



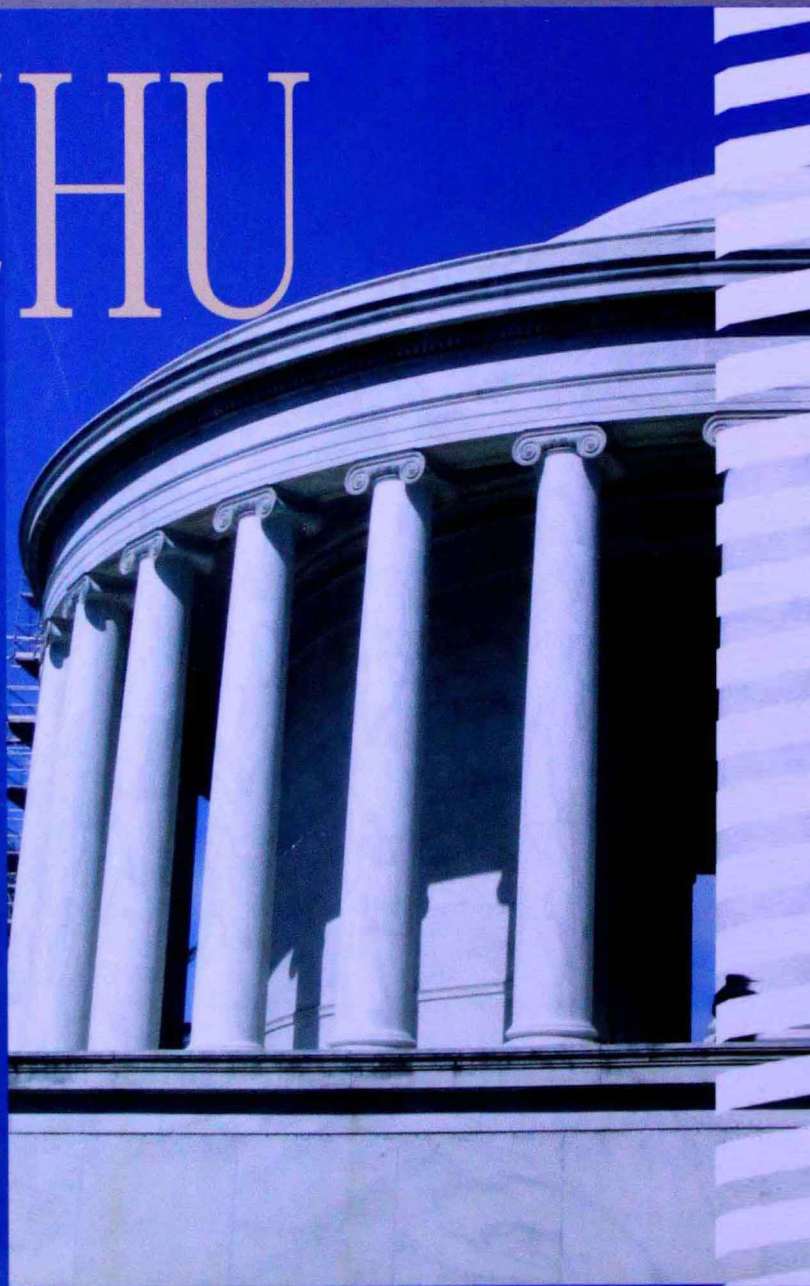
高等学校土建类专业“十二五”规划教材

建筑概论

李小华 何仲良 主编

JIANZHU

GAILUN



化学工业出版社

高等学校土建类专业“十二五”规划教材

建筑概论

李小华 何仲良 主编
刘孟良 唐亮 肖四喜 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书为高等学校土建类专业“十二五”规划教材，全书共分四篇，第一篇为民用建筑构造，第二篇为工业建筑构造，第三篇为房屋建筑图的识读，第四篇为建筑材料。在编写中尽量减少过多的叙述，力求简而精，并附有大量的插图，以帮助读者理解书中的内容。

本书是经过多所院校专业教师的多次讨论，并结合当前教学要求、课程时数的大致情况而编写的。本书内容全部采用现行国家标准和规范，并照顾到我国南北方地区的不同教学特点，内容精选，叙述简练，力求反映新技术、新材料、新构造。

本书适用于土木工程、给水排水工程、建筑环境与设备工程、建筑机械工程、建筑管理工程、建筑电气工程、水利水电工程、公路与城市道路工程、市政工程、房地产经营与管理等土木类专业的本科、高职高专教学用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑概论/李小华，何仲良主编：—北京：化学工业出版社，2013.6

高等学校土建类专业“十二五”规划教材

ISBN 978-7-122-17040-8

I. ①建… II. ①李…②何… III. ①建筑学-高等学校-教材 IV. ①TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 076014 号

责任编辑：陶艳玲

文字编辑：林 丹

责任校对：边 涛

装帧设计：杨 北

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）

印 装：三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 17½ 字数 438 千字 2013 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899

网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：34.00 元

版权所有 违者必究

前 言

本书是经过多所院校专业教师的多次讨论，并结合当前教学要求、课程时数的大致情况而编写的。本书内容全部采用现行国家标准和规范，并照顾到我国南北方地区的不同特点，内容精选，叙述简练，力求反映新技术、新材料、新构造。

本书适用于给水排水工程、建筑环境与设备工程、建筑机械工程、建筑管理工程、建筑电气工程、水利水电工程、公路与城市道路工程、市政工程、房地产经营与管理等土木类专业的教学用书。

本书共分四篇二十章。在编写中尽量减少过多的叙述，力求简而精，并附有大量的插图，以帮助读者理解书中的内容。

本书由湖南工程学院副教授李小华博士、高级工程师何仲良担任主编，湖南交通职业技术学院刘孟良教授、湖南工程学院唐亮老师、湖南理工学院肖四喜副教授担任副主编。湘潭大学、湖南工程学院、湖南理工学院、湖南城建职业技术学院、湖南交通职业技术学院等教师积极参与编写工作，湘潭大学鲁湘如老师编写第1章、第7章；湘潭大学唐敏老师编写第2~5章；湖南城建职业技术学院刘小聪副教授编写第6章、第8章；湖南理工学院冯敬老师编写第9章；肖四喜编写第10章；刘孟良、何仲良合编第11~14章；湖南城建职业技术学院谭伟建副教授编写第15~17章；唐亮、李小华合编第18~20章；还有不少同志在提供资料和绘制部分插图等方面给予了热情帮助，在此一并表示感谢。

华南理工大学苏成教授担任了本书的主审工作。

由于经验不足，能力有限，调研不够，书中错误在所难免，希望广大读者提出批评和指正。

编 者

2013年6月

目 录

第一篇 民用建筑构造

第一章 概述	1	第五节 楼地面	72
第一节 民用建筑的分类	1	思考题	78
第二节 民用建筑的构造组成	3	第五章 屋顶	79
第三节 建筑模数协调统一标准	5	第一节 屋顶的类型、防水材料和坡度	79
思考题	7	第二节 柔性防水屋面	81
第二章 基础与地下室	8	第三节 刚性防水屋面	89
第一节 地基与基础的基本概念	8	第四节 炎热地区的屋顶隔热	94
第二节 基础的埋置深度	8	思考题	97
第三节 基础的类型与构造	9	第六章 门窗	98
第四节 基础的特殊构造	14	第一节 门	98
第五节 地下室	16	第二节 窗	102
思考题	21	第三节 遮阳构造	105
第三章 墙体	22	思考题	107
第一节 墙的种类及要求	22	第七章 楼梯	108
第二节 实心砖墙	25	第一节 楼梯的类型、组成与设计的要求	108
第三节 隔墙	38	第二节 钢筋混凝土楼梯	110
第四节 墙面装修	43	第三节 电梯与自动扶梯	116
第五节 建筑热工设计的基本知识	47	第四节 台阶与坡道	120
思考题	52	思考题	122
第四章 楼板层与地面	53	第八章 变形缝	123
第一节 楼地层的设计要求和构造组成	53	第一节 伸缩缝	123
第二节 钢筋混凝土楼板	54	第二节 沉降缝	126
第三节 顶棚	63	第三节 防震缝	128
第四节 阳台及雨篷	68	思考题	129

第二篇 工业建筑构造

第九章 工业建筑构造概述	130	第四节 单层厂房定位轴线标志	138
第一节 工业建筑的特点、分类与结构组成	130	第五节 多层工业厂房的概述	141
第二节 单层工业厂房的平面设计与剖面设计	133	思考题	142
第三节 单层工业厂房内部的起重运输设备	136	第十章 装配式单层工业厂房的主要结构构件	143
		第一节 概论	143
		第二节 基础	144

第三节	柱	146	第三节	厂房屋面防水	166
第四节	屋盖	147	第四节	厂房屋面保温与隔热	170
第五节	吊车梁、连续梁与圈梁	150	思考题		171
第六节	支撑	153	第十三章	单层工业厂房天窗	172
思考题		155	第一节	天窗的作用与基本类型	172
第十一章	单层工业厂房外墙、侧窗 与大门	156	第二节	矩形天窗构造	172
第一节	外墙构造	156	第三节	平天窗	174
第二节	侧窗与大门	161	思考题		176
思考题		163	第十四章	地面及其他构造	177
第十二章	单层工业厂房屋面	165	第一节	地面	177
第一节	厂房屋面基层类型与组成	165	第二节	其他构造	178
第二节	厂房屋面排水	165	思考题		179

第三篇 房屋建筑图的识读

第十五章	建筑施工图的识读	181	第三节	楼层、屋面结构平面布置图	202
第一节	建筑施工图的图示特点	181	第四节	钢筋混凝土结构构件详图	205
第二节	首页图和总平面图	185	思考题		207
第三节	建筑平面图	187	第十七章	设备施工图的识读	208
第四节	建筑立面图	192	第一节	概述	208
第五节	建筑剖面图	194	第二节	给水排水施工图	208
第六节	建筑详图	195	第三节	室内燃气管道施工图	217
思考题		199	第四节	室内采暖施工图	222
第十六章	结构施工图的识读	200	第五节	室内电气照明施工图	226
第一节	概述	200	思考题		230
第二节	基础图的识读	201			

第四篇 建筑材料

第十八章	建筑功能材料	231	第六节	建筑板材	262
第一节	建筑防水材料	231	思考题		262
第二节	保温隔热材料	238	第二十章	建筑装饰材料	264
第三节	吸声材料	240	第一节	建筑装饰材料的基本知识	264
第四节	绝缘材料	243	第二节	建筑涂料	265
思考题		244	第三节	建筑塑料	266
第十九章	建筑结构材料	245	第四节	建筑饰面石料	268
第一节	建筑钢材	245	第五节	石膏装饰制品	269
第二节	混凝土	248	第六节	建筑装饰用陶瓷制品	270
第三节	建筑砂浆	254	第七节	建筑玻璃	271
第四节	木材	256	思考题		273
第五节	墙体材料及砌块	259			
参考文献		274			

第一篇 民用建筑构造

第一章 概 述

本章主要介绍民用建筑的不同分类、民用建筑的基本构件组成及其作用、建筑模数协调统一标准等。

建筑构造是一门研究建筑物各组成部分的构造原理和构造方法的综合性技术学科，其主要任务是根据建筑的功能要求，通过构造技术手段，提供合理的构造方案和措施。

学习建筑构造，要求掌握其构造原理，充分考虑影响建筑构造的各种因素，正确选择和运用建筑材料，提出合理的构造方案和构造措施，尽可能最大限度地满足建筑使用功能，提高建筑物抵御自然界各种不利因素影响的能力，延长建筑物的使用寿命。

建筑构造具有实践性和综合性都很强的特点，它涉及建筑材料、建筑结构、建筑物理、建筑设备和建筑施工等有关知识。只有全面地、综合地运用好这些知识，才能在设计中提出合理的构造方案和措施，从而满足适用、安全、经济、美观的要求。

第一节 民用建筑的分类

从本质来讲，建筑是人工创造的空间环境。通常认为建筑是建筑物和构筑物的总称。建筑物是供人们在其中进行生产、生活或其他活动的建筑，如住宅、办公、剧院、体育场馆等，既有使用功能又有艺术性，除具有外部造型之外还有内部空间；构筑物则是人们不直接在其中进行生产、生活的建筑，如大坝、烟囱、水塔等。

民用建筑是指供人们工作、学习、生活、居住用的建筑物，其分类如下。

一、按使用性质分

1. 居住建筑

居住建筑主要指供家庭和集体生活起居用的建筑物。包括各种类型的住宅（包含别墅）、宿舍和公寓等。它们房屋内部的尺度虽小，但使用布局却十分重要，对朝向、采光、隔热、隔音等建筑技术问题有较高要求。

2. 公共建筑

公共建筑主要指供人们从事各种政治、文化、娱乐、休闲、福利服务等社会活动用的建筑物。它是大量人群聚集的场所，室内空间和尺度都很大，人流走向问题突出，对使用功能及其设施要求很高。其包括的种类如下。

(1) 文教建筑 如教学楼、科学实验楼、图书馆、文化宫等。

(2) 托幼建筑 如托儿所、幼儿园等。

(3) 医疗卫生建筑 如医院、门诊所、卫生站、疗养院等。

(4) 观演性建筑 如电影院、剧院、音乐厅、杂技厅等。

- (5) 体育建筑 如体育馆、游泳馆、网球场、高尔夫球场等。
- (6) 展览建筑 如展览馆、博物馆等。
- (7) 旅馆建筑 如宾馆、旅馆、招待所等。
- (8) 商业建筑 如商场、商店、专卖店、社区会所、超市等。
- (9) 电信、广播电视建筑 如邮政楼、广播电视楼、国际卫星通信站等。
- (10) 交通建筑 如公路客运站、铁路客运站、港口客运站、航空港、地铁站等。
- (11) 行政办公建筑 如机关、企事业单位的办公楼、档案馆、物业管理所等。
- (12) 金融建筑 如储蓄所、银行、商务中心等。
- (13) 饮食建筑 如饭馆、饮食店、餐厅、酒吧等。
- (14) 园林建筑 如公园、小游园、动(植)物园等。
- (15) 纪念建筑 如纪念堂、纪念馆、纪念碑、纪念塔等。

二、按建筑规模和数量分

1. 大量性建筑

指建筑规模不大,但修建数量多的建筑。世界上对人们生活密切相关的分布面广的建筑,如住宅、中小学教学楼、医院、中小型影剧院等,广泛分布在大中小城市和村镇。在一个国家或一个地区具有代表性,对城市面貌的影响比较大。

2. 大型性建筑

指规模大、耗资多的建筑,如大型体育馆、大型剧院、航空港站、博物馆等。与大量性建筑相比,其修建数量是很有限的。

三、按建筑层数分

1. 低层建筑

指1~3层的建筑。

2. 多层建筑

一般指4~6层的建筑。

3. 高层建筑

指超过一定高度和层数的建筑。高层建筑的划分界限,各国规定都不一致。我国《高层民用建筑设计防火规范》(GB 50045—1995)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的公共建筑和综合性建筑为高层建筑。

4. 超高层建筑

指无论是居住建筑还是公共建筑其高度超过100m时均为超高层建筑。其安全设备、设施配置要求要严格得多。

四、按承重结构所用材料分

1. 木结构建筑

指以木材作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。

2. 砌体结构建筑

指以砖、石材或砌块为竖向承重构件,水平承重构件为钢筋混凝土楼板和屋顶板的建筑。这种结构便于就地取材,能节约钢材、水泥和降低造价,但抗震性能差,自重较大。

3. 钢筋混凝土结构建筑

指以钢筋混凝土作承重结构的建筑。具有坚固耐久、防火和可塑性强等优点，故应用较为广泛。

4. 钢结构建筑

指以型钢等钢材作为房屋承重骨架的建筑。钢结构力学性能好，便于制作和安装，工期短，结构自重轻，适宜于超高层和大跨度建筑中采用。随着我国高层、大跨度建筑的发展，钢结构的应用越来越广泛。

5. 混合结构建筑

指采用两种或两种以上材料作为承重结构的建筑。如由砖、石或砌块墙、木楼板构成的砖木结构建筑；由砖、石、砌块墙、钢筋混凝土楼板构成的混合结构建筑；由钢屋架和混凝土柱构成的钢混结构建筑。其中混合结构在大量性民用建筑中应用最广泛，钢混结构多用于大跨度建筑，砖木结构在民居中较多见。

第二节 民用建筑的构造组成

建筑类型虽然多种多样，标准也不一致，但是建筑物都有相同的组成部分。一座建筑物主要由屋基、屋身、屋顶组成，屋基包括基础和地坪，屋身包括墙柱和门窗，楼房还包括楼板和楼梯等，民用建筑的构造组成如图 1-1 所示。

1. 基础

基础是房屋底部与地基接触的承重构件，其作用是承受房屋的上部荷载，并把这些荷载传给地基，因此基础必须坚固稳定，安全可靠，并能抵御地下各种有害因素的侵蚀。

2. 墙体

墙体包含承重墙与非承重墙，主要起承重、围护、分隔房间的作用。墙承重结构建筑的墙体，承重与围护合一，骨架结构体系建筑墙体的作用是围护和分隔空间。因此墙体要有足够的强度和稳定性，且应具有保温、隔热、隔音、防火、防水的能力。

墙体的种类较多，有单一材料的墙体，有复合材料的墙体。综合考虑承重、围护、节能、美观等因素，设计合理的墙体方案，是建筑构造的重要任务。

3. 楼板层和地坪

建筑的使用面积主要体现在楼地层上。楼地层由结构层和面层组成。楼板是水平方向的承重构件。楼板层主要承受家具、设备和人体荷载及本身的重量。不同材料的建筑楼板的做法不同。木结构建筑多采用木楼板，板跨 1m 左右，其下用木梁支承；砖混结构建筑常采用预制或现浇钢筋混凝土楼板，板跨约为 3~4m，用墙或梁支承；钢筋混凝土框架结构体系建筑多为交梁楼盖；钢框架结构的建筑则适合采用钢衬板组合楼板，其跨度可达 4m。因此作为楼板，要具有足够的强度和刚度，同时还要求具有隔音、防潮、防水的能力。

地坪是底层房间与土层相接触的部分，它承受底层房间的荷载，要求具有一定的强度和刚度，并具有防潮、防水、保暖、耐磨的性能。

4. 楼梯

楼梯是楼房建筑重要的垂直交通构件，供人们上下楼层和紧急疏散之用。因此要求楼梯具有足够的通行能力，且要防滑、防火，保证安全使用。

楼梯有主楼梯、次楼梯；室内楼梯、室外楼梯。楼梯形式多样，功能不一。

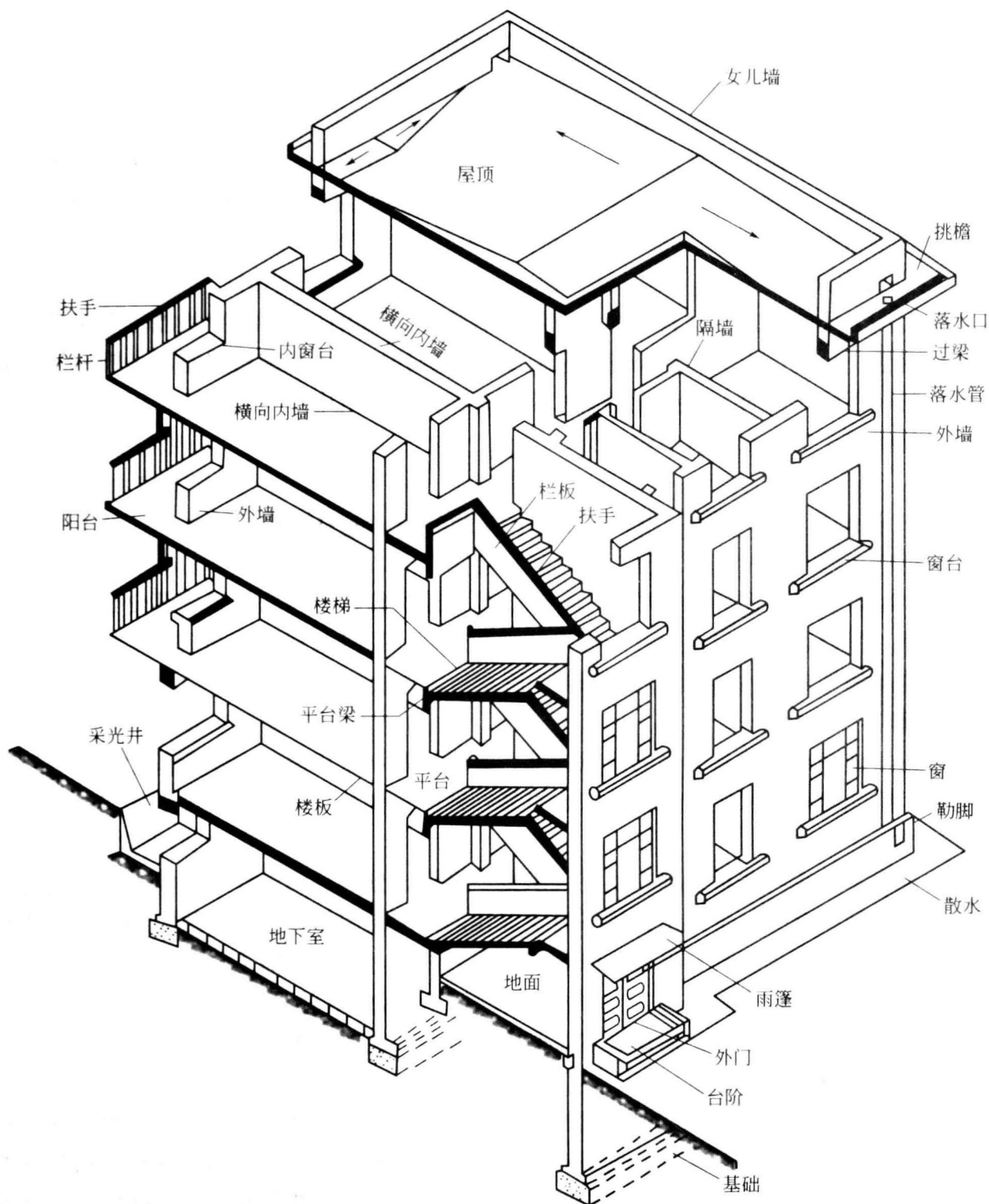


图 1-1 民用建筑的构造组成

有些建筑物因为交通或舒适的需要安装了电梯或自动扶梯，但同时也必须有楼梯用作交通和防火疏散通路。

楼梯是建筑构造的重点和难点，楼梯构造设计灵活，知识综合性强，在建筑设计和构造设计中应予以高度重视。

5. 屋顶

屋顶是建筑物顶部的围护构件和承重构件，具有围护和承重的双重功能，它抵御各种自然因素对顶层房间的侵袭，同时承受风雪荷载和施工、检修等屋顶荷载，并将这些荷载传给墙或柱。因此屋顶应具有足够的强度、刚度及防水、保温、隔热等性能。平屋顶的结构层与

楼板层的做法相似。由于受阳光照射角度的不同,屋顶的保温、隔热、防水要求比外墙更高。屋顶有不同程度的上人需求,有些屋顶还有绿化的要求。

6. 门窗

门与窗均属非承重构件。门主要作用是交通联系,窗主要作用是采光通风,处在外墙上的门窗是围护结构的一部分,有着多重功能,因此要充分考虑采光、通风、保温、隔热、节能、隔音等问题。

门窗有不同的种类和开启方式。

门窗的使用频率高,要求经久耐用,重视安全,选择门窗时也要重视经济和美观。

建筑构件除了以上六大部分外,还有其他附属部分,如阳台、雨篷、台阶等。阳台、雨篷与楼板接近,台阶与地面接近,电梯、自动扶梯则属于垂直交通部分,它们的安装有各自对土建技术的要求。在露空部分如阳台、回廊、楼梯段临空处、上人屋顶周围等处视具体情况要对栏杆设计、扶手高度提出具体的要求。

第三节 建筑模数协调统一标准

为了实现工业化大规模生产,使不同材料、不同形式和不同制造方法的建筑构配件、组合件具有一定的通用性和互换性,在建筑业中必须共同遵守《建筑模数协调统一标准》(GBJ 2—1986),以下简称标准。

建筑模数是指选定的尺寸单位,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(指建筑材料或构配件做成的房屋功能组成部分)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。

1. 基本模数

基本模数是模数协调中选用的基本尺寸单位。其数值规定为 100mm,表示符号为 M,即 1M 等于 100mm,整个建筑物或其中一部分以及建筑组合件的模数化尺寸均应是基本模数的倍数。

2. 扩大模数

扩大模数为基本模数的整倍数。扩大模数的基数应符合下列规定。

(1) 水平扩大模数为 3M、6M、12M、15M、30M、60M 共 6 个,其相应的尺寸分别为 300mm、600mm、1200mm、1500mm、3000mm、6000mm。

(2) 竖向扩大模数的基数为 3M、6M 两个,其相应的尺寸为 300mm、600mm。

3. 分模数

分模数为整数除基本模数的数值,为基本模数的分倍数。分模数的基数为 M/10、M/5、M/2 共 3 个,其相应的尺寸为 10mm、20mm、50mm。

4. 模数数列

模数数列是由基本模数、扩大模数、分模数为基础扩展成的一系列尺寸,这些模数数列的幅度应符合表 1-1 的规定。

模数数列的幅度及适应范围如下。

(1) 水平基本模数的数列幅度为 (1~20)M。主要适用于门窗洞口和构配件断面尺寸。

(2) 竖向基本模数的数列幅度为 (1~36)M。主要适用于建筑物的层高、门窗洞口、构配件等尺寸。

表 1-1 模数数列 单位：mm

基本模数	扩 大 模 数						分模数		
1M	3M	6M	12M	15M	30M	60M	1/10M	1/5M	1/2M
100	300	600	1200	1500	3000	6000	10	20	50
100	300						10		
200	600	600					20	20	
300	900						30		
400	1200	1200	1200				40	40	
500	1500			1500			50		50
600	1800	1800					60	60	
700	2100						70		
800	2400	2400	2400				80	80	
900	2700						90		
1000	3000	3000		3000	3000		100	100	100
1100	3300						110		
1200	3600	3600	3600				120	120	
1300	3900						130		
1400	4200	4200					140	140	
1500	4500			4500			150		150
1600	4800	4800					160	160	
1700	5100		4800				170		
1800	5400	5400					180	180	
1900	5700						190		
2000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	200	200	200
2100	6300							220	
2200	6600	6600						240	
2300	6900								250
2400	7200	7200	7200					260	
2500	7500			7500				280	
2600		7800						300	300
2700		8400	8400					320	
2800		9000		9000				340	
2900		9600	9600						350
3000				10500				360	
3100			10800					380	
3200			12000	12000	12000	12000		400	400
3300					15000				450
3400					18000	18000			500
3500					21000				550
3600					24000	24000			600
					27000				650
					30000	30000			700
					33000				750
					36000	36000			800
									850
									900
									950
									1000

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

不限。主要适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) 竖向扩大模数数列的幅度不受限制。主要适用于建筑物的高度、层高、门窗洞口尺寸。

(5) 分模数数列的幅度： $M/10$ 为 $(1/10 \sim 2)M$ ， $M/5$ 为 $(1/5 \sim 4)M$ ， $M/2$ 为 $(1/2 \sim 10)M$ 。主要适用于缝隙、构造节点、构配件断面尺寸。

思考题

1. 什么是建筑物？什么是构筑物？
2. 建筑物按使用性质如何划分？
3. 建筑物按层数如何划分？
4. 建筑物按规模和数量如何划分？
5. 民用建筑的基本组成部分有哪些？各部分有何作用？
6. 为什么要制订《建筑模数协调统一标准》？什么是模数、基本模数、扩大模数、分模数？什么是模数数列？

第二章 基础与地下室

基础是建筑物的主要承重结构，必须满足强度、刚度和稳定性的要求。本章主要介绍地基和基础的概念、基础埋深的影响因素、常用基础类型及适应范围、地下室的类型、组成和防水、防潮构造等。其中基础的类型、构造和地下室的防水防潮是本章重点。

第一节 地基与基础的基本概念

一、地基、基础及其与荷载的关系

基础是建筑物的一个重要组成部分，是建筑物墙或柱埋在地下的扩大部分，作用是直接承受建筑物的荷载并把它传给地基。

地基是基础下面的土层，承受着由基础传来的全部荷载。它不是建筑物的组成部分只是承受荷载的土层。

二、地基的分类及设计要求

地基可分为天然地基和人工地基两种类型。

凡天然土层具有足够的承载力，不需经人工改良或加固（不需人工处理），可直接在上面建造房屋的称天然地基；当天然地基的承载力较差，不能满足坚固性和稳定性要求，必须进行人工加固和补强后才能在上面建造房屋，这种经过人工处理的土层称人工地基。常用的人工加固地基的方法有压实法、换填法、深层搅拌法等。

地基应具有足够的承载力和均匀程度。建筑物应尽量选择地基承载力较高而且均匀的地段。否则基础处理不当，易发生不均匀沉降，引起墙体开裂，甚至影响房屋使用。

三、基础的分类

天然地基上的基础，依其埋置的深浅，可分为浅基础和深基础两大类。建筑物基础的埋置深度不大于 5m 时，称为浅基础。当浅层土质不良，需要将基础埋置到较深的坚实土层上（5m 以下），此时须采用一些特殊的施工手段和相应的基础形式来修建，如桩基、沉箱、沉井等，这类基础称为深基础。

基础应有足够的强度和耐久性。基础是建筑物的重要承重构件，承受着建筑物的全部荷载，是建筑物安全的重要保证，基础如果发生破坏，势必危及整个建筑物的安全。而且基础是设置于地下的隐蔽工程，一旦发生事故，既无法事前警觉，也很难事后补救。

基础选型应注意合理与经济。基础工程占建筑总造价的 10%~40%，降低基础工程造价是减少建筑总投资的有效方法。

第二节 基础的埋置深度

一、基础埋深

基础的埋置深度是指设计室外地面到基础底面的距离（图 2-1）。基础的埋深对建筑物的造价、工期、材料消耗和施工技术措施等有很大影响。

二、基础埋深的影响因素

1. 工程地质与水文地质情况

基础应设置在坚实可靠的地基上，而不要设置在承载力低、压缩性高的软弱土层上，如果表面弱土层很厚，加深基础不经济，可改用人工地基或采取其他结构措施。在满足强度和变形限度要求的前提下，基础应尽量埋置得浅些，但不能小于 0.5m，因为靠近地表的土层常被扰动。

存在地下水时，在确定基础埋深时一般应考虑将基础埋于最高地下水位以上不小于 0.2m 处。如必须设在地下水位以下时，应宜将基础埋置在最低水位以上不少于 0.2m 处且同时考虑施工时基坑的排水和坑壁的支护等因素。

2. 土的冻结深度的影响

基础以下的土层如果具有冻胀现象，会使基础隆起，如果土层解冻，会使基础下沉，使基础处于不稳定状态，久而久之基础就会破坏，因此，基础埋置的深度一般应大于冻结深度，一般建筑物基础应埋置在冰冻层以下不小于 0.2m。

3. 建筑物的使用要求、基础类型及荷载

当建筑物有无地下室、设备基础和地下设施时，基础的埋深应满足其使用要求；高层建筑基础埋深因建筑高度增加而增大，才能满足稳定性要求；荷载大的建筑物，基础埋深增加。

4. 相邻建筑物和构筑物的基础埋深

为保证在施工期间相邻原有建筑物或构筑物的安全和正常使用，新建建筑物的基础不宜深于原有建筑物或构筑物的基础，当深于原有建筑物或构筑物的基础时，两基础间的净距根据荷载大小和性质等确定。一般情况下，可采取两基础底面高差的 1~2 倍（图 2-2）。

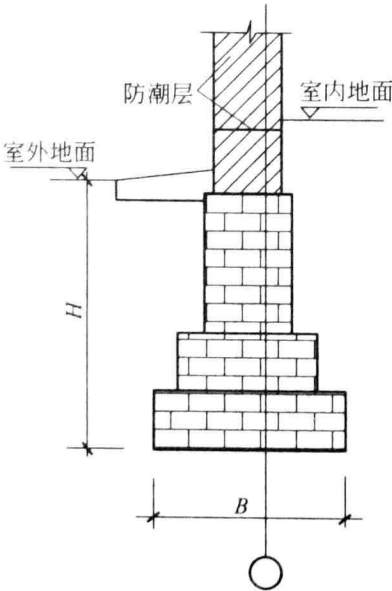


图 2-1 基础埋置深度

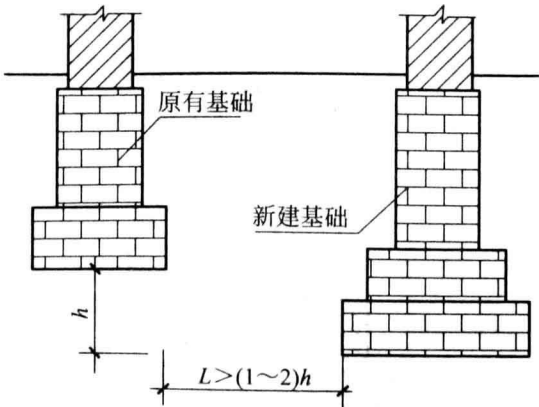


图 2-2 相邻基础关系

第三节 基础的类型与构造

基础的类型很多，按所用材料及受力特点可分为刚性基础和柔性基础；按构造形式分，有条形基础、独立基础、柱下交梁基础、满堂基础、箱形基础和桩基础。按材料分有砖基

础、毛石基础、混凝土基础和钢筋混凝土基础。

一、基础的底面宽度和断面形式

基础底面积与建筑物总荷载、地基容许承载力的大小直接相关。基础底面宽度也同样取决于地基容许承载力和建筑物的总荷载。根据基础的宽度可以选择基础的断面形式。但基础的断面形式往往与基础所用材料的力学性能（抗拉与抗压）有关。

为了满足地基抗压强度的要求，基础底宽度往往大于墙的宽度（图 2-3）。某些建筑材料，如砖、石、混凝土等，它的抗压强度很好，但抗拉、抗剪、抗弯等强度却远远不如它的抗压强度。当基础 B 很宽的情况下，出挑部分 b 很长，如不能保证有足够的高度比，基础将因受弯曲或冲切而破坏。为了保证基础不受拉力或冲切的破坏，应根据材料的抗拉，抗剪极限强度，对基础的出挑 b 与高度 H 之比（即宽高比）进行控制。并用此宽高比形成的夹角来表示。这一用来保证基础在不因材料受拉伸和剪切而破坏的夹角称刚性角。凡受刚性角限制的基础称刚性基础。不同材料具有不同的刚性角。例如砖为 $1:1.5$ ，毛石为 $1:1.25\sim 1:1.5$ ，混凝土为 $1:1$ 。

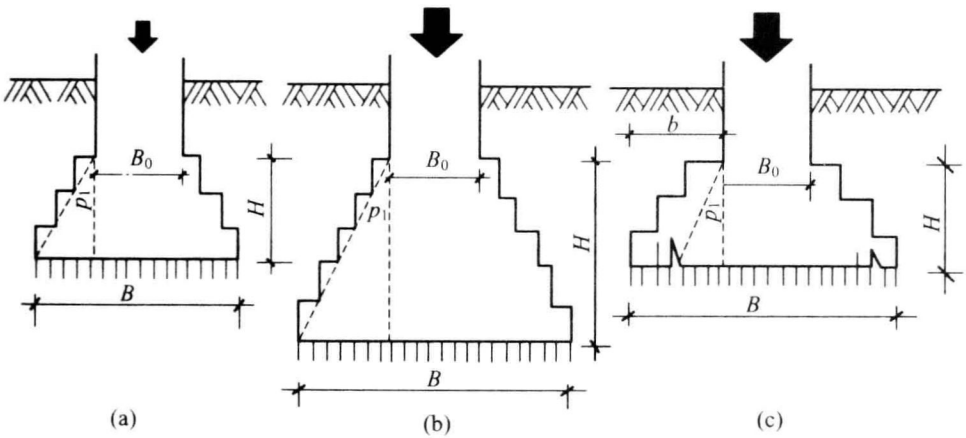


图 2-3 刚性基础受力分析

(a) 基础的高宽比在刚性角范围内，受力良好；(b) 上部荷载加大应按刚性角比例，在增加基础宽度时，相应增加基础高度；(c) 当基础宽度加大时，高度不增加，刚性角之外的部分受拉开裂使基础破坏

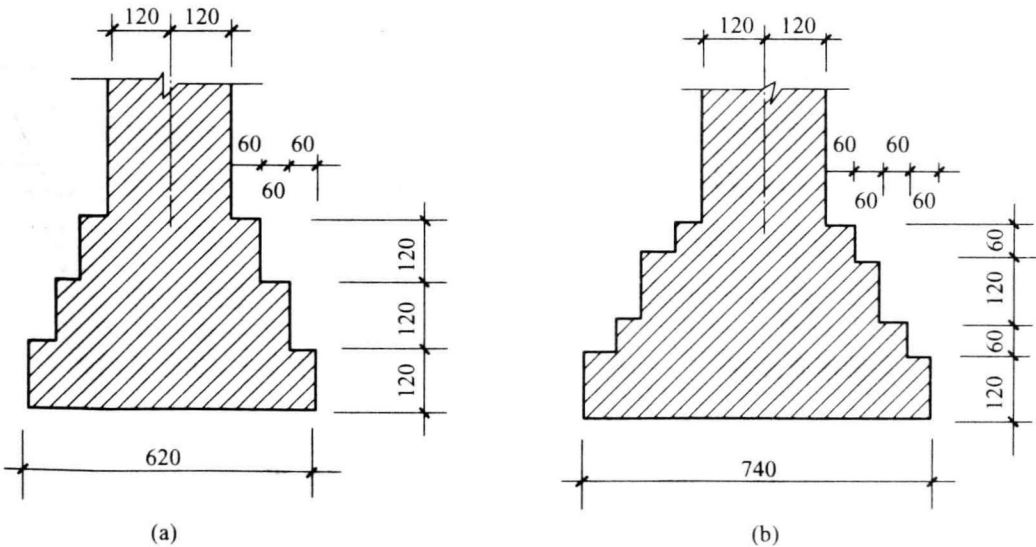


图 2-4 砖砌条形基础大放脚

(a) 等高式；(b) 间隔式

二、基础的构造

1. 砖基础

图 2-4 是砖砌基础的剖面图，从图 2-4 中可以看出基础是墙的延伸部分。基础墙的下部做成台阶形，叫做大放脚。大放脚的作用是增加基础的宽度，使上部荷载能均匀地传到地基上。大放脚宽高比应 $\leq 1:1.5$ ，即每两皮砖挑出 1/4 砖，也可以每两皮砖挑出 1/4 砖与每一皮砖挑出 1/4 砖相间砌筑。前者叫等高式，后者叫间隔式（图 2-5）。基槽底面应铺垫层。

2. 毛石基础

毛石基础是用毛石砌筑的。剖面形式有矩形、阶梯形等多种（图 2-6）。毛石尺寸比黏土砖大，为保证砌筑质量并便于施工，基础顶部要宽出墙身 100mm 以上，基础每个台阶的高度 A 不宜小于 400mm，每个台阶的宽度 b 不宜大于 200mm。

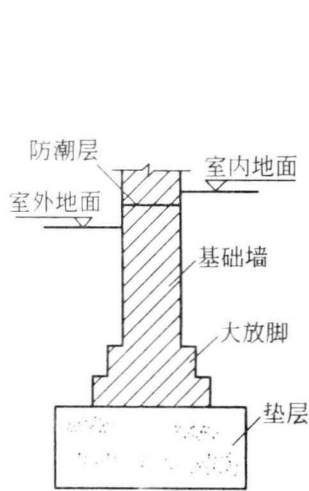


图 2-5 砖砌条形基础

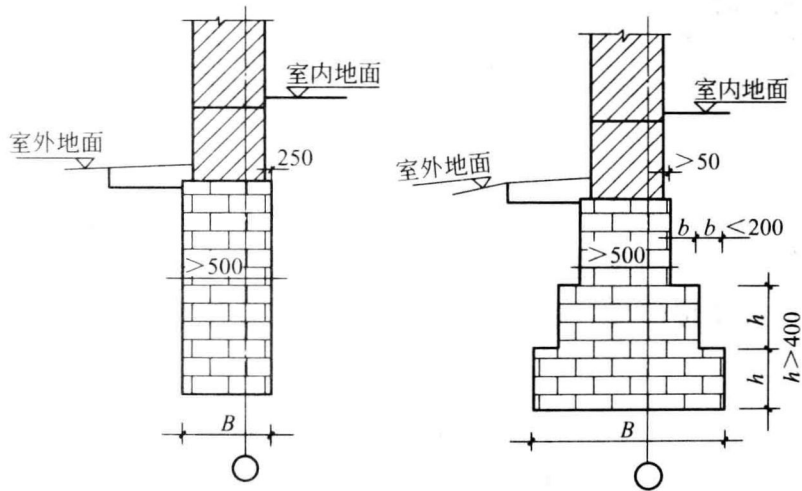


图 2-6 毛石基础

3. 混凝土基础

混凝土基础具有坚固、耐久、耐水、刚性角大等特点。常用于有地下水和冰冻作用的地方。混凝土基础可做成矩形、阶梯形和锥形剖面（图 2-7）。为节省水泥，也可在混凝土中加入适量的毛石，这种基础叫毛石混凝土基础。毛石的掺量可占基础总体积的 20%~30% 左右。毛石的最大尺寸，不宜超过 300mm。当采用阶梯形剖面时，每个台阶的高度为 300~400mm。

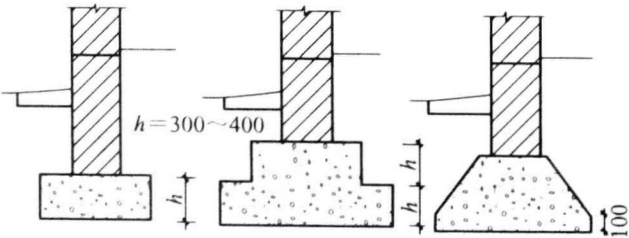


图 2-7 混凝土基础

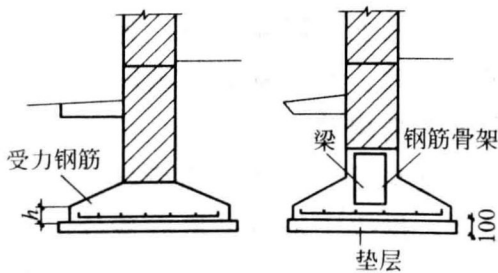


图 2-8 钢筋混凝土基础

4. 钢筋混凝土基础

当上部荷载很大，地耐力很小，采用上述各类基础均不经济时，可采用钢筋混凝土基础。钢筋混凝土基础因配有钢筋，能抗拉、抗剪，故不受刚性角限制，称为柔性基础（图 2-8）。