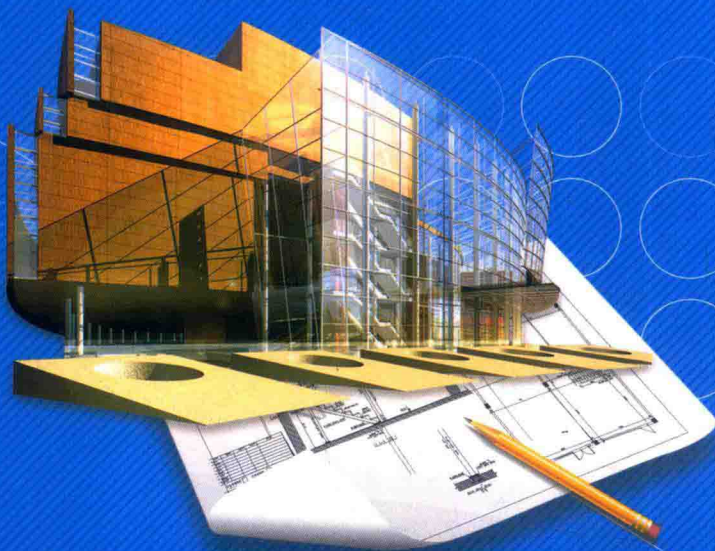


土建专业精品教材

建筑 制图与识图

主编◎余勇 叶晟 檀素丽



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

土建专业精品教材

建筑制图与识图

主编 余 勇 叶 晟 檀素丽



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书是在作者多年的教学经验和教改实践的基础上,依据最新国家标准和规范编写而成的。全书分 11 章,主要包括制图的基本知识与技能、正投影基础、立体的投影、轴测图、组合体的投影、建筑形体的表达方法、建筑施工图、结构施工图、给水排水施工图,道路、桥梁及涵洞工程图、计算机绘制建筑施工图等。本书在编写过程中,通过列举大量的例题和工程实例,并以辅以简洁、明晰的分析,使读者能在较短的时间内掌握绘图和识图的基本知识和技能。

本书可作为高等职业院校建筑工程技术专业、工程监理专业、建筑设计专业、工程造价专业、建筑企业管理专业的基础课教材,也可作为函授和自考学生以及相关技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑制图与识图 / 余勇, 叶晟, 檀素丽主编. -- 上海: 上海交通大学出版社, 2017
ISBN 978-7-313-16570-1

I. ①建… II. ①余… ②叶… ③檀… III. ①建筑制图—识别—高等职业教育—习题集 IV. ①TU204-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 022350 号

建筑制图与识图

主 编: 余 勇 叶 晟 檀素丽

出版发行: 上海交通大学出版社

地 址: 上海市番禺路 951 号

邮政编码: 200030

电 话: 021-64071208

出 版 人: 郑益慧

印 制: 北京市科星印刷有限责任公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 19.75 字 数: 400 千字

版 次: 2017 年 2 月第 1 版

印 次: 2017 年 2 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-313-16570-1/TU

定 价: 48.00 元

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与发行部联系

联系电话: 010-62137141



前言

“建筑制图与识图”是一门研究用投影法绘制工程图的学科。工程技术人员的设计意图只有通过工程图样才能确切地表达出来,施工人员也只有在看懂工程图样的前提下,才能依据图样进行施工。由此可见,工程图样是工程界用以表达和交流技术思想的工具之一,具有“工程界的技术语言”之称。

本书是在作者多年的教学经验和教改实践的基础上,参考了诸多国内外同类教材,并依据最新国家标准和规范编写而成的。它具有以下特点:

(1) 结构合理。本书的理论知识以“必须、够用”为度,以“学以致用、学用结合”的原则安排相关知识。各相关知识的前后顺序,以学生的认知规律为主线来安排。

(2) 内容翔实。本书内容全面、翔实,除绪论外可分为4部分:第一部分为画法几何(第1~2章),第二部分为制图基础(第3~6章),第三部分为专业制图(第7~10章),第四部分为计算机绘图(第11章)。

(3) 图例丰富、易教易学。本书在讲解知识点时,力求由浅入深,分散难点;在编写方式上,力求画图与读图相结合;在插图上,较多使用分步图,以说明作图步骤。此外,在重要知识点后,我们都安排有典型的例题。通过分析例题,可使前面所学知识得以应用。

(4) 采用新标准、新规范。国家制图标准是使图样能成为工程界共同语言的技术保证和支撑。为了使本书更加规范,作者在详细解读国家标准的基础上,以十分严谨的态度贯彻执行书中涉及的最新标准,如《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)、《总图制图标准》(GB/T 50103—2010)、《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010)、《建筑给水排水制图标准》(GB/T 50106—2010)等。

本书在编写过程中参阅了大量图书和相关文献资料,在此向这些资料的作者表示衷心的感谢。由于编者水平有限,书中存在的不足和考虑不周之处,希望广大专家、同行和读者提出宝贵的意见和建议。

另外,为了便于学生理解和巩固所学知识,我们还编写了与本书配套的习题集。同时本书配有丰富的教学资源包,读者可登录北京金企鹅文化发展中心的网站(www.bjjqe.com)下载。

本书编委会

主 编 余 勇 叶 晟 檀素丽

副主编 杨晓红 谢 晶 高玉梅

越二寅 张苏东 刘宗川

董凌伯



目 录

绪 论	1
一、本课程的性质和主要任务	1
二、本课程的主要内容和基本要求	1
三、本课程的学习方法	2
第一章 制图的基本知识与技能	3
第一节 绘图工具及仪器的使用方法	4
一、图板和丁字尺	4
二、三角板	5
三、圆规和分规	5
四、铅笔	6
五、其他绘图工具	7
第二节 建筑制图的基本规定	7
一、图纸的幅面规格	8
二、图线	10
三、字体	13
四、比例	14
五、尺寸标注	14
第三节 几何作图	18
一、等分线段	19
二、坡度的画法	19
三、正多边形的画法	20
四、圆弧连接	21
第四节 平面图形的分析及画法	22
一、尺寸分析	22
二、线段分析	23
三、平面图形的绘图方法和步骤	23
第五节 徒手画图	25

第二章 正投影基础	29
第一节 投影的基本知识	30
一、投影的概念及分类	30
二、建筑工程上常用的投影图	32
三、正投影的基本特性	33
第二节 三面投影图的形成及其规律	34
一、三面投影图的形成及展开	34
二、三面投影图之间的对应关系	36
三、绘制三面投影图的注意事项	37
第三节 点的投影	38
一、点的三面投影	39
二、两点之间的相对位置关系	41
第四节 直线的投影	43
一、各种位置直线的投影及投影特性	43
二、直线上点的投影特性	46
三、两直线的相对位置	47
第五节 平面的投影	49
一、平面的表示方法	49
二、各种位置平面的投影及其投影特性	50
三、平面上点和直线的投影	52
第三章 立体的投影	55
第一节 平面立体的投影	56
一、棱柱	56
二、棱锥	58
三、平面立体表面上点和线的投影	59
第二节 曲面立体的投影	62
一、圆柱	62
二、圆锥	63
三、球	65
四、曲面立体表面上点和线的投影	65
第三节 建筑形体的表面交线	69
一、切割型建筑形体	70
二、相交型建筑形体	76

第四章 轴测图	81
第一节 轴测图的基本知识	82
一、轴测图的基本概念	82
二、轴测图的种类及性质	83
第二节 正等轴测图	84
一、正等轴测图的轴测轴、轴间角和轴向伸缩系数	84
二、平面立体正等轴测图的画法	85
三、曲面立体正等轴测图的画法	88
第三节 斜轴测图	91
一、正面斜轴测图	91
二、水平斜轴测图	92
第五章 组合体的投影	95
第一节 组合体的形体分析及画法	96
一、组合体形体间的表面连接关系	96
二、组合体投影图的画法	97
第二节 组合体投影图的尺寸标注	102
一、基本体的尺寸标注	102
二、标注组合体尺寸的方法和步骤	103
三、标注尺寸时的注意事项	105
第三节 识读组合体投影图	105
一、识读组合体视图的基本要领	106
二、利用形体分析法读组合体投影图	107
三、利用线面分析法读组合体投影图	108
四、补画投影图和漏线	109
第六章 建筑形体的表达方法	113
第一节 基本视图和镜像投影	114
一、基本视图	114
二、镜像投影	115
第二节 剖面图	116
一、剖面图的形成及标注	116
二、剖面图的画法	119
三、剖面图的种类	121
第三节 断面图	125
一、断面图的形成	126

二、断面图的种类	127
三、断面图的画法	128
第四节 简化画法	129
一、对称结构的简化画法	129
二、相同结构的省略画法	130
三、较长结构的折断省略画法	130
四、构件的局部省略画法	131
第七章 建筑施工图	133
第一节 概述	134
一、房屋的分类和组成	134
二、房屋施工图的分类和图纸的编排顺序	136
三、房屋建筑施工图的相关规定	136
第二节 施工首页图	140
一、图纸目录	141
二、设计说明	141
三、工程做法表	143
四、门窗表	143
第三节 建筑总平面图	144
一、总平面图的图示方法	144
二、总平面图的图示内容及特点	148
三、建筑总平面图的识读举例	149
第四节 建筑平面图	150
一、建筑平面图的分类	151
二、建筑平面图的图例符号	156
三、建筑平面图的图示内容及要求	158
四、索引符号与详图符号	160
五、建筑平面图识读举例	162
第五节 建筑立面图	163
一、建筑立面图的形成及命名	163
二、建筑立面图的图示内容与规定画法	164
三、建筑立面图识读举例	166
第六节 建筑剖面图	167
一、建筑剖面图的形成及图示内容	167
二、建筑剖面图的图示方法	169

三、建筑剖面图识图举例·····	169
第七节 建筑详图·····	170
一、建筑详图概述·····	171
二、外墙身详图·····	171
三、楼梯详图·····	174
第八章 结构施工图·····	181
第一节 概述·····	182
一、结构施工图的分类及内容·····	182
二、结构施工图的有关规定·····	183
第二节 钢筋混凝土构件图·····	185
一、钢筋混凝土的基本知识·····	185
二、钢筋混凝土的图示方法·····	187
三、钢筋混凝土构件识图举例·····	189
第三节 基础施工图·····	192
一、基础平面图·····	193
二、基础详图·····	194
第四节 楼层和楼梯结构图·····	197
一、楼层结构平面图·····	197
二、楼梯结构图·····	199
第五节 钢筋混凝土构件的平面整体表示法·····	202
一、“平法”简介·····	202
二、柱平法施工图·····	202
三、梁平法施工图·····	205
第九章 给水排水施工图·····	211
第一节 给水排水施工图的基础知识·····	212
一、给水排水施工图的分类·····	212
二、管道的表示方法·····	213
三、给水排水施工图的有关规定·····	214
第二节 室内给水排水施工图·····	217
一、室内给水排水系统的组成·····	217
二、室内给水施工图·····	220
三、室内排水施工图·····	223
第三节 室外给水排水施工图·····	225
一、室外给水排水平面图·····	226

二、室外给水排水管道纵剖面图	227
第十章 道路、桥梁及涵洞工程图	229
第一节 道路路线工程图	230
一、路线平面图	230
二、路线纵断面图	233
三、路线横断面图	236
第二节 桥梁工程图	237
一、桥梁的组成及分类	237
二、钢筋混凝土梁桥工程图	238
第三节 涵洞工程图	244
一、涵洞的组成及分类	244
二、涵洞工程图的表示方法	245
第十一章 计算机绘制建筑施工图	249
第一节 AutoCAD 2013 绘图基础	250
一、熟悉 AutoCAD 2013 的操作界面	250
二、新建图形文件	251
三、使用坐标和动态输入	252
四、使用辅助工具精确绘图	253
五、新建及管理图层	256
第二节 AutoCAD 的基本绘图命令	258
一、绘制各种直线	258
二、绘制圆和圆弧	259
三、绘制矩形和正多边形	260
四、绘制多线	261
五、绘制断面线和剖面符号	264
第三节 AutoCAD 的基本编辑命令	265
一、利用“移动”“旋转”和“修剪”命令编辑图形	266
二、利用复制类命令复制图形对象	268
三、调整对象的大小	270
第四节 文字注释与尺寸标注	272
一、创建文字样式并为图形添加文字注释	273
二、创建尺寸标注样式	275
三、基本尺寸标注命令	277

第五节 创建和使用图块.....	279
一、创建和使用普通块.....	279
二、创建和使用带属性的块.....	282
第六节 绘制建筑施工图.....	283
一、绘制建筑平面图.....	283
二、绘制建筑立面图.....	291
三、绘制建筑剖面图.....	295
参考文献.....	303

绪 论

在我们生活的周围，有巍峨壮丽的高楼大厦，也有造型简单的房屋，它们都是根据设计完善的图样进行施工的。这是因为建筑物的形状、大小、结构和设备等都不能用文字和语言描述清楚，而图样可以将建筑物的艺术造型、内部布置、结构构造、地理环境，以及其他施工要求等准确而详尽地表达出来，作为建造房屋的依据。

由此可见，图样是建筑工程中不可缺少的重要技术资料，被喻为“工程界的共同语言”。对于从事建筑工程的人员来说，如果不懂这门“语言”，在工作中将寸步难行。

一、本课程的性质和主要任务

根据投影原理、国家标准及有关规定，表示工程对象（如机器、机器中的零件、建筑物等），并有必要的技术说明的图，称为工程图样。《建筑制图与识图》课程是培养工程技术人才的一门主干技术基础课，也是学习建筑构造、建筑工程测量等后续课程的基础，其实践性较强。通过本门课程的学习，可为发展职业能力打下必要的基础。

本课程的主要任务是：

- （1）培养用投影法（主要是正投影法）表达空间三维物体形状的能力。
- （2）学习并贯彻制图标准及其他相关规定，培养工程意识和标准化意识。
- （3）培养使用绘图工具、仪器、徒手和计算机辅助软件绘制本专业工程图样的基本能力；培养阅读本专业工程图样的能力。
- （4）培养对空间形体的形象思维能力。

此外，还必须培养学生认真负责的工作态度、严谨细致的工作作风和积极创新的进取精神。

二、本课程的主要内容和基本要求

本课程分为画法几何、制图基础、专业制图及计算机辅助绘图 4 大部分，这 4 部分的主要内容和基本要求如下。

- 画法几何：主要介绍国家标准和点、直线、平面投影的基本理论及其应用。这部分内容比较抽象，是本课程学习的第一道难关。通过学习这部分内容，应熟悉制图国家标准的基本规定，学会正确使用绘图工具和仪器，掌握绘图的方法与技巧。
- 制图基础：在画法几何的基础上，主要介绍基本形体及建筑形体的绘制及阅读，为下一步学习专业制图打基础。通过学习这部分内容，应掌握用正投影法表示空

间建筑形体的方法,应具有绘制与阅读空间物体投影图的能力。这部分主要培养学生对三维形体的空间逻辑思维能力和形象思维能力。

- **专业制图:**这部分内容是本课程的核心,主要介绍建筑施工图、结构施工图,以及其他专业图样的识读方法。通过学习这部分内容,应熟悉相关专业图样(如房屋、道路、桥梁等图样)的图示内容和特点,包括专业制图有关标准规定的图示特点和表达方法、视图名称和配置、比例、图线、尺寸标注、图例、编号等。
- **计算机辅助绘图:**这部分是前3部分内容的综合应用。在使用计算机辅助软件绘制相关专业图样的同时,可进一步巩固前面所学知识。

三、本课程的学习方法

爱因斯坦曾经说过,热爱是最好的老师。对专业的热爱和对知识的渴求学习的动力。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。因此,只有端正学习态度,刻苦钻研,才能不断前进。

由于本课程具有很强的实践性,因此要学好本课程,需掌握正确的学习方法。下面就本课程的特点和学习方法提出以下几点建议,以供读者学习时参考。

(1) **多思考,多练习。**培养空间想象能力,即能从二维平面图形想象出物体的立体形状,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,以加强图物对照的感性认识,然后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样。

(2) **做作业或课堂训练时,应使画图和读图相结合。**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,然后根据所画的投影图想象物体的立体形状,检查这两者是否相符。坚持这种做法,会加快空间想象能力的培养和提高。

(3) **坚持理论和实践相结合。**学习专业图样时,首先应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和构造做法,以增强对绘图和识图能力的培养。只有理论联系实际,才能较好地掌握各种建筑工程图的绘制和识读方法。

(4) **注重自学能力的培养。**上课前应预习教材有关内容,然后带着疑问有目的地去听讲,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,才能适应目前这个科技迅猛发展、知识不断更新的时代。

(5) **培养认真负责、一丝不苟的工作作风。**建筑工程图是施工的依据,往往一条线的疏忽或一个数字的差错,就会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。

第一章

制图的基本知识与技能

知识要点

- ① 绘图工具及仪器的使用方法
- ① 建筑制图的基本规定
- ① 几何作图
- ① 平面图形的分析及画法

第一节 绘图工具及仪器的使用方法

学习目标：熟悉常用绘图工具和仪器的种类；能正确使用和维护这些工具和仪器。

工程图样是表达工程技术人员设计意图和设计方案的重要文件，是指导施工建造的重要依据。虽然建筑工程图样通常采用计算机绘制，但手工绘图仍然是绘图的基础，也是学习和巩固绘图知识的必要措施。

那么，手工绘制建筑工程图样时需要使用哪些绘图工具？这些绘图工具应如何正确使用？

一、图板和丁字尺

图板是用来铺放和固定图纸的，一般由胶合板制成，四周镶有硬木边；丁字尺由尺头和尺身组成，用来与图板配合画水平线，如图 1-1 所示。

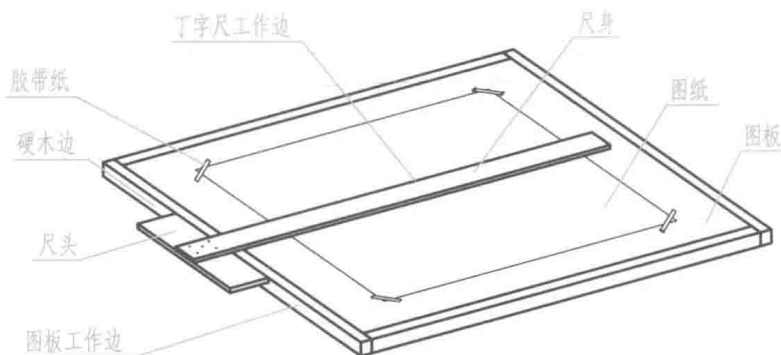


图 1-1 图板与丁字尺

图板的工作板面必须光滑平整，左、右两短边（也称导边）为工作边，必须平直，图纸宜用胶带纸固定在图板上。图板有不同的规格，通常要比相应的图纸幅面略大些。

使用丁字尺画线时，尺头应紧靠图板的工作边，然后用左手扶尺头，将尺上下推动到要画线的位置，接着用左手压住尺身，右手画线，如图 1-2 所示。



注 意

使用图板与丁字尺画线时，切勿图省事直接推动尺身，使尺头脱离图板的工作边，也不能将丁字尺靠在图板的其他边画线，或用丁字尺的下边缘画线。

日常使用中，要特别注意保护丁字尺的工作边，保证其平整光滑，不能用小刀靠住尺身切割纸张。不用时应将丁字尺装在尺套内悬挂起来，防止压弯变形。

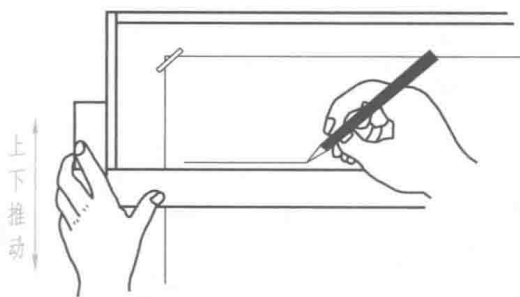


图 1-2 用丁字尺画水平线

二、三角板

一副三角板一般有两块，一块是等腰三角形，另一块是两个锐角分别为 30° 和 60° 的直角三角形。三角板与丁字尺配合使用，可画出与水平线成 90° 、 60° 、 45° 和 30° 角的斜线。此外，两块三角板配合使用，可以画出 15° 和 75° 斜线，还可以画出已知直线的平行线或垂直线，如图 1-3 所示。

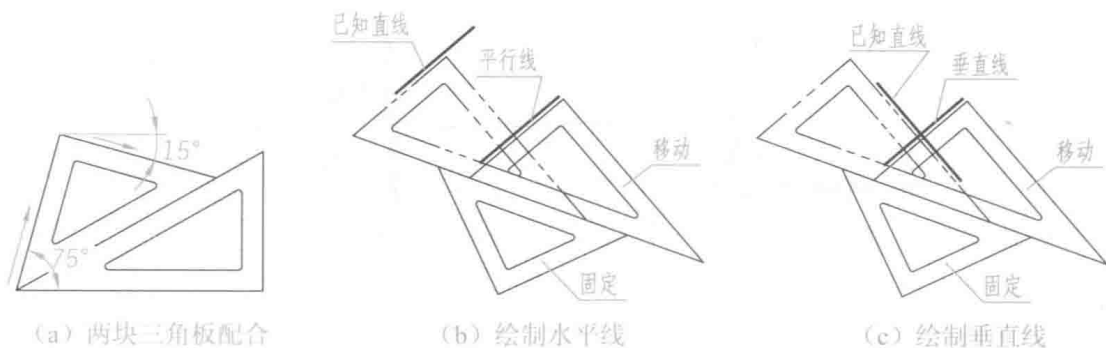


图 1-3 三角板的用法

三、圆规和分规

圆规是画圆和圆弧的工具。成套的圆规有 3 种插脚和一支延长杆，换上不同的插脚，可做不同的用途，这 3 种插脚分别为钢针插脚、铅笔插脚和墨水笔插脚。

使用圆规画圆时，应先调整铅芯与钢针针尖的长度，使两脚在并拢时针尖略长于铅芯，然后定好半径，找准圆心，并将圆规按顺时针方向旋转，保证旋转过程中针尖与铅芯均垂直于纸面，如图 1-4 (a) 和 (b) 所示。画大圆时，圆规应加接延伸杆后使用，如图 1-4 (c) 所示。

分规的两腿端部均固定钢针，其主要用途有：① 在刻度尺上量取长度；② 在直线或圆弧上截取等长线段，如图 1-5 所示。