

**河北省普通高等学校专升本考试**  
**城市地下空间工程/道路桥梁与渡河工程/给排水科学与**  
**工程/建筑学/交通工程/勘查技术与工程/历史建筑**  
**保护工程/土木工程/智能建造工程**  
**专业考试说明**

**第一部分：材料力学**

**I. 课程简介**

**一、内容概述与总要求**

材料力学主要研究杆件的强度、刚度和稳定性及材料的力学性质，即分析和计算杆件在基本变形(轴向拉伸或压缩、剪切、扭转、弯曲)和组合变形情况下的内力、应力、应变和变形，在此基础上建立杆件的强度条件、刚度条件和稳定性条件，并运用强度、刚度及稳定性条件对杆件进行校核、截面设计及载荷确定。

通过本课程学习和训练，学生要掌握材料力学的基本概念和分析问题的基本方法，能熟练运用公式进行应力和变形计算，能将简单的工程实际问题提炼成力学模型进行求解，为后续专业课程的学习奠定必要的力学基础。

**二、考试形式与试卷结构**

考试采用闭卷，笔试形式，全卷满分为 150 分，考试时间 75 分钟。

考试题型为计算题，要列出详细的计算过程。

**II. 知识要点与考核要求**

**一、绪论和基本概念**

**1. 知识范围**

材料力学的任务；可变形固体的概念；材料力学采用的基本假设；内力和应力的概念；位移和应变的概念；杆件变形的基本形式。

**2. 考核要求**

- (1) 了解材料力学课程的任务，掌握强度、刚度和稳定性的概念。
- (2) 掌握可变形固体的概念及其基本假设。
- (3) 掌握内力和应力、位移和应变的概念。
- (4) 掌握四种基本变形的受力和变形特征。

## 二、轴向拉伸和压缩

### 1. 知识范围

轴向拉伸和压缩的概念；截面法；轴力和轴力图；拉压杆横截面上的应力；拉压杆斜截面上的应力；拉压杆的变形和胡克定律；材料在拉伸和压缩时的力学性能；拉压杆的强度条件及其应用。

### 2. 考核要求

- (1) 掌握截面法确定轴力的方法和轴力图的作法。
- (2) 掌握拉压杆横(斜)截面上的正应力计算公式，并能利用公式进行计算。
- (3) 掌握胡克定律及其在拉压杆变形和位移计算中的应用，能熟练计算杆件的变形和简单结构的节点位移。
- (4) 掌握低碳钢和铸铁材料在常温静载时拉伸与压缩时的力学性能。
- (5) 掌握拉压杆的强度条件，能够利用强度条件对拉压杆进行强度计算。

## 三、剪切和扭转

### 1. 知识范围

剪切和挤压实用计算；扭矩及扭矩图；薄壁圆杆的扭转；切应力互等定理和剪切胡克定律；圆杆扭转时的应力和强度条件；圆杆扭转时的变形和刚度条件。

### 2. 考核要求

- (1) 掌握连接件的实用计算方法。
- (2) 掌握切应力和切应变的概念。
- (3) 掌握扭转内力的计算，会画扭矩图。
- (4) 掌握切应力互等定理和剪切胡克定律。
- (5) 掌握圆杆横截面上的切应力计算公式，能够利用强度条件进行扭转强度计算。
- (6) 掌握圆杆扭转变形的计算公式，能够利用刚度条件进行扭转刚度计算。

## 四、梁的内力

### 1. 知识范围

平面弯曲的概念；梁的支座反力计算；梁的内力的概念及其计算；利用内力方程画梁的

内力图；利用弯矩、剪力和荷载集度间的关系画梁的内力图。

## 2. 考核要求

(1) 掌握平面弯曲的概念。

(2) 掌握截面法，会求梁任一横截面上的内力。

(3) 掌握利用内力方程画内力图；掌握利用弯矩、剪力和荷载集度间的关系画梁的内力图方法。

## 五、截面的几何性质

### 1. 知识范围

静矩和形心；惯性矩和惯性积；平行移轴公式；主轴和主惯性矩；组合截面惯性矩和惯性积的计算。

### 2. 考核要求

(1) 掌握截面的静矩和形心的概念及计算方法。

(2) 掌握截面的惯性矩和惯性积的概念和计算方法。

(3) 掌握平行移轴公式和组合截面的惯性矩和惯性积的计算方法。

(4) 掌握主轴、主惯性矩、形心主轴和形心主惯性矩的概念。

## 六、梁的应力

### 1. 知识范围

梁横截面上的正应力及正应力强度条件；梁横截面上的切应力及切应力强度条件；梁的合理设计。

### 2. 考核要求

(1) 掌握梁横截面上正应力的计算公式和切应力的计算公式，能利用正应力强度条件和切应力强度条件对梁进行强度计算。

(2) 了解提高梁承载能力的措施，能对梁进行合理设计。

## 七、梁的变形

### 1. 知识范围

梁的挠度和转角；梁挠曲线的近似微分方程；积分法计算梁的变形；叠加法计算梁的变形；梁的刚度校核；超静定梁的计算。

### 2. 考核要求

(1) 了解梁挠曲线的近似微分方程。

(2) 掌握梁变形计算的积分方法和叠加法。

(3) 掌握梁的刚度条件，能够利用刚度条件进行梁的刚度计算。

(4) 掌握超静定梁的分析方法，能求解简单超静定梁问题。

## 八、应力状态分析和强度理论

### 1. 知识范围

应力状态的概念和研究方法；平面应力状态下任意斜截面上的应力；主应力及主平面方位，极值切应力；空间应力状态的概念；广义胡克定律；强度理论及其相当应力。

### 2. 考核要求

(1) 掌握应力状态的概念和应力状态的研究方法。

(2) 掌握平面应力状态分析的解析法，能熟练利用公式计算平面应力状态下任意斜截面上的应力、主应力、主平面方位。

(3) 了解空间应力状态的概念。

(4) 掌握广义胡克定律及其应用。

(5) 掌握四个古典强度理论及其应用。

## 九、组合变形

### 1. 知识范围

组合变形的概念；斜弯曲；拉伸(压缩)与弯曲的组合变形；偏心拉伸(压缩)；扭转与弯曲的组合变形；拉伸(压缩)、扭转与弯曲的组合变形。

### 2. 考核要求

(1) 掌握斜弯曲的应力计算、强度条件和强度计算。

(2) 掌握拉伸(压缩)与弯曲组合变形的应力计算、强度条件和强度计算。

(3) 掌握偏心拉伸(压缩)的应力计算、强度条件和强度计算。

(4) 掌握扭转与弯曲的组合变形的应力计算、强度条件和强度计算。

## 十、压杆稳定

### 1. 知识范围

压杆稳定的概念；各种支承约束条件下等截面细长压杆临界力的欧拉公式；临界应力和欧拉公式的应用范围；压杆的稳定计算，提高压杆稳定性的措施。

### 2. 考核要求

(1) 掌握压杆稳定的基本概念。

(2) 掌握细长压杆临界力的欧拉公式，能利用欧拉公式熟练计算细长压杆的临界力。

(3) 掌握柔度、临界应力的概念，掌握欧拉公式适用范围，能根据压杆的柔度值对压杆

进行分类，掌握压杆临界力计算的公式，能利用公式计算非细长压杆的临界力。

(4) 掌握压杆稳定计算的安全因数法，了解压杆稳定计算的稳定因数法(又称折减因数法)。

(5) 掌握提高压杆稳定性的基本措施。

河北省教育考试院版权所有

### III. 模拟试卷及参考答案

## 河北省普通高等学校专升本考试

## 材料力学模拟试卷

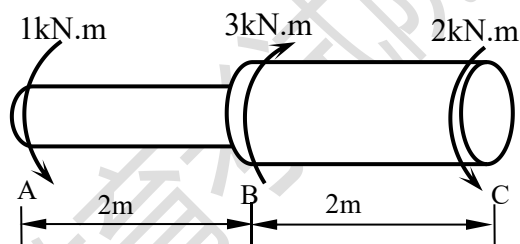
(考试时间：75 分钟)

(总分：150 分)

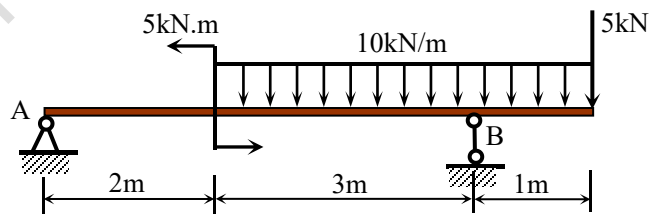
说明：请在答题纸的相应位置上作答，在其它位置上作答的无效。

#### 一、计算题 (共 30 分)

阶梯轴受力如图所示，已知 AB 段直径  $d_1=40\text{mm}$ ，BC 段直径  $d_2=80\text{mm}$ ，材料的切变模量  $G=80\text{GPa}$ 。试求：1. 画出圆轴的扭矩图；2. 轴上的最大切应力；3. 截面 C 相对于截面 A 的扭转角。

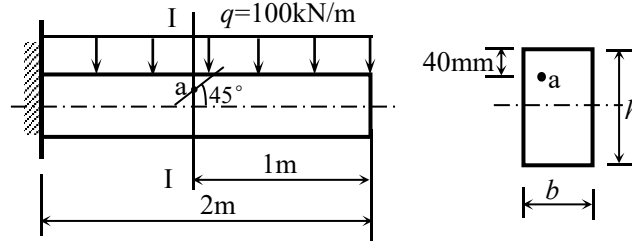


#### 二、计算题 (共 25 分) 画出图示外伸梁的剪力图和弯矩图。



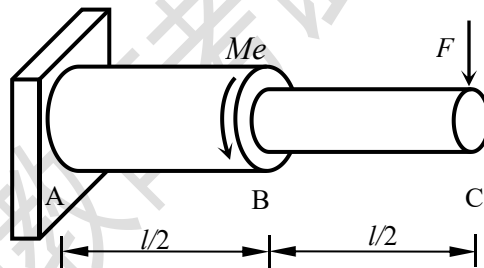
#### 三、计算题 (共 35 分)

矩形截面悬臂梁受力如图所示，已知截面宽度  $b=100\text{mm}$ ，高度  $h=200\text{mm}$ 。梁材料的弹性模量  $E=200\text{GPa}$ ，泊松比  $\nu=0.3$ ，许用应力  $[\sigma]=160\text{MPa}$ 。试求：1. I - I 截面上 a 点的正应力和切应力；2. I - I 截面上 a 点沿图示  $45^\circ$  方向的线应变。



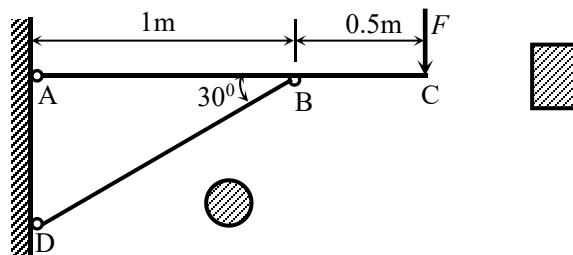
#### 四、计算题（共 30 分）

阶梯轴如图所示，长度  $l=1\text{m}$ ，BC 段的直径  $d_1=40\text{mm}$ ，AB 段的直径  $d_2=60\text{mm}$ ，C 端作用铅垂力  $F=1\text{kN}$ ，B 处作用外力偶  $M_e=2\text{kN}\cdot\text{m}$ ，轴材料的许用应力  $[\sigma]=170\text{MPa}$ 。试按第三强度理论校核轴的强度。



#### 五、计算题（共 30 分）

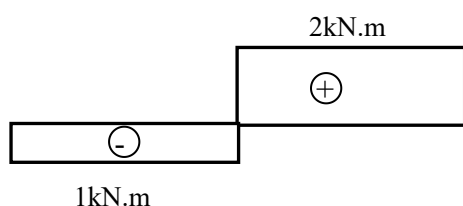
图示托架，其斜杆 BD 为直径  $d=20\text{mm}$  的圆截面杆，水平杆 AC 为  $100\text{mm}\times 150\text{mm}$  的矩形截面杆，已知两杆材料的弹性模量  $E=200\text{GPa}$ ，材料的许用应力  $[\sigma]=170\text{MPa}$ ，材料柔度的界限值  $\lambda_p=100$ ，稳定安全系数  $n_{st}=2.5$ ，非细长压杆的临界应力公式为  $\sigma_{cr}=240-0.00682\lambda^2(\text{MPa})$ ，荷载  $F=50\text{kN}$ ，试校核此结构的安全性。



## 材料力学参考答案

### 一、计算题（共 30 分）

解：1. 扭矩图



.....4 分

2. 轴上的最大切应力

$$\tau_1 = \frac{T_1}{W_{P1}} = \frac{16T_1}{\pi d_1^3} = \frac{16 \times 1 \times 10^3}{\pi \times 0.04^3} = 79.58 \text{MPa}$$

$$\tau_2 = \frac{T_2}{W_{P2}} = \frac{16T_2}{\pi d_2^3} = \frac{16 \times 2 \times 10^3}{\pi \times 0.08^3} = 19.89 \text{MPa} \quad \text{.....15 分}$$

所以最大切应力  $\tau_{\max} = 79.58 \text{MPa}$  .....16 分

3. 截面 C 相对于截面 A 的扭转角

$$I_{P1} = \frac{\pi d_1^4}{32} = \frac{\pi \times 0.04^4}{32} = 2.513 \times 10^{-7} \text{m}^4$$

$$I_{P2} = \frac{\pi d_2^4}{32} = \frac{\pi \times 0.08^4}{32} = 4.021 \times 10^{-6} \text{m}^4$$

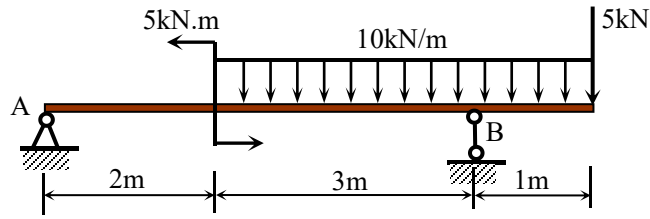
$$\varphi_{AB} = \frac{T_1 l_1}{GI_{P1}} = \frac{-1 \times 10^3 \times 2}{80 \times 10^9 \times 2.513 \times 10^{-7}} = -0.0995 \text{rad}$$

$$\varphi_{BC} = \frac{T_2 l_2}{GI_{P2}} = \frac{2 \times 10^3 \times 2}{80 \times 10^9 \times 4.02 \times 10^{-6}} = 0.0124 \text{rad} \quad \text{.....28 分}$$

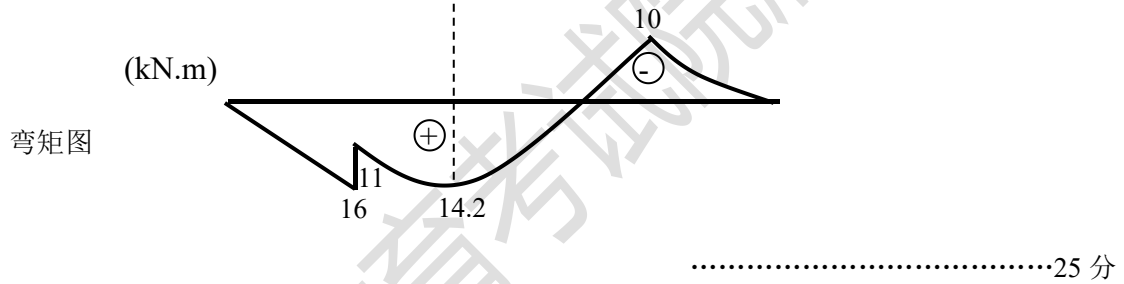
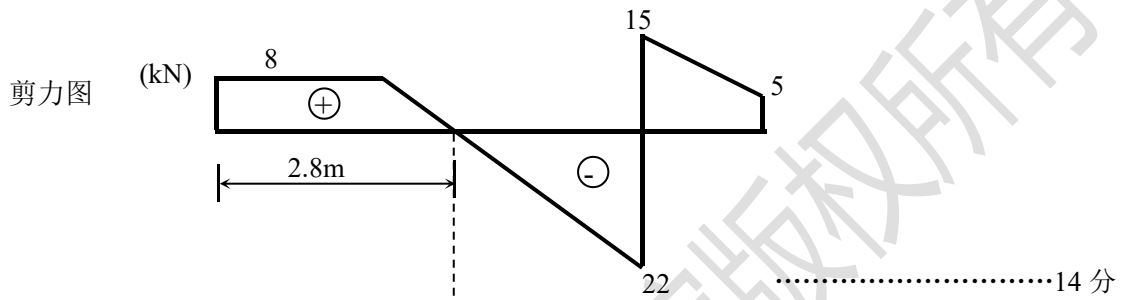
$$\varphi_{AC} = \varphi_{AB} + \varphi_{BC} = -0.0871 \text{rad} \quad \text{.....30 分}$$

### 二、计算题（共 25 分）





解：约束反力：  $F_{RA} = 8\text{kN}(\uparrow)$   $F_{RB} = 37\text{kN}(\uparrow)$  .....3 分



三、计算题 (共 35 分)

解：1. I - I 截面上 a 点的正应力和切应力

I - I 截面上的剪力和弯矩  $F_s = 100\text{kN}$   $M = 50\text{kN.m}$  .....4 分

$$\sigma_a = \frac{My}{I_z} = \frac{50 \times 10^3 \times 0.06 \times 12}{0.1 \times 0.2^3} = 45\text{MPa} \quad \dots\dots\dots 12 \text{ 分}$$

$$\tau_a = \frac{F_s S_z^*}{I_z b} = \frac{100 \times 10^3 \times 0.04 \times 0.1 \times 0.08 \times 12}{0.1 \times 0.2^3 \times 0.1} = 4.8\text{MPa} \quad \dots\dots\dots 20 \text{ 分}$$

2. I - I 截面上 a 点沿 45° 方向的线应变

$$\sigma_{45^\circ} = \frac{\sigma_a}{2} + \frac{\sigma_a}{2} \cos 90^\circ - \tau_a \sin 90^\circ = 22.5 - 4.8 = 17.7\text{MPa}$$

$$\sigma_{-45^\circ} = \frac{\sigma_a}{2} + \frac{\sigma_a}{2} \cos(-90^\circ) - \tau_a \sin(-90^\circ) = 22.5 + 4.8 = 27.3\text{MPa} \quad \dots\dots\dots 28 \text{ 分}$$

$$\varepsilon_{45^\circ} = \frac{1}{E}(\sigma_{45^\circ} - \nu\sigma_{-45^\circ}) = 47.55\mu\varepsilon \quad \dots\dots\dots 35 \text{ 分}$$

四、计算题（共 30 分）

解：1. 校核 BC 段的强度，BC 段为弯曲变形

$$M_{\max} = F \times 0.5l = 500\text{N}\cdot\text{m} \quad \dots\dots\dots 4 \text{ 分}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_1} = \frac{500 \times 32}{\pi \times 0.04^3} = 79.577\text{MPa} < [\sigma] \quad \dots\dots\dots 12 \text{ 分}$$

2. 校核 AB 段的强度，AB 段为弯扭组合变形

$$T = M_e = 2000\text{N}\cdot\text{m} \quad M_{\max} = F_1 l = 1000\text{N}\cdot\text{m} \quad \dots\dots\dots 18 \text{ 分}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_2} = \frac{1000 \times 32}{\pi \times 0.06^3} = 47.157\text{MPa} \quad \dots\dots\dots 22 \text{ 分}$$

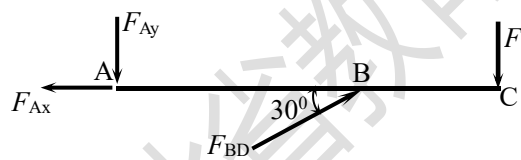
$$\tau_{\max} = \frac{T}{W_{p2}} = \frac{2000 \times 16}{\pi \times 0.06^3} = 47.157\text{MPa} \quad \dots\dots\dots 25 \text{ 分}$$

$$\sigma_{r3} = \sqrt{\sigma_{\max}^2 + 4\tau_{\max}^2} = 105.446\text{MPa} < [\sigma]$$

轴满足强度条件。  $\dots\dots\dots 30 \text{ 分}$

五、计算题（共 30 分）

解：1. 校核 AC 杆的强度，AC 杆为拉弯组合变形，其受力图、轴力图和弯矩图如图所示。

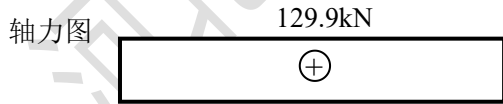


$$\sum M_A = 0 \quad 1.5F = F_{BD} \sin 30^\circ \times 1$$

$$F_{BD} = 150\text{kN} \quad \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

B 截面左侧为危险截面

$$F_N = 129.9\text{kN} \quad M_{\max} = 25\text{kN}\cdot\text{m} \quad \dots\dots\dots 9 \text{ 分}$$



$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_{AC}} + \frac{F_N}{A_{AC}}$$

$$= \frac{25000 \times 6}{0.1 \times 0.15^2} + \frac{129900}{0.1 \times 0.15} \quad \dots\dots\dots 15 \text{ 分}$$

$$= 73.5\text{MPa} < [\sigma]$$



2. 校核 BD 杆的稳定性

$$\lambda = \frac{\mu l_{BD}}{i_{BD}} = \frac{1 \times (1000 / \cos 30^\circ)}{60/4} = 76.98 < 100 \dots\dots\dots 23 \text{ 分}$$

$$F_{cr} = \sigma_{cr} A_{BD} = (240 - 0.00682 \times 76.98^2) \times \frac{\pi \times 60^2}{4} = 564.31 \text{ kN} \dots\dots\dots 28 \text{ 分}$$

$$\frac{F_{cr}}{F_{BD}} = \frac{564.31}{150} = 3.76 > 2.5$$

托架满足强度条件和稳定性条件。 \dots\dots\dots 30 分

河北省教育考试院版权所有

## 第二部分：混凝土结构设计原理

### I. 课程简介

#### 一、内容概述与要求

《混凝土结构设计原理》是土木工程类相关专业很重要的一门专业基础课程，是土木工程类相关专业学生在专科升本科入学考试时的一门考试科目。

课程主要内容包括混凝土结构的材料性能、混凝土结构的设计原则、钢筋混凝土结构基本受力构件（轴心受力构件、受弯构件、偏心受力构件等）的承载力计算、钢筋混凝土构件的裂缝与变形及耐久性、预应力混凝土构件设计的基本概念等。

通过课程的学习，考生应建立混凝土结构的基本概念，熟悉混凝土结构的材料性能，明确混凝土结构的设计原则，理解混凝土结构的设计原理，掌握常用混凝土结构基本受力构件结构设计的方法及技术，能熟练地对常用混凝土结构基本受力构件进行承载力计算，能对常见的混凝土结构工程问题进行基本的分析。

#### 二、考试形式与试卷结构

考试采用笔试、闭卷形式，全卷满分为 150 分，考试时间为 75 分钟。

考卷题型分有是非判断题、单项选择题、填空题、简答题和计算题。是非判断题、单项选择题和填空题共占 40~60 分，简答题占 30~50 分，计算题占 40~50 分。

### II. 知识要点与考核要求

#### 一、混凝土结构的基本概念

##### 1. 知识范围

混凝土结构 钢筋混凝土结构

##### 2. 考核要求

- (1) 了解混凝土结构的种类及各自的适用范围，了解钢筋混凝土结构的优缺点。
- (2) 理解钢筋混凝土结构的基本工作原理，理解钢筋的作用。

#### 二、混凝土结构的材料性能

##### (一) 钢筋

##### 1. 知识范围

普通钢筋 预应力筋

##### 2. 考核要求

- (1) 了解混凝土结构所用钢筋的种类，掌握普通钢筋的工程符号。

- (2) 掌握普通钢筋的受拉应力-应变曲线的特点，掌握普通钢筋屈服强度的工程意义。
- (3) 掌握衡量钢筋塑性性能的两个指标——伸长率和冷弯性能的工程意义。
- (4) 了解中高强度钢丝、钢绞线的受拉应力-应变曲线特点，理解条件屈服强度的含义。
- (5) 理解混凝土结构对受力钢筋的性能要求，掌握普通钢筋的选用原则。

## (二) 混凝土

### 1. 知识范围

混凝土强度等级 混凝土强度 混凝土变形

### 2. 考核要求

- (1) 掌握混凝土强度等级的工程意义及其确定依据。
- (2) 掌握混凝土立方体抗压强度、轴心抗压强度、轴心抗拉强度的工程意义，了解其标准值的测定方法。
- (3) 理解影响混凝土抗压强度的主要因素及其影响机理。
- (4) 掌握混凝土立方体抗压强度、轴心抗压强度、轴心抗拉强度之间的大小关系。
- (5) 理解受压混凝土一次短期加载的应力-应变曲线的特点及峰值应变、极限应变。
- (6) 理解混凝土徐变、收缩的概念，理解影响混凝土徐变、收缩的主要因素及影响规律。
- (7) 理解混凝土徐变、收缩对结构的影响。
- (8) 掌握混凝土的选用原则。

## (三) 钢筋与混凝土的粘结

### 1. 知识范围

粘结 粘结力 粘结应力 粘结强度

### 2. 考核要求

- (1) 理解钢筋与混凝土粘结的基本概念及其工程意义。
- (2) 理解粘结力、粘结应力、粘结强度的定义。
- (3) 理解粘结应力的分布特点。
- (4) 掌握粘结力的组成。
- (5) 理解影响粘结强度的因素。
- (6) 掌握保证粘结强度的措施。

## 三、混凝土结构的设计原则

### (一) 结构可靠度

#### 1. 知识范围

结构作用 作用效应 结构抗力 结构功能要求 结构功能函数 结构可靠指标 结构安全等级

## 2. 考核要求

- (1) 理解结构作用、作用效应、结构抗力的概念。
- (2) 理解直接作用和间接作用的定义，会判断某种作用属于直接作用还是间接作用。
- (3) 理解结构上的直接作用（荷载）按时间变异的分类，能判断常见荷载属于哪类荷载。
- (4) 理解结构的功能要求，掌握结构功能要求的内容。
- (5) 理解结构功能函数的含义。
- (6) 理解结构可靠性、可靠度、可靠指标的定义及其工程意义。
- (7) 掌握结构安全等级的划分原则。

### （二）荷载和材料强度

#### 1. 知识范围

荷载标准值 混凝土强度标准值 钢筋强度标准值

#### 2. 考核要求

- (1) 掌握永久荷载标准值、可变荷载标准值的概念。
- (2) 理解永久荷载标准值、可变荷载标准值的确定方法。
- (3) 理解材料强度标准值的定义
- (4) 掌握 C30、HRB335 等符号的含义。
- (5) 掌握材料强度的设计值与标准值的数量关系。

### （三）极限状态设计法

#### 1. 知识范围

极限状态 承载能力极限状态 正常使用极限状态 结构设计状况

#### 2. 考核要求

- (1) 理解极限状态的概念。
- (2) 掌握两种极限状态——承载能力极限状态和正常使用极限状态的具体内容。
- (3) 理解结构的持久设计状况、短暂设计状况、偶然设计状况及地震设计状况。

### （四）极限状态设计表达式

#### 1. 知识范围

承载能力极限状态设计表达式 正常使用极限状态设计表达式 组合效应设计值 荷载分项系数 可变荷载代表值

#### 2. 考核要求

- (1) 理解承载能力极限状态设计表达式与正常使用极限状态设计表达式及两者的区别。
- (2) 掌握结构作用基本组合的效应设计值的取值原则，掌握永久作用、可变作用的分项系数的取值技术。
- (3) 理解结构作用的标准组合、频遇组合、准永久组合及其适用情况。

- (4) 理解可变作用的频遇值、准永久值与其标准值之间的数量关系。

#### 四、钢筋混凝土轴心受力构件正截面承载力的计算

##### (一) 轴心受拉构件正截面承载力计算

###### 1. 知识范围

受力过程 破坏特征 正截面承载力

###### 2. 考核要求

- (1) 理解轴心受拉构件从加载到破坏的三个工作阶段的特点。
- (2) 掌握轴心受拉构件正截面承载力计算的公式和方法。

##### (二) 轴心受压构件正截面承载力计算

###### 1. 知识范围

普通箍筋柱 螺旋箍筋柱 稳定系数 正截面承载力

###### 2. 考核要求

- (1) 掌握普通箍筋柱和螺旋箍筋柱的箍筋配置特点，理解两种构件的箍筋的作用。
- (2) 理解稳定系数的工程意义，掌握稳定系数的确定技术。
- (3) 能熟练进行普通箍筋柱的轴心受压正截面承载力的计算（截面设计、截面复核）。
- (4) 了解螺旋箍筋柱比同条件普通箍筋短柱正截面受压承载力提高的原因。
- (5) 理解普通箍筋柱的构造要求，了解螺旋箍筋柱的构造要求。

#### 五、钢筋混凝土受弯构件正截面承载力的计算

##### (一) 受弯构件正截面受力特性

###### 1. 知识范围

梁 板 纵筋配筋率 破坏形态 适筋梁正截面受力全过程

###### 2. 考核要求

- (1) 了解梁、板的区别，理解受弯构件中纵筋的布置原则，掌握纵筋配筋率的计算。
- (2) 掌握受弯构件正截面的三种破坏形态——少筋破坏、适筋破坏、超筋破坏的条件、特征和属性及其根本区别。
- (3) 理解适筋梁正截面受力全过程的三个阶段及其特点，掌握第 Ia 阶段、第 II a 阶段、第 III a 阶段是哪些设计计算工作的基础。

##### (二) 受弯构件正截面承载力计算方法

###### 1. 知识范围

基本假定 单筋矩形截面 双筋矩形截面 单筋 T 形截面 相对受压区高度 最小配筋率 正截面承载力

## 2. 考核要求

- (1) 理解钢筋混凝土构件正截面承载力计算的基本假定。
- (2) 掌握单筋矩形截面、双筋矩形截面、单筋 T 形截面受弯构件的纵筋配置特点。
- (3) 理解界限破坏的定义，理解相对界限受压区高度的确定方法，掌握相对界限受压区高度判别适筋破坏和超筋破坏的技术。
- (4) 理解单筋矩形截面受弯构件正截面承载力的计算图式，掌握单筋矩形截面受弯构件正截面承载力计算的公式及其适用条件。
- (5) 能熟练进行单筋矩形截面受弯构件的纵筋设计和正截面承载力复核。
- (6) 掌握受弯构件纵向受拉钢筋最小配筋率的取值原则。
- (7) 掌握双筋矩形截面受弯构件正截面承载力计算的公式和适用条件，能进行双筋矩形截面受弯构件的纵筋设计和正截面承载力复核。
- (8) 理解 T 形截面的翼缘计算宽度，理解第一类、第二类单筋 T 形截面的判别条件。
- (9) 掌握单筋 T 形截面梁的正截面承载力计算公式和适用条件，基本能进行单筋 T 形截面梁的正截面承载力计算（截面设计、截面复核）。
- (10) 理解受弯构件的构造要求，掌握受力纵筋的净距要求。

## 六、钢筋混凝土受弯构件斜截面承载力的计算

### （一）受弯构件斜截面受力分析及破坏形态

#### 1. 知识范围

斜裂缝 腹筋 破坏形态 剪跨比 配箍率

#### 2. 考核要求

- (1) 了解受弯构件常见的两种斜裂缝，理解受弯构件腹筋——箍筋、弯起筋的作用。
- (2) 掌握无腹筋梁、有腹筋梁斜截面三种破坏形态——斜拉破坏、斜压破坏、剪压破坏的发生条件及特点，掌握保证钢筋混凝土受弯构件斜截面只会发生剪压破坏的条件。
- (3) 理解影响受弯构件斜截面受剪性能的主要因素及其影响机理。
- (4) 掌握剪跨比、配箍率的定义，掌握受弯构件配箍率和最小配箍率的计算技术。

### （二）受弯构件斜截面设计方法

#### 1. 知识范围

斜截面受剪承载力 公式上限 公式下限 斜截面受弯承载力 纵筋弯起 纵筋截断  
纵筋锚固 纵筋搭接

#### 2. 考核要求

- (1) 掌握受弯构件斜截面受剪承载力的计算公式及其适用条件（公式上限、公式下限）。
- (2) 掌握受弯构件斜截面受剪承载力计算（截面设计、截面复核）的过程及技术，能熟



练进行受弯构件斜截面受剪承载力计算（截面设计、截面复核）。

(3) 理解斜截面受弯承载力的概念，理解抵抗弯矩图的概念，理解抵抗弯矩图包住弯矩图的工程意义，理解纵筋弯起、截断的合理技术，掌握纵筋弯起点的位置指标。

(4) 了解纵筋的锚固长度、延伸长度、搭接长度的工程意义及技术要求。

## 七、钢筋混凝土偏心受力构件承载力的计算

(一) 矩形截面单向偏心受压构件正截面承载力计算

### 1. 知识范围

破坏形态 P- $\delta$ 效应 附加偏心距 初始偏心距 偏心距调节系数 弯矩增大系数 弯矩设计值 正截面承载力 构造要求

### 2. 考核要求

(1) 掌握单向偏心受压构件正截面的破坏形态——大偏心受压破坏和小偏心受压破坏的突出特征。

(2) 掌握判别大、小偏心受压破坏的条件。

(3) 了解 P- $\delta$ 效应及其主要影响因素。

(4) 掌握可不考虑轴向压力所产生的附加弯矩影响的判断条件。

(5) 掌握附加偏心距、初始偏心距、偏心距调节系数、弯矩增大系数的计算技术。

(6) 会正确计算除排架结构柱以外的偏心受压构件的弯矩设计值。

(7) 掌握矩形截面大偏心受压构件正截面承载力计算公式和适用条件，理解矩形截面小偏心受压构件正截面承载力计算公式和适用条件。

(8) 掌握矩形截面大、小偏心受压构件在不对称配筋截面设计时两种钢筋面积均未知的补充条件。

(9) 能进行不对称配筋的矩形截面大偏心受压构件的截面设计。

(10) 掌握对称配筋的矩形截面大偏心受压构件的截面设计方法和技术。

(11) 能熟练地进行对称配筋的矩形截面大偏心受压构件的截面设计。

(12) 理解矩形截面偏心受压构件承载力的截面校核技术。

(13) 掌握矩形截面偏心受压构件的垂直弯矩作用平面的承载力校核技术。

(14) 理解矩形截面偏心受压构件的构造要求，掌握其中的基本构造要求。

(二) 矩形截面单向偏心受拉构件正截面承载力计算

### 1. 知识范围

大偏心受拉构件 小偏心受拉构件

### 2. 考核要求

(1) 理解矩形截面偏心受拉构件大、小偏心受拉破坏的判别条件。

(2) 理解矩形截面大、小偏心受拉构件正截面承载力的计算公式。

(三) 矩形截面单向偏心受力构件斜截面受剪承载力

#### 1. 知识范围

矩形截面偏心受力构件斜截面受剪承载力

#### 2. 考核要求

(1) 理解矩形截面偏心受压、偏心受拉构件斜截面受剪承载力的计算公式。

(2) 理解轴向压力、轴向拉力对偏心受力构件斜截面受剪承载力的影响规律。

### 八、钢筋混凝土构件的裂缝、变形和耐久性

(一) 裂缝宽度验算

#### 1. 知识范围

裂缝成因 裂缝控制等级 裂缝宽度限值 裂缝宽度减小措施

#### 2. 考核要求

(1) 了解引起混凝土结构构件裂缝的原因。

(2) 掌握混凝土结构裂缝控制等级的分级及各级要求。

(3) 理解裂缝最大宽度的计算依据(指对应于受弯构件正截面受力全过程的哪个阶段)。

(4) 理解《混凝土结构设计规范》对钢筋混凝土构件最大裂缝宽度的验算规定。

(5) 了解按粘结-滑移理论计算裂缝宽度时的平均裂缝间距与平均裂缝宽度的关系,了解平均裂缝间距的影响因素,了解钢筋应变不均匀系数的物理意义,理解最大裂缝宽度与平均裂缝宽度的关系。

(6) 理解改变纵筋直径、混凝土保护层厚度和纵筋配筋率时最大裂缝宽度的变化规律,理解荷载长期作用下裂缝宽度加大的原因,掌握减小受弯构件裂缝宽度的有效措施。

(二) 受弯构件挠度验算

#### 1. 知识范围

挠度验算要求 短期刚度 长期刚度 最小刚度原则

#### 2. 考核要求

(1) 掌握规范中挠度验算的要求,理解挠度的计算依据(指哪个阶段)。

(2) 理解钢筋混凝土梁的截面刚度的含义,理解钢筋混凝土梁截面刚度的特点,即理解荷载大小、截面位置、时间、配筋率对截面刚度的影响。

(3) 理解短期刚度、长期刚度的定义,理解两者之间的大小关系。

(4) 理解最小刚度原则的含义,理解简支梁、连续梁刚度取值办法。

(5) 理解提高钢筋混凝土梁截面刚度、减小梁挠度的有效措施。

(三) 耐久性设计

### 1. 知识范围

耐久性 影响因素 材料耐久性要求

### 2. 考核要求

- (1) 理解混凝土结构耐久性的定义。
- (2) 理解影响混凝土结构耐久性的主要因素。
- (3) 了解材料耐久性的基本要求。
- (4) 了解提高混凝土结构耐久性的措施。

## 九、预应力混凝土构件设计的基本概念

### 1. 知识范围

预应力混凝土定义 先张法 后张法 材料要求 张拉控制应力 预应力损失

### 2. 考核要求

- (1) 了解钢筋混凝土受弯构件在大跨、重载时的局限性。
- (2) 理解预应力混凝土结构的定义，了解预应力混凝土结构的优缺点。
- (3) 了解预应力混凝土构件对材料的要求。
- (4) 理解预应力混凝土构件先张法、后张法的施工工序及工作原理。
- (5) 理解张拉控制应力的上限和下限的取值及限值原因。
- (6) 理解引起预应力损失的各种原因及减小各种预应力损失的措施。