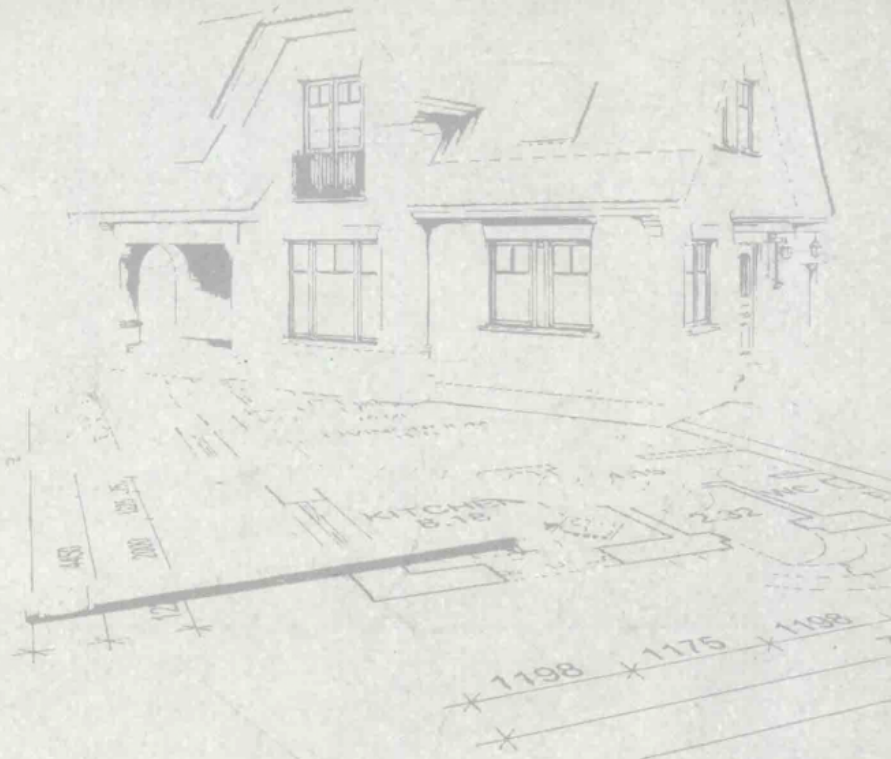


21世纪全国高职高专土建系列 **技能型** 规划教材

北大版·高职高专土建系列规划教材

专业基础



(第2版)

建筑工程制图

肖明和 张 营◎主 编

全新推出第2版

- 附有习题集供学生练习使用
- 按照国家最新标准11G101图集内容编写
- 精简画法几何内容，适当增加专业施工图内容



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国高职高专土建系列技能型规划教材

建筑工程制图 (第 2 版)

主 编 肖明和 张 营
副主编 刘 强 于颖颖 孙 敏
主 审 夏文杰



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书根据高职高专院校土建类专业的教学要求编写而成。

本书共分6个项目,另附有习题集供学生练习用。本书主要内容包括制图的基本知识、投影、建筑形体的表示方法、建筑工程图的基本知识、建筑施工图、结构施工图。本书结合高职高专教育的特点,以项目、任务设置教材体系,以砖混结构和框架结构的两套完整的施工图纸贯穿主要项目内容,把国家最新标准11G101图集的内容融入教材内容中,贴近工程实际,强调适用性和应用性。

本书可作为高职高专建筑工程技术、工程造价、工程监理、基础工程技术等专业的教材,也可作为土建类工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程制图/肖明和,张营主编. —2版. —北京:北京大学出版社,2012.8

(21世纪全国高职高专土建系列技能型规划教材)

ISBN 978-7-301-21120-5

I. ①建… II. ①肖…②张… III. ①建筑制图—高等职业教育—教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第189524号

书 名: 建筑工程制图(第2版)

著作责任者: 肖明和 张 营 主编

策 划 编 辑: 吴 迪

责 任 编 辑: 伍大维

标 准 书 号: ISBN 978-7-301-21120-5/TU·0257

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路205号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> <http://www.pup6.cn>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

电 子 邮 箱: pup_6@163.com

印 刷 者: 三河市博文印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787毫米×1092毫米 16开本 25.75印张 555千字

2008年4月第1版

2012年8月第2版 2012年9月第2次印刷(总第5次印刷)

定 价: 48.00元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024

电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

北大版·高职高专土建系列规划教材

专家编审指导委员会

主 任：于世玮（山西建筑职业技术学院）

副 主 任：范文昭（山西建筑职业技术学院）

委 员：（按姓名拼音排序）

丁 胜（湖南城建职业技术学院）

郝 俊（内蒙古建筑职业技术学院）

胡六星（湖南城建职业技术学院）

李永光（内蒙古建筑职业技术学院）

马景善（浙江同济科技职业学院）

王秀花（内蒙古建筑职业技术学院）

王云江（浙江建设职业技术学院）

危道军（湖北城建职业技术学院）

吴承霞（河南建筑职业技术学院）

吴明军（四川建筑职业技术学院）

夏万爽（邢台职业技术学院）

徐锡权（日照职业技术学院）

战启芳（石家庄铁路职业技术学院）

杨甲奇（四川交通职业技术学院）

朱吉顶（河南工业职业技术学院）

特邀顾问：何 辉（浙江建设职业技术学院）

姚谨英（四川绵阳水电学校）

北大版·高职高专土建系列规划教材

专家编审指导委员会专业分委会

建筑工程技术专业分委会

主任: 吴承霞 吴明军
副主任: 郝俊 徐锡权 马景善 战启芳
委员: (按姓名拼音排序)
白丽红 陈东佐 邓庆阳 范优铭 李伟
刘晓平 鲁有柱 孟胜国 石立安 王美芬
王渊辉 肖明和 叶海青 叶腾 叶雯
于全发 曾庆军 张敏 张勇 赵华玮
郑仁贵 钟汉华 朱永祥

工程管理专业分委会

主任: 危道军
副主任: 胡六星 李永光 杨甲奇
委员: (按姓名拼音排序)
冯钢 冯松山 姜新春 赖先志 李柏林
李洪军 刘志麟 林滨滨 时思 斯庆
宋健 孙刚 唐茂华 韦盛泉 吴孟红
辛艳红 鄢维峰 杨庆丰 余景良 赵建军
钟振宇 周业梅

建筑设计专业分委会

主任: 丁胜
副主任: 夏万爽 朱吉顶
委员: (按姓名拼音排序)
戴碧锋 宋劲军 脱忠伟 王蕾
肖伦斌 余辉 张峰 赵志文

市政工程专业分委会

主任: 王秀花
副主任: 王云江
委员: (按姓名拼音排序)
俞金贵 胡红英 来丽芳 刘江 刘水林
刘雨 刘宗波 杨仲元 张晓战

第 2 版前言

本书是根据高等职业院校土建类专业建筑工程制图课程教学基本要求,并结合高职高专教学改革的实践经验,为适应高职高专教育的需要而编写的。

为适应高职高专院校培养高技能、应用型人才的需要,本书在编写过程中主要突出了以下特点。

(1) 本书以项目、任务设置教材体系,以砖混结构和框架结构的两套完整的施工图纸贯穿主要项目内容,把国家最新标准 11G101 图集的内容融入教材内容中,贴近工程实际。

(2) 本书以应用为目的,以必需、够用为原则,精简画法几何内容,适当增加专业施工图内容,优化教材结构,强调适用性和应用性。

(3) 本书编写力求严谨、规范,内容精练,叙述准确,通俗易懂。

(4) 本书密切结合工程实际,专业例图大部分来源于工程实际,并附实际施工图两套供实训用(附图及相关教学资料可在 www.pup6.cn 下载),便于学生理论联系实际,有利于提高学生识读整套施工图的能力。

本书由肖明和、张营担任主编,刘强、于颖颖、孙敏担任副主编,夏文杰担任主审。参加编写的人员及分工如下:绪论由济南工程职业技术学院肖明和编写;项目 1 由济南工程职业技术学院刘强、肖明和编写;项目 2 由济南工程职业技术学院张营、于颖颖、郭玉霞、刘强、广州城建职业技术学院鄢维峰编写;项目 3 由济南工程职业技术学院肖明和、张卫东编写;项目 4 由济南工程职业技术学院肖明和、于颖颖编写;项目 5 由济南工程职业技术学院肖明和、于颖颖、孙敏、山东泰然项目管理有限公司张冠勇编写;项目 6 由济南工程职业技术学院肖明和、于颖颖、孙敏、威海建设集团郭清云编写;习题集由济南工程职业技术学院肖明和、张营编写。

本书在编写过程中参考了国内外同类教材和相关的资料,在此,表示深深的谢意!并对为本书付出辛勤劳动的编辑同志们表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,书中难免有不足之处,恳请读者批评指正。

编 者
2012 年 5 月

目 录

绪论	1	项目 2 投影	34
任务 1 本课程的性质、目的和任务	2	任务 1 投影的基本知识	35
0.1.1 本课程的性质及作用	2	2.1.1 投影的基本概念与分类	35
0.1.2 学习本课程的目的	3	2.1.2 正投影的几何性质	37
0.1.3 学习本课程的任务	3	2.1.3 三面正投影图	38
任务 2 本课程的内容和要求	3	任务 2 点、直线和平面的投影	42
0.2.1 本课程的主要内容	3	2.2.1 点的投影	42
0.2.2 本课程的学习要求	3	2.2.2 直线的投影	46
任务 3 本课程的学习方法	4	2.2.3 平面的投影	52
项目 1 制图的基本知识	5	任务 3 立体的投影	57
任务 1 制图工具和仪器的使用方法	6	2.3.1 平面立体及其上点和直线的投影	57
1.1.1 绘图板、丁字尺、三角板	6	2.3.2 曲面立体及其上点和直线的投影	61
1.1.2 圆规和分规	8	2.3.3 平面与立体相交	68
1.1.3 比例尺与擦图片	9	2.3.4 两立体相贯	79
1.1.4 曲线板和建筑模板	10	任务 4 轴测投影	83
1.1.5 铅笔与绘图笔	11	2.4.1 轴测投影的基本知识	83
任务 2 制图的基本标准	13	2.4.2 正轴测投影	84
1.2.1 图纸的幅面和格式	13	2.4.3 斜轴测投影	86
1.2.2 图线	16	2.4.4 圆及曲面体的正轴测投影	89
1.2.3 字体	18	项目小结	91
1.2.4 比例	19	项目 3 建筑形体的表示方法	93
1.2.5 尺寸标注	20	任务 1 组合体的视图	94
任务 3 几何作图	24	3.1.1 基本视图与辅助视图	94
1.3.1 几何作图	24	3.1.2 组合体的形体分析	96
1.3.2 平面图形分析及画法	29	3.1.3 组合体视图的画法	99
任务 4 制图的一般方法和步骤	30	3.1.4 组合体视图的尺寸标注	102
1.4.1 用绘图工具和仪器绘图	30	3.1.5 组合体投影图的识读	106
1.4.2 用铅笔绘制徒手草图	31	任务 2 剖面图	111
1.4.3 建筑形体的草图示例	32	3.2.1 剖面图的概念	111
项目小结	33		

3.2.2 剖面图的标注	112	5.2.4 建筑立面图	186
3.2.3 剖面图种类	113	5.2.5 建筑剖面图	194
3.2.4 剖面图的画法	118	5.2.6 建筑详图	200
任务3 断面图	121	任务3 框架结构	211
3.3.1 断面图的概念	121	5.3.1 建筑施工图首页	212
3.3.2 断面图的标注	122	5.3.2 建筑平面图	216
3.3.3 断面图种类	122	5.3.3 建筑立面图	220
3.3.4 断面图的画法	124	5.3.4 建筑剖面图	222
任务4 投影图常用的简化画法	124	任务4 排架结构	225
3.4.1 对称简化画法	124	5.4.1 工业厂房概述	225
3.4.2 折断简化画法	125	5.4.2 工业厂房识图举例	226
3.4.3 相同要素简化画法	125	5.4.3 工业厂房施工图读图 步骤	230
项目小结	126	项目小结	230
项目4 建筑工程图的基本知识	127	项目6 结构施工图	231
任务1 房屋的组成及其作用	128	任务1 概述	234
任务2 建筑工程图的分类	132	6.1.1 结构施工图内容	234
任务3 绘制建筑工程图的有关 规定	135	6.1.2 钢筋混凝土结构简介	236
4.3.1 图线	135	6.1.3 结构施工图的相关规定	239
4.3.2 比例	135	任务2 砖混结构	243
4.3.3 定位轴线及编号	135	6.2.1 结构施工图首页	243
4.3.4 索引符号与详图符号	139	6.2.2 基础施工图	243
4.3.5 引出线	141	6.2.3 结构施工图	251
4.3.6 标高	143	6.2.4 楼梯结构图	258
4.3.7 指北针和风玫瑰图	144	任务3 框架结构	259
任务4 阅读建筑工程图的方法	146	6.3.1 结构施工图首页	259
项目小结	146	6.3.2 基础施工图	261
项目5 建筑施工图	147	6.3.3 结构施工图	278
任务1 概述	149	6.3.4 楼梯施工图	297
5.1.1 建筑工程设计的内容	149	任务4 排架结构	300
5.1.2 施工图的分类	149	6.4.1 工业厂房基础平面图	300
5.1.3 建筑施工图的内容	149	6.4.2 工业厂房基础详图	300
任务2 砖混结构	150	6.4.3 工业厂房柱配筋图	303
5.2.1 建筑施工图首页	150	任务5 钢结构	303
5.2.2 建筑总平面图	156	项目小结	307
5.2.3 建筑平面图	159	参考文献	308

绪论



教学目标

通过本部分的学习，使学生了解本课程的目的、性质和任务，掌握本课程的主要内容和学习方法，养成正确的学习方法。

教学要求

知识要点	能力要求	相关知识
本课程的性质、目的和任务	了解本课程的重要性及作用、学习目的及学习内容	本课程的性质、学习目的、学习内容
本课程的内容、要求和学习方法	掌握本课程的主要学习内容、学习要求及学习方法	本课程的主要学习内容和要求、学习本课程时应注意的问题

0.1.1 本课程的性质及作用

建筑工程图是工程图中的一种，主要用来表示建筑物的形状、大小、材料、做法、结构构造方式以及技术要求等，是建筑施工的重要依据。

在日常生活中，人们肉眼所见到的建筑物都是立体的形状，很直观，如图 0.1 所示。可是在建筑物的设计、施工过程中，则往往需要用平面上的图形来表达空间的形体。在设

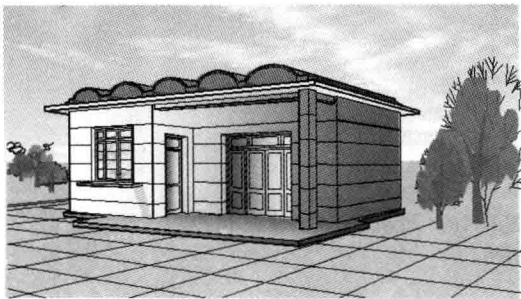


图 0.1 某工程正面透视图

计阶段,设计者以图来表达自己的构思,进行交流、讨论,供领导审查;在施工阶段,以图来指导工程的施工(按图施工);在竣工以后,图纸作为技术档案进行保留,可供该工程进行改建、扩建时参考(图 0.2、图 0.3),若该工程发生质量事故,也可以此来追查责任。这些都是用语言所不能表达清楚的,因此可以说工程图是工程界的技术语言。作为一个工程界的技术人员,必须掌握这种语言。

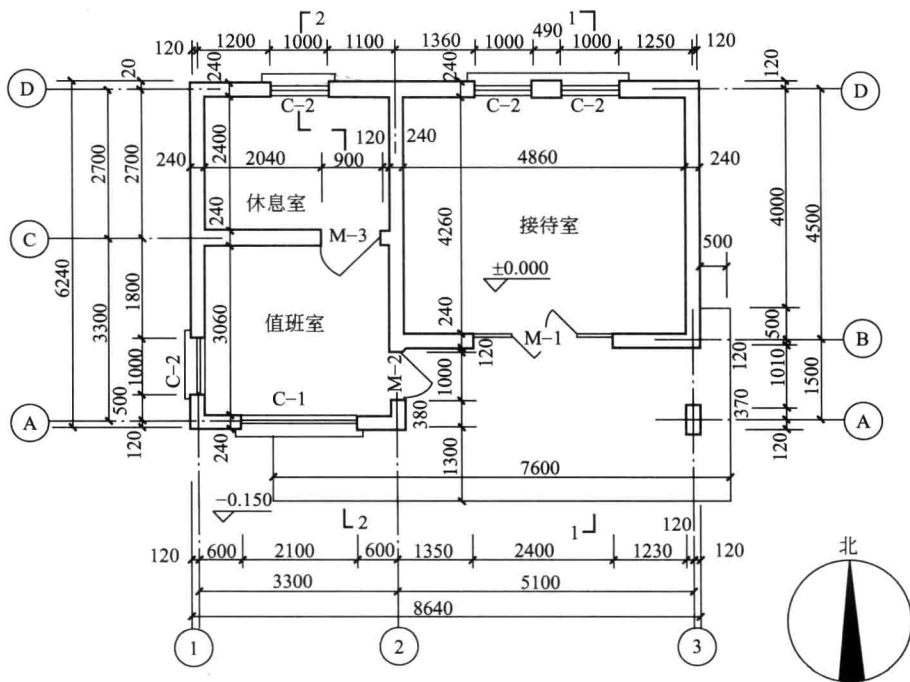


图 0.2 某工程底层平面图

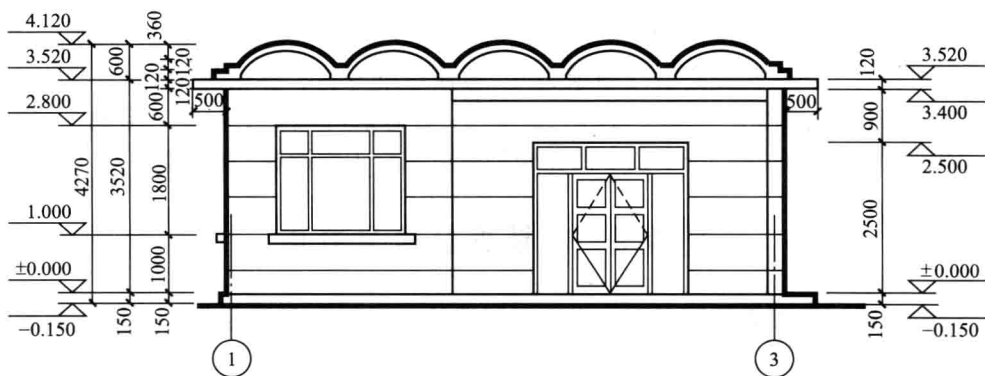


图 0.3 某工程正立面图

0.1.2 学习本课程的目的

学习本课程的目的主要是培养学生绘制和熟练阅读建筑工程图的能力，以增强学生的空间想象能力和构思能力。

0.1.3 学习本课程的任务

- (1) 掌握建筑制图标准和有关的专业技术制图标准。
- (2) 掌握正投影法的基本原理和作图方法。
- (3) 能够正确使用常用的绘图仪器和工具。
- (4) 掌握识读和抄绘、描绘建筑工程图的基本方法。
- (5) 熟练阅读利用 G101 图集绘制的结构施工图。
- (6) 培养严肃认真的工作态度和耐心细致、一丝不苟的工作作风。

任务 2 本课程的内容和要求

0.2.1 本课程的主要内容

1. 制图基本技能及基本知识

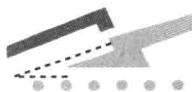
学习制图仪器和工具的正确使用方法、基本制图标准及常用的几何作图方法。学习投影的基本知识、简单立体的投影、轴测投影等建筑制图的基本原理和方法，以及建筑工程图的基本知识等。

2. 建筑施工图和结构施工图

主要学习建筑施工图和结构施工图的种类、特点和识读、抄绘、描绘施工图的方法。

0.2.2 本课程的学习要求

建筑工程制图是一门实践性很强的课程，精湛的制图技能要通过严格的要求和长期的制图实践才能逐步培养起来。所以，一开始学的时候就应该培养学生严谨的工作作风，严



格按照国标的规定认真训练。对于比较抽象的理论概念及系统性较强的画法几何,必须加深对于基本原理和图示方法的理解,努力培养空间想象能力(可借助模型、实物、多媒体等,进行图物对照,逐步提高空间想象力),加强思维分析、多做练习(独立思考完成作业),逐步养成耐心细致、一丝不苟的工作作风。良好的习惯要从初学时形成,如果粗心大意,图纸上的一个线条、一个数字的差错都有可能给工程造成严重的后果。

任务3 本课程的学习方法

本课程是建筑工程类建筑工程技术、工程造价、工程监理等专业的一门技术基础课,实践性较强,其主要内容必须通过画图、识图才能掌握领会,为此学习中必须做到:

(1) 课前预习,带着问题认真听讲,结合实际,独立完成作业,及时复习,做到边学、边想、边分析,培养空间想象能力。

(2) 多画图、多识图、多上机、多练习、多实践,画图是手段,识图是目的,在画图练习中加深印象,熟悉内容,提高识图能力。

(3) 养成严肃认真的工作态度和耐心细致的工作作风,对自己能够做到高标准、严要求。

(4) 适当地看一些参考书,从而扩大视野,培养自学能力。除认真学习本教材外,还可以有选择地参看下面几类参考书:

- ① 画法几何类参考书。
- ② 建筑制图类参考书。
- ③ 专业类参考书。
- ④ 国家制图标准、规范类参考书。

项目1

制图的基本知识

教学目标

通过本项目的学习,要求掌握常用制图工具和仪器的使用方法;掌握制图的一般规定(图幅、比例、字体、图线等);掌握单个尺寸的四要素及尺寸的标注标准;掌握常用的几何作图方法;掌握徒手画图的基本方法;了解平面图形的分析(尺寸分析、线段分析)与作图步骤的关系;熟悉绘图步骤和方法;能够运用制图工具、遵照国家制图标准和基本规定抄绘简单的建筑工程图纸。

教学要求

知识要点	能力要求	相关知识
制图工具和仪器的使用方法	能够正确使用常用的绘图工具和仪器	图板、丁字尺、三角板;圆规和分规;比例尺与擦图板;曲线板和建筑模板;铅笔与绘图笔
制图的基本标准	在平时作业中严格遵守制图基本规定;具备绘图比例选择的能力和平面图形尺寸标注的能力	图纸幅面和格式;图线;字体;比例;尺寸标注
常用的几何作图方法	具备常用几何图形的绘图能力和徒手绘图的能力;使学生初步养成认真负责的工作态度和一丝不苟的工作作风;具备分析图形和按步骤绘制图形的能力	几何作图;平面图形分析及画法;徒手绘图;制图的一般方法和步骤

项目引例

某工程底层平面图如图 1.1 所示, 外墙厚为 370mm, 内墙厚为 240mm 和 120mm, 轴线间总长度为 13500mm, 轴线间总宽度为 8400mm, 其他细部尺寸如图 1.1 所示。若要绘制该工程图样, 则图幅、标题栏如何确定? 线型、字体、比例以及尺寸标注等有什么要求? 这正是本项目要重点学习的内容。

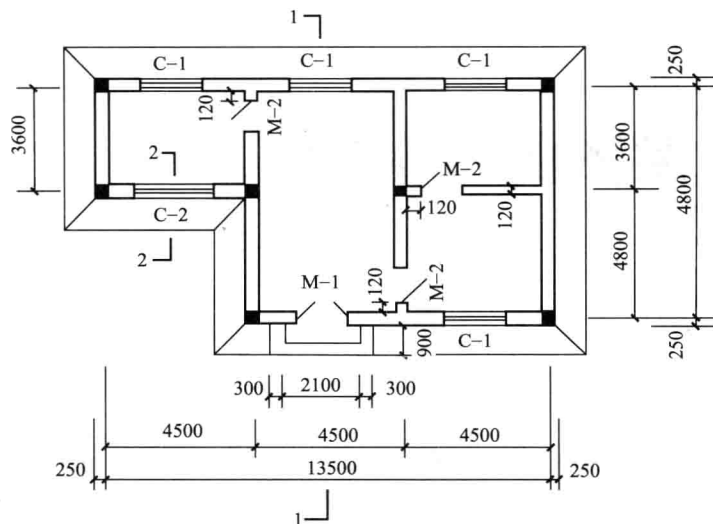


图 1.1 某工程底层平面图

任务 1 制图工具和仪器的使用方法

要保证绘图质量, 提高建筑工程制图的准确度和绘图效率, 必须掌握正确使用各种绘图工具和仪器的方法。常用的手工绘图工具有绘图板、丁字尺、三角板、圆规、分规、比例尺、擦图片、铅笔、直线笔、曲线板、建筑模板等。

1.1.1 绘图板、丁字尺、三角板

1. 绘图板

绘图板(图板)是绘图时用来铺放、固定图纸的长方形案板, 如图 1.2 所示。绘图板采用木制材料, 它的两面由平整的胶合板组成, 四边镶有硬质边框。绘图板的板面要求光滑平整, 软硬合适。绘图板的两短边一般为工作边, 要求必须平直。为防止绘图板翘曲变形, 绘图板应注意保护, 应防止受潮、暴晒和烘烤, 不能用硬质材料在绘图板上任意刻划。

绘图板有各种不同的规格, 可以根据需要选用。一般有 0 号绘图板(900×1200)、1 号绘图板(600×900)和 2 号绘图板(450×600)3 种规格。

绘图时选用比较光滑的一面作为工作面, 比较平直的一条短边作为工作边, 将图纸平行于绘图板的边缘摆放于合适的位置, 用胶带纸将图纸的 4 个角粘贴于图板上, 如图 1.3 所示。

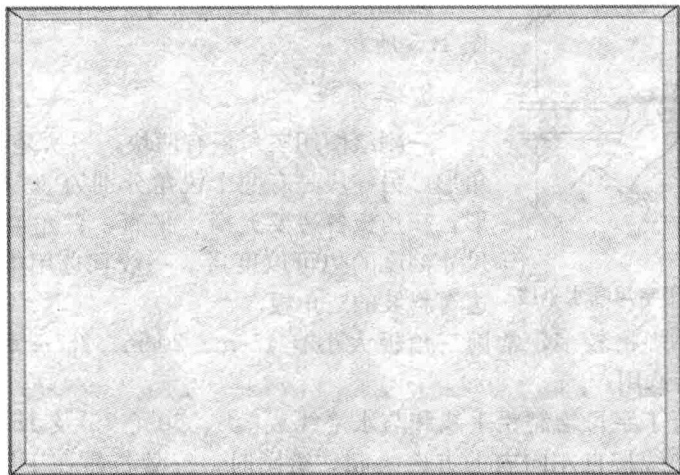


图 1.2 绘图板

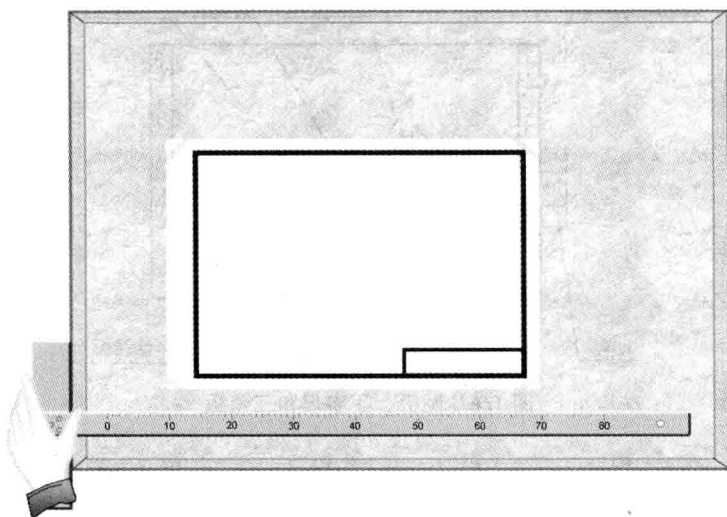


图 1.3 图纸的固定

2. 丁字尺

丁字尺是用来绘制水平线的，由尺头和尺身两部分构成，如图 1.4 所示，尺头与尺身相互垂直，尺身带有刻度，便于画线时直接度量，尺头与尺身必须连接牢固，否则画图不准确。

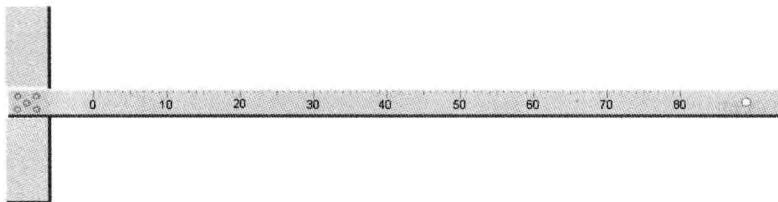


图 1.4 丁字尺

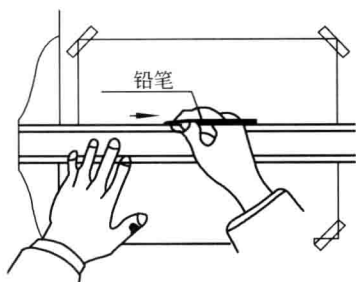


图 1.5 上下移动丁字尺画水平线

绘图时，上下移动丁字尺可画出一组水平线，如图 1.5 所示。

3. 三角板

一副绘图用三角板有两块，一块是 45° 的等腰直角三角形，另一块是有两个锐角分别为 30° 和 60° 的直角三角形，三角板各边要光滑、平直，各角度数要准确，具有尺寸刻度的边可以度量。一般宜选用板面略厚、两直角边有斜坡的三角板。

三角板的大小规格较多，常用三角板大小有 15cm、20cm、25cm 和 30cm 等不同规格，绘图时应灵活选用。

三角板可配合丁字尺绘制铅垂线和与水平线成 30° 、 60° 、 75° 及 15° 的斜线，铅垂线自下而上绘制，斜线按自左向右的方向绘制。绘图时，三角板靠在丁字尺工作边上方，如图 1.6 所示。利用两块三角板可以画出已知直线的平行线或垂直线，如图 1.7 所示。

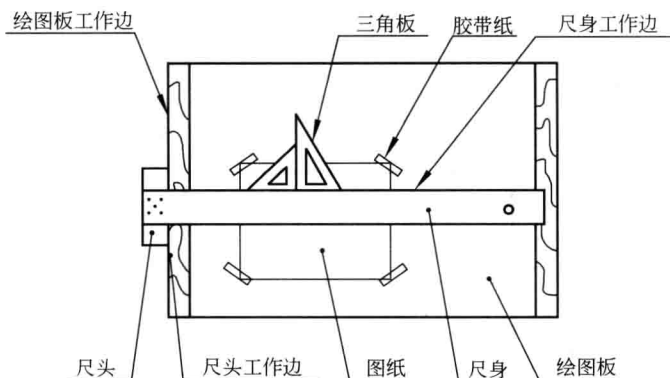


图 1.6 图板、丁字尺和三角板

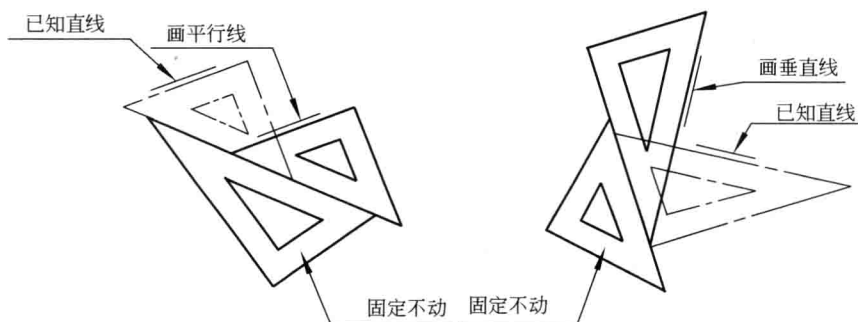


图 1.7 用两块三角板绘制已知直线的平行线或垂直线

1.1.2 圆规和分规

1. 圆规

圆规是绘制圆和圆弧的主要工具。绘图用的一般是三用圆规，定圆心的一条腿

的钢针，两端都为圆锥形，应选用有台肩的一端放在圆心处，并需要适当调节长度；另一条腿的端部则可按需要装上有铅芯的插腿、有墨线笔头的插腿或有钢针的台肩调整到与铅芯的端部平齐，铅芯应伸出芯套6~8mm，如图1.8所示。在一般情况下绘制圆或圆弧时，应使圆规按顺时针方向转动，如图1.9所示。在绘制较大的圆或圆弧时，应使圆规的两条腿都垂直于纸面，左手按住针尖，右手转动带铅芯的插脚。

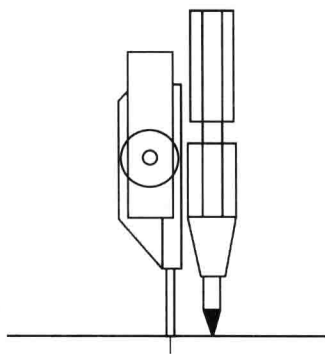


图 1.8 圆规铅芯

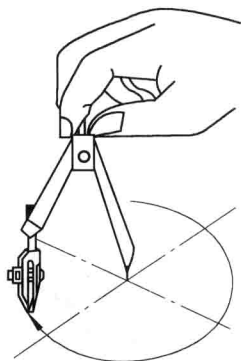


图 1.9 画圆时的运动方向

圆规在使用前应先调整好针脚，使针尖稍长于铅笔芯或墨线笔头，取好半径，对准圆心，并使圆规略向转动方向倾斜，按顺时针方向从右下角开始画圆，绘制圆或圆弧应一次完成。

2. 分规

分规是等分线段或圆弧和量取线段的工具，形状与圆规相似，但两条腿上都装有钢针。使用时，要先检查分规两腿的针尖靠拢后是否平齐。用分规等分线段时，一般应采用试分法，如图1.10所示。例如，要5等分线段AB，先按目测估计，使两针尖的距离调整到大约是AB长度的1/5，在线段上试分，如果图中的第5分点恰好落在B点上，说明试分准确；如果第5分点落在AB之内，则应将分规针尖的距离目测放大5点到B点距离的1/5，再重新进行试分，如果试分后，第5分点落在B点之外，则应将分规针尖的距离目测缩小5点到B点距离的1/5，再重新进行试分。如此反复，直到第5分点恰好落在B点上为止，此法也可以用于圆或圆弧的等分。

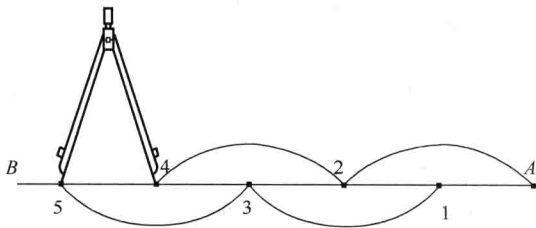


图 1.10 用分规等分线段

1.1.3 比例尺与擦图片

1. 比例尺

比例尺是用来缩小或放大图形用的。绘图用比例尺常制造成三棱柱形状，所以又叫三棱尺。比例尺上有几种不同比例的刻度，可直接用它图纸上绘出物体按该比例的实际尺寸，不需要进行计算。常用比例尺的三个棱面上刻有6种刻度，分别表示1:100、