

技术工人技能鉴定培训用书

机器设备的 装配与检修

韩立江 主编



化学工业出版社

技术工人技能鉴定培训用书

机器设备的装配与检修

韩立江 主编

化学工业出版社

·北京·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

机器设备的装配与检修/韩立江主编. —北京: 化学工业出版社, 2003. 11

技术工人技能鉴定培训用书

ISBN 7-5025-4883-1

I. 机… II. 韩… III. ①机械设备-装配-职业技能鉴定-自学参考资料②机械设备-检修-职业技能鉴定-自学参考资料 IV. TB4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 095670 号

技术工人技能鉴定培训用书

机器设备的装配与检修

韩立江 主编

责任编辑: 陈 丽 刘兴春

责任校对: 蒋 宇

封面设计: 蒋艳君

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

中国纺织出版社印刷厂印刷

三河市前程装订厂装订

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 11 字数 402 千字

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4883-1/TH·149

定 价: 30.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

为了适应企业生产的需要，提高企业机械设备检修及安装人员的专业技术知识和检修安装技能，了解和掌握机器设备的基本原理及构造，配合检修钳工的培训及考核。根据国家颁布的《化工特有工种职业技能鉴定规范》（考核大纲）的考核内容、范围与程度要求，以及国家的有关标准、规程、规范编写了这本《机器设备的装配与检修》。

全书以介绍化工机器与设备为主，阐述了其基本原理、主要结构及特征，安装、检修及维护的技术要求、操作规程；比较详细地阐述了典型化工装置的检修维护的基本操作及规程要求，介绍了相关的标准及数据。本书对从事石油、化工、医药、农药等行业的钳工（机械）检修操作人员及工程技术人员具有较强的实用性和指导作用。

本书的主要特点是注重理论，联系实际，突出实用性，列举了大量的具体检修安装实例，突出检修安装操作技术的阐述；技术理论叙述语言清晰、层次分明、通俗易懂。本书可以作为广大钳工的培训与考核的读本，也可以作为广大工程技术人员的参考读物。

本书由刘勃安同志组织，韩立江编写，最后由苏安宏、安春德等同志审核。

由于编者水平有限，加之时间紧迫，书中定有不当之处，恳请读者批评指正！

编 者

2003 年 10 月

内 容 提 要

本书较全面地介绍了工业生产中常用的机器和设备如常用泵、通风机、鼓风机、压缩机、制冷装置、制氧装置、工业汽轮机、分离设备、干燥设备、反应釜、造粒机等的工作原理、结构特点、检修技术及故障分析、处理方法等。

本书内容广泛、通俗易懂、实用性强，可作为检修钳工职业技能鉴定、技能培训及考核的读本，也可供相关专业技术人员学习参考。

目 录

第一章 泵及其检修	1
第一节 泵的种类及特点	1
一、叶轮式泵	2
二、容积式泵	6
三、其他型式泵	10
第二节 泵的装配与检修	12
一、离心泵	12
二、蒸汽往复泵	21
三、立式五柱塞泵的检修	24
四、卧式三柱塞泵的检修	26
五、齿轮泵的检修	27
六、螺杆泵的检修	29
七、泵的试运转	29
第二章 通风机与鼓风机	32
第一节 概述	32
第二节 通风机	32
一、离心式通风机	32
二、轴流式通风机	37
第三节 鼓风机	45
一、离心式鼓风机	45
二、罗茨鼓风机	49
三、鼓风机附属装置的检修	51
第三章 压缩机	53
第一节 离心式压缩机机组	53
一、概述	53
二、主要零部件的质量要求	53
三、主要零部件及其检修	55
四、离心式压缩机安装的一般要求	65
五、离心式压缩机组的安装	66
六、离心式压缩机组的试运转	71

第二节 活塞式压缩机	74
一、概述	74
二、主要零部件的质量要求	75
三、主要零部件的检修技术要求	78
四、活塞式压缩机的拆装	94
五、活塞式压缩机组的安装技术要求	110
六、试运转及验收	112
七、活塞式压缩机的常见故障分析及消除方法	115
第三节 超高压压缩机	119
一、概述	119
二、主要结构	120
三、F-8 型超高压压缩机的检修	127
四、常见故障分析及处理方法	146
五、试运转	147
第四节 特殊介质压缩机检修注意事项	148
第四章 制冷制氧装置	152
第一节 制冷装置	152
一、概述	152
二、典型制冷系统的组成	153
三、制冷压缩机及附属设备的安装要求	155
四、对氟里昂制冷系统的特殊要求	156
五、制冷机组的安装	156
六、制冷系统的试验及试运转	160
第二节 制氧装置	162
一、概述	162
二、制氧装置安装的总体要求	164
三、制氧装置主要机器、设备的安装	164
四、制氧装置的试运行	169
第五章 工业汽轮机	171
第一节 概述	171
第二节 工业汽轮机的基本结构	173
第三节 工业汽轮机主要零部件及其检修	174
一、喷嘴与隔板	174
二、轴承	178
三、汽封	182

四、叶片与转子·····	184
五、汽缸及支承系统·····	197
六、工业汽轮机组的找中心·····	205
第四节 工业汽轮机的试运转及试验·····	209
一、试运前的准备及注意事项·····	209
二、汽轮机静止状态试验·····	210
三、空负荷试验·····	211
四、带负荷试验·····	211
第六章 分离机器·····	212
第一节 离心机·····	212
一、概述·····	212
二、过滤离心机的检修·····	214
三、卧式螺旋卸料沉降离心机检修注意事项·····	217
四、离心机常见故障分析及其处理·····	219
第二节 过滤机·····	223
一、转鼓真空过滤机·····	223
二、盘式过滤机·····	234
第七章 能量回收机·····	241
第一节 主要结构特点·····	241
第二节 液力透平的检修·····	241
一、主要零部件的质量要求·····	241
二、液力透平的拆装·····	244
三、液力透平常见故障及其处理·····	250
四、试运与验收·····	251
第八章 造粒机器与干燥机械·····	253
第一节 造粒机·····	253
一、概述·····	253
二、主要结构·····	255
三、造粒机的检修·····	258
四、试运与验收·····	261
五、造粒机常见故障与处理·····	261
第二节 压片机·····	263
一、CZP35 型压片机·····	263
二、CZP25 型压片机·····	269
第三节 转筒干燥机·····	279

一、简述	279
二、转筒干燥机的主要结构	280
三、转筒干燥机的检修	285
四、转筒干燥机的常见故障及处理方法	289
五、转筒干燥机的试运与验收	291
第九章 刮料机	293
第一节 刮料机的主要结构	293
第二节 刮料机的检修	295
一、刮料机主要零部件的材质与制造技术要求	295
二、刮料机主要零部件的质量检查及报废标准	297
三、刮料机的拆装	298
四、刮料机的常见故障与处理方法	301
五、试运转	302
第十章 反应釜	303
第一节 低压反应釜	303
一、简述	303
二、低压反应釜的主要结构	304
三、反应釜的装修	318
四、反应釜常见故障及处理方法	321
五、试运与验收	323
第二节 超高压反应釜	324
一、简述	324
二、超高压反应釜的检修	325
三、反应釜常见故障和典型故障及处理方法	335
四、超高压反应釜的试运与验收	337
参考文献	339

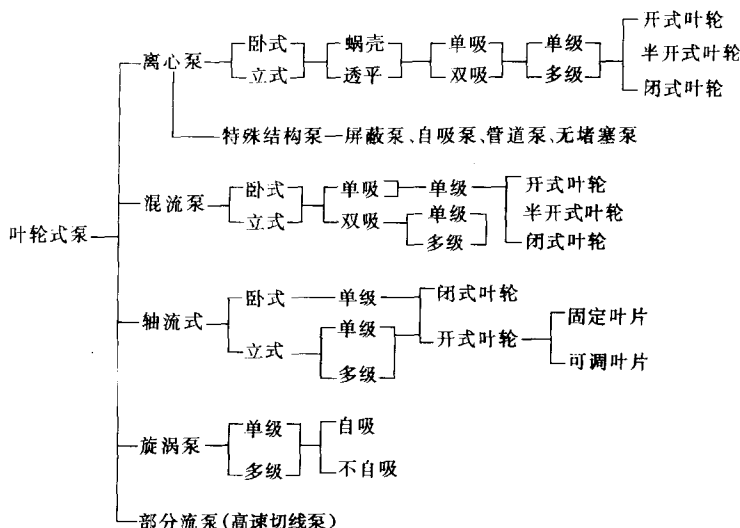
第一章 泵及其检修

第一节 泵的种类及特点

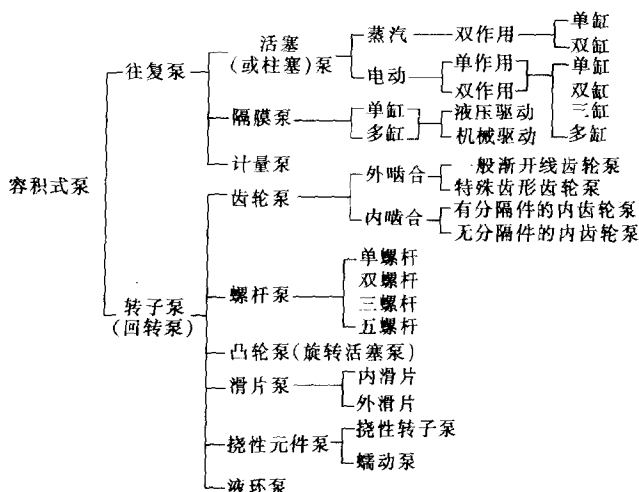
泵是对流体加压和输送的机器，它将原动机的机械能或其他能源的能量变为流体的能量。

按工作原理和结构，可将泵分为叶轮式泵、容积式泵和其他型式泵三大类。

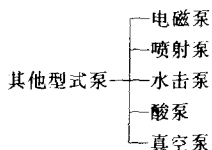
(1) 叶轮式泵 依靠旋转的叶轮对流体的动力作用，把能量连续传递给流体，使流体的速度能和压力能增加，然后通过压出室将大部分速度能转换成压力能。叶轮式泵包括以下内容：



(2) 容积式泵 利用工作室容积周期性变化，把能量传递给流体，使流体的压力增加，以达到输送的目的。



(3) 其他型式泵 如利用电磁力输送电导体流体的电磁泵；利用流体能量来输送液体的泵；以及抽气用的真空泵等。



若按输送介质，可将泵分为以下种类。

- 水泵 清水泵、锅炉给水泵、凝水泵、热水泵等。
- 耐腐蚀泵 不锈钢泵、高硅铸铁泵、陶瓷耐酸泵、不透性石墨泵、衬硬胶泵、硬聚氯乙烯泵、屏蔽泵、隔膜泵、钛泵等。
- 杂质泵 浆液泵、砂泵、污水泵、煤粉泵、灰渣泵等。
- 油泵、冷油泵、热油泵、油浆泵、液态烃泵等。

按应用条件，可将泵分为：(a)大流量泵和微流量泵，流量分别为 $300 \text{ m}^3/\text{min}$ 和 0.01 L/h ；(b)高温泵和低温泵，高温达 500°C ，低温至 -253°C ；(c)高压泵和低压泵，高压达 200 MPa ，真空度为 $20 \sim 80 \text{ mmHg}$ ($2.66 \sim 10.66 \text{ kPa}$)；(d)高速泵及低速泵，高速达 24000 r/min ，低速为 $5 \sim 10 \text{ r/min}$ ；(e)高黏度泵，黏度达数万泊 (P) ($1 \text{ P} = 0.1 \text{ Pa} \cdot \text{s}$)；(f)精确计量泵，流量的计量精度达 $\pm 0.3\%$ 。

一、叶轮式泵

(一) 离心泵

离心泵是依靠高速旋转的叶轮，而使液体获得压头（或扬程）的。当泵充

满液体时，由于叶轮的高速旋转，叶轮叶片之间的液体受到叶片的带动而跟随旋转；在离心力的作用下，液体不断从中心流向四周，并进入蜗壳中，然后通过排出管排出。当液体从中心流向四周时，在叶轮中心部位形成低压（低于大气压力），在大气压力作用下，液体便从吸入管进入泵内，补充被排出的液体。

液体被叶轮带动旋转而获得的能量，通过蜗壳的作用，其中一部分由动能转变成势能（压头），所以，离心泵既能输送液体，同时又能提高液体的压头。

离心泵在工作前，泵中必需预先灌满液体，将泵中的空气排除，因为泵中若存空气，工作时便不能形成足够的真空度，液体就不能被吸入或流量较小。为此，在离心泵的进口端，一般都装有底阀（单向阀），以保证泵及吸入管中充满液体。

离心泵的种类可达数百种，常用的为如下几种。

1. B(IS) 型单级单吸悬臂式离心泵

它是最常用的一种离心泵，可用于输送清水或和水性质相近的清洁液体；输送液体量为 $4.5 \sim 360 \text{ m}^3/\text{h}$ ，扬程为 $8 \sim 98 \text{ m}$ 液柱。按最新标准，B 型泵应为 IS 型。它结构简单、操作方便、通用性大。

B(IS) 型泵，有甲、乙两种型号，它们的性能是一样的，只是泵壳的拆卸不一样，前者的泵壳是从前面拆卸，而后者是从后面拆卸。它还有几种变型，如 BL 型和 BZ 型等，其泵体直接连接在电机的专用法兰上，从而省去了泵轴、轴承、托架、联轴器等。

2. Sh 型双吸离心泵

它是单级、双吸且泵壳中开的离心泵，主要用于输送水或物理、化学性质类似水的液体；扬程为 $9 \sim 140 \text{ m}$ ，流量为 $126 \sim 12500 \text{ m}^3/\text{h}$ ，液体温度最高不超过 80°C 。它适用于工厂、矿山、城市供水和农田排灌等。Sh 型泵的吸入口和排出口都在泵轴中心线的下方，成水平方向，与轴线成垂直。泵盖的结合面成水平中分式；泵体是水平剖分的螺旋形蜗壳。它采用双吸式叶轮，就相当于两个单级叶轮并联工作，流量较大。打开上泵盖即可进行检修。

3. 多级离心泵

它多用于输送清水及与水相类似的液体，有分段式、中开式和双壳式三种型式。

(1) 分段式多级离心泵 泵体是垂直剖分多段式，由一个前段、一个尾段与数个中段组成，用四根或更多偶数穿杠螺栓连接在一起；泵轴中间装有数个叶轮，每个叶轮配一个导轮将被输送液体的动能转为静压能，叶轮之间用轴套定位；轴的两端用轴承支承并置于轴承体内；轴端密封对称分布在泵的前段和尾段泵轴伸出处；叶轮按单吸叶轮吸入口方向被依次串联在轴上，末级叶轮后面装设平衡盘，用以自动平衡轴向力。多级泵的种类也很多，例如 D 型、GD 型单吸多级分段式离

心泵和 DA 型、DY 型单吸多级离心泵，多用于输送高扬程液体。

(2) 中开式多级离心泵 它主要用于流量大，扬程较高的供排水和输油管等；流量为 450~1500m³/h，最高扬程达 1800m 水柱。该泵采用蜗壳形泵体，每个叶轮都有相应的蜗室，相当于将数个单级蜗壳泵串联在一根轴上工作，故又叫蜗壳式多级泵。因泵体为水平中分式，吸入口和排出口都铸在泵体上，从而使检修很方便。叶轮通常为偶数对称布置，消除了轴向不平衡力，故不需要轴向力平衡装置。

(3) 双壳式多级离心泵 该泵扬程为 850~3200m 水柱，流量为 30~360m³/h，多用于高压蒸汽锅炉供水和高压设备送液。它采用内外壳体，内壳体的型式有分段式和中开式两种，按泵轴安装位置分为卧式和立式两种。

4. Y 型油泵

它主要用于输送不含固体颗粒的石油及其产品，其扬程为 60~603m 液柱，流量 6.25~500m³/h，温度为 -45~400℃。Y 型泵有悬臂式、两端支承式和多级节段式三种结构型式。单级单吸悬臂式 Y 型油泵用电机驱动，联轴器中间有一加长联轴器，检修时将其拆下可不动原动机。Y 型泵除卧式外，还有立式 (YT 型)、浸没式 (YC 型) 和管道式 (YG 型) 等。

5. F 型耐腐蚀离心泵

该泵是用来输送酸、碱和其他腐蚀性介质的离心泵，要求用耐腐蚀材料制造，常用不锈钢、高硅铸铁、塑料、陶瓷及玻璃等。F 型泵是单级单吸悬臂式耐腐蚀离心泵，用于输送不含固体颗粒、有腐蚀性的液体；其扬程为 10~105m 液柱，流量为 2~400m³/h，介质温度为 -20~105℃。该型泵有前开门和后开门两种结构，前者在检修叶轮时，可不动泵座，只从前面泵盖拆开；后者可不动前面的吸入管线，只移动机座即可拆开后盖。根据使用要求的不同，F 型泵的轴封有软填料密封（代号为“0”）、单端面机械密封（代号为“1”）、双端面机械密封（代号为“2”）等三种型式。根据不同介质，泵流过部件的材料，可参照表 1-1 选用。泵轴套和垫圈都采用耐腐蚀材料，以免轴遭腐蚀；口环间隙较水泵稍大，机械密封采用涂四氟乙烯的大弹簧，以免弹簧腐蚀使机械密封失效。操作时，泵应避免小流量或关闭出口阀时运转，以防因叶轮搅动使液温升高，加剧腐蚀。

表 1-1 泵材料表

材料	1Cr18Ni9	Cr28	1 号耐酸硅铸铁	高硅铁	HT-200	耐碱铝铸铁	1Cr13	Cr18Ni12Mo2Ti	硬铅	铝铁青铜 9-4
代号	B	E	1G	G15	H	J	L	M	Q	U

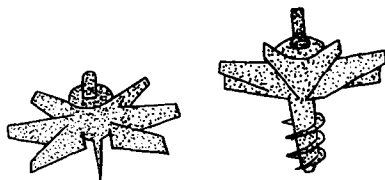
此外,还有衬里泵,泵内与输送液体接触的零件,由基体材料衬以耐腐蚀材料,而基体材料用以承受压力,衬里用以耐液体腐蚀。衬里泵有橡胶衬里泵、不锈钢衬里泵、钛衬里泵和塑料衬里泵等。

6. 屏蔽离心泵

P系列屏蔽离心泵,也称无填料泵,是将叶轮与电机转子同连在一个密封壳体内,不存在介质外漏问题,适用于易燃、易爆、有毒有害、有放射性及貴重液体的输送,也可用于高压设备液体的循环。该泵的优点是没有向外泄漏、结构紧凑,立式小型管道式屏蔽泵可不设置基础而直接装在管道上,没有联轴器不需找中心,轴承不需另加润滑油,操作、维修方便,但屏蔽套制造困难、成本高,因电动机转子在液体中旋转使摩擦阻力增大,且泵要向电动机提供循环冷却液,使叶轮密封环间隙较大,故泵效率低。

(二) 高速离心泵(部分流泵)

它是由驱动机、增速器和泵三部分组成。其立式结构的应用较广泛,功率为7.5~132kW;当驱动功率超过160kW时,采用卧式结构。泵和增速器都是封闭式结构,可在露天用。如图1-1所示,高速离心泵的叶轮是全开式的,没有前后盖板,叶片是放射的直叶片,有一般叶轮和带诱导轮的叶轮两种结构型式;叶轮悬臂装在泵轴上,泵轴与增速器高速轴直联;泵体内的压水室为环形,空间很小,在压水室周围布置1~2个锥形扩散管,扩散管进口设有喷嘴,喷嘴的尺寸对泵的性能有较大影响。因叶轮为开式的,在运转中几乎不产生轴向力,故不设轴向平衡装置;叶轮与泵壳间隙较大,一般为2~3mm,在泵壳与叶轮之间不需密封环。轴封装置采用静弹簧



(a) 一般叶轮 (b) 带诱导轮的叶轮

图 1-1 高速泵的叶轮

式的机械密封,泵内有旋风分离器,用以输送少量液体经过净化后引入机械密封,进行润滑和冷却。该泵的高速是通过增速器实现的,故增速器是高速泵的关键部件之一。高速泵适用于高扬程、小流量场合;因叶轮与壳体的间隙较大,故可用来输送含固体微粒及高黏度的液体;带诱导轮的叶轮具有较好的抗汽蚀性能。该泵结构紧凑、质量小、体积小、占地面积小、基础工程较简单,但加工精度要求高,制造上较困难。

(三) 轴流泵

它是利用旋转叶轮叶片的推力使流体沿泵轴向流动,因其叶片为螺旋形,故也有称其为螺旋泵。轴流泵分立式、斜式和卧式三种,它们之间仅泵体型式不同,内部结构基本相同。它主要由泵体、叶轮、导叶装置和进出口管等组

成；泵体呈圆筒形，叶轮固定在泵轴上，泵轴在泵体内有两个轴承支承，泵轴借顶部（立式）联轴器与电动机轴相连接；叶轮一般由 2~6 片弯曲叶片组成，有扭曲。叶片的结构有固定式和螺旋角可调式两种，可调式叶片又有半调节式和全调节式两种，半调节式的叶片是安装上的，改变角度需把叶片松开用手工调节；全调节式是通过一套专门的随动机构自动改变叶片的角度，如大型轴流泵的叶片，大多为全调节式。导叶装置的外形呈圆锥形或圆柱形，一般装有 6~10 个导叶片；导叶装置的作用是使从叶轮出来的液体流经导叶片所构成的流道后增加压力，以提高泵的效率。进口管为喇叭形，出口管通常为 60° 或 90° 的弯管，其作用是改变液体流出的方向。轴流泵的最大特点是扬程低、流量大，其扬程大约为 4~15m 水柱，最高也不超过 25m 水柱；一些低扬程的轴流泵的扬程只有 1m 多水柱，但流量却很大，如一些巨型轴流泵的流量每秒达几十立方米。立式轴流泵工作时叶轮全部浸没在水中，启动时不必灌泵，操作简单方便；调节式轴流泵，当工作条件变化时，只要改变叶片角度，仍然可保持在较高效率下工作。为了提高扬程，轴流泵也有做成多级的。由于轴流泵是低扬程、大流量的泵，所以通常用于农业上大面积的排灌、城市排水、输送需要冷却水量很大的热电站循环水，以及船坞升降水位等。

（四）混流泵

它是依靠离心力和轴向推力的混合作用来输送液体的，故称为混流泵。混流泵的扬程比轴流泵高，但比离心泵低；流量比轴流泵小，但比离心泵大。主要用于农业排灌、城市排水及热电站循环水等。混流泵有蜗壳式和导叶式两种。

（五）旋涡泵

它又叫涡流泵、再生泵，是靠叶轮旋转时使液体产生旋涡运动的作用而吸入和排出液体的。旋涡泵是一种小流量、高扬程的泵，其流量可小到 0.05L/s 或更小，大的一般只到 12.5L/s 左右；一般单级扬程可高达 250m 水柱。按其结构，主要可分为一般旋涡泵、离心旋涡泵和自吸旋涡泵等。一般旋涡泵的叶轮与泵体之间的径向和轴向间隙要求很严格，故它不适宜输送含有固体颗粒和黏度大的液体。一般旋涡泵的流量为 $0.36\sim 16.9\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程为 16~132m 水柱。离心旋涡泵主要用于小功率锅炉给水等，改用不同的材料还可以用来输送汽油、煤油及含腐蚀性的液体等。它的流量为 $6.3\sim 27\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程为 68~200m 水柱。自吸旋涡泵适用于小流量、高扬程、易挥发、易汽化的液体输送。

二、容积式泵

（一）往复泵

往复泵按活塞的构造，可分为活塞式、柱塞式、隔膜式，还有计量泵；按

作用方式，可分为单作用、双作用、差动泵；按传动方式，可分为直接作用、动力作用、手动往复泵；按泵缸的位置，可分为立式和卧式；按泵缸的数目，又可分为单缸、双缸、三缸和多缸往复泵。

1. 电动往复泵

凡是由电动机驱动的往复泵都可称电动往复泵，按使用场合和输送介质的不同，它可分为一般和专用、特殊电动往复泵两大类。

一般往复泵大多为活塞式，通常有卧式和立式两种型式。一般卧式电动往复泵主要由直接输送液体的泵缸部分和使活塞做往复运动的传动部分组成。泵缸主要由泵体、活塞、密封装置、吸入阀和排出阀等组成。泵缸的结构型式有直流式和阶梯式两种：直流式泵缸，其吸入阀布置在下方，排出阀布置在上方；阶梯式泵缸，其吸入阀和排出阀成 90° 阶梯式布置。泵缸承受液体的压力，故不允许有气孔和裂纹等缺陷存在。活塞是改变工作室容积而吸、排液体的重要部件，分为盘状活塞和柱状活塞两种。盘状活塞组件，主要由活塞、活塞杆和密封部分组成；密封一般有皮碗、填料和活塞环；活塞杆的密封装置，有填料密封和密封圈密封；柱状活塞只有一个柱塞杆，直接与泵缸配合。吸入阀和排出阀是保证液体单向流动的装置，有弹簧阀和重力阀两种：弹簧阀一般由阀座、阀盘和弹簧等组成，阀座与阀盘的接触面有平面和锥面，故又叫平板阀和锥阀，它们都是依靠通过流道的液体压力来开启、依靠阀本身和弹簧力来关闭；球阀是重力阀的一种，它也是依靠通过流道的液体压力来开启，却只依靠球本身的重量来关闭。曲轴是整个传动机构中的重要部件，不同型式的泵具有不同的曲轴型式。连杆是变旋转运动为往复运动的连接件，十字头是用来连接连杆与活塞，它们共同构成一套曲轴连杆机构。为了使流量均匀，电动往复泵几乎都采用双缸双作用型式。此外，电动往复泵的缸体上部排出管附近通常装有内部封闭的空气室，使整个排出过程的流量得以进一步均衡，并维持在一定值。

立式电动往复泵的内部结构与卧式相同，只是泵缸为垂直布置。一般电动机及传动部分位于泵的上部，泵缸位于下部；传动部分和泵缸借助四根钢立柱连成一体，并固定在泵座上。立式电动往复泵主要为船舶配套用以排除仓底水、货、油及辅助锅炉给水等。

一般电动往复泵虽比离心泵复杂，尺寸大，但它具有排出压力高、效率高，并具有特有的良好自吸性能，尤其是在排除仓水时可间断而频繁地工作，故在船舶上被广泛采用。

2. 蒸汽往复泵

它是以高压蒸汽为动力，推动汽缸活塞，而汽缸活塞又直接带动和其连在一起的泵缸活塞工作。蒸汽往复泵按所输送的介质不同，可分为一般

蒸汽往复泵和蒸汽往复油泵；一般采用卧式，而立式多为船用；大多为双缸双作用活塞泵，因其配气机构简单可靠，流量脉动小，且活塞在两个死点处有停歇，可改善阀的工作条件；单缸泵多用来输送液化烃类、易挥发性液体。

立式蒸汽往复泵又叫船用蒸汽往复泵，主要用于船舶锅炉给水；与卧式相比主要不同是泵缸为垂直布置，并且一般位于下部，而汽缸位于上部。

3. 隔膜泵

隔膜泵的隔膜类型有膜片、波纹管 and 筒形隔膜等，其中以膜片最常用；膜片和波纹管，用于机械作用和液压作用的隔膜泵；筒形隔膜只适用于液压作用的隔膜泵，而该泵一般需要装设补油阀、安全阀和放气阀，以保证液压腔内的油量正常和气体排尽。

4. 计量泵

计量泵，又叫定量泵、比例泵、可控制流量泵等，是一种流量可调节的容积泵，大多为往复式。泵的流量可以按流程需要进行停车或不停车的无级调节和控制，并能正确实现计量。在泵的使用范围内（一般为泵最大流量的30%~100%）的计量精度可达 $\pm 0.5\%$ ~ $\pm 2\%$ 左右。计量泵一般可分为柱塞计量泵和隔膜计量泵。

柱塞计量泵，大多是一种流量可调节控制的柱塞式往复泵，有单缸和多缸之分。计量泵通常采用调节转数或调节活塞行程的长度来实现流量改变和计量。调节机构，有手动和自动（电动或气动）两种。

隔膜计量泵，按隔膜缸头的型式不同有机械隔膜计量泵、柱塞-隔膜计量泵、双隔膜计量泵和波纹管式泵等，也有单缸和多缸之分。

（二）转子泵（回转泵）

1. 齿轮泵

按齿轮啮合方式，齿轮泵可分为外啮合和内啮合齿轮泵；按齿形不同，可分为正齿轮、斜齿轮（螺旋齿轮）和人字齿轮泵等。

外啮合齿轮泵，是应用最广泛的一种齿轮泵，其泵体、泵盖和齿轮的各个齿间槽形成密封的工作空间。内啮合齿轮泵的主要零件是互相啮合的内齿轮和外齿轮，以及其间的月牙形件。

齿轮泵主要用于输送黏度较大的液体（如润滑油等），流量为0.75~500L/min，压力为0.7~20MPa，转速一般为1200~4000r/min。

2. 滑片泵

滑片泵又叫滑板泵和叶片泵，它有单作用和双作用两大类。

（1）单作用滑片泵的转子 它是具有径向槽的圆柱形体，槽内安放滑片，转子偏心地安放泵体内，只要调整转子对定子的偏心距大小，便可改变泵的流