

第1章 绪论

1.1 材料力学的任务

- **研究内容：**研究物体在外力作用下的应力、变形和强度。

1.2 可变形固体及其基本假设

- **基本假设：**
 1. 连续性假设：材料是连续、均匀的。
 2. 各向同性假设：材料性能在各方向相同。
 3. 小变形假设：变形量相对较小。

1.3 杆件变形的的基本形式

- **基本变形：**
 - 轴向拉伸或压缩
 - 剪切
 - 扭转
 - 弯曲

第2章 轴向拉伸和压缩

2.1 轴向拉伸和压缩的概念

- **轴力：**沿杆件轴线方向的内力。

2.2 内力和截面法

- **轴力公式：**

$$N = \int \sigma dA$$

- N ：轴力， σ ：正应力， A ：截面积。↓

2.3 拉压杆应力

- 正应力公式：

$$\sigma = \frac{N}{A}$$

- N ：轴力， A ：截面积。

2.4 轴向拉伸或压缩时的变形

- 应变公式：

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L}$$

- ΔL ：伸长或缩短量， L ：原长度。

2.5 材料的力学性能

- 弹性模量：

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

- E ：弹性模量， σ ：正应力， ε ：正应变。

2.6 强度计算

- 强度条件：

$$\sigma \leq [\sigma]$$

- $[\sigma]$ ：材料的许用应力。

2.7 应变能

- 轴向应变能密度：

$$u = \frac{\sigma^2}{2E}$$

- u ：单位体积应变能。

2.8 拉伸和压缩静不定问题

- **力的平衡条件：**结合几何条件和物理条件解静不定问题。
-

第3章 剪切

3.1 剪切概述

- **剪切应力公式：**

$$\tau = \frac{V}{A}$$

- τ ：剪切应力， V ：剪力， A ：截面积。

3.2 剪切强度计算

- **强度条件：**

$$\tau \leq [\tau]$$

3.3 挤压强度计算

- **挤压应力公式：**

$$\sigma_{\text{压}} = \frac{F}{A}$$

- F ：压缩力， A ：压缩面积。
-

第4章 平面图形的几何性质

4.2 矩和形心

- 形心坐标：

$$x_c = \frac{\int x dA}{\int dA}, \quad y_c = \frac{\int y dA}{\int dA}$$

4.3 惯性矩和惯性积

- 惯性矩公式：

$$I_x = \int y^2 dA, \quad I_y = \int x^2 dA$$

- 惯性积：

$$I_{xy} = \int xy dA$$

4.4 平行移轴公式

- 公式：

$$I = I_c + Ad^2$$

- I ：平移后的惯性矩， I_c ：形心惯性矩， d ：形心到新轴的距离。

第5章 扭转

5.1 扭转的概念和实例

- 扭矩公式：

$$T = G\theta \frac{J}{L}$$

- T ：扭矩， G ：剪切模量， θ ：扭转角， J ：极惯性矩， L ：杆件长度。

5.4 圆轴扭转的应力和变形

- 剪应力公式：

$$\tau = \frac{T\rho}{J}$$

- ρ : 距轴线的距离。

第6章 弯曲内力

6.3 剪力和弯矩

- 剪力公式：

$$Q = \frac{dM}{dx}$$

- 弯矩公式：

$$M = \int Q dx$$

6.6 剪力、弯矩和荷载集度的关系

- 荷载集度公式：

$$q = \frac{dQ}{dx}$$

第7章 弯曲应力

第7章 弯曲应力

7.1 梁弯曲时的正应力

- 正应力公式：

$$\sigma = \frac{My}{I}$$

- M ：弯矩， y ：截面距中性轴的距离。

7.4 梁弯曲时的剪应力

- 剪应力公式：

$$\tau = \frac{Q \cdot S}{I \cdot b}$$

- S ：截面第一矩， b ：截面宽度。