



高等职业教育土木工程专业系列教材

房屋建筑学

FANGWU

JIANZHUXUE

上海市教育委员会 组编
陈大钊 编著

高等教育出版社

高等职业教育土木工程专业系列教材

房屋建筑学

上海市教育委员会 组编

陈大钊 编著

高等教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

房屋建筑学/陈大钊主编.—北京:高等教育出版社,
2001.5

ISBN 7-04-009436-3

I.房... II.陈... III.房屋建筑学-高等学校:技术
学校-教材 IV.TU22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 11843 号

责任编辑	孙鸣雷	特约编辑	杨家琪
封面设计	乐嘉敏 吴昊	责任印刷	蔡敏燕

书 名 房屋建筑学
主 编 陈大钊

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

电 话 010-64054588

021-62587650

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

邮政编码 100009

传 真 010-64014048

021-62551530

排 版 南京理工排版校对公司

印 刷 商务印书馆上海印刷股份有限公司

开 本 787×1092 1/16

印 张 25.5

字 数 630 000

版 次 2001 年 5 月第 1 版

印 次 2001 年 5 月第 1 次

定 价 25.00 元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

序

高等职业教育培养适应 21 世纪我国社会主义现代化建设需要的,具备综合职业能力和全面素质的,直接在生产、服务、技术和管理第一线工作的技术应用型人才。要提高高等职业教育的教育质量和办学效益,必须深化教育教学改革,而课程改革、教材建设则是教学改革的关键所在。基于这种认识,上海市教育委员会自 1998 年 9 月起开始进行高职教材的组编工作。根据职业教育专业门类多的特点,组编工作着重于领导、引导和指导,目的是动员本市广大高职教师,开展高职教材的研究与建设。

在组织编写的过程中,我们着重提出几个方面的要求:

1. 明确课程内容在本专业应用能力形成中的地位 and 作用,是高职教材编写的基本依据。要求编者首先把握住使用本教材的专业的培养目标和规格,掌握课程设置的结构与要求,最终明确本教材在实现培养目标的课程体系中的地位与作用,以及同其他课程的关系,努力体现“联系实际、够用为度”的编写原则。

2. 促进教材编写与高职课程改革的紧密联系。高职教材的建设是以课程改革为基础,又是为课程改革服务的,我们组织编写的高职教材基本上是高职专业主干课程的教材,教材内容要尽可能反映出课程改革的思路与实践,力求实现以一门主干课程教材的建设带动整个专业的主干课程的改革。

3. 组建一支既有理论知识、又有实践经验的编写队伍。高职教材要求内容、形式充分体现以能力培养为主线。要达到这一目标,在编写队伍的结构上,必须注意整体优化组合,让学术专家、实践行家共同参与编写。这样,高职教学中的产学结合思想在教材编写过程中容易得到贯彻落实。

经过近二年的努力,在社会各界的重视、支持、帮助和参与下,我们在机电类、土建类、计算机类和商贸类等四大类专业组编了二十余本高职教材,现已陆续出版发行。作为一种实践活动,本次编写的高职教材无论在内容还是在形式方面,都会存在一些不足,请广大读者指正。

上海市教育委员会

编者的话

本套高等职业教育土木工程专业系列教材,是在上海市教育委员会领导下,由同济大学高等技术学院牵头,组织上海市几所高等职业技术学校的教师与工程技术人员共同编写的。本系列教材共计15本,包括《土木工程施工实录》、《土木工程施工工艺》、《土木工程测量》、《建筑材料》、《建筑力学》、《房屋建筑学》、《土力学与地基基础》、《建筑施工技术》、《地下工程施工技术》、《桥梁施工技术》、《道路施工技术》等。

本系列教材的编写指导思想是:跟踪土木工程施工技术的迅速发展,适应建筑、地下、桥梁、道路等工程技术的相互交叉,使学生在掌握传统施工工艺的同时,也能掌握各种施工新技术。本系列教材的相关课程衔接科学、合理,尽量避免内容上不必要的重复;突出高职教育的特点,强调理论联系实际,强调以能力培养为核心。本系列教材根据我国土木工程最新设计标准与施工规范、规程、标准等编写,体现当前我国与国际土木工程的施工技术与管理水平。

在本系列教材编写之前,同济大学成立了由高等技术学院副院长董大奎教授为组长、土木工程学院施工教研室主任应惠清教授为副组长的教材编写小组,对土建行业的有关企业进行了长达一年的调研,对人才的培养目标、业务规格、能力结构、素质要求等方面进行了研究与分析,确定高职土木工程专业培养目标为以建筑工程、市政工程从事项目经理岗位为主的第一线技术与管理人才。根据这一培养目标,教材编写小组对课程体系进行了较大力度的调整与改革,形成了具有高职特色的培养计划与课程设置,并在此基础上确定系列教材编写目录。在编写过程中,得到了上海市建设委员会、上海建工集团、上海住总集团等的大力支持,在此一并表示感谢。

本教材《房屋建筑学》是系列教材中的一本,由陈大钊编著,赵莲生教授主审。

由于高职教育在我国刚刚起步,本系列教材的编写尚无经验,书中不妥之处难免,恳请读者提出宝贵意见。

同济大学高等技术学院
土木工程专业教材编写小组

目 录

第一章 绪论	1
§ 1.1 建筑三要素	1
§ 1.2 我国的建筑方针	2
§ 1.3 建筑的分类、分级	3
§ 1.4 我国建筑事业的发展	6
第二章 建筑功能	16
§ 2.1 建筑功能对建筑起主导作用	16
§ 2.2 单一空间的尺度	17
§ 2.3 单一空间的形状	35
§ 2.4 单一建筑空间的环境	38
§ 2.5 空间的平面组合	39
§ 2.6 建筑室外环境	50
第三章 建筑的物质技术	56
§ 3.1 概述	56
§ 3.2 建筑的结构体系	56
§ 3.3 建筑抗震	62
§ 3.4 建筑模数协调和模数制	65
§ 3.5 民用工业化建筑体系简介	67
第四章 建筑形象	86
§ 4.1 概述	86
§ 4.2 建筑形象设计原则	86
§ 4.3 建筑形象和立面构图法则	87
§ 4.4 建筑型体设计	98
§ 4.5 建筑立面设计	101
第五章 民用建筑构造概论	106
§ 5.1 民用建筑的基本构件	106
§ 5.2 影响建筑构造的因素	108

第六章 墙	110
§ 6.1 概述	110
§ 6.2 砖墙材料	114
§ 6.3 砖墙构造	117
§ 6.4 砖墙墙体加固	126
§ 6.5 空斗墙	127
§ 6.6 砌块墙	128
§ 6.7 隔墙	129
§ 6.8 墙面装修	131
§ 6.9 幕墙	138
第七章 基础	145
§ 7.1 地基	145
§ 7.2 基础	146
§ 7.3 基础构造	147
第八章 楼层与地层	151
§ 8.1 楼层与地层的作用和设计要求	151
§ 8.2 楼层、地层的组成	151
§ 8.3 楼层的类型	151
§ 8.4 钢筋混凝土楼板	151
§ 8.5 地层	158
§ 8.6 楼地层的面层设计要求与种类	159
§ 8.7 楼地面层构造	160
§ 8.8 楼地层防潮、防水及隔声构造	164
§ 8.9 阳台与雨篷构造	166
第九章 楼梯与电梯	170
§ 9.1 楼梯的设计要求	170
§ 9.2 楼梯的组成	170
§ 9.3 楼梯的形式	171
§ 9.4 楼梯的尺度	172
§ 9.5 钢筋混凝土楼梯	177
§ 9.6 楼梯的细部构造	181
§ 9.7 室外台阶与坡道	185
§ 9.8 电梯与自动扶梯	186
第十章 门与窗	189

§ 10.1	概述	189
§ 10.2	木门窗构造	191
§ 10.3	钢门窗构造	198
§ 10.4	铝合金门窗构造	201
§ 10.5	塑料门窗构造	211
§ 10.6	特殊门窗构造	217
§ 10.7	遮阳板	220
第十一章	屋顶	222
§ 11.1	概述	222
§ 11.2	屋面排水	224
§ 11.3	平屋顶构造	226
§ 11.4	坡屋顶构造	238
第十二章	变形缝	252
§ 12.1	变形缝的作用与类型	252
§ 12.2	变形缝构造	255
第十三章	工业建筑概论	260
§ 13.1	工业建筑的特点	260
§ 13.2	开发式工业小区	260
§ 13.3	工业建筑分类	262
§ 13.4	工业建筑设计要求	264
第十四章	单层厂房概论	266
§ 14.1	单层厂房组成	266
§ 14.2	装配式单层厂房的构件选型	267
§ 14.3	厂房的起重运输设备	272
第十五章	单层厂房平面设计	276
§ 15.1	单层厂房平面设计与生产工艺的关系	276
§ 15.2	厂房的平面形式	276
§ 15.3	柱网的选择	278
§ 15.4	工厂总平面图对厂房平面设计的影响	282
§ 15.5	单层厂房生活间	284
第十六章	单层厂房剖面设计	292

4 目 录

§ 16.1	单层厂房高度的确定	292
§ 16.2	单层厂房空间利用	294
§ 16.3	厂房室内外高差	295
§ 16.4	单层厂房的天然采光	295
§ 16.5	单层厂房的自然通风	301
第十七章	单层厂房定位轴线	306
§ 17.1	横向定位轴线	306
§ 17.2	纵向定位轴线	308
§ 17.3	纵横跨相交处的定位轴线	313
第十八章	单层厂房型体设计	315
§ 18.1	影响单层厂房型体的因素	315
§ 18.2	厂房型体组合方法	318
第十九章	单层厂房构造	320
§ 19.1	外墙构造	320
§ 19.2	侧窗与大门	329
§ 19.3	屋面构造	342
§ 19.4	单层厂房天窗构造	354
§ 19.5	单层厂房地层构造	370
§ 19.6	厂房金属梯	375
第二十章	多层厂房	379
§ 20.1	概述	379
§ 20.2	多层厂房平面设计	381
§ 20.3	多层厂房剖面设计	390
第二十一章	建筑设计内容、依据和程序	392
§ 21.1	建筑设计内容	392
§ 21.2	建筑设计依据	393
§ 21.3	设计程序	393
§ 21.4	工程设计招标投标	395
参考书目		397

第一章 绪 论

人们为了生活、生产和各类社会活动的需要而建造各种建筑。建筑分为两类。一类为建筑物,就是人们日常在其中进行各类活动的房屋,如住宅、工厂、学校、办公楼、剧场、车站、商店等等;另一类也是为了满足人们生活、生产需要而建造的,但人们不在其中活动的建筑,称为构筑物,如烟囱、水塔、水坝、桥梁等等。建筑物和构筑物由于其建造的材料、技术基本相同,所以归类于建筑。

房屋建筑学是研究建筑物的一门科学,专门研究各类建筑物的建筑设计原理和建筑构造。

§ 1.1 建筑三要素

人们从日常生活中所认识到的各类建筑物,几乎就是这些住宅、工厂、商店、学校等等房屋。但作为一门专业学科来认识建筑的内涵就较为复杂。

一个建筑物的存在,必具有三个要素:建筑功能、建筑的物质技术、建筑形象。

一、建筑功能

人们的生活、生产和各类社会活动都需要一个有利于活动的空间环境,如舒适、温馨的住宅为人们创造适宜的生活环境,空敞的厂房为人们提供安全可靠的生产环境,良好视听效果的影剧院为人们业余生活提供优美的文化娱乐活动场所。随着社会的进步、科学的发展,人们的活动内容越来越丰富,同时要求建筑满足各种活动的特殊需要。建筑对这种需要的适应性就是建筑的各种不同的功能。如住宅设计中就会有起居室、卧室、厨房间、卫生间的合理分室,工厂建筑就必须有与生产工艺相适应的通风采光、交通运输、各类管线等设施。

一个建筑的建造,首先要求建筑物能提供各种不同的功能,这是人们建造活动的目的和出发点。在建筑设计、施工及管理过程中,使建筑功能满足人们的各种不同需要是建筑的首要目标。

二、建筑的物质技术

建筑相同于市场上的各种商品,是一种物质产品,通过运用各种物质材料和一定的建筑技术而建造起来。建筑的发展对建筑材料、建筑技术(建筑结构、建筑设备、建筑施工等)提出了更高更新的要求。例如高层建筑和大跨度建筑需要新的建筑结构和施工技术;舒适的环境需要采暖通风技术;为了满足人们对信息的要求,在建筑中就需设置各种先进通讯设施。为了建筑的安全、经济、美观,对建筑材料更提出轻质高强度、防火、无公害等要求。

建筑物质技术是建筑的必备条件,是建造活动的必要手段。

三、建筑形象

建筑作为物质产品就必然有一个具体的形象,建筑形象反映在建筑的群体组合、建筑体型和建筑空间形态等方面,它无时无刻不在人们的视觉之中,进而影响着人们的精神感受。

建筑的质感、色彩、光影等的综合设计处理会产生各种不同的艺术效果,使人们产生不同的艺术感受。

建筑形象是建筑物的客观存在,由于它潜藏着巨大艺术感染力,影响着人们的精神感受,建筑形象的作用就成为建筑不可缺少的要素。

在建筑功能、建筑物质技术、建筑形象三要素之间,建筑功能是首要因素,起着主导作用,是建筑的目的。同时建筑三要素之间存在着必然的联系,互相影响,建筑功能的发展变化,对建筑材料、建筑技术和建筑形象提出新的要求,而建筑材料和建筑技术的发展也会提高建筑功能和产生新的建筑形象。例如帐篷式结构及薄膜屋顶材料为扩大体育场规模创造了条件,而同时又创造了新颖的体育场馆形象。

建筑与人们的生活、生产、社会活动有不可分割的联系,因此建筑就具有社会性,建筑三要素也就随着社会的变化、发展而变化、发展,在当今科学技术飞速发展的时代更显得突出。例如电影院建筑因电影技术的发展从普通银幕、遮幅法银幕、立体电影、环幕电影到穹幕电影,必将使电影院从建筑功能到建筑技术和建筑形象产生较大的变化。

另一方面,建筑的社会性将使其与许多社会因素发生关系。社会的经济、社会的生产、社会的意识形态、社会的科学技术都影响到建筑的发展。

§ 1.2 我国的建筑方针

经过长期的建设经验总结,1998年建设部颁发了《建筑技术政策纲要》(1996~2010年)。其中《建筑设计技术政策》指出:建筑设计的任务是本着“适用、经济、美观”的方针进行创作,为满足社会不断发展的精神生活和物质生活需要,贯彻可持续发展战略和以人为本的设计原则,为人们创造良好的生存环境。建筑必须是社会效益、环境效益和经济效益的统一体。

方针全面反映了建筑三要素的内容,及其相互之间的辩证统一关系。

建筑的适用要求是建筑的目的,是建筑活动的出发点。适用要求包括建筑空间、内外布局及交通、建筑设备等都能满足使用的需要。建筑的经济要求是以各种科学技术为手段,合理地创造优秀的建筑,包括要求建筑结构在可靠性、防火及抗震的安全度、建筑的耐久性、建筑维修及建筑能源的消耗等方面都能达到较好的经济效益。建筑美观要求是所有建筑必须加以注意的问题,应按建筑的不同性质有区别地对其造型和室内外装修进行建筑艺术处理。

建筑的发展应注意对人类生存环境的保护,在材料、建筑用地、环境污染等方面均应贯彻可持续发展的战略。在社会主义制度下,建筑不但要讲究经济效益,同时也要重视建筑

所带来的积极的社会效益和环境效益。正确理解、全面贯彻建筑方针,是建筑工作者完成任务的保证。

§ 1.3 建筑的分类、分级

建筑物可按其功能、规模及层数、承重构件材料等特征进行分类,按建筑耐久年限及耐火程度进行分级。

一、按使用功能分类

1. 民用建筑

(1) 居住建筑,包括住宅、公寓、宿舍等。

(2) 公共建筑,包括行政办公建筑、文化教育建筑、托幼建筑、医疗卫生建筑、商业交易建筑、观演性建筑、体育建筑、展览建筑、旅馆建筑、交通建筑、通讯建筑、园林建筑、纪念性建筑等。

2. 工业建筑

为工业生产使用的厂房、车间、仓储等建筑。

3. 农业建筑

供农业生产使用的建筑,如禽舍、牛舍、塑料大棚、温室、农机库、农机修理站及各种农副业生产用房、各种农业用仓库等。

二、按建筑规模和数量分类

按建筑规模和建造数量可分成大量性建筑和大型建筑。

大量性建筑是指建造数量大的民用建筑,如居住建筑和中小型公共建筑——中小学、幼托、门诊部、中小型商店等等。大型建筑是指规模较大而数量较少的公共建筑——车站、航空港、影剧院、体育馆、图书馆、大型商场等等。

三、按建筑层数与高度分类

1. 居住建筑

低层——1~3层;多层——4~6层;中高层——7~9层;高层——10~30层;超高层——建筑高度在100m以上。

2. 公共建筑、综合性建筑

高层——高度大于24m(不包括单层高度大于24m的公共建筑)的建筑。

3. 超高层建筑

建筑物总高度大于 100 m。

4. 工业建筑

分单层工业厂房、多层工业厂房、单层多层混合厂房。

四、按主要承重构件材料分类

1. 砖木结构建筑

砖(石)墙体、木质楼板、木屋顶。

2. 砖混结构建筑

砖(石)墙体、钢筋混凝土楼板和屋顶。

3. 钢筋混凝土结构建筑

钢筋混凝土墙或柱承重,钢筋混凝土楼板、钢筋混凝土屋顶。

4. 钢结构建筑

以钢柱、钢梁或钢屋架承重的建筑。

5. 其他结构建筑

如充气建筑,帐篷建筑等。

为便于对建筑物的技术管理和控制,建筑还可按建筑耐久年限和耐火程度进行建筑分级。

五、建筑按耐久年限分级

按建筑物的重要性及其质量标准来分级,为建设投资、建筑设计结构选型和建筑材料选用提供依据(见表 1-1)。

表 1-1 按主体结构确定的建筑耐久年限分级

级 别	适用建筑范围	耐久年限
一	重要建筑和高层建筑	> 100 年
二	一般性建筑	50 年~100 年
三	次要建筑	25 年~50 年
四	临时建筑	< 25 年

注:摘自《民用建筑设计通则》JGJ37—87。

六、建筑按耐火程度分级

一般民用建筑物的耐火等级分为四级。高层民用建筑的耐火等级分为一级和二级(见表 1-2, 1-3)。决定建筑物的耐火等级的因素是建筑物主要构件材料的耐火性能和耐火极限。

表 1-2 建筑物构件的燃烧性能和耐火极限

构 件 名 称		耐 火 等 级			
		一级	二级	三级	四级
		燃烧性能和耐火极限(h)			
墙	防 火 墙	非燃烧体 4.00	非燃烧体 4.00	非燃烧体 4.00	非燃烧体 4.00
	承重墙、楼梯间、 电梯井的墙	非燃烧体 3.00	非燃烧体 2.50	非燃烧体 2.50	难燃烧体 0.50
	非承重外墙、疏散 走道两侧的隔墙	非燃烧体 1.00	非燃烧体 1.00	非燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
	房间隔墙	非燃烧体 0.75	非燃烧体 0.50	难燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
柱	支承多层的柱	非燃烧体 3.00	非燃烧体 2.50	非燃烧体 2.50	难燃烧体 0.50
	支承单层的柱	非燃烧体 2.50	非燃烧体 2.00	非燃烧体 2.00	燃烧体
梁		非燃烧体 2.00	非燃烧体 1.50	非燃烧体 1.00	难燃烧体 0.50
楼 板		非燃烧体 1.50	非燃烧体 1.00	非燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
屋顶承重构件		非燃烧体 1.50	非燃烧体 0.50	燃烧体	燃烧体
疏散楼梯		非燃烧体 1.50	非燃烧体 1.00	非燃烧体 1.00	燃烧体
吊顶(包括吊顶搁棚)		非燃烧体 0.25	难燃烧体 0.25	难燃烧体 0.15	燃烧体

注:建筑耐火极限是指建筑构件在规定的耐火试验条件下,能经受火灾的最大限度,用时间小时数来表示。建筑构件的燃烧性能分为三类。第一类非燃烧体是指用非燃烧材料,如石材和金属材料做成的构件。第二类难燃烧体是指用不易燃烧的材料,如沥青混凝土构件,木板条抹灰等做成的构件。第三类燃烧体是指用容易燃烧的材料,如木材等做成的构件。

表 1-3 高层建筑建筑构件的燃烧性能和耐火极限

构 件 名 称		耐 火 等 级	
		一 级	二 级
		燃烧性能和耐火极限(h)	
墙	防 火 墙	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00
	承重墙、楼梯间、电梯井和住宅单元之间的墙	不燃烧体 2.00	不燃烧体 2.00
	非承重外墙、疏散走道两侧的隔墙	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00
	房间隔墙	不燃烧体 0.75	不燃烧体 0.50
柱		不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50
梁		不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50
楼板、疏散楼梯、屋顶承重构件		不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00
吊 顶		不燃烧体 0.25	难燃烧体 0.25

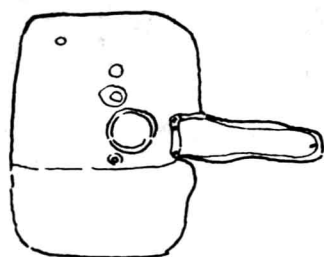
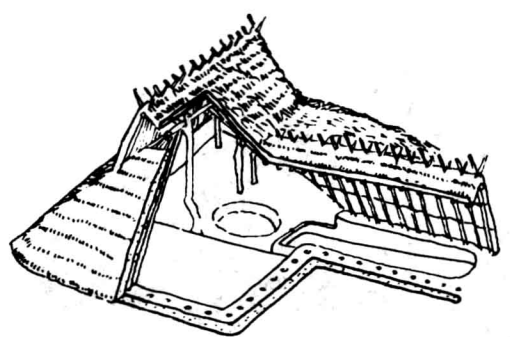
注:摘自《高层民用建筑设计防火规范》GB50045—95。

§ 1.4 我国建筑事业的发展

一、中国古建筑

我国建筑已有六七千年的历史,它以独特的体系在世界上产生很大的影响,尤其是影响日本、朝鲜及东南亚诸国家。

我国早在古代新石器时代就有榫卯的木建筑构件。西安半坡村原始社会村落遗址,反映了当时我国木构架建筑的雏形,见图 1-1。公元 220 年的魏晋南北朝时期由于社会佛教的广为传播,产生了佛教建筑——寺庙、塔和石窟建筑,并得到发展,著名的云岗石窟反映了当时丰富、灿烂的建筑技术和建筑艺术。隋唐时期是我国古建筑的大发展时期,出现了一些保留至今的著名古建筑,如河北赵县的安济桥(公元 595—616 年),距今 1 300 多年还基本完好,是世界上现存最古老的单孔石拱桥,其主拱跨度达 37.02 m,主拱两端又各有两个净跨 3.81 m 的小券,反映了很高的建筑技术和建筑艺术,见图 1-2。山西五台县佛光寺大殿,建于公元 857 年,是现存规模最大的木结构建筑,大殿面阔七间,进深四间,面积达六百多 m²,是研究我国木构架建筑最典型的古建筑,见图 1-3。河南登封的嵩岳寺塔,建于公元 523 年,为 15 层密檐式砖塔,塔高约 40 m,塔身为砖壁空心筒体结构,其体形柔和,从下至上收分,形成优美的曲线,见图 1-4。山西应县木塔,建于公元 1056 年,是世界上现存最古老、最高的全木结构高塔,其塔高达 66.6 m,经历 900 多年及数次大地震的考验,迄今仍然完好,充分反映了我国古代木结构技术的高超水平,见图 1-5。明清时期许多宫殿、园林完好地保存至今,它们的雄伟气势、豪华壮丽,都有我国古代建筑的独特风格,给人留有深刻的印象。如北京的故宫、天坛、颐和园、明陵等。中国长城更是世界建筑历史上一个极其伟大的奇迹。



0 1 3 m

图 1-1 西安半坡村原始社会村落遗址

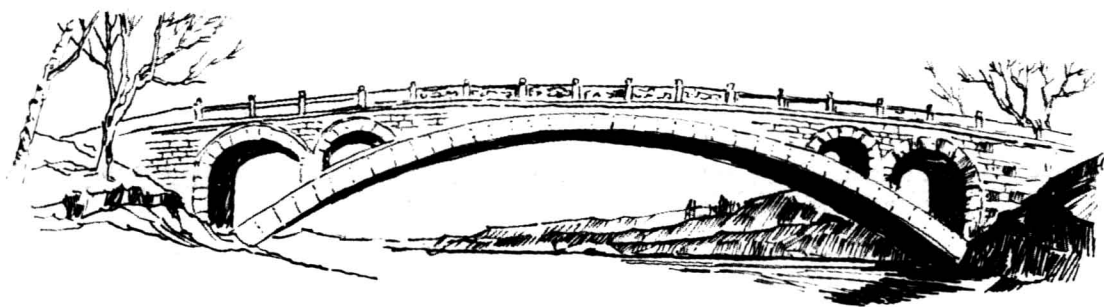


图 1-2 河北赵县安济桥

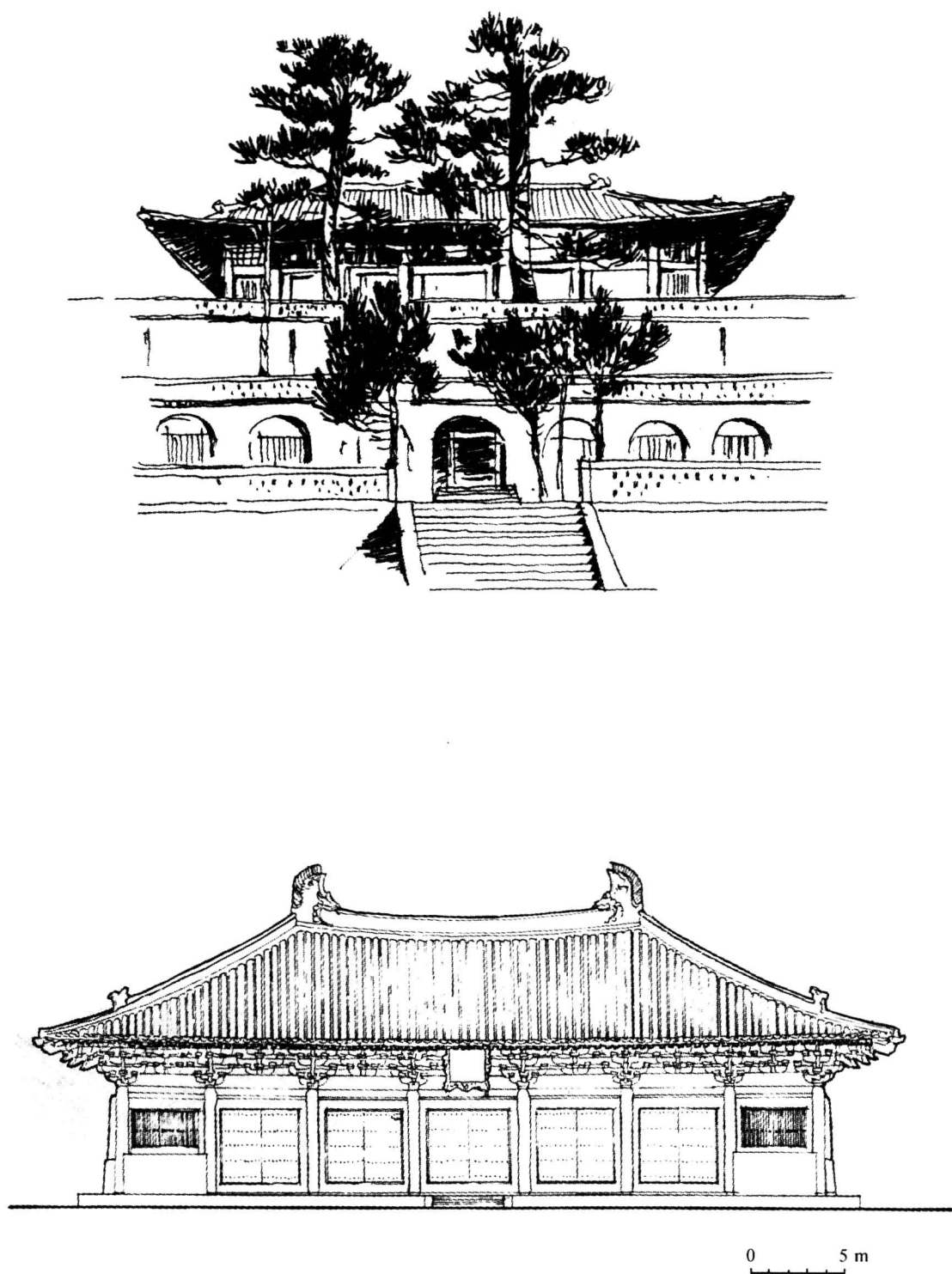


图 1-3 山西五台山佛光寺