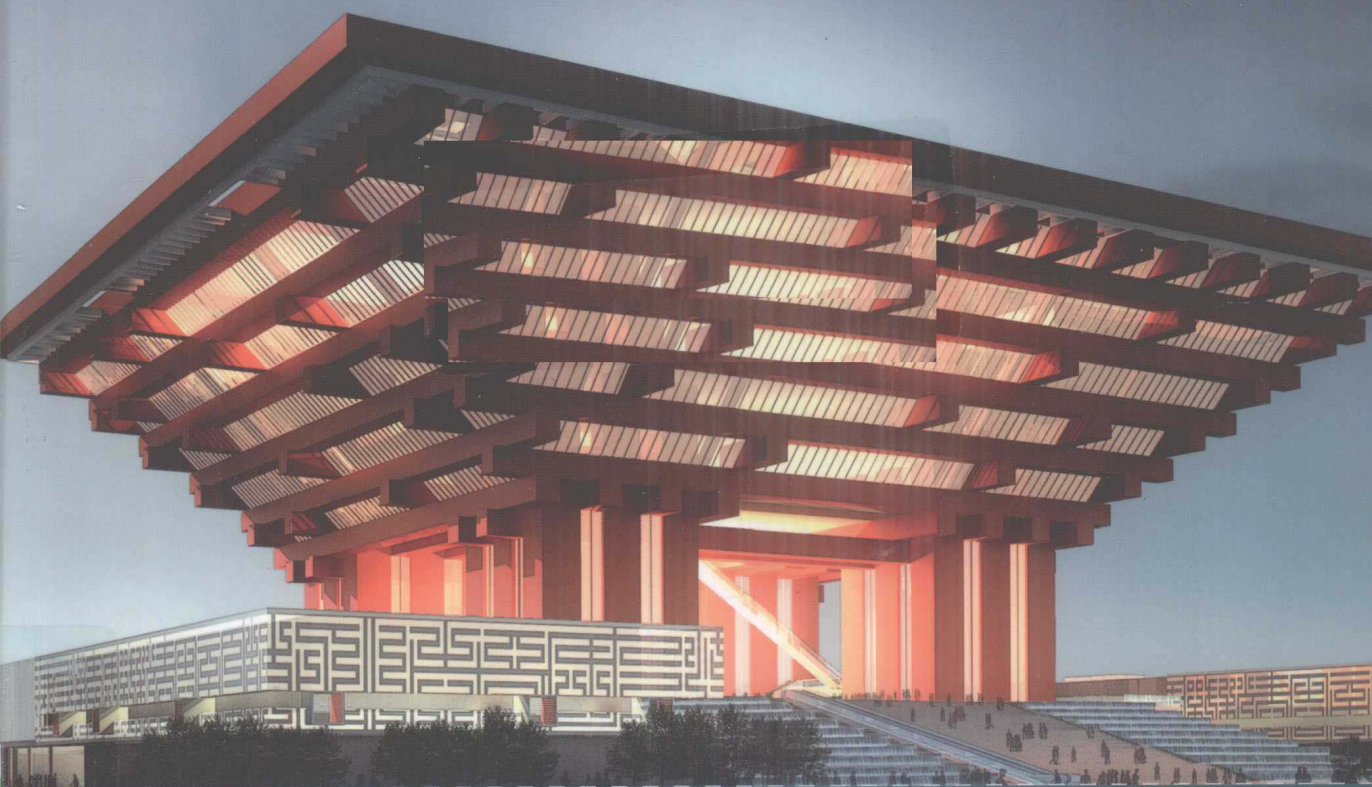




普通高等教育“十一五”国家级规划教材

建筑制图

第六版



华南理工大学、湖南大学等院校《建筑制图》编写组 编
何 斌 陈锦昌 王枫红 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

建筑制图

Jianzhu Zhitu

(第六版)

华南理工大学、湖南大学等院校《建筑制图》编写组 编
何 斌 陈锦昌 王枫红 主编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。本书自1978年9月第1版以来,受到广大教师、学生的好评,至今已修订了4次。本次修订综合研究了广大读者反馈的意见和近年来教学改革的经验,并对标准、绘图软件等进行了更新。

全书共19章,包括绪论,制图基本知识,投影的基本知识,点、直线、平面的投影,直线与平面及两平面的相对关系,曲线和曲面,截交线和相贯线,建筑形体的表达方法,轴测投影,建筑施工图,结构施工图,建筑装修施工图,给水排水工程图,阴影,透视投影,标高投影,展开图,机械图,计算机绘图。为配合双语教学,书后还附有“英文目录”和“英汉词汇对照”。

与本书配套的陈美华主编《建筑制图习题集》(第六版)同时出版,可供选用。

为满足多媒体教学的需要,书后附有学习辅导光盘。本书还配有电子教案,可供选用。

本书可作为普通高等学校土建类各专业工程图学课程教材,也可供电视大学、网络学院、成人高校等相关专业选用。

图书在版编目(CIP)数据

建筑制图/何斌,陈锦昌,王枫红主编;华南理工大学,湖南大学等院校《建筑制图》编写组编.—6版.—北京:高等教育出版社,2010.7

ISBN 978-7-04-029142-1

I. ①建… II. ①何…②陈…③王…④华…⑤湖…

Ⅲ. ①建筑制图-高等学校-教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第082544号

策划编辑	庚欣	责任编辑	庚欣	封面设计	于涛	责任绘图	尹莉
版式设计	马敬茹	责任校对	俞声佳	责任印制	毛斯璐		

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京宏伟双华印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 30.5
字 数 740 000

购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landracom.com>
<http://www.landracom.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 1978年9月第1版
2010年7月第6版
印 次 2010年7月第1次印刷
定 价 43.80元(含光盘)

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 29142-00

第六版序

本书第五版于2005年6月出版至今,已历时四年有余。本书一直深受广大读者厚爱,被全国众多高等院校选作土建类专业学生的必修课教材,广获读者和专家的好评。为了更好地适应教学需要,我们综合研究了广大读者反馈的意见和近年来教学改革的经验,对教材进行了修订。

此次修订主要考虑了以下几个方面:

1. 采用近年新修订的相关技术标准,更新相关内容和图例。
2. 计算机绘图软件由采用 AutoCAD 2004 英文版升级为采用 AutoCAD 2010 英文版,并对相关内容做了适当的调整和压缩,使读者能够更集中精力学习计算机绘图的基本知识,打好学习计算机辅助设计的基础。考虑到读者可能采用不同的 AutoCAD 版本以及各版本的兼容性,计算机绘图部分的内容尽可能采用命令格式(直接输入命令)进行操作,同时也给出功能面板、下拉菜单、工具栏等。读者在采用不同的 AutoCAD 版本时,应注意功能面板、下拉菜单、工具栏等的呈现方式和呈现位置的异同。
3. 考虑到计算机辅助设计和绘图已为建筑行业广泛应用,且已大大提高了绘制建筑图样的速度和效率,“简化画法”可以说已无“优势”,本版不再介绍。
4. 为使教材与配套的习题集结合得更紧密,增加和调整了部分内容:相贯线部分增加了实心柱体与空心柱体、空心柱体与空心柱体相贯的图例;建筑施工图一章中,依次介绍了建筑平、立、剖面图和详图后,再统一介绍它们的画法,使叙述更紧凑,利于完成绘图作业。
5. 每章章末增加了“本章学习指引”和“复习思考题”,引导读者更好地学习和掌握各章的内容。
6. 全书的立体图改为渲染图形式,使图面更美观清晰。
7. 全书文字叙述作了进一步的修订,力求更为精练。
8. 全书插图作了全面的审阅和修正,力求更精确完美。

此次修订时还注意尽可能保留和延续本书一贯的特色:在阐述上力求由浅入深,循序渐进,分散难点,便于自学;在内容上力求画图与读图结合,理论与实践结合;在插图上较多使用分步图,说明作图过程和步骤;从体出发,让读者获得一定感性认识后,再学习点、线、面的投影理论知识;较早引入辅助投影的概念,简化空间几何问题的解题方法和步骤;为逐步适应和向双语教学过渡,对章名、节名,每节中的大标题,及课文中有关概念、专业术语等加注英文;努力介绍近代绘图新技术、新标准等。

本书由何斌、陈锦昌、王枫红任主编。参加本版修订工作的有:广东工程职业技术学院何斌(第一、九、十一、十四、十五章及附录1、2),华南理工大学陈锦昌(第四、五、十九章)、王枫红(第六、十八章)、龚兆卿(第二、三章)、邓学雄(第十、十二章)、陈炽坤(第十六、十九章),湖南大学陈美华(第七、八章)、袁果(第十三、十七章)。

本书编写大纲于2009年5月经教育部高等学校工程图学教学指导委员会审查通过,委员们

提出了很多有益建议;武汉大学丁宇明教授继第四、第五版后,再次对本书进行了审阅和指导;西南交通大学卢传贤教授对本书进行了认真细致的审阅和订正;本书封面中国 2010 年上海世博会中国馆——东方之冠图片由中国工程院院士何镜堂提供,在此,向他们表示万分感谢。

由于修订时间较紧迫,更限于我们的水平和其他原因,书中错误和缺点在所难免,恳请广大读者、教师和同行批评指正。

与本书配套的陈美华主编《建筑制图习题集》(第六版)也修订完毕,与本书同时出版,供选用。

为满足多媒体教学需要,本版书内继续附有学习辅导光盘,内容包括助学 CAI 课件和习题集解答等。与本书配套的电子教案由高等教育出版社同时出版。

《建筑制图》编写组

2010 年 3 月

第 五 版 序

《建筑制图》(第四版)于2001年7月出版后,建设部会同有关部门对《房屋建筑制图统一标准》(GBJ 1—86)等六项土建制图标准进行了修订,于2001年11月1日批准并发布了《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)为国家标准,自2002年3月1日起施行。编写组对上述国家标准的发布和施行十分重视,决定在基本保持第四版的特色、体系和内容的前提下,对《建筑制图》(第四版)进行修订,进一步提高教材的质量。此次修订我们着重做到如下各点:

1. 采用近年新修订的土建类制图国家标准及相关的技术标准、设计规范、标准设计图集等,更新相关内容和图例。

2. 在广泛征询广大用户意见的基础上,把原分散在各章的计算机绘图的内容,调整合并并适度精简为第十九章,统一安排,以方便不同学校的教师,根据需求和实际情况组织教学。

3. 计算机绘图所介绍的软件,已由 AutoCAD 2000 版升级为 AutoCAD 2004 版,本版教材对相关内容做了必要的压缩和集中,使学生能真正掌握使用计算机软件绘画一般的工程图样,为进一步学习计算机辅助设计打下良好基础。

4. 在“结构施工图”一章中,参照建设部批准的《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)和“平面整体表示法”的最新版本《03G101—1》进行了修订,使教材更切合当前设计和施工的生产实际。

5. 为逐步适应和过渡到双语教学,各章、节名,每节中的大标题,以及文字中的有关概念、专业术语及目录等均注写了相应的英文,并在书末增加了“附录”,列出书中所采用的英汉词汇对照,供学生参考和查阅。

6. 本版教材采用套色印刷,便于读图和分析。

7. 对第四版中文字和图例存在的一些错误,进行了修订和改正。

参加本版修订工作的有:广东工程职业技术学院何斌(第一、九、十一、十四、十五章);华南理工大学陈锦昌(第四、五章和第十九章部分内容),陈炽坤(第六、十六章和第十九章部分内容),龚兆卿(第二、三章),黄江夏(第十章),邓学雄(第十二章),傅东水(第十八章);湖南大学陈美华(第七、八章),袁果(第十三、十七章)。何斌、陈锦昌、陈炽坤主编。武汉大学丁宇明教授对本书进行了认真细致的审阅和指正,对此编写组表示万分感激。本版中的中英文对照部分,经暨南大学李宗渭教授认真订正,在此表示衷心的感谢。

本版修订工作限于人力、时间、水平和其他原因,书中难免存在缺点和错误,恳请广大读者、教师和同行批评指正。

与本书配套的《建筑制图习题集》(第五版)也已修订完毕,与本书同时出版。

为满足多媒体教学的需要,书后附有学习辅导光盘,内容包括助学 CAI 课件及习题解答等。与本书配套的电子教案同时出版。

本书于 2004 年 5 月经教育部高等学校工程图学教学指导委员会审查通过,同意作为高等学校教材出版。

《建筑制图》编写组

2004 年 6 月

第一版序

本书是在一九七四年广东人民出版社出版的《建筑制图》的基础上,根据一九七七年高等学校工科基础课教材座谈会的精神,和一九七七年十一月在武汉召开的高等学校制图教材会议上制订的《建筑制图》编写大纲进行修订的。

本书在修订过程中,一方面注意到初版中投影理论的不足,加强了点、线、平面、曲面、投影变换等理论的内容;另一方面则努力使投影理论(即画法几何)与制图实践密切结合。开始时,先让读者对基本形体的画法获得一定的感性认识,在初步具有空间想像力后,再学习点、线、面的投影理论。在掌握一定的投影理论后,随即应用它来指导建筑形体的制图实践。然后在这个基础上,学习比较抽象的投影变换。对阴影、透视理论,也是先让读者通过学习建筑图,对建筑物有一定认识后,才进行学习。此外,书中所用图例,也尽可能选自有关的生产图纸和通用设计图集。

为了有利于教学,本书在阐述上,力求由浅入深,讲清道理,分散难点,便于自学;在内容上,力求画图与读图结合,在插图上,较多使用分步图,以说明作图步骤。

为了介绍近代制图技术中有关计算机制图的初步知识,本书编入了制图自动化一章,让读者了解制图技术的发展情况。此外,本书还增加了机械图一章,以适应建筑施工机械化日益发展的需要。为了扩大适用面,本书还增加了阴影、展开图、给水排水工程图等章节。

为了适应不同的教学要求,对展开图、阴影、透视、投影变换、给水排水工程图、机械图等章节的内容,各校可以根据自己的具体情况,予以取舍。各章节的顺序,也可以根据自己的教学经验,另作安排。

本书可作为高等学校工业与民用建筑专业建筑制图课程的试用教材,同时可供建筑学、地下建筑、给水排水等专业参考,也可供有关的工程技术人员参考。

与本书配套使用的由湖南大学、郑州工学院编写的《建筑制图习题集》,也由人民教育出版社出版。

今年四月,在广西南宁召开的审稿会议上,参加会议的西南交通大学、重庆建筑工程学院、天津大学、同济大学、太原工学院、清华大学、浙江大学及其他兄弟院校的制图教师代表,对本书提出了许多宝贵意见。此外,本书在编写过程中,有关设计单位还提供了许多宝贵的参考资料,在此一并表示衷心的感谢。

本书由于修订时间比较紧迫,特别是限于我们的政治水平、业务水平和教学经验,缺点和错误在所难免,恳请各兄弟学校和广大读者给以批评指正。

参加本版修订工作的有华南工学院朱福熙(主编)、曾大民、何斌、陈庆麟,湖南大学乐荷卿、黄江夏,广西大学李蔚秀,郑州工学院于文彬,湖北建筑工业学院吴年等同志。本书定稿之前,还经西南交通大学朱育万(主审)、李睿谟两同志再次审阅。

华南工学院、湖南大学等五院校《建筑制图》编写组

一九七八年八月

目 录

第一章 绪论	1	§ 4-8 旋转法	68
§ 1-1 建筑制图课程的学习 目的	1	本章学习指引	71
§ 1-2 建筑制图课程的学习 方法	3	复习思考题	71
§ 1-3 中国古代建筑制图的 成就	4	第五章 直线与平面及两平面的相对 关系	73
本章学习指引	7	§ 5-1 直线与平面、平面与 平面的平行	73
复习思考题	7	§ 5-2 直线与平面、平面与 平面的垂直	75
第二章 制图基本知识	8	§ 5-3 直线与平面、平面与 平面的相交	78
§ 2-1 图纸幅面、线型、字体、 尺寸标注	8	§ 5-4 换面法	82
§ 2-2 几何作图	16	本章学习指引	91
§ 2-3 平面图形的画法	19	复习思考题	91
§ 2-4 徒手作图	21	第六章 曲线和曲面	92
本章学习指引	24	§ 6-1 曲线	92
复习思考题	24	§ 6-2 曲面的形成	96
第三章 投影的基本知识	26	§ 6-3 回转面	97
§ 3-1 投影及其特性	26	§ 6-4 非回转直纹曲面	109
§ 3-2 正投影图及其特性	30	§ 6-5 平螺旋面	115
§ 3-3 基本形体的投影	35	本章学习指引	119
§ 3-4 组合形体的投影	39	复习思考题	119
本章学习指引	42	第七章 截交线和相贯线	120
复习思考题	43	§ 7-1 概述	120
第四章 点、直线、平面的投影	44	§ 7-2 截交线	121
§ 4-1 点的投影	44	§ 7-3 相贯线	131
§ 4-2 直线的投影	51	本章学习指引	141
§ 4-3 直线上的点	55	复习思考题	141
§ 4-4 线段的实长和倾角	56	第八章 建筑形体的表达方法	142
§ 4-5 两直线的相对位置	57	§ 8-1 建筑形体的画法	142
§ 4-6 平面的投影	62	§ 8-2 视图选择	145
§ 4-7 平面上的直线和点	65	§ 8-3 建筑形体的尺寸	

标注	147	§ 12-6 装修详图	257
§ 8-4 剖面图	149	本章学习指引	259
§ 8-5 断面图	155	复习思考题	259
§ 8-6 建筑形体投影图的 读法	158	第十三章 给水排水工程图	260
本章学习指引	162	§ 13-1 概述	260
复习思考题	163	§ 13-2 建筑给水排水工 程图	261
第九章 轴测投影	164	§ 13-3 室外管网布置图	269
§ 9-1 概述	164	§ 13-4 管道上的构配件 详图	273
§ 9-2 正轴测图	167	§ 13-5 水泵房设备图	275
§ 9-3 斜轴测图	177	本章学习指引	278
本章学习指引	181	复习思考题	278
复习思考题	182	第十四章 阴影	279
第十章 建筑施工图	184	§ 14-1 概述	279
§ 10-1 概述	184	§ 14-2 求阴影的基本方法	281
§ 10-2 总平面图	191	§ 14-3 建筑细部的阴影	287
§ 10-3 建筑平面图	195	§ 14-4 曲面体的阴影	291
§ 10-4 建筑立面图	198	本章学习指引	296
§ 10-5 建筑剖面图	200	复习思考题	296
§ 10-6 建筑详图	202	第十五章 透视投影	297
§ 10-7 建筑施工图的绘制	209	§ 15-1 概述	297
§ 10-8 工业厂房建筑施 工图	214	§ 15-2 透视图的画法	299
本章学习指引	218	§ 15-3 透视图上的简捷作 图法	311
复习思考题	218	§ 15-4 圆的透视	314
第十一章 结构施工图	219	§ 15-5 房屋透视图画法 实例	315
§ 11-1 概述	219	本章学习指引	318
§ 11-2 钢筋混凝土结构图	221	复习思考题	318
§ 11-3 基础图	233	第十六章 标高投影	320
§ 11-4 钢结构图	237	§ 16-1 点、直线和平面的标 高投影	320
本章学习指引	245	§ 16-2 立体的标高投影	327
复习思考题	245	§ 16-3 相对位置问题	330
第十二章 建筑装修施工图	246	本章学习指引	333
§ 12-1 概述	246	复习思考题	333
§ 12-2 平面布置图	246	第十七章 展开图	335
§ 12-3 楼地面装修图	251		
§ 12-4 天花平面图	253		
§ 12-5 墙柱面装修图	255		

§ 17-1 概述	335	本章学习指引	373
§ 17-2 平面体表面的展开 ...	336	复习思考题	373
§ 17-3 柱面的展开	340	第十九章 计算机绘图	374
§ 17-4 锥面的展开	342	§ 19-1 绘图软件简介	374
§ 17-5 球面的近似展开	344	§ 19-2 绘制平面图形	390
§ 17-6 变形接头的展开	346	§ 19-3 三维图形的生成	404
本章学习指引	348	§ 19-4 曲面的生成	418
复习思考题	348	§ 19-5 投影图的生成	426
第十八章 机械图	349	§ 19-6 绘制建筑工程图	434
§ 18-1 概述	349	§ 19-7 图形输出	457
§ 18-2 机械零件图	349	本章学习指引	460
§ 18-3 常用零件的规定 画法	363	复习思考题	460
§ 18-4 装配图	371	附录 1 英文目录	461
		附录 2 英汉词汇对照	466

第一章 绪 论

CHAPTER 1 INTRODUCTION

§ 1-1 建筑制图课程的学习目的 Purpose of Learning Architectural Drawing

在建筑工程中,无论是建造巍峨壮丽的高楼大厦,或简单房屋(例如图 1-1 所示的小学教学楼),都需根据设计完善的图纸进行施工。这是因为,建筑物的形状、大小、结构、设备、装修等,只用语言或文字无法描述清楚,而图纸可以借助一系列图样和必要的文字说明,将建筑物的艺术造型、外表形状、内部布置、结构构造、各种设备、施工要求以及周围地理环境等等,准确而详尽地表达出来,作为施工的根据。图纸是建筑工程不可缺少的重要技术资料,所有从事工程技术的人员,都必须掌握绘(制)图和读图技能。不会绘图,就无法表达自己的构思;不会读图,就无法理解别人的设计意图。因此,工程图一直被称为工程界的共同语言。工程图还是一种工程界国际性技术交流的语言,各国的工程图纸都是根据同一的投影理论绘制出来的。掌握了一国的制图技术,就不难看懂他国的图纸。各国工程界经常以工程图为媒介,进行各种交流活动。总之,凡是从事建筑工程设计、施工、管理及相关行业的工程技术人员都离不开图纸。

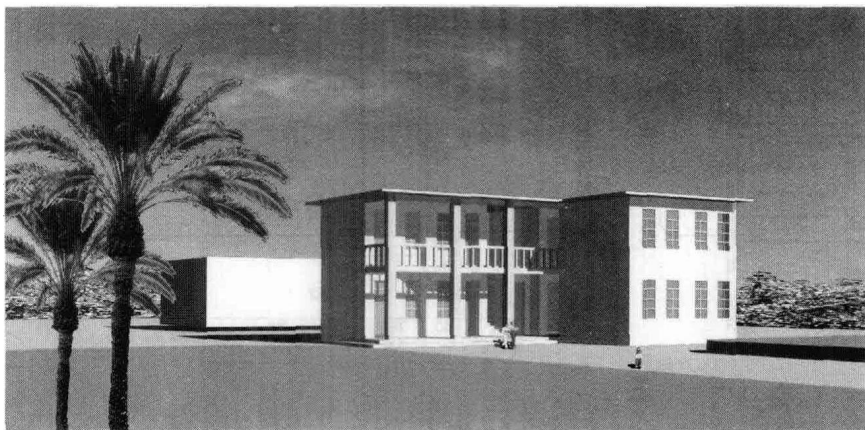


图 1-1 ××小学教学楼



图 1-2 是图 1-1 所示小学教学楼的一张建筑施工图。从图中的立面图、平面图和剖面图可以看到教学楼的长宽高尺寸、正(南)立面形状、内部分隔、教室大小、楼层高度、门窗、楼梯的位置等主要施工资料。建筑施工图中,还有总平面图用以表示教学楼的位置、朝向、四周地形和道路等,还有建筑详图用以表示门、窗、栏板等构件的具体做法。除了建筑施工图之外,还要有一套结构施工图用以表示屋面、楼面、梁、柱、楼梯、基础等承重构件的构造。此外还有设备施工图用以表示室内给水、排水、电气等设备的布置情况。只有这样,才能满足施工的要求。上述这些表示建筑物及其构配件的位置、大小、构造和功能的图,称为图样(draft)。在绘图纸上绘出图样,并加上图标和必要的技术说明,用以指导施工,称为图纸(drawing)。一般图样都是根据投影原理作出的正投影图。

建筑制图课程的主要目的是培养学生绘图和读图的基本能力,并通过实践,培养他们的空间思维能力。即:

1. 学习各种投影法(主要是正投影法)的基本理论及其应用。
2. 培养绘制和阅读建筑工程图的能力。
3. 培养一定的空间思维能力、空间分析能力和空间几何问题的图解能力。
4. 培养计算机绘图的初步能力。
5. 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

学生学完本课程后应达到如下的要求:

1. 掌握各种投影法的基本理论和作图方法。
2. 能用作图方法解决一般的空间度量问题和定位问题。
3. 能正确使用绘图工具和仪器,绘制出符合国家制图标准的图纸,掌握徒手作图技能,并能正确地阅读一般建筑图纸。
4. 对计算机绘图有初步认识,并能运用计算机软件绘画出一般的工程图样。

§ 1-2 建筑制图课程的学习方法

Methods of Learning Architectural Drawing

建筑制图课程的主要内容分三部分:画法几何、制图和计算机绘图。画法几何是制图的理论基础,比较抽象,系统性和理论性较强。制图是投影理论的运用,实践性较强,学习时要努力完成一系列的绘图作业。计算机绘图是工程技术人员必须掌握的一门新技术,需努力学习,打下较好的基础。

学习时需讲究学习方法,提高学习效果。

1. 要有为我国全面建设小康社会服务的抱负,培养自己工作能力和提升自己知识水平的要求,才能在学习中振奋精神,端正态度,自觉地刻苦钻研,克服困难,锲而不舍,不断前进。
2. 要下工夫培养空间思维能力。无论是学习或做作业,都要画图 and 读图相结合。根据实物或立体图画出二维的平面图形后,要移开实物或立体图,从所画的图形想象出该形体的形状,逐步做到根据二维的平面图形,即可想象出三维形体的形状。
3. 要培养解题能力。解决有关空间几何问题,要坚持先对问题进行空间分析,找出解题方

案,再利用所掌握的各种基本作图原理和方法,逐步作图表达、求解。

4. 要提高自学能力。课前应预习,带着看不懂或弄不清的问题去听课,课后进行复习、做作业,巩固所学的概念和方法。画法几何的内容一环扣一环,前面的学习不透彻、不牢固,后面必然越学越困难。知识是无穷无尽的,更新非常迅速,高等学校的学生必须培养自学的能力,自己发现问题和寻找解决问题的方法(包括翻课本、找资料和请教老师、同学),毕业后才能适应社会的工作。

5. 建筑图纸是施工的依据,往往由于图纸上一根线条的疏忽或一个数字的差错,造成返工浪费,甚至出工程事故。因此,从初学制图开始,就要严格要求自己,养成认真负责、一丝不苟和力求严格遵守国家标准的工作态度。

6. 建筑制图课程只能为学生制图和读图能力的培养打下一定基础,学生还应在以后的各门技术基础课程和专业课程、生产实习、课程设计和毕业设计中,无论绘图或读图,都自始至终严格要求自己,认真从事,逐步直至全面采用计算机绘图新技术。只有这样,才能完成国家培养合格工程技术人员在制图能力方面的训练,毕业后出色地为我国全面建设小康社会服务。

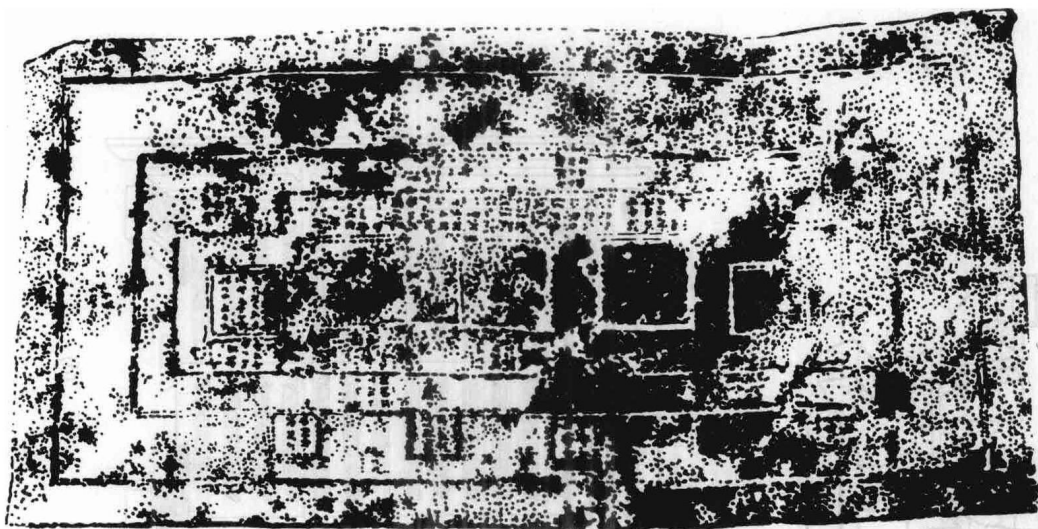
§ 1-3 中国古代建筑制图的成就

Achievements of Ancient Architectural Drawing in China

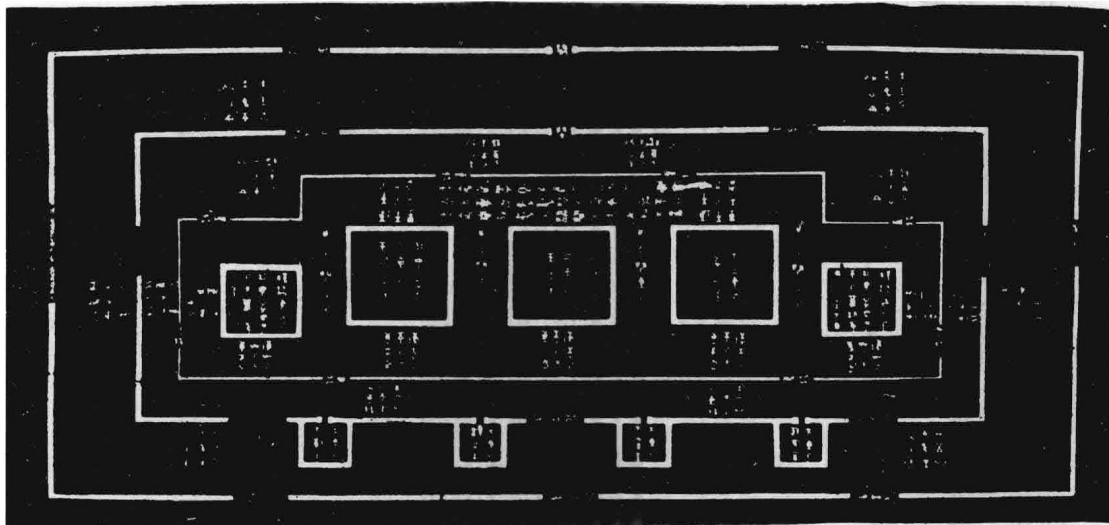
中国是世界上文明发达最早的国家之一。在数千年的悠久历史中,勤劳智慧的中国劳动人民创造了辉煌灿烂的文化。在科学技术方面(例如天文、地理、建筑、水利、机械、医药等),我国都曾为世界文明的发展作出过卓越的贡献,留下了丰富的遗产。与科学技术密切相关的制图技术,也相应的取得了光辉的成就。

历代封建王朝,无不大兴土木,修筑宫殿、苑囿、陵寝。《史记》称:“秦每破诸侯,写放其宫室,作之咸阳北阪上。”这说明,秦灭六国后曾派人摹绘各国宫室图样,仿照其式样建造于咸阳。设计制图在我国史籍中有许多记载,例如“齐王起九重之台,募国中能画者……画台”(见《说苑》)。人们熟知的阿房宫是秦始皇于渭南上林苑所建朝宫的前殿。《史记》称:“前殿阿房,东西五百步,南北五十丈,上可以坐万人,下可以建五丈旗,周驰为阁道,自殿下直抵南山。表南山之巅以为阙。为复道,自阿房渡渭,属之咸阳,以象天极……”唐代杜牧《阿房宫赋》中有所谓:“覆压三百余里,隔离天日”的描述。这样巨大的建筑工程,没有图样是不可能建成的。

古代的图样,由于不耐腐蚀,绝大多数已不存在了。1977年冬,在河北省平山县发掘战国中山国王墓时,出土了大批青铜器,其中有一块长94 cm、宽48 cm、厚约1 cm的铜板,板上用镶嵌金银线表示出国王、两位王后、两位夫人的坟墓和相应享堂的位置和尺寸(图1-3a)。经修整可以看出,这是一幅酷似现代用正投影法绘制出的建筑规划平面图(图1-3b)。该图上南下北,图中两粗线长方形表示围墙,靠内围墙筑有四间储存礼器的“宫”,两围墙的南墙,各开一门;用细线围成的扁凸字形,表示堆土而成的高台的坡脚线;五座正方形享堂(三大两小)对称地排列于高台上。从镶嵌的439个文字可知建筑物的名称、大小,并知该图是按1:500绘制成图后,经国王核准,复制在铜板上的。专家考证,这块铜板制成于公元前四世纪,并曾据以施工,是世界范围内实属罕见的古代图样遗物。它有力地证明,早在两千多年前我国就已经能在施工之前进行设计和绘制图样。



(a) 铜板原形



(b) 根据铜板上镶嵌的线框和文字整理出来的平面图

图 1-3 战国时代中山国王墓的建筑设计平面图

对于中国古代在建筑方面的丰富经验,北宋的李诫(字明仲)作了总结,于公元 1100 年写成 34 卷的《营造法式》。这是世界上最早的一部建筑规范巨著,对建筑技术、用工用料估算以及装修等都有详细的论述。书中有图样 6 卷,计图一千余幅。图样这一名称,从此肯定下来并沿用至今。该书中的图样包括宫殿房屋的平面图、立面图、剖面图、详图及构件图,使用了相当于现今的各种投影法绘成。例如:图 1-4a 所示的悬挑梁是用水平投影和正面投影表示的,投影图的配置相当于第三角法;图 1-4b 所示的大殿构造是用剖面图表示的;图 1-4c 所示的斗拱是用斜轴测图表示的;图 1-4d 所示的门为一点透视图。所有这些,充分反映了九百多年前中国工程制图技术的先进和高超。

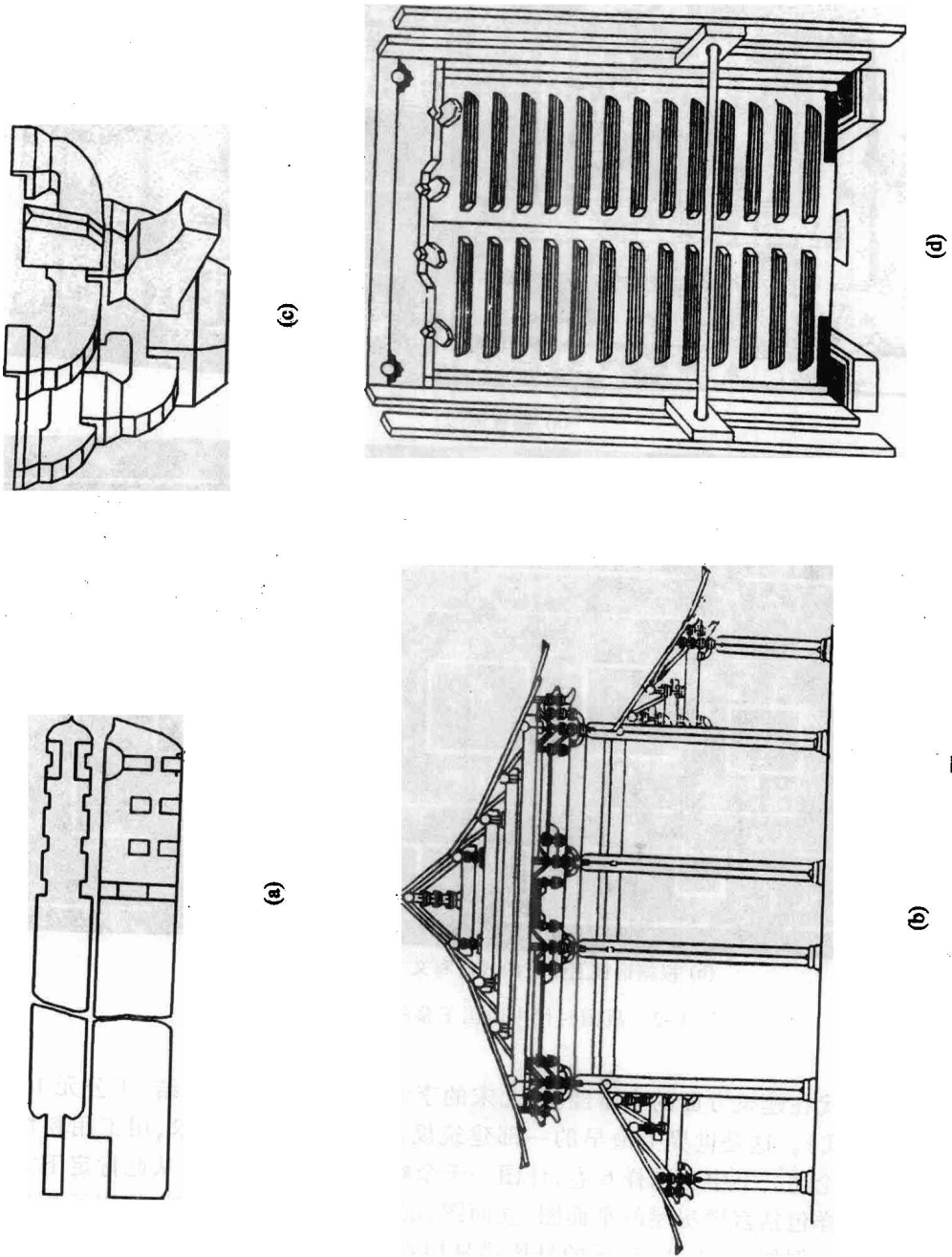


图 1-4 《营造法式》的插图