

# 建筑设计与构造

(第2版)

主 编 陈文建 季秋媛



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

# 建筑设计与构造

(第2版)

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 主 编 | 陈文建 | 季秋媛 |     |
| 副主编 | 何培斌 | 付盛忠 | 陈新伟 |
| 参 编 | 王 娇 | 黄晓兰 | 汪静然 |
|     | 罗 雪 | 高 露 | 张媛琳 |

## 内 容 提 要

本书共分为三篇,第一篇为民用建筑设计,包括绪论、建筑工程设计概论、建筑平面设计、建筑剖面设计、建筑体型与立面设计、建筑防火与安全疏散、建筑节能;第二篇为民用建筑构造,包括民用建筑构造概述、基础与地下室、楼地层、墙体、门窗与遮阳设施、屋顶、楼梯与电梯、变形缝;第三篇为工业建筑简介。本书以实用为主,理论联系实际,突出了新材料、新技术、新方法的运用,在编写时兼顾了不同地区的建筑特点,采用了现行最新规范、规程和标准。

本书可作为高等院校土木工程类相关专业的教材和教学参考用书,也可供从事土建专业设计和施工的人员以及成人教育的师生参考。

版权专有 侵权必究

---

### 图书在版编目(CIP)数据

建筑设计与构造 / 陈文建, 季秋媛主编. —2版. —北京: 北京理工大学出版社, 2019.1

ISBN 978-7-5682-5706-0

I. ①建… II. ①陈… ②季… III. ①建筑设计-高等学校-教材 ②建筑构造-高等学校-教材 IV. ①TU2

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第119918号

---

---

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京紫瑞利印刷有限公司

开 本 / 787毫米×1092毫米 1/16

印 张 / 17

字 数 / 413千字

版 次 / 2019年1月第2版 2019年1月第1次印刷

定 价 / 72.00元

责任编辑 / 钟 博

文案编辑 / 钟 博

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 边心超

---

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

## 第2版前言

建筑设计与构造是研究建筑设计的思路和房屋构造组成、构造原理及构造方法的一门课程,是建筑类各专业的主要专业课,是一门与生产实践密切结合的学科,在建筑类专业的教学体系当中占有十分重要的地位。该课程不仅能帮助学生掌握房屋的构造组成、构造原理和构造方法,还能为学生认识建筑、了解建筑提供重要途径。它不仅是学好其他专业课程的基础,也是学生今后工作能力考核和专业技能考核的重要组成部分。只有掌握了本课程的主要内容,并有机地运用其他专业知识,才能熟练地掌握常见房屋建筑的构造方法,更加准确地理解设计意图,进行合理施工和预算。

本书从最基础的内容进行阐述,包括民用建筑设计、民用建筑构造和工业建筑简介三个部分的内容。其中,民用建筑设计重点阐述了民用建筑设计的基本知识,主要内容包括建筑工程设计概论、建筑平面设计、建筑剖面设计、建筑体型与立面设计、建筑防火与安全疏散、建筑节能;民用建筑构造部分重点阐述了房屋建筑的构造特点和组成,主要内容包括民用建筑构造概述、基础与地下室、楼地层、墙体、门窗与遮阳设施、屋顶、楼梯与电梯、变形缝等;工业建筑简介部分仅简单介绍了工业建筑的相关基础知识。

本书严格依据现行国家标准规范编写而成,在内容选取上,以“理论够用、注重实践”为原则,力求简明扼要、通俗易懂,不仅编入了学生将来从事建设行业工作必须掌握的基础知识及原理,还插入了大量的示意图片,使阐述内容更加直观明了,具有较强的实用性。此外,本书的编写还倡导实践性,注重可行性,注意淡化细节,强调对学生综合思维能力的培养,既考虑到了教学内容的相互关联性和体系的完整性,又考虑到了教学实践的需要,能较好地促进“教”与“学”的良好互动。

本书由陈文建和季秋媛担任主编,由何培斌、付盛忠、陈新伟担任副主编,王娇、黄晓兰、汪静然、罗雪、高露、张媛琳参与了本书部分章节的编写工作。具体编写分工为:第1、2、3、4章由陈文建编写,第5章由黄晓兰编写,第6、8章由季秋媛编写,第7章由陈新伟编写,第9章由付盛忠编写,第10、11章由何培斌编写,第12章由王娇编写,第13章由罗雪编写,第14章由高露编写,第15章由汪静然编写,第16章由张媛琳编写。

在本书的编写过程中,国内一些高等院校的老师为我们提出了很多宝贵建议,使教材体系和内容更符合教学需要。在此,特向他们表示诚挚的感谢。由于编者水平有限,书中若有不妥和疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

# 第1版前言

建筑设计与构造是研究建筑设计的思路 and 建筑构造组成、构造原理及构造方法的一门课程，是建筑类各专业的主要专业课，是一门与生产实践密切结合的学科，在建筑类专业的教学体系中占有十分重要的地位。该课程不仅能帮助学生掌握建筑的构造组成、构造原理和构造方法，还能为学生认识建筑、了解建筑提供重要途径。它不仅是学好其他专业课程的基础，也是学生今后工作能力考核和专业技能考核的重要组成部分。只有掌握了本课程的主要内容，并有机地运用其他专业知识，才能熟练地掌握常用房屋建筑的构造方法，更加准确地理解设计意图，进行合理施工和预算。

全书从最基础的内容入手进行阐述，包括民用建筑设计、民用建筑构造和工业建筑简介三部分。其中，民用建筑设计重点阐述了民用建筑设计的基本知识，主要内容包括建筑工程设计概论、建筑平面设计、建筑剖面设计、建筑体型与立面设计、建筑防火与安全疏散、建筑节能；民用建筑构造部分重点阐述了房屋建筑的构造特点和组成，主要内容包括民用建筑构造概述、基础与地下室、楼地层、墙体、门窗与遮阳设施、屋顶、楼梯与电梯、变形缝；工业建筑简介部分仅简单介绍了工业建筑的相关基础知识。

本书严格依据现行国家标准规范编写而成，在内容选取上，以“理论够用、注重实践”为原则，力求简明扼要、通俗易懂，不仅编入了学生将来从事建设工作必须掌握的基础知识及原理，还插入了大量的示意图，使教材内容更加直观明了，具有较强的实用性。此外，本书的编写还倡导实践性，注重可行性，注意淡化细节，强调对学生综合思维能力的培养，既考虑到了教学内容的相互关联性和体系的完整性，又考虑到了教学实践的需要，能较好地促进“教”与“学”的良好互动。

在本书的编写过程中，一些高等院校的老师为我们提出了很多宝贵建议，使本书体系和内容更符合教学需要。在此，特向他们表示诚挚的谢意。由于编者水平有限，书中若有不妥和疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

# 目 录

## 第一篇 民用建筑设计

|                    |    |
|--------------------|----|
| 第1章 绪论             | 1  |
| 1.1 建筑的基本构成要素      | 1  |
| 1.2 建筑的分类          | 2  |
| 1.3 建筑的分级          | 3  |
| 1.4 建筑发展的趋势        | 6  |
| 1.5 相关专业名词         | 8  |
| 本章小结               | 9  |
| 复习思考题              | 9  |
| 第2章 建筑工程设计概论       | 10 |
| 2.1 建筑工程设计的内容      | 10 |
| 2.2 建筑工程设计的程序      | 10 |
| 2.3 建筑工程设计的依据      | 12 |
| 本章小结               | 16 |
| 复习思考题              | 16 |
| 第3章 建筑平面设计         | 17 |
| 3.1 建筑平面设计概述       | 17 |
| 3.2 房间的平面设计        | 18 |
| 3.3 功能组织与平面组合设计    | 27 |
| 3.4 建筑平面组合与场地环境的关系 | 35 |
| 本章小结               | 37 |
| 复习思考题              | 37 |
| 第4章 建筑剖面设计         | 39 |
| 4.1 房间的剖面形状        | 39 |
| 4.2 建筑高度的确定        | 42 |
| 4.3 建筑层数的确定        | 45 |
| 4.4 建筑剖面组合和空间处理    | 46 |

|       |    |
|-------|----|
| 本章小结  | 54 |
| 复习思考题 | 55 |

|                   |    |
|-------------------|----|
| 第5章 建筑体型与立面设计     | 56 |
| 5.1 建筑体型与立面设计概述   | 56 |
| 5.2 建筑体型与立面设计要求   | 58 |
| 5.3 建筑立面与立面设计方法   | 69 |
| 本章小结              | 71 |
| 复习思考题             | 72 |
| 第6章 建筑防火与安全疏散     | 73 |
| 6.1 建筑火灾的概念       | 73 |
| 6.2 建筑火灾的发展过程和蔓延  | 74 |
| 6.3 防火分区的意义和原则    | 77 |
| 6.4 安全疏散          | 79 |
| 6.5 建筑的防烟、排烟和防火要点 | 87 |
| 本章小结              | 90 |
| 复习思考题             | 91 |

|               |     |
|---------------|-----|
| 第7章 建筑节能      | 92  |
| 7.1 建筑节能概述    | 92  |
| 7.2 建筑节能的基本原理 | 94  |
| 7.3 建筑节能技术及措施 | 99  |
| 本章小结          | 102 |
| 复习思考题         | 102 |

## 第二篇 民用建筑构造

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 第8章 民用建筑构造概述    | 103 |
| 8.1 民用建筑的构造组成   | 103 |
| 8.2 影响建筑构造设计的因素 | 105 |

|                          |     |                         |     |
|--------------------------|-----|-------------------------|-----|
| 8.3 建筑构造设计原则 .....       | 107 | 第13章 屋顶 .....           | 187 |
| 8.4 建筑工业化 .....          | 108 | 13.1 屋顶的类型及设计要求 .....   | 187 |
| 8.5 建筑模数协调标准 .....       | 108 | 13.2 平屋顶构造 .....        | 189 |
| 本章小结 .....               | 110 | 13.3 坡屋顶构造 .....        | 206 |
| 复习思考题 .....              | 110 | 13.4 屋顶保温与隔热构造 .....    | 208 |
| 第9章 基础与地下室 .....         | 111 | 本章小结 .....              | 217 |
| 9.1 地基与基础的关系 .....       | 111 | 复习思考题 .....             | 218 |
| 9.2 基础的类型和构造 .....       | 113 | 第14章 楼梯与电梯 .....        | 219 |
| 9.3 地下室 .....            | 116 | 14.1 楼梯的类型、组成和尺度 .....  | 219 |
| 本章小结 .....               | 120 | 14.2 钢筋混凝土楼梯 .....      | 227 |
| 复习思考题 .....              | 121 | 14.3 楼梯的细部构造 .....      | 234 |
| 第10章 楼地层 .....           | 122 | 14.4 电梯及自动扶梯 .....      | 239 |
| 10.1 楼地层的设计要求和构造组成 ..... | 122 | 14.5 室外台阶和坡道 .....      | 245 |
| 10.2 钢筋混凝土楼板构造 .....     | 127 | 本章小结 .....              | 247 |
| 10.3 楼地面构造 .....         | 130 | 复习思考题 .....             | 247 |
| 10.4 顶棚装修构造 .....        | 134 | 第15章 变形缝 .....          | 248 |
| 10.5 阳台与雨篷构造 .....       | 135 | 15.1 伸缩缝 .....          | 248 |
| 本章小结 .....               | 137 | 15.2 沉降缝 .....          | 253 |
| 复习思考题 .....              | 137 | 15.3 抗震缝 .....          | 255 |
| 第11章 墙体 .....            | 138 | 15.4 施工后浇带 .....        | 256 |
| 11.1 墙体的类型与设计的要求 .....   | 138 | 本章小结 .....              | 259 |
| 11.2 砖墙的构造 .....         | 140 | 复习思考题 .....             | 259 |
| 11.3 砌块墙的构造 .....        | 152 | 第三篇 工业建筑简介              |     |
| 11.4 隔墙的构造 .....         | 156 | 第16章 工业建筑概述 .....       | 260 |
| 11.5 墙面装修 .....          | 159 | 16.1 工业建筑的类型 .....      | 260 |
| 本章小结 .....               | 169 | 16.2 工业建筑的特点 .....      | 262 |
| 复习思考题 .....              | 169 | 16.3 工业建筑设计的任务和要求 ..... | 263 |
| 第12章 门窗与遮阳设施 .....       | 170 | 本章小结 .....              | 265 |
| 12.1 门窗的分类与尺度 .....      | 170 | 复习思考题 .....             | 265 |
| 12.2 木门窗构造 .....         | 175 | 参考文献 .....              | 266 |
| 12.3 金属与塑钢门窗 .....       | 179 |                         |     |
| 12.4 门窗的安装 .....         | 181 |                         |     |
| 12.5 遮阳设施 .....          | 183 |                         |     |
| 本章小结 .....               | 185 |                         |     |
| 复习思考题 .....              | 186 |                         |     |

# 第一篇 民用建筑设计

## 第 1 章 绪 论

### 本章要点

本章主要介绍建筑的基本构成要素、建筑的分类、建筑的分级和未来建筑发展的趋势。

### 1.1 建筑的基本构成要素

建筑是建筑物和构筑物的总称。建筑物是供人们在其内进行生产、生活或其他活动的房屋（或场所）。构筑物是只为满足某一特定的功能而建造的，人们一般不直接在其内进行活动的场所。建筑的基本构成要素是建筑功能、建筑的物质技术条件和建筑形象。

#### 1.1.1 建筑功能

建筑功能是指建筑在物质方面和精神方面的具体使用要求，也是人们建造房屋的目的。不同的功能要求促使不同建筑类型出现，如影剧院要求良好的视听环境，火车站要求人流线路流畅，工厂则要求符合产品的工艺流程等。建筑不仅要满足人们的使用功能要求，而且还要为人们创造一个舒适的卫生环境。因此，建筑应具有良好的朝向以及通风、采光、隔热、隔声、保温、防潮等性能。

#### 1.1.2 建筑的物质技术条件

建筑的物质技术条件是实现建筑功能的物质基础和技术手段。物质基础包括建筑材料与制品、建筑设备和施工机具等。技术条件包括建筑设计理论、工程计算理论、建筑施工技术和管理理论等。建筑不可能脱离建筑技术而存在，如 19 世纪中叶以前的几千年间，建筑材料一直以砖、瓦、石材和木材为主，所以古代建筑的跨度和高度都受到限制；19 世纪中叶到 20 世纪初，钢材、水泥相继出现，为大力发展高层建筑和大跨度建筑创造了物质技术条件。可以说，高度发展的建筑技术是现代建筑的一个重要标志。

### 1.1.3 建筑形象

建筑形象是建筑体型、立面式样、建筑色彩、材料质感、细部装饰等的综合反映。建筑形象并不单纯是一个美观的问题，它还应该反映时代的生产力水平、文化生活水平、社会精神面貌以及民族特点和地方特色等。

构成建筑的三个要素彼此之间是辩证统一的关系，不能分割，但又有主次之分。建筑功能是主导因素，它对建筑的物质技术条件和建筑形象起决定作用；建筑的物质技术条件是实现建筑功能的手段，它对建筑功能起制约或促进作用；建筑形象则是建筑功能、技术和艺术内容的综合表现。在优秀的建筑作品中，这三者是辩证统一的。

## 1.2 建筑的分类

### 1.2.1 按使用性质分类

建筑物的使用性质又被称为功能要求，具体分为以下几种类型。

#### 1. 民用建筑

民用建筑是指供人们工作、学习、生活、居住等的建筑。

(1) 居住建筑。如住宅、单身宿舍、招待所等。

(2) 公共建筑。如办公、科教、文体、商业、医疗、邮电、广播、交通和其他建筑等。

#### 2. 工业建筑

工业建筑是指各类生产用房和为生产服务的附属用房。

(1) 单层工业厂房。这类厂房主要用于重工业类的生产企业。

(2) 多层工业厂房。这类厂房主要用于轻工业类的生产企业。

(3) 层次混合的工业厂房。这类厂房主要用于化工类的生产企业。

#### 3. 农业建筑

农业建筑是指各类供农业生产使用的房屋，如种子库、拖拉机站等。

### 1.2.2 按结构类型分类

结构类型是以承重构件的选用材料与制作方式、传力方法的不同而划分，一般分为以下几种：

(1) 砌体结构。这种结构的竖向承重构件是墙体，水平承重构件为钢筋混凝土楼板及屋面板。这种结构一般用于多层建筑中。

(2) 框架结构。这种结构的承重部分是由钢筋混凝土或钢材制作的梁、板、柱形成的骨架，墙体只起围护和分隔作用。这种结构可以用于多层和高层建筑中。

(3) 钢筋混凝土板墙结构。这种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。

(4) 特种结构。这种结构又称为空间结构。它包括悬索、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。

### 1.2.3 按建筑层数或总高度分类

建筑层数是房屋实际层数的控制指标，但多与建筑总高度共同考虑。

(1) 住宅建筑的1~3层为低层；4~6层为多层；7~9层为中层；10层及以上为高层。

(2) 公共建筑及综合性建筑总高度超过24m为高层，不超过24m为多层。

(3) 建筑总高度超过100m时，不论其是住宅或公共建筑均为超高层。

(4) 联合国经济事务部于1974年针对当时世界高层建筑的发展情况，把高层建筑划分为以下四种类型：

1) 低高层建筑：层数为9~16层，建筑总高度为50m以下。

2) 中高层建筑：层数为17~25层，建筑总高度为50~75m。

3) 高高层建筑：层数为26~40层，建筑总高度可达100m。

4) 超高层建筑：层数为40层以上，建筑总高度在100m以上。

注：建筑高度按下列方法确定：

①在重点文物保护单位和重要风景区附近的建筑物，其高度是指建筑物的最高点，包括电梯间、楼梯间、水箱、烟囱等。

②在上述①所指地区以外的一般地区，其建筑高度平顶房屋按女儿墙高度计算；坡顶房屋按屋檐和屋脊的平均高度计算。屋顶上的附属物，如电梯间、楼梯间、水箱、烟囱等，其总面积不超过屋顶面积的20%，高度不超过4m的不计入建筑高度之内。

③消防要求的建筑物高度为建筑物室外地面到其屋顶平面或檐口的高度。

### 1.2.4 按施工方法分类

施工方法是指建筑房屋所采用的方法，它分为以下几类：

(1) 现浇、现砌式。这种施工方法是指主要构件均在施工现场砌筑（如砖墙等）或浇筑（如钢筋混凝土构件等）。

(2) 预制、装配式。这种施工方法是指主要构件在加工厂预制，在施工现场装配。

(3) 部分现浇现砌、部分装配式。这种施工方法是指一部分构件在现场浇筑或砌筑（大多为竖向构件），一部分构件为预制吊装（大多为水平构件）。

## 1.3 建筑的分级

建筑物的等级包括耐久等级、耐火等级和工程等级三大部分。

### 1.3.1 按耐久等级划分

建筑物耐久等级的指标是使用年限。使用年限的长短是依据建筑物的性质决定的。影响建筑寿命长短的主要因素是结构构件的选材和结构体系。

耐久等级一般分为五级，其具体划分方法见表1-1。

表 1-1 按耐久性规定的建筑物等级

| 建筑物等级 | 建筑物性质                           | 耐久年限    |
|-------|---------------------------------|---------|
| 一     | 具有历史性、纪念性、代表性的重要建筑物，如纪念馆、博物馆等   | 100 年以上 |
| 二     | 重要的公共建筑物，如一级行政机关办公楼、大城市火车站、大剧院等 | 50 年以上  |
| 三     | 比较重要的公共建筑和居住建筑，如医院、高等院校、工业厂房等   | 40~50 年 |
| 四     | 普通的建筑物，如文教、交通、居住建筑及一般性厂房等       | 15~40 年 |
| 五     | 简易建筑和使用年限在 15 年以下的临时建筑          | 15 年以下  |

在《民用建筑设计通则》(GB 50352—2005)中对民用建筑的使用年限也作了规定，见表 1-2。

表 1-2 民用建筑的使用年限

| 类别 | 设计使用年限/年 | 适用范围          |
|----|----------|---------------|
| 1  | 5        | 临时性建筑         |
| 2  | 25       | 易于替换结构构件的建筑   |
| 3  | 50       | 普通建筑物和构筑物     |
| 4  | 100      | 纪念性建筑和特别重要的建筑 |

1.3.2 按耐火等级划分

1. 建筑构件的燃烧性能

(1) 不燃烧性材料。不燃烧性材料是指用非燃烧材料做成的建筑构件，如天然石材、人工石材、金属材料等。

(2) 可燃烧性材料。可燃烧性材料是指用容易燃烧的材料做成的建筑构件，如木材、纸板、胶合板等。

(3) 难燃烧性材料。难燃烧性材料是指用不易燃烧的材料做成的建筑构件，或者用燃烧材料做成，但用非燃烧材料作为保护层的构件，如沥青混凝土构件、木板条抹灰等。

2. 建筑构件的耐火极限

所谓耐火极限，是指任一建筑构件在规定的耐火试验条件下，从受到火的作用时起，到失去支持能力或完整性被破坏或失去隔火作用时为止的这段时间，用小时表示。只要以下三个条件中任意一个条件出现，就可以确定达到其耐火极限。

(1) 失去支持能力。失去支持能力是指构件在火焰或高温作用下，由于构件材质性能的变化，其承载能力和刚度降低，承受不了原设计的荷载而被破坏。例如，受火作用后的钢筋混凝土梁失去支承能力，钢柱失稳破坏；非承重构件自身解体或垮塌等，均属于失去支持能力。

(2) 完整性被破坏。完整性被破坏是指薄壁分隔构件在火中高温作用下，发生爆裂或局部塌落，形成穿透裂缝或孔洞，火焰穿过构件，使其背面可燃物燃烧起火。例如，受火作用后的板条抹灰墙，内部可燃板条先行自燃，一定时间后，背火面的抹灰层龟裂脱落，引起燃烧；预应力钢筋混凝土楼板使钢筋失去预应力，发生炸裂，出现孔洞，使火苗蹿到上层房间，实际情况中这类火灾数量相当多。

(3) 失去隔火作用。失去隔火作用是指具有分隔作用的构件，背火面任一点的温度达到 220℃时，构件失去隔火作用。例如，一些燃点较低的可燃物（纤维系列的棉花、纸张、化纤品等）烤焦后导致起火。

多层建筑的耐火等级分为四级，其划分方法见表 1-3。

表 1-3 不同耐火等级建筑构件的燃烧性能和相应耐火极限 h

| 构件名称                                                                                                                            |                                     | 耐火等级     |          |          |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
|                                                                                                                                 |                                     | 一级       | 二级       | 三级       | 四级       |
| 墙                                                                                                                               | 防火墙                                 | 不燃性 3.00 | 不燃性 3.00 | 不燃性 3.00 | 不燃性 3.00 |
|                                                                                                                                 | 承重墙                                 | 不燃性 3.00 | 不燃性 2.50 | 不燃性 2.00 | 难燃性 0.50 |
|                                                                                                                                 | 非承重外墙                               | 不燃性 1.00 | 不燃性 1.00 | 不燃性 0.50 | 可燃性      |
|                                                                                                                                 | 楼梯间和前室的墙<br>电梯井的墙<br>住宅建筑单元之间的墙和分户墙 | 不燃性 2.00 | 不燃性 2.00 | 不燃性 1.50 | 难燃性 0.50 |
|                                                                                                                                 | 疏散走道两侧的隔墙                           | 不燃性 1.00 | 不燃性 1.00 | 不燃性 0.50 | 难燃性 0.25 |
|                                                                                                                                 | 房间隔墙                                | 不燃性 0.75 | 不燃性 0.50 | 难燃性 0.50 | 难燃性 0.25 |
| 柱                                                                                                                               |                                     | 不燃性 3.00 | 不燃性 2.50 | 不燃性 2.00 | 难燃性 0.50 |
| 梁                                                                                                                               |                                     | 不燃性 2.00 | 不燃性 1.50 | 不燃性 1.00 | 难燃性 0.50 |
| 楼板                                                                                                                              |                                     | 不燃性 1.50 | 不燃性 1.00 | 不燃性 0.50 | 可燃性      |
| 屋顶承重构件                                                                                                                          |                                     | 不燃性 1.50 | 不燃性 1.00 | 可燃性 0.50 | 可燃性      |
| 疏散楼梯                                                                                                                            |                                     | 不燃性 1.50 | 不燃性 1.00 | 不燃性 0.50 | 可燃性      |
| 吊顶（包括吊顶格栅）                                                                                                                      |                                     | 不燃性 0.25 | 难燃性 0.25 | 难燃性 0.15 | 可燃性      |
| 注：1. 除《建筑设计防火规范》（GB 50016—2014）另有规定外，以木柱承重且墙体采用不燃材料的建筑，其耐火等级应按四级确定。<br>2. 住宅建筑构件的耐火极限和燃烧性能可按现行国家标准《住宅建筑规范》（GB 50368—2005）的规定执行。 |                                     |          |          |          |          |

一个建筑物的耐火等级属于几级，取决于该建筑物的层数、长度和面积。《建筑设计防火规范》（GB 50016—2014）中作出了详细的规定。

1.3.3 按工程等级划分

建筑物的工程等级以其复杂程度为依据，共分六级。

1. 特级

工程主要特征：

- (1) 列为国家重点项目或以国际性活动为主的特高级大型公共建筑。
- (2) 有全国性历史意义或技术要求特别复杂的中小型公共建筑。
- (3) 30 层以上建筑。
- (4) 高大空间有声、光等特殊要求的建筑物。

工程范围举例：国宾馆、人民大会堂、国际会议中心、国际体育中心、鸟巢、水立方、国际贸易中心、国际大型航空港、国际综合俱乐部、重要历史纪念建筑、国家级图书馆、博物馆、美术馆、剧院、音乐厅、三级以上人防工程。

2. 一级

工程主要特征：

- (1) 高级大型公共建筑。

(2) 有地区性历史意义或技术要求复杂的中小型公共建筑。

(3) 16 层以上 29 层以下或超过 50 m 高的公共建筑。

工程范围举例：高级宾馆、旅游宾馆、高级招待所、别墅、省级展览馆、博物馆、图书馆、科学试验研究楼（包括高等院校）、高级会堂、高级俱乐部、300 床位以上（含 300 床位）医院、疗养院、医疗技术楼、大型门诊楼、大中型体育馆、室内游泳馆、室内滑冰馆、大城市火车站、航运站、候机楼、摄影棚、邮电通信楼、综合商业大楼、高级餐厅、四级人防、五级平战结合人防工程等。

### 3. 二级

工程主要特征：

(1) 中高级、大中型公共建筑。

(2) 技术要求较高的中小型建筑。

(3) 16 层以上 29 层以下住宅。

工程范围举例：大专院校教学楼、档案楼、礼堂、电影院、部省级机关办公楼、300 床位以下（不含 300 床位）医院、疗养院、地市级图书馆、文化馆、少年宫、俱乐部、排演厅、报告厅、风雨操场、大中城市汽车客运站、中等城市火车站、邮电局、多层综合商场、高级住宅等。

### 4. 三级

工程主要特征：

(1) 中级、中型公共建筑。

(2) 7 层以上（含 7 层）15 层以下有电梯的住宅或框架结构的建筑。

工程范围举例：重点中学、中等专业学校教学楼、试验楼、电教楼，社会旅馆，饭馆，招待所，浴室，邮电所，门诊所，百货楼，托儿所，幼儿园，综合服务楼，一、二层商场，多层食堂，小型车站等。

### 5. 四级

工程主要特征：

(1) 一般中小型公共建筑。

(2) 7 层以下无电梯的住宅、宿舍及砖混建筑。

工程范围举例：一般办公楼、中小学教学楼、单层食堂、单层汽车库、消防车库、消防站、蔬菜门市部、粮站、杂货店、阅览室、理发室、水冲式公共厕所等。

### 6. 五级

工程主要特征：一、二层单功能，一般小跨度结构建筑。

工程范围举例：一、二层单功能，一般小跨度结构建筑。

## 1.4 建筑发展的趋势

### 1.4.1 建筑与环境

20 世纪 50 年代至 60 年代出现了一系列的环境污染事件，人们开始从“大自然的报复”

中觉醒。1998年7月18日,联合国环境规划署负责人指出:“十大环境祸患威胁人类。”其中:

- (1) 土壤遭到破坏。110个国家,承载10亿人口的可耕地的肥沃程度正在降低。
- (2) 能源浪费。除发达国家外,发展中国家能源消费仍在继续增加。1990—2001年亚洲和太平洋地区的能源消费增加1倍,拉丁美洲能源消费增加30%~77%。
- (3) 森林面积减少。在过去数百年中,温带国家和地区失去了大部分的森林,1980—1990年世界上1.5亿公顷森林(占全球森林总面积的12%)消失。
- (4) 淡水资源受到威胁。据估计,21世纪初开始,世界上将有1/4的地方长期缺水。
- (5) 沿海地带被污染。沿海地区受到了巨大的人口压力,全世界有60%的人口拥挤在沿海100 km内的地带,生态失去平衡。

以上主要是与建筑环境直接相关的问题,也是关系建筑业发展方向的重大问题。现代建筑的设计要与环境紧密结合起来,充分利用环境,创造环境,使建筑恰如其分的成为环境的一部分。

根据《民用建筑设计通则》(GB 50352—2005)的规定,建筑与环境的关系应符合下列要求:

- (1) 建筑基地应选择在无地质灾害或洪水淹没等危险的安全地段;
- (2) 建筑总体布局应结合当地的自然与地理环境特征,不应破坏自然生态环境;
- (3) 建筑物周围应具有能获得日照、天然采光、自然通风等的卫生条件;
- (4) 建筑物周围环境的空气、土壤、水体等不应对人体构成的危害,确保卫生、安全的环境;
- (5) 对建筑物使用过程中产生的垃圾、废气、废水等废弃物应进行处理,并应对噪声、眩光等进行有效的控制,不应引起公害;
- (6) 建筑整体造型与色彩处理应与周围环境协调;
- (7) 建筑基地应做绿化、美化环境设计,完善室外环境设施。

### 1.4.2 建筑与城市

据联合国《世界城市化前景:2011年修订版》预计,到2050年,尼日利亚城市人口预计增加2亿,将使该国当前总人口数增长逾一倍;印度城市人口将增加4.97亿,使现有总人口数增加逾40%;印度尼西亚城市人口将增加到9200万,将使当前总人口数增加38%;美国城市人口将增加1.03亿,使该国总人口数增加1/3;而中国总人口数将增加1/4,其中城市人口增加3.41亿。联合国表示,目前,全球70亿人口中有半数生活在城市中。现在城市消耗3/4的世界能源,生成3/4的世界污染。联合国在声明中表示:“城市是移民化、全球化、经济发展、社会不公、环境污染以及气候变化等各种压力最为直接的感受者。”

城市化急剧发展,已经不能就建筑论建筑,迫切需要用城市的观念来从事建筑活动,即强调城市规划和建筑综合,从单个建筑到建筑群的规划建设,到城市与乡村规划的结合、融合,以至区域的协调发展。探索适应新的社会组织方式的都市与乡村的建筑形态,将是21世纪最引人注目的课题。

### 1.4.3 建筑与科学技术

科学技术进步是推动经济发展和社会进步的积极因素,也是建筑发展的动力和达到建筑实用目的的主要手段,以及创造新的形式的活跃因素。正因为建筑技术上的提高,人类

祖先由天然的穴居，得以伐木垒土，营建宫室……直到现代建筑。当今以计算机为代表的新兴技术直接、间接地对建筑发展产生影响，人类正在向信息社会、生物遗传、外太空探索等诸多新领域发展，这些科学技术上的变革，都将深刻地影响到人类的生活方式、社会组织结构和思想价值观念，同时也必将带来建筑技术和艺术形式上的深刻变革。

#### 1.4.4 建筑与文化艺术

建筑是人类智慧和力量的表现形式，同时也是人类文化艺术成就的综合表现形式。例如，中国传统建筑也存在着与不同历史时期的社会文化相适应的艺术风格。

文化是经济和技术进步的真正量度；文化是科学和技术发展的方向；文化是历史的积淀，存留于城市和建筑中，融会在每个人的生活之中。文化对城市的建造、人们的观念和行为起着无形的巨大作用，决定着生活的各个层面，是建筑之魂。21 世纪是文化的世纪，只有文化的发展，才能进一步带动经济的发展和社会的进步。人文精神的复萌应当被看作是当代建筑发展的主要趋势之一。

综上所述，21 世纪建筑发展应遵循以下五项原则：

- (1) 生态观。正视生态的困境，加强生态意识。
- (2) 经济观。人居环境建设与经济发展良性互动。
- (3) 科技观。正视科学技术的发展，推动经济发展和社会繁荣。
- (4) 社会观。关怀最广大的人民群众，重视社会发展的整体利益。
- (5) 文化观。在上述前提下，进一步推动文化和艺术的发展。

进入 21 世纪，现代的科学技术将全人类推向了资讯时代，世界文明正以前所未有的广阔领域和越来越快的速度互相交流与融合，建筑领域也同样进行着日新月异的变革。所以要求未来的建筑师更加放眼世界，从更广阔的知识领域和视野去了解人类文明的发生与发展，建设好我们的家园。

### 1.5 相关专业名词

为了学好民用建筑的有关内容，了解其内在关系，必须了解下列有关的专业名词：

- (1) 横向：指建筑物的宽度方向。
- (2) 纵向：指建筑物的长度方向。
- (3) 横向轴线：沿建筑物宽度方向设置的轴线。用以确定墙体、柱、梁、基础的位置。其编号方法采用阿拉伯数字注写在轴线圆内。
- (4) 纵向轴线：沿建筑物长度方向设置的轴线。用以确定墙体、柱、梁、基础的位置。其编号方法采用大写拉丁字母注写在轴线圆内。但 I、O、Z 不用作轴线编号。
- (5) 开间：两条横向定位轴线的间距。
- (6) 进深：两条纵向定位轴线的间距。
- (7) 层高：指该层的地坪或楼板面到上层楼板面的距离，即该层房间的净高加上楼板层的结构厚度（包括梁高）。
- (8) 净高：指房间内地坪或楼板面到顶棚或其他凸出于顶棚之下的构件底面之间的距离。

(9) 总高度：指室外地坪至檐口顶部的总高度。

(10) 建筑面积：单位为  $\text{m}^2$ ，指建筑物外包尺寸的乘积再乘以层数。它由使用面积、交通面积和结构面积组成。

(11) 使用面积：指主要使用房间和辅助使用房间的净面积。

(12) 交通面积：指走道、楼梯间等交通联系设施的净面积。

(13) 结构面积：指墙体、柱子所占的面积。



## ➤ 本章小结

1. 建筑的基本构成要素是建筑功能、建筑的物质技术条件和建筑形象；它们三者之间是辩证统一的关系。

2. 建筑的分类：按使用性质分为民用建筑、工业建筑和农业建筑；按结构类型分为砌体结构、框架结构、钢筋混凝土板墙结构、特种结构；按建筑层数或总高度分为低层、多层、中高层、高层；按施工方法分为现浇、现砌式，预制、装配式和部分现浇现砌、部分装配式。

3. 建筑物的等级包括耐久等级、耐火等级和工程等级三大部分。

4. 21 世纪建筑发展的趋势主要包括建筑与环境、建筑与城市、建筑与科学技术、建筑与文化艺术等的发展趋势。21 世纪建筑发展应遵循的原则是生态观、经济观、科技观、社会观、文化观。



## ➤ 复习思考题

1. 建筑的基本构成要素有哪些？
2. 建筑物包括哪几种类型？
3. 建筑物等级怎样划分？
4. 什么是开间、进深、层高、净高？

## 第2章 建筑工程设计概论

### 本章要点

本章主要介绍建筑工程设计内容、设计前的准备工作、设计阶段的划分及各阶段的任务和设计主要依据。

### 2.1 建筑工程设计的内容

建筑工程设计是指设计一个建筑物或建筑群所要做的全部工作，包括建筑设计、结构设计、设备设计三个方面的内容。

#### 2.1.1 建筑设计

建筑设计是在总体规划的前提下，根据任务书的要求，综合考虑基地环境、使用功能、结构施工、材料设备、建筑经济及建筑艺术等问题，着重解决建筑物内部各种使用功能和使用空间的合理安排，建筑物与周围环境、各种外部条件的协调配合，内部和外表的艺术效果，各个细部的构造方式等，创造出既符合科学性又具有艺术性的生产和生活环境。

建筑设计在整个工程设计中起着主导和先行的作用，建筑设计包括总体设计和单体设计两个方面，一般由建筑师来完成。

#### 2.1.2 结构设计

结构设计主要是根据建筑设计选择切实可行的结构方案，进行结构计算、构件设计、结构布置及构造设计等。一般由结构师来完成。

#### 2.1.3 设备设计

设备设计主要包括给水排水、电气照明、采暖通风、动力等方面的设计，由有关工程师配合建筑师来完成。

### 2.2 建筑工程设计的程序

#### 2.2.1 设计前的准备工作

##### 1. 落实设计任务

(1) 掌握必要的批文。建设单位必须具有以下批文才可向设计单位办理委托设计手续。