

# 《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：9787111342885

10位ISBN编号：7111342887

出版时间：2011-7

出版社：机械工业出版社

页数：265

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu111.com](http://www.tushu111.com)

# 《自动控制原理》

## 内容概要

《自动控制原理》重点介绍古典控制理论部分，主要涉及线性定常连续系统的理论分析与设计，线性离散系统的理论分析方法，非线性系统的理论分析方法，基于MATLAB的控制系计算机辅助分析与设计。内容包括：自动控制系统的基本概念、线性控制系统的数学模型、线性控制系统的时域分析法、线性控制系统的根轨迹分析法、线性控制系统的频率特性分析法、线性控制系统的串联校正、线性离散控制系统分析和非线性控制系统分析。书中每章都附有小结、丰富的例题、习题及参考答案，便于读者在使用时能够准确把握各章的要点，提高独立分析问题与解决问题的能力。

《自动控制原理》可作为高等院校电气信息类相关专业大、小平台课教学用书，也可作为从事控制工程的科技人员的参考书。

## 书籍目录

### 前言

### 第1章 自动控制系统的基本概念

- 1.1 自动控制理论发展
- 1.2 自动控制系统的工作原理
- 1.3 自动控制系统的种类及应用实例
  - 1.3.1 自动控制系统分类
  - 1.3.2 开环控制与闭环控制
  - 1.3.3 自动控制系统应用实例
- 1.4 自动控制系统的性能评价
  - 1.4.1 稳定性
  - 1.4.2 准确性
  - 1.4.3 快速性
- 1.5 MATLAB语言简介
- 1.6 小结

### 习题

### 第2章 线性控制系统的数学模型

- 2.1 数学模型的概念和建立方法
  - 2.1.1 控制系统数学模型的定义
  - 2.1.2 建立数学模型的方法
  - 2.1.3 数学模型的表示形式
- 2.2 控制系统的微分方程
  - 2.2.1 控制系统微分方程的描述
  - 2.2.2 控制系统微分方程的建立
  - 2.2.3 非线性微分方程的线性化
- 2.3 控制系统的传递函数
  - 2.3.1 传递函数的基本概念
  - 2.3.2 典型环节的传递函数
  - 2.3.3 传递函数的求取
- 2.4 控制系统的框图与信号流图
  - 2.4.1 系统框图的概念和绘制
  - 2.4.2 框图的结构变换
  - 2.4.3 信号流图
  - 2.4.4 梅森公式
  - 2.4.5 典型控制系统的传递函数
- 2.5 基于MATLAB的线性系统建模
  - 2.5.1 系统模型描述及转换
  - 2.5.2 基于Simulink的系统框图及其化简
- 2.6 小结

### 习题

### 第3章 线性控制系统的时域分析法

- 3.1 控制系统的典型输入信号与系统性能指标
  - 3.1.1 典型输入信号
  - 3.1.2 系统动态性能指标
- 3.2 线性控制系统的稳定性分析
  - 3.2.1 稳定的基本概念
  - 3.2.2 线性控制系统稳定的充分必要条件
  - 3.2.3 劳斯稳定判据

## 3.3 线性控制系统的稳态误差分析与计算

### 3.3.1 稳态误差的基本概念

### 3.3.2 参考输入作用下系统的稳态误差

### 3.3.3 干扰输入作用下系统的稳态误差

### 3.3.4 稳态误差计算的工程应用

### 3.3.5 动态误差系数

## 3.4 一阶系统的时域分析

### 3.4.1 一阶系统的数学模型

### 3.4.2 一阶系统的单位阶跃响应

### 3.4.3 一阶系统的单位斜坡响应

### 3.4.4 一阶系统的单位脉冲响应

## 3.5 二阶系统的时域分析

### 3.5.1 二阶系统的数学模型

### 3.5.2 二阶系统的单位阶跃响应

### 3.5.3 二阶系统的动态性能指标

### 3.5.4 二阶系统性能的改善

### 3.5.5 初始条件不为零时二阶系统的阶跃响应

## 3.6 高阶系统的时域分析

### 3.6.1 高阶系统的数学模型

### 3.6.2 高阶系统的单位阶跃响应

### 3.6.3 闭环主导极点

## 3.7 基于MATLAB的线性系统时域分析

## 3.8 小结

### 习题

## 第4章 线性控制系统的根轨迹分析法

### 4.1 根轨迹法的基本概念和根轨迹方程

#### 4.1.1 根轨迹的基本概念

#### 4.1.2 根轨迹方程

### 4.2 绘制根轨迹的基本规则

### 4.3 基于根轨迹法的系统性能分析

### 4.4 广义根轨迹的绘制

#### 4.4.1 参数根轨迹的绘制

#### 4.4.2 零度根轨迹的绘制

### 4.5 MATLAB下的线性系统根轨迹

#### 4.5.1 系统零极点图的绘制

#### 4.5.2 系统根轨迹的绘制

#### 4.5.3 计算根轨迹增益函数

## 4.6 小结

### 习题

## 第5章 线性控制系统的频率特性分析法

### 5.1 频率特性的基本概念和表示方法

#### 5.1.1 频率特性的定义

#### 5.1.2 频率特性的几何表示方法

### 5.2 控制系统开环传递函数的对数频率特性

#### 5.2.1 典型环节的对数频率特性图

#### 5.2.2 系统开环对数频率特性图

#### 5.2.3 最小相位系统

### 5.3 控制系统开环奈奎斯特图的绘制

#### 5.3.1 无零点系统开环奈奎斯特图的绘制

- 5.3.2 有零点系统开环奈奎斯特图的绘制
- 5.4 频域稳定判据与系统稳定性
  - 5.4.1 奈奎斯特稳定判据
  - 5.4.2 开环系统含有积分环节时奈氏判据的应用
  - 5.4.3 奈奎斯特稳定判据在伯德图中的表示形式
  - 5.4.4 控制系统的相对稳定性
- 5.5 系统开、闭环频率特性与时域性能的关系
  - 5.5.1 系统开环频率特性与时域性能的关系
  - 5.5.2 系统闭环频率特性与时域性能的关系
  - 5.5.3 系统的频域指标和时域指标的关系
- 5.6 基于MATLAB的线性系统频率特性法分析
- 5.7 小结

## 习题

## 第6章 线性控制系统的串联校正

- 6.1 系统校正的基本方式和方法
  - 6.1.1 校正的基本概念
  - 6.1.2 校正的基本方式
  - 6.1.3 系统校正的设计方法
- 6.2 常用的校正装置及其特性
  - 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
- 6.3 频率特性法的串联校正
  - 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
  - 6.3.4 串联校正的期望频率特性法
- 6.4 PID控制器设计
  - 6.4.1 PID控制器的工作原理
  - 6.4.2 PID控制器的工程设计
- 6.5 线性系统校正的MATLAB实现
- 6.6 小结

## 习题

## 第7章 线性离散控制系统分析

- 7.1 离散系统的基本概念
- 7.2 信号采样与保持
  - 7.2.1 信号采样与采样定理
  - 7.2.2 保持器
- 7.3 z变换
  - 7.3.1 z变换的定义
  - 7.3.2 z变换的性质
  - 7.3.3 z变换的方法
  - 7.3.4 z反变换
- 7.4 线性离散系统的数学模型
  - 7.4.1 线性常系数差分方程
  - 7.4.2 脉冲传递函数
  - 7.4.3 开环系统脉冲传递函数
  - 7.4.4 闭环系统脉冲传递函数
- 7.5 线性离散系统的稳定性与稳态误差

- 7.5.1 线性定常离散系统稳定的充要条件
- 7.5.2 开环放大倍数和采样周期对离散系统稳定性的影响
- 7.5.3 线性离散系统的稳态误差
- 7.6 线性离散系统的动态性能分析
  - 7.6.1 线性离散系统的单位阶跃响应
  - 7.6.2 闭环极点与动态响应的关系
- 7.7 PID控制器
  - 7.7.1 模拟PID控制器
  - 7.7.2 数字PID控制器
- 7.8 基于MATLAB的线性离散系统分析
- 7.9 小结

## 习题

## 第8章 非线性控制系统分析

- 8.1 非线性控制系统概述
  - 8.1.1 非线性系统数学模型
  - 8.1.2 常见的非线性特性
  - 8.1.3 非线性控制系统的特点
- 8.2 非线性系统的描述函数法
  - 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 非线性系统的描述函数分析
- 8.3 非线性系统的相平面法
  - 8.3.1 相轨迹的概念
  - 8.3.2 奇点与极限环
  - 8.3.3 相轨迹的绘制
  - 8.3.4 非线性系统的相平面分析
- 8.4 利用非线性特性的系统性能改善
- 8.5 基于MATLAB的非线性系统分析
- 8.6 小结

## 习题

## 附录

附录A 常用函数的拉普拉斯变换和z变换对照表

附录B 部分习题答案

参考文献

## 章节摘录

版权页：插图：1) 控制系统的数学模型是描述自动控制系统特性或状态的数学表达式，是从理论上进行分析和设计系统的主要依据。若系统的数学模型是线性的，则这种系统叫做线性系统。线性系统的重要特性是可以应用叠加原理。对非线性系统，当非线性不严重或变量变化范围不大时，可在工作点附近采用增量法使模型线性化。2) 本章介绍了线性定常系统的4种数学模型：微分方程、传递函数、系统框图和信号流图。微分方程是描述自动控制系统变化特性的最基本模型；传递函数是从对微分方程在零初始条件下进行拉普拉斯变换得到的系统输出量的拉普拉斯变换式与输入量的拉普拉斯变换式之比，不反映系统内部的任何信息，它在工程上用得最多；系统框图是传递函数的一种图解形式，它能直观、形象地表示出系统各组成部分的结构及系统中信号的传递与变换关系，有助于对系统的分析研究。系统框图也适用于非线性系统；对于较为复杂的系统，应用信号流图更为简便，用梅森公式可直接求出系统中任意两个变量之间的关系。3) 一个复杂的系统常可分解为典型环节组合的形式。常见的典型环节有比例环节、惯性环节、积分环节、微分环节、振荡环节和延迟环节等。熟悉各典型环节的数学表达式和特性有助于对复杂系统的分析和设计。4) 对于同一个系统，不同的数学模型只是不同的表示方法。因此，系统框图与其他数学模型形式有着密切的关系。由系统微分方程经过拉普拉斯变换得到变换方程后，可以很容易地画出系统框图。通过系统框图的等效变换可求出系统的传递函数。对于同一个系统，系统框图不是唯一的，但由不同的系统框图得到的传递函数是相同的。5) 一般地，系统传递函数多指闭环系统输出量对输入量的传递函数，但严格来说，系统传递函数是个总称，它包括几种典型的传递函数：开环传递函数、输出对于参考输入或干扰输入的闭环传递函数及偏差对于参考输入或干扰输入的闭环传递函数。

# 《自动控制原理》

## 编辑推荐

《自动控制原理》是普通高等教育“十二五”电气信息类规划教材之一。

## 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:[www.tushu111.com](http://www.tushu111.com)