



新世纪高职高专实用规划教材

建筑系列

建筑工程 制图与识图

(第2版)



牟明 主编
张加瑄 副主编

赠送
电子课件

清华大学出版社



新世纪高职高专实用规划教材 建筑系列

建筑工程制图与识图

(第2版)

牟 明 主 编
张加琄 副主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是新世纪高职高专实用规划教材。

本书共分 13 章,主要内容有制图基本知识与技能、正投影基础、基本体的投影、建筑形体的表面交线、组合体的投影、轴测投影图、表达形体的常用方法、透视与阴影、建筑施工图、结构施工图、给水排水施工图、建筑装饰施工图和计算机绘图基础。

本书教学性强,内容注重实用性与实践性,并适应社会及现代技术发展的需要,增加了“平面整体表达方法”、装饰施工图以及计算机绘图的内容。可作为高职高专、职工大学、函授大学、电视大学土建及各相关专业的教材,也可供相关专业的工程技术人员学习参考。

此外,还同时出版与本书配套的《建筑工程制图与识图习题集》供选用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程制图与识图/牟明主编;张加瑄副主编.--2 版.--北京:清华大学出版社,2011.9
(新世纪高职高专实用规划教材 建筑系列)
ISBN 978-7-302-26592-4

I. ①建… II. ①牟… 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(2011)第 174541 号

责任编辑:彭 欣 张彦青

封面设计:山鹰工作室

版式设计:杨玉兰

责任校对:周剑云

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:三河市君旺印装厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:17 字 数:404 千字

版 次:2011 年 9 月第 2 版 印 次:2011 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:32.00 元

前 言

本书是按照教育部对高职高专土建类专业培养目标的要求而编写的，是新世纪高职高专系列规划教材之一。

在本书的编写中，编者根据高职高专的特点，从培养应用型人才这一目标出发，本着“以应用为目的，以必需、够用为度”的原则编写的，其主要特点如下。

(1) 在内容安排上注重实用性与实践性。所选教学内容的广度和深度以能够满足实践教学和未来学生从事岗位工作的需要为度，同时也包括学生未来可持续发展所必须深化和拓展的知识，如教材内容中加入了“平面整体表达方法”、装饰施工图及计算机绘图等内容。

(2) 在图例及文字的处理上力求浅显易懂，简明扼要，直观通俗，图文并茂；内容由浅入深，重点难点突出，符合学生的认知规律，有利于学生学习能力的培养。

(3) 教材自始至终将绘图与识图并重，对典型图样作出绘图、识图方法与步骤的指导，以逐步提高学生绘图与识图的能力，体现本课程实践性强的特点。

(4) 在绘图技能方面，从手工绘图所用的绘图工具和用品的使用入手，逐步介绍徒手作图的要领、计算机绘图的方法与技巧等，使学生能获得当代工程技术人员所应具备的基本技能与技巧。

(5) 书中的各种工程图画法和表达方法均按照我国现行最新的国家标准和规范编写，并根据课程内容的需要，将部分标准分别编排在相关的章节中，以方便学生查阅并有利于树立其贯彻最新国家标准的意识。

(6) 注重立体化教材的开发，增加配套习题集与电子教程，能满足教学、自学和复习等多方面的需要。

本书由山东职业学院牟明主编，山东城市建设职业学院张加瑄为副主编，山东英才学院袁越、山东城市建设职业学院焦鹏寿、山东职业学院隋燕参编。牟明完成绪论，第1、3、6、7、8(透视部分)、13章的编写；张加瑄完成第2、8(阴影部分)、9、10章的编写；袁越完成第4、5章的编写；焦鹏寿完成第11章的编写，隋燕完成第12章的编写，由牟明定稿。

由于编者水平所限，书中难免有不当之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

绪 论

在现代化生产中，一切工程建设都离不开图样，而《建筑工程制图与识图》就是研究建筑工程图样的绘制与识读规律的一门课程。

1. 工程图样及其在工程建设中的作用

工程图样是一种以图形为主要内容的技术文件，用以表达工程实体的形状、大小、所用材料以及加工和施工时的技术要求等。工程图样示例如图 0-1、图 0-2 所示。

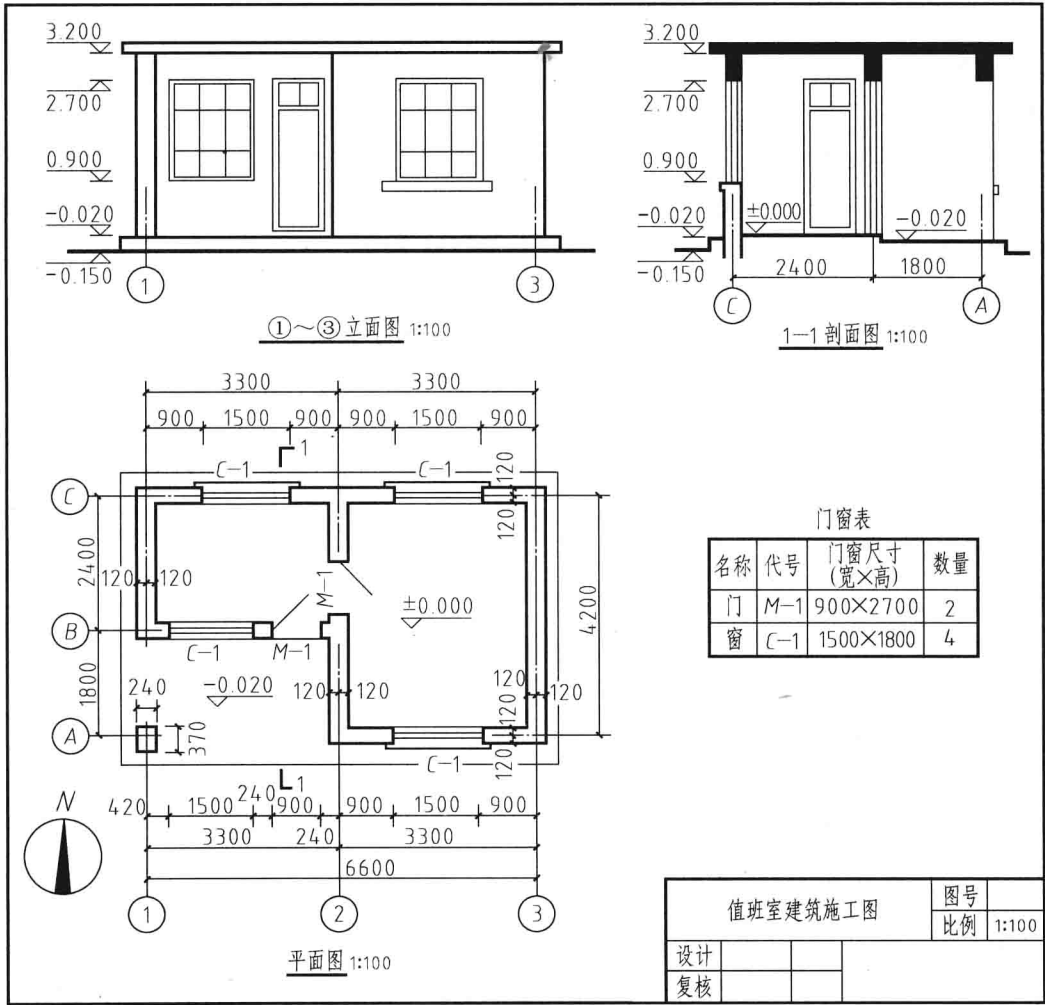


图 0-1 工程图样示例——某值班室的建筑施工图

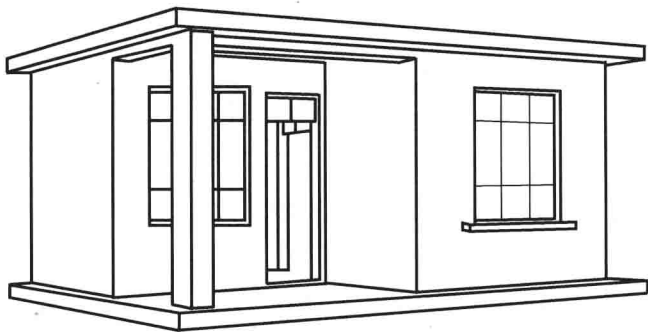


图 0-2 工程图样示例——某值班室的透视图

土木工程建筑包括房屋、给水排水、道路与桥梁等各专业的工程建设,都是先由设计人员用图样表达出设计意图,施工建造部门则依据图样进行建造、施工。另外,运用维修、技术交流等也都离不开图样。所以,工程图样是工程技术部门必不可少的重要技术文件,被喻为工程界的“语言”。

能正确地绘制和阅读建筑工程图样,是建筑工程技术人员表达设计意图、交流技术思想、指导生产施工等必备的基本知识与基本技能。所以,《建筑工程制图与识图》是建筑及其相关专业学生必修的一门重要的基础课。学习该课程的目的有两个:一是为后续的专业课程打基础,二是为今后能胜任本职工作创造条件。

本课程的任务是使学生通过本课程的学习达到下列基本要求。

- (1) 熟悉国家制图标准的有关规定;能正确使用绘图工具;掌握几何作图的方法和步骤,获得较熟练的绘图技能。
- (2) 掌握正投影法的基础理论和作图方法以及轴测投影的基本知识和画法。
- (3) 能绘制和识读本专业的专业图样。所绘图样应符合国家制图标准,并具有良好的图面质量。
- (4) 了解计算机绘图的基本知识。
- (5) 培养认真负责的工作态度和一丝不苟的工作作风。

2. 工程图学的发展概况

在长期的生产、生活实践中,人类很早就会利用图形来表达周围物体的结构形状。

我国是世界文明古国之一,其制图技术也有着悠久的历史。据历史记载,早在公元前5世纪春秋战国时期的著作中,就曾述及绘图与施工划线工具的应用,如墨子的著述中就有“为方以矩,为圆以规,直以绳,衡以水,正以垂”的描述,矩是直角尺,规是圆规,绳是木工用于弹画直线的墨绳,水是用水面来衡量水平方向的工具,垂是用绳悬挂重锤来校正铅垂方向的工具。在《史记》的《秦始皇本纪》中,还述及“秦每破诸侯,写放其宫室,作之咸阳北阪上”,就是说,秦国每征服一国后,就令人画出该国宫室的图样,并照样建造在咸阳北阪上。特别值得一提的是公元1100年宋代的李诫(字明仲)奉旨编修的《营

造法式》(如图 0-3 所示)一书,该书是一部集建筑技术、艺术和制图于一身的建筑典籍。全书共 36 卷,其中 6 卷是图样(包括平面图、轴测图、透视图)。这是一部闻名世界的建筑工程巨著,书中用了大量的插图来表达复杂的建筑结构,所用的图示方法与现代土木建筑制图所用的颇为相似,图 0-4 所示为《营造法式》中的一些图样,这在当时是非常先进的。

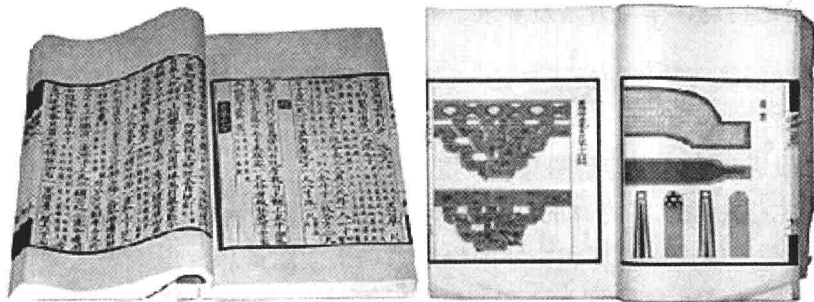


图 0-3 《营造法式》的文字部分和图示部分

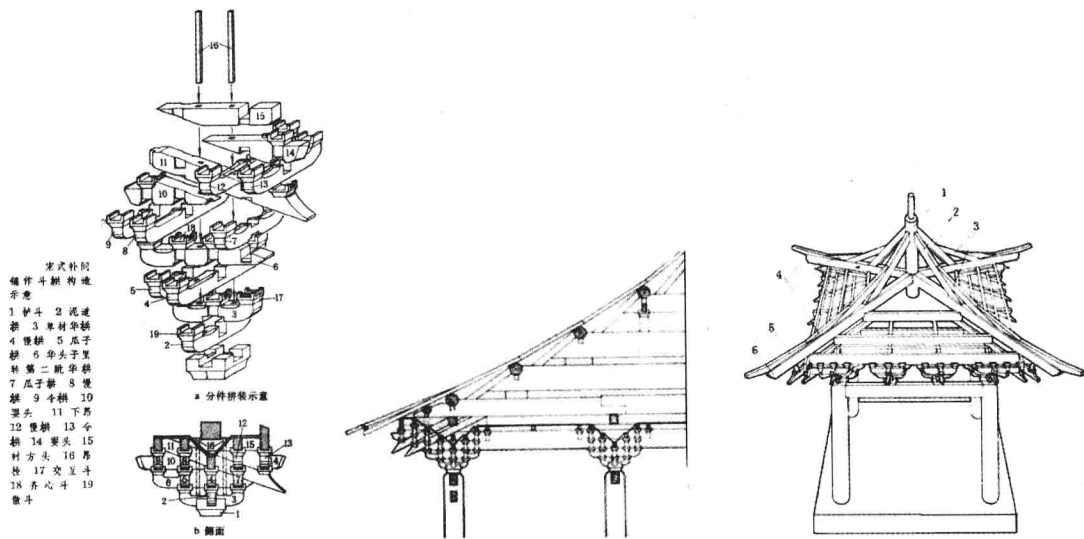


图 0-4 《营造法式》中的图样

经过长期的实践和研究,人们对工程图样的绘制原理和方法有了广泛深入的认识。1775 年,法国数学家、教育家蒙日创立了《画法几何》,该书系统地阐述了各种图示、图解的基本原理和作图方法,对工程图学的建立和发展起到了重要的作用。

目前,工程图样已广泛应用于各个领域。为了使这种“语言”规范化,我国分别制定了建筑、机械及其他各个专业的制图标准,并不断地修订完善,而且正在逐步与世界各国和行业组织的制图标准进行协调和统一。

随着科学技术的不断发展,制图理论、制图技术及其应用都得到了相应的发展,制图工具和手段也在不断地改革。现在,工程图学已发展成为一门理论严密、内容丰富的综合



学科,包括图学理论、制图技术、制图标准等诸多方面。而计算机图形学的建立和应用,则是工程图学在近代最重要的进步和发展。与传统的手工绘图相比,计算机绘图具有速度快、精度高、图样规范化等优点,因此,已在航空、机械、建筑、地质、气象、电子等很多领域得到广泛应用。

3. 本课程的特点、学习方法及要求

本课程是一门既有抽象的投影理论,又有很强实践性的技术基础课。要学好该课程必须注意以下几点。

1) 学好投影理论,培养绘图与读图能力

绘图是根据投影原理将物体的结构形状用平面图形表达在图纸上(由立体到平面的过程);而读图则是根据投影原理和空间的想象力由平面图形想象出所表达物体的空间形状(由平面到立体的过程),即绘图与读图都需要运用投影理论。所以说,投影理论是绘图与读图的理论基础,但其理论性较强,较为抽象,学习时必须将有关概念理解透彻,注意弄清空间几何要素(如点、线、面等)与平面图形的对应关系,掌握空间几何要素的各种投影特性;而绘图与读图则是投影理论的应用,其实践性较强,必须通过大量的绘图与读图练习,反复地由物画图,由图想物,才能逐步培养与提高绘图、读图能力与空间想象能力。

2) 练好绘图基本功,掌握绘图基本技能

制图课是一门实践性很强的技能课,而任何技能的掌握都不是一朝一夕的事情,一定要通过艰苦的训练才能获得。在学习过程中,首先要学会正确熟练地使用绘图工具,熟悉国家制图标准的有关规定,掌握几何作图的方法、步骤;其次要踏踏实实地进行大量的操作技能训练,掌握作图技巧。只有这样,才能逐步提高绘图质量和绘图效率。

3) 培养认真负责的工作态度和一丝不苟的工作作风

工程图样是重要的技术文件,是工程施工的重要依据,图样上的任何一点差错,都有可能影响工程质量,甚至造成严重的事故,给工程带来损失。所以,在学习上要养成良好的习惯,培养严肃认真、一丝不苟的工作态度和作风,对图样上的一条线、一个尺寸数字都要一丝不苟地认真对待,不能有丝毫的马虎。

本课程的学习只能为绘图、识图能力的培养打下一定的基础,要绘出全面、实用的工程图样,还需要掌握相关的专业知识和一定的生产实践经验。因此,在后续相关课程的学习和将来的生产实践中,要继续将之融会贯通,精益求精,不断实践,才能真正完成工程制图的训练。

目 录

绪论	1	2.3.4 两点的相对位置	31
第 1 章 制图基本知识与技能	5	2.3.5 点直观图的画法	32
1.1 绘图工具及用法	5	2.4 直线的投影	33
1.1.1 图板、丁字尺、三角板	5	2.4.1 各种位置直线的三面投影	34
1.1.2 圆规和分规	6	2.4.2 直线上点的投影	37
1.1.3 曲线板	7	2.4.3 一般位置直线的实长及其与 投影面的夹角	38
1.1.4 铅笔	8	2.5 平面的投影	40
1.2 制图标准的基本规定	8	2.5.1 平面的表示法	40
1.2.1 图纸幅面和格式	9	2.5.2 各种位置平面的三面投影	42
1.2.2 比例	11	2.5.3 平面上点和直线的投影	44
1.2.3 字体	11	第 3 章 基本体的投影	46
1.2.4 图线	12	3.1 平面体的投影	46
1.2.5 尺寸标注	15	3.1.1 棱柱	46
1.3 几何作图	17	3.1.2 棱锥	49
1.3.1 等分及作正多边形	17	3.1.3 棱台	50
1.3.2 椭圆画法	18	3.2 曲面体的投影	51
1.3.3 圆弧连接	18	3.2.1 圆柱	51
1.4 平面图形的画法	20	3.2.2 圆锥	53
1.4.1 平面图形的分析	20	3.2.3 圆台	54
1.4.2 平面图形的绘图步骤	21	3.2.4 圆球	55
1.5 徒手绘图简介	23	3.3 求立体表面上点、线的投影	56
第 2 章 正投影基础	24	3.3.1 平面体上点和直线的投影	56
2.1 投影基本知识	24	3.3.2 曲面体上点和直线的投影	59
2.1.1 投影的概念	24	第 4 章 建筑形体的表面交线	62
2.1.2 投影法的分类	25	4.1 概述	62
2.1.3 正投影法的基本性质	26	4.2 切割型建筑形体	63
2.2 形体的三面投影图	26	4.2.1 平面体的截交线	63
2.2.1 三面投影图的形成	27	4.2.2 曲面体的截交线	65
2.2.2 三面投影图的投影规律	28	4.3 相交型建筑形体	68
2.3 点的投影	29	第 5 章 组合体的投影	73
2.3.1 点的三面投影	29	5.1 概述	73
2.3.2 点的空间坐标	30	5.2 组合体投影图的画法	75
2.3.3 特殊位置的点	31		

5.3 组合体投影图的尺寸标注	77	8.2.1 阴影的基本知识和基本规律	120
5.3.1 基本体的尺寸标注	77	8.2.2 平面立体的阴影	129
5.3.2 截切体与相贯体的尺寸标注 ..	78	8.2.3 曲面立体的阴影	131
5.3.3 组合体的尺寸标注	78	8.2.4 建筑形体阴影举例	134
5.4 组合体投影图的读法	80	第9章 建筑施工图	138
5.4.1 读图前应掌握的基本知识	80	9.1 概述	138
5.4.2 读图的基本方法和步骤	82	9.1.1 房屋的组成	138
第6章 轴测投影图	85	9.1.2 房屋施工图的分类	140
6.1 轴测投影的基本知识	85	9.1.3 建筑施工图的有关规定	140
6.1.1 轴测投影的形成	85	9.1.4 建筑施工图常用图例	144
6.1.2 轴测投影的种类	86	9.2 施工图首页及建筑总平面图	146
6.1.3 轴测投影的基本性质	86	9.2.1 施工图首页	146
6.2 正等轴测投影图	87	9.2.2 建筑总平面图	148
6.2.1 轴间角与轴向伸缩系数	87	9.3 建筑平面图	149
6.2.2 正等轴测图的画法	87	9.3.1 图示内容	150
6.3 斜轴测投影图	93	9.3.2 图示方法	152
6.3.1 正面斜轴测图	93	9.3.3 识读要点	153
6.3.2 水平斜轴测图	95	9.3.4 识图举例	153
第7章 表达形体的常用方法	98	9.4 建筑立面图	154
7.1 投影图	98	9.4.1 图示内容	154
7.1.1 六面投影图	98	9.4.2 图示方法	154
7.1.2 镜像投影图	99	9.4.3 识读要点	154
7.2 剖面图	100	9.4.4 识图举例	155
7.2.1 剖面图的形成	100	9.5 建筑剖面图	156
7.2.2 剖面图的画法	101	9.5.1 图示内容	157
7.2.3 剖面图的种类	102	9.5.2 图示方法	157
7.3 断面图	106	9.5.3 识读要点	158
7.3.1 断面图与剖面图的区别	106	9.5.4 识图举例	158
7.3.2 断面图的种类与画法	106	9.6 建筑详图	159
7.4 其他表达方法	108	9.6.1 建筑详图的作用	159
7.4.1 简化画法	108	9.6.2 外墙节点详图	160
7.4.2 第三角画法简介	110	9.6.3 楼梯详图	161
第8章 透视与阴影	112	9.6.4 阳台详图	164
8.1 透视投影图	112	第10章 结构施工图	166
8.1.1 透视投影的基本知识	112	10.1 概述	166
8.1.2 透视图的常用画法	116	10.1.1 结构施工图的内容	166
8.2 建筑阴影	120	10.1.2 结构施工图的有关规定	167

10.2 钢筋混凝土结构图	169	12.2.2 识读要点	221
10.2.1 钢筋混凝土的基本知识	169	12.2.3 识图举例	221
10.2.2 钢筋混凝土构件的图示方法	171	12.3 装饰施工立面图	222
10.2.3 识图举例	174	12.3.1 图示内容与方法	222
10.3 基础图	176	12.3.2 识读要点	224
10.3.1 基础平面图	177	12.3.3 识图举例	224
10.3.2 基础详图	178	12.4 装饰施工剖面图与节点详图	225
10.3.3 识图举例	179	12.4.1 图示内容与方法	225
10.4 楼层结构布置图	180	12.4.2 识读要点	226
10.4.1 图示内容	180	12.4.3 识图举例	226
10.4.2 图示方法	180		
10.4.3 识图举例	181	第 13 章 计算机绘图基础	228
10.5 平面整体表示法简介	184	13.1 概述	228
10.5.1 “平法”设计的注写方式	184	13.1.1 计算机绘图系统	228
10.5.2 梁“平法”标注规则	187	13.1.2 计算机绘图过程	229
第 11 章 给水排水施工图	189	13.2 AutoCAD 的基本操作	230
11.1 概述	189	13.2.1 AutoCAD 简介	230
11.1.1 给水排水施工图的分类	189	13.2.2 AutoCAD 的启动	230
11.1.2 给水排水施工图的有关规定	190	13.2.3 AutoCAD 的工作界面	230
11.2 室内给水排水施工图	193	13.2.4 AutoCAD 的命令操作	232
11.2.1 室内给水施工图	193	13.2.5 数据输入方法	233
11.2.2 室内排水施工图	198	13.2.6 绘图前的设置工作	235
11.2.3 室内给水排水详图	200	13.3 几何图形的绘制	237
11.2.4 识读要点	201	13.3.1 绘图命令的调用	237
11.2.5 识图举例	201	13.3.2 二维图形的绘制	237
11.3 室外给水排水管道施工图	204	13.3.3 图案填充	244
11.3.1 系统的组成与分类	205	13.4 二维图形的编辑	245
11.3.2 图示内容与方法	206	13.4.1 选择对象的方法	245
11.3.3 识读要点	209	13.4.2 编辑命令的调用	246
11.3.4 识图举例	210	13.4.3 二维图形的编辑	246
第 12 章 建筑装饰施工图	212	13.5 文本注释与尺寸标注	253
12.1 概述	212	13.5.1 文本注释	253
12.1.1 装饰施工图的内容和特点	212	13.5.2 尺寸标注	255
12.1.2 装饰施工图的有关规定	213	13.6 输出图形	257
12.2 装饰施工平面图	216	13.6.1 配置打印设备	257
12.2.1 图示内容与方法	217	13.6.2 打印图形	258
		参考文献	260

绪 论

在现代化生产中，一切工程建设都离不开图样，而《建筑工程制图与识图》就是研究建筑工程图样的绘制与识读规律的一门课程。

1. 工程图样及其在工程建设中的作用

工程图样是一种以图形为主要内容的技术文件，用以表达工程实体的形状、大小、所用材料以及加工和施工时的技术要求等。工程图样示例如图 0-1、图 0-2 所示。

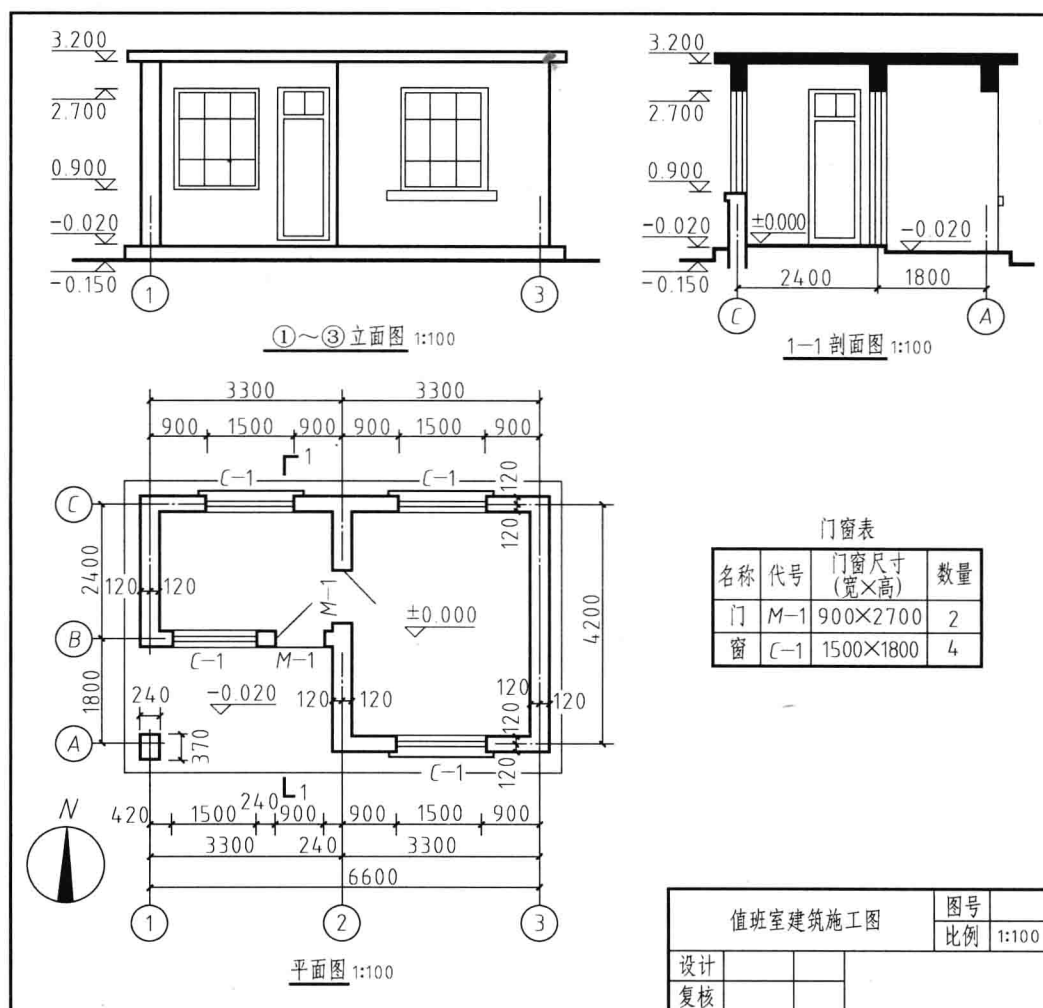


图 0-1 工程图样示例——某值班室的建筑施工图

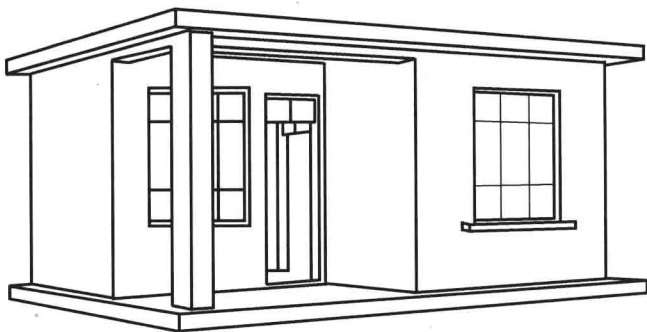


图 0-2 工程图样示例——某值班室的透视图

土木工程建筑包括房屋、给水排水、道路与桥梁等各专业的工程建设，都是先由设计人员用图样表达出设计意图，施工建造部门则依据图样进行建造、施工。另外，运用维修、技术交流等也都离不开图样。所以，工程图样是工程技术部门必不可少的重要技术文件，被喻为工程界的“语言”。

能正确地绘制和阅读建筑工程图样，是建筑工程技术人员表达设计意图、交流技术思想、指导生产施工等必备的基本知识与基本技能。所以，《建筑工程制图与识图》是建筑及其相关专业学生必修的一门重要的基础课。学习该课程的目的有两个：一是为后续的专业课程打基础，二是为今后能胜任本职工作创造条件。

本课程的任务是使学生通过本课程的学习达到下列基本要求。

- (1) 熟悉国家制图标准的有关规定；能正确使用绘图工具；掌握几何作图的方法和步骤，获得较熟练的绘图技能。
- (2) 掌握正投影法的基础理论和作图方法以及轴测投影的基本知识和画法。
- (3) 能绘制和识读本专业的专业图样。所绘图样应符合国家制图标准，并具有良好的图面质量。
- (4) 了解计算机绘图的基本知识。
- (5) 培养认真负责的工作态度和一丝不苟的工作作风。

2. 工程图学的发展概况

在长期的生产、生活实践中，人类很早就会利用图形来表达周围物体的结构形状。

我国是世界文明古国之一，其制图技术也有着悠久的历史。据历史记载，早在公元前 5 世纪春秋战国时期的著作中，就曾述及绘图与施工划线工具的应用，如墨子的著述中就有“为方以矩，为圆以规，直以绳，衡以水，正以垂”的描述，矩是直角尺，规是圆规，绳是木工用于弹画直线的墨绳，水是用水面来衡量水平方向的工具，垂是用绳悬挂重锤来校正铅垂方向的工具。在《史记》的《秦始皇本纪》中，还述及“秦每破诸侯，写放其宫室，作之咸阳北阪上”，就是说，秦国每征服一国后，就令人画出该国宫室的图样，并照样建造在咸阳北阪上。特别值得一提的是公元 1100 年宋代的李诫(字明仲)奉旨编修的《营

造法式》(如图 0-3 所示)一书,该书是一部集建筑技术、艺术和制图于一身的建筑典籍。全书共 36 卷,其中 6 卷是图样(包括平面图、轴测图、透视图)。这是一部闻名世界的建筑工程巨著,书中用了大量的插图来表达复杂的建筑结构,所用的图示方法与现代土木建筑制图所用的颇为相似,图 0-4 所示为《营造法式》中的一些图样,这在当时是非常先进的。

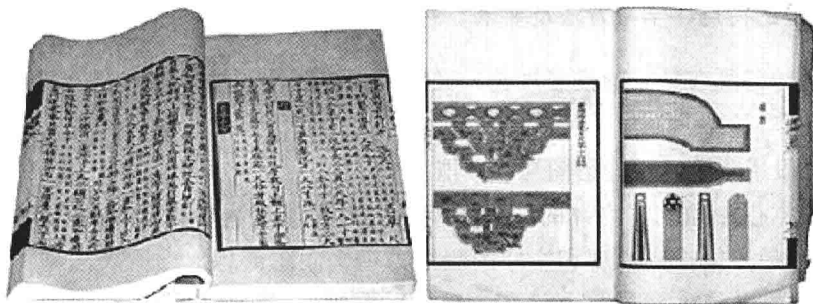


图 0-3 《营造法式》的文字部分和图示部分

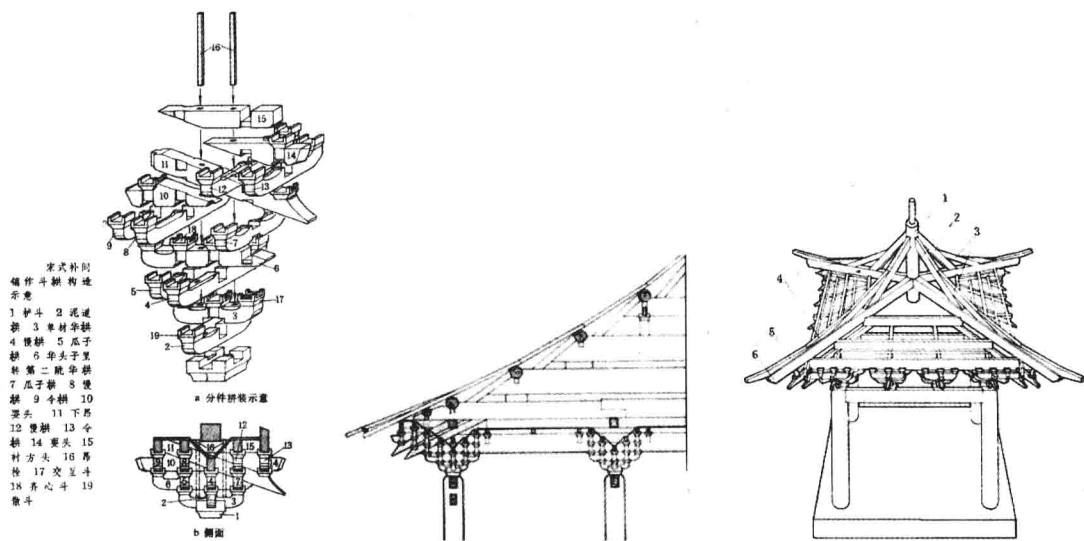


图 0-4 《营造法式》中的图样

经过长期的实践和研究,人们对工程图样的绘制原理和方法有了广泛深入的认识。1775 年,法国数学家、教育学家蒙日创立了《画法几何》,该书系统地阐述了各种图示、图解的基本原理和作图方法,对工程图学的建立和发展起到了重要的作用。

目前,工程图样已广泛应用于各个领域。为了使这种“语言”规范化,我国分别制定了建筑、机械及其他各个专业的制图标准,并不断地修订完善,而且正在逐步与世界各国和行业组织的制图标准进行协调和统一。

随着科学技术的不断发展,制图理论、制图技术及其应用都得到了相应的发展,制图工具和手段也在不断地改革。现在,工程图学已发展成为一门理论严密、内容丰富的综合

学科,包括图学理论、制图技术、制图标准等诸多方面。而计算机图形学的建立和应用,则是工程图学在近代最重要的进步和发展。与传统的手工绘图相比,计算机绘图具有速度快、精度高、图样规范化等优点,因此,已在航空、机械、建筑、地质、气象、电子等很多领域得到广泛应用。

3. 本课程的特点、学习方法及要求

本课程是一门既有抽象的投影理论,又有很强实践性的技术基础课。要学好该课程必须注意以下几点。

1) 学好投影理论,培养绘图与读图能力

绘图是根据投影原理将物体的结构形状用平面图形表达在图纸上(由立体到平面的过程);而读图则是根据投影原理和空间的想象力由平面图形想象出所表达物体的空间形状(由平面到立体的过程),即绘图与读图都需要运用投影理论。所以说,投影理论是绘图与读图的理论基础,但其理论性较强,较为抽象,学习时必须将有关概念理解透彻,注意弄清空间几何要素(如点、线、面等)与平面图形的对应关系,掌握空间几何要素的各种投影特性;而绘图与读图则是投影理论的应用,其实践性较强,必须通过大量的绘图与读图练习,反复地由物画图,由图想物,才能逐步培养与提高绘图、读图能力与空间想象能力。

2) 练好绘图基本功,掌握绘图基本技能

制图课是一门实践性很强的技能课,而任何技能的掌握都不是一朝一夕的事情,一定要通过艰苦的训练才能获得。在学习过程中,首先要学会正确熟练地使用绘图工具,熟悉国家制图标准的有关规定,掌握几何作图的方法、步骤;其次要踏踏实实地进行大量的操作技能训练,掌握作图技巧。只有这样,才能逐步提高绘图质量和绘图效率。

3) 培养认真负责的工作态度和一丝不苟的工作作风

工程图样是重要的技术文件,是工程施工的重要依据,图样上的任何一点差错,都有可能影响工程质量,甚至造成严重的事故,给工程带来损失。所以,在学习中要养成良好的习惯,培养严肃认真、一丝不苟的工作态度和作风,对图样上的一条线、一个尺寸数字都要一丝不苟地认真对待,不能有丝毫的马虎。

本课程的学习只能为绘图、识图能力的培养打下一定的基础,要绘出全面、实用的工程图样,还需要掌握相关的专业知识和一定的生产实践经验。因此,在后续相关课程的学习和将来的生产实践中,要继续将之融会贯通,精益求精,不断实践,才能真正完成工程制图的训练。

第 1 章 制图基本知识与技能

本章要点

- 绘图工具的使用方法
- 国家制图标准的有关规定
- 几何作图的方法
- 平面图形的画法

本章难点

- 平面图形的分析及画法

工程图样是现代工业生产中必不可少的技术资料，每个工程技术人员均应熟悉和掌握有关制图的基本知识和技能。本章将着重介绍绘图工具和用品的使用、国家制图标准的有关规定、几何图形的作图方法以及平面图形的基本画法等。

1.1 绘图工具及用法

“工欲善其事，必先利其器”，正确地使用与维护绘图工具和仪器，是提高绘图质量和速度的前提，因此，必须熟练掌握绘图工具和仪器的使用方法。手工绘图所用绘图工具的种类很多，本节仅介绍常用的绘图工具和仪器。

1.1.1 图板、丁字尺、三角板

图板用于铺放图纸，其表面要求平整、光洁。图板的左、右侧为导边，必须平直。

丁字尺用于绘制水平线。使用时将尺头内侧紧靠图板左侧导边上下移动，自左至右画水平线，如图 1-1 所示。

三角板用于绘制各种方向的直线。其与丁字尺配合使用，可画垂直线以及与水平线成 15° 倍数的斜线，如图 1-2 所示。用两块三角板配合使用还可以画任意已知直线的平行线和垂直线，如图 1-3 所示。

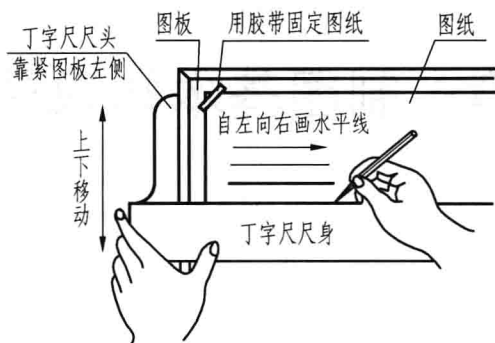
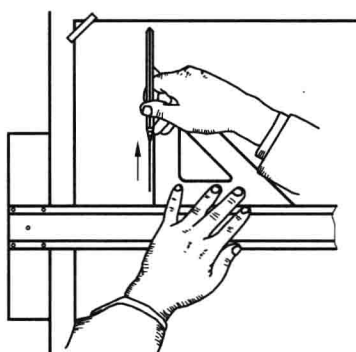
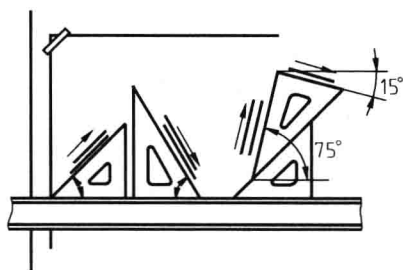


图 1-1 用丁字尺画线

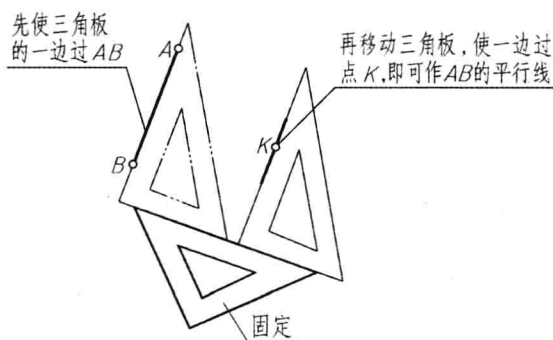


(a) 画垂直线

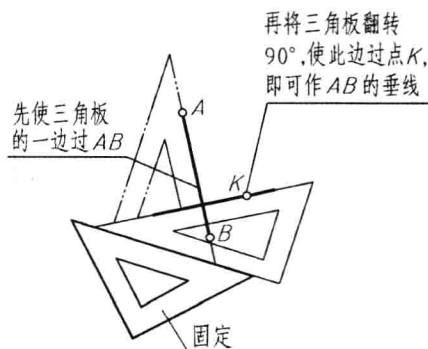


(b) 画 15° 倍数的斜线

图 1-2 用丁字尺与三角板配合画线



(a) 画已知直线的平行线



(b) 画已知直线的垂直线

图 1-3 两块三角板配合使用

1.1.2 圆规和分规

圆规用来画圆和圆弧。圆规的一腿装有带台阶的钢针，用来固定圆心，另一腿上装铅