

反馈控制系统设计与分析-MATLAB语言应用



[反馈控制系统设计与分析-MATLAB语言应用_下载链接1](#)

著者:薛定宇

出版者:清华大学出版社

出版时间:2000-04

装帧:平装

isbn:9787302008538

MATLAB语言的两个最显著特点，即其强大的矩阵运算能力和完美的图形可视化功能，使得它成为国际控制界应用最广的首选计算机工具。现在，MATLAB语言不但广泛应用于控制领域，也应用于其它的工程和非工程领域。在控制界，很多知名学者都为其擅长的领域写出工具箱，而其中很多工具箱已经成为该领域的标准，如本书深入介绍的控制系统工具箱。

子曰：“工欲善其事，必先利其器”。作者认为，以MATLAB语言为主线，全面介绍反馈控制系统分析与设计的基本理论和计算机实践，无疑会对学生深入理解反馈控制的基本原理、掌握一个能方便进行控制系统分析和设计的工具大有裨益。因为掌握了这样一门工具后，可以把控制系统的研究者从繁琐的计算机程序编码中解放出来，将精力更有效地投放在解决专业技术的问题上；这当然会使得研究人员的研究效率大大地提高。作者1996年在清华大学出版社出版的《控制系统计算机辅助设计—MATLAB语言

与应用》一书受到了国内外中文读者的普遍欢迎。

本书不是作者早期著作的再版；而是以更系统的角度全面介绍单变量反馈控制系统分析与设计的理论问题、介绍了MATLAB语言及相应工具箱在控制系统分析与设计中应用的教材。本书既包括了传统控制理论课程中的核心内容，又适当地引入控制系统理论的新进展。诸如控制系统的鲁棒分析、PID类控制器的各种设计方法及线性系统的鲁棒控制等问题，形成了一个完整的体系。

本书1997年底初步形成，并以英文讲义的形式印刷发行，其中大部分内容曾在东北大学自动化类专业高年级本科生教学中实际使用，收到了预期的效果，受到了学生的欢迎。同时，作者还开发了基于MATLAB语言的反馈控制系统计算机辅助分析与设计程序CtrlLAB,该软件在互联网上公布以来，引起了世界上很多用户的兴趣，许多学校将其作为教学软件。

本书可作为高校自动化技术专业及相关专业的研究生与高年级本科生反馈控制课程教材，也可作为“自动控制原理”、“线性系统”、“控制系统计算机辅助设计”等课程的

教材或参考书，还可供其它专业的学生和科技工作者、教师作为学习自动控制理论的参考材料。

本书由东北大学控制仿真研究中心徐心和教授主审。本书从酝酿到整个写作过程始终得到徐老师的鼓励和支持，他仔细地阅读了全书原稿，并提出了许多建设性的宝贵意见。作者的导师、东北大学任兴权教授、英国 Sussex大学的 Derek P Atherton教授也对本书的最终成形提供了很多帮助。

作者的一些同事和朋友也先后给予作者许多建议，并使作者获得了许多有益的信息和材料，这当中包括新加坡 Seagate公司的陈阳泉博士、加拿大 Northern Telecom公司的庄敏霞博士、新加坡国立大学的葛树志博士、南非Pretoria大学的夏小华教授、新加坡大众钢铁公司的张慧先生、英国谢菲尔德大学的杨永耀博士、吴占元博士、郎自强博士、诸自强博士、香港城市大学的谢力博士、东北大学控制仿真研究中心的郝培锋博士、

肖文栋博士等，在英文讲义试用本完成以来还得到许多国内外同行的建议和意见，在此作者表示衷心的感谢。

本书在出版过程中得到清华大学出版社蔡鸿程总编的关怀和帮助，在此深表谢意。
本书的出版还得到了 MAILAB软件的开发者——美国 The MathWorks公司图书计划的支持，如果读者想购买MATLAB软件及系列产品，请和该公司直接联系：

The MathWorks, Inc.

3 Apple Hill Drive

Natick, MA, 01760-2098 USA

Tel: 508-647-7000

Fax: 508-647-7101

E-mail: info@mathworks. com

Web: www. mathworks.com

由于作者水平有限，书中的缺点错误在所难免，欢迎读者批评指教。

几年来，作者的妻子杨军在生活和事业上给予了作者莫大的帮助与鼓励，作者谨以此书献给她和女儿薛杨。

作者介绍:

目录: 第1章 反馈控制系统引论

- 1. 1 反馈控制系统的基本结构
- 1. 2 反馈控制理论的发展综述
- 1. 3 本书的结构
- 1. 4 计算机辅助工具 MATLAB语言简介
 - 1. 4. 1 MATLAB语言引论
 - 1. 4. 2 标准MATLAB语句与函数
 - 1. 4. 3 MATLAB语言的图形功能
 - 1. 4. 4 MATLAB语言的联机帮助功能
 - 1. 4. 5 MATLAB工具箱介绍

习题

第2章 反馈控制系统的数学模型

- 2. 1 系统建模举例
- 2. 2 Laplace变换与传递函数模型
- 2. 3 其它数学模型的表示方法
 - 2. 3. 1 状态方程模型
 - 2. 3. 2 零极点模型
- 2. 4 相互连接框图的模型表示
 - 2. 4. 1 串联连接结构
 - 2. 4. 2 并联连接结构
 - 2. 4. 3 反馈连接结构
 - 2. 4. 4 更复杂的连接结构
- 2. 5 不同模型对象间的相互转换
 - 2. 5. 1 由LTI对象转换为传递函数

2. 5. 2 将LTI对象转换成零极点模型

2. 5. 3 系统的状态方程实现

2. 6 更复杂系统的模型处理方法

2. 6. 1 Simulink建模方法

2. 6. 2 非线性系统的线性化

习题

第3章 线性控制系统的性质

3. 1 线性系统的稳定性分析

3. 1. 1 直接判定方法

3. 1. 2 间接判定方法

3. 1. 3 反馈控制系统的内部稳定性

3. 2 控制系统的可控性和可观测性分析

3. 2. 1 系统的可控性分析

3. 2. 2 系统的可观测性分析

3. 2. 3 系统的可控性和可观测性 Gram矩阵

3. 2. 4 系统的可镇定性和可检测性分析

3. 3 线性系统的Kalman分解

3. 3. 1 Kalman分解

3. 3. 2 最小实现问题的再认识

3. 4 系统的时间矩量与 Markov参数

3. 4. 1 关于 $s=0$ 展开——时间矩量

3. 4. 2 关于 $s=\infty$ 展开——Markov参数

3. 5 反馈控制系统的鲁棒性分析

3. 5. 1 信号与系统的范数测度

3. 5. 2 计算 H_2 范数的方法

3. 5. 3 计算 H_∞ 范数的方法

3. 5. 4 灵敏度和补灵敏函数

3. 5. 5 稳定性裕量分析

习题

第4章 线性系统的时域分析

4. 1 系统时域响应的解析解算法

4. 1. 1 部分分式展开方法

4. 1. 2 状态空间解法

4. 2 二阶系统的演示例子

4. 2. 1 解析解研究

4. 2. 2 不同参数下的系统响应比较

4. 2. 3 脉冲响应分析

4. 3 线性系统的阶跃响应分析

4. 3. 1 时域响应指标

4. 3. 2 求取阶跃响应的方法

4. 4 线性系统的脉冲响应分析

4. 5 任意输入下的时域响应分析

4. 5. 1 利用MATLAB进行线性系统分析

4. 5. 2 应用MATLAB语言分析非线性系统

4. 5. 3 应用 Simulink分析系统时域响应

4. 6 带有延迟的系统时域响应分析

4. 6. 1 时间延迟函数的Pade近似

4. 6. 2 闭环系统的近似分析

4. 7 控制系统工具箱中的系统分析工具 LTIView

习题

第5章 线性系统的复域与频域分析

5. 1 线性系统的根轨迹分析

5. 1. 1 二阶系统的根轨迹分析

5. 1. 2 根轨迹绘制原理

5. 1. 3 绘制根轨迹的MATLAB工具
5. 1. 4 主导极点的等 δ 和等 $\omega \downarrow n$ 线
5. 1. 5 时间延迟系统的根轨迹
5. 1. 6 基于根轨迹的系统设计工具 RLTool
5. 2 线性系统的频域分析与 Nyquist图
5. 2. 1 频域分析入门
5. 2. 2 Nyquist图的一般描述
5. 2. 3 二阶系统的Nyquist图
5. 2. 4 Nyquist图与稳定性定理
5. 2. 5 常规Nyquist图的非线性变换
5. 3 线性系统的闭环频域响应
5. 3. 1 等M圆与等N圆
5. 3. 2 频域响应的闭环特性
5. 4 线性系统的 Bode图分析
5. 4. 1 线性系统的 Bode图
5. 4. 2 二阶系统的Bode图
5. 4. 3 Bode图的渐近线
5. 4. 4 由Bode图判定系统稳定性
5. 4. 5 应用MATLAB绘制Bode图
5. 5 Nichols曲线
5. 5. 1 等M(ω)线和等 α (ω)线
5. 5. 2 Nichols曲线的系统分析方法
5. 6 系统频域分析的其它内容
5. 6. 1 幅值裕量与相位裕量
5. 6. 2 非最小相位系统的频域响应
5. 6. 3 时间延迟系统的频域响应
5. 6. 4 灵敏度函数的频域表示

习题

第6章 控制系统的经典设计技术

6. 1 串联超前滞后补偿器设计
6. 1. 1 超前滞后校正入门
6. 1. 2 由相位裕量设定的方法进行超前滞后校正
6. 2 线性二次型最优控制
6. 2. 1 线性二次型最优控制策略
6. 2. 2 线性二次型调节器问题
6. 2. 3 加权矩阵选择
6. 2. 4 观测器与观测器设计
6. 2. 5 状态反馈与基于观测器的调节器与控制器设计
6. 3 极点配置控制器设计
6. 3. 1 极点配置算法
6. 3. 2 部分极点配置问题
6. 3. 3 应用极点配置技术设计观测器
6. 3. 4 基于观测器的极点配置调节器与控制器
6. 4 模型跟踪控制
6. 4. 1 不同指标下的标准模型格式
6. 4. 2 模型跟踪控制器设计

习题

第7章 PID控制器设计

7. 1 PID控制器简介
7. 1. 1 比例、积分、微分控制作用分析
7. 1. 2 微分动作在反馈回路的PID控制
7. 2 Ziegler—Nichols整定公式
7. 2. 1 Ziegler—Nichols整定经验公式
7. 2. 2 微分动作在反馈回路中实现的控制

- 7. 2. 3 带有时间延迟的一阶系统模型拟合
- 7. 2. 4 改进的Ziegler—Nichols整定公式
- 7. 3 其它PID控制器的整定方法
- 7. 3. 1 PID控制器的 Chien—Hrones—Reswick整定算法
- 7. 3. 2 Cohen—Coon整定公式
- 7. 3. 3 精调的 Ziegler—Nichols整定算法
- 7. 3. 4 预测性PI整定算法
- 7. 4 高级PID整定方法
- 7. 4. 1 幅值与相位裕量设定的算法
- 7. 4. 2 内部模型控制器
- 7. 4. 3 极点配置控制器整定
- 7. 5 最优PID控制器设计
- 7. 5. 1 设定点最优PID控制器整定
- 7. 5. 2 扰动抑制的PID控制器整定
- 7. 5. 3 基于幅值和相位裕量设定PID控制器设计
- 7. 5. 4 改进的幅值相位方法
- 7. 6 PID控制的进一步内容
- 7. 6. 1 积分器回绕与抗回绕 PID控制器
- 7. 6. 2 自整定PID控制器
- 7. 6. 3 控制策略选择

习题

第8章 鲁棒控制系统设计

- 8. 1 线性二次型 Gauss控制
- 8. 1. 1 线性二次型 Gauss问题
- 8. 1. 2 使用 MATLAB求解 LQG问题
- 8. 1. 3 带有回路传输恢复的LQG控制
- 8. 2 鲁棒控制问题的一般描述
- 8. 2. 1 小增益定理
- 8. 2. 2 非结构化的不确定性
- 8. 2. 3 鲁棒控制结构
- 8. 2. 4 MATLAB环境下的模型表示
- 8. 2. 5 处理虚轴上的极点
- 8. 3 H^∞ 控制器设计
- 8. 3. 1 在加权函数下增广系统模型
- 8. 3. 2 在MATLAB下进行加权模型增广
- 8. 3. 3 加权灵敏度问题——一个简单情况的研究
- 8. 3. 4 H^∞ 控制器设计——一般问题考虑
- 8. 3. 5 最优 H^∞ 控制器设计
- 8. 4 最优 H_2 控制器设计
- 8. 5 关于 H^∞ 控制器设计的其它问题
- 8. 5. 1 特殊的 H^∞ 控制结构
- 8. 5. 2 H^∞ 控制中加权函数的影响
- 8. 5. 3 灵敏度问题的加权函数选择

习题

参考文献

附录A Laplace变换的计算机求解

- A. 1 基本 Laplace变换表
- A. 2 其它函数的导出变换
- A. 3 计算机辅助Laplace变换求解
- A. 3. 1 应用Mathematica软件进行Laplace变换
- A. 3. 2 使用 MATLAB的符号运算工具箱进行 Laplace变换

习题

附录B 反馈系统分析与设计工具CtrlLAB简介

- B. 1 引言

B. 1. 1	CtrlLAB简介
B. 1. 2	程序安装与系统要求
B. 1. 3	CtrlLAB程序的运行
B. 1. 4	CtrlLAB的版权与声明
B. 2	系统模型输入与转换
B. 2. 1	传递函数模型输入
B. 2. 2	其它模型表达式输入
B. 2. 3	更复杂的系统模型的输入
B. 3	模型变换与降阶
B. 3. 1	模型显示
B. 3. 2	状态方程实现
B. 3. 3	模型降阶
B. 4	控制系统分析
B. 4. 1	控制系统的频域分析
B. 4. 2	控制系统的时域响应分析
B. 4. 3	系统特性分析
B. 5	系统设计的应用实例
B. 5. 1	经典控制系统设计功能
B. 5. 2	PID控制器设计
B. 5. 3	鲁棒控制器设计
B. 6	基于图形界面的辅助工具
B. 6. 1	矩阵处理程序
B. 6. 2	图形处理程序
习题	
附录 C 作者编写的MATLAB函数清单	
索引	
• • • • • (收起)	

[反馈控制系统设计与分析-MATLAB语言应用_下载链接1](#)

标签

反馈

matlab

1

评论

[反馈控制系统设计与分析-MATLAB语言应用_下载链接1](#)

书评

[反馈控制系统设计与分析-MATLAB语言应用_下载链接1](#)