《现代控制理论》复习要点

1. 状态空间建模部分

第二章：线性系统的状态空间模型（连续时间系统）

基本概念：状态变量、状态空间、状态空间模型、状态空间模型的结构图、状态空间模型的非奇异线性变换（相似变换）、传递函数矩阵

基本方法：根据系统机理建模（重点：RLC网络）、根据高阶微分方程建模（重点：不含输入量导数项的系统）、根据传递函数建模（重点：没有重极点的系统）、根据系统方框图建模

基本结论：非奇异线性变换前后系统之间的关系、系统特征值和特征多项式的不变性、系统(A,B,C,D)的传递函数（矩阵）G(s) = C (sI−A)−1 B+D、传递函数的不变性

基本计算：(sI−A)−1

1. 系统分析部分

第三章：线性系统的时域分析（连续时间系统）

基本概念：状态响应、输出响应、状态转移矩阵

基本方法：线性系统状态方程求解的拉氏变换法、状态转移矩阵的拉氏变换法

基本结论：状态方程的解

基本计算：状态转移矩阵（矩阵指数函数）

第四章：线性系统的能控性和能观性（连续时间系统）

基本概念：线性系统的能控性（状态能控性）、线性系统的能观性（状态能观性）、对偶系统、线性系统的结构分解、能控规范型、能观规范型

基本方法：能控性矩阵秩判据、能观性矩阵秩判据、能控性分解、能观性分解

基本结论：能控性不变性、能观性不变性、对偶系统的能控性和能观性、能控性分解定理、能观性分解定理

基本计算：能控性矩阵的秩、能观性矩阵的秩、能控性分解矩阵的构造、能观性分解矩阵的构造

第五章：李雅普诺夫稳定性分析（连续时间系统）

基本概念：平衡态、李雅普诺夫意义下稳定及渐近稳定、正定函数（能量函数）、负定函数、非正定（负半定）函数、非负定（正半定）函数

基本方法：系统稳定性判别的李雅普诺夫函数法、线性系统稳定性判别的李雅普诺夫矩阵代数方程法

基本结论：李雅普诺夫稳定性定理、线性定常系统稳定的充要条件

基本计算：能量函数的时间导数（沿状态轨线）、李雅普诺夫矩阵代数方程的求解

1. 综合设计部分

第六章：线性系统综合（连续时间系统）

基本概念：状态反馈及其描述式、输出反馈及其描述式、状态观测器（状态重构器）

基本方法：闭环系统极点配置（求状态反馈矩阵K使闭环特征多项式等于期望的闭环特征多项式）、状态观测器极点配置（求观测器反馈矩阵G使观测器的特征多项式等于期望的观测器特征多项式）

基本结论：状态反馈下的闭环系统、状态反馈不改变系统的能控性但可能改变系统的能观性、观测器不影响闭环传递函数、闭环系统极点配置与观测器极点配置可分离

基本计算：系统的特征多项式、状态反馈矩阵、状态观测器反馈矩阵等的计算