

# 河北工业大学 2021 年硕士研究生招生考试

## 自命题科目考试大纲

科目代码：821

科目名称：机械原理

适用专业：机械工程、机械（专业学位）

---

### 一、考试要求

机械原理适用于河北工业大学机械工程学院机械工程、机械（专业学位）专业研究生招生专业课考试。主要考察机构学和机构动力学基本理论、概念和方法，以及应用所学机械原理基本知识进行机械运动方案分析与设计的能力。

### 二、考试形式

试卷采用客观题型和主观题型相结合的形式，主要包括选择题、判断题、简答题、作图分析设计题、计算题等。考试时间为 3 小时，总分为 150 分。

### 三、考试内容

#### （一）平面机构结构分析

1. 机构的构成：运动副的概念和运动副的类型；运动链；机构。
2. 机构运动简图：常用机构运动简图符号；平面机构运动简图的识别与绘制。
3. 机构具有确定运动的条件：机构自由度的概念；机构具有确定运动的条件；平面机构的自由度计算方法。
4. 机构组成原理：基本杆组的概念；机构组成原理；机构结构分类。

#### （二）平面机构运动分析

1. 速度瞬心法：瞬心的定义；平面机构瞬心位置的确定；瞬心在平面机构速度分析中的应用。

2. 矢量方程图解法 II 级机构运动分析：矢量方程图解法的基本原理；应用矢量方程图解法对平面 II 级机构进行运动分析。

### （三）平面机构力分析、效率与自锁

1. 考虑摩擦时机机构受力分析：常见运动副中总反力作图分析；考虑摩擦时平面机构的受力分析与平衡力计算。

2. 机械的效率：机械效率的定义；理想机械的概念；基于理想机械的机械效率计算。

3. 自锁：自锁的定义；常见运动副自锁的条件；机构自锁的一般条件（效率条件）及计算方法。

### （四）平面连杆机构及其设计

1. 平面连杆机构的类型：铰链四杆机构的基本形式；平面四杆机构的演化形式。

2. 平面四杆机构的基本知识：铰链四杆机构有曲柄的条件；平面四杆机构的急回运动及行程速度变化系数求解；压力角、传动角、死点位置的概念与求取；铰链四杆机构的运动连续性的概念与分析。

3. 平面四杆机构的设计：按连杆给定位置、按连架杆给定对应位置设计铰链四杆机构；机构倒置法原理；按行程速比系数设计平面四杆机构。

4. 平面多杆机构：常用平面多杆机构的特性、组成机构设计与运动分析。

### （五）凸轮机构及其设计

1. 凸轮机构的应用与分类：凸轮机构特点及应用场合；凸轮机构分类

2. 推杆的常用运动规律：等速运动、等加速等减速运动、五次多项式、余弦加速度运动（简谐运动）、正弦加速度运动（摆线运动）

规律的特点;刚性冲击与柔性冲击的概念及成因,组合运动规律设计。

3. 用图解法设计凸轮的轮廓曲线: 反转法原理; 对心(或偏置)直动尖顶(或滚子、平底)推杆盘形凸轮轮廓设计、尖顶(滚子或平底)摆动推杆盘形凸轮轮廓设计。

4. 凸轮基本参数确定: 凸轮机构的压力角求取, 基圆半径和滚子半径的确定原则; 反转法凸轮基本参数标注。

#### (六) 齿轮机构及其设计

1. 齿轮机构的应用和分类: 齿轮机构的分类, 齿轮机构的应用场合。

2. 渐开线齿轮啮合传动的特性: 共轭齿廓的概念、齿廓啮合基本定律; 渐开线的形成、特性及其参数方程; 渐开线齿廓的啮合传动的特点。

3. 渐开线标准直齿圆柱齿轮基本参数: 渐开线标准直齿圆柱齿轮的齿顶圆、齿根圆、分度圆、基圆、齿距、齿厚、齿槽宽、模数、法向齿距(法节)、基圆齿距(基节)等参数和几何尺寸计算; 一对渐开线直齿圆柱齿轮正确啮合的条件; 标准中心距; 实际啮合线段与理论啮合线段; 重合度及齿轮连续传动的条件。

4. 变位齿轮: 渐开线齿廓的展成原理; 渐开线齿廓加工根切的原因; 用标准齿条型刀具切制标准齿轮而不发生根切的最少齿数; 变位齿轮传动: 最小变位系数, 变位齿轮的几何尺寸, 无侧隙啮合方程; 变位齿轮的传动类型。

5. 其他齿轮传动: 斜齿圆柱齿轮齿廓曲线的形成, 啮合特点, 法平面与端平面参数间关系, 标准斜齿圆柱齿轮的几何尺寸, 重合度, 当量齿轮与当量齿数; 圆锥齿轮传动特点, 齿面的形成, 当量齿轮与当量齿数, 标准直齿圆锥齿轮的标准参数; 蜗轮蜗杆传动的啮合特点, 基本参数。

#### (七) 轮系

1. 轮系的分类:定轴轮系; 周转轮系及其构成与分类; 复合轮系及其划分。

2. 轮系的传动比:定轴轮系传动比的计算; 周转轮系传动比计算; 复合轮系传动比的计算; 各类轮系传动方向的判断。

3. 轮系的功用。

#### (八) 其它常用机构

1. 常用间歇运动机构的特点与应用: 棘轮机构; 槽轮机构; 不完全齿轮机构; 凸轮间歇运动机构。

2. 其他机构: 万向联轴节的特点与应用; 螺旋机构传动原理。

3. 组合机构: 常见机构组合形式, 组合机构的设计与分析。

#### (九) 机械运转及其速度波动的调节

1. 机械系统等效动力学模型: 机器运动方程式; 等效力和等效力矩、等效质量和等效转动惯量的等效原则及计算。

2. 周期性速度波动的调节: 飞轮调速原理和飞轮转动惯量的近似计算方法。

#### (十) 机械的平衡

刚性转子平衡: 刚性转子静平衡和动平衡的原理和计算。

#### (十一) 机械系统传动方案的拟定

机械系统方案设计的过程; 执行构件运动设计与工作循环图设计与分析; 机构选型的基本知识; 机械传动装置设计与分析。

### 四、参考书目

《机械原理》第八版, 主编: 孙桓, 陈作模, 葛文杰, 高等教育出版社。

### 五、其他注意事项

考生需要携带圆规、量角器、三角板、直尺等绘图工具、无编程无存储无记忆功能的计算器。