

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2009年2月15日 第4期（总第61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

短 讯

科技政策与科研计划

- 美国奥巴马政府支持先进生物能源研发 1
- BP与加州大学合作研究生物燃料技术 1

研究与开发

- 研究人员发现一种重要的环境与能源细菌的代谢途径..... 2
- 监测废水处理中关键细菌的新方法 3
- 用于生物能源转化的特殊植物降解机制 4

动态扫描

- 遗传适应是微生物适应环境的关键 5
- 两步化学过程制备生物燃料 5
- 美国发现新型环境微生物 6
- 荷兰企业开发生物基产品 6
- 新技术有望降低生物燃料成本 7
- Verdezyne与先正达合作发展新型酶制剂 7

美国奥巴马政府支持先进生物能源研发

2009年1月30日，美国能源部与农业部联合宣布，在未来四年里将投入2500万美元，支持研发有关生物燃料、生物能源及高价值生物基产品的生产技术与过程。

美国能源部与农业部联合签署的招标声明称，将支持若干种旨在增加可再生替代燃料和生物基产品利用的项目。这些项目将产生多元化的、经济上与环境上都可持续的可再生生物质资源。由这些资源生产的先进生物燃料有望减少最低50%的温室气体排放量。

获得资助的项目将属于下述三个技术领域：（1）原料开发；（2）生物燃料与生物基产品开发；（3）生物燃料开发分析。这些项目将持续四年，分别可得100万至500万美元的资助。高校、国家实验室、联邦研究机构、州研究机构、私营实体、非盈利组织、以及由这些实体组成的联合体都可以申请项目。

奥巴马总统在其1月20日的就职演说中，强调了拓展美国对可再生能源技术利用的重要性。他的“美国新能源计划”提出了一些关键目标，其中包括：在未来十年内投资1500亿美元，激励私营机构生产清洁能源，创造500万个新工作；确保2012年前美国10%的电力来自可再生资源，2025年前这个比例达到25%；等等。

美国能源部长朱棣文指出，本次资助项目属于奥巴马政府众多旨在强化美国经济、解决气候危机的投资内容。他认为，以下一代生物燃料为重点的健全的生物燃料产业对于降低温室气体排放、减少美国对外国石油的依赖、以及增加美国的就业机会非常重要。美国农业部长维尔萨克也指出，这些资助将拓展美国的能源来源并提高可再生燃料效率，从而有助于支持美国生物燃料产业的可持续发展。

邓 勇 译自<http://www.voanews.com/uspolicy/2009-02-10-voa1.cfm>, <http://www.energy.gov/news2009/6900.htm>, 检索日期：2009年2月10日

BP 与加州大学合作研究生物燃料技术

在美国加州大学伯克利分校与BP公司签署5亿美元合同一年多后，双方针对生物燃料技术的改进和实施进行了多项研究。目前，合同资助了大约51个不同项目，其中在2008年提供了2000万美元研究经费。

整个项目旨在减少对化石燃料的使用。例如，得到资助的植物与微生物学教授Taylor等人利用二氧化碳中性的植物生产乙醇和烷烃。他们致力于发现一种能有效

地降解植物细胞壁的真菌，并且利用从真菌中找到的酶来加速生物燃料的生产过程。

合同也资助有关生物燃料产业对经济潜在影响的研究。例如，农业与资源经济学教授 Zilberman 研究生物燃料和消费者的经济联系，获得的资助使他可以探索能源与农业以及能源与环境之间的许多联系问题。通过研究，Zilberman 发现在严格的温室气体排放税收政策下，清洁的生物燃料更有希望。

邓 勇 译自 http://www.dailycal.org/article/104266/projects_funded_by_bp_deal_study_biofuel_technolog，检索日期：2009 年 2 月 10 日

研究与开发

研究人员发现一种重要的环境与能源细菌的代谢途径

一项由美国能源部太平洋西北国家实验室的微生物学家 Alex Beliaev 领导的国际合作项目从一株具有环境清理和能源应用潜力的细菌中发现了一种新酶，这是研究人员在这类酶中发现的首个多蛋白酶。虽然许多微生物使用单一蛋白消化某些食品，但新研究表明多达数十种细菌使用多蛋白酶，这些发现将帮助研究人员重新了解微生物的代谢途径，并帮助利用微生物清洁有毒或放射性污染物。

这一研究结果发表在 2 月 2 日的《美国国家科学院会刊早报》在线版。该项目由美国能源部太平洋西北国家实验室、伯纳姆医学研究所和另外 4 个国家的 5 个研究机构共同承担。这是第一个在细菌中发现的多乳酸脱氢酶蛋白，这三个蛋白质共同协作产生作用。该研究由美国能源部生物和环境研究基因组学办公室资助。

金属代谢乳酸菌 乳酸是种食品和能源原料。一些消耗乳酸的细菌能够同时进行金属化学修饰，研究人员希望利用这种微生物减缓污染土地中有毒或放射性物质的移动或构建生物燃料电池。但是科学家很难采用常规方法找到他们想要的基因，通过对比其他细菌中的乳酸利用基因与希瓦氏菌（一种代谢金属的细菌）的基因，他们并未发现相似性，不了解这些细菌代谢乳酸的机理。

L-乳酸脱氢酶基因 这些发现表明这些细菌的乳酸代谢机制很可能与其他细菌不同，因此研究人员采取了不同的策略寻找基因，他们没有对基因进行肩并肩比较，而采用了一种称为“基因组范围内分析（genome context analysis）”的方法，以扩大搜寻范围，了解那些可能间接参与乳酸消耗的基因。研究人员研究了一株能够帮助乳酸进入细胞的细菌，发现其中少数基因不断出现在这类细菌中，形成指纹基因。

遗传和生化试验表明基因表达产生的三种蛋白质共同氧化了乳酸，删除其中任何一个基因都会影响细菌的生长能力。这三个蛋白质共同构成了 L-乳酸脱氢酶，这与以前科学家在希瓦氏菌中分离的由一个蛋白质组成的 L-乳酸脱氢酶完全不同。但

是初步研究发现在其他无关的细菌中也有类似基因，在其它 400 种细菌中，研究人员发现 80 多种细菌中的 L-乳酸脱氢酶基因都是含有 3 个蛋白的基因，其中包括已充分研究的枯草芽孢杆菌；另外 40 种细菌含有 2 种 L-乳酸脱氢酶基因，但间接证据表明这 40 种细菌中只有一种 L-乳酸脱氢酶基因起作用。

应激反应 Beliaev 推测当细菌处于高氧环境时单蛋白酶会产生一种有毒的氧化应激 (oxidative stress) 反应，因此这些细菌可能会采用 3 蛋白酶。初步实验表明，高氧环境能够加快拥有 2 种蛋白酶的细菌中产生多乳酸脱氢酶，此外，较大的酶结构也表明它的氧化应激较少。总之，这些初步数据显示，多组分 L-乳酸脱氢酶帮助这些细菌能够生活在那些会杀死其它细菌的环境中。正在进行的研究将探讨这一猜想。Beliaev 认为，这项多蛋白酶的发现能够促使研究人员更好地了解细菌的代谢新途径。

王春明 译自<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/02/090202174650.htm>

检索日期：2009 年 2 月 10 日

监测废水处理中关键细菌的新方法

普渡大学研究园区 Bindley 生物科学中心的研究人员开发出一种利用传感器实时监测废水处理设施中关键细菌健康状况的新技术，并验证了铜对细菌关键酶的正常功能至关重要的理论。新方法能够感应与细菌健康有关的化学品的短期变化并立即显示结果，而传统技术需要在实验室分析 1 天才能获得数据。这样能直接检测到细菌处理废物的情况，在有毒物质被排入河道之前纠正问题。

该技术与传统方法的不同还在于不会破坏或损害细菌的“生物膜”，对完整的活样本进行监控获取准确数据，是非侵入性实时技术。使用该方法研究欧洲亚硝化单胞菌 (*Nitrosomonas europaea*)，传感器数据揭示细菌从废物中吸收离子或带电原子和分子的状态，“过滤流量传感器”测量氨和亚硝酸盐的量从而揭示离子流或者每分钟离子进生物膜的数量。

当生物膜处于中毒或压力状态下，就会释放离子（包括钾、钙离子），这是一个预警信号，污水处理设施中的细菌会脱离生物膜，造成细菌流失，生物处理功能丧失。传感器探头每 3 秒钟往复移动一次，在 2 个位点收集数据，该方法被称为自参照法 (self-referencing)，即在 2 个位点比较测量差异。使用同一个传感器不断测量两个位点的浓度变化非常重要，因为不同的传感器存在测量差异，比较 2 个不同传感器测量的 2 个位点的数据结果并不精确。该技术的创新在于将自参照法应用于环境研究中，以自参照这种方式使用传感器测量生物膜中氨和亚硝酸盐的通量。

研究小组利用自参照法监测混合培养物中的欧洲亚硝化单胞菌和其它细菌以

及产生的离子。欧洲亚硝化单胞菌能够分泌一种将氨转化为亚硝酸盐的酶，20年前科学家提出铜位于酶的“活性部位”结合氨进行转换的理论。该研究小组使用化学品改变铜的存在形态，发现能有效控制细菌开关，证实了铜的确位于酶的“活性部位”。这一结果可能促使通过实时提高或降低铜浓度来加强污水处理。

王春明 译自 <http://www.sciencedaily.com/releases/2009/02/090204121539.htm>

检索日期：2009年2月10日

用于生物能源转化的特殊植物降解机制

近日，美国能源部（DOE）的联合基因组研究所（JGI）、美国农业部林业局林业产品实验室（FPL）的研究人员们组成的一个国际研究组共同完成了的基因密码的翻译，该密码可解释褐腐菌类对树木的特殊破坏作用的复杂生化体系。同时，该工艺还使获得植物中的高能糖分子的过程更加容易，从而带来生物能源工业的革新。该项研究共由50多位研究人员共同完成，相关论文发表在《美国科学研究院院刊》（*Proceedings of the National Academy of Sciences*, PNAS）网络版2月4号一期上。

为了更有效地从全植物中的纤维素类生物质中获取生物能源，最大挑战之一就是处理纤维素周围的木质素聚合物，它是使植物免于病虫害和支撑植物结构的主要成分。处理好木质素后，长链糖单元组成的木质素有机成分就可以被解聚、打碎，进而发酵，从中萃取出液体运输能源。

JGI的主管 Eddy Rubin 介绍说，到现在为止，在微生物界发现的含有主要分解植物生物质作用的酶类的菌种还很少。褐腐菌 *Postia placenta* 的基因为人们提供了一份该种菌或其他生物质降解酶真菌的详细信息。

Rubin 还指出 DOE 和它的生物能源中心还正在进行寻求新的多年生草种和速生木本植物（例如杨树）作为产生生物能源的生物质原料的一个战略计划。生物质原料的易处理性决定了其可以作为理想的生物能源原料。传统工艺中一般化学药品选用条件严格且处理过程的能耗较高。改进的给料过程将只需混入适量的酶就可以最大效率地将生物质转化为能源。

PNAS 论文的合作者，FPL 的科学家 Dan Cullen 说，大自然为 *Postia* 的进化过程中会产生分解植物成分的酶机制作出了解释，并证明了它可利用少量氧化剂破坏植物细胞壁而使纤维素解聚的能力。这个生物过程使更加节能、高效、环保地破解木质纤维素成为了可能。

白腐菌和褐腐菌类都能有效地降解木质素。JGI 和 FPL 以前的研究证明了白腐菌类可以同时降解木质素和纤维素，褐腐菌可快速解聚纤维素而不降解木质素。直

到本次研究，才揭示了其基因和生物化学基理。

DNA 序列作为分子生物学的中心法则是由 50 多年前 Francis Crick 所建立的，他提出了 DNA 向 RNA 的信息转录，接着进行蛋白质（例如酶）的翻译过程。Postia 的基因序列也是研究人员从数据库的子集中获取的该过程的第一步，这些数据包括记录特异酶活动转录组编码，细胞产物的密码组。

该项研究的另一名资深科学家，诺维信公司综合生物部的主任 Randy Berka 介绍说，通过这项研究，作为地球上碳循环重要环节的褐腐菌和白腐菌的基因谱已经可以进行比较。通过比较研究，可以加深人们对木质纤维素降解过程中不同化合物的机理的了解，从而为生物技术人员设计高效节能的生物质转化可再生能源或化学中间体的新工艺提供有价值的信息。

郑颖 译自<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/02/090205154035.htm>

检索日期：2009 年 2 月 10 日

动态扫描

遗传适应是微生物适应环境的关键

美国德拉华大学、加州大学（戴维斯和河滨分校）、路易斯维尔大学、新西兰怀卡托大学和美国克莱格凡特研究所等机构共同对生活在深海热泉口的细菌 *Nautilia profundicola* 的遗传特征进行了研究，结合其生理生态特征，研究了其中一个重要的基因。先前的研究发现该基因只存在于那些生活在高于 80°C 的环境中的微生物体内，而 *Nautilia profundicola* 生长的适宜温度低得多，因此，该基因很可能对生长在温度频繁变化的环境中的细菌的生长能力起着重要作用。研究还发现该细菌的基因组成适应热泉喷口环境，包括生长和感应环境变化所必需的基因以及利用硝酸盐作为能源的新代谢途径。这些结果有助于解释微生物能够在深海热泉喷口附近生存的原因，更好地理解这些微生物的生存有助于了解早期地球生命的进化。

王春明 译自 <http://www.sciencedaily.com/releases/2009/02/090205214402.htm>

检索日期：2009 年 2 月 10 日

两步化学过程制备生物燃料

近日，研究人员完成了利用纤维素类生物质两步合成生物燃料的实验。在第一步中，生物纤维素一步转化为 5-羟甲基糠醛（HMF），由此可产生各式各样有价值的化学品。麦迪逊大学化学系的 Raines 博士等建立了一个独特的溶剂系统，使这一

转化过程得以一步进行，该溶剂系统对植物材料中高能糖的长链纤维素的溶解性特别强，且无腐蚀性、无害无味、价廉。

在第二步中，研究人员把 HMF 转化为生物燃料 2,5-二甲苯呋喃（DMF）。该两步生物质转化生物燃料过程的合并总产率为 9%，即谷物秸秆样品中共有 9% 的纤维素被最终转化成了生物燃料。研究人员认为该过程的第二步还有待完善，其 DMF 的产率还可以再提高。DMF 作为未来的生物燃料已经受到了重视，其与汽油有同等的能量密度，与水不相溶，并与现有的液体燃料运输系统相适配。目前它已经被用作汽油的添加剂。

除谷物秸秆外，研究人员还运用松树锯末测试了该方法，并准备测试更多的样品，期望该方法可用于任何生物质。该研究得到了美国能源部大湖生物能源研究中心和国家科学基金的资助。

郑颖 译自 <http://www.sciencedaily.com/releases/2009/02/090210182439.htm>

检索日期：2009 年 2 月 10 日

美国发现新型环境微生物

美国萨凡纳河国家实验室（Savannah River National Laboratory, SRNL）开发出了一种微生物“BioTiger”，它有潜力帮助清理环境和从油砂中回收更多石油。此项工作最初由美国能源部资助，目的是发展微生物净化原油污染土壤的方法，经过 8 年努力，研究人员从波兰的一个废水氧化塘中获得了这一微生物，它能够将原油分解为二氧化碳和其他无害化合物，可用于清除建筑材料表面的原油残余物，或从油砂中回收原油，过程中不需要添加剂，也不产生有害废物，具有良好的工业应用前景。

陈方 译自 <http://www.aikenstandard.com/local/0130-BioTiger>，检索日期：2009 年 2 月 10 日

荷兰企业开发生物基产品

近日，荷兰食品生产商 Royal Cosun 公司和从事高通量技术研发的 Avantium 公司宣布将合作利用有机废弃物开发和生产下一代生物塑料和生物燃料。

合作后，Cosun 公司将重点负责农业废弃物的选择、分离和纯化，Avantium 公司将重点发展生产过程的化学催化工艺，后者正在研发 Furanics 系列生物塑料和生物燃料，Furanics 生物燃料将是从小分子糠醛（HMF）中间体得到的芳香杂环化合物，该中间体能够从糖类和碳水化合物类生物质中得到。Furanics 生物燃料能够用于柴油、汽油和喷气燃料市场，初步实验表明 Furanics 生物燃料可以以任何比例掺入柴油或以最高 10% 的比例掺入汽油，公司正在评估其掺入喷气燃料后的性能。

该公司目前每批次可生产大约 0.2 吨的生物燃料，产品用于发动机实验。公司正在考虑下一步建设中试工厂，其 Furanics 系列产品的发展目标是成为新一代的可掺入传统燃料的高能量密度生物燃料，并且在使用性和经济性方面超过现有的生物乙醇和生物柴油。

陈方 译自 http://www.biomassmagazine.com/article.jsp?article_id=2366

检索日期：2009 年 2 月 10 日

新技术有望降低生物燃料成本

最新出版的《生物燃料、生物制品与生物精炼》(*Biofuels, Bioproducts & Biorefining*) 报道，德国卡尔斯鲁厄技术研究所 (Karlsruhe Institute of Technology, KIT) 的科学家开发出了一种将植物原料直接转化为液体燃料的新技术，并声称如果正确地建立基础设施，能够将生物燃料成本降低到 0.50 欧元/升。

这种被称为“bioliq”的生物液体燃料技术能够将木材和麦秆等植物原料转化为多种液体燃料和化学品，包括裂解、气化、纯化和催化等步骤，能够得到甲醇、氢气和合成柴油。该研究所正与德国的鲁奇 (Lurgi) 过程工程公司共同建造基于 bioliq 技术的试验工厂，计划在 2012 前建成。为了确定合理的生产规模，该研究所的 Nicolaus Dahmen 小组用一个简单的经济模型计算了产能为 100 万吨的 bioliq 生产厂的生产成本，最后认为，如果生物质原料先由各原料产地的热解厂 (50 家左右) 进行预处理、再运送到 1 家燃料生产厂中集中生产生物燃油，就能够大幅节约运输费用。按照这种方式生产出来的生物燃油的成本将会达到每升 0.56~1.04 欧元，略高于传统的汽油和柴油，但二者的差价会在税收优惠之后有所缩小。

陈方 译自 <http://www.sciencedaily.com/releases/2009/01/090129090004.htm>

检索日期：2009 年 2 月 10 日

Verdezyne 与先正达合作发展新型酶制剂

2 月 9 日，专注于工业生物技术市场的合成生物学公司 Verdezyne 与先正达 (Syngenta) 生物技术公司宣布合作，Verdezyne 将合成新基因，在先正达公司的技术平台上测试，使其酶制剂在植物中的表达效果最佳。

Verdezyne 将利用其生物专业知识和专有的先进计算算法，设计并合成新的工程蛋白、代谢途径和微生物的基因系列，形成生物化学品和生物燃料的制造平台。

陈方 译自 [http://www.businesswire.com/portal/site/google/?ndmViewId=news_view&](http://www.businesswire.com/portal/site/google/?ndmViewId=news_view&newsId=20090209005841&newsLang=en)

[newsId=20090209005841&newsLang=en](http://www.businesswire.com/portal/site/google/?ndmViewId=news_view&newsId=20090209005841&newsLang=en)，检索日期：2009 年 2 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(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