

<<自动控制原理>>

图书基本信息

书名：<<自动控制原理>>

13位ISBN编号：9787121167164

10位ISBN编号：7121167166

出版时间：2012-7

出版时间：电子工业出版社

作者：宋建梅 著

页数：299

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>

<<自动控制原理>>

前言

自动控制理论是研究自动控制共同规律的技术科学理论。随着自动控制在制造业、农业、生态、交通、医学、军事、航空航天、经济管理、金融等领域的广泛应用,自动控制理论的重要价值和地位日益凸现出来,从本质上讲,控制工程是一个跨学科的综合技术领域。

“自动控制理论”目前已成为许多学科的专业基础课程或核心课程。

作者从1996年起承担“自动控制原理”的课程教学,每年为机械电子工程、探测制导与控制技术、飞行器设计与工程、航天运输与控制、武器系统与发射工程、飞行器动力工程等专业的学生授课。作者根据学校教学大纲和教学计划的修订及学时调整,选用了许多校内外教材,几乎对国内外的所有教材都进行了研读,时刻关注和学习新出版的教材,及时将各教材中的精华加入自己的教案,并引入到课堂教学,丰富了教学内容。

2007年,作者将教案进行整理,编写了北京理工大学《自动控制原理》内部教材。

本书编写的目的是拟博采国内外《自动控制理论》教材之长,融会贯通,出版一本时代感强、理论知识阐述严密、融入作者多年教学经验和课程教学改革的成果、反应自动控制理论在航空航天技术领域中的最新进展和应用成果、具有较强工程实用性的教材,以提高学生学以致用能力。

本书在编写过程中,尽量坚持以下原则。

(1) 理论系统性强,但充分面向工程 本书依然传承国内优秀教材理论系统性强特点,但同时特别强调自动控制理论是一门应用性很强的工程学科,而不是抽象的数学运算和数学符号的堆砌。

深入剖析理论所蕴含的物理意义,删减或精简传统自动控制理论教材中过于繁复的数学证明,强调教材的“工程实用性”。

(2) 博采众家之长,并融会贯通 萃取国内外常用和近期出版教材的精华,尤其是将国内常用教材的理论系统性强和国外教材示例多、阐述形象、通俗易懂的特点有机融合在一起,突出教材的“与时俱进”。

同时,在教材中融入作者多年来在本课程教学和科研实践中的体会,将理论与实践紧密结合,反映自动控制理论在航空航天等各领域的广泛应用,激发学生的学习兴趣,引导学生学以致用。

(3) 恰当地利用MATLAB软件辅助课程教学 在每章最后一节简单介绍对应知识点中的MATLAB仿真指令,加强学生对自动控制理论的深入理解与掌握,并有助于学生以后的控制系统工程实践;避免用过多篇幅讲述MATLAB的做法,分清主次内容,突出自动控制理论的完整性和系统性,避免喧宾夺主。

(4) 追溯自动控制理论的发展史,引导学生认识科学发展规律 本书在第1章中详细介绍自动控制理论的发展史和形成史,使学生明了在科学发展过程中,需求牵引与技术推动的辩证关系和巨大作用,激励和教育学生夯实基础、大胆创新;将自动控制理论中的主要知识点与自动控制理论发展历史联系起来,突出自动控制理论的悠久历史渊源,提高学生的学习兴趣。

本书分8章。

第1章深入浅出地讲述了自动控制的基本概念和发展历史;第2章介绍了线性连续控制系统在时域和复域中的数学模型及其结构图和信号流程图;第3~5章分别讲述了线性连续控制系统的时域分析法、根轨迹分析法、频域分析法;第6章比较全面地阐述了线性连续控制系统的几种典型校正方法;第7章主要讲述了一种非线性连续系统分析方法——描述函数法;第8章重点介绍了离散系统的数学模型与稳定性分析。

在每章的最后一节介绍了基于MATLAB的控制系统分析相关指令,以促进学生对自动控制理论的深入理解与掌握,并为以后的实践应用奠定软件设计基础。

本书第1~7章由宋建梅编写,第8章由王正杰、宋建梅共同编写。

在本书编写过程中,北京理工大学自动化学院的张旺老师给予了认真的指导。

已毕业的硕士研究生孙松斌、董帅、刘七燕在本书雏形(2007年北京理工大学内部教材)的编写过程中进行了文字录入、绘图、仿真程序编写等工作;蔡高华、冯涛、陈贤相、史榕颀、张明亮、梁栋在

<<自动控制原理>>

本书的编写过程中进行了文字录入、绘图、仿真程序编写等工作，在此一并感谢。

本书提供配套的电子课件及相关仿真程序，可登录电子工业出版社的华信教育资源网：www.hxedu.com.cn，注册后免费下载。

由于作者水平有限，书中错误或欠妥之处在所难免，恳请各位读者批评指正。

作者 2012年4月

<<自动控制原理>>

内容概要

本书比较全面系统地阐述了自动控制原理的基本理论和应用。

本书分8章。

第1章深入浅出地讲述了自动控制的基本概念和发展历史；第2章介绍了线性连续控制系统在时域和复域中的数学模型及其结构图和信号流图；第3~5章分别讲述了线性连续控制系统的时域分析法、根轨迹分析法、频域分析法；第6章比较全面地阐述了线性连续控制系统的几种典型校正方法；第7章主要讲述了一种非线性连续系统分析方法——描述函数法；第8章重点介绍了离散系统的数学模型与稳定性分析。

<<自动控制原理>>

书籍目录

第1章 自动控制系统导论

1.1 引言

1.1.1 自动控制概念

1.1.2 自动控制技术应用

1.1.3 自动控制系统的基本控制方式

1.2 反馈控制原理与示例

1.2.1 反馈控制原理

1.2.2 开环控制与反馈控制系统示例

1.2.3 反馈控制系统的基本组成

1.3 自动控制发展简史

1.4 自动控制系统的分类

1.4.1 线性连续控制系统

1.4.2 线性定常离散控制系统

1.4.3 非线性控制系统

1.5 对自动控制系统的基本要求

1.5.1 基本要求

1.5.2 典型外作用

1.6 控制系统设计概述及设计实例

1.6.1 控制系统设计概论

1.6.2 设计示例1：胰岛素注射控制系统

1.6.3 设计示例2：磁盘驱动读取系统

习题1

第2章 自动控制系统的数学模型

2.1 引言

2.2 自动控制系统时域数学模型的建立

2.2.1 自动控制元件运动方程的建立

2.2.2 线性系统的基本特性

2.2.3 运动的模态

2.3 数学模型的线性化

2.4 传递函数

2.4.1 传递函数的定义和性质

2.4.2 传递函数的极点与零点

2.5 典型环节——传递函数的基本因子

2.5.1 比例环节

2.5.2 一阶惯性环节

2.5.3 理想微分环节

2.5.4 积分环节

2.5.5 二阶振荡环节

2.6 结构图及其等效变换

2.6.1 结构图的基本概念

2.6.2 结构图的绘制

2.6.3 结构图等效变换

2.7 信号流图及梅森增益公式

2.7.1 信号流图的基本概念

2.7.2 梅森增益公式

<<自动控制原理>>

- 2.7.3 信号流图的绘制
- 2.8 开环传递函数与闭环传递函数
 - 2.8.1 开环传递函数
 - 2.8.2 闭环传递函数
- 2.9 设计示例：磁盘驱动读取系统
- 2.10 控制系统在MATLAB中的描述及部分分式展开
 - 2.10.1 控制系统在MATLAB中的描述
 - 2.10.2 部分分式展开
- 习题2
- 第3章 自动控制系统的时域分析
 - 3.1 引言
 - 3.2 线性系统的稳定性分析
 - 3.2.1 稳定性定义
 - 3.2.2 系统稳定的充分必要条件
 - 3.3 劳斯稳定性判据
 - 3.3.1 劳斯稳定性判据
 - 3.3.2 应用劳斯判据确定系统参数
 - 3.4 过渡过程的基本概念
 - 3.4.1 过渡过程定义
 - 3.4.2 单位阶跃响应及其性能指标
 - 3.5 一阶系统的时域分析
 - 3.5.1 一阶系统的单位阶跃响应
 - 3.5.2 一阶系统的单位脉冲响应
 - 3.5.3 一阶系统的单位斜坡响应
 - 3.5.4 一阶系统的单位加速度响应
 - 3.6 典型二阶系统的时域分析
 - 3.6.1 二阶系统的数学模型
 - 3.6.2 二阶系统的单位阶跃响应
 - 3.6.3 二阶系统的瞬态响应指标
 - 3.7 第三个极点和零点对二阶系统响应的影响
 - 3.7.1 第三个极点对二阶系统响应的影响
 - 3.7.2 附加零点对典型二阶系统单位阶跃响应的影响
 - 3.7.3 小结
 - 3.8 高阶系统的单位阶跃响应
 - 3.8.1 单位阶跃响应表达式
 - 3.8.2 主导极点和等效二阶系统
 - 3.9 线性系统的稳态误差分析
 - 3.9.1 引言
 - 3.9.2 误差与稳态误差
 - 3.9.3 三种标准测试输入信号下的稳态误差
 - 3.9.4 动态误差系数
 - 3.9.5 扰动作用下的稳态误差
 - 3.9.6 减小或消除稳态误差的措施
 - 3.10 设计实例
 - 3.10.1 磁盘驱动读取系统
 - 3.10.2 磁盘驱动读取系统（续）
 - 3.10.3 英吉利海峡海底隧道钻机

<<自动控制原理>>

3.10.4 火星漫游车转向控制

3.11 用MATLAB进行系统的时域分析

习题3

第4章 根轨迹法

4.1 引言

4.2 根轨迹的基本概念

4.2.1 二阶系统的根轨迹

4.2.2 辐角条件和幅值条件

4.3 根轨迹绘制的基本法则

4.4 根轨迹草图绘制举例

4.5 参量根轨迹

4.6 增加极点或零点对根轨迹的影响

4.7 设计实例

4.8 应用MATLAB绘制分析根轨迹

习题4

第5章 频域分析法

5.1 引言

5.2 频率特性的基本概念

5.2.1 频率特性的基本概念

5.2.2 频率特性的几何表示法

5.3 典型环节的频率特性

5.3.1 比例环节的频率特性

5.3.2 积分环节的频率特性

5.3.3 微分环节的频率特性

5.3.4 惯性环节的频率特性

5.3.5 一阶微分环节的频率特性

5.3.6 振荡环节的频率特性

5.3.7 不稳定惯性环节的频率特性

5.3.8 延时环节的频率特性

5.4 开环系统的频率特性

5.4.1 最小相位与非最小相位系统

5.4.2 开环幅相频率特性作图法

5.4.3 开环系统的对数频率特性曲线

5.4.4 传递函数的频域实验确定

5.5 奈奎斯特稳定性判据

5.5.1 引言

5.5.2 辐角原理

5.5.3 奈奎斯特稳定性判据

5.5.4 开环系统含有积分环节时奈氏判据的推广

5.5.5 对数频率稳定性判据

5.6 稳定裕度

5.7 控制系统频率特性与过渡过程的关系

5.7.1 控制系统的频带宽度

5.7.2 二阶闭环系统的频域指标与时域指标的关系

5.7.3 开环频域指标和时域指标的关系

5.7.4 闭环系统频域指标和开环频域指标的转换

5.8 设计实例

<<自动控制原理>>

5.9 控制系统频域响应分析中的MATLAB指令

5.9.1 频率响应的计算方法

5.9.2 频率响应曲线绘制

习题5

第6章 控制系统校正

6.1 引言

6.1.1 控制系统校正的基本概念

6.1.2 控制系统设计方法

6.2 频率法校正的基本概念

6.2.1 频率法校正原理

6.2.2 系统频域指标

6.2.3 期望的开环频率特性

6.3 常用校正装置及其特性

6.3.1 无源超前网络

6.3.2 无源滞后网络

6.3.3 无源滞后-超前网络

6.4 串联校正

6.4.1 串联超前校正

6.4.2 串联滞后校正

6.4.3 串联滞后-超前校正

6.4.4 基于综合法的串联滞后-超前校正

6.5 标准传递函数法

6.5.1 按ITAE准则确定标准传递函数

6.5.2 按巴特沃斯滤波器确定标准传递函数

6.5.3 最小节拍响应确定标准传递函数

6.5.4 标准传递函数法综合串联校正装置举例

6.6 反馈校正

6.6.1 反馈校正的一般特性

6.6.2 比例反馈包围惯性环节

6.6.3 微分反馈包围积分环节和惯性环节相串联的元件

6.6.4 微分反馈包围振荡环节

6.6.5 一阶微分和二阶微分反馈包围由积分环节和振荡环节相串联组成的元件

6.7 PID控制器

6.7.1 PID控制器简介

6.7.2 确定PID参数几种方法简介

6.8 复合校正

6.8.1 按扰动补偿的复合校正

6.8.2 按输入补偿的复合校正

6.9 设计实例

习题6

第7章 非线性系统

7.1 概述

7.1.1 研究非线性控制理论的意义

7.1.2 非线性系统的特点

7.1.3 常见非线性特性

7.1.4 非线性系统的分析方法

7.2 描述函数法

<<自动控制原理>>

7.2.1 描述函数的基本概念

7.2.2 描述函数计算举例

7.3 描述函数分析

7.3.1 非线性系统的稳定性分析

7.3.2 自激振荡的稳定性

习题7

第8章 线性离散系统分析

8.1 离散控制系统的概念

8.2 信号的采样与保持

8.2.1 采样过程及其数学描述

8.2.2 采样定理

8.2.3 信号的复现

8.3 z变换理论

8.3.1 z变换定义

8.3.2 z变换的求法

8.3.3 z变换的性质

8.3.4 z反变换

8.4 离散系统的数学模型

8.4.1 线性常系数差分方程及其解法

8.4.2 脉冲传递函数

8.5 离散系统的稳定性与稳态误差

8.5.1 离散系统稳定的充要条件

8.5.2 离散系统的稳定性判据

8.5.3 离散系统的稳态误差

8.6 离散系统的时域响应

8.7 应用MATLAB分析离散系统

习题8

附录A 拉氏变换与反变换

参考文献

章节摘录

版权页：插图：第2章已经详细讲述了如何用数学工具描述一个运动对象的运动。

只要知道了对象运动的微分方程和所有参数，就能准确地算出它的各物理量的变化规律，尤其是当系统初始条件为零时，利用拉氏变换和反变换可方便地得到系统在一般给定输入信号下的输出响应变化规律。

但实际的工程问题通常并不满足于简单地计算出一个既定对象的运动，而往往要问：该对象的某几个可选参数应当如何选择和组合，甚至应当如何修改该对象的结构，方能获得更好的运动性能？

如果只会解微分方程，要回答这样的问题就必须对大量方案分别求解微分方程，再比较所得结果。这显然很不实际。

问题的症结在于，从对象的微分方程看不出影响对象运动特征的许多因素中，哪些是主要的，哪些是次要的。

我们需要的是这样一类工程分析方法：它虽未必能精确地解出微分方程，却能提示对象运动的主要特征，并提示对象的运动主要受哪些参数的影响，从而知道如何改进对象的性能。

这种工程分析方法的计算量应当不太大。

用工程分析方法分析一个控制系统的运动时，首先要判定的是该系统的运动是否稳定。

第1章曾说过，负反馈是实现控制的基本方法。

但是仅仅实现了负反馈未必就能实现控制，更未必能实现性能满意的控制。

试观察秋千：以秋千的垂直悬挂位置为基准，在荡秋千时，当秋千摆到南边，就把它向北推；摆到北边，就向南推，这也是负反馈控制。

但这样“控制”的结果，不但不能使秋千回到垂直位置不动，相反却使秋千越摆越高，最后在基准位置的两侧形成大幅度的等幅振荡。

设计的不好的负反馈控制系统的被控量也会出现与此类似的振荡。

在技术上就说该反馈系统不稳定，不稳定的负反馈系统显然根本不可能实现自动控制，工程上不能接受。

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>