

机械与交通工程学院

2020 年硕士研究生招生考试复试自命题科目大纲

1、901 《理论力学》	2
2、902 《机械设计》	5
3、701 《工程力学》	9
4、702 《弹性力学》	11
5、703 《机械制造技术基础》	13

901 《理论力学》

第一部分 考试说明

一、考试性质

《理论力学》是力学学科一级学科硕士生入学考试的专业基础课。考试对象为参加广西科技大学机械与交通学院工程力学专业全国硕士研究生招生考试复试的考生。

二、考试形式与试卷结构

- (一) 答卷方式: 闭卷, 笔试
- (二) 答题时间: 150 分钟
- (三) 考试题型及比例

表 1 《理论力学》课程考试题型及比例

题型	比例
选择题	10%
填空题	10%
画图题	10%
计算题	70%

(四) 试卷内容结构

表 2 《理论力学》试卷内容结构

内容	比例
静力学公理和物体的受力分析	10%
平面力系	15%
空间力系、摩擦	10%
点的运动学、刚体的简单运动	15%
点的运动合成、刚体的平面运动	15%
质点动力学方程、动量定理	10%
动量矩定理、动能定理	20%
达朗贝尔原理、虚位移原理	5%

(五) 参考书目

【1】 《理论力学》(第七版). 哈尔滨工业大学理论力学教研室编. 北京, 高等教育出版社 2009 年 7 月第七版.

【2】 《理论力学教程》(第三版). 周衍柏. 高等教育出版社, 2009 年.

第二部分 考查要点

一、静力学公理和物体的受力分析

(一) 考试内容

- 1、静力学公理;
- 2、约束和约束力;
- 3、物体的受力分析和受力图。

(二) 考试要求

1. 掌握各种约束的问题中约束反力方向的确定;
2. 熟悉并掌握物体受力图的绘制;

二、平面力系

(一) 考试内容

- 1、平面汇交力系合成与平衡的几何法、解析法；
- 2、力对点的矩、平面力偶；
- 3、平面任意力系简化及平衡；物体系的平衡；平面桁架的内力计算。

(二) 考试要求

1. 熟悉掌握几何法求平面汇交力系的合力，掌握平衡几何条件求解实际平衡问题；能熟练计算力在轴上投影，理解合力投影定理；
2. 熟悉掌握平面任意力系的平衡方程，并会用平衡方程解决实际问题。
3. 了解并掌握节点法和截面法计算桁架内力

三、空间力系、摩擦

(一) 考试内容

- 1、空间汇交力系；力对点、对轴的矩；
- 2、空间力偶；空间力系简化及平衡；
- 3、重心；
- 4、滑动摩擦和滚动摩擦。

(二) 考试要求

- 1、掌握空间汇交力系的合成与平衡；会解空间汇交力系的平衡问题；
- 2、了解空间力偶系的合成与平衡；能应用平衡条件求解空间任意力系的平衡方程；能正确地画出各种常见空间约束的约束反力；
- 3、熟悉并掌握重心坐标公式，能求简单物体的重心；
- 4、了解摩擦力的计算、了解摩擦角的概念，并掌握存在摩擦时平衡问题的解题方法。

四、点的运动学、刚体的简单运动

(一) 考试内容

- 1、矢量法、直角坐标法、自然法；
- 2、刚体的平动、绕定轴转动；转动刚体内各点的速度、加速度；
- 3、轮系传动比；以矢量表示角速度和角加速度、以矢积表示点的速度和加速度。

(二) 考试要求

- 1、了解弧坐标、密切面、自然轴系的概念，会写弧坐标的运动方程并从中求出 v 、 a ；了解切向加速度和法向加速度的物理意义；能熟练矢量法、直角坐标法、自然法之间的运动关系；能以三种运动方程求速度、加速度和轨迹方程。
- 2、明确刚体平行移动的特征，并能正确判断出刚体平动；了解刚体定轴转动的特征，转动方程、角速度、角加速度；熟练掌握计算刚体上任一点的速度、加速度；
- 3、掌握传动比的概念；了解角速度、角加速度的矢量表示方法。

五、点的合成运动、刚体的平面运动

(一) 考试内容

- 1、合成运动概念；点的速度合成定理。
- 2、基点法；投影法；瞬心法。

(二) 考试要求

- 1、掌握绝对运动、相对运动、牵连运动的三个基本概念；用速度合成定理、加速度合成定理求解实际问题；
- 2、掌握平面运动的定义，能列出平面运动方程；掌握基点法、瞬心法、投影法求平面图形上一点速度。

六、质点动力学基本方程、动量定理

(一) 考试内容

- 1、动力学基本定律；质点运动微分方程。
- 2、动量与冲量；动量定理；质心运动定理。

(二) 考试要求

- 1、了解牛顿三大定律；掌握基本方程解动力学的两大类问题的步骤、方法；
- 2、了解质心概念、动量和冲量概念；能运用动量定理、质心运动定理、质心运动守恒定律的投影式去解动力学问题。

七、动量矩定理、动能定理

(一) 考试内容

- 1、动量矩；动量矩定理；定轴运动微分方程；转动惯量；相对质心的动量矩定理；刚体平面运动微分方程。
- 2、力的功；动能；动能定理；
- 3、功率、功率方程；机械能守恒定律。

(二) 考试要求

- 1、理解动量矩的概念和计算；熟练应用动量矩定理、动量矩守恒求解动力学问题；掌握定轴转动微分方程的应用。掌握平面运动微分方程解平面运动问题；能用相对质心动量矩定理解题；能计算转动惯量。
- 2、会计算各种力做功；会计算各种不同运动刚体的动能；
- 3、会计算常见保守力的势能；会用机械能守恒定律。

八、达朗贝尔原理、虚位移原理

(一) 考试内容

- 1、惯性力；质点及质点系的达朗贝尔原理；刚体惯性力系的简化；轴承的动约束力。
- 2、约束；虚位移；虚功；虚位移原理。

(二) 考试要求

- 1、理解惯性力的概念；达朗贝尔原理；会在质点及刚体上添加惯性力；会用达朗贝尔原理计算。
- 2、理解虚位移的概念；虚功的概念；虚位移原理；会用虚位移原理计算。

902 《机械设计》

第一部分 考试说明

《机械设计》是机械工程一级学科硕士研究生入学考试的专业基础课。考试对象为参加广西科技大学机械与交通工程学院机械工程专业全国硕士研究生招生考试复试的考生。

一、考试基本要求:

《机械设计》主要测试考生对通用机械零件的工作原理、特点、选用和设计计算的基础知识掌握的程度以及设计常用机械传动装置和运用标准、规范、手册等有关技术资料的能力。考生自备必需的计算和作图工具,如计算器、三角板、量角器、圆规等。

二、参考教材:濮良贵.机械设计.9版.北京.高等教育出版社 2013.4

三、考试方式和考试时间

采用闭卷笔试形式,试卷满分为 100 分,考试时间为 150 分钟。

第二部分 考查要点

(一) 机械设计总论

考试内容:机器的组成;设计机器的一般程序;对机器的主要要求;机械零件的主要失效形式及设计零件时应满足的基本要求;机械零件的设计准则、设计方法及步骤;机械零件的材料选用原则和设计中的标准化。

考试要求:要求深刻理解与熟练掌握的重点内容有:

1. 设计机器的一般程序,对机器的主要要求;
2. 机械零件的主要失效形式及设计零件时应满足的基本要求;
3. 机械零件的设计准则、设计方法及步骤;
4. 机械零件的材料选用原则和设计中的标准化

(二) 机械零件的强度

考试内容:载荷与应力的分类;材料与机械零件的疲劳特性和疲劳曲线;机械零件疲劳强度计算及判断准则;复合应力状态下工作的零件强度;机械零件的表面接触强度。

考试要求:要求深刻理解与熟练掌握的重点内容有:

1. 载荷与应力的分类。
2. 材料与机械零件的疲劳特性和疲劳曲线。
3. 机械零件疲劳强度计算及判断准则。
4. 复合应力状态下工作的零件强度
5. 机械零件的表面接触强度。

(三) 摩擦磨损及润滑概述

考试内容:摩擦、磨损机理;润滑剂和润滑方式;流体润滑原理。

考试要求:要求深刻理解与熟练掌握的重点内容有:

1. 摩擦、磨损机理。
2. 润滑剂和润滑方式。
3. 流体润滑原理。

(四) 螺纹联接和螺旋传动

考试内容：螺纹类型、应用及主要参数；螺纹联接的类型和标准联接件；螺纹联接的预紧和放松原理、方法；螺纹联接的强度计算、材料的选用和许用应力；提高螺纹联接强度的措施；螺旋传动的类型、应用及材料。

考试要求：要求深刻理解与熟练掌握的重点内容有：

1. 螺纹类型、应用及主要参数；
2. 螺纹联接的类型和标准联接件；
3. 螺纹联接的预紧和放松原理、方法；
4. 螺纹联接的强度计算、材料的选用和许用应力；
5. 提高螺纹联接强度的措施。

要求一般理解与掌握的内容有：螺旋传动的类型、应用及材料。

(五) 带传动

考试内容：带传动的工作原理，优缺点和应用范围；带传动工作情况分析；带传动的失效形式、设计准则和普通 V 带的设计计算方法。

考试要求：要求深刻理解与熟练掌握的重点内容有：

1. 带传动的工作原理，优缺点和应用范围。
2. 带传动工作情况分析。
3. 带传动的失效形式、设计准则和普通 V 带的设计计算方法。

(六) 链传动

考试内容：链传动的工作原理、优缺点和应用范围；链传动的运动特性；链传动的失效形式、额定功率曲线图的意义和实验条件；链传动的设计准则、设计计算方法和参数选择原则；滚子链标准、规格及链轮结构特点；链传动的合理布置、润滑方式和张紧方法。

考试要求：要求深刻理解与熟练掌握的重点内容有：

1. 链传动的工作原理、优缺点和应用范围；
2. 链传动的运动特性；
3. 链传动的失效形式、额定功率曲线图的意义和实验条件；
4. 链传动的设计准则、设计计算方法和参数选择原则。
5. 滚子链标准、规格及链轮结构特点；
6. 链传动的合理布置、润滑方式和张紧方法。

(七) 齿轮转动

考试内容：齿轮传动的失效分析；齿轮传动的受力分析；各类齿轮传动受力的综合分析；圆柱齿轮的设计准则、强度计算及计算公式中的重要概念及影响因素；对齿轮材料的基本要求，软齿面与硬齿面齿轮材料的热处理方式及配对齿轮材料及热处理方法的选择；齿轮计算中计算载荷的引用原理及四个载荷系数的物理意义、影响因素；齿轮润滑方式、齿轮的结构设计。

考试要求：要求深刻理解与熟练掌握的重点内容有：

1. 齿轮传动的失效分析。
2. 齿轮传动的受力分析。
3. 各类齿轮传动受力的综合分析。
4. 圆柱齿轮的设计准则、强度计算及计算公式中的重要概念及影响因素。

要求一般理解与掌握的内容有：

1. 对齿轮材料的基本要求，软齿面与硬齿面齿轮材料的热处理方式及配对齿轮材料及热处理方法的选择。
2. 齿轮计算中计算载荷的引用原理及四个载荷系数的物理意义、影响因素。
3. 齿轮润滑方式、齿轮的结构设计。

(八) 蜗杆传动

考试内容：蜗杆传动的特点及应用，蜗杆传动的主要参数及选择原则；蜗杆传动的受力分析、蜗轮转向的判断；蜗杆传动的失效形式、材料选择、蜗杆传动的强度计算；蜗杆传动的失效形式及热平衡计算，解决散热问题。

考试要求：要求深刻理解与熟练掌握的重点内容有：

1. 蜗杆传动的特点及应用，蜗杆传动的主要参数及选择原则。
2. 蜗杆传动的受力分析、蜗轮转向的判断。
3. 蜗杆传动的失效形式、材料选择、蜗杆传动的强度计算。
4. 蜗杆传动的失效形式及热平衡计算，解决散热问题。

(九) 滑动轴承

考试内容：滑动轴承的类型、特点和应用场合；非液体摩擦滑动轴承的设计计算准则，这些准则的物理意义；液体动力润滑的基本概念及基本方程。

考试要求：要求深刻理解与熟练掌握的重点内容有：

1. 滑动轴承的类型、特点和应用场合；
2. 非液体摩擦滑动轴承的设计计算准则，这些准则的物理意义；
3. 液体动力润滑的基本概念及基本方程。

(十) 滚动轴承

考试内容：滚动轴承的类型、特点、选择原则和方法；滚动轴承承载能力的校核计算（失效形式、疲劳寿命计算）；滚动轴承部件的组合设计；滚动轴承的错误结构及改正方法。

考试要求：要求深刻理解与熟练掌握的重点内容有：

1. 滚动轴承的类型、特点、选择原则和方法；
2. 滚动轴承承载能力的校核计算（失效形式、疲劳寿命计算）；
3. 滚动轴承部件的组合设计。
4. 滚动轴承的错误结构及改正方法。

(十一) 轴

考试内容：轴的结构设计方法；轴的三种强度计算方法：按扭转强度计算、按弯曲扭转合成强度计算、按疲劳强度进行安全系数校核计算；轴的用途、影响轴结构的因素、轴的台阶化设计。

考试要求：要求深刻理解与熟练掌握的重点内容有：

1. 轴的结构设计方法。
2. 轴的三种强度计算方法：按扭转强度计算、按弯曲扭转合成强度计算、按疲劳强度进行安全系数校核计算。

要求一般理解与掌握的内容有：

轴的用途、影响轴结构的因素、轴的台阶化设计。

(十二) 联轴器和离合器

考试内容：联轴器联接的两轴间位置补偿原理；联轴器、离合器的主要类型、结构特点、工作原理、选择及计算方法。

考试要求：要求深刻理解与熟练掌握的重点内容有：

1. 联轴器、离合器的主要类型、结构特点、
2. 联轴器、离合器的工作原理、选择及计算方法。

要求一般理解与掌握的内容有：

1. 联轴器联接的两轴间位置补偿原理；

(十三) 其他零部件设计

考试内容：弹簧的功能、类型及特点；弹簧的材料、许用应力和制造；圆柱螺旋压缩（拉伸）弹簧的设计。

考试要求：要求一般理解与掌握的内容有：

1. 弹簧的功能、类型及特点;
2. 弹簧的材料、许用应力和制造;
3. 圆柱螺旋压缩（拉伸）弹簧的设计。

701 《工程力学》

第一部分 考试说明

一、考试性质

《工程力学》是力学学科一级学科硕士生入学考试的专业基础课。考试对象为参加广西科技大学机械与交通学院工程力学专业全国硕士研究生入学复试加试的考生。

二、考试形式与试卷结构

- (一) 答卷方式: 闭卷, 笔试
- (二) 答题时间: 150 分钟
- (三) 考试题型及比例

表 1 《工程力学》课程考试题型及比例

题型	比例
选择题	10%
填空题	10%
判断题	5%
画图题	15%
计算题	60%

(四) 试卷内容结构

表 2 《工程力学》试卷内容结构

内容	比例
静力学	30%
轴向拉伸与压缩、剪切	15%
扭转	10%
弯曲内力、弯曲应力、弯曲变形	20%
应力状态分析、强度理论	10%
组合变形	15%

(五) 参考书目

- 【1】 《工程力学-静力学》，北京科技大学、东北大学编译，高等教育出版社，2011 年。
- 【2】 《工程力学-材料力学》，北京科技大学、东北大学编译，高等教育出版社，2011 年。

第二部分 考查要点

一、《静力学》

(一) 考试内容

- 1、静力学基本概念和公理、受力分析；
- 2、平面力系的简化及平衡条件；
- 3、空间力矩的概念（对点之矩和对轴之矩）、重心。

(二) 考试要求

- 1. 了解静力学 5 大公理及推论，了解约束的概念及常见的约束力，熟悉并掌握受力分析简图的绘制；
- 2. 熟练掌握平面力系的简化结果，熟悉掌握平面汇交力系、平面力偶系、平面平行力系以及平面任意力系的平衡条件，掌握平面任意力系平衡问题的求解；
- 3. 了解并掌握空间力矩的概念，能简单计算空间力系对某定点的矩和对某轴之矩；熟悉掌握重心坐

标计算公式，并能计算简单图形的重心坐标。

二、轴向拉伸与压缩、剪切

(一) 考试内容

- 1、杆的拉伸与压缩变形的内力图、横截面的应力计算、变形计算、强度和刚度校核；
- 2、联接件的剪切和挤压应力计算、强度校核；

(二) 考试要求

1. 熟悉并掌握轴力图的画法；
2. 熟练掌握轴向拉压变形的强度校核问题和变形计算；
3. 熟练掌握联接件的剪切和挤压实用计算。

三、扭转

(一) 考试内容

- 1、外力偶矩的计算；
- 2、扭矩的计算和扭矩图绘制；纯剪切；
- 3、圆轴扭转时的应力计算；圆轴扭转时的变形计算。

(二) 考试要求

- 1、能根据轴的工况计算外耦矩的大小；
- 2、熟练掌握扭矩图的绘制、以及了解纯剪切的的概念；
- 3、熟练掌握圆轴扭转时的强度和刚度校核计算。

四、弯曲内力、弯曲应力、弯曲变形

(一) 考试内容

- 1、剪力和弯矩的计算；剪力图和弯矩图；载荷集度、剪力和弯矩间的关系；
- 2、横力弯曲时的正应力、弯曲切应力；
- 3、挠曲线微分方程、积分法和叠加法求梁的挠度和转角。

(二) 考试要求

- 1、熟练掌握剪力图和弯矩图的绘制、熟练掌握剪力和弯矩的计算；
- 2、熟练掌握梁上任意一点的正应力计算、了解矩形梁的弯曲切应力计算；熟练掌握梁的强度校核计算；了解梁的强度提高措施；
- 3、熟练掌握挠曲线微分方程的求解，能根据叠加原理计算特殊截面处的挠度和转角。

五、应力和应变分析、强度理论

(一) 考试内容

- 1、二向应力状态分析的解析法和图解法、莫尔强度理论；平面应变状态分析理论；
- 2、四大强度理论。

(二) 考试要求

- 1、了解单元体的概念、熟悉掌握二向应力状态下主应力的计算；
- 2、了解莫尔强度理论和平面应变分析理论；
- 3、了解四大强度理论的应用范畴，以及相当应力的计算。

六、组合变形

(一) 考试内容

- 1、偏心拉伸与压缩、拉弯组合变形；
- 2、弯扭组合变形、拉弯扭组合变形。

(二) 考试要求

- 1、熟悉掌握拉弯组合变形的强度校核问题；
- 2、熟练掌握弯扭组合变形的强度校核问题。

702 《弹性力学》

第一部分 考试说明

一、考试性质

《弹性力学》是力学学科一级学科硕士生入学考试的专业基础课。考试对象为参加广西科技大学机械与交通学院工程力学专业全国硕士研究生入学考试的考生。

二、考试形式与试卷结构

- (一) 答卷方式: 闭卷, 笔试
- (二) 答题时间: 150 分钟
- (三) 考试题型及比例

表 1 《弹性力学》课程考试题型及比例

题型	比例
填空题	10%
计算题	90%

(四) 试卷内容结构

表 2 《弹性力学》试卷内容结构

内容	比例
《弹性力学》绪论	10%
平面问题的基本理论	15%
平面问题的直角坐标解答	20%
平面问题的极坐标解答	15%
空间问题的基本理论	20%
能量原理与变分法	20%

(五) 参考书目

- 【1】 《弹性力学》(上). 徐芝纶. 高等教育出版社, 2006 年
- 【2】 《弹性力学》. 吴家龙. 同济大学出版社, 2002 年.

第二部分 考查要点

一、《弹性力学》绪论

(一) 考试内容

- 1、《弹性力学》的基本内容和基本假定;
- 2、体力、面力、应力、应变和位移的基本概念;

(二) 考试要求

- 1. 熟悉并了解《弹性力学》的基本内容和基本假定;
- 2. 熟练掌握体力、面力、应力、应变和位移的基本概念、记号和正负号规定;

二、平面问题的基本理论

(一) 考试内容

- 1、平面问题的平衡微分方程; 几何方程; 物理方程; 边界条件; 应力函数;

- 2、应力法、逆解法和半逆解法；
- 3、平面应力和平面应变。

(二) 考试要求

1. 熟悉并掌握平面问题的三大方程体系：平衡微分方程、几何方程、物理方程；
2. 熟练掌握边界条件的列举；
3. 熟练掌握应力函数的概念；
4. 了解平面应力和平面应变的区别。

三、平面问题的直角坐标解答

(一) 考试内容

- 1、直角坐标系下平面问题的方程体系；
- 2、半逆解法；

(二) 考试要求

- 1、熟悉并掌握多项式解答、位移分量的求出；
- 2、掌握简支梁受均布载荷、楔形体受重力和液体压力时的应力分析。

四、平面问题的极角坐标解答

(一) 考试内容

- 1、物理量在直角坐标和极坐标下的坐标变换式；
- 2、极坐标系下平面问题的平衡微分方程、几何方程、物理方程；
- 3、极坐标下的应力函数和相容方程、轴对称问题的解答方法。

(二) 考试要求

- 1、熟练掌握极坐标和直角坐标的变换；
- 2、熟练掌握轴对称问题的求解方法。

五、空间问题的基本理论

(一) 考试内容

- 1、弹性体内任意一点的应力状态、主应力及应力主向、应力张量和应变张量；
- 2、空间问题的基本方程；
- 3、球对称问题的基本方程。

(二) 考试要求

- 1、熟练掌握空间问题的基本方程；
- 2、熟练掌握球对称问题的求解计算。

六、能量原理与变分法

(一) 考试内容

- 1、弹性体的应变能、位移变分方程、应力变分方程；
- 2、变分原理、虚功原理；
- 3、最小势能原理和最小余能原理。

(二) 考试要求

- 1、熟练掌握变分原理的表达形式，以及利用里茨法求解简单的弹性力学问题；
- 2、可利用伽辽金方法求解简单的弹性力学问题。

703 《机械制造技术基础》

第一部分 考试说明

一、考试性质

《机械制造技术基础》是机械工程学科一级学科硕士生入学考试的专业基础课。考试对象为参加广西科技大学机械工程全国硕士研究生招生考试复试的考生。

二、考试形式与试卷结构

(一) 答卷方式: 闭卷, 笔试

(二) 答题时间: 150 分钟

(三) 考试题型及比例

选择题	约 10%
填空题	约 10%
简答题	约 10%
综合题	约 70%

(四) 试卷内容结构

刀具和切削原理	约 20%
机床设备	约 35%
机械制造工艺	约 45%

(五) 参考书目

《机械制造技术基础》, 华楚生, 重庆大学出版社, 2015 年 8 月。

第二部分 考查要点

一、刀具和切削原理

考试内容

切削运动和切削用量 刀具六个角度的定义和标注 切削层及参数

切削变形、切削力、切削热 刀具磨损和耐用度

刀具材料、类型和刀具耐用度、切削用量的选择

考试要求

1. 熟悉并掌握刀具六个角度的定义和标注
2. 熟练掌握切削变形、切削力、切削热 刀具磨损和耐用度
3. 熟练掌握刀具材料、类型和刀具耐用度、切削用量的选择

二、机床设备

考试内容

金属切削机床的基本知识 车削加工与车床 (CA6140 型)

磨削加工与磨床 铣削加工与铣床 孔加工方法与机床

考试要求

1. 机床的分类和型号编制
2. 机床的传动系统图, 传动路线表达式, 车床主运动传动链, 螺纹进给传动链进给传动链
3. 滚齿机的原理和传动链

三、机械制造工艺

考试内容

机械加工精度, 表面质量

机械加工工艺过程的基本概念 工件安装与基准

制订工艺规程要解决的几个主要问题 工序尺寸及公差

生产率和经济性分析

考试要求

1. 熟悉并理解机械加工工艺、工序
2. 熟练掌握六点定位原理的工件的定位
3. 掌握工序尺寸及公差
4. 理解定位误差分析