

<<控制工程基础及MATLAB实践>>

图书基本信息

书名：<<控制工程基础及MATLAB实践>>

13位ISBN编号：9787040230055

10位ISBN编号：7040230054

出版时间：2008-2

出版范围：高等教育

作者：张若青

页数：400

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;控制工程基础及MATLAB实践&gt;&gt;

## 前言

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材，是为适应机械类专业学生学习控制理论而编写的，也适用于对控制理论有兴趣并希望尽快掌握其基本内容的工程师、学生等对象。

控制理论自建立以来，经历了经典控制论、现代控制理论、智能控制理论等阶段，并且不断地与新理论、新技术相结合，始终保持着旺盛的生命力。

随着现代科技的发展，控制理论已经渗透到国民经济的各个方面，在机械工程领域，控制理论更是得到了广泛的应用。

针对机械行业的特点与要求，考虑到机械专业学生的特点，在总结多年教学经验的基础上，借鉴国内外同类优秀教材的经验，与多家院校教师合作，组织编写了这部教材。

本书覆盖了经典控制理论的基本内容，同时也为进一步掌握现代控制理论准备了基本知识。

建立数学模型是掌握控制理论的难点之一，本书不仅在数学模型建立部分主要讲述了机械系统建模方法，还在各章实例分析中，采用大量的与实际生活及现代科技密切相关的实例，以期引起读者的广泛兴趣，使读者在充分阐述建立数学模型的思想与方法的同时，深刻领会控制理论应用的普遍性与重要性。

本书在理论阐述方面力求简洁扼要，同时在对系统进行分析与设计时，不拘泥于模型的形式，针对问题，将时域、状态空间以及频域等各种形式的模型自如运用于系统分析中。

本书将运用MATLAB语言进行系统性能分析的思想融入各个章节之中。

由MATLAB生成的图形使所要阐述的问题形象化、数字化，一些简单但费时的数学运算可以利用MATLAB来完成，在充分利用这一数学工具的同时，更加深刻理解控制理论的各种概念与设计思想。

本书的各个章节之间的独立性较强，可以根据实际需要进行选择。

由于计算机技术越来越广泛地应用于实际工业系统中，因此状态空间理论与离散系统的知识的掌握就不可避免，这两部分的内容可以根据实际情况选择自学。

本书所需学时数可以在40-64学时之间酌情选择。

本书由张若青、罗学科、王民主编。

参加本书编写的有：樊瑞（第1章）、罗学科（第2章）、张若青（第3—5章、第8章）、胡敦利（第6章）、王民（第7章）、徐继宁（第9章、第10章）。

全书由张若青修改定稿。

本书由北京航空航天大学博士生导师裘丽华教授审阅，她对本书提出了许多宝贵意见，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平所限。

书中难免有不少缺点和错误，敬请广大读者与专家批评指正。

## <<控制工程基础及MATLAB实践>>

### 内容概要

《控制工程基础及MATLAB实践》包括控制理论的基本概念、控制系统的时域建模、频域描述、时域分析、反馈控制系统性能、根轨迹分析、频域分析、控制系统设计、状态空间基础以及线性离散系统分析等基本内容。

## 书籍目录

第1章 绪论1.1 引言1.2 控制理论的发展历史1.3 控制系统的基本概念1.3.1 控制系统的基本构成1.3.2 控制系统的分类1.3.3 控制系统的质量指标1.4 机电控制系统实例1.5 MATLAB基础1.5.1 MATLAB简介1.5.2 MATLAB主要特点习题第2章 控制系统的时域模型2.1 物理系统的微分方程2.2 小偏差线性化2.2.1 问题的提出2.2.2 线性化2.3 状态与状态方程2.3.1 状态与状态变量2.3.2 状态方程2.4 机械系统数学模型的建立2.4.1 机械平移系统2.4.2 机械转动系统2.4.3 机械传动系统2.5 其他系统建模2.6 小结习题第3章 控制系统的复数域描述3.1 拉氏变换3.1.1 拉氏变换的定义3.1.2 拉氏变换的性质3.1.3 拉氏逆变换3.1.4 拉氏变换的应用3.1.5 MATLAB求解拉氏变换与拉氏逆变换3.2 传递函数3.2.1 传递函数的基本概念3.2.2 关于传递函数的几点说明3.2.3 传递函数阵3.3 动态结构图3.3.1 动态结构图的基本元素3.3.2 动态结构图的化简3.4 信号流图3.4.1 信号流图的基本元素3.4.2 动态结构图与信号流图之间的转换3.4.3 梅森公式3.4.4 基于MATLAB的结构图变换仿真3.5 典型环节与控制系统的传递函数3.5.1 典型环节3.5.2 控制系统的传递函数3.6 机电控制系统中的传感器与直流电动机3.6.1 传感器与编码器3.6.2 执行电动机3.7 实例分析3.8 小结习题第4章 控制系统的时域响应4.1 时域响应的性能指标4.1.1 典型测试信号4.1.2 时域性能指标4.2 一阶系统分析4.2.1 单位阶跃响应分析4.2.2 单位斜坡响应分析4.2.3 单位脉冲响应分析4.2.4 特征根的分布与响应形式之间的关系4.3 二阶系统分析4.3.1 单位阶跃响应4.3.2 单位阶跃响应的性能指标4.3.3 单位斜坡响应4.3.4 特征根分布与。向应形式之间的关系4.4 增加零、极点对系统动态过程的影响4.4.1 单位反馈系统增加前向通路极点4.4.2 单位反馈系统增加前向通路零点4.4.3 闭环系统增加极点4.4.4 闭环系统增加零点4.5 高阶系统近似4.6 状态空间模型的时域响应分析4.7 MATLAB环境下时域响应分析4.8 稳定性分析4.8.1 稳定性概念4.8.2 代数稳定判据4.8.3 相对稳定性4.9 实例分析4.10 小结习题第5章 反馈控制系统的性能5.1 稳态误差5.1.1 非线性与误差5.1.2 误差的基本概念5.1.3 典型输入信号作用下的稳态误差5.1.4 稳态误差与闭环传递函数之间的关系5.2 反馈与参数鲁棒性5.2.1 参数灵敏度5.2.2 反馈控制系统中的干扰信号5.2.3 反馈的副作用5.3 指标函数与最优系统5.3.1 时域法5.3.2 频域法5.4 实例分析5.5 小结习题第6章 根轨迹分析6.1 基本概念6.1.1 根轨迹6.1.2 根轨迹方程6.2 根轨迹绘制法则6.3 根轨迹绘制举例6.4 其他形式的根轨迹6.4.1 正反馈系统的根轨迹6.4.2 非最小相位系统的根轨迹6.4.3 参数根轨迹6.5 根轨迹分析6.6 MATLAB环境下根轨迹的绘制6.7 实例分析6.8 小结习题第7章 频域分析法7.1 频率特性的概念7.1.1 频率特性的物理意义7.1.2 频率特性的数学意义7.1.3 频率特性的表示方法7.1.4 频率特性的性能指标7.2 典型环节的频率特性7.2.1 比例环节7.2.2 积分环节7.2.3 微分环节7.2.4 惯性环节7.2.5 一阶微分环节7.2.6 二阶振荡环节7.2.7 二阶微分环节7.2.8 一阶不稳定环节7.2.9 延迟环节7.3 控制系统的开环频率特性7.3.1 开环幅相特性7.3.2 开环对数频率特性7.4 频率特性的测试方法7.5 频域稳定性判据7.5.1 米哈伊洛夫定理7.5.2 奈奎斯特稳定性判据7.5.3 关于原点处极点或零点的处理7.5.4 稳定性判据的对数形式7.5.5 条件稳定系统7.5.6 多回路系统7.6 稳定裕度7.7 系统频域响应与时域响应的关系7.7.1 典型二阶系统时域响应与频域响应的关系7.7.2 一般系统时域响应与频域响应之间的关系7.7.3 开环频率特性与闭环频率特性之间的关系7.8 基于MATLAB的频域分析7.9 实例分析7.10 小结习题第8章 控制系统设计8.1 性能指标与设计方法8.2 校正方式8.3 串联校正网络8.3.1 超前校正网络8.3.2 滞后校正网络8.3.3 滞后—超前校正网络8.4 超前校正网络设计8.4.1 超前校正网络的频域设计8.4.2 超前校正网络的根轨迹设计8.5 滞后校正网络设计8.5.1 滞后校正网络的频域设计8.5.2 滞后校正网络的根轨迹设计8.6 实例分析8.7 小结习题第9章 状态空间法基础9.1 引论9.2 状态空间表达式的建立9.2.1 由结构图模型建立状态空间表达式9.2.2 由传递函数模型建立状态空间表达式9.3 状态变换9.3.1 状态向量的非唯一性及特征值不变性9.3.2 常用标准型9.3.3 MATLAB下建立状态空间模型9.4 系统能控性和能观性9.4.1 能控性9.4.2 能观性9.4.3 单输入系统的能控标准型和能观标准型9.4.4 系统能控性与能观性的对偶原理9.4.5 基于MATLAB的能控性与能观性分析9.5 李雅普诺夫稳定性与判别方法9.5.1 李雅普诺夫的稳定性定义9.5.2 李雅普诺夫的稳定性判据9.5.3 线性定常系统的李雅普诺夫稳定性分析9.5.4 基于MATLAB的李雅普诺夫稳定性分析9.6 线性定常系统的设计与综合；9.6.1 状态反馈实现极点配置9.6.2 最优控制系统的设计9.6.3 状态观测器及其应用9.7 实例分析9.8 小结习题第10章 线性离散系统分析10.1 引论10.2 信号的采样与复现10.2.1 采样过程与采样定理10.2.2 信号保持10.2.3 A / D转换器和D / A转换器10.3 z变换理论10.3.1 差分与差分方程10.3.2 z变换的定义10.3.3 z变换的方法10.3.4 z变换的

<<控制工程基础及MATLAB实践>>

性质10.3.5 z逆变换10.4 脉冲传递函数10.4.1 离散系统的数学定义10.4.2 脉冲传递函数10.5 离散系统响应的求解10.5.1 z变换方法求解差分方程10.5.2 利用MATLAB求解离散响应10.6 线性定常离散系统的分析10.6.1 线性离散系统的稳定性10.6.2 离散系统稳态误差10.6.3 离散系统动态特性分析10.6.4 用LTIVicwer对离散控制系统进行系统分析10.7 实例分析10.8 小结习题参考文献

## 章节摘录

插图：1.1 引言控制理论是研究自动控制共同规律的技术科学，而所谓自动控制，是指在没有人直接参与的情况下，利用控制装置使被控对象自动地按照预定的规律运行和变化。

在工程技术与科学的发展过程中，控制理论发挥着至关重要的作用。

除了在空间飞行器、导弹导航系统以及机器人中扮演的重要角色以外，在现代制造工业、工业过程控制等领域，控制理论的作用也越来越重要。

例如，数控机床加工工具的数字控制，轿车与卡车的设计、压力、温度、湿度、流量等过程变量的控制，都离不开控制理论。

控制理论与实践发展的结果是获得具有最优性能的控制系统、提高生产率、减轻手工劳动强度，因此越来越多的科学家与工程师需要更好地掌握这一领域的知识。

控制理论建立在反馈理论与线性系统分析的基础上，集成了网络及通信理论的一些概念，因此该理论并不限于某一特定的工程领域，而是可以应用在航空、航天、化学、机械、环境、电子工程等诸多领域。

同时，由于一个控制系统通常包括电子、机械、化学等元件，故而控制理论还是一门跨学科的基础理论。

线性系统理论所假定的，构成系统的元件的输入、输出之间存在因果关系，是控制系统进行系统分析的基础。

一个元件或过程如果可控，如图1.1所示，输入作用于过程（或系统），使系统产生相应的输出。

这种输入、输出之间的关系既表示了过程的因果关系，也表明如果给予一个系统或过程输入信号，就可以产生输出信号，当然经常需要功率放大装置，如图1.2所示。

这种利用驱动装置直接对过程进行控制、所有信号单向传递、不存在信号回馈（或称反馈），即输出对输入没有反作用的控制系统，称为开环控制系统。

图1.2 开环控制系统与开环控制系统相反，闭环控制系统利用输出量的测量值，使之与理想输出进行比较，这时输出量的测量值即为反馈信号，简单闭环控制系统原理如图1.3所示。

闭环控制系统就是通过比较，将输出量与理想输出量之间的差值作为控制信号，作用于控制器与过程，即输出信号反过来影响控制输入信号，构成了输出信号的反馈（负反馈），形成了一个闭环控制系统，因此又称为反馈控制系统。

## <<控制工程基础及MATLAB实践>>

### 编辑推荐

《控制工程基础及MATLAB实践》是王民等编写的，由高等教育出版社出版。

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>