



执业资格考试丛书

一、二级注册结构工程师 专业考试复习教程

(第四版)

孙芳垂 徐 建 陈富生 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 复 习 教 程

(第四版)

孙芳垂 徐 建 陈富生 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复习教程/孙芳垂,
徐建, 陈富生主编. —4 版. —北京: 中国建筑工业出
版社, 2006

(执业资格考试丛书)

ISBN 7-112-08182-3

I. 一... II. ①孙...②徐...③陈... III. 建筑
结构—工程师—资格考核—自学参考资料 IV. TU3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 020477 号

执业资格考试丛书

一、二级注册结构工程师专业考试复习教程

(第四版)

孙芳垂 徐 建 陈富生 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

北京密云红光制版公司制版

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 印张: 60 $\frac{1}{2}$ 字数: 1472 千字

2006 年 4 月第四版 2006 年 4 月第八次印刷

印数: 34,001 — 40,000 册 定价: 110.00 元

ISBN 7-112-08182-3

(14136)

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.cabp.com.cn>

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

本书是根据现行《一、二级注册结构工程师专业考试大纲》的要求，由长期从事注册结构工程师考前辅导和教材编写的专家学者对 2004 年版的复习教程进行重新编写成的。编写的原则是以考试大纲为依据，以现行规范为基础；特点是“突出重点，侧重实用，力求简明，重在指导”。全书共分七章，包括：荷载与地震作用、混凝土结构、钢结构、砌体结构与木结构、地基与基础、高层建筑与高耸结构、桥梁结构，内容覆盖了“考试大纲”要求的主要内容。本书应与《一、二级注册结构工程师专业考试应试题解》配套使用。

本书不仅是注册结构工程师专业考试复习的必备教材，也可供结构设计和建筑施工技术人员，有关专业大专院校师生参考。

* * *

责任编辑：咸大庆 王 跃

责任设计：赵 力

责任校对：张景秋 孙 爽

《一、二级注册结构工程师专业考试复习教程》（第四版）
编 委 会

主 编：孙芳垂 徐 建 陈富生

编 委：陈富生 张维斌 邱鹤年 徐 建 孙惠镐

曾 俊 李国胜 秦大航 咸大庆 王 跃

前 言

自我国实施注册结构工程师执业资格考试以来,为了配合考生的考前辅导,中国建筑工业出版社组织出版了《一级注册结构工程专业考试复习教程》和《一级注册结构工程专业考试应试题解》,并多次修订再版。该套教材对于考生全面掌握应试内容,提高考试成绩起到了积极的作用。

为了适应最新考试大纲的要求,更加符合考生的需求,我们对以上两本教材进行了全面改版。新编写的《一、二级注册结构工程专业考试复习教程》,重点阐述基本概念和解题方法;根据近年来的考题情况,在编写上力求精练,重点突出,使考生易于掌握应试内容,节省复习时间。新编写的《一、二级注册结构工程专业考试应试题解》,根据目前的考试题型,全部以例题和习题的形式对考生的习题能力给予系统的指导,并附有模拟试题,以便于考生检验复习效果。复习时,两本教材应配合使用。

《一、二级注册结构工程专业考试复习教程》主要内容包括:荷载与地震作用混凝土结构、钢结构、砌体结构与木结构、地基与基础、高层建筑与高耸结构、桥梁结构。本教程是一本较精练的教材,精读它可以掌握该科目的基本及重点内容。然而运用到设计中还必须熟悉和掌握相应的规范,可是应对考试则更需要考生的逻辑思维能力,运算的技巧和速度,这又需长年累月的实际磨练才能得到。这是编者多年参加考试命题及评分的体会。绝大多数考生的手算能力缺乏功底,速度跟不上。所以考生在参阅本书的主要内容的同时,必须多看一些例题,多做一些习题,借此养成最为规矩的手算能力与习惯,并加深对规范运用的理解程度,这会使考生进入考场拿到考卷就像做习题一样,而且对今后的设计工作的思考与判断能力也将大大加强。

本书由孙芳垂、徐建、陈富生主编。各章编写分工如下:

第一章:荷载与地震作用 陈富生(中国建筑设计研究院);第二章:混凝土结构 张维斌、罗斌(中国中元兴华工程公司);第三章:钢结构 邱鹤年(中冶京诚工程技术有限公司);第四章:砌体结构与木结构 徐建(中国机械工业集团公司)、孙惠镐(北京建工学院);第五章:地基与基础 曾俊(北京市建筑设计研究院);第六章:高层建筑与高耸结构 李国胜(北京市建筑设计研究院);第七章:桥梁结构 秦大航(北京市市政工程设计研究总院)。此外,王卓琦、张立明、孙殿臣、涂永明、宋肖华、关晓松、周建华、陈传鼎、刘志久、罗斌、汪晖等同志参加了本书的编写工作。

本书编写过程中,参考了相关的规范标准、政策文件和文献资料,在此一并致谢。本书不当之处,敬请批评指正。

编 者

2006年3月

目 录

第一章 荷载与地震作用	1
第一节 结构极限状态设计的基本原理	1
一、结构的功能要求及其可靠度	1
二、极限状态的标志及限值	2
三、可靠度与可靠指标	2
四、概率极限状态设计法与实用设计表达式	3
第二节 荷载分类及荷载组合	4
一、荷载分类	4
二、两种极限状态的荷载组合通式	4
三、荷载分项系数及荷载组合值系数	6
四、地震作用组合中关于风荷载及竖向地震作用的考虑	6
五、一般多层民用建筑的荷载组合公式	7
六、高层民用建筑的荷载组合公式	8
七、正常使用极限状态的荷载组合直接算式	9
八、楼面活荷载的折减系数和准永久值系数	11
第三节 风荷载及雪荷载标准值的计算	12
一、风荷载标准值计算	12
二、雪荷载标准值计算	19
第四节 吊车荷载及其组合	19
一、吊车竖向荷载标准值	19
二、吊车的横向及纵向水平荷载标准值	19
三、多台吊车的组合	20
四、吊车荷载的动力系数、分项系数及准永久值系数等	20
第五节 建筑抗震的设防类别及建筑场地的类别	21
一、抗震建筑的分类和设防标准	21
二、需作地震作用计算的建筑	21
三、建筑的场地类别确定	22
第六节 地震作用计算	23
一、《抗震规范》(GB50011—2001)对(GBJ11—89)的重要补充和修改之处	23
二、水平地震作用计算方法选用	25
三、水平地震影响系数最大值 $\alpha_{\max}$ 和特征周期 T_g 值	25
四、结构阻尼比	25
五、水平地震影响系数 α_j	26
六、底部剪力法计算水平地震作用标准值	28
七、振型分解反应谱法计算水平地震作用标准值	31

八、结构底层和各楼层的最小水平地震剪力	33
九、竖向地震作用计算	34
十、弹性时程分析法	35
十一、罕遇地震作用下薄弱层的弹塑性变形验算	36
第七节 解题指导	37
一、手算时的运算单位及荷载的标准值与设计值的取用	37
二、算例	37
第二章 混凝土结构	48
第一节 基本设计规定和材料	48
一、基本设计规定	48
二、材料	52
第二节 承载力极限状态计算	60
一、正截面承载力计算	60
二、斜截面承载力计算	91
三、扭曲截面承载力计算	98
四、受冲切承载力计算	105
五、局部受压承载力计算	109
六、疲劳强度验算	112
第三节 正常使用极限状态验算	117
一、裂缝控制验算	117
二、受弯构件挠度验算	120
第四节 构造设计	122
一、伸缩缝	123
二、混凝土保护层	124
三、钢筋的锚固	126
四、钢筋的连接	128
五、纵向受力钢筋的最小配筋率	130
第五节 结构构件的基本规定	131
一、板	131
二、梁	134
三、柱	139
四、梁柱节点	140
五、墙	143
六、叠合式受弯构件	147
七、深受弯构件	152
八、牛腿	156
九、预埋件及吊环	158
十、预制构件的安装和连接	161
第六节 常用结构的计算	163
一、楼盖结构的计算	163
二、排架结构的计算	176
第七节 预应力混凝土构件	182

一、预应力混凝土的概念	182
二、预应力混凝土构件施加预应力的方法	183
三、张拉控制应力及预应力损失	183
四、预应力混凝土轴心受拉构件的计算	187
五、预应力混凝土受弯构件的计算	193
六、预应力混凝土构件的构造要求	200
第八节 钢筋混凝土结构构件抗震设计	203
一、一般规定	203
二、框架结构	205
三、铰接排架柱	211
四、剪力墙	212
五、预应力混凝土结构构件	215
第三章 钢结构	217
第一节 材料	217
一、钢材	217
二、连接材料	221
第二节 设计规定	225
一、总则	225
二、设计原则	226
三、荷载和荷载效应计算	226
四、设计指标	228
五、变形规定	231
第三节 受弯构件	233
一、截面形式	233
二、梁的强度计算	233
三、梁的整体稳定	237
四、梁的局部稳定	241
五、组合梁腹板考虑屈曲后强度	246
六、挠度计算	248
第四节 轴心受力构件	248
一、截面形式	248
二、强度计算	248
三、实腹式轴心受压构件的稳定	249
四、格构式轴心受压构件的稳定	256
五、填板、剪力与支撑	257
六、计算长度和容许长细比	258
七、局部稳定	260
第五节 拉弯和压弯构件	261
一、截面形式	261
二、强度计算	262
三、稳定计算	262
四、剪力与支撑	265

五、计算长度	265
六、局部稳定	269
第六节 疲劳	270
一、疲劳特性	270
二、计算条件和方法	270
三、疲劳计算	274
第七节 连接	275
一、连接方法	275
二、焊缝连接	276
三、紧固件(螺栓、铆钉等)连接	282
四、组合工字梁翼缘连接	286
五、梁与柱的刚性连接	287
六、节点处板件的计算	289
七、支座	291
第八节 构造要求	293
一、一般规定	293
二、焊缝连接	293
三、螺栓和铆钉连接	296
四、结构构件	297
五、对吊车梁和吊车桁架(或类似结构)的要求	300
六、大跨度屋盖结构	302
七、提高寒冷地区结构抗脆断能力的要求	302
八、制作、运输和安装	303
九、防锈	303
十、隔热	305
十一、防火	305
十二、防护	306
第九节 单层工业厂房钢结构	306
一、概述	306
二、屋盖结构	307
三、吊车梁结构	309
四、柱	312
第十节 塑性设计	313
一、应用范围和特点	313
二、一般规定	313
三、构件的计算	314
四、容许长细比和构造要求	315
第十一节 钢与混凝土组合梁	315
一、组合结构的特点	315
二、一般规定	316
三、组合梁设计	317
四、抗剪连接件计算	320

五、挠度计算	322
六、构造要求	323
第四章 砌体结构与木结构	325
第一节 砌体结构的材料及设计方法	325
一、砌体材料	325
二、砌体的强度	328
三、砌体的变形性能及其他性能	338
四、砌体结构的可靠度设计方法	340
第二节 无筋砌体构件承载力计算	341
一、受压构件	341
二、局部受压	346
三、受拉、受弯和受剪构件	353
第三节 配筋砌体构件的承载力计算	355
一、网状配筋砖砌体受压构件	355
二、组合砖砌体构件	358
三、砖砌体和钢筋混凝土构造柱组合墙	364
第四节 过梁、墙梁、挑梁	367
一、过梁	367
二、墙梁	371
三、挑梁	380
第五节 砌体房屋的静力计算	384
一、砌体结构房屋的静力计算方案	384
二、刚性方案房屋的静力计算	386
三、弹性方案单层房屋的静力计算	392
四、刚弹性方案房屋的静力计算	394
五、上柔下刚和上刚下柔多层房屋	397
第六节 砌体房屋设计的构造要求	397
一、墙、柱的高厚比	397
二、一般构造要求	400
三、防止或减轻墙体开裂的主要措施	402
四、圈梁	405
第七节 多层砌体房屋的抗震设计	407
一、抗震设计的一般规定	407
二、多层砌体房屋的抗震计算	409
三、多层黏土砖房抗震构造措施	415
四、多层砌块房屋抗震构造措施	419
五、多层蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖房的抗震构造措施	421
第八节 底部框架多层房屋的抗震设计	422
一、底部框架多层房屋的震害和破坏形态	422
二、结构设计的一般规定	423
三、底部框架多层房屋的抗震计算	425
四、底部框架多层房屋的抗震构造措施	430

第九节 配筋砌块砌体构件和抗震墙房屋抗震设计	431
一、配筋砌块砌体构件的计算	432
二、配筋砌块砌体剪力墙的构造措施	436
三、配筋砌块砌体抗震墙房屋的抗震设计	440
四、配筋砌块砌体剪力墙房屋的抗震构造	445
第十节 木结构	448
一、材料	448
二、构件承载力计算	452
三、连接计算	453
四、屋架	456
五、对施工的质量要求	458
六、防火和防护	459
第五章 地基与基础	461
第一节 岩土工程勘察	461
一、岩土工程勘察	461
二、现场勘探、取样、测试	464
三、勘察技术要求的提出	465
四、勘察成果的正确应用	466
第二节 地基岩土分类及工程特性指标	466
一、岩土的分类	466
二、岩土的特性指标	469
三、特种地基土的特征	472
第三节 地基基础设计的基本规定	474
一、地基基础设计等级	474
二、地基基础设计基本要求	474
三、荷载组合与相应抗力限值	475
四、正常使用极限状态下的计算	476
五、基础埋置深度	476
第四节 地基承载力计算	478
一、承载力计算	478
二、基础底面压力的确定	480
三、软弱下卧层验算	482
四、基础底面尺寸计算	483
第五节 地基变形计算	484
一、基本规定	484
二、土的压缩性	484
三、土中应力	487
四、建筑物地基变形的计算方法	488
第六节 基础设计	498
一、无筋扩展基础	498
二、扩展基础	499
三、柱下条形基础	504

四、高层建筑筏形基础	504
第七节 建筑桩基设计与计算	509
一、概述	509
二、桩和桩基的基本要求	510
三、桩基的设计原则	510
四、特殊条件下的桩基	514
五、桩基构造	515
六、桩基计算	518
七、桩的负摩阻力计算	529
八、桩身承载力计算	530
九、桩基软弱下卧层竖向承载力验算及桩基沉降计算	532
十、桩基承台的设计与计算	534
十一、桩的施工	538
十二、大直径扩底墩	540
第八节 挡土墙与土坡稳定	541
一、概述	541
二、土压力的种类	541
三、土压力计算方法	543
四、挡土墙设计	553
五、土坡稳定分析	560
第九节 山区地基	566
一、一般规定	566
二、土岩组合地基	566
三、压实填土地基	567
四、滑坡防治	568
五、岩溶与土洞	569
六、土质边坡与重力式挡墙	570
七、岩石边坡与岩石锚杆挡墙	572
八、岩石锚杆基础	574
第十节 软弱地基	574
一、一般规定	574
二、利用与处理	575
三、建筑措施	575
四、结构措施	576
五、大面积地面荷载	577
第十一节 液化土的处理	578
一、概述	578
二、抗液化措施	579
第十二节 建筑地基处理	581
一、地基处理的目的	581
二、地基处理前后工作	581
三、换填法	581

四、强夯法	583
五、预压法	585
六、振冲法	588
七、土或灰土挤密桩法	590
八、砂石桩法	591
九、深层搅拌法	593
十、高压喷射注浆法	594
十一、水泥粉煤灰碎石桩法	596
十二、夯实水泥土桩法	598
十三、托换法	600
第六章 高层建筑与高耸结构	603
第一节 高层建筑结构设计的特点和重要概念	603
第二节 高层建筑结构体系及其适用范围	609
一、结构体系	609
二、适用高度和高宽比	610
第三节 高层建筑结构设计的基本规定	612
一、一般规定	612
二、结构平面布置	612
三、结构竖向布置	615
四、楼盖结构	616
五、水平位移限值和舒适度要求	617
六、构件承载力设计表达式	618
七、抗震等级	618
八、构造要求	620
第四节 计算原则及规定	621
一、一般规定	621
二、计算参数	622
三、计算简图处理	623
四、重力二阶效应及结构稳定	624
五、薄弱层弹塑性变形计算	625
六、荷载效应和地震作用效应的组合	626
第五节 框架结构	627
一、结构布置	627
二、梁截面尺寸的确定及其刚度取值	629
三、柱截面尺寸的确定	632
四、竖向荷载作用下的计算	633
五、水平力作用下的计算	634
六、构件设计中的一些重要规定	641
七、梁截面设计及构造	642
八、柱截面设计及构造	648
九、框架梁柱节点核心区截面抗震验算	653
第六节 剪力墙结构设计	656

一、一般规定及结构布置	656
二、剪力墙分类及刚度计算	660
三、截面设计及构造	665
四、连梁设计及构造	673
第七节 框架-剪力墙结构设计	676
一、框剪结构的特点	676
二、结构布置	677
三、刚度计算	679
四、内力与位移计算	686
五、地震作用下的内力调整	690
六、截面设计及构造	691
第八节 底部大空间剪力墙结构设计	692
第九节 筒体结构设计	697
一、筒体结构分类和受力特点	697
二、一般规定	698
三、框架-核心筒结构	700
四、筒中筒结构	700
第十节 高层钢结构设计	703
一、般规定	703
二、材料	703
三、结构体系和选型	703
四、结构平面布置	704
五、结构竖向布置	705
六、结构布置的其他要求	705
七、地基、基础和地下室	706
八、风荷载及地震作用	706
九、作用效应计算	708
十、钢构件设计	714
十一、组合楼盖	717
十二、节点设计	721
十三、防火	726
第十一节 高耸结构设计	728
一、高耸结构的种类和选型	728
二、结构分析的基本规定	729
三、高耸结构的荷载和作用效应	730
四、钢筋混凝土圆筒形塔身设计	732
五、烟囱结构	734
六、水塔结构	766
七、电视塔结构	770
第七章 桥梁结构	773
第一节 桥梁的组成与分类	773
一、桥梁的组成	773

二、桥梁的分类	774
三、桥梁的基本结构形式	774
四、桥梁的长度及跨径	775
第二节 桥梁总体设计	776
一、设计的一般要求	776
二、桥梁的设计程序	777
三、桥位的选择与布置	777
四、桥梁净空	778
五、孔径设计和桥型选择	778
六、桥梁横断面设计	780
七、桥梁的纵断面设计	781
八、桥梁设计的方案比选	781
第三节 桥梁结构的设计方法	782
一、概率极限状态设计法	782
二、容许应力设计法	785
第四节 桥梁设计作用分类及作用效应组合	786
一、永久作用	787
二、可变作用	787
三、偶然作用	797
四、作用效应的组合	800
第五节 桥梁基本构件的计算	802
一、持久状况承载能力极限状态计算	802
二、持久状况正常使用极限状态计算	835
三、钢筋混凝土短暂状况正截面应力计算	840
四、预应力混凝土构件持久状况正常使用极限状态计算	846
五、预应力混凝土构件持久状况和短暂状况的应力计算	854
六、预应力混凝土简支梁截面配筋设计的主要内容	858
七、圬工结构构件设计与计算	864
第六节 梁板式上部结构的构造与施工	869
一、简支梁桥的构造与施工	869
二、连续梁桥的类型、构造与施工	878
三、T形刚构和连续刚构桥的类型与结构特点	884
第七节 混凝土梁式桥的结构计算	885
一、行车道板的计算	885
二、整体式板桥计算	888
三、简支梁桥主梁内力计算	890
四、预应力混凝土连续梁桥的结构计算	896
五、温度影响力计算	901
六、梁桥支座计算	903
七、组合式受弯构件计算	907
八、墩台、盖梁计算	911
九、桩基、承台计算	914

十、桥梁伸缩装置计算	919
第八节 拱桥	920
一、拱桥的组成与类型	921
二、拱桥的构造	922
三、拱桥的设计要点	924
四、拱桥的施工	928
第九节 桥梁的墩台和基础	929
一、桥梁墩台的类型	929
二、桥梁的基础	934
三、桥梁墩台及浅基础的设计	937
四、桩基础的设计要点	939
五、刚性深基础（沉井、管桩）的设计	943
第十节 桥梁抗震设计要点和对策	944
一、一般规定	944
二、抗震措施和对策	947
三、抗震强度和稳定性验算	948
参考文献	951