

农业机械化丛书

碾米机



湖北人民出版社



农业机械化丛书

碾米机

湖北省粮食学校 张行编

湖北人民出版社

碾米机

湖北省粮食学校 张 行 编

*

湖北人民出版社出版 湖北省新华书店发行

潜江县印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 3.875 印张 88,000 字

1979 年 9 月第 1 版 1979 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1—1,000

统一书号: 15106·228 定价: 0.30 元

出 版 说 明

为了提高农业机械化队伍的技术水平,加快农业机械化的步伐,中央和地方有关出版社联合出版这套《农业机械化丛书》。

《农业机械化丛书》包括耕作机械、农田基本建设机械、排灌机械、植物保护机械、运输机械、收获机械、农副产品加工机械、化肥、农药、塑料薄膜、林业机械、牧业机械、渔业机械、农村小型电站、半机械化农具、农用动力、农机培训、农机管理、农机修理、农机制造等二十类。可供从事农业机械化工作的贫下中农、工人、干部、知识青年和技术人员参考。

本书属于《农业机械化丛书》农副产品加工机械类。

目 录

第一章 概述	1
第一节 碾米机的用途	1
第二节 碾米的基本原理	4
第二章 铁辊筒碾米机	9
第一节 铁辊筒碾米机的结构	9
第二节 铁辊筒碾米机的工作原理与工艺指标	15
第三节 铁辊筒碾米机的型号和技术特性	16
第四节 怎样正确使用铁辊筒碾米机	18
第五节 怎样鉴别铁辊筒碾米机的好坏	22
第六节 铁辊筒碾米机主要零配件的选择	23
第七节 铁辊筒碾米机的操作和维护	27
第八节 铁辊筒碾米机的安装和基础的浇制	33
第九节 铁辊筒碾米机的改革	40
第三章 6NL—8.5P 四分离碾米机	50
第一节 6NL—8.5P 四分离碾米机的结构和工作原理	50
第二节 6NL—8.5P 四分离碾米机的技术特性和工艺指标	52
第三节 6NL—8.5P 四分离碾米机的操作与维护	54
第四节 6NL—8.5P 四分离碾米机的故障分析	57
第四章 横式金刚砂碾米机	59
第一节 横式金刚砂碾米机的结构	59
第二节 横式金刚砂碾米机的工作原理、工艺指标和技术特性	62

•

第三节	横式金刚砂碾米机的改革·····	64
第四节	怎样正确使用横式金刚砂碾米机·····	67
第五节	横式金刚砂碾米机的安装与操作维护·····	69
第六节	横式金刚砂碾米机的故障分析与处理·····	71
第七节	金刚砂辊筒的浇制·····	73
第五章	双辊碾米机·····	76
第一节	双辊碾米机的结构·····	76
第二节	双辊碾米机的工作原理和技术特性·····	81
第三节	双辊碾米机的合理使用·····	82
第四节	双辊碾米机的安装、操作和维护·····	85
第六章	立式金刚砂碾米机·····	89
第一节	立式金刚砂碾米机的结构与技术特性·····	89
第二节	立式金刚砂碾米机的合理使用·····	92
第三节	立式金刚砂碾米机的安装、操作与维护·····	93
第七章	小型联合碾米设备·····	95
第一节	ML·011 型联合碾米机与 NZJ—10/8.5 型联合碾米机·····	95
第二节	ML—10 型组合碾米机 ·····	100
第三节	ML—15 型组合碾米机 ·····	107
第四节	ML—30 型组合碾米机 ·····	112

第一章 概 述

第一节 碾米机的用途

一、碾米机的用途

碾米机是加工大米的一种机器。用碾米机加工大米有两种方式：一种是用碾米机将稻谷直接加工成大米，俗称“稻出白”；一种是先将稻谷用砻谷机脱去谷壳，成为糙米，再用碾米机将糙米加工成大米，俗称“糙出白”。前一种方式，加工工艺简单，需要的设备少，操作方便，是我国目前农村中普遍采用的方式。但其缺点是：加工工艺不合理，碎米多，精度不匀，出米率低。后一种方式，虽然使用的设备较多，但加工工艺合理，加工时大米的精度容易掌握，米粒完整，碎米少，出米率高，是城市大米加工普遍采用的方式。有条件的农村也在逐步采用这种加工方式。

二、碾米机械的由来

我国是世界上种植稻谷最早、产量最多的国家。因此，我国将稻谷加工成食用大米已有很久的历史。据考查，在三、四千年以前，我国就有了碾米的碓和水碓(图 1—1)。

碓和水碓是利用人力或水力将稻谷在石臼内舂打碾成大米的。以后又有利用牲畜为动力的石碾(图 1—2)，就是把稻谷

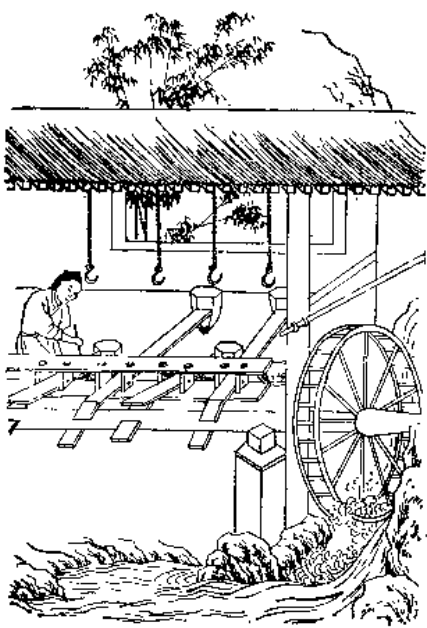


图 1—1 水碓

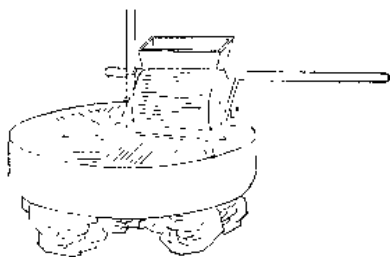


图 1—2 石碾

放在一台较大的石盘上，然后由牲畜拖动在石盘上的石轮，使稻谷经过石轮的压碾而成为大米。虽然这些加工方法和工具已有几千年的历史，但是由于我国历史上封建制度的腐朽落后，加上帝国主义的侵略和地主买办资产阶级的反动统治，因此，一些在历史早期就发明创造的工具，长期沿用而一直没有得到发展。显然，这种加工机具是非常陈旧和落后的，不但效率低，而且加工的成品质量不高，出品率低、碎米多。

随着时代的发展和科学进步，人们已不愿再使用这种陈旧落后的加工方法和工具而改用碾米机。开始，碾米机

都是依靠国外进口，解放后才由我国自己大量制造，并做了很多改革和革新。目前，我国制造的碾米机除了国内使用外，还有部分出口。

一般来说，碾米机在机器当中，其生产过程、结构、加工精度要求等，都是比较简单的。但为了达到碾米的工艺指标，它在结构和材料的选用上，也有其独特的要求，否则就难以在加工产品时既保质又保量，既操作方便又经济耐用。

三、目前我国农村使用碾米机的情况

我国农村幅员辽阔，人口众多，农民的口粮都需就地加工。因此，粮食加工机具几乎遍及全国农村。一般生产大队都有碾米机，有些生产队也有碾米机。一般公社和少数生产大队并有一定规模的大米加工厂。由于各地自然条件和经济发展水平不同，因此粮食加工机具的配备和机械化程度的差异也较大。

目前，全国农村使用最普遍的是铁辊筒碾米机，在广东、广西，部分农村使用横式金刚砂碾米机，北方农村大都用立式金刚砂碾米机。加工的方式，大都是“稻出白”，用一台碾米机将稻谷一次或多次重覆加工，或用二至三台碾米机顺序加工。“稻出白”除用碾米机加工外，往往配有一台木风车和一台溜筛，木风车风出大米中的谷壳，溜筛筛出大米中的谷粒和碎屑。在部分地区农村的生产大队，有生产能力为日产70~80吨大米的加工厂，设备除碾米机外，还有用来使稻谷脱壳的砻谷机，将稻谷和糙米分开的谷糙分离溜筛或平面回转筛等，生产过程除原料进厂和成品出厂需要劳动力外，其它均是机械化。个别地区的城镇粮管所和农村公社，有设备比较齐全的风运大米厂，除砻谷机和碾米机外，还有专门用来清理粮食中杂质的清谷筛、去石机，以及整理成品的白米筛等。这些加工厂的加工工艺比较完善，加工的大米质量好，碎米少，出米率高。比用一台碾米机“稻出白”的加工方式，每百斤稻谷可多出大米2~5斤，有的甚至可达10斤左右。

“稻出白”加工的碎米多、出米率低，但为什么目前农村仍普遍采用这一加工方式呢？其原因不外乎有以下几点：

(1) “稻出白”的加工方式用的设备简单，只要有一台碾米机就可以了。使用动力不大，可以与排灌机械共用一个动力。投资少，便于我国当前农村大多数社队采用。

(2) “稻出白”的加工方式工艺简单，使用管理方便，适应零星的、数量不等的、品种多变的口粮加工。

(3) “稻出白”的加工方式，扩大了牲畜饲料来源。采用“稻出白”时，米机直接加工稻谷，谷壳被碾碎和细糠混在一起成为统糠，可直接作为饲料。如果采用“糙出白”加工，要使砻谷后的谷壳成为饲料，就需要再次粉碎加工。

(4) 当前，如果农村大量采用先砻谷后碾米的“糙出白”加工方式，在机械原材料和设备供应方面，还存在一定的困难。

根据农村经济的发展，农民生活水平的提高，可以肯定，目前这种单纯用碾米机“稻出白”的加工方式，将会逐步走向先砻后碾的“糙出白”加工方式，并逐步实现大米加工的全部机械化和自动化。

第二节 碾米的基本原理

稻谷脱壳后便成糙米，糙米的皮层表面比较光滑，韧性强，与米粒胚乳间有着一定的连结力。因此，要除去皮层，需要一定的机械能。目前碾米所利用的机械方法，是使米粒在一定的容室（碾白室）内受铸铁辊筒或金刚砂辊筒的旋转而将皮层剥离。这种机械便称之为碾米机。

因此，碾米机可分为铁辊筒碾米机和金刚砂碾米机两类。

铁辊筒碾米机是以摩擦擦离作用为主的精白原理精碾米粒，金刚砂碾米机是以碾削作用为主的精白原理精碾米粒。

一、摩擦擦离作用

两个相互接触的物体作相对运动便产生摩擦，因摩擦而使物体表面层剥离的作用，称为摩擦擦离作用。米粒在碾米机内，有米粒与碾白室构件的相对运动，有米粒与米粒的相对运动，因此也就产生了米粒与构件的摩擦，米粒与米粒的摩擦。由于糙米皮层柔软而内部胚乳坚硬，皮层与胚乳之间的连结力小于胚乳分子之间的凝聚力，当摩擦力深入到米粒皮层内部，克服了米粒皮层与胚乳之间的连结力时，皮层与胚乳之间便产生动摩擦，致使皮层延伸、断裂，以至与胚乳脱离(图 1—3)。

米粒的皮层产生擦离作用，必须在较大压力的摩擦下进行。小压力的运动摩擦，擦离作用很小，只能起到摩擦滑动的作用。擦离作用的大小受着物体表面层性质的影响。若表面柔软、粘性大，擦离作用就强；反之，表面柔性差、粘性小，擦离作用就弱。因此，利用擦离作用碾制皮层柔性差、粘性小、胚乳强度低的粉质米粒时，不但皮层难于擦离，而且在强压摩擦下容易产生碎米。但碾制皮层柔软、粘性大、胚乳坚硬的胶质米粒时，便有较高的精白效果，米粒表面光洁，精度均匀，碎米少。

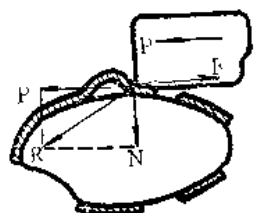


图 1—3 擦离作用
P. 作用力 N. 正压力
F. 摩擦力 R. 合力

二、碾削作用

由许多尖锐、坚硬的细粒密集而成的切削工具，对物体进

行不断的切削，使物体表面层削离的作用，称为碾削作用。金刚砂辊筒的表面突出有密集的金钢砂锐利颗粒，当对米粒表面

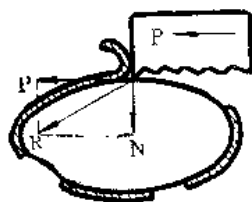


图 1—4 碾削作用

进行不断的运动切削时，米粒表面便受到碾削作用，使皮层脱落（图 1—4）。碾削需要在较快的速度、较小的压力下进行。若压力大，速度慢，则会使米粒表面遗留有切削过深的痕迹，甚至折断米粒，造成碎米。由于碾削需要的压力小，因此碾制粉质米粒产生的碎米少。金刚砂碾米机若砂粒过粗，压力过大，往往会使米粒表面留有碾削洼痕，表面光洁度差，精度不匀，

三、形成擦离或碾削作用的压力与速度

1. 压力 压力是形成擦离或碾削作用的主要条件。压力的大小决定了擦离作用的强弱或碾削的深度。米粒在碾米机碾白室内所受的压力是不定向的，随着米粒的运动，所受压力的大小也不一致。为了便于计算，一般以整个碾白室的平均压力（克/厘米²）来表示。擦离作用需要较大的压力，如压力过小，便只有相对滑动摩擦，而无擦离作用产生，其平均压力可在 200 克/厘米² 以上。碾削作用需要的压力较小，如压力过大，有切削过深的痕迹，甚至切削成碎片，其平均压力可低到 50 克/厘米² 左右。一般品质较好的米粒，在运动中的安全压力可达 200~500 克/厘米²，在静止状态中最高可达 30~40 公斤/厘米²。

2. 速度 速度是使米粒皮层获得均匀擦离或碾削的必要条件，若米粒与辊筒之间没有相对速度，就不可能产生擦离或碾削作用。米粒在碾白室的运动速度是由辊筒传给，因此速

度就以辊筒的线速度（米/秒）来表示。米粒在碾白室内的速度变化是很大的，紧贴辊筒的米粒运动速度快，外圈的米粒受机壁的阻碍，运动速度慢。其运动速度的变化如图 1—5。正是由于运动速度的不同，才使得米粒间相互产生摩擦。如碾白室的容量大，碾白室内米粒多，辊筒的运动速度必须增加，否则就不能带动外圈米粒运动。因此，碾米机辊筒的速度与碾白室的容量（间隙）是成正比的。但速度增加，压力就应相应地减低，否则将由于快速的旋转而搅碎米粒。因此，速度必须与压力成反比。

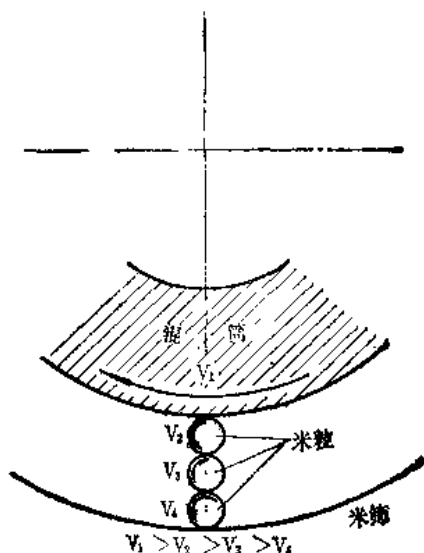


图 1—5 米粒的运动速度

V_1 . 辊筒的速度 V_2, V_3, V_4 . 米粒的速度

$$V \propto \frac{q}{P}$$

式中：V——速度

q——碾白室容量

P——压力

以擦离作用为主的碾米机，因其所需压力大，辊筒速度应略小，最小可低于 4 米/秒。碾削作用为主的碾米机则需要较大的速度，使米粒在碾白室内成自由运转状态，以获得均匀碾白，其速度可达 10 米/秒以上。若辊筒直径小，则线速度应适当降低，否则产生的离心力大，将使米粒受到冲击，产生碎米。

辊筒的线速可用下列公式计算：

$$V = \frac{3.14D \cdot n}{60} \quad (\text{米/秒})$$

式中：V——线速（米/秒）

D——辊筒直径（米）

n——辊筒转速（转/分）

第二章 铁辊筒碾米机

铁辊筒碾米机结构简单，操作方便，造价低廉(图2—1)，是农村大米加工的主要机械，在全国农村广泛应用。

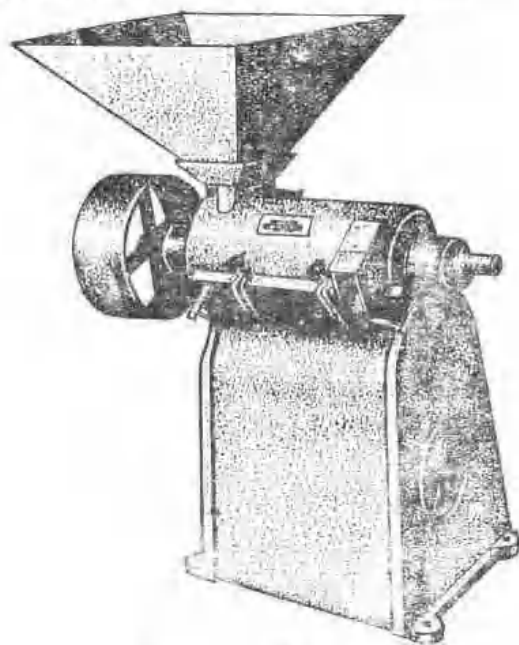


图 2—1 铁辊筒碾米机

第一节 铁辊筒碾米机的结构

铁辊筒碾米机的结构如图2—2，由进料斗、米机盖、米筛、

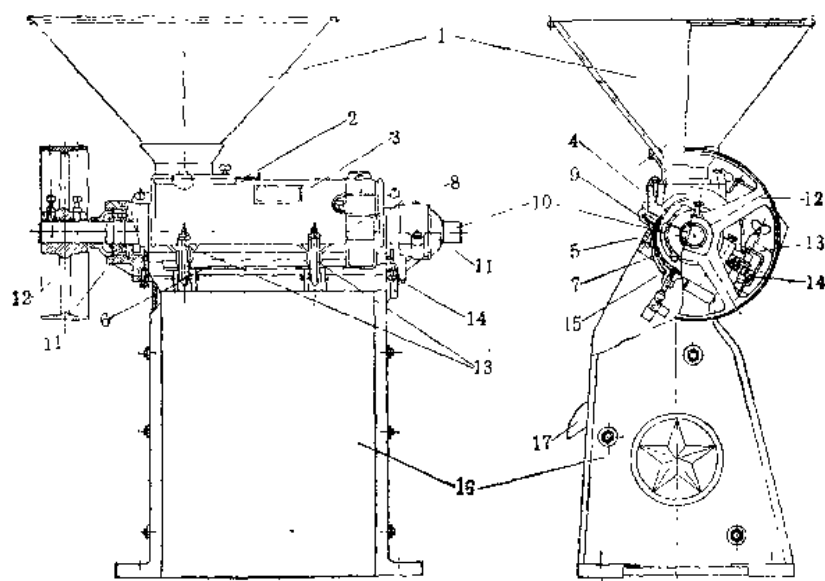


图 2—2 铁辊筒碾米机的结构

1. 进料斗 2. 进口插板 3. 米机盖 4. 铁辊筒 5. 方箱 6. 米刀
7. 米筛 8. 出口插板 9. 压条 10. 轴 11. 轴承 12. 皮带轮
13. 盖锁 14. 调节米刀螺栓 15. 筛托 16. 机座 17. 细糠出口

铁辊筒、米刀、方箱、机座等部件组成。碾米机的铁辊筒 4 通过中心轴 10 架在方箱 5 两端的轴承 11 内。铁辊筒上面是米机盖 3，下面是米筛 7。米筛分两段，装置在方箱 5 内，利用压条（或三角铁）9 及筛托 15 与机座固定。在米机盖和方箱之间有米刀 6，米刀与辊筒的间隙可通过两端的螺栓 14 来调节。盖锁 13 是用来锁紧米机盖的。铁辊筒和米机盖、米筛之间的空隙构成了碾白室，这是碾米机的主要工作部分，稻谷或糙米的碾制即在其中完成。为便于米粒从出口排出，机身向前倾斜 25~30 度。

铁辊筒碾米机主要部件的结构如下：

