

文华学院 2023 年普通专升本考试

《机械设计基础》考试大纲

第一部分 考试说明

一、 考试概况

本课程考试是为在机电类及相关专业中选拔优秀专科毕业生进入本科阶段学习而组织的考试。《机械设计基础》是机电类专业一门重要的专业基础课，为适应现代化自动化机械设计在机构与结构创新设计与强度计算方面的要求，本课程着重考核常用机构和零部件的工作原理和简单的设计方法，机构选型与零部件强度计算与结构设计的原则，创新设计的思维方法等。

二、 考试方式与考试时间

- (1) 答卷方式：闭卷，笔试
- (2) 记分方式：满分为 150 分
- (3) 考试时间：90 分钟

三、 参考书目

- (1) 《机械设计基础（第二版）》杨家军、张卫国主编，华中科技大学出版社，2014
- (2) 《机械原理教程》杨家军，程远雄主编，华中科技大学出版社，2019 年 7 月

第二部分 考试范围、考试内容及试卷结构

一、 考试范围及考试内容

1. 机械设计基础概述

1) 内容与要求

- (1) 掌握机构的组成、机器、机构、构件、零件等的基本概念；
- (2) 掌握运动副的概念及其分类；
- (3) 了解机械设计的一般过程。

2) 考核要点

- (1) 基本知识点：机构的组成、机器、机构、构件、零件等的基本概念，运动副的概念及其分类。
- (2) 拔高知识点：机械设计的一般过程。

2. 平面机构具有确定运动的条件

1) 内容与要求

- (1) 能够看懂机构运动简图；
- (2) 掌握平面机构具有确定运动的条件；
- (3) 掌握平面机构自由度的计算。

2) 考核要点

- (1) 基本知识点：平面机构具有确定运动的条件，平面机构自由度的计算。
- (2) 拔高知识点：机构运动简图的绘制。

3. 平面连杆机构

1) 内容与要求

- (1) 掌握平面四杆机构的基本形式；
- (2) 了解平面四杆机构的演变；
- (3) 掌握平面四杆机构设计中的共性问题；
- (4) 掌握用作图法对平面四杆机构进行设计；

2) 考核要点

- (1) 基本知识点：平面四杆机构的基本形式，平面四杆机构设计中的共性问题，平面四杆机构的演变。
- (2) 拔高知识点：作图法对平面四杆机构进行设计。

4. 凸轮机构

1) 内容与要求

- (1) 了解凸轮机构的类型及应用；
- (2) 了解常用从动件运动规律的特点；
- (3) 了解盘形凸轮机构基本尺寸的确定；
- (4) 掌握反转法设计原理；
- (5) 掌握用作图法对盘形凸轮机构轮廓曲线进行设计。

2) 考核要点

- (1) 基本知识点：凸轮机构的类型及应用，常用从动件运动规律的特点，盘形凸轮机构基本尺寸的确定，反转法设计原理；
- (2) 拔高知识点：作图法对盘形凸轮机构轮廓曲线进行设计。

5. 齿轮机构

1) 内容与要求

- (1) 了解齿轮机构的类型和特点；
- (2) 掌握齿廓啮合基本定律及渐开线的形成、性质及方程式；
- (3) 掌握渐开线直齿圆柱齿轮机构的基本参数和尺寸计算；
- (4) 掌握渐开线直齿圆柱齿轮机构的啮合传动，正确啮合条件、连续传动条件；
- (5) 了解渐开线齿廓的切削加工原理，掌握标准齿轮不产生齿廓根切的条件；
- (6) 了解渐开线斜齿圆柱齿轮的特点，掌握其基本参数及尺寸计算，掌握

其正确啮合条件和重合度，了解当量齿数的概念。

2) 考核要点

(1) 基本知识点：齿轮机构的类型和特点，齿廓啮合基本定律及渐开线的形成、性质及方程式，渐开线直齿圆柱齿轮机构的基本参数和尺寸计算，开线直齿圆柱齿轮机构的啮合传动，正确啮合条件、连续传动条件，渐开线斜齿圆柱齿轮的特点，掌握其基本参数及尺寸计算，掌握其正确啮合条件和重合度，了解当量齿数的概念。

(2) 拔高知识点：渐开线齿廓的切削加工原理，掌握标准齿轮不产生齿廓根切的条件。

6. 齿轮系

1) 内容与要求

(1) 了解轮系的类型及应用；

(2) 掌握定轴轮系、周转轮系的传动比计算，包括从动轮转向的判定方法；

(3) 了解复合轮系的传动比计算。

2) 考核要点

(1) 基本知识点：轮系的类型及应用，定轴轮系、周转轮系的传动比计算，包括从动轮转向的判定方法。

(2) 拔高知识点：复合轮系的传动比计算。

7. 其他机构

1) 内容与要求

(1) 了解带传动的工作原理、类型及应用，了解标准 V 带的规格、带传动张紧目的；

(2) 掌握带传动的受力分析及带应力分析；

(3) 掌握带传动的弹性滑动和打滑的概念；

(4) 掌握带传动的失效形式和计算准则，掌握带传动设计中主要参数的选择原则；

(5) 了解链传动的特点、运动特性及滚子链传动的设计计算。

2) 考核要点

(1) 基本知识点：带传动的工作原理、类型及应用，标准 V 带的规格、带传动张紧目的，带传动的受力分析及带应力分析，带传动的弹性滑动和打滑的概念，带传动的失效形式和计算准则，掌握带传动设计中主要参数的选择原则。

(2) 拔高知识点：链传动的特点、运动特性及滚子链传动的设计计算。

8. 齿轮传动

1) 内容与要求

- (1) 掌握齿轮传动的失效形式及设计准则；
- (2) 掌握直齿圆柱齿轮传动的作用力及计算载荷；
- (3) 掌握直齿圆柱齿轮传动的强度计算，了解强度计算公式推导的理论依据，掌握公式中各参数的含义和对强度的影响；
- (4) 掌握斜齿圆柱齿轮传动的受力分析，了解其强度计算；
- (5) 掌握直齿圆锥齿轮的受力分析。

2) 考核要点

- (1) 基本知识点：齿轮传动的失效形式及设计准则，直齿圆柱齿轮传动的作用力及计算载荷，直齿圆柱齿轮传动的强度计算，强度计算公式推导的理论依据、公式中各参数的含义和对强度的影响，斜齿圆柱齿轮传动的受力分析，了解其强度计算。
- (2) 拔高知识点：直齿圆锥齿轮的受力分析。

9. 轴的设计

1) 内容与要求

- (1) 掌握转轴、心轴和传动轴的承载特点；
- (2) 掌握轴的结构设计，能识别和改正不符合基本要求的错误结构；
- (3) 掌握轴的强度计算；
- (4) 了解轴的设计方法。

2) 考核要点

- (1) 基本知识点：转轴、心轴和传动轴的承载特点，轴的结构设计，能识别和改正不符合基本要求的错误结构，轴的强度计算。
- (2) 拔高知识点：轴的设计方法。

10. 轴承设计

1) 内容与要求

- (1) 了解滚动轴承的基本结构和基本类型；
- (2) 了解滚动轴承代号的表示方法，特别应熟悉表示轴承内径尺寸、直径系列和轴承类型基本代号以及表示轴承精度等级的后置代号；
- (3) 了解滚动轴承的主要失效形式和计算准则；
- (4) 掌握基本额定寿命、基本额定动载荷、当量动载荷等基本概念；
- (5) 了解滚动轴承寿命计算的方法；
- (6) 了解角接触球轴承的派生轴向力的方向及计算；
- (7) 简单掌握滚动轴承支承部件的组合设计，能判别组合设计中的正误。

2) 考核要点

(1) 基本知识点：滚动轴承的基本结构和基本类型，滚动轴承代号的表示方法，轴承内径尺寸、直径系列和轴承类型基本代号以及表示轴承精度等级的后置代号，滚动轴承的主要失效形式和计算准则，基本额定寿命、基本额定动载荷、当量动载荷等基本概念，滚动轴承寿命计算的方法。

(2) 拔高知识点：角接触球轴承的派生轴向力的方向及计算，滚动轴承支承部件的组合设计，能判别组合设计中的正误。

二、试卷结构

1. 命题范围

试卷命题范围涵盖课程的所有章节，本大纲所提到的知识点是重点。

2. 难易程度

本试题难易程度可分为四档：易、较易、较难、难，这四档在试卷中所占的比例约为 2:3:3:2。

3. 试卷题型

试卷采用的题型有：填空题、选择题、判断题约占 30%；简答题、作图题约占 25%；综合分析题约占 45%。

附录 题型举例

一、单项选择题

如：1、_____是组成机械的最小运动单元。

- A. 部件 B. 机构 C. 构件 D. 零件

2、当机构中原动件数目_____机构自由度时，该机构具有确定的相对运动。

- A. 等于 B. 小于 C. 大于 D. 大于或等于

3、当行程速比系数_____，曲柄摇杆机构才有急回运动。

- A. $K < 1$ B. $K = 1$ C. $K > 0$ D. $K > 1$

4、标准直齿轮当齿数_____会产生根切现象。

- A. < 21 B. < 17 C. > 21 D. > 17

5、一般开式齿轮传动的主要失效形式是_____。

- A. 齿面胶合 B. 齿面疲劳点蚀 C. 磨损与轮齿折断 D. 塑性变形

二、填空题

1、平面机构中若引入一个高副将引入_____个约束，而引入一个低副将引入_____个约束。

2、图 1 为凸轮机构从动件升程加速度与时间变化线图，该运动规律是_____运动规律，该运动规律_____冲击。



图 1

3、机构处于传动角等于_____的位置，称机构的死点位置。当曲柄摇杆机构的摇杆为原动件时，_____和_____共线时出现死点。

三、判断题

1、机构的自由度就是构件的自由度。（ ）

2、要想改善凸轮机构的受力状况，应适当增大凸轮的基圆半径。（ ）

3、铰链四杆机构运动时，其传动角是不变的。（ ）

4、在实际生产中，机构的“死点”位置对工作是不利的，处处都要考虑克服。（ ）

四、简答题

1、根据轴的承载情况，可以分为哪几种？并说明自行车前轮轴属于哪一种轴。

五、作图题

1、如图 2 所示齿轮机构中，齿轮 1 为主动轮，转动方向如箭头所示，标出齿轮 2 的螺旋线方向、转动方向，以及各齿轮的圆周力、径向力和轴向力的方向。

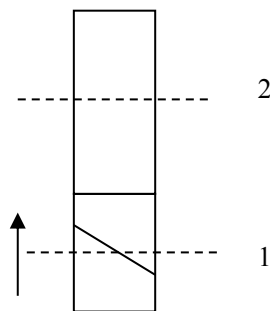


图 2

六、综合分析题

1、计算图 3 和图 4 所示机构的自由度，并判定其是否具有确定运动，（若有复合铰链、局部自由度和虚约束需明确指出，绘有箭头的构件为原动件）。

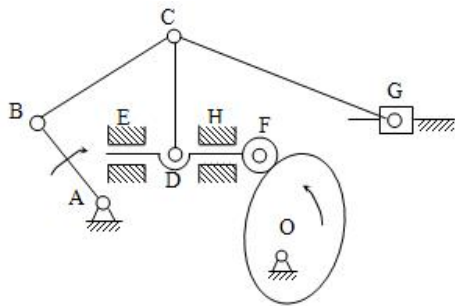


图 3

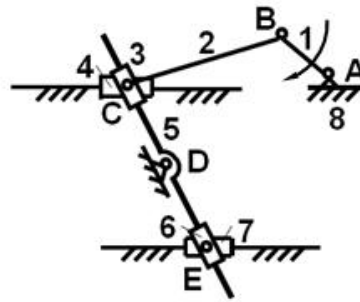


图 4

2、指出图 5 所示轴系结构设计中的明显错误，在错误之处标出数字符号作记号，并指出错误原因，具体格式如：1—端盖处没有调整垫片，不能调整轴承游隙，要求至少找出 5 个错误。

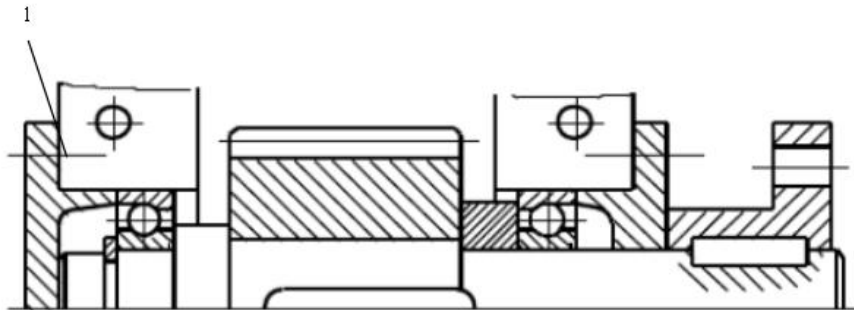


图 5