

SHIYONG

实用

JIANZHU ZHITUXUE

建筑制图学

林 深 主 编



黄河水利出版社

实用建筑制图学

主 编 林 深

副主编 付立彬 李 黎 王 蕾

黄河水利出版社

· 郑州 ·

内 容 提 要

本书依据教育部工程图学指导委员会 2003 年修订的工程图学课程教学基本要求编写。

主要内容有建筑制图的基本知识与基本技能、画法几何、正投影原理、立体投影、轴测投影,建筑形体表达,建筑阴影与透视,建筑施工图,结构施工图,道路桥梁施工图,设备施工图,室内装饰施工图等。

本书内容按多个层面设计编写各章节,都具有独立性,适合土建类本科,高职高专,中专学生使用,只要任课老师按学生层次予以删减即可。

图书在版编目(CIP)数据

实用建筑制图学/林深主编. —郑州:黄河水利出版社,2009.8

ISBN 978 - 7 - 80734 - 688 - 3

I. 实… II. 林… III. 建筑制图 - 高等学校 - 教材
IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 131930 号

出 版 社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 14 层 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371 - 66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail:hhslcbs@126.com

承印单位:黄河水利委员会印刷厂

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:19.25

字数:468 千字

印数:1—4 100

版次:2009 年 8 月第 1 版

印次:2009 年 8 月第 1 次印刷

定价:40.00 元

前 言

两年前我们已经准备对土建类专业工程图学教材进行改革,主要目的是使制图教学适合多层面、多梯度的学生学习,使制图教材实用、好学、易掌握,使每个学生都能学会画图、识图,为后续课程及专业课学习或者拓展专业自学打下坚实基础。

本教材有如下特点:①淡化减弱抽象内容,如画法几何部分比较晦涩难懂的内容只讲投影结果而不追求求证过程,使学生直截了当理解、掌握投影基本理论;②弱化空头理论,突出有应用价值的内容;③强化建筑物的三维空间结构的讲解,利用模型和图像示范教学,避免空对空的玄谈空论;④增加大量工程范例,要求学生临摹抄绘,在临摹中认识一个完整施工图的内容、特点、表现及方法,增强工程意识,尽快掌握绘图和识图的基础技能。本教材适用于土木建筑类普招本科,成招本科,普招城市规划、建筑学本科。城市规划、建筑学专业虽然已学习了“画法几何和阴影透视”课程,但施工图绘制识读还未全面了解,应追加本课程。本教材也适用于土建类高职高专学校使用,只要任课老师根据学生层次情况删去相关内容即可。

本教材对任课老师也提出严格要求,任课老师必须在综合素质方面加强提高,对土建类各相关专业基础理论应加强学习、了解。

本教材由黄河科技学院建筑系系主任林深教授担任主编,付立彬、王蕾及李黎(黄河水利科学研究院)担任副主编。

编委会成员:张发厅、蔡海勇、党玲博、李红霞、刘成波、郭艳芹、王永伟(黄河科技学院),付晓彦(郑州市财政局投资评审中心),任小兵(河南省建筑设计研究院),李明(郑州航空工业管理学院建筑系)。

本教材由黄河科技学院工学院院长邹景超教授担任主审工作。

由于编者水平所限,错误之处一定不少,希望同行专家、任课老师及同学们提出宝贵意见,以便作进一步修改。

编 者

2008 年 12 月

目 录

前 言	
绪 论	(1)
第一章 制图初步	(12)
第一节 制图工具、仪器	(12)
第二节 制图用品	(15)
第三节 字 体	(16)
第四节 绘图的一般步骤和方法	(17)
第五节 几何作图	(20)
知识链接一:你知道欧洲五种古典柱式吗	(30)
第二章 投影的基本知识	(32)
第一节 投影的概念与分类	(32)
第二节 正投影的基本特性	(34)
第三节 三面正投影图	(35)
知识链接二:水泥、混凝土发展小史	(41)
第三章 点、线、面的投影	(43)
第一节 点的投影	(43)
第二节 直线的投影	(46)
第三节 平面的投影	(49)
知识链接三:建筑师和结构师有什么不同	(55)
第四章 基本形体投影及表面交线	(57)
第一节 平面立体的投影	(57)
第二节 切口形体的投影	(61)
第三节 相贯形体的投影	(66)
知识链接四:中国现代建筑四杰	(74)
第五章 工程中常用的曲面	(75)
第一节 曲面立体的投影	(75)
第二节 工程中常用的曲面	(79)
知识链接五:你知道勒·柯布西耶其人其事吗	(88)
第六章 建筑形体的表达方法	(89)
第一节 组合体投影图的画法	(89)
第二节 基本形体的尺寸标注	(94)
第三节 视 图	(95)
第四节 剖面图、断面图与简化画法	(97)
知识链接六:现代建筑运动和后现代主义建筑思潮	(108)

第七章 轴测投影	(110)
第一节 概 述	(110)
第二节 轴测投影图的画法	(112)
第三节 轴测图的选择	(119)
知识链接七:“样式雷”	(123)
第八章 阴影与透视投影	(124)
第一节 阴影的基本知识	(124)
第二节 建筑形体的阴影	(126)
第三节 透视投影的基本知识	(129)
第四节 透视图的画法	(132)
知识链接八:《营造法式》	(143)
第九章 建筑施工图	(144)
第一节 概 述	(144)
第二节 总平面图	(146)
第三节 建筑平面图	(149)
第四节 建筑立面图	(156)
第五节 建筑剖面图	(159)
第六节 建筑详图	(162)
知识链接九:高层建筑知多少	(169)
第十章 结构施工图	(171)
第一节 概 述	(171)
第二节 楼层结构平面图	(177)
第三节 钢筋混凝土构件详图	(181)
第四节 基础平面图和基础详图	(185)
第十一章 给水排水和采暖施工图	(189)
第一节 给水排水工程概述	(189)
第二节 室内给水排水工程施工图	(192)
第三节 采暖施工图	(202)
第十二章 装饰施工图	(208)
第一节 概 述	(208)
第二节 地面装修图	(209)
第三节 吊顶(天花)装修图	(211)
第四节 墙柱面装修图	(213)
第五节 节点和装饰构件详图	(215)
第十三章 路桥工程图	(219)
第一节 道路工程图	(219)
第二节 桥梁工程图	(226)
附录	(232)
附录一 结构施工图的平面整体方法识读	(232)

附录二	建筑施工图的画法	(245)
附录三	某小区住宅建筑、结构施工图	(253)
附录四	制图标准及图例	(276)
参考文献		(300)

绪 论

洁白无暇的纸可以画出美丽的图画,可以画高楼大厦,可以画三峡大坝,可以画“鸟巢”和“水立方”,人们依据这些设计精美的蓝图建造无数美丽、高大、宏伟、结实的建筑物,创造了我们优美的人居环境。要想设计出既符合各类标准、技术要求,又符合人们生理、心理要求,生活和工作空间的施工图,首先要学会和精通建筑制图的理论、方法和技巧。

一、学习建筑制图的意义

人类文明的重要标志之一是语言的发明,人类很早就会用语言进行情感与各种信息的传递,没有语言人类就不可能进行沟通和交流。

而建筑工程制图(通常指施工图、建筑方案表现图等)是参与工程的管理人员、技术人员、领导决策部门工作人员都能看懂并能熟练使用的文件和资料,是大家共同遵守的准则和标准,所以说“图纸是工程界的语言”。

建筑史学家论证,公元前 4000 年古埃及人已经会用正投影绘制建筑物的立面图和平面图^①,但是没有确凿的文献证明。在欧洲古典建筑名著《建筑十书》中也没有涉及建筑制图的理论^②,但作者维特鲁维要求建筑师有绘图知识,他所说的绘图知识是指几何学的作图方法。著名科学史家李约瑟说,中世纪欧洲大教堂的建筑是没有好的制图员的,文艺复兴时期的达芬奇的工程图(机械的或建筑的)只不过是一种草图。建筑制图技术的发展,中国是走在世界前列的,汉代的匠师们就会绘制工程图样,在很多汉画像砖中都有多种建筑图样,隋唐时建筑师们用模型表达设计思想,隋代负责建设的最高官员宇文恺曾经在设计“名堂”的问题上疏皇帝说:“(我)研究众说,总撰其图,其样以木为主。”说明用木头造了名堂模型让皇帝审查,用模型来表达建筑形象比图纸更鲜活,空间感更强。宋代建筑设计制图已经达到非常成熟的地步,其表达能力和现在的设计图纸差不多^③。李约瑟看到北宋李诫的《营造法式》后,非常惊奇地说:“为什么 1103 年的《营造法式》是历史上的一个里程碑呢,书中所出现的完善的构造图样颇显重要,实在已经和我们今日所称的施工图相去不远。”^④在中国古代建筑里程中,有一个有趣的现象,就是众多文人、画家介入建筑设计,比如北宋画家们创立的一种工具画叫界画,主要表现亭台楼阁(见图 0-3 ~ 图 0-8),画中对古代建筑形象、构件描绘非常详尽,其实这就是一种用轴测方法画的建筑效果图——一个建筑的设计图样,张择端的清明上河图用平行移动的透视手法,描绘了京都汴京的城市街道形态,非常生动。清代著名建筑师“样式雷”家族七代人负责宫廷建筑,不仅绘制了非常漂亮的“样式”,而且用模型“烫样”来表达建筑设计。

但是建筑制图按科学的正投影理论来绘制是在 1799 年法国数学家蒙日出版《画法几何》之后,蒙日之后又有人出版《建筑阴影学》和《建筑透视学》,这些著作才真正确立了现代

①陈志华. 外国建筑史(19 世纪前). 北京:中国建筑工业出版社。

②维特鲁维,古罗马建筑师,其主要著作《建筑十书》,被世人称为欧洲古典建筑经典之作。

③、④李允铎. 华夏意匠. 天津大学出版社。

建筑制图的基本理论。

建筑制图课程是研究、学习工程图样绘制、识读规律的一门学科,是土木建筑类专业的主干专业基础课,为了培养获得工程师(建筑师)初步训练的高级应用型人才,在高等院校土木建筑类专业的教学计划中必须设置该门课程。

通过这门课程的学习,使学生学会并掌握和运用识读、绘制施工图的理论、技巧、方法,藉以提高设计表达能力和空间想象能力,获得工程师素质的初步训练,并为后继课程如生产实习、课程设计、毕业设计,就业工作打下坚实基础。

二、本课程内容

本课程包括制图基本知识和技能、投影制图、建筑施工图绘制与识读三大部分。为了开拓学生的知识领域和专业领域,本课程增加了道路桥梁的内容,为了便于部分同学转向建筑学及城市规划专业学习,增加了建筑阴影与透视、建筑室内设计(装饰)的内容。旨在对学生进行全面又突出特色的综合素质强化训练和提高,为培养合格的工程技术人员创造条件。

本课程有意淡化压缩画法几何等较为抽象的内容,只讲投影的结果,不在概念和求证中浪费时间。

本课程安排了工程实例供学生抄绘临摹,通过手绘强化和提高制图与识图能力,坚决纠正制图课不画图的错误倾向,尤其是不画施工图的错误倾向。

三、本课程的学习方法

(1)学习制图课特别是正投影理论,要专心听讲,不管是多媒体教学,还是传统教学,思想要跟老师走,眼睛跟着图走,多画,多临,多做作业,在弄清基础概念的同时,加强空间能力培养,由物画图,由图想物,勤分析,多想象,逐步提高空间想象力和把空间想象成实体的能力。

(2)及时复习,及时完成作业。本课程系统性、实践性强,重点是正投影理论部分,一环扣一环,务必及时完成作业,加强理论联系实际,对施工图要大量临摹,强化制图能力训练。

(3)养成良好的技术习惯,正确使用丁字尺等绘图工具。画图不用丁字尺,不上图板都是不良习惯。线型字体都要遵守制图标准和规定,图面要整洁干净。每个学习工程的同学都要从学制图入手,培养严谨的技术作风、精心设计的工作作风及一丝不苟的学习作风。

四、正确认识手工绘图和计算机绘图的关系

在科学技术高度发展的今天,计算机制图有便捷高效的优势,但计算机也决不可能对传统手绘制图的方法取而代之,因为手绘建筑图(特别是建筑、结构方案的构思)有助于建立空间思维方法,可以充分地任意想象、修改,对表示复杂的三维形体更准确、更有效,有利于空间构图能力的培养,可以排除对计算机的被动性和依赖性,传统绘制的过程是一个全面学习施工图设计的过程,对培养熟悉施工图、使用施工图的能力提高大有好处。

在就业时,建筑企业(设计或施工单位)都会考察手绘制图能力,这一点必须提醒同学们注意。

但是计算机制图将在工作中发挥重大作用,所以在教学过程中,可以适当淡化对传统制图的过多过繁的质量要求。我们提倡以传统制图方式为主,徒手画图、仪器画图和计算机画图三方并举,开辟工程制图的新领域。

计算机制图课将在后续课程“建筑制图 CAD”中学习。

《中国大百科全书》对“建筑制图”的阐述

建筑制图(architectural drawing)是按有关规定将建筑设计的意图绘制成图纸。

我国建筑制图历史悠久。隋代已使用百分之一比例尺的图样和模型进行建筑设计。宋代《营造法式》一书,绘有精致的建筑平面图、立面图、轴测图和透视图等,可以说是中国最早的建筑制图著作。清代主持宫廷建筑设计的“样式雷”家族绘制的大量建筑图样,是中国古代建筑制图的珍品。1799年,法国数学家G.蒙日出版《画法几何》一书,奠定了工程制图的理论基础。后人又著有《建筑阴影学》和《建筑透视学》等。上述三本著作确立了现今建筑制图的基本理论。当前在世界范围内已逐渐普遍利用电子计算机制图,以提高效率。

建筑制图是为建筑设计服务的,因此在建筑设计的不同阶段,要绘制不同内容的设计图。在建筑设计的方案设计阶段和初步设计阶段绘制初步设计图,在技术设计阶段绘制技术设计图,在施工图设计阶段绘制施工图。

(一)初步设计图

通常要画出建筑总平面图、建筑平面图、建筑立面图、建筑剖面图和建筑透视图或建筑鸟瞰图。初步设计图要求能表现出建筑中各部分、各使用空间的关系和基本功能要求的解决方案,包括建筑中水平交通和垂直交通的安排,建筑外形和内部空间处理的意图,建筑和周围环境的主要关系,以及结构形式的选择和主要技术问题的初步考虑。这个阶段的设计图应能清晰、明确地表现出整个设计方案的意图。

在研究制订建筑方案时,建筑师习惯使用半透明的草图纸进行绘制,这种作图方法有利于设计的构思和方案的探讨。

此外,在绘制初步设计图的同时还常常制作建筑模型,以弥补图纸的不足。

(二)技术设计图

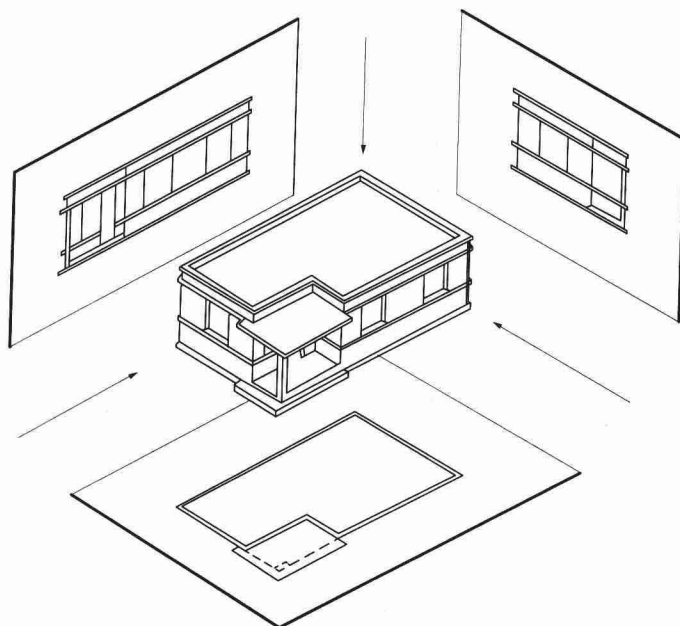
对初步设计进行深入的技术研究,确定有关各工种的技术做法,使设计进一步完善。这一阶段的设计图纸要绘出肯定的度量单位和技术做法,为施工图纸的制作准备条件。

(三)施工图

按照施工图的制图规定,绘制供施工时作为依据的全部图纸。施工图要按国家制定的制图标准进行绘制。一个建筑物的施工图包括:建筑施工图、结构施工图,以及给水排水、供暖、通风、电气、动力等施工图。其中建筑施工图包括:①总平面图,表示出构想中建筑物的平面位置和绝对标高、室外各项工程的标高、地面坡度、排水方向等,用以计算土方工程量,作为施工时定位、放线、土方施工和施工总平面布置的依据。工程复杂的,还应有给水、排水、供暖、电气等各种管线的布置图、竖向设计图等。②建筑平面图,用轴线和尺寸线表示出各部分的尺寸和准确位置,门窗洞口的做法、标高尺寸,各层地面的标高,其他图纸、配件的位置和编号及其他工种的做法要求。建筑平面图是其他各种图纸的综合表现,应详尽确切。③建筑立面图,表示出建筑外形各部分的做法和材料情况,建筑物各部位的可见高度和门窗洞口的位置。④建筑剖面图,主要用标高表示建筑物的高度及其与结构的关系。⑤建筑施工图,包括建筑外檐剖面详图、楼梯详图、门窗等所有建筑装修和构造,以及特殊做法的详图。其详尽程度以能满足施工预算、施工准备和施工依据为准。

图0-1~图0-8是房屋投影图的形成和几幅古代建筑图。

从左图中可以直观了解认识房屋建筑图的平面图、立面图、剖面图的成因。

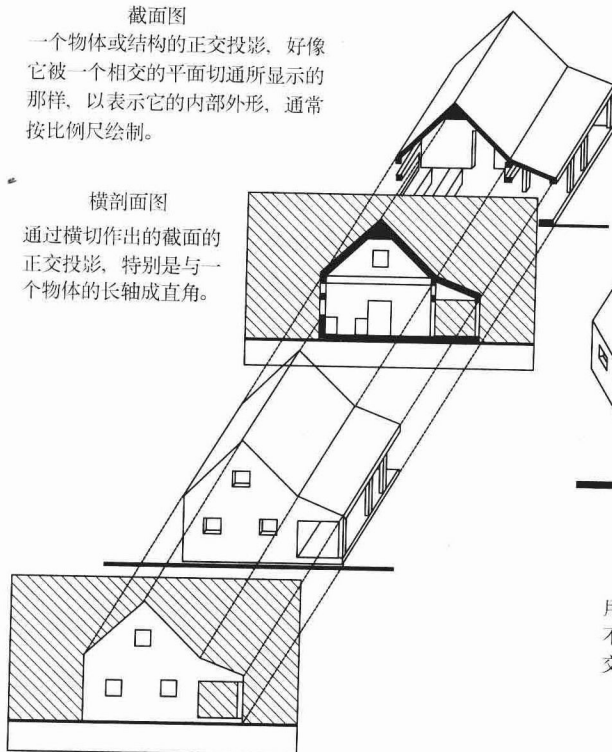


截面图

一个物体或结构的正交投影，好像它被一个相交的平面切通所显示的那样，以表示它的内部外形，通常按比例尺绘制。

横剖面图

通过横切作出的截面的正交投影，特别是与一个物体的长轴成直角。



纵剖面图

贯穿一个物体的最长轴作出的剖面的正交投影。

剖面线

一条中心线两端附有与之垂直的带箭头的线段，用来指示出在平面图或立面视图中剖面被切割之处和要看到的剖面的方向。

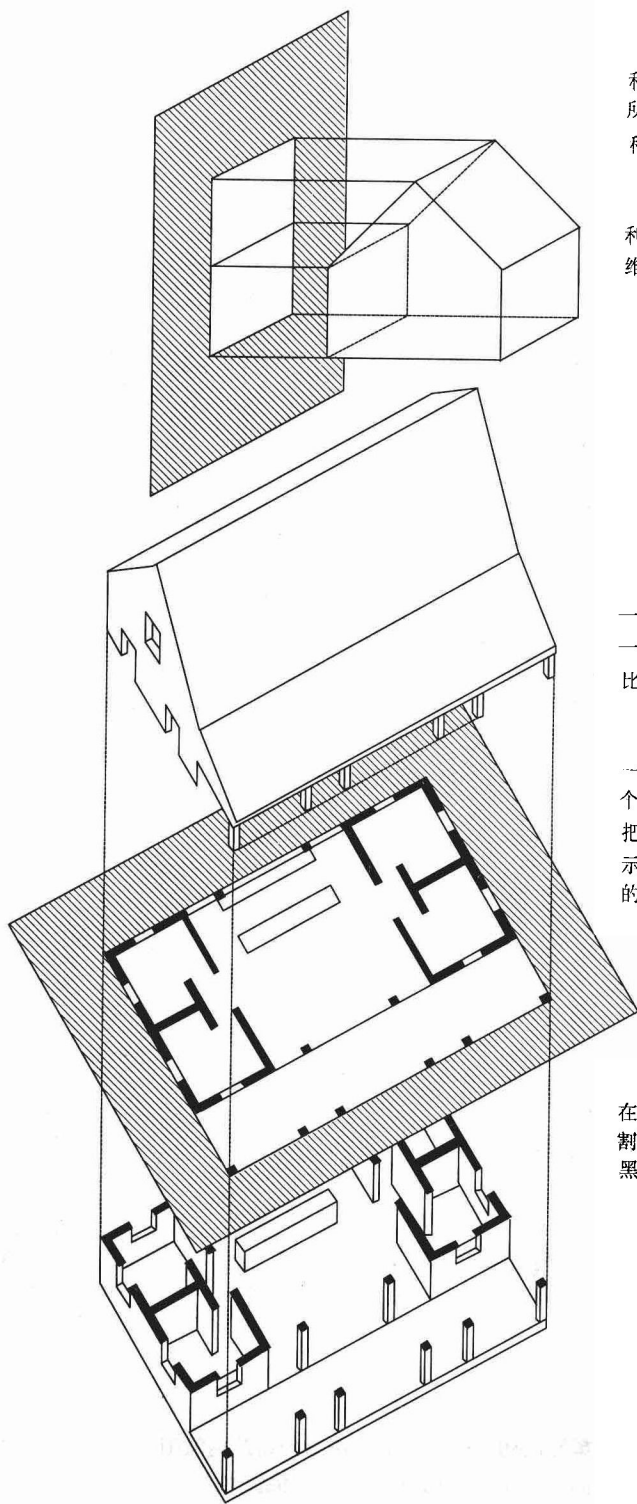
斜剖面图

用一个与物体的长轴既不平行也不垂直的平面切割出的剖面的正交投影。

立面图

一个物体或结构物在与其一边平行的垂直画面上的正交投影，通常按比例尺绘制。

图 0-1 房屋投影图的形成(一)



投影

利用平行或会聚于画面的直线使其所有的点投影来表示三维物体的过程或技术。

正交投影

利用垂直于画面的投影线来表示三维物体的投影方法。

平面图

一个物体或结构物的顶部或截面在一个水平面上的正交投影，通常按比例尺绘制。

楼面平面图

一个房间、套房或一幢建筑物的整个楼面的平面图，在作水平截面并把上部移去后从上面观看，一般表示室内空间的形式和布置及其围护的墙、窗和门。

被剖切构件

在楼面平面图或剖面图中建筑物被割掉的墙、柱及其他实体，通常涂黑或画斜线。

图 0-2 房屋投影图的形成(二)

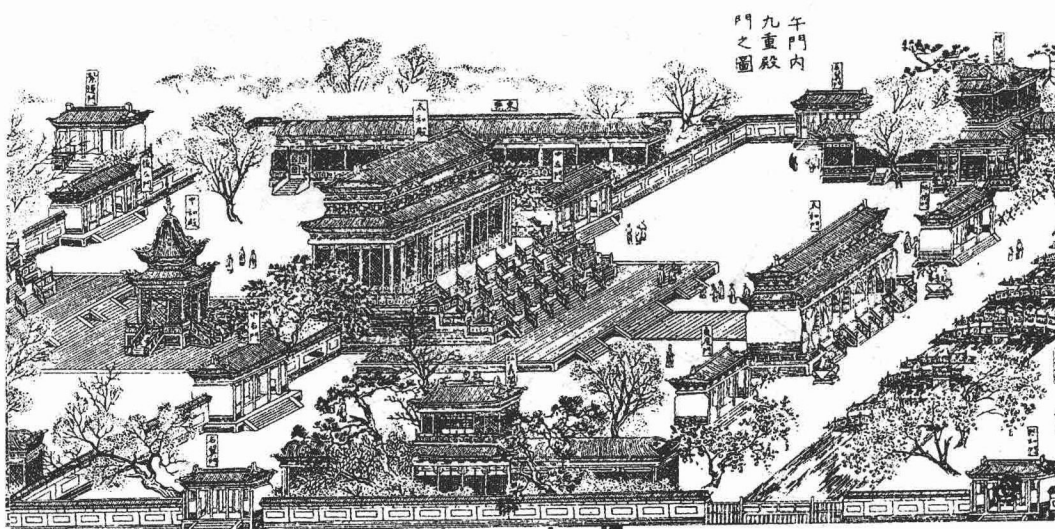
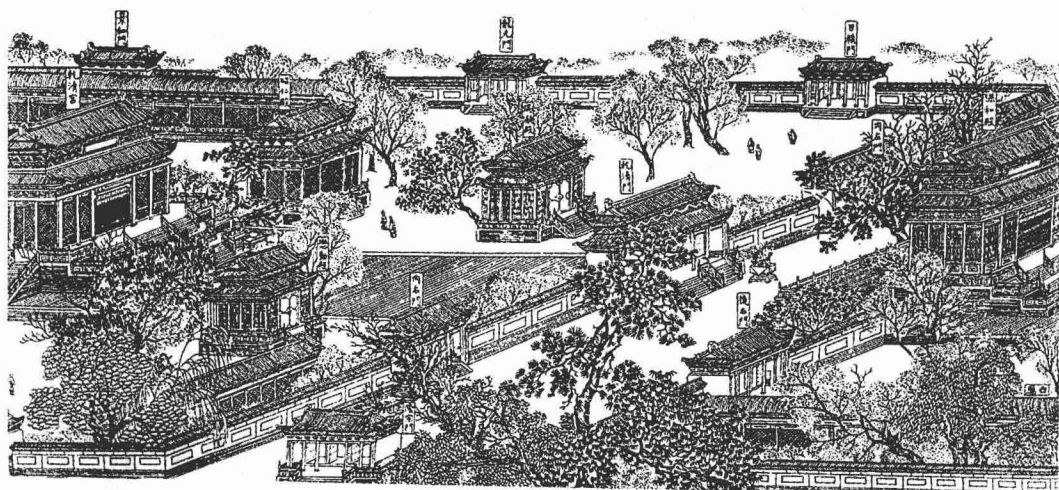


图 0-3 午门内九重殿门图——平行透视法画的建筑鸟瞰图

Joseph Needham. Science & Civilization in China Vol
IV;3. Cambridge University Press, 1971. 111



图 0-5 清明上河图(局部)

画家张择端用平行透视法描绘的北宋都城开封的城市景观,可以清晰看到商业街的空间布局。

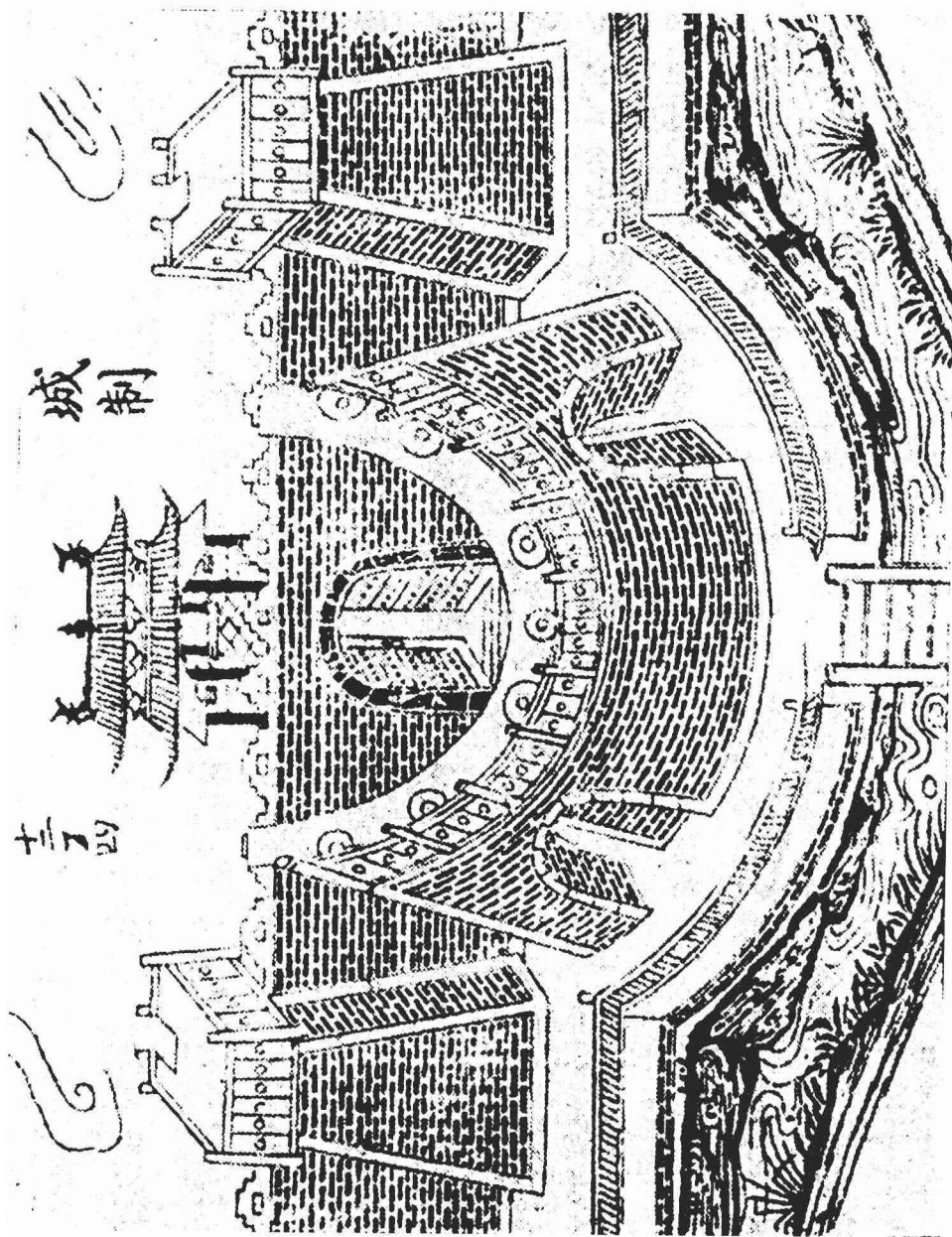


图 0-6 宋《武经总要》城图

古代匠师按轴测图、一点透视图、鸟瞰图、正投影等方法,设计的“城”建筑图,生动、形象。

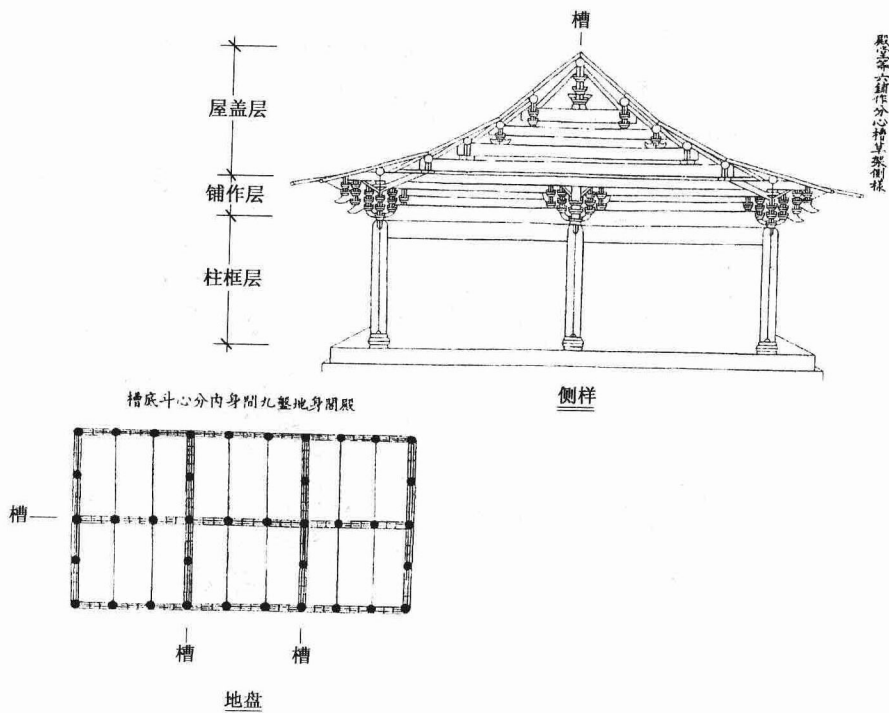
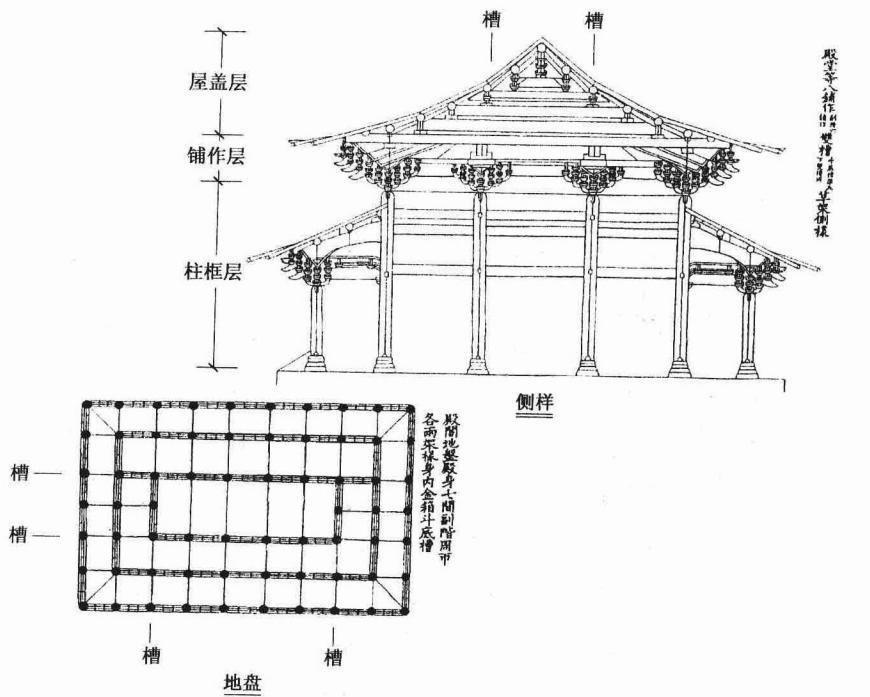


图 0-7 宋李诫《营造法式》中剖面图

宋李诫《营造法式》中的剖面图和现代正投影画法几乎一样,只在台基部分表现为透视。