

学习情境一

认识房屋建筑

情境导入

某建筑物由基础、墙或柱、楼地层、楼梯、屋顶和门窗六大部分组成,如图 1-1 所示。它们分别处在同一房间中不同的位置,发挥着各自应有的作用。

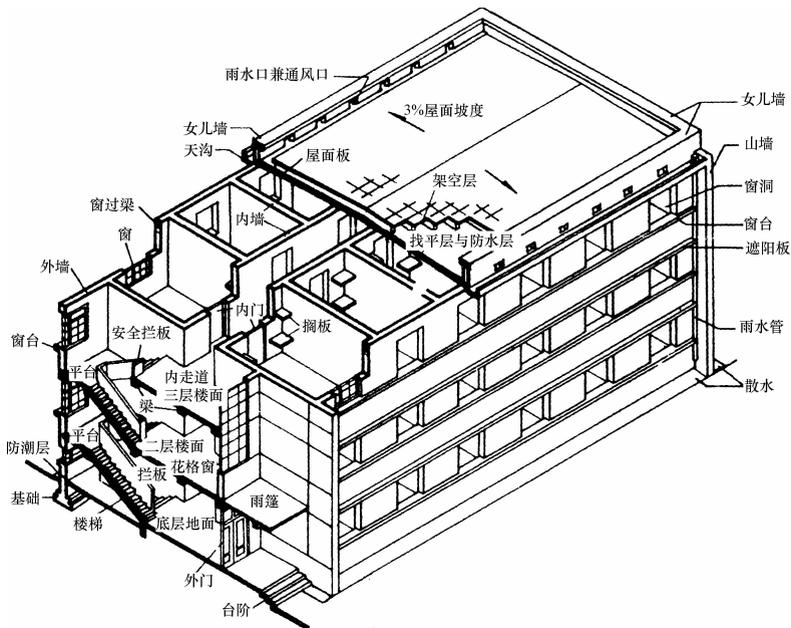


图 1-1 某房屋建筑的构成

案例导航

房屋建筑物的基本组成中,基础、墙和柱、楼板、屋顶等是建筑物的主要组成部分,门窗、楼梯、地面等是建筑物的附属部分。一座建筑物是由若干个大小不等的室内空间组合而成的,而空间的形成又需要各种各样实体来组合,这些实体称为建筑构配件。

除上述几个主要组成部分之外,建筑还有其他的构配件和设施,如阳台、雨篷、台阶、散水、通风道等,这些构配件和设施保证了建筑充分发挥其功能。

如何充分理解建筑的构成要素及分类、建筑模数及定位轴线的基本原理?如何正确识别和分析图纸及运用基本原理分析实际工程?需掌握以下重点:

- (1) 建筑的分类;
- (2) 建筑模数及定位轴线。

1 学习单元 1 划分建筑类别

知识目标

- (1) 了解建筑的分类、组成及作用。
- (2) 熟悉建筑各组成部分及构造要求。
- (3) 熟悉建筑的等级划分。

技能目标

- (1) 了解建筑的组成及作用,熟悉各组成部分的作用及构造要求。
- (2) 能够区分建筑的等级。

基础知识

一座合格的建筑物必须要完成以下要求:建筑物内部各种使用功能和使用空间的合理安排;建筑物与周围环境、各种外部条件的协调配合;建筑物内部和外表的艺术效果,各个细部的构造方式,建筑与结构、建筑与各种设备等相关技术的综合协调。

一、建筑的分类

(一)按建筑的使用功能分类

建筑按使用功能通常分为民用建筑、工业建筑、农业建筑。

1. 民用建筑

民用建筑,是指供人们居住和进行公共活动的建筑。民用建筑又分为居住建筑和公共建筑。

- 1) 居住建筑是供人们居住使用的建筑,包括住宅、公寓、宿舍等。
- 2) 公共建筑是供人们进行社会活动的建筑,包括行政办公建筑、文教建筑、科研建筑、托幼建筑、医疗福利建筑、商业建筑、旅馆建筑、体育建筑、展览建筑、文艺观演建筑、邮电通信建筑、园林建筑、纪念建筑、娱乐建筑等。

2. 工业建筑

工业建筑,是指供人们进行工业生产的建筑,包括生产用建筑及生产辅助用建筑,如动力配备间、机修车间、锅炉房、车库、仓库等。

3. 农业建筑

农业建筑,是指供人们进行农牧业种植、养殖、贮存等用途的建筑,以及农业机械

用建筑,如种植用温室大棚、养殖用的鱼塘和畜舍、贮存用的粮仓等。

(二)按层数和高度分类

我国住宅建筑按层数和高度可分为低层建筑、多层建筑、中高层建筑和高层建筑,具体见表 1-1。

表 1-1 住宅建筑层数和高度分类

分类	低层	多层	中高层	高层
层数	1~2 层	3~6 层	7~9 层	10 层以上

国际建设委员会高层结构分类见表 1-2。

表 1-2 国际建设委员会高层结构分类

分类	低高层	中高层	高高层	超高层
层数	9~16 层	17~25 层	26~40 层	40 层以上
高度	不超过 50 m	不超过 75 m	不超过 100 m	100 m 以上

(三)按建筑规模和数量分类

建筑按建筑规模和数量可分为大量性建筑和大型性建筑。

1. 大量性建筑

大量性建筑,是指量大面广,与人民生活、生产密切相关的建筑,如住宅、幼儿园、学校、商店、医院、中小型厂房等。这些建筑在城市和乡村都是不可缺少的,修建数量很大,故称为大量性建筑。

2. 大型性建筑

大型性建筑,是指规模宏大、耗资较多的建筑,如大型体育馆、大型影剧院、大型车站、航空港、展览馆、博物馆等。这类建筑与大量性建筑相比,虽然修建数量有限,但对城市的景观和面貌影响较大。

(四)按承重结构材料分类

建筑的承重结构是指由水平承重构件和垂直承重构件组成的承重骨架。建筑按承重结构材料可分为砖木结构建筑、砖混结构建筑、钢筋混凝土结构建筑和钢结构建筑。

1. 砖木结构建筑

砖木结构建筑,是指由砖墙、木屋架组成承重结构的建筑。

2. 砖混结构建筑

砖混结构建筑,是指由钢筋混凝土梁、楼板、屋面板作为水平承重构件,砖墙(柱)作为垂直承重构件的建筑,适用于多层以下的民用建筑。

3. 钢筋混凝土结构建筑

钢筋混凝土结构建筑,是指水平承重构件和垂直承重构件都由钢筋混凝土组成的建筑。

4. 钢结构建筑

钢结构建筑,是指水平承重构件和垂直承重构件全部采用钢材的建筑。钢结构具有自重轻、强度高的特点,但耐火能力较差。

(五)按承重结构形式分类

建筑按其承重结构形式可分为砖墙承重结构、框架结构、框架-剪力墙结构、筒体

chapter
01chapter
02chapter
03chapter
04chapter
05chapter
06chapter
07chapter
08chapter
09chapter
10chapter
11

结构等。

1. 砖墙承重结构

砖墙承重结构,是指由砖墙承受建筑的全部荷载,并把荷载传递给基础的承重结构。这种承重结构形式适用于开间较小、建筑高度较低的低层和多层建筑。

2. 框架结构

框架结构,是指由钢筋混凝土或型钢组成的梁柱体系承受建筑的全部荷载,墙体只起围护和分隔作用的承重结构。框架结构适用于跨度大、荷载大、高度大的建筑。

3. 框架-剪力墙结构

框架-剪力墙结构是指由钢筋混凝土梁柱组成的承重体系承受建筑的荷载时,由于建筑荷载分布及地基的不均匀性,在建筑物的某些部位产生不均匀剪力,为抵抗不均匀剪力且保证建筑物的整体性,在建筑物不均匀剪力足够大的部位的柱与柱之间设钢筋混凝土剪力墙的结构形式。

4. 筒体结构

筒体结构由于剪力墙在建筑物的中心形成了筒体而得名。

5. 空间结构

空间结构由钢筋混凝土或型钢组成,承受建筑的全部荷载,如网架、悬索、壳体等。空间结构适用于大空间建筑,如大型体育场馆、展览馆等。

6. 混合结构

混合结构,是指同时具备上述两种或两种以上的承重结构的结构,如建筑内部采用框架承重结构,而四周用外墙承重结构。

二、民用建筑物等级划分

民用建筑物等级是根据建筑物的使用年限、防火性能、复杂程度来划分的。

(一)按建筑使用年限划分

考虑到建筑物的重要性和规模大小,根据建筑物主体结构的使用年限,大致可分为四级,见表 1-3。

表 1-3 建筑主体结构耐久年限分类

级 别	耐久年限/年	适用于建筑物性质
一级	100 以上	重要建筑物和高层建筑
二级	50 ~ 100	一般性建筑
三级	25 ~ 50	次要建筑
四级	15 以下	临时建筑

(二)按建筑物防火性能划分

1. 建筑构件的燃烧性能

燃烧性能是指建筑构件在明火或高温辐射情况下是否能燃烧,以及燃烧的难易程度。建筑构件按燃烧性能分为非燃烧体、难燃烧体和燃烧体:

1) 非燃烧体:指用非燃烧材料做成的建筑构件,如天然石材、人工石材、金属材料等。

2) 难燃烧体:指用不易燃烧的材料做成的建筑构件,或者用燃烧材料做成,但用非燃烧材料作为保护层的构件,如沥青混凝土构件、木板条抹灰等。

3) 燃烧体:指用容易燃烧的材料做成的建筑构件,如木材、纸板、胶合板等。

2. 建筑构件的耐火极限

所谓耐火极限,是指任一建筑构件在规定的耐火试验条件下,从受到火的作用时起,到失去支持能力或完整性被破坏或失去隔火作用时为止的这段时间,用小时表示。只要以下三个条件中任一条件出现,就可以确定其是否达到耐火极限。

1) 失去支持能力。这是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支承能力,钢柱失稳破坏,非承重构件自身解体或垮塌等,均属失去支持能力。

2) 完整性被破坏。这是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。例如受火作用后的板条抹灰墙,内部可燃板条先行自燃,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,使火苗蹿到上层房间。在实际中这类火灾相当多。

3) 失去隔火作用。这是指具有分隔作用的构件,背火面任一点的温度达到220℃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)烤焦后可致起火。

建筑物的耐火等级分为四级,通常具有代表性的、性质重要的或规模宏大的建筑按一、二级耐火等级进行设计;大量性或一般建筑按二、三级耐火等级进行设计;很次要的或临时建筑按四级耐火等级设计。据我国《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006)和《高层民用建筑设计防火规范(2005年版)》(GB 50045—1995)规定:不同耐火等级建筑物主要构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 1-4 和表 1-5 的规定。

表 1-4 建筑物构件的燃烧性能和耐火极限及耐火等级(普通建筑)

构件名称		耐火等级			
		一级	二级	三级	四级
墙	防火墙	非燃烧体 4.00	非燃烧体 4.00	非燃烧体 4.00	非燃烧体 4.00
	承重墙、楼梯间、电梯井的墙	非燃烧体 3.00	非燃烧体 2.50	非燃烧体 2.50	难燃烧体 0.50
	非承重外墙、疏散走道两侧的隔墙	非燃烧体 1.00	非燃烧体 1.00	非燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
	房间隔墙	非燃烧体 0.75	非燃烧体 0.50	难燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
柱	支承多层的柱	非燃烧体 3.00	非燃烧体 2.50	非燃烧体 2.50	难燃烧体 0.50
	支承单层的柱	非燃烧体 2.50	非燃烧体 2.00	非燃烧体 2.00	燃烧体
梁		非燃烧体 2.00	非燃烧体 1.50	非燃烧体 1.00	难燃烧体 0.50
楼板		非燃烧体 1.50	非燃烧体 1.00	非燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
屋顶承重构件		非燃烧体 1.50	非燃烧体 0.50	燃烧体	燃烧体
疏散楼梯		非燃烧体 1.50	非燃烧体 1.00	非燃烧体 1.00	燃烧体
吊顶(包括吊顶搁栅)		非燃烧体 0.25	难燃烧体 0.25	难燃烧体 0.15	燃烧体

注: 1. 以木柱承重且以非燃烧材料作为墙体的建筑物,其耐火等级应按四级确定;
2. 二级耐火等级的建筑物吊顶,如采用非燃烧体时,其耐火极限不限。

chapter 01

chapter 02

chapter 03

chapter 04

chapter 05

chapter 06

chapter 07

chapter 08

chapter 09

chapter 10

chapter 11

小提示

在建筑中相同材料的构件根据其作用和位置的不同,其要求的耐火极限也不相同。耐火等级高的建筑,其构件的燃烧性能就差,耐火极限的时间就长。

表 1-5 建筑物构件的燃烧性能和耐火极限及耐火等级(高层建筑)

构件名称		燃烧性能和耐火极限/h		耐火等级	
		一级	二级	一级	二级
墙	防火墙	非燃烧体 3.00	非燃烧体 3.00	非燃烧体 3.00	非燃烧体 3.00
	承重墙、楼梯间、电梯井和住宅单元之间的墙	非燃烧体 2.00	非燃烧体 2.00	非燃烧体 2.00	非燃烧体 2.00
	非承重外墙、疏散走道两侧的隔墙	非燃烧体 1.00	非燃烧体 1.00	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	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	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	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	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	非燃烧体 0.25	非燃烧体 0.25

(三)按建筑物复杂程度划分

按照原建设部《民用建筑工程设计收费标准》的规定,我国目前将各类民用建筑工程按复杂程度划分为特、一、二、三、四、五,共六个等级,设计收费标准随等级高低而不同。以下是民用建筑复杂程度等级的具体标准。

1. 特级工程

1)列为国家重点项目或以国际活动为主的大型公建以及有全国性历史意义或技术要求特别复杂的中小型公建。如国宾馆、国家大会堂,国际会议中心、国际大型航空港、国际综合俱乐部,重要历史纪念建筑,国家级图书馆、博物馆、美术馆,三级以上的人防工程等。

2)高大空间有声、光等特殊要求的建筑,如剧院、音乐厅等。

3)30层以上建筑。

2. 一级工程

1)高级大型公建以及有地区性历史意义或技术要求复杂的中小型公建。如高级宾馆、旅游宾馆、高级招待所、别墅,省级展览馆、博物馆、图书馆,高级会堂、俱乐部,科研试验楼(含高校),300床以上的医院、疗养院、医技楼、大型门诊楼,大中型体育馆、室内游泳馆、室内滑冰馆,大城市火车站、航站站、候机楼,摄影棚、邮电通信楼,综合商业大楼、高级餐厅,四级人防、五级平战结合人防等。

2)16~29层或高度超过50m的公建。

3. 二级工程

1)中高级的大型公建以及技术要求较高的中小型公建。如大专院校教学楼,档案楼,礼堂、电影院,省部级机关办公楼,300床以下医院、疗养院,地市级图书馆、文化馆、少年宫,俱乐部、排演厅、报告厅、风雨操场,大中城市汽车客运站,中等城市火车站、邮电局、多层综合商场、风味餐厅,高级小区住宅等。

2)16~29层住宅。

4. 三级工程

1) 中级、中型公建。如重点中学及中专的教学楼、实验楼、电教楼, 社会旅馆、饭馆、招待所、浴室、邮电所、门诊所、百货楼, 托儿所、幼儿园, 综合服务楼、2 层以下商场、多层食堂, 小型车站等。

2) 7~15 层有电梯的住宅或框架结构建筑。

5. 四级工程。

1) 一般中小型公建。如一般办公楼、中小学教学楼、单层食堂、单层汽车库、消防车库、消防站、蔬菜门市部、粮站、杂货店、阅览室、理发室、水冲式公厕等。

2) 7 层以下无电梯住宅、宿舍及砖混建筑。

6. 五级工程

一二层、单功能、一般小跨度结构建筑。

小提示

以上分级标准中, 大型工程一般系指 $10\,000\text{m}^2$ 以上的建筑; 中型工程指 $3\,000\text{m}^2$ 至 $10\,000\text{m}^2$ 的建筑; 小型工程指 $3\,000\text{m}^2$ 以下的建筑。

三、房屋各组成部分的作用及其构造要求

(一) 基本构件

1. 基础

基础是建筑物最下面埋在土层中的部分, 它承受建筑物的全部荷载, 并把荷载传给下面的土层——地基。

基础是建筑物的重要组成部分, 是建筑物得以矗立的根基, 由于它长期埋置于地下, 受土壤中潮湿、酸类、碱类等有害物质的侵蚀, 故其安全性要求较高。因此, 基础应具有足够的刚度、强度和耐久性, 要能耐水、耐腐蚀、耐冰冻, 不应早于地面以上部分先破坏。

2. 墙体和柱

1) 墙体。墙体是建筑物的重要组成部分。对于墙承重结构的建筑来说, 墙承受屋顶和楼板层传给它的荷载, 并把这些荷载连同自重传给基础。同时, 外墙也是建筑物的围护构件, 具有围护功能, 能减小风、雨、雪、温差变化等对室内的影响; 内墙是建筑物的分隔构件, 能把建筑物的内部空间分隔成若干相互独立的空间, 避免使用时的互相干扰。因此, 墙体应具有足够的强度、刚度、稳定性、良好的耐热性能及防火、隔声、防水、耐久性能。

2) 柱。柱是建筑物的竖向承重构件, 除了不具备围护和分隔的作用外, 其他要求与墙体相差不多。

小提示

随着骨架结构建筑的日渐普及, 柱已经成为房屋中常见的构件。当建筑物采用柱作为垂直承重构件时, 墙填充在柱间, 仅起围护和分隔作用。

chapter
01chapter
02chapter
03chapter
04chapter
05chapter
06chapter
07chapter
08chapter
09chapter
10chapter
11

3. 楼板层

楼板层也称楼层,它是建筑物的水平承重构件,将其上所有荷载连同自重传给墙或柱;同时,楼层把建筑空间在垂直方向上划分为若干层,并对墙或柱起水平支撑作用。楼地层指底层地面,承受其上荷载并传给地基。楼地层应坚固、稳定,应具有足够的强度和刚度,并应具备足够的防火、防水和隔声性能。此外,楼地层还应具有防潮、防水等功能。

4. 楼梯

楼梯是楼房建筑中联系上下各层的垂直交通设施,供人们上下楼层和紧急疏散使用。楼梯应坚固、安全、有足够的疏散能力。

楼梯虽然不是建造房屋的目的所在,但由于它关系到建筑使用的安全性,因此在宽度、坡度、数量、位置,布局形式、防火性能等诸方面均有严格的要求。目前,许多建筑的竖向交通主要靠电梯、自动扶梯等设备解决,但楼梯作为安全通道仍然是建筑不可缺少的组成部分。

5. 屋顶

屋顶是建筑顶部的承重和围护构件。屋顶一般由屋面、保温(隔热)层和承重结构三部分组成。其中,承重结构的使用要求与楼板层相似;而屋面和保温(隔热)层则应具有足够的强度、刚度和抵御自然界不良因素的能力,同时,还应能防水、排水与保温(隔热)。

屋顶又被称为建筑的“第五立面”,对建筑的形体和立面形象具有较大的影响,屋顶的形式将直接影响建筑物的整体形象。

6. 地坪

地坪是建筑底层房间与下部土层相接触的部分,它承担着底层房间的地面荷载。由于首层房间地坪下面往往是夯实的土壤,所以对地坪的强度要求比楼板层低,但其面层要具有良好的耐磨、防潮性能,有些地坪还要具有防水、保温的性能。

7. 门窗

门的主要作用是供人们进出和搬运家具、设备,以及紧急疏散时使用,有时兼起采光、通风作用。由于门是人及家具、设备进出建筑及房间的通道,因此应有足够的宽度和高度,其数量和位置也应符合有关规范的要求。

窗的作用主要是采光、通风和供人眺望,同时也是围护结构的一部分,在建筑的立面形象中也占有相当重要的地位。由于制作窗的材料往往比较脆弱和单薄,造价较高,同时窗又是围护结构的薄弱环节,因此在寒冷和严寒地区应合理控制窗的面积。

(二)附属构件

- 1) 阳台:直接接触自然、观景等。
- 2) 坡道:通行,特别是用于医院、厂房等。
- 3) 台阶:室外垂直交通。
- 4) 雨篷:构成外门厅。
- 5) 烟囱:排烟。
- 6) 垃圾井:方便生活中的垃圾处理,但污染环境,影响建筑美观,不宜设置。
- 7) 花池:装饰、美化环境。

四、建筑构造设计原则

建筑构造是研究建筑物各组成部分的构成和构造方法的学科,它涉及建筑材料、建筑物理、建筑力学、建筑结构、建筑施工以及建筑经济等相关方面知识,具有实践性强和综合性强的特点。

(一)影响建筑构造设计的因素

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。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,避免或减轻不利因素的影响,提高建筑物的抵御能力,根据影响程度,采取相应的构造方案和措施。建筑构造的影响因素大致分为以下几个方面:

1. 荷载的作用

作用在房屋上的外力统称为荷载,这些荷载包括建筑自重、人、家具、设备、风雪以及地震荷载等。荷载的大小和作用方式均影响着建筑构件的选材、截面形状与尺寸,这些都是建筑构造的内容。荷载的大小是结构选型、材料选用及构造设计的依据,因此在确定建筑构造时,必须考虑荷载的作用。

2. 人为因素的作用

各种人为因素如噪声、振动、化学辐射、爆炸、火灾等,应通过在房屋相应的部位采取可靠的构造措施以提高房屋的生存能力。

3. 自然因素的影响

我国地域辽阔,各地区之间的气候、地质、水文等情况差异较大,太阳辐射、冰冻、降雨、风雪、地下水、地震等因素将给建筑物带来很大影响,为保证正常使用,在建筑构造设计中,必须在建筑物的相关部位采取防水、防潮、保温、隔热、防震、防冻等措施。

(二)建筑构造设计应遵循的基本原则

建筑构造方案的选择,直接影响建筑物的使用功能、抵御自然侵袭的能力、结构的安全可靠、造价的经济性,以及建筑的整体艺术效果。在建筑构造设计中,应根据建筑的类型特点、使用功能的要求及影响建筑构造的因素,分清主次和轻重,综合权衡利弊关系,根据以下设计原则,妥善处理。

1. 满足建筑物的功能要求

满足使用功能要求是确定构造方案的首要原则。由于建筑物所在地区不同、用途不同,在建筑设计时会对建筑构造提出保温、隔热、隔声、吸声、采光、通风等不同要求,如北方建筑要求保温,而南方建筑要求隔热;剧院、音乐厅等要求吸声;住宅要求隔声等。为满足建筑物各项功能要求,必须综合运用有关技术知识,以便选择和确定出经济合理的构造方案。

2. 保证结构坚固,有利于结构安全

除了根据荷载大小,结构的强度、刚度、稳定性等要求来确定建筑物构件的必要尺寸外,应确定构造方案。在构造方案上首先应考虑安全适用,以确保房屋使用安全,经久耐用。

chapter
01chapter
02chapter
03chapter
04chapter
05chapter
06chapter
07chapter
08chapter
09chapter
10chapter
11

3. 适应建筑工业化的需要

在建筑构造设计中,应用改进传统的建筑方法的同时,还应大力开发对新材料、新技术、新构造的应用,因地制宜地发展适用的工业化建筑体系。

4. 考虑建筑经济、社会和环境的综合效益

建筑构造设计在选择材料上,在保证建筑物坚固耐久的前提下,应注意节约钢材、木材、水泥三大建筑材料,尽量利用当地材料和工业废料。在构造设计时应考虑降低建筑造价,减少材料消耗,降低维修和管理的费用。同时,还必须保证建筑的工程质量。

5. 注意美观

建筑构件的选型、尺寸、色彩、材料质感以及制作的精细程度,直接影响着建筑的整体艺术效果,在建筑构造设计时应认真研究,设计出新的优美空间环境。

6. 保护环境

建筑构造设计应选用无毒、无害、无污染、有益于人体健康的材料和产品,采用取得国家环境认证标志的产品。

2

学习单元2 协调建筑模数及绘制定位轴线



知识目标

- (1) 掌握建筑模数的类型,掌握建筑定位轴线的编号技能。
- (2) 掌握模数的应用范围。



技能目标

- (1) 能够进行建筑模数和模数数列的应用。
- (2) 掌握定位轴线的基本原理。



基础知识



一、建筑模数

由于建筑设计单位、施工单位、构配件生产厂家往往是各自独立的企业,甚至可能不属于同一行业。为了协调建筑设计、施工及构配件生产之间的尺度关系,以达到简化构件类型、降低建筑造价、保证建筑质量、提高施工效率的目的,我国制定了《建筑模数协调标准》(GB/T50002—2013),用以约束和协调建筑的尺度关系。

建筑模数是指选定的标准尺寸单位,作为尺度协调中的增值单位,也是建筑设计、建筑施工、建筑材料与制品、建筑设备、建筑组合件等各部门进行尺度协调的基础,其目的是使构配件安装吻合,并有互换性,包括基本模数和导出模数两种。

(一) 基本模数

基本模数是模数协调中选用的基本单位,其数值为 100 mm,符号为 M,即 $1M = 100\text{ mm}$ 。整个建筑物及其一部分或建筑组合构件的模数化尺寸应为基本模数的倍数。

(二) 导出模数

导出模数是在基本模数的基础上发展出来的、相互之间存在某种内在联系的模数,包括扩大模数和分模数两种。

1. 扩大模数

扩大模数是基本模数的整数倍数。水平扩大模数基数为 3M、6M、12M、15M、30M、60M,其相应的尺寸分别是 300、600、1200、1500、3000、6000 mm。竖向扩大模数基数为 3M、6M,其相应的尺寸分别是 300、600 mm。

2. 分模数

分模数是用整数去除基本模数的数值。分模数基数为 M/10、M/5、M/2,其相应的尺寸分别是 10 mm、20 mm、50 mm。



知识链接

建筑模数协调简介

建筑模数协调是对建筑物及其构配件的设计、制作、安装所规定的标准尺度体系,原称建筑模数制。制定建筑模数协调体系的目的是用标准化的方法实现建筑制品、建筑构配件的生产工业化。许多国家以法规形式公布和推行这种制度。近年来,一些国际协作组织在世界范围内发展和推广这一制度。



二、模数数列

模数数列是以选定的模数基数为基础而展开的模数系统。它可以保证不同建筑及其组成部分之间尺度的统一协调,有效地减少建筑尺寸的种类,并确保尺寸合理并有一定的灵活性。建筑物的所有尺寸除特殊情况外,均应满足模数数列的要求。模数数列幅度有以下规定:

- 1) 水平基本模数的数列幅度为 1 ~ 20M。
- 2) 竖向基本模数的数列幅度为 1 ~ 36M。
- 3) 水平扩大模数数列的幅度:3M 为 3 ~ 75M;6M 为 6 ~ 96M;12M 为 12 ~ 120M;15M 为 15 ~ 120M;30M 为 30 ~ 360M;60M 为 60 ~ 360M,必要时幅度不限。
- 4) 竖向扩大模数数列的幅度不受限制。
- 5) 分模数数列的幅度:M/10 数列为 1/10 ~ 2M;M/5 数列为 1/5 ~ 4M;M/2 数列为 1/2 ~ 10M。



小提示

水平基本模数 1M ~ 20M 的数列,主要用于门窗洞口和构配件截面等处;竖向基本模数 1M ~ 36M 的数列,主要用于建筑物的层高、门窗洞口和构配件截面等处;水平扩大模数 3M、6M、12M、15M、30M、60M 的数列,主要用于建筑物的开间或柱距、进深或跨度、层高、构配件截面尺寸和门窗洞口等处;竖向扩大模数 3M 的数列,主要用于建筑物的高度、层高和门窗洞口等处;分模数 M/10、M/5、M/2 的数列,主要用于缝隙、构造节点、构配件截面等处。

chapter
01chapter
02chapter
03chapter
04chapter
05chapter
06chapter
07chapter
08chapter
09chapter
10chapter
11

三、模数的适用范围

- 1) 基本模数主要用于门窗洞口、建筑物的层高、构配件断面尺寸。
- 2) 扩大模数主要用于建筑物的开间、进深、柱距、跨度,建筑物高度、层高、构配件标志尺寸和门窗洞口尺寸。
- 3) 分模数主要用于缝宽、构造节点、构配件断面尺寸。

四、构件的三种尺寸

(一) 标志尺寸

标志尺寸符合模数数列的规定,用于标注建筑物的定位轴线,或定位面之间的尺寸,常在设计中使用,故又称设计尺寸。定位线之间的垂直距离(如开间、柱距、进深、跨度、层高等)以及建筑构配件、建筑组合件、建筑制品有关设备界限之间的尺寸统称标志尺寸,如图 1-2 所示。

标志尺寸:
· 定位轴线(面)之间的界限尺寸
· 用于设备定位的位置界限尺寸

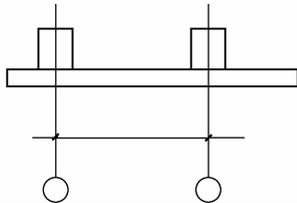


图 1-2 标志尺寸

(二) 构造尺寸

构造尺寸是指建筑构配件、建筑组合件、建筑制品等之间组合时所需的尺寸。一般情况下,构造尺寸为标志尺寸减去缝隙尺寸,如图 1-3 所示。

构造尺寸:
· 建筑制品、构配件的设计尺寸
关系:
· 构造尺寸=标志尺寸-缝隙尺寸

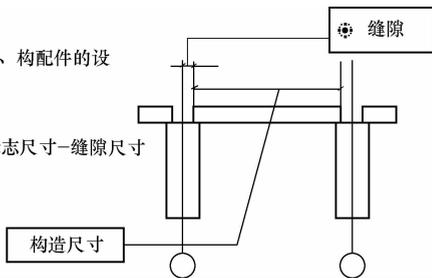


图 1-3 构造尺寸

(三) 实际尺寸

实际尺寸是指建筑物构配件、建筑组合件、建筑制品等生产出来后的实有尺寸。实际尺寸与构造尺寸之间的差数应符合建筑公差的规定。

五、定位轴线

定位轴线是建筑施工图中为了表示建筑的具体尺寸而在其主要承重构件处横向和纵向设置的轴线,采用细点画线表示,是用以确定建筑物位置的线。放线之类的工

作都是根据建筑物的定位轴线予以放线定位的。它是施工中定位、放线的重要依据。我国发布了相关的技术标准,对砖混结构建筑和大板结构建筑的定位、轴线划分原则作了具体的规定。建筑需要在水平和竖向两个方向进行定位,平面定位相对复杂一些。

(一) 定位轴线的规定

1. 定位轴线的绘制

定位轴线应用细点画线绘制,轴线编号应注写在轴线端部的圆内。圆应用细实线绘制,直径为8 mm,详图上可增为10 mm。定位轴线的圆心,应在定位轴线的延长线或延长线的折线上,如图1-4所示。

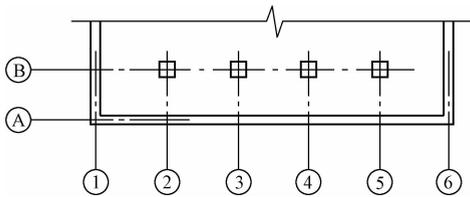


图 1-4 定位轴线的编号顺序图

2. 定位轴线的分类

定位轴线分为平面定位轴线和竖向定位轴线。平面定位轴线一般按纵、横两个方向分别编号。横向定位轴线应用阿拉伯数字按从左至右的顺序编号;纵向定位轴线应用大写拉丁字母,按从下至上的顺序编号,如图1-5所示,但拉丁字母中的I、O、Z不得用于轴线编号,以避免与数字1、0、2混淆。

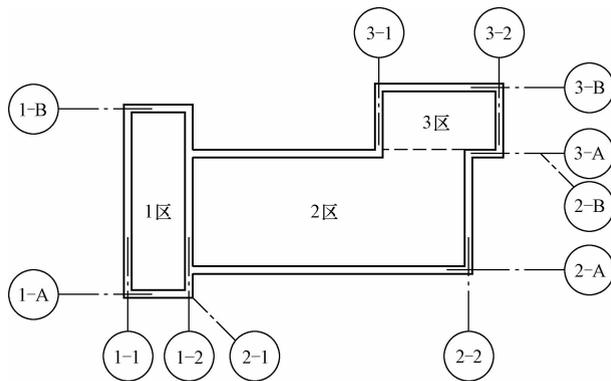


图 1-5 轴线分区编号

3. 定位轴线的编号

1) 当建筑规模较大,定位轴线也可以采用分区编号,如图1-5中的插轴所示。编号的注写方式应为“分区号-该区轴线号”。

2) 在建筑设计中经常把一些次要的建筑部件用附加轴线进行编号,如非承重墙等。应用分母表示前一轴线的编号,分子表示附加轴线的编号,编号宜用阿拉伯数字顺序编号,如: $\textcircled{1/2}$ 表示2号轴线后附加的第一根轴线; $\textcircled{2/B}$ 表示B号轴线后附加的第二根轴线。1号轴线或A号轴线之前的附加轴线应以分母01、0A分别表示位于1号轴线或A号轴线之前的轴线,如 $\textcircled{0/1}$ 表示1号轴线之前附加的第一根轴线; $\textcircled{0/A}$ 表示A号

chapter
01chapter
02chapter
03chapter
04chapter
05chapter
06chapter
07chapter
08chapter
09chapter
10chapter
11

轴线之前附加的第二根轴线。

(二) 砖墙平面定位轴线的规定

1) 承重外墙的平面定位轴线。当底层墙体与顶层墙体厚度相同时,平面定位轴线与外墙内缘距离为 120 mm,如图 1-6a 所示。

小提示

当底层墙体与顶层墙体厚度不同时,平面定位轴线与顶层外墙内缘距离为 120 mm。

2) 承重内墙的平面定位轴线。承重内墙的平面定位轴线应与顶层内墙中线重合。为了减轻建筑自重和节省空间,承重内墙根据承载的实际情况,往往是变截面的,如果墙体是对称内缩,则平面定位轴线中分底层墙身,如图 1-7a 所示。如果墙体是非对称内缩,则平面定位轴线偏中分底层墙身,如图 1-7b 所示。当内墙厚度 ≥ 370 mm 时,采用双轴线形式,如图 1-8a 所示。有时根据要求,要把平面定位轴线设在距离内墙某一外缘 120 mm 处,如图 1-8b 所示。

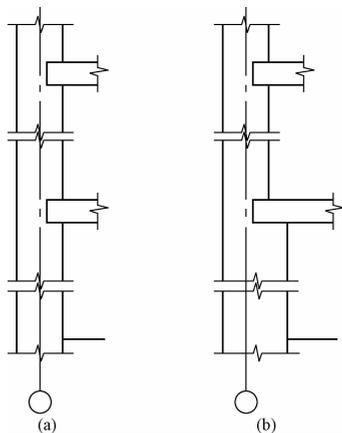


图 1-6 承重外墙定位轴线

(a) 底层墙体与顶层墙体厚度相同;(b) 底层墙体与顶层墙体厚度不同

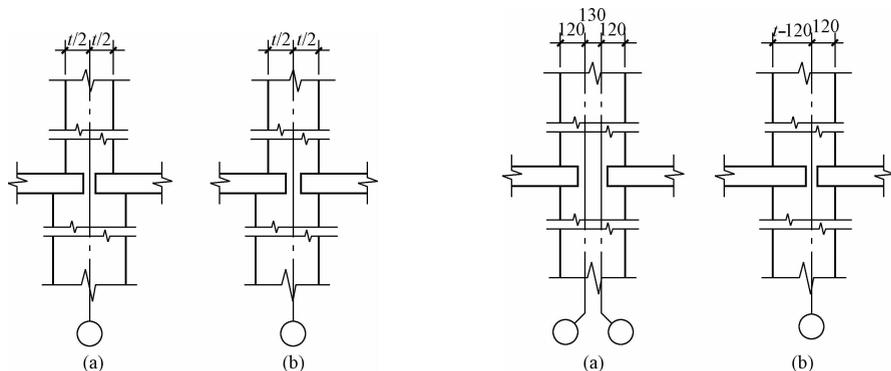


图 1-7 承重内墙定位轴线 1

(a) 定位轴线中分底层墙身;(b) 定位轴线偏中分底层墙身
 t —顶层砖墙厚度

图 1-8 承重内墙定位轴线 2

(a) 双轴线;(b) 偏轴线

3) 非承重墙除了可按承重墙定位轴线的规定进行定位外,还可以使墙身内缘与平面定位轴线相重合。

4) 带壁柱外墙的墙身内缘与平面定位轴线相重合或在距墙身内缘的 120mm 处与平面定位轴线相重合,如图 1-9 所示。

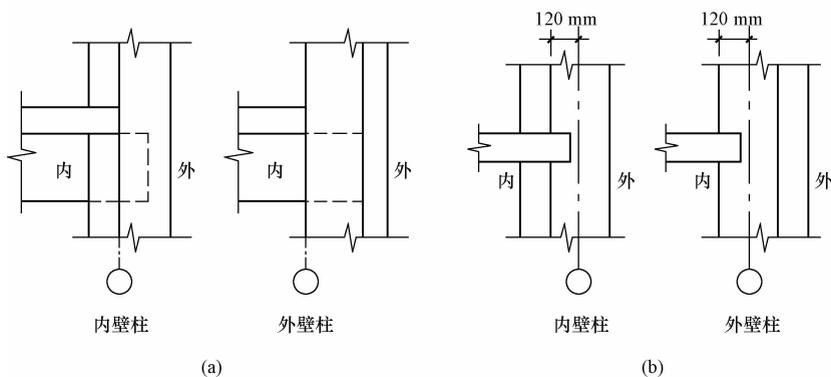


图 1-9 带壁柱外墙的定位轴线
(a) 墙身内缘与平面定位轴线重合;
(b) 距墙身内缘 120mm 处与平面定位轴线重合

(三) 变形缝处定位轴线的规定

1. 变形缝一侧为墙体另一侧为墙垛

此时墙垛的外缘应与平面定位轴线重合。如果墙体是外承重墙,平面定位轴线距顶层墙内缘 120mm,如图 1-10a 所示。如果墙体是非承重墙,则平面定位轴线应与顶层墙内缘重合,如图 1-10b 所示。

2. 变形缝两侧均为墙体

如两侧墙体均为承重墙,平面定位轴线应分别设在距顶层墙体内缘 120mm 处,如图 1-11a 所示。如两侧墙体均为非承重墙,平面定位轴线应分别与顶层墙体内缘重合,如图 1-11b 所示。

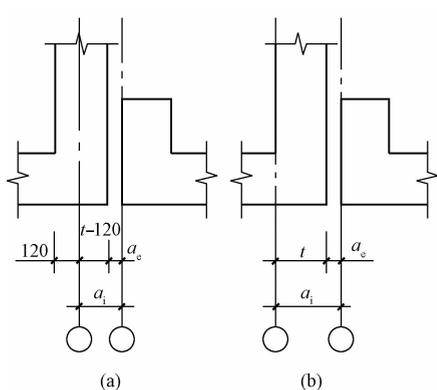


图 1-10 变形缝外墙与墙垛交界处定位轴线
(a) 墙按外承重墙处理;(b) 墙按非承重墙处理
 t —墙厚; a_i —定位轴间尺寸; a_e —变形缝宽度

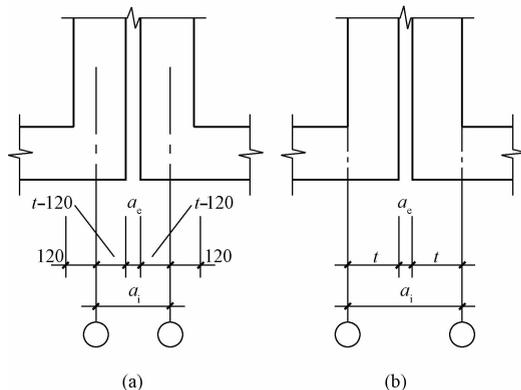


图 1-11 变形缝处两侧为墙体的定位轴线
(a) 墙按外承重墙处理;(b) 墙按非承重墙处理
 t —墙厚; a_i —定位轴线间尺寸; a_e —变形缝宽度

- chapter 01
- chapter 02
- chapter 03
- chapter 04
- chapter 05
- chapter 06
- chapter 07
- chapter 08
- chapter 09
- chapter 10
- chapter 11

3. 带连系尺寸的双墙定位

当两侧墙按承重墙处理时,顶层定位轴线均应距墙内缘 120 mm;当两侧墙按非承重墙处理时,定位轴线均应与墙内缘重合,如图 1-12 所示。

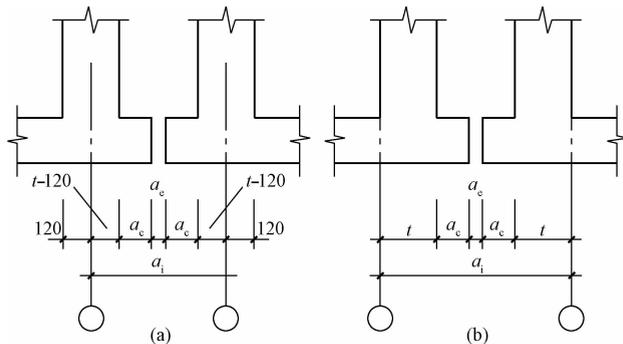


图 1-12 带连系尺寸的双墙定位

(a) 墙按外承重墙处理;(b) 墙按非承重墙处理

t —墙厚; a_c —变形缝宽度; a_c —连系尺寸; a_i —定位轴间尺寸

(四) 建筑平面标注实例

建筑平面标注实例,如图 1-13 所示。

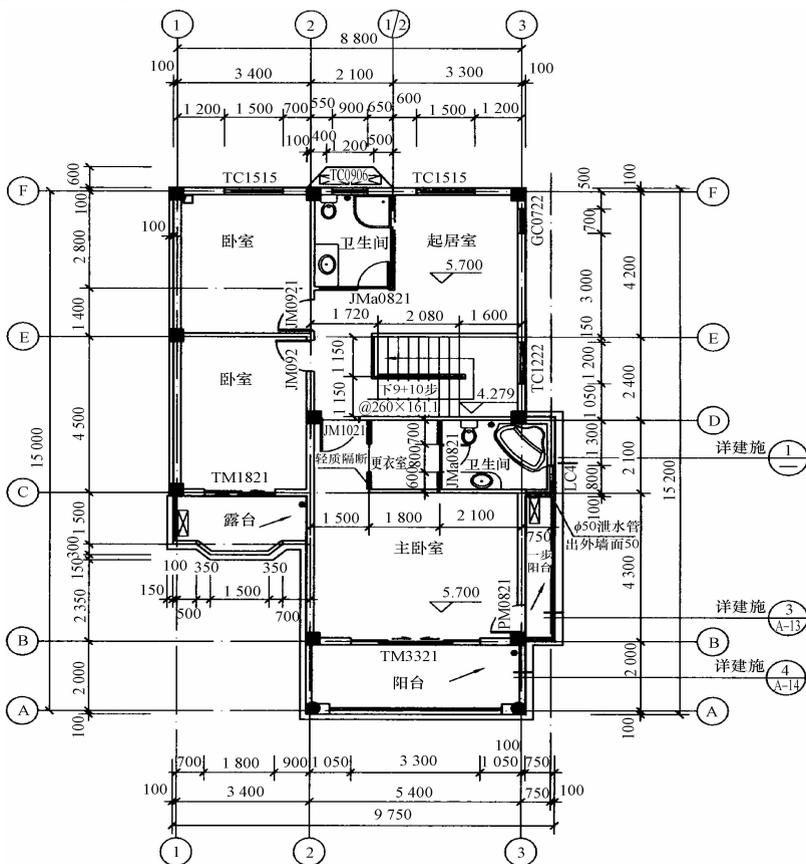


图 1-13 建筑平面标注实例



知识链接

建筑设计标准化

建筑设计标准化、系列化、通用化是建筑工业化的重要前提。众所周知,任何一项社会生产活动,要达到高质量、高速度,就必须实行机械化、工业化,而当它的生产过程走向机械化、工业化时,就必然对设计、制造、安装和使用提出标准化、系列化和通用化的要求,否则,机械化和工业化将是不完整和不落实的,高质量和高速度也将成为一句空话。

要实现建筑工业化,就必须使建筑构配件尺寸统一、类型最少,并做到一种构件多种使用,为了达到这样的目的,就必须在建筑设计中实行标准化、系列化和通用化。

建筑标准化即建筑工业化,是指用现代工业的生产方式来建造房屋,其内容包括三个方面,即建筑设计标准化、构配件生产工厂化和施工机械化。其中,建筑设计标准化是实现其余两个方面目标的前提,只有实现了设计标准化,才能简化建筑构配件的规格类型,为工厂生产商品化的建筑构配件创造基础条件,为建筑产业化、机械化施工打下基础。

所谓系列化,就是在标准化的基础上,把同类型建筑物和构配件的主要参数(包括几何参数、技术参数、工艺参数)经过技术经济比较,按一定规律排列起来,形成系列,尽可能以较少的品种规格,满足多方面的需要,为集中专业化、大批量生产创造条件。

所谓通用化,就是对那些能够在各类建筑中互换通用的构配件加以归类统一,如楼板与屋面板的统一、单层厂房墙板与多层厂房墙板的统一等。应逐步打破各类建筑中专用构配件的界限,研究适合于住宅、宿舍、学校、旅馆、医院、幼儿园等建筑的通用构配件,实现“一件多用”,并尽可能使工业和民用建筑的构配件也互相通用。

建筑设计标准化、系列化、通用化的范围,应随着科学技术的发展而扩大,它不仅应包括建筑构配件,而且还应包括整幢建筑物和建筑群组;不仅应包括建筑、结构、设备,而且还应包括生产工艺和施工机具等。而要做到这些,设计是关键。



学习案例

建筑物埋置在土层中的承重结构称为基础。基础的构造类型很多,一般按埋置深度的不同可分为深基础和浅基础,按基础材料可分为刚性基础和非刚性基础,按构造形式分为条形基础、独立基础、筏形基础和桩基础。



想一想

1. 深基础与浅基础有什么区别?
2. 当建筑物的荷载较大而地基承载能力较小时,基础底面应如何处理?

chapter
01chapter
02chapter
03chapter
04chapter
05chapter
06chapter
07chapter
08chapter
09chapter
10chapter
11

案例分析

深基础与浅基础的区别在于基础的埋深,一般认为埋深大于 5 m 的为深基础,小于 5 m 的为浅基础。基础的埋深如图 1-14 所示。

刚性基础是指用砖、石、混凝土等抗压强度大而抗弯、抗剪强度小的材料做成、受刚性角限制的基础(刚性角是指基础放宽的引线与墙体垂直线之间的夹角)。而非刚性基础是指用抗拉、抗压、抗剪性能均较好的钢筋混凝土材料做成的基础(不受刚性角的限制)。

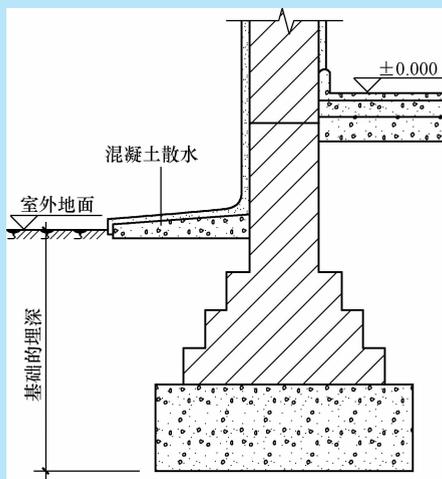


图 1-14 基础的埋置深度

当建筑物的荷载较大而地基承载能力较小时,基础底面必须加宽。如果仍采用混凝土材料做基础,势必加大基础的深度。这样,既增加了挖土工作量,又使材料的用量增加,对工期和造价都十分不利。如果在混凝土基础的底部配以钢筋,利用钢筋来承受拉应力,能使基础底部承受较大的弯矩,这时,基础宽度的加大不受刚性角的限制,故称钢筋混凝土基础为非刚性基础或柔性基础。

知识拓展

建筑模数的使用

建筑物及其构配件(或组合件)选定的标准尺寸单位,并作为尺寸协调中的增值单位,称为建筑模数单位。在建筑模数协调中选用的基本尺寸单位,其数值为 100 mm,符号为 M,即 $1M = 100\text{mm}$,当前世界上大部分国家均以此为基本模数。基本模数的整数值称为扩大模数。整数除基本模数的数值称为分模数。模数是一种度量单位,这个度量单位的数值扩展成一个系列就构成了模数数列。模数数列可由基本模数 M 的倍数得出。模数数列在建筑工业化生产中有重要的作用,因为借助于它才可能分割某些部件或半成品不剩零头,并把它们的尺寸准确地送进机器中去。模数可以作为建筑设计依据的度量,它决定每个建筑构件的精确尺寸,它决定体系中和建筑物本身内建筑构件的位置。模数在建筑设计上表现为模数化网格。网格的尺寸单位是基本模数或扩大模数。在建筑设计中,每个建筑构件都应和网格线建立一定的关系,一般常以建筑构件的中心线、偏中线或边线位于网格线上。建筑设计中的主要建筑构件如承

重墙、柱、梁、门窗洞口都应符合模数化的要求,严格遵守模数协调规则,以利于建筑构配件的工业化生产和装配化施工。

本章小结

1. 建筑的构成要素主要包括建筑功能、物质技术条件、建筑形象。这三者之间是密不可分、相互依存、相互制约、辩证统一的关系。

2. 建筑的一般分类方法。

(1) 按建筑的使用功能分为民用建筑、工业建筑、农业建筑。

(2) 按层数和高度分为低层、多层、中高层和高层建筑。

(3) 按建筑规模和数量分为大量性建筑和大型性建筑。

(4) 按承重结构材料分为砖木结构、砖混结构、钢筋混凝土结构和钢结构。

(5) 按承重结构形式分为砖墙承重结构、框架结构、框架-剪力墙结构、筒体结构、空间结构和混合结构。

(6) 按建筑主体结构耐久年限分为重要建筑物和高层建筑、一般性建筑、次要建筑、临时建筑。

(7) 按建筑耐火等级分类:具有代表性的、性质重要的或规模宏大的建筑,通常按一、二级耐火等级进行设计;大量性或一般性建筑按二、三级耐火等级进行设计;很次要的或临时建筑按四级耐火等级设计。

3. 建筑模数是选定的标准尺度单位,作为建筑物、建筑构配件、建筑制品以及有关设备尺寸相互协调的基础,包括基本模数和导出模数两种。

4. 定位轴线应用细点划线绘制。

学习检测



填空题

1. 建筑按使用功能通常分为_____、_____、_____。
2. 所谓_____,是指任一建筑构件在规定的耐火试验条件下,从受到火的作用时起,到失去支持能力或完整性被破坏或失去隔火作用时为止的这段时间,用_____表示。
3. 墙体应具有足够的_____,_____,_____,良好的耐热性能及防火、隔声、防水、_____。
4. 构造尺寸是指_____,_____,_____等之间组合时所需的尺寸。一般情况下,构造尺寸为标志尺寸扣除缝隙尺寸。
5. 定位轴线应用_____绘制,轴线编号应注写在轴线端部的_____。



判断题

1. 民用建筑,是指供人们居住和进行公共活动的建筑。民用建筑又分为居住建筑和公共建筑。 ()
2. 建筑的耐火等级由其组成构件的燃烧本质和耐火时间确定。 ()
3. 柱是建筑物的竖向承重构件,除了不具备围护和分隔的作用外,其他要求与墙体相差不多。 ()
4. 分模数是用整数去除基本模数的数值。 ()

chapter
01chapter
02chapter
03chapter
04chapter
05chapter
06chapter
07chapter
08chapter
09chapter
10chapter
11

5. 当建筑规模较大,定位轴线也可以采用分区编号。 ()
6. 当两侧墙按承重墙处理时,顶层定位轴线均应距墙内缘 100mm。 ()



名词解释

1. 民用建筑
2. 工业建筑
3. 农业建筑
4. 燃烧性能
5. 建筑模数
6. 定位轴线



简答题

1. 民用建筑由哪几部分组成? 各组成部分有何作用?
2. 建筑物可以从哪几个方面进行分类?
3. 民用建筑物按耐火等级分为几级? 是根据什么确定的?
4. 什么是建筑模数? 建筑模数分为哪几种?
5. 定位轴线的划分原则有哪些?