

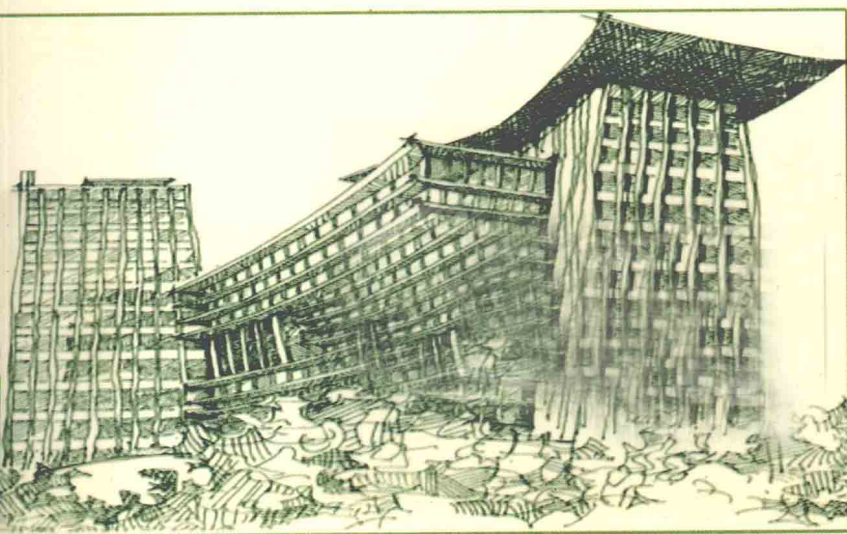


面向“十二五”高等教育课程改革项目研究成果

建筑制图

JIANZHU ZHITU

■ 主编 郭清燕 崔荣荣



 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

面向“十二五”高等教育课程改革项目研究成果

建筑制图

主 编	郭清燕	崔荣荣
副主编	卢育英	高树峰
	栾 奕	
参 编	石 晶	李亚冉

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

前言

本书在编写过程中根据教学实际在结构体系、举例图例、内容编排等方面进行了求新、求实、求活的探索，突出识图能力和实践能力的培养，力求从形体和工程实例入手，并以图助文，利于学生空间思维能力的培养，注重学生识图能力的培养。

本书系统介绍了建筑制图的基础知识及专业工程图样的识读，主要内容包括八个项目：项目1，制图的基本知识与技能；项目2，投影的基本知识；项目3，轴测图；项目4，组合体；项目5，建筑形体的表达方法；项目6，建筑施工图；项目7，结构施工图；项目8，给水排水施工图。在这八个项目中，本书详细介绍了房屋建筑及投影基础、建筑制图的基本知识、剖面图和断面图、建筑施工图、结构施工图、给水排水工程图的识读方法等。是土木建筑工程各专业的主干技术基础课程，是教学计划中规定的必修课程，也是工程实践中技术人员交流思想的主要工具。

本教材在编写上有以下特点：（1）体系和内容在编排上力求符合学生认识规律，使学生对所学知识易懂、易掌握。（2）精选内容，以必须、够用为原则，以针对、实用为目的。（3）增强学生综合能力的培养，突出技术应用性。（4）结合工程实际，便于理论联系实际教学。（5）编写严谨、规范。（6）配有与本教材配套的习题集，使学生能学练结合。

由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，真诚地欢迎广大同仁和读者给予批评和指正。

主编：郭清燕 崔荣荣

2011年6月

目 录

绪论	(1)
项目 1 制图的基本知识与技能	(3)
课题 1.1 常用绘图工具和仪器	(3)
课题 1.2 制图的国家标准及有关规定	(9)
课题 1.3 几何作图的基本原理	(21)
项目 2 投影的基本知识	(29)
课题 2.1 投影及工程上常用投影图	(29)
课题 2.2 三面投影图	(32)
课题 2.3 点的投影	(34)
课题 2.4 直线的投影	(39)
课题 2.5 平面的投影	(43)
项目 3 轴测图	(46)
课题 3.1 轴测投影的基本知识	(47)
课题 3.2 正等测轴测图	(48)
课题 3.3 斜二测轴测投影图	(55)
项目 4 组合体	(57)
课题 4.1 组合体的组合形式及形体分析法	(57)
课题 4.2 组合体投影图的画法	(60)
课题 4.3 组合体的尺寸标注	(62)
课题 4.4 读组合体视图的方法	(65)
项目 5 建筑形体的表达方法	(69)
课题 5.1 视图	(69)
课题 5.2 剖面图和断面图	(70)
项目 6 建筑施工图	(78)
课题 6.1 概述	(78)
课题 6.2 施工图首页	(84)



课题 6.3	总平面图	(87)
课题 6.4	建筑平面图	(92)
课题 6.5	建筑立面图	(96)
课题 6.6	建筑剖面图	(98)
课题 6.7	建筑详图	(100)
项目 7	结构施工图	(106)
课题 7.1	概述	(106)
课题 7.2	钢筋混凝土构件详图	(108)
课题 7.3	混凝土结构施工图平面整体表示方法	(115)
课题 7.4	基础图	(118)
课题 7.5	结构平面图	(122)
项目 8	给水排水施工图	(125)
课题 8.1	概述	(125)
课题 8.2	室内给水排水施工图	(130)
课题 8.3	室外给水排水施工图	(139)

绪 论

📖 学习目标

1. 了解建筑制图的作用和性质；
2. 熟悉本课程的任务和主要内容；
3. 熟悉本课程的学习要求和学习方法。

📖 能力目标

1. 初步认识建筑相关专业，建立学习兴趣；
2. 了解全套建筑工程图的组成，注意观察并逐步熟悉；
3. 掌握学习建筑制图的特点，做好学习建筑制图的准备。

一、本课程的作用、性质和主要内容

1. 什么是工程图样

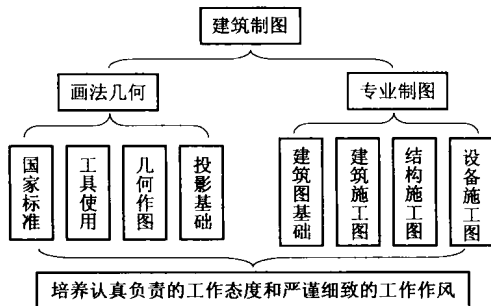
工程技术中，根据投影原理及国家标准规定表示工程对象的形状、大小以及技术要求的图，称为工程图样。在工程技术中，工程图样不仅是指导生产的重要技术文件，也是进行技术交流的重要工具，所有工程图样都有“工程界的语言”之称。图样的绘制和阅读是工程技术人员必须掌握的一种技能。

本课程主要研究建筑工程图样的绘制和阅读。

2. 本课程的作用、性质

《建筑制图》是土木建筑工程各专业的主干技术基础课程，本课程使学生获得在土木工程绘图和读图方面的初步训练，它是教学计划中规定的必修课程，也是工程实践中技术人员交流思想的主要工具。在建筑工程中，从设计到生产施工，各阶段都离不开建筑工程图样。

3. 本课程学习的内容





二、本课程的学习方法

1. 培养空间想象能力

要下工夫培养空间想象能力，即从二维的平面图形能想象出三维形体的形状。这是初学制图的一道难关。开始时可以借助一些模型，加强图样与建筑实物对照的感性认识，然后逐步依靠自己的空间想象能力，看懂图纸。

2. 做作业时，要画图与读图相结合

每一次画出投影图之后，随即移开物体，都要从所画的图想象原来的物体的形状。坚持这种做法，有利于空间想象能力的培养。

3. 要培养解题能力

理论易懂，习题难做，这是本课程的第二难关。要解决这个问题，一要懂得解题的思路，即空间问题一定要拿到空间去分析研究，决定解题的方案。二要掌握各几何元素之间各种基本关系的表示方法，才能将解题方案逐步作图表达出来，并求得解答。

4. 要提高自学能力

上课前应预习教材，一面阅读教材，一面画出图形。然后，带着看不懂的或弄不清楚的问题去听老师讲课。

5. 严格执行国家标准

建筑图样是施工的依据，往往由于图纸上的一条线的疏忽或一个数字的差错，结果造成严重的返工浪费。所以从初学制图开始，就要严格要求自己养成认真负责、一丝不苟和力求符合国家标准的工作态度。

6. 从实践中更好地掌握建筑制图

建筑制图课程只能为学生制图能力的培养打下一个基础。学生还应在以后的各门技术基础课和专业课程、生产实习、课程设计和毕业设计中，无论读图或绘图，都自始至终严格要求自己，认真对待，并且掌握采用计算机绘图的技术。

项目

1

制图的基本知识与技能

📖 学习目标

1. 熟悉国家制图相关标准的具体规定。
2. 熟悉常用绘图工具及其使用方法。
3. 掌握基本的几何作图方法。

📖 能力目标

1. 知道国家制图相关标准在建筑工程图样中的重要性。
2. 了解各种绘图工具和仪器的性能，掌握它们的使用方法。

课题 1.1 常用绘图工具和仪器

1.1.1 图板和丁字尺

图板是用来铺贴图纸及配合丁字尺、三角板等进行制图的平面工具。图板板面要平整光洁，相邻边要平直，如图 1-1 (a) 所示。图板板面通常为锻木夹板，边框为水曲柳等硬木制作，其左面的硬木边为工作边（导边），必须保持平直，以便与丁字尺配合画出水平线。

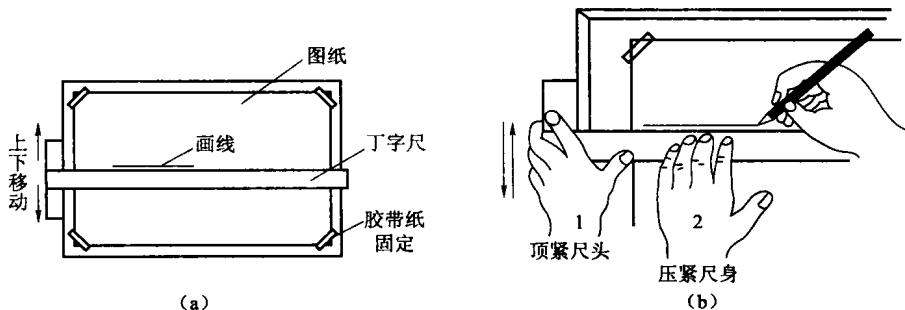


图 1-1 丁字尺的用法

(a) 上下推动；(b) 从左至右画出水平线



丁字尺是用来画水平线的,由相互垂直的尺头和尺身构成,尺头的内侧边缘和尺身的工作边必须平直光滑。其使用要领如图1-1(b)所示。

1.1.2 绘图纸

用于画铅笔图,要求纸面洁白、质地坚实,并以橡皮擦拭不起毛为好。

1.1.3 三角板

三角板是制图的主要工具之一。一副三角板由一块 45° 角的三角板和一块 30° 、 60° 角的三角板组成。三角板与丁字尺配合使用可以画出竖直线或 15° 、 30° 、 45° 、 60° 、 75° 等的倾斜线。三角板的用法如图1-2所示。

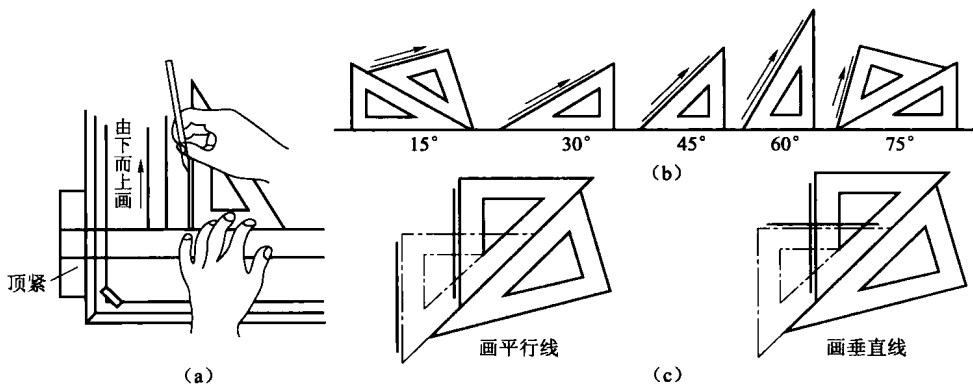


图1-2 三角板的用法

1.1.4 圆规与分规

圆规是画圆或圆弧的仪器,常用的是四用圆规,有台肩一端钢针的针尖应在圆心处,以防圆心孔扩大,影响画图质量;圆规的另一条腿上应有插接构造,如图1-3(a)所示。

圆规在使用前应先调整针脚,使针尖略长于铅芯(或墨线笔头),铅芯应磨削呈 65° 的斜面,斜面向外。画大圆时,要在圆规插脚上接延长杆,画圆时要使针尖与铅芯都垂直与纸面,左手按住针尖,右手转动带铅芯的插脚画。圆规的使用如图1-3所示。

分规与圆规相似,只是两腿均装了圆锥状的钢针,两根钢针必须等长,既可用于量取线段的长度,又可等分线段和圆弧。分规的两针合拢时应对齐。分规的用法如图1-4所示。

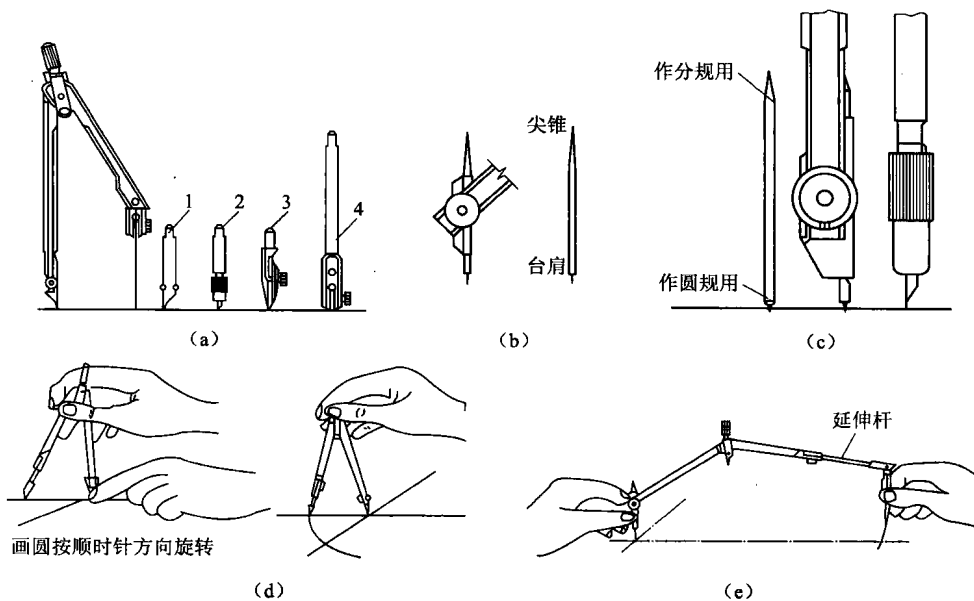


图 1-3 圆规的使用

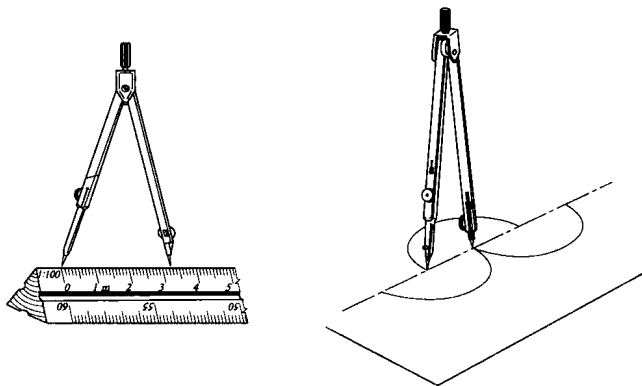


图 1-4 分规的用法

1.1.5 铅笔

绘图铅笔用标号表示铅芯的软硬程度。其铅芯硬度由代号 H 和 B 来确定，H 表示硬，B 表示软；H 或 B 前面的数字越大表示铅芯越硬或越软；6H 最硬，色最浅；6B 最软，色最深；HB 是中等硬度。通常用 H 铅笔画底稿，如图 1-5 所示。用 HB 铅笔写字、画箭头以及加黑细实线，实线可用 B 铅笔加粗，砂纸板是用来磨铅笔用的。

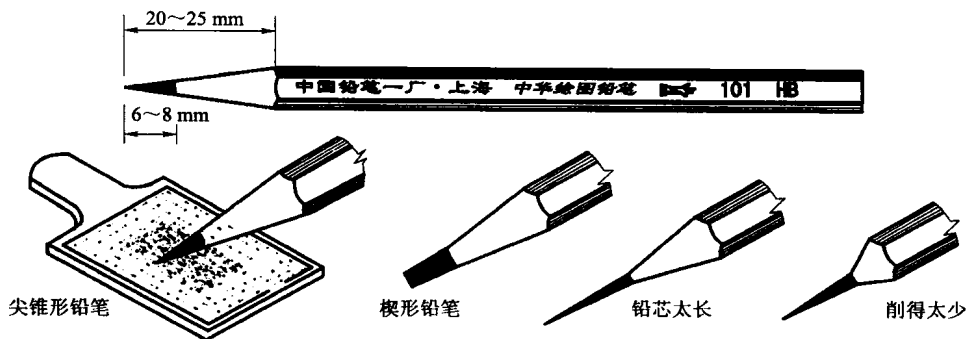


图 1-5 铅笔

1.1.6 曲线板

曲线板是用来画非圆曲线的工具，其轮廓线由多段不同曲率半径的曲线组成。

作图时先徒手用铅笔把曲线上一系列的点顺次地连接起来，然后选择曲线板上曲率合适的部分与徒手连接的曲线贴合。每次连接应通过曲线上三个点，并注意每画一段线，都要比曲线板边与曲线贴合的部分稍短一些，这样才能使所画的曲线光滑地过渡。曲线板的用法如图 1-6 所示。

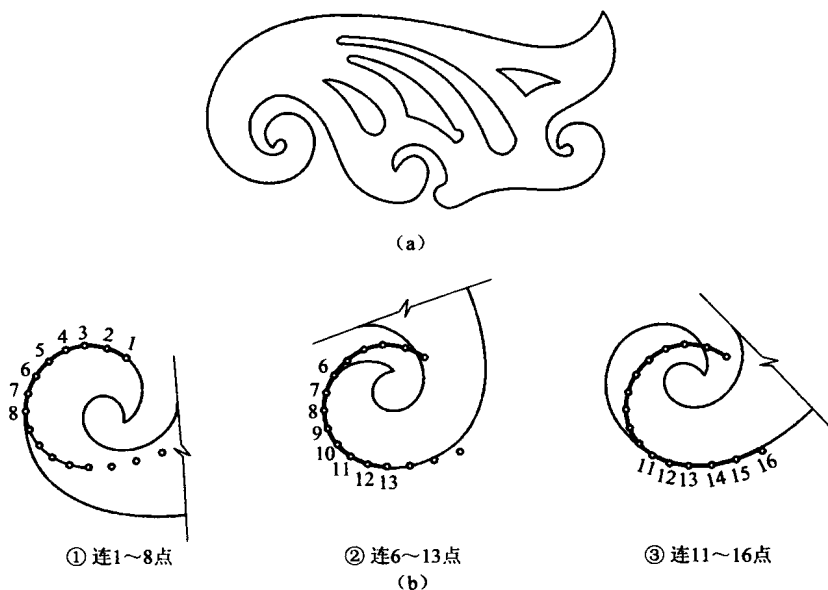


图 1-6 曲线板的用法

(a) 复式曲线板；(b) 用曲线板连线



1.1.7 比例尺

比例尺通常有平行及三角形两种,三角形比例尺又称三棱尺。常见的比例尺有百分比例和千分比例的三棱尺。百分比例的尺身上边刻有 $1/100$, $1/200$, $1/300$, $1/400$, $1/500$, $1/600$ 六种比例;千分比例的尺身上的刻度为 $1/500$, $1/1\,000$, $1/1\,250$, $1/1\,500$, $1/2\,000$, $1/2\,500$ 六种比例,如图1-7所示。

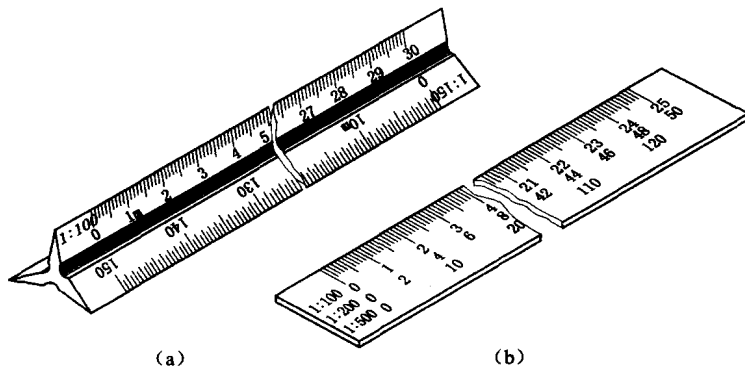


图1-7 比例尺

(a) 三棱比例尺; (b) 比例直尺

在使用比例尺时,应注意缩小或放大比例尺与实际长度的比例关系。比例尺上刻度所注的长度,代表了要度量的实物长度。如1 m长的物体,画成 $1/100$ 的比例的图形,在图纸的长度为原长的 $1/100$,即1 cm,依此类推。

1.1.8 建筑模板

建筑模板主要用来画各种建筑标准图例和常用符号,如柱、墙、门的开启线、大便器污水盆、详图索引符号、标高符号等。模板上刻有用以画出各种不同图例或符号的孔,如图1-8所示。其大小符合一定的比例,只要用铅笔在孔内画一周,图例就画出来了。使用建筑模板,可提高制图的速度和质量。

1.1.9 绘图墨水笔

如图1-9所示,绘图墨水笔又叫针管笔,其笔头为一根无缝不锈钢针管,有粗细不同的规格,内配相应的通针。画线时,要使笔尖与纸面尽量保持垂直,如发现墨水不畅通,应上下抖动笔杆,使用通针将针管内的堵塞物捅出。用后要及时清洗干净,以防墨水堵住针管。

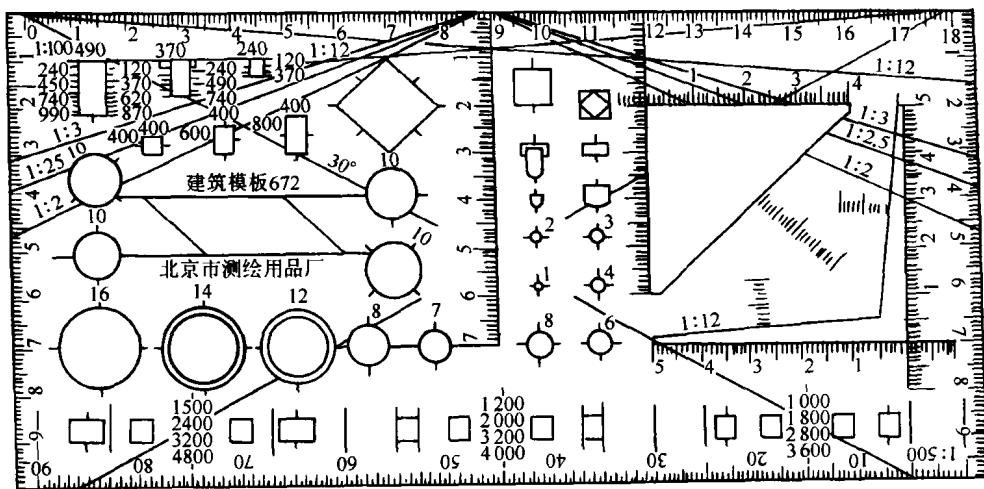


图 1-8 建筑模板

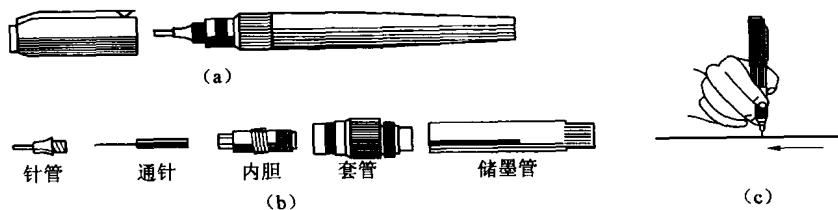


图 1-9 绘图墨水笔

1.1.10 擦图片

如图 1-10 所示, 擦图片是用来修改图线的。当擦掉一条错误的图线时, 很容易将邻近的图线也擦掉一部分, 用擦图片可保护邻近的图线。擦图片用薄塑料片或金属片制成, 上面刻有各种形状的孔槽。使用时, 可选择擦图片上适宜的槽孔, 盖在图线上, 使要擦去的部分从槽孔中露出, 再用橡皮擦拭, 以免擦坏其他部分的图线。

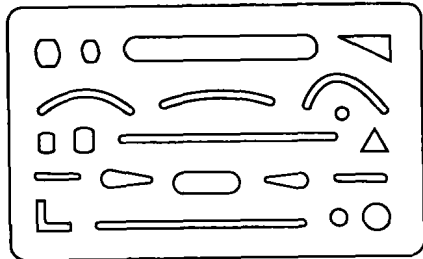


图 1-10 擦图片

1.1.11 其他工具

胶带纸, 用于固定图纸; 橡皮, 用于擦拭图线; 裁纸刀, 用于修刮墨线; 排笔, 用于清



理橡皮屑；细砂纸，用于磨铅笔芯。

课题 1.2 制图的国家标准及有关规定

图样是工程界语言，为使工程图样达到统一，便于生产和技术交流，所有工程技术人员在设计、施工、管理中必须严格执行国家标准对施工图中的图纸幅面、字体、图线、尺寸标注、比例及材料图例等具体内容的规定。

1.2.1 图纸幅面

图纸幅面（如图 1-11、图 1-12 所示）简称图幅，是指图纸尺寸的大小。为了使图纸整齐，便于保管和装订，在国家标准中规定了所有设计图纸的幅面及图框尺寸，见表 1-1。

表 1-1 幅面尺寸表 mm

幅面代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841 × 1 189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
c	10			5	
a	25				

图纸的短边一般不应加长，长边可加长，但应符合表 1-2 规定。

表 1-2 图纸长边加长后的尺寸 mm

幅面代号	长边尺寸	长边加长后尺寸
A0	1 189	1 486 1 635 1 783 1 932 2 080 2 230 2 378
A1	841	1 051 1 261 1 471 1 682 1 892 2 102
A2	594	743 891 1 041 1 189 1 338 1 486 1 635 1 783 1 932 2 080
A3	420	630 841 1 051 1 261 1 471 1 682 1 892

注：有特殊需要的图纸，可采用 $b \times l$ 为 841 × 891 与 1 189 × 1 261 的幅面

同一项工程的图纸，不宜多于两种幅面。以短边作为垂直边的图纸称为横式幅面（图 1-11），以短边作为水平边的图纸称为立式幅面（图 1-12）。一般 A0 ~ A3 图纸宜用横式。

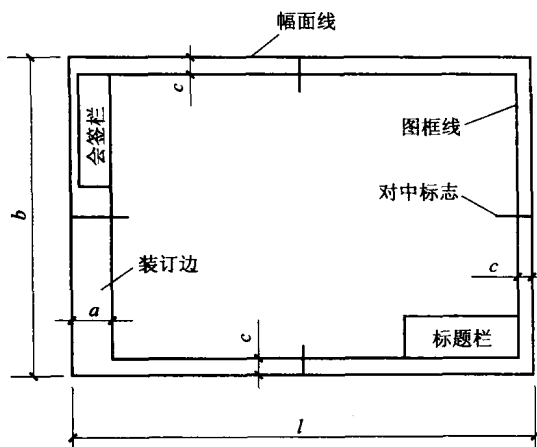


图 1-11 横式幅面

无论用哪种图幅的图纸绘制图样, 均应先在图纸上绘出图框线, 图形只能绘在图框内。图框线用粗实线绘制。

需要微缩复制的图纸, 其一个边上应附有一段准确米制尺度, 4 个边上均附有对中标志, 米制尺度的总长应为 100 mm, 分格应为 10 mm。对中标志应画在图纸各边长的中点处, 线宽应为 0.35 mm, 伸入框内应为 5 mm。

图纸的右下角一栏, 称为标题栏, 用来填写设计单位、工程名称、图名、图号以及设计人、制图人、审批人的签名和日期等。标题栏的长边应为 180 mm, 短边尺寸宜为

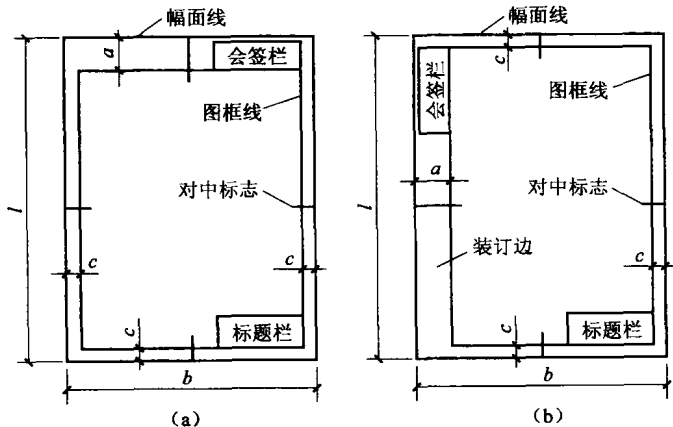


图 1-12 立式幅面

(a) A0 ~ A3 立式幅面; (b) A4 立式幅面

40 mm、30 mm、50 mm, 如图 1-13 所示。

需要各相关工种负责人会签的图纸, 还设有会签栏, 如图 1-14 所示。

学生制图作业用图标题栏, 可选用图 1-15 所示格式。

1.2.2 图线

工程图中的内容, 必须采用不同的线型、线宽来表示, 为了使各种图线所表达的内容统一, 国标对建筑工程图样中图线的种类、用途和画法都作了规定。

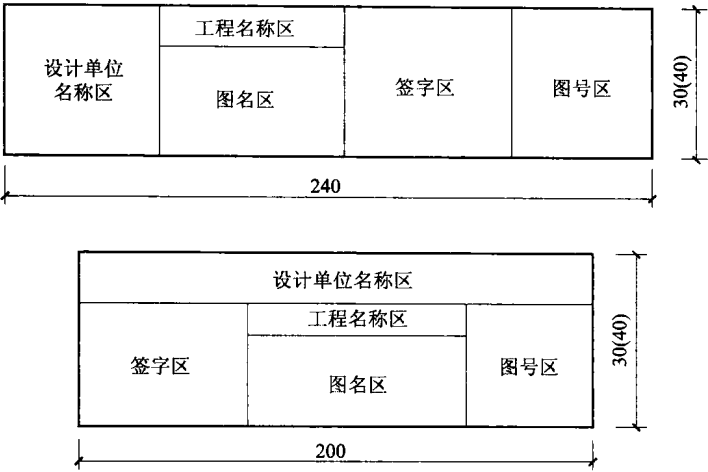


图 1-13 标题栏

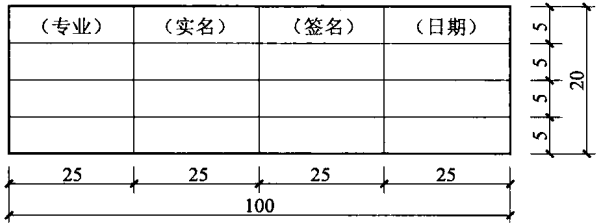


图 1-14 会签栏

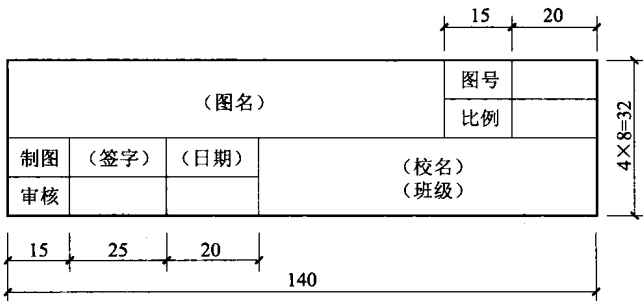
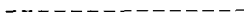
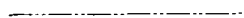
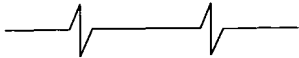


图 1-15 作业用图标题栏

建筑工程图样中图线的线型、线宽及用途见表 1-3。



表 1-3 线型、线宽及用途

名称	线 型	线 宽	用 途
实 线	粗 	b	主要可见轮廓线
	中 	$0.5b$	可见轮廓线
	细 	$0.25b$	可见轮廓线、图例线
虚 线	粗 	b	见各专业制图标准
	中 	$0.5b$	不可见轮廓线
	细 	$0.25b$	不可见轮廓线、图例线
单点长画线	粗 	b	见各专业制图标准
	中 	$0.5b$	见各专业制图标准
	细 	$0.25b$	中心线、对称线等
双点长画线	粗 	b	见各专业制图标准
	细 	$0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线		$0.25b$	断开界线
波浪线		$0.25b$	断开界线

图线以可见轮廓的宽度 b 为标准,宜从下列线宽系列中选取: 2.0 mm、1.4 mm、1.0 mm、0.7 mm、0.5 mm、0.35 mm。每个图样,应根据复杂程度与比例大小,先选定基本线宽 b ,粗线、中线、细线形成一组,叫做线宽组,见表 1-4。

表 1-4 线宽组

mm

线宽比	线 宽 组					
b	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18
$0.25b$	0.5	0.35	0.25	0.18	—	—
注: 1. 需要微缩的图纸,不宜采用 0.18 mm 及更细的线宽。 2. 同一张图纸内,各不同线宽中的细线,可统一采用较细的线宽组的细线。						

图线的有关画法如图 1-16 所示。绘制图线时,应注意以下几点: