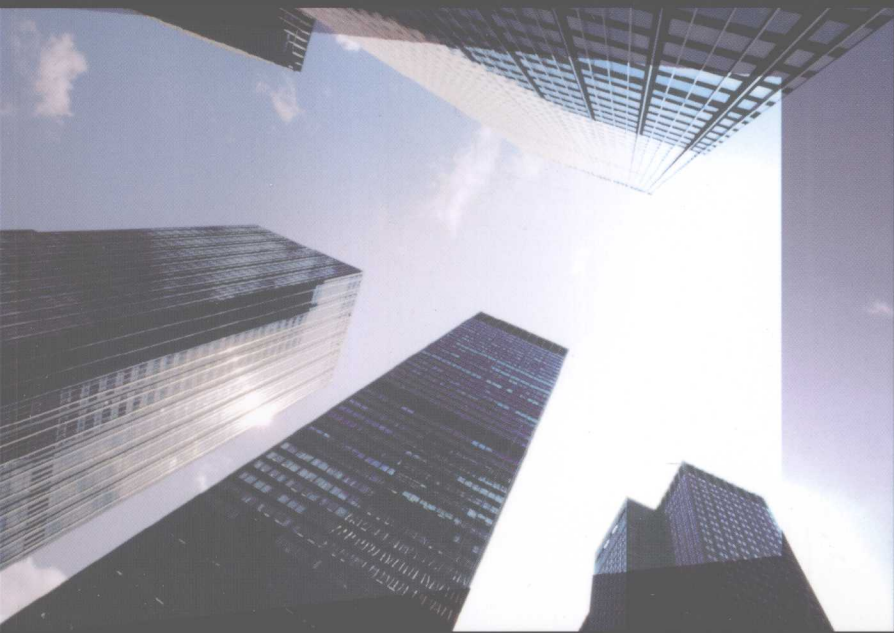




建筑制图与识图

主编 何培斌

建筑制图 与识图



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

TU204/336

2005

建筑制图 与识图

主 编 何培斌

副主编 姚 纪 闵 智 甘 民



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 简 介

本教材是根据原国家教委 1995 年颁发的高等学校工科本科土建、水利类专业的《画法几何及土木建筑制图课程教学基本要求》，以及适应当前高等学校合理调整系科和专业设置、拓宽专业面、优化课程结构、精选教学内容等发展趋向，并参考了国内外同类教材，吸收了多年来的教学经验，尤其是总结了近几年来课程教学改革实践而编写的。

本教材的主要内容有：绪论，点，直线，平面，直线与平面以及两平面的相对位置，曲线、曲面与立体，平面、直线与立体相交，两立体相交，轴测投影，制图基础，组合体，图样画法，建筑施工图，结构施工图，给排水施工图和计算机绘制建筑施工图等。

本教材可作为高等院校本、专科土建类各专业、工程管理专业以及其他相近专业的教材，也可供其他类型的学校，如职工大学、函授大学、高等职业学校、电视大学、中等专业学校的有关专业选用，特别便于网络教学的相关专业选用。

图书在版编目(CIP)数据

建筑制图与识图/何培斌主编. —北京：中国电力出版社，2005

ISBN 978-7-5083-3359-5

I. 建... II. 何... III. 建筑制图 - 识图法 - 高等学校 - 教材 IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 039555 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2005 年 7 月第一版 2008 年 1 月北京第三次印刷

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 15 印张 362 千字

印数 8001—10000 册 定价 24.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

自 1998 年 7 月教育部颁发了新的普通高等学校本科专业目录, 1999 年全国高等学校开始按新的专业目录招生以来, 新的土建类专业面大大拓宽, 相应的专业业务培养目标、业务培养要求、主干学科、主要课程、主要实践性教学环节等都有了不同程度的变化; 同时又由于新科学、新技术、新材料的不断发展, 原有的《建筑制图与识图》教材内容已显得十分陈旧落后, 不再适应新专业的培养目标和教学要求, 所以编写出版新的《建筑制图与识图》教材。

本书是在这种情况下, 紧跟当前我国图学教改的发展趋势, 按 1999 年建设部高等学校土木工程学科专业指导委员会昆明会议的精神, 根据原国家教委 1995 年颁发的高等学校工科本科土建、水利类专业的《画法几何及土木建筑制图课程教学基本要求》, 以及适应当前高等学校合理调整系科和专业设置、拓宽专业面、优化课程结构、精选教学内容等发展趋向而编写的。编者在编写过程中注重突出教学基本要求规定的必学内容, 在内容的选择和组织上尽量做到主次分明、深浅恰当、详略适度、由浅入深、循序渐进、取舍方便, 尽量做到图文并茂、言简意赅, 以便于教师教学、学生自学和复习。教材还适当地拓宽了土建专业图的专业面, 同时也避免篇幅过大, 切实保证当前执行的国家教委颁布的本课程教学基本要求所规定的必学内容的深广度。本书可作为高等院校本、专科土建类各专业、工程管理专业以及其他相近专业的教材, 也可供其他类型的学校, 如职工大学、函授大学、高等职业学校、电视大学、中等专业学校的有关专业选用。特别便于网络教学的相关专业选用。

本书的主要特点有:

体系新——本书从新的专业要求出发, 从整体上考虑专业的课程设置和本课程的内容安排, 按照当前我国图学教育改革的方向与要求的学时重新组织编写内容, 吸收了多年来的教学经验, 尤其是总结了近几年来课程教学改革实践而编写的。

内容新——本书十分注重内容更新, 所用典型图例均选自西南地区有关设计院的提供的较新的实际工程资料, 其中特别突出西南地区当前的土建特点和工程实际, 以适应新形势下土木工程人材的培养要求。

规范新——本书中凡涉及到的土建工程规范均全部采用近年来最新颁布的国家标准和行业规范。

手段新——计算机绘图是适应现代化建设的新技术, 也是本课程发展的一个重要方向。本书按照课程教学基本要求的精神采用我国流行的 AutoCAD2002 软件编写了计算机绘制建筑施工图一章, 为学生掌握现代化绘图技术和学习计算机辅助设计打下了必要的基础, 是本书的一个亮点。

此外，本书在编写中还特别注重坚持学以致用、少而精的教学原则，建立以发展学生的空间想象能力、形体表达能力和独立工作能力为核心的课程体系，充分调动学生创造能力的培养，建立与后续课程教学的密切联系；突出科学性、时代性、工程实践性的编写原则，注重吸取工程技术界的最新成果，为学生推介富有时代特色的工程实例。

本书由重庆大学何培斌主编，参加编写的有：何培斌（第一、二、三、九、十、十一、十二、十三、十四、十五章），闵智（第十六章），甘民（第四、五章），姚纪（第六、七、八）。限于编者的水平，本书可能有不少的疏漏、谬误，敬请批评指正。

本书在编写过程中，参考了一些相关的书籍，向编者表示衷心的感谢，参考文献列于书末。

目 录

前言

1 绘图基础	1
1.1 制图工具及使用方法	1
1.2 图幅、线型、字体及尺寸标注	6
1.3 建筑制图的一般步骤	18
2 投影的基本知识	21
2.1 投影概念	21
2.2 正投影的特征	22
2.3 三面投影图	24
3 点	27
3.1 点的三面投影	27
3.2 两点的相对位置	29
4 直线	31
4.1 特殊位置的直线	31
4.2 一般位置直线	33
4.3 两直线的相对位置	37
4.4 直角的投影	41
5 平面	44
5.1 平面的表示法	44
5.2 各种位置平面	45
5.3 属于平面的直线和点	48
6 直线与平面	52
6.1 直线和平面平行、两平面互相平行	52
6.2 直线和平面相交、两平面相交	56
6.3 直线和平面垂直、两平面互相垂直	61

7 曲线与曲面	69
7.1 圆的投影	69
7.2 圆柱的螺旋线和正螺旋面	70
8 立体	75
8.1 平面立体	75
8.2 曲面立体	83
9 两立体相贯	96
9.1 两平面体相贯	96
9.2 平面体与曲面体相贯	99
9.3 两曲面体相贯	101
10 轴测投影	105
10.1 基本知识	105
10.2 正等测图	106
10.3 斜轴测图	109
10.4 坐标圆的轴测图	112
11 组合体的视图	116
11.1 概述	116
11.2 组合体视图的画法	117
11.3 组合体视图的尺寸标注	119
11.4 组合体视图的阅读	120
12 剖面图和断面图	127
12.1 剖面图的画法及分类	127
12.2 断面图的画法及分类	133
13 建筑施工图	136
13.1 概述	136
13.2 总平面图	139
13.3 建筑平面图	144
13.4 建筑立面图	157
13.5 建筑剖面图	162
13.6 建筑平、立、剖面图的画法	166
13.7 建筑详图	168

14 结构施工图	182
14.1 概述	182
14.2 混合结构民用房屋结构施工图	183
15 设备施工图	194
15.1 概述	194
15.2 室内给、排水施工图	194
16 计算机绘制建筑施工图	206
16.1 天正绘图软件的用户界面与常用绘图工具	206
16.2 计算机绘制建筑平面图	209
16.3 计算机绘制建筑立面图	221
16.4 计算机绘制建筑剖面图	225
参考文献	229

绘图基础

1.1 制图工具及使用方法

建筑图样是建筑设计人员用来表达设计意图、交流设计思想的技术文件，是建筑物施工的重要依据。所有的建筑图，都是运用建筑制图的基本理论和基本方法绘制的，都必须符合国家统一的建筑制图标准。本章将介绍制图工具的使用、常用的几何作图方法、建筑制图国家标准的一些基本规定，以及建筑制图的一般步骤等。

1.1.1 图板

图板是用作画图时的垫板。要求板面平坦、光洁。左侧是导边，必须保持平整（图1-1）。图板的大小有各种不同规格，可根据需要而选定。0号图板适用于画A0号图纸，1号图板适用于画A1号图纸，四周还略有宽余。图板放在桌面上，板身宜与水平桌面成 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 倾斜。

图板不可用水刷洗和在日光下曝晒。

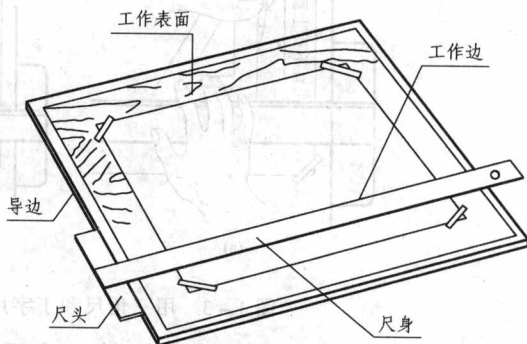


图1-1 图板和丁字尺

1.1.2 丁字尺

丁字尺由相互垂直的尺头和尺身组成（图1-1）。尺身要牢固地连接在尺头上，尺头的内侧面必须平直，用时应紧靠图板的左侧——导边。在画同一张图纸时，尺头不可以在图板的其他边滑动，以避免图板各边不成直角时，画出的线不准确。丁字尺的尺身工作边必须平直光滑，不可用丁字尺击物和用刀片沿尺身工作边裁纸。丁字尺用完后，宜竖直挂起来，以避免尺身弯曲变形或折断。

丁字尺主要用来画水平线，并且只能沿尺身上侧画线。作图时，左手压住尺头，使它始终紧靠图板左侧，然后上下移动丁字尺，直至工作边对准要画线的地方，再从左向右画水平线。画较长的水平线时，可把左手滑过来按住尺身，以防止尺尾翘起和尺身摆动（图1-2）。

1.1.3 三角尺

一副三角尺有 30° 、 60° 、 90° 和 45° 、 45° 、 90° 两块，且后者的斜边等于前者的长直角边。三角尺除了直接用来画直线外，还可以配合丁字尺画铅垂线和画 30° 、 45° 、 60° 及 $15^{\circ} \times n$ 的各种斜线（图1-3）。

画铅垂线时，先将丁字尺移动到所绘图线的下方，把三角尺放在应画线的右方，并使一

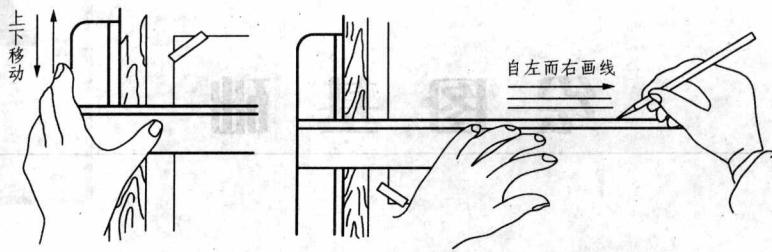


图 1-2 上下移动丁字尺及画水平线的手势

直角边紧靠丁字尺的工作边，然后移动三角尺，直到另一直角边对准要画线的地方，再用左手按住丁字尺和三角尺，自下而上画线 [图 1-3 (a)]。

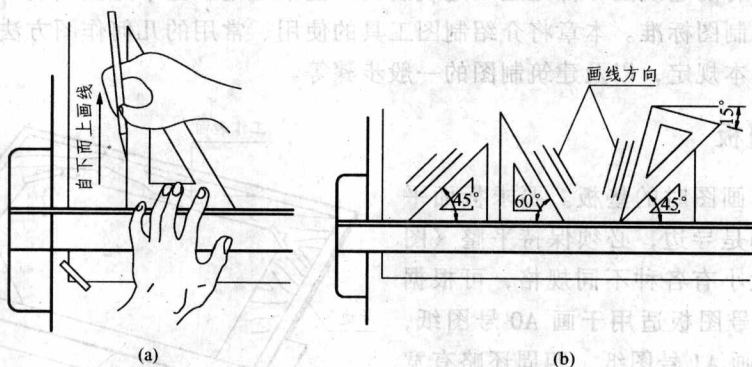


图 1-3 用三角尺和丁字尺配合画垂直线和各种斜线

丁字尺与三角尺配合画斜线及两块三角尺配合画各种斜度的相互平行或垂直的直线时，其运笔方向如图 1-3 (b) 和图 1-4 所示。

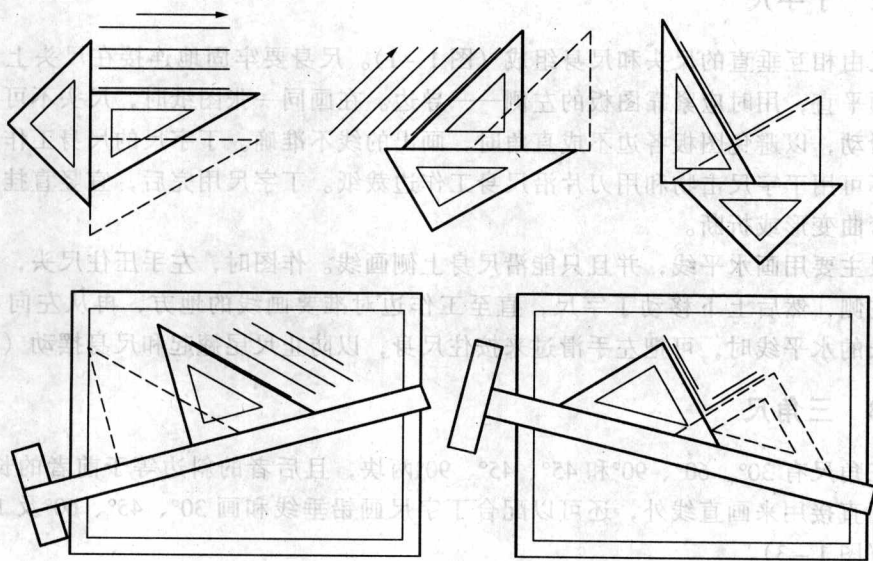


图 1-4 用三角尺画平行线及垂直线

1.1.4 铅笔

绘图铅笔有各种不同的硬度。标号 B、2B…6B 表示软铅芯，数字越大，表示铅芯越软。标号 H、2H…6H 表示硬铅芯，数字越大，表示铅芯越硬。标号 HB 表示中软。画底稿宜用 H 或 2H，徒手作图可用 HB 或 B，加重直线用 H、HB（细线）、HB（中粗线）、B 或 2B（粗线）。铅笔尖应削成锥形，芯露出 6~8mm。削铅笔时要注意保留有标号的一端，以便始终能识别其硬度（图 1-5）。使用铅笔绘图时，用力要均匀，用力过大会划破图纸或在纸上留下凹痕，甚至折断铅芯。画长线时要边画边转动铅笔，使线条粗细一致。画线时，从正面看笔身应倾斜约 60° ，从侧面看笔身应铅直（图 1-5）。持笔的姿势要自然，笔尖与尺边距离始终保持一致，线条才能画得平直准确。

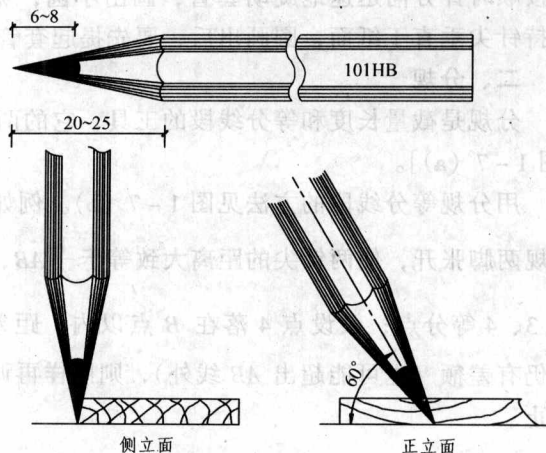


图 1-5 铅笔及其用法

1.1.5 圆规、分规

一、圆规

圆规是用来画圆及圆弧的工具（图 1-6）。圆规的一腿为可固定紧的活动钢针，其中有台阶状的一端多用来加深图线时用。另一腿上附有插脚，根据不同用途可换上铅芯插脚、鸭嘴笔插脚、针管笔插脚、接笔杆（供画大圆用）。画图时应先检查两脚是否等长，当针尖插入图板后，留在外面的部分应与铅芯尖端平（画墨线时，应与鸭嘴笔脚平），如图 1-6（a）所示。铅芯可磨成约 65° 的斜截圆柱状，斜面向外，也可磨成圆锥状。

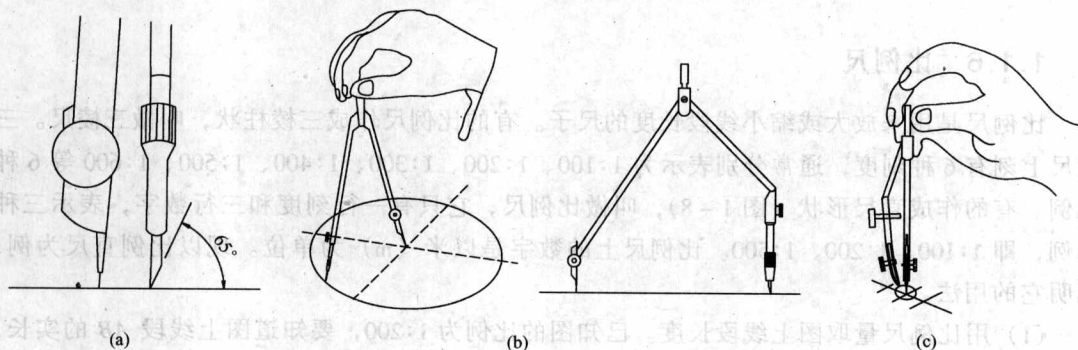


图 1-6 圆规的针尖和画圆的姿势

画圆时，首先调整铅芯与针尖的距离等于所画圆的半径，再用左手食指将针尖送到圆心上轻轻插住，尽量不使圆心扩大，并使笔尖与纸面的角度接近垂直；然后右手转动圆规手

柄，转动时，圆规应向画线方向略为倾斜，速度要均匀，沿顺时针方向画圆，整个圆一笔画完。在绘制较大的圆时，可将圆规两插杆弯曲，使它们仍然保持与纸面垂直（图 1-6 (b)）。直径在 10mm 以下的圆，一般用点圆规来画。使用时，右手食指按顶部。大拇指和中指按顺时针方向迅速地旋动套管，画出小圆，见图 1-6 (c)。需要注意的是，画圆时必须保持针尖垂直于纸面，圆画出后，要先提起套管，然后拿开点圆规。

二、分规

分规是截量长度和等分线段的工具，它的两个腿必须等长，两针尖合拢时应会合成一点 [图 1-7 (a)]。

用分规等分线段的方法见图 1-7 (b)。例如，分线段 AB 为 4 等分，先凭目测估计，将分规两脚张开，使两针尖的距离大致等于 $\frac{1}{4}AB$ ，然后交替两针尖划弧，在该线段上截取 1、2、3、4 等分点；假设点 4 落在 B 点以内，距差为 e ，这时可将分规再开 $\frac{1}{4}e$ ，再行试分，若仍有差额（也可能超出 AB 线外），则照样再调整两针尖距离（或加或减），直到恰好等分为止。

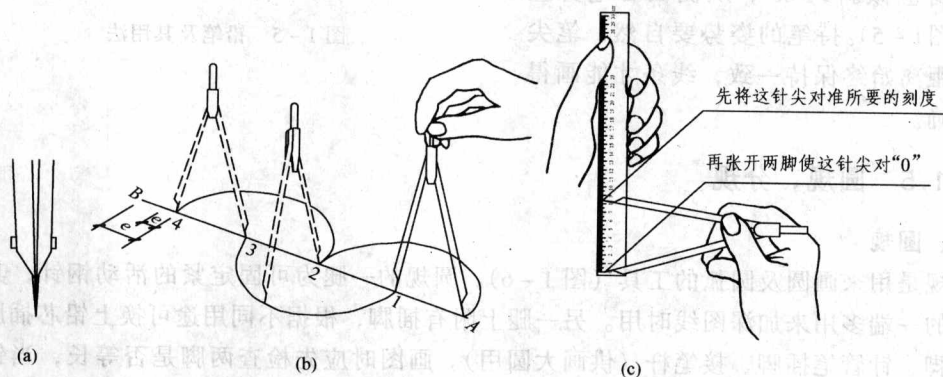


图 1-7 分规的用法

(a) 针尖应对齐；(b) 用分规等分线段；(c) 用分规截取长度

1.1.6 比例尺

比例尺是用来放大或缩小线段长度的尺子。有的比例尺作成三棱柱状，叫做三棱尺。三棱尺上刻有 6 种刻度，通常分别表示为 1:100、1:200、1:300、1:400、1:500、1:600 等 6 种比例。有的作成直尺形状（图 1-8），叫做比例尺，它只有一行刻度和三行数字，表示三种比例，即 1:100、1:200、1:500。比例尺上的数字是以米（m）为单位。现以比例直尺为例，说明它的用法。

(1) 用比例尺量取图上线段长度。已知图的比例为 1:200，要知道图上线段 AB 的实长，就可以用比例尺上 1:200 的刻度去量度（图 1-8）。将刻度上的零点对准 A 点，而 B 点恰好在刻度 4.2m 处，则线段 AB 的长度可直接读得 4.2m，即 4200mm。

(2) 用比例尺上的 1:200 的刻度量读比例是 1:2、1:20 和 1:2000 的线段长度。例如，在图 1-8 中， AB 线段的比例如果改为 1:2，由于比例尺 1:200 刻度的单位长度比 1:2 缩小了

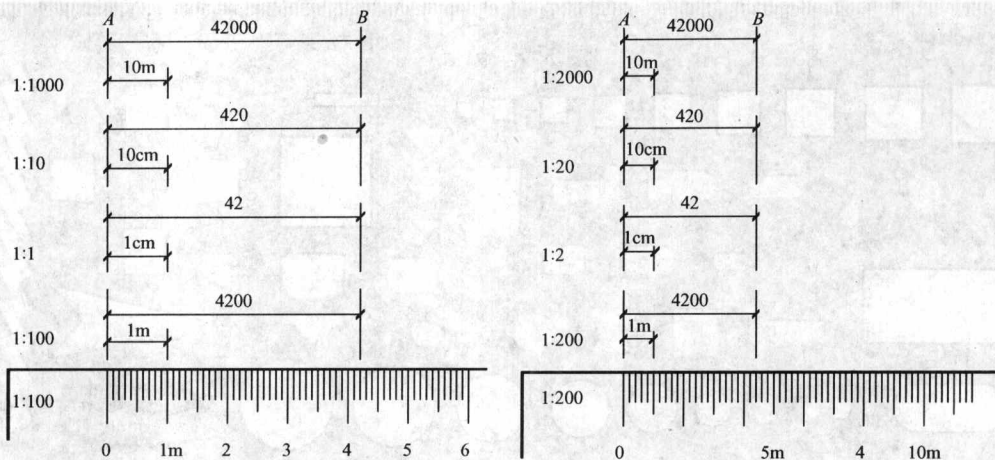


图 1-8 比例尺及其用法

100 倍, 则 AB 线段的长度应读为 $4.2 \times \frac{1}{10} = 0.42\text{m}$, 同样, 比例改为 1:2000, 则应读为 $4.2 \times 10 = 42\text{m}$ 。

表 1-1 量 读 方 法

比 例	读 数
比例尺刻度	1:200 15.2m
图中线 段比例	1:2 (分母后少 两位零) 0.152m (小数点 前移两位)
	1:20 (分母后少 一位零) 1.52m (小数点 前移一位)
	1:2000 (分母后 多一位零) 152m (小数点 后移一位)

上述量读方法可归结为表 1-1。

(3) 用 1:500 的刻度量读 1:250 的线段长度。由于 1:500 刻度的单位长度比 1:250 缩小 2 倍, 所以把 1:500 的刻度作为 1:250 用时, 应把刻度上的单位长度放大 2 倍, 即 10m 当作 5m 用。

比例尺是用来量取尺寸的, 不可用来画线。

1.1.7 绘图墨水笔

绘图墨水笔的笔尖是一支细的针管, 又名针管笔 (图 1-9)。绘图墨水笔能像普通钢笔一样吸取墨水。笔尖的管径从 0.1mm 到 1.2mm, 有多种规格, 可视线型粗细而选用。使用时应注意保持笔尖清洁。



图 1-9 绘图墨水笔

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、门开启线、大便器、污水盆、详图索引符号、轴线圆圈等等。模板上刻有可以画出各种不同图例或符号的孔 (图 1-10), 其大小已符合一定的比例, 只要用笔沿孔内画一周, 图例就画出来了。

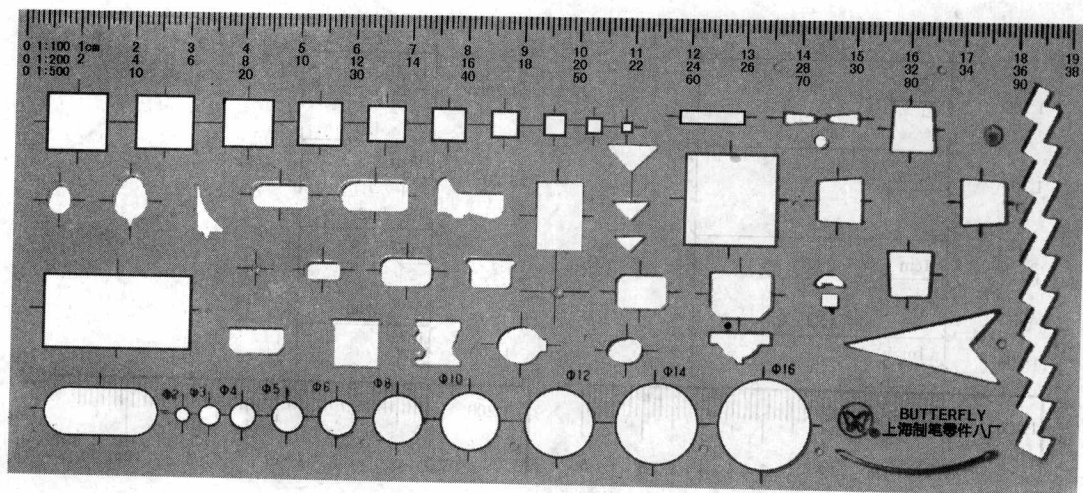


图 1-10 建筑模板

1.2 图幅、线型、字体及尺寸标注

1.2.1 图幅、图标及会签栏

图幅即图纸幅面，指图纸的大小规格。为了便于图纸的装订、查阅和保存，满足图纸现代化管理要求，图纸的大小规格应力求统一。建筑工程图纸的幅面及图框尺寸应符合表1-2的规定。表中数字是裁边以后的尺寸，尺寸代号的含义如图1-11所示。

表 1-2

幅面及图框尺寸

幅面代号		A0	A1	A2	A3	A4
尺寸代号						
b/mm × L/mm		841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
c/mm		10			5	
a/mm		25				

图幅分横式和立式两种。从表1-2中可以看出A1号图幅是A0号图幅的对折，A2号图幅是A1号图幅的对折，其余类推，上一号图幅的短边，即是下一号图幅的长边。

建筑工程一个专业所用的图纸应整齐统一，选用图幅时宜以一种规格为主，尽量避免大小图幅掺杂使用。一般不宜多于两种幅面，目录及表格所采用的A4幅面，可不在此限。

在特殊情况下，允许A0~A3号图幅按表1-3的规定加长图纸的长边。但图纸的短边不得加长。有特殊需要的图纸，可采用 $b \times L$ 为840mm × 392mm与1189mm × 1261mm的幅面。

表 1-3

图纸长边加长尺寸

幅面代号	长边尺寸/mm	长边加长后尺寸/mm							
A0	1189	1338	1487	1635	1784	1932	2081	2230	2387
A1	841	1051	1261	1472	1682	1892	2102		
A2	594	743	892	1041	1189	1338	1487	1635	1784
A3	420	631	841	1051	1261	1472	1682	1892	

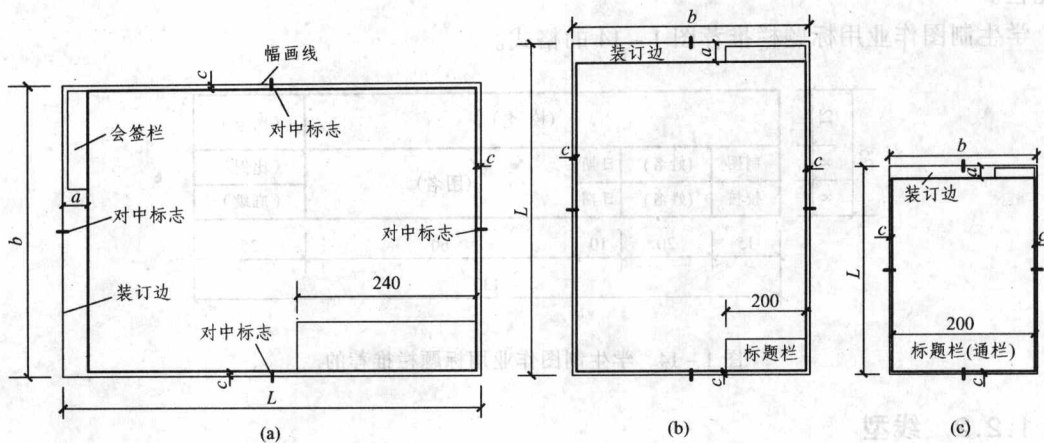


图 1-11 图幅格式

图纸的标题栏（简称图标）、会签栏及装订边的位置应按图 1-11 所示布置。

图标的大小及格式如图 1-12 所示。

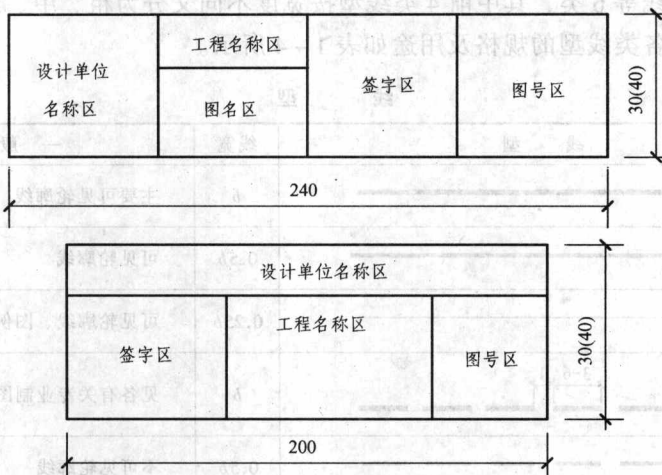


图 1-12 图标

会签栏应按图 1-13 的格式绘制，栏内应填写会签人员所代表的专业、姓名、日期（年、月、日）；一个会签栏不够用时可另加一个，两个会签栏应并列；不需会签的图纸可不

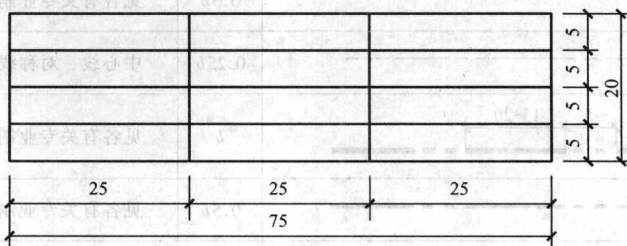


图 1-13 会签栏

设此栏。

学生制图作业用标题栏推荐图 1-14 的格式。

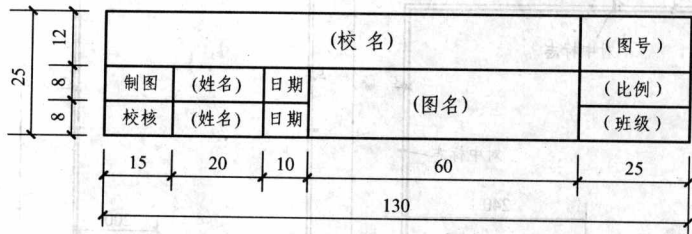


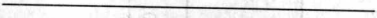
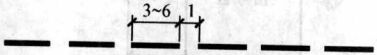
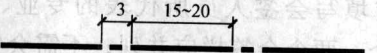
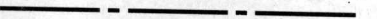
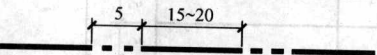
图 1-14 学生制图作业用标题栏推荐的

1.2.2 线型

任何建筑图样都是用图线绘制成的，因此，熟悉图线的类型及用途，掌握各类图线的画法是建筑制图最基本的技能。

为了使图样清楚、明确，建筑制图采用的图线分为实线、虚线、单点长画线、双点长画线、折断线和波浪线等 6 类，其中前 4 类线型按宽度不同又分为粗、中、细三种，后两类线型一般均为细线。各类线型的规格及用途如表 1-4 所示。

表 1-4 线 型

名 称		线 型	线宽	一 般 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、图例线等
虚 线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	不可见轮廓线
	细		$0.25b$	不可见轮廓线、图例线等
单点长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	中心线、对称线等
双点长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线

续表

名 称	线 型	线宽	一 般 用 途
折断线		$0.25b$	断开界线
波浪线		$0.25b$	断开界线

图线的宽度 b ，应从下列线宽系列中选取：0.35mm、0.5mm、0.7mm、1.0mm、1.4mm、2.0mm。

每个图样，应根据复杂程度与比例大小，先确定基本线宽 b ，再按表 1-5 确定适当的线宽组。在同一张图纸中，相同比例的各图样，应选用相同的线宽组。虚线、单点长画线及双点长画线的线段长度和间隔，应根据图样的复杂程度和图线的长短来确定，但宜各自相等，表 1-5 中所示线段的长度和间隔尺寸可作参考。当图样较小，用单点长画线和双点长画线绘图有困难时，可用实线代替。

在同一张图纸内，各不同线宽组中的细线，可统一采用较细的线宽组的细线。

表 1-5

线 宽 组

线 宽 比	线 宽 组/mm					
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		

需要缩微的图纸，不宜采用 0.18mm 线宽。

图纸的图框线和标题栏线，可采用表 1-6 中所示的线宽。

表 1-6

图框线、标题栏线的宽度

幅面代号	图框线宽度/mm	标题栏外框线宽度/mm	标题栏分格线、会签栏线宽度/mm
A0、A1	1.4	0.7	0.35
A2、A3、A4	1.0	0.7	0.35

此外在绘制图线时还应注意以下几点：

(1) 单点长画线和双点长画线的首末两端应是线段，而不是点。单点长画线（双点长画线）与单点长画线（双点长画线）交接或单点长画线（双点长画线）与其他图线交接时，应是线段交接。

(2) 虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时，都应是线段交接。虚线为实线的延长线时，不得与实线连接。虚线的正确画法和错误画法，如图 1-15 所示。

(3) 相互平行的图线，其间距不宜小于其中粗线宽度，且不宜小于 0.7mm。

(4) 图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆，不可避免时，应首先保证文字等的清晰。

1.2.3 字体

图纸上所需书写的文字、数字或符号等，均应笔划清晰、字体端正、排列整齐；标点符