



机械工程学院 2025 年硕士研究生 复试科目参考大纲

080200 机械工程

复试科目：机械制图；测试技术、人机工程、汽车构造、机械制造技术基础四门任选一门

085500 机械

01 机械工程(专业型)

复试科目：机械制图；测试技术、人机工程、汽车构造、机械制造技术基础四门任选一门

02 车辆工程(专业型)

复试科目：机械制图；测试技术、人机工程、汽车构造、机械制造技术基础四门任选一门

03 工业设计工程(专业型)

复试科目：工业设计概论、程序设计与方法

00 不区分专业方向

根据考生意向，从以上三个方向中任选一个方向，考试科目与上述方向相同。

085800 能源动力(专业型)

00 不区分方向

复试科目：工程热力学、工程流体力学、传热学三门任选两门

01 动力工程

复试科目：工程热力学、工程流体力学、传热学三门任选两门

复习大纲：

一、工程热力学

1. 考试总体要求

掌握并灵活运用工程热力学基本定律、典型工质特性、热机循环及装置、制冷热泵循环及装置等内容，并能用于分析和解决工程实际问题。

2. 具体内容

(1) 热力学基本定律

工程热力学基础概念；能量、能源类型及其特点；热力学第一定律；热力学第二定律。

(2) 典型工质特性

理想气体特性及其热力过程；水的相态变化特性及其热力过程；湿空气特性及其热力过程。

(3) 热机循环及装置

气体动力装置类型、构成及基本循环特性，蒸汽动力装置原理、构成、基本循环及其特性。

(4) 制冷热泵循环及装置

蒸气压缩式制冷热泵装置原理、构成、基本循环及其特性。

参考书目：《工程热力学》，赵蕾，中国建筑工业出版社，2011

二、工程流体力学：

1. 绪论及基本概念

牛顿粘性定律；表面张力；非牛顿流体的性质

2. 流体静力学

流体静压强特性；流体静压强分布规律；作用在平面与曲面上的静水总压力及其压力中心。

3. 流体动力学基础

理想流体运动微分方程；恒定总流的连续性方程；伯努利方程；动量方程；能量方程和动量方程及其综合应用

4. 管内流动与管路计算

雷诺数及流态判别；圆管层流与紊流的流速分布；沿程水头损失与局部水头损失的计算；简单管路和复杂管路计算；

5. 绕物体流动

边界层与边界层分离；低雷诺数下的绕物体流动阻力；

6. 孔口出流

薄壁小孔口的计算；管嘴出流的计算；孔口的非恒定流。

7. 流体流动相似原理

流动相似概念；量纲和谐原理；

参考书目：《工程流体力学》，孔珑，电力工业出版社，第四版，2014.03

三、传热学

1. 总体要求

理解并掌握教学大纲规定的基本内容，具备基本的分析和解决传热问题的能力。

2. 具体内容

(1) 传热概念

传热的三种基本方式，热流量，热流密度，间壁式换热器的传热过程、类型，热阻概念。

(2) 导热

温度场，傅里叶定律，导热微分方程，稳态导热基本问题的热流量计算（大平板、长圆筒壁、球壳壁、等截面直肋），非稳态导热的特点，集总参数法。

(3) 对流传热

对流传热机理，边界层概念，对流传热微分方程，对流传热的影响因素，强迫对流传热，自然对流

传热，单相对流传热基本情况的经验关联式，定性温度，定型尺度，管道内强迫对流传热计算，流体外掠平板的强迫对流传热计算，大空间自然对流传热，沸腾和冷凝传热的概念和特点。

(4) 辐射传热

热辐射概念，黑体，灰体，辐射力，斯蒂芬-玻尔兹曼定律，基尔霍夫定律，角系数，透明气体隔开的黑体表面之间的辐射传热计算，透明气体隔开的灰体表面之间的辐射传热计算，气体辐射和吸收的概念和特点。

参考书目：《传热学》，杨世铭，高等教育出版社，第四版，2006.8

四、机械制图

1. 机械制图基本知识和技能

- (1) 了解常见的几何图形画法。
- (2) 掌握各种线型的画法及应用。
- (3) 掌握平面图形的尺寸标注基本规则，如线性尺寸、半径、直径标注及数字书写。

2. 正投影法和基本几何元素的投影

- (1) 掌握正投影理论。
- (2) 了解正投影中点、线、面的投影特性。
- (3) 掌握点、直线、平面对投影面的相对位置及其投影规律。

3. 截切立体的投影

- (1) 掌握平面基本体、回转基本体的投影及表面取点的方法。
- (2) 熟练掌握求平面和平面立体的交线(主要是特殊位置平面截交及切口作图方法)。
- (3) 熟练掌握求平面与回转体表面的交线。

4. 相交立体的投影

- (1) 熟练掌握求平面立体与曲面立体(两体均为特殊位置)两相贯体的投影作图。
- (2) 熟练掌握求两正交圆柱(包括空心圆柱)相贯体的投影作图。

5. 组合体

- (1) 了解组合体的组合形式及掌握主视图的选择。
- (2) 掌握形体分析法和线面分析法进行组合体的画图、读图和尺寸标注。
- (3) 综合应用

熟练掌握给定两个视图，想象物体形状，正确画出第三视图。

6. 图样画法

- (1) 掌握视图、剖视图、断面图、局部放大图的画法、剖切标注、各种画法的应用范围及其尺寸标注。
- (2) 了解常用的简化画法及标注。
- (3) 综合应用

熟练掌握给定一组图（视图或剖视图），想象形状，按指定位置正确画出剖视图或断面图等。

7. 标准件与常用件

- (1) 掌握螺纹、螺纹紧固件及其连接的画法和标注。
- (2) 了解直齿圆柱齿轮及其啮合画法。
- (3) 了解键、销、轴承、弹簧的规定画法。

8. 零件图

- (1) 了解零件与机器、零件图与装配图之间的关系。
- (2) 掌握零件图的内容、表达方法和一般零件的零件图画法和阅读。
- (3) 掌握零件图的技术要求，如表面粗糙度、公差带代号中各项内容的含义、注写及识别。
- (4) 了解零件的结构工艺。
- (5) 综合应用

给定一组零件图，能分析出各图之间关系，正确想象形状、结构。

熟练掌握给定一组零件图，能按指定方向画出视图、向视图、剖视图或断面图等。

参考书目：

- 1. 《机械制图》机械工业出版社 张惠云主编 2012.8 ISBN978-7-111-38721-3
- 2. 《机械制图习题集》机械工业出版社 刘合荣主编 2012.8 ISBN978-7-111-38657-5

五、测试技术

模块1：测试技术基础

(1) 测量基本概念：测量定义、分类与测试系统组成。静态与动态测量特性（灵敏度、线性度、频响特性等）。(2) 误差分析与数据处理：误差来源与分类（系统误差、随机误差、粗大误差）。误差传递理论与合成方法。数据滤波与降噪技术（均值滤波、卡尔曼滤波）。

模块2：传感器与信号调理

(1) 传感器原理与选型：电阻式、电容式、电感式传感器工作原理。压电式、光电式、热电式传感器的典型应用。传感器标定与性能指标（分辨率、重复性）。

(2) 信号调理电路：电桥电路（单臂、半桥、全桥）设计与平衡条件。放大电路（仪表放大器、隔离放大器）。调制与解调技术（AM、FM、PWM）。

模块3：信号分析与处理

- (1) 信号时频域分析：傅里叶变换（FFT）与频谱分析。小波变换在非平稳信号处理中的应用。
- (2) 现代测试技术：虚拟仪器（LabVIEW）架构与开发流程。嵌入式测试系统（基于 STM32、FPGA 的设计）。

模块4：典型物理量测试技术

- (1) 力学量测试：应变测量（应变片布置与温度补偿）。扭矩测量（相位差式、磁弹性式传感器）。

(2) 温度与热工量测试：热电偶冷端补偿方法。红外热成像技术原理。

(3) 振动与噪声测试：加速度计（压电式、MEMS）频响特性分析。声压级测量与频谱分析。

模块5：测试系统设计与应用

(1) 系统设计方法：测试需求分析→传感器选型→信号调理→数据采集→结果输出。抗干扰设计（屏蔽、接地、隔离技术）。

(2) 工业应用案例：数控机床振动监测系统。新能源汽车电池温度场在线检测。

参考书目：《机械工程测试技术基础》第4版，熊诗波，机械工业出版社，2023.12

六、人机工程

人机工程学的命名及定义，人机工程学的起源于发展，人机工程学的研究内容与方法，人机工程学体系及其应用领域；人体测量的基本知识，包括统计特性、人体百分位数等，产品设计中人体尺寸数据的应用方法；应理解人的能力与局限范畴，包括人的认知基本特性、人的视觉特性、人体生物力学设计准则、人的运动特性（运动范围、施力与运动输出特性）等基本特征。人机界面设计中人的因素考虑及人机关系的协调，包括显示装置、操纵装置设计的人机学基本原则。人的姿势、动作与施力特性、疲劳与舒适的关系，人的施力与运动输出特性对操作效率、误操作等问题的影响。工作台椅与工具设计；作业岗位与空间设计；人与环境的界面设计；事故与安全设计；人机系统总体设计；了解人机工程的新发展趋势。

参考书目：《人机工程学与设计应用》，张峻霞 王新亭，国防工业出版社，2010年1月，第1版

七、汽车构造

1. 汽车发动机

掌握四冲程发动机的工作原理，理解发动机主要性能指标与特性，掌握发动机型号的含义和压缩比的计算方法，掌握发动机二大机构和五大系统的功用、工作原理和结构，掌握配气定时、气门间隙、三元催化转化和增压等概念。

2. 汽车底盘和车身

掌握底盘系统各部分功能、工作原理和结构，重点掌握汽车传动系统的组成及汽车动力传动路线和使用ABS的目的及其组成和基本工作原理。掌握汽车车身安全防护装置的主要部件及功用。

参考书目：《汽车构造》上下册，陈家瑞，机械工业出版社，2009，第3版

八、机械制造技术基础

金属的切削过程、切削力、切削热、切削温度、积屑瘤、切屑的类型、刀具磨损、刀具耐用度、刀具寿命等概念；常用刀具材料及其选用；切削用量的选择原则。零件表面形成原理与方法；孔加工的方法；钻削的工艺特点；逆铣、顺铣、周铣、端铣；珩磨、拉削的工艺特点。影响机械加工精度的主要因素；工艺系统刚度；误差复映现象；工艺系统热变性；加工误差的统计分析方法；工序能力等级；机械加工表面质量。批量法则、工序集中、工序分散；粗、精基准选择原则；机械加工

工序的划分原则；装配尺寸链；保证装配精度的装配方法；六点定位原理/法则；过定位、欠定位、完全定位、不完全定位、加工精度、经济精度、定位误差、成组技术、CAPP等概念。

参考书目：《机械制造技术基础》第2版，于俊一，邹青，机械工业出版社，2017年重印

九、工业设计概论

设计的概念、本质和领域、影响设计的文化、美学、科学、市场等因素；工业设计的概念；工业设计的性质和特征；工业设计的工作领域；工业设计的学科架构；工业设计的基本原则、工业设计价值体现。工业设计思想的萌芽、早期工业设计酝酿和探索阶段的设计运动的起因、特点及对设计发展的影响；包豪斯对现代设计的影响；应熟悉并掌握二战后欧美工业设计的发展与形成；了解日本工业设计的发展；掌握后现代时期工业设计的多元化特征及各设计风格的特点。

参考书目：《工业设计概论》，张峻霞，海洋出版社，2008年3月，第1版

十、设计程序与方法

产品开发的观念与产品开发的一般过程；工业设计在产品开发中的位置；工业设计程序与方法的观念、作用与意义。产品改良设计的基本程序，产品开发设计程序的内容；产品结构类型，产品族设计本程序。产品调研，市场调查的目标、要求，市场调查方法与程序。专利检索的作用等。替代、类比、仿生、组合、缺点列举、特性举例、愿望满足、头脑风暴、逆向思维等常见设计方法的基本内涵。

参考书目：《工业设计程序与方法》，杨向东，高等教育出版社，2008年1月，第1版