

村镇建筑技术培训班教材

建筑制图与构造

下册 建筑构造

李祯祥 王仁山 孙波 编

城乡建设环境保护部乡村建设局

城乡建设环境保护部教育局

村镇建筑技术培训班教材

建筑制图与构造

下 册

建 筑 构 造

李祯祥 王仁山 孙波 编

城乡建设环境保护部乡村建设局

城乡建设环境保护部教育局

出版说明

村镇建筑技术培训班教材共八册：“建筑制图与构造”、“建筑测量”、“建筑材料”“建筑力学”、“建筑结构”、“建筑施工”、“建筑设计”、“建筑水电知识”。

教材内容从我国村镇建筑的实际出发，注意了地方性和针对性。文字通俗。适用于培训具有初中以上文化程度的初级技术人才，也可供从事村镇建设工作的干部、知识青年和农村“五匠”参考和自学。

* * *

本教材编辑小组成员为：李祯祥、程上直、姚国祥、何福继、黄运铨、余德池，由李祯祥、程上直任正副组长。

* * *

《建筑制图与构造》下册建筑构造，由黑龙江省建筑工程学校李祯祥、王仁山、孙波编写，李祯祥为主编，湖南省建筑学校肖明贞审阅。书中插图由孙波、王仁山绘制。

前 言

我国十亿人口，八亿在农村。农业是国民经济的基础，农村的经济建设与发展，直接关系到四个现代化的进程，是今后二十年经济发展的战略重点之一。

由于党在农村政策的落实，农村政治经济形势发生了巨大变化，乡村建设工作，也开始从单纯的农房建设，进入整个村镇进行综合规划，综合建设的新阶段。要把我国现在还比较落后的村镇逐步建设成现代化的，高度文明的社会主义新农村，相应也迫切需要培养造就一大批村镇建设专门人才，建立起一支村镇建设的专业队伍。

为了满足村镇建设人才培养的需要，我们组织部系统部分中等专业学校教师，编写了“建筑制图与构造”、“建筑测量”、“建筑材料”、“建筑力学”、“建筑结构”、“建筑施工”、“建筑设计”、“建筑水电知识”等八册，适用于短期培训村镇建筑设计、施工人员学习用的教材。具有初中毕业文化水平、学完教材全部内容约需六个月。学习结束，可获得村镇建设初级技术人员必备的基本知识，能从事村镇一般建筑的施工、设计和建设管理工作。这套教材也可用来举办三个月左右的短训班，学习部分课程，达到能从事单方面工作的目的。如开设“建筑制图与构造”、“建筑材料”“建筑测量”和“建筑施工”课程，结业后可从事施工工作；开设“建筑制图与构造”、“建筑材料”、“建筑测量”、“建筑设计”、“建筑水电知识”课程，结业后可以从事简单建筑的建筑设计工作；开设“建筑制图与构造”、“建筑材料”、“建筑力学”、“建筑结构”课程，结业后可以从事简单建筑的结构设计工作。

编写村镇建筑技术培训班教材，没有经验，加上时间仓卒，书中缺点错误在所难免，希望广大读者批评指正，以便进一步修订。

城乡建设环境保护部乡村建设局
城乡建设环境保护部教育局

一九八三年六月

建筑制图与构造 (下册) 目录

第二篇 建筑构造

第五章 建筑构造概论	(1)
第一节 建筑物的组成.....	(1)
第二节 建筑的分类.....	(3)
第三节 建筑工业化和统一模数制.....	(6)
第六章 基 础	(10)
第一节 基础的作用及其与地基的关系.....	(10)
第二节 基础的类型与构造.....	(11)
第三节 基础的埋置深度.....	(21)
第四节 其它情况下的基础.....	(23)
第七章 墙 体	(25)
第一节 概 述.....	(25)
第二节 砖墙的构造.....	(26)
第三节 其它材料墙的构造.....	(30)
第四节 墙体局部构造.....	(34)
第五节 隔墙与防火墙.....	(39)
第六节 墙面装修.....	(43)
第八章 楼 板	(46)
第一节 楼板的类型及要求.....	(46)
第二节 钢筋混凝土楼板.....	(47)
第三节 砖拱楼板.....	(54)
第四节 阳台与雨棚.....	(55)
第九章 楼 梯	(59)
第一节 概 述.....	(59)
第二节 楼梯设计.....	(63)
第三节 钢筋混凝土楼梯构造.....	(66)
第四节 台 阶.....	(77)
第十章 屋 顶	(80)
第一节 概 述.....	(80)

第二节	平屋顶	.....	( 84)
第三节	坡屋顶	.....	( 103)
第十一章	门与窗	.....	( 117)
第一节	窗	.....	( 117)
第二节	门	.....	( 126)
第十二章	楼地面	.....	( 131)
第一节	楼地面的组成及要求	.....	( 131)
第二节	楼地面的种类及构造	.....	( 133)
第三节	踢脚板与变形缝	.....	( 140)

第二篇 建筑构造

第五章 建筑构造概论

建筑构造所研究的内容是建筑物各组成部分的组合原理和构造方法。建筑构造课程的任务有两个方面：一是使学生掌握建筑构造的基本理论；二是能够根据建筑的功能要求和客观条件提出合理的构造方案，进行构造设计。构造方案和构造设计，既是建筑方案设计的基础，也是绘制建筑施工图的依据。

第一节 建筑物的组成

一、影响建筑构造的因素

建筑物将经受自然界各种因素的影响，也将受到各种人为因素的影响。所以，在进行构造设计时必须考虑这诸多因素的影响，以提高建筑物抵御外界影响的能力，提高建筑物的使用质量和耐久性。

归纳起来有以下三个方面：

1、外力的影响

建筑物所受的外力叫做荷载。如建筑物各部分的自重称为恒载，使用建筑的人、建筑中的家具、设备、自然界的风、雪等荷载称为活荷载。这些荷载是决定建筑物各组成部分的尺寸和构造方法的重要因素。

2、自然气候的影响

建筑物要经受日晒、雨淋、冰冻、地下水的侵蚀等影响，因而在构造设计时，对建筑物各相关部位要采取防潮、防水、保温、隔热、隔蒸汽、防温度变形、抗震等措施。以防止由于自然气候条件变化引起建筑物的破坏和保证建筑物能正常使用。

3、各种人为因素的影响

人的生产和生活也将产生对建筑物的影响，如机械震动、化学腐蚀、噪声、爆炸和火灾等。为了防止这些因素造成的危害，建筑物的相应部位应采取防振、耐腐蚀、隔声、防爆、防火等措施。

二、建筑物的组成

一般建筑物是由基础、墙或柱、楼地层、楼梯、屋顶、门窗等主要部分组成的（图 5—1）。

1、基础

基础是建筑物的最下部分，埋在地面以下，承受着建筑物的全部荷载，并把这些荷载传给地基。因而要求它坚固、稳定、能抵抗冰冻和地下水及其所含化学物质的侵蚀。

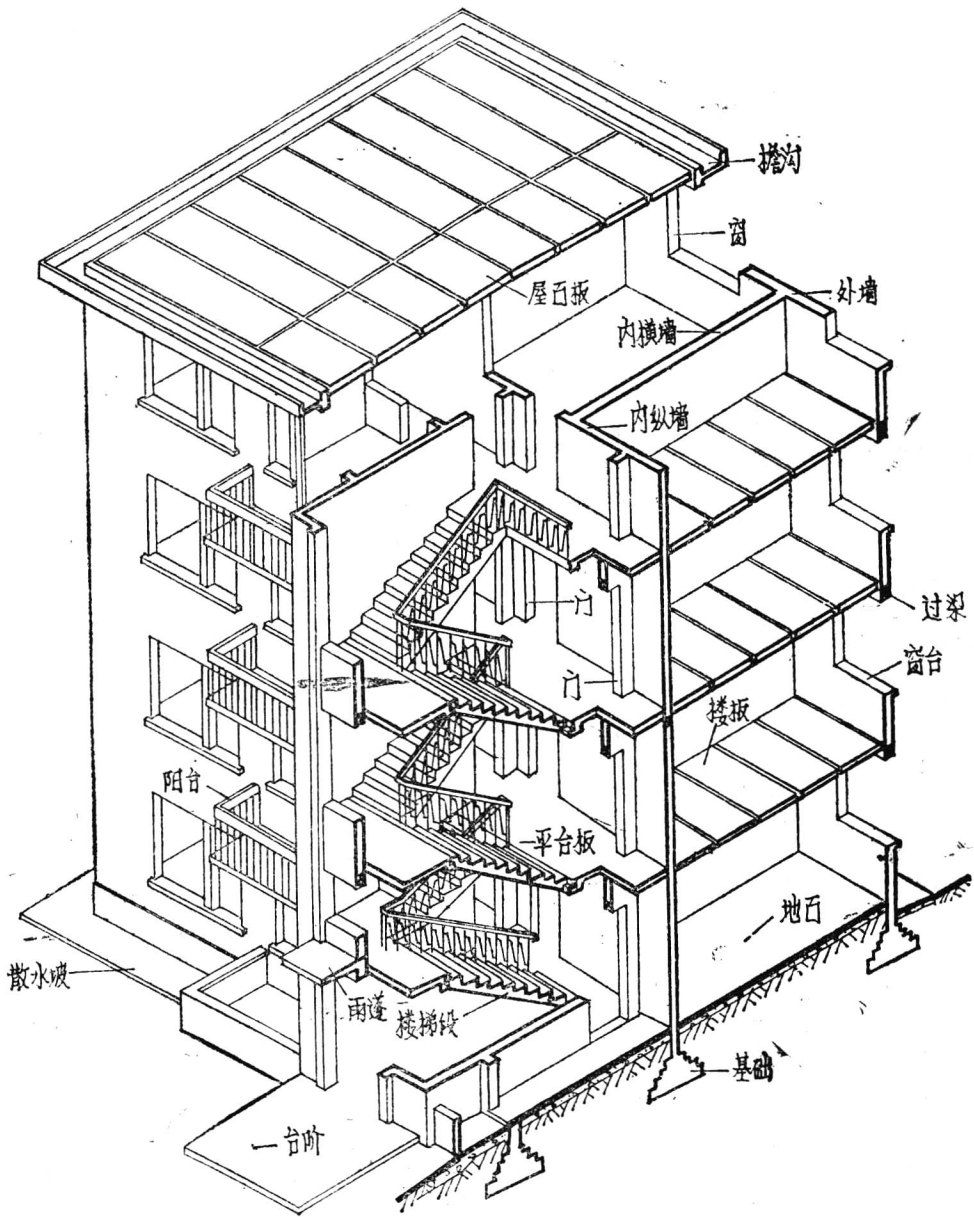


图 5—1 建筑物的组成

2、墙

墙是建筑物的承重构件，它承受楼层和屋顶传来的荷载和风荷载，并将这些荷载传给基础。墙同时也是建筑物的围护构件，外墙抵御自然界风、雨雪、寒暑对室内的影响，内墙把室内空间分割为房间，避免相互干扰。当用柱做为建筑物的承受构件时，填充在柱间的墙仅起围护作用。

3、楼地层

楼地层是建筑物的水平承重和分隔构件，分为楼层和地面。楼层把建筑空间分为若干

层，将其所承受的荷载传给墙或柱。它对墙还有水平支撑作用。地面是首层承受各种使用荷载的水平层，它把荷载传给下面的基层（土壤）。

4、楼梯

楼梯是楼房建筑中的垂直交流设施，供人们上下楼层和紧急疏散，应有足够的通行能力。

5、屋顶

屋顶是建筑物顶部的围护和承重部分，由屋面和承重结构两大部分组成。屋面的作用是抵御风、雨雪、寒暑等对室内的影响；承重结构则承担屋顶的全部荷载，并把这些荷载传给墙或柱。

6、门窗

门的作用是供人们进出建筑物及搬运家具和设备，有时兼有采光和通风的功能。窗的作用是采光、通风。门和窗安装在墙上，因而是围护结构的组成部分，应具有防风砂、保温、隔声等要求。

建筑物除上述基本组成部分外，还有一些其它配件和设施，如烟囱、通风道、垃圾道、壁橱等。

第二节 建筑的分类

一、按使用性质分为三大类：

- 1、工业建筑：供人们从事各类生产的建筑，包括生产用房及辅助用房。
- 2、农业建筑：供农牧业从事畜牧、养殖、种植、贮存等用途的建筑。
- 3、民用建筑：供人们居住、生活、工作和从事文化、福利活动的建筑。根据用途的不同。分为七类：

（1）居住类建筑：包括住宅建筑、宿舍建筑和旅馆建筑。

（2）办公类建筑。

（3）文化教育类建筑：包括演出建筑、集会建筑、博览建筑、体育建筑和科教建筑。

（4）福利卫生类建筑：包括福利建筑和医疗建筑。

（5）交通邮电类建筑：包括交通建筑和邮电建筑。

（6）商业服务类建筑：包括商业建筑和服务建筑。

（7）其它公共建筑：凡不属于以上各类的公共建筑，或以上各类的附属建筑，如消防站、急救站、锅炉房、变电站、公共厕所等。

二、按主要承重结构的材料分为五大类：

1、砖木结构

用砖墙（或柱）木屋架做为房屋的主要承重构件，称砖木结构。在某些木材较多的地区，这是一种较普遍的类型。

2、土木结构

以土坯、版筑（干打叠）等生土墙和木屋架做为房屋的主要承重构件，称土木结构。这种墙体用生土制作，不经焙烧，节约能源，应该认真总结经验。

3、砖混结构

用砖墙、钢筋混凝土楼板、木屋架或钢筋混凝土屋面板做为房屋的主要承重构件，称为砖——钢筋混凝土结构，简称砖混结构，这将是大部分村镇建筑的主要类型。

4、钢筋混凝土结构

主要承重结构全部采用钢筋混凝土构件，这种结构形式在中型以上的工业厂房及大型公业建筑中采用。

5、钢结构

主要承重结构全部用钢制作，称为钢结构。这种结构形式用于有特殊要求的工业建筑和公共建筑。

以上这五种结构类型是基本的，还有屋顶用钢结构，其它主要承重构件用钢筋混凝土的钢——钢筋混凝土混合结构，以及全部采用生土的窑洞建筑等。

三、按房屋结构的承重方式分为三类：

1、墙承重结构

用墙承担楼板层及屋顶传来的全部荷载的承重方式称为墙承重结构。砖木结构、砖混结构都属于这一类。

2、骨架承重结构

用柱与梁组成骨架承受荷载的承重方式称为骨架承重结构。这一类结构用钢筋混凝土结构组成骨架，用于大跨度的建筑、荷载大的建筑及高层建筑。

我国传统的木构架承重结构和有些地区采用木柱、木屋架组成的承重系统，也属于骨架结构。在这类建筑中，墙只起围护作用。

3、内骨架承重结构

当房屋外部用墙承重，内部用柱子承重时，叫做内骨架承重结构。这类结构常用于内部需要较大空间的建筑，如商店、食堂等。

四、按耐火性能分为四级

按我国现行《建筑设计防火规范》，建筑物的耐火等级分为四级。耐火等级标准主要是根据房屋的主要构件的燃烧性能和它的耐火极限确定的。

耐火极限是按规定的火灾升温曲线，对建筑构件进行耐火试验，从受到火灾的作用起，到失掉支持能力或发生穿透裂缝或背火一面温度升高到 220°C 时止的这段时间，用小时表示。

建筑构件按燃烧性能分为非燃烧体、难燃烧体和燃烧体。

非燃烧体指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 and 天然或人工的无机矿物材料。

难燃烧体指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。难燃烧材料系指在空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和刨花板等。

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

《建筑设计防火规范》规定的建筑物的耐火等级见表 5—1。

建筑物的耐火等级

表 5—1

燃烧性能和 耐火极限 (小时) 构件名称	耐火等级			
	一 级	二 级	三 级	四 级
承重墙和楼梯间的墙	非燃烧体 3.00	非燃烧体 2.50	非燃烧体 2.50	难燃烧体 0.50
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 2.25	难燃烧体 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
吊顶 (包括吊顶搁栅)	非燃烧体 0.25	难燃烧体 0.25	非燃烧体 0.15	燃 烧 体
屋顶的承重构件	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
框架填充墙	非燃烧体 1.00	非燃烧体 0.50	非燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
隔墙	非燃烧体 1.00	非燃烧体 0.50	难燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
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

注：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考虑。

我国还颁布了《农村建筑设计防火规范》，对在农村的建筑耐火性能分为三级，即砖瓦房耐火性、高于砖瓦房耐火性和低于砖瓦房耐火性。砖瓦房耐火性建筑，系指砖墙、木屋架、瓦屋面的建筑。

五、民用建筑按重要性及使用要求分为五等，见表 5—2。

房屋建筑等级

表 5—2

等级	重 要 性	举 例
特 等	具有重大纪念性、历史性、代表性、国际性和国家级的各类建筑	国宾馆、国家级大会堂、纪念馆等
甲 等	高级居住建筑和公共建筑	高级住宅、重点演出建筑、医疗建筑等
乙 等	中级居住建筑和公共建筑	中级住宅、高等院校、中等演出建筑
丙 等	一般居住建筑和公共建筑	一般职工住宅、一般旅馆、演出建筑、商业服务类建筑
丁 等	低标准的居住建筑和公共建筑	耐火等级四级，二层及二层以下的各类建筑

六、民用建筑按耐久年限分为三级。

一级：使用年限100年以上；

二级：使用年限20年到100年；

三级：使用年限20年到50年。

使用年限低于20年的建筑，属于非耐久性的临时建筑。

第三节 建筑工业化和统一模数制

一、建筑工业化的意义与途径

建筑业走在国民经济各部门的前面，为这些部门创造条件，所以建筑业被称为国民经济的先行。为了适应国民经济迅速发展的需要，建筑业必须实现工业化，改变手工业方式的落后面貌。

建筑工业化的途径是：建筑设计标准化、构配件生产工厂化、施工机械化和以墙体改革为中心的结构改革（简称三化一改）。设计标准化是建筑工业化的前提。通过标准设计使建筑的主要构配件的类型与规格尽量减少，做到互换和重复使用，逐步做到在工厂进行定型生产，逐步做到绝大部分建筑都采用标准设计建造。采用标准设计将减少重复劳动，缩短设计周期，进而缩短建设周期，提高劳动生产率和降低造价。

二、建筑统一模数制

在采用标准设计保证构配件可以互换时，建筑物及其各组成部分的尺寸必须统一协调。为此，我国颁布了《建筑统一模数制》。

1、基本模数与导出模数

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间协调的基础。

模数尺寸中的基本数值叫基本模数，用 M_0 表示， $M_0 = 100$ 毫米。对于建筑设计中建筑

模 数 数 列 表

表 5—3

模数名称		分 模 数			基本模数	扩 大 模 数				
模数	代号	$\frac{1}{10}M_0$	$\frac{1}{5}M_0$	$\frac{1}{2}M_0$	100	$3M_0$	$6M_0$	$15M_0$	$30M_0$	$60M_0$
基数	尺寸 (毫米)	10	20	50	100	300	600	1500	3000	6000
系 列 号		一	二	三	四	五	六	七	八	九
模 数 数 列 及 幅 度	10				100					
	20		20		200					
	30				300	300				
	40		40		400					
	50			50	500					
	60		60		600	600	600			
	70				700					
	80		80		800					
	90				900	900				
	100		100		1000					
	110				1100					
	120		120		1200	1200	1200			
	130				1300					
	140		140		1400					
	150				1500	1500			1500	
				160			1800	1800		
				180			2100			
				200	200		2400	2400		
				220			2700			
				240			3000	3000	3000	3000
					250		3300			
				260			3600	3600		
				280			3900			
				300	300		4200	4200		
				320			4500		4500	
				340			4800	4800		
					350		5100			
				360			5400	5400		
				380			5700			
				400	400		6000	6000	6000	6000
					450			6500		
					500			7200		
					550				7500	
					600			7800		
					650			8400		
					700			9000	9000	9000
				750				10500		
				800				12000	12000	
						用于竖 向尺寸时 幅度不限 制			15000	
							用于竖 向尺寸时 幅度不限 制		18000	
									21000	
									24000	
									27000	
									30000	
									33000	
									36000	
									幅度不 限制	
适用范围	主要用于缝隙、构造节点、建筑构件的截面及建筑制品的尺寸				主要用于建筑构件截面、建筑制品、门窗洞口、建筑构配件及建筑物的跨度（进深）、柱距（开间）、层高的尺寸			主要用于建筑物的跨度（进深）、柱距（开间）层高及建筑构件的尺寸		

注, 1. $1M_0$ 数列幅度用于居住建筑的层高尺寸时, 幅度可 unlimited.

2. $3M_0$ 数列幅度用于某些民用建筑或多层厂房时, 幅度可延长至7200毫米.

基数值小于10毫米的分模数数列表

表 5 — 4

模数名称	分 模 数		
模数基数	$\frac{1}{100}M_0$	$\frac{1}{50}M_0$	$\frac{1}{20}M_0$
	1毫米	2毫米	5毫米
模 数 数 列 及 幅 度	1		
	2	2	
	3		
	4	4	
	5		5
	6	6	
	7		
	8	8	
	9		
	10	10	
		12	
		14	
			15
		16	
		18	
		20	
		22	
		24	
			25
		26	
		28	
		30	
		32	
		34	
			35
	36		
	38		
	40		
	42		
	44		
		45	
	46		
	48		
	50		
		50	
		55	
		60	
		65	
		70	
		75	
		80	
		85	
		90	
		95	
		100	
适用范围	主要用于建筑成材的厚度、直径、建筑构造的细小尺寸以及建筑成材、建筑制品和建筑构件件的允许偏差值等。		

部位、构件尺寸、构造节点以及断面、缝隙等尺寸的不同要求还规定了扩大模数和分模数。扩大模数为 $3M_0$ 、 $6M_0$ 、 $12M_0$ 、 $30M_0$ 和 $60M_0$ 等。分模数为 $1/2M_0$ 、 $1/5M_0$ 、 $1/10M_0$ 等。

基本模数、分模数和扩大模数导出的模数数列见表 5 — 4。

基数值小于10毫米的分模数见表 5 — 4。

2、几种尺寸及其关系

为了保证建筑制品、构配件等有关尺寸间的统一与协调，《建筑统一模数制》规定了标志尺寸、构造尺寸、实际尺寸及其相互间的关系。

标志尺寸：用以标注建筑物定位轴线之间的距离（如跨度、柱距、层高等），以及建筑

制品、构配件、有关设备位置界限之间的尺寸。标志尺寸应符合模数数列的规定。

构造尺寸：是建筑制品、构配件等生产的设计尺寸。一般情况下，构造尺寸加上缝隙尺寸等于标志尺寸。缝隙的大小宜符合模数数列的规定。

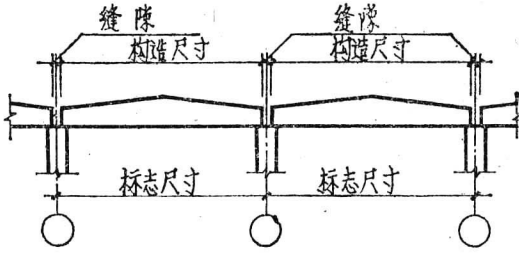


图 5—2 尺寸间的关系

实际尺寸：是建筑制品、构配件等的实有尺寸。实际尺寸与构造尺寸之间的差数应由允许偏差值加以限制。

标志尺寸、构造尺寸和缝隙尺寸间的关系见图 5—2。

第六章 基 础

第一节 基础的作用及其与地基的关系

在建筑工程中，把建筑物最下面直接与土层接触的扩大构件称为基础；而把承受建筑物全部重量的土层称为地基。

基础和地基虽然有着不可分割的关系，但它们却不是一回事。

基础是建筑物的重要组成部分，它直接承受着建筑物的全部荷载，并把这些荷载传给地基（图 6—1）。由此可见，基础是起承上传下的传递荷载作用。而地基则不是建筑物的组成部分，它只是受力的土壤层，承受建筑物的全部荷载。

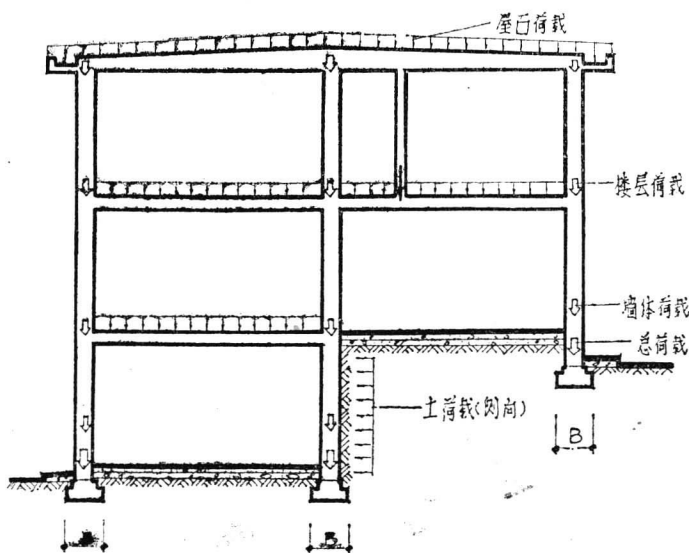


图 6—1 地基与基础的关系

地基分两种。凡天然土层具有足够的承载能力，不需要经过人工改良或加固就能承受建筑全部荷载，可直接在上面建造房屋的称为天然地基。当上部荷载较大或土层的承载能力较低，如淤泥、冲填土、杂填土或其它高压缩性土层，作为地基缺乏足够的坚固性和稳定性，必须对土层先进行人工加固才能做为建筑物的地基，称为人工地基。

基础有浅基础和深基础之区别。基础的埋置深度不超过 5 米者称为浅基础；大于 5 米者称为深基础。采用深基础是为了提高地基的承载能力，或者是由于使用上的需要（如有地下室等）。选用浅基础的优点是：施工时不需要复杂的技术和特殊设备，工期短，费用低。因此，村镇的中小型建筑物，应首先考虑在天然地基上做浅基础的设计方案。当采用天然地基在技术上和经济上都不合理时，宜采用人工地基。

建筑物能否正常使用，耐久性如何，很大程度上取决于基础和地基的质量。基础和地基都埋在地下，属于隐蔽工程，一旦出现问题，就很难处理。因此，必须在经济合理的原则下

对地基和基础的质量提出严格的要求。

对地基的主要要求：

- 1、满足强度方面的要求：地基必须有足够的承载能力来承受作用其上的全部荷载。
- 2、满足变形方面的要求：地基在全部荷载作用下，沉降量和沉降差要保证在允许的范围之内，以保证整个建筑物能在允许的范围之内均匀沉降。
- 3、满足稳定性要求：对于经常受水平荷载作用或位于斜坡上的建筑物，地基的稳定性是一个重要问题。

对基础的主要要求：

- 1、强度和稳定性的要求：基础处于建筑物的底部，是建筑物的重要组成部分，对建筑物的安全起着根本性的作用。因此，基础本身应具有足够的强度和稳定性，均匀地把建筑物的全部荷载传给地基。
- 2、耐久性方面的要求：基础是埋在地下的隐蔽工程，建成后的检查和加固既复杂而又困难。所以，基础材料、构造形式的选择均应与上部建筑的使用年限相适应。基础本身应具有较高的防潮、防冻和防腐蚀性，防止基础提前破坏，给整个建筑物带来严重的影响。
- 3、经济方面的要求：基础工程的工期、工程质量及造价在整个建筑工程中占有一定的比重，其比重的变化往往相差悬殊。从3%到35%不等，相差十多倍。一般4—5层的混合结构房屋，约占总造价的10—20%左右。因此，在考虑使用、安全、耐久等因素的同时，还要考虑经济方面的因素，不能过分保守，造成不必要的浪费。

第二节 基础的类型与构造

一、基础的类型

基础是墙、柱等承重构件在地下的扩大部分。基础的类型是随着建筑物上部结构形式、荷载大小及土质情况而决定的。在一般的情况下，上部结构的形式直接影响基础的形式。基础的类型很多。按构造形式分：有带形基础、独立基础、井格基础、联合基础、筏形基础、箱形基础、桩基础等。按基础的构成材料分：有灰土基础、三合土基础、砖基础、毛石基础、混凝土基础、钢筋混凝土基础。从受力性能分，有柔性基础，刚性基础等。

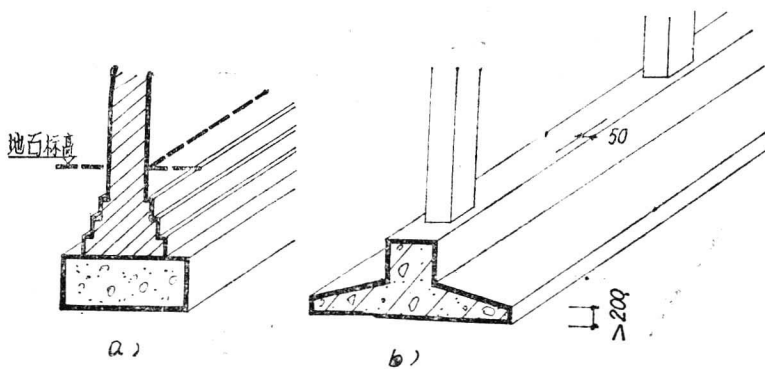


图 6-2 带形基础

a. 墙下带形基础

b. 柱下带形基础