



人民交通出版社“十一五”
高职高专土建类专业规划教材

建筑制图

主 编 王 强 吕淑珍
主 审 赵 研 刘栋栋



人民交通出版社
China Communications Press



人民交通出版社“十一五”
高职高专土建类专业规划教材

建筑制图

主 编	王 强	吕淑珍
副主编	毛燕红	张小平
主 审	赵 研	刘栋栋



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书是在总结多年高等职业教育经验的基础上,依据“必须”、“够用”的原则,确定了专业理论知识;以能力培养为主线,加强了实践性教学环节,融入足够的实训内容。

本书依据建筑行业各专业现行制图标准编写而成,着重介绍了制图的基本知识与技能、正投影原理、轴测投影、建筑施工图、结构施工图、设备施工图的图示内容及识读方法。同时,为适应不同培养方向的需要,对部分内容进行了适当的加深和拓宽,增加了标高投影、路桥工程施工图等市政工程图的内容,并加大了各种施工图的识读训练。文字精练,言简意明,图文并重;同时出版的《建筑制图习题集》,以供学生练习使用。

本书可作为高职高专、各类成人高校建筑工程技术、工程监理专业的基础教材,亦可以作为“建筑设计专业”、“工程造价专业”、“建筑企业管理专业”等相近专业的学生使用,同时、可作为职工培训和广大自学者及工程技术人员的参考丛书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑制图 / 王强等主编. —北京: 人民交通出版社,
2007.9

ISBN 978 - 7 - 114 - 06293 - 3

I. 建... II. 王... III. 建筑制图 IV. TU204
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 144915 号

书 名: 建筑制图

著 作 者: 王 强 吕淑珍

责任编辑: 陈志敏 邵 江

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话: (010) 85285656, 85285838, 85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 三河市吉祥印务有限公司

开 本: 787×960 1/16

印 张: 25.25

字 数: 465 千

版 次: 2007 年 9 月 第 1 版

印 次: 2007 年 9 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-06293-3

定 价: 35.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



高职高专土建类专业规划教材编审委员会

主任委员

吴 泽(四川建筑职业技术学院)

副主任委员

危道军(湖北城建职业技术学院)

范文昭(山西建筑职业技术学院)

赵 研(黑龙江建筑职业技术学院)

袁建新(四川建筑职业技术学院)

李 进(济南工程职业技术学院)

许 元(浙江广厦建设职业技术学院)

韩 敏(人民交通出版社)

土建施工类分专业委员会主任委员

赵 研(黑龙江建筑职业技术学院)

工程管理类分专业委员会主任委员

袁建新(四川建筑职业技术学院)

委员(以姓氏笔画为序)

马守才(兰州工业高等专科学校)

毛燕红(九州职业技术学院)

王 安(山东水利职业学院)

王 强(北京工业职业技术学院)

王延该(湖北城建职业技术学院)

王社欣(江西工业职业技术学院)

田恒久(山西建筑职业技术学院)

边亚东(中原工学院)

刘志宏(江西建设职业技术学院)

刘晓敏(黄冈职业技术学院)

朱玉春(河北建材职业技术学院)

张修身(陕西铁路工程职业技术学院)

张晓丹(河北工业职业技术学院)

李中秋(河北交通职业技术学院)

李春亭(北京农业职业技术学院)

杨太生(山西建筑职业技术学院)

杨家其(四川交通职业技术学院)

肖伦斌(绵阳职业技术学院)

邹德奎(哈尔滨铁道职业技术学院)

闵 涛(湖南交通职业技术学院)

陈志敏(人民交通出版社)

罗 斌(湖南工程职业技术学院)

侯洪涛(济南工程职业技术学院)

战启芳(石家庄铁道职业技术学院)

钟汉华(湖北水利水电职业技术学院)

曹明东(徐州建筑职业技术学院)

黄国斌(徐州建筑职业技术学院)

蒋晓燕(浙江广厦建设职业技术学院)

韩家宝(哈尔滨职业技术学院)

詹亚民(湖北城建职业技术学院)

蔡 东(广东建设职业技术学院)

谭 平(北京京北职业技术学院)

顾问

杨嗣信(北京双圆工程咨询监理有限公司)

谢建民(中国广厦控股集团)

侯君伟(北京建工集团)

陈德海(北京广联达软件技术有限公司)

李 志(湖北城市建设职业技术学院)

秘书处

邵 江(人民交通出版社)



高职高专土建类专业规划教材出版说明

近年来我国职业教育蓬勃发展,教育教学改革不断深化,国家对职业教育的重视达到前所未有的高度。为了贯彻落实《国务院关于大力发展职业教育的决定》的精神,提高我国土建领域的职业教育水平,培养出适应新时期职业需要的高素质人才,人民交通出版社深入调研,周密组织,在全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会的热情鼓励和悉心指导下,发起并组织了全国四十余所院校一大批骨干教师,编写出版本系列教材。

本套教材以《高等职业教育土建类专业教育标准和培养方案》为纲,结合专业建设、课程建设和教育教学改革成果,在广泛调查和研讨的基础上进行规划和展开编写工作,重点突出企业参与和实践能力、职业技能的培养,推进教材立体化开发,鼓励教材创新,教材组委会、编审委员会、编写与审稿人员全力以赴,为打造特色鲜明的优质教材做出了不懈努力,希望以此能够推动高职土建类专业的教材建设。

本系列教材先期推出建筑工程技术、工程监理和工程造价三个土建类专业共计四十余种主辅教材,随后在2~3年内全面推出土建大类中7类方向的全部专业教材,最终出版一套体系完整、特色鲜明的优秀高职高专土建类专业教材。

本系列教材适用于高职高专院校、成人高校及二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校的土建类各专业使用,也可作为相关从业人员的培训教材。

人民交通出版社

2007年1月

前言

QIANYAN

本教材针对目前土建类专业高职高专学生的基础知识、职业特点和工作需要而编写,主要特色有以下几点:

1. 注重知识、能力和素质三者之间的关系

本教材在编写工程中,从培养应用型人才这一总目标出发,以培养职业能力为主线,科学处理好知识、能力和素质三者之间的关系,认真体现基础知识、基础理论,加强基本技能和职业能力的培养。

2. 基础理论坚持“以够用为度,适用为主”的原则

本教材主要包括“画法几何”和“工程(专业)制图”两部分内容,画法几何是工程制图的理论基础,但它比较抽象,编写这部分内容时,删除了部分“学生学不明白、毕业后用不到”的知识点,如点、线、面的空间关系,投影变换等部分内容。大大降低了理论深度,同时加强了建筑形体表达方法中部分内容。

3. 以职业能力培养为主线,积极构建“双证书”融合的课程体系

高等职业教育要积极推行“双证书”制度,在学生获得毕业证书的同时获取相关的职业资格证书,这是高等职业教育的改革方向。考虑到教材的使用面,并突出职业能力的培养,引入有关职业资格证书的考核内容,本教材编写过程中,充实了设备施工图的部分内容,增加路桥工程图的内容。同时为了强化职业能力的训练,还编写了与本教材配套的实练习题集——《建筑制图习题集》。

4. 案例教学、工程实例详细而精练

高职高专教育其核心是职业能力的培养,在《建筑制图》本课程中,则主要体现在房屋建筑工程施工图的绘制和识读上,一套完整的比较复杂的住宅建筑施工图和公共建筑施工图,有助于学生系统地学习识读施工图的方法和技能。因而专业图部分以工程实例为主线,来展示房屋建筑工程图的特点,内容包括:建筑施工图、结构施工图、装饰施工图、设备施工图。教材中详细地介绍了各类施工图的形成、图示内容、图示方法、有关规定和识读技巧,强化学生读图、识图能力的提高。



本教材采用了国家新颁布的《技术制图》标准有关规定及各专业现行制图标准,包括:《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)。参阅了03、04、06年国家刚刚推广的“混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图”内容,包括“国家建筑标准图集03G101-1、03G101-2、04G101-3、04G101-4、06G101-6”中的新知识、新成果和新技术。

参加编写的有北京工业职业技术学院王强(前言、绪论、第十一章),浙江广厦建设职业技术学院吕淑珍(第三章、第五章、第六章),济南工程职业技术学院夏文杰(第八章、第九章),山西建筑职业技术学院张小平(第十章),毛燕红(第一章、第二章),浙江广厦建设职业技术学院金梅珍(第七章),九州职业技术学院刘鹏飞(第十四章),北京工业职业技术学院张贵国(第四章、第十二章、第十三章)。全书由王强、吕淑珍担任主编,毛燕红、张小平担任副主编。

本教材编写过程中,广泛参阅了有关工程制图方面的专著、教材、学术论文(见书后的“参考文献”),从而得到许多启迪和帮助,并在书中吸取了有关成果。在此谨向文献的作者致谢!

本书编写过程中,得到了作者所在单位的大力支持,北京工业职业技术学院的华孟楠、张波老师,为本书的按期完成做了大量的工作。黑龙江建筑职业技术学院赵研教授和北京建筑工程学院的刘栋栋教授对书稿进行了认真审查,在此一并致谢!

由于编者水平有限,书中一定存在不少缺点错误,敬请诸位专家、学者以及广大同仁批评指正。

编者

2007年8月

序 论

XULUN

一、本课程的性质和任务

图形与语言、文字一样,是人们认识自然、表达情感和交流思想的基本工具。

工程图样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技术文件。在建筑工程中,无论是外形巍峨壮丽、内部装修精美的智能大厦,还是造型简单的普通房屋,都是先进行设计,绘制图样,然后按图施工。设计师借助于图纸表达自己的设计意图,施工人员依据图纸将设计师的设计思想变为现实,可见,工程图样是“工程界的技术语言”。随着世界经济一体化的深入,国际间的交流日益频繁。学术交流、技术交流、国际合作、项目引进、劳务输出等国际交流,工程图作为“工程师的国际语言”更是不可缺少。

建筑工程图是用来表示建筑物的形状、大小、材料、作法、结构构造方式以及技术要求等,是建筑施工的依据。《建筑制图》是培养学生绘制和阅读建筑工程图样基本能力的技术基础课,其主要任务就是帮助学生学习制图原理和方法,教会学生绘制建筑工程图的基本技能,使学生具备绘制和阅读建筑工程图的基本能力,为后续课程的学习和职业能力的培养打下必要的基础。

二、本课程的内容与要求

本教材的主要内容包括:制图基本知识与技能、正投影法基本原理和投影图、建筑工程图以及路桥工程图等四部分内容。由于工程图样是“工程界的技术语言”,所以制图和读图就必须依据共同的原理和方法,遵守统一的规则,这就是国家颁布的《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)等标准,它们贯穿于教材的始末。

1. 通过对“制图的基本知识与技能”的学习,应熟悉并遵守国家标准规定的制图基本规范,正确使用绘图工具和仪器,掌握绘图的基本方法与技巧。

2. 通过对“正投影法基本原理和投影图”的学习,必须掌握用正投影法表达空间形体的基本理论和方法,具备绘制与识读投影图的能力。这部分内容是绘



制与识读有关专业图的基础,也是本课程的学习重点。

3.“建筑工程图”包括建筑施工图、结构施工图和设备施工图,这部分内容是本教材的主要内容,通过学习,应掌握建筑工程图样的图示方法和有关规定;初步具备绘制与识读建筑工程图的基本技能。

4.“路桥工程图”主要介绍了公路、桥梁、涵洞工程图的图示方法和图示内容,着重培养学生对路桥工程施工图的识读能力。

三、本课程的学习方法

从科学体系来讲,本教材主要包括“画法几何”和“工程制图”两部分内容,两者既互相联系又各有特点。画法几何比较抽象,系统性和理论性较强,是工程制图的理论基础;工程制图比较具体、形象,实践性较强,是投影理论的具体应用。

本课程在学习方式上具有的一个显著特点就是:实践性。也就是要亲自动手去做、去练,在练习中掌握制图标准和规范,在练习中培养自己的空间想象能力,空间分析问题和解决问题的能力。对初学者来说,在接触该课程时,往往会感到陌生、不得要领、比较抽象,空间概念难以建立,在此就本课程的特点及学习方法提出几点意见,供同学们学习时参考。

1. 首先在心理上要战胜自己,树立学好这门课的勇气,同时对专业的热爱和对知识的渴求,是你学习的动力。

2. 要下功夫培养空间想象能力,即从二维的平面图形想象出三维形体的形状,这是本书的重点和难点之一。可借助于教学课件、立体模型、直观图等,加强图物对照的感性认识,直至可以完全依靠自己的空间想象能力,看懂图形。

3. 认真完成课后作业和课堂训练,画图的过程即是图解思考的过程。从实物模型到二维图形,再从二维图形到实物模型,反复练习,加快空间想象能力的培养和提高。

4. 认真负责、一丝不苟。认真、细致是工程技术人员必备的基本素质,工程图样是施工的依据,往往由于一条线的疏忽或一个数字的差错,给工程造成严重的浪费,施工返工,有时留下安全隐患,造成无法弥补的损失。因此,对初学者来说,就要严格遵守国家制图标准,培养认真负责、一丝不苟的工作作风,加强基本功训练,为今后的工程实践奠定良好的基础。

目 录 MULU

第一章 制图的基本知识与技能	1
第一节 常用绘图工具及其使用.....	1
第二节 制图的基本标准.....	7
第三节 平面图形的画法	15
第四节 绘图的一般方法和步骤	24
本章小结	26
思考题	27
第二章 投影的基本知识	28
第一节 投影的基本概念与分类	28
第二节 平行投影的特性	29
第三节 三面正投影图	32
本章小结	35
思考题	35
第三章 点、线、面的投影	36
第一节 点的投影	36
第二节 直线的投影	42
第三节 平面的投影	51
本章小结	58
思考题	59
第四章 立体的投影	60
第一节 平面立体的投影	60
第二节 曲面立体的投影	67
第三节 平面与立体相交的投影	77
第四节 两立体相贯的投影	93
第五节 工程常用曲面.....	107
本章小结.....	119



思考题	119
第五章 标高投影	120
第一节 点和直线的标高投影	120
第二节 平面的标高投影	124
第三节 曲面的标高投影	130
第四节 建筑物与地面的交线	134
本章小结	140
思考题	140
第六章 建筑形体的表达方法	141
第一节 组合体的视图	142
第二节 剖面图	163
第三节 断面图	173
第四节 投影图的简化画法	176
本章小结	178
思考题	178
第七章 轴测投影	180
第一节 轴测投影图概述	180
第二节 正轴测投影图	184
第三节 斜轴测投影图	187
第四节 曲面立体的轴测投影	190
本章小结	192
思考题	192
第八章 房屋建筑施工图	193
第一节 房屋的组成及其作用	193
第二节 房屋建筑施工图的产生与分类	195
第三节 绘制房屋建筑施工图的有关规定	197
第四节 阅读房屋建筑施工图的方法	201
本章小结	202
思考题	202
第九章 建筑施工图	204
第一节 施工图首页	204
第二节 建筑总平面图	21
第三节 建筑平面图	21

第四节	建筑立面图	227
第五节	建筑剖面图	233
第六节	建筑详图	237
第七节	工业厂房建筑施工图	247
	本章小结	256
	思考题	256
第十章	结构施工图	258
第一节	概述	258
第二节	钢筋混凝土构件图	261
第三节	基础施工图	269
第四节	结构平面布置图	272
第五节	楼梯结构图	276
第六节	钢筋混凝土构件的平面整体表示法	280
第七节	单层工业厂房结构施工图	293
第八节	钢结构图	296
	本章小结	306
	思考题	306
第十一章	给水排水工程图	307
第一节	概述	307
第二节	室内给水排水施工图	313
第三节	室外给水排水施工图	326
第四节	消防给水系统	329
	本章小结	330
	思考题	331
第十二章	暖通空调施工图	332
第一节	概述	332
第二节	室内供暖施工图	337
第三节	室外供暖施工图简介	344
第四节	通风空调施工图	344
	本章小结	350
	思考题	350
第十三章	电气施工图	351
第一节	概述	351



第二节 室内电气照明施工图的一般规定·····	353
第三节 室内电气照明施工图·····	358
本章小结·····	360
思考题·····	361
第十四章 路桥工程施工图·····	362
第一节 路线工程图·····	362
第二节 桥梁工程图·····	374
第三节 涵洞工程图·····	384
本章小结·····	390
思考题·····	390
参考文献·····	391

第一章

制图的基本知识与技能

【本章能力目标、知识目标与学习要求】

本章内容主要是制图员、施工员、项目管理员、预算员、资料员、工程监理员等岗位人员必须掌握的关键知识点之一。作为制图员,履行好岗位职责就必须了解制图工具的性能,掌握它们的正确使用和维护保养方法,保证提高绘图质量、加快绘图速度,同时必须熟悉并严格遵守建筑工程制图有关国家标准和有关规定,保证工程图纸的统一性,便于现场施工时的识读、审核、管理和存档。其他岗位人员必须熟悉建筑工程制图国家标准和有关规定,能够快速、准确无误的识读建筑工程图纸,保证工程质量和加快施工的进度。在制图员和预算员岗位培训和考核大纲中都对建筑工程制图国家标准作了相应的要求。本章的重点内容是建筑制图国家标准,如图纸的幅面和格式、图线和尺寸标注等,难点是平面图形的作图。通过本章的学习能够熟悉制图工具的基本知识和使用方法,掌握有关建筑工程专业的制图标准和基本规定,熟悉常用的几何作图方法和制图的方法与步骤,能够运用制图工具、遵照制图标准和基本规定抄绘简单的建筑工程图纸。工程图纸的绘制和阅读是非常严谨的工作,学习时从一开始就要严格遵守国家标准的有关规定正确绘图,养成正确使用制图工具和仪器的习惯,培养自己认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

第一节 常用绘图工具及其使用

绘图工具的正确使用和维护对于准确、快速绘图有着重要的作用,下面简要地介绍一些常用的绘图工具及其使用方法。

图板、丁字尺、三角板

图板一般由胶合板制成,用于固定图纸,作为绘图的垫板,要求板面平整、板边平直,在图板上固定图纸时,要用胶带纸贴在图纸四角上,并使图纸下方留有放丁字尺的位置,如图 1-1 所示。

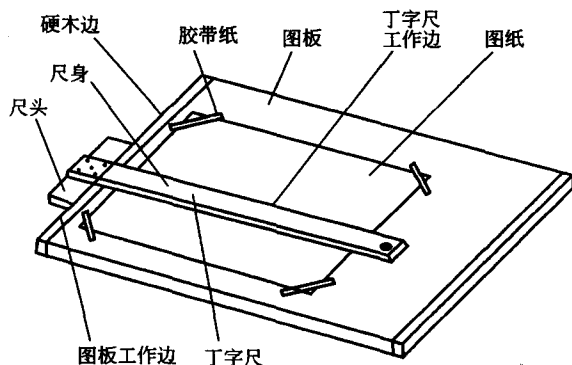


图 1-1 图板与丁字尺

丁字尺由相互垂直的尺头和尺身两部分组成,主要是用来配合图板画水平线,再与三角板配合画垂直线或 $n \times 15^\circ$ 斜线。使用时,要使尺头紧靠图板的左边工作边,上下移动到需要画线的位置,自左向右画水平线。应该注意,尺头不可以靠图板的其他边缘工作。丁字尺不用时应挂起来,以免尺身翘起变形。

三角板一般一副有两块,一块为等腰直角三角形,另一块为两斜角分别为 30° 、 60° 的直角三角形。三角板与丁字尺配合使用,可画出垂直线。画垂直线时须自下向上画。三角板必须紧靠丁字尺尺身,利用两种角度的三角板组合,可画出 $n \times 15^\circ$ 斜线(图 1-2)。两个三角板配合使用,按照自左向右的方向可画出各种角度的平行线(图 1-3)。

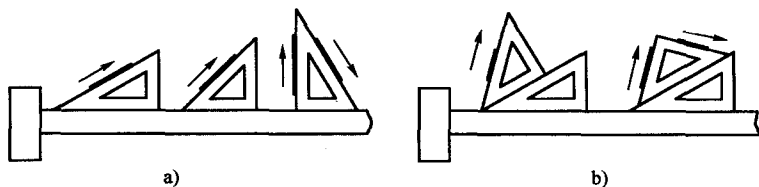


图 1-2 丁字尺、三角板的使用方法

a) 三角板与丁字尺配合作 30° 、 45° 、 60° 斜线及垂直线; b) 两块三角板与丁字尺配合作 15° 、 75° 斜线

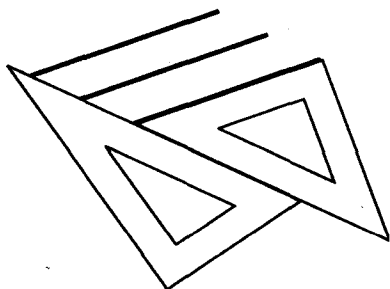


图 1-3 两块三角板作平行直线

圆规和分规

圆规是画圆、圆弧的主要工具,常见的是三用圆规,定圆心的一条腿的钢针端都是圆锥形,应选用有抬肩的一端放在圆心处,并按需要调节长度;另一条腿的端部可以按照需要装上有铅芯的插腿、有墨笔笔头的插腿或有钢针的插腿,分别用来绘制铅线圆、墨线圆或当分规使用。在画圆或圆弧前,应将定圆心的钢针的抬肩调整到与铅芯的端部齐平,铅芯应伸出芯套 6~8mm,如图 1-4a) 所示。在一般情况下画圆或圆弧时,应使圆规按照顺时针方向旋转,并稍向画图方向倾斜,如图 1-4b) 所示。在画较大的圆或圆弧时,应使圆规的两条腿都垂直于纸面,如图 1-4c) 所示。

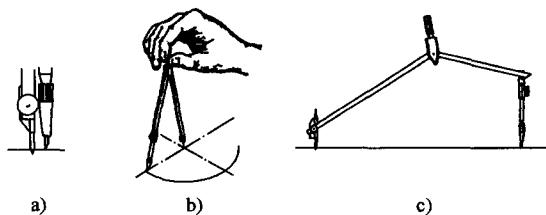


图 1-4 圆规的使用方法

分规的形状与圆规相似,但两条腿都装有钢针,用来量取线段长度,也可用来等分线段和圆弧,如图 1-5 所示。

比例尺和擦图片

常见的比例尺如图 1-6 所示。

比例尺的使用方法:首先,在尺上找到需要的比例,然后看清尺上每单位长度所表示的相应长度,就可以根据所需要的长度,用比例尺找出相应的长度作

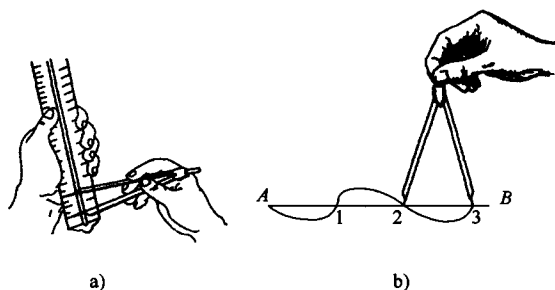


图 1-5 分规的使用方法

a)用分规量取线段;b)用分规等分线段



图 1-6 比例尺

图。例如:要以 $1:100$ 的比例画 $3\,000\text{mm}$ 的线段,只要从比例尺 $1:100$ 的刻度找到单位长度 3m ,就可利用这段长度作图了。

擦图片又称擦线板,是擦去绘图过程中不需要稿线的制图辅助工具。擦图片由塑料或不锈钢制成的薄片,由不锈钢制成的擦图片柔软性好,使用相对方便,常见的擦图片如图 1-7 所示。

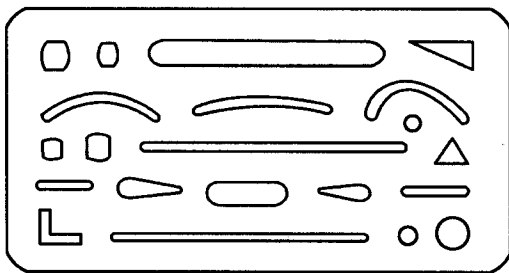


图 1-7 擦图片

擦图片的使用方法是:擦线条时,应用擦图片上适当的缺口对准需擦除的部分,并将有用的图线盖住,用橡皮擦去位于缺口的图线。使用擦图片时应当注意:用擦图片擦去多余的图线时,应尽量用最少的次数将其擦净,以免将图纸表面擦毛,影响制图质量。