



2023 年硕士研究生考试初试科目大纲

【课程名称】自动控制原理

【课程编号】806

【主要内容】

一、基本要求

要求考生了解自动控制的基本概念，掌握建立自动控制系统数学模型的基本方法。特别要熟悉用结构图、信号流图、频率特性求取传递函数的方法，掌握使用时域分析法、根轨迹法和频域法对自动控制系统进行分析和综合。同时以状态空间理论为基础，掌握线性系统的状态空间分析方法。

二、考试形式与试卷结构

1. 试卷成绩及考试时间

本试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

2. 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

3. 使用教材

《自动控制原理》，作者：胡寿松，科学出版社，2019.01 第七版。

4. 题型结构

三、考试范围

填空题：5 小题，每小题 3 分，共 15 分

选择题：5 小题，每小题 3 分，共 15 分

分析题：2 小题，每小题 15 分，共 30 分

计算题：3 小题，每小题 15 分，共 45 分

简答题：1 小题，共 15 分

综合应用题：1 小题，共 30 分

1. 自动控制系统的一般概念

了解基本概念：控制、自动控制、自动控制系统、反馈控制等。了解自动控制系统的组成，了解自动控制系统分类的几种形式。

掌握反馈控制的特点，正确理解和掌握负反馈控制原理，能够确定控制系统的被

控对象、被控量和给定量。掌握根据工作原理图绘制系统框图（结构图）的方法。

掌握控制系统的典型输入信号，熟记时间域的表达形式及其拉氏变换的表达形式。

2. 自动控制系统的数学模型

了解建立系统微分方程的一般方法，掌握运用拉氏变换解微分方程的方法。

掌握控制系统数学模型的各种表达形式及其它们之间的相互转换。牢固掌握传递函数的概念、定义和性质，掌握从不同途径求传递函数的方法。

能够熟练地进行框图（结构图）的等效变换，从而求出系统的传递函数。

掌握信号流程图的绘制方法，明确框图（结构图）与信号流程图间的对应关系，即通过框图（结构图）绘制出系统的信号流程图。能够运用梅逊公式求控制系统的总增益。

3. 自动控制系统的时域法分析

了解时间域分析法的特点。

牢固掌握一阶系统、二阶系统的数学模型及其典型响应的特点，能熟练确定一阶系统和二阶系统的特征参数。重点掌握二阶欠阻尼系统的单位阶跃响应。

了解控制系统性能指标的含义，明确上升时间、最大超调量、峰值时间、过度过程和震荡次数的有关定义及其计算公式，牢固掌握一阶系统及二阶欠阻尼系统动态性能计算方法。

了解典型欠阻尼二阶系统的特征参数，了解极点位置与动态性能间的相互关系，了解附加闭环零极点对动态性能的影响。了解高阶系统的主导极点分析法，正确理解主导极点的概念，会估算高阶系统动态性能指标。

正确理解有关稳态误差的概念，了解终值定理应用的限制条件，牢固掌握计算稳态误差的一般方法，牢固掌握静态误差系数及其应用的限制条件。能够掌握系统动态误差的计算方法。

4. 自动控制系统的频域法分析

了解频率域分析法的特点。了解幅频特性、相频特性和频率特性的概念，了解什么是对数频率特性。运用频率特性的方法分析系统的稳态响应。

掌握 Nyquist 曲线的绘制方法，能够绘制出简单系统的 Nyquist 曲线图。

掌握 Bode 的绘制方法，能够熟练地绘制 Bode 图。

能够进行相位裕量、幅值裕量的计算。了解闭环频率特性的基本知识和有关指标，能进行系统指标的近似估算。

能够用实验数据确定系统的传递函数，或由 Bode 图得到系统的传递函数。

5. 自动控制系统的根轨迹

了解根轨迹分析法的特点。正确理解根轨迹的概念，掌握根轨迹绘制的各种基本法则，重点掌握根轨迹的绘制方法，能熟练绘制系统的根轨迹。

熟练应用等效开环传递函数概念，绘制参数根轨迹和零度根轨迹。根据根轨迹定性分析，分析控制系统指标随参数变化的发展趋势。

掌握根轨迹法稳定性的分析，通过系统的根轨迹分析稳定性，求出稳定时的 K 的取值范围。

6. 自动控制系统的稳定性分析

掌握稳定性的代数判别法，正确理解系统稳定性概念及稳定的充要条件，能熟练运用代数稳定判据判定系统的稳定性，并进行有关的分析计算。

掌握劳斯 (Routh) 稳定性判据，包括正常情况和两种特殊情况。掌握霍尔维兹稳定性判据。了解稳定性的频率域和根轨迹法的判别。

7. 控制系统的校正

了解校正的意义，一般掌握控制系统的校正方法。明确常用的校正装置，掌握超前校正装置的特性，掌握迟后校正装置的特性。

能够对控制系统进行简单的校正。

8. 非线性控制系统

非线性的特点是什么，非线性和线性的主要区别在那里。典型非线性特性，主要指的有哪些。

了解相平面法，能绘制简单系统的相平面图，并结合相平面图分析系统。

掌握描述函数的概念，了解典型非线性的描述函数。

了解非线性系统的典型结构，并能够把非线性系统转化为典型结构的形式。

掌握判断非线性系统稳定性的方法。判断非线性系统是否产生自振，对存在自振的非线性系统，能够计算出自振的频率和振幅。

9. 采样控制系统

了解采样控制系统特点及其应用，了解采样开关和采样定理。了解常见采样控制系统的结构图。

了解 Z 变换和 Z 反变换的概念，掌握 Z 变换的计算 (变换) 公式，并能够记忆常用信号的 Z 变换和 Z 反变换。

明确脉冲传递函数的概念，掌握闭环采样系统脉冲传递函数的求法。

10. 状态空间法分析

明确控制系统的状态方程表示法，能够化状态方程为各种标准形式。掌握传递函数和状态方程的相互转换。

掌握系统的能控性和能观测性的概念，能够判断系统的能控性和能观测性。了解输出能控性的概念及其判别。

掌握输出反馈的控制方法，重点掌握状态反馈的控制方法，并能够利用状态反馈进行极点的任意配置。

了解状态观测器设计的有关方法。