

基坑工程手册

(第二版)

刘国彬 王卫东 主编
刘建航 侯学渊 顾问

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

基坑工程手册/刘国彬,王卫东主编. —北京:中国建筑工业出版社, 2009

ISBN 978-7-112-11552-5

I. 基… II. ①刘…②王… III. 基坑-工程施工-技术手册 IV. TU46-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 204512 号

本手册(第二版)在(第一版)的基础上,跟踪基坑工程国内外最新的进展,全部由来自设计施工第一线的经验丰富的专家重新撰写,系统地总结了国内外基坑工程的实践经验,全面地阐述了基坑工程的基本计算理论、设计方法、施工工艺、施工管理技术以及相关的信息,内容覆盖各种地质条件和全国各区域,充分反映了国内外基坑工程技术和施工的当前水平和发展趋势,以满足基坑工程设计和施工的需要。

本手册共 34 章,由绪论、总体方案设计、设计计算理论、设计施工方法、相关技术和区域工程进展六部分构成。各章还附有经典工程实例介绍,以使读者能更好地理解与掌握。本书是从事岩土工程特别是基坑工程的设计施工管理人员必备的参考用书。

责任编辑:咸大庆 王梅 石振华

责任设计:崔兰萍

责任校对:陈波 关健

基坑工程手册

(第二版)

刘国彬 王卫东 主编

刘建航 侯学渊 顾问

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

印刷厂印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张: 字数: 千字

2009年11月第二版 2009年11月第三次印刷

印数:11501—17500册 定价:180.00元

ISBN 978-7-112-11552-5

(18805)

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)

《基坑工程手册》第二版编撰委员会

主 编：刘国彬 王卫东

顾 问：刘建航 侯学渊

编 委：（以姓氏笔画为序）

王卫东 王 平 王吉望 王建华 王 梅

王 蓉 邓文龙 石振华 刘红军 刘国彬

沈水龙 杨光照 杨志银 何毅良（香港）

李进军 李维峰（台湾） 李镜培 李耀良

吴国明 张 帆 张志豪 张 雁 周同和

周 健 林 靖 郑 刚 咸大庆 徐中华

郭院成 顾倩燕 秦夏强 黄宏伟 黄茂松

梁志荣 龚 剑 缪俊发 蔡袁强

序

基坑工程技术随着城市建设的发展，正发生日新月异的变化。近十几年来我国各大城市大型地下空间开发进展迅速，涌现了大量技术复杂的基坑工程建设项目，基坑工程已向超深超宽和信息化安全监控技术发展，在基坑设计理论，施工方法和施工管理技术等各方面，积累了丰富的实践经验，取得了突破性进步，极大地提升了基坑工程的技术水平。在此形势下，十多年前出版的基坑工程手册（第一版）亟待更新，需要经验丰富年轻有为的设计施工专家为主编、全面系统地总结国内外最近的基坑工程实践经验、编撰基坑工程手册（第二版），以有力推动我国基坑工程的技术进步。基坑工程手册（第二版）的出版是我国基坑工程领域的及时雨。

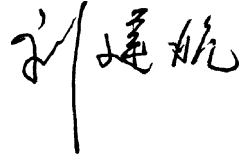
基坑工程手册（第二版）经编委会多次会议的深入讨论和精心修改，在全体参编者的共同努力下，手册充分体现了实用性、全面性和新颖性。首先是实用性，手册增加了大量的各类基坑工程实例，具体阐述了典型工程的工程地质和环境条件、设计理论和设计依据的采用以及施工工艺和施工监测的实际经验，使手册面向一线的科研与工程技术人员，为之提供了基坑工程理论与实践密切结合的需要综合运用的多方面知识，利于高水平地解决工程实际问题。手册的全面性，体现在对基坑工程领域的理论、勘察设计、施工、监测和检测等各方面内容作了全面展示，同时在工程地区上覆盖了全国各地域（包括香港、台湾地区），还在工程地质上考虑了可能遇到的各种地层条件，包括软土与岩石相接的复杂地层。手册的新颖性，体现在手册密切结合近期难险深重的基坑工程实践，反映了最新的技术进步、最新的发展，吸取了国内外最新研究的技术成果，总结经验教训反映发展趋势，大量地增加了近十几年来基坑工程领域涌现的成熟应用的技术成果。

基坑工程大规模的飞跃发展，不可避免地带来了诸多的基坑安全和环境安全问题。基坑的变形控制和环境保护往往成为基坑工程成败的关键。为了解决基坑变形对周围环境的影响与保护的难题，手册中着重介绍了基坑工程设计从强度控制设计转至变形控制设计的过渡，并提出了采用理论导向、量测定量和经验判断三者相结合的切实可行的方法。为实现理论导向，手册中介绍了关于基坑稳定性和基坑变形理论的国内外最新进展及其应用，这对于解决在复杂的地质、环境和施工条件下基坑变形控制的实际问题，具有决定性的指导意义。手册中归纳了诸多基坑工程设计和施工的成功经验及信息化施工管理、加强施工动态监控的经验，可为基坑工程中确保基坑安全和环境安全，提供定量分析、应变决策的重要参考借鉴。手册中提到在基坑施工中充分利用时空效应规律，这是安全经济地解决基

坑变形控制的难题、以确保基坑和环境安全的有效方法。手册中有关的理论阐释与案例说明很有启示作用。今后在基坑工程实践中,进一步深化研究考虑时空效应的施工参数与基坑变形的量化关系可使基坑工程利用时空效应的技术更臻完善。

基坑工程手册(第二版)是目前基坑工程领域中理论与实践结合的处于技术前沿的应用工程著作,具有丰厚的技术含量和重大的实用价值,愿广大读者从中受益。

中国工程院院士



2009年11月

前 言

《基坑工程手册》(第一版)由中国建筑工业出版社于1997年出版,是我国第一本系统地总结当时国内外基坑工程的经验、较全面地提出基坑工程的设计理论和施工方法、反映当时我国基坑工程设计和施工水平及发展趋势的书籍,是基坑工程领域的一本经典著作,对提高我国基坑工程的设计和施工水平发挥了重要作用,在基坑工程领域产生了深远的影响。

随着我国建设事业的飞速发展,基坑工程呈现出方兴未艾的发展态势。大规模的高层建筑地下室、地下商场的建设和大规模的市政工程如地下停车场、大型地铁车站、地下变电站、大型排水及污水处理系统的施工都面临深基坑工程,并且不断地刷新着基坑工程的规模、深度和难度记录。大量的工程建设和复杂多变的工程环境以及市场竞争机制的引入,给深基坑工程开挖与支护新技术的表现提供了广阔的舞台,也使得在《基坑工程手册》(第一版)出版后的十几年来,我国基坑工程在理论、设计、施工、监测与检测等各方面均取得了长足的进步,并积累了更为丰富的经验。为了系统地反映基坑工程的技术进步、及时吸收国内外最新研究成果、深入总结大量基坑工程的经验与教训、全面反映当前基坑工程领域的发展状况和趋势,中国建筑工业出版社考虑对原手册进行修订,出版《基坑工程手册》第二版(以下简称《手册》),以使其发挥更大的作用。

受中国建筑工业出版社的委托,由同济大学刘国彬教授和华东建筑设计研究院有限公司副总工程师王卫东教授级高工担任《手册》的主编,由第一版的主编刘建航院士和侯学渊教授担任顾问,邀请了全国各地(包括香港和台湾地区)在基坑工程设计、施工、教学、研究、管理领域第一线工作的37名专家组成《手册》编撰委员会。2008年4月在上海召开了第一次编委会会议,讨论了《手册》的编写原则和总体框架,拟定了章节目录。2008年12月在武汉召开了第二次编委会会议,讨论了各位编委提交的《手册》初稿,并对各章的相互关系作了初步协调。2009年5月在青岛召开了第三次编委会,对各位编委提交的《手册》深化稿进行了深入的讨论,对稿件的具体内容、格式和章节间的协调提出了进一步的修改意见。会后由刘国彬、王卫东两位主编组织了修改工作的实施并进行了统编定稿。

《手册》继承了第一版的框架体系,并作了适当的发展,以第1章“绪论”为主线,将全书有机地串连起来,说明全书的主旨、框架、主要内容和要点;第2章“基坑工程总体方案设计”从基坑工程总体设计的角度阐述了基坑工程设计和施工所涉及到的主要内容,基本上体现了基坑工程的全貌;第3章至第8章为《手册》的理论部分,系统地阐述了土的工程性质、土压力、基坑稳定性、挡土结构内力、基坑变形、地下水渗流的分析方法,是基坑工程设计的理论基础;第9章至第18章主要介绍各种支护结构的设计和施工方法;第19章至第31章介绍了基坑工程的相关技术;第32章介绍基坑工程设计和施工中应注意的一些问题;最后两章介绍香港和台湾地区的基坑工程。

《手册》相对于第一版，在章节编排上作了大幅的调整，新增了 13 章内容，分别是第 8 章“地下水渗流分析”、第 9 章“土钉墙的设计与施工”、第 18 章“支护结构与主体结构相结合及逆作法”、第 19 章“考虑时空效应的设计与施工”、第 23 章“基坑土方施工”、第 24 章“基坑土体加固”、第 26 章“岩石地区基坑的设计与施工”、第 27 章“其他形式的支护技术”、第 30 章“风险分析与安全评估”、第 31 章“基坑工程施工组织设计”、第 32 章“基坑工程设计与施工应注意的一些问题”、第 33 章“香港地区的基坑工程”和第 34 章“台湾地区的基坑工程”。其他章节的内容也基本上作了重新改写，例如第 6 章“挡土结构的内力分析”一章中大幅缩减了目前已用得较少的古典分析方法，转而详细介绍目前被广泛应用的弹性地基梁方法，增加了弹性地基板方法、土与结构共同作用的平面和三维分析方法等；又如第 13 章“型钢水泥土搅拌墙的设计和施工”将第一版中关于 SMW 工法设计和施工的一节内容扩充为一章，全面介绍型钢水泥土搅拌墙的相互作用机理、设计与计算、施工与检测及新技术的发展等方面的内容；再如第 28 章“环境影响的分析与保护措施”一章中增加了基坑环境调查、基坑周边环境的容许变形量、围护结构施工引起的地表与建筑物沉降、基坑开挖对周边环境的影响分析与预估等新内容；以反映基坑工程领域国内外的最新研究成果及近年来涌现出的成熟应用技术。

《手册》在编撰过程中，吸收了原手册的精华和优点，力求做到对基坑工程领域在理论、设计、施工、检测、监测、工程应用等方面的内容作全方位的展示；更加突出手册的实用性；反映最新的技术进步和发展趋势，总结经验教训，吸收最新研究成果和成熟应用技术；扩大其覆盖面，从地域上覆盖全国（含香港和台湾地区），从地质条件上覆盖到可能遇到的各种地质条件如软土、硬土、岩石等；面向一线的科研与工程技术人员，使之成为设计施工技术人员的好帮手和好工具，以利于解决设计和施工中的实际问题。

《手册》各章节的编撰工作是建立在近年来大量的基坑工程实践经验和科研成果的坚实基础之上的，这些工程实践和科研成果是很多单位和个人辛勤劳动的结晶，谨向他们表示衷心的感谢。《手册》的编撰工作得到了全国各地许多单位和专家的支持和帮助，华东建筑设计研究院有限公司、同济大学、上海广大基础工程有限公司、中国第一冶金建设有限责任公司、青岛市勘察设计协会、中国海洋大学、青岛市勘察测绘研究院、郑州大学综合设计研究院、化工部郑州地质工程勘察院，上海同是工程科技有限公司等单位在《手册》的编撰过程中提供了相关的技术资料，对编撰工作给予了大力支持；华东建筑设计研究院有限公司的徐中华博士、李进军博士和宋青君工程师及同济大学的王蓉博士、冯虎博士和沈圆顺博士参加了编委会的组织、协调及联系工作，并对稿件的编辑、校稿做了大量的工作；对以上为《手册》出版做出贡献的单位和个人，在此一并致以诚挚的谢意。

虽然《手册》各章的作者都是基坑工程领域的专家和学者，但由于时间仓促及限于学术水平，疏漏和不足之处在所难免，敬请广大读者不吝指正。

《基坑工程手册》第二版编撰委员会

2009 年 10 月

本书的编著成员分工如下：

第 1 章	绪论	同济大学	刘国彬		
第 2 章	基坑工程总体方案设计	华东建筑设计研究院有限公司	王卫东	宋青君	戴 斌
第 3 章	土的工程性质	同济大学	周 健	贾敏才	
第 4 章	土压力	同济大学	李镜培	梁发云	
第 5 章	基坑稳定性	同济大学	黄茂松		
第 6 章	挡土结构的内力分析	上海交通大学	王建华	张璐璐	
第 7 章	基坑变形估算	同济大学	刘国彬	张伟立	冯 虎
第 8 章	地下水渗流分析	上海交通大学	沈水龙	孙文娟	
第 9 章	土钉墙的设计与施工	深圳冶建院建筑技术有限公司	杨志银	付文光	
第 10 章	水泥土重力式围护墙的设计与施工	中船第九设计研究院工程有限公司 上海广大基础工程有限公司	林 靖	李 超	左宇玲
第 11 章	地下连续墙的设计与施工	华东建筑设计研究院有限公司 上海市基础工程有限公司	王卫东	邸国恩	李耀良 袁 芬
第 12 章	排桩的设计与施工	天津大学	郑 刚		
第 13 章	型钢水泥土搅拌墙的设计与施工	上海申元岩土工程有限公司 上海广大基础工程有限公司	梁志荣	李忠诚	章兆熊
第 14 章	钢板桩的设计与施工	中船第九设计研究院工程有限公司	顾倩燕	高加云	
第 15 章	钢筋混凝土板桩的设计与施工	中国二十冶建设有限公司	秦夏强	谢 非	
第 16 章	内支撑系统的设计与施工	华东建筑设计研究院有限公司 上海市第二建筑有限公司	王卫东	翁其平	
第 17 章	锚杆的设计与施工	浙江大学	邓文龙	章晓鹏	
第 18 章	支护结构与主体结构相结合及逆作法	华东建筑设计研究院有限公司 上海市第二建筑有限公司	蔡袁强	占 宏	
第 19 章	考虑时空效应的设计与施工	华东建筑设计研究院有限公司 上海市第二建筑有限公司	王卫东	徐中华	
第 20 章	高压旋喷桩的设计与施工	同济大学	邓文龙	章晓鹏	
第 21 章	注浆技术	同济大学	刘国彬	王 蓉	冯 虎
第 22 章	降排水的设计与施工	冶金建筑研究总院（沪） 上海宏顿地基工程公司	王吉望		
第 23 章	基坑土方施工	上海隧道地基注浆工程有限公司	张 帆		
第 24 章	基坑土体加固	上海广联建设发展有限公司 长江水利委员会长江勘测规划设计研究院 上海长凯岩土工程有限公司	陆建生		
第 25 章	沉井与沉箱技术	上海建工（集团）总公司	龚 剑	姜 峰	周 虹
第 26 章	岩石地区基坑的设计与施工	中船第九设计研究院工程有限公司	林 靖	汪贵平	
第 27 章	沉井与沉箱技术	上海市基础工程有限公司	李耀良	袁 芬	
第 28 章	岩石地区基坑的设计与施工	中国海洋大学 青岛市勘察测绘研究院	刘红军	孙 涛	

		中国石油天然气华东勘察设计研究院	张志豪
第 27 章	其他形式的支护技术	郑州大学综合设计研究院	周同和
		中国第一冶金建设有限责任公司	王 平
		郑州大学	郭院成 宋建学
第 28 章	环境影响的分析与保护措施	华东建筑设计研究院有限公司	王卫东 徐中华
第 29 章	基坑监测与信息化施工	同济大学	刘国彬
		中国海洋大学	刘 涛
第 30 章	风险分析与安全评估	同济大学	黄宏伟 闫玉茹
第 31 章	基坑工程施工组织设计	上海建工(集团)总公司	龚 剑 姜 峰
第 32 章	基坑工程设计与施工应注意的一些问题	中国土木工程学会 中国建筑科学研究院	张 雁 杨生贵
第 33 章	香港地区的基坑工程	Ove Arup & Partners Hong Kong Limited 华东建筑设计研究院有限公司	何毅良(香港) James W. C. Sze(香港) 李进军
第 34 章	台湾地区的基坑工程	国立台湾科技大学	李维峰(台湾) 廖惠菁(台湾)
索引		中国建筑工业出版社	咸大庆 王 梅 石振华

本书编著过程中下列单位提供了相关的技术资料,对编著工作给予了支持:

华东建筑设计研究院有限公司
 同济大学
 上海广大基础工程有限公司
 中国第一冶金建设有限责任公司
 青岛市勘察设计协会
 中国海洋大学
 青岛市勘察测绘研究院
 郑州大学综合设计研究院
 化工部郑州地质工程勘察院
 上海同是工程科技有限公司

目 录

第 1 章 绪论	1	2.2.3 主体结构设计与施工条件	15
1.1 引言	1	2.2.4 设计规范与标准	16
1.2 基坑工程的作用	1	2.3 总体方案选型	16
1.3 基坑工程的特点	2	2.3.1 顺作法	17
1.4 基本技术要求	4	2.3.2 逆作法	19
1.4.1 设计的基本技术要求	4	2.3.3 顺逆结合	20
1.4.2 施工的基本技术要求	5	2.4 基坑周边围护结构选型	26
1.5 基坑工程设计	6	2.4.1 土钉墙	26
1.5.1 设计依据	6	2.4.2 水泥土重力式围护墙	28
1.5.2 计算理论	6	2.4.3 地下连续墙	28
1.5.3 设计内容	6	2.4.4 灌注桩排桩围护墙	30
1.5.4 设计管理	7	2.4.5 型钢水泥土搅拌墙	31
1.5.5 设计和施工的配合	7	2.4.6 钢板桩围护墙	32
1.5.6 动态设计	7	2.4.7 钢筋混凝土板桩围护墙	33
1.6 基坑工程施工	7	2.5 支撑与锚杆系统	33
1.6.1 无支护基坑施工	7	2.5.1 内支撑系统	33
1.6.2 有支护基坑施工	8	2.5.2 锚杆系统	38
1.6.3 环境保护	8	2.6 基坑加固	41
1.6.4 安全风险管控	9	2.7 地下水控制	44
1.6.5 信息化施工	10	2.8 基坑开挖	46
1.7 手册的使用	10	2.9 基坑监测	48
1.7.1 手册的主要内容及关系	10	2.10 工程实例——某基坑工程支护	
1.7.2 手册的使用方法	10	方案设计	50
参考文献	11	2.10.1 工程概况	50
第 2 章 基坑工程总体方案设计	12	2.10.2 基坑总体设计方案选型分析	52
2.1 概述	12	2.10.3 围护体选型分析	52
2.1.1 安全性要求	12	2.10.4 水平支撑体系选型	54
2.1.2 环境保护要求	12	2.10.5 最终选择的支护设计方案	56
2.1.3 技术经济性要求	12	参考文献	56
2.1.4 可持续发展要求	13	第 3 章 土的工程性质	57
2.2 设计条件	13	3.1 概述	57
2.2.1 工程地质与水文地质条件	13	3.2 土的物理性质	58
2.2.2 周边环境条件	15		

3.2.1 土的物理状态	58	4.3.3 不同围护结构的土压力分布 模式	110
3.2.2 土的物理指标	60	4.4 非极限状态下的土压力分析 方法简介	117
3.2.3 基坑开挖与土的物理性质 的变化	61	参考文献	120
3.3 土的力学性质	61	第 5 章 基坑稳定性	121
3.3.1 有效应力与孔隙水压力	61	5.1 概述	121
3.3.2 土的渗透性	64	5.2 整体稳定性分析	124
3.3.3 土的变形特性	68	5.2.1 整体稳定性分析的条分法	124
3.3.4 土的强度特性	76	5.2.2 坑底有软弱夹层时土坡的 稳定性	129
3.3.5 土的流变特性	82	5.2.3 考虑地下水渗流作用时的 稳定计算	129
3.4 土的本构关系	84	5.2.4 整体稳定性分析新方法	130
3.4.1 非线性弹性模型	85	5.2.5 重力式围护体系的整体稳定性 验算	134
3.4.2 弹塑性模型	85	5.2.6 锚杆支护体系的整体稳定性 验算	134
3.4.3 黏弹塑性模型	88	5.3 抗隆起稳定分析	136
参考文献	89	5.3.1 黏土基坑不排水条件下的抗隆起 稳定性分析	136
第 4 章 土压力	91	5.3.2 同时考虑 $c-\varphi$ 时基坑抗隆起 稳定分析	139
4.1 概述	91	5.4 抗倾覆、抗水平滑移稳定性 分析	142
4.1.1 土压力的类型	91	5.5 抗渗流稳定性及抗承压水 稳定性分析	144
4.1.2 土压力计算的经典理论	92	参考文献	146
4.1.3 土压力与位移的关系	94	第 6 章 挡土结构的内力分析	147
4.2 基坑工程中的土压力与水 压力计算	95	6.1 概述	147
4.2.1 静止土压力计算中的参数 确定	95	6.2 荷载结构分析方法	149
4.2.2 土压力计算的水土分算与 合算方法	96	6.2.1 平面弹性地基梁法	149
4.2.3 基坑工程中的水压力分布 与计算	98	6.2.2 空间弹性地基板法	154
4.2.4 成层土的土压力计算	102	6.2.3 基坑施工过程的模拟	155
4.2.5 黏性土中的 Coulomb 土压力 计算	103	6.3 土与结构共同作用方法	158
4.2.6 地面超载作用下的土压力 计算	104	6.3.1 土的本构关系模型选取	158
4.2.7 地震时土压力计算	105	6.3.2 连续介质有限元法	160
4.3 基坑开挖支护中的土压力特点与 分布规律	108	6.3.3 其他数值分析方法	169
4.3.1 支护结构上土压力的形成与 发展	108	6.4 工程计算实例	169
4.3.2 深基坑支护结构土压力的 特点	109	6.4.1 上海银行大厦基坑工程	169

6.4.2 上海世博地下变电站基坑工程	174	8.3.1 流网分析法	241
参考文献	181	8.3.2 解析法	242
第7章 基坑变形估算	183	8.3.3 数值分析法	243
7.1 概述	183	8.4 基坑降水对周边环境的 影响分析	244
7.2 基坑变形规律	183	8.4.1 降水引起地面沉降的 机理分析	244
7.2.1 围护墙体变形	183	8.4.2 降水引起地面沉降的 计算方法	246
7.2.2 坑底隆起变形	185	8.4.3 有限单元法	250
7.2.3 地表沉降	185	8.5 工程实例分析	251
7.2.4 坑外土体位移场	189	8.5.1 彭越浦泵站	251
7.2.5 基坑的三维空间效应	190	8.5.2 上海环球金融中心	254
7.3 基坑变形机理及影响因素	191	参考文献	258
7.3.1 基坑周围地层移动的机理	191	附录	260
7.3.2 影响基坑变形的相关因素	195	第9章 土钉墙的设计与施工	272
7.4 基坑变形计算的理论、经验 方法	200	9.1 土钉墙的起源与发展概况	272
7.4.1 围护结构水平位移	200	9.2 土钉墙的类型、特点及适用 条件	273
7.4.2 坑底隆起	204	9.2.1 土钉墙的概念	273
7.4.3 墙后地表沉降	207	9.2.2 土钉墙的基本结构	273
7.4.4 周围地层位移	211	9.2.3 土钉墙的特点	274
7.5 数值计算方法	213	9.2.4 复合土钉墙的类型及特点	275
7.5.1 概述	213	9.2.5 土钉与锚杆的比较	277
7.5.2 本构模型和单元	213	9.2.6 土钉墙与重力式挡土墙的 比较	278
7.5.3 模型边界	215	9.2.7 土钉墙与疏排桩—土钉墙复合 支护技术的比较	279
7.5.4 土体本构模型参数	216	9.2.8 土钉墙及复合土钉墙的 适用条件	281
7.5.5 基坑三维效应的简化计算	226	9.2.9 关于土钉墙这一术语的 说明与探讨	281
参考文献	229	9.3 土钉墙的作用机理与 工作性能	283
第8章 地下水渗流分析	232	9.3.1 土钉墙的作用机理	283
8.1 概述	232	9.3.2 土钉墙工作性能的试验 研究	286
8.1.1 地下水的基本性质	232	9.3.3 土钉墙的工作性能	288
8.1.2 地下水对基坑工程的作用	234	9.3.4 复合土钉墙的作用机理与 工作性能探讨	290
8.2 含水层的水文地质参数与 确定	237		
8.2.1 水文地质参数	237		
8.2.2 水文地质参数的经验值	238		
8.2.3 水文地质参数的测定	239		
8.2.4 基坑降水设计对水文地质参数 的要求	239		
8.3 地下水渗流分析方法	240		

9.3.5 土钉墙抗冻工作性能探讨	296	10.3.2 水、土压力的计算	345
9.4 土钉墙及复合土钉墙的 设计计算	297	10.3.3 稳定性验算	345
9.4.1 设计参数选用及构造设计 一般原则	297	10.3.4 墙体应力验算	346
9.4.2 稳定性分析与计算	312	10.3.5 格栅截面验算	346
9.4.3 土钉抗力验算	319	10.3.6 墙体变形计算	346
9.5 土钉墙的变形计算与探讨	323	10.4 水泥土重力式围护墙的 构造要求	348
9.6 土钉墙施工质量控制及 检测要点	326	10.4.1 水泥土重力式围护墙的 平面布置	348
9.6.1 施工质量控制要点	326	10.4.2 水泥土重力式围护墙的 竖向布置	348
9.6.2 质量检测要点	331	10.4.3 水泥土重力式围护墙加 固体技术要求	348
9.6.3 土钉抗拔试验方法	332	10.4.4 水泥土重力式围护墙压顶板及 连结的构造	350
9.7 工程应用实例	333	10.4.5 外掺剂	350
9.7.1 深圳市金稻田国际广场 基坑支护	333	10.5 控制和减少墙体变位的 措施	350
9.7.2 深圳市南山文化中心区中 水处理站基坑支护工程	334	10.6 水泥土重力式围护墙施工	351
参考文献	335	10.6.1 双轴水泥土搅拌机	351
第 10 章 水泥土重力式围护墙的 设计与施工	337	10.6.2 双轴水泥土搅拌桩施工工艺	352
10.1 概述	337	10.6.3 水泥土搅拌墙施工要点	354
10.1.1 水泥土重力式围护墙的 概念	337	10.6.4 施工环境保护	356
10.1.2 水泥土的发展与现状	337	10.7 质量检验	357
10.1.3 水泥土重力式围护墙的 应用	338	10.7.1 成桩施工期	357
10.2 水泥土重力式围护墙的类型与 适用范围	338	10.7.2 基坑开挖前	357
10.2.1 水泥土重力式围护墙的 类型	338	10.7.3 基坑开挖期	358
10.2.2 水泥土重力式围护墙的 特点	338	10.8 工程实例	358
10.2.3 水泥土重力式围护墙的 适用条件	339	参考文献	362
10.2.4 加固土的物理力学特性	340	第 11 章 地下连续墙的设计与施工	363
10.3 水泥土重力式围护墙的 设计计算	343	11.1 概述	363
10.3.1 水泥土重力式围护墙的 设计方法	343	11.1.1 地下连续墙的特点与 适用条件	364
		11.1.2 地下连续墙的结构形式	364
		11.2 地下连续墙的设计	365
		11.2.1 墙体厚度和槽段宽度	366
		11.2.2 地下连续墙的入土深度	366
		11.2.3 内力与变形计算及 承载力验算	367

11.2.4	地下连续墙设计构造	368	12.4.1	双排桩的平面布置	441
11.2.5	地下连续墙施工接头	370	12.4.2	双排桩的受力与变形特点	441
11.3	地下连续墙的施工	374	12.4.3	双排桩的内力与变形计算	445
11.3.1	国内主要成槽工法介绍	374	12.5	桩体与帽梁、围檩的连接构造	447
11.3.2	施工工艺与操作要点	382	12.5.1	单排桩与帽梁、围檩的连接构造	447
11.4	特殊形式地下连续墙的设计与施工	395	12.5.2	双排桩与帽梁的连接构造	448
11.4.1	圆筒形地下连续墙	395	12.6	桩-锚支护结构	449
11.4.2	格形地下连续墙	400	12.6.1	桩-锚支护结构的特点	449
11.4.3	预制地下连续墙	403	12.6.2	桩-锚支护结构的受力与变形计算	450
11.5	地下连续墙工程问题的处理	408	12.7	排桩的施工要点	450
11.5.1	地下连续墙渗漏问题处理措施	408	12.7.1	柱列式灌注桩围护体的施工	450
11.5.2	地下连续墙的墙身缺陷的处理措施	409	12.7.2	隔水帷幕与灌注桩重合围护体施工	452
11.6	工程实例	410	12.7.3	人工挖孔桩围护体施工	452
11.6.1	上海银行大厦	410	12.7.4	咬合桩围护体的施工	452
11.6.2	上海世博 500kV 地下变电站	413	12.7.5	桩-锚支护结构的施工	454
11.6.3	中船长兴岛造船基地	418	12.8	隔水帷幕的设计与施工	454
11.6.4	深圳国贸地铁车站	421	12.8.1	隔水帷幕的设计	454
11.6.5	上海瑞金医院单建式地下车库	426	12.8.2	隔水帷幕的施工	454
	参考文献	427	12.9	工程实例	457
第 12 章	排桩的设计与施工	429	12.9.1	单排桩支护工程实例之一	457
12.1	概述	429	12.9.2	单排桩支护工程实例之二	460
12.1.1	排桩围护体的类型与特点	429	12.9.3	双排桩支护工程实例	462
12.1.2	排桩围护体的止水	429	12.9.4	咬合桩工程实例	465
12.1.3	排桩围护体的应用	430		参考文献	468
12.2	排桩围护墙设计	432	第 13 章	型钢水泥土搅拌墙的设计与施工	469
12.2.1	桩体材料	432	13.1	概述	469
12.2.2	桩体平面布置及入土深度	432	13.1.1	型钢水泥土搅拌墙国内外发展和应用现状	470
12.2.3	单排桩内力与变形计算	432	13.1.2	型钢水泥土搅拌墙的特点	471
12.2.4	桩体配筋构造	437	13.1.3	型钢水泥土搅拌墙的适用条件	472
12.3	咬合桩的设计	438	13.1.4	型钢水泥土搅拌墙在工程应用中存在的问题	473
12.3.1	咬合桩的工作机理	438			
12.3.2	咬合桩的设计	440			
12.4	双排桩的设计	441			

13.2 型钢水泥土搅拌墙相互作用机理	474	13.7.1 上海临港燃气大厦工程	504
13.2.1 型钢与水泥土的相互作用研究现状	474	13.7.2 苏州地铁钟南街站工程	511
13.2.2 型钢与水泥土相互作用过程	474	参考文献	513
13.2.3 型钢与水泥土组合刚度探讨	475	第 14 章 钢板桩的设计与施工	514
13.3 型钢水泥土搅拌墙设计与计算	476	14.1 概述	514
13.3.1 型钢水泥土搅拌墙设计参数的确定	476	14.1.1 钢板桩	514
13.3.2 内插型钢拔出验算	479	14.1.2 钢板桩支护结构	515
13.3.3 型钢水泥土搅拌墙构造设计	481	14.2 钢板桩的设计	516
13.3.4 三轴水泥土搅拌桩主要设计控制参数	483	14.2.1 设计参考资料	516
13.4 型钢水泥土搅拌墙的施工	484	14.2.2 荷载作用	516
13.4.1 型钢水泥土搅拌墙施工机械	484	14.2.3 钢板桩支护结构的计算	518
13.4.2 型钢水泥土搅拌墙施工顺序和工艺流程	488	14.2.4 钢板桩型号的选择	524
13.4.3 型钢水泥土搅拌墙施工要点	490	14.2.5 钢板桩的防腐蚀设计	526
13.4.4 型钢插入和拔除施工	492	14.2.6 钢板桩的止水设计	527
13.5 型钢水泥土搅拌墙质量控制与措施	493	14.3 钢板桩的施工	528
13.5.1 型钢水泥土搅拌墙施工质量控制措施	493	14.3.1 施工前准备	528
13.5.2 改善搅拌桩强度的技术措施	495	14.3.2 沉桩设备及其选择	528
13.5.3 型钢水泥土搅拌墙质量检查与验收	495	14.3.3 沉桩方法	534
13.5.4 水泥土搅拌桩的强度检测	496	14.3.4 沉桩的质量控制	536
13.6 型钢水泥土搅拌墙新发展	501	14.3.5 钢板桩的拔除	537
13.6.1 型钢水泥土搅拌墙在坚硬砂砾土等复杂地层的施工和超过 30m 深墙的施工	501	14.3.6 钢板桩施工对环境的影响及对策	542
13.6.2 TRD 工法	503	14.4 钢板桩基坑工程实例	544
13.7 工程实例	504	14.4.1 中船长兴造船基地一期工程 1、2# 坞坞口基坑	544
		14.4.2 长江引水三期取水泵房基坑围护	546
		14.4.3 上海浦东机场二期基坑工程	548
		参考文献	551
		第 15 章 钢筋混凝土板桩的设计与施工	552
		15.1 概述	552
		15.2 钢筋混凝土板桩构造设计	552
		15.2.1 截面形式	553
		15.2.2 截面计算	555
		15.2.3 构造要求	555
		15.3 钢筋混凝土板桩支撑或锚碇设计及板桩内力计算	555

15.3.1	悬臂式结构	555	16.5	竖向支承的设计	591
15.3.2	内支撑式结构	556	16.5.1	立柱设计	591
15.3.3	锚杆式结构	556	16.5.2	立柱桩设计	593
15.3.4	锚碇式结构	557	16.5.3	竖向支承系统的连接构造	594
15.3.5	板桩内力计算	558	16.6	支撑结构施工	596
15.4	钢筋混凝土板桩施工	558	16.6.1	支撑施工总体原则	596
15.4.1	钢筋混凝土板桩制作	558	16.6.2	钢筋混凝土支撑	596
15.4.2	钢筋混凝土板桩沉桩施工	559	16.6.3	钢支撑	603
15.4.3	钢筋混凝土板桩沉桩设备 选择	565	16.6.4	支撑立柱的施工	607
15.4.4	射水法预制钢筋混凝土 板桩简介	566	16.7	工程实例	608
15.5	工程实例	568	16.7.1	中国平安金融大厦基坑工程	608
15.5.1	板桩基坑支护工程	568	16.7.2	天津津塔基坑工程	610
15.5.2	板桩码头工程(护岸)	568	16.7.3	浙江家园基坑工程	612
15.5.3	板桩船坞工程	569	16.7.4	大宁商业中心基坑工程	614
15.5.4	复合结构围护工程—搅拌桩 板桩复合结构	569	16.7.5	组合结构环形内支撑 工程案例	614
15.5.5	渤海海岸近黄河口防浪堤 —射水法预制钢筋混凝土 板桩	570	参考文献	616	
参考文献		570	第 17 章 锚杆的设计与施工	617	
第 16 章 内支撑系统的设计与施工		571	17.1	概述	617
16.1	内支撑概述	571	17.1.1	锚杆支护的作用原理	617
16.1.1	内支撑体系的构成	571	17.1.2	锚杆支护的特点	618
16.1.2	支撑体系	572	17.1.3	锚杆支护的发展与现状	618
16.1.3	支撑材料	572	17.2	常用锚杆类型	620
16.2	支撑系统的设计	574	17.2.1	拉力型锚杆与压力型锚杆	620
16.2.1	水平支撑系统平面布置原则	575	17.2.2	单孔单一锚固与单孔复合 锚固	620
16.2.2	水平支撑系统竖向布置原则	579	17.2.3	扩张锚根固定的锚杆	621
16.2.3	竖向斜撑的设计	579	17.2.4	可回收(可拆芯)锚杆	621
16.2.4	支撑节点构造	580	17.2.5	其他锚杆	623
16.3	水平支撑的计算方法	582	17.3	锚杆内的荷载传递	623
16.3.1	水平支撑系统计算方法	582	17.3.1	从杆体到灌浆体的荷载传递	623
16.3.2	支撑系统设计计算要点	586	17.3.2	各类岩土层中锚杆的荷载 传递特点	624
16.4	换撑设计	589	17.3.3	群锚效应	625
16.4.1	围护体与结构外墙之间的 换撑设计	589	17.4	锚杆的设计	626
16.4.2	地下结构的换撑设计	591	17.4.1	规划与设置	626
			17.4.2	杆体材料	628
			17.4.3	锚固体设计	630
			17.4.4	锚杆支护系统	634

17.5 锚杆的施工	636	18.3.5 逆作通风照明	684
17.5.1 施工组织设计	636	18.4 工程实例	685
17.5.2 钻孔	637	18.4.1 南京紫峰大厦	685
17.5.3 锚杆杆体的制作与安装	637	18.4.2 南昌大学第二附属医院医疗 中心大楼	689
17.5.4 注浆体材料及注浆工艺	638	18.4.3 上海世博 500kV 地下变电站 工程	695
17.5.5 张拉锁定	639	参考文献	706
17.5.6 配件	641	第 19 章 考虑时空效应的设计与 施工	707
17.5.7 锚杆的腐蚀与防护	641	19.1 引言	707
17.5.8 锚杆施工对周边环境的影响及 预防措施	642	19.1.1 时空效应理论产生的工程 背景	707
17.6 锚杆的试验和预应力的变化	643	19.1.2 时空效应规律产生的理论 基础	707
17.6.1 试验目的与种类	643	19.2 时空效应规律	709
17.6.2 锚杆预应力的变化	646	19.2.1 基坑开挖的时间效应	709
17.7 工程实例	648	19.2.2 基坑开挖的空间效应	710
17.7.1 杭州波浪文化城一期 基坑工程	648	19.3 考虑时空效应原理的基坑开挖 及支护设计	712
17.7.2 缙云双潭水厂东侧锚杆 挡墙	650	19.3.1 考虑时空效应原理的基坑 设计要点	712
17.7.3 新昌某重力式挡墙预应力 锚杆加固	651	19.3.2 考虑时空效应的开挖及 支护设计	712
17.7.4 宁波某基坑工程锚杆支护	653	19.4 考虑时空效应的设计 计算方法	721
参考文献	654	19.4.1 计算方法	721
第 18 章 支护结构与主体结构相结合 及逆作法	655	19.4.2 计算参数的确定	722
18.1 概述	655	19.5 考虑时空效应的施工技术 要点	727
18.1.1 发展状况	655	19.5.1 时空效应施工流程	727
18.1.2 优点与适用范围	656	19.5.2 时空效应施工技术要点	727
18.2 支护结构与主体结构相结合 的设计	656	19.6 工程实例—上海广场基坑 工程	730
18.2.1 支护结构与主体结构的 构件相结合设计	656	参考文献	742
18.2.2 支护结构与主体结构 相结合的类型	665	第 20 章 高压旋喷桩的设计与施工	743
18.3 支护结构与主体结构相结合 及逆作法的施工	668	20.1 概述	743
18.3.1 “两墙合一”地下连续 墙施工	669	20.2 基本概念	744
18.3.2 “一柱一桩”施工	672	20.2.1 基本概念	744
18.3.3 逆作结构施工	677		
18.3.4 逆作土方开挖技术	681		

20.2.2	加固原理和加固方法	745	21.2.4	低坍落度砂浆压密注浆法 (CCG 注浆工法)	795
20.2.3	喷射流特性	749	21.2.5	柱状布袋注浆法	796
20.2.4	影响喷射流切削效果的因素	751	21.3	注浆法设计和施工要点	797
20.3	旋喷桩特性	754	21.3.1	设计与施工前的准备工作	797
20.3.1	水泥土强度形成机理及 增长规律	754	21.3.2	注浆目的和注浆范围	797
20.3.2	应力-应变特性	756	21.3.3	注浆浆液的选定和制备	797
20.4	野外及室内试验	757	21.3.4	施工工艺的选择	798
20.4.1	成桩试验	757	21.3.5	浆液扩散半径和孔位布置	798
20.4.2	透水性试验	760	21.3.6	注浆压力和流量	799
20.4.3	室内试验	760	21.3.7	注浆量	801
20.5	旋喷桩设计	762	21.3.8	施工顺序	801
20.5.1	工程应用范围及特点	762	21.3.9	质量控制	802
20.5.2	加固体直径的设定	764	21.3.10	周边环境的影响控制	802
20.5.3	硬化剂用量的确定	765	21.4	注浆法在基坑工程中的应用	803
20.5.4	加固体的强度	766	21.4.1	基坑地层注浆加固	803
20.5.5	桩的平面布置	766	21.4.2	周围环境保护跟踪注浆	805
20.5.6	旋喷桩的计算	768	21.4.3	注浆堵漏抢险	808
20.5.7	桩的承载力	773	参考文献		811
20.6	旋喷桩施工	774	第 22 章 降排水的设计与施工		812
20.6.1	分类	774	22.1	概述	812
20.6.2	主要施工机具	774	22.1.1	降排水的作用与常用方法	812
20.6.3	检验	779	22.1.2	工程事故案例分析	813
20.6.4	安全管理	780	22.2	抽水试验与水文地质参数	814
20.7	工程实例	780	22.2.1	抽水试验类型与目的	814
20.7.1	上海地铁车站(1)	780	22.2.2	抽水试验技术要求	815
20.7.2	上海地铁车站(2)	782	22.2.3	抽水试验资料的现场整理	817
20.7.3	上海越江隧道超深基坑	782	22.2.4	根据抽水试验资料计算含 水层水文地质参数	818
20.7.4	国外工程应用实录	785	22.3	集水明排设计与施工	822
参考文献		786	22.3.1	集水明排	822
第 21 章 注浆技术		788	22.3.2	导渗法	822
21.1	概述	788	22.4	疏干降水设计	824
21.1.1	注浆法介绍	788	22.4.1	疏干降水概述	824
21.1.2	注浆法的主要用途	789	22.4.2	疏干降水设计	825
21.1.3	常用的注浆材料	789	22.5	承压水降水设计	831
21.2	常用注浆法施工工艺	790	22.5.1	承压水降水概述	831
21.2.1	袖阀管注浆法	790	22.5.2	承压水降水设计与计算	834
21.2.2	直接注浆法	792	22.6	基坑降水井施工	836
21.2.3	埋管注浆法	793			

22.6.1	轻型井点施工	836	土方开挖方法	867
22.6.2	喷射井点施工	837	23.5	基坑边界面不同长度条件下的
22.6.3	降水管井施工	838	土方分层分段开挖方法	869
22.6.4	真空管井施工	841	23.5.1	基坑边界面不分段土方开挖
22.6.5	电渗井点施工	841	方法	869
22.7	减小与控制降水引起地面		23.5.2	基坑边界面分段土方开挖
	沉降的措施	842	方法	870
22.7.1	减小与控制降水引起		23.6	基坑边界内的土方分层分块
	地面沉降的措施	842	开挖方法	874
22.7.2	地下水回灌技术	844	23.6.1	基坑岛式土方开挖方法
22.8	基坑降水工程实例	845	23.6.2	基坑盆式土方开挖方法
22.8.1	上海五月花生活广场		23.6.3	岛式与盆式相结合土方开挖
	深基坑工程降水(疏干降水		方法	888
	及承压水降水)	845	23.6.4	分层分块土方开挖方法
22.8.2	上海地铁4号线董家渡隧道		23.7	坑中坑土方开挖方法
	修复深基坑工程降水		23.7.1	坑中坑放坡土方开挖方法
	(承压水降水)	847	23.7.2	有围护无内支撑的坑中
22.8.3	武汉国际会展中心地下商场			坑土方开挖方法
	深基坑工程降水(疏干降水		23.7.3	有围护有内支撑的坑中
	及承压水降水)	849		坑土方开挖方法
参考文献		850	23.8	基坑土方回填的方法
第23章	基坑土方施工	852	23.8.1	人工回填的方法
23.1	概述	852	23.8.2	机械回填的方法
23.2	常用土方施工机械及其		23.9	基坑开挖施工道路和施工
	施工方法	852	平台的设置	895
23.2.1	反铲挖掘机	852	23.9.1	施工道路的设置
23.2.2	抓铲挖掘机	856	23.9.2	挖土栈桥平台的设置
23.2.3	自卸式运输车	858	参考文献	897
23.2.4	推土机	859	第24章	基坑土体加固
23.2.5	压路机	860	24.1	概述
23.2.6	夯实机	860	24.1.1	基坑土体加固的概念
23.3	基坑土方开挖的基本原则	861	24.1.2	软弱土体与基坑变形的关系
23.3.1	基坑土方开挖总体要求	861	24.1.3	加固性性质
23.3.2	无内支撑基坑土方开挖	862	24.2	基坑土体加固的方法与
23.3.3	有内支撑的基坑土方开挖	862	适用性	900
23.4	基坑不同边界形式下的土方		24.2.1	注浆加固应用范围
	分层开挖方法	863	24.2.2	搅拌桩加固应用范围
23.4.1	基坑放坡土方开挖方法	863	24.2.3	高压喷射注浆加固应用
23.4.2	有围护的基坑土方开挖方法	865	范围	902
23.4.3	放坡与围护相结合的基坑			

24.2.4	土体水平加固技术	903	25.4.3	沉箱封底	949
24.2.5	坑内降水预固结地基法	903	25.4.4	沉箱质量检验与评定	950
24.3	基坑土体加固设计	904	25.5	常见事故及预防	951
24.3.1	基础资料的收集与分析	905	25.6	工程实例	953
24.3.2	基坑加固方法的确定	905	25.6.1	江阴北锚沉井特大沉井 工程实例	953
24.3.3	基坑加固体的平面布置	905	25.6.2	上海宝钢引水工程钢壳浮运 沉井工程实例	957
24.3.4	基坑土体加固的竖向布置	906	25.6.3	上海地铁7号线耀华路中间风井 工程我国首例远程控制 无人化自动挖掘沉箱工程 实例	960
24.3.5	基坑土体加固的构造	906	25.6.4	大连新厂船坞接长工程	963
24.4	基坑典型加固设计	909	参考文献		967
24.4.1	坑内被动区的土体加固设计	909	第26章 岩石地区基坑的设计 与施工		968
24.4.2	局部深坑的土体加固设计	914	26.1	概述	968
24.4.3	坑外重载区域的土体加固 设计	916	26.1.1	岩体的工程地质性质	968
24.4.4	放坡开挖的土体加固设计	917	26.1.2	岩石地区基坑的特点	983
24.4.5	坑内降水加固设计	918	26.2	岩石地区的基坑支护类型	984
24.5	基坑加固的施工、质量检测	921	26.2.1	岩石基坑支护类型	984
24.5.1	基坑加固的施工	921	26.2.2	土岩组合基坑支护类型	987
24.5.2	基坑加固土的质量检验	922	26.3	岩石地区的基坑支护设计与 计算	991
24.6	关于基坑土体加固的其他 事项	923	26.3.1	岩石基坑支护设计	991
参考文献		923	26.3.2	土岩组合基坑支护设计	994
第25章 沉井与沉箱技术		924	26.4	岩石地区的基坑施工	998
25.1	概述	924	26.4.1	岩质基坑的施工要点	998
25.1.1	沉井与沉箱的定义、特点、 用途及应用范围	924	26.4.2	岩质基坑支护结构施工	999
25.1.2	沉井与沉箱的分类、构造、 施工流程及优缺点比较	925	26.4.3	岩质基坑开挖施工	1002
25.2	沉井与沉箱结构的设计	928	26.4.4	岩石基坑施工的爆破控制	1003
25.2.1	沉井设计要求	928	26.5	岩石地区的基坑工程案例	1007
25.2.2	沉箱设计要点	929	26.5.1	支护桩间接嵌入基坑底的 工程案例	1007
25.3	沉井施工技术	930	26.5.2	复合土钉墙支护基坑工程 案例	1010
25.3.1	沉井施工流程	930	26.5.3	土岩结合内支撑支护基坑 工程案例	1012
25.3.2	沉井制作	930	参考文献		1014
25.3.3	沉井下沉	935	第27章 其他形式的支护技术		1016
25.3.4	沉井封底	943			
25.3.5	沉井质量检验与评定	944			
25.4	沉箱施工技术	945			
25.4.1	沉箱制作	945			
25.4.2	沉箱下沉	946			

27.1 桩锚、桩锚复合支护与土钉、 复合土钉联合支护技术	1016	分析与预估	1078
27.1.1 概述	1016	28.5.1 经验方法	1078
27.1.2 上部土钉(复合土钉)下部 桩锚联合支护	1018	28.5.2 经验方法应用实例	1087
27.1.3 上部土钉(复合土钉)下部 桩锚复合土钉联合支护	1026	28.5.3 数值分析方法	1089
27.2 复合桩墙支护技术	1032	28.5.4 平面有限元分析实例	1091
27.2.1 复合桩墙支护技术概况	1032	28.5.5 三维有限元分析实例	1096
27.2.2 复合桩墙支护设计	1033	28.6 基坑变形控制设计流程	1099
27.2.3 复合桩墙锚支护结构	1041	28.7 基坑工程的环境保护措施	1101
27.2.4 复合桩墙支护相关技术	1043	28.7.1 从引起变形的“源头”上 采取措施减小基坑的变形	1101
27.3 挡土止水二合一支护新技术 ——钻孔后注浆连续墙	1046	28.7.2 从基坑变形的传播途径 上采取措施减小对周边 环境的影响	1102
27.3.1 适用范围	1047	28.7.3 从提高基坑周边环境的抵抗 变形能力方面采取措施	1103
27.3.2 施工工艺	1047	参考文献	1105
27.3.3 钻孔后注浆连续墙施工 要点	1048	第 29 章 基坑监测与信息化施工	1108
27.3.4 质量控制标准与措施	1050	29.1 概述	1108
27.3.5 工程实例	1051	29.2 基坑工程监测概况	1110
参考文献	1057	29.2.1 监测目的	1110
第 28 章 环境影响的分析与保护		29.2.2 监测原则	1110
措施	1058	29.2.3 监测方案	1111
28.1 概述	1058	29.2.4 监测项目	1111
28.2 基坑周边环境调查	1059	29.2.5 监测频率	1112
28.2.1 环境调查的范围和内容	1059	29.2.6 监测步骤	1112
28.2.2 环境调查实例	1060	29.3 监测方法及数据分析	1113
28.3 基坑周边环境的容许 变形量	1063	29.3.1 墙顶位移(桩顶位移、 坡顶位移)	1113
28.3.1 建筑物的容许变形量	1063	29.3.2 围护(土体)水平位移	1114
28.3.2 地铁隧道的容许变形量	1071	29.3.3 立柱竖向位移	1116
28.3.3 管线的容许变形量	1071	29.3.4 围护结构内力	1118
28.4 围护结构施工引起的地表与 建筑物沉降	1074	29.3.5 支撑轴力	1119
28.4.1 由灌注桩或连续墙成槽施工 引起的地表沉降	1074	29.3.6 锚杆轴力(土钉内力)	1121
28.4.2 由连续墙成槽施工引起的周围 建筑物沉降	1076	29.3.7 坑底隆起(回弹)	1121
28.5 基坑开挖对周边环境影响的 分析与预估		29.3.8 围护墙侧向土压力	1122
		29.3.9 孔隙水压力	1123
		29.3.10 地下水位	1125
		29.3.11 周边建筑物沉降	1126
		29.3.12 周边管线监测	1128

29.3.13 现象观测	1130	31.2 基坑工程施工组织设计的编制 和管理	1177
29.4 基坑监测新方法新技术	1132	31.2.1 编制的基本原则	1177
29.4.1 基坑工程自动化监测技术	1132	31.2.2 编制的基本方式	1177
29.4.2 基坑工程远程监控技术	1133	31.2.3 基坑工程施工方案的 专家评审	1177
29.5 监测报警值讨论	1135	31.2.4 施工组织设计编制及 审批程序	1178
29.6 基坑工程信息化施工	1138	31.2.5 施工组织设计的动态 管理	1179
29.6.1 工程概况	1138	31.3 基坑工程施工组织设计的主要 内容	1179
29.6.2 地下连续墙施工阶段动态 施工	1141	31.3.1 工程概况	1179
29.6.3 在基坑开挖阶段对周围 环境变形的监控	1142	31.3.2 编制依据	1180
29.6.4 结论	1149	31.3.3 施工总体部署	1182
参考文献	1150	31.3.4 施工现场平面布置图	1183
第 30 章 风险分析与安全评估	1151	31.3.5 基坑工程施工计划	1185
30.1 概述	1151	31.3.6 工程测量方案编制	1185
30.1.1 基坑工程风险评估意义	1151	31.3.7 基坑支护结构施工方案 编制	1186
30.1.2 国内外基坑工程风险评估 现状	1152	31.3.8 基坑土体加固施工方案 编制	1187
30.1.3 目前存在的问题	1152	31.3.9 基坑降水施工方案编制	1187
30.2 风险管理的基本原理	1153	31.3.10 基坑土方工程施工方案 编制	1189
30.2.1 安全风险的定义	1153	31.3.11 基坑支护结构拆除施工 方案编制	1190
30.2.2 风险管理步骤与流程	1153	31.3.12 大型垂直运输机械使用 方案的编制	1191
30.2.3 风险分析与评估所需资料	1156	31.3.13 基坑监测方案的编制	1191
30.3 工程风险的分析方法	1156	31.3.14 保证质量技术措施的 编制	1191
30.4 风险安全评估与控制	1157	31.3.15 保证安全技术措施的 编制	1191
30.4.1 安全风险等级划分及接受 准则	1157	31.3.16 保证进度技术措施的 编制	1191
30.4.2 安全风险评估	1158	31.3.17 保证文明施工技术措施的 编制	1191
30.4.3 风险控制措施	1159	31.3.18 保证绿色施工技术措施的 编制	1191
30.5 基坑安全风险评估案例	1159		
30.5.1 基坑工程施工准备期的风险 评估案例	1159		
30.5.2 事故树在基坑工程风险评估中 的应用案例	1161		
30.5.3 基坑开挖对临近构筑物影响的 风险分析案例	1166		
参考文献	1174		
第 31 章 基坑工程施工组织设计	1176		
31.1 概述	1176		

31.3.19 季节性施工技术措施的 编制	1191	技术措施	1224
31.3.20 基坑工程应急预案的 编制	1192	32.2.12 基坑开挖施工方案制订 ...	1224
31.4 工程实例——上海世茂滨江 花园地下车库工程	1192	32.2.13 设计应提出监测与质量 检测要求	1225
参考文献	1212	32.3 基坑工程施工应注意的问题 ...	1225
第 32 章 基坑工程设计与施工应注意的 一些问题	1213	32.3.1 技术交底	1225
32.1 如何准确理解、正确使用标准 规范	1213	32.3.2 土方开挖	1225
32.1.1 标准规范的作用	1213	32.3.3 支护结构施工	1226
32.1.2 准确理解、正确使用标准 规范	1213	32.3.4 基坑保护措施	1226
32.1.3 全面、系统掌握基坑工程 相关标准规范各自特点、 体系	1213	32.3.5 信息化施工	1226
32.2 基坑支护结构设计应注意的 一些问题	1216	32.3.6 施工过程中对地质条件的 验证及处理	1226
32.2.1 基坑支护安全等级划分	1216	32.3.7 施工过程中的地下水处理 ...	1227
32.2.2 有限宽度土压力的计算	1217	32.3.8 锚杆施工	1277
32.2.3 基坑上部采用放坡或土钉墙, 下部采用排桩或地下连续墙 时的土压力计算	1218	32.4 基坑工程地下水勘察、设计与 施工应注意的问题	1228
32.2.4 勘察报告的使用与参数 选取	1219	32.4.1 基坑工程地下水勘察 应注意的问题	1228
32.2.5 基坑支护结构计算软件 的应用	1220	32.4.2 基坑工程中地下水控制方案设 计应注意的问题	1233
32.2.6 双排桩支护结构的构件 设计	1221	32.4.3 基坑工程降水施工 应注意的问题	1236
32.2.7 内支撑结构的概念设计及荷载 组合问题	1222	32.5 基坑工程应注意的其他 问题	1238
32.2.8 设计文件编制中的一些 问题	1222	32.5.1 监测方案与应急预案	1238
32.2.9 支护设计与基坑周边 使用条件	1223	32.5.2 基坑隔水结构的选型、 质量控制及事故预防	1238
32.2.10 设计应考虑正常施工 偏差对工程质量的影响 ...	1223	32.5.3 冻胀与冻融对基坑的影响 ...	1240
32.2.11 局部预应力锚杆与 土钉联合支护的构造		32.5.4 锚杆、土钉的抗拔试验 问题	1240
		32.5.5 考虑可持续发展的基坑 方案选型	1241
		参考文献	1242
		第 33 章 香港地区的基坑工程	1244
		33.1 概述	1244
		33.2 香港地区常用的基坑 支护结构	1246
		33.2.1 常用基坑围护结构	1246
		33.2.2 常用基坑支挡结构	1252
		33.3 香港地区基坑工程的设计	

与计算	1254	34.1.2 高雄粉土地层特性	1274
33.3.1 常用的基坑工程设计		34.1.3 台北与高雄地区基坑工程	
计算方法	1254	常见问题	1278
33.3.2 基坑设计中需要注意的		34.2 台湾地区常用基坑设计	
一些问题	1257	方法介绍	1279
33.4 现场监管	1259	34.2.1 稳定分析与变形分析	1279
33.5 工程实例	1261	34.2.2 支撑设计	1281
33.5.1 香港大潭道 12—16 号发展项目		34.2.3 辅助地质改良设计	1283
一兵桩+锚杆支护形式	1261	34.2.4 降水管理设计	1284
33.5.2 新界落马洲支线东进口隧道		34.2.5 常用分析软件介绍	1286
一钢板桩+支撑支护结构		34.3 台湾地区常用基坑施工	
形式	1263	方法介绍	1291
33.5.3 香港理工大学酒店与旅游管理		34.3.1 连续壁施工方法与机具	1291
学院(九龙)—钢管桩		34.3.2 辅助地质改良施工	1294
墙+内支撑支护形式	1264	34.3.3 地下水位控管	1297
33.5.4 九龙天光道某住宅开发工程		34.3.4 开挖与支撑	1300
一钻孔灌注桩+钢管		34.4 工程实例	1303
桩+钢板桩墙支护形式	1265	34.4.1 140m 直径圆形开挖案例	1303
33.5.5 香港岛渣打道 11 号项目		34.4.2 旧有连续壁与新设连续壁结合	
—地下连续墙+		施工案例	1308
逆作法支护形式	1267	34.5 台湾地区基坑工程之现状与	
33.5.6 国际金融中心(九龙)—无支撑		发展趋势	1313
圆形地下连续墙	1269	34.5.1 理论分析之现状与发展	1313
参考文献	1270	34.5.2 施工实务之现状与发展	1316
第 34 章 台湾地区的基坑工程	1272	参考文献	1317
34.1 台湾地区基坑工程常见		全书索引	1318
地质介绍	1272		
34.1.1 台北盆地黏土地层特性	1272		