

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2009年7月15日 第14期（总第71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

发展生物质对经济复苏的重要意义1

短 讯

科技政策与科研计划

美国能源部强调生物质发展对碳封存的意义2

研究与开发

美研究人员发现细菌间沟通的方式3

西班牙研究人员开发绿色工业润滑剂4

人造细菌集光天线的结构研究5

动态扫描

环境监测生物传感器的核心成分研究6

以石油烃为食的微生物7

微生物分解邻苯二甲酸污染物7

发展生物质对经济复苏的重要意义

美国北达科他州大学能源与环境研究中心（EERC）的高级研究人员 Bruce Folkedahl 和 Chris Zygarlicke 在 2009 年 7 月出版的《生物质期刊》上撰文指出，发展生物质可能对于美国的经济复苏具有重要意义。

美国政府在《2009 年美国经济复苏与再投资法案》（ARRA）中划拨了数百万美元资金用于发展生物质，这些资金将用于鼓励开发生物质转化为电力、热力、燃料和其他消费产品的新途径。EERC 也一直在过去的 10 年中发展上述目标，包括投资于生物质研发，并进行商业化应用研究等。

研究人员表示，通过 EERC 下设的多个可再生能源与生物质利用中心，几种生物质技术已经得到了发展，并能够很好地符合 ARRA 中提到的发展目标。为此，EERC 今年将开展以下主题研究：

（1）发展本地生物质的低成本精炼技术，以获得可再生能源，包括燃料乙醇、生物柴油、燃料丁醇和长链醇，F-T 柴油或可 100%再生的柴油，喷气燃料，以及可替代汽油的烃类燃料等等；

——这是生物质技术发展最热的领域。利用纤维素生物质或其他非粮原料的中试规模和小型商业规模试验工厂正在设计和建设当中，预计在两到四年中将会收到成效。在过去三十年中，人们总是认为生物燃料的发展“在五年内就可以完成”，包括 EERC 在内的多家机构的努力将会使这一“五年内目标”尽快实现。

（2）生物质制氢以及利用先进气化重整技术制取乙醇；

——尽管生物制氢看起来并没有被纳入 ARRA 中，EERC 等研究机构仍然认为它将会在未来的新型高效能源系统中占有一席之地。生物质将为氢气生产提供关键的可持续、可再生原料。

（3）发展 20 兆瓦以下的分布式生物质电力系统；

——EERC 项目发展中包括传统生物质焚烧炉或流化床发电系统与先进的生物质气化系统。每种生物质类型都是独一无二的，由于生物质原料品种、天然与人造土壤成分，以及地理和气候条件各不相同，传统的生物质发电系统仍然需要进一步研究。超净合成气生产的气化技术仍处于初级阶段，需要更多有力的测试。

（4）生物质与化石燃料在大规模公用系统中的整合；

——公用系统已经尝试利用生物质，但收效甚微。原因在于同时利用生物质与化石燃料（如煤）共燃的策略成本较高且风险较大。新的立法和激励政策必然会出现，共燃对气候的影响也正在改变，因此，传统的共燃策略需要进一步研究和测试，以优化效率和成本。

(5) 处理生物质原料以用于综合生物精炼和传统或先进的综合电力系统；
——这是经济的生物能源和生物燃料原料生产过程中常被忽视的一步。生物质在转化之前，必须通过破裂、粉碎、磨细、造粒、焙烧或水解等运输和处理步骤。EERC 研究的快速热解法能够简化复杂的生物质运输与处理过程。

对纤维素生物质原料的生物精炼是否能生产出经济的生物燃料和生物能源，人们目前看法不一，但这一争议不会持续太久。美国希望能在 20 年后以生物燃料代替 30% 的液体燃料使用。与汽油在 19 世纪后期实现应用的过程相比，这只是一个较短的时间。在研究方面，这一进程已经极大地缩短，可以确信，在未来两到四年间，纤维素生物燃料的技术性和经济性将得到证实。从当前正在进行的研究项目来看，EERC 已经看到了成功的希望。ARRA 对于生物质研究的资金支持，作用仅在于能够帮助进一步放大其他生物燃料和生物能源的成果。无论最后是否能够达到 30% 的目标，生物质能源已经表现出良好势头，即将在未来的能源需求中占有相当的比重。

陈方 译自 http://www.biomassmagazine.com/article.jsp?article_id=2819

检索日期：2009 年 7 月 14 日

短讯

科技政策与科研计划

美国能源部强调生物质发展对碳封存的意义

2009 年 7 月 1 日，美国能源部长朱棣文在北达科他州俾斯麦州立学院的国家能源卓越中心举行的新闻发布会上，介绍了最新的气候变化情况和美国能源部应对这一变化的计划，强调发展能源植物、农业残余物等生物质，对于碳减排和碳封存具有重要意义。

朱棣文认为，全球正面临着一场严峻的能源挑战，这会影响到很多方面，不过他相信，美国经济的繁荣将与能源可持续发展及如何有效地使用这些能源密切相关。

全球气候正以超出人们预期的速度发生着巨大变化，最近的研究显示，高碳经济可能会导致全球气候变暖、降水规律发生变化，并会引起供水压力，将对美国的主要农业地区产生不利影响。作为一名科学家，朱棣文相信这一问题一定可以得到解决，为此，当前需要“发生一场新的工业革命，……以使我们可以从无碳源中获得能源，并更加有效地利用这些能源；而美国必需把握这一机会，成为这场工业革命的领导者。”同时，他还谈到，希望一年或两年后，人类能生活在一个碳排放有

限的世界里；因此应当有长远的计划，根据未来可能会出现油价上涨和气候变化采取行动，而不是根据现在的形势采取行动。

为应对全球气候变暖，能源部除努力实现碳封存技术的经济价值外，还正在开展其他领域的研究，发展生物质就是其中重要的组成部分之一。

能源部也在致力于提高牧草生产燃料的能力，以减少外国石油进口。能源部目前的研究重心是芒草——一种不用施肥或灌溉的草类能源作物。研究表明，每英亩芒草生产的乙醇是玉米的 15 倍以上，但其生产成本目前还较高。不过能源部正在努力降低生产成本，并在研究如何将作物秸秆和木材残余物转化为燃料。据保守估计，美国有一半的汽油可以被生物燃料取代，而其中的一半能够从农业废料中生产。

在这一过程中，很重要的一个环节是建立能源创新中心，它的功能是迅速、有效地推进新技术的商业化。如联合生物能源研究所，这是由伯克利国家实验室领导，共六家机构组成的合作组织；在其成立后的六个月内，研究人员通过改变酵母和细菌基因，实现了将简单的糖转化为类似汽油和柴油的燃料；但目前并没有进行这样的生产，因为还需要在未来四年到五年里进一步提高产率。

能源创新中心的重点是成立一个由最优秀科学家组成的研究小组，由他们来加快研究进程，以快速得出有效结果。朱棣文把这些能源中心与其他实体——如贝尔实验室和洛斯阿拉莫斯国家实验室作了比较，发现这些实验室采用了类似的研究模式，成功地产生了真正的换代技术。他认为，为了预防气候变化带来的巨大影响，人类需要将二氧化碳的排放量减少到上世纪中叶的 80% 以上；他表示，目前，人们还不知道如何用有效的方式实现这一目标，因此需要集中精力发展换代技术。

陈方 检索，高利丹 编译自：http://www.biomassmagazine.com/article.jsp?article_id=2844

检索日期：2009 年 7 月 14 日

研究与开发

美研究人员发现细菌间沟通的方式

美国杜克大学的研究人员发表在 2009 年 7 月《自然—分子系统生物学》上的最新研究表明，他们已发现了细菌之间沟通的独特方式。

虽然细菌没有感官，但它们可以通过分泌或从周围环境中获取化学物质与邻近的细菌相互沟通，从而获知未来发生的情况。尽管自然界存在数以百万计不同种类的细菌，它们用各自的方式感知周围的世界，但杜克大学生物工程学家们认为，他们已经找到了所有细菌感知的共同原则。

研究人员认为，更完整地理解细胞和细菌之间的沟通，对于合成生物学这一新领域的发展十分重要——在合成生物学研究中，大量转基因细菌被“程序化”设定，

以发挥特定的作用。这类基因重组后的细菌在医药行业、环境清理和生物计算中发挥着各种各样的作用。

细菌之间的沟通已经被确认是一个“群体感应”过程。不过，研究人员指出，每种细菌具备的独特的群体感应能力似乎存在很大差异。

研究人员解释，群体感应是一种细胞间的沟通机制，能使细菌感知并应对所处特定环境的变化。这个过程调控了许多生物功能，如生物体发光、生物毒性、营养物质摄取和细胞凋亡等。

研究人员发现，无论何种细菌，与环境容量相关的细菌总量是产生群体感应的关键。如果一个区域只存在少数细胞，什么都不会发生。但如果存在大量细胞时，分泌的化学物质浓度加大，将促使细胞执行某一具体行动。研究人员希望了解产生群体感应所需细胞数量的临界值。

研究人员认为群体感应从根本上将细胞行为与细胞数量和环境规模关联起来。举例来说，少量细胞与处于更大空间的相同数量细胞相比，两者将采取不同的行动。就我们所看到的群体感应系统中，无论何种细胞或它们所具有何种程度的群体感应能力，细胞大小和环境大小之间的关系都是一样的。

杜克大学生物医药工程系助教 Lingchong You 指出，这种分析为群体感应系统提供了新的见解，确定的总体框架可以作为群体感应动力学和进化以及基于细胞间沟通的合成基因工程的基础研究。

合成基因的路线是经过精心设计的基因组合，并将其引入细菌或其它细胞，以指导它们的行动。这种程序化设计的重组细菌会以合成生态系统的形式存在。

You 又指出，每个细菌群体能合成一系列的酶，这是它们产生理想的蛋白和化学物质所必需的。甚至还可以重新设计细菌基因组，以携带不同类型的药物或选择性地杀死癌细胞。

王春明 检索，丁陈君 编译自：<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/07/090707093619.htm>，检索日期：2009年7月14日

西班牙研究人员开发绿色工业润滑剂

2009年7月，西班牙大学的研究小组开发了一个基于蓖麻油和纤维素衍生物的环保润滑脂，并将研究成果发表在《绿色化学》期刊上。新的生产配方不包括任何制作传统工业润滑油的污染成分。

文章作者之一、韦尔瓦大学化学工程师 José María Franco 解释，该研究的目标是开发一种来源于纯天然材料、能被 100% 生物降解的润滑脂。

环境友好型润滑脂被称为“油凝胶 (oleogels)”，使用从植物纤维素衍生物和蓖

麻油（来自一种大戟科灌木）作为润滑油基础原料。Franco 指出，传统的润滑脂一旦排放到环境就很难降解，从而造成污染，而新配方工艺有望替代上述传统工艺。

工业润滑油是由非生物降解的成分——如合成油脂或石油衍生物，以及由金属脂肪酸盐或聚脲衍生物（合成聚合物类）——制成的增稠剂。这些都是目前使用最多的原料和添加剂，但从环境的角度考虑，它们也存在更多的问题。

每年有上百万吨的液体工业油以及其它机械制造产生的废油脂排向河流、海洋及土地中。矿物油对地下水的污染将超过一百年，同时，它还妨碍林木生长，对水生生物也有毒害作用。

到目前为止只解决了部分问题，如只用植物材料替代矿物油，但仍未找到同样污染严重的金属增稠剂的替代物。虽然新的绿色油脂已具有符合要求的特性，但科学家提出还需进行更多的研究以完善其润滑和抗磨损性能。

Franco 介绍，新材料与传统的油脂具有同等的机械稳定性，并且具有较高的耐温性，其流变性能（粘度）不会随温度发生大的变化，——尽管他们也注意到，当高温下遭受巨大惯性力时，该物质将会大量脱落。当这种物质用于轴承时，很重要的一点是它不会轻易脱落。这将避免频繁使用润滑油，从而保持机器在理想状态下更长时间的运作。

研究人员将继续试验，以便在利用生物可降解材料和优化润滑能力之间找到一种平衡。他们已经证明，在一般情况下，基于纤维素衍生物的油凝胶不仅环保，而且与常规润滑油制造相比，它具有制造工艺和加工过程更为简单的优势。

王春明 检索，丁陈君 编译自：<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/07/090710092223.htm>

检索日期：2009年7月14日

人造细菌集光天线的结构研究

2009年7月，一个国际科研小组宣布改良了一种来源于海藻的叶绿体，以便于它能够模拟细菌极端有效的集光天线。该科研小组还确定了这些集光天线的结构。这是人造叶片将阳光转化为能量的第一个阶段。该项目由荷兰莱登大学的研究人员 Huub de Groot 教授带领完成，研究成果发表在最新的《美国科学院院刊》上。

这种集光天线看上去像是纳米大小的人造“森林”，或者是一条条人行道和车行道，收集阳光的色素分子充满了道路表面的间隙，能将阳光转化成为燃料或其它形式的清洁能源。但要实现上述这一目标，首先要开发能够快速、有效运作的人造光合成系统。

要将阳光转化为燃料需要两样东西：其一是集光天线，其二是光驱动的催化剂。该研究论文涉及的正是关于集光天线的研究。

自然界中最快的光收集器存在于绿色叶片、水藻和细菌中。细菌的集光天线——集光绿色体（chlorosomes），是集光效率最高的一种。它们能在高度不适的光环境（如深海）中收集极少量的光粒子。这些集光绿色体是由叶绿素分子构成的。研究的关键是要非常精确地模拟这些光收集体系。

在该研究组中，来自德国维尔茨堡大学的研究人员改良了从螺旋藻属水藻中提取的集光绿色体，用来模拟细菌的色素。接着，莱登大学的研究人员研究了这些半合成的集光天线的结构。

De Groot 教授认为，纳米技术和超分子系统会变得越来越重要，但很难测定它们的结构，常常需用所谓的图表动画来研究它们可能的结构。De Groot 教授和他的同伴们成功测定了他们制作的半成人造集光天线的详细分子和超分子结构。他们采用了固相核磁共振仪和 X-射线衍射仪联用的方法来测定样品的结构。X-射线衍射仪可以测定整体结构，而核磁共振仪则可以渗透到分子的最深处。

De Groot 教授介绍说，研究人员已经了解了细菌集光天线象树干年轮一样的形成结构。但是在这些半合成的天线中，分子以另一种方式堆积——它们是平铺的。不过这也是研究人员们预先想到可能形成的四种结构之一。

研究人员仍需要在实践工作中逐步确定如何改进螺旋藻叶绿体的集光天线。De Groot 教授说，这部分工作是该领域的前沿研究。

他们很快就取得了新的研究成果。2009 年 6 月，De Groot 教授所带领的国际研究小组在《美国科学院院刊》上又发表了一篇突破性进展的论文。该论文展示了一种将核磁共振技术和电子显微镜等其他技术合用来揭示细菌光天线结构的方法。这使得研究人员成功解释了集光天线快速、有效收集光线的工作原理。

王春明 检索，郑颖 编译自：<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/06/09062>

9200756.htm，检索日期：2009 年 7 月 14 日

动态扫描

环境监测生物传感器的核心成分研究

研究和工业领域正越来越多利用核酸适体，在研究、医学诊断和治疗等领域已有应用。以此为基础的生物传感器用于环境分析也正受到关注。

德国亥姆霍兹环境研究中心（UFZ）的研究人员在其新书中描述了取得核酸适配子所采用的方法。适配子由具三维结构的核酸组成，它作为生物传感器的核心成分，能够识别并结合特定的物质，传导信号并进行测量，之后该生物传感器可回复到初始状态，换言之，它是可再生的。

德国联邦教育与研究部（BMBF）最近批准了一个联合项目，是 BIONA（促进

可持续产品和技术的仿生创新) 研究计划的一个部分。它将利用细菌衣壳蛋白的天然纳米结构将适配子固定到传感器表面, 并受控于监测人员, 用于检测水中的有毒有害物质。

王春明 检索, 丁陈君 编译自<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/04/09040>

7105149.htm, 检索日期: 2009 年 7 月 14 日

以石油烃为食的微生物

工业区和石化产品残留物的生物修复往往需要微生物参与, 它们可以饱食有毒化合物, 留下无毒物质或矿化材料。中国的研究人员发表于《国际环境与污染杂志》最近报道描述了一个可以消化石油烃的新型微生物。该菌株是从大庆油田石油污染土壤中分离出来的, 称蜡状芽孢杆菌 DQ01, 能降解十六烷烃。

用于生物修复的微生物往往先进行优化培养, 在培养基中逐步增加污染物的量, 培养几代以后使微生物能最优化的生长于污染复合物的环境, 而不是以糖为食。

该小组已经发现, 位于微生物细胞内和内膜上的酶负责降解正十六烷, 中性 pH 值和 30 °C 的温度最适合微生物产生负责降解的主要酶。他们还指出加入鼠李糖脂可提高酶的降解效率。

王春明 检索, 丁陈君 编译自 <http://www.physorg.com/news163937198.html>

检索日期: 2009 年 6 月 22 日

微生物分解邻苯二甲酸污染物

北京大学和哈尔滨工业大学的科研人员在《国家环境与污染杂志》发表文章指出, 固定化微生物能够分解有潜在危害的邻苯二甲酸盐, 可用于工业废水处理。

邻苯二甲酸盐作为增塑剂被广泛用于聚合物的制造过程。它们在环境中广泛分布且不容易被降解, 它们有可能造成基因突变, 引发癌症, 因此多国环境部门已将其列为首要污染物。

研究人员分离到该微生物后使用了驯化和富集技术, 即在微生物培养液中仅添加邻苯二甲酸作为唯一碳源, 并利用活性污泥获得足量的活性微生物。接着, 他们将微生物细胞固定在蜂窝陶瓷上测试其消化邻苯二甲酸的能力, 并指出固定化微生物其降解速度将提高 2.5 倍。

王春明 检索, 丁陈君 编译自<http://www.physorg.com/news164631553.html>

检索日期: 2009 年 6 月 22 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利益，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(100190)

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