

粮油食品加工

LIANG YOU SHIPIN JIAGONG



武汉粮食工业学院

1 9 8 5

前 言

本书根据我院企业管理专业《粮油食品加工》课程的需要而编写。其内容也能满足粮油企业管理干部培训和自学的需要。

本书由张纯理编写第一章，黄志顺编写第二、三章，刘大川编写第四章，张务达编写第五章，王帆编写第六章，陈守康编写第七章。全书由张务达同志负责总纂。

本书为试用教材，经教学实践后，再作修改正式出版。

由于编写人员水平有限，加上编写时间仓促，错误和缺点在所难免，敬请读者批评指正。

武汉粮食工业学院

一九八五、十一、

目 录

第一章 原料的清理	(1)
第一节 原料中的杂质	(1)
第二节 原料清理的原理和方法	(3)
第三节 原料清理设备	(5)
第四节 原粮水热处理	(33)
第五节 原料清理流程	(42)
第二章 小麦制粉	(47)
第一节 小麦制粉概述	(47)
第二节 制粉设备	(63)
第三节 小麦及在制品的研磨与筛理	(102)
第四节 制粉工艺流程	(115)
第三章 稻谷碾米	(121)
第一节 碾米工艺概述	(121)
第二节 袷谷及谷糙分离	(127)
第三节 碾米	(140)
第四节 成品及副产品的处理	(151)
第四章 油脂制取与加工	(165)
第一节 油料的予处理	(165)
第二节 压榨法制油	(172)
第三节 浸出法制油	(178)
第四节 水代法制油	(188)
第五节 油脂精炼	(190)
第六节 油脂氢化及食用油脂制品	(207)
第五章 配合饲料加工	(214)
第一节 饲料	(214)
第二节 饲料原料的处理	(225)
第三节 饲料的粉碎	(226)
第四节 饲料的配料与混合	(231)
第五节 饲料的制粒	(243)
第五节 配合饲料加工工艺流程	(247)
第六章 粮食食品生产工艺	(251)
第一节 挂面生产工艺	(251)

第二节	方便面生产工艺.....	(259)
第三节	米粉生产工艺.....	(266)
第四节	面包生产工艺.....	(268)
第五节	饼干生产工艺.....	(275)
第七章	通风与气力输送.....	(284)
第一节	粉尘及其性质.....	(284)
第二节	吸风装置.....	(288)
第三节	通风机.....	(292)
第四节	除尘器.....	(302)
第五节	通风管道.....	(311)
第六节	气力输送.....	(328)
第七节	通风网路的测定、调整和操作管理.....	(347)

第一章 原料的清理

原粮和油料是粮油工厂加工的原料。原料中含有杂质对加工和成品质量会造成极为有害的影响，因此清除原料中的杂质是粮油加工过程的重要任务之一。

第一节 原料中的杂质

混入原粮和油料中不适宜加工的一些异物称为杂质。

粮食和油料在收割、脱粒、干燥和储藏等过程中，虽然先后都经过了某种程度的清理，但由于技术条件的限制，仍然残留有各种杂质。在储运过程，由于环境或容器不净，也难免会混入一些杂质。

一、杂质的种类和性质

杂质一般按化学组成和物理性状分类。

（一）按化学组成分

1. 无机杂质

凡混入原料中的泥土、砂石、煤渣、砖瓦碎块、金属及矿物质等属之。

2. 有机杂质

凡混入原料中的根、茎、叶、颖壳、野生植物种子、异品种粒及无食用价值的生芽、病斑、变质粒等属之。

通常将无机杂质和有机杂质称为尘芥杂质，异种粮粒和无食用价值的籽粒称为粮谷杂质。

有些病害变质粮粒、异种油料籽粒和野生植物种子含有毒素，人畜误食后会中毒，如麦角、赤霉病、蓖麻子、毒麦和麦仙翁等。原料中如含这些杂质应加强清理，务使达到卫生规定标准。

异种粮粒和无毒的野生植物种子，如稗子、野豌豆、野燕麦、雀麦等富含淀粉、脂肪和蛋白质，这些杂质清理出来后应回收，进行综合利用。

（二）按物理性状分

1. 根据颗粒大小分为三类：

（1）大杂质：比粮食和油料籽粒大而长的杂质；

（2）小杂质：比粮食和油料籽粒小而短的杂质；

（3）并肩杂质：与粮食和油料籽粒形状、大小相似的杂质。

2. 根据密度大小分为两类:

(1) 轻杂质: 指密度小于粮食和油料的杂质;

(2) 重杂质: 指密度大于粮食和油料的杂质。

杂质除了颗粒大小和密度等物理性状与粮食和油料不同外, 其表面特征、色泽、磁电性能和气体动力学性质等方面也存在某些差异。这些差异是清理杂质的主要依据。而且差异越显著越容易分离。

二、杂质对加工和产品质量的影响

(一) 影响产品质量

杂质清理不净, 会降低产品纯度, 影响色泽、气味和食用品质。如矿物杂质会使面粉灰分增加, 牙碜。特别是刺状铁屑和玻璃、矿渣粉末会严重伤害人体消化器官。一些有毒杂质的含量如超过规定的卫生标准则有害人身健康, 副产品糠麸、饼粕也不能作饲料。

荞子表皮黑色, 黑穗病麦粒含黑色孢子且有腥味, 会影响面粉色泽和气味。一些泥土、茎秆、皮壳会使油脂颜色变深, 沉淀物增多。含砂、稗、黄粒米则有损大米的食用品质。异种粮粒、发芽和病虫害麦粒淀粉含量低, 面筋质差, 影响面团物理特性, 使烘焙品质变坏。

(二) 影响出品率

原料中的杂质, 多无食用价值。显然, 含杂多会减少原料本身的有效利用成分, 降低出品率。特别是油料中的杂质不但不含油, 若不预先清除, 在加工过程中还会吸附一定数量的油脂, 致使出油率降低。

(三) 影响加工工艺

原料中含绳头、蒿草等纤维杂质, 容易堵塞输送管道, 妨碍生产顺利进行; 或缠绕在螺旋输送机和搅拌器的转轴与叶片上, 降低输送能力, 使产品搅拌不均匀并增加动力消耗。

(四) 影响安全生产

原料中含砂石、金属等坚硬杂质容易磨损机械设备的工作表面和机件, 缩短使用寿命; 有时还会严重损坏高速运转的机械, 引起火灾或粉尘爆炸等事故。

(五) 影响环境卫生

原料中含泥土、灰尘, 如吸尘除尘系统不完善, 会使灰尘飞扬, 污染工作场所和周围环境, 有碍操作工人和附近居民的健康。

三、原料含杂的允许标准

杂质含量是原料收购和调拨时依质定等的标准之一。1978年我国在主要原粮和油料的质量标准中, 对含杂量作了如下规定: 即各种等级的原粮和油料含杂总量不应超过1%。对于

小麦中的杂质，矿物质应在0.5%以下。稻谷中黄粒米限度为2%。

由于入厂原料品种很多，含杂种类和数量也不固定，有时含杂量往往超过上述规定标准，给加工生产带来很多困难，并增加生产成本。为保证产品质量，必须尽最大努力做好杂质的清理工作。但实际上不可能将杂质完全分离出去，因此在操作规程中，对清理后原料含杂标准也作了规定。即：

进入一皮磨粉机的净麦，生芥杂质含量不超过0.3%，其中砂石含量不超过0.02%。粮谷杂质不超过0.5%，荞子不超过0.1%。

进入砻谷机的净谷，其含杂总量不超过0.6%，其中石子每公斤不超过1粒，稗子每公斤不超过130粒。

主要油料清理后，其含杂总量不超过下列数值：大豆冷榨0.05%，热榨0.1%；棉籽、油菜籽、芝麻、均为0.5%；花生仁0.1%；米糠0.05%（26~28孔/英寸筛检验）。

第二节 原料清理的原理和方法

原料与杂质在物理性质上可能存在几个方面的差异，除杂时应选择最显著的差异作为依据，采取适当的方法，以求经济有效。

除杂的基本原理和方法有以下几种：

一、根据空气动力学性质不同

原料与杂质的空气动力学性质一般用悬浮速度来表示。所谓悬浮速度是指原料（或杂质）在垂直上升气流中，气流对原料（或杂质）的作用力等于其本身的重力而保持悬浮状态时的气流速度。

因为物料的悬浮速度不同，在一定速度的上升气流中，悬浮速度小于气流速度的顺气流方向被吸（吹）走，大于气流速度的逆气流方向下落，等于气流速度的呈不上不下的悬浮状态。因此，只要选取气流速度大于杂质而小于原料的悬浮速度，便有可能将它们分开。采用这种方法清理原料中的杂质一般称为风选。常用的设备有风选器。

二、根据颗粒宽、厚尺寸不同

原料籽粒的几何尺寸常用长、宽、厚来表示。最大的纵向尺寸为长度，最大的横向尺寸为宽度、最小的截面尺寸为厚度。

根据宽度不同分离杂质利用圆形筛孔，根据厚度不同分离杂质则利用长形筛孔，如图1—1和1—2所示。凡宽、厚尺寸小于筛孔的物料穿过筛孔成为筛下物，大于筛孔的物料不能穿过筛孔成为筛上物。因此，只要选择合适的筛孔便可将原料中的大小杂质分开。这种方法称为筛选。常用的设备有振动筛，平面回转筛和高速筛等。

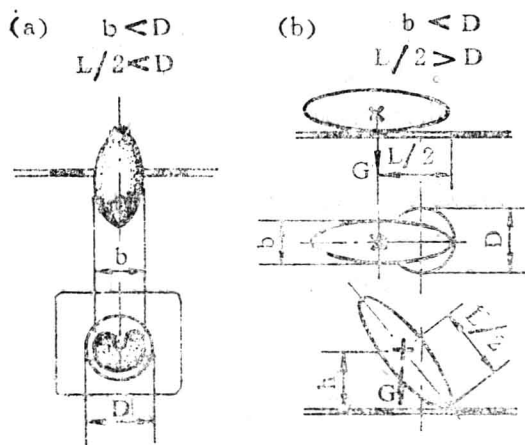


图 1—1 圆形筛孔分离原理

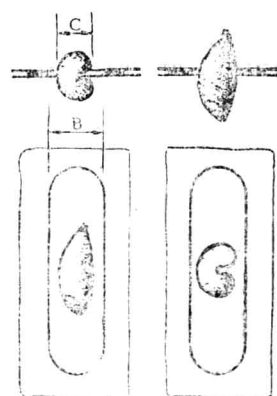
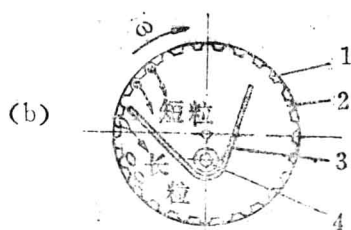
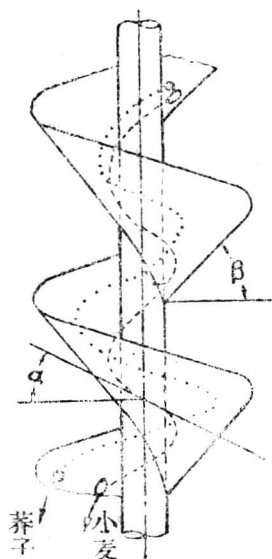


图 1—2 长形筛孔分离原理

三、根据颗粒长度和形状不同

按颗粒长度差别进行分选是利用圆筒或圆盘工作表面上的袋孔，使短粒进入袋孔内，长粒留于袋孔外。只要选用适当规格的袋孔，便可将原料中的长、短杂质分开，如图1—3（b）。

按形状不同进行分选是利用斜面或斜螺旋面，使球形颗粒和非球形颗粒的运动速度和轨迹不同而分离的，如图 1—3（a）所示。



- 1. 滚筒；
- 2. 袋孔；
- 3. 收集槽；
- 4. 蛟龙。

按长度和形状分离杂质的方法称为精选。常用的设备有碟片精选机、滚筒精选机和螺旋精选机等。

四、根据颗粒比重不同

原料和杂质因颗粒比重不同可利用空气或水为介质进行分离。前者通常称为干法重力分选，后者称为湿法重力分选（或水选）。干法重力分选主要借助于振动的分级筛面和气流的作用，使比重不同的颗粒分层，轻者上浮，重者下沉。常用的设备有比重去面机，重力分级机等。

湿法重力分选是借助于水槽，比重小于水的杂质浮于水面上，大于水的原料颗粒和砂石、金属物等则按沉降速度不同而分离。常用的设备有去石洗麦机和油料清洗机等。

五、根据磁电性质不同

粮油加工原料均为非磁性物质，在磁场里不发生磁化现象。而磁性杂质、如铁、钴、镍等金属碎片或矿渣等在磁场里则被磁化，与磁场的异性磁极相吸引。因此，利用磁场便可将它们分开。这种方法称为磁选，常用的设备有永磁箱、永磁滚筒、电磁滚筒等。

根据电性不同分选一般利用平板或滚筒，上面通以2~4万伏高压直流电，构成非匀强电场。当原料及杂质通过电场时，由于感应、接触传导、摩擦、电晕等现象而带电荷，按它们的介电常数、导电率不同，在电场作用下而分离。这种方法称为静电分选。使用的设备有静电除稗机等。

六、根据颜色不同

根据颜色不同分离原料中的杂质称为光电分选法，使用的设备有光电分选机（或称色选机）。用以分离小麦中的麦角，大米中的黄粒米等。

此外，还有利用撞击和摩擦作用主要对原料籽粒表面进行清理的方法和设备。

第三节 原料清理设备

一、风选设备

风选的任务主要是分离原料中的轻杂质，如灰尘、皮壳、瘪粒及虫蚀粒等；对部分重杂质也兼起辅助分离作用。

风选设备按气流的运动方向可分为垂直上升气流、水平气流和倾斜气流三种形式；按含尘空气的处理方式分为开放式（含尘空气送至机外净化）和循环式（含尘空气在机内净化后循环使用）两种；按风选作业的气压状态分为吹式（机内处于正压）和吸式（机内处于负压）两种。由于吹式水平（或倾斜）气流风选装置体积庞大，占用生产车间的位置较多，因此已逐渐被吸式垂直上升气流风选装置所取代。

风选设备除可以单独用于原料清理流程外，一般都是与其它清理设备组合起来使用。

风选设备种类很多，下面只介绍两种典型的设备：

（一）吸式风选器

吸式风选器（吸风分离器）主要由振动喂料装置和截面可调的风道组成（图1—4）。喂料槽2由震动电机1驱动（0.12kw），当喂料箱3内进料时，由于原料的重量，克服弹簧4的张力，使喂料口张开，均匀喂料，同时被上升的气流所清理。弹簧规格可根据原料品种不同而更换。

在风道7内设有可调隔板8，通过手轮6可调节风道内上部或下部截面的厚度，控制

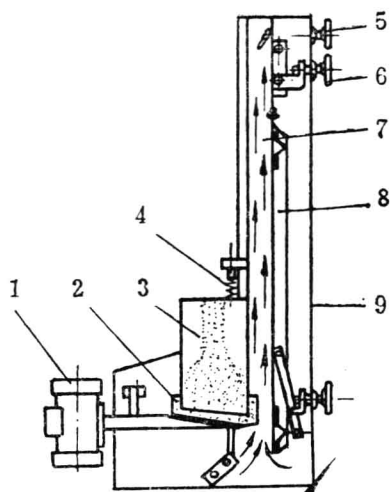


图 1—4 吸式风选器

- | | | |
|--------|---------|--------|
| 1.电动机; | 2.喂料槽; | 3.喂料箱; |
| 4.弹簧; | 5.手轮; | 6.手轮; |
| 7.风道; | 8.可调隔板; | 9.面板. |

风道内的风速，以取得较好的清理效果。风量则由手轮5调节风道中的碟形阀来控制。面板9上下有的开有进风孔，其作用是防止灰尘在机内沉积。风道中并设有照明装置，以便于观察分离效果。这种风选器本身不带风机，需另接通风除尘风网。

(二) 循环风选器

图 1—5 所示为循环风选器之一种。它主要由风选室、沉降室、风机及传动装置组成。

原料流入进料槽1后，靠重力作用打开进料活门2，均匀地落到反射板4上，这时经过一次吸风清理；原料在反射板上弹跳散落过程中又经过一次吸风清理，然后从出料口5排出（在出料口下设有料封装置）。

含尘空气沿风道进入沉降室7，沉降下来的轻杂质落入底部绞龙6，通过末端的活瓣14送出机外。净化的空气则由梯形进风口10进入

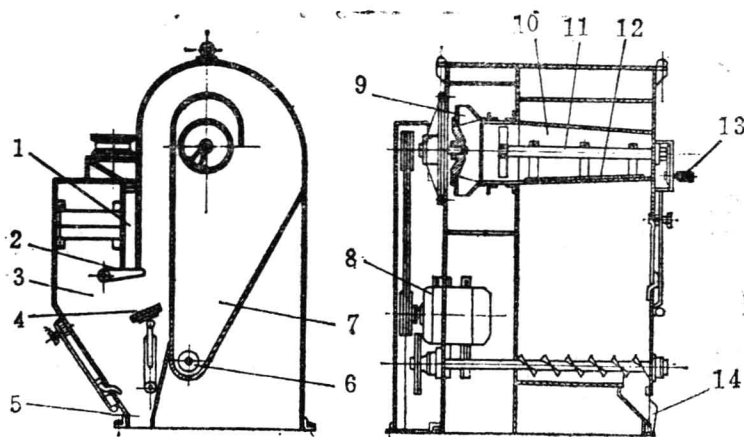


图 1—5 循环风选器

- | | | |
|-----------|----------|--------|
| 1.进料槽; | 2.进料活门; | 3.风选室; |
| 4.反射板; | 5.出料口; | 6.绞龙; |
| 7.沉降室; | 8.电动机; | 9.风机; |
| 10.梯形进风口; | 11.风门小轴; | 12.风门; |
| 13.手柄; | 14.活瓣. | |

风机，再沿管道送回风选室3，继续使用。空气循环过程如图 1—6 所示。

风选室的风速利用手柄13调节，它通过风门小轴11和风门12连接。反射板的位置和倾斜

度根据物料性质来调节。风机和绞龙则由电动机8驱动。

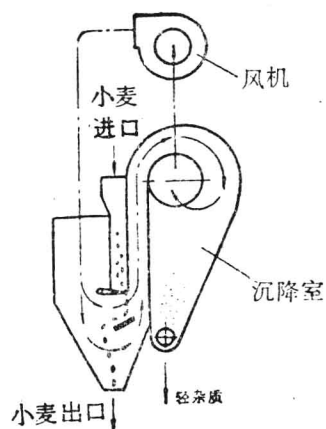


图1—6 循环风选器空气的循环过程

循环风选器由于空气密闭循环，重复使用，不向外排放含尘空气，有利环境保护；也不和机外发生气体交换，有利于保持车间气温，很适合需要采暖的严寒地区的加工厂使用；但其空气清洁程度较差，一些细微尘粒不易沉降，因此不宜在原料清理流程的后路使用。

风选的工艺要求：在目前技术条件下，原料经第一道风选，轻杂质去除率不低于70%；其余各道风选，轻杂质去除率不低于60%；在被吸出的轻杂质中，不应含完整的粮粒。

为了保证风选工艺效果，在实践中应注意以下几点：

单位流量：原料清理一般取40公斤/厘米·时左右；原料初清取150公斤/厘米·时左右。

风速：风道中的平均风速，通常按原料悬浮速度的0.4~0.8倍选取，在第一次风选时取4~6米/秒，其余各次取4~7米/秒。

原料进入风道的速度：在正常流量和风速条件下，原料进入风道的速度0.3~0.4米/秒时效果最好。

风道尺寸：风道结构的形式和尺寸是影响原料沿风道均匀分布和气流速度场分布的主要因素。风道厚度一般为60~260毫米，从进风口至原料进入风道之间的距离一般为风道厚度的1.5~2倍，从原料进入风道至气流离开风道的距离为0.8~1.6米。至于风道宽度，可按生产能力和单位流量来确定。

二、筛选设备

筛选是粮油加工厂应用最广泛的一种清理方法，其任务是清除原料中的大杂质和小杂质，或按粒度大小对原料进行分级。

筛选设备的种类很多，用于原料清理的可作如下分类：见框图。

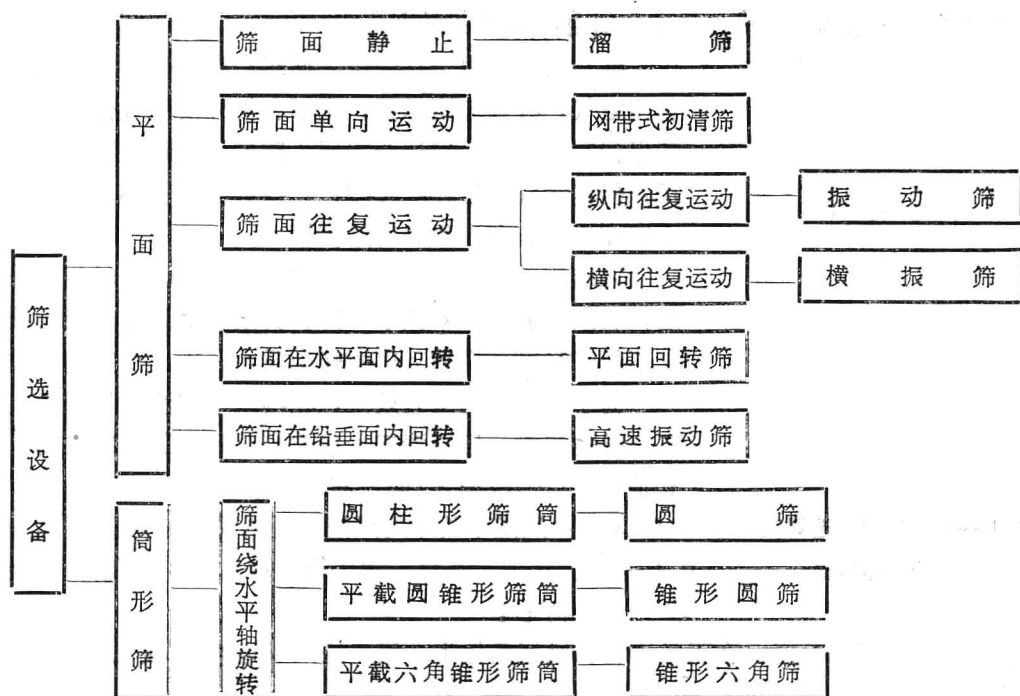
不论筛选设备的种类如何，完成筛选任务都离不开筛面，离不开原料与筛面的相对运动，因此在介绍各种筛选设备之前，有必要先介绍一下筛面的基本知识。

(一) 筛面

筛面是筛选设备的主要工作部件，常用的有冲孔筛面和编织筛面两种。

冲孔筛面用薄钢板冲制而成。筛孔形状有圆形、长方形、三角形和方形等几种。筛孔按一定顺序排列，一般多为交错排列，这样物料在筛面上运动时与筛孔接触机会较多，有利于提高筛选效率；同时筛孔面积百分率较大，有利于提高产量。

所谓筛孔面积百分率是指在一定筛面上，筛孔总面积与筛面总面积之百分比（又称筛面利用系数，有效筛理面积百分率）。其计算式为：



$$K = \frac{F_2}{F_1} \times 100\% \quad (1-1)$$

式中：\$F_1\$——筛面总面积；

\$F_2\$——筛孔总面积。

现以圆形冲孔筛面来说，设筛孔直径均为\$D\$，筛孔中心距离为\$C\$，筛孔间距均为\$L\$，筛孔直行排列时（图1—7 a），其筛孔面积百分率为：

$$K_1 = \frac{F_2}{F_1} = \frac{\pi D^2}{4C^2} \times 100\%$$

筛孔交错排列时（图1—7 b），其筛孔面积百分率为：

$$K_2 = \frac{F_2}{F_1} = \frac{\pi D^2/4}{C \cdot C \sin 60^\circ} = \frac{\pi D^2}{2C^2 \sqrt{3}}$$

两者进行比较：

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\pi D^2/2C^2 \sqrt{3}}{\pi D^2/4C^2} = \frac{2}{\sqrt{3}} = 1.16$$

这说明，当筛孔大小和中心距相等时，交错排列比直行排列筛孔面积百分率大16%。显然，前者比后者对筛选有利。

编织筛面一般用镀锌钢丝编织而成。筛孔有长方形、方形和菱形三种。编织方法有平纹和绞织两种，不存在筛孔排列问题。其筛孔面积百分率与钢丝直径有关，以正方形筛孔为例

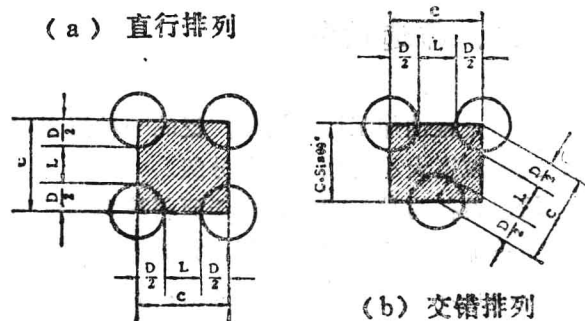


图1—7 圆形筛孔面积百分率的比较

(图 1—8)，计算式如下：

$$K = \frac{a^2}{(a+b)} \times 100\%$$

式中：a——筛孔净宽；

b——钢丝直径。

冲孔筛面的筛孔规格，一般按实际尺寸用毫米表示。例如 $\phi 12$ ，表示圆形筛孔，直径为12毫米； $\square 1.7 \times 20$ ，表示长方形筛孔，宽1.7毫米，长20毫米； $\triangle 3.5$ ，表示三角形筛孔，边长为3.5毫米。

编织筛面的筛孔规格，按两钢丝之间的净尺寸用毫米表示，或者用单位长度（每厘米或每英寸）上的筛孔数（即网目法）表示。

冲孔筛面比较耐磨，寿命长，筛孔尺寸准确，筛分精度高，但筛孔面积百分率较低，筛孔易堵塞。编织筛面制作容易，造价低廉，筛孔面积百分率较高，而且圆形钢丝比较光滑，能减少筛孔堵塞现象，但钢丝容易移动，引起筛孔变形，影响筛分的准确性。

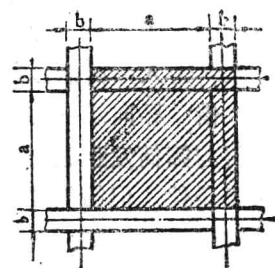


图 1—8 编织筛面筛孔面积百分率

(二) 初清筛

初清筛是用于原料进厂入库前的初步清理设备，主要分离原料中的大杂质，以提高入库质量，为下道清理工序创造有利条件。

初清筛的种类很多，这里只介绍圆筒式初清筛。圆筒式初清筛是利用旋转的筒形筛面进行筛理的。按筛理方式有两种：一种是物料在筛筒内筛理。另一种是物料在筛筒外表面上筛理。其结构由筛筒、进料装置、驱动机构和吸风除尘系统等部分组成。按筛筒的构造又可分为冲孔圆筒筛和编织圆筒筛两种。

1. 冲孔圆筒筛

冲孔圆筒筛的结构如图 1—9 所示。筛筒由薄钢板制成，筛孔冲成方形。筛筒分清理段和检查段两部分，清理段起主要筛理作用，检查段起继续筛理作用，以降低大杂质含粮。根据筛理材料的性质，清理段/检查段的筛孔可组合成 20/15、20/13、16/11、13/11 等几种方式，以达到所要求的产量和分离效率指标。

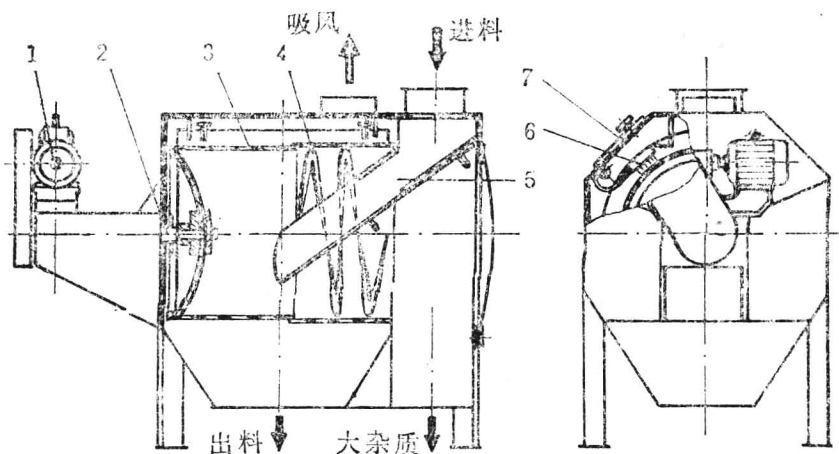


图 1—9 冲孔圆筒筛

- 1. 电动机 2. 传动轴
- 3. 筛筒 4. 螺旋
- 5. 进料管 6. 清理刷
- 7. 检修门

筛筒靠传动端的减速器由电动机驱动。在筛筒旋转的上行方向装有清理刷，以清理筛面。吸风的目的主要是保持机内处于负压状态，不使灰尘外逸。

当原料进入筛筒后，与旋转的筛筒发生相对运动，穿过筛孔落至出料口，大杂质不能穿过筛孔，借助导向螺旋的作用，经检查段送至出口。

物料与筛筒发生相对运动是圆筒筛进行筛选的必要条件。但筛筒的转速必须适当，否则会影响筛选效果。如图1—10所示，设筛筒半径为 R ，以角速度 ω 旋转，筛筒内壁某点物料 M 受自身重力 G 、惯性力 Q 、约束反力 N 和摩擦力 F 的作用。物料沿筛筒内壁相对运动的临界状态是各力在 Mx 和 My 轴上的投影必须满足以下关系式：

$$F - G \sin \alpha = 0 \quad (a)$$

$$Q + G \cos \alpha - N = 0 \quad (b)$$

由(b)式得

$$N = Q + G \cos \alpha \quad (c)$$

将 $G = mg$ ， $Q = m\omega^2 R$ ， $F = N \cdot \tan \phi$ 代换，并将式(c)代入式(a)，整理后得

$$\frac{\omega^2 R}{g} = \frac{\sin(\alpha - \phi)}{\sin \phi} \quad (d)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g \sin(\alpha - \phi)}{R \sin \phi}} \quad (e)$$

因 $\omega = \frac{\pi n}{30}$ ，代入(e)式，得出筛筒相应的转速

$$n = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{g \sin(\alpha - \phi)}{R \sin \phi}} \approx 30 \sqrt{\frac{\sin(\alpha - \phi)}{R \sin \phi}} \quad (1-2)$$

式中： g ——重力加速度（9.8米/秒²）；

ϕ ——物料与筒壁的摩擦角；

α ——物料在筛筒内的提升角；

R ——筛筒半径（米）。

筛筒的实际转速应略小于 n ，以免 α 角过大。 α 角一般大于 ϕ 角5°左右。由(d)式可求出提升角 α 。

$$\sin(\alpha - \phi) = \frac{\omega^2 R}{g} \sin \phi$$

$$\alpha = \phi + \arcsin \left(\frac{\omega^2 R}{g} \sin \phi \right) \quad (1-3)$$

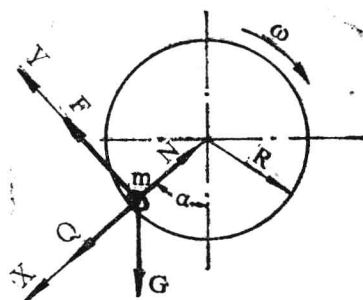


图1—10 物料在筛筒内受力分析

SCY.63型冲孔圆筒筛的技术规格是：筛筒直径630毫米；长度750~800毫米；筛筒转速为18—25转/分；吸风量8~10米³/分；配备动力0.6~0.75千瓦；生产能力与筛孔配备及原料品种有关。如表1—1所示。

表 1—1

SCY. 63型 冲孔圆筒筛 的生产能力

筛孔配备(清理段/检查段)		20/13	16/11	13/11
生 产 能 力 (吨/时)	小 麦	30—35	25—30	20—25
	粳 稻	10—12	9—11	8—9
	玉 米	30—35	25—30	—
	大 豆	30—35	25—30	—

2. 编织圆筒筛

图 1—11 是编织圆筒筛的结构形式之一。其特点是筛筒由钢丝编织而成, 有上下两个, 都绕水平轴旋转。上部筛筒起主要筛理作用, 筛孔为 20×20 , 下部筛筒直径较小起检查作用, 筛孔为 14×14 。筛筒内装有曲线形叶片, 阻止长形杂质竖直穿过筛孔。筛筒外设有拨杂翼轮, 起清理筛面和拨送大杂质的作用。吸风系统有循环吸风和集中吸风两种形式。集中吸风还分有沉降室和无沉降室两种。图 1—11 所示即为集中吸风形式, 带有沉降室。沉降室内降落的轻杂质由绞龙输送至机外。

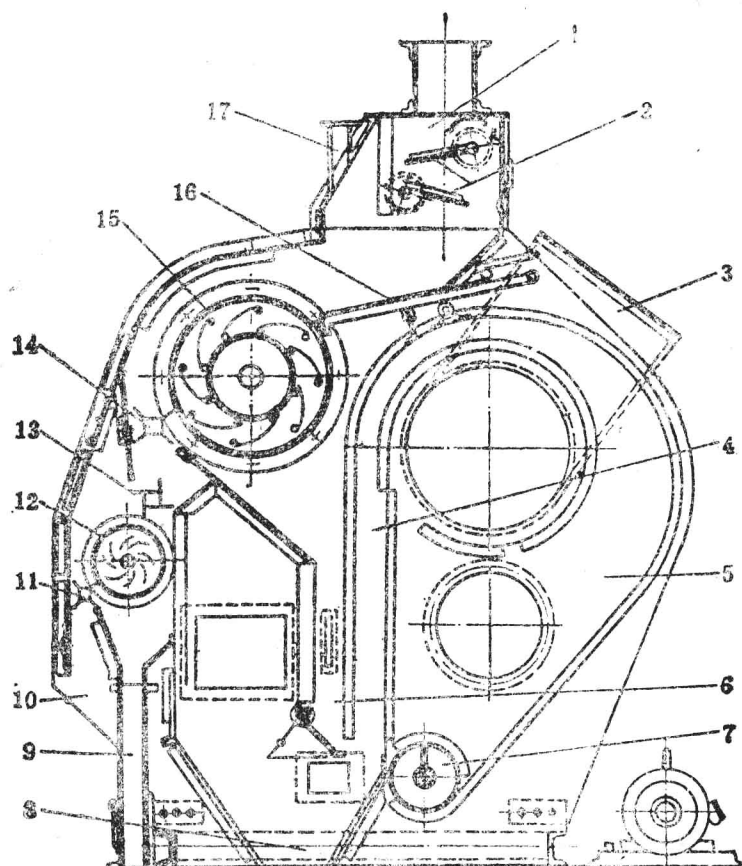


图 1—11 编织圆筒筛的结构

1. 进料箱;
2. 压力淌板;
3. 风管;
4. 风道;
5. 沉降室;
6. 出口管道;
7. 绞龙;
8. 小麦出口;
9. 回收料斗;
10. 大杂质出口;
- 11、13、14. 拨杂翼轮;
12. 检查筛筒;
15. 清理筛筒;
16. 导向斜板;
17. 吸风管。

工作时, 通过电动机和减速机构驱动筛筒、拨杂翼轮和绞龙旋转。物料通过导向斜板均

匀地流入清理筛筒外表面的进料部分，粮食穿过筛孔，落向出口管道，又经一次吸风清理，大杂质被拨至下部的检查筛筒，分离出其中的含粮后排出机外，分离出来的粮食则落至料斗回收。编织圆筒筛的技术规格见表 1—2。

表 1—2 编 织 圆 筒 筛 的 技 术 规 格

型 号		SC·63B(A)	SC·100B(A)
生 产 能 力 (吨/小 时)		30	50
清 理 筛 筒	直 径 × 长 度 (毫 米)	610 × 630	610 × 1000
	筛 孔 规 格 (长 × 宽, 毫 米)	20 × 20	20 × 20
	转 速 (转/分)	16	16
检 查 筛 筒	直 径 × 长 度 (毫 米)	290 × 630	290 × 1000
	筛 孔 规 格 (长 × 宽, 毫 米)	14 × 14	14 × 14
	转 速 (转/分)	12	12
风 量 (米 ³ /时)		3400	5600
阻 力 (毫米水柱)		11	14
配 备 动 力 (千 瓦)		1.1	1.5

注：B 型为集中吸风不带沉降室。A 型集中吸风带沉降室。

(三) 振动筛

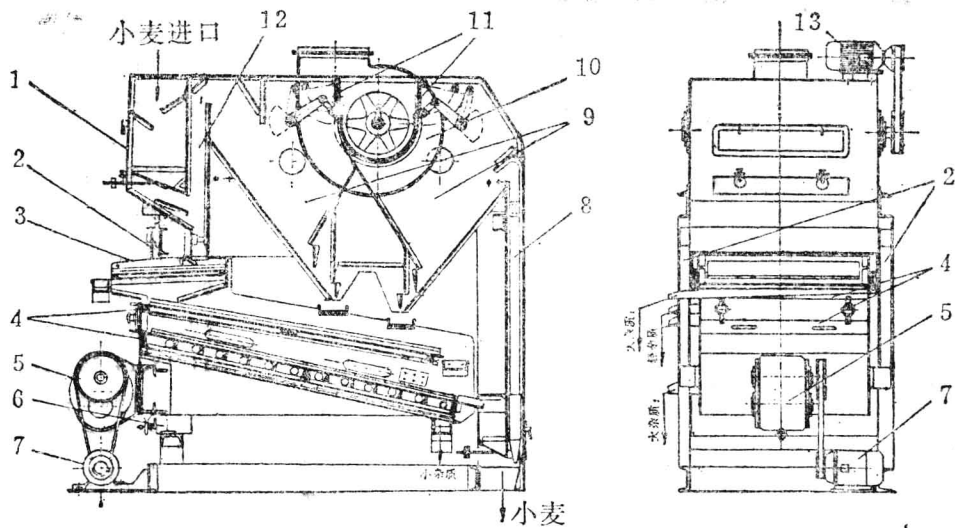


图1—12 SZ型振动筛

1. 进料斗； 2. 吊杆； 3. 筛体； 4. 筛格； 5. 自衡振动器； 6. 弹簧限振器；
7. 电动机； 8. 后吸风道； 9. 沉降室； 10. 风机； 11. 风门； 12. 前吸风道；
13. 电动机。

振动筛是粮油加工厂应用最多的一种筛选与风选相结合的清选设备。通常多用于原料清理的第一道工序，清除大、小、轻杂质。

振动筛主要由进料装置、筛体、吸风除尘系统和驱动机构等部分组成。图1—12所示为SZ型振动筛的结构。

进料装置采用重锤式压力门结构，当进料斗内装满物料，其力矩大于重锤的力矩时，便推开活门均匀向筛面供料。这种装置结构简单，动作灵活，能随进料的变化自动调节流量。

筛体通过四根板弹簧吊杆悬挂在机架上，内装抽屉式筛格。筛面钉在筛格上。筛体内共有三层筛面。第一层筛面较短，筛孔较大，用以清除大杂质。第二、三层筛面较长，筛格由2~3段组成，以便于抽插。第二层筛面的筛孔也较大，进一步清除大杂质。第三层筛面的筛孔较小，用来清除小杂质；在这层筛面下装有橡皮球，借橡皮球的弹跳运动，清理堵塞的筛孔。

吸风除尘系统由吸风道、沉降室和风机（有的自身不带风机）组成。进料时在前吸风道经过一次风选，出料时在后吸风道又经过一次风选。含尘空气分别在前后沉降室初步沉降，然后排出机外去除尘器进一步净化。

沉降室底部的活瓣装成上下两排。工作时依靠沉降室内外压力差处于封闭状态。当沉降的轻杂质向外排放时，上下活瓣交替地开闭，避免空气由此倒吸、影响风道内风速。

振动筛的筛体一般用偏心机构或自衡振动器来驱动。图1—13是偏心机构驱动筛体的示意图。当偏心半径OA绕固定轴心O以匀角速度 ω 作圆周运动时，连杆AB带动筛体在铅垂面内平动。由于吊杆和连杆都比偏心半径大得多，因此可以认为筛体作直线往复运动，筛体的振幅等于偏心距。

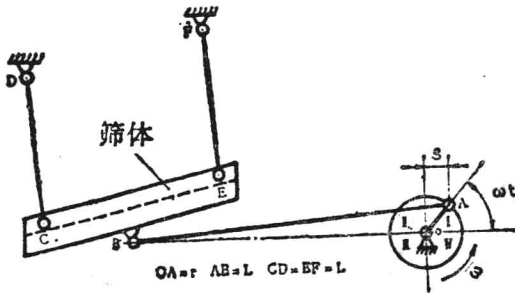


图1—13 偏心机构工作示意图

这种驱动方式结构简单，过载能力强，振幅不随负荷大小而变；但平衡性能差，影响设备的使用寿命。因此在传动轴上必须安装平衡轮。

图1—14是自衡振动器驱动筛体的示意图。它是靠两轴各带有质量及回转半径相同的偏重块作反向同步回转所产生的惯性力使筛体振动的。在两轴回转的各瞬时位置，偏重块的惯性力沿铅直方向的分力总是互相抵消，而沿水平方向的分力总是互相迭加，因此形成了沿水平方向变化的惯性力，驱使筛体作往复运动。图中a、c位置，惯性力最大，筛体位移达最大值；图中b、d位置，惯性力互相抵消，筛体位移为零。筛体位移的最大值就是筛体的振幅。筛体的振幅可用以下关系式表示之：

$$r = \frac{G_z \cdot R}{G_z + G_s} \quad (1-4)$$

式中：r——筛体的振幅（毫米）；

R——偏重块的回转半径（毫米）；

G_s——偏重块的总重量（公斤）；