



2011

执业资格考试丛书

一、二级注册结构工程师 专业考试应试技巧与题解

(第三版)

兰定筠 杨利容 主编

中国建筑工业出版社

执业资格考试丛书

一、二级注册结构工程师专业考试 应试技巧与题解（第三版）

兰定筠 杨利容 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

一、二级注册结构工程师专业考试应试技巧与题解/兰定筠,
杨利容主编.—3 版.—北京:中国工业出版社,2011.2

ISBN 978-7-112-12898-3

I. ①—… II. ①兰… ②杨… III. ①建筑结构-建筑师-资格考
核-自学参考资料 IV. ①TU3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 024994 号

本书依据“考试大纲”规定的考试要求,按照现行设计规范的内容,并结合历年专业考试特点进行编写,全面、系统阐述了对设计规范的准确理解与运用,讲述了各类问题的解题规律与计算技巧,总结了各设计规范的应试技巧。本书主要包括:荷载与地震作用、钢筋混凝土结构、钢结构、砌体结构与木结构、地基与基础、高层建筑结构、桥梁结构、常用结构的静力计算等八章。本书可供参加一、二级注册结构工程师专业考试的考生考前复习使用。本书与《一、二级注册结构工程师专业考试考前实战训练》配套使用。

* * *

责任编辑:王跃牛松

责任校对:陈晶晶 王雪竹

执业资格考试丛书

一、二级注册结构工程师专业考试
应试技巧与题解 (第三版)

兰定筠 杨利容 主编

*

中国工业出版社出版、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

北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:88 1/4 字数:2148 千字

2011 年 3 月第三版 2011 年 3 月第三次印刷

定价:180.00 元

ISBN 978-7-112-12898-3

(20163)

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)

第三版前言

本书正式出版以来，受到广大读者的关注，并在 2009 年、2010 年注册结构工程师考试中得到了检验。根据读者向作者发来的“捷报”、“感谢信”等电子邮件，通过使用本书复习备考取得了优良的成绩。该书能得到读者的认可，作者由衷地感到欣慰，同时也感到一份责任，即为广大读者提供更优质的考试服务，帮助大家顺利通过考试，更坚定了将本书编好的动力。

本次改版主要参考了 2009 年、2010 年考试实际情况和读者的反馈意见及建议，全书主要增加了《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)、《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)的内容及其计算题目、钢结构中综合案例题目、《混凝土结构设计规范》的内容；修订了书中存在的计算错误和概念上的瑕疵；全面校核了书中的符号。

注册结构工程师的复习备考是一项繁琐的过程，一般需要经过两个阶段，即全面系统复习阶段和考前模拟实战阶段。通过对本书的系统复习，夯实基础，才能做到考场上解题以不变应万变、游刃有余，同时，进行考前模拟实战训练则有助于模拟考场情景，检验自我真实水平，全面提高应试能力。为此，为配合本书和考前模拟实战阶段，作者编写了《一、二级注册结构工程师专业考试考前实战训练》(第二版)一书，该书结合历年注册结构工程师专业考试真题进行编写，希望有助于读者提高考试的应试水平。

本书仍难免存在不妥或错误之处，恳请广大读者及专家将意见或建议通过电子邮件(LanDingJun@yahoo.com.cn)发给我们，作者将十分感谢，并及时解答或改正。

有关考试信息、答疑和本书的勘误表，请登录网站：www.LanDingJun.com。

第一版前言

自我国实施注册结构工程师考试制以来,历年专业考试通过率均很低(约10%~15%左右),考题呈现出“三大”的特点:计算量大、范围大、难度大,即每一道计算题涉及多个系数需要确定;考试大纲涉及了三十多部规范规程,且规范不断地修订,如《建筑结构荷载规范》(2006年版)、《建筑抗震设计规范》(2008年版),考核点覆盖了规范的条文及条文的注附、附录、条文说明,甚至一个考核点涉及两部及两部以上规范;每年考题中有20%左右的新考核点、新题型。因此,要求广大考生应具备快速、正确的解题能力。

如何有效地提高专业考试通过率,获得结构工程师执业资格,已成为考生急盼希望解决的首要问题。目前,尽管市场上已经拥有较多的专业考试复习辅导书籍,但通过率低的现象仍未能有效地解决。为此,本书编者结合亲身经历过注册结构工程师专业考试的经验,从事注册结构工程师考前复习培训、高等院校建筑结构授课经验,以及工程结构设计实践经验,编写了本书。

本书以现行注册结构工程师专业考试大纲为依据,以考试所用规范规程为基础,参考历年专业考试试题进行编写,其最大的特点是讲述应试技巧,即复习技巧和解题技巧,具体如下:

1. 强调系统性复习

凡专业考试大纲规定的考核点,本书结合规范进行了全面、系统地阐述。同时,为节省篇幅,要求考生使用本书时,一定要配备随身携带的各类规范(或规范汇编),依照本书中的复习步骤,先看规范条文、条文说明,后看本书中“注意”的内容。

2. 对规范条文的正确理解和运用

对规范条文中的重点内容,本书中以“注意”的方式进行较详细阐述。如条文的适用条件、条文说明、条文注附;计算公式中计算参数的数值及其取值范围;计算参数内插法的具体计算公式等。要求考生将本书“注意”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,并且不易出错。

3. 培养发散思维和逆向思维

本书中“讨论”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,并建议考生学会自己设计考题,形成发散思维;同时,假定将考题中已知条件与计算结果进行互换,如已知梁截面尺寸、配筋,确定其受弯承载力值,改变为已知受弯承载力值及梁截面尺寸,求梁的配筋,培养逆向思维,从而做到一题变多题,举一反三。

4. 对规范进行对比复习

对规范条文的理解与运用,本书采用了对相关规范的对比理解,通过对比复习,指出它们的相同点、不同点,讲述各自的适用条件。如剪力墙墙肢轴压比限值,《混凝土结构设计规范》与《高层建筑混凝土结构技术规程》的规定是不同的;又如《高层建筑混凝土

结构技术规程》只适用于高层建筑；《混凝土结构设计规范》、《建筑抗震设计规范》不仅适用于高层建筑，也适用低层、多层建筑。这有利于解答考题时选用正确的规范规程，保证解答结果的正确。

5. 对规范进行简洁、系统的归纳小结

根据现行专业考试“答题”、“评分”的规定，考生求解计算题的主要计算过程、计算结果和概念题的解答过程应有作答依据，即规范条文。否则，无作答依据视为无效解答，不予计分。通过对规范条文有机、分类地进行归纳、整理与小结，有利于考生在海量的规范条文中，快速、正确地找到作答依据，即规范条文。

6. 突出各规范之间的接口性

本书将《建筑抗震设计规范》中涉及的各类结构，分别纳入相应的各专业规范中。如《建筑抗震设计规范》中砌体房屋抗震内容纳入到砌体结构与木结构一章，形成非抗震设计、抗震设计的结构整体思维。这有利于全面掌握考试大纲规定的考核点。

7. 提高解题技巧

通过本书大量的案例题，考生不仅能掌握直接法求解，还能掌握排除法求解，甚至综合运用直接法、排除法进行求解，提高解题的速度和正确性。

此外，广大考生应抽出较充足的时间进行解题训练，解题过程中应牢记一条重要原则：解题的惟一依据是各类规范。因此，考生对随身携带的规范应十分熟悉，特别是规范条文中自己标注的复习笔记。

本书在编写过程中，引用了各类规范，参考了大量的专业教材，历年一、二级注册结构工程师专业考试试题及相关资料，不再一一指出，在此一并表示衷心的感谢。

杨溥、王德兵、刘平川、罗刚、郇建人、徐波、吴学伟、梁怀庆、杨莉琼参加了本书的编写。

研究生王龙、谢应坤、谢伟、龚瑾、李凯等参与本书案例题的编制、计算、绘制等工作。

本书编写过程中得到了重庆大学土木工程学院领导和老师的支持、帮助，在此编者表示诚挚的感谢。

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

第一章 荷载与地震作用	1
第一节 楼面和屋面活荷载	1
一、民用建筑楼面均布活荷载	1
二、工业建筑楼面活荷载	6
三、等效均布活荷载	7
四、屋面活荷载	13
五、屋面积灰荷载	14
六、施工和检修荷载及栏杆水平荷载	16
七、动力系数	17
第二节 吊车荷载	17
一、吊车的工作制等级与工作级别的关系	17
二、吊车荷载	18
第三节 雪荷载	30
一、雪荷载标准值及基本雪压	30
二、屋面积雪分布系数	31
第四节 风荷载	35
一、风荷载计算规定	35
二、单层、多层和高层建筑的风荷载计算	37
三、高层钢结构的风荷载计算	43
四、高耸结构的风荷载计算	45
五、特殊情况下的风荷载计算	50
六、围护结构的风荷载计算	52
七、横风向风振的计算	54
第五节 荷载效应组合	55
一、承载能力极限状态的荷载效应组合	55
二、正常使用极限状态的荷载效应组合	62
三、结构倾覆、滑移或漂浮验算	62
第六节 地震作用	62
一、地震作用的基本概念和一般规定	62
二、水平地震作用计算	69
三、竖向地震作用计算	84
四、钢结构的地震作用计算	87

五、高耸结构的地震作用计算	91
六、砌体结构的地震作用计算	97
七、高层钢筋混凝土结构的地震作用计算	97
八、单层厂房的地震作用计算	97
九、荷载效应与地震效应的组合	103
十、抗震变形验算	104
第七节 抗震设计的基本要求	106
一、建筑设计和建筑结构的规则性	106
二、结构体系和结构分析	110
三、结构材料与施工	111
四、非结构构件	111
五、隔震和消能减震设计	112
六、建筑抗震性能化设计	112
第二章 钢筋混凝土结构	113
第一节 基本设计规定和材料	113
一、一般规定	113
二、材料	115
三、结构分析	117
第二节 构造规定	117
一、伸缩缝	117
二、混凝土保护层	118
三、钢筋的锚固	118
四、钢筋的连接	119
五、最小配筋率	122
第三节 受弯构件	123
一、矩形截面受弯构件	123
二、T形截面受弯构件	134
三、I形截面受弯构件	147
四、受弯构件的斜截面受剪承载力计算	147
第四节 受压构件	154
一、柱的计算长度	154
二、轴心受压构件	156
三、偏心受压构件	161
第五节 受拉构件	184
一、轴心受拉构件	184
二、偏心受拉构件（矩形截面）	185
三、偏心受拉构件（T形、I形、环形截面）和双向偏心受拉构件	189
四、偏心受拉构件的斜截面受剪承载力计算	189

第六节 受扭构件	192
一、矩形截面受扭构件	192
二、T形和I形截面受扭构件	201
三、箱形截面受扭计算	206
第七节 受冲切构件	208
一、板的抗冲切	208
二、阶形基础的抗冲切	214
第八节 局部受压	216
第九节 疲劳验算	220
一、基本规定	220
二、钢筋混凝土受弯构件的疲劳验算	220
三、预应力混凝土受弯构件的疲劳验算	221
第十节 结构构件的基本规定	221
一、板	221
二、梁	222
三、柱	227
四、梁柱节点	228
五、墙	231
六、叠合式受弯构件	233
七、深受弯构件	238
八、牛腿	243
九、预埋件及吊环	247
十、总结	250
第十一节 素混凝土结构构件	251
一、一般规定和受压构件	251
二、受弯构件和局部受压构件	252
第十二节 正常使用极限状态验算	254
一、正常使用极限状态验算规定	254
二、裂缝控制验算	254
三、挠度验算	260
第十三节 预应力混凝土结构构件	265
一、预应力损失值的计算	265
二、预应力混凝土结构构件计算	268
第十四节 混凝土结构构件抗震设计	270
一、一般规定和材料	270
二、框架梁	272
三、框架柱和框支柱	277
四、铰接排架柱	288
五、框架梁柱节点及预埋件	292

六、剪力墙	298
七、预应力混凝土结构构件	305
八、总结	305
第三章 钢结构	309
第一节 总则和基本设计规定	309
一、总则和术语	309
二、设计原则	309
三、荷载和荷载效应计算	310
四、材料选用与设计指标	313
五、变形规定	315
第二节 连接计算	316
一、焊缝连接	316
二、普通螺栓连接	338
三、高强度螺栓连接	351
第三节 轴心受力构件的计算	361
一、轴心受力构件的强度和刚度	361
二、实腹式轴心受压构件的稳定性计算	367
三、格构式轴心受压构件的稳定性计算	389
第四节 受弯构件的计算	404
一、强度计算	404
二、整体稳定性计算	414
三、局部稳定性计算	421
四、组合梁腹板考虑屈服后强度的计算	435
第五节 拉弯和压弯构件的计算	442
一、拉弯和压弯构件的强度计算	442
二、框架柱的计算长度	445
三、实腹式压弯构件的整体稳定性计算	455
四、实腹式压弯构件的局部稳定性计算	463
五、格构式压弯构件的计算	467
第六节 构件的连接计算	472
一、梁与柱的刚性连接	472
二、连接节点处板件的计算	477
三、桁架节点连接计算	478
四、梁连接计算	488
五、支座及柱连接计算	493
第七节 疲劳计算	501
一、疲劳计算的荷载取值	501
二、疲劳计算方法	501

第八节 塑性设计和钢与混凝土组合梁	507
一、塑性设计	507
二、钢与混凝土组合梁	511
第九节 构造要求	517
一、一般规定	517
二、结构构件	517
三、钢管结构	519
第十节 综合案例题	521
一、综合案例题（一）	521
二、综合案例题（二）	532
三、综合案例题（三）	538
第四章 砌体结构与木结构	555
第一节 砌体房屋的静力计算	555
一、设计原则	555
二、房屋的静力计算方案	555
第二节 无筋砌体构件的承载力计算	563
一、砌体的计算指标	563
二、受压构件	565
三、局压构件	579
四、轴拉、受弯和受剪构件	595
第三节 墙、柱的高厚比与构造要求	600
一、墙、柱的高厚比验算	600
二、带壁柱墙和带构造柱墙的高厚比验算	605
三、一般构造要求	615
第四节 圈梁、过梁、墙梁和挑梁	616
一、圈梁	616
二、过梁	617
三、墙梁	621
四、挑梁	627
第五节 配筋砌体构件计算	634
一、配筋砖砌体构件	634
二、配筋砌块砌体构件	645
第六节 砌体结构构件抗震设计	651
一、砌体结构抗震设计的一般规定	651
二、无筋砌体构件	651
三、配筋砖砌体构件	653
四、配筋砌块砌体剪力墙	655
五、墙梁	656

第七节 《抗震规范》中砌体结构内容	657
一、砌体房屋抗震设计的一般规定	657
二、砌体结构的地震作用与结构抗震验算	658
三、无筋砌体构件和配筋砖砌体构件的抗震设计	669
四、底部框架砌体房屋抗震设计	671
第八节 单层砖柱厂房抗震设计	681
一、抗震设计的一般规定	681
二、厂房的横向抗震计算	681
三、厂房的纵向抗震计算	683
第九节 木结构的材料选用和设计指标取值	687
一、材料	687
二、设计原则和设计指标取值	688
第十节 木结构构件计算	689
一、轴心受拉构件	689
二、轴心受压构件	691
三、受弯构件	694
四、拉弯和压弯构件	698
第十一节 木结构连接计算及防火	702
一、齿连接	702
二、螺栓连接	706
三、普通木结构和轻型木结构及防火	710
四、木结构防火和防护	711
第五章 地基与基础	712
第一节 基本原则	712
一、总则和术语	712
二、基本规定	713
三、荷载规定	714
四、岩土工程勘察	715
第二节 地基岩土的分类及工程特性指标	715
一、岩土的分类	715
二、岩土的工程特性指标	721
第三节 地基承载力计算	725
一、基础埋置深度	725
二、地基承载力特征值的计算	727
三、地基承载力计算	732
四、地基承载力的综合计算	749
第四节 地基的变形计算	762
一、地基变形的一般规定	762

二、分层总和法计算地基变形·····	763
三、《地规》法计算地基变形·····	766
第五节 地基稳定性与山区地基及挡土墙计算·····	778
一、地基稳定性·····	778
二、山区地基·····	779
三、土压力计算·····	781
四、挡土墙·····	796
五、岩石边坡与岩石锚杆挡墙·····	804
六、软弱地基·····	805
第六节 浅基础·····	806
一、基础设计所采用的荷载效应和地基净反力·····	806
二、无筋扩展基础·····	807
三、扩展基础·····	809
四、筏形基础·····	839
第七节 桩基础·····	847
一、桩的分类和一般构造规定·····	847
二、单桩竖向承载力特征值的确定·····	847
三、桩基础的承载力计算·····	849
四、桩基沉降计算·····	851
五、桩基承台·····	853
六、岩石锚杆基础·····	865
七、综合案例题·····	867
第八节 地基与基础的抗震验算·····	876
一、场地·····	876
二、天然地基和基础的抗震验算·····	879
三、液化土·····	885
四、低承台桩基的抗震承载力计算·····	895
第九节 软弱地基处理·····	899
一、基本规定·····	899
二、换填垫层法·····	900
三、预压法·····	904
四、强夯法·····	907
五、振冲法·····	907
六、砂石桩法·····	910
七、水泥粉煤灰碎石桩法 (CFG 桩)·····	914
八、夯实水泥土桩法·····	918
九、水泥土搅拌法·····	919
十、高压喷射注浆法·····	926
十一、石灰桩法·····	928

十二、灰土挤密桩法和土挤密桩法·····	929
十三、桩锤冲扩桩法·····	930
第十节 建筑桩基·····	931
一、总则与术语·····	931
二、基本设计规定·····	932
三、桩基构造·····	935
四、单桩竖向极限承载力和单桩、复合基桩竖向承载力特征值·····	937
五、桩顶作用效应和桩基竖向承载力计算·····	945
六、特殊条件下桩基竖向承载力验算·····	945
七、桩基水平承载力与位移计算·····	953
八、桩基沉降计算·····	957
九、软土地基减沉复合疏桩基础·····	961
十、桩身承载力与裂缝控制计算·····	963
十一、承台计算·····	965
十二、《桩规》附录的计算·····	967
第六章 高层建筑结构·····	968
第一节 荷载和地震作用·····	968
一、总则与竖向荷载·····	968
二、风荷载·····	968
三、地震作用·····	977
第二节 结构设计的基本规定·····	990
一、房屋的适用高度及高宽比·····	990
二、结构平面布置·····	992
三、结构竖向布置·····	995
四、楼盖结构·····	996
五、构件承载力设计表达式·····	998
六、抗震等级·····	998
七、特一级的构造要求·····	1002
第三节 结构计算分析·····	1002
一、一般规定·····	1002
二、计算参数与计算简图处理·····	1003
三、重力二阶效应与结构稳定·····	1007
四、荷载效应和地震作用效应的组合·····	1010
五、抗震变形计算·····	1014
第四节 框架结构·····	1018
一、一般规定·····	1018
二、框架梁·····	1018
三、框架柱·····	1030

四、梁柱节点	1045
五、总结	1050
六、钢筋的连接和锚固	1052
第五节 剪力墙结构	1053
一、一般规定	1053
二、截面设计	1056
三、连梁	1074
四、总结	1082
第六节 框架-剪力墙结构与板柱-剪力墙结构	1083
一、框架-剪力墙结构	1083
二、板柱-剪力墙结构	1089
第七节 底部大空间剪力墙结构与复杂高层建筑结构	1091
一、一般规定	1091
二、底部大空间剪力墙结构	1091
三、总结	1103
四、其他复杂高层建筑结构	1104
第八节 筒体结构	1105
第九节 混合结构	1109
一、结构布置	1109
二、型钢混凝土构件的构造要求	1112
第七章 桥梁结构	1114
第一节 桥梁的基本组成与分类	1114
一、桥梁的基本组成	1114
二、桥梁的分类	1117
第二节 桥梁总体设计	1118
一、桥梁的平面布置	1118
二、桥梁的纵断面设计	1119
三、桥梁的横断面设计	1123
四、桥面构造	1127
第三节 桥梁上的作用和作用效应组合	1129
一、总则和术语	1129
二、作用（永久作用、可变作用和偶然作用）	1131
三、作用效应组合	1145
第四节 行车道板的计算	1152
一、概述	1152
二、行车道板的内力计算	1154
三、悬臂板的计算	1163
四、斜板桥	1170

第五节 梁桥的计算	1172
一、荷载横向分布计算	1172
二、主梁的设计内力计算	1188
三、箱形截面梁	1200
第六节 桥梁支座和其他构件计算	1208
一、桥梁支座	1208
二、桥梁伸缩装置	1217
第七节 拱桥	1220
一、拱桥的基本组成	1220
二、拱桥的分类及其构造	1221
三、拱桥的基本特点	1226
四、拱桥的总体设计	1227
五、拱桥计算	1231
六、拱桥的强度与稳定性及挠度验算	1237
第八节 桥墩台的作用与作用效应组合	1245
一、概述	1245
二、梁式桥墩台	1246
三、拱桥墩台	1255
四、桥梁墩台上的作用	1257
五、桥梁墩台的作用效应组合	1268
第九节 桥墩台的计算	1276
一、重力式桥墩台	1276
二、桩柱式桥墩	1284
三、柔性墩	1292
四、梁式桥轻型桥台	1305
五、拱桥桥台	1306
第十节 桥梁钢筋混凝土结构	1307
一、基本原则与基本参数	1307
二、持久状况承载能力极限状态计算	1308
三、持久状况正常使用极限状态计算	1316
第十一节 桥梁预应力混凝土结构	1319
一、持久状况承载力极限状态计算	1319
二、持久状况正常使用极限状态计算	1319
三、持久状况和短暂状况构件的应力计算	1326
第十二节 桥梁抗震设计	1329
一、桥梁抗震设计的基本要求	1329
二、桥梁的地震作用	1332
三、桥梁抗震分析	1334
四、规则桥梁计算	1336

五、能力保护构件计算	1338
六、桥台的水平地震力计算	1340
七、强度和变形验算	1341
八、延性构造细节设计	1345
九、桥梁的抗震措施	1349
第八章 常用结构的静力计算方法	1353
第一节 竖向荷载作用下结构的内力计算	1353
一、杆件刚度	1353
二、力矩分配法	1354
三、分层法	1360
第二节 水平荷载作用下结构的内力计算	1367
一、反弯点法	1367
二、 D 值法	1370
三、排架计算	1376
附录一：关于《砌体结构设计规范》GB 50003 颁行后反馈意见及相关问题的 处理意见	1381
附录二：全国一级、二级注册结构工程师专业考试大纲	1387
参考文献	1391
增值服务说明	1393