

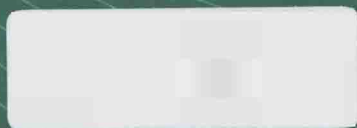
全国一、二级 注册结构工程师 专业考试教程

住房和城乡建设部执业资格注册中心
宋玉普

组 编
主 编

2015

.....



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS





地址:北京市百万庄大街22号
 邮政编码:100037

电话服务
 社服务中心:010-88361066
 销售一部:010-68326294
 销售二部:010-88379649
 读者购书热线:010-88379203

网络服务
 教材网: <http://www.cmpedu.com>
 机工官网: <http://www.cmpbook.com>
 机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>
 封面无防伪标均为盗版

微信扫一扫
 享受更多优质服务
 赢取精美建筑图书



上架指导 注册考试

ISBN 978-7-111-49007-4

策划编辑◎薛俊高 / 封面设计◎张静



定价: 168.00元

全国一、二级 注册结构工程师

专业考试教程

中国勘察设计协会
注册结构工程师分会
编

主编
王明

2004年
第1版

中国勘察设计协会
注册结构工程师分会

中国勘察设计协会
注册结构工程师分会



全国一、二级注册结构 工程师专业考试教程

住房和城乡建设部执业资格注册中心 组编

宋玉普 主编



机械工业出版社

本书由住房和城乡建设部执业资格注册中心组织,由大连理工大学土木工程学院承担具体的编写任务。

本书在编写过程中,按照2015年注册结构工程师专业考试大纲的要求,紧密结合最新版的《建筑地基处理技术规范》《建筑结构荷载规范》《砌体结构设计规范》《建筑地基基础设计规范》《建筑抗震设计规范》《混凝土结构设计规范》和《高层建筑混凝土结构设计与规程》,突出了考试的基本要求和考试导向,并按照注册结构工程师专业考试大纲要求的深度和广度,结合历年的考试真题对考生必须掌握的内容进行了分析和阐述。以便考生熟练掌握考点的同时熟悉解题思路,从而提高实际的应考能力。全书共分7章,主要内容为荷载和地震作用,钢筋混凝土结构,钢结构,砌体结构与木结构,地基与基础,高层建筑结构和高耸结构,桥梁结构。

本书是参加一、二级注册结构工程师专业考试人员的必备考试用书。同时由于内容的全面性和实用性,本书也可供土木工程方面的设计、施工和监理人员在工作中参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

全国一、二级注册结构工程师专业考试教程/宋玉普
主编. —7版. —北京:机械工业出版社,2015.2
ISBN 978-7-111-49007-4

I. ①全… II. ①宋… III. ①建筑结构-工程师-资格
考试-教材 IV. ①TU3

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第302790号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:薛俊高 责任编辑:薛俊高

责任印制:刘 岚 责任校对:胡艳萍 任秀丽

北京京丰印刷厂印刷

2015年1月第7版·第1次印刷

184mm×260mm·70印张·1771千字

标准书号:ISBN 978-7-111-49007-4

定价:168.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

本书编写人员

主 编 宋玉普

副 主 编 王清湘 张 哲

参编人员 殷福新 郭 莹 车 轶 王立成
徐博瀚 李文武

前 言

为了指导参加全国注册结构工程师执业资格考试的考生系统地复习有关专业知识和标准规范,住房和城乡建设部执业资格注册中心依据《一、二级注册结构工程师专业考试大纲》组织编写了本书。本书的最大特点是将考试要求的最新标准规范与例题相结合,重点介绍标准规范内容,例题多选用历年考试的类似试题,通过例题解析,使考生加深对标准规范的理解和运用,以巩固考生的专业知识,达到举一反三的目的。书中例题既标明本书的节号,同时标明相应规范的节号,以便对照理解现行的最新规范。复习中应以标准规范为重点,同时注意掌握解题的关键思路。

全书共7章,第1章荷载和地震作用,主要介绍荷载分类和荷载效应组合,楼面和屋面活荷载,吊车荷载,雪荷载,风荷载;抗震设计的基本要求,地震作用和结构抗震验算;内力分析方法;温度作用;偶然荷载。第2章钢筋混凝土结构,主要介绍基本设计规定,材料,钢筋混凝土受弯构件正截面承载力计算,钢筋混凝土受压构件正截面承载力计算,钢筋混凝土受拉构件正截面承载力计算,斜截面承载力计算,扭曲截面承载力计算,受冲切承载力计算,局部受压承载力计算,疲劳验算,正常使用极限状态验算,构造规定,结构构件的基本规定,预应力混凝土结构构件,混凝土结构构件抗震设计,梁板结构,单层厂房。第3章钢结构,主要介绍基本设计规定,受弯构件的强度及其整体稳定和局部稳定计算,轴心受力构件和拉弯、压弯构件的计算,构件的连接计算、构造要求及其连接材料的选用,钢与混凝土组合梁、组合板及混合结构设计,钢结构的疲劳计算及其构造要求,塑性设计的适用范围和计算方法,钢管结构计算,钢结构的防锈、隔热和防火措施,钢结构的制作、焊接、运输和安装,单层钢结构厂房抗震设计。第4章砌体结构与木结构,主要介绍砌体的分类及其力学性能,基本设计规定,无筋砌体构件的承载力计算,圈梁、过梁、墙梁及挑梁的设计方法,配筋砖砌体的设计方法,配筋砌块砌体的设计方法,砌体结构的构造要求,砌体结构构件抗震设计,常用木结构的构件、连接计算和构造要求。第5章地基与基础,主要介绍地基基础设计原则,土的工程性质指标和岩土的分类,土中应力计算,地基最终变形量计算,挡土墙土压力与稳定性分析,地基承载力计算,岩土工程勘察简介,天然地基上的浅基础设计,桩基础设计,软弱地基处理,场地、液化与地基基础的抗震验算。第6章高层建筑结构和高耸结构,主要介绍高层建筑结构设计的基本规定,高层结构计算分析,框架结构设计,剪力墙结构设计,框架及板柱—剪力墙结构设计,筒体结构设计,复杂高层建筑结构设计,混合结构设计,高耸结构设计,多层和高层建筑钢结构设计。第7章桥梁结构,主要介绍桥梁结构的总体布置,桥梁结构设计荷载及荷载组合,钢桥基本构件的设计与计算,钢筋混凝土构件的承载力计算,钢筋混凝土梁式桥的设计计算,桥梁墩台的设计,桥梁支座设计与计算,桥梁抗震设计。

本书作为一、二级注册结构工程师专业考试的参考书，同时对从事工程设计、施工及管理的技术人员以及高等院校的师生理解、掌握和运用土木工程中的基本规范也有积极的参考作用。

参加本书编写工作的有大连理工大学宋玉普（前言，第1、2章）、王立成（第2章）、殷福新（第3、6章）、徐博瀚（第4章）、郭莹（第5章）、车轶（第6章）、李文武（第7章）。全书由宋玉普任主编，王清湘、张哲任副主编。

本书在编写和审校过程中得到了清华大学建筑设计研究院副总工程师马宝民、清华规划设计院副总工程师王昌兴、中冶京诚工程技术有限公司教授级高工薄占秀、辽宁省建筑设计研究院总工程师李庆钢、中国建筑西北设计研究院副总工程师杨琦、北京市建筑设计研究院副总工程师薛慧立、北京市政工程设计研究院副总工程师贾引、住房和城乡建设部执业资格注册中心副处长王平以及机械工业出版社建筑分社领导的指导和帮助，他们为本书提出了许多宝贵意见，在此表示衷心感谢。对于书中存在的不足之处，热忱地希望读者批评指正。

编者

2015年1月于大连理工大学

目 录

前言

第1章 荷载和地震作用 1

1.1 荷载分类和荷载效应组合 1	
1.1.1 荷载分类和荷载代表值 1	
1.1.2 荷载组合 3	
1.2 楼面和屋面活荷载 9	
1.2.1 民用建筑楼面均布活荷载 9	
1.2.2 工业建筑楼面活荷载 16	
1.2.3 屋面活荷载 17	
1.2.4 屋面积灰荷载 17	
1.2.5 施工和检修荷载及栏杆 荷载 18	
1.2.6 动力系数 19	
1.3 吊车荷载 19	
1.3.1 吊车竖向和水平荷载 19	
1.3.2 多台吊车的组合 20	
1.3.3 吊车荷载的动力系数 20	
1.3.4 吊车荷载的组合值、频遇值 及准永久值 20	
1.4 雪荷载 26	
1.4.1 雪荷载标准值及基本雪压 26	
1.4.2 屋面积雪分布系数 27	
1.5 风荷载 32	
1.5.1 风荷载标准值及基本风压 32	
1.5.2 风压高度变化系数 33	
1.5.3 风荷载体型系数 34	
1.5.4 顺风向风振和风振系数 37	
1.5.5 横风向和扭转风振 38	
1.5.6 结构基本自振周期的经验公式 41	
1.5.7 阵风系数 42	
1.6 抗震设计的基本要求 49	
1.6.1 建筑抗震设防分类和设防 标准 49	
1.6.2 地震影响 50	
1.6.3 场地和地基 51	
1.6.4 建筑形体及其构件布置的 规则性 53	

1.6.5 结构体系 54	
1.6.6 结构分析 55	
1.6.7 非结构构件 56	
1.6.8 隔震与消能减震设计 56	
1.6.9 结构材料与施工 57	
1.6.10 建筑抗震性能化设计 58	
1.6.11 建筑物地震反应观测系统 59	
1.7 地震作用和结构抗震验算 61	
1.7.1 一般规定 61	
1.7.2 水平地震作用计算 64	
1.7.3 竖向地震作用计算 67	
1.7.4 截面抗震验算 68	
1.7.5 抗震变形验算 69	
1.8 内力分析方法 78	
1.8.1 力法 78	
1.8.2 力矩分配法 80	
1.8.3 静定桁架的计算方法 87	
1.9 温度作用 88	
1.9.1 一般规定 88	
1.9.2 基本气温 88	
1.9.3 均匀温度作用 88	
1.10 偶然荷载 89	
1.10.1 一般规定 89	
1.10.2 爆炸 90	
1.10.3 撞击 90	
参考文献 91	
第2章 钢筋混凝土结构 92	
2.1 基本设计规定 93	
2.1.1 一般规定 93	
2.1.2 结构方案 94	
2.1.3 承载力极限状态计算 94	
2.1.4 正常使用极限状态验算 95	
2.1.5 耐久性设计 97	
2.1.6 防连续倒塌设计原则 99	
2.1.7 既有结构设计原则 99	
2.1.8 结构分析 101	
2.2 材料 104	

2.2.1 混凝土	104	2.7.1 受扭构件截面限制条件	176
2.2.2 钢筋	106	2.7.2 不需进行构件受剪扭承载力 计算的条件	177
2.3 钢筋混凝土受弯构件正截面承载力 计算	110	2.7.3 受扭构件的截面受扭塑性 抵抗矩	178
2.3.1 受弯构件正截面承载力计算的 一般规定	110	2.7.4 纯扭构件的受扭承载力计算	178
2.3.2 单筋矩形截面正截面受弯承载 力计算	113	2.7.5 在轴向压力和扭矩共同作用下 的矩形截面钢筋混凝土构件 的受扭承载力计算	180
2.3.3 双筋矩形截面正截面受弯承载 力计算	116	2.7.6 在剪力和扭矩共同作用下构件 受剪扭承载力计算	180
2.3.4 T形截面正截面受弯承载力 计算	119	2.7.7 在弯矩、剪力和扭矩共同作用下 的弯剪扭构件承载力计算	181
2.4 钢筋混凝土受压构件正截面承载力 计算	124	2.7.8 多项作用下钢筋混凝土矩形截面 框架柱的承载力计算	182
2.4.1 概述	124	2.7.9 协调扭转的钢筋混凝土 构件计算	183
2.4.2 轴心受压构件正截面承载力 计算	124	2.8 受冲切承载力计算	187
2.4.3 偏心受压构件正截面承载力 计算	128	2.8.1 不配置箍筋或弯起钢筋的板受冲 切承载力计算	187
2.4.4 双向偏心受压构件正截面承 载力计算	150	2.8.2 配置箍筋或弯起钢筋的板受冲切 承载力计算	188
2.5 钢筋混凝土受拉构件正截面承载力 计算	151	2.8.3 矩形截面柱与基础交接处的受冲切 承载力计算	189
2.5.1 概述	151	2.9 局部受压承载力计算	192
2.5.2 轴心受拉构件承载力计算	152	2.9.1 截面尺寸限制条件	192
2.5.3 大偏心受拉构件正截面承载 力计算	152	2.9.2 局部受压承载力计算	193
2.5.4 小偏心受拉构件正截面承载 力计算	153	2.10 疲劳验算	196
2.5.5 对称配筋双向偏心受拉构件 承载力计算	154	2.10.1 基本假定	196
2.6 斜截面承载力计算	157	2.10.2 钢筋混凝土受弯构件的疲劳 验算	197
2.6.1 受弯构件斜截面承载力计算	157	2.10.3 预应力混凝土受弯构件的疲 劳验算	198
2.6.2 偏心受压构件斜截面受剪承 载力计算	171	2.11 正常使用极限状态验算	199
2.6.3 偏心受拉构件斜截面受剪承 载力计算	173	2.11.1 裂缝控制等级	200
2.6.4 矩形截面双向受剪的钢筋混凝 土框架柱斜截面受剪承载力 计算	175	2.11.2 裂缝宽度计算方法	200
2.6.5 钢筋混凝土剪力墙斜截面受剪 承载力计算	175	2.11.3 混凝土压应力、钢筋拉应力 和预应力筋的等效应力计算	202
2.7 扭曲截面承载力计算	176	2.11.4 抗裂验算	203
		2.11.5 变形验算	208
		2.12 构造规定	212
		2.12.1 伸缩缝	212
		2.12.2 混凝土保护层	213

2.12.3 钢筋的锚固	214	3.1.1 设计原则	365
2.12.4 钢筋的连接	216	3.1.2 荷载和荷载效应计算	365
2.12.5 纵向受力钢筋的最小配筋率	218	3.1.3 材料选用	367
2.13 结构构件的基本规定	219	3.1.4 设计指标	368
2.13.1 板	219	3.2 受弯构件的强度及其整体稳定和局部稳定计算	374
2.13.2 梁	223	3.2.1 受弯构件强度计算	374
2.13.3 柱、梁柱节点及牛腿	230	3.2.2 受弯构件整体稳定计算	376
2.13.4 墙	237	3.2.3 受弯构件局部稳定计算及加劲肋设计	378
2.13.5 叠合构件	238	3.2.4 梁的刚度	385
2.13.6 装配式结构	245	3.2.5 组合梁腹板考虑屈曲后强度的计算	386
2.13.7 深受弯构件	246	3.3 轴心受力构件和拉弯、压弯构件的计算	400
2.13.8 预埋件及连接件	250	3.3.1 轴心受力构件的强度计算	400
2.14 预应力混凝土结构构件	254	3.3.2 轴心受力构件的长细比计算	401
2.14.1 一般规定	254	3.3.3 轴心受压构件的整体稳定	402
2.14.2 预应力损失值计算	261	3.3.4 轴心受压构件的局部稳定	406
2.14.3 预应力混凝土构造规定	264	3.3.5 格构式轴心受压构件设计	409
2.15 混凝土结构构件抗震设计	274	3.3.6 拉弯、压弯构件的强度计算	416
2.15.1 一般规定	274	3.3.7 拉弯、压弯构件的长细比计算	416
2.15.2 材料	279	3.3.8 实腹式单向弯曲压弯构件的整体稳定计算	417
2.15.3 框架梁	279	3.3.9 实腹式双向弯曲压弯构件的整体稳定计算	418
2.15.4 框架柱及框支柱	282	3.3.10 实腹式压弯构件的局部稳定计算	419
2.15.5 铰接排架柱	288	3.3.11 格构式单向弯曲压弯构件的整体稳定计算	420
2.15.6 框架梁柱节点	290	3.3.12 格构式双向弯曲压弯构件的整体稳定计算	421
2.15.7 剪力墙及连梁	293	3.3.13 格构式压弯构件的缀件计算	422
2.15.8 预应力混凝土结构构件	301	3.3.14 构件的计算长度	422
2.15.9 板柱节点	303	3.4 构件的连接计算、构造要求及其连接材料的选用	442
2.16 梁板结构	325	3.4.1 焊缝连接的构造要求	442
2.16.1 单向板肋梁楼盖	325	3.4.2 螺栓连接和铆钉连接的构造要求	442
2.16.2 双向板肋梁楼盖	330	3.4.3 焊缝连接计算	443
2.17 单层厂房	334	3.4.4 螺栓（铆钉）连接计算	449
2.17.1 结构组成	335	3.4.5 组合工字梁翼缘连接	455
2.17.2 支撑作用和布置原则	336		
2.17.3 排架计算	337		
2.17.4 单层厂房柱的设计	341		
2.17.5 吊车梁设计	342		
2.17.6 屋架设计	344		
2.17.7 柱下锥形（阶形）单独基础设计	347		
2.17.8 厂房抗震计算要点	352		
2.17.9 抗震构造措施	354		
参考文献	362		
第3章 钢结构	364		
3.1 基本设计规定	365		

3.4.6 梁与柱的刚性连接	456	4.2.3 耐久性规定	529
3.4.7 连接节点处板件的计算	457	4.3 无筋砌体构件的承载力计算	531
3.5 钢与混凝土组合梁、组合板 及混合结构设计	469	4.3.1 受压构件	531
3.5.1 钢与混凝土组合梁设计的一般 规定	469	4.3.2 局压构件	536
3.5.2 钢与混凝土组合梁设计的构造 要求	469	4.3.3 轴心受拉构件	541
3.5.3 钢与混凝土组合梁抗弯设计	470	4.3.4 受弯构件	541
3.5.4 钢与混凝土组合梁抗剪设计	472	4.3.5 受剪构件	542
3.5.5 抗剪连接件的计算	472	4.4 圈梁、过梁、墙梁及挑梁的 设计方法	543
3.5.6 组合梁挠度计算	474	4.4.1 圈梁	543
3.5.7 压型钢板组合楼板设计	476	4.4.2 过梁	544
3.5.8 混合结构设计	478	4.4.3 墙梁	545
3.6 钢结构的疲劳计算及其构造要求	487	4.4.4 挑梁	552
3.6.1 钢结构疲劳计算的一般规定	487	4.5 配筋砖砌体的设计方法	555
3.6.2 钢结构的疲劳计算	487	4.5.1 网状配筋砖砌体构件	555
3.7 塑性设计的适用范围和计算方法	492	4.5.2 砖砌体和钢筋混凝土面层或钢筋 砂浆面层的组合砌体构件	558
3.7.1 塑性设计的一般规定	492	4.5.3 砖砌体和钢筋混凝土构造柱组成 的组合砖墙	561
3.7.2 塑性设计时构件截面板件宽厚 比限值	492	4.6 配筋砌块砌体的设计方法	562
3.7.3 塑性设计时的容许长细比	493	4.6.1 正截面受压承载力计算	562
3.7.4 构件的计算	493	4.6.2 斜截面受剪承载力计算	565
3.8 钢管结构计算	496	4.6.3 构造规定	566
3.8.1 构造要求及一般规定	496	4.7 砌体结构的构造要求	571
3.8.2 支管与主管的连接焊缝计算	496	4.7.1 墙、柱的高厚比	571
3.8.3 杆件和节点承载力	497	4.7.2 一般构造要求	574
3.9 钢结构的防锈、隔热和防火措施	504	4.7.3 框架填充墙	575
3.10 钢结构的制作、焊接、运输和 安装	505	4.7.4 夹心墙	576
3.11 单层钢结构厂房抗震设计	505	4.7.5 防止或减轻墙体开裂的主要 措施	577
3.11.1 一般规定	505	4.8 砌体结构构件抗震设计	579
3.11.2 抗震验算	505	4.8.1 一般规定	579
3.11.3 抗震构造措施	507	4.8.2 砖砌体构件	583
参考文献	510	4.8.3 混凝土砌块砌体构件	592
第4章 砌体结构与木结构	511	4.8.4 底部框架—抗震墙砌体房屋抗震 构件	594
4.1 砌体的分类及其力学性能	512	4.8.5 配筋砌块砌体抗震墙	596
4.1.1 砌体的分类	512	4.9 常用木结构的构件、连接计算和构造 要求	600
4.1.2 材料强度等级	513	4.9.1 木结构构件的计算	600
4.1.3 砌体的计算指标	514	4.9.2 木结构连接的计算	607
4.2 基本设计规定	520	参考文献	613
4.2.1 设计原则	520	第5章 地基与基础	614
4.2.2 房屋的静力计算	522		

5.1 地基基础设计原则	615	5.8.7 高层建筑筏形基础设计	732
5.1.1 地基基础设计等级	615	5.9 桩基础设计	742
5.1.2 地基基础设计内容	615	5.9.1 桩基础的基本概念	743
5.1.3 岩土工程勘察规定	618	5.9.2 桩的竖向承载力的确定—— 《规范》方法	743
5.1.4 荷载规定	619	5.9.3 桩基础的承载力验算—— 《规范》方法	745
5.2 土的工程性质指标和岩土的分类	621	5.9.4 桩基沉降计算——《规范》 方法	747
5.2.1 土的物理性质指标	621	5.9.5 桩基承台设计与计算—— 《规范》方法	750
5.2.2 土的物理状态指标	625	5.9.6 岩石锚杆基础——《规范》 方法	758
5.2.3 其他工程特性指标	628	5.9.7 桩基计算——《桩规》方法	760
5.2.4 岩土的工程分类	632	5.10 软弱地基处理	790
5.3 土中应力计算	635	5.10.1 地基处理后地基承载力特 征值的修正	790
5.3.1 自重应力	635	5.10.2 换填垫层法	791
5.3.2 基底压力和基底附加压力	636	5.10.3 预压地基	794
5.3.3 地基中的附加应力	643	5.10.4 压实地基和夯实地基	800
5.4 地基最终变形量计算	650	5.10.5 复合地基	804
5.4.1 单一土层的变形计算	650	5.10.6 注浆加固	822
5.4.2 单向压缩分层总和法	651	5.10.7 微型桩加固	822
5.4.3 《规范》推荐的最终变形 计算法	652	5.11 场地、液化与地基基础的抗震 验算	823
5.5 挡土墙土压力与稳定性分析	665	5.11.1 场地、地基和基础	823
5.5.1 土压力产生的条件及种类	665	5.11.2 天然地基和基础	825
5.5.2 朗肯土压力理论	666	5.11.3 液化土与软土地基	826
5.5.3 《规范》推荐的土压力 计算方法	678	5.11.4 低承台桩基础抗震承载力 验算	832
5.5.4 挡土墙设计	681	参考文献	833
5.5.5 地基稳定性计算	686	第6章 高层建筑结构和高耸结构	835
5.6 地基承载力计算	687	6.1 高层建筑结构设计的基本规定	836
5.6.1 地基承载力的有关概念	687	6.1.1 一般规定	836
5.6.2 地基承载力的确定	687	6.1.2 房屋适用高度与高宽比	837
5.6.3 地基承载力的验算	695	6.1.3 结构布置	839
5.7 岩土工程勘察简介	703	6.1.4 楼盖结构	844
5.7.1 岩土工程勘探方法	703	6.1.5 水平位移限值和舒适度要求	845
5.7.2 岩土工程测试	704	6.1.6 构件承载力设计表达式	847
5.8 天然地基上的浅基础设计	706	6.1.7 设防标准和抗震等级	847
5.8.1 基础埋置深度	706	6.1.8 特一级钢筋混凝土构件	850
5.8.2 无筋扩展基础设计	710	6.1.9 结构抗震性能设计	851
5.8.3 扩展基础——墙下条形基础 设计	712	6.1.10 抗连续倒塌设计	854
5.8.4 扩展基础——柱下独立基础 设计	717		
5.8.5 钢筋混凝土联合基础设计	726		
5.8.6 柱下钢筋混凝土条形基础 设计	731		

6.2 高层结构计算分析	855	6.10.3 基础施工	930
6.2.1 一般规定	855	6.10.4 垂直运输	931
6.2.2 荷载效应组合	858	6.10.5 脚手架及模板支架	932
6.2.3 构件内力的调整	860	6.10.6 模板工程	932
6.2.4 重力二阶效应与结构整体 稳定	861	6.10.7 钢筋工程	934
6.2.5 结构变形验算	864	6.10.8 混凝土工程	935
6.3 框架结构设计	865	6.10.9 大体积混凝土施工	936
6.3.1 框架结构设计的一般规定	865	6.10.10 混合结构施工	937
6.3.2 框架梁设计	868	6.10.11 复杂混凝土结构施工	938
6.3.3 框架柱设计	873	6.10.12 施工安全	938
6.3.4 框架梁柱节点核心区截面 抗震验算	878	6.10.13 绿色施工	938
6.3.5 钢筋的锚固和连接	882	6.11 高耸结构设计	940
6.4 剪力墙结构设计	884	6.11.1 基本规定	940
6.4.1 一般设计原则	884	6.11.2 荷载与作用	944
6.4.2 剪力墙设计	886	6.11.3 钢塔架和桅杆结构	946
6.4.3 连梁的设计	896	6.11.4 混凝土圆筒形塔	954
6.5 框架及板柱—剪力墙结构设计	899	6.12 多层和高层建筑钢结构设计	960
6.5.1 框架—剪力墙结构设计	899	6.12.1 结构体系和布置	960
6.5.2 板柱—剪力墙结构设计	901	6.12.2 作用效应计算	961
6.6 筒体结构设计	905	6.12.3 钢构件设计	964
6.6.1 一般规定	905	6.12.4 节点设计	970
6.6.2 框架—核心筒结构	906	参考文献	986
6.6.3 筒中筒结构	907	第7章 桥梁结构	987
6.7 复杂高层建筑结构设计	908	7.1 桥梁结构的总体布置	987
6.7.1 一般规定	908	7.1.1 概述	987
6.7.2 带转换层高层建筑结构	909	7.1.2 桥梁横断面设计	988
6.7.3 带加强层高层建筑结构	915	7.1.3 桥梁平面设计	990
6.7.4 错层结构	915	7.1.4 桥梁纵断面设计	991
6.7.5 连体结构	916	7.1.5 桥面系布置	994
6.7.6 竖向体型收进、悬挑结构	916	7.2 桥梁结构设计荷载及荷载组合	996
6.8 混合结构设计	918	7.2.1 永久作用	997
6.8.1 一般规定	918	7.2.2 公路桥涵设计可变作用	998
6.8.2 结构布置	919	7.2.3 城市桥梁设计可变作用	1006
6.8.3 结构设计	920	7.2.4 偶然作用	1008
6.8.4 构件设计	920	7.2.5 荷载组合	1010
6.9 地下室设计	927	7.3 钢桥基本构件的设计与计算	1013
6.9.1 一般规定	927	7.3.1 钢桥的材料	1013
6.9.2 地下室设计规定	927	7.3.2 设计方法	1014
6.10 高层建筑结构施工	928	7.3.3 结构构件的强度计算	1015
6.10.1 一般规定	928	7.3.4 构件的疲劳验算	1017
6.10.2 施工测量	928	7.4 钢筋混凝土构件的承载力计算	1018
		7.4.1 材料	1018
		7.4.2 承载力计算	1021

7.5 钢筋混凝土梁式桥的设计计算	1029	7.7 桥梁支座设计与计算	1090
7.5.1 行车道板计算	1029	7.7.1 支座的布置	1090
7.5.2 钢筋混凝土主梁的计算	1040	7.7.2 支座的计算	1091
7.5.3 挠度、预拱度计算	1061	7.8 桥梁抗震设计	1098
7.6 桥梁墩台的设计	1062	7.8.1 抗震设防分类和设防标准	1098
7.6.1 桥梁墩台上的作用和作用 组合	1062	7.8.2 抗震设计方法分类	1099
7.6.2 重力式桥墩计算	1072	7.8.3 地震力的计算	1099
7.6.3 桩柱式桥墩的计算	1079	7.8.4 抗震验算	1101
7.6.4 柔性墩计算	1085	7.8.5 抗震措施和对策	1104
		参考文献	1107

第 1 章

荷载和地震作用

考试大纲

一级注册结构工程师

1. 了解以概率理论为基础的结构极限状态设计方法的基本概念。
2. 掌握荷载分类和组合及常用结构的静力计算方法。

二级注册结构工程师

1. 了解结构极限状态设计原理。
2. 掌握荷载分类和组合及常用结构的静力计算方法。

1.1 荷载分类和荷载效应组合

1.1.1 荷载分类和荷载代表值

1. 荷载分类

结构上的荷载可分为下列三类：

(1) 永久荷载 在结构使用期间，其值不随时间变化，或其变化与平均值相比可以忽略不计，或其变化是单调的并能趋于限值的荷载，包括结构构件、围护构件、面层及装饰、固定设备、长期储物的自重、土压力、水压力，以及其他需要按永久荷载考虑的荷载，如预应力等。

(2) 可变荷载 在结构使用期间，其值随时间变化，且其变化与平均值相比不可以忽略不计的荷载，包括楼面活荷载、屋面活荷载和积灰荷载、吊车荷载、风荷载、雪荷载、温度作用等。

(3) 偶然荷载 在结构设计使用年限内不一定出现，而一旦出现其量值很大，且持续时间很短的荷载，包括爆炸力、撞击力等。

2. 荷载代表值

荷载代表值为设计中用以验算极限状态所采用的荷载量值，例如标准值、组合值、频遇

值和准永久值。

(1) 设计基准期 为确定可变荷载代表值而选用的时间参数。

(2) 标准值 荷载的基本代表值, 为设计基准期内最大荷载统计分布的特征值, 例如均值、众值、中值或某个分位值。这是由于荷载本身具有随机性, 因而使用期间的最大荷载也是随机变量, 所以用它的统计分布的特征值。

永久荷载标准值, 对结构自重, 可按结构构件的设计尺寸与材料单位体积的自重计算确定。一般材料和构件的单位自重可取其平均值, 对于自重变异较大的材料和构件 (如现场制作的保温材料、混凝土薄壁构件等), 自重的标准值应根据对结构的不利或有利状态, 分别取上限或下限值。常用材料和构件单位体积的自重可按荷载规范附录 A 采用。

固定隔墙的自重可按永久荷载考虑, 位置可灵活布置的隔墙自重应按可变荷载考虑。

可变荷载的标准值, 应根据不同类型的可变荷载, 按荷载规范的相应章节规定采用。

(3) 组合值 对可变荷载, 使组合后的荷载效应在设计基准期内的超越概率, 能与该荷载单独出现时的相应概率趋于一致的荷载值; 或使组合后的结构具有统一规定的可靠指标的荷载值。这是考虑到各种可变荷载不可能同时以其最大值 (标准值) 出现, 因此除了一个主要可变荷载 (主导可变荷载) 外, 其余可变荷载应在其标准值上乘以小于 1 的组合系数对可变荷载标准值进行折减, 使结构构件在两种或两种以上可变荷载参与组合的情况下, 与仅有一种可变荷载参与组合的情况具有大致相同的可靠指标。

(4) 频遇值 对可变荷载, 在设计基准期内, 其超越的总时间为规定的较小比率或超越频率为规定频率的荷载值。它是正常使用极限状态按荷载频遇组合的效应设计或按荷载偶然组合的效应设计采用的可变荷载代表值。

可变荷载的频遇值, 应为可变荷载标准值乘以频遇值系数。

(5) 准永久值 对可变荷载, 在设计基准期内, 其超越的总时间约为设计基准期一半的荷载值。它是正常使用极限状态按荷载准永久组合或频遇组合或偶然组合的效应设计采用的可变荷载代表值。

可变荷载准永久值, 应为可变荷载标准值乘以准永久值系数。

建筑结构设计时, 应按下列规定对不同荷载采用不同的代表值^①:

对永久荷载应采用标准值作为代表值。

对可变荷载应根据设计要求采用标准值、组合值、频遇值或准永久值作为代表值。

对偶然荷载应按建筑结构使用的特点确定其代表值。

确定可变荷载代表值时应采用 50 年设计基准期。

3. 极限状态

整个结构或结构的一部分超过某一特定状态就不能满足设计规定的某一功能要求, 此特定状态称为该功能的极限状态。极限状态分为以下两类:

(1) 承载能力极限状态 结构或结构构件达到最大承载力、出现疲劳破坏、发生不适于继续承载的变形或因结构局部破坏而引发的连续倒塌。

(2) 正常使用极限状态 结构或结构构件达到正常使用的某项规定限值或耐久性能的某种规定状态, 如裂缝限值、挠度限值等。

① 黑体表示强制性条文, 全书同。