



中等职业学校电子信息类教材 电子技术专业

# 制图与钳工工艺基础

(第3版)

石雪年 许 萍 谈正秋 主编

本书配有电子教学参考资料包



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

中等职业学校电子信息类教材(电子技术专业)

# 制图与钳工工艺基础 (第3版)

石雪年 许 萍 谈正秋 主编  
石焕增 主审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

《制图与钳工工艺基础(第3版)》是中等职业学校电子技术专业的基础课教材。本书突出“基础”和“适用”两个特点,着重介绍电子技术专业领域机械制图与钳工工艺的基础知识和基本操作技能。图文结合,通俗易懂。全书共分7章,内容有:机械制图的基础知识、机件的表达方法、零件图、装配图、计算机绘图简介、钳工基本操作技能、钳工操作综合练习等。

书中采用了最新国家标准,并在书后附录中摘录了部分有关资料,以便查取和引用。书后选取了与教材内容配套的习题,供教学中使用。

本书也可作电子类专业及相关专业有关机械制图与钳工工艺课的培训教材。

本书参考教学时数为94课时。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有,侵权必究。

## 图书在版编目(CIP)数据

制图与钳工工艺基础/石雪年,许萍,谈正秋主编. —3版. —北京:电子工业出版社,2004.3

中等职业学校电子信息类教材·电子技术专业

ISBN 7-5053-9330-8

I. 制… II. ①石… ②许… ③谈… III. ①机械制图—专业学校—教材 ②钳工—工艺学—专业学校—教材 IV. ①TH126 ②TG9

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第002544号

责任编辑:李 影

印 刷:北京四季青印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:16.5 字数:422.4千字

印 次:2004年9月第2次印刷

印 数:4000册 定价:20.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至dlqq@phei.com.cn。

# 前言



本教材由中等职业学校电子信息类教材编审委员会电子技术编审组评审、推荐出版,作为电子技术专业“制图与钳工工艺基础”课程的教材。

在《制图与钳工工艺基础(第2版)》的使用基础上,考虑到电子产品生产中对机械知识和图样的实际需要、新技术和新方法的日益普及,我们对原教材进行了修订编写。

本课程参考教学时数为94课时,针对中等职业学校的教学特点,本书编写力求突出基础性、实用性和适用性。全书共分7章,分别为:机械制图的基础知识、机件的表达方法、零件图、装配图、计算机绘图简介、钳工基本操作技能、钳工操作综合练习。同时,书后与教材配套选取了适量的习题,供教学中参考和使用。

本教材第1、2章由江苏省苏州高级工业学校石雪年编写,许萍编写第3、4、5章,谈正秋编写第6、7章,全书由石雪年统稿。杭州电子工业学院石焕增担任主审,责任编委陈其纯。

陈其纯老师在本教材编写过程中提出了许多宝贵的意见,在这里表示诚挚的感谢。由于编者水平所限,错误和不足之处在所难免,希望广大师生批评指正。

本书还配有教学指南、电子教案及习题答案(电子版),请有此需要的教师与电子工业出版社联系,我们将免费提供。E-mail:ve@phei.com.cn

编者  
2003.8



# 目 录

|                     |      |
|---------------------|------|
| 第 1 章 机械制图的基础知识     | (1)  |
| 1.1 图样概述            | (1)  |
| 1.2 画图工具的使用         | (2)  |
| 1.2.1 图板            | (2)  |
| 1.2.2 丁字尺           | (3)  |
| 1.2.3 三角板           | (3)  |
| 1.2.4 圆规            | (3)  |
| 1.2.5 分规            | (3)  |
| 1.2.6 铅笔            | (4)  |
| 1.2.7 其他物品          | (4)  |
| 1.3 国家标准《机械制图》的有关规定 | (5)  |
| 1.3.1 图纸幅面及格式       | (6)  |
| 1.3.2 比例            | (7)  |
| 1.3.3 字体            | (8)  |
| 1.3.4 图线            | (10) |
| 1.3.5 尺寸注法          | (10) |
| 1.4 平面几何基本作图        | (14) |
| 1.4.1 等分直线段         | (14) |
| 1.4.2 等分圆周和画正多边形    | (14) |
| 1.4.3 圆弧连接          | (15) |
| 1.5 平面图形画图          | (17) |
| 1.5.1 线段分析          | (17) |
| 1.5.2 平面图形画图步骤      | (17) |
| 1.5.3 垫片平面图形画图示例    | (18) |
| 1.6 正投影             | (19) |
| 1.6.1 什么叫投影         | (19) |
| 1.6.2 投影法分类         | (19) |
| 1.6.3 正投影的投影特性      | (19) |
| 1.7 三视图             | (20) |
| 1.7.1 三投影面体系        | (21) |
| 1.7.2 三视图的形成        | (21) |
| 1.7.3 三视图的投影规律      | (21) |
| 第 2 章 机件的表达方法       | (23) |
| 2.1 基本几何体的视图        | (23) |

|            |                    |      |
|------------|--------------------|------|
| 2.1.1      | 四棱柱(长方体)           | (23) |
| 2.1.2      | 正六棱柱               | (24) |
| 2.1.3      | 四棱锥                | (25) |
| 2.1.4      | 正四棱台               | (25) |
| 2.1.5      | 圆柱                 | (26) |
| 2.1.6      | 圆锥                 | (27) |
| 2.1.7      | 圆台                 | (27) |
| 2.1.8      | 圆球                 | (28) |
| 2.1.9      | 基本几何体的尺寸注法         | (28) |
| 2.2        | 组合体和它的表面交线         | (29) |
| 2.2.1      | 叠加                 | (30) |
| 2.2.2      | 切割                 | (34) |
| 2.3        | 组合体的画图和看图          | (38) |
| 2.3.1      | 形体分析法              | (38) |
| 2.3.2      | 画组合体视图的步骤          | (39) |
| 2.3.3      | 组合体的尺寸标注           | (40) |
| 2.3.4      | 看组合体视图             | (41) |
| 2.3.5      | 补图和补线              | (43) |
| 2.4        | 视图                 | (47) |
| 2.4.1      | 基本视图               | (47) |
| 2.4.2      | 向视图                | (48) |
| 2.4.3      | 局部视图               | (49) |
| 2.4.4      | 斜视图                | (49) |
| 2.5        | 剖视图                | (50) |
| 2.5.1      | 剖视图的形成             | (51) |
| 2.5.2      | 剖视图的标注             | (51) |
| 2.5.3      | 剖视图的种类             | (52) |
| 2.5.4      | 剖切面的种类             | (52) |
| 2.6        | 断面图和其他画法           | (55) |
| 2.6.1      | 断面图                | (55) |
| 2.6.2      | 其他画法               | (57) |
| 2.7        | 综合应用举例             | (60) |
| <b>第3章</b> | <b>零件图</b>         | (63) |
| 3.1        | 零件图的作用和内容          | (63) |
| 3.1.1      | 零件图的作用             | (63) |
| 3.1.2      | 零件图的内容             | (63) |
| 3.2        | 零件图的视图选择和尺寸标注      | (63) |
| 3.2.1      | 视图选择和尺寸标注总的要求      | (63) |
| 3.2.2      | 常见典型零件的视图选择和尺寸标注分析 | (65) |
| 3.3        | 零件图上的技术要求          | (69) |

|              |                                 |              |
|--------------|---------------------------------|--------------|
| 3.3.1        | 表面粗糙度 .....                     | (70)         |
| 3.3.2        | 公差与配合 .....                     | (73)         |
| 3.3.3        | 形状与位置公差简介 .....                 | (78)         |
| 3.4          | 零件工艺结构简介 .....                  | (82)         |
| 3.4.1        | 倒角和倒圆 .....                     | (82)         |
| 3.4.2        | 退刀槽和砂轮越程槽 .....                 | (82)         |
| 3.4.3        | 凸台和凹坑 .....                     | (82)         |
| 3.4.4        | 常见孔的结构 .....                    | (82)         |
| 3.4.5        | 铸造工艺结构 .....                    | (85)         |
| 3.5          | 几种常见零件的画法 .....                 | (86)         |
| 3.5.1        | 螺纹 .....                        | (86)         |
| 3.5.2        | 螺纹紧固件 .....                     | (88)         |
| 3.5.3        | 弹簧 .....                        | (92)         |
| 3.6          | 读零件图 .....                      | (94)         |
| 3.6.1        | 读零件图的基本要求 .....                 | (94)         |
| 3.6.2        | 读零件图的方法和步骤 .....                | (95)         |
| <b>第 4 章</b> | <b>装配图 .....</b>                | <b>(98)</b>  |
| 4.1          | 装配图的作用和内容 .....                 | (98)         |
| 4.1.1        | 装配图的作用 .....                    | (98)         |
| 4.1.2        | 装配图的内容 .....                    | (98)         |
| 4.2          | 装配图的表达方法 .....                  | (100)        |
| 4.2.1        | 装配图的规定画法 .....                  | (100)        |
| 4.2.2        | 装配图中的特殊表达方法 .....               | (100)        |
| 4.3          | 装配图尺寸标注、零件序号和明细栏 .....          | (102)        |
| 4.3.1        | 装配图的尺寸标注 .....                  | (102)        |
| 4.3.2        | 装配图的零件序号和明细栏 .....              | (103)        |
| 4.4          | 读装配图 .....                      | (104)        |
| 4.4.1        | 读装配图的基本要求 .....                 | (104)        |
| 4.4.2        | 读装配图的方法和步骤 .....                | (104)        |
| <b>第 5 章</b> | <b>计算机绘图简介 .....</b>            | <b>(110)</b> |
| 5.1          | 认识 AutoCAD 2000 的操作窗口 .....     | (110)        |
| 5.1.1        | 启动 AutoCAD 2000 .....           | (110)        |
| 5.1.2        | 从草图开始 .....                     | (110)        |
| 5.1.3        | AutoCAD 2000 的操作窗口 .....        | (112)        |
| 5.1.4        | 创建、打开、存储图形文件 .....              | (112)        |
| 5.1.5        | 退出 AutoCAD .....                | (114)        |
| 5.2          | AutoCAD 的坐标系统(Coordinate) ..... | (115)        |
| 5.2.1        | 绝对坐标 .....                      | (115)        |
| 5.2.2        | 相对坐标 .....                      | (115)        |
| 5.2.3        | 极坐标 .....                       | (115)        |

|            |                     |              |
|------------|---------------------|--------------|
| 5.3        | 对象捕捉(Object Snap)   | (116)        |
| 5.3.1      | 捕捉端点(Endpoint)      | (117)        |
| 5.3.2      | 捕捉中点(Midpoint)      | (117)        |
| 5.3.3      | 捕捉交点(Intersection)  | (117)        |
| 5.3.4      | 捕捉中心点(Center)       | (117)        |
| 5.3.5      | 捕捉圆的四分点(Quadrant)   | (117)        |
| 5.3.6      | 捕捉切点(Tangent)       | (118)        |
| 5.3.7      | 捕捉垂足(Perpendicular) | (118)        |
| 5.3.8      | 捕捉单点(Node)          | (118)        |
| 5.3.9      | 自动捕捉                | (118)        |
| 5.3.10     | 极轴追踪                | (118)        |
| 5.4        | 绘图(Draw)            | (119)        |
| 5.4.1      | 画线(line)            | (120)        |
| 5.4.2      | 画圆(Circle)          | (121)        |
| 5.4.3      | 画弧(Arc)             | (122)        |
| 5.4.4      | 画正多边形(Polygon)      | (123)        |
| 5.4.5      | 等分(Divide)          | (124)        |
| 5.5        | 编辑(Modify)          | (125)        |
| 5.5.1      | 删除(Erase)           | (125)        |
| 5.5.2      | 偏移(Offset)          | (125)        |
| 5.5.3      | 修剪(Trim)            | (126)        |
| 5.5.4      | 复制(Copy)            | (127)        |
| 5.5.5      | 阵列(Array)           | (128)        |
| 5.5.6      | 镜像(Mirror)          | (129)        |
| 5.5.7      | 延伸(Extend)          | (129)        |
| 5.5.8      | 倒角(Chamfer)         | (130)        |
| 5.5.9      | 圆角(Fillet)          | (131)        |
| 5.6        | 绘图实例                | (131)        |
| 5.6.1      | 平面图形画图              | (131)        |
| 5.6.2      | 画正六棱柱三视图            | (132)        |
| 5.6.3      | 画端盖零件图              | (133)        |
| <b>第6章</b> | <b>钳工基本操作技能</b>     | <b>(136)</b> |
| 6.1        | 概述                  | (136)        |
| 6.1.1      | 常用量具                | (136)        |
| 6.1.2      | 米制和英制单位及其换算         | (138)        |
| 6.2        | 平面划线                | (139)        |
| 6.2.1      | 平面划线常用的工具及其使用       | (139)        |
| 6.2.2      | 划线基准的选择             | (141)        |
| 6.2.3      | 划线的准备               | (141)        |
| 6.2.4      | 平面划线的方法和步骤          | (142)        |



|            |                        |              |
|------------|------------------------|--------------|
| 6.3        | 锯割 .....               | (143)        |
| 6.3.1      | 手工锯割的工具 .....          | (143)        |
| 6.3.2      | 手工锯割的操作方法和步骤 .....     | (143)        |
| 6.3.3      | 锯割的注意事项 .....          | (147)        |
| 6.4        | 锉削 .....               | (147)        |
| 6.4.1      | 锉削的工具 .....            | (147)        |
| 6.4.2      | 锉削的操作方法 .....          | (148)        |
| 6.4.3      | 注意事项 .....             | (153)        |
| 6.5        | 钻孔 .....               | (153)        |
| 6.5.1      | 钻孔的工具、设备 .....         | (151)        |
| 6.5.2      | 钻孔的操作方法和步骤 .....       | (156)        |
| 6.5.3      | 注意事项 .....             | (157)        |
| 6.6        | 攻丝与套丝 .....            | (157)        |
| 6.6.1      | 攻丝的工具及其使用 .....        | (157)        |
| 6.6.2      | 套丝的工具及其使用 .....        | (161)        |
| 6.7        | 装配 .....               | (162)        |
| 6.7.1      | 装配的常用工具 .....          | (162)        |
| 6.7.2      | 装配方法的分类 .....          | (163)        |
| 6.7.3      | 装配的零、部件连接方式 .....      | (164)        |
| 6.7.4      | 装配的工艺过程 .....          | (165)        |
| 6.7.5      | 装配中应注意的事项 .....        | (166)        |
| <b>第7章</b> | <b>钳工操作综合练习 .....</b>  | <b>(167)</b> |
| 7.1        | 钳工实习基础知识 .....         | (167)        |
| 7.1.1      | 钳工实习工场的常用设备 .....      | (167)        |
| 7.1.2      | 钳工实习工场纪律(规则) .....     | (167)        |
| 7.1.3      | 钳工安全文明生产操作规程 .....     | (167)        |
| 7.1.4      | 平面度、垂直度、平行度的检验方法 ..... | (168)        |
| 7.2        | 平面划线练习 .....           | (169)        |
| 7.2.1      | 实习图样(图 7.4) .....      | (169)        |
| 7.2.2      | 实习要求 .....             | (169)        |
| 7.2.3      | 实习内容 .....             | (170)        |
| 7.2.4      | 实习准备 .....             | (170)        |
| 7.2.5      | 实习步骤 .....             | (170)        |
| 7.2.6      | 注意事项 .....             | (170)        |
| 7.3        | 鑿口錾头的制作 .....          | (171)        |
| 7.3.1      | 实习图样(图 7.5) .....      | (171)        |
| 7.3.2      | 实习要求 .....             | (171)        |
| 7.2.3      | 实习内容 .....             | (171)        |
| 7.3.4      | 实习准备 .....             | (172)        |
| 7.3.5      | 实习步骤 .....             | (172)        |

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| 7.3.6 注意事项 .....                | (172) |
| 7.4 攻丝、套丝练习 .....               | (173) |
| 7.4.1 实习图样(图 7.6) .....         | (173) |
| 7.4.2 实习要求 .....                | (173) |
| 7.4.3 实习内容 .....                | (173) |
| 7.4.4 实习准备 .....                | (174) |
| 7.4.5 实习步骤 .....                | (174) |
| 7.4.6 注意事项 .....                | (174) |
| 附表 A 常用及优先用途轴、孔的极限偏差 .....      | (176) |
| 附表 B 基本尺寸小于 500mm 的标准公差数值 ..... | (184) |
| 附表 C 普通螺纹直径与螺距标准值 .....         | (185) |
| 附表 D 螺纹连接件的部分规格尺寸 .....         | (186) |
| 附表 E 常用材料 .....                 | (199) |
| 附表 F 金属镀覆和化学处理 .....            | (201) |
| 附表 G 线性尺寸的未注公差 .....            | (202) |
| 附表 H 形状和位置公差的未注公差 .....         | (203) |
| 绘图练习 .....                      | (204) |

# 第1章 机械制图的基础知识



本章介绍机械制图的基础知识,内容包括:画图工具的正确使用、国家标准《机械制图》的基本规定、平面图形的画法、机械图的投影原理等,为学习机件的各种表达方法打下基础。

## 1.1 图样图迹

在现代工业生产中,制造机器、设备都需要正确地反映它们各组成部分的形状大小和相互之间的关系。在使用和维修机器、设备时,也需要了解它们的结构和性能。这些内容如果仅仅用文字语言来表达,往往不容易叙述清楚。人们在长期实践中,总结出用“画图样”的方法来解决。图样已成为生产和建设中交流设计思想的“工程语言”。在电子产品的生产、使用和维修过程中,也离不开各种图样。例如,图 1.1 所示为某电子设备上的一只零件(支架),人们就是用图样(见图 1.2)来反映这只零件的形状大小以及应达到的各项技术要求的。

图样是根据投影原理、标准或有关规定,表示工程对象,并有必要的技术说明的图。由于专业性质的不同,图样所表示的内容和要求会有差别,这样就产生了各种专业图。作为从事电子技术工作的专业人员,除了掌握电子技术专业图(如电路图、接线图、印制板图等)外,还应熟悉机械图的画法和要求。本书第 1 章至第 5 章将介绍绘制和识读机械图的知识 and 技能。

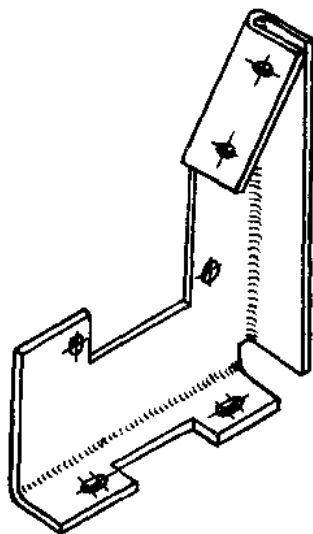


图 1.1 支架

图样按照画图的原理来分,一类称为视图,另一类称为简图。视图是根据有关的标准和规定,用正投影方法画出的图形。这种图能反映形体的真实形状和大小,画图简便,但它的立体感不强,初学的人不太习惯看这类图。图 1.2 就是视图的画法。简图是用规定的符号、文字和图线组成示意性的图。这种图不反映各组成部分的实际形状大小和位置。电子技术专业常见的电路图、接线图、系统图和框图等就是简图的画法,它们将在有关的专业课中再作介绍。

图样是指导生产或进行技术交流的重要文件资料,因此,无论画图或看图都要认真、细心,特别要严格遵守国家标准的有关规定。另外,要注意本课程具有实践性强的特点,在了解有关基础知识的同时,切实掌握画图和看图的实际技能,并提高自己对空间形体的想像能力。在学习中要做到动手动脑,勤于思考,养成认真负责、一丝不苟的工作作风。

图 1.2 支架零件图

## 1.2 画圆工具的使用

掌握画图工具的正确使用,能使画出的图形正确、清晰,既保证图样的质量,又提高画图的速度。本节介绍常用的画图工具和物品及其正确使用方法。

### 1.2.1 图版

图板是固定图纸用的木质垫板。它的表面要求平整、洁净,四周棱边应保持平直。图板有



不同的规格,应根据画图的需要选择合适的尺寸。画图时用胶带纸将图纸固定在它的适当位置。要防止图板因为受热、受潮、受压而变形。

### 1.2.2 丁字尺

丁字尺由尺头和尺身组成。尺头的内边沿和尺身的上边沿都是画图时使用的棱边,应保持光滑、平直。使用丁字尺时,尺头内边沿紧贴图板的左棱边上、下滑动,沿尺身的上边沿画水平方向的图线,画线方向从左到右,如图 1.3(a)所示。

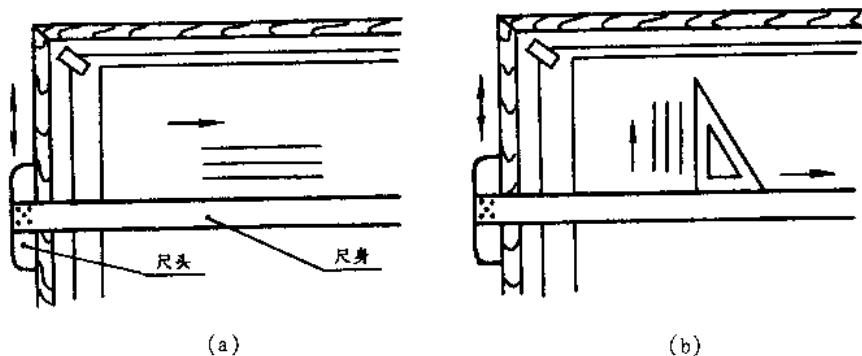


图 1.3 丁字尺的使用

### 1.2.3 三角板

三角板以不小于 200mm 的规格为宜。用它和丁字尺配合使用,可以画竖直方向的图线,画线方向一般从下向上,如图 1.3(b)所示。一副三角板配合丁字尺使用,可以画出与水平方向成  $15^\circ$  倍角的倾斜线,如图 1.4 所示。注意保持三角板边沿与丁字尺上边沿贴紧。

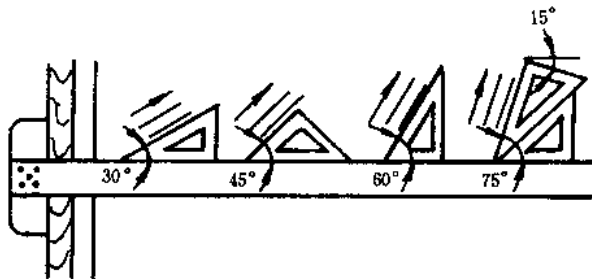


图 1.4 与水平方向成  $15^\circ$  倍角的倾斜线

### 1.2.4 圆规

圆规用来画圆或圆弧。使用时应先调整铅芯和钢针,使它们的尖端平齐。随着所画圆或圆弧半径的变化,还要调节两脚的“关节”,使两脚的尖端与图纸成垂直接触。圆规的使用如图 1.5 所示。

### 1.2.5 分规

分规用来等分线段、量移线段或尺寸。它的两脚针尖要长短一致,使用如图 1.6 所示。

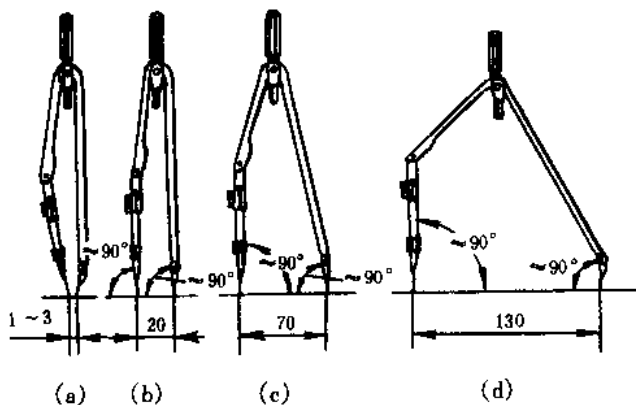


图 1.5 圆规的使用

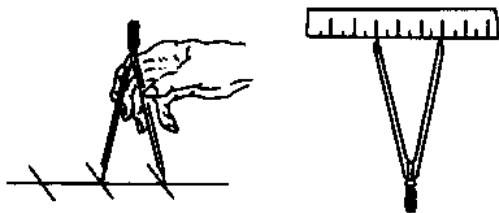


图 1.6 分规的使用

### 1.2.6 铅笔

铅笔用来画图线、注写文字。铅芯有软、硬的区别,常用字母 B 和 H 来标记。画图时应准备三种不同型号的铅笔,一般用 H 或 2H 铅笔画底图;用 B 或 2B 铅笔加深图线;用 HB 铅笔注写文字。铅笔芯要经常修磨,可以削成圆锥状或扁平状,如图 1.7 所示。

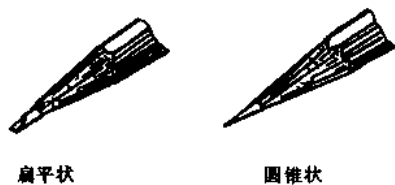


图 1.7 铅笔修磨的形状

### 1.2.7 其他物品

画图用的图纸要求洁白、坚实。画图时注意保持图纸完好和清洁。另外,准备小刀、橡皮、胶带纸等物品。

随着科学技术的不断发展,出现了一些新型的绘图器具。如图 1.8 所示的绘图机,它的机头装有两支互相垂直的直尺,可以随机头在图面内任意平移。机头上装有刻度盘,两直尺又可以绕机头转动所需要的角度。因此,绘图机同时具有丁字尺、三角板和量角器的功能,使画图操作十分便捷。

20 世纪后期出现了新的绘图方式——计算机绘图。它的工作原理是:由计算机控制绘图机进行画图,从而摆脱了传统的手工绘图方式。图 1.9 所示为某型号的微型计算机及其绘图设备。因为计算机具有快速、准确的功能特点,在设计和绘制复杂而精确的图样时,更显出其速度快、准确性高的优点。本书第 5 章将简单介绍计算机绘图的初步知识,为今后进一步学习和使用计算机绘图打下基础。

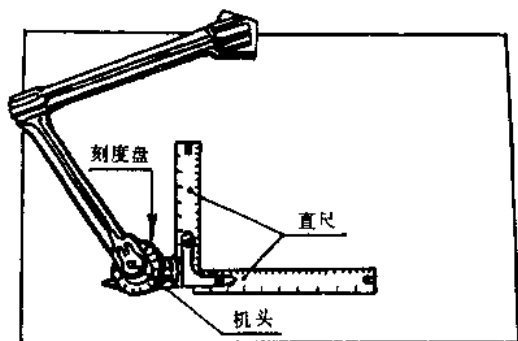
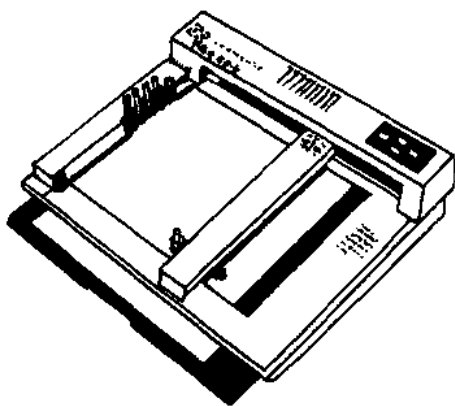


图 1.8 绘图机



计算机及附属设备



平板式绘图机



滚筒式绘图机

图 1.9 计算机及其绘图设备

### 1.3 国家标准《机械制图》的有关规定

为了反映电子产品的结构和各组成部分的形状大小,常常要画机械图。国家标准《机械制图》对机械图的内容、格式和画法等都作了统一的规定,每个画图人员必须严格执行。国家标准是由国家技术监督局批准、实施的。国家标准的代号是“GB”,GB/T13361—92表示于1992年颁布的第13361条国家标准。除了国家标准外,各行业还制定了各自的技术标准,称为部颁



标准。例如,“SJ”为原电子工业部部颁标准的代号,SJ2735—86即表示原电子工业部于1986年发布的第2735条部颁标准。此外,有些企业还制定了内部管理标准,称为企业标准。本节将介绍国家标准中有关机械制图的一些基本规定。

### 1.3.1 图纸幅面及格式

如果没有特殊需要,画图的图纸大小优先采用表1.1所规定的基本幅面。其中A0、A1、A2、A3和A4表示不同幅面的代号,B、L分别表示幅面的宽度和长度。

表 1.1 图纸基本幅面

单位:mm

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

图纸的四周用粗实线画出图框,作为画图范围的界线。图框格式分留有装订边和不留装订边两种。留有装订边的图框格式如图1.10所示;不留装订边的图框格式如图1.11所示。表1.1中a、c、e数值就是图框与图纸边界之间应留的距离。

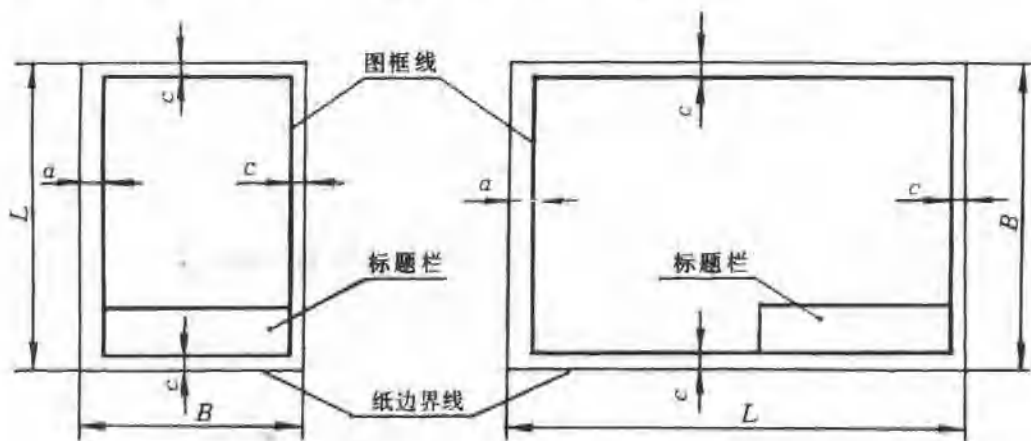


图 1.10 留有装订边的图框格式

为了便于复制和缩微,可利用有对中符号的图纸。对中符号用粗实线画,从图纸边界画入图框内约5mm,如图1.12所示。

图纸的右下角应画出标题栏。标题栏的内容包括图名、比例、数量、图号、单位名称和各责任人签名等栏目,应逐栏填写。标题栏的文字方向为看图的基本方向。练习用图的标题栏可按图1.13画。



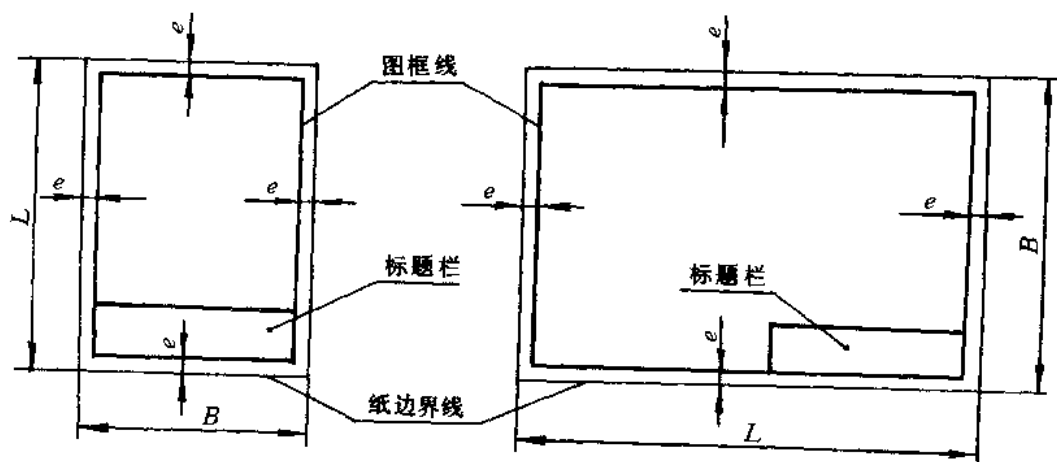


图 1.11 不留装订边的图框格式

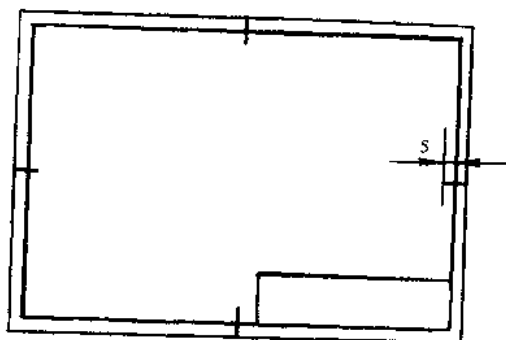


图 1.12 有对中符号的图框

|    |      |      |      |        |    |    |      |
|----|------|------|------|--------|----|----|------|
|    |      |      |      | 15     | 15 | 20 | 35   |
|    | (图名) |      |      | 比例     | 数量 | 材料 | (图号) |
| 16 | 制图   | (姓名) | (日期) |        |    |    |      |
| 8  | 审核   | (姓名) | (日期) | (单位名称) |    |    |      |
| 8  | 15   | 25   | 20   | (85)   |    |    |      |

图 1.13 练习用标题栏参考格式

### 1.3.2 比例

画图的比例是指图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。一般应采用表 1.2 所列的比例,并尽量采用 1:1。