



21世纪全国本科院校土木建筑类 **创新型** 应用人才培养规划教材

建筑构造原理与设计

(上册)

主 编 陈玲玲



- 依据国家最新规范编写
- 图文并茂，课后附有案例设计



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国本科院校土木建筑类创新型应用人才培养规划教材

建筑构造原理与设计(上册)

主 编	陈玲玲		
副主编	梁晓慧	凌 鸿	
	王式太	魏 勇	



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书依据国家最新建筑设计规范、建筑设计资料集以及通用建筑图集编写而成,主要讲述建筑主要部位的构造原理与设计方法。本书共分8章,主要内容包括概论,墙体,楼地层及阳台雨篷,楼梯、坡道及电梯、自动扶梯,屋顶,地基与基础,变形缝,门窗。为了使學生能够综合运用所学的专业理论知识,解决实际工程问题,本书各章设置知识目标、导入案例及习题,以帮助学生将知识转化为应用能力。

本书内容涉及面广、知识新、图文并茂、应用性突出,可作为普通高等院校建筑学、城市规划、室内设计等专业的教材,也可作为建筑设计、房地产开发、建筑工程及相关工程技术人员参考用书,还可作为注册建筑师考试复习参考书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑构造原理与设计. 上册/陈玲玲主编. —北京:北京大学出版社, 2013. 8

(21世纪全国本科院校土木建筑类创新型应用人才培养规划教材)

ISBN 978-7-301-22954-5

I. ①建… II. ①陈… 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(2013)第 179686 号

书 名: 建筑构造原理与设计(上册)

著作责任者: 陈玲玲 主编

策划编辑: 卢 东 吴 迪

责任编辑: 卢 东

标准书号: ISBN 978-7-301-22954-5/TU·0352

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> 新浪官方微博: @北京大学出版社

电 子 信 箱: pup_6@163.com

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

印 刷 者: 三河市北燕印装有限公司

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 18 印张 414 千字

2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 34.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

前 言

本书为适应普通高等院校应用型人才培养而编写。本书重点介绍了民用建筑各部分构造的基本原理及设计方法,结合现行最新国家规范、标准,对建筑构造知识的运用进行了较为全面和系统的阐述,同时在内容上精心组合,突出新材料和新技术的应用,使学生能够熟悉和掌握建筑构造的设计原理和应用前景。本书语言简练、图文并茂,并增加了课后习题,使学生对所学内容得以尽快巩固。

建筑构造是一门综合性、实践性很强的课程。学生不仅要很好地掌握理论知识,而且要懂得实践与应用。本书共8章,主要内容包括:第1章概论;第2章墙体;第3章楼地层及阳台雨篷;第4章楼梯、坡道及电梯、自动扶梯;第5章屋顶;第6章地基与基础;第7章变形缝;第8章门窗。本书加强了实践性的教学内容,主要体现在各章节的思考题和设计题,可以加强与巩固学习成果,培养学生的综合应用能力。本书内容全面、图文并茂、应用性突出,可作为高校建筑学、城市规划、工程管理、环境艺术、室内设计等专业建筑构造课程教材,也可作为建筑设计、房地产开发、建筑工程及相关工程技术人员学习参考书,还可作为注册建筑师考试复习参考书。

参与本书编写的人员为:广西科技大学鹿山学院的陈玲玲,广西科技大学的梁晓慧和凌鸿,桂林理工大学博文管理学院的王式太,河南城建学院的魏勇。具体编写分工如下。

- 第1章 梁晓慧
- 第2章 陈玲玲
- 第3章 陈玲玲,凌鸿
- 第4章 陈玲玲,魏勇
- 第5章 陈玲玲,凌鸿
- 第6章 梁晓慧
- 第7章 梁晓慧
- 第8章 陈玲玲,王式太

在编写本书的过程中参考和引用了一些文献和著作,在此向相关作者表示诚挚的谢意!

由于编者水平有限,书中难免会有疏漏和不当之处,敬请广大专家和读者批评指正。

编者

2013年4月

目 录

第1章 概论	1
1.1 概述	1
1.2 建筑物的组成	2
1.3 建筑的分类	4
1.3.1 按建筑物的使用功能 分类	4
1.3.2 按建筑物的高度分类	5
1.3.3 按建筑的规模和 数量分类	6
1.3.4 按建筑结构的材料分类	6
1.3.5 按建筑结构的承载方式 分类	7
1.4 建筑构造的影响因素和 设计原则	7
1.4.1 建筑构造的影响因素	7
1.4.2 建筑构造的设计原则	9
1.5 建筑的等级	10
1.5.1 建筑物的设计使用 年限	10
1.5.2 建筑物的耐火等级	10
1.5.3 建筑物的工程等级	14
1.6 建筑模数协调统一标准	15
1.6.1 建筑模数和模数制	15
1.6.2 定位轴线	18
1.6.3 建筑构件的尺寸	20
1.7 建筑构造的学习方法	21
本章小结	22
习题	22
第2章 墙体	24
2.1 概述	25
2.2 墙体的类型	25
2.3 墙体的功能与设计要求	29

2.3.1 墙体的功能	29
2.3.2 墙体的设计要求	30
2.4 砌体墙	41
2.4.1 常用块材	41
2.4.2 砖墙的组砌方式	44
2.4.3 墙体砌筑厚度与尺寸	46
2.4.4 砖墙的细部构造	47
2.5 隔墙	58
2.5.1 砌筑隔墙	59
2.5.2 骨架隔墙	61
2.5.3 板材隔墙	65
2.6 墙面面层装修构造	69
2.6.1 抹灰类	69
2.6.2 贴面类	72
2.6.3 涂料类	77
2.6.4 裱糊类	80
本章小结	83
习题	84
第3章 楼地层及阳台雨篷	88
3.1 概述	89
3.2 楼板的类型	89
3.3 楼地层的功能与设计要求	90
3.3.1 楼地层的功能	90
3.3.2 楼地层的设计要求	90
3.4 楼板层构造	91
3.4.1 楼板层的构造组成	91
3.4.2 钢筋混凝土楼板构造	92
3.5 地坪层构造	101
3.5.1 地坪层基本组成及 各自作用	102
3.5.2 防止地面返潮构造	102
3.6 楼地层面层与顶棚装修构造	103
3.6.1 楼地面构造	103

3.6.2	楼地面防潮、防水和隔声构造	108	5.2	屋顶的类型	171
3.6.3	顶棚装修构造	111	5.3	屋顶的功能与设计的要求	173
3.7	阳台及雨篷	113	5.4	平屋顶构造	174
3.7.1	阳台	113	5.4.1	构造层次	174
3.7.2	雨篷	117	5.4.2	防水构造	175
本章小结		118	5.4.3	屋顶排水构造	187
习题		119	5.4.4	保温隔热构造	192
第4章	楼梯、坡道及电梯、自动扶梯	121	5.5	坡屋顶构造	199
4.1	概述	122	5.5.1	坡屋顶的组成	199
4.2	楼梯的构件组成与类型	122	5.5.2	承重结构	200
4.2.1	楼梯的构件组成	122	5.5.3	坡屋面构造	200
4.2.2	楼梯的类型	123	本章小结		204
4.3	楼梯的功能和设计的要求	126	习题		205
4.3.1	楼梯的功能	126	第6章	地基与基础	209
4.3.2	楼梯的设计的要求	127	6.1	概述	209
4.4	楼梯的布局与尺度	128	6.2	概念与设计的要求	210
4.4.1	楼梯的布局	128	6.2.1	概念	210
4.4.2	楼梯的尺度	128	6.2.2	地基、基础及其与荷载的关系	210
4.5	钢筋混凝土楼梯构造	136	6.2.3	地基、基础的设计要求	211
4.5.1	现浇钢筋混凝土楼梯	136	6.3	地基	212
4.5.2	预制装配式钢筋混凝土楼梯	138	6.4	基础	215
4.6	楼梯的细部构造	143	6.4.1	基础的类型	215
4.6.1	踏步面层及防滑处理	144	6.4.2	基础的埋置深度	215
4.6.2	栏杆和扶手构造	145	6.4.3	影响基础埋深的因素	216
4.6.3	楼梯的基础	150	6.4.4	基础的分类与构造	218
4.6.4	无障碍楼梯和台阶	150	6.5	防止建筑物不均匀沉降的措施	225
4.7	台阶与坡道	152	本章小结		226
4.7.1	台阶的构造	152	习题		227
4.7.2	坡道的构造	153	第7章	变形缝	229
4.8	电梯与自动扶梯	156	7.1	概述	229
4.8.1	电梯	157	7.2	变形缝的功能和设计的要求	230
4.8.2	自动扶梯	163	7.3	变形缝的类型与设置原则	231
本章小结		165	7.3.1	伸缩缝	231
习题		167	7.3.2	沉降缝	232
第5章	屋顶	170	7.3.3	防震缝	233
5.1	概述	171			

7.4 墙体变形缝	234	8.3.3 围护与密封	257
7.4.1 墙体伸缩缝	234	8.3.4 节能与经济	257
7.4.2 墙体沉降缝	236	8.3.5 立面美观	257
7.4.3 墙体防震缝	237	8.4 门窗的一般构造	258
7.5 楼地面变形缝	239	8.4.1 门的构造	258
7.6 屋面变形缝	241	8.4.2 窗的构造	260
7.7 基础变形缝	242	8.5 几种典型门窗的构造	261
7.8 不设变形缝对抗变形	243	8.5.1 平开木门构造	261
本章小结	244	8.5.2 钢门窗	265
习题	245	8.5.3 铝合金门窗	268
第8章 门窗	247	8.5.4 彩板门窗	270
8.1 概述	247	8.5.5 塑料门窗	270
8.2 门窗的类型与尺度	248	8.6 遮阳	272
8.2.1 门窗的类型	248	8.6.1 遮阳的类型	273
8.2.2 门窗尺度	254	8.6.2 水平遮阳的构造	274
8.3 门窗的功能与设计的要求	255	本章小结	275
8.3.1 交通与疏散	255	习题	275
8.3.2 采光与通风	256	参考文献	277
8.3.3 围护与密封	257		
8.3.4 节能与经济	257		
8.3.5 立面美观	257		
8.4 门窗的一般构造	258		
8.4.1 门的构造	258		
8.4.2 窗的构造	260		
8.5 几种典型门窗的构造	261		
8.5.1 平开木门构造	261		
8.5.2 钢门窗	265		
8.5.3 铝合金门窗	268		
8.5.4 彩板门窗	270		
8.5.5 塑料门窗	270		
8.6 遮阳	272		
8.6.1 遮阳的类型	273		
8.6.2 水平遮阳的构造	274		
本章小结	275		
习题	275		
参考文献	277		

第1章 概 论

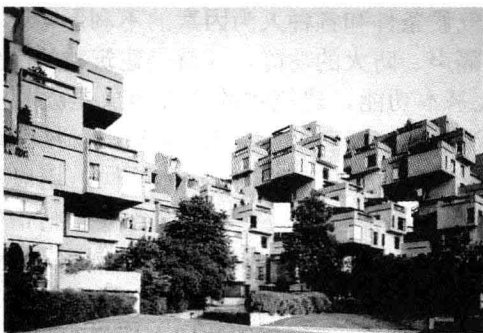
知识目标

- 了解和掌握学习建筑构造的目的。
- 熟悉和掌握建筑物的组成、分类、分级。
- 了解和掌握影响建筑构造的因素和设计原则。
- 熟悉和掌握建筑模数协调统一标准。



导入案例

萨夫迪努力探索了古代城市的架构和东方的装置,包括游行路线的设计、主要公共建筑、与其他部分的都市纹理关系、建筑的构架、建筑的构造等结合。其设计的蒙特卡罗国际博览会的设计生境馆是一座预铸式混凝土住屋集合体,由3个独立的成套房间单位群集组成,这些房间单位排列成类似沿着锯齿形框架堆成的不规则方块机体。他在渥太华的国际画廊提出有关的课题,在以色列最高法院、多伦多芭蕾歌剧院、以及渥太华市政厅等的设计都体现了建筑构造和设计的融合。这些建筑都被想象成一个城市的骨干,它们的公共设施形成扩展和重要符号节点。



(a) 设计生境馆



(b) 渥太华市政厅

萨夫迪的建筑作品及构造

1.1 概 述

建筑构造是研究建筑物的构成、各组成部分的组合原理和方法的学科,是建筑设计不可分割的一部分。建筑构造课程的主要任务是根据建筑物的基本功能、技术经济和艺术造型要求,提供合理的构造方案,作为建筑设计的依据,在建筑方案和建筑初步设计的基础

上,通过建筑构造设计,形成完整的建筑设计。

房屋构造的合理性,取决于是否能够抵抗自然侵袭,是否满足各种不同使用要求,是否符合力学原理,选用材料、构件是否合理,施工上是否方便,对建筑艺术上是否有提高。因此,建筑构造原理就是综合多方面的技术知识,根据多种客观因素,以选材、选型、工艺、安装为依据,研究在各种使用条件下,如何满足材料、制品,各种构配件及其细部构造的合理性,以及能更有效地满足建筑的使用功能,达到适用、牢固、经济、美观的效果。而构造方法则是在理论指导下,进一步研究如何运用各种材料,有机地组合各种构配件,并提出解决各构配件之间相互连接的方法和这些构配件在使用过程中的各种防范措施。

学习建筑构造的目的,在于建筑设计时能综合各种因素,正确地选用建筑材料,提出符合坚固、经济、合理的最佳构造方案,从而提高建筑物抵御自然界各种影响的能力,保证建筑物的使用质量,延长建筑物的使用年限。

1.2 建筑物的组成

一座建筑物由很多部分构成,而这些构成部分在建筑工程上被称为构件或配件。构件和配件都是由建筑材料制成的独立部件,其三个方向有规定的尺度。构件是组成结构的单个物体,如柱、梁、屋面板、基础等;配件如门、窗、栏杆、扶手等。建筑物的基本功能主要有两个,即承载功能和围护功能。建筑物要承受作用在它上面的各种荷载,包括建筑物的全部自重、人和家具设备等使用荷载、雪荷载、风荷载、地震作用等,这是建筑物的承载功能;为了给在建筑物中从事各种生产、生活活动的人们提供一个舒适、方便、安全的空间环境,减少或避免各种自然气候条件和各种人为因素的不利影响,建筑物还应具有良好的保温、隔热、防水、防潮、隔声、防火的功能,这就是建筑物的围护功能。

针对建筑物的承载和围护两大基本功能,建筑物的系统组成也就相应地形成了建筑承载系统和建筑围护系统两大组成部分。建筑承载系统是由基础、结构墙体、柱、楼板结构层、屋顶结构层、楼梯结构构件等组成的一个空间整体结构,用以承受作用在建筑物上的全部荷载,满足承载功能;建筑围护系统则主要通过各种非结构的构造做法,建筑物的内、外装修以及门窗等的设置等,形成一个有机的整体,用以承受各种自然气候条件和各种人为因素的作用,满足保温、隔热、防水、防潮、隔声、防火等围护功能。

一般而言,建筑归纳为基础、墙(或柱)、楼板层、地坪、楼梯、屋顶和门窗等几大部分,它们在不同的部位发挥着各自的作用,如图 1.1 所示。

1) 基础

基础是建筑物最下部的承重构件,其作用是承受建筑物的全部荷载,并将这些荷载传给地基。因此,基础必须具有足够的强度,并能抵御地下各种有害因素的侵蚀。

2) 墙(或柱)

墙(或柱)是建筑物的承重构件和围护构件。作为承重构件的外墙,其作用是抵御自然界各种因素对室内的侵袭;内墙主要起分隔空间及保证环境舒适的作用。框架或排架结构的建筑物中,柱起承重作用,墙仅起围护作用。因此,要求墙体具有足够的强度、稳定性,保温、隔热、防水、防火、耐久及经济等性能。

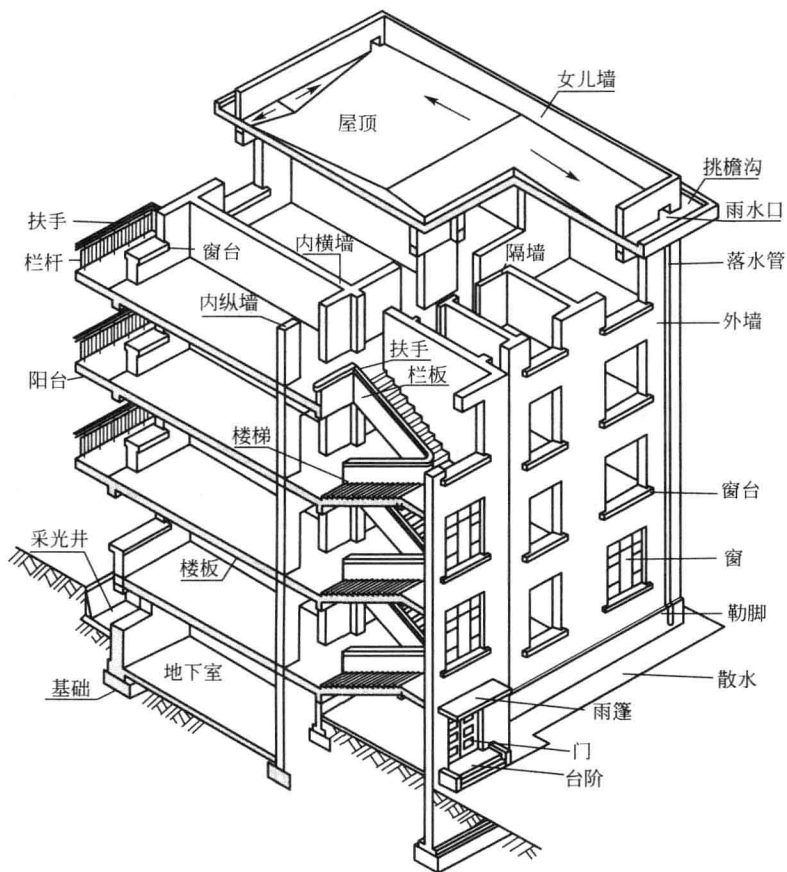


图 1.1 建筑的构造组成

3) 楼板层和地坪

楼板是水平方向的承重构件，按房间层高将整幢建筑物沿水平方向分为若干层。楼板层承受家具、设备和人体荷载以及本身的自重，并将这些荷载传给墙或柱，同时对墙体起着水平支撑的作用，因此，要求楼板层应具有足够的抗弯强度、刚度和隔声、防潮、防水的性能。

地坪是底层房间与地基土层相接的构件，起承受底层房间荷载的作用。要求地坪具有耐磨、防潮、防水、防尘和保温的性能。

4) 楼梯

楼梯是 2 层及 2 层以上建筑的垂直交通设施，供人们上下楼层和紧急疏散之用，因此，要求楼梯具有足够的通行能力，并且防滑、防火，能保证安全使用。

5) 屋顶

屋顶是建筑物顶部的围护构件和承重构件，抵抗风、雨、雪霜、冰雹等的侵袭和太阳辐射热的影响，又承受风雪荷载及施工、检修等屋顶荷载，并将这些荷载传给墙或柱，因此，屋顶应具有足够的强度、刚度及防水、保温、隔热等性能。

6) 门窗

门窗均属非承重构件,也称为配件。门主要供人们出入内外交通和分隔房间之用,窗主要起通风、采光、分隔、眺望等作用。位于外墙上的门窗又是围护构件的一部分,要满足热工及防水的要求。某些有特殊要求房间的门、窗应具有保温、隔声、防火等性能。

一座建筑物除上述六大基本组成部分以外,对不同使用功能的建筑物,还有许多特有的构件和配件,如阳台、散水、坡道、管道井等。

1.3 建筑的分类

我们经常所说的“建筑”往往是指建筑物和构筑物的通称。

建筑物是为了满足社会的需要,利用所掌握的物质技术手段,在科学规律和美学法则的支配下,通过空间的限定、组织而创造的人为的社会生活环境,如住宅、办公楼、教室、公园等。

构筑物是指人们一般不直接在内进行生产和生活的建筑,如水塔、烟囱、堤坝、桥梁等。

1.3.1 按建筑物的使用功能分类

按建筑物的用途和使用功能的不同,可把建筑物分为生产性建筑和非生产性建筑。

1. 生产性建筑

生产性建筑指的是为满足人们进行各种产品的生产活动而建造的建筑物,主要包括工业建筑和农业建筑,如图 1.2 所示。

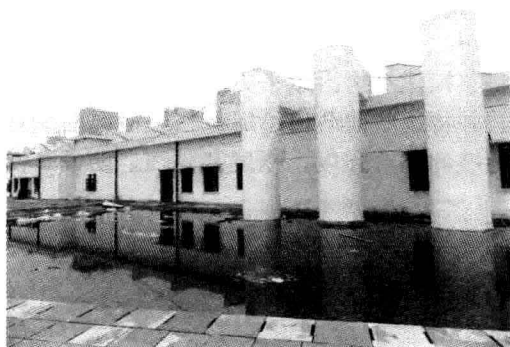


图 1.2 某工业厂房

1) 工业建筑

工业建筑指为工业生产服务的生产车间以及为生产服务、满足生产工艺过程所需要的建筑类型,包括生产用建筑及辅助生产、动力、运输、仓储用建筑。

2) 农业建筑

农业建筑指可进行农(牧)业生产和加工,供人们进行农牧业的种植、养殖、储存等用途的建筑,如温室、粮仓、畜禽饲养场、水产品养殖场、农副业产品加工厂、农机修理厂(站)等。

2. 非生产性建筑

非生产性建筑又称民用建筑,指供人们工作、学习、生活、居住用的建筑物,主要包括居住建筑和公共建筑。

1) 居住建筑

居住建筑是供人们生活起居用的建筑物，如住宅、宿舍、公寓等，如图 1.3 所示。



(a) 某多层住宅



(b) 某学校学生宿舍

图 1.3 居住建筑

2) 公共建筑

公共建筑是供人们进行社会活动的建筑物，如图 1.4 所示。按性质不同又可分为 15 类，包括文教建筑、托幼建筑、医疗卫生建筑、观演性建筑、体育建筑、展览建筑、旅馆建筑、商业建筑、电信及广播电视建筑、交通建筑、行政办公建筑、金融建筑、饮食建筑、园林建筑和纪念性建筑。



(a) 某学校教学楼



(b) 某城市体育馆

图 1.4 公共建筑

1.3.2 按建筑物的高度分类

根据建筑物高度的不同，可把建筑物分为低层建筑、高层建筑等。有时当某一类型建筑物的层高变化不大时，为了方便直观，也按层数对建筑物进行分类，根据建筑类型的不同，可按高度(或层数)分类。

1) 居住建筑

1~3 层为低层建筑；4~6 层为多层建筑；7~9 层为中高层建筑；10 层及 10 层以上

为高层建筑。

2) 公共建筑

1 层为单层建筑；2 层和 2 层以上按建筑物高度分为：小于或等于 24m 为多层建筑，大于 24m 为高层建筑。

3) 居住建筑与公共建筑

当建筑物高度超过 100m 时，均为超高层建筑。

4) 工业建筑(厂房)

工业建筑(厂房)一般分为单层厂房、多层厂房、高层厂房及混合层数的厂房。其分类方法与公共建筑相同。

1.3.3 按建筑的规模和数量分类

1) 大量性建筑

大量性建筑指建筑规模不大，但修建数量多，与人们生活密切相关的、分布面广的建筑，如住宅、中小学教学楼、医院、中小型影剧院、中小型工厂等。

2) 大型性建筑

大型性建筑指规模大、耗资多的建筑，如大型体育馆、大型剧院、航空港(或站)、博览馆、大型工厂等。与大量性建筑相比，其修建数量是很有限的，但这类建筑在一个国家或一个地区具有代表性，对城市面貌的影响也较大。

建筑物跨度大于 30m 的大型性建筑称为大跨度建筑。大跨建筑常见的结构型式有拱结构、桁架结构及网架、薄壳、折板、悬索等空间结构型式。

1.3.4 按建筑结构的材料分类

建筑物要承受各种各样的荷载作用，建筑物中起承载作用的系统均称为结构。建筑结构常采用的材料有砖、石、木材、钢筋混凝土、钢材等。各种结构材料的物理性能和力学性能不尽相同，根据建筑结构各个部位的受力特征的不同，在结构材料的选择上就要有所侧重，常见的类型有以下几种。

1) 混合结构建筑

混合结构建筑指采用两种或两种以上材料做承重结构的建筑。例如，由砖墙、木楼板构成的砖木结构建筑；由砖墙、钢筋混凝土楼板构成的砖混结构建筑；由钢屋架和混凝土(或柱)构成的钢混结构建筑。其中砖混结构在大量性民用建筑中应用最广泛。

2) 钢筋混凝土结构建筑

钢筋混凝土结构建筑指以钢筋混凝土做承重结构的建筑，如框架结构、剪力墙结构、框剪结构、筒体结构等。这种结构的特点是：整个结构系统的全部构件(基础、柱、墙、楼板结构层、屋顶结构层、楼梯构件等)均采用钢筋混凝土材料。由于钢筋混凝土结构的承载能力及结构整体性均高于砌体结构，具有坚固耐久、防火和可塑性强等优点，因此比混合结构能建造更高的建筑物，应用较为广泛。

3) 钢结构建筑

钢结构建筑是指以型钢等钢材作为房屋承重骨架的建筑。钢结构力学性能好，便于制

作和安装,工期短,结构自重轻,适宜超高层和大跨度建筑中采用。随着我国高层、大跨度建筑的发展,采用钢结构的趋势正在增长。

4) 钢—钢筋混凝土结构建筑

钢筋混凝土结构相对混合结构的优势,在超高层建筑和大跨度建筑中会逐渐减弱,这时,采用结构优势更明显的钢材来制作超高层建筑中的结构骨架或大跨度建筑中的屋顶结构,就形成了钢—钢筋混凝土结构,其造价一般要高于钢筋混凝土结构。

5) 木结构建筑

木结构建筑是指以木材做房屋承重骨架的建筑。其自重轻、易于建造和拆卸,但损耗森林资源,且防火性、耐腐蚀性有待提高。

6) 砖(或石)结构建筑

砖(或石)结构建筑指以砖或石材做承重墙柱和楼板的建筑。这种结构便于就地取材,能节约钢材、水泥和降低造价,但抗害性能差,自重大。

1.3.5 按建筑结构的承载方式分类

根据建筑物使用功能的不同,建筑物的室内空间就会有完全不同的空间特征,例如,居住建筑可用墙体分隔成不大的使用空间;大型商业建筑则靠规则排列的柱子支承起宽敞的购物空间;而体育馆、影剧院建筑中,高大宽敞的观众大厅中间则不允许出现柱子等。这些完全迥异的室内空间特征就需要不同承载方式的结构才能得以实现,建筑结构的承载方式主要有以下几种。

1) 墙承载结构

墙承载结构适合建造居住建筑、普通办公楼、教学楼、托幼建筑等。

2) 柱承载结构

框架结构、排架结构、刚架结构等都属于柱承载结构。柱承载结构适合建造各类大型公共建筑,如大型商场、旅馆建筑、展览建筑、交通建筑、生活服务建筑以及车间、厂房、库房等工业建筑。

3) 特殊类型结构

特殊类型结构主要是指不宜归入前两种类型的结构,如落地拱形结构、屋顶与墙体合为一体的金字塔式结构等,又如各种类型的大跨度空间结构等。

1.4 建筑构造的影响因素和设计原则

1.4.1 建筑构造的影响因素

建筑物处于自然环境和人为环境之中,受到各种自然因素和人为因素的作用(图 1.5)。为了提高建筑物的使用质量和耐久年限,在建筑构造设计时,必须充分考虑各种因素的影响,尽量利用其有利因素,减轻或避免不利因素的影响,提高建筑物对外界环境各种影响的抵御能力,并根据各种因素的影响程度,采取相应的、合理的构造方案和措施。影响建

筑构造的因素很多,归纳起来主要有以下几个方面。

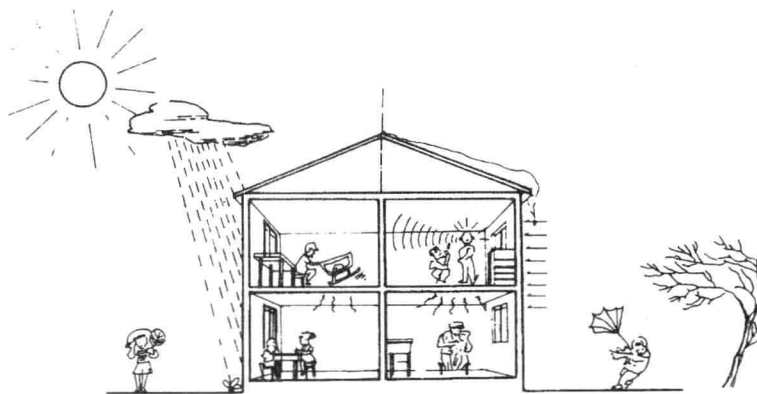


图 1.5 自然环境与人为环境对建筑的影响

1) 各种荷载作用的影响

建筑物要承受各种荷载作用的影响,一般把荷载分为永久荷载(也称恒载,如建筑物自重等)和可变荷载(也称活载,如人、家具、设备、风、雪的荷载等)。另外,根据荷载的作用方向,又可分为竖向荷载(所有由地球引力而发生的荷载)和水平荷载(如风荷载和地震作用等)。荷载的大小和作用方式是建筑结构设计的主要依据,也是结构选型的重要基础。它决定着建筑结构的型式,构件的材料、形状和尺寸,而构件的选择、形状和尺寸与建筑构造设计有着密切的关系,是建筑构造设计的重要依据。在外荷载中,风力的影响不可忽视,风力往往是高层建筑水平荷载的主要因素,特别是在沿海地区影响更大。此外,地震力是目前自然界中对建筑物影响最大也最严重的一种因素。

2) 自然环境因素的影响

建筑物处于不同的地理环境,各地的自然条件也有很大的差异。太阳的辐射热,自然界的风、雨、雪、霜、地下水等构成了影响建筑物的多种因素。在进行构造设计时,应针对建筑物所受影响性质与程度,对各有关构配件及部位采取必要的防范措施,如防潮、防水、保温、隔热、设伸缩缝、设隔气层等,以防患于未然。

在建筑构造设计时,也应充分利用自然环境的有利因素。例如,利用自然风通风降温、利用太阳辐射改善室内热环境等。

3) 各种人为因素的影响

人们在生产和生活活动中,往往遇到火灾、爆炸、机械振动、化学腐蚀、噪声等人为因素的影响,因此,在进行建筑构造设计时,必须针对这些影响因素,采取相应的防火、防爆、防振、防腐、隔声等构造措施,以防止建筑物遭受不应有的损失,保证建筑物的正常使用。

4) 建筑技术条件的影响

由于建筑材料技术的日新月异,建筑结构技术的不断发展,建筑施工技术的不断进步,建筑构造技术也不断翻新、丰富多彩。例如,悬索、薄壳、网架等空间结构建筑,点式玻璃幕墙,彩色铝合金等新材料的吊顶,采光天窗中庭等现代建筑设施大量涌现。因

此,建筑构造没有一成不变的模式,在构造设计中要以构造原理为基础,在利用原有的、标准的、典型的建筑构造的同时,不断发展或创造新的构造方案。

5) 经济条件的影响

随着建筑技术的不断发展和人们生活水平的日益提高,人们对建筑的使用要求也越来越高,建筑标准的变化使得建筑的质量标准、建筑造价等也出现较大差别,对建筑构造的要求也将随着经济条件的改变而发生不断地变化。

1.4.2 建筑构造的设计原则

建筑构造的影响因素非常多,而这些影响因素涉及的学科也非常多,这给建筑构造设计的合理、经济和完美带来了很大的难度。设计者必须全面深入地了解 and 掌握影响建筑构造的各种因素,掌握建筑构造的原理和方法,才能做出最优化的构造方案和设计。在建筑构造设计的过程中,应注意以下设计原则。

1) 满足建筑的基本功能要求

建筑构造设计的目的,就是要满足各类建筑物的承载和围护两大基本功能要求,以满足人们从事各种活动的需要。建筑构造的原理是不变的,因为原理是以科学和自然规律做基础的。但是,建筑构造的具体做法却是丰富多彩、千变万化的,这是由于每一个具体的建筑物,它的使用功能和性质用途不同、所处的地理位置和环境条件不同,甚至民族传统和历史的差异,都会带来具体建筑构造做法上的不同。例如,北方寒冷地区的建筑物要考虑的重点是保温的问题和雪荷载的影响,而南方炎热地区的建筑物则更多地关心隔热的问题和通风降温的要求。因此,就会出现这样的情况,在此地是一个合理的构造做法,照搬到另一地方就可能完全不适用了。

2) 有利于结构和建筑方面的安全

在建筑构造设计时,除了根据建筑物承受荷载的情况来选择结构体系和确定构件的材料、形状和尺寸,以保证结构承载系统的坚固安全之外,还必须通过合理的构造设计,来满足建筑物室内外各部位的装修以及门窗、栏杆扶手等一些建筑配件的坚固安全的要求,以确保建筑物在使用过程中的可靠和安全。

3) 技术先进

在进行建筑构造设计时,应大力改进传统的建筑方式,从材料、结构、施工等方面引入先进技术,并注意因地制宜。

4) 适应建筑工业化的需要

为了提高建设速度,改善劳动条件,在保证建筑施工质量的前提下降低物耗和造价,提高建筑工业化的水平。在建筑构造设计时,应大力推广先进的建筑技术,选用各种新型建筑材料,采用先进合理的施工工艺,尽量采用标准设计和定型构配件,为构配件的生产工厂化、现场施工机械化创造有利条件。

5) 讲求建筑经济的综合效益

在建筑构造设计中,应该注意和讲求经济效益,既要注意降低建筑造价,减少材料的能源消耗,又要有利于降低经济运行、维修和管理的费用,考虑其综合能效。在建筑材料的选择上,还应注意因地制宜、就地取材,采用有利于节约能源和环境保护的再生材料等,节省有限的自然资源。各种构造设计,均要注重整体建筑物的经济、社会 and 环境的三

个效益，即综合效益，同时还必须保证工程质量，不能单纯追求效益而偷工减料，降低质量标准，应做到合理降低造价。

6) 美观大方

建筑物的形象除了取决于建筑设计中的体型组合和立面处理外，一些建筑细部的构造设计对整体美观也有很大影响。建筑构造设计是建筑方案和建筑初步设计的继续和深入，因此，建筑构造设计还应该考虑建筑物的整体以及各个细部的造型、尺度、质感、色彩等艺术和美观的问题。如有考虑不当，往往会影响建筑物的整体设计效果。因此，建筑构造设计是事关整个建筑设计成败的一个非常重要的环节，应事先周密考虑。

1.5
建筑的等级

不同用途、不同规模的建筑物，其重要性程度以及发生问题可能会出现的影响面和严重程度也就不同。考虑到经济性、安全性等诸多因素，有必要对建筑物进行分类和分级并确定相应的标准。例如，当建筑物的用途、高度和层数不同时，建筑物就会采用不同的结构体系和不同的结构材料建造，建筑物的抗震构造措施也会有明显的不同；建筑物的耐火等级不同时，就会相应地采用不同燃烧性能和耐火极限的建筑材料，其构造方法也会有所差异；建筑物的类型、耐久年限和耐火等级等，都直接影响和决定着建筑构造方式，建筑的等级是建筑设计从方案构思直至构造设计整个过程中非常重要的设计依据。

1.5.1 建筑物的设计使用年限

《民用建筑设计通则》(GB 50352—2005)中规定：根据建筑物的使用性质、规模和重要程度，以主体结构确定的建筑设计使用年限分为四级，作为基建投资和建筑设计的重要依据，见表 1-1。

表 1-1 设计使用年限分类

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

1.5.2 建筑物的耐火等级

建筑物的耐火等级取决于它的主要构件(如墙、柱、梁、楼板、屋顶等)的耐火极限和燃烧性能。