

考试科目 839 自动控制原理 考试形式 笔试（闭卷）
考试时间 180 分钟 考试总分 150 分

一、总体要求

主要考察学生掌握《自动控制原理》的基本知识，基本理论和基本技能的情况及其分析问题和解决问题的能力。

二、内容

1. 控制系统的基本概念

自动控制系统的概念、自动控制系统的组成、理解对控制性能的基本要求

2. 控制系统的数学模型

微分方程式的建立与求解；传递函数；脉冲响应；方框图绘制与化简；信号流图；状态方程式；各种数学模型的相互转换

3. 时域分析

1) 二阶系统的时域分析；动态响应指标的求取；由动态响应指标确定一、二阶系统模型参数

2) 系统型别，开环放大增益，静态误差增益，根轨迹增益

3) 主导极点、附加闭环零、极点的概念，高阶系统简化为二阶系统的条件

4) Routh 稳定性判据；稳态误差

5) 系统参数变化对系统稳定性，动态性能，稳定性的影响分析

4. 根轨迹

1) 180° 根轨迹、 0° 根轨迹、参量根轨迹（广义根轨迹）的绘制

2) 根据系统根轨迹分析系统的稳定性、稳态特性和动态性能

5. 频域分析

1) 频率特性的分析与计算

2) Nyquist 图、Bode 图的绘制；由频率特性图求取系统传递函数

3) Nyquist 稳定判据，包括对非最小相位系统和具有延迟环节系统的分析

4) 稳定裕度的计算及分析

5) PID 控制规律的组成及作用，PID 应用的分析与计算

6) 超前、滞后、滞后超前、反馈补偿（校正）方法的概念与分析

6. 非线性系统分析

1) 非线性系统的特点，典型非线性环节

2) 谐波线性化、描述函数定义及有关概念，非线性环节的等效变换

3) 描述函数法分析非线性系统的稳定性

4) 自持振荡（极限环）频率和幅值

5) 相平面图的概念与利用相平面图对典型非线性系统进行分析

7. 离散控制系统

1) 采样信号及采样系统、采样过程的数学描述、香农定理、零阶保持器

2) Z 变换的物理意义及计算、s 域与 z 域、w 域变换

3) 离散系统传递函数、离散系统时域分析

4) 离散系统稳定性、离散系统稳态误差

8. 现代控制系统分析

1) 线性定常系统的状态空间表达式；状态空间表达式与传递函数、微分方程的互相转换

- 2) 状态空间表达式的求解、系统传递函数矩阵、状态转移矩阵
- 3) 线性定常系统的可控性、可观测性；可控标准形、可观标准形的实现
- 4) Lyapunov 稳定性（连续系统与离散系统）
- 5) 单输入单输出系统的综合方法（状态反馈、输出反馈与极点配置、全阶状态观测器设计和基于状态观测器的反馈控制）。

三、题型及分值比例

分析计算题（150 分）