

序 言

刘德华 清华大学化工系应用化学研究所所长、教授、博导，兼任清华大学中国-巴西气候变化与能源技术创新研究中心主任。主要研究领域包括可再生资源利用、生物能源工程、发酵工程与技术、生物反应器等。参与并主持了多项国家攻关、“863”、“973”、“国家重点工业性试验”及“国家高新技术产业化示范工程”项目。迄今已发表论文 190 余篇，其中 SCI 收录 90 多篇；申请专利 60 多项，其中已有 36 项获得授权。



2013 生物能源专刊序言

刘德华

清华大学化学工程系，北京 100084

摘要：生物能源作为可再生能源，可以替代部分石化能源，有望缓解能源供给中对石油的依赖程度。本期专刊结合第 6 届国际生物能源会议，包括综述和研究报告两部分，报道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、生物燃料标准、航空生物燃料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

Preface for special issue on bioenergy (2013)

Dehua Liu

Department of Chemical Engineering, Tsinghua University, Beijing 100084, China

Abstract: Bioenergy, as a renewable energy, is one of the best solutions to substitute part of fossil fuels. Based on the 6th World Bioenergy Symposium, this special issue includes latest reports and articles on the fields of bioethanol, biodiesel, microbial lipid, biofuel standard and aviation biofuels.

Keywords: bioenergy, bioethanol, biodiesel, microbial lipid

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，2012 年我国生产原油 20 748 万 t，同比增长 1.9%；进口原油

27 109 万 t，同比增长 7.3%；原油对外依存度 56.4%，创下历史新高^[1]。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。

Received: February 28, 2013

Corresponding author: Dehua Liu. Tel: +86-10-62792128; E-mail: dhliu@tsinghua.edu.cn

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《生物质能发展“十二五”规划》确定的发展目标, 到2015年, 生物燃料乙醇年利用量将达400万t, 生物柴油年利用量达100万t^[2]。

为了加强有关生物能源研发和产业化发展现状及各国扶持政策的信息交流, 进一步推动生物能源领域相关技术研发的合作, 清华大学于2012年9月13~14日在北京主办了第6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产业发展、生物能源生产技术、原料供应及原材料生产技术、生物能源的应用、生物丁醇和生物质发电等等。这次会议的参会人员有100多人, 其中来自海外的参加者50多人。会议邀请到了近40多位国内外生物能源领域的著名专家学者发表演讲。会议报告内容丰富、信息准确及时, 讨论热烈, 为生物能源全产业链各环节参与者提供了交流平台。

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》结合此次会议出版一期主题为“生物能源”的专刊。《生物工程学报》曾于2010年出版过一期“生物能源”专刊, 得到广泛关注, 下载率和被引频次均较高, 经统计2010年所发表的文章被引频次最高的前4篇稿件均出自“生物能源”专刊^[3-6]。希望这一期的“生物能源”专刊能够继续得到广大同行的关注。

2013年“生物能源”专刊包括综述和研究报告两部分。在综述部分, 特邀能源与交通创新中

心总裁、第6届国际生物能源会议主旨报告发言人安锋博士^[7]撰文分析了美国可再生燃料标准实施机制与市场跟踪, 介绍了美国可再生燃料标准的管理机制、实施进展与影响评价, 重点介绍了可再生燃料身份码的产生、跟踪与交易。另外特邀江苏大学环境学院生物质能源研究所邵蔚蓝教授^[8]综述了纤维素乙醇高温发酵的研究进展与展望。此外, 本次专刊还收录了热门话题——航空生物燃料的综述文章, 介绍了制备航空生物燃料的工艺路线、试飞和商业运营状况和存在的问题^[9]。来自中国石油规划总院战略所的专家发表了对大型石油公司发展生物能源产业的思考, 系统分析了原料路线和规模化种植, 原料收集、储存和运输, 转化技术以及政策保障等关键问题, 提出了生物能源发展的破解之道^[10]。

除综述文章外, 本专刊还收录了9篇研究报告文章。华东理工大学鲍杰教授^[11]、大连理工大学袁文杰和白凤武教授^[12]、浙江农林大学邵千钧教授^[13]、河南农业大学宋安东教授^[14]等从预处理、纤维素酶、菌种、发酵等不同方面对燃料乙醇技术进行了研究报道。清华大学张建安教授等^[15]报道了乙酸、糠醛和5-羟甲基糠醛对产酸克雷伯氏菌发酵生产2,3-丁二醇的影响; 浙江工业大学陆向红教授等^[16]研究了碳源种类及C/N对眼点拟微绿球藻生长密度、油脂含量和脂肪酸组成的影响; 中国科学院南海海洋研究所向文洲研究员等^[17]针对产油嗜碱绿球藻MC-1的烟气适应性进行了研究报道; 浙江大学汪志平教授等^[18]对布朗葡萄藻脂质含量的荧光光谱检测方法进行了改进研究; 北京科技大学汪群慧教授和清华大学邢新会教授^[19]合作报道了解纤维梭菌培养条件

的优化。

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和启发,并能进一步推动生物能源的发展和应用。

国际生物能源会议是清华大学组织举办的系列会议。第1届会议在我国刚开始实施燃料乙醇计划的2001年举办。该系列会议已经在国际生物能源届具有较大的影响。第7届国际生物能源会议将首次在境外举办,将于2013年9月29日~10月3日在巴西里约热内卢市举行。巴西是世界上推广生物能源最成功的国家之一,也是全球唯一不使用纯汽油作汽车燃料的国家,巴西所销售的汽油均含有乙醇燃料(不同比例的乙醇汽油或者纯乙醇燃料)。巴西的甘蔗燃料乙醇(无需政府补贴)是目前世界上唯一可以在价格和化石能源相竞争的生物燃料。中国和巴西分别作为南北半球最大的发展中国家,在应对能源需求和气候变化挑战方面,存在着广泛的共同利益。我们希望两国的相关技术专家和各界人士能够在国际生物能源会议的平台,深入地交流并相互借鉴,使两国的生物能源发展更上一个台阶。我们热情地欢迎您来里约热内卢与我们相聚在此次盛会。欢迎随时关注会议网站(www.wbschina.com)的更新信息。

REFERENCES

- [1] 发改委: 2012年我国原油对外依存度56.4%[EB/OL]. [2013-02-26]. <http://news.xinhua08.com/a/20130205/1119757.shtml>.
- [2] 国家能源局关于印发生物质能发展“十二五”规划的通知[EB/OL]. [2013-02-26]. http://www.gov.cn/zwjk/2012-12/28/content_2301176.htm.
- [3] Xie GH, Wang XY, Ren LT. China's crop residues resources evaluation. *Chin J Biotech*, 2010, 26(7): 855-863 (in Chinese).
- 谢光辉, 王晓玉, 任蓝天. 中国作物秸秆资源评估研究现状. *生物工程学报*, 2010, 26(7): 855-863.
- [4] Fang X, Qin YQ, Li XZ, et al. Progress on cellulase and enzymatic hydrolysis of lignocellulosic biomass. *Chin J Biotech*, 2010, 26(7): 864-869 (in Chinese).
- 方诩, 秦玉琪, 李雪芝, 等. 纤维素酶与木质纤维素生物降解转化的研究进展. *生物工程学报*, 2010, 26(7): 864-869.
- [5] Huang YM, Wang WL, Li YG, et al. Strategies for research and development and commercial production of microalgae bioenergy. *Chin J Biotech*, 2010, 26(7): 907-913 (in Chinese).
- 黄英明, 王伟良, 李元广, 等. 微藻能源技术开发和产业化发展思路与策略. *生物工程学报*, 2010, 26(7): 907-913.
- [6] Gu Y, Jiang Y, Wu H, et al. Current status and prospects of biobutanol manufacturing technology. *Chin J Biotech*, 2010, 26(7): 914-923 (in Chinese).
- 顾阳, 蒋宇, 吴辉, 等. 生物丁醇制造技术现状和展望. *生物工程学报*, 2010, 26(7): 914-923.
- [7] Kang LP, Earley R, An F, et al. U.S. Renewable Fuel Standard implementation mechanism and market tracking. *Chin J Biotech*, 2013, 29(3): 265-273 (in Chinese).
- 康利平, Robert Earley, 安锋, 等. 美国可再生燃料标准实施机制与市场跟踪. *生物工程学报*, 2013, 29(3): 265-273.
- [8] Le YL, Shao WL. Advances in and challenges for thermophilic fermentation of cellulosic ethanol. *Chin J Biotech*, 2013, 29(3): 274-284 (in Chinese).
- 乐易林, 邵蔚蓝. 纤维素乙醇高温发酵的研究进展与展望. *生物工程学报*, 2013, 29(3): 274-284.
- [9] Sun XY, Liu X, Zhao XB, et al. Progress of synthesis technologies and application of aviation biofuels. *Chin J Biotech*, 2013, 29(3): 285-298 (in Chinese).
- 孙晓英, 刘祥, 赵雪冰, 等. 航空生物燃料制备技术及其应用研究进展. *生物工程学报*, 2013,

- 29(3): 285–298.
- [10] Sun HY, Su HJ, Tan TW, et al. Reflection on developing bio-energy industry of large oil company. *Chin J Biotech*, 2013, 29(3): 299–311 (in Chinese).
孙海洋, 苏海佳, 谭天伟, 等. 关于大型石油公司发展生物能源产业的思考. *生物工程学报*, 2013, 29(3): 299–311.
- [11] Fang ZH, Deng HB, Zhang XX, et al. Evaluation of the cellulase cost during the cassava cellulose ethanol fermentation process. *Chin J Biotech*, 2013, 29(3): 312–324 (in Chinese).
方镇宏, 邓红波, 张小希, 等. 木薯纤维素乙醇发酵的纤维素酶成本评价. *生物工程学报*, 2013, 29(3): 312–324.
- [12] Gao JQ, Yuan WJ, Chen LJ, et al. Effect of the aeration and inulin concentration on the ethanol production by *Kluyveromyces marxianus* YX01. *Chin J Biotech*, 2013, 29(3): 325–332 (in Chinese).
高教琪, 袁文杰, 陈丽杰, 等. 通气量和菊粉浓度对克鲁维酵母乙醇发酵的影响. *生物工程学报*, 2013, 29(3): 325–332.
- [13] Liu JJ, Peng HH, Zhao XJ, et al. Optimization of liquid ammonia treatment (LAT) parameters for enzymatic hydrolysis of *Saccharum arundinaceum* to fermentable sugars. *Chin J Biotech*, 2013, 29(3): 333–341 (in Chinese).
刘建军, 彭何欢, 赵相君, 等. 斑茅酶解转化可发酵单糖的液氨预处理及参数优化. *生物工程学报*, 2013, 29(3): 333–341.
- [14] Song AD, Feng XJ, Wang FQ, et al. Comparison of microorganisms fermenting syngas into ethanol. *Chin J Biotech*, 2013, 29(3): 342–349 (in Chinese).
宋安东, 冯新军, 王风芹, 等. 合成气发酵制取乙醇微生物的对比. *生物工程学报*, 2013, 29(3): 342–349.
- [15] Wu J, Cheng KK, Li WY, et al. Effect of acetic acid, furfural and 5-hydroxymethylfurfural on fermentation of 2,3-butanediol using *Klebsiella oxytoca*. *Chin J Biotech*, 2013, 29(3): 350–357 (in Chinese).
吴晶, 程可可, 李文英, 等. 乙酸、糠醛和 5-羟甲基糠醛对产酸克雷伯氏菌发酵生产 2,3-丁二醇的影响. *生物工程学报*, 2013, 29(3): 350–357.
- [16] Dou X, Lu XH, Lu MZ, et al. Effects of carbon source and concentration on the growth density, lipid accumulation and fatty acid composition of *Nannochloropsis oculata*. *Chin J Biotech*, 2013, 29(3): 358–369 (in Chinese).
窦晓, 陆向红, 卢美贞, 等. 碳源种类及碳氮比对眼点拟微绿球藻生长密度、油脂含量和脂肪酸组成的影响. *生物工程学报*, 2013, 29(3): 358–369.
- [17] Yang X, Xiang WZ, Zhang F, et al. Adaptability of oleaginous microalgae *Chlorococcum alkaliphilus* MC-1 cultivated with flue gas. *Chin J Biotech*, 2013, 29(3): 370–381 (in Chinese).
杨熙, 向文洲, 张峰, 等. 产油嗜碱绿球藻 MC-1 的烟气适应性. *生物工程学报*, 2013, 29(3): 370–381.
- [18] Liu XY, Wang ZP, Yu JX, et al. Improved fluorescence spectrometric determination of lipid content in *Botryococcus braunii*. *Chin J Biotech*, 2013, 29(3): 382–391 (in Chinese).
刘新颖, 汪志平, 于金鑫, 等. 布朗葡萄藻脂质含量的荧光光谱检测方法的改进. *生物工程学报*, 2013, 29(3): 382–391.
- [19] Wang L, Liu ZD, Wang TM, et al. Optimization of culture conditions for *Clostridium cellulolyticum*. *Chin J Biotech*, 2013, 29(3): 392–402 (in Chinese).
王朗, 刘志丹, 王天民, 等. 解纤维梭菌培养条件的优化. *生物工程学报*, 2013, 29(3): 392–402.

(本文责编 陈宏宇)