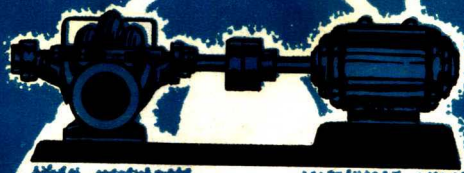


N
O
N
G
Y
E



SHUI BENG JI SHU

农业水泵技术

农业水泵技术

陈 问 湘 编
张 文 毅

甘肃人民出版社

内 容 简 介

本书介绍了常用农业水泵的结构和选型配套知识。在一般叙述的基础上,重点介绍了农用离心泵、JD型深井泵、3SB—5/20三联柱塞泵的结构特点及安装配套、运行维护、故障检修等内容,可供农业排灌站、农业机械修理人员阅读。

农业水泵技术

陈同湘 张文毅编

甘肃人民出版社出版

(兰州庆阳路230号)

甘肃省新华书店发行 天水新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米1/32 印张9.75 字数205,000

1980年10月第1版 1980年10月第1次印刷

印数: 1—2,000

书号: 15096·39 定价: 0.84元

目 录

第一章 水泵的基本知识	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 农用水泵的基本类型和特点	(1)
一、离心泵	(2)
二、混流泵	(4)
三、轴流泵	(5)
四、井用泵	(6)
五、三联柱塞泵	(7)
六、水轮泵	(8)
七、水锤泵	(8)
第三节 水泵的性能参数	(9)
一、扬程	(9)
二、流量	(10)
三、功率	(11)
四、效率	(12)
五、转速	(13)
六、比转速	(13)
七、允许吸上真空高度	(14)
八、级和段	(14)
九、型号	(15)
第四节 水泵的工作原理	(17)
一、离心力和真空度	(17)

二、工作原理	(20)
第五节 水泵的性能曲线	(21)
第六节 转速变化对水泵性能的影响	(25)
第七节 改变叶轮外径对水泵性能的影响	(28)
第八节 水泵性能曲线的用途	(31)
第九节 水泵的管路损失及其计算	(32)
第十节 水泵运转时的工作点	(43)
第十一节 水泵的吸水性能	(45)
一、汽蚀现象及其原因	(46)
二、允许吸上真空高度的确定	(47)
三、水泵安装高度的确定	(49)
第二章 农用离心泵	(54)
第一节 结构简介	(54)
一、结构简介	(54)
二、主要零部件及其作用	(63)
第二节 管路及其附件	(67)
一、管路	(68)
二、管路附件	(70)
三、闸阀、底阀、逆止阀	(71)
四、仪表	(74)
第三节 性能	(74)
第四节 选型	(107)
一、灌溉设计流量的确定	(107)
二、灌溉设计扬程的确定	(109)
三、泵的选型	(114)
第五节 动力机配套	(115)
一、功率配套	(116)

二、转速配套	(117)
第六节 电气设备配套	(124)
一、变压器和低压线路	(124)
二、配电设备	(128)
三、起动设备	(131)
第七节 管路和附件配套	(133)
一、管路配套	(133)
二、附件的配套	(134)
第八节 安 装	(135)
一、安装的基本要求	(135)
二、基础施工	(136)
三、水泵安装	(139)
四、动力机的安装	(141)
五、管路的安装	(147)
第九节 运行和维护	(151)
一、起动前的准备工作	(151)
二、起动运行	(152)
三、运行中的维护保养	(153)
四、停 车	(155)
五、水泵灌水方法	(156)
第十节 常见故障分析和排除方法	(158)
第十一节 检修	(165)
一、泵的拆卸与检查	(167)
二、泵的修理	(173)
第三章 JD型深井泵	(186)
第一节 井的基本知识	(186)
第二节 结构简介和性能	(189)
一、JD型深井泵结构简介	(189)

二、JD型深井泵的性能	(199)
第三节 选型和配套	(205)
一、JD型深井泵的选型	(205)
二、JD型深井泵的配套	(213)
第四节 安装	(218)
一、安装前的准备工作	(218)
二、安装步骤和方法	(226)
第五节 运行和维护	(235)
一、起动前的准备工作	(235)
二、起动运行	(241)
三、运行中的监护	(242)
四、停车	(243)
第六节 常见故障及排除方法	(245)
一、泵起动困难或无法起动	(245)
二、起动后不上水或流量突然减小	(247)
三、泵发生剧烈振动	(250)
四、动力机运行功率增大	(251)
五、泵座填料箱发热或漏水过多	(252)
六、电动机轴承过热	(253)
七、止逆装置失灵	(253)
八、传动带不合位掉带和溅油	(254)
第七节 扬水管断裂的井泵提吊和打捞	(254)
一、扬水管断裂或脱扣的井泵提吊	(254)
二、井泵打捞	(257)
第八节 拆装和检修	(260)
一、泵体部份的拆卸和装配	(260)
二、泵体部分各零件的检修	(264)
三、扬水管部分各零件的检修	(265)

四、井上部份各部件的检修	(267)
第四章 3SB—5/20三联柱塞泵	(270)
第一节 用途和结构简介	(270)
一、用途和型号意义	(270)
二、结构简介和零部件作用	(270)
第二节 工作原理和特点	(275)
第三节 性能和配套	(278)
一、性能参数	(278)
二、配套要求	(278)
第四节 安装、运行和故障排除	(281)
一、安装	(281)
二、运行	(282)
三、常见故障及其排除方法	(283)
第五节 拆装和检修	(285)
一、三联柱塞泵的拆卸	(285)
二、三联柱塞泵的装配	(286)
三、三联柱塞泵的检修	(288)
第五章 介绍几种水泵的巧用法	(290)
第一节 水泵的串联	(290)
第二节 水泵的并联	(292)
第三节 水泵的落井安装	(293)
第四节 离心泵的对口抽	(298)

第一章 水泵的基本知识

第一节 概 述

水泵是一种现代化的提水机械，它在电动机或柴油机等动力机械的带动下，能够把水从低处抽送到高处。

目前，我国广大农村，提灌事业已经有了迅速的发展，水泵被广泛应用于各个方面，如农业上用来提水灌溉；缺水的高原山区用来解决人畜饮水等。甘肃省地处高原干旱地区，水泵在农业上的作用尤为显著，它遇旱能灌，遇涝能排。要实现农业现代化，保证农业的高产稳产，逐步改变靠天吃饭的局面，就必须发展农村提灌事业。

甘肃省幅员辽阔，地形复杂，对水泵品种规格的需要也各不相同。要合理地使用水泵，就必须首先解决好水泵的选型、安装、使用和维修等问题。为了多快好省地发展农村提灌事业，向四个现代化进军，帮助县社水利干部选好泵，指导农村机务人员管好、用好、维修好现有提灌设备，我们将在本书中对机电提灌的主要设备——水泵加以介绍。

第二节 农用水泵的基本类型和特点

水泵的种类很多，用于农业的水泵叫农用水泵。目前农用水泵大体可分为三大类：离心泵、轴流泵和混流泵。

常见的农用水泵的种类概括如下表:

农用水泵	离心泵	单级单吸悬臂式离心泵 (B.BA型)	•
		单级双吸卧式离心泵 (S.Sh型)	•
		单吸多级分段式离心泵 (D.DA型)	•
	混流泵	卧式泵 (HB型)	
		立式泵 (LN型)	
	轴流泵	立式泵 (ZLB型)	
		卧式泵 (ZWB型)	
		斜式泵 (ZXB型)	
	井用泵	深井泵 (JD.J.SD型)	•
		潜水泵 (JQB.JQ.NQ型)	
	柱塞泵	(三联柱塞泵)	•
	水轮泵		
	水锤泵		

其中标有 * 符号者, 是甘肃省常见的类型, 也是本书主要介绍的对象。

一、离心泵

根据水流进入叶轮的方式不同, 可分为单吸式和双吸式; 根据叶轮级数, 又可分为单级和多级。

单级单吸离心泵一般用符号“B” (旧型号为“BA”) 表示。单级双吸离心泵一般用符号“S” (旧型号为“Sh”) 表示。多级离心泵一般用符号“D” (旧型号为“DA”) 表示。

1.B(BA)型泵: 单级单吸悬臂式离心水泵。供输送温度不高于80°C的清水及物理、化学性质接近于水的液体。外形如图1—1所示。

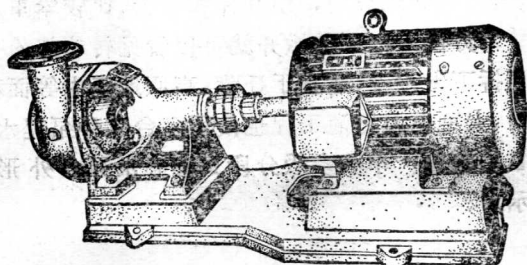


图1—1 B型泵外形

它的特点是：扬程较高，流量较小，结构简单，使用方便，固定或移动使用都很适合。目前定型产品有1½英寸、2英寸、3英寸、4英寸、6英寸和8英寸六种口径。适用于山区丘陵地区的农村灌溉或大口井落井安装提水用。

2.S(Sh)型泵：单级双吸水平中开式离心水泵。供输送温度不高于80℃的清水用。外形如图1—2所示。

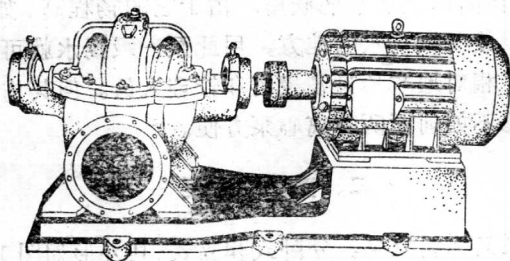


图1—2 Sh型泵外形

它的特点是：扬程较高，自9米至140米，流量较大，自 $126\text{米}^3/\text{时}$ 至 $12500\text{米}^3/\text{时}$ ，但其体积较大，比较笨重。本泵维护检修非常方便，把泵盖掀开就可以看见转动部份全部情况，不需要拆下出水管。适宜于丘陵、高原地区中等面积的固定提灌使用，大型电力提灌工程也使用多台这种泵提水灌溉。

3. D(DA)型泵：单吸多级分段式离心水泵。外形如图1—3所示。

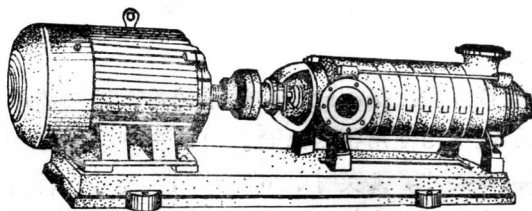


图1—3 D型泵外形

它的特点是：扬程高，一般为几十米，最高的可达几百米，适宜于往高山上送水灌溉用。由于它的扬程高，如用B型泵必须两级或三级扬水的地方，用此泵一级扬水就可以了，也就是说，相对地节约设备投资和管理人员。但其构造比较复杂，检修不如前面两种离心泵方便。

二、混流泵

混流泵又称斜流泵。分卧式和立式，其外形如图1—4、1—5所示。

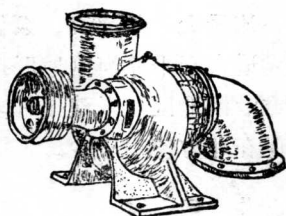


图1—4 卧式混流泵外形

它的特点是：扬程较低，流量较大，结构简单，体积小，重量轻，使用方便，适合农村提灌需要。这种泵在北方地区使用很少，故本书不作详述。

三、轴 流 泵

按照轴安装的方式，可分为立式、卧式和斜式三种。其外形如图1—6、1—7所示。



图1—5 立式混流泵外形



图1—6 立式轴流泵外形

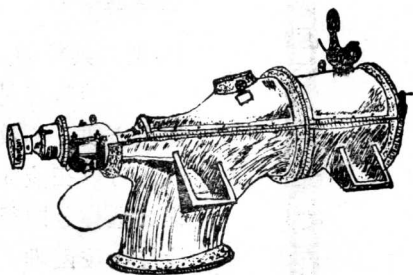


图1—7 卧式轴流泵外形

它的特点是：扬程低，流量大，效率高。泵体的外形尺寸小，要求机房面积比较小。适合于平原河网地区排灌使用。

近几年来，在我国南方沿河地区，兴建了许多大型排灌泵站，大都采用轴流泵。但在北方使用较少。

四、井 用 泵

井用泵是专门从井中抽水进行灌溉的水泵。根据井水面的深浅，分为深井泵和浅井泵；根据结构不同，又分为深井泵和潜水泵。

对于地下水位较低的地区，浅井泵应用甚少，本书主要介绍深井泵。



图 1—8

JD型深井泵外形

1. **深井泵**：是指扬程在50米以上的长轴井泵，它多用于井径较小的机井中。动力机械（电动机）在井上，通过传动轴将埋在深井水中的泵体叶轮带动旋转。扬水管用法兰联接的深井泵，称为J型；扬水管用螺纹套筒（即联管器）联接的，称为JD型。其外形如图1—8所示。

它的特点是：结构紧凑，性能较优，使用方便，不仅可在很深的井中提水，同时还可以在险陡的河边提水，出水量和扬程的选择范围很广，运转可靠。但安装、检修比较困难，而且对机井的要求也比较严格。

2. **潜水泵**：潜水泵是一种把立式水泵和电动机联接在一起的农用泵。工作时，

电机完全浸在水中，不需要很长的传动轴，因此机组效率也较高，并能节约大量钢材。其外形如图 1—9 所示。

它的特点是：结构简单，体积小，重量轻，对机井的要求不十分严格，安装使用方便，适应性强，是深井水泵的发展方向之一。但因为电动机浸在水中，所以对电机绝缘和防潮性能要求高。目前，在我国还没有大批生产，应用还不很广泛。



图 1—9
潜水电泵外形

五、三联柱塞泵

简称三联泵，是用来往高山上扬水的一种小流量，小功率的水泵。适合高山地区解决人畜饮水和小面积灌溉之用。其外形如图 1—10 所示。

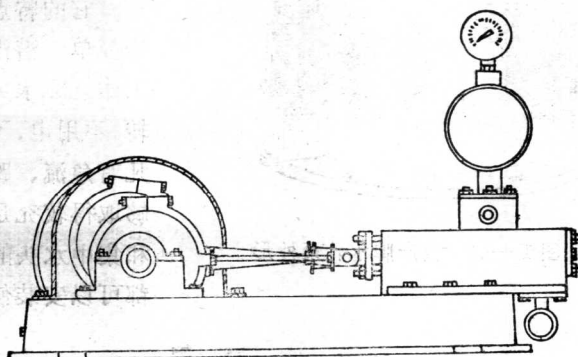


图 1—10 三联柱塞泵外形

它是利用柱塞的容积变化来吸水和压水的，其结构简单，安装使用方便，因为它是低速运动的提水机械，所以上必须配备皮带轮，用柴油机或电动机都可带动使用。

六、水 轮 泵

水轮泵是一种由水泵和水轮机组合而成的提水机械。在一定水头下即可自动工作，适用于山区、丘陵地区抽水灌溉农田。在农闲季节，也可用它作动力机带动发电机或农副加工机械，一机多用。

甘肃省常见的水轮泵有高产牌、川40—12、G40—10、高原80—16等型号。图1—11为高产牌水轮泵外形。

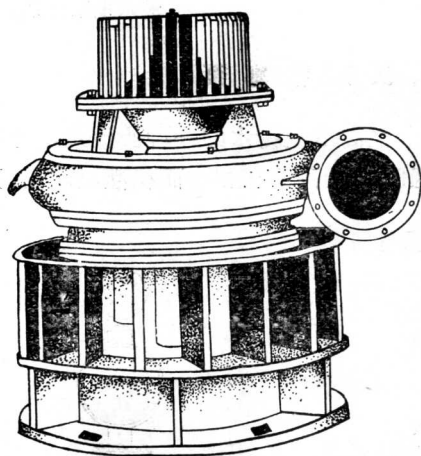


图1—11 高产牌水轮泵外形

它的特点是：结构简单，潜没在水下工作，靠水力作用运转，不用电，不用油，凡有急流、跌水等能够取得较充足的水量和集中水头的地方，都可以安装使用。

七、水 锤 泵

水锤泵是利用水流从高处下泄时的冲力，冲击泵的阀

门，阀门突然关闭时便产生水锤压力，把水压向高处进行提水的。所以它与水轮泵一样，也是一种不用电、不用油的提水机械。水锤泵的外形如图 1—12 所示。

第三节 水泵的性能参数

我们在水泵的铭牌上，常会看到一些有关水泵性能的参数，这些参数好比水泵的“脾气”。摸清水泵的“脾气”，对掌握水泵的规律，合理使用水泵，很有用处。本节将对水泵的主要性能参数进行介绍。

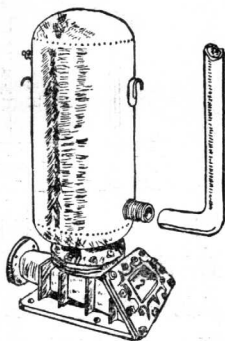


图1—12 水锤泵外形

一、扬程

扬程是指水泵能够扬水的高度。通常用符号 H 来表示，单位是“米”。

在一般情况下，离心泵的扬程以泵轴轴线为界，可分为两部分，一部分指泵轴轴线以下，水泵吸水的高度，叫吸水扬程，简称吸程。用符号“ $H_{吸}$ ”表示；另一部分指泵轴轴线以上，水泵压水出去的高度，叫做压水扬程或出水扬程。用符号“ $H_{压}$ ”表示。水泵铭牌上的扬程，应包括吸水扬程和压水扬程，如图 1—13 所示。

用公式表示即为：