

MINYONG JIANZHU GOUZAO

民用建筑构造

编 著 唐海艳 李 奇 杨龙龙

张志伟 朱美蓉 欧明英

主 审 李平诗



重庆大学出版社
<http://www.cqup.com.cn>

MINYONG JIANZHU GOUZA0

民用建筑构造

编 著 唐海艳 李 奇 杨龙龙
 张志伟 朱美蓉 欧明英
主 审 李平诗

重庆大学出版社

内容提要

本书包括 10 章:(1)综述;(2)民用建筑构造概述;(3)地基、基础与地下室构造;(4)墙体构造;(5)楼地层与地坪层构造;(6)楼梯、电梯与自动扶梯构造;(7)屋顶与屋面构造;(8)门窗构造;(9)特殊构造;(10)场地配套设施构造。其中,特殊构造部分系统介绍了建筑的变形缝体系、建筑的保温隔热和防水防潮、建筑隔声与吸声,以及当今较多涉及的电磁屏蔽等构造问题;场地配套设施构造弥补了以往相关教材在此内容上的空白,使建筑工程的构造问题得到全面介绍和系统阐述。

本书既可作为应用型本科学校及高职高专建筑学、建筑装饰专业的教材,也可作为土木工程、工程管理、给水排水工程、供热通风与空调等专业的教学参考书,也可供从事相关专业的设计和施工技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

民用建筑构造/唐海艳,李奇,杨龙龙等编著. —重庆:重庆大学出版社,2016.7

高等教育土建类专业规划教材·应用技术型

ISBN 978-7-5624-9785-1

I. ①民… II. ①唐… ②李… ③杨… III. ①民用建筑—建筑构造—高等学校—教材 IV. ①TU22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 099369 号

高等教育土建类专业规划教材·应用技术型

民用建筑构造

编 著 唐海艳 李 奇 杨龙龙
张志伟 朱美蓉 欧明英

主 审 李平涛

责任编辑:王 婷 钟祖才 版式设计:王 婷
责任校对:邹 忌 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:易树平

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:15.75 字数:393 千

2016 年 7 月第 1 版 2016 年 7 月第 1 次印刷

印数:1—2 000

ISBN 978-7-5624-9785-1 定价:32.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究

前 言

本教材的编写,侧重一般民用建筑构造原理的阐述和对成熟的建造技术的介绍。本教材有以下特点:

1. 理论结合实际,采用了大量构造做法实例。

2. 涉及面较宽,既包括了对建筑构造的介绍,对场地主要配套设施构造的介绍,同时注意对有关节能、吸声等特殊构造的介绍。

3. 内容较新,以介绍目前大量采用的建造技术以及新材料和新工艺为主。

4. 突出了实用性、针对性和可行性。

5. 着重介绍国家及行业的有关标准,以及各种标准设计图的利用。

本教材适合建筑学、环艺设计等专业应用型人才培养的教学,主要目标是提高建筑施工图设计的能力,提高建筑技术方面的修养。

本教材的教学内容分为了解、熟悉和掌握3个层次,即让读者了解传统的和最新的材料与技术,熟悉民用建筑构造原理,掌握大量运用的技术参数、建筑构造设计和成熟的建造技术。本教材适用于建筑学相关专业专科和本科层次的、授课为3~4个学分的教学需要。

二、参加编写人员

编著:唐海艳 李 奇 杨龙龙

张志伟 朱美蓉 欧明英

主审:李平诗

三、各章的主要编写人员分工如下:

第1章 唐海艳

第2章 唐海艳

第3章 朱美蓉

第4章 朱美蓉

第5章 杨龙龙

第6章 杨龙龙

第7章 李奇

第8章 张志伟

第9章 李奇

第10章 李奇

各章作业及答案 唐海艳 李奇

部分图片资料 欧明英 廖晓文

编者
2016年4月

目 录

1	综述	1
1.1	建筑及其主要属性	1
1.2	建筑工业化	2
1.3	建筑模数协调统一标准	3
1.4	有关规范、标准和规定	5
1.5	标准设计	6
1.6	我国的建筑方针	7
2	建筑构造概述	8
2.1	建筑物组成	8
2.2	建筑构造与工艺和工序	10
2.3	材料和构件的安装连接固定方法	12
2.4	强度、刚度、稳定性、挠度	14
2.5	构件尺寸	16
2.6	相关标准	17
	复习思考题	17
3	地基基础和地下室	18
3.1	地基与基础	18
3.2	地下室	25

4	墙体构造	30
4.1	建筑墙体	30
4.2	幕墙构造	41
4.3	隔墙构造	45
4.4	墙面装修	47
4.5	其他板材饰面构造	62
	复习思考题	64
5	楼地面构造	65
5.1	概述	65
5.2	楼板构造	68
5.3	楼地面构造	73
	复习思考题	101
6	楼梯与电梯	102
6.1	概述	102
6.2	楼梯类型	103
6.3	楼梯的组成与尺度	108
6.4	楼梯细部构造	112
6.5	钢筋混凝土楼梯构造	115
6.6	台阶与坡道	121
6.7	电梯	125
6.8	自动扶梯	130
	复习思考题	131
7	屋顶及屋面构造	132
7.1	屋顶类型	132
7.2	屋面排水	136
7.3	卷材及涂膜防水屋面构造	138
7.4	其他屋面	144
7.5	瓦屋面	147
7.6	金属屋面	151
7.7	玻璃采光顶	154
7.8	屋顶其他构造	162
	复习思考题	165
8	门窗构造	166
8.1	门窗的类型与尺度	166
8.2	门窗物理性能	173

8.3	门窗构造	174
8.4	金属门窗	180
8.5	塑料门窗	184
8.6	其他门窗	187
8.7	门窗节能设计	188
	复习思考题	190
9	特殊构造	191
9.1	建筑的变形缝体系	191
9.2	建筑外围护结构隔热构造	200
9.3	建筑保温	204
9.4	建筑物特殊部位防水、防潮	208
9.5	建筑隔声构造	210
9.6	管线穿楼层屋面和墙体的构造	213
9.7	电磁屏蔽	216
9.8	建筑遮阳	217
9.9	阳台	219
9.10	雨篷	223
	复习思考题	225
10	场地配套设施的构造	226
10.1	道路与广场构造	226
10.2	景墙和围墙	232
10.3	挡土墙、护坡与驳岸、水池	234
10.4	其他构造	238
	复习思考题	240
	参考文献	241

1

综 述

1.1 建筑及其主要属性

建筑是建筑物和构筑物的统称。旨在为人们的生产、生活等提供室内空间与环境,满足人们的使用需要和精神需求的建造物,称为建筑物,例如教学楼、住宅、商场、办公楼和厂房等,它们具备的空间可供人使用。有的建造物虽然没有空间,但是为满足人们精神需求而建,有艺术风格和文化内涵,甚至可作为城市或国家的标志,因此也属于建筑物,如纪念碑等、佛塔等。

建筑的主要属性有建筑功能、建筑艺术、建筑文化、建筑技术、建筑环境和建筑经济,建筑的设计与建造就是围绕解决这些方面的问题而作为的。

1.1.1 建筑的功能性

建筑功能是指建筑物的设计和建造应在物质和精神方面满足人的使用要求,这是人们设计和建造建筑的主要目的。建筑的功能性包括满足人体活动的尺度要求,满足人的生理要求,符合使用过程和特点,以及满足精神需求。

1.1.2 建筑的艺术性

建筑艺术既是造型艺术也是空间艺术,是人们改造大自然、建设心目中美好家园的设计建造手段及其创造的结果,例如我国极具特色的苏州园林、颐和园,印度的泰姬玛哈尔陵,法国的巴黎圣母院和俄罗斯的伯拉仁内教堂等,都是公认的建筑艺术杰作。建筑的艺术性体现

在创造性、唯一性、唯美性和时尚性方面。

1.1.3 建筑的文化性

建筑文化主要体现在建筑的民族性、地域性和传统性方面,是人们的宇宙观、价值追求、生活方式、表达方式、风俗习惯和民族传统等在建筑上的反映。例如中国传统建筑之一的四合院,就融入了中国特有的天人合一、风水、八卦、伦理等文化内涵;紫禁城建筑群,体现了中国封建社会的等级观念;游牧民族的毡包,反映了他们的生活方式等。

1.1.4 建筑的技术性

建筑技术主要是指建筑材料技术、结构技术、施工技术和建筑设备技术,它们为实现建造的目的提供了可行的方法,并确保建筑的牢固和使用安全。

1.1.5 建筑的环境性

建筑环境包括建筑内部和外部环境。建筑从大自然分隔出一个人造的空间,自身也成为自然环境的组成部分,例如悬空寺和石宝寨等,都是先选择环境并让建筑去适应环境,或先改造环境再建造建筑物。建筑既受环境的影响,同时也影响环境。例如,人们发现被长城隔离的同种植物的亚居群间,具有极显著的遗传分化,而大型水库对当地小气候有着明显的影响,也是不争的事实。

各地气候和自然环境的差异,也使得建筑呈现出不同的环境特点(如北方建筑的厚重与南方建筑的轻巧),以及因地制宜的建造特点。不同地方的建筑,构造上也有差异。

1.1.6 建筑的经济性

建造建筑时,需有大量的人力物力投入,如果把握不当,损失不可估量。历史上不乏将大量人力物力投向错误的方向,从而导致严重后果的实例,如金字塔、阿房宫、复活节岛、颐和园、悉尼歌剧院等。能以较小的合理的代价与投入,满足人们对建筑的各种需求,这样的建筑才是成功的。

1.2 建筑工业化

当今建筑的设计和建造,是由许多不同专业的人员按照大量相关标准的要求进行的,由众多产业和厂商共同完成的。参与建筑设计和建造的主要专业技术人员,有注册建筑师、注册结构工程师、注册公用设备工程师、注册造价工程师和注册监理工程师等;与设计 and 建造有关的标准,有各种设计规范,与室内环境质量有关的标准,与建筑使用安全有关的标准,与构件生产、施工质量有关的标准等。这些标准有助于规范专业人员的工作,提高建筑设计和建造的质量与效率,降低建筑的建造成本。建筑工业化的基本特征表现在设计标准化、施工机械化、预制工厂化、组织管理科学化四个方面。

1.3 建筑模数协调统一标准

统一建筑模数,是使建筑构件尺寸规格化,以利于工业化的生产。例如,预制构件只需少数规格型号,就能满足众多建筑的需要。模数是一种度量单位,这个度量单位的数值扩展成一个系列就构成了模数系列。

为协调建筑业及相关产业的生产,使各种产品能在建筑物中很好地安装与互换,我国制定了国家标准《建筑模数协调统一标准》(GBJ 2—86),以及《住宅建筑模数协调标准》(GB/T 50100—2001),构成了一个完整的尺度体系,作为确定建筑物、构配件、组合件等的尺度和位置的依据。

1) 建筑的基本模数

建筑的基本模数,定为 100 mm,其符号为 M,即 1 M 等于 100 mm。该标准规定,整个建筑物和建筑物的各部分,以及建筑组合件的模数化尺寸,应是基本模数的倍数,在此基础上产生导出模数。

按照国家标准,水平基本模数为 1 M 至 20 M 的数列,主要用于门窗洞口和构配件截面等处,见图 1.1。超出这个幅度,宜采用导出模数系列。

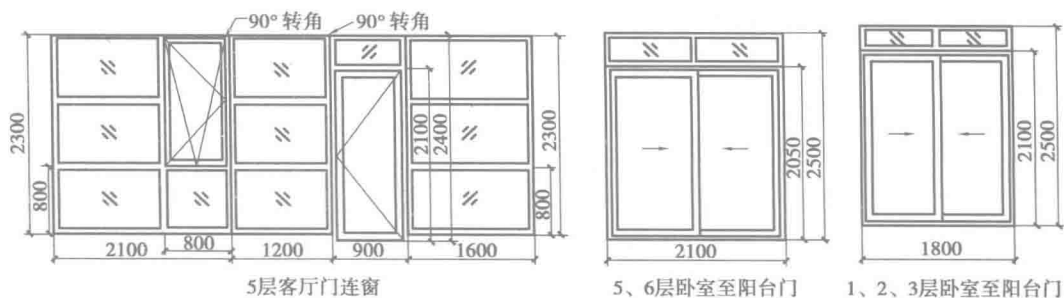


图 1.1 基本模数应用举例

竖向基本模数为 1 M 至 36 M 的数列,主要用于建筑物的层高、门窗洞口和构配件截面等处。超出这个幅度,宜采用导出模数系列。

2) 导出模数

导出模数,是在基本模数上扩展出来的,包括了扩大模数和分模数。

(1) 扩大模数

水平扩大模数有 6 个基数,即 3 M、6 M、12 M、15 M、30 M、60 M,其相应尺寸分别是 300 mm、600 mm、1 200 mm、1 500 mm、3 000 mm、6 000 mm,主要用于建筑物的开间或柱距、进深或跨度、构配件尺寸和门窗洞口等处,见图 1.2。

水平扩大模数的幅度,应符合下列规定:

- ① 3 M 数列按 300 mm 进级,其幅度应由 3 M 至 75 M。
- ② 6 M 数列按 600 mm 进级,其幅度应由 6 M 至 96 M。
- ③ 12 M 数列按 1 200 mm 进级,其幅度应由 12 M 至 120 M。

- ④15 M 数列按 1 500 mm 进级,其幅度应由 15 M 至 120 M。
- ⑤30 M 数列按 3 000 mm 进级,其幅度应由 30 M 至 360 M。
- ⑥60 M 数列按 6 000 mm 进级,其幅度应由 60 M 至 360 M 等,必要时幅度不受限制。

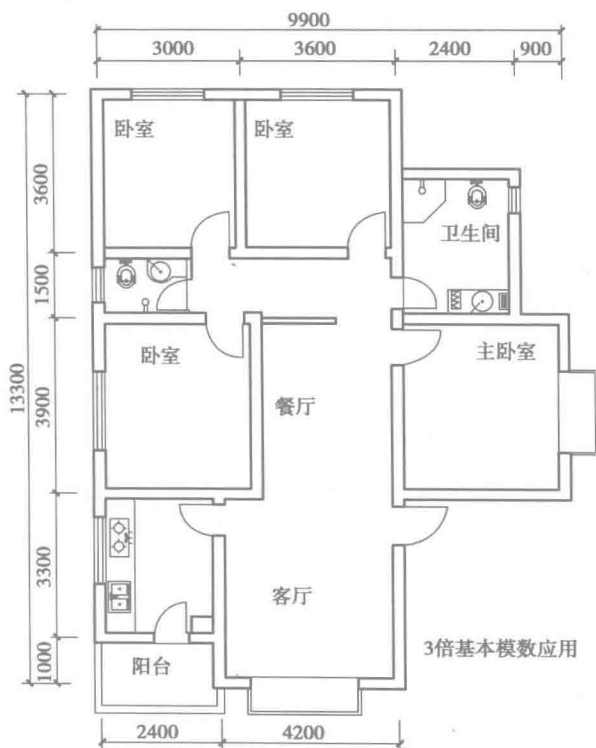


图 1.2 扩大模数的应用举例

竖向扩大模数的基数为 3 M、6 M 两个,尺寸分别为 300 mm 和 600 mm,主要适用于建筑物的高度、层高、门窗洞口尺寸。

竖向扩大模数的幅度,应符合下列规定:

- ①3 M 数列按 300 mm 进级,幅度不限制。
- ②6 M 数列按 600 mm 进级,幅度不限制。

(2)分模数

分模数有 3 个基数,即 1/10 M、1/5 M 和 1/2 M,其相应尺寸分别是 10 mm、20 mm 和 50 mm,主要用于缝隙、构造节点、构配件截面等处,见图 1.3。

分模数的幅度,应符合下列规定:

- ①1/10 M 数列按 10 mm 进级,其幅度应由 1/10 M 至 2 M。
- ②1/5 M 数列按 20 mm 进级,其幅度应由 1/5 M 至 4 M。
- ③1/2 M 数列按 50 mm 进级,其幅度应由 1/2 M 至 10 M。

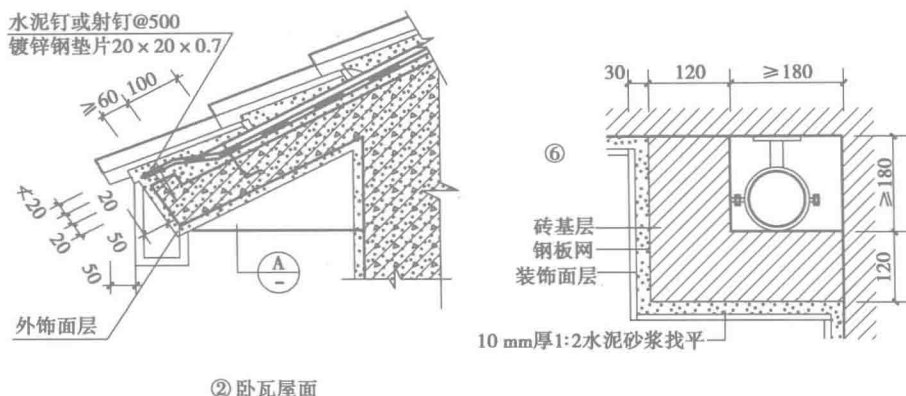


图 1.3 分模数应用举例

1.4 有关规范、标准和规定

建筑工程设计和施工建造的依据主要有国家标准(设计规范)、行业标准,地方条例和规定等。国家标准中有的规定是强制性的,有的是推荐性的,强制性规定必须严格遵循。与建筑设计有关的标准如下:

(1) 国家标准

国家标准是指由国家标准化主管机构批准发布,对全国经济、技术发展有重大意义,且在全国范围内统一的标准。建筑工程设计的国家标准一般是设计规范的形式。建筑工程设计有建筑师、结构工程师和设备工程师等参与,他们必须按照城市规划规范、建筑设计规范、结构设计规范和设备设计规范等国家标准要求,分工合作完成设计任务,并共同对建筑工程设计的质量负责。国家标准系列统一冠以“GB”字母开头。国家标准是最基本的标准,其他任何标准的要求只能高于国家标准。

(2) 行业标准

行业标准是由我国各主管部、委(局)批准发布,在该部门范围内统一使用的标准,称为行业标准。行业标准对建筑物的质量等有较强的规范性和约束性,如建筑行业的 JG 和 JGJ 系列,具体如《实腹钢绞、门窗检验规则》(JG/T 18—1999)、《建筑施工升降设备设施检验标准》(JGJ 305—2013)等,一些成熟的行业标准会升级为国标。

(3) 条例

条例是法的表现形式之一,一般只是对特定社会关系作出的规定。例如国务院 1998 年颁布的《电力设施保护条例》,对建筑与高压线的距离有明确的规定,建筑的设计与建造必须遵循。

(4) 地方的相关规定

地方相关规定是地方政府部门根据国家有关法律法规,结合本地的具体情况制定的、在本地范围有效的规定。例如,在重庆市从事建筑设计工作,应当满足《重庆市城市规划管理技术规定》的要求等。

值得强调的是,上述国家和行业标准等,既是最重要、最权威的设计依据,又有着极强的时效性。因为社会在不断进步,工程技术在不断发展,它们也会被不断地丰富、改进和完善。在设计和建造时,必须依据最新的版本。

1.5 标准设计

标准设计的目的在于提高建筑设计、建筑构件生产和建筑建造的效率,降低成本和保证质量,促进建筑工业化。标准设计图是建筑工程领域重要的通用技术文件。至今,我国共编制了国家建筑标准设计近 2 000 项,全国有 90% 的建筑工程采用标准设计图集,标准设计工作量占到设计工作量的近 60%。加上各地区为适应当地特点所做的工作,建筑的设计和建造已与标准设计产生了密切的联系。

按照适用范围,我国标准设计分为以下类型:

①国家建筑设计标准图,如《国家建筑标准设计图集 12J304:楼地面建筑构造》,见图 1.4。以 J 系列为建筑专业设计的分类编号,在全国范围内适用;相关的还有建筑结构、设备等其他专业的标准设计。



图 1.4 国家标准设计图



图 1.5 地区标准设计图

②行政大区的建筑设计标准图,全国七大地理分区(华东地区、华南地区、华中地区、华北地区、西北地区、西南地区、东北地区)的建筑设计标准图,适用于本地区。例如原西南 J 建筑标准图系列,在西南地区通用。其他如中南地区的 ZJ 建筑标准图系列;华北地区的 BJ 建筑标准图系列等,见图 1.5。

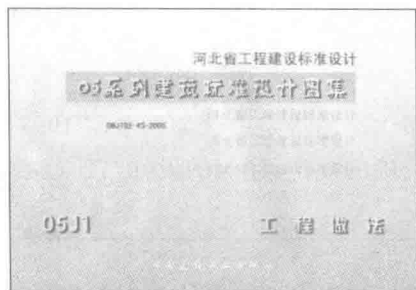


图 1.6 各省市标准设计图

③各省市自编的、适用于本省市的建筑设计标准图,例如原吉林省的吉 J 建筑标准图系列,浙江省的浙 J 建筑标准图系列等。现在各地的图集均以 DBJ 为系列编号,意为地方建筑标准设计图,见图 1.6。

建筑设计标准图的内容,是以建筑的构造设计为主。标准设计鼓励建筑师和工程师,在设计时照搬和引用,以推动建筑设计与建造的工业化和标准化。因此,在施工图设计阶段和施工建造时,各有关单位和人员采用标准设计最多。各种建筑标准设计图也是本课程学习的重要参考资料。

因为标准设计要以国家规范和标准等为重要设计依据,所以也有着较强的时效性。

1.6 我国的建筑方针

新中国成立初期,我国曾提出“适用、经济、在可能条件下注意美观”的建筑方针。改革开放后,建设部总结了以往建设的实践经验,并结合我国实际情况,制定了新的建筑技术政策,明确指出建筑业的主要任务是“全面贯彻适用、安全、经济、美观的方针”。

2

建筑构造概述

[本章导读]

本章系统叙述了建造有关的重点问题,以便为后续内容的学习打好基础。通过本章学习,应熟悉建筑的组成,掌握构造工艺和工序的概念;掌握建筑构件安装连接的主要手段;熟悉建筑的牢固性(例如强度、刚度、整体性和稳定性等)对构造的要求及其相应的构造措施。

构造和建造是同义词。建筑构造以研究建筑的建造(特别是建筑师负责设计并交付施工的内容)为主,这些内容大多与建筑施工图设计和施工建造关系紧密。构造设计的原则如下:

- ①满足建筑使用功能的要求。
- ②确保建筑结构及构件安全。
- ③适应建筑工业化和建筑施工的需要。
- ④注重社会、经济和环境效益。
- ⑤注重美观。

建筑构造学是主要针对建筑物及组成建筑物的,它主要由建筑师设计的建筑构件部分进行建造方法的总结和研究,同时对相关内容(重点是大量性修建的建筑物和成熟的建造技术)进行介绍。

2.1 建筑物组成

建筑主要由基础与地下室、墙与柱、楼地(板)面、门窗、楼(电)梯、屋顶面等组成,见图2.1。这些组成部分之间还可整合,例如曲面钢网架建筑,其外墙与屋顶就合二为一,见图

2.2。有的建筑组成部分更少,如张力结构建筑、充气建筑等,见图 2.3。

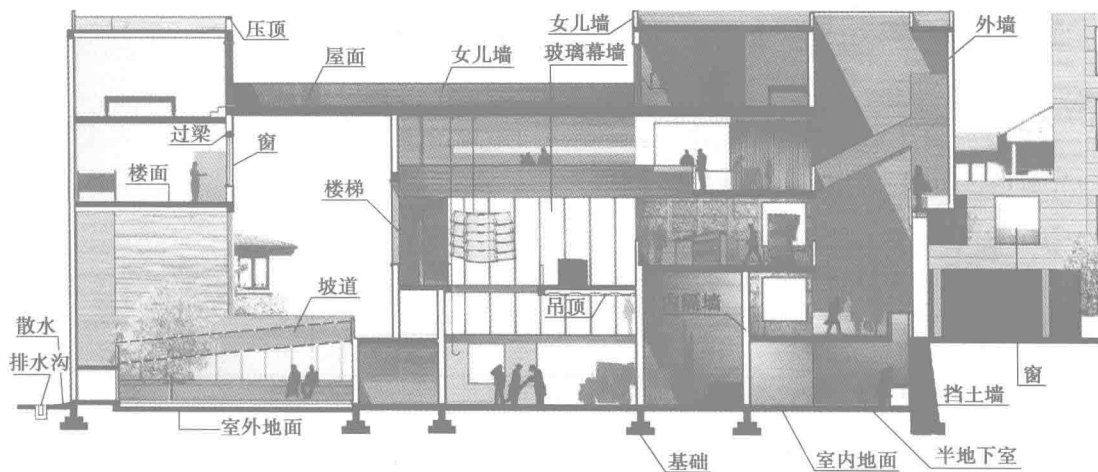


图 2.1 建筑物的组成

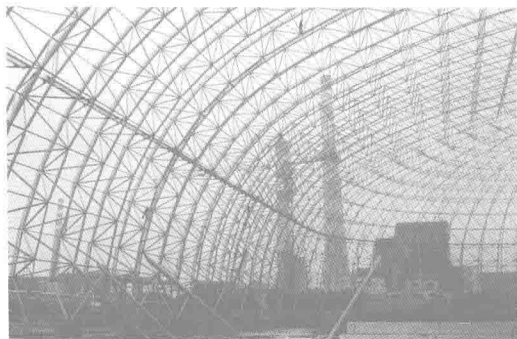


图 2.2 钢网架



图 2.3 充气建筑

建筑的主要组成部分是基础、墙柱、楼地板(面)、门窗、楼梯和屋面 6 个部分。

①基础:建筑底部与地基接触的承重构件,其作用是把建筑上部的荷载传给地基。

②地下室:房间地平面低于室外地平面的高度超过该房间净高 1/2 者为地下室。

③墙:用砖石等材料砌成的,垂直的,支承楼板、房顶或分隔、围合与围护空间的建筑构件。

④楼地(板)面:在垂直方向上分隔和围合建筑内部空间的构件,主要承担建筑平面的荷载。

⑤门:设在建筑物的出入口或安装在出入口能开关的装置。门是分割空间的构件之一,可以连接和隔离两个或多个空间。

⑥窗:主要用于建筑空间的采光和通风,并围护空间的建筑构件。

⑦楼梯:在建筑内部作为垂直交通的构件。

⑧屋顶:区分建筑内部或外部空间的建筑构件,起遮蔽和围护建筑空间的作用。

⑨雨篷:设在建筑物出入口或顶部阳台上方,用来挡雨、挡风、防止高空落物的构件。

⑩阳台:提供楼层居住者进行室外活动、晾晒衣物等用途的开敞空间的建筑构件。