



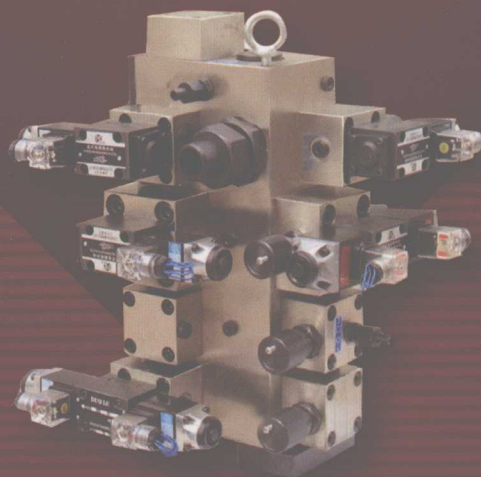
陆望龙 主编

典型

DIANXING YEYA YUANJIAN
JIEGOU 600 LI

液压元件结构

600 例



化学工业出版社

陆望龙 主编
盖军旗 副主编

典型 DIANXING YEYA YUANJIAN JIEGOU 600 LI 液压元件结构

600

例



化学工业出版社

· 北京 ·

陆望龙 主编
黄滢 副主编

典型

液压元件结构 600 例

图书在版编目 (CIP) 数据

典型液压元件结构 600 例/陆望龙主编. —北京: 化学工业出版社, 2009. 5

ISBN 978-7-122-04475-4

I. 典… II. 陆… III. 液压元件-结构 IV. TH137.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 207846 号

责任编辑: 黄 滢

装帧设计: 王晓宇

责任校对: 宋 玮

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 装: 三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 29½ 字数 768 千字 2009 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: 78.00 元

版权所有 违者必究

前言

液压元件种类繁多，而且绝大多数液压元件的结构都比较复杂。但是迄今为止，还没有一本详细介绍液压元件结构的书籍，设计手册中一般也很少涉及液压元件的结构图，这给液压元件与系统的设计、使用与维修工作带来了诸多不便。鉴于此，在化学工业出版社的组织下，笔者将多年来搜集到的中、日、英文产品目录，择出六七百种具有代表性的液压元件结构，整理汇编成册，献于读者，以方便读者分析、学习、查阅和选用。

本书在整理和编写过程中，特别注重介绍一些新颖的液压元件结构。同时，从维修角度出发考虑，也兼顾介绍了 20 世纪 70 年代国产的一些量大面广的液压元件结构。

本书选择结构图例的基本原则是：

- ① 所收录的元件一般都是世界著名液压元件制造商的产品；
- ② 产品在中国有较高的市场占有率，且国内大部分已引进生产；
- ③ 元件制造公司与中国交往密切，或在中国有众多的销售网点；
- ④ 元件在引进的主机设备上有较普遍的使用；
- ⑤ 收录的液压元件结构能反映当前国内外先进水平。

为方便读者分析、学习、查阅和选用，本书在给出各种液压元件结构图的同时，还给出了各元件的外观和图形符号，有的还给出了结构原理简图和立体分解图。通过外观可认识该液压元件的外貌特征；通过结构图可了解元件的内部结构、组成以及元件的结构特点，并了解国内外各公司所生产的同类液压元件在结构上的细微差别和独具匠心之处。

限于篇幅，本书没有列出液压元件的外形尺寸和详细安装尺寸，仅对型号中各符号及参数的含义作简要说明，并在书末给出 ISO 相关标准，有需要的读者可以查阅。

本书适合企业、科研院所从事液压元件研发设计、加工制造、使用维护、管理等工作的工程技术人员和中高级技术工人，以及工科高校和中等职业技术学校液压、机械、自动化相关专业师生使用。

本书由陆望龙主编，盖军旗副主编，陈黎明和陆桦参编。在编写过程中得到了中外液压元件生产厂商和专家同行的鼎力帮助，在此，向他们表示衷心的感谢！特别要感谢朱皖英、李刚、罗文果、马文科、李泽深等专家和同行对本书所做的各项工作！

限于编者水平，书中恐有不足之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第1章 液 压 泵

1.1 齿轮泵	1	1.2.3 其他类型叶片泵	28
1.1.1 外啮合齿轮泵	1	1.3 柱塞泵	29
1.1.2 内啮合齿轮泵	7	1.3.1 定量轴向柱塞泵	29
1.2 叶片泵	8	1.3.2 变量轴向柱塞泵	33
1.2.1 定量叶片泵	8	1.3.3 径向柱塞泵	59
1.2.2 变量叶片泵	21	1.4 螺杆泵	64

第2章 液压缸和液压马达

2.1 液压缸	74	2.1.9 磁致式伺服液压缸	88
2.1.1 机床、注塑机等用液 压缸	74	2.1.10 摆动液压缸	88
2.1.2 拉杆式液压缸	79	2.2 液压马达	89
2.1.3 工程机械用液压缸	81	2.2.1 齿轮式液压马达	89
2.1.4 车辆、起重运输机械用液 压缸	83	2.2.2 叶片式液压马达	91
2.1.5 增压缸	85	2.2.3 轴向柱塞液压马达	95
2.1.6 带接近开关的液压缸	86	2.2.4 径向柱塞液压马达	102
2.1.7 带前后缓冲器的液压缸	86	2.2.5 摆线液压马达	106
2.1.8 伺服液压缸	87	2.2.6 内曲线多作用径向柱塞液 压马达	115
		2.2.7 其他形式液压马达	122

第3章 液 压 阀

3.1 单向阀	126	3.7.1 机动换向阀	201
3.2 液控单向阀	133	3.7.2 多路换向阀	206
3.3 电磁换向阀	145	3.8 溢流阀	210
3.4 液动换向阀	172	3.8.1 直动式溢流阀	210
3.5 电液动换向阀	179	3.8.2 先导式溢流阀	215
3.6 手动换向阀	192	3.8.3 电磁溢流阀	226
3.7 机动换向阀、多路换向阀	201	3.8.4 卸荷溢流阀	233

3.9 顺序阀	238	所系列)	313
3.9.1 直动式顺序阀	238	3.16.2 日本油研、中国榆次油研公司叠加阀	319
3.9.2 先导式顺序阀	247	3.16.3 美国威格士、日本东机美公司叠加阀	343
3.9.3 变背压阀、卸荷阀和平衡阀等	253	3.16.4 德国力士乐、北京华德公司叠加阀	363
3.10 减压阀	256	3.16.5 Atos 公司叠加阀	366
3.10.1 直动式减压阀	256	3.17 插装阀	372
3.10.2 先导式减压阀	258	3.17.1 日本油研、中国榆次油研公司插装阀	372
3.10.3 溢流减压阀	266	3.17.2 美国派克公司 (C 系列和 CE 系列) 插装阀	377
3.11 压力继电器	269	3.17.3 Atos 公司插装阀	381
3.12 压力表开关	275	3.18 电液伺服阀	386
3.13 节流阀、单向节流阀	279	3.19 比例阀	394
3.13.1 节流阀与单向节流阀	279	3.19.1 比例溢流阀	394
3.13.2 行程节流阀和单向行程节流阀	289	3.19.2 比例减压阀	410
3.14 调速阀	291	3.19.3 比例方向阀、比例节流阀、比例方向节流阀	417
3.14.1 普通调速阀与单向调速阀	291	3.19.4 比例流量阀 (比例调速阀) 与比例复合阀	432
3.14.2 单向行程调速阀	305	3.20 数字阀	442
3.14.3 其他类型调速阀	309		
3.15 分流集流阀	313		
3.16 叠加阀	313		
3.16.1 国产叠加阀 (大连组合			

第 4 章 液压辅助元件

4.1 蓄能器	447	4.3 油冷却器	455
4.2 过滤器	447		

附 录

一、ISO 4401 标准	456	四、ISO 6264 标准	461
二、ISO 5781 标准	458	五、ISO 7368 标准	463
三、ISO 6263 标准	460	参考文献	464

第1章

液压泵

1.1 齿轮泵

1.1.1 外啮合齿轮泵

【例 1-1】 CB-B※型低压外啮合齿轮泵（国产）

结构特点是泵体、前盖与后盖为三片式结构；额定压力 2.5MPa；型号中※号代表 2.5、4、6、10、16、20、25、32、40、50、63、80、100、125 等数字，表示额定流量为 $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

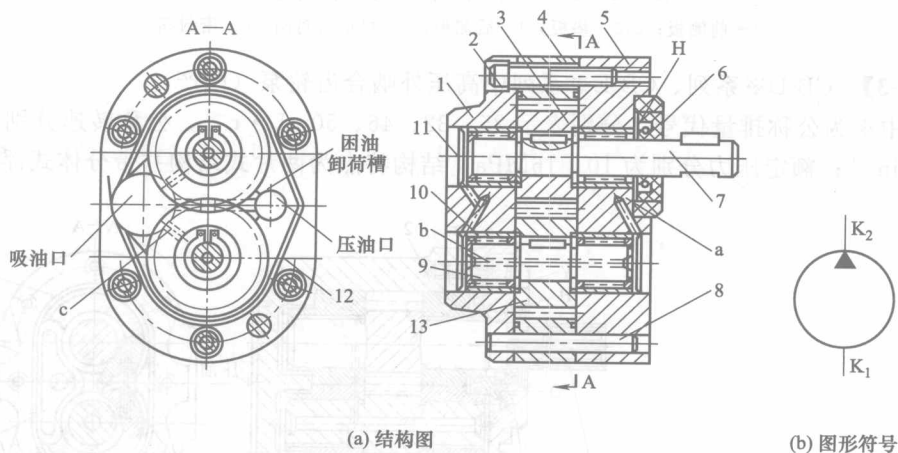
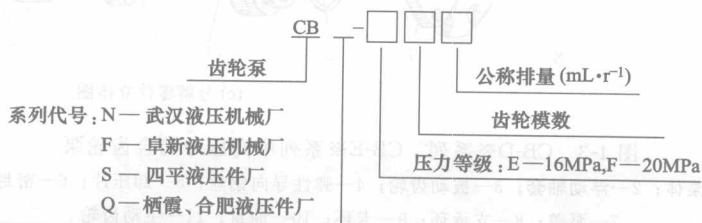


图 1-1 CB-B※型低压外啮合齿轮泵

1—后盖；2—螺钉；3—主动齿轮；4—泵体；5—前盖；6—油封；7—长轴；8—销；
9—短轴；10—滚针轴承；11—压盖；12—泄油通槽；13—齿轮

【例 1-2】 CBF-E 系列中高压外啮合齿轮泵（阜新液压件厂）

结构特点为三片式结构并带浮动侧板；额定压力 16MPa，额定流量有多种规格；型号含义如下。



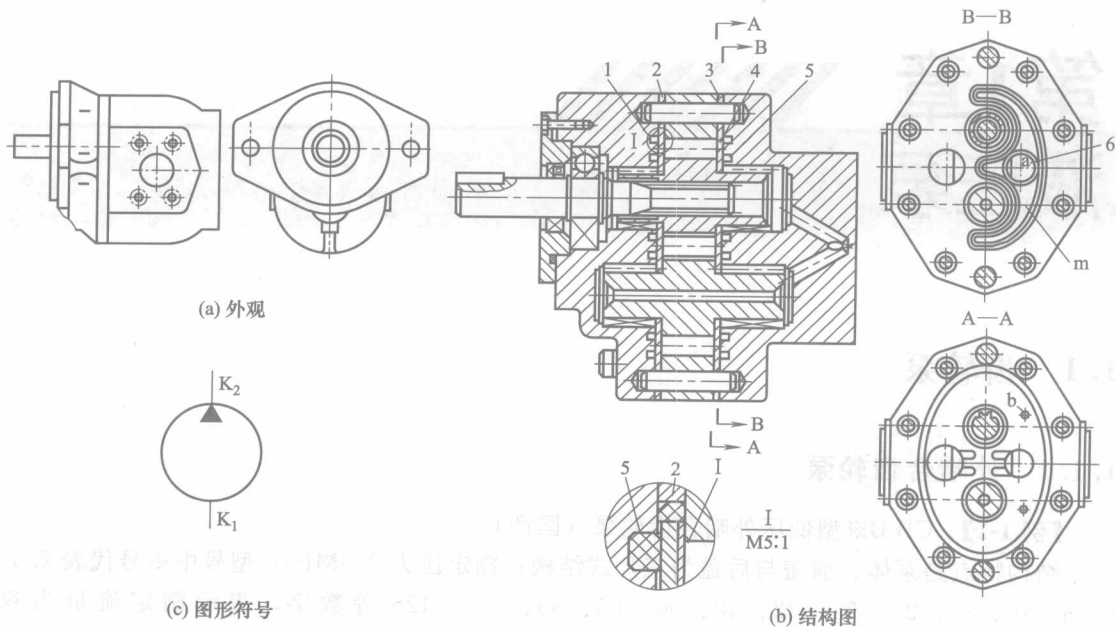


图 1-2 CBF-E 系列中高压外啮合齿轮泵

1—前侧板；2,3—垫板；4—后侧板；5—弓形密封圈；6—密封圈

【例 1-3】 CB-D※系列、CB-E※系列中高压外啮合齿轮泵（国产）

型号中※为公称排量代号，分别表示 25、32、46、50 mL · r⁻¹，公称转速分别为 1500、2000 r · min⁻¹；额定压力分别为 10、16 MPa；结构特点为两片式结构并带分体式浮动轴套。

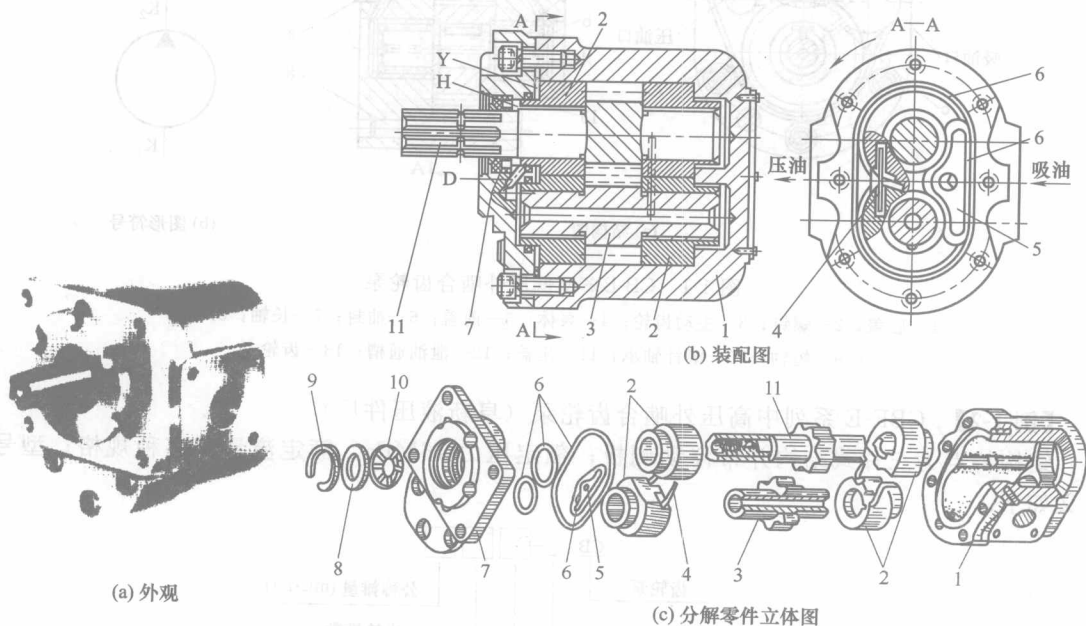


图 1-3 CB-D※系列、CB-E※系列中高压外啮合齿轮泵

1—泵体；2—浮动轴套；3—被主动齿轮；4—弹性导向钢丝；5—卸压片；6—密封圈；

7—泵盖；8—支承环；9—卡环；10—油封；11—主动齿轮

【例 1-4】 CBG 系列外啮合齿轮泵（国产）

结构特点为三片式结构并带浮动侧板；额定压力 12.5~20MPa，额定流量有多种规格；型号含义如下。

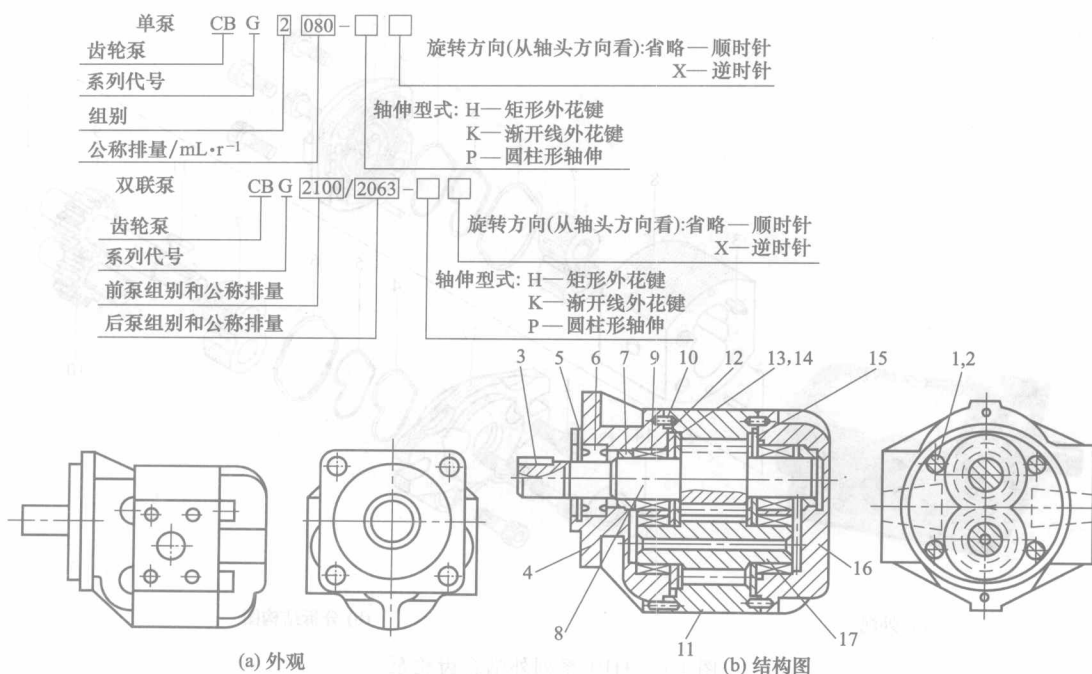


图 1-4 CBG 系列外啮合齿轮泵

1—螺栓；2—垫圈；3—平键；4—前泵盖；5—挡圈；6—油封；7—密封环；8—主动齿轮轴；9—滚动轴承；10—圆柱销；11—泵体；12—O 形圈；13—密封圈；14—挡圈；15—侧板；16—后泵盖；17—从动齿轮轴

【例 1-5】 CBN 型外啮合齿轮泵（国产）

额定压力 20MPa，额定流量有多种规格；结构特点为三片式结构并带浮动轴套。

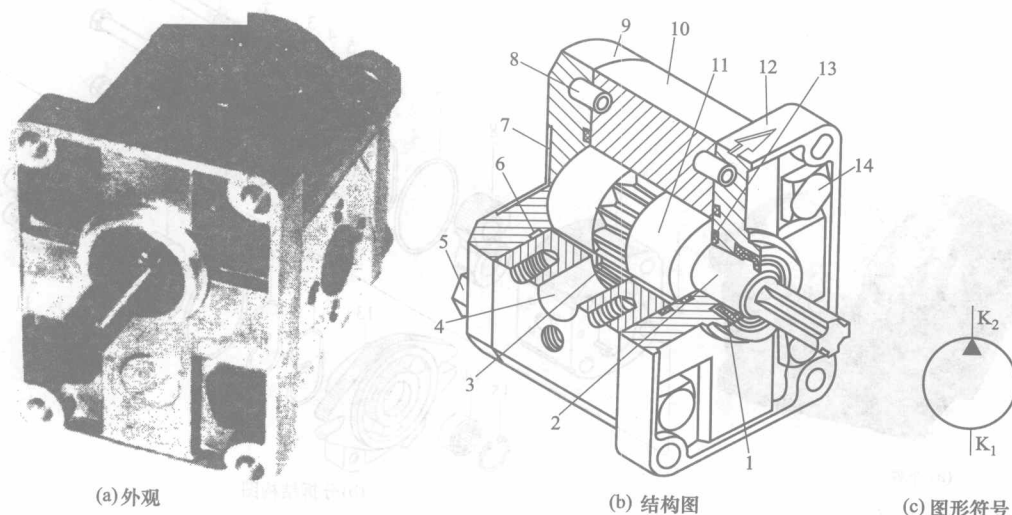


图 1-5 CBN 型外啮合齿轮泵

1—油封；2—主动齿轮轴；3—被动齿轮；4—进出油口；5—螺母；6—密封圈；7—标牌；8—定位销；9—后盖；10—泵体；11—轴套；12—前盖；13—挡片；14—方头螺栓

【例 1-6】 HP1 系列外啮合齿轮泵（中国台湾朝田等公司）

额定压力 21MPa，额定流量有多种规格；结构特点为三片式结构并带整体式浮动轴套。

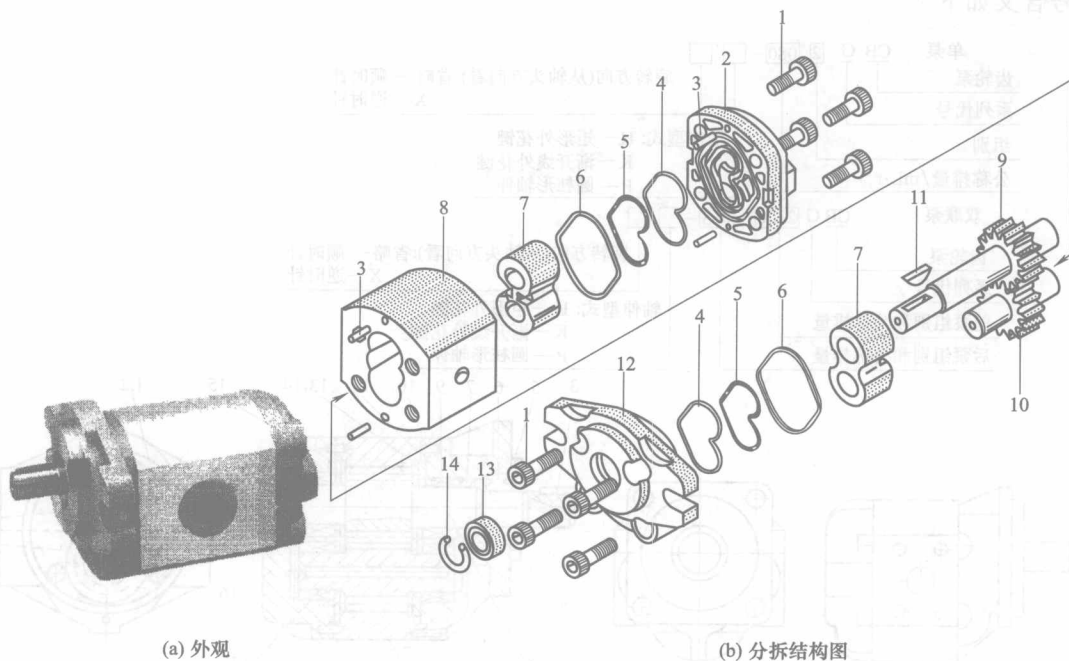


图 1-6 HP1 系列外啮合齿轮泵

1—螺钉；2—后盖；3—定位销；4,5—心形密封圈；6—O形圈；7—轴承；8—泵体；
9—从动齿轮；10—主动齿轮；11—半圆键；12—前盖；13—油封；14—弹性卡簧

【例 1-7】 HP2 系列外啮合齿轮泵（中国台湾朝田等公司）

额定压力 21MPa，额定流量有多种规格；结构特点为三片式结构并带整体式浮动轴套。

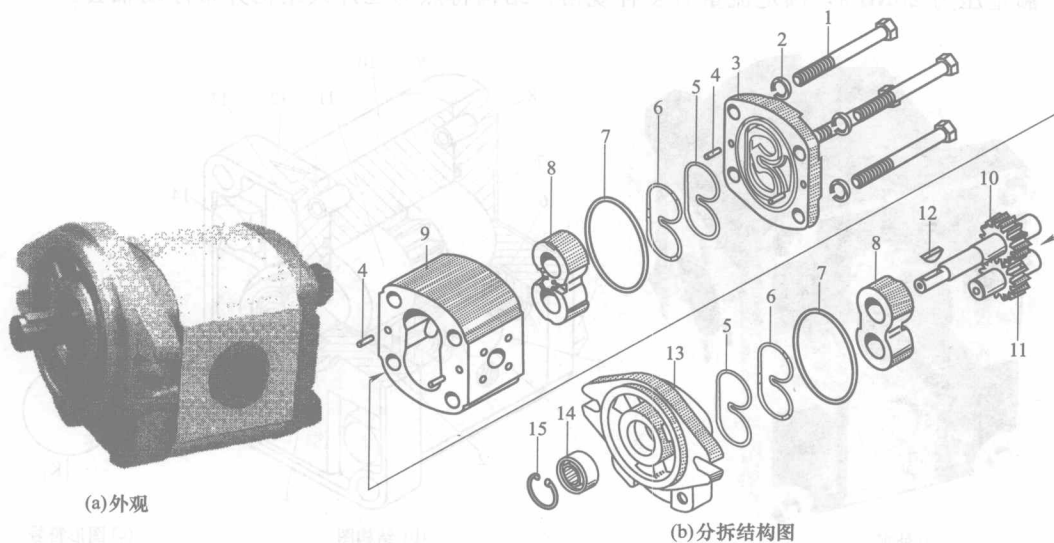


图 1-7 HP2 系列外啮合齿轮泵

1—螺钉；2—弹性卡簧；3—后盖；4—定位销；5,6—心形密封圈；7—O形圈；8—轴承；9—泵体；
10—从动齿轮；11—主动齿轮；12—半圆键；13—前盖；14—油封；15—弹性卡簧

【例 1-8】 液压挖掘机用外啮合齿轮泵分拆结构图（日本小松公司）
额定压力 21MPa；结构特点为三片式结构并带剖分式浮动轴套。

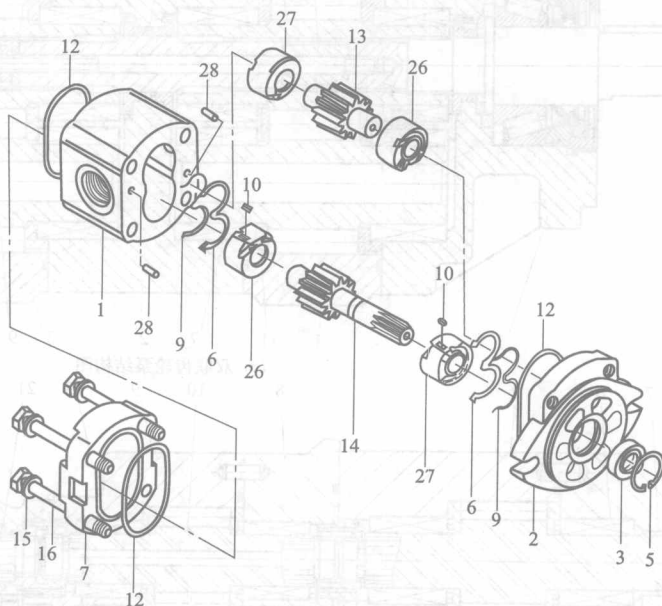
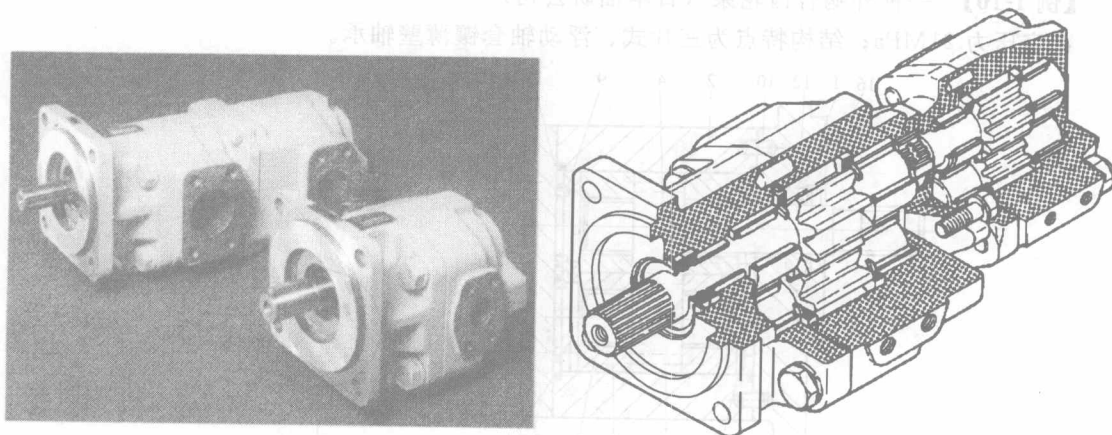


图 1-8 日本小松公司液压挖掘机用外啮合齿轮泵
1—泵体；2—前盖；3—油封；5—卡环；6,9,12—密封圈；
10—定位键；13—从动齿轮轴；14—主动齿轮轴；15—垫圈；
16—螺钉；26,27—轴承套；28—定位销

【例 1-9】 GXP 系列外啮合齿轮泵（德国博世—力士乐公司）
浮动侧板结构，有单联和多联等形式；额定压力 21MPa，额定流量有多种规格。



(a) 外观与剖分图

图 1-9

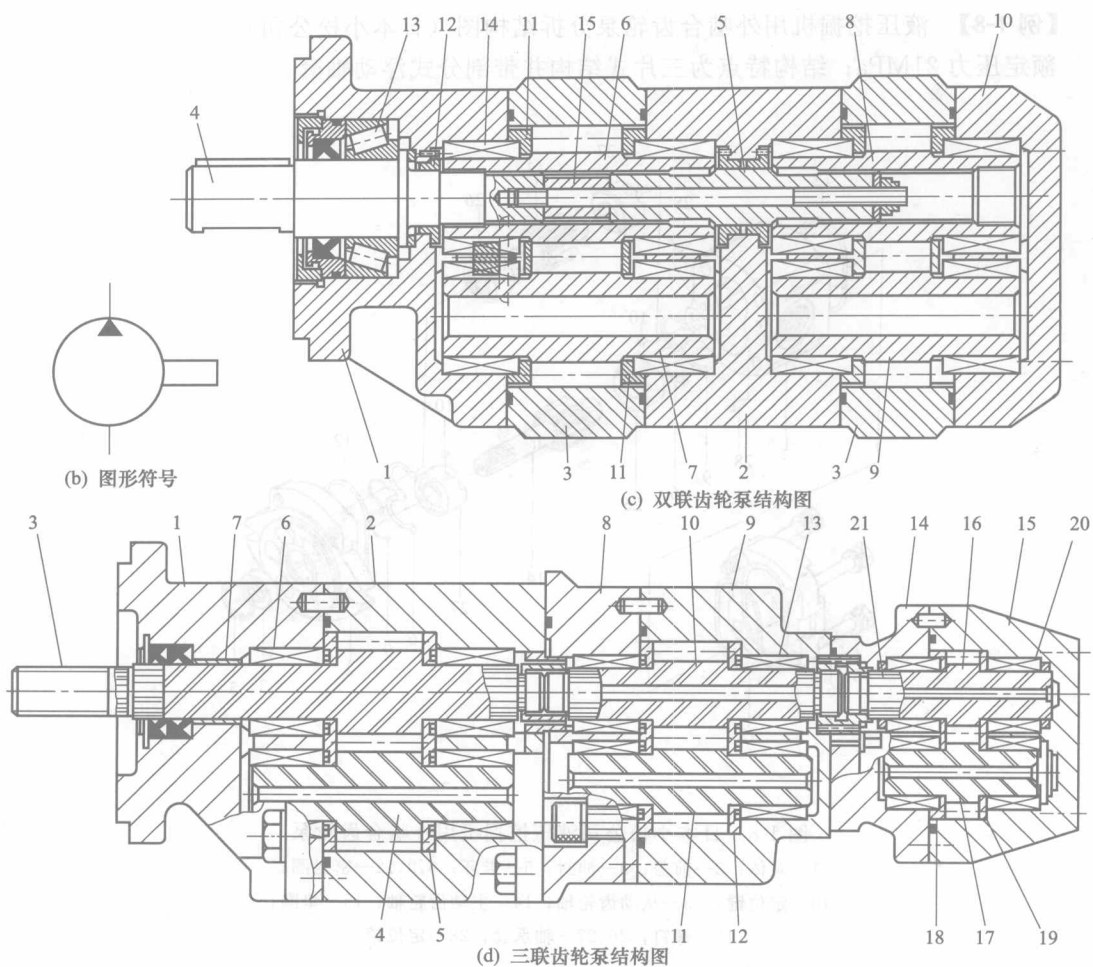


图 1-9 GXP 系列外啮合齿轮泵

- 1—泵盖 A；2—泵体 A；3—输入轴（齿轮轴 A）；4—从动齿轮轴 A；5—侧板；6—轴承；7—轴套；8—泵盖 B；9—泵体 B；10—主动齿轮轴 B；11—从动齿轮轴 B；12—侧板；13—轴承；14—泵盖 C；15—泵体 C；16—主动齿轮轴 C；17—从动齿轮轴 C；18,19—侧板；20—轴承

【例 1-10】 一种外啮合齿轮泵（日本油研公司）

额定压力 21MPa；结构特点为三片式、浮动轴套镶薄壁轴承。

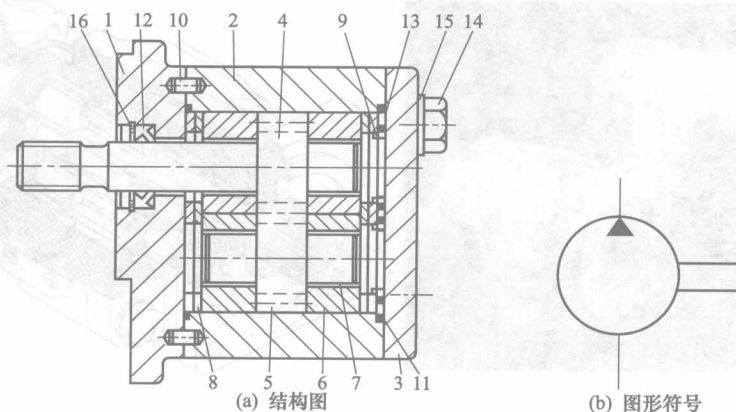


图 1-10 日本油研公司外啮合齿轮泵

- 1—前盖；2—泵体；3—后盖；4—主动齿轮轴；5—从动齿轮；6—轴套；7—薄壁轴承；8—板；9—反馈环；10—定位销；11—角密封环；12—油封；13—O 形圈；14—六角螺钉；15—弹簧垫圈；16—卡环

【例 1-11】 PFG-1 型外啮合齿轮泵 (Atos 公司)

结构特点为三片式结构并带浮动轴套。

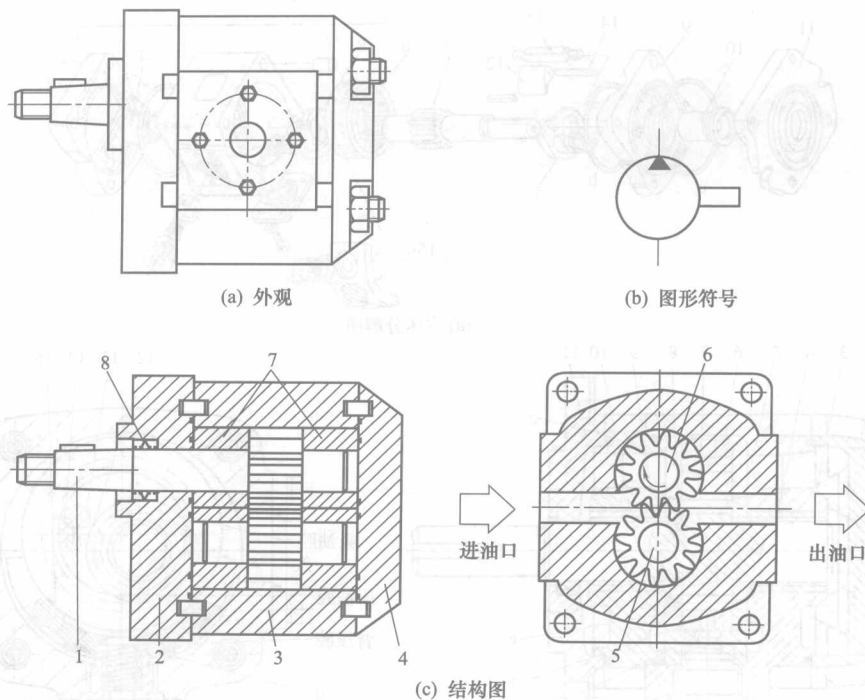


图 1-11 PFG-1 型外啮合齿轮泵

1—泵轴；2—前泵盖；3—泵体；4—后泵盖；5—从动齿轮；6—主动齿轮；7—浮动轴套；8—油封

1.1.2 内啮合齿轮泵

【例 1-12】 BB-B 型摆线内啮合齿轮泵 (国产)

额定压力 2.5MPa。

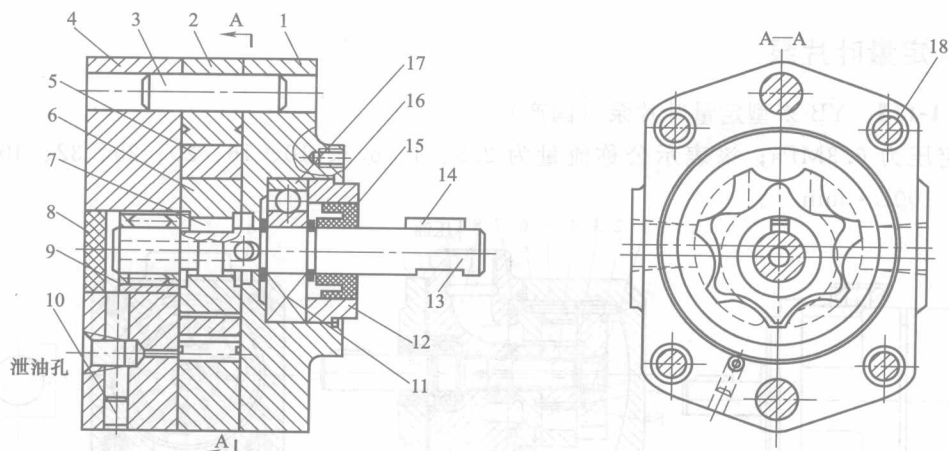


图 1-12 BB-B 型摆线内啮合齿轮泵

1—前盖；2—泵体；3—圆柱销；4—后盖；5—外转子；6—内转子；7—平键；8—压盖；9—滚针轴承；10—堵头；11—卡圈；12—法兰；13—泵轴；14—平键；15—油封；16—弹簧挡圈；17—轴承；18—螺钉

【例 1-13】 IP 型渐开线内啮合齿轮泵

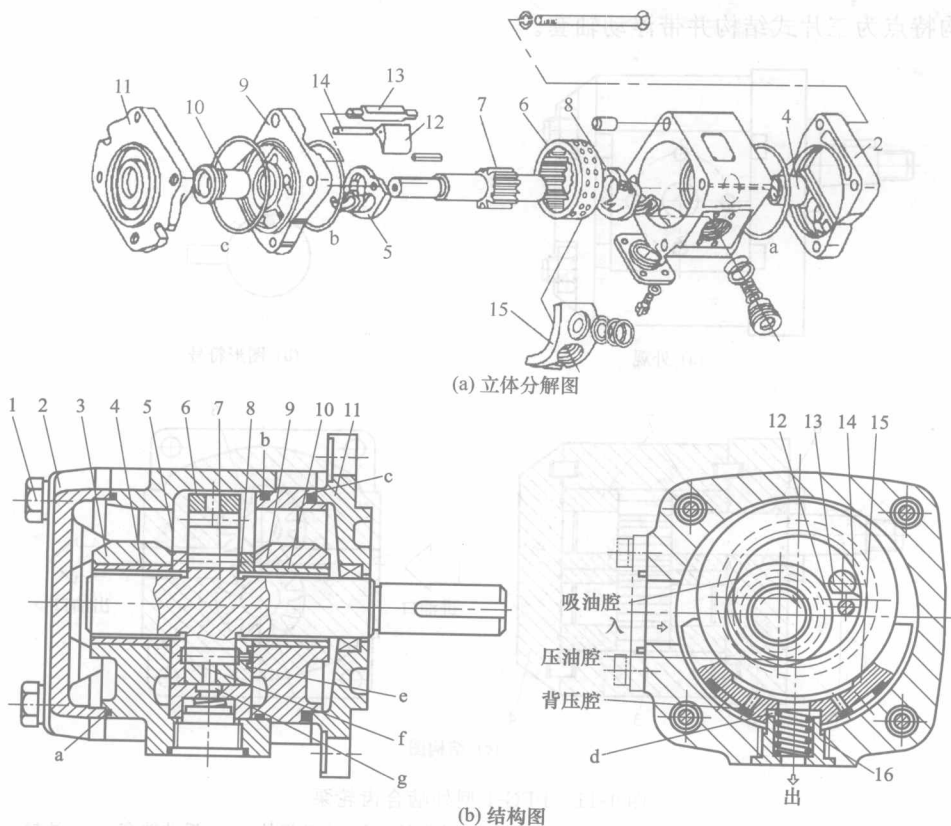


图 1-13 IP 型渐开线内啮合齿轮泵

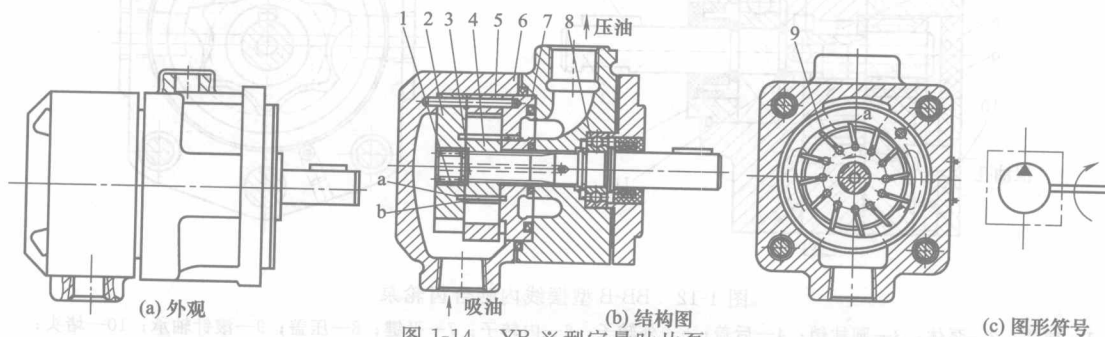
1—压紧螺钉；2—后盖；3—轴承支座；4—双金属滑动轴承；5—浮动侧板；6—内齿环；7—小齿轮；8—内齿环；9—轴承支座；10—双金属滑动轴承；11—前盖；12—填隙片；13—止动销；14—导销；15—半圆支承块（浮动支座）；16—弹簧

1.2 叶片泵

1.2.1 定量叶片泵

【例 1-14】 YB-※型定量叶片泵（国产）

额定压力 6.3MPa；※表示公称流量为 2.5、4、6.3、10、16、20、25、32、40、50、63、80、100L·min⁻¹。



1—滚针轴承；2—配油盘；3—传动轴；4—转子；5—定子；6—泵体；7—配油盘；8—球轴承；9—叶片

【例 1-15】 YB1-※型定量叶片泵 (国产)

额定压力 6.3MPa; ※表示公称流量为 2.5、4、6.3、10、16、20、25、32、40、50、63、80、100L·min⁻¹。

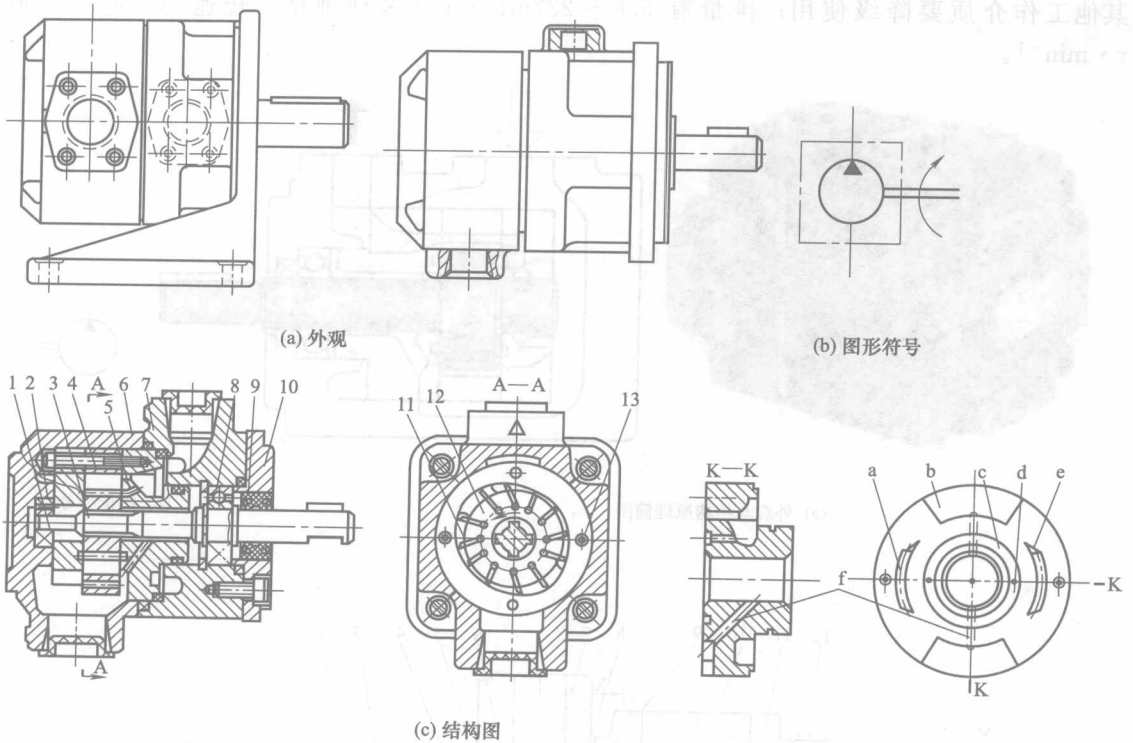


图 1-15 YB1-※型定量叶片泵

1—配油盘; 2—滚针轴承; 3—传动轴; 4—定子; 5—配油盘; 6—后泵体; 7—前泵体; 8—球轴承; 9—油封; 10—泵盖; 11—叶片; 12—转子; 13—定位销

【例 1-16】 PV 型定量叶片泵 (国内已引进生产)

额定压力 16MPa, 排量有多种。

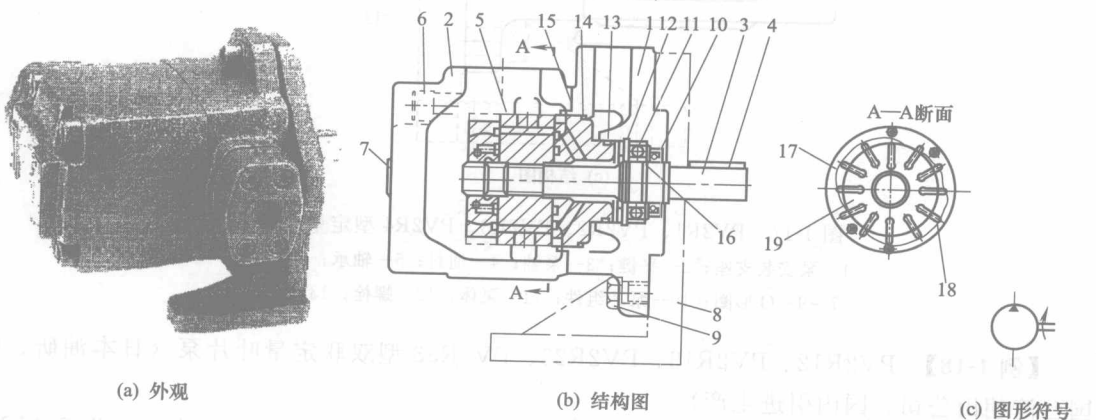
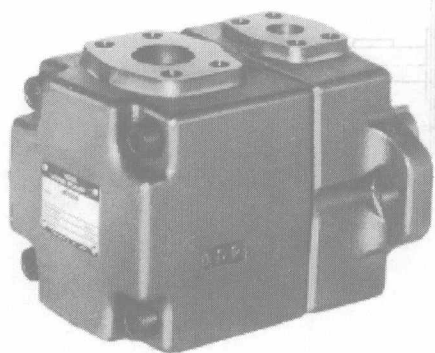


图 1-16 PV 型定量叶片泵

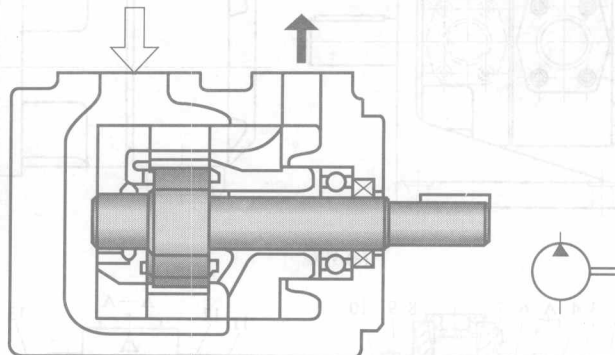
1—后盖; 2—泵体; 3—泵轴; 4—平键; 5—泵芯组件; 6—内六角螺钉; 7—标牌; 8—支座; 9—螺栓; 10—油封; 11—轴承; 12—垫片; 13,14,15—O 形圈; 16—卡环; 17—定子; 18—叶片; 19—转子

【例 1-17】 PV2R1、PV2R2、PV2R3、PV2R4 型定量叶片泵（日本油研，国内已引进生产）

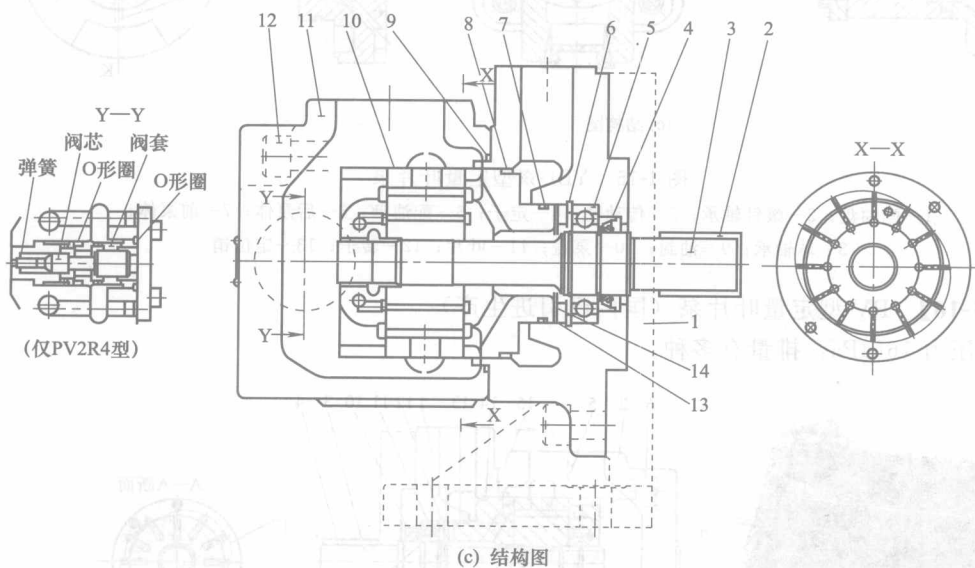
结构特点为叶片底部通经减压阀减压后的压力油；最高使用压力矿物油时为 21MPa，其他工作介质要降级使用；排量有 $5.8 \sim 237 \text{ mL} \cdot \text{r}^{-1}$ 多种规格，转速为 $750 \sim 1800 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ 。



(a) 外观与结构原理简图



(b) 图形符号



(c) 结构图

图 1-17 PV2R1、PV2R2、PV2R3、PV2R4 型定量叶片泵

1—泵安装支座；2—平键；3—泵轴；4—油封；5—轴承；6—卡环；
7~9—O 形圈；10—泵芯组件；11—泵体；12—螺栓；13,14—垫

【例 1-18】 PV2R12、PV2R13、PV2R23、PV2R33 型双联定量叶片泵（日本油研、中国台湾朝田公司、国内引进生产）

结构特点为叶片底部通经减压阀减压后的压力油；最高使用压力矿物油时为 21MPa，其他工作介质要降级使用；排量是上述单联叶片泵各种规格的不同组合，转速为 $750 \sim 1800 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

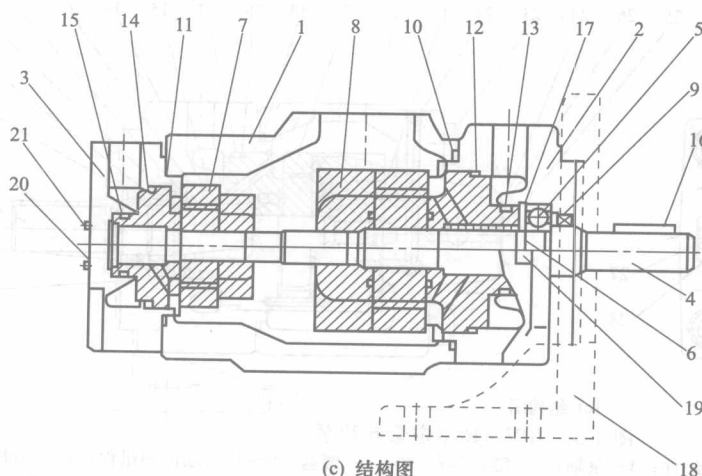
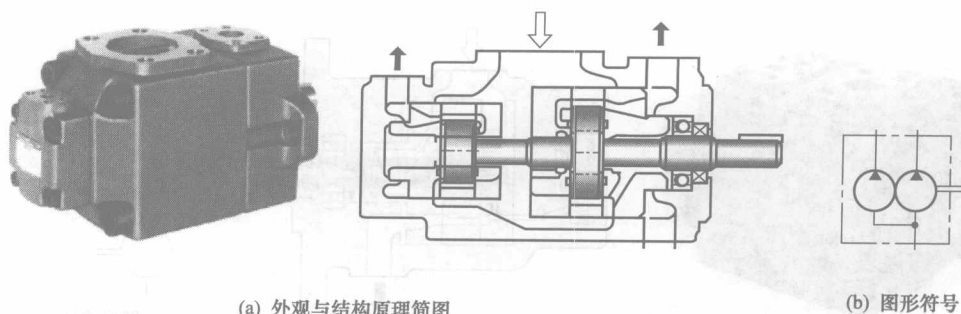


图 1-18 PV2R12、PV2R13、PV2R23、PV2R33 型双联定量叶片泵

1—泵体；2—前盖；3—后盖；4—泵轴；5—轴承；6—垫；7,8—泵芯组件；9—油封；10~15—O形圈；16—键；17—卡环；18—支座；19—垫；20—标牌；21—铆钉

【例 1-19】 PVNR 系列高压定量叶片泵（日本油研公司）

结构特点为叶片底部通经减压阀减压后的压力油；最高使用压力 21MPa。

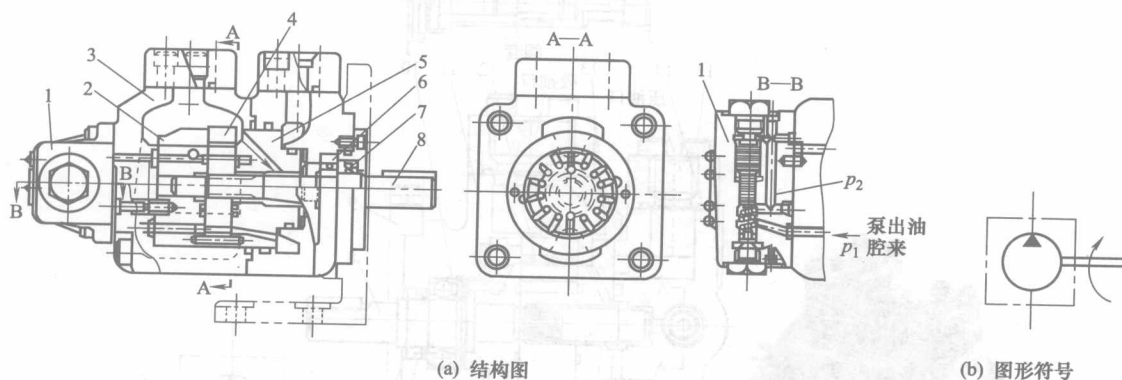


图 1-19 PVNR 系列高压定量叶片泵

1—减压阀；2,5—配油盘；3—泵体；4—组件（定子、转子、叶片）；6—轴承；7—油封；8—泵轴

【例 1-20】 PV11R 型定量叶片泵（日本油研公司）

结构特点为叶片底部通经减压阀减压后的压力油；最高使用压力（矿物油时）可大于 31.5MPa，排量多种。