

普通高等教育土木工程专业“十一五”规划教材

Putong Gaodeng Jiaoyu

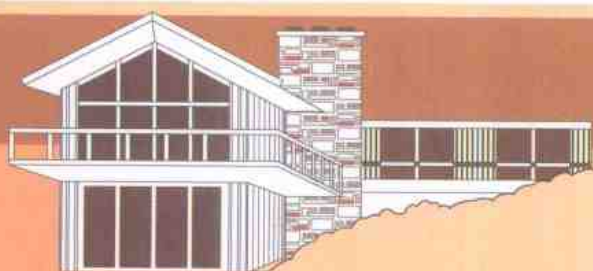
土木 Tumu
Gongcheng
ZhuanYe “Shiyiwu” Guihua Jiaocai

基

JICHU GONGCHENG

● 主编 刘起霞

础工程



郑州大学出版社

普通高等教育土木工程专业“

Putong Gaodeng Jiaoyu

Tumu

Gongcheng

Zhuanye “Shiyiwu” Guihua Jiaocai

基

础工程

JICHU GONGCHENG

● 主编 刘起霞



郑州大学出版社

内 容 简 介

本书根据高校土木工程专业指导委员会组织制定的《基础工程》教学大纲编写,主要内容包括绪论、建筑场地工程地质勘察、浅基础、连续基础、桩基础、其他深基础、基坑工程、特殊土地基、地基处理等。

本书可作为高等院校土木工程、岩土工程、桥梁与隧道工程、结构工程、市政工程、防灾减灾工程及防护工程等专业特种基础工程课程教材,也可作为上述专业研究生教材,或从事基础工程施工的专业技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

基础工程/刘起霞主编. —郑州:郑州大学出版社,2010.9

普通高等教育土木工程专业“十一五”规划教材

ISBN 978-7-5645-0260-7

I. ①基… II. ①刘… III. ①地基-基础(工程)-
高等学校-教材 IV. ①TU47

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010)第 169810 号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路 40 号

出版人:王 锋

全国新华书店经销

开封市精彩印务有限公司印制

开本:787 mm × 1 092 mm

印张:27.5

字数:654 千字

版次:2010 年 9 月第 1 版

邮政编码:450052

发行电话:0371-66966070

1/16

印次:2010 年 9 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978-7-5645-0260-7 定价:42.00 元

本书如有印装质量问题,请向本社调换

序

Preface

近年来,我国高等教育事业快速发展,取得了举世瞩目的成就。随着高等教育改革的不断深入,高等教育工作重心正在由规模发展向提高质量转移,教育部实施了高等学校教学质量与教学改革工程,进一步确立了人才培养是高等学校的根本任务,质量是高等学校的生命线,教学工作是高等学校各项工作的中心的指导思想,把深化教育教学改革,全面提高高等教育教学质量放在了更加突出的位置。

教材是体现教学内容和教学要求的知识载体,是进行教学的基本工具,是提高教学质量的重要保证。教材建设是教学质量与教学改革工程的重要组成部分。为加强教材建设,教育部提倡和鼓励学术水平高、教学经验丰富的教师,根据教学需要编写适应不同层次、不同类型院校,具有不同风格和特点的高质量教材。郑州大学出版社按照这样的要求和精神,组织土建学科专家,在全国范围内,对土木工程、建筑工程技术等专业的培养目标、规格标准、培养模式、课程体系、教学内容、教学大纲等,进行了广泛而深入的调研,在此基础上,分专业召开了教育教学研讨会、教材编写论证会、教学大纲审定会和主编人会议,确定了教材编写的指导思想、原则和要求。按照以培养目标和就业为导向,以素质教育和能力培养为根本的编写指导思想,科学性、先进性、系统性和适用性的编写原则,组织包括郑州大学在内的五十余所学校的学术水平高、教学经验丰富的一线教师,吸收了近年来土建教育教学经验和成果,编写了本、专科系列教材。

教育教学改革是一个不断深化的过程,教材建设是一个不断推陈出新、反复锤炼的过程,希望这些教材的出版对土建教育教学改革和提高教育教学质量起到积极的推动作用,也希望使用教材的师生多提意见和建议,以便及时修订、不断完善。

王 芳 云

2006 年 7 月

前言

Preface

基础工程是高等院校土木工程专业岩土工程课群组四年制本科教育的一门专业选修课。本书主要作为高等学校土木工程专业特种基础工程课程的教材,按照新修订的《基础工程》课程教学大纲要求编写,内容主要包括绪论、建筑场地工程地质勘察、浅基础、连续基础、桩基础、其他深基础、基坑工程、特殊土地基、地基处理等,并精选适量思考题和习题。

本书由河南工业大学刘起霞主编,编写人员具体分工如下:第1章、第2章、第6章、第7章及附录由河南工业大学刘起霞编写,第3章由信阳师范学院周葆春编写,第4章由中原工学院张春丽和常利武编写,第5章由平顶山工学院倪红梅编写,第8章、第9章由黄淮学院贾志刚编写。

本书在编写过程中,得到河南省土木建筑学会同仁的大力支持,特此表示感谢。同时,对本书参考文献的所有作者和同行们表示感谢。

由于编者水平等因素的限制,书中肯定存在不妥之处甚至错误之处,恳请读者批评指正,以便进一步提高质量,使本书在培养土木工程师的工作中发挥更好的作用。

编者

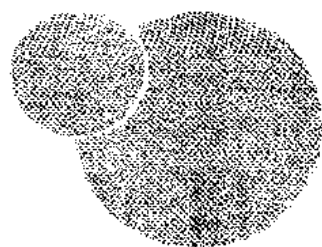
2010年6月于郑州

目录

CONTENTS

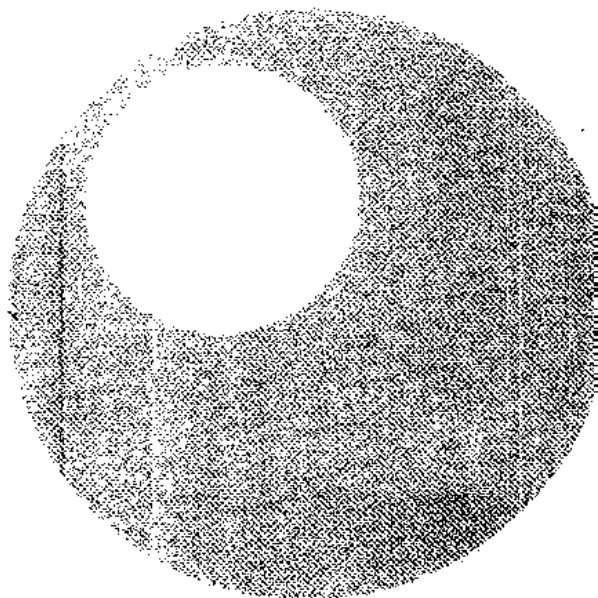
▶▶▶ 1

第1章 绪论	1
1.1 概述	1
1.2 基础工程研究的主要内容	3
1.3 基础工程的发展概况	6
1.4 本课程的特点和学习要求	8
第2章 建筑场地工程地质勘察	10
2.1 建筑场地分级	11
2.2 第四纪沉积物类型及其工程特点	12
2.3 地基勘察的内容与基本程序	14
2.4 地基勘察的方法	18
2.5 勘察报告	29
第3章 天然地基上的浅基础	38
3.1 概述	38
3.2 基础设计的基本原则、方法和内容	38
3.3 浅基础的类型及适用条件	44
3.4 基础埋置深度的选择	49
3.5 地基计算	54
3.6 无筋扩展基础设计	70
3.7 扩展基础设计	74
3.8 减轻不均匀沉降的措施	86
第4章 连续基础	91
4.1 概述	91
4.2 地基、基础与上部结构的相互作用	92
4.3 地基计算模型	97
4.4 文克勒地基上梁的计算	106
4.5 地基上梁、板的数值分析	118
4.6 柱下条形基础和十字交叉基础	129
4.7 筏形基础	137
4.8 箱形基础	162



第5章 桩基础	182
5.1 概述	182
5.2 桩基础的类型	184
5.3 单桩竖向承载力	191
5.4 桩基础沉降的计算	200
5.5 桩的负摩擦力的问题	203
5.6 单桩水平极限承载力	206
5.7 桩的平面布置原则	214
5.8 桩承台的设计	215
5.9 桩基础设计的一般步骤	221
5.10 桩基础设计计算实例	224
第6章 其他深基础	236
6.1 墩基础	236
6.2 沉井基础	257
6.3 地下连续基础	266
第7章 基坑工程	278
7.1 概述	278
7.2 基坑稳定性分析	284
7.3 深基坑的支护结构	287
7.4 降水工程	293
第8章 特殊土地基	306
8.1 概述	306
8.2 软土地基	306
8.3 湿陷性黄土地基	310
8.4 膨胀土地基	314
8.5 其他特殊土地基	320
第9章 地基处理	323
9.1 概述	323
9.2 换土垫层法	329
9.3 强夯法	335

9.4 排水固结法	340
9.5 复合地基概论	348
9.6 碎石桩法	355
9.7 水泥土搅拌桩法	359
9.8 水泥粉煤灰碎石(CFG)桩法	366
9.9 其他方法	369
附录一 课程设计任务书	376
附录二 基础工程计算用表	414
参考文献	425



第 1 章 绪论

导读:建筑物下面的基础是什么样的?它和我们能够看见的建筑物地面以上部分有什么不同?怎样才能学好基础工程这门课?

1.1 概述

建(构)筑物基础是建(构)筑物和地基之间的连接体,是构筑物的根基,属地下隐蔽工程。建筑物的基础,通常是把竖向体系传来的荷载传给地基的。

建筑物地基基础应满足以下要求:

(1)地基应有足够的强度且遇水稳定,在外荷载作用下不被破坏;应有较大的变形模量,使构筑物不产生过大的沉降和不均匀沉降,确保安全使用;应在水平荷载作用下,不因失稳而破坏;应在动力荷载作用下,不发生震动液化和过大的震陷使地基失效;应在遇水时不发生湿陷、塌陷、膨胀、冻胀。

(2)基础应能将上部结构传来的荷载传到地基持力层;应能利用基础所具有的刚度与上部结构共同调整地基的不均匀变形,使上部结构不产生次生应力;应能在上部结构承受水平荷载时,具有抗滑、抗拔、抗倾覆的作用;应能使动力设备基础具有减振功能;所用建筑材料不对地基形成污染。

大量的工程实践表明,地基基础造价通常约占整个工程造价的 1/4,地基基础工程工期为整个工程工期的 1/3 左右。据统计,世界各国的工程事故中,以地基基础事故居多,对工程整体质量影响很大,事故发生后补救非常困难。因此,各国都很重视地基基础工程技术的改进和提高。

我国地域广大,工程地质条件复杂,许多特种结构工程遇到不良地基或特殊地基,当不能满足上部结构或地下使用空间结构的需要时,均需进行人工处理。

1.1.1 基础工程的基本概念

1.1.1.1 地基定义及分类

建筑物的全部荷载最终由其下的地层来承担,承受建筑物全部荷载的那一部分地层称为地基(见图 1.1)。地基分为天然地基和人工地基。

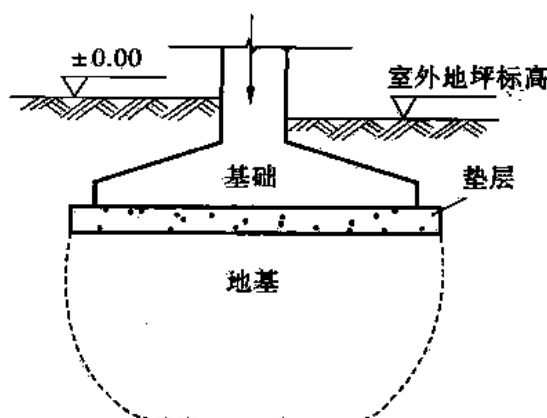


图 1.1 地基基础示意图

(1)天然地基 力学性能满足建筑物的承载和变形能力要求的地层称为天然地基。建筑物的基础可直接设置在该天然地层上。

承载能力和抗变形能力是地层能否作为天然地基的基本要求。承载能力要求是指该地层必须具有足够的强度和稳定性以及相应的安全储备。抗变形能力要求是指该地层承受建筑物荷载后不能产生过量的沉降和过大的不均匀沉降。

(2)人工地基 当天然地层无法满足承受建筑物全部荷载的承载能力和变形能力基本要求时,可对一定深度范围内的天然地层进行加固处理使其能发挥持力层作用,这部分地层经过人工改造后成为的地基称为人工地基。

1.1.1.2 基础的定义及分类

由于地层土的压缩性大,强度低而不能直接承担通过墙和柱等竖向传力构件传来的建筑物的上部结构荷载,所以只能在竖向传力构件(墙和柱等)等直接与地基的接触处设置一层尺寸大于墙或柱断面的结构来将荷载扩散后安全地传递给地基,这种起到扩散墙柱等竖向传力构件荷载的建筑物最下部的结构称为基础(见图 1.1)。

基础是连接上部结构与地基的结构构件。基础结构应符合上部结构使用要求,技术上合理以及施工方便,满足地基的承载能力和抗变形能力要求。基础按埋置深度和传力方式可分为浅基础和深基础。

(1)浅基础 相对埋深(基础埋深与基础宽度之比)不大,采用普通方法与设备即可施工的基础称为浅基础。

浅基础按结构形式分为:独立基础、条形基础、板式基础、筏式基础、箱形基础、壳体基础等。

(2)深基础 当建筑物荷载较大且上层土质较差,采用浅基础无法承担建筑物荷载时需将基础埋置于较深的土层上,通过特殊的施工方法将建筑物荷载传递到较深土层的基础称为深基础。

深基础可分为:桩基础、墩基础、沉井基础和地下连续墙等。



1.1.2 基础工程的重要性

地基和基础是建筑物的根基。地基的选择或处理是否正确,基础的设计与施工质量的好坏,均直接影响到建筑物的安全性、经济性和合理性。

从安全性来分析,地基与基础的质量好坏对建筑物安全性的影响是巨大的。一旦发生地基与基础质量事故,对其补救和处理十分困难,有时甚至无法补救。因地基基础质量问题造成的建筑物倾斜或倒塌的工程实例非常之多。我国的虎丘斜塔、意大利的比萨斜塔是典型的建筑物倾斜的例子;加拿大的特朗斯康谷仓整体失稳事故,我国武汉的某高层建筑因地基问题造成建筑物严重倾斜并最终拆除,均是地基失效的例子。

从经济性来分析,基础工程占整个建筑的建设费用的比例相当大。一般采用浅基础的多层建筑的基础造价占建筑总造价的15%~20%左右,采用深基础的高层建筑基础工程造价占建筑总造价的比例为20%~30%左右。

从合理性来分析,建筑物基础形式的合理选择是保证基础安全性和经济性的关键。但是,如何做到合理选择基础形式还有许多工作要做。近20年来的国内外研究提出了许多新型的基础形式,这些工作为合理选择基础形式提供了技术支持。

1.2 基础工程研究的主要内容

基础工程涵盖各种类型建筑物、构筑物的各类基础及地基处理的设计与施工技术,其研究领域非常广泛。基础工程服务于各种类型建筑物与结构物,包括建筑工程、桥梁工程、水工建筑物、港工建筑物、海上平台等各种陆上、水上、水下和地下的结构物。基础工程的研究内容包括浅基础、深基础和桩基础、地基处理、支挡结构物、基坑工程以及现场监测技术、地基与基础的共同作用分析技术等,几乎囊括了所有与土有关的结构工程的设计、计算技术,以及实施设计意图的施工技术和施工组织管理。

1.2.1 浅基础的类型

根据基础所用的材料来分,浅基础可分为无筋扩展基础、钢筋混凝土扩展基础和钢筋混凝土梁板基础。按基础结构形式来分,浅基础可分为独立基础、条形基础、板式基础、筏式基础、箱形基础和壳体基础等。

1.2.1.1 无筋扩展基础

无筋扩展基础又称为刚性基础,是指由灰土、三合土、砖、毛石或混凝土等材料组成的墙下条形基础或柱下独立基础。由于组成无筋扩展基础的材料抗拉、抗弯强度低,该基础的外伸宽度受限制,所以此类基础的相对高度较大。

无筋扩展基础可分为墙下条形基础和柱下独立基础,其中墙下刚性条形基础应用得较多,在北方环境干燥地区用于五层以下丙级民用建筑中,在南方环境相对潮湿地区一般用于四层以下的丙级民用建筑中。图1.2为无筋扩展基础的构造示意图。

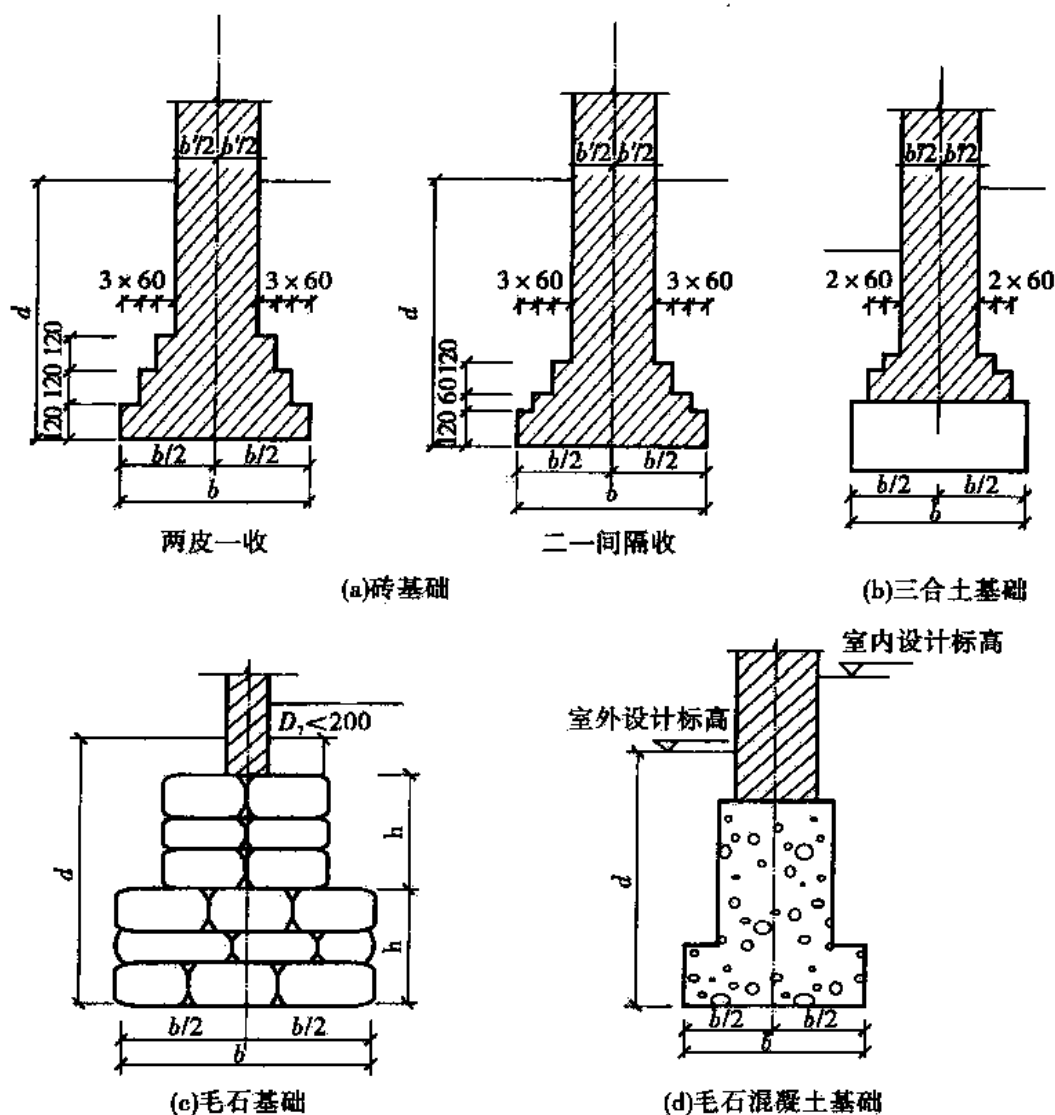


图 1.2 无筋扩展基础的构造示意图

1.2.1.2 钢筋混凝土扩展基础

钢筋混凝土扩展基础又分为墙下钢筋混凝土条形基础和柱下钢筋混凝土独立基础。由于采用了钢筋混凝土结构,基础的抗弯等可通过配置钢筋来承担,基础的扩展宽度不受宽高比限制,比无筋扩展基础的扩展宽度大得多,特别适用于“宽基浅埋”的情况。图 1.3 所示为墙下扩展条形基础,图 1.4 所示为柱下独立基础。

1.2.1.3 钢筋混凝土梁板基础

钢筋混凝土梁板基础分为柱下条形基础、柱下十字交叉基础、筏形基础和箱形基础。

(1) 柱下钢筋混凝土条形基础 在上部结构荷载较大,地基较软弱,的情况下,若采用柱下单独基础,基底面积可能很大以至于互相接近时可将同一排的柱基础连通做成钢筋混凝土条形基础,如图 1.5 所示。

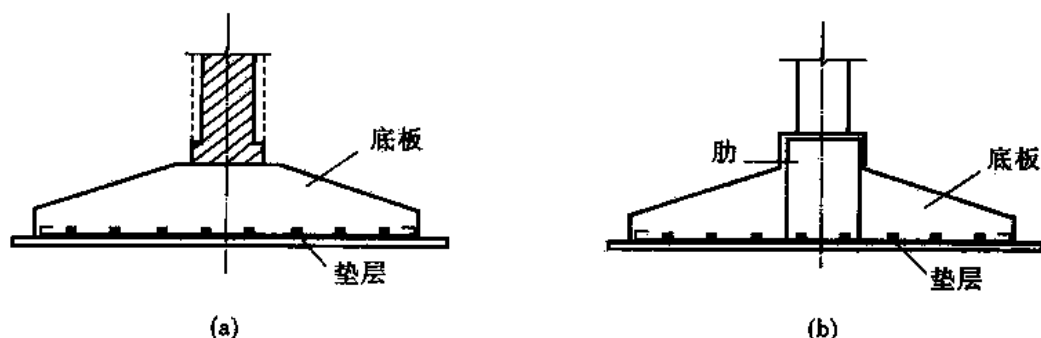


图 1.3 柱下扩展条形基础
(a) 无肋条形基础; (b) 有肋条形基础

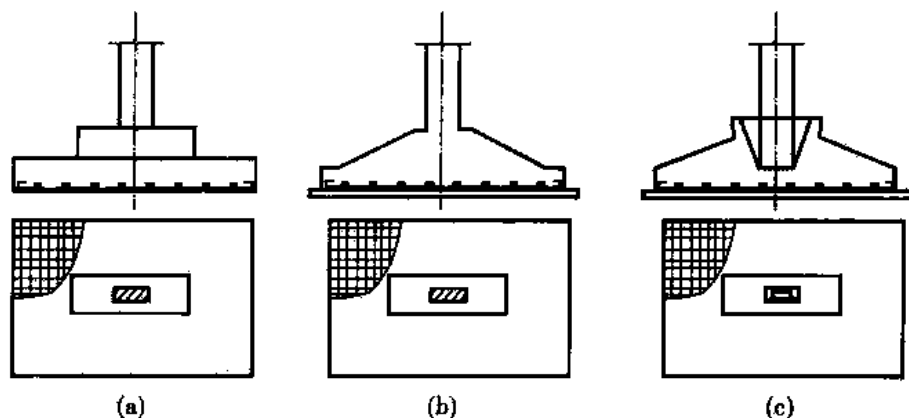


图 1.4 柱下独立基础

(2) 柱下十字交叉基础 当上部荷载较大、地基土质较差,采用条形基础不能满足地基承载力要求,或是需要增强基础的整体刚度来减少不均匀沉降时,可在柱网下纵横两方向设置钢筋混凝土条形基础,形成如图 1.6 所示的十字交叉基础。

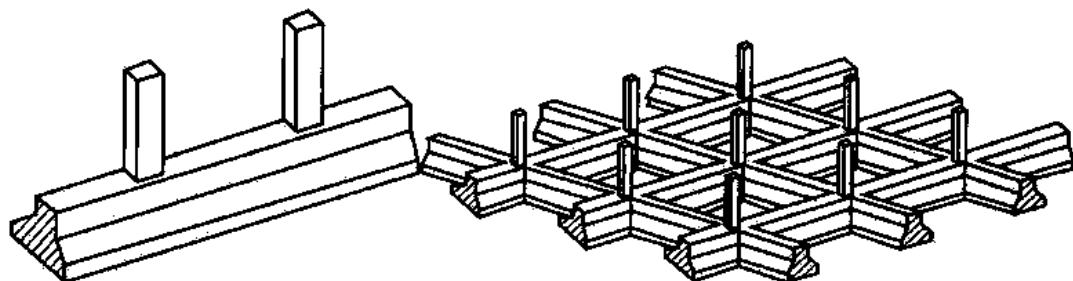


图 1.5 柱下单向条形基础

图 1.6 柱下十字交叉条形基础

(3) 筏板基础 当上部荷载大、地基特别软弱或有地下室时,可采用钢筋混凝土筏板基础。筏板基础像一个倒置的整体刚度很大的无梁楼盖,它能很好地适应上部结构荷载的变化及调整地基的不均匀沉降。按构造的不同,筏板基础可分为平板式和梁板式两类。

平板式是柱子直接支承在钢筋混凝土底板上,形若倒置的无梁楼盖。按梁板的位置不同,梁板式又可分为上梁式和下梁式,其中下梁式底板表面平整,可作建筑物底层地面。梁板式基础的刚度较大,能承受更大的弯矩。

(4)箱形基础 为使基础具有更大刚度,基础可做成由钢筋混凝土整片底板、顶板和若干钢筋混凝土纵横墙组成的箱形基础,见图 1.7。这种基础整体抗弯刚度相当大,基础的空心部分可做地下室。另外,由于埋深较大和基础空腹,卸除了基底处原有的地基自重压力,大大减少了基础底面的附加压力,所以这种基础又称为补偿基础。箱形基础在高层建筑及重要的建筑物中常被采用。

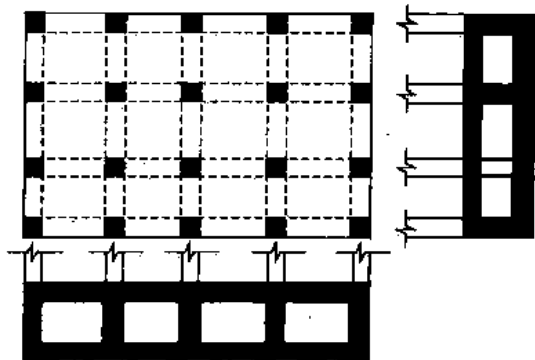


图 1.7 箱形基础

1.2.2 深基础的类型

深基础可分为桩基础、墩基础、沉井基础和地下连续墙等,下面主要介绍桩基础。

桩基础按桩的制作方式可分为预制桩和灌注桩两大类;按桩的性状和竖向受力情况可分为摩擦型桩和端承桩,摩擦型桩的桩顶竖向荷载主要由桩侧阻力承受,端承桩的桩顶竖向荷载主要由桩端阻力承受。

基础工程设计是结构设计的重要组成部分,要求掌握天然地基上刚性基础、联合基础、扩展基础、桩基的设计原理、方法及基础方案的选择,掌握地基处理原则、基本理论及主要方法,了解失陷性黄土、膨胀土、山区地基及红黏土地基、冻土地基等特殊土地基特征及分布、评价方法、对建筑物的影响及相应采取的工程措施。

1.3 基础工程的发展概况

基础工程既是一项古老的工程技术,又是一门年轻的应用科学。追本溯源,世界文化古国的远古先民,在史前的建筑活动中,就已创造了自己的地基基础工艺。我国西安半坡村新石器时代遗址和殷墟遗址的考古发掘,都发现有土台和石质基础。这就是古代“堂高三尺、茅茨土阶”(语见《韩非子》)建筑的地基基础形式。历代修建的无数建筑物都出色地体现了我国古代劳动人民在地基基础工程方面的高度水平。举世闻名的长城、大运河,蜿蜒万里,如不处理好有关岩土问题,哪得穿越各种地质条件的广阔地区,而被誉为亘



古奇观?宏伟壮丽的宫殿寺院,要依靠精心设计建造的地基基础,才能逾千百年而留存至今;遍布各地的巍巍高塔,是由于奠基牢固,方可历多次强震强风的考验而安然无恙。下面主要按文献记载,略举我国古代地基基础的点滴做法。

隋朝石工李春所修赵州石拱桥,不仅因其建筑和结构设计的成就而著称于世,就论其地基基础的处理也是颇为合理的。他把桥台砌置于密实粗砂层上,一千三百多年来估计沉降仅约几厘米。现在验算其基底压力约 $500 \sim 600 \text{ kPa}$,这与以现代土力学理论方法给出的承载力值很接近。根据宋代古籍《梦溪笔谈》和《皇朝类苑》的记载,北宋初著名木工喻皓(公元989年)在建造开封开宝寺木塔时,考虑到当地多西北风,便特意使建于饱和土上的塔身稍向西北倾斜,设想在风力的长期断续作用下可以渐趋复正。由此可见,古人在实践中早已试图解决高耸建筑物地基的沉降问题了。

我国木桩基础的使用,由来已久。郑州的隋朝超化寺是在淤泥中打进木桩形成塔基的(《法苑珠林》第51卷)。杭州湾的五代大海塘工程也采用了木桩和石承台。

封建时代劳动人民的无数地基基础实践经验,集中体现于能工巧匠的高超技艺,但是,由于当时生产力发展水平的限制,还未能提炼成为系统的科学理论。

作为特种基础工程学科的理论基础的发端,始于18世纪兴起了工业革命的欧洲。那时,资本主义工业化的发展,工场手工业转变为近代大工业,建筑的规模扩大了。为了满足向国内外扩张市场的需要,陆上交通进入了所谓“铁路时代”。因此,最初有关土力学的个别理论多与解决铁路路基问题有关。1773年,法国的C. A. 库伦(Coulomb)根据试验创立了著名的砂土抗剪强度公式,提出了计算挡土墙土压力的滑楔理论。九十余年后,英国的W. J. M. 朗肯(Rankine, 1869)又从不同途径提出了挡土墙土压力理论。这对后来土体强度理论的发展起了很大的作用。此外,法国的J. 布辛奈斯克(Boussinesq, 1885)求得了弹性半空间在竖向集中力作用下的应力和变形的理论解答,瑞典的W. 费兰纽斯(Fellenius, 1922)为解决铁路塌方问题作出了土坡稳定分析法。这些古典的理论和方法,直到今天,仍不失其理论和实用的价值。

在长达一个多世纪的发展过程中,许多研究者承继前人的研究,总结了实践经验,为孕育本学科的雏形而作出贡献。1925年,K. 太沙基(Terzaghi)归纳发展了以往的成就,发表了《土力学》(ERDBAUMECHANIK)一书,接着,于1929年又与其他作者一起发表了《工程地质学》(INGENIEUR GEOLOGIE)。这些比较系统完整的科学著作的出现,带动了各国学者对本学科各个方面的探索。从此,基础工程就作为独立的科学而取得不断的进展。从1936年在美国召开第一届国际基础工程会议起,至1989年,共计开过12次国际会议。其间,世界各地(如亚洲、欧洲、非洲、泛美、澳新、东南亚等)以及包括新中国在内的许多国家也都开展了类似的活动,交流和总结了本学科新的研究成果和实践经验。

从20世纪50年代起,现代科技成就尤其是电子技术渗入了土力学及基础工程的研究领域。在实现实验测试技术自动化、现代化的同时,人们对特种基础工程又有了更进一步的认识,基础工程施工技术也出现了令人瞩目的进展。在土建、水利、桥梁、隧道、道路、港口、海洋等有关工程中,以岩土体的利用、改造与整治问题为研究对象的科技领域,因其区别于结构工程的特殊性和各专业岩土问题的共同性,已融合为一个自成体系的新专业——“岩土工程”(geotechnical engineering)。它的工作方法就是:调查勘察、试验测定、分

析计算、方案论证、监测控制、反演分析,修改定案;它的研究方法是以三种相辅相成的基本手段,即数学模拟(建立岩土本构模型进行数值分析)、物理模拟(定性的模型试验,以离心机中的模型进行定量测试和其他物理模拟试验)和原体观测(对工程实体或建筑物的性状进行短期或长期观测)综合而成的。

我国地域广大,工程地质条件复杂,基础工程将是未来世界各国工程界瞩目的热点,为了缩小我国与世界发达国家在基础工程方面的差距,最近 20 年的发展趋势,有以下几个方面:

(1)基础工程方面近年的发展趋势 桩基技术逐渐成为现代化基础工程体系的主流之一,桩型向多层次、多样化方向发展;地下连续墙向大深度、高精度方向发展;逐渐广泛应用预制板、连续墙;护壁泥浆大多采用自凝型高分子聚合物泥浆,以减少环境污染;土层锚杆向工具化、可拆型发展。

(2)地基处理方面近年的发展趋势 选用地基处理方案时采用多因素优选法;重视复合地基设计计算理论的研究;进一步开发把地基处理和消纳工业废料结合起来的新技术;地基加固机械向自动化、信息化方向发展。

1.4 本课程的特点和学习要求

基础工程是土木工程专业的一门专业课程。许多内容涉及工程地质学、土力学、结构设计和施工等几个学科领域,内容广泛,理论性、综合性和实践性都很强,因此必须掌握好上述先修课程的基本内容和基本原理,为本课程的学习打好基础。

1.4.1 本课程的特点

我国地域辽阔,由于自然地理环境的不同,分布着各种各样的土类。某些土类作为地基(如湿陷性黄土、软土、膨胀土、红黏土、冻土以及山区地基等)具有其特殊性质而必须针对其特性采取相应的工程措施。因此,基础问题具有明显的区域性特征。此外,天然地层的性质和分布也因地而异,且在较小范围内可能变化很大。故基础工程的设计,除需要丰富的理论知识外,还需要有较多的工程实践知识,并通过勘探和测试取得可靠的有关土层的分布及其物理力学性质指标的资料。因此,学习时应注意理论联系实际,通过各个教学环节,紧密结合工程实践,提高理论认识和增强处理基础问题的能力。

基础工程的设计和施工必须遵循法定的规范、规程。但不同行业有不同的专门规范,且各行业间不尽平衡,土木工程专业培养学生涉及住房和城乡建设部、交通运输部、水利部等部门,各部委标准也尚未完全统一,故基础工程涉及的规范规程比较多。因此,在课堂上讲授和理论学习阶段应以学科知识体系为主,介绍基础工程设计和施工中的主要内容和基本方法;在课程设计中,可根据不同专业方向,熟悉、使用各自的行业规范,进行具体基础工程的设计实践训练。

本课程具有如下基本特点:

(1)在规划、勘探、设计、施工及使用阶段,地基基础问题是一个最基本的、需要分析和解决好的问题。



(2) 基础工程属于隐蔽工程,其质量直接影响到结构安全,一旦发生质量问题,处理起来相当复杂和困难。

(3) 地基土的条件千变万化,建筑场地一旦确定,均要根据该场地的地质条件来设计基础,所以通过地质勘探来了解地质条件是必不可少的工作。

(4) 基础工程涉及的内容广泛,要有综合的知识。同时,理论知识与实践经验的结合是地基基础课程的又一大特点。地基基础课程与工程力学、建筑材料、建筑结构设计、施工技术、工程地质与土的力学性能等方面有学科着密切的关系,应充分掌握上述学科的基本原理和相关关系,做好地基基础的设计与施工工作。

(5) 本课程的知识更新周期较短。随着科技的发展,涌现了大量新的基础形式和地基基础新技术,这就要求不断学习,求真务实。

1.4.2 本课程的学习方法

本课程与材料力学、结构力学、弹性理论、建筑材料、建筑结构、工程地质学及基础工程的设计原理等学科有着密切的关系,本书在涉及这些学科的有关内容时仅引述其结论,要求理解其意义及应用条件,而不应把注意力放在公式的推导上。

此外,由于地质条件的复杂性和建筑功能和类型的多样性,基础工程几乎找不到完全相同的实例,在处理具体基础工程问题时,必须运用本课程的基本原理,深入调查研究,针对不同情况进行具体分析。因此,在学习时必须注意理论联系实际,才能提高分析问题和解决问题的能力。

1.4.2.1 掌握基本理论和方法

学会运用土力学等基本原理和概念,结合结构设计方法和施工技术,提高分析问题和解决问题的能力。

1.4.2.2 采用综合的思维方式来学习

要注意到地基基础学科与其他学科的联系,特别是结构设计、抗震设计等。这些学科中有许多概念和方法在地基基础设计时必须用到。

1.4.2.3 理论与实践必须相结合

教学环节要分理论教学和实践教学,必要时可组织现场教学,参观施工现场。只有通过理论与实践的比较才能逐步提高认识、提高地基基础的设计与施工能力。



思考与练习

- 1.1 简述地基与基础两个概念的区分与联系。
- 1.2 什么是天然地基?什么是人工地基?
- 1.3 深基础与浅基础的区别是什么?
- 1.4 浅基础按结构形式分为几种?各自的适用条件是什么?
- 1.5 “基础工程”课程与“土力学”课程有什么联系?