



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
21世纪建筑工程系列规划教材

第2版

建筑工程制图与识图

JIANZHU GONGCHENG ZHITU YU SHITU

王 强 张小平 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



配电子课件

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
21 世纪建筑工程系列规划教材

建筑工程制图与识图

第 2 版

主 编 王 强 张小平
副主编 高贵生 张 青
参 编 宿 敏 郑亚丽 王淑连
肖先波 魏 平
主 审 丁春静



机械工业出版社

本书是根据教育部对高职高专的最新要求,在原版的基础上经过精心修订而成的,是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本书在编写过程中,结合高等职业教育的办学特点,以实际工程项目为载体,基于工作过程,开展项目化教学的教学理念,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,并加大了各种施工图的识读训练。另外,增加了国家正在推广的“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“03G101—1、03G101—2、04G101—3、04G101—4、06G101—6”中的新知识、新成果和新技术。

本书采用了国家新颁布的《技术制图》标准中的有关规定,以及相关专业现行制图标准,如《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),《给水排水制图标准》(GB/T 50106—2001),《暖通空调制图标准》(GB/T 50114—2001)。文字精练,言简意赅,图文并茂。同时出版《建筑工程制图与识图习题集》,与本书配套使用。

该教材理论知识丰富、内容充实、重点突出,着重培养学生空间想象能力、空间表达能力、识图能力,针对性强,可作为高职高专、各类成人高校“建筑工程技术专业”、“工程监理专业”的基础教材,也可以作为“建筑设计专业”、“工程造价专业”、“建筑企业管理专业”等相近专业的教材。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书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程制图与识图/王强,张小平主编. —2版.

—北京:机械工业出版社,2010.7

(21世纪建筑工程系列规划教材)

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-111-31193-5

I. ①建… II. ①王…②张… III. ①建筑制图—高等学校—教材②建筑制图—识图法—高等学校—教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第127361号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:覃密道 李俊玲 责任编辑:王靖辉

责任校对:刘志文 封面设计:王伟光 责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2011年1月第2版第1次印刷

184mm×260mm · 23.5印张·583千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-31193-5

定价:39.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821 封面无防伪标均为盗版

前 言

在科学技术迅速发展的今天,知识的更新越来越快,伴随着知识经济和信息时代的到来,社会对人才需求的多样性,促进了人才培养模式和人才培养结构的巨大变化。近年来,我国的高等职业教育取得了长足的进展,发展势头很好,前景光明,为适应教育教学改革,提高育人质量,满足高职高专建筑工程类专业的教学需要,结合我国高等职业教育的特点编写了本教材。该教材是建筑工程技术专业最主要的、最基本的技术基础教材之一。

本书在编写过程中,从培养应用型高技能人才这一总目标出发,以培养学生职业素养、增强学生职业能力为主线,科学处理好知识、能力、素养三者之间的关系,较好地体现了基础理论、基本知识和基本技能的相关内容。

在知识体系和内容安排上,力求简明扼要。其中画法几何、投影制图部分“以够用为度”,内容有所精简,深度适当降低;在投影制图和专业制图部分,对制图和读图的基本原理力求分析透彻,并注重理论与工程实际相结合,深入浅出,覆盖面广,突出立体形象图以辅助文字解释,使之形象、直观,易于理解,便于记忆,以求达到举一反三、触类旁通的目的。

在教材结构上,以实际工程项目为载体,基于建筑工程施工过程,开展项目化教学为理念,在本课程中则主要体现在房屋建筑工程施工图的识读上,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,将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。详细介绍了各类施工图的形成方法、图示内容、图示方法和识读技巧,并且详细介绍了最新的建筑设计规范,强化学生读图、识图能力的培养。

本教材力求做到理论够用、内容充实、重点突出、专业全面、文字简明、图样清晰。着重培养学生空间想象能力、空间表达能力、识图能力,针对性较强。结合“建筑工程技术专业”、“工程监理专业”人才培养方案的要求来编写,也可以作为“建筑设计专业”、“工程造价专业”、“建筑企业管理专业”等相近专业的教材。同样,可作为广大自学者及工程技术人员的参考用书。

与本教材配套的《建筑工程制图与识图习题集》也将同时出版。

本教材由北京工业职业技术学院王强、山西建筑职业技术学院张小平任主编,山西大同大学工程学院高贵生、石家庄工程技术学校张青任副主编。具体编写分工如下:王强(绪论,第二、三、五、八、九章),张小平(第十章),高贵生(第十二、十三、十四章),张青(第十一章),浙江工业职业技术学院宿敏(第四

IV

章)、北京工业职业技术学院王淑连(第六章)、新疆建设职业技术学院郑亚丽(第一、七章)、浙江湖州职业技术学院肖先波(第十五章)。另外,本教材插图中三维立体图形的绘制是由北京工业职业技术学院的陈阳、张贵国两位老师完成的,北京工业职业技术学院的张波、李石磊、王天立等老师也参加了部分章节的讨论、编写与绘图工作,魏平老师为教材的统稿做了大量的工作。

辽宁建筑职业技术学院丁春静任主审,并对本书提出了许多宝贵的意见。在编写过程中,承蒙有关设计单位提供资料,还得到山西建筑职业技术学院杨力彬、南京工程学院宗兰、北京工业职业技术学院许多老师的大力支持,在此一并致谢。

在本教材的编写过程中,参考了部分同专业的教材、习题集等文献(见书后的“参考文献”),在此谨向文献的作者致谢。

由于编者水平有限,且时间仓促,书中错误之处在所难免,恳请使用本书的师生和广大同仁批评指正。

编 者

目 录

前言		
绪论	1	
第一章 制图的基本知识与技能	4	
第一节 绘图工具和仪器	4	
第二节 制图的基本标准	9	
第三节 平面图形的画法	20	
第四节 制图的一般方法和步骤	28	
本章小结	31	
思考题	31	
第二章 投影的基本知识	33	
第一节 投影法概述	33	
第二节 平行投影的基本性质	35	
第三节 正投影法基本原理	36	
本章小结	40	
思考题	40	
第三章 点、线、面的投影	41	
第一节 点的投影	41	
第二节 直线的投影	46	
第三节 平面的投影	50	
本章小结	55	
思考题	56	
第四章 立体的投影	57	
第一节 平面立体的投影	58	
第二节 曲面立体的投影	62	
第三节 立体表面交线的投影	70	
第四节 组合体的三面正投影	95	
第五节 建筑工程常用的曲面	106	
本章小结	115	
思考题	115	
第五章 立体表面的展开	117	
第一节 展开图的基本知识	117	
第二节 平面立体表面的展开	121	
第三节 曲面立体表面的展开	122	
第四节 展开图应用举例	125	
本章小结	128	
思考题	128	
第六章 标高投影	129	
第一节 点和直线的标高投影	129	
第二节 平面的标高投影	132	
第三节 曲面的标高投影	136	
第四节 建筑物与地面的交线	139	
本章小结	141	
思考题	141	
第七章 轴测图	142	
第一节 轴测投影的基本知识	143	
第二节 正轴测投影图	144	
第三节 斜轴测投影图	148	
第四节 曲面立体的轴测投影图	151	
本章小结	154	
思考题	154	
第八章 透视图	155	
第一节 透视图的基本知识	155	
第二节 点、直线的透视	157	
第三节 透视图的基本画法	160	
第四节 透视类型及视点、画面位置的确定	168	
第五节 建筑师法画透视图画法举例	171	
第六节 建筑细部的简捷画法	172	
本章小结	174	
思考题	174	
第九章 建筑形体的表达方法	175	
第一节 形体的视图	175	
第二节 剖面图	178	
第三节 断面图	186	
第四节 投影图的简化画法	189	
本章小结	190	
思考题	191	
第十章 建筑施工图	192	
第一节 房屋建筑工程图概述	192	
第二节 施工图首页	199	
第三节 建筑总平面图	202	
第四节 建筑平面图	207	
第五节 建筑立面图	216	

第六节 建筑剖面图	222	第五节 消防给水系统	317
第七节 建筑详图	225	本章小结	318
第八节 装饰施工图	236	思考题	318
本章小结	244	第十三章 暖通空调施工图	319
思考题	244	第一节 概述	319
第十一章 结构施工图	246	第二节 室外供暖施工图	323
第一节 概述	246	第三节 室内供暖施工图	323
第二节 钢筋混凝土构件图	248	第四节 通风空调施工图	329
第三节 基础图	257	本章小结	343
第四节 结构平面图	260	思考题	343
第五节 楼梯结构图	262	第十四章 建筑电气施工图	344
第六节 钢筋混凝土构件的平面整体 表示法	265	第一节 概述	344
第七节 单层工业厂房结构施工图	282	第二节 室内电气照明施工图	348
第八节 钢结构图	285	本章小结	350
本章小结	293	思考题	351
思考题	293	第十五章 路桥工程施工图	352
第十二章 给水排水施工图	294	第一节 路线工程图	352
第一节 概述	294	第二节 桥梁工程图	359
第二节 管道施工图的单线图和双线图	294	第三节 涵洞工程图	366
第三节 室内给水排水施工图	299	本章小结	369
第四节 室外给水排水施工图	313	思考题	369
		参考文献	370

绪 论

一、本课程的性质和任务

劳动创造了人类文明。在人类的发展史中,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。从远古时代使用直观、写真的图形开始,人们在长期的生产实践活动中,经过不断地发展和完善,如今在工程技术界已逐渐形成了一门独立的学科——工程图学。

工程图样是工程技术界的共同语言,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,然后按图样施工。设计师借助于图样表达自己的设计意图,施工人员依据图样将设计师的设计思想变为现实。所以,准备从事建筑工程的技术人员,必须掌握建筑工程图样的绘制和识读方法,否则将是既不会“写”又不会“看”的“文盲”。世界经济的一体化进程正在加快,国与国之间的经济融合、相互依存、共创繁荣的时代已经到来,国际间的交流日益频繁。对于学术交流、技术交流、国际合作、引进项目、劳务输出等交流活动,工程图作为“工程师的国际语言”更是必不可少。

建筑工程图属于工程图之一,用来表示建筑物的形状、大小、材料、结构、构造方式以及技术要求等。它是建筑施工的依据。

“建筑工程制图与识图”是研究建筑工程图样绘制与识图的理论和方法,是高等职业教育建筑类及其相关专业培养生产一线高技能应用型人才的一门主干技术基础课。通过该课程的学习,学生获得职业基本技能,并在绘图和识图学习领域得到系统训练。其主要任务是:

- 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、贯彻制图国家标准的有关规定。
- 3) 培养绘制和识读本专业及其相关专业工程图样的基本能力。
- 4) 培养空间想象能力和空间几何问题的分析、图解能力。
- 5) 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。
- 6) 使学生对计算机绘图有初步的了解。

二、本课程的内容和要求

本课程的主要内容包括:制图的基本知识与技能、正投影法基本原理和投影图、建筑工程图以及计算机绘图简介等四部分。学完本课程后,应达到如下要求:

- 1) 通过学习制图的基本知识与技能,熟悉并遵守国家标准规定的制图基本规范,学会正确使用绘图工具和仪器,掌握绘图的基本方法与技巧。
- 2) 通过学习正投影法基本原理和投影图,掌握用正投影法表达空间形体的基本理论和方法,具有绘制与识读空间形体投影图的能力。在学习投影图的过程中,不仅要应用制图标准规定的基本规格、正投影原理、正确的绘图方法与技巧,而且应进一步熟悉和贯彻制图标

准中有关符号、图样画法、尺寸标注等规定。掌握形体的投影图画法、尺寸标注和读法。这部分内容是绘制与识读有关专业图的基础，是学习本课程的重点。同时应初步掌握轴测图和透视图的基本概念和画法，了解第三角投影法的基本原理。

3) 建筑工程图包括建筑施工图、结构施工图和设备施工图，这部分是本课程的主要内容。通过学习，应掌握建筑工程图样的图示特点和表达方法；初步掌握绘制与识读建筑工程图的方法；能正确绘制和识读中等复杂程度的建筑施工图和结构施工图，能识读设备施工图。

4) 随着计算机技术的发展与普及，计算机绘图将逐步代替手工绘图。在学习本课程的过程中，除了掌握尺规绘图和徒手绘图的技能外，还必须对计算机在工程图中的应用有所了解。但必须指出，计算机绘图的出现与普及，并不意味着可以降低对手工绘图的技能要求，正如计算器的发明不能否认珠算的作用一样，只有在掌握绘图和识图基本技能的基础上，用计算机绘图方能得心应手。

三、本课程的学习方法

本课程主要包括画法几何与工程制图两部分内容，它们既互相联系又各有特点，画法几何是工程制图的理论基础，工程制图是投影理论的具体应用。前者比较抽象，系统性和理论性较强，后者比较实际具体，实践性较强。计算机绘图是一项新技术，应加强实践性教学环节。不论学习哪一部分内容，都必须耐心完成一系列的绘图作业，方能领会其内容实质。

这门课程将学生领进了图学领域，这一领域对许多同学来说可能很陌生，初学时往往不得要领，学起来感到很吃力，很被动。为了使同学们能够主动、有效地学习，下面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) “热爱是最好的老师”（爱因斯坦），对专业的热爱和对知识的渴求，是推动学习的动力。21 世纪是一个知识经济的时代，人才竞争日趋激烈，就业竞争日趋严峻，不进则退。只有端正学习态度，刻苦钻研，才能不断前进。

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，这是本课程的重点和难点之一。初学时可借助于模型或立体图，加强图物对照的感性认识，但要逐步减少对模型和立体图的依赖，直至可以完全依靠自己的空间想象力，看懂图形。

3) 做作业或课堂训练时，要画图与读图相结合。画图的过程即是图解思考的过程。每一次根据模型（或立体图）画出投影图之后，随即移开模型（或立体图），从所画的图形想象原来物体的形状，观察是否相符。坚持这种做法，会加快空间想象能力的培养和提高。

4) 在专业制图与识图部分，应首先认真学习国家制图标准中的有关规定，熟记各种代号和图例的含义。其次，应利用业余时间多观察建筑物的造型、构造作法、装饰效果以及设备安装方法，以便绘图和读图。本课程实践性很强，只有理论联系实际，才能较好地掌握各种建筑工程图样的图示内容和图示方法。

5) 要注重自学能力的培养。上课前应预习教材有关内容，然后带着疑难问题去听讲，课后应认真、独立地完成制图作业。当代大学生只有具备较强的自学能力，才能适应科技迅猛发展、知识不断更新的时代，也才能适应终身学习的需要。

6) 培养认真负责、一丝不苟的工作作风。建筑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，造成施工的返工浪费。因此，从初学制图开始，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。同时，良好的职业道德和敬业精神是现代企业对工程技术人员的基本要求，所以初学者一定不要忽视这种职业素质的培养和训练。

第一章 制图的基本知识与技能

【学习目标与能力要求】

本章作为《建筑工程制图与识图》的基础，主要介绍了制图基本工具及其使用方法；《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)的基本内容；各种几何图形的作图原理和方法；平面图形的分析识读。

通过学习，应该达到以下要求：

- 1. 掌握三角板、丁字尺、图板、铅笔、比例尺、圆规、分规、绘图笔、建筑模板等常用绘图工具和仪器的使用方法和注意事项。
- 2. 掌握平面图形的分析方法与画法，并且能够对给定平面图形进行分析和抄绘。
- 3. 掌握图纸规格、图线、字体、比例及图例等制图基本规格和要求。
- 4. 掌握绘图的方法和步骤，基本掌握徒手作图的方法和技巧。

第一节 绘图工具和仪器

工程图样绘制的质量如何与绘图工具及仪器的质量好坏有直接的关系，同时也与其使用方法的正确与否有密切的关系，下面介绍几种常用的绘图工具和仪器以及它们的使用方法。

一、图板、丁字尺、三角板

1. 图板

图板是用来固定图纸的。板面要求平整光滑，图板四周镶有硬木边框，图板的工作边要保持平直，它是丁字尺的导边。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。

图板的大小选择一般应与绘图纸张的尺寸相适应，表 1-1 是常用的图板规格。

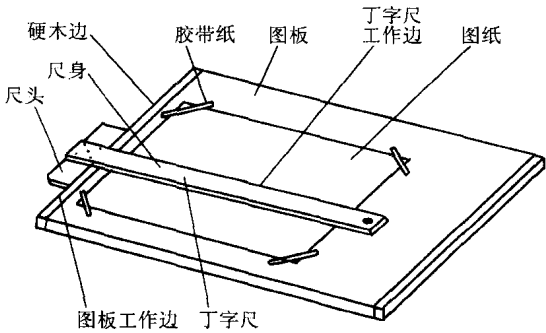


图 1-1 图板及丁字尺

表 1-1 图板规格

图板规格代号	0	1	2	3
图板尺寸(宽/mm × 长/mm)	920 × 1220	610 × 920	460 × 610	305 × 460

2. 丁字尺

丁字尺主要用于画水平线。它由尺头和尺身两部分组成，尺头与尺身垂直并连接牢固，尺身沿长度方向带有刻度的侧边为工作边。使用时，左手握尺头，使尺头紧靠图板左边缘。

尺头沿图板的左边缘上下滑动到需要画线的位置,即可从左向右画水平线如图 1-1 所示。应注意,尺头不能靠图板的其他边缘滑动画线。丁字尺不用时应挂起来,以免尺身翘起变形。

3. 三角板

三角板由两块组成一副(45° 和 60°),主要与丁字尺配合使用画垂直线与倾斜线。画垂直线时,应使丁字尺尺头紧靠图板工作边,三角板一边紧靠住丁字尺的尺身,然后用左手按住丁字尺和三角板,右手握笔画线,且应靠在三角板的左边自下而上画线。画 30° 、 45° 、 60° 倾斜线时均需丁字尺和三角板配合使用;当画 75° 和 105° 倾斜线时,需两只三角板和丁字尺配合使用画出,如图 1-2 所示。

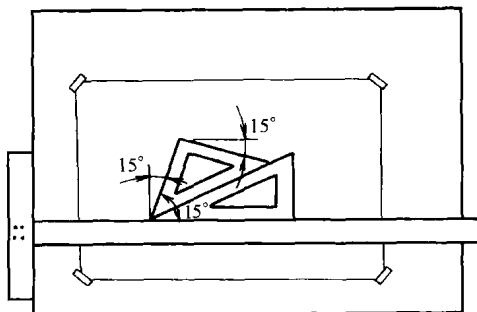


图 1-2 三角板和丁字尺的配合使用

二、比例尺

比例尺是用来按一定比例量取长度的专用量尺,如图 1-3 所示。常用的比例尺有两种:一种外形呈三棱柱体,上有六种不同的刻度,称为三棱尺;另一种外形像直尺,上有三种不同的刻度,称为比例直尺。画图时可按所需比例,用尺上标注的刻度直接量取而不需换算。例如按 $1:200$ 比例,画出长度为 3600 单位的图线,可在比例尺上找到 $1:200$ 的刻度一边,直接量取相应刻度即可。

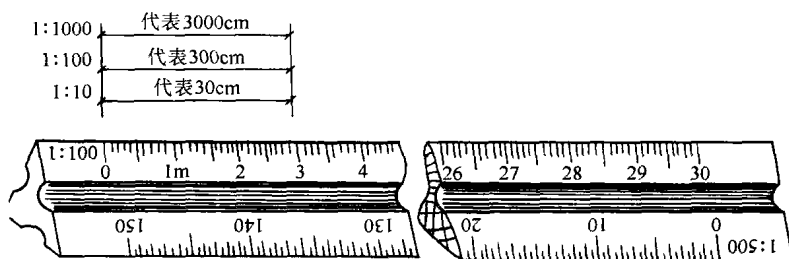


图 1-3 比例尺

三、圆规和分规

圆规是用来画圆及圆弧的工具。一般圆规附有铅芯插腿、钢针插腿、直线笔插腿和延伸杆等,如图 1-4a 所示。在画图时,应使针尖固定在圆心上,尽量不使圆心扩大,使圆心插腿与针尖大致等长。在一般情况下画圆或圆弧,应使圆规按顺时针转动,并稍向画线方向倾斜,如图 1-4b 所示。在画较大圆或圆弧时,应使圆规的两条腿都垂直于纸面,如图 1-4c 所示。

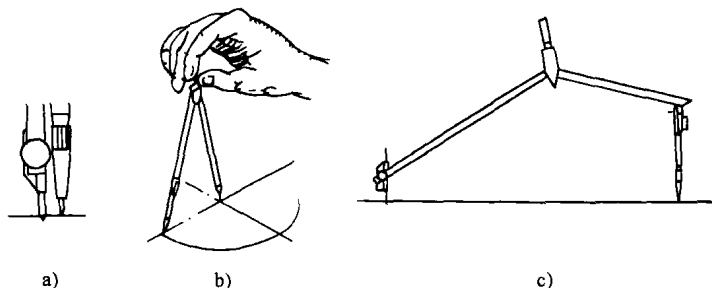


图 1-4 圆规的用法

分规是截量长度和等分线段的工具,如图 1-5 所示。其形状与圆规相似,但两腿都装有钢针。为了能准确地量取尺寸,分规的两针尖应保持尖锐,使用时,两针尖应调整到平齐。即当分规两腿合拢后,两针尖必聚于一点。

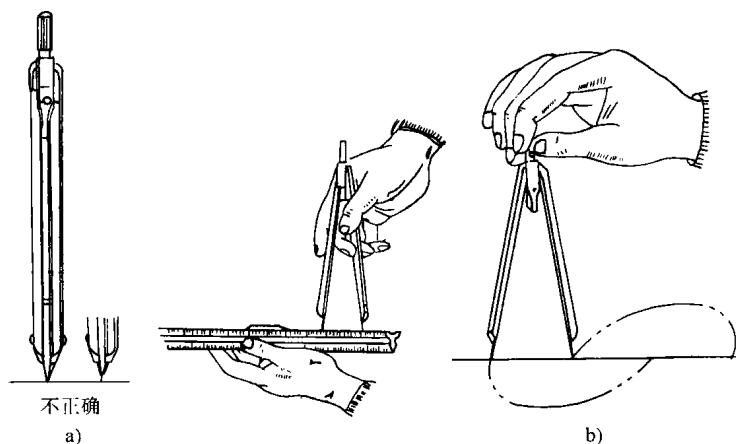


图 1-5 分规及其使用方法

等分线段时,经过试分,逐渐地使分规两针尖调到所需距离。然后在图纸上使两针尖沿要等分的线段依次摆动前进。

四、绘图笔

绘图笔如图 1-6 所示,头部装有带通针的针管,类似自来水笔,能吸存碳素墨水,使用较方便。针管笔分不同粗细型号,可画出不同粗细的图线,通常用的笔尖有粗(0.9mm)、中

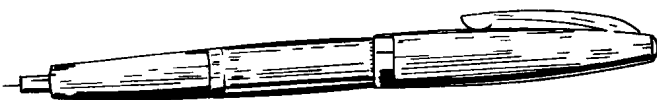


图 1-6 绘图墨水笔

(0.6mm)、细(0.3mm)三种规格,用来画粗、中、细三种线型。

五、曲线板和建筑模板

曲线板是用以画非圆曲线的工具。曲线板的使用方法如图 1-7 所示。首先求得曲线上若干点,再徒手用铅笔过各点轻轻勾画出曲线,然后将曲线板靠上,在曲线板边缘上选择一段至少能经过曲线上 3~4 个点,沿曲线板边缘自点 1 起画曲线至点 3 与点 4 的中间,再移动曲线板,选择一段边缘能过 3、4、5、6 诸点,自前段接画曲线至点 5 与点 6,如此延续下去,即可画完整段曲线。

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、门的开启线,大便器污水盆,详图索引符号,标高符号等。模板上刻有用以画出各种不同图例或符号的孔,如图 1-8 所示。其大小符合一定的比例,只要用铅笔在孔内画一周,图例就画出来了。使用建筑模板,可提高制图的速度和质量。

六、铅笔和擦图片

铅笔是用来画图或写字的。铅笔的铅芯有软硬之分,铅笔上标注的“H”表示硬铅笔,“B”表示软铅笔,“F”、“HB”表示软硬适中,“B”、“H”前的数字越大表示铅笔越软和越硬。画工程图时,应使用较硬的铅笔打底稿,如 3H、2H 等,用 HB 铅笔写字,用 B 或



图 1-7 曲线板及其使用方法

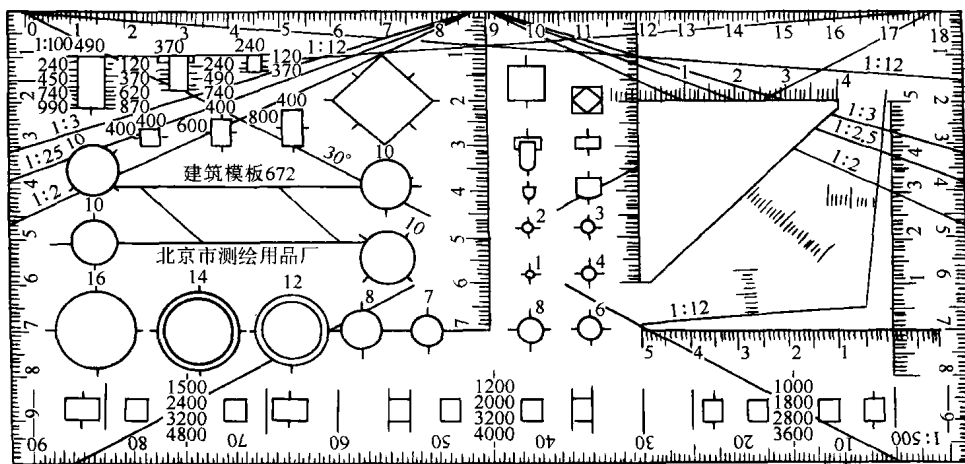


图 1-8 建筑模板

2B 铅笔加深图线。铅笔通常削成锥形或扁平形，笔芯露出约 6 ~ 8mm。画图时应使铅笔垂直纸面，向运动方向倾斜 75°，如图 1-9 所示，且用力要得当。用锥形铅笔画直线时，要适当转动笔杆，可使整条线粗细均匀；用扁平铅笔加深图线时，可磨得与线宽一致，使所画线条粗细一致。

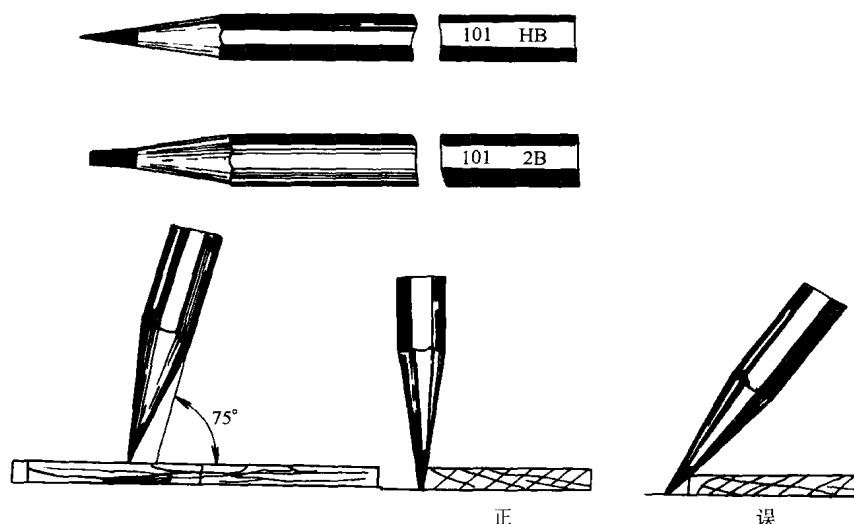


图 1-9 铅笔的使用

擦图片是用来修改图线的。当擦掉一条错误的图线时，很容易将邻近的图线也擦掉一部分，用擦图片可保护邻近的图线。擦图片用薄塑料片或薄金属片制成，上面刻有各种形状的孔槽，如图 1-10 所示。使用时，可选择擦图片上合适的槽孔，盖在图线上，使要擦去的部分从槽孔中露出，再用橡皮擦拭，以免擦坏其他部分的图线。

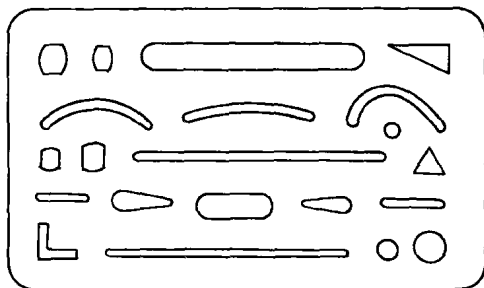


图 1-10 擦图片

七、绘图机

绘图机的构造形式有多种，导轨式绘图机是比较常用的，如图 1-11 所示。绘图板由脚蹬和扳手控制，可改变其高度、方向及倾斜度。绘图板上装有互相垂直的两直尺，直尺上有不同比例的刻度。两直尺可由附有读数盘的机头调整成任意角度。机头沿竖向导轨上下移动，竖向导轨沿横向导轨移动，互相垂直的两直尺可以在图板上任何部位作图。因此，绘图机可以代替丁字尺、三角板、比例尺和量角器。这种绘图机配有气动升降转椅，可以坐着绘图。

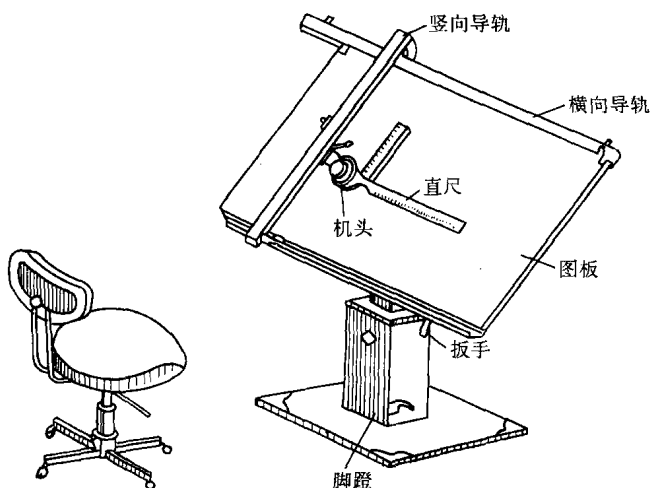


图 1-11 导轨式绘图机

八、自动绘图仪与打印机

自动绘图仪与打印机都是直接由电子计算机或数字信号控制的，用以自动输出各种图形、图像和字符的绘图设备，可采用联机或脱机的工作方式，是

计算机辅助制图和计算机辅助设计中广泛使用的一种外围设备。

绘图仪是用真正的笔绘制图像的输出设备，它是打印 CAD 图像的一个原始方式之一。其绘图部分主要是笔和笔爪，在绘图仪内部有很多不同颜色和宽度的笔放在一起供使用，一个笔爪选择一支笔，然后作落笔、抬笔、左、右的运动，纸张也会同时作前、后的运动，从而绘制出一幅线条图。

打印机包括的范围很广，它可能是桌面打印机，用来输出办公用的小幅面文件；也可能像 ENCAD 产品那样大幅面的打印机，用来输出工程图样或大幅面的图像。其打印效果有黑白和彩色之分。

打印机作为各种计算机的最主要输出设备之一，随着计算机技术的发展和日趋完美的用户需求而得到较大的发展。尤其是近年来，打印机技术取得了较大的进展，各种新型实用的打印机应运而生，一改以往针式打印机一统天下的局面。目前，在打印机领域形成了针式打印机、喷墨打印机、激光打印机三足鼎立的主流产品，各自发挥其优点，满足各界用户不同的需求。

第二节 制图的基本标准

为了使房屋建筑制图规格基本统一，图面清晰简明，有利于提高制图效率，保证图面质量，符合设计、施工、存档的要求，以适应国家工程建设的需要，根据建设部(建标[1998]244号)的要求，由建设部会同有关部门共同对《房屋建筑制图统一标准》等六项标准进行修订，批准并颁布了《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)和《暖通空调制图标准》(GB/T 50114—2001)。

制图国家标准(简称国标)是所有工程技术人员在设计、施工、管理中必须严格执行的。我们从学习制图的第一天起，就应该严格遵守国标中的每一项规定，养成良好的习惯。

一、图纸幅面和格式

图纸幅面是指图纸本身的大小规格。图框是图纸上所供绘图范围的边线。图纸的幅面和图框尺寸应符合表 1-2 的规定和图 1-12a、b 的格式。从表中可以看出，A1 幅面是 A0 幅面的对裁，A2 幅面是 A1 幅面的对裁，其余类推。表中代号的意义如图 1-12 所示。同一项工程的图纸，不宜多于两种幅面。以短边作垂直边的图纸称为横式幅面(图 1-12a)，以短边作水平边的图纸称为立式幅面(图 1-12b)。一般 A0 ~ A3 图纸宜用横式。图纸短边不得加长，长边可以加长，但加长的尺寸必须按照国标 GB/T 50001—2001 的规定。

表 1-2 幅面及图框尺寸 (单位:mm)

幅面代号 尺寸	A0	A1	A2	A3	A4
	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
$b \times l$	10			5	
c	25				
a					

图纸的标题栏(简称图标)和会签栏的位置、尺寸及内容如图 1-12、图 1-13 和图 1-14 所示。但学校里制图作业中的标题栏可以按照图 1-15 的格式绘制。涉外工程的图标应在内容下方附加译文,设计单位名称应加“中华人民共和国”字样。会签栏是为各工种负责人签署专业、姓名、日期用的表格。会签栏画在图纸左侧上方的图框线外。不需会签的图纸,可不设会签栏。

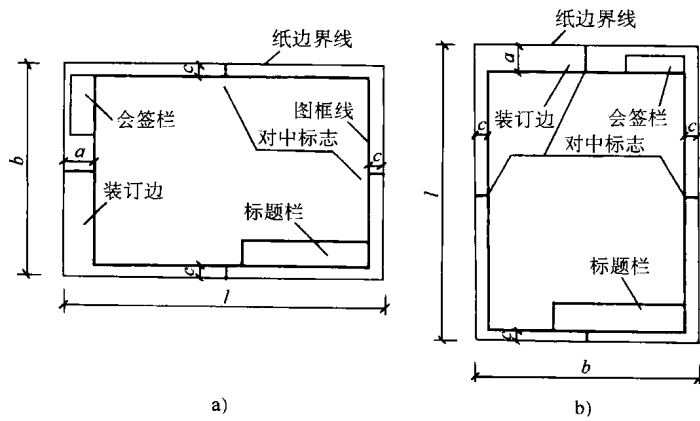


图 1-12 幅面代号的意义

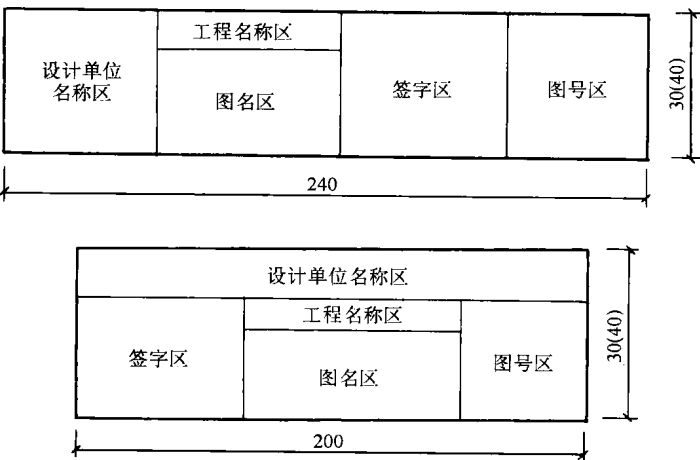


图 1-13 标题栏

(专业)	(实名)	(签名)	(日期)

图 1-14 会签栏