

河北建筑工程学院 2026 年硕士研究生招生考生自命题科目考试大纲

科目名称：机械设计基础

一、考试要求

考查学生对常用机构和通用零部件的工作原理、特点和基本设计方法，零部件强度计算与结构设计的原则等知识的掌握程度。考查学生的分析问题、解决问题的能力 and 计算能力。

二、考试形式

(一) 试卷题型及比例为：

- | | |
|----------------|-------|
| 1. 填空题、判断题、选择题 | 约 25% |
| 2. 简答题 | 约 15% |
| 3. 计算、作图或分析题 | 约 50% |
| 4. 结构题 | 约 10% |

(二) 考试形式为闭卷笔试。考试时间为 3 小时，满分为 150 分。

三、考试内容

(一) 绪论及机械设计概述 (约 5%)

1. 考查目标

(1) 掌握机器、机构、机械、零件、构件等基本概念。

(2) 掌握机械设计的基本要求，掌握设计机械零件时应满足的基本要求、机械零件的主要失效形式、设计准则、设计方法等。

2. 考查内容

(1) 机器的组成及特征

机器的组成 (机器与机构、零件与构件)；机器的特征。

(2) 机械设计的基本知识

机械设计的基本要求；设计机械零件时应满足的基本要求；机械零件的失效形式、设计准则；机械零件的设计方法。

(二) 平面机构 (约 25%)

1. 考查目标

(1) 了解机构的组成, 清楚机构具有确定运动的条件, 熟练掌握平面机构自由度的计算、平面机构的组成原理及结构分析。

(2) 了解机构运动分析和动力分析的常用方法, 能用图解法做平面机构的运动分析。

(3) 了解铰链四杆机构的基本型式及平面四杆机构演化型式; 掌握平面四杆机构一些基本知识(如有曲柄的条件, 行程速度变化系数及急回特性、压力角、传动角及死点等); 能熟练运用图解法设计平面四杆机构。

(4) 了解凸轮机构的应用、类型和特点; 掌握从动件的常用运动规律; 凸轮轮廓曲线设计的基本原理和方法(图解法和解析法); 凸轮机构基本尺寸的确定。

2. 考查内容

(1) 平面机构的结构分析

运动副、运动链及机构; 平面机构运动简图(运动副、构件、机构运动简图的绘制); 平面机构的自由度(自由度计算、具有确定运动的条件); 平面机构组成原理及结构分析(基本杆组、结构分析、高副低代)。

(2) 平面连杆机构

平面机构的运动分析(图解法); 铰链四杆机构(基本类型、演化、基本特性); 平面四杆机构的设计(图解法)。

(3) 凸轮机构

凸轮机构的应用、类型和特点; 从动件的常用运动规律; 盘形凸轮轮廓设计(图解法和解析法); 凸轮机构基本尺寸的确定(压力角、基圆半径、滚子半径)。

(三) 连接(约 10%)

1. 考查目标

(1) 熟悉螺纹的形成、类型和应用、螺纹的主要参数, 熟悉常用螺纹连接的类型及特点和标准连接件。熟悉螺纹连接预紧的目的及预紧力矩, 熟悉螺纹连接防松的目的及常用防松方法。掌握螺栓组连接的受力分析、熟练掌握单个螺栓连接的强度计算理论和方法、螺栓连接的许用应力的确定。

(2) 掌握平键连接的剖面尺寸和长度的确定方法, 了解平键的失效形式, 掌握强度校核方法。了解花键联接的类型、特点和应用。

2. 考查内容

(1) 螺纹连接的基本知识

螺纹的类型、主要参数、常用螺纹特点及应用；螺纹连接的基本类型（特点、应用）。螺纹连接的预紧与防松（目的、方法）；单个螺栓连接的强度计算（所受载荷、失效形式、强度条件、设计公式）；螺栓组连接的设计计算（结构设计、受力分析）；螺栓连接件的材料与许用应力；提高螺栓连接强度的措施。

（2）轴毂连接

键连接的分类及其结构形式；键连接的选择与强度计算；花键连接的类型、特点及应用。

（四）机械传动（30%）

1. 考查目标

（1）了解带传动的工作原理、类型、优缺点和应用范围，熟悉V带和带轮的结构及标准，带传动的张紧方法与张紧装置，掌握带的受力分析、应力分布、弹性滑动和打滑的基本理论。掌握带传动的失效形式、设计准则、设计计算及参数选择原则。

（2）了解链传动的类型、特点及应用，熟悉滚子链的结构及标准，链传动的合理布置和润滑，掌握链传动的运动不均匀性、动载荷及受力分析的基本理论。掌握链传动的失效形式、设计计算及参数选择。

（3）了解齿轮机构的类型及功用；掌握齿廓啮合基本定理；理解渐开线的形成过程，掌握渐开线的性质、渐开线方程及渐开线齿廓的啮合特性；掌握渐开线直齿圆柱齿轮基本参数和几何尺寸；掌握渐开线齿轮的正确啮合条件；理解齿轮的切削加工和根切现象产生的原因。理解斜齿圆柱齿轮的形成和传动特点以及当量齿轮的相关知识；了解直齿圆锥齿轮机构的特点和背锥的概念。

熟悉齿轮常用材料及其选择原则，熟悉齿轮传动的计算载荷的分析和计算，掌握齿轮传动的常见失效形式和设计准则。掌握齿轮传动受力分析方法，能正确判断各种齿轮传动时其轮齿受各分力的大小及方向。理解齿轮计算中要用计算载荷而不用名义载荷的原因，了解各载荷系数的含义和影响因素。了解标准直齿圆柱齿轮传动、标准斜齿圆柱齿轮传动的强度计算和齿轮传动的强度计算，了解齿轮的精度。

（4）了解蜗杆传动的类型、特点及应用。熟悉普通圆柱蜗杆传动的主要参数及几何尺寸计算，能合理选择蜗杆蜗轮的材料，掌握普通圆柱蜗杆传动承载能力计算，熟悉蜗杆传动的效率、润滑及热平衡计算。

2. 考查内容

（1）带传动

带传动的工作原理、类型、特点和应用；V带和带轮的结构及标准；带传动的工作情况分析（受力分析、应力分析、弹性化滑动、打滑）；V带传动的设计计算（失效形式、设计准则、设计计算及参数选择原则）；V带传动的张紧、正确安装与维护。

（2）链传动

链传动的类型、特点及应用；滚子链的结构及标准；链传动的合理布置和润滑；链传动的运动不均匀性、动载荷及受力分析；掌握链传动的失效形式、设计计算及参数选择。

（3）齿轮传动

齿轮机构的类型及功用；齿廓啮合基本定理；渐开线的形成过程、渐开线的性质、渐开线方程及渐开线齿廓的啮合特性；渐开线直齿圆柱齿轮基本参数和几何尺寸；渐开线直齿圆柱齿轮的啮合传动（正确啮合、连续传动）；渐开线齿廓切削加工原理、根切现象（最少齿数）；齿轮传动的失效形式和设计准则；齿轮常用材料及许用应力；直齿圆柱齿轮传动（受力分析、计算载荷、强度计算）；斜齿圆柱齿轮传动（啮合特点、基本参数、几何尺寸、正确啮合、重合度、当量齿数、最少齿数、受力分析、计算载荷、强度计算）；直齿锥齿轮传动（基本参数、当量齿数、正确啮合、几何尺寸、受力分析、强度计算）；齿轮结构设计；齿轮传动的润滑和效率。

（4）蜗杆传动

蜗杆传动的类型、特点及应用；普通圆柱蜗杆传动的主要参数及几何尺寸计算；蜗杆传动的相对滑动速度与效率；蜗杆传动的失效形式、常用材料、结构；蜗杆传动强度计算（受力分析、强度计算）；蜗杆传动润滑及热平衡计算。

（五）齿轮系（约 10%）

1. 考查目标

掌握定轴、周转及复合轮系的分类，熟练掌握各种轮系的传动比计算。了解轮系的应用。

2. 考查内容

轮系的分类；传动比的计算（定轴轮系、周转轮系、复合轮系）。

（六）轴系零部件（20%）

1. 考查目标

（1）了解轴的功用、类型、特点及应用。熟练掌握轴的结构设计方法及强度计算方法。能够分析轴系结构中的错误。

（2）熟练掌握滚动轴承的代号、失效形式。能正确选择轴承的类型，掌握轴承寿命计算

方法。能合理进行滚动轴承部件的组合设计，能识别其结构错误。了解其润滑和密封方法。

(3) 掌握常用联轴器、离合器的主要类型、结构特点、工作原理、性能、选择与计算。了解二者在功能上的异同点。

2. 考查内容

(1) 轴

轴的功用、类型、特点及应用；轴的结构设计方法及强度计算方法。

(2) 滚动轴承

滚动轴承的代号、失效形式；轴承的类型；轴承寿命计算方法；滚动轴承部件的组合设计；滚动轴承润滑和密封方法。

(3) 联轴器和离合器

常用联轴器、离合器的主要类型、结构特点、工作原理、性能、选择与计算。

四、参考书目

机械设计基础（第四版），陈立德、姜小菁，高等教育出版社，2020年。

五、其他注意事项

不允许考生使用计算器，只允许考生自带符合要求的常规文具。