

农副产品加工机械

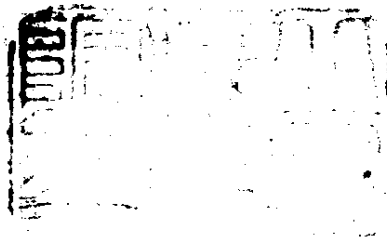
河北农业大学农机教研室



农副产品加工机械

河北农业大学农机教研室

N1124104



063218



机械工业出版社

联产承包责任制实行以来，农业中繁重生产环节的机械化发展迅速，广大农村知识青年、农机专业户、农机操作人员迫切要求介绍农副产品加工机械的通俗读物，介绍加工机械的性能、构造、调整、使用、维护，以及常见故障及其排除方法的技术知识。

本书是为满足这一要求而编写的普及读物，主要介绍农村常用的场上作业机械，粮、油加工机械，棉花加工机械和饲料加工机械等。

农副产品加工机械
河北农业大学农机教研室
责任编辑 徐家宗

*

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 $787 \times 1092^{1/32} \cdot 11^{3/8}$ 印张·字数 250 千字
1985 年 1 月北京第一版·1985 年 1 月北京第一次印刷

印数 00,001—8,400·定价 1.50 元

*

科技新书目：91-101

统一书号：15033·5705

前 言

为了满足农村广大知识青年、农机专业户、农机操作人员管好用好农副产品加工机械的需要，我们编写了这本《农副产品加工机械》通俗读物。全书共分七章，内容主要是农村常用的场上作业机械，粮、油加工机械，棉花加工机械和饲料加工机械。重点介绍这些机械的性能、构造、使用、调整、维护、常见故障和排除方法等方面的技术知识。

参加编写工作的有河北农业大学农机教研室李树春（第一、二章，其中绘图钱东平、刘俊峰、顾春树）、王振元（第三章）、史习嘉（第四章）、李吉双（第五章）、马连元（第六章）、宋福祥（第七章）等同志。在编写过程中承蒙有关工厂大力支持，在此一并致谢。由于我们水平所限，实践经验不足，书中缺点错误难免，谨请读者批评指正。

编者 一九八三年四月

目 录

第一章 脱粒机	1
第一节 概述	1
一、脱粒机的功用和农业技术要求	1
二、脱粒机的分类	2
第二节 脱粒装置	3
一、纹杆式脱粒装置	3
二、钉齿式脱粒装置	9
三、弓齿式脱粒装置	13
四、轴流式脱粒装置	18
五、双滚筒式脱粒装置	22
六、脱粒装置的生产率	23
七、脱粒所需功率	24
八、滚筒的平衡	25
第三节 分离机构	27
一、键式逐稿器	27
二、平台式逐稿器	29
三、离心式分离机构	31
四、转轮式分离机构	32
第四节 清选装置	32
一、风筛式	32
二、气流式	34
第五节 输送器	37
一、螺旋输送器	37
二、帆布输送带	38
三、刮板式升运器	38

IV

四、斗式升运器	38
五、抛扬器	39
六、滑板和阶梯板	40
第六节 几种典型脱粒机	40
一、红旗-700 型脱粒机	40
二、东方红气流清选脱粒机	52
三、工农-400 型脱粒机	58
四、450 型切脱机	61
五、工农-1200A 型脱粒机	63
六、220 型脱粒机	64
七、动力玉米脱粒机	64
第二章 谷物清选机	66
第一节 概述	66
第二节 清选方法	67
一、籽粒的尺寸特性和分离方法	67
二、籽粒的空气动力学特性和分离方法	77
三、籽粒的表面特性和分离方法	81
四、籽粒的其他特性和分离方法	85
第三节 几种简易清选机具	89
一、风车	89
二、淌筛	90
三、带式扬场机	90
四、风机压送式扬场机	92
五、离心清选机	92
第四节 5 XF-1.3A 型复式精选机	94
一、工作过程	94
二、主要工作部件	96
三、精选机的使用	103
四、技术数据	108

第三章 碾米机	110
第一节 概述	110
一、稻谷的加工方法	110
二、一般粮食加工机械	111
第二节 砻谷机	112
一、砻谷机的构造及工作过程	112
二、影响砻谷机性能的因素	114
三、砂盘砻谷机的使用与维护	115
第三节 横式铁辊碾米机	117
一、构造、原理及工作过程	117
二、使用与维护	123
第四节 立式砂辊碾米机	130
一、构造、原理及工作过程	131
二、使用与维护	134
第五节 其它形式的碾米机	139
一、铁筋砂辊碾米机	139
二、螺旋铁辊碾米机	141
第四章 磨粉机	148
第一节 圆盘式磨粉机	148
一、构造、原理和工作过程	149
二、主要工作部件	153
三、使用和维护	153
四、技术参数	157
第二节 对辊式磨粉机	159
一、构造、原理和工作过程	159
二、主要工作部件	164
三、使用和维护	164
四、技术参数	169
第三节 锥式磨粉机	169

VI

一、构造、原理和工作过程	170
二、主要工作部件	172
三、使用和维护	172
四、技术参数	176
第四节 磨粉碾米两用机	177
一、构造、原理和工作过程	177
二、主要工作部件	180
三、使用和维护	181
四、技术参数	184
第五章 榨油机	185
第一节 概述	185
一、我国农村榨油机的发展情况	185
二、油料简介	185
三、榨油的工艺流程及机具设备	189
第二节 动力螺旋榨油机的构造与使用	191
一、60 型螺旋式榨油机的性能特点及主要技术参数	192
二、榨油机的构造及工作原理	193
三、机器的安装与调整	199
四、使用与维护	201
五、同类机具的技术规格	206
第三节 手动液压榨油机	210
一、180 型手动液压榨油机的性能特点及主要技术参数	210
二、液压榨油机的构造和工作原理	212
三、主要工作部件及参数分析	217
四、安装与调试	219
五、使用与维护	222
六、同类机具的技术规格	225
第四节 毛油的简炼	228
一、毛油的简炼方法	228

二、几种毛油的简炼方法	229
第五节 油脂厂的几个技术经济指标	230
一、出油率	231
二、出饼率	231
三、干饼残油率	231
四、油分损失率	233
五、精炼率	233
六、炼耗酸价比	233
七、电耗	234
第六章 棉花加工机械	235
第一节 籽棉烘干	235
第二节 籽棉清理	236
一、清理的作用及其机械	236
二、简便棉花杂质清理机	237
三、MQ-4型锯齿式刺钉清花机	238
第三节 轧花	245
一、轧花的作用及其机械	245
二、GH _A -710SM型皮辊轧花机	245
三、动力皮辊轧花机的主要技术参数	257
四、MY-20型毛刷式锯齿轧花机	257
五、毛刷式锯齿轧花机主要技术参数	267
第四节 棉籽剥绒	269
一、剥绒的作用及其机械	269
二、71型剥绒机	269
三、剥绒机主要技术参数	278
第五节 皮棉打包	279
一、打包的作用及其机械	279
二、6MBY-150型双箱液压棉花打包机	280
三、打包机主要技术参数	283

VI

第六节 弹花机	284
一、QG-780型弹花机的构造	284
二、安装、使用、维护及保养	286
三、弹花机主要技术参数	288
第七章 饲料加工机械	289
第一节 饲料粉碎机	289
一、概述	289
二、锤片式饲料粉碎机	290
三、齿爪式饲料粉碎机	315
四、劲锤式饲料粉碎机	326
五、饲料粉碎机使用与维护	330
第二节 铡草机	342
一、概述	342
二、滚筒式铡草机	343
三、圆盘式铡草机	345
四、铡草机主要工作部件	346
五、铡草机使用与维护	350

第一章 脱粒机

第一节 概述

一、脱粒机的功用和农业技术要求

农作物收获过程中，脱粒作业的劳动强度大，花费的劳动量也多，不管是单季还是多季作物地区，它与下季作物的耕种都争夺劳力。有的作物脱粒季节性很强，如脱粒不及时，会造成霉烂、虫蚀等，损失严重。所以实现脱粒作业机械化是很迫切的任务。

脱粒机的功用是将已收割到场的作物籽粒从穗头上脱下来，并对其脱出物（籽粒、茎秆、断穗、颖壳等）进行分离、清选，得到干净的籽粒。脱粒机一般应满足如下农业要求：

（1）应尽可能将籽粒从穗上全部脱下来，脱净率一般在99%以上。

（2）脱下的籽粒没有破碎、挤扁，稻谷没有脱壳等现象。这一点对种子更为重要，因受到损伤后的种子，发芽率降低，并且不好贮存。要求籽粒的破碎率一般在1%以下。

（3）对半复式和复式脱粒机有清洁率的要求：半复式脱粒机脱粒后的籽粒，清洁率应在98%以上，复式脱粒机应在99%以上。

（4）脱粒机应具有一定的通用性，尽可能脱多种作物籽粒，如小麦、水稻、大豆、高粱和玉米等。

（5）生产率高，功率消耗少。简易脱粒机一般要求每

千瓦每小时脱籽粒 200 公斤以上，半复式和复式脱粒机，每千瓦每小时脱籽粒 150 公斤以上。

(6) 脱粒机应坚固耐用，制造和维修方便，成本低，适合广大农村使用。

有些地区利用水稻、小麦茎秆制草绳、草袋和草帽等副业产品，因此要求作物茎秆在脱粒过程中，尽量保持完整。

二、脱粒机的分类

由于各地区的条件和要求不同，脱粒机的结构和形式也各不相同，大体上可分为以下三种：

(一) 简易脱粒机

这类型的脱粒机，多数只能完成脱粒一项作业，脱出物需人工收集后另行分离清选。有的脱粒机上装有籽粒搅龙和抛扬器，将凹板落下的脱出物运至机器的一侧，由抛扬器直接扬出，或机器装有风机，将脱出物直接吹出去，起初步分离作用。但脱过粒的长茎秆中夹带许多籽粒，尚需进一步分离。

(二) 半复式脱粒机

这类型的脱粒机除具有脱粒装置外，还设有简单的分离机构和清选机构，进行初步的分离和清选工作。如河北省张北县生产的“红旗-700 型”脱粒机，就属这一类。

(三) 复式脱粒机

这类型的脱粒机除具有完善的脱粒和分离机构外，还有 2~3 个清选装置，进行多次清选和分级工作，得到完全干净的籽粒，有的还能根据籽粒大小分成几级。如佳木斯生产的“丰收-1100 型”脱粒机。

脱粒机除按工作情况进行分类外，也可以根据茎秆喂入脱粒装置与否，分成全喂入式和半喂入式两大类。半喂入式脱

粒机工作时，作物茎秆的根部被夹住，仅穗头部分进入脱粒装置，这样可以保持茎秆完整，功率消耗少。适用于水稻，也可兼作麦类作物脱粒。但生产率受到限制，且茎秆夹持要求严格，否则会造成较大损失。如“工农-400型”稻麦两用脱粒机。全喂入式脱粒机将作物茎秆和穗头全部喂入脱粒装置，脱粒后茎秆碎乱，功率消耗较大，如“红旗-700型”脱粒机。

脱粒机由脱粒装置、分离机构、清选装置和输送器等部分组成。下面就目前常见各部分的构造、基本工作原理和使用等作简要介绍。

第二节 脱粒装置

脱粒装置的功用是对作物进行脱粒，并能将已脱下的大部分籽粒从凹板筛孔中分离出来。由此可见，脱粒装置是脱粒机的核心部分。它的工作好坏不仅与脱粒机的脱粒质量（脱净率、破碎率和清洁率等）有关，而且对其他工作部件（分离、清选等）的工作也有很大影响。根据所脱作物的种类不同，脱粒装置的型式也不同，脱粒原理也不同。一般可分为纹杆式、钉齿式和弓齿式三种。

一、纹杆式脱粒装置

（一）构造

纹杆式脱粒装置由纹杆滚筒和筛状凹板组成。

纹杆滚筒包括纹杆 3、固定辐盘 1、中间圆环 2 和轴 4 等部分（图 1-1）。纹杆直接安装在两端两个固定辐盘上，构成圆柱形滚筒。固定辐盘用键固定在轴上。为增加纹杆刚度，中间加有中间圆环。

纹杆滚筒有闭式和开式两种（图 1-2）。闭式滚筒的纹杆

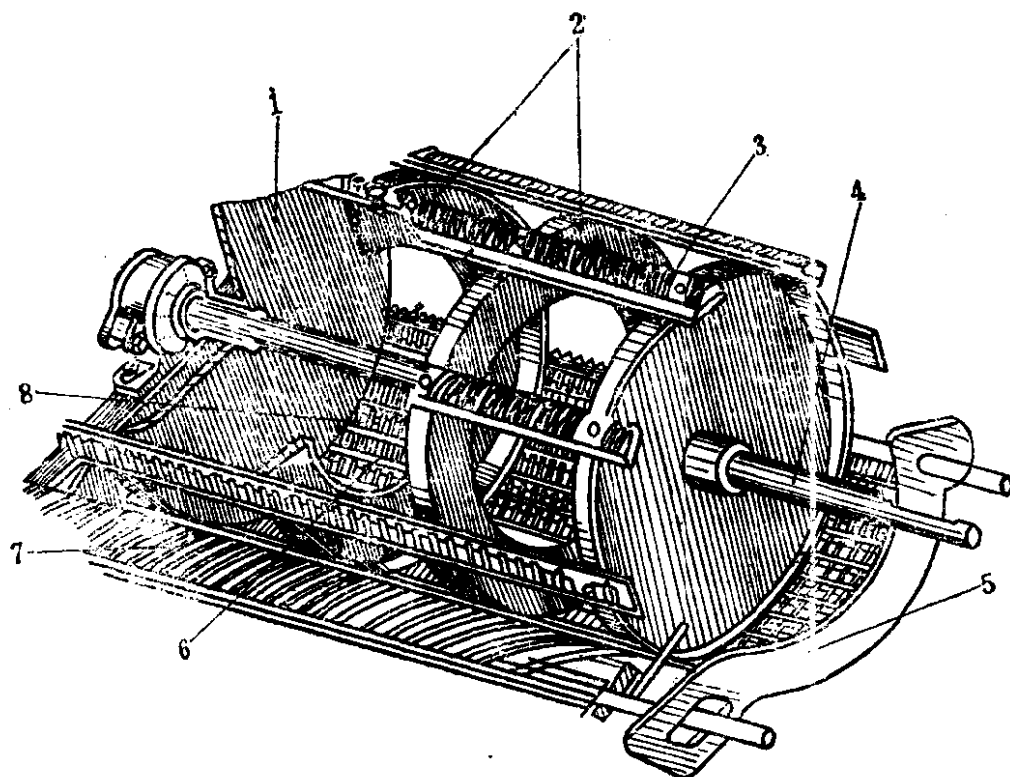


图1-1 纹杆式脱粒装置

1—固定辐盘 2—中间圆环 3—纹杆 4—轴 5—凹板框架 6—横
格条 7—漏种格 8—筛条

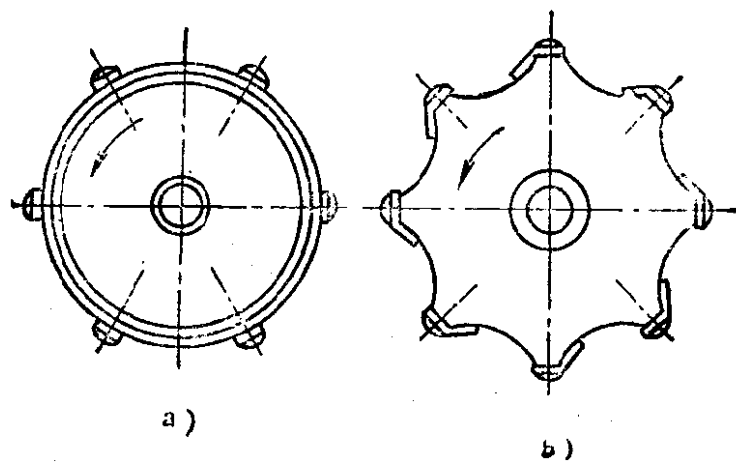


图1-2 纹杆滚筒型式

a) 闭式滚筒 b) 开式滚筒

多装在薄板圆筒上，如图 1-2 a 纹杆之间被筒壁封住，抓取作物的能力弱，生产率低，功率消耗少，不易缠草。开式滚筒的纹杆装在固定辐盘上，如图 1-2 b，纹杆之间为空腔，抓取作物的能力强，对不均匀喂入的适应性好，生产率高，但功率消耗多。目前多用开式滚筒。

纹杆表面上的斜纹有左、右两种，它可增强对作物的抓取和横向搓擦作用。安装时，左纹和右纹交替配置在滚筒上。这样可抵消脱粒时所产生的轴向力，防止作物被推向一侧而影响脱粒和分离效果。纹杆的安装方向，一般都是纹杆的斜纹小头朝前，以增强对作物的搓擦。但有的机器上，为增加纹杆抓取作物的能力，

而将纹杆斜纹的大头朝前安装。考虑滚筒平衡，纹杆数总是偶数，一般为 6、8 或 10 根，随滚筒直径而异。过密抓取能力弱，且安装不方便。纹杆有 A 型与 D 型两种（图 1-3），由 50Mn 钢制造。

A 型纹杆通过纹杆座装在固定辐盘上。纹杆座高，抓取作物能力强，鼓风作用大，

消耗功率多，对分离籽粒及抛扔茎秆均不利。D 型纹杆为弯曲型钢断面，适用于多角辐盘。其尾部相当于纹杆座，起抓取作用。它用螺栓直接固定在辐盘上，结构简单。

凹板的形状象一个筛（图 1-1），安装在滚筒下方，包围着滚筒并与滚筒有一定的间隙（脱粒间隙）。圆弧形凹板一般制成整体式。在凹板框架 5 内固定有很多平行于滚筒轴的

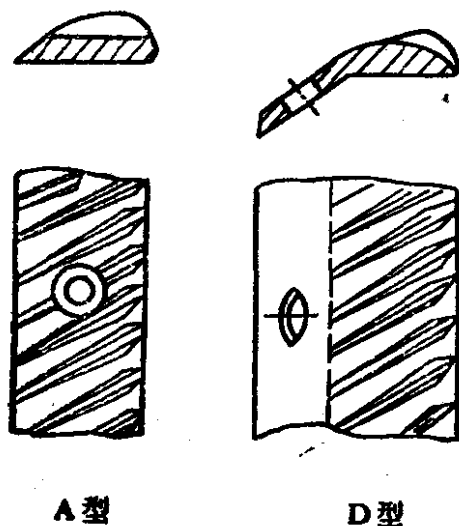


图1-3 纹杆的形状

用扁钢制成的横格条 6。横格条等距离的孔眼中穿有筛条 8（钢丝）构成筛孔。横格条凸出处与纹杆面形成脱粒间隙。

凹板包角大小对脱粒质量影响很大，包角大脱粒的时间长，增加打击和搓擦作用，提高了脱净率。但包角过大，会引起滚筒堵塞和功率消耗增加。联合收割机上凹板包角一般为 $60^{\circ} \sim 120^{\circ}$ ，脱粒机上为 $120^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 。

（二）脱粒原理

当作物进入脱粒间隙之初，首先受到纹杆的多次打击，脱下了大部分籽粒。随后因靠近凹板表面的作物运动的慢，而靠近纹杆的作物运动的快，这时产生作物层与层间的搓擦，使部分籽粒脱掉。脱粒间隙，入口大，出口小，脱粒作用由入口到出口逐渐加强，致使全部籽粒脱掉。概括起来说，在脱粒过程的前半部以打击为主，后半部以搓擦为主。由此可见，脱粒干净程度显然与打击力和搓擦力的大小有直接关系。增加打击力和搓擦作用可以提高生产率和脱净率，但超过一定限度时，会产生籽粒脱壳、脱皮、破碎等现象。打击力的大小主要取决于滚筒的转速，而搓擦作用的大小，主要取决于纹杆、横格条表面状况和脱粒间隙。

纹杆式脱粒装置的特点是结构简单，有较好的脱粒、分离性能，茎秆破碎较少，对多种作物有较好的适应性，尤其适应麦类作物脱粒。目前应用较广。

（三）调整使用

一个脱粒装置的好坏，与使用中的正确调整有很大关系。调整得好，可以保证脱得净、无破碎。脱粒装置的调整包括转速和脱粒间隙调整。

1. 间隙调整

从脱粒的工作过程中看出，正确的间隙调整应当不使作

物穗头通过，而籽粒通过间隙，这样才能保证脱下的籽粒不受损伤。所以在脱不同作物时，应具有不同的脱粒间隙。如脱大豆和玉米时，间隙就比脱小麦时大。只靠这一点还不行，工作中进行调整，应以最高的脱净率和最低的破碎率为原则，如果有碎粒产生，则应增大间隙，反之则应减小间隙。一般说来，入口间隙在不影响作物进入的条件下，应尽量调小，这样可以使籽粒尽快分离出来，不致因继续受到纹杆的打击而损伤。但间隙过小，会造成作物拥积，成堆地被拉入，影响脱粒质量。出口间隙在不产生破碎的情况下尽可能小，这样可以保证脱净率。目前联合收割机上脱粒装置的入口间隙一般为12~20毫米，出口为2~3毫米，脱粒机上入口间隙最大为25毫米，出口为4~12毫米。

检查入口间隙时，可从入口转动滚筒，对纹杆表面和最前一块横格条凸出处的最小间隙进行测量。检查出口间隙时，从出草口处转动滚筒，对纹杆表面和最后面一块横格条凸出处的最小间隙进行测量。调整时可先调整出口间隙，后调入口间隙，最后复查出口间隙。应当注意，调整间隙时，要保持滚筒左、右两边的间隙一致，如果一边大，一边小，则破碎和脱不净会同时产生。脱粒间隙的常用范围见表1-1。

2. 转速调整

脱粒间隙的大小主要影响脱粒时的挤压和搓擦作用，而滚筒转速的大小，则主要影响脱粒中的打击强度。转速高则打击力大，增加脱粒能力，同时也可使作物在间隙中的移动速度增加，作物的离心力大，并使作物层变薄，促进分离。但转速增加到一定数值后（如脱小麦时超过30~32米/秒）会产生碎粒，转速超过限定数值愈多，籽粒破碎的亦愈多，因为籽粒只要与纹杆接触一次就会有损伤。所以，一般采用调