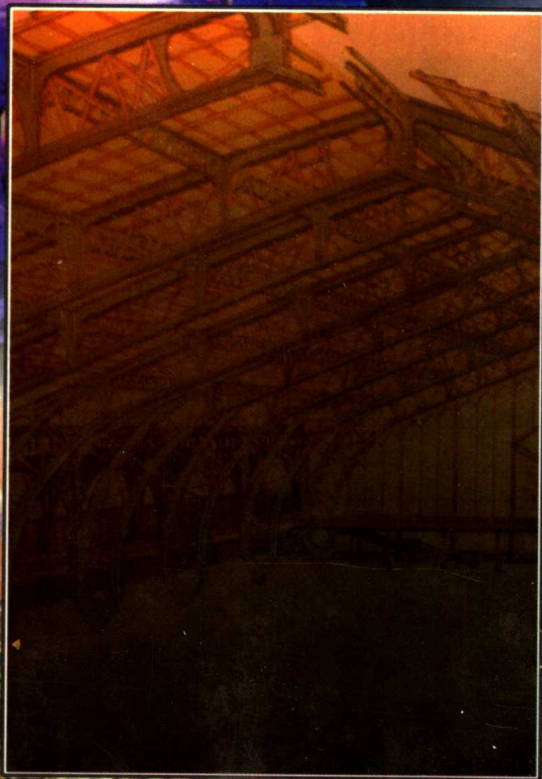


山东省建设委员会执业资格注册中心
山东 建筑 工程 学院 编

注册结构工程师



考试手册

山东科学技术出版社



注册结构工程师考试手册

山东省建设委员会执业资格注册中心 编
山 东 建 筑 工 程 学 院



山东科学技术出版社

注册结构工程师考试手册

山东省建设委员会执业资格注册中心 编
山 东 建 筑 工 程 学 院

山东科学技术出版社出版发行
(济南市玉函路 邮政编码 250002)
滨州新华印刷厂印刷

*

787mm×1092mm 1/16 开本 82.25 印张 4 插页 1854 千字

1998 年 9 月第 1 版 2000 年 1 月第 2 次印刷

印数:3001—5000

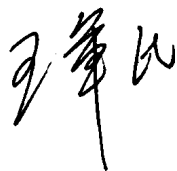
ISBN7-5331-2286-0

TU·99 定价:109.00 元

序

随着社会主义市场经济体制的建立和完善,为了进一步深化设计体制改革,扩大对外开放,开拓国际设计市场,提高工程设计队伍的素质,提高设计质量和水平,我国开始对结构工程师实行注册制度。这是加快与国际接轨,走向国际大市场的必由之路,也是确立设计人员应有地位和法律责任,更好地发挥设计人员创新精神的有力措施。

参加注册结构工程师考试是结构工程师注册制度的重要环节。由于注册结构工程师考试具有专业系统性强、考试科目多、理论与实践并重等特点,面对众多的参考书目,许多考生往往考前理不清头绪,抓不住重点,不知如何复习、应考,以致影响了考试成绩。为此,山东省建设委员会执业资格注册委员会委托山东建筑工程学院组织有关专家、学者编写了《注册结构工程师考试手册》一书。该书紧紧围绕考试大纲,并照顾到参加基础科目和专业科目考试两个层次,从内容上体现了针对性、索引性和学习应试的实用性。因此,该书将是广大考生不可多得的应试顾问,也将是结构工程师工作的良师益友。该书的出版将为促进我国的注册结构工程师制度和全面提高结构工程师的素质,作出应有的贡献。



1998.8.3

**《注册结构工程师考试手册》
编辑委员会**

主 任 王军民

副 主 任 程玉喆 滕新乐 王为珍

委 员 刁伟民 王利明 王 龙 傅传国 高秀华

主 编 傅传国 高秀华

编审人员 (以姓氏笔画为序)

王大鹏	王洪生	王新平	孔 军	闫九喜
祁世勋	刘东明	孙恒军	时术华	李安起
陈起俊	宋 涛	郑年丰	赵考重	张秀云
张志刚	周学军	赵福顺	姜卫杰	钟岱辉
修瑞贵	荀建锋	高秀华	高 翔	曹三鹏
黄福同	温风军	董 坚	傅日荣	傅传国
韩启峰	董 岩			

责任编辑 萧 侗 刘巍石

编写说明

我国实行注册结构工程师制度,是为了适应社会主义市场经济体制的需要,提高设计质量和设计人员的素质,确立设计人员应有的地位 and 法律责任,维护国家利益并逐步实现与发达国家工程设计管理体制接轨。

为配合国家注册结构工程师资格考试,帮助结构工程师掌握考试大纲和主要内容,山东省建设委员会执业资格注册中心委托山东建筑工程学院组织有关专家学者编写了《注册结构工程师考试手册》一书。其目的,主要是为提高考生的知识系统水平和应试能力。

本书紧扣考试大纲,内容翔实,针对性强;帮助结构工程师在培训的基础上,能系统地掌握各考试科目的基本概念、基本知识、基本技能,通过练习题的训练,巩固系统知识,适应考试要求,并达到结构工程师在工作中应用的要求。本书也可作为结构设计人员和高等院校相关专业师生的参考资料。

本书在编写过程中,自始至终得到了山东省建设委员会有关领导的支持和指导,在此深表谢意。本书在编写过程中,参考了注册结构工程师考试类图书的有关内容,在此,对原著作者表示感谢。

由于时间仓促、工作量大,加上经验不足,缺点和纰漏难免,恳请广大读者指正,请各位专家赐教。

编著者

1998年5月

目 录

第一篇 基础知识

第1章 高等数学	(3)
1.1 空间解析几何与向量代数	(3)
1.1.1 空间直角坐标系	(3)
1.1.2 向量代数	(3)
1.1.3 空间解析几何	(4)
1.2 微分学	(9)
1.2.1 极限、连续	(9)
1.2.2 导数与微分、偏导数与全微分	(12)
1.2.3 中值定理与罗必塔法则	(15)
1.2.4 导数与微分的应用	(16)
1.3 积分学	(26)
1.3.1 不定积分	(26)
1.3.2 定积分	(27)
1.3.3 广义积分	(28)
1.3.4 二重积分与三重积分	(29)
1.3.5 平面曲线积分	(32)
1.3.6 积分应用	(34)
1.4 无穷级数	(43)
1.4.1 常数项级数	(43)
1.4.2 幂级数	(44)
1.4.3 傅立叶级数	(45)
1.5 常微分方程	(48)
1.5.1 基本概念	(48)
1.5.2 可分离变量的方程	(48)
1.5.3 一阶线性方程	(49)
1.5.4 几种可降阶的方程	(49)
1.5.5 常系数线性方程	(50)

1.6 概率与数理统计	(55)
1.6.1 随机事件与概率、古典概型	(55)
1.6.2 一维随机变量的分布和数字特征	(56)
1.6.3 数理统计的基本概念	(59)
1.6.4 参数估计	(59)
1.6.5 假设检验	(60)
1.6.6 方差分析	(61)
1.6.7 一元回归分析	(62)
1.7 向量分析	(68)
1.7.1 向量函数	(68)
1.7.2 向量函数的极限与连续性	(69)
1.7.3 向量函数的微分法	(69)
1.7.4 向量函数的积分	(70)
1.8 线性代数	(71)
1.8.1 行列式	(71)
1.8.2 矩阵	(72)
1.8.3 n 维向量	(75)
1.8.4 线性方程组	(77)
1.8.5 方阵的特征值与特征向量	(78)
1.8.6 二次型	(78)
练习题	(87)
第2章 普通物理	(90)
2.1 气体分子运动论	(90)
2.1.1 平衡态、状态参量	(90)
2.1.2 气体分子的热运动特征	(91)
2.1.3 理想气体状态方程	(91)
2.1.4 理想气体的压强公式、温度公式	(92)
2.1.5 能量按自由度均分原理、理想气体内能	(93)
2.1.6 麦克斯韦速率分布律	(94)
2.1.7 平均碰撞次数 $\bar{Z}$ 和平均自由程 $\bar{\lambda}$	(96)
2.1.8 解题示例	(97)
2.2 热力学基础	(100)
2.2.1 内能、功和热量	(100)
2.2.2 热力学第一定律	(101)
2.2.3 热力学第一定律在理想气体等值过程和绝热过程中的应用	(102)
2.2.4 气体摩尔热容	(104)
2.2.5 循环过程和卡诺循环	(105)
2.2.6 热力学第二定律及其统计意义	(106)

2.2.7 可逆过程和不可逆过程	(106)
2.2.8 熵及熵增加原理	(107)
2.2.9 解题示例	(109)
2.3 机械波	(114)
2.3.1 机械波的产生与传播	(114)
2.3.2 描述波的物理量及其相互关系	(115)
2.3.3 简谐波的表达式	(116)
2.3.4 波的能量	(117)
2.3.5 惠更斯原理	(118)
2.3.6 波的叠加原理、波的干涉、驻波	(119)
2.3.7 多普勒效应	(120)
2.3.8 声波、超声波、次声波	(121)
2.3.9 解题示例	(122)
2.4 波动光学	(126)
2.4.1 光的干涉	(126)
2.4.2 光的衍射	(132)
2.4.3 光的偏振	(136)
2.4.4 解题示例	(141)
练习题	(146)
第3章 普通化学	(152)
3.1 化学反应基本规律	(152)
3.1.1 化学反应方程式	(152)
3.1.2 化学反应速度	(154)
3.1.3 化学平衡	(156)
3.2 溶液和离子平衡	(161)
3.2.1 溶液的通性	(161)
3.2.2 弱电解质溶液的电离平衡	(164)
3.2.3 盐类水解平衡	(167)
3.2.4 难溶电解质的多相离子平衡	(169)
3.2.5 有关离子平衡的计算	(170)
3.3 氧化还原和电化学	(173)
3.3.1 氧化还原反应方程式	(173)
3.3.2 原电池和电极电势	(175)
3.3.3 电解	(180)
3.3.4 金属的腐蚀与防护	(182)
3.4 物质结构基础	(183)
3.4.1 原子结构与周期律	(183)
3.4.2 化学键和晶体结构	(193)

3.5 有机化合物	(199)
3.5.1 有机化合物的概况	(199)
3.5.2 有机化合物的重要化学反应	(202)
3.5.3 有机化合物各论	(206)
练习题	(210)
第4章 理论力学	(215)
4.1 力的基本性质	(215)
4.1.1 基本概念	(215)
4.1.2 静力学公理	(215)
4.1.3 约束和约束反力	(216)
4.1.4 力矩和力偶	(216)
4.2 力系的简化与平衡	(220)
4.2.1 力线平移定理	(220)
4.2.2 空间力系向一点的简化	(220)
4.2.3 力系的平衡条件与平衡方程	(221)
4.2.4 物体系统的平衡问题	(225)
4.2.5 平面桁架	(234)
4.2.6 滑动摩擦	(236)
4.2.7 物体的重心	(239)
4.3 运动学	(241)
4.3.1 点的运动	(241)
4.3.2 刚体的基本运动	(243)
4.3.3 点的合成运动	(244)
4.3.4 刚体的平面运动	(245)
4.4 动力学基本定律和质点运动微分方程	(254)
4.4.1 动力学基本定律(牛顿定律)	(254)
4.4.2 质点运动微分方程	(255)
4.5 动量定理、动量矩定理	(257)
4.5.1 动量定理	(257)
4.5.2 动量矩定理	(258)
4.6 动能定理	(268)
4.6.1 力的功	(268)
4.6.2 动能	(269)
4.6.3 质点和质点系的动能定理	(269)
4.6.4 势能	(270)
4.6.5 机械能守恒定律	(270)
4.6.6 功率及功率方程	(270)
4.7 达朗伯原理	(276)

4.7.1 惯性力的概念	(276)
4.7.2 质点和质点系的达朗伯原理	(276)
4.7.3 刚体惯性力系的简化	(277)
4.8 虚位移原理	(280)
4.8.1 主要概念	(280)
4.8.2 虚位移原理的内容及表达式	(281)
4.9 单自由度系统的自由振动	(286)
练习题	(289)
第5章 材料力学	(296)
5.1 绪论	(296)
5.1.1 材料力学的任务	(296)
5.1.2 变形固体的基本假设	(296)
5.1.3 内力、截面法、应力	(296)
5.1.4 变形、位移、应变	(297)
5.1.5 杆件的几何特征	(298)
5.1.6 杆件变形的基本形式	(298)
5.2 轴向拉伸和压缩	(299)
5.2.1 横截面上的内力	(299)
5.2.2 横截面上的应力与斜截面上的应力	(300)
5.2.3 强度条件	(301)
5.2.4 拉压杆的变形与胡克定律	(303)
5.2.5 拉压杆的应变能	(304)
5.3 剪切和挤压的实用计算	(305)
5.3.1 剪切的实用计算	(305)
5.3.2 挤压的实用计算	(305)
5.4 扭转	(307)
5.4.1 外力偶矩的计算	(307)
5.4.2 扭矩、扭矩图	(307)
5.4.3 圆杆扭转时横截面上的剪应力、强度条件	(308)
5.4.4 剪应力互等定理、剪切胡克定律	(309)
5.4.5 圆杆扭转时的变形、刚度条件	(309)
5.4.6 圆杆扭转时的应变能	(309)
5.5 弯曲内力	(311)
5.5.1 平面弯曲的概念	(311)
5.5.2 梁横截面上的内力——剪力和弯矩	(311)
5.5.3 剪力方程和弯矩方程、剪力图和弯矩图	(313)
5.5.4 分布荷载集度、剪力和弯矩之间的关系	(313)
5.5.5 作剪力图和弯矩图	(313)

5.6 截面的几何性质	(316)
5.6.1 静矩与形心	(316)
5.6.2 惯性矩与惯性积	(317)
5.6.3 平行移轴公式	(318)
5.6.4 形心主轴、形心主惯性矩	(318)
5.7 弯曲应力	(319)
5.7.1 梁横截面上的正应力、正应力强度条件	(319)
5.7.2 弯曲剪应力、剪应力强度条件	(322)
5.7.3 梁的合理截面形状	(325)
5.7.4 弯曲中心	(325)
5.8 弯曲变形	(326)
5.8.1 梁的挠度与转角	(326)
5.8.2 梁的挠曲线近似微分方程	(326)
5.8.3 积分法计算梁的变形	(326)
5.8.4 叠加法计算梁的变形	(327)
5.8.5 卡氏第二定理计算梁的变形	(328)
5.8.6 单位力法	(331)
5.9 平面应力状态分析和强度理论	(332)
5.9.1 应力状态的概念	(332)
5.9.2 平面应力状态分析——解析法	(333)
5.9.3 平面应力状态分析——应力圆法	(336)
5.9.4 广义胡克定律	(337)
5.9.5 强度理论	(338)
5.10 组合变形杆件的强度计算	(339)
5.10.1 概述	(339)
5.10.2 斜弯曲	(339)
5.10.3 拉伸(压缩)与弯曲的组合变形	(341)
5.10.4 偏心压缩(拉伸)、截面核心	(342)
5.10.5 弯扭组合变形	(344)
5.11 压杆稳定	(346)
5.11.1 压杆稳定性的概念	(346)
5.11.2 细长压杆的临界力公式——欧拉公式	(347)
5.11.3 欧拉公式的适用范围	(347)
5.11.4 经验公式、临界应力总图	(348)
5.11.5 压杆的稳定计算	(351)
练习题	(353)
第6章 流体力学	(363)
6.1 基础知识	(363)

6.1.1 流体力学和基本假设	(363)
6.1.2 作用于流体上的力	(363)
6.1.3 流体的主要物理性质	(364)
6.2 流体静力学	(366)
6.2.1 静压力、静压强及其特征	(366)
6.2.2 静压强的表示方法	(367)
6.2.3 静压强的分布规律即水静力学基本方程式	(368)
6.2.4 水静力学基本方程式的应用	(369)
6.2.5 作用于平面和曲面的总压力	(372)
6.3 流体动力学基础	(375)
6.3.1 基本概念	(375)
6.3.2 连续性方程式	(376)
6.3.3 能量方程(伯努利方程)	(377)
6.3.4 能量方程式的应用	(379)
6.3.5 动量方程	(383)
6.4 阻力损失	(384)
6.4.1 阻力损失的两种形式	(384)
6.4.2 影响阻力损失的因素	(385)
6.4.3 阻力损失的计算	(385)
6.4.4 水头线	(390)
6.4.5 附面层与绕流阻力	(393)
6.5 孔口、管嘴与管路	(395)
6.5.1 孔口、管嘴的出流	(395)
6.5.2 管路流动	(397)
6.6 明渠均匀流	(402)
6.6.1 明渠均匀流的水力学特征	(402)
6.6.2 明渠均匀流的水力计算	(402)
6.6.3 无压圆管均匀流的水力计算	(406)
6.7 渗流	(408)
6.7.1 渗流的基本定律	(408)
6.7.2 渗流定律的应用	(409)
6.8 相似理论与量纲分析	(411)
6.8.1 相似理论	(411)
6.8.2 量纲分析(因次分析)	(414)
6.9 流体运动参数的测量	(416)
6.9.1 液柱式测压计	(416)
6.9.2 测速仪器	(416)
6.9.3 文丘里流量计	(417)

6.9.4 孔板流量计	(417)
6.9.5 量水堰测流量	(418)
练习题	(419)
第7章 电工学	(428)
7.1 直流电路	(428)
7.1.1 电路的基本概念	(428)
7.1.2 电路的基本定律	(429)
7.1.3 电路的基本分析方法	(430)
7.2 正弦交流电路	(435)
7.2.1 正弦交流电的基本概念	(435)
7.2.2 单相交流电路	(438)
7.2.3 三相交流电路	(449)
7.3 电路的暂态过程	(454)
7.3.1 换路定则	(454)
7.3.2 一阶电路的响应	(454)
7.3.3 求解一价电路的三要素法	(454)
7.4 变压器与电动机	(456)
7.4.1 变压器	(456)
7.4.2 三相异步电动机	(457)
7.4.3 三相异步电动机的继电接触器控制	(459)
7.4.4 安全用电	(462)
7.5 直流电源	(463)
7.5.1 二极管及稳压管	(463)
7.5.2 单相桥式整流电路	(464)
7.5.3 滤波电路	(465)
7.5.4 稳压管稳压电路	(466)
7.6 交流放大电路	(467)
7.6.1 晶体三极管	(467)
7.6.2 基本放大电路	(470)
7.6.3 静态工作点稳定电路	(471)
7.7 运算放大器	(473)
7.7.1 集成运算放大器	(473)
7.7.2 基本运算电路	(474)
7.8 门电路及触发器	(476)
7.8.1 门电路	(476)
7.8.2 触发器	(479)
练习题	(482)
第8章 计算机与数值方法	(488)

8.1 计算机基础知识	(488)
8.1.1 计算机简介	(488)
8.1.2 硬件的组成及功能	(488)
8.1.3 软件的组成及功能	(489)
8.1.4 数制转换	(489)
8.2 DOS 操作系统	(490)
8.2.1 DOS 操作系统简介	(490)
8.2.2 系统启动	(490)
8.2.3 文件与磁盘管理	(491)
8.2.4 目录与路径	(491)
8.2.5 常用文件操作命令	(491)
8.2.6 其他常用命令	(492)
8.3 计算机程序设计语言	(493)
8.3.1 FORTRAN 的程序构成和基本规定	(493)
8.3.2 FORTRAN 的基本语句	(495)
8.3.3 函数与子程序	(498)
8.3.4 顺序文件与随机文件	(499)
8.4 数值方法	(499)
8.4.1 数值计算中的误差	(499)
8.4.2 代数插值与曲线拟合	(500)
8.4.3 数值微分与数值求积	(505)
8.4.4 常微分方程初值问题数值解法	(507)
8.4.5 方程求根	(508)
8.4.6 解线性代数方程组的直接方法	(509)
练习题	(511)

第二篇 专业知识

第9章 建筑材料	(519)
9.1 建筑材料组成、结构、基本性质	(519)
9.1.1 材料的组成、结构	(519)
9.1.2 建筑材料的基本性质	(521)
9.2 建筑材料的主要种类、性能及应用	(526)
9.2.1 气硬性无机胶凝材料	(526)
9.2.2 水硬性无机胶凝材料——水泥	(528)
9.2.3 普通混凝土和砂浆	(533)
9.2.4 建筑钢材	(544)
9.2.5 沥青及改性沥青防水材料	(552)
9.2.6 墙体材料	(554)

练习题	(559)
第10章 工程经济	(561)
10.1 资金时间价值	(561)
10.1.1 资金时间价值的概念	(561)
10.1.2 利率与计息方式	(561)
10.1.3 复利计算的常用公式	(562)
10.1.4 名义利率与实际利率	(563)
10.2 建筑设计方案与施工方案的评价	(564)
10.2.1 建筑设计方案评价的要求和准则	(564)
10.2.2 居住建筑设计方案的评价指标	(564)
10.2.3 公共建筑设计方案的评价指标	(565)
10.2.4 居住小区设计方案的评价指标	(566)
10.2.5 建筑设计方案评价的基本方法	(567)
10.2.6 施工方案的技术经济评价	(567)
10.3 工程概预算	(568)
10.3.1 建筑产品价格构成的特点	(568)
10.3.2 建筑工程定额	(569)
10.3.3 工程量及建筑面积计算规则	(573)
10.3.4 建设工程概(预)算文件的组成	(574)
10.3.5 设计概算和施工图预算编制	(575)
10.4 建设项目可行性研究与经济评价	(576)
10.4.1 建设项目可行性研究	(576)
10.4.2 建设项目的经济评价	(578)
10.4.3 经济评价的指标	(584)
10.4.4 盈亏平衡分析方法	(585)
10.4.5 效益——费用分析	(586)
10.4.6 经济效果评价方法	(587)
10.5 预测和决策	(588)
10.5.1 预测	(588)
10.5.2 决策	(590)
10.6 固定资产折旧	(593)
10.6.1 固定资产折旧的概念及有关制度	(593)
10.6.2 折旧方法及其应用	(594)
10.7 价值工程	(597)
10.7.1 价值工程的概念	(597)
10.7.2 对象选择和情报资料的搜集	(599)
10.7.3 功能分析、整理和评价	(601)
10.7.4 方案创新与评价	(604)

10.8 建筑工程招标投标与合同管理	(605)
10.8.1 建筑工程招标	(605)
10.8.2 建筑工程投标	(607)
10.8.3 工程中标条件和评标方法	(608)
10.8.4 工程承包合同管理	(608)
10.8.5 工程索赔	(609)
10.8.6 工程成本和资源控制	(610)
练习题	(612)
第11章 工程测量	(616)
11.1 测量基本概念	(616)
11.1.1 测量学定义	(616)
11.1.2 地面点位的确定	(616)
11.1.3 测绘工作程序及其主要内容	(620)
11.2 水准测量	(621)
11.2.1 水准测量原理	(621)
11.2.2 水准仪的构造及其使用	(622)
11.2.3 水准测量的方法	(624)
11.2.4 水准测量成果整理	(625)
11.2.5 微倾式水准仪的检验与校正	(625)
11.2.6 水准测量误差及注意事项	(627)
11.2.7 自动安平水准仪	(627)
11.3 角度测量	(628)
11.3.1 水平角和竖直角观测原理	(628)
11.3.2 经纬仪的构造及使用	(628)
11.3.3 水平角与竖直角测量	(631)
11.3.4 经纬仪的检验与校正	(633)
11.3.5 水平角测量误差及其注意事项	(634)
11.3.6 电子经纬仪简介	(635)
11.4 距离测量与直线定向	(635)
11.4.1 量距的一般方法	(635)
11.4.2 钢尺量距的精密方法	(638)
11.4.3 直线定向	(638)
11.5 测量误差基本知识	(639)
11.5.1 测量误差分类与误差特性	(639)
11.5.2 评定精度的标准	(641)
11.5.3 误差传播定律	(642)
11.6 控制测量	(643)
11.6.1 平面控制网的定位与定向	(643)