

工程力学考试大纲

一、考试要求:

(一) 理论力学部分

1、第一章 静力学基本概念和物体受力分析

刚体和力的概念。静力学公理。约束和约束反力。物体的受力分析和受力图。

2、第二章 平面汇交力系及平面力偶系

平面汇交力系合成与平衡的几何法。平面汇交力系合成与平衡的解析法。平面力对点之矩的概念及计算。平面力偶理论。

3、第三章 平面任意力系

平面任意力系向作用面内一点简化。平面任意力系的简化结果分析。平面任意力系的平衡条件和平衡方程。物体系的平衡及静定和静不定问题。

4、第五章 摩擦

滑动摩擦。最大静摩擦力。摩擦角和自锁现象。滚动摩擦。考虑摩擦时的平衡问题。

5、第六章 点的运动学

点的运动描述方法：矢量法。直角坐标法。自然法。

6、第七章 刚体基本运动

刚体的平动。刚体绕定轴转动。转动刚体内各点的速度和加速度。轮系的传动比。

7、第八章 点的合成运动

相对运动、牵连运动、绝对运动。点的速度合成定理。牵连运动是平动时的加速度合成定理。牵连运动是平动时的加速度合成定理、科氏加速度。

8、第九章 刚体的平面运动

刚体平面运动的概述和运动分解。求平面图形内各点速度的基点法。求平面图形内各点速度的瞬心法。用基点法求平面图形内各点的加速度。运动学综合应用举例。

10、第十一章 质点动力学的基本方程

动力学的基本定律。质点的运动微分方程。质点动力学的两类基本问题。

11、第十二章 动量定理

动量与冲量。动量定理。质心运动定理。

12、第十三章 动量矩定理

质点和质点系的动量矩。动量矩定理。刚体绕定轴转动的微分方程。刚体对轴的转动惯量。质点系相对与质心的动量矩定理。刚体的平面运动微分方程。

13、第十四章 动能定理

力的功。质点和质点系的动能。动能定理。功率、功率方程、机械效率。势力场、势能机械能守恒定律。普遍定理的综合应用。

(二) 材料力学部分

1、第一章 绪论

材料力学的任务。变形固体的基本假设。外力及其分类。内力、截面法和应力的概念。变形与应变。杆件变形的的基本形式。

2、第二章 拉伸、压缩与剪切

轴向拉伸与压缩的概念与实例。轴向拉伸或压缩时横截面上的内力和应力。直杆轴向拉伸或压缩时斜截面上的应力。材料在拉伸时的力学性能。材料在压缩时的力学性能。失效、

安全系数和强度计算。轴向拉伸或压缩时的变形。轴向拉伸或压缩时的变形成能。拉伸、压缩静不定问题。

3、 第三章 扭转

扭转的概念与实例。外力偶矩的计算、扭矩和扭矩图。纯剪切。圆轴扭转时的应力。圆轴扭转时的变形。非圆截面杆扭转的概念。

4、 第四章 弯曲内力

弯曲的概念与实例。受弯杆件的简化。剪力和弯矩。剪力方程和弯矩方程、剪力图和弯矩图。载荷集度、剪力和弯矩间的关系。平面曲杆的弯曲内力。

5、 第五章 弯曲应力

纯弯曲。纯弯曲时的正应力。横力弯曲时的正应力。弯曲剪应力。提高弯曲强度的措施。

6、 第六章 弯曲变形

工程中的弯曲变形问题。挠曲线的微分方程。用积分法求弯曲变形。用叠加法求弯曲变形。简单静不定梁。提高弯曲刚度的一些措施。

7、 第八章 应力状态和强度理论

应力状态概述。两向和三向应力状态的实例。两向应力状态分析—解析法。两向应力状态分析—图解法。三向应力状态。广义虎克定律。复杂应力状态的变形比能。强度理论概述。四种常用强度理论。

8、 第九章 组合变形

组合变形和叠加原理。拉伸或压缩与弯曲的组合。弯曲与扭转的组合。

9、 第十章 能量法

概述。杆件变形能得计算。变形能的普遍表达式。互等定理。卡氏定理虚功原理。单位载荷法、莫尔积分、计算莫尔积分的图乘法。

10、 第十一章 静不定结构

静不定结构的概述。用力法解静不定结构。对称及反对称性质的利用。

11、 第十二章 动载荷

概述。动静法的应用。杆件受冲击时的应力和变形。冲击韧性

12、 第十四章 压杆稳定

压杆稳定的概念。两端铰支细长压杆的临界应力。其他支座条件下细长压杆的临界应力。欧拉公式的适用范围、经验公式。压杆的稳定校核。提高压杆稳定性的措施。

二、 考试内容:

(一) 理论力学部分

- 2、 简单的实际问题（包括工程问题）抽象出理论力学模型。
- 3、 熟悉工程中常见的约束的性质，能根据问题的具体条件从简单的物体系中恰当地选取分离体，并能正确地画出受力图。
- 3、 能熟练地计算力的投影和力矩。对力及力偶的性质有深刻的理解。掌握各种力系的简化方法，熟悉简化结果。能熟练地计算平面任意力系的主矢和主矩。
- 4、 能应用除空间力系之外的各种力系的平衡条件和平衡方程求解一个或多个物体系的平衡问题。对平面任意力系问题要求熟练。
- 5、 理解滑动摩擦的概念和滑动摩擦力的性质，能熟练地求解考虑摩擦的平衡问题。
- 6、 掌握求平面图形形心的计算问题。
- 7、 掌握描述点的运动的矢量法、直角坐标法和弧坐标法，能求点的运动轨迹，并能熟练地求解点的速度和加速度问题。
- 8、 熟悉刚体平面运动和定轴转动的特征。能熟练地求解定轴转动刚体内各点的速度和加速度问题。

- 9、对运动的相对性有清晰的概念，掌握运动的合成和分解的基本方法，能在具体问题中恰当地选取动点和动参考系。并能正确地运用点的速度合成定理和加速度合成定理去求解。
- 10、熟悉刚体平面运动的特征，能熟练地运用基点法、瞬心法和速度投影定理求解速度问题。能熟练地应用基点法求解有关加速度问题。对常见平面机构能熟练地进行速度和加速度分析。
- 11、能建立点的运动微分方程并能求简单情况下运动微分方程的积分。
- 12、对力学中各基本物理量和特征参数有清晰的概念，并能熟练地计算（包括平面运动刚体的动量、动量矩、动能以及功和势能）。
- 13、熟练地掌握动力学基本定理，并能正确地选择并综合应用这些定理去求解工程中简单的理论力学问题。

（二）材料力学部分

- 1、正确理解截面法，内力、应力、变形和应变的概念。
- 2、熟练掌握拉（压）杆的内力，应力和变形的计算方法。领会虎克定律的实质，能明确指出典型材料拉（压）时的力学性能。掌握简单拉（压）超静定问题的一些解法。会计算各种截面的几何性质，熟练掌握平行轴公式。
- 3、正确领会剪切虎克定律并能简述剪应力互等定理。掌握圆轴扭转时剪应力及变形计算公式。能熟练应用强度条件和刚度条件。
- 4、自学剪切和挤压的实用计算方法。
- 5、熟练掌握梁的内力的计算方法，正确画出梁的剪力图和弯矩图。熟练掌握梁的弯曲正应力计算公式，掌握梁的剪应力计算公式。
- 6、熟练掌握叠加法求梁的变形及简单静不定问题。会用积分法求梁的转角及挠曲线方程。
- 7、掌握平面应力状态分析的解析法及图解法。会计算三向应力状态下的最大应力。理解广义虎克定律的本质。
- 8、能熟练应用强度理论并将其应用于组合变形下构件的强度计算。掌握弯扭、拉（压）弯等组合变形的应力分析方法。
- 9、对能量法的有关基本原理有明确认识熟练掌握单位力法或图乘法。
- 10、熟练掌握简单超静定问题的求解方法。能用力法求解超静定问题*。
- 11、正确理解稳定性的概念，会计算轴向压杆的临界应力。掌握临界应力总图及稳定性校核的方法。
- 12、会计算自由落体及水平冲击动荷系数，并掌握动荷应力等的计算方法。

三、参考书目

- 哈尔滨工业大学编 理论力学（上、下）（第五版）（北京）高等教育出版社
哈尔滨工业大学编 理论力学（I）（第六版）（北京）高等教育出版社
刘鸿文编 材料力学（上、下）（第三版）（北京）高等教育出版社