

考试科目：917 自动控制理论（含经典和现代）（专）

适用专业：控制工程

一、复习要求：

要求考生全面掌握自动控制理论和现代控制理论的基本概念、基本原理和基本方法，具有定性分析能力、定量计算能力、综合运用能力、数形结合能力以及联系工程实际的能力。

二、主要复习内容：

1. 自动控制的一般概念

自动控制的基本原理；控制系统的组成与分类；根据工作原理图绘制系统方框图的方法。

重点：系统和反馈的概念；负反馈控制的基本原理；典型输入；被控对象、被控量和给定量之间的关系。

2. 控制系统的数学模型

控制系统的时域数学模型；控制系统的复数域数学模型；控制系统的结构图与信号流图。

重点：方框图、信号流图、传递函数的概念；简单物理系统的微分方程和传递函数的列写及计算；输入信号，干扰信号、输出信号之间的关系；结构图和信号流图的变换与化简；梅森公式的应用。

3. 线性系统的时域分析法

系统时间响应的性能指标；一阶、二阶系统的时域分析；线性系统的稳定性分析；线性系统的稳态误差的定义及计算。

重点：稳定性、动态性能指标、稳态误差的概念；二阶系统的运动特征和分析；代数稳定判据在线性系统中的应用，稳态误差的分析和计算；动态性能计算，阻尼系数与动态性能的对应关系。

4. 线性系统的根轨迹法

根轨迹法的基本概念；根轨迹绘制的基本法则；广义根轨迹。

重点：根轨迹、主导极点的概念；根轨迹的基本特性及典型系统根轨迹的绘制；运用等效开环传递函数概念，绘制参数根轨迹；根据根轨迹定性分析系统指标随参数变化的趋势。

5. 线性系统的频域分析法

频率特性；典型环节与开环系统的频率特性；频率域稳定判据；稳定裕度；闭环系统的频域性能指标。

重点：频率特性、稳定裕量的概念；伯德图和奈奎斯特图的绘制；相角稳定裕度的计算；运用频率特性分析系统的稳态响应；奈奎斯特稳定判据及应用；由开环频率特性分析系统的主要动态和静态特性；定性了解系统的超调量、调节时间与开环、闭环频率特性参数的对应关系。

6. 线性系统的校正方法

常用校正装置及其特性；串联校正；反馈校正。

重点：校正和综合的概念；线性系统串联校正中的超前、迟后、迟后—超前等三种网络的基本原理及设计方法；反馈校正的基本原理及设计方法。

7. 线性离散系统的分析与校正

离散系统的基本概念；信号的采样与保持； Z 变换理论；离散系统的数学模型；离散系统的稳定性与稳态误差；离散系统的动态性能分析。

重点：采样控制、 Z 变换、脉冲传递函数的概念；采样系统与连续系统的区别与联系；采样定理；系统的响应求法；采样系统的稳定性分析。

8. 非线性控制系统分析

常见非线性系统特性及其对系统运动的影响；相平面法；描述函数法。

重点：典型非线性特性、描述函数、相平面、自持振荡的概念；相平面图形绘制及其奇点确定方法；用相平面分析系统的稳定性和自振；描述函数及其性质；用描述函数法分析系统的稳定性和周期运动。

9. 线性系统的状态空间分析与综合

线性系统的状态空间描述；线性系统的可控性与可观测性；线性定常系统的反馈结构与状态观测器；李亚普诺夫稳定性分析。

重点：线性系统的状态空间表达式的建立，状态空间表达式的线性变换及各种标准型实现；系统状态方程的求解方法；传递函数矩阵及其实现；系统的对偶原理、最小实现，判定系统可控性与可观测性的充要条件及有关方法；状态空间表达式的线性变换，线性定常系统的规范分解；极点配置，按系统指标要求确定状态反馈矩阵 K 和输出反馈矩阵 H 的方法；用李亚普诺夫函数判定系统稳定性的方法。

三、参考书目：

1. 《自动控制原理》（第5版）胡寿松 北京：科学出版社 2007年
2. 《自动控制原理习题精解与考研指导》徐薇莉 上海：上海交通大学出版社 2009年