

# 2024 年硕士研究生招生考试大纲

考试科目名称：自动控制原理

考试科目代码：821

## 一、考试要求

自动控制原理考试大纲适用于北京工业大学信息学部人工智能与自动化系（0811）控制科学与工程、（085406）控制工程（专业学位）的硕士研究生招生考试。考试内容为经典控制理论部分，该课程是控制学科重要的专业基础理论课。自动控制原理的考试内容主要包括线性定常系统的分析与设计，非线性系统以及采样系统的分析。要求考生对其中的基本概念有较为深入的理解，系统掌握应用经典控制理论进行自动控制系统分析的一般方法，并能够完成一般控制系统的校正设计，具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力以及理论联系实际的能力。

## 二、考试内容

### 1. 自动控制系统的基本概念

- （1）熟练掌握自动控制系统的一般术语
- （2）熟练掌握自动控制系统的基本结构与基本性能要求
- （3）熟练掌握反馈控制的基本原理

### 2. 控制系统的数学描述方法

- （1）熟练掌握控制系统微分方程的概念以及电学系统微分方程的建立
- （2）熟练掌握非线性微分方程线性化的方法
- （3）熟练掌握传递函数的概念以及电学系统传递函数模型的建立
- （4）熟练掌握拉式变换，拉式反变换的基本方法；熟练掌握典型信号的拉式变换；熟练掌握求解系统时域响应的方法
- （5）熟练掌握系统动态结构图的建立；熟练掌握通过结构图的等效变换，梅逊公式求取系统传递函数的方法；熟练掌握控制系统的传递函数，以及系统在多输入作用下输出的表达

### 3. 时域分析法

- （1）熟练掌握时域分析的一般方法以及基本实验信号的作用，熟练掌握控制系统性能指标的概念

- (2) 熟练掌握一阶系统分析
- (3) 熟练掌握二阶系统的分析以及二阶系统性能的改善
- (4) 熟练掌握主导极点的概念以及在一阶、二阶系统分析的基础上，灵活进行高阶系统分析

- (5) 熟练掌握控制系统稳定的充要条件以及代数稳定性判据
- (6) 熟练掌握稳态误差的求取以及稳态精度补偿

#### **4.根轨迹法**

- (1) 熟练掌握根轨迹的概念与根轨迹方程
- (2) 熟练掌握利用根轨迹的基本法则绘制根轨迹图
- (3) 熟练掌握参量根轨迹及正反馈系统根轨迹图的绘制
- (4) 熟练掌握基于根轨迹的控制系统分析

#### **5.频率分析法**

- (1) 熟练掌握频率特性的概念，频率特性的数学表示
- (2) 熟练掌握极坐标图的绘制以及伯德图的绘制
- (3) 熟练掌握典型环节的频率特性以及开环频率特性作图
- (4) 熟练掌握频域稳定性判据
- (5) 熟练掌握利用开环频率特性进行闭环系统分析

#### **6.控制系统的校正方法**

- (1) 熟练掌握系统校正基础及校正系统的结构
- (2) 熟练掌握根轨迹法校正
- (3) 熟练掌握频率法校正
- (4) 熟练掌握参考模型法校正
- (5) 熟练掌握频率法反馈校正

#### **7.非线性系统分析**

- (1) 熟练掌握控制系统的非线性特性
- (2) 熟练掌握相平面分析法
- (3) 熟练掌握描述函数法

#### **8.采样控制系统分析基础**

- (1) 熟练掌握信号的采样与采样定理

- (2) 熟练掌握信号复现与零阶保持器
- (3) 熟练掌握采样信号的  $z$  变换与  $z$  反变换
- (4) 熟练掌握典型信号的  $z$  变换
- (5) 熟练求取脉冲传递函数
- (6) 熟练掌握采样系统的性能分析

### 三、参考书目

1. 《自动控制原理》（第4版），于建均 孙亮 韩红桂，高等教育出版社，2022年出版
2. 《自动控制原理学习指导与习题精解》（第3版），于建均 范青武 杨宏燕，北京工业大学出版社，2023年出版