

## 生物能源专刊序言

刘德华

清华大学化学工程系应用化学研究所, 北京 100084

**摘要:** 生物能源作为可再生能源, 有望减少能源供给中对石油的依赖程度。近年来, 我国生物能源的发展非常迅速, 已经成为继巴西和美国后的第三大燃料乙醇生产国和消费国。为促进生物能源相关技术研究的发展, 本期“生物能源”专刊收录了我国生物能源专家学者在燃料乙醇、生物柴油、微生物油脂、生物燃料系统分析等领域的最新研究进展。

**关键词:** 生物能源, 燃料乙醇, 生物柴油、微生物油脂, 能源系统

## Preface for special issue on bioenergy

Dehua Liu

*Institute of Applied Chemistry, Department of Chemical Engineering, Tsinghua University, Beijing 100084, China*

**Abstract:** More and more attentions have been being paid to seeking alternatives for fossil fuels. Bioenergy, as a renewable energy, is one of the best solutions. Bioenergy has been developed rapidly in China, which became the third largest producer and consumer of fuel ethanol. In order to promote the research of bioenergy technology in China, this special issue includes latest reports and articles on the fields of bioethanol, biodiesel, microbial lipid and biofuel system analysis.

**Keywords:** bioenergy, bioethanol, fuel ethanol, biodiesel, microbial lipid, system analysis

当今世界各国都在寻找石油的替代品。中国对石油的需求正以惊人的速度增长, 已经成为世界第二大石油消耗和进口国。生物能源作为可再生能源, 有望减少能源需求中对石油的依赖程度。加快生物质能源发展, 缓解资源与环境的压力, 是当前亟待解决的重大问题, 节能减排更是中国作为负责任大国应该承担的国际责任。因此中国政府特别重视生物能源的发展和研究。根据《可再生能源中长期发展规划》确定的发展目标, 到 2020 年, 生物燃料乙

醇年利用量将达 1 000 万 t, 生物柴油年利用量达 200 万 t。

为了加强生物能源相关技术研发的合作, 进一步推动生物能源的发展和应, 清华大学与美国明尼苏达州农业厅 (Minnesota Department of Agriculture of USA) 于 2010 年 9 月 15~17 日在苏州共同主办了第 5 届国际生物能源会议 (World Bioenergy Symposium, 简称 WBS)。会议的议题包括生物燃料在全球的发展状况回顾、中国的生物燃料产业发展、

生物能源生产技术、原料供应及原材料生产技术、汽车行业的观点、生物燃料生命周期分析等等。会议邀请到了近 50 位领域内的国内外著名的专家和学者在会议上作精彩报告,还邀请到巴西外交部副部长 André Amado 先生、美国明尼苏达农业厅厅长 Gene Hugoson 先生和国家能源局的领导与会并发表演讲。会议报告内容丰富、信息准确及时,讨论热烈,为交流发展生物能源的可行建议、行动方案和潜在的合作提供了平台。

为传播本次会议的成果,促进生物能源研究领域的交流和发展,《生物工程学报》结合此次会议出版了主题为“生物能源”的专刊。

从 2001 年开始,中国启动乙醇汽油 (E10) 计划。迄今为止,全国已经有 5 个燃料乙醇生产厂家,有 10 个省份在使用 E10 乙醇汽油。2009 年燃料乙醇市场供应量达到了 176 万 t。自 2007 年以来,非粮燃料乙醇技术已经成为燃料乙醇研究的重点方向。非粮燃料乙醇主要包括薯类乙醇、甜高粱乙醇和纤维乙醇等。本期专刊中发表了多篇关于纤维乙醇技术的文章,分别从预处理<sup>[1-3]</sup>、菌种<sup>[4]</sup>、发酵<sup>[5-6]</sup>等方面进行了研究。

中国生物柴油标准 (B100) 于 2007 年 5 月份正式颁布, B5 标准也将于 2011 年 2 月份正式实施。目前中国已有数十家生产生物柴油的企业。但是原料来源一直是生物柴油产业发展的瓶颈。微生物油脂技术是缓解生物柴油生产原料短缺的有效途径之一。为此特邀了中国科学院大连化物所赵宗保教授课题组对能源微生物油脂技术进展进行了综述<sup>[7]</sup>。在利用油脂生产生物柴油的过程中,可得到约 10% 的副产物甘油。随着生物柴油产业的发展,副产物甘油的充分利用成为一个新的研究热点。环氧氯丙烷、二羟基丙酮、聚醚多元醇、乳酸、2,3-丁二醇和 1,3-丙二醇等多种化学用品都可以以甘油为原料合成,多位专家也就这方面的研究内容进行了讨论<sup>[8-16]</sup>。

随着生物燃料的发展,构建一套有效的量化

分析模型框架对于生物燃料发展预测、生物燃料技术路线图和生物燃料影响分析等具有重要的作用。本刊还特邀了清华大学张希良教授等课题组从生物燃料系统分析所需解决的问题出发,梳理国内外生物燃料系统分析的一般方法,重点分析了农(林)业系统模型、能源系统模型、综合评价模型、微观成本、能耗和排放分析模型以及生物燃料专项宏观分析模型的主要优缺点和适用性<sup>[17-18]</sup>,并对生物燃料水分测量标准进行了研究<sup>[19]</sup>。

希望本期“生物能源”专刊能够为国内生物能源研究领域的专家和学者提供学术参考,并进一步推动生物能源的发展和应用。

## REFERENCES

- [1] Zhao XB, Liu DH. Fractionating pretreatment of sugarcane bagasse for increasing the enzymatic digestibility of cellulose. *Chin J Biotech*, 2011, 27(3): 384-392.  
赵雪冰, 刘德华. 乙酸分级预处理甘蔗渣对纤维素酶解性能的影响. *生物工程学报*, 2011, 27(3): 384-392.
- [2] Song AD, Ren TB, Zhang LL, et al. Optimization of corn stover hydrolysis by fed-batch process. *Chin J Biotech*, 2011, 27(3): 393-397.  
宋安东, 任天宝, 张玲玲, 等. 玉米秸秆分批补料获得高还原糖浓度酶解液的条件优化. *生物工程学报*, 2011, 27(3): 393-397.
- [3] Liu XJ, Yu FW, Nie Y, et al. Influence of ZSM-5(38)/Al-MCM-41 composite molecular sieve catalysts on pyrolysis of cellulose. *Chin J Biotech*, 2011, 27(3): 398-403.  
刘小娟, 于凤文, 聂勇, 等. ZSM-5(38)/Al-MCM-41 复合分子筛对纤维素催化热解的影响. *生物工程学报*, 2011, 27(3): 398-403.
- [4] Ge JP, Liu GM, Yang XF, et al. Optimization of xylose fermentation for ethanol production by *Candida shehatae* HDYXHT-01. *Chin J Biotech*, 2011, 27(3): 404-411.  
葛菁萍, 刘国明, 杨晓峰, 等. 休哈塔假丝酵母 HDYXHT-01 利用木糖生产乙醇的发酵工艺优化. *生物工程学报*, 2011, 27(3): 404-411.
- [5] Wang W, Cheng KK, Xue JW, et al. Optimization of ethylene production from ethanol dehydration using Zn-Mn-Co/HZSM-5 by response surface methodology.

- Chin J Biotech, 2011, 27(3): 412-418.  
王伟, 程可可, 薛建伟, 等. 响应面法优化 Zn-Mn Co/HZSM-5 催化乙醇脱水制乙烯. 生物工程学报, 2011, 27(3): 412-418.
- [6] Ling HZ, Ge JP, Ping WX, et al. Fermentation optimization by response surface methodology for enhanced production of  $\beta$ -glucosidase of *Aspergillus niger* HDF05. Chin J Biotech, 2011, 27(3): 419-426.  
凌宏志, 葛菁萍, 平文祥, 等. 响应面法优化黑曲霉 HDF05 产  $\beta$ -葡萄糖苷酶过程参数. 生物工程学报, 2011, 27(3): 419-426.
- [7] Zhao ZB, Hu CM. Progress in bioenergy-oriented microbial lipid technology. Chin J Biotech, 2011, 27(3): 427-435.  
赵宗保, 胡翠敏. 能源微生物油脂技术进展. 生物工程学报, 2011, 27(3): 427-435.
- [8] Zheng HL, Gao Z, Zhang Q, et al. Effect of inorganic carbon source on lipid production with autotrophic *Chlorella vulgaris*. Chin J Biotech, 2011, 27(3): 436-444.  
郑洪立, 高振, 张齐, 等. 无机碳源对小球藻自养产油脂的影响. 生物工程学报, 2011, 27(3): 436-444.
- [9] Lü SJ, Zhang W, Peng XW, et al. Cultivating an oleaginous microalgae with municipal wastewater. Chin J Biotech, 2011, 27(3): 445-452.  
吕素娟, 张维, 彭小伟, 等. 城市生活废水用于产油微藻培养. 生物工程学报, 2011, 27(3): 445-452.
- [10] Yuan JY, Ai ZZ, Zhang ZB, et al. Microbial oil production by *Trichosporon cutaneum* B3 using cassava starch. Chin J Biotech, 2011, 27(3): 453-460.  
袁锦云, 艾佐佐, 张志斌, 等. 皮状丝孢酵母 B3 利用木薯淀粉发酵生产微生物油脂. 生物工程学报, 2011, 27(3): 453-460.
- [11] Jin LH, Fang MY, Zhang C, et al. Operating conditions for the rapid mutation of the oleaginous yeast by atmospheric and room temperature plasmas and the characteristics of the mutants. Chin J Biotech, 2011, 27(3): 461-467.  
金丽华, 方明月, 张翀, 等. 常压室温等离子体快速诱变产油酵母的条件及其突变株的特性. 生物工程学报, 2011, 27(3): 461-467.
- [12] Song AD, Xie H, Liu YB, et al. Screening of high lipid production *Trichosporon fermentans* mutants by transposon tagging mTn-lacZ/leu2 insertion. Chin J Biotech, 2011, 27(3): 468-474.  
宋安东, 刘玉博, 谢慧, 等. 利用转座标签 mTn-lacZ/leu2 插入突变发酵性丝孢酵母 2.1368-Leu<sup>-</sup>筛选高效产油突变株. 生物工程学报, 2011, 27(3): 468-474.
- [13] Ji DX, Cai TY, Ai N, et al. Bio-oil production from biomass pyrolysis in molten salt. Chin J Biotech, 2011, 27(3): 475-481.  
姬登祥, 蔡腾跃, 艾宁, 等. 熔盐热裂解生物质制生物油. 生物工程学报, 2011, 27(3): 475-481.
- [14] Xu JY, Oura T, Liu DH, et al. Heat-alkaline treatment of excess sludge and the potential use of hydrolysate as nitrogen source for microbial lipid production. Chin J Biotech, 2011, 27(3): 482-488.  
徐静阳, 大浦 宏隆, 刘德华, 等. 剩余污泥热碱解及其用于微生物油脂生产的探索. 生物工程学报, 2011, 27(3): 482-488.
- [15] Song YQ, Wu RC, Xu YZ, et al. Comparison of 2,3-butanediol production by several strains and optimization of the fermentation medium. Chin J Biotech, 2011, 27(3): 489-492.  
宋源泉, 吴如春, 许赟珍, 等. 2,3-丁二醇生产菌株生产能力的比较和培养基优化. 生物工程学报, 2011, 27(3): 489-492.
- [16] Wu RC, Xu YZ, Liu DH. Progress in down-stream processing of biologically produced 1,3-propanediol. Chin J Biotech, 2011, 27(3): 493-501.  
吴如春, 许赟珍, 刘德华. 1,3-丙二醇发酵液后提取技术研究进展. 生物工程学报, 2011, 27(3): 493-501.
- [17] Chang SY, Zhang XL, Zhao LL, et al. Model-based biofuels system analysis: a review. Chin J Biotech, 2011, 27(3): 502-509.  
常世彦, 张希良, 赵丽丽, 等. 生物燃料系统分析模型. 生物工程学报, 2011, 27(3): 502-509.
- [18] Wang HF, Ma K, Zhang W, et al. The water content reference material of water saturated octanol. Chin J Biotech, 2011, 27(3): 510-515.  
王海峰, 马康, 张伟, 等. 水的饱和辛醇溶液水分标准物质的研制. 生物工程学报, 2011, 27(3): 510-515.
- [19] Tian W, Liao CP, Li L, et al. Life cycle assessment of energy consumption and greenhouse gas emissions of cellulosic ethanol from corn stover. Chin J Biotech, 2011, 27(3): 516-525.  
田望, 廖翠萍, 李莉, 等. 玉米秸秆纤维素乙醇生命周期能耗与温室气体排放分析. 生物工程学报, 2011, 27(3): 516-525.