

全国注册土木工程师（岩土）执业资格考试专业考试参考书

简明岩土工程 勘察设计手册

上册

林宗元 主编

中国建筑工业出版社

全国注册土木工程师(岩土)执业资格考试专业考试参考书

简明岩土工程勘察设计手册

(上册 岩土工程勘察部分)

林宗元 主编



中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

简明岩土工程勘察设计手册/林宗元主编. —北京:
中国建筑工业出版社, 2003
(全国注册土木工程师(岩土)执业资格考试专业考试参考书)
ISBN 7-112-05877-5

I. 简… II. 林… III. ①岩土工程—地质勘探—
技术手册②岩土工程—建筑设计—技术手册
IV. TU4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 048601 号

全国注册土木工程师(岩土)
执业资格考试专业考试参考书
简明岩土工程勘察设计手册
(上册 岩土工程勘察部分)
(下册 岩土工程设计部分)
林宗元 主编

*
中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)
新华书店经销
世界知识印刷厂印刷

*
开本:787×1092毫米 1/16 印张:93¼ 字数:2335千字
2003年7月第一版 2003年7月第一次印刷
印数:1—6000册 定价:140.00元(上、下册)

ISBN 7-112-05877-5
TU·5164(11516)

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)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书容各类土木工程中的岩土工程(大岩土)于一体,以现行工程建设标准为依据,吸收各行业岩土工程的先进科研成果和工程经验,分上下两册,全面阐述了各类岩土工程勘察设计的方法、要求和经验。

上册共分5篇54章。内容包括岩土工程勘察基础知识、各类土木工程的岩土工程勘察、特殊性岩土的工程勘察评价、环境岩土工程勘察评价、岩土工程分析和成果报告。

下册共分19章。内容包括岩土工程设计基本准则、浅基础、桩基础、动力基础、地基处理、降水、基坑支护、地铁和轻轨、铁路路基、公路路基、湿陷性黄土和膨胀土地基设计、斜坡和边坡、滑坡、崩塌、落石的防治、岩溶的地基和地表塌陷防治、采空区防治、废弃物处置、地下工程、桥涵工程和既有建筑物地基加固与基础托换等各类岩土工程设计。

本书集各类型土木工程、各行业技术标准、各地区工程经验之大成。具有简明性实用性、可靠性先进性和指导性;内容丰富,资料齐全。

本书是从事岩土工程勘察、设计、施工、检测、监理、咨询等工程技术人员良好的工具书,有关部分是作为参加注册土木工程师(岩土)资格考试必备的复习用书,也可供大专院校师生参考使用。

* * *

责任编辑 咸大庆 赵梦梅 王 梅

责任设计 崔兰萍

责任校对 刘玉英 王金珠

全国工程勘察大师林宗元先生



全国工程勘察大师
中国特许注册土木工程师(岩土)
全国勘察设计注册土木工程师(岩土)专业考试考题设计与评分专家组成员
中国勘察设计协会理事会顾问
中国勘察设计协会工程勘察与岩土分会顾问
国际工程地质与环境协会会员
《岩土工程丛书》主编
中兵勘察设计研究院 研究员

林宗元,男,汉族,1929年9月生于福建莆田,1945年毕业于莆田砺青中学,1948年毕业于哲理中学,1953年3月毕业于上海同济大学结构系,从事工程勘察及工程结构设计50年。原任中国北方工业公司勘察设计研究院副总工程师(教授级高级工程师),历任第一、三、五机械工业部勘测公司主任工程师、副总工程师,现任中兵勘察设计研究院研究员。1980年起为国际工程地质与环境协会(IAEG)会员;1986年起任中国工程勘察协会第一届至第三届副理事长,兼任第二、第三届秘书长;1998年7月起任第一届、2002年1月起任第二届全国勘察设计注册土木工程师(岩土)专业考试考题设计与评分专家组成员;2000年9月起任中国勘察设计协会第四届理事会顾问,2001年8月起任第四届中设协工程勘察与岩土分会顾问。1989年被建设部评为首批“中国工程勘察大师”荣誉称号;1992年被国务院授予“有突出贡献的科技专家”称号。

主持过国内外各类型(如国防工业、机械工业、化工、造纸、冷冻工厂、机场、海上工程、天然洞室利用、人工洞室、高层与超高层建筑等)、各种地层(如一般岩土、湿陷性土、软土、膨胀土和红土等特殊土)、各种地质环境条件(如平原、山区、滨海、半沙漠地区等)、各种环境工程地质问题(如边坡和滑坡、隐伏岩溶地表塌陷、地下矿层采空、泥石流、地震工程问题等)的大中型工程勘察项目一百多项,对红土、膨胀土等特殊土有独特研究,在超高层建筑场地的岩土工程勘察、环境工程地质与环境岩土工程等方面有独创性见解。曾获得国家级优秀工程勘察银质奖2项,部级优秀工程勘察奖或优秀论文奖5项。

主编《岩土工程丛书》一套五本(计960万字),在内容上尽可能体现指导性、简明性、实用性、可靠性与先进性,一百多个有代表性的有关工程勘察的单位、三百多名有关专家、教授、研究员参编。受到工程勘察有关单位广大岩土工程技术人员欢迎,对推动我国岩土工程的发展起到积极的作用。在国内外各种学术会议上及国家级刊物上发表论文40多篇。

《简明岩土工程勘察设计手册》

编写人员名单

主	编:	林宗元			
常务顾问:	方鸿琪	邓泽洪	闫学义		
特别技术顾问:	王钟琦	郑颖人			
常务副主编:	王长科	汤福南	化建新	苗国航	
副主编:	顾宝和	林在贯	何振宁	高大钊	龚晓南
	袁浩清	李荣强	杨涛	严金森	黄经秋
	莫群欢	李九鸣	周亮臣	张雁	李宏义
	朱明温	陈仁俊	戴一鸣	金幸初	刘雅东
	邓文龙	庞瑞珂	张剑峰	陈祖焯	黄志仑
	钟龙辉	董津城	李连营	张怀庆	卢进
	张象勇	徐瑞春	汪一帆		
编委:	(按姓氏笔划排列)				
	丁小军	化建新	方玉树	方鸿琪	王清
	王凯	王广和	王元湘	王龙军	王长科
	王宏志	王建智	王钟琦	邓文龙	邓泽洪
	叶书麟	卢进	司富安	冯志焱	孙树国
	台电仓	闫学义	朱彦	朱明温	汤亚琦
	汤福南	刘东升	刘自全	刘金波	刘特洪
	刘雅东	刘意民	邢念国	华遵孟	庞瑞珂
	李九鸣	李守礼	李连营	李宏义	李金都
	李受社	李荣强	何振宁	严金森	余波
	吴华	张雁	张怀庆	张剑峰	张象勇
	张耀聪	汪一帆	陆忠伟	林在贯	林宗元
	罗宇生	苗国航	苗现国	杨涛	杨书涛
	杨文辉	陈仁俊	陈祖焯	周红	周建
	周亮臣	郎瑞生	金淮	金幸初	郑汝海

华南钊鑫平
光晓大乃夏
贺龚高傅樊

辉春光伟鸣
龙瑞耀宏一
钟徐饶黄戴

明琛清秋才
耿浩经良
郭唐袁黄蔡

和元武仑城
宝秋绍志津
顾唐袁黄董

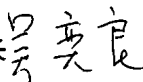
人川欢运法翰
颖增群广世文
郑贾莫高傅廖

序 一

我国推行岩土工程体制将近二十年来,岩土工程在我国有了飞速的发展,在工程建设中显示了巨大的优越性,给整个工程勘察事业带来了兴旺发达,呈现了蓬勃生机,给工程勘察界带来了活力。特别是全国注册土木工程师(岩土)执业资格首次考试已于2002年进行,2003年将进行第二次考试,随着注册岩土工程师执业制度的推行,将进一步推动我国岩土工程的发展,并与国际接轨。

为适应新形势发展的需要,这次由全国工程勘察大师林宗元主编的《简明岩土工程勘察设计手册》和《简明岩土工程监理手册》(以下简称“简明手册”),有全国勘察、设计、科研、院校等部门七十多个单位一百五十多位专家、研究员、教授和青年工程师参编,其中有工程院院士一位,全国工程勘察大师十二位,集中了他们深厚的理论知识、智慧与丰富的实践经验,及时反映了新颁布的现行有关技术标准,并注意结合今年岩土工程师注册资格专业考试大纲的要求,全书突出了简明性,兼顾了实用性、指导性、可靠性和先进性,并使其在内容上符合我国的国情,从而能满足从事岩土工程的广大工程技术人员、科研人员和大专院校有关师生及参加注册资格专业考试人员的需要。

“简明手册”反映了我国工程勘察设计战线广大工程技术、科研、教学人员应用现代技术在工程实践中的结晶,它的出版发行,将进一步提高我国工程勘察队伍的整体素质和工程质量,使岩土工程更好地为我国的工程建设与运营服务。希望工程勘察设计行业的各级领导干部和工程技术人员,认真阅读,结合本地区、本部门的实际,在工程中创造性地加以实践,并不断总结提高,以推进具有中国特色的岩土工程,为早日居于世界同行前列之中而共同奋斗!

中国勘察设计协会理事长 

2003年4月15日

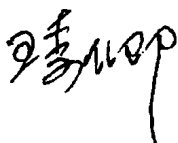
序 二

自从二十世纪八十年代我国大力推行岩土工程体制以来,岩土工程各方面获得了巨大的发展,并在工程建设中得到了社会的赞许,也使工程勘察界面貌一新。全国注册土木工程师(岩土)执业资格首次考试已于2002年举行,2003年将进行第二次考试,注册岩土工程师执业制度即将正式启动,这就为我国岩土工程的全面发展,并与国际接轨奠定了基础。

根据新形势发展的需要和各有关方面的强烈要求,全国工程勘察大师林宗元牵头主编了《简明岩土工程勘察设计手册》(含上、下两册)和《简明岩土工程监理手册》(统称“简明手册”),参加编写的是各该方面有特长的专家、研究员、教授和青年工程师计一百五十多位,分属于全国七十多个勘察、设计、科研、院校等部门,其中有工程院院士一位,全国工程勘察大师十二位。参编者具有各该方面深厚的理论知识和丰富的实践经验,本“简明手册”能及时反映新颁发的现行技术标准,并注意结合2003年全国注册岩土工程师执业资格专业考试大纲的要求。全书突出了简明性,并坚持了实用性、指导性、可靠性和先进性,内容上能够注意到结合我国国情,因而能满足广大从事岩土工程的技术人员、科研人员和大专院校有关师生及参加注册资格专业考试人员的需要。

愿本“简明手册”能作为我国岩土工程界的广大领导干部和工程技术人员以及参考人员的良师益友,为推进我国岩土工程的更快更好发展而共同努力!

建设部工程质量安全监督行业发展司司长
全国勘察设计注册工程师岩土工程专业管理委员会主任



前 言

七年前,在国家主管部门、中国勘察设计协会、参编人员和参编单位等的大力支持下,本人主编出版了《岩土工程勘察设计手册》(作为《岩土工程丛书》一套五本中的一本),受到了广大读者的欢迎,并被指定为2002年和2003年全国注册土木工程师(岩土)执业资格考试专业考试参考书目中设计手册类的一种。但考虑到这几年我国岩土工程技术的新发展,而且颁发了不少有关的新的技术标准,同时也为了更全面地兼顾执业资格考试考生考前复习的需要,在有关方面的强烈要求下,特主编了《简明岩土工程勘察设计手册》(另有《简明岩土工程监理手册》),由于这次大幅度增加了岩土工程设计的内容,故将其单独作为下册,即上册(岩土工程勘察部分)、下册(岩土工程设计部分)。

《简明岩土工程勘察设计手册》和《简明岩土工程监理手册》作为两部姐妹手册,编写的指导思想共同是:要力争成为广大岩土工程技术人员、科研人员的便携工具书、大专院校有关专业师生、特别是决定参加注册土木工程师(岩土)执业资格考试专业考试人员考前复习的必备参考书。在整体上要突出简明性,在内容上要注意体现实用性、指导性、可靠性和先进性。要充分体现岩土工程的特点和本简明手册的特色。要注意反映国内外经过实践检验的先进、可靠、实用、成熟的成果资料和经验数据。

在编写原则方面强调了要在内容上准确反映现行的特别是新颁布的国家标准、行业标准以及有代表性的地方标准的核心要点;注意对强制性条文用黑体字标出。同时应紧密结合注册土木工程师(岩土)专业考试大纲的相关部分。

我国岩土工程体制已基本确立,但尚不完善,各部门、各地区的发展也极不平衡。最突出的问题之一,是在技术标准上各部门间的不一致,还没有完全实现大(即基本原则,共性的内容等)同小(即部门对岩土工程技术的特殊要求等)异,这种人为的障碍,严重影响了岩土工程的深入发展和与国际接轨。考虑到目前的现状,在统编本简明手册时,尽量维持各该技术标准的核心内容,但是涉及岩土工程整体提法上,如“岩土工程勘察”等时,则统一改用岩土工程专业的术语。

环境岩土工程是国际国内近二十年来新兴的跨学科的边缘学科,又是隶属于土木工程中的子学科。五十多年来我国工程建设的大量正反面经验教训充分证明,它对保证国家工程建设和建成后运营的安全、经济、实用具有重大的作用。它既要考虑场地的自然条件,即当前的不良地质作用和地质灾害的背景,在许多情况下,还应考虑将来工程本身不良作用引起的场地环境工程地质条件的恶化,或附近有关地区(段)工程经济活动的不良作用引起本场地环境工程地质条件的恶化。本简明手册将常见的14种列为第四篇环境岩土工程勘察评价。至于风沙,由于目前还没有掌握更多的新资料,故没有列入,读者如需要,可查阅《岩土工程勘察设计手册》(辽宁科学技术出版社,1996年3月)中的8环境岩土工程8.5风沙一章。

由于目前对近海岩土工程没有掌握更多的新资料,故也没有列入本简明手册,读者如需

要,可查阅《岩土工程勘察设计手册》中的6.14一章。

需要强调一点,工程地质条件是岩土工程技术人员在编制岩土工程文件或文章时经常用到的,但对其所包含的内容,不同的人理解并不是一致的,有的人把工程地质条件与地层岩性等同起来,有的则把地下水条件作为水文地质条件与工程地质条件并列,本人认为较全面的理解应该是:工程地质条件通常是指建设场地的地形、地貌、地质构造、地层岩性、不良地质作用以及地下水条件等。因此本书对这一专业术语采用这一理解。

本简明手册涉及面很广,作为工具书是必要的。但作为注册专业考试则仅涉及其中的某些部分内容,考生或讲课老师应结合对照当年的《注册土木工程师(岩土)执业资格考试专业考试大纲》进行复习或授课。

由于各篇章的资料丰富程度不同等原因,各章节的篇幅有很大的差异,编写格式和丰满程度也不尽一致,为此在统编修改中不强求统一,重点立足于尽可能体现如前所述的五性。

参加本简明手册编写工作的共70多个单位96位专家、教授、研究员和青年工程师。参编人员以无私奉献的精神,自2002年11月起先后启动,至今仅有半年左右的时间,完成全部书稿。特在此向全体参编者致以衷心的感谢和谢意。全书由王长科教授级高级工程师,会同汤福南顾问总工程师等常务副主编进行统编,最后由林宗元定稿。

本简明手册的编写得到了中国勘察设计协会吴奕良理事长、建设部工程质量安全监督行业发展司司长兼全国勘察设计注册工程师岩土工程专业管理委员会主任王素卿、建设部执业资格注册中心赵春山副主任、王莲君、郭保宁处长的大力支持和指导;还得到了本书常务顾问:全国工程勘察大师方鸿琪、原河北省建设厅厅长中国勘察设计协会副理事长邓泽洪、中国冶金地质勘查工程总局局长闫学义及本书特别技术顾问:全国工程勘察大师王钟琦、中国工程院院士郑颖人教授的大力支持和指导,特在此致以衷心的感谢和谢意!值得特别指出的冯建萍、张美麟、陈秀珍和傅声明等为本书作出了辛勤的默默无闻的宝贵贡献,也一并在此致以衷心的感谢!

本简明手册的出版发行得到了《岩土工程界》编辑部、北京博文斋技术开发公司和中国建筑工业出版社的支持,也在此致以衷心的感谢!

由于编写时间和本人水平所限,错误之处可能难免,欢迎读者批评指正,提出具体的建设性建议。来信请寄:邮编:100053,北京573信箱7分箱。

林宗元

2003年4月于北京

目 录

(上册)

1 岩土工程勘察基础	1	2.1.3 地基计算	173
1.1 岩土工程勘察基本准则	1	2.2 高层及超高层岩土工程勘察	182
1.1.1 法律、法规和技术标准	1	2.2.1 勘察分级及勘察阶段划分	182
1.1.2 岩土工程勘察等级	3	2.2.2 勘察方案布设	184
1.1.3 岩土工程条件	5	2.2.3 地下水	190
1.1.4 勘探测试方法的选取	7	2.2.4 室内试验	192
1.1.5 岩土参数	10	2.2.5 原位测试	193
1.1.6 岩土工程的综合分析评价	12	2.2.6 岩土工程评价	194
1.2 地质基础知识	14	2.2.7 岩土工程勘察报告	214
1.2.1 构造地质	14	2.3 市政工程岩土工程勘察	217
1.2.2 第四纪地质	22	2.3.1 场地分类	217
1.2.3 地貌	26	2.3.2 城市道路岩土工程勘察	218
1.3 气象、水文和地下水	34	2.3.3 室外管道岩土工程勘察	221
1.3.1 气象	34	2.3.4 城市堤岸岩土工程勘察	224
1.3.2 水文	42	2.3.5 城市桥涵岩土工程勘察	227
1.3.3 地下水	45	2.3.6 城市生活垃圾填埋岩土工程勘察	232
1.4 岩土的工程性质	53	2.4 地铁与轻轨岩土工程勘察	234
1.4.1 岩石的分类和现场鉴别	53	2.4.1 各阶段岩土工程勘察要点	235
1.4.2 岩体结构和工程岩体分级	61	2.4.2 工程地质调查与测绘	236
1.4.3 岩石和岩体的工程性质	70	2.4.3 勘探与取试样	239
1.4.4 土的分类和现场鉴别	81	2.4.4 地下水	239
1.4.5 土的静力性质	85	2.4.5 工程环境问题及其解决措施	239
1.4.6 土的动力性质	91	2.4.6 特殊指标测试	240
1.5 工程地质测绘、勘探和取试样	97	2.5 铁路工程岩土工程勘察	244
1.5.1 工程地质测绘	97	2.5.1 铁路分类、等级与设计车速	244
1.5.2 勘探和取试样	110	2.5.2 铁路工程勘察阶段及任务	245
1.6 室内试验和原位测试	127	2.5.3 踏勘阶段的工作原则	245
1.6.1 室内试验	127	2.5.4 加深勘察(地质)的工作原则	246
1.6.2 原位测试	144	2.5.5 初测阶段的工作原则	247
2 基本建设工程的岩土工程勘察	162	2.5.6 定测阶段的工作原则	251
2.1 低层及多层建筑岩土工程勘察	162	2.5.7 补充定测阶段的工作原则	254
2.1.1 建筑物安全等级和勘察分级	162	2.5.8 改建铁路岩土工程勘察	254
2.1.2 各阶段岩土工程勘察	164	2.5.9 铁路路基岩土工程勘察原则	256
		2.5.10 铁路站场和房建岩土工程勘察原则	261

2.5.11 铁路供水工程勘察原则	262	2.11.5 火力发电厂的地基基础设计 ...	383
2.5.12 不良地质铁路工程勘察原则 ...	263	2.11.6 超高压架空输电线路	385
2.5.13 特殊岩土铁路工程勘察原则 ...	270	2.12 水利水电工程岩土	
2.6 公路工程岩土工程勘察	273	工程勘察	387
2.6.1 公路工程岩土工程勘察		2.12.1 水利水电工程特点及	
的阶段划分	273	等级划分	387
2.6.2 路基工程岩土工程勘察	274	2.12.2 水利水电工程勘察设计阶段划分	
2.7 机场工程岩土工程勘察	297	及基本规定	389
2.7.1 机场分类和组成	297	2.12.3 坝基	400
2.7.2 机场选址、荷载特点		2.12.4 水工隧洞	408
和压实要求	300	2.12.5 堤防	411
2.7.3 机场工程选址勘察		2.12.6 渠道工程	413
(简称选勘)	302	2.13 港口和修造船水工建筑工程	
2.7.4 机场工程定点勘察		岩土工程勘察	418
(简称定勘)	305	2.13.1 工程分类及特点	418
2.7.5 机场工程详细勘察		2.13.2 岩土工程勘察	420
(简称详勘)	311	2.13.3 岩土工程勘察报告	425
2.7.6 扩(改)建机场勘察	314	2.14 地下工程岩土工程勘察	428
2.8 矿山工程岩土工程勘察	318	2.14.1 地下工程的分类	428
2.8.1 工程结构类型和分级	318	2.14.2 岩土工程勘察	429
2.8.2 井巷岩土工程	319	2.15 边坡工程岩土工程勘察	441
2.8.3 尾矿岩土工程	323	2.15.1 边坡工程勘察的基本要求	441
2.9 石油天然气工程岩土		2.15.2 边坡稳定性评价	443
工程勘察	334	2.15.3 各类边坡工程勘察评价	450
2.9.1 长输油气管道岩土工程	334	2.16 桥涵工程岩土工程勘察	458
2.9.2 大型油罐岩土工程	341	2.16.1 桥涵分类和勘察阶段的划分 ...	458
2.9.3 滩海石油岩土工程	342	2.16.2 桥涵岩土工程勘察	459
2.10 核电工程岩土工程勘察	347	3 特殊性岩土的工程勘察评价	472
2.10.1 工程类型和重要性分类	347	3.1 湿陷性黄土的工程勘察评价 ...	472
2.10.2 核电厂厂址选择准则	348	3.1.1 湿陷性黄土场地的勘察	472
2.10.3 核电厂岩土工程勘察的		3.1.2 黄土湿陷性试验与判定	480
主要问题	348	3.1.3 其他湿陷性土的勘察与评价	487
2.10.4 核电工程勘察设计阶段划分 ...	350	3.2 红土的工程勘察评价	489
2.10.5 各勘察阶段的主要内容	350	3.2.1 成因和分类	489
2.10.6 能动断层	362	3.2.2 各类红土的工程特性	492
2.10.7 设计地震震动	363	3.2.3 红土的岩土工程勘察要点	498
2.11 电力工程岩土工程勘察	368	3.2.4 红土的岩土工程评价	499
2.11.1 电力工程类型和分级	368	3.3 软土工程勘察评价	504
2.11.2 火力发电厂的选厂勘察	370	3.3.1 软土的分类、成因类型、	
2.11.3 火力发电厂初步设计		分布与工程性质	504
阶段勘察	374	3.3.2 软土地区建筑工程勘察	506
2.11.4 火力发电厂施工图阶段勘察 ...	375	3.3.3 软土地基评价	509

- 3.3.4 软土地区经验数据····· 513
- 3.4 新近沉积土的工程勘察评价 ···· 525
- 3.4.1 新近沉积土的定义、特征、分类
与分布····· 525
- 3.4.2 新近沉积土的物理力学性质····· 526
- 3.4.3 新近沉积土的勘察····· 529
- 3.4.4 新近沉积土的地基评价····· 531
- 3.4.5 新近沉积土的地基处理····· 535
- 3.5 混合土的工程勘察评价 ····· 535
- 3.5.1 混合土的定名、特征与成因 ····· 535
- 3.5.2 混合土的勘察····· 536
- 3.5.3 混合土地基评价····· 537
- 3.5.4 边坡、滑坡、崩塌、塌陷
及泥石流····· 539
- 3.5.5 混合土中的地下水····· 539
- 3.5.6 勘察、设计、施工及处理
的有关问题····· 539
- 3.6 填土的工程勘察评价····· 540
- 3.6.1 填土的分类及工程特性····· 540
- 3.6.2 填土的岩土工程勘察····· 542
- 3.6.3 填土地基的岩土工程评价····· 542
- 3.6.4 填土地基的利用、处理与检验 ··· 547
- 3.7 冻土的工程勘察评价····· 549
- 3.7.1 冻土的定义····· 549
- 3.7.2 冻土工程勘察的一般规定
与基本内容····· 549
- 3.7.3 冻土的定名与描述····· 552
- 3.7.4 冻土的构造及不良地质作用····· 553
- 3.7.5 冻土的物理力学性质····· 554
- 3.7.6 冻土的冻胀与融沉性····· 564
- 3.7.7 各类工程冻土岩土工程勘察
主要内容····· 569
- 3.7.8 冻土地基承载力及设计
冻深计算····· 576
- 3.8 膨胀岩土的工程勘察评价 ····· 580
- 3.8.1 膨胀土的定义、分布与成因 ····· 580
- 3.8.2 膨胀岩土的工程特性····· 584
- 3.8.3 各类工程膨胀岩土的
勘察要求····· 590
- 3.8.4 室内及原位测试····· 595
- 3.8.5 膨胀岩土的判别····· 596
- 3.8.6 膨胀岩土的分类与评价····· 602
- 3.8.7 变形计算及容许变形值····· 604
- 3.9 盐渍岩土的工程勘察评价 ····· 608
- 3.9.1 盐渍土的定义、分布与分类 ····· 608
- 3.9.2 盐渍岩的工程特性····· 610
- 3.9.3 盐渍土的工程特性····· 612
- 3.9.4 盐渍岩土的勘察要点····· 618
- 3.9.5 盐渍岩土地基的工程评价····· 622
- 3.9.6 盐渍岩土的工程防护和
地基处理····· 626
- 3.10 风化岩与残积土的工程
勘察评价 ····· 628
- 3.10.1 基本概念 ····· 628
- 3.10.2 风化岩与残积土分类
及其现场特征 ····· 628
- 3.10.3 风化岩与残积土的工程特性 ··· 629
- 3.10.4 风化岩与残积土的工程勘察 ··· 631
- 3.10.5 风化岩与残积土的岩土
工程评价 ····· 632
- 3.11 污染土的工程勘察评价 ····· 637
- 3.11.1 定义 ····· 637
- 3.11.2 各国对污染土的识别 ····· 637
- 3.11.3 污染土勘察 ····· 640
- 3.11.4 污染土岩土工程评价要求 ····· 641
- 3.11.5 地基处理 ····· 642
- 4 环境岩土工程勘察评价····· 644
- 4.1 地震岩土工程勘察评价 ····· 644
- 4.1.1 抗震设防的基本知识····· 644
- 4.1.2 地震作用与地震反应谱····· 659
- 4.1.3 抗震设计中的场地问题····· 665
- 4.1.4 土的液化····· 667
- 4.1.5 地基基础的抗震验算····· 677
- 4.1.6 堤坝的抗震验算····· 681
- 4.2 区域构造稳定性评价原则 ····· 684
- 4.2.1 概述····· 684
- 4.2.2 中国地壳稳定性特征····· 687
- 4.2.3 中国地震及地震区带划分····· 691
- 4.2.4 深断裂带与活动断裂····· 693
- 4.3 地裂缝勘察评价····· 698
- 4.3.1 概述····· 698
- 4.3.2 地裂缝的分类····· 699
- 4.3.3 中国典型地裂缝 ····· 699
- 4.3.4 地裂缝活动规律····· 700

4.3.5 地裂缝场地勘察与评价·····	700	4.7.1 采空区的危害及分类·····	789
4.4 泥石流勘察评价·····	705	4.7.2 地下开采引起的岩层移动·····	789
4.4.1 泥石流的基本特征、形成条件 与判别·····	705	4.7.3 地下开采引起的地表移动 和破坏·····	790
4.4.2 泥石流的分类·····	707	4.7.4 地表变形分类及其表达式·····	793
4.4.3 泥石流特征值的测定与计算·····	708	4.7.5 地表移动与变形的预计·····	795
4.4.4 泥石流勘察·····	712	4.7.6 地表移动速度和移动过程 持续时间·····	801
4.4.5 泥石流的防治·····	714	4.7.7 影响地表变形的因素·····	802
4.5 区域性地面沉降勘察评价·····	715	4.7.8 地表移动和变形对建筑物 的影响·····	803
4.5.1 概述·····	715	4.7.9 防止地表及建筑物变形 的措施·····	804
4.5.2 地面沉降原因及土层 变形机理·····	716	4.7.10 采空区勘察·····	806
4.5.3 地面沉降勘察·····	718	4.7.11 小窑采空区勘察·····	808
4.5.4 地面沉降监测·····	721	4.8 水库浸没勘察评价·····	809
4.5.5 地面沉降计算与预测·····	722	4.8.1 概述·····	809
4.5.6 地面沉降治理、控制 对策与措施·····	725	4.8.2 产生浸没的地质条件·····	810
4.6 岩溶勘察评价·····	726	4.8.3 浸没勘察·····	811
4.6.1 概述·····	726	4.8.4 浸没评价方法·····	812
4.6.2 影响岩溶发育的因素·····	726	4.8.5 评价标准·····	815
4.6.3 岩溶类型·····	728	4.9 水库塌岸勘察评价·····	817
4.6.4 岩溶地貌景观的特点及 生成条件·····	731	4.9.1 概述·····	817
4.6.5 岩溶发育的基本条件·····	736	4.9.2 水库塌岸的影响因素·····	817
4.6.6 岩溶发育的基本规律·····	740	4.9.3 水库塌岸的类型·····	818
4.6.7 土洞的成因及规律·····	741	4.9.4 库岸塌滑的勘察·····	819
4.6.8 岩溶勘察的基本要求·····	745	4.9.5 塌岸预报·····	820
4.6.9 岩土工程勘察要点·····	747	4.9.6 非稳定库岸的防护·····	829
4.6.10 岩溶地区工程地质调查测绘 与勘探方法·····	749	4.9.7 观测工作·····	831
4.6.11 岩溶地区建筑岩土工程勘察·····	751	4.10 斜坡与滑坡勘察评价·····	833
4.6.12 岩溶地区地基评价和处理·····	754	4.10.1 斜坡·····	833
4.6.13 岩溶地区水工建设勘察要求·····	757	4.10.2 滑坡·····	846
4.6.14 线路岩溶岩土工程勘察要点·····	759	4.11 崩塌与落石勘察评价·····	862
4.6.15 岩溶塌陷·····	769	4.11.1 定义·····	862
4.6.16 岩溶渗漏问题的评价·····	773	4.11.2 崩塌与落石形成条件·····	863
4.6.17 岩土工程评价·····	776	4.11.3 崩塌的分类·····	863
4.6.18 覆盖型岩溶地区的塌陷及其 稳定性评价·····	783	4.11.4 崩塌体稳定性验算·····	864
4.6.19 岩溶地区有害物质排放和堆存 的岩土工程·····	786	4.11.5 落石运动形式与落石计算·····	866
4.7 采空区勘察评价·····	789	4.11.6 崩塌与落石勘察·····	869
		4.11.7 崩塌与落石的防治·····	869
		4.12 废弃物处置勘察评价·····	870
		4.12.1 废弃物填埋工程组成系统·····	870

4.12.2	工程勘察一般要求	874	5.2.4	地基承载力特征值 和深宽修正	937
4.12.3	工业废渣堆场勘察	877	5.2.5	承载力经验表	939
4.12.4	垃圾填埋场勘察	878	5.3	岩土体中的应力分析	944
4.12.5	放射性废弃物处置勘探	879	5.3.1	集中荷载基本解	944
4.13	水和土的腐蚀性评价	881	5.3.2	半无限体表面上的分布荷载	946
4.13.1	水(土)对混凝土的腐蚀	881	5.3.3	半无限体内部的分布荷载	951
4.13.2	水(土)对钢结构的腐蚀	891	5.4	沉降计算和基坑回弹	952
4.14	工业环境振动勘察评价	894	5.4.1	最终沉降量计算	952
4.14.1	概述	894	5.4.2	瞬时沉降计算	960
4.14.2	工业振源地面振动计算	895	5.4.3	固结沉降计算	961
4.14.3	工业振源引起的地面 振动传播	898	5.4.4	次固结沉降计算	963
4.14.4	地面振动衰减系数的 现场测定	900	5.4.5	基坑回弹计算	963
4.14.5	工业振源引起的地面 振动实例	901	5.5	地基稳定性分析	964
4.14.6	工业环境振动对建筑物 的影响	901	5.5.1	圆弧滑动面法地基 稳定性验算	964
4.14.7	环境振动的控制标准	904	5.5.2	坡顶建筑地基稳定性验算	965
4.14.8	工业环境振动中地基土 的防振对策	907	5.5.3	地基水平抗滑稳定性验算	965
5	岩土工程分析和成果报告	914	5.6	地下水对建筑物的影响与抗浮 分析评价	966
5.1	岩土工程参数的分析与选定	914	5.6.1	地下水对建筑物的影响	966
5.1.1	岩土工程参数分析的目的 与内容	914	5.6.2	建筑物的抗浮和防水分析	967
5.1.2	岩土工程参数分析 的主要方法	914	5.6.3	地下水对地基土承载力和 变形的影响	971
5.1.3	岩土工程参数分析中若干 问题的讨论	926	5.6.4	流土、管涌的确定	971
5.2	地基承载力的论证和评定	931	5.7	勘察报告编写的基本要求	973
5.2.1	地基承载力基本概念	931	5.7.1	不同勘察阶段勘察报告 内容的要求	973
5.2.2	地基临塑荷载和临界荷载	932	5.7.2	原始资料的整理与分析	974
5.2.3	地基极限承载力	933	5.7.3	勘察报告应包括的内容	974
			5.7.4	任务需要时的其他成果报告	985
			5.7.5	优秀勘察报告的基本要求	985
			5.7.6	勘察报告应附的图件	985

1 岩土工程勘察基础

1.1 岩土工程勘察基本准则^①

1.1.1 法律、法规和技术标准

1.1.1.1 法律和法规

中国与岩土工程有关的法律和法规主要有：

《中华人民共和国建筑法》；

《中华人民共和国合同法》；

《中华人民共和国标准化法》；

国务院《建设工程勘察设计管理条例》；

国务院《建设工程质量管理条例》；

国家计委《工程建设项目招标范围和规模标准规定》；

国家计委、建设部《工程勘察设计收费标准》；

建设部《实施工程建设强制性标准监督的规定》；

建设部《工程建筑设计施工图审查办法》；

建设部《岩土工程勘察文件深度规定》。

1.1.1.2 技术标准

根据《中华人民共和国标准化法》，我国的技术标准分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准四级。涉及工程建设的国家标准适用于全国，由国家技术质量监督局和建设部联合发布；行业标准适用于本行业，由行业主管部门发布；地方标准适合于本地方，由省（直辖市、自治区）主管部门发布；企业标准适用于本企业，在企业内实施。此外，技术标准还分为强制性标准和推荐性标准两类，强制性标准在政府的监督下执行；推荐性标准在社会上自愿选用。随着我国加入世界贸易组织，我国的技术标准管理体制可能会有所变化，以适应WTO的规则，与市场经济国家接轨。与岩土工程勘察有关的国家和行业标准主要有：

《岩土工程勘察规范》(GB 50021)；

《建筑工程地质钻探技术标准》(JGJ 87)；

《原状土取样技术标准》(JGJ 89)；

^① 本章编写人：顾宝和（全国工程勘察大师，建设综合勘察研究设计院 研究员）、周红（建设综合勘察研究设计院 高级工程师）