

华中科技大学硕士研究生入学考试

《自动控制原理二》考试大纲

第一部分 考试说明

一. 考试性质

《自动控制原理二》是为我校招收控制工程专业**学位**硕士研究生设置的考试科目。它的评价是高等学校优秀毕业生能达到良好及以上水平,以保证被录取者具有较扎实的专业基础。

考试对象为报考我校硕士研究生的准考考生。

二. 考试形式与试卷结构

- (一) 答卷方式: 闭卷, 笔试;
- (二) 答题时间: 180 分钟。
- (三) 题型: 计算题、简答题。
- (四) 参考书目:
 - 1. 自动控制原理 胡寿松编 国防工业出版社
 - 2. 自动控制原理 孙德宝主编 化学工业出版社

第二部分 考查要点

- (一) 自动控制的一般概念
 - 1. 自动控制和自动控制系统的基本概念, 负反馈控制的原理;
 - 2. 控制系统的组成与分类;
 - 3. 根据实际系统的工作原理画控制系统的方块图。
- (二) 控制系统的数学模型
 - 1. 控制系统微分方程的建立, 拉氏变换求解微分方程。
 - 2. 传递函数的概念、定义和性质。
 - 3. 控制系统的结构图, 结构图的等效变换。
 - 4. 控制系统的信号流图, 结构图与信号流图间的关系, 由梅逊公式求系统的传递函数。
- (三) 线性系统的时域分析
 - 1. 稳定性的概念, 系统稳定的充要条件, Routh 稳定判据。
 - 2. 稳态性能分析
 - (1) 稳态误差的概念, 根据定义求取误差传递函数, 由终值定理计算稳态误差;
 - (2) 静态误差系数和动态误差系数, 系统型别与静态误差系数, 影响稳态误差的因素。
 - 3. 动态性能分析
 - (1) 一阶系统特征参数与动态性能指标间的关系;
 - (2) 典型二阶系统的特征参数与性能指标的关系;
 - (3) 附加闭环零极点对系统动态性能的影响;
 - (4) 主导极点的概念, 用此概念分析高阶系统。
- (四) 线性系统的根轨迹法
 - 1. 根轨迹的概念, 根轨迹方程, 幅值条件和相角条件。

2. 绘制根轨迹的基本规则。
3. 0° 根轨迹。非最小相位系统的根轨迹及正反馈系统的根轨迹的画法。
4. 等效开环传递函数的概念，参数根轨迹。
5. 用根轨迹分析系统的性能。

(五) 线性系统的频域分析

1. 频率特性的定义，幅频特性与相频特性。
2. 用频率特性的概念分析系统的稳态响应。
3. 频率特性的几何表示方法。
 - (1) 典型环节及开环系统幅相频率特性曲线（又称奈氏曲线或极坐标图）的画法。
 - (2) 典型环节及开环系统对数频率特性曲线（Bode 图）的画法。
 - (3) 由对数幅频特性求最小相位系统的开环传递函数。
 - (4) 描述频率特性的对数幅相曲线（尼柯尔斯曲线）
4. Nyquist 稳定性判据。
 - (1) 根据奈氏曲线判断系统的稳定性，运用判断式 $Z = P - 2N$ （ ω 从零到无穷大变化， $N = N_+ - N_-$ ）或 $Z = P - N$ （ ω 从 $-\infty \sim +\infty$ ）；
 - (2) 由对数频率特性判断系统的稳定性；
5. 稳定裕量
 - (1) 当系统稳定时，系统相对稳定性的概念。
 - (2) 幅值裕量和相角裕量的定义及计算。
6. 闭环频率特性的有关指标及近似估算。
7. 频域指标与时域指标的关系。

(六) 系统校正

1. 校正的基本概念，校正的方式，常用校正装置的特性。
2. 根据性能指标的要求，设计校正装置，用频率法确定串联超前校正、迟后校正和迟后-超前校正装置的参数。
3. 将性能指标转换为期望开环对数幅频特性，根据期望特性设计最小相位系统的校正装置。
4. 了解反馈校正和复合校正的基本思路与方法。

(七) 离散系统的分析与校正

1. 离散系统的基本概念，脉冲传递函数及其特性，信号采样与恢复。
2. Z 变换的定义，Z 变换的方法。
3. 离散系统的数学描述，差分方程与脉冲传递函数
4. 离散系统的性能、和稳态误差分析。
 - (1) 稳定性分析。Z 传递函数经 W 变换后，用劳斯判据分析其稳定性。
 - (2) 连续系统稳态性能分析方法在离散系统中的推广。
 - (3) 动态性能分析。离散系统的时间响应，采样器和保持器对动态性能的影响闭环极点与动态性能的关系。
5. 离散系统的综合，无纹波最少拍系统的设计。

(八) 非线性控制系统分析

1. 非线性系统的特征，非线性系统与线性系统的区别与联系。

2. 相平面作图法、奇点的确定，用极限环分析系统的稳定性和自振。
3. 描述函数及其性质，用描述函数分析系统的稳定性、自振及有关参数。

(九) 线性系统的状态空间分析与综合

1. 状态空间的概念，线性系统的状态空间描述，状态方程的解，状态转移矩阵及其性质。
2. 线性系统的可控性与可观性，状态可控与输出可控的概念，可控与可观标准型。
3. 线性定常系统的状态反馈与状态观测器设计