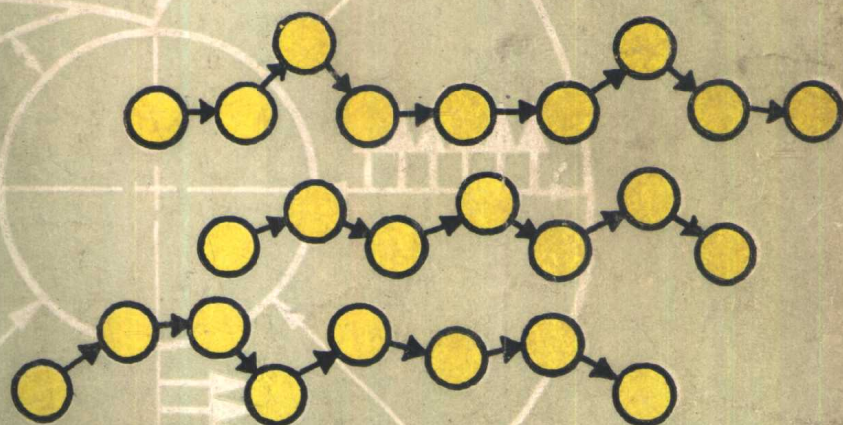


高等学校教学用书

田本昭 编



选煤厂流体机械

中国矿业大学出版社

TP923.5

T-169

高等学校教学用书

选煤厂流体机械

田本昭 编

中国矿业大学出版社

714448

内 容 提 要

本书是为煤炭高等工科院校选煤专业编写的教材,内容主要包括选煤厂广泛应用的各种水泵、杂质泵、通风机、鼓风机、空气压缩机和水环泵等流体机械的工作原理、结构型式、基本理论和性能、管道系统以及选型计算和布置等。

本书除可作为煤炭高等工科院校选煤专业学生的教学用书外,还可供选煤及选矿专业的工程技术人员及工人学习和参考。

责任编辑 安乃隽

选煤厂流体机械

高等学校教学用书
选煤厂流体机械
田本昭 编

中国矿业大学出版社出版发行
新华书店经销 中国矿业大学印刷厂印刷
开本 787×1092 毫米 1/16 印张 13 字数 310 千字
1991 年 8 月第一版 1991 年 8 月第一次印刷
印数:1—3000 册

ISBN 7-81021-446-7



TD · 93

定价:3.35 元

前 言

选煤厂生产过程中,使用着大量的流体机械和设备,如:水泵和杂质泵、通风机、鼓风机、水环泵和空气压缩机,以及与其配合使用的管道等设备,这些流体机械运行的好坏,直接影响着选煤的质量及各项技术经济指标的优劣,所以上述流体机械是从事选煤工作的工程技术人员不可缺少的专业知识。《流体机械》一直是培养选煤专业本、专科学生的一门必修专业课。本课程过去一直使用教学讲义,尚无出版教材,经了解选煤厂工程技术人员也缺少这一类参考书。鉴于此,编写本教材作为抛砖引玉。

本教材是根据中国矿业大学选煤专业本科“流体机械”课程教学大纲,并在校编印的讲义基础上编写的,教学时数约40学时。教材编写力求结合专业需要,主要介绍选煤厂应用较广的各类流体机械,包括离心式泵、风机和鼓风机、活塞式空气压缩机和水环式泵的工作原理、基本理论和特性、合理运行及维护知识、结构特点和选型计算方法等。编写过程中、力求反映八十年代以来的新技术成果。为了使读者了解我国流体机械的产品性能并满足选型计算的要求,编入了各类流体机械和管道的部分技术资料。为巩固所学内容,培养分析问题和计算能力,在每章之后有复习思考题和习题,供读者参考。

由于编者水平有限,加之因时间紧迫未能广泛征求意见,错误及不当之处在所难免,请读者批评指正。

编 者

1990年12月

12

1995/06

目 录

绪论.....	(1)
---------	-----

第一篇 供水机械

第一章 离心式水泵及杂质泵.....	(5)
第一节 离心式水泵的工作原理和性能参数.....	(5)
第二节 离心式水泵和杂质泵的主要结构型式.....	(8)
第三节 离心式水泵的基本理论知识	(24)
第四节 相似原理在离心泵中的应用	(38)
复习思考题和习题	(43)
第二章 离心水泵在管道上的工作和维护管理	(45)
第一节 离心水泵的汽蚀和允许吸上真空高度	(45)
第二节 离心水泵的管道特性和运行工况	(49)
第三节 离心水泵的调节	(52)
第四节 离心水泵的联合工作	(57)
第五节 离心水泵的运转和维护	(59)
第六节 离心水泵的性能测定	(62)
复习思考题和习题	(67)
第三章 其他型式水泵简介	(68)
第一节 活塞式水泵	(68)
第二节 其他型式的容积式水泵	(72)
第三节 射流泵和气泡泵	(74)
复习思考题	(77)
第四章 管道及泵类的选择计算和布置	(78)
第一节 有压清水管道和水泵的选择计算	(78)
第二节 有压矿浆管道及杂质泵的选择计算	(85)
第三节 自流管道及水溜槽矿浆运输的计算	(97)
第四节 泵房的布置和要求.....	(103)
第五节 生产管道的布置和要求.....	(106)
第六节 常用阀类的选择.....	(107)
复习思考题和习题.....	(109)

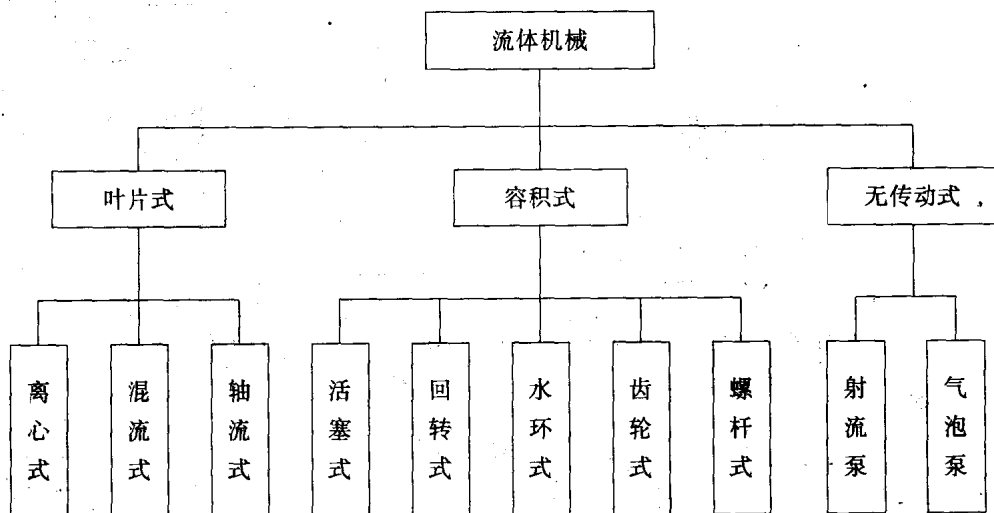
第二篇 送风机械

第五章 通风机和通风管道.....	(110)
第一节 通风机的结构型式和工作原理.....	(110)
第二节 通风机的性能参数、基本方程式和性能曲线	(114)
第三节 通风机在管道中的工作.....	(118)
第四节 通风机和通风管道的选择计算.....	(120)
复习思考题及习题.....	(131)
第六章 空气压缩机和压气管道.....	(132)
第一节 空压压缩机的类型和工作原理.....	(132)
第二节 活塞式空压机的理论和工作循环.....	(136)
第三节 活塞式空压机的两级压缩.....	(140)
第四节 活塞式空压机的排气量、功率和效率	(143)
第五节 L型活塞式空压机构造	(148)
第六节 空气压缩机及压气管道的选择计算.....	(156)
复习思考题及习题.....	(163)
第七章 鼓风机和鼓风管道.....	(165)
第一节 离心式鼓风机.....	(165)
第二节 罗兹式鼓风机.....	(173)
第三节 鼓风机及鼓风管道的选择计算和布置.....	(176)
复习思考题及习题.....	(181)
第八章 水环式真空泵、压风机及真空管路	(183)
第一节 水环泵的工作原理.....	(183)
第二节 水环泵的结构型式.....	(185)
第三节 水环泵的工作性能.....	(188)
第四节 水环式真空泵的使用和维护管理注意事项.....	(193)
第五节 水环真空泵、压风机及管道的选择计算	(196)
复习思考题及习题.....	(197)
主要参考文献.....	(199)
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	
(8)	
(9)	
(10)	
(11)	
(12)	
(13)	
(14)	
(15)	
(16)	
(17)	
(18)	
(19)	
(20)	
(21)	
(22)	
(23)	
(24)	
(25)	
(26)	
(27)	
(28)	
(29)	
(30)	
(31)	
(32)	
(33)	
(34)	
(35)	
(36)	
(37)	
(38)	
(39)	
(40)	
(41)	
(42)	
(43)	
(44)	
(45)	
(46)	
(47)	
(48)	
(49)	
(50)	
(51)	
(52)	
(53)	
(54)	
(55)	
(56)	
(57)	
(58)	
(59)	
(60)	
(61)	
(62)	
(63)	
(64)	
(65)	
(66)	
(67)	
(68)	
(69)	
(70)	
(71)	
(72)	
(73)	
(74)	
(75)	
(76)	
(77)	
(78)	
(79)	
(80)	
(81)	
(82)	
(83)	
(84)	
(85)	
(86)	
(87)	
(88)	
(89)	
(90)	
(91)	
(92)	
(93)	
(94)	
(95)	
(96)	
(97)	
(98)	
(99)	
(100)	

绪 论

选煤厂的生产过程中,使用着大量的风(具有一定压力的空气)和水作为选煤介质或动力。例如,在跳汰机选煤法中每选一吨煤需耗风量约 $25\sim 35\text{m}^3/\text{t}$,需水量约 $3\sim 5\text{m}^3/\text{t}$ 。同时,在选煤过程中还经常输送大量煤浆及重介质悬浮液等矿浆,因此选煤厂需装设大量的风、水管道和各种流体机械,如水泵、杂质泵、鼓风机、空气压缩机和真空泵等。这些流体机械是选煤厂生产过程中重要的辅助机械,也是选煤厂耗能较多的机械,它们运行是否正常可靠,选用的是否经济合理,将直接影响选煤厂的生产好坏和各项技术经济指标的优劣。所以选煤专业的学生和从事选煤(及选矿)工作的工程技术人员,均应具备一定流体机械方面的知识。

流体机械是给空气或水等流体介质增加能量的机械的总称。根据工作原理不同,流体机械可做如下的分类:



叶片式是利用旋转的叶片把能量传给流体的机械。容积式机械是以改变流体的工作容积的方法向流体传递能量。无传动式机械没有运动部件,而是利用一系列管件将一种流体的能量传送给另一种流体。在选煤厂广泛应用的是离心式水泵和杂质泵;离心式鼓风机和通风机;活塞式空气压缩机;回转式鼓风机和水环式真空泵。本书将对上述流体机械逐一进行介绍,其余少量应用的某些机械,仅简略述之。

为了使读者对选煤厂的供水(包括输送矿浆)、送风系统的各种流体机械及管道有一具体而全面的了解,现以图 0-1 所示的某选煤厂的供水送风系统做一简介。该厂为跳汰、浮选生产系统,其供水系统又分为再生清水系统,生产循环水系统,煤泥水系统和冷却水系统。送风系统主要有跳汰机鼓风系统和真空过滤机压风及真空系统。

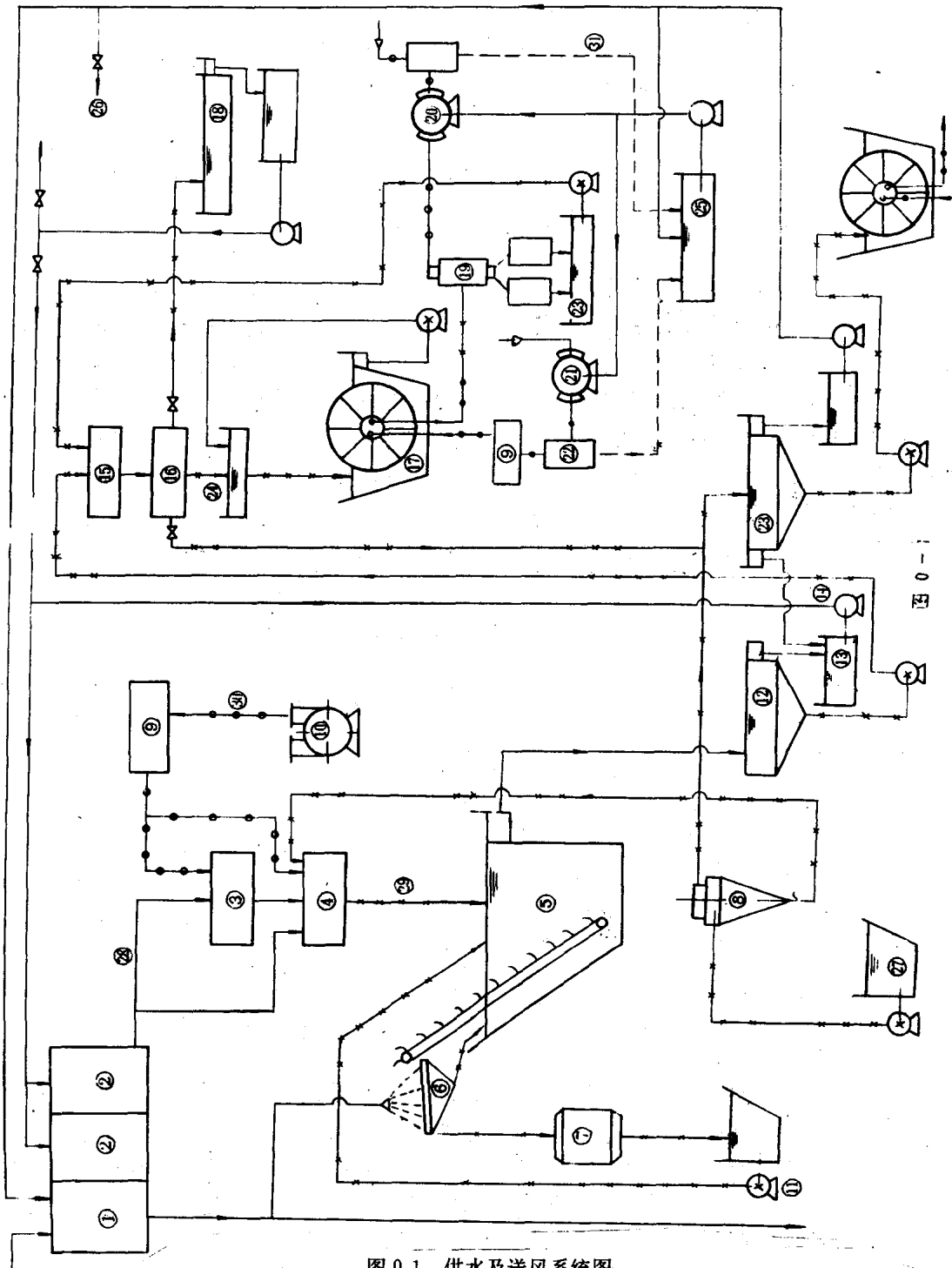
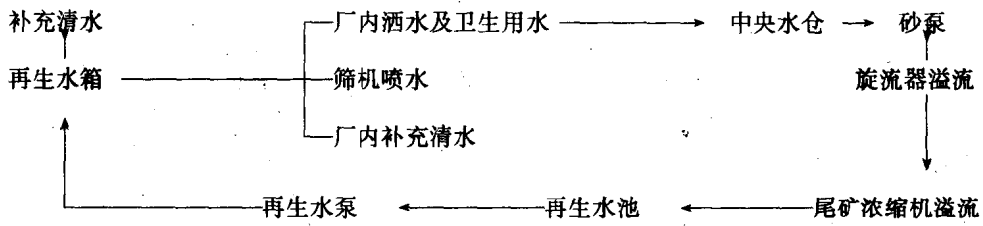


图 0-1 供水及送风系统图

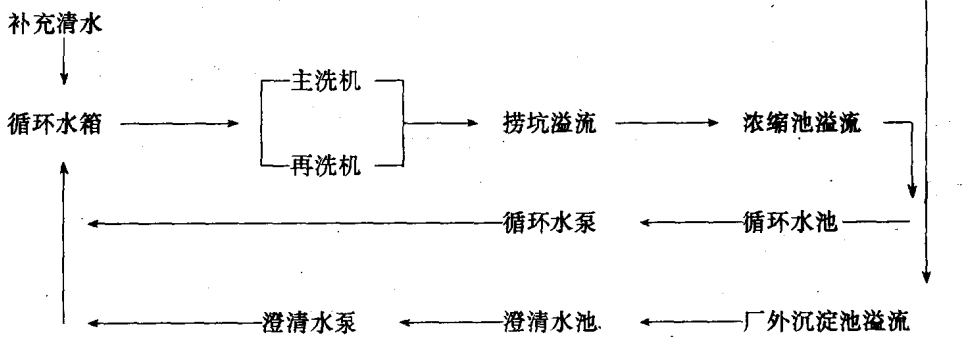
1—再生水箱；2—循环水箱；3—主洗机；4—再洗机；5—捞坑；6—脱水筛；7—离心脱水机；8—旋流器；9—风包；10—离心鼓风机；11—杂质泵；12—浓缩机池；13—循环水池；14—水泵；15—搅拌筒；16—浮选机；17—真空过滤器；18—煤泥沉淀池；19—气水分离器及放液筒；20—水环真空泵；21—水环压风机；22—气水分离器；23—滤液池；24—消泡槽；25—冷却水池；26—厂内生活用水管接头；27—中央水仓；28—清水及循环水管路；29—煤浆及尾矿水管路；30—空气管路；31—水环泵回水管(沟)

一、供水系统

(一) 再生清水系统

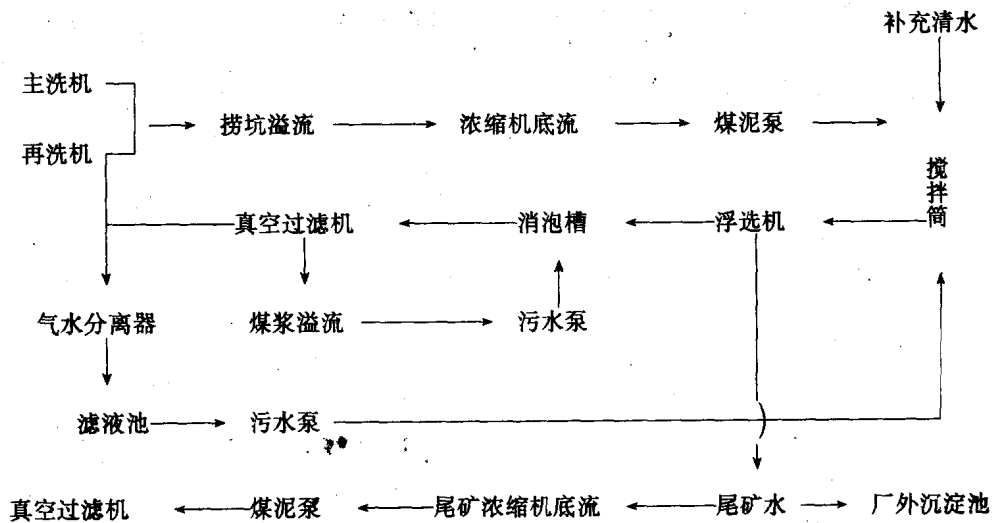


(二) 循环水系统

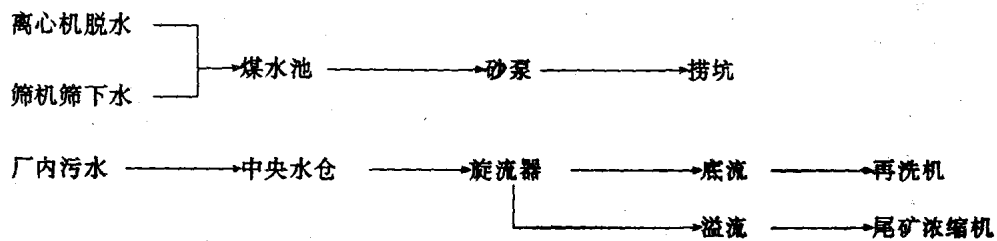


(三) 煤泥水系统

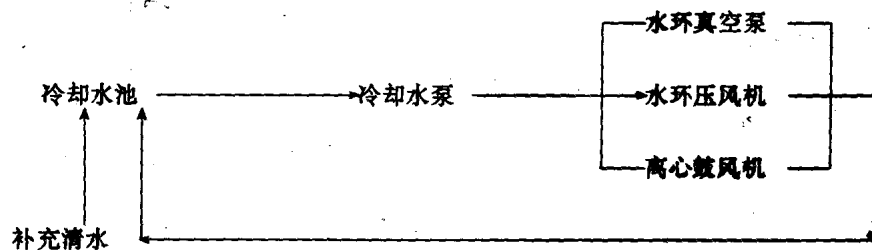
1. 主要煤泥水系统



2. 其它煤泥水系统

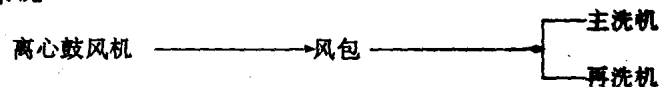


(四) 冷却水系统

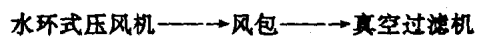


二、送风系统

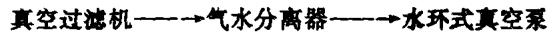
(一) 鼓风系统



(二) 压风系统



(三) 真空系统



第一篇 供水机械

第一章 离心式水泵及杂质泵

第一节 离心式水泵的工作原理和性能参数

一、离心式水泵的基本组成部分

图 1-1 为一种单级离心式水泵示意图。它由泵壳 1, 带有叶片的叶轮 2 及泵轴 3 等主要部分组成。泵壳上有吸水口和出水口, 分别和吸水管 4 及排水管 5 相接。

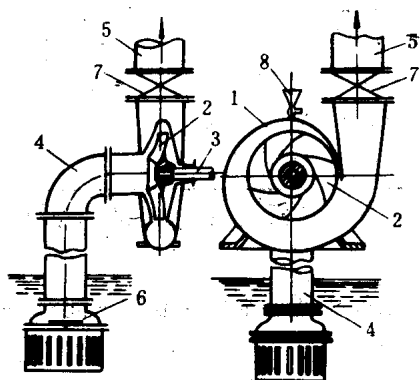


图 1-1 离心式水泵示意图

- 1—泵壳; 2—叶轮; 3—泵轴; 4—吸水管;
5—排水管; 6—底阀及滤水器;
7—闸门; 8—灌水漏斗

叶轮是把泵轴的机械能传递给水的唯一部件。泵壳的作用是收集从叶轮流出的水并将水引向排水管。泵轴一端用连轴器和电动机相连; 另一端安装叶轮。

二、离心水泵的工作原理

泵开动前先在泵内注满水。当叶轮由电动机带动旋转时, 叶片带动水一起旋转, 由于水受离心力作用, 使叶轮外围水压增高, 中心部分压力减低。当排水管上闸门打开时, 泵壳中有压力的水经排水管排升一定高度, 与此同时, 由于泵入口处于低压, 使水池中的水在大气压力作用下, 通过吸水管源源不断地进入泵和叶轮内。叶轮外围的泵壳呈螺旋形, 其过水断面是逐渐增加的, 这样可使泵壳中的水流速减低, 把水的部分动能转变为压能。

从水泵的工作原理可以看出, 水泵能正常工作必须具备两个基本条件, 一是泵内必须先注满水; 二是水泵叶轮必须由原动机带动旋转。为了使水泵正常工作, 必须在其进、出口安装吸水和排水管, 此外尚需安装必要的管路附件和测量仪表, 如图 1-2 所示。

(1) 注水装置 在水泵的泵壳顶部安装灌水漏斗 1, 作为起动前泵灌水之用, 为了在灌水时能逐出内部的空气, 泵壳顶端还应设置放气阀 2。大型离心式水泵为了缩短灌水时间, 可利用真空泵等设备注水。

(2) 滤水器及底阀 如图号 3 所示, 它安装在吸水管的进口处, 滤水器可防止水中杂物进入水泵, 堵塞叶轮及泵内流道, 底阀是一个逆止阀, 使水只能进入吸水管而不能返流, 这样可以防止水泵注水时, 水从吸水管下部流走。

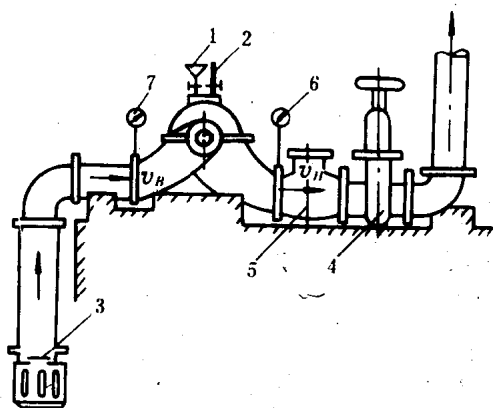


图 1-2 水泵上的管路附件和仪表装置

1—灌水漏斗；2—放气阀；3—底阀及滤水器；4—闸门；
5—逆止阀；6—压力表；7—真空表

(3) 排水闸阀 安装在水泵出水管路上靠近水泵附近,如图 1-2 中 4 所示,在启动、停车及调节水泵流量时用之。

(4) 逆止阀 如图 1-2 中 5 所示。其作用是防止水从排水管倒流回水泵,特别是当水泵由于突然停电引起水流中断,使管路系统发生水锤作用时,逆止阀可以保护水泵免受水锤冲击波的损害。

(5) 压力表和真空表 分别安装在泵的出口和进口处,见图 1-2 中 6 和 7,用于指示和检测水泵进、出口压力,以便及时了解水泵工作是否正常及出现的故障。

三、离心式水泵的主要性能参数

离心水泵的主要性能参数用于表述水泵性能的各项指标和数据,一般都在水泵名牌和性能表中给出,下面就是一个水泵的名牌。

离心式清水泵	
型号: 10Sh-9A	转 速: 1470 r/min
扬程: 30.5m	效 率: 80%
流量: 468 m ³ /h	轴功率: 48.6 kW
允许吸上真空高度: 6m	重 量: 428 kg
出厂编号:	出厂年、月、日

名牌上所列扬程、流量、效率、轴功率、允许吸上真空高度和转速,就是水泵的主要性能参数。现将其意义分别介绍如下:

(一) 扬程 又称压头,以 H 表示之。其意义是单位重量的水通过水泵所获得的能量,单位是米水柱(mH_2O)。

观察图 1-2,设 P_H 和 P_B 分别为水泵出口及入口的压力表读数(单位 N/m^2), v_H 和 v_B 为出口及入口的流速, Z_H 和 Z_B 分别代表泵出、入口中心线到基准面的高度。根据伯诺里方程式可知,水泵入口总比能 E_B 和出口总比能 E_H 可分别用下式表示:

$$E_B = Z_B + \frac{p_B}{\gamma} + \frac{v_B^2}{2g}; \quad E_H = Z_H + \frac{p_H}{\gamma} + \frac{v_H^2}{2g}$$

式中 γ ——水的重度(或称容重), N/m^3 。

$$\text{水泵的扬程 } H = E_H - E_B = \left(\frac{p_H}{\gamma} + \frac{v_H^2}{2g} + Z_H \right) - \left(\frac{p_B}{\gamma} + \frac{v_B^2}{2g} + Z_B \right)$$

因为

$$v_H \approx v_B, \quad Z_H \approx Z_B$$

所以

$$H \approx \frac{p_H}{\gamma} - \frac{p_B}{\gamma} \quad (1-1)$$

从上式可看出,水泵出、入口压力表读数的差并用 mH_2O 表示,就近似等于水泵的扬

程。当水泵入口压力为负压时, p_B 须用真空表测量, 此时因 p_B 为负的相对压力值, 所以

$$H \approx \frac{p_H}{\gamma} + \frac{p_B}{\gamma} \quad (1-2)$$

(二) 流量 用 Q 表示之, 其意义是单位时间水泵排出的水的体积, 单位是 m^3/h 或 l/s 等。

(三) 轴功率 用 N 表示, 单位是 kW , 它是水泵轴输入水泵的功率。水泵排出的水所获得的功率称为水泵的有益功率, 用 N_e 表示之, 它也就是水泵的输出功率。水泵的轴功率和有益功率可分别用下式表示:

$$\text{水泵轴功率} \quad N = M\omega, \quad N_e = N - \Delta N$$

$$\text{水泵有益功率} \quad N_e = \frac{\gamma Q H}{1000} \quad (1-3)$$

式中 M ——轴的转矩, $\text{N} \cdot \text{m}$;

ω ——轴的角速度, $1/\text{s}$;

γ ——水(或其他液体)的重度, N/m^3 ; $\gamma = 9800 \text{ N}/\text{m}^3$

Q ——水泵流量, m^3/s ;

H ——水泵扬程, m ;

ΔN ——水泵中的损失, kW 。

(四) 效率 用 η 表示, 其意义是有益功率和轴功率之比, 效率一般用百分数(%)表示。

$$\eta = \frac{N_e}{N} \times 100\% = \frac{N - \Delta N}{N} \times 100\% = \left(1 - \frac{\Delta N}{N}\right) \times 100\% \quad (1-4)$$

从上式可看出, 水泵中的损失愈大, 效率愈低。选煤厂中应用的离心水泵的效率, 一般在 70%~80% 左右, 杂质泵效率较低, 约为 50%~60% 左右。效率是水泵性能优劣的重要指标, 效率较高的水泵在相同的流量、扬程时, 消耗的功率较少, 比较经济。

当已知水泵的流量、扬程和效率时, 可用下式计算水泵的轴功率。

$$N = \frac{N_e}{\eta} = \frac{\gamma Q H}{1000\eta}, \quad \text{kW} \quad (1-5)$$

水泵常用电动机带动, 电动机功率可按下式计算。

$$N_e = \frac{KN}{\eta_e} = \frac{K\gamma Q H}{1000\eta_e}, \quad \text{kW} \quad (1-6)$$

式中 N_e ——电动机需要的功率, kW ;

η_e ——传动效率, 皮带传动时可取 0.95~0.98, 直接传动时取 1;

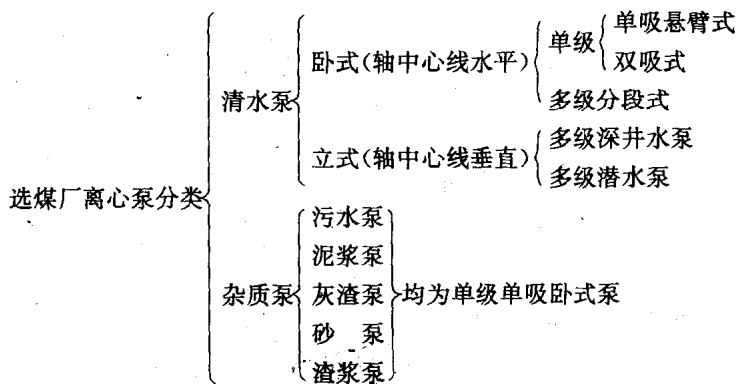
K ——功率富裕系数, 一般 K 取为 1.1~1.2 (功率大时取小值)。

(五) 转速 用 n 表示, 单位是 r/min 。由于水泵的扬程、流量和功率都和转速有密切关系, 所以转速也是决定水泵性能的重要参数。通常水泵和电动机是直联的, 两者转速相同。水泵常用的转速有 2900, 1470, 960, 730 r/min 等。杂质泵经常采用皮带传动, 更换皮带轮直径, 可以比较方便地改变泵的转速。水泵转速的提高受泵机械强度的限制, 一般不能超过其额定转速, 转速如果降低, 则泵的扬程、流量和功率都相应下降, 其具体变化规律后面再进行讲述。

(六) 水泵允许吸上真空高度 它与水泵的吸水性能有关,将在第二章第一节中详细介绍。

第二节 离心式水泵和杂质泵的主要结构型式

离心式水泵是一种用途广泛的通用机械,为了适应各种不同的工作条件,结构型式繁多。就选煤厂应用的离心泵而言,型式也有多种,可分类如下:



泵的结构型式较多,首先讲述结构比较简单的单级单吸悬臂式水泵。

一、单级单吸悬臂式水泵的构造

图 1-3a 为 B 型单级单吸离心水泵机组的外貌图;图 1-3b 为该泵的纵剖面图。水泵轴的左端用联轴器和电动机相连,轴的中部用轴承支承,轴的右端伸入泵壳内,在端部安装一个叶轮,由于泵体及叶轮装在轴的一侧形似悬臂,故名悬臂式水泵(我国用 B 代表悬臂式泵)。B 型泵主要由带吸水口 1 的泵壳 2,叶轮 3,泵轴 4,后盖 5 和托架 6 组成。

(一) 叶轮 叶轮结构分为闭式(图 1-4a)、半开式(图 1-4b)和开式(图 1-4c)。清水泵及大型杂质泵均采用闭式叶轮,它由前、后盖板及叶片组成,叶片为后倾式(从里向外弯曲方向和叶轮的转向相反)。半开式和开式叶轮多用于杂质泵(特别是中、小型泵),可防止叶道被固体颗粒堵塞,但这类叶轮的效率较闭式为低。

(二) 泵体(泵壳) 右端为一渐缩形短管,是泵的吸水口。左侧与后盖连接内部形成泵腔,可容纳叶轮。叶轮外围为一螺旋形流道,沿叶轮旋转方向流道断面逐渐扩大,称为水泵的压水室,如图 1-5 所示。压水室的作用一是把叶轮四周甩出来的高速水流汇集在一起,引向压水管排出;二是使水的流速逐渐降低,将部分速度能转化为压能。扩张形压水管继续把水速降低,然后引出水泵。

(三) 泵后盖 为一圆形端盖,外侧与泵壳连接,其中部有孔可使轴穿出,并在穿出部位设有填料箱。

(四) 泵轴 用优质钢材制造,一端用键和叶轮相联,另一端安装联轴器,中部支承在托架的轴承上。

(五) 托架 上部两端设有轴承箱,内装滚珠轴承,中部是润滑油箱,托架右端用支承臂和法兰与泵体连接,下部用螺钉固定在底座上。

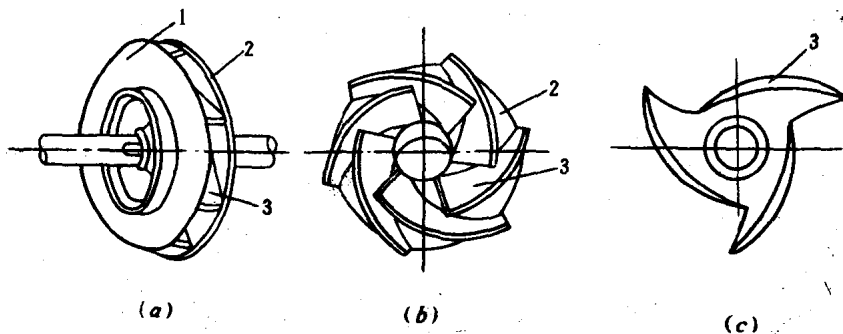


图 1-4 叶轮的结构形式

1—前盖板;2—后盖板;3—叶片

(六) 密封装置

1. 填料密封 从图 1-3 看出,泵轴从泵体内伸出泵外,必须有密封装置才能保证泵内的水不流到泵外,此密封为填料密封,如图 1-6 所示。它由填料箱、填料、水封环和填料压盖组成,密封作用是靠填料充填泵壳和轴之间的缝隙来实现的。填料是一种用石墨或黄油浸透的棉织绳或石棉绳,把它截成圆环形,一圈一圈填入填料箱和轴的环形空间,填料的中部加装一个带孔的金属制水封环,环中通入高压水,其作用是保证不使空气进入泵内,并有冷却填料的作用。全部填料用压盖适当压紧以保证密封。

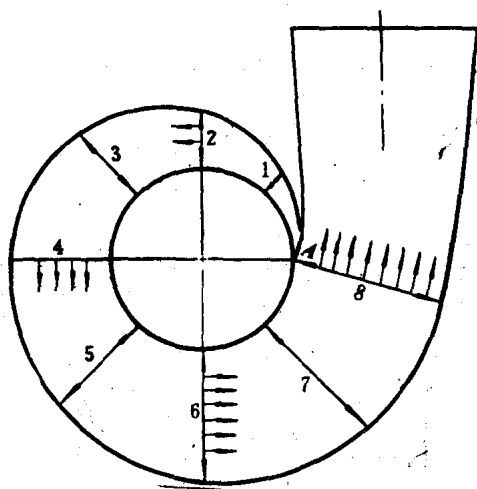


图 1-5 螺旋形压水室流道

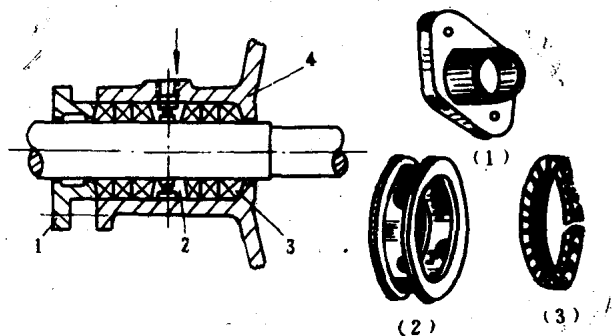


图 1-6 填料密封装置

1—填料压盖;2—水封环;
3—填料;4—填料箱

2. 叶轮入口密封环 旋转的叶轮与相邻的泵壳之间有环形缝隙,需设一密封装置以防止泵腔的高压水流回吸水口,此密封称为叶轮进口密封环,如图 1-3b 中的图号 10 所示。此环又称口环,一般固定在泵体上,与叶轮入口外圆构成很小的间隙,以防止高压水大量反回叶轮入口。密封环容易磨损,应定期更换,否则泵的效率将降低。

(七) 轴向推力平衡装置

单面进水的叶轮在工作时,由于叶轮外侧左右两面所受的力不等,因而产生指向叶轮进口的轴向推力 T ,如图 1-7 所示。此力可按下式近似求出。

$$T = K\gamma H_i \frac{\pi}{4} (D_1^2 - d_2^2), \quad \text{N} \quad (1-7)$$

式中 K —— 系数, 0.6~0.8;

γ ——水重度, N/m^3 ;

H_i ——一级叶轮的扬程, m ;

D_1 ——叶轮入口外径, m ;

d_B ——叶轮轮毂直径, m 。

泵的轴向推力如不加以平衡, 将使整个转子向着叶轮吸水侧作轴向移动, 引起叶轮与泵壳相撞, 使水泵不能正常运行, 所以水泵应设置轴向推力平衡装置。

容量较小的 B 型水泵, 采用径向止推轴承来平衡轴向推力, 其余多数 B 型水泵采用在叶轮上打平衡孔的方法平衡轴向推力, 见图 1-3 中的 11 及图 1-8。在叶轮入口的后盖板上(沿圆周均布)打几个小孔 1, 并在后盖板外侧制成凸环 2, 在相邻的泵壳上制成密封环 3, 两环之间形成间隙密封。在叶轮入口前后两侧用小孔连通后, 可使两边压力基本平衡。叶轮外侧的密封装置, 可防止高压水大量经小孔流回叶轮入口, 这样既可减少流量漏损, 又可使轴向推力得到较好的平衡。但用此法仍不能使轴向推力完全平衡, 仍需用轴承来平衡残存的部分推力。

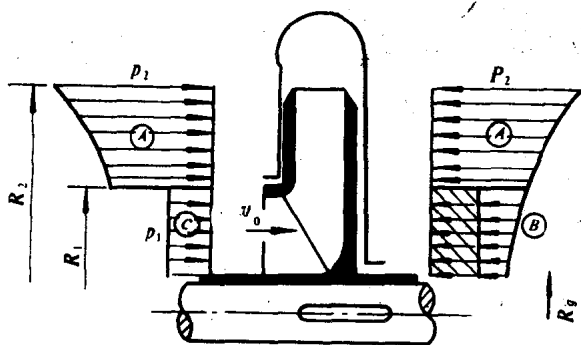


图 1-7 离心泵叶轮轴向推力示意图

A—压力互相抵消区;

B—生产轴向推力的压力, C—入口压力区

B 型水泵可排送水温不超过 80°C 的清水, 在选煤厂多用在厂内辅助排水和供水设备上。

二、双吸式单级水泵的结构特点

双吸式单级水泵广泛用于选煤厂循环供水泵, 图 1-9 示出了 Sh 型双吸式水泵的外形和纵剖面图。将 Sh 型泵和讲过的 B 型泵作一对比, 可以看出这种水泵在构造上有下列特点。

1. 在总的布置上泵左右对称, 叶轮装在轴的中央, 轴两端用滚珠轴承支承, 泵壳分上下两部分, 中间水平对开, 打开上盖内部构件可全部看到, 对检修和安装比较方便。

2. 叶轮为双面进水, 见图 1-9b 之 3 所示, 它好象把两个单面进水的叶轮背靠背对称放在一起。这种叶轮的流量比同尺寸的单吸叶轮大一倍, 所以双吸式水泵的重要特点是流量大。

3. 泵壳内部流道中部为螺旋形压水室, 压水室两侧对称布置有吸水室。因为叶轮安装在轴的中央, 所以吸水口和 B 型水泵不同, 吸水口引出管需设在轴的侧面, 为了使一部分进水能绕过轴均匀地流入叶轮另一侧, 在吸水口到叶轮入口之间要设置半螺旋形吸水室, 如图 1-10 所示。在吸水室一部分水直接进入叶轮, 另一部分水受轴阻挡不能直接进叶轮, 需要绕轴旋转进入另一侧叶轮入口。

4. 由于泵轴从两面穿出泵壳, 故两侧都设有填料箱, 又因和填料箱连接的泵壳是低压

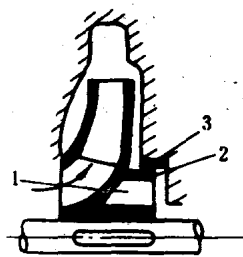


图 1-8 平衡孔平衡轴向推力

1—平衡孔; 2—叶轮上的密封环;

3—泵壳上的密封环