



高等学校广义建筑学系列教材

建筑构造

主 编 黄艳雁

副主编 夏广政 王 薇



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

高等学校广义建筑学系列教材

建筑构造

主 编 黄艳雁

副主编 夏广政 王 薇

参 编 刘 磊 陈宜瑜 吕小彪

张 辉 刘 成



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑构造/黄艳雁主编;夏广政,王薇副主编. —武汉:武汉大学出版社, 2014. 4

高等学校广义建筑学系列教材

ISBN 978-7-307-12820-0

I. 建… II. ①黄… ②夏… ③王… III. 建筑构造—高等学校—教材 IV. TU22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 032237 号

责任编辑:李汉保

责任校对:汪欣怡

版式设计:马 佳

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:cbs22@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:武汉中科兴业印务有限公司

开本:787×1092 1/16 印张:37.5 字数:908千字 插页:1

版次:2014年4月第1版 2014年4月第1次印刷

ISBN 978-7-307-12820-0

定价:49.00元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

高等学校广义建筑学系列教材

编 委 会

- 主 任 夏广政 湖北工业大学土木工程与建筑学院, 教授
- 副 主 任 何亚伯 武汉大学土木建筑工程学院, 教授、博士生导师, 副院长
- 杨昌鸣 北京工业大学建筑与城市规划学院, 教授、博士生导师
- 王发堂 武汉理工大学土木工程与建筑学院, 副教授
- 尚 涛 武汉大学城市设计学院, 教授、博士生导师
- 吴贤国 华中科技大学土木工程与力学学院, 教授、博士生导师
- 吴 瑾 南京航空航天大学土木系, 教授, 副系主任
- 陆小华 汕头大学工学院, 教授, 处长
- 编 委 (按姓氏笔画为序)
- 王海霞 南通大学建筑工程学院, 讲师
- 刘红梅 南通大学建筑工程学院, 副教授, 副院长
- 刘斯荣 湖北工业大学土木工程与建筑学院建筑艺术系, 副教授、硕士生导师
- 孙 皓 湖北工业大学土木工程与建筑学院建筑艺术系, 副教授
- 宋军伟 江西蓝天学院土木建筑工程系, 副教授, 系主任
- 杜国锋 长江大学城市建设学院, 副教授, 副院长
- 李 昕 江汉大学现代艺术学院基础教研室, 教师
- 肖胜文 江西理工大学建筑工程系, 副教授
- 欧阳小琴 江西农业大学工学院土木系, 讲师, 系主任
- 张海涛 江汉大学建筑工程学院, 讲师
- 张国栋 三峡大学土木建筑工程学院, 副教授
- 陈友华 孝感学院教务处, 讲师
- 姚金星 长江大学城市建设学院, 副教授
- 梅国雄 南昌航空大学土木建筑学院, 教授, 院长
- 程赫明 昆明理工大学土木建筑工程学院, 教授, 副校长
- 曾芳金 江西理工大学建筑与测绘学院土木工程教研室, 教授, 主任
- 执行编委 李汉保 武汉大学出版社, 副编审
- 胡 艳 武汉大学出版社, 编辑

内 容 简 介

本书是为建筑学以及相关专业课程编写的教科书，旨在研究建筑物各组成部分的构造原理和构造方式。本书共分为导论、大量性民用建筑构造、大型性建筑构造、建筑特种构造等四篇内容，编排上依据由浅入深的原则，从一般构造向特种构造扩展。全书体系完整，又可以灵活选用。

本书主要从建筑构造基础知识、大量型民用建筑、大型性建筑及其建筑特种构造内容依次展开：第一篇介绍了建筑的分类、组成，建筑构造研究的对象，建筑物结构体系；第二篇介绍了大量型民用建筑的构造原理和构造方法，包括墙体、基础、楼板、楼梯、屋顶、门窗、饰面和变形缝等；第三篇介绍了大型性建筑的构造，包括工业建筑、高层建筑和钢结构建筑等部分；第四篇介绍了建筑的特种构造，包括防水构造、节能构造、日益普遍使用的幕墙构造和中庭、防火防灾构造等方面内容。

本书的编写特点是将理论与实践很好地结合在一起，并配有大量图例，同时也注重基础性、知识性、创新性，在内容上具有精练、全面、系统和实用等多方面特点，具有鲜明的时代性和丰富的实践性。

本书可以作为全日制高等学校的建筑学、城市规划等专业本科生的建筑构造课程教材或教学参考书，也可以作为建设单位、设计单位、施工单位、建设监理等部门工程技术人员和管理人员的培训教材或参考用书，还可以供从事相关专业的从业人员参考。

序

改革开放造就了中国经济的迅速崛起，也引起了中国社会的一系列巨变。进入 21 世纪以来，随着经济快速发展、社会急剧转型，城市化的进展呈现出前所未有的速度和规模。与此同时产生的日趋严重的城市问题和环境问题困扰着国人，同时也激发国人愈来愈强烈的城市和环境意识，以及对城市发展和环境质量的关注。中国社会的一系列巨变也给建筑教育提出了新的课题。

由中国著名建筑学和城市规划学家、两院院士吴良镛先生提出并倡导的广义建筑学这一新的建筑观，成为当前乃至今后整个城市和建筑业发展的方向。广义建筑学，就是通过城市设计的核心作用，从观念和理论上把建筑学、景观学、城市规划学的要点整合为一，对建筑的本真进行综合性地追寻。并且，在现代社会发展中，随着规模和视野的日益加大，随着建设周期的不断缩短，对建筑师视建筑、环境景观和城市规划为一体提出更加切实的要求，也带来更大的机遇。对城镇居民居住区来说，将规划建设、新建筑设计、景观设计、环境艺术设计、历史环境保护、一般建筑维修与改建、古旧建筑合理使用等，纳入一个动态的、生生不息的循环体系之中，是广义建筑学的重要使命。同时，多层次的技术构建以及技术与人文的结合是 21 世纪新建筑学的必然趋势。这一新的建筑观给传统的建筑学、城市规划学、景观学和环境艺术设计教育提出新的课题，重新整合相关学科已经成为当务之急。

但是，广义建筑学可能被武断地称作广义的建筑学，犹如宏观经济学，广义建筑学也可能被认为是一种宏观层面的建筑学，是多种建筑学中的一种。这就与吴院士的初衷相背离了。基于这种考虑，我们提出了一种 Mega-architecture 的概念，这一概念的最初原意是元建筑学，也可以理解为大建筑学或超级建筑学，从汉语的习惯来看，应理解为“大建筑学”。一方面，Mega-architecture 继承了广义建筑学的全部内涵；另一方面，Mega-architecture 中包含有元建筑学的意思，亦即，强调作为建筑学的内在基本要素的构成性，正是这些要素，才从理论上把建筑学、城市规划、景观学和环境艺术整合成一个跨学科的超级综合体。基于上述想法，我们提出了 Mega-architecture 的概念作为广义建筑学系列教材的指导原则。

本着上述指导思想，武汉大学出版社联合多所高校合作编写高等学校广义建筑学系列教材，为高等学校从事建筑学、城市规划学、景观学和环境艺术设计教学和科研的广大教师搭建一个交流的平台。通过该平台，联合编写广义建筑学系列教材，交流教学经验，研究教材选题，提高教材的编写质量和出版速度，以期打造出一套高质量的适合中国国情的高等学校本科广义建筑学教育的精品系列教材。

参加高等学校广义建筑学系列教材编委会的高校有：武汉大学、湖北工业大学、武汉理工大学、华中科技大学、北京工业大学、南京航空航天大学、南昌航空大学、汕头大

学、南通大学、江汉大学、三峡大学、孝感学院、长江大学、昆明理工大学、江西理工大学、江西农业大学、江西蓝天学院等院校。

高等学校广义建筑学系列教材涵盖建筑学、城市规划、景观设计和环境艺术设计等教学领域。本系列教材的定位,编委会全体成员在充分讨论、商榷的基础上,一致认为在遵循高等学校广义建筑学人才培养规律,满足广义建筑学人才培养方案的前提下,突出以实用为主,切实达到培养和提高学生的实际工作目标。本教材编委会明确了近30门专业主干课程作为今后一个时期的编撰、出版工作计划。我们深切期望这套系列教材能对我国广义建筑学的发展和人才培养有所贡献。

武汉大学出版社是中共中央宣传部与国家新闻出版署联合授予的全国优秀出版社之一,在国内有较高的知名度和影响力。武汉大学出版社愿尽其所能为国内高校的教学与科研服务。我们愿与各位朋友真诚合作,力争将该系列教材打造成为国内同类教材中的精品教材,为高等教育的发展贡献力量!

高等学校广义建筑学系列教材编委会

2011年2月

前 言

在城镇化建设加速和基础设施建设投资持续加大的总体发展趋势下,改革开放以来,我国建筑业一直保持着强劲的发展态势,是国民经济中的重要支柱产业。但建筑质量同建筑数量、规模、建设速度依旧存在着不平衡关系,建设的标准化和建筑品质均有待提升。这些不平衡的产生涉及诸多方面的问题,而与我们的建筑学教育更是有着直接的关系,只有高素质和高水平的建造者,才可能设计创造出高水平的建筑物。从这一角度来讲,我们的建筑学教育责任重大,任务艰巨。

当今形势下,由于社会对人才需求的多样性和对人才具备知识要求的复合性,培养“通才”基础上的“专才”,强化基础训练,培养竞争能力已成为教育事业发展的必然趋势。因此,在市场经济发展的新形势下,结合社会对人才需求模式以及当代价值观和建筑学教育目标的多元化趋向,有针对性地增强综合性、整体性素质教育,已经成为教育界同仁的共识。

随着建筑技术的不断发展进步,新材料、新结构、新技术在建筑工程中不断涌现,建筑构造和细部,建筑能耗已经成为评判建筑品质优劣的重要标准。为适应 21 世纪建筑业人才培养的需要,作者紧跟当今形势,根据国家教育部关于建筑学专业本科生培养目标制定的课程教学大纲要求编写了《建筑构造》一书。

建筑构造是一门专门研究建筑物各组成部分的构造原理、方式的学科,其主要任务是依从建筑物的适用、坚固、美观原则,提出合理、经济的构造方案,作为工程技术人员在设计过程中综合解决技术问题和施工图设计的依据,也是建筑学及相关专业的必修主要课程之一。建筑构造涉及结构选型、建筑材料、建筑施工、建筑技术等多方面的知识领域,为了增强学生对建筑构造的认识和理解,作者根据目前建筑学及相关专业的课程结构情况,用适当的篇幅有针对性地安排了建筑基本知识、大量型民用建筑构造、大型性建筑构造、建筑特种构造等方面的内容,以开阔学生的视野、提高学生的建筑素养,使学生对建筑构造知识有一个较全面的认识和了解。

建筑构造是建筑学、城市规划、环境艺术设计及相关专业的一门承上启下的实用技术基础课程,是在学习完《建筑制图》、《建筑材料》等课程的基础上开设的,同时也为贯穿始终的《建筑设计》等专业课程的学习打下扎实的基础。本书内容分布上循序渐进、深入浅出,共分为四篇,其中第一篇导论部分简介了建筑的分类及组成、建筑结构的基础知识,使读者对建筑物能有初步的认识;第二篇着重介绍了民用建筑中从地基到屋顶各组成部分的构造原理和形式;第三篇从规模宏大的大型性建筑出发,介绍了包括高层建筑、大跨度建筑、工业建筑等建筑类型的构造;第四篇主要介绍特种构造,包括建筑防水、节能、防火防灾、建筑幕墙构造。

全书在编写过程中,突出了以下几个方面:

1. 以培养应用型人才为目标, 强调基础理论的学习和知识面的拓宽, 突出教材的科学性、系统性和实用性, 以适应素质教育的发展。

2. 增大信息量, 充实新内容, 全书紧跟行业内技术更新脚步。如在大型性建筑构造篇中介绍了新兴的大跨度空间结构; 在建筑特种构造篇中补充了建筑节能技术与构造、防震构造、新型幕墙装饰构造等内容。选配图方面也尽力选取了最新的配图以做到有的放矢, 解决实际问题。

3. 为了方便教学和复习, 书中结合内容的讲述配有大量的国内外典型建筑的图例, 并在每章的开头针对该章节内容作出简明的提要。同时, 于每章后面配有内容详实难度适中的复习与思考题, 便于学生自学。

4. 本书采用了当下最新的标准和规范, 结构完整, 内容精练, 实用性强。在内容阅读上突出了新材料、新结构和新技术的运用, 既强调了实用性, 又有理论深度。

本教材定位以培养应用型人才为目标, 所以在编写过程中作者注重理论联系实际, 使教材应用性强, 适用面广。

本书由黄艳雁任主编; 夏广政、王薇任副主编; 刘磊、陈宜瑜、吕小彪、张辉、刘成参编。编写大纲由黄艳雁、夏广政、王薇确定。

全书由黄艳雁统稿。对在本书编写中付出辛勤劳动的各位学者和提供支持、帮助的单位、专家、学者、朋友致以衷心的感谢! 同时也感谢湖北工业大学的研究生陆超、刘波、何玉、张婷婷、杨毅、陈子好、王晶晶、康琪、冯时等参与本书的绘图、整理工作。

《建筑构造》一书在编写过程中, 参考了大量国内外相关著作、兄弟院校的教材和相关资料, 其中主要部分已列入本书的参考文献, 在此谨向各位作者表示诚挚的感谢!

本书可以作为普通高等学校土木工程、建筑工程、工程管理、道路与桥梁等专业本科生的教材或教学参考书, 也可以作为建设单位、设计单位、施工单位、建设监理等部门工程技术人员和管理人员的培训教材或参考用书。

由于科学技术的迅猛发展, 新材料、新结构和新技术不断涌现, 加之作者水平所限, 书中的缺点乃至错误在所难免, 敬请同行专家和广大读者批评指正。

作者

2013年12月

目 录

第一篇 导 论

第1章 概论	3
1.1 建筑的分类与分级	3
1.2 建筑构造研究的对象与目的	10
1.3 建筑物的建筑组成与作用	10
1.4 影响建筑构造的因素	12
1.5 建筑构造的设计原则	13
1.6 建筑构造详图的表达方式	14
第2章 建筑物的结构体系	16
2.1 墙体承重结构体系	16
2.2 骨架结构体系	18
2.3 空间结构体系	20
第3章 常用建筑材料及其连接	24
3.1 常用建筑材料	24
3.2 常用建筑材料的连接	36

第二篇 大量型民用建筑构造

第4章 墙体构造	45
4.1 概述	45
4.2 墙体构造	48
4.3 隔墙与隔断构造	63
4.4 特殊墙体	70
第5章 地基、基础与地下室构造	74
5.1 概述	74
5.2 地基	75
5.3 基础	77
5.4 地下室	86

第6章 楼地层构造	93
6.1 概述	93
6.2 钢筋混凝土楼板层构造	98
6.3 地坪构造	108
6.4 阳台与雨篷构造	113
第7章 楼梯、电梯构造	122
7.1 概述	122
7.2 钢筋混凝土楼梯构造	122
7.3 预制轻型楼梯构造	124
7.4 钢结构楼梯构造	129
7.5 楼梯的细部构造	132
7.6 楼梯设计	136
7.7 室外台阶与坡道	138
7.8 电梯与自动扶梯	140
7.9 高差处的无障碍设计构造	143
第8章 屋顶构造	146
8.1 概述	146
8.2 平屋顶设计	149
8.3 坡屋顶设计	150
8.4 屋顶排水设计	157
8.5 卷材防水屋面构造	163
8.6 刚性防水屋面	167
8.7 防水屋面	172
8.8 屋顶的保温与隔热	175
第9章 门窗构造	182
9.1 概述	182
9.2 木门窗的构造	183
9.3 金属门窗构造	186
9.4 塑钢窗构造	188
9.5 遮阳	189
第10章 建筑饰面构造	193
10.1 概述	193
10.2 墙面装饰构造	195
10.3 楼地面装饰构造	203
10.4 顶棚装饰构造	211

第 11 章 变形缝	219
11.1 概述	219
11.2 伸缩缝	219
11.3 沉降缝	224
11.4 抗震缝	227
11.5 不设变形缝对抗变形	230

第三篇 大型性建筑构造

第 12 章 高层建筑构造	235
12.1 概述	235
12.2 高层建筑的结构体系及造型	238
12.3 高层建筑楼板构造	254
12.4 高层建筑外墙构造	261
12.5 高层建筑垂直交通设计	264
12.6 高层建筑设备层	272

第 13 章 大跨度建筑构造	276
13.1 概述	276
13.2 桁架结构	276
13.3 拱结构	282
13.4 悬索结构	286
13.5 网架结构	294
13.6 薄壳结构	301
13.7 薄膜结构	302
13.8 其他特种结构	308

第 14 章 工业建筑概述	312
14.1 概述	312
14.2 单层工业厂房设计	317
14.3 多层工业厂房设计	357

第 15 章 轻型钢结构建筑	380
15.1 概述	380
15.2 轻钢结构建筑的结构体系	382
15.3 轻钢结构建筑的围护系统构造	386
15.4 轻钢结构建筑的保养和防护	395

第 16 章 工业化建筑构造	399
16.1 概述	399

16.2	装配式大板建筑	400
16.3	大模板建筑	405
16.4	装配式框架板材建筑	409
16.5	轻型钢骨架结构建筑	413
16.6	盒子建筑	416

第四篇 建筑特种构造

第17章	建筑防水构造	421
17.1	防水设计的基本概念	421
17.2	外墙防水设计	426
17.3	室内防水设计	437
17.4	地下建筑防水设计	445
第18章	建筑节能构造	469
18.1	概述	469
18.2	建筑围护结构节能保温构造	470
18.3	建筑隔热构造	483
第19章	幕墙装饰构造	500
19.1	幕墙的概念	500
19.2	幕墙的种类	500
19.3	幕墙的安装构造	501
19.4	双层皮玻璃幕墙	515
第20章	采光屋顶与中庭	520
20.1	采光屋顶	520
20.2	中庭	527
第21章	建筑防灾	547
21.1	建筑防火疏散与排烟	547
21.2	建筑防震	557
21.3	建筑防雷	569
21.4	建筑防辐射	574
21.5	建筑防爆设计	579
参考文献		587

第一篇 导 论

第1章 概 论

◎**内容提要：**绿色建筑与构造是一门综合性的工程技术学科，该学科主要研究房屋中各部分基本构配件之间的组合、连接原理和关系。本章内容主要包括：建筑的分类与分级、建筑构造研究的对象与目的、建筑物的建筑组成与作用、影响建筑构造的因素、建筑构造的设计原则、建筑构造详图的表达方式，等等。

1.1 建筑的分类与分级

建筑物可以从多方面进行分类，现将常见的分类分述如下：

1.1.1 按使用性质分类

1. 民用建筑

民用建筑是指供人们生活、工作、学习、居住等类型的建筑物，一般分为以下两种：

- (1) 居住建筑：如住宅、单身宿舍、招待所等。
- (2) 公共建筑：如办公、教育、文体、商业、医疗、邮电、广播、交通建筑等。

2. 工业建筑

工业建筑是指各类工业生产用房和为生产服务的附属用房，一般分为以下三种：

- (1) 单层工业厂房：主要用于重工业类。
- (2) 多层工业厂房：主要用于轻工、IT 业类的生产企业。
- (3) 单层、多层混合的工业厂房：如种子库、拖拉机等。

1.1.2 按结构类型分类

建筑物的结构类型是根据承重结构所用材料与制作方式、传力方法的不同而划分的，一般分为以下几种：

1. 砌体结构

砌体结构的竖向承重构件是采用粘土多孔砖或承重钢筋混凝土小砌块等砌筑的墙体，水平承重构件为钢筋混凝土楼板及屋顶板。这种结构用于多层建筑中，如图 1-1-1 所示。

2. 框架结构

框架结构的承重部分是由钢筋混凝土或钢材制作的梁、板、柱形成骨架，墙体只起围护作用和分割作用。这种结构可以用于多层和高层建筑中，如图 1-1-2 所示。

3. 钢筋混凝土板墙结构

钢筋混凝土板墙结构的竖向承重构件和水平承重构件均采用钢筋混凝土制作，施工时可以在现场浇筑或在加工厂预制，现场吊装。这种结构可以用于多层和高层建筑中，如图

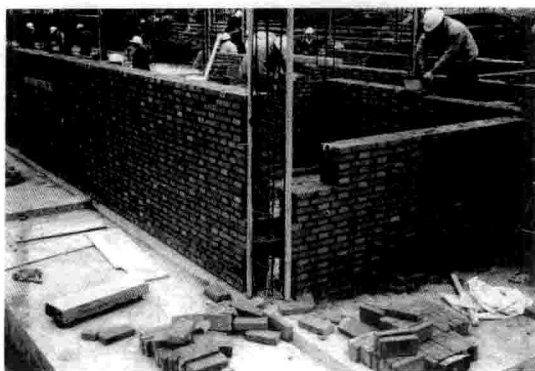


图 1-1-1 砌体结构



图 1-1-2 框架结构

1-1-3 所示。

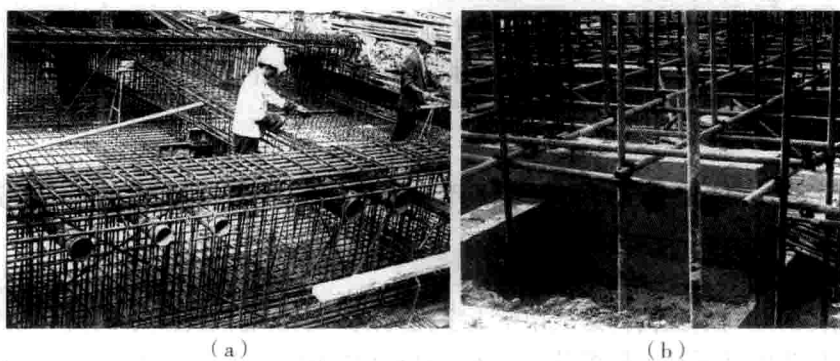


图 1-1-3 钢筋混凝土板墙结构

4. 特种结构

特种结构又称为空间结构。特种结构包括悬索、网架、拱、壳体等结构形式。这种结构多用于大跨度的公共建筑中，如图 1-1-4 所示。