

813 机械综合 考试大纲

一、考试性质与范围

“080200 机械工程（学术学位）”、“085501 机械工程（专业学位）”、“085502 车辆工程（专业学位）”专业硕士研究生入学考试初试科目《机械综合》包含机械设计和自动控制原理两部分。该科目考试满分为 150 分,其中机械设计占 75 分,自动控制原理占 75 分。

机械设计部分主要考察对通用机械零部件设计的基本知识、基本理论和基本方法的掌握程度,要求学生结合本课程的学习,能够综合运用所学的基础理论和技术知识,联系生产实际和机器的具体工作条件去解决实际设计问题。自动控制原理部分主要考察对机电控制系统建模、分析、校正的基本知识、基本理论和基本方法的掌握程度,要求学生结合本课程的学习,能够综合运用所学的基础理论和技术知识,联系生产实际和机电控制系统的具体工作条件去解决实际系统分析和控制问题。

二、考试基本要求

机械设计部分主要要求学生了解并掌握机械设计的一般知识;机械零件工作能力计算准则;通用机械传动零部件的失效分析和设计方法;螺纹连接的基本原理和螺栓组的设计计算;轴系零部件(包括轴、键、滑动轴承和滚动轴承)的设计方法和选用原则;联轴器、离合器和制动器的基本工作原理等。自动控制原理部分主要要求学生了解并掌握机电控制系统建模、分析和校正的一般知识;机电控制系统微分方程、传递函数的建模方法和基本性质;机电控制系统时间响应的分析方法;机电控制系统的频率特性;线性定常系统的稳定性分析方法;根轨迹分析方法;机电控制系统的设计和校正方法等。

三、考试内容

机械设计部分

1. 机械设计总论

- (1) 机械设计的基本要求和一般程序
- (2) 机械零件的失效形式及其计算准则
- (3) 机械零件的疲劳强度
- (4) 机械零件的材料和热处理选择
- (5) 摩擦、磨损和润滑
- (6) 机械零件的标准化

2. 螺纹连接

- (1) 螺纹的主要参数和牙型
- (2) 螺纹连接的基本类型和标准件
- (3) 螺纹连接的预紧和防松
- (4) 单个螺栓的强度计算
- (5) 螺栓组设计
- (6) 提高连接性能的措施
- (7) 螺旋传动

3. 带传动

- (1) 带传动的类型和特点
- (2) 带传动的工作原理
- (3) 带传动的力分析和应力分析

- (4) 带传动的运动特性
- (5) V 带传动的设计计算

4. 链传动

- (1) 链传动的工作原理
- (2) 链传动的类型和特点
- (3) 链传动的受力分析
- (4) 链传动的运动特性
- (5) 链传动的布置、张紧和润滑

5. 齿轮传动

- (1) 齿轮传动的特点和类型
- (2) 齿轮各部分名称及几何参数
- (3) 齿轮传动的失效形式和计算准则
- (4) 齿轮常用材料和许用应力
- (5) 齿轮的计算载荷
- (6) 齿轮的精度等级
- (7) 标准直齿圆柱齿轮传动的受力分析及强度计算
- (8) 标准斜齿圆柱齿轮传动的受力分析及强度计算
- (9) 标准直齿圆锥齿轮传动的受力分析及强度计算
- (10) 齿轮传动的润滑

6. 蜗杆传动

- (1) 蜗杆传动的特点和类型

(2) 普通圆柱蜗杆传动的主要参数

(3) 蜗杆传动的失效形式

(4) 蜗杆传动的受力分析

7. 轴和轴毂连接

(1) 轴的功用和类型

(2) 轴的材料选择

(3) 轴的结构设计

(4) 轴的强度及刚度计算

(5) 轴毂联接

8. 滑动轴承

(1) 滑动轴承的结构与材料

(2) 滑动轴承的润滑

(3) 非液体摩擦滑动轴承的设计计算

(4) 流体润滑原理

9. 滚动轴承

(1) 滚动轴承的结构和类型

(2) 滚动轴承的代号

(3) 滚动轴承的寿命及承载能力计算

(4) 滚动轴承的组合设计

10. 联轴器、离合器和制动器

(1) 联轴器、离合器和制动器的工作原理和常见类型

(2) 联轴器的选型

自动控制原理部分

1. 概论

2. 控制系统的微分方程

(1) 一阶系统的微分方程

(2) 二阶系统的微分方程

(3) 高阶系统的微分方程

3. 传递函数

(1) 传递函数的定义和性质

(2) 传递函数的特征方程、零点和极点

(3) 典型环节及其传递函数

(4) 系统方框图及其化简、Mason 增益公式

(5) 控制系统传递函数推导实例

4. 控制系统的时间响应

(1) 时间响应的基本概念

(2) 一阶系统的时间响应

(3) 二阶系统的时间响应

(4) 高阶系统的时间响应

(5) 控制系统的动态性能分析

(6) 控制系统的稳态性能分析

5. 控制系统的频率特性

- (1) 频率特性的基本概念
- (2) 频率特性的极坐标图
- (3) 频率特性的 bode 图
- (4) 最小相位系统
- (5) 传递函数的实验确定方法
- (6) 闭环系统的开环频率特性

6. 线性系统的稳定性分析

- (1) 控制系统稳定性的定义和条件
- (2) 劳斯稳定性判据
- (3) 奈奎斯特稳定性判据
- (4) 控制系统的相对稳定性

7. 根轨迹法

- (1) 根轨迹与根轨迹方程
- (2) 绘制常规根轨迹的基本法则
- (3) 根轨迹与系统稳定性

8. 控制系统的设计和校正

- (1) 概述
- (2) PID 控制规律及其实现
- (3) 用频率法进行串联校正
- (4) 反馈校正

(5) 复核校正

四、参考书

- 【1】** 李威,边新孝,俞必强主编.《机械设计》.冶金工业出版社.2017
- 【2】** 濮良贵,纪名刚主编.《机械设计(第8版)》.高等教育出版社.2006
- 【3】** 刘莹、吴宗泽主编.《机械设计教程(第2版)》.机械工业出版社.2007
- 【4】** 吴宗泽,罗圣国,高志,李威主编.《机械设计课程设计手册(第4版)》.高等教育出版社.2012
- 【5】** 王长松,吕卫阳,马祥华,齐昕主编.《控制工程基础》.高等教育出版社.2015