



执业资格考试丛书

一、二级注册结构工程师 专业考试应试指南

施岚青 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 考试应试指南

施岚青 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指南 / 施岚青

主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2005

(执业资格考试丛书)

ISBN 7-112-07295-6

I. 一... II. 施... III. 建筑结构—工程师—资格考试—自学参考资料 IV. TU3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 025040 号

本书是依据“考试大纲”规定的考试要求,按照新规范的内容编写的。包含了:荷载、横向作用、木结构、钢结构、混凝土结构、砌体结构、地基与基础、高层建筑结构、桥梁结构等十章。通过 768 道计算例题,全面、系统地讲述了各类问题的解题规律和计算技巧。

* * *

责任编辑:王 跃 咸大庆

责任设计:赵 力

责任校对:孙 爽 王金珠

执业资格考试丛书

一、二级注册结构工程师专业考试应试指南

施岚青 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

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:88½ 字数:2150 千字

2005 年 5 月第一版 2005 年 8 月第二次印刷

印数:8001—10000 册 定价:152.00 元

ISBN 7-112-07295-6

(13249)

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.china-abp.com.cn>

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

前 言

本书的编写依据是“考试大纲”，本书的主要内容是讲述如何准确应用设计规范，本书共列出了 768 道例题，这些例题基本上覆盖了“考试大纲”规定所要考核的主要内容。

从 1997 年起，我一直专门从事注册结构工程师专业考试的考前辅导工作，长期跟踪每年的注册考试、故有条件对全部考题进行了全面、系统的分析。每年有机会和近千名考生共同研究如何做好应试的准备工作，所以十分熟悉广大考生的培训需求。在近几年的考前辅导工作中，我一直在进行“如何使工程师投入最少的资源而取得最好的考试成绩”的教学研究工作。既有成功的经验、亦有无效的做法。故年年总结经验、保留多数学员认为对提高考试成绩确实有效的做法，摒弃经过实践证明对提高考试成绩无效的做法。由于能不断地改进教学，故一直能取得良好的教学效果。本书就是根据在这多年教学研究中所积累的有效经验编写的，在这几年中已有数万名读者使用过本书，从读者的反馈意见看，普遍的看法是：从总体上来说本书的内容和编写方法对帮助工程师作好考试准备是有效的。故颇受读者的欢迎。

本书的 2005 版和 2004 版的主要差别是：

1. 对“桥梁结构”根据新规范的内容重新改写。对全书其他章节的内容进行了调整和改进、对‘算例’进行了校核。

2. 根据考生的实际需求、对《指南》的编写方法作了重要改进。

当前多数考生离校不久、又通过了“基础考试”的筛选，有较好的力学基础。然而接触的工程类型不多、解决技术难题的锻炼不够，相当多的《规范》还比较生疏、甚至有些从未接触过。有一批考生的‘知识体系’和‘能力结构’和注册考试的要求还存在着明显的差距。为此特对《指南》的内容作了二项调整，①删除原书第一章‘力学分析’。②将单纯讲述如何准确‘应用’《规范》‘规定’的编写方式改成对《规范》内容准确‘理解’和‘应用’并重。保持了原有‘算例’来帮助读者掌握解题能力这个优点外，还采用讲清机理、讲清设计概念的方法帮助读者理解、掌握《规范》规定的内涵。使读者通过对本《指南》的学习在业务素质上有个全面的提高。

本书由施岚青主编，张玉祥、苏丹、邓思华、陈嵘为副主编。

本书的 768 道例题的编制、计算、校核、绘图等工作由下列同学共同完成的。他们是：王志军、吴寒亮、贺鹏、杨博、龚凯、魏尧、刘佳、孙振刚、李大为、唐进宝、陈硕、邱磊、杨新宇、王晓蕙、丁媛媛、白旻、纪大鹏、毛德亮、秦昊、李楠、柳怡、张强、胡文竹、戴元飞、文炜。

施岚青

2005 年 3 月 15 日

目 录

(768 道例题)

前言

第一章 荷载(48 道例题)	1
第一节 荷载效应组合	1
一、承载能力极限状态的荷载效应组合	1
【例 1.1.1】 屋面板纵肋跨中弯矩的基本组合设计值	5
【例 1.1.2】 梁端弯矩组合值计算	5
【例 1.1.3】 轴压力组合值计算	6
【例 1.1.4】 办公楼底层柱内力的基本组合设计值	6
【例 1.1.5】 弯矩设计值计算	7
【例 1.1.6】 剪力设计值计算	7
【例 1.1.7】 悬臂外伸梁的跨中最大弯矩计算	7
【例 1.1.8】 排架柱底弯矩的基本组合设计值(一)	8
【例 1.1.9】 排架柱底弯矩的基本组合设计值(二)	9
【例 1.1.10】 排架柱底弯矩的基本组合设计值(三)	9
二、正常使用极限状态的荷载效应组合	10
【例 1.1.11】 屋面板纵肋跨中弯矩的标准组合、频遇组合和准永久组合	12
【例 1.1.12】 轴压力的准永久组合值计算	13
第二节 楼面和屋面活荷载	13
一、民用建筑楼面均布活荷载	13
【例 1.2.1】 楼面荷载设计值计算	15
【例 1.2.2】 设计病房楼面梁时楼面活荷载的折减	16
【例 1.2.3】 设计会议室楼面梁时楼面活荷载的折减	16
【例 1.2.4】 设计车库楼面梁时楼面活荷载的折减	17
【例 1.2.5】 设计教学楼的柱时楼面活荷载的折减	18
【例 1.2.6】 设计宿舍楼的基础时楼面活荷载的折减	18
【例 1.2.7】 设计停车楼的基础时楼面活荷载的折减	19
二、等效均布活荷载	20
【例 1.2.8】 等效均布活荷载的计算	21
三、工业建筑楼面活荷载	22
【例 1.2.9】 冶炼车间钢工作平台检修荷载的折减	22
四、屋面活荷载	23
【例 1.2.10】 上人屋面活荷载计算	24

【例 1.2.11】 计算住宅底层剪力墙采用的竖向活荷载	24
【例 1.2.12】 钢屋架的屋面活荷载计算	24
五、屋面积灰荷载	25
【例 1.2.13】 高低跨交界处积灰荷载的计算	26
【例 1.2.14】 天沟处积灰荷载的计算	26
六、施工和检修荷载及栏杆水平荷载	26
【例 1.2.15】 现浇挑檐板承担的施工和检修荷载计算	27
【例 1.2.16】 预制挑檐板施工期间的倾覆稳定验算	27
【例 1.2.17】 雨篷在施工和检修期间的承载力和倾覆稳定验算	27
【例 1.2.18】 栏杆水平荷载计算	28
七、动力系数	28
第三节 吊车荷载	29
一、桥式吊车的受力情况	29
二、《规范》规定	34
三、吊车梁所承担的吊车荷载	35
【例 1.3.1】 最大轮压产生的吊车梁最大弯矩标准值(乘动力系数)	35
【例 1.3.2】 吊车梁最大竖向、水平弯矩设计值和竖向支座剪力值计算	37
【例 1.3.3】 钢吊车梁的最大轮压设计值和横向水平荷载设计值	39
【例 1.3.4】 最大轮压产生的吊车梁最大弯矩准永久值(未乘动力系数)	39
四、排架所承担的吊车荷载	40
【例 1.3.5】 计算吊车荷载标准值	40
【例 1.3.6】 计算吊车荷载设计值	41
【例 1.3.7】 二台吊车作用于排架上的竖向力 $D_{\max}$ 、 $D_{\min}$	42
【例 1.3.8】 二台吊车作用于排架上的纵向水平力 T_0	43
第四节 雪荷载	43
一、《规范》规定	43
二、算例	45
【例 1.4.1】 计算檩条承受的雪荷载	45
【例 1.4.2】 计算屋面板承受的雪荷载	45
【例 1.4.3】 高低屋面房屋屋面板承受的雪荷载	46
【例 1.4.4】 雪荷载在桁架斜腹杆内产生的内力	46
附录 A 影响线	48
一、移动荷载和影响线的概念	48
二、静力法作静定梁影响线	48
三、影响线的应用	52
【例 1.A.1】 用影响线求外伸梁在固定荷载作用下的内力值	54
【例 1.A.2】 用影响线求多跨静定梁某截面在均布荷载作用下的正负最大弯矩	55
【例 1.A.3】 简支梁在汽车荷载作用下跨中某截面的最大弯矩	58
【例 1.A.4】 简支梁在吊车荷载作用下跨中某截面的最大弯矩	59
【例 1.A.5】 两跨静定梁在吊车荷载作用下中间支座的反力	60
四、简支梁的绝对最大弯矩	60

【例 1. A. 6】 确定简支梁在汽车荷载作用下的绝对最大弯矩	61
第二章 横向作用(60 道例题)	63
第一节 风荷载	63
一、风荷载标准值	64
二、各类结构的风荷载计算	79
【例 2. 1. 1】 围墙承受的风荷载计算	79
【例 2. 1. 2】 无天窗单跨单层厂房的风荷载计算	80
【例 2. 1. 3】 有天窗单跨单层厂房的风荷载计算(一)	81
【例 2. 1. 4】 双跨单层厂房的风荷载计算	82
【例 2. 1. 5】 封闭高低双坡屋面房屋的风荷载计算	82
【例 2. 1. 6】 有天窗单跨单层厂房的风荷载计算(二)	83
【例 2. 1. 7】 七层楼房的风荷载计算	85
【例 2. 1. 8】 高层结构各楼层的风力计算	88
【例 2. 1. 9】 沿高度分成 6 段的风荷载计算	90
【例 2. 1. 10】 框-剪结构楼顶处风荷载的计算(D 类)	91
【例 2. 1. 11】 框筒结构的风力计算	93
【例 2. 1. 12】 屋顶处垂直于建筑物表面的风荷载计算	94
【例 2. 1. 13】 高层钢结构的风力计算	95
【例 2. 1. 14】 烟囱的风荷载计算	96
【例 2. 1. 15】 钢筋混凝土倒锥壳水塔的风荷载计算	99
三、特殊情况下的风荷载计算	99
【例 2. 1. 16】 山坡顶部房屋的风压高度变化系数计算	101
【例 2. 1. 17】 坡顶地表和房顶的风压值计算	101
【例 2. 1. 18】 求山间盆地内的风压高度变化系数	102
【例 2. 1. 19】 山口基本风压的确定	102
【例 2. 1. 20】 海岛基本风压的确定	103
【例 2. 1. 21】 求海岛上的风压高度变化系数	103
四、围护结构的风荷载	103
【例 2. 1. 22】 围护结构的风荷载计算	105
【例 2. 1. 23】 房屋中部墙面(非墙角边)所受风荷载计算	105
五、舒适度的验算	106
【例 2. 1. 24】 舒适度验算	107
第二节 地震作用	108
一、地震作用的特点	108
二、地震影响	112
三、地震影响系数曲线	116
四、地震作用验算	120
【例 2. 2. 1】 重力荷载代表值计算	123
【例 2. 2. 2】 自振周期计算(已知 u_T)	125
【例 2. 2. 3】 自振周期计算(未知 u_T)	125
五、底部剪力法	126

【例 2.2.4】	单层单跨框架结构的水平地震作用计算	127
【例 2.2.5】	两跨不等高单层厂房结构的水平地震作用计算	127
【例 2.2.6】	四层框架结构的水平地震作用计算	128
【例 2.2.7】	用底部剪力法计算水平地震作用值	130
【例 2.2.8】	两层单跨框架结构的水平地震作用计算	132
【例 2.2.9】	三层框架结构的水平地震作用计算	134
【例 2.2.10】	八层框架结构的水平地震作用计算	135
【例 2.2.11】	十一层框架结构的水平地震作用计算	137
【例 2.2.12】	屋面局部突出部分的地震作用效应计算(4+1)	139
【例 2.2.13】	屋面局部突出部分的地震作用效应计算(6+1)	140
【例 2.2.14】	有局部小塔楼高层建筑的地震作用计算	142
六、振型分解反应谱法		145
【例 2.2.15】	单跨两层框架结构的水平地震作用计算	145
【例 2.2.16】	两跨三层框架结构的水平地震作用计算	147
【例 2.2.17】	两跨四层框架结构的水平地震作用计算	149
【例 2.2.18】	用振型分解反应谱法计算基底剪力	151
七、竖向地震作用计算		153
【例 2.2.19】	竖向地震轴向力的计算	154
八、各类结构的水平地震作用计算		156
【例 2.2.20】	四层钢框架结构的水平地震作用计算	156
【例 2.2.21】	高层钢结构的顶部附加水平地震作用计算	159
【例 2.2.22】	四层砖砌体结构的水平地震作用计算	161
【例 2.2.23】	六层砖砌体结构的水平地震作用计算	162
【例 2.2.24】	带小塔楼砖混结构的水平地震作用计算	163
【例 2.2.25】	烟囱的地震作用计算(振型分解法)	165
【例 2.2.26】	烟囱抗震计算(简化法)	168
【例 2.2.27】	水塔的地震作用计算	169
【例 2.2.28】	单跨排架的自振周期和水平地震作用标准值(已知刚度)	175
【例 2.2.29】	单跨排架的自振周期和水平地震作用标准值(已知柔度)	175
【例 2.2.30】	单跨砖柱厂房的横向抗震验算	177
【例 2.2.31】	两跨砖柱厂房的横向抗震验算	179
【例 2.2.32】	两跨砖柱厂房的纵向抗震验算	181
【例 2.2.33】	柱间支撑斜杆的抗震强度验算	185
【例 2.2.34】	屋盖端部竖向支撑杆件的抗震强度验算	186
第三节 荷载效应与地震效应的组合		188
【例 2.3.1】	单层框架结构的内力组合	188
【例 2.3.2】	八层框架结构的内力组合	190
第三章 木结构(16 道例题)		191
第一节 木结构构件的计算		191
一、材料的强度设计值和调整系数		191
二、轴心受拉构件		193
【例 3.1.1】	轴心受拉构件的承载力验算	194

三、轴心受压构件	194
【例 3.1.2】 轴心受压柱的截面选择	198
【例 3.1.3】 原木轴心受压柱的直径选择	199
【例 3.1.4】 屋架腹杆的承载力验算	200
四、受弯构件	200
【例 3.1.5】 方木简支梁的尺寸选择	202
五、拉弯与压弯构件	203
【例 3.1.6】 屋架上弦压弯构件的稳定性验算	205
【例 3.1.7】 方木压弯构件的承载力验算	206
【例 3.1.8】 原木屋架上弦压弯构件的承载力验算	207
第二节 木结构连接的计算	209
一、齿连接	209
【例 3.2.1】 单齿连接的受剪承载力验算	214
【例 3.2.2】 单齿连接的承压计算	214
【例 3.2.3】 单齿连接的承载能力验算	215
【例 3.2.4】 双齿连接的承载能力验算	216
二、螺栓连接	218
【例 3.2.5】 屋架下弦接头设计	220
【例 3.2.6】 螺栓连接的承载力计算	220
【例 3.2.7】 确定接头的螺栓数	222
三、木结构铁件计算	222
【例 3.2.8】 钢垫板的面积及厚度计算	223
第四章 钢结构(102 道例题)	225
第一节 一般规定	225
一、钢材的强度设计值与调整系数	225
二、变形控制	226
三、荷载	227
四、框架结构的内力分析	228
【例 4.1.1】 框架内力的二阶分析	231
第二节 受弯构件的计算	233
一、强度计算	233
【例 4.2.1】 在均布荷载作用下热轧工字钢简支梁的强度、刚度验算	234
【例 4.2.2】 在集中荷载作用下热轧工字钢简支梁的强度、刚度验算	235
【例 4.2.3】 焊接工形等截面简支梁的强度、刚度验算	236
【例 4.2.4】 双向弯曲简支檩条的强度、刚度验算	239
二、整体稳定计算	240
【例 4.2.5】 轧制工字钢简支梁的整体稳定验算	244
【例 4.2.6】 双轴对称焊接工字形等截面简支梁的整体稳定验算 (跨中有一个侧向支承点)	244
【例 4.2.7】 双轴对称焊接工字形等截面简支梁的整体稳定验算 (跨中有二个侧向支承点)	246

【例 4.2.8】 单轴对称工字形等截面简支梁的整体稳定验算 (跨中无支承点)	247
【例 4.2.9】 单轴对称工字形等截面简支梁的整体稳定验算 (跨中有一个侧向支承点)	248
三、局部稳定计算	250
【例 4.2.10】 工字形简支梁的局部稳定验算(验算支座处的局部稳定)	253
【例 4.2.11】 工字形简支梁的局部稳定验算(验算二个区格的局部稳定)	255
【例 4.2.12】 主梁的端部支承加劲肋设计	258
【例 4.2.13】 突缘支座的支承加劲肋承载力计算	260
【例 4.2.14】 突缘支座的支承加劲肋承载力计算(支承加劲肋与柱翼板相连)	261
【例 4.2.15】 考虑腹板屈曲后强度的计算	263
第三节 轴心受力构件的计算	264
一、构件的计算长度和容许长细比	264
【例 4.3.1】 按长细比选择屋架系杆的截面	266
【例 4.3.2】 按长细比选择支撑杆件	267
二、填板连接	267
【例 4.3.3】 确定压杆的填板数量	268
【例 4.3.4】 确定拉杆的填板数量	268
【例 4.3.5】 确定十字形腹杆的填板数量	268
三、轴心受拉构件	268
【例 4.3.6】 有孔角钢拉杆的承载力计算	269
【例 4.3.7】 下弦拉杆的截面选择	269
【例 4.3.8】 单边连接角钢的受拉承载力计算	270
四、实腹式轴心受压构件	271
【例 4.3.9】 工形截面柱的刚度、整体稳定验算	276
【例 4.3.10】 工形截面柱的强度、刚度验算	277
【例 4.3.11】 工形截面柱的局部稳定验算	278
【例 4.3.12】 T形截面压杆的承载能力验算	278
【例 4.3.13】 上弦压杆的计算长度和截面验算	279
【例 4.3.14】 支架的杆件截面设计	280
【例 4.3.15】 桁架压杆的截面设计	281
【例 4.3.16】 工形柱的截面验算(利用腹板屈曲后的强度)	283
五、格构式轴心受压构件	285
【例 4.3.17】 格构柱的强度、稳定和刚度验算	286
【例 4.3.18】 缀条式柱的稳定验算	288
【例 4.3.19】 缀板式柱的稳定验算	289
第四节 拉弯、压弯构件的计算	289
一、强度计算	289
【例 4.4.1】 T形截面拉弯构件的强度验算	291
【例 4.4.2】 倒 T形截面拉弯构件的强度验算	292
【例 4.4.3】 工形截面拉杆能承受的横向荷载计算	293
二、框架柱的计算长度	294

【例 4.4.4】 单层单跨框架柱的计算长度	296
【例 4.4.5】 双层单跨框架柱的计算长度	296
【例 4.4.6】 单层双跨框架柱的计算长度	297
【例 4.4.7】 无侧移框架柱的计算长度	297
【例 4.4.8】 双层双跨框架柱的计算长度系数	298
【例 4.4.9】 单层双跨框架柱的计算长度系数	299
【例 4.4.10】 附摇摆柱的框架柱计算长度系数计算	300
三、双轴对称实腹式压弯构件的稳定计算	300
【例 4.4.11】 工形截面柱的承载能力验算(跨中有一个侧向支承点)	302
【例 4.4.12】 工形截面柱的承载能力验算(跨中有二个侧向支承点)	304
【例 4.4.13】 工形截面柱的承载能力验算(有端弯矩)	306
【例 4.4.14】 单层单跨框架柱的承载能力验算	307
【例 4.4.15】 山形门式刚架柱的承载能力验算	310
【例 4.4.16】 确定单层双跨框架柱的承载能力	312
四、单轴对称实腹式压弯构件的稳定计算	314
【例 4.4.17】 双角钢 T 形截面压弯构件的稳定性和刚度验算	314
【例 4.4.18】 天窗架端竖杆的整体稳定验算	316
【例 4.4.19】 屋架上弦压弯杆件的承载能力验算	318
五、有支撑框架柱的受压承载力	321
【例 4.4.20】 强支撑框架柱轴压稳定系数计算	321
【例 4.4.21】 弱支撑框架柱轴压稳定系数计算	322
第五节 构件的连接计算	323
一、焊接连接	323
【例 4.5.1】 轴心受拉钢板的对接焊缝连接	324
【例 4.5.2】 轴心受拉钢板的对接焊缝连接($\theta=56^\circ$)	325
【例 4.5.3】 工形截面简支梁的对接焊缝连接	326
【例 4.5.4】 按构造要求计算焊脚的尺寸	328
【例 4.5.5】 角焊缝盖板连接计算	328
【例 4.5.6】 T 形牛腿连接于钢柱上的焊缝计算(全部角焊缝承载)	329
【例 4.5.7】 竖立钢板用角焊缝连接于钢柱上的焊缝计算(拉、剪)	330
【例 4.5.8】 双盖板对接接头的角焊缝计算	331
【例 4.5.9】 角钢和节点板连接计算(两面侧焊连接)	332
【例 4.5.10】 角钢和节点板连接计算(三面围焊连接)	333
【例 4.5.11】 桁架下弦拼接节点设计	334
【例 4.5.12】 梁翼缘与腹板间的角焊缝计算	335
【例 4.5.13】 宽盖板的设计	336
二、螺栓连接	337
【例 4.5.14】 两角钢拼接的螺栓连接	339
【例 4.5.15】 两钢板拼接的螺栓连接	340
【例 4.5.16】 两不等厚钢板拼接的螺栓连接	341
【例 4.5.17】 次梁与主梁的连接	342
【例 4.5.18】 梁柱相连的螺栓连接	343

【例 4.5.19】牛腿与柱相连的螺栓连接($l_1 > 15d_0$)	344
三、高强度螺栓连接	345
【例 4.5.20】角钢和节点板的搭接连接(用螺栓连接)	346
【例 4.5.21】角钢和节点板的搭接连接(用高强度螺栓摩擦型连接)	348
【例 4.5.22】角钢和节点板的搭接连接(用高强度螺栓承压型连接)	348
【例 4.5.23】高强度螺栓摩擦型连接用于节点板设计	349
【例 4.5.24】钢板连接的承载力计算(用螺栓连接)	350
【例 4.5.25】钢板连接的承载力计算(用高强度螺栓摩擦型连接)	352
【例 4.5.26】高强度螺栓摩擦型连接的强度计算	353
【例 4.5.27】高强度螺栓承压型连接的螺栓数目确定	354
【例 4.5.28】牛腿连接的承载力验算(用螺栓连接)	354
【例 4.5.29】牛腿连接的承载力验算(用高强度螺栓摩擦型连接)	355
【例 4.5.30】柱间支撑端节点连接设计(用高强度螺栓摩擦型连接)	355
【例 4.5.31】柱间支撑端节点连接设计(用高强度螺栓承压型连接)	357
第六节 钢结构的疲劳计算	358
【例 4.6.1】对接焊缝的疲劳计算	361
【例 4.6.2】节点板的疲劳计算(一)	362
【例 4.6.3】节点板的疲劳计算(二)	363
【例 4.6.4】节点板的疲劳计算(三)	364
【例 4.6.5】吊车梁的疲劳计算(一)	365
【例 4.6.6】吊车梁的疲劳计算(二)	366
第七节 塑性设计	367
【例 4.7.1】梁的塑性设计	369
【例 4.7.2】刚架的塑性设计	371
第八节 钢与混凝土组合梁	374
【例 4.8.1】组合梁的抗弯强度	375
【例 4.8.2】组合梁设计	376
附录 A 偏心压力法	377
【例 4.A.1】偏压柱的正应力计算	379
【例 4.A.2】上刚下柔房屋底层柱轴力的计算	382
【例 4.A.3】屋架下弦节点高强螺栓在偏心拉力作用下的轴力计算	383
【例 4.A.4】单桩在单向偏心压力作用时承担的轴力计算	383
【例 4.A.5】单桩在双向偏心压力作用时承担的轴力计算	384
第五章 钢筋混凝土结构(182 道例题)	385
第一节 一般规定	385
一、重要性系数 γ_0	385
【例 5.1.1】吊装验算的内力计算	386
二、材料的强度设计值	387
【例 5.1.2】小截面现浇柱的强度计算(一)	388
【例 5.1.3】小截面现浇柱的强度计算(二)	388
【例 5.1.4】屋架拉杆的强度	389
三、构造规定	390

【例 5.1.5】	预制槽形板的保护层厚度计算	391
【例 5.1.6】	空心板的保护层厚度和最小纵筋配筋量	391
【例 5.1.7】	工字形柱的最小钢筋面积	392
【例 5.1.8】	受弯构件的受拉钢筋最小面积	392
【例 5.1.9】	普通钢筋的锚固长度	394
【例 5.1.10】	预应力钢筋的锚固长度	394
【例 5.1.11】	钢筋的搭接与锚固	396
第二节 受弯构件		396
一、矩形截面受弯构件的正截面受弯承载力		396
【例 5.2.1】	矩形截面单筋梁的受弯承载力计算(一)	401
【例 5.2.2】	矩形截面单筋梁的受弯承载力计算(二)	402
【例 5.2.3】	确定单筋矩形截面简支梁能承受的荷载	402
【例 5.2.4】	单筋梁配筋计算	403
【例 5.2.5】	现浇简支板求 A_s	404
【例 5.2.6】	矩形截面单筋梁的配筋计算(用公式求解一)	405
【例 5.2.7】	矩形截面单筋梁的配筋计算(用公式求解二)	405
【例 5.2.8】	矩形截面单筋梁的配筋计算(用计算系数 γ_s 求解)	406
【例 5.2.9】	单跨简支板的配筋计算(用计算系数 ξ 求解)	407
【例 5.2.10】	矩形截面双筋梁的受弯承载力计算	408
【例 5.2.11】	双筋矩形截面梁的承载力计算($2a'_s \leq x \leq \xi_b h_0$)	409
【例 5.2.12】	双筋矩形截面梁的承载力计算($x < 2a'_s$)	409
【例 5.2.13】	双筋矩形截面梁的承载力计算($x > \xi_b h_0$)	410
【例 5.2.14】	矩形截面双筋梁的配筋计算(用公式计算 A_s, A'_s)	410
【例 5.2.15】	矩形截面双筋梁的配筋计算(用公式计算 A_s)	411
【例 5.2.16】	单筋梁和双筋梁的截面设计	412
【例 5.2.17】	双筋矩形截面梁的截面设计,求 A_s 和 A'_s	413
【例 5.2.18】	双筋矩形截面梁的截面设计, A'_s 已知,求 A_s ($2a'_s/h_0 \leq \xi \leq \xi_b$)	414
【例 5.2.19】	双筋矩形截面梁的截面设计, A'_s 已知,求 A_s ($\xi > \xi_b$)	414
【例 5.2.20】	双筋矩形截面梁的截面设计, A'_s 已知,求 A_s ($\xi < 2a'_s/h_0$)	415
二、T形截面受弯构件的正截面受弯承载力		415
【例 5.2.21】	第一类 T 形截面梁的受弯承载力计算	418
【例 5.2.22】	第二类 T 形截面梁的受弯承载力计算	418
【例 5.2.23】	槽形板的受弯承载力计算	419
【例 5.2.24】	空心楼板的受弯承载力计算	419
【例 5.2.25】	T 形截面独立梁的配筋计算(用公式计算)	420
【例 5.2.26】	第一类 T 形截面独立梁的配筋计算(计算参数为 γ_s)	421
【例 5.2.27】	第二类 T 形截面独立梁的配筋计算(计算参数为 ξ)	422
【例 5.2.28】	第二类 T 形截面独立梁的配筋计算(计算参数为 γ_s)	422
【例 5.2.29】	肋形楼盖次梁的配筋计算	423
三、受弯构件的斜截面受剪承载力		424
【例 5.2.30】	地下室底板的受剪承载力计算	424
【例 5.2.31】	均布荷载作用下箍筋梁的受剪承载力计算	428

【例 5.2.32】	集中荷载作用下独立梁的受剪承载力计算	429
【例 5.2.33】	均布荷载作用下箍筋梁的配筋计算	430
【例 5.2.34】	集中荷载作用下矩形截面独立梁的箍筋配置计算	431
【例 5.2.35】	集中荷载作用下 T 形截面独立梁的箍筋配置计算	432
【例 5.2.36】	简支梁(集中荷载+均布荷载)的箍筋配置	434
【例 5.2.37】	均布荷载作用下弯筋梁的受剪承载力计算	436
【例 5.2.38】	均布荷载作用下箍筋梁配置弯筋的计算	437
【例 5.2.39】	均布荷载作用下弯筋梁配置箍筋的计算	439
【例 5.2.40】	集中荷载作用下矩形截面独立梁的腹筋计算	439
【例 5.2.41】	集中荷载作用下 T 形截面独立梁的腹筋计算	441
【例 5.2.42】	集中、均布荷载共同作用下简支梁的腹筋计算	442
第三节 受压构件		444
一、轴心受压构件		444
【例 5.3.1】	轴心受压柱的承载力计算	446
【例 5.3.2】	普通箍筋轴心受压柱的承载力计算	447
【例 5.3.3】	轴心受压柱的配筋计算	447
【例 5.3.4】	螺旋箍筋轴心受压柱的承载力计算	449
【例 5.3.5】	螺旋式箍筋轴压柱的配筋计算	450
二、偏心受压构件		451
【例 5.3.6】	对称配筋偏压柱的配筋计算($\xi < 2a'_s/h_0$)	454
【例 5.3.7】	对称配筋偏压柱的配筋计算($\xi_0 \geq \xi \geq 2a'_s/h_0$)	456
【例 5.3.8】	对称配筋偏压柱的配筋计算($\xi > \xi_0$)	458
【例 5.3.9】	不对称配筋大偏压柱的配筋计算,已知 A'_s 求 A_s ($\xi_0 \geq \xi \geq 2a'_s/h_0$)	461
【例 5.3.10】	不对称配筋大偏压柱的配筋计算,已知 A'_s 求 A_s ($\xi_0 h_0 \geq x \geq 2a'_s$)	462
【例 5.3.11】	不对称配筋大偏压柱的配筋计算,已知 A'_s 求 A_s ($\xi < 2a'_s/h_0$)	463
【例 5.3.12】	不对称配筋大偏压柱的配筋计算,已知 A'_s 求 A_s ($x < 2a'_s$)	464
【例 5.3.13】	不对称配筋大偏压柱的配筋计算,求 A_s 、 A'_s ($\xi_0 \geq \xi \geq 2a'_s/h_0$)	466
【例 5.3.14】	不对称配筋大偏压柱的配筋计算,求 A_s 、 A'_s ($\xi < 2a'_s/h_0$)	467
【例 5.3.15】	不对称配筋大偏压柱的配筋计算,求 A_s 、 A'_s ($A'_s < 0$)	469
【例 5.3.16】	不对称配筋小偏压柱的配筋计算,求 A_s 、 A'_s (A_s 受拉)	470
【例 5.3.17】	不对称配筋小偏压柱的配筋计算,求 A_s 、 A'_s (A_s 受压)	473
【例 5.3.18】	偏压柱的承载力计算,已知 N 求 M ($\xi < 2a'_s/h_0$)	476
【例 5.3.19】	偏压柱的承载力计算,已知 N 求 M ($\xi_0 \geq \xi \geq 2a'_s/h_0$)	477
【例 5.3.20】	偏压柱的承载力计算,已知 N 求 M ($\xi > \xi_0$)	479
【例 5.3.21】	偏压柱的承载力计算,已知 e_0 求 N ($\xi < 2a'_s/h_0$)	482
【例 5.3.22】	偏压柱的承载力计算,已知 e_0 求 N ($\xi_0 \geq \xi \geq 2a'_s/h_0$)	483
【例 5.3.23】	偏压柱的承载力计算,已知 e_0 求 N ($\xi > \xi_0$)	484
三、工形截面偏压构件		485
【例 5.3.24】	工形柱的配筋计算($x \leq h'_f$)	485
【例 5.3.25】	工形柱的配筋计算($x > h'_f$, $x \leq \xi_b h_0$)	487
【例 5.3.26】	工形柱的配筋计算($x < 2a'_s$)	489
【例 5.3.27】	工形柱的配筋计算($\xi > \xi_b$)	490

四、沿截面腹部均匀配筋的偏压构件	491
【例 5.3.28】 矩形截面均匀配筋偏压构件	492
五、正截面承载力 N_0 - M_0 的相关曲线及其应用	493
【例 5.3.29】 最不利内力组合的判断(大偏压)	495
【例 5.3.30】 最不利内力组合的判断(小偏压)	495
【例 5.3.31】 偏压柱截面设计时不利内力的选取	495
六、受压构件的受剪承载力	496
【例 5.3.32】 排架柱的受剪承载力计算	497
【例 5.3.33】 框架柱的受剪承载力计算(框架结构)	498
【例 5.3.34】 框架柱的受剪承载力计算(框剪结构)	498
第四节 受拉、受扭、受冲切和局部受压	499
一、受拉构件	499
【例 5.4.1】 轴心受拉构件的承载力计算	500
【例 5.4.2】 轴心受拉构件的配筋计算	501
【例 5.4.3】 对称配筋偏拉构件的承载力计算	501
【例 5.4.4】 对称配筋偏拉构件的配筋计算	502
【例 5.4.5】 不对称配筋大偏心受拉构件	502
【例 5.4.6】 不对称配筋小偏心受拉构件	503
【例 5.4.7】 受拉构件的箍筋配置计算(有集中荷载作用)	504
【例 5.4.8】 受拉构件的箍筋配置计算(无集中荷载作用)	505
二、受扭构件	506
【例 5.4.9】 矩形截面纯扭构件的承载力计算	508
【例 5.4.10】 矩形截面纯扭构件的配筋计算	510
【例 5.4.11】 弯、剪、扭共同作用下矩形截面构件的配筋计算	512
【例 5.4.12】 集中荷载作用下的矩形截面弯、剪、扭构件	515
【例 5.4.13】 T 形截面纯扭构件	519
【例 5.4.14】 T 形截面弯、剪、扭构件	521
【例 5.4.15】 压扭构件的截面设计	525
三、受冲切构件	527
【例 5.4.16】 局部荷载作用于板的抗冲切承载力计算	530
【例 5.4.17】 无梁楼板(无孔)的受冲切承载力计算	530
【例 5.4.18】 无梁楼板(有孔)的受冲切承载力计算	532
【例 5.4.19】 箍筋板的冲切计算	533
【例 5.4.20】 弯筋板的冲切计算	533
【例 5.4.21】 无梁楼板的受冲切钢筋计算	534
【例 5.4.22】 柱下独立基础的冲切验算	537
四、局部承压	538
【例 5.4.23】 方格网配筋的局部承压承载力计算	540
【例 5.4.24】 螺旋式配筋的局部承压承载力计算	541
【例 5.4.25】 后张法预应力构件锚具垫板下的局部受压	542
第五节 其他结构构件	543
一、梁内的附加钢筋计算	543

【例 5.5.1】 集中荷载作用点的附加钢筋计算	544
【例 5.5.2】 梁内弯折角处的配筋计算	545
【例 5.5.3】 梁简支端的锚固长度	546
二、梁柱节点	547
【例 5.5.4】 顶层梁端钢筋锚固的计算	549
【例 5.5.5】 中间层梁柱节点处钢筋锚固的计算	550
三、墙	551
【例 5.5.6】 墙两端纵向钢筋的配筋计算	552
【例 5.5.7】 墙内水平分布钢筋的配筋计算	553
四、叠合式受弯构件	554
【例 5.5.8】 叠合式简支梁的配筋计算	558
【例 5.5.9】 叠合梁的设计	561
五、深受弯构件	564
【例 5.5.10】 简支深梁的配筋计算	567
【例 5.5.11】 连续深梁的配筋计算	569
六、牛腿	571
【例 5.5.12】 牛腿设计($a=0$)	573
【例 5.5.13】 支承吊车梁的牛腿($a<0.3h_0$, h 未知)	574
【例 5.5.14】 支承吊车梁的牛腿($a<0.3h_0$, h 已知)	575
【例 5.5.15】 支承屋面梁的牛腿($a>0.3h_0$)	576
七、预埋件及吊环	578
【例 5.5.16】 受拉预埋件计算	579
【例 5.5.17】 受剪预埋件计算	580
【例 5.5.18】 拉剪预埋件计算	581
【例 5.5.19】 拉弯预埋件计算	581
【例 5.5.20】 压剪预埋件计算	582
【例 5.5.21】 压弯预埋件计算	583
【例 5.5.22】 弯剪预埋件计算	584
【例 5.5.23】 拉弯剪预埋件计算	585
【例 5.5.24】 压弯剪预埋件计算	586
【例 5.5.25】 弯折锚筋预埋件计算	588
【例 5.5.26】 吊环计算	589
第六节 正常使用极限状态验算	589
一、抗裂验算	589
【例 5.6.1】 预应力轴拉构件的抗裂验算	591
二、裂缝宽度控制验算	592
【例 5.6.2】 轴拉构件的裂缝宽度验算	594
【例 5.6.3】 偏心受拉构件的裂缝宽度验算	595
【例 5.6.4】 矩形截面简支梁的裂缝宽度验算	595
三、受弯构件的挠度验算	596
【例 5.6.5】 矩形截面简支梁的挠度验算	597
【例 5.6.6】 圆孔板的挠度验算	598

第七节 混凝土结构构件抗震设计	600
一、框架结构设计	600
二、剪力墙结构设计	600
三、框架-剪力墙结构设计	600
四、抗震排架柱的配筋计算	600
【例 5.7.1】 抗震排架柱的配筋计算	602
第八节 预应力混凝土结构构件	603
一、规范规定	603
二、算例	609
【例 5.8.1】 后张法轴拉构件的预应力损失计算	609
【例 5.8.2】 先张法轴拉构件的预应力损失计算	610
【例 5.8.3】 预应力圆孔板的预应力损失计算	612
第九节 桥梁钢筋混凝土结构	613
一、基本参数	614
二、梁的正截面承载力计算	615
【例 5.9.1】 单筋梁求 A_s	617
【例 5.9.2】 单筋梁的截面设计	618
【例 5.9.3】 单筋梁的承载力复核	619
【例 5.9.4】 单筋板的承载力复核	619
【例 5.9.5】 双筋梁的截面设计	620
【例 5.9.6】 T 形梁的截面设计 ($x < h'_f$)	623
【例 5.9.7】 T 形梁的截面设计 ($x > h'_f$)	624
【例 5.9.8】 空心板的截面设计	625
三、梁的斜截面承载力计算	627
【例 5.9.9】 斜截面抗剪承载力计算	630
四、裂缝宽度验算	631
【例 5.9.10】 最大裂缝宽度计算	632
【例 5.9.11】 短期荷载和长期荷载作用下的裂缝宽度	633
五、变形验算	633
【例 5.9.12】 挠度和预拱度计算	634
第十节 桥梁预应力混凝土结构	635
一、预应力混凝土的基本原理	635
【例 5.10.1】 预应力梁的截面应力计算	635
二、三类钢筋混凝土结构	637
三、先张法与后张法	638
四、有效预应力	640
五、预应力混凝土梁各工作阶段的受力分析	642
六、预应力混凝土结构设计计算的主要内容	645
七、弹性阶段应力计算	648
【例 5.10.2】 后张法预应力 T 形梁的跨中截面应力验算	654