

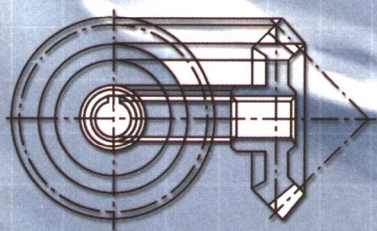
◇ 21 世纪高等院校精品规划教材

机械制图

◎ 主 编

石品德
潘周光
曹小荣

J I XIEZHITU



北京工业大学出版社

机械制图

II. THE MODEL



TH126/228

2007

• 21 世纪高等院校精品规划教材

机 械 制 图

主 编	石品德	潘周光	曹小荣
副主编	石 瑛	郝巧玲	王小娟
	赵永来	张 庆	

北京工业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

机械制图 / 石品德, 潘周光, 曹小荣主编. —北京: 北京工业大学出版社, 2007. 10
ISBN 978 - 7 - 5639 - 1849 - 2

I. 机… II. ①石…②潘…③曹… III. 机械制图—高等学校—教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 149762 号

机械制图

主编 石品德 潘周光 曹小荣

※

北京工业大学出版社出版发行

邮编: 100022 电话: (010) 67392308

各地新华书店经销

徐水宏远印刷有限公司印刷

※

2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月第 1 次印刷

787 mm × 1092 mm 16 开本 18.25 印张 455 千字

ISBN 978 - 7 - 5639 - 1849 - 2/T · 316

定价: 33.00 元

前 言

随着科学技术的不断进步,高度发达的制造业和先进的制造技术已经成为衡量一个国家综合经济实力和科技水平的重要标志之一,也成为一个国家在竞争激烈的国际市场上占据优势地位的关键因素。尽快培养一批高技能人才和高素质劳动者,是制造业实现技术创新和升级的迫切需要,也是当前高等教育所面临的艰巨任务。

“机械制图”是高等职业学校及高等教育本、专科机械类和近机械类专业的学生学习绘制、识读机械图样的理论和方法的重要技术基础课。

为了适应当前教育改革特别是课程改革的需要,我们编写了这本《机械制图》教材。本教材以国家机械制图教学大纲为依据,严格贯彻国家制图标准,理论联系实际,由浅入深、循序渐进地介绍了各相关知识点。在编写中,我们力求实现科学性与实用性相结合,系统性与先进性相统一的目标,做到实践性强,语言通俗,突出重点,化解难点。本教材注重培养学生的绘图能力、看图能力和空间想像能力;培养学生严谨求实、一丝不苟的工作态度与工作作风;培养学生创新思维和开拓进取的精神。

本书的重点在于回答“是什么”和“怎么办”的问题,通过大量实例来提高学生识图和绘图能力,而不过多地讲解纯理论的推导过程。另外,本书注重贴近学科发展脉搏,突出先进性,采用制图及相关最新国家标准和新技术内容;强调徒手绘草图的基本功训练,以适应计算机应用的发展和需要。本书突出实用性,内容适于高等职业学校专、本科机械类和近机械类专业以及相近专业的教学,也便于自学。

本书由石品德、潘周光、曹小荣担任主编,由石瑛、郝巧玲、王小娟、赵永来、张庆担任副主编。参加本书编写的有(以姓氏笔画为序):王小娟、王文深、石瑛、石品德、刘德全、张庆、张凤营、张本升、陈连生、吴志勤、花彩霞、赵永来、周章添、郝巧玲、曹小荣、曹跃丽、雷晓柱、潘周光。全书由主编总撰定稿。另外,本书还配有《机械制图习题集》,由周章添、石品德担任主编。

本书在编写过程中还得到了一些同行专家的指点,他们对本书的初稿提出了许多宝贵的意见,在此由衷地表示谢意。

鉴于我们水平有限,缺点和错误在所难免,恳请读者批评指正,以便修订。

编 者

2007年8月

目 录

前 言	(1)	3.1.1 棱柱	(44)
第1章 制图的基本知识和技能	(1)	3.1.2 棱锥	(45)
1.1 机械制图国家标准的基本规定	(1)	3.1.3 平面体的尺寸标注法	(45)
1.1.1 图纸幅面与格式 (GB/T 14689—1993)	(1)	3.2 回转体	(46)
1.1.2 比例(GB/T 14690—1993)	(3)	3.2.1 圆柱	(46)
1.1.3 字体(GB/T 14691—1993)	(3)	3.2.2 圆锥	(48)
1.1.4 图线(GB/T 4457.4—2002)	(5)	3.2.3 球体	(49)
1.1.5 尺寸注法(GB/T 4458.4—2003)	(7)	3.2.4 圆环	(51)
1.2 绘图工具和绘图方法	(12)	3.2.5 回转体的尺寸标注法	(52)
1.2.1 绘图工具与使用方法	(12)	3.3 草图的画法	(52)
1.2.2 绘图工作方法	(15)	3.3.1 画草图的要求	(52)
1.3 常用几何图形的画法	(18)	3.3.2 直线和圆的画法	(53)
1.3.1 等分线段和圆周	(18)	第4章 轴测图	(54)
1.3.2 斜度与锥度	(20)	4.1 轴测图的基本知识	(54)
1.3.3 圆弧连接	(22)	4.1.1 轴测图的形成	(54)
1.3.4 用三角板作圆弧的切线	(25)	4.1.2 轴测图的种类与特性	(55)
1.3.5 非圆曲线的画法	(26)	4.2 正等轴测图的画法	(55)
1.3.6 平面图形的画法	(26)	4.3 斜二轴测图的画法	(57)
第2章 投影作图基础	(29)	第5章 立体表面的交线	(59)
2.1 正投影法基本知识	(29)	5.1 截交线	(59)
2.1.1 投影法	(29)	5.1.1 截交线的性质	(59)
2.1.2 正投影的基本性质	(30)	5.1.2 平面立体的截交线	(60)
2.2 物体的三视图	(31)	5.1.3 回转体截交线	(63)
2.2.1 三视图的形成方法	(31)	5.1.4 组合体的截交线	(71)
2.2.2 三视图的对应关系	(32)	5.2 相贯线	(72)
2.3 点的投影	(33)	5.2.1 相贯线的性质	(72)
2.4 直线的投影	(35)	5.2.2 用投影积聚性求相贯线	(73)
2.4.1 各种位置直线的投影	(35)	5.2.3 用辅助平面法求相贯线	(76)
2.4.2 直线上点的求法	(38)	5.2.4 相贯线的特殊情况	(79)
2.4.3 两直线的相对位置	(38)	第6章 组合体	(82)
2.5 平面的投影	(39)	6.1 组合体的组成形式及分析方法	(82)
2.5.1 平面的表示法	(39)	6.1.1 组合体的组成形式	(82)
2.5.2 各种位置平面的投影特性	(40)	6.1.2 组合体的形体分析方法	(85)
2.5.3 平面内的点和直线	(42)	6.2 组合体三视图的画法	(86)
2.6 换面法简介	(43)	6.2.1 画组合体三视图的步骤	(86)
第3章 基本体	(44)	6.2.2 画组合体三视图举例	(87)
3.1 平面体	(44)	6.3 组合体三视图的尺寸标注法	(90)

6.3.1 组合体三视图尺寸标注 的几点要求	(90)	8.1.3 常用螺纹紧固件的种类、画法 和标记(GB/T 1237—2000)	(138)
6.3.2 常见切割体和相贯体 的尺寸标注	(90)	8.2 齿轮	(143)
6.3.3 组合体三视图中尺寸的种类	(91)	8.2.1 圆柱齿轮的画法与标注	(143)
6.3.4 组合体尺寸的布置	(93)	8.2.2 圆锥齿轮的画法与标注	(147)
6.4 组合体的看图方法	(94)	8.2.3 蜗轮、蜗杆	(148)
6.4.1 读图的基本要领	(94)	8.3 键与销	(149)
6.4.2 读图的基本方法	(97)	8.4 滚动轴承	(151)
6.4.3 读图举例	(99)	8.4.1 滚动轴承的结构代号与分类	(151)
第7章 机件的表示方法	(101)	8.4.2 滚动轴承的规定画法与标注	(155)
7.1 视图	(101)	8.5 弹簧	(156)
7.1.1 基本视图	(101)	8.5.1 圆柱螺旋压缩弹簧各部分 的名称及尺寸计算	(157)
7.1.2 向视图	(102)	8.5.2 圆柱螺旋压缩弹簧 的规定画法	(157)
7.1.3 局部视图	(103)	8.5.3 几何参数计算	(159)
7.1.4 斜视图	(103)	8.6 焊接件	(159)
7.2 剖视图	(105)	8.6.1 基本符号	(160)
7.2.1 剖视图的形成	(105)	8.6.2 辅助符号	(161)
7.2.2 剖视图的画法	(105)	8.6.3 补充符号	(162)
7.2.3 剖视图的标注	(107)	8.6.4 焊缝尺寸符号及其标注位置	(163)
7.2.4 剖视图的种类	(108)	附录	(167)
7.3 断面图	(116)	第9章 零件图	(190)
7.3.1 断面图的形成	(116)	9.1 零件图的作用与内容	(190)
7.3.2 断面图的种类	(116)	9.1.1 零件图的作用	(190)
7.4 局部放大图	(119)	9.1.2 零件图的内容	(190)
7.4.1 基本概念	(119)	9.2 零件图视图的选择	(191)
7.4.2 局部放大图的画法	(119)	9.2.1 视图选择的基本要求	(191)
7.4.3 局部放大图的标注	(120)	9.2.2 选择零件视图的原则和步骤	(192)
7.5 简化画法	(120)	9.2.3 典型零件视图选择的方法	(193)
7.5.1 剖视图、断面图中的简化画法	(120)	9.3 零件图的尺寸标注	(197)
7.5.2 相同结构的简化画法	(122)	9.3.1 尺寸基准	(197)
7.5.3 对称图形的简化画法	(122)	9.3.2 尺寸标注的形式	(197)
7.5.4 机件上某些投影的简化画法	(123)	9.3.3 尺寸标注的注意事项	(199)
7.5.5 长机件的折断画法	(125)	9.3.4 常见零件底板的尺寸注法	(202)
7.6 表示方法的综合举例	(126)	9.3.5 零件上常见孔的尺寸注法	(203)
7.7 第三角投影法简介	(127)	9.4 零件结构的工艺性简介	(204)
第8章 标准件、常用件及其规定 画法	(130)	9.4.1 铸件工艺结构	(204)
8.1 螺纹	(130)	9.4.2 机械加工工艺结构	(206)
8.1.1 螺纹的形成和基本要素	(131)	9.5 表面粗糙度、镀涂和热处理 的符(代)号及标注	(208)
8.1.2 螺纹的规定画法、种类和标注	(133)	9.5.1 表面粗糙度概述	(208)

9.5.2 表面粗糙度的代号及其注法 (GB/T 131—1993)	(209)	10.4 装配图中的零、部件序号 和明细栏	(238)
9.6 极限与配合	(212)	10.4.1 零、部件序号的编排方法	(238)
9.6.1 极限与配合的概念	(212)	10.4.2 明细栏	(239)
9.6.2 配合的有关术语	(215)	10.5 常见的装配结构和装置	(240)
9.6.3 极限与配合的标注	(217)	10.6 看装配图及由装配图拆画零件图	(242)
9.7 形状和位置公差及其注法	(218)	10.6.1 读装配图的步骤和方法	(242)
9.7.1 形状和位置公差的基本概念	(218)	10.6.2 由装配图拆画零件图的方法	(242)
9.7.2 形状和位置公差的标注	(219)	10.6.3 读装配图举例	(243)
9.7.3 形位公差的数值	(221)	10.7 部件测绘和装配图的画法	(246)
9.7.4 形位公差的标注综合举例	(222)	10.7.1 部件测绘	(246)
9.8 读零件图	(222)	10.7.2 画装配图的方法和步骤	(248)
9.8.1 阅读零件图的目的及要求	(222)	10.7.3 弯曲模的测绘	(252)
9.8.2 阅读零件图的方法和步骤	(223)	第 11 章 计算机绘图工具简介	(256)
9.8.3 复杂形状零件的视图分析	(224)	11.1 计算机绘图概述	(256)
9.9 零件的测绘	(225)	11.1.1 计算机绘图硬件设备	(257)
9.9.1 测绘的准备工作	(226)	11.1.2 计算机绘图软件系统	(259)
9.9.2 常用测量方法	(226)	11.1.3 计算机辅助绘图	(260)
9.9.3 测量零件尺寸时应 注意的事项	(230)	11.1.4 几何建模	(260)
9.9.4 零件草图的绘制	(230)	11.2 基于二维绘图的 CAD 软件	(261)
9.9.5 根据零件草图画零件图	(232)	11.2.1 AutoCAD 的主要功能	(262)
第 10 章 装配图	(233)	11.2.2 AutoCAD 界面	(262)
10.1 装配图的作用和内容	(233)	11.2.3 AutoCAD 中的坐标系和坐标	(267)
10.1.1 装配图的作用	(233)	11.2.4 AutoCAD 命令的使用方法	(268)
10.1.2 装配图的内容	(233)	11.3 基于三维实体建模的 CAD 软件	(271)
10.2 装配图的视图表示方法	(234)	11.3.1 Solid Works	(271)
10.2.1 规定画法	(234)	11.3.2 Pro/ENGINEER	(273)
10.2.2 特殊表示方法	(234)	11.3.3 Unigraphics NX 4.0 (简称 NX)	(275)
10.3 装配图的尺寸注法和技术要求	(237)	11.3.4 Cimatron E	(278)
10.3.1 装配图的尺寸注法	(237)	11.3.5 CATIA V5	(280)
10.3.2 装配图的技术要求	(238)	11.4 CAD 的发展趋势	(282)

第1章 制图的基本知识和技能

图样是设计、制造与维修机器的重要资料，是技术交流的语言。在绘图和看图过程中首先应对绘图的基本知识有所了解。绘图的基本知识包括技术制图的基本规定，几何图形的绘图方法以及绘图的基本技能等。要正确地绘制机械图样，还必须遵循国家标准的各项规定，必须学会正确地使用各种绘图工具，掌握合理的绘图方法和步骤。本章主要介绍机械制图的基本知识和技能。

1.1 机械制图国家标准的基本规定

工程图样必须符合国家标准，这些标准对科学地进行生产和做好图样的管理工作起着十分重要的作用，每个工程技术人员在绘制生产图样时均应熟悉并严格遵照国家标准的相关规定。这些标准包括国家标准《技术制图》(GB/T 14689 ~ 14691—1993、GB/T 4457.2—2003)；国家标准《机械制图》(GB/T 17450 ~ 17453—1998、GB/T 4457.4 ~ 4460—1984)。上述标准中，“GB” 是国家标准符号（简称国标），“T” 是推荐性的符号，“4457” 或 “14689” 是国家标准编号，“2” 或 “4” 表示标准中的某部分，“1984”、“1998” 表示标准发布的年份。

1.1.1 图纸幅面与格式 (GB/T 14689—1993)

1. 图纸幅面

绘制技术图样时，应该优先采用如表 1 - 1 所规定的基本幅面，必要时允许加长幅面，加长幅面及图框尺寸在 GB/T 14689—1993 中另有规定。

表 1 - 1 图纸幅面尺寸

单位：mm

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

2. 图框格式

在图纸上必须用粗实线画出图框，其格式分为留装订边和不留装订边的两种图纸，但是，同一产品的图纸只能采用同一格式。

留装订边的图纸，其图框格式如图 1 - 1 所示；不留装订边的图纸，其图框格式如图 1 - 2 所示。图框中各尺寸按表 1 - 1 的规定。

3. 标题栏格式

每张图纸必须画出标题栏，标题栏的格式和尺寸按国家标准《技术制图 标题栏》

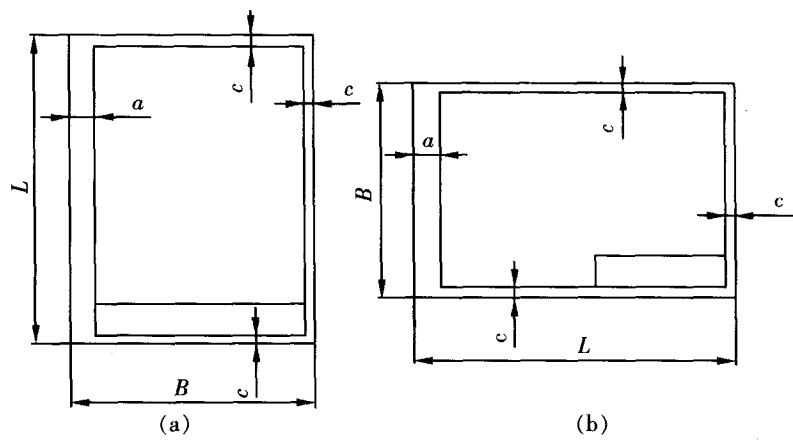


图 1-1 留装订边的图框格式

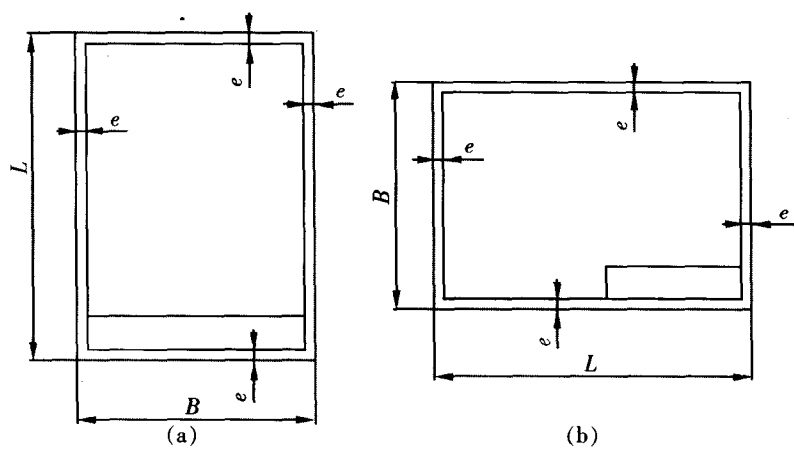


图 1-2 不留装订边的图框格式

(GB/T 10609.1—1989) 规定，如图 1-3 所示，标题栏通常位于图纸右下角。

40	(图 名)			比例		(图 号)	
				数量			
	制图		(日 期)	重量		材料	
	描图		(日 期)		(校 名)		
	审核		(日 期)				
8	12	40		12	30		23
65				65			
130							

图 1-3 图纸标题栏

标题栏按图纸分为 X 型和 Y 型，X 型如图 1-1 (b) 和图 1-2 (b) 所示，Y 型如图 1-1 (a) 和图 1-2 (a) 所示，看图的正方向与标题栏一致。

1.1.2 比例 (GB/T 14690—1993)

比例是指图中图形与实物相应要素的线性尺寸之比,比例可以按表1-2选用。

表1-2 图形比例

种 类	比 例		
原值比例	1:1		
放大比例	5:1	2:1	
	$5 \times 10^n:1$	$2 \times 10^n:1$	$1 \times 10^n:1$
缩小比例	1:2	1:5	1:10
	$1:2 \times 10^n$	$1:5 \times 10^n$	$1:1 \times 10^n$

注: n 为正整数。

在同一张图样上绘制同一机件的各个视图应采用相同的比例(局部情况例外),并填写在标题栏中,例如1:2。通常,在图样允许的情况下,尽量采用1:1的比例,因为可以从图样中得到实物大小的真实概念。也可以采用放大或缩小比例。无论采用什么比例,图样上标注的尺寸必须按零件的实际(尺寸)大小标注。

如图1-4所示为不同比例的图形和尺寸标注。

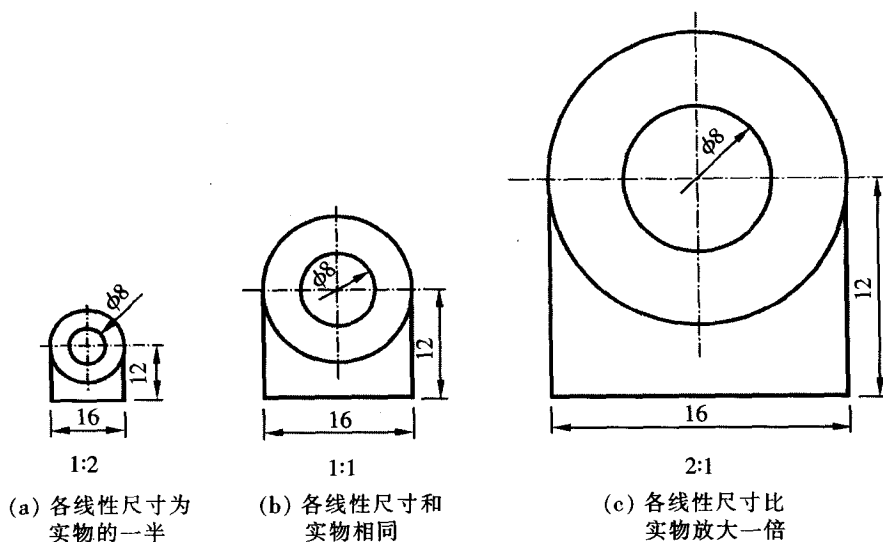


图1-4 不同比例对图形的影响

1.1.3 字体 (GB/T 14691—1993)

技术文件和图样中所书写的字体必须做到:字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。字体高度(用 h 表示)的基本尺寸系列为:1.8 mm, 2.5 mm, 3.5 mm, 5 mm, 7 mm, 10 mm, 14 mm, 20 mm。字体高度仅表示字体的号数。

如果需要书写更大的字,其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比例递增。字体宽度约等于字体高度的 $2/3$ 。

1. 汉字

汉字应该写成长仿宋体,采用国家公布的简化字。汉字的高度 h 不小于3.5 mm,其字

宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。书写要领：横平竖直、锋角分明、结构匀称、高宽足格。

书写长仿宋示例如图 1-5 所示，长仿宋体汉字基本笔画示例如图 1-6 所示。

字体工整笔画清楚间隔均匀排列整齐

(a) 10 号字示例

横平竖直锋角分明结构匀称高宽足格

(b) 7 号字示例

在同一张图纸上绘制同一机件的各个视图应采用相同的比例

(c) 5 号字示例

图 1-5 长仿宋体汉字示例

名称	横	竖	撇	捺	钩	提	点
形状	一	丨	丿	㇏	乚	㇀	丶
笔法	一	丨	丿	㇏	乚	㇀	丶

图 1-6 长仿宋体汉字基本笔画示例

在格子中书写示例如图 1-7 所示。

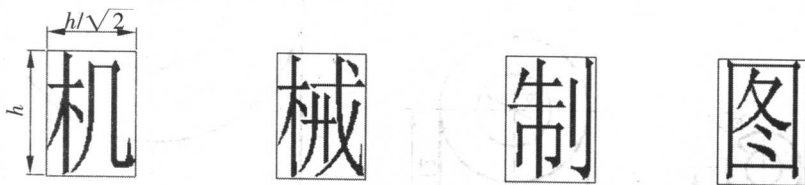


图 1-7 长仿宋体字宽和字高的比例

2. 字母和数字

字母和数字分 A 型和 B 型，A 型字体的笔画宽度 d 为字高 h 的 $1/14$ ，B 型字体的笔画宽度 d 为字高 h 的 $1/10$ 。在同一张图纸上只允许选用一种型式的字体。字母和数字可以写成斜体或直体。斜体字头向右倾斜，与水平基准线成 75° 。用作指数、分数、极限、偏差、注脚等的数字及字母一般应该采用小 1 号的字体。B 型斜体字如图 1-8 所示。

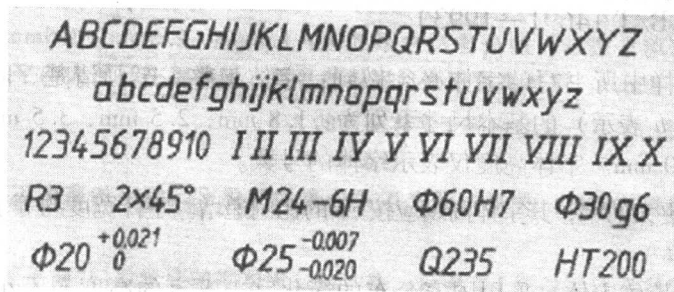


图 1-8 B 型斜体字母、数字及字体的应用示例

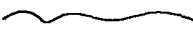
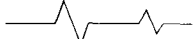
1.1.4 图线 (GB/T 4457.4—2002)

1. 图线型式及应用

绘图时应该采用表1-3中规定的图线,各种图线的名称、型式、代号、宽度及应用如表1-3和图1-9所示。

表1-3 图线的型式及应用

单位: mm

序号	图线名称	图线型式及代号	图线宽度	一般应用
1	粗实线		b (0.1~2mm)	A1 可见轮廓线 A2 可见过渡线
2	细实线		$b/2$	B1 尺寸线及尺寸界线 B2 剖面线 B3 重合剖面的轮廓线 B4 螺纹的牙底及齿轮的齿根线 B5 引出线 B6 分界线及范围线 B7 弯折线 B8 辅助线 B9 不连续的同一光面的连线 B10 成规律分布的相同要素的连线
3	波浪线		$b/2$	C1 断裂处的边界线 C2 视图和剖视的分界线
4	双折线		$b/2$	D1 断裂处的边界线
5	虚线		$b/2$	E1 不可见轮廓线 E2 不可见过渡线
6	细点画线		$b/2$	F1 轴线 F2 对称中心线 F3 轨迹线 F4 节圆及节线
7	粗点画线		b	G1 有特殊要求的线或表面的表示线
8	双点画线		$b/2$	H1 相邻辅助零件的轮廓线 H2 极限位置的轮廓线 H3 坯料的轮廓线或毛坯图中制成品的轮廓线 H4 假想投影轮廓线 H5 试验或工艺结构(成品上不存在的)轮廓线 H6 中断线

从上表中可知,图线分粗细两种,粗线的宽度(b)依图形大小和复杂程度而定,在0.5~2 mm之间选择,细实线的宽度均为 $b/2$ 。

2. 图线的画法

① 同一图样中,同类图线的宽度应该基本一致。虚线、点画线和双点画线长度和间隔应各自大致相等。

② 点画线和双点画线的点不是小圆点,而是长约1 mm的短画。这些线的首末两端应该是线段不是短画,在图中应该以长画线段与其他图线相交。绘制图的对称中心线时,圆心应该是两线段的交点,点画线通常超出图形5 mm,图形小时应画成细实线,如图1-10所示。

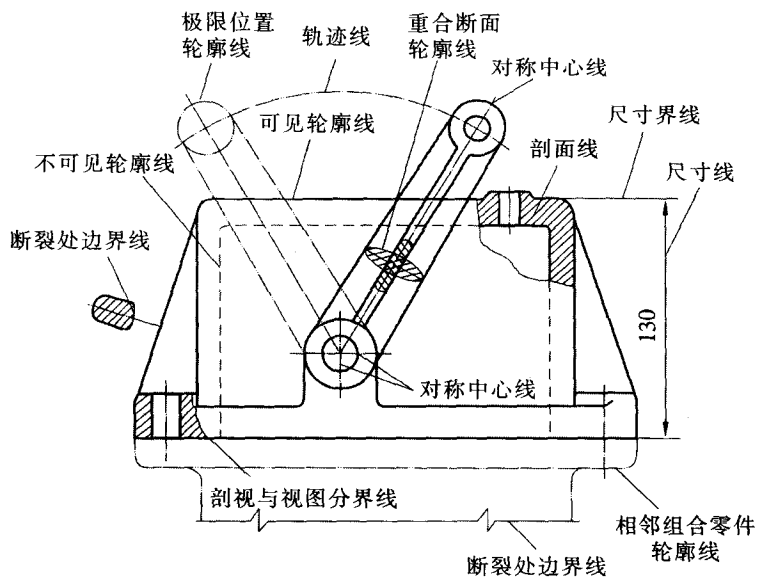


图 1-9 图线的应用示例

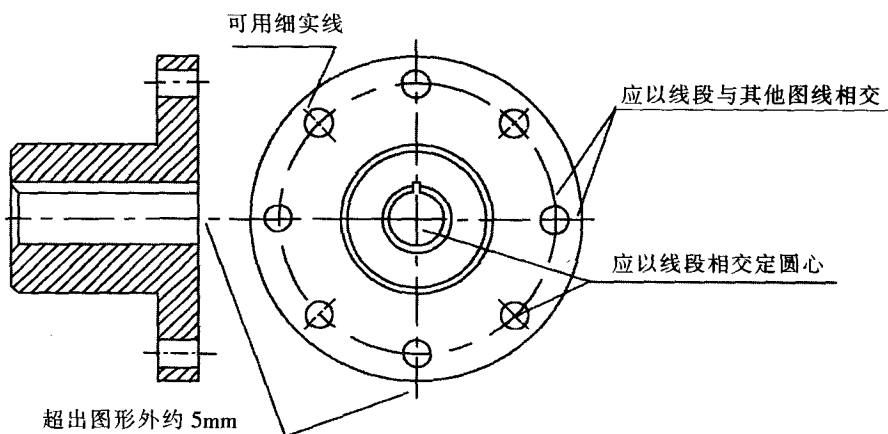


图 1-10 点画线的画法

3. 粗实线与虚线以及点画线重叠时的画法

粗实线与虚线及点画线重叠时应该画粗实线，虚线与点画线重叠时应该画虚线，虚线与粗实线或虚线相交时不留空隙，如果虚线是粗实线的延长线时应该留空隙，如图 1-11 所示。

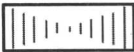
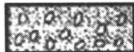
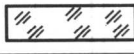
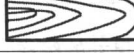
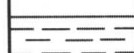
4. 剖面符号的画法 (GB/T 4457.5—1984)

在剖视图和断面图中应该采用表 1-4 所规定的剖面符号。

表 1-4 剖面符号

材料名称	图形符号	材料名称	图形符号
金属材料 (已有规定剖面符号者除外)		木质胶合板 (不分层数)	
线圈绕组元件		基础周围的泥土	

续表

材料名称		图形符号	材料名称	图形符号
转子、电枢、变压器和电抗器等的叠钢片			混凝土	
非金属材料 (已有规定剖面符号者除外)			钢筋混凝土	
型砂、填砂、粉末冶金、砂轮、陶瓷刀片、硬质合金刀片等			砖	
玻璃及供观察用的其他透明材料			格网(筛网、过滤网等)	
木材	纵剖面		液体	
	横断面			

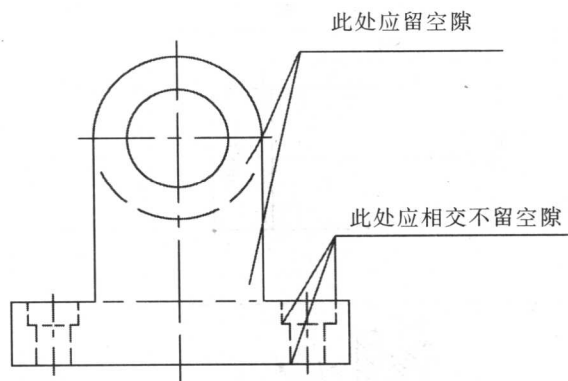


图 1-11 虚线的画法

1.1.5 尺寸注法 (GB/T 4458.4—2003)

图样上的图形主要表示零件的结构与形状,而零件的大小则以图上标注的尺寸数字为依据,因此,应该按照国家标准认真标注尺寸。本节主要介绍尺寸标注的基本知识,以后章节还会介绍尺寸的具体标注方法。

1. 尺寸标注的基本规则

① 机件的真实大小应该以图样上所标注的尺寸数字为依据,与图样大小以及绘图的准确度无关。

② 图样中的尺寸以及技术要求或者有关说明中的尺寸,以毫米为单位时不标注计量单位的符号或名称,否则,必须注明相应计量单位的符号或名称。

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,应该另加说明。

④ 机件的每一尺寸在图样中一般只标注一次,应该标注在反映机件结构最清晰的图样上。

2. 尺寸的组成及标注

一个完整的尺寸一般由尺寸数字、尺寸线、尺寸界线和箭头组成,如图 1-12 所示。

对于尺寸各组成部分的要求和尺寸标注的方法,国家标准作了规定,其基本内容如表

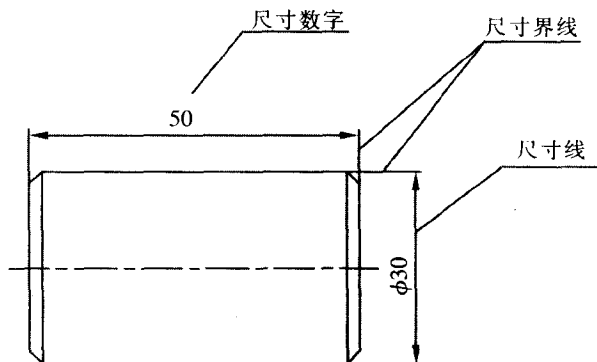
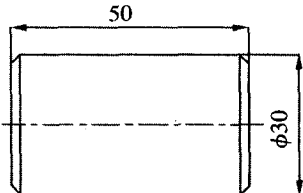
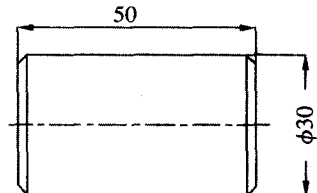
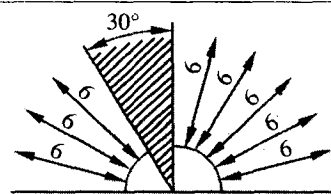
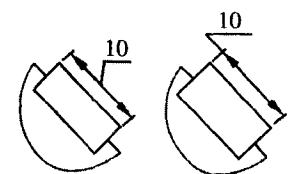
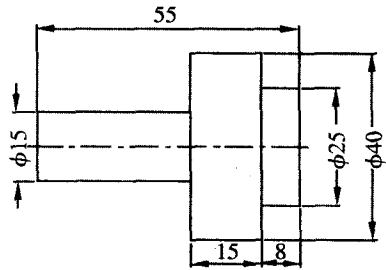
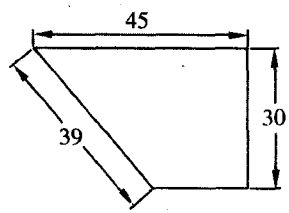
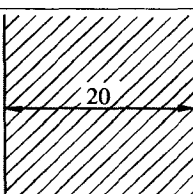
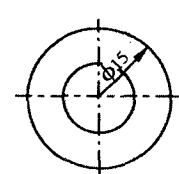


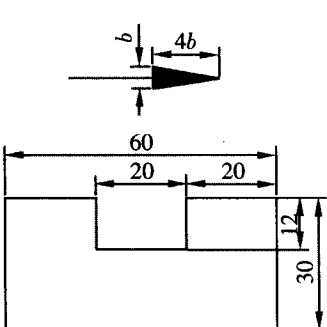
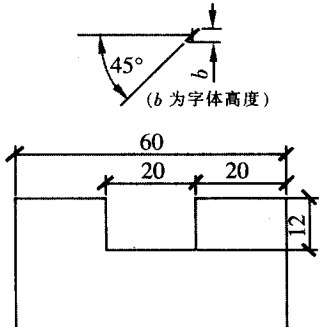
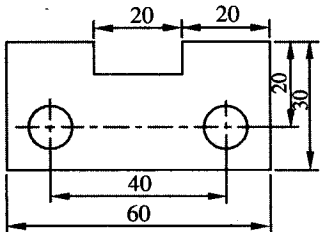
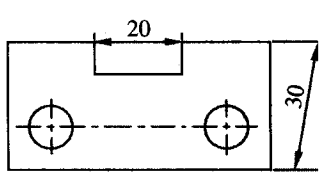
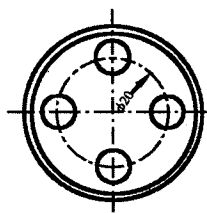
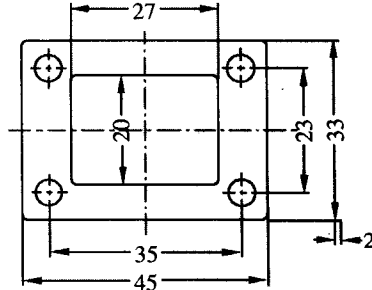
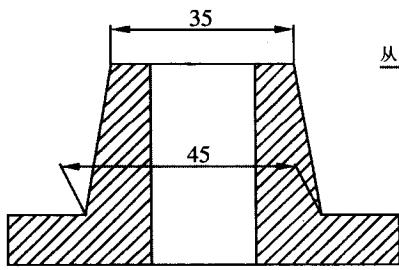
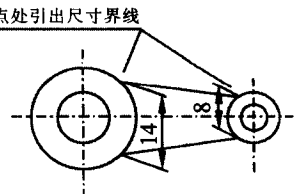
图 1-12 尺寸的组成

1-5所示。

表 1-5 尺寸标注

项目	说明	图	例
尺寸 数 字	在生产图样上标注的尺寸数字, 一般采用 3.5 号		
	线性尺寸的数字一般应填写在尺寸线的上方 [图 (a)] 或中断处 [图 (b)]	(a)	(b)
	线性尺寸的数字一般应按图 (c) 中的方向填写, 并尽量避免在图示 30° 范围内标注尺寸, 当无法避免时, 可按图 (d) 标注		
	在不致引起误解时, 对非水平方向的尺寸, 其数字也允许水平地注写在尺寸线的中断处, 但在同一图样中应采用同一种注法		
	尺寸数字不可被任何图线通过, 当无法避免时, 应将图线断开		

续表

项目	说明	图	例
尺寸线	尺寸线用细实线绘制,其终端一般采用箭头形式[图(a)]。在尺寸线与尺寸界线互相垂直的情况下,也允许采用斜线形式[图(b)],但同一图样只能采用一种尺寸线终端形式(小尺寸注法除外)	 (a)	 (b)
	尺寸线必须与所标注的线段平行,尺寸线与轮廓线或两平行尺寸之间的距离约为7mm左右,尺寸线不能用其他图线代替,也不得与其他图线重合或画在其延长线上	 正确	 错误
尺寸界线	尺寸界线用细实线绘制,并自图形的轮廓线、轴线或对称中心线处引出,且超出尺寸线终端约2mm,也可利用轮廓线、轴线或对称中心线作尺寸界线		
	尺寸界线一般应与尺寸线垂直,必要时才允许倾斜,在光滑过渡处标注尺寸时,必须用细实线将轮廓线延长,从它们的交点处引出尺寸界线		 从交点处引出尺寸界线