第一图书网, tushu007.com

<<非线性发酵动力系统>>

图书基本信息

书名：<<非线性发酵动力系统>>

13位ISBN编号：9787030349590

10位ISBN编号：7030349598

出版时间：2012-8

出版时间：科学出版社

作者：冯恩民、修志龙

页数：342

字数：453000

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

<<非线性发酵动力系统>>

内容概要

《非线性发酵动力系统——辨识、控制与并行优化》系统阐述了一类微生物发酵非线性动力系统的参数辨识与最优控制的理论与方法。
首先论述了不同微生物发酵方式（间歇发酵、连续发酵和批式流加发酵）下的非线性、非光滑动力系统的性质：稳定性、鲁棒性以及不同动力系统参数辨识的方法，即实验数据辨识法和系统鲁棒性辨识法；其次阐述了不同动力系统的最优控制方法及数值模拟方法，证明了可辨识性或最优解的存在性以及达到最优解的必要条件；最后用并行优化算法研究了数百个混杂动力系统约束下的参数辨识与超复杂系统的最优控制问题。

《非线性发酵动力系统——辨识、控制与并行优化》是作者十余年科研工作的系统总结，也是以微生物发酵的实际科研问题驱动的生物数学研究的范例。
可作为信息与计算科学、应用数学、自动控制、生物化工、生物工程与技术等专业高年级本科生、研究生、教师及相关工程技术人员的教材或参考书。

作者简介

无

书籍目录

前言第1章 绪论1.1 甘油生物转化过程简介1.2 甘油生物转化过程动力学1.2.1 甘油代谢细胞生长动力学1.2.2 底物甘油消耗动力学模型1.2.3 细胞外主要产物形成动力学1.2.4 底物甘油跨膜运输动力学模型1.2.5 细胞内3-羟基丙醛动力学模型1.2.6 细胞内1,3-丙二醇动力学模型1.3 发酵工程中的动力系统及研究现状1.3.1 脉冲微分方程及研究现状1.3.2 混杂动力系统及其研究现状1.3.3 时滞动力系统及其研究现状1.3.4 随机动力系统及其研究现状1.4 代谢工程的定量分析1.4.1 代谢通量分析1.4.2 代谢控制分析1.4.3 S系统方法1.5 发酵工程中的优化1.5.1 非线性参数优化问题的研究概况1.5.2 非线性最优控制的研究概况1.5.3 生物鲁棒性及其研究现状1.6 本书的主要内容第2章 非线性动力系统与并行算法2.1 符号与各种空间2.1.1 拓扑向量空间2.1.2 变分分析2.2 集中参数动力系统2.2.1 常微分方程的定性理论2.2.2 最优控制问题2.3 混杂动力系统2.3.1 理论框架模型2.3.2 参数灵敏度分析2.3.3 切换系统2.4 脉冲动力系统2.4.1 系统描述2.4.2 脉冲系统解的性质2.4.3 脉冲系统最优控制2.5 随机动力系统2.5.1 随机微分方程的定性理论2.5.2 随机最优控制2.6 时滞动力系统2.7 几乎线性系统的稳定性2.7.1 局部几乎线性系统稳定性2.7.2 Lyapunov第二方法2.8 最优性原理2.8.1 极大值函数2.8.2 双层规划2.8.3 最优性条件2.9 并行算法2.9.1 并行计算的背景与现状2.9.2 并行计算的基本概念2.9.3 并行算法设计2.9.4 并行程序设计——MPI编程2.9.5 MPI常用函数第3章 微生物间歇发酵非线性动力系统3.1 引言3.2 间歇发酵Monod型动力系统3.2.1 系统解的性质3.2.2 参数辨识及优化3.2.3 数值模拟3.2.4 最优控制模型及性质3.2.5 最优性条件与最优性函数3.3 间歇发酵多阶段动力系统3.3.1 系统解的性质3.3.2 参数辨识模型3.3.3 优化算法3.3.4 数值模拟3.4 时变函数多阶段动力系统3.4.1 系统辨识模型3.4.2 优化算法3.4.3 数值模拟3.5 间歇发酵随机动力系统3.5.1 比生长速率的白噪声扰动3.5.2 随机系统解的性质3.5.3 随机动力系统的生存集3.5.4 数值模拟3.5.5 随机最优控制3.6 间歇发酵的S系统3.6.1 S系统的参数辨识3.6.2 优化算法3.6.3 数值结果3.7 间歇发酵酶催化混杂动力系统3.7.1 酶催化混杂动力系统模型3.7.2 酶催化混杂动力系统性质3.7.3 系统辨识、优化算法及数值模拟3.7.4 参数灵敏度分析及数值结果第4章 微生物连续发酵非线性动力系统4.1 引言4.2 基于Monod模型的微生物连续发酵动力系统4.2.1 模型描述4.2.2 非线性动力系统的性质4.2.3 参数辨识模型4.2.4 优化算法及数值模拟4.2.5 非线性动力系统的稳定性4.3 连续发酵非线性随机动力系统4.3.1 非线性随机动力系统4.3.2 非线性随机动力系统性质4.3.3 数值模拟4.4 微生物连续发酵时滞动力系统4.4.1 无量纲连续发酵时滞动力系统4.4.2 无量纲连续发酵时滞动力系统的性质4.4.3 无量纲连续发酵时滞动力系统的数值模拟4.5 连续发酵酶催化混杂动力系统独立参数辨识与并行优化4.5.1 复杂代谢网络及混杂动力系统模型4.5.2 连续发酵酶催化动力系统的性质4.5.3 性能指标与鲁棒性分析4.5.4 一簇混杂动力系统的独立参数辨识4.5.5 一簇混杂动力系统独立参数辨识的并行优化4.5.6 数值模拟4.6 基于双层规划推断甘油代谢的目标函数4.6.1 甘油在克雷伯氏杆菌中的代谢4.6.2 通量平衡分析模型4.6.3 推断目标函数的双层优化模型4.6.4 通量模型性质及数值计算4.7 酶催化动力系统共同参数系统辨识及并行优化4.7.1 性能指标与鲁棒性分析4.7.2 共同参数辨识模型及并行优化算法4.7.3 数值结果第5章 批式流加发酵动力系统辨识与最优控制5.1 引言5.2 耦联批式流加发酵脉冲动力系统5.2.1 批式流加的非线性脉冲动力系统5.2.2 非线性脉冲动力系统的参数辨识5.2.3 非线性脉冲动力系统的最优控制5.3 耦联批式流加发酵多阶段动力系统5.3.1 非线性多阶段动力系统5.3.2 非线性多阶段动力系统的性质5.3.3 多阶段动力系统的参数辨识5.3.4 多阶段动力系统的最优控制5.3.5 基于最优控制策略的设计5.4 耦联批式流加发酵多阶段脉冲动力系统5.4.1 多阶段脉冲系统及性质5.4.2 双层参数辨识5.4.3 优化算法5.4.4 数值结果5.5 耦联批式流加发酵自治切换动力系统5.5.1 自治切换动力系统5.5.2 最优控制模型5.5.3 优化算法5.5.4 数值结果5.6 耦联批式流加发酵的最优切换控制5.6.1 非线性切换动力系统5.6.2 非线性切换系统的性质5.6.3 最优切换控制模型及其等价形式5.6.4 优化算法5.6.5 数值结果5.7 非耦联批式流加发酵混杂系统5.7.1 非线性混杂动力系统5.7.2 混杂系统的适定性分析5.7.3 数值模拟5.7.4 批式流加发酵反馈控制的设计参考文献附录A 关于非线性发酵动力系统其他文献附录B 发酵动力系统研究获得资助情况

章节摘录

第1章 绪论微生物的生长、繁殖与代谢是一个复杂的生物化学过程。
该过程既包括细胞内的生化反应，又包括细胞内、细胞外物质的交换，以及细胞外物质的传递与反应。
要对这样一个复杂体系进行描述，首先要进行合理必要的简化，考虑的角度不同，建立的模型也不同。
微生物反应动力学是对细胞群体行为的描述，若不考虑细胞之间的差别，而是取其行为的平均值，在此基础上建立的模型称为确定模型；如果考虑细胞之间的差别，则建立的模型称为概率模型。
细胞的组成也是复杂的，含有蛋白质、脂肪、核酸、碳水化合物、维生素等，组成成分的含量随着环境条件的变化而变化。
如果建立模型时考虑了细胞组成的变化，则建立的模型称为结构模型。
该模型能从机理上描述细胞的动态行为，但由于存在诸多困难，如细胞反应过程极其复杂、检测手段限制、缺乏可直接用于在线确定反应系统状态的传感器等，所以结构模型的应用受到了限制；如果把菌体视为单组分，则环境的变化对细胞组成的影响可被忽略，在此基础上建立的模型称为非结构模型。
在细胞生长过程中，如果细胞内的各组分均以相同的比例增长，则称之为均衡增长。
如果由于各组分的合成速率不同而使各组分增加的比率不同，则称为非均衡增长。
从简化模型的角度考虑一般采用均衡生长的非结构模型[1]。
微生物发酵过程有一般化工过程的特点，又有生命体代谢反应的特点。
近年来，随着生物技术的深入发展，单凭经验来控制生产已远远不能满足实际的要求。
而计算机技术的快速发展在客观上为我们提供了对复杂的发酵过程进行分析和控制的手段。
因此，借助数学和计算机对发酵过程建模和模拟越来越受到人们关注。
建模的目的就是做到对发酵过程定量、动态的表达，对发酵过程建模，是实现发酵过程最优控制、提高产品质量、获得最大收益的前提。
由于生物系统的复杂性，描述其发酵或代谢过程的数学模型往往是高维的非线性复杂系统，在此基础上所进行的优化控制等计算量可能变得极为庞大，甚至是个体计算机所无法承受的。
并行计算机的迅速发展，为解决非线性动力系统中大量的优化计算问题提供了有力的保证。
因此，研究非线性动力系统的并行优化极为必要。
本书总结归纳了我们近十年来所取得的研究成果，包括多种非线性动力系统的建模、参数辨识、最优控制和并行优化。
1.1甘油生物转化过程简介生物炼制技术（biore。
nerytechnology）或白色生物技术（whitebiotechnology）近几年受石油价格不断攀升的影响而越发受到人们的关注，尤其是生物质能源和生物基大宗化学品，如燃料乙醇、生物柴油、沼气、生物氢气以及l，3-丙二醇、2，3-丁二醇、乳酸、琥珀酸、丁醇／丙酮等[2]。
作为可再生的石油替代品，生物柴油的产量近几年来增长迅猛，如2005年美国的生物柴油产量为7600万加仑（1加仑=3。
78541L），2006年达到2.26亿加仑，约85万吨；2000年德国的生物柴油产量为29万吨，2007年达到500万吨。
而生物柴油副产10%的甘油，这必然导致甘油市场过剩，使80%的粗甘油价格由2004年的25美分／磅（1磅=0。
4536kg）降至2006年的2美分／磅。
以甘油为原料生产高附加值产品成为生物柴油行业的迫切愿望，其中用生物法将甘油转化为1，3-丙二醇（简记为1，3-PD）是最受人们关注的方向之一。
1，3-PD是生产新型聚酯材料一聚对苯二甲酸丙二酯（PTT）的主要原料，并可用作溶剂、抗冻剂或保护剂等[3]。
传统的1，3-PD化学合成法生产需要高温、高压及贵重催化剂才能实现，且分离提纯困难，成本高[4

，5]，极大限制了1，3-PD的发展。
微生物发酵法具有条件温和、操作简单、副产物少、绿色环保等优点，受到国内外越来越多的关注[6
。
9]。
微生物法生产1，3-PD主要分为两类：一是以葡萄糖作底物用基因工程菌生产1，3-PD；二是用肠道细菌将甘油歧化为1，3-PD。
2004年杜邦公司通过从葡萄糖到1，3-PD的一步发酵中试试验，并于2006年实现产业化生产（4。
7万吨/年）；1993年德国生物技术研究中心开展了微生物甘油转化生产1，3-PD的中试发酵实验（2m3发酵罐）；2003—2006年我国也先后通过了甘油发酵生产1，3-PD的中试（5m3、20m3发酵罐）与规模化生产（2500吨/年）试验，目前正在开展产业化研究与开发工作。
由于国外1，3-PD的生产技术不对我国转让，国内1，3-PD的市场价格很高。
从国内的微生物发酵法生产1，3-PD的研究现状来看，普遍存在1，3-PD产量过低、生产强度不高、生产成本较高等问题[10，11]。
为了进一步降低生产成本，开展了大量的研究工作，除了采用廉价的原料如生物柴油副产甘油外，通过改进现有的生物反应技术、提高反应效率来提高产品的转化率；另外，通过对生物加工过程工艺的优化，确定目标产品生产的最优条件，实现产品收率的提高，降低能耗、物耗等方法来实现产品成本的降低。
在改进发酵生产工艺和优化发酵培养基基础上，还应对发酵所用菌种生长的生化过程即代谢过程和基因调控机理进行深入研究，以有助于对甘油发酵过程的菌种改进和过程优化控制。
自然界中存在能将甘油转化为1，3-PD的微生物，主要是几种细菌，包括克雷伯氏杆菌（Klebsiella）、柠檬菌（Citrobacter）、梭状芽孢杆菌（Clostridium）等，其中克雷伯氏杆菌和丁酸梭状芽孢杆菌具有较高的转化率和1，3-PD生产能力，因而受到更多的关注[12.14]。

编辑推荐

冯恩民、修志龙等编著的《非线性发酵动力系统——辨识、控制与并行优化》首先简述了微生物发酵过程与当前的研究状况，以及各种非线性动力系统的研究状况。
较详细地叙述了目前微生物发酵过程中各种不同工况(间歇发酵、连续发酵与批式流加发酵)下的动力系统、稳定性及主要性质。
这些动力系统均为非线性、非光滑、且无法求得解析解的。
由于某些发酵机理尚不明确，发酵实验仅能测得部分数据，有些数据无法测试或者测试不准等。
因此，本书叙述了判别数学模型正确与否的另一标准，即生物系统自身固有的鲁棒性及其定量的鲁棒性定义。

第一图书网, tushu007.com

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