

房屋建筑构造

主 编 王丽红



北京理工大学出版社

“十三五”示范性高职院校建设成果教材

房屋建筑构造

主 编 王丽红
副主编 朱莉宏
参 编 王 芳 韩古月
 刘晓光 赵龙珠
主 审 丁春静

内 容 提 要

本书设2个项目共8个子项目。项目1为民用建筑构造认知与表达,包括6个子项目:基础与地下室构造认知与表达、墙体构造认知与表达、楼地层构造认知与表达、楼梯构造认知与表达、屋顶构造认知与表达、门窗构造认知与表达;项目2为工业建筑构造认知与表达,包括2个子项目:单层厂房定位轴线认知与表达、单层工业厂房构造认知与表达。全书每个子项目分为若干个教学任务,每个教学任务从实际出发,设计了“任务描述+任务分析+基本知识+任务实施+知识拓展+总结+能力训练”的七步教学法,最大限度满足任务驱动教学法的要求,体现了“教、学、做一体化”的思想,突出其应用性和技能型的特色。

本书图文并茂,简明易懂,可作为高职高专院校建筑工程技术、工程监理、工程造价、建筑企业管理、建筑装饰、物业管理等土建类专业的教材,也可作为岗位培训教材或土建工程技术人员的学习参考书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

房屋建筑构造 / 王丽红主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2017.1 (2017.2重印)

ISBN 978-7-5682-3412-2

I. ①房… II. ①王… III. ①建筑构造—高等学校—教材 IV. ①TU22

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第285544号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(总编室)

(010)82562903(教材售后服务热线)

(010)68948351(其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京紫瑞利印刷有限公司

开 本 / 787毫米×1092毫米 1/16

印 张 / 14

字 数 / 318千字

版 次 / 2017年1月第1版 2017年2月第2次印刷

定 价 / 35.00元

责任编辑 / 江 立

文案编辑 / 瞿义勇

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

前言

建筑构造是专门研究建筑物各组成部分以及各部分之间的构造方法和组合原理的学科，它阐述了建筑构造的基本理论和应用等问题。通过本课程的学习，使学生掌握建筑构造的基本原理和一般构造组成，能够通过构造技术手段，提供合理的构造方案和措施，初步具备建筑构造设计的能力。

本书根据最新建筑规范、图集并结合最新的建筑构造课程教学标准要求编写而成，是编者多年来教学工作的积累。本书坚持高等职业教育的教学内容，强调以应用为目的，基础理论的教学以必需、够用为度的原则，共设有“民用建筑构造认知与表达”“工业建筑构造认知与表达”两个项目。民用建筑构造部分以民用建筑构造为主，工业建筑构造部分以装配式钢筋混凝土排架单层工业厂房为主。本书插图有讲述构造原理的示意图，也有典型建筑构造与建筑的例图，以引导学生逐步学会识读和绘制建筑施工图，会使用建筑标准图集。

为便于教学和自学，全书分为若干教学任务，每个教学任务从实际出发，设计了“任务描述+任务分析+基础知识+任务实施+知识拓展+总结+能力训练”的七步教学法。

本书由辽宁建筑职业学院王丽红担任主编并负责统稿工作，辽宁建筑职业学院朱莉宏担任副主编。全书由辽宁建筑职业学院丁春静主审。参加本教材编写的还有：辽宁建筑职业学院王芳、韩古月、刘晓光、赵龙珠。具体编写分工如下：王丽红编写项目1中的子项目1、子项目2、子项目3和项目2中的子项目7、子项目8，朱莉宏编写项目1中的子项目4，王芳编写项目1中的子项目5的任务1

和任务2，韩古月编写项目1中的子项目5的任务3，刘晓光编写项目1中的子项目6的任务1，赵龙珠编写项目1中的子项目6的任务2。

本书在编写过程中参考了有关书籍、标准、图片及其他文献资料，在此谨向这些文献的作者表示深深的谢意；同时，也得到了出版社和编者所在单位领导及同事的指导与大力支持，在此一并致谢。

由于编者水平有限，编写时间仓促，书中难免存在疏漏和不妥之处，恳请专家和广大读者指正。

编 者

目 录

项目1 民用建筑构造认知与表达

子项目1 基础与地下室构造认知与表达	1
任务1 建筑物类别与级别确定	2
任务2 基础类型选择	7
任务3 地下室防潮防水构造处理	16
子项目2 墙体构造认知与表达	25
任务1 墙体初步认知	26
任务2 墙体节点构造选择	34
任务3 墙体加固	43
任务4 墙体节能处理	47
任务5 隔墙构造认知	55
任务6 墙面装修	61
子项目3 楼地层构造认知与表达	69
任务1 钢筋混凝土楼板选择	70
任务2 楼地面及顶棚装修	79
任务3 阳台及雨篷构造处理	91

子项目4 楼梯构造认知与表达 98

 任务1 楼梯尺度运用 99

 任务2 楼梯细部构造处理 112

 任务3 建筑出入口处垂直高差处理 120

子项目5 屋顶构造认知与表达 129

 任务1 屋顶排水 130

 任务2 平屋顶构造处理 136

 任务3 坡屋顶构造处理 149

子项目6 门窗构造认知与表达 157

 任务1 门的选择及构造处理 157

 任务2 窗的选择及构造处理 166

项目2 工业建筑构造认知与表达

子项目7 单层厂房定位轴线认知与表达 175

 任务 定位轴线标注..... 175

子项目8 单层工业厂房构造认知与表达 185

 任务1 单层工业厂房外墙及门窗构造认知 185

 任务2 单层厂房屋面及天窗构造认知 199

参考文献..... 215

项目 1 民用建筑构造认知与表达

子项目 1 基础与地下室构造认知与表达

教学目标

1. 知识目标

- (1)了解建筑物的分类原则,掌握建筑物的分类及等级。
- (2)掌握基础埋置深度的概念及影响因素。
- (3)掌握基础的分类及常用基础的构造。
- (4)了解地下室的分类、组成及防潮防水构造等。

2. 能力目标

- (1)能结合建筑物的类别划分原则确定实际工程的分类及级别。
- (2)能根据对基础的分析,选择基础的类型。
- (3)能结合工程实际选择地下室防潮防水构造处理。
- (4)能识读和绘制基础与地下室构造详图,会查阅相关标准图集。

3. 素质目标

- (1)自觉学习和自我发展的能力。
- (2)团结协作能力、创新能力和专业表达能力。
- (3)独立分析与解决问题的能力。
- (4)严谨的工作作风、爱岗敬业的工作态度及良好的职业道德。

教学重点

1. 建筑物的分类及分级。
2. 基础埋深的含义、基础的分类和常用基础的构造。
3. 地下室的组成及构造。

教学建议

本项目的学习建议采用参观实践及项目教学法相结合的方法,任课教师选择一个正在施工的基础作为实物进行现场教学,让学生根据实物,掌握基础类型及构造,对于不能参观的内容,建议教师借助多媒体课件进行项目教学。本项目学习结束后,用一套真实的基础施工图为学生讲解,锻炼学生识读施工图的能力。

任务 1 建筑物类别与级别确定

任务描述

明确建筑物的各部分名称，对建筑进行分类和确定等级。

任务分析

建筑物的构造组成，影响建筑构造的因素，建筑的分类和建筑物的等级。

基本知识

一、建筑物的构造组成

建筑从广义上讲，既表示建筑工程的建造活动，又是建筑物与构筑物的统称。建筑物是指供人们在其中进行生产、生活或其他活动的房屋或场所，如住宅、办公楼、厂房、教学楼等；构筑物是指人们不在其中生产、生活的建筑，如水池、烟囱、水塔等。

从日常生活中频繁接触的建筑物中，可以看到房屋的主要组成部分，如图 1-1 所示。

(1)基础。基础是建筑物埋在自然地面以下的部分，承受建筑物的全部荷载，并把这些荷载传递给地基。

(2)墙和柱。墙和柱是建筑物竖直方向的承重构件。墙也起围护和分隔作用，承受屋顶和楼层传来的荷载，并将这些荷载传递给基础。

(3)楼板层、地面。楼板层、地面是建筑物水平方向的承重构件，它承受着作用在其上的荷载，并将这部分荷载及自重传递给墙或柱，同时，还对墙体起着水平支撑作用，也将整个建筑物垂直方向上分成若干层。它承受着家具、设备、人和本身自重，并通过垫层传递到基层。

(4)楼梯。楼梯是楼房建筑的垂直交通设施。供人们平时上下和紧急疏散时使用。

(5)屋顶。屋顶是建筑物顶部的围护和承重构件，除承受自重、积雪、风力荷载并传递给墙体外，还具有防雨、雪侵袭，防太阳辐射，保温隔热等作用。

(6)门、窗。门主要用作内外交通联系及分隔房间，有时也兼有通风的作用；窗的作用主要是采光、通风。

除上述组成部分外，还有一些附属部分，如阳台、雨篷、台阶、散水等。

综上所述，由墙、柱、楼板、屋顶、基础组成建筑物的结构体系，来承受竖向荷载和侧向荷载，并将这些荷载安全地传至地基，由屋面、外墙、门、窗等组成建筑物的围护体系，保证使用人群的安全性和私密性。

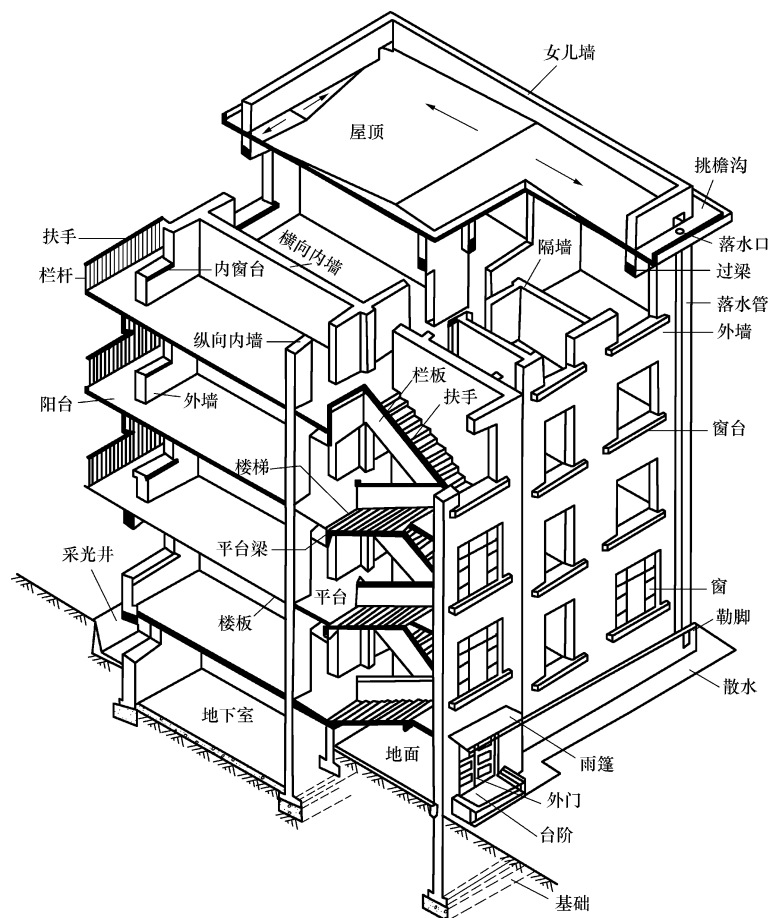


图 1-1 民用建筑的构造组成

二、影响建筑构造的因素

1. 外界环境

(1)外界作用力。外力包括人、家具和设备的重量，结构自重，风力，地震力以及雪重等，这些通称为荷载。地震烈度是指地震在地面造成的实际破坏程度，影响烈度的因素有震级、距震源的远近、地面状况和地层构造等。一次地震只有一个震级，而在不同的地方会表现出不同的强度，也就是破坏程度。建筑抗震设防的重点是对 6、7、8、9 度地震烈度的地区。

(2)地理气候条件。建筑所处地域的地理气候条件，如日照、温度、湿度、风、降雨、降雪量、冰冻、地下水等对建筑构造影响很大。对于这些影响，在构造上必须考虑相应措施，如防潮防水、保温隔热、通风防尘、防温度变形、排水组织等。

(3)人为因素。人为因素如火灾、机械振动、噪声等的影响，在建筑构造上需采取防火、防振和隔声等相应措施。

2. 建筑技术条件

建筑技术条件是指建筑材料技术、结构技术和施工技术。随着这些技术的不断发展

和变化,建筑构造技术也在改变着。建筑构造做法不能脱离一定的建筑技术条件。根据地区的不同,应注意在采用先进技术的同时采取适宜的建筑技术。

3. 建筑标准

建筑标准所包含的内容较多,与建筑构造关系密切的主要有建筑的造价标准、建筑装修标准和建筑设备标准。标准高的建筑,其装修质量好,设备齐全且档次高,自然建筑的造价也较高;反之,则较低。

任务实施

一、建筑的分类

(一)按建筑物的使用功能分

1. 民用建筑

(1)居住建筑。居住建筑是指供人们生活起居的建筑物。如宿舍、住宅、公寓等。

(2)公共建筑。公共建筑是指供人们进行各种社会活动的建筑物。如办公楼、医院、图书馆、商店、影剧院等。

2. 工业建筑

工业建筑是指各类生产用房和为生产服务的附属用房,如钢铁、机械、化工、纺织、食品等工业企业中的生产车间及发电站、锅炉房等。

3. 农业建筑

农业建筑是指用于农业、牧业生产和加工用的建筑,如粮库、畜禽饲养场、温室、农机修理站等。

(二)按建筑物的层数或总高度分

(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 层为高层。^①

(2)公共建筑,总高度超过24m为高层(不包括高度超过24m的单层主体建筑)。

(3)建筑物总高度超过100m时,不论其是住宅还是公共建筑均为超高层。

(4)工业厂房按层数可分为单层厂房、多层厂房和层数混合厂房。

(三)按主要承重结构所用的材料分

1. 砖木结构

建筑物的主要承重构件用砖和木材,其中,墙、柱用砖砌,楼板、屋架用木材。这种结构多用于古建筑。

2. 混合结构

建筑物的竖向承重构件和所有墙体均用烧结普通砖或混凝土砌块等,水平承重构件为钢筋混凝土梁、楼板及屋面板。这种结构一般用于多层建筑。

^① “ ≥ 10 层为高层”为《民用建筑设计通则》(GB 50352—2005)中的规定,《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)中规定“住宅建筑高度大于27m者为高层建筑”。

3. 钢筋混凝土结构

建筑物的主要承重构件如梁、柱、板及楼梯等用钢筋混凝土，而非承重墙用空心砖或其他轻质砌块。这种结构一般用于多层或高层建筑中。

4. 钢结构

建筑物的主要承重构件用钢材做成，而围护外墙和分隔内墙用轻质块材、板材等。这种建筑多用于高层建筑和大跨度的公共建筑。

5. 其他建筑

其他建筑包括生土建筑、充气建筑、塑料建筑等。

二、建筑物的等级

(一)设计使用年限

在《民用建筑设计通则》(GB 50352—2005)中对建筑物的设计使用年限作如下规定：

- 1类：设计使用年限为5年，适用于临时性建筑。
- 2类：设计使用年限为25年，适用于易于替换结构构件的建筑。
- 3类：设计使用年限为50年，适用于普通的建筑物。
- 4类：设计使用年限为100年，适用于纪念性建筑和特别重要的建筑。

(二)耐火等级

国家标准《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)规定，民用建筑的耐火等级分为一级、二级、三级、四级。不同耐火等级建筑相应构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表1-1的规定。

表 1-1 不同耐火等级建筑相应构件的燃烧性能和耐火极限 h

构件名称		耐火等级			
		一级	二级	三级	四级
墙	防火墙	不燃性 3.00	不燃性 3.00	不燃性 3.00	不燃性 3.00
	承重墙	不燃性 3.00	不燃性 2.50	不燃性 2.00	难燃性 0.50
	非承重外墙	不燃性 1.00	不燃性 1.00	不燃性 0.50	可燃性
	楼梯间和前室的墙、电梯井的墙 住宅建筑单元之间的墙和分户墙	不燃性 2.00	不燃性 2.00	不燃性 1.50	难燃性 0.50
	疏散走道两侧的隔墙	不燃性 1.00	不燃性 1.00	不燃性 0.50	难燃性 0.25
	房间隔墙	不燃性 0.75	不燃性 0.50	难燃性 0.50	难燃性 0.25
柱		不燃性 3.00	不燃性 2.50	不燃性 2.00	难燃性 0.50
梁		不燃性 2.00	不燃性 1.50	不燃性 1.00	难燃性 0.50
楼板		不燃性 1.50	不燃性 1.00	不燃性 0.50	可燃性
屋顶承重构件		不燃性 1.50	不燃性 1.00	可燃性 0.50	可燃性
疏散楼梯		不燃性 1.50	不燃性 1.00	不燃性 0.50	可燃性
吊顶(包括吊顶搁栅)		不燃性 0.25	难燃性 0.25	难燃性 0.15	可燃性

燃烧性能是指组成建筑物的主要构件在明火或高温作用下燃烧与否,以及燃烧的难易程度。建筑构件按燃烧性能分为三类,即不燃性材料、难燃性材料和可燃性材料。

不燃性材料有金属、钢筋混凝土、混凝土、砖块、天然或人工无机矿物材料等;难燃性材料有沥青混凝土、经过防火处理的木材、用有机物填充的混凝土和水泥刨花板等;可燃性材料有木材、沥青等。

耐火极限是指在标准耐火试验条件下,建筑构件、配件或结构从受到火的作用时起,到失去承载能力、完整性或隔热性时止的所用时间,用小时表示。

知识拓展

建筑模数是选定的尺寸单位,作为建筑空间、构配件以及有关设备尺度中的增值单位。

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 100 mm,即 $1M=100\text{ mm}$ 。

2. 导出模数

导出模数分为扩大模数和分模数。扩大模数基数为 2M、3M、6M、12M、15M、30M、60M;分模数基数为 $1/10M$ 、 $1/5M$ 、 $1/2M$ 。



总 结

(1)建筑物主要由基础、墙和柱、楼板层及地面、屋顶、楼梯和电梯、门窗等几部分组成。

(2)不同建筑物可以按使用性质、层数、高度、承重结构材料等进行分类。建筑按设计使用年限分为四类;建筑按组成房屋构件的耐火极限和燃烧性能分为四级耐火等级。

(3)影响建筑构造的因素主要有外界环境、建筑技术条件、建筑标准。



能力训练

一、填空题

1. 建筑通常是_____和_____的总称。民用建筑包括_____和_____。

2. 建筑按主要结构构件所用材料分为木结构建筑、_____,_____,_____,其他类型建筑等几种。

3. 国家标准《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)规定,多层建筑根据房屋主要构件的_____和_____,将建筑物的耐火等级分为_____。

4. 住宅按层数分:_____低层;_____多层;_____中高层;_____以上高层。

5. 对于公共建筑, _____ 的为高层, _____ 100 m 为超高层。
6. 建筑物按设计使用年限分级, 使用年限为 100 年的为 _____ 类, 适用于 _____ 建筑, 2 类建筑的设计使用年限是 _____, 适用于 _____ 建筑。
7. 基本模数的数值 _____, 扩大模数有 _____、_____、_____、_____、_____, 分模数有 _____、_____、_____。

二、单选题

1. 建筑是建筑物和构筑物的统称, () 属于建筑物。
- A. 住宅、堤坝等 B. 学校、电塔等
- C. 工厂、烟囱等 D. 教学楼、商场
2. 一般性建筑的设计使用年限为 () 年。
- A. 50 B. 100 C. 25 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. 下列属于建筑物未达到耐火极限的是 ()。
- A. 失去支持能力 B. 完整性被破坏
- C. 失去隔火作用 D. 门窗被毁坏
5. 建筑是指 () 的总称。
- A. 建筑物 B. 构筑物
- C. 建筑物、构筑物 D. 建造物、构造物
6. 耐火等级为一级的承重墙燃烧性能和耐火极限应满足 ()。
- A. 难燃体 3.0 h B. 不燃体 4.0 h
- C. 难燃体 5.0 h D. 不燃体 3.0 h

三、实践题

1. 对日常生活中接触的各种建筑进行分类和分级。
2. 以学校内教学楼为例分析影响其建筑构造的因素。

任务 2 基础类型选择

任务描述

根据建筑物的特点及所处地质条件进行合理分析, 确定建筑物基础类型及材料, 描述其构造要点。

任务分析

基础类型、各类基础构造要求及做法、各类基础适用范围等知识。

基本知识

一、相关概念

1. 基础

基础是建筑物埋在地面以下的承重构件。它承受上部建筑物传递的全部荷载，并将这些荷载连同自重传递给土层，是建筑物的重要组成部分。

2. 地基

地基是基础下面承受其传来全部荷载的土层。地基承受建筑物荷载而产生的应力和应变是随着土层深度的增加而减小，在达到一定的深度以后就可以忽略不计。地基分为天然地基和人工地基两大类。

(1)天然地基是指具有足够承载能力的天然土层，不需经人工改良或加固可以直接在上面建造房屋的地基。如岩石、碎石土、砂土和黏性土等，一般均可作为天然地基。

(2)人工地基是指天然土层的承载力不能满足荷载要求，即不能在这样的土层上直接建造基础，必须对这种土层进行人工加固以提高它的承载力，进行人工加固的地基。

3. 基础埋深

基础埋深是指由室外设计地面到基础底面的距离。室外地坪分为自然地坪和设计地坪。自然地坪是指施工地段的现存地坪；而设计地坪是指按设计要求工程竣工后室外场地经垫起或干挖后的地坪，如图 1-2 所示。

根据基础埋深的不同，基础分为浅基础和深基础。一般情况下，基础埋深不超过 5 m 时称为浅基础；超过 5 m 的称为深基础。在确定基础的埋置深度时，应优先选用浅基础。浅基础的特点是：构造简单、施工方便、造价低。只有在表层土质极弱或总荷载较大或其他特殊情况下，才选用深基础。但基础的埋置深度也不能过小，至少不能小于 500 mm，因为地基受到建筑荷载作用后可能将四周土挤走，使基础失稳，或地面受到雨水冲刷、机械破坏而导致基础暴露。

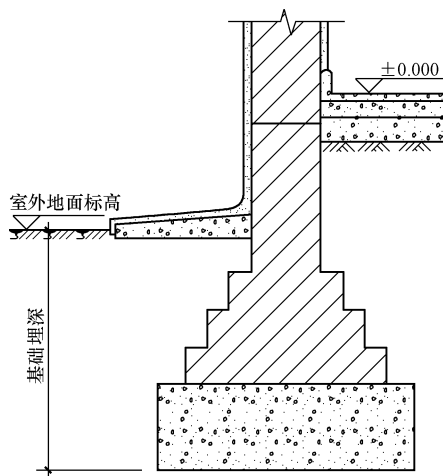


图 1-2 基础埋深

二、影响基础埋深的因素

1. 地基土层构造

基础应建造在坚实的土层上。如果地基土层为均匀好土，则应尽量浅埋。如果地基土层不均匀，既有好土，又有软土，若坚实土层离地面近，土方开挖量不大，可挖去软土，将基础埋为好土层上；若坚实土层很深，可做地基加固处理，或将基础埋为好土上，或采用桩基础，具体方案应在作技术经济比较后确定，如图 1-3 所示。

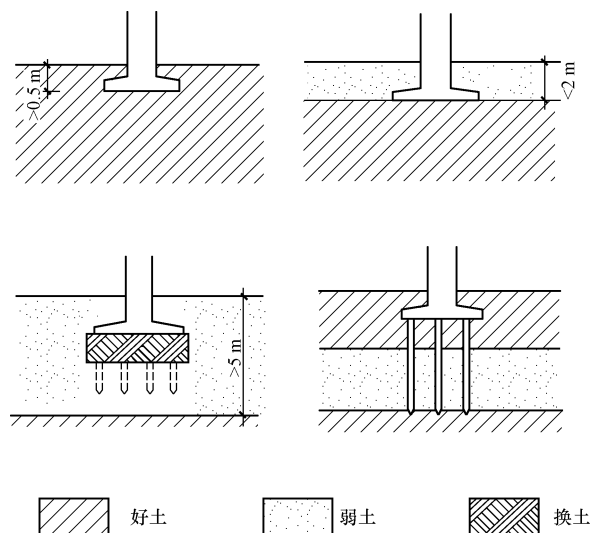


图 1-3 地基土层对基础埋深的影响

2. 建筑物自身构造

建筑物很高，自重也很大，基础则应深埋；带有地下室、地下设备层时，基础必须深埋。

3. 地下水位

地下水对某些土层的承载力影响很大，且含有侵蚀性物质的地下水对基础还产生腐蚀，因此，基础应尽量埋置在地下水位以上，如图 1-4(a)所示。

当地下水位比较高时，基础不得不埋置在地下水中，应将基础底面置于最低地下水位之下，使基础底面常年置于地下水之中，也就是防止置于地下水位升降幅度之内。这是为了减少和避免地下水的浮力对建筑物的影响。另外，基础若处在干湿交替的环境下，则抗腐蚀的能力更差，如图 1-4(b)所示。

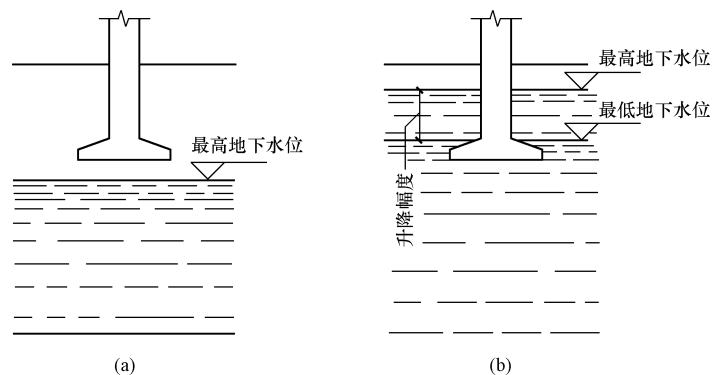


图 1-4 地下水位对基础埋深的影响

(a)地下水位较低时基础埋深；(b)地下水位较高时基础埋深

4. 冻结深度

土的冻结深度即冰冻线，主要是由当地的气候决定的。如果基础置于冰冻线以上，当土壤冻结时，冻胀力可将房屋拱起，融化后房屋又将下沉。长时间会造成基础的破坏。因

此，在冻胀土中埋置基础必须将基础底面置于冰冻线以下，如图 1-5 所示。

5. 相邻基础的埋深

在原有房屋附近建造房屋时，应考虑新建房屋荷载对原有房屋基础的影响。一般情况下，新建建筑物的基础应浅于相邻的原有建筑物基础，以避免扰动原有建筑物的地基土壤。当埋深大于原有基础的埋深时，两基础之间应保持一定的水平距离，其数值应根据荷载的大小和性质等情况而定。一般为相邻两基础底面高差的 2 倍，如图 1-6 所示。

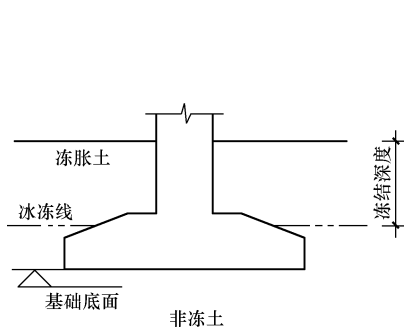


图 1-5 冻结深度对基础埋深的影响

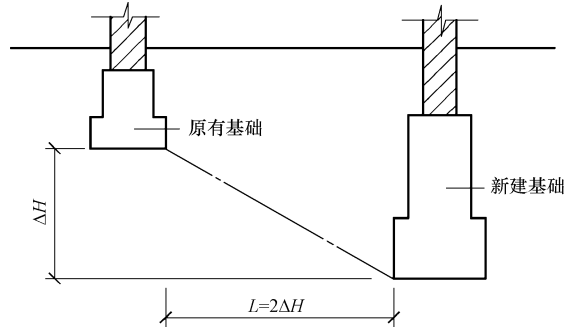


图 1-6 相邻基础埋深的影响

任务实施

一、基础的类型

基础的类型很多，划分方法也不尽相同。

(一)按所用材料分类

可分为砖基础、毛石基础、灰土基础、混凝土基础、钢筋混凝土基础等。

(二)按构造形式分类

可分为独立基础、条形基础、筏形基础、箱形基础、桩基础等。

1. 独立基础

当建筑物上部采用框架结构或单层排架结构承重，且柱距较大时，基础常采用方形或矩形的单独基础，这种基础称为独立基础。独立基础是柱下基础的基本形式，常用的断面形式有阶梯形、锥形、杯形等，如图 1-7 所示。

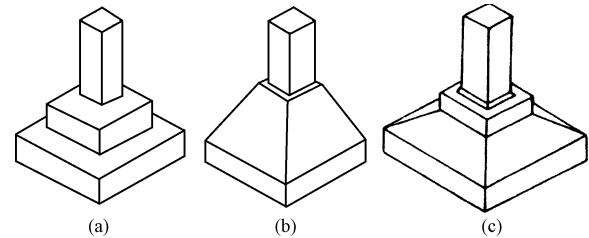


图 1-7 独立基础

(a)阶梯形；(b)锥形；(c)杯形