
科学研究动态监测快报

2009年4月10日 第4期（总第10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】

科学家通过修饰基因增加玉米含糖部分的生物量 1

【前沿】

真菌基因测序可推动从木质材料中提取生物乙醇 2

从海藻中生产生物柴油的“最经济过程” 3

新研究发现大豆生物柴油可减少碳排放 3

产甲烷细菌储存电能 4

两种途径把二氧化碳降低到安全水准 5

新方法使用大麻及回收利用的甲烷制造新型木质材料 5

J型根是造成麻风树低产的主要原因 6

【短讯】

全球可再生燃料协会发布生物乙醇报告 7

印度尼西亚与韩国建立海藻发电厂 7

美国能源部信息管理局发布 2009 年能源报告 8

美国国防部高等研究计划局使用生物燃料对抗全球变暖 8

KL能源公司与草原绿色可再生能源公司投资纤维素乙醇项目 8

【专栏】**科学家通过修饰基因增加玉米含糖部分的生物量**

近日，美国伊利诺斯大学的科学家在研究基地中通过修改玉米的遗传基因，使其成为可以生长出大株的谷粒少、叶子多、更粗壮的富含糖类的茎秆植物。使用修改基因的方法，可以帮助科学家通过遗传工程学来改造玉米，这相当于获得了更多的玉米青贮，生产出了含糖更多的生物质能源作物。

伊利诺斯大学玉米功能基因组副教授Stephen Moose介绍，“我们对于玉米的基因改造同样可以应用在甜高粱、甘蔗、芒属、柳枝稷等其他可以生产生物燃料的植物上，所以这项研究是有巨大潜力的。”Moose解释，玉米作物中存在着名为“光泽15”（Glossy15）的基因，过去人们认为它原本的作用是帮助玉米青苗在表面形成一种蜡状膜，像防晒霜那样保护青苗。没有“光泽15”基因，玉米青苗在阳光下则不会有光泽，它的主要功能是减缓玉米作物发芽成熟。Moose还宣称，“通过研究发现，如果我们抑制住玉米中‘光泽15基因’的作用，这会加速玉米作物发芽成熟，如果我们增加了这种基因的活性，玉米将生长的更为缓慢，我们通过修改玉米的DNA序列，并把它们放回到玉米基因的额外复制体中实现了这一过程，将额外的基因植入作物中可以增强基因的作用。”Moose提醒说，如果给玉米作物植入过多的“光泽15”基因，就会让作物生长过于缓慢，从而导致作物在生长期因霜冻而死。

在玉米DNA中加入更多的“光泽15”基因具有令人期待的效果。它大大降低了植物生长速度，同时也带来了一些影响，Moose说，“它降低了植物生长速率，同时也减缓了植物开花速度，植物会在整个夏天不停地保持生长，直到该结种子的时候。这其中的原因可能是作物对夏季更长的白天更加敏感，而这样也会得到一株体形较大且没有太多谷粒的植物，由于在生长过程中没有存放营养物质的地方，因此不会产生太多的种子，所以碳会堆积成为糖类，而不会作为淀粉进入谷粒中。”Moose接着说到，减少玉米谷物的数量来生长出大株的植物不是一个新的观点，而他们这个研究的特点是使用一个单独的基因来控制实现这一过程。

这项研究的下一阶段是要通过遗传工程学把热带玉米品种改良为更具商业价值的玉米，使其种植在北纬具有更长夏季的地区时，可以自然生长出更大，具有更多糖份的玉米。这些研究人员认为，通过发现这种基因来控制植物的生长速率比把植物种植在热带而获取更多的生物质更加有效。因为植物种植在热带往往会具有不理想的抗病性或是其他的一些问题。

Moose还强调，如果目前有公司想要使用“光泽15”基因来修改玉米基因用

作商业价值，还要等待三到五年左右政府部门通过对这种杂交品种的审核。

程静 编译自

http://www.biomassmagazine.com/article.jsp?article_id=2487

检索日期：2009年3月24日

【前沿】

真菌基因测序可推动从木质材料中提取生物乙醇

最近，西班牙 Navarra 公立大学的研究者参与了为 *Postia placenta* 真菌基因测序的国际项目，该项研究成果发表在最新一期的美国科学院院报（PNAS）上。

这种真菌的发现对于使用木质材料生产乙醇的加工过程非常重要。对于谷物类、甜菜类和其他农作物生产的生物燃料产品（第一代生物燃料）来说，使用的都是未加工的原料，而第二代生物燃料使用的则是粮食和植物的废弃物。由糖链组成的纤维素是产生乙醇的主要成分，而糖份在这类废弃物中很难残存过久时间。美国威斯康星州立大学的研究人员与其他来自 8 个国家的 53 名工作人员历时 2 年的时间对 *Postia placenta* 真菌进行了基因测序和鉴定。Navarra 公立大学的 Gerardo Pisabarro 教授解释，如果用字母表示，*Postia placenta* 真菌有接近 17000 个基因组成了它的基因组，相当于 3 千 3 百万个字母，可以占据 7000 页。但其实问题不是获得了 7000 页这么多记录，而是如何解读它们，如何破译它们的含义，并识别相关基因，找寻它们的工作机理。

树木中富含纤维素和糖类，Pisabarro 教授指出，有两种方法可以降解木质材料，它们会被白色真菌或是褐色真菌所腐蚀。现在的研究重点是这种新型的 *Postia placenta* 真菌是如何在不破坏木质素的情况下降解木质材料，并且保护树木的纤维素。在实验中研究人员发现，*Postia placenta* 真菌是一种褐色真菌，这是由于木质素层对于它的保护，并使它显现出了木质的外观。

木质素保护了树木的纤维素避免被其他生物体所袭击，但同时也使得人们更难获得它的糖类用以生产乙醇。*Postia placenta* 真菌不但可以降解纤维素，并且不损坏木质素。

程静 编译自

<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/02/090227072644.htm>

检索日期：2009年3月9日

从海藻中生产生物柴油的“最经济过程”

美国独立石油协会的研究人员发明了一种最为经济和环境友好的能把海藻转化为生物柴油燃料加工方法。

藻类可以在海洋，湖泊，河流中生长，其来源也不是问题。目前，从海藻中生产生物柴油最大的问题是成本过高。这些来自纽约的研究者提出，他们的创新加工过程比现有的方法至少节约 40% 的成本。这种最新的“连续流动的固定床”方法的另一个优势是，可以在不产生废水污染环境的情况下将海藻转化为生物柴油。

美国联合环境与能量公司的副主席 Ben Wen 博士介绍，这种方法比传统的加工过程花费更低是由于这个过程可以在更小的工厂中实现，不需要污水处理费用，而且整个加工过程非常迅速。该方法采用的是固体催化剂代替的液体催化剂，这样的优势是，首先，固体催化剂可以回收重复利用。其次，与使用液体催化剂相比，这种方法可以采取连续流水生产。采用液体催化剂速度较慢是由于工人需要花费至少一个小时的时间在每批次原料的加工后提取生物柴油。工人们需要添加酸溶液中和（粗脂肪酸甲酯中的）液体碱性催化剂用来对生物柴油进行纯化。固体催化剂则不需要经过这一过程。

Wen 博士还介绍，固体催化剂连续流动的方法适用于可移动的部门，所以小型工厂不需要构建厂房，此外这种方法也能满足部队的野外军事需求等。

程静 编译自

<http://www.newswise.com/articles/view/550289/?sc=swhr;xy=5047780>

检索日期：2009 年 3 月 25 日

新研究发现大豆生物柴油可减少碳排放

美国国家生物柴油董事会(NBB)与芝加哥本土能源公司进行的一项新研究，通过生命周期评价的结果显示，使用基于大豆的生物柴油与使用基于石油的柴油相比，可减少 78% 的碳排放。

芝加哥本土能源研究发展公司主席 Peter Probst 介绍，这项研究的重点是“生命周期”组成的计算。当充分燃烧时，1 加仑大豆生物柴油释放 21.2 磅的二氧化碳，这比燃烧 1 加仑石化柴油所释放的二氧化碳可减少 1 磅左右。但是，在工厂加工生物柴油的过程中，会比基于石化柴油的加工过程减少 78% 的二氧化碳排放。

植物在生长过程中吸收了空气中一定数量的二氧化碳，而石化柴油不会吸收

地面的二氧化碳，如果不是通过生命周期评估因素来测评这两种燃料的二氧化碳排放量，从表面看使用它们是没有很大区别的。

使用生命周期成分计算方法，NBB 与芝加哥本土能源公司进行了二氧化碳排放量的研究，以帮助改进国家物流系统。该物流系统团队将其 2 辆 8600 拖拉机和 1 辆集装箱货运车采用了 B99 大豆生物柴油，这种生物柴油混合了 99% 的大豆生物柴油和 1% 的石化柴油；将 4 辆卡车采用了 B5 大豆生物柴油，这种生物柴油是由 5% 的大豆生物柴油和 95% 的石化柴油混合而成的。

经过 6 个月的测试，使用 B99 的货运车行驶了 48198 英里，消耗了 8770 加仑的燃料。如果使用相同数量的石化柴油则需要排放 89.9 吨的二氧化碳，而使用 B99 只排放了 19.8 吨，减少了 70.1 吨的二氧化碳排放。同样，使用 B5 燃料的卡车行驶了 61433 英里，消耗了 7090 加仑的燃料，同样情况下使用石化柴油，二氧化碳的排放量为 71.4 吨，使用 B5 燃料则可减少 2.8 吨的二氧化碳排放。

NBB 主席 Tom Verry 宣称，除了二氧化碳排放量的减少，在排放物中还减少了以下物质的排放量：119 磅的颗粒物，一氧化碳 500 磅，烃，碳氢化合物 50 磅，二氧化硫接近 40 磅。

程静 编译自

<http://fleetowner.com/green/biodiesel-board-emissions-tracking-0326/>

检索日期：2009 年 3 月 26 日

产甲烷细菌储存电能

受自然条件影响，利用可再生能源发电其发电量往往不够稳定，风能发电的电能输出波动很大，太阳能在晚上或者阴天的时候发电量会下降很多，而电网对发电量的稳定性要求却很高，解决这一问题的方案包括研发更好的电池和重新设计电网。

由宾夕法尼亚州立大学 Bruce Logan 团队的研究人员在大学公园发现的一种可以将电能转化为甲烷的古细菌能解决可再生能源发电量不够稳定这一重大问题，该微生物可以在电解槽的阴极吸收电子，将二氧化碳转化为甲烷。通过利用多余的电能培养微生物，微生物可以将二氧化碳还原产生甲烷，从而将多余的电能以甲烷的形式储存。通过测量，如果将阴极换为普通的碳极，只能产生少量的氢气，与普通的碳极相比，生物电极会明显的增大电流密度。无论是电流密度的增大，还是应用普通电极只能产生少量氢气的结果都证明了甲烷中的氢离子是来自电流而非氢气。Logan 的团队在一组微生物的混合培养物中发现了这一现象，混合培养物中的优势微生物是古细菌 *Methanobacterium palustre*，也是首次发现

的可以通过这种方法直接产甲烷的微生物，曾经有人预测到这一现象的存在，但是没有得到证实。当实验中电势在-0.7 伏以下时，二氧化碳通过非生物的阳极和生物阴极可还原成甲烷。电势在-1.0 伏时，还原效率可达到 96%。传统的化学催化剂一般是贵金属，使用微生物的成本要低很多。甲醇燃烧时释放的能量是系统中输入电量的 80%，能量损耗比较低。

Logan 对这一方法的前景非常乐观，他预测只需要几年就可以投入商业化生产。

苏郁洁 编译自

Shaoan Cheng, Defeng Xing, Douglas F. Call and Bruce E. Logan*. Direct Biological Conversion of Electrical Current into Methane by Electromethanogenesis. Environ. Sci. Technol., Article ASAP.

两种途径把二氧化碳降低到安全水准

美国政府可持续发展研究所主席 Durwood Zaelke 在华盛顿举行的气候变化和安全会议上指出，有两种快捷的方式可以减少二氧化碳的影响。第一个方法是使用国际臭氧使用条约来制约炭黑和非二氧化碳排放，例如氢氟碳化物（HFCs）等。在过去的 20 年中，美国政府已经逐步淘汰了使用 97% 的能破坏臭氧的物质，这一举措极大地帮助了实现减少温室气体排放。限制破坏臭氧化学物质排放的蒙特利尔协议的签署，对于停止 HFCs 的使用是有巨大的积极作用的。第二种方法是通过林业、农业发展，以及对生物碳产品开发的生物回收利用方面的拓展。Zaelke 指出，一些科学家已经认识到，从目前来看，生物回收（碳汇）是把二氧化碳浓度降低到安全水准 350ppm 的最好方法。生物碳高温分解的副产品可以把生物质转化为可再生燃料或进行发电。

程静 编译自

http://www.igsd.org/news/documents/PR_climate_change_security_final.pdf

检索日期：2009 年 3 月 26 日

新方法使用大麻及回收利用的甲烷制造新型木质材料

美国斯坦福大学的研究人员使用大麻纤维溶合一种可生物降解的塑料树脂——多羟基丁酸（PHB），开发出一种合成的木质材料替代品，这种材质可重复利用进行生产。塑料树脂还可以替代石化塑料用来生产可抛弃的饮料外包装等。

这个研究项目组负责人 Sarah Billington 教授介绍，“这是一个很好的机会用

来生产可以服务于社会需求的产品，不仅如此，还能更好的保护自然环境。” Billington 等研究人员的这个课题项目是由加利福尼亚州环保局于 2008 年投资 150 万美元为开发软饮料瓶的生物降解项目所进行的。研究初始阶段，还得到了斯坦福环境森林协会的环境风险规划（EVP）的资助，以共同开发耐用的和可循环使用的人造木质材料。

这种大麻-PHB 合成材料非常结实，斯坦福大学的土木环境工程的教授 Craig Criddle 说，“人们可以在上面雕刻，钉钉子，锤它或是钻孔，它与传统的木头是一样的。但是生物塑料 PHB 比普通木头的生产过程更快，因为大麻的生长过程比树木要快一些。”

大麻-PHB 生物合成材料可以应用在家具，地板，以及各种其他建筑材料生产中。这种材料在厌氧环境下降解，并释放出甲烷，经过回收，这些气体可以再利用生产更多的 PHB。Criddle 解释，一些微生物可以帮助从甲烷中生产出 PHB。目前，研究人员正在不断的结合这两个自然加工过程，他们使用微生物降解 PHB 塑料并释放出了甲烷气体，这样，不同的生物体消耗了甲烷并在同时生产出了 PHB 作为一种副产品。

如今，这项研究已经引起了一些私人投资者的兴趣。他们正计划投资组建公司进行投产。

程静 编译自

http://www.biomassmagazine.com/article.jsp?article_id=2555

检索日期：2009 年 3 月 19 日

J型根是造成麻风树低产的主要原因

D1 炼油科学公司的非洲区域经理 Vincent Volckaert 宣称，D1 公司正在进行麻风树树种的筛选和研究。Volckaert 是第四届非洲生物燃料会议的代表，他指出麻风树是一种非常重要的能源作物。它可以种植在边际土地上，但是也面临着很多种植问题，例如它不能抗严寒，还有病虫害问题，包括了金跳甲、潜叶虫、霉病、螨虫等都会侵蚀麻风树。

Volckaert 强调，在种植麻风树时，第一年是非常重要的，不合适的种植方法往往会造成低产。他展示了 J 型根的图片，秧苗被不恰当插入到土壤中，造成了主根弯曲向上，不能正常吸收营养和水分。他还举出大量关于单输入影响的实例，并把磷作为一种可以明确的最为重要的输入。D1 公司的全球调研发现，90%的麻风树种植情况不容乐观，都面临着树木的分枝过多，死亡率过高，病虫害等问题。当传统的作物需要花 30 至 50 年的研究才能变为更为成熟的作物时，麻风树

只需要经过 15 年。目前，D1 公司可以实现每公顷收获 2 吨的麻风树果实，通过实验得出其含油量高达 37%-39%。

程静 编译自

<http://www.ascension-publishing.com/BIZ/4ABVolckaert.ppt>

检索日期：2009 年 4 月 6 日

【短讯】

全球可再生燃料协会发布生物乙醇报告

在加拿大，全球可再生燃料协会（GRFA）发布一篇题为“发展生物燃料乙醇的碳/能量平衡潜力”的报告。报告中指出，通过使用乙醇，每年减少的温室气体（GHG）占全部减排量的总数已由 1995 年的 26% 增加到了现如今的 39%，可以预测的是到 2015 年，这一数字将达到 55%。此外，报告还预测改进的燃料乙醇碳平衡可用作农业和乙醇生产技术的进展中。这个报告也是国际能源机构（IEA）生物能源领域的 39 号任务。

程静 编译自

<http://www.task39.org/LinkClick.aspx?fileticket=nRr183p3VKo%3d&tabid=1806&mid=6196&language=en-US>

检索日期：2009 年 4 月 2 日

印度尼西亚与韩国建立海藻发电厂

印度尼西亚与韩国政府已经达成协议，共同投资可再生能源项目研究，领域涉及把海藻转化为生物燃料，这个项目可大大减少温室气体的排放。

印度尼西亚的渔业和海上事务大臣介绍，该项目计划在雅加达栽培海藻，韩国将提供技术支持。韩国政府发言人 Soen'an Hadi Poernomo 提到，目前韩国已经拥有从海藻中提取生物燃料的技术，但还没有实现大规模商业化生产。最近几周，两国将签署这个项目的谅解备忘录，开始进行小型的试验研究。

程静 编译自

<http://www.thejakartapost.com/news/2009/03/11/indonesia-south-korea-develop-seaweed-power.html>

检索日期：2009 年 3 月 26 日

美国能源部信息管理局发布 2009 年能源报告

美国能源部信息管理局（EIA）于近日在华盛顿发布了 2009 年的年度能源报告（AEO2009）。报告中分析了美国的能源供给、需求和价格等方面，与去年 12 月发表报告中预测的到 2030 年油价每桶为 130 美元的目标相比，今年的报告中指出，油价预计为每桶 200 美元。该油价是根据 EIA 在 2030 年计划生产 400 亿加仑的生物燃料产品，以及减少总消费量 30% 的进口燃料液体所得出的。

程静 编译自

<http://www.eia.doe.gov/oiaf/aeo/index.html>

检索日期：2009 年 4 月 7 日

美国国防部高等研究计划局使用生物燃料对抗全球变暖

在华盛顿，美国国防部高等研究计划局（DARPA）宣布，他们正致力于把海藻、纤维素类生物质、黄脂膏等转化为生物燃料。但是由于受到工作特性的限制，例如在寒冷的条件下，这些生物燃料有可能不能被很好的作为商业化航空生物燃料使用。DARPA 介绍，他们今后要把生物燃料开发为地面交通工具和非核动力舰船所用。

程静 编译自

<http://www.opposingviews.com/articles/news-the-us-military-goes-green-to-fight-global-warming>

检索日期：2009 年 4 月 2 日

KL 能源公司与草原绿色可再生能源公司投资纤维素乙醇项目

近日，加拿大的 KL 能源公司与草原绿色可再生能源公司共同合作，在萨斯喀彻温省靠近 Hudson 湾的地方，投资构建木质废弃物生产纤维素乙醇的工厂。东北部萨斯喀彻温省可再生能源组织将利用 KL 能源公司纤维素乙醇方面的技术进行生产。与使用传统的汽油相比，这个项目将为草原绿色可再生公司减少 90% 的二氧化碳排放。建成后，可为萨斯喀彻温地区提供纤维素乙醇。该项目还包括二期工程，届时生产规模将扩大一倍。

程静 编译自

http://bioenergy.checkbiotech.org/news/prairie_green_renewable_energy_and_kl_energy_study_feasibility_producing_cellulose_e

检索日期：2009 年 3 月 15 日