

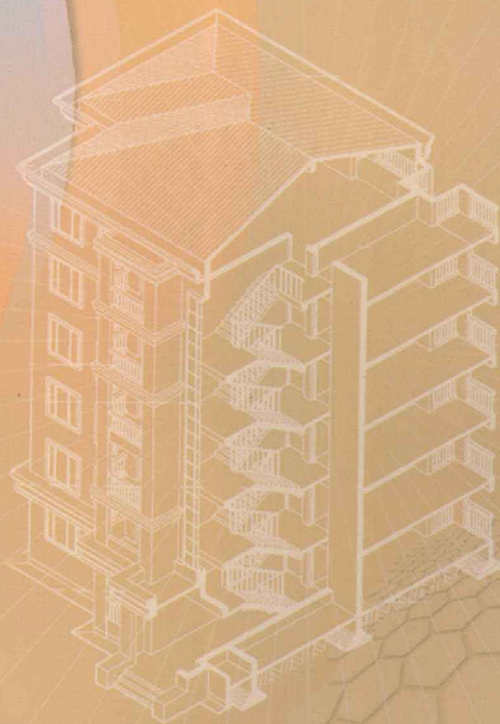


普通高等教育“十一五”国家级规划教材

建筑构造

Architectural Construction

孙洪庆 耿松涛 李书亭 孙异 方鸣 编著



测绘出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

建 筑 构 造

Architectural Construction

孙洪庆 耿松涛 李书亭 孙异 方鸣 编著

测绘出版社

· 北京 ·

所有权利(含信息网络传播权)保留,未经许可,不得以任何方式使用。

本书主要针对应用型本科专业,如城市规划、建筑学等专业的学生。在内容组织上以必需、够用为原则,取材注意反映基本概念和基本理论;编写时力求对各种构造形式进行系统归纳,尽可能做到理论与工程实际的紧密结合。本书着重介绍国内外各种结构体系的典型的和最新的实例,力求反映应用型的教材特点,同时帮助学生开拓设计思路。

本书可作为建筑学科、土木工程及其相近学科专业的建筑构造教材,也可供相关的专业人员参考。

建筑构造/孙洪庆等编著. —北京:测绘出版社, 2011. 6

ISBN 978-7-5030-2325-5

I. ①建… II. ①孙… III. ①建筑构造—
高等学校—教材 IV. ①TU22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 120890 号

责任编辑	杨蓬莲	见习编辑	余易举	封面设计	李伟	责任校对	董玉珍
出版发行	测绘出版社						
地 址	北京市西城区三里河路 50 号			电 话	010—68531160(营销)		
邮政编码	100045				010—68531609(门市)		
电子邮箱	smp@sinomaps.com			网 址	www.sinomaps.com		
印 刷	北京金吉士印刷有限责任公司			经 销	新华书店		
成品规格	184mm×260mm						
印 张	12.75			字 数	310 千字		
版 次	2011 年 6 月第 1 版			印 次	2011 年 6 月第 1 次印刷		
印 数	0001—2000			定 价	30.00 元		

书 号 ISBN 978-7-5030-2325-5/T·2

本书如有印装质量问题,请与我社联系调换。

前 言

“建筑构造”是建筑类专业的一门专业课程,在专业教学体系中占有重要的作用。本书依据高等学校建筑类专业的教学要求编写而成,并结合现代建筑的实际应用以及现行规范。内容全面、系统,知识性、实用性强;同时因结合实际需求,内容较新颖;采用图文并茂的方式,使知识更加直观、易于接受。

本书可作为高等院校的建筑学、城市规划、土木工程、园林设计等专业的本专科教材,还可作为从事建筑设计、施工、监理的工程技术人员提供参考。

本书编写分工如下:第一、二、五章由孙洪庆负责编写;第三、八章由李书亭编写;第四、十章由方鸣编写;第六、九章由孙异编写;第七、十一章由耿松涛编写。最后由孙洪庆统稿、修订。

编写过程中,编者借鉴、参考了目前已公开出版的大量相关书籍、刊物以及互联网上的相关内容,并在书后列出了参考文献。由于涉及内容广泛,部分参考文献未能全部列出,在此向所参考书籍、文献的作者表示由衷的感谢。同时向本书编写过程中给予帮助、建议的所有单位、同志表示感谢。

由于编者的水平、经验及时间限制,书中难免出现疏漏与不足,望读者在使用中批评指正,以便修改完善。

编著者

2011年6月

目 录

第 1 章 绪论	1
§ 1.1 建筑的分类	1
§ 1.2 建筑物的等级	4
§ 1.3 建筑的构造组成	6
§ 1.4 影响建筑构造的因素与设计原则	7
§ 1.5 建筑模数协调统一标准	9
思考题	12
第 2 章 地基与基础	13
§ 2.1 概述	13
§ 2.2 地基	14
§ 2.3 基础	17
思考题	23
第 3 章 墙体	24
§ 3.1 概述	24
§ 3.2 砖墙	26
§ 3.3 砖墙的细部构造	29
§ 3.4 砌块墙构造	38
§ 3.5 隔墙与隔断	40
思考题	46
第 4 章 楼板、地坪及阳台、雨篷	47
§ 4.1 概述	47
§ 4.2 钢筋混凝土楼板	54
§ 4.3 地坪层构造	59
§ 4.4 阳台	60
§ 4.5 雨棚	64
思考题	65
第 5 章 楼 梯	66
§ 5.1 楼梯的类型、组成及设计尺度	66
§ 5.2 钢筋混凝土楼梯构造	72
§ 5.3 台阶、坡道	80
§ 5.4 电梯与自动扶梯	81
思考题	83
第 6 章 门窗构造	84
§ 6.1 概述	84

§ 6.2 门窗的分类及组成·····	84
§ 6.3 普通门窗的构造·····	88
§ 6.4 特殊要求的门窗·····	98
§ 6.5 门窗的节能·····	98
思考题·····	101
第 7 章 屋盖建筑构造 ·····	102
§ 7.1 屋盖的形式及设计要求·····	102
§ 7.2 屋盖的热工构造要求·····	105
§ 7.3 屋盖的排水·····	109
§ 7.4 屋面防水·····	113
思考题·····	123
第 8 章 建筑工业化 ·····	124
§ 8.1 概述·····	124
§ 8.2 装配式大板建筑·····	125
§ 8.3 框架板材建筑·····	130
§ 8.4 大模板与泵送混凝土技术·····	131
§ 8.5 其他类型工业化建筑·····	134
思考题·····	136
第 9 章 建筑装修构造 ·····	137
§ 9.1 概述·····	137
§ 9.2 内墙面的装修构造·····	138
§ 9.3 顶棚的装修构造·····	142
§ 9.4 室内地面的装修构造·····	148
思考题·····	157
第 10 章 高层建筑构造 ·····	158
§ 10.1 高层建筑概况·····	158
§ 10.2 高层建筑结构与选型·····	164
§ 10.3 高层建筑的设备构造·····	172
§ 10.4 高层建筑的外墙构造·····	173
§ 10.5 高层建筑的地下室构造·····	175
§ 10.6 高层建筑的防火构造·····	178
思考题·····	184
第 11 章 大跨度建筑构造 ·····	185
§ 11.1 大跨度建筑结构形式与建筑造型·····	185
§ 11.2 大跨度建筑的屋顶构造·····	194
思考题·····	196
参考文献 ·····	197

第1章 绪 论

建筑构造主要研究建筑物各组成部分的构造原理和构造方法,是建筑设计不可分割的一部分,对整体的设计创意起着具体表现和制约作用。通过建筑物的构造方案、构配件组成的节点、细部构造及其相互间的联结和对材料的选用等方面的有机结合,使建筑实体的构成成为可能,从而完成建筑物的整体与空间的形成。

§ 1.1 建筑的分类

建筑通常是建筑物与构筑物的总称。建筑物是指供人们在其中生产、生活或进行其他活动的房屋或场所,如住宅、办公楼、厂房、教学楼等。构筑物是指人们一般不直接在内进行生产、生活活动的建筑,如水塔、堤坝、蓄水池、栈桥、烟囱等。建筑物可以按不同的方法进行分类。

1.1.1 按建筑物的使用功能分类

1. 民用建筑

(1)居住建筑。指供人们生活起居的建筑物,如宿舍、住宅、公寓等。

(2)公共建筑。指供人们进行各种社会活动的非生产性建筑物,如办公、科教、文体、商业、医院、邮电、图书馆、影剧院等建筑。

2. 工业建筑

指各类生产用房和为生产服务的附属用房,如钢铁、机械、化工、纺织、食品等工业企业中的生产车间及发电站、锅炉房等。

3. 农业建筑

指用于农业、牧业生产和加工用的建筑,如粮库、畜禽饲养场、温室、农机修理站等。

1.1.2 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,一般分为以下几种类型。

1. 木结构建筑

建筑物的竖向承重结构和横向承重结构均用圆木、方木、木材等制作,并通过接榫、螺栓、销、键、胶等连接。它由木柱、木梁、木屋架、木檩条等组成骨架,内外墙可用砖、石、木板等组成,成为不承重的围护结构。这种结构多用于古建筑和旅游性建筑。

当今由于木材资源有限,致使木结构在使用中受到一定限制,又因木材具有易腐蚀、易燃、耐久性差等缺点,所以目前单纯的木结构建筑已极少采用。但在盛产木材的地区或有特殊要求的建筑仍可采用。

2. 砌体结构建筑

由各种砖块、块材和砂浆按一定要求砌筑而成的构件称为砌体或墙体；由各种砌体建造的结构统称为砌体结构或砖石结构。这种结构的竖向承重构件是采用黏土实心砖、页岩砖、灰砂砖、黏土多孔砖或承重钢筋混凝土小砌块砌筑的墙体，水平承重构件为钢筋混凝土楼板及屋顶板。该种结构一般用于多层建筑中。砌体结构建造层数和建造高度限制值见表 1-1。

表 1-1 房屋的层数和总高度限值(m)

房屋类别		最小墙厚度 /mm	烈 度							
			6		7		8		9	
			高度	层数	高度	层数	高度	层数	高度	层数
多层砌体	普通砖	240	24	8	21	7	18	6	12	4
	多孔砖	240	21	7	21	7	18	6	12	4
	多孔砖	190	21	7	18	6	15	5	—	—
	小砌块	190	21	7	21	7	18	6	—	—

注：①房屋的总高度指室外地面到主要屋面板板顶或檐口的高度，半地下室从地下室室内地面算起，全地下室和嵌固条件好的半地下室应允许从室外地面算起；对带阁楼的坡屋面应算到山尖墙的 1/2 高度处；
②室内外高差大于 0.6 m 时，房屋总高度应允许比表中数据适当增加，但不应多于 1 m；
③本表小砌块砌体房屋不包括配筋混凝土小型空心砌块砌体房屋。

近年来为节约耕地，墙体改革出现了一些新材料，如各种混凝土砌块、各类蒸养硅酸盐材料制成的砌块及各种形状的烧结多孔砖。

此种结构的优点是原材料来源广泛、易于就地取材和废物利用、施工方便、并具有耐火、耐久、保温、隔声、隔热等性能。缺点是砌体强度低、实心块材砌筑自重大、手工砌筑工作繁重、砌体抗震性能较差、黏土用量大(占用农田)。

3. 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、柱形成的骨架承担，墙体只起围护和分隔作用。这种结构可用于多层和高层建筑中。钢筋混凝土框架的允许建造高度见表 1-2。

此种结构整体性好、刚度大、耐久、耐火性好，但现浇钢筋混凝土费工、费模板、施工期长。

4. 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注或在加工厂预制、现场吊装。该结构可用于多层和高层建筑中。其允许建造高度见表 1-2。

表 1-2 现浇钢筋混凝土房屋使用的最大高度(m)

结构类型	烈 度			
	6	7	8	9
框架	60	55	45	25
框架-抗震墙	130	120	100	50
抗震墙	140	120	100	60
部分框支抗震墙	120	100	80	不应采用
框架-核心筒	150	130	100	70
筒中筒	180	150	120	80
板柱-抗震墙	40	35	30	不应采用

注：①房屋的高度指室外地面到主要屋面板板顶的高度(不包括局部突出屋顶部分)；
②框架-核心筒结构指周边稀柱框架与核心筒组成的结构；

- ③部分框支抗震墙结构指首层或底部两层框支抗震墙结构；
- ④乙类建筑可按本地区抗震设防烈度确定适用的最大高度；
- ⑤超过表内高度的房屋,应进行专门研究和论证,采取有效的加强措施。

5. 钢结构建筑

建筑物的主要承重构件用钢材做成,而围护外墙和分隔内墙用轻质块材、板材等。这种建筑多用于高层建筑和大跨度的公共建筑。

此种结构特点是强度高、重量轻、平面布局灵活、抗震性能好、施工速度快等特点。主要用于高层、大跨度、大空间建筑中。并且随钢铁工业的发展,轻钢结构在多层建筑中的应用也受到重视。

6. 特种结构

特种结构又称为空间结构。它包括悬索、网架、拱、折板、壳体等结构形式。这种结构形式多用于大跨度的公共建筑中。大跨度空间结构为 30 m 以上跨度的大型空间结构。

1.1.3 按建筑物的层数或总高度分类

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

(2)公共建筑的建筑物总高度在 24 m 以下者为非高层建筑,总高度超过 24 m 者为高层建筑(不包括高度超过 24 m 的单层主体建筑)。

(3)建筑物总高度超过 100 m 时,不论其是住宅或是公共建筑均为超高层建筑。

(4)联合国经济事务部针对世界高层建筑的发展情况,把高层建筑划分为 4 种类型:

——低高层建筑:层数为 9~16 层,建筑总高度为 50 m 以下;

——中高层建筑:层数为 17~25 层,建筑总高度为 50~75m;

——高高层建筑:层数为 26~40 层,建筑总高度可达 100 m;

——超高层建筑:层数为 40 层以上,建筑总高度在 100 m 以上。

1.1.4 按施工方法分类

1. 预制装配式建筑

指主要构件如墙板、楼板、屋面板、楼梯等都在工厂或施工现场预制,然后全部在施工现场进行装配。

2. 现浇式建筑

指主要承重构件如钢筋混凝土梁、板、柱、楼梯构件都在施工现场浇筑的建筑。

3. 部分现浇、部分装配式建筑

指一部分构件如楼板、楼梯、屋面板等在工厂预制,另一部分构件如柱、梁为现场浇筑的建筑。

1.1.5 按建筑物的规模和数量分类

1. 大量性建筑

单体建筑规模不大,但兴建数量多、分布面广的建筑,如住宅、学校、商店、医院等。

2. 大型性建筑

建筑规模大、数量少,但单栋建筑体量大的公共建筑,如大型体育馆、大型火车站、航空港、

大型博物馆等。

§ 1.2 建筑物的等级

建筑物的等级有耐久等级和耐火等级。

1.2.1 耐久等级

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的重要性和建筑物的质量标准而定。影响建筑寿命的主要因素是结构构件的选材和结构体系。在《民用建筑设计通则》(JGJ 37—1987)中对建筑物的耐久年限做了如下规定:

一级:耐久年限为 100 年以上,适用于重要的建筑和高层建筑。

二级:耐久年限为 50~100 年,适用于一般性建筑。

三级:耐久年限为 25~50 年,适用于次要的建筑。

四级:耐久年限为 15 年以下,适用于临时性建筑。

建筑物的耐久等级是衡量建筑物耐久程度的标准。如住宅属于次要建筑,其耐久等级应为三级。

1.2.2 耐火等级

耐火等级标准是依据房屋主要构件的燃烧性能和耐火极限确定的。燃烧性能指组成建筑物的主要构件在明火或高温作用下燃烧与否,以及燃烧的难易。建筑构件按燃烧性能分为三类,即非燃烧体、难燃烧体和燃烧体。耐火极限指建筑构件从受到火的作用起,到失去支持能力或完整性被破坏或失去隔火作用为止的这段时间,用小时表示,见表 1-3 和表 1-4 中数据。

表 1-3 多层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	三级	四级
燃烧性能和耐火极限					
墙	防火墙	非 4.00	非 4.00	非 4.00	非 4.00
	承重墙、楼梯间、电梯井墙	非 3.00	非 2.50	非 2.50	难 0.50
	不承重外墙、疏散走道两侧的隔墙	非 1.00	非 1.00	非 0.50	难 0.25
	房间隔墙	非 0.75	非 0.50	非 0.50	难 0.25
柱	支撑多层的柱	非 3.00	非 2.50	非 2.50	难 0.50
	支撑单层的柱	非 2.50	非 2.00	非 2.00	燃
梁		非 2.00	非 2.00	非 1.00	难 0.50
楼板		非 1.50	非 1.50	非 0.50	难 0.25
屋顶承重构件		非 1.50	非 1.50	燃	燃
疏散楼梯		非 1.50	非 1.50	非 1.00	燃
吊顶(包括吊顶格栅)		非 0.25	非 0.25	难 0.15	燃

注:表中“非”指非燃烧体;“难”指难燃烧体;“燃”指燃烧体

我国《建筑设计防火规范》(GBJ16—87)中规定多层民用建筑的耐火等级分为四级,其划分方法见表 1-3。高层民用建筑的耐火等级分为二级,其划分方法见表 1-4。

非燃烧体:用非燃烧材料做成的构件。非燃烧材料系指在空气中受到火烧或高温作用时不起火、不微燃、不炭化的材料,如建筑中采用的金属材料和天然或人工的无机矿物材料。

难燃烧体:用难燃烧材料做成的构件或用燃烧材料做成而用非燃烧材料做保护层的构件。难燃烧材料是指在空气中受到火烧或高温作用时难起火、难微燃、难炭化,当火源移走后燃烧或微燃立即停止的材料。如沥青混凝土,经过防火处理的木材,用有机物填充的混凝土以及水泥刨花板等。

燃烧体:用燃烧材料做成的构件。燃烧材料是指在空气中受到火烧或高温作用时立即起火或微燃,且火源移走后仍继续燃烧或微燃的材料,如木材等。

表 1-4 高层建筑构件的燃烧性能和耐火极限

构件名称		燃烧性能和耐火极限/h	构件名称耐火等级	
			一级	二级
墙	防火墙		非燃烧体 3.00	非燃烧体 3.00
	承重墙、楼梯间、电梯井墙		非燃烧体 2.00	非燃烧体 2.00
	不承重外墙、疏散走道两侧的隔墙		非燃烧体 1.00	非燃烧体 1.00
	房间隔墙		非燃烧体 0.75	非燃烧体 0.50
柱			非燃烧体 3.00	非燃烧体 2.50
梁			非燃烧体 2.00	非燃烧体 1.50
楼板、疏散楼梯、屋顶承重构件			非燃烧体 1.50	非燃烧体 1.00
吊顶			非燃烧体 0.25	非燃烧体 0.25

一个建筑物的耐火等级属于几级,取决于建筑物的层数、长度和面积。《建筑设计防火规范》GBJ 16—87(2001 年版)作了详细规定(见表 1-5)。

表 1-5 多层民用建筑的耐火等级、层数、长度和面积

耐火等级	最多允许层数	防火分区间		备 注
		最大允许长度/m	每层最大允许建筑面积/m ²	
一、二级	见注⑥	150	2500	1. 体育馆、剧院等的长度和面积可以放宽 2. 托儿所、幼儿园的儿童用房及儿童游乐厅等儿童活动场所不应设在四层及四层以上或地下、半地下建筑类
三级	5 层	100	1200	1. 托儿所、幼儿园的儿童用房及儿童游乐厅等儿童活动场所不应设在四层及四层以上或地下、半地下建筑类 2. 电影院、剧院、礼堂、食堂不应超过二层 3. 医院、疗养院的住院部分不应超过三层
四级	2 层	60	600	学校、食堂、菜市场、托儿所、幼儿园、医院等不应超过一层

注: ①重要的公共建筑应按一、二级耐火等级选用,商店、学校、食堂、菜市场等如采用耐火等级一、二级有困难,可采用三级;

②建筑物的长度,是指建筑物各分段中线长度的总和;

③建筑物内设有自动灭火设备时,每层最大允许建筑面积可按本表增加一倍,局部设置时,增加面积可按局部面积一倍计算;

④防火分区间应采用防火墙分隔,如有困难时,可采用防火卷帘和水幕分隔;

⑤托儿所、幼儿园及儿童游乐厅等儿童活动场所应独立建造,当必须设置在其他建筑内时,宜设置独立的出入口;

⑥9层和9层以下的住宅(包括底层设置商业服务网点的住宅)和建筑高度不超过24m的其他民用建筑以及建筑高度超过24m的单层公共建筑。

§ 1.3 建筑的构造组成

一幢建筑,一般由基础、墙和柱、楼地层、楼梯和电梯、门窗、屋顶等主要部分组成,如图1-1所示。

1.3.1 基础

基础是建筑物最下部的承重构件,它承受着建筑物的全部荷载,并将这些荷载连同自重传给地基。因此,基础必须具有足够的承载力和稳定性。同时抵御土层中各种有害因素作用。

1.3.2 墙和柱

墙和柱是建筑物的竖向承重构件。墙又是围护构件。作为承重构件,墙和柱承受建筑物屋顶、楼层传下来的荷载,并将这些荷载连同自重传给基础。作为围护结构,外墙抵御自然界风、雨、雪、寒暑及太阳辐射热的作用。内墙则起着分隔空间、隔声、遮挡视线、避免相互干扰等作用。墙体应具有足够的承载力、稳定性、良好的热工性能和防火、防水、隔声等性能。为扩大空间,提高空间的灵活性,也为了结构的需要,有时以柱代墙,起承重作用。

1.3.3 楼地层

楼地层是楼板层和地坪层的统称。楼板层由楼板、顶棚和楼面组成。楼板既是承重构件,又是分隔楼层空间的围护构件。楼板承受人体、家具、设备、隔墙等荷载和自重并传递给承重墙或梁、柱。同时楼板层还提供了敷设各类水平管线的空间,并对墙身起水平支撑作用。楼板应具有足够的承载力和刚度,隔声好,防渗漏。

地坪位于底层,由垫层、结构层和面层构成,其荷载直接传递给土层。楼板层和地坪的面层称地面,应具有坚固、耐磨、易清洁、防水、防潮、防滑、美观等性能。

1.3.4 楼梯和电梯

楼梯是建筑中联系上下层的垂直交通设施,供人们上下楼层和发生紧急事故时疏散之用。楼梯应有足够的通行能力,并符合坚固、稳定、安全、防滑、美观等要求。自动扶梯用于传送人流但不能用于消防疏散。电梯是建筑的垂直交通设施,应有足够的运输能力和方便快捷性能。消防电梯用于紧急事故时消防扑救之用。

1.3.5 门窗

门窗属于非承重构件,门主要用作内外交通出入及紧急疏散,有时兼有采光通风的作用。门应有足够的宽度和数量。窗主要用来采光、通风和观景。窗应有足够的面积。门窗在不同情况下具有防水、隔声、防盗、热工等要求。由于门窗均是建筑立面造型的重要组成部分,因此在设计中还应注意门窗在立面上的艺术效果。

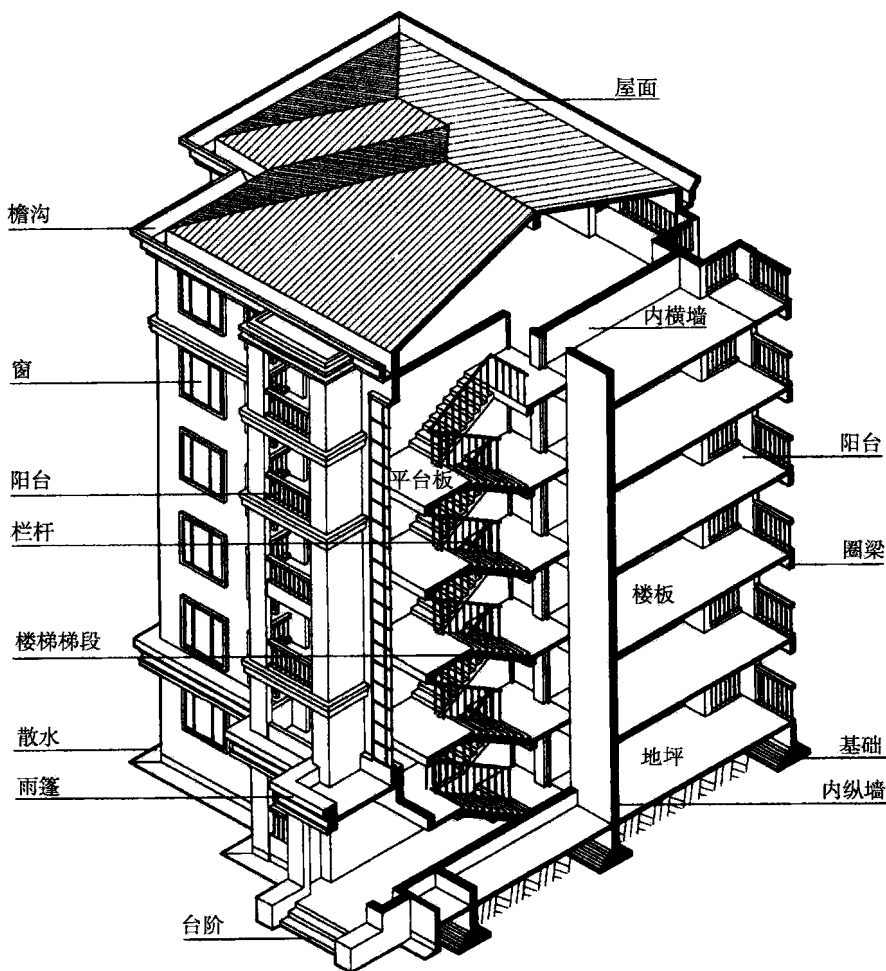


图 1-1 建筑物的构造组成

1.3.6 屋顶

屋顶是建筑物顶部的承重和围护构件，屋顶承受建筑物顶部荷载和风雪的荷载，并将这些荷载传给墙或梁柱，屋顶抵御自然界风、霜、雨、雪的侵袭和太阳的辐射对屋顶的影响。屋顶应有足够的承载力，并能满足防水、排水、保温、隔热、耐久等要求。

建筑物除上述基本组成部分外，还有配件设施，如雨篷、阳台、台阶、坡道、烟囱、通风道等。所有组成建筑的各个部分起着不同作用。

§ 1.4 影响建筑构造的因素与设计原则

1.4.1 影响建筑构造设计的主要因素

任何建筑物建成投入使用后，都要经受着自然界各种因素和人为因素的影响，为了提高建筑物对外界各种影响的抵御能力，延长建筑物的使用寿命，以便更好地满足使用功能的要求，

在进行建筑构造设计时,必须充分考虑各种因素的影响,选用符合设计要求的材料,提供合理的构造方案。影响建筑构造的因素较多,大致可归纳分为以下几个方面。

1. 外界因素

外界因素是指各种自然界的和人为的因素,包括以下4个方面:

1) 外力作用

作用在建筑物上的外力称为荷载。荷载有活荷载和恒荷载,如人、家具、风雪、地震作用以及构件自重等;还可分为竖直荷载和水平荷载。荷载的大小和作用方式是结构设计的主要依据,也是结构选型的重要基础。它决定构件的形状、尺度和用料,而构件的选材、尺寸、形状与构造密切相关。因此,设计时应将这些外力进行科学的组合和分析,并作为结构计算和进行细部构造设计的重要依据。

2) 自然气候的影响

气温的变化,太阳的热辐射,自然界的风、霜、雨、雪等因素对建筑物使用功能和建筑构件使用质量产生影响。为保证建筑物的正常使用,在建筑构造设计时,根据所受影响性质和程度,对各部位采取必要的构造措施,如防潮、防水、保温、隔热、变形缝、隔蒸气层等。

3) 工程地质与水文地质条件

地质情况、地下水、冰冻线以及地震等自然条件,对建筑物会造成影响,故在建筑构造设计中必须考虑相应的措施,以防止和减轻这些因素对建筑的危害。

4) 各种人为因素和其他因素的影响

人们所从事的生产和生活的活动,也会对建筑物造成不利影响,如火灾、机械振动、战争、爆炸、化学腐蚀、噪声等都属于人为因素,在建筑构造设计时应根据要求采取防火、隔振、防爆、防腐、隔声等相应的措施。另外,鼠、虫等也能对建筑物的某些构配件造成危害,必须引起重视。

2. 建筑技术条件

建筑技术条件是指建筑材料技术、建筑结构技术、建筑施工技术等条件。随着建筑业的发展,新材料、新结构、新设备和新的施工方法不断出现,新的构筑方式和构造技术都在不断地变化,建筑构造形式也越来越多样化、复杂化。因此,所选择的技术手段至关重要,建筑构造的做法不能脱离一定的建筑技术条件而存在。

3. 建筑标准的影响

建筑标准一般指装修标准、设备标准、造价标准等方面。标准高的建筑,装修质量和档次要求高,构造做法考究;反之,建筑构造采用一般的简单做法。因此,建筑构造方式、选材、选型和细部做法与建筑标准有密切关系。一般情况下,大量性建筑多属一般标准建筑,构造方法往往为常规做法,而大型性的公共建筑,标准要求高,构造做法上对美观也更考究。

4. 艺术美观因素

构造方案的处理上要考虑其造型、尺度、质感、色彩等艺术和美观因素,追求建筑技术与艺术的完美结合。

1.4.2 建筑构造设计的原则

影响建筑构造的因素很多,错综复杂的因素交织在一起,设计时要分清主次和轻重,妥善处理各种影响因素,遵循以下构造设计原则:

1. 必须满足建筑使用功能要求

在建筑设计中,由于建筑物的使用性质和所处条件、环境的不同,则对建筑构造设计有不同的要求。如隔热、保温、通风、隔声、防潮、防水、防辐射、防腐蚀、防震等,给建筑设计提出了技术上的要求。为了满足这些技术要求,在建筑构造设计时必须综合有关的技术知识,进行合理的设计,以便选择经济、合理、美观的构造方案。

2. 必须有利于结构安全

建筑构造设计中必须保证坚固实用。建筑物除根据荷载大小及结构的要求确定构件的必须尺度外,对一些部件的设计,如栏杆、顶棚、墙面和地面的装修、门窗与墙体的结合以及抗震加固等都必须构造上采取措施,以确保建筑物在使用时的安全。

3. 必须适应建筑工业化需要

为提高建设速度及改善劳动条件,并保证施工质量,建筑构造设计时应大力推广先进技术,选用各种新型建筑材料,采用标准设计和尽量选用定型构件与产品,为构配件生产工厂化、现场施工机械化创造有利条件。以适应建筑工业化的需要。

4. 适应当地的施工技术水平

建筑构造设计必须与当地的生产力发展水平、施工技术水平相适应,否则难以实现。

5. 必须满足建筑经济的综合效益

在构造设计中,应注意整体建筑物的经济效益问题,既要注意降低建筑造价,减少材料的能源消耗,又要有利于降低经常运行、维修和管理的费用,还要考虑其综合的经济效益。在选用材料上应根据情况做到因地制宜,就地取材;注意节约用材,充分利用工业废料,在满足建筑设计的前提下降低造价。另外,在提倡节约,降低造价的同时,还必须保证工程质量,决不可为了节约,为了追求效益,偷工减料、粗制滥造。

6. 注意美观

构造方案的处理是否精致和美观,会影响建筑物的整体效果,应事先予以充分考虑研究。

总之,在构造设计中,应全面贯彻“适用、安全、经济、美观”的建筑方针,并考虑建筑物的使用功能、所处的自然环境、材料供应情况以及施工条件等因素,进行分析、比较,确定最佳方案。

§ 1.5 建筑模数协调统一标准

为了实现建筑制品、建筑构配件及其组合件实现工业化大规模生产,使不同材料、不同形式和不同制造方法的建筑构配件、组合件具有较大的通用性和互换性,使建筑物及其构件的尺寸统一协调,提高施工质量,降低工程造价,在建筑业中必须遵守《建筑模数协调统一标准》(GBJ2—1986)的有关规定。

1.5.1 建筑模数

建筑模数是建筑设计中选定的标准尺寸单位。作为建筑空间、建筑构配件、建筑制品以及有关设备尺寸相互间协调的基础和增值单位。

1. 基本模数

它是建筑模数协调统一标准中的基本尺度单位,用符号 M 表示,1M=100 mm。

2. 扩大模数

它是导出模数的一种,其数值为基本模数的整数倍。为了减少类型、统一规格,扩大模数用 3M(300 mm)、6M(600 mm)、12M(1 200 mm)、15M(1 500 mm)、30M(3 000 mm) 和 60M(6 000 mm)表示。

3. 分模数

它是导出模数的另一种,其数值为基本模数的分倍数。为了满足细小尺寸的需要,分模数用 1/10M(10 mm)、1/5M(20 mm)、1/2M(50 mm)表示。

4. 模数数列

它是以基本模数、扩大模数、分模数为基础扩展成的一系列尺寸,详见表 1-6。模数数列根据建筑空间的具体情况拥有各自的适用范围,建筑物中的所有尺寸,除特殊情况外,一般都应符合模数数列的规定。

(1)水平基本模数的数列幅度为 1 M 至 20 M,它主要应用于门窗洞口和构配件断面尺寸。

(2)竖向基本模数的数列幅度为 1 M 至 36 M,它主要应用于建筑物的层高、门窗洞口和构配件断面尺寸。

(3)水平扩大模数的数列幅度:

3M 时为 3M 至 75M;6M 时为 6M 至 96M;12M 时为 12M 至 120M;15M 时为 15M 至 120M;30M 时为 30M 至 360M;60M 时为 60M 至 360M。必要时幅度不限。水平扩大模数主要应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尺寸。

(4)竖向扩大模数的数列幅度不受限制,它主要应用于建筑的高度、层高和门窗洞口等处。

(5)分模数的数列幅度:

1/10M 时为 1/10M 至 2M;1/5M 时为 1/5M 至 4M;1/2M 时为 1/2M 至 10M。分模数主要用于缝隙、构造结点、构配件断面尺寸。

表 1-6 模数数列(mm)

基本模数	扩大模数						分模数		
1M	3M	6M	12M	15M	30M	60M	1/10M	1/5M	1/2M
100	300	600	1200	1500	3000	6000	10	20	50
200	600	1200	2400	3000	6000	12000	20	40	100
300	900	1800	3600	4500	9000	18000	30	60	150
400	1200	2400	4800	6000	12000	24000	40	80	200
500	1500	3000	6000	7500	15000	30000	50	100	250
600	1800	3600	7200	9000	18000	36000	60	120	300
700	2100	4200	8400	10500	21000	—	70	140	350
800	2400	4800	9600	12000	24000	—	80	160	400
900	2700	5400	10800	—	27000	—	90	180	450
1000	3000	6000	12000	—	30000	—	100	200	500
1100	3300	6600	—	—	33000	—	110	220	550
1200	3600	7200	—	—	36000	—	120	240	600
1300	3900	7800	—	—	—	—	130	260	650
1400	4200	8400	—	—	—	—	140	280	700
1500	4500	9000	—	—	—	—	150	300	750

续表

基本模数	扩大模数						分模数		
1M	3M	6M	12M	15M	30M	60M	1/10M	1/5M	1/2M
1600	4800	9600	—	—	—	—	160	320	800
1700	5100	—	—	—	—	—	170	340	850
1800	5400	—	—	—	—	—	180	360	900
1900	5700	—	—	—	—	—	190	380	950
2000	6000	—	—	—	—	—	200	400	1000
2100	6300	—	—	—	—	—	—	—	—
2200	6600	—	—	—	—	—	—	—	—
2300	6900	—	—	—	—	—	—	—	—
2400	7200	—	—	—	—	—	—	—	—
2500	7500	—	—	—	—	—	—	—	—
2600	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2700	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2800	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2900	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3200	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3300	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3400	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3500	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3600	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1.5.2 构件的有关尺寸

为保证设计、生产、施工各阶段建筑制品、构配件等有关尺寸间的统一与协调,规定了标志尺寸、构造尺寸、实际尺寸及其相互关系,如图 1-2 所示。

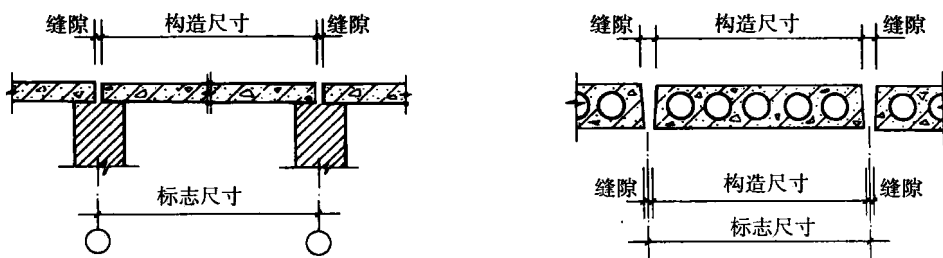


图 1-2 几种尺寸的关系

1. 标志尺寸

标志尺寸用以标注建筑物定位轴线之间的距离(跨度、柱距、层高)以及建筑制品、建筑构配件、组合件、有关设备位置界限之间的尺寸。标志尺寸必须符合模数数列的规定。

2. 构造尺寸

构造尺寸是建筑构配件、建筑组合件、建筑制品的设计尺寸,一般情况下,标志尺寸减去缝隙或加上支承长度为构造尺寸。