

第1章 绪论

建筑构造是研究建筑物的构造组成以及各构成部分的组合原理与构造方法的学科。其主要任务是：在建筑设计过程中综合考虑使用功能、艺术造型、技术经济等诸多方面的因素，并运用物质技术手段，适当地选择并正确地决定建筑的构造方案和构配件组成以及进行细部节点构造处理等。

1.1 民用建筑的构造组成及作用

建筑的物质实体一般由承重结构、围护结构、饰面装修及附属部件组合构成。承重结构可分为基础、承重墙体（在框架结构建筑中，承重墙体则由柱、梁代替）、楼板、屋面板等。围护结构可分为外围护墙、内墙（在框架结构建筑中为框架填充墙和轻质隔墙）等。饰面装修一般按其部位分为内外墙面、楼地面、屋面、顶棚等饰面装修。附属部件一般包括楼梯、电梯、自动扶梯、门窗、遮阳、阳台、栏杆、隔断、花池、台阶、坡道、雨篷等。建筑的构造组成如图 1-1 和图 1-2 所示。

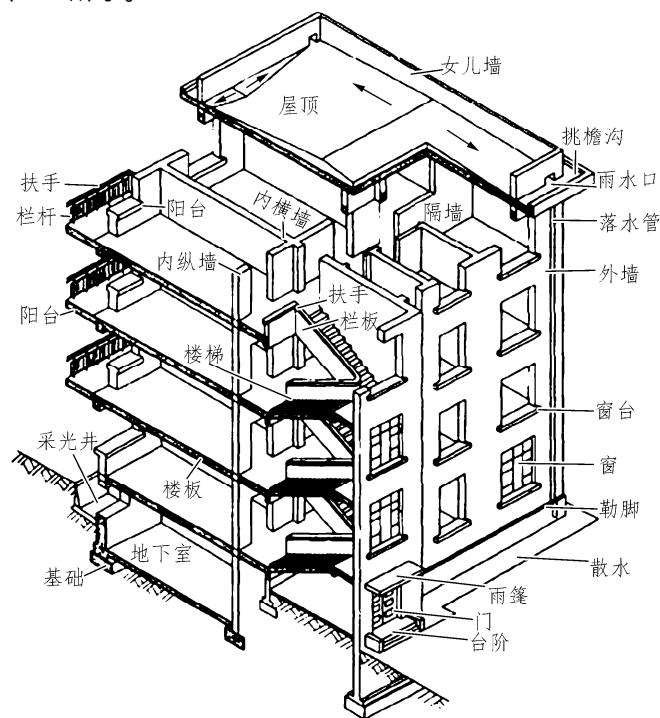


图 1-1 墙体承重结构的建筑构造组成

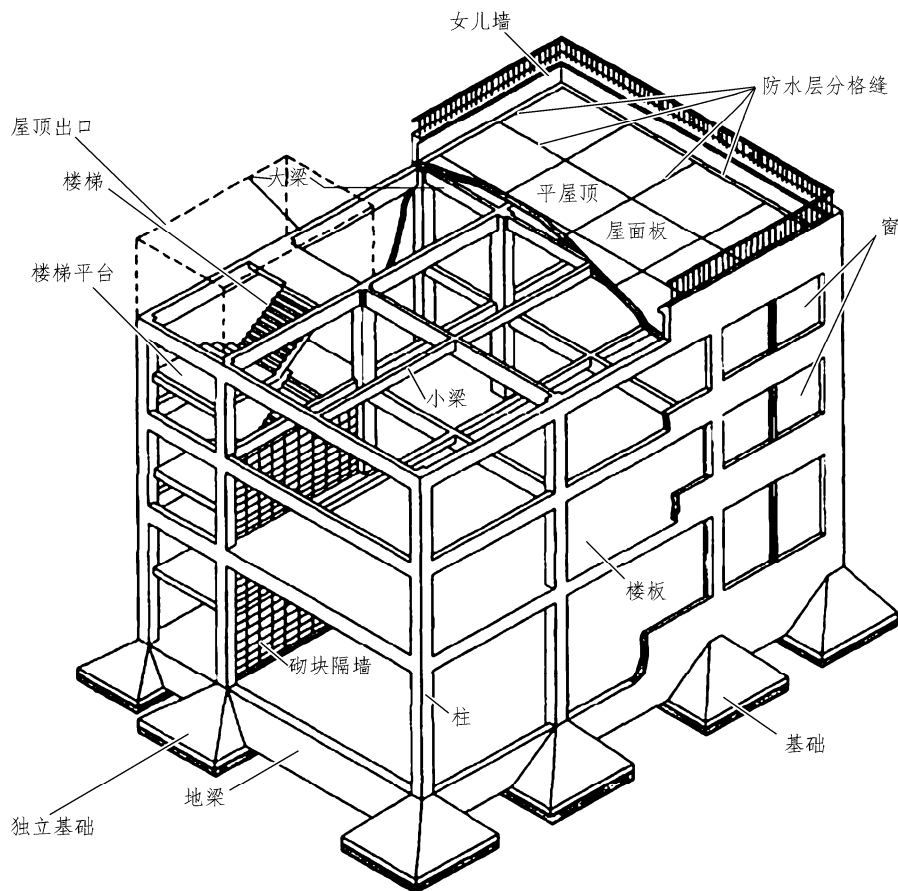


图 1-2 钢筋混凝土框架结构的建筑构造组成

建筑的物质实体按其所处部位和功能的不同，又可分为基础、墙和柱、楼盖层和地坪层、饰面装修、楼梯和电梯、屋盖、门窗等。

1. 基础

基础是建筑底部与地基接触的承重构件，它的作用是把建筑上部的荷载传递给地基。因此，基础必须坚固、稳定而可靠。

2. 墙和柱

墙体作为承重构件，其作用是把建筑上部的荷载传递给基础。在框架承重的建筑中，柱和梁形成框架承重结构系统，而墙仅是分隔空间的围护构件。在墙承重的建筑中，墙体既可以是承重构件，又可以是围护构件。墙作为围护构件又分为外墙和内墙，其性能应满足使用和围护的要求。

3. 楼盖层和地坪层

楼盖层通常包括楼板、梁、设备管道、顶棚等。楼板既是承重构件，又是分隔楼层空间的围护构件。楼板支承人和家具设备的荷载，并将这些荷载传递给承重墙或梁柱，

因此楼板应有足够的承载力和刚度。楼盖层的性能应满足使用和围护的要求。当建筑底层未用楼板架空时，地坪层作为底层空间与地基之间的分隔构件。它支承着人和家具设备的荷载，并将这些荷载传递给地基。它应有足够的承载力和刚度并需均匀传力及具有防潮功能。

4. 饰面装修

饰面装修是依附于内外墙、柱、顶棚、楼板、地坪等之上的面层装饰或附加表皮，其主要作用是美化建筑表面、保护结构构件、提高建筑物理性能等。饰面装修应满足美观、坚固、热工、声学、光学、卫生等要求。

5. 楼梯和电梯

楼梯是建筑中人们步行上下楼层的交通联系部件。根据需要，楼梯还应满足发生紧急事故时的人员疏散要求。楼梯应有足够的通行能力，并做到坚固耐久和满足消防疏散安全的要求。自动扶梯则是楼梯中的机电化形式，用于传送人流但不能用于消防疏散。电梯是建筑中的垂直运输工具，应有足够的运送能力和方便快捷的性能。消防电梯则用于发生紧急事故时的消防扑救，需满足消防安全要求。

6. 屋 盖

屋盖通常包括防水层、屋面板、梁、设备管道、顶棚等。屋面板既是承重构件，又是分隔顶层空间与外部空间的界面。屋面板支承屋面设施及风霜雨雪荷载，并将这些荷载传递给承重墙或梁柱。屋面板应有足够的强度和刚度。其面层性能应能抵御风霜雨雪的侵袭和太阳辐射热的影响。上人屋面还需满足使用的要求。

7. 门 窗

门主要用于开闭室内外空间并通行或阻隔人流，应满足交通、消防疏散、防盗、隔声、热工等要求。窗主要用于采光和通风，并应满足防水、隔声、防盗、热工等要求。

除上述七部分以外，建筑还有一些附属部分，如阳台、雨篷、台阶、坡道、气窗等。所有组成建筑的各个部分起着不同的作用。在设计工作中，人们还把建筑的各组成部分划分为建筑构件和建筑配件。建筑构件主要指墙、柱、梁、楼板、屋架等承重结构；而建筑配件则是指屋面、地面、墙面、门窗、栏杆、花格、细部装修等。

1.2 建筑分类及建筑分级

建筑的类型在宏观上习惯分为民用建筑、工业建筑和农业建筑。民用建筑按照使用功能、修建数量和规模大小、层数多少、耐火等级、耐久年限有不同的分类方法。不同类型的建筑又有不同的构造设计特点和要求。

1.2.1 按使用功能分类

1. 居住建筑

居住建筑指供人们日常居住生活使用的建筑物，如住宅、集体宿舍等。

2. 公共建筑

公共建筑指供人们进行各种公共活动的建筑，如行政办公建筑、文教建筑、托幼建筑、医疗建筑、商业建筑、观演建筑、体育建筑、展览建筑、旅馆建筑、交通建筑、通信建筑、园林建筑、纪念性建筑等。

1.2.2 按建筑的修建量和规模大小分类

1. 大量性建筑

大量性建筑指量大面广、与人们生活密切相关的建筑，如住宅、学校、商店、医院等。这些建筑在大中小城市和村镇都是不可少的，修建量大，故称为大量性建筑。

2. 大型性建筑

大型性建筑指规模宏大的建筑，如大型办公楼、大型体育馆、大型剧院、大型火车站和航空港、大型博览馆等。这些建筑规模大、耗资大，与大量性建筑比起来，其修建量是有限的，但这类建筑对城市面貌影响较大。

1.2.3 按建筑的层数分类

1. 低层建筑

低层建筑一般指 1~3 层的建筑。

2. 多层建筑

多层建筑一般指高度在 24 m 以下的 3~9 层的建筑。在住宅建筑中，人们又将 7~9 层界定为中高层住宅建筑。

3. 高层建筑

世界上对高层建筑的界定，各国规定各不相同。我国现行建筑专业规范规定：除住宅建筑之外的民用建筑高度不大于 24 m 者为单层和多层建筑，大于 24 m 者为高层建筑（不包括建筑高度大于 24 m 的单层公共建筑）；高层建筑根据其使用性质、火灾危险性、疏散和扑救难度等，又分为一类高层建筑、二类高层建筑和超高层建筑。

1.2.4 民用建筑的耐火等级

民用建筑的耐火等级可分为一、二、三、四级，一级的耐火性能最好，四级最差。耐火等级根据其建筑高度、使用功能、重要性和火灾扑救难度等确定，并应符合下列规定：

- (1) 地下或半地下建筑(室)和一类高层建筑的耐火等级不应低于一级。
- (2) 单、多层重要公共建筑和二类高层建筑的耐火等级不应低于二级。

1.2.5 民用建筑的耐久年限

以主体结构确定的建筑耐久年限分为四级：

- 一级建筑：耐久年限为 100 年以上，适用于重要的建筑和高层建筑。
- 二级建筑：耐久年限为 50 ~ 100 年，适用于一般性建筑。
- 三级建筑：耐久年限为 25 ~ 50 年，适用于次要的建筑。
- 四级建筑：耐久年限为 15 年以下，适用于临时性建筑。

1.3 影响建筑构造的因素

1.3.1 外界环境的影响

影响建筑构造的外界因素很多，归纳起来大致可分为以下几个方面。

1. 外力作用的影响

作用在建筑物上的外力称为荷载。荷载有静荷载和动荷载之分。动荷载又称活荷载，如人流、家具、设备、风以及地震荷载等。荷载的大小是结构设计的主要依据，也是结构选型的重要基础。它决定着构件的尺度和用料，而构件的选材、尺寸、形状等又与构造密切相关。所以，在确定建筑构造方案时，必须考虑外力的影响。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，特别是沿海地区影响更大。

2. 自然气候的影响

我国幅员辽阔，各地区地理环境不同，大自然的条件也多有差异。由于我国南北纬度相差较大，从炎热的南方到寒冷的北方，气候差异很大。因此，气温的变化，太阳的辐射，自然界的风、雨、雪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。有因材料热胀、冷缩而开裂使建筑物遭到严重破坏的，有出现渗、漏水现象的，还有由于室内过冷或过热而影响工作的，等等，都影响到建筑物的正常使用。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，在建筑构造设计时，人们往往针对所受影响性质和程度，对各有关部位采取必要的防范措施，如防潮、防水、保温、隔热、设变形缝、

设置蒸气层等等，以防患于未然。

3. 人为因素和其他因素的影响

人们所从事的生产活动和生活，往往会对建筑物造成影响，如机械振动、化学腐蚀、战争、爆炸、火灾、噪声等，都属于人为因素的影响。因此，在进行建筑构造设计时，必须针对各种可能的因素，从构造上采取隔振、防腐、防爆、防火、隔声等相应的措施，以避免建筑物及其使用功能遭受不应有的损失和影响。

另外，鼠、虫等也能对建筑物的某些构、部件造成危害，如白蚁对木结构的影响等，因此，也必须引起重视。

1.3.2 使用者的需求

在建筑构造设计中，满足使用者的生理和心理需求非常重要。使用者的生理需求主要是人体活动对构造实体及空间环境与尺度的需求，如门洞、窗台及栏杆的高度，走道、楼梯、踏步的高宽，家具设备尺寸以及建筑构造所形成的内部使用空间热、声、光物理环境和尺度等要求。使用者的心理需求则主要是使用者对构造实体、细部和空间尺度的审美心理需求。

1.3.3 建筑技术条件

建筑技术条件指建筑所处地区的建筑材料技术、结构技术和施工技术等条件。随着社会的发展，建筑构造技术也在进步。建筑构造做法不能脱离一定的建筑技术条件。根据地区的不同，应注意在采取先进技术的同时采取适宜的建筑技术。

1.3.4 建筑经济因素

建筑经济因素对建筑构造的影响，主要是指特定建筑的造价要求对建筑装修标准和建筑构造的影响。标准高的建筑，其装修质量和档次要求高，构造做法考究；反之，建筑构造只能采取一般的简单做法。因此，建筑的构造方式、选材、选型和细部做法需根据装修标准的高低来确定。一般来讲：大量性建筑多属一般标准的建筑，构造方法往往也是常规的做法；而大型性的公共建筑，标准则要求高，构造做法上对美观也更考究。

1.4 建筑构造设计原则

影响建筑构造的因素繁多，错综复杂的因素交织在一起，设计时需分清主次和轻重，权

衡利弊而求得妥善处理。一般说来，建筑构造设计应符合以下原则：

1. 坚固实用

建筑构造设计在构造方案上首先应考虑坚固实用，以保证建筑的整体承载力和刚度满足要求，安全可靠，经久耐用。构造细部则需在保证满足强度、刚度要求和安全可靠的同时，满足使用者的使用要求。

2. 技术适宜

建筑构造设计应该从地域技术条件出发，在引入先进技术的同时，注意因地制宜，不能脱离实际。

3. 经济合理

建筑构造设计处处都应考虑经济合理，在选用材料上要注意就地取材，注意节约材料，降低能耗，并在保证质量的前提下降低造价。

4. 美观大方

建筑构造设计要考虑美观大方，注意局部与整体的关系，注意细部的美学表达。

1.5 建筑模数协调统一标准

为了实现建筑工业化大规模生产，使不同材料、不同形状和不同制造方法的建筑构配件（或组合件）具有一定的通用性和互换性，在建筑业中，设计师们必须共同遵守《建筑模数协调标准》（GB/T 50002—2013）。

1.5.1 模数

模数是选定的标准尺度单位，作为尺寸协调中的增值单位。所谓尺寸协调，是指在房屋构配件及其组合的建筑中与协调尺寸有关的规则。协调尺寸可供建筑设计、建筑施工、建筑材料与制品、建筑设备等采用，其目的是使构配件安装吻合，并有互换性。

1.5.2 基本模数

基本模数是模数协调中选用的基本尺寸单位，数值规定为 100 mm，符号为 M，即 1 M=100 mm。建筑物和建筑部件以及建筑组合件的模数化尺寸，应是基本模数的倍数，目前世界上绝大部分国家均采用 100 mm 为基本模数。

1.5.3 导出模数

导出模数分为扩大模数和分模数，其基数应符合下列规定：

(1) 扩大模数，指基本模数的整倍数，扩大模数的基数为 3 M、6 M、12 M、15 M、30 M、60 M，共 6 个，其相应的尺寸分别为 300 mm、600 mm、1 200 mm、1 500 mm、3 000 mm、6 000 mm。

(2) 分模数，指整数除以基本模数的数值，分模数的基数为 M/10、M/5、M/2，共 3 个，其相应的尺寸为 10 mm、20 mm、50 mm。

1.5.4 模数数列

模数数列是以基本模数、扩大模数、分模数为基础扩展成的一系列尺寸。模数数列在各类型建筑的应用中，其尺寸的统一与协调应减少尺寸的范围，但又应使尺寸的叠加和分割有较大的灵活性。模数数列的幅度应符合下列规定：

(1) 水平基本模数的数列幅度为 1 ~ 20 M。

(2) 竖向基本模数的数列幅度为 1 ~ 36 M。

(3) 水平扩大模数数列的幅度：3 M 为 3 ~ 75 M，6 M 为 6 ~ 96 M，12 M 为 12 ~ 120 M，15 M 为 15 ~ 120 M；30 M 为 30 ~ 360 M；60 为 60 ~ 360 M，必要时幅度不限。

(4) 竖向扩大模数数列的幅度不受限制。

(5) 分模数数列幅度：M/10 为 M/10 ~ 2 M；M/5 为 M/5 ~ 4 M；M/2 为 M/2 ~ 10 M。

模数数列的适用范围如下：

(1) 水平基本模数数列：主要用于门窗洞口和构配件断面尺寸。

(2) 竖向基本模数数列：主要用于建筑物的层高、门窗洞口、构配件等尺寸。

(3) 水平扩大模数数列：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尺寸。

(4) 竖向扩大模数数列：主要用于建筑物的高度、层高、门窗洞口尺寸。

(5) 分模数数列：主要用于缝隙、构造节点、构配件断面尺寸。

1.5.5 模数协调

为了使建筑在满足设计要求的前提下，尽可能减少构配件的类型，使其达到标准化、系列化、通用化，充分发挥投资效益，对大量性建筑中的尺寸关系进行模数协调是必要的。

1. 模数化空间网格

把建筑看作三向直角坐标空间网格的连续系列，当三向均为模数尺寸时称为模数化空间网格，网格间距应等于基本模数或扩大模数，如图 1-3 所示。