

《现代控制理论》教学大纲

课程名称: 现代控制理论 Modern Automatic Control Theory

课程编码: 151017

学 分: 2.5

总学时: 40 学时, **理论学时:** 40 学时

适用专业: 自动化、电气工程及其自动化等

先修课程: 自动控制理论、高等数学、线性代数等

执 笔 人: 朱清祥

审 订 人: 吴凌云

一、课程的性质、目的与任务、教学目标

《现代控制理论》是自动化、电气工程及其自动化等专业的一门专业基础课,必修课。

本课程的教学目标是:通过本课程的学习,使学生能够对线性系统建立状态空间模型,并会求解。掌握利用状态空间模型分析系统特性和校正系统的方法。

二、教学内容、基本要求与学时分配

第一章 控制系统的状态空间表达式

主要内容:

- 1、 状态变量及状态空间表达式的建立
- 2、 状态向量的线性变换,从状态空间表达式求传递函数阵

基本要求:

- 掌握控制系统状态空间模型的基本概念;
- 掌握建立状态空间模型的方法;
- 理解状态空间表达式与其它数学模型之间的转换方法。

学时分配: 8 学时。

第二章 控制系统状态空间表达式的解

主要内容:

- 1、 矩阵指数函数,线性定常齐次状态方程的解
- 2、 线性定常系统非齐次方程的解,线性时变系统的解
- 3、 离散时间系统状态方程的解,连续时间状态空间表达式的离散化

基本要求:

- 掌握线性定常系统状态方程的求解方法;
- 了解时变系统状态方程的求解方法;
- 理解离散时间系统状态方程的求解方法。

学时分配: 6 学时。

第三章 线性控制系统的能控性和能观性

主要内容:

- 1、 控制系统的能观性、能控性的概念及分析判别方法
- 2、 状态空间表达式的能控标准型与能观标准型
- 3、 线性系统的结构分解

基本要求:

- 掌握控制系统的能观性、能控性的概念;
- 掌握线性定常系统能观性和能控性的分析判别方法;
- 理解状态空间表达式的能控标准型与能观标准型;
- 了解线性系统的结构分解。

学时分配: 10 学时。

第四章 稳定性与李雅普诺夫方法

主要内容:

- 1、 李雅普诺夫关于稳定性的定义
- 2、 李雅普诺夫方法在线性系统中的应用

3、李雅普诺夫方法在非线性系统中的应用

基本要求:

- 理解李雅普诺夫稳定性理论;
- 掌握李雅普诺夫方法在线性系统中的应用;
- 了解李雅普诺夫方法在非线性系统中的应用。

学时分配: 6 学时。

第五章 线性定常系统的综合

主要内容:

- 1、线性反馈控制系统的基本结构及其特性
- 2、极点配置问题, 系统解耦问题, 状态观测器
- 3、利用状态观测器实现状态反馈

基本要求:

- 理解通过状态反馈的手段进行系统的校正和解耦控制方法;
- 理解状态观测器的设计方法;
- 了解利用状态观测器实现状态反馈的系统。

学时分配: 10 学时。

三、大纲说明

- 1、本课程理论性较强、内容广泛且抽象, 同学理解起来较困难, 随着条件的成熟应结合所讲内容, 开设实验课, 以便于学生对所学内容的理解和掌握。
- 2、每个知识点都要讲解相应的应用示例。
- 3、每章要安排相应的练习题。
- 4、考试成绩占总成绩的 80%, 平时成绩: 20%。

四、教材及参考书

教材: 赵明旺等主编,《现代控制理论》, 华中科技大学出版社, 2007 年第一版。

参考书:

- 1、刘豹主编,《现代控制理论》, 机械工业出版社, 1997 年第二版。
- 2、王彤主编,《自动控制原理试题精选与答题技巧》哈尔滨工业大学出版社, 2000 年第一版。