

<<现代控制理论基础>>

图书基本信息

书名：<<现代控制理论基础>>

13位ISBN编号：9787118036121

10位ISBN编号：7118036129

出版时间：2004-10

出版时间：国防工业

作者：王划一

页数：373

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;现代控制理论基础&gt;&gt;

## 前言

“现代控制理论基础”课程在我国各高校开设已近30年的历史，随着理论的快速发展和向多学科的渗透，对该课程需求的专业越来越多，课程的内容和实验方法也在不断进步。

目前，不仅自动化学科、信息学科、计算机学科将本课程作为本科生的必修课，而且机械类、化工类、经济类、生物工程等学科，也陆续开设了该课程，成为要深入从事科学研究工作者的必修课。

对于目前在校的本科生来说，“现代控制理论”的内容，已被多个学科列为研究生入学考试的专业基础理论课之一，受到越来越多学生的重视。

经过多年的教学改革，按照教育部面向21世纪教学改革的大纲要求，总结和积累经验，我们重新编写此教材，以适应当前教材改革形势快速发展的需要。

本教材编写宗旨是面向高校本科专业教学，内容力求精炼，理论阐述深入浅出，突出物理概念，结合工程实践，便于应用，为下一步硕士教学打下坚实基础。

根据多年的教学体会，精选了各章的内容，使其更适宜作大学的教材，并符合教学学时的要求。本书共分6章及绪论和附录。

第1章详细介绍了状态空间的基本概念和状态空间模型的建立方法，结合经典理论中微分方程和传递函数，将经典理论的基本方法与现代理论方法有机地结合起来，详述了系统模型之间的转换关系，使学生顺利地掌握状态空间模型这一新方法，为后面内容的学习奠定牢固的基础。

第2章介绍了状态方程求解的基本方法，重点介绍了状态转移矩阵的概念及其几种常用求法，为系统的分析打下了基础。

第3章介绍了能控性和能观测性的重要概念，并详细论述了判断系统能控性和能观测性的常用方法，系统的结构分解及最小实现方法。

第4章介绍了控制系统的状态空间设计方法，包括状态反馈、极点配置以及状态解耦的问题，并讨论了状态观测器的设计方法。

第5章介绍了控制系统李雅普诺夫稳定性理论的基本概念和理论意义，并讨论了李雅普诺夫第二方法在控制系统中的应用。

第6章介绍了以国际控制界最流行的MATLAB仿真和实验室模拟仿真为手段的技能性训练内容，弥补了近年来教学实践上存在的薄弱环节。

这一章配合全书所讲理论，在计算工具和设计方法上提供了方便而实用的手段。

实验内容均通过精心的设计和筛选，精炼且实用，锻炼学生的操作技能，真正指导学生达到学以致用。

为了便于自学和消化书中的内容，在各章后面精心编写了解题示范，并附有学习指导与小结，便于学生抓住重点，加深对该课程基本内容的理解。

实现了习题解答、学习指导与教科书三者合一的编写目的。

本书可作为高等院校电气工程自动化、通信、计算机、自动化、自动控制等专业本科生教材；同时，还可供研究生以及从事自动化的科技人员参考。

## <<现代控制理论基础>>

### 内容概要

《现代控制理论基础》是在面对21世纪教学和课程体系改革过程中编写的新一轮教材，是针对理工科高年级学生写的控制系统领域基础理论教科书。

全书共分6章及绪论和附录。

《现代控制理论基础》详细地论述了控制系统的状态空间分析与设计的基本方法，包括状态空间模型的建立，状态方程的求解，线性控制系统的能控性和能观测性及状态反馈与状态观测器设计，控制系统的李雅普诺夫稳定性分析等基本内容。

另外，为了加强实践环节的教学，最后一章增加了MATLAB仿真方法和模拟实验方法的实验内容。这些精心设计的实验非常有力地配合了教材的理论学习，有效地弥补了近年来教学实验环节的不足，大大提高了教学效果。

《现代控制理论基础》编写的另一特色是实现了习题解答、学习指导与教科书的三者合一，引导学生省时省力地进行学习，对考研的同学有重要帮助。

《现代控制理论基础》适合于高年级本科生、研究生、工程技术人员及计算机开发人员使用。

## 书籍目录

绪论第1章 控制系统的状态空间模型1.1 控制系统的状态空间表达式1.1.1 状态、状态变量和状态空间1.1.2 控制系统的状态空间表达式1.1.3 线性系统状态空间表达式的结构图和信号流图1.2 建立状态空间表达式的直接方法1.2.1 系统举例1.2.2 多变量系统举例1.3 系统线性微分方程转换为状态空间表达式1.3.1 输入函数中不包含导数项时的变换1.3.2 输入函数中包含导数项时的变换1.4 系统传递函数转换为状态空间表达式1.4.1 与微分方程形式直接对应的变换法1.4.2 基于梅逊公式的信号流图法1.4.3 部分分式法化对角线标准形或约当标准形1.5 结构图分解法建立状态空间表达式1.5.1 基本环节的状态变量图1.5.2 闭环系统结构图的状态变量实现1.6 状态方程的线性变换1.6.1 状态向量的线性变换1.6.2 系统特征值的不变性1.6.3 化系统矩阵A为对角标准形或约当标准形1.7 多变量系统的传递函数阵1.7.1 传递函数阵的概念1.7.2 系统传递函数阵的直接求法和结构图求法1.7.3 由状态空间表达式求传递函数阵\_1.7.4 传递函数阵的不变性1.7.5 子系统串并联与闭环系统传递函数阵解题示范学习指导与小结习题第2章 控制系统的状态方程求解2.1 线性定常系统状态方程的解2.1.1 齐次状态方程的解2.1.2 状态转移矩阵2.1.3 非齐次状态方程的解2.1.4 系统的脉冲响应及脉冲响应矩阵2.2 线性定常连续系统状态转移矩阵的几种算法2.2.1 拉普拉斯变换法2.2.2 幂级数法——直接计算法2.2.3 对角形法与约当形法2.2.4 化e为A的有限项法2.2.5 最小多项式2.3 线性离散系统的状态空间表达式及连续系统的离散化2.3.1 线性离散系统状态空间表达式2.3.2 线性定常连续系统状态方程的离散化2.3.3 线性连续系统状态方程离散化的近似方法2.4 线性定常离散系统状态方程求解2.4.1 迭代法求解2.4.2 z变换法求解2.4.3 离散系统的状态转移矩阵解题示范学习指导与小结习题第3章 控制系统的状态空间分析3.1 线性控制系统能控性和能观测性概述3.2 线性连续系统的能控性3.2.1 状态能控性3.2.2 线性定常系统的状态能控性3.2.3 线性定常系统的输出能控性3.3 线性连续系统的能观测性3.3.1 状态能观测性3.3.2 线性定常连续系统的状态能观测性3.4 线性离散系统的能控性和能观测性3.4.1 线性定常离散系统的能控性3.4.2 线性定常离散系统的能观测性3.4.3 离散化系统的能控性和能观测性3.5 对偶性原理3.6 系统的能控性和能观测性与传递函数阵的关系3.6.1 系统的结构分解3.6.2 系统传递函数中零点、极点相消定理3.7 系统的能控标准形和能观测标准形3.7.1 系统的能控标准形3.7.2 系统的能观测标准形3.8 实现问题3.8.1 定义和基本特性3.8.2 按标准形实现3.8.3 最小实现解题示范学习指导与小结习题第4章 控制系统的状态空间设计4.1 状态反馈和输出反馈4.1.1 状态反馈4.1.2 输出反馈4.1.3 闭环系统的能控性和能观测性4.2 极点配置4.2.1 状态反馈极点配置4.2.2 具有输入变换器和串联补偿器的状态反馈极点配置4.2.3 输出反馈极点配置4.3 解耦控制4.3.1 解耦的定义4.3.2 串联解耦4.3.3 状态反馈解耦4.4 状态观测器设计4.4.1 状态重构原理4.4.2 全维状态观测器的设计4.4.3 降维状态观测器的设计4.5 带状态观测器的状态反馈闭环系统4.5.1 系统的结构4.5.2 系统的基本特性解题示范学习指导与小结习题第5章 控制系统的李雅普诺夫稳定性分析5.1 李雅普诺夫稳定性定义5.1.1 平衡状态5.1.2 范数的概念5.1.3 李雅普诺夫稳定性定义5.2 李雅普诺夫稳定性理论5.2.1 李雅普诺夫第一法5.2.2 二次型函数5.2.3 李雅普诺夫第二法5.3 线性系统的李雅普诺夫稳定性分析5.3.1 线性定常连续系统5.3.2 线性时变连续系统5.3.3 线性定常离散系统5.3.4 线性时变离散系统5.4 非线性系统的李雅普诺夫稳定性分析5.4.1 克拉索夫斯基法5.4.2 阿依捷尔曼法5.4.3 变量-梯度法5.5 李雅普诺夫第二法在系统设计中的应用5.5.1 状态反馈的设计5.5.2 用李雅普诺夫函数估算系统响应的快速性5.5.3 参数最优化设计解题示范学习指导与小结习题第6章 现代控制理论的MATLAB仿真与系统的模拟试验6.1 MATLAB简介6.1.1 MATLAB的安装: 6.1.2 MATLAB桌面系统6.1.3 MATI\_AB命令窗口6.2 MATLAB基本操作命令6.2.1 简单矩阵的输入6.2.2 复数矩阵的输入6.2.3 MATLAB语句和变量6.2.4 语句以“%”开始和以分号“;”结束的特殊效用6.2.5 工作空间信息的获取、退出和保存6.2.6 常数与算术运算符6.2.7 选择输出格式6.2.8 MATLAB图形窗口6.2.9 剪贴板的使用6.2.10 MATLAB编程指南6.3 MATLAB用于控制系统的计算与建模6.3.1 用MATLAB建立系统数学模型6.3.2 模型之间的转换6.3.3 子系统的连接6.3.4 系统的零点、极点及特征多项式6.3.5 状态的线性变换与标准形6.3.6 LTI对象的域元素求取6.4 MATLAB用于控制系统的分析与设计6.4.1 MATLAB绘制二维图形的基本知识6.4.2 用MATLAB分析控制系统性能6.4.3 控制系统的设计6.5 Simulink方法建模与仿真6.6 现代控制理论的模拟实验与Simulink仿真实验一时间响应测试实验二状态观测器设计及带观测器的闭环系统响应测试实验三多变量解耦控制附录MATLAB常用命令参考文献



## &lt;&lt;现代控制理论基础&gt;&gt;

## 章节摘录

控制理论一般分为经典控制理论和现代控制理论两大部分。

所谓经典控制理论是20世纪50年代之前发展起来的，前后经过了较长的时期，成熟于50年代中期。现代控制理论是50年代末60年代初开始形成并迅速发展的，至今已形成多个分支，渗透到各个科技领域。

1.经典控制理论的发展过程 经典控制理论最初称为自动调节原理，适用于较简单系统特定变量的调节。

随着后期现代控制理论的出现，故改称为经典控制理论。

对于早期的控制系统，当时控制的目的多用于恒值控制，主要的设计原则是静态准确度和防止不稳定，而瞬态响应的平滑性及快慢是次要的。

于是，由劳斯（Routh）和赫尔维茨（Hurwitz）提出的代数稳定判据，在相当一个历史时期基本满足了控制工程师的需要。

直至第二次世界大战期间，这种情况才发生了改变。

武器的进化，例如，军舰上的大炮和高射炮组，其伺服机构迫切需要自动控制系统的全程控制。

对于迅速变化的信号，控制系统的准确跟踪及补偿能力是最重要的，因此促进了经典控制理论的巨大发展。

先后出现了奈奎斯特（Nyquist）、伯德（Bode）的频率法和依万思（Evans）的根轨迹法，这两种方法不用求解微分方程，就能分析高阶系统的稳定性、动态质量和稳态性能，为分析和设计系统提供了工程上实用且有力的工具，使系统分析由初期的时域转到了频域。

由于这些工作，控制工程发展的第一阶段基本上完成了。

建立在奈奎斯特判据及依万思根轨迹法基础上的理论，目前通称为经典控制理论。

2.经典控制理论的局限性 在第二次世界大战之后的年代里，经典控制理论在反馈控制系统的应用中，迅速引起了几乎是爆炸性的增长。

不少教科书也出版了，控制工程被列为大学的正式课程。

针对控制工程所获得的广泛成就，引起了一种更高的希望，以期这些原理能容易地推广到更复杂的系统。

那时数学家维纳（N.Wiener）首创了控制论这个名词。

他推测当时所掌握的反馈系统的理论知识可以在短期内促进对例如生物控制机理及神经系统那样的高度复杂系统的理解，同时在工业社会中为复杂的经济及社会过程提供更有效的控制方法。

事实上，这些想法远未成熟，经典控制理论暴露出3个十分严重的局限性，妨碍它直接用于更为复杂的控制问题。

第一，经典理论局限于线性定常系统，因其本质上是一种频率法，信号的描述要靠各个频率分量，只有用叠加原理才能进行分析，因此，频率法只限于线性定常系统。

第二，经典理论仅限于所谓“标量”或单回路反馈系统。

在这些系统中只有一个叫做输出的变量，它由单输入变量所控制。

因为经典控制理论是建立在传递函数基础上的，它所采用的是系统的“输入/输出”描述，从本质上忽视了系统结构的内在特性，归根到底是要设计一个满足一定指标的传递函数，因此只适用于单输入单输出的标量系统。

.....

<<现代控制理论基础>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>