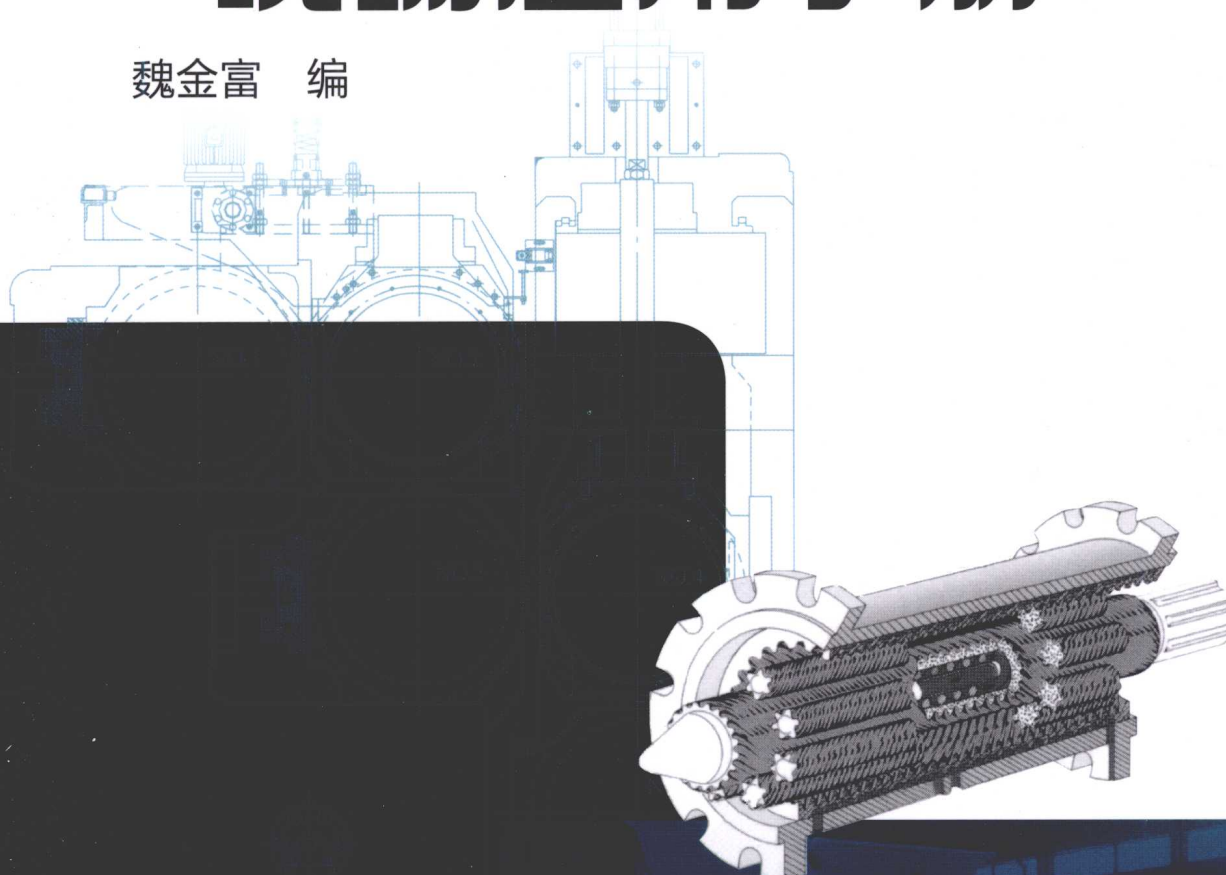


橡塑加工设备 现场应用手册

魏金富 编



化学工业出版社

橡塑加工设备

现场应用手册

魏金富 编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书为橡塑加工设备应用方面的手册性工具书。在通用设备和专业重点通用设备方面给读者以建议和资料,涉及泵、风机、换热器、化工容器如储罐等以及冷却水循环系统、烟囱等通用设备和混炼、压延设备如密炼机、开炼机、压延机等橡塑加工重点设备的日常保养、维护和修理等方面内容。另设专门篇幅介绍设备管理制度和供橡塑加工厂技术人员使用的常用数据等。

本书可供橡塑加工行业管理、生产、研发及设备维修人员参考使用,也可供设备生产单位人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

橡塑加工设备现场应用手册/魏金富编. —北京:化学工业出版社, 2010. 6
ISBN 978-7-122-08102-5

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 053952 号

责任编辑:徐 蔓
责任校对:陈 静

装帧设计:关 飞

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:北京永鑫印刷有限责任公司
装 订:三河市前程装订厂
720mm×1000mm 1/16 印张16½ 字数316千字 2010年6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:66.00 元

版权所有 违者必究

序

本书编者 1956 年毕业于天津大学机械系化学生产机器及设备专业，毕业后一直在现场从事设备管理、设计和维护工作，他在化工通用设备、橡塑机械设备积累了经验与独到的见解。近年来将多年积累经验打算编一本手册，针对在现场工作从事的设备维护工作和生产设备操作员工。

此本手册在编排上既有重点通用设备，又有专业重点设备，尤其在技术资料部分与习惯上不同，除基本机械部分必要数据外，还编入了水、油等物化数据，在钣金、下料方面数据也重点收入，为查找资料提供了方便。

此手册对在现场从事设备工作的技术人员有参考价值。

中国科学院院士
天津大学教授：



2009-12-7

前言

橡塑加工行业近年来发展很快，并且有向大型和超大型生产线发展的趋势，如上海泓阳机械有限公司已生产 $\phi 863 \times 4000\text{L}$ 四辊胶布机，正在研发生产直径超过 1 米工作面宽 6 米的压延机。

编者在橡塑工业行业从事设备管理工作已历经 50 多年，深感现场从事生产操作和设备保养的工作人员的技术素质是关系到产品更新换代以及节能减排实施的至关重要因素。考虑橡塑加工全行业生产线自动化程度较高的现状，为提高从事生产操作和维修保养技术的人员对设备的了解、认知和应用水平，我们编著了这本设备应用手册，供现场操作和维修人员使用参考。

工业上主要依靠两种技术措施，即工艺和设备，生产高附加值的产品。工艺与设备是不可分割而又互相促进的两个因素。先进的工艺要靠先进的设备来实现，先进的设备要满足先进的工艺要求，必须在生产实践中不断改进原有结构和操作方法获得，而非由制造厂凭空创造的。在这方面比起不熟悉机器实际操作的设备制造厂员工，使用设备的产品生产厂员工具有得天独厚的条件。现场从事设备操作和保养的工程技术人员在生产中接触生产设备，能在产品出现问题后，发现是哪些设备、哪些方面造成的，据此对设备的改造和完善提出建设性意见。他们在充分掌握设备性能后，经常从管理制度、设备使用、效率提高角度对设备和生产线进行一些技术改造。为此编者从这点出发将常用的标准数据、计算方法、有关图表等收集到本手册内，为他们加工、制造和改装设备的设计、计算和绘图节约一点时间。

本手册共分四个部分：通用化工设备篇主要介绍泵、风机、容器及循环水装置等；重点设备篇主要介绍混炼设备和压延设备，它们是塑料与橡胶加工工业的通用设备，而其他专用设备，因橡塑机械中原料性质、产品用途不同，在此不再介绍。另外两部分为设备管理制度篇和常用技术数据篇。

本手册在编制过程中，承蒙中科院院士余国琼教授及天大化工机械教研室老师们帮助、审阅，在整理收集资料中获得上海泓阳机械有限公司研发部同仁协助，特此一并致谢！

本手册在编制过程中还承蒙台湾塑机专家上海泓阳机械有限公司执行长林培辉先生和自动控制专家上海泓阳机械有限公司执行副总魏昱进先生指导和校正，特此致谢！

本手册附录中引出部分有用资料供专业技术人员在工作中方便查找，由于编者水平所限，书中可能有不当之处，请指正。

魏金富

2010年3月

目 录

第一篇 通用化工设备

第一章 泵和风机	2	2. 挠性管泵	29
第一节 能量泵	3	3. 滑片泵	30
一、离心泵主要零部件	3	第三节 泵轴的密封和保养	31
1. 叶轮	3	第四节 泵的轴封材料、类型及 适用范围	37
2. 密封环(口环)	4	第五节 泵的维修保养	37
3. 泵壳(蜗室)	5	第二章 换热器	38
4. 径向导叶	5	一、一侧为气体,另一侧为液体的 换热器	38
二、几种能量泵的结构和功能 ..	6	二、两侧均为液体的换热器	39
1. 液体离心泵	6	1. 套管式热交换器	39
2. 潜水泵	8	2. 列管式热交换器	39
3. 管道泵	10	3. 浮头式热交换器	40
4. 轴流泵	10	4. 卧式管间有挡板的换热器	40
5. 混流泵	12	5. 多程热交换器	41
6. 部分流泵	12	6. 具有热膨胀补偿器的热 交换器	41
7. 旋涡泵	14	7. 螺旋板换热器	42
8. 屏蔽电泵	16	8. 板式换热器	43
9. 磁力驱动泵	17	第三章 储罐	49
10. 几种特殊材料离心泵	18	1. 立式储罐结构	49
11. 喷射泵	20	2. 立式储罐的地基处理、防震及 防静电的技术措施	50
三、离心泵安装注意事项	22	3. 储罐保温结构	50
四、离心风机	23	第四章 容器	54
第二节 容积泵	24	1. 卧式容器	54
一、往复泵	24	2. 直立式设备	55
1. 卧式往复泵	25	第五章 其他通用设备	58
2. 立式往复泵	25		
3. 往复泵结构组成	25		
二、其他类型容积泵	28		
1. 齿轮泵	28		

1. 冷却水循环装置	58
------------------	----

2. 室外直立烟囱	59
-----------------	----

第二篇 橡塑加工重点设备

第六章 概况	62
--------------	----

第七章 混炼机械	64
----------------	----

第一节 高速混合机	64
-----------------	----

1. 排料装置	66
---------------	----

2. 混合桶	67
--------------	----

3. 搅拌叶片	67
---------------	----

第二节 冷却搅拌机	69
-----------------	----

第三节 密炼机	69
---------------	----

1. 密炼机结构	70
----------------	----

2. 密炼机性能要求	71
------------------	----

3. 密炼机零部件	71
-----------------	----

4. 密炼机的安装、调试与	
---------------	--

保养	77
----------	----

第四节 螺杆挤出机	80
-----------------	----

1. 螺杆挤出机结构和工作	
---------------	--

原理	80
----------	----

2. 螺杆挤出机部件及装置	81
---------------------	----

3. 螺杆挤出机操作与保养	83
---------------------	----

第五节 开放式炼胶机	84
------------------	----

1. 开炼机工作原理及工作	
---------------	--

条件	84
----------	----

2. 开炼机结构	85
----------------	----

第六节 行星螺杆挤出机	93
-------------------	----

1. 传统压延流程	93
-----------------	----

2. 行星螺杆挤出机几个特点	95
----------------------	----

3. 行星螺杆挤出机使用安全注意	
------------------	--

事项	96
----------	----

第八章 压延机	97
---------------	----

第一节 压延机分类	97
-----------------	----

1. 二辊压延机	97
----------------	----

2. 三辊压延机	98
----------------	----

3. 四辊压延机	98
----------------	----

4. 五辊压延机	99
----------------	----

5. 六辊压延机	99
----------------	----

6. 七辊压延机	99
----------------	----

第二节 压延机结构	101
-----------------	-----

1. 传动装置	103
---------------	-----

2. 辊筒组合	104
---------------	-----

3. 调距装置	110
---------------	-----

4. 润滑装置与液压装置	111
--------------------	-----

5. 机架与机座	115
----------------	-----

6. 轴交叉装置	116
----------------	-----

7. 拉回装置	119
---------------	-----

8. 挡料板装置	119
----------------	-----

9. 温度控制装置	121
-----------------	-----

10. 附属装置	122
----------------	-----

11. 电气传动与控制系统	124
---------------------	-----

12. 引取轮装置	125
-----------------	-----

第九章 橡塑加工设备的几个	
---------------	--

重要概念	127
------------	-----

1. 横压力	127
--------------	-----

2. 长径比	128
--------------	-----

第三篇 设备管理制度

第十章 总则	132
--------------	-----

第十一章 设备管理组织与	
--------------	--

职责	133
----------	-----

第十二章 设备管理细则	135
-------------------	-----

第十三章 设备分类和管理组织	
----------------	--

结构	136
----------	-----

第十四章 设备润滑管理规定	138
---------------------	-----

一、总则	138
------------	-----

二、润滑油（脂）选择的基本	
---------------	--

原则	138
----------	-----

三、设备润滑统一规定	139
------------------	-----

四、设备润滑管理工作的基本	
---------------	--

要求	140
----------	-----

五、用过油品的回收	141
-----------------	-----

第四篇 常用技术数据

第十五章 一些物质的热物理性质

数据 144

1. 饱和水蒸气热物理性质 144
2. 饱和水的热物理性质 148
3. 干饱和水蒸气的热物理性质 150
4. 干空气的热物理性质 152
5. 常用固体材料的热物理性质 152

第十六章 常用液体产品及

性质 154

1. 热传导油产品 154
2. 热传导油物性数据 160
3. 无机高温载热体 170
4. 防锈油 171
5. 胶布机、轧轮机使用润滑油技术指标 171
6. 齿轮油和机油 171
7. 液压油 175

第十七章 常用单位换算 177

第十八章 滑动摩擦系数 183

第十九章 作图法 184

第二十章 常用计算公式表 196

第二十一章 粗糙度 199

1. 表面粗糙度符号、代号及其

参数的注法 199

2. 粗糙度新旧符号对照表 200

第二十二章 公差 202

1. 形位公差框格符号和图样

表示法 202

2. 圆锥形轴伸锥角公差及键槽

深度尺寸 205

3. 英制管螺纹、管件基本尺寸

公差 206

第二十三章 螺纹和螺纹联接 210

第二十四章 机械工程常用

材料 223

1. 钢的型材 223

2. 黑色金属硬度及强度换算 ... 230

第二十五章 传动 234

1. 平带传动 234

2. V带传动 237

3. 同步带传动 241

4. 链传动 243

5. 圆柱齿轮传动 245

6. 圆柱蜗杆传动 250

参考文献 253

第一篇

通用化工设备

橡塑工业因在生产过程中有化学反应过程应属于化工生产行业范畴，如橡胶工业生产中的硫化过程和塑料生产中的混炼塑化等。与其他化工厂一样，在生产过程中有热能的传递和物料的传递，因此都使用一些通用设备和工艺管道（气体、液体、粉体、固体）来传输物料和热量，也用计量等装置完成生产。本篇介绍几种化工生产中的典型的通用设备供参考选用。

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，即是输送流体时是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。

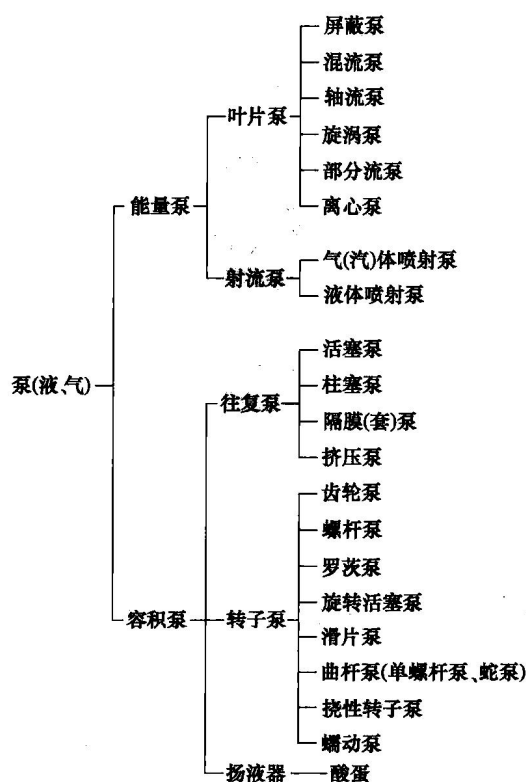


图 1-1 泵分类框图

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、离心风机等。

(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传输泵详细分类如图 1-1，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输出口来用作流量调节阀，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，其排出体积流体不能回流，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，有 4 种形式。

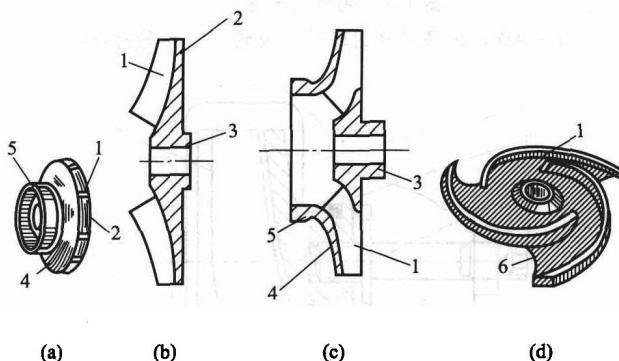


图 1-2 离心泵叶轮

(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

(1) 闭式叶轮

如图 1-2 (a)，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)]

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 (吸入) 回流。其最小间隙回转间隙值如表 1-1 所示。

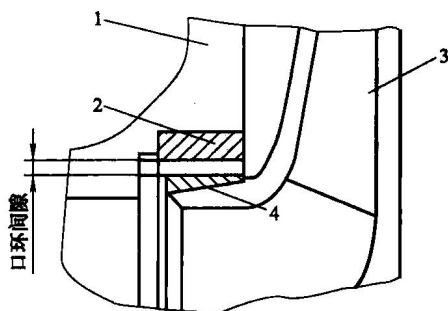


图 1-3 闭式叶轮密封环

1—泵壳；2—泵壳密封环；3—叶轮；4—叶轮密封环

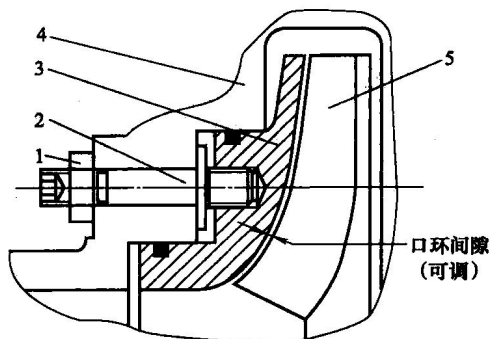


图 1-4 可调节间隙的半开式叶轮密封环 (口环) 示意

1—锁紧螺母；2—调节螺栓；3—密封环；4—泵壳；5—叶轮

表 1-1 最小运转间隙

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。

3. 泵壳（蜗室）

分环型和螺旋型两种，前者成本低、扬程小，后者扬程高，如图 1-5。

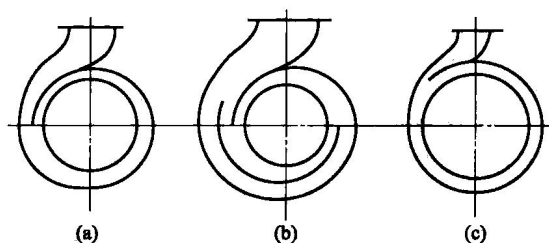


图 1-5 离心泵的蜗室

(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。

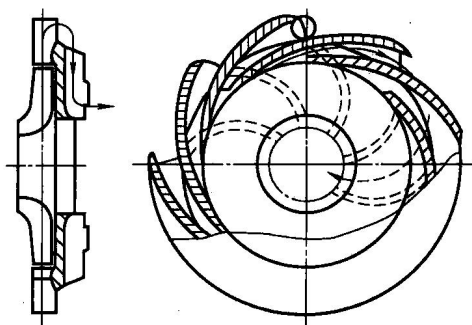


图 1-6 径向导叶

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（图 1-7）

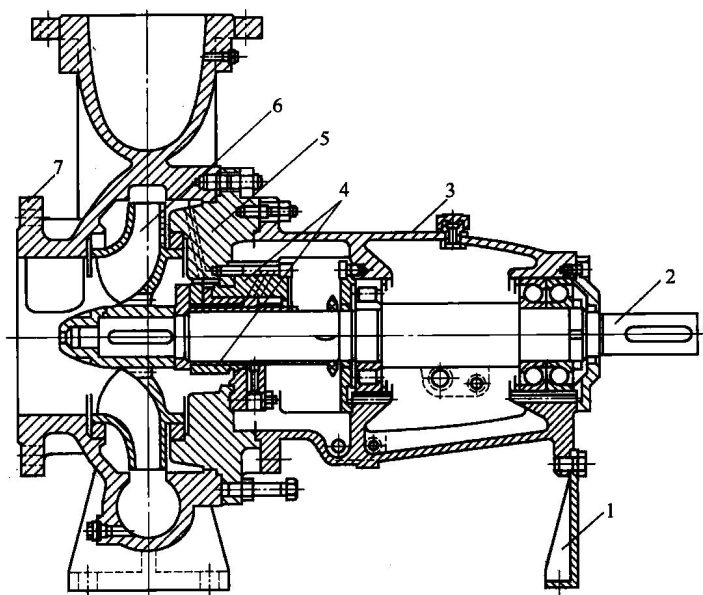


图 1-7 卧式单级单吸离心泵

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 为三种多级卧式离心泵，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，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。

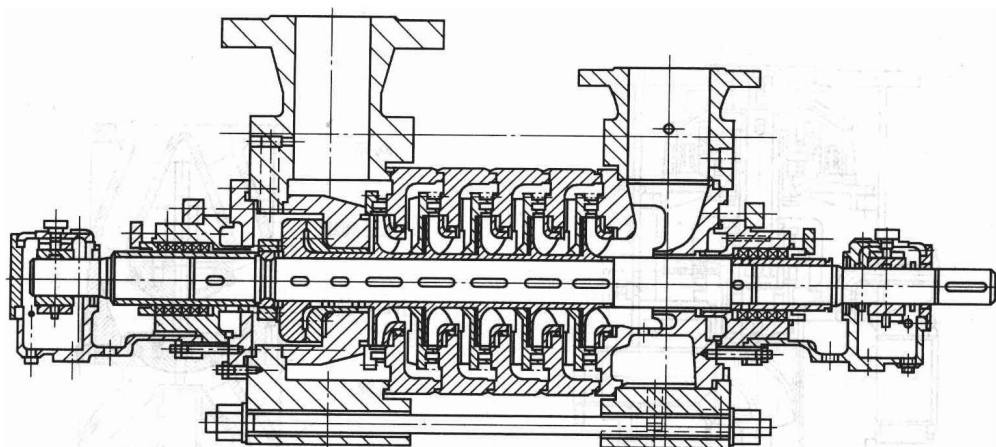


图 1-8 分段式多级离心泵

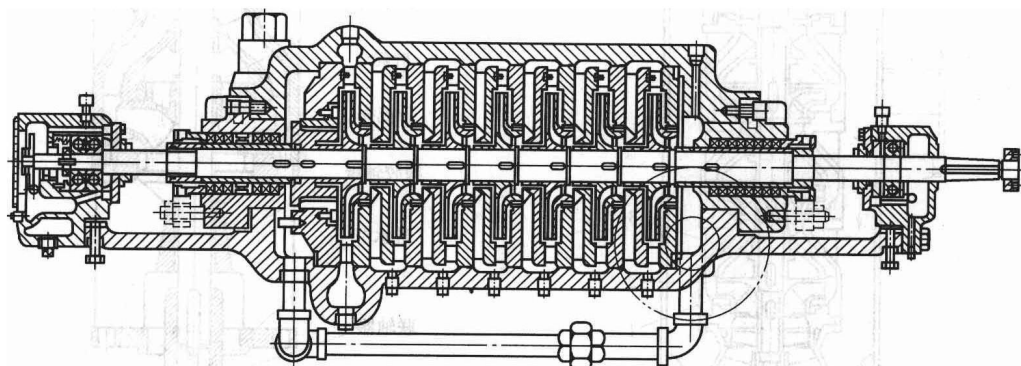


图 1-9 水平剖分式多级离心泵

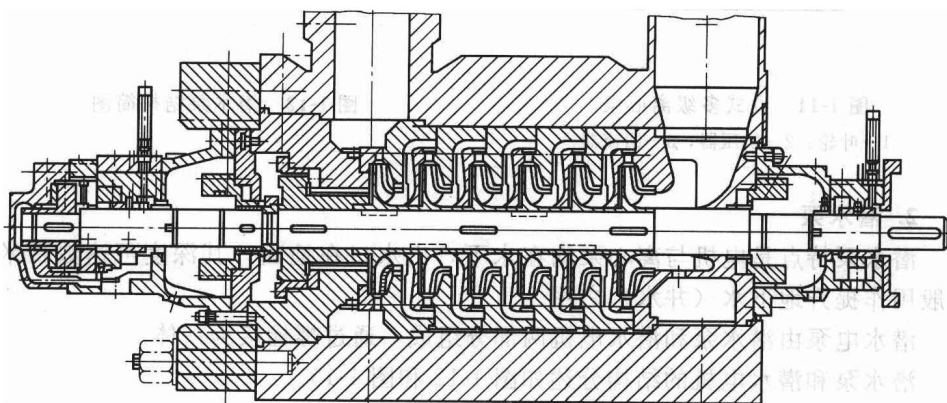


图 1-10 筒式多级离心泵

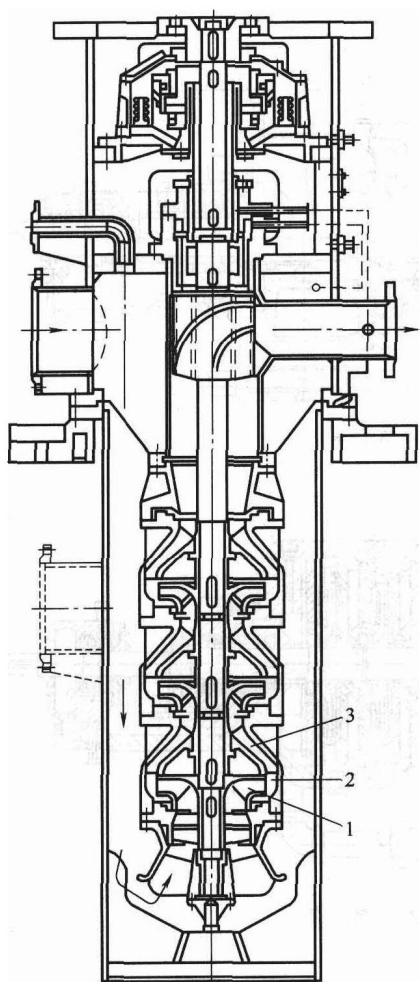


图 1-11 立式多级离心泵

1—叶轮；2—扩压器；3—回流器

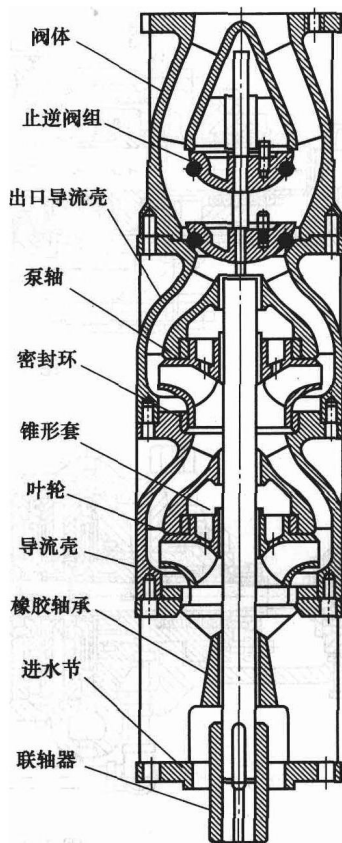


图 1-12 潜水泵结构简图

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如图 1-12 和图 1-13。

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