



排灌 脱粒 加工机械



湖北人民出版社

排灌、脱粒、加工机械

湖北省农业机械管理局编
华中农学院农业机械系

湖北人民出版社出版
湖北省新华书店发行
湖北省新华印刷厂印刷

1975年8月第1版第1次印刷

印数：1—37,000

统一书号：15105·216 定价：0.58元

毛主席语录

农业学大寨

中国只有在社会经济制度方面彻底地完成社会主义改造，又在技术方面，在一切能够使用机器操作的部门和地方，统统使用机器操作，才能使社会经济面貌全部改观。

农业的根本出路在于机械化

目 录

第一篇 农用水泵	1
第一章 水泵的基本知识	1
第一节 水泵的抽水原理	1
第二节 水泵的构造	3
第三节 水泵的管路附件	12
第四节 水泵的型号	17
第五节 一般的名词常识	21
第二章 水泵的选型与配套	27
第一节 水泵的选型	27
第二节 传动方式的选择	47
第三节 动力机与水泵配套	49
第三章 水泵的安装	52
第一节 卧式离心泵和混流泵的安装	52
第二节 立式轴流泵的安装	65
第四章 水泵的使用、维护和故障排除	69
第一节 水泵的使用和维护	69
第二节 水泵的故障及排除方法	72

第二篇 脱粒、加工机械 182

第一章 脱粒机 132

第一节 概述 132

第二节 我省定型生产的四种脱粒机 140

第三节 脱粒机的安装和使用 154

第四节 脱粒机的故障及其排除方法 159

第五节 脱粒机作业安全操作与维护保养 162

第二章 碾米机 165

第一节 合理的制米工艺及当前农村所采用的加工方法 165

第二节 横式铁辊筒碾米机的结构 166

第三节 碾米机的工作原理和碾白效果的调节 172

第四节 碾米机的安装 175

第五节 碾米机的操作与安全维护 177

第六节 碾米机故障产生原因及排除方法 179

第三章 磨粉机 184

第一节 磨粉机的类型及工艺流程 184

第二节 磨粉机各部分的作用与结构 188

第三节 机器的安装、润滑与维护 199

第四节 故障的产生原因与排除方法 203

第四章 轧花机 208

第一节 轧花机的构造 208

第二节 轧花机的主要部件 218

第三节 轧花机的工作过程 221

第四节 轧花质量及产量指标 223

第五节	实现轧花优质高产的技术管理措施	225
第六节	轧花机的操作和注意事项	230
第七节	常见故障产生原因及排除方法	233
第五章	饲料粉碎机	244
第一节	饲料粉碎机的构造及工作过程	244
第二节	饲料粉碎机的主要部件	247
第三节	安装与传动	251
第四节	喂料、调整与安全技术	254
第五节	维护和保养	256
第六节	饲料粉碎机发生故障的原因与排除方法	257
编 后		

第一篇 农用水泵

第一章 水泵的基本知识

第一节 水泵的抽水原理

一、离心泵的抽水原理

先举一个例子：下雨天，如果我们将雨伞很快地转几圈，伞面上的水点，由于受离心力的作用，立刻向四周飞出，旋转愈快，水点飞出愈快。离心泵为什么能把水压出去，也就是靠叶轮旋转时产生离心力的结果，所以把它叫离心泵。图1为离心泵抽水原理示意图，在开动离心泵之前，先将吸水管与水泵内灌满水，当动力机带动水泵轴使叶轮旋转时，充满在叶片之间的流道中的液体，在离心力的

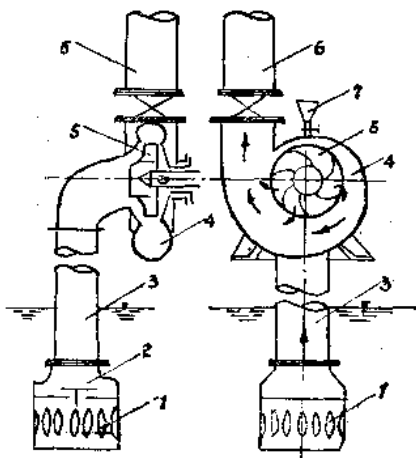


图1 离心泵抽水原理示意图

- 1. 滤栅 2. 底阀 3. 吸水管
- 4. 泵壳 5. 叶轮 6. 压水管
- 7. 充水漏斗

作用下，被甩向叶轮的四周，再沿着泵壳内壁从水泵出水口而进入压水管。同时，当这些水被压出去时，泵内既没有水也没有空气，就形成了真空状态（当然不可能是绝对真空），这时，进水池的水，在大气压力的作用下，经过吸水管压进水泵（经实验证明，一个大气压力相当于一平方厘米的面积上就近似有一公斤那么重，也近似相当于在一个单位面积上，有高为 10 米水柱的重量）。这样，叶轮不停地转动，水不断地从泵内压出去，水池的水又不断地补充这个空间，这就是离心泵的抽水原理。

二、轴流泵的抽水原理

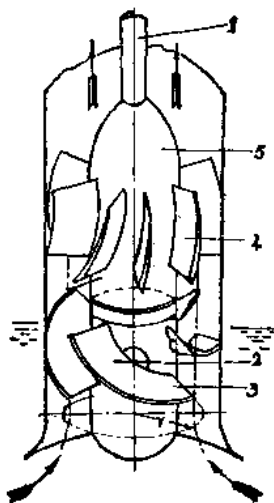


图 2 轴流泵抽水原理示意图
(箭头表示水流方向)

1. 转轴 2. 叶轮轮壳
3. 叶片 4. 导叶
5. 导水器轮壳

先举几个实际例子：轮船尾部的螺旋桨式推进器，当螺旋桨转动的时候，桨叶把水往后推，水的反作用把轮船往前推；木工用的螺旋木钻，钻木头时，木屑从钻孔涌上来；又如电风扇，当电风扇叶子转动时，风扇叶片不断地把空气推向前方，形成一股气流，这就是通常说的风。轴流泵的工作原理和这些相似，图 2 为轴流泵抽水原理示意图。当动力机带动水泵轴使叶轮旋转时，叶片和水流发生相互作用，把水往上推，经过导叶水流沿着泵轴的方向流向压水管（导叶的作用就是消除水流的旋转运动，引导水流沿泵轴方向流动）。由于水流沿着泵轴方向流动，所以叫轴流泵。

又由于轴流泵和轮船的螺旋桨相似，所以也叫螺旋桨泵。

三、混流式水泵抽水原理

它的外形很象离心泵，叶轮介于离心泵和轴流泵之间，可以说一半象离心泵，一半象轴流泵(见图3和图4)。它所以能

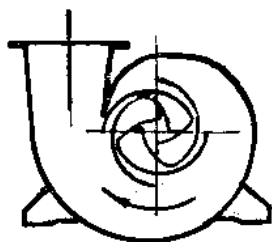


图3 混流泵泵壳



图4 混流泵叶轮

把水抽上来，一方面是叶轮旋转时产生离心力的作用，另一方面是叶轮旋转产生推压力的作用。水从进水口进去，斜着从流道里被甩出来的，所以叫混流泵。

第二节 水泵的构造

一、离心泵的构造

离心泵的主要零件有叶轮、泵壳、减漏环、轴、轴承和填料函。见本章后附图1、附图2、附图3和附图4。

(一) 叶轮

叶轮又叫工作轮或转轮，用它来传递能量。离心泵就是靠叶轮旋转时产生离心力把能量传给水的。叶轮有开式、半开式、闭式三种型式，如图5。叶轮两边都有盖板的称为闭式。离心

式 BA 型的叶轮就是属于该型式，它是前后两盖板和盖板中间由 6~12 个叶片组成。前盖板中心部分有吸入孔，进水管中的水通过此孔进入叶轮，叶片与盖板之间构成一系列弯曲的叶槽是水流通过叶轮的通道。叶轮可以是单面进水的，也可以是双面进水的，装配前一种叶轮的泵称为单吸式泵，装配后一种叶轮的泵称为双吸式泵。如图 6，箭头表示水流方向，离心式 BA

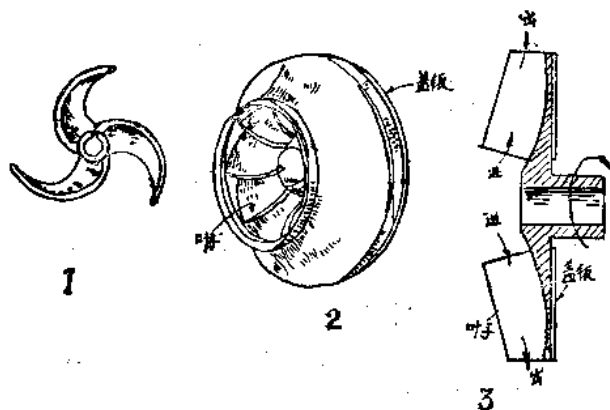


图 5 叶轮型式
1. 开式 2. 闭式 3. 半开式

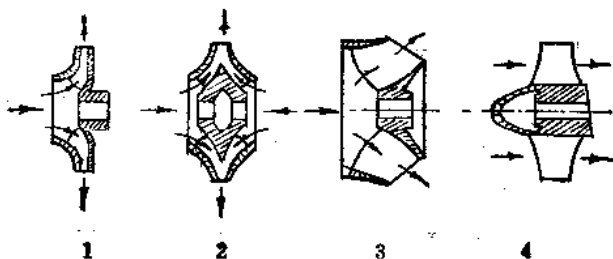


图 6 三种水泵叶轮(箭头表示水流方向)
1. 离心式 BA 型泵 2. 离心式 Sb 型泵 3. 混流泵 4. 轴流泵

型为单面进水，离心式 Sh 型为双面进水，所以，BA 型叫单吸式泵，Sh 型叫双吸式泵。叶轮的材料一般由铸铁铸成。

(二) 泵壳、泵盖和减漏环

1. BA 型：泵壳内部槽道面积由小逐渐扩大，具有螺旋形，呈蜗壳状。整个泵壳用铸铁铸成整体，并在出口法兰上钻有安装压力表的管螺孔，出水口方向可以变换(如图 7)。

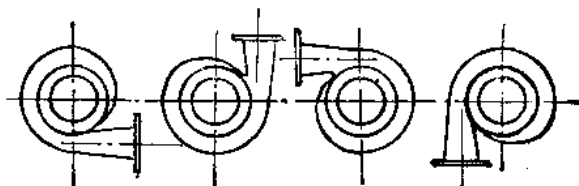


图 7 蜗壳状泵体

泵壳的作用是：①把水引向叶轮，并汇集由叶轮流道甩出来的水。②把叶轮甩出来的水的动能转化为压能。这是由于泵壳内部槽道面积由小逐渐扩大，所以由叶轮甩出来的水的速度逐渐降低，其压力相应增高。③起连接其他零件和支承作用。

泵盖装在泵壳上，一头用螺丝和泵壳连接，另一头和水泵吸水管相接。进水口的法兰上钻有安装真空表的管螺孔。泵盖的作用，一方面把水均匀地引进叶轮，另一方面起封闭泵壳的作用。

减漏环又叫承磨环、阻水圈、卡圈、口环、止漏环和密封环。在叶轮和泵盖及叶轮与泵壳之间的间隙处最容易发生金属磨损，为了既能保持很小的间隙以减少漏水量，又能代替泵盖和泵壳支承磨损。通常在叶轮与泵壳及叶轮与泵盖之间的间隙处各安装一个环，此环就叫减漏环，如乙式 BA 型水泵就有两个环，

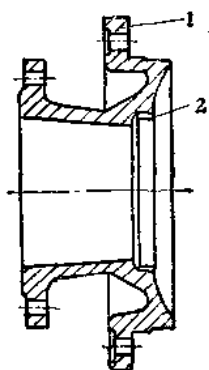


图 8 减漏环

1. 泵盖 2. 减漏环

一个环装在泵盖上，一个环装在泵壳上。但甲式 BA 型水泵只有一个环，这个环用平圆头螺钉固定在叶轮前盘的泵盖上(见图 8)。减漏环磨损到不能再用时可以更换，即减漏环的内径和叶轮的外径之差的直径间隙，对于吸水直径为 100 毫米或小于 100 毫米的泵，若磨损到超过 1.5 毫米时，则应更换。对于吸水直径等于 150 毫米或大于 150 毫米的泵，若磨损到超过 2 毫米时，则应更换。

2. Sh 型：泵壳和泵盖的接缝是水平的，分上下两体，上面称泵盖，下面是泵壳。水泵的进水管法兰都与泵壳铸在一起，位于水平线的下面，所以，卸下泵盖进行内部检修时，无须拆除进水管，很便于检修。在叶轮和泵壳之间的间隙处也装有减漏环，减漏环的固定是靠环上制有突起的半圆环嵌在泵体内。减漏环的内径和叶轮的外径之差的直径间隙，若磨损到超过 2 毫米时，就应更换。

(三) 填料函

填料函又叫盘根盒。由填料套、填料压盖、填料和水封环等组成(见图 9)。填料函的作用，是在泵轴穿过泵壳的地方封闭泵轴和泵壳之间的间隙，以防止水流出泵外和空气进入泵内。

填料一般是由石棉编制的，用石蜡或牛油浸透后再压成正方形，外表涂上黑铅粉，安装时要一圈一圈地错缝填入填料函内。

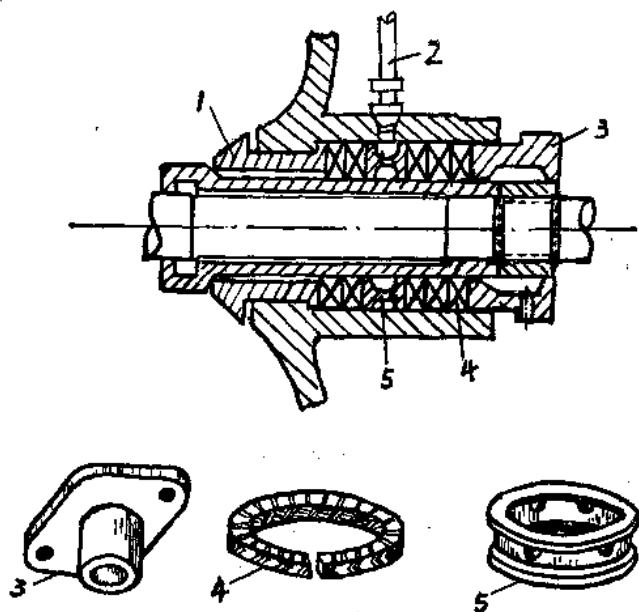


图 9 填 料 函

1. 填料套 2. 水封管 3. 填料压盖 4. 填料 5. 水封环

水封环位于填料函的中部，它是一个有槽并在周围钻有小孔的小圆环。水封管和这个环的小孔相通，水泵工作时，从泵内通过水封管引来的压力水就充满水封环的周围，形成一个水环，这样既能起到很好的密封作用，还可以冷却和润滑填料。

填料压盖是用来压紧填料的，但填料应压得适当。太松，漏水过多，水泵效率降低；太紧，则填料与轴或轴套之间的摩擦就越大，使轴或轴套的磨损就越快，消耗功率也就越多，一般使水能一滴一滴地渗出为适宜。填料压盖是穿在两个螺丝上，拧出拧进螺母就可以松紧填料。

(四) 泵轴和轴承

泵轴为优质炭素钢制成。是传递动力的零件，它把叶轮、轴承、皮带轮或联轴器联在一起。

BA 型水泵：轴的一端固定叶轮，一端装联轴器，轴和叶轮的连接除有键外，还有止退垫圈和反向螺纹的螺帽拴紧；轴和联轴器的连接除有键外，也同样有止退垫圈和反向螺纹的圆螺母拴紧。

Sh 型水泵：轴的中央是叶轮，用键和叶轮两边的轴套及轴

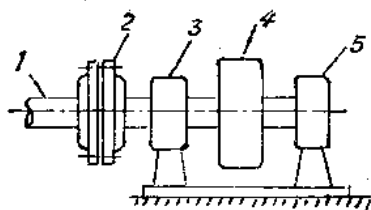


图 10 皮带轮支架装置示意图

1. 水泵轴 2. 联轴器 3. 轴承架
4. 皮带轮 5. 轴承架

套螺母固定。轴套的作用除固定叶轮外，还能保护泵轴，防止磨损，轴套磨损后，可以更换。Sh 型泵的轴因构造关系，只允许用联轴器与动力机直接连接，若需用皮带传动，必须另设支架支持皮带轮（见图 10）。

轴承是用来支承泵轴的，有滑动轴承和滚动轴承。甲式 BA 型水泵：轴一端以单列向心球轴承支承，用黄油润滑；另一端以兼作填料用的轴承套支承，以清水润滑。乙式 BA 型水泵：轴的两端以单列向心球轴承支承，用机油润滑。甲式 Sh 型水泵，泵轴两端轴承是单列向心球轴承，用黄油润滑。乙式 Sh 型水泵，泵轴的一端是滑动轴承（俗称轴瓦）用机油润滑，另一端是滑动轴承和滚动轴承。

二、轴流泵的构造

轴流泵的主要零件有叶轮、导水器、轴承、轴、填料函、进水喇叭、出水弯管、联轴器和皮带轮等（见图 11）。现分别介绍各个零件的作用。

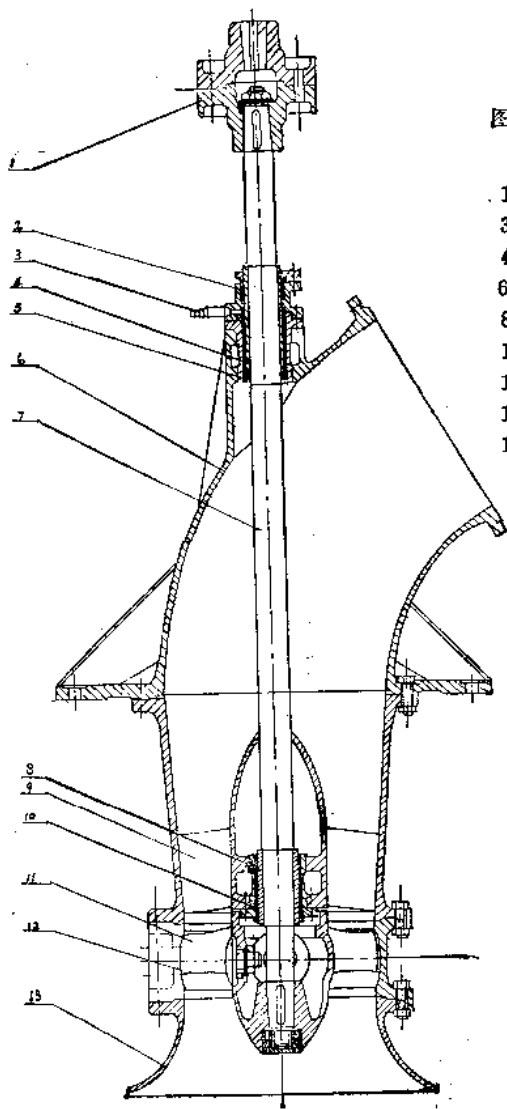


图 11 20ZLB—70 型
轴流泵结构图

1. 联轴器 2. 填料函
3. 引润滑水接管
4. 橡胶轴承 5. 轴套
6. 出水弯管 7. 轴
8. 轴套 9. 导水器
10. 橡胶轴承
11. 叶轮
12. 叶轮外壳
13. 进水喇叭

(一) 叶轮

目前我国生产的轴流泵的叶轮有固定式，半调式和全调式

三种叶片的安装形式。固定式是叶片和叶轮轮壳铸成一体，半调式和全调式叶片的安装角度都是可以改变的。普遍采用的是半调式叶轮，全调式一般只用于大型轴流泵。现在将半调式叶轮的结构介绍如下：

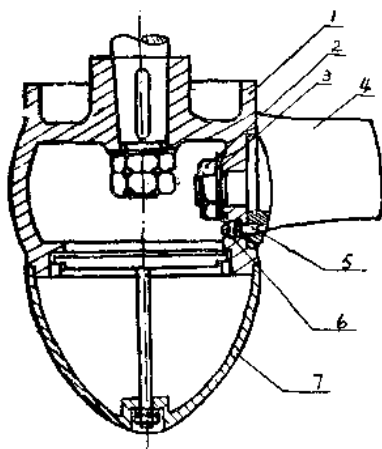


图 12 半调式叶轮的结构

1. 叶轮轮壳 2. 螺帽 3. 止退垫圈
4. 叶片 5. 定位销钉 6. 木塞
7. 流线型圆头

半调式叶轮的结构如图 12。叶片与叶轮壳之间的定位孔中装有定位销钉和木塞，以防运转时叶片松动。叶片与叶轮壳的联接用止退垫圈和螺母锁紧。每个叶片和叶轮壳的

孔边缘均刻有角度线，指示叶片安装角度的位置，水泵出厂时，叶片的安装角度一般为 0° ，使用时可根据水泵性能表去调节叶片的安装角度，使水泵既能满足实际需要，同时又在高效率范围内工作(调节方法见第三章第二节)。

叶轮下部的流线型圆头，有的是和叶轮壳联成一体(见图 11)，有的分成两体(见图 12)。

(二) 导水器

导水器是位于叶轮之后 6~10 导叶组成，这些导叶和泵壳是铸成一体的。这些导叶把泵壳和轮壳之间的环状过道隔成若

干个叶槽(参考图2)。导水器的作用就是消除水流的旋转运动,引导水流沿泵轴方向流动。因为液体流过叶轮以后是作旋转运动,如果把旋转运动的液体直接送入压水管路,则液体旋转运动的动能在压力管路中将会损失掉。所以,液体在进入压力管路之前,必须消除其旋转运动,使液体的旋转运动的动能转化为压力能。

(三) 轴和轴承

立式轴流泵的泵轴一般有两个,分上下轴,上轴叫传动轴,下轴叫工作轴,上轴接受动力机的动力传到下轴,下轴带动叶轮旋转进行抽水。

立式轴流泵采用两种轴承:滚动轴承和滑动轴承,滚动轴承用于上部轴上,滑动轴承用于下部轴上,滑动轴承一般是橡胶轴承,用水润滑。

橡胶轴承的结构见图13。橡胶是预先浇铸在铸铁套筒(轴承壳)内,套筒内

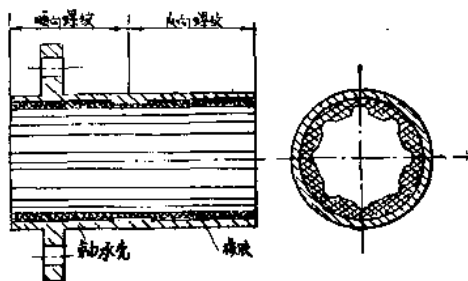


图13 橡胶轴承

圆表面车有上下两段方向相反的螺纹,以增加橡胶与套筒的粘结能力,牢固地附在套筒内,当轴转动时,橡胶不会跟着转动。为了通过润滑水,橡胶轴承内孔开有6~8条以上的通槽。橡胶与泵轴接触的轴颈处装有锡青铜护轴套,长期使用后,铜套外圆磨损过多,与橡胶轴承内孔间隙太大时,可更换铜套。

橡胶轴承一般具有如下优点: 1. 以水作润滑,耐磨性大。 2. 橡胶具有弹性,能吸收和消除运转时产生的振动。 3. 允许