

2007

全国注册岩土工程师

专业考试培训教材

(第2版)

主编 于海峰

A TRAINING TEXTBOOK FOR NATIONAL
REGISTERED GEOTECHNICAL ENGINEER SPECIALTY TEST
(SECOND EDITION)

随书附赠光盘一张

 华中科技大学出版社

赠送学习卡 ¥40
环球职业教育在线
享受网上增值服务
详情请点击
www.edu24oL.com

全国注册岩土工程师专业考试

培 训 教 材

(第 2 版)

主编 于海峰

华中科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

全国注册岩土工程师专业考试培训教材(第2版)/于海峰 主编. —武汉:华中科技大学出版社,
2007年6月

ISBN 978-7-5609-3748-9

I. 全… II. 于… III. 岩土工程-工程技术人员-资格考核-教材 IV. TU4

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第080827号

全国注册岩土工程师专业考试培训教材
(第2版)

于海峰 主编

责任编辑:陈丽君

封面设计:张璐

责任监印:熊庆玉

出版发行:华中科技大学出版社

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录排:天津兴宇广告有限公司

印刷:湖北新华印务有限公司

开本:880mm×1230mm 1/16

印张:88.125

字数:2 556 000

版次:2007年6月第2版

印次:2007年6月第2次印刷

定价:148.00元

ISBN 978-7-5609-3748-9/TU·73

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内 容 提 要

本书是为配合全国注册土木工程师（岩土）执业资格考试编写的。本书编写时，以考试大纲为依据，以现行规范为基础，结合了编者多年来举办注册岩土工程师执业资格考试考前辅导培训班的经验，采用了“从基础出发、内容全面、重点突出，侧重规范理解，兼顾结合实践，照顾相关专业考生，主要利于考前复习，注意指导实际工作”的编写原则。全书共分十一篇。

本书包括岩土工程学的基础知识、专业基础知识和专业知识，既可作为参加注册岩土工程师执业资格考试专业考试考前复习的教材，也可供广大土木工程师、教师及在校学生参考。

主 编 简 介



于海峰，1964 年生于内蒙古开鲁县，1985 年毕业于长春地质学院，此后在长春冶金地质专科学校任教。1994 年毕业于长春科技大学，获工学硕士学位，同年在吉林省公路勘测设计院从事公路工程地质工作。

2002 年开始专门从事注册岩土工程师执业资格（专业）考试考前辅导工作。主要工作有：①出版《注册岩土工程师专业考试模拟训练题集》（2003 年第 1 版，2004 年第 2 版，2006 年第 3 版）；②出版《全国注册岩土工程师专业考试培训教材》（2006 年第 1 版）；③在每年注册岩土工程师专业考试前 3 个月举办注册岩土工程师专业考试考前辅导培训班；④在每年注册岩土工程师专业考试考前 1 个月举办注册岩土工程师专业考试考前模拟训练提高班（冲刺班）；⑤不定期地举办注册岩土工程师考试短期培训班。

欢迎广大读者来函来电探讨、指正。

编者联系方式

电话：0431—85929465

邮箱地址：长春市宽平花园第一信箱群 038 信箱

邮编：130012

《全国注册岩土工程师专业考试培训教材》

编辑委员会人员名单

主 编：于海峰

副主编：吴景华

尹洪峰

编 委：卢政伟

刘 晶

尹洪峰

张岚亭

周景宏

齐风侠

田守江

王文亮

王 慰

王 贵

王 军

姜 龙

黄跃文

裴秀丽

云希斌

金开鑫

李 贺

张钦喜

吴景华

于海峰

管宏图

王世军

张 颖

韩 伟

王文学

王荣杰

历世秋

徐玉水

蔡 红

朱沈阳

齐风侠

刘守伟

孙德举

云希斌

佟德生

王庆民

刘轶松

戴长冰

邢玉东

郭 力

王树怀

李 玉

付 海

孙永平

张岚亭

秦洪贵

裴向军

金开鑫

王 福

杨忠茂

程 亮

陈殿强

匡少华

吴广平

李万有

颜立军

严小宁

谢俊革

时成林

谢俊革

朱沈阳

潘国鑫

柴春杰

张彦斌

张海东

孙 鑫

田洪琴

王显林

贾洪利

张铁兵

前 言

全国注册土木（岩土）工程师执业资格考试自 2002 年首次举办以来已经进行了 5 次，历次考试均以《专业考试大纲》为基础，考试题的类型、题量经小幅调整后均已比较成熟。为了使广大参考的技术人员全面掌握大纲要求的知识点，并能够在较短时间内抓住重要知识点及考点，特编写本书。

本书共分十一篇，内容包括岩土工程勘察、浅基础、深基础、地基处理、土工结构边坡与支挡结构、基坑与地下工程及地下水、特殊条件下的岩土工程、地震工程、工程经济与管理等。根据先达注册岩土工程师培训教研组近三年的培训经验，本书在以往的同类辅导教材基础上重点增加了地质基础知识、专业基础知识及专业知识，如地质学基础知识、土工试验技术、原位测试技术、水文地质学基础知识、土力学与地基基础中的重要知识点、复合地基计算、土压力理论及计算、工程地震基础知识等。

本书第一篇由云希斌编写，第三篇由朱沈阳编写，第四篇由谢俊革编写，第五篇由吴景华编写，第六、七篇由齐风侠编写，第八篇由尹洪峰编写，第九篇由张岚亭编写，第十一篇由金开鑫编写，第二、十篇由于海峰编写。全书由于海峰统稿。

本书以 2007 年最新修订的《专业考试大纲》为基础编写，内容全面，重点突出，覆盖了考试大纲中的绝大部分知识点及历年经常出现的考点，能使广大考生达到“一书在手、别无他求”的效果。本书与《全国注册岩土工程师专业考试模拟训练题集》配合使用，更能取得极佳的学习效果。

本书可供全国各种注册岩土工程师专业考试考前辅导班选作培训教材，也可供参加考试的考生作为自学教材，还可供大专院校相应专业的师生及工程技术人员参考。

本书编写过程中得到了许多专家学者的支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

因作者水平有限及编写时间仓促，书中难免存在诸多谬误，恳请专家同行批评指正。

于海峰

2007 年于长春

目 录

第一篇 岩土工程勘察	1
第一章 地质学基础知识	2
第一节 地质作用.....	2
第二节 矿物和岩石	21
第三节 地质构造	39
第四节 第四纪地质	82
第五节 地貌	94
第二章 岩土工程勘察	109
第一节 勘察工作的布置.....	109
第二节 岩土的分类及其鉴别特征.....	122
第三节 工程地质测绘与调查.....	145
第四节 勘探与取样.....	147
第五节 岩土工程评价.....	158
第三章 室内试验	165
第一节 室内岩石试验.....	165
第二节 室内土工试验.....	190
第四章 原位测试	252
第一节 载荷试验.....	252
第二节 静力触探试验.....	273
第三节 圆锥动力触探试验.....	287
第四节 标准贯入试验.....	303
第五节 十字板剪切试验.....	316
第六节 旁压试验.....	322
第七节 扁铲侧胀试验.....	332
第八节 现场剪切试验.....	337
第九节 波速测试.....	346
第十节 岩体原位应力测试.....	351
第五章 水文地质	365
第一节 地下水的类型及工程性质.....	365
第二节 地下水运动的基本规律.....	376
第三节 注水试验	395
第四节 抽水试验.....	401
第五节 压水试验.....	425

第二篇 岩土工程设计的基本原则 435

第一节	岩土工程设计的基本技术要求和特点.....	436
第二节	概念设计.....	437
第三节	设计荷载与设计状态.....	440
第四节	设计安全度和可靠性.....	446
第五节	实体试验、检验及监测、动态设计.....	449

第三篇 浅基础 453

第一章 土的工程性质 454

第一节	概述.....	454
第二节	土的三相组成及土的结构.....	454
第三节	土的物理性质指标.....	465
第四节	无黏性土的密实度.....	469
第五节	黏性土的物理特性.....	470
第六节	土的动力特征.....	472

第二章 土中应力计算 482

第一节	土的自重应力.....	482
第二节	基底压力.....	483
第三节	地基附加压力.....	486
第四节	有效应力原理.....	500

第三章 土的变形性质及地基沉降计算 504

第一节	土的压缩性.....	504
第二节	地基最终沉降量计算.....	512
第三节	应力历史对地基沉降的影响.....	523
第四节	地基变形与时间的关系.....	526
第五节	地基沉降计算有关问题综述.....	532

第四章 土的抗剪强度 535

第一节	土的抗剪强度概述.....	535
第二节	抗剪强度的测定方法.....	538
第三节	孔隙压力系数.....	543
第四节	土的抗剪强度指标.....	546
第五节	应力路径.....	555

第五章 地基承载力 558

第一节	地基破坏型式及地基承载力.....	558
第二节	地基的极限承载力.....	560
第三节	原位测试地基的承载力.....	564
第四节	建筑地基承载力特征值的修正.....	566
第五节	桥涵地基承载力的确定.....	568

第六章 浅基础设计	573
第一节 建筑地基基础设计基本要求	573
第二节 浅基础的定义与分类	574
第三节 基础埋置深度的选择	578
第四节 地基承载力的确定	581
第五节 基础底面尺寸的确定	582
第六节 地基基础的稳定性验算	589
第七节 刚性扩展基础设计	591
第八节 钢筋混凝土扩展基础	594
第九节 减小不均匀沉降危害的措施	603
第十节 地基、基础与上部结构相互作用的概念	606
第十一节 筏形基础	609
第十二节 箱形基础	613
第十三节 动力基础设计	616

第四篇 深基础 625

第一章 桩的类型、选型与布置	626
第一节 桩的类型	626
第二节 桩型与工艺选择	628
第三节 桩的布置	630
第四节 我国现有的桩型体系	631
第五节 我国桩基工程发展的特点	632
第二章 单桩竖向承载力	633
第一节 单桩在竖向荷载作用下的荷载传递机理和破坏机理	633
第二节 单桩竖向静载荷试验	636
第三节 《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—1994)关于单桩竖向承载力的有关规定	642
第四节 《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2002)关于单桩竖向承载力的有关规定	649
第五节 《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTJ 024—1985)关于单桩竖向承载力的有关规定	651
第六节 桩身承载力验算	652
第三章 群桩竖向承载力	653
第一节 基本概念	653
第二节 承载力极限状态设计表达式(《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—1994))	655
第三节 复合基桩或基桩竖向承载力设计值(《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—1994))	656
第四节 软弱下卧层验算	660
第五节 其他标准关于群桩竖向承载力的计算	661
第六节 群桩中基桩竖向承载力计算例题	665
第四章 特殊条件下基桩竖向承载力验算	667
第一节 考虑负摩阻力桩基竖向承载力计算(《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—1994))	667
第二节 抗拔桩基竖向承载力计算(《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—1994))	669
第三节 其他标准关于特殊地质条件下桩基竖向承载力的规定	671

第五章 桩基沉降计算	672
第一节 桩基沉降变形控制指标(《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—1994))	672
第二节 单桩基础沉降计算	673
第三节 多桩基础沉降计算(《建筑桩基技术规范》JGJ 94—1994)	673
第四节 疏桩基础沉降计算	676
第五节 其他标准桩基础的沉降计算	676
第六节 桩基沉降计算例题	679
第六章 桩基水平承载力和水平位移	681
第一节 《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—1994)关于桩基水平承载力的有关规定	681
第二节 《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2002)关于桩基水平承载力的有关规定	687
第三节 水平受荷桩的内力及位移分析	690
第七章 承台设计计算	692
第一节 承台及布桩形式	692
第二节 承台抗弯计算	694
第三节 承台抗冲切计算	695
第四节 承台抗剪计算	698
第五节 局部抗压验算	700
第六节 承台的构造及配筋	701
第七节 其他标准的承台计算	702
第八节 承台计算例题	704
第八章 桩基工程施工	706
第一节 桩基工程施工的准备工作	706
第二节 灌注桩施工	706
第三节 预制桩施工	716
第四节 预应力混凝土管桩	723
第五节 预制桩沉桩对环境的影响分析及防治措施	728
第九章 沉井基础及其他深基础	730
第一节 概述	730
第二节 沉井的施工	733
第三节 沉井的设计与计算	737
第四节 沉井基础算例	745
第五节 其他深基础简介	751

第五篇 地基处理

第一章 概论	756
第一节 地基处理的目的和意义	756
第二节 地基处理方法分类及其适用范围	758
第三节 地基处理需用的材料与机械设备	766
第四节 地基处理方法的选用原则	767
第五节 地基处理规划程序	767
第六节 地基处理监测方法	768

第七节	地基处理与环境保护	769
第八节	特殊土地基处理	770
第九节	地基处理技术发展展望	770
第二章	复合地基计算方法	773
第一节	概述	773
第二节	竖向增强体复合地基承载力计算	774
第三节	水平向增强体复合地基承载力计算	778
第四节	复合地基沉降计算方法	778
第三章	地基处理技术	781
第一节	换填垫层法	781
第二节	预压法	784
第三节	强夯法和强夯置换法	793
第四节	振冲法	796
第五节	砂石桩法	799
第六节	水泥土搅拌法	801
第七节	高压喷射注浆法	803
第八节	夯实水泥土桩法	805
第九节	水泥粉煤灰碎石桩法	807
第十节	石灰桩法	810
第十一节	土或灰土挤密桩法	812
第十二节	柱锤冲扩法	815
第十三节	单液硅化法和碱液法	817
第十四节	低强度桩复合地基设计	820
第十五节	长短桩复合地基设计	822
第十六节	组合型地基处理	823
第四章	既有工程地基加固与基础托换	825
第一节	概述	825
第二节	基础加宽和加深托换	831
第三节	静压桩托换	834
第四节	灌注桩托换	839
第五节	树根桩托换	840
第六节	灌浆托换	847
第七节	热加固托换	848
第八节	纠偏托换	849
第九节	建筑物增层	854
第十节	既有建筑移位	855
第五章	地基的防渗处理	865
第一节	地基防渗处理的情况和目标	865
第二节	岩石地基的防渗处理	866
第三节	砂砾石地基的防渗处理	867
第四节	环境中工程中的地基防渗处理	870
第六章	土工合成材料及其应用	872
第一节	土工合成材料的类型、特征及其测试方法	872

第二节	土工合成材料用作反滤层	875
第三节	土工合成材料用作排水层	880
第四节	土工合成材料用作隔离层	885
第五节	土工合成材料用于加筋土体	889
第六节	土工合成材料用于防护	897
第七节	土工合成材料用于防渗	902

第六篇 土工结构与边坡防护 907

第一章 土坡稳定性分析 908

第一节	概述	908
第二节	无黏性土坡稳定性分析	909
第三节	黏性土坡稳定性分析	910
第四节	土坡稳定分析中的图解法简介	917
第五节	工程地质比拟法和经验数据	919
第六节	土坡稳定分析中的一些问题	920

第二章 土工结构 925

第一节	路基设计原则及计算方法	925
第二节	路基防护与加固	931
第三节	路基填料的选用及填筑标准	937
第四节	路基施工质量控制及监测	938
第五节	特殊土质及特殊条件下路基设计方法	940
第六节	土石坝设计原则及计算方法	946
第七节	土石坝防护与加固措施	958
第八节	土石坝筑坝材料的选择及填筑标准	965
第九节	土石坝施工质量控制及监测	967

第三章 边坡与支挡结构 970

第一节	边坡稳定性影响因素及边坡破坏的类型和特征	970
第二节	岩石边坡稳定性分析方法	972
第三节	岩土边坡坡度的确定	977
第四节	边坡支护设计	981
第五节	土质和岩石边坡破坏的防治措施	988

第七篇 基坑工程与地下工程 991

第一章 土压力的计算 992

第一节	概述	992
第二节	经典土压力理论	994
第三节	经典土压力理论在工程中的具体应用	1003

第二章 基坑工程 1012

第一节	概述	1012
-----	----	------

第二节	基坑工程岩土工程勘察	1019
第三节	基本计算	1020
第四节	支护结构设计	1028
第五节	基坑变形与防治措施	1046
第三章	地下工程	1049
第一节	影响地下工程围岩稳定性的主要因素	1049
第二节	地下工程围岩稳定性评价方法	1049
第三节	几类特殊洞室围岩稳定性评价的注意事项	1059
第四节	新奥法施工的原理和技术要点	1060
第五节	传统矿山法	1070
第六节	盾构法及掘进机法设计与施工	1072
第七节	岩土体应力、应变原位测试仪器设备及测试方法	1087
第八节	弹性波测试	1090
第四章	地下水控制	1097
第一节	地下水控制概论	1097
第二节	降水(或排水)工程的设计	1097
第三节	降水(排水)工程的布置方式和施工方法简述	1105
第四节	渗透变形问题分析	1106
第五节	截水(或止水)工程设计	1108
第六节	止水工程施工技术概述	1111

第八篇 特殊条件下的岩土工程

第一章	软土	1114
第一节	软土的成因类型和工程性质	1114
第二节	软土地基勘察	1118
第三节	软土地基评价	1120
第二章	湿陷性土	1122
第一节	黄土的成因、时代和分布	1122
第二节	黄土的基本性质	1124
第三节	黄土的湿陷性评价	1129
第四节	黄土地基的承载力	1134
第五节	黄土地基的变形	1137
第六节	黄土的动力特性	1137
第七节	新近堆积黄土	1139
第八节	饱和黄土	1141
第九节	黄土地基的勘察	1142
第十节	湿陷性黄土地基处理原则	1144
第十一节	其他湿陷性土	1145
第三章	膨胀岩土	1147
第一节	膨胀岩土的判别及类型	1147
第二节	膨胀土地基上建筑物的变形	1151

第三节	膨胀岩土地区的勘察	1153
第四节	膨胀土的地基评价	1158
第五节	膨胀岩土地区的工程措施	1162
第四章	盐渍岩土	1165
第一节	岩渍岩土的形成和类型	1165
第二节	岩渍岩土的工程性质	1166
第三节	盐渍岩土的勘察	1169
第四节	盐渍岩土的工程评价	1170
第五节	盐渍岩土的工程防护和地基处理	1173
第五章	冻土	1175
第一节	冻土的定名和构造	1175
第二节	冻土的分类	1176
第三节	冻土的冻胀性和隔沉性分级	1177
第四节	冻土的物理力学及热学性质	1179
第五节	冻土地基的勘察	1180
第六节	冻土的地基评价	1181
第七节	冻土地基的设计与防冻害措施	1182
第六章	风化岩和残积土	1185
第一节	岩石的风化剖面	1185
第二节	风化岩和残积土的勘察	1186
第三节	风化岩和残积土的评价	1187
第七章	岩溶和土洞	1191
第一节	岩溶发育的条件和规律	1191
第二节	岩溶勘察	1192
第三节	岩溶地基稳定性评价和地基处理措施	1194
第四节	土洞	1197
第五节	人工降低地下水位引起的塌陷	1199
第八章	滑坡和崩塌	1201
第一节	滑坡	1201
第二节	崩塌	1216
第九章	泥石流	1220
第一节	泥石流的形成条件和分类	1220
第二节	泥石流有关指标的测定和计算	1222
第三节	泥石流的勘察和防治	1226
第十章	采空区	1229
第一节	采空区的地表变形特征	1229
第二节	采空区的勘察	1231
第三节	小窑采空区的勘察和评价	1235
第十一章	地面沉降	1236
第一节	地面沉降规律、特点和危害	1236
第二节	地面沉降勘察	1237
第三节	地面沉降预测和防治	1239

第十二章 固体废弃物堆场	1241
第一节 固体废弃物堆场的特点及主要岩土工程问题	1241
第二节 垃圾填埋场	1243
第三节 工业废渣堆场	1250
第十三章 地质灾害危险性评估	1256
第一节 地质灾害危险性评估的基本要求、范围和级别	1256
第二节 地质灾害调查和地质环境条件分析	1258
第三节 地质灾害危险性评估	1261

第九篇 地震工程 1263

第一章 地震工程基本知识	1264
第一节 基本名词	1264
第二节 震级、烈度、震源间的关系	1265
第三节 地震的分类	1266
第四节 地震烈度表	1267
第五节 我国地震区、带及基本烈度的分布	1268
第二章 地震作用、地震反映谱与场地	1271
第一节 概述	1271
第二节 地震破坏作用与抗震设防	1271
第三节 地震反应谱与场地分类	1287
第三章 土的液化和震陷	1305
第一节 土的液化和软土震陷机理和震害	1305
第二节 液化判别与危害程度估计	1306
第三节 消除地基液化措施及选择	1312
第四节 消除软土震陷影响的措施	1314
第四章 抗震验算	1316
第一节 可不进行地基基础抗震验算的范围	1316
第二节 可不进行桩基抗震验算的范围	1316
第三节 地基土抗震承载力设计值的确定	1317
第四节 天然地基地震作用下的承载力验算要求	1318
第五节 桩基在地震作用下的承载力验算要求	1318
第六节 土石坝抗震验算	1320
第七节 土石坝抗震措施	1321

第十篇 岩土工程检测与监测 1323

第一节 概述	1324
第二节 基槽(坑)检验	1324
第三节 沉降观测	1326
第四节 位移观测	1330

第五节	土中孔隙水压力观测	1335
第六节	深基坑工程监测	1336
第七节	桩的动力检测	1339

第十一篇 工程经济与管理 1347

第一节	现行建设工程项目总投资构成及其包含的内容	1348
第二节	工程建设的基本程序与岩土工程各方面技术经济分析	1349
第三节	岩土工程概预算	1353
第四节	我国岩土工程招标与投标	1359
第五节	工程建设监理与岩土工程监理	1361
第六节	岩土工程合同	1365
第七节	有关工程勘察设计咨询业的主要行政法规	1368
第八节	2000 版 ISO 9000 族标准	1368
第九节	建设工程项目管理	1374
第十节	注册土木工程师(岩土)的权力和义务	1377

附录 1379

附录一	建设工程勘察设计管理条例	1379
附录二	实施工程建设强制性标准监督规定	1382
附录三	工程勘察资质分级标准	1383
附录四	建设工程勘察质量管理办法	1386

参考文献 1389