

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2008年4月15日 第8期 (总第41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

虚拟生物燃料将成为更便宜、更好、更快的替代燃料.....1

短 讯

科技政策与科研计划

BIO 欧洲春季会议推进生物制药企业深度合作.....3

研究与开发

生物质发电研究对玉米乙醇工厂的益处4

美国研发出携带纤维素自我降解酶的新型玉米4

巴西 Braskem 公司开发 100% 生物基线性聚乙烯5

科学家利用微生物提高原油采收率6

重点关注

虚拟生物燃料将成为更便宜、更好、更快的替代燃料

生物燃料与化石燃料燃烧时都会排放碳，不同之处在于生物燃料生长和发展阶段还会从空气中固碳。通常通过计算碳净值来评价生物燃料的环境优势，生物燃料燃烧排放的碳与其生长过程中固定的碳量相等，其碳净值为 0，因此如果当年种植的生物燃料全部用于交通运输业，那么生物燃料基交通对气候的影响就表现为“碳中性（carbon-neutral）”。

但是目前生物燃料的原料往往是人类或牲畜的食物，如玉米、植物油和食糖。同时生物燃料种植、加工和销售过程中的能源耗费使得生产生物燃料的碳净值不再是零，例如玉米生产生物燃料的过程中，其碳成本就相当大。一般认为最好的生物燃料技术是从非粮食作物中提取生物燃料，比如以玉米秆而不是玉米为原料，这样对食品市场的影响就降低了。这种生物质普遍被称为“高纤维素”或“纤维素”材料。然而目前纤维素燃料技术非常具有挑战性，还不具备经济可行性。

虚拟生物燃料

如果可以阻止这些原料中的碳回排到大气中，将产生“碳汇”（carbon sink），可不断消除大气中的碳。大量从分解和大气再注入循环中除去的纤维素材料可完全抵消交通业中燃烧石油产品排放的碳。Metzger等基于简单的碳-利用-能源-产出分析得出“碳更好”（carbon-better）理论，即不以在电厂中燃烧玉米秸秆代替燃烧天然气，而是将这些纤维素材料倒入海中或者注入温跃层以防止有害的生态影响。

人们构想了一种解决碳排放的较全面的解决办法——将废弃纤维素或目标生物质埋于填埋场减少碳排放，这些生物质可称为“虚拟生物燃料”。虚拟生物燃料的“能源含量（energy content）”即传统石油的能量，但由于生物质填埋抹去了传统石油的碳特征。虚拟生物燃料就是种植能够全部代替石油基燃料的生物燃料原料，然后将这些原料填埋，而不转化为生物燃料，减少碳排放。已有在农业退化土地上成功种植多年生乡土草种等高品质生物燃料原料的报道，这些生物燃料既没有取代粮食生产，也没有造成生物多样性丧失。因此，如果在其它未利用的土地上种植足够的生物质，生态和经济的影响将减至最低，交通运输部门将成为碳中性。

但是这样的解决办法只是暂时的，并不能减少对化石燃料的依赖。虚拟生物燃料不能延长这些不可再生燃料的生命，也不能增强能源安全性，但可以改善全球碳平衡，能够在化石燃料与纤维素燃料之间搭起一座桥梁。

虚拟生物燃料与真实生物燃料的比较

首先，二者均会对土地利用产生巨大的影响，但是用于生物转化和填埋对土地使用数量的影响是一致的。如果每公顷生物可以固定更多碳，超过了生物质的能源

量，那么种植固碳生物可能更有利于土地利用。

其次，二者都需要同样的土地与水资源。实际生物燃料还需要设备来临时储藏、加工和转化。虚拟燃料避免了转化这一昂贵过程，而且填埋场可建于种植场附近，甚至可以将生物与表土直接原位填埋，运输和分配所需设施更少。但是，实际生物燃料能为交通运输业直接提供能源，而虚拟生物燃料却不能。

第三，虚拟生物燃料是可行的，其运输和填埋技术易于开发，而纤维素生产生物燃料的技术目前还不可行。而且虚拟生物燃料主要关注碳吸附能力而不是可提取的能量，不必为了最大限度回收能量而选择高能值树草种。

第四，虚拟生物燃料的缺点在于需要土地作填埋区，但在无人居住的地区如干旱或半干旱地区建立填埋区或者原位掩埋可以减少这一负面影响。

第五，假设虚拟生物燃料种植与运输成本与实际生物燃料相同，其成本分析就成为实际生物燃料的原料、生物转化和分销成本与虚拟生物燃料的原料、常规燃料生产和填埋成本的比较。

纤维素生物燃料的原料成本仅仅是种植和运输成本，而非纤维素生物燃料还需考虑到原料作为粮食的机会成本，如果取代粮食生产，成本将会非常大。纤维素生物燃料与虚拟生物燃料相比更具原料成本优势，但目前纤维素燃料技术并不成熟，实际生物燃料主要由非纤维素燃料构成，因此以美国目前的条件看，虚拟生物燃料更具成本优势。

纤维素燃料的转换成本远高于传统燃料的生产成本，事实上目前这些成本还难以界定，还没有开发出真正实用的转化技术。

虚拟燃料不提供能源，需要不断生产常规燃料，产生了“替换”生产成本，但非纤维素生物燃料生产也要使用常规燃料。美国能源部曾公布每生产单位能量乙醇要耗费1.3单位能量，而虚拟燃料净替换生产成本就是当时的炼油成本。传统燃料生产成本比生物燃料转化成本更低，虚拟生物燃料更具优势。虚拟燃料没有分销成本，而实际生物燃料的分销成本可能会很高。

综上所述，虚拟生物燃料短期内具有成本优势。虚拟生物燃料是纤维素生物燃料可行的替代品，甚至短期内可替代非纤维素生物燃料。

说明

本文重点在于调节全球的碳平衡。如果各国政府要求运输燃料生产者必须提供一定比例的生物混合燃料以减少碳排放，虚拟燃料将比生产生物燃料更经济。虚拟生物燃料最大的优势在于其固碳能力，这还需能源经济学家和生态学家共同来验证。

王春明 编译自 Virtual biofuels—A cheaper, better, faster alternative?Energy

Policy,2008,36(4):1247-1250, 检索日期: 2008年4月10日

短 讯

科技政策与科研计划

BIO 欧洲春季会议推进生物制药企业深度合作

4月7日—9日，第二届BIO欧洲春季合作会议（BIO-Europe Spring partnering conference）在西班牙马德里召开，来自世界各国的生物技术与生物制药企业代表参加了此次会议。BIO欧洲春季会议每年召开一次，目前已成为欧洲地区工业生物技术领域内第二大规模的盛会。

此次会议共有来自38个国家的850多家公司的1400名代表参加，这些代表围绕着1600多个项目，开展了大约5800组一对一的合作探讨。此外，会议还组织了16次学术讨论会和专家座谈会，各家生物技术公司共做了145次报告，以寻求融资和项目合作等业务发展机会。

世界知名的制药企业——默克公司和强生集团的管理人员在大会上作了报告，介绍了它们在生物制药领域内的发展举措和合作意向。会议代表们还组织了专家座谈会，围绕“生物仿制药（欧盟称 biosimilars，美国称 follow-on biologics，FOBs）”展开了热烈的讨论。最后，座谈会专家普遍认为在某些情况下，生物仿制药的生物性能比一些天然药物更为优良；同时，业界代表认为生物仿制药的认证体系将会很快在欧盟和美国地区建立。

会议主办方EBD集团的总裁Carola Schropp认为，本届生物欧洲春季会议是一次大型的、有活力的合作盛会，它将促成业内多项合作的建立与维持。

生物欧洲春季会议是EBD集团主办的旗舰型会议，主要目的是集合全球生物技术领域内各个部门与企业的决策者，为它们提供业务推介、合作会面、专题讨论和产品展示的平台。EBD集团成立于1993年，是全球工业生物技术的领先合作组织。EBD集团主要通过举办会议、提供技术与服务的方式帮助企业获得商业合作和战略发展的机会，其举办的会议还包括与BIO集团共同组织的生物欧洲会议（BIO-Europe），该会议已成为世界上最大的生命科学独立合作会议。

陈方译自 <http://www.investors.com/breakingnews.asp?journalid=71589753>

检索日期：2008年4月14日

生物质发电研究对玉米乙醇工厂的益处

美国明尼苏达州大学最近的一项研究发现，采用生物质作为燃料，玉米乙醇工厂能有效减少碳足迹（carbon footprints），改善净能量结余，同时还更具经济性。此项研究由大学的研究人员 Doug Tiffany、研究生 Matt DeKam 和生物系统工程学教授 Vance Morey 共同完成，他们主办了几个专题研究小组来讨论研究成果。Tiffany 还将在今年 4 月 15~17 日于 Minneapolis 举办的国际生物质会议与贸易展会（International Biomass Conference & Trade Show）上推介该项研究成果。

此项研究发现，一个投资 5700 万美元、50MMgy（百万加仑/年）的玉米乙醇工厂，可以利用生物质生产足量的热量和电力供其运转，并且剩余的电量还可以销售给电网。据 Tiffany 介绍，公共事业公司（utility companies）更愿意投资这种工厂。根据此项研究，一个 50MMgy 的工厂可以有 7MW 的剩余电力卖给电网。对那些面临未来需求的电力公司来说，这将是非常实际并颇具吸引力的。研究还发现，一个采用生物质作为能源来源的 50MMgy 的工厂，每年将在本地能源给料上花费 1500 万美元，而如果使用天然气作为能源，此项花费则将到 1700 万美元。

农业之星计划金融服务组织的副主席 Mark Schmidt 参加了在 Mankato 的一个专题研究小组，他介绍了贷方关于此项研究的观点。他说，贷方愿意资助大学研究建议的项目。这是一个具体问题具体分析的过程，基于对最优可行性和经济性因素的考虑，每家工厂都对自己如何利用生物质有不同看法。虽然 Schmidt 称投资人对该研究印证了以前的理论感到满意，但还是难以立刻融资，新工厂也很难为这种项目进行融资。他说，如果新建一个乙醇工厂的成本是 2 美元/加仑，而这种能源形式还要花费 30—40 美分/加仑的成本，由于还没有先例的记录，他们不会贸然提高原始投资。任何市场都需要一定的时间来接受新事物，对乙醇工厂来说也不例外。

陈云伟 译自 http://www.checkbiotech.org/green_News_Biofuels.aspx?infoId=17467

检索日期：2008 年 4 月 10 日

美国研发出携带纤维素自我降解酶的新型玉米

美国研究人员在一项研究中，通过对玉米基因进行修饰，使玉米在收割后，其生产的酶能够对细胞壁进行自我降解。这一成果朝开发廉价纤维素乙醇——许多人视为生物燃料产品的终极目标——可能迈出了重要的一步。

密歇根大学的研究人员 Mariam Sticklen 及其同事自牛胃细菌中发现的这个基因能够使玉米产生一种降解茎和叶片中纤维素所需要的关键酶。

当前生产纤维素降解酶的有关研究工作已经集中到把类似基因植入普通微生物，如 *E. coli* 中，以及在商用生物反应器中生成这些酶上面。然而，这类反应器在生产酶的过程中要消耗大量能源。

Sticklen 介绍，这是一条捷径，不必将基因插入其他微生物中，这种玉米就是一个绿色的生物反应器，能利用来自太阳的免费能源。Sticklen 的团队自 2005 年，在著名的斯巴达玉米（Spartan corn）中就实现了基因改造。第一代斯巴达玉米携带有自温泉细菌中发现的单酶，能够把纤维素部分降解。

第二代斯巴达玉米（Spartan Corn II）已经在 2007 年问世，其携带了一个自菌类中发现的酶，可以把半纤维素降解成双糖分子。

第三代斯巴达玉米（Spartan Corn III）含有前两代玉米所携带的酶，同时又带有 β -葡萄糖苷酶，这是一种从牛胃微生物中发现的酶。它可以把双糖分子分解成单糖。这些糖很容易通过发酵生产出乙醇。

研究团队利用新插入的基因信号传输途径来限定植物叶和茎中的酶合成，减少所有可能对根、花粉或种子产生的不利影响。同时，为了保持酶不破坏仍在生长过程中的植株细胞壁，研究人员操纵基因，使蛋白质只能在液泡中合成，从而在每一个细胞中形成了一个隔离间。Sticklen 指出，在植株被收割碾碎以前，降解酶都被锁闭在细胞的液泡中。

伊利诺斯大学的研究人员 Bryan White 提示说，这的确是一个潜力巨大的、令人着迷的好主意，但这仍然还只是在概念性的早期实验阶段，还需要观察基因修饰作物的生产能力和抗病力。他还对新开发出的作物中所产生的前述三种酶是否足以充分降解纤维素表示了质疑。

White 认为，如今人们使用的许多酶合剂中都含有 6 到 8 种酶，而不仅仅是 3 种，这些酶或许可以软化植物细胞壁，但可能还需要完成第二步预处理过程，才能够实现糖发酵生产出乙醇。

房俊民 译自 <http://environment.newscientist.com/article/dn13619-biofuel-corn-makes-cow-bug-enzyme-to-digest-itself.html>，检索日期：2008 年 4 月 11 日

巴西 Braskem 公司开发 100% 生物基线性聚乙烯

巴西 Braskem 公司近日宣布在世界上首次开发出由 100% 可再生原材料制备的线性聚乙烯，确定了其在生物高分子生产领域中的技术领先地位。

这是该公司于 2007 年 6 月启动的生物高分子发展项目的最新成果，具有里程碑意义。该生物高分子发展项目旨在开发首种生物基高密度聚乙烯树脂，生产出具有优越性能和品质的产品，用于满足汽车配件、食品包装和洗护产品市场对于此类材

料的需求。

目前，该公司生产的 100% 生物基线性聚乙烯产品已取得了专利，并由国际知名的 Beta Analytic 实验室完成测试。新产品是在位于拉丁美洲的 Braskem 技术与创新中心完成研发的，该中心拥有 8 个中试厂，技术资产约为 2 亿美元。

该公司生物高分子部门的技术负责人 Antonio Morschbacker 透露，该产品是在生物丁烷的基础上完成开发的，公司已经掌握了可再生原料向丁烷高效转化的技术。

陈方 译自 <http://www.chemie.de/news/e/80259/>

检索日期：2008 年 4 月 8 日

科学家利用微生物提高原油采收率

目前美国还有 2/3 的原油仍然埋在地下，因为利用现有技术开采这些原油在经济上是不可行的。密西西比州的研究人员利用微生物，将嗜油微生物随水注入油井，能够重新开采旧油井中原来无法采出的原油，他们利用这个方法将一个废弃油田的开采寿命延长了 17 年。

Lewis Brown 研究了 40 多年石油微生物，试图找到能够利用微生物从废弃油井或即将废弃的油井中继续开采石油的方法。目前他宣称已经开发出一种能够开采出这些原油的新方法。

Brown 教授在阿拉巴马州西北部进行了微生物原油开采试验，这个示范工程证实了他们在实验室发现的方法。该示范工程由美国能源部和一家石油公司共同支持完成。在 Brown 开始阿拉巴马州的试验之前，分析家们曾预言这些油井将于 1998 年停产，但是应用微生物方法后，后续分析表明，这些油井仍然保持着生产能力，而且可以继续开采至 2015 年。迄今为止，阿拉巴马的项目已经回收了 40 多万桶原油。该微生物采油工艺将有利于开采那些目前被认为不能回收的原油，有助于获得更多时间来发展原油替代品。

自从上世纪四十年代后，微生物采油技术（Microbial Enhanced Oil Recovery, MEOR）的油田试验研究开始发展，但由于担心注入的细菌繁殖会阻塞油井，几乎没有出现可行的微生物采油方法，即使少数应用了微生物采油方法的油井，也未能持续下去，不足以检测该方法的长期效应。

Brown 的方法（被称为微生物渗透率调剖）与其他微生物采油技术的不同之处在于 Brown 的微生物驱油工艺中只注入植物养分，而其他大多数微生物驱还要注入微生物。通过加入营养因子促进油层中土著微生物的繁殖，Brown 成功地避免了油井堵塞的问题，同时这些对环境友好但数量有限的养分限制了土著微生物的生长，这成功地改变了注入水的路径，能够驱动那些原来无法接触到的隐藏的原油。除了

环境友好这一特点，微生物采油工艺还具有较高的成本效益。在最近的油田试验中，该工艺每桶新开采原油的附加成本仅 1.32 美元。

尽管微生物生长的深度有所限制，但 Brown 已经分离出能够生长于 4000 多米深处的细菌，还有一些细菌甚至能够在 100℃ 以上的高温条件下生长。这些极端微生物可以帮助扩大微生物采油技术在油田中的应用。

Brown 教授的研究工作受到世界各地石油界业内人士的关注，通过私人 and 公共资金，Brown 教授微生物采油方法的研究获得了 700 多万美元的资助，目前还在和世界各地对该工艺技术的应用感兴趣的石油公司谈判。同时，Brown 将继续与石油工业的领军企业一起开采原油。他已经在怀俄明州开展了第二个项目，准备开采位于煤层之上的废弃天然气井，除了生产原油产品，他将利用油井中的土著菌群生产更多的甲烷。

布朗的微生物采油方法已为他赢得了来自石油工业界和联邦政府荣誉。该方法获得了由哈特石油与天然气世界杂志 (Hart's Oil and Gas World) 颁发的 1999 年度先进开采技术类别的“海湾沿岸最佳技术”证书。

王春明 译自 <http://www.sciencedaily.com/releases/2008/04/080409204618.htm>

检索日期：2008 年 4 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》(简称系列《快报》)是由中国科学院国家科学图书馆总馆、兰州分馆、成都分馆、武汉分馆以及中科院上海生命科学信息中心编辑出版的科技信息报道类半月快报刊物,由中国科学院规划战略局、基础科学局、资源环境科学与技术局、生命科学与生物技术局、高技术局研究与发展局等中科院职能局、专业局或科技创新基地支持和指导,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、系统集成的思路,对应院1+10科技创新基地,重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象首先是中科院领导、中科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;三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科学家。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信息需求,报道各科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、科技进展与动态、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》现有13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》、《空间光电科技专辑》、《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》、《气候变化科学专辑》;由成都分馆承担的《信息科技专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由武汉分馆承担的《先进能源科技专辑》、《先进制造与新材料科技专辑》、《生物安全专辑》;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