

# 现代工程控制理论



[现代工程控制理论\\_下载链接1](#)

著者:陆一心

出版者:化学工业出版社

出版时间:2006-8

装帧:简装本

isbn:9787502587581

本书将控制理论中“经典控制理论”与“现代控制理论”两部分内容以科学方法论的观

点有机地融合起来。强调用准确的物理概念来分析问题、解决问题。全书共分9章：绪论、数学模型、时域分析、频域分析、系统校正、反馈设计、数字控制、卡尔曼滤波与随机控制、最优控制等。

本书可作为高等学校工程类相关专业本科生、研究生、工程硕士生教材，也可供其他专业高年级学生自学，供科技工作者和高校教师从事控制理论时参考。

作者介绍:

目录: 1绪论

1.1控制系统的工作原理及其组成

1.1.1工作原理

1.1.2开环控制和闭环控制

1.1.3闭环控制系统的组成

1.2控制系统的基本类型

1.2.1按输入量的特征分类

1.2.2按系统中传递信号的性质分类

1.3对控制系统的基本要求

1.4控制理论的发展

2控制系统的数学模型

2.1动态系统数学模型的建立

2.1.1系统的运动微分方程

2.1.2线性与非线性系统

2.1.3非线性系统的线性化

2.2传递函数

2.2.1传递函数的定义

2.2.2系统的开环与闭环传递函数

2.2.3典型环节的传递函数

2.2.4传递函数方框图

2.3信号流图

2.3.1信号流图中使用的符号及术语

2.3.2信号流图的性质

2.3.3运算法则

2.3.4线性系统信号流图的绘制

2.3.5信号流图的梅森增益公式

2.4系统的状态空间模型

2.4.1状态空间描述

2.4.2状态空间方程

2.5数学模型的转换

2.5.1传递函数与状态空间方程

2.5.2传递矩阵

2.5.3系统的状态空间表达式

2.6用MATLAB求数学模型及数学模型的转换

2.6.1用MATLAB求数学模型

2.6.2用MATLAB求数学模型的转换

习题

3系统时域分析

3.1单输入?单输出系统时间响应

3.1.1一阶系统时间响应

3.1.2二阶系统的时间响应

3.1.3高阶系统的时间响应

3.1.4时间响应性能指标

## 3.2 状态转移矩阵和多变量系统的时间响应

### 3.2.1 状态转移矩阵

### 3.2.2 线性定常连续系统的时间响应

### 3.2.3 线性时变连续系统的时间响应

## 3.3 系统的稳定性

### 3.3.1 单输入?单输出线性定常系统稳定性分析

### 3.3.2 李雅普诺夫稳定性分析

### 3.3.3 李雅普诺夫第一法

### 3.3.4 李雅普诺夫第二法

## 3.4 稳态性能

### 3.4.1 稳态误差的基本概念

### 3.4.2 稳态误差的计算

### 3.4.3 稳态误差系数

### 3.4.4 扰动引起的稳态误差和系统总误差

## 3.5 根轨迹分析

### 3.5.1 根轨迹

### 3.5.2 闭环系统根轨迹分析

## 习题

## 4 控制系统的频域分析

### 4.1 频率特性

### 4.1.1 频率特性的基本概念

### 4.1.2 频率特性的求取

### 4.2 频率特性图示法

### 4.2.1 频率特性的图示方法

### 4.2.2 典型环节的频率特性

### 4.2.3 系统开环频率特性

### 4.3 频域稳定性

### 4.3.1 映射定理

### 4.3.2 奈奎斯特稳定判据

### 4.3.3 对数稳定判据

### 4.4 稳定性裕量

### 4.5 系统闭环频率特性

### 4.5.1 闭环频率特性的求取

### 4.5.2 闭环系统频域指标

### 4.6 由频域特性分析系统性能

### 4.6.1 典型二阶系统

### 4.6.2 高阶系统

### 4.6.3 用开环对数频率特性分析系统的性能

### 4.6.4 传递函数的实验法确定

### 4.7 用MATLAB进行频域分析

### 4.7.1 用MATLAB绘制系统的奈奎斯特图

### 4.7.2 用MATLAB绘制系统的伯德图

## 习题

## 5 控制系统的校正与设计

### 5.1 设计与校正方法

### 5.1.1 控制系统的性能指标

### 5.1.2 校正装置

### 5.2 频域校正

### 5.2.1 串联校正

### 5.2.2 反馈校正

### 5.2.3 复合校正

### 5.3 根轨迹法校正

### 5.3.1 控制系统的根轨迹校正

### 5.3.2 系统希望极点的位置

### 5.3.3根轨迹校正

## 5.4用MATLAB进行校正设计

### 习题

## 6控制系统反馈设计

### 6.1系统的能控性与能观测性

#### 6.1.1能控性定义及其判据

#### 6.1.2能观测性定义及其判据

#### 6.1.3能控性及能观测性标准型状态模型

### 6.2状态反馈和线性系统的综合

#### 6.2.1状态反馈和线性系统综合的概念

#### 6.2.2状态反馈和系统特征值的配置

### 6.3系统的镇定问题

### 6.4状态观测器

#### 6.4.1状态观测器的基本思想

#### 6.4.2全维状态观测器

#### 6.4.3降维状态观测器

### 6.5带状态观测器的状态反馈控制系统的特性

#### 6.5.1分离原理

#### 6.5.2设计带观测器的状态反馈系统

#### 6.5.3用MATLAB设计状态观测器

### 6.6渐近跟踪鲁棒调节器

### 习题

## 7数字控制系统

### 7.1概述

### 7.2信号采样

#### 7.2.1采样过程

#### 7.2.2采样信号的频谱

### 7.3Z变换

#### 7.3.1Z变换定义

#### 7.3.2Z变换的求法

#### 7.3.3Z变换的性质

#### 7.3.4Z反变换

### 7.4离散系统的数学模型

#### 7.4.1差分方程

#### 7.4.2用Z变换解差分方程

#### 7.4.3脉冲传递函数

### 7.5离散控制系统性能分析

#### 7.5.1离散控制系统的稳定性分析

#### 7.5.2离散控制系统的稳态误差分析

#### 7.5.3离散控制系统的动态性能分析

### 7.6数字控制器的设计

#### 7.6.1数字控制器的脉冲传递函数

#### 7.6.2最少拍系统的设计

#### 7.6.3离散PID控制器

### 7.7离散控制系统的状态空间描述

#### 7.7.1将标量差分方程化为状态空间描述

#### 7.7.2将脉冲传递函数化为状态空间描述

#### 7.7.3离散时间系统状态方程的求解

#### 7.7.4线性连续系统状态空间表达式的离散化

#### 7.7.5线性离散定常系统的能控能观测判据

### 7.8用MATLAB进行数字系统分析

### 习题

## 8卡尔曼滤波与随机控制

### 8.1线性估计

- 8.2随机变量与随机过程
  - 8.2.1概率与随机变量
  - 8.2.2随机过程与相关函数
- 8.3线性最小方差估计
  - 8.3.1估计的准则
  - 8.3.2采用配方法确定估计 $X_L$
  - 8.3.3线性最小方差估计的特点
- 8.4随机线性系统的数学描述
  - 8.4.1随机连续系统的状态空间描述
  - 8.4.2随机离散系统的状态空间描述
  - 8.4.3由离散系统的极限情况求连续系统的状态空间描述
- 8.5卡尔曼滤波的基本思想
  - 8.5.1对简单例子的分析
  - 8.5.2实际情况的分析
  - 8.5.3增益矩阵 $K_k$ 的确定
- 8.6离散系统的卡尔曼滤波
  - 8.6.1卡尔曼滤波原理——递推公式
  - 8.6.2卡尔曼滤波公式的证明
  - 8.6.3对卡尔曼滤波公式的讨论
- 8.7离散卡尔曼滤波的推广
  - 8.7.1动态噪声和量测噪声相关且考虑随机控制信号时的离散卡尔曼滤波
  - 8.7.2对线性定常系统的状态进行估计
- 8.8有色噪声情况下线性系统的滤波
  - 8.8.1已知情况的处理
  - 8.8.2求滤波递推公式
- 8.9连续时间系统的卡尔曼滤波
  - 8.9.1不考虑确定性控制信号 $U$ 、动态噪声 $W(t)$ 与量测噪声 $V(t)$ 不相关的情况
  - 8.9.2考虑有确定控制信号 $U$ 、动态噪声 $W_k$ 与观测噪声 $V_k$ 相关的情况
- 8.10随机线性系统的最优控制

习题

9最优控制

- 9.1最优控制的描述
- 9.2最优控制的变分法
  - 9.2.1泛函与变分
  - 9.2.2欧拉方程
  - 9.2.3横截条件
  - 9.2.4变分法解最优控制问题
- 9.3极小值原理
- 9.4动态规划
- 9.5线性二次型最优控制
  - 9.5.1有限时间状态调节器问题
  - 9.5.2无限时间状态调节器问题
  - 9.5.3输出调节器问题
  - 9.5.4线性跟踪器问题

习题

附录

附录A常用函数拉普拉斯变换对照表

附录B拉普拉斯变换基本定理

附录CZ变换表

附录DMATLAB函数

部分习题参考答案

参考文献

• • • • • [\(收起\)](#)

[现代工程控制理论\\_下载链接1](#)

标签

评论

-----  
[现代工程控制理论\\_下载链接1](#)

书评

-----  
[现代工程控制理论\\_下载链接1](#)