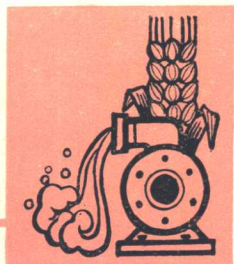


农田水利小丛书

6



机电排灌

上海人民出版社

农田水利小丛书(六)

机 电 排 灌

华东水利学院农水系
《农田水利小丛书》编写组 编

上海人民出版社

农田水利小丛书(六)

机 电 排 灌

华东水利学院农水系 编
《农田水利小丛书》编写组

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海市印十二厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 1.75 字数 34,000

1975年6月第1版 1975年6月第1次印刷

印数 1-600,000

统一书号: 16171·147 定价: 0.12 元

说 明

遵照毛主席关于“水利是农业的命脉”的教导,为适应我国农田水利事业的迅速发展,为广大的社队水利干部提供农田水利的参考及一般基础知识,通过广泛的调查研究,编集了这套《农田水利小丛书》。

内容包括:测量及水文基本知识;农田灌溉;防洪除涝、盐碱土改良及水土保持;小型水库;小型水闸;机电排灌;社队水利规划;水利管理等八个分册。内容比较广泛。

本套丛书以社队水利干部、贫下中农和知识青年为对象。其他单位可供参考。

毛主席语录

深挖洞、广积粮、不称霸。

水利是农业的命脉，我们也应
予以极大的注意。

鼓足干劲，力争上游，多快好
省地建设社会主义。

前 言

“农业是国民经济的基础”，“水利是农业的命脉”。全国解放以后，在党和毛主席的正确领导下，农业走上了集体化的道路，农田水利事业得到了不断的发展。但是刘少奇推行的修正主义路线，干扰了农田水利事业的深入发展，在农田水利建设问题上，存在着两条道路、两条路线的激烈斗争。经过无产阶级文化大革命，在普及、深入、持久的批林批孔运动推动下，广大贫下中农和干部的路线斗争觉悟不断提高，他们狠批林彪孔老二“克己复礼”的反动纲领，和形形色色的资本主义倾向，坚持社会主义道路；狠批“天命论”，大破右倾保守和懦夫懒汉世界观，树立人定胜天的信心；狠批上智下愚的唯心史观，克服等、靠、要的思想。在毛主席“备战、备荒、为人民”“深挖洞、广积粮、不称霸”的伟大战略方针指引下，以“愚公移山、改造中国”的英雄气概，决心重新安排河山。在党的一元化领导下，自力更生，艰苦奋斗，治山治水，改土造田，扎扎实实地建设早涝保收、高产稳产农田。各地在农田水利基本建设上抓三个方面：一是尽快达到一人一亩早涝保收、高产稳产农田；二是大力发展小型水利，把后进地区促上去；三是抓管理，保安全，促配套，夺高产。大批促大干，大干促大变。目前，祖国大地上，到处掀起农田基本建设的高潮，为夺取农业的更大丰收创造条件。

河南省林县人民劈开太行山，引进漳河水，把有名的“光岭秃山头，清水贵如油”的穷山沟，变成渠道纵横，清水畅流的

社会主义新山区。冀、鲁、豫三省人民在治理黄河、淮河、海河的同时，大搞打井开沟，平田整地的农田基本建设，与旱、涝、碱作斗争，有力地促进了农业生产的发展。太湖地区广大贫下中农根据本地区特点和农业生产发展的要求，大搞农田灌溉的技术革新，把地面渠道改建为地下渠道，为农业现代化及增产创造了有利条件。类此先进事例，不胜枚举。

农田水利事业取得如此辉煌的成就，是毛主席的无产阶级革命路线的胜利。

为了适应农田水利事业的迅速发展，为广大的社队水利干部提供农田水利工作的参考及一般基础知识，我们编写了这套小丛书，包括：测量及水文基本知识，农田灌溉，防洪除涝、盐碱土改良及水土保持，小型水库，小型水闸，机电排灌，社队水利规划及水利管理等。内容比较广泛，力求通俗易懂。由于农田水利的地区性很强，而我国幅员广大，地理、气候及农业生产条件，南北殊异，这里介绍的是以南方为主，因此有一定的局限性。加以编者马列主义、毛泽东思想学得不好，实践不够，资料搜集和调查研究又不足，谬误之处一定不少，热诚希望同志们提出批评指正。

华东水利学院农水系
《农田水利小丛书》编写组

目 录

一、农用水泵的基本知识.....	1
(一)农用水泵的类型和工作原理	1
(二)水泵的构造及主要零部件	8
二、水泵的性能与选型.....	11
(一)水泵的基本参数	11
(二)比转数	17
(三)水泵的性能曲线	19
(四)水泵选型	21
三、动力机与传动方式的选择.....	26
(一)动力机选择	26
(二)传动方式的选择与计算	27
四、抽水站机房.....	29
(一)机房类型	30
(二)机房内部布置及其尺寸的确定	32
五、抽水站进出水建筑物.....	35
(一)前池与进水池	35
(二)进水管和出水管	38
(三)出水池	40
六、抽水站站址选择及建筑物布置.....	42
(一)站址选择	43
(二)建筑物布置	43

机 电 排 灌

机电排灌是农田水利工程的一个重要内容，也是农业机械化的重要组成部分。我国机电排灌事业发展是很迅速的，在消除旱涝灾害，保证农业高产稳产方面，起了重要的作用。本章主要介绍农田排灌常用水泵的性能和选型配套，以及抽水站规划设计方面的基本知识。

一、农用水泵的基本知识

(一) 农用水泵的类型和工作原理

水泵的类型很多，农田排灌中常用的有离心泵、轴流泵和混流泵等三种。在地下水位较深的井灌地区广泛使用深井泵。在山区河流上以及水流有落差的地点，水轮泵、水锤泵有了一定的发展。此外，潜水电泵在一些地区灌溉中也有应用。

1. 离心泵

按照叶轮进水方式，又可分为单面进水悬臂式离心泵（简称单吸泵）和双面进水离心泵（简称双吸泵）。泵壳内只有一个叶轮的叫单级泵；有两个以上叶轮串联的叫多级泵。在水泵型号上单级单吸泵称为 BA 型；单级双吸泵称为 Sh 型（水泵型号意义见表 1 所示）。离心泵的扬程较高，流量较小，适合于山丘区抽水灌溉。

离心泵工作原理是依靠叶轮旋转时叶片产生的离心力作用，把水吸上来而又压出去的。当叶轮在动力机带动下旋转时，水流从叶轮中部被叶片的离心力作用甩向叶轮周围蜗壳

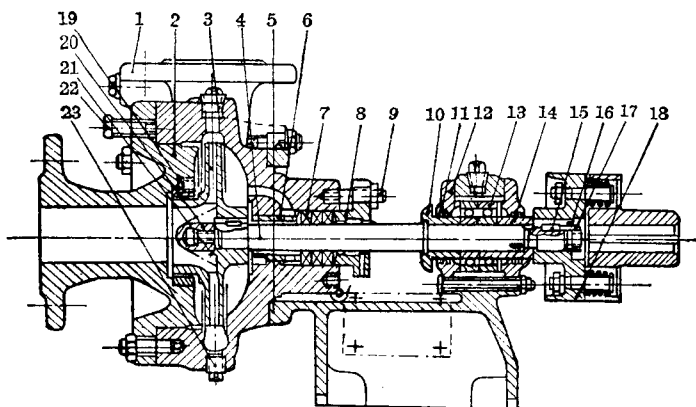


图1 BA型甲式水泵剖面

1—泵体；2—泵盖；3—叶轮；4—轴；5—托架；6—填料套；7—填料；8—填料压盖；9—双头螺栓；10—钢丝挡圈；11—轴承挡套；12—轴承端盖；13—单列向心球轴承；14—挡套；15—键；16—小圆螺母止退垫圈；17—小圆螺母；18—联轴器；19—减漏环；20—叶轮螺母；21—外舌止退垫圈；22—螺钉；23—四方螺塞

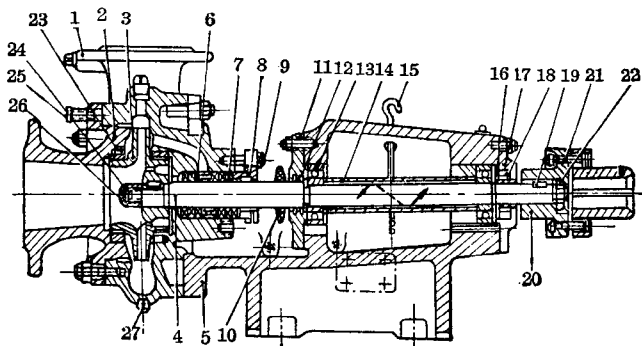


图2 BA型乙式水泵剖面

1—泵体；2—泵盖；3—叶轮；4—轴；5—托架；6—填料环；7—填料；8—填料压盖；9—双头螺栓；10—挡水圈；11—轴承端盖；12—挡油圈；13—单列向心球轴承；14—定位套；15—油标；16—挡油圈；17—挡套；18—双头螺栓；19—键；20—联轴器；21—小圆螺母止退垫圈；22—小圆螺母；23—减漏环；24—叶轮螺母；25—螺钉；26—外舌止退垫圈；27—四方螺塞

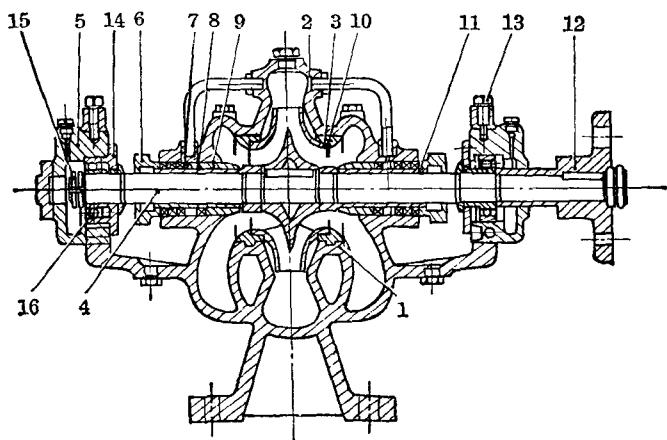


图3 双吸式离心泵剖面

1—蜗形体；2—泵壳盖；3—叶轮；4—水泵轴；5—轴承体；6—填料压盖；7—填料环；8—填料；9—填料套；10—减漏环；11—轴套；12—联轴器；13—轴承体压盖；14—轴承压盖；15—圆螺帽；16—滚珠轴承

内，这时叶轮中心和进口处便形成了一定真空，而水源的水在大气压力作用下，通过进水管进入叶轮，这就是吸水作用。当叶轮不停地旋转，被甩向叶轮周围蜗壳内的水流压力不断增加，于是便沿着出水管压到高处去，这就是压水作用。由此可见，如果离心泵进水管漏气，

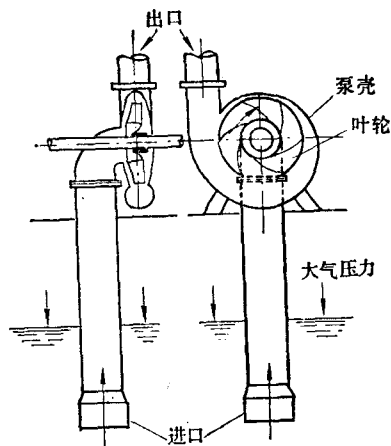


图4 离心泵工作原理

空气进入叶轮内,破坏了真空,水就吸不上来。在安装时必需注意进水管和泵壳的密封问题。同理,在水泵起动时,必需先对水泵充水或抽成一定真空,才能形成叶轮的吸水作用。

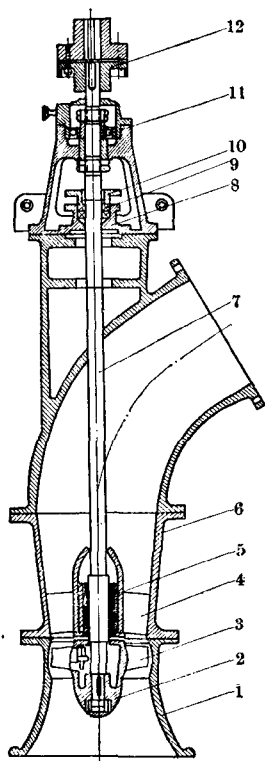


图5 轴流泵剖面

1—叶轮外壳; 2—轮毂; 3—叶片; 4—导叶; 5—橡胶轴承; 6—导叶体; 7—轴; 8—填料函; 9—填料; 10—填料压盖; 11—滚珠轴承; 12—联轴器

2. 轴流泵

轴流泵的工作原理与离心泵不同,它是靠叶轮旋转时叶片产生的推力将水推上去的。这和轮船的螺旋桨及电风扇的原理相似。也由于此,便决定了轴流泵的特点是扬程低、流量大,适合于平原地区及低洼圩区的灌溉和排涝。我国目前生产的轴流泵最小叶轮直径为300毫米,而最大的叶轮直径已达3米,还在向更大的直径发展。近几年来江苏省内广泛使用无出水弯管而扬程特别低的轴流泵,群众称之为“圩工泵”。由于其扬程仅达2米左右,流量大,结构简单,造价低廉,故在圩区的排涝和灌溉中,效益十分显著。其他省市凡条件相同的地区,也逐渐引用了“圩工泵”。

3. 混流泵

混流泵是介于离心泵和轴流泵之间的一种水泵,叶轮旋转时产生离心力和推力的混合作用,故称为混流泵。具有中等扬

程、较大流量的特点。

以上三种水泵是农用水泵中的基本泵型，在水力机械中合称为叶片泵。

4. 深井泵

系安装在深井中的一种水泵，共分三大部分：电动机安装在井上；井中是水管和传动部分；最下面是水泵工作部分。水泵叶轮有离心式和混流式两种，并由两个以上叶轮串联组成，浸没在水中。

深井泵型号也较多，如 SD 型，JD 型等。SD 型泵水管用法兰连接，适用于机井口径 200~350 毫米，扬程 24~120 米。JD 型泵水管用管箍连接，适用于机井口径 100~400 毫米，扬程 22~99 米。

5. 水轮泵

是水轮机直接带动水泵工作的一种提水机械，不需要另外电源或其他动力机驱动。水泵叶轮和水轮机同轴安装，故两者的转速相等。水轮泵是安装在具有一定落差的水库及河道的拦河坝下，以及渠道跌水等处，只要有一定的流量，便可不停地运转，在不抽水时还可以发电或作其他农副业加工等动力用。

6. 潜水电泵

是一种电动机与水泵直接连成一体而外部密封的新型水泵。使用时全部淹没于水中。它的体积较小，造

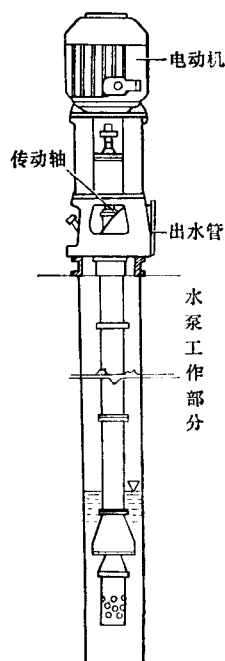


图6 深井泵

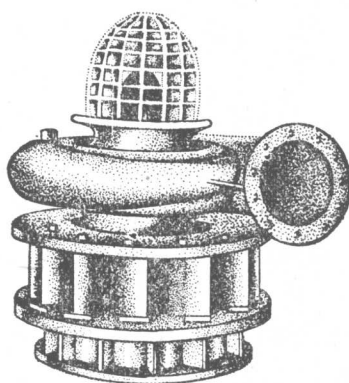


图7 水 轮 泵

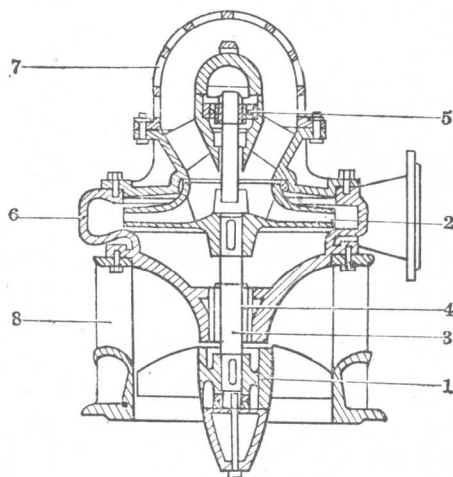


图8 水 轮 泵 剖 面

1—水轮机转轮；2—水泵工作轮；3—轴；4—橡胶轴承；5—滚
珠轴承；6—泵壳；7—进水滤栅；8—导水结构

表 1 水泵型号的意义

水泵种类	例举型号规格表示方法	表示泵型	表示水泵进口直径为 25 毫米的倍数	表示水泵出水口直径为 25 毫米的倍数	表示叶轮数为 10 的倍数	表示叶轮个数	备 注
离心泵	3BA-13	BA——单级单吸泵	3		13		
	6BA-18a	BA——单级单吸泵	6		18		a 表示比原来叶轮略小的另一叶轮
	6Sh-9	Sh——单级双吸泵	6		9		
轴流泵	10SA-6a	SA——单级双吸泵	10		6		a 表示比原来叶轮略小的另一叶轮
	5DA-8×4	DA——多级单吸泵	5		8	4	
	20ZLB-70	ZL——立式 B——半调节		20	70		
混流泵	8HB-35	HB——单级单吸泵	8		35		
	12" 丰产 24	丰产——丰产牌泵	12		24		

价较低;并革除了一般水泵装置的许多附件,重量较轻;在移动和操作时都很方便,而且不需要建造机房。我国近几年来

潜水电泵也有较大的发展。潜水电泵优点显著,是很有发展前途的水泵。

(二)水泵的构造及主要零部件

水泵的种类、型号虽然很多,构造也不相同,但均由转动和固定两大部分组成。其中叶轮、泵轴、泵壳、轴承、减漏环、填料函等是水泵的主要零部件;大型轴流泵叶片的调节机构也是很重要的部件。至于水泵进水管、滤网、底阀、闸阀、逆止阀、真空表与压力表、水泵与动力机的联轴器或皮带轮等作为水泵装置的附件。

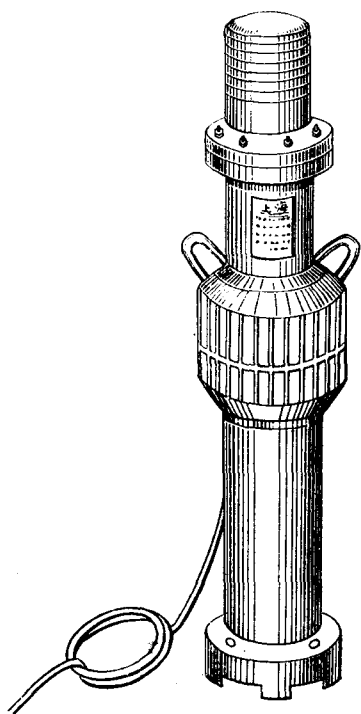


图9 潜水电泵

1. 叶轮

由几个叶片构成的工作轮称为叶轮,是水泵最重要的部件,基本上决定了整个水泵的类型。离心泵的叶轮,两边都有盖的称为封闭式,以别于半开式和敞开式。轮盖之间装有2~12个向后弯曲的近于圆柱形的叶片。叶片和轮盖的内壁构成了一系列弯曲的槽道,称为叶槽。农田排灌用的离心泵,一般采用装有6~8个叶片的封闭式或半开式叶轮。



图10 水泵的叶轮

轴流泵的叶轮一般具有2~6个装在粗大轮毂上的扭曲形叶片，叶片断面和流线型飞机机翼断面形状相似。前端（迎水端）呈圆形，后端是尖削的，为了适应水位的变化，叶片可以做成半调节的或全调节的。混流泵的叶轮形状介于离心泵和轴流泵之间（见图10）。

以上三种水泵的叶轮具有一定的变化规律。从离心泵径向扁平的叶轮，随着比转速的增加，逐渐往缩小径向增大轴向的方向变化，便成了混流泵叶轮。再随着比转速的增加，由混流泵叶轮发展为轴流泵叶轮。

叶轮尺寸基本上是根据流体力学计算并通过模型试验决定的，但同时必须具有足够的机械强度。我国农用中、小型水泵的叶轮材料，一般采用优质灰铸铁，大、中型水泵叶轮系用铸钢作为材料。

2. 泵轴

泵轴必须有足够的扭转强度，一般用碳钢制造。为了防止轴的磨损和锈蚀，在轴同轴承接触的部分镀铬，或装有钢质的轴套，轴套磨损后可以更换。泵轴和叶轮用键及反向螺帽连接，泵轴转动时，螺帽越转越紧。但水泵反转时可能使螺帽松脱。