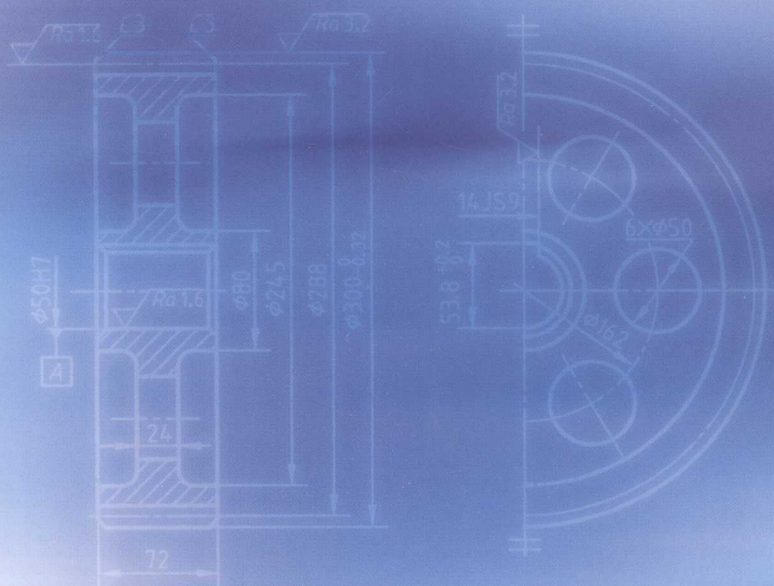


高等学校规划教材

机械制图

黄健龙 钟 奇 李俊武 主编



化学工业出版社

高等学校规划教材

机械制图

黄健龙 钟 奇 李俊武 主 编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本教材是根据教育部制定的《机械制图课程教学基本要求》的精神,贯彻以“实用为主、必需和够用为度”的原则,在总结《机械制图》课程教学改革经验的基础上编写而成,同时编写《机械制图习题集》与本教材配套使用。

全书共分9章,主要包括:制图的基本知识与技能,点、直线和平面的投影,立体的投影及表面交线,组合体,机件常用的表达方法,标准件与常用件,零件图,装配图和计算机绘图。

本书采用了国家技术监督局最新发布的《技术制图》与《机械制图》国家标准,可作为应用型本科院校机械类、近机类及其他专业的教材,也可供工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械制图/黄健龙,钟奇,李俊武主编. —北京:化学工业出版社,2014.7

高等学校规划教材

ISBN 978-7-122-20856-9

I. ①机… II. ①黄…②钟…③李… III. ①机械制图-高等学校-教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第117837号

责任编辑:王听讲

装帧设计:关飞

责任校对:边涛

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

787mm×1092mm 1/16 印张15½ 字数393千字 2014年8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

《机械制图》课程是高等工科院校必修的一门技术基础课。随着教育观念的转变和科学技术的发展,我国高等院校《机械制图》课程的教学也发生了深刻的变化。在人才培养上更加注重能力和素质的培养,其中最为突出的是教学内容的更新、课程体系的重组和教学手段的现代化。

本书在编写过程中,以掌握基础理论、注重技能培养和提高综合素质为主导思想,从优化课程体系、教学内容、加强学生实践能力出发,全面贯彻“够用为度、培养技能、重在应用”的编写原则。本书根据教育部制定的《机械制图课程教学基本要求》,在总结《机械制图》课程教学改革经验的基础上编写而成。

本书主要有以下特点:

1. 本书重组了教学内容。以必需、够用为原则,对画法几何和机械制图内容优化组合,将画法几何内容进行了压缩和调整。

2. 本书介绍了 AutoCAD 2013 最新版绘图软件的功能,将机械制图和计算机绘图有机融合,为学生学习后续课程和设计打下良好基础。

3. 本书注重绘图能力的培养,加强了绘图、读图训练,提高学生的图形表达能力、形体分析能力、几何构形能力、动手能力和创新意识。

4. 本书全部贯彻最新发布的《技术制图》与《机械制图》国家标准,书后附有部分常用国家标准,供学生学习时参考使用。

5. 同时出版《机械制图习题集》与本书配套使用。

本书以广东技术师范学院天河学院机械制图精品课程建设为教学平台,经过多年教学实践检验,教学效果良好。本书由黄健龙、钟奇、李俊武主编,参加编写的还有:李兆瑞、高波、胡春平、王春莲、杨月新、徐国新、韦杰、马艳萍、杨光等老师。

由于水平有限,教材中难免存在缺点,敬请各位读者批评指正。

编者

2014 年 5 月

目 录

第 1 章 制图的基本知识与技能	1	7.4 零件图的技术要求	131
1.1 国家标准有关制图的规定	1	7.5 零件结构的合理性	144
1.2 制图工具、仪器及使用方法	10	7.6 读零件图	146
1.3 几何作图方法	11	7.7 零件测绘	148
1.4 平面图形的尺寸分析与绘图方法	14	第 8 章 装配图	151
第 2 章 点、直线和平面的投影	17	8.1 装配图的作用和内容	151
2.1 投影法概述	17	8.2 装配图的表达方法	152
2.2 点的投影	18	8.3 装配图的尺寸标注	154
2.3 直线的投影	22	8.4 装配图的技术要求	155
2.4 平面的投影	28	8.5 装配图中的零、部件序号和明细栏	155
第 3 章 立体的投影及表面交线	33	8.6 装配结构的合理性	156
3.1 三视图的形成及投影规律	33	8.7 装配图的绘制	158
3.2 平面立体的投影及其表面取点	34	8.8 看装配图及由装配图拆画零件图	161
3.3 曲面立体的投影及其表面取点	36	第 9 章 计算机绘图	165
3.4 平面与立体表面相交	41	9.1 AutoCAD 2013 基础知识	165
3.5 两曲面立体表面相交	49	9.2 AutoCAD 2013 的操作界面	166
第 4 章 组合体	55	9.3 AutoCAD 2013 的基本操作	169
4.1 组合体的形体分析及其组合形式	55	9.4 绘图环境设置	171
4.2 组合体三视图的绘制	57	9.5 图形文件管理	177
4.3 读组合体三视图的方法	60	9.6 坐标系和数据输入操作	178
4.4 由两视图补画第三视图	64	9.7 常用二维绘图命令	179
4.5 组合体的构形训练	67	9.8 显示命令	186
4.6 组合体的尺寸标注	68	9.9 辅助绘图工具	188
第 5 章 机件常用的表达方法	74	9.10 图形编辑	193
5.1 视图	74	9.11 文字注释	203
5.2 剖视图	77	9.12 尺寸标注	207
5.3 断面图	84	9.13 创建与使用图块	213
5.4 局部放大图和简化画法	86	9.14 图形打印	216
5.5 第三角画法简介	90	附录	219
第 6 章 标准件与常用件	92	一、螺纹	219
6.1 螺纹及螺纹紧固件	92	二、螺纹紧固件	222
6.2 键和销	104	三、键	226
6.3 滚动轴承	106	四、销	227
6.4 齿轮	109	五、滚动轴承	229
6.5 弹簧	117	六、极限与配合	231
第 7 章 零件图	120	七、常用标准结构	239
7.1 零件图概述	120	八、常用金属材料与热处理	239
7.2 零件表达方案的选择	121	参考文献	241
7.3 零件图的尺寸标注	126		

图 1-1 图幅尺寸 (a) 2-1 图
图 1-2 图幅尺寸 (b) 2-2 图

第 1 章 制图的基本知识与技能

工程图样是工程上用以表达设计意图和交流技术思想的技术文件，是工程界的技术语言。设计师通过图样设计新产品，工艺师依据图样制造新产品。此外，工程图样还广泛应用于技术交流。

在各个工业部门，为了科学地进行生产和管理，对图样中的图幅的安排、尺寸注法、图样画法、图纸大小、图线等内容，都做出了统一规定，这些规定称为制图标准。国家标准《机械制图》是我国颁布的一项重要技术标准，统一规定了有关机械方面生产和设计部门共同遵守的制图规则；我国还制定了对各类技术图样和有关技术文件都适用的《技术制图》国家标准。每一个工程技术人员都必须树立标准化的概念，严格遵守、认真执行国家标准。

本章主要介绍由国家质量技术监督局最新颁布的《技术制图》、《机械制图》国家标准（以下简称国标）中的有关规定，同时介绍绘图工具的使用、几何作图和平面图形的绘图方法等有关的制图基本知识。

国家标准代号为“GB”，它是由“国标”两个字的汉语拼音的第一个字母“G”和“B”组成的，例如“GB/T 14690—1993”，国标后面的两组数字分别表示标准的序号和颁布的年份。国家标准的代号以“GB”开头者为强制性标准，国家标准的代号以“GB/T”开头者为推荐性标准。

图样在国际上也有统一的标准，即 ISO 标准（International Standardization Organization 的缩写），这个标准是由国际标准化组织制定的。我国 1978 年参加国际标准化组织后，为了加强我国与世界各国的技术交流，国家标准的许多内容已经与 ISO 标准相同了。

1.1 国家标准有关制图的规定

1.1.1 图纸幅面及格式

1. 图纸幅面（GB/T 14689—1993）

标准图幅共有五种，其尺寸见表 1-1 所示。绘制图样时应优先采用这些图幅尺寸，必要时也允许加长幅面。加长幅面的尺寸是由基本幅面的短边成整数倍增加后得出的，见图 1-1 所示。

表 1-1 图纸幅面尺寸

单位：mm

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

2. 图框格式

图纸可以横放，也可以竖放。每张图纸上都必须用粗实线画出图框，其格式有两种，一种是用于需要装订的图纸，如

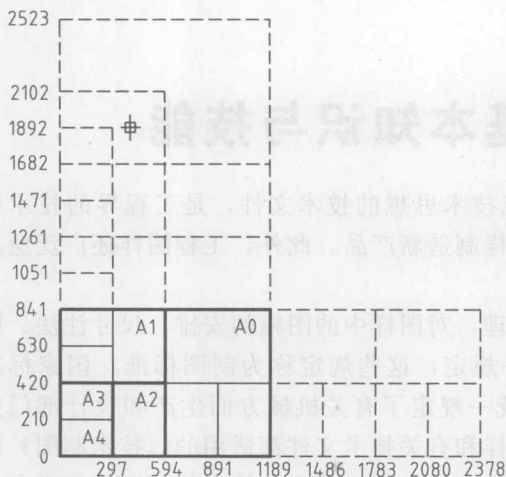


图 1-1 图幅及加长边

图 1-2 (a) 所示；另一种则用于不需要装订的图纸，如图 1-2 (b) 所示。同一产品的图样只能采用一种格式。

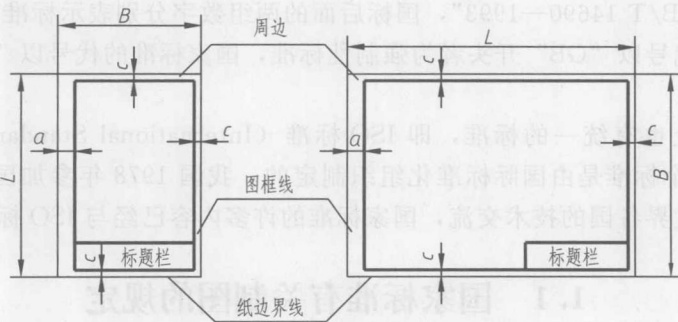
3. 标题栏格式 (GB 10609.1—1989)

每张图纸都必须具有一个标题栏，它通常位于图纸右下角紧贴图框线的位置上。标题栏的格式和内容在国家标准 GB 10609.1—1989 中作出了详细的规定，如图 1-3 所示，它适用于工矿企业等各种生产用图纸。而一般在学校的制图作业中可采用图 1-4 所示的标题栏格式及尺寸。标题栏的外框画粗实线，分栏线画细实线。

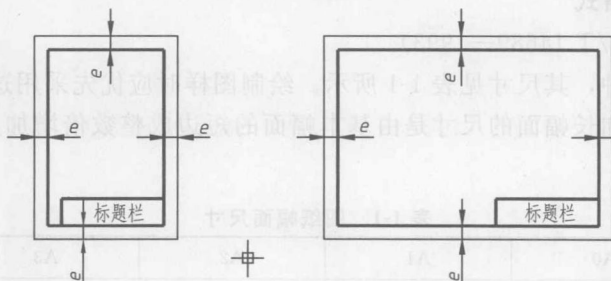
标题栏的方位和看图方向：

(1) 按标题栏中的文字方向为看图方向。

这是当 A4 图纸竖放，其他基本图纸幅面横放，且标题栏均位于图纸右下角时的正常情况下所绘图样的看图方向规定，如图 1-5 (a) 所示。



(a) 需要装订的图框格式



(b) 不需要装订的图框格式

图 1-2 图框格式

(2) 按方向符号指示的方向看图，即令画在对中符号上的等边三角形（即方向符号）位于图纸下边后看图。这是当 A4 图纸横放，其他基本图纸幅面竖放，且标题栏均位于图纸左上角时所绘图样的看图方向规定。此时标题栏的长边均置于铅垂方向，画有方向符号的装订边位于图纸下边。这种情况是当必要时为利用预先印制的图纸而规定的，如图 1-5 (b) 所示。

表 1-2 比例

种类	比 例	
	第一系列	第二系列
原值比例	1 : 1	
放大比例	5 : 1 2 : 1	4 : 1 2.5 : 1
	$5 \times 10^n : 1$ $2 \times 10^n : 1$ $1 \times 10^n : 1$	$4 \times 10^n : 1$ $2.5 \times 10^n : 1$
缩小比例	1 : 2 1 : 5 1 : 10	1 : 1.5 1 : 2.5 1 : 3 1 : 4 1 : 6
	$1 : 2 \times 10^n$ $1 : 5 \times 10^n$ $1 : 1 \times 10^n$	$1 : 1.5 \times 10^n$ $1 : 2.5 \times 10^n$ $1 : 3 \times 10^n$ $1 : 4 \times 10^n$ $1 : 6 \times 10^n$

注：n 为正整数

在图样上标注比例应采用比例符号“:”表示,如 1:1、2:1 等,并在标题栏的比例栏中填写。在同一张图样上的各图形一般采用相同的比例绘制;当某个图形需要采用不同的比例绘制时,可在视图名称的下方或右侧标注比例,如: $\frac{I}{2:1}$ 、 $\frac{B-B}{2.5:1}$ 。不论采用何种比例,图上所注的尺寸数值均应为机件的实际尺寸,如图 1-6 所示。

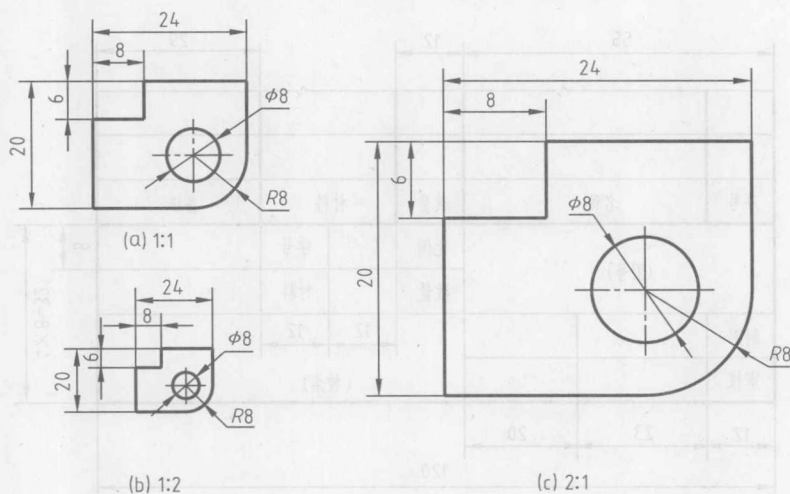


图 1-6 采用不同比例绘制的同一图形

1.1.3 字体 (GB/T 14691—1993)

图样上除了表达机件的图形外,还需要用数字和文字来说明机件的大小和技术要求等内容。国标规定书写的字体必须字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀。

1. 字高

字体的高度 h (单位为 mm) 代表字体的号数,分为 1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20 八种。

2. 汉字

汉字应写成长仿宋体,并采用国家正式公布推行的简化字。长仿宋字的书写要领为:横平竖直、注意起落、结构匀称、填满方格。

汉字的高度应不小于 3.5mm,其宽度一般为 $h/\sqrt{2}$ 。见表 1-3。

长仿宋体的书写示例如下所示:

机械图样中的汉字数字各种字母必须写得字体端正笔画清楚排列整齐间隔均匀

表 1-3 字体大小

单位: mm

字体的代号	20 号	14 号	10 号	7 号	5 号	3.5 号	2.5 号	1.8 号
字高	20	14	10	7	5	3.5	2.5	1.8
字宽($h/\sqrt{2}$ 字高)	14	10	7	5	3.5	2.5	1.8	1.3

3. 数字

数字有阿拉伯数字和罗马数字两种,有直体和斜体之分。常用的是斜体字,其字头向右倾斜,与水平方向约成 75° ,书写示例如下所示。

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

阿拉伯数字示例

I II III IV V VI VII VIII

I II III IV V VI VII VIII

罗马数字示例

4. 字母

字母有拉丁字母和希腊字母两种,常用的是拉丁字母,我国的汉语拼音字母与它的写法一样,每种均有大写和小写、直体和斜体之分。写斜体字母时,通常字头向右倾斜与水平线约成 75° ,以下即为拉丁字母与希腊字母的书写示例。

A B C D E F G H I J K L M N

拉丁字母示例(斜体)

 $\alpha \beta \gamma \delta \varepsilon \zeta \eta \theta \iota \kappa \lambda \mu \nu \xi$

希腊字母示例(斜体)

5. 应用示例

用作分数极限偏差、注脚等的数字及字母一般采用小一号的字体,下面是字体的应用示例。

 $10^3 \quad S^{-1} \quad D_1 \quad T_d \quad \phi 20^{+0.010}_{-0.023} \quad 7^{\circ+1^\circ}_{-2^\circ} \quad \frac{3}{5}$

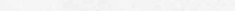
1.1.4 图线 (GB/T 17450—1998、GB/T 4457.4—2002)

1. 图线及其应用

绘制图样时应采用表 1-4 中规定的各种图线。机械图样中图线的宽度分为粗、细两种,

粗线的宽度 d 应按图的大小和复杂程度在 $0.5 \sim 2\text{mm}$ 间选择, 常用的线宽约 1mm 。细线的宽度约为 $d/2$ 。国标推荐的图线宽度系列为: 0.13 、 0.18 、 0.25 、 0.35 、 0.5 、 0.7 、 1 、 1.4 、 2mm , 图 1-7 为图线的应用示例。

表 1-4 图线及应用举例

图线名称	图线型式	图线宽度	主要用途
粗实线		d	可见轮廓线
细实线		$0.5d$	尺寸线、尺寸界线、剖面线、辅助线、重合断面的轮廓线、引出线、螺纹的牙底线及齿轮的齿根线
波浪线		$0.5d$	断裂处的边界线、视图和剖视的分界线
双折线		$0.5d$	断裂处的边界线
虚线		$0.5d$	不可见的轮廓线、不可见的过渡线
粗虚线		d	有特殊要求表面
细点画线		$0.5d$	轴线、对称中心线、轨迹线、齿轮的分度圆及分度线
粗点画线		d	限定范围的表示线
细双点画线		$0.5d$	相邻辅助零件的轮廓线、中断线、极限位置的轮廓线、假想投影轮廓线

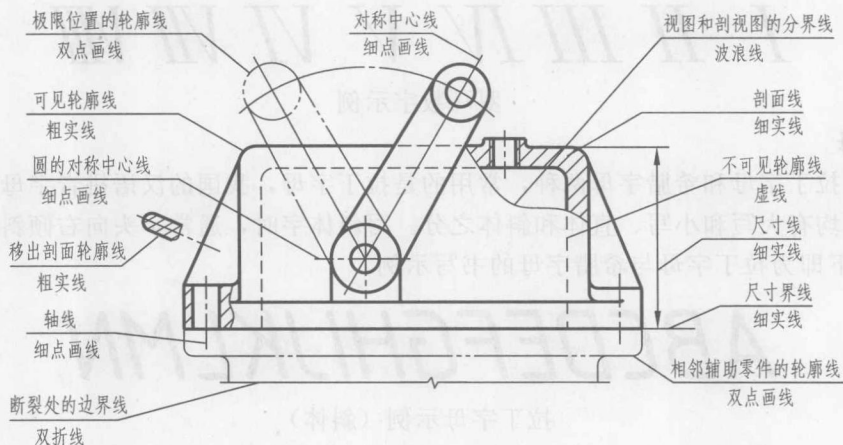


图 1-7 图线应用示例

2. 图线画法

同一张图样中同类图线的宽度应基本一致, 虚线、点画线、双点画线的线段长短和间隔应各自大致相等。

绘制圆的对称中心线时, 圆心应为线段的交点, 首末两端应是线段而不是短画或点, 且超出图形外 $2 \sim 5\text{mm}$ 。

在较小的图形上绘制点画线、双点画线有困难时, 可用细实线来代替。

虚线、点画线或双点画线和实线或它们自己相交时, 应以线段相交, 而不应在空隙处相交。

当细虚线是粗实线的延长线时, 连接处应为空隙, 如图 1-8 所示。

两条平行线之间的最小间隙不得小于 0.7mm 。

当各种线型重合时, 应按粗实线、虚线、点画线的优先顺序画出。

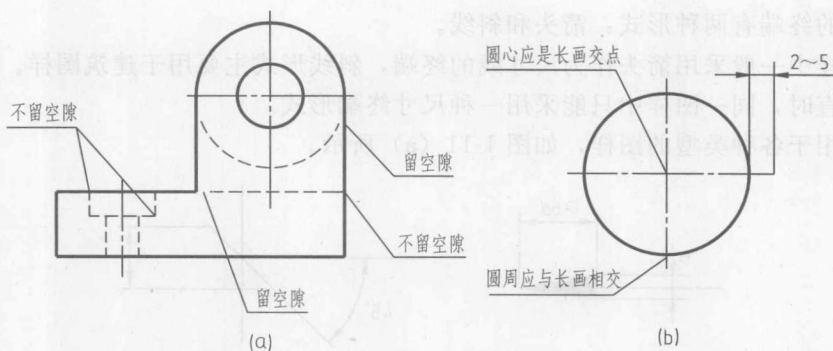


图 1-8 图线绘制注意事项

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

在工程图样中机件的形状由图形来表达,而大小则必须由尺寸来确定。标注尺寸时,应严格遵守国家标准有关尺寸标注的规定,做到正确、完整、清晰、合理。

1. 尺寸标注的基本规则

(1) 机件的真实大小应以图样上所标注的尺寸数值为依据,与图形的比例大小及绘图准确程度无关。

(2) 图样中(包括技术要求和其他说明)的尺寸,以 mm 为单位时,不需标注计量单位的名称或代号,如采用其他单位,则必须注明相应的计量单位或名称(如 $30^{\circ}10'5''$)。

(3) 图样中所标注的尺寸,应为该图样所示机件的最后完工尺寸,否则需另加说明。

(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. 尺寸的组成

一个完整的尺寸标注由尺寸界线、尺寸线、尺寸数字和表示尺寸线终端的箭头或斜线组成,如图 1-9 所示。

(1) 尺寸界线。尺寸界线用细实线绘制,用以表示所注的尺寸范围。尺寸界线一般由图形的轮廓线、轴线或对称中心线引出,也可利用轮廓线、轴线或对称中心线作为尺寸界线。通常,尺寸界线应与尺寸线垂直,并超出尺寸线终端 2mm 左右,必要时允许尺寸界线与尺寸线倾斜,如图 1-10 所示。

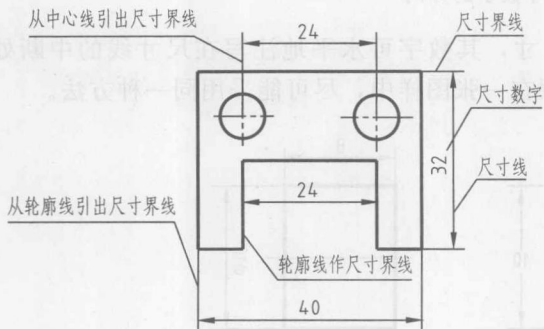


图 1-9 尺寸的基本要素

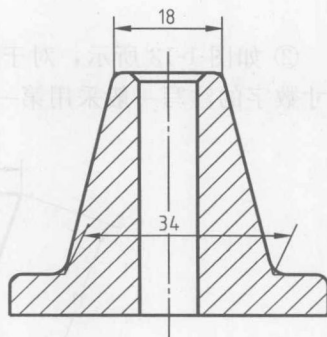


图 1-10 尺寸界线与尺寸线

(2) 尺寸线。尺寸线用细实线绘制在尺寸界线之间,表示尺寸度量的方向。

尺寸线必须单独绘制,不能用其他图线代替,也不得与其他图线重合或画在其他图线的延长线上。标注线性尺寸时,尺寸线必须与所标注的线段平行,如图 1-10 所示。

尺寸线的终端有两种形式：箭头和斜线。

机械图样中一般采用箭头作为尺寸线的终端，斜线形式主要用于建筑图样。当尺寸线与尺寸界线垂直时，同一图样中只能采用一种尺寸终端形式。

箭头适用于各种类型的图样，如图 1-11 (a) 所示。

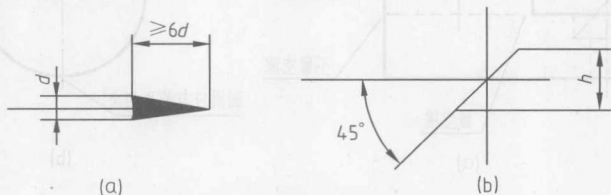


图 1-11 箭头形式

斜线用细实线绘制，其画法如图 1-11 (b) 所示。当尺寸线的终端采用斜线形式时，尺寸线与尺寸界线必须互相垂直。

(3) 尺寸数字。尺寸数字表示所注机件尺寸的实际大小。

线性尺寸的数字一般注写在尺寸线的上方，也可注写在尺寸线的中断处。尺寸数字的书写方法有两种：

① 如图 1-12 (a) 所示，水平方向的尺寸数字，字头朝上；垂直方向的尺寸数字，字头朝左；倾斜方向的尺寸数字，其字头保持有朝上的趋势，但在 30° 范围内应尽量避免标注尺寸，当无法避免时，可参照如图 1-12 (b) 的形式标注。在注写尺寸数字时，数字不可被任何图线所通过，当不可避免时，必须把图线断开，如图 1-12 (c) 所示。

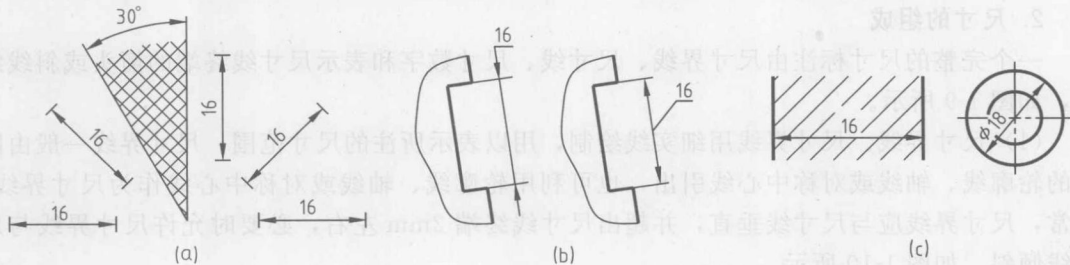


图 1-12 尺寸数字的方向

② 如图 1-13 所示，对于非水平方向的尺寸，其数字可水平地注写在尺寸线的中断处。尺寸数字的注写一般采用第一种方法，且注意在一张图样中，尽可能采用同一种方法。

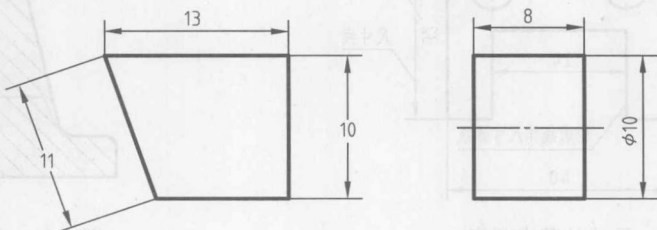
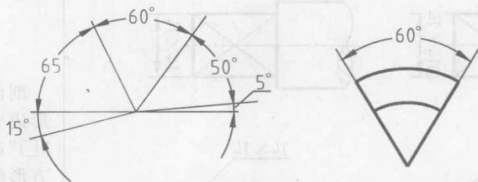
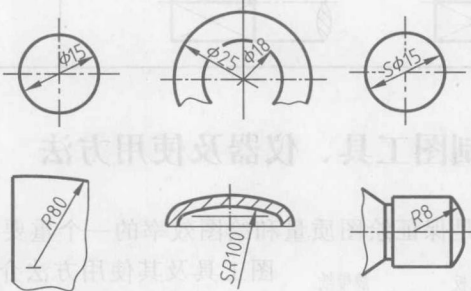
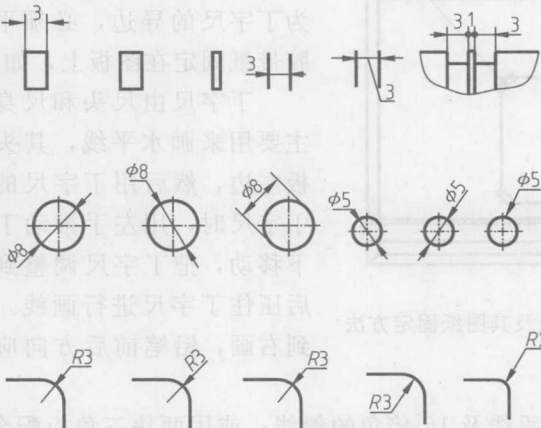
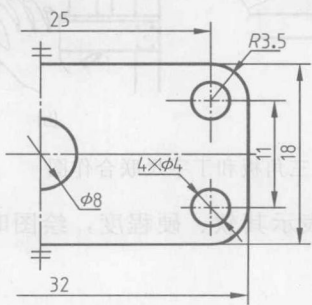


图 1-13 线性尺寸数字的注写方法

3. 常用的尺寸标注法

根据国家标准的有关规定，表 1-5 列举了一些常见的尺寸注法示例以供参考。

表 1-5 尺寸注法的基本规定

内 容	示 例	说 明
角度 		角度的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。角度的尺寸数字一般应注写在尺寸线的中断处，并一律写成水平方向，必要时也可写在尺寸线的上方、外面或引出标注
直径和半径 		直径、半径的尺寸数值前，应分别注出符号“ ϕ ”“ R ”。对球面，应在符号“ ϕ ”“ R ”前加注符号“ S ”，在不致引起误解时，也允许省略符号“ S ” 当圆弧的半径过大或在图纸范围内无法标注其圆心位置时，可用折线形式表示尺寸线。若无需表示圆心位置时，可将尺寸线中断
小间隔、小圆和小圆弧 		没有足够位置画箭头或注写尺寸数字时，可按左图形式标注
弦长和弧长 		标注弦长尺寸时，尺寸界线应平行于该弦的垂直平分线。标注弧长尺寸时，尺寸线用圆弧，尺寸数字上方应加注符号“ $\sim$ ”，尺寸界线应沿径向引出
对称机件 		当对称机件的图形只画出一半或略大于一半时，尺寸线应略超过对称中心线或断裂处的边界线，且只在有尺寸界线的一端画出箭头

续表

内 容	示 例	说 明
正方形结构		剖面为正方形时,可在正方形边长尺寸数字前加注符号“□”或用“B×B”注出(B为正方形的对边距离)

1.2 制图工具、仪器及使用方法

正确使用绘图工具和仪器,是保证绘图质量和绘图效率的一个重要方面。为此将尺规绘图工具及其使用方法介绍如下。

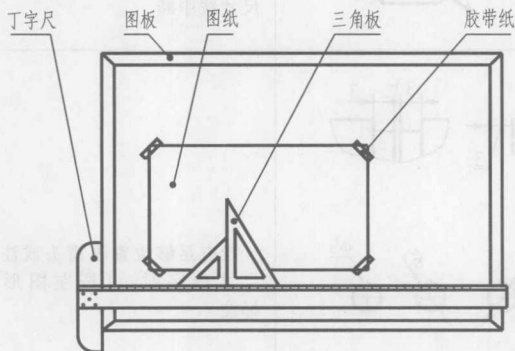


图 1-14 图板、丁字尺、三角板及其图纸固定方法

图板要求板面平滑光洁,它的左侧边为丁字尺的导边,必须平直光滑,图纸用胶带纸固定在图板上,如图 1-14 所示。

丁字尺由尺头和尺身两部分组成,它主要用来画水平线,其头部必须紧靠绘图板左边,然后用丁字尺的上边画线。移动丁字尺时,用左手推动丁字尺头沿图板上下移动,把丁字尺调整到准确的位置,然后压住丁字尺进行画线。画水平线是从左到右画,铅笔前后方向应与纸面垂直,而在画线前进方向倾斜约 30° 。

三角板可配合丁字尺画铅垂线及 15° 倍角的斜线;或用两块三角板配合画任意角度的平行线或垂直线,如图 1-15 所示。

在画线前进方向倾斜约 30° 。

三角板可配合丁字尺画铅垂线及 15° 倍角的斜线;或用两块三角板配合画任意角度的平行线或垂直线,如图 1-15 所示。

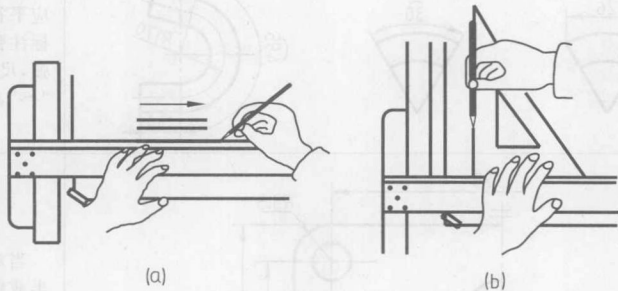


图 1-15 三角板和丁字尺联合作图

绘图用铅笔的铅芯分别用 B 和 H 表示其软、硬程度,绘图时根据不同使用要求,应准备以下几种硬度不同的铅笔:

B 或 HB——画粗实线用;

HB 或 H——画箭头和写字用；

H 或 2H——画各种细线和画底稿用。

其中用于画粗实线的铅笔磨成矩形，其余的磨成圆锥形，如图 1-16 所示。

圆规用来画圆和圆弧。画图时应尽量使钢针和铅芯都垂直于纸面，钢针的台阶与铅芯尖应平齐，使用方法如图 1-17 所示。

分规主要用来量取线段长度或等分已知线段。分规的两个针尖应调整平齐，从比例尺上量取长度时，针尖不要正对尺面，应使针尖与尺面保持倾斜。用分规等分线段时，通常要用试分法，分规的用法如图 1-18 所示。

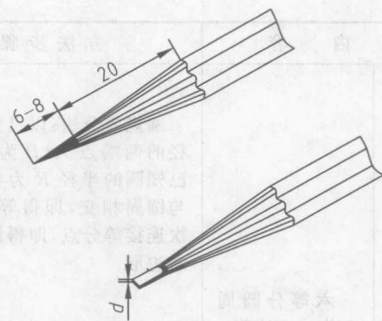


图 1-16 铅笔的削法

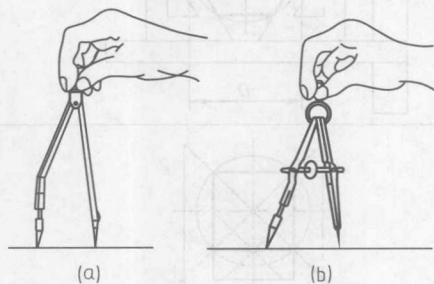


图 1-17 圆规的使用方法

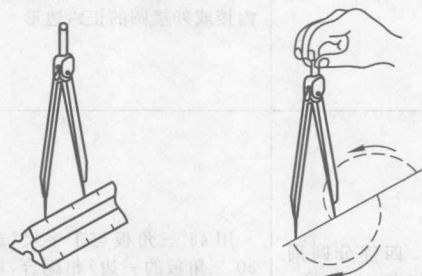


图 1-18 分规及其用法

1.3 几何作图方法

机械图样的图形都是由平面几何图形构成，掌握常见的几何作图方法是绘制机械图样的基础，作图方法如表 1-6。

表 1-6 几何作图方法

内 容	方法步骤	示 例
等分线段	将线段 AB 三等分，过点 A 作任意直线 AB_1 ，用分规以任意长度在 AB_1 上截取三个等长线段，得 1、2、3 点，连接 3B，并过 1、2 点作 3B 的平行线，即得三个等长线段	
直线作图 过定点 K 作已知直线 AB 的垂线	先使三角板的斜边过 AB ，以另一个三角板的一边作导边，将三角板翻转 90° 使斜边过点 K ，即可过点 K 作 AB 的垂线	

续表

内 容	方法步骤	示 例
等分圆周及作内接正多边形	圆规等分法:以已知圆的直径的两端点 A、B 为圆心,以已知圆的半径 R 为半径画弧与圆周相交,即得等分点,依次连接等分点,即得圆内接正六边形	
	$30^\circ \sim 60^\circ$ 三角板与丁字尺(或 45° 三角板的一边)相配合作内接或外接圆的正六边形	
	用 45° 三角板与丁字尺(或 30° 三角板的一边)相配合,即可作出圆的内接正四边形	
五等分圆周和作圆内接正五边形	平分半径 OB 得点 O_1,以 O_1 为圆心,以 O_1D 为半径画弧,交 OA 于 E,以 DE 为弦在圆周上依次截取即得圆内接正五边形	
斜度与锥度	斜度是指一直线对另一直线或平面对另一平面的倾斜程度,其大小用该两直线(或平面)间夹角的正切来表示,并把比值简化为 $1:n$ 的形式	