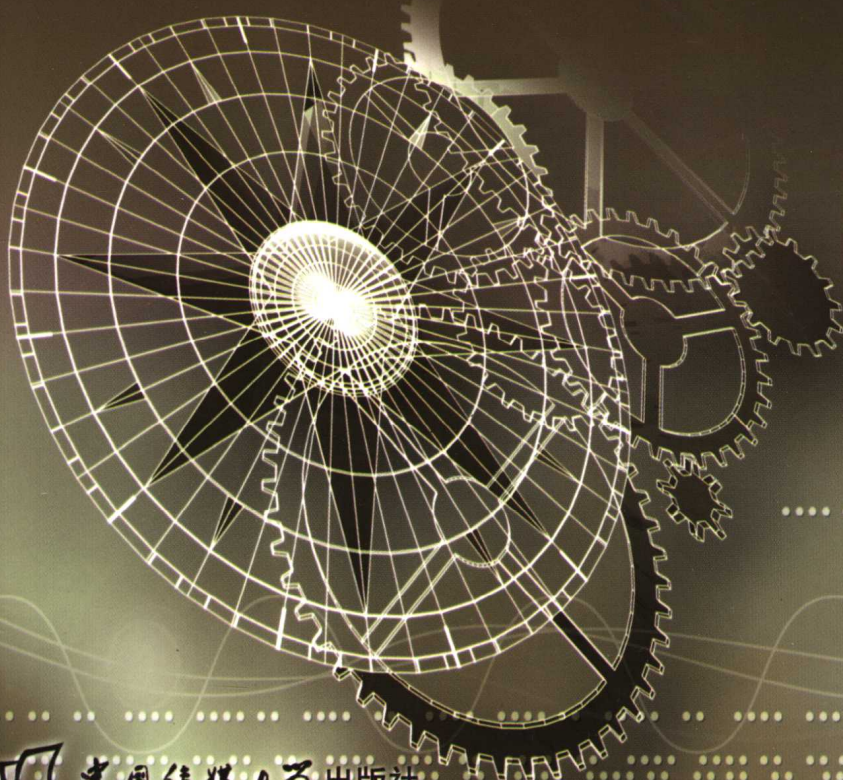


21

世纪中等职业教育系列教材

机械制图

主编：赵兰苓



中国传媒大学出版社

1100101010110100101010101010011010101101000101
0001010101010101100110101011000010101101010010111011



内 容 简 介

本书的主要内容有制图的基本规定、几何作图、投影法和三视图、点线面的作图方法、基本体、轴测图、组合体、图样的表示方法、标准件与常用件、零件图和装配图等。在最后一章讲解了制图软件 AutolAD 的使用。

本书图例丰富,既是中等职业学校理想的专业教材,也可用于自学。

图书在版编目(CIP)数据

机械制图/赵兰苓主编. —北京:中国传媒大学出版社,
2006.1

(21 世纪中等职业教育系列教材)

ISBN 7-81085-668-5

I. 机... II. 赵... III. 机械制图——专业学校—
教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 157712 号

机械制图

主 编 赵兰苓
策 划 王 进 蔡开松
责任编辑 欣 文
责任印制 曹 辉
出 版 人 蔡 翔

出版发行 中国传媒大学出版社 (原北京广播学院出版社)
北京市朝阳区定福庄东街 1 号 邮编 100024
电话: 010-65450532 65450528 传真: 010-65779405
<http://www.cucp.com.cn>

经 销 新华书店总店北京发行所

印 刷 北京市后沙峪印刷厂
开 本 787×1092mm 1/16
印 张 16
版 次 2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-81085-668-5/K·668 定 价: 21.00 元

前言

机械图样是工程类人员交流的语言,在生产中占有极其重要的作用,因此,“机械制图”是工程人员必须掌握的知识。本书讲解了绘图的基本知识,图例丰富,尤其重视对学生识图能力的培养。

内容重点突出,循序渐进,前后安排科学合理,在编写上力求通俗易懂,便于学习。本书各章后都有简单的思考与练习,供学生学习和总结,配套辅导书是《机械制图习题集》,供练习巩固知识使用。

在本书的编写过程中得到张万松,周广刚,刘林老师的帮助,在此向他们表示感谢。

最后,由于编者水平有限,书中不足之处肯请广大读者指正。

编者

2006年1月

QIAN YAN

目录

M
U
L
U

第一章 制图的基本知识

§ 1.1 国家标准《机械制图》的规定	(1)
1.1.1. 图纸幅面、格式及标题栏	(1)
1.1.2. 比例	(4)
1.1.3. 字体	(5)
1.1.4. 图线	(6)
1.1.5. 尺寸注法(GB 4458.4 — 84)	(8)
§ 1.2 绘图工具和使用方法	(13)
§ 1.3. 几何作图	(17)
1.3.1. 等分线段	(17)
1.3.2. 等分圆周	(18)
1.3.3. 斜度和锥度	(19)
1.3.4. 圆弧连接	(20)
1.3.5. 平面图形的分析和画法	(22)
§ 1.4 徒手绘图	(23)
1.4. 1. 直线的画法	(24)
1.4. 2. 圆的画法	(24)

第二章 正投影法和三视图

§ 2.1 投影法介绍	(25)
2.1.1 投影法介绍	(25)
§ 2.2 正投影的基本性质	(27)
§ 2.3 三视图的形成及投影规律	(28)
2.3.1 工程上常用的几种投影图	(28)
2.3.2 三面投影体系及三视图的形成	(29)
2.3.3 三视图的对应投影规律	(31)

目录

M U L U

第三章 点、直线和平面的投影

§ 3.1 点的投影	(35)
3.1.1 点在一个投影面上的投影	(35)
3.1.2 点在两投影面体系中的投影	(35)
3.1.3 点的三面投影	(36)
§ 3.2 直线的投影	(41)
§ 3.3 平面的投影	(49)
3.3.1 平面的表示法	(49)
3.3.2 各种位置平面的投影特性	(50)
3.3.3 平面上的直线和点	(52)

第四章 基本几何体的投影

§ 4.1 基本体	(57)
4.1.1 平面体	(57)
4.1.2 曲面体	(60)
§ 4.2 平面与立体相交	(65)
4.2.1 平面体的截交	(65)
4.2.2 曲面体的截交	(69)
§ 4.3 几何体的尺寸标注	(78)
4.3.1 平面立体的尺寸标注	(78)
4.3.2 曲面体的尺寸标注	(78)
4.3.3 切割体的尺寸标注	(80)

第五章 轴测图

§ 5.1 轴测图投影的基本知识	(83)
5.1.1 轴测投影的形成	(83)
5.1.2 轴测轴、轴间角和轴向伸缩系数	(83)

目录

M U L U

5.1.3 轴测投影的性质	(84)
5.1.4 轴测图的分类	(84)
§ 5.2 正等轴测图的画法	(84)
5.2.1 轴间角和轴向变化率	(84)
5.2.2 平面体正等测图的画法	(85)
5.2.3 回转体正等测图的画法	(86)
§ 5.3 斜二测图的画法	(88)
5.3.1 轴间角和轴向变化率	(89)
5.3.2 平行于坐标面的圆的斜二测图画法	(89)
5.3.3 斜二测图画法举例	(90)

第六章 组合体

§ 6.1 组合体的构成方式	(92)
6.1.1 组合体的组合方式	(92)
6.1.2 表面连接关系	(93)
§ 6.2 组合体上的截交线与相贯线	(93)
6.2.1 组合体上的截交线	(93)
6.2.2 组合体上的相贯线	(95)
§ 6.3 组合体的画图方法	(97)
6.3.1 叠加式组合体的画图方法	(98)
6.3.2 切割式组合体的画法及步骤	(99)
§ 6.4 组合体的尺寸标注	(100)
6.4.1 标注尺寸的基本知识	(100)
§ 6.5 组合体的读图方法和步骤	(103)
6.5.1 视图分析方法	(106)
6.5.2 已知两视图,求第三视图	(106)

目录

第七章 图样画法

§ 7.1 视图	(107)
§ 7.2 剖视图	(110)
§ 7.3 断面图	(119)
§ 7.4 其他表示方法	(120)
§ 7.5 第三角投影法简介	(122)

第八章 标准件和常用件

§ 8.1 螺纹	(126)
§ 8.2 螺纹紧固件	(136)
§ 8.3 键、销连接	(144)
§ 8.4 齿轮	(148)
§ 8.5 滚动轴承	(151)
§ 8.6 弹簧	(154)

第九章 零件图

§ 9.1 零件图的作用和内容	(158)
§ 9.2 零件的视图选择及尺寸分析	(159)
§ 9.3 零件结构工艺性的知识	(165)
§ 9.4 零件上常见典型结构的尺寸注法	(168)
§ 9.5 零件图的技术要求	(173)
§ 9.6 看零件图的方法和步骤	(182)
§ 9.7 零件的测绘	(184)

第十章 装配图

§ 10.1 装配图的作用与内容	(188)
§ 10.2 装配图的表达方法	(189)

目录

M U L U

§ 10.3	装配体的视图选择	(192)
§ 10.4	装配图中的尺寸标注	(195)
§ 10.5	装配图的零、部件序号及明细表	(196)
§ 10.5	装配结构	(197)
§ 10.6	画装配图的方法和步骤	(199)
§ 10.7	看装配图的方法和步骤	(201)
§ 10.8	由装配图拆画零件图	(203)

第十一章 AutoCAD 2002 简介

§ 11.1	启动 AutoCAD 2002	(209)
§ 11.2	AutoCAD 2002 的界面	(211)
11.2.1	标题栏	(212)
11.2.2	菜单栏	(212)
11.2.3	工具栏	(213)
11.2.4	绘图区	(214)
11.2.5	命令窗口	(214)
11.2.6	状态栏	(214)
§ 11.3	界面定制	(215)
11.3.1	定制快捷键	(215)
11.3.2	自定义工具栏	(216)
11.3.3	从菜单向工具栏添加按钮	(217)
§ 11.4	建立新图形文件	(218)
§ 11.5	打开原来的图形	(219)
§ 11.6	保存当前的文件图形	(220)
§ 11.7	改变文件输出格式	(221)
§ 11.8	图形属性	(223)
§ 11.9	安装打印机	(224)

目录

M U L T

§ 11.10	图形输出	(226)
§ 11.11	使用帮助信息	(227)
§ 11.12	退出 AutoCAD 2002	(228)
§ 11.13	取消和重做	(228)
11.14.1	取消	(229)
11.14.2	重做	(229)
§ 11.14	删除和恢复	(229)
11.15.1	删除	(230)
11.15.2	恢复	(230)
§ 11.15	拷贝图形	(230)
11.16.1	在同一张图纸上拷贝图形	(231)
§ 11.16	移动	(231)
§ 11.17	旋转	(232)
§ 11.18	剪切	(233)
§ 11.19	延伸	(234)
§ 11.20	缩放	(235)
§ 11.21	拉伸	(237)
§ 11.22	偏移	(238)
§ 11.23	阵列	(239)
§ 11.24	镜像	(241)
§ 11.25	断开	(242)
§ 11.26	修正位置	(243)
§ 11.27	改变长度	(244)

第一章

制图的基本知识



学习提示

1. 掌握国家标准《技术制图》、《机械制图》中的有关基本规定,并在实践中严格遵守。
2. 正确使用绘图工具和仪器。
3. 熟练掌握几何作图的方法。
4. 掌握平面图形的尺寸和线段分析,正确拟定平面图形的作图步骤。
5. 初步养成良好的绘图习惯和一丝不苟的工作作风。



学习内容

§ 1.1 国家标准《机械制图》的规定

图样是工程界用来信息交流的共同语言,要求图样具有很高的规范性。所以对于图纸、线型、字体、作图比例、尺寸标注等国家标准做出了制图者必须坚决遵守的严格规定。本节主要介绍国家标准《技术制图》和《机械制图》的基本内容。

每一个工程技术人员都应该树立标准化的概念,自觉贯彻执行国家标准。

1.1.1. 图纸幅面、格式及标题栏

1. 图纸幅面(GB/T14689—93)

为了便于图纸的装订和保存,国家标准对图纸幅面作了统一的规定。必要时允许加长。基本幅面尺寸如表 1-1:

表 1-1 图纸尺寸标准

幅面代号	尺寸 $B \times L$
A0	814 × 1189
A1	594 × 841
A2	420 × 594
A3	297 × 420
A4	210 × 297

2. 图框格式

一般采用 A4 竖装或 A3 横装,其图框格式如下图 1-1 和图 1-2 所示。

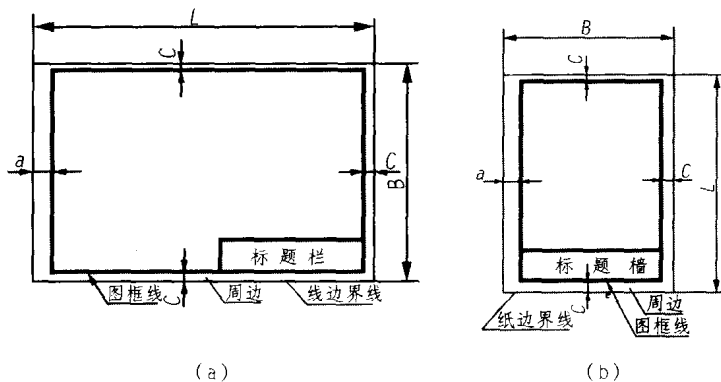


图 1-1 不留装订边

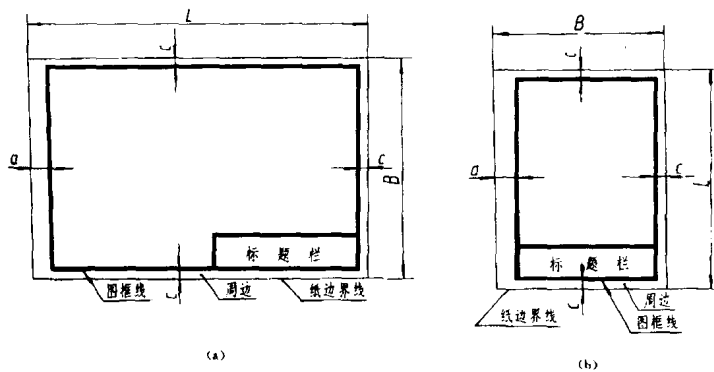


图 1-2 留装订线

注意: 无论是否留有装订边,都应在图幅内画出图框。图框用粗实线绘制。

表 1-2 基本幅面的图框尺寸

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

3. 标题栏(GB/T10609.1—89)

标题栏用来填写零部件名称、所用材料、图形比例、图号、单位名称及设计、审核、批准等有关人员的签字。每张图纸的右下角都应有标题栏。标题栏的方向一般为看图的方向。

(1) 标题栏方位

绘图时必须在每张图纸的右下角画出标题栏。若使用预先印制的图纸,为了明确绘图与看图时的图纸方向,应在图纸的下边对中符号处画出一个方向符号,如图 1-3。

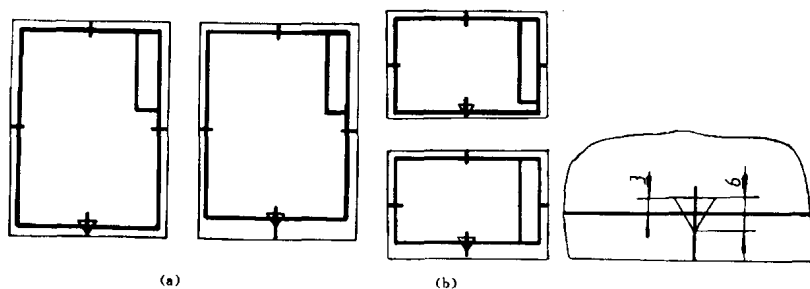


图 1-3 标题栏方向

(2) 标题栏格式(GB 10609.1—89)

国家标准规定的标题栏:

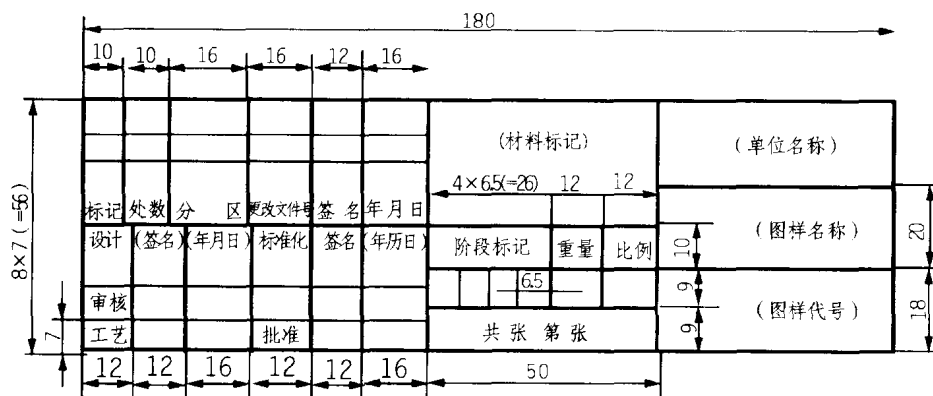


图 1-4 国家标准的标题栏

学校的制图作业一般使用如 1-5 图所示的简易标题栏。

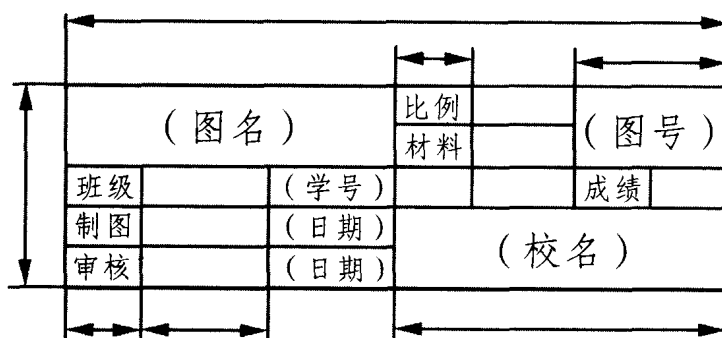


图 1-5 学校用简易标题栏

1.1.2. 比例

图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比,称为比例。比例分原值比例、放大比例和缩小比例。规定的比例如表 1-3。

表 1-3 规定的比例

种类	比例
原值比例(比值为 1 的比例)	1 : 1
放大比例(比值 > 1 的比例)	5 : 1 2 : 1
	$5 \times 10'' : 1$ $2 \times 10'' : 1$ $1 \times 10'' : 1$
缩小比例(比值 < 1 的比例)	1 : 2 1 : 5 1 : 10
	$1 : 2 \times 10''$ $1 : 5 \times 10''$ $1 : 1 \times 10''$
放大比例	4 : 1 2.5 : 1
	$4 \times 10'' : 1$ $2.5 \times 10'' : 1$
缩小比例	1 : 1.5 1 : 2.5 1 : 3 1 : 4 1 : 6
	$1 : 1.5 \times 10''$ $1 : 2.5 \times 10''$ $1 : 3 \times 10''$ $1 : 4 \times 10''$ $1 : 6 \times 10''$

比例应用:(1)为了在图样上直接获得实际机件大小的真实概念,应尽量采用 1:1 的比例绘图。

(2)如不宜采用 1:1 的比例时,可选择放大或缩小的比例。但标注尺寸一定要注写实际尺寸。

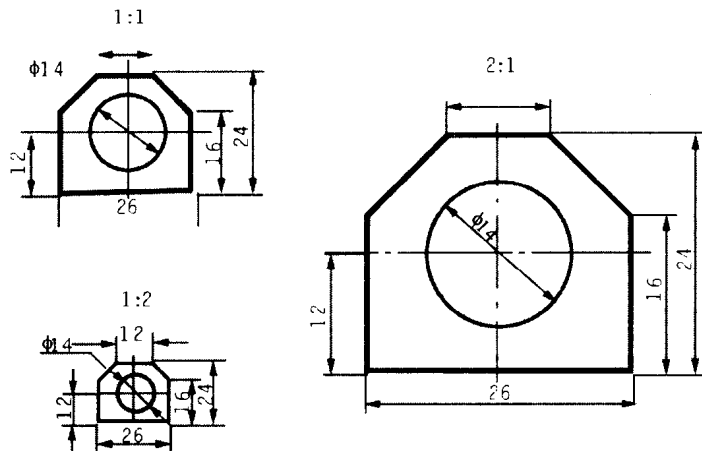


图 1-6 同一机件用不同比例画出的图形

(3)应优先选用“比例系列一”中的比例。

绘制同一机件的各个图形原则上应采用相同的比例,并在标题栏中注明。必要时,可在视图名称的下方标注比例,如图 1-7 所示。

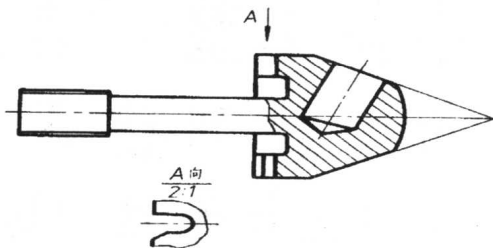


图 1-7 特殊场合比例的标注

1.1.3. 字体

(1)在图样中书写汉字、字母、数字时必须做到:字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。字体宽度为 A 型和 B 型,汉字应写成长仿宋体。字母为拉丁字母或者希腊字母;数字为阿拉伯数字;字体的一般要求:图样中除了用视图表示机件的结构形状外,还要用文字和数字说明机件的技术要求和大小。国家标准对图样中的汉字、拉丁字母、希腊字母、阿拉伯数字、罗马数字的形式作了规定。这样要求的目的是使图样清晰,文字准确,便于识读,便于交流,给生产和科研带来方便。

(2)字体的具体规定:字体的字号规定了八种:20,14,10,7,5,3.5,2.5,1.8。字体的号数即是字体高度。如 10 号字,它的字高为 10mm。字体的宽度一般是字体高度的 $\frac{2}{3}$ 左右。

(3)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 h 不应小于 3.5mm。

(4)字母和数字分斜体和直体两种。斜体字的字体头部向右倾斜 15° 。字母和数字各分 A 型和 B 型两种字体。A 型字体的笔划宽度为字高的 $\frac{1}{14}$,B 型为 $\frac{1}{10}$ 。汉字举例:字母和数字。

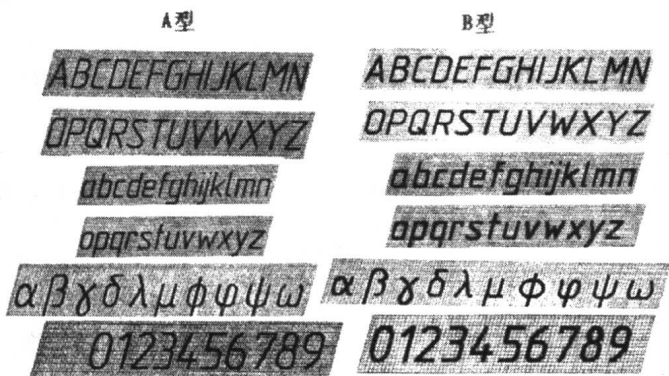


图 1-8 字母和数字

10 号字 字体工整 笔画清楚

间隔均匀 排列整齐

7 号字 横平竖直 注意起落 结构均匀 填满方格

5 号字 技术制图 机械电子 汽车船舶 土木建筑

3.5 号字 螺纹齿轮 航空工业 施工排水 供暖通风 矿山港口

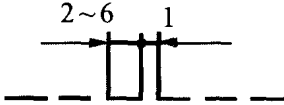
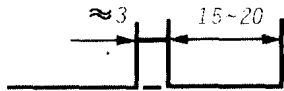
1.1.4. 图线

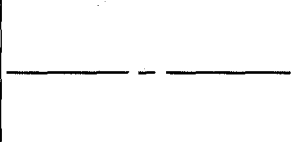
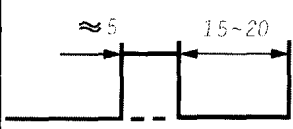
1. 机械图样中常用图线的形式及应用

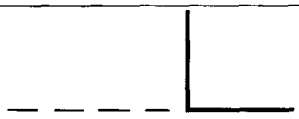
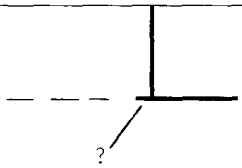
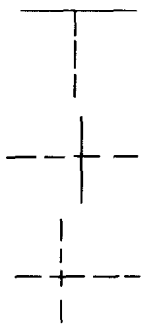
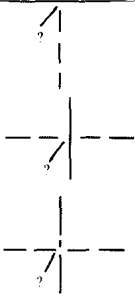
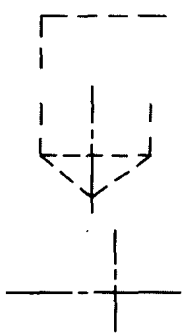
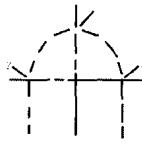
机械图样中的图形是用各种不同粗细和型式的图线画成的,不同的图线在图样中表示不同的含义。绘制图样时,应采用下表中规定的图线型式来绘图。

2. 图线画法

表 1-4 图线画法

图线名称	图线型式	代号	图线宽度	图线应用举例
粗实线		A	$b=0.5\sim2$	A1 可见轮廓线
细实线		B	约 $b/3$	B1 尺寸线和尺寸界线 B2 剖面线 B3 重合剖面的轮廓线
波浪线		C	约 $b/3$	C1 断裂处的边界线 C2 视图与剖视的分界线
双折线		D	约 $b/3$	D1 断裂处的边界线
虚线		F	约 $b/3$	F1 不可见轮廓线
细点划线		G	约 $b/3$	G1 轴线 G2 对称中心线 G3 轨迹线

粗点划线		J	b	有特殊要求的线或表面的表示线
双点划线		K	约 $b/3$	K1 相邻辅助零件的轮廓线 K2 极限位置的轮廓线

图线间关系	图 例		图线画法
	正	误	
虚线与粗实线相接			(1) 虚线为粗实线的延长线时, 粗实线应画到分界点, 留空隙后再画虚线。
图线相交			(2) 虚线或点划线与其他图线相交时, 应在线段处相交, 而不应在空隙处相交。
			(3) 虚线与虚线或点划线与点划线相交时, 应在线段处相交, 不应在空隙处相交, 画圆的对称中心线时, 圆心应为点划线的线段交点, 而不是点划线的点(短划)。
虚线相切			(4) 圆弧虚线与直虚线相切时, 圆弧虚线应画至切点处, 留空隙后再画直线虚线。