

# 山东石油化工学院

## 普通专升本专业综合能力测试

### 《工程力学》考试大纲

#### 一、指导思想

本考试大纲依据相关本科专业《理论力学》、《材料力学》教学大纲的要求编写，是专升本专业综合能力测试机械设计制造及其自动化专业《工程力学》课程考试命题的依据。

#### 二、总体要求

考生应了解或理解“工程力学”中静力学基本公理、约束和约束力、力系等效、汇交力系、力偶系、平面一般力系、空间一般力系、重心、拉伸、压缩、剪切、圆轴的扭转、弯曲内力、弯曲应力、弯曲变形、应力状态分析、强度理论、组合变形、压杆稳定的基本概念与基本理论，学会、掌握或熟练掌握上述各部分的基本内容。应注意各部分知识的结构及知识的内在联系；应具有一定的分析问题能力、逻辑推理能力；有运用基本概念、基本理论和基本方法准确计算的能力；有综合运用所学知识分析并解决简单的实际问题的能力。

#### 三、内容范围和要求

##### （一）静力学基础知识

1. 理解和掌握力、力系、刚体、平衡的概念。

2. 理解和掌握静力学基本公理及推论：二力平衡公理、加减平衡力系公理、力的可传性原理、力的平行四边形法则、三力平衡汇交定理、作用和反作用定律。

3. 掌握几种典型约束及约束力：柔索约束、光滑接触面约束、光滑圆柱铰链约束、固定端约束。

4. 掌握绘制物体受力图的方法。

## （二）力系等效定理

1. 掌握力在轴及平面上的投影计算方法。

2. 理解力系主矢、主矩、力对点之矩、力对轴之矩的概念；掌握力系主矢、主矩的计算方法。

3. 理解两力系等效的充要条件及力系平衡定理。

## （三）汇交力系和力偶系

1. 掌握汇交力系合成的两种方法：几何法、解析法。

2. 理解力偶的概念及力偶的性质，掌握平面力偶系平衡条件。

3. 熟练运用平衡方程求解平面汇交力系和力偶系的平衡问题。

## （四）平面一般力系

1. 理解平面一般力系向一点简化的方法、力的平移定理。会分析平面一般力系简化结果。

2. 掌握平面一般力系的平衡条件和平衡方程、平面平行力系的平衡方程。熟练运用平衡方程，求解一般力系及平行力系问题。

3. 掌握物体系统的平衡求解方法。

4. 理解最大静滑动摩擦力、动滑动摩擦力、摩擦角、自锁的概念。了解考虑滑动摩擦时的平衡计算方法。

#### （五）空间一般力系 重心

1. 了解空间一般力系简化的结果。

2. 了解空间一般力系的平衡条件。

3. 掌握重心、形心、静矩的概念。熟练运用组合法求物体的重心（形心）。

#### （六）材料力学引言

1. 掌握材料力学的研究对象、任务。

2. 掌握材料力学的基本假设：连续性假设、均匀性假设、各向同性假设、小变形假设、完全弹性假设。

3. 掌握弹性变形与塑性变形的概念。

4. 掌握杆件变形的基本形式及受力特征。

#### （七）拉伸、压缩与剪切

1. 掌握轴向拉伸和压缩的受力特点与变形特点。

2. 掌握内力、轴力的概念。熟练运用截面法求解轴力，并绘制轴力图。

3. 掌握应力的概念。熟练掌握轴向拉伸或压缩时横截面上的正应力、斜截面上应力的计算。

4. 掌握纵向变形、横向变形、泊松比的概念。掌握胡克定律及其适用条件。掌握轴向拉伸与压缩变形量的计算。

5. 了解低碳钢、铸铁在拉伸及压缩时的力学性能：比例极限、弹性极限、屈服极限、强度极限、伸长率、断面收缩率等力学指标。

6. 掌握极限应力、许用应力、轴向拉伸与压缩的强度条件并熟练计算强度的三类问题。

7. 了解剪切、挤压的概念，会计算剪切应力、挤压应力。

8. 熟练运用剪切、挤压的实用计算公式。

#### （八）圆轴的扭转

1. 掌握外力偶矩计算公式、截面法计算扭矩，并能正确绘制扭矩图。

2. 了解圆轴扭转时横截面上切应力公式推导过程。掌握切应力分布规律、纯剪切应力状态、切应力互等定理、剪切胡克定律。

3. 掌握圆轴扭转时横截面上切应力的计算公式。

4. 熟练掌握圆轴扭转强度条件。

5. 掌握圆轴扭转变形量—扭转角的计算、刚度条件。

#### （九）弯曲内力

1. 了解平面弯曲的受力与变形特点。
2. 熟练掌握弯曲内力的计算方法。
3. 了解弯矩、剪力、载荷集度之间的关系。
4. 熟练掌握快速绘制弯曲内力图的方法。

#### (十) 弯曲应力与弯曲变形

1. 理解惯性矩的概念并掌握计算方法，运用平行移轴公式计算组合截面的惯性矩。

2. 了解纯弯曲时梁横截面上正应力公式推导过程，掌握梁横截面正应力分布规律。

3. 掌握梁横截面上任意点的正应力计算，重点掌握横截面上最大正应力的计算。

4. 熟练掌握弯曲正应力的强度条件。

5. 了解矩形截面弯曲切应力计算及切应力强度条件。

6. 了解梁的挠曲线近似微分方程，了解积分法、叠加法求弯曲变形。

7. 了解梁的刚度校核基本计算，了解提高梁强度和刚度的措施。

#### (十一) 应力状态分析和强度理论

1. 理解应力状态、主应力、主平面、主方向的概念，了解应力状态的分类。

2. 掌握平面应力状态分析的解析法。

3. 了解三向应力状态下的最大切应力计算，了解广义胡克定律。

4. 了解四个强度理论：最大拉应力理论、最大拉应变理论、最大切应力理论、畸变能密度理论。

### （十二）组合变形

1. 熟练掌握组合变形的概念及其基本分析方法、分析步骤。

2. 能判别危险面，计算危险点处的应力。

3. 正确选用强度理论进行校核，熟练掌握弯扭组合变形及拉弯组合变形的强度计算。

### （十三）压杆稳定

1. 理解压杆稳定、临界压力的概念。

2. 掌握不同约束情况下，细长压杆欧拉公式及其适用范围。

3. 了解临界应力、柔度、临界应力总图、中小柔度杆的临界应力。

4. 掌握压杆稳定性的校核方法——安全系数法。

5. 了解提高压杆的临界应力的措施。

## 四、考试形式与试卷结构

试卷结构：单项选择题，判断题，简答题或名词解释题，满分 100 分。

## 五、参考教材

《工程力学（第3版）》. 陈位官等. 高等教育出版社,  
2012。