

JICHU GONGCHENG

# 基础工程

曾巧玲 崔江余 陈文化 白 冰 编



清华大学出版社



北京交通大学出版社



# 基础工程

JICHU GONGCHENG

责任编辑：刘 洵

封面设计：



子时文化  
86390064 闻焱

ISBN 978-7-81082-959-5



9 787810 829595 >

定价：30.00元

2007

TU47

30

2007

# 基 础 工 程

曾巧玲 崔江余 编  
陈文化 白 冰

清 华 大 学 出 版 社  
北 京 交 通 大 学 出 版 社  
• 北 京 •

## 内 容 简 介

本书是根据土木工程类本科生的专业需求,遵照基础工程学科体系的知识点要求,并结合新近修订的与基础工程相关的国家和行业规范如《铁路桥涵地基和基础设计规范》(TB10002.5—2005)、《建筑桩基技术规范》(2006 年报批稿)等编写而成的。全书共分 7 章,除绪论外,主要内容包括:建筑场地岩土工程勘察、建筑工程刚性基础和扩展基础、桥涵明挖扩大基础、柱下条形、筏形和箱形基础、桩基础、深基础、特殊土地基等。

本书可作为土木工程专业本科生教材,也可适用于不同层次及相近专业的基础工程课程教学用书,同时可作为土木工程中的勘察、设计、施工及科研技术人员的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

## 图书在版编目(CIP)数据

基础工程/曾巧玲等编. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社,2007.3  
ISBN 978-7-81082-959-5

I. 基… II. 曾… III. 地基-基础(工程)-高等学校-教材 IV. TU47

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 026719 号

责任编辑:刘 洵

出版发行:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969 <http://www.tup.tsinghua.edu.cn>  
北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686414 <http://press.bjtu.edu.cn>

印刷者:北京东光印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×230 印张:20.75 字数:465 千字

版 次:2007 年 3 月第 1 版 2007 年 3 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81082-959-5/TU·28

印 数:1~4 000 册 定价:30.00 元

---

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: [press@bjtu.edu.cn](mailto:press@bjtu.edu.cn)。

# 前 言

基础工程是在土木工程结构物的设计与施工过程中,关于结构物的基础与地基及相邻的岩土工程环境相互作用问题的学科。基础工程是土木工程专业的一门必修课程。

编写本书的出发点主要有以下两方面。

第一,随着土木工程行业的迅猛发展,国内外高层建筑、大型交通设施大量兴起,引起基础工程领域新理论、新的基础形式及新的施工技术不断涌现。新的国家规范和行业标准的制定,更是近年来科技工程人员的工程实践经验和科学研究成果的结晶。本书力求反映基础工程学科的新成果及新的发展动态。

第二,根据高等院校本科专业设置改革的理念——拓宽专业口径,扩展学生的专业知识面的要求,大土木类专业方向的调整及课程设置的整合必然引起教材内容的改革与更新。本书将以建筑工程和交通土建工程(铁路)为主线,力求涵盖工业与民用建筑、桥梁工程、隧道工程、地下及岩土工程、铁道工程等专业方向的基础工程学科知识。

本书在编写过程中,努力做到内容深入浅出、重点突出、图文详尽、例题典型。本书作为基础工程课程的教材,力求体现以下特色:

- ① 重点阐述基础工程学科的基本概念、基本理论和设计方法;
- ② 拓宽学生的视野,多方面增加学生对基础工程学科知识的了解;
- ③ 力争做到设计理论与现场实际施工方法有机结合;
- ④ 适当介绍国内外基础工程领域的新成果和发展方向;
- ⑤ 内容层次分明,章节相对独立,适合不同层次、不同专业方向的教学要求。

本书是根据土木工程类本科生的专业需求,给合基础工程学科体系的知识点要求,并参照新近颁布的与地基及基础设计、施工、勘察相关的国家和行业规范,如《铁路桥涵地基和基础设计规范》(TB 10002.5—2005)、《建筑桩基技术规范》(2006 年报批稿)等编写的。本书在编写人员集体讨论和充分酝酿的基础上,经数次修改后定稿。除绪论外,全书共分 7 章,主要内容有:建筑场地岩土工程勘察、建筑工程刚性基础和扩展基础、桥涵明挖扩大基础、柱下条形、筏形和箱形基础、桩基础、深基础、特殊土地基等。

本书由北京交通大学土木建筑工程学院曾巧玲、崔江余、陈文化、白冰等共同编写。其中绪论由曾巧玲、白冰编写,第 1 章由陈文化编写,第 2 章由崔江余编写,第 3, 5, 7 章由曾巧玲编写,第 4 章由白冰编写,第 6 章由陈文化、崔江余编写。

本书由曾巧玲负责统稿,北京交通大学土木建筑工程学院博士生彭丽云、硕士生李业龙、黎岩、李皆准等在图文整理、计算等方面做了一些工作,同时在编写过程中得到了北京交通大学出版社的大力支持,在此一并表示感谢。

限于编者的水平，加之时间仓促，书中难免有疏漏和错误之处，敬请广大读者不吝批评指正。

**编 者**

2007 年 3 月于红果园

# 目 录

|                        |      |
|------------------------|------|
| 绪论                     | (1)  |
| 0.1 基础工程的研究内容          | (1)  |
| 0.2 地基及基础的概念及分类        | (1)  |
| 0.3 基础工程的重要性           | (6)  |
| 0.4 本课程的特点及学习中应注意的问题   | (7)  |
| 思考题与习题                 | (10) |
| 第1章 建筑场地岩土工程勘察         | (11) |
| 1.1 概述                 | (11) |
| 1.1.1 建筑场地岩土工程勘察的目的    | (11) |
| 1.1.2 岩土工程勘察的主要任务和基本程序 | (11) |
| 1.1.3 岩土工程勘察等级         | (11) |
| 1.2 岩土工程勘察阶段和勘察内容      | (13) |
| 1.2.1 选址勘察             | (13) |
| 1.2.2 初步勘察             | (13) |
| 1.2.3 详细勘察             | (14) |
| 1.2.4 施工勘察             | (15) |
| 1.3 岩土工程勘察的主要方法        | (15) |
| 1.3.1 工程地质测绘和调查        | (16) |
| 1.3.2 工程地质勘探           | (16) |
| 1.3.3 原位测试             | (20) |
| 1.3.4 室内土工试验           | (22) |
| 1.4 岩土工程勘察报告及使用        | (23) |
| 1.4.1 岩土工程勘察报告的基本内容    | (23) |
| 1.4.2 勘察报告的阅读和使用       | (24) |
| 1.4.3 勘察报告实例           | (25) |
| 本章小结                   | (30) |
| 思考题与习题                 | (31) |
| 第2章 建筑工程刚性基础和扩展基础      | (32) |
| 2.1 概述                 | (32) |
| 2.1.1 刚性基础和扩展基础        | (32) |

|       |                  |      |
|-------|------------------|------|
| 2.1.2 | 地基基础常规设计方法       | (33) |
| 2.1.3 | 地基基础设计的基本资料及设计内容 | (34) |
| 2.2   | 地基基础设计原则         | (35) |
| 2.2.1 | 建筑地基基础设计等级       | (35) |
| 2.2.2 | 建筑结构可靠度和极限状态设计   | (36) |
| 2.2.3 | 地基基础的极限状态设计      | (37) |
| 2.2.4 | 荷载及荷载效应组合        | (38) |
| 2.3   | 基础埋置深度选择         | (39) |
| 2.3.1 | 与建筑物有关的条件        | (39) |
| 2.3.2 | 工程地质条件           | (40) |
| 2.3.3 | 水文地质条件           | (40) |
| 2.3.4 | 地基冻融条件           | (41) |
| 2.3.5 | 相邻建筑物基础          | (42) |
| 2.4   | 地基承载力的确定         | (42) |
| 2.4.1 | 地基承载力的影响因素       | (42) |
| 2.4.2 | 地基承载力特征值的确定方法    | (43) |
| 2.5   | 地基变形和稳定性验算       | (47) |
| 2.5.1 | 地基变形验算           | (47) |
| 2.5.2 | 地基稳定性验算          | (50) |
| 2.6   | 基础底面尺寸设计         | (51) |
| 2.6.1 | 按地基承载力计算基底面积     | (51) |
| 2.6.2 | 软弱下卧层验算          | (55) |
| 2.7   | 刚性基础设计           | (58) |
| 2.7.1 | 基础材料设计要求         | (58) |
| 2.7.2 | 刚性基础的立面设计        | (59) |
| 2.8   | 扩展基础设计           | (62) |
| 2.8.1 | 柱下钢筋混凝土独立基础的立面设计 | (62) |
| 2.8.2 | 墙下钢筋混凝土条形基础的立面设计 | (69) |
| 2.9   | 防止不均匀沉降损害的措施     | (72) |
| 2.9.1 | 建筑措施             | (72) |
| 2.9.2 | 结构措施             | (76) |
| 2.9.3 | 施工措施             | (77) |
|       | 本章小结             | (78) |
|       | 思考题与习题           | (79) |
| 第3章   | 桥涵明挖扩大基础         | (81) |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 3.1 概述                  | (81)  |
| 3.1.1 明挖扩大基础的材料         | (81)  |
| 3.1.2 明挖扩大基础的构造         | (82)  |
| 3.2 明挖扩大基础设计的主要内容       | (83)  |
| 3.3 明挖扩大基础的埋置深度         | (84)  |
| 3.3.1 确保持力层稳定的埋深        | (85)  |
| 3.3.2 河流的冲刷深度           | (85)  |
| 3.3.3 当地的冻结深度           | (86)  |
| 3.4 桥涵基础上的荷载            | (86)  |
| 3.4.1 荷载分类              | (87)  |
| 3.4.2 主要荷载              | (87)  |
| 3.4.3 附加荷载              | (91)  |
| 3.4.4 特殊荷载              | (94)  |
| 3.4.5 荷载组合              | (95)  |
| 3.5 明挖扩大基础的设计           | (96)  |
| 3.5.1 地基强度验算            | (96)  |
| 3.5.2 基底合力偏心距验算         | (99)  |
| 3.5.3 基础稳定性和地基稳定性验算     | (100) |
| 3.5.4 基础沉降验算            | (102) |
| 3.6 明挖扩大基础设计实例          | (103) |
| 本章小结                    | (115) |
| 思考题与习题                  | (115) |
| <b>第4章 柱下条形、筏形和箱形基础</b> | (117) |
| 4.1 概述                  | (117) |
| 4.2 地基、基础和上部结构的共同作用     | (119) |
| 4.2.1 常规设计方法及存在的问题      | (119) |
| 4.2.2 共同作用分析及影响因素       | (120) |
| 4.3 地基模型                | (120) |
| 4.3.1 文克尔地基模型           | (121) |
| 4.3.2 弹性半空间地基模型         | (122) |
| 4.3.3 有限压缩层地基模型         | (123) |
| 4.4 文克尔地基上梁的计算          | (124) |
| 4.4.1 文克尔地基上梁的微分方程及其解答  | (124) |
| 4.4.2 无限长梁和半无限长梁的计算     | (125) |
| 4.4.3 有限长梁的计算           | (129) |

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 4.4.4 地基上梁的柔度指数和梁长划分 .....    | (130) |
| 4.5 柱下条形基础 .....              | (133) |
| 4.5.1 柱下条形基础的特点 .....         | (133) |
| 4.5.2 柱下条形基础的构造 .....         | (134) |
| 4.5.3 柱下条形基础的计算 .....         | (135) |
| 4.6 柱下交叉条形基础 .....            | (138) |
| 4.7 筏形基础 .....                | (142) |
| 4.7.1 筏形基础的特点 .....           | (142) |
| 4.7.2 筏形基础的构造 .....           | (142) |
| 4.7.3 地基计算 .....              | (144) |
| 4.7.4 内力计算 .....              | (147) |
| 4.8 箱形基础 .....                | (149) |
| 4.8.1 箱形基础的特点 .....           | (149) |
| 4.8.2 箱形基础的构造 .....           | (150) |
| 4.8.3 地基反力计算 .....            | (151) |
| 4.8.4 箱形基础内力分析 .....          | (152) |
| 4.8.5 箱形基础强度计算 .....          | (153) |
| 本章小结 .....                    | (154) |
| 思考题与习题 .....                  | (155) |
| <b>第5章 桩基础</b> .....          | (157) |
| 5.1 桩基础的组成、作用和使用条件 .....      | (157) |
| 5.2 桩基础的分类 .....              | (159) |
| 5.3 单桩的内力和位移计算 .....          | (164) |
| 5.3.1 基本概念 .....              | (164) |
| 5.3.2 横向荷载作用下单桩的内力和位移计算 ..... | (171) |
| 5.3.3 多排桩的内力与位移计算 .....       | (185) |
| 5.4 单桩的竖向承载力 .....            | (194) |
| 5.4.1 竖向荷载下单桩的荷载传递 .....      | (195) |
| 5.4.2 桩侧负摩阻力 .....            | (197) |
| 5.4.3 竖向荷载下单桩的破坏模式 .....      | (200) |
| 5.4.4 按桩周土的支承能力确定单桩承载力 .....  | (201) |
| 5.4.5 按桩身材料强度确定单桩竖向承载力 .....  | (215) |
| 5.5 群桩基础的竖向承载力和沉降计算 .....     | (217) |
| 5.5.1 群桩基础的工作特点 .....         | (217) |
| 5.5.2 群桩基础的竖向承载力计算 .....      | (219) |

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| 5.5.3 群桩基础的沉降计算 .....     | (222) |
| 5.6 单桩的水平承载力 .....        | (224) |
| 5.7 桩基础的设计与计算 .....       | (226) |
| 5.7.1 铁路桥梁桩基础设计 .....     | (226) |
| 5.7.2 建筑结构桩基础设计 .....     | (237) |
| 5.8 桩基础的设计新思想——疏桩基础 ..... | (253) |
| 本章小结 .....                | (257) |
| 思考题与习题 .....              | (257) |
| <b>第6章 深基础</b> .....      | (261) |
| 6.1 概述 .....              | (261) |
| 6.2 沉井 .....              | (262) |
| 6.2.1 沉井的作用 .....         | (263) |
| 6.2.2 沉井的类型 .....         | (263) |
| 6.2.3 沉井的构造 .....         | (265) |
| 6.2.4 沉井的施工 .....         | (267) |
| 6.3 沉箱 .....              | (272) |
| 6.3.1 概述 .....            | (272) |
| 6.3.2 沉箱构造 .....          | (274) |
| 6.3.3 沉箱作业的机械设备 .....     | (275) |
| 6.3.4 沉箱的制造和下沉程序 .....    | (276) |
| 6.4 桩箱、桩筏基础 .....         | (277) |
| 6.4.1 构造要求 .....          | (278) |
| 6.4.2 计算方法的发展 .....       | (279) |
| 6.4.3 刚性板法 .....          | (280) |
| 6.4.4 弹性板法 .....          | (280) |
| 6.5 墩基础 .....             | (280) |
| 6.5.1 墩的类型 .....          | (281) |
| 6.5.2 墩的特点 .....          | (282) |
| 6.5.3 墩基础的承载力与受力机理 .....  | (283) |
| 6.5.4 墩基础设计要点 .....       | (285) |
| 6.5.5 墩基础的施工要点 .....      | (286) |
| 6.6 地下连续墙 .....           | (290) |
| 6.6.1 地下连续墙主要形式与分类 .....  | (290) |
| 6.6.2 地下连续墙的特点 .....      | (291) |
| 6.6.3 地下连续墙施工要点 .....     | (292) |

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 本章小结·····                      | (294) |
| 思考题与习题·····                    | (294) |
| <b>第7章 特殊土地基</b> ·····         | (296) |
| 7.1 软土地基·····                  | (296) |
| 7.1.1 软土的成因和形成特征·····          | (297) |
| 7.1.2 软土的物理力学性质·····           | (297) |
| 7.1.3 软土地基设计中应注意的事项和采取的措施····· | (298) |
| 7.2 湿陷性黄土地基·····               | (300) |
| 7.2.1 黄土的主要特性·····             | (300) |
| 7.2.2 产生湿陷的原因和影响因素·····        | (301) |
| 7.2.3 黄土地基的湿陷性评价·····          | (302) |
| 7.2.4 湿陷性黄土地基的工程处理措施·····      | (304) |
| 7.3 膨胀土地基·····                 | (305) |
| 7.3.1 膨胀土的工程特性及对工程建筑物的危害·····  | (305) |
| 7.3.2 膨胀土地基的评价·····            | (307) |
| 7.3.3 膨胀土地基的工程措施·····          | (309) |
| 7.4 盐渍土地基·····                 | (310) |
| 7.4.1 盐渍土的分类·····              | (310) |
| 7.4.2 盐渍土的工程特性·····            | (311) |
| 7.4.3 盐渍土地区的施工及防腐措施·····       | (312) |
| 7.5 冻土地基·····                  | (313) |
| 7.5.1 冻土的物理力学性质及指标·····        | (313) |
| 7.5.2 冻土地基的特征及评价·····          | (315) |
| 7.5.3 冻土地基基础设计·····            | (316) |
| 7.6 红黏土地基·····                 | (318) |
| 本章小结·····                      | (319) |
| 思考题与习题·····                    | (320) |
| <b>参考文献</b> ·····              | (321) |

# 绪 论

## 0.1 基础工程的研究内容

基础工程的研究内容为各类建（构）筑物（如房屋建筑、桥梁结构、水工结构、近海工程、地下工程、支挡结构等）的基础与岩土地基相互作用而共同承担上部结构荷载所引起的变形、强度与稳定问题。基础工程不但包括基础和地基的相关设计理论，还包括基础的施工方法和技术，以及为满足基础工程的设计与施工要求采用的各种地基处理方法。基础工程是岩土工程学科的一个重要组成部分，它是用岩土工程的基本理论和方法去解决地基基础方面工程问题的一门课程，也是土木工程专业课程设置体系中的一门主干课程。

基础工程的研究对象为地基与基础两个方面，研究的主要目的有以下三方面：

- ① 地基应具有足够的强度和稳定性，保证建筑物在荷载作用下，不至出现地基的承载力不够或产生失稳破坏；
- ② 地基的沉降不能超过其变形容许值，保证建筑物不因地基变形过大而毁坏或影响建筑物的正常使用；
- ③ 基础结构本身应具有足够的强度、刚度和耐久性，保证其正常工作。

## 0.2 地基及基础的概念及分类

基础工程的研究对象是地基及基础。地基是指承受整个结构物的全部荷载并受其影响的地层（如图 0-1 和图 0-2 所示），常指基础周围数倍于基础宽度范围内，直接承受荷载并相应产生变形的地层。当建筑物地基由不同土性的多层土组成时，一般把直接与基础底面接触的土层称为持力层，而持力层以下的其他土层称为下卧层（见图 0-1）。地基可分为天然地基和人工地基，当上部结构的荷载不是很大或地基承载能力很强时，建筑物的基础一般就直接设置于天然地层上，称为天然地基。如果天然地层土质差，需要经过人工处理和加固，才能在其上修筑基础，这种地基称为人工地基。

基础是建筑物在地面以下的结构部分，它将上部结构的各种荷载传至地基土层中。基础是直接同地基土接触的结构部分，与地基土的关系比上部结构密切得多。一般而言，基础应埋入地面以下一定深度，并处于较好的持力层上。根据基础的埋置深度不同可将基础分为浅基础和深基础。当基础埋置深度不大，基础侧面土体的横向抗力很小而可以忽略不计，且施

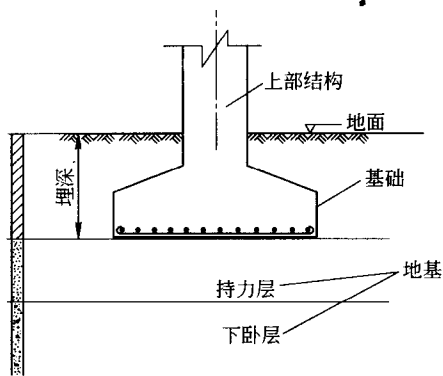


图 0-1 建筑工程基础

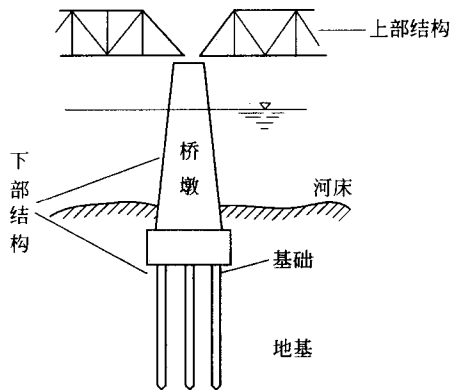


图 0-2 桥梁工程基础

工较简单时常按浅基础的常规方法进行设计和施工；如果浅层土质不良，则需将基础埋置于深处承载力较大的土层中，其施工技术比较复杂，并且需考虑基础侧面土体的横向抗力，这类基础称为深基础。

对于不同的土工结构物，其地基或基础的意义略有不同。对于建筑工程，房屋及构筑物通常由上部结构与基础两部分组成，基础是指室内地面标高（ $\pm 0.00$ ）以下的结构部分，如图 0-1 所示。铁（公）路桥梁通常由上部结构、墩台和基础三部分组成（见图 0-2），墩台及基础统称为下部结构，基础为墩台底面以下的结构部分。而挡土墙等支挡结构物、涵洞和地下工程中的隧道等，通常由墙身或洞身和其下的基础组成（见图 0-3）。

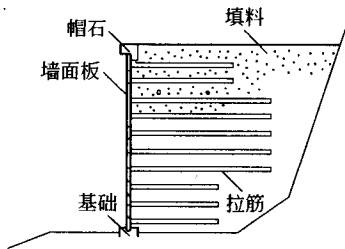


图 0-3 加筋挡土墙

根据地基的支承条件和结构特点，基础结构主要分为如下几种。

## 1. 独立基础

独立基础分为刚性独立基础（也称为无筋扩展基础）和柔性独立基础（也称为钢筋混凝土扩展基础）。

刚性独立基础是指由砖、毛石和素混凝土材料建成的基础。它包括房屋建筑的柱下独立基础（见图 0-4（a））和桥梁墩台的大块实体基础（即明挖扩大基础）（见图 0-4（b））。

有时墙下也采用单独基础，并在基础顶面架设钢筋混凝土基础梁，再在梁上砌筑砖墙（见图 0-5）。柔性独立基础是指由钢筋混凝土材料建成的扩大基础（见图 0-6）。

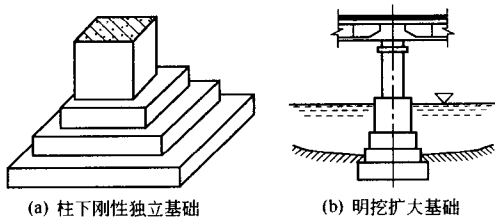


图 0-4 刚性独立基础

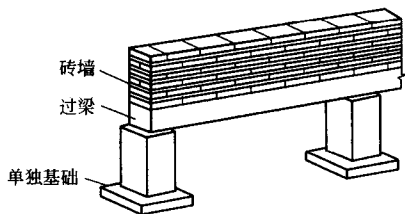


图 0-5 墙下独立基础

## 2. 条形基础

条形基础是所设基础的长度远大于宽度 ( $l/b \geq 10$ ) 时的基础形式。通常砖混结构的墙基、挡土墙及涵洞基础都是条形基础，如图 0-7 (a) 所示。如遇上部荷载较大，地基承载力较低时，将一排独立柱的若干个基础连接起来，称为柱下条形基础（见图 0-7 (b)）。

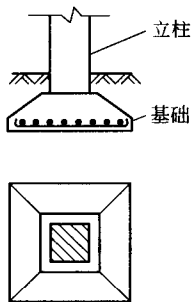
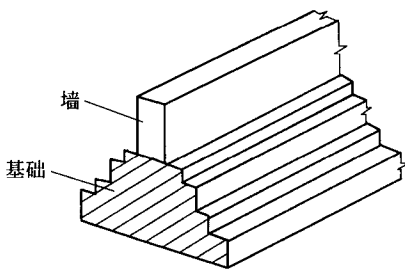
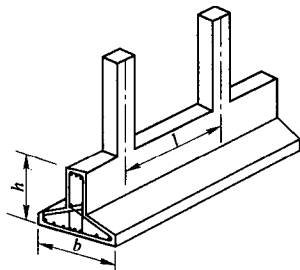


图 0-6 钢筋混凝土扩展基础



(a) 墙下条形基础



(b) 柱下条形基础

图 0-7 条形基础

## 3. 交叉条形基础

交叉条形基础由柱网下纵、横向钢筋混凝土条形基础交叉设置组成。当上部荷载较大，采用条形基础不能满足地基承载力要求时，可采用交叉基础（即双向条形基础），如图 0-8 所示。

## 4. 筏板基础

若上部结构荷载大，交叉条形基础不能够提供足够的支承面积或地下有防渗要求时可采用筏板基础，俗称满堂基础。这种基础以钢筋混凝土材料做成连续整片基础，亦称片筏基础（见图 0-9）。

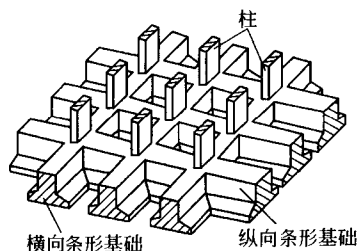


图 0-8 柱下交叉条形基础

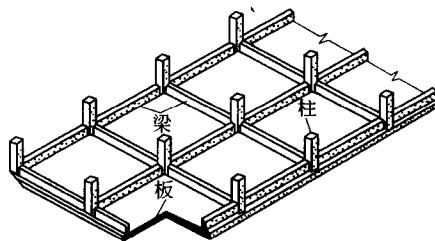


图 0-9 筏板基础

## 5. 箱形基础

箱形基础（见图 0-10）是由现浇的钢筋混凝土整片底板、顶板、纵横外墙与内隔墙组成的箱式基础。箱形基础具有很大的刚度，能够抵抗地基的不均匀变形从而避免上部结构产生较大的弯曲和开裂。一般高层建筑常采用这种形式。

## 6. 壳体基础

如独立基础上部结构承受的横向荷载较大时，可采用壳体基础结构形式（见图 0-11），使原属梁板基础的内力由以弯矩为主转化为以轴力为主，通常可以节省混凝土量 30%~50%。它主要用于高耸建筑物，如烟囱、电视塔和中小型高炉等。但由于壳体基础结构复杂，技术要求高，在实际工程中应用不多。

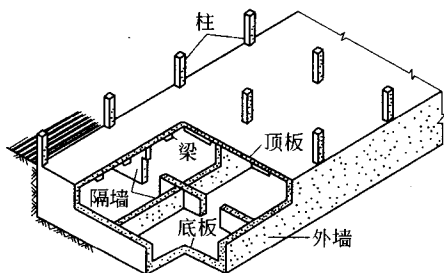


图 0-10 箱形基础

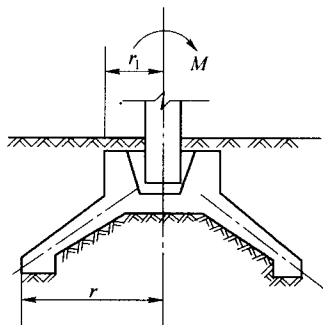


图 0-11 壳体基础

## 7. 深基础

### (1) 桩基础

桩基础（见图 0-12）是将上部荷载通过桩穿过较软土层传递给下部坚硬土层的基础形式。它由承台和设置于其下并与其连接的若干根桩组成。桩基础是目前各类建筑最常用的基础形式，能承受复杂荷载，并能良好地适应各种地质条件尤其是软弱地基。它属于深基础的范畴。

### (2) 沉井及沉箱

沉井是由井壁、刃脚、封底混凝土及钢筋混凝土顶盖等组成的井筒状结构物，见

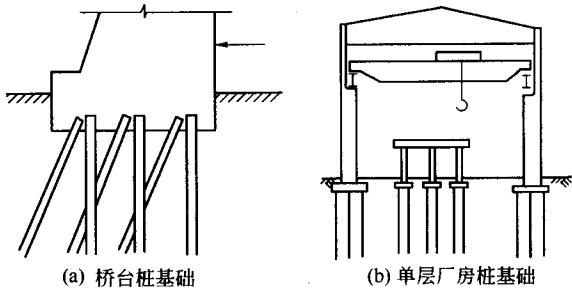


图 0-12 桩基础

图 0-13。它先在地面预定位置或水中筑岛处预制井筒结构，然后在井内挖土，依靠自重克服井壁摩阻力下沉至设计标高，经混凝土封底并填塞井孔，其上浇灌钢筋混凝土盖板，成为封闭结构，承受上部建筑物的荷载。

沉箱是一个有盖无底的箱形结构，顶盖上做有特制的井管和气闸，见图 0-14。它也是通过工作室（箱内）挖土，使沉箱在自重作用下沉入土中。水下施工时，为了保持箱内无水，需压入压缩空气将水排出，工人仍能在里面工作，故又称为气压沉箱。沉箱下沉到设计标高后用混凝土填封工作室和井孔，成为建筑物的深基础。

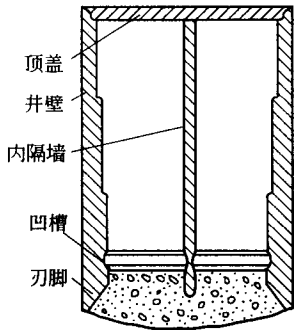


图 0-13 沉井基础

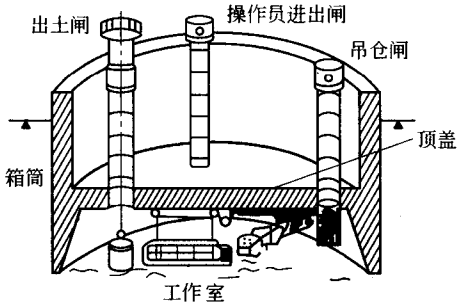


图 0-14 沉箱基础

### (3) 地下连续墙

地下连续墙（见图 0-15）是基坑开挖时，防止地下水渗流入基坑，支挡侧壁土体塌落

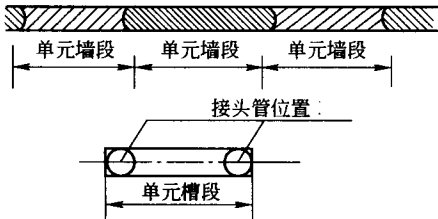


图 0-15 地下连续墙