

843 自动控制原理 考试大纲

(研招考试主要考察考生分析问题与解决问题的能力, 大纲所列内容为考生需掌握的基本内容, 仅供复习参考使用, 考试范围不限于此)

一、总体要求

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、要点以及所占比例

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;
- (3) 自动控制理论的发展历程。

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及其等效化简;
- (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) 稳定性的定义和充要条件;
- (2) 劳斯稳定(Routh)判据, 根轨迹判稳准则, Nyquist 稳定判据, Bode 稳定判据;
- (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; 零极点的改变对闭环系统的影响; 根轨迹法校正。

(3) 频率响应法：伯德 (Bode) 图和奈奎斯特 (Nyquist) 图的绘制与分析；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) 局部反馈校正；
- (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，采样定理；
- (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 (持) 振荡的概念及判别；
- (3) 非线性系统的相平面法。

三、考试形式

- 1. 考试时间：180 分钟。
- 2. 试卷分值：150 分。
- 3. 考试方式：闭卷考试。