

843 自动控制原理复习大纲

一. 总体要求

本课程要求学生深刻领会控制系统的基本原理，掌握单输入单输出、线性定常连续控制系统的常用分析与综合方法。能够建立线性定常控制系统的数学模型，对简单的线性定常系统能够分别采用时域分析法、频率响应法和根轨迹法进行分析与综合。能够进行采样控制系统的建模和性能分析。掌握非线性控制系统的基本分析方法。

二. 考试范围、要点

1. 自动控制的基本概念

- (1) 自动控制的基本概念；开环、闭环（反馈）控制系统的原理及特点；
- (2) 自动控制系统的分类；自动控制系统的构成；对自动控制系统的基本要求。

2. 控制系统的数学描述

- (1) 控制系统的数学模型及建立方法；非线性数学模型的微偏线性化；
- (2) 传递函数、典型环节、控制系统的动态结构图；
- (3) 反馈控制系统的传递函数；
- (4) 控制系统的频率响应特性及表示法，如频率特性函数、伯德（Bode）图和奈奎斯特（Nyquist）图。

3. 控制系统的稳定性分析

- (1) 稳定性的定义；
- (2) 劳斯（Routh）判据，Nyquist 判据，Bode 判据；
- (3) 非最小相位系统的稳定性分析。

4. 线性定常连续控制系统的运动分析

- (1) 时域分析法：控制系统的稳态误差，典型信号作用下的稳态误差分析，扰动信号作用下的稳态误差分析及抑制；控制系统的动态性能指标；一阶、二阶系统的动态响应分析；主导极点和高阶系统的动态响应分析；闭环传递函数零极点分布对动态响应的影响。
- (2) 根轨迹法：常规根轨迹及广义根轨迹（零度根轨迹、参量根轨迹）；基于根轨迹图的系统性能分析与估算；根轨迹法校正。
- (3) 频率响应法：稳定裕度的计算；从开环频率特性计算闭环系统的动态性能；二阶系统时域与频域性能的对对应关系；开环对数频率特性低、中、高频段特征与闭环系统性能的关系。

5. 线性定常连续控制系统的校正

- (1) 期望开环对数频率特性的设计（“三频段”原则）；
- (2) 串联校正（超前校正、滞后校正、滞后-超前校正、PID 校正）；
- (3) 反馈校正；
- (4) 复合控制与前馈校正。

6. 采样控制系统

- (1) 采样控制系统的基本概念与脉冲传递函数；
- (2) 采样控制系统的稳定性分析；
- (3) 采样控制系统的稳态误差分析；
- (4) 采样控制系统的暂态性能分析。

7. 非线性控制系统

- (1) 非线性系统的基本概念、数学描述、分类、特点和常用研究方法；
- (2) 非线性系统的描述函数法，自激振荡的概念及判别；
- (3) 非线性系统的相平面法。