



2015 执业资格考试丛书

注册岩土工程师 专业考试应试指南

(上册)

(第三版)

兰定筠 主编

2015

中国建筑工业出版社

执业资格考试丛书

注册岩土工程师专业考试应试指南
(第三版)
(上册)

兰定筠 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

注册岩土工程师专业考试应试指南/兰定筠主
编. —3版. —北京:中国建筑业出版社, 2015. 2
(执业资格考试丛书)
ISBN 978-7-112-17537-6

I. ①注… II. ①兰… III. ①岩土工程-工程师-
资格考试-自学参考资料 IV. ①TU4

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第274986号

本书依据“考试大纲”规定的考试要求,按照新规范的内容,并结合历年专业考试的特点进行编写,全面、系统地介绍了岩土工程基础内容,阐述了对各类新规范的准确理解与运用,讲述了各类岩土工程题目的解题规律和应试技巧。本书主要包括:工程地质学基础、岩土力学基础、岩土工程勘察、岩土工程设计基本原则、浅基础、深基础、地基处理、建筑边坡工程、基坑工程、特殊性岩土、特殊条件下的岩土工程、地震工程、公路工程、铁路工程、水力水电工程、港口工程、岩土工程检测与监测、工程经济与管理等十八章。

本书与《注册岩土工程师专业考试应试题解》(第二版)互为补充,可供参加注册岩土工程师专业考试的考生考前复习使用。

责任编辑:牛松 刘瑞霞

责任校对:张颖 赵颖

执业资格考试丛书

注册岩土工程师专业考试应试指南(第三版)

兰定筠 主编

中国建筑业出版社出版,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

北京富生印刷厂印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:121 字数:2934千字

2015年2月第三版 2015年2月第三次印刷

定价:249.00元(上、中、下册)

ISBN 978-7-112-17537-6

(26751)

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)

前 言（第三版）

自我国实施注册岩土工程师考试制以来，专业考试通过率较低，如何有效地提高专业考试通过率，获得岩土工程师执业资格，已成为考生急盼希望解决的首要问题。目前，专业考试题目呈现出“三大”的特点：范围大、计算量大、难度大，即考核点覆盖了岩土工程的基础知识，如工程地质学、岩土力学、岩土工程设计基本原则等内容；考核点涉及了三十多部规范，包括建筑工程、公路工程、铁路工程、水利水电工程、港口工程等，其专业跨度大，且规范不断地修订，如《建筑边坡工程技术规范》GB 50330—2013、《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106—2014、《公路工程抗震规范》JTG B02—2013；考核点还覆盖了各类规范规程的条文、条文的附注、附录以及条文说明。因此，这要求广大考生不仅要掌握和熟悉大量的岩土工程知识和规范规程内容，而且应具备快速、正确的解题能力。本次改版修订了上一版书中存在的错误和概念上的瑕疵。

本书以现行注册岩土工程师专业考试大纲为依据，以考试所用规范规程为基础，参考历年注册岩土工程师专业考试真题进行编写，其特点如下：

1. 强调岩土工程的整体性思维

针对专业考试大纲规定的考核点和历年单（多）项选择题的命题规律和特点，本书第一章和第二章全面、系统地阐述了工程地质学、岩土力学的基础内容，这些基础内容是各类建筑工程、公路工程、铁路工程等岩土工程的基础，也是其规范规程的基础，考生应予以充分重视。其次，本书其他各章结合新的规范规程结合历年真题进行了系统阐述，要求使用本书时，一定要配备大纲要求的各类规范规程，依照本书中的复习步骤，先复习规范条文、附录，其次复习其条文说明，最后复习本书中“注意”的内容、题目的解答过程。

2. 对规范的正确理解和运用

对规范条文中的重点内容，本书中以“注意”的方式进行较详细地阐述，如：条文的适用条件、条文说明、条文附注；计算公式中计算参数的数值及其取值范围等，并结合书中的题目讲述其具体的运用，给出了详细的解答过程、解答依据。要求考生将本书“注意”的内容标注在随身携带的规范条文旁，这十分有利于节约计算时间，且不易出错。

3. 培养发散思维和逆向思维

本书中“思考”部分，讲解了当考题中参数或其他条件改变时，其相应的正确解答过程，并且建议考生学会自己设计考题，形式发散思维和逆向思维，从而做到一题多题，举一反三。

4. 提高解题技巧

本书通过大量的单（多）项选择题、案例题目，要求考生不仅掌握直接法答题，还要掌握排除法答题，甚至综合运用直接法和排除法进行解答，以提高解题的速度和正确性。

5. 提供增值服务

对读者在使用本书中遇到的疑难问题，作者将及时提供网上增值服务，进行网上答

疑，同时，及时提供最新的考试资讯（兰定筠博士网页 www.landingjun.com）。

本书在编写过程中，编者参考了大量的专业教材和文献，均一一列在本书最后的参考文献中，同时，参考了历年注册岩土工程师专业考试真题，在此向参考文献作者和命题专家表示诚挚的感谢。

参与本书编写的主要人员有：杨利蓉、黄音、罗刚、杨莉琼、吴学伟、徐波、王德兵、梁怀庆、黄小莉、刘福聪、胡玉明、王龙、刘平川、蒋时节、聂洪、聂中文、黄利芬、黄静、饶晓臣、刘禄惠、胡鸿鹤、王洁、赵吉庆。

研究生谢伟、谢应坤、李凯、曾亮、何小飞、蓝亮等参与了本书案例题目的编制、计算和绘制等工作。

由于本书编者水平有限，难免存在不妥或错误之处，恳请广大读者及专家批评指正。

目 录

(上 册)

第一章 工程地质学基础	1
第一节 地质作用	1
一、地球的构造	1
二、地质作用	2
第二节 岩石的成因类型与地质特征	3
一、造岩矿物	3
二、岩石	6
第三节 地质年代及其特征	18
一、地质年代	18
二、第四纪地质特征	22
第四节 土的成因类型及其特征	22
一、土的成因类型	22
二、土的组成	26
三、土的结构和构造	33
第五节 地质构造	37
一、水平构造和单斜构造	37
二、褶皱构造	38
三、断裂构造	42
四、岩层的整合与不整合	47
五、地质图	48
六、岩石与岩体的工程地质性质	51
第六节 地貌	53
一、地貌概述	53
二、各类地貌的成因与类型	53
第七节 地下水	62
一、地下水概述	62

二、地下水的类型及其特征	63
三、地下水的性质及其对工程的影响	67
第八节 工程地质勘察概述	68
一、工程地质勘察的目的和方法	68
二、工程地质测绘的内容和方法	68
第二章 岩土力学基础	70
第一节 土的物理性质及其指标	70
一、土的物理性质指标	70
二、黏性土的物理特性	86
三、无黏性土的物理特征	90
四、土的击实试验	91
五、土的承载比试验	95
第二节 土的渗透性与渗流	97
一、土的渗透性	97
二、土中二维渗流及流网	104
三、渗透破坏与控制	107
四、渗流情况下的有效应力和孔隙水压力	109
第三节 土的压缩性与地基变形	113
一、土中应力	113
二、土的压缩性	123
三、地基的最终沉降量	128
四、应力历史对地基沉降的影响	131
五、地基沉降与时间的关系	139
第四节 土的抗剪强度与地基承载力	148
一、土的强度概述	148
二、土的抗剪强度理论	149
三、土的抗剪强度指标	152
四、地基承载力	168
第五节 土压力与土坡稳定	175
一、土压力	175
二、静止土压力	176
三、朗肯土压力理论	176
四、库仑土压力理论	182
五、挡土墙设计	186

六、土坡稳定性·····	186
第六节 土的动力性质试验·····	196
一、基本要求·····	196
二、动三轴和共振柱试验·····	197
第七节 岩石试验·····	200
一、基本要求·····	200
二、岩石试验·····	200
第三章 岩土工程设计基本原则·····	213
第一节 概述·····	213
一、土木工程概述·····	213
二、土木工程分类·····	214
第二节 结构工程的可靠性设计·····	214
一、基本概念·····	214
二、极限状态设计·····	218
三、分项系数设计方法和房屋建筑设计·····	220
第三节 岩土工程的设计与安全度·····	224
一、岩土工程的特点·····	224
二、岩土工程的设计状态·····	225
三、岩土工程的安全度·····	226
第四节 建筑结构的荷载与荷载组合·····	227
一、荷载分类和荷载代表值·····	227
二、可变荷载的取值·····	228
三、荷载组合·····	231
第四章 岩土工程勘察·····	237
第一节 岩土的分类·····	237
一、岩石的分类和鉴定·····	237
二、土的分类和鉴定·····	250
第二节 原位测试·····	255
一、一般规定·····	255
二、载荷试验·····	256
三、静力触探试验·····	263
四、圆锥动力触探试验·····	266

五、标准贯入试验	270
六、十字板剪切试验	273
七、旁压试验	277
八、扁铲侧胀试验	281
九、现场直接剪切试验	284
十、波速测试	288
十一、激振法测试	291
十二、岩体原位应力测试	293
第三节 工程岩体原位测试	293
一、岩体应力测试	293
二、岩体变形试验	297
三、岩体强度试验	300
四、岩体观测	301
第四节 勘探和取样	304
一、勘探的基本要求	304
二、工程地质钻探	304
三、井探、槽探和洞探	307
四、土样的采取	307
五、地球物理勘探	310
第五节 室内试验	315
第六节 地下水	315
一、地下水的勘察要求	315
二、地下水对工程的影响	316
三、水文地质参数的测定	317
四、地下水作用的评价	334
第七节 水和土腐蚀性的测试与评价	337
一、取样	337
二、测试	338
三、腐蚀性评价	339
第八节 工程地质测绘和调查	343
一、基本要求	343
二、工作方法	344
三、测绘和调查的内容	345
四、资料整理	346

第九节 建筑工程勘察基本要求	346
一、勘察分级	346
二、房屋建筑物和构筑物	348
三、地下洞室	353
四、岸边工程	353
五、管道和架空线路工程	353
六、废弃物处理工程	353
七、核电厂	353
八、边坡工程	354
九、基坑工程	354
十、桩基础	354
十一、地基处理	355
第十节 岩土工程评价	355
一、一般规定	355
二、岩土参数的分析和选定	356
三、成果报告的基本要求	357
第五章 浅基础	359
第一节 概述	359
一、浅基础的类型	359
二、地基计算模型	363
第二节 基本原则	365
一、总则和术语	365
二、基本规定	366
第三节 地基岩土的分类与工程特性指标	371
一、岩石的分类	372
二、土的分类	372
三、工程特性指标	376
第四节 地基的承载力计算	381
一、基础埋置深度	381
二、地基承载力特征值的计算	386
三、地基承载力计算	398
第五节 地基的变形计算	415
一、一般规定	415
二、分层总和法计算地基变形	418

三、《地规》法计算地基变形	420
第六节 地基的稳定性计算	430
一、一般规定	430
二、稳定土坡坡顶上建筑物地基稳定性	430
三、抗浮稳定性	432
第七节 山区地基	433
一、一般规定	433
二、土岩组合地基	433
三、填土地基	435
四、滑坡防治	437
五、岩石地基	440
六、岩溶与土洞	440
七、土质边坡	442
八、岩石边坡与岩石锚杆挡墙	444
第八节 重力式挡土墙	446
一、挡土墙的土压力计算	446
二、挡土墙的稳定性验算	449
三、重力式挡土墙的构造要求	454
第九节 软弱地基	454
一、一般规定	454
二、利用与处理	455
三、建筑措施和结构措施	457
四、大面积地面荷载	459
第十节 浅基础	462
一、基础设计所采用的作用效应和地基净反力	462
二、无筋扩展基础	462
三、扩展基础	466
四、柱下条形基础	482
五、筏形基础	484
六、岩石锚杆基础	498
第六章 深基础	502
第一节《地规》的桩基设计	502
一、一般规定	502
二、单桩竖向承载力计算	504
三、单桩水平承载力计算	510

四、单桩抗拔承载力验算	513
五、单桩桩身混凝土强度和抗裂验算	513
六、桩基沉降计算	513
七、桩基承台计算	518
第二节《桩规》的基本规定	531
一、总则和术语	531
二、基本设计规定	532
三、桩基的勘察	538
四、桩的选型与布置	538
五、特殊条件下的桩基设计	543
第三节《桩规》的桩基构造	546
一、基桩构造	546
二、承台构造	550
第四节 单桩竖向极限承载力与承载力特征值	553
一、一般规定	553
二、原位测试法	553
三、经验参数法	557
四、钢管桩	562
五、混凝土空心桩	563
六、嵌岩桩	564
七、后注浆灌注桩	565
八、液化效应	566
九、单桩、复合基桩的竖向承载力特征值	568
十、桩顶作用效应和桩基竖向承载力的计算	571
第五节 特殊条件下桩基竖向承载力验算	574
一、软弱下卧层验算	574
二、负摩阻力计算	578
三、抗拔桩基承载力验算	584
第六节 桩基沉降计算	590
一、一般规定	590
二、桩中心距不大于 6 倍桩径的桩基	592
三、单桩、单排桩和疏桩基础	595
四、软土地基减沉复合疏桩基础	599
第七节 桩基水平承载力与位移计算	603
一、单桩基础	603

二、群桩基础	607
第八节 桩身承载力与裂缝控制计算	617
一、一般规定	617
二、受压桩	617
三、抗拔桩	621
四、受水平作用桩	622
五、预制桩吊运和锤击验算	623
第九节 承台计算	623
一、受弯计算	623
二、受冲切计算	629
三、受剪计算	635
四、局部受压计算	638
五、抗震验算	638
第十节 桩和承台的施工	638
一、灌注桩施工	638
二、混凝土预制桩施工	641
三、钢桩施工	642
四、承台施工	642
五、桩基施工中易发生的问题与预防措施	642
第十一节 沉井基础	650
第七章 地基处理	651
第一节 地基处理概述	651
一、地基处理的目的和方法	651
二、复合地基的概念与形成条件	652
三、地基处理的基本要求	654
第二节 《处理规范》换填垫层	656
一、作用机理和适用条件	656
二、设计	657
三、施工与质量检验	662
第三节 《处理规范》预压地基	663
一、作用机理和适用条件	663
二、堆载预压地基设计	664
三、真空预压地基设计	670
四、真空和堆载联合预压地基设计	671

五、施工与质量检验	671
第四节 《处理规范》压实地基和夯实地基	671
一、压实地基	671
二、夯实地基	674
第五节 《处理规范》复合地基的基本规定	678
一、复合地基现场试验	678
二、复合地基承载力特征值的确定	681
三、复合地基变形计算	682
第六节 《处理规范》振冲碎石桩和沉管砂石桩复合地基	683
一、作用机理和适用条件	683
二、设计	683
三、施工与质量检验	688
第七节 《处理规范》水泥土搅拌桩复合地基	688
一、作用机理和适用条件	688
二、设计	689
三、施工与质量检验	693
第八节 《处理规范》旋喷桩复合地基	693
一、作用机理和适用条件	693
二、设计	694
三、施工与质量检验	696
第九节 《处理规范》灰土挤密桩和土挤密桩复合地基	696
一、作用机理和适用条件	696
二、设计	697
三、施工与质量检验	700
第十节 《处理规范》夯实水泥土桩复合地基	701
一、作用机理和适用条件	701
二、设计	702
三、施工与质量检验	703
第十一节 《处理规范》水泥粉煤灰碎石桩复合地基	703
一、作用机理和适用条件	703
二、设计	704
三、施工与质量检验	707
第十二节 《处理规范》柱锤冲扩桩复合地基	708
一、作用机理和适用条件	708

二、设计	708
三、施工与质量检验	709
第十三节 《处理规范》多桩型复合地基	709
一、作用机理和适用条件	709
二、设计	710
三、施工与质量检验	712
第十四节 《处理规范》注浆加固	712
一、作用机理和适用条件	712
二、设计	713
三、施工与质量检验	716
第十五节 《处理规范》微型桩加固	717
一、作用机理和适用条件	717
二、设计	718
三、施工与质量检验	719
第十六节 《复合地规》基本规定	719
一、适用范围与分类	719
二、复合地基勘察	720
三、复合地基设计	721
四、复合地基竖向抗压载荷试验	728
第十七节 《复合地规》柔性桩复合地基	729
一、深层搅拌桩复合地基	729
二、高压旋喷桩复合地基	733
三、灰土挤密桩复合地基	735
四、夯实水泥土桩复合地基	737
五、石灰桩复合地基	738
第十八节 《复合地规》散体材料桩复合地基	740
一、挤密砂石桩复合地基	740
二、置换砂石桩复合地基	744
三、强夯置换墩复合地基	746
第十九节 《复合地规》刚性桩复合地基	748
一、适用条件与桩体	748
二、设计	748
三、施工与质量检验	751
第二十节 《复合地规》长-短桩复合地基	752
一、适用条件	752

二、设计	752
三、施工与质量检验	753
第二十一节 《复合地规》桩网复合地基.....	754
一、适用条件	754
二、设计	754
三、施工与质量检验	756
第二十二节 既有工程地基加固与基础托换.....	756
一、既有工程地基加固要求和加固程序	756
二、常用既有工程地基加固技术	757
三、建筑物迁移的常用方法	760
第二十三节 土工合成材料.....	760

第一章 工程地质学基础

工程地质学是研究与工程建设有关的地质问题的一门学科。它研究人类工程建设活动与自然地质环境的相互关系，是地质学与工程紧密结合的应用性学科。

在工程地质学中，由于地质环境、对工程建设的利用和改造有影响，所以把这些地质环境综合称为工程地质条件。工程地质条件包括岩土类型及性质（地层岩性）、地质构造、地形地貌、水文地质、不良地质作用与现象等方面，是一个综合的概念。本章针对上述几个方面进行展开阐述。

工程地质学是岩土工程的重要基础和支柱，而岩土工程需要工程地质学、工程力学、工程结构、工程施工、工程经济与管理等多学科的相互渗透。

第一节 地 质 作 用

一、地球的构造

地球是宇宙间沿着近似圆形的轨道绕太阳公转的一个行星。根据现有资料知道：地球的赤道半径（ a ）为 6378.16km，两极半径（ b ）为 6356.8km。地球的扁平率 $\left(\frac{a-b}{a}\right) = \frac{1}{298}$ 。

地球的内部构造根据资料分析，从周边到中心是由化学成分、密度、压力、温度等不同的圈层所组成，具有同心圆状的圈层构造。依各圈层的特点可分为：地壳、地幔、地核（图 1.1.1）。

地壳：地球的固体外壳叫做地壳。由各种化学成分组成，厚薄不匀，造成地球表面的高低不平，大陆上厚的 70 多公里，海洋里薄的仅 10 多公里，平均厚度在 33km 左右。组成地球的化学成分有 100 多种，其中含量最多的是如表 1.1.1 所列几种。

以上几种元素占地壳重量的 98% 以上。硅铝主要分布在地壳上部，即为硅铝层，其厚度不一，大陆上厚，海洋底薄，太平洋底大部缺失。硅镁成分主要分布在地壳下部，即为硅镁层，其中铁的成分有所增加，铝的成分有所减少。

地幔：处于地壳和地核中间，也称中间层或过渡层，根据化学成分的不同分两层：地幔土层——化学成分主要是硅氧，其中铁、镁、钙显著增加，硅铝的成分有所减少，也称橄榄层；地幔下层——主要是金属氧化物和硫化物组成。

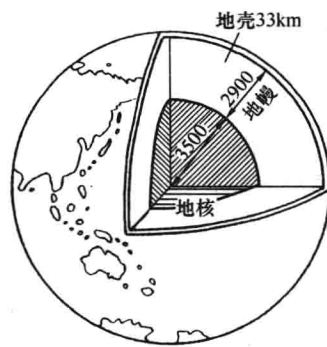


图 1.1.1 地球内部构造