

## 821 自动控制原理 考试大纲

考试要求：带计算机器

### 第一章：控制系统的一般概念

#### 1. 该章的基本要求与基本知识点

自动控制技术的发展概况及作用；自动控制的基本方式；自动控制系统的分类；控制系统的基本要求。

#### 2. 要求掌握的基本概念、理论、原理

系统控制量，干扰量，反馈等重要概念，掌握开环控制和闭环控制的结构、基本组成及特点等；掌握开环与闭环系统，线性与非线性系统，定常与时变系统等多种分类方法，线性叠加原理；控制系统的基本要求“稳”、“准”、“快”的含义。

### 第二章：控制系统数学模型

#### 1. 该章的基本要求与基本知识点

控制系统运动方程式；非线性运动方程式的线性化；传递函数；控制系统的传递函数；控制系统方框图及其简化；信号流图

#### 2. 要求掌握的基本概念、理论、原理

一般控制系统微分方程式建立的方法；小偏差线性化的方法及意义；传递函数的概念、性质等；对一般控制系统介绍控制量至输出，干扰量至输出等传递函数的求取方法；控制系统方框图的绘制步骤及简化原则；信号流图的绘制方法及梅森增益公式。

### 第三章：线性系统的时域分析

#### 1. 该章的基本要求与基本知识点

典型输入信号；一阶系统的时域分析；二阶系统的时域分析；高阶系统的时域分析；线性系统的稳定性与稳定判据；反馈系统的误差与偏差；反馈系统的稳态误差及计算；顺馈控制的误差分析

#### 2. 要求掌握的基本概念、理论、原理

对线性系统时域分析的一般方法引入典型输入信号；一阶系统定义，时域响应求取及实验求取系统时间常数的方法；介绍二阶系统定义，时域响应求取方法，重点掌握二阶系统性能指标的计算；稳定性概念，正确理解 Routh 判据，并应用它进行稳定性分析和计算；反馈系统误差、偏差概念及其拉氏变换式间的关系；反馈系统稳态误差的计算方法及其与误差系数之间的关系。

### 第四章：根轨迹法

#### 1. 该章的基本要求与基本知识点

反馈系统的根轨迹；绘制根轨迹的基本原则；典型反馈系统的根轨迹分析

#### 2. 要求掌握的基本概念、理论、原理

根轨迹的基本概念，根轨迹方程及幅值条件，相角条件等概念；180 度根轨迹；典型反馈系统根轨迹绘制举例，非最小相位系统概念、根轨迹绘制。

### 第五章：线性系统的频域分析

#### 1. 该章的基本要求与基本知识点

频率响应及其描述；典型环节的频率响应；对数频率特性；开环系统与闭环系统的频率响应；Nyquist 稳定判据；控制系统的相对稳定性；频率指标和时域指标间的关系

## 2. 要求掌握的基本概念、理论、原理

频率响应（特性）的定义，物理意义及表示方法；各种典型环节幅频及相频特性的计算、特点；典型环节的 Bode 图绘制，以惯性环节、二阶振荡环节为重点；由典型环节的频率响应求取开环系统的频率响应（Bode 图）的步骤，及由开环系统的频率响应求取闭环频率响应的方法；根据开环系统 Bode 图判断闭环系统稳定性的几种方法；相对稳定性的概念及相角裕度和幅值裕度的计算。

## 第六章：控制系统的综合与校正

### 1. 该章的基本要求与基本知识点

控制系统校正的目的及串联校正，反馈校正的区别与选择；基本控制规律分析；超前校正参数的确定；迟后校正参数的确定；

**要求掌握的基本概念、理论、原理** 控制系统带宽的概念及合理选择的原则；P、PI、PD、PID 基本控制规律及在改善系统性能中的作用；超前校正特性，频率响应法确定串联超前校正参数的步骤，及常用超前校正元件；迟后校正特性，基于频率响应法确定串联迟后校正参数的步骤，及常用迟后校正元件。

## 第七章：线性离散系统的分析与校正(不要求)

## 第八章：非线性控制系统分析(不要求)

## 第九章：线性系统的状态空间分析与综合(所占比例不超过 20%)

### (一)线性系统的状态空间描述及线性定常系统的线性变换

1. **基本知识点与要求**：状态变量及状态空间表达式；状态空间表达式的状态变量图图；状态空间表达式的建立；状态空间表达式的线性变换。

2. **要求掌握的基本概念、理论**：状态变量、状态空间表达式、状态变量图；状态空间表达式的建立、线性变换。

### (二)控制系统的状态空间表达式的解(不要求)

### (三)线性控制系统的可控性和可观性

1. **基本要求与基本知识点**：可控性定义；线性定常系统的可控性判别；线性连续定常系统的可观性；离散时间系统的可控性和可观性；对偶关系；可控标准型和可观标准型；传递函数的实现

2. **要求掌握的基本概念、理论**：可控性、可观性、可控标准型、可观标准型；系统的可控性和可观性判别。

### (四)线性定常系统的反馈结构及状态观测器

1. **基本要求与基本知识点**：线性反馈控制系统的基本结构和特性；极点配置

2. **要求掌握的基本概念、理论**：线性反馈控制系统的基本结构和特性；极点配置。

### (五)李雅普诺夫稳定性分析

1. **基本要求与基本知识点**：稳定性定义；李雅普诺夫第一方法和第二方法；李雅普诺夫方法在线性系统中应用；李雅普诺夫方法在非线形系统中应用

2. **要求掌握的基本概念、理论**：稳定性；李雅普诺夫第一方法和第二方法。

## 第十章：动态系统的最优控制方法(不要求)

**主要参考书:**《自动控制原理》(第四版), 胡寿松主编, 科学出版社, 2002 年版; 涵盖本复习大纲的任何其他相关教材均可作为复习参考书。