

复习笔记

第一章 基本概念

1. 基本假设

① 连续介质假设：假设真实物体是由连续介质构成，没有裂缝和空洞。
(作用：力学量连续变化，可以用无限小分析的数学方法来研究。)

② 均匀性假设

2. 外力和内力

外力：
 分布力：表面力、体积力、线分布力 $q(x)$ 。
 集中力 (分布力表达： $q(x) = P\delta(x-x_i)$)

内力：力矢量：
 轴力 $N(x) = \iint_A \sigma_x dA$
 剪力 $Q_y(x) = \iint_A \tau_{yx} dA$
 $Q_z(x) = \iint_A \tau_{zx} dA$

力矩量：
 扭矩 $M_x(x) = \iint_A (\tau_{zx}y - \tau_{yx}z) dA$
 弯矩 $M_y(x) = \iint_A \sigma_x z dA$
 $M_z(x) = \iint_A -\sigma_x y dA$

3. 应力和应变

应力：受力杆件某一截面上一点处的内力分布集度。

$\vec{\sigma} \equiv \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta P}{\Delta A}$ 量纲： $[力][长度]^{-2}$

应力：
 正应力 σ ：拉应力、压应力
 切应力 τ

应变：
 正应变：轴向应变 $\epsilon = \frac{\Delta l}{l}$ 量纲：无量纲。
 横向应变 $\epsilon' = \frac{\Delta b}{b}$
 切应变 γ ：(角度的改变量) $\gamma = \frac{\Delta u}{c}$

均匀应力状态：
 纯拉伸状态
 纯剪切状态 $\tau = \tau'$

切应力互等定理：过一点的两个相互垂直的截面上，在该点垂直于截面交线的切应力分量相等。

4. 胡克定律

本构方程: ~~材料~~材料模型的应力、应变关系。

线弹性材料的本构方程:

轴向应变: $\epsilon = \frac{1}{E} \sigma$ (E : 杨氏模量)

横向应变: $\epsilon' = -\frac{\nu}{E} \sigma$ (ν : 泊松比)

切应变: $\gamma = \frac{1}{G} \tau$ (G : 切变模量)

(对于各向同性材料 $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$)