

中等职业技术学校建筑类专业教材

建筑识图与构造

JIANZHUI



中国劳动社会保障出版社

中等职业技术学校建筑类专业教材

建筑识图与构造

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑识图与构造/刘家英主编. —北京:中国劳动社会保障出版社,1999.12

ISBN 7-5045-2541-3

I. 建…

II. 刘…

III. ①建筑制图—识图法 ②建筑构造—基本知识 ③建筑工程—工程施工—识图法

IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 37602 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码:100029)

出 版 人:唐云岐

*

新华书店经销

北京印刷集团有限责任公司印刷二厂印刷 北京密云青云装订厂装订

787 毫米×1092 毫米 16 开本 17.75 印张 438 千字

1999 年 12 月第 1 版 2007 年 7 月第 8 次印刷

定价:25.00 元

读者服务部电话:010-64929211

发行部电话:010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话:010-64954652

编写说明

为适应建筑类中等职业技术学校教学的需要,我们从1998年开始组织北京、天津、山东、江苏、湖北、湖南、四川等部分建筑技工学校的教师,编写了适应三年制教学的建筑结构施工专业和管道专业两套教材。

建筑结构施工专业教材有:《建筑力学与结构》《建筑识图与构造》《建筑电工与建筑机械》《建筑预算与管理》《建筑材料》《建筑施工技术与测量》《瓦工工艺与实习》《木工工艺与实习》《抹灰工工艺与实习》《钢筋工工艺与实习》《混凝土工工艺与实习》《石工工艺与实习》;管道专业教材有:《管道制图与识图》《管道机械与电工知识》《建筑企业管理》《水暖工程》《锅炉安装与维护》《管道安装工艺与实习》。两套教材均编有部分配套使用的习题册。

考虑到国家对复合型人才的迫切需要,两专业的教学计划均定位为主、辅工种的复合形式,所编主、辅工种的专业课教材均以中级工应达到的要求为标准,各校在教学时可根据需要进行组合。此外,专业理论课教材也采用了相关知识尽量编入同一本教材的形式,便于教师集中授课。

本次新编教材,以建设部颁发的《建设行业职业技能标准》为依据,并力求理论联系实际,深入浅出,突出技能培训,同时注意反映建筑行业的新成果。

本次教材编写工作得到了有关省市的大力支持,在此表示感谢。由于时间仓促,编审人员水平有限,教材中缺点和差错在所难免,希望读者使用后提出意见,以便改进。

劳动和社会保障部教材办公室

1999年9月

简 介

本书是根据劳动和社会保障部教材办公室组织制定的《建筑识图与构造教学大纲》编写的中等职业技术学校建筑类建筑工程施工专业教材。全书共分三大部分,即工程制图、房屋建筑构造和建筑工程施工图的识读。主要包括:制图的基本知识、投影原理、剖面图和断面图、轴测投影图、民用建筑构造、工业建筑构造、建筑工程图基本知识、建筑施工图的识读、结构施工图的识读和施工翻样图。

本书也可作为工人在职培训教材。

本书由济南房地产业技工学校刘家英、刘丽霞、田辉、陈建敏编写,刘家英主编;徐州市建筑技工学校王以理审稿。

目 录

绪论	(1)
第一章 制图的基本知识	(3)
§ 1—1 制图工具和用品	(3)
§ 1—2 制图标准	(9)
§ 1—3 几何作图	(19)
§ 1—4 绘图的一般步骤	(29)
第二章 投影原理	(31)
§ 2—1 投影的基本概念	(31)
§ 2—2 三面正投影图	(32)
§ 2—3 点的投影	(34)
§ 2—4 直线的投影	(38)
§ 2—5 平面的投影	(42)
§ 2—6 平面体的投影	(45)
§ 2—7 曲面体的投影	(50)
§ 2—8 组合体的投影	(57)
第三章 剖面图和断面图	(61)
§ 3—1 基本概念	(61)
§ 3—2 剖面图	(62)
§ 3—3 断面图	(65)
第四章 轴测投影图	(68)
§ 4—1 基本概念	(68)
§ 4—2 常见的轴测投影图	(69)
§ 4—3 轴测投影图的绘制	(71)
§ 4—4 圆的轴测图画法	(74)
第五章 民用建筑构造	(80)
§ 5—1 民用建筑构造基本知识	(80)

§ 5—2	地基	(83)
§ 5—3	基础构造	(84)
§ 5—4	墙体构造	(90)
§ 5—5	墙面装饰构造	(102)
§ 5—6	楼板	(105)
§ 5—7	楼地面构造	(110)
§ 5—8	楼梯构造	(118)
§ 5—9	门与窗构造	(124)
§ 5—10	屋顶构造	(129)
§ 5—11	装配式建筑构造	(139)
第六章	工业建筑构造	(143)
§ 6—1	工业建筑构造基本知识	(143)
§ 6—2	基础与基础梁	(146)
§ 6—3	柱与柱间支撑	(148)
§ 6—4	吊车梁与连系梁	(151)
§ 6—5	屋架与支撑系统	(153)
§ 6—6	屋面	(156)
§ 6—7	厂房外墙构造	(162)
§ 6—8	门与窗构造	(166)
§ 6—9	地面与平台构造	(174)
第七章	建筑工程图基本知识	(180)
§ 7—1	建筑工程图的分类	(180)
§ 7—2	建筑工程图的内容	(181)
§ 7—3	建筑施工图的符号规定	(182)
第八章	建筑施工图的识读	(190)
§ 8—1	建筑总平面图	(190)
§ 8—2	建筑平面图	(194)
§ 8—3	建筑立面图	(204)
§ 8—4	建筑剖面图	(209)
§ 8—5	墙身详图	(210)
§ 8—6	楼梯建筑详图	(214)
§ 8—7	门窗详图	(219)

§ 8—8 单层工业厂房建筑施工图	(221)
第九章 结构施工图的识读	(228)
§ 9—1 概述	(228)
§ 9—2 基础结构图	(232)
§ 9—3 结构平面图	(236)
§ 9—4 楼梯结构详图	(241)
§ 9—5 钢筋混凝土构件结构详图	(243)
§ 9—6 钢结构详图	(247)
§ 9—7 木结构详图	(254)
§ 9—8 单层工业厂房结构施工图	(258)
§ 9—9 建筑构件、配件标准图集简介	(264)
第十章 施工翻样图	(268)
§ 10—1 概述	(268)
§ 10—2 几种常用施工翻样图的绘制	(269)

绪 论

一、建筑识图与构造研究的对象和任务

建筑产品的施工质量是与建筑业从业人员的素质特别是施工工人的技术水平密不可分的。在现代化生产中,一切工程建设的施工都必须具有设计图纸。图纸是用以表达和交流技术思想的工具,成为工程技术界的“语言”。建筑工程图表达了建筑物的建筑和结构设计的主要内容与技术要求,是工程施工的主要依据。因此具备一定的制图与识图技能成为建筑业从业人员特别是施工工人最基本的要求。

建筑识图与构造是研究工程图的绘制与识图规律的科学。它从研究物和图的关系入手,以建筑物结构构造为研究对象,介绍建筑物在图纸上的表达方法和内容,是建筑结构施工专业的专业基础课。

二、建筑识图与构造课程的主要内容

本课程主要包括三大部分:

1. 工程制图

介绍制图工具和用品的正确使用,国家制图标准及应用,基本的几何作图方法;物体的正投影原理,点、直线、平面和形体的投影图;剖面图、断面图、轴测投影图的画法。

根据正投影的原理及建筑图的规定画法,能够把一栋房屋的全貌包括它的各个细微的局部,都一一完整地表达出来,这就是房屋建筑图。房屋建筑图一般有平面图、立面图、剖面图和构造详图。用一个假设的剖切平面,在适当的高度将建筑物水平切开,移去上段,然后用正投影的方法绘制出切开部位下段的水平投影图,就可以清楚地表现房屋内部情况,这就是平面图。以平行于房屋外墙面的投影面,用正投影原理绘制的房屋投影图,就是房屋的立面图。设想用铅垂剖切面,把建筑物垂直切开后得到的投影图,可以表达房屋内部沿高度方向的情况,如层数、层高、屋顶形式等,这就是建筑剖面图。工程制图是学习建筑识图与构造的理论基础。

2. 房屋建筑构造

研究房屋的构造组成,各组成部分的构造原理和构造方法。构造原理研究各组成部分的要求,以及满足这些要求的理论。构造方法则研究在构造原理指导下,用建筑材料和制品构成构件和配件,以及构、配件之间连接的方法。通过学习,弄清房屋不同构造的理论基础,熟练地识读施工图,正确理解设计意图,正确无误地付诸实施。

3. 施工图识读

研究施工图内容与表达方法。建筑工程图的设计一般分为初步设计和施工图设计两个阶段。对于技术复杂而又缺乏设计经验的工程,可增加技术设计阶段。各阶段设计文件要完整,内容、深度要符合规定,文字说明、图纸要准确清晰,整个文件必须经过严格校审,避免“漏、错、碰、缺”。

施工图设计应根据已批准的初步设计文件进行编制,其内容以图纸为主,设计深度应满足

下列要求:

- (1) 据以编制施工图预算;
- (2) 据以安排材料、设备和非标准设备的制作;
- (3) 据以进行施工和安装。

施工图组成内容包括:封面、图纸目录、设计说明(或首页)、图纸、预算等。

熟练读图是本课程的重点之一。

三、学习建筑识图与构造的要求

学习本课程的目的是培养学生具有绘制和阅读建筑工程图的基本能力,具体要求有:

1. 熟练掌握绘图仪器和工具的使用,初步掌握绘图方法和绘图技能。
2. 掌握投影制图的基本理论和作图方法,了解轴测投影图的初步知识和画法。
3. 以识图和民用建筑构造为主要学习内容,要求学生能阅读中等复杂程度的建筑工程施工图,掌握制图标准。
4. 了解砖混结构一般理论和抗震构造设施的初步知识。
5. 培养学生严肃认真、一丝不苟的学习态度和工作作风。图纸是工程施工的技术依据,图中一条线的疏忽或一个尺寸数字的差错,都会给工程建设带来不应有的损失,因此要培养学生树立为工程负责、为人民负责的职业精神。在学习中要理论联系实际,只有多画、多识读,才能达到熟练与全面掌握知识的目的。

第一章 制图的基本知识

本章介绍制图工具和用品的使用方法、建筑工程制图标准、几何作图、绘图的一般步骤和方法。通过本章的学习和习题作业的练习,应使学生在获得一定的制图知识的基础上,初步掌握绘图的基本技能。

§1—1 制图工具和用品

一、制图工具

1. 图板

图板是制图的主要工具之一,是专门用来固定图纸的长方形木板,要求板面平整光滑,如图 1—1 所示。图板有各种不同的大小规格,学习时多采用 2 号和 1 号。图板不能受潮、暴晒和重压,以防变形。为保持板面平滑,贴图纸时宜用透明胶纸,不能用图钉。不画图时可将图板竖立保管,并注意保护工作边。

2. 丁字尺

丁字尺是由相互垂直的尺头和尺身组成,如图 1—2 所示。丁字尺与图板配合可画水平线。使用时必须将尺头内侧靠紧图板左侧导边,上下推动,并将尺身上边沿对准画线位置,然后按住尺身,自上而下执笔从左向右画线,如图 1—3 所示。使用时,只能将尺头靠在图板左侧导边,不能靠右边和上、下边使用,也不能在尺身的下边画线。不要用小刀靠在工作边上裁纸。不用时,应将丁字尺倒挂在墙上,以防尺身变形和尺头松动。

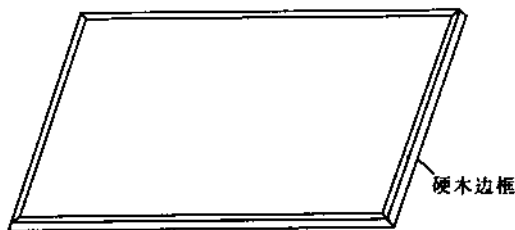


图 1—1 图板

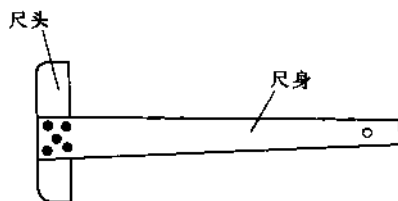


图 1—2 丁字尺

3. 三角板

一副三角板由 $30^\circ \times 60^\circ \times 90^\circ$ 和 $45^\circ \times 45^\circ \times 90^\circ$ 两块组成,如图 1—4 所示。目前使用的三角板多数是由有机玻璃制成。画线时,先推丁字尺到所画图线的下方,用左手按住尺身,再靠上三角板,然后左手同时按住丁字尺和三角板,从左向右逐条画出竖直线(见图 1—3)。三角板与丁字尺

配合还可画 $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 75^\circ, 105^\circ$ 等 15° 角倍数的角度和斜线, 如图 1—5、图 1—6 所示。

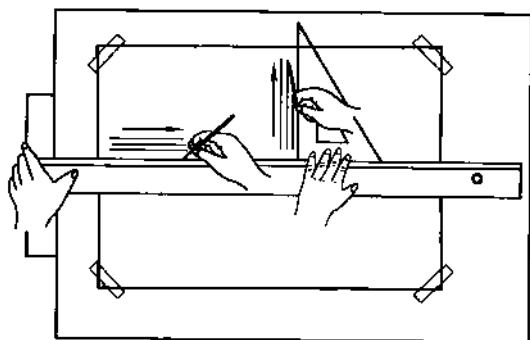


图 1—3 丁字尺的使用

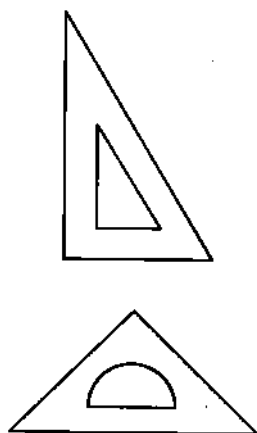


图 1—4 三角板

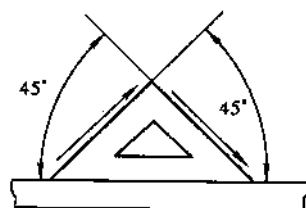
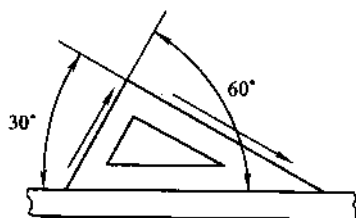


图 1—5 用三角板与丁字尺画特殊角度(一)

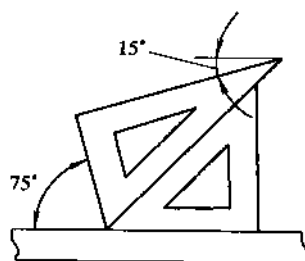
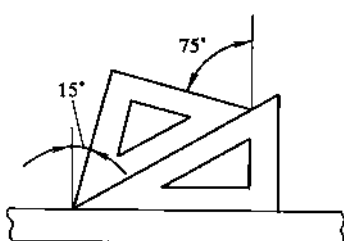


图 1—6 用三角板与丁字尺画特殊角度(二)

4. 圆规、分规、小圆规

(1) 圆规 圆规是用来画圆和圆弧的工具。圆规的一条腿是钢针, 另一条腿是活动插腿, 可更换铅笔插腿和鸭嘴插腿, 分别用来绘铅笔圆和墨线圆, 如安装钢针插腿可作分规使用, 如图 1—7 所示。画圆时, 调整针尖和铅芯使分别垂直纸面, 用右手大拇指和食指捏住圆规的顶部, 按顺时针方向倾斜 $15^\circ \sim 20^\circ$ 旋转, 如图 1—8a、b 所示。绘制半径较大的圆及圆弧时, 圆规可加延长杆接长, 如图 1—8c 所示。

(2) 分规 分规是用来等分线段和量取线段长度的工具, 如图 1—9 所示。使用分规时应注意将分规两针尖调平。

(3) 小圆规(点圆规) 小圆规是用来画直径小于 5 mm 小圆的工具。使用时用大拇指和

中指提起套管,用食指按下针尖对准圆心,然后放下套管,使笔尖与纸面接触,再用大拇指及中指轻轻转动套管即可画出小圆,如图 1—10 所示。画完后,要先提起套管才能拿走小圆规。不用时应放松弹片,以保护弹性。

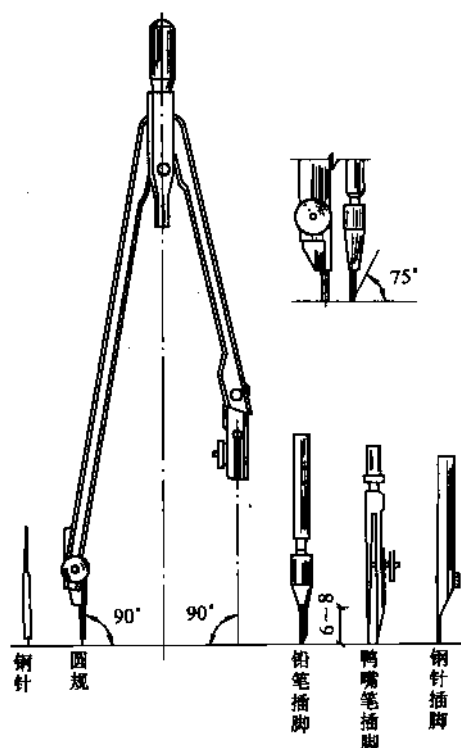


图 1—7 圆规及其附件

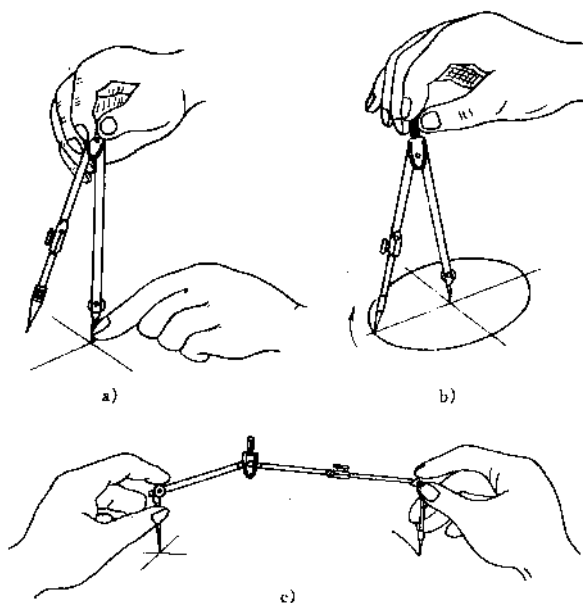


图 1—8 圆规的用法

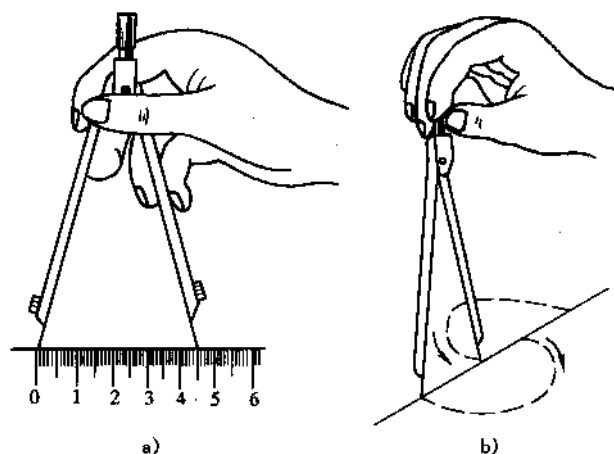


图 1—9 分规的用法

a) 量取线段 b) 等分线段

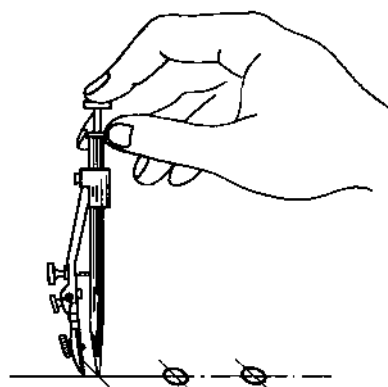


图 1—10 小圆规(点圆规)的用法

5. 直线笔

直线笔(也称鸭嘴笔)是描图上墨线的工具。使用时,拧笔尖处的螺母并调整好两叶片间

的距离,以决定墨线的宽度。加墨水时,要用墨水瓶上的吸管或小钢笔将墨水滴入两叶片之间,墨水的高度约为5~6 mm。画墨线时,两叶片应同时均匀地接触纸面,笔要向前进的方向倾斜 $5^{\circ}\sim 20^{\circ}$,如图1—11所示。笔尖不要过于靠紧尺身而外倾,也不要内倾,运笔速度要均匀。直线笔用后要及时把叶片内外擦净并松开螺母保存。

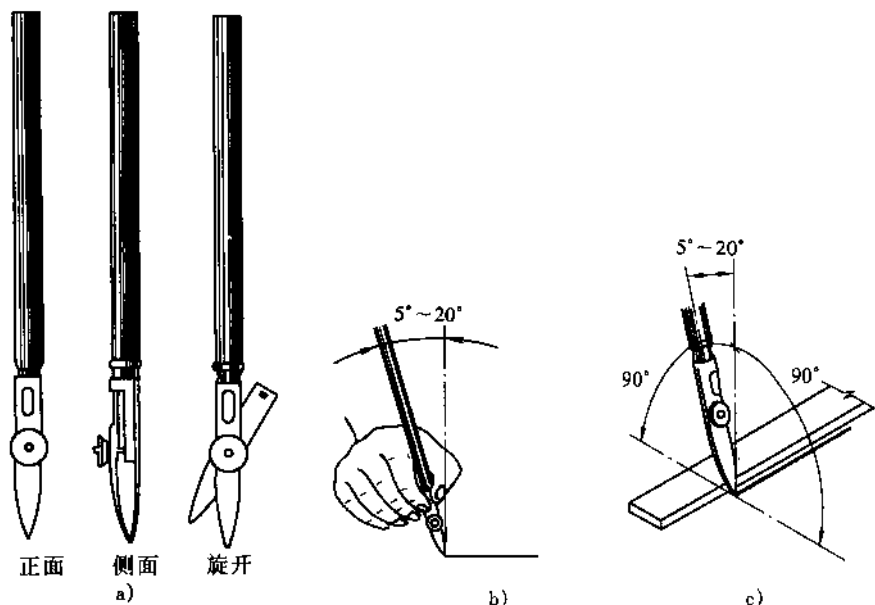


图1—11 直线笔及其执笔方法

近年来,描图多使用绘图墨水笔代替直线笔,这种笔外形类似普通钢笔,如图1—12所示。笔尖是一根细针管,针管直径有0.3,0.6,0.9 mm等数种,所画线型由针管直径确定。使用时要注意识别笔身上标明的针管直径规格。绘图墨水笔可以像钢笔那样插入瓶内吸墨水,但必须是碳素墨水。

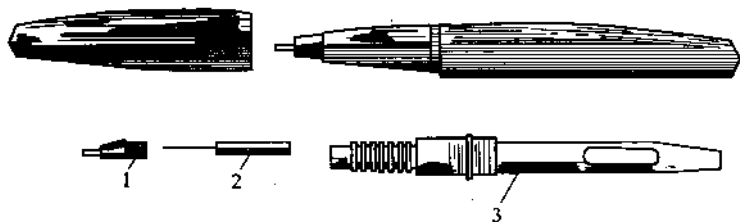


图1—12 绘图墨水笔的构造
1—针管 2—通针 3—吸墨管

6. 曲线板

曲线板是用来描绘非圆曲线的工具,使用曲线板之前,必须先定出曲线上的若干控制点,用铅笔徒手轻轻地勾画出曲线,然后选用曲线板上曲率相应的部分,分段画出。每次至少应有三点与曲线板相吻合,并应留出一小段作为下一次连接相邻部分之用,以确保曲线圆滑光顺地过渡,如图1—13所示。曲线板是用塑料或有机玻璃制成,应防止翘曲。

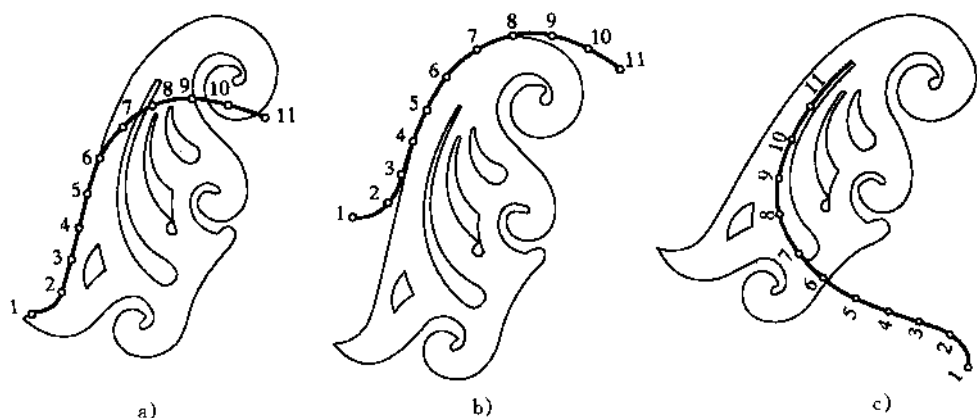


图 1—13 曲线板的使用方法

7. 比例尺

比例尺是用于放大或缩小实际尺寸的一种尺子,常见的有百分比比例尺和千分比例尺两种。在百分比比例尺上有 1:100, 1:200, 1:300, 1:400, 1:500, 1:600 六种比例刻度。而在千分比例尺上有 1:1 000, 1:1 250, 1:1 500, 1:2 000, 1:2 500, 1:5 000 六种比例刻度。比例尺一般做成三棱柱状,又称三棱尺,如图 1—14a 所示。画线时,可以不用计算而直接从比例尺上量取尺寸,如图 1—14b 所示。注意只能用分规量取尺寸,不能将比例尺当作三角板或丁字尺画线。

有的比例尺做成直尺状,叫做比例直尺,如图 1—15 所示。它只有一行刻度和三行数字,表示三种比例。

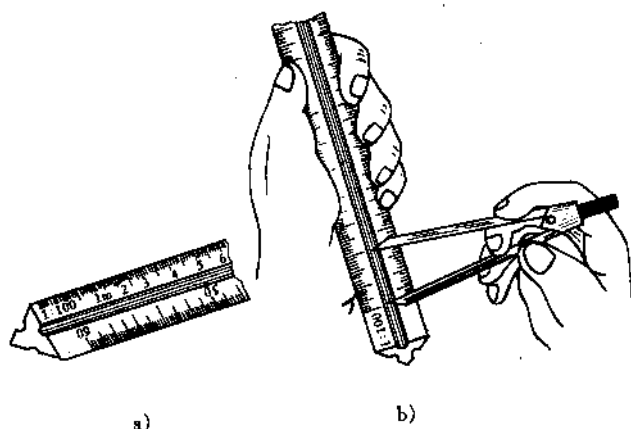


图 1—14 比例尺及其使用

a) 比例尺 b) 在比例尺上用分规取尺寸

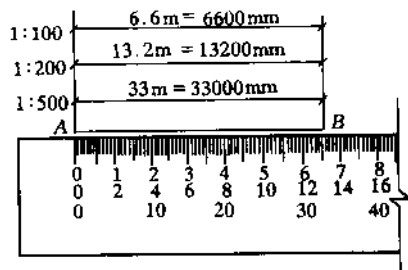


图 1—15 比例直尺

二、制图用品

1. 图纸

图纸有绘图纸和描图纸两种。绘图纸用于绘制铅笔图,要求纸面洁白、质地坚硬、橡皮擦后不易起毛。要注意识别正反面,用橡皮在图纸边上试擦,不起毛的是正面。

描图纸又称硫酸纸,是用于描绘图样并以此作为复制蓝图用的底图,注意不能使之受潮。

2. 铅笔

绘图铅笔有木铅笔和活动铅笔两种。其型号以铅芯的软硬度来划分。“B”表示黑、软,“H”表示硬,“B”或“H”前的数字越大表示铅芯越软或越硬,“H”或“HB”表示中等硬度。打底稿时一般使用 H~3H 的铅笔;加深图线时用“HB”或“B”;注写文字、数字一般用“H”或“HB”。铅笔应从没有标记的一端开始使用,以便保留标记辨认软硬。铅笔的削法一般有锥状和铲状两种,铅芯露出 6~8 mm,如图 1—16 所示。画线时应边前进边缓慢地旋转,以保持线条均匀一致,并始终与尺的边缘保持一定的角度,使线条画得平直准确。活动铅笔的金属套管口径有 0.3、0.5、0.7、0.9 mm 几种,学生可根据图线的粗细选择笔的型号。为了方便作图,建议准备两只笔(一只粗为 0.9 mm,一只细为 0.5 mm),并选用质量较好的铅芯。



图 1—16 铅笔及其使用

3. 其他用品

(1) 绘图墨水 用于绘图的墨水有碳素绘图墨水和普通绘图墨水两种。碳素绘图墨水不易结块,适用于绘图墨水笔。普通绘图墨水干得快,易于结块,适用于直线笔。一般用于书写毛笔字的墨汁不宜于绘图。

(2) 小钢笔 绘图小钢笔由笔杆和笔尖组成,如图 1—17 所示。它主要用来书写图中的文字和数字。写字时每次沾墨水应适量,不宜过多,并应经常保持笔杆部分的清洁。



图 1—17 小钢笔

(3) 橡皮 橡皮有软、硬两种,如图 1—18 所示。软橡皮适用于擦铅笔线和清洁图面。硬橡皮适用于擦除墨线和墨污痕迹。使用橡皮时,一般应沿一个方向运动,不可用力过猛,以免损伤图纸。

(4) 擦图片 擦图片是修改图线用的,由不锈钢片或透明胶片制成,上面刻有不同形状的空隙,如图 1—19 所示。使用时,将擦图片上的某一空隙对准应擦除的图线,左手按住擦图片,右手执橡皮轻轻擦拭。

(5) 胶带纸 用于固定图纸。

(6) 刀片 修整墨线用,单面刀片用于削铅笔等。

(7) 砂纸 绘图铅笔削去木头露出铅芯后,铅芯要根据所绘图线不同,用细砂纸磨成锥状或铲状。

(8) 排笔 用橡皮擦拭图纸时,会出现很多橡皮屑,为保持图面整洁,应及时用排笔将橡

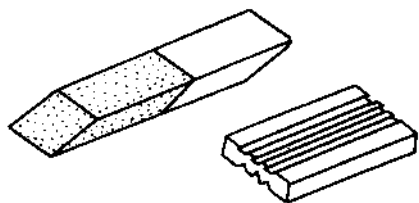


图 1—18 橡皮

皮屑清扫干净。

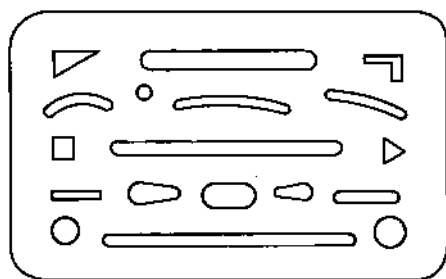


图 1—19 擦图片

§ 1—2 制图标准

工程图样是工程技术界共同的语言,作为“共同语言”,就要统一和通用。为了做到房屋建筑制图基本统一、清晰简明,保证图面质量,提高制图效率,符合设计、施工、存档的要求,以适应工程建设的需要,国家建筑标准设计研究所会同有关单位将原制图标准(GBJ 1—73)进行了修改补充,并改名为《房屋建筑制图统一标准》(GBJ 1—86)。本节将主要介绍其中的图幅、图线、字体、比例和尺寸标注等基本规定,其余内容将在以后各章节中分别叙述。

一、图幅

1. 图幅

图幅是指图纸幅面的尺寸大小,应符合表 1—1 的规定及图 1—20 的格式。

为合理使用图纸和便于装订管理,在选用图幅时应以一种图幅为主,尽量避免大小幅面掺杂使用。一般 A0~A3 图纸宜横式使用,必要时也可立式使用。图纸幅面的尺寸,必要时可以沿长边加长。

2. 图框

图框是图纸四周的边框,无论图纸是否装订,均应用粗实线画出。制图标准对图框至图纸边缘的距离作了规定,参见表 1—1、图 1—21。

表 1—1 图纸幅面及图框尺寸

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

3. 标题栏与会签栏

每一张图纸的右下角必须有标题栏(简称图标)。标题栏的格式如图 1—22 所示。需要会签的图纸要在图纸规定的位置(见图 1—21)画出会签栏,作为图纸会审后签名用,其格式如图 1—23 所示。