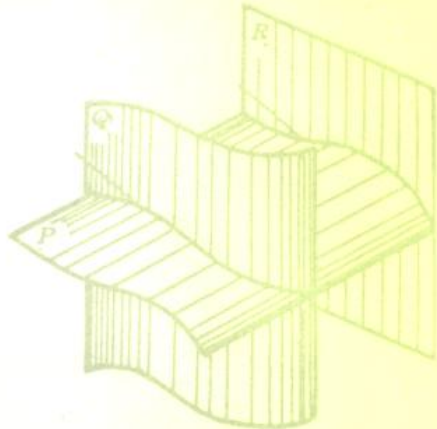


● JIANZHU TUXUE

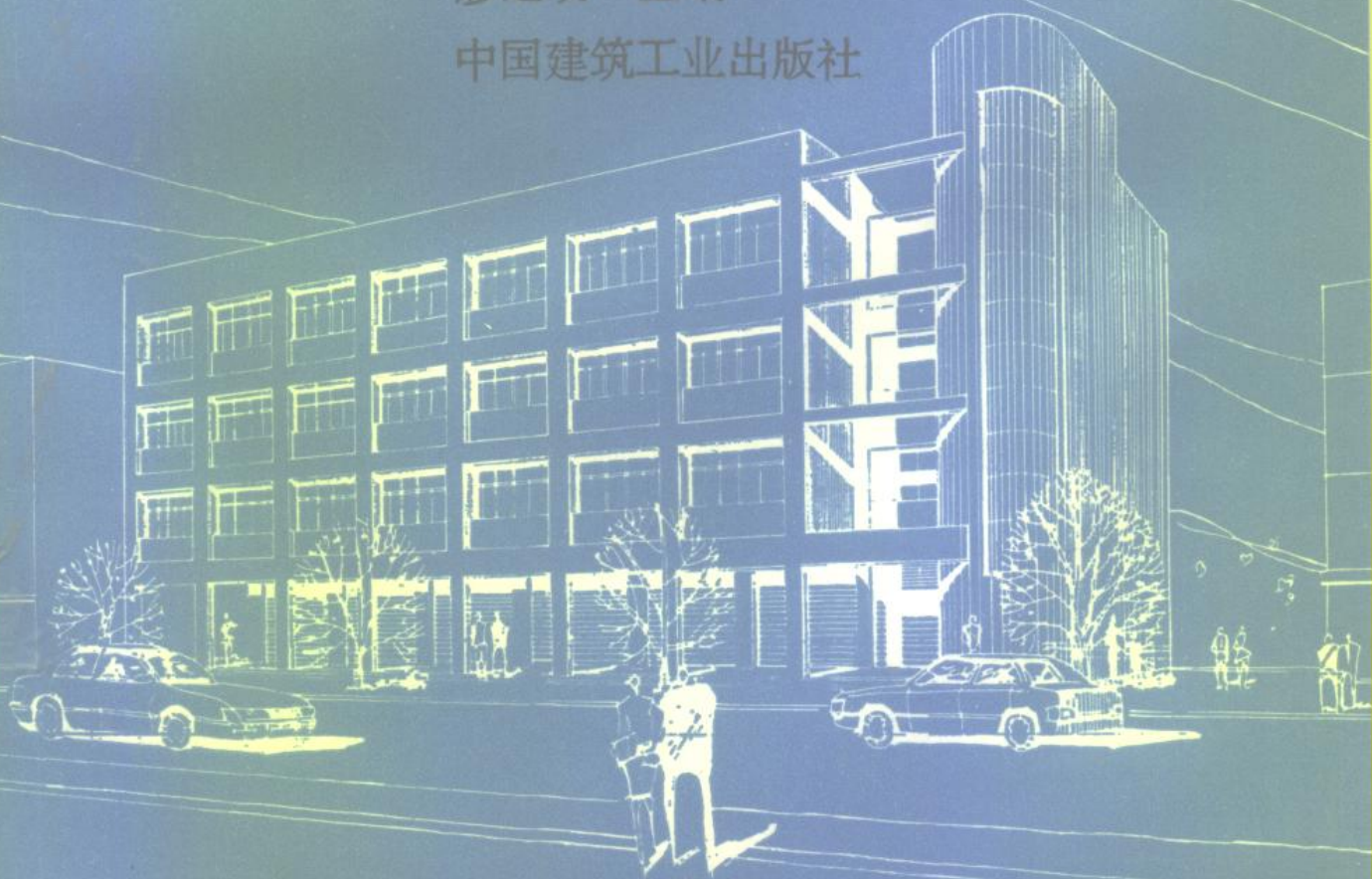


建筑图学

下册

廖远明 主编

中国建筑工业出版社



(京)新登字 035 号

本书上册为画法几何部分,共分为九章,主要内容有:投影的基本知识,点,直线,平面,点、直线、平面的相对位置,投影变换,曲线与曲面,立体,轴测图。下册分为九章,内容包括:制图基础,投影制图,建筑施工图,结构施工图,正投影中的阴影,透视投影,建筑造型及建筑设计基础,计算机绘图等。

本书可作为高等院校工业与民用建筑专业教材,也可供有关技术人员参考。

(下 册)
黄 建 群 主 编

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市顺义县燕华印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 23 插页: 1 字数: 569 千字

1996年5月第一版 1996年5月第一次印刷

印数: 1—12200 册 定价: 25.00 元

ISBN 7-112-02731-4

TU·2093 (7830)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

本书适用于高等院校工业与民用建筑专业,也适用于高等院校建筑学、城市规划等专业,开设建筑图学(或称建筑制图、或称画法几何及建筑制图)课程使用。

本教材主要根据国家教委画法几何及工程制图教学指导委员会提出的画法几何及土木建筑制图课程教学基本要求和1987年颁布、施行的与土建专业相关的最新制图国家标准以及现行的与土建专业相关的各种国家规范编写的。并增编了建筑造型及建筑设计基础部分,计算机绘图部分着重于操作运转和软件运用。

全书共18章,分上、下两册出版。上册9章为画法几何部分;下册9章为:制图基础、投影制图、建筑图、建筑造型与设计基础及计算机绘图等部分,并相应地编制了上、下册习题、作业集。

本书由重庆建筑大学廖远明主编,下册由重庆建筑大学下列人员分工编写:第十章、第十四章:黄文华;第十一章:李英政;第十二章:张月清;第十三章§13-1~6:何培斌;第十三章§13-7:廖远明;第十五章、第十六章:李健;第十七章:吴立楷;第十八章:高爱珍;附图I建施图:何培斌;附图I结施图:廖远明;附图II:廖远明;附图III:高爱珍。

重庆建筑大学刘天予绘制了第十、十一、十二、十四各章和第十三章§13-7插图,以及附图I结施图。

限于编者业务水平,本书一定有不少疏漏、谬误,敬请读者批评、指正。

目 录

第十章 建筑制图的基本知识和基本技能..... 1	§ 14-3 单层厂房结构施工图 134
§ 10-1 图幅和图标 1	第十五章 正投影图中的阴影..... 143
§ 10-2 图线及其画法 3	§ 15-1 阴影的基本知识 143
§ 10-3 制图工具及使用方法 8	§ 15-2 点、直线、平面的落影 145
§ 10-4 尺寸标注..... 14	§ 15-3 基本几何体的阴影 154
§ 10-5 字体及书写方法 20	§ 15-4 建筑细部的阴影 158
§ 10-6 几何作图..... 26	第十六章 透视投影..... 162
§ 10-7 建筑制图的一般步骤 34	§ 16-1 透视基本知识 162
第十一章 组合体的视图 37	§ 16-2 点、直线、平面的透视 164
§ 11-1 概述 37	§ 16-3 建筑透视图的分类..... 170
§ 11-2 组合体视图的绘制 38	§ 16-4 透视图的基本画法..... 172
§ 11-3 组合体视图的尺寸标注 42	§ 16-5 视点、画面和建筑物间相对位置的处理 178
§ 11-4 组合体视图的阅读 44	§ 16-6 透视图中的分割 183
§ 11-5 视图的分类和一些简化画法 52	第十七章 建筑造型及建筑设计基础..... 189
§ 11-6 第三角投影简介 55	§ 17-1 建筑表现技法初步 189
第十二章 剖面图和断面图 58	§ 17-2 造型设计基础理论..... 216
§ 12-1 剖面和断面的概念 58	§ 17-3 建筑设计初步 256
§ 12-2 剖面图的画法及几种处理方式..... 59	§ 17-4 建筑草图 264
§ 12-3 断面图的画法及安放位置 65	第十八章 计算机绘图..... 270
第十三章 建筑施工图 68	§ 18-1 计算机绘图简介 270
§ 13-1 概述 68	§ 18-2 构成 CAD 系统的硬件和软件 275
§ 13-2 总平面图..... 70	§ 18-3 微机 CAD 系统及运转操作 292
§ 13-3 建筑平面图 73	§ 18-4 CAD 系统应用举例 307
§ 13-4 建筑立面图 87	附录 I 标准 AUTO CAD 命令表 321
§ 13-5 建筑剖面图 89	附录 II 常用 DOS 命令 332
§ 13-6 建筑详图..... 91	
§ 13-7 单层厂房建筑施工图 102	
第十四章 结构施工图..... 113	附图
§ 14-1 概述 113	某县农业银行办公楼
§ 14-2 民用房屋结构施工图 115	××加工厂钢筋车间
	××小区八号住宅

第十章 建筑制图的基本知识和基本技能

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。在建筑方案设计阶段,为了便于方案的比较和审查,设计人员常用建筑表现图来形象地表达设计构思;技术设计阶段,需要设计人员绘制施工图,将建筑物各部分的形状、大小、内部布置、细部构造、结构、材料及其它施工要求,准确而详尽地在图纸上表达出来,以便作为施工的依据。无论是建筑表现图、方案图或是施工图,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的规定。本章将介绍建筑制图国家标准的一些基本规定、制图工具的使用、常用几何作图的方法,以及建筑制图的一般步骤等。

§ 10-1 图幅和图标

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10-1的规定。表中数字是裁边以后的尺寸,单位均为毫米,尺寸代号的含义如图10-1所示。

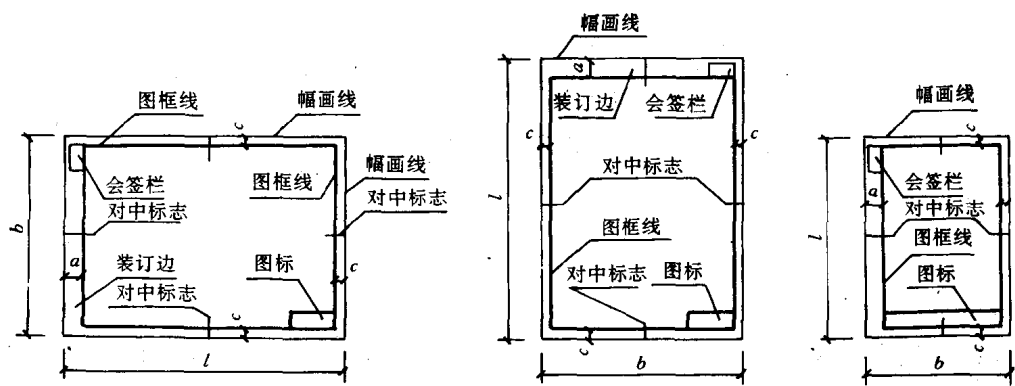
幅面及图框尺寸 (mm)					表 10-1
幅面代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
b×l	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

图幅分横式和立式两种。从表10-1中可以看出1号图幅是0号图幅的对折,2号图幅是1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10-2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841mm×392mm 与1189mm×1261mm 的幅面。

图纸的标题栏(简称图标)、会签栏及装订边的位置应按图10-1布置。



A0~A3横式幅面

A0~A3立式幅面

A4幅面

图 10-1 图幅格式

图纸长边加长尺寸 (mm)

表10-2

幅面代号	长边尺寸	长边加长后尺寸
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 1932 2081
A3	420	631 841 1051 1261 1472 1682 1892

图标的大小及格式如图10-2所示。

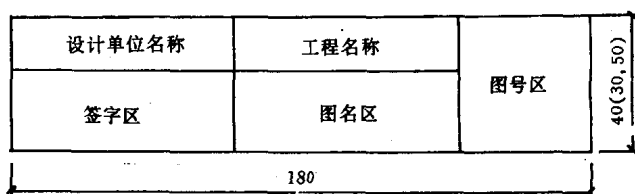


图 10-2 图标

会签栏应按图10-3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设此栏。

学生制图作业用标题栏推荐图10-4的格式。

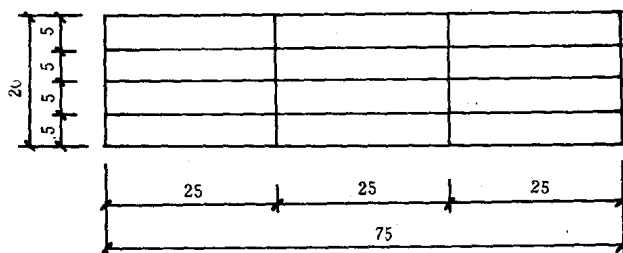


图 10-3 会签栏

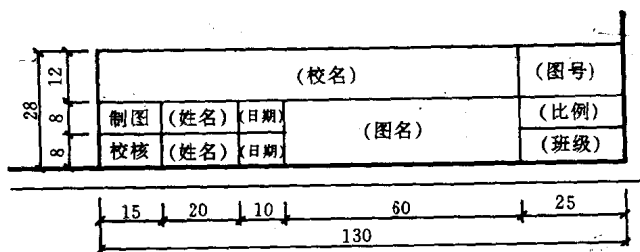


图 10-4 制图作业标题栏推荐格式

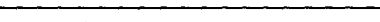
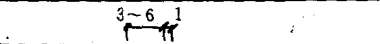
§ 10-2 图线及其画法

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。

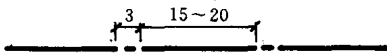
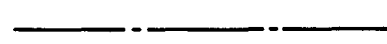
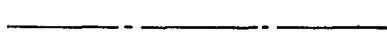
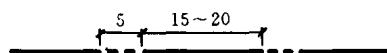
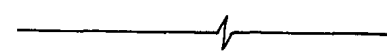
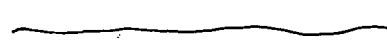
一、图线的类型

线 型

表 10-3

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	 $0.35b$	可见轮廓线、图例线等
虚 线	粗	 b	见有关专业制图标准
	中	 $0.5b$	不可见轮廓线
	细	 $0.35b$	不可见轮廓线、图例线等

续表

名 称	线 型	线宽	一 般 用 途
点 划 线	粗 	b	见有关专业制图标准
	中 	$0.5b$	见有关专业制图标准
	细 	$0.35b$	中心线、对称线等
双 点 划 线	粗 	b	见有关专业制图标准
	中 	$0.5b$	见有关专业制图标准
	细 	$0.35b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折 断 线		$0.35b$	断开界线
波 浪 线		$0.35b$	断开界线

为了使图样清楚、明确,建筑制图采用的图线分为实线、虚线、点划线、双点划线、折断线和波浪线六类,其中前四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10-3所示。

图线的宽度 b , 应从下列线宽系列中选取: 0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1.0、1.4、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10-4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、点划线及双点划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10-3中所示线段的长度和间隔尺寸可作参考。当图样较小,用点划线和双点划线绘图有困难时,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。

线 宽 组

表 10-4

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
$0.35b$	0.7	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10-5的线宽。

图框线、标题栏线的宽度 (mm)

表 10-5

幅面代号	图框线	标题栏外框线	标题栏分格线、会签栏线
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) 点划线和双点划线的首末两端应是线段，而不是点。点划线与点划线交接或点划线（双点划线）与其它图线交接时，应是线段交接。

(2) 虚线与虚线交接或虚线与其它图线交接时，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10-5所示。

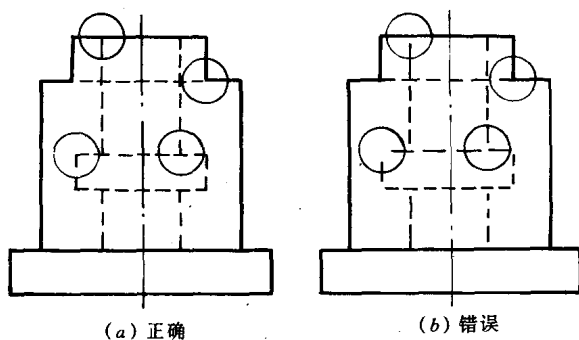


图 10-5 虚线交接的画法

(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。

二、铅笔线的画法

用铅笔画图线是制图的基本技能。由于铅笔画线容易掌握，作图快捷，且便于修改，因此常用于画草图、起稿和收集资料等。但铅笔图不易复制和不宜长期保存，故一般不用来作正式的施工图。

绘图铅笔的铅芯有软硬之分。在铅笔一端标有 B、2B、3B、4B、5B、6B 的是软铅芯，数字愈大表示铅芯越软；标有 H、2H、3H、4H、5H、6H 的是硬铅芯，数字愈大表示铅芯越硬；标有 HB 的铅笔，表示铅芯软硬适度。软硬不同的铅笔除铅芯的成分不同之外，其粗细也不同，愈软的铅笔，铅芯愈粗，画出的线条愈黑、愈宽。画底稿时常常用 H 或 2H（徒手作图时可以用 HB 或 B），图线加深时，粗线条宜用 2B 或 3B 铅笔，细线条宜用 HB 铅笔。

使用铅笔画线时，运笔方向应一致，用力要均匀，用力过大会划破图纸或在纸面上留下凹痕，甚至折断铅芯。画长线时要边画边转动笔杆，使图线均匀。画线时，沿走笔方向笔身所属平面应垂直于纸面，并且笔身应向走笔方向倾斜约 60° （图10-6）。持笔姿式要自然，笔

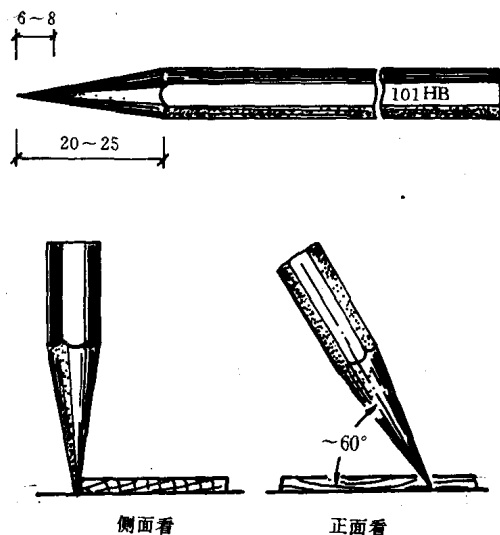


图 10-6 铅笔及其用法

尖与尺边距离始终保持一致，线条才能画得平直准确。

需要指出，尽管铅笔图一般不用来作正式的施工图，但画好铅笔线却是制图的一种基本功，初学者应该严格、认真、反复的练习，做到线条结实、光滑、粗细均匀、色调一致、交接准确、清楚。

三、墨线的画法

墨线色泽浓、线条挺，便于晒图、复印和制版，因此正式的施工图大都用墨线绘制。

画墨线的基本工具有直线笔和针管笔两种，如图10-7所示。直线笔使用墨汁或绘图墨水，针管笔用碳素墨水。

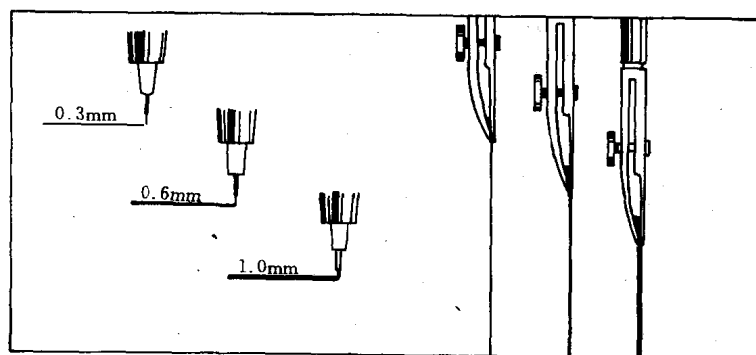


图 10-7 针管笔及直线笔

(一) 直线笔

直线笔又名鸭嘴笔（图10-8），笔尖的螺钉用来调整两钢片间的距离，以决定墨线的粗细。加墨时，可用墨水瓶内专用的加墨管或蘸水笔尖将墨汁注入两钢片之间，其高度约



图 10-8 直线条

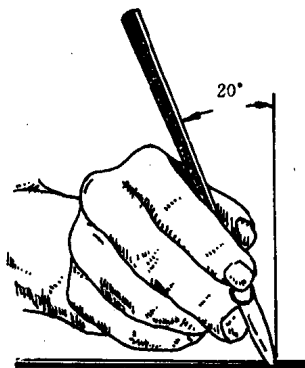


图 10-9 持直线条的姿势

6mm，且笔尖的内外侧不得沾有墨汁，否则，会弄脏图纸。

执笔姿势要自然，螺帽应向外，小指及无名指轻搁在尺身上。画线时，两钢片应同时接触纸面，笔杆向画线方向稍微倾斜，沿走笔方向笔杆所属平面应与尺面保持垂直，如图10-9和图10-10所示。画线速度要均匀，笔尖与尺边始终保持一微小距离；笔尖切忌向外倾或向里倾，笔尖外倾，只有笔尖里面一块钢片接触纸面，图线外侧不光滑；笔尖内倾，则使笔内墨水沾在尺边上或浸入尺底而弄脏图纸，如图10-10所示。图中指出的其它一些错误使用方法，绘图时亦应避免。

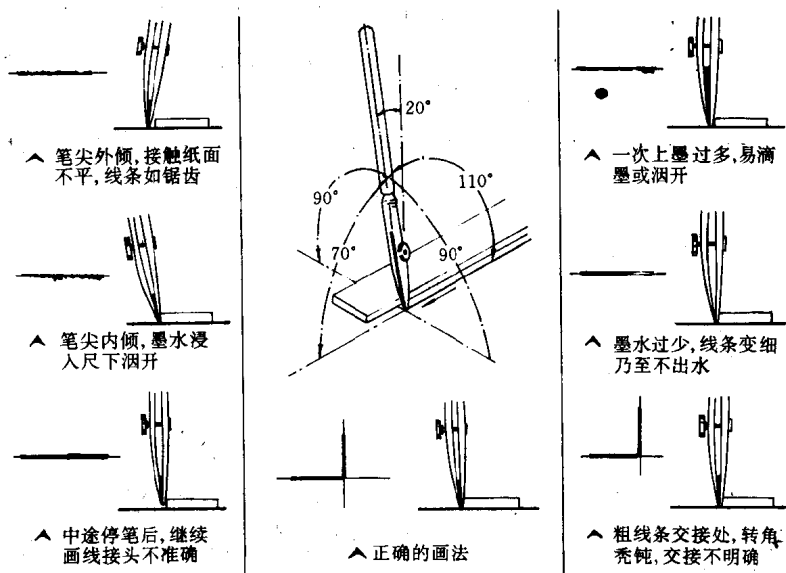


图 10-10 直线条使用的正误

用直线笔画线时，应使墨线的中心线与底稿线重合。线条交接处要准确、光滑。连接圆弧时，除应注意两段圆弧线的粗度要一致外，更重要的是要使两圆弧（或一直线与一圆弧）恰好在切点处相接，如图10-11所示。

直线笔在使用完毕后，应用湿软布把墨汁揩拭干净，并放松螺母。

（二）针管笔（图10-12）

针管笔能象普通钢笔那样吸储墨水，因此使用和携带十分方便。针管笔的笔尖管径有各种规格（从0.1mm到1.2mm），可视线型粗细而选用。用针管笔来代替直线笔描图，可以提高绘图速度，尤其用来描绘非圆曲线，效果更好。使用时要注意保持笔尖清洁，久不用时，应将针管内的墨水冲洗干净。

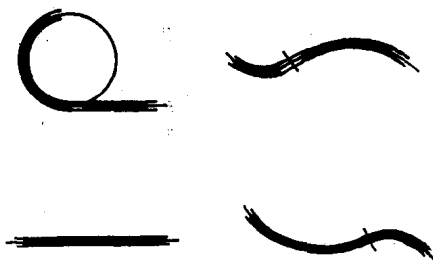


图 10-11 画墨线

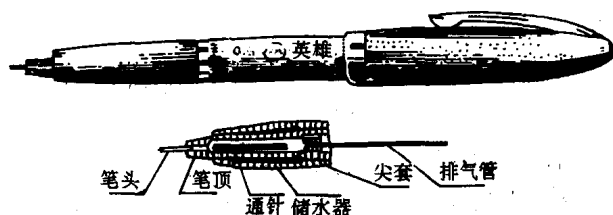


图 10-12 绘图墨水笔

§ 10-3 制图工具及使用方法

建筑图样一般都是借助制图工具来绘制的，因此熟练地掌握制图工具的正确使用方法，并注意经常维护、保养，才能保证绘图质量，加快绘图速度。最常用的制图工具除前面已经提到的铅笔、直线笔和针管笔外，还有图板、丁字尺、三角板、圆规、分规、比例尺、曲线板、专业模板和擦线板等（图10-13）。本节将逐一介绍它们的正确使用方法。

一、图板

图板用作画图时的垫板，要求板面平坦光洁。左边为导边，必须保持平直（图10-14）。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。

二、丁字尺

丁字尺由相互垂直的尺头和尺身组成（图10-14）。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它各边滑动，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。

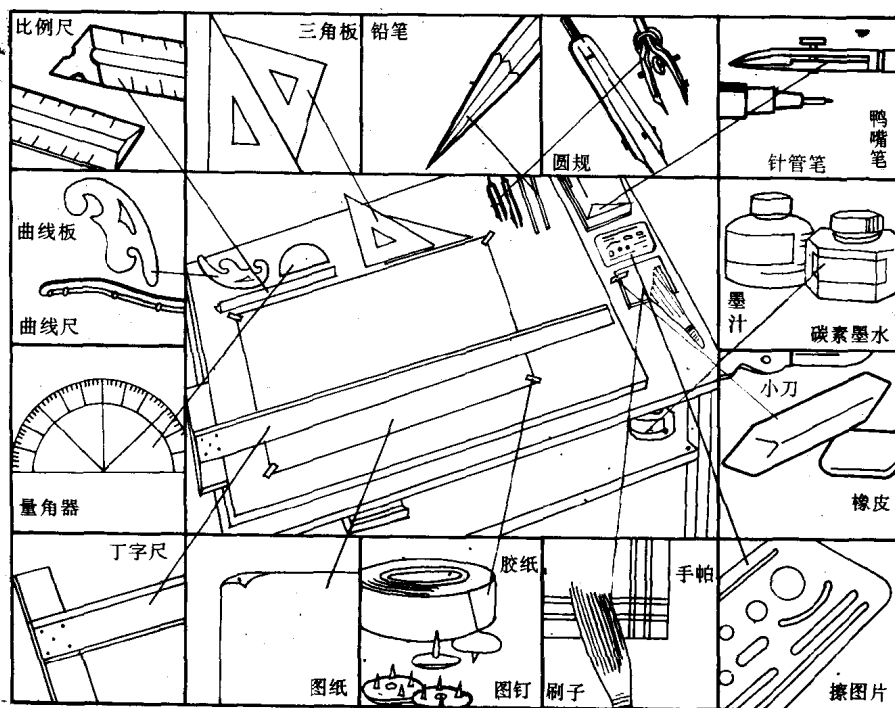


图 10-13 常用绘图工具及其在作图时的放置

丁字尺主要用来画水平线，并且只能沿尺身上侧画线。作图时左手把住尺头，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10-15）。

三、三角板

一副三角板为 30° 、 60° 、 90° 和 45° 、 45° 、 90° 两块，且后者的斜边等于前块的长直角边。三角板除

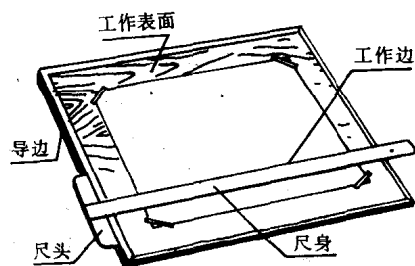


图 10-14 图板和丁字尺

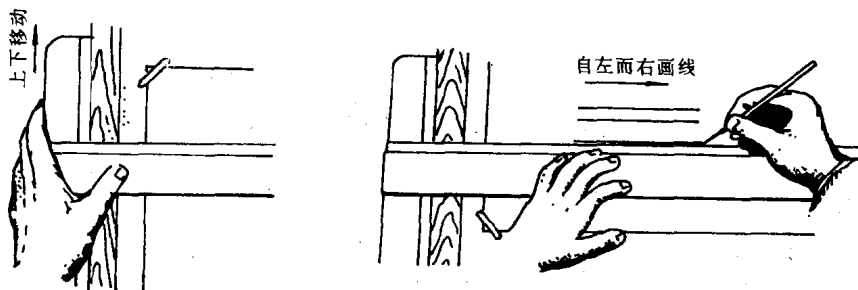


图 10-15 上下移动丁字尺及画水平线的手势

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 $15^\circ \times n^\circ$ 的各种斜线（图10-16）。

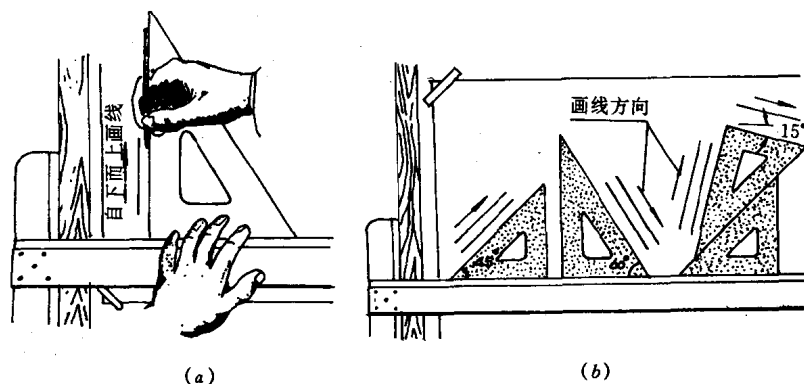


图 10-16 用三角板和丁字尺配合画垂直线和各种斜线

画铅垂线时，先将丁字尺移动到所绘图线的下方，把三角板放在应画线的右方，并使一直角边紧靠丁字尺的工作边，然后移动三角板，直至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板，自下而上画线（图10-16a）。

丁字尺与三角板配合画斜线及两块三角板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10-16b和图10-17所示。

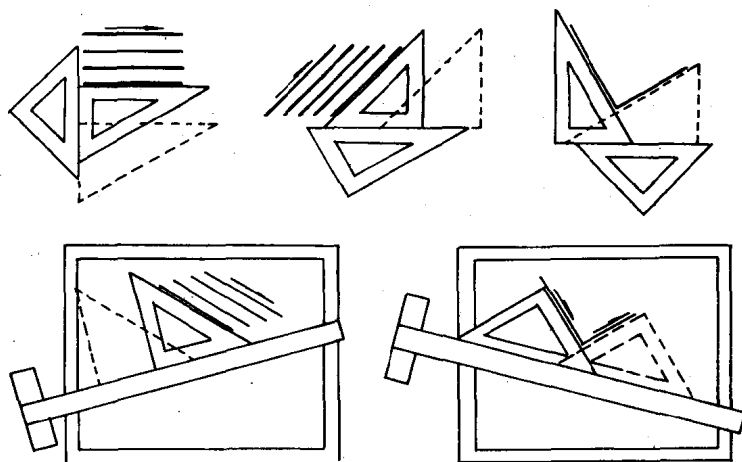


图 10-17 用三角板画平行线及垂直线

四、比例尺

比例尺是用来放大或缩小线段长度的尺子。一般将比例尺作成三棱柱状，故称三棱尺（图10-18a）。尺上刻有六种不同比例的刻度，通常为 $1:100$ 、 $1:200$ 、 $1:300$ 、 $1:400$ 、 $1:500$ 、 $1:600$ 或 $1:1000$ 、 $1:1500$ 、 $1:2000$ 、 $1:2500$ 、 $1:1250$ 、 $1:500$ 六种比例。有的比例尺做成直尺

形状(图10-18b),亦称比例尺,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。

(一) 用比例尺量取图上线段长度

已知图形的比例为1:200,若想知道图上一线段AB的实长,就可以用比例尺上1:200的刻度去量度(图10-18b)。将刻度上的零点对准A点,若B点恰好在刻度15.2处,则可直接读得线段AB的长度为15.2m,即15200mm。

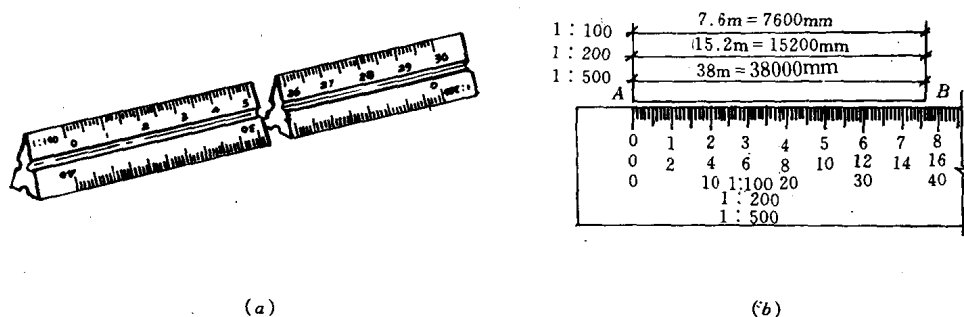


图 10-18 比例尺及其用法

(二) 用比例尺上的1:200的刻度量读比例为1:2、1:20和1:2000的线段长度

例如,在图10-18b中,如果AB线段原是用1:2的比例绘制的,由于比例尺上1:200刻度的单位长度比1:2缩小了100倍,则AB线段的长度应读为 $15.2 \times \frac{1}{100} = 0.152\text{m}$ 。当AB线段的比例改为1:20时,则应读为 $15.2 \times \frac{1}{10} = 1.52\text{m}$;同理,当比例改为1:2000,则应读为 $15.2 \times 10 = 152\text{m}$ 。

上述量读方法可归结为表10-6。

比例尺量读方法

表 10-6

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)

(三) 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的单位长度缩小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,即比例尺上10m刻度处便当作5m刻度用。

比例尺是用来量取尺寸的,不可用来画线。

五、圆规、分规

(一) 圆规

圆规是用来画圆及圆弧的工具(图10-19)。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于加深图线时用。另一腿上附有插脚,根据不同用途可换上铅芯插脚、鸭嘴笔插脚和针管笔插脚以及接笔杆(供画大圆用)。画圆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(画墨线时与鸭嘴笔脚平),如图10-19a所示。铅芯可磨成约 65° 的斜截圆柱状,斜面向外。

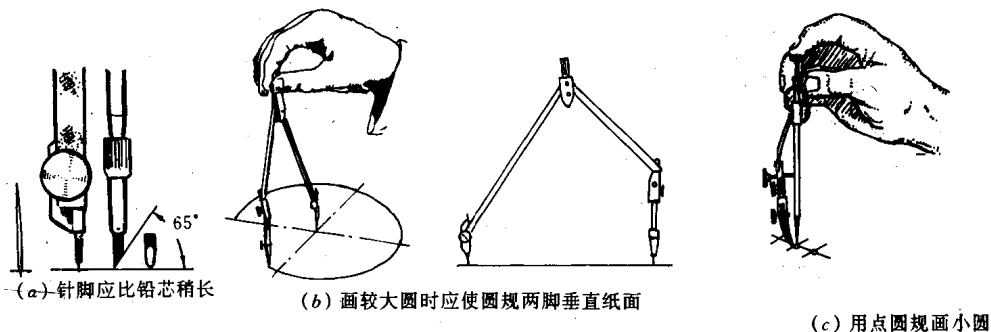


图 10-19 圆规的针尖和画圆的姿势

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10-19b)。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,大拇指和中指夹住套管顶部,将管往上提,再把针尖置于圆心处,放下套管,使笔尖与纸面接触,用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10-19c。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10-20a)。

用分规等分线段的方法见图10-20b。例如,分线段 AB 为四等分,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),直至恰好等分为止。

六、曲线板

曲线板是用来描绘非圆曲线的,其式样很多,曲率大小各不相同。非圆曲线的画法如下:

(1) 用作图方法定出曲线上足够数量的点,并徒手将各点连成曲线(图10-21a)。

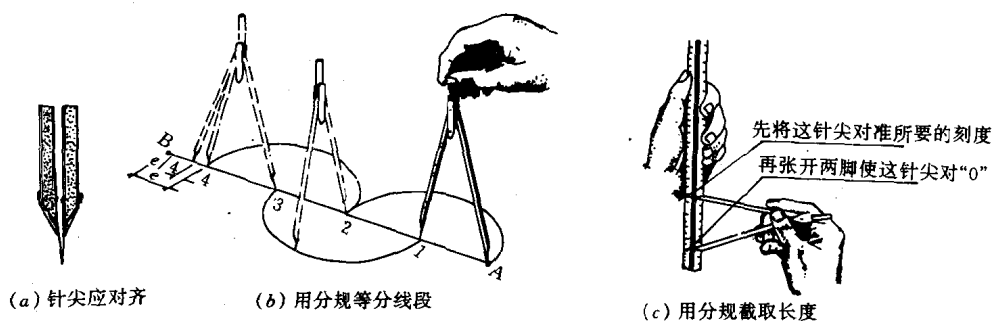


图 10-20 分规的用法

(2) 选用适当的曲线板，找出曲线板上与所画曲线吻合的一段，沿着曲线板边缘画出该段曲线（图10-21b）。

(3) 根据曲线变化趋势选用曲线板的另一段使与下一段曲线吻合（注意应有一小段与上一段曲线重合），再沿着曲线板边缘画线。以后照同样的方法依次画出其他各段（图10-21c、d），但每画下一段时，都应有一小段与上一段曲线重合，曲线才显得圆滑。

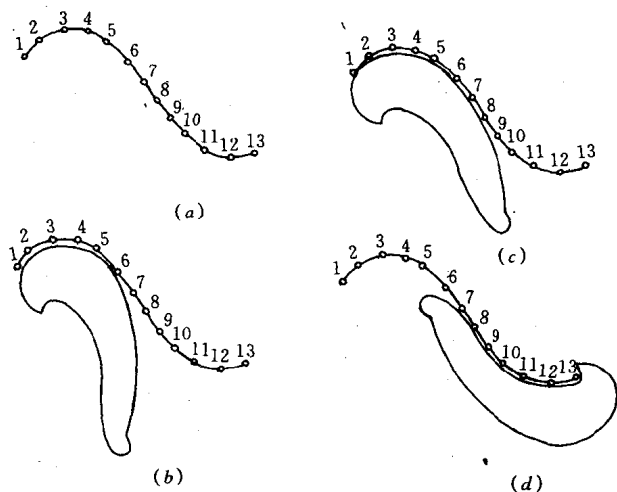


图 10-21 曲线板的用法

七、专业模板

建筑制图常用的专业模板有建筑模板、结构模板……等，它们主要用来画各种建筑标准图例和常用符号，如柱、门开启线、大便器、污水盆、详图索引符号、标高符号、指北针及各种形式的钢筋等。模板上刻有可用以画出各种图例或符号的孔（图10-22），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。

八、擦线板