

全国统编农民职业技术教育教材

初、中级兼用本



农产品加工机械

陕西省农业机械管理局主编

农业出版社

全国统编农民职业技术教育教材

农产品加工机械

陕西省农业机械管理局 主编

初、中级兼用本

农业出版社

编写 吴安迪 (陕西省三原县农机培训班)
审稿 樊相印 (西北农学院)
傅学健 (陕西省农业机械化学校)
陈金贵 (河南省荥阳县农业机械化学校)
万 磊 (陕西省户县农机管理站)

全国统编农民职业技术教育教材
农产品加工机械(初、中级兼用本)
陕西省农业机械管理局 主编

农业出版社出版(北京朝内大街130号)
新华书店北京发行所发行 北京通县觅子店印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 5印张 100千字
1985年8月第1版 1985年8月北京第1次印刷
印数 1—18,500册

统一书号 15144·673 定价 0.80元

前 言

我国农业正在由自给半自给经济向着较大规模的商品生产转化，由传统农业向着现代农业转化，广大农民从自己的切身经验中，越来越认识到掌握科学技术和经营管理知识的重要，一个学科学、用科学的热潮正在广大农村兴起，我国农民教育开始进入了一个新的发展阶段。为适应广大农民和农业职工，特别是农村干部、农民技术员和亿万在乡知识青年的迫切需要，加强农村智力开发，进一步推动农民职业技术教育和培训的发展，农牧渔业部和教育部共同组织全国有关力量编写了农民职业技术教育教材。

这套教材针对农民职业技术教育对象面广量大、文化程度不齐、学习内容广泛、办学形式多样，以及农业地区性强等特点，采取全国与地方相结合，上下配套的方式编写。对通用性强的专业基础课和部分专业技术课教材组织全国统编，由农业出版社出版；地区性强的专业技术课教材组织省（片）编写出版。第一批全国统编教材共五十三本，其内容包括种植业、畜牧业、水产业和农业机械四部分，除水产教材外，其余均分初级和中级本两类。培养目标是分别达到初级和中级农村职业学校毕业的水平。

初级本大致按五百学时编写，适用于具有初中和部分基础较好的高小文化程度的青壮年农民学习；中级本大致按一千学时编写，适用于具有初、高中文化水平的青壮年农民学习。这两类教材可作为各级各类农民、农业职工技术学校及

专业培训班的教材。其中农机教材的初、中级本，主要适用于县办农业机械化学校（班）培训拖拉机手和农民农机技术人员使用。水产教材主要适用于渔民和渔业职工进行技术教育和培训。以上教材还可供农业中学、各类农村职业学校和普通中学增设农业技术课，以及自学者选用。由于各地情况不同，使用这些教材时，可因地制宜根据需要作适当增删。

为了使教材适合农民的需要，便于讲授和学习，在编写上把实用性放在第一位，强调理论联系实际、说理清楚、深入浅出、通俗易懂。并在每章后编有复习思考题，书后附有必要的实验、学习指导。

这是第一次由全国统一组织为农民编写的职业技术教材。由于缺乏经验，使用中有何问题，请提出批评、建议。以便日后修订，使之更加完善。

中华人民共和国农牧渔业部

中华人民共和国教育部

一九八三年八月

目 录

引言	1
第一章 输送和清杂机械	3
第一节 输送机械	3
第二节 清杂机械	9
第二章 粮食加工机械	21
第一节 磨粉机械	21
第二节 稻谷加工机械	37
第三节 薯类加工机械	53
第三章 棉花加工机械	60
第一节 锯齿轧花机	60
第二节 皮辊轧花机	73
第三节 剥绒机械	81
第四章 油料加工机械	92
第一节 动力螺旋榨油机	93
第二节 液压榨油机	100
第五章 饲料加工机械	106
第一节 饲料切碎和打浆机械	106
第二节 饲料粉碎机	116
第三节 饲料压粒机	134
第四节 饲料混合机械	140
第五节 饲料加工成套设备	142

引 言

农产品加工机械主要用于各种农产品与副产品的初加工和再加工，在种植业、养殖业和副业生产及其他行业中，占有重要的地位，对农业经济的发展和人民生活水平的提高起着极大的促进作用。

我国农产品的加工，有着悠久的历史。我国劳动人民发明创造了许多加工方法和简易设备，对农副业生产的发展作出了巨大的贡献。但是，由于历史条件的限制，我国农产品的加工工艺和加工设备，长期停留在手工和半手工劳动的落后阶段。解放以后，我国在农产品加工机械的革新、研制及加工工艺的改进等方面，取得了显著的成绩；主要农产品加工基本上实现了机械化和半机械化生产，形成了具有一定规模的农产品加工体系。近年来，农产品加工机械的研制工作，在采用先进技术、改进零部件结构和机组配套方案，以及扩大农产品初加工和再加工的生产范围等方面，取得了较大的发展，提高了加工工业的专业化、自动化水平，同时还研制出多种多样“简、小、轻、廉”的加工机械，促进了农副业生产的发展。

农产品加工机械的种类较多，按加工对象不同可分为：粮食加工机械、油料加工机械、经济作物加工机械、果品加工机械、蔬菜加工机械、土特产品加工机械、饲料加工机械等多种；按加工工艺过程不同可分为：烘干机械、清选机械、输送机械、加工机械及计量、控制、包装等机械；按加工方

法不同可分为：砻碾、研磨、揉捻、剥壳、蒸炒、压榨、轧制、粉碎、切碎、混合、压粒等机械；按配套动力和经营规模的不同，又可分为大型、中型和小型机械。

农产品加工机械的加工对象、加工方法和工艺要求不同，使得加工机械的种类、品种及规格繁多，地区差异也较大。本教材由于篇幅有限，仅介绍粮食、棉花、油料及饲料加工机械中部分中、小型设备的基本结构和使用知识。各地在教学中，可根据教学大纲要求和当地实际情况，对本教材的内容作适当的增减，或编写必要的补充教材，并应组织做好有关学习内容的实习和参观工作。

第一章 输送和清杂机械

第一节 输送机械

输送机械的应用范围很广。在农产品加工过程中，输送机械主要用来将各种加工设备，按照一定的加工工艺流程顺序连接起来，以提高机械化程度，改善劳动条件，提高生产率和产品质量，充分发挥设备的生产能力。常用的输送机械有带式、刮板式、螺旋式输送机、斗式升运器和气力输送装置。

一、斗式升运器

斗式升运器用于竖直升运或在倾斜度较大时升运物料。其结构紧凑，升运高度大（可达30—50米），但结构较复杂，对喂料要求较严，在加工厂和成套加工设备中使用较多。斗式升运器的结构如图1-1所示，主要由升运带4、料斗5、壳体6、进料斗7、出料管3及张紧装置8组成。料斗一般用普通钢板

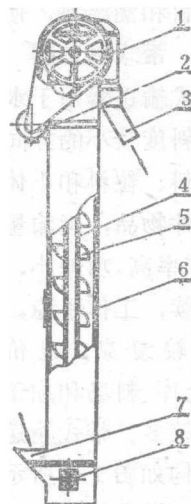


图1-1 斗式升运器

- | | | |
|--------|---------|--------|
| 1. 皮带轮 | 2. 电动机 | 3. 出料管 |
| 4. 升运带 | 5. 料斗 | 6. 壳体 |
| 7. 进料斗 | 8. 张紧装置 | |

或镀锌板材焊合或冲压制成，其边缘采用折边或卷入铅丝以增强料斗的强度。

斗式升运器进料口的位置，可装在下鼓轮中心线附近，入口较低，由料斗舀取物料，适于升运干粉料和粒料，升运阻力较大；也可装在下鼓轮中心线的上方，由料斗承接撒入的物料，升运阻力较小，适于升运块料和潮湿料。

斗式升运器卸载的方法有离心式、重力式和离心重力式。离心式卸载的升运带速度较高，约1—2米/秒，生产率较高，主要靠离心力将物料抛出，适于升运粉料和粒料；重力式卸载的升运带速度较低，约0.4—0.6米/秒，主要靠物料重力进行卸载，适于升运块料；离心重力式卸载的升运带速度为0.6—0.8米/秒，性能介于两者之间，适于升运粉料、粒料和潮湿料，使用较多。

二、带式输送机

带式输送机用于水平或倾斜度较小的方向输送粉料、粒料和小体积的成件物品，运输量大，生产率高，功耗小，运料连续，工作平稳，但结构较复杂，造价高。在仓库、料场和加工厂使用较多。带式输送机

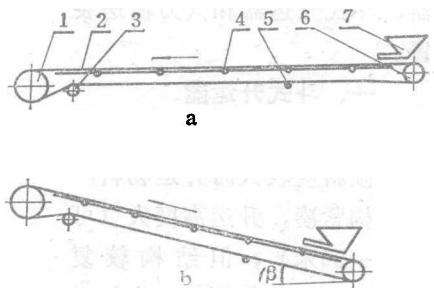


图1-2 带式输送机

1.主动鼓轮 2.输送带 3.张紧轮 4.上托轮 5.下托轮 6.被动鼓轮 7.装料斗

器的结构如图1-2所示，主要由输送带2、托轮4和5、张紧轮3、主动鼓轮1、被动鼓轮6、装料斗7及机架等组成。按输送方向可分为水平输送（图1-2a）和倾斜输送（图1-2b）两种，倾斜角 β 一般不大于 25° 。

输送带多采用强度高、挠性好且耐磨的橡胶带，带宽有300、400、500、600、800、1000毫米等多种，输送速度一般为0.75—4.5米/秒，可按需要的生产率进行选择。托轮为金属滚柱式，同轴承支承在机架上，用来承托输送带。下托轮为单滚柱式。上托轮多采用三滚柱式，两边的滚柱向上倾斜形成槽形，防止物料撒落。托轮间距一般为1400—1500毫米。张紧轮可使输送带保持一定的张紧度，防止输送带松弛和打滑。

三、刮板式输送机

刮板式输送机主要用来输送粉料和粒料。其结构简单，装卸方便，输送距离较长，可在任意位置卸料，但刮板和槽底易磨损。

刮板式输送机如图1-3所示，由进料斗1、刮板2、链条3、托架4、主动鼓轮5、被动鼓轮8、机体7等组成。被动鼓轮设有张紧装置，可调节链条的张紧度。链条采用单根或双根钩形链或套筒滚子链。刮板材料有钢板、橡胶板和塑料板等。刮板宽度为120—150毫米，间距为250—320毫米，输送速度一般为0.5—1米/秒，倾斜角不大于45°。

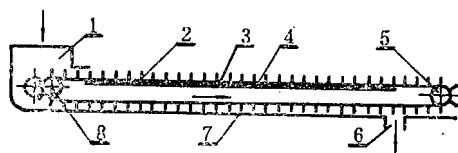


图1-3 刮板式输送机

1. 进料斗 2. 刮板 3. 链条 4. 托架 5. 主动鼓轮 6. 出料口
7. 机体 8. 被动鼓轮

四、螺旋式输送机

螺旋式输送器的主要工作部件是螺旋叶片，也称搅龙，

在固定的输送管或槽内旋转推送物料，适于输送粉料和粒料。螺旋式输送器结构简单、紧凑，工作安全可靠，工作转速范围较大，在管道内输送时粉尘少，并在工作长度范围内任意部位可装料或卸料。但其功率消耗较大，叶片对物料有破碎作用，输送较潮湿的物料时易阻塞。

螺旋式输送器有低速和高速之分。低速搅龙如图 1-4 所示，主要由外壳 4、搅龙 6、进料口 7、出料口 3、传动箱 2 等组成。转速在 50—80 转/分，搅龙叶片用厚 1—3 毫米的钢板呈螺旋状与主轴焊合制成。搅龙直径为 $\phi 100$ —600 毫米，输送距离为 5—10 米，最长可达 30 米。搅龙一般制成 2 米长一段，节间有轴套连接，用悬挂的中间轴承支承。

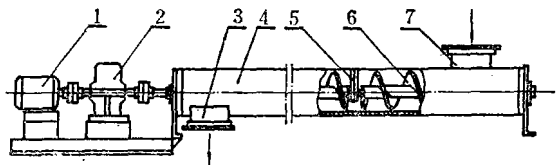


图1-4 螺旋式输送器

- 1.电动机 2.减速器 3.出料口 4.搅龙外壳 5.悬挂中间轴承
6.搅龙叶片 7.进料口

高速搅龙如图 1-5 所示，主要由外壳 4、搅龙 5、进料口 6、出料口 3、传动箱 1、电动机 2 等组成。转速为 500—1000 转/分，搅龙直径较小，长度一般为 5—7 米。外壳一般用 4—6 英寸的管材制成。使用时搅龙的倾角可在 0° — 90° 的范围内调节。

五、气力输送装置

气力输送装置是利用流动的气体在管道中输送物料的。其结构较简单，除风机外，一般没有其他运动部件，重量

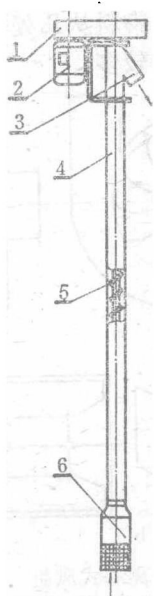


图1-5 高速搅龙

1.传动箱 2.电动机 3.出料口
4.外壳 5.搅龙 6.进料口

轻,生产率高,输送距离较长,外扬粉尘少,受场地限制小,适于输送粉料和细粒状物料。但功率消耗较大,输送较潮湿和易粘结性物料时易堵塞。

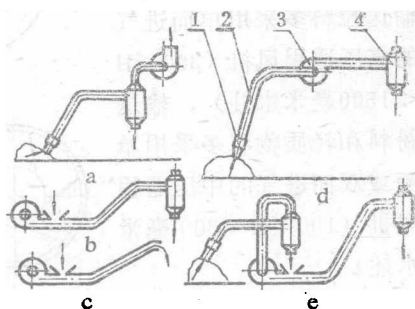


图1-6 气力输送装置的类型

a.吸入式 b、c.压出式 d、e.混合式
1.喂料装置 2.管道 3.风机 4.卸料装置

气力输送装置的类型和结构如图1-6所示,有吸入式(图a)、压出式(图b、c)和混合式(图d、e)三种类型,主要由风机3、喂料装置1、卸料装置4及管道2组成。

吸入式是利用气流的吸力吸取物料进行输送的,适于将物料由几个地点送往一处卸料,输送距离较短(一般可达30—50米),适于输送轻质、松散的材料。压出式是利用气流压力输送物料的,输送距离较远(可达500米),可将物料由一处输送到几个不同的地方,但需采用专门的闭锁和喂料装置。混合式兼有以上两种型式的优点,可利用吸入气流吸

取物料，再用压出气流输送物料，适于将物料从几处输送到另外几个不同的地点，在农业机械中采用较多。

风机是气力输送装置的动力设备。农业机械多采用离心式通用型和农用型风机（见图1-7）。一般输送粒料多采用单面进气的高压通用风机（ $300 < H < 1500$ 毫米水柱），输送粉料和轻质物料多采用单面或双面进气的中压通用风机（ $100 < H < 300$ 毫米水柱）。

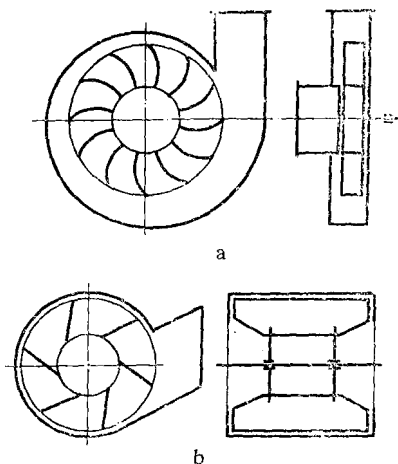


图1-7 离心式风机
a.通用型 b.农用型

喂料装置用于从散粒或粉料堆中吸取物料。在吸入式输送装置中，多采用简单的进料斗或专门的吸嘴。在压出式输送装置中，为了防止气流从喂料口逸出，多采用喷管式喂料装置或闭风机。在一般农业机械上，为了简化结构，气力输送装置多与其他部件（集料斗、螺旋输送器等）组合在一起工作，而不采用较复杂的喂料装置。

卸料装置用以将物料与气流分离，并在指定地点卸出。常用的卸料方法有沉降、过滤和离心分离法。沉降法是让混合气流通过空间截面较大的分离室，降低流速或改变方向，使物料靠自重或惯性力与气流分离并沉落。此法简单，气流阻力损失小，贮积物料量多，但分离不彻底，分离室结构尺寸较大。过滤法是利用长约5米，直径约300毫米的集粉布袋对混合气流进行阻隔过滤，将物料与气流分离的。此法分

离效果较好,但气流阻力损失较大,卸料和清理较麻烦。离心分离法是采用离心分离筒,利用物料在筒内旋转产生的离心力与气流分离的。此法分离效果较好,结构尺寸小,应用较广泛。分离筒如图 1-8 所示。混合气流从进料口 2 沿切线方向进入圆筒 3 内,进入的风速一般在 12—16 米/秒,沿筒壁一面高速旋转,一面下降,到达圆锥部分后,由于回转半径减小,转速逐渐增高,使物料在离心力作用下与气流分离,沿筒壁下落,从排料口 4 排出。气流到达圆锥部分下端附近就开始反转,在中心部位逐渐旋转上升,最后从排风管 1 排出。为了回收粉尘,防止污染工作环境,在出口处需增设袋式过滤回收装置。

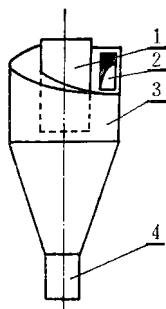


图 1-8 离心分离筒
1.排风管 2.进料口
3.圆筒 4.排料口

第二节 清杂机械

各种作物在生长、收割、碾打、贮运等过程中,会混入各种杂质。清杂机械就是用来清除这些杂质,以保证产品质量和保护机械设备的。

物料中的杂质,分无机杂质(如泥土、沙石、砖瓦块、金属物等)和有机杂质(如作物与杂草的茎叶、草籽、动物粪尸、秕瘪霉病颗粒等)两大类。这些杂质在形状、体积大小、比重、摩擦系数、悬浮速度及金属磁性等物理特性方面,与农作物各有不同。清杂机械就是利用这些不同的物理特性,采用相应的机械设备和技术措施,将各种杂质分离出去的。

常用的清杂方法有筛选、风选、磁选、比重去石、打击摩擦和水洗等多种。本节主要介绍利用前四种清杂方法的机械设备。

一、筛选

筛选是清杂工序使用最普遍的清理方法。常用的筛选设备有溜筛、振动筛、平面回转筛、圆筛等，主要工作部件是一层或数层静止或运动的筛面。筛选是利用农作物籽粒与杂质形状和大小的不同，配用不同的筛孔进行清杂的。利用筛选设备，还可对加工产品及农作物种子等进行清选分级。

筛选常用的筛面有冲孔筛板、编织筛网两种。冲孔筛板多用厚0.4—1.5毫米的钢板（低碳钢板或中碳钢板）冲孔制成，如图1-9所示。筛孔有圆形、长圆形和三角形，并交错排列。冲孔筛板坚固耐磨，筛孔不易变形，分选较精确，但有效筛理面积较小，且较小的筛孔易堵塞。冲孔筛板多用于振动筛和平面回转筛上。编织筛网一般用低碳钢丝或镀锌钢丝交叉编织成定

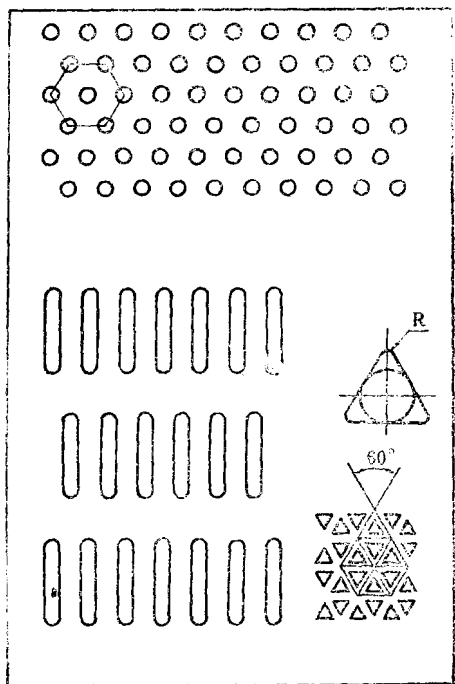


图1-9 冲孔筛板

型筛孔的网面，如图1-10所示。编织筛网制造和使用方便，价格低廉，有效筛理面积大，筛孔不易堵塞，适于筛理细小杂质，且筛面对物料摩擦力较大，易使物料形成自动分级。但筛网易磨损，网孔易并丝变形和损坏，不能达到精确分选。编织筛网多用于溜筛、圆筛和高速振动筛上。

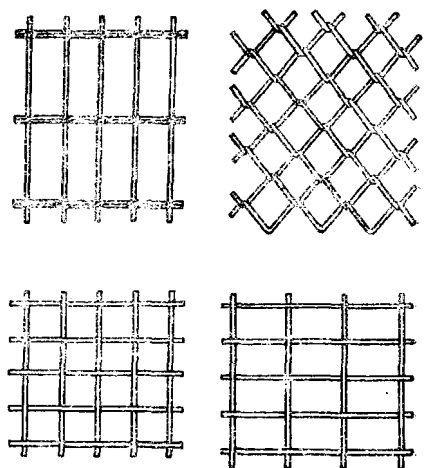


图1-10

溜筛是让物料靠自重，在倾斜而静止的筛面上产生相对滑动进行筛理的。其结构简单，制造方便，本身不需动力，操作容易。但不宜清除大杂，筛分不严格，密封不严时粉尘较多。溜筛的筛体内一般设置1—3层筛面，使用长度一般在1—2米，单位筛宽的流量一般为35—45公斤/厘米·小时，倾角为 35° — 40° 。

圆筛的筛面呈圆筒形或六棱柱形，筛筒作等速回转运动，使筛网的内壁表面或外表面与物料作相对运动，前者适于副产品、下脚料的清理，后者适于清除大杂。圆筛的处理量大，动力消耗小，操作方便，筛理效率高，但占地面积大，筛面利用率较低。圆筛有单筛筒和双筛筒两种，筛筒一般作成截锥形，进口小，出口大，使筛面有 2° — 9° 的倾角。圆筛筛筒的转速一般为20—35转/分。