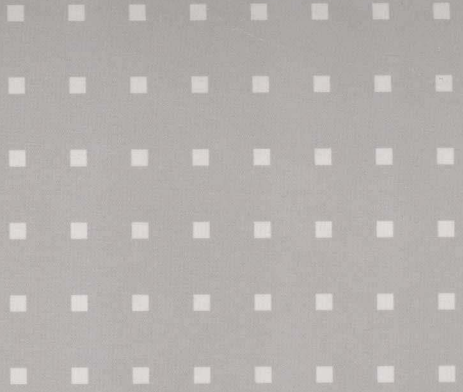




J I A N Z H U G O U Z A O

建筑构造

■ 颜宏亮 编著

建筑构造

颜宏亮 编 著



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

前 言

建筑学专业是一门工程实践性很强的学科,其中的建筑构造技术是建筑学由概念转化为物质实践的最重要的技术课程之一。

建筑构造技术是建筑设计的一个重要组成部分,现代建筑设计应充分体现低碳、节能、绿色、环保、安全及可再生能源利用等可持续发展的技术设计理念。

本书以民用建筑基本构造技术为主,紧扣国家现行的有关建筑设计规范,重点反映民用建筑中的基本构造设计原理和构造作法。书中论述了国内外近年来发展较快且在工程实践中又行之有效的一些建筑新材料、新结构和新技术。为便于读者更好地理解 and 阅读,针对建筑构造教学的特点,书中附有一定数量的插图,且每章附有复习提纲。本书可作为建筑学专业的建筑构造课程的参考教材,也可作为注册建筑师考试的考前复习资料和建筑工程技术人员参考读物。

本书在编写过程中得到了傅信祁教授的热情支持,陈妙芳副教授协助校对并提出很多修改建议;苏岩芃、樊国领、孙海萍、于春刚等研究生协助绘制书中的插图,在此一并表示感谢。

由于本书涉及的内容较多,尽管作者在编著过程中力图做到准确,但书中疏漏恐难免,敬请读者不吝指正。

编 者

2010年6月于同济大学

目 录

前 言

1 建筑构造技术概论	1
1.1 概述	1
1.2 建筑结构体系	8
1.3 影响构造设计的因素	8
1.4 建筑构造技术设计的基本原则	10
复习提纲	10
2 墙体和基础构造技术	11
2.1 墙体材料的革新	11
2.2 墙体的分类与构造设计要求	11
2.3 砖墙构造	13
2.4 砌块墙构造	24
2.5 隔墙与隔断	29
2.6 墙面装修	39
2.7 墙体保温与隔热节能构造	46
2.8 基础和地下室构造	48
复习提纲	58
3 楼地面构造技术	60
3.1 楼板层的组成与设计要求	60
3.2 钢筋混凝土楼板层构造	62
3.3 顶棚构造	73
3.4 地坪层与地面构造	76
3.5 阳台与雨篷构造	83
3.6 楼板隔声构造	85
复习提纲	86
4 屋顶构造技术	88
4.1 屋顶构造设计要求	88

4.2	平屋顶构造	91
4.3	坡屋顶构造	107
4.4	屋顶的保温与隔热	119
	复习提纲	125
5	楼梯构造技术	126
5.1	楼梯设计的基本要求	126
5.2	楼梯的形式与尺度	126
5.3	钢筋混凝土楼梯构造	130
5.4	楼梯的细部装修构造	134
5.5	台阶与坡道构造	137
5.6	电梯和自动扶梯	140
	复习提纲	143
6	门窗与遮阳构造技术	144
6.1	门的形式与设计要求	144
6.2	木门构造	147
6.3	窗的形式与设计要求	149
6.4	窗的构造	151
6.5	门窗五金与门窗性能选取规定	160
6.6	外窗遮阳	160
	复习提纲	161
7	变形缝构造技术	162
7.1	变形缝的分类与设置原则	162
7.2	伸缩缝构造	162
7.3	沉降缝构造	165
7.4	防震缝构造	167
7.5	混凝土后浇缝(带)构造	168
	复习提纲	168
	参考文献	169

1 建筑构造技术概论

1.1 概 述

1.1.1 建筑构造技术研究的内容

建筑构造是研究建筑物各部件组成、构造原理和构造方法的建筑建造技术学科。在建筑设计过程中,通过运用正确的构造原理和构造方法,以获取建筑技术的支持,这样才能保证建筑工程设计项目的顺利实施。

建筑构造具有建筑工程设计实践性强和专业综合性强的特点。它包括建筑构造和结构构造两大部分,具体涉及建筑材料、建筑结构、建筑物理、建筑设备、建筑施工、建筑经济、节能环保及防灾安全等诸多专业知识,因此讲,它是一门综合学科。

建筑构造技术研究的主要内容和任务在于根据建筑物的使用功能要求,提供符合安全、适用、经济、美观的构造技术方案,以作为建筑设计中综合解决相关技术问题及进行施工图设计,绘制构造细部节点详图等依据。

作为一名建筑师,应该掌握一般建筑构造的原理与方法,能正确选用材料,合理解决其构造与连接;同时,应该了解建筑新材料、新结构和新技术的构造节点及其对建筑建造工艺技术精度的要求。重视研究建筑构造技术的基本原理和应用技术,对提高建筑设计科技含量和建筑设计水平具有重大的意义。

这里所讲的建筑构造原理就是综合多方面的专业技术知识,根据多种客观因素,以选材、选型、工艺、安装为依据,研究各种构、配件及其细部构造技术的合理性,以及能更有效地满足建筑使用功能的理论。

而建筑构造方法则是在基本原理指导下,进一步研究如何运用各种材料、有机地组合各种构、配件,并提出合理解决各构、配件之间相互连接的构造方法和这些构配件在使用过程中的各种防范技术措施。

1.1.2 建筑物的分类、等级和模数制

1.1.2.1 建筑物分类

建筑物按其使用性质功能可以分为民用建筑、工业建筑和农业建筑三类。

1. 按使用功能分

(1) 民用建筑

民用建筑指的是供人们工作、学习、生活、居住等类型的建筑。民用建筑按使用功能可以分为居住建筑和公共建筑。

① 居住建筑:供人们居住或进行公益活动的建筑,如住宅、宿舍、招待所等。

② 公共建筑:供人们进行各种公共活动的建筑,如办公楼、商店、旅馆、影剧院、体育馆、展览馆、医院等其他建筑。

(2) 工业建筑

工业建筑指的是各类工业厂房、仓库以及为生产服务的附属用房等。

① 单层工业厂房:这类厂房主要用于重工业等的生产企业。

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

农业建筑指各类供农业生产使用的房屋,如种子仓库、农机站及饲养牲畜用房等。

2. 按结构类型分

(1) 砌体结构(也称砖混结构或混合结构)体系

这种结构的竖向承重构件是以普通黏土砖、页岩砖、灰砂砖、黏土多孔砖、混凝土多孔砖或承重混凝土空心小砌块等材料砌筑的墙体,水平承重构件是钢筋混凝土楼板及屋面板。砌体结构体系主要用于多层建筑中。其允许建造层数及建筑高度与建筑抗震烈度有关,详见表 1-1。

表 1-1 房屋的层数和总高度限值

房屋类型		最小墙厚度 /mm	烈 度							
			6		7		8		9	
			高度/m	层数	高度/m	层数	高度/m	层数	高度/m	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。

(2) 框架结构体系

框架结构的承重部分是由钢筋混凝土或钢材制作的梁、板、柱形成的骨架结构承担,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,其允许建造高度详见表 1-2。

(3) 钢筋混凝土板墙结构(也称剪力墙结构)体系

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工厂预制。这种结构体系可以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适用的最大高度

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

注：1. 房屋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。

(4) 特种结构体系

特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。这种结构体系大多用于大跨度的公共建筑中。

3. 按建筑层数或总高度分

建筑层数是房屋的实际层数的控制指标,但多与建筑总高度共同考虑。

(1) 住宅建筑按层数分类

① 低层住宅——一层至三层；

② 多层住宅——四层至六层；

③ 中高层住宅——七层至九层；

④ 高层住宅——十层及十层以上。

(2) 公共建筑按地面以上建筑高度分类

① 建筑高度不大于 24 m 的为单层和多层建筑；

② 建筑高度大于 24 m 的为高层建筑(不包括建筑高度大于 24 m 的单层公共建筑)；

③ 建筑高度大于 100 m 的无论是住宅或公共建筑均为超高层建筑。

4. 按施工方法分

(1) 现浇、现砌式

现浇、现砌式施工方法是指建筑主要的构件均在施工现场浇筑(钢筋混凝土构件等)或砌筑(如砖墙、砌块墙等)。

(2) 预制装配式

将建筑的主要构件由专业工厂加工预制,施工现场再进行装配。

(3) 装配整体式

这种施工方法是将建筑中的部分构件在现场进行浇筑或砌筑(大多为竖向构件),部分构件由工厂预制,现场进行装配(大多为水平构件)。

1.1.2.2 建筑物的等级

1. 建筑耐久年限分类

建筑物的设计使用年限主要指建筑主体结构设计使用年限，一般应根据工程项目的建筑等级、重要性来确定，见表 1-3 的规定。

表 1-3 建筑物耐久年限分类

类 别	设计使用年限/年	示 例
1 类	5	适用于临时性建筑
2 类	25	适用于易于替换结构构件的建筑
3 类	50	适用于一般性建筑和构筑物
4 类	100	适用于纪念性建筑和特别重要的建筑

2. 建筑耐火等级

建筑耐火等级取决于房屋的主要构件的耐火极限和燃烧性能，它的单位为小时。建筑耐火极限指的是从受到火的作用起，到失去支持能力或发生穿透性裂缝、或背火一面温度升高到 220℃时所延续的时间。

按材料的燃烧性能把材料分为燃烧材料(木材等)、难燃烧材料(木丝板等)和非燃烧材料(砖石等)。用上述材料制作的构件分别称作燃烧体、难燃烧体和非燃烧体。

一般民用建筑耐火等级的划分主要取决于建筑物的层数、长度和面积。而高层建筑的耐火等级，其划分依据与建筑物的高度、层数和建筑物的重要程度有关。设计时应严格按照国家和地方颁布的有关建筑设计防火规范执行。

1.1.2.3 建筑统一模数制

为加快我国住宅产业化的进程进而实现建筑工业化，设计应将建筑的各类制品和构配件采用标准化、通用化设计，通过工厂化、部品化生产，施工现场统一安装，以提高建筑生产、建造的质量和效率。对不同材料，不同结构体系和部品体系以及主要的构配件实行按标准化和建筑统一模数制进行设计、制造，使各类建筑构配件具有较大的通用性和互换性，以此提高建筑工业化的水平。

建筑统一模数制作为设计、构件制作及施工建造的主要尺寸依据，具体有以下几点内容：

(1) 基本模数

基本模数是建筑统一模数制标准中的基本数值，用 M 表示，1 M=100 mm。

(2) 扩大模数

扩大模数是导出模数的一种，其数值为基本模数的倍数。为减少类型、统一规格、扩大模数按 3M(300 mm)，6M(600 mm)，12M(1 200 mm)，15M(1 500 mm)，30M(3 000 mm)，60M(6 000 mm)取用。用于竖向尺寸的扩大模数仅为 3M，6M 两个。

(3) 分模数

分模数是导出模数的另一种。其数值为基本模数的分倍数。为了满足设计上一些细小尺寸的需要，分模数一般按 $\frac{1}{2}$ M(50 mm)， $\frac{1}{5}$ M(20 mm)和 $\frac{1}{10}$ M(10 mm)取用。

(4) 模数数列

模数数列是由基本模数、扩大模数和分模数为基础扩展成的一系列尺寸,见表 1-4。

表 1-4 建筑模数系列 (单位:mm)

基本模数	扩 大 模 数						分 模 数		
1M	3M	6M	12M	15M	30M	60M	$\frac{1}{10}M$	$\frac{1}{5}M$	$\frac{1}{2}M$
100	300	600	1 200	1 500	3 000	6 000	10	20	50
100	300	600	1 200	1 500	3 000	6 000	10	20	50
200	600	1 200	2 400	3 000	6 000	12 000	20	40	100
300	900	1 800	3 600	4 500	9 000	18 000	30	60	150
400	1 200	2 400	4 800	6 000	12 000	24 000	40	80	200
500	1 500	3 000	6 000	7 500	15 000	30 000	50	100	250
600	1 800	3 600	7 200	9 000	18 000	36 000	60	120	300
700	2 100	4 200	8 400	10 500	21 000		70	140	350
800	2 400	4 800	9 600	12 000	24 000		80	160	400
900	2 700	5 400	10 800		27 000		90	180	450
1 000	3 000	6 000	12 000		30 000		100	200	500
1 100	3 300	6 600			33 000		110	220	550
1 200	3 600	7 200			36 000		120	240	600
1 300	3 900	7 800					130	260	650
1 400	4 200	8 400					140	280	700
1 500	4 500	9 000					150	300	750
1 600	4 800	9 600					160	320	800
1 700	5 100						170	340	850
1 800	5 400						180	360	900
1 900	5 700						190	380	950
2 000	6 000						200	400	1 000
2 100	6 300								
2 200	6 600								
2 300	6 900								
2 400	7 200								
2 500	7 500								
2 600									
2 700									
2 800									
2 900									
3 000									
3 100									
3 200									
3 300									
3 400									
3 500									
3 600									

其中：

① 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。

② 竖向扩大模数的数列幅度不受限制,它主要应用于建筑物的高度、层高和门窗洞口尺寸。

(5) 构配件尺寸的确定

① 标志尺寸

符合模数数列的规定,用以标注建筑物的定位轴线等垂直距离(如开间、柱距、进深、跨度、层高),以及建筑构配件、门窗洞口等尺寸。

② 构造尺寸

构造尺寸指建筑构配件等的设计尺寸,一般情况下,为标志尺寸减去缝隙或加上支承尺寸。

③ 实际尺寸

建筑构配件等加工生产后的实际尺寸。实际尺寸与构造尺寸之间的差数应符合建筑公差的规定。

1.1.3 建筑物的组成

一幢建筑物,一般是由基础、墙体、楼板层、地坪、楼梯、屋顶和门窗等几大构件组成的(图 1-1),这些构件处在不同部位,发挥着各自的作用。

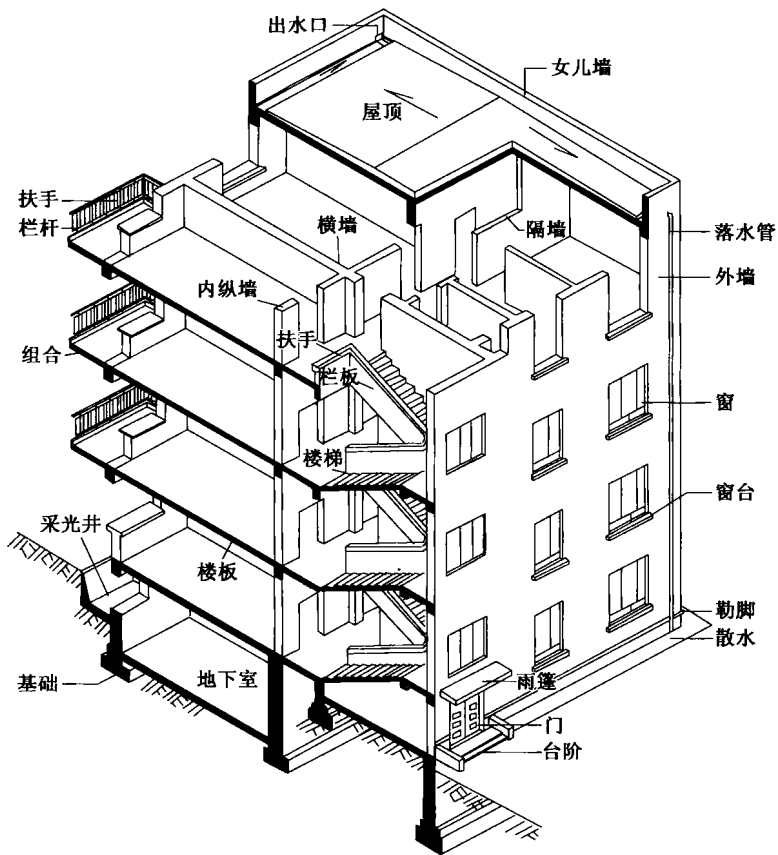


图 1-1 建筑物的组成

1.1.3.1 基础

基础位于建筑物最下部,是建筑室外地面以下的承重构件。它要承受建筑物的全部荷载,并将这些荷载传递给地基。因此,作为基础,必须要有足够的强度,能抵御地下各种因素的侵蚀。

1.1.3.2 墙体

墙体可以作建筑物的承重构件和围护构件。当作为承重构件时,墙体要承受建筑物由屋顶或楼板层传来的荷载,并将这些荷载再传递给基础。而作为建筑外围护构件时,外墙起着抵御自然界各种因素对室内侵袭的作用,是建筑节能的重点;内墙则起分隔建筑物内部空间的作用。为此,要求墙体依据使用功能的不同分别应具有足够的强度、稳定性、保温、隔热、隔声、防水、防火等能力。

1.1.3.3 楼板层

楼板层是房屋建筑中水平方向的承重构件。在房屋中按建筑层高将楼板沿建筑物水平方向布置。楼板层承受着家具、设备和人体的荷载以及自身的重量,并将这些荷载传递至承重墙或梁上。同时,它对墙身起着水平支撑的作用。作为楼板层,要求具有足够的抗弯强度、刚度和隔声及防火能力。同时,对有水侵蚀的房间,则要求楼板层具有防潮和防水的能力。

1.1.3.4 地坪

地坪是底层房间与土层相接触的部分,它承受底层房间内的荷载。对于不同的室内地坪,要求具有耐磨、防潮、防水、保温、美观舒适和便于清洁等不同的性能。

1.1.3.5 楼梯

楼梯是房屋建筑中的垂直交通设施,供人们上下楼层和紧急疏散之用。楼梯的设计应充分考虑具有足够的疏散通行能力(宽度)以及安全、防滑等构造技术方面的要求。

1.1.3.6 屋顶

屋顶是建筑物顶部的外围护构件和承重构件(也称建筑物的第五立面)。屋顶构造设计应充分考虑抵御自然界雨、雪及太阳的热辐射等影响及建筑节能方面的要求;并能承受建筑物顶部的各类荷载。作为屋顶必须具有足够的强度、刚度和防水、保温、隔热等能力,并能与周围环境及建筑的整体立面造型协调。

1.1.3.7 门窗

门主要供人们内外交通和分隔房间之用;窗则主要是通风、采光和观景,同时也起分隔和围护作用。门和窗均属非承重构件,但作为外围护构件来讲,门和窗的节能就显得格外重要。设计应满足不同建筑的使用功能与要求,对某些有特殊要求的房间,门和窗应具有保温、隔热、隔声、防火、防盗及防蚊蝇等能力。

1.1.3.8 其他

一座建筑物的组成,除上述基本构件外,对不同使用功能的建筑,还有其他各种不同用途的构件和配件,如阳台、雨篷、遮阳、散水、管道井等。有的因材料、结构形式的不同,也会

有各种不同的做法。这些具体的构造内容将在后面各章节中详述。

1.2 建筑结构体系

民用建筑结构形式的选用对建筑物的使用以及建筑形式有着很大的影响。用以支撑建筑物的结构体系,依据建筑物本身使用性质和规模的不同,可分为单层、多层、大跨和高层建筑等类型。在这些建筑中,单层与多层建筑的主要结构形式又可分为墙承重结构、框架承重结构。

框架承重结构体系,主要由梁、柱作为承重构件的结构形式。

大跨建筑常见的结构体系有拱结构、桁架结构以及网架、薄壳、折板、悬索等空间结构形式。

依据结构构件所使用材料的不同,主要有木结构、砌体结构、钢筋混凝土结构、钢结构(包括钢-混凝土混合结构)之分。

砌体结构是指在一座建筑物中,其主要承重构件分别采用多种材料所制成,如砖与木、砖与钢筋混凝土、钢筋混凝土与钢等等。目前,它是低层和多层建筑的主要结构形式,设计可根据各地情况,因地制宜,就地取材,降低造价。

钢筋混凝土结构是指建筑物的主要承重构件均采用钢筋混凝土制成。由于钢筋混凝土构件防火性能和耐久性能好,而且混凝土构件既可现浇、又可预制,为构件生产的工厂化和预制装配的工业化提供了条件。所以,钢筋混凝土结构是运用较广的一种结构形式,也是我国目前多、高层民用建筑所采用的主要结构形式。

钢结构则是指建筑物的主要承重构件用钢材加工制作的 结构形式。钢结构具有强度高、构件重量轻,结构抗震性能好、施工速度快,且材料可回收再利用等特点。由于钢结构造价相对较高,目前主要用于大跨度、高空间以及高层公共建筑中。随着我国钢铁工业的发展,今后钢结构在建筑上的应用将会逐步扩大。此外,国内新开发的一些耐火、耐候性能好的钢材,轻型冷轧薄壁形材及各种压型钢板的 发展,也使得各类轻型钢结构体系在低层、以及多、高层建筑中得以广泛应用。

近年来,推出了钢-混凝土混合结构住宅体系中的钢管混凝土柱框架-混凝土核心筒体结构体系,该体系的钢管混凝土柱承载力高,抗震性能好,并具有良好的耐火性能;而钢筋混凝土核心筒(剪力墙),作为抗侧向力结构,其抗侧向承载力高、刚度大、延性好,特别是它不影响住宅单元内部隔墙的灵活布置,能充分适应住宅建筑的功能需要,以创造良好的平面与空间布局,同时结构阻尼比纯钢结构大。该体系是目前钢结构建筑中比较理想的结构体系之一,最适宜于 7~12 层小高层住宅,也可用于高层住宅。

1.3 影响构造设计的因素

当一座建筑物设计建造完成并投入使用后,在没有战争、没有自然灾害破坏的前提下,按正常设计使用年限一般为 50~70 年,期间要经受自然界各种环境因素的考验。为提高建筑物对自然界各种环境影响的抵御能力,延长建筑物的使用寿命和更好地满足使用功能的要求,在进行构造技术设计时,必须综合考虑各种环境因素对它的影响,以此来完善并选择

合理的构造技术设计方案。

1.3.1 自然与地理环境的影响

自然环境包括各种自然界现象和地理环境：

- (1) 自然界现象——气候条件、气温变化等；
- (2) 地理环境——日照、土质、水文条件等。

我国由于南北纬度相差较大,各地区自然、地理环境不同,气候差别悬殊。因此,气温变化,太阳的热辐射,自然界的风、霜、雨、雪、雷电等均构成了影响建筑物使用功能和建筑构件使用质量的因素,见图 1-2 所示。

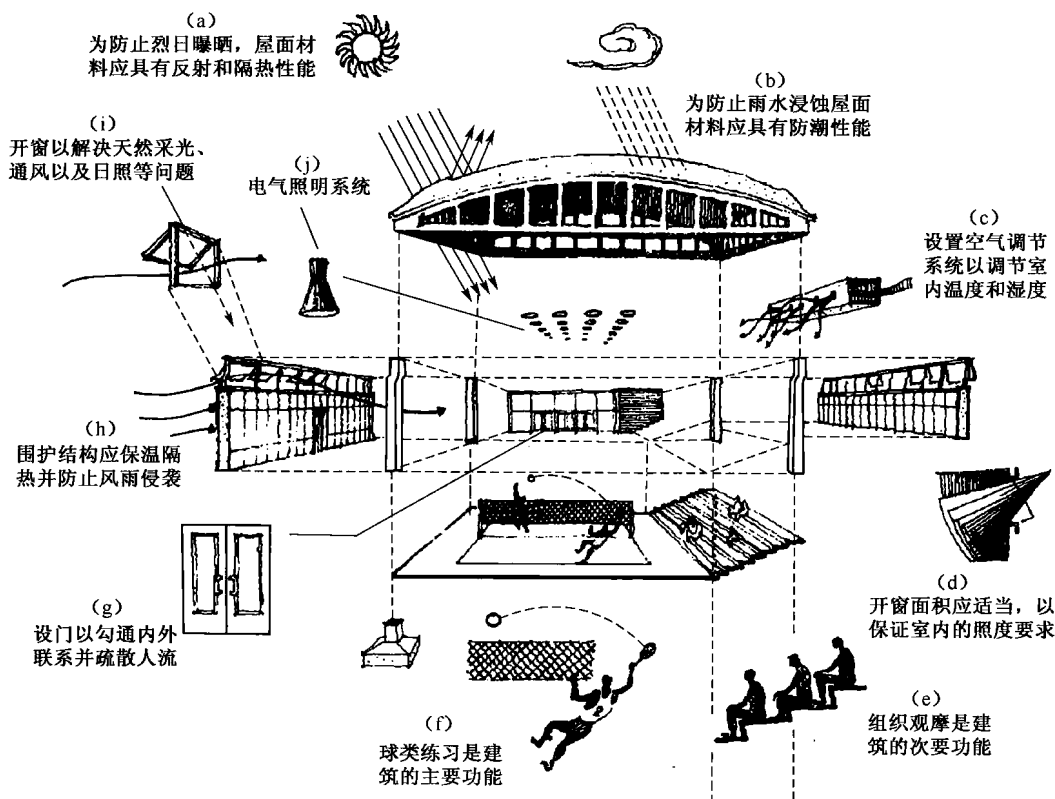


图 1-2 影响建筑构造的因素示意

为防止由于大自然条件的变化而造成建筑物构件的破坏和保证建筑物的正常使用,这就要求在进行构造设计时,针对所受影响性质与程度,对建筑物各相关部位有必要采取一定的防范措施,如防潮、防水、防风、保温、隔热、抗震、设变形缝等,以保证建筑物的安全性和正常使用。

1.3.2 人为因素的影响

人为因素的影响包括人们所从事的生产和生活的活动,如机械振动、化学腐蚀、战争、爆

炸、火灾、环境噪声、城市热岛效应等,往往也会对建筑物的使用造成很大的影响。因此,在进行建筑构造技术设计时,必须针对各种可能的因素,从材料选用和构造技术设计上,严格按国家和地区现行的建筑法规、行业技术标准等,采取隔振、防腐、防爆、防火、防盗、保温、隔热和隔声等相应的技术措施,努力为使用者创造一个舒适、宁静、方便、安全的生活和工作环境,满足人的生理和心理的要求,以避免建筑物和使用功能遭受不应有的损失和影响。

1.4 建筑构造技术设计的基本原则

1.4.1 严格遵守国家现行的建筑法规和规范

从事建筑工程设计,应当严格遵守并执行国家现行的建筑法规和规范。满足规范的要求是设计者最起码的准则。因为法规和规范可以帮助我们克服个人对事物认识上的局限性和片面性,以此能更好地满足建筑物的使用功能,从构造技术上更趋理性地、合理解决有关设计中的问题。

1.4.2 应用新材料、新结构、新技术,促进建筑工业化的发展

现代建筑的发展关键在于建筑技术水平的提高和突破。建筑构造设计是一门工程实践性很强的综合性技术学科,在学习过程中,要重视研究建筑构造技术的基本原理和方法,大力推广建筑新材料、新结构和新技术,为构配件的生产工厂化、现场施工机械化创造条件,以此提高建筑构造技术设计的科技含量和建筑细部设计的技能,适应建筑工业化的需要。

1.4.3 注重建筑经济的综合效益,走可持续发展的道路

在构造设计中,应该时刻关注整体建筑物的经济效益问题。既要注意降低建筑单方造价,减少材料的能源浪费;又要有利于降低经常运行、维修和管理的费用,考虑其综合的经济效益。特别在提倡建筑节能减排和可持续发展的同时,还必须结合国情与地方资源,确保工程设计质量和使用时的安全,但更应重视建筑物本身在漫长的消费期内的消耗和维护(运行)成本。对一些品质好、消耗低、维护省的长寿命建筑而言,其本身就蕴藏着巨大的低成本优势。

总之,在建筑构造技术设计中,综合上述内容全面考虑“坚固适用、技术先进、经济合理、美观大方”,是最基本的原则。

复 习 提 纲

- 1-1 建筑物主要由哪些构件所组成?
- 1-2 熟悉建筑构造技术研究的相关内容。
- 1-3 影响建筑构造的主要因素有哪些?
- 1-4 建筑设计中为何要强调实行建筑统一模数制?
- 1-5 了解不同建筑结构体系的基本特点和作用。
- 1-6 建筑构造技术主要研究哪些内容?

2 墙体和基础构造技术

墙体与基础是建筑物的重要组成构件。在功能和结构上二者虽然有区别,但在构造技术上却密切相关。从形式上,基础是墙体的延续。由于基础偏重结构,将有专门课程讲述,故本章主要以墙体构造技术为重点。

2.1 墙体材料的革新

墙体材料是建造房屋的重要材料之一。据统计,在一般砖混结构房屋建筑材料中约70%是墙体材料,其中以实心黏土砖为主体的墙体材料,长期以来在国内一直占据主导地位。由于实心黏土砖不仅在生产过程中浪费了大量的土地和能源、污染环境,而且其保温隔热性能较差,致使建筑物的能耗总量很大。

为了尽快改变现状,扭转这种不合理的局面,国家已先后颁布了多项有关推进墙体材料革新以及推广节能建筑的政策和法规等文件,旨在加大国内墙体材料革新的力度,并率先在一些大中城市采取限制和淘汰传统的实心黏土砖。同时组织引进、消化、吸收国外先进技术,鼓励研制开发科技含量高、利废效果好、节能效果显著的新型墙体材料,以改善建筑的使用功能和质量,提高资源利用效率和保护环境。

近年来,围绕墙体材料革新和推广建筑节能,各地都在研制和开发新型墙体材料,执行国家统一颁布的建筑节能设计标准,积极推动建筑节能、低能耗或超低能耗建筑方面的研究、开发和试点,建设优质新型墙体材料示范生产线和节能建筑样板房,推广新型建筑结构体系,拓宽新型墙体材料的应用范围。此外,在限制生产和使用实心黏土砖的同时,综合利用各类工业固体废物,开发以煤矸石、粉煤灰、建筑渣土、冶金和化工废渣等固体废物为原料的新型墙体材料,是提高资源利用率、改善环境、促进循环经济发展的重要途径。

2.2 墙体的分类与构造设计要求

2.2.1 墙体的分类

墙体依其在房屋所处位置的不同,分别起围护、分隔和承重等作用,一般有内墙和外墙之分,如图2-1所示。沿建筑物外部四周的墙统称外墙,它是房屋的外围护结构,起着挡风、阻雨、保温、隔热、隔声等作用;内墙主要是分隔室内空间,同时也起一定的隔声、防火等作用。此外,沿平面纵向轴线布置的墙称纵墙(依平面位置有外纵墙和内纵墙之分);沿平面横向轴线布置的墙统称横墙,横向尽端外墙一般称山墙;在一堵墙上,窗与窗或门与窗之间的墙称窗间墙;窗洞下部的墙称窗下墙。

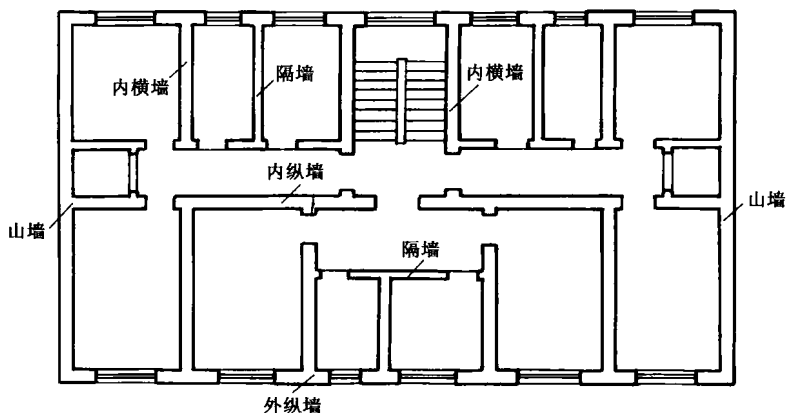


图 2-1 建筑墙体各部位名称

在混合结构建筑中,墙体根据结构受力情况的不同,有承重墙和非承重墙之分。如直接承受上部楼板层或屋顶所传来荷载的墙称承重墙;凡不承受上部荷载的墙称非承重墙,非承重墙包括建筑中的各类(轻质)隔墙、填充墙及幕墙。在框架结构建筑中填充在柱子之间的墙称框架填充墙;而悬挂于框架结构外部或楼板间的轻质外墙称幕墙。作为建筑物外部的填充墙和幕墙不承受上部楼板层和屋顶的荷载,却承受风荷载和地震荷载。外墙可以说是墙体构造中最复杂的部位。

建筑外墙体系按所用材料的不同,可分为砖、块、板及幕墙四个大类。

1. 砖

砖是我国传统的墙体材料,实心黏土砖由于毁坏农田,浪费能源和污染环境,在许多大中城市已被限制使用,取而代之的是黏土多孔砖、灰砂砖、炉渣砖、陶粒混凝土多孔砖和混凝土多孔砖等墙体材料。

2. 块

块材是指砌块,墙体中现在大量使用的砌块材料可分为混凝土空心小砌块、加气混凝土砌块、陶粒混凝土砌块等。此外,在产石地区也有利用石块砌墙,具有很好的经济价值。

3. 板

板材墙体主要以钢筋混凝土(夹心)墙板、加气混凝土墙板等为主,在工业化建筑中应用较多。

4. 幕墙

幕墙采用玻璃、铝板和石板等不同材料作为建筑的外墙,也包括一些悬挂式预制轻质外墙板,主要用于各类公共建筑。

此外,由多种材料组合而成的复合墙体和利用工业废料或植物纤维等开发的新型墙体材料,是我国推进墙体材料革新和推广节能建筑的新课题,应深入研究。

墙体按照构造和施工方式的不同,有砌筑式墙、板筑式墙和装配式墙之分。砌筑式墙包括实砌砖墙、空斗墙和砌块墙等。其中砌块墙系指利用各种原料制成的不同形式、不同规格的中小型砌块。板筑式墙则是施工时,直接在墙体部位固定模板,然后在模板内夯筑或浇筑材料捣实而成的墙体,如村镇住宅中使用的夯土墙;以及多高层建筑使用滑模与大模板等混