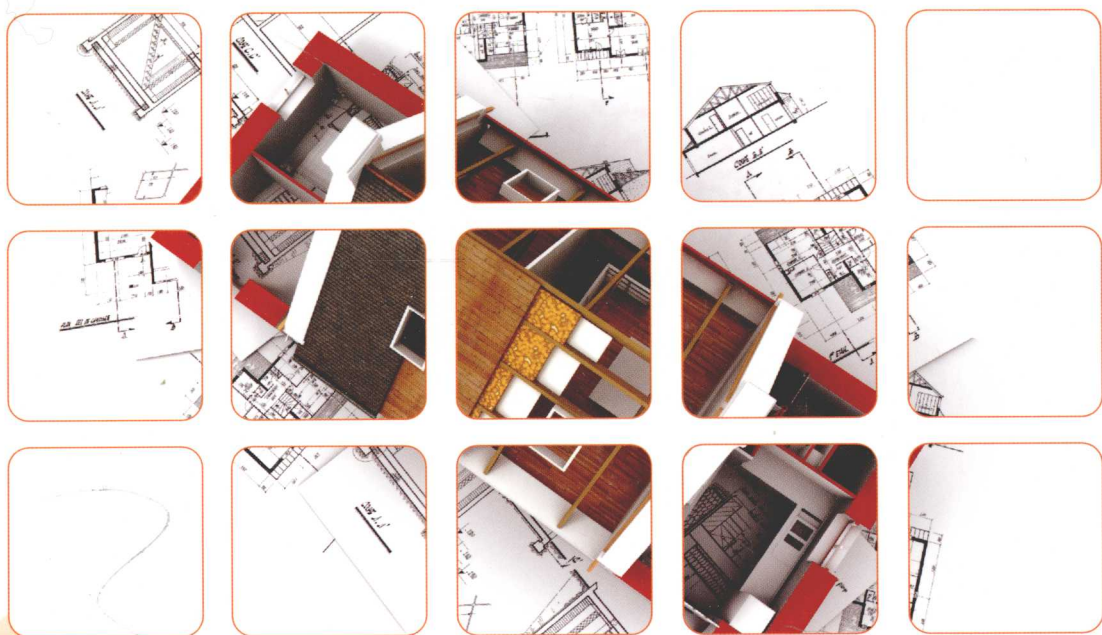


BUILDING

普通高等教育“十二五”规划教材·建筑专业



建筑工程制图

JIANZHUGONGCHENGZHITU

主编 娄树立

- 基于工作过程构建课程体系
- 体验任务驱动式全新教学模式
- 体现以就业为导向的应用型人才培养模式要求



西北工业大学出版社

NORTHWESTERN POLYTECHNICAL UNIVERSITY PRESS

普通高等教育“十二五”规划教材

建筑工程制图

主 编 姜树立



西北工业大学出版社

NORTHWESTERN POLYTECHNICAL UNIVERSITY PRESS

【内容简介】 本书除绪论外,分为12个项目,主要包括工程制图基础,投影的基本知识,点、直线、平面的投影,平面立体,曲面立体,组合体的投影及尺寸标注,轴测图与剖面图,建筑施工图,结构施工图,给水排水施工图,室内采暖施工图,建筑电气施工图等。

本书既可作为应用型本科及高等职业学校、高等专科学校、民办学校、成人高校、职业技术学院和中等专科学校土建类专业、建筑设计类专业、建筑管理类等相关专业的教学用书,也可作为工程技术人员及本科相关专业学生的自学用书或参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程制图/娄树立主编. —西安:西北工业大学出版社,2011.8
ISBN 978-7-5612-3154-8

I. ①建… II. ①娄… III. ①建筑制图—职业技术教育—教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 165704 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号

邮政编码:710072

电 话:(029)88493844 88491757

网 址:www.nwpup.com

印 刷 者:河南永成彩色包装有限公司

开 本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印 张:19

字 数:418 千字

版 次:2011 年 11 月第 1 版

2011 年 11 月第 1 次印刷

定 价:34.80 元

前 言

本书是在总结多年高等职业教育经验的基础上,根据教育部对高等职业教育的最新要求编写的,它体现了土建类专业、建筑设计类专业和建筑管理类专业应用型、技能型人才培养教材编写的指导思想、原则和特色。为使学生能够全面系统地掌握建筑工程制图的基本知识、基本理论和基本技能,本书在编写中,力求突出以下特点:

1. 体系新

本书基于能力本位的要求,以建筑工程制图的基础知识为主线,以职业资格的岗位能力训练为辅助来进行结构设置。为了方便学生学习,本书采用了项目式的编写方法,学生在学习本书时要按“了解、熟悉、掌握”三个层次要求进行。了解,即要求学生非常清楚地理解有关知识和技能并能够灵活应用;熟悉,即要求学生理解有关知识和技能;掌握,即要求学生知道有关知识和技能。

2. 实践性强

本书理论联系实际,尤其注重与工程实践的结合和技能的培养,体现了加强实际应用、服务专业教学的宗旨,能满足现行土建类专业、建筑设计类专业、建筑管理类专业应用型、技能型人才培养的基本教学要求。为方便学生自学和实践练习,本书先通过任务介绍引入需要学习的知识点,再通过任务目标点明学习目标与主要内容,让学生了解学习每个任务的目的及需要掌握的重点内容,并在此基础上结合相关内容插入了大量的“温馨提示”“拓展视域”“知识链接”“实战演练”“授之以渔”等小花絮,使本书系统性更加突出,内容更加丰富充实,实践作用更加显著。

3. 内容新

本书体例新颖,体系清晰合理。在内容安排上,采取由浅入深、读画结合、反复练习、循序渐进的方法,在培养学生空间想象能力的同时,注重与工程实际的结合,同时加强了专业制图和识图技能的训练。此外,本书在编写中采用了国家最新颁布的有关技术制图和建筑制图方面的标准,叙述准确、规范并具有条理性。

本书既可作为高等职业学校、高等专科学校、民办学校、成人高校、职业技术学院和中等专科学校土建类专业、建筑设计类专业、建筑管理类等相关专业的教学用书,也可作为工程技术人员及本科相关专业学生的自学

用书或参考书。

本书由娄树立担任主编,李伟、杨德磊、董承秀任副主编。具体编写分工如下:杨德磊编写项目一、二、七;娄树立编写项目三、四、五、六;董承秀编写项目八、九、十;新乡学院李伟编写项目十一、十二;最后由娄树立统稿、定稿。

本书在编写过程中直接或间接借鉴了大量有关建筑工程制图的最新研究成果,在此特做说明,一并向相关作者表示由衷的感谢与深深的敬意。

由于编写时间仓促,水平所限,书中尚有疏漏和不妥之处,敬请读者不吝赐教,批评指正。

编 者

2011 年 9 月

目 录

绪 论	1
项目一 工程制图基础	3
任务1 掌握制图工具和仪器的用法	4
任务2 熟悉工程制图的基本规定	10
任务3 掌握简单几何作图方法	22
任务4 掌握绘图的方法与步骤	29
项目二 投影的基础知识	31
任务1 熟悉投影及其特性	32
任务2 掌握物体的三面正投影图	37
项目三 点、直线、平面的投影	43
任务1 掌握点的投影	44
任务2 掌握直线的投影	49
任务3 掌握平面的投影	55
项目四 平面立体	60
任务1 了解平面立体的投影	61
任务2 熟悉平面与平面立体相交	64
任务3 熟悉平面立体与平面立体相交	68
项目五 曲面立体	72
任务1 熟悉曲面立体的投影	73
任务2 熟悉平面与曲面立体相交	79
任务3 熟悉平面立体与曲面立体相交	85
任务4 熟悉两曲面立体相交	87
项目六 组合体的投影及尺寸标注	91
任务1 掌握组合体的画图方法	92
任务2 熟悉组合体的尺寸标注	100
任务3 掌握组合体视图的阅读方法	109
项目七 轴测图与剖面图	116
任务1 熟悉轴测图的基础知识	117
任务2 掌握剖面图的基础知识	128

任务3 掌握断面图的基础知识	137
项目八 建筑施工图	142
任务1 掌握建筑工程施工图的基础知识及有关规定	143
任务2 掌握施工总说明和总平面图	154
任务3 熟悉建筑平面图	158
任务4 掌握建筑立面图	166
任务5 掌握建筑剖面图	172
任务6 掌握建筑详图	177
任务7 掌握建筑平、立、剖面图的画法	188
项目九 结构施工图	195
任务1 熟悉建筑结构施工图的基础知识	196
任务2 掌握基础平面图和基础详图	209
任务3 掌握钢筋混凝土柱平法施工图	213
任务4 掌握钢筋混凝土梁平法施工图	217
任务5 掌握钢筋混凝土楼板平法施工图	223
任务6 掌握钢结构施工图	231
项目十 给水排水施工图	243
任务1 了解给水排水施工图基础知识	244
任务2 掌握室内给水排水施工图	250
任务3 掌握室外给水排水施工图	260
项目十一 室内采暖施工图	266
任务1 了解室内采暖施工图的基础知识	267
任务2 掌握某办公楼采暖施工图的解读	272
项目十二 建筑电气施工图	283
任务1 掌握建筑电气施工图的基础知识	284
任务2 掌握建筑设备控制电路图的解读	291
参考文献	297

绪 论

施工图样就是表达工程对象即建筑物的形状、大小、构造以及各组成部分相互关系的图纸。它是用来表达设计意图、交流技术思想的重要工具,也是用来指导生产、施工、管理等技术工作的重要文件。不会读图,就无法理解别人的设计意图;不会画图,就无法表达自己的设计构思,因此施工图一直被称为“工程界的共同语言”。施工图还是一种国际性语言,因为各国的施工图样都是根据同一投影原理绘制出来的。凡是从事建筑工程设计、施工、管理的工程技术人员都离不开图样,作为建筑工程方面的技术人员,必须具备熟练地绘制和阅读本专业的施工图样的能力,才能更好地从事工程技术工作。

一、学习本课程的目的和任务

学习本课程的主要目的就是培养绘图和读图的能力,并通过实践培养学生的空间思维能力。

学习本课程的主要任务:

- (1) 学习投影法(主要是正投影法)的基本理论及其应用。
- (2) 学习贯彻制图的国家标准和有关规定。
- (3) 培养绘制和阅读本专业及相关专业施工图样的能力。
- (4) 培养空间想象力和空间几何问题的分析图解能力。

此外,在教学过程中还要有意识地培养学生的自学能力、创造能力、审美能力,以及认真负责、严谨细致的工作作风。

二、本课程的学习方法与要求

本课程是一门理论性和实践性相当强的专业基础课,加强实践课的教学是本课程的一个重要环节。

(一) 学习方法和要求

(1) 在学习投影阶段,要充分发挥空间想象力,搞清楚投影图与实物的对应关系,掌握投影图形的投影规律,能根据投影图想象出空间形体的形状和组合关系。

(2) 学习制图标准时,有的内容必须记住,如线型的名称用途、各种图例、剖切符号、详图索引符号等,这是识读施工图必备的知识,否则是看不懂图样的。

(3) 识读建筑工程图样时,要多观察实际房屋的组成和构造,有条件的最好到现场参观正在施工的建筑,便于在读图时加深对房屋建筑施工图图示方法和图示内容的理解和掌握。

(4) 本课程是一门承前启后的课程,学好前期的建筑材料课,对学好本课程将有很大

的帮助;建筑工程制图课学懂了,对后续的建筑构造、建筑设计、施工技术、工程预算等课程会更加得心应手,取得事半功倍的效果。总之,本课程学得好坏,将直接影响到后续课程的学习和能力的提高,一定要引起高度重视。

(二) 学习本课程应注意的问题

本课程基础理论(投影知识)比较抽象,对初学者是全新的概念,不易接受,因此必须保证完成一定数量的作业和习题才能掌握,才能将投影理论的学习和培养空间概念结合起来,逐步培养空间想象力。

本课程还具有实践性强的特点,学习专业识图这部分内容,要经常到施工现场进行参观,平时注意观察周围的建筑物,重视和积累工程经验。

项目一

工程制图基础

2001年,由国家质量监督检验检疫总局和建设部联合发布了房屋建筑制图6种国家标准:《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001),《总图制图标准》(GB/T 50103—2001),《建筑制图标准》(GB/T 50104—2001),《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2001),《给水排水制图标准》(GB/T 50106—2001),《暖通空调制图标准》(GB/T 50114—2001),自2002年3月1日起实施。本项目就是在这些标准的基础上进行编写的。本项目主要介绍几种常见的基本制图工具和仪器的用法,《房屋建筑制图统一标准》中对于制图的各项规定,简单几何作图的方法以及绘图的方法与步骤等内容。



任务1

掌握制图工具和仪器的用法



任务2

熟悉工程制图的基本规定



任务3

掌握简单几何作图方法



任务4

掌握绘图的方法与步骤



任务 1

掌握制图工具和仪器的用法

【任务介绍】

正确使用绘图工具和仪器是保证绘图质量、提高绘图速度的重要条件。本任务主要介绍手工制图中常见的基本绘图工具、仪器及其使用方法。

【任务目标】

掌握几种常见的基本制图工具和仪器的用法。

一、绘图板、丁字尺和三角板

绘图板是用来安放图纸进行画图的工具。绘图板均用木料制成,板面要求光滑平整,软硬合适。绘图板一般均为长方形,板的两短边必须平直,这样才能确保线条平直,使用时要注意保护短边。在绘图板上固定图纸应使用胶带纸,如图 1-1 所示。



授之以渔

绘图板有几种规格,可根据需要选用。一般有 0 号绘图板(900 mm × 1 200 mm)、1 号绘图板(600 mm × 900 mm)、2 号绘图板(450 mm × 600 mm)等。

丁字尺由尺头和尺身构成,如图 1-1 所示,尺头与尺身的工作边必须垂直,且尺头与尺身的连接必须牢固,否则画图不准确。绘图时所有水平线都要借助于丁字尺画出。画线时用左手把住尺头,使它始终贴住绘图板左边,然后上下推动丁字尺到需要画线的位置,按住尺身,右手执笔从左到右画水平线。画一组水平线时,应由上到下逐条画成。

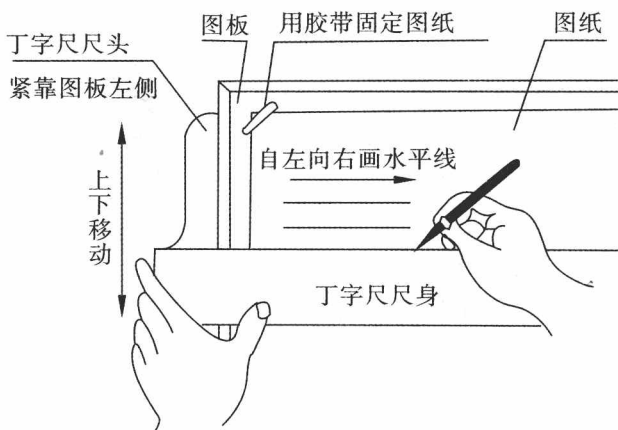


图 1-1 绘图板与丁字尺



温馨提示

切勿用丁字尺的尺头贴住绘图板的上下长边画垂直线,也不能用丁字尺的非工作边画线。

三角板是制图的主要工具之一。一块 45° 的三角板和一块 30° 和 60° 角的三角板组成一副三角板。三角板与丁字尺配合可以画出垂直线以及与水平方向成 15° 或 15° 倍角的斜线,还能画出这些线的平行线,如图 1-2 所示。

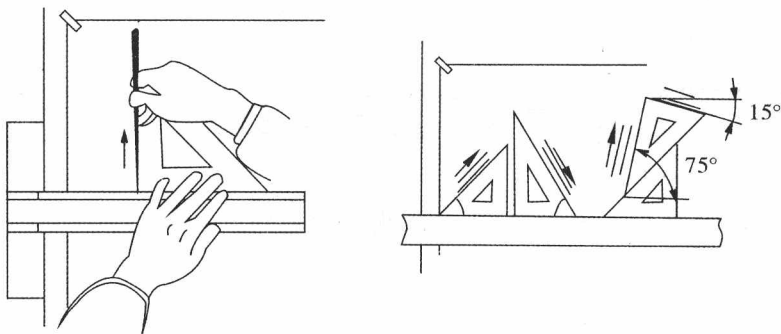


图 1-2 三角板画垂直线和斜线

二、绘图铅笔、墨线笔和绘图墨水笔

绘图铅笔种类很多,其型号按铅芯的软硬程度来分。H 表示硬,B 表示软,H 或 B 前面的数字越大表示越硬或越软,如 3H 的铅芯比 2H 的铅芯硬,3B 的铅芯比 2B 的铅芯软。绘制施工图常用 H 笔打底稿,用 HB, B 笔来加深。削铅笔时要注意保留有标号的一端,以便使用时容易区分其软、硬程度。铅笔尖应削成锥形,铅芯露出长度为 $6 \sim 8 \text{ mm}$,如图 1-3 所示。

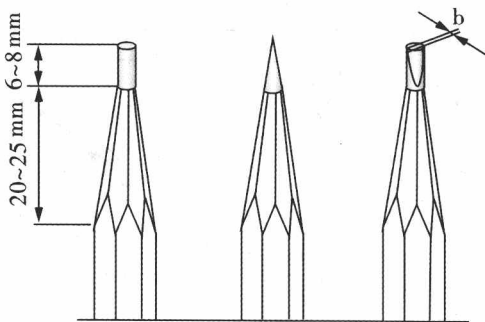


图 1-3 绘图铅笔



授之以渔

使用铅笔绘图时,用力要均匀,用力过大会刮破图纸,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。画线时持笔姿势要自然,要使笔尖与尺边距离保持一致,线条才能画得平直准确。

墨线笔又叫“鸭嘴笔”或者“直线笔”,是描图和在图纸上画墨线的专用工具。目前已较少使用。

近年来,问世的绘图墨水笔(见图 1-4)已取代鸭嘴笔,由于它的笔尖是用无缝不锈钢针管制成的,所以又名针管笔。根据所画线条粗细可选用不同规格的针管笔。用后要及时清洗干净,以防墨水堵塞针管。

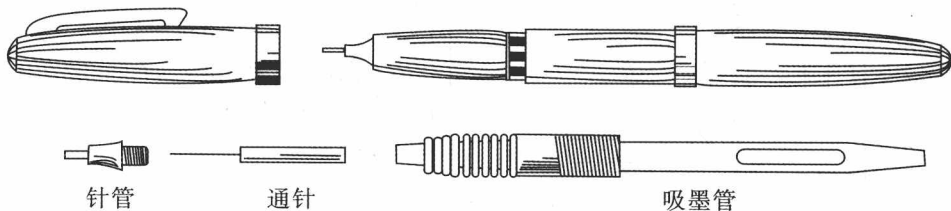


图 1-4 绘图墨水笔

三、圆规和分规

圆规可用来画圆和圆弧(见图 1-5),用时将带针插脚轻轻插入圆心处,使带铅芯的插脚接触图纸,然后转动圆规手柄,在使用前应调整带针插脚,使针尖略长于铅芯。铅芯应磨削成 65° 的斜面,如图 1-5(a)所示。画圆或圆弧的铅芯型号应比画同类型线所用铅芯软一号。画大圆时,要在圆规插脚上接延长杆,画时要使针尖与铅芯都垂直于纸面,左手按住针尖,右手转动带铅芯的插脚画圆,如图 1-5(c)所示。

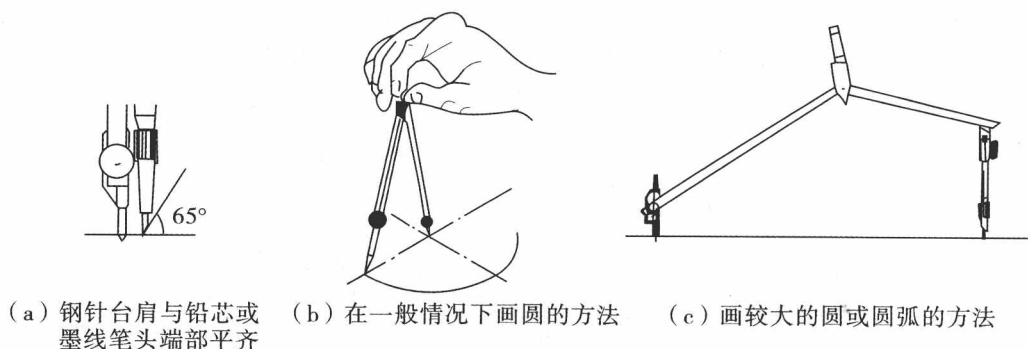


图 1-5 圆规的针尖和画圆方法

分规是用来等分线段和移植已知尺寸于图纸上的一种仪器。使用分规时,要检查两针脚高是否一致,如不一致则要旋松螺丝调整。用分规等分线段的方法如图 1-6 所示。

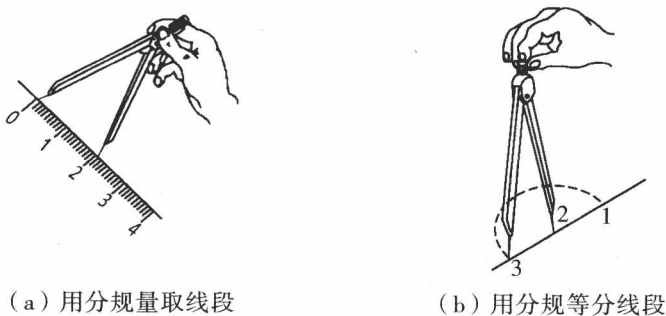


图 1-6 分规等分线段

四、比例尺

比例尺是用来缩小(也可以放大)图形用的。绘图用的比例尺常成三棱柱状,又叫三棱尺。比例尺的三个棱面上刻有 6 种刻度,分别表示 $1:100$, $1:200$, $1:300$, $1:400$, $1:500$, $1:600$ 。

比例尺上的数字是以米(m)为单位的,以 $1:100$ 为例,尺上刻度表示实际尺寸,也就是说,尺上从 0 到 1 m 处的长度是实际尺寸 1 m 的百分之一。 $1:200$, $1:300$... 的用法依此类推。



授之以渔

绘图时先选定比例。例如,要用 $1:100$ 在图纸上画出 3 300 mm 长的一线段,有了比例尺,就无须要计算,只要在比例尺的 $1:100$ 的尺面上,找到 3.3 m,那么尺面上从 0 到 3.3 m 的一段长度,就是在图纸上需要画的线段长。

一个尺面上的比例,还可以缩小或者放大来使用。例如, $1:100$ 可以当做 $1:10$ 或者



1:1 000的比例来使用,当做1:10来使用时,要将刻度上的3 m缩10倍,即为0.3 m;当做1:1 000使用时,要将刻度上的3 m放大10倍,即为30 m。其他尺面上的比例也可照此灵活使用,如图1-7所示。

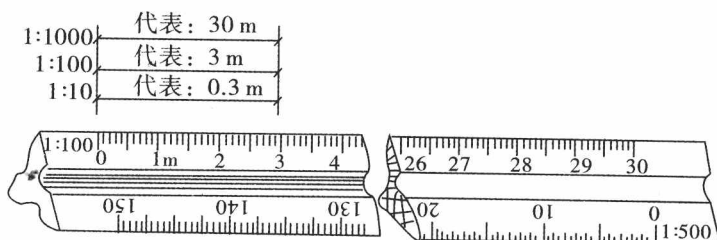


图1-7 比例尺的使用



温馨提示

应当注意的是,不管画图时采用何种比例,在图纸上标注的尺寸数字应为实际尺寸,与比例无关。

五、曲线板

曲线板用于画非圆曲线。已知曲线上的一系列点,先徒手将这些点轻轻地连成曲线,如图1-8所示,接着从一端开始,找出曲线板上与所画曲线相吻合的一段,沿曲线板描出这段曲线。用同样的方法逐段描绘曲线,直到最后一段,要注意的是前后描出的两段曲线应有一小段(至少三个点)是重合的,这样描绘的曲线才显得圆滑。

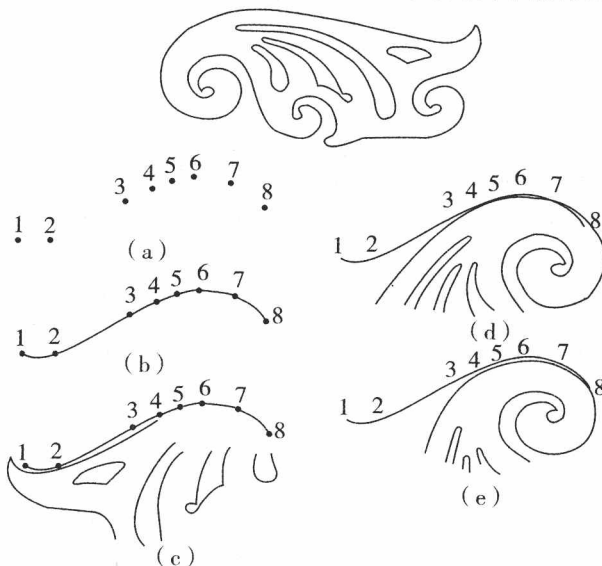


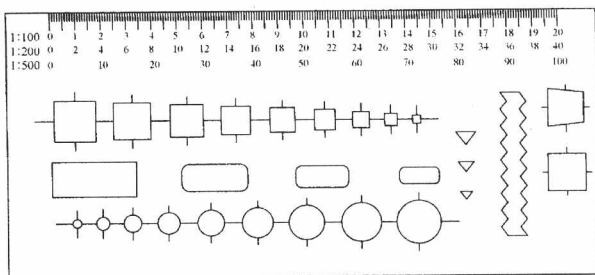
图1-8 曲线板的用法



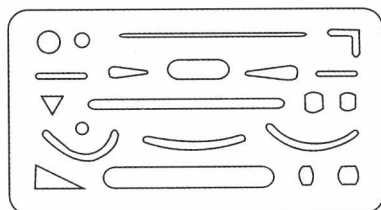
六、模板及擦图片

把图样上常用的一些符号、图例和比例等,刻在透明的塑料板上,制成模板以提高绘图速度和质量。绘制不同专业的图纸,应当选用不同的模板,常用的模板有建筑模板、装饰模板、结构模板等。在模板上刻有可用以画出的各种图例的孔,如柱、卫生设备、沙发、详图索引符号、指北针、标高及各种形式的钢筋等。图1-9(a)为建筑模板,其大小已符合一定比例,只要用笔在孔内画一周,图例就画出来了。

擦图片上有各种形状的孔,使用时,应使画错的线在擦图片上适当的模孔内露出来,再用橡皮擦拭,以免影响其邻近的线条,如图1-9(b)所示。



(a) 建筑模板



(b) 擦图片

图1-9 建筑模板及擦图片

七、其他绘图工具

除上述工具外,绘图工具还有削铅笔的刀具、橡皮、量角器及掸灰用的小刷和透明胶带纸等。此外,还有一些工具和仪器,如一字尺、多孔板、绘图机和数控自动绘图机等。

自动绘图系统是当前最先进的绘图设备,由电子计算机、绘图机、打印机和图形输入设备等组成。随着计算机辅助设计(CAD)技术的应用和发展,计算机绘图可以把工程技术人员从繁重的手工绘图中解放出来,使建筑工程设计的周期缩短,图样质量提高,提高工作效率。



任务2

熟悉工程制图的基本规定

【任务介绍】

建筑施工图是建筑工程设计的重要技术资料,是施工的依据。为了使建筑施工图的制定有章可循,图纸表达清晰,能满足工程设计、施工的要求,并且便于工程人员交流,所以必须对施工图的图幅大小、字体、图线、比例及尺寸标注等方面作统一的规定。本任务主要介绍施工图图纸的幅面规格、字体、图线、比例及尺寸标注。

【任务目标】

熟悉图纸的幅面规格、字体、图线、比例及尺寸标注。

一、图纸的幅面规格

图纸幅面(简称图幅)的基本尺寸有五种,分别为 A0, A1, A2, A3, A4。各种图纸幅面尺寸、图框形式和图框尺寸都有明确规定,具体规定如表 1-1 所示。

表 1-1 图纸幅面及图框尺寸

单位: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				

注: b 代表短边尺寸, L 代表长边尺寸, a, c 为图框线与幅面线之间的宽度。