

# 813-《材料力学》考试大纲

## 一、考试性质

《材料力学》是土木水利（土木工程、水利工程）硕士专业学位研究生入学统一考试的重要科目，不仅是对学生力学知识掌握程度的检验，更是对未来在土木工程、水利工程等领域综合能力的测评。考试力求反映土木水利硕士专业学位的特点，科学、公平、准确、规范地测评考生的专业基础素质和综合能力，旨在选拔出具有发展潜力、能够为国家开放型工程建设服务的优秀生源，为培养高层次、应用型、复合型的专业人才奠定基础。

## 二、考试要求

测试考生对材料力学相关的基本概念、基本理论、基础知识的掌握情况，以及综合运用相关知识分析和解决土木水利工程中的力学问题的能力。

## 三、考试形式与试卷结构

1. 考试方式为笔试（闭卷）。
2. 本科目试卷满分 150 分，考试时间 180 分钟。
3. 试卷题型：判断题、单项选择题、计算题。
4. 试卷题型结构：判断题 30 分；单项选择题 30 分；计算题（含绘制内力图）90 分；合计 150 分。
5. 试卷内容结构：判断题和选择题主要涵盖了考生必须掌握的基本概念、公式的理解、简单计算和重要结论等内容；计算题需在对所学知识融会贯通的基础之上熟练地对给定构件进行分析。其中：①基本概念、公式的理解、简单计算和重要结论等内容，约占 40%；②基本变形形式下杆件的强度、刚度和压杆稳定性计算，约占 40%；③应力状态、强度理论、组合变形及简单超静定计算，约占 10%；④能量法、动载荷计算约占 10%。

#### 四、考试范围或考试内容概要

##### （一）材料力学概述

1. 材料力学的任务和发展概况；
2. 变形体，各向同性与各向异性弹性体等概念；
3. 弹性体受力与变形特征；
4. 材料力学研究对象的几何特征；
5. 杆件受力与变形的几种主要形式；
6. 材料力学的基本假设。

##### （二）轴向拉伸与压缩

1. 轴向拉压的基本概念；
2. 内力，用截面法求截面内力；
3. 静定轴向拉压杆的轴力及轴力图；
4. 轴向拉压杆件的应力、应变及变形；
5. 拉压杆内的应变能计算方法；
6. 胡克定律、弹性模量、泊松比；
7. 常见材料（低碳钢、铸铁）轴向拉压力学性能；
8. 轴向拉压的强度条件和计算、安全因数和许用应力的基本概念，利用强度条件解决三个方面的问题；
9. 应力集中的概念和圣维南原理。

##### （三）剪切与扭转

1. 剪力和剪应力的概念；
2. 连接件剪切面的判定，剪应力的计算；
3. 剪切和挤压（工程）实用计算；
4. 薄壁圆筒的扭转，剪切胡克定律，剪应力互等定理；

5. 传动轴的外力偶矩及其计算，扭矩和扭矩图；
6. 圆轴扭转时任意截面的扭矩，扭转切应力，绘出扭转切应力的方向；
7. 圆轴扭转时任意两截面的相对扭转角，求圆轴单位长度上最大扭转角；
8. 圆轴扭转时的强度条件和刚度条件；
9. 等直圆杆扭转时的应变能的计算公式。

#### （四）弯曲应力

1. 弯曲的概念，能够正确地绘制梁的计算简图；
2. 载荷集度、剪力和弯矩间的微分关系及应用，剪力和弯矩的计算与剪力图和弯矩图的绘制；
3. 梁的平面弯曲，弯矩与弯曲应力的关系，弯曲正应力及正应力强度的计算；
4. 剪力作用下几种典型梁横截面（矩形、圆形、工字型、薄壁环形）上的剪应力及剪应力强度计算；
5. 提高弯曲强度的措施；
6. 弯曲中心；
7. 梁的合理设计。

#### （五）弯曲变形

1. 梁弯曲变形的概念；
2. 梁弯曲变形时截面的挠度和转角；
3. 挠曲线近似微分方程及其积分；
4. 用积分法求弯曲变形；
5. 用叠加法求弯曲变形；
6. 梁的弯曲应变能的计算方法；

7. 梁的刚度校核，提高梁刚度的措施。

### （六）简单的超静定问题

1. 超静定问题的概念及其解法；
2. 拉压超静定问题计算方法；
3. 扭转超静定问题计算方法；
4. 梁的弯曲超静定问题计算方法；
5. 对称和反对称性的概念及其应用。

### （七）应力状态和强度理论

1. 应力状态、主应力和主平面的概念；
2. 二向应力状态的解析法和图解法计算斜截面上的应力、主应力和主平面的方位确定；
3. 三向应力状态的应力圆画法及应力分析；
4. 各向同性材料在一般应力状态下的应力-应变关系，广义胡克定律，各向同性材料各弹性常数之间的关系，一般应力状态下的应变能密度，体积改变能密度；
5. 广义胡克定律；
6. 四种常用的强度理论及其应用。

### （八）组合变形

1. 组合变形和叠加原理；
2. 拉压与弯曲组合变形杆的应力和强度计算、偏心拉压的应力和强度计算；
3. 斜弯曲问题的概念和求解；
4. 扭转与弯曲组合变形下，圆轴的应力和强度计算。

### （九）压杆稳定

1. 压杆稳定的概念；
2. 不同杆端约束下细长中心受压直杆临界力的欧拉公式、长度柔数；
3. 欧拉公式应用范围；
4. 中柔度压杆临界压力计算的公式，临界应力总图的绘制；
5. 压杆稳定条件和稳定计算，提高压杆稳定的措施。

### （十）截面的几何性质

1. 静矩、形心、惯性矩、惯性半径、惯性积、极惯性矩、抗弯及抗扭截面模量，简单截面惯性矩和惯性积计算；
2. 平行移轴公式、转轴公式；
3. 形心主轴和形心主惯性矩；
4. 组合截面的惯性矩和惯性积计算。

### （十一）能量方法

1. 杆件应变能、余能的概念和计算；
2. 卡氏定理及其应用。

### （十二）动载荷和交变应力

1. 动载荷和交变应力概念；
2. 构件作等加速直线运动或匀速转动时的动应力计算；
3. 受冲击载荷作用时的动应力计算；
4. 交变应力下材料疲劳破坏的概念和疲劳极限的确定方法、提高构件疲劳强度的措施；
5. 钢构件及其连接的疲劳计算。

### （十三）材料力学实验

1. 常见材料（低碳钢、铸铁）轴向拉压实验；
2. 常用材料常数的测试（弹性模量、泊松比、伸长率）；

3. 电测法的原理及电阻应变仪的使用，电阻应变片的基本原理及其应用。

### **参考教材或主要参考书**

[1] 孙训方, 方孝淑, 关来泰. 材料力学 (I) (第 7 版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2026.

[2] 孙训方, 方孝淑, 关来泰. 材料力学 (II) (第 7 版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2026.

[3] 袁海庆. 材料力学(第 4 版) [M]. 武汉: 武汉理工大学出版社, 2020.