

成人高等教育理工科试用教材

工程力学

上册

张德润 主编

张德润 董文夫 编
孟繁英 宋怀英

南开大学出版社

成人高等教育理工科试用教材

工 程 力 学

上 册

张 德 润 主 编

张 德 润 董 文 夫 编
孟 繁 英 宋 怀 英



南 开 太 学 出 版 社

1 9 8 9 年

成人高等教育理工科试用教材

工 程 力 学

下 册

张 德 润 主 编

张 德 润 董 文 夫 编
孟 繁 英 宋 怀 英



南 开 大 学 出 版 社

1 9 8 9 年

工 程 力 学

上 册

主 编 张德润

编 者 张德润 董文夫

孟繁英 宋怀英

责任编辑 孙寿民

南 开 大 学 出 版 社 出 版

(天津南开大学校内)

新 华 书 店 天 津 发 行 所 发 行

河 北 轻 化 工 学 院 印 刷 厂 印 刷

1989 年 7 月 第 1 版

1989 年 7 月 第 1 次 印 刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 11.75

字数: 240千

印数: 1—6000

ISBN7—310—00182—6/TB.2 定价: 3.70元

工 程 力 学

下 册

主 编 张德润
编 者 张德润 董文夫
孟繁英 宋怀英
责任编辑 孙寿民

南 开 大 学 出 版 社 出 版

(天津南开大学校内)

新华书店天津发行所发行

河北轻化工学院印刷厂印刷

1989年11月第1版 1989年11月第1次印刷

开本:787×1092 1/32 印张:15.75

字数:336千 印数:1—6000

ISBN7—310—00217—2/TB·4

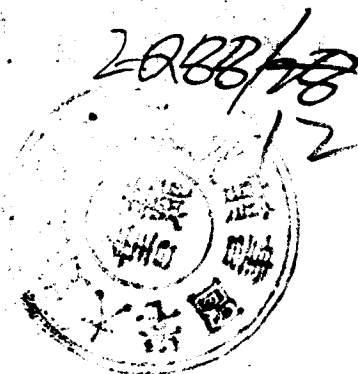
定价: 4.15元

内 容 简 介

本书是根据1987年4月国家教委印发的对高等工业学校《力学课程教学的基本要求》，并考虑不同专业对力学课程要求编写的。全书包括理论力学与材料力学两部分，共28章，分上、下两册出版。上册为绪论、第1—11章，下册为第12—28章，全书讲授约需120学时。

为了帮助读者掌握重点、弄清难点、易于自学、适应成人教育的特点，在各章的始末均分别有内容提要、小结，每章后附有思考题与习题及其答案。

本书可供各类成人高校（夜大学、职工大学、业余大学、函授大学、电视大学等）本、专科作试用教材，也可作为普通高等工科院校各专业的选用教材。



前 言

本书系受河北省教育委员会的委托，在原自编工程力学教材的基础上，为成人高等学校化工、轻纺、冶金、地质、电力等专业编写的。同时，也可作为普通高等学校工程力学课程的教材或教学参考书。

遵照原教育部的有关指示精神，成人高等学校工科基础课程教材在基本内容的深广度上应相当于普通高等学校教材，并能充分反映成人教育的特点。因此，本书的内容主要依据1987年4月国家教委印发的对高等工业学校《力学课程教学基本要求》中关于学时少的理论力学与材料力学的规定，并在编写中力求作到层次分明，重点突出，循序渐进，由浅入深，“台阶”要小，例题稍多，叙述清楚，富于启发，把着眼点放在培养读者分析问题的思路和方法上，同时在每章的始末加写内容提要和小结，以便读者掌握重点，弄清难点，易于自学。

我国成人高等教育有多种形式，学制亦不一样，一般为2~4年；且各专业对工程力学课程的深广度要求也不相同。针对这种情况，为使本书有较强的通用性，能覆盖比较多的专业，本书是按120学时编写的，包括理论力学与材料力学两部分。在这两部分中，除基本内容外，还增添了一些带“*”的选修内容，以备不同专业选学。本书分上、下两册出版，上册含静力学和材料力学的前六章，下册含材料力学的后六

章、运动学、动力学和动荷载问题简介。

根据这几年我们的教学实践，对于只要求讲授静力学与材料力学的某些轻、化工类的专业，删去其中某些带“*”的部分，一般70学时即可学完；对于需要讲授理论力学与材料力学的纺织类某些专业，删去其中带“*”的某些章节，一般100学时即可学完上、下两册。至于书中带“*”的章节，教师可根据实际情况决定取舍。

本书由河北轻化工学院张德润主编。参加编写工作的有张德润（绪论、第6、7章、第10~14章、第17章、第28章）；孟繁英（第1~5章、第22~27章）；宋怀英（第8、9章、第15、16章）；董文夫（第18~21章）。书中理论力学部分的底图由高兰尊绘制；绪论及材料力学部分的底图由田良玉绘制。

本书承天津大学霍慕忠审阅，提出很多宝贵意见，特此致谢。

本书在编写过程中得到河北轻化工学院成人教育办公室的大力支持，在此，顺致谢意。

最后说明一点，书中用希腊字母所表示的量，根据国家标准应为斜体，但由于条件所限用了正体。

由于编者水平所限，对成人教育缺乏足够的经验，书中错误，不妥之处，在所难免，请读者批评指正。

编 者

1989年1月

上册

绪论

- § 0-1 工程力学的任务
- § 0-2 工程力学的研究方法
- § 0-3 工程力学在专业学习中的地位和作用

第1篇 静力学

第1章 静力学的基本概念和公理

- § 1-1 静力学的基本任务和基本概念
- § 1-2 静力学的公理
- § 1-3 物体的受力分析 受力图

第2章 平面汇交力系

- § 2-1 平面汇交力系合成的几何法
- § 2-2 力的分解和投影
- § 2-3 平面汇交力系合成的解析法
- § 2-4 平面汇交力系的平衡条件

第3章 力矩与平面力偶

- § 3-1 力矩
- § 3-2 平面力偶系

§ 3-3 平面力偶系的合成方法和平衡条件

第4章 平面任意力系

§ 4-1 基本概念

§ 4-2 平面任意力系向作用面内任一点简化

§ 4-3 平面一般力系简化的各种结果·合力矩定理

§ 4-4 平面任意力系的平衡条件

§ 4-5 物体系统的平衡·静定与超静定问题的概念

§ 4-6 考虑摩擦时的平衡问题

第5章 空间力系

§ 5-1 力在空间坐标轴上的投影

§ 5-2 力对轴之矩

§ 5-3 空间力系的平衡方程

§ 5-4 平行力系中心和物体重心

第2篇 材料力学

第6章 材料力学的基本概念

§ 6-1 材料力学的任务

§ 6-2 变形固体的基本假设

§ 6-3 杆件变形的基本形式

第7章 轴向拉伸和压缩

§ 7-1 轴向拉伸和压缩的概念

- § 7-2 内力的概念·截面法和轴力
- § 7-3 应力的概念·拉伸或压缩时直杆横截面上的应力
- § 7-4 材料在拉伸和压缩时的力学性质
- * § 7-5 温度和时间对材料的力学性质的影响
- § 7-6 应力集中的概念
- § 7-7 许用应力和安全系数·拉伸和压缩时的强度计算
- § 7-8 直杆在拉伸和压缩时斜截面上的应力
- § 7-9 拉伸或压缩时直杆的变形
- § 7-10 拉伸和压缩的超静定问题

第8章 剪切

- § 8-1 剪切与挤压的概念
- § 8-2 剪切的实用计算
- § 8-3 挤压和挤压的实用计算

第9章 扭转

- § 9-1 扭转的概念及其实例
- § 9-2 外力偶矩和扭矩的计算·扭矩图
- § 9-3 薄壁圆筒扭转·剪应力互等定理·剪切胡克定律
- § 9-4 圆轴扭转时的应力和强度条件
- § 9-5 圆轴的扭转变形和刚度条件
- * § 9-6 圆轴扭转时斜截面上的应力及扭转破坏分析

第10章 梁的内力

- § 10-1 基本概念
- § 10-2 剪力和弯矩
- § 10-3 剪力图和弯矩图
- * § 10-4 弯矩、剪力和荷载间的关系

第 11 章 截面的几何性质

- § 11-1 静矩和形心
- § 11-2 惯性矩 • *惯性积 • 惯性半径
- * § 11-3 主轴与主惯性矩的概念
- § 11-4 平行移轴公式

附录一 单位换算

附录二 型钢规格表

下 册

续第 2 篇 材料力学

第 12 章 梁的应力

- § 12-1 纯弯曲时梁的正应力
- § 12-2 弯曲正应力的强度条件
- § 12-3 弯曲时的剪应力
- *§ 12-4 梁的合理截面形状及变截面梁

第 13 章 梁的变形

- § 13-1 挠度和转角
- § 13-2 挠曲线的近似微分方程
- § 13-3 用积分法求梁的变形
- § 13-4 叠加法求梁截面的转角和挠度
- § 13-5 梁的刚度校核
- § 13-6 简单超静定梁的解法

第 14 章 应力状态与强度理论

- § 14-1 应力状态的概念
- § 14-2 二向应力状态分析的解析法
- *§ 14-3 二向应力状态分析的图解法
- § 14-4 三向应力状态下一点处的最大剪应力
- § 14-5 广义胡克定律
- § 14-6 强度理论

第15章 组合变形

§15-1 概述

§15-2 弯曲与拉伸(压缩)的组合

§15-3 弯曲与扭转的组合

第16章 压杆稳定问题

§16-1 基本概念

§16-2 压杆临界力计算

§16-3 临界应力和临界应力总图

§16-4 压杆的稳定计算

第17章 交变应力

§17-1 交变应力与疲劳破坏

§17-2 持久极限(疲劳极限)

§17-3 对称循环的疲劳强度校核

§17-4 提高疲劳强度的措施

第3篇 运动学

第18章 点的运动

§18-1 运动学的任务和基本概念

§18-2 用矢量法研究点的运动

§18-3 用直角坐标法研究点的运动

§ 18-4 用自然法研究点的运动

第 19 章 刚体的基本运动

§ 19-1 刚体的平动

§ 19-2 刚体的定轴转动

第 20 章 点的合成运动

§ 20-1 点的三种运动

§ 20-2 速度合成定理

*§ 20-3 加速度合成定理

第 21 章 刚体的平面运动

§ 21-1 平面运动的概念

§ 21-2 平面运动分解为平动和转动

§ 21-3 平面图形内各点的速度

*§ 21-4 平面图形内各点的加速度

第 4 篇 动力学

第 22 章 质点动力学基本方程

§ 22-1 动力学的基本概念

§ 22-2 动力学的基本定律

§ 22-3 质点运动微分方程

§ 22-4 质点动力学的两类问题

第 23 章 动量定理

- § 23-1 质点的动量定理
- § 23-2 质点系的动量定理
- § 23-3 质心运动定理

第 24 章 动量矩定理

- § 24-1 动量矩的概念·刚体的转动惯量
- § 24-2 动量矩定理
- § 24-3 刚体定轴转动微分方程

第 25 章 动能定理

- § 25-1 力的功
- § 25-2 动能定理
- § 25-3 势能与机械能守恒定律简述

第 26 章 动静法

- § 26-1 惯性力
- § 26-2 质点的动静法
- § 26-3 质点系的动静法

*第 27 章 单自由度系统的振动

- § 27-1 振动现象
- § 27-2 单自由度系统的自由振动
- § 27-3 单自由度系统的阻尼振动
- § 27-4 单自由度系统的受迫振动
- § 27-5 减振方法

第 28 章 动荷载问题简介

§ 28-1 概述

§ 28-2 已知加速度时的动应力计算

§ 28-3 冲击时的动应力计算

§ 28-4 冲击韧度