



21世纪全国高职高专土建系列**技能型**规划教材



浙江省重点教材建设项目

土木工程实用力学

主 编 马景善 金恩平
副主编 孟胜国 谭现东
吴叶莹



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国高职高专土建系列技能型规划教材
浙江省重点教材建设项目

土木工程实用力学

主 编	马景善	金恩平	
副主编	孟胜国	谭现东	吴叶莹
参 编	尉桂芬	和 燕	
	张永生	曹广田	



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书是根据高等职业教育大土木类专业的教学要求编写而成,以培养生产第一线技术应用型人才为目标,按土木工程施工及管理工作岗位所需的基础理论知识和专业知识,整合了传统的《理论力学》、《材料力学》、《结构力学》三大力学教材内容。全书共分12章,其内容体系突出外力(荷载、约束反力)的平衡、内力的分布规律(轴力图、剪力图、弯矩图)、应力的计算方法及分布、应变的概念及变形的计算,形成了以外力、内力、应力及变形“三力一变”为核心的内容,努力实现传统与现代、基础与前沿、传统教学与现代技术的优化结合。

本书内容丰富、知识面宽、综合性强,既有理论又有实践,重点突出力学的基础理论、基本知识、基本技能等实用性。可作为高等职业教育大土木工程类专业的教学用书,也可作为土木工程从业人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

土木工程实用力学/马景善,金恩平主编. —北京:北京大学出版社,2010.1

(21世纪全国高职高专土建系列技能型规划教材)

ISBN 978-7-301-15598-1

I. 土… II. ①马…②金… III. 土木工程—工程力学—高等学校:技术学校—教材 IV. TU311

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第128054号

书 名: 土木工程实用力学

著作责任者: 马景善 金恩平 主编

策 划 编 辑: 赖 青 杨星璐

责 任 编 辑: 刘 颖

标 准 书 号: ISBN 978-7-301-15598-1/TU·0092

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路205号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> <http://www.pup6.com>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

电 子 邮 箱: pup_6@163.com

印 刷 者: 河北滦县鑫华书刊印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787毫米×1092毫米 16开本 20印张 472千字

2010年1月第1版 2010年1月第1次印刷

定 价: 30.00元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024

电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

21 世纪全国高职高专土建系列技能型规划教材 专家编审指导委员会

主 任： 于世玮（山西建筑职业技术学院）

副 主 任： 范文昭（山西建筑职业技术学院）

委 员： （按姓名拼音排序）

丁 胜（湖南城建职业技术学院）

郝 俊（内蒙古建筑职业技术学院）

胡六星（湖南城建职业技术学院）

李永光（内蒙古建筑职业技术学院）

刘正武（湖南城建职业技术学院）

王秀花（内蒙古建筑职业技术学院）

王云江（浙江建设职业技术学院）

危道军（湖北城建职业技术学院）

吴承霞（河南建筑职业技术学院）

吴明军（四川建筑职业技术学院）

武 敬（武汉职业技术学院）

夏万爽（邢台职业技术学院）

战启芳（石家庄铁路职业技术学院）

朱吉顶（河南工业职业技术学院）

特邀顾问： 何 辉（浙江建设职业技术学院）

姚谨英（四川绵阳水电学校）

21 世纪全国高职高专土建系列技能型规划教材 专家编审指导委员会专业分委会

建筑工程技术专业分委会

主 任： 吴承霞 吴明军
副主任： 郝 俊 刘正武 战启芳
委 员： (按姓名拼音排序)
白丽红 邓庆阳 李 伟 刘晓平 马景善
孟胜国 牟培超 石立安 汪忠洋 王渊辉
肖明和 徐锡权 叶 腾 于全发 张 敏
张 勇 赵华玮 郑仁贵 钟汉华 朱永祥

工程管理专业分委会

主 任： 危道军
副主任： 胡六星 武 敬 李永光
委 员： (按姓名拼音排序)
冯 钢 赖先字 李柏林 李洪军
时 思 孙 刚 王 安 吴孟红
徐庆新 杨庆丰 赵建军 周业梅

建筑设计专业分委会

主 任： 丁 胜
副主任： 夏万爽 朱吉顶
委 员： (按姓名拼音排序)
戴碧锋 脱忠伟 肖伦斌 余 辉

市政工程专业分委会

主 任： 王秀花
副主任： 王云江
委 员： (按姓名拼音排序)
胡红英 来丽芳 刘 江
刘水林 刘 雨 张晓战

前 言

土木工程实用力学是大土木类建筑设计技术和建筑工程技术、水利水电建筑工程、水利工程等专业的专业基础课,所培养的是生产第一线技术应用型人才。根据高职教育人才培养要求,总体培养目标是:“培养适应社会主义现代化建设发展需要,德、智、体全面发展,热爱大土木工程事业,具备一线岗位工作所需的基础理论知识和专业知识,经过专业技术岗位的基本训练,掌握一定实用技能,具有良好职业道德和敬业精神,有较强实践能力和实际工作能力,有建筑设计及土木工程施工管理能力的高技能应用型人才”。职业目标为建筑行业或水利行业从事建筑物、构筑物设计、行业行政及技术管理、现场施工和施工组织管理等工作。

本书作为建筑设计技术、建筑工程技术、水利水电建筑工程、水利工程等专业的一门重要专业基础课,其主要作用是为进行土木工程结构承载能力极限状态计算、正常使用极限状态验算以及现代施工管理和技术应用打下坚实的基础,对后续的专业课程,如建筑结构、建筑施工、地基与基础、水工建筑物、水利水电工程施工起到先导作用。对于土木工程结构的计算,20世纪50年代我国采用前苏联的设计标准即许用应力法,70年代我国采用半经验半概率的设计方法,从80年代开始我国逐步完善规范,以概率理论为基础,以可靠度指标度量结构的可靠度,采用分项系数的设计表达式进行结构设计。国内力学课程的教材和教学内容在轴向拉伸和压缩、剪切、扭转、受弯构件、组合变形构件等强度计算以及压杆稳定计算中还在沿用许用应力法,这与我国现行规范中以概率理论为基础的极限状态设计法截然不同,已起不到专业基础课为专业课服务的目的。

本编者通过深入调查研究和课程教学改革实践,依据高职培养生产第一线技术应用型人才和“实用性、针对性、先进性”的教育特点,优化教材结构,整合教材内容,其内容体系突出外力(荷载、约束反力)的平衡、内力的分布规律(轴力图、剪力图、弯矩图)、应力的计算方法及分布、应变的概念及变形的计算,形成了以外力、内力、应力及变形“三力一变”为核心的内容。教材改革将使职业教育特色更加鲜明,能更好地实现以应用为目的,以够用为度的高职人才培养模式。

本书的目标:使学生掌握土木工程实用力学的基础理论、基本知识、基本技能,为专业课建立学习平台打下坚实基础。

本书由浙江同济科技职业学院马景善、吴叶莹、曹广田;开封大学土木建筑工程学院金恩平、尉桂芬;阳泉职业技术学院孟胜国、张永生;聊城职业技术学院谭现东;焦作大学土木工程学院和燕等教师编写。

全书由马景善任主编,金恩平任第二主编,孟胜国、谭现东、吴叶莹任副主编。全书编写人员安排如下:绪论及第2章由马景善编写,第1章由尉桂芬编写,第3、6章由金恩平编写,第4章由和燕编写,第5、12章由吴叶莹编写,第7章由谭现东、马景善编写,第8章由谭现东编写,第9章由孟胜国编写,第10章由张永生编写,第11章由曹广田编写。

在本书的编写过程中得到浙江同济科技职业学院的大力支持，在此表示衷心的感谢。

本书由于编者水平有限，不足之处在所难免，恳请读者和业内人士提出宝贵意见，以便进一步修改完善。

编 者
2009 年 3 月

课程教学大纲

课程编码: JGB102

学分: 7

总学时: 128

实践: 12

讲课: 116

开课对象: 建筑工程技术专业一年级

一、课程的性质、目的与任务

土木工程实用力学是建设类土木工程和水利工程专业的一门重要专业基础课, 通过本课程的学习, 使学生系统的掌握力学基本知识、基本理论、基本技能, 为后续专业基础课、实践课学习打下良好的基础。

本课程的主要任务是: 研究杆件结构(或构件)外力(荷载、约束反力)的平衡、内力的分布规律(轴力图、剪力图、弯矩图)、应力的计算方法及分布、应变的概念及变形的计算及材料的力学性能。

二、课程的内容与基本要求

本课程在内容组织与安排上遵循学生职业能力培养的基本规律, 以“三力一变”(外力的平衡、内力的分布规律、应力的计算方法、应变的概念及变形的计算)为核心内容, 确定课程内容模块、主题学习单元及课程内容与基本要求。

模块	单元	课 程 内 容		基 本 要 求
1. 静力学基础	绪论	课程体系与任务, 课程的研究对象, 课程研究的内容, 学习课程的意义		初步了解土木工程实用力学的学习目的、内容和任务及学习课程的意义
	静力学的基础知识	技能内容	1) 荷载计算; 2) 受力和画受力图	1) 荷载计算实例; 2) 熟练进行受力和画受力图
		知识内容	1) 荷载的概念; 2) 静力学四个公理; 3) 约束及约束反力; 4) 物体的受力分析, 画物体受力图	1) 了解荷载的概念, 掌握荷载的分类; 2) 掌握静力学四个公理; 3) 熟悉约束及约束反力; 4) 掌握物体的受力分析, 会画物体受力图
2. 平面力系平衡方程及应用	平面汇交力系	技能内容	1) 力的投影、力矩、力偶矩计算; 2) 应用平衡方程求解平面汇交力系的平衡问题	1) 能熟练进行力的投影、力矩、力偶矩计算; 2) 熟练应用平衡方程求解平面汇交力系的平衡问题
		知识内容	1) 力的投影、力矩、力偶矩计算; 2) 合力投影定理、合力矩定理; 3) 力偶及其性质; 4) 平面特殊力系平衡方程	1) 掌握力的投影、力矩、力偶矩计算; 2) 熟悉合力投影定理、合力矩定理; 3) 了解力偶及其性质; 4) 掌握平面汇交力系平衡方程

(续)

模块	单元	课 程 内 容		基 本 要 求
2. 平面力系平衡方程及应用	平面一般力系	技能内容	应用平衡方程求解物体和物体系的平衡问题	熟练应用平衡方程求解物体和物体系的平衡问题
		知识内容	1) 力的平移定理及平面一般力系的简化; 2) 平面一般力系平衡方程	1) 熟悉力的平移定理及平面一般力系的简化; 2) 掌握平面一般力系平衡方程
3. 结构简化与几何组成分析	结构的简化	技能内容	1) 结构构件梁、板、柱计算简图形成技能; 2) 结构计算简图形成技能	1) 掌握结构构件梁、板、柱计算简图形成技能; 2) 掌握结构构件计算简图形成技能
		知识内容	1) 梁、板、柱简化的内容与过程; 2) 结点的简化, 多跨梁的简化, 拱的简化, 刚架的简化, 桁架的简化, 组合结构的简化方法与过程	1) 梁、板、柱的简化; 2) 多跨梁的简化; 3) 刚架的简化; 4) 桁架的简化; 5) 拱的简化; 6) 组合结构的简化
	平面体系的几何组成分析	技能内容	应用几何不变体系的组成规则, 对平面体系进行几何组成分析	会应用几何不变体系的组成规则, 对平面体系进行几何组成分析
		知识内容	1) 体系自由度, 约束的概念; 2) 几何不变体系的组成规则, 对简单体系作几何组成分析; 3) 静定与超静定结构概念	1) 理解体系自由度, 约束的概念; 2) 掌握几何不变体系的组成规则, 能对简单体系作几何组成分析; 3) 了解静定与超静定结构概念
4. 静定结构的内力分析	轴心拉(压)构件	技能内容	1) 轴力计算; 2) 绘制轴力图	具有轴力计算并绘制轴力图的能力
		知识内容	1) 变形固体的概念及其基本假设; 构件变形的基本形式; 轴向拉伸与压缩变形的受力特点和变形特点; 2) 内力的概念, 内力及轴力图绘制方法	1) 了解变形固体的概念及其基本假设; 构件变形的基本形式; 轴向拉伸与压缩变形的受力特点和变形特点; 2) 了解内力的概念, 掌握求内力及轴力图绘制方法
	受弯构件	技能内容	1) 计算梁指定截面内力; 2) 绘制梁内力图	1) 熟练掌握计算梁指定截面内力; 2) 熟练掌握绘制梁内力图
		知识内容	1) 弯曲变形的受力特点、变形特点和平面弯曲的概念; 2) 平面弯曲梁的剪力和弯矩概念及其计算; 弯矩、剪力和分布荷载集度之间的微分关系及其在绘制剪力图、弯矩图中的应用; 3) 叠加法在绘制弯矩图中的应用	1) 了解弯曲变形的受力特点、变形特点和平面弯曲的概念; 2) 掌握平面弯曲梁的剪力和弯矩概念及其计算; 掌握弯矩、剪力和分布荷载集度之间的微分关系及其在绘制剪力图、弯矩图中的应用; 3) 掌握叠加法在绘制弯矩图中的应用

(续)

模块	单元	课程内容		基本要求
4. 静定结构的内力分析	静定结构内力计算	技能内容	绘制多跨静定梁、静定平面刚架、静定平面桁架的内力图；三铰拱的内力计算	会绘制多跨静定梁、静定平面刚架、静定平面桁架的内力图；了解三铰拱的特点和内力计算方法
		知识内容	1) 多跨静定梁、桁架、刚架的内力计算和内力图的绘制； 2) 三铰拱的特点及内力的计算方法，以及静定组合结构的内力计算	1) 掌握多跨静定梁、桁架、刚架的内力计算和内力图的绘制； 2) 了解三铰拱的特点及内力的计算方法，以及静定组合结构的内力计算
5. 结构构件的应力计算	截面的几何性质	技能内容	1) 计算简单截面图形的惯性矩、极惯性矩、惯性积、惯性半径； 2) 计算组合截面图形的惯性矩	1) 会计算简单截面图形的惯性矩、极惯性矩、惯性积、惯性半径； 2) 能用平行移轴公式计算组合截面图形的惯性矩
		知识内容	1) 物体的重心、形心、静矩的概念； 2) 惯性矩、极惯性矩、惯性半径的概念及计算，平行移轴公式及常见组合截面的惯性矩	1) 了解物体的重心、形心、静矩的概念； 2) 掌握惯性矩、极惯性矩、惯性半径的概念及计算，平行移轴公式及常见组合截面的惯性矩
	轴心拉(压)构件	技能内容	1) 轴向拉伸和压缩构件的应力计算； 2) 轴向拉伸与压缩构件的变形计算； 3) 压杆稳定计算	1) 具有轴向拉伸和压缩构件的应力计算能力； 2) 具有轴向拉伸与压缩构件的变形计算能力； 3) 会用欧拉公式计算压杆的临界力和临界应力
		知识内容	1) 强度概念，构件横截面正应力计算及应力分布规律； 2) 应力、应变关系及轴向拉压杆的变形计算方法； 3) 压杆失稳和临界力的概念； 4) 提高压杆稳定措施	1) 了解强度概念，掌握构件横截面正应力计算及应力分布规律； 2) 掌握应力、应变关系及轴向拉压杆的变形计算方法； 3) 了解压杆失稳和临界力的概念； 4) 掌握提高压杆稳定措施
	受弯构件	技能内容	1) 梁横截面上的应力计算及应力分布规律； 2) 用叠加法求梁指定截面的挠度和转角，梁的刚度条件	1) 熟练掌握梁横截面上的应力计算及应力分布规律； 2) 会用叠加法求梁指定截面的挠度和转角，理解梁的刚度条件

(续)

模块	单元	课 程 内 容		基 本 要 求
5. 结构构件的应力计算	受弯构件	知识内容	3) 梁横截面上的正应力、剪应力的分布规律及其计算公式; 4) 梁的挠度、转角的概念; 5) 叠加法求梁指定截面的挠度和转角的方法及梁的刚度条件的应用	3) 掌握梁横截面上的正应力、剪应力的分布规律及其计算公式; 4) 了解梁的挠度、转角的概念; 5) 掌握叠加法求梁指定截面的挠度和转角的方法及梁的刚度条件的应用
	偏心受压、受拉构件	技能内容	联系工程实例进行组合变形的应力计算及确定截面应力分布	能联系工程实例进行组合变形的应力计算及确定截面应力分布
		知识内容	1) 组合变形的概念; 2) 拉、压弯组合变形; 偏心受拉、受压组合变形的应力计算方法	1) 了解组合变形的概念; 2) 掌握拉、压弯组合变形; 偏心受拉、受压组合变形的应力计算方法
	剪切与扭转	技能内容	1) 剪切面、挤压面的计算; 2) 连接件的剪切、挤压应力的实用计算; 3) 圆轴扭转时的内力计算; 4) 圆轴扭转横截面上应力计算及分布规律	1) 掌握连接件的剪切、挤压应力的实用计算; 2) 掌握圆轴扭转横截面上应力计算及分布规律
		知识内容	1) 剪切变形、挤压变形的受力特点和变形特点; 2) 剪切面、挤压面的特征及其计算; 连接件的剪切、挤压应力的实用计算; 3) 圆轴扭转变形的受力特点和变形特点; 扭转时的内力计算; 扭转圆轴横截面上应力分布规律	1) 了解剪切变形、挤压变形的受力特点和变形特点; 2) 了解剪切面、挤压面的特征及其计算; 掌握连接件的剪切、挤压应力的实用计算方法; 3) 了解圆轴扭转变形的受力特点和变形特点; 掌握扭转时的内力计算; 理解扭转圆轴横截面上应力计算及分布规律
	6. 静定结构的位移计算	技能内容	用图乘法解静定结构的位移及静定结构由于支座移动和温度变化引起的位移计算	能用图乘法解静定结构的位移及静定结构由于支座移动和温度变化引起的位移计算
		知识内容	1) 虚功原理, 用单位荷载法求静定结构的位移; 2) 图乘法; 3) 支座沉陷和温度变化引起的位移计算方法; 4) 功的互等定理、位移互等定理、反力互等定理	1) 理解虚功原理, 以及用单位荷载法求静定结构的位移; 2) 掌握图乘法; 3) 了解支座沉陷和温度变化引起的位移计算方法; 4) 了解功的互等定理、位移互等定理、反力互等定理

(续)

模块	单元	课程内容		基本要求
7. 超静定结构的内力计算	力法	技能内容	用力法对超定结构进行内力计算、对称性的利用、支座移动的计算	能用力法对超定结构进行内力计算、对称性的利用、支座移动的计算
		知识内容	1) 超静定次数的确定方法; 2) 力法原理和力法典型方程; 3) 力法计算超静定结构的方法; 4) 超静结构由于支座移动引起内力计算方法; 5) 静定结构和超静定结构的特点	1) 掌握超静定次数的确定方法; 2) 理解力法原理和力法典型方程; 3) 掌握力法计算超静定结构的方法; 4) 了解超静结构由于支座移动引起内力计算方法; 5) 了解静定结构和超静定结构的特点
	位移法	技能内容	用位移法对无结点线位移和有结点线位移结构进行内力计算	能用位移法对无结点线位移和有结点线位移结构进行内力计算
		知识内容	1) 位移法的概念, 基本未知量, 位移法典型方程; 2) 位移法计算超静定结构的方法; 3) 对称结构的简化计算方法	1) 理解位移法的概念, 基本未知量, 位移法典型方程; 2) 掌握位移法计算超静定结构的方法; 3) 掌握对称结构的简化计算方法
	力矩分配法	技能内容	用力矩分配法计算连续梁和无侧移刚架的内力	会用力矩分配法计算连续梁和无侧移刚架的内力
		知识内容	1) 转动刚度、分配系数、传递力矩三个基本概念; 2) 应用力矩分配法计算连续梁和无侧移刚架	1) 理解转动刚度、分配系数、传递力矩三个基本概念; 2) 掌握应用力矩分配法计算连续梁和无侧移刚架
	结构内力机算实训	技能内容	1) 绘制连续梁结构内力图; 2) 绘制框架结构内力图	会应用结构设计软件(PK-PM)进行连续梁、框架结构内力图绘制
		知识内容	1) 对结构设计软件(PK-PM)进行简要介绍; 2) 连续梁、框架结构建模	1) 了解结构设计软件(PKPM)功能和使用方法; 2) 掌握连续梁、框架结构建模能力
8. 影响线	影响线	技能内容	1) 作静定梁影响线; 2) 应用影响线确定荷载的最不利位置及绝对最大弯矩	1) 会作静定梁影响线; 2) 能应用影响线确定荷载的最不利位置及绝对最大弯矩
		知识内容	1) 影响线的概念; 2) 静定梁影响线的作法; 3) 利用影响线确定荷载最不利位置的方法; 4) 内力包络图的概念与绘制	1) 了解影响线的概念; 2) 掌握静定梁影响线的作法; 3) 掌握利用影响线确定荷载最不利位置的方法; 4) 了解内力包络图的概念与绘制

三、对学生自学的要求

1. 学生自学时可以参考 PPT 教学课件复习本课程的教学内容,也可以利用网上资源学习本课程。

2. 学生自学时要多动脑思考,多动手作题,多去工地观察力学问题。

四、学时分配建议

序号	教学内容	学时分配				
		讲课	习题课	实验	技能实训	小计
1	绪论	2				2
2	模块一 静力学基础	6	2			8
3	模块二 平面力系平衡方程及应用	10	4			14
4	(一) 平面汇交力系	4	2			6
5	(二) 平面一般力系	6	2			8
6	模块三 结构简化与几何组成分析	6	2			8
7	(一) 结构的简化	2				2
8	(二) 平面体系的几何组成分析	4	2			6
9	模块四 静定结构的内力分析	18	8			26
10	(一) 轴心拉(压)构件	4	2			6
11	(二) 受弯构件	6	2			8
12	(三) 静定结构内力计算	8	4			12
13	模块五 结构构件的应力计算	18	8	4		30
14	(一) 截面的几何性质	4				4
15	(二) 轴心拉(压)构件	4	2	4		10
16	(三) 受弯构件	4	2			6
17	(四) 偏心受压、受拉构件	2	2			4
18	(五) 剪切与扭转	4	2			6
19	模块六 静定结构的位移计算	6				6
20	模块七 超静定结构的内力计算	12	6		8	26
21	(一) 力法	4	2			6
22	(二) 位移法	4	2			6
23	(三) 力矩分配法	4	2			6
24	(四) 结构内力机算实训				8	8

(续)

序号	教学内容	学 时 分 配				
		讲课	习题课	实验	技能实训	小计
25	模块八 影响线	6				6
26	机动	2				2
27	合计	116		4	8	128

五、课程考核要求及方式

1. 课程考核要求：通过考核，能有效地了解学生系统地掌握力学基本知识、基本理论、基本技能，以及为后续专业基础课、实践课学习打下良好基础的能力。
2. 考核方式：理论闭卷考试，平时考核 30%+理论 60%+实践考核 10%。

六、教材及参考书

1. 《土木工程实用力学》 马景善主编 北京大学出版社；
2. 《工程力学与水工结构》 马景善主编 中国建筑业出版社；
3. 《建筑力学》 于英主编 中国建筑出版社

七、有关说明

1. 理论教学突出外力(荷载、约束反力)的平衡、内力的分布规律(轴力图、剪力图、弯矩图)、应力的计算方法及分布、应变的概念及变形的计算，形成了以“三力一变”为核心内容的教学模块和知识单元。
2. 实验教学突出工程进场材料强度、塑性指标的检测能力。
3. 计算机机算实训强化手算与机算相结合的结构内力分析与计算能力，初步培养学生结构计算的建模能力。

八、内容选取

根据各专业所需要的知识、能力、素质要求，选取八个教学模块作为理论教学内容；选取一项拉伸与压缩实验作为实践教学内容；选取两种结构体系作为计算机机算实训内容。

目 录

绪论	1
----------	---

第 1 章 静力学基础知识	5
---------------------	---

1.1 荷载	6
1.1.1 荷载的概念	6
1.1.2 荷载的分类	6
1.1.3 荷载计算	7
1.2 静力学公理	9
1.2.1 力的概念	9
1.2.2 5 个基本公理	10
1.3 受力分析	12
1.3.1 约束与约束反力	12
1.3.2 物体的受力分析与 受力图	16
本章小结	19
习题	20

第 2 章 平面力系平衡方程及应用	22
-------------------------	----

2.1 力的投影、力矩和力偶矩的 计算	23
2.1.1 力的投影计算	23
2.1.2 力矩的计算	25
2.1.3 力偶矩的计算	26
2.2 平面汇交力系的平衡方程及 应用	27
2.2.1 平面汇交力系的简化	27
2.2.2 平面汇交力系的平衡 方程	28
2.2.3 平衡方程及应用	28
2.3 平面一般力系的平衡方程及 应用	29
2.3.1 平面力偶系的简化及 平衡条件	29
2.3.2 平面一般力系的简化 依据	30

2.3.3 平面一般力系的平衡 方程	30
-----------------------------	----

2.3.4 平衡方程应用	31
--------------------	----

本章小结	36
------------	----

习题	37
----------	----

第 3 章 结构简化与几何组成分析	40
-------------------------	----

3.1 结构构件的简化	41
3.1.1 结构的计算简图	41
3.1.2 杆件的简化	42
3.1.3 结点的简化	42
3.1.4 支座的简化	43
3.1.5 荷载的简化	44
3.2 结构体系的简化	44
3.2.1 杆件结构体系分类	44
3.2.2 杆件结构体系的简化	46
3.2.3 结构体系的简化示例	46
3.3 平面体系的几何组成分析	48
3.3.1 几何组成分析的目的	48
3.3.2 几何不变体系的组成 分析	49
3.3.3 几何组成分析实例	54
3.3.4 静定结构和超静定结构	58
本章小结	60
习题	60

第 4 章 静定结构的内力分析	65
-----------------------	----

4.1 轴心拉(压)构件	66
4.1.1 轴心拉(压)构件的内力	66
4.1.2 轴心拉(压)构件内力图	67
4.2 受弯构件	69
4.2.1 受弯构件的变形特点及 基本形式	69
4.2.2 受弯构件的内力计算	71
4.2.3 用内力方程法作梁的 内力图	73

4.2.4 荷载与内力之间的微分关系	76	5.3.3 受压构件的稳定性	121
4.2.5 用叠加法画直梁的弯矩图	77	5.4 受弯构件的应力	122
4.2.6 用直接计算法和微分关系作梁的内力图	78	5.4.1 受弯构件正应力	122
4.3 静定多跨梁、斜梁的内力与内力图	81	5.4.2 受弯构件剪应力	124
4.3.1 静定多跨梁的内力与内力图	81	5.5 偏心受压、受拉构件的应力	126
4.3.2 斜梁的内力与内力图	83	5.5.1 偏心受压构件的应力	126
4.4 平面刚架	84	5.5.2 偏心受拉构件的应力	128
4.4.1 平面刚架的内力	84	本章小结	129
4.4.2 平面刚架的内力图	85	习题	130
4.5 三铰拱	89	第6章 剪切与扭转	134
4.5.1 三铰拱的组成和类型	89	6.1 剪切	135
4.5.2 三铰拱的内力计算	89	6.1.1 剪切的观念及工程实例	135
4.6 平面桁架	94	6.1.2 剪切和挤压的实用计算	136
4.6.1 桁架的假设、内力特点及分类	94	6.2 扭转	139
4.6.2 桁架内力计算方法	95	6.2.1 扭转内力	139
4.6.3 结点法和截面法的综合应用	98	6.2.2 扭转应力	141
4.7 组合结构	99	本章小结	144
4.7.1 组合结构的组成和特点	99	习题	144
4.7.2 组合结构的计算	100	第7章 静定结构的位移计算	146
本章小结	101	7.1 受弯构件的形变	147
习题	102	7.2 静定结构位移计算的方法与实例	151
第5章 结构构件的应力计算	106	7.2.1 静定结构的位移计算方法	151
5.1 截面的几何性质	107	7.2.2 静定结构的位移计算实例	160
5.1.1 重心和形心	107	本章小结	165
5.1.2 截面的几何性质质量计算	111	习题	166
5.2 应力与应变的概念	114	第8章 力法	169
5.2.1 应力的概念	114	8.1 超静定次数的确定	170
5.2.2 应变的概念	116	8.1.1 静定结构	170
5.3 轴心拉(压)构件	117	8.1.2 超静定次数的确定方法	171
5.3.1 轴心拉(压)构件的应力	117	8.2 力法基本原理	173
5.3.2 轴心拉(压)构件的应变	118	8.2.1 力法的概念	173
		8.2.2 典型方程	174
		8.3 力法计算内力实例	177

8.3.1 超静定梁	177	10.3.3 转动刚度和传递系数 ...	233
8.3.2 刚架	178	本章小结	236
8.3.3 排架	184	习题	237
8.3.4 桁架	185	第 11 章 影响线	239
8.3.5 温度、支座移动和转动 对超静定内力的影响	186	11.1 影响线的概念	240
本章小结	191	11.1.1 移动荷载对结构的 作用	240
习题	192	11.1.2 移动荷载作用下的内力 计算	241
第 9 章 位移法	196	11.1.3 影响线定义	241
9.1 位移法的基本概念	197	11.2 绘制影响线的方法	242
9.2 位移法基本未知量与基本 结构	201	11.2.1 静力法绘制静定梁的 影响线	242
9.2.1 位移法计算的基本 未知量	201	11.2.2 机动法绘制静定梁的 影响线	246
9.2.2 位移法基本结构	202	11.3 影响线的应用	249
9.3 位移法典型方程与计算步骤	204	11.3.1 应用影响线计算 影响量	250
9.3.1 位移法典型方程	204	11.3.2 确定最不利荷载位置 ...	251
9.3.2 位移法计算步骤	205	11.3.3 简支梁的内力包络图和 绝对最大弯矩	254
9.4 位移法计算举例	206	本章小结	255
9.4.1 无结点线位移结构的 计算	206	习题	256
9.4.2 有结点线位移结构的 计算	208	第 12 章 机算超静定结构内力 实训	259
9.5 对称结构的计算	210	12.1 PKPM 系列软件简介	260
9.6 位移法与力法的比较	212	12.2 PK 介绍	262
本章小结	213	12.2.1 PK 的基本操作	262
习题	213	12.2.2 数据交互输入	263
第 10 章 力矩分配法	216	12.3 连续梁结构内力图实训	265
10.1 力矩分配法的基本概念	217	12.4 框架结构内力图实训	271
10.1.1 力矩分配法的基本 运算	217	本章小结	276
10.1.2 单结点力矩分配法的 计算	220	习题	276
10.2 多结点力矩分配法	223	附录 型钢规格表	278
10.3 无剪力分配法	232	习题参考答案	289
10.3.1 无剪力分配法的应用 条件	232	参考文献	299
10.3.2 固端弯矩	233		