

# 项 目 一

## 建筑的认识



### 学习目标

- 了解建筑构造的基本设计原则。
- 了解影响建筑构造的因素。
- 掌握建筑的分类、分级及划分的原则。

## 任务一 建筑构造的影响因素及设计的基本原则



### 任务导入

请观察你周围的建筑物处在什么样的环境中,大自然中有哪些因素影响建筑物?  
阅读建筑施工图的设计说明,加深理解建筑构造设计的基本原则。

由于建筑是建造在自然环境当中的,因此,建筑的使用质量和使用寿命就要经受自然界各种因素的考验,同时还要充分考虑人为因素对建筑的影响。为了确保建筑能够充分地发挥其使用价值,延长建筑的使用年限,在进行建筑的构造设计时,必须要对影响建筑构造的因素进行综合分析,制定技术上可行、经济上合理的构造设计方案。

### 一、建筑构造的影响因素

#### 1. 外力作用的影响

作用在建筑物上的各种外力统称为荷载。荷载可分为恒荷载(如建筑物的结构自重)和活荷载(如人群、家具、设备、风雪及地震荷载等)两种。荷载的大小是建筑设计的主要依据,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,风力随着地面高度的不同而变化。特别是在沿海、沿江地区,风力影响更大,设计时必须遵照有关设计规范执行。此外,地震力是目前自然界中对建筑物影响最大的一种因素。我国是地震多发国家之一,地震分布也相当广泛,因此必须引起高度重视。在进行建筑物抗震设计时,应以各地区所定抗震设防烈度为依据予以设防。地震烈度是指在地震过程中,地表及建筑物受到影响和破坏的程度。

#### 2. 人为因素的影响

人们在从事生产、生活的活动过程中,往往会造成对建筑物的影响。如火灾、战争、爆

炸、机械震动、化学腐蚀、噪声等,都属于人为因素的影响。所以在进行建筑构造设计时,必须针对各种可能的因素,采取相应的防火、防爆、防震、防腐蚀、隔声等构造措施,以防止建筑物遭受不应有的损失。

### 3. 自然气候条件的影响

我国地域辽阔,各地区之间的地理环境不同,大自然的条件也有差异。由于南北纬度相差较大,从炎热的南方到寒冷的北方,气候条件差别也较大。由于气温的变化、太阳的热辐射、自然界的风、霜、雨、雪、地下水等,都会构成影响建筑物使用功能和建筑构配件使用质量的重要因素。有的会因材料的热胀冷缩而开裂,严重的甚至会遭受破坏;有的会出现渗漏水现象;有的会因室内温度过热或过冷而妨碍工作等等。总之都会影响到建筑物的正常使用。故在建筑构造设计时,应针对建筑物所受影响性质与程度,对各有关构配件及相关部位采取必要的防范措施。如设置防潮层、防水层、保温层、隔热层、隔蒸气层、变形缝等,以保证建筑物的正常使用。

### 4. 建筑技术条件的影响

随着社会的进步,社会劳动生产力水平的不断提高,建筑材料、建筑结构、建筑设备、建筑施工技术等也在发生着翻天覆地的变化。因此,民用建筑的构造设计也随之变得更加丰富多彩了。例如新型材料在建筑工程中的应用,有效地解决了建筑结构的大跨度问题,新的装饰装修及采光通风构造不断涌现。所以建筑构造也并非沿袭一成不变的固定模式。在建筑构造设计中要正确解决好采光、通风、保温、隔热、洁净、防潮、防水、防震、防噪声等问题,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,不断发展和创造新的构造方案。

### 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不断提高,各类新型的节能材料、新型的防火、防水材料、配套家具设备、家用电器等大量中、高档产品相继涌现,人们对建筑的使用要求也越来越高。建筑标准的变化,必然带来建筑质量标准、建筑造价也发生较大的变化,所以,对建筑构造的要求也必将随着经济条件的改变而发生较大的变化。

## 二、建筑构造的基本要求

### 1. 必须满足建筑使用功能的要求

建筑物应给人们创造出舒适的使用环境。由于建筑物所处的条件、环境的不同,则对建筑构造有不同的要求。如影剧院和音乐厅要求具有良好的音响效果;展览馆则要求具有良好的光线效果;北方寒冷地区要求建筑在冬季具有良好的保温效果;南方炎热地区则要求建筑能通风、隔热。总之,为了满足建筑使用功能需要,在确定构造方案时,必须综合考虑各方面因素,以确定最经济合理的构造方案。

### 2. 确保结构安全的要求

建筑物除应根据荷载大小、结构的要求确定构件的必需尺度外,对于一些零部件的设计,如阳台、楼梯的栏杆;顶棚、墙面、地面的装修;门、窗与墙体的结合以及抗震加固等,都必须在构造上采取必要的措施,以确保建筑物在使用时的安全。

### 3. 必须适应建筑工业化的要求

为提高建设速度,改善劳动条件,保证施工质量,在选择构造做法时,应大力推广先进

的新技术,选用各种新型建筑材料,采用标准化设计和定形构件,为构、配件的生产工厂化、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. 必须注重建筑经济的综合效益

房屋的建造需要消耗大量的材料,在选择建筑构造方案时,应充分考虑建筑的综合经济效益。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,考虑其综合经济效益。另外,在提倡节约、降低造价的同时,还必须保证工程质量,绝不可为了追求经济效益而以牺牲工程质量为代价,偷工减料,粗制滥造。

#### 5. 满足美观要求

建筑的美观主要是通过对其内部空间和外部造型的艺术处理来体现的。构造方案的处理需要考虑其造型、尺度、质感、色彩等艺术和美观问题,如有不当往往会影响建筑物的整体设计效果。因此对建筑物进行构造设计时,应充分运用构图原理和美学法则,创造出具有较高品位的建筑。

在构造设计中,全面考虑坚固适用、技术先进、经济合理、美观大方是建筑构造设计最基本的原则。



### 知识拓展

## 建筑保温、防热和节能

### 一、建筑保温

保温是建筑设计十分重要的内容之一。寒冷地区的各类建筑和非寒冷地区有空调要求的建筑,如宾馆、实验室、医疗用房等都要考虑采取保温措施。

建筑构造是保证建筑物保温质量和合理使用投资的重要环节。合理的设计不仅能保证建筑的使用质量和耐久性,而且能节约能源、降低采暖、空调设备的投资和使用时的维持费用。

在寒冷季节里,热量通过建筑物外维护构件——屋顶、墙、门窗等由室内高温一侧向室外低温一侧传递,使热量损失,室内变冷。热量在传递过程中将遇到阻力,这种阻力称为热阻,其单位是  $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$  [米<sup>2</sup>·开(尔文)/瓦(特)]。热阻越大,通过维护构件传出的热量越少,说明维护构件的保温性能越好;反之,热阻越小,保温性能就越差,热量损失就越多,见图 1-1-1。因此,对有保温要求的维护构件须提高其热阻。在工程实践中,通常采取以下措施提高热阻:

#### 1. 增加厚度

单一材料维护构件热阻与其厚度成正比,增加厚度可提高热阻,即提高抵抗热流通过的能力。如双面抹灰 240 mm 厚砖墙的传热阻大约为  $0.55 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ,而 490 mm 厚双面抹灰砖墙的热阻约为  $0.91 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ 。但是增加厚度势必会增加维护构件的自重,材料的消

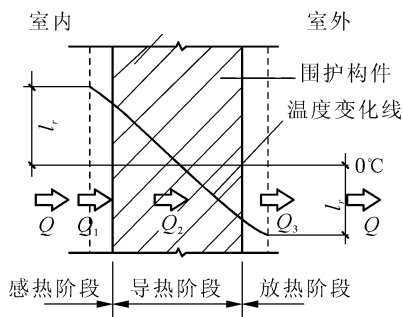


图 1-1-1 维护构件传热的物理过程图

耗也会相应增多,且减小了建筑有效面积。

## 2. 合理选材

在建筑工程中,一般将导热系数小于  $0.3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  的材料称为保温材料。导热系数的大小说明材料传递热量的能力。选择容重轻、导热系数小的材料,如加气混凝土、浮石混凝土、膨胀陶粒、膨胀珍珠岩、膨胀蛭石等为骨料的轻混凝土以及岩棉、玻璃棉和泡沫塑料等可以提高维护构件的热阻。其中轻混凝土具有一定的强度,可以做成单一材料保温构件。这种构件构造简单、施工方便。同时也可采用组合保温构件提高热阻,它是将不同性能的材料加以组合,各层材料发挥各自不同的功能。通常用岩棉、玻璃棉、膨胀珍珠岩、泡沫塑料等容重轻、导热系数小的材料起保温作用,而用强度高、耐久性好的材料如砖、混凝土等做承重和维护面层(图 1-1-2)。

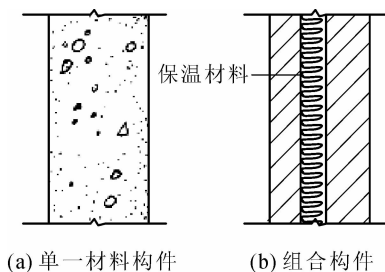


图 1-1-2 保温构件示意图

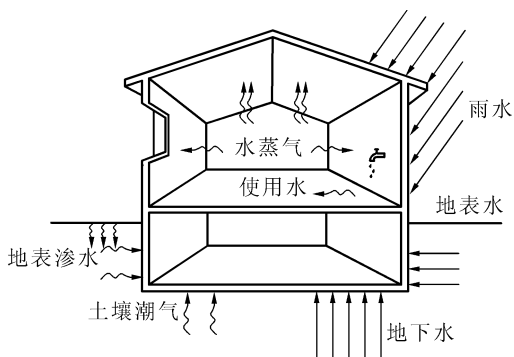


图 1-1-3 建筑受水受潮

## 3. 防潮防水

冬季由于外维护构件两侧存在温差,室内高温一侧水蒸气分压力高,水蒸气就向室外低温一侧渗透,遇冷达到露点温度时就会凝结成水,使构件受潮。雨水、使用水、土壤潮气和地下水也会侵入构件,使构件受潮受水。表面受潮受水会使室内装修变质损坏,严重时会发生霉变,影响人体健康。构件内部受潮受水会使多孔的保温材料充满水分,导热系数提高,降低维护构件的保温效果。在低温下,水分形成冰点冰晶,进一步降低保温能力,并因冻融交替而造成冻害,严重影响建筑物的安全性和耐久性(图 1-1-3)。

为防止构件受潮受水,除应采取排水措施以外,还应在靠近水、水蒸气和潮气一侧设置防水层、隔气层和防潮层。组合构件一般在受潮一侧布置密实材料层。

## 4. 避免热桥

在外维护构件中,经常设有导热系数较大的嵌入构件,如外墙中的钢筋混凝土梁和柱、过梁、圈梁、阳台板、挑檐板等。这些部位的保温性能都比主体部分差,热量容易从这些部位传递出去,散热量大,其内表面温度也就较低,容易出现凝结水。这些部位通常叫做围护构件的“热桥”[图 1-1-4(a)]。为了避免和减轻热桥的影响,首先应避免嵌入构件内外贯通,其次应对这些部位采取局部保温措施,如增设保温材料等,以切断热桥,如图 1-1-4(b)所示。

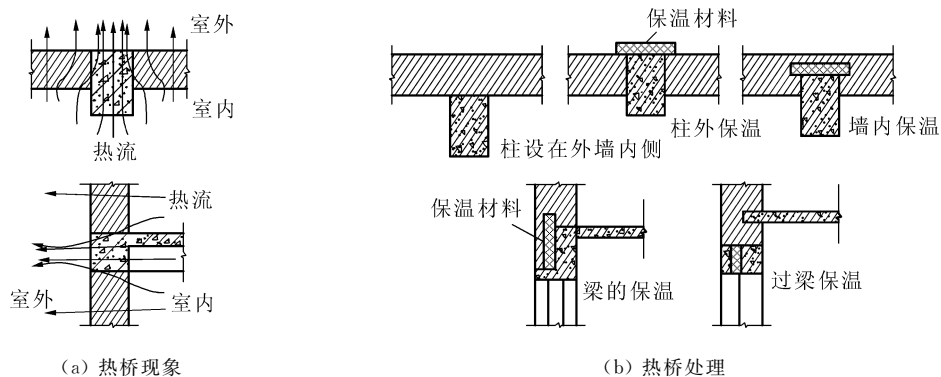


图 1-1-4 热桥现象与处理

### 5. 防止冷风渗透

当维护构件两侧空气存在压力差时,空气从高压一侧通过维护构件流向低压一侧,这种现象称为空气渗透。空气渗透可由室内外温度差(热压)引起,也可由风压引起。由热压引起的渗透,热空气由室内流向室外,室内热量损失;风压则使冷空气向室内渗透,使室内变冷。为避免冷空气渗入和热空气散失,应尽量减少维护构件的缝隙,如墙体砌筑砂浆饱满、改进门窗加工和构造、提高安装质量、缝隙采取适当的构造措施等。

## 二、建筑防热

我国南方地区,夏季气候炎热,高温持续时间长,太阳辐射强度大,相对湿度高。建筑物在强烈的太阳辐射和高温、高湿气候的共同作用下,通过围护构件将大量的热传入室内。室内生活和生产也产生大量的余热。这些从室外传入和室内自生的热量,使室内气候条件变化,引起过热,影响生活和生产,见图 1-1-5。

为减轻和消除室内热现象,可采取设备降温,如设置空调和制冷等,但费用大。对一般建筑主要依靠建筑措施来改善室内的温度状况。建筑防热的途径可简要概括为以下几个方面:

### 1. 降低室外综合温度

室外综合温度是考虑太阳辐射和室外温度对围护构件综合作用的一个假想温度。室外综合温度的大小,关系到通过围护构件向室内传热的多少。在建筑设计中降低室外综合温度的方法主要是采取合理的总体布局、选择良好的朝向、尽可能争取有利的通风条件、防止西晒、绿化周围环境、减少太阳辐射和地面反射等。对建筑物本身来说,采取浅色外饰面或采取淋水、蓄水屋面或西墙遮阳设施等有利于降低室外综合温度(图 1-1-6)。

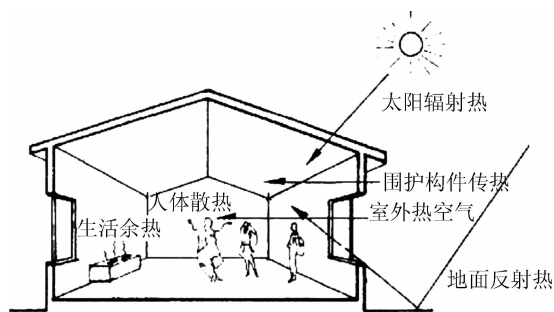


图 1-1-5 室内热过程

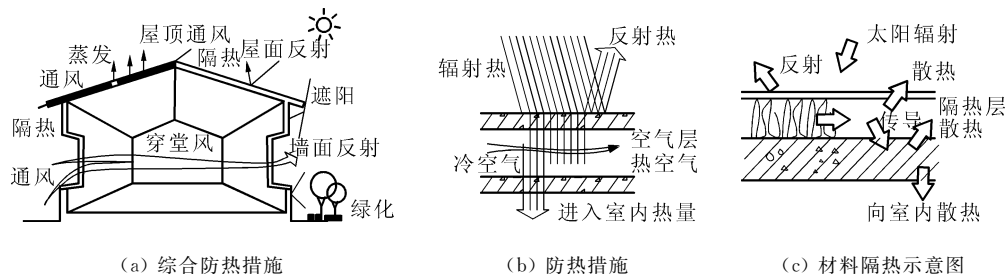


图 1-1-6 隔热措施

## 2. 提高外围护构件的隔热和散热性能

炎热地区外围护构件的隔热措施主要应能隔绝热量传入室内,同时当太阳辐射减弱时和室外气温低于室内气温时能迅速散热,这就要求合理选择外围护构件的材料和构造类型。

## 3. 带通风间层的外围护构件既能隔热也有利于散热

因为从室外传入的热量,由于通风,使传入室内的热量减少;当室外温度下降时,从室内传出的热量又可通过通风间层带走[图 1-1-6(b)]。在围护构件中增设导热系数小的材料也有利于隔热[图 1-1-6(c)]。利用表层材料的颜色和光滑度能对太阳辐射起反射作用,对放热、降温有一定的效果(表 1-1-1)。另外,利用水的蒸发,吸收大量气化热,可大大减少通过屋顶传入的热量。

表 1-1-1 太阳辐射吸收系数  $\rho$  值

表面类型	表面状况	表面颜色	$\rho$
红瓦屋面	旧、中粗	红色	0.56
灰瓦屋面	旧、中粗	浅灰色	0.52
深色油毡屋面	新、粗糙	深黑色	0.86
石膏粉刷屋面	旧、平光	白色	0.26
水泥粉刷屋面	新、平光	浅灰色	0.56
红砖墙面	旧、中粗	红色	0.72~0.78
混凝土砌块墙面	旧、中粗	灰色	0.65

## 三、建筑节能

### 1. 建筑节能的意义和节能政策

能源是社会发展的物质基础,是实现现代化和提高人民生活水平的先决条件。国民经济发展快慢,在很大程度上取决于能源问题解决得如何。所谓能源问题,就是指能源开发和利用之间的平衡,即能源的生产和消耗之间的关系。我国能源供求平衡一直是紧张的,能源缺口很大,是急需解决的突出问题。解决能源问题的根本途径是开源节流,即增加能源和节约能源并重,而在相当长一段时间内节约能源是首要任务,是我国一项基本国策。在我国制定的能源建设总方针中就明确规定:“能源的开发和节约并重,近期要把节能放在优先地位,大力开展以节能为中心的技术改造和结构改革”。据统计预测,到目前为止,我国国民经济所需能源有一半要靠节约来取得。事实上,世界各国已经把节能提高到是煤、石油、天然气、核能之后的第五种能源资源。

建筑能耗大,占全国能源消耗量的 1/4 以上,它的总能耗大于任何一个部门的能耗量,而且随着生活水平的提高,它的能耗比例将有增无减。因此,建筑节能是整体节能的重点。

#### 2. 建筑节能的含义及建筑能耗的构成

建筑节能是指在建筑材料生产、房屋建筑施工及使用过程中,合理地使用、有效地利用能源,以便在满足同等需要或达到相同目的的条件下,尽可能降低能耗,以达到提高建筑舒适性和节约能源的目标。目前我国通称的建筑节能,应是指在建筑中合理地使用和有效地利用能源,不断提高能源利用率。

建筑能耗包括建筑物在建造过程中的能耗和使用过程中的能耗两部分。建造过程的能耗是指建筑材料、建筑构配件、建筑设备的生产、运输、建筑施工和安装中的能耗;使用过程的能耗是指建筑在采暖、通风、空调、照明、家用电器和热水供应中的能耗。一般情况下,日常使用能耗与建筑能耗之比,为(8:2)~(9:1)。可见,使用过程的能耗,特别是采暖和空调能耗占主要部分,故应将采暖和降温能耗作为建筑节能的重点。

#### 3. 我国建筑节能的基本目标

在建设部的规划中,要求新建采暖居住建筑 1996 年在“1980—1981 年当地通用设计能耗水平”基础上普遍降低 30%,为第一阶段;1996 年起在达到第一阶段要求的基础上节能 50%,为第二阶段;2005 年在达到第二阶段要求的基础上再节能 30%,为第三阶段。

对采暖区热环境差或能耗大的地区进行建筑节能改造工作,2000 年起在重点城市成片开始,2005 年起各城市普遍开始,2010 年重点城市普遍推行。

对集中供热的民用建筑安设热表及有调节设备并按表计量收费的工作,1998 年通过试点取得成效,并开始推广,2000 年在重点城市成片推行,2010 年基本完成。

新建采暖公共建筑 2000 年前做到节能 50%,为第一阶段;2010 年在第一阶段基础上再节能 30%,为第二阶段。

夏热冬冷区民用建筑 2000 年开始执行建筑热环境及节能标准,2005 年重点城镇开始成片进行建筑热环境及节能改造,2010 年起各城镇开始成片进行建筑热环境及节能改造。

在城镇中推广太阳能建筑,到 2000 年累积建成 1 000 万  $m^2$ ,至 2010 年累积建成 5 000 万  $m^2$ 。村镇建筑通过示范倡导,力争达到或接近所在地区城镇的节能标准。

为实现上述目标,工作步骤应采取由易到难、从点到面、稳步前进的做法。总体安排是首先从抓居住建筑开始,其次抓公共建筑(从空调旅游宾馆开始),然后是工业建筑;从新建建筑开始,其次是近期必须改造的热环境很差的结露建筑和危旧建筑,最后其他保温隔热条件不良的建筑。围护结构节能与供暖(或降温)系统节能同步进行。

从地域上,由北方采暖区开始,然后发展到中部夏热冬冷区,并扩展到南方炎热区;从工作基础较好的几个城市开始,再发展到一般城市和城镇,然后逐步扩展到广大农村。

#### 4. 建筑设计中采取节能的主要措施

建筑设计在建筑节能中起着重要作用,合理的设计会带来良好的节能效益。在建筑设计中采取的措施通常有以下几个方面:

(1) 选择有利于节能的建筑朝向,充分利用太阳能:南北朝向建筑比东西朝向建筑耗能少,在建筑面积相同的情况下,主朝向面积越大,这种情况也就越明显。

(2) 设计有利于节能的建筑平面体形:在建筑体积相同的情况下,建筑物的外表面积越大,采暖制冷的负荷也就越大,因此,建筑设计应尽可能取最小的外表面积。

(3) 改善围护构件的保温性能:这是建筑设计中的一项主要节能措施,节能效果明显。

(4) 改进门窗设计:在满足通风、采光的条件下,尽可能将窗面积控制在合理范围内,改进窗玻璃,防止门窗缝隙的能量损失等。

(5) 重视日照调节与自然通风:理想的日照调节是在满足建筑采光和通风的条件下,做到夏季尽量防止太阳热进入室内,冬季尽量使太阳热进入室内。



## 目标检测

### 一、选择题

1. 影响建筑构造的因素有 ( )

- A. 外界环境、建筑技术条件、建筑材料
- B. 外界环境、建筑施工条件、建筑标准
- C. 外界环境、建筑技术条件、建筑标准
- D. 外界环境、建筑施工条件、建筑标准

2. 影响建筑构造的外界环境因素有 ( )

- A. 外界作用力、人为因素、地表影响
- B. 外界作用力、气候条件、地表影响
- C. 火灾的影响、人为因素、气候条件
- D. 外界作用力、人为因素、气候条件

3. 建筑构造设计的原则有 ( )

- A. 坚固适用、技术先进、经济合理、美观大方
- B. 适用经济、技术先进、经济合理、美观大方
- C. 结构合理、技术先进、经济合理、美观大方
- D. 坚固耐用、技术先进、结构合理、美观大方

4. 建筑技术条件是指 ( )

- A. 建筑结构技术、建筑材料技术、建筑构造技术
- B. 建筑结构技术、建筑材料技术、建筑施工技术
- C. 建筑结构技术、建筑环保技术、建筑构造技术
- D. 建筑结构技术、建筑构造技术、建筑施工技术

### 二、判断题

1. 建筑节能是指在建筑材料生产、房屋建筑施工及使用过程中,合理地使用、有效地利用能源,以便在满足同等需要或达到相同目的的条件下,尽可能降低能耗,以达到提高建筑舒适性和节约能源的目标。 ( )



## 任务二 建筑的分类、分级及划分原则



### 任务导入

识读建筑施工图纸的施工说明中的建筑设计要求、结构类型、建筑防水等级等内容。

建筑物按照使用性质的不同,通常可以分为生产性建筑和非生产性建筑。生产性建筑是指工业建筑和农业建筑,非生产性建筑即指民用建筑。

### 一、民用建筑的分类

1. 按建筑的使用功能不同分

(1) 居住建筑:如住宅、宿舍、公寓等。

(2) 公共建筑:

① 生活服务性建筑:如食堂、菜场、浴室、服务站等;

② 文教建筑:如教学楼、图书馆、文化宫等;

③ 托幼建筑:如幼儿园、托儿所等;

④ 科研建筑:如研究所、科学实验楼等;

⑤ 医疗福利建筑:如医院、疗养院、养老院等;

⑥ 商业建筑:如商店、商场、餐馆、食品店等;

⑦ 行政办公建筑:如各类办公楼、写字楼等;

⑧ 交通建筑:如车站、航空港、水上客运站、地铁站等;

⑨ 通信建筑:如电台、电视台、电信中心等;

⑩ 体育建筑:如体育馆、体育场、训练馆、游泳馆、网球场、高尔夫球场等;

⑪ 观演建筑:如电影院、剧院、音乐厅、杂技厅等;

⑫ 展览建筑:如展览馆、博物馆、文化馆等;

⑬ 旅馆建筑:如宾馆、旅馆、招待所等;

⑭ 园林建筑:如公园、动物园、植物园等;

⑮ 纪念建筑:如纪念碑、纪念堂、纪念馆、纪念塔等。

有些大型公共建筑内部功能比较复杂,可能同时具备上述两个以上的功能,一般称这类建筑为综合性建筑。

2. 按地上层数或高度分类划分(GB 50352—2005)

(1) 住宅建筑按层数分类:一层至三层为低层住宅,四层至六层为多层住宅,七层至九层为中高层住宅,十层以上为高层住宅。

(2) 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)。

(3) 建筑高度大于 100 m 的民用建筑为超高层建筑。

建筑高度是指建筑物自室外设计地面至建筑主体檐口或屋面面层的垂直高度。屋顶上的水箱间、电梯机房、排烟机房和楼梯出口小间等不计入建筑高度。

世界上对高层建筑的划分界限,各国规定都不一致。我国现行的《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)中规定:10层和10层以上的居住建筑(包括首层设置商业服务网点的住宅),以及建筑总高度超过24m的公共建筑及综合性建筑为高层建筑。高层建筑按使用性质、火灾危险性、疏散和扑救难度又可以分为一类高层建筑和二类高层建筑。

1972年国际高层建筑会议将高层建筑分为4类(表1-2-1):

表 1-2-1 国际高层建筑会议对高层建筑的分类

高层建筑名称	层数	高度
低高层建筑	9~16层	最高50m
中高层建筑	17~25层	最高75m
高高层建筑	26~40层	最高100m
超高层建筑	40层以上	高度>100m

### 3. 按规模和数量不同分类

(1) 大量性建筑:指建造数量较多,建筑规模不大,与人们生活密切相关的且分布面广的民用建筑。如住宅、中小学教学楼、医院、中小型影剧院、中小型工厂等。其广泛分布在大中小城市及村镇。

(2) 大型性建筑:指建筑单体规模大、耗资多的公共建筑。如大型体育馆、大型剧院、火车站、航空港等。与大量性建筑相比,其修建数量是很有限的,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(表1-2-2)。

表 1-2-2 高层建筑分类

名称	一类	二类
居住建筑	十九层及十九层以上的住宅	十层至十八层的住宅
公共建筑	1. 医院; 2. 高级旅馆; 3. 建筑高度超过50m或24m以上部分的任一楼层的建筑面积超过1000m <sup>2</sup> 的商业楼、展览馆、综合楼、电信楼、财贸金融楼; 4. 建筑高度超过50m或24m以上部分的任一楼层的建筑面积超过1500m <sup>2</sup> 的商住楼; 5. 中央级和省级(含计划单列市)广播电视楼; 6. 网局级和省级(含计划单列市)电力调度楼; 7. 省级(含计划单列市)邮政楼、防灾指挥调度楼; 8. 藏书超过100万册的图书馆、书库; 9. 重要的办公楼、科研楼、档案楼; 10. 建筑高度超过50m的教学楼和普通的旅馆、办公楼、科研楼、档案楼等	1. 除一类建筑以外的商业楼、展览楼、综合楼、电信楼、财贸金融楼、商住楼、图书馆、书库; 2. 省级以下的邮政楼、防灾指挥调度楼、广播电视楼、电力调度楼; 3. 建筑高度不超过50m的教学楼和普通的旅馆、办公楼、科研楼、档案楼等

### 4. 按主要承重结构的材料分类

(1) 木结构:是指以木材作为房屋承重骨架的建筑。我国古代建筑大多采用木结构。木结构具有自重轻、构造简单、施工方便等优点,但木材易腐、易燃,又因我国森林资源缺少,现已较少采用(图1-2-1)。

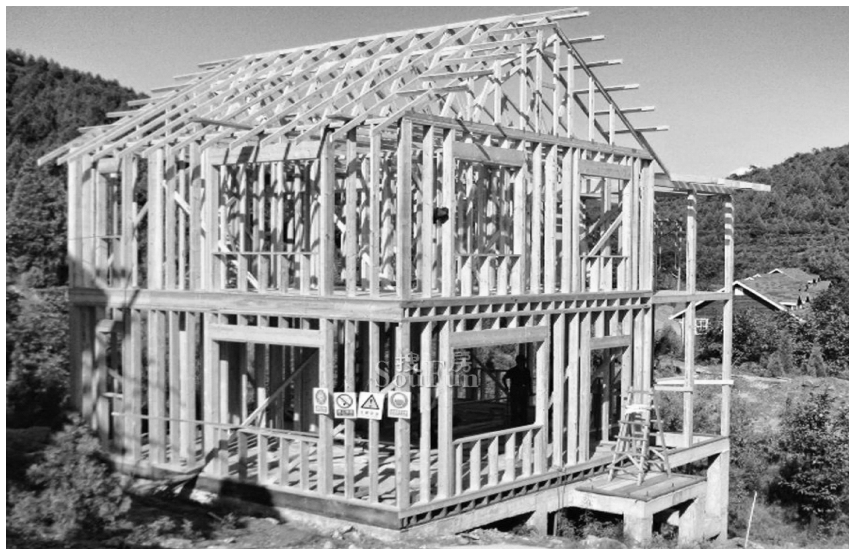


图 1-2-1 木结构

(2) 土木结构:是以生土墙和木屋架作为建筑物的主要承重结构,这类建筑通常可就地取材,造价低,适用于村镇建筑(图 1-2-2)。



图 1-2-2 土木结构

(3) 砖木结构:是以砖墙或砖柱、木屋架作为建筑物的主要承重结构,这类建筑称砖木结构建筑(图 1-2-3)。



图 1-2-3 砖木结构

(4) 砖混结构:是以砖墙或砖柱、钢筋混凝土楼板及屋面板作为主要承重构件的建筑。这类建筑在大量性民用建筑中应用最广泛(图 1-2-4)。



图 1-2-4 砖混结构

(5) 钢筋混凝土结构:指建筑物的主要承重构件全部采用钢筋混凝土制作。这类建筑具有坚固耐久、防火和可塑性强等优点,主要用于大型公共建筑和高层建筑。

(6) 钢结构:指建筑物的主要承重构件全部采用钢材来制作。这类建筑与钢筋混凝土结构建筑比较,具有力学性能好、便于制作和安装、工期短、自重轻等优点,主要适用于高层和大跨度建筑中。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。

## 二、民用建筑的等级划分

由于建筑的功能以及在社会生活中的地位和差异较大,为了使建筑充分发挥投资效益,避免造成浪费,适应社会经济发展的需要,我国对各类不同建筑的级别进行了明确的

划分。民用建筑的等级是根据建筑物的使用年限、防火性能、规模大小和重要性来划分等级的。

#### 1. 按耐久年限分

民用建筑的耐久等级主要是根据建筑物的重要性和规模大小划分的,可作为基建投资和建筑设计的重要依据。《民用建筑设计通则》(GB 50352—2005)中的规定见表 1-2-3。

表 1-2-3 设计使用年限分类

类别	设计使用年限(年)	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

#### 2. 按耐火等级分

在建筑构造设计中,应该对建筑的防火与安全给予足够的重视,特别是在选择结构材料和构造做法上,应按其性质分别对待。

所谓建筑的耐火等级,是衡量建筑物耐火程度的标准,它是由组成建筑物的构件的燃烧性能和耐火极限的最低值所决定的。划分建筑物耐火等级的目的在于根据建筑物的用途不同提出不同的耐火等级要求,做到既有利于安全,又有利于节约基本建设投资。火灾实例说明,耐火等级高的建筑,火灾时烧坏倒塌的很少,而耐火等级低的建筑,火灾时不耐火,烧坏快,损失也大。

现行《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)将建筑物的耐火等级划分为四级(表 1-2-4)。

表 1-2-4 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
墙	防火墙	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00
	承重墙	不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50	不燃烧体 2.00	难燃烧体 0.50
	非承重外墙	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体
	楼梯间的墙 电梯井的墙 住宅单元之间的墙 住宅分户墙	不燃烧体 2.00	不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50	难燃烧体 0.50
	疏散走道两侧的隔墙	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
	房间隔墙	不燃烧体 0.75	不燃烧体 0.50	难燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25

续 表

构件名称	耐 火 等 级			
	一级	二级	三级	四级
柱	不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50	不燃烧体 2.00	难燃烧体 0.50
梁	不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	难燃烧体 0.50
楼板	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体
屋顶承重构件	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	燃烧体	燃烧体
疏散楼梯	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体
吊顶(包括吊顶格栅)	不燃烧体 0.25	难燃烧体 0.25	难燃烧体 0.15	燃烧体

(1) 燃烧性能:是指建筑构件在明火或高温作用下是否燃烧,以及燃烧的难易程度。建筑构件按燃烧性能分为不燃烧体、难燃烧体和燃烧体。

① 不燃烧体:指用不燃烧材料做成的建筑构件,如天然石材、人工石材、砖、钢筋混凝土、金属材料等。

② 难燃烧体:指用难燃材料做成的构件,或者用燃烧材料做成,但用不燃烧材料做保护层的建筑构件,如沥青混凝土构件、木板条抹灰、水泥刨花板、经防火处理的木材等。这类材料在空气中受到火烧或高温作用时难燃烧、难炭化。

③ 燃烧体:指用可燃材料做成的建筑构件,如木材、胶合板、纸板等。这类材料在空气中受到火烧或高温作用时,立即起火燃烧,且离开火源后仍继续燃烧或微燃。

(2) 耐火极限:是指对任一建筑构件、配件或结构在标准耐火试验条件下,从受到火的作用时起,到构件失去稳定性、完整性被破坏或失去隔火作用时止的这段时间,用小时表示。只要以上三个条件中任出现一个,就可以确定是否达到其耐火极限。

① 失去稳定性:指构件在受到火焰或高温作用下,由于构件材质性能的变化,使承载能力和刚度降低,承受不了原设计的荷载而破坏。例如受火作用后的钢筋混凝土梁失去稳定性;钢柱失稳破坏;非承重构件自身解体或垮塌等,均属失去稳定性。

② 完整性被破坏:指薄壁分隔构件在火中高温作用下,发生爆裂或局部塌落,形成穿透裂缝或孔洞,火焰穿过构件,使其背面可燃物燃烧起火。例如受火作用后的木板条抹灰墙内部可燃木板条先行自燃,一定时间后,背火面的抹灰层龟裂脱落,引起燃烧起火;预应力钢筋混凝土楼板使钢筋失去预应力,发生炸裂,出现孔洞,使火苗窜到上层房间。在实际中这类火灾相当多。

③ 失去隔火作用:指具有分隔作用的构件,背火面任一点的温度达到  $220^{\circ}\text{C}$  时,构件失去隔火作用。例如一些燃点较低的可燃物(纤维系列的棉花、纸张、化纤品等)烤焦后以致起火。



## 目标检测

### 一、单选题

1. 屋面防水等级分为 ( )  
A. 二级                      B. 三级                      C. 四级                      D. 五级
2. 建筑工程防火分为 \_\_\_\_\_ 个等级 ( )  
A. 2                              B. 3                              C. 4                              D. 5
3. 民用建筑包括居住建筑和公共建筑,其中 \_\_\_\_\_ 属于居住建筑 ( )  
A. 托儿所                      B. 宾馆                      C. 公寓                      D. 疗养院
4. \_\_\_\_\_ 属于高层住宅 ( )  
A. 9层及9层以上的住宅                      B. 11层及11层以上的住宅  
C. 8层及8层以上的住宅                      D. 10层及10层以上的住宅
5. 某综合大楼共29层,建筑高度为92.7m,则其为 ( )  
A. 多层建筑                      B. 高层建筑                      C. 中高层建筑                      D. 超高层建筑
6. 二级建筑的耐久年限为 ( )  
A. 15年以下                      B. 25、50年                      C. 50、100年                      D. 100年以上
7. 一级建筑的耐久年限在 ( )  
A. 70年以上                      B. 100年以上                      C. 50年以上                      D. 15年以上
8. 二级建筑的耐久年限为50、100年,适用于 ( )  
A. 重要建筑                      B. 临时性建筑                      C. 一般性建筑                      D. 次要建筑
9. 建筑高度超过 \_\_\_\_\_ 的民用建筑为超高层建筑 ( )  
A. 50m                              B. 60m                              C. 90m                              D. 100m
10. 我国《民用建筑设计通则》中规定,把10层及10层以上的住宅,建筑高度超过 \_\_\_\_\_ m的公共建筑(不包括单层的主体建筑)称为高层建筑 ( )  
A. 20                              B. 22                              C. 24                              D. 28
11. 建筑按建筑结构形式可以分为 ( )  
A. 墙承重                              B. 骨架承重                              C. 钢结构  
D. 空间结构承重                              E. 混合承重

### 二、多选题

1. 建筑物按其使用功能的不同,通常分为 \_\_\_\_\_ 几大类。工业建筑(如各种厂房、仓库等)、农业建筑(如谷仓、饲养场等)以及民用建筑三大类 ( )  
A. 多层建筑                      B. 高层建筑                      C. 民用建筑  
D. 工业建筑                      E. 农业建筑
2. 建筑工业化的内容包括 ( )  
A. 设计标准化                      B. 构配件生产工厂化                      C. 施工机械化
3. 按照燃烧性能可以把建筑构件(材料)分为 ( )  
A. 非燃烧体                      B. 难燃烧体                      C. 燃烧体  
D. 易燃烧体                      E. 防火体