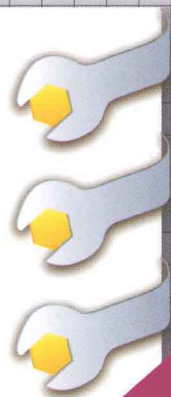


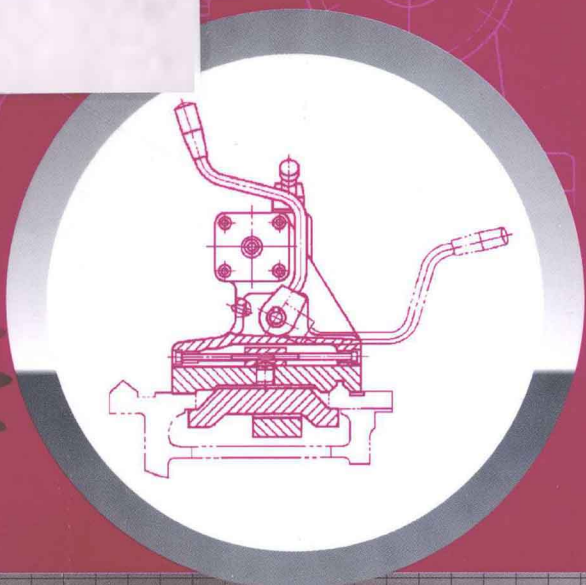
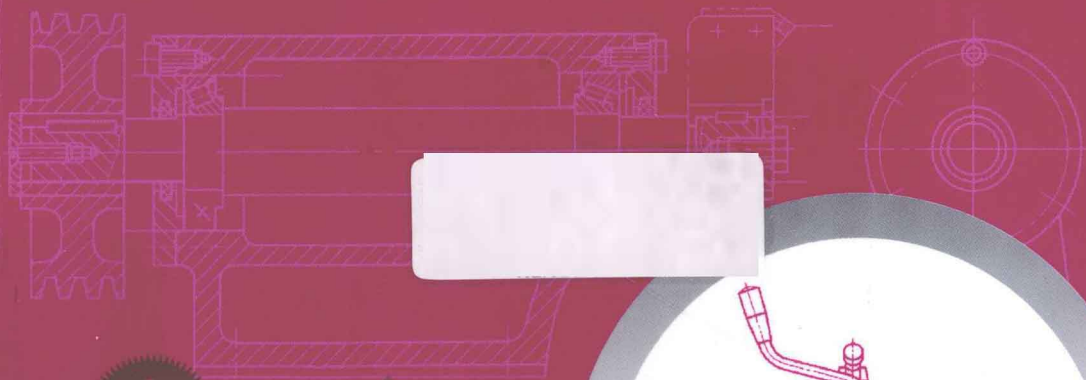
机械工人

识图系列

车工 识图



钟翔山 主编

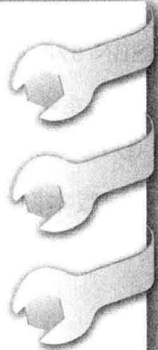


化学工业出版社

机械工人

识图系列

车工 识图



钟翔山 主编



化学工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

车工识图/钟翔山主编. —北京: 化学工业出版社, 2013. 10

(机械工人识图系列)

ISBN 978-7-122-18269-2

I. ①车… II. ①钟… III. ①车削-机械图-识别
IV. ①TG510.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 201248 号

责任编辑: 贾娜

文字编辑: 张绪瑞

责任校对: 边涛

装帧设计: 刘丽华

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: 化学工业出版社印刷厂

720mm×1000mm 1/16 印张11 $\frac{3}{4}$ 字数233千字 2013年12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: 39.00 元

版权所有 违者必究

前言

FOREWORD

车削加工是在车床上利用工件的旋转运动和刀具的直线运动来改变毛坯的形状和尺寸，最终把毛坯加工成符合图样要求零件的一种切削加工方式。车削加工在机械加工行业仍占有重要的地位。在现代汽车、农业机械、电机电器仪表、生活用品以及国防等各个工业生产部门获得广泛应用。随着我国加入 WTO，越来越多国外投资集团加工制造业的转移，中国已逐渐成为世界的制造业中心，车削加工同样也得到了快速的发展。车床的操作人员称为车工，是机械制造行业的一个重要工种，随着车削加工行业的发展，车工数量也越来越多。准备学习车削加工的技术人员和现有车工要想尽快利用车床完成对零件的加工，前提是要快速而准确地读懂机械图，为了给他们提供帮助，我们编写了本书。

本书以《中华人民共和国国家职业标准实施手册》和《车工》国家职业标准为依据，根据车工在实际生产过程中对操作技能的要求为宗旨来组织书稿内容。通过对零件工作图的识读、加工工序图的识读、装配图的识读、车床操作控制图的识读等内容的详细讲述，比较全面地向读者介绍了车工识图的基础知识、机械图的识读方法以及识读技巧等。

本书在内容编排上注重实践性、实用性、启发性、科学性，做到基本概念清晰、突出重点。本书没有追求制图识图内容的系统性，而是对机械图样基本知识和相关规定以必需和够用为原则，有针对性地介绍了生产操作中常见图样的表达方法及读图技巧，并给出了大量相关实例的识读，以帮助读者举一反三，迅速上手。

本书由钟翔山主编，钟礼耀、钟翔屿、孙东红、钟静玲、陈黎娟副主编，参加资料整理与编写的有曾冬秀、周莲英、钟师源、孙雨暄、欧阳露、周宇琼。全书由钟翔山整理统稿，钟礼耀、钟翔屿、孙东红校审。在本书的编写过程中，得到了同行及有关专家、高级技师的热情帮助、指导和鼓励，在此一并表示由衷的感谢！

由于编者水平所限，书中不足之处在所难免，敬请广大专家和读者批评指正。

编者

目录

CONTENTS

第1章 基础知识

1.1 认识机械图样	1
1.2 机械图识读方法	6
1.2.1 视图识读	6
1.2.2 轴测图识读	13
1.2.3 图样的技术要求	17
1.3 车工识图特点和识图要领	32

第2章 零件工作图的识读

2.1 认识零件图	35
2.2 常用零件材料	36
2.2.1 金属材料	36
2.2.2 非金属材料	39
2.2.3 零件材料的热处理及表面处理	40
2.3 中心孔	44
2.3.1 中心孔的形式	44
2.3.2 标准中心孔的符号与标注	45
2.4 螺纹及螺纹紧固件	46
2.4.1 螺纹的要素、分类及结构	46
2.4.2 螺纹的规定画法和标记	50
2.4.3 螺纹紧固件的标注	52
2.5 键与键槽	56

2.5.1	常用键连接	56
2.5.2	键槽的画法	58
2.6	斜度及锥度	60
2.6.1	斜度	60
2.6.2	锥度	60
2.7	倒角、退刀槽及砂轮越程槽	62
2.7.1	倒角的标注	62
2.7.2	退刀槽和砂轮越程槽	63
2.8	常见零件图样的规定画法	64
2.8.1	销	64
2.8.2	滚动轴承	66
2.8.3	弹簧	69
2.8.4	齿轮	73
2.9	零件图中尺寸的标注及技术要求	80
2.9.1	尺寸的合理标注	81
2.9.2	常见零件结构的尺寸标注	85
2.9.3	零件图中的技术要求	88
2.10	典型零件图样的识读	88
2.10.1	识读零件图的步骤与方法	89
2.10.2	轴类零件图的识读	90
2.10.3	套类零件图的识读	94
2.10.4	轮盘类零件图的识读	96
2.10.5	车刀结构图的识读	98
2.10.6	标准麻花钻结构图的识读	104

第3章 加工工序图的识读

109

3.1	认识工序图	109
3.2	车削加工常用的工装	110
3.3	定位与夹紧	116
3.3.1	定位与夹紧符号	116
3.3.2	常用的定位及夹紧方式	119
3.4	典型车削加工工序图的识读	124

3.4.1	零件机械加工工艺规程	124
3.4.2	典型车削零件工序图	127

第4章 装配图的识读

151

4.1	认识装配图	131
4.2	装配图的表达方法	132
4.3	装配图的标注	136
4.4	焊接件图样	137
4.5	装配图识读的步骤与方法	142
4.6	装配图识读实例	144
4.6.1	车床主轴组件的识读	144
4.6.2	车床尾座的识读	147

第5章 车床操作控制图的识读

150

5.1	认识操作控制图	150
5.2	机床运动的操作方向	151
5.3	机床指示符号	154
5.4	数控车床控制面板指示符号	156

第6章 车工识图综合实例

150

例1	定位销轴图样的识读	159
例2	连杆螺钉图样的识读	160
例3	齿轮图样的识读	161
例4	球面座图样的识读	162
例5	丝杠图样的识读	164
例6	主轴图样的识读	165
例7	圆柱压缩弹簧图样的识读	167
例8	偏心轴图样的识读	168
例9	曲轴图样的识读	169
例10	蜗杆图样的识读	173



附录

177

附录 A 标准公差数值	177
附录 B 常用的公差与配合	178



参考文献

180

第1章

基础知识

1.1 认识机械图样

在机械加工中，零件的加工及部件、机器设备的装配都必须按机械图样的要求进行。此外，了解产品的结构特性、编排生产计划、制订加工工艺、核算成本、包装发运、安装调试等工作也都要按图样的要求进行。

能准确地表达物体的形状、尺寸及其技术要求的图称为图样。图样是工程的语言，是制造各种机械零件、设备的重要依据。不同的生产部门对图样有不同的要求，机械制造业中使用的图样称为机械图样。机械图样主要有零件图和装配图两种。其中：仅表达单个零件的图样叫零件图；表达一个部件或一台机器的图样叫装配图。在装配机器时，要按装配图上的各项要求，把按零件图加工合格的零件有顺序地装配在一起，制造出机器。因此，操作工人必须先看懂图，才能根据零件图上所规定的要求完成机器零件的加工（加工过程中有时还需划出必要的加工图线），最后，再根据装配图将零件装配成机器，因此，识图与绘图是所有机械工人加工的前提和基础。

（1）初识机械图样

机械图上图形的画法，绝大多数是正投影法，偶尔也用轴测投影法。用正投影法画出的图形俗称平面图，用轴测投影法画出的图形俗称立体图。立体图尽管较为直观且有立体感，但由于图形不能真实地反映机件的形状和大小，因此，使用并不广泛，一般只作为一种辅助图样。

正投影法就是用垂直于投影面的平行光线去照射物体，使在投影面上得到的投影图形（见图 1-1），可以完全清晰地表达出物体的形状和大小。通俗地说，

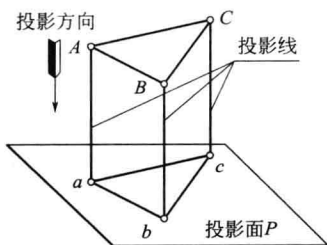
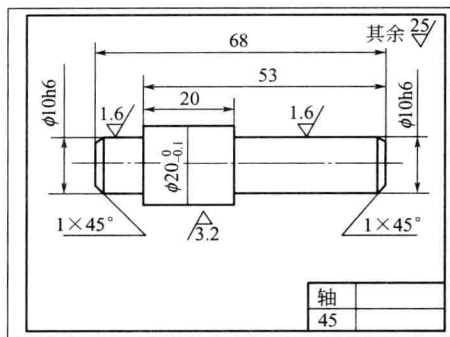


图 1-1 正投影法

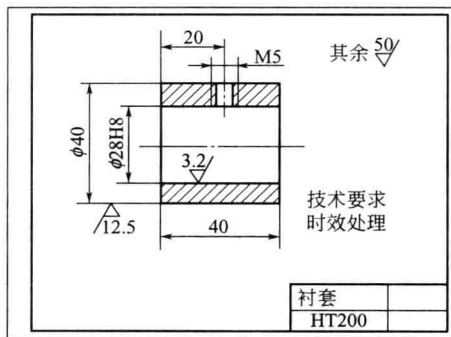
就是正对着物体去看和画，所画出的图形，叫做视图。

图 1-2(a)、图 1-2(b) 分别为轴、衬套的零件简图，图 1-2(c) 为利用轴、衬套装配而成的装配图。

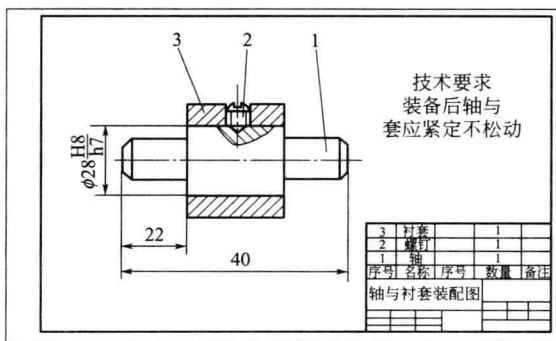
从图 1-2 所示的机械图样初步可得出以下认识：零件图和装配图的作用不同，所表达的内容也不同。零件图表达机器中的每个零件，每幅零件图都能详尽地表达一个零件的形状、大小和加工要求。装配图表达零件是怎样组成机器的。在装配图上可以找到这些零件的位置，但不如零件图上表示的详细。零件图与装配图是相互联系的，两者都是在说明一台机器在加工制造中的各项要求。



(a) 轴的零件图



(b) 衬套的零件图



(c) 轴和衬套的装配图

图 1-2 机械图样

此外，还可看出零件图与装配图都具有以下方面的内容。

- ① 一组图形。图样上用一组图形来表达零件的形状或剪切的装配工系。
- ② 尺寸。零件的大小或机器各部分的大小及相对位置是靠图样中的尺寸来说明的。
- ③ 技术要求。用文字或符号指出零件或机器在加工装配、检测中应达到的性

能或指标。

④ 标题栏。零件图上的标题栏中列出了零件的名称、材料、设计者的姓名、图样的编号等。在装配图上除有标题栏外，在标题栏上方还列出了零件的明细表。

(2) 图样的基本规定

图样是工程技术界的共同语言，必须对图样的绘制方法、绘制格式及绘图规则等作统一的规定，国家标准《技术制图》、《机械制图》等是图样绘制与使用的准绳。按照国标规定，机械图样的使用主要必须符合如下的规定。

① 图样的图框、幅面尺寸及比例 绘制图样时，应根据零件的大小和复杂程度，按需要选用图 1-3 规定的图框，优先采用表 1-1 规定的基本幅面。

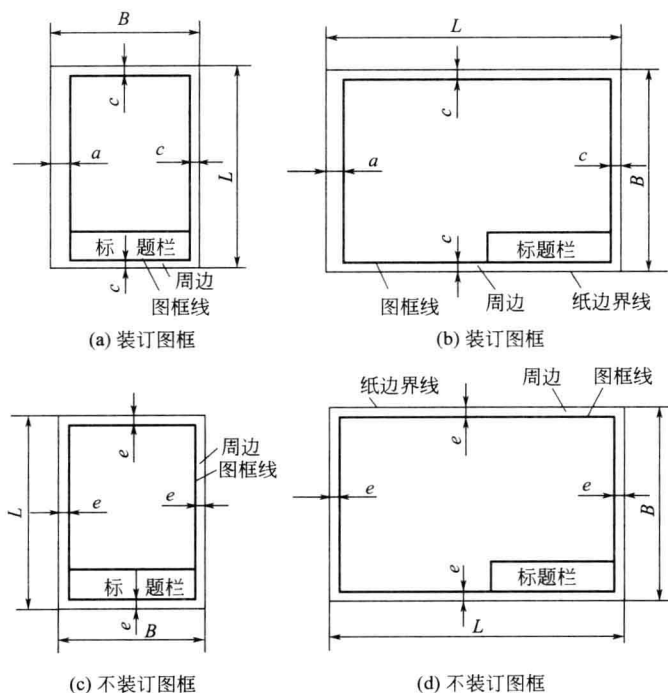


图 1-3 图框格式

表 1-1 图样幅面尺寸 (GB/T 14689—2008)

mm

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

图框中的纸边界线用细实线绘制，图框线用粗实线绘制。一般采用 A4 幅面竖装或 A3 幅面横装。

必要时图样的幅面尺寸也允许选用加长幅面,但加长后的幅面尺寸需由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。根据 GB/T 14689—2008《技术制图 图纸幅面和格式》的要求,加长后的最大幅面为 A0×3,尺寸 B×L 的尺寸为 1189×2523,加长后的最小幅面为 A4×3, B×L 尺寸为 297×630。

绘制图样时一般采用表 1-2 中规定的比例。




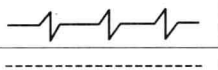
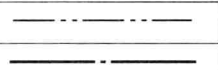


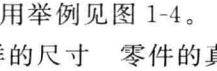
表 1-2 机械图样比例 (GB/T 14690—1993)

原值比例	1 : 1
放大比例	5 : 1; 2 : 1; 5 × 10 ⁿ : 1; 2 × 10 ⁿ : 1; 1 × 10 ⁿ : 1
缩小比例	1 : 2; 1 : 5; 1 : 10; 1 : 2 × 10 ⁿ ; 1 : 5 × 10 ⁿ ; 1 : 1 × 10 ⁿ

注: n 为正整数。

② 图线的种类及应用 物体的图样是由各种不同的图线组成的,《机械制图》国家标准 GB 4457.4—2002 规定了图线型式及应用,见表 1-3。

表 1-3 图线型式及应用

图线名称	图线型式	图线宽度	代号	一般应用
粗实线		$b=0.5\sim 2\text{mm}$	A	可见轮廓线;可见过渡线
细实线		约 $b/3$	B	尺寸线及尺寸界线;剖面线;重合剖面的轮廓线;螺纹的牙底线及齿轮的齿根线;引出线;分界线及范围线;弯折线;辅助线;不连续的同—表面线;成规律分布的相同要素的连线
波浪线		约 $b/3$	C	断裂处的边界线;视图和剖视的分界线
双折线		约 $b/3$	D	断裂处的边界线
虚线		约 $b/3$	F	不可见轮廓线;不可见过渡线
细点画线		约 $b/3$	G	轴线;对称中心线;轨迹线;节圆及节线
粗点画线		b	J	有特殊要求的线或表面的表示线
双点画线		约 $b/3$	K	相邻辅助零件的轮廓线;极限位置的轮廓线;坯料的轮廓线或毛坯图中制成品的轮廓线;假想投影轮廓线;试验或工艺用结构(成品上不存在)的轮廓线;中断线

图线应用举例见图 1-4。

③ 图样的尺寸 零件的真实大小应以图样上所注的尺寸数值为依据,与图形的大小及绘图的准确度无关。图样中的尺寸以 mm (毫米) 为单位时,不需标注计量单位的代号或名称,如采用其他单位,则必须注明相应的计量单位的代号或名称。图样中所标注的尺寸,为该图样所示机件的最后完工尺寸。机件上的每一个尺寸,一般只标注一次,并应该标注在反映该结构最清晰的图形上。

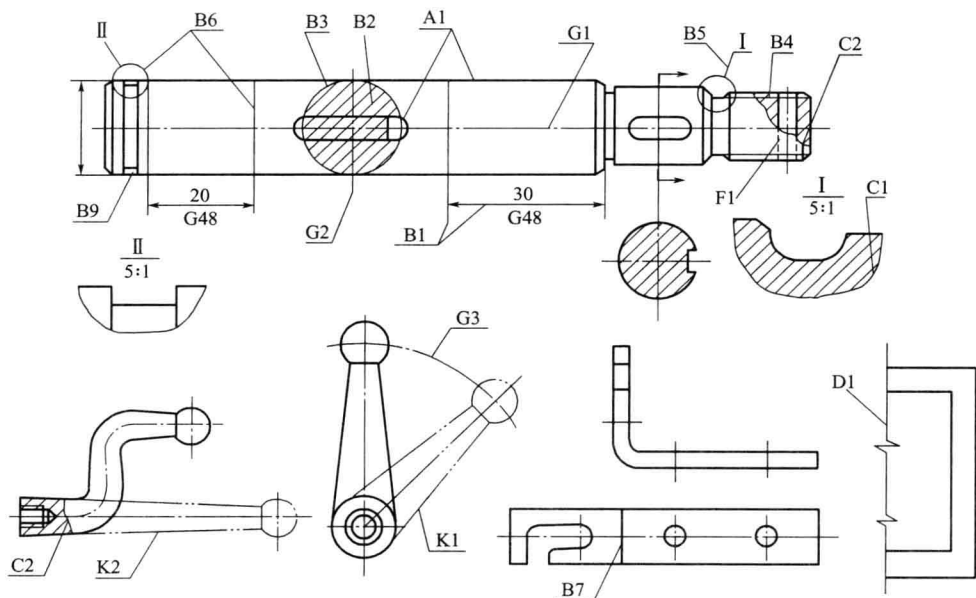


图 1-4 图线应用举例

注：图中 G48 表示该部分需高频淬火，硬度为 45~50HRC；A1 为可见轮廓线；B1 为尺寸线及尺寸界线；B2 为剖面线；B3 为重剖面的轮廓线；B4 为螺纹的牙底线；B5 为引出线；B6 为分界线及范围线；B7 为弯折线；B9 为不连续的同一表面线；C1 为断裂处的边界线；C2 为视图和剖视的分界线；D1 为断裂处的边界线；F1 为不可见轮廓线；G1 为轴线；G2 为对称中心线；G3 为轨迹线；K1 为极限位置的轮廓线；K2 为坯料的轮廓线或毛坯图中制成品的轮廓线。

一个完整的尺寸由尺寸数字、尺寸线、尺寸界线、尺寸线终端及符号等组成，见图 1-5。

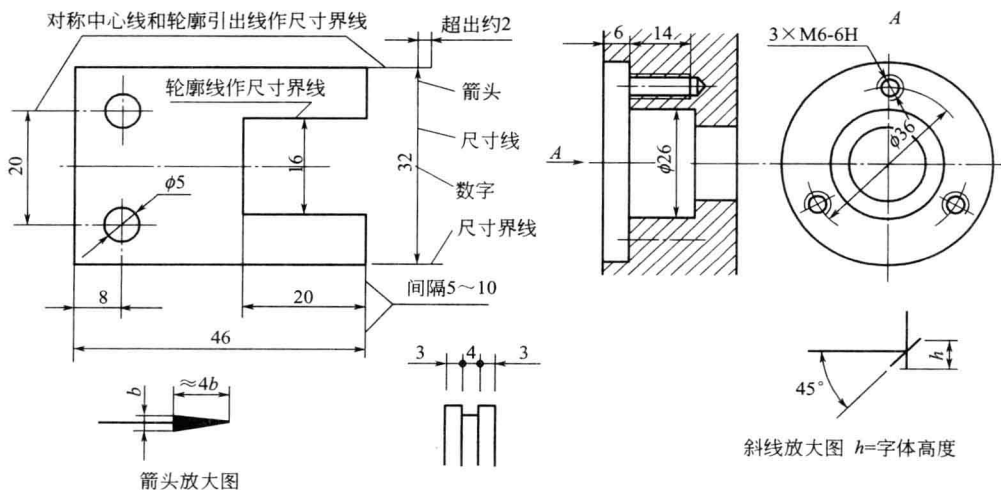


图 1-5 尺寸线的组成

1.2 机械图识读方法

工程上要求图样能够准确地表达物体的形状，并且绘制方法应尽量简便，要适于相互交流。图的种类很多，并各有其特点，图 1-6(a) 所示的轴测图直观性强、形象，易于看懂，但绘制较难，画出的图形较实际形状有一定的变形，并且单独一个图形有时也难以全面准确地表达物体各部分的形状；而同一个零件，采用视图表达 [如图 1-6(b) 所示] 时，为了表达物体的形状应用了几个图，每个图只是着重表示物体的某一方面，几个图相互联系，配合起来就能全面、准确地表达物体各部分的形状。因此，工程上主要应用视图来表达零件，而轴测图由于直观性强，常用来作为图样中的辅助图形。

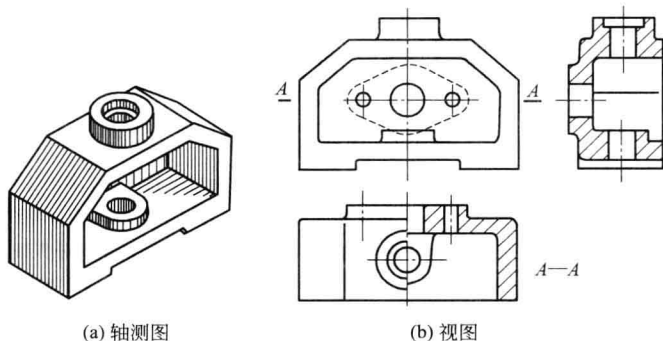


图 1-6 机械图样的表达

无论是零件图还是装配图，都是在图纸平面上用一组图形来表示空间的零件或机器的，图纸上的各类图形都是依据正投影法来绘制的（正投影法是绘制图样图形的基本方法）。视图的绘制要求准确、严格，符合投影规律和标准，因此，要读懂机械图样，首先应能识读视图，其次，还应学会轴测图的识读。

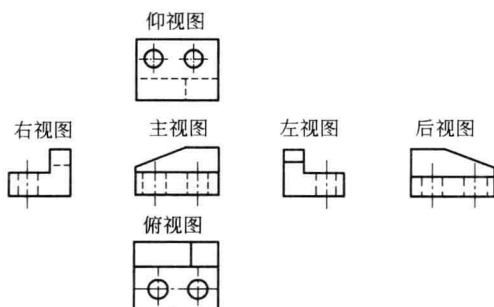
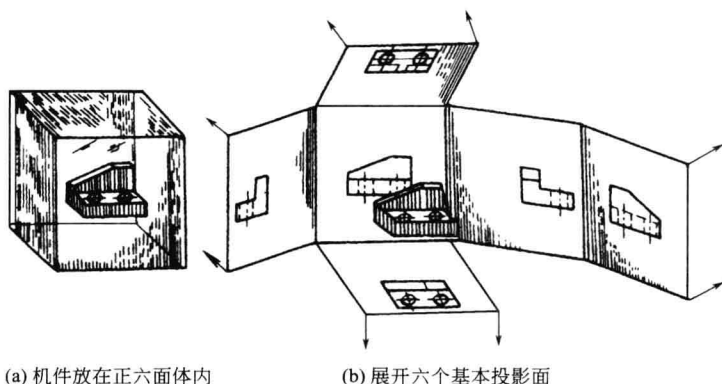
1.2.1 视图识读

视图为机件向投影面投影所得的图形。视图主要用来表达机件外部的结构和形状，一般只画出其可见部分（用粗实线），只有必要时才画出其不可见部分（用虚线）。视图可分为基本视图、局部视图、斜视图、向视图、剖视图、断面图。

(1) 三视图

机件向基本投影面投影所得的图形称为基本视图。国家标准 GB 4458.1—1984 规定，采用空心正六面体的六个内表面为基本投影面。如图 1-7(a) 所示，将机件放在正六面体内，由前、后、左、右、上和六个方向，分别向六个基本投影面投影，再按图 1-7(b) 规定的方法展开，正面投影不动，其余各面按箭头所指方向旋

转展开，与正投影面成一个平面，即得六个基本视图，六个基本视图的配置按基本视图位置配置，如图 1-7(c) 所示。其名称规定为：主视图（由前向后投影）、俯视图（由上向下投影）、左视图（由左向右投影）、右视图（由右向左投影）、仰视图（由下向上投影）、后视图（由后向前投影）。



(c) 六个基本视图

图 1-7 基本视图

六个视图具有主、俯、仰、后视图长对正，主、左、右、后视图高平齐，俯、左、右视图宽相等的规律。

在实际画图中，同一物体并非要同时选用六个基本视图，至于选用哪几个视图应根据机件外部结构的复杂程度，选择必要的基本视图。其中最常用、最优先选用的是：主、俯、左三个基本视图，组成所谓的三视图。

国家标准 GB 4458.1—1984 中规定，在三面投影体系中的正面投影称为主视图，水平投影称为俯视图，侧面投影称为左视图，统称为三视图，如图 1-8(a)、图 1-8(b) 所示。图 1-8(c) 为实际画图时的三视图。画图时必须保证三视图间的投影规律，即：主、俯视图长对正，主、左视图高平齐，俯、左视图宽相等，如图 1-8(d) 所示。

在视图中一般只画出机件的可见部分（用粗实线），必要时才画出其不可见部

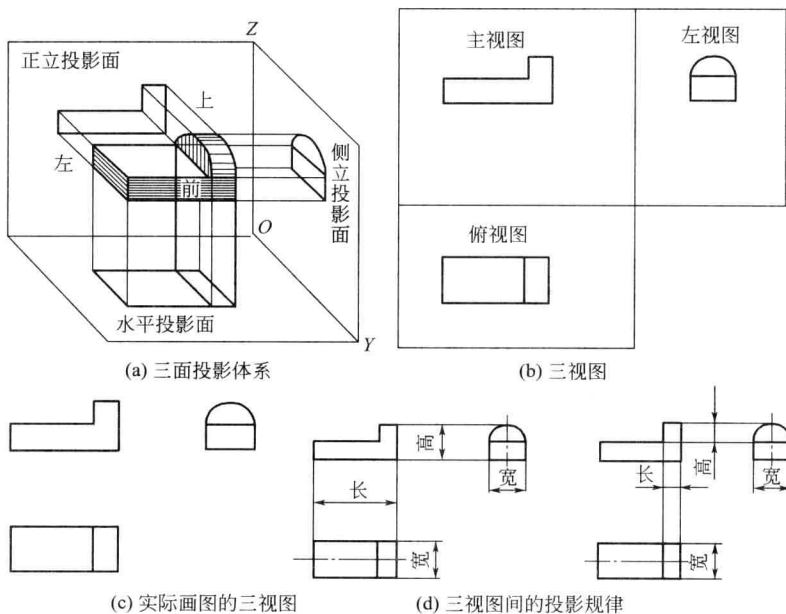


图 1-8 三视图投影规律

分（用虚线）。视图主要用于表达机件的外部结构形状。

(2) 局部视图

机件的某一部分向基本投影面投影而得到的视图称为局部视图。局部视图是不完整的基本视图。利用局部视图可以减少基本视图的数量，补充基本视图尚未表达清楚的部分。如图 1-9 所示零件，主、俯两视图已将形状表达清楚，只有两侧凸台和左侧筋板的厚度未表达清楚，因此采用 A 向、B 向两个局部视图加以补充，可较简明表达零件全部形状。

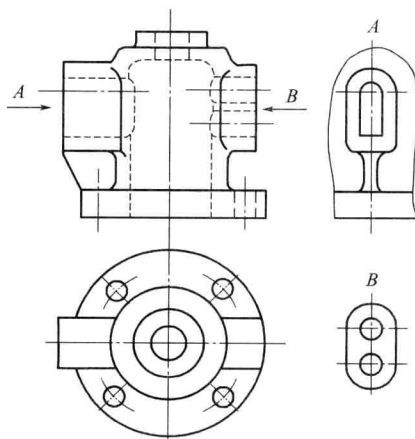


图 1-9 局部视图

局部视图边界应用波浪线表示,如图 1-9 所示 A 向视图,若视图的局部结构是完整的,外轮廓又封闭时可省略波浪线,如图 1-9 所示 B 向视图。

(3) 斜视图

当机件上某一部分结构是倾斜的,且不平行于任何投影面,这时可以采用斜视图。如图 1-10 所示弯板,其倾斜部分在俯视图和左视图上均得不到实形投影,这时就可加一个平行于该倾斜部分的投影面,在该投影面上便可得到其实形。

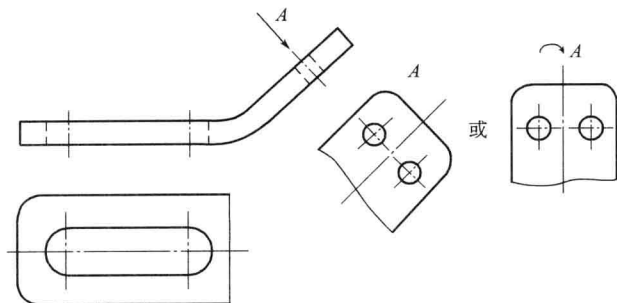


图 1-10 斜视图

斜视图的画法与标注基本与局部视图相同。在不引起误解的情况下,可不按投影关系配置视图,可将图形旋转摆正。

(4) 向视图

实际制图时,由于考虑到视图在图纸中的布局问题,视图可不按照 1-7(c) 所示的位置配置,此时应在视图上方标出视图名称“×”,并用箭头在相应视图附近指明投影方向,注写同样的字母。如图 1-11 所示。

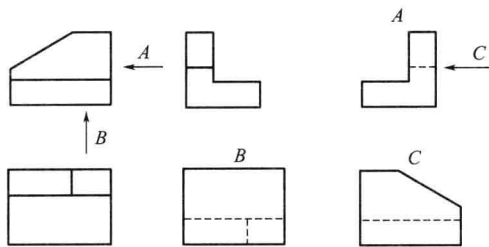


图 1-11 向视图

(5) 剖视图

视图只能表达机件的外部形状,而内部形状无法表达清楚。采用剖视图主要用来表达机件的内部结构形状。剖视是利用假想的剖切面剖开机件,移去观察者与剖切面之间的妨碍观察的部分,将余下需要看清楚的部分向投影面投影,所得到的图形称为剖视图。

因为剖切是假想的,虽然机件的某个图形画成剖视图,而机件仍是完整的,所