# 《工程力学》考试大纲

## 一、考试的总体要求

本大纲力求以科学、准确、规范的尺度测评考生是否掌握工程力学的基本概念、基本理论以及应用理论知识进行简单工程问题计算和分析的能力。包括静力学基础、力系的简化、工程构件的静力平衡分析，材料力学的基本概念，内力、应力、变形分析，强度、刚度设计，压杆稳定性等，考察考生运用工程力学的基本理论和方法分析解决工程应用问题的能力。

本科目考试具有以下评价目标：

(1) 要求考生具有较全面的关于工程力学的基础知识；

(2) 要求考生具有一定的力学建模的能力；

(3) 要求考生具有较高的分析问题和解决问题的能力；

(4) 要求考生具有较强的综合知识运用能力和计算能力。

## 二、考试的内容

考试的内容由静力学和材料力学两部分构成。

### （一）静力学

**1、静力学基础**

1）基本要求

掌握力的基本概念及其性质，理解和掌握静力学公理；掌握各种常见约束及其约束力性质，能熟练画出单个刚体和刚体系的受力图；

2）考试内容

1.1 力和刚体的概念

1.2 静力学公理

1.3 约束和约束力

1.4 物体的受力分析及受力图

**2、平面汇交力系 力矩 平面力偶系**

1）基本要求

掌握力在轴上投影的计算，熟悉合力投影定理，掌握平面汇交力系合成的几何法和解析法，熟练掌握平面汇交力系的平衡方程及应用；掌握力矩、力偶、力偶矩和力偶的等效等基本概念及其性质，能熟练地计算力对点之矩和力偶矩，掌握平面力偶系的合成与平衡；

2）考试内容

2.1 平面汇交力系合成的几何法 平衡的几何条件

2.2 平面汇交力系合成的解析法

2.3 平面汇交力系平衡方程及其应用

2.4 力对点之矩

2.5 力偶与力偶矩

2.6 力偶的等效

2.7 平面力偶系的合成与平衡

**3、平面一般力系**

1）基本要求

掌握力线平移定理及其应用，熟练掌握平面一般力系的简化方法，并对简化结果进行分析；掌握合力矩定理及其应用；熟练掌握平面一般力系的平衡条件与平衡方程，并能熟练地求解单个刚体和刚体系统的平衡问题。

2）考试内容

3.1 力线平移定理

3.2 平面一般力系向一点简化 主矢与主矩 固定端约束

3.3 简化结果的分析 合力矩定理

3.4 平面一般力系的平衡条件与平衡方程

3.5 物体系的平衡

3.6 桁架

**4、摩擦**

1）基本要求

掌握滑动摩擦和摩擦角的概念，了解滚动摩阻的概念，熟练求解考虑滑动摩擦时的平衡问题。

2）考试内容

4.1　滑动摩擦

4.2　考虑摩擦时的物体平衡问题

4.3　摩擦角与自锁现象

**5、空间力系　重心**

1）基本要求

掌握力在空间坐标轴上的投影、力对轴之矩的计算；熟悉力对轴之矩与力对点之矩的关系；熟练掌握空间力系的平衡方程及其应用；理解平行力系的中心，了解物体重心、质心和形心的确定方法，能熟练计算平面图形的形心。

2）考试内容

5.1　力在空间坐标轴上的投影

5.2　力对轴之矩

5.3　空间力系的平衡方程及应用

**（二）材料力学**

**6、材料力学的基本假设和基本概念**

1）基本要求

掌握变形固体的基本假设以及内力、应力、应变、变形等材料力学的基本概念，掌握内力计算的截面法；了解杆件变形的基本形式。

2）考试内容

6.1　可变形固体的性质及其基本假设

6.2　内力与截面法

6.3　应力的概念

6.4　变形与应变的概念

6.5　杆件变形的基本形式

**7、轴向拉伸与压缩**

1）基本要求

掌握轴力的概念与计算方法以及轴力图的绘制；掌握直杆横截面及斜截面的应力，了解圣维南原理和应力集中的概念；熟悉材料拉伸及压缩时的力学性能；熟练掌握拉压杆的强度计算；掌握拉压杆变形计算及胡克定律；掌握拉伸和压缩静不定问题的计算；了解安全因数及许用应力的确定。

2）考试内容

7.1　轴力与轴力图

7.2　轴向拉压杆的应力

7.3　轴向拉压杆的变形、胡克定律

7.4　材料的拉压力学性能

7.5　拉压杆的强度条件及应用

7.6　拉伸和压缩静不定问题

**8、扭转**

1）基本要求

掌握扭矩的计算及扭矩图的绘制，熟悉切应力互等定理和剪切胡克定律，掌握圆轴扭转时的应力与变形计算方法。

2）考试内容

8.1　外力偶矩　扭矩和扭矩图

8.2　薄壁圆筒的扭转

8.3　圆轴扭转时的应力分析、强度条件

8.4　圆轴扭转时的变形计算、刚度条件

**9、弯曲内力**

1）基本要求

掌握弯曲、剪力、弯矩、剪力方程、弯矩方程等概念及确定方法，具备熟练绘制梁弯曲剪力图和弯矩图的能力。

2）考试内容

9.1　梁的内力—剪力和弯矩

9.2　剪力方程、弯矩方程、剪力图和弯矩图

9.3　利用剪力、弯矩与载荷集度的微分关系绘制剪力图和弯矩图

**10、弯曲应力及弯曲强度条件**

1）基本要求

掌握弯曲正应力和弯曲切应力公式的推导及应用，熟练掌握弯曲强度条件的应用，熟悉提高梁弯曲强度的措施。

2）考试内容

10.1 梁纯弯曲时的正应力

10.2 梁横力弯曲时的切应力

10.3 弯曲强度条件及其应用

10.4 提高梁弯曲强度的措施

**11、弯曲变形**

1）基本要求

熟悉挠曲线及其近似微分方程，熟练掌握应用积分法和叠加法求解梁的位移，熟悉提高梁弯曲刚度的措施。

2）考试内容

11.1 积分法求梁的挠度和转角

11.2 叠加法求梁的位移

11.3 梁的刚度条件与提高梁刚度的措施

**12、应力状态分析和强度理论**

1）基本要求

熟悉应力状态的概念，掌握二向应力状态下应力分析的解析法，熟悉二向应力状态下应力分析的图解法，了解三向应力状态，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。熟悉材料的破坏形式和强度理论的概念，熟练掌握四个经典强度理论及其应用。

2）考试内容

12.1 一点处的应力状态的表示方法

12.2 平面应力状态分析

12.3 空间应力状态分析

12.4 广义胡克定律

12.5 强度理论及其应用

**13、组合变形及连接部分的计算**

1）基本要求

理解组合变形的概念与实例，掌握梁在两个主轴平面内的弯曲、拉伸（或压缩）与弯曲的组合变形、弯扭组合变形的应力与强度计算；掌握连接件剪切与挤压的实用计算。

2）考试内容

13.1 梁在两个主轴平面内的弯曲

13.2 拉伸（或压缩）与弯曲的组合

13.3 弯曲与扭转的组合

13.4 连接件的实用计算

**14、压杆稳定**

1）基本要求

熟悉压杆稳定的概念，掌握计算细长压杆临界载荷的欧拉公式，掌握临界应力计算的相关公式及临界应力总图，熟悉压杆的稳定性校核的安全因数法，了解折减系数法，熟悉提高压杆稳定性的措施。

2）考试内容

14.1 细长压杆的临界压力

14.2 欧拉公式的适用范围

14.3 临界应力总图

14.4 压杆的稳定性计算

14.5 提高压杆稳定性的措施

## 三、考试形式、试卷分值及考试时间

**1、考试形式：**闭卷、笔试。不允许携带和使用计算器。

**2、试卷分值：**试卷总分值为150分。

**3、考试时间：**180分钟（3小时）。

## 四、主要参考教材

1、《工程力学（静力学）》，第5版，北京科技大学 东北大学 编，高等教育出版社，2020年11月。

2、《工程力学（材料力学）》，第5版，北京科技大学 东北大学 编，高等教育出版社，2020年11月。