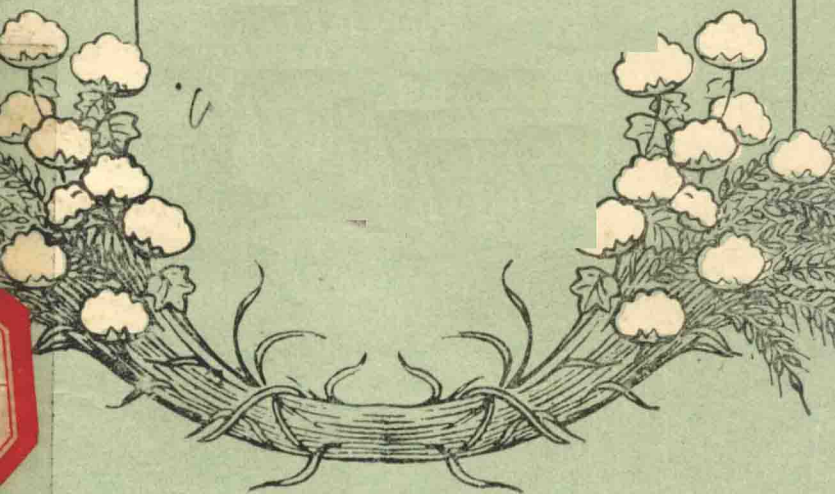


农田水利丛书

水泵与抽水站

吉林省水利厅編



吉林人民出版社

农田水利丛书

水泵与抽水站

吉林省水利厅 編

吉林人民出版社出版 (长春市北京大街) 吉林省书刊出版业营业许可登出字第1号

长春新生印刷厂印刷

吉林省新华书店发行

开本: 787×1092 1/32 印张: 3 1/4 字: 74,000 印数: 20,000册

1958年11月第1版

1958年11月第1版第1次印刷

統一书号: 15091·34

定价(9): 0.36元

前 言

在社会主义建設总路綫的光輝照耀下，我省要在挂鋤期間及今冬明春掀起一个以水利、积肥为中心的农业生产高潮，使灌溉面积达到总耕地面积的70%以上，基本上实现水利化。

为了培訓出足够的农田排灌机械技术人員，以适应农田水利事业的需要，我們在省机械排灌司机手師資訓練班的教材基础上，編写了这本小冊子。这本小冊子編写的目的是在于使司机手及在取干部能掌握农业用水泵的选择、使用与抽水站的修建技术，因而，小冊子内容着重于实用。

由于我們的水平有限，編写時間又很仓促，因而書中可能有不妥或不足之处。希望各地訓練班的师生及从事农田排灌工作的同志多提意見，以便补充和修正。

——編 者

目 次

水 泵

- 一、水泵的类型、結構和特点..... (1)
- 二、水泵的構件与附件..... (9)
- 三、水泵的性能和規格..... (14)
- 四、水泵的選擇..... (29)
- 五、动力机的選擇..... (36)
- 六、傳动設備..... (41)
- 七、水泵的安裝..... (47)
- 八、水泵的使用和排除故障的方法..... (58)
- 九、水泵的裝拆和檢修..... (63)

抽 水 站

- 一、查勘与測量..... (75)
- 二、灌溉抽水的水工樞紐布置..... (78)
- 三、抽水站型式和布置..... (81)
- 四、抽水站站址的選擇..... (87)
- 五、水泵压力水管的選擇和管壁厚度的确定..... (92)
- 六、水泵数目的确定..... (93)
- 七、抽水站的前池..... (95)
- 八、抽水站的集水池..... (96)
- 九、抽水站的压力水池..... (99)
- 十、抽水站的灌溉渠道的规划..... (100)
- 十一、抽水站的厂房..... (101)

水 泵

水泵通常又称为“抽水机”或“泵浦”。它是由外部获得动能把水吸上来，输送到较高或较远的地方的一种机械。在农业上可以用它来吸取低处的水灌溉农田，或用它来排除涝洼地里的积水。

一、水泵的类型、结构和特点

水泵应用范围很广，所以类型也很多。做为农田排灌用的水泵，因为需要扬水低、出水量大，所以，目前第一机械工业部推荐下列四种：

(一) K 型 水 泵

K型水泵是一种单级卧式、单侧进水的悬臂式离心水泵。它的机壳很象一个蜗牛体，越向外，开口越大，中间装有单级的翼轮，水从翼轮单面吸入(图1)。在使用这种水泵的时候，要在吸水管和水泵中加入引水。翼轮内的水由于翼轮转动时产生的离心力的作用自翼轮内面流至翼轮外周，再经机壳自压力水管流出。当翼轮内的水被压出时，翼轮内部的空间便呈真空状态，这时，水面上的大气压力便会把外面的水压入翼轮内。由于翼轮不断地旋转，水也就不断地

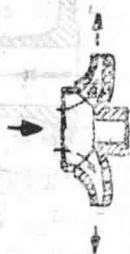


图1 单侧进水图

被吸入和压出。这样，水泵便能繼續不斷的工作着(图2)。

K型水泵根据軸承托架的型式不同，可以分成甲乙两种。

甲式K型水泵(图3)：这种水泵在托架上的一头是用滾珠軸承支承的，而另一头是用兼作填料环的軸承套支承的。

甲式K型水泵的軸承套，需由泵內供水潤滑。如果

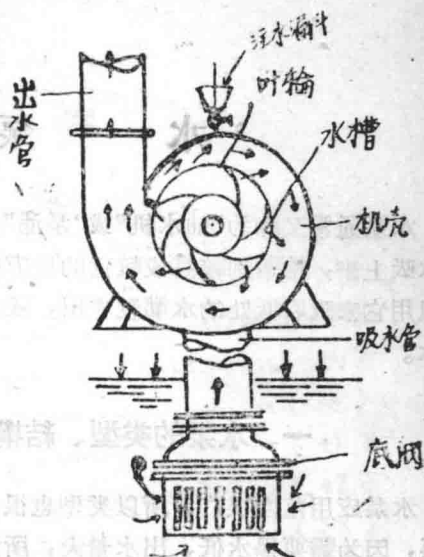


图2 离心水泵工作原理示意图

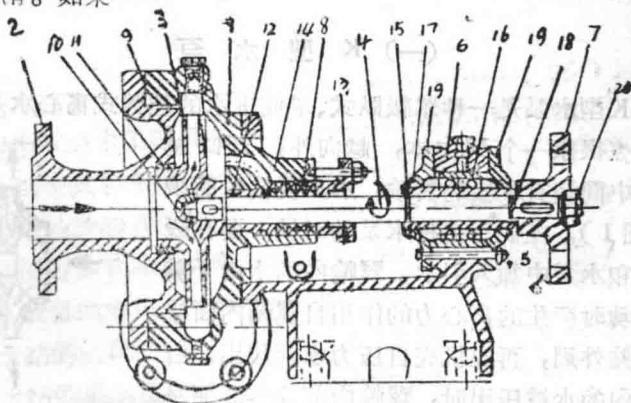


图3 甲式“K”型水泵剖面图

1. 机壳 2. 泵盖 3. 翼輪 4. 水泵軸 5. 螺釘 6. 托架 7. 联轴器
8. 填料 9. 橡皮圈 10. 翼輪螺帽 11. 阻水环 12. 定位螺絲 13. 填
料压盖 14. 軸承套 15. 前护环 16. 滾珠軸承 17. 擋环 18. 后护环
19. 托架盖 20. 螺母

水里含泥砂較多，便会由于砂粒进入軸承套內磨損軸承而降低水泵的寿命。所以，甲式K型水泵还不能完全适用于农田灌溉。

乙式K型水泵（图4）：这种水泵的兩头都用滾珠軸承支承的，它沒有象甲式K型水泵軸承容易被砂粒磨損的缺点。所以，进行农田排灌多采用这种水泵。

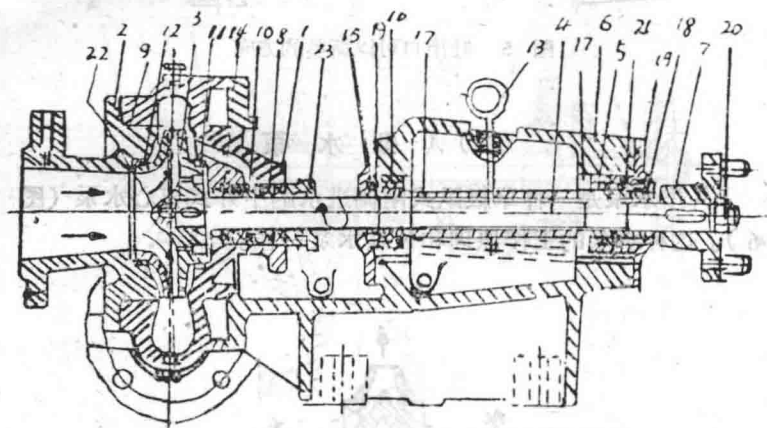


图 4 乙式“K”型水泵剖面图

- 1.机壳 2.泵盖 3.翼輪 4.水泵軸 5.滾珠軸承 6.托架 7.联軸器
8.填料 9.橡皮圈 10.填料环 11.阻水环 12.定位螺絲 13.油标杆
14.填料垫 15.防溅盤 16.滾珠軸承 17.定位管 18.定位圈 19.托
架盖 20.螺母 21.紙垫 22.翼輪螺絲帽 23.填料压盖

K型水泵的主要特点：这种水泵的体积小、重量輕、結構簡單，維護和檢修很方便，同时水泵吐出口的方向也可以根据需要进行調整（上、下、左、右均可）（图5）。如果利用这种水泵与动力机連接时，可用联軸器連接，不能与动力机（柴油机、煤气机）直接連接，也可以用皮帶輪裝在泵軸上傳动。

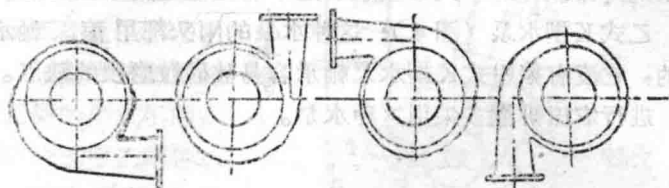


图 5 吐出口可以調整的方向

(二) Ⅱ 型 水 泵

Ⅱ型水泵是一种單級臥式兩側進水的中開式离心水泵(图6)。这种水泵的工作原理和K型水泵一样。

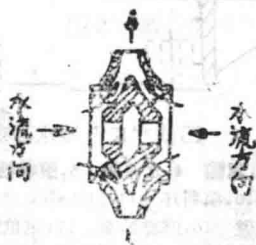


图 6 單級雙側翼輪

Ⅱ型水泵根据軸承托架的型式不同也分成甲乙兩種。以滾珠軸承支承的水泵，叫做甲式Ⅱ型水泵(图7)。以滑动軸承支承的水泵叫做乙式Ⅱ型水泵(图8)。

用Ⅱ型水泵与动力机連接时，水泵軸上不能用皮帶輪直接帶动，否則，会使水泵軸断裂。如果必須用皮帶傳动时，則要

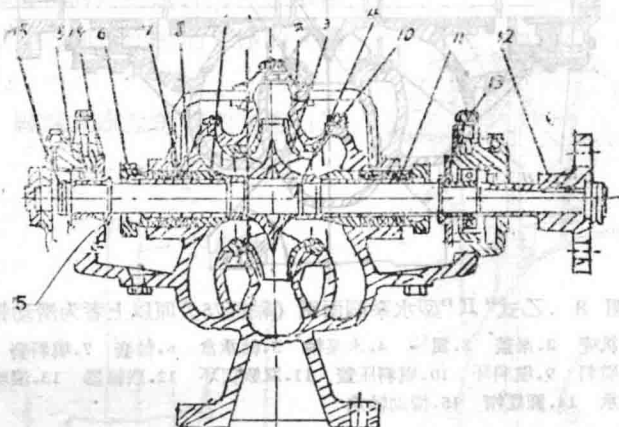


图 7 甲式“H”型水泵剖面图（轴径60公厘以下的为滚珠轴承）

- 1.机壳 2.泵盖 3.翼輪 4.水泵軸 5.軸承体 6.填料压盖 7.填料环 8.填料 9.填料套 10.双吸口环 11.軸套 12.联轴器 13.軸承体压盖 14.軸承压盖 15.圓螺帽 16.滚珠轴承

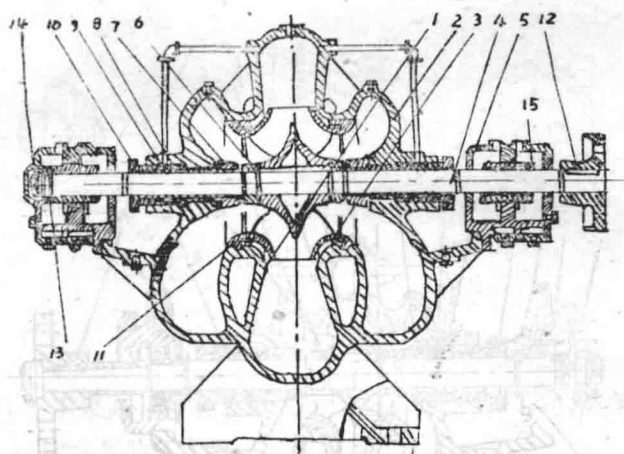
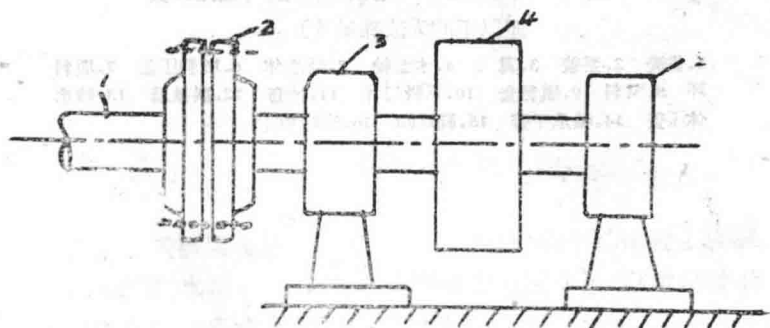


图 8 乙式“D”型水泵剖面图（轴径75公厘以上者为滑动轴承）

- 1.机壳 2.泵盖 3.翼輪 4.水泵軸 5.軸承盒 6.軸套 7.填料套
8.填料 9.填料环 10.填料压蓋 11.双吸口环 12.联轴器 13.滾珠
軸承 14.圓螺帽 15.滑动軸承

另設支架以支撐皮帶輪，然后用联轴器連接水泵（图 9）。



- 1.水泵軸 2.联轴器 3.軸承架 4.皮帶輪

图 9 皮帶輪支架裝置示意图

(三) 軸流式水泵

軸流式水泵的机壳象个圓筒，翼輪的形狀象飞机和輪船上的螺旋槳。它是依靠旋螺旋槳式的翼輪旋轉时产生的推力，把水沿着軸的方向压出去而工作的（图10）。

軸流式水泵的構造（图11）。

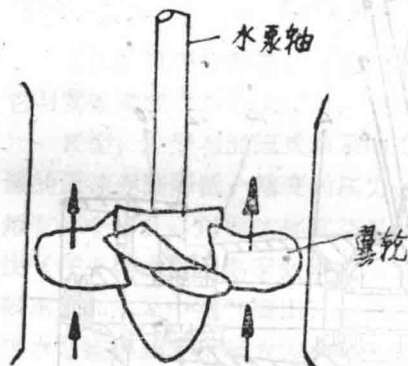


图 10 軸流水泵工作原理示意图

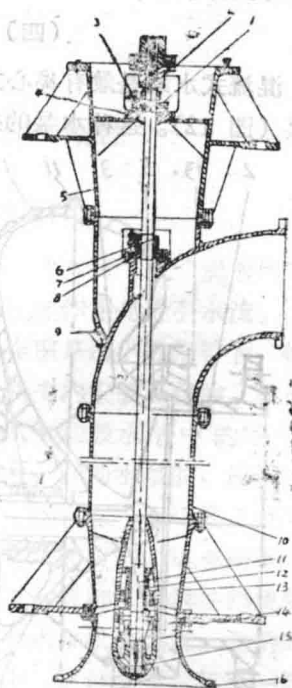


图 11 軸流式水泵剖面图

- 1. 軸承盖 2. 联軸器 3. 黄油杯
- 4. 軸承座 5. 上机座 6. 填料压盖
- 7. 填料盒 8. 填料 9. 压出弯管
- 10. 接管 11. 主軸 12. 橡皮軸承
- 13. 导叶座 14. 动叶 15. 动叶座
- 16. 进水喇叭

是把螺旋槳連在一根鋼軸上，再套在一個圓筒里，鋼軸上面裝置着水泵的皮帶輪。

軸流式水泵的輸水量比較大，輸水高度比較低，結構簡單，不易磨損。它在工作時需要將翼輪全部浸在水內。不用引水即可工作。

(四) 混流式水泵

混流式水泵是兼有离心式水泵和軸流式水泵的特點的一種水泵（圖 12）。這種水泵的揚水方法是半推半甩的。水是從單

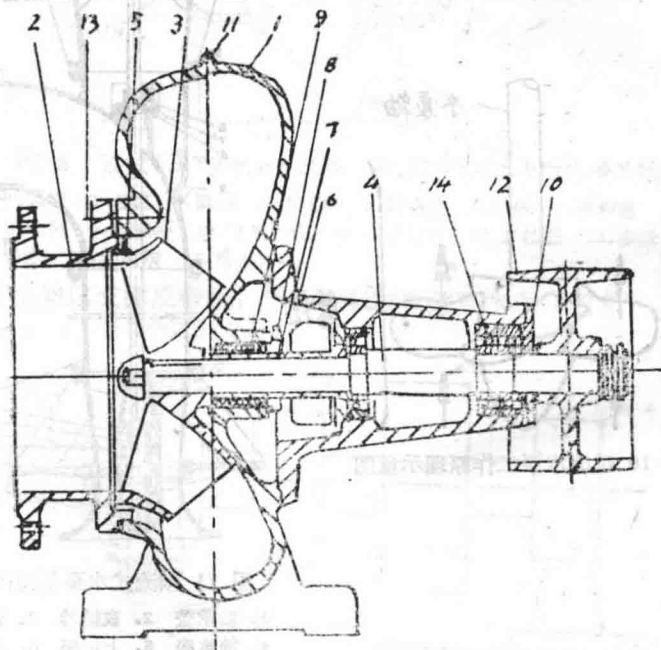


圖 12 “混流”式水泵剖面圖

1. 机壳 2. 泵盖 3. 翼輪 4. 水泵軸 5. 阻水環 6. 滾珠盒 7. 軸套 8. 填料壓蓋 9. 填料 10. 擋套 11. 絲堵 12. 皮帶輪 13. 絲寸（双头螺栓） 14. 滾珠軸承

側進入，經過翼輪沿着斜方向甩出去的。從混流水泵的水流方向和水泵軸的方向來看，它是介於離心水泵和軸流水泵之間的一種水泵。混流泵的性能也介於離心水泵與軸流水泵之間。混流水泵的特點是體積小、重量輕、結構簡單、維護和檢修都很方便。這種水泵專供農田排灌使用的。如果與動力機連接，無論是直接連接或以皮帶傳動都可以。

二、水泵的構件與附件

（一）水泵的構件

（1）機殼和泵蓋：機殼又稱為“泵體”或“渦形体”，它與翼蓋構成水泵的工作室。它的主要作用是導引水流。

K型、JL型與混流式水泵的工作室是由小逐漸擴大，使水流的流速逐漸降低，轉變為壓力。機殼內安裝着翼輪。機殼上端有一個小孔，以便連接真空泵將水泵和吸水管中的空氣抽出（在小型水泵中則安裝着放氣開關，開動水泵前，應引水把吸水管和水泵中空氣驅出），機殼下端也有一個小孔，是為修理水泵或停止不用時放掉水泵中的存水而設的。機殼兩頭與吸水管和壓力水管相聯結。機殼和泵蓋一般都是用鑄鐵制成的。

軸流式水泵的機殼跟其它型式的水泵機殼不同。它的吸入口及吐出口都在一個圓筒狀的機殼上。這種水泵的機殼一般都是用鑄鐵制成的，也有的是用鋼板焊成的。

（2）翼輪：它是決定水泵工作性能（如總輸水高度，輸水量的效率等）的主要機件。K型、JL型和混流式水泵翼輪都是用鑄鐵制成的。軸流式水泵的翼輪有的也是用鑄鐵制成的，但較大的軸流泵的翼輪則是用鑄鋼制成的。翼輪是用銷子或螺絲

固定在軸上，裝在機殼里面。翼輪片彎曲方向與軸的旋轉方向相反（圖 13），否則會使水泵的效率降低。

（3）軸、軸承與軸套：水泵軸都是用碳鋼制成的。翼輪就裝在軸上。軸的一端裝有皮帶輪或聯軸器，兩頭用軸承支住。動力機須通過水泵軸的轉動才能帶動翼輪，使翼輪在軸承上旋轉。軸承是支持水泵軸轉動的機件。一般水泵都用滾珠軸承，也有的一些水泵用銅制的軸瓦（即滑動軸承）。滾珠軸承內可加機油或大小黃油杯來潤滑。軸套是用鑄鐵制成的，它裝在水泵軸上與填料相接觸，以保護軸不被填料所磨損。



圖 13

（4）填料與填料環：水泵軸伸入機殼內，在軸與機殼之間一定會有縫隙，如果不把這個縫隙堵住，外面的空氣就會進入機殼內，或者泵內的水鑽到外面來。所以軸與機殼連接的地方，必須裝置填料及填料環。

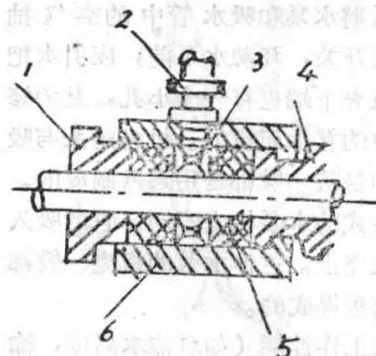


圖 14

1. 壓蓋 2. 金屬管 3. 填料環
4. 填料套 5. 填料 6. 填料盒

填料一般都是用石棉繩制成的。如果沒有石棉繩，可以用由機油或黃油浸過的棉紗來代替。填料的作用是防止高壓水從機殼內流出和防止外面的空氣進入機殼內低壓部分。

填料環是用鑄鐵制成的。它裝在填料的中间。它的作用是使填料能够正常的工作。在填料環上有數個小

孔(图15)。由金属管引入的压力水是通过填料环的小孔而进入填料环的空处,使水很好的来润滑填料外,并可以防止空气进入机壳内。

(5) 填料压盖: 填料压盖是由铸铁制成的。它能调节填料的松紧(图14)。

(6) 阻水环: 阻水环也叫“口环”或“摩擦环”。它的作用是减少由翼轮压水室漏回至翼轮吸水室的水量,也就是增高水泵的效率,并防止机壳和翼轮互相摩擦。它是用铸铁或青铜制成的。为保持水泵的效率及便于修理起见,阻水环有用活动装置或可调换的。

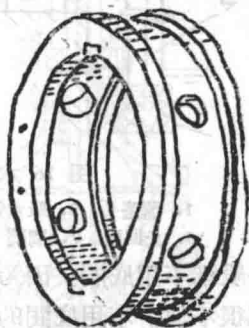


图 15 填料环

(二) 水泵的附件

只有水泵,是不能扬水的,还必须要有附件。水泵的附件很多(图16)。用何种附件要根据具体情况来决定。

(1) 莲蓬头: 莲蓬头又叫“水龙头”,它包括底阀及滤水网两部分(图17)。底阀又叫“活门”,它是为水泵起动以前加引水之用的。水泵起动后,底阀被吸开,水便通过滤水网进入机壳内。水泵一停止工作,底阀因本身铁板的重量和受到管内水的压力,而自动下落,使水留在管内,不致漏失,下次开动时就不用再加引水了。

滤水网又叫“滤栅”,是生铁铸成的。它在底阀的下面。其作用是防止水中的杂物、水草等被吸入水泵内,损伤翼轮。

(2) 真空泵和閘閥: 水泵吸入口口径在 16 吋以上的时

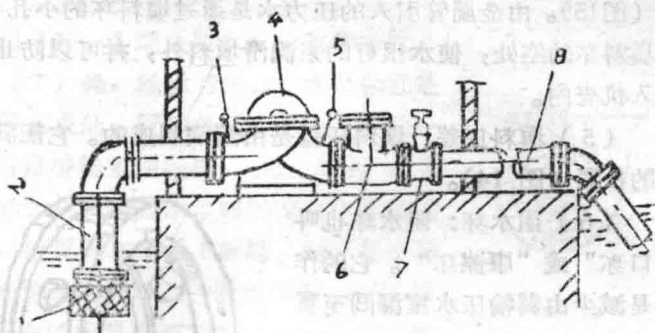


图 16 水泵裝置示意图

1. 蓮蓬头 2. 吸水管 3. 真空表 4. 水泵 5. 压力表
6. 止回閥 7. 閘門 8. 压力水管

候一般都不用底閥，因为大口徑的底閥太重和太大，操作和加水都很不便。不用底閥的大口徑水泵，應該选用真空泵来代替底閥。真空泵的作用是吸取吸水管和机壳內的空气（要注意，真空泵和底閥不能一起用）。真空泵不需要太大，一般用 KBH—4 或 KBH—8 即可。

閘閥 (图18): 在水泵運轉时，为了适应外界的需要，有时須变动水泵的流量，閘閥就是用来控制水泵的流量的。用真空泵来代替水泵底閥时，必須裝置閘閥。在水泵停止使用的时候，要先关上閘閥，可以减少底閥及逆止閥受力。在水泵启动时，也要先將閘閥关闭，以免动力机突然受到太大的負荷而发生故障（軸流泵例外）。

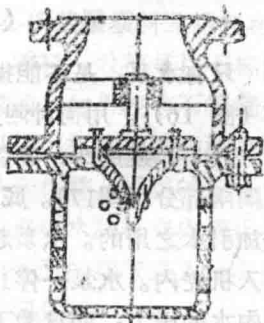


图 17

(3) 逆止閥：又叫“止回閥”是防止压力水的水反方向流到水泵中去附件。当水泵突然停車时，水將倒流到水泵中冲击翼輪，裝上逆止閥就可以防止这一現象(图 19)。小口径水泵的逆止閥常裝置在水泵与閘閥之間，以便修理逆止閥时可以用閘閥把逆止閥与压力水管管路隔离开。

(4) 真空表：用做測定水泵真空計示高度。真空表的标度以水銀公厘数計，或以公斤/公分²計。真空表連接在水泵吸入口的接头上。

(5) 压力表：是用来測定水泵所产生的压力水

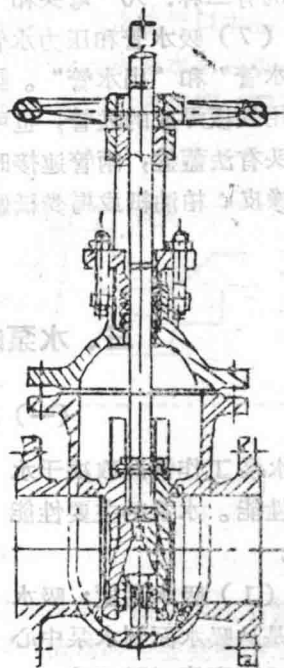


图18 手动閘閥

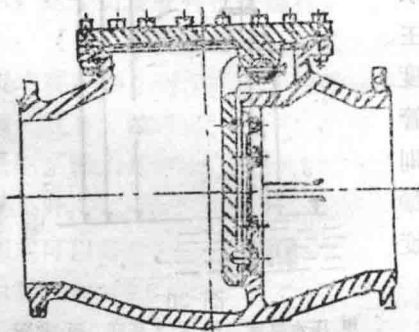


图19 逆止閥的構造

头。压力表的标度以大气压計或以公斤/公分²計。压力表是連接水泵的吐出口接头上。

(6) 弯头：弯头是用鑄鉄或鉄板焊成的。它的形狀一般