地基与基础（第四版）

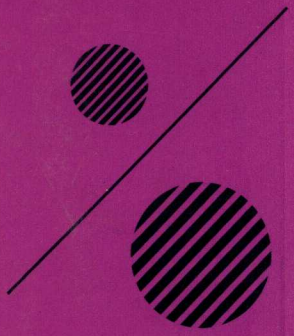
◎顾晓鲁 郑刚 刘畅 李广信 主编

中国建筑工业出版社

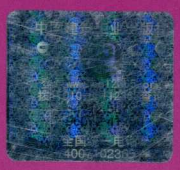
需要全本请访问 www.ertongbook.com

责任编辑：咸大庆　王　梅　郭　栋

封面设计：智达设计







经销单位：各地新华书店、建筑书店

网络销售：本社网址 http://www.cabp.com.cn

中国建筑出版在线 http://www.cabplink.com

中国建筑书店 http://www.china-building.com.cn

本社淘宝天猫商城 http://zgjzgycbs.tmall.com

博库书城 http://www.bookuu.com

图书销售分类：建筑结构与岩土工程（S10）

ISBN 978-7-112-22392-3

（32270）定价：188.00 元

地基与基础

（第四版）

顾晓鲁　郑　刚　刘　畅　李广信　主编

学院图书馆
藏书专用章

中国建筑工业出版社

图书在版编目（CIP）数据

地基与基础/顾晓鲁等主编. —4版. —北京：中国建筑工业出版社，2018.7
ISBN 978-7-112-22392-3

Ⅰ. ①地… Ⅱ. ①顾… Ⅲ. ①地基②基础（工程） Ⅳ. ①TU47

中国版本图书馆CIP数据核字（2018）第138382号

本书系在《地基与基础》第三版的基础上依据现行标准、规范，历经十余载精心修订而成。

全书共分为岩石与地质作用、土力学、基础工程、不良地质条件下的地基基础问题及特殊土地基四篇。第一篇岩石与地质作用，主要内容包括：岩石的类型及特征；地质构造及岩体结构；第四纪沉积层的形成及其工程地质特征；地下水及其地质作用；第二篇土力学，主要内容包括：土的物理性质和工程分类；土的渗透性与土的有效应力原理；土体中的应力计算；基础沉降计算；土的抗剪强度与地基承载力；土坡稳定与挡土墙土压力；非饱和土力学概论；第三篇基础工程，主要内容包括：岩土工程勘察；浅基础设计；基础结构设计与计算；桩基础；沉井及墩基础；地基处理；动力机器基础；基坑工程；岩土工程数值方法概论；第四篇不良地质条件下的地基基础问题及特殊土地基，主要内容包括：地震区的地基与基础；边坡运动及其防治；岩溶与土洞；红黏土地基与花岗岩残积土地基；山区地基；填土地基；软土地基；湿陷性黄土地基；膨胀土地基；多年冻土地基；盐渍土地基。

本书可供土木工程勘察、设计、施工技术人员及注册考试考生、大专院校师生参考。

责任编辑：咸大庆　王　梅　郭　栋
责任校对：党　蕾

地基与基础（第四版）
顾晓鲁　郑　刚　刘　畅　李广信　主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京海淀三里河路9号）
各地新华书店、建筑书店经销
霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版
天津翔远印刷有限公司印刷

*

开本：787×1092毫米　1/16　印张：73¾　字数：1789千字
2019年7月第四版　2019年7月第十二次印刷
定价：**188.00**元

ISBN 978-7-112-22392-3
（32270）

版权所有　翻印必究
如有印装质量问题，可寄本社退换
（邮政编码 100037）

第 四 版 前 言

本书自2003年5月第三版发行至今历时已15年。这些年来地基基础工程领域技术发展十分迅速，地基处理新技术、新工法，桩工机械、桩基础新施工工法、新桩型以及桩基应用领域的扩大如雨后春笋般萌发，岩土工程数值分析方法的应用已在建筑地基基础行业中形成十分强劲的发展势头。在高层建筑领域，近年来超高层建筑大量兴建，超长桩及超深独立地下室的抗拔桩，开始大量应用，全国各地地下空间的开发利用，大量兴建大型地下管廊、大型基坑、超深地下连续墙、隧道工程等高难度地下工程得到了大发展。因城市建设、城镇化规划发展的需要，城市开发大面积的填、挖方工程、围海造陆工程等对地基处理新技术的需求十分迫切。在此社会发展的背景下，本书进行第四次修编，以便于工程技术人员的参考使用，并为地基基础学科的发展起一定的推动作用。

本书仍沿用岩石与地质作用、土力学、基础工程、不良地质条件下的地基基础问题及特殊土地基共四篇的编排结构。在第三版的基础上作了大量的修编，全书内容有较大的充实提高，将更适应地基基础工程技术发展的需要。全书的修编情况如下：

岩石与地质作用篇，由汪时敏主持修编；

土力学篇，由李广信重新编写，增加了土的渗透性与土的有效应力原理一章，增加了由王成华编写的非饱和土力学概论一章；

基础工程篇，由顾晓鲁、郑刚、刘畅主持修编，其中桩基础章中的抗拔桩、超长灌注桩由吴江斌编写。基坑工程章中的基坑工程逆作法由徐中华编写。动力机器基础章由王贤杰修编。新增岩土工程数值方法概论章由雷华阳编写。

不良地质条件下的地基基础问题及特殊土地基篇，由顾晓鲁主持修编，地震区的地基与基础由王承春编写，湿陷性黄土地基由罗宇生修编。各类区域性地基按现行国家与行业相关标准规定作了协调补充。

全书由刘畅负责总成，最后由顾晓鲁、郑刚、刘畅、李广信修改定稿。

顾晓鲁　郑　刚　刘　畅　李广信

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第 三 版 前 言

本书前身为由天津大学、西安冶金建筑学院、哈尔滨建筑工程学院、重庆建筑工程学院四校合编的工业与民用建筑专业的统编教材《工程地质与地基基础》，于1961年由中国工业出版社出版。1978年由原编著单位对全书进行了全面改写，重新定名为《地基与基础》，由中国建筑工业出版社出版。经1993年修订出版第二版，2002年修订出版第三版，出版发行至今已历时40余年。参与本书各版本的编作者，为本书做了大量工作，保持了本书具有较完整的学科理论体系，内容全面丰富，既体现学科水平又具有易读实用的特点，为丰富岩土工程学科图书资料作出了长期不懈的努力。

本书主要是为土木工程勘察、设计及施工技术人员编写的。作为岩土工程的一个主要方面的各类建筑地基基础，涉及的范围相当广泛，包括工程地质、土力学、地基基础的设计与施工等很多方面。加之我国土地辽阔，幅员广大，土质各异，使得地基与基础这门工程技术更加复杂。考虑到这些特点，本书编写时力求尽量多地搜集各方面的资料，较系统地介绍地基基础方面的基本理论、实用设计方法和施工要点，并充分反映当前我国地基基础工程理论与实践的发展水平。全书分为：岩石与地质作用、土力学、基础工程、不良地质条件下的地基问题及特殊土地基四篇共28章。

本书在编写过程中，得到了许多勘察、设计、施工、科研部门和高等院校的大力支持，帮助审阅部分书稿，提供了有关资料，在此表示谢意。由于编者水平所限，本书还有不少缺点和错误，恳请读者批评指正。

本书由顾晓鲁、钱鸿缙、刘惠珊、汪时敏主编。编写人名单（以姓氏笔画为序）及分工如下：

王成华，天津大学，第11、14章；

王杰贤，西安建筑科技大学，第16章；

冯元恺，宁波高等专科学校；钱纪荃，中国通讯建设第二工程局；刘宏利，西安毛纺厂，第17章；

刘惠珊，中冶建筑研究总院（原冶金部建筑研究总院），第5、8、18章；

汪时敏，重庆大学，第1、2、3、4、10、19、20章；

连春，海南省第六建筑公司，第21章；

郑刚，天津大学，第12、15章；

陆培毅，天津大学，第24章；

赵焕斌，哈尔滨工业大学，第6、27章；

顾晓鲁，天津大学，第13章；

涂光祉，西安建筑科技大学，第22、23章；

徐攸在，中冶建筑研究总院（原冶金部建筑研究总院），第28章；

钱鸿缙，西安建筑科技大学，第7、9、25、26章。

本书初稿除经各章作者互相交换审阅以外，第三版责任编辑、中国建筑工业出版社咸大庆、吉万旺编辑审阅了编写大纲并给予大力支持，在此一并致以深切谢意。全书由顾晓鲁负责总成，最后由顾晓鲁、钱鸿缙、刘惠珊、汪时敏修改定稿。

顾晓鲁　钱鸿缙　刘惠珊　汪时敏

第 二 版 前 言

本书主要是为土建工程勘察、设计及施工技术人员编写的。作为岩土工程的一个主要方面的房屋建筑地基基础，涉及的范围相当广泛，包括工程地质、土力学、地基基础的设计与施工等很多方面。加之我国土地辽阔、幅员广大、土质各异，使得地基与基础这门工程技术更加复杂。考虑到这些特点，本书编写时力求尽量多地搜集各方面的资料，尽量系统地介绍地基础方面的基本理论、设计方法和施工要点，并充分反映当前我国地基基础工程理论与实践的发展水平。全书分为四篇：岩石及地质作用、土力学、基础工程、不良地质条件下的地基问题及特殊土地基。

本书在编写过程中，得到了许多勘察、设计、施工、科研部门和高等院校的大力支持、帮助审阅部分书稿，提供了有关资料，在此表示谢意。由于编者水平所限，本书还会有不少缺点和错误，恳请读者批评指正。

本书由顾晓鲁、钱鸿缙、刘惠珊、汪时敏主编。编著成员（以姓氏笔画为序）及分工如下：

王正秋，哈尔滨建筑工程学院，第 6、27 章；

王成华，天津大学，第 14 章；

五杰贤，西安冶金建筑学院，第 16 章；

冯元恺，宁波高等专科学校；钱纪荃，中国通讯建设第二工程局；刘宏利，西安毛纺厂，第 17 章；

刘惠珊，冶金部建筑研究总院，第 5、8、18 章；

江级辉，重庆建筑工程学院，第 1、2 章；

汪时敏，重庆建筑工程学院，第 3、4、10、19、21 章；

汪丛林，重庆建筑工程学院，第 20 章；

陈宝利，天津大学，第 11 章；

吴家珣，天津大学，第 15 章；

陆培毅，天津大学，第 24 章；

顾晓鲁，天津大学，第 12、13 章；

徐光祉，西安冶金建筑学院，第 22、23 章；

徐攸在，史桃开，冶金部建筑研究总院，第 28 章；

钱鸿缙，西安冶金建筑学院，第 7、9、25、26 章；

本书初稿除经各章作者互相交换审阅外，承蒙陕西建筑科学研究所罗宇生审阅了第 25 章，总后建筑设计院王惠亭审阅了第 26 章，第一版责任编辑、中国建筑工业出版社朱象清总编辑审阅了编写大纲并给予大力支持，在此一并致以深切谢意。全书由顾晓鲁负责总成，最后由顾晓鲁、钱鸿缙、刘惠珊、汪时敏修改定稿。

顾晓鲁　钱鸿缙　刘惠珊　汪时敏

第一版前言

为了向科学技术现代化进军的伟大号召，为了适应基本建设事业发展的需要，总结经验，交流技术，我们编写了这部《地基与基础》。

工业与民用建筑的地基与基础，涉及的范围相当广泛，包括工程地质、土力学、地基基础的设计与施工等很多方面；加之，我国土地辽阔，幅员广大，土质各异，使得地基与基础这门工程技术更加复杂。考虑到这些特点，编写时我们力求尽量多地搜集各方面的资料，尽量系统地介绍地基基础方面的基本理论、实用设计方法和施工要点，并本着“洋为中用”的原则，适当介绍了国外的一些技术资料。因此，本书篇幅较大，内容较多。全书分为四篇：岩石及地质作用、土力学、基础工程、不良地质条件下的地基问题和特殊土地基。

本书在编写过程中，得到了全国许多勘察、设计、施工、科研部门和高等院校的大力支持，帮助审阅书稿，提出了许多宝贵意见，并提供了大量资料，在此表示谢意。编写组对全稿虽然反复地进行了讨论与修改，但由于水平所限，本书还会有不少缺点和错误，恳请读者批评指正。

本书第一、二、三、四、十、十九、二十一、二十二、二十七章由重庆建筑工程学院负责编写，参加编写的有肖执中、汪时敏两同志；第五、六、八、二十八章由哈尔滨建筑工程学院负责编写，参加编写的有刘惠珊、全铚琬、徐攸在等同志；第七、九、十四、十八、二十、二十三、二十四、二十五章由西安冶金建筑学院负责编写，参加编写的有钱鸿缙、程显尧、徐光祉、王杰贤、李启鹞、王恕苓、张迪民等同志；第十一、十二、十三、十五、十六、十七、二十六章由天津大学负责编写，参加编写的有顾晓鲁、吴家珣、陈宝利、蔡伟铭、陈火坤等同志。全书由天津大学负责总成。最后由顾晓鲁、钱鸿缙、刘惠珊、汪时敏同志修改定稿。

顾晓鲁　钱鸿缙　刘惠珊　汪时敏

主要符号表

A——基础底面面积；

a——压缩系数；

A、B——孔隙水压力参数；

b——基础底面宽度；

$\bar{a}_i$——平均附加应力系数；

c——黏聚力；

C_c——压缩指数；

C_h——水平向固结系数；

C_v——竖直向固结系数；

d——基础埋置深度；

D_r——相对密实度；

d_s——土粒相对密度（比重）；

d_{fr}——基底下允许残留冻土层厚度；

d_{10}——有效粒径；

d_{60}——限定粒径；

E——变形模量；

E_a——主动土压力；

E_p——被动土压力；

E_s——压缩模量；

e——孔隙比；

F——基础底面竖向荷载；

f_{ak}——地基承载力特征值；

f_a——修正后地基承载力特征值；

G——基础及台阶以上覆土重量；

G_D——动力水；

H——基础高度；

h——土层厚度，水头高度；

I——截面惯性矩；

I_L——液性指数；

I_p——塑性指数；

i——水力梯度；

i_{cr}——临界水力梯度；

K——安全系数，附加应力系数，渗透系数；

K_h——抗滑稳定安全系数；

K_q——抗倾覆安全系数；

K_0——侧压力系数，静止土压力系数；

K_a——主动土压力系数；

K_p——被动土压力系数；

K_u——不均匀系数；

k——渗透系数，基床系数；

l——基础底面长度；

M——弯矩、力矩；

m——地基的水平抗力系数；

N——标准贯入试验锤击数；

N_{10}——轻便触探试验锤击数；

$N_{63.5}$——重型圆锥动力触探锤击数；

N_{120}——超重型圆锥动力触探锤击数；

N_r、N_q、N_c——地基承载力系数；

n——孔隙率；

P——外荷载；

p_0——基底平均附加应力；

$p_{1/4}$——地基塑性荷载；

p_{cr}——地基临塑荷载；

p_u——地基的极限承载力；

Q——水平力；竖向荷载时桩基中单桩所承受的竖直力；

q——均布荷载；

q_c——双桥探头锥头阻力；

q_p——桩端土的承载力设计值；

q_s——桩周土的摩擦力设计值；

q_u——无侧限抗压强度；

R——单桩竖向承载力设计值；

R_b——岩石饱和单轴抗压强度；

s——沉降量；

S_i——饱和度；

T——水平力；

T_p——竖向固结时间因子；

T_H——水平向固结时间因子；

t——时间；

U——固结度；

U_v——竖向排水固结度；

U_r——径向排水固结度；

需要全本请访问 www.ertongbook.com

u——孔隙水应力；

V——剪力；

W——重量，截面抵抗矩；

w——含水量；

w_{op}——最优含水量；

w_L——液限含水量；

w_p——塑限含水量；

x_0——标准冻深；

z——深度；

z_n——地基沉降计算深度；

α——边坡坡角，挡土墙墙背倾斜角，桩的变形系数；

β——填土表面坡角；

γ——土的重力密度，简称土的重度；

γ_d——干重度；

γ_p——土的加权平均重度；

γ_w——水的重度；

γ_m——饱和重度；

γ'——浮重度；

δ——土对挡土墙背的摩擦角；

η——群桩效率系数；

η_b——基础宽度的承载力修正系数；

η_d——基础埋深的承载力修正系数；

θ——地基的压力扩散角；

λ——地基梁的柔度特征值；

μ——泊松比，土对挡土墙基底的摩擦系数；

υ——群桩沉降比；

σ——总应力，法向应力；

σ_1、σ_3——大、小主应力；

σ_c——自重应力；

σ_z——土中竖向附加应力；

σ'——有效应力；

τ——剪应力；

τ_1——土的抗剪强度；

φ——土的内摩擦角；

ψ_s——沉降计算修正系数；

ψ_1——采暖对冻深的影响系数；

ω——沉降影响系数；

ρ_w——水的密度。

目 录

主要符号表

第一篇 岩石与地质作用

第 1 章 岩石的类型及特征 …… 1

1.1 造岩矿物 …… 1

1.1.1 造岩矿物及其物理性质 …… 1

1.1.2 主要造岩矿物及其肉眼鉴定 …… 4

1.2 岩石的类型及特征 …… 4

1.2.1 岩浆岩 …… 4

1.2.2 沉积岩 …… 7

1.2.3 变质岩 …… 10

1.3 岩石的主要物理力学性质指标 …… 12

1.3.1 岩石的物理性质指标 …… 12

1.3.2 岩石的力学性质指标 …… 13

第 2 章 地质构造及岩体结构 …… 17

2.1 地壳运动的概念及地质年代的划分 …… 17

2.1.1 地壳运动的概念 …… 17

2.1.2 地质年代的划分 …… 18

2.2 岩层的产状 …… 20

2.3 褶皱及其与工程的关系 …… 21

2.3.1 褶皱及其主要类型 …… 21

2.3.2 褶皱与工程的关系 …… 22

2.4 断裂构造及其与工程的关系 …… 23

2.4.1 裂隙（节理） …… 23

2.4.2 劈理 …… 26

2.4.3 断层 …… 27

2.5 不整合 …… 29

2.6 结构面类型及特征 …… 30

2.6.1 结构面和结构面的类型 …… 30

2.6.2 结构面的抗剪强度 …… 31

2.7 岩体结构类型和岩体质量分级 …… 32

2.7.1 岩体结构类型 …… 32

2.7.2 岩体质量分级 …… 34

第 3 章 第四纪沉积层的形成及其工程地质特征 …… 36

3.1 风化作用及残积层 …… 37

3.1.1 风化作用的类型 …… 37

3.1.2 岩石风化程度的划分和防止风化的措施 …… 38

3.1.3 岩石风化的产物——残积层 …… 40

3.2 地表流水的地质作用及坡积层、洪积层、冲积层 …… 40

3.2.1 地表暂时流水的地质作用及坡积层、洪积层 …… 40

3.2.2 河流的地质作用及冲积层 …… 43

3.3 海洋的地质作用及海相沉积层 …… 47

3.3.1 海洋区域的划分 …… 47

3.3.2 海洋的地质作用及海相沉积层 …… 47

3.3.3 海岸稳定性的评价 …… 48

3.4 湖泊的地质作用及湖沼沉积层 …… 49

3.4.1 湖泊的地质作用及湖相沉积层 …… 49

3.4.2 沼泽及沼泽沉积层 …… 50

3.5 冰川的地质作用及冰碛层 …… 51

3.5.1 冰川的地质作用 …… 51

3.5.2 冰碛层的特征及其工程地质评价 …… 52

3.6 风的地质作用及风积层 …… 52

3.6.1 风的地质作用及风积层 …… 52

3.6.2 风沙的危害及其防治 …… 53

第 4 章 地下水及其地质作用 …… 54

4.1 地下水的形成、物理性质和化学成分 …… 54

4.2 地下水的基本类型 …… 54

4.2.1 上层滞水 …… 55

4.2.2 潜水 …… 55
4.2.3 承压水 …… 57
4.2.4 裂隙水 …… 58
4.2.5 岩溶水 …… 58
4.3 地下水运动的基本规律 …… 59
4.4 岩土渗透系数的确定 …… 60
4.5 地下水的涌水量计算 …… 63
4.6 地下水及其地质作用对建筑工程的影响 …… 66
4.6.1 地下水的水位变化对建筑工程的影响 …… 66
4.6.2 地下水对建筑工程施工的影响 … 67
4.6.3 地下水的腐蚀性（附地表水与土的腐蚀性） …… 67
4.6.4 地下水的几种不良地质作用对建筑工程的影响 …… 71
4.7 地下水勘察与监测 …… 74
4.7.1 地下水勘察 …… 74
4.7.2 地下水监测 …… 74

第二篇 土 力 学

第5章 土的物理性质和工程分类 …… 77
5.1 概述 …… 77
5.2 土的三相组成 …… 78
5.2.1 土的固体颗粒 …… 78
5.2.2 土中水 …… 85
5.2.3 土中气体 …… 86
5.3 土的物理状态 …… 87
5.3.1 土的三相组成的比例关系 …… 87
5.3.2 土的物理状态指标 …… 91
5.4 土的结构 …… 95
5.4.1 粗粒土的结构 …… 95
5.4.2 细粒土的结构 …… 96
5.4.3 反映细粒土结构特性的两种性质 …… 97
5.5 土的工程分类 …… 98
5.5.1 土的工程分类的依据 …… 98
5.5.2 《建筑地基基础设计规范》GB 50007 分类法 …… 99
5.6 土的压实性 …… 100
5.6.1 细粒土的压实性 …… 100
5.6.2 填土的含水量和辗压标准的控制 …… 102
第6章 土的渗透性与土的有效应力原理 …… 103
6.1 概述 …… 103
6.2 达西定律 …… 104
6.2.1 一维渗流试验与达西定律 …… 104
6.2.2 土的渗透系数的影响因素 …… 105
6.2.3 土渗透系数的范围 …… 106
6.2.4 确定土的渗透系数的试验 …… 107
6.2.5 渗透系数的适用条件 …… 109
6.2.6 分层土的等效渗透系数 …… 110
6.3 流网 …… 113
6.3.1 流网的原理 …… 113
6.3.2 流网的绘制 …… 114
6.3.3 流网的使用 …… 115
6.4 饱和土的有效应力原理 …… 116
6.5 渗透力与渗透变形 …… 118
6.5.1 渗透力 …… 118
6.5.2 流土及其临界水力坡降 …… 119
6.5.3 管涌 …… 120
6.5.4 渗透变形的防治 …… 121
第7章 土体中的应力计算 …… 123
7.1 概述 …… 123
7.1.1 地基的自重应力与附加应力 …… 123
7.1.2 地基中的几种应力状态 …… 123
7.2 地基土体的自重应力计算 …… 125
7.2.1 一般计算原理 …… 125
7.2.2 静止地下水以下的地基土的自重应力 …… 126
7.2.3 竖向稳定渗流下的地基土的自重应力 …… 128
7.3 基底压力的分布与计算 …… 128
7.3.1 基础刚度的影响 …… 129
7.3.2 荷载及土性质的影响 …… 130
7.3.3 基底压力的简化计算 …… 130
7.4 地基中的附加应力计算 …… 131
7.4.1 地表集中荷载作用下的附加应力计算 …… 132
7.4.2 矩形面积上的各种分布荷载作用下的附加压力计算 …… 133
7.4.3 条形面积上的各种分布荷载

作用下的附加压力计算…… 137
7.4.4 圆形面积上竖直均布荷载作用下地基中的附加应力…… 139
7.4.5 影响土中附加应力的因素…… 141
第 8 章 基础沉降计算 …… 144
8.1 土的侧限压缩试验及其指标 … 144
8.1.1 侧限压缩试验…… 144
8.1.2 压缩曲线及压缩性指标…… 145
8.1.3 先期固结压力与土的固结历史…… 149
8.1.4 原位压缩曲线和原位再压缩曲线…… 151
8.2 基础沉降量计算 …… 152
8.2.1 黏性土上基础沉降与时间的关系及其类型…… 152
8.2.2 瞬时沉降…… 153
8.2.3 一维压缩基本课题…… 156
8.2.4 沉降计算分层总和法…… 157
8.2.5 次固结沉降的计算…… 165
8.3 饱和土体的单向渗流固结理论…… 166
第 9 章 土的抗剪强度与地基承载力 …… 178
9.1 概述…… 178
9.2 直剪试验与库仑公式 …… 179
9.2.1 直剪试验…… 179
9.2.2 库仑公式…… 179
9.2.3 土的抗剪强度机理…… 180
9.3 测定土的抗剪强度的试验 …… 181
9.3.1 直剪试验…… 181
9.3.2 三轴试验…… 182
9.3.3 不同排水条件的强度指标的应用…… 185
9.3.4 无侧限压缩试验…… 186
9.3.5 十字板剪切试验…… 187
9.4 莫尔－库仑强度理论 …… 188
9.4.1 应力状态和莫尔圆…… 188
9.4.2 莫尔-库仑强度理论 …… 190
9.4.3 土的极限平衡条件…… 190
9.5 土的应力路径与破坏主应力线 …… 193
9.5.1 土的应力路径…… 193
9.5.2 土的强度包线与破坏主应力线…… 195
9.5.3 孔隙水压力系数与有效应力路径…… 196
9.6 地基承载力概述 …… 200
9.6.1 土的抗剪强度与地基承载力…… 200
9.6.2 地基承载力基本公式及其机理…… 200
9.6.3 竖直荷载下地基的破坏形式…… 202
9.7 地基中塑性区的发展与容许承载力 …… 203
9.7.1 地基中的临塑荷载和临界荷载…… 203
9.7.2 《建筑地基基础设计规范》GB 50007 承载力公式 …… 204
9.8 地基的极限承载力…… 206
9.8.1 太沙基（K. Terzaghi）公式…… 206
9.8.2 梅耶霍夫（G. G. Meyerhof）公式…… 207
9.8.3 汉森（J. B. Hansen）地基极限承载力公式…… 211
9.8.4 承载力理论公式的比较…… 212
第 10 章 土坡稳定与挡土墙土压力 … 214
10.1 概述 …… 214
10.2 平面滑动面的稳定性分析…… 215
10.3 圆弧滑动面的稳定性分析…… 217
10.3.1 整体圆弧法 …… 217
10.3.2 条分法 …… 218
10.3.3 边坡稳定分析的图解法 …… 220
10.4 土坡稳定性分析的一些问题 …… 221
10.4.1 土坡稳定分析中土的强度指标 …… 221
10.4.2 滑动面的形状 …… 222
10.4.3 最危险滑动面的搜索 …… 223
10.4.4 土坡稳定的容许安全系数 …… 225
10.5 挡土墙的位移与土压力 …… 225
10.5.1 墙土体的位移与土压力 …… 225
10.5.2 墙体不同位移形式引起的土压力分布 …… 226
10.5.3 静止土压力的计算 …… 227

10.6 朗肯土压力理论 …… 229
10.6.1 土体的朗肯极限平衡应力状态 …… 229
10.6.2 朗肯理论土压力的计算 …… 231
10.7 库仑土压力理论 …… 233
10.7.1 主动土压力计算 …… 233
10.7.2 被动土压力计算 …… 234
10.7.3 朗肯与库仑主动土压力公式的比较 …… 236
10.8 几种常见情况的土压力计算 …… 237
10.8.1 填土表面有荷载作用 …… 237
10.8.2 成层土的土压力 …… 239
10.8.3 墙后土中有地下水的情况 …… 240
10.8.4 墙后土体中滑动面受限情况 … 241
10.8.5 坦墙与第二滑动面 …… 242
10.8.6 墙背的形状有变化 …… 244
10.8.7 加筋挡土墙 …… 245
10.8.8 挡土墙设计的一些问题 …… 246
第 11 章 非饱和土力学概论 …… 250
11.1 概述 …… 250
11.1.1 引言 …… 250
11.1.2 非饱和土一般特性 …… 250
11.1.3 非饱和土工程问题 …… 251
11.1.4 非饱和土力学研究内容及意义 …… 252
11.1.5 非饱和土力学发展与展望 …… 253
11.2 相态特性与基质吸力 …… 253
11.2.1 非饱和土的相态特性 …… 253
11.2.2 非饱和土的水气状态 …… 254
11.2.3 非饱和土的基质吸力 …… 255
11.2.4 基质吸力测量 …… 257
11.3 土水特征曲线 …… 259
11.3.1 土水特征曲线的概念 …… 259
11.3.2 土水特征曲线的特性 …… 260
11.3.3 土水特征曲线测量 …… 262
11.3.4 土水特征曲线的数学模型 …… 262
11.4 有效应力原理 …… 264
11.4.1 应力状态变量 …… 264
11.4.2 Bishop 有效应力原理 …… 266
11.4.3 Skempton 有效应力原理 …… 267
11.4.4 其他有效应力公式 …… 267
11.5 渗透性与渗流分析 …… 268
11.5.1 非饱和土中水的势能 …… 268
11.5.2 非饱和土渗透系数 …… 270
11.5.3 非饱和土渗流特点 …… 273
11.5.4 非饱和渗流连续方程 …… 274
11.5.5 控制方程定解条件 …… 276
11.6 压缩性与固结分析 …… 277
11.6.1 引言 …… 277
11.6.2 非饱和土的压缩特性 …… 277
11.6.3 非饱和土的固结 …… 281
11.7 抗剪强度理论 …… 286
11.7.1 引言 …… 286
11.7.2 线性强度理论 …… 286
11.7.3 非线性强度理论 …… 288
11.8 挡土墙土压力计算 …… 290
11.8.1 非饱和土静止土压力 …… 290
11.8.2 非饱和土 Rankine 土压力理论 …… 291
11.9 地基极限承载力理论 …… 296
11.9.1 概述 …… 296
11.9.2 基于 Terzaghi 承载力理论的非饱和土地基承载力 …… 298
11.10 边坡稳定性分析 …… 300
11.10.1 引言 …… 300
11.10.2 非饱和土坡稳定分析的 Bishop 方法 …… 300
11.10.3 非饱和土坡稳定分析的 Fredlund 方法 …… 302
11.11 本构模型简介 …… 303
11.11.1 引言 …… 303
11.11.2 Fredlund 模型 …… 304
11.11.3 Barcelona 模型 …… 305

第三篇 基 础 工 程

第 12 章 岩土工程勘察 …… 309
12.1 岩土工程（学）的定义 …… 309
12.2 岩土工程勘察 …… 309
12.2.1 勘察的目的和任务 …… 309
12.2.2 岩土工程勘察分级 …… 311
12.3 房屋建筑与构筑物的岩土工程勘察 …… 313

12.3.1 岩土工程勘察纲要 …… 313
12.3.2 可行性研究勘察（选址勘察） … 315
12.3.3 初勘 …… 315
12.3.4 详勘 …… 317
12.3.5 施工勘察 …… 319
12.4 工程地质测绘与调查 …… 319
12.5 勘探和取样 …… 320
12.5.1 勘探 …… 320
12.5.2 取样 …… 324
12.6 原位测试 …… 328
12.6.1 静力触探 …… 329
12.6.2 圆锥动力触探和标准贯入（标贯）试验 …… 336
12.6.3 扁铲侧胀（扁胀）试验 …… 342
12.7 室内试验 …… 348
12.8 高层建筑的岩土工程勘察 …… 349
12.8.1 箱形基础和筏形基础的勘察 … 349
12.8.2 桩基础勘察 …… 350
12.9 岩土工程勘察报告 …… 352
12.9.1 图件的编制 …… 352
12.9.2 岩土参数的分析和选定 …… 357
12.9.3 岩土工程分析评价 …… 359
12.9.4 勘察报告书的编写 …… 361
第 13 章 浅基础设计 …… 363
13.1 概述 …… 363
13.1.1 地基基础基本概念 …… 363
13.1.2 地基基础设计的内容 …… 363
13.1.3 设计步骤 …… 363
13.2 地基基础设计的原则 …… 364
13.2.1 建筑地基基础设计等级 …… 364
13.2.2 两种极限状态与设计规定 …… 364
13.2.3 地基基础设计与岩土工程勘察 …… 366
13.2.4 荷载及荷载效应组合 …… 366
13.3 基础的选型与材料选用 …… 368
13.3.1 基础材料 …… 368
13.3.2 基础的构造类型 …… 369
13.4 基础埋置深度 …… 372
13.4.1 确定基础埋置深度的主要因素 …… 372
13.4.2 季节性冻土地区的基础埋置深度 …… 373
13.5 地基承载力的确定 …… 377
13.5.1 地基承载力特征值 …… 378
13.5.2 按载荷试验确定地基承载力特征值 f_{ak} …… 379
13.5.3 按理论公式计算地基承载力特征值 f_a …… 380
13.5.4 用静力触探等原位测试法确定地基承载力特征值 f_{ak} …… 381
13.5.5 按工程实践经验确定地基承载力特征值 f_{ak} …… 381
13.5.6 关于地基承载力问题的讨论 … 381
13.6 按地基承载力确定基础底面积 …… 389
13.6.1 基础底面的压力计算 …… 389
13.6.2 地基承载力的验算 …… 390
13.6.3 中心荷载作用下的基础计算 … 390
13.6.4 偏心荷载作用下的基础计算 … 392
13.6.5 软弱下卧层的承载力验算 …… 393
13.7 地基变形验算 …… 395
13.7.1 地基变形特征及其允许值 …… 395
13.7.2 按允许沉降调整基础底面尺寸的概念 …… 398
13.8 地基稳定性验算 …… 399
13.9 减少建筑物不均匀沉降的措施 …… 400
13.9.1 建筑措施 …… 401
13.9.2 结构措施 …… 404
13.9.3 施工措施 …… 408
第 14 章 基础结构设计与计算 …… 409
14.1 概述 …… 409
14.2 地基上梁和板的分析 …… 409
14.2.1 地基模型 …… 409
14.2.2 弹性地基上结构物分析的一般原理 …… 411
14.2.3 文克勒地基上梁的计算 …… 412
14.3 无筋扩展基础 …… 418
14.3.1 概述 …… 418
14.3.2 灰土基础 …… 419
14.3.3 毛石基础 …… 420
14.3.4 砖基础 …… 420
14.3.5 混凝土和毛石混凝土基础 …… 420
14.4 钢筋混凝土扩展式基础 …… 420

需要全本请访问 www.ertongbook.com