

四川理工学院 2012 年硕士研究生入学考试

《自动控制原理》考试大纲

适用一级学科：0811 控制科学与工程的各方向

总分：150 分

时间：3 小时

参考书：晁勤 傅成华编. 自动控制原理（第二版）. 重庆大学出版社. 2007. 8

胡寿松. 自动控制原理习题解析. 北京：科学出版社，2007. 6

内容：

第一章 概论 （约 3%）

主要内容：自动控制和自动控制系统的概念；经典控制理论研究的基础；自动控制系统的组成结构；自动控制系统的分类；对自动控制系统的性能要求

基本要求：掌握开环和闭环控制系统的结构；负反馈的概念；方块图的概念；对自动控制系统的性能要求和性能要求

第二章 自动控制系统的数学描述 （约 10%）

主要内容：微分方程、拉氏变换和传递函数的概念；机理建模和实验建模方法步骤和线性电路系统的建模；典型环节的动态特性和传递函数；系统方框图的等效转换和信号流图；

基本要求：掌握传递函数的概念及性质；常见机电系统的建模；结构图的等效变换及化简；前馈通道和反馈通道的概念；结构图与信号流图的转换；梅森增益公式的应用

第三章 控制系统的时域分析 （约 17%）

主要内容：典型输入信号和控制系统的时域性能指标；一阶和二阶系统的时域分析；高阶系统的时域分析和闭环主导极点；控制系统的稳定性与代数判据；控制系统的稳态误差分析和误差系数

基本要求：掌握典型输入的拉氏变换表达式；掌握时域性能指标的定义；一阶和二阶（特别是二阶欠阻尼系统）在单位阶跃函数等激励下的动态响应或过渡过程；控制系统动态响应的性能指标和稳态偏差的物理意义和求取方法；控制系统的稳定性概念、系统稳定的充分必要条件、劳斯稳定判据及其应用；高阶控制系统主导极点的概念及系统近似；掌握系统的类型（0、1、2 型）及各个误差系数的概念；可求解输入补偿和干扰补偿环节的参数；

第四章 根轨迹法 （约 10%）

主要内容：绘制根轨迹图的基本条件；绘制根轨迹图的规则和方法；控制系统的根轨迹法分析

基本要求：根轨迹的概念、性质和作图以及典型常见系统的根轨迹图形；掌握特征方程等效为根轨迹方程的方法；掌握负反馈系统根轨迹的绘制；掌握开环零极点的增减对根轨迹的影响及闭环性能的影响。

第五章 控制系统的频域分析 （约 15%）

主要内容：频率特性的基本概念；基本环节频率特性的极坐标图（奈氏图、Nyquist）和对数坐标图（伯德图、Bode）；控制系统的奈氏图分析，奈氏稳定性判据，相位裕量和幅值裕量；控制系统的伯德图分析；频域性能指标和时域性能指标间的关系

基本要求: 掌握频率特性的基本概念; 给定正弦函数激励下稳定系统的稳态响应; 0、1、2 型系统的极坐标图; 典型环节的对数坐标图; 看奈奎斯特图读出系统的特征; 对数坐标图 (Bode 图) 的绘制及应用、由系统开环传递函数绘制对数频率特性曲线的方法以及给定对数频率特性的折线近似求取最小相位系统传递函数; 理解最小相位系统的概念; 理解并计算转折频率, 剪切频率; 奈奎斯特稳定判据及其应用; 幅值裕度 G_m 和相位裕度 P_m 的计算; 二阶系统的谐振频率和共振峰值计算

第六章 控制系统的设计和校正 (约 7%)

主要内容: 串联校正、前馈校正和反馈校正方法; 相位超前校正装置, 相位滞后校正装置及校正典型电路, 相位滞后-超前校正装置及其校正原理; 局部回路反馈校正方法; 前馈-反馈复合控制的校正方法

基本要求: 掌握比例-积分-微分控制器的基本特性, 常用组合 PD, PI, PID 的校正作用, 理解在串联校正中超前校正和 PD 校正、滞后校正和 PI 校正以及滞后超前和 PID 校正的合理使用

第七章 离散控制系统 (约 13%)

主要内容: 离散信号和脉冲函数; 采样定理, 零阶保持器; Z 变换和 Z 反变换; 差分方程和脉冲传递函数; 离散控制系统的稳定性分析; 离散系统的动态特性与系统极点之间的关系。

基本要求: 掌握采样控制系统的基本原理, 采样过程和采样定理及其数学描述; 脉冲传递函数的概念; 连续系统的离散化方法及脉冲传递函数的求取; 采样系统的稳定性分析和稳态性能计算。

第八章 控制系统的状态空间分析与综合 (约 15%)

主要内容: 状态, 状态变量, 状态向量及状态空间表达式; 状态变量图及状态方程的实现; 状态方程的规范标准型, 由线性定常系统状态空间描述与输入输出描述的相互转化。线性定常系统的自由运动, 矩阵指数函数及其计算方法, 线性定常系统的受控运动, 用计算机求解状态方程。系统的能控性和能观性, 线性定常系统的能控性和能观性判据, 能控规范型和能观规范型, 能控性和能观性的对偶原理。Lyapunov 第二法概述, Lyapunov 意义下的稳定性, Lyapunov 稳定性定理, 线性系统的 Lyapunov 稳定性分析。任意极点配置的条件和方法, 状态观测器的分析与设计。

基本要求: 熟练掌握建立状态空间表达式的方法及各种规范标准型, 状态空间描述与输入输出描述的相互转换, 会利用判据进行线性系统的可控性和可观测性分析, 能利用状态反馈对系统的极点进行配置, 掌握 Lyapunov 稳定性分析第二法。

第九章 非线性系统 (约 10%)

主要内容: 非线性系统和动态过程的一般特征。典型非线性特性及其影响。谐波线性化及描述函数。用描述函数法研究系统稳定性和自激振荡。相轨迹的一般特点及绘制方法。非线性系统的相轨迹绘制及分析。非线性系统的校正问题。

基本要求: 理解非线性系统的不可叠加性、描述函数近似非线性的依据; 掌握理想继电器和饱和非线性环节的描述函数; 描述函数法分析非线性系统的自振现象; 线性系统的相轨迹绘制与分析; 含有理想继电器系统的相轨迹绘制与分析。