

# 《先进控制与在线优化技术及其应用》

## 图书基本信息

书名：《先进控制与在线优化技术及其应用》

13位ISBN编号：9787111266754

10位ISBN编号：7111266757

出版时间：2009-4

出版社：潘立登 机械工业出版社 (2009-04出版)

作者：潘立登

页数：401

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.tushu000.com](http://www.tushu000.com)

# 《先进控制与在线优化技术及其应用》

## 前言

随着我国经济体制的转变，国内的众多过程工业企业日益感受到国际间竞争所带来的压力和挑战。在这种大的背景下，积极开发和应用先进控制与在线优化技术以提高企业经济效益，进而增强自身的竞争力，是过程工业迎接挑战的重要对策。现代控制理论和人工智能几十年来的发展已为先进控制与在线优化奠定了应用理论基础，而控制计算机尤其是集散控制系统（Distributed Control System, DCS）的普及与提高，则为先进控制理论与在线优化技术的应用提供了强有力的硬件和软件平台。工业企业的需求以及控制理论和计算机技术的发展是先进控制理论与在线优化技术发展强有力的推动力。先进过程控制（Advanced Process Control, APC）技术，或先进控制，是对那些不同于常规单回路控制并具有比常规PID控制更好的控制效果的控制策略的统称，而非专指某种计算机控制算法。通常这种算法，都要求有过程的数学模型，或带有人工智能的性质。由于先进控制的内涵丰富，同时带有较强的时代特征，因此，至今对先进控制还没有严格的、统一的定义。尽管如此，先进控制的任务却是明确的，即用来处理那些采用常规PID控制或串级控制尚不能满足过程要求，甚至无法进行自动控制的复杂工业过程控制的问题。国家和企业领导都已经关注到了这个问题，我国“十一五”规划中就明确提出要推进科技进步和技术创新，一些新的企业，在设计和建厂过程中就要采用先进控制与优化技术以及信息化系统，尤其要加强自主知识产权的技术开发。我国石油化工企业已经推广应用100多套多约束模型预测控制的工程化软件包，如AspenTech公司的DMCPlus，Honeywell公司的RMPCT、IDCOM、M、SMCA、PF等，我们国内也自主开发了一些先进控制和优化软件，如浙江大学研发的APClicon、APC-PFC，清华大学研发的SMART，上海交通大学研发的MCC以及北京化工大学研发的模型PID和IMC-PID先进控制等。通过最近十多年的应用、研究，在模型识别、优化算法、控制结构分析、参数整定及有关稳定性和鲁棒性等方面有了显著进展，基于模型控制的理论体系已基本形成，并成为目前过程控制应用中最成功、也最具有前途的先进控制策略之一。先进控制与在线优化的实施使过程控制更为平稳，有条件实现更严格的卡边条件在线优化控制，从而带来显著的经济效益。以石化行业为例，一个先进控制项目的年经济效益在百万元以上，其投资回收期一般在一年以内。通过实施先进控制与在线优化，可以改善过程动态控制的性能，减少过程变量的波动幅度，使之能更接近其优化目标值，从而使生产装置在更接近其约束边界的条件下运行，最终达到增强装置运行的稳定性和安全性、保证产品质量的均匀性、提高目标产品收率、增加装置处理量、降低运行成本、减少环境污染等目的。因此，中石化和中油集团公司以及其他流程工业对推广应用先进控制与在线优化技术都非常重视，已经在不少企业试点应用，目前正在逐步大力推广应用。

# 《先进控制与在线优化技术及其应用》

## 内容概要

《先进控制与在线优化技术及其应用》主要介绍了建模技术、软测量技术、先进控制算法和优化算法等理论与技术，这些技术与流程工业有着密切的联系。具体包括已发展起来的数据处理理论——小波分析以及主要建模方法：主元分析法、非线性多元回归法、逐步回归法，以及主元回归、部分最小二乘法等的建模法；得到广泛应用的神经网络的原理、支持向量机和它们在软测量技术中的应用；近年蓬勃发展的统计过程质量控制、先进的模型PID控制、内模控制、IMC-PID控制、预测控制、模糊控制和遗传算法以及粒子群优化算法与LNI优化算法和它们在工业现场在线优化控制中的应用。全书理论联系实际，有很多工业应用实例。

## 书籍目录

出版说明前言第1章 概述1.1 建模的目的和基本方法1.2 小波分析及其应用1.3 统计过程控制1.3.1 相关分析和回归分析1.3.2 主元分析法1.3.3 部分最小二乘法1.3.4 多变量统计过程控制1.4 软测量技术1.5 建模与系统辨识1.6 人工神经网络及其应用1.7 先进过程控制1.7.1 先进过程控制的特点1.7.2 先进控制的发展现状1.7.3 先进控制的核心内容1.7.4 先进控制软件的产业化1.7.5 先进控制的实施1.7.6 先进控制工程化方法1.7.7 需深入研究的问题1.8 在线优化参考文献第2章 小波算法用于数据处理2.1 傅里叶变换2.2 小波变换2.2.1 函数空间和广义空间2.2.2 小波变换原理2.2.3 傅里叶变换、短时傅里叶变换和小波变换的比较2.3 一维连续小波变换2.4 高维连续小波变换2.5 一维离散小波变换2.5.1 离散小波变换2.5.2 二进制小波变换2.6 多分辨分析2.7 一维Mallat算法2.8 提升小波变换2.9 几种常用的小波基函数2.9.1 Haar小波函数2.9.2 MexicanHat ( mexh ) 小波函数2.9.3 Daubechies小波函数系2.9.4 Biorthogonal小波函数系2.9.5 Symlets小波函数系2.9.6 Morlet小波2.9.7 Meyer小波2.10 小波分析在信号处理中的应用2.10.1 仿真信号2.10.2 一维连续小波分析2.10.3 一维离散小波分析2.10.4 用小波分析进行信号的消噪2.10.5 小波滤波的在线实现2.10.6 用小波分析进行信号的奇异性检测2.10.7 用小波分析进行信号的压缩2.10.8 用小波分析进行信号的发展趋势识别2.10.9 用小波分析进行信号的抑制与衰减2.10.10 用小波分析进行某频率区间信号的识别2.10.11 用小波分析进行信号的自相似性检测2.10.12 结论思考题与习题参考文献第3章 多变量统计建模方法及其在软测量和统计过程控制中的应用3.1 相关分析3.1.1 相关系数计算公式3.1.2 处理结果3.1.3 相关系数结果分析3.2 多元统计回归分析3.2.1 多元线性回归算法3.2.2 F检验和t检验3.2.3 线性化3.2.4 多元线性回归方法3.2.5 喷射塔中SO<sub>2</sub>吸收传质系数的软测量3.2.6 多元逐步回归3.2.7 多元逐步回归方法计算步骤3.3 主元分析法3.3.1 概述3.3.2 主元分析方法3.3.3 NIPALS方法3.3.4 主元回归方法3.3.5 多尺度主元分析3.3.6 递推PCA3.4 部分最小二乘法3.4.1 部分最小二乘回归法3.4.2 部分最小二乘回归的计算方法3.4.3 部分最小二乘递推算法3.5 4种建模方法的比较3.6 多变量统计过程监控3.6.1 单变量统计过程控制3.6.2 多变量统计过程监控方法3.6.3 基于多尺度主元分析的多元统计过程监控3.6.4 基于递推PCA的多元统计过程监控3.6.5 基于多PCA模型的多元统计过程监控思考题和习题参考文献第4章 鲁棒内模控制及其应用4.1 概述4.1.1 鲁棒控制4.1.2 内模控制4.1.3 IMC.PID控制4.2 鲁棒控制4.2.1 控制系统的鲁棒性4.2.2 SISO系统的鲁棒控制所需的系统信息4.2.3 标称性能4.2.4 鲁棒稳定性4.2.5 鲁棒性能4.3 内模控制4.3.1 SISO稳定系统的内模控制结构4.3.2 IMC：控制器的性能4.3.3 SISO稳定系统IMC控制器的设计4.4 模型不确定性界和控制系统鲁棒性能的研究4.4.1 使用范数有界方法4.4.2 使用精确不确定性4.4.3 使用范数有界方法二4.4.4 使用一阶Pade近似纯滞后计算模型不确定性界的方法4.4.5 比较讨论以上4种设计方法4.4.6 预测控制算法本质上都属于IMC结构4.5 IMC.PID控制4.5.1 IMC.PID控制器的设计4.5.2 IMC.PID控制器参数设计4.6 IMC.PID软件包4.6.1 IMC.PID软件包体系结构4.6.2 IMC.PID软件包所采用的技术4.6.3 实施IMC.PID前后的运行曲线4.7 多变量系统解耦内模控制4.7.1 多变量内模控制及NLJ随机搜索算法4.7.2 NLJ随机搜索算法4.7.3 多变量系统解耦内模控制设计及应用4.7.4 仿真4.7.5 结论4.8 模型PID控制4.8.1 模型PID控制概述4.8.2 过程模型的闭环辨识4.8.3 过渡过程衰减比的新要求和超调量的约束条件4.8.4 闭环系统控制器PID参数设计4.8.5 现场应用示例思考题与习题参考文献第5章 预测控制第6章 人工神经网络理论及其在软测量中的应用第7章 模糊控制理论与应用第8章 遗传算法及其工程应用第9章 计算机监控系统 and 在线优化控制第10章 群集智能优化算法及其应用附录

# 《先进控制与在线优化技术及其应用》

## 章节摘录

插图：第1章 概述随着我国经济体制的转变，加入WTO后，国内的众多过程工业企业日益感受到国际竞争所带来的压力和挑战。在这种背景下，积极开发和应用先进控制与在线优化技术，以提高企业经济效益、增强自身竞争力，是过程工业迎接挑战的重要对策。现代控制理论和人工智能几十年来的发展已为先进控制奠定了应用理论基础，而控制计算机尤其是集散控制系统DCS的普及与提高，则为先进控制与在线优化的应用提供了强有力的硬件和软件平台。先进控制与在线优化技术涉及到较多领域，例如现代控制理论、建模技术、软测量技术、系统辨识技术、优化技术、数据预处理技术以及人工智能理论等。本教材对这些内容都进行了基本介绍。工业企业的需求以及控制理论和计算机技术的发展是先进控制发展强有力的推动力。先进控制是对那些不同于常规单回路控制，并且比常规PID控制效果更好的控制策略的统称，而非专指某种计算机控制算法。通常这种算法都要求有过程的数学模型，或带有人工智能的性质。由于先进控制的内涵丰富，同时带有较强的时代特征，因此，至今对先进控制还没有严格的、统一的定义。

# 《先进控制与在线优化技术及其应用》

## 编辑推荐

《先进控制与在线优化技术及其应用》适合作为自动化、检测技术以及计算机应用类本科生的选修课教材，硕士生的必修课教材，也可供研究人员和工程技术人员参考。

## 精彩短评

### 1、第五章 预测控制

# 《先进控制与在线优化技术及其应用》

## 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:[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)