



世纪高等教育给水排水工程系列规划教材

水泵及水泵站

(多学时)

李亚峰 李清雪 吴永强 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

21 世纪高等教育给水排水工程系列规划教材

水泵及水泵站

(多学时)

主 编	李亚峰	李清雪	吴永强
参 编	许秀红	孙广垠	郝桂珍
主 审	蒋白懿		



机械工业出版社

本书主要介绍水泵的定义与分类,叶片泵的工作原理与基本构造,离心泵的基本方程式与特性曲线,水泵工况点确定,水泵工况点的改变方式以及给水排水工程中常用的水泵等基本内容;同时,对给水泵站、排水泵站和雨水泵站的设计方法与步骤以及泵站的运行管理,故障排除与维修等内容进行了详细介绍。

本书可作为高等学校给水排水工程专业和环境工程专业本、专科学生的教材,也可供从事相关专业的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

水泵及水泵站/李亚峰,李清雪,吴永强主编. —北京:机械工业出版社, 2009.7

(21世纪高等教育给水排水工程系列规划教材)

ISBN 978-7-111-26912-0

I. 水… II. ①李…②李…③吴… III. ①水泵—高等学校—教材②泵站—高等学校—教材 IV. TV675

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 061302 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 刘 涛 责任编辑: 刘 涛

版式设计: 张世琴 责任校对: 张晓蓉

封面设计: 王伟光 责任印制: 洪汉军

三河市宏达印刷有限公司印刷

2009 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·18.75 印张·1 插页·360 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-26912-0

定价: 32.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 88379720

封面无防伪标均为盗版

前 言

水泵及水泵站工程是关系社会发展、国民经济建设和人民生活水平提高的重要基础设施，被广泛应用于城乡给水排水、农业灌溉、防洪排涝等领域。“水泵及水泵站”是高等院校给水排水工程专业一门重要的专业基础课，其内容在给水工程、排水工程以及建筑给水排水工程等专业课中均有应用。近几年水泵及水泵站工程在理论与实践方面都有了很大的发展，新技术、新产品层出不穷。因而“水泵及水泵站”这门课程的内容也更加丰富了。

本书是按照全国高等学校给水排水工程学科专业指导委员会制定的“泵与泵站”课程教学基本要求编写的。在编写过程中参考了许多相关教材，并参照了现行的国家有关部门颁布的规范和标准，反映了水泵及水泵站工程的最新技术发展与实际要求。

本书介绍水泵的基础知识、泵站的设计计算以及泵站运行管理等方面的知识，包括水泵的分类、构造、性能，泵站的类型与特点，泵站的设计计算，水泵机组的安装，泵站的运行管理，故障排除与维修等内容。为了使读者能够尽快掌握各类泵站的设计计算方法，书中还配有取水泵站、送水泵站、循环泵站、排水泵站、合流泵站等设计计算例题。

本书主要是针对普通高等学校培养工程应用型人才的需要而编写的，在编写过程中，注重突出实用性，将基本理论阐述与工程应用紧密结合，尽量以通俗易懂的工程语言阐述问题，注重学生工程意识和实践能力的培养。本书可以作为给水排水工程专业、环境工程专业的教材，也可供从事给水排水工程设计、施工的工程技术人员使用。

本书共分 10 章，第 1 章、第 6 章、第 7 章、第 10 章由沈阳建筑大学李亚峰、许秀红编写；第 2 章、第 5 章由河北工程技术大学孙广

坝编写；第3章、第4章由河北工程技术大学李清雪编写；第8章、第9章由河北建筑工程学院吴永强、郝桂珍编写。全书由李亚峰统编定稿，蒋白懿主审。

由于我们的编写水平有限，书中缺点和错误之处，请读者不吝指教。

编 者

目 录

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 水泵与水泵站	1
1.2 水泵与水泵站在给水排水工程中的作用与地位	3
1.3 水泵与水泵站的发展趋势	4
思考题	5
第 2 章 叶片式水泵的基本构造与工作原理	6
2.1 离心泵的基本构造与工作原理	6
2.2 轴流泵的基本构造与工作原理	15
2.3 混流泵的基本构造与工作原理	20
思考题	21
第 3 章 叶片式水泵的性能	22
3.1 叶片泵的基本性能参数	22
3.2 离心泵的基本方程式	25
3.3 叶片泵的特性曲线	32
3.4 叶片泵叶轮的相似定律	39
思考题与习题	46
第 4 章 水泵运行工况及水泵工况调节	48
4.1 离心泵装置的总扬程	48
4.2 离心泵装置的工况	50
4.3 水泵工况调节	58
4.4 水泵并联工作	77
4.5 水泵串联工作	89
思考题与习题	91
第 5 章 水泵的汽蚀与安装高度	95
5.1 水泵吸水管中的压力变化及计算	95
5.2 水泵的汽蚀现象及其危害	98
5.3 离心泵的安装高度	101
5.4 汽蚀余量	104
思考题与习题	110

第6章 常用叶片泵	111
6.1 IS系列单级单吸式离心泵	111
6.2 Sh(SA)系列单级双吸式离心泵	112
6.3 多级离心泵	113
6.4 潜水泵	116
6.5 污水泵、杂质泵	121
6.6 深井泵	123
6.7 自吸泵	125
6.8 GD型管道泵	126
6.9 IH型单级单吸化工离心泵	127
思考题与习题	129
第7章 其他类水泵	130
7.1 射流泵	130
7.2 气升泵	132
7.3 螺旋泵	134
7.4 螺杆泵	137
7.5 计量泵	139
思考题	142
第8章 给水泵站工艺设计	143
8.1 给水泵站的分类与特点	143
8.2 工作泵的选择	147
8.3 备用泵的选择	156
8.4 水泵机组的布置和基础设计	159
8.5 吸水和压水管路系统	164
8.6 泵站水锤及防护	173
8.7 泵站的辅助设施	182
8.8 给水泵站的构造特点	194
8.9 给水泵站的工艺设计	202
8.10 给水泵站的工艺设计实例	207
思考题与习题	233
第9章 排水泵站工艺设计	234
9.1 概述	234
9.2 污水泵站工艺设计及实例	242
9.3 雨水泵站工艺设计及实例	255
9.4 合流泵站工艺设计及实例	266
9.5 螺旋泵站工艺设计及实例	272
思考题与习题	273

第 10 章 泵的运行维护与检修	274
10.1 离心泵的维护与检修	274
10.2 轴流泵的运行维护	278
10.3 潜水泵的运行维护	280
10.4 螺杆泵的运行维护	284
10.5 螺旋泵使用和维护的注意事项	288
思考题与习题	288
参考文献	289

第 1 章

绪 论

1.1 水泵与水泵站

1.1.1 水泵

水泵是输送和提升液体的机器。它把原动机的机械能转化为被输送液体的能量，使液体获得动能或势能。

由于水泵在国民经济各部门中应用很广，品种系列繁多，对它的分类方法也各不相同。按其作用原理可分为以下三类。

1. 叶片式水泵

叶片式水泵是依靠装有叶片的叶轮高速旋转，将机械能转化为液体的动能和位能，进而完成液体的压送。属于这一类的有离心泵、轴流泵、混流泵等。它们的叶轮入流方向皆为轴向，所不同的是叶轮出流方向。离心泵中的液流在离心力的作用下，沿与泵轴线垂直的径向平面流出叶轮，如图 1-1a 所示；轴流泵中的液流，在推力作用下，沿轴向流出叶轮，如图 1-1b 所示；混流泵的叶轮出流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，如图 1-1c 所示。

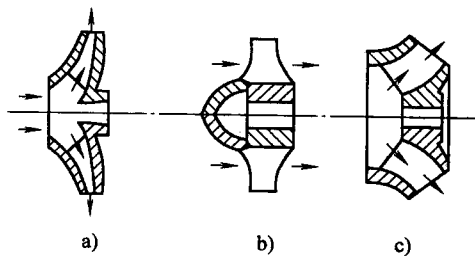


图 1-1 三种叶轮水流方向示意图

a) 离心泵叶轮 b) 轴流泵叶轮 c) 混流泵叶轮

由于叶片泵效率较高，起动方便，性能可靠而且流量、扬程适用范围较大，因此在给排水工程中得到了广泛应用。

2. 容积式水泵

容积式水泵是依靠泵体工作室容积的改变来完成液体压送的。容积式泵按工作室容积变化的方式又可分为往复式泵和回转式泵两大类。往复式泵是通过柱塞在泵缸内作往复运动而改变工作室容积；回转式泵是通过转子作回转运动而改变工作室容积。属于往复运动的容积式水泵有活塞式往复泵、柱塞式往复泵等；属于回转运动的容积式水泵有转子泵等。

往复式水泵的工作原理如图 1-2 所示。当活塞向右拉动时，工作室容积增大，压力降低，进水阀打开，出水阀关闭，吸水池中水在大气压力作用下，通过进水管进入工作室；当活塞向左推动时，进水阀关闭，出水阀打开，工作室中水流进入压水管，如此循环进行连续工作。

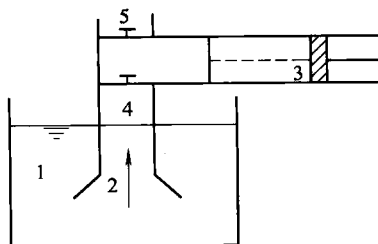


图 1-2 往复式水泵的工作原理

1—吸水池 2—进水管 3—活塞
4—进水管 5—出水管

3. 其他类型水泵

这类泵是指除叶片式水泵和容积式水泵以外的特殊泵。属于这一类的主要有螺旋泵、射流泵（又称水射器）、水锤泵、水轮泵以及气升泵（又称空气扬水机）等。其中除螺旋泵是利用螺旋推进原理来提高液体的位能以外，上述各种水泵的特点都是利用高速液流或气流的动能或动量来输送液体的。

上述各种类型水泵的使用范围是很不相同的。图 1-3 所示为常用几种类型水泵的总型谱图。从图中可以看出，叶片式水泵的使用范围是相当广泛的，其中轴流泵和混流泵的使用范围侧重于低扬程、大流量。往复泵的使用范围侧重于高扬程、小流量。而离心泵的使用范围则介乎两者之间，工作区间最广，产品的品种、系列和规格也最多。

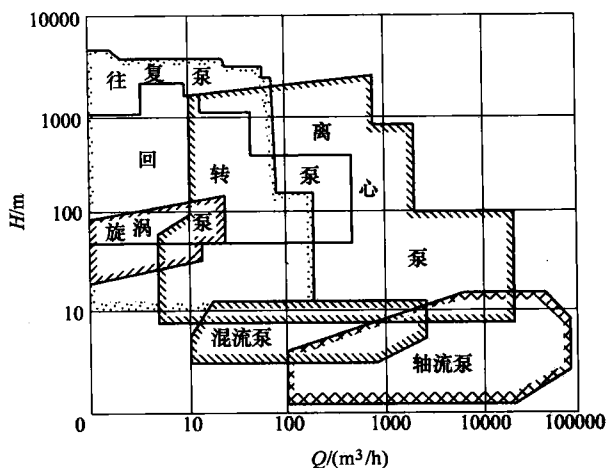


图 1-3 常用几种水泵的总型谱图

1.1.2 水泵站

水泵工作必须有配套的动力机、管路系统，并在一定的水位条件下工作，这些统称为水泵装置。水泵装置及辅助设备和相应的构筑物组成了水泵站。

水泵站在给水排水工程中根据用途不同可以分为给水泵站和排水泵站。给水泵站按作用可分为取水泵站、送水泵站、加压泵站、循环泵站。排水泵站按所抽水的性质可分为污水泵站、雨水泵站、合流泵站和污泥泵站。

1.2 水泵与水泵站在给水排水工程中的作用与地位

水泵是一种应用广泛的水力通用机械，在航天、航空、发电、矿山、冶金、钢铁、机械、造纸、市政工程、建筑以及农林排灌等方面都有着广泛的应用，发挥着非常重要的作用。在火电厂有高压锅炉给水泵、冷热水循环泵、水力清渣除灰高压泵；矿山中的井底排水、矿床地表疏干、水力采煤及输送等都需用水泵及水泵站来完成；石油的开采和管道输送；化工产品浆液的移送等也都需要用泵提升、增压输送。可以说只要有液体流动几乎都有水泵在工作。

给水排水工程是城市不可缺少的公共设施，是城市生活的“大动脉”和“静脉”，是城市赖以生存的基础设施。水泵和水泵站是给水排水工程不可缺少的重要组成部分，是给水排水系统正常运行的水力枢纽。图 1-4 所示是城市给水系统和排水系统的组成示意图。从图中可以看出，城市给排水系统中水的循环都是由一系列的不同功能的水泵站来完成的。城市的水源水（天然水体）需要通过给水系统上的取水泵站、送水泵站以及加压泵站的连续工作（增压），才能够被输送到城市的各个用水户。对于城市中排泄的生活污水和工业废水，经排水管渠系统汇集后，也必须由中途提升泵站、总提升泵站将污水抽送至污水处理厂，经过处理后的污水再由另一个排水泵站（或用重力自流）排入江河湖海中去，或者排入农田作灌溉之用。实际上，在排水管渠系统中使用泵站的场合是相当多的。除抽送污水和工业废水的泵站外，还有专门抽送雨水的泵站。有用来抽送整个城市排水的总泵站，也有仅用来抽送地势低洼区排水的区域性泵站。在污水处理厂

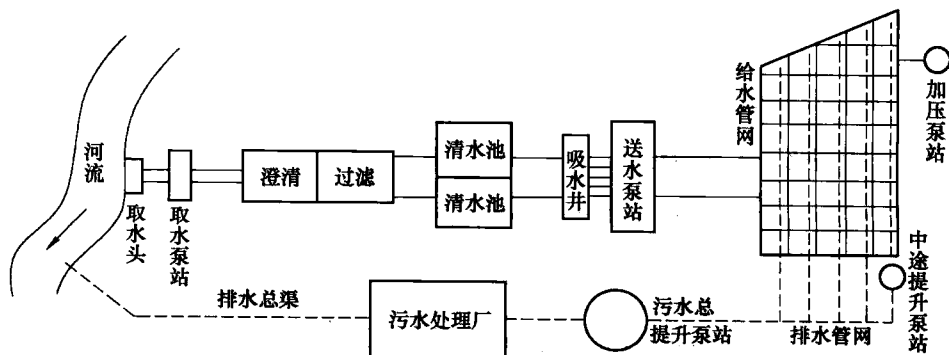


图 1-4 城市给水系统和排水系统

内,往往从沉淀池把新鲜污泥抽送到污泥消化池、从沉砂池中排除沉渣、从二次沉淀池中提送回流活性污泥等都要用各种不同类型的泵和泵站来保证运行。

近些年来,长距离调水已成为解决城市缺水的主要途径之一。水泵与水泵站在许多长距离调水工程中发挥着巨大作用。例如,建于20世纪80年代的“引滦入津”工程,从潘家口水库取水输送至天津市区,全长234km,每年供水量超过10亿 m^3 ,沿途共建大型泵站4座,共装大型轴流泵27台,总装机容量 $2 \times 104\text{kW}$ 。

在农田灌溉、防洪排涝等方面,水泵站经常作为一个独立的构筑物服务于各项事业。我国的沿江滨湖地区已建成了较大规模的排灌泵站系统,最大的轴流泵叶轮直径4.5m,单机流量 $60\text{m}^3/\text{s}$,单机容量6000kW;最大的混流泵叶轮直径5.7m,单机流量 $97.5\text{m}^3/\text{s}$,单机容量7000kW。在西北黄土高原,已建成了多级提水灌溉系统多处,最大的单吸单级泵的扬程225m,单机容量达8000kW。这些泵站工程有效抵御了高原地区的旱涝灾害,对旱塬地区的人畜饮水,农业的稳产、高产起到了重大的作用。

从经济的角度来看,水泵是给水排水工程中的耗电大户,对自来水的制水成本和污水的处理成本有较大的影响。以一般城镇净水厂为例,泵站消耗的电费,通常占自来水制水成本的40%~70%,甚至更多。在整个给水工程的用电量中,95%~98%的电量是用来维持水泵的运转,其他2%~5%用在制水过程中的辅助设备上(如电动阀、排污泵、真空泵、机修及照明等)。在城市污水处理厂,水泵也是第一耗能大户。据不完全统计,每年全国水泵机组的电能消耗约占全国电能总耗的21%以上。因此,工程技术人员应该积极采取措施,降低水泵的电耗,提高电能的利用率,最大限度地实现给水排水工程的节能目标。

1.3 水泵与水泵站的发展趋势

随着水泵设计制造技术和应用技术的不断提高,水泵的制造和生产正沿着大型化、大容量化、高扬程化、高速化、系列化、通用化、标准化的方向发展。泵站的自动化控制水平越来越高。

1.3.1 大型化、大容量化

近年来,大型水泵技术发展得很快,巨型轴流泵的叶轮直径已达7m,潜水泵叶轮直径已达1m。我国目前生产最大的轴流泵单机容量6000kW、混流泵7000kW、离心泵8000kW;高压锅炉给水泵单机容量达60000kW;新型离心潜水泵抽送流量已达 $1800\text{m}^3/\text{h}$,相应扬程110m,最大出水量达 $28800\text{m}^3/\text{h}$,并有再扩大的趋势。在泵站方面,也出现了一批结构新的大型水泵站,如“卵”型结构泵站,进出水管、池合建泵站等。随着潜水泵在排水方面的推广使用,也相应

出现了一批空间小、投资省、结构新的大中型水泵站，如钢制或钢筋混凝土构筑成的湿井式泵房结构等。

1.3.2 高扬程化、高速化

随着水泵汽蚀、材料强度等问题的不断改善，水泵的转速也越来越快。在20世纪80年代，国际水平的多级分段式离心泵转速为7500r/min，现已增至10000r/min。转速的提高必然使水泵的扬程提高。目前，锅炉给水泵的单级扬程已打破了1000m的记录，多级泵的扬程能够达到2000m以上。要进一步实现高扬程化，势必要提高泵的转速。今后，随着技术的不断进步，泵的转速有可能进一步向高速化的方向发展。在水泵行业中，这种高速化的发展趋势是具有世界性的。

1.3.3 系列化、通用化、标准化

产品的系列化、通用化、标准化（简称为“三化”）是现代工业生产工艺的必然要求。1975年国际标准化协会制定了额定压力为720kPa的单级离心泵的主要尺寸及其规格参数（ISO 2858—1975E）。此标准泵的性能范围为：流量为6.3~400m³/h，扬程为25~125m。目前，在欧洲凡满足此规格的水泵均已作为标准泵出售。我国自1958年以来，在统一型号、系列分类、定型尺寸等方面也做了不少工作，水泵的托架、悬架、轴承架等主要零部件均已有了系列标准，产品的“三化”程度在不断提高。

1.3.4 泵站自动化水平逐步提高

近年来，泵站自动化装备越来越完善，自动控制水平也越来越高。现代化的泵站从机组起动、监视运行、停机到多级抽水泵站系统的调节、优化调度等均可实现自动控制，计算机技术及网络系统在泵站自动控制的应用中日趋广泛，管理水平也在逐步提高。

今后，随着原子能和燃化工业等科学技术的发展，将进一步要求发展具有高速、耐高温高压、高效率以及大容量等方面的各种特殊水泵产品；同时也要求不断提高现有常规产品的质量和水平。要想实现这一目标，必须在基础理论、计算技术、模型试验、测量手段以及材料选择、加工工艺等一系列环节上进行革新。在泵站设计与运行管理方面，应积极采取措施，最大限度地提高工作水泵的效率，提高泵站的自动化控制水平。

思 考 题

1. 水泵的定义是什么？水泵是如何分类的？
2. 简述水泵的发展趋势。

第 2 章

叶片式水泵的基本构造与工作原理

叶片式水泵是一种使用面广、量大的流体机械设备。它具有结构简单、使用方便、运转可靠、效率高的特点。叶片式水泵是靠装有叶片的叶轮高速旋转来进行能量转换的。根据叶轮出水的水流方向可以将其分为径向流、轴向流和斜向流三种。轴向进水径向出水的称为离心泵，水流质点在叶轮中流动主要受到离心力的作用；轴向进水轴向出水的称为轴流泵，水流质点在叶轮中流动时主要受到轴向升力的作用；轴向进水斜向出水的称为混流泵，它是上述两种泵的过渡形式，水流质点在叶轮中流动时，既受到离心力的作用，又受到轴向升力的作用。

在城镇及工业企业给水排水工程中，大量使用的泵是叶片式水泵，其中以离心泵最为普遍。本章以离心泵为重点，进行详细介绍和说明。

2.1 离心泵的基本构造与工作原理

离心泵按其主轴的方向可分为卧式泵和立式泵；按压出室的形式可分为蜗壳式泵和导叶式泵；按水流进入叶轮的方式可分为单吸泵和双吸泵；按轴上安装的叶轮的个数可分为单级泵和多级泵。下面以给水排水工程中常见的单级单吸卧式离心泵为例，介绍其基本构造和工作原理。

2.1.1 离心泵的基本构造

图 2-1 所示为给水排水工程中常用的单级单吸卧式离心泵的基本构造。从图 2-1 中可以看出，离心泵主要包括蜗壳型的泵壳 1 和装于泵轴 2 上的旋转的叶轮 3，蜗壳型的泵壳的吸水口与吸水管 4 相连，出水口与泵的压水管 5 相接。

泵的叶轮一般是由两个圆形盖板组成，盖板之间有若干片弯曲的叶片，叶片之间的槽道为过水的叶槽，叶轮的前盖板上有一个大圆孔，这就是叶轮的进水口，如图 2-2 所示，它装在泵壳的吸水口内，与泵的吸水管路相连通。

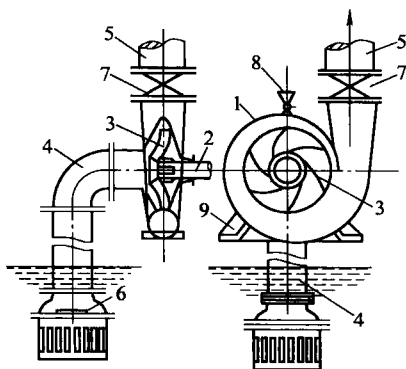


图 2-1 单级单吸卧式离心泵的基本构造

1—泵壳 2—泵轴 3—叶轮 4—吸水管 5—压水管
6—底阀 7—闸阀 8—灌水漏斗 9—泵座

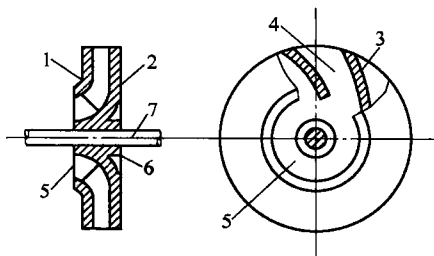


图 2-2 单吸式叶轮

1—前盖板 2—后盖板 3—叶片 4—叶槽
5—吸水口 6—轮毂 7—泵轴

2.1.2 离心泵的工作原理

在一个装有液体的敞口圆形容器内，用小棒搅动液体，使液体做高速旋转，就可以看到容器内的液面呈现中心低边壁高的旋转抛物面，如图 2-3 所示。容器的半径越大，旋转的速度越快，液面沿容器壁上升的高度就越大。离心泵就是根据这一原理，利用叶轮的高速旋转，使液体产生离心力来进行工作的。

在开始抽水之前，应先将泵壳内和吸水管内灌满水，然后，驱动电动机，使叶轮带动水作高速旋转，此时，水在离心力的作用下被甩出叶轮，经泵壳汇集，扩散管减速增压后，流入压水管道，再进入输水管网。在水被甩出叶轮的同时，叶轮进口处形成真空，吸水池的水在外界大气压力的作用下，沿吸水管流入叶轮，又受到高速旋转叶轮的作用被甩出。叶轮不停地旋转，水流就源源不断地被吸入和甩出，从而形成离心泵连续抽水。

离心泵工作过程，实际上就是一个能量传递和转化的过程，它把原动机高速旋转的机械能转换成被抽升液体的动能和势能。在能量传递和转化过程中，会伴随着许多能量损失，这种能量损失越大，离心泵的性能就越差，工作效率越低。

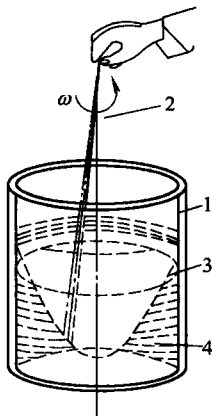


图 2-3 圆形容器内旋转水流抛物面示意图

1—圆形容器 2—小棒 3—原水面 4—旋转后水面

2.1.3 离心泵的主要零部件

离心泵的类型很多,型号各异,但其主要的零部件组成和作用基本相同。下面以单级单吸卧式离心泵为例,介绍一下各个零部件的作用、材料和组成,如图2-4所示。

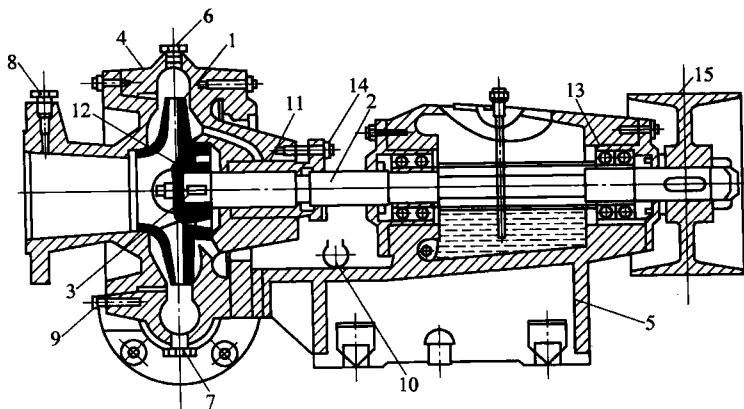


图 2-4 单级单吸卧式离心泵

- 1—叶轮 2—泵轴 3—键 4—泵壳 5—泵座 6—灌水孔 7—放水孔 8—接真空表孔
9—接压力表孔 10—泄水孔 11—填料盒 12—减漏环 13—轴承座 14—压盖调节螺栓 15—传动轮
1. 叶轮 (又称工作轮)

叶轮的作用是将原动机的机械能通过高速旋转运动传递给液体,使被抽升液体获得能量,因此它是离心泵的核心部件,如图2-4所示。

选择叶轮的材料时,除了要考虑在离心力作用下具有足够的机械强度外,还要考虑材料的耐磨、耐腐蚀性能。目前多数叶轮采用铸铁、铸钢、青铜制成,硬塑料和合金钢等材料也有一定的应用。

叶轮的形状和尺寸是通过试验和水力计算来决定的。按进水方式可分为单吸式叶轮和双吸式叶轮。单吸式叶轮如图2-2所示,叶轮的前盖板上开有一个圆孔进水,后盖板则没有进口,叶轮的前盖板和后盖板呈不对称形状。双吸式叶轮如图2-5所示,叶轮前后盖板均开有圆孔进水,它是两边吸水,前后盖板呈对称形状,一般为大流量离心泵所采用。

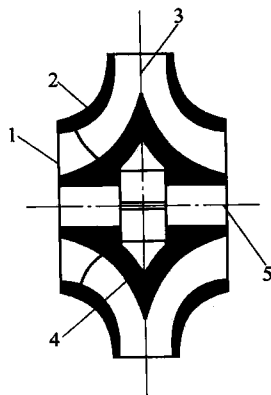


图 2-5 双吸式叶轮

叶轮按其盖板情况又分为封闭式叶轮、半开式叶轮和敞开式叶轮三种形式,如图2-6所示。具有前后两

1—吸入口 2—轮盖 3—叶片
4—轮毂 5—轴孔

个盖板,称为封闭式叶轮,如图2-6a所示。这种叶轮应用最为广泛,前述的单吸式叶轮和双吸式叶轮均属于这种叶轮,其叶片一般较多,通常有6~8片,多的可至12片;只有后盖板没有前盖板,称为半开式叶轮,如图2-6b所示;没有完整的前后盖板,称之为敞开式叶轮,如图2-6c所示。在输送含有悬浮物的污水泵中,为了避免堵塞,常采用半开式叶轮或敞开式叶轮,其特点是叶片少,一般仅2~5片。

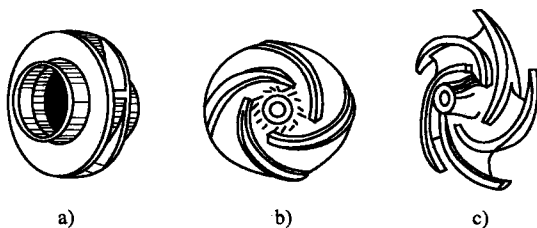


图2-6 叶轮形式

a) 封闭式叶轮 b) 半开式叶轮 c) 敞开式叶轮

在输送含有悬浮物的污水泵中,为了避免堵塞,常采用半开式叶轮或敞开式叶轮,其特点是叶片少,一般仅2~5片。

2. 泵轴

泵轴的作用是支承并带动叶轮旋转,如图2-4中2所示。常用的材料是碳钢和不锈钢。泵轴要有足够的抗扭强度和足够的刚度,其挠度不能超过允许值;工作转速不能接近产生共振现象的临界转速。

叶轮和泵轴用键来连接。键俗称销子,是转动部件的连接件,如图2-4中3所示。离心泵通常采用平键,这种键只能传递扭矩而不能固定叶轮的轴向位置,在大、中型水泵中,叶轮的轴向位置通常是采用轴套和并紧轴套的螺母来定位的。

3. 泵壳

离心泵的泵壳通常铸成蜗壳形,所以泵壳也称为蜗壳,其过水部分应有良好的水力条件,如图2-7所示。其作用是汇集从叶轮甩出的水流并借助其过水断面的逐渐增大保持蜗壳中的水流速度基本不变。

水流出泵壳后,经泵壳上的锥形扩散管流入压水管。泵壳上的锥形扩散管的作用是降低水流的速度,使速度水头的一部分转化为压力水头。

泵壳的材料选择,除了要考虑介质对过流部分的腐蚀和磨损以外,还应有足够的机械强度以耐高压。

4. 泵座

泵座起支撑和固定泵壳作用,通常和泵壳铸成一体,如图2-4中5所示。泵座上有法兰孔,用来与底板或基础固定。泵壳顶部开有充水和放气螺孔,如图2-4中6所示,以便在水泵起动前用来充水和排走泵壳内的空气。在水泵的吸水锥管和压水锥管上开设有安装真空表和压力表的螺孔,如图2-4中8、9所示。

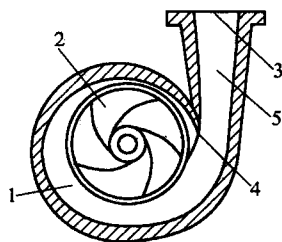


图2-7 单吸式离心泵泵壳

1—蜗道 2—叶轮 3—出口
4—隔舌 5—锥形扩散管