

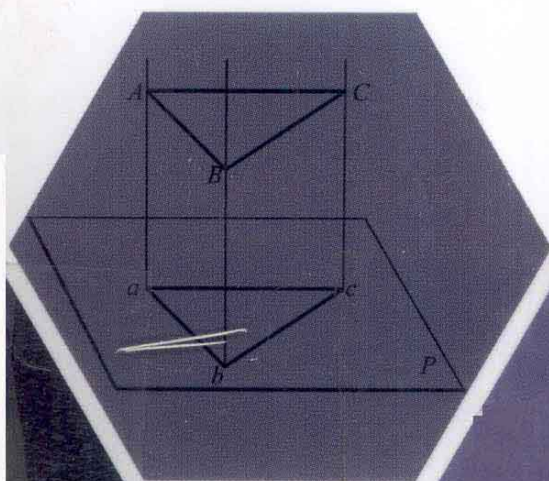
Technology
实用技术

图解机械加工实用技术丛书

机械图样识读

一点通

赵炳利 宋耀增 编著



科学出版社

图解机械加工实用技术丛书

机械图样识读一点通

赵炳利 宋耀增 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书共9章, 主要内容包括: 图线及图纸信息、投影法及应用、三视图和投影规律、基本立体的投影规律、组合立体三视图、物体的图样表达方法、零件的表达方法、常见的技术规范以及机械图样识读。部分章节后附有思考与练习题, 并且书后附有答案。

本书语言通俗易懂, 内容简明实用, 图文并茂, 并配合实例讲解, 适合作为下岗职工、转岗人员、农民进城务工人员等进行岗前机械图样识读培训教材, 也可作为机械工人自学读本, 或工科学校非机械专业学生的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

机械图样识读一点通/赵炳利, 宋耀增编著. —北京: 科学出版社, 2011

(图解机械加工实用技术丛书)

ISBN 978-7-03-030364-6

I. ①机… II. ①赵… ②宋… III. ①机械图-识图法
IV. ①TH126.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第027966号

责任编辑: 张莉莉 杨 凯 / 责任制作: 董立颖 魏 谨

责任印制: 赵德静 / 封面制作: 刘 源

北京东方科龙图文有限公司 制作

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

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011年4月第 一 版 开本: A5 (890×1240)

2011年4月第一次印刷 印张: 7 1/4

印数: 1—5 000 字数: 200 000

定价: 25.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

机械图样是机械工程技术交流的语言，也是设计者与生产者交流技术思想的一项重要工具，它能准确表达物体的形状、大小及其加工时所需要的全部技术要求。机械工人要想加工出合格的产品，都要先学会绘制和阅读图样。

本书是根据目前企业对机械工人从业的基本职业技能要求和现行的国家制图最新标准编写的。本书具有以下特点：

(1) 以解决实际问题为编写出发点，力求语言通俗易懂，不说“套话”。关键问题尽可能采用比喻、对比的方式阐述，方便读者阅读。

(2) 以图解为主，直观性好，实用性强。采用正、误对比的方法说明比较容易出错的问题和画法，方便读者理解和记忆理论知识。

(3) 尽量在图形中注释文字，要求注释清晰明了，通过图文对照，方便读者掌握识图的方法。

本书可作为机械工人上岗培训的自学读本，或下岗职工、转岗人员、农民进城务工等人员进行岗前培训的教材，也可供工科院校非机械专业的学生阅读和参考。

书中不足之处，敬请广大读者批评指正。

目 录

第 1 章 图线及图纸信息

1.1 概 述	2
1.2 标题栏	2
1.3 粗实线、细实线和细点画线	4
1.4 尺寸界线和尺寸线	6
1.5 剖面线	8
1.6 比 例	9
1.7 字 体	10
思考与练习	11

第 2 章 投影法及应用

2.1 投影体系的建立及应用	14
2.2 点的三面投影	16
2.3 直线的三面投影	19
2.4 平面的三面投影	21
思考与练习	23

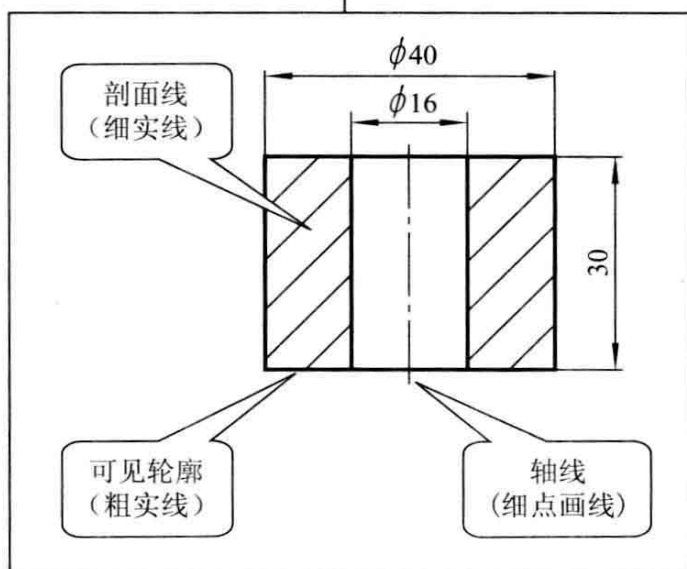
第 3 章 三视图和投影规律

3.1 三视图的概念	26
3.2 三视图的投影规律	27
3.3 第三角画法的三视图	28

第1章

图线及图纸信息

- 1.1 概 述
- 1.2 标题栏
- 1.3 粗实线、细实线和细点画线
- 1.4 尺寸界线和尺寸线
- 1.5 剖面线
- 1.6 比 例
- 1.7 字 体



1.1 概 述

机械工程图样是现代化工业生产中的主要技术文件之一，是表达设计思想、进行技术交流及加工制造的共同语言。如图1.1所示，这是一个压盖零件的三维图，仅凭此图片是不能加工出该零件的，因为图中没有确定该零件大小的尺寸，没有给出该零件的材料，没有该零件各表面的加工要求等。图1.2是该零件的零件图，图中表达了设计者的意图，加工者可以根据该零件图加工、检验、维修零件，图中有用各类文字和图线表达的图形信息。

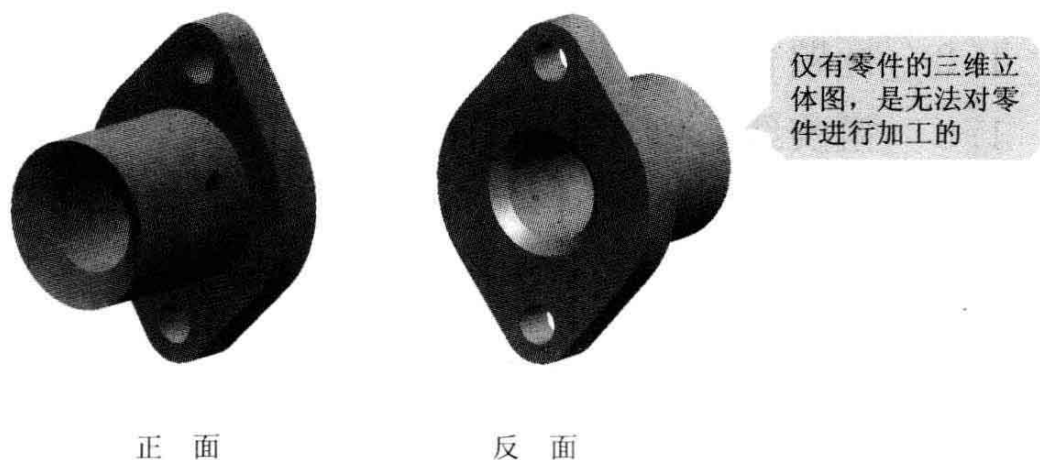


图1.1 压盖零件

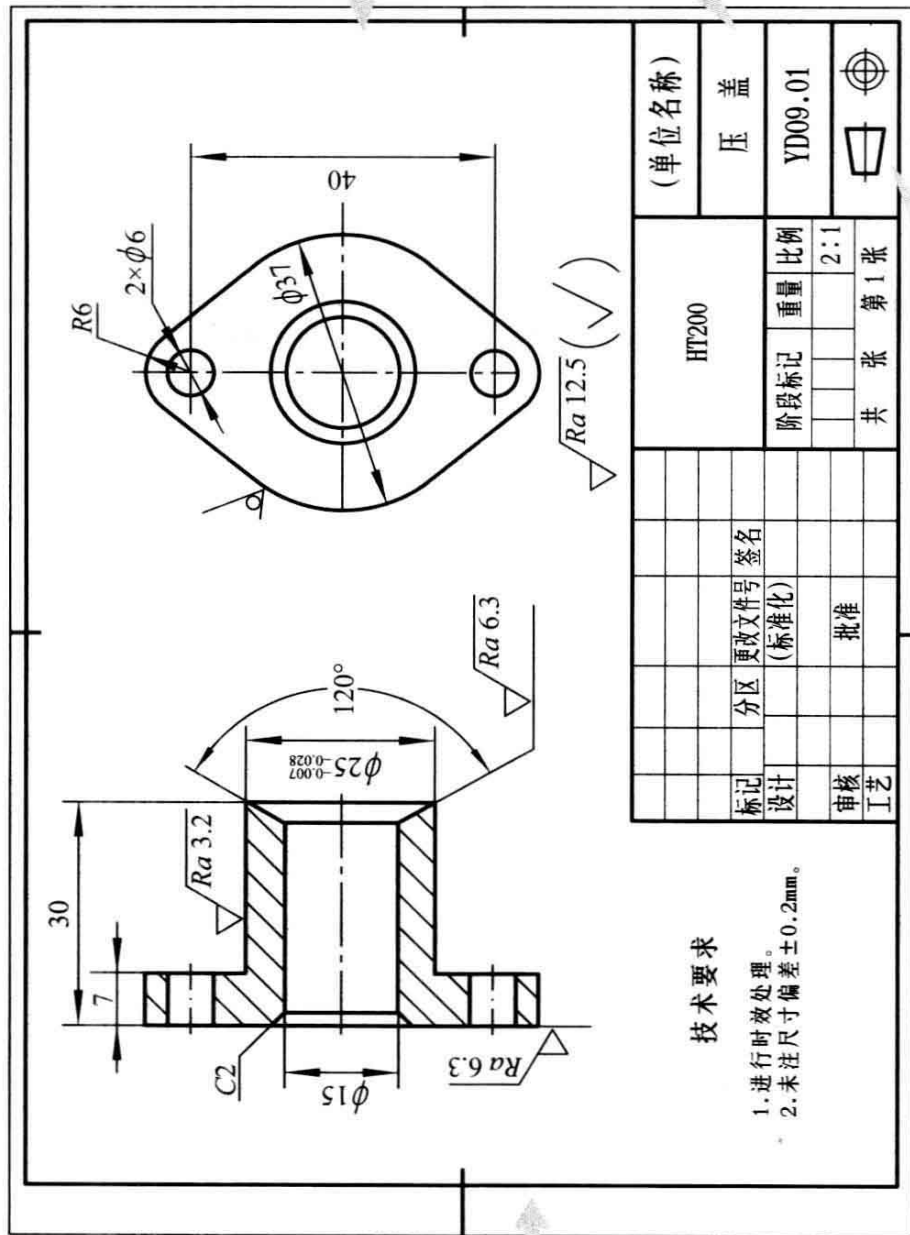
1.2 标题栏

标题栏是根据国家标准GB/T 10609.1—2008绘制的。“GB”为“国家标准”，简称国标的汉语拼音字头，“T”为推荐的“推”汉语拼音字头，“10609.1”为标准编号，“2008”为该标准颁布年号。

每张图样均应有标题栏。标题栏一般位于一张图样的右下方，如果没有看图方向符号，标题栏的文字方向就是看图的方向。标题栏内有零件名称、数量、材料、比例等信息。

仔细看一看，你能在图中找到几种不同的图线？

绘制图样时，首先选择合适的图纸幅面及格式，具体方法参见附录1（GB/T 14689—2008）



表示第一角画法符号，可以省略

图1.2 压盖的零件图样

机械图样的图形信息必须根据国家标准《机械制图》规定进行绘制和注写，绘制图样需要遵守各项国家标准的规定。

机械图样中有用于表达各项内容和说明的文字、符号和数字；有各种类型的图线，如粗实线、细实线和细点画线。这些文字、符号、数字和图线，就是机械工程图样中图形的常见图形信息

标题栏，一般位于图样的右下方，内容必须有零件名称、数量、材料、比例、重量、图号及必要签署等信息

图1.2所示的标题栏是常见的一种格式，也有其他类型的标题栏，只是标题栏内各项目的位置有所变化，但必须有零件名称、数量、材料、比例、重量、图号及必要签署，以便于加工制造。图样名称（压盖）及图号（YD09.01）下方的符号，是表示第一角画法（GB/T 17451—1998）符号。根据国家标准规定，优先选择第一角画法，标题栏内的第一角画法符号也可以省略。除中国外，俄罗斯、英国、德国、法国等国家，也都采用第一角画法。也有一些国家，如美国、日本、加拿大、澳大利亚等国，一般选择第三角画法，关于第三角画法的相关规定可参看相关标准（GB/T 14692—2008）。

1.3 粗实线、细实线和细点画线

在识读图样时，粗实线、细实线和点画线是图中主要的图线。粗实线也称为可见线，用于表达可见轮廓线、螺纹牙顶线、螺纹终止线及齿轮齿顶线（圆），在多数情况下粗实线用于表示零件的可见轮廓。在图1.2中，除零件的可见轮廓用粗实线表示外，图纸的图框线（绘图区域的界限）及标题栏中的部分图线也要用粗实线绘制。细实线用于表达尺寸界线、尺寸线、剖面线（左侧图中的45°斜线）、引出线、过渡线等，细实线的线宽是粗实线的二分之一。在图样中很容易区分粗实线和细实线，在零件图样中，图纸的幅面线及标题栏中的部分图线也要用细实线绘制。点画线分为细点画线和粗点画线，常用的是细点画线，用于表达零件的轴线及对称中心线。

图线是起点和终点间以任意方式连接的一种几何图形，形状可以是直线或曲线。图线是根据GB/T 4457.4—2002绘制的，图样中最常用的图线是粗实线、细实线和细点画线。

在机械图样中，常用图线的名称、线型、线宽及用途见表1.1，表中省略了粗虚线。在同一张图样中，各类型图线的画法和线宽必须一致。

根据国家标准规定，图线宽度（ d ）的推荐系列为：0.18，0.25，0.35，0.5，0.7，1，1.4，2（单位均为mm）。在实际的图样中，一般情况下的图线（粗实线）宽度 d 取0.5mm或0.7mm，这也是优先采用的

图线线型宽度。图1.3及图1.4是图线应用的两个图例，图样中的不同图线表达着不同的信息，各种图线的画法也不相同。

表1.1 图线的型式、宽度和主要用途

图线名称	线 型	图线宽度	主要用途
粗实线		d	可见轮廓线，螺纹牙顶线及终止线，齿轮齿顶线等
细实线		$d/2$	尺寸界线，尺寸线，剖面线，引出线，过渡线等
细点画线		$d/2$	轴线，对称中心线
虚 线		$d/2$	不可见轮廓线
双折线		$d/2$	断裂处边界线，视图和剖视的分界线
波浪线		$d/2$	
双点画线		$d/2$	相邻零件的轮廓线，极限位置的轮廓线

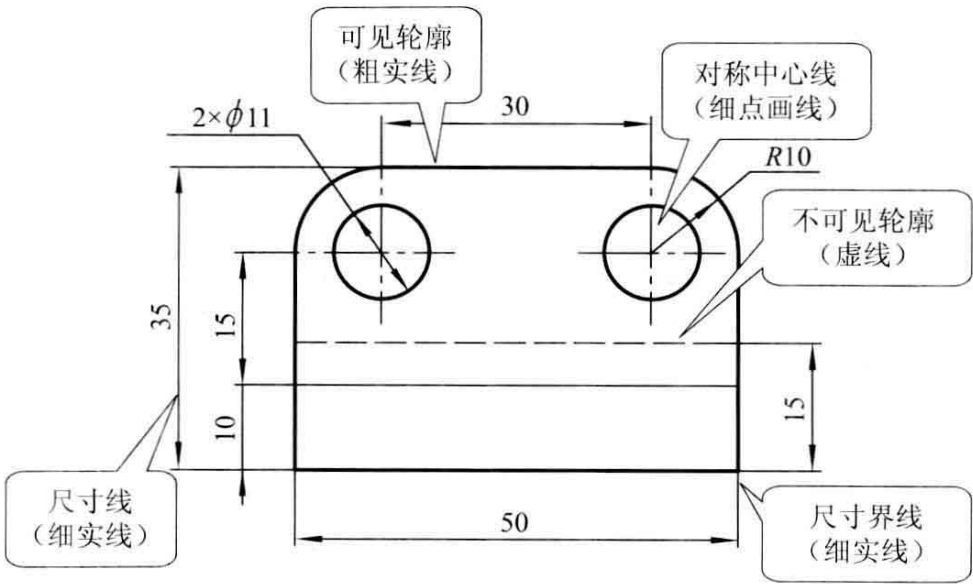


图1.3 图线的使用方法（一）

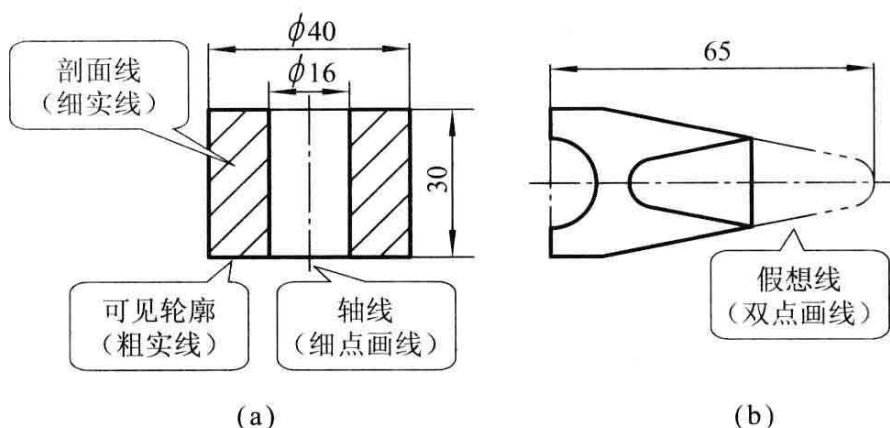


图1.4 图线的使用方法（二）

1.4 尺寸界线和尺寸线

图样上的图形只能表达物体的形状，而物体的大小则通过标注尺寸才能确定。一个完整的尺寸由尺寸界线、尺寸线和尺寸数值三个部分组成，见图1.5。

（1）尺寸界线：尺寸界线是表示尺寸范围的界限。尺寸界线用细实线绘制，一般由可见轮廓线、轴线或对称线引出。尺寸界线也可由

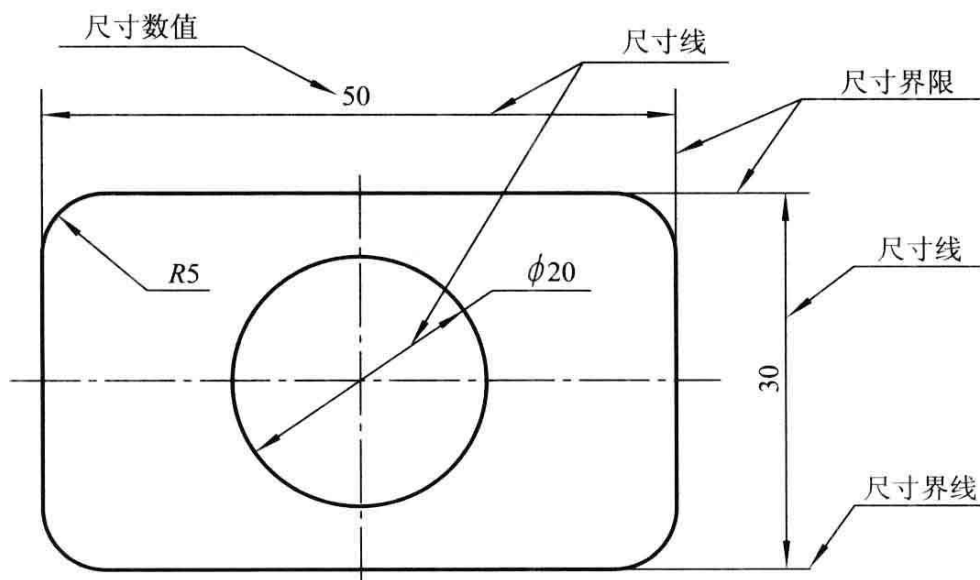


图1.5 尺寸的组成

轮廓线、轴线或对称中心线代替。如图1.2～图1.5所示的尺寸界线标注示例。

(2) 尺寸线：尺寸线用细实线绘制（画出），不能用其他图线代替，也不能与其他图线重合；尺寸线的终端画法可以有两种形式，箭头或斜线。在同一张图样中只能采用一种尺寸线终端形式。机械图样中较多地使用箭头这种形式。尺寸箭头的长度应 $\geq 6d$ （ $3 \sim 5\text{mm}$ ）、宽约为 d 等腰三角形，箭头尖端应指到尺寸界线上，不应超出或不到尺寸界线。同一图样中的箭头大小应一致。当采用箭头位置不够时，采用圆点或斜线代替箭头。

(3) 尺寸数值：尺寸数值是表示零件尺寸大小的。线性尺寸的尺寸数值用数字表示并应注写在尺寸线的上方（尺寸线为水平时），也允许注写在尺寸线的中断处，在同一张图样中尽量使用同一种注法。水平方向的数字字头朝上，垂直方向的数字字头朝左，如图1.5中数字50、30。任何图线都不能与数字相交，凡通过数字的图线必须断开，如图1.6中的 $R17.5$ 就将粗实线断开了。

直径（圆）或半径（圆弧）的尺寸数值应在数字前加“ ϕ ”或“ R ”，如图1.2中的 $\phi 6$ 、 $\phi 15$ 和图1.5中的 $\phi 20$ 、 $R5$ 。当标注球面的直径或半径时，应在“ ϕ ”或“ R ”符号前加注符号 S 。

角度尺寸的尺寸数值一般应注写在尺寸线（圆弧）的中断处，也可引出标注，角度尺寸的尺寸数字必须水平书写，见图1.2的 120° 和图1.6的 45° 。

标注板类及薄壁类零件厚度的尺寸数值时，可在尺寸数字前加注符号 t ，见图1.6的“ $t=5$ ”。

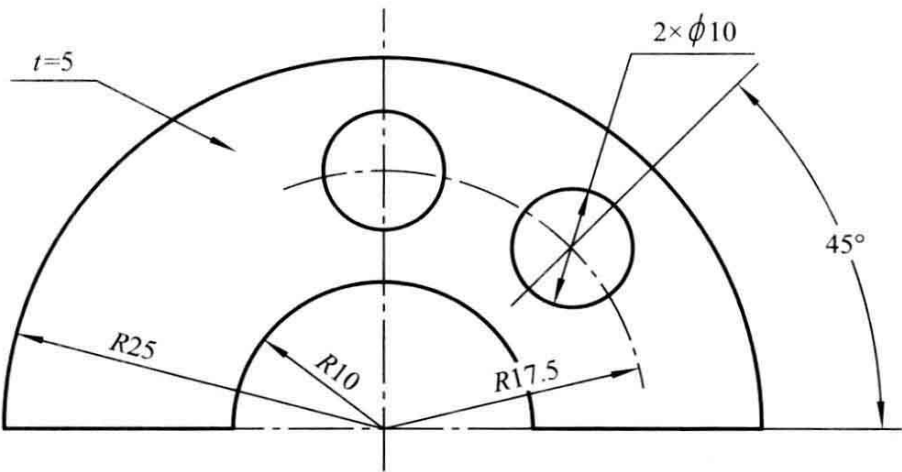


图1.6 角度及厚度的注法

国家标准GB/T 4458.4—2003规定了尺寸注法的规则和方法，要求工程技术人员在画图读图时必须严格遵守。读图时，也要特别注意有关尺寸注法的规定，图形与尺寸组合在一起表示了零件的结构和形状，符号是图形内容的一部分。

在实际工程图样中，除直径用 ϕ 表示、半径用 R 表示、球直径用 $S\phi$ 表示、球半径用 SR 表示、厚度用 t 表示、均匀分布用 EQS 外，下列符号也是经常出现的，见表1.2。

表1.2 标注尺寸使用的符号和缩写词

名 称	正方形	45°倒角	深 度	沉孔或 锪平	埋头孔	圆 弧
符号和 缩写词		C				

标注尺寸时，初学者容易把箭头画出尺寸界线或未接触尺寸界线，如图1.7所示。

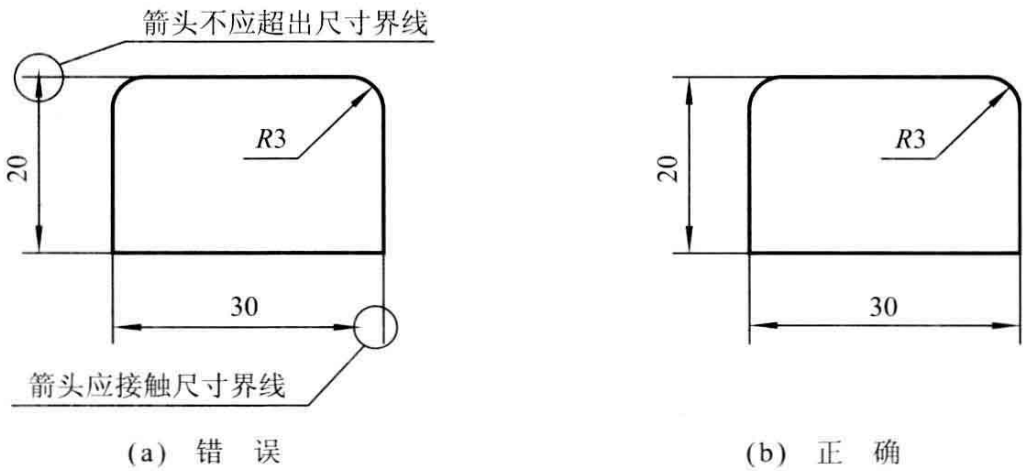


图1.7 尺寸标注的正误对照

1.5 剖面线

剖面线是指图1.2中（左侧图形，即主视图）与细点画线呈45° 的

间距相等的平行细实线。

绘制图样时，为了表达机器或零件的内部结构和形状，通常假想在适当位置用剖切面将零件剖切开，零件与剖切面接触部分称为剖面区域。根据国家标准（GB/T 4458.6—2002）规定，应在剖面区域画出相应材料的剖面符号，对于金属材料的剖面符号，一般情况下画成与水平线呈45° 等间距的平行细实线，同一机件在各个视图中的剖面符号间隔和倾斜方向要一致。

1.6 比 例

图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比称为比例。比例的选取应根据GB/T 14690—1993规定选择。

同一机件的各个视图应采用相同的比例，并在标题栏内填写。图1.2中的比例2：1就是指该图样中图形是实际物体的两倍（注：本书的图样是缩微处理的，按实际图幅大小输出的工程图样必须满足比例关系）。当零件上的局部结构需用不同比例时，应单独标注出比例。国家标准规定工程图样可采用的比例如表1.3所示。

表1.3 比 例

原值比例	优先使用	1：1
放大比例	优先使用	5：1 2：1 5×10 ⁿ ：1 2×10 ⁿ ：1 1×10 ⁿ ：1
	可使用	4：1 2.5：1 4×10 ⁿ ：1 2.5×10 ⁿ ：1
缩小比例	优先使用	1：2 1：5 1：10 1：2×10 ⁿ 1：5×10 ⁿ 1：1×10 ⁿ
	可使用	1：1.5 1：2.5 1：3 1：4 1：1.5×10 ⁿ 1：2.5×10 ⁿ 1：3×10 ⁿ 1：4×10 ⁿ

注：n为正整数。

原值比例、放大比例、缩小比例是根据图纸幅面及零件的复杂程度选用的，选用的比例应以画出的零件结构被表示（图示）清楚、不会误解、读图容易。

图1.8是原值比例、放大比例、缩小比例的一个比较。

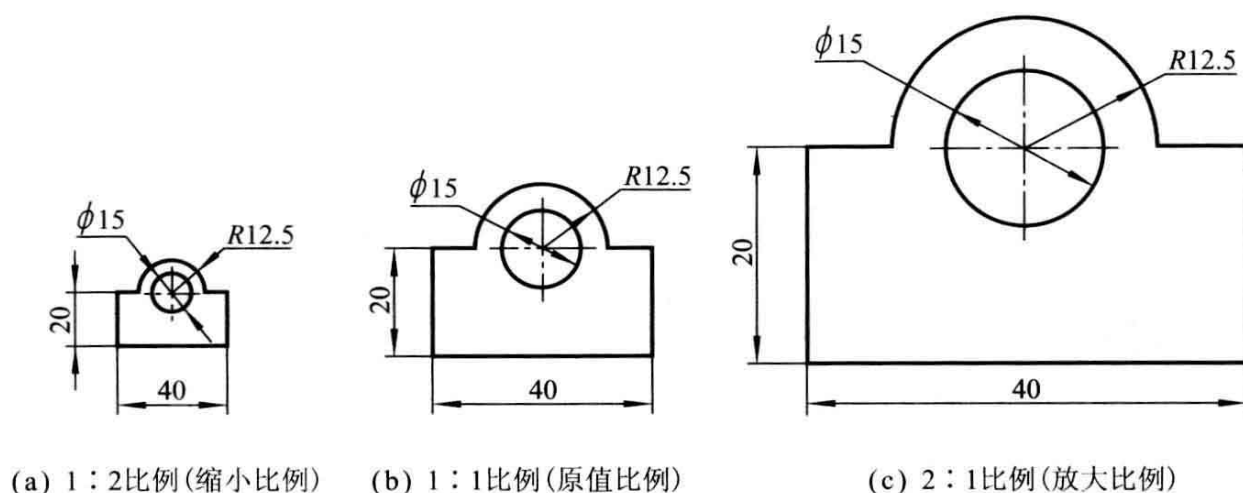


图1.8 比例不同的图样

1.7 字 体

在工程图样中，除了表示机件形状的图形外，还要用文字、字母、数字来说明机件的技术要求和大小等内容。这些文字、字母、数字需要遵守GB/T 14691—1993的规定，主要内容如下。

书写的汉字、字母和数字必须做到：字体工整、笔划清楚、间隔均匀、排列整齐。汉字应写成长仿宋体字，并应采用中华人民共和国国务院正式公布推行的《汉字简化方案》中规定的简化字，汉字的高度不应小于3.5mm。

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。字体号数代表字体的高度。如需要书写更大的字，其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。

思考与练习

1. 线型练习：练习绘制图1.9 (a) 中的图线；用一张白纸画出图1.9 (b) 中的图形。

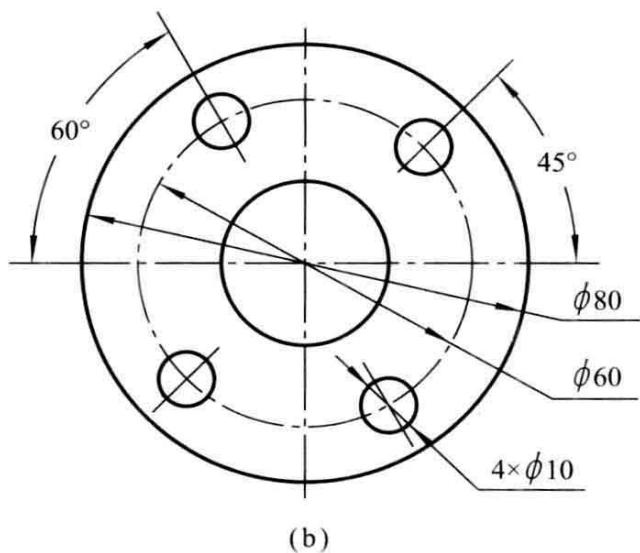
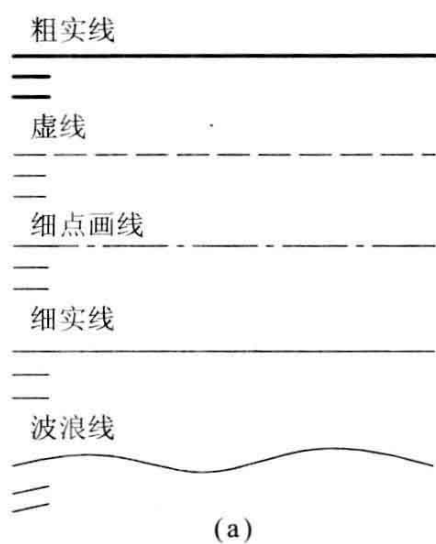
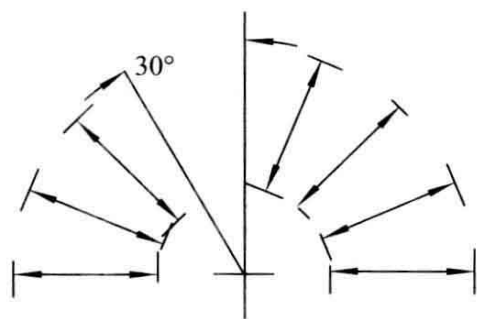
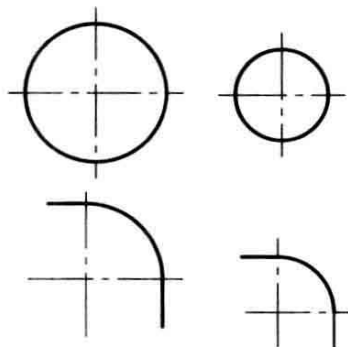


图1.9

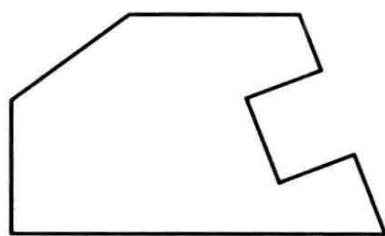
2. 填注图1.10图形中的尺寸，数字从图中量取（取整数）。



(a) 线性尺寸



(b) 圆的直径和半径



(c) 角度尺寸

图1.10

