

职业高中试用教材

建筑制图

【建筑施工、城镇建设专业用】

福建建筑工程专科学校 颜金樵 编

高等教育出版社



ZHIYE GAOZHONG SHIYONG JIAOCAI

职业高中试用教材

建筑制图

(建筑施工、城镇建设专业用)

福建建筑工程专科学校 颜金樵 编

高等教育出版社

内 容 提 要

本书是根据国家教育委员会委托城乡建设环境保护部组织制定的职业高中建筑施工、城镇建设专业教学计划(草案)的要求而拟定的《建筑制图教学大纲》,以及1985年5月在杭州召开的职业高中建筑施工、城镇建设专业教材编审会议精神编写的职业高中试用教材。

本书内容分为制图基本知识、投影作图及专业制图三个部分。另外编有《建筑制图习题集》与本书配套使用。

本书可作为职业高中建筑施工、城镇建设专业的教材,也可供有关工程技术人员参考。

职业高中试用教材

建 筑 制 图

(建筑施工、城镇建设专业用)

福建建筑工程专科学校 颜金樵 编

*

高等教育出版社出版
新华书店北京发行所发行
北京印刷一厂印装

*

开本787×1092 1/16印张16.25字数358,000

1986年5月第1版 1986年6月第2次印刷

印数 52,201—82,701

书号15010·0741 定价2.60元

(包括习题集22张)

前 言

本教材是根据国家教育委员会委托城乡建设环境保护部组织制定的职业高中《建筑施工与城镇建设专业教学计划（草案）》的要求而拟订的教学大纲以及1985年5月在杭州召开的职业高中《建筑施工与城镇建设专业教材编审会议》精神编写的。

本教材内容的深广度，力求做到从职业高中的教学特点和学生的实际情况出发，照顾不同专业的需要，在保证制图基本知识、基础理论和基本技能的学习与训练的前提下，按照教学计划的要求和少而精的原则选编内容，并加强了制图基本功的训练。

由于本教材适用于《建筑施工》和《城镇建设》两个专业，因而有些章节内容应根据不同要求进行选用。如《城镇建设》专业在专业制图部分，除了应掌握绘制和识读一般房屋建筑的主要施工图的基本知识和基本技能外，对给水排水工程图和道路桥涵工程图的图示特点和绘制方法也应有所了解 and 掌握。《建筑施工》专业如果课时安排较紧，第十章阴影与透视也可以不讲授。

为了巩固学生所学知识和加强制图基本功的训练，在每章的最后都编有复习思考题、课外练习题和课堂作业题。此外，另编与本教材配套使用的《建筑制图习题集》，供教学中选用。

本教材第十一章及第十二、十三章插图分别得到福建建筑工程专科学校黄明和陈宁两位老师的帮助，特此表示感谢。

本教材由黑龙江省建筑工程学校梁玉成老师审稿。

由于受到业务水平和教学经验的限制，不足之处，恳切希望使用本教材的读者提出批评指正。

编 者

1985年12月

目 录

绪论	(1)
----	-------

第一篇 制图基本知识

第一章 制图工具和仪器	(2)
-------------	-------

§ 1-1 制图工具和仪器的用法	(2)
------------------	-------

§ 1-2 制图用品	(8)
------------	-------

第二章 基本制图标准	(11)
------------	--------

§ 2-1 图纸幅面	(11)
------------	--------

§ 2-2 图线	(13)
----------	--------

§ 2-3 字体	(15)
----------	--------

§ 2-4 比例	(20)
----------	--------

§ 2-5 尺寸的注法	(21)
-------------	--------

§ 2-6 绘图步骤	(24)
------------	--------

第三章 几何作图	(26)
----------	--------

§ 3-1 等分直线	(26)
------------	--------

§ 3-2 作圆内接正多边形	(27)
----------------	--------

§ 3-3 圆弧连接	(30)
------------	--------

§ 3-4 曲线的画法	(33)
-------------	--------

第二篇 投影作图

第四章 投影的基本知识	(36)
-------------	--------

§ 4-1 投影的基本概念和分类	(36)
------------------	--------

§ 4-2 三面投影图	(37)
-------------	--------

第五章 点、直线、平面的投影	(42)
----------------	--------

§ 5-1 点的投影	(42)
------------	--------

§ 5-2 直线的投影	(46)
-------------	--------

§ 5-3 平面的投影	(51)
-------------	--------

第六章 立体的投影	(56)
-----------	--------

§ 6-1 平面体的投影	(56)
--------------	--------

§ 6-2 曲面体的投影	(62)
--------------	--------

第七章 组合体的投影	(70)
------------	--------

§ 7-1 组合体投影图的画法	(70)
-----------------	--------

§ 7-2 组合体投影图的尺寸标注	(72)
-------------------	--------

§ 7-3 组合体投影图的识读	(74)
-----------------	--------

§ 7-4 同坡屋面的投影	(77)
---------------	--------

第八章 轴测投影	(79)
----------	--------

§ 8-1 轴测投影的基本知识	(79)
-----------------	--------

§ 8-2 轴测图的画法	(82)
--------------	--------

§ 8-3 圆的轴测图的画法	(86)
----------------	--------

§ 8-4 曲面体轴测图的画法	(90)
-----------------	--------

第九章 剖面图与断面图	(93)
-------------	--------

§ 9-1 剖面图	(93)
-----------	--------

§ 9-2 断面图	(99)
-----------	--------

第十章 阴影与透视	(102)
-----------	---------

§ 10-1 阴影的基本知识	(102)
----------------	---------

§ 10-2 画阴影的基本方法	(104)
-----------------	---------

§ 10-3 房屋立面图上的阴影	(109)
------------------	---------

§ 10-4 透视投影的基本知识	(112)
------------------	---------

§ 10-5 透视图的画法	(114)
---------------	---------

第三篇 专业制图

第十一章 房屋建筑工程图	(129)
--------------	---------

§ 11-1 房屋建筑工程图基本知识	(129)
--------------------	---------

§ 11-2 建筑施工图	(131)
--------------	---------

§ 11-3 结构施工图	(154)
--------------	---------

第十二章 给水排水工程图	(167)
--------------	---------

§ 12-1 室内给水排水工程图	(167)
------------------	---------

§ 12-2 室外给水排水工程图	(175)
------------------	---------

第十三章 道路桥涵工程图	(182)
--------------	---------

§ 13-1 道路工程图	(182)
--------------	---------

§ 13-2 桥涵工程图	(187)
--------------	---------

绪 论

把具体物体或想象的物体的形状和尺度等,在平面上绘制出来的工作,就是制图。工程制图是研究工程图样绘制和识读规律的一门学科,是工程技术人员表达设计意图、交流技术思想、指导生产施工等必须具备的基本知识和基本技能。本课程的主要任务是使学生在了解图示原理的基础上,掌握绘图技能,为识读和绘制专业工程图打下基础。

本课程内容包括下列三部分:

(一) 制图基本知识——介绍制图工具、用品的使用和维护方法,基本制图标准和几何作图等知识。

(二) 投影作图——介绍绘制和识读工程图样的基本原理和方法。

(三) 专业制图——介绍房屋建筑工程图、给水排水工程图、道路工程图和桥涵工程图等的种类、特点和绘制与识读的基本知识。

本课程是一门既有理论又有实践的技术基础课,要学好这一门课,首先要有为把祖国建设成为四个现代化的社会主义强国而刻苦钻研的学习态度。其次,要坚持理论联系实际,不但要重视理论学习,还必须加强绘图技能的基本训练,平时要多画图、多识图。由于工程图样是施工的依据,图样上的一点差错,都会直接影响工程的质量,因此在学习过程中就应注意培养自己严肃认真、一丝不苟的工作作风。

制图同其它学科一样,是人们在长期的生产实践活动中创造、总结和发展起来的。

我国古代劳动人民根据建筑方面的需要,在营造技术上早已广泛使用了类似现在所采用的正投影或轴测投影原理来绘制图样。一九七七年冬,在河北平山县一座古墓(公元前四世纪战国时期中山王墓)中发掘的建筑平面图,不仅采用了接近于现在人们所采用的正投影原理绘制的图样,而且还以当时中山国尺寸长度为单位,选用1:500的缩小比例,并注有尺寸。这是世界上目前罕见的古代早期的工程图样。又如宋代李诫所著的《营造法式》中,也有大量类似的图例,这说明我国在工程技术上使用图样已有悠久的历史 and 传统。

随着科学技术的不断发展,制图在现代化的设计和生产中,正朝着机械化、自动化的方向发展。尤其是近几年来,数控绘图机和复印技术的不断革新,制图技术的改革也取得了很大的进展。我们相信在投影理论与图示方法方面,也必将为适应这一趋势有所发展。因此,我们不仅要学好前人积累的知识和经验,还要在此基础上有所创造、有所前进,把制图这门学科提高到更高的水平。

第一篇 制图基本知识

第一章 制图工具和仪器

为了保证图面质量,提高绘图速度,对常用的制图工具和仪器,必须了解它们的构造和性能,掌握它们的使用方法,并经常注意维护和保养。

§ 1-1 制图工具和仪器的用法

一、绘图板

绘图板是固定图纸用的,要求板面平整,左右的工作边要平直,否则将会影响绘图的准确性。绘图板应防止受潮、暴晒和烘烤,以免翘裂变形。也不应将绘图板用作切割纸张的垫板或垫放其它东西。

二、丁字尺

丁字尺主要是用于画水平线,它是由尺头和尺身两部分组成。常用的丁字尺,尺头与尺身固定成 90° 角(图1-1)。尺身的工作边必须注意爱护,保持其平直光滑,不要用小刀靠在尺边上切割纸张。

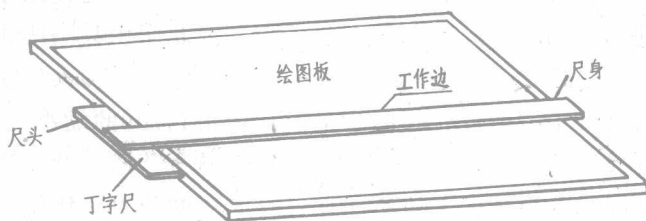


图 1-1 绘图板与丁字尺

用丁字尺画线时,以左手扶尺头,使尺头靠紧在图板的工作边上上下推移,对准所要画的位置后用右手压住尺身,再将左手移至右手处压紧尺身,然后用右手沿尺身工作边从左向右画线(图1-2)。

丁字尺只能将尺头靠在绘图板的左边使用,不能将尺头靠在绘图板的右边或上下边使用,也不能在尺身下边缘画线(图1-3)。如需要画沿垂线,必须与三角板配合使用。

三、三角板

一副三角板有两块,一块是 45° 等腰直角三角板,另一块是 30° 、 60° 直角三角板(图1-4)。三角板的长度有多种规格,绘图时应根据图样的大小,选用相应长度的三角板。

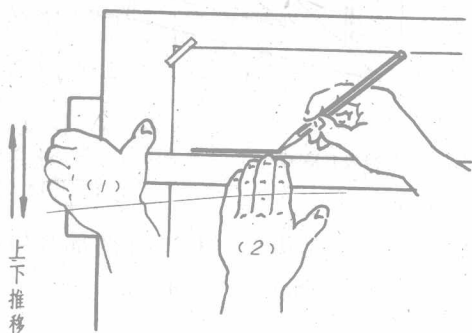


图 1-2 丁字尺的用法

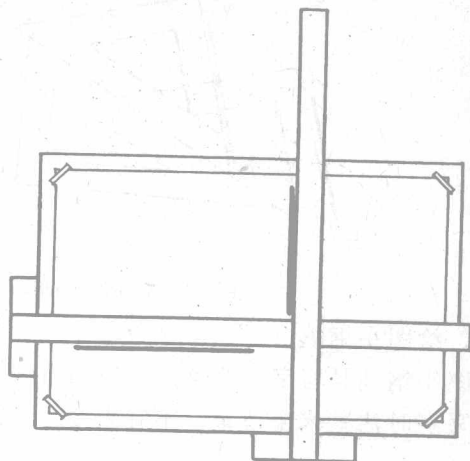


图 1-3 丁字尺的错误用法

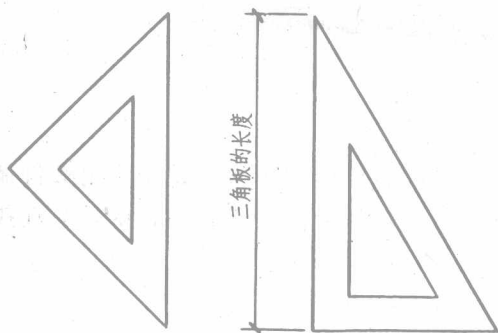


图 1-4 三角板

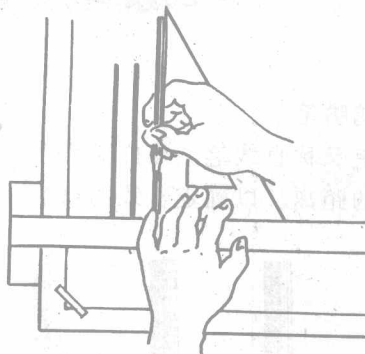


图 1-5 用三角板画垂直线

三角板应避免摔碰, 并保持各边的平直。

三角板与丁字尺配合, 可画铅垂线(图 1-5) 及与水平线成 15° 、 30° 、 45° 、 60° 、 75° 等各种斜度线和它们的平行线(图 1-6)。也可以用两块三角板配合, 画出任意斜度线的平行线或垂直线(图 1-7)。

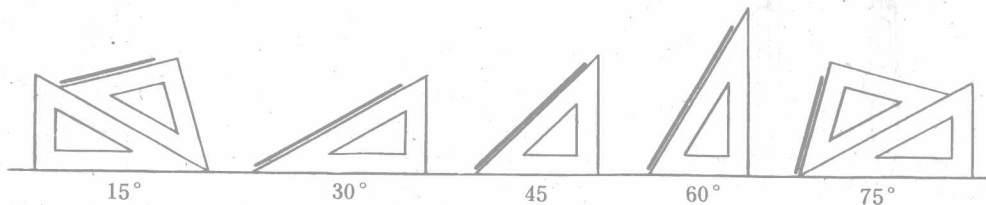


图 1-6 用三角板和丁字尺画不同斜度的直线

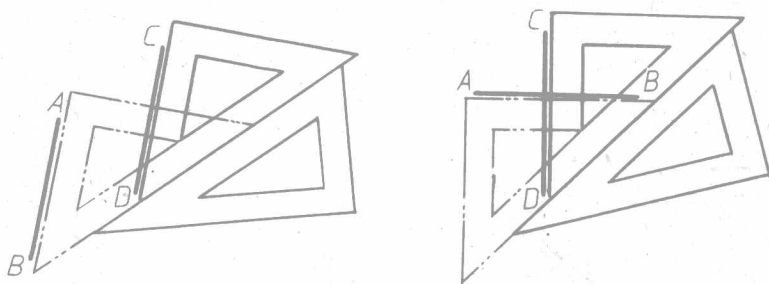


图 1-7 用两块三角板画任意直线的平行线或垂直线

四、绘图小钢笔

绘图小钢笔是写字、修整图线或为直线笔注墨用的，它是由笔尖和笔杆两部分组成（图 1-8）。写字时沾墨水应适量，不宜太多，并应经常保持笔尖的清洁。

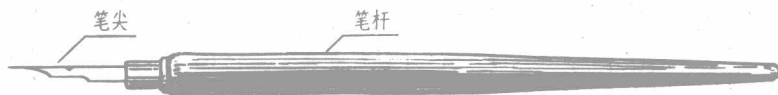


图 1-8 绘图小钢笔

五、鸭嘴笔

鸭嘴笔又称直线笔，是描墨线图用的仪器。鸭嘴笔的笔尖由两片钢片组成，用螺钉调整钢片之间的距离，以确定墨线的粗细（图 1-9）。鸭嘴笔的执笔方法如图 1-10a 所示。画线时

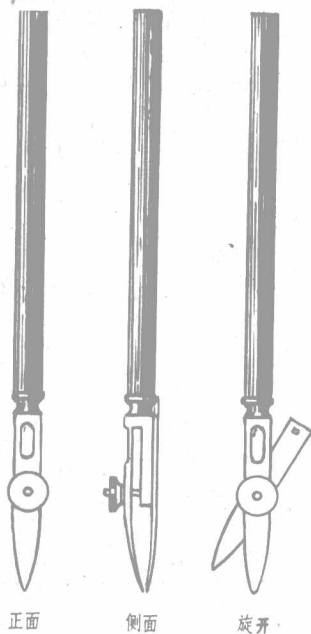


图 1-9 鸭嘴笔

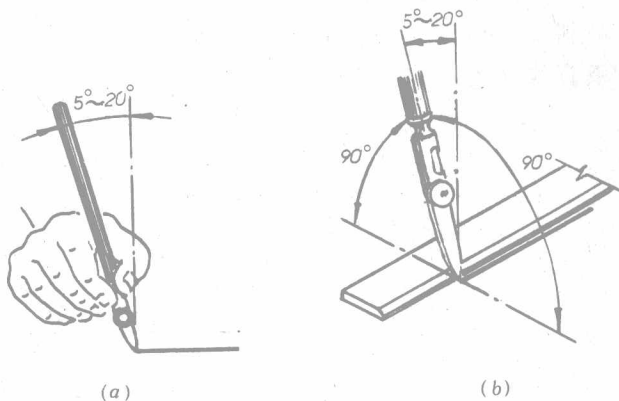


图 1-10 鸭嘴笔的执笔方法

螺帽朝外，后面钢片靠在丁字尺（或三角板）的边缘，笔杆与图纸前后保持 90° ，使两片钢片尖都能接触图纸，并稍向右倾斜 $5^\circ \sim 20^\circ$ （图1-10b）。画线时速度要均匀。

鸭嘴笔注墨时要用绘图小钢笔或注墨管，不能将鸭嘴笔直接插入墨水瓶沾水。注墨的高度一般为 $4 \sim 6\text{ mm}$ （图1-11），钢片外面如沾上墨水，要擦干净后才能使用。

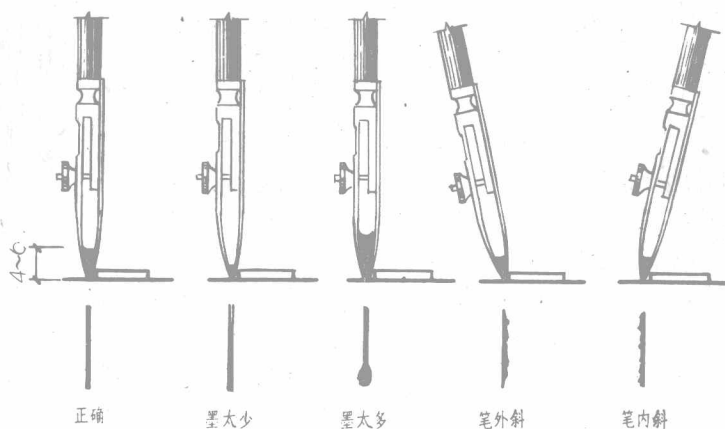


图 1-11 鸭嘴笔画线时应注意的问题

六、绘图墨水笔

绘图墨水笔又称针管笔，它的笔尖是一支细圆钢管，内有通针，其他部分的构造与普通钢笔差不多（图1-12）。

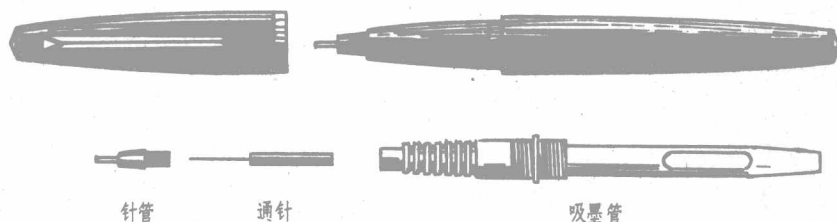


图 1-12 绘图墨水笔的构造

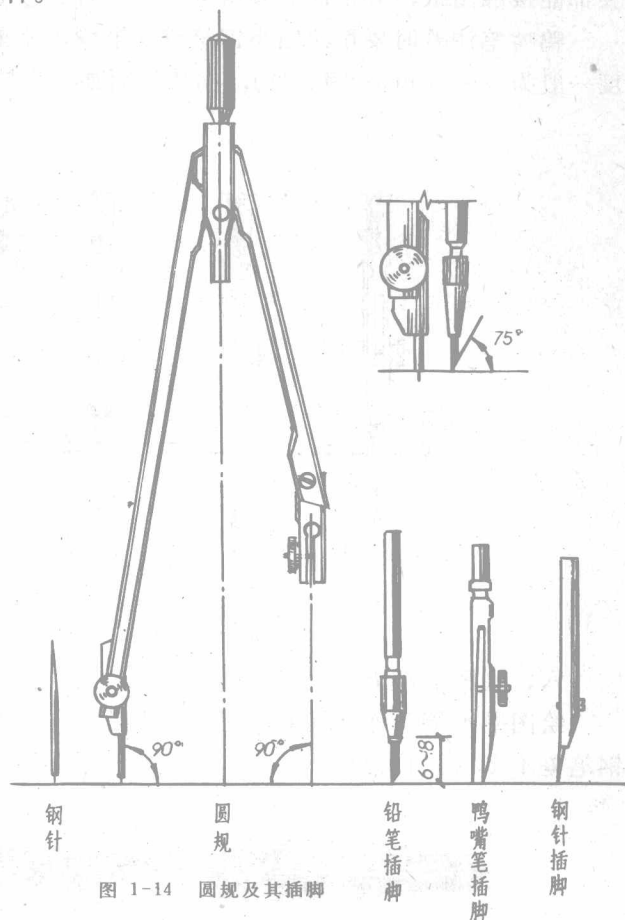
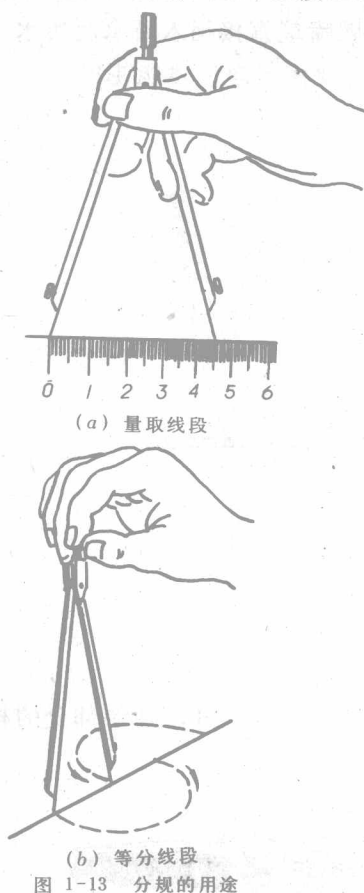
绘图墨水笔的优点是能象普通钢笔一样吸存墨水，不要经常注墨。绘图墨水笔最好使用碳素墨水，用一般的绘图墨水会堵塞针管。画线时笔尖与图纸应保持垂直，如发现墨水不畅通，应上下梭动笔杆，使通针将针管内的堵塞物穿通后继续使用。针管有 $0.1 \sim 1.0\text{ mm}$ 等多种口径，可根据图线的粗细选用。

七、分规

分规的两腿端部均为固定钢针，它有两种用途：一是量取线段的长度，二是等分直线段或圆弧（图1-13）。

八、圆规

圆规是画圆或圆弧的工具,它有三种插脚:铅笔插脚、鸭嘴笔插脚和钢针插脚(图1-14),有时为了画较大直径的圆,还可以接上延伸杆。



使用圆规时,应先调整针尖和插脚的长度,使针尖稍长于插脚的铅芯或鸭嘴笔笔尖。然后取好半径,用右手拇指和食指捏住圆规旋柄,左手食指协助将针尖对准圆心,并使圆规稍向前倾斜,从右下角开始顺时针方向画圆(图1-15)。如果所画圆的直径较大,应使针尖和插脚均垂直于图纸,特别是用鸭嘴笔插脚时更应如此,否则两片钢片无法同时与图纸接触。

九、比例尺

用图样来表示物体,大部分不能按实际的尺寸画出,只能选用适当的比例将图样缩小(或放大),比例尺就是用来缩小(或放大)图样的工具。目前常用的比例尺有两种:一种外形形成三棱柱体,上有六种不同比例的刻度,称为三棱尺(图1-16a)。另一种外形象普通直尺,上有三种不同比例的刻度,称为比例直尺(图1-16b)。

十、曲线板

曲线板是绘制非圆曲线的工具。画一般较简单的曲线,可用一块常用的复式曲线板(图1-17)就能满足要求。另外还有成套的单式曲线板,每套有十二块,每块都是由一些不同曲

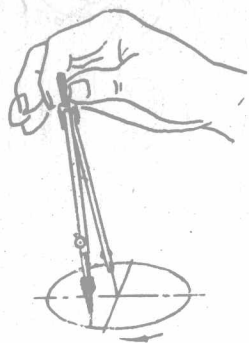
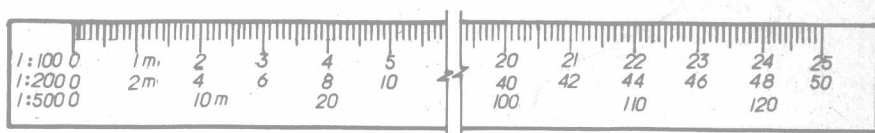


图 1-15 圆规的用法



(a) 三棱尺



(b) 比例直尺

图 1-16 比例尺

率的曲线组成，适用于画较复杂的曲线。

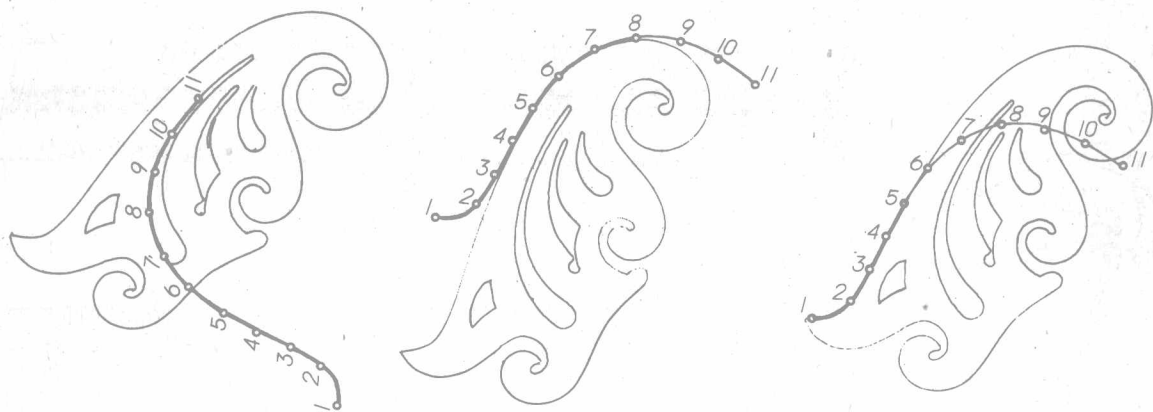


图 1-17 曲线板

画曲线时，首先要在曲线上定出足够的点，其次用徒手的方法轻轻画出曲线，然后在曲线板上找出相应的部位，从起点到终点按顺序分段描绘。描绘时每个部位至少要通过曲线上的三个点，而且画后一段时，曲线板的相应部位必须与前一段中的两个点或一定的长度相吻合（图1-18）。

十一、擦图片

擦图片是用于修改图线的，形状如图1-19所示。如果某一部分图线画错了必须擦掉，可选择擦图片上适宜的孔洞盖在图线上，使要擦掉的部分从孔洞露出，然后用橡皮擦试，以免影响其他部分的图线。



(a) 连接点 1、2、3、4、5。 (b) 连接点 4、5、6、7、8。 (c) 连接点 7、8、9、10、11。

图 1-18 曲线板的使用方法

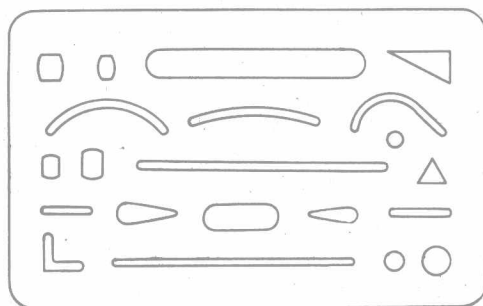


图 1-19 擦图片

§ 1-2 制 图 用 品

一、图纸

图纸有绘图纸和描图纸两种。绘图纸要求质地坚实，纸面洁白，橡皮擦拭不易起毛，画墨线不洇。描图纸是用于描绘图样，作为复制蓝图的底图用的。

图纸应根据图样的大小，按国家标准所规定的尺寸切割。切割时图纸的边缘要整齐，相邻边要互相垂直。平时图纸要保存好，不要折叠压皱，特别是描图纸不能受潮。

二、绘图铅笔

绘图铅笔的铅芯有各种不同的软硬度，分别用 B 或 H 表示，B 表示软铅芯，H 表示硬铅

芯。B或H前的数字愈大表示铅芯愈软或愈硬，HB表示中等软硬。通常绘制图样底稿用2H或3H，描黑图线用HB或B。

铅笔应从没有标志的一端开始使用，以便保留标志易于辨认软硬。铅笔应削成长度20~25mm的圆锥形，铅芯露出6~8mm，然后根据所画图线的粗细用细砂纸磨成锥形或楔形(图1-20)。楔形的铅芯用于描黑较粗的图线。

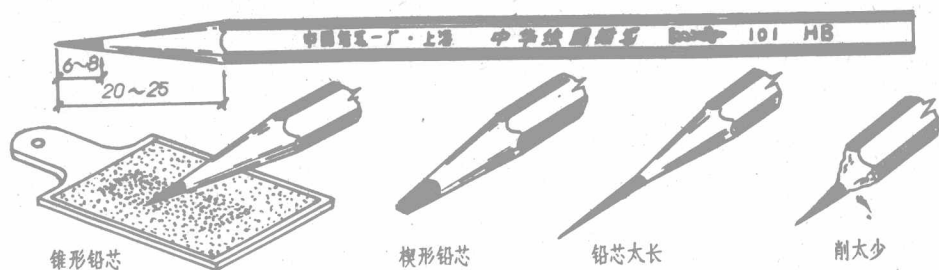


图 1-20 绘图铅笔

三、墨水

墨水有绘图墨水和碳素墨水两种。绘图墨水快干但易结块，适用于鸭嘴笔；碳素墨水不易结块，适用于绘图墨水笔。绘图墨水笔只能用碳素墨水，如用绘图墨水，针管会被堵塞。一般写毛笔字的墨汁不宜用于绘图。

四、其它用品

除以上介绍的制图工具和用品外，绘图时还常常需要使用以下一些用品。

(一) 胶带纸(或绘图钉) 用于固定图纸。

(二) 橡皮 用于擦试图线。橡皮有软的和硬的两种，擦试铅笔图线用软的，擦试墨线用硬的。

(三) 刀片 修整墨线用，最好用双面刀片。

(四) 排笔(或板笔) 用橡皮擦试图纸时，会出现很多橡皮屑，为保持图面整洁，应及时用排笔将橡皮屑清扫干净。

(五) 小刀 削铅笔用。

(六) 细砂纸 绘图铅笔用小刀削去木头露出铅芯后，铅芯最好根据所绘图线的粗细不同，用细砂纸磨成锥形或楔形。

复习思考题

一、学习制图时应准备哪些制图工具、仪器和用品？

二、怎样选择和削磨绘图铅笔？

三、用丁字尺画图线应注意哪些问题？

四、三角板有哪些用途？

五、用鸭嘴笔画图线应注意哪些问题？

课外练习一：制图工具练习。

关于课外练习和课堂作业题的说明：第一章至第十章每章后所安排的课外练习题和课堂作业题的内容，详见与本教材配套使用的《建筑制图习题集》。第十一章至第十三章课堂作业内容可以从教材的插图或附图中选用，也可以根据教学要求结合当地的特点由教师自行选定。

第二章 基本制图标准

工程图样是工程界的技术语言，为了使图样画法统一，图面清晰简明且符合施工要求以及提高制图效率，适应社会主义建设的需要，就必须在图样的格式、内容和表达方法等各方面有一个统一的标准。本章仅介绍国家标准中的一些基本内容。有关专业制图部分规定的内容，将在第三篇专业制图中讲述。

§ 2-1 图 纸 幅 面

一、图纸幅面

选择图纸的幅面，应根据图样的大小而定。建筑工程图纸的幅面及图框尺寸应符合表 2-1 的规定(图 2-1、图 2-2)。

表 2-1 图纸幅面及图框尺寸

单位: mm

幅面代号 尺寸代号	A 0	A 1	A 2	A 3	A 4
B × L	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

图纸幅面尺寸在特殊情况下，允许加长 A0 ~ A3 图纸的长度，但应遵照国家标准中所规定的尺寸。

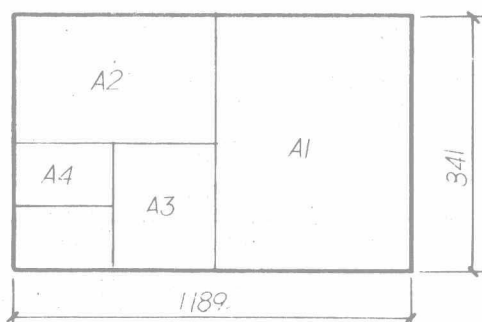
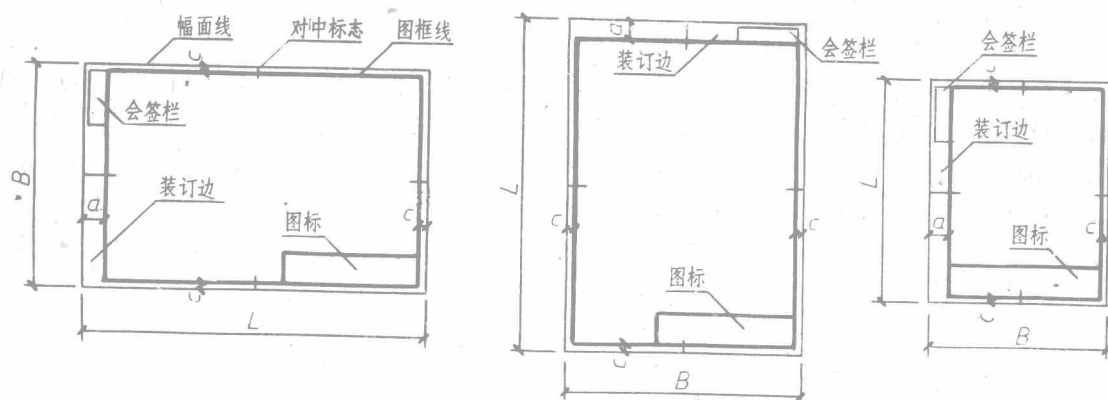


图 2-1 图纸的幅面

二、图框线

图框格式如图2-2所示。图框线和标题栏线的宽度，可根据图纸幅面的大小参照表2-2选用。



(a) A1~A3横式

(b) A1~A3立式

(c) A4立式

图 2-2 图框格式

表 2-2 图框线和标题栏线的宽度

单位: mm

图 纸 幅 面	图 框 线	图标外框线	图标内格线
A 0、A 1	1.4	0.7	0.35
A 2、A 3、A 4	1.0	0.7	0.35

三、标题栏与会签栏

每张图纸的右下角，必须画出图纸标题栏，简称图标。图标尺寸：长边180 mm，短边40(30、50) mm。图标的格式如图2-3所示。

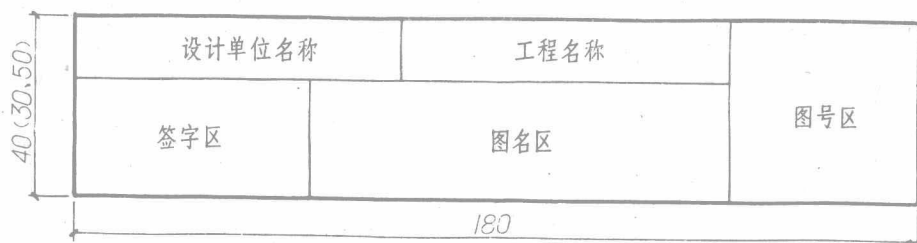


图 2-3 标题栏

图标的格式在国家标准中仅作原则的分区规定，其各区的具体格式、内容和尺寸，可根