

材料力学基本知识

复习要点

1. 材料力学的任务

材料力学的主要任务就是在满足刚度、强度和稳定性的基础上,以最经济的代价,为构件 确定合理的截面形状和尺寸,选择合适的材料,为合理设计构件提供必要的理论基础和计算方法.

2. 变形固体及其基本假设

连续性假设:认为组成物体的物质密实地充满物体所在的空间,毫无空隙。

均匀性假设:认为物体内部各处的力学性能完全相同。

各向同性假设:认为组成物体的材料沿各方向的力学性质完全相同。

小变形假设:认为构件在荷载作用下的变形与构件原始尺寸相比非常小。

3. 外力与内力的概念

外力:施加在结构上的外部荷载及支座反力.

内力: 在外力作用下,构件内部各质点间相互作用力的改变量,即附加相互作用力。内力成 对出现,等值、反向,分别作用在构件的两部分上。

4. 应力、正应力与切应力

应力:截面上任一点内力的集度.

正应力:垂直于截面的应力分量。

切应力:和截面相切的应力分量。

5. 截面法

分二留一,内力代替.可概括为四个字:截、弃、代、平。即:欲求某点处内力,假想用截 面把构件截开为两部分,保留其中一部分,舍弃另一部分,用内力代替弃去部分对保留部分的作用力,并进行受力平衡分析,求出内力.

6. 变形与线应变切应变

变形:变形固体形状的改变。

线应变:单位长度的伸缩量.

练习题

一. 单选题

1、工程构件要正常安全的工作,必须满足一定的条件.下列除 () 项,其他各项是必须满足的条件。

- A、强度条件 B、刚度条件 C、稳定性条件 。、硬度条件
- 2、物体受力作用而发生变形，当外力去掉后又能恢复原来形状和尺寸的性质称为（ ）
- A. 弹性 B. 塑性 C. 刚性 D. 稳定性
- 3、结构的超静定次数等于（ ）。
- A. 未知力的数目 B. 未知力数目与独立平衡方程数目的差数
C. 支座反力的数目 D. 支座反力数目与独立平衡方程数目的差数
- 4、各向同性假设认为,材料内部各点的（ ）是相同的。
- A。力学性质 B。外力 C. 变形 。。位移
- 5、根据小变形条件，可以认为（ ）
- A。构件不变形 B。结构不变形
C。构件仅发生弹性变形 D。构件变形远小于其原始尺寸
- 6、构件的强度、刚度和稳定性（ ）
- A. 只与材料的力学性质有关 B。只与构件的形状尺寸有关
C. 与二者都有关 D. 与二者都无关
- 7、在下列各工程材料中，（ ）不可应用各向同性假设。
- A. 铸铁 B. 玻璃 C。松木 D。铸铜

二. 填空题

1. 变形固体的变形可分为_____和_____。
2. 构件安全工作的基本要求是：构件必须具有_____、_____和足够的稳定性。（同：材料在使用过程中提出三方面的性能要求, 即_____、_____、_____。）
3. 材料力学中杆件变形的基本形式有_____、_____、_____和_____。
4. 材料力学中，对变形固体做了_____、_____、_____、_____四个基本假设。

第6章轴向拉压、剪切

复习要点

1 . 轴向拉压

作用在杆件上的外力的合力作用线与杆件的轴线重合, 使杆件产生沿轴向的伸长或缩短。

2 . 轴向拉压杆的内力

轴向拉压杆的内力称为轴力, 用符号F'表示, 且规定轴力的方向拉伸为正, 压缩为负。求 轴力采用截面法。用横坐标x表示横截面的位置, 用纵坐标F'表示相应截面上的轴力, 称这种图 为轴力图。

3 . 轴向拉压横截面上的应力

(1)横截面上的应力

对于均质杆, 在承受拉压时, 根据“平截面”假设, 内力在横截面上均匀分布, 面上各点正 应力相同, 即

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

(2)斜截面上的应力

斜截面上既有正应力也有切应力, 即

$$\sigma = \frac{F}{A} \cos^2 \alpha, \tau = \frac{F}{A} \sin \alpha \cos \alpha$$

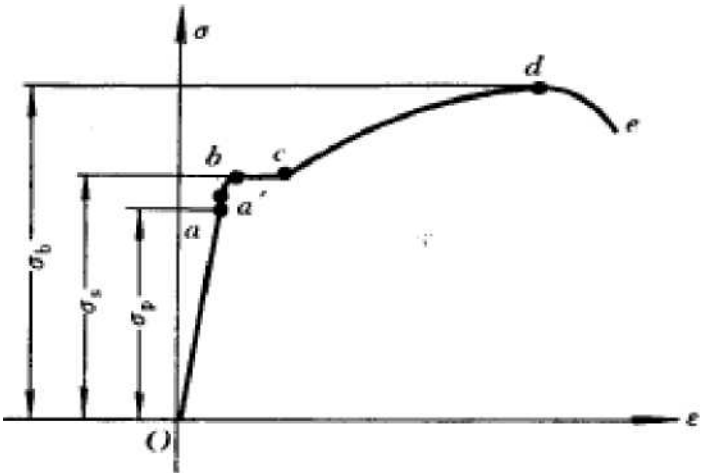
式中α为从横截面外法线转到斜截面外法线的夹角。

当 $\alpha = 0^\circ$, $(\sigma)_{\max} = \sigma$; 当 $\alpha = 45^\circ$, $(\tau)_{\max} = \frac{\sigma}{2}$ 。

4. 材料力学性质

材料力学性质, 是指材料在外力作用下表现出的变形与破坏的特征.

在常温静载条件下低碳钢拉伸时, 以 $\sigma = F / A$ 为纵坐标, 以 $\epsilon = \Delta l / l$ 为横坐标, 可以得到应力应变曲线, 如图6. 1所示.



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/887114142103006062>