

<<自动控制理论>>

图书基本信息

书名：<<自动控制理论>>

13位ISBN编号：9787811233650

10位ISBN编号：7811233657

出版时间：2008-8

出版时间：王艳秋、王立红、杨汇军 清华大学出版社 (2008-08出版)

作者：王艳秋，王立红，杨汇军 编

页数：320

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;自动控制理论&gt;&gt;

## 前言

自动控制技术起源于20世纪中叶，大约有50多年的历史。

自动控制技术以自动控制理论为基础，以计算机为手段，解决了一系列高科技难题，为人类的文明和进步作出了重要贡献。

诸如宇宙航行、导弹制导与防御、万米深海探测和火星表面探测；在工业生产过程中诸如对压力、温度、湿度、流量、频率及原料、燃料成分比例控制都离不开自动控制技术。

随着自动控制技术需求量的不断增长，自动控制理论本身也取得了显著进步。

线性控制系统理论日臻成熟；非线性系统的研究取得了突破性进展；离散系统的描述和分析能力得到加强；不确定性的H控制及系统对外扰动的鲁棒性分析和设计已扩展到无穷维空间。

自适应、自校正、自组织系统的研究和应用又有了新的发展。

由于自动控制技术在各个行业的广泛渗透，在科学技术现代化的发展进程中，发挥着越来越重要的作用，“自动控制理论”已逐渐成为高等学校许多学科共同的专业基础课，且越来越占有重要的位置。

根据编者多年的教学实践经验，自动控制理论教材虽然较多，但在内容的编排顺序和例题的选材上或多或少存在不足，缺少新理论、新知识、新的控制手段的补充。

鉴于此，决定编写《自动控制理论》一书，力求奉献给读者一本较完美的自动控制理论教科书。

本书的主要特点是：主动适应教学改革的需要和市场经济对人才培养的要求；在内容的编排上适合自主学习；体现自动化类教材与国际接轨，面向世界、面向未来、面向区域经济的办学指导思想。

另外，我们还将本书制作成多媒体课件，以适应现代化教学手段教学的需要。

供不同类型、不同层次的学校选用。

在经典控制理论中，主要介绍了线性控制系统的数学模型；时域法、根轨迹法、频域法及控制系统的校正等；其次还介绍了采样系统的基础理论、数学模型、稳定性及稳态误差、动态性能分析及校正问题。

非线性控制系统理论日益受到重视，本书在第8章对此作了较为详细的介绍。

在第9章“状态空间法”中介绍了状态方程、状态反馈控制和状态观测器的设计方法。

为了便于教师授课和学生自学，书中配有各种类型的例题，每章附有大量习题。

本书由王艳秋教授，王立红、杨汇军等副教授编著。

全书共分8章，前言及第1、第3、第5章由王艳秋执笔，第2、第8、第9章由王立红执笔，第4、第6章由杨汇军执笔，第7章由王艳秋、王立红执笔，研究生赵丽丽也参加了本书的编写工作，全书由王艳秋教授统稿。

本书在编写过程中参考了很多优秀教材和著作，在此向收录于参考文献中的各位作者表示真诚的谢意。

书中不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

## <<自动控制理论>>

### 内容概要

《自动控制理论》较为全面地阐述了经典控制理论和现代控制理论的基本概念、原理及其各种分析方法。

书中深入浅出地介绍了线性系统的数学模型、时域法、根轨迹法、频域法、控制系统的综合和校正、采样控制系统分析法、非线性控制系统分析法和状态空间法。

《自动控制理论》尽可能全面地配备了各种类型的例题、习题。

此外还编写了与教材配套的《自动控制理论习题详解》。

《自动控制理论》可作为高等学校电气信息、仪器仪表、电子信息、计算机、机械、化工、航天航空等专业的教材，也可作为相关专业工程技术人员的参考书。

## 书籍目录

第1章 绪论 1.1 引言 1.2 开环控制系统和闭环控制系统 1.2.1 开环控制系统 1.2.2 闭环控制系统 1.3 闭环控制系统的组成 1.4 自动控制系统的类型 1.4.1 线性控制系统和非线性控制系统 1.4.2 连续控制系统和离散控制系统 1.4.3 恒值控制系统、随动控制系统和程序控制系统 1.4.4 定常控制系统和时变控制系统 1.5 自动控制系统举例 习题第2章 自动控制系统的数学模型 2.1 系统微分方程的建立 2.2 非线性微分方程的线性化 2.3 传递函数 2.3.1 传递函数的定义 2.3.2 传递函数的性质 2.3.3 典型环节及其传递函数 2.4 动态结构图 2.4.1 动态结构图的组成 2.4.2 动态结构图的绘制 2.4.3 动态结构图的等效变换 2.4.4 闭环系统的传递函数 2.4.5 结构图等效变换举例 2.5 信号流图 2.5.1 信号流图的组成 2.5.2 信号流图的绘制 2.5.3 梅森公式 习题第3章 时域法 3.1 典型输入函数和时域性能指标 3.1.1 系统的稳定性 3.1.2 自动控制系统的典型输入信号 3.1.3 时域性能指标 3.2 一阶系统的时域分析 3.2.1 一阶系统的数学模型 3.2.2 一阶系统的单位阶跃响应 3.3 二阶系统的时域分析 3.3.1 二阶系统的数学模型 3.3.2 二阶系统的单位阶跃响应 3.3.3 二阶欠阻尼系统的动态性能指标 3.3.4 二阶系统特征参数与暂态性能指标之间的关系 3.3.5 二阶系统工程最佳参数 3.3.6 二阶系统计算举例 3.4 高阶系统的时域分析 3.5 控制系统的稳定性分析 3.5.1 系统稳定性的基本概念 3.5.2 稳定判据 3.6 稳态误差 3.6.1 稳态误差的定义 3.6.2 自动控制系统的类型 3.6.3 给定输入作用下稳态误差系数和稳态误差分析 3.6.4 扰动输入作用下的稳态误差分析 3.6.5 减小稳态误差的方法 习题第4章 根轨迹法 4.1 根轨迹的基本概念 4.1.1 根轨迹 4.1.2 根轨迹方程 4.2 绘制根轨迹的基本法则 4.2.1 根轨迹的基本法则 4.2.2 根轨迹的绘制与分析 4.3 参数根轨迹的绘制 4.4 零度根轨迹的绘制 4.5 利用根轨迹分析系统性能 4.5.1 暂态响应性能分析 4.5.2 主导极点与偶极子 4.5.3 根轨迹分析 习题第5章 频域法 5.1 频率特性 5.2 频率特性的表示方法 5.2.1 幅相频率特性的表示方法 5.2.2 对数幅相频率特性的表示方法 5.3 典型环节的频率特性 5.4 开环频率特性的绘制 5.4.1 开环幅相频率特性的绘制 5.4.2 开环对数幅相频率特性的绘制 5.5 用频率法分析控制系统的稳定性 5.5.1 奈奎斯特稳定判据 5.5.2 系统的稳定裕度 5.6 闭环系统频率特性 5.6.1 闭环频率特性曲线的绘制 5.6.2 闭环系统等M圆、等 $\sigma$ 圆及尼科尔斯图 5.7 系统暂态特性和闭环频率特性的关系 5.8 开环频率特性与系统阶跃响应的关系 习题第6章 控制系统的校正 6.1 引言 6.1.1 控制系统的性能指标与校正概念 6.1.2 校正方式 6.1.3 基本校正规律 6.1.4 校正方法 6.1.5 用频率法校正的特点 6.2 校正装置 6.2.1 超前校正装置 6.2.2 滞后校正装置 6.2.3 滞后-超前校正装置 6.2.4 期望的对数频率特性 6.3 串联校正 6.3.1 串联超前校正 6.3.2 串联滞后校正 6.3.3 串联滞后-超前校正 6.4 反馈校正 6.4.1 反馈校正的原理 6.4.2 反馈校正的作用 6.4.3 反馈校正装置的设计 6.5 复合校正 6.5.1 反馈与按输入前馈的复合控制 6.5.2 反馈与按扰动前馈的复合控制 习题第7章 采样控制系统分析法 7.1 采样控制系统的基本概念 7.1.1 采样控制系统 7.1.2 数字控制系统 7.2 采样过程与采样定理 7.2.1 采样过程 7.2.2 采样信号的频谱 7.2.3 采样定理 7.2.4 信号的复现 7.3 z变换 7.3.1 z变换的定义 7.3.2 z变换的求法 7.3.3 z变换的性质 7.4 z反变换 7.5 差分方程 7.5.1 差分方程概述 7.5.2 差分方程的解法 7.6 脉冲传递函数 7.6.1 脉冲传递函数的定义 7.6.2 开环脉冲传递函数 7.6.3 闭环脉冲传递函数 7.6.4 应用变换法分析系统的条件 7.7 采样系统的性能分析 7.7.1 采样系统的稳定性 7.7.2 采样系统闭环极点与动态响应的关系 7.7.3 采样系统的稳态误差 7.8 最少拍采样控制系统的设计 习题第8章 非线性控制系统分析法 8.1 概述 8.1.1 非线性系统的研究方法 8.1.2 典型非线性环节 8.1.3 非线性系统的特点 8.2 描述函数法 8.2.1 描述函数的基本概念 8.2.2 典型非线性特性的描述函数 8.2.3 非线性系统的简化 8.3 用描述函数法分析非线性系统 8.3.1 稳定性判据 8.3.2 自激振荡 8.3.3 用描述函数法分析非线性系统 8.4 相平面法 8.4.1 相平面图 8.4.2 相轨迹和相平面图的性质 8.4.3 奇点的类型 8.4.4 相平面图中的极限环 8.4.5 由相平面图求时间响应 8.5 相轨迹的绘制方法 8.5.1 解析法 8.5.2 图解法 8.6 非线性系统的相平面分析 8.6.1 死区型非线性系统 8.6.2 继电器非线性系统 8.7 非线性系统的校正 8.7.1 对线性部分进行校正 8.7.2 改变非线性特性 习题第9章 状态空间法 9.1 基本概念 9.1.1 几个定义 9.1.2 状态空间表达式的一般形式 9.2 状态空间表达式的建立 9.2.1 由微分方程建立状态空间表达式 9.2.2 由传递函数建立状态空间表达式 9.3 组合系统的状态空间表达式 9.3.1 并联连接 9.3.2 串联连接 9.3.3 反馈连接 9.4 状态方程的线性变换 9.4.1 系统的特征值及其不变性 9.4.2 将状态方程化为对角标准形 9.4.3 将状态方程化为约当标准形 9.5 由状态空间表达式求传递函数矩阵 9.5.1 传递函数矩阵的概念 9.5.2 由状态空间表达式求传递函数矩阵 9.6 离散系统的状态空间表达式 9.7 线性定常连续系统状态方程的解 9.7.1 齐次状态方程的解 9.7.2 状态转移矩阵的性质 9.7.3 e的计算方法 9.7.4 非齐次状态方程的解 9.8 线性定常系统的能控性和能观测性 9.8.1 能控

性和能观测性定义9.8.2 线性定常系统的能控性判据9.8.3 线性定常系统的能观测性判据9.8.4 单输入-单输出系统的能控标准形和能观测标准形9.9 状态反馈与状态观测器9.9.1 状态反馈9.9.2 状态反馈的性质9.9.3 状态反馈的极点配置9.9.4 状态观测器的设计9.9.5 带状态观测器的状态反馈系统9.10 李亚普诺夫稳定性分析9.10.1 李亚普诺夫第二法概述9.10.2 李亚普诺夫稳定性定义9.10.3 李亚普诺夫稳定性定理9.10.4 线性定常连续系统的稳定性分析习题参考文献

## &lt;&lt;自动控制理论&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：1.1 引言过去的100年是科学与技术发展的一个鼎盛时期，人类的许多期望和梦想被科学家由神话变成现实。

其中，自动控制技术所取得的成就更是令世人瞩目，自动控制技术以控制理论为基础，以计算机为手段解决了一系列高科技难题，诸如宇宙航行（人造卫星能按预定的轨道运行并返回地面、宇宙飞船能准确地月球着陆并重返地面）、机器人行走、导弹制导与防御、万米深海探测和火星表面探测等。

自动控制技术在科学技术现代化的发展与创新过程中，正在发挥着越来越重要的作用。

从冶金、电力、机械、化工、航天航空、核反应到经济管理、生物、医学、环境等，自动控制技术已经渗透到许多学科和社会生活领域。

自动控制技术的广泛应用，不但可以提高生产效率，减轻劳动强度，改善工作条件，节约能源等，而且在人类征服自然、探索新能源、发展空间技术和改善人民物质生活等方面都起着极为重要的作用。

自动控制理论是自动控制技术的基础，是一门理论性较强的学科，按自动控制理论发展的不同阶段，自动控制理论一般可分为“经典控制理论”、“现代控制理论”和“智能控制理论”三大部分。

“经典控制理论”起源于20世纪中叶，经过半个世纪的发展，“经典控制理论”日臻成熟，该理论主要是以传递函数为基础，研究单输入单输出（SISO）系统的分析和设计问题。

“经典控制理论”发展较早，在工程上，也比较成功地解决了诸如伺服系统自动控制的实践问题。

“现代控制理论”起源于20世纪60年代，是在经典控制理论的基础上，随着科学技术发展和工程实践的需要而迅速发展起来的。

它无论在数学工具、理论基础，还是在研究方法上都不是经典控制理论的简单延伸和推广，而是认识上的一次飞跃。

“现代控制理论”主要以状态空间法为基础，研究多输入、多输出、变参数、非线性、高精度、高效能等控制系统的分析和设计问题。

最优控制、最佳滤波、系统识别、自适应控制、预测控制等理论都是这一领域研究的主要课题。

特别是近年来由于电子计算机技术和现代应用数学研究的迅速发展，使“现代控制理论”又在研究庞大的系统工程的大系统理论和模仿人类智能活动的智能控制等方面有了重大发展。

目前，“现代控制理论”正随着现代科学技术的发展日新月异地向前发展着。

“智能控制”是一门新兴的学科领域，目前虽未建立起一套完整的智能控制的理论体系，但是关于智能控制理论的研究日新月异，正在对人类社会产生深远的影响。

智能控制是控制理论发展的高级阶段。

智能控制理论主要包括：模糊逻辑控制、神经网络控制及专家控制等。

它主要用来解决那些用传统方法难以解决的复杂系统的控制问题。

诸如智能机器人系统、计算机集成制造系统（CIMS）、复杂的工业过程控制系统、航天航空控制系统、社会经济管理系统、交通运输系统、环保及能源系统等。

## <<自动控制理论>>

### 编辑推荐

《自动控制理论》的主要特点是：主动适应教学改革的需要和市场经济对人才培养的要求；在内容的编排上适合自主学习；体现自动化类教材与国际接轨，面向世界、面向未来、面向区域经济的办学指导思想。

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>