

《理论力学》大纲

本《理论力学》考试大纲适用于河北农业大学机电工程学院机械工程等专业的硕士研究生入学考试。理论力学是一门理论性较强的技术基础课，它是各门力学的基础，并在许多工程技术领域中有着广泛的应用。本课程要求考生掌握质点、质点系和刚体机械运动（包括平衡）的基本规律和研究方法。

考试内容包括以下三部分。

一、静力学

1. 静力学公理和物体的受力分析

静力学的研究对象。平衡、刚体和力的概念。等效力系和平衡力系。静力学公理。非自由体、约束、约束的基本类型和约束力。物体的受力分析和受力图。

2. 平面力系

(1) 平面汇交力系合成的几何法和平衡的几何条件，以及平面汇交力系合成的解析法和平衡的解析条件。

(2) 力对点之矩，合力矩定理与力矩的解析表达式，力偶与力偶矩，同平面内力偶的等效定理，平面力偶系的合成和平衡条件。

(3) 力的平移定理，平面任意力系向作用面内一点的简化，主矢和主矩，平面任意力系简化结果。平面任意力系的平衡条件，平衡方程的各种形式、平面平行力系的平衡方程。

(4) 静定和超静定问题的概念。物体系统的平衡问题的求解。

3. 摩擦

(1) 摩擦力的概念，静滑动摩擦力及最大静滑动摩擦力，动滑动摩擦力。

(2) 摩擦角的概念，自锁现象。

(3) 考虑摩擦时物体的平衡问题的求解。

二、运动学

1. 点的运动学

确定点的运动的基本方法：矢量法、直角坐标法、自然法。运动方程和轨迹方程。点的速度和加速度的矢量形式，点的速度和加速度在固定直角坐标轴上的投影，点的速度和加速度在自然轴系上的投影，切向加速度和法向加速度。

2. 刚体的简单运动

刚体运动概念。刚体的平行移动及其特征。刚体绕定轴的转动，转动方程、角速度和角加速度。转动刚体内各点的速度和加速度。轮系的传动比，包括齿轮传动和带轮传动。

3. 点的合成运动

(1) 运动的合成和分解的概念。动参考系和静参考系的概念和选择。相对运动、绝对运动和牵连运动。绝对轨迹和绝对轨迹概念。相对运动、绝对运动和牵连运动中点的速度和加速度。

(2) 点的速度合成定理，会根据点的速度合成定理求解速度。

(3) 牵连运动是平动时点的加速度合成定理，会求解加速度。

(4) 牵连运动是定轴转动时点的加速度合成定理，科氏加速度及其大小和方向。

4. 刚体的平面运动

(1) 平面运动的概念，刚体平面运动简化为平面图形在其自身平面内的运动，平面运动方程，平面运动分解成平动和转动。

(2) 用基点法求平面图形内各点的速度，速度投影定理。

(3) 用瞬心法求图形内各点的速度，图形内各点的速度分布。

(4) 用基点法求图形内个点的加速度。

(5) 运动学综合应用。

三、动力学

1. 动力学的基本方程

(1) 动力学的研究对象，动力学的三个基本定律。惯性和质量，惯性参考系，古典力学的适应范围。单位制和量纲。

(2) 质点运动微分方程：直角坐标形式和自然轴形式。质点动力学的两类基本问题。

2. 动量定理

(1) 动力学普遍定理概念。质点和质点系的动量。力的冲量。

(2) 质点和质点系的动量定理，质点系动量守恒定律。

(3) 质量中心的计算，质心运动定理，质心运动守恒定律。

3. 动量矩定理

(1) 质点和质点系的动量矩。

(2) 质点和质点系的动量矩定理，动量矩守恒定律。

(3) 定轴转动刚体对转轴的动量矩，刚体绕定轴转动微分方程。

(4) 简单形状物体的转动惯量计算，回转半径，平行轴定理，刚体对轴的转动惯量。

(5) 质点系对质心的动量矩，相对于质心的动量矩定理。

(6) 刚体的平面运动微分方程。

4. 动能定理

(1) 力的功，元功表达式，合力的功。重力的功、弹性力的功、定轴转动刚体上作用力的功、任意运动刚体上力系的功。

(2) 质点和质点系的动能。平动、定轴转动和平面运动刚体的动能。

(3) 质点和质点系的动能定理，约束力及内力做功。

(4) 功率，功率方程，机械效率。

(5) 势力场的概念，势能，机械能守恒定律。

(6) 动力学普遍定理的综合应用。

5. 达朗贝尔原理

(1) 动静法，惯性力，质点和质点系的达朗贝尔原理。

(2) 平动、定轴转动、平面运动刚体的惯性力系的简化，主矢和主矩。