



教育科学“十五”国家规划课题研究成果

工程制图

主 编 岳永胜 巩琦 赵建国 何文平



高等教育出版社

教育科学“十五”国家规划课题研究成果

工程制图

主编 岳永胜 巩琦 赵建国 何文平

高等教育出版社

内容提要

本书依据教育部高等学校工程图学教学指导委员会 2005 年制定的“工程图学教学基本要求”，将画法几何及机械制图、计算机绘图、三维实体设计等相关内容有机地融合在一起，组成以培养创新能力和工程素质为目标的新教材体系。本书对教学内容和课程体系进行了整合和优化，既强调理论的系统性和完整性，又体现了时代特征和实用价值。

本书在传统内容中融入了三维建模、计算机绘图的内容，不仅培养学生的绘图和识图能力，更重要的是培养学生的创新能力和工程素质。除机械图外，还增加了展开图、焊接图和标高投影等专业模块。本书主要内容有制图基本知识和技能，计算机绘图，投影基础，基本立体及表面交线、组合体与三维建模、轴测图、机件的常用表达方法，标准件，齿轮和弹簧，零件图，装配图，展开图，焊接图和标高投影等。

另编有工程制图习题集和多媒体教学课件与本教材配套使用。

本书可作为高等工科院校非机类各专业（42~72 学时）的教材，也可作为高职高专院校相关专业的教材，还可供有关工程技术人员和自学者参考。

图书在版编目（CIP）数据

工程制图 / 岳永胜等主编. —北京：高等教育出版社，2007.8

ISBN 978-7-04-021946-3

I. 工… II. 岳… III. 工程制图-高等学校-教材
IV. TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2007）第 109141 号

策划编辑 肖银玲 责任编辑 肖银玲 封面设计 张志奇 责任绘图 朱 静
版式设计 马静如 责任校对 金 辉 责任印制 朱学忠

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 中青印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 20.5
字 数 500 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2007 年 8 月第 1 版
印 次 2007 年 8 月第 1 次印刷
定 价 23.70 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 21946-00

前 言

随着科学技术的高速发展、人类社会的不断进步和全球化经济的发展,工业产品已进入数字化设计、分析与制造的时代。工程设计与表达的理念和方法也发生了根本的变化。教材建设必须适应现代教育的需要,调整原有的课程结构,改革与科学技术飞速发展及经济建设不相适应的课程体系和教学内容已刻不容缓。为此,根据国家教育部关于21世纪教学内容和课程体系改革的精神和教育科学“十五”国家规划课题“21世纪中国高等教育人才培养体系的创新与实践”的子课题“21世纪中国高等学校应用型人才培养体系的创新与实践”的研究成果,结合我省4所普通高等院校多年来培养应用型人才的教学经验,编写了本教材。

本书贯彻了高等学校工程图学课程教学指导委员会制定的制图课程教学基本要求,将画法几何及机械制图、计算机绘图、三维实体设计等相关课程有机地融合在一起,组成以培养创新能力和工程素质为目标的新教材体系。本书对教学内容和课程体系进行了整合和优化,既强调理论的系统性和完整性,又体现了时代特征和实用价值。

本书在传统内容中融入了几何造型、三维建模、计算机绘图的内容,不仅培养学生的绘图和识图能力,更重要的是培养学生的现代创新能力和工程素质。同时除机械图外,增加了展开图、焊接图和标高图等专业模块,使其成为工科院校非机类专业(42~72学时)适用的公共平台。另外编有工程制图习题集和辅助教学用光盘与本教材配套使用。

本书贯彻了近年来国家发布的最新国家标准。

本书由河南省工程图学学会组织郑州轻工业学院、河南理工大学、郑州大学、河南工业大学四所院校编写,由岳永胜、巩琦、赵建国、何文平任主编,参加编写的有:郑州大学张清霄(第一章)、赵建国(第二、三章,第十章第8节),河南理工大学巩琦(第四章第1~4节,第六章)、段鹏(第五章第1~4节,第十一章第2、3节),河南工业大学何文平(第七章,第十一章第1节)、杜海陆(第十章第1~7节),郑州轻工业学院白代萍(第八章)、岳永胜(绪论,第九章,第四章第5节,第五章第5节)、刘申立(附录)。河南工业大学朱珂、冯雨对本书相关章节的立体图进行了润饰处理。

本书由北京理工大学董国耀教授审阅。在编写过程中得到了高等教育出版社、各院校领导及郑州轻工业学院刘申立教授的帮助和支持,在此一并表示感谢。

由于水平有限,时间仓促,难免存在一些错误和不足之处,敬请广大读者批评指正。

编者

2007年3月

目 录

绪论	1	第五章 组合体与三维建模	124
第一章 制图基本知识和技能	2	§ 5-1 组合体的基本概念	124
§ 1-1 制图基本规定	2	§ 5-2 画组合体的三视图	127
§ 1-2 尺规绘图工具及其使用	12	§ 5-3 看组合体的三视图	132
§ 1-3 几何作图	13	§ 5-4 组合体的尺寸标注	140
§ 1-4 平面图形的画法和尺寸注法	17	§ 5-5 组合体三维造型	147
§ 1-5 手工绘图的方法和步骤	21	第六章 轴测图	150
第二章 计算机绘图	23	§ 6-1 轴测图的基本知识	150
§ 2-1 AutoCAD 绘图基础	23	§ 6-2 正等轴测图	152
§ 2-2 基本绘图命令	29	§ 6-3 斜二等轴测图	160
§ 2-3 常用编辑命令	32	第七章 机件的常用表达方法	162
§ 2-4 AutoCAD 的文字命令	39	§ 7-1 视图	162
§ 2-5 AutoCAD 的绘图辅助命令	40	§ 7-2 剖视图	166
§ 2-6 AutoCAD 的图案填充及块对象	41	§ 7-3 断面图	177
§ 2-7 AutoCAD 绘图环境的设置	44	§ 7-4 局部放大图及简化表示法	180
§ 2-8 尺寸标注	46	§ 7-5 表达方法综合举例	185
§ 2-9 平面图形画法举例	50	§ 7-6 第三角投影简介	187
第三章 投影基础	55	第八章 标准件、齿轮和弹簧	189
§ 3-1 投影法概述	55	§ 8-1 螺纹和螺纹紧固件	189
§ 3-2 三视图的形成及其投影关系	57	§ 8-2 键和销	200
§ 3-3 点的投影	62	§ 8-3 滚动轴承	203
§ 3-4 直线的投影	65	§ 8-4 齿轮	205
§ 3-5 平面的投影	71	§ 8-5 弹簧	209
§ 3-6 直线与平面、平面与平面 的相对位置	76	第九章 零件图与零件的三维造型	212
§ 3-7 变换投影面法	80	§ 9-1 零件图的作用和内容	212
第四章 基本立体及其表面交线	88	§ 9-2 零件的视图选择及尺寸标注	213
§ 4-1 基本体的三视图	88	§ 9-3 零件上的常见结构及尺寸注法	221
§ 4-2 立体的表面取点	93	§ 9-4 零件的技术要求	226
§ 4-3 平面与立体相交——截交线	99	§ 9-5 零件的测绘	238
§ 4-4 立体与立体相交——相贯线	110	§ 9-6 看零件图的方法	240
§ 4-5 基本体三维造型	118	§ 9-7 零件的三维造型	242

第十章 装配图与三维装配体设计247	§ 10-7 读装配图及由装配图拆画零件图260
§ 10-1 装配图的内容.....248	§ 10-8 三维装配体设计.....270
§ 10-2 装配图的视图表达方法.....249	第十一章 展开图、焊接图和标高投影276
§ 10-3 装配图的尺寸标注.....252	§ 11-1 展开图276
§ 10-4 装配图中的零、部件序号 和明细栏253	§ 11-2 焊接图282
§ 10-5 装配结构的合理性简介.....254	§ 11-3 标高投影287
§ 10-6 由零件图画装配图.....256	附录298
	参考文献318

绪 论

一、本课程的性质

准确表达物体的形状、尺寸及其技术要求的图纸，称为图样。图样是制造机器、仪器和进行工程施工的主要依据。在机械制造业中，机器设备是根据图样加工制造的。如果要生产一部机器，首先必须画出表达该机器的装配图和所有零件的零件图，然后根据零件图制造出全部零件，再按装配图装配成机器。在工程技术中，人们通过图样来表达设计对象和设计思想，图样是指导生产的重要技术文件，也是进行技术交流的重要工具。因此，图样是每一个工程技术人员必须掌握的“工程技术语言”。

随着计算机技术的发展，表达图样信息的载体由原来的图纸发展为计算机存储的二维和三维数字信息，因此，每个工程技术人员必须掌握绘制、阅读工程图样的基本理论和手工绘图及计算机绘图的基本方法。

本课程主要研究绘制和阅读机械图样的基本理论和方法，学习国家标准《机械制图》、《技术制图》中的有关规定，学习计算机绘图软件 AutoCAD 在机械图样绘制中的应用和三维实体建模的基本知识。

二、本课程的任务

1. 学习正投影法的基本理论及方法；
2. 能利用正投影法的基本理论，用投影图表达空间形体，并通过在图样上正确标注尺寸表达空间形体的大小，根据国家标准的规定，绘制和阅读机械图样；
3. 培养用仪器绘图、计算机绘图和手工绘制草图的能力；
4. 培养空间逻辑思维与形象思维的能力；
5. 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

三、本课程的学习方法

本课程是一门既有系统理论，又注重实践的技术基础课。本课程的各部分内容既紧密联系，又各有特点。根据工程制图课程的学习要求及各部分内容的特点，这里简要介绍一下学习方法：

1. 准备一套合乎要求的制图工具，按照正确的制图方法和步骤认真完成作业，对习题和作业中的错误应及时订正；
2. 认真听课，及时复习，熟练掌握基本理论和方法，注意培养独立分析和解决问题的能力；
3. 注意画图与看图相结合，空间形体分析与图形分析相结合，要多画多看多想，逐步培养空间逻辑思维与形象思维的能力；
4. 严格遵守机械制图的国家标准，培养自觉遵守国标的习惯和严谨的工作作风。

第一章 制图基本知识和技能

图样是工程技术中用来进行技术交流和指导生产的重要技术文件之一，是工程界的共同语言。为此，国家标准对图样中的相关内容作出了严格规定，每个制图者都必须严格遵守。本章着重介绍国标中有关机械制图部分的一般规定，包括图纸幅面、图线、字体、作图比例以及尺寸标注等，同时对绘图工具使用、绘图方法步骤、基本几何作图和徒手绘图技能等作基本介绍。

§ 1-1 制图基本规定

一、图纸幅面和格式（摘自 GB/T 14689—1993）

1. 图纸幅面尺寸

图纸幅面指的是图纸宽度与长度组成的图面，即图纸的大小。画图时优先选用表 1-1 中规定的幅面尺寸。必要时可以按规定的尺寸加长幅面，这些幅面的尺寸由基本幅面的短边成整数倍增加后得出，如幅面代号为 A0×2 时，尺寸 $B \times L = 1189 \times 1682$ ；A3×3 时，尺寸 $B \times L = 420 \times 891$ ；A4×4 时，尺寸 $B \times L = 297 \times 840$ 等。

表 1-1 图纸幅面及边框尺寸

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

2. 图框格式

图框格式分为留有装订边和不留装订边两种，如图 1-1 和图 1-2 所示。两种格式图框周边尺寸 a 、 c 、 e 如表 1-1 所示。但应注意，同一产品的图样只能采用一种格式。

绘图时，图纸可以横放也可以竖放。在图幅内画出图框，图框线用粗实线，细实线表示图纸的大小如图 1-1 所示。图要画在图框里边。

3. 标题栏及其方位

每张图纸都必须有一个标题栏，不论图纸横放还是竖放，标题栏均应放在图框的右下角。标题栏中文字书写方向是看图方向。

标题栏的基本要求、内容、尺寸和格式，国家标准中有详细规定，这里不作介绍，在学习本课程时，可使用如图 1-3、图 1-4 所示的标题栏格式。

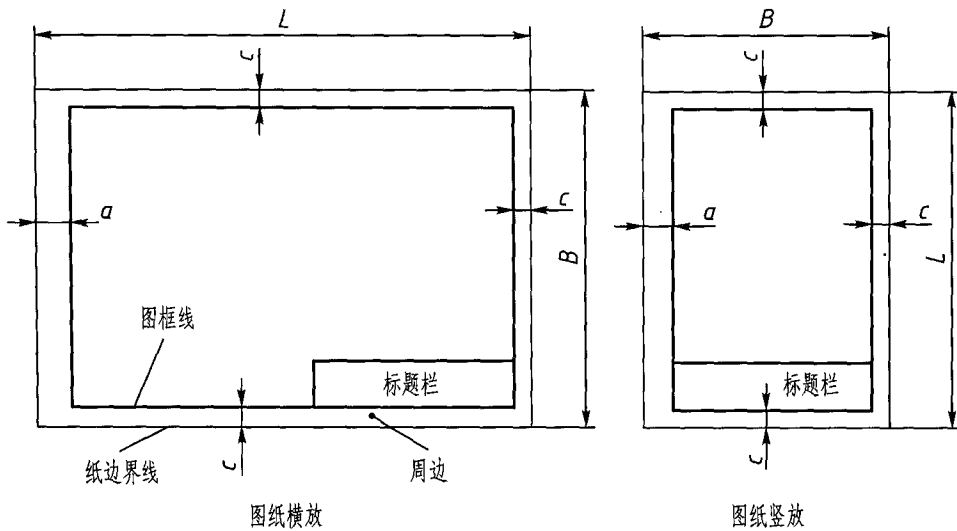


图 1-1 留有装订边图样的图框格式

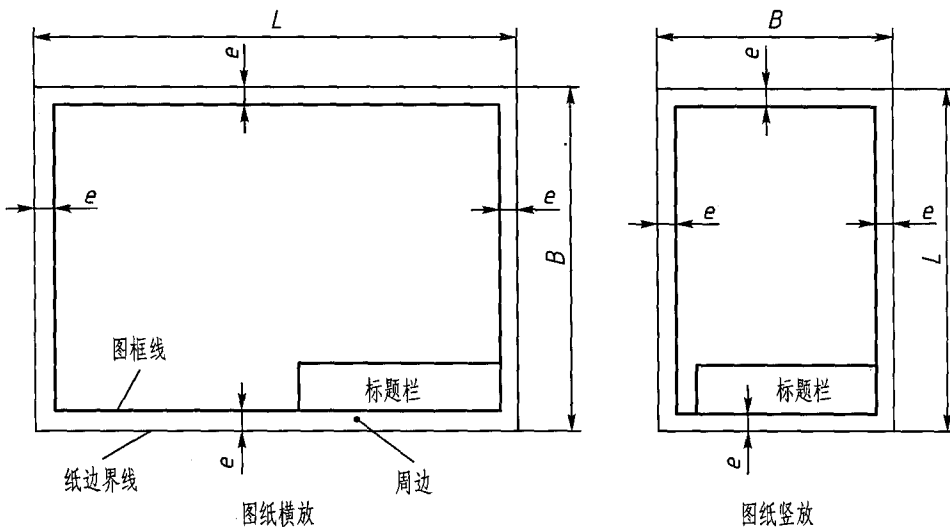


图 1-2 不留有装订边图样的图框格式

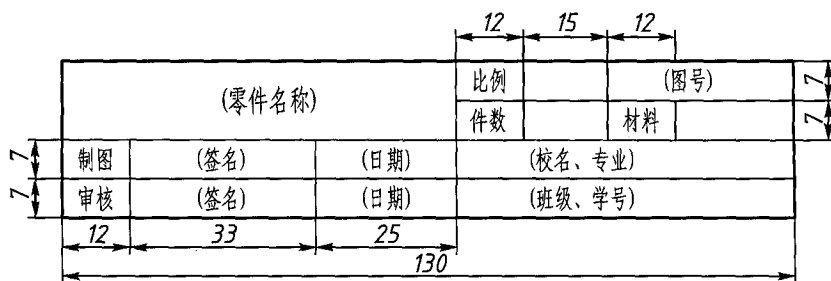


图 1-3 制图作业中零件图推荐使用的标题栏格式

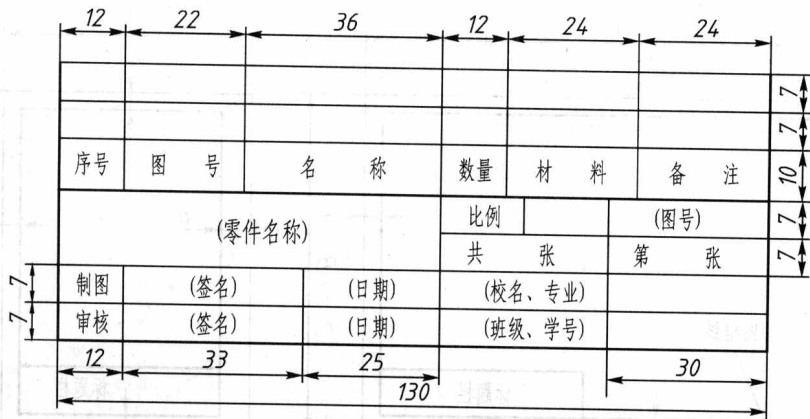


图 1-4 制图作业中装配图推荐使用的标题栏和明细栏格式

二、比例 (摘自 GB/T 14690—1993)

比例是指图中图形与其实物相应要素的线形尺寸之比。绘制图样时，一般情况下应按物体的实际大小画出，以便于看图。但有的物体太大或者太小，这时就需要缩小或者放大画出，缩小或放大的比例应按国家标准的规定选取，如表 1-2 所示。

表 1-2 图样的比例

种 类	比 例
原值比例	1 : 1
放大比例	5 : 1 2 : 1 $5 \times 10^n : 1$ $2 \times 10^n : 1$ $1 \times 10^n : 1$ 必要时，也允许选用：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 $1 : 2 \times 10^n$ $1 : 5 \times 10^n$ $1 : 1 \times 10^n$ 必要时，也允许选用：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

注意：不管选用什么比例，所注尺寸必须是实物的实际尺寸，如图 1-5 所示。

一般情况下，同一张图比例应一致，比例的大小填在标题栏内。当某个视图需用不同比例时，可在视图名称的下方或右侧标注，如： $\frac{1}{2:1}$ 。

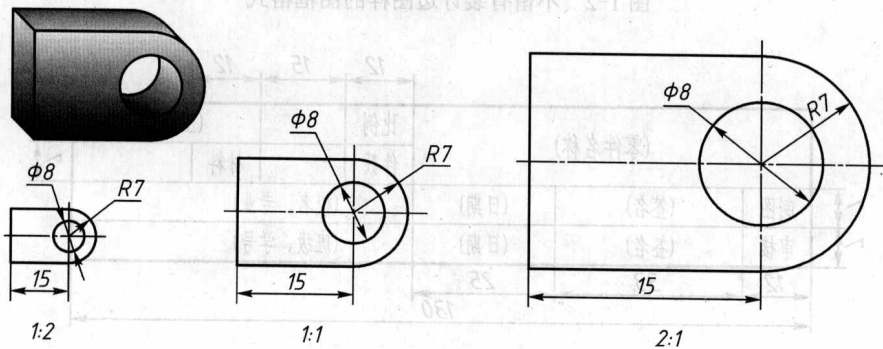


图 1-5 用不同比例绘制的图形

三、字体 (摘自 GB/T 14691—1993)

图样上除了图形外, 还有汉字、数字、字母等, 说明物体的大小、技术要求等。书写这些字体时必须做到: 字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

字体的大小用字体的号数来表示, 也就是字体的高度 h (单位: mm), 其公称系列为 1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20。如 5 号字即字高为 5 mm。若要书写更大的字, 其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。汉字为长仿宋体, 并采用国家正式公布的简化字, 其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ (约为字高的 2/3)。汉字高度不应小于 3.5 号, 以避免字迹不清。写长仿宋体有 16 字要领: 横平竖直、注意起落、结构均匀、填满方格。汉字示例见图 1-6 所示。

机械图样中的汉字数字各种字母必须写的字体端正笔画清楚排列整齐间隔均匀

图 1-6 长仿宋体汉字书写示例

常用字母为拉丁字母和希腊字母, 数字为阿拉伯数字和罗马数字。

字母和数字分 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度 (d) 为字高的 1/14, B 型字体的笔画宽度 (d) 为字高的 1/10。在同一图样中只允许选用同一种字体。字母和数字可写成斜体或直体, 但全图要统一。斜体字字头向右倾斜, 与水平线成 75° , 如图 1-7、图 1-8、图 1-9 所示。用作指数、分数、极限偏差、注脚等的数字及字母, 一般采用小一号的字体, 如图 1-10 所示。

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

图 1-7 阿拉伯数字示例 (斜体)

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

图 1-8 拉丁字母示例 (斜体)

I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII

图 1-9 罗马数字示例 (斜体)





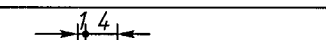
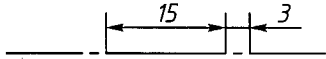
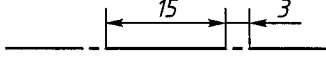
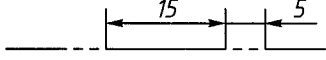
10^3 S^{-1} D_1 $\phi 20_{0}^{+0.021}$ 7_{-2}^{+1} $\frac{3}{5}$

图 1-10 指数、分数、极限偏差、注脚示例

四、图线（摘自 GB/T 17450—1998、GB/T 4457.4—2002）

图样中为了图形清晰，使用不同线型，表达不同的内容。《技术制图 图线》对图线作了规定。常用的基本线型有粗实线、细实线、细虚线、细点画线、粗点画线、双折线、波浪线和细双点画线，如表 1-3 所示。

表 1-3 基本线型及应用

图线名称	图线型式	主要用途
粗实线		可见棱边线，可见轮廓线，相贯线等
细实线		过渡线，尺寸线，尺寸界线，指引线和基准线，剖面线，重合断面的轮廓线，短中心线，螺纹牙底线，尺寸线的起止线，表示平面的对角线等
波浪线（细）		断裂处的边界线；视图与剖视图的分界线
双折线（细）		断裂处的边界线；视图与剖视图的分界线
细虚线		不可见棱边线，不可见轮廓线
细点画线		轴线，对称中心线，分度圆（线），孔系分布的中心线，剖切线
粗点画线		限定范围表示线
细双点画线		相邻辅助零件的轮廓线，可动零件的极限位置的轮廓线，重心线，成形前轮廓线等

注：虚线中的“画”和“短间隔”，点画线和双点画线中的“长画”、“点”和“短间隔”的长度，国标中有明确规定。表中所注的相应尺寸，仅作为手工画图时的参考。

图线宽度 d （单位：mm）的推荐系列为：0.13，0.18，0.25，0.35，0.5，0.7，1，1.4，2。在机械图样上采用粗、细两种线宽，它们之间的比例为 2:1。一般图样中粗线线宽优先采用 0.5 mm、0.7 mm。图 1-11 所示为上述几种图线的应用举例。

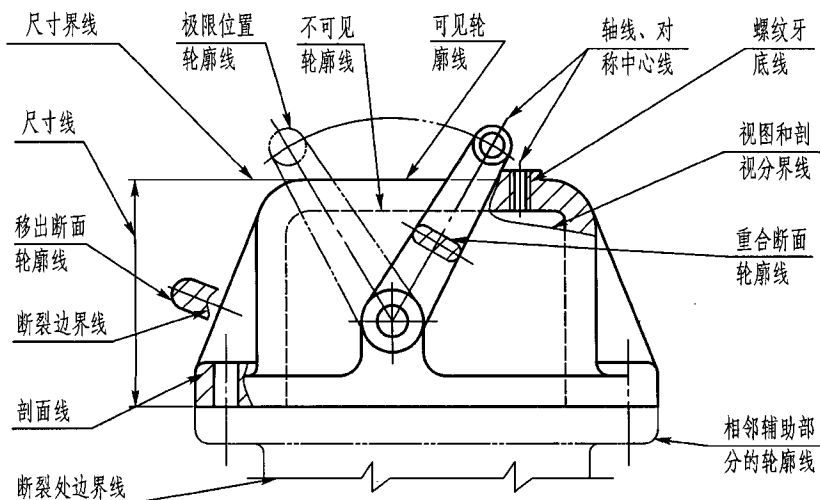


图 1-11 图线的应用示例

绘图时，图线的画法有如下要求：

① 同一图样中，同类图线的宽度应一致。虚线、点画线和双点画线的画线长短和间隔应各自大致相等，其长度可根据图形的大小决定。

② 各类图线相交时，必须是线段相交。当虚线、点画线或双点画线是粗实线的延长线时，连接处应空开，如图 1-12 所示。

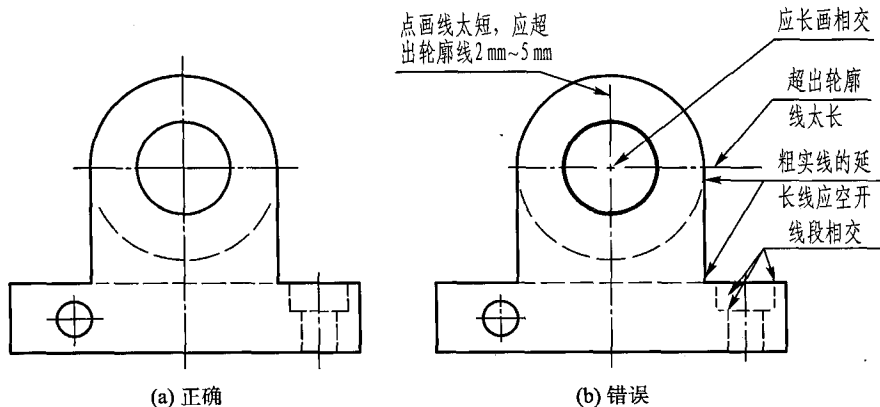


图 1-12 图线注意事项

③ 绘制圆的对称中心线时，圆心应为长画的交点，CAD 制图时，可画圆心符号+。首尾两端应是长画而不是点，且应超出图形轮廓线约 2 mm~5 mm。

④ 在较小图形上绘制细点画线或细双点画线有困难时，可用细实线画出。

⑤ 当各种线条重合时，应按粗实线、细虚线、点画线的优先顺序画出。

五、尺寸注法（摘自 GB/T 16675.2—1996、GB/T 4458.4—2003）

图样上的图形只能表示机件的形状，而机件的大小还必须通过标注尺寸才能确定。国家标准规定了标注尺寸的规则和方法，在画图时，必须严格遵守，否则会引起混乱，给生产带来困难和损失。

1. 基本规则

(1) 机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；

(2) 图样中的尺寸（包括技术要求和其他说明），以毫米为单位时，不需标注计量单位的代号或名称，如果采用其他单位，则必须注明相应计量单位的代号或名称；

(3) 图样中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。

2. 尺寸组成及基本规定

一个完整的尺寸，一般由尺寸界线、尺寸线、尺寸数字和尺寸终端四部分组成，如图 1-13 所示。

有关尺寸数字、尺寸线、尺寸界线以及必要的符号和字母等有关规定见表 1-4。

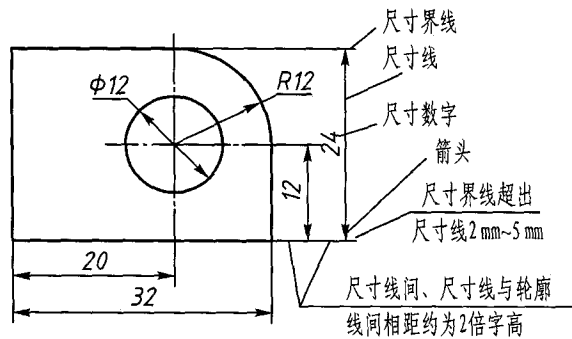
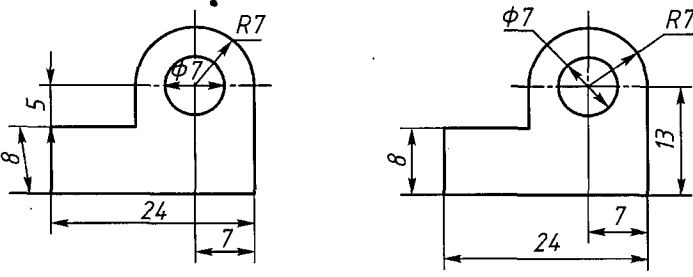
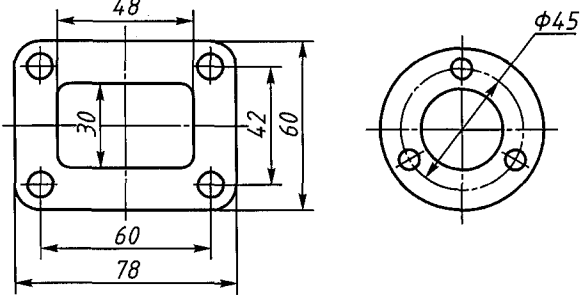
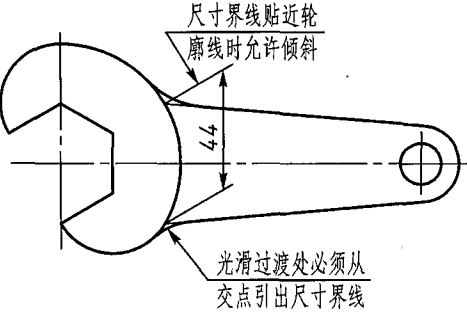
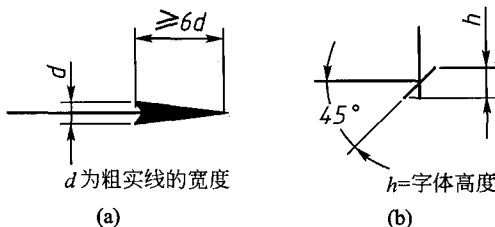


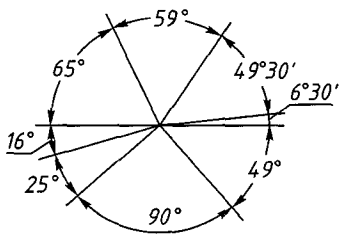
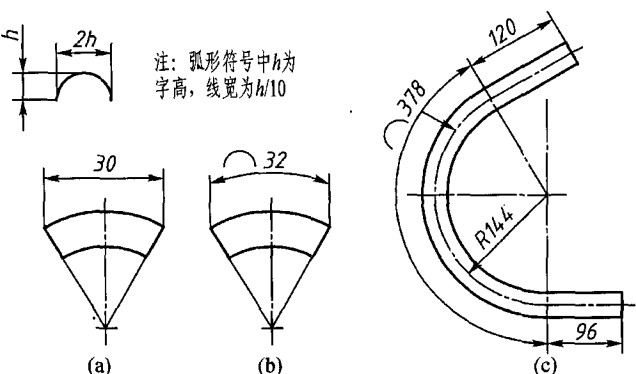
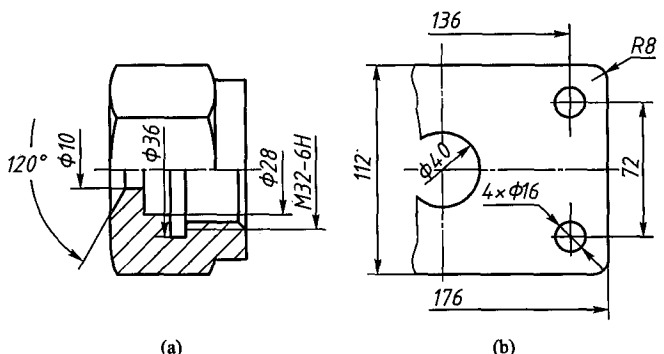
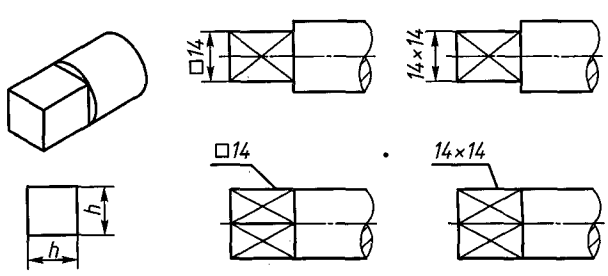
图 1-13 尺寸标注及其组成

表 1-4 标注的基本规定

项目	说明	示例
尺寸数字	1. 线性尺寸的数值一般应注写在尺寸线的上方，也允许注写在尺寸线的中断处	
	2. 标注参考尺寸时，应将尺寸数值加上圆括号	
	3. 线性尺寸数值应按左图 a 所示方向注写，应尽量避免在 30° 范围内标注尺寸。当无法避免时，可参照图 b、c 的形式标注 在同一张图样中，应尽可能采用同一种形式标注，同时尺寸数值大小应一致	
	4. 尺寸数值不可被任何图线所通过，否则必须将该图线断开	

项目	说明	示例
尺寸线	<p>尺寸线必须用细实线单独画出, 不能用其他图线代替, 也不得与其他图线重合或画在其他线的延长线上</p> <p>线性尺寸线应与所标注的线段平行。当有几条相互平行的尺寸线时, 要大尺寸在外, 小尺寸在内。尺寸线之间不能相交, 也要避免和尺寸界线相交。在圆和半圆弧上标尺寸线时要通过圆心</p>	 <p>(a) 错误 (b) 正确</p>
尺寸界线	<p>1. 尺寸界线表示尺寸的起止, 用细实线绘制, 可由图形的轮廓线、轴线或对称中心线引出。也可由它们代替</p>	 <p>(a) (b)</p>
尺寸界线	<p>2. 尺寸界线一般与尺寸线垂直, 必要时才允许倾斜</p> <p>3. 在光滑过渡处标注尺寸时, 必须用细实线将轮廓线延长, 从它们的交点引出尺寸界线</p>	 <p>尺寸界线贴近轮廓线时允许倾斜</p> <p>光滑过渡处必须从交点引出尺寸界线</p>
尺寸线终端	<p>尺寸线终端有两种形式, 箭头或细斜线, 形式和大小如右图 a、b 所示。箭头适用于各种类型的图形, 箭头尖端与尺寸界线接触, 不得超出也不得离开。当尺寸线终端采用细斜线形式时, 尺寸线与尺寸界线必须相互垂直。同一张图样中只能采用一种尺寸终端形式</p>	 <p>(a) (b)</p> <p>d 为粗实线的宽度</p> <p>h = 字体高度</p>

项目	说明	示例
直径与半径	<p>1. 整圆、对称圆弧或圆弧超过半圆时, 标直径, 在数字前加ϕ</p> <p>2. 圆弧小于或等于半圆时标半径, 在数字前加R</p> <p>3. 在反映圆的视图上标注时, 尺寸线通过圆心</p> <p>4. 标半径时: 尺寸线一端指向圆心, 一端指向圆弧, 指向圆弧的一端画箭头。半径要标在反映圆的视图上</p> <p>5. 相同直径的圆孔直径前面要加数字。如是2个一样的孔时, 要标$2 \times \phi$半径R前面不能加数字</p>	
	<p>6. 当圆弧的半径过大或在图纸范围内无法标出圆心位置时可采用折线形式 (图 a), 若圆心位置不需注明则尺寸线可只画靠近箭头的一端 (图 b)</p>	
狭小部位	<p>7. 标注球面的直径或半径时, 应在符号ϕ或R前加注符号S (图 a、b)。对于螺钉、铆钉的头部, 轴 (包括螺杆) 的端部以及手柄的端部等, 在不致引起误解的情况下, 可省略符号S (图 c)</p>	
	<p>1. 在没有足够位置画箭头或注写尺寸数字时, 可将箭头或数字布置在外面, 也可将箭头和数字都布置在里面</p> <p>2. 几个小尺寸连续标注时, 中间的箭头可用斜线或圆点代替</p>	

项目	说明	示例
<p>角度</p>	<p>1. 角度尺寸界线应沿径向引出, 尺寸线应画成圆弧, 其圆心是该角的顶点</p> <p>2. 角度的数字一律写成水平方向, 并注在尺寸线中断处, 必要时可注写在尺寸线上方或外侧, 也可以引出标注</p>	
<p>弦长与弧长</p>	<p>1. 标注弦长和弧长时, 尺寸界线应平行于弦的垂直平分线 (图 a、b)。当弧长较大时, 可沿径向引出 (图 c)</p> <p>2. 标注弧长尺寸时, 尺寸线用圆弧, 并应在尺寸数字左方加注符号 “\frown” (图 b、c)</p>	 <p>注: 弧形符号中 h 为字高, 线宽为 $h/10$</p>
<p>对称图形</p>	<p>当对称机件的图形画出一半 (图 a) 或略大于一半 (图 b) 时, 尺寸线应略超过对称中心线或断裂出的边界线, 此时仅在尺寸线的一端画出箭头</p>	
<p>正方形结构</p>	<p>标注断面为正方形结构的尺寸时, 可在边长尺寸数字前加注符号 “\square” 或用 “$B \times B$” (B 为正方形的边长) 注出</p>	 <p>注1: 方形符号中 h 为字高, 线宽为 $h/10$</p> <p>注2: 方形或矩形小平面可用对角交叉细实线表示。</p>