

<<生物柴油工艺技术>>

图书基本信息

书名：<<生物柴油工艺技术>>

13位ISBN编号：9787122118073

10位ISBN编号：712211807X

出版时间：2011-10

出版时间：化学工业

作者：刘云 编

页数：211

字数：339000

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>

## &lt;&lt;生物柴油工艺技术&gt;&gt;

## 前言

随着石化能源的日益枯竭和燃烧所带来的环境污染问题，国家迫切需要发展多元化能源体系，特别是可再生能源的开发与利用。

生物柴油是以动植物油脂、废弃油脂和微生物油脂等为原料制备而成的生物能源，具有可再生、闪点高、环境友好、使用和运输安全等特点，被公认为是石化柴油的优良替代品。

因此，开发生物柴油对推动我国柴油替代能源和经济的可持续发展均具有重要的战略意义。

目前，制备生物柴油的工艺方法主要是转酯方法，包括化学法转酯、生物酶法转酯和超临界醇法转酯。

不同转酯工艺技术制备生物柴油都有各自的优缺点。

根据我国国情，发展生物柴油产业必须遵循“不与民争粮、不与粮争地”的原则。

以非食用油脂为原料开发生物柴油技术，以及生物柴油及其副产物甘油高值化技术是今后发展生物柴油产业的主流方向。

编写此书的目的在于抛砖引玉，一方面全面阐述生物柴油制备的各种工艺技术中的应用基础科学问题，探讨更加有效的现代研究方法与技术；另一方面，针对如何提高生物柴油产业的综合经济效益，探索生物柴油及其副产物甘油的高值化技术。

本书编写人员都是长期从事生物柴油的科研与教学工作，活跃在科研第一线的高校教师，根据编写人员自身的科研经历，总结经验和收集大量资料，并参考了作者多年来的讲稿，进行初步总结，共同编写而成的。

参加编写的有华中科技大学刘云副教授（第1、4、6章），北京化工大学邓利副教授（第4、7章），武汉工程大学陈文副教授（第2、5、6章），四川大学张文学教授、俞凌云博士（第3章），中国林业科学院林产化工研究所聂小安研究员（第8章），武汉工业大学李琴博士（第7章）。

最后由刘云副教授做了相关的增删和改动。

在组稿过程中，研究生申旭光、刘涛、朱振南、彭程、陈大伟等同学也参与了书稿文字校对工作。

本书编写获得了国家高技术研究发展计划《生物柴油生产用绿色合成催化材料技术》（项目编号2009AA03Z232）、国家自然科学基金面上项目《洋葱伯克霍尔德菌G63交联酶聚集体在非水相介质中的构效关系研究》（项目编号31070709）、教育部博士点（新教师）基金《新型非水相介质中Pseudomonas cepacia G63固定化脂肪酶构效关系研究》（项目编号20090142120090）、湖北省自然科学基金《新型反应体系高效复合酶法制备生物柴油的研究》（项目编号2008CDB359）和国家支撑计划项目子课题《生物质液体燃料资源植物乌桕品种选育和丰产栽培技术示范》（项目编号NC2010MB0142）资助。

在此谨向上述所有参与编写的人员和资助单位致以最衷心的感谢！

由于作者知识和水平有限，以及时间限制，本书的一些观点和见解仅供参考，若有不妥之处，敬请读者批评指正。

刘云2011年6月于喻家山

## <<生物柴油工艺技术>>

### 内容概要

刘云主编的《生物柴油工艺技术》从生物柴油的制备工艺技术入手，对生物柴油的发展现状、原料来源、化学法制备生物柴油、生物酶法制备生物柴油、超临界法制备生物柴油、生物柴油工艺设计与实例、生物柴油及其副产物甘油的高值化技术、生物柴油产业效益分析等内容进行了系统阐述。

《生物柴油工艺技术》既可作为能源化工专业的教师和学生用书，也可作为可再生能源研究领域科技人员的参考书，还可供相关企业的生产管理人员和技术人员借鉴。

# <<生物柴油工艺技术>>

## 书籍目录

### 第1章 概论

- 1.1 生物柴油的基本特性
  - 1.1.1 生物柴油定义
  - 1.1.2 生物柴油的分子结构
  - 1.1.3 生物柴油的比较优势
- 1.2 生物柴油的制备方法
  - 1.2.1 直接混合法
  - 1.2.2 微乳液法
  - 1.2.3 高温热裂解法
  - 1.2.4 酯交换法
- 1.3 生物柴油的品质控制和质量标准
  - 1.3.1 生物柴油品质控制
  - 1.3.2 生物柴油的质量标准
- 1.4 生物柴油产业的发展现状与未来趋势
  - 1.4.1 国外生物柴油产业的发展现状
  - 1.4.2 国外生物柴油产业的发展趋势
  - 1.4.3 国内生物柴油产业发展现状
  - 1.4.4 国内生物柴油产业的未来发展趋势

### 参考文献

### 第2章 生物柴油生产的原料来源

- 2.1 油料作物
  - 2.1.1 菜籽油
  - 2.1.2 棉籽油
  - 2.1.3 大豆油
- 2.2 木本油料
  - 2.2.1 棕榈油
  - 2.2.2 黄连木
  - 2.2.3 麻风树
  - 2.2.4 光皮树
  - 2.2.5 文冠果
  - 2.2.6 油茶
  - 2.2.7 生物柴油能源植物原料选择原则
- 2.3 动物油脂
  - 2.3.1 牛羊油
  - 2.3.2 猪油
- 2.4 微生物油脂与工程微藻
  - 2.4.1 微生物油脂
  - 2.4.2 工程微藻
- 2.5 废弃油脂
- 2.6 油脂的理化性质影响生物柴油品质
- 2.7 油脂的制取与加工
  - 2.7.1 油料预处理
  - 2.7.2 油脂的提取
  - 2.7.3 油脂的精炼
- 2.8 高蓄能原料的开发

## <<生物柴油工艺技术>>

### 参考文献

#### 第3章 化学法制备生物柴油工艺技术

##### 3.1 化学法制备生物柴油的技术原理

- 3.1.1 酯化反应
- 3.1.2 酯交换反应
- 3.1.3 高温热裂解反应

##### 3.2 化学法制备生物柴油的技术方法

- 3.2.1 均相催化酯交换法
- 3.2.2 非均相酸或碱催化酯交换法
- 3.2.3 超临界酯交换法
- 3.2.4 高温热裂解法

##### 3.3 化学法制备生物柴油的反应动力学

- 3.3.1 酯化反应的动力学研究
- 3.3.2 催化酯交换的反应动力学
- 3.3.3 超临界酯交换反应的动力学

##### 3.4 化学法制备生物柴油的优势与不足

- 3.4.1 均相催化酯交换法制备生物柴油的优势与不足
- 3.4.2 多相酸碱催化酯交换法制备生物柴油的优势与不足
- 3.4.3 超临界法制备生物柴油的优势与不足
- 3.4.4 高温热裂解法制备生物柴油优势与不足
- 3.4.5 化学法制备生物柴油各类方法的比较

##### 3.5 化学法制备生物柴油的发展趋势

- 3.5.1 绿色化学
- 3.5.2 化学法制备生物柴油的研究方向
- 3.5.3 化学法制备生物柴油的发展趋势
- 3.5.4 化学法制备生物柴油的方案设计及对策

### 参考文献

#### 第4章 生物酶法制备生物柴油工艺技术

##### 4.1 脂肪酶的来源及表达生产

- 4.1.1 脂肪酶的来源
- 4.1.2 脂肪酶的高密度发酵生产

##### 4.2 脂肪酶的使用形式

- 4.2.1 游离脂肪酶
- 4.2.2 脂肪酶的固定化
- 4.2.3 固定化脂肪酶的界面激活

##### 4.3 脂肪酶催化生产生物柴油机理及比较优势

- 4.3.1 脂肪酶催化生产生物柴油机理
- 4.3.2 酶法制备生物柴油的比较优势

##### 4.4 提高生物酶转酯效率的策略

- 4.4.1 脂肪酶的选择
- 4.4.2 反应过程的调控
- 4.4.3 底物和产物对酶毒性的降低
- 4.4.4 反应器的选择

##### 4.5 酶法制备生物柴油的反应动力学

##### 4.6 酶法制备生物柴油的分子机制

##### 4.7 酶法制备生物柴油的发展方向

### 参考文献

## &lt;&lt;生物柴油工艺技术&gt;&gt;

## 第5章 超临界法制备生物柴油工艺技术

## 5.1 超临界流体技术

5.1.1 超临界流体技术在食品和医药工业中的应用

5.1.2 超临界流体技术在化学工业中的应用

5.1.3 超临界流体技术在材料工业中的应用

## 5.2 亚/超临界甲醇物理学和热力学性质参数

5.2.1 亚/超临界甲醇密度

5.2.2 超临界甲醇的黏度

5.2.3 超临界甲醇的恒压比热容

5.2.4 超临界甲醇的热导率

## 5.3 甲醇预热管管长的设计

5.3.1 压缩甲醇热物理性质数据的计算

5.3.2 预热管热负荷的计算

5.3.3 预热管内压缩甲醇流动雷诺数的变化

5.3.4 预热管中压缩甲醇普朗特数的变化

5.3.5 预热管中压缩甲醇的对流传热膜系数的变化

5.3.6 预热管平均总传热系数的计算

5.3.7 预热管管长的计算及其影响因素

## 5.4 连续超临界法制备生物柴油的工艺技术

5.4.1 连续超临界法的反应装置

5.4.2 连续化超临界甲醇制备生物柴油稳定性探讨

5.4.3 影响油脂转化率的因素

5.4.4 弱酸催化对亚/超临界法的影响

## 5.5 甲醇循环利用的模拟与实验研究

5.5.1 甲醇闪蒸循环工艺模拟计算

5.5.2 甲醇闪蒸循环实验研究

5.5.3 实验研究与模拟计算的对比分析

## 参考文献

## 第6章 生物柴油生产工艺设计与实例

## 6.1 间歇法生物柴油生产工艺

6.1.1 间歇均相催化工艺

6.1.2 间歇非均相催化工艺

## 6.2 连续法生物柴油生产工艺

6.2.1 连续均相催化工艺

6.2.2 连续非均相催化工艺

## 6.3 生物法生物柴油生产工艺

## 6.4 新型生物柴油制备技术与工艺

6.4.1 超临界制备技术与工艺

6.4.2 超声波制备技术与工艺

6.4.3 离子液体制备技术与工艺

6.4.4 振荡反应技术与工艺

6.4.5 微波反应技术

6.4.6 反应精馏耦合技术

6.4.7 反应膜分离耦合

6.4.8 鼓泡床反应技术

## 6.5 生物柴油的技术发展趋势

## 参考文献

## <<生物柴油工艺技术>>

### 第7章 生物柴油及副产物甘油的高值化技术

#### 7.1 概述

#### 7.2 生物柴油的高值化技术

##### 7.2.1 从生物柴油原料出发的生物炼制

##### 7.2.2 生物柴油产品品质改良

##### 7.2.3 生物柴油(脂肪酸甲酯)加工衍生产品

#### 7.3 甘油的化学结构与特性

#### 7.4 甘油的精制技术

##### 7.4.1 离子交换法

##### 7.4.2 减压蒸馏法

##### 7.4.3 分子蒸馏法

##### 7.4.4 离子交换+管道薄层蒸发法

#### 7.5 甘油生产环氧氯丙烷

##### 7.5.1 化学法制备环氧氯丙烷

##### 7.5.2 生物合成法制备环氧氯丙烷

#### 7.6 甘油生产1,3-丙二醇

#### 7.7 甘油生产乙二醇

#### 7.8 甘油生产2,3-丁二醇

#### 7.9 甘油生产其他精细化学品

#### 参考文献

### 第8章 生物柴油产业效益分析

#### 8.1 生物柴油专利及产业化状况

##### 8.1.1 我国生物柴油产业存在的主要问题

##### 8.1.2 我国生物柴油产业化现状

##### 8.1.3 国外生物柴油生产状况

#### 8.2 生物柴油产业经济效益分析

##### 8.2.1 生物柴油市场需求分析

##### 8.2.2 生物柴油原料价格影响因素分析

##### 8.2.3 生物柴油国家政策出台及其变化

##### 8.2.4 生物柴油与化工产品综合利用技术经济性分析

#### 8.3 生物柴油产业社会效益分析

##### 8.3.1 缓解能源压力,增强国家石油安全

##### 8.3.2 调整农业结构,促进油料林业发展

##### 8.3.3 转化餐饮废油,保障人民身体健康

##### 8.3.4 增加农民收入,开辟乡镇企业财源

##### 8.3.5 促进西部开发,增加更多就业机会

#### 8.4 生物柴油产业环境评估

##### 8.4.1 生物柴油的生产过程环保性分析

##### 8.4.2 生产过程污染物分析

##### 8.4.3 无组织排放的废气

##### 8.4.4 有组织排放的废气

##### 8.4.5 废水排放

##### 8.4.6 固体废物排放

##### 8.4.7 噪声

##### 8.4.8 污染防治措施

##### 8.4.9 生物柴油燃烧过程环境评价

#### 8.5 适合于中国国情的生物柴油产业的发展构思

## <<生物柴油工艺技术>>

- 8.5.1 以废弃油脂为原料, 开发生物柴油与化工产品综合利用技术
- 8.5.2 发展生物柴油木本油料原料基地, 建立原料资源保障供给体系
- 8.5.3 建立有效的商业模式
- 8.5.4 建立可行的产业实体的资本化运作与资金筹措方法
- 8.5.5 建立可持续的税收补贴优惠政策法规

参考文献

## &lt;&lt;生物柴油工艺技术&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：生物柴油生产的原料来源在生物柴油生产过程中，原料成本占总成本的70%左右，是决定生物柴油价格的主要因素，已成为生物柴油生产企业的利润制约点。

目前，生物柴油的原料来源主要是天然的动、植物油脂。

天然油脂的分子结构大部分都是含双键或不含双键的直链脂肪酸甘油三酯，碳链长度在12~26个碳，一般为偶数碳链。

不同国家和地区采用的原料也不同，美国主要利用高产转基因大豆，发展以大豆油为原料生产生物柴油；东南亚地区适合种植油棕，当地各国利用棕榈油作为生物柴油生产原料；日本主要采用餐饮废油来生产生物柴油；巴西以蓖麻油，南非以葵花子油为主要原料生产生物柴油。

国内生物柴油的生产处于起步发展阶段，不同地区原料变化较大，菜籽油、棉籽油、大豆油、椰子油、麻风果油、葵花子油等均可作为生物柴油的原料。

但我国油脂产量尚不能满足食用油市场需求，每年从国外进口的比例相当大。

因此我国不宜将食用油脂用于大规模生产生物柴油。

根据我国国情，未来发展能源植物，遵循“不与人争粮、不与粮争地、协调发展”的原则。

因此筛选、评价出适合我国国情及不同生态区域发展的能源植物物种，并对适合发展生物柴油的原料资源进行合理开发和利用，是推动我国生物柴油产业发展所必须解决的关键环节和重要课题。

目前，注意力更多地集中在野生植物油，如麻风果油、乌桕油、黄连木果油等和一些不能食用的副产油料上，如花椒油、烟籽油、蓖麻油、棉籽油等。

生物柴油的生产原料大致可分为以下几类。

植物油脂：油料作物，如油菜、棉花、大豆、芝麻等；木本油料，如乌桕树、蓖麻、棕榈树、椰子树、油桐树、亚麻树、野苏树、桉树、油树、麻风树、光皮树等含油质植物。

动物油脂：如猪、牛、羊等加工的各种油脂。

微生物油脂与工程微藻。

废弃油脂：如餐馆的地沟油，各种油脂加工厂的下脚料、酸化油、废机油、废汽油、废柴油等回收利用，废塑料、废橡胶提炼的柴油。

原料种类对生物柴油质量有一定的影响，油脂中所含脂肪酸碳链的长短、不饱和键的多少直接影响生物柴油的闪点、十六烷值、凝点等性质。

不同产地、不同品种的油脂化学成分有较大的差别。

植物油一般含有大量的不饱和脂肪酸，这些不饱和脂肪酸容易被空气氧化，会给生物柴油带来稳定性问题。

## <<生物柴油工艺技术>>

### 编辑推荐

刘云主编的《生物柴油工艺技术》首先对生物柴油进行了概述，包括特性、制备方法、品质、发展与趋势等；在初步了解生物柴油后，即直接深入到生物柴油生产企业的利润制约点——原料，介绍了多种典型油料品种的独特加工处理条件和过程，提出改进现有工艺过程，寻求廉价易得原料资源等建议；接着，对化学法、生物酶法、超临界法制备生物柴油的工艺技术细致地分三个章节阐述，有助于读者在比较中更深入地了解生物柴油工艺技术，之后提出各种工艺亟待解决的问题和优化策略，有助于读者快速上手，找到突破口；然后，介绍了决定生物柴油产品质量和生产成本的生产工艺设计，提出生产工艺的“连续化与规模化”、生产装置的“大型化与高效化”、多种技术的“耦合与集成化”等独到见解；还结合大量国内外实例，提到生物柴油高值化的问题；最后，在对整个生物柴油产业的经济效益、社会效益、环境影响做出全面透彻分析判断后，提出了适合中国国情的生物柴油产业的发展构思。

<<生物柴油工艺技术>>

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>