

NONGYONG SHUIBENG DE SHIYONG YU WEIXIU



农业机械化丛书

# 农用水泵的

刘希恭 主编

## 使用与维修

黑龙江科学技术出版社

农业机械化丛书

# 农用水泵的使用与维修

刘希恭 主编

黑龙江科学技术出版社

中国·哈尔滨

---

**图书在版编目(CIP)数据**

农用水泵的使用与维修/刘希恭主编. —哈尔滨:黑龙江科学技术出版社, 2008. 5  
(农业机械化丛书)  
ISBN 978-7-5388-5785-6

I. 农... II. 刘... III. ①农用水泵—使用②农用水泵—维修 IV. S277.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 062987 号

---

责任编辑 杨晓杰

封面设计 刘 洋

农业机械化丛书

农用水泵的使用与维修

**NONGYONG SHUIBENG DE SHIYONG YU WEIXIU**

刘希恭 主编

---

**出 版 黑龙江科学技术出版社**

(150090 哈尔滨市南岗区湘江路 77 号)

电话 (0451)53642106 电传 53642143(发行部)

**印 刷 哈尔滨市龙会科技彩印厂**

**发 行 全国新华书店**

**开 本 850×1168 1/32**

**印 张 6.25**

**字 数 156 000**

**版 次 2008 年 10 月第 1 版·2008 年 10 月第 1 次印刷**

**印 数 1—5 000**

**书 号 ISBN 978-7-5388-5785-6/S·703**

**定 价 12.00 元**

# 前 言

改革开放以来,尤其是最近几年,我国农业和农村经济的持续发展,蔬菜种植、果园、淡水养殖业地不断扩展,以及增产、减灾而采取的农田灌溉、排涝措施的不断加强,从而作为提水与排水主要工具的农用水泵,在广大农村越来越被广泛使用。为了使广大水泵用户能正确根据实际情况选用水泵,并在其使用中更好地发挥水泵性能,减少功率损失,提高效率,保证水泵的经济性和安全运行,降低故障率,这不但是从增产、增收、不误农时的经济上考虑,还是从运行的安全考虑都是十分重要的。为达此目的,水泵的使用者应在了解农用水泵的结构、组成、分类、工作原理、基本参数的基础上,从实际出发,根据当地的具体情况和需要正确地选择农用水泵的型号、流量与扬程,并根据各种数据、计算公式和技术要求选择配套系统及其安装、调节、维护保养,以及发生故障时应采取的措施和维修方法,以保证用户所选购的农用水泵经济、安全地运行,更好地发挥其作用。为此,我们编写了《农用水泵的使用与维修》一书,以供农村朋友学习参考。

本书共分四部分,介绍了农用水泵的基础知识、水泵的选型、配套与安装、水泵的运行与调节,以及水泵的运行维护与维修。

本书不仅适用广大农用水泵的使用者,而且对于农村广大从事农用水泵运行、系统设计以及维修的技术人员和农校的学生也是一本很好的参考书和工具书。

参加本书编写的人员有:刘希恭、崔燕、刘小丰、越海玲、刘晓



璞。本书在编写过程中,参考了许多资料,并得到许多同志的帮助与支持,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平所限,书中难免有许多缺点和不足,敬请广大读者批评指正。

编 者



# 目 录

## 基础知积

- 农用水泵的用途及分类 ..... (1)
- 水泵的型号标识及含义说明 ..... (3)
- 叶片式水泵的典型结构及主要部件 ..... (8)
- 农用水泵的管路及其附件 ..... (29)
- 水泵的性能参数、特性曲线、比转数、汽蚀与工作  
原理 ..... (36)

## 水泵的选型、配套与安装

- 水泵的选型 ..... (51)
- 水泵的配套 ..... (57)
- 水泵的安装 ..... (115)

## 水泵的运行与调节

- 水泵的运行 ..... (136)
- 水泵的调节 ..... (138)
- 水泵的调整运行 ..... (142)

## 水泵的运行维护与检修

- 水泵的运行维护与常见故障 ..... (146)
- 水泵主要零部件的检修 ..... (167)
- 电动水泵及其电动机绕组的检修 ..... (175)

## 基础知识



### ● 农用水泵的用途及分类

#### ✱ 农用水泵的用途

水泵是一种以动力机械驱动的,并能提高所输送液体的位能、压能或动能的设备。在农业中所用的农用水泵,主要是用于农田灌溉和排涝。

农用水泵多为叶片泵,从其结构功能上看,其工作过程是通过电动机、风力机械或柴油机等动力机械将机械能由泵轴输入到泵,使固定在泵轴上的叶轮旋转,叶轮中的液体在叶片的推动作用下获得动力而流入压水室,然后由水泵的出口进入出水管或直接流出水口流入水道。同时,吸水管中的液体在大气压力和水泵叶轮进口所形成的真空而存在的压差作用下流入水泵进口,并进入叶轮。水泵叶轮连续不断地吸入与排出,便达到输送液体的目的。

#### ✱ 农用水泵的分类

农用叶片泵主要分为离心式叶片泵、轴流叶片泵和混流叶片泵3种(图1-1)。这些类型的叶片泵,其叶轮入流方向皆为轴向,不同点是叶轮出流方向。离心水泵中的流水在离心力作用下,沿与水泵轴垂直的径向平面流出叶轮;轴流泵中的液流,是在



叶轮推力作用下沿轴向流出叶轮；而混流式水泵的叶轮流流出方向介于离心泵和轴流泵之间，即在离心力和推力的共同作用下，液流沿斜向流出叶轮。

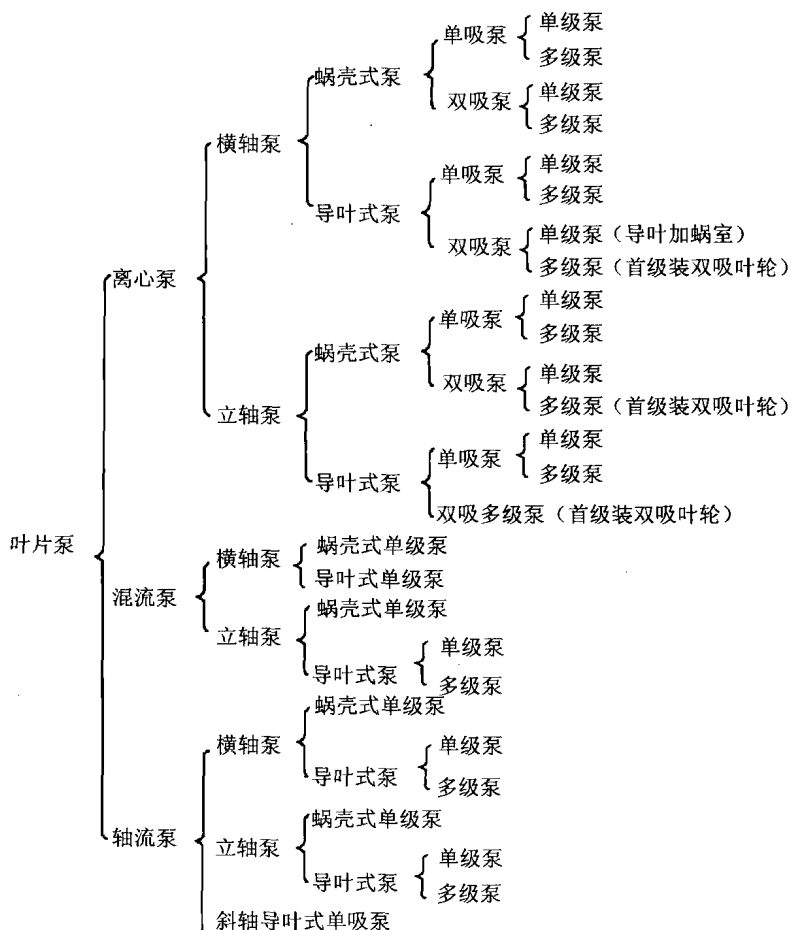


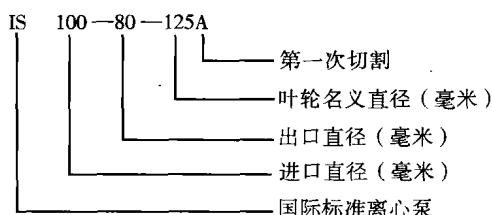
图 1-1 农用叶片泵的分类

按水泵轴的工作位置进行分类,则可把叶片泵分为横轴泵、立轴泵和斜轴泵 3 种;按压水室型式进行分类,则可把叶片泵分为壳式泵和导叶式泵 2 种;若按吸入方式进行分类,则可把叶片泵分为单吸式泵和双吸式泵 2 种;若按一台水泵的叶轮数分类,则可把叶片泵分为单级泵和多级泵。每一台水泵均可在上述各种分类方式中找到所隶属的结构类型,从而得到相应的名称。

## ● 水泵的型号标识及含义说明

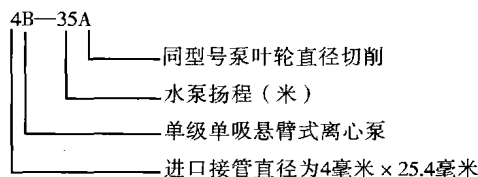
### \* 离心泵的型号标识及含义说明

#### 1. IS 型离心泵

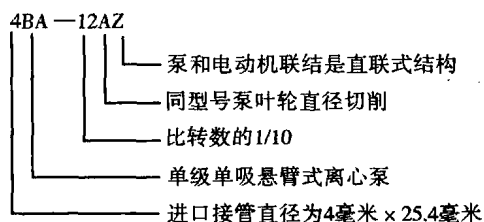
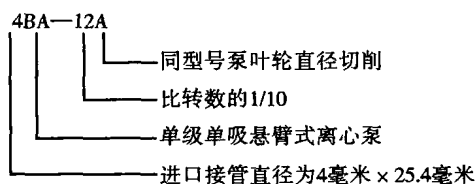


#### 2. B, BA 和 BAZ 型离心泵

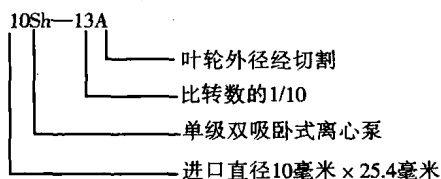
根据(84)机技联字 238 号“关于下达机械工业第五批淘汰产品的通知”文件,本拟删除 B, BA 型水泵,但目前这类水泵还有部分尚在使用中,故对此仍作介绍,以供参考。



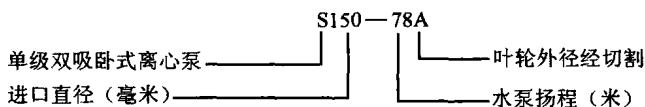
## ● 农用水泵的使用与维修 ●



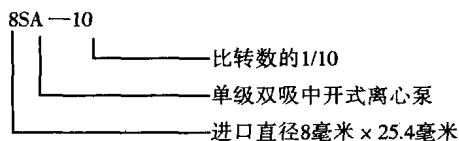
### 3. Sh 型离心泵

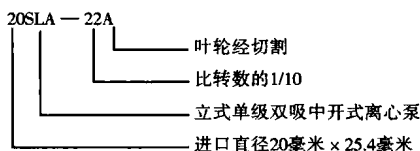


### 4. S 型离心泵



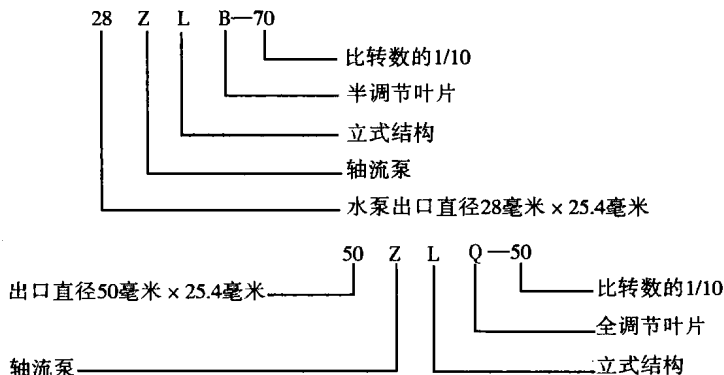
### 5. SA, SAL 型离心泵



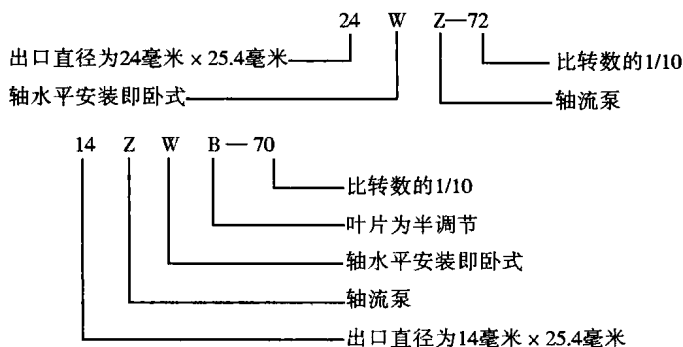


## \* 轴流泵的型号标识及含义说明

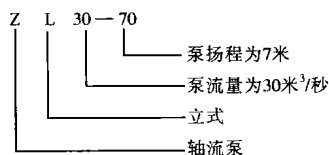
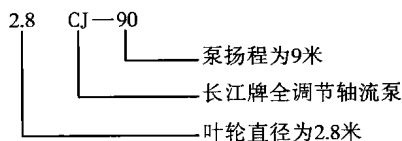
### 1. ZLB, ZLQ 型轴流泵



### 2. WZ, ZWB 型卧式轴流泵

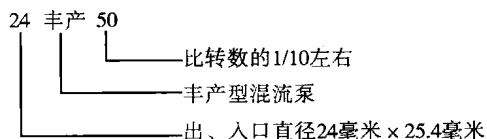


### 3. 大型轴流泵

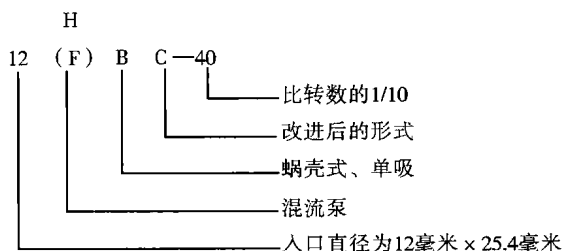


## \* 混流泵的型号标识及含义说明

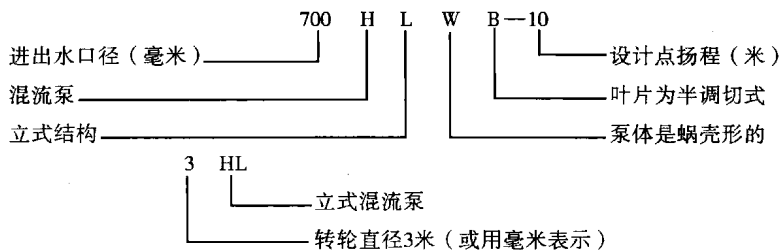
### 1. 丰产型混流泵



### 2. HB 型混流泵

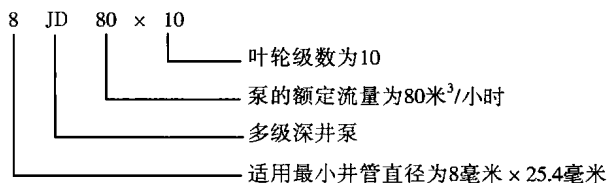


### 3. HLWB, HL 型混流泵

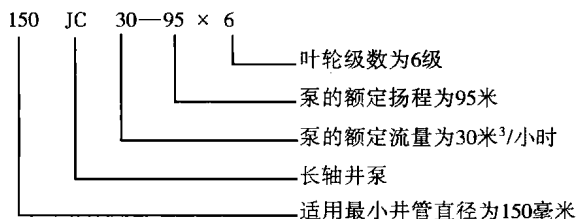


## \* 长轴井泵

### 1. JD 型井泵

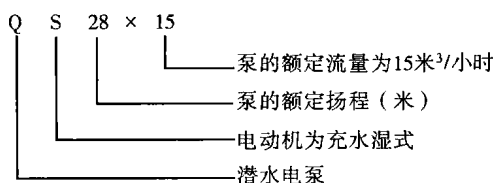


### 2. JC 型井泵



## ✱ 潜水电泵的型号标识及含义说明

### QS 型潜水电泵



## ● 叶片式水泵的典型结构及主要部件

### ✱ 离心式水泵的总体结构及主要部件

#### 1. 单级单吸悬臂叶片式离心水泵的总体结构

单级单吸悬臂叶片式离心水泵的单级,指的是只有一个叶轮,单吸指的是水流只能从叶轮的一面进入,即只有一个吸入口,悬臂指的是泵轴的一端支承在轴承上,而有叶轮、泵轴的另一端则是处于悬臂支承状态。

目前,我国生产的单级单吸悬臂水泵主要有 BA 型、B 型和 IS 型等。B 型水泵是 BA 型的改进型,并目前的使用量很大,IS 泵是 20 世纪 80 年代初按国际标准为取代 B 型和 BA 型水泵而设计制造的新型水泵。

图 1-2 所示的 B 型单级单吸横轴悬臂水泵是由轮 2 用螺母 9、止动垫圈和键 10 固定在泵轴右端,水泵轴的左端通过联轴器 8 与驱动装置相联。在泵轴穿出泵壳处,通常采用填料式密封的水封,以防泵内液体由此处泄露。水泵的泵脚与托架 7 铸为一体。

此种类型水泵的优点是泵体相对托架有不同的安装位置,以便根据实际需要,可使水泵的出口朝上、朝下、朝前或朝后;其缺点是在检修时,应将吸入管路和压出管路与泵体分开。此外,这种泵的全部质量主要是由托架承受,因而托架设计的比较笨重,故近年来我国生产的叶片式单级单吸离心泵已不太使用托架式悬臂结构。

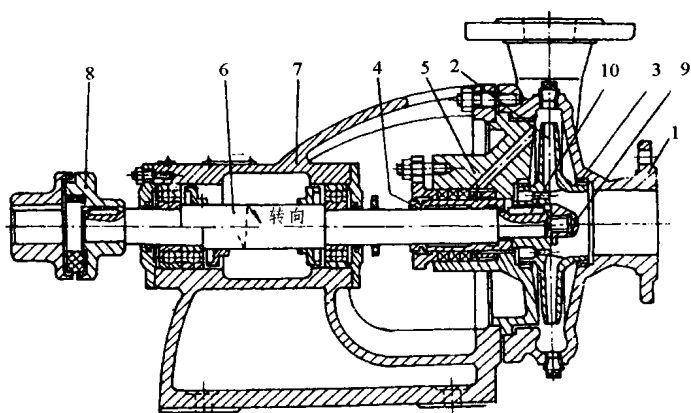


图 1-2 托架式悬臂泵(B型)

1. 泵体 2. 叶轮 3. 密封环 4. 轴套 5. 泵盖  
6. 泵轴 7. 托架 8. 联轴器 9. 叶轮螺母 10. 键

我国生产的 B 型水泵共有 17 种型号,39 种规格,包括最大进口口径 200 毫米在内 6 种口径,扬程范围为 10~100 米,流量范围为 4.5~360 米/小时。

图 1-3 所示为 IS 型单级单吸横轴悬臂泵结构水泵。其结构除将托架式改为悬架式即泵脚与泵体铸为一体、轴承置于悬臂并安装在泵体悬架 11 内、各部件厚度减薄、整台泵的质量由泵体承受以及增设了加长联轴器外,其余均与 B 型泵相差无几。

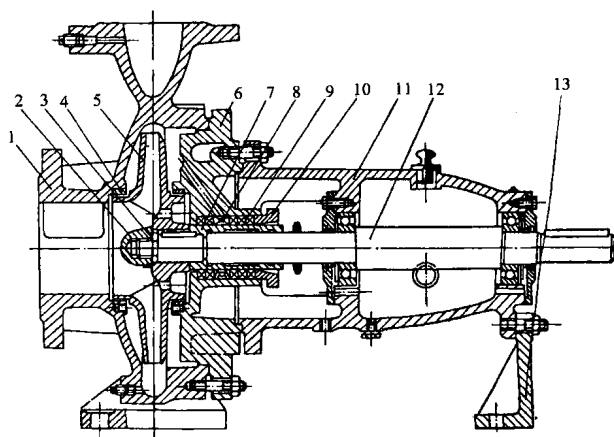


图 1-3 悬架式悬臂泵 (IS 型)

1. 泵体 2. 叶轮螺母 3. 止动垫圈 4. 密封环 5. 叶轮  
6. 泵盖 7. 轴套 8. 填料环 9. 填料 10. 填料压盖  
11. 悬架 12. 泵轴 13. 支架

如图 1-3 所示,由于 IS 泵的泵盖位于泵体右端,并且结构上采用悬架式,再加之加长联轴器,所以在分解水泵时,只要卸下泵体与泵盖的连接螺栓,即可把叶轮、泵盖和悬架等零件一起从泵体拆出,这样在检修时,不需拆卸吸入管路和压出管路及移动泵体和驱动机构,便可拆出水泵转子部件;其不足之处在于机组长度增加,强度有所下降。

与 B 型水泵相比,IS 型水泵的效率不仅提了 2% ~ 4%,零部件标准化、通用化程度较高,而且其适应范围较大,共有 29 个品种,51 种规格,进水口口径为 50 ~ 200 毫米,扬程可达 5 ~ 125 米,流量可达 6.3 ~ 400 米<sup>3</sup>/小时。

单级单吸叶片式离心泵,由于其流量小、扬程高,因此多用于地势较高而水源不足的丘陵山区的灌溉。

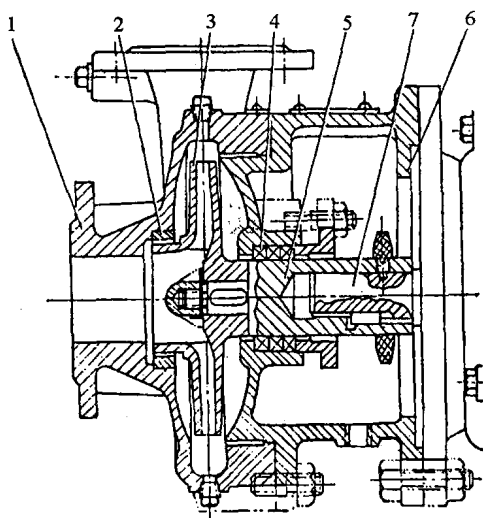


图 1-4 直联式泵

1. 泵体 2. 口环 3. 叶轮 4. 填料 5. 联接轴  
6. 电动机轴 7. 后盖架

在单级单吸叶片式离心泵中,还有图 1-4 所示的水泵与驱动装置同轴或加一连接轴的直联式水泵。这种结构类型的单级单吸叶片式离心泵结构简单紧凑、外形尺寸小、质量轻、安装方便,适用于工作场地经常迁移的情况中使用。

## 2. 单级双吸叶片式离心水泵的总体结构

单级双吸叶片式离心水泵是一种有一个叶轮和 2 个吸入口的、并且通常采用支承轴颈的轴承位于叶轮两侧并靠近轴两端的双支承结构的叶片式离心水泵。全称为单级双吸横轴双支承水泵的 S 型水泵(图 1-5),其双吸式叶轮 3 是靠键 20、轴套 6 和轴套螺母 11 固定在轴上而形成一个单独的转子组装件。在装配时,可用轴套螺母调整叶轮在轴上位置。水泵的转子通过位于壳体两端轴承体口

