

橡塑加工设备 应用手册

XIANGSU JIAGONG SHEBEI YINGYONG SHOUCE

魏金富 编

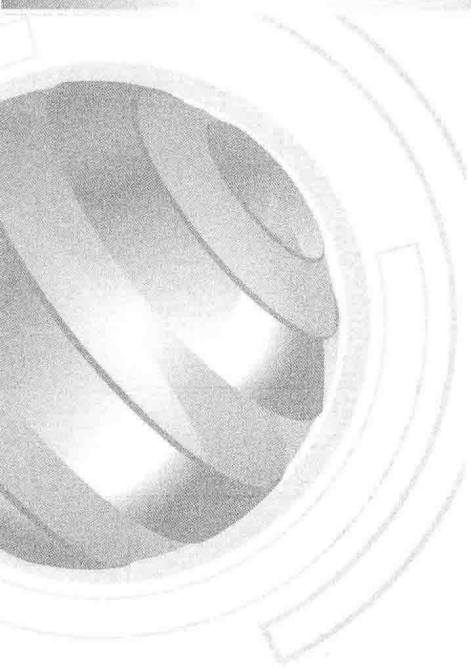


化学工业出版社

橡塑加工设备 应用手册

XIANGSU JIAGONG SHEBEI

魏金富 编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书从橡塑行业实际需求出发,系统介绍了泵、风机、换热器等通用化工设备以及混炼设备和压延设备等橡塑加工工业重点设备的日常保养、维护和修理等内容;同时,为配合生产单位研制高端薄膜制品的工艺需求,对实验室二辊开放式混炼机和实验室高速混合机等实验室专用设备进行了详细介绍。

本书可供橡塑加工行业和设备制造行业管理、生产、研发及设备维修人员参考使用,同时可供相关化工、材料、机械专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

橡塑加工设备应用手册/魏金富编——北京:化学工业出版社,2015.10
ISBN 978-7-122-21888-6

I. ①橡… II. ①魏… III. ①橡胶加工-化工设备-手册②塑料成型加工设备-手册 IV. ①TQ330.4-62
②TQ320.5-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第185675号

责任编辑:张艳 刘军

装帧设计:王晓宇

责任校对:王素芹

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:北京云浩印刷有限责任公司

装订:三河市瞰发装订厂

710mm×1000mm 1/16 印张10 $\frac{3}{4}$ 字数192千字 2015年10月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686)

售后服务:010-64518899

网址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:49.00元

版权所有 违者必究



FOREWORD

前言

近年来，橡塑工业所需生产装备需求向高端、大型、精密方向发展。2015年，在上海地区安装了一套由上海泓阳机械有限公司研制的辊筒、工作面6m宽的超大型生产线，以适应基础工程、农田、水利、汽车工业对宽幅薄膜的需求，这套设备为世界首套重型高端压延生产线装置。另外，为配合生产单位研制高端薄膜制品的工艺需求，实验室用二辊混炼机和实验室用高速混合机均已小批量生产，其性能和技术指标均已达到国际水平，如辊面硬度、混合机叶轮耐磨性能等。因此，在系统整理近年来橡塑工业加工设备领域最新进展与技术的基础上编写了本书。

本书前三章主要介绍了通用化工设备，包括：离心泵、离心风机、容积泵等泵和风机，换热器，储罐、容器、冷却水循环装置、室外直立烟囱等其他通用设备；第四章和第五章重点介绍了橡塑加工工业设备，包括高速混合机、冷却搅拌机、密炼机、螺旋挤出机等混炼机械及压延机等；第六章介绍了实验室二辊开放式炼胶机和实验室高速混合机两种实验室专用设备。本书还涉及以上设备的日常保养、维护和修理等内容。

在本书编写过程中承蒙台湾旌旻集团执行长林培辉先生及自动控制专家魏昱进先生指导，并提出修改建议。另外，还承蒙上海泓阳机械有限公司研发部同志协助整理资料，特此一并致谢！

书中如有不当之处，请指正！

魏金富
2015年8月

CONTENTS 目 录

第一章 泵和风机

第一节 能量泵	2
一、离心泵主要零部件	2
1. 叶轮	2
2. 密封环（口环）	3
3. 泵壳（蜗室）	4
4. 径向导叶	4
二、几种能量泵的结构和功能	5
1. 液体离心泵	5
2. 潜水泵	7
3. 管道泵	9
4. 轴流泵	9
5. 混流泵	10
6. 部分流泵	12
7. 旋涡泵	12
8. 屏蔽泵	16
9. 磁力驱动泵	17
10. 几种特殊材料离心泵	18
11. 喷射泵	20
三、离心泵安装注意事项	22
四、离心风机	23
第二节 容积泵	24
一、往复泵	24
二、其他类型容积泵	29
第三节 泵轴的密封和保养	31
第四节 泵的轴封材料、类型及适用范围	36
第五节 泵的维修保养	38

第二章 换热器

第一节 一侧为气体，另一侧为液体的换热器	39
第二节 两侧均为液体的换热器	40
一、套管式热交换器	40
二、列管式热交换器	41
三、浮头式热交换器	41
四、卧式管间有挡板的换热器	42
五、多程热交换器	42
六、具有热膨胀补偿器的热交换器	43
七、螺旋板换热器	44
八、板式换热器	45

第三章 其他通用设备

第一节 储罐	51
一、立式储罐结构	51
二、立式储罐的地基处理、防震及防静电的技术措施	52
三、储罐保温结构	53
第二节 容器	56
一、卧式容器	56
二、直立式设备	57
第三节 冷却水循环装置	59
第四节 室外直立烟囱	61

第四章 混炼机械

第一节 高速混合机	63
一、排料装置	65
二、混合桶	66
三、搅拌叶片	66
第二节 冷却搅拌机	68
第三节 密炼机	68
一、密炼机结构	69

二、密炼机性能要求	70
三、密炼机零部件	70
四、密炼机的安装、调试与保养	78
第四节 螺杆挤出机	80
一、螺杆挤出机结构和工作原理	80
二、螺杆挤出机部件及装置	81
三、螺杆挤出机操作与保养	84
第五节 开放式炼胶机	85
一、开炼机工作原理及工作条件	85
二、开炼机结构	85
第六节 行星螺杆挤出机	93
一、传统压延流程	94
二、行星螺杆挤出机几个特点	96
三、行星螺杆挤出机使用安全注意事项	97

第五章 压延机

第一节 压延机分类	98
一、二辊压延机	98
二、三辊压延机	99
三、四辊压延机	100
四、五辊压延机	100
五、六辊压延机	101
六、七辊压延机	101
第二节 压延机结构	102
一、传动装置	104
二、辊筒组合	105
三、调距装置	111
四、模块式润滑装置	111
五、机架与机座	117
六、轴交叉装置	118
七、拉回装置	119
八、挡料板装置	121
九、温控装置	121

十、附属装置	123
十一、电控装置	124
十二、引取轮装置	126

第六章 实验室专用设备

第一节 实验室二辊开放式炼胶机	128
一、结构和内部装置	128
二、各部分结构详细介绍	129
第二节 实验室高速混合机	134
一、卧式（带传动）实验室高速混合机	134
二、立式（直接传动）实验室高速混合机	135
三、混合桶装置介绍	136

附录

A 橡塑加工设备的几个重要概念	143
B 设备润滑管理基本技术要求	145
C 常用作图法	149
D 可供引用的编者本人的专利	161

参考文献

第一章

泵和风机

泵和风机为输送气体和液体的通用机械设备，种类很多，但是其作用原理仅两种：一种是容积输送，即利用密封空间的单位容积多次输送而达到输送流体的目的；另一种是利用离心力来输送流体。就以上流体（气、液）输送而言，是利用两种形式：动能和容积来输送流体。

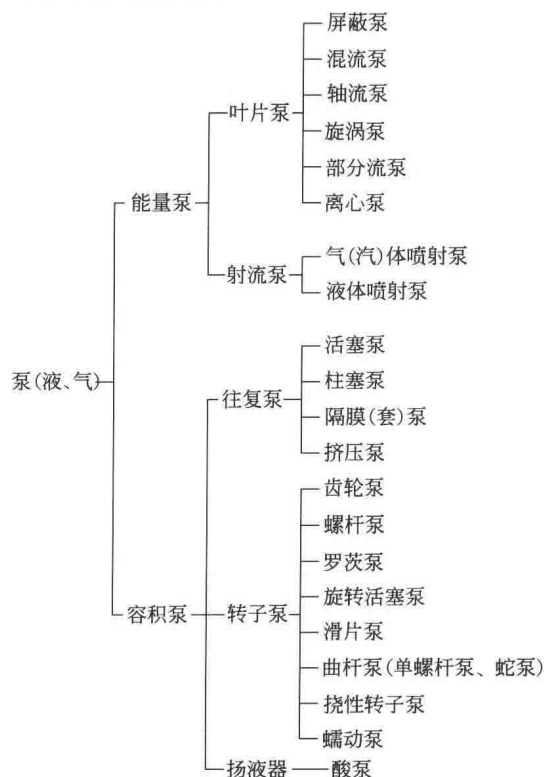


图 1-1 泵分类框图

根据这两种作用原理传输气体和液体的设备也分为两种。

(1) 能量泵 依靠速度（动能）来传输流体的泵（或风机），如离心泵、旋涡泵等。

(2) 容积泵 利用活塞或转子将一定体积的流体，周期性的一个容积一个容积的进行传输的泵，详细分类如图 1-1 所示，如柱塞泵、齿轮泵、往复泵等。

能量泵和容积泵在安装调试中，输出口安装阀门都有特殊的要求。能量泵在输出端可以安装阀门，来调节出口流量大小（在额定流量条件下），而容积泵则不可以用阀门在出口端来用作流量调节阀，因为：

① 容积泵是依靠柱塞在缸体内往复运动时，排出一定容积流体后，其排出流体不能回流，否则达不到一定的压能；

② 容积泵在启动时需不带负荷，否则电机会因过载而损坏。因而在出口干管一侧加旁通阀，当启动时打开旁通阀门而缓慢关闭，旁通阀门逐渐关闭可使出口压力提升，泵出口流量正常后再关闭回流阀门。

化工用泵需要满足生产需要，如压力、温度、流量、密封性能以及耐腐蚀性能等。

第一节 能量泵

离心泵和离心风机均为能量泵中输送流体的主要设备。

一、离心泵主要零部件

1. 叶轮

离心泵叶轮如图 1-2 所示，有 4 种形式。

(1) 闭式叶轮

如图 1-2(a) 所示，由前后盖板及叶片组成，应用最多、效率高，适于输送清水及黏度较小的液体。

(2) 前半开式叶轮 [图 1-2(b)]

由后盖板与叶片组成。

(3) 后半开式叶轮 [图 1-2(c)]

由前盖板与叶片组成，适用于含固体颗粒纤维等悬浮物的液体。

(2)、(3) 两种叶轮造价低，且适应性强，应用逐渐增多。由于应用与闭式叶轮相同的密封环，其效率与闭式叶轮相同。

(4) 开式叶轮 [图 1-2(d)]

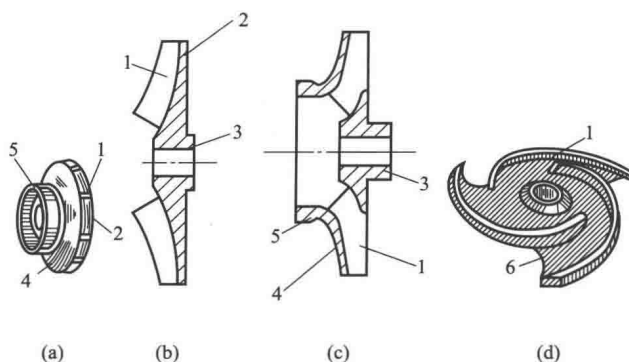


图 1-2 离心泵叶轮

(a) 闭式；(b) 前半开式；(c) 后半开式；(d) 开式

1—叶片；2—后盖板；3—轮毂；4—前盖板；5—叶轮密封环；6—加强筋

无前后盖板，叶片数较少，用于输送黏度较大流体。

2. 密封环（口环）

密封环（图 1-3，图 1-4）装在叶轮入口的外缘及泵壳内壁与叶轮入口对应的位置，二环之间有间隙，它能使叶轮正常回转又可限制泵内的液体由高压区（压出）向低压区（吸入）回流。其最小直径间隙值如表 1-1 所示。

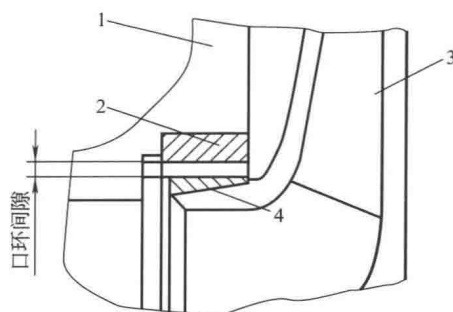


图 1-3 闭式叶轮密封环

1—泵壳；2—泵壳密封环；3—叶轮；4—叶轮密封环

表 1-1 最小直径间隙值

构成间隙的旋转零件直径 /mm	最小直径间隙值 /mm	构成间隙的旋转零件直径 /mm	最小直径间隙值 /mm
50	0.25	90~99.99	0.40
50~64.99	0.28	100~114.99	0.40
65~79.99	0.30	115~124.99	0.40
80~89.99	0.35	125~149.99	0.43

密封环分固定和可拆两种，材料为铸铁、铜。

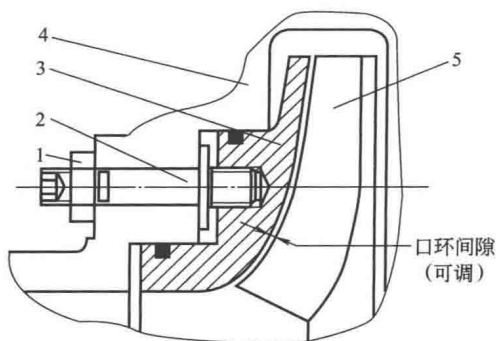


图 1-4 可调节间隙的半开式叶轮密封环（口环）示意
1—锁紧螺母；2—调节螺栓；3—密封环；4—泵壳；5—叶轮

3. 泵壳（蜗室）

分环形和螺旋形两种，前者成本低、扬程低，后者扬程高，如图 1-5 所示。

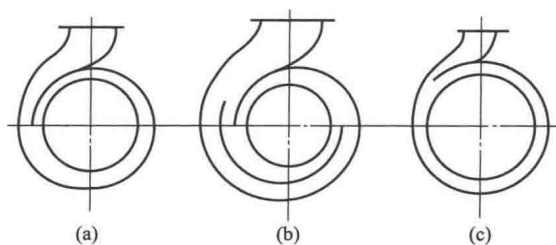


图 1-5 离心泵的蜗室

(a) 螺旋形蜗室；(b) 双螺旋形蜗室；(c) 环形蜗室

4. 径向导叶

多级泵叶轮较单级复杂，常采用导叶式叶轮，称径向导叶，如图 1-6 所示。

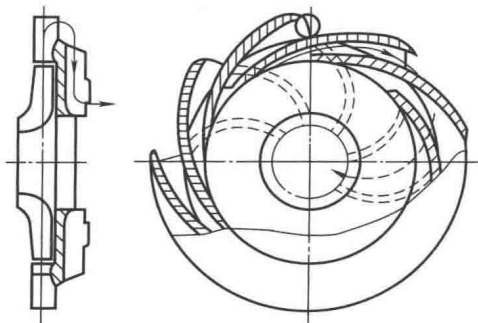


图 1-6 径向导叶

径向导叶是一个两面均有叶片的环形体，叶片内外端较大的为扩压叶片，较

小的为回流叶片，一级叶轮出口对准扩压叶片入口，回流叶片出口对准下一级叶片入口。

叶轮出口排出的液体进入扩压叶片，将液速降低，动能转换为压能后流体进入回流叶片，以较小的阻力改变液体方向，将液体送入下一级叶轮入口，如此流动至最后一个出口压出。

二、几种能量泵的结构和功能

1. 液体离心泵

分为单级和多级，此类离心泵在化工生产中是最普通的用于输送液体的设备，因输送液体的性质、温度、压力不同而有所不同，如多级离心泵、立式离心泵、液下泵、屏蔽泵等。

(1) 卧式单级离心泵

卧式单级单吸离心泵如图 1-7 所示。

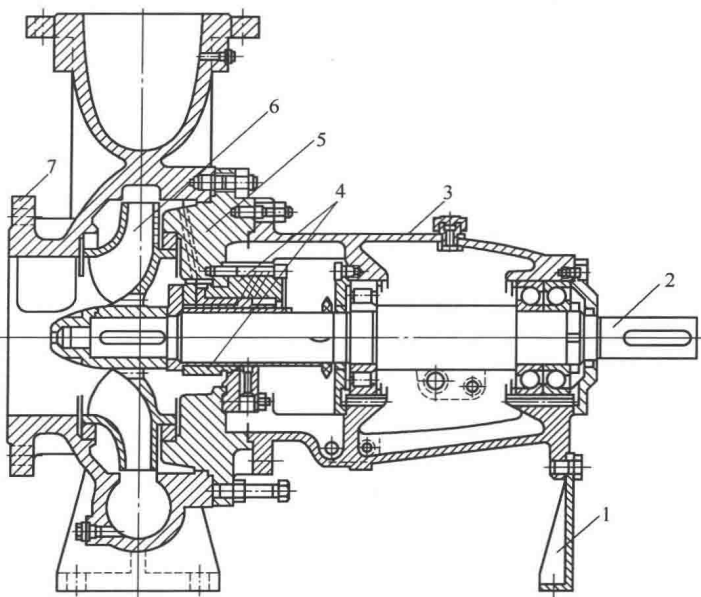


图 1-7 卧式单级单吸离心泵

1—支撑；2—泵轴；3—托架；4—轴封；5—泵盖；6—叶轮；7—泵壳

(2) 卧式多级离心泵

图 1-8~图 1-10 为三种卧式多级离心泵，多用于高压给水，主要为锅炉给水、高压液氨输送等高温高压输送流体之用。

(3) 立式多级离心泵

此类泵泵轴中心线垂直于水平地面，根据扬程（压力）采用不同数量叶轮，

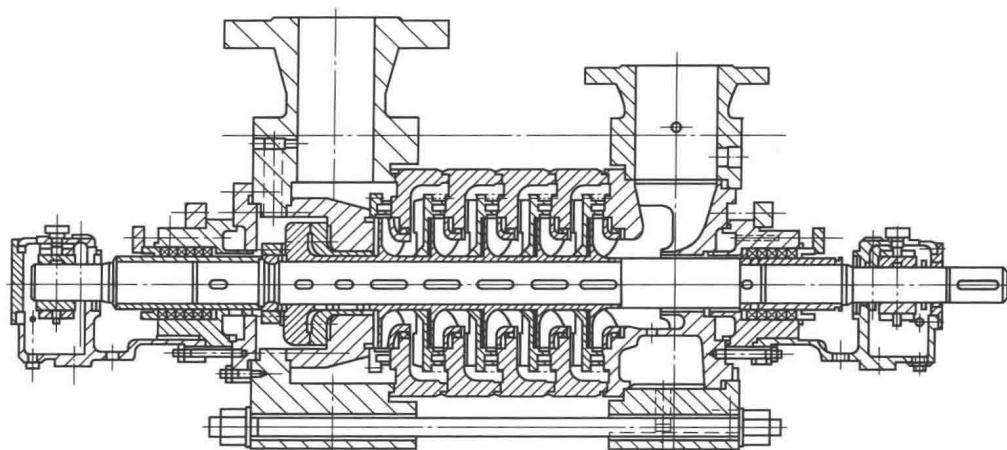


图 1-8 分段式多级离心泵

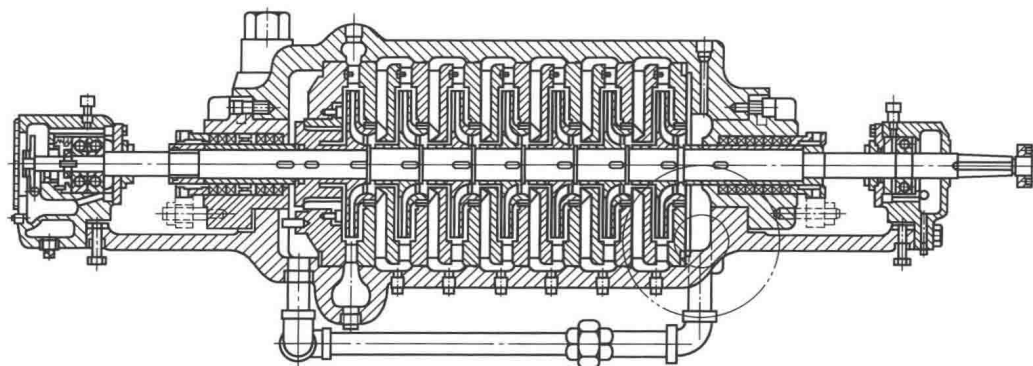


图 1-9 水平剖分式多级离心泵

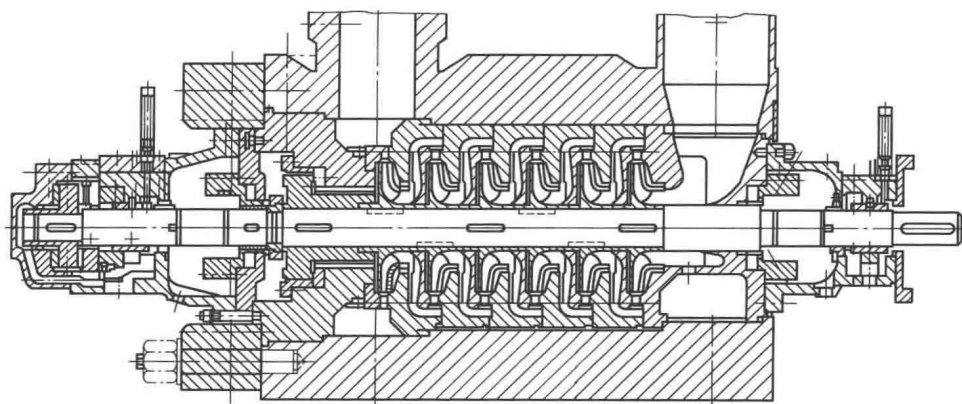


图 1-10 筒式多级离心泵

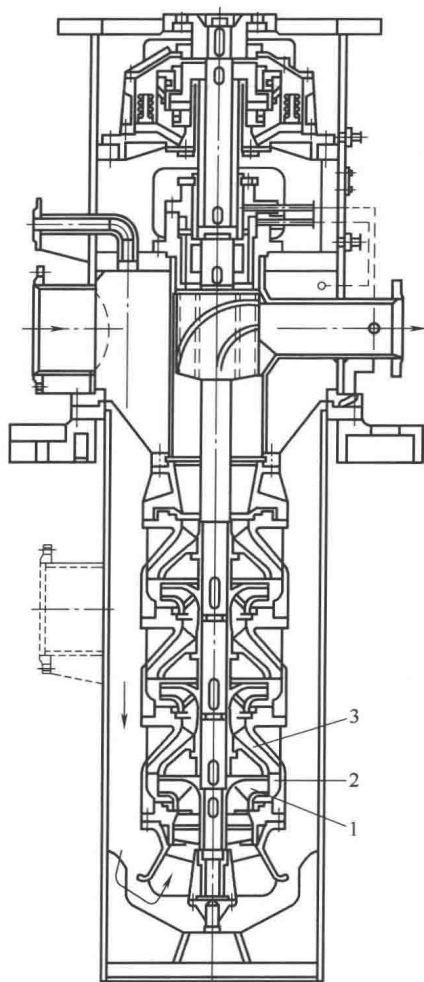


图 1-11 立式多级离心泵

1—叶轮；2—扩压器；3—回流器

化工生产中用于输送液态高分子化合物和液氧，如图 1-11 所示。

特点：吸入口在下端，而排出口在上部。

此外还有一种电机及叶轮均在下部，输出口在上部，最长可达 1~200m，叶轮数量根据扬程来设定。

2. 潜水泵

潜水泵特点是电机与离心泵均在水下，出水口在地面，其深度可达数百米，一般用作提升地下水（井水）之用。

潜水电泵由潜水泵和潜水电机两部分组成，通过螺栓接为一体。

潜水泵和潜水电机的结构分述见图 1-12 和图 1-13。

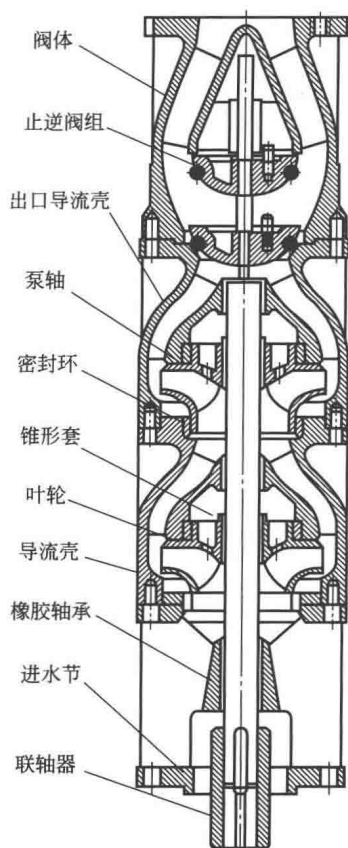


图 1-12 潜水泵结构简图

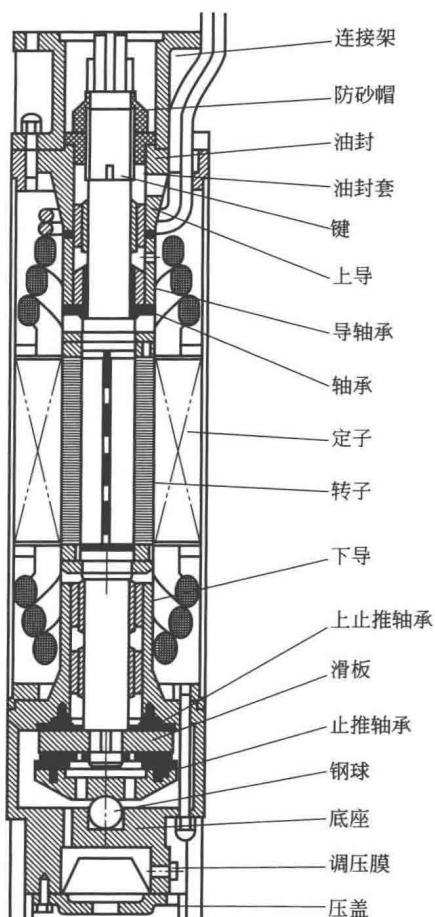


图 1-13 潜水电机结构简图

图 1-13 为天津市潜水电泵厂生产的潜水电泵，流量： $5 \sim 400 \text{ m}^3/\text{h}$ 、扬程： $6 \sim 600 \text{ m}$ 、介质温度： $20 \sim 100^\circ\text{C}$ 。其外形安装示意图 1-14。

潜水泵电机和泵场在地下，是用于提取地下水的重要工具。它的特点是体积小、重量轻。

潜水电泵用作提升地下水或用于地下储水池储水。根据国家标准共有 800 多种规格，技术条件如下。

适用深井直径	150~300mm
流量	$5 \sim 400 \text{ m}^3/\text{h}$
扬程	$6 \sim 600 \text{ m}$
介质温度	$20 \sim 100^\circ\text{C}$
电机额定电压	$380 \text{ V} \times 50 \text{ Hz}$
电机转速	$2850 \sim 2900 \text{ r/min}$
电机降压启动	连续工作
电机止推轴承轴向力	$10 \sim 45 \text{ kN}$

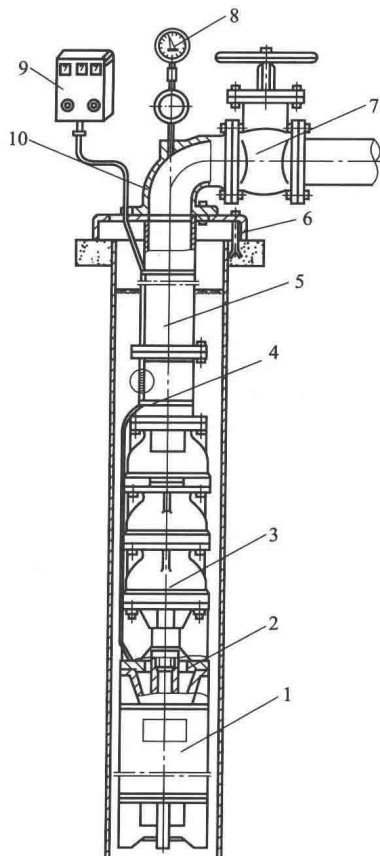


图 1-14 外形安装示意

1—潜水电机；2—联轴器；3—潜水泵；4—电缆；5—出水管；6—泵座；
7—阀门；8—压力表；9—控制柜；10—弯头

3. 管道泵

管道泵亦属于离心泵的一种，其结构如图 1-15 所示。

管道泵特点如下：

- ① 吸入口与排出口在同一轴线；
- ② 采用直立电机，不占面积，拆装检修方便；
- ③ 适用范围广泛，特适用于大型化工装置，如输送化工液体（增塑剂、轻机油、DOP 等）增压、循环之用。

4. 轴流泵

卧式与立式轴流泵如图 1-16 与图 1-17 所示。

轴流泵由吸入室、叶轮、导叶、泵体、排出管及密封装置组成。其所以称作轴流泵是因被送液体是沿着叶轮轴向方向流动，其传动轴穿过管壁引至管外，一