

普通高等教育机电类规划教材

工 程 图 学

主 编 赵大兴 李天宝
副主编 尹 杰 杨勇勤
吴 森 齐 峰

本书附盘可从本馆主页 <http://lib.szu.edu.cn/>
上由“馆藏检索”该书详细信息后下载,
也可到视听部复制



机 械 工 业 出 版 社

本书共分 11 章,主要内容为制图的基本知识和技能、计算机绘图、正投影基础、立体的投影、组合体视图、轴测图、机件表达方法、标准件及常用件、零件图以及装配图等,每章都增加了 AutoCAD 的内容。

本书配有光盘《工程图学多媒体辅助教学系统》,内含授课系统、习题解答系统。多媒体辅助教学系统中运用多媒体技术,以三维动画表达组合体、零件的形成以及机器或部件的工作原理、拆装过程。该系统既可用于学生自学或课外辅导,又可用于教师在多媒体教室授课。本书的特点是:融传统的尺规绘图和现代的计算机绘图内容于一体,融传统教学手段和现代教学手段于一体。

与本书配套有《工程图学习题集》及《工程图学多媒体辅助教学系统》光盘,并同时出版。

本书既可作大中专学生的教材,也可供工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

工程图学/赵大兴,李天宝主编. —北京:机械工业出版社,2001.8

普通高等教育机电类规划教材

ISBN 7-111-09185-X

I. 工… II. ①赵…②李… 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(2001)第 049255 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:郑丹 版式设计:张世琴 责任校对:吴美英

封面设计:鞠杨 责任印制:郭景龙

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001 年 10 月第 1 版·第 2 次印刷

787mm×1092mm¹/₁₆·15.5 印张·379 千字

5 001—10 000 册

定价:28.00 元(含 1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010) 68993821、68326677-2527

前 言

伴随着高等教育的改革,工程制图也面临着教学内容、教学体系及教学手段的改革。从对全国十几所高校制图课的调查中发现,制图课的教学时数在大幅度下降,工程制图的教学时数已下调至40~80学时,在如此短的时间内要讲授一门学生难以掌握的机械制图,如果按照原来的教学体系、教学内容和教学手段进行,是根本不可能完成的。因此,对工程制图的教学改革必须从内容、体系及手段上进行。

编写一本40~80学时的工程制图教材是各高校迫切需要的。本书是根据原国家教委1995年颁发的《画法几何及工程制图课程教学基本要求》编写的。本书以培养学生的徒手绘图、尺规绘图和计算机绘图实践能力为重点,注重三者的有机融合,删减画法几何中图解部分的内容,加强图示能力的培养。

为弥补工程制图教学时数的不足,也为加强学生自学能力的培养,本书配有《工程图学多媒体辅助教学系统》光盘。该系统含授课系统、习题解答系统,融讲课、习题辅导和学习指导等教学环节于一体,利用计算机辅导学生完成作业并解答疑难问题。多媒体辅助教学系统以图片、图像、文字、声音等多媒体技术,模拟教师授课。在装配图中,对装配图所表达的每一部件或机器,用三维制作的立体模型对装配过程、工作过程、工作原理进行全方位的动态模拟,该系统既可用于学生自学或课外辅导,又可用于教师在多媒体教室授课。

本套书的特点:①融传统的尺规绘图和现代的计算机绘图内容于一体;②融传统教学手段和现代教学手段于一体;③融讲授和自学于一体;④习题题型多样化,既有计算机绘图题,也有尺规作图题,既有作图题,也有选择题;⑤本书全部采用最新的国家标准。

本书由赵大兴、李天宝统稿并任主编,尹杰、杨勇勤、吴森、齐峰任副主编。参加本书编写的有:第一章由西安工业学院齐峰、长春装甲兵技术学院吴森编写;第二章由湖北工业大学赵大兴、尹杰编写;第三章由南华大学李天宝、湖北工业大学赵大兴编写;第四章由湖北工业大学尹杰编写;第五章由湖北工业大学李晓英编写;第六章由湖北工业大学赵大兴、西安工业学院王琳编写;第七章由湖北工业大学杨勇勤编写;第八章由湖北工业大学陈永辉编写;第九章由湖北工业大学赵大兴和姚峦、长春装甲兵技术学院林森编写;第十章由湖北工业大学凌良志编写;第十一章及附录由湖北工业大学黄丽丽编写。教材的美工图由湖北工业大学陈永辉绘制。

与本书配套的有《工程图学习题集》和《工程图学多媒体辅助教学系统》光盘,并同时出版。由于编者水平有限,书中缺点和错误在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2001年4月

目 录

前言

绪论	1
第一章 制图的基本知识和技能	3
第一节 制图国家标准简介	3
第二节 尺规绘图工具及仪器的使用 方法	12
第三节 几何作图	14
第四节 平面图形的画法	17
第五节 徒手绘图的方法及步骤	19
第二章 计算机绘图	21
第一节 计算机绘图概述	21
第二节 AutoCAD2000 绘图基础	22
第三节 基本图形的绘制	27
第四节 基本编辑命令	32
第五节 绘图步骤	38
第三章 投影原理	40
第一节 投影基本知识	40
第二节 物体的三视图	41
第三节 物体几何要素的投影	43
第四章 立体的投影	62
第一节 基本立体的投影	62
第二节 平面与立体相交	70
第三节 两曲面立体相交	75
第五章 组合体的投影	81
第一节 组合体分类	81
第二节 画组合体视图	82
第三节 组合体的尺寸标注	86
第四节 看组合体视图	89
第五节 AutoCAD 尺寸标注命令	95
第六章 轴测图	102
第一节 轴测图的基本知识	102
第二节 正等轴测图	103
第三节 斜二轴测图	106
第四节 轴测剖视图	107
第五节 AutoCAD 绘制轴测图	109
第七章 机件常用的表达方法	112
第一节 视图	112
第二节 剖视图	115
第三节 断面图	122

第四节 其它表达方法	124
第五节 综合运用举例	125
第六节 AutoCAD 区域填充	127
第八章 标准件及常用件	129
第一节 螺纹及螺纹联接件	129
第二节 键和销	139
第三节 滚动轴承	141
第四节 齿轮	143
第五节 AutoCAD 图块操作	147
第九章 零件图	150
第一节 零件图的作用和内容	150
第二节 零件图的视图选择及尺寸 标注	151
第三节 零件上常见工艺结构及尺寸 标注	156
第四节 零件图上的技术要求	159
第五节 看零件图	170
第六节 AutoCAD 标注技术要求	172
第十章 装配图	176
第一节 装配图的作用和内容	176
第二节 装配图的表达方法	177
第三节 装配图的尺寸标注及技术 要求	178
第四节 装配图序号及明细表	179
第五节 常见装配结构的合理性	180
第六节 画装配图的方法及步骤	182
第七节 读装配图和拆画零件图	185
第八节 AutoCAD 图形输出与交换	190
第九节 AutoCAD 绘装配图举例	191
第十一章 展开图及焊接图	195
第一节 立体表面的展开	195
第二节 焊接图	204
附录	209
一、螺纹	209
二、常用的标准件	215
三、极限与配合	229
四、常用的金属与非金属材料	238
参考文献	241

绪 论

一、本门学科的研究对象

语言、文字和图形是人们进行交流的主要方式,而在工程界,为准确表达一个物体的形状,使用的主要工具就是图形。

在工程技术中,为了正确表示出机器、仪器、设备及建筑物的形状、大小、规格和材料等内容,通常将物体按一定的投影方法和技术规定表达在图纸上。这种根据正投影原理、标准或有关规定,表示工程对象,并有必要的技术说明的图就称图样。

工程图样是人们表达和交流技术思想的重要工具,是现代生产中的一项重要技术文件。设计者通过图样表达设计的对象,生产者依据图样了解设计要求并组织、制造产品。因此,工程图样常被称为是工程界的技术语言,这种技术语言广泛用于机械、电气、建筑等领域。工程技术人员必须掌握这种技术语言,具备绘制和阅读工程图样的能力。绘制工程图样的方法有手工绘制和计算机绘制两种,随着计算机的迅速发展,绘图技术必将逐步实现自动化。工程技术人员除掌握手工绘图能力外,还应具有计算机绘图能力。

本课程研究用正投影法绘制和阅读工程图样,阐述手工和计算机绘制工程图样和阅读工程图样的基本方法。

二、本课程的学习目的

本课程是高等工业学校中一门重要技术基础课,其目的是培养学生具备绘图、看图能力和空间想象能力。本课程的内容有:画法几何、制图基础、机械制图和计算机绘图等。本课程的主要任务是:

- (1) 学习正投影法图示空间物体的基本理论和方法。
- (2) 培养绘制和阅读工程图样的基本能力。
- (3) 培养对三维形状与相关位置的空间逻辑思维能力和形象思维能力(培养空间想象能力和空间构思能力)。
- (4) 培养计算机绘图技能。

此外,在教学过程中还必须有意识地培养学生的自学能力、分析问题和解决问题的能力,以及认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

学完本课程,应达到如下要求:

- (1) 掌握正投影法的基本理论和基本方法。
- (2) 能运用所学的基本理论、基本知识和基本技能绘制和阅读零件图和装配图。
- (3) 掌握计算机绘图的基本技能。
- (4) 具有一定的空间想象能力和空间构思能力。

三、学习方法

工程制图是一门实践性很强的技术基础课。本课程自始至终研究的是空间几何元素及形体与其投影之间的对应关系,绘图和阅图是反映这一对应关系的具体形式。因此在学习过程中,应掌握基本概念、基本理论和基本方法,在此基础上,由浅入深地进行绘图和读图的实践。

多画、多读、多想,不断地由物画图,由图想物,逐步提高想象能力和空间分析能力。这是学好本课程的最基本要求。工程图样既然是工程界的交流语言,就应遵循《技术制图》及《机械制图》的国家标准,学习过程中,树立“严格遵守标准”的观念,贯彻执行国家标准。

工程图样是设计和制造机器设备过程中的重要资料,要求绘图时不能画错,看图时不能看错,否则会给生产带来损失,因此绘图和读图时,必须养成一丝不苟的工作作风,严谨认真的工作态度。

通过本门课程的学习和训练,为学生进一步提高绘图和看图能力打下必要的理论基础与实践基础。随着后读课程的学习,以及实践经验的积累,才能逐步达到绘制合理的生产图样要求。

第一章 制图的基本知识和技能

第一节 制图国家标准简介

图样是设计和制造产品的重要技术文件,是工程界表达和交流技术思想的共同语言,因此图样的绘制必须遵守统一的规范。这个统一的规范就是技术制图和机械制图的中华人民共和国国家标准,简称国标,用GB或GB/T[⊖]表示。技术制图和机械制图国家标准统称为制图标准。工程技术人员在绘制工程图样时必须严格遵守、认真贯彻国家标准。

国家标准对图纸幅面、比例、字体、尺寸标注等都作了统一规定,现简要介绍如下。

一、图纸幅面及格式(GB/T14689—1993)

(一) 图纸幅面

图纸的基本幅面有五种,分别用幅面代号A0、A1、A2、A3、A4表示。绘制技术图样时,应优先采用表1-1所规定的基本幅面。必要时,可以按规定加长幅面,但加长后的幅面尺寸是由基本幅面的短边成整数倍增加后而形成的。如图1-1所示,图中粗实线所示为基本幅面,细实线和虚线所示为加长幅面。

(二) 图框格式

在图纸上必须用粗实线画图框,其格式分为不留装订边和留有装订边两种,但同一产品的图样只能采用一种格式。

不留装订边的图纸,其图框格式如图1-2所示;留有装订边的图纸,其图框格式如图1-3所示。尺寸见表1-1。

表 1-1 图纸幅面代号及尺寸

(单位:mm)

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B\times L$	841×1189	594×841	420×594	294×420	210×297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

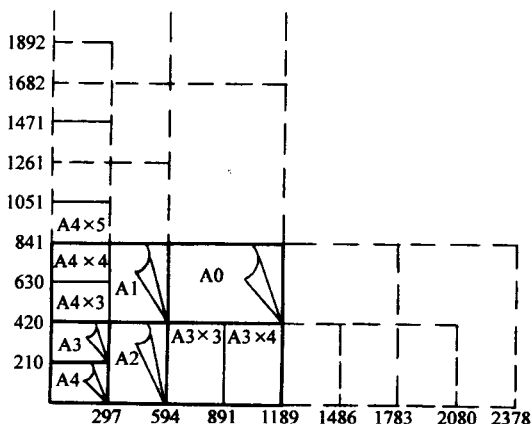


图 1-1 图纸幅面的加长

⊖ GB为强制性国家标准,GB/T为推荐性国家标准。

为了复印和缩微摄影时定位方便,可采用对中符号。对中符号是从周边画入图框内约5mm的一段粗实线,如图1-4所示。

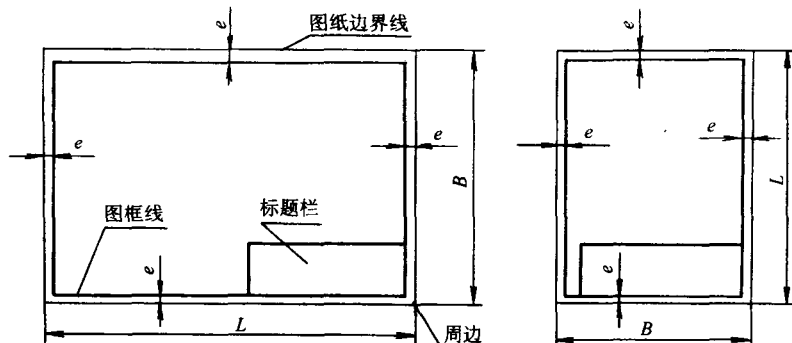


图 1-2 不留装订边的图框格式

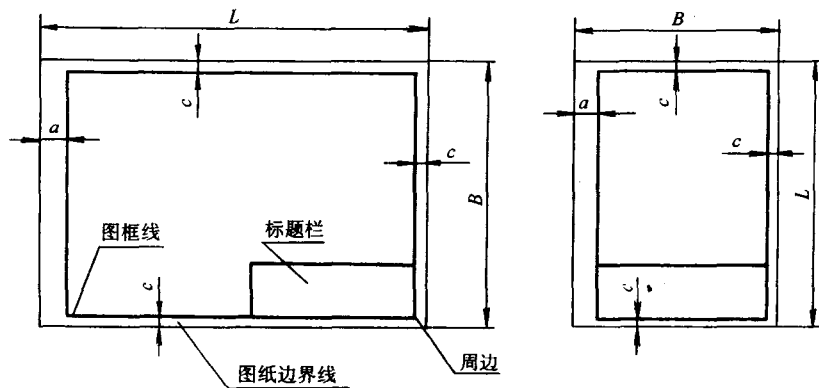


图 1-3 留装订边的图框格式

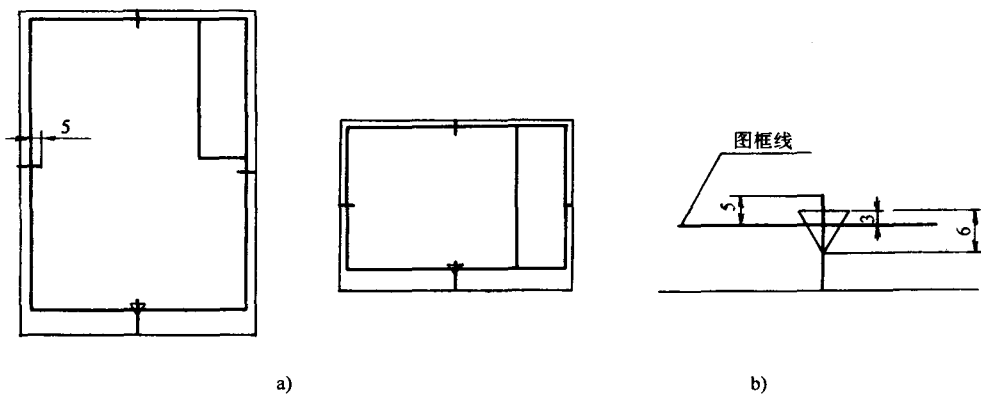


图 1-4 对中符号和方向符号

(三) 标题栏

每张技术图样中均应画出标题栏。标题栏的位置一般应位于图纸的右下角,如图1-2、1-3所示。看图的方向一般应与标题栏中文字的方向一致。为了使用预先印好边框的图纸,明确绘图和看图的图纸方向,应在图纸下边的对中符号处画出一个方向符号,如图1-4a所示。方向符

$\frac{I}{2:1}$ 、 $\frac{A}{1:100}$ 、 $\frac{B-B}{25:1}$ 、平面图1:100等。

三、字体(GB/T14691—1993)

图样中除了表示物体形状的图形外,还必须用文字、数字和字母表示物体的大小及技术要求等内容。国家标准对字体的大小和结构都作了统一规定。

(一) 基本要求

(1) 图样中书写字体必须做到: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:1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20mm。如需要书写更大的字,其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。字体高度代表字体的号数。

(3) 汉字应写成长仿宋体,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 h 应不小于 3.5mm,其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

(4) 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。在同一图样上,只允许选用一种型式的字体。

(5) 字母和数字可写成直体和斜体。斜体字字头向右倾斜,与水平基准线成 75° 。

(二) 字体示例

(1) 汉字示例

字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐
横平竖直 注意起落 结构均匀 填满方格

技术制图 机械电子 汽车航空 船舶土木 建筑矿山 井坑港口 纺织服装

(2) 拉丁字母示例

ABCDEFGHIJKLMN OP
abcdefghijklmn opq

(3) 阿拉伯数字示例

0123456789

(4) 罗马数字示例

IIIIIIIVVVVVIIIIIXX

(5) 希腊字母示例

$\alpha \beta \gamma \delta \epsilon \zeta \eta \theta \vartheta \iota \kappa$

(三) 字体的综合应用

用作指数、分数、极限偏差、注脚等的数字及字母,一般应采用小一号的字体。例如: 20^3 、 $\phi 20 \pm \frac{0.100}{0.025}$ 、 D_1 等。

图样中的数字符号、计量单位符号以及其它符号、代号,应分别符合国家有关法令和标准的规定。例如:m/kg、300r/min、220V、5M Ω 、380kPa等。

四、图线(GB/T17450—1998、GB/T4457.4—1984)

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、连续线或不连续线。

(一) 图线型式及应用

国家标准 GB/T17450—1998 规定了 15 种基本线型及若干种基本线型的变形,需要时可查国家标准。GB/T4457.4—1984 规定了机械图样中常用线型的名称、宽度及一般应用,见表 1-3,图线应用实例如图 1-7 所示。

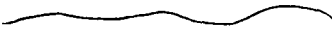
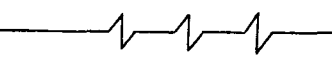
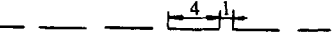
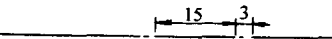
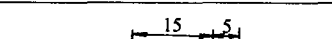
机械图样中,图线分粗、细两种。粗线的宽度 d 应按图样的大小和复杂程度,在下列数系中选择:0.13,0.18,0.25,0.35,0.5,0.7,1,1.4,2mm。细线的宽度为 $d/2$ 。

(二) 图线画法

(1) 同一图样中,同类图线的宽度应一致,虚线、细点画线及双点画线的线段长度和间隔应各自均匀相等。

(2) 两条平行线之间的最小间隙不得小于 0.7mm。

表 1-3 图 线

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		约 $d/2$	尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线,重合断面的轮廓线
波浪线		约 $d/2$	机件断裂处的边界线、视图与局部剖视的分界线
双折线		约 $d/2$	断裂处的边界线
虚线		约 $d/2$	不可见轮廓线
细点画线		约 $d/2$	轴线、对称中心线、轨迹线
粗点画线		d	有特殊要求的线或表面的表示线
双点画线		约 $d/2$	极限位置的轮廓线、相邻辅助零件的轮廓线、假想投影轮廓线、中断线

(3) 点画线或双点画线的首末两端应是线段而不是点。点画线(或双点画线)相交时,其交点应为线段相交,如图 1-8a 所示。在较小图形上绘制细点画线或双点画线有困难时,可用细实线代替,如图 1-8b 所示。

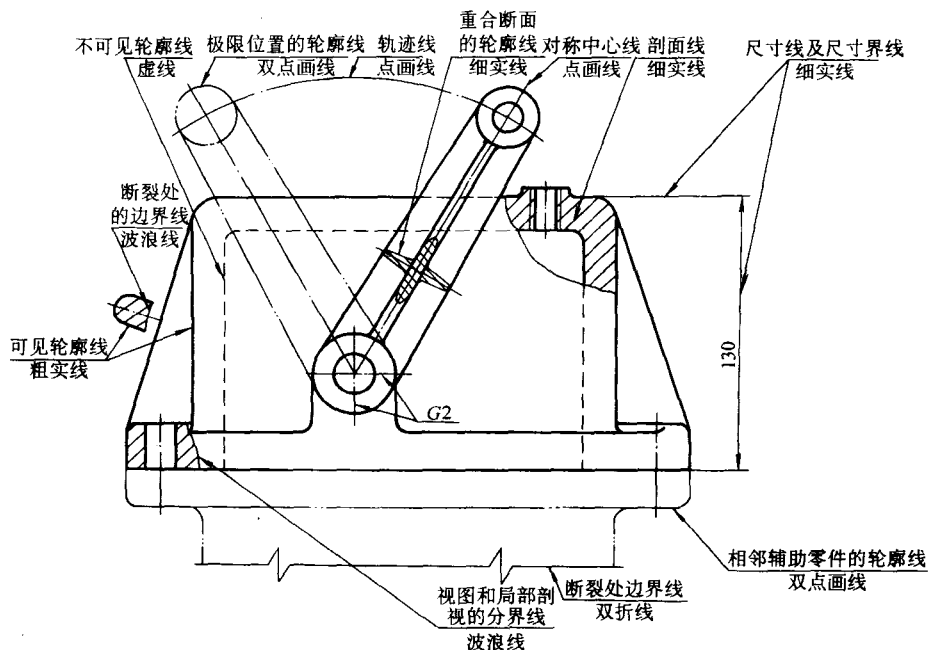


图 1-7 图线应用示例

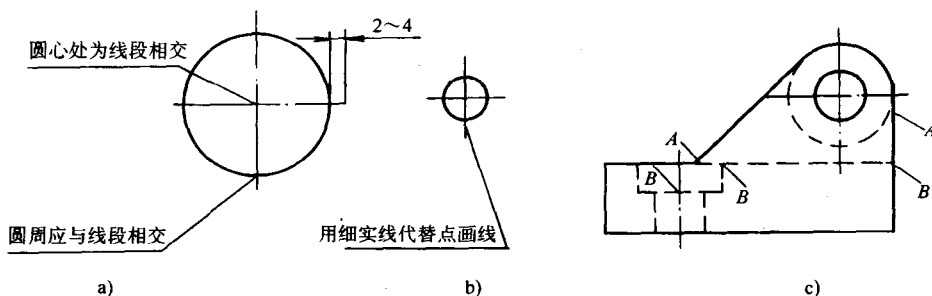


图 1-8 图线的画法

(4) 点画线、虚线与其它图线相交时都应是线段相交,不能交在空隙处,如图 1-8c 所示 B 处所画图线。

(5) 当虚线处在粗实线的延长线上时,应先留空隙,再画虚线的短画线,见图 1-8c 中 A 处所画图线。

五、尺寸标注(GB/T16675. 2—1996、GB/T4458. 4—1984)

图样中的图形只能表达机件的形状,而机件的大小则必须通过标注尺寸来表示。标注尺寸是制图中一项极为重要的工作,必须认真细致,一丝不苟,以免给生产带来困难和损失。标注尺寸时必须遵守国家标准的规定。

(一) 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(即与绘图比例)及绘图的准确度无关。

(2) 图样中(包括技术要求和其它说明)的尺寸,以 mm 为单位时,不需要标注计量单位的代号或名称;如采用其它单位,则必须注明相应的计量单位的代号或名称。

(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。

(二) 尺寸的组成

如图 1-9 所示,一个完整的尺寸应由尺寸界线、尺寸线(含尺寸线的终端)及数字和符号等组成。

1. 尺寸界线

尺寸界线用细实线绘制,并应自图形的轮廓线、轴线或对称中心线引出。轮廓线、轴线、对称中心线也可作尺寸界线。

2. 尺寸线

尺寸线用细实线单独绘制,不能用其它图线代替,一般也不得与其它图线重合或画在其延长线上。尺寸线的终端有箭头和斜线二种形式:

(1) 箭头的形式和画法见图 1-10a,箭头的尖端与尺寸界线接触。在同一张图样上,箭头大小要一致。箭头的形式适合于各种类型的图样。

(2) 机械图样中,斜线用细实线绘制,其方向和画法见图 1-10b。建筑图样中斜线用中粗线。当尺寸线的终端采用斜线时,尺寸线与尺寸界线必须互相垂直。

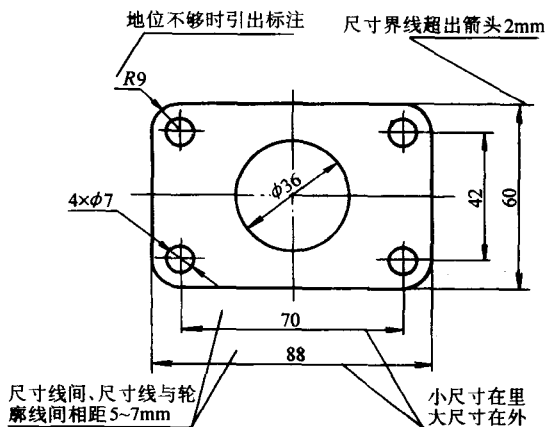


图 1-9 尺寸的组成

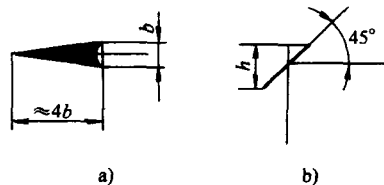


图 1-10 尺寸线终端形式

3. 尺寸数字和符号

线性尺寸的数字一般应注写在尺寸线的上方,也允许注在尺寸线的中断处。角度的数字一律写成水平方向,一般注写在尺寸线的中断处。国家标准中还规定了一组表示特定含义的符号,作为对数字标注的补充及说明。如标注直径时,应在尺寸数字前加注“ ϕ ”;标注半径时,应在尺寸数字前加注符号“ R ”。表 1-4 给出了常用的一些符号,标注尺寸时,应尽可能使用符号和缩写词。

表 1-4 尺寸标注常用符号及缩写词

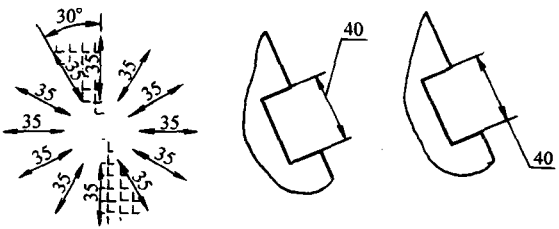
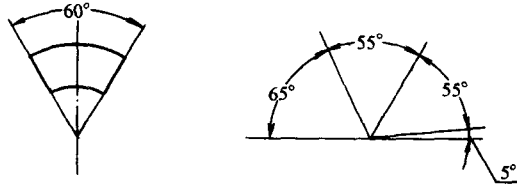
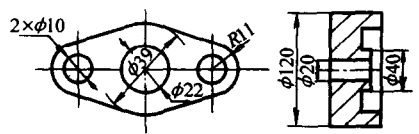
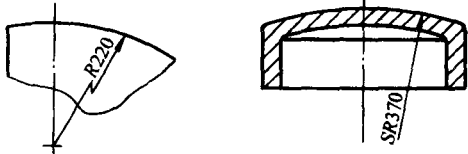
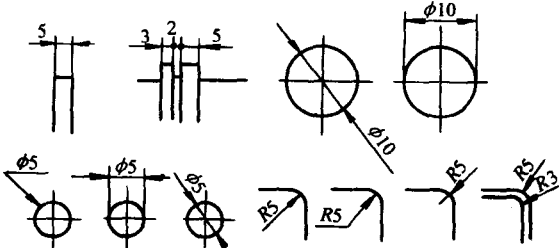
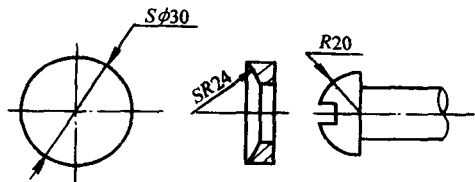
(GB/T1667.2—1996)

名称	直径	半径	球直径	球半径	厚度	正方形	45°倒角	深度	沉孔或 锪平	埋头孔	均布
符号或 缩写词	ϕ	R	$S\phi$	SR	z	$\square$	C	∇	$\square$	V	EQS

(三) 常见尺寸标注示例

常见尺寸标注见表 1-5。

表 1-5 尺寸标注示例

标注内容	示 例	说 明
线性尺寸的 数字方向		尺寸数字应按左图所示的方向注写,并尽可能避免在图示 30°范围内标注尺寸,当无法避免时,可按右图的形式标注
角度		尺寸界线应沿径向引出,尺寸线画成圆弧,圆心是角的顶点。尺寸数字一律水平书写,一般应注在尺寸线的中断处,必要时也可按右图的形式标注
圆及圆弧		直径、半径的尺寸数字前应分别加符号“φ”、“R”。通常对小于或等于半圆的圆弧注半径,大于半圆的圆弧则注直径。尺寸线应按图例绘制
大圆弧		大圆弧无法标出圆心位置时,可按此图例标注
小尺寸		没有足够位置时,箭头可画在尺寸界线的外面,或用小圆点代替两个箭头;尺寸数字也可写在外面或引出标注,圆和圆弧的小尺寸,可按这些图例标注
球面		标注球面的尺寸,如左侧两图所示,应在φ或R前加注“S”。对于螺钉、铆钉的头部、轴和手柄的端部等,在不致引起误解的情况下,可省略符号S,如右图

(续)

标注内容	示 例	说 明
弦长和弧长		标注弦长和弧长时,如这两个例图所示,尺寸界线应平行于弦的垂直平分线;标注弧长尺寸时,尺寸线用圆弧,并应在尺寸数字上方加注符号“$\widehat{\quad}$”
对称机件只画出一半或大于一半时		尺寸线应略超过对称中心线或断裂处的边界线,仅在尺寸线的一端画出箭头。图中在对称中心线两端分别画出两条与其垂直的平行细实线即对称符号
板状零件		标注薄板状零件的尺寸时,可在厚度的尺寸数字前加注符号“t”
光滑过渡处的尺寸		如例图所示,在光滑过渡处,必须用细实线将轮廓线延长,并从它们的交点引出尺寸界线 尺寸界线一般应与尺寸线垂直,但必要时允许倾斜。仍如例图所示,若这里的尺寸界线垂直于尺寸线,则图线很不清晰,因而允许倾斜
正方形结构		如例图所示,标注断面为正方形的机件尺寸时,可在边长尺寸数字前加注符号“$\square$”,或用 14×14 代替 $\square 14$ 图中相交的两条细实线是平面符号(当图形不能充分表达平面时,可用这个符号表示平面)
斜度和锥度		斜度、锥度可用左侧两个例图中所示的方法标注,符号的方向应与斜度、锥度的方向一致
均布孔的标注		均匀分布的孔,可按左图例标注

六、机械工程 CAD 制图规则

利用计算机绘制图样时,除了考虑图样的特性外,尚需要考虑到计算机的显示设备,如绘图仪、打印机的特性、功能等情况以利于制定某些制图规则。如在机械工程图中用 CAD 绘制的机械工程图样,首先应考虑到表达准确,看图方便。在完整、清晰、准确地表达机件各部分形状的前提下,力求制图简便。

为了便于工程制图与计算机信息交换,我国制订了机械工程 CAD 制图规则(GB/T14655—1998)。本标准适用于在计算机及其外围设备中进行显示、绘制、打印工程图样及有关技术文件。

为了便于机械工程的 CAD 制图需要,GB/T14665—1998 对图线组别做出了规定,见表 1-6。国标中还规定了图样中各种线型在计算机中的分层标识和屏幕上显示线的颜色,见表 1-7。

表 1-6 图线组别

组别	1	2	3	4	5	一 般 用 途
线宽	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	粗实线
	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	细实线、波浪线、双折线、虚线、细点画线、双点画线

表 1-7 线型的分层标识号及颜色

标识号	描 述	代号(线型按 GB/T17450—1998)	屏幕上的颜色
01	粗实线	A	绿色
02	细实线	B	白色
	细波浪线	C	
	细双折线	D	
04	细虚线	F	黄色
05	细点画线 剖切面的剖切线	G	红色
06	粗点画线	J	棕色
07	细双点画线	K	粉红

第二节 尺规绘图工具及仪器的使用方法

绘制图样按使用工具的不同,可分为尺规绘图、徒手绘图和计算机绘图。尺规绘图是借助图板、丁字尺、三角板和绘图仪器进行手工绘图的一种绘图方法。为保证绘图质量,提高绘图速度,必须掌握绘图工具及仪器的正确使用方法。

一、图板、丁字尺和三角板

图板是用来铺放图纸的矩形木板,它的表面必须平坦、光滑,左右两导边必须平直,如图 1-11 所示。

丁字尺是由尺头和尺身构成。尺身有刻度的一边是工作边,尺身工作边必须保持平直、光

滑。尺头的内侧边和尺身工作边必须垂直。丁字尺用于画水平线。画图时,应使尺头的内侧边紧靠图板左侧的导边,上下移动丁字尺即可由尺身的工作边画出水平线。

三角板可直接用于画直线,也可与丁字尺配合画出与水平线成 90° 、 60° 、 45° 以及 30° 的直线。若同时使用两块三角板,还可绘制与水平线成 15° 、 75° 的倾斜线,如图 1-12 所示。

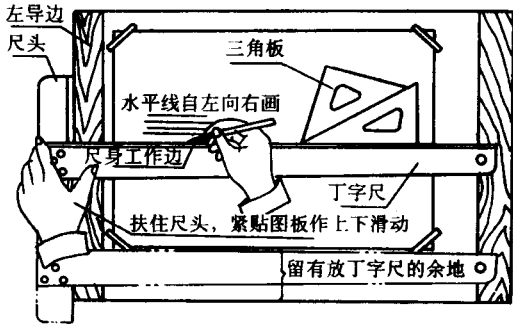


图 1-11 图板和丁字尺

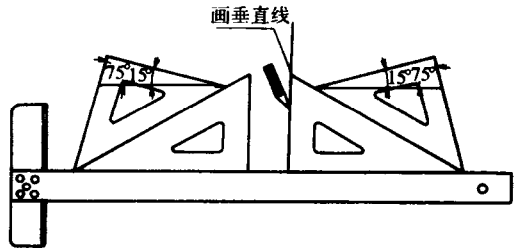


图 1-12 三角板和丁字尺的配合使用

二、圆规和分规

圆规主要用于画圆和圆弧。一般有大圆规、弹簧圆规和点圆规等三种。使用时,应先调整针脚,使针尖略长于铅芯,且插针和铅芯脚都与纸面大致保持垂直。画大圆弧时,可加上延长杆,如图 1-13 所示。

分规的两腿均装有钢针,当分规两脚合拢时,两针尖应合成一点(见图 1-14a),分规主要用于量取尺寸和截取线段,如图 1-14b 所示。

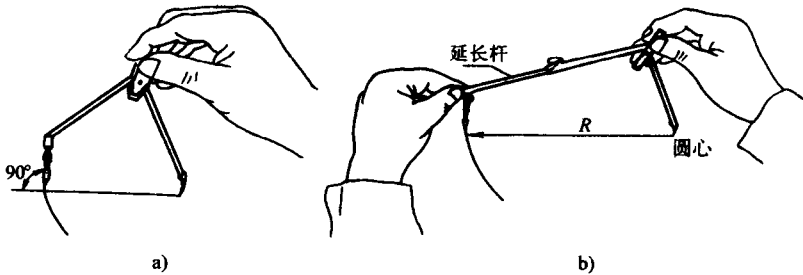


图 1-13 圆规的使用方法

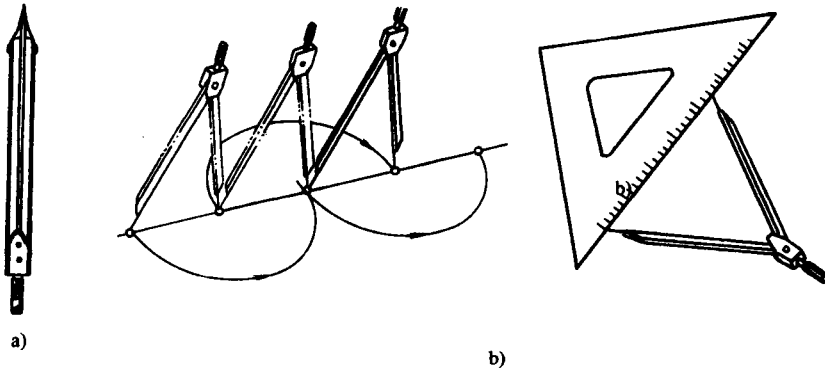


图 1-14 分规的使用方法