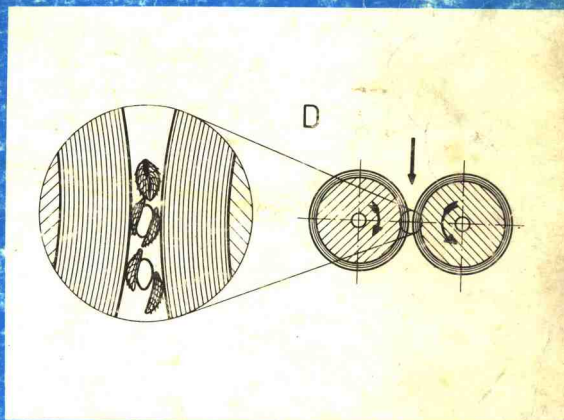


73

# 稻谷加工设备 操作及维修



# 稻 谷 加 工 设 备 操 作 及 维 修

联合国粮食及农业组织 罗马 1974 年

1974 年第一次印刷

1981 年第二次印刷

本书中所用名称及所提供的材料并不意味着联合国粮农组织对于任何国家、领土、城市或地区或其当局的法律地位或对其边界或国界的划分表示意见。

N - 17

ISBN 92-5-501095-6

本书版权属联合国粮农组织所有。未经版权所有书书面许可，不得以任何方法或程序全部或部分翻印本书。申请这种许可应写信给意大利罗马 Via delle Terme di Caracalla 00100 联合国粮农组织出版处长，并说明希望翻印的目的和份数。

© 粮农组织 1979 年

## 前 言

本手册提供稻谷加工机械的插图及基本技术规格，并讲述机器的调节、操作及维修知识。这个版本介绍最常用的欧洲式的机器，但今后也可能在再版时包括更多的设备。

本手册的主要对象为米厂经理、米厂负责人、机械师及操作工。对于可能从事为稻谷加工培训班编写推广材料的人来说，本手册也有用。其目的是作为实用辅助材料。本手册是根据稻谷加工中的直接实践经验写成的。

本手册所涉及的关于稻谷加工机械及各个工序上的稻谷资料均出自粮农组织出版物“稻谷加工机械图解词汇”。

欢迎读者对本手册提出建议和意见，以便对它进行改进和补充。一切意见请迳寄：联合国粮农组织，农业服务处，粮食及农用工业科科长，地址：意大利，罗马00100，Via delle Terme di Caracalla。

# 目 录

|              | 页 次 |
|--------------|-----|
| 前 言          | III |
| 稻 粒          | 1   |
| 稻粒的尺寸        | 1   |
| 稻 壳          | 1   |
| 稻粒的结构        | 2   |
| 成品大米         | 3   |
| 下盘转动的圆盘脱壳机   | 5   |
| 工作原理         | 5   |
| 圆盘脱壳机的优点     | 6   |
| 缺 点          | 8   |
| 结构特点         | 8   |
| 圆盘的尺寸        | 1 1 |
| 旋转圆盘的角速度     | 1 3 |
| 圆盘的磨料表面      | 1 3 |
| 米厂布置中的圆盘脱壳机  | 1 4 |
| 调节和操作        | 1 6 |
| 圆盘表面涂层的校准和修整 | 1 9 |
| 胶辊脱壳机        | 2 1 |
| 工作原理         | 2 1 |
| 辊筒式脱壳机的优点    | 2 1 |
| 缺 点          | 2 2 |
| 结构特点         | 2 2 |
| 辊筒的尺寸        | 2 4 |
| 辊筒的角速度       | 2 4 |
| 辊筒的包层        | 2 4 |
| 辊筒的冷却和除尘     | 2 6 |
| 辊筒的传动        | 2 6 |
| 辊筒轧距调节装置     | 3 2 |

|               |     |
|---------------|-----|
| 米厂布置中的胶辊脱壳机   | 3 8 |
| 调节和操作         | 4 0 |
| 胶辊的维修保养       | 4 1 |
| 辊筒的车床加工       | 4 3 |
| 机器的维修保养       | 4 3 |
| 稻壳分离机         | 4 4 |
| 工作原理          | 4 4 |
| 吸风室           | 4 4 |
| 结构特点          | 4 6 |
| 米厂布置中的稻壳分离机   | 5 0 |
| 调节和操作         | 5 1 |
| “巴基”分离机       | 5 3 |
| 工作原理          | 5 3 |
| “巴基”分离机的优点    | 5 5 |
| 缺    点        | 5 5 |
| 结构特点          | 5 5 |
| 喂料箱           | 5 6 |
| 分离台           | 5 7 |
| 分离格           | 5 8 |
| 传动系统          | 6 0 |
| 米厂布置中的“巴基”分离机 | 6 2 |
| 调节和操作         | 6 3 |
| 锥式碾米机         | 6 5 |
| 工作原理          | 6 5 |
| 锥式碾米机的优点      | 6 7 |
| 缺    点        | 6 7 |
| 结构特点          | 6 7 |
| 转动体的转速        | 7 0 |
| 转动体的形状和尺寸     | 7 1 |
| 动力要求          | 7 2 |
| 锥体的碾削面        | 7 3 |
| 锥体的更换         | 7 5 |

|               |     |
|---------------|-----|
| 格 笼           | 7 6 |
| 橡胶闸块          | 7 8 |
| 吸 风           | 8 3 |
| 米厂布置中的锥式碾米机   | 8 3 |
| 调节和操作         | 8 5 |
| 合成磨料的使用       | 8 7 |
| 磨 料           | 8 7 |
| 粘 结 剂         | 8 8 |
| 工 具           | 8 8 |
| 敷设准备工作        | 9 2 |
| 敷设表面须知        | 9 2 |
| 粘 结 剂 用 量     | 9 3 |
| 圆盘和锥体表面各种材料用量 | 9 5 |
| 一对圆盘用料量       | 9 5 |
| 锥体用料量         | 9 5 |

## 稻 粒

### 稻粒的尺寸

送到碾米厂的稻谷是带壳的，因此称为未脱壳稻或毛稻。如图 1 所示，稻粒有三度尺寸：长 (  $L$  )、宽 (  $W$  )、厚 (  $T$  )。要是带芒的话，芒长为 (  $h$  )。

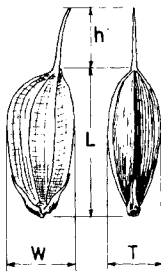


图 1 稻粒的尺寸

$L$  = 长度,  $W$  = 宽度,  $T$  = 厚度,  $h$  = 芒长

只有当待碾的稻谷均匀，也即谷粒的长度、宽度和厚度一致时，才能获得良好的碾制效果。在讨论各个碾米机及其操作原理时，这点将变得很清楚。为获得良好的碾制效果，稻谷的结构也应一致。

### 稻 壳

稻壳是稻粒的包裹结构。如图 2 所示，这个结构由两半构成：大的一半(3)称“外稃”，小的一半(4)称“内稃”。外稃上可以有芒(1)，但多数品种的芒几乎看不出来。

稻壳的重量约为稻粒的五分之一。但可在 16% - 26% 之间有不同，而且细长粒品种的稻壳比粗短或圆粒品种的重。稻壳包含着有机物（木素、角质、碳水化合物、氮素化合物、类



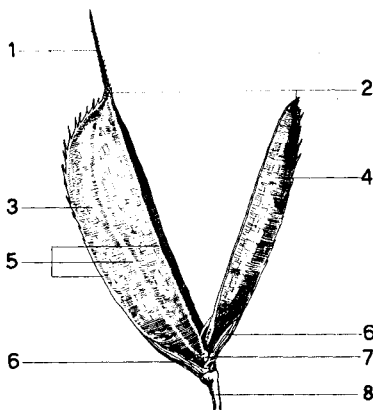


图 2 稻 壳

- |      |      |       |       |
|------|------|-------|-------|
| 1 芒  | 3 外稃 | 5 脉   | 7 小花轴 |
| 2 顶刺 | 4 内稃 | 6 不育花 | 8 果梗  |

脂物等)和无机物;其中二氧化硅含量很大,而二氧化硅是磨蚀剂,对设备造成磨损。稻壳的比重为每立方厘米0.735克,毛重为每立方厘米0.100克,静止角在42度和46度之间。脱壳是碾米的一道基本工序。

### 稻粒的结构

图3表示已脱壳的稻粒的结构。这是稻谷的可食部分,称为颖果。糙米又称“褐米”,因为外果皮层(1)、(2)、(3)一般呈深褐色;而如果这些外果皮层是红的,这米则称为“红米”。

脱壳以后,进一步加工除去胚芽、果皮、内种皮及糊粉层。这一工序生产出大米及两种副产品:胚芽和米糠。米糠是果皮、内种皮和糊粉层碎片的混合物。

碾米如果继续下去,则产生出碾制精度更高的精白米和细米糠。细米糠的小部分是果皮和内种皮碎片,大部分是糊粉层和部分胚乳。

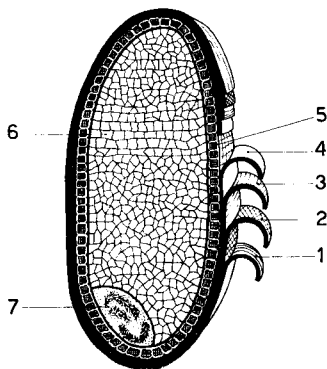


图 3 大米颖果的结构

- |         |     |   |     |
|---------|-----|---|-----|
| 1, 2, 3 | 外果皮 | 6 | 胚 乳 |
| 4       | 内种皮 | 7 | 胚 芽 |
| 5       | 糊粉层 |   |     |

### 成品大米

要说明成品大米需表出：(1)固有的特性，即：品种或类别，并表明其粒的大小、形状和重量；(2)碾制精度、蒸煮程度及任何对传统碾制法进行补充的加工程度；(3)所要求的特性，如碎米、红米和红线米率，损伤和白垩米率，杂质含量，含谷率，水分含量，种类相差很大的米粒含量，黄米，未成熟米和绿米含量，化学药剂残留量等。

粮农组织商品问题委员会政府间大米小组在其 1972 年 5 月第十六届会议上制定了一个“建议国际贸易中采用的大米定级标准”，收集在一本手册里；关于成品大米的尺寸，形状和重量，该手册规定如下：

## 尺 寸

- A a: 特长: 80%或更多整米粒的长度为 $7.0\text{ mm}$ 以上的大米。  
A b: 长: 80%或更多整米粒的长度为 $6.0\text{ mm}$ 至 $6.9\text{ mm}$ 的大米。  
A c: 中长: 80%或更多整米粒的长度为 $5.0\text{ mm}$ 至 $5.9\text{ mm}$ 的大米。  
A d: 短: 80%或更多整米粒的长度不足 $5.0\text{ mm}$ 的大米。

## 形 状

- A e: 细: 整米粒的长宽比超过 $3.0$ 的大米, 又叫“长粒米”。  
A f: 粗: 整米粒的长宽比为 $2.0 - 3.0$ 的大米, 又叫“中粒米”。  
A g: 圆: 整米粒的长宽比小于 $2.0$ 的大米, 又叫“短粒米”。

## 重 量

- A h: 特重: 含水 $14\%$ 时, 整米千粒重超过 $25$ 克的大米。  
A i: 重: 含水 $14\%$ 时, 整米千粒重为 $20 - 25$ 克的大米。  
A j: 稍重: 含水 $14\%$ 时, 整米千粒重不到 $20$ 克的大米。

## 下盘转动的圆盘脱壳机

### 工作原理

稻粒如果从两端挤压，并轻微摩擦，稻壳便裂开露出颖果。

现代圆盘脱壳机即按此原理工作，它有两个水平放置的、平行而又同轴的圆盘，圆盘的相邻面涂有磨料，两个面之间的距离稍小于待脱壳的稻粒的长度。上盘固定，中间有孔眼，供稻谷通过，下盘转动。

稻谷通过上盘孔眼落到下盘上，被旋转作用带动，并由于离心作用而向外运动。稻谷在绕着圆盘的转轴转动，同时向圆盘边缘运动的时候，呈现一种垂直状态。这时，稻粒的顶端碰到固定的上盘的粗糙面，这个面产生压力和轻微的摩擦作用。这种压力不伤及稻粒，因为稻壳的两半分开，与稻粒有一定距离（见图4），而且稻壳更长，在顶端长着纤维状物（顶刺和小穗轴）。

上面所介绍的“下盘转动的圆盘脱壳机”的工作原理与上盘转动、下盘固定，在水平方向加工稻谷的脱壳机的原理大不相同。

图5表示一种从远古以来便在东方国家使用的脱壳机，在这种脱壳机里，稻谷是在横躺着的情况下受摩擦的，即使是下盘转动。这种机器现在仍用于加工少量稻谷，是用手来推动的。它由两层圆盘构成，上盘(1)固定，下盘(2)转动；稻谷从固定盘中间的孔眼(3)喂入，通过两个表面的摩擦，脱去稻壳。圆盘用泥做成然后放在太阳下晒干；未晒之前可插进一些竹片，放置的方式要能把稻谷推到边缘，而且也使圆盘表面粗糙。

现在人们制造现代的、用电动机带动在水平方向加工稻谷的脱壳机。这种脱壳机的下盘涂着磨料，可以转动，上盘固定，涂有弹性的，以橡胶为基本成分的材料。这种有弹性的材料被固定在木圆盘上，木盘又用螺丝钉固定在上盘上。一般来说，这种脱壳机用小圆盘，因为制造那种弹性盖层的成本很高，技术要求也高。因此它们每小时产量有限。

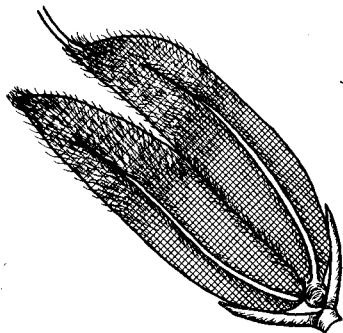


图4 放大的稻壳两半，它们的分界线和顶端的纤维状物。

#### 圆盘脱壳机的优点

圆盘脱壳机的主要优点是结构简卓，操作便利，使用成本低廉。虽然磨料层是容易磨损的部件，但使用的时间仍然相当长，而且更换费用也不高，因为购买和使用必要的合成材料就可以现场重新制造。

这种脱壳机用于长度均匀，无芒，不育花外稃小的稻谷时，性能很好。有芒的稻谷应先去

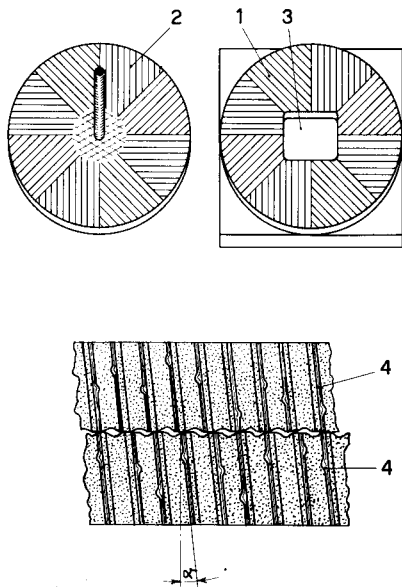


图 5 早期手推圆盘脱壳机，用于加工少量稻谷，供家庭使用。

芒，然后才能脱壳，这道工序使用打芒机。

## 缺 点

由于工作原理和使用这个工作原理的方式，现代圆盘脱壳机可造成一些损伤，主要是在加工长度不一的稻谷时。损伤有：

- 很大比例的稻谷的胚芽被剥掉
- 较长的稻谷断裂或破碎
- 糙米外层造成机械磨损

前两种损伤是由于稻谷在长度方向受的压力太大造成的，第三种是由于糙米在向边缘移动时在圆盘之间受到剥刮的结果。

## 结构特点

圆盘脱壳机起源于面粉厂使用圆筒磨粉机前的石磨。这种脱壳机在 1890 年起了根本性的变化，当时生产出了高菱镁水泥，砂石从此被一种有研磨作用的人工合成物所替代。由于这种合成物比自然的砂石轻、更粗糙并且更均匀，下盘可以旋转得更快，因而使脱壳原理得到了改造。

图 6 表示一种下盘转动的圆盘脱壳机的结构特点，这种机器的主要部件是：

- 喂料调节装置(1)。
- 固定的上盘(2)。
- 可旋转的下盘(3)，安装在轴(4)上。
- 传动皮带轮(5)，也安装在轴(4)上，这个皮带轮由装在电动机(7)的轴上的驱动轮(6)通过三角皮带带动。

轴(4)由一个滚柱轴承箱(8)和含有一个滚柱轴承和止推轴承(11)的轴承箱(9)固定住。

这根轴可以上下自由移动；通过调节手轮(13)，操纵横杆(12)，就使它向上移动，由于旋转盘(3)的重量造成的重力，它就向下移动。为使两盘之间的距离有大有小，该轴必需上下移动。两盘的距离是根据稻谷的长度，在机器运转时转动手轮(13)来定的。

皮带轮(5)是通过销键(14)固定于轴上的，它可上下移动，以便与连接电动机的驱动皮带轮(6)保持同一水平上。

- 喂料装置(1)包括有一根管(16)，转动手轮(17)，就把这管旋进盖子(18)的中部，这样就可调节物料通过的空间。管(16)通过螺钉(20)锁定，以免由于震动而移动。

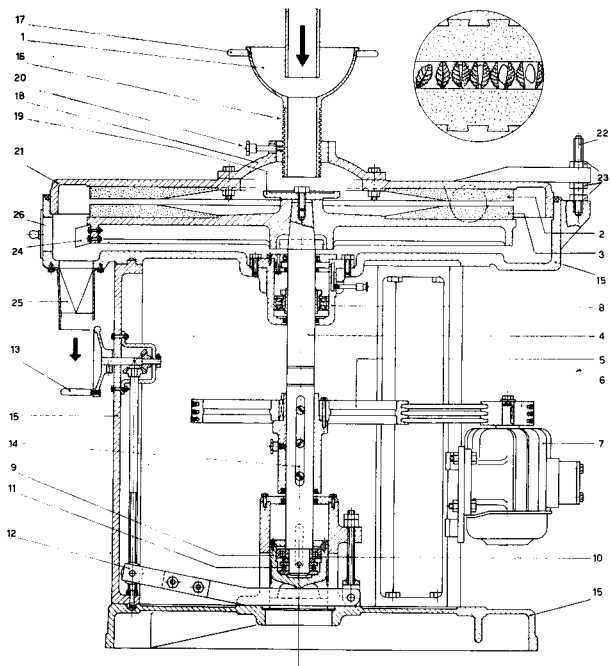


图 6 现代的下盘旋转的脱壳机构造图



圆盘脱壳机的框架可以全部是铸铁的（见图7）  
或部分铸铁，部分加工钢件的（见图8）。

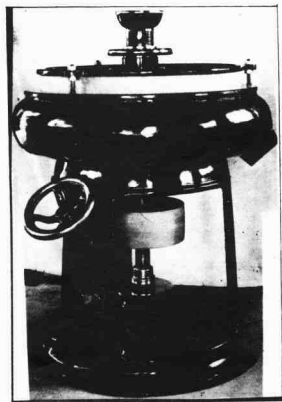


图7 铸铁框架脱壳机



图8 铸铁和钢构架脱壳机