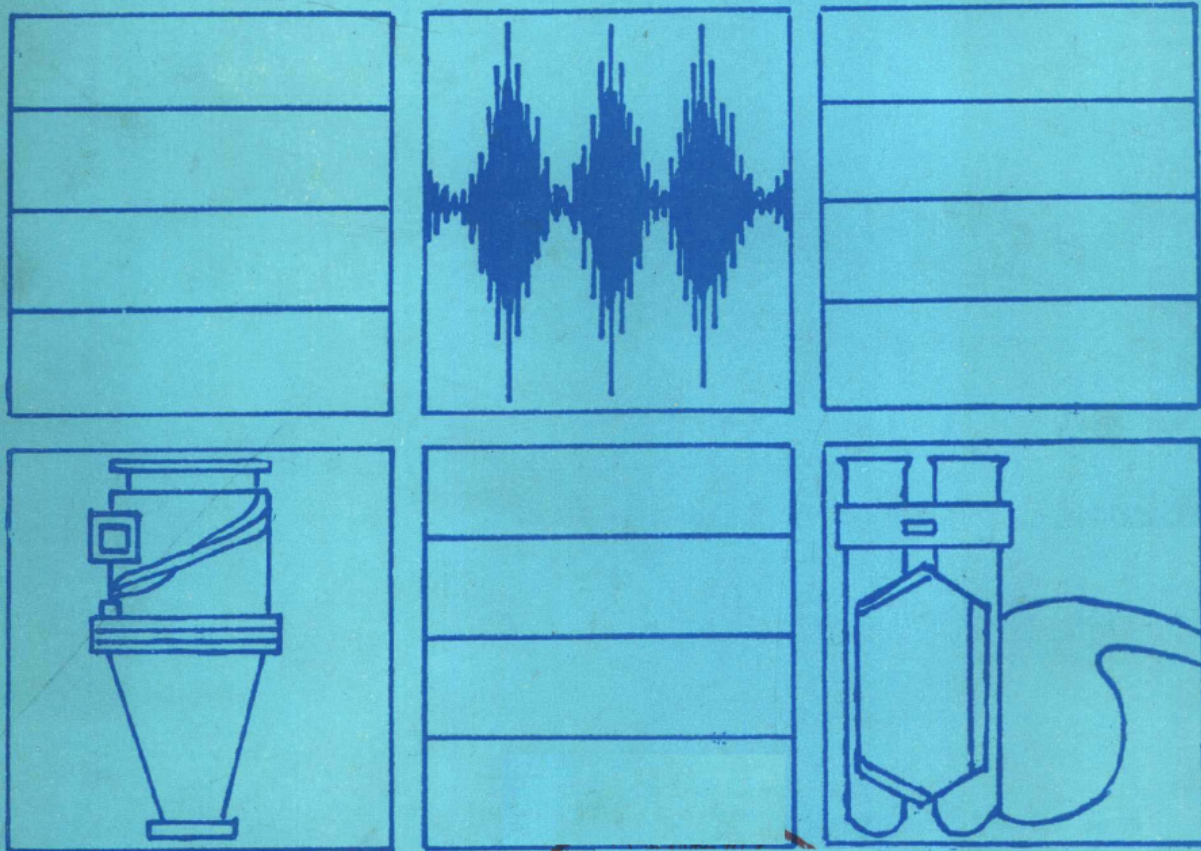


1100539

劳动保护科研报告

第一集



~~劳动人事~~部
劳动保护科学研究所

劳动保护科研报告集 第1集

目 录

脉冲气力输送试验报告

.....周延龙 吴振言 刘国峰 (1)

拆包机的研制与试验报告

.....周延龙 吴振言 刘国峰 (11)

应用单板微型计算机测定脉冲栓流气力输送工艺过程的若干参数

.....吕武轩 王志民 (15)

脉冲栓流气力输送粉状物料用“料栓—气栓长度控制器”研制报告

.....吕武轩 王志民 (18)

脉冲袋式除尘器滤袋检漏试验报告

.....孙汶川 黄贺荣 欧杨梅 黄冀京 (20)

科学使用208工业涤纶绒布滤料的几点意见

.....谷玉兰 (25)

十种天然醌类抑制苯并(a)芘大鼠肝微粒体代谢的研究

.....王志远 伍仕英 周宗灿 阎雷生 王飞澜 (30)

酸洗废气(NO_x)治理研究 (阶段报告)

.....陈世伦 王桂芝 吴淑玉 杨恩玺 杨玉君 (37)

柴油机尾气的毒性、监测和净化

.....陈世伦 (44)

脉冲气力输送试验报告

周延龙 吴振言 刘国峰

内 容 提 要

本文论述脉冲气力输送装置的设计,重点介绍双对吹气刀的结构,试验数据的整理和分析,以及尾气净化装置的设计。

通过双对吹试验数据的整理,分析输送压力、脉冲频率、产量和耗气量间的关系。

一、前 言

脉冲气力输送是一种靠空气的静压差推动物料在管道成栓状运动。该项技术国外于20世纪60年代发展起来的,我国于70年代中才开始引进这项新技术。该技术发展时间短,目前还不够完善,但它已体现了和流态化输送相比具有如下特点。

1、脉冲气力输送其气流速度为1~10米/秒,一般用在3~8米/秒,流态化输送气流输送速度在20米/秒。

2、脉冲气力输送的压力低,其压力在1~2 Kg/Cm²,流态化输送压力为3~6 Kg/Cm²。

由于脉冲气力输送的气流速度和压力低于流态化输送,而代来的优点是:物料对管道的磨损小,耗气量小(功率消耗小),其功率是流态化输送的1/10—1/20;输送的固气比高;由于耗气量小,因而需要净化的空气量小,尾部净化设备简单;脉冲气力输送可以输送含水量较高的物料。

脉冲气力输送和机械输送相比具有管道布置灵活;输送系统简单;机械化程度高;其功率消耗略高于皮带输送机,小手斗式提升机、螺旋、输送机和刮板输送机;设备投资少;安

装方便;便于实现自动化生产。

二、脉冲气力输送装置的设计及操作规程

试验装置的设计

为了得到满意的输送效果,又要降低成本、结构合理、操作方便的发送系统。图1所示发送装置系统图。

操作过程

图1所示,打开上球阀16,使物料落入发送罐18中,关闭上球阀,打开阀门5,调整减压阀8和10,调整发送罐和气力的压力,选择调整脉冲信号发生器的脉冲时间(脉冲信号发生器是控制电磁阀13的开、关起时间),记录温度计的温度和压力表3的压力。开动脉冲信号发生器,电磁阀13开始工作,同时打开下球阀19,记录时间,此时开始发送,在管道中形成一段料柱和一段气柱前进,物料被输送到料仓15中。发送一罐后关闭下球阀和脉冲信号发送器,同时记录时间和贮气罐的余压。此时发送完成。下次输送打开发送罐的排气阀,排气后打开上球阀16,落料进行下次输送。

调整注意事项:为收得较高的输送能力和固气比,而且消耗的功率又小,这样就要根据

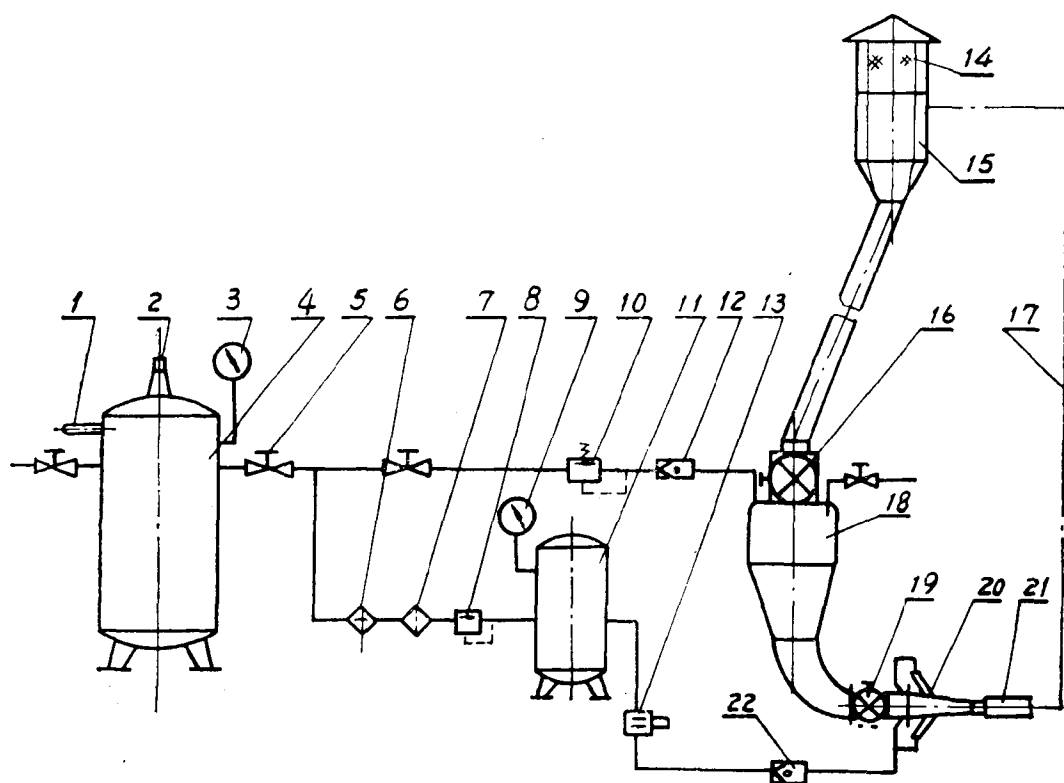


图1 发送装置系统图

图中序号说明:

- 1、温度计, 2、安全阀, 3、压力表 (0~6kg/Cm²), 4、贮气罐, 5、阀门, 6、分水器, 7、分油器, 8、减压阀, 9、压力表 (0~6kg/Cm²), 10、减压阀 (Dg=50m/m), 11、贮气罐 (0.5米³), 12、单向阀 (Dg=25m/m), 13、单控电磁阀, 14、布袋, 15、临时料仓, 16、球网Dg=150m/m, 17、玻璃钢管输送管道, 18、发送罐, 19、球阀 (Dg=60m/m), 20、双对吹发送器, 21、观察管 (玻璃), 22、单向阀 (Dg=50m/m)。

已确定的输送管径来选择合适的料时和气时比, 罐的压力和气刀的压力。

三、发送装置的设计

1、发送罐的设计

压力在1.5Kg/Cm²以上的容器都属于压力容器, 因此, 发送罐的设计应附合受压力容器标准。应采用封头结构, 不应采用法兰结构。筒体和封头计算。

①筒体壁厚按下式计算:

发送罐属于薄壁容器, $K = D/D_i \leq 1.1$

1.2

D——筒体外径

D_i ——筒体内径

计算筒体壁厚公式

$$t = \frac{P \cdot D_i}{2[\sigma]^t \Phi - P} + C \dots \dots \dots \textcircled{1}$$

式中: t ——壁厚 %

P ——设计压力 Kg/Cm²

D_i ——筒体内径 %

$[\sigma]^t$ ——设计温度下材料的许用应力 kgf/cm²

Φ ——焊接系数

C ——壁厚附加量 %

材料选用A₃钢板, 厚度 $\delta \leq 20$ mm时, $\sigma_s = 24\text{kg/mm}^2$, $\delta_s = 38\text{kg/mm}^2$, 材料的许用应力 $[\sigma]^t = 1270\text{Kg/Cm}^2$ 。

P设计压力为2.5Kg/Cm²,安全系数n_s=1.6,即P=4Kg/Cm²。

焊接系数Φ收0.65,壁厚附加量收0.7%。
D_i=1000%。

$$t = \frac{4 \times 1000}{2 \times 1270 \times 0.65 - 4} + 0.7 = 3.13\%$$

为考虑筒体磨损收壁厚为5%。

将式①变成另一种形式,即得到筒体的应力校核公式:

$$\sigma_t = \frac{P[D_i + (t - C)]}{2(t - C)} \leq [\sigma]^t \cdot \Phi \quad (2)$$

2、封头壁厚的计算

图2所示碟形封头。

$$R_i \leq D_i, r \geq 0.1D_i, r \geq 3t$$

R_i取600% r取15% h取40%

碟形封头的计算公式:

$$t = \frac{M \cdot P R_i}{2[\sigma]^t \Phi - 0.5P} + C \dots \dots \dots (3)$$

$$\text{其中 } M = \frac{1}{4} \left(3 + \sqrt{\frac{R_i}{r}} \right) \dots \dots \dots (4)$$

$$M = \frac{1}{4} \left(3 + \sqrt{\frac{600}{15}} \right) = 2.33$$

$$t = \frac{2.33 \times 4 \times 600}{2 \times 1270 \times 0.65 - 0.5 \times 4} + 0.7 = 4.09\%$$

t选5%

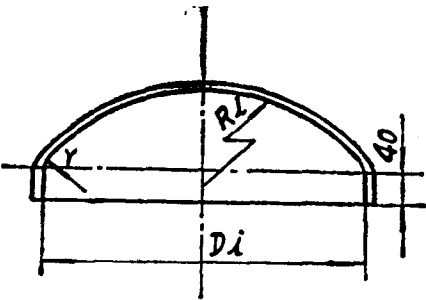


图2 碟形封头

3、牛角尖的设计

图3所示牛角尖体的形状,其材料选用玻璃钢制作,牛角尖体内表面涂有铸石粉和石墨,提高耐磨性能。表面光洁使物料容易压出,不使物料留底。

牛角尖体用法兰与发送罐相连。

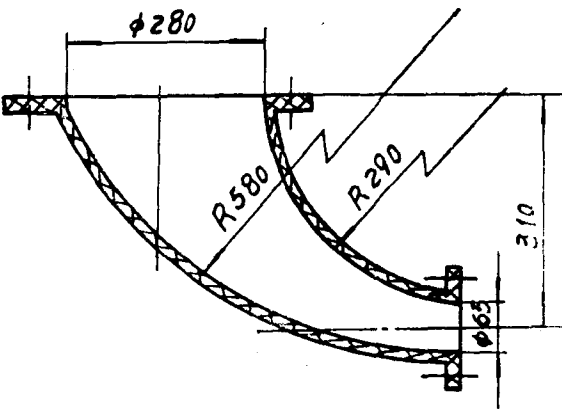


图3 牛角尖体

4、输送管道的选用

本装置是输送碳黑物料而研制的。输送碳黑物料的最大困难是堵塞管道,堵塞管道的因素很多,其主要的是静电吸附,碳黑越集越厚,结块,尤其在弯道处更为严重。为解决沾壁问题,经过对塑料管和钢管试验,认为这两种材料不能选用,在玻璃钢材料进行试验,碳黑不沾管壁,现工业上应用的弯管是环氧树脂材料内壁涂铸石粉和石墨,提高其导电和耐磨性能。弯管的曲率半径是1500%。直管是聚脂材料。

通过对化石粉和水泥的混合料进行试验,试验证明未有沾壁现象。近两个月输送碳黑的工业性试验后发现在接近发送器的两段管壁有轻微的沾壁现象(一段玻璃钢管和一段玻璃管),玻璃管沾壁比玻璃钢管沾壁严重,其它后面管没有沾壁现象。沾壁的主要原因是:压缩空气未有经过任何处理,而且是三、九天露天试验,压缩空气含油、水过多所产生的。对压缩空气进行油、水处理,沾壁现象就消除了。

管路用法兰连接,利用二个定位销孔保证管路同心。

四、对吹气刀结构试验及工作原理

1、目前国内采用的气刀一般是单切结

构，现在采用的对切气刀，图 4 所示：

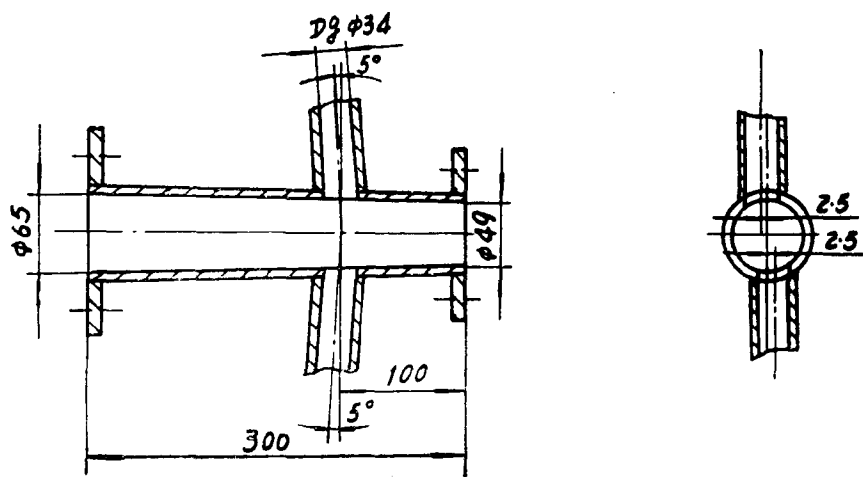


图 4 对切气刀

我们还对图 5 所示的三种气刀进行试验，以上四种结构的气刀产生的气流是旋转运动，这样气流沿输送管壁产生一个气垫，减小物料在管壁的摩擦，使阻力降低，同时气流冲击管壁防止沾附。

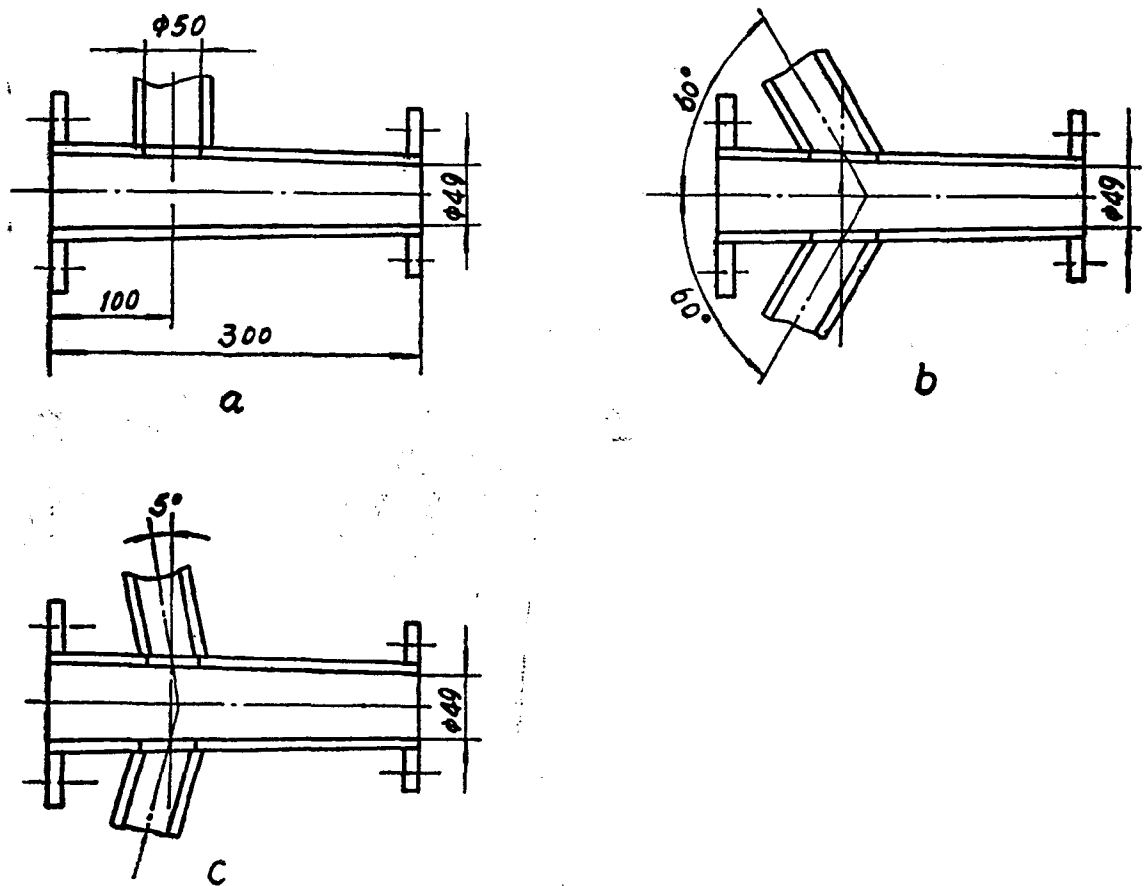


图 5 气刀结构

图5所示a结构的输送情况是固气比较高，倒罐现象较严重，产生的旋流小，物料尾巴拖的长。

b结构的输送情况是固气比没有a形结构高料栓比较明显，产生旋转气流。缺点是料栓不能长，料栓在1.2秒就出现堵塞管道的现象。

c形结构是在b形的基础上改变了角度，比b形输送情况好，当料时在1.2秒时输送也很顺利。

图4对切气刀的试验证明此结构比上述三种结构要好，固气比高，产生旋转气流，对物料的压缩量不大，而又在管道内形成气垫。

2、工作原理

若使物料移动必须有下面等式存在图6所示。若使物料运动必须是 $P_1 > P_2$

$$dp = P_1 - P_2 \text{ (静压差)}$$

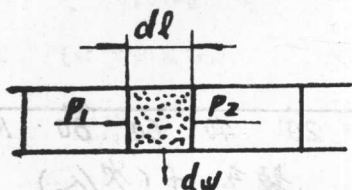


图6 料栓运动原理

当推动一个料柱运动时就有下面关系存在。

$$dp \cdot F > (d\omega + N) f \dots\dots\dots ⑤$$

式中 F——管道截面积

$d\omega$ ——料栓重量

N——物料对管壁的正压力

f——摩擦系数

当气刀和输送管道有一个角度时切断料栓力 $P_3 = P_1 \cdot \cos\alpha \dots\dots\dots ⑥$

旋转推动力 $P_4 = P_1 \cdot \sin\alpha \dots\dots\dots ⑦$

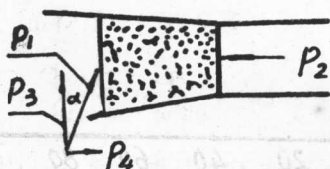


图7 对切运动原理

式中 P_1 ——气刀压力

从上式可以看出当 α 角增大时旋转推动力 P_4 增加，切断力 P_3 减小，此时不易切料柱，造成管道堵塞。当 $\alpha = 0$ 时，旋转推动力 $P_4 = 0$ ，为保证切断物料又具有一定的旋转推动力，通过试验取 $\alpha = 5^\circ$ 。

五、试验数据整理与分析

1、试验的原始数据

该装置的研制是为输送碳黑所考虑的，就我们的研制的结构进行了小型试验，小型试验装置图8所示。

试验材料：化石粉和水泥混合料

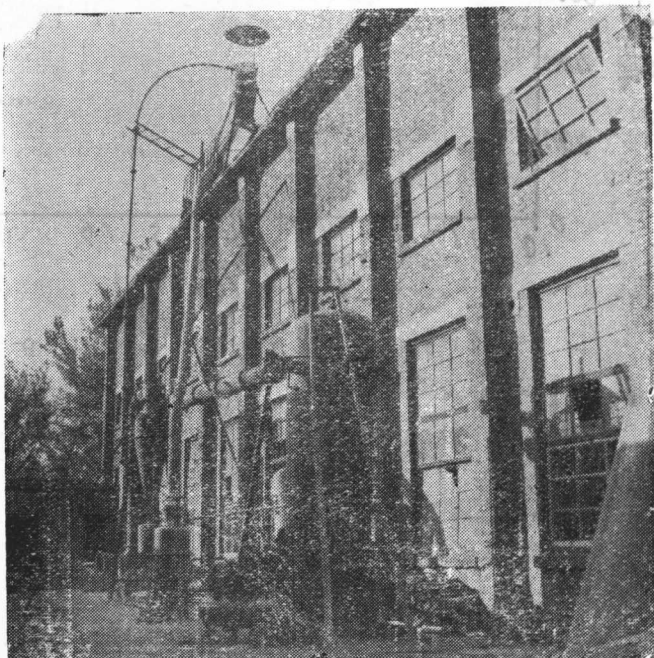


图8 小型试验装置

物料容重：787克/ Cm^2

含水量：2.5%

输送管道： $\Phi 50\%$

输送距离：21米

水平管8米

垂直管13米

其中水平管和垂直管道各有1米玻璃管道。

小型工业试验共进行百余次测得数据 35 个, 见后面输送参数测定表。试验情况是先把 110Kg 物料加满发送罐内, 直到发送完为止测定数据。这样就有一个问题是发送完的时间掌握的不准。再加上发送罐容积小, 发送的时间短。管路漏气量未有考虑。

所测得输送量与发送压力、输送量与频率

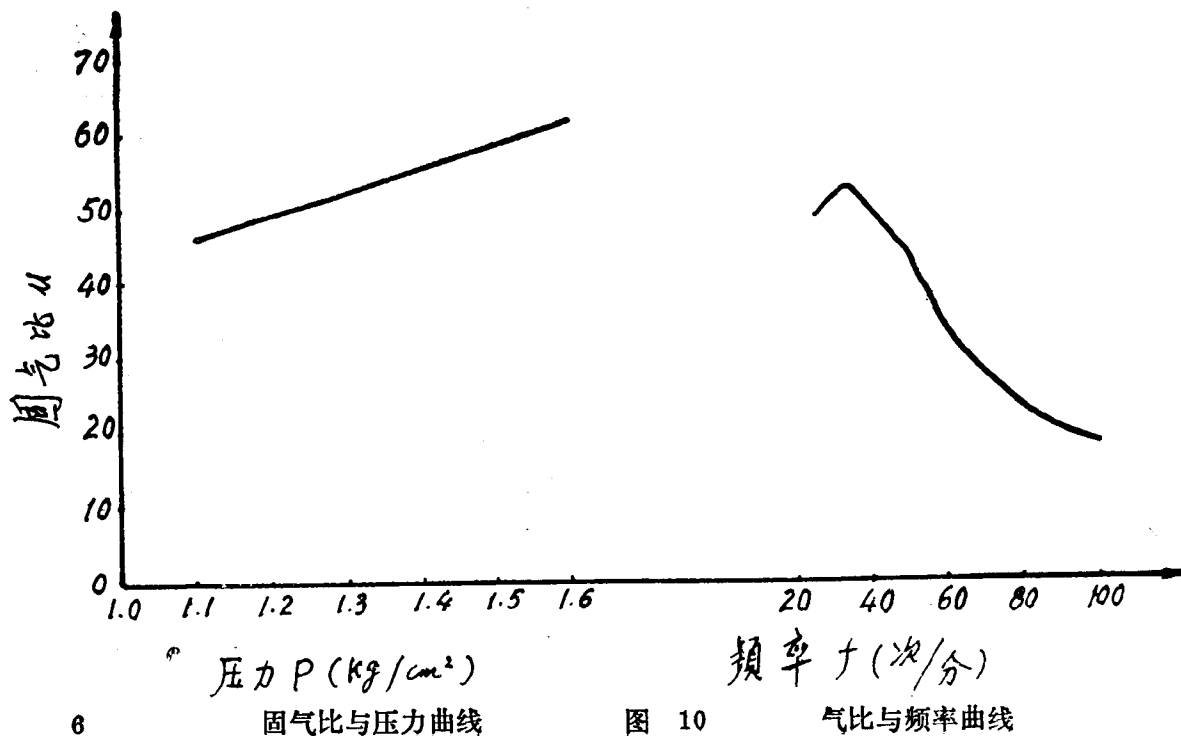
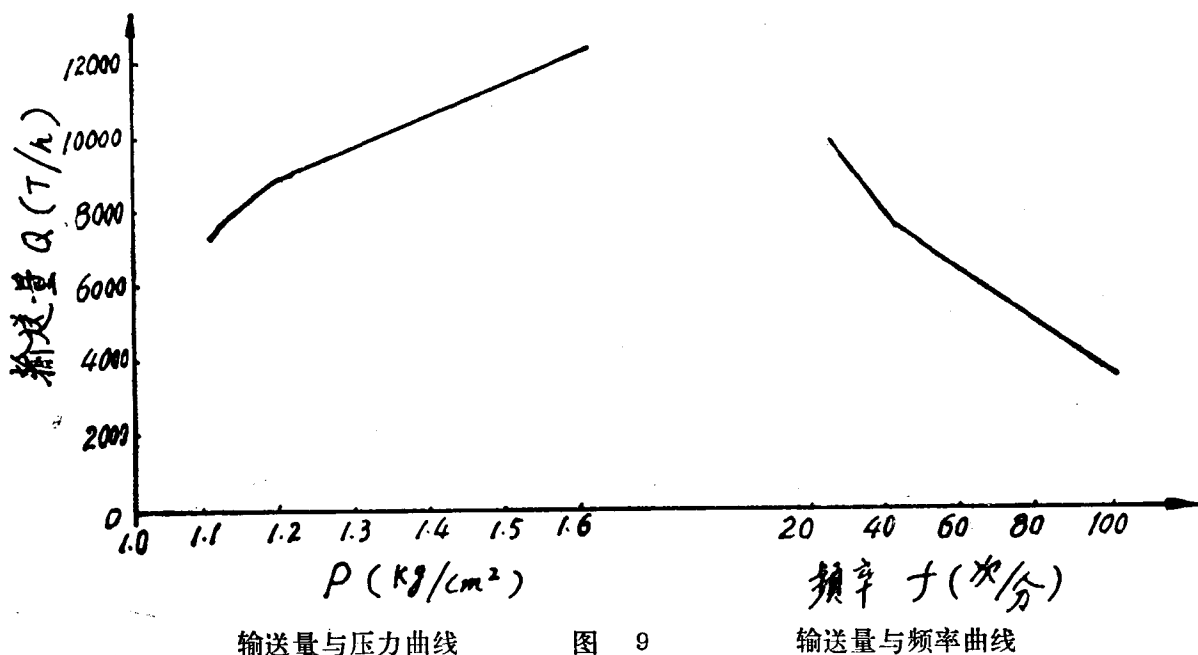
曲线图 9 所示。

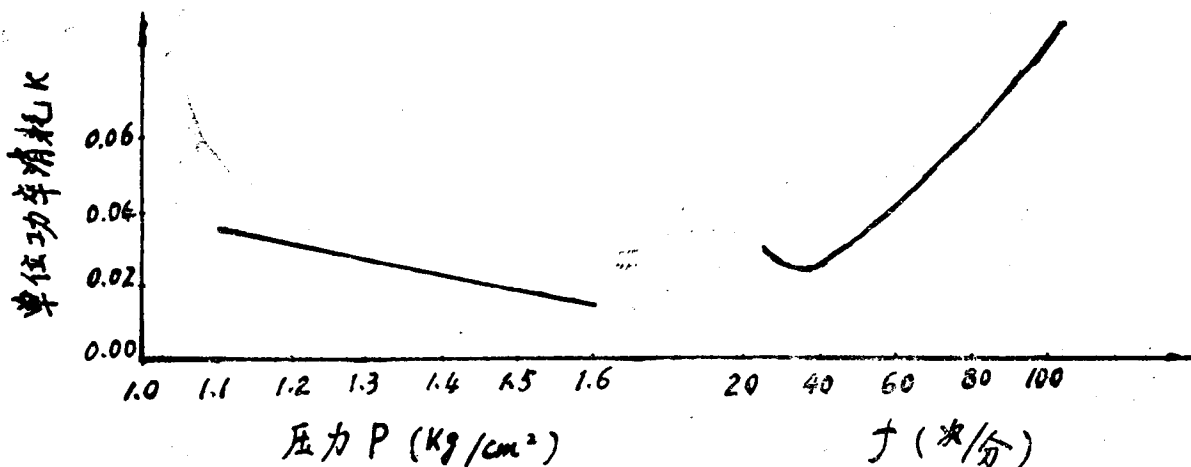
所测得固气比与发送压力、固气比与频率曲线图 10 所示。

所测得单位功率消耗与发送压力、单位功率消耗与频率曲线图 11 所示。

试验数据整理计算公式如下:

1、输送能量 Q





单位功率消耗与压力曲线

单位功率消耗与频率曲线

图 11

$$Q = \frac{W}{t} \cdot 3.6 (\text{吨/小时}) \dots\dots\dots ⑧$$

2、气体消耗量 G_1

$$G_1 = \frac{11.8 \times 29}{273 + T} (P_1 - P_2) \cdot V_{\text{稳}} (\text{公斤}) \dots\dots\dots ⑨$$

3、发送器耗气量 G_2

$$G_2 = \frac{11.8 \times 29}{273 + T} \cdot P_3 \cdot V_{\text{发}} (\text{公斤}) \dots\dots\dots ⑩$$

4、管道耗气量 G_3

$$G_3 = G_1 - G_2 (\text{公斤}) \dots\dots\dots ⑪$$

5、料栓个数 n

$$n = \frac{t}{t_1} (\text{个}) \dots\dots\dots ⑫$$

6、固气比 μ

$$\mu = \frac{Q}{G_3} \dots\dots\dots ⑬$$

7、单位功率消耗量 K

$$K = \frac{Q_1 \cdot (P_1 - P_2)}{Q_2 \cdot L \times 3600} \cdot 98 \dots\dots\dots ⑭$$

式中: P_1 ——储气罐开始压力 (Kg/Cm²)

P_2 ——储气罐终止压力 (Kg/Cm²)

P_3 ——发送压力 (Kg/Cm²)

T ——空气温度 (度)

$V_{\text{发}}$ ——发送器体积 (米³)

$V_{\text{稳}}$ ——储气罐体积 (米³)

t ——输送时间 (秒)

t_1 ——脉冲周期 (次/秒)

Q ——输送量 (Kg)

Q_1 ——单位小时耗气量 (米³/时)

Q_2 ——单位小时输送量 (吨/时)

L ——输送距离 (米)

2、工业试验

1982年12月至1982年2月在北京第一皮鞋厂进行工业试验, 输送材料是碳黑。输送距离: 垂直高度18米, 水平10米, 总管道长28米。由于该厂处于搬迁时期, 还要坚持生产, 因此, 只对输送进行试验, 看输送效果, 没有测数据。该厂原有一台流态化输送装置, 由一台6米³/分和一台9米³/分压缩机, 二个1.2米³的储气罐。过去的输送情况是二个储气罐压力为5~7Kg/Cm², 二台压缩机工作, 输送时停止其它用气, 发送一罐后压力降到0。利用脉冲气力输送只用一台9米³/分压缩机工作, 全厂用气单位照常工作, 一般输送300Kg物料压力表降2Kg/Cm², 输送时间为110秒左右。今后在北京第一皮鞋厂再补测数据。

六、防尘措施及效果

1、防尘措施

脉冲气力输送最大的特点是耗气量小，需要处理的空气量小，因此收尘极为简单方便。耗气量虽小，但尾部还有一定压力（ 0.1Kg/Cm^2 以下）的气体需要净化。采用二级除尘，旋风和布袋。储料仓加上半圆挡板，图12所示。物料和气体通过旋风处理，使气体得到一级净化，物料降至仓底。再通过布袋过滤，空气得到净化，净化后空气排入大气。

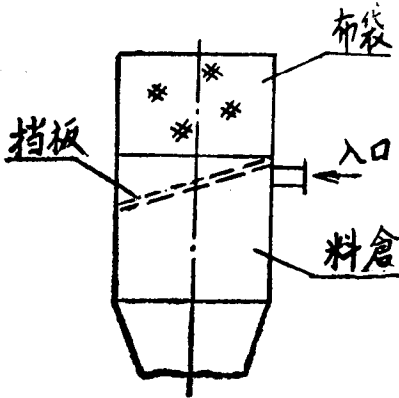


图 12

处理空气量由下式计算：

$$Q = \frac{W \cdot 3600}{f \cdot t} + Q_{\text{管}} (\text{米}^3/\text{小时}) \dots\dots\dots ⑮$$

式中：W——单次输送量（Kg）

f——物料比重（ Kg/m^3 ）

Q——管路气体消耗量（ $\text{米}^3/\text{小时}$ ）

t——单次发送时间秒

根据处理的空气量来选定布袋的面积。

2、经济效果

采用脉冲输送技术，所用设备极为简单，旋风除尘器是一块钢板焊在料仓的内壁上。所需布袋面积少。当料柱进料仓时布袋收缩，气柱进料仓时布袋膨胀，不加任何机构便可达到清灰的目的。所需费用极低。

3、防尘效果

粉粒料在搬运过程产生大量的粉尘，尤其在建材、化工、机械、冶金、轻工发行业更为严重，曾采用密闭输送，如皮带机、斗式提升机、刮板机等，虽然解决一定问题，但密闭性能不好，体积庞大，仍然有粉尘产生。流态化管道密闭输送解决了作业场所的污染，而尾部收尘欠佳。如北京第一皮鞋厂原采用流态化气力输送，由于发送压力高，耗气量大，而气体在料仓中不能及时排出，致使布袋除尘器骨架扭成麻花形，布袋爆破。使整个厂区周围污染。采用脉冲气力输送即可得到较好的效果。

七、意见分析

1、通过碳黑的工业试验证明选用玻璃钢管道是可行的。

2、从试验图 9、10、11 的正交曲线图中可以看出发送频率对输送能量、固气比和单位功率消耗的影响甚大，在输送时要正确选用发送频率。

3、本装置不够完善，只能间断输送，不能连续操作。

输送参数测定表

序 号	脉冲 频率 次/分	料时气 时比 $c+\frac{s}{g}$	贮气罐 开始压力 P_1 (kg/cm ²)	贮气罐 终止压力 P_2 (kg/cm ²)	发压 P_3 (kg/cm ²)	器力 P_4 (kg/cm ²)	压缩空 气温度 T (°C)	物料输 送量 W (kg)	输时 间 t (秒)	气消 耗量 G_1 (kg)	管路气 体消耗 量 G_2 (kg)	料个 数 n	固气比 $\mu=\frac{\text{kg固}}{\text{kg气}}$	输能 Q kg/n	送量	单位功率 消耗量 $K\frac{\text{KW}\cdot\text{n}}{\text{Tm}}$
一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	十三	十四	十五	十六	
1	60	0.5/0.5	4	2.85	0.8	1.2	25	110	102	3.4	3.23	102	34	3882	0.039	
2	100	0.3/0.3	5.5	3.5	0.8	1.1	25	110	105	5.8	5.63	175	19.5	3771	0.120	
3	43	0.7/0.7	5.2	4	1	1.2	25	110	54	3.48	3.27	38	33.7	7333	0.042	
4	38	0.7/0.9	5	4	0.8	1.1	25	110	60	2.9	2.73	38	40.2	6600	0.029	
5	32	0.9/1	5	4	1	1.2	25	110	51	2.9	2.69	27	40.9	7764	0.029	
6	50	0.5/0.7	5.5	3.5	0.9	1.1	25	110	56	5.8	4.61	46	23.9	7071	0.120	
7	32	0.9/1	5.5	4	0.9	1.1	24	110	50	4.35	4.16	26	26.4	7920	0.049	
8	29	0.9/1.2	5.5	4	0.9	1.1	24	110	51	4.35	4.16	24	26.4	7764	0.049	
9	24	1.1/1.4	5.5	4.3	0.9	1.1	24	110	44	3.48	3.29	18	33.4	9000	0.039	
10	26	1.1/1.2	4.5	3.5	0.9	1.2	24	110	42	2.9	2.97	18	39.4	9428	0.035	
11	24	1.3/1.2	4.5	3	1	1.2	23	110	48	4.35	4.14	19	26.6	8250	0.053	
12	26	1.1/1.2	4.5	3.5	1	1.2	22	110	35	2.9	2.71	15	40.6	11314	0.035	
13	26	1.1/1.2	5	3.5	1.2	1.4	24	110	54	4.35	4.1	23	26.8	7333	0.062	
14	30	0.9/1.1	5	4	1.2	1.4	21	110	46	2.9	2.65	23	41.5	8609	0.041	
15	30	0.9/1.1	4	3	1.2	1.4	25	110	49	2.9	2.65	24	41.5	80.82	0.029	
16	38	0.7/0.9	5.4	4.7	1.4	1.6	17	110	19	2.03	1.74	12	63.2	20.842	0.014	
17	43	0.7/0.7	5.2	4.4	1.4	1.6	17	110	28	2.32	2.03	20	54.2	14.143	0.019	
18	33	0.9/0.9	3.7	3	1.4	1.6	20	110	37	2.03	1.74	20	63.2	10.703	0.014	
19	27	1.1/1.1	3.5	2.7	1.4	1.6	20	110	32	2.32	2.03	14	54.2	12.375	0.019	
20	27	1.1/1.2	3.8	3.2	1.4	1.6	21	110	34	1.74	1.45	15	75.9	11.647	0.011	

序 号	脉冲 频率 次/分	料时气 比 $\frac{c}{c} = \frac{s}{g}$	贮气罐 开始压力 P_1 (kg/cm ²)	贮气罐 终止压力 P_2 (kg/cm ²)	发送器 压力 P_3 (kg/cm ²)	气刀压力 P_4 (kg/cm ²)	压缩空气 温度 T (°C)	物料输 送量 W (kg)	输送 时间 t (秒)	气体消 耗量 G_1 (kg)	管路气 体消耗 量 G_2 (kg)	料栓 个数 n	固气比 $\mu = \frac{\text{kg固}}{\text{kg气}}$	输 送 能 量 Q kg/n	单位功率 消耗量 K $\frac{\text{KW}\cdot\text{n}}{\text{Tm}}$
一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	十三	十四	十五	十六
21	38	0.7/0.9	3.7	3	1.0	1.2	18	110	32	2.03	1.82	20	60.4	12.375	0.014
22	33	0.9/0.9	4.2	3.3	1.0	1.2	20	110	30	2.32	2.11	17	52.1	13.200	0.023
23	30	0.9/1.1	5.5	4.4	1.0	1.2	19	110	31	2.61	2.4	15	45.8	12.774	0.036
24	30	0.9/1.1	5	4	1.3	1.5	23	110	44	2.9	2.63	22	41.8	9.000	0.029
25	30	0.9/1.1	5	4.2	1	1.2	18	110	30	2.32	2.11	15	52.1	13.200	0.019
26	27	1.2/1.1	4.9	4.2	0.8	1.2	20	110	50	2.03	1.86	21	59.1	7.920	0.014
27	27	1.1/1.2	4.5	3.5	1	1.2	20	110	50	2.9	1.59	21	40.9	7.920	0.029
28	24	1.2/1.3	5	4	1.4	1.6	20	110	45	2.9	2.61	18	42.1	8.809	0.030
29	30	0.7/0.5	4.8	3.8	1.2	1.4	21	110	30	2.9	2.64	25	41.7	13.200	0.020
30	43	0.7/0.7	3.6	3	1.2	1.4	22	110	39	1.74	1.49	28	73.8	10.159	0.011
31	38	0.7/0.9	4.2	3.2	1.2	1.4	20	110	31	2.9	2.66	19	41.4	12.774	0.029
32	35	0.7/0.9	4.7	4	1.2	1.4	20	110	37	2.03	1.74	23	63.2	10.702	0.014
33	27	1.1/1.1	4.7	3.8	1.2	1.4	20	110	37	2.61	2.36	17	46.3	10.792	0.024
34	26	1.1/1.2	4.3	3.5	1.2	1.4	20	110	38	2.32	2.07	15	53.1	10.211	0.019
35	21	1.2/1.3	4.2	3.5	1.2	1.4	20	110	33	2.03	1.78	15	61.8	10.421	0.014

拆包机的研制与试验报告

周延龙 吴振言 刘国峰

一、研制目的和意义

碳黑是橡胶工业的重要原料,其用途甚广,需要量大。碳黑进厂后首先由人工拆包,然后才能把碳黑倒出来,空袋放置等工作都是由人工完成。这项工作不仅劳动强度大,而且污染了周围的环境,危害了工人的身体健康。碳黑是一种有害的粉尘,从事碳黑拆包和运输的工人患尘肺和皮肤病的人很多。如贵州轮胎厂9名工人有7人患尘肺。至使工人不愿意从事该项工作。再如北京市第一皮鞋厂的碳黑拆包和运输工作条件恶劣,有一名工人向领导提出调换工作,厂长未同意其调动,也未有采取措施改善劳动条件。至使这名工人拿起一筒碳黑扣在厂长脑袋上的恶剧发生。

安全生产、文明生产的口号喊起来容易,但要实现安全生产、文明生产不是一件容易办到的事情,有些是技术问题。并非有钱,领导重视所能办到的。

1980年底局里下达治理碳黑污染的课题。拟定搞一条碳黑输送自动线。1982年初开始工作。碳黑污染源有二处,一处是拆包、另一处是运输。这两部份必须同时解决才能改善劳动条件。该拆包机可单独工作,也可以和输送合起来使用。1982年10月试制二台试验样机。1982年底在北京第一皮鞋厂进行性能试验。由于原牛皮纸袋因碳黑包改成了尼龙编织袋(牛皮纸袋强度低,破损严重,在运输过程中造成沿途污染,1982年起就改成了尼龙编织袋包装)。按牛皮纸袋研制的拆包机没有可能拆尼龙编织袋。因尼龙编织袋不易开口,不挺实,而且包装方法和尺寸都有变化。在没有任何资

料的情况下,为能拆编织袋的需要,在自制拆包机的基础上进行改进,使该机即能拆牛皮纸袋又可拆尼龙编织袋包。1983年初在北京第一皮鞋厂的帮助下,可拆牛皮纸袋和尼龙编织袋的拆包机改进成功了。通过拆包试验是可行的。该机具有开口、倒料、拍打、倒袋、出空袋、压实空袋、震动筛和螺旋送料等操作工序。从而代替了人工拆包,它的存在,即可改善工人的工作环境,又能减轻笨重的体力劳动。

二、主要技术性能

1、对拆包机的基本要求

为改善工人的工作环境,减轻笨重的体力劳动,对拆包机应具备如下七个性能:

- ①开袋口
- ②出料
- ③清除袋内的碳黑
- ④取出拆后的空袋
- ⑤空袋收集
- ⑥震动及出料
- ⑦除尘

以上七个工序,每个工序都会产生尘流,这七道工序需要密闭,由机器来完成。这是对拆包机的第一个要求。

第二个要求是动作可靠、耐用。不能因拆包机动作不灵,而失去机械拆包的意义。

第三个要求是噪声不能超出国家的噪声标准。

2、主要技术性能

可拆牛皮纸袋和尼龙编织袋

袋子的最大外形尺寸: $980 \times 500 \times 200$ (毫

米)长×宽×高

包装袋重量: 20~50公斤

拆包能力: 2~3袋/分

动力:

传送带电机J0₂ 6.3Kw 960转/分

开口电机BJ0₂ 0.6Kw 3000转/分

卷袋电机J0₂ 0.8Kw 1500转/分

搅龙电机BJ0₂ 1.5Kw 960转/分

气缸:

Φ80×650——一个

Φ80×700——一个

Φ80×60——一个

Φ50×50——一个(毫米)

震动筛: 8目/时 震动频率: 120次/分

震幅: 0~5毫米。

三、工作原理及操作过程

图1所示拆包机示意图。起动传送带, 人工将包放在传送带上, 由传送带把袋子送到袋子入口。若拆包机工作, 传送带电机停。拆包机不工作、回位, 传送带电机起动, 同时锯片6的电机起动。袋子由传送带落至托板5上。托板气缸1工作, 把托板拉开。由于托板上的

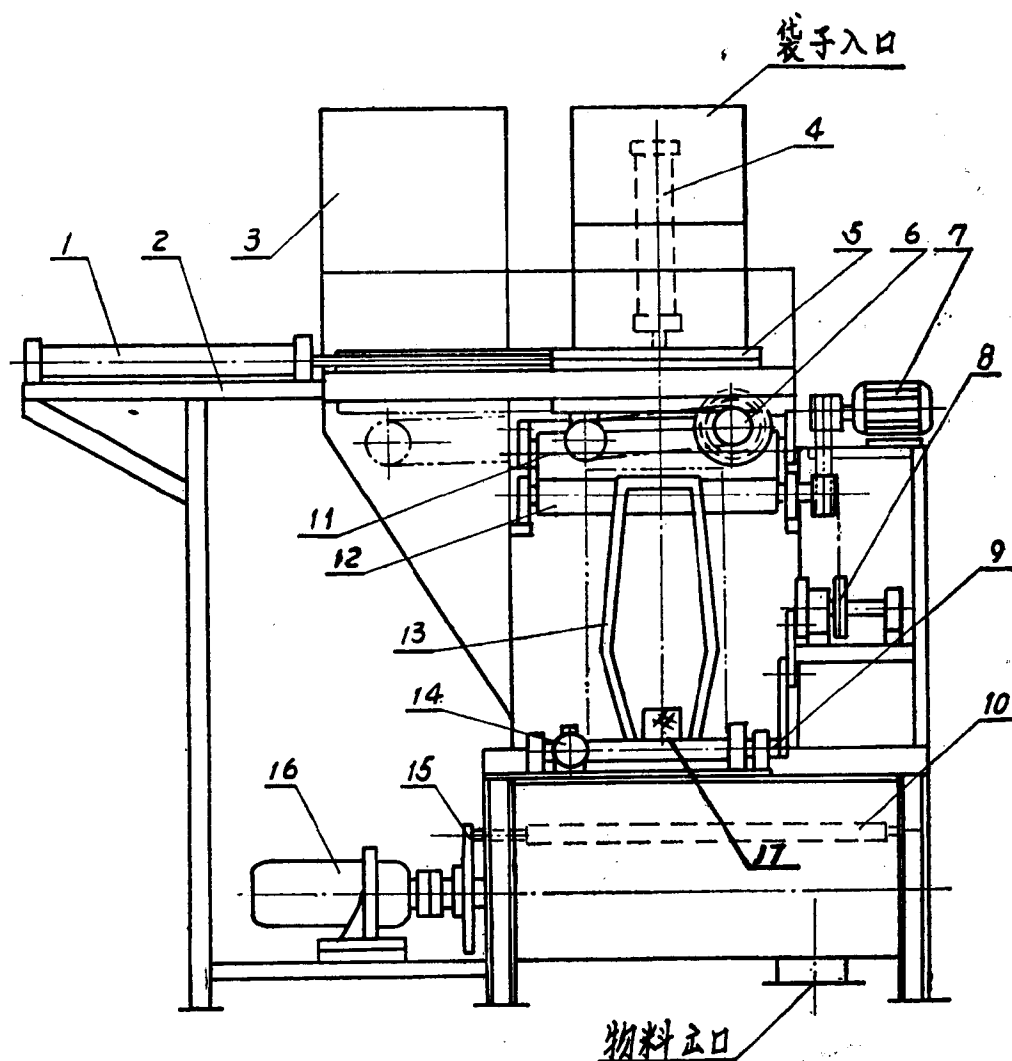


图1 拆包机

锯片转动,把袋底割开。袋子落到叉子13上。锯片电机停。起动电机7,电机带动曲柄8转动,通过连杆使拍打轴9摆动。拍打板17固定在轴9上,拍打板在袋口内拍打,清理袋内物料。气缸14工作推动叉子13倾斜,叉子13倒在卷袋主动滚12上(卷袋主动滚由电机7带动)。夹袋气缸工作,把从动卷袋滚11压到主动滚12上,把空袋卷到空袋箱内。压袋气缸回位、电机7停和气缸14回位。传送带起动开始拆下一包。

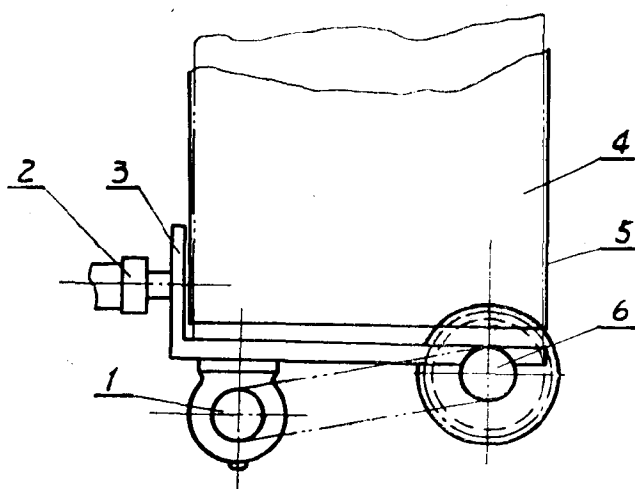


图2 划袋机构

电机16有两个功能,一个功能是带动搅龙转动,把物料送到出料口。另一个功能是转动端面吕轮15使震动筛作往复运动。

布袋除尘器3固定在机架2上,过滤下来的物料又落到拆包机内。

四、操作过程的几个机构

1、开口问题

不损坏袋子,能使袋子回收就必须拆线,这个方案很难实现。因尼龙编织袋是二层,里面一层牛皮纸袋,外面一层尼龙编织袋。袋子封口处用胶纸封住。无论手工或者机械拆线都不易实现。目前国内手工拆编织袋用剪子把袋子剪开。再者是装过碳黑的空口袋,即使把袋子清理的再干净还会有碳黑贴附在编织袋内。往返运输、装袋等必定造成二次污染。鉴于上述原因,最终采用破坏袋子方案。

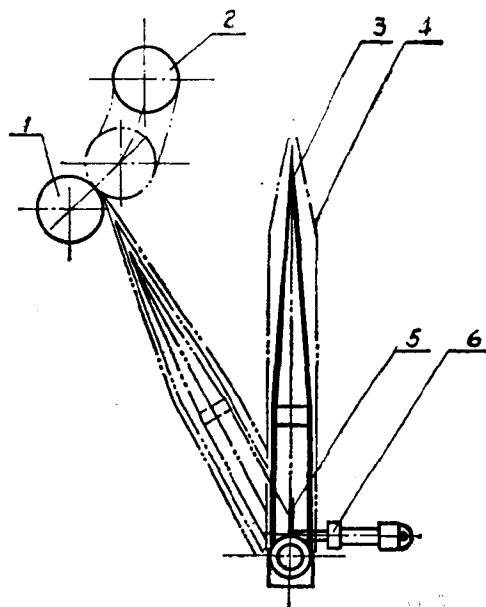
尼龙编织袋比牛皮纸袋的强度高,开尼龙编织袋用一个 $\Phi 200$ 毫米的锯片。锯片的线速度为1800米/分,开口高度70~80毫米。

图2所示划袋机构。当袋子4未落到托板3上时,电机1起动,袋子4顺溜槽5下落在托板3上。气缸2工作,把托板3拉开。锯片高速旋转把袋底割开。袋子落下。

2、叉子、夹袋滚和拍打机构

图3所示。如果叉子4处于垂直位置时,只

靠卷袋滚1和2很难把袋子卷到空袋箱。因编织袋不挺实,当袋子一出二滚就没有力量到空袋箱内。为了使袋子4能顺利地被卷到空袋箱内,将叉子3倾斜30°,这样就容易把袋子卷到空袋箱内。叉子3倾斜靠气缸6来完成。拍打板是在



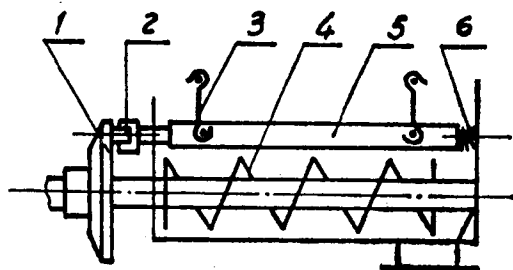
图三、叉子及夹袋滚

图3 叉子及夹袋滚

袋子里面下口摆动拍打袋口。拍打袋子内部比拍打袋子外面的效果好。碳黑清理的干净，处理空袋时就减少了二次污染。

3、震动及螺旋

图4所示的震动筛和螺旋。震动筛和螺旋共用一个电机。电机带动端面凸轮1和螺旋搅龙4转动。通过搅龙4把物料送至出料口。端面凸轮1推动轴承2使震动筛作往复运动。吊钩3把震动筛5吊起来。震动筛回程由弹簧6控制。震动筛的震动频率是120次/分，震幅为5毫米。



图四.震动及螺旋

3、拆包机在袋子里面拍打袋子，碳黑清理的干净，节省了原料，而且又减少了二次污染。

五、效果分析

使用拆包机控制了扬尘点，减少了粉尘的污染。减轻了笨重的体力劳动。改善了劳动条件。

本机所用的气压为 $4\text{Kg}/\text{Cm}^2$ ，由减压闭控制气压。气缸均有缓冲结构，从而减低了噪声。

2、拆包机的自动化程度高，操作方便，由时间控制拆包机工作。控制箱密闭式、能自动控制，又可手动操作。

六、存在问题

使用拆包机使劳动条件得到改善，但还没有彻底解决扬尘点。由人工搬运碳黑口袋，不仅劳动强度大，而且该处的粉尘浓度高。另一处还没有解决的是空袋装入空袋箱内，取袋及处理空袋还有粉尘飞扬。

应用单板微型计算机测定 脉冲栓流气力输送工艺过程的若干参数

吕武轩 王志民

粉状物料脉冲栓流气力输送是近年来在国内外获得迅速发展的新工艺。目前关于料栓在管道中的速度和长度(包括气栓长度)的测定方法和装置,尚无成熟的经验可供借鉴。然而,这些参数对于研究工艺过程的数学模型,选择最佳操作条件却颇为重要。目前,国内通常采用的测定方法是在管道上加装一段透明玻璃管,安装两组光电检测装置(图1)。当料

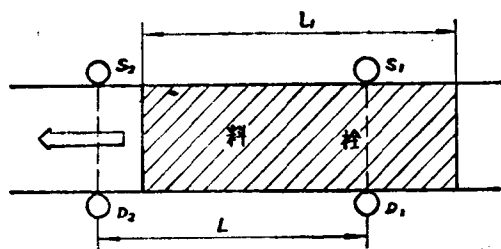


图1 光电检测原理图

D_1, D_2 —光敏元件, L — S_1 与 S_2 之间的距离, L_1 —料栓长度

栓前沿依次通过 S_1-D_1 和 S_2-D_2 光路时,两个光电接收电路随之先后发出信号。两个信号的时间差 ΔT 反映了料栓的运动速度。设 S_1 与 S_2 之间的距离为 L 米,则料栓运动的平均速度为:

$$V = \frac{L}{\Delta T} \quad (\text{米/秒}) \quad (1)$$

同一料栓前沿及后沿通过 S_1-D_1 光路的时间间隔 ΔT_1 与平均速度之乘积即为料栓长度:

$$l_1 = V \cdot \Delta T_1 \quad (\text{米}) \quad (2)$$

这种测定方法尽管带有一定程度的近似性

(料栓移动实际上是非匀速运动),然而,当 L 远大于 l_1 时,这种近似程度是可以接受的。

实现这种测定方法的手段和设备有以下几种:最简单的是用秒表计时,手工计算;或用示波器拍摄波形图进行分析。有的单位为测定料栓速度与长度设计了一种专用仪器,以数字显示测试结果。这在测试手段和测试技术方面已有很大改进和提高。但考虑到本课题的具体情况,尚感有修改之必要。首先,测定工作只是在工艺的实验研究阶段需要,正常生产时不必配备这套设备。如若购置或研制专用仪器利用率太低;其次,数字显示的结果尚须人工记录,这就使得每测一组数据的周期较长,所测数据只能是采样间隔较大的离散值,不能连续反映料栓与气栓速度及长度的变化规律。鉴于上述考虑,确定了应用单板微型计算机测定的方案。除按式(1)、(2)测出料栓速度与长度外,还可近似地测得气栓长度。由于气栓(不是指气流)的移动是和料栓移动的速度相近的,换言之,气栓的平均速度也视作 $\bar{V}$,则一个料栓的后沿过 S_1 的瞬间到下一个料栓前沿到达 S_1 的时间间隔 ΔT_2 ,即反映了气栓长度 $l_2 = V \cdot \Delta T_2$ (3)

硬 件 部 份

(一) 光电检测电路 根据整体设计方案,对光电检测电路提出如下技术要求:

1、动作电平必须在较大范围内连续可调。这是因为玻璃管内壁可能附着一层很薄的