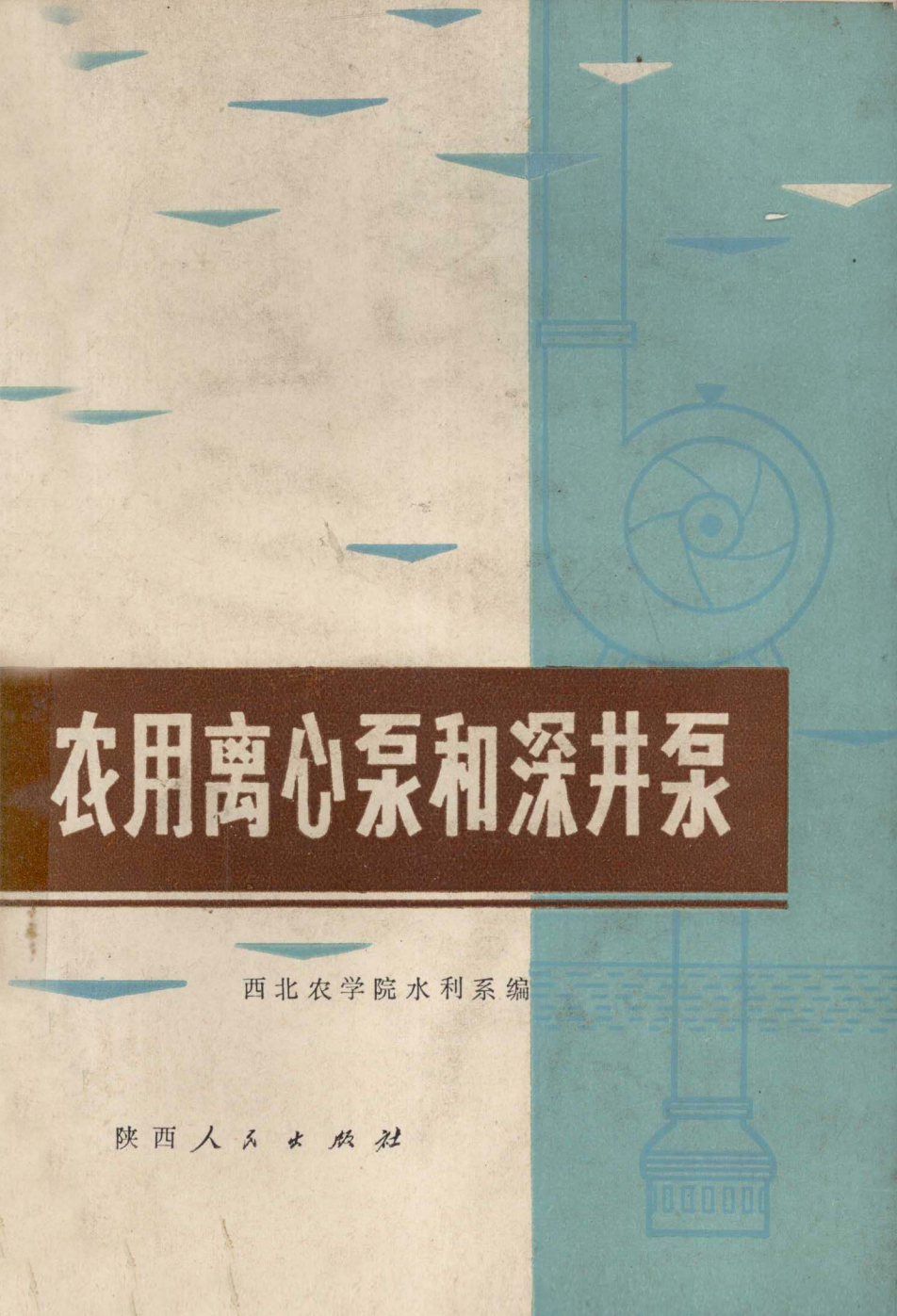




农用离心泵和深井泵

西北农学院水利系编

陕西人民出版社

农 用 离 心 泵 和 深 井 泵

西北农学院水利系编

农用离心泵和深井泵

西北农学院水利系编

陕西人民出版社出版

陕西省印刷厂印刷

陕西省新华书店发行

•

1974年6月第1版

1974年6月第1次印刷

印数：1—25,000

书号：16094·37 定价：0.62元

毛主席语录

农业的根本出路在于机械化

水利是农业的命脉，我们也应予以极大的注意。

我们不能走世界各国技术发展的老路，跟在别人后面一步一步地爬行。我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

前 言

在毛主席无产阶级革命路线指引下，全国人民在“农业学大寨”的群众运动中，遵照毛主席关于“农业的根本出路在于机械化”和“水利是农业的命脉”的教导，掀起了农田基本建设的高潮，有力地促进了农田机电排灌事业的迅速发展。特别是近几年来，随着群众性打井运动的广泛开展和大批排灌站的建立，农田排灌用泵逐年增多。为了安装、使用和管理好各型水泵，充分发挥它在农业生产中的作用，以适应广大农村机电排灌事业的发展，我们在原陕西工业大学举办的几期“农村机电培训班”的基础上，又进行了调查研究，总结了工人及贫下中农的一些实践经验，经过修改，补充，编写成“农用离心泵和深井泵”一书，主要地介绍了农用离心泵和深井泵的工作原理、构造、特性、试验、选择、安装、维修和养护等方面的基本知识，可供广大农村机电排灌设计、安装、运行、维修和管理人员阅读；也可供有关工厂的工人、技术人员及有关院校的师生参考。

本书由我系教师栾鸿儒、李志耘等执笔。在编写过程中，咸阳深井泵厂、陕西省地下水工作队、陕西省和西安市农机研究所、西安市排灌机械管理站、江苏无锡水泵厂、上海深井泵厂和甘肃农业水泵厂等单位提供了大量资料和宝贵的意见；陕西省革委会水电局和机械局对本书的编写工作也给予热情的支持和协助。谨此致谢。

由于我们水平有限，实践经验不多，加之编写时间仓促，难免存在缺点和错误，热诚地希望读者批评指正。

编 者 一九七三年八月

目 录

第一章 水泵的工作原理、分类和构造	(1)
第一节 离心泵的工作原理和分类.....	(1)
第二节 离心泵的构造.....	(5)
一 BA型离心泵的构造.....	(5)
二 Sh型离心泵的构造.....	(17)
三 DA型离心泵的构造.....	(19)
第三节 轴流泵和混流泵的工作原理和构造.....	(22)
第四节 深井泵的构造.....	(27)
一 滤水网、进水(吸水)管和泵体部分.....	(28)
二 输水管及传动轴部分.....	(34)
三 泵底座和电动机部分.....	(35)
第五节 水泵型号的意义及其编制方法.....	(39)
第二章 水泵的特性	(43)
第一节 水泵的基本变量.....	(43)
一 水泵出水量.....	(43)
二 水泵扬程.....	(45)
三 水泵的功率和效率.....	(59)
四 水泵转速和比转速.....	(65)
第二节 水泵的吸水特性.....	(68)
一 水泵汽蚀概述.....	(68)
二 水泵吸上真空高度.....	(69)
三 水泵吸水高度计算.....	(71)

四	水泵吸水高度快速估算法	(83)
五	水泵吸水性能的改善	(34)
第三节	离心泵的特性	(85)
一	水泵转速改变时各变量和转速的关系	(86)
二	水泵转速不变时各变量间的关系	(90)
三	水泵特性综合图	(96)
第四节	水泵和管路共同工作时的特性	(98)
一	管路特性	(98)
二	水泵和管路共同工作时工作点的确定	(101)
三	水泵的串联和并联	(104)
第五节	水泵性能试验	(105)
一	水泵性能鉴定试验	(106)
二	水泵性能现场测定	(125)
三	水泵汽蚀试验	(140)
第六节	离心泵叶轮及泵壳尺寸确定和绘型法	(143)
一	水泵叶轮主要尺寸的确定和绘型	(143)
二	水泵泵壳尺寸确定和绘型	(153)
第三章	水泵的选择和配套	(159)
第一节	卧式离心泵的选择	(159)
一	农田需水量的确定	(159)
二	扬水高度的确定	(161)
三	水泵选择的方法和步骤	(162)
四	多级抽水时水泵型号和台数的选择	(171)
第二节	深井泵的选择	(174)
一	深井泵选择前应具有的资料	(174)
二	深井泵的选择方法和步骤	(195)

第三节 动力机和水泵的配套	(178)
一 电动机和水泵的配套	(179)
二 柴油机和水泵的配套	(183)
第四节 水泵和管路的配套	(187)
一 吸水管的材料和管径的选择	(187)
二 出水管的材料和管径的选择	(188)
第四章 水泵的吸水池和出水池	(192)
第一节 水泵的吸水池	(192)
一 吸水池的型式	(192)
二 吸水池各部尺寸的确定	(193)
第二节 水泵的出水池	(199)
一 出水池的型式	(199)
二 出水池各部尺寸的确定	(200)
第五章 水泵、电动机和管路的安装	(204)
第一节 卧式离心泵的安装	(204)
一 安装前的准备工作	(204)
二 机器基础尺寸的确定和浇筑方法	(206)
三 水泵安装前的检查	(209)
四 水泵的正式安装	(215)
五 井泵真空对口抽和落井安装	(221)
第二节 电动机的安装	(224)
一 电动机安装前的检修	(224)
二 电动机安装方法和步骤	(225)
三 皮带传动方式和安装注意事项	(227)
第三节 管路的安装	(228)
一 管路的检查	(228)

二 管路配件检查·····	(229)
三 管路的正式安装·····	(230)
第四节 深井泵的安装·····	(236)
一 安装前的准备工作·····	(236)
二 深井泵的安装方法和步骤·····	(240)
三 农井型系列深井泵安装简介·····	(247)
四 深井泵的落井安装·····	(248)
第六章 水泵的使用、检修和维护·····	(251)
第一节 离心泵的运行管理·····	(251)
一 建立必要的管理制度·····	(251)
二 起动前的准备工作·····	(251)
三 水泵在运行中的维护·····	(256)
四 停机后注意事项·····	(257)
第二节 离心泵的故障及其排除·····	(258)
一 开机后水泵不出水·····	(258)
二 运行过程中水量减小或停止出水·····	(259)
三 起动功率过大·····	(260)
四 水泵振动或有杂音·····	(261)
五 填料漏水过多,使用寿命短·····	(261)
六 轴承磨损和温升过高·····	(262)
七 水泵发生汽蚀·····	(262)
第三节 离心泵的拆卸和检查·····	(263)
一 检修的范围和所需工具·····	(263)
二 水泵拆卸顺序·····	(264)
三 零件的清洗和检查·····	(266)
第四节 水泵部件的修理·····	(268)

一	水泵泵壳的修理	(268)
二	水泵叶轮的检修	(271)
三	轴的修理	(276)
四	轴承的修理	(278)
五	口环的修理	(280)
六	靠背轮的修理	(280)
第五节 深井泵的运行和检修		(282)
一	深井泵轴向间隙的调节	(282)
二	深井泵橡胶导轴承的预润	(289)
三	深井泵起动前的检查	(290)
四	深井泵运行中的检查和维护	(290)
五	深井泵的拆卸	(294)
六	深井泵的检修	(296)
七	深井泵的装配	(298)
八	深井泵的故障分析和排除	(300)
第七章 潜水电泵		(305)
第一节 潜水电泵的分类和构造		(306)
一	潜水电泵的分类	(306)
二	潜水电泵的构造	(309)
三	湿式潜水电泵构造特点	(316)
第二节 潜水电泵运行和维护		(322)
一	起动前的检查	(322)
二	潜水电泵运行时应注意的问题	(323)
三	潜水电泵的定期检查	(323)
第三节 潜水电泵的拆装和修理		(325)
一	潜水电泵拆装步骤和注意事项	(325)

二 潜水电泵的修理	(327)
第四节 潜水电泵故障处理	(328)
一 水泵起动困难或起动后不出水	(329)
二 潜水电泵突然不转	(329)
三 水泵运行声音不正常	(329)
四 定子绕组烧坏	(330)

第一章 水泵的工作原理、 分类和构造

水泵又叫抽水机，是一种转换能量的机械，它把动力机的机械能传给所抽送的液体，使液体的能量增加，把液体扬高或压送至远方。

本章主要介绍农田排灌常用的离心式水泵（以下简称离心泵）的工作原理、分类和构造。

第一节 离心泵的工作原理和分类

设有一盛水的容器（图1—1），如果用小棍在容器中搅动使水旋转，则由于水的转动而产生离心力，在此离心力的作用下，水被压向容器的四周，但因容器受边壁的限制，水就沿容器周边上升，距容器中心越远，水面上升越高，形成一个中间凹陷周边升起的旋转曲面（抛物面）。

当容器的大小即直径一定时，容器中的小棍搅动得越快，水就旋转得越快，容器周边水面上升得就越高。

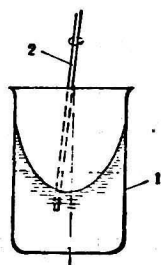


图1—1 离心力
示意图

1—容器；2—小棍。

进而设想将容器盛满水后密闭，并装一可随轴 2 转动的十字形板片 3（图 1—2），在容器上方边侧的小孔处安一

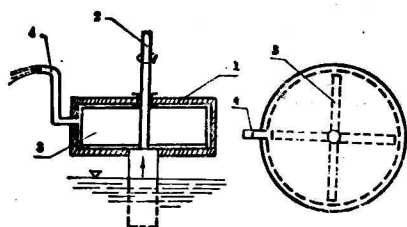


图1—2 利用离心力抽水示意图

1—密闭容器；2—轴；3—板片；

4—边侧小管。

小管 4，当轴旋转时，轴上的叶片就搅动容器中的水同时旋转，水受离心力的作用被甩向边侧，进而上升并从上方边侧的小管中流出。因此，容器中间部分水量减小，

水面下降，形成一

个和外部空气隔绝的空间（真空）。这时，如果在容器下方有一充满水的小管并和水源相通，由于水源的水面受有大气（空气）的压力，而容器中部没有大气压力，因而，在下水面和容器进口中部之间，形成一个压力差，管中的水在此压力差的作用下，就进入容器，由于板片不断地转动，容器就不断地进水和出水。这就是离心泵工作的基本原理。

近代离心泵的结构如图 1—3 所示。具有弯曲状叶片的叶轮 1，安装在蜗壳形泵壳 2 内，泵壳分别与出水管 5 和吸水管 4 相连。在开始抽水前，泵内和吸水管中先灌满水。当动力机通过水泵轴带动叶轮高速旋转时，叶轮中的水在离心力的作用下，压向泵壳并通过出水管流出。在叶轮进口由于水被甩出而产生真空（该处压力小于大气压力），但下水面上的压力等于 1 个大气压力。吸水管中的水在此压力差作用下，立即填补所空出的空间而进入叶轮。由于叶轮的不断

旋转，水就源源不断地被甩出和吸入，从低处扬到高处。这种依靠离心力的作用抽送液体的泵叫做离心泵。由于它构造简单，使用方便，效率较高，因此，被广泛地应用在农业排灌、工业和民用供水等事业中。

离心泵根据其构造特点可分为以下两大类：

一、单级卧式离心泵（泵轴上只有一个叶轮，泵轴为水平）。因叶轮进水方式的不同又可分为：

1. 单侧进水（单吸），即水从一面进入叶轮。如BA型（旧型号为K型）离心泵。因支承方式的不同，分为甲式和乙式两种。图1—4为BA型离心泵外形图。

2. 双侧进水（双吸），即水从两面进入叶轮，如Sh型（旧型号为Π型）离心泵。因轴承种类不同，分为甲式和乙式两种。图1—5为Sh型离心泵外形图。

二、多级离心泵（轴上有两个以上的叶轮）。因轴立卧不同，又可分为：

1. 多级卧式离心泵。如DA型（旧型号为SSM型）离心泵（图1—6）。

2. 多级立式离心泵（轴为垂直）。如JD型深井泵（图1

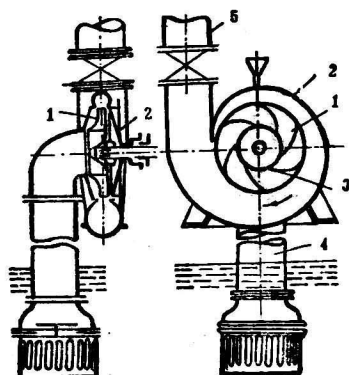


图1—3 离心泵的结构示意图

- 1—叶轮；2—蜗壳形泵壳；
3—叶片；4—吸水管；
5—出水管。

—7)。

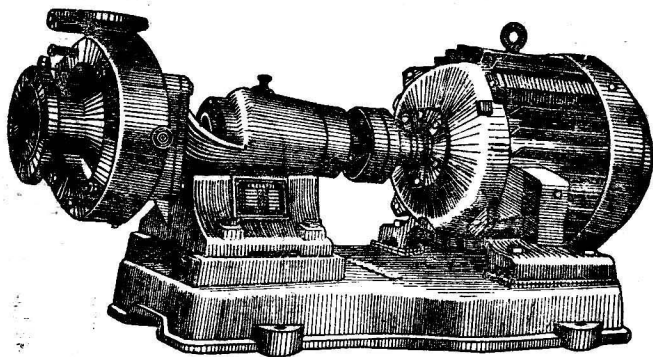


图1—4 BA型离心泵

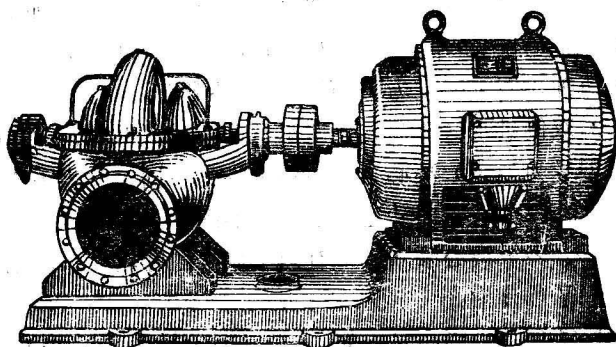


图1—5 Sh型离心泵

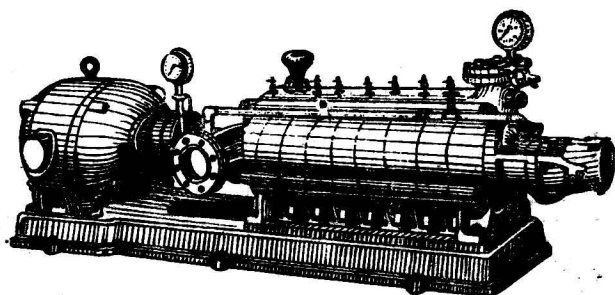


图1-6 DA型离心泵

第二节 离心泵的构造

一、BA型离心泵的构造

BA型离心泵，共有17种型号，39个规格，6种口径，是一种单级单侧进水卧式离心泵，由于构造简单，运行可靠，安装维修方便，所以，被广泛地应用在农业排灌中。

BA型离心泵整体由二十多个零件组成，如图1—8和1—9所示。按照各零件的主要用途，可将其分成以下几部分。

1. 过水及能量转化部分

(1) 叶轮：它是水泵的主要部件，

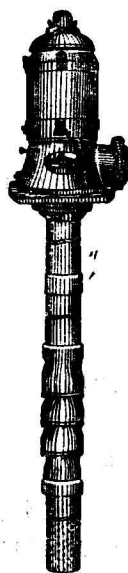


图1-7 JD型
深井泵

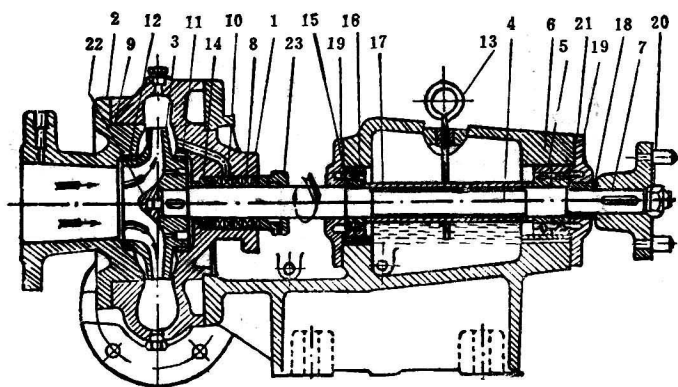


图1—8 乙式BA型离心泵的构造

- 1—泵壳；2—泵盖；3—叶轮；4—泵轴；5—滚动轴承；
6—轴承架；7—靠背轮；8—填料；9—泵盖蜗壳接缝；
10—水封环；11—水封管；12—口环；13油针；14—填料挡套；
15—滚动轴承；16—轴承架；17—轴套；18—轴承挡套；
19—油箱端盖；20—方螺母；21—油箱与端盖接缝；
22—叶轮螺母；23—填料压盖。

它的形状、尺寸、所用材料和加工工艺等，对水泵性能有决定性的影响。根据泵使用的场合和要求的不同，叶轮一般分为封闭式、半封闭式和开敞式三种（图1—10）。BA型水泵和绝大部分农用水泵的叶轮为封闭式叶轮，即在叶轮叶片的两侧有封闭的轮盘，中间有6~12个扭曲形的叶片。开敞式叶轮由于没有轮盘，同时叶片数目较少，因此多用以抽送浆粒状液体或污水。BA型为单侧进水，即水从叶轮的一面进入（图1—11）。叶轮一般为黄铜或铸铁铸成，为了节省稀有