

## 工程力学专业综合考试大纲

考试科目名称：工程力学专业综合

考试时间：120 分钟，满分：100 分

### 一、考试要求：

- 1、考生凭准考证和身份证参加考试；
- 2、考试为闭卷考试，除必要的文具（答题用笔和计算器）外，不得携带任何书籍和资料（包括电子辞典）；
- 3、采用蓝色或黑色圆珠笔、钢笔或签字笔答题，铅笔或红色笔答题无效；

### 二、考试内容

#### （一）理论力学部分

##### 1、静力学基本概念和力系简化理论

- (1) 静力学基本概念、静力学公理；力偶和力偶矩、力矩。
- (2) 力系简化，力系简化结果的讨论，合力矩定理。

##### 2、约束与受力分析

约束、约束反力，约束的基本类型；分离体与受力图。

##### 3、平衡条件及平衡方程

力系平衡条件和平衡方程；静定和静不定的概念，物体系统的平衡。

##### 4、工程中的静力学问题

- (1) 平面桁架基本假设及内力计算。
- (2) 滑动摩擦定律、摩擦角，自锁现象，滚动摩擦阻的概念；考虑摩擦时物体系统的平衡问题。

##### 5、点的运动学

描述点的运动的矢径法、直角坐标法、自然坐标法；点的速度和加速度的矢量形式、直角坐标表达式、自然坐标表达式。

##### 6、刚体的基本运动

刚体的平动特征；定轴转动刚体的转动方程，角速度、角加速度；定轴转动刚体上任一点的速度和加速度；定轴轮系的传动比。

##### 7、点的合成运动

动参考系和静参考系，运动的分解与合成的基本概念；速度合成定理；牵连运动为平动、定轴转动时点的加速度合成定理；科氏加速度。

##### 8、刚体平面运动

刚体平面运动分解为平动和转动；基点法、速度投影定理、速度瞬心法求平面图形内各点的速度；基点法求平面图形内各点的加速度。

## 9、动力学基本定律

动力学基本定律；质点运动微分方程。

## 10、动量定理

质点系的动量、力的冲量；质点系的动量定理、质心运动定理。

## 11、动量矩定理

(1) 质点和质点系的动量矩；转动惯量，平行移轴定理；质点和质点系的动量矩定理以及守恒；刚体绕固定轴转动的微分方程。

(2) 相对质心动量矩定理；刚体平面运动微分方程。

## 12、动能定理

质点系和刚体的动能；力的功；质点系的动能定理；功率、功率方程；势能，机械能守恒；动力学普遍定理综合应用。

## 13、达朗伯尔原理

惯性力的概念；达朗伯尔原理；平动、定轴转动和平面运动刚体的惯性力系简化的主矢和主矩；静平衡和动平衡的概念。

## 14、虚位移原理

约束的分类和约束方程；自由度，虚位移，理想约束。虚位移原理；以广义坐标表示的质点系平衡条件。

## 15、动力学普遍方程和拉格朗日方程。

# (二) 材料力学部分

## 1、拉伸与压缩

轴向拉伸、压缩直杆的内力、应力及变形的计算，强度条件应用；常温静载下低碳钢及铸铁的力学性质；材料的强度、塑性指标及应力集中等概念；拉伸、压缩静不定问题。

## 2、剪切

联接件的剪切、挤压强度实用计算；剪应力互等定理，剪切虎克定律。

## 3、扭转

扭转外力偶矩、扭矩与扭矩图；圆轴扭转应力、变形。极惯性矩，抗扭截面模量；强度/刚度条件的工程应用。

## 4、弯曲内力

平面弯曲概念；剪力图、弯矩图；分布载荷集度与剪力和弯矩间的微分关系。

## 5、弯曲强度

横弯曲与纯弯曲概念；纯弯曲梁横截面上的正应力，弯曲正应力强度条件及

其应用；弯曲剪应力及剪应力强度条件，提高弯曲强度的措施。

#### 6、弯曲变形

梁弯曲变形概念，挠曲线近似微分方程；积分法与叠加法求弯曲变形；刚度条件，提高弯曲刚度的措施。

#### 7、应力状态理论和强度理论

应力状态概念，单元体及原始单元体、主应力、主平面及主单元体；二向应力状态分析的解析法和图解法，三向应力状态简介；广义虎克定律，变形能，各向同性材料的弹性常数  $E$ 、 $G$ 、 $\mu$  之间的关系；强度理论概念，常用的 3 个经典强度理论及其应用；平面应变分析、应变花，电测基本原理。

#### 8、组合变形

组合变形概念及强度计算的基本思路；斜弯曲概念；拉(压)弯组合变形、圆轴拉(压)弯扭组合变形应力及强度分析。

#### 9、能量法与静不定

外力功与变形能；莫尔定理、卡氏定理及结构位移的计算；功的互等定理和位移互等定理；能量法解冲击问题；变形比较法解简单静不定问题。

#### 10、压杆稳定

弹性压杆的稳定平衡与不稳定平衡、失稳及临界力概念；细长压杆的临界力、长度系数、临界应力，压杆的柔度计算；临界应力总图，经验公式(线性公式)，压杆的稳定计算；提高压杆稳定性的措施。

### 三、主要参考书目：

《理论力学》(第二版)刘延强主编，石油大学出版社，2006 年版。

《材料力学 I》，吕英民等编，石油大学出版社，2007 年。