

# 材料力学硕士研究生考试大纲

## 一、考试性质

材料力学考试是工科力学类专业硕士研究生入学考试科目之一，是教育部授权各招生院校自行命题的选拔性考试，其目的是测试考生对工科力学基础知识和分析、解决问题方法的掌握程度。本大纲力求反映专业特点，以科学、公平、准确、规范的尺度去测评考生的力学基础知识水平、基本判断素质和综合应用能力。

## 二、评价目标

- (1) 材料力学基础知识的掌握是否全面。
- (2) 材料力学基本方法的理解深度和综合应用能力。

## 三、考试内容与考试范围

考试的核心在基础理论和最基本的定量、定性分析方法，含有一定的代数、数值计算工作量，需要准备计算器。

### 1、绪论

了解材料力学的任务和课程性质，掌握工程构件的强度、刚度和稳定性、理想弹性体的基本假设，内力、应力、变形、应变。

### 2、变形体的平衡和杆件的内力分析

理解内力的概念，掌握拉压杆的内力图，桁架的内力分析，轴的内力图，剪力、弯矩和剪力图、弯矩图，利用微分关系画梁的剪力图、弯矩图，组合变形杆件的内力图。

### 3、工程材料的基本力学性能

熟悉材料在常温静载下的拉压力学性能、弹性模量、泊松比、薄壁圆筒扭转实验和剪切胡克定律，掌握材料失效与强度准则，温度和加载对材料力学性能的影响。

### 4、拉压杆的强度和变形计算

掌握直杆横截面及斜截面上的应力；了解圣维南原理、应力集中的概念；掌握拉压杆变形，胡克定律，拉压超静定问题、温度及装配应力，弹性应变能，剪切及挤压的概念和实用计算。

### 5、应力应变分析

熟悉应力状态的概念和分类；掌握平面应力状态下应力分析的解析法及图解法；掌握三向应力状态下最大切应力和最大正应力的计算；了解平面应变状态分析，应力和应变的测量。

### 6、应力应变关系与失效判据

了解单轴应力应变关系，掌握广义虎克定律，了解体积应变，三向应力状态下应变能、体积改变能、畸变能的概念；掌握强度理论的概念，破坏形式的分析，脆性断裂和塑性屈服，四个经典强度理论，莫尔强度理论简介。

### 7、梁的应力分析和强度设计

掌握截面的几何性质，弯曲正应力公式，弯曲强度计算，偏心拉压和斜弯曲；了解弯曲切应力，提高弯曲强度的措施。

### 8、弯曲变形

掌握挠度和转角，挠曲轴近似微分方程；了解积分法求梁的位移；掌握叠加法求梁的位移；了解能量法计算弯曲位移、梁的刚度校核、提高梁弯曲刚度的措施；掌握简单超静定梁的计算。

### 9、扭转

掌握圆轴扭转的应力分析和强度计算、圆轴扭转时的变形计算和刚度设计//弯扭组合变形圆轴的强度计算；了解圆柱形螺旋弹簧的应力分析和变形计算、非圆截面杆的扭转。

### 10、压杆稳定

了解平衡稳定性和弹性稳定性的概念、掌握压杆稳定的概念，细长压杆临界载荷的欧拉公式，柔度，临界应力总图，压杆的稳定校核的安全因数法；了解折减系数法，提高稳定性的措施。

### 11、动载荷

掌握构件作等加速运动和匀速转动的应力计算，冲击时的应力和变形计算；了解应力-疲劳寿命曲线及材料的疲劳极限，影响构件疲劳极限的主要因素，有限寿命简介，提高构件疲劳强度的措施等疲劳的进一步问题。

### 12、弯曲和扭转的进一步分析

了解非对称弯曲，弯曲中心，组合梁和夹层梁；了解求弯曲位移的奇异函数法、力矩面积法、有限元法，开口和闭口薄壁杆的自由扭转。

### 13、能量法

掌握功的互等定理和位移互等定理，莫尔定理和单位载荷法；了解虚位移原理，用能量法求解简单超静定问题。

## 四、考试形式和试卷结构

### (一) 考试时间

考试时间为 180 分钟。

### (二) 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

试卷由试题和答题纸组成。答案必须写在答题纸相应的位置上。

### (三) 试卷满分及考查内容分数分配

试卷满分为 150 分。

### (四) 试卷题型

- 1、填空题；
- 2、选择题；
- 3、计算题。

## 五、样卷

### 1、填空题

(1) 对于低碳钢构件作强度分析时, 哪个材料力学性质参数最为重要? \_\_\_\_\_。

(从  $\sigma_p$ 、 $\sigma_s$ 、 $\sigma_{0.2}$ 、 $\sigma_b$  中选)

试列出低碳钢拉伸曲线中哪些阶段含有弹性变形, 哪些阶段明显含有塑性变形。

含弹性变形的阶段\_\_\_\_\_;

含有塑性变形的阶段\_\_\_\_\_。

### 2、选择题

在下面这些关于梁的弯矩与变形间关系的说法中, ( ) 是正确的。

- (A) 弯矩为正的截面转角为正;      (B) 弯矩最大的截面挠度最大;  
(C) 弯矩突变的截面转角也有突变;      (D) 弯矩为零的截面曲率必为零。

### 3、计算题, 本大题 15 分。

图示静不定结构, 梁  $ACB$  长  $2a$ ,  $C$  为中点, 截面抗弯刚度均为  $EI$ , 梁受向下均匀分布力  $q$ 。

三根拉杆  $AD$ 、 $CH$ 、 $BI$  的长度都为  $l$ , 截面抗拉刚度均为  $EA$ 。试求三根拉杆的内力。

