

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2007年7月15日 第14期（总第23期）

先进工业生物科技专辑

中国科学院国家科学图书馆成都分馆主办

中国科学院国家科学图书馆成都分馆 四川省成都市一环路南二段十六号
邮编：610041 电话：028-85228846 电子邮件：zx@clas.ac.cn

目 录

重点关注

生物基产品的研发热潮1

短 讯

科技政策与科研计划

国际机构联合进行桉树基因组研究2

PNNL 开展廉价生物促进剂研究计划3

研究与开发

葡萄糖转化为 HMF 的有效方法4

利用生物柴油副产物生产生物乙醇5

美国首个纤维素乙醇工厂获准建立6

Nutraferma 公司将建立新型固态发酵设施6

滨海锦葵成为生物柴油来源7

生物基产品的研发热潮

巴西石化公司 Braskem 宣布，他们以甘蔗杆乙醇为原料生产出了生物基高密度聚乙烯（HDPE），生产过程使用了源自 100%可再生资源的乙烷。Braskem 公司声称要在此项目上投资 500 万美元，包括在 Braskem 技术创新中心（Braskem's Technology and Innovation Center）建设中试装置，以便在 2009 年前实现商业化生产。Braskem 公司的目标是达到 20 万吨的年产能，实现工业化规模的生产。公司的最终设计与地址尚未确定。根据地球政策研究所（Earth Policy institute）的统计，甘蔗杆乙醇占有巴西燃料市场份额的 40%。2004 年，巴西提炼了 40 亿加仑乙醇，产量居各国之首；而美国以 35 亿加仑玉米乙醇产量位居第二。由于布什总统对于燃料的重视，美国的产量很可能要上升。

由 Cargill 公司全资拥有的 NatureWorks 公司在美国 Nebraska 州 Blair 市利用玉米糖份生产了生物基聚乳酸（PLA）材料，该材料表现出与 Styrenics（苯乙烯类塑料）相似的机械性能。生物基行业的另一个竞争者、美国 Metabolix 公司和 Archers Daniels Midland 公司的合资企业 Telles 公司于四月份启动了一条基于聚羟基脂肪酸酯（PHA）的生物树脂生产线，这种材料的特性与聚烯烃非常接近。在同一周内，Braskem 公司宣布生产出基于乙醇的 HDPE，而 Telles 公司发布了三种级别的 PHA Mirel 树脂，其中两种用于注射成型，一种用于涂布纸。

德国 BASF 公司瞄准薄膜产品，生产了名为 Ecoflex 的脂肪族-芳香族共聚酯。其姊妹产品 Ecovio 采用了完全可再生的原材料，包含 45%（重量）的 PLA。理论上，在刚性、吹塑包装方面，生物基 HDPE 可以取代传统的 HDPE。迄今为止，还没有公司宣布生产出生物基 HDPE。

就在同一周，位于华盛顿州 Richland 市的美国太平洋西北国家实验室（Pacific Northwest National Laboratory, PNNL）的研究人员在 Science 杂志报道了一项突破，他们将普通的糖类（果糖和葡萄糖）直接转变成了燃料和聚酯建筑材料。简化的转变过程可以容易地应用到一般生物物质上，而且产品几乎不含杂质残留。Z. Conrad Zhang 与 PNNL 界面催化研究所（PNNL's Institute for Interfacial Catalysis）合作，从葡萄糖直接生产出高产量的 5-羟甲基糠醛（HMF）。葡萄糖是自然界最丰富的糖类，广泛存在于植物和纤维素中。

以往的工作产量低，并带来如乙酰丙酸这样的副产品，从而需要进行昂贵的纯化处理。Zhang 和他的合作伙伴们由葡萄糖和果糖生产 HMF 的产率分别达到约 70% 和 90%，并且只产生微量酸性杂质。

在溶剂中采用金属氯化物催化剂而不是酸催化剂，产生了一种金属氯化物离子

液体，将糖转变成了 HMF。它的另一个好处是可以再利用。氯化铬是最有效的金属，在 100°C 就能转变糖。

德国一家法庭已经判决美国生物塑料供应商 Metabolix 公司的专利有效，从而驳回了 Procter & Gamble 公司的德国子公司的专利无效诉讼。涉及的专利为有关 PHA 的生产的 EP0482077。麻省理工学院将此专利排他性地授予了 Metabolix 公司。P&G 为此必须支付赔偿。

邓 勇 编译自

http://www.modplas.com/inc/mparticle.php?section=eweekly&thefilename=eweekly06012007_40

检索日期：2007 年 7 月 11 日

短 讯

科技政策与科研计划

国际机构联合进行桉树基因组研究

许多国际研究组织已经开始了桉树基因解码的研究工作。桉树是世界上最珍贵的纤维和纸张生产树种之一，基因解码工作的目的就是要最大限度地开发桉树在新兴生物质能源市场中和捕获大气中过剩碳源的潜力。

世界各地 20 多个研究机构联合起来研究桉树的基因特征。该研究工作由南非比勒陀利亚大学的 Alexander Myburg、巴西 EMBRAPA 及巴西利亚天主教大学的 Dario Grattapaglia 和美国橡树岭国家实验室 Gerald Tuskan 共同领导。桉树 DNA 6 亿个碱基序列的测定将在美国能源部联合基因组研究所（DOE-JGI）群落序列项目（CSP）赞助下完成。这些资料将可通过因特网免费获取。

该项目将得到美国林学生物技术公司 ArborGen, LLC 基因组数据和科学领导关系方面的支持。ArborGen 公司及其在新西兰的控股公司 Rubicon 有限公司将提供私人收藏的 240,000 多个碱基的桉树基因序。ArborGen 还将为模式 *E. grandis* 菌株无性系的转化工作，该模式菌株的无性系将成为基因序列的来源。由项目联合负责人 Grattapaglia 领导的巴西桉树研究网络 Genolyptus 将捐献 120,000 多个基因序列和对基因定位所需资源进行汇集，并批注最后的基因组序列。

对桉树基因测序将有助于克服未来实现可持续能源过程中的许多障碍，这些信息包含了可用于实现木本植物优势生长和适应能力的分子线路图，从而提高生物质的生产。其独特的进化史、基本的生态现状以及对边缘环境的适应能力，使桉树成为重点选择对象，成为扩大人们对所有多年生植物进化和自适应生物学知识的树种。

桉树属包括 700 多种不同的树种，其中一些速生木本植物，分布在世界上 90 个国家，种植面积约 1800 万公顷，在南半球种植的桉树与北半球种植的树种完全不同。它是世界上人工林中种植数量第二大的树种，因此为与杨树这种种植量排名第一的

树种提供了比较基因组学分析的极好机会，这些研究结果在 2006 年由 DOE JGI 和合作者共同发表《科学》杂志上。

桉树基因将为树木的代谢途径研究提供一个窗口，使人们能够了解树木的这些性状，如耐冷性、渗透势、膜完整性和其它一些农艺特点。由于该属适合遗传转化，它可以作为一个平台来进行验证候选基因表达的研究——帮助扩大桉树的范围，并利用它作为一种潜在的生物能源种植作物。

项目负责人 Grattapaglia 介绍，已经有相当数量的碳被桉树吸收，并转化为生物质，再加上新兴的碳固定的经济诱因，桉树成为脱去大气中碳的一个主要候选树种。在巴西等一些国家，桉树作为一种可再生能源用于优质钢生产，以降低温室气体的产生量。桉树能够以 10 吨二氧化碳/公顷/年的速度固定碳，而且即使当它用做木炭产生能源或者用于纸浆和纸张生产时也有着正的净碳平衡。此外桉树的人工林在减少热带森林的压力及相关的生物多样性方面起着关键的作用。

项目合作者、塔斯马尼亚大学的 Rene Vaillancourt 认为，从进化的角度看，桉树在生命之树 Eurosids 分裂发生的位点处于举足轻重的地位。估计该事件发生在约 1 亿年前，从此桉树的进化通往了一个与杨树和拟南芥完全独立的演化轨迹。桉树基因组将成为第一个开花植物 Myrtales 序的代表，进入公共数据库。

桉树基因网络（EUCAGEN）将负责这项计划的协调和信息传播。EUCAGEN 成立于 2004 年，目的是促进形成桉树基因组研究的公共资源。来自 18 个国家的 130 多名科学家目前正在参与 EUCAGEN。

王春明 译自 <http://www.genengnews.com/news/bnitem.aspx?name=19899776>

检索日期：2007 年 7 月 10 日

PNNL 开展廉价生物促进剂研究计划

美国太平洋西北国家实验室（PNNL）近期宣称，该实验室将收到美国能源部为期 3 年总经费 198 万美元的资助，用于仿效自然界中的酶将化学物质转化为能量的过程，希望由此获得一些与氢燃料电池中氢气的产生或氧化相关的新知识。该项目是美国能源部科学办公室基础能源科学计划资助的为期 3 年、总经费 11.2 美元的 13 个基础研究项目之一。

有消息指出，PNNL 的科学家已经发现了一些新材料，能够促使氢燃料电池以经济可行的方式产生能量。

电接触反应或燃料电池中氢催化氧化产生的能源在许多领域都非常具有吸引力，但由于燃料电池中需要贵重金属铂，因此这种化学转换的成本很高。研究人员力求寻找出含量丰富、价格便宜的金属如铁、锰、钼等新的金属络合物以代替铂。

为此，该小组将遵循自然系统中细菌和藻类借助氢化酶的作用来产生能量。PNNL 的研究人员希望能够复制这个功能，但没有找到这些天然酶的确切结构。

近期对这些微生物产生的氢化酶的结构研究表明，电接触反应发生的位点含有由铁-铁或铁-镍络合物的晶核。这些具有高催化活性的酶结构表明，妥善设计基于廉价金属的合成催化剂，可代替铂用于燃料电池进行这一重要的能量转化反应。

王春明 译自 <http://www.sciencedaily.com/releases/2007/06/070628073040.htm>

检索日期：2007 年 7 月 10 日

研究与开发

葡萄糖转化为 HMF 的有效方法

化学家们始终在努力寻找廉价的、无污染的可再生植物材料来替代石油，用来生产塑料、燃料等工业及家用化学品，但这一目标一直难以实现。最近，美国太平洋西北国家实验室（PNNL）的科学家在生物精炼方向上迈出了重要的一步。据《科学》杂志报道，这些科学家已经将自然界中广泛存在的糖类直接转化为一种石油替代材料，用于石化产品的生产。这种替代材料几乎不会带来残留杂质，这一点在过去一直是一个难点。

PNNL 界面催化研究所（IIC）的科学家 Z. Conrad Zhang 领导了这项研究。该研究的独创性在于将葡萄糖直接转化为高产量的用于生产燃料和聚酯的单体 HMF。HMF 是碳水化合物（如葡萄糖、果糖）的衍生物，被视为石化产品的理想替代物。

葡萄糖是自然界含量最丰富的糖类，但从商业角度来看，由葡萄糖生产 HMF 却是一项艰巨的挑战，除了产量低以外，还会产生许多不同的副产物，包括乙酰丙酸，因此成本过高，不能与石化产品相竞争。

Zhang 与他的同事 John Holladay、Heather Brown 的工作使葡萄糖和果糖的 HMF 产率分别上升到 70% 和 90%，并且只残留微量的酸性杂质。

为了达到这一目的，他们试验了一种新型非酸性催化系统，系统中含有金属氯化物催化剂的溶剂可使纤维素溶解，称为“离子液体”（ionic liquid）。离子液体可以使金属氯化物将糖类催化转化为 HMF。可重复使用是离子液体的另一个好处，可以避免产生废水；而其它将果糖转化为 HMF 的方法一般都会产生废水。

根据 Zhang 的介绍，以金属氯化物为代表的卤化物是理想的“离子液体溶质”（ionic-liquid-soluble materials），通常情况下可以很好地将果糖转化为 HMF；但在以葡萄糖为原料时，其转化作用却表现一般，并且以葡萄糖为原料会产生太多杂质，而以果糖为原料的情况就简单得多。

Zhang 的研究小组利用了一种可以在不同温度下测试 96 种金属卤化物催化剂的

高通量反应器，发现氯化铬可以最有效地将葡萄糖转化为 HMF，并且几乎不产生杂质，反应也只需在 100℃ 的低温下进行。有专家认为，这是可再生能源领域的一项突破，它为新型的溶剂基础化学开辟了一条道路。尽管有关这一转化过程的化学原理还是一个谜，但 Zhang 推测，金属氯化物催化剂在原子交换阶段（atom-swapping phase）发生了作用，使糖分子发生变旋作用（mutarotation），氢与羟基交换了位置。

William R. Wiley 环境分子科学实验室（William R. Wiley Environmental Molecular Sciences Laboratory）进行的核磁共振试验证实，氢—羟基位置交换导致了催化转化的发生。在交换期间，分子处于开放状态。Zhang 认为关键就在于利用这种开放形式完成氯化物转换，由此葡萄糖转化成果糖。

Zhang 的下一步工作是要完善离子溶剂的金属卤化物组合，寻求增加葡萄糖转化 HMF 产率的途径和减少分离与纯化成本的方法。

邓 勇 译自<http://www.pnl.gov/news/release.asp?id=255>

检索日期：2007 年 6 月 29 日

利用生物柴油副产物生产生物乙醇

赖斯大学最近的一项研究表明，利用细菌可以将甘油发酵用以生产生物乙醇。该校的化学工程师 Ramon Gonzalez 介绍，这项研究已经确定使用微生物菌剂 *E.coli* 将甘油转化成生物乙醇的代谢过程与条件，并且获得了很高的效率。预计这项操作的费用将比以玉米为原料生产乙醇的费用降低 40%。

甘油在市场上供过于求的局面已经迫使陶氏化学和宝洁公司关闭了数家甘油生产厂，Gonzalez 说，目前，企业已经难以通过销售甘油来赚钱，反而要付钱来处理过剩的甘油。每生产 10 磅生物乙醇就会产生 1 磅甘油，生物柴油的利润空间也因此收到限制。直到最近，甘油才被当作一个有价值的原料，开始引起众多企业的重视，以保证整体收益的提高。

Gonzalez 最近的研究课题正是生物转化过程，通过使用微生物菌剂，将特定的化学原料转化成有用的生物基产品。在他今年 6 月发表在《生物技术近期评论》上的综述文章中，他指出只有极少数的微生物菌能够在厌氧环境中消化甘油，而厌氧发酵是生物转化中最经济和常用的工艺过程。

Gonzalez 的这项研究将能够使 *E.coli* 菌剂在厌氧条件下将甘油转化成乙醇等有用产品，这将比利用葡萄糖、木糖等一般糖类原料制备同类产品的路线获得更高的产率并节省更多的费用。

陈 方 编译自<http://charlotte.bizjournals.com/houston/stories/2007/06/25/daily28.html>

检索日期：2007 年 6 月 29 日

美国首个纤维素乙醇工厂获准建立

近日，Range 燃料公司宣布获得了乔治亚州政府的许可，建立美国第一家商业规模的纤维素乙醇工厂。该工厂将以当地林业废弃物为原料，设计产能为年产 3.8 亿升纤维素乙醇，计划将在今夏动工，地点选在乔治亚州 Treutlen 县。该工程的一期建设将在 2008 年以前完成，届时将达到年产 7500 万升乙醇的规模。

该公司选择在乔治亚州建立第一家工厂，是因为这里拥有丰富的林业资源和良好的林业废弃物再利用产业，而且州政府对于林业土地的利用和环境保护也有很好的规划和管理措施。该公司估计，乔治亚州的林业资源足以支撑起一个年产 76 亿升纤维素乙醇的产业。

Range 燃料公司采用的热化学转化技术被命名为 K2 系统，可以使木屑、农业废弃物、草类和玉米杆，乃至禽畜饲料、生活垃圾、锯屑和纸浆等生物质原料转化成乙醇。该技术系统包含两步操作：首先是把生物质转化成合成气体，然后再把气体转化成乙醇。目前该公司已经成功地完成了近 30 种生物质原料转化成乙醇的实验。

Range 燃料公司于今年 2 月宣布纤维素乙醇工厂的建设计划，随后的 2 月 28 日，该公司向能源部提出了高达 7600 万美元的经费申请，目前双方仍在就这一申请进行商议。

陈方译自 <http://www.renewableenergyaccess.com/rea/news/story?id=49219>

检索日期：2007 年 7 月 10 日

Nutraferma 公司将建立新型固态发酵设施

Nutraferma 是由 Genebiotech（一家韩国生物技术公司）和 Nutra-Flo 蛋白质与生物技术产品公司（爱荷华州 Sioux 市的一家饲料公司）组建的一家合资公司。

该公司计划投资 876 万美元，在 North Sioux 市创建美国首个高技术大豆发酵设施。此项目将于 2007 年破土动工，2008 年初即可开始投入生产，该公司将采用先进的韩国技术和固态发酵技术，使用大豆和其他作物为原料来生产动物饲料，以顺应全球对高质量蛋白来源动物饲料的需求。

这项合作将把一些韩国 Genebiotech 公司成功的动物饲料成分与 Siouxland 充足的高质量原材料进行整合，这样，Nutraferma 的设施一旦建设完成，将成为美国最大的固态发酵设施。

该设施只是 Nutraferma 计划中的第一个，以后还会建设更多的这种设施。Nutraferma 的首要市场是北美，但公司期望能把其产品出口到亚洲、欧洲和南美市场。

关于 Nutra-Flo 公司

Nutra-Flo 公司于 1928 年在 Sioux 市成立，原名 Kay Dee Feed，最开始生产家畜营养产品，后来扩张到生产液态和干品肥料，在位于 Sioux 市的总部及其 6 家加工厂中共聘用了大约 120 名雇员。公司专门研究肥料、流体操作以及动物营养品，Nutra-Flo 蛋白质与生物技术产品公司是全球动物蛋白市场的绝对领导者，在亚洲、南美和欧洲有固定的销售网络。

关于 Genebiotech 公司

Genebiotech 公司成立于 2000 年，以满足动物营养领域对天然产物与有益微生物有机体整合的不断增长的需求。公司的研究专长是直接饲用微生物、环境管理、天然消毒剂、酶和发酵肽（Fermented Peptides）。

陈云伟 译自 <http://www.expansionmanagement.com/smo/articleviewer/default.asp?cmd=articledetail&articleid=18829&st=5>，检索日期：2007 年 7 月 12 日

滨海锦葵成为生物柴油来源

美国特拉华州立大学的海洋生物学教授 Gallagher 正在研究一种生长在从墨西哥湾延伸至大西洋中部地区海岸带的本土盐碱植物，他认为，这种称为滨海锦葵的植物的种子含油量虽然比不上花生，但其成份类似于大豆和棉籽，仍然有希望成为生物柴油的原料。

Gallagher 认为，滨海锦葵是与大豆和玉米不同的易于种植的多年生植物，又是一种盐碱植物，或称为耐盐植物，而许多其他农作物均不耐盐。因此不必占用种植粮食作物的农田来种植生物柴油的原料作物，同时滨海锦葵将有助于防止有经济价值的耕地变成海岸沼泽地。

滨海锦葵的全身几乎都可以被利用，就连根也可起到固碳的作用，从而使植物本身成为一种碳平衡能源资源。从滨海锦葵的种子里萃取油料后剩下的粗粉有充足的蛋白质，可用于动物饲养，而它的茎有用于提取纤维素乙醇的潜力，它的根则可以用来制造工作树脂。

美国 NASA 兰利研究中心的首席科学家 Dennis Bushnell 表示，这对农业和能源来说都是一场革命。Bushnell 十几年前就曾大力提倡利用盐碱地开发燃料资源，但联邦政府对他的提议一直不感兴趣。据 Bushnell 的研究，有 250 种盐碱植物有潜力成为食物来源作物，有上千种盐碱植物有望作为生物质燃料。

房俊民 译自 <http://www.casperstartribune.net/articles/2007/07/10/ap/science/d8q9veng0.txt>

检索日期：2007 年 7 月 10 日

版权及合理使用声明

中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》（简称《快报》）遵守国家知识产权法的规定，保护知识产权，保障著作权人的合法权益，并要求参阅人员及研究人员认真遵守中国版权法的有关规定，严禁将《快报》用于任何商业或其他营利性用途。未经中科院国家科学图书馆同意，用于读者个人学习、研究目的的单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。未经中科院国家科学图书馆允许，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专题《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专题《快报》内容，应向国家科学图书馆发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与国家科学图书馆签订协议。中科院国家科学图书馆总馆网站发布所有专题的《快报》，国家科学图书馆各分馆网站上发布各相关专题的《快报》。其它单位如需链接、整期发布或转载相关专题的《快报》，请与国家科学图书馆联系。

欢迎对中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》提出意见与建议。

中国科学院国家科学图书馆

National Science Library of Chinese Academy of Sciences

《科学研究动态监测快报》(简称《快报》)是由中国科学院国家科学图书馆编辑出版、由中国科学院规划战略局等中科院的职能局和专业局支持指导的半月信息报道类刊物,于2004年12月正式启动。每月1日或15日出版。2006年10月,国家科学图书馆按照统一规划、系统布局、分工负责的思路,对应院1+10科技创新基地,重新规划和部署了系列化的《快报》。系列《快报》的重点服务对象首先是院领导、院专业局职能局领导和相关管理人员;其次是包括研究所领导在内的科学家;三是院外相关科技部委的决策者和管理人员以及相关重点科学家。系列《快报》内容将恰当地兼顾好决策管理者与战略科学家的需求,报道各科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、科技前沿与热点、重大研发与应用、科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。

系列《快报》共分12个专辑,分别为由中国科学院国家科学图书馆总馆承担的交叉与重大前沿专辑、现代农业科技专辑、大装置与空间科技专辑、科技战略与政策专辑;由兰州分馆承担的资源环境科学专辑、地球科学专辑;由成都分馆承担的先进工业生物科技专辑、信息科技专辑;由武汉分馆承担的先进能源科技专辑、生物安全专辑、先进制造与新材料科技专辑;由上海生命科学信息中心承担的生命科学专辑。

编辑出版:中国科学院国家科学图书馆

联系地址:北京市海淀区北四环西路33号(100080)

联系人:冷伏海 朱相丽

电话:(010)62538705、62539101

电子邮件:lengfh@mail.las.ac.cn; zhuxl@mail.las.ac.cn:

先进工业生物科技专辑

联系人:邓勇 房俊民

电话:(028)85228846、85223853

电子邮件:dengy@clas.ac.cn; fjm@clas.ac.cn