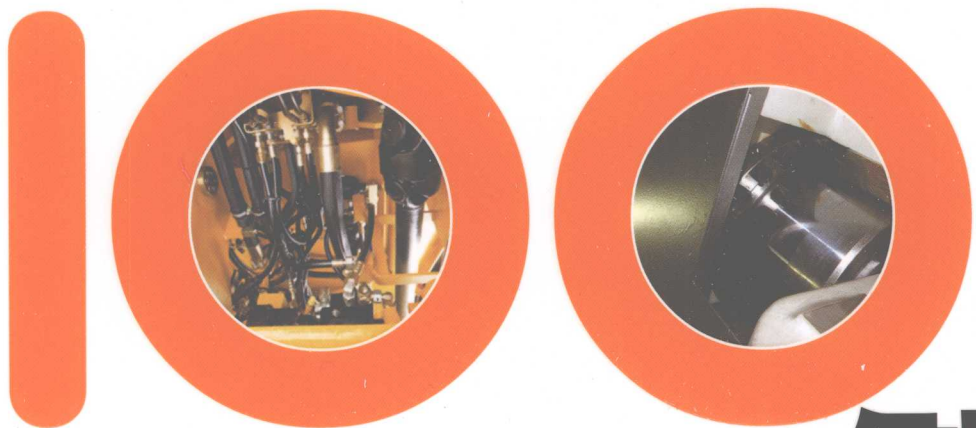


崔培雪 主编

液压识图

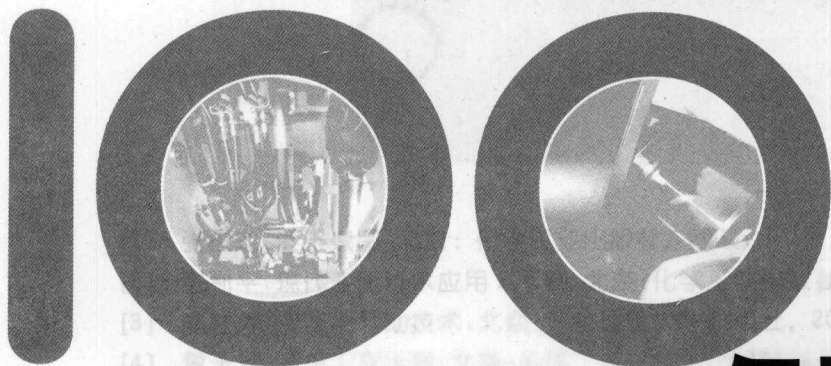


例

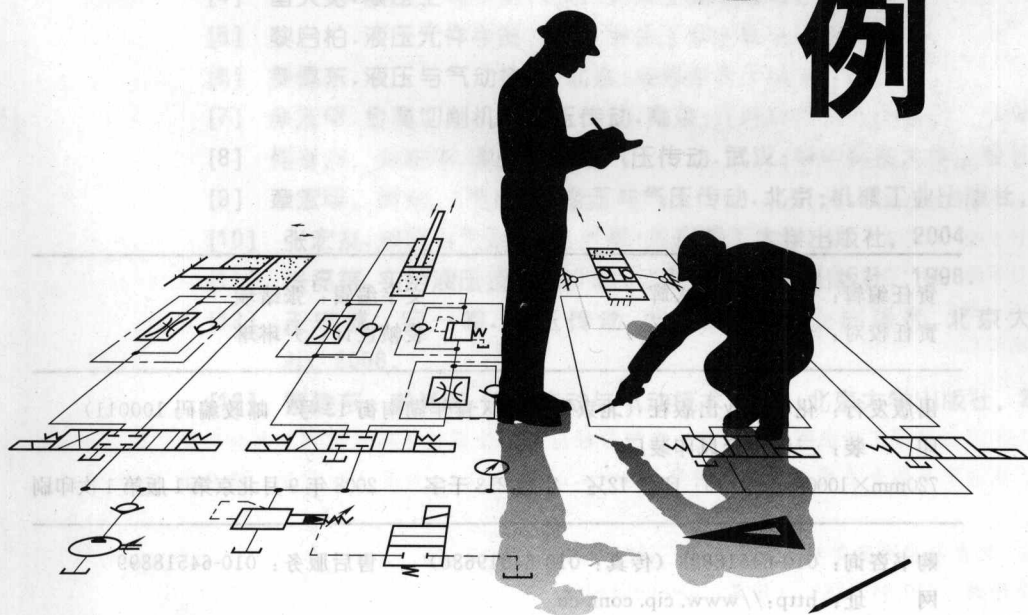


崔培雪 主编 李辛平 副主编

液压识图



例



化学工业出版社

·北京·

定价：29.00元

ISBN 978-7-132-03108-3

图书在版编目 (CIP) 数据

液压识图 100 例/崔培雪主编. —北京: 化学工业出版社, 2008. 7

ISBN 978-7-122-03108-2

I. 液… II. 崔… III. 液压传动装置-机械图-识图法 IV. TH137

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 084069 号

责任编辑: 黄 滢 张兴辉

文字编辑: 张绪瑞

责任校对: 李 林

装帧设计: 尹琳琳

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

720mm×1000mm 1/16 印张 12 $\frac{1}{2}$ 字数 213 千字 2008 年 9 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: 29.00 元

版权所有 违者必究

前 言

液
压
识
图

例

液压技术在当今社会的发展可谓是一日千里，液压技术越来越多地应用在机电一体化领域和控制技术领域，特别是近年来与微电子、计算机技术相结合，使液压技术进入了一个崭新的发展阶段。企业的技术人员、一线工人以及刚走出校门的职业技术学院学生，都迫切希望从新的角度认识和掌握这门技术。目前已出版的液压技术图书大多都偏重理论叙述，学生学习较为困难。基于这种现状，同时为了适应职业技术教育的发展需要，化学工业出版社组织编写了此书。

本书以识图为主线，以更加直观的图文，来描述液压元件、基本回路和液压系统。在编写过程中着力突出以下特点。

1. 强调知识的实用性和可读性，以高度概括凝练的文字，凸显要点，放弃了传统的平铺式叙述。
2. 液压泵站组成、凸轮转子泵、发动机润滑油泵、液压元件及管道布置图等新颖知识点的引入，是本书在编写思路和编写结构上的创新之处。
3. 为了更好地拓展读者的知识面，特别开设了“知识链接”板块。
4. 强调回路的适用场合，为阅读系统图和进行液压系统的设计打下必要的基础。
5. 设立了识图基础知识和绘图软件简介两个章节，以引导读者更好地识读和绘制液压图。

全书共分为五章，主要内容包括识图与绘图基础，液压元件的识读、基本结构及原理，液压基本回路的识读与分析，典型液压系统图实例分析，绘图软件简介。

本书由张家口职业技术学院崔培雪主编，李辛平副主编，阎晓旭参编。具体编写分工如下：李辛平负责编写第1章；崔培雪负责编写第2~4章；阎晓旭负责编写第5章。

另外，本书在文稿录入以及书中部分插图的绘制过程中，得到了张家口职业技术学院很多老师的大力支持与帮助，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

编者

目 录

液
压
识
图



例

第 1 章 液压识图基础知识 1

- 1.1 液压元件中常用的几何体和组合体 2
 - 1.1.1 几何体 2
 - 1.1.2 组合体 4
- 1.2 液压元件中常见的零件 6

第 2 章 液压元件图识读 15

- 2.1 液压泵站 16
- 2.2 液压泵 29
 - 2.2.1 叶片泵 29
 - 2.2.2 齿轮泵 34
 - 2.2.3 柱塞泵 40
 - 2.2.4 凸轮转子泵 44
- 2.3 液压马达 45
 - 2.3.1 叶片马达 46
 - 2.3.2 齿轮马达 47
 - 2.3.3 柱塞马达 48
 - 2.3.4 摆动马达 49
 - 2.3.5 星形马达 49
- 2.4 液压缸 52

2.4.1	活塞杆式液压缸	52
2.4.2	柱塞式液压缸	56
2.4.3	伸缩式液压缸	57
2.5	液压阀	58
2.5.1	方向控制阀	58
2.5.2	压力控制阀	70
2.5.3	流量控制阀	83
2.6	新型液压控制元件	90
2.6.1	插装阀	90
2.6.2	比例阀	94
2.6.3	叠加阀	95
2.7	液压辅件	97
2.7.1	蓄能器	97
2.7.2	管接头	99
2.7.3	密封圈	102
2.7.4	行程开关	103
2.8	工程机械液压元件及管道的布置	104

第3章 液压回路图识读 107

3.1	压力控制回路	108
3.1.1	调压回路	108
3.1.2	减压回路	112
3.1.3	增压回路	114
3.1.4	卸荷回路	115
3.1.5	保压回路	117
3.1.6	平衡回路	118
3.2	方向控制回路	120
3.2.1	换向回路	120
3.2.2	锁紧回路	122
3.3	调速回路	123
3.3.1	节流调速回路	124
3.3.2	容积调速回路	127
3.3.3	容积节流调速回路	130
3.4	快速运动回路	131
3.5	顺序动作回路	134

3.5.1 行程控制的顺序动作回路	134
3.5.2 压力控制的顺序动作回路	136
3.6 速度切换回路	138
3.7 同步回路	141
3.8 互不干涉回路	145

第4章 典型液压系统图识读———— 149

4.1 组合机床动力滑台液压系统	150
4.2 SZ-250A型塑料注射成型机液压系统	154
4.3 MJ-50型数控车床液压系统	160
4.4 Q2-8型汽车起重机液压系统	162
4.5 TL160轮式推土机工作装置的液压系统	165
4.6 机械手液压传动系统	168

第5章 绘制液压图的二维绘图软件———— 173

5.1 CAXA电子图板	174
5.2 CAXA电子图板用户界面	174
5.3 常用绘图、编辑指令	175
5.3.1 点的输入与选取	175
5.3.2 基本曲线的绘制	176
5.3.3 高级曲线的绘制	181
5.3.4 编辑指令简介	181
5.4 绘图、编辑指令的综合练习	183
5.5 图库操作及应用	186

附录 常用液压元件图形符号———— 187

附表1 基本符号、管路及连接	187
附表2 泵、马达	187
附表3 控制机构和控制方法	188
附表4 液压控制阀(一)	188
附表5 液压控制阀(二)	189
附表6 辅助元件	190

参考文献———— 191

液压知识

第 1 章

液压识图 基础知识

液压识图



例

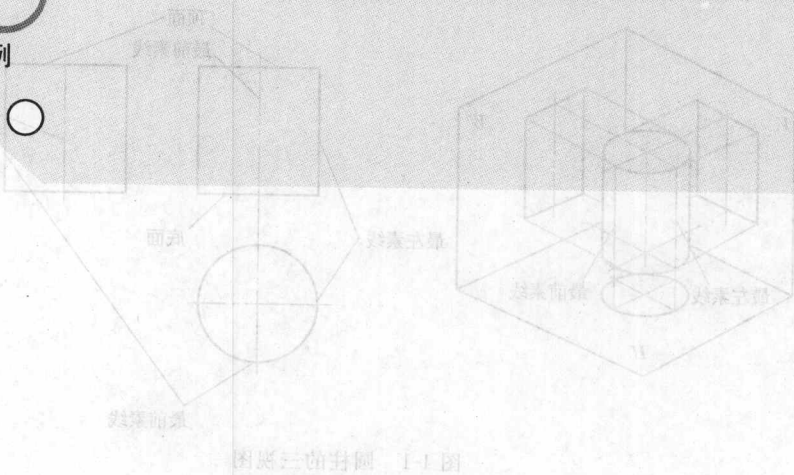


图 1-1 圆柱的三视图和轴测图

识图时注意：将视图的方位与轴测图的方向一致，如图 1-1 所示。[要识图]



1.1 液压元件中常用的几何体和组合体

1.1.1 几何体

[例 1-1] 圆柱

[识图概要] 如图 1-1 所示, 对于轴线垂直放置的圆柱体, 其主视图矩形由圆柱面最左素线、最右素线的投影和顶面、底面的投影围成, 其左视图矩形由圆柱面最前素线、最后素线的投影和顶面、底面的投影围成, 俯视图圆则是圆柱面和顶面、底面的重合投影。三个视图满足长对正, 高平齐, 宽相等的投影规律。若三个 (或两个) 视图中有两个 (或一个) 视图为矩形, 另一个视图的形状为圆, 则此几何体为圆柱。

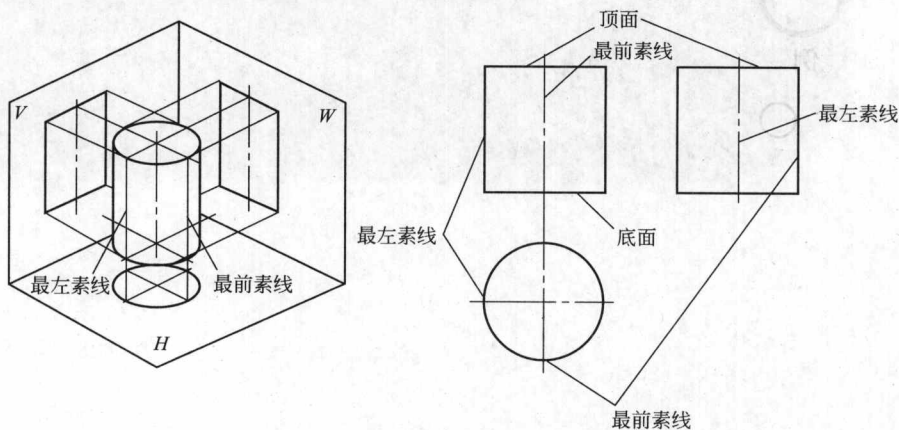


图 1-1 圆柱的三视图

[例 1-2] 圆锥

[识图概要] 如图 1-2 所示, 对于轴线垂直放置的圆锥体, 主视图和左

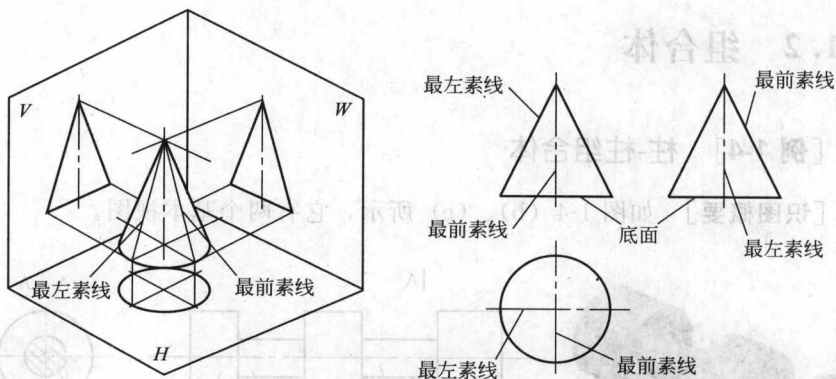


图 1-2 圆锥的三视图

视图是大小相同的等腰三角形。其主视图三角形由圆锥面最左素线、最右素线的投影和圆锥底面的投影围成，其左视图三角形由圆锥面最前素线、最后素线的投影和圆锥底面的投影围成，俯视图圆则是圆锥面和圆锥底面的重合投影。若三个（或两个）视图中有两个（或一个）视图为三角形，另一个视图的形状为圆，则此几何体为圆锥。

[例 1-3] 圆球

[识图概要] 如图 1-3 所示，圆球的三个投影均为与圆球的直径相等的圆，它们分别是圆球三个方向轮廓素线 A、B、C 的投影。若三视图中有两个视图均为圆，则该几何体必定为圆球。

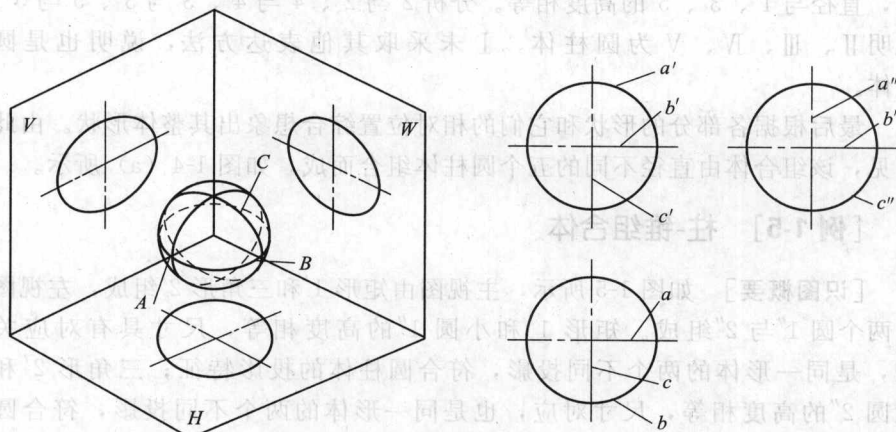


图 1-3 圆球的三视图

1.1.2 组合体

[例 1-4] 柱-柱组合体

[识图概要] 如图 1-4 (b)、(c) 所示, 它有两个基本视图。

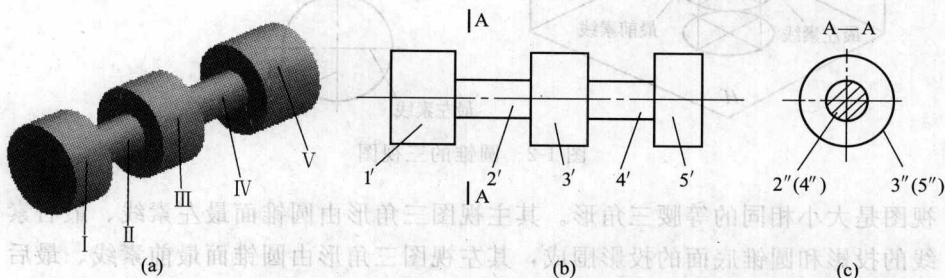


图 1-4 柱-柱组合体的立体图和视图

读图时, 首先从视图中分离出表示各基本几何体的线框。主视图采用视图表达方法, 由五个矩形组成, 每个矩形代表一个基本几何体, 其中 $2'$ 、 $4'$ 高度相同, $1'$ 、 $3'$ 、 $5'$ 高度相同; 左视图采用剖视图表达方法, 由两个圆组成。

其次找出各线框对应的其他投影, 并结合各自的特征视图逐一构思它们的形状。 $4''$ 与 $2''$ 重合在一起, 直径与 $2'$ 、 $4'$ 的高度相等, $5''$ 与 $3''$ 重合在一起, 直径与 $1'$ 、 $3'$ 、 $5'$ 的高度相等。分析 $2'$ 与 $2''$ 、 $4'$ 与 $4''$ 、 $3'$ 与 $3''$ 、 $5'$ 与 $5''$, 说明 II、III、IV、V 为圆柱体。I 未采取其他表达方法, 说明也是圆柱体。

最后根据各部分的形状和它们的相对位置综合想象出其整体形状。由此可见, 该组合体由直径不同的五个圆柱体组合而成, 如图 1-4 (a) 所示。

[例 1-5] 柱-锥组合体

[识图概要] 如图 1-5 所示, 主视图由矩形 $1'$ 和三角形 $2'$ 组成, 左视图由两个圆 $1''$ 与 $2''$ 组成。矩形 $1'$ 和小圆 $1''$ 的高度相等, 尺寸具有对应关系, 是同一形体的两个不同投影, 符合圆柱体的投影特征; 三角形 $2'$ 和大圆 $2''$ 的高度相等, 尺寸对应, 也是同一形体的两个不同投影, 符合圆锥体的投影特征。分析可知, 该组合体由圆柱体 I 和圆锥体 II 组合而成。

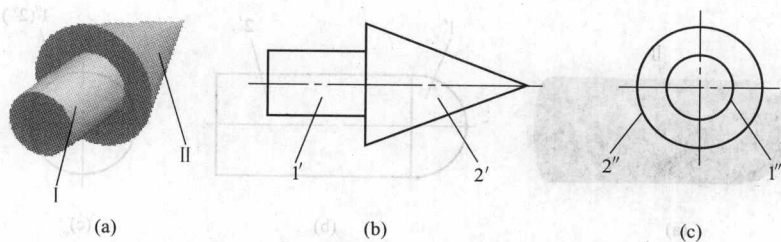


图 1-5 柱-锥组合体的立体图和视图 (一)

如图 1-6 所示, 主视图采用局部剖视图, 用以表达组合体的内部结构。读图时, 先考虑组合体主体的外部形状, 先读外形图。主视图由梯形 $1'$ 和矩形 $2'$ 组成, 左视图只有两个圆。根据主、左视图的投影关系: 矩形 $2'$ 与圆 $2''$ 尺寸相等, 说明 II 形状为圆柱体; 梯形 $1'$ 的左边与 $1''$ 的小圆尺寸相等, 右边与 $1''$ 的大圆尺寸相等, 说明 I 形状为锥台。

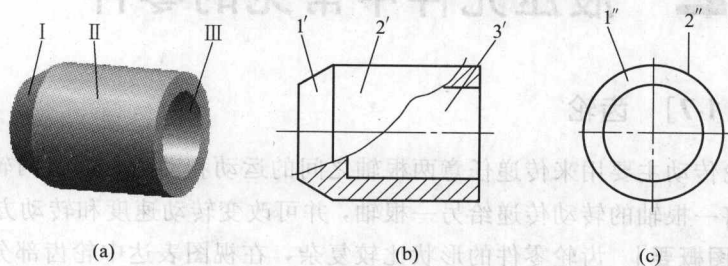


图 1-6 柱-锥组合体的立体图和视图 (二)

局部剖视图反映出组合体为中空结构, 在组合体圆柱体部分内部挖去一个形体 III。III 的主视图为矩形 $3'$, 为了表达清楚 III 的形状, 左视图应采取虚线、局部视图或局部剖视图等表达方法, 但在圆柱体内挖去一个圆柱孔, 也可以省略其他表达方法, 说明 III 的形状为圆柱孔。

由此可见, 该组合体的形状为锥台 I 和圆柱体 II 组成的组合体内挖去一个圆柱孔 III。

[例 1-6] 柱-球组合体

[识图概要] 如图 1-7 所示, 主视图由半圆和矩形组成, 左视图为圆。主视图半圆的左视图为圆, 主视图矩形的左视图也为圆, 两个圆重叠在一起, 矩形-圆所表达的形体为圆柱体, 半圆-圆所表达的形体为半球体, 所以, 该组合体由半球和圆柱体组合而成。

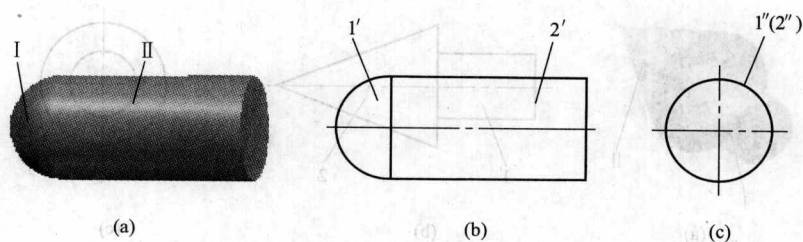


图 1-7 柱-球组合体的立体图和视图

1.2 液压元件中常见的零件

[例 1-7] 齿轮

齿轮传动主要用来传递任意两根轴之间的运动和动力，通过两轮齿之间的啮合将一根轴的转动传递给另一根轴，并可改变转动速度和转动方向。

[识图概要] 齿轮零件的形状比较复杂，在视图表达中轮齿部分用规定的线条表示。无论单个齿轮还是啮合齿轮，通常均由两个视图表达。主视图为非圆的视图，可以采用视图和剖视图两种表达方法，如图 1-8 (b)、(c) 和图 1-9 (b)、(d) 所示，左视图为圆的视图，如图 1-8 (d) 和图 1-9 (c)、(e) 所示。

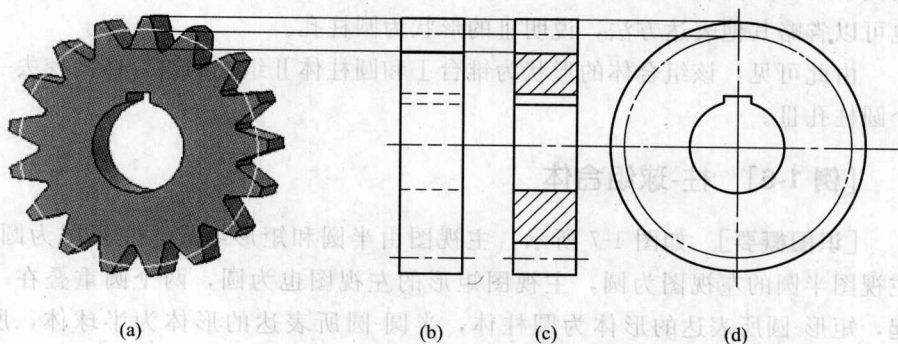


图 1-8 单个圆柱齿轮的立体图和视图

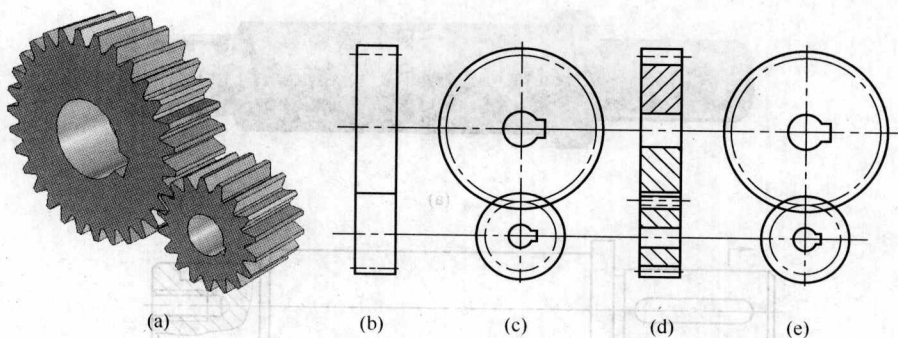


图 1-9 啮合圆柱齿轮的立体图和视图

(1) 单个圆柱齿轮

齿顶线和齿顶圆用粗实线表示；分度线和分度圆用细点画线表示；齿根线和齿根圆在视图中通常省略不画，如图 1-8 (b)、(d) 所示，也可用细实线表示，在剖视图中，当剖切平面通过齿轮轴线时，齿根线用粗实线表示，如图 1-8 (c) 所示。

(2) 啮合圆柱齿轮

非啮合区的视图与单个齿轮的相同，啮合区的视图为：在投影为圆的视图中，齿顶圆用粗实线表示，如图 1-9 (e) 所示，也可省略不画，如图 1-9 (c) 所示；表示两分度圆的点画线圆相切；两齿根圆省略不画。在投影为非圆的视图中，如图 1-8 (d) 所示的剖视图，啮合区内的两条节线重合为一条细点画线；两条齿根线都用粗实线表示；两条齿顶线中的一条用粗实线表示，而另一条用虚线表示或省略不画。如图 1-9 (b) 所示的视图，两节线重合用粗实线表示。

[例 1-8] 轴

轴的主要功用是支承回转零件，传递运动和动力。

[识图概要] 如图 1-10 (b) 所示，它有四个图形，即一个基本视图——主视图，两个剖面图，一个局部视图。由剖面图可知，该轴为回转体。主视图表示了轴上各段回转体的相对位置关系、大小和左键槽的形状、轴向位置、宽度，通过局部剖视图，还表示了右键槽的轴向位置、长度、深度和内螺纹的深度、大小；剖面图分别表示了轴的形状、大小和左、右键槽的深度、宽度及内螺纹的大小；局部视图表示了右键槽的形状。综合起来想象零件的整体形状如图 1-10 (a) 所示。

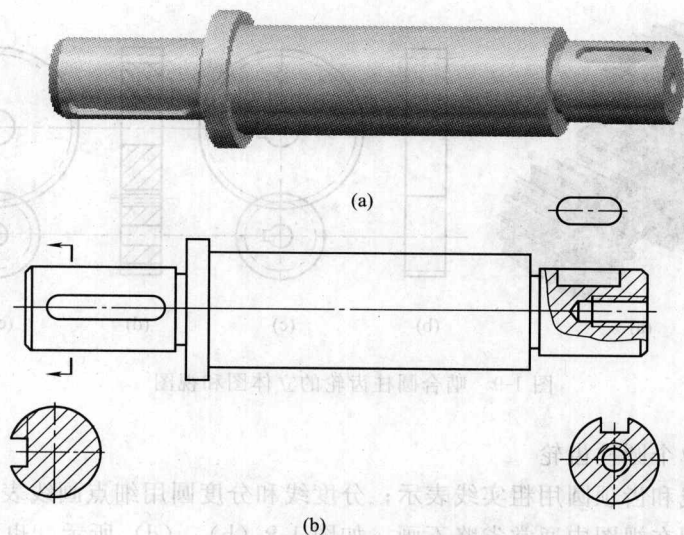


图 1-10 轴的立体图和视图

[例 1-9] 滚动轴承

滚动轴承的主要功用是支承旋转轴，减少相对回转零件之间的摩擦和磨损。

[识图概要] 滚动轴承是标准部件，由专门工厂生产，可根据轴承的型号选购，因此通常不需要画出其部件图。当装配图中需要比较详细地表达滚动轴承的主要结构时，采用规定的画法来表示。图 1-11 (c)、(d) 就是图 1-11 (a)、(b) 所示的滚动轴承在装配图中的规定画法，用 1、2、3 分别表示不同的内圈、外圈、滚动体。

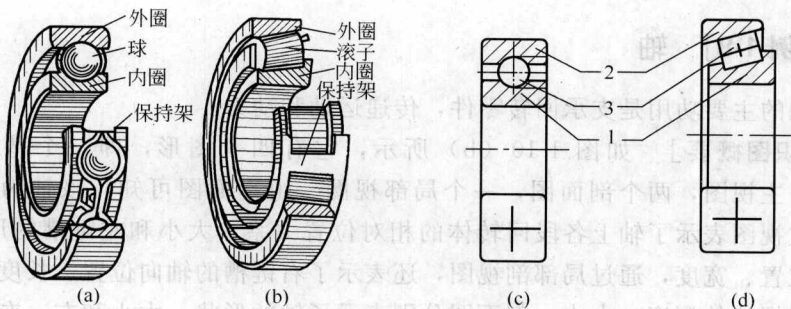


图 1-11 滚动轴承的结构图和装配图中的规定画法

1—内圈；2—外圈；3—滚动体

〔例 1-10〕 端盖

端盖的主要功用是使箱（壳）体内形成封闭的空间和固定、调整轴上零件的轴向位置。它通常应用在液压泵、液压马达、液压缸和某些液压辅助元件中。

〔识图概要〕 如图 1-12 (b) 所示，该端盖有两个视图。左视图反映了端盖的外形轮廓为回转体和不同直径回转体的大小及四个连接孔的位置、形状、大小；主视图采用全剖视，表达了端盖的主要结构，反映了不同直径回转体的厚度及连接孔的深度等。根据投影关系，分别对应，找出各部分形体在不同视图中的投影，便可想象出该端盖的形状如图 1-12 (a) 所示。

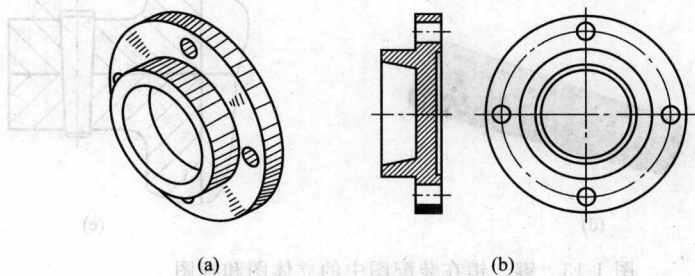


图 1-12 端盖的立体图和视图

〔例 1-11〕 键和销

键的主要功用是实现轴和轴上零件（如齿轮、带轮）之间的周向连接以传递运动和转矩，销主要用于零件间的连接或定位。

〔识图概要〕 键、销是标准件，通常不需要画出其单个零件图，在装配图中，为了表达它们的连接、定位作用及结构特点，需要画出其投影图。

图 1-13 (b) (c) 为普通平键在装配图中的投影图，它含有两个基本视图，均采用全剖视，其中主视图采用了“剖中剖”，即在主视图全剖的基础上，轴又进行了局部剖，两次剖视中，实体的轴和键均按不剖处理。对照键在主、左视图中的投影，主视图反映了键的纵向形状、大小、位置，左视图反映了键的断面形状和大小，综合分析，键的形状如图 1-13 (a) 所示。

图 1-13 (e) 为圆锥销在装配图中的投影图，用通过销轴线的剖切平面进行剖切，销按不剖处理，它反映了销的纵向形状。未见到反映销断面形状的其他视图，习惯上认为它是常见的回转体——圆锥体，如图 1-13 (d) 所示。