

武汉工程大学 2023 年硕士研究生入学考试

《自动控制原理》考试大纲

一、 参考教材

- 1、胡寿松主编. 《自动控制原理》(第七版). 北京: 科学出版社, 2019.
- 2、胥布工主编. 《自动控制原理》. 北京: 电子工业出版社, 2011.
- 3、刘豹,唐万生主编. 《现代控制理论》(第 3 版). 北京: 机械工业出版社, 2011.

(备注: 以 1 为主, 2、3 为辅。)

二、 考试形式与试题类型

- 1、答卷方式: 闭卷, 笔试;
- 2、答题时间: 180 分钟;
- 3、满分: 150 分;
- 4、题型: 填空题、判断题、选择题、简答题、计算题。

三、 考试内容及要求

考试范围包括经典控制理论和现代控制理论两个部分。考生须掌握如下内容:

- 1、自动控制的一般概念
 - 1) 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。
- 2、控制系统的数学模型
 - 1) 控制系统的建模;
 - 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。
- 3、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
 - 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，包括给定误差和扰动误差的分析与计算；
 - 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
 - 一阶系统特征参数与动态性能指标间的关系；
 - 典型二阶系统的特征参数与性能指标的关系；
 - 附加闭环零极点对系统动态性能的影响；
 - 闭环主导极点的概念，用此概念分析高阶系统。
- 4、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) 零度根轨迹：非最小相位系统的根轨迹及正反馈系统的根轨迹的绘制；
 - 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。
- 5、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
 - 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）的绘制；
 - 典型环节及开环系统对数频率特性曲线（Bode 图）的绘制；
 - 由对数幅频特性求最小相位系统的开环传递函数；
 - 4) 奈奎斯特稳定性判据
 - 根据奈氏曲线判断系统的稳定性；
 - 由对数频率特性曲线判断系统的稳定性；
 - 5) 稳定裕量
 - 当系统稳定时，系统相对稳定性的概念；
 - 幅值裕量和相角裕量的定义及计算。
 - 6) 频域指标与时域指标的关系
- 6、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、滞后校正和滞后-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。

7、离散系统的分析与校正

- 1) 离散系统的概念, 信号采样与复现;
- 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) 离散系统的性能分析
 - 稳定性分析。离散系统稳定的充要条件, W 变换及 Routh 稳定判据的应用;
 - 稳态误差分析。离散系统终值定理的应用, 离散系统的型别与静态误差系数;
 - 动态性能分析。离散系统的时间响应, 闭环极点与动态性能的关系。

8、非线性控制系统分析

- 1) 非线性系统的特点, 非线性系统与线性系统的区别与联系;
- 2) 相平面分析法、奇点的确定及分类;
- 3) 用描述函数分析系统的稳定性、自振及有关参数。

9、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) 线性系统的能控性与能观性, 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。