
科学研究动态监测快报

2009年6月10日 第5期（总第11期）

生物能源科技

中国科学院青岛生物能源与过程研究所主办

中国科学院青岛生物能源与过程研究所

山东省青岛市崂山区松岭路189号

邮编：266101 电话：0532-80662646

电子邮件：chengjing@qibebt.ac.cn

目 录

【专栏】

联合国粮食及农业组织发布生物能源角色定位报告 1

【前沿】

新方法从海藻中生产生物柴油 2

低成本方法将二氧化碳转化为甲醇 2

NASA 提出新的运用海藻生产可再生能源系统 3

普渡研究园区生产出新的乙醇酵母 4

Linde 小组开发可持续能源——氢能生产过程 4

破解两种藻类基因染色体组：开启碳吸收的奥秘 5

植物基因图有助于更好的生产生物燃料 6

【短讯】

研究人员开发出转化废弃塑料的新方法 6

新的美国农业部项目旨在降低玉米乙醇的生产 6

美国马萨诸塞大学阿默斯特分校成立生物燃料团队 7

2009 年澳大利亚生物燃料年度报告 7

【专栏】

联合国粮食及农业组织发布生物能源角色定位报告

联合国粮食及农业组织（FAO）与英国国际发展部（DFID）共同发表了一篇名为“小规模生物能源的开端：对拉丁美洲、亚洲、非洲案例分析进行的简单描述和谋生初步阶段的经验教训”的报告，报告中指出在贫穷的发展中国家使用生物能源进行小规模的开发利用是非常重要的。

该报告涵盖了来自 12 个国家的 15 个已启动的生物能源项目，其中包含了多种不同的技术。FAO 自然资源部的生物能源专家 Oliver Dubois 指出，“目前对于生物燃料的最大争议是液体燃料是否可以用在交通运输中。世界上 80% 的生物燃料使用中包含了其他的资源，主要是木质材料，在贫穷地区它可以用来做饭或是加热等。” FAO 还强调，出于对环境和水方面的考虑，使用生物能源对减少农村地区贫穷方面的帮助有所减少。

生物燃料对于贫穷地区的益处

研究中指出了使用生物能源的一些优点：

- 增加了自然资源作为能源的效能，可以从废弃物或者是被用作燃烧和腐烂的物质中生产出生物燃料。
- 生产出有用的副产品，例如从沼气生产中获得肥料。
- 通过农作物混作栽培实现了同时生产食物和燃料作物的可能。
- 通过生命周期分析法来科学使用边际土地从而创造新的资本。

节省当地资源

报告中展示了在能源危机到来的时候，生物能源是如何在贫穷地区发挥作用的，又是如何在油价下降时被人们所抛弃使用的。

在所有的案例中，生物能源产品没有表现出危及食品安全问题，因为生物能源是从非粮作物中提取的，又或者是种植在边际土地上。

报告还指出，虽然使用生物能源面临着执行和操作的挑战，但这与其他产品在农村地区推广所面临的困难是相似的，例如技术制约和缺少投资资本等。目前，这项研究已由 FAO 与 DFID 共同资助的 PISCES 项目执行。

程静 编译自

<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/aj991e/aj991e.pdf>

检索日期：2009 年 5 月 11 日

【前沿】

新方法从海藻中生产生物柴油

近期，美国爱荷华州 Ames 实验室的工作人员与爱荷华州立大学的研究人员共同开发了一项“超微型耕作”（Nanofarming）技术，可以在保持生物体完整的情况下，不断地从微藻中提取柴油，而之前所有的从藻类中萃取生物柴油的技术都不同程度的破坏了生物体细胞。

目前，他们正在找寻实现这项发明商业化的方法。他们还开发了纳米技术，并与 Catilin 公司合作实现其销售计划。这项将历时三年的“超微型耕作”技术研究得到了美国能源部 88.5 万美元的资助，Catilin 公司和爱荷华州立大学也将分别出资 21.6 万美元和 1.6 万美元。

从藻类中提取生物柴油不是一个新概念，而该技术首次实现了在整个提取过程中不对藻类造成任何伤害的工艺。不仅大大降低了产品消耗，并加速了植物向油类转化的周期。Catilin 公司是重要的合作伙伴，因为它提供了一种催化剂可以更加便捷地把这种油类转化为有用的生物柴油。

通过微藻生产生物柴油被认为是具有极大前景的。研究人员指出，Ames 实验室和 Catilin 公司的这种方法最终可实现每英亩产出 1 万加仑的生物柴油。据此估算，如果要实现将目前美国的石油市场上的全部柴油全部转化为藻类油，整个产业仅需 1.5 万平英里的空间即可，所需面积仅比马里兰州大了一点儿。

这个项目包括了三个阶段以实现商业化。前两个阶段将筛选哪种藻类更适合萃取油类，并明确微萃取流程。第三个阶段是关于规模化这个过程，并在中试车间中实现催化反应。目前，该项目尚在启动阶段。

程静 编译自

<http://venturebeat.com/2009/04/07/ames-lab-and-catilin-look-to-capitalize-on-oil-extraction-from-algae/>

检索日期：2009 年 6 月 4 日

低成本方法将二氧化碳转化为甲醇

近日，新加坡生物工程和纳米技术研究所（IBN）的科学家成功的把二氧化碳这种普通的温室气体转化为了甲醇。目前，该研究成果发表在国际化学杂志 *Angewandte Chemie* 上。

报告中指出，研究人员在二氧化碳转化实验中使用了有机催化剂，以及硅和氢的化合物。在温和、无毒的过程中把二氧化碳转化为了甲醇，这种在工业中被广泛使用的原料，以及可以清洁燃烧的生物燃料。

有机催化剂是由有机化合物中发现的非金属元素所组成的。含氮杂环类卡宾(NHCs)就是一种稳定的、容易储存的有机催化剂。它们不含有毒重金属,可以利用低成本进行生产。科学家们使用了含氮杂环类卡宾这种新的有机催化剂与二氧化碳进行反应。与有毒的包含不稳定化合物的重金属催化剂相比, NHCs 非常稳定,甚至在有氧气的情况下。这样, NHCs 与二氧化碳可以在干燥空气中,无毒条件下发生。

IBN 的研究人员通过实验发现,在一次反应中只需要很少数量的 NHCs 就可以引起二氧化碳活化。IBN 的高级实验室员 Siti Nurhanna Riduan 介绍,“NHCs 显示出了活化和固定二氧化碳的巨大潜能。这样我们就可以把工作重点集中到把反应环境中过剩的二氧化碳转化为甲醇。”

氢硅烷(hydrosilane)作为硅和氢的化合物也添加到了 NHC 活化二氧化碳的反应中。通过水解的方法在反应物中添加水,把它们转化为甲醇。IBN 研究小组首席科学家 Yugen Zhang 教授解释,“氢硅烷提供了氢气,并与二氧化碳进行了还原反应。这种二氧化碳还原物可以在室温下有效地被 NHCs 催化。这样,可以从二氧化碳还原物中获得甲醇。这个实验中,我们证明了可以把 NHCs 成功的运用到二氧化碳转化为甲醇的反应过程中,并且帮助释放出大量的具有开发潜能的气体。”

最后研究小组指出,通过这个方法生产甲醇,可以替代之前使用二氧化碳生产能源的技术,并已被证明具有商业价值。

程静 编译自

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2009-04/afst-srf041609.php

检索日期: 2009 年 6 月 8 日

NASA提出新的运用海藻生产可再生能源系统

最近,美国国家航空航天局(NASA)的科学家们提出了一个新的生产清洁生物能源的方法,通过这个系统可以清洁废水,从空气中去除二氧化碳,保留住重要的营养物质,并不会与农业争地、争水。

NASA 官方提出的是一种可用来生产生物燃料的藻类溶液,藻类作为原料被密闭在充满污水的塑料袋中,通过这种溶液可以生产出海藻油。这个计划提出了在陆地上使用封闭反应器系统的主要局限因素包括了蓄水能力、温度控制、以及土地征用等。科学家计划采用半渗透膜,这样可以允许淡水流入海中,并保留藻类和营养物质。NASA 已经对这些隔膜进行了测试,以用于未来进行长期太空任务时对污水进行可再循环利用。这种隔膜允许水往一个方向流淌,使得盐水保留

在外面，淡水保留在里面，这样可以防止盐水侵蚀到淡水。

隔膜在海面上漂浮，塑料袋可以收集太阳能，这样里面的藻类可以进行光合作用并提供氧气。NASA 研究人员 Jonathan Trent 介绍，藻类会生长在富营养化的污水中。通过渗透作用，塑料袋会吸收空气中的二氧化碳，释放出氧气和淡水。温度也会被海水的比热容所控制，海浪可以保持系统的运转。这种塑料袋在使用两年后还可再循环利用，塑料材质可以用于地膜覆盖等。

程静 编译自

http://www.nasa.gov/centers/ames/news/features/2009/clean_energy_042209.html

检索日期：2009 年 6 月 1 日

普渡研究园区生产出新的乙醇酵母

近日，美国绿色技术公司（Green Tech America）宣布，他们发现了一种新的酵母可以用在纤维素乙醇生产中，使生产更具成本效益。

这种遗传工程酵母菌可以帮助从原料中更加有效地生产出乙醇。可以作为原料的纤维素生物质包括了木屑、草类物质、农业废弃物例如玉米秸秆、小麦秸秆等。这种新的酵母可以同时发酵葡萄糖和木糖，这两种糖类是纤维素生物质的最主要成分，而通常的酵母只能发酵葡萄糖。

这种酵母是由普渡大学化学工程学院的研究人员发明的。Nancy Ho 教授是该校化学工程学院可再生资源工程试验室和能源中心的负责人，同时他还是美国绿色技术公司的创始人和主席。美国绿色技术公司依托于普渡研究园区，也被授权允许开发新的酵母。Ho 教授介绍，“我们有了开发酵母的许可，这样我们可以为其他公司提供技术援助，使得酵母使用在纤维素乙醇的生产中。”

程静 编译自

<http://news.uns.purdue.edu/x/2009a/090421GTAProduction.html>

检索日期：2009 年 5 月 15 日

Linde 小组开发可持续能源——氢能生产过程

Linde 小组近日开发了一种新型的使用生物原料生产氢能的技术。在 2009 年的中期，Linde 小组的附属部门 Hydromotive GmbH 要在德国的化工基地 Leuna 建立了实验室，将从甘油中生产氢气。甘油是生物柴油生产中的副产品，对甘油的进一步加工具有很好的前景。

Linde 执行委员会委员 Aldo Belloni 教授解释，“使用生物原料生产氢能具有

很好的成本效益。随着这一技术申请专利进程的推进，我们将尝试使用这种低排放能源——氢能。”

工厂将再加工、热解和重组未加工的甘油原料，并将在 2010 年的中期投入生产，计划产出一种富氢燃气供给现在的 Leuna 二号氢能厂用于进行净化和液化后产出氢。这些绿色的液态氢将被作为燃料在柏林和汉堡等城市使用。

由于具有很高的氢含量，出现在生物柴油生产过程中的未加工的甘油原料很适合生产氢能，而且通过基于生物质生产出的甘油不会与食品竞争，也不受季节的限制。

作为世界上最大的氢能加工厂之一，Linde 公司已经掌握了把氢能作为能源载体从生产到供应的各种先进技术。

程静 编译自

<http://www.linde.com/international/web/linde/like35lindecom.nsf/0/91F7196358F928B2C12575A0002C5781>

检索日期：2009 年 6 月 4 日

破解两种藻类基因染色体组：开启碳吸收的奥秘

近期，在美国加利福尼亚州，蒙特里湾水族馆研究所的工作人员和美国能源部联合基因组协会共同破译了两种基于海洋微藻——*Micromonas* 的藻类基因组结构。他们还找到了藻类抵抗全球气候变暖能力的证据，并提出建议在能源短缺情况下，使用新资源生产生物燃料。

蒙特里湾水族馆研究所 Alexandra Z. Worden 教授担任该项目的组长。在研究中发现，*Micromonas* 藻类的生存时间可以回溯到 30 亿年前，他们把详细的工作信息和重要的数据发表在了最新的 *Science* 杂志上。

文章中指出，这两种藻类分别取样于南太平洋海的新喀里多尼亚岛区域，以及英吉利海峡。起初，这种微小的单细胞植物被认为是同一物种。但是经过对超过 1 万个基因排序后发现，这两种藻类具有 90% 相似的基因结构，这就意味着事实上这是两个完全不同的种类。

海洋藻类具有很强的吸收二氧化碳，以及引起全球变暖的温室气体的能力，同时还能释放出大量的氧气。虽然每一个 *Micromonas* 藻类细胞比人的一根头发还要小 50 倍，但是它们具有很好的藻类特性。研究人员对于藻类基因结构的研究可以推动人们对于碳吸收的研究以及新的生物燃料原料的开发。

程静 编译自

<http://www.sfgate.com/cgi-bin/article.cgi?f=/c/a/2009/04/09/MNLU1702P7.DTL>

检索日期：2009 年 5 月 29 日

植物基因图有助于更好的生产生物燃料

日前，美国能源部（DOE）Brookhaven 国家实验室在 *Plant Molecular Biology* 杂志上公布了最新的研究成果，通过对一种木质植物（剥离的 94 杨树基因）和草本类植物（剥离的 61 拟南芥基因）建立基因族谱，可能会帮助研究人员种植出更具潜能的生物燃料产品。这项研究还包括了对这些基因进化和结构属性的理解等。

Brookhaven 的生物学家 Chang-Jun Liu 介绍，“我们正在研究一个大的家族基因用来认知细胞中的各种生物酶。我们的长远目标是找到控制细胞壁结合酰基构成的酶，这样我们就可以修改细胞壁用来增加它们的消化性。目前，我们已经通过对修改酰基的酶系研究为实验的目标提供了良好开端。下一步，我们将使用生物物理和生物化学的方法描绘出某些基因的功能，然后我们通过修改这些基因开发出新的生物能源作物，并测试这些变化是否改进了生物质转化为生物燃料的效率。”

程静 编译自

http://news.xinhuanet.com/english/2009-04/16/content_11192441.htm

检索日期：2009 年 6 月 2 日

【短讯】

研究人员开发出转化废弃塑料的新方法

最近，爱尔兰的研究人员宣布他们发明了一项新的技术，使用细菌从废弃的塑料中开发出可以生物降解的 PHA 生物塑料。此外，这种生物塑料还可被转化为生物柴油。这项技术采用了高温分解产出油类物质，然后把这些油类物质作为细菌的饲料，随后细菌就可分泌出 PHA。今后，这项技术将应用于聚苯乙烯和水瓶塑料的生产中。

程静 编译自

<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/05/090519084631.htm>

检索日期：2009 年 6 月 3 日

新的美国农业部项目旨在降低玉米乙醇的生产

美国农业部（USDA）最新资助的研究项目显示，在未来十年，玉米乙醇的生产速率将会降低。通过 USDA 的研究发现，到 2020 年，玉米乙醇工业将使用

美国 35% 的玉米作物，并将为全美提供 9% 的汽油消耗。这样，玉米价格将高于历史平均价格，但会比有记载的 2008 年的价格低。该研究还显示美国将持续提供占全球 55%-60% 的玉米出口份额。

程静 编译自

<http://domesticfuel.com/2009/04/16/ethanol-corn-not-culprit-in-rising-food-prices/>

检索日期：2009 年 6 月 5 日

美国马萨诸塞大学阿默斯特分校成立生物燃料团队

近日，美国国防部授予马萨诸塞大学阿默斯特分校 190 万美元的资助用于成立生物燃料研究团队。这个团队的由化学工程师 George Huber 负责，他的研究方向为把木质材料和玉米废弃物转化为燃料。Huber 和他的同事被资助过研究新型催化剂用来通过低成本途径转化木质纤维素生物质为液体合成物，这种方法可以更容易的提炼出燃料，例如 JP-8 燃油。今后，他们将致力于开发新型化学品，改进端到端加工过程，由生物质输入而直接产出带有 JP-8 类燃料成分的烷烃和芳烃，这些烃类都可直接作为生产军用燃料的主要成分。

程静 编译自

<http://www.umass.edu/newsoffice/newsreleases/articles/87167.php>

检索日期：2009 年 6 月 8 日

2009 年澳大利亚生物燃料年度报告

6 月 1 日，美国农业部农产品外销局（USDA FAS）发布了 2009 年澳大利亚生物燃料年度报告。报告中预测，到 2009 年 10 月，澳大利亚的生物燃料生产量将达到 3.65 亿升，超过了联邦政府制定的 3.5 亿升的目标。改进的原料供应和较低的成本可以抵消过低的零售燃料价格。然而，由于经济危机引发的资金短缺和新政策的缺少制约了生物燃料的进一步工业化进程。

程静 编译自

http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/General%20Report_Canberra_Australia_6-1-2009.pdf

检索日期：2009 年 6 月 8 日