



高等学校“十二五”规划教材



建筑构造

主编 李 锐

HEUP 哈尔滨工程大学出版社

建筑构造

主 编 李 锐

副主编 徐 婧 张 妍

内 容 简 介

本书共九章,内容主要包括:绪论、地基与基础、墙体、楼地层、楼梯、屋顶、饰面装修、门窗及变形缝。主要讲述了民用建筑构造设计的基本原理、构造方法及材料的使用。内容具有较强的实用性,可作为高等院校建筑设计专业、工程造价专业、古建筑专业等建筑构造课教材,也可作为从事施工技术人员和设计人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑构造/李锐主编. —哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2013

ISBN 978 - 7 - 5661 - 0598 - 1

I. ①建… II. ①李… III. ①建筑构造 - 高等职业教育 - 教材 IV. ①TU22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 134457 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451 - 82519328
传 真 0451 - 82519699
经 销 新华书店
印 刷 黑龙江省委党校印刷厂
开 本 787mm × 1 092mm 1/16
印 张 10.75
字 数 265 千字
版 次 2013 年 8 月第 1 版
印 次 2013 年 8 月第 1 次印刷
定 价 25.00 元

<http://www.hrbeupress.com>

E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

前 言

“建筑构造”是高等院校建筑设计以及城市规划等专业重要的专业基础课之一,本课程的内容多,知识量大,较难掌握。本书本着必需和够用的原则,主要介绍建筑构造原理和方法,对部分内容进行了一定的删减,不求多而全,力求少而精,精简内容,合理编排,旨在培养应用型人才。

本书由李锐担任主编,徐婧和张妍担任副主编。编写分工如下:李锐编写第一、六、八章;徐婧编写第三、五章;张妍编写第四、七章及第九章第二节;董娉怡编写第二章及第九章第一节。

由于水平有限,书中定有不足之处,恳请广大读者提出宝贵意见,以便进一步修改。

编 者

2013年1月

目 录

第一章 建筑构造概述	1
第二章 地基与基础	8
第一节 地基	8
第二节 基础	9
第三节 地下室的防潮、防水构造	18
第三章 墙体	22
第一节 概述	22
第二节 砌体墙	24
第三节 隔墙	34
第四章 楼板层和地坪层	43
第一节 概述	43
第二节 钢筋混凝土楼板	46
第三节 地坪构造	54
第四节 阳台与雨篷	56
第五章 楼梯	63
第一节 概述	63
第二节 钢筋混凝土楼梯	69
第三节 台阶与坡道	81
第四节 电梯和自动扶梯	83
第六章 屋顶	89
第一节 概述	89
第二节 平屋顶	95
第三节 坡屋顶	108
第七章 建筑装修	124
第一节 概述	124
第二节 墙面装修	125
第三节 顶棚构造	130
第四节 楼地面构造	132
第八章 门窗	137
第一节 概述	137
第二节 平开木窗构造	139
第三节 平开木门构造	144
第四节 新型材料门窗	149
第五节 门窗的保温与遮阳	152

第九章 变形缝	155
第一节 变形缝的种类、作用及要求	155
第二节 变形缝构造	159
参考文献	166

第一章 建筑构造概述

一、建筑构造研究的对象和目的

建筑构造是一门专业基础课,主要研究建筑物各组成部分的构造原理和构造方法,是建筑设计不可分割的一个部分,根据建筑物的功能要求,提供合理的、经济的、安全的构造方案和措施,使建筑实体的构成成为可能,从而完成建筑物的整体与空间的形成。

每一个建筑物都是由许多构件和配件组成的。这些构、配件由于位置的不同,又有着不同的作用和要求。建筑构造理论是研究如何使建筑物的构件、配件能最大限度地满足使用要求,并根据使用要求能进行构造方案设计的理论。

建筑构造的方法则是在理论的指导下,如何运用各种建筑材料有机地组成各种构件、配件之间牢固结合的具体方法。

学习建筑构造的目的就是在掌握建筑构造原理的基础上,能根据建筑物的实用要求、空间尺度和客观条件,综合各种因素,正确地选用建筑材料,提出符合坚固、安全、经济、合理的构造方案。

二、建筑物的构造组成及作用

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,如图 1-1 所示。

1. 基础

基础是位于建筑物最下部的承重构件,承受着建筑物的全部荷载,并将这些荷载连同基础自重一并传给地基。因此,要求基础必须具有足够的强度,并能抵御地下各种有害因素的侵蚀。

2. 墙和柱

墙是建筑物的承重构件和围护构件。墙承受建筑物由屋顶或楼板层传来的荷载,并将这些荷载传给基础。同时,外墙起着抵御自然界各种因素对室内的侵袭,内墙主要起着分隔空间、组成房间、隔声等作用。因此,要求墙体具有足够的强度、稳定性、保温、隔热、隔声、防火、防水等能力。柱和承重墙一样,作为框架结构或排架结构的主要承重构件,承受着屋顶和楼板层以及吊车传来的荷载,必须和墙一样具有足够的强度和刚度。

3. 楼板层

楼板层是建筑中水平方向的承重构件。它承受着家具和人体等荷载以及本身自重,并将这些荷载传给墙或柱。同时,还对墙身起着水平支撑的作用。因此,要求楼板层具有足够的强度、刚度和隔声能力。同时,对有水浸蚀的房间,还要求楼板层具有防潮、防水的能力。

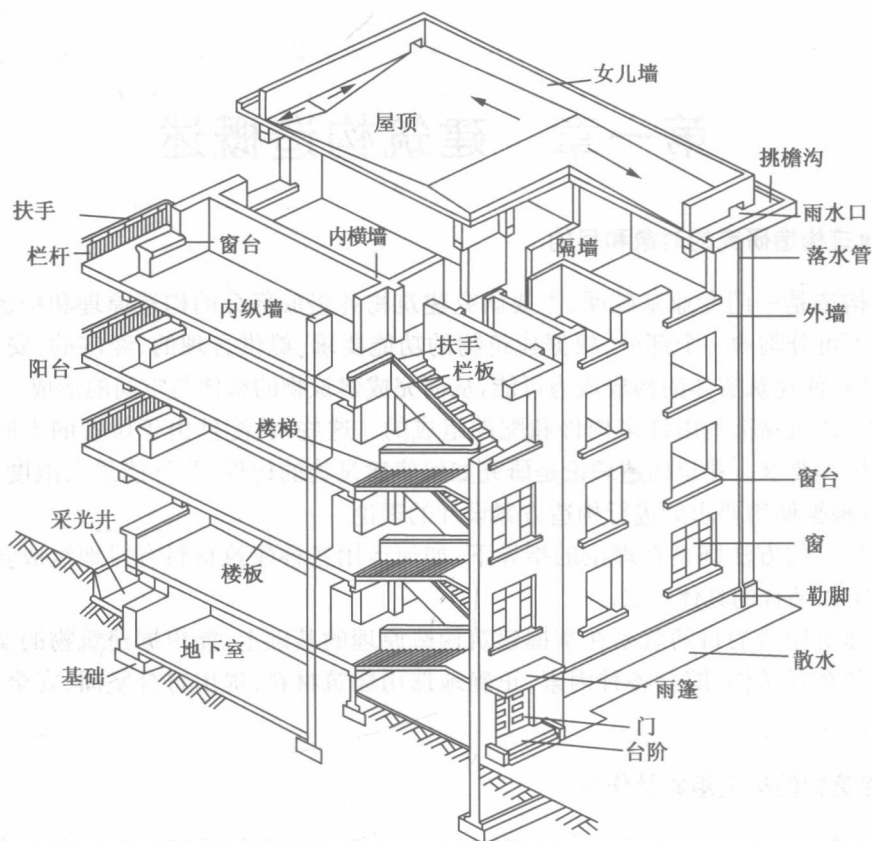


图 1-1 民用建筑的组成

4. 地坪

地坪是底层房间与土层相接的构件。它承受底层房间的荷载,并将荷载直接传给与之相接的土层,所以,要求其具有耐磨、防滑、防水和保温的能力。

5. 楼梯

楼梯是建筑中联系上下层的垂直交通设施,供人们上下楼层和紧急疏散之用,要求楼梯具有足够的通行能力以及防火和防滑能力。

6. 屋顶

屋顶是建筑物最上部的承重和围护构件,用来抵御自然界风、雨、雪及太阳辐射,同时,还要承受建筑物顶部荷载、风雪荷载和积灰荷载,并将这些荷载传给墙或柱。因此,要求屋顶必须具有足够的强度、刚度及防水、保温、隔热等能力。

7. 门与窗

门、窗均属非承重构件。门主要供人们出入建筑物和房间,所以要求应具有足够的宽度和数量。窗主要用来采光、通风和观景,窗应有足够的面积。对一些有特殊要求的房间,还要求门、窗具有保温、隔热、隔声的能力。

三、影响建筑构造的因素

所有的建筑物都要受到自然界各种因素的检验,为了提高建筑物对外界各种影响的抵

御能力,延长建筑物的使用年限,在建筑构造设计时,要充分考虑各种因素的影响,选用符合设计要求的材料,提供合理的构造方案。影响建筑物构造的因素大致可分为以下几个方面。

1. 外界环境因素的影响

(1) 外力作用的影响

作用在建筑物上的荷载主要有永久荷载(如结构自重)和可变荷载(如人、家具、风荷载、雪荷载、地震作用等)。荷载的大小影响着结构类型和构造方案。外力的大小对构件的尺度和材料的强度等起着决定性的作用,因此,在确定构造方案时,必须将外力按照规范要求组合和分析。

(2) 自然气候的影响

我国幅员辽阔,各地区地理环境不同,从南至北气候差别悬殊,建筑物都要受到如太阳的辐射热、风、霜、雨、雪等自然界因素的影响,以致材料开裂,构件漏水等。所以,在建筑构造设计时,需根据建筑物所处环境,采取防潮、防水、保温、隔热等防范措施。

(3) 各种人为因素的影响

人为因素主要有以下几种:机械振动、化学腐蚀、爆炸、火灾、噪声等。所以,在建筑构造设计时,必须采取防振、防腐、防爆、防火、隔声等相应的措施。

2. 建筑技术因素的影响

建筑材料是建筑物的物质基础,合理的结构形式可以降低造价,建筑构造与建筑材料和结构形式有着密切的关系。

随着建筑业的不断发展,各种新型材料、新技术、新结构、新设备以及施工技术都在不断地改进和更新,构造技术也在不断变化,建筑构造方式也日趋多样化。因此,选择合理的构造方案是非常重要的。

3. 经济因素的影响

随着建筑技术的发展,人们对建筑的使用要求、功能要求及标准也随之改变,由此所要消耗的人力、物力和财力也随之增加,因此经济因素一直是影响建筑设计的重要因素。由于建筑构造设计是建筑设计中不可分割的一部分,所以应该在确保工程质量的前提下,既要降低建造过程中的材料、能源和劳动力消耗,以降低造价,又要降低使用过程中的维护和管理费用。因此,建筑构造的要求将随着经济条件的改变而发生变化。

四、建筑构造设计原则

为了使建筑满足安全、经济、适用和美观等方面的要求,在设计过程中,必须处理好构造设计中各种影响因素。所以,应注意以下基本设计原则。

1. 满足建筑使用功能要求

根据建筑物所处环境和使用性质的不同,建筑设计中对构造设计会有不同的要求,比如北方地区要求建筑物冬季能保暖,而南方地区则要求建筑物通风、隔热;住宅建筑要求隔声;有水侵蚀的构件要求防水等。为满足这些使用功能的要求,在构造设计中,应综合运用有关技术知识,进行合理的设计。

2. 确保结构安全

建筑物除根据荷载大小对承重构件进行结构设计外,对阳台、楼梯的栏杆、门窗与墙体的结合等都必须构造上采取相应的措施,以确保这些构、配件在使用时的安全。

3. 适应建筑的工业化需求

在建筑构造设计中,应大力推广先进技术,广泛采用标准设计,尽量选用定型构件与产品,为建筑构、配件生产工厂化、现场施工机械化创造有利条件。

4. 满足建筑经济的综合效益

在进行构造设计时,要注意整体建筑物的经济效益,同时也要注意降低建筑造价,减少材料的能源消耗,还要有利于降低运行、维修和管理的费用。所以,应充分利用工业废料,做到因地制宜,就地取材。

5. 注意美观

建筑物的美观除了取决于建筑设计中的体型和立面处理外,一些细部构造处理对整体美观也有很大影响。所以,需事先予以充分的考虑。

五、建筑物的分类

1. 按建筑的使用功能分

(1) 民用建筑

民用建筑即非生产性建筑,它又可分为居住建筑和公共建筑两大类。

居住建筑是供人们生活起居用的建筑物,如住宅、宿舍等。

公共建筑是人们从事政治文化活动、行政办公、商业、生活服务等公共事业所需要的建筑物,如行政办公建筑、文教建筑、托幼建筑、医疗建筑、商业建筑、旅游建筑、体育建筑、观演建筑、展览建筑、交通建筑、园林建筑、娱乐建筑等。

(2) 工业建筑

工业建筑即生产性建筑,如生产厂房、动力建筑等。

(3) 农业建筑

农业建筑即指农副业生产建筑,如温室、禽畜饲养场、农副业产品加工厂、粮仓等。

2. 按建筑的层数分

建筑根据其高度和层数可分为低层建筑、多层建筑、高层建筑和超高层建筑。

(1) 住宅建筑:1~3层为低层;4~6层为多层;7~9层为中高层;10层以上为高层。

(2) 公共建筑及综合性建筑:总高度超过24m的为高层建筑(不包括高度超过24m的单层主体建筑)。

(3) 建筑物高度超过100m时,不论住宅或公共建筑均为超高层建筑。

(4) 工业建筑(厂房):分为单层厂房、多层厂房、混合层数厂房。

3. 按建筑的主要承重材料分

(1) 钢筋混凝土结构

钢筋混凝土结构主要以混凝土为材料并在构件的适当部位放入钢筋,是现阶段房屋建筑中应用最为广泛的一种结构形式,适合于高层、大跨及大空间的建筑。

(2) 砌体结构

用砂浆把块体连接而成的整体材料称为砌体,因块体有石、砖和砌块,所以砌体结构又可分为石结构、砖结构和砌块结构,常用于多层混合结构。

(3) 钢结构

主要承重构件均由钢材制成,具有承载能力高、自重小、抗震性能好和施工速度快等优点,主要用于大跨度、大空间及高层建筑中。

六、建筑的分级

1. 建筑物的耐久年限分级

建筑物的耐久年限主要根据建筑物的重要性和建筑物的质量标准而定。我国《民用建筑设计通则》以主体结构确定的建筑耐久年限,分为四级。

(1)一级耐久年限:100年以上,适用于重要的建筑和高层建筑。

(2)二级耐久年限:50~100年,适用于一般性建筑。

(3)三级耐久年限:25~50年,适用于次要的建筑。

(4)四级耐久年限:15年以下,适用于临时性建筑。

2. 建筑物的耐火性能分级

建筑物的耐火等级取决于它的使用性质、重要程度及主要构件的燃烧性能和耐火极限。根据我国《建筑设计防火规范》规定:建筑物的耐火等级分为四级,详见表1-1。

表 1-1 建筑物构件燃烧性能和耐火极限

耐火等级 耐火性能和耐火极限/h 构件名称		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(包括吊顶格栅)		非燃烧体 0.25	难燃烧体 0.25	难燃烧体 0.15	燃烧体

耐火极限:对任一建筑构件按时间温度标准曲线进行耐火试验,从收到火的作用时起,到失去支持能力或完整性被破坏或失去隔热作用时为止的这段时间,以小时表示。

非燃烧体:用非燃烧材料制成的构件。非燃烧材料是在空气中受到火烧或高温作用时不起火、不微燃、不碳化的材料。

难燃烧体: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作保护层的构件。难燃烧材料是在空气中受到火烧或高温作用时难起火、难微燃、难碳化,当火源移走后燃烧或微燃立即停止的材料。

燃烧体:用能燃烧材料制成的构件。燃烧材料是在空气中受到火烧或高温作用时立即起火或微燃,且火源移走后继续燃烧或微燃的材料。

七、建筑模数协调统一标准

为了使建筑制品、建筑构配件和组合件定型化,并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,提高施工质量,降低工程造价,我国制定了《建筑模数协调统一标准》。

1. 建筑模数

建筑模数是指以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、建筑组合件等各部门进行尺度协调的基础。

2. 基本模数

基本模数的数值为 100 mm,表示符号为 M,1M=100 mm。整个建筑物或其一部分以及建筑组合件的模数化尺寸都应该是基本模数的倍数。

3. 扩大模数

扩大模数为基本模数的整数倍。

(1) 水平扩大模数

水平扩大模数为 3M(300 mm),6M(600 mm),12M(1 200 mm),15M(1 500 mm),30M(3 000 mm),60M(6 000 mm)。

(2) 竖向扩大模数

竖向扩大模数的基数为 3M(300 mm)和 6M(600 mm)。

4. 分模数

其数值为基本模数的分倍数,分模数的基数为 M/10(10 mm),M/5(20 mm)和 M/2(50 mm)。

5. 模数数列

模数数列指由基本模数、扩大模数、分模数为基础扩展成的一系列尺寸,详见表 1-2。

表 1-2 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	M/10	M/5	M/2
100	300	600	1 200	1 500	3 000	6 000	10	20	50
100	300						10		
200	600	600					20	20	
300	900						30		
400	1 200	1 200	1 200				40	40	
500	1500			1 500			50		50
600	1 800	1 800					60	60	
700	2 100						70		
800	2 400	2 400	2 400				80	80	
900	2 700						90		
1 000	3 000	3 000		3 000	3 000		100	100	100
1 100	3 300						110		
1 200	3 600	3 600	3 600				120	120	
1 300	3 900						130		
1 400	4 200	4 200					140	140	
1 500	4 500			4 500			150		150
1 600	4 800	4 800	4 800				160	160	
1 700	5 100						170		

表 1-2(续)

单位:mm

基本模数	扩大模数						分模数		
1 800	5 400	5 400					180	180	
1 900	5 700						190		
2 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	200	200	200
2 100	6 300							220	
2 200	6 600	6 600						240	
2 300	6 900								250
2 400	7 200	7 200	7 200					260	
2 500	7 500			7 500				280	
2 600			7 800					300	300
2 700		8 400	8 400					320	
2 800		9 000		9 000	9 000	9 000		340	
2 900		9 600	9 600					360	350
3 000				10 500				380	400
3 100			10 800					400	450
3 200			12 000	12 000	12 000	12 000			500
3 300					15 000				550
3 400					18 000	18 000			600
3 500					21 000				650
3 600					24 000	24 000			700
					27 000				750
					30 000	30 000			800
					33 000				850
					36 000	36 000			900
									950
									1 000

- 模数数列的适用范围:
- (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、门窗洞口和构配件等尺寸。
 - (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。

第二章 地基与基础

在建筑工程中,基础是建筑物最下部的承重构件,是建筑物的一个组成部分,它承受建筑物的全部荷载,并将这些荷载全部传给下面的土层。支承基础的土层称为地基。

为了使地基和基础共同工作,保证建筑物的稳定和安全,地基与基础之间要满足:基础底面积 $\geq$ 建筑物的总荷载/地基承载力,地基的承载力是指地基在保持稳定的条件下,每平方米所能承受的最大垂直压力,也称为地耐力。

第一节 地 基

地基可分为天然地基和人工地基两大类。

一、天然地基

凡是天然土层都具有足够的承载力,无须经过人工加固,可直接在其上建造房屋的称为天然地基。根据我国《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2002)中规定,地基土分为六大类。

1. 岩石

岩石是指颗粒间牢固联结,是整体或具有纹理、裂隙的岩体,按成分可分为岩浆岩(花岗岩、玄武岩等)、沉积岩(石灰岩、砂岩、页岩等)和变质岩(大理岩)。根据坚硬程度可分为如花岗岩、玄武岩、石灰岩等强度大于等于30 MPa 硬质岩石和页岩等强度小于30 MPa 的软质岩。按照风化程度可分为微风化、中等风化和强风化三等。

2. 碎石土

碎石类土是粒径大于2 mm 的颗粒含量超过全重50% 的土。碎石类土根据颗粒含量及颗粒形状分为漂石或块石、卵石或碎石、圆砾或角砾。

3. 砂土

砂土是指粒径大于2 mm 的颗粒含量不超过全重50%、粒径大于0.075 mm 的颗粒超过全重50% 的土。可分为砾砂(粒径大于2 mm 的颗粒占全重25%~50%)、粗砂(粒径大于0.5 mm 的颗粒占全重50%)、中砂(粒径大于0.25 mm 的颗粒占全重50%)、细砂(粒径大于0.075 mm 的颗粒占全重85%)和粉砂(粒径大于0.075 mm 的颗粒占全重50%)。其中砾砂、粗砂、中砂的地基承载力与密度有关,与含水量大小无关;细砂、粉砂的地基承载力除与密度有关外,还与含水量大小有关,密实度越小,含水量越高,承载力越低。

4. 粉土

粉土是指粒径大于0.075 mm 的颗粒含量不超过全重50%、塑性指数小于或等于10 的土,其性质介于砂土和黏土之间。

5. 黏性土

黏性土是指塑性指数大于10 的土。黏性土的工程性质与土的成因、生成年代的关系很密切,不同成因和年代的黏性土,尽管其某些物理性指标值可能很接近,但其工程性质可能相差很悬殊。根据沉积年代、塑性指数的不同,黏性土可分为老黏性土、一般黏性土和新近

沉积的黏性土。

6. 人工填土

人工填土是指由人类活动而堆填的土,其物质成分较杂,均匀性较差。根据其物质组成和堆填方式,可分为素填土(由碎石、砂或粉土、黏性土等一种或几种材料组成,其中不含杂质或含杂质很少)、杂填土(由含大量建筑垃圾、工业废料或生活垃圾等杂物的填土)和冲填土(由水力冲填泥砂形成)。

二、人工地基

当土层的承载能力较差时,作为地基没有足够的强度和稳定性,必须对土层进行人工加固后才能在上面建造房屋,这种经过人工处理的土层称为人工地基。

1. 压实法

(1) 机械碾压法

碾压法是利用机械滚轮的压力压实土壤,使之达到所需的密实度。这种方法常用于大面积填土的压实和杂填土地基的处理。

(2) 夯实法

夯实法是利用夯锤自由下落的冲击力来夯实土壤,分为人工夯实和机械夯实两种。人工夯实所用的工具有木夯、石夯等。常用的夯实机械有夯锤和蛙式打夯机等。这种方法可用于处理非饱和黏性土或杂填土,提高其强度,减少其压缩性和不均匀性。夯实机械具有体积小、质量小、对土质适应性强等特点,在工程量小或作业面受到限制的条件下尤为适用。

(3) 振动压实法

振动压实法是将振动压实机放在土层表面,借助振动机构使压实机振动土颗粒,土的颗粒发生相对位移而达到密实状态,是一种在地基表面施加振动把浅层松散土振实的方法。这种方法主要应用于处理砂土、炉渣、碎石等无黏性土。

2. 换土法

当建筑物基础下的持力层比较软弱,不能满足上部荷载对地基的要求时,常将基础下一定范围内的土层挖去,然后回填以强度较大的砂、碎石或灰土等,并夯至密实。这种方法可以有效地处理某些荷载不大的建筑物地基问题。

第二节 基 础

一、基础的埋深

室外设计地面至基础底面的垂直距离称为基础的埋置深度。基础埋置深度大于4 m的称为深基础,基础埋置深度小于4 m的称为浅基础。一般来说,基础的埋置深度越浅,土方开挖量就越小,基础所用的材料也越少,这样造价也就越低,但当基础的埋置深度过小时,会影响到建筑物的稳定和安全,所以,基础的埋置深度不应小于0.5 m。

二、影响基础埋置深度的因素

1. 建筑物自身的特性

建筑物的用途,有无地下室,设备基础和地下设施,基础的形式与构造。

2. 作用在地基上的荷载大小和性质

一般地,荷载大的基础,其尺寸需要大些,同时也需要适当增加埋深。长期作用有较大水平荷载和位于坡顶、坡面的基础消一定的埋深,以确保基础具有足够的稳定性。

3. 工程地质条件

当地基的土层较好、承载力高,能满足地基稳定和变形要求时,基础可以浅埋。当地基土质差、承载力也较低时,应将基础埋置于合适的土层上,或者采用加宽基础、换土法、压实法处理地基。

4. 地下水位的影响

基础的埋置深度要考虑地下水的常年水位和最高水位,这是因为地下水对某些土层的承载力有很大影响,同时也会给基础施工带来麻烦,基础也会受到侵蚀性地下水的腐蚀,所以基础应尽量埋置在地下水位以上,见图 2-1。

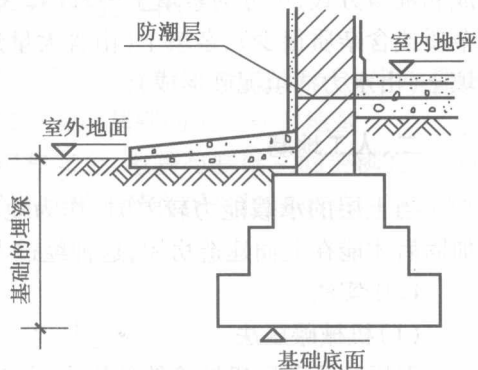


图 2-1 基础的埋置深度

当地下水位较高,基础不能埋置在地下水位以上时,宜将基础底面埋置在最低地下水位以下,且不少于 200 mm 的深度,见图 2-2 和图 2-3。

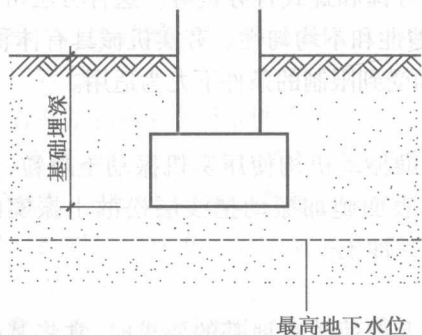


图 2-2 地下水位与基础埋深

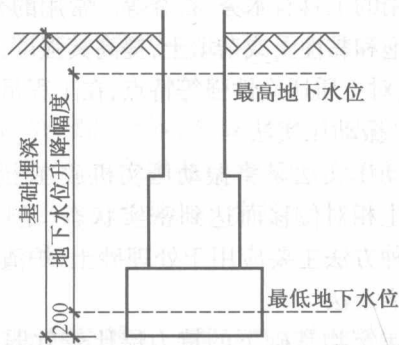


图 2-3 地下水位较高时基础的埋深

5. 冰冻线的影响

冰冻线是冻结土与非冻结土的分界线。土的冻结是否会对建筑物产生不良影响,主要看土冻结后会不会产生严重的冻胀现象。土的冻胀现象主要与地基土颗粒的粗细程度、土的含水量和地下水位的高低有关。当建筑物基础处于冰冻线之上时,冬季由于土的冻胀会把房屋向上拱起,待气温回升,土层解冻基础又下沉,可以造成墙身开裂、门窗开启困难等问题。所以基础原则上应埋置在冰冻线以下 200 mm,见图 2-4。

6. 相邻建筑物的基础埋深

如果拟建建筑附近有原有建筑时,应考虑新建房屋对原有建筑物基础的影响。新建房屋的基础埋深最好小于或等于原有建筑基础埋深,以保证原有建筑的安全;如果新建房屋基础埋深必须在原有建筑物基础底面之下时,为了不破坏原基础下的地基,应满足 $L = (1.5 \sim 2.0)h$, L 的大小应根据原有建筑荷载大小、基础形式和土质情况而定,见图 2-5。

三、基础的类型

1. 按所用材料和受力特点分类

(1) 无筋扩展基础

无筋扩展基础也被称作“刚性基础”，主要是由刚性材料制作的基础。刚性材料一般是指抗压强度高，而抗拉、抗剪强度较低的材料，如砖、石、混凝土等。由于受到地基承载能力的限制，当上部传来的荷载较大时，基础底面宽度就会很大，为使其单位面积所传递的力与地基的允许承载力相适应，通常要限制基础构造，主要以台阶的形式逐渐扩大其传力面积，然后将荷载传给地基，称为大放脚。但基础的每个台阶的宽度与其高度之比都不得超过表 2-1 所规定的台阶高宽比的允许值，这是因为基础底面要承受地基的反作用力，根据刚性材料的受力特点，基础在传力时只能在材料的允许范围内控制，这个控制范围的夹角称为无筋扩展角（或刚性角），用 α 表示（见图 2-6），按照规定要求，基础的相对高度都比较大，所以几乎不发生挠曲变形，基础底面也不会产生拉应力。如果基础底面宽度超过了无筋扩展角的控制范围，则由于地基反作用力的原因，使基础底面产生拉应力而破坏，见图 2-7。

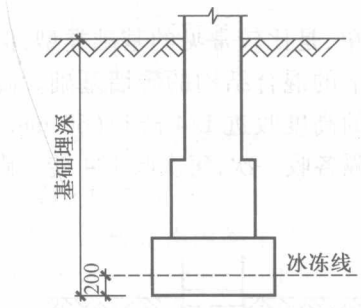


图 2-4 冰冻线与基础埋深

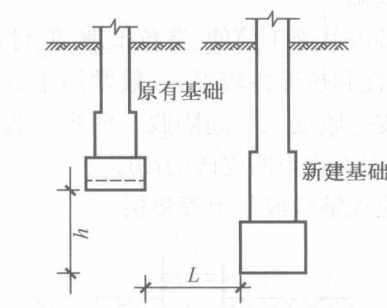


图 2-5 基础埋深与相邻基础的关系

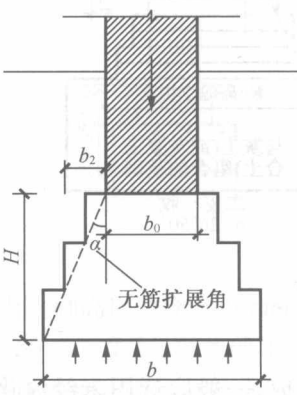


图 2-6 无筋扩展角

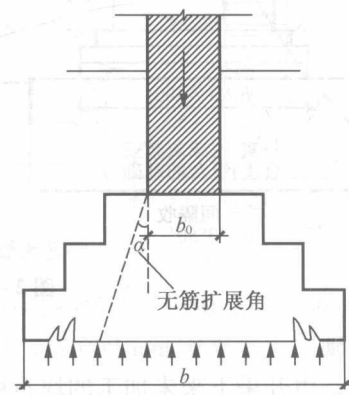


图 2-7 基础底面宽度超过无筋扩展角的情况

表 2-1 无筋扩展基础台阶高宽比允许值 单位: mm

基础名称	质量要求	台阶高宽比允许值		
		$P_k \leq 100$	$100 < P_k \leq 200$	$200 < P_k \leq 300$
混凝土基础	C15 混凝土	1:1.00	1:1.00	1:1.25
毛石混凝土基础	C15 混凝土	1:1.00	1:1.25	1:1.50
砖基础	砖不低于 MU10、砂浆不低于 M5	1:1.25	1:1.50	1:1.50
毛石基础	砂浆不低于 M5	1:1.25	1:1.50	—