

<<工程力学>>

图书基本信息

书名：<<工程力学>>

13位ISBN编号：9787302300137

10位ISBN编号：7302300135

出版时间：2005-8

出版时间：清华大学出版社

作者：范钦珊 主编

页数：319

字数：505000

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;工程力学&gt;&gt;

## 内容概要

根据教育部高等学校力学基础课程教学指导委员会2009年制订的“理论力学课程教学基本要求”和“材料力学课程教学基本要求”以及广大读者的意见，《工程力学(第2版)》在内容与体系方面作了如下调整：

(1)

引入大量工程实例，突出从“工程构件与结构”到“力学模型”的理论分析的基础；以及从“力学模型”与理论分析成果到解决“工程实际问题”的基本思路。

(2) 新增“简单的静不定问题”一章，将原来分散在各章的静不定问题都归纳到这一章里。

(3) 更新了部分例题和习题。

(4) 彩色版全部采用彩色图形和图片，同时出黑白版。

《工程力学(第2版)》除课程概论外，分为3篇，共13章。

第一篇为静力学，包括：静力学的基本概念与物体受力分析、力系的等效与简化、力系的平衡条件与平衡方程共3章。

第二篇为材料力学，包括：材料力学概述、杆件的内力分析与内力图、拉压杆件的应力变形分析与强度设计、圆轴扭转时的应力变形分析以及强度和刚度设计、弯曲强度问题、弯曲刚度问题、应力状态与强度理论及其工程应用、压杆的稳定性分析与稳定性设计共8章。

第三篇为专题概述，包括：

简单的静不定问题、动载荷与疲劳强度概述共2章。

所需学时约为66～76。

与本书配套的立体化教材有学生用的学习指导用书，教师用的电子助教。  
全套教材可供高等院校理工科各专业工程力学课程使用。

## &lt;&lt;工程力学&gt;&gt;

## 书籍目录

## 课程概论

- 0.1 工程力学与工程密切相关
- 0.2 工程力学的主要内容与分析模型
  - 0.2.1 工程力学的主要内容
  - 0.2.2 工程力学的两种分析模型
- 0.3 工程力学的分析方法
  - 0.3.1 两种不同的理论分析方法
  - 0.3.2 工程力学的实验分析方法
  - 0.3.3 工程力学的计算机分析方法

## 第一篇 静力学

## 第1章 静力学的基本概念与物体受力分析

- 1.1 静力学模型
  - 1.1.1 物体的抽象与简化--刚体
  - 1.1.2 集中力和分布力
- 1.2 力与力系的基本概念
  - 1.2.1 力与力系
  - 1.2.2 静力学基本原理
- 1.3 工程中的约束与约束力
  - 1.3.1 约束与约束力的概念
  - 1.3.2 绳索约束与带约束
  - 1.3.3 刚性光滑面约束
  - 1.3.4 刚性光滑铰链约束
- 1.4 力对点之矩与力对轴之矩
  - 1.4.1 力对点之矩
  - 1.4.2 力对轴之矩
  - 1.4.3 合力矩定理
- 1.5 受力分析方法与过程
- 1.6 结论与讨论
  - 1.6.1 关于约束与约束力
  - 1.6.2 关于受力分析
  - 1.6.3 关于二力构件
  - 1.6.4 关于静力学中某些原理的适用性

## 习题

## 第2章 力系的等效与简化

- 2.1 力系等效与简化的概念
  - 2.1.1 力系的主矢与主矩
  - 2.1.2 力系等效的概念
  - 2.1.3 力系简化的概念
- 2.2 力偶及其性质
  - 2.2.1 力偶--最简单、最基本的力系
  - 2.2.2 力偶的性质
  - 2.2.3 力偶系及其合成
- 2.3 力系简化的基础--力向一点平移定理
- 2.4 平面力系的简化
  - 2.4.1 平面汇交力系与平面力偶系的合成结果

## &lt;&lt;工程力学&gt;&gt;

- 2.4.2 平面一般力系的简化方法与过程
- 2.4.3 平面一般力系的简化结果
- 2.5 固定端约束的约束力
- 2.6 结论与讨论
  - 2.6.1 几个不同力学矢量的性质
  - 2.6.2 平面一般力系简化的几种最后结果
  - 2.6.3 关于实际约束的讨论
  - 2.6.4 关于力偶性质推论的应用限制
- 习题40第3章 力系的平衡条件与平衡方程
- 3.1 平面力系的平衡条件与平衡方程
  - 3.1.1 平面一般力系的平衡条件与平衡方程
  - 3.1.2 平面一般力系平衡方程的其他形式
- 3.2 简单的刚体系统平衡问题
  - 3.2.1 刚体系统静定与静不定的概念
  - 3.2.2 刚体系统平衡问题的特点与解法
- 3.3 考虑摩擦时的平衡问题
  - 3.3.1 滑动摩擦定律
  - 3.3.2 考虑摩擦时构件的平衡问题
- 3.4 结论与讨论
  - 3.4.1 关于坐标系和力矩中心的选择
  - 3.4.2 关于受力分析的重要性
  - 3.4.3 关于求解刚体系统平衡问题时要注意的几个方面
  - 3.4.4 摩擦角与自锁的概念
  - 3.4.5 空间力系特殊情形下的平衡方程
- 习题
- 第二篇 材料力学
- 第4章 材料力学概述
  - 4.1 材料力学的研究内容
  - 4.2 工程构件设计中的材料力学问题
  - 4.3 杆件的受力与变形形式
  - 4.4 关于材料的基本假定
    - 4.4.1 各向同性假定
    - 4.4.2 均匀连续性假定
    - 4.4.3 小变形假定
  - 4.5 弹性体受力与变形特征
  - 4.6 材料力学的分析方法
  - 4.7 杆件横截面上的内力与内力分量
    - 4.7.1 内力主矢、主矩与内力分量
    - 4.7.2 确定内力分量的截面法
  - 4.8 应力、应变及其相互关系
    - 4.8.1 应力
    - 4.8.2 应力与内力分量之间的关系
    - 4.8.3 应变
    - 4.8.4 应力与应变之间的物性关系
  - 4.9 结论与讨论
    - 4.9.1 刚体模型与弹性体模型
    - 4.9.2 弹性体受力与变形特点

## &lt;&lt;工程力学&gt;&gt;

## 4.9.3 刚体静力学概念与原理在材料力学中的应用

## 习题

## 第5章 杆件的内力分析与内力图

## 5.1 基本概念

## 5.1.1 整体平衡与局部平衡的概念

## 5.1.2 杆件横截面上的内力与外力的相依关系

## 5.1.3 控制面

## 5.2 轴力图与扭矩图

## 5.2.1 轴力图

## 5.2.2 扭矩图

## 5.3 剪力图与弯矩图

## 5.3.1 剪力和弯矩的正负号规则

## 5.3.2 截面法确定梁指定横截面上的剪力和弯矩

## 5.3.3 剪力方程与弯矩方程

## 5.3.4 载荷集度、剪力、弯矩之间的微分关系

## 5.3.5 剪力图与弯矩图

## 5.4 结论与讨论

## 5.4.1 关于内力分析的几点重要结论

## 5.4.2 正确应用力系简化方法确定控制面上的内力分量

## 5.4.3 剪力、弯矩与载荷集度之间的微分关系的证明

## 习题

## 第6章 拉压杆件的应力变形分析与强度设计

## 6.1 工程中承受拉伸与压缩的杆件

## 6.2 拉伸与压缩时杆件的应力与变形分析

## 6.2.1 应力计算

## 6.2.2 变形计算

## 6.3 拉伸与压缩杆件的强度设计

## 6.3.1 强度条件、安全因数与许用应力

## 6.3.2 三类强度计算问题

## 6.3.3 强度条件应用举例

## 6.4 拉伸与压缩时材料的力学性能

## 6.4.1 材料拉伸时的应力-应变曲线

## 6.4.2 韧性材料拉伸时的力学性能

## 6.4.3 脆性材料拉伸时的力学性能

## 6.4.4 强度失效概念与失效力

## 6.4.5 压缩时材料的力学性能

## 6.5 结论与讨论

## 6.5.1 本章的主要结论

## 6.5.2 关于应力和变形公式的应用条件

## 6.5.3 关于加力点附近区域的应力分布

## 6.5.4 关于应力集中的概念

## 6.5.5 拉伸与压缩杆件斜截面上的应力

## 6.5.6 卸载、再加载时材料的力学行为

## 6.5.7 连接件强度的工程假定计算

## 习题

## 第7章 圆轴扭转时的应力变形分析以及强度和刚度设计

## 7.1 圆轴在工程中的应用

## &lt;&lt;工程力学&gt;&gt;

## 7.2 受扭圆轴的扭转变形

## 7.3 剪应力互等定理

## 7.4 圆轴扭转时横截面上的剪应力分析

## 7.4.1 变形协调方程

## 7.4.2 弹性范围内的剪应力-剪应变关系

## 7.4.3 静力学方程

## 7.4.4 圆轴扭转时横截面上的剪应力表达式

## 7.5 圆轴扭转时的强度与刚度设计

## 7.5.1 扭转实验与扭转破坏现象

## 7.5.2 圆轴扭转强度设计

## 7.5.3 圆轴扭转刚度设计

## 7.6 结论与讨论

## 7.6.1 关于圆轴强度与刚度设计

## 7.6.2 矩形截面杆扭转时的剪应力

## 习题

## 第8章 弯曲强度问题

## 8.1 承弯构件的力学模型与工程中的承弯构件

## 8.2 与应力分析相关的截面图形的几何性质

## 8.2.1 静矩、形心及其相互关系

## 8.2.2 惯性矩、极惯性矩、惯性积、惯性半径

## 8.2.3 惯性矩与惯性积的移轴定理

## 8.2.4 惯性矩与惯性积的转轴定理

## 8.2.5 主轴与形心主轴、主惯性矩与形心主惯性矩

## 8.3 平面弯曲时梁横截面上的正应力

## 8.3.1 基本概念

## 8.3.2 纯弯曲时梁横截面上的正应力分析

## 8.3.3 梁的弯曲正应力公式的应用与推广

## 8.4 平面弯曲正应力公式应用举例

## 8.5 梁的强度计算

## 8.5.1 基于最大正应力点的强度条件

## 8.5.2 梁的弯曲强度计算步骤

## 8.6 斜弯曲

## 8.7 弯矩与轴力同时作用时横截面上的正应力

## 8.8 结论与讨论

## 8.8.1 关于弯曲正应力公式的应用条件

## 8.8.2 弯曲剪应力的概念

## 8.8.3 关于截面的惯性矩

## 8.8.4 关于中性轴的讨论

## 8.8.5 提高梁强度的措施

## 习题

## 第9章 弯曲刚度问题

## 9.1 基本概念

## 9.1.1 梁弯曲后的挠度曲线

## 9.1.2 梁的挠度与转角

## 9.1.3 梁的位移与约束密切相关

## 9.1.4 梁的位移分析的工程意义

## 9.2 小挠度微分方程及其积分

## &lt;&lt;工程力学&gt;&gt;

- 9.2.1 小挠度曲线微分方程
- 9.2.2 积分常数的确定 约束条件与连续条件
- 9.3 工程中的叠加法
  - 9.3.1 叠加法应用于多个载荷作用的情形
  - 9.3.2 叠加法应用于间断性分布载荷作用的情形
- 9.4 梁的刚度设计
  - 9.4.1 梁的刚度条件
  - 9.4.2 刚度设计举例
- 9.5 结论与讨论
  - 9.5.1 关于变形和位移的相依关系
  - 9.5.2 关于梁的连续光滑曲线
  - 9.5.3 基于逐段刚化的叠加法
  - 9.5.4 提高弯曲刚度的途径
- 习题
- 第10章 应力状态与强度理论及其工程应用
  - 10.1 应力状态与强度理论的基本概念与分析方法
    - 10.1.1 应力状态的基本概念
    - 10.1.2 应力状态分析的基本方法
    - 10.1.3 建立复杂受力时失效判据的思路与方法
  - 10.2 平面应力状态分析--任意方向面上应力的确定
    - 10.2.1 方向角与应力分量的正负号约定
    - 10.2.2 微元的局部平衡方程
    - 10.2.3 平面应力状态中任意方向面上的正应力与剪应力
  - 10.3 应力状态中的主应力与最大剪应力
    - 10.3.1 主平面、主应力与主方向
    - 10.3.2 平面应力状态的三个主应力
    - 10.3.3 面内最大剪应力与一点的最大剪应力
  - 10.4 分析应力状态的应力圆方法
    - 10.4.1 应力圆方程
    - 10.4.2 应力圆的画法
    - 10.4.3 应力圆的应用
  - 10.5 三向应力状态的特例分析
    - 10.5.1 三组特殊的方向面
    - 10.5.2 三向应力状态的应力圆
  - 10.6 复杂应力状态下的应力-应变关系 应变能密度
    - 10.6.1 广义胡克定律
    - 10.6.2 各向同性材料各弹性常数之间的关系
    - 10.6.3 总应变能密度
    - 10.6.4 体积改变能密度与畸变能密度
  - 10.7 工程设计中常用的强度理论
    - 10.7.1 第一强度理论
    - 10.7.2 第二强度理论
    - 10.7.3 第三强度理论
    - 10.7.4 第四强度理论
  - 10.8 圆轴承受弯曲与扭转共同作用时的强度计算
    - 10.8.1 计算简图
    - 10.8.2 危险点及其应力状态

## &lt;&lt;工程力学&gt;&gt;

- 10.8.3 强度设计准则与设计公式
- 10.9 薄壁容器强度设计简述
  - 10.9.1 薄壁容器承受内压时的环向应力与纵向应力
  - 10.9.2 承受内压薄壁容器的强度设计简述
- 10.10 结论与讨论
  - 10.10.1 关于应力状态的几点重要结论
  - 10.10.2 平衡方法是分析应力状态最重要、最基本的方法
  - 10.10.3 关于应力状态的不同的表示方法
  - 10.10.4 正确应用广义胡克定律
  - 10.10.5 应用强度理论需要注意的几个问题
- 习题
- 第11章 压杆的稳定性分析与稳定性设计
  - 11.1 工程结构中的压杆
  - 11.2 基本概念
    - 11.2.1 刚体平衡稳定性的概念
    - 11.2.2 压杆的平衡构形、平衡路径及其分叉
    - 11.2.3 判别弹性平衡稳定性的静力学准则
    - 11.2.4 细长压杆临界点平衡的稳定性
  - 11.3 两端铰支压杆的临界载荷 欧拉公式
  - 11.4 不同刚性支承对压杆临界载荷的影响
  - 11.5 临界应力与临界应力总图
    - 11.5.1 临界应力与长细比的概念
    - 11.5.2 三类不同压杆的不同失效形式
    - 11.5.3 三类压杆的临界应力公式
    - 11.5.4 临界应力总图与  $\rho$ 、 $s$ 值的确定
  - 11.6 压杆稳定性设计的安全因数法
    - 11.6.1 稳定性设计内容
    - 11.6.2 安全因数法与稳定性安全条件
    - 11.6.3 稳定性设计过程
  - 11.7 结论与讨论
    - 11.7.1 稳定性设计的重要性
    - 11.7.2 影响压杆承载能力的因素
    - 11.7.3 提高压杆承载能力的主要途径
    - 11.7.4 稳定性设计中需要注意的几个重要问题
- 习题
- 第三篇 专题 概述
- 第12章 简单的静不定问题
  - 12.1 静不定问题的概念与方法
    - 12.1.1 静定与静不定的概念
    - 12.1.2 多余约束的概念与静不定次数
    - 12.1.3 求解静不定问题的基本方法
  - 12.2 简单的静不定问题
    - 12.2.1 拉压静不定问题
    - 12.2.2 扭转静不定问题
    - 12.2.3 简单的静不定梁
  - 12.3 结论与讨论
    - 12.3.1 关于静不定结构性质的讨论



## &lt;&lt;工程力学&gt;&gt;

12.3.2 对称性在分析与求解静不定问题中的应用

习题

第13章 动载荷与疲劳强度概述

13.1 达朗贝尔原理(动静法)

13.2 等加速度直线运动时构件上的惯性力与动应力

13.3 旋转构件的受力分析与动应力计算

13.4 构件上的冲击载荷与冲击应力计算

13.4.1 计算冲击载荷所用的基本假定

13.4.2 机械能守恒定律的应用

13.4.3 冲击时的动荷系数

13.5 疲劳强度概述

13.5.1 交变应力的名词和术语

13.5.2 疲劳失效特征

13.6 疲劳极限与应力-寿命曲线

13.7 影响疲劳寿命的因素

13.7.1 应力集中的影响--有效应力集中因数

13.7.2 零件尺寸的影响--尺寸因数

13.7.3 表面加工质量的影响--表面质量因数

13.8 基于无限寿命设计方法的疲劳强度

13.8.1 构件寿命的概念

13.8.2 无限寿命设计方法--安全因数法

13.8.3 等幅对称应力循环下的工作安全因数

13.8.4 等幅交变应力作用下的疲劳寿命估算

13.9 结论与讨论

13.9.1 不同情形下动荷系数具有不同的形式

13.9.2 运动物体突然制动或突然刹车的动载荷与动应力

13.9.3 提高构件疲劳强度的途径

习题

附录a 型钢规格表

附录b 习题答案

附录c 索引

主要参考书目

## 章节摘录

版权页：插图：6.4.2 韧性材料拉伸时的力学性能 1.弹性模量 应力—应变曲线中的直线段称为线弹性阶段。

弹性阶段中的应力与应变成正比，比例常数即为材料的弹性模量 $E$ 。

2.比例极限与弹性极限 应力—应变曲线上线弹性阶段的应力最高限称为比例极限（proportional limit），用  $\sigma_p$ 表示。

线弹性阶段之后，应力—应变曲线上有一小段微弯的曲线，这表示应力超过比例极限以后，应力与应变不再成正比关系，但是，如果在这一阶段，卸去试样上的载荷，试样的变形将随之消失。

这表明这一阶段内的变形都是弹性变形，因而包括线弹性阶段在内，统称为弹性阶段。

弹性阶段的应力最高限称为弹性极限（elastic limit），用  $\sigma_e$ 表示。

大部分韧性材料比例极限与弹性极限极为接近，只有通过精密测量才能加以区分。

3.屈服应力 许多韧性材料的应力—应变曲线中，在弹性阶段之后，出现近似的水平段，这一阶段中应力几乎不变，而变形急剧增加，这种现象称为屈服（yield）。

这一阶段曲线的最低点的应力值称为屈服应力或屈服强度（yield stress），用  $\sigma_s$ 表示。

对于没有明显屈服阶段的韧性材料，工程上则规定产生0.2%塑性应变时的应力值为其屈服应力，称为材料的条件屈服应力（offset yield stress），用  $\sigma_{0.2}$ 表示。

4.强度极限 应力超过屈服应力或条件屈服应力后，要使试样继续变形，必须再继续增加载荷。

这一阶段称为强化（strengthening）阶段。

这一阶段应力的最高限称为强度极限（strength limit），用  $\sigma_b$ 表示。

5.颈缩与断裂 某些韧性材料（例如低碳钢和铜），应力超过强度极限以后，试样开始发生局部变形，局部变形区域内横截面尺寸急剧缩小，这种现象称为颈缩（neck）。

出现颈缩之后，试样变形所需拉力相应减小，应力—应变曲线出现下降阶段。

## <<工程力学>>

### 编辑推荐

《普通高等院校基础力学系列教材:工程力学(第2版)》配套的立体化教材有学生用的学习指导用书, 教师用的电子助教。

全套教材可供高等院校理工科各专业工程力学课程使用。

《普通高等院校基础力学系列教材:工程力学(第2版)》由范钦珊主编。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>