



2015

下册

全国注册岩土工程师 专业考试 培训教材

基本理论大全

(第九版)

于海峰 孙超 主编

- ◆ 本书围绕新版考试大纲，**将规范与工程实际结合**，内容简明扼要。全书从基础出发，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，利于考前复习，确保考生掌握基本知识，提高其答题的综合能力与速度。
- ◆ **紧扣新版考试大纲**，注重各学科知识的综合与提炼，具有大纲式总结、图表式概括、主要章节要点总结和试题点评等特点。



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

全国注册岩土工程师专业考试

培 训 教 材

(第九版)

(下册)

于海峰 孙 超 主编

愿每一位考生梦想成真!



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

2015 全国注册岩土工程师专业考试培训教材/于海峰,孙超主编. —9 版.
—武汉:华中科技大学出版社,2015.4
ISBN 978-7-5680-0697-2

I. ①2… II. ①于…②孙… III. ①岩土工程-工程师-资格考试-教材 IV. ①TU4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 044326 号

全国注册岩土工程师专业考试培训教材 (第九版)(上、下)

于海峰 孙 超 主编

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)
地 址:武汉市武昌珞喻路 1037 号(邮编:430074)
出 版 人:阮海洪

责任编辑:孙淑婧
责任校对:刘之南

责任监印:秦 英
装帧设计:王亚平

印 刷:北京中印联印务有限公司
开 本:787 mm×1092 mm 1/16
印 张:108.5(上册 53.25,下册 55.25)
字 数:2778 千字
版 次:2015 年 4 月第 9 版第 1 次印刷
定 价:188.00 元(上、下)



投稿热线:(010)64155588-8038
本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

《全国注册岩土工程师专业考试培训教材》

编委会名单

主 编:于海峰 孙 超
副 主 编:孙法德 孟凡超 尹洪峰 何 勇
 丛 建 吴云鑫 杜兆成 佟德生
 周璟宏 吕兆庆 孙有为 李 平
 吴 爽 邱道文

编写委员:(按姓氏笔画排列)

孙法德	孟凡超	尹洪峰	何 勇
丛 建	吴云鑫	杜兆成	佟德生
周璟宏	吕兆庆	孙有为	李 平
邱道文	高 涛	吴 爽	邱道文
王新刚	周艳生	原利明	史迪菲
邵艳红			

第九版内容提要

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。本书的编写以考试大纲为依据,以现行规范为基础,结合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。

2015年的修改内容:①修改了2014年第八版中的文字及印刷错误;②第一篇中增加了《水运工程岩土勘察规范》(JTS 133—2013)的部分内容;③修订了第一篇第二章岩土工程勘察的部分内容;④修改了第六篇第三章边坡工程部分,增加了《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330—2013)的最新内容;⑤第九篇中增加了《公路工程抗震规范》(JTG B02—2013)的最新内容;⑥改写了第九篇第三章、第四章的部分内容。

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,既可作为参加全国注册土木工程师(岩土)执业资格考试考生的考前复习教材,也可作为广大土木工程师、教师及在校学生的参考资料。

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十三次,历次考试均以《注册岩土工程师专业考试大纲》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、岩土工程设计的基本原则、浅基础、深基础、地基处理、土工结构与边坡结构、基坑工程与地下工程、特殊条件下的岩土工程、地震工程、岩土工程检测与监测、工程经济与管理。根据先达注册岩土工程师培训教研组十余年的培训经验,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。同时,此次再版本书也按新修订的 2015 年考试用各类规程、规范进行了修改,吸收了新版规范及相关的理论知识,是广大工程师们参加“专业考试”的理论宝库。

本书以最新修订的《注册岩土工程师专业考试大纲》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考试中经常出现的考点,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。

本书是注册岩土工程师专业考试考前复习的工具书,可供全国各种注册岩土工程师专业考试考前辅导班作为培训教材,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,书中难免存在诸多不足,恳请读者批评指正。

本次修订的分工为:第一篇、第二篇由孙法德、杜兆成、佟德生修编;第三篇、第四篇由孙超、周璟宏修编,第五篇由孟凡超、尹洪峰、何勇修编,第六篇、第七篇由丛建、吴云鑫、吕兆庆、孙有为修编,第八篇、第九篇由孙超、李平、吴爽、邱道文修编,第十篇、第十一篇由于海峰编写。全书由于海峰、孙超统稿。

于海峰

2015 年于长春

目 录

第五篇 地基处理

第一章 地基处理的基本规定	5—3
第一节 地基处理设计的总原则	5—3
第二节 处理地基承载力的基础埋深修正	5—4
第三节 处理地基的整体稳定性分析	5—4
第四节 处理地基承载力的偏心荷载作用验算	5—5
第五节 多种地基处理方法综合使用的检验	5—6
第六节 地基处理的耐久性设计	5—6
第七节 地基处理工程的技术经济观点	5—7
第二章 换填垫层	5—8
一、换填垫层的作用与适用范围	5—8
二、换填垫层的设计	5—9
三、换填垫层的施工	5—17
四、换填垫层的质量检验	5—21
第三章 预压地基	5—22
第一节 关于一级或分级加载的固结度计算	5—23
第二节 固结系数的确定	5—26
第三节 新近吹填深厚吹填土预压施工全过程的沉降及加固措施	5—29
第四节 复合地基的预压	5—33
第四章 压实地基和夯实地基	5—35
第一节 压实地基和夯实地基处理技术的进展	5—35
第二节 压实地基	5—35
一、高填方大面积场地的压实	5—35
二、冲击压实	5—36
第三节 夯实地基	5—37
一、强夯	5—37
二、强夯置换	5—49
第五章 复合地基	5—52
第一节 一般规定	5—52
一、复合地基技术应用的地区适用性	5—52
二、复合地基工程的验收检验	5—53



三、复合地基的承载力设计	5—53
四、复合地基的变形计算	5—54
五、有黏结强度增强体的强度验算	5—54
六、增强体施工的桩位偏差控制	5—55
第二节 振冲碎石桩和沉管砂石桩复合地基	5—55
一、概述	5—55
二、加固原理	5—56
三、设计计算	5—58
四、施工方法	5—65
五、质量检测	5—69
第三节 水泥土搅拌桩复合地基	5—70
一、发展概况	5—70
二、应用范围	5—72
三、水泥土桩的增强机理	5—72
四、桩体材料	5—74
五、设计计算	5—85
六、施工工艺	5—87
七、施工质量及加固效果检验	5—91
第四节 旋喷桩复合地基	5—92
一、适用范围	5—92
二、基本规定	5—93
三、工艺原理	5—93
四、设计规定	5—94
五、施工规定	5—96
六、施工工艺流程	5—98
七、质量检验标准	5—99
八、质量检验方法	5—99
第五节 灰土挤密桩、土挤密桩复合地基	5—100
一、技术研究进展	5—100
二、设计、施工、质量检验技术要求	5—100
第六节 夯实水泥土桩复合地基	5—103
一、技术发展概况	5—103
二、加固机理	5—104
三、夯实水泥土桩复合地基技术的适用范围	5—106
四、夯实水泥土桩施工设备及施工工艺	5—107
五、夯击参数确定的基本试验	5—111
六、质量检验	5—115
第七节 水泥粉煤灰碎石桩复合地基	5—115

一、技术研究进展情况	5—115
二、承载力计算	5—116
三、设计施工	5—117
第八节 柱锤冲扩桩复合地基	5—120
一、技术的发展概况	5—120
二、加固机理	5—123
三、设计、施工和检测	5—123
第九节 多桩型复合地基	5—124
一、多桩型复合地基的基本概念、作用机理与发展现状	5—124
二、多桩型复合地基的设计计算	5—125
第六章 注浆加固	5—129
第一节 注浆加固技术的应用与发展	5—129
第二节 设计、施工和质量检测要求	5—131
一、注浆加固设计	5—131
二、注浆施工要求	5—136
三、质量检测要求	5—140
第七章 微型桩加固	5—142
第一节 微型桩技术的发展与加固机理	5—142
第二节 微型桩加固的设计计算	5—144
一、复合地基承载力	5—144
二、复合地基变形	5—144
三、微型桩复合地基垫层设置	5—144
四、微型桩耐久性设计要求	5—145
第三节 微型桩施工	5—145
一、树根桩	5—145
二、预制桩	5—146
三、注浆钢管桩	5—146
第八章 地基处理检验与监测	5—148
第一节 地基处理检测与监测技术发展现状	5—148
第二节 地基处理检验	5—149
一、密实度检测	5—151
二、地基土强度检测	5—154
三、承载力检测	5—155
四、桩身质量检测	5—158
第三节 地基处理工程监测	5—160
一、加固区与周边环境变形监测	5—162
二、地基应力监测	5—163
三、其他监测项目	5—164



四、预压处理地基现场监测设计	5—164
第九章 地基的防渗处理	5—169
第一节 地基防渗处理的情况和目标	5—169
一、地基防渗处理的情况	5—169
二、地基防渗处理的目标	5—169
第二节 岩石地基的防渗处理	5—170
一、溶洞、矿区井洞等	5—170
二、基岩中的断层破碎带	5—170
三、有发育的节理和裂隙的透水岩石	5—170
四、土石坝与基岩间的连接	5—171
第三节 砂砾石地基的防渗处理	5—171
一、黏性土截水槽	5—172
二、混凝土防渗墙	5—172
三、板桩式防渗	5—174
四、帷幕灌浆	5—174
五、防渗铺盖	5—175
第四节 环境工程中的地基防渗处理	5—176
第十章 土工合成材料及其应用	5—177
第一节 土工合成材料的类型、特性及其测试方法	5—177
一、材料分类	5—177
二、土工合成材料主要功能	5—177
三、材料特性及测试方法	5—177
第二节 土工合成材料用作反滤层	5—181
一、用途与机理	5—181
二、反滤准则	5—182
三、反滤设计和计算例题	5—183
四、施工要点	5—186
第三节 土工合成材料用作排水层	5—187
一、用途、机理和应用举例	5—187
二、排水设计和计算例题	5—188
三、施工要点	5—193
第四节 土工合成材料用作隔离层	5—193
一、隔离的作用和应用举例	5—193
二、隔离应用对材料的要求	5—194
三、工程设计	5—196
第五节 土工合成材料用于加筋土体	5—198
一、用途、机理和应用举例	5—198
二、加筋土结构的设计	5—200

第六节 土工合成材料用于防护	5—208
一、防护作用和应用举例	5—208
二、工程设计与施工	5—209
第七节 土工合成材料用于防渗	5—215
一、防渗作用和应用举例	5—215
二、土工膜和膨润土垫材料	5—215
三、防渗工程的设计与施工	5—216

第六篇 土工结构与边坡防护

第一章 土坡稳定性分析	6—3
第一节 概述	6—3
第二节 无黏性土坡稳定性分析	6—4
一、干的无黏性土坡	6—4
二、有渗流作用的无黏性土坡	6—4
第三节 黏性土坡稳定性分析	6—5
一、瑞典圆弧法	6—5
二、瑞典条分法	6—6
三、毕肖普法	6—9
四、折线形滑动面的土坡稳定性分析	6—11
五、复合滑动面土坡稳定性分析法	6—13
第四节 土坡稳定分析中的图解法简介	6—13
一、洛巴索夫图表法	6—14
二、泰勒图解法	6—14
第五节 工程地质比拟法和经验数据	6—16
第六节 土坡稳定分析中的一些问题	6—17
一、坡顶开裂和超载的影响	6—17
二、渗流对黏性土坡稳定性的影响	6—18
三、地震对土坡稳定的影响	6—19
四、土层组成、结构构造、应力历史等的影响	6—20
五、抗剪强度指标的选用	6—21
六、安全系数的选定	6—21
七、条分法小结	6—22
第二章 土工结构	6—24
第一节 路基设计原则及计算方法	6—24
一、路基设计原则	6—24
二、一般路基的设计	6—24
三、路基稳定性计算	6—27
第二节 路基防护与加固	6—31



一、路基防护的一般原则	6—31
二、边坡防护	6—32
三、冲刷防护	6—33
四、改移河道	6—34
五、路基加固(挡土墙)	6—34
第三节 路基填料的选用及填筑标准	6—38
一、填料分类	6—38
二、填料的选用	6—38
三、填筑标准	6—39
第四节 路基施工质量控制及监测	6—39
一、路基施工质量控制	6—39
二、路基压实质量检测	6—41
第五节 特殊土质及特殊条件下路基设计方法	6—42
一、软土地区路基	6—42
二、黄土地区路基	6—43
三、膨胀土地区路基	6—44
四、多年冻土地区路基	6—45
五、盐渍土地区路基	6—46
六、其他特殊地段路基	6—47
七、涎流冰地段路基	6—48
第六节 土石坝设计原则及计算方法	6—49
一、土石坝类型	6—49
二、土石坝设计原则	6—50
三、土石坝渗流计算	6—50
四、土石坝渗透稳定计算	6—56
五、土石坝稳定计算	6—57
第七节 土石坝防护与加固措施	6—63
一、防渗体	6—63
二、坝顶、护坡与坝面排水	6—65
三、坝体排水与反滤	6—66
四、裂缝控制	6—69
五、土石坝与坝基、岸坡及其他建筑物的连接	6—70
第八节 土石坝筑坝材料的选择及填筑标准	6—71
一、筑坝材料的选择	6—71
二、土石料填筑标准	6—72
第九节 土石坝施工质量控制及监测	6—73
一、料场的质量检查和控制	6—73
二、坝体填筑质量控制	6—74



三、土石坝原型观测	6—75
第三章 边坡与支挡结构	6—77
第一节 边坡稳定性影响因素及边坡破坏的类型和特征	6—77
一、边坡稳定性影响因素	6—77
二、边坡破坏的类型和特征	6—78
第二节 岩石边坡稳定性分析方法	6—79
一、概述	6—79
二、平面滑动分析	6—79
三、双滑块滑动分析	6—80
四、多滑块滑动分析(Sarma 法)	6—81
五、楔体滑动分析	6—82
六、倾倒破坏分析	6—85
七、溃层破坏分析	6—86
第三节 岩土边坡坡度的确定	6—86
第四节 边坡支护设计	6—89
一、重力式挡土墙	6—90
二、预应力锚索加固	6—100
三、锚杆	6—106
四、锚喷护面	6—107
五、加筋土挡墙	6—108
六、边坡工程设计中应注意的问题	6—109
七、边坡变形的控制	6—110
第五节 土质和岩石边坡破坏的防治措施	6—110
一、减重	6—110
二、压坡	6—111
三、排水	6—111
四、锚固	6—111
五、支挡	6—111
六、加筋	6—112
七、固土	6—112
八、监测	6—112

第七篇 基坑工程与地下工程

第一章 土压力的计算	7—3
第一节 概述	7—3
一、挡土墙的形式及土压力	7—5
二、土的强度和土中一点的应力	7—10
三、土中应力的极限平衡条件	7—13



第二节 静止土压力	7—15
一、静止土压力	7—15
二、静止土压力系数	7—17
第三节 按朗肯理论计算土压力	7—19
一、朗肯土压理论	7—19
二、无黏性土的主动土压力	7—21
三、黏性土的主动土压力	7—30
四、无黏性土的被动土压力	7—39
五、黏性土的被动土压力	7—47
第四节 按库仑理论计算土压力	7—50
一、库仑土压力理论	7—50
二、主动土压力	7—51
三、被动土压力	7—60
第五节 竖向土层压力	7—65
第二章 基坑工程	7—70
第一节 概述	7—70
一、基坑开挖的分类、工作内容和程序	7—70
二、基坑工程基本要求	7—70
三、支护结构的类型与适用条件	7—73
四、信息化施工法和监理	7—74
第二节 基坑工程岩土工程勘察	7—75
一、勘察准备阶段	7—75
二、基坑工程岩土工程勘察应解决的主要问题	7—75
三、勘察工作布置	7—75
四、室内试验项目	7—76
五、水文地质勘察	7—76
六、环境勘察内容	7—76
七、勘察报告内容	7—77
第三节 基本计算	7—77
一、作用于支护结构的荷载	7—77
二、水平荷载	7—77
三、基坑稳定性	7—81
第四节 支护结构设计	7—85
一、放坡开挖、坡面保护与坡体加固	7—85
二、土钉墙	7—87
三、重力式水泥土墙	7—94
四、排桩支护结构	7—98
五、地下连续墙	7—100

六、锚杆	7—103
七、内支撑	7—108
第五节 基坑变形与防治措施	7—112
一、基坑变形控制与报警值	7—112
二、对基坑变形控制的不利因素	7—114
三、基坑变形控制的技术措施	7—114
四、应急措施	7—115
第三章 地下工程	7—116
第一节 影响地下工程围岩稳定性的主要因素	7—116
第二节 地下工程围岩稳定性评价方法	7—116
第三节 几类特殊洞室围岩稳定性评价的注意事项	7—134
第四节 新奥法施工的原理和技术要点	7—136
第五节 传统矿山法	7—147
第六节 盾构法及掘进机法设计与施工	7—150
第七节 岩土体应力、应变原位测试仪器设备及测试方法	7—168
第八节 弹性波测试	7—173
第四章 地下水控制	7—180
第一节 地下水控制概论	7—180
第二节 降水工程的设计	7—181
第三节 集水明排工程设计	7—188
第四节 降水引起的地层变形计算	7—189
第五节 渗透变形问题分析	7—190
第六节 基坑涌水量计算	7—191

第八篇 特殊条件下的岩土工程

第一章 软土	8—3
第一节 软土的成因类型和工程性质	8—3
一、软土的判别标准	8—3
二、软土的成因类型	8—3
三、我国软土的分布	8—4
四、软土的工程性质	8—5
五、软土的物理力学性质指标	8—5
第二节 软土地基勘察	8—7
一、勘察基本要求	8—7
二、勘察工作重点	8—7
三、勘察工作量的布置	8—7
四、试验要求	8—8
第三节 软土地基评价	8—9



一、场地稳定性评价	8—9
二、拟建场地和持力层的选择	8—9
三、地基承载力的确定	8—10
四、地基变形评价	8—10
五、地下水与施工	8—10
六、地基处理	8—11
第二章 湿陷性土	8—12
第一节 黄土的成因、时代和分布	8—12
一、黄土的一般特征	8—12
二、黄土的地层划分和野外性状	8—12
三、我国湿陷性黄土的分布和工程地质分区	8—12
第二节 黄土的基本性质	8—15
一、湿陷性黄土的物理性质	8—15
二、湿陷性黄土的力学性质	8—16
三、黄土的物理力学性质指标	8—18
第三节 黄土的湿陷性评价	8—21
一、基本概念	8—21
二、黄土湿陷性评价	8—23
第四节 黄土地基的承载力	8—27
一、影响黄土地基承载力的主要因素	8—27
二、黄土地基承载力的确定方法	8—27
三、黄土地基承载力的宽度、深度修正	8—28
四、湿陷性黄土场地的桩基承载力	8—29
第五节 黄土地基的变形	8—30
一、黄土地基的变形性质	8—30
二、黄土地基的压缩变形计算	8—30
第六节 黄土的动力特性	8—30
一、黄土动力特性的一般规律	8—30
二、黄土的振陷	8—31
第七节 新近堆积黄土	8—32
一、新近堆积黄土的分布和野外特征	8—32
二、新近堆积黄土的物理力学性质	8—32
三、新近堆积黄土的判定	8—33
四、新近堆积黄土的地基承载力	8—33
第八节 饱和黄土	8—34
一、两类饱和黄土	8—34
二、饱和黄土的物理力学性质指标	8—35
三、饱和黄土的地基承载力	8—35

第九节 黄土地基的勘察	8—36
一、对勘察工作的要求	8—36
二、钻孔内取不扰动土试样的操作要点	8—37
三、钻探取样时需注意的事项	8—38
四、室内试验要求	8—38
第十节 湿陷性黄土地基处理原则	8—38
一、基本原则	8—38
二、地基处理措施	8—39
三、防水措施	8—39
四、结构措施	8—39
五、建筑物沉降观测	8—39
第十一节 其他湿陷性土	8—39
一、湿陷性评价	8—39
二、湿陷性土地勘勘察	8—40
三、湿陷性土的岩土工程评价	8—41
第三章 膨胀岩土	8—42
第一节 膨胀岩土的判别及类型	8—42
一、膨胀岩土的定義	8—42
二、膨胀岩土的工程地质特征	8—42
三、膨胀岩土的工程地质分类	8—45
四、膨胀岩土的判别	8—46
第二节 膨胀土地上建筑物的变形	8—47
一、膨胀引起建筑物变形的条件	8—47
二、建筑物变形的特征	8—47
第三节 膨胀岩土地区的勘察	8—49
一、工程地质测绘和调查	8—49
二、勘察方法及工作量	8—49
三、室内试验	8—49
四、野外测试	8—51
第四节 膨胀土地基评价	8—55
一、膨胀土地地的分类	8—55
二、膨胀潜势	8—55
三、膨胀土地基的胀缩等级	8—55
四、膨胀土地基的变形量	8—56
五、膨胀岩土地基承载力的确定	8—58
六、膨胀岩土地基的稳定性	8—60
第五节 膨胀岩土地区的工程措施	8—61
第四章 盐渍岩土	8—64