

MUJU
SHITU

模具识图

张春侠 主 编 周明贵 副主编



化学工业出版社

The background of the entire cover is a technical drawing, likely a mold design. It features various geometric shapes such as circles, arcs, and lines, some of which are dashed to indicate hidden or projected parts. The drawing is centered around a large circular component, possibly a mold cavity or a part of a machine. The overall style is that of a professional engineering or technical manual.

MUJU SHITU 模具识图

张春侠 主 编 周明贵 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

模具识图/张春侠主编. —北京: 化学工业出版社,
2008. 10

ISBN 978-7-122-03684-1

I. 模… II. 张… III. 模具-机械图-识图法 IV. TG65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 136092 号

责任编辑: 李军亮

文字编辑: 张燕文

责任校对: 周梦华

装帧设计: 张 辉

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: 三河市万龙印装有限公司

787mm × 1092mm 1/16 印张 13 字数 330 千字 2009 年 1 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: 32.00 元

版权所有 违者必究

前 言

模具工业是现代制造业的重要组成部分，对国民经济和社会的发展有着重要的推动作用。根据模具技术发展对工程技术应用型人才的实际要求，我们结合多年实践和教学经验编写了本书。

本书以模具技术人员、模具技术工人作为读者群，参照国家及行业新标准，考虑读者的专业基础，以能力培养为目标，以实用有效为出发点，以实例剖析为手段，适当配置三维图，力求文字简练、直观易懂，并坚持强化基础、注重实践、突出培养能力的目的。本书主要特点如下。

① 由基本立体图识读入手，按照事物的认知规律，引导读者由浅入深，由易到难，循序渐进，逐步提高模具识图的能力。

② 适当配置了模具三维立体图，使模具识图简易明了，直观有趣，培养读者的模具识图能力和空间思维能力。

③ 举例通俗易懂，简明新颖，先进实用，增加了可读性和趣味性。

④ 以识图训练为目的，通过对模具图样典型实例的剖析，举一反三，精讲多练，使读者逐步掌握模具识图的方法和步骤。

⑤ 主要章节适当设计了典型的自测题及参考答案，便于读者自查提高。

⑥ 引用了《技术制图》和《机械制图》等最新国家标准。

本书共分8章，主要内容包括模具识图基础，模具零件及制件的图样画法，模具零件图和装配图的识读，典型模具结构的综合识读，模具的制造工艺图等。

本书可供模具技术工人学习使用，也可供职业院校、技校等模具专业的师生参考。

本书由张春侠任主编，周明贵为副主编，参加编写的还有张元莹、郭红利等。另外在本书的编写过程中，得到了很多同行的大力支持，在此表示真诚的感谢。

由于编写水平有限，书中难免存在不当之处，恳请读者批评指正。

编者

目 录

第1章 模具识图基础	1
1.1 制图的基本规定	1
1.1.1 图纸幅面与标题栏	1
1.1.2 比例	2
1.1.3 字体	3
1.1.4 图线	4
1.1.5 尺寸注法	5
1.2 投影法的基本知识	7
1.2.1 中心投影法	8
1.2.2 平行投影法	8
1.2.3 正投影的基本特性	8
1.3 三视图的形成及其对应关系	10
1.3.1 三面正投影	10
1.3.2 三视图的形成	10
1.3.3 三视图的投影规律	10
1.4 基本体视图的识读	12
1.4.1 基本体视图的识读方法	12
1.4.2 基本体识图的典型例题	19
1.5 组合体视图的识读	24
1.5.1 组合体视图的识读方法	24
1.5.2 组合体识图的典型例题	30
1.6 模具识图基础自测题	34
 第2章 模具零件及制件的图样画法	 43
2.1 图样画法	43
2.1.1 视图	43
2.1.2 剖视图	46
2.1.3 断面图	54
2.1.4 局部放大图与简化画法	56
2.2 图样画法典型例题	59
2.3 图样画法自测题	66
 第3章 模具标准件和常用件的表示法	 71
3.1 螺纹及其紧固件	71
3.1.1 螺纹	71
3.1.2 螺纹紧固件的标记及其连接画法	76
3.2 销及其连接画法	80

3.3 模架	81
3.3.1 冲压模具标准模架	81
3.3.2 塑料注射模具标准模架	83
3.4 齿轮	85
3.5 弹簧	88
第4章 模具零件图的识读	91
4.1 模具零件图概述	91
4.1.1 模具零件图的作用与内容	91
4.1.2 模具零件图的视图表达	91
4.1.3 模具零件图的尺寸标注	95
4.1.4 模具零件图的技术要求	98
4.1.5 模具零件图的标题栏	110
4.2 模具零件图的识图方法和步骤	111
4.3 模具零件图识图典型例题	111
4.4 模具零件图识图自测题	115
第5章 模具的分类与结构	119
5.1 冲压模具的分类与结构	119
5.1.1 冲压模具的分类	119
5.1.2 冲压模具的结构	120
5.2 塑料注射成型模具的分类与结构	125
5.2.1 塑料注射成型模具的分类	125
5.2.2 塑料注射成型模具的结构	125
第6章 模具装配图的识读	129
6.1 模具装配图概述	129
6.1.1 模具装配图的作用与内容	129
6.1.2 模具装配图的视图表达	129
6.1.3 模具装配图的必要尺寸	131
6.1.4 模具装配图的技术要求	132
6.1.5 模具装配图的序号、标题栏和明细栏	132
6.2 模具装配图的识图方法	132
6.3 由模具装配图拆画模具零件图	134
6.4 模具装配图识图典型例题	137
6.5 模具装配图识图自测题	148
第7章 典型模具结构综合识读	150
7.1 典型冲压模具结构综合识读	150
7.2 典型塑料模具结构综合识读	158
第8章 模具制造工艺图识读	166

8.1 冲裁模具制作示例	166
8.1.1 复合冲裁模模具图	166
8.1.2 冲裁模制造技术准备	167
8.1.3 冲裁模主要零件的加工工艺	167
8.1.4 冲裁模的装配	174
8.2 塑料模具制作示例	176
8.2.1 塑料模模具图	176
8.2.2 塑料模制造技术准备	177
8.2.3 塑料模主要零件的加工工艺	177
8.2.4 塑料模的装配	186
附录	188
附录 1 模具识图基础自测题参考答案	188
附录 2 图样画法自测题参考答案	191
附录 3 模具零件图识图自测题参考答案	194
附录 4 模具装配图识图自测题参考答案	196
参考文献	198

第 1 章 模具识图基础

模具的制造与生产离不开技术文件，其主要技术文件之一就是零件图与装配图。模具零件图、装配图的绘制与识读要遵循《技术制图》、《机械制图》国家标准。

1.1 制图的基本规定

为了正确绘制和识读模具图样，必须熟悉有关标准和规定，《技术制图》、《机械制图》国家标准是基础性的技术文件，是图样绘制和识读的准则，是技术法规。

国家标准代号是“GB”，GB/T 17451—1998《技术制图 图样画法 识图》表示制图标准中图样画法的识图部分，其中“GB/T”为推荐性国家标准，17451 为发布顺序号，1998 为年号。《机械制图》标准适用于机械工程图样，《技术制图》标准适用于工程界各种专业技术图样。

1.1.1 图纸幅面与标题栏

(1) 图纸幅面（GB/T 14689—1993）

为了使图纸幅面统一，便于装订和保管，绘制图样时应优先采用表 1-1 中规定的基本幅面。必要时允许采用国家标准所规定的加长幅面（尺寸由基本幅面的短边成倍数增加后得出）。

表 1-1 基本幅面及周边尺寸

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B\times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
a	25				
c	10			5	
e	20		10		

(2) 图框格式

在图纸上必须用粗实线画出图框，其格式分为留装订边的图框格式和不留装订边的图框格式两种。图 1-1（a）所示为留装订边的图框格式，图 1-1（b）所示为不留装订边的图框格式。

选用图框格式时，同一产品图样只能采用同一种格式，图样装订时可采用 A4 幅面竖装或 A3 幅面横装方式。

(3) 对中符号和看图方向

如图 1-2 所示，为使图纸复制和微缩时定位方便，应在图纸各边的中点处用粗实线画出对中符号，长度从纸边界开始伸入图框内约 5mm。对中符号处在标题栏范围内，伸入标题栏部分省略不画。当使用预先印制的图纸时，为了明确绘图和看图方向，要在对中符号处画

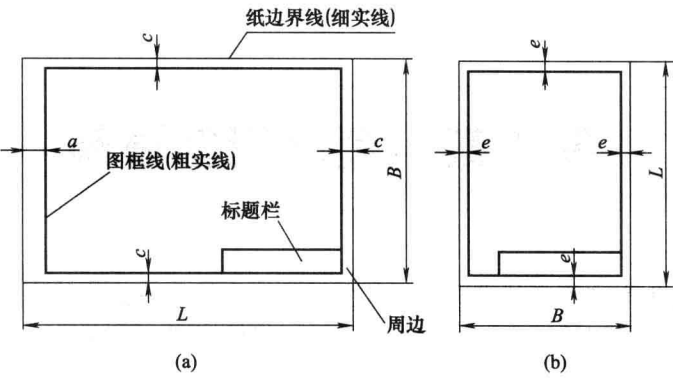


图 1-1 图框格式

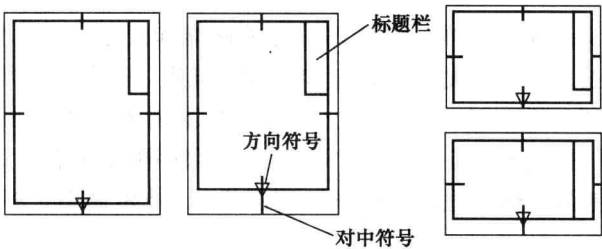


图 1-2 对中符号和方向符号

出一个方向符号。方向符号用细实线画等边三角形“▽”，其位置如图 1-2 所示。

(4) 标题栏

每张图纸都必须具有一个标题栏，通常位于图纸右下角。标题栏中文字的书写方向为读图的方向，格式和尺寸按相应的国家标准绘制，如图 1-3 所示。对预先印制的图纸，为布图方便，允许将图纸逆时针旋转 90°。此时，标题栏字体与看图方向不一致，可在图纸下方画上方向符号，明确看图方向，如图 1-2 所示。

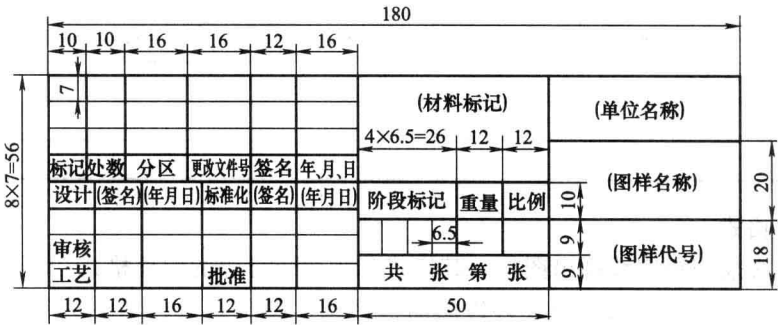


图 1-3 标题栏格式

1.1.2 比例

① 比例是指图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。

② 绘制图样时，一般应由表 1-2 规定的系列值中选取适当的比例。无论采用何种比例，图样中所标注的尺寸均为物体的真实尺寸，如图 1-4 所示。

表 1-2 比例

种 类	优先选择系列	允许选择系列
原值比例	1 : 1	—
放大比例	5 : 1 2 : 1 $5 \times 10^n : 1$ $2 \times 10^n : 1$ $1 \times 10^n : 1$	4 : 1 2.5 : 1 $4 \times 10^n : 1$ $2.5 \times 10^n : 1$
缩小比例	1 : 2 1 : 5 1 : 10 $1 : 2 \times 10^n$ $1 : 5 \times 10^n$ $1 : 1 \times 10^n$	1 : 1.5 1 : 2.5 1 : 3 1 : 4 1 : 6 $1 : 1.5 \times 10^n$ $1 : 2.5 \times 10^n$ $1 : 3 \times 10^n$ $1 : 4 \times 10^n$ $1 : 6 \times 10^n$

注：n 为正整数。

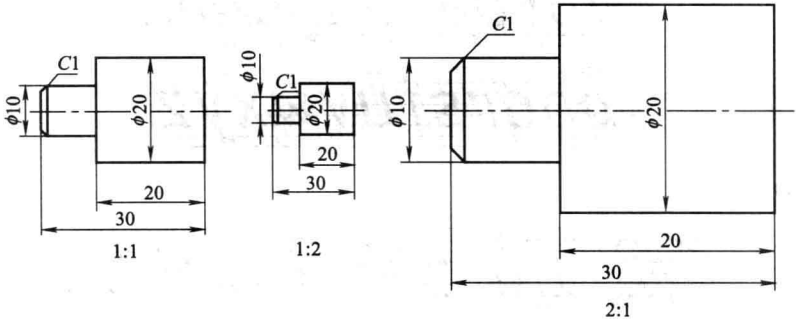


图 1-4 不同比例绘制的图形

③ 绘制同一机件的各个视图时，应尽量采用相同的比例，并将其标注在标题栏的比例栏内。当图样中的个别视图采用了与标题栏中不相同的比例时，可在该视图上方另行标注其比例。

有关比例的详细规定可参见 GB/T 14690—1993。

1.1.3 字体

图样中除了表达机件形状图形外，还要用文字和数字来说明机件的大小、技术要求和其它内容。

① 基本要求：字体是技术图样中的一个重要组成部分，书写字体必须做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

② 字体高度（用 h 表示）的公称尺寸系列为 1.8mm、2.5mm、3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm、20mm。如需要更大的字，高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。字体的高度为字体的号数。

③ 汉字应写成长仿宋体，采用国家正式公布推行的简化字，字高不小于 3.5 号字，字宽为 $h/\sqrt{2}$ 。书写要领为：横平竖直、注意起落、结构匀称、填满方格。

④ 字母和数字分为 A 型（笔画宽 $h/14$ ）和 B 型（笔画宽 $h/10$ ）两种。可写成直体或斜体两种形式。斜体字字头向右倾斜，与水平基准成 75° 。同一张图纸只允许用一种类型的字体。书写字体的范例如下。

汉字示例：



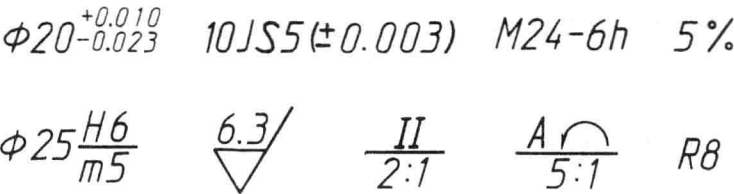
字母示例：



数字示例：



综合应用示例：



有关字体的详细规定可参见 GB/T 14691—1993。

1.1.4 图线

(1) 图线的型式及其应用

绘制图样时应采用表 1-3 中规定的各种图线。国标推荐的图线宽度系列为 0.13mm、0.18mm、0.25mm、0.35mm、0.5mm、0.7mm、1mm、1.4mm、2mm。机械图样中粗线和细线的宽度比率为 2 : 1，粗线的宽度 d 应通常按图形的大小和复杂程度选用，一般情况下选用 0.5mm 或 0.7mm。

表 1-3 图线的型式及应用举例

名 称	图 线 型 式	图线宽度	图线主要应用举例
粗实线		d	可见的轮廓线
细实线		$d/2$	①尺寸线和尺寸界线 ②剖面线和重合断面的轮廓 ③引出线
细虚线		$d/2$	不可见轮廓线
细点画线		$d/2$	①中心线 ②对称中心线
双点画线		$d/2$	①相邻零件的轮廓线 ②移动件的限位线

续表

名 称	图 线 型 式	图线宽度	图线主要应用举例
波浪线		$d/2$	①断裂处的边界线 ②视图与剖视图的分界线
双折线		$d/2$	断裂处的边界线

注：表中所注的线段长度和间隔尺寸仅供参考。

(2) 图线画法注意事项

① 在同一张图样中，同类图线的宽度应一致。虚线、点画线、双点画线的线段长度和间隔应大致相同，如图 1-5 所示。

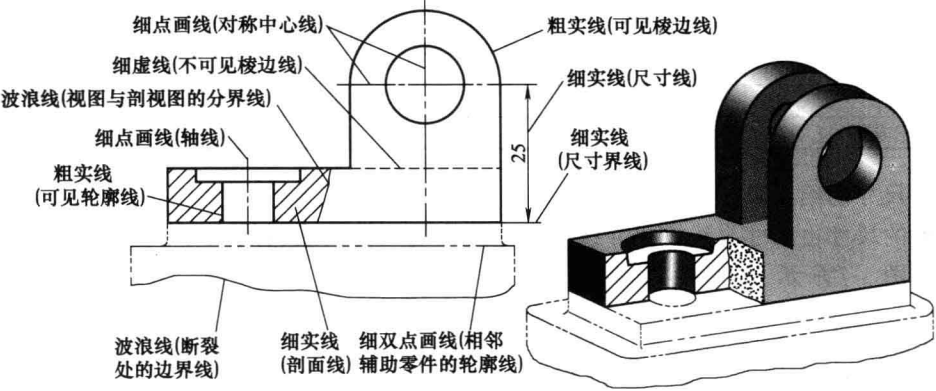


图 1-5 图线及其应用

② 平行线（包括剖面线）之间的最小距离应不小于 0.7mm。

③ 绘制中心线时，两线段相交处应为线段相交，点画线和双点画线的首末两端应是线段而不是短画，点画线应超出轮廓线外约 2~5mm。较小的图形中绘制点画线或双点画线有困难时，可用细实线代替，如图 1-6 所示。

④ 虚线、细点画线与其它图线相交时，都应交到线段处。当虚线处于粗实线的延长线上时，虚线到粗实线结合点应留间隙，如图 1-6 所示。

⑤ 当图中的线段重合时，其优先次序为粗实线、虚线、点画线。

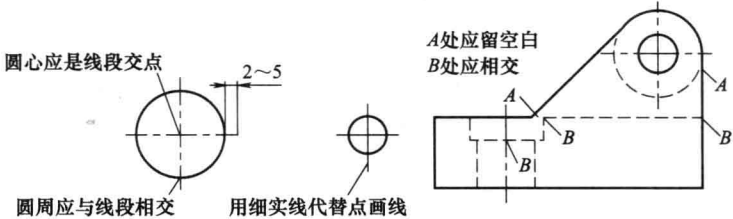


图 1-6 图线画法注意事项

有关图线的详细规定可参见 GB/T 4457.4—2002。

1.1.5 尺寸注法

图样中的图形主要用来表达机件的形状，而机件的真实大小则通过标注尺寸来确定有关尺寸标注的详细规定可参见 GB/T 4458.4—2003。

(1) 标注尺寸的基本规则

① 机件的真实大小以图样上所注尺寸数值为依据，与图形大小及绘图准确度无关。

- ② 图样中的尺寸以毫米（mm）为单位时，不需标注计量单位的符号或名称，如采用其它单位，则必须注明单位。
- ③ 图样中所标注的尺寸，为该图样所示机件的最后完工尺寸，否则应另加说明。
- ④ 机件的每一尺寸，一般只标注一次，并应标注在反映该结构最清晰的图形上。
- ⑤ 标注尺寸时，应尽可能使用符号和缩写词。常用的符号和缩写词见表 1-4。
- ⑥ 有些尺寸也可采用国家标准规定的简化注法，如表 1-5 中正方形及板状零件尺寸注法。

表 1-4 尺寸标注中常用的符号和缩写词

名 称	符号或缩写词	名 称	符号或缩写词
直径	ϕ	45°倒角	C
半径	R	深度	∇
球直径	S ϕ	沉孔或锪平	⌊
球半径	SR	埋头孔	v
厚度	t	均布	EQS
正方形	□	弧长	()

(2) 尺寸的组成及标注

完整的尺寸由尺寸界线、尺寸线、尺寸线终端（箭头或斜线）、尺寸数字四个基本要素组成，如图 1-7 所示。

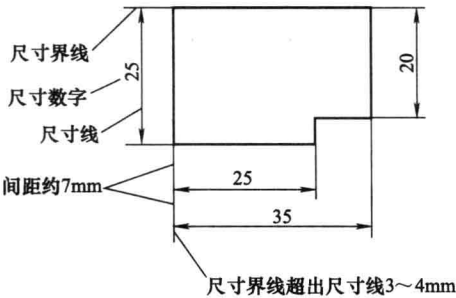


图 1-7 尺寸的组成与标注

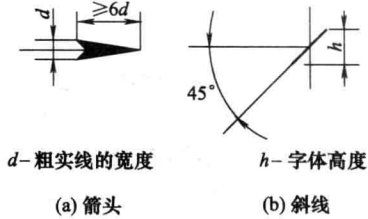
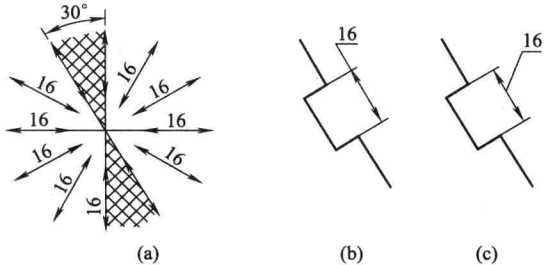
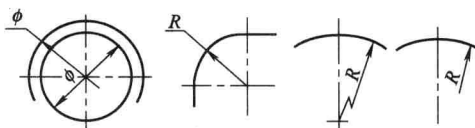
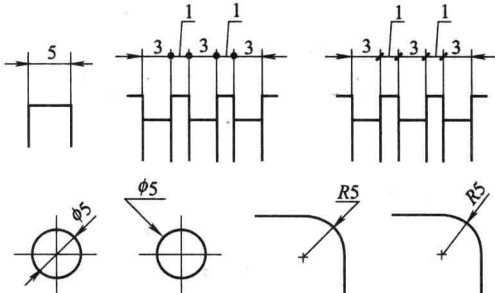
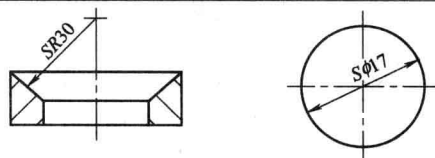
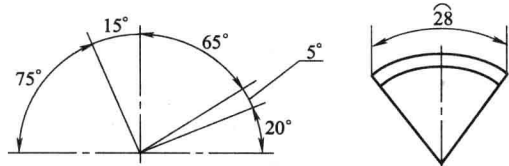
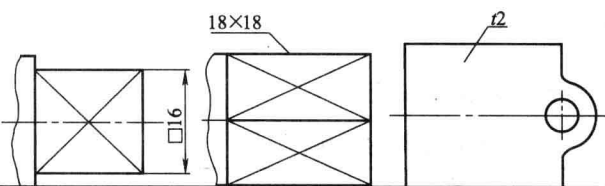


图 1-8 尺寸线终端形式

- ① 尺寸界线 表示尺寸的起止范围，一般用细实线绘制，也可由图形的轮廓线、中心线代替。尺寸界线一般与尺寸线垂直，且超出尺寸线 3~4mm。
- ② 尺寸线 表示尺寸的度量方向，必须用细实线单独绘制，不能用任何其它图线代替，也不能与其它图线重合或画在其延长线上。尺寸线相互不能相交，且应尽量避免与尺寸界线相交。同方向尺寸线之间距离应均匀，间隔最小约为 7mm。
- ③ 尺寸线终端 可由箭头或斜线表示，常用形式及其画法如图 1-8 所示。同一张图样中只能采用一种尺寸线终端形式。当使用箭头时，只有狭小部位的尺寸才可用圆点或斜线代替箭头，如表 1-5 中狭小部位尺寸标注所示。
- ④ 尺寸数字 表示所注机件尺寸的实际大小。水平方向的尺寸，数字应注写在尺寸线的中上方，且字头向上；竖直方向的尺寸，数字应注写在尺寸线的左侧，且字头向左；倾斜方向的尺寸，数字应注写在尺寸线的上侧，字头有朝上的趋势（如表 1-5 中线性尺寸标注图（a）所示）；尺寸数字也允许注在尺寸线的中断处，此时，竖直方向尺寸数字的字头朝上。但在同一张图样中应采用同一种形式，并应尽可能采用前一种形式。当书写位置不够或避免在 30°范围内注写时，可以引出标注，如表 1-5 中线性尺寸图（b）、（c）所示。尺寸数字上不能有任何图线穿过，否则图线应断开，如表 1-5 中球面尺寸 S ϕ 17 所示。

各类尺寸的标注见表 1-5。

表 1-5 尺寸标注示例

标注内容	图 例	说 明
线性尺寸		水平尺寸数字头向上,垂直尺寸数字头向左,尽量避免在图示 30°范围内标注尺寸。无法避免时,可按图(b)、(c)形式标注
圆及圆弧尺寸		ϕ 表示直径, R 表示半径,小于或等于半个圆弧时标注半径,大于半圆的圆弧和整圆标注直径。当其一端无法画出箭头时,尺寸线应超过圆心一段。尺寸线应过圆心
狭小部位尺寸		狭小部位没有足够的地方画箭头,箭头可外移,也可用圆点或斜线代替。尺寸数字可写在尺寸界线外或引出标注
球面尺寸		标注球面直径或半径尺寸时,应在尺寸数字前加注符号“S ϕ ”或“SR”
角度和弧长尺寸		角度的尺寸线为圆弧,角度的数字一律水平书写。弧长的尺寸界线平行于对应弦长的垂直平分线
正方形及板状零件		正方形标注可在边长尺寸数字前加注符号“□”或用“B×B”注出。标注板状零件的厚度时,可在尺寸数字前加注符号“t”

1.2 投影法的基本知识

在日常生活中,当太阳光或灯光照射物体时,会在墙上或地面上出现物体的影子,这就是一种投影现象。人们将这种现象进行科学的总结和抽象,概括出了用物体在平面上的投影来表示其形状的投影方法。

如图 1-9 所示, S 为投射中心, A 为空间点, 平面 P 为投影面, S 与点 A 的连线为投射线, SA 的延长线与平面 P 的交点 a 称为 A 在平面 P 上的投影, 这种产生图像的方法称为投影法。

工程上常用的投影法分为中心投影法和平行投影法两大类。

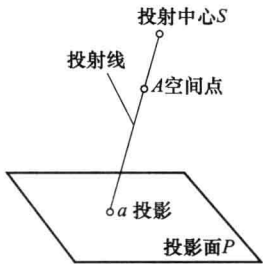


图 1-9 投影法

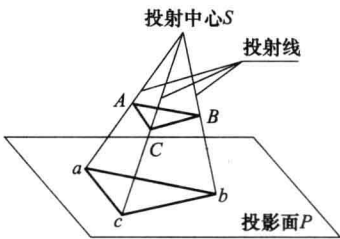


图 1-10 中心投影法

1.2.1 中心投影法

如图 1-10 所示, 投射线都交汇于一点的投影法, 称为中心投影法。用这种方法所得到的投影, 称为中心投影。中心投影不能反映原物体的真实形状和大小。物体投影的大小, 是随投影中心 S 距离物体的远近或者物体距离投影面 P 的远近而变化的。

1.2.2 平行投影法

如图 1-11 所示, 投射线相互平行的投影法, 称为平行投影法。用平行投影法得到的投影称为平行投影。

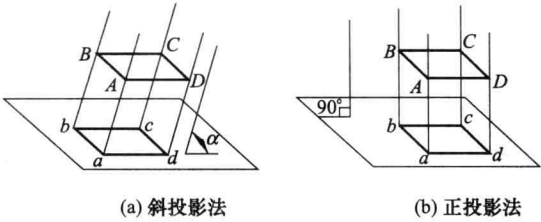


图 1-11 平行投影法

根据投射线与投影面所成角度的不同, 平行投影法又分为斜投影法和正投影法两种。

斜投影法——投射线与投影面倾斜的投影方法, 如图 1-11 (a) 所示。

正投影法——投射线与投影面垂直的投影方法, 如图 1-11 (b) 所示。

斜投影法常用于绘制零件的立体图, 其特点是直观性强, 但作图麻烦, 不能反映物体真实形状和大小, 在机械图中只作为辅助图样。

在正投影法中, 因为投射线相互平行且垂直于投影面, 当平面图形平行于投影面时, 它的投影能反映出该平面图形的真实形状和大小, 与平面图形到投影面的距离无关。

1.2.3 正投影的基本特性

表 1-6 列出了正投影的主要特性、图例及说明。

表 1-6 正投影特性		
正投影特性	图 例	说 明
真实性		直线 AB 平行于 H 面, 则其在 H 面上的投影 ab 反映实长 平面 $\triangle ABC$ 平行于 H 面, 则其在 H 面上的投影 $\triangle abc$ 反映实形

续表

正投影特性	图 例	说 明
积聚性		直线 AB 垂直于 H 面, 则其在 H 面上的投影 ab 积聚为一点 平面 $\triangle ABC$ 垂直于 H 面, 则其在 H 面上的投影 $\triangle abc$ 积聚为一条直线
类似性		直线或平面倾斜于 H 面, 它们在 H 面上的投影与空间形状类似
从属性		点 K 在直线 AB 上, 则其在 H 面上的投影 k 必在直线 AB 的 H 面投影 ab 上 直线 MN 在平面 $\triangle ABC$ 上, 则其在 H 面上的投影 mn 必在 $\triangle ABC$ 的 H 面投影 $\triangle abc$ 上; 若点 D 在直线 MN 上, 则其在 H 面的投影 d 必在 $\triangle ABC$ 的 H 面投影 $\triangle abc$ 上
平行性		空间两直线 AB、CD 平行, 则它们的投影也相互平行, 即 $ab \parallel cd$ 平面 $\triangle ABC \parallel \triangle DEF$, 且均垂直于 H 面, 则它们在 H 面上的积聚性投影平行
定比性		点 K 在直线 AB 上, 则点 K 的投影 k 也在直线 AB 的同面投影上, 且 $AK : KB = ak : kb$

1.3 三视图的形成及其对应关系

1.3.1 三面正投影

在正投影中, 用一个投影是不能确定物体的形状和大小的 (图 1-12)。因此, 为了将物体的形状和大小表达清楚, 工程上常用三面正投影。

三面正投影由三个相互垂直的投影面所组成 (图 1-13)。它们分别为正立投影面 (简称正面或 V 面)、水平投影面 (简称水平面或 H 面)、侧立投影面 (简称侧面或 W 面)。

三个投影面之间的交线, 称为投影轴。 V 面与 H 面的交线称为 OX 轴 (简称 X 轴), 它代表物体的长度方向; H 面与 W 面的交线称为 OY 轴 (简称 Y 轴), 它代表物体的宽度方向; V 面与 W 面的交线称为 OZ 轴 (简称 Z 轴), 它代表物体的高度方向。三根投影轴相互垂直, 其交点 O 称为原点。

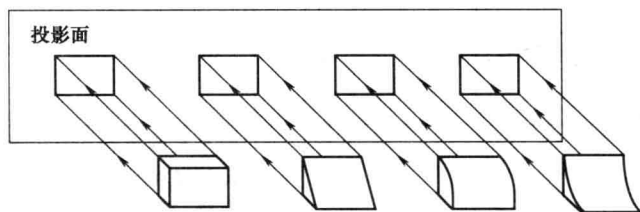


图 1-12 单面正投影

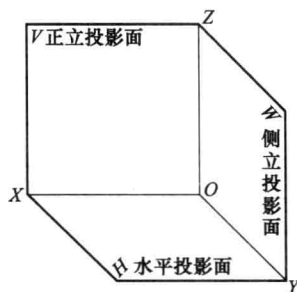


图 1-13 三面投影体系

1.3.2 三视图的形成

用正投影法, 将物体向投影面投射所得到的图形, 称为视图。

如图 1-14 (a) 所示, 物体在 V 面上的投影, 即由前向后投射所得的视图, 称为主视图; 物体在 H 面上的投影, 即由上向下投射所得的视图, 称为俯视图; 物体在 W 面上的投影, 即由左向右投射所得的视图, 称为左视图。

如图 1-14 (b) 所示, 为了画图方便, 需将物体拿走, 把相互垂直的三个投影面展开 (摊平) 在同一平面上。规定 V 面保持不动, H 面绕 OX 轴向下旋转 90° , W 面绕 OZ 轴向右旋转 90° , 使 H 面、 W 面与 V 面在同一平面上 (这个平面就是图纸), 这样就得到了如图 1-14 (c) 所示的展开后的三视图。

由于物体的形状与距离投影面的远近无关, 投影面可根据需要扩大。在实际作图中, 不必画出投影面的边界和投影轴。三视图的配置是以主视图为准, 俯视图在它的正下方, 左视图在它的正右方, 如图 1-14 (d) 所示。

绘制三视图时应注意, 按国家标准的规定, 视图中凡可见的轮廓线用粗实线表示; 不可见的轮廓线用虚线表示; 对称中心线用点画线表示。如图 1-14 支架中的圆柱孔, 在左视图和俯视图中不可见, 用虚线表示。三个视图中圆柱孔的中心线均画成点画线。

1.3.3 三视图的投影规律

(1) 三视图的“三等”投影规律

物体都有长、宽、高三个方向尺寸。从图 1-14 (d) 中各视图之间的尺寸关系可以看