

<<计算机控制理论与应用>>

图书基本信息

书名：<<计算机控制理论与应用>>

13位ISBN编号：9787302148333

10位ISBN编号：7302148333

出版时间：2008-6

出版时间：清华大学出版社

作者：孙增圻 编

页数：328

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>

## <<计算机控制理论与应用>>

### 内容概要

《计算机科学与技术学科研究生系列教材?中文版"十一五"国家重点图书?计算机科学与技术学科前沿丛书?计算机控制理论与应用(第2版)》系统地介绍了计算机控制系统的分析、设计、建模、仿真及实现方面的问题。

《计算机科学与技术学科研究生系列教材?中文版"十一五"国家重点图书?计算机科学与技术学科前沿丛书?计算机控制理论与应用(第2版)》共分10章,分别介绍计算机控制系统的常规设计方法、基于状态方程和传递函数模型的极点配置与最优控制的设计方法、系统辨识和自适应控制、计算机控制系统仿真和性能计算、采样周期选择和量化效应分析、数字控制器的实现及设计举例等内容。

《计算机科学与技术学科研究生系列教材?中文版"十一五"国家重点图书?计算机科学与技术学科前沿丛书?计算机控制理论与应用(第2版)》注重理论联系实际,不仅系统介绍理论结果,而且给出实用算法和对实际问题的讨论,因而内容易于理解和便于应用。

## <<计算机控制理论与应用>>

### 作者简介

孙增圻，1966年毕业于清华大学自动控制系，留校工作至今。  
1981年在瑞典获博士学位。

现为清华大学计算机系教授，博士生导师，中国人工智能学会副理事长，中国自动化学会常务理事，中国自动化学会智能自动化专业委员会主任，中国自动化学会机器人竞赛工作委员会主任，RoboCup中国委员会主席，《中国科学》、《控制理论与应用》、《机器人》、《系统仿真学报》、《微计算机信息》及《International Journal of Control, Automation and Systems》编委，《智能系统学报》编委会副主任。

历任计算机系副主任（1995-2001），计算机系学位委员会主席（1995-2003），863计划航天领域遥科学及空间机器人专家组成员（1993-1997）、组长（1997-2001），IEEE控制系统学会北京分会副主席（1997-2005），《自动化学报》编委（1999-2005）。

长期从事智能控制及机器人方面的教学和研究工作。

在智能控制、机器人、模糊系统和神经网络、计算机控制理论及应用等方面较有研究。

10余项科研成果获得教育部或北京市科技进步奖。

出版的著作有《控制系统的计算机辅助设计》、《计算机控制理论及应用》、《机器人智能控制》、《系统分析与控制》、《智能控制理论与技术》等，在国内外刊物及国际会议共发表论文300余篇。

## 书籍目录

第1章 绪论11.1 什么是计算机控制系统11.2 计算机控制的发展概况21.3 计算机控制理论41.4 计算机控制系统的分类6第2章 常规设计方法82.1 连续与离散传递函数的转换82.1.1 双线性变换法82.1.2 零极点匹配法102.1.3 冲击响应不变法122.1.4 零阶保持法142.2 性能指标162.2.1 稳态指标162.2.2 动态指标 192.2.3 抗干扰性能202.2.4 对控制作用的限制202.2.5 参数变化的灵敏度212.3 基于连续系统的设计方法212.3.1 连续系统设计的离散等效212.3.2 离散PID控制器252.3.3  $w$ 变换设计法282.4 直接离散化的设计方法312.4.1 根轨迹法312.4.2 参数寻优法322.4.3 解析设计法332.4.4 有限拍控制422.4.5 Smith预报控制45第3章 基于状态空间模型的极点配置设计法473.1 连续控制对象模型的离散化473.1.1 不带延时的连续控制对象模型的离散化473.1.2 包含延时的连续控制对象模型的离散化483.2 矩阵指数及其积分的计算523.2.1 拉普拉斯反变换法523.2.2 凯莱-哈密尔顿法533.2.3 特征值和特征向量法553.2.4 直接级数求和法553.3 按极点配置设计控制规律583.4 按极点配置设计观测器633.4.1 预报观测器643.4.2 现时观测器673.4.3 降阶观测器693.5 控制器设计723.5.1 分离性原理723.5.2 控制器设计步骤733.5.3 设计举例743.5.4 引入积分控制753.6 跟踪系统设计783.6.1 调节系统与跟踪系统783.6.2 参考输入的引入方式793.6.3 闭环系统传递函数及零极点803.6.4 根据静态增益选择 $N$ ?813.6.5 一般控制器结构时 $M$ 和 $N$ ?的选择823.6.6 设计举例833.6.7 积分控制的引入86第4章 基于传递函数模型的极点配置设计法904.1 设计问题904.1.1 设计问题描述904.1.2 干扰问题924.1.3 设计问题的求解924.1.4 零极点相消的考虑934.2 Diophantine方程954.2.1 Diophantine方程的一般解954.2.2 Diophantine方程的求解算法964.2.3 Diophantine方程的最小阶解984.3 设计方法1004.3.1 设计参数的给定1004.3.2 设计步骤1034.3.3 设计举例1034.3.4 设计方法的进一步解释1064.4 设计中的其他实际问题1084.4.1 模型误差的灵敏度1084.4.2 控制量的幅度限制1104.4.3 过程干扰和测量误差的影响111第5章 基于状态空间模型的最优化设计法1125.1 离散系统的最优控制1125.1.1 有限时间最优调节器问题1135.1.2 无限时间最优调节器问题1155.1.3 具有指定衰减速度的离散最优控制1175.1.4 PI调节器1195.2 采样系统的最优控制1205.2.1 问题的描述1215.2.2 连续对象模型及性能函数的离散化算法1225.2.3 最优控制规律的计算1265.2.4 最优控制的存在性及系统的稳定性1275.3 包含延时的采样系统的最优控制1285.3.1 问题的描述1295.3.2 延迟时间是采样周期整数倍( $\tau=0?$ )的情况1295.3.3 延迟时间是采样周期非整数倍( $\tau \neq 0?$ )的情况1305.3.4 最优控制存在性的讨论1335.3.5 计算举例1335.4 Riccati方程的求解及加权阵的选择1345.4.1 离散Riccati方程的求解1345.4.2 加权矩阵的选择1365.5 状态最优估计1395.5.1 离散系统1395.5.2 采样系统1485.6 控制器的设计1515.6.1 分离性原理1515.6.2 跟踪系统1535.6.3 一些实际问题1545.7 部分状态反馈的次最优控制1565.7.1 问题的描述1565.7.2 性能指标对控制器参数灵敏度的计算1575.7.3 部分状态反馈的选择1645.7.4 次最优控制器的计算1655.7.5 计算举例170第6章 基于传递函数模型的最优化设计法1736.1 设计问题1736.1.1 对象及干扰模型1736.1.2 性能指标及容许控制1766.2 最小方差控制1776.2.1 最优预报1776.2.2 最小方差控制1796.2.3 对象具有单位圆外零点时的最小方差控制1826.3 广义最小方差控制1866.3.1 广义最小方差控制的计算1876.3.2 计算举例1886.3.3 与极点配置设计法的比较1906.4 跟踪系统设计192第7章 系统辨识与自适应控制1957.1 最小二乘估计辨识系统模型1957.1.1 最小二乘估计的批处理算法1957.1.2 最小二乘估计的递推算法1997.1.3 广义最小二乘估计算法2027.1.4 最小二乘估计的辅助变量法2067.1.5 最小二乘估计的增广矩阵法2077.2 极大似然估计辨识系统模型2097.2.1 概述2097.2.2 最大似然估计的批处理算法2107.2.3 最大似然估计的递推算法2137.3 自适应控制2157.3.1 概述2157.3.2 最小方差自校正控制器2177.3.3 极点配置自校正控制器2197.3.4 自适应控制的应用221第8章 计算机控制系统仿真及性能计算2238.1 离散系统的仿真2238.1.1 面向系统的离散系统仿真2238.1.2 面向环节的离散系统仿真2258.2 采样控制系统仿真2288.2.1 状态空间模型表示2288.2.2 传递函数模型表示2318.2.3 连续控制对象的仿真2328.2.4 其余环节的仿真2328.2.5 仿真计算举例2338.3 随机采样控制系统的仿真2348.3.1 问题的描述2348.3.2 连续控制对象的仿真2358.3.3 其余部分的仿真2368.3.4 输入传递函数参数的仿真2378.4 数字控制系统仿真2388.4.1 问题的描述2388.4.2 仿真方法2398.4.3 仿真举例2438.5 网络控制系统仿真2448.5.1 问题的描述2458.5.2 仿真方法2468.5.3 仿真举例2488.6 确定性系统中性能指标函数的计算2508.6.1 问题的描述2508.6.2 直接状态反馈时 $J?$ 的计算2518.6.3 一般动态反馈时 $J?$ 的计算2518.7 随机系统中性能指标函数的计算2548.7.1 问题的描述2548.7.2 连续状态方程和性能指标函数的离散化2548.7.3  $P?$  $v?$ 的计算2568.7.4 直接状态反馈时 $J?$ 的计算2578.7.5 动态反馈时 $J?$ 的计算259第9章

## &lt;&lt;计算机控制理论与应用&gt;&gt;

采样周期选择及量化效应2639.1 采样周期选择的一般考虑原则2639.1.1 考虑跟踪响应性能2639.1.2 考虑抗干扰性能2649.1.3 考虑开环特性2659.1.4 考虑前置滤波器2659.1.5 考虑设计方法2669.2 考虑控制量幅度受限时采样周期和加权系数的选择2669.2.1 问题的描述2669.2.2 加权系数的选择2679.2.3 采样周期的选择2739.2.4 举例2759.3 量化效应的线性分析2779.3.1 量化误差来源及分析方法2779.3.2 变量量化误差的确定性分析2799.3.3 变量量化误差的随机分析2819.3.4 参数量化误差分析2849.4 量化效应的非线性分析2869.4.1 量化的非线性效应举例2869.4.2 量化效应的图解分析法2899.4.3 量化效应的描述函数分析法2909.5 量化效应与控制规律的实现方式及采样周期的关系2919.5.1 控制规律的实现方式2919.5.2 量化效应与控制规律实现方式之间的关系2959.5.3 量化效应与采样周期的关系296第10章 数字控制器实现中的实际问题及设计举例29810.1 数字控制器的输入和输出29810.1.1 测量输入29810.1.2 控制量输出30010.1.3 计算延时30410.2 数字控制器的操作和编程30510.2.1 操作方面的问题30510.2.2 控制算法编程30710.3 设计举例一——飞机纵向运动的最优控制31210.3.1 问题和设计方法的简单描述31210.3.2 飞机纵向运动模型31310.3.3 飞机速度和纵向航行角的控制31510.4 设计举例二——精馏塔的次最优控制32010.4.1 问题的描述32010.4.2 全部状态反馈的PI控制器32210.4.3 部分状态反馈的选择32510.4.4 部分状态反馈的次最优控制326参考文献329

## &lt;&lt;计算机控制理论与应用&gt;&gt;

## 章节摘录

第1章 绪论 1.1 什么是计算机控制系统 随着计算机应用的日益普及,计算机在控制工程领域中发挥着越来越重要的作用。

它在控制系统中的应用主要可分为以下两个方面。

(1) 利用计算机帮助工程设计人员对控制系统进行分析、设计、仿真以及建模等工作,从而大大减轻了设计人员的繁杂劳动,缩短了设计周期,提高了设计质量。这方面的内容简称为计算机辅助设计控制系统或控制系统CAD,这是计算机在控制系统方面的离线应用。

(2) 利用计算机代替常规的模拟控制器,而使它成为控制系统的组成部分。对于这种有计算机参加控制的系统简称为计算机控制系统。这是计算机在控制系统中的在线应用。

计算机控制系统是强调计算机作为控制系统的一个重要组成部分而得名。计算机控制系统有时也称为数字控制系统,这是强调在控制系统中包含有数字信号。控制系统按照它所包含的信号形式通常可以划分为以下4种类型。

(1) 连续控制系统。

典型结构如图1.1(a)所示,系统中各处均为连续信号。

(2) 离散控制系统。

典型结构如图1.1(b)所示,系统中各处均为时间离散信号。

(3) 采样控制系统。

典型结构如图1.1(c)所示,它是其中既包含有连续信号( $u(t)$ ,  $y(t)$ ,  $r(t)$ 和 $e(t)$ ),也包含有离散信号( $e(k)$ 和 $U(k)$ )的混合系统。

如图1.1(c)所示,采样控制系统是由连续的控制对象、离散的控制对象、采样器和保持器等几个环节组成。

(4) 数字控制系统。

典型结构如图1.1(d)所示,其中包含有数字信号如 $e^*(k)$ 和 $u^*(k)$ 。

所谓数字信号是指在时间上离散、幅值上量化的信号。

显然,计算机控制系统即为典型的数字控制系统。

在计算机控制系统中,除了包含有数字信号外,由于控制对象是连续的,因此其中也包含有连续的信号。

如果忽略幅值上的量化效应,数字信号即为离散信号。

因此,计算机控制系统若不考虑量化问题即为采样控制系统。

如果将连续的控制对象连同保持器一起进行离散化,那么采样控制系统即简化为离散控制系统。

因此,对于计算机控制系统的分析和设计常常首先从离散控制系统开始。

## <<计算机控制理论与应用>>

### 编辑推荐

本书从工程应用的角度，系统地介绍了计算机控制系统的分析、设计、建模和仿真的内容。同时，对于一些实际问题，如采样周期的选择、量化效应的分析以及数字控制器实现中的一些问题也进行了较深入的讨论。

全书共分10章，第1章是绪论，第2章介绍基于经典控制理论的常规设计方法，第3章到第6章介绍基于状态方程和传递函数模型的极点配置与最优控制的设计方法，第7章介绍系统辨识与自适应控制，第8章介绍计算机控制系统仿真和性能计算，在该章中增加了网络控制系统仿真的内容，它体现了计算机控制系统网络化的发展趋势，李洪波参与了这部分新增内容的编写，第9章和第10章主要讨论计算机控制系统中的一些实际问题。

<<计算机控制理论与应用>>

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>