

中国科学院国家科学图书馆

# 科学研究动态监测快报

---

2008年12月1日 第23期（总第56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

美国支持工业生物技术研发与商业化政策 .....1

### 短 讯

### 研究与开发

康奈尔大学发现维生素B1 生物合成的关键酶.....4

### 动态扫描

英国通过法案承诺 2050 年减排 80%.....5

欧盟与巴西深入讨论生物能源问题 .....5

戊糖发酵制取纤维素乙醇 .....6

微生物发现揭示海洋生态系统 .....6

生物基太阳能电池背板走向商业化生产 .....7

荧光技术用于生物质水解过程监测 .....7

# 美国支持工业生物技术研发与商业化政策

各国政府出于多种原因，支持处于早期阶段的、存在高风险的工业生物技术研发活动。支持的原因包括：解决市场激励机制缺乏问题、促进工业生物技术领域（包括可再生的或基于生物原料的燃料与化学品）潜在的公共利益、提高国家竞争力、创造高质量的工作岗位等。同时，由于工业生物技术产品在初期阶段不具备成本竞争力，因此各国政府也可能支持工业生物技术向商业化方向发展，以便工业生物技术产品能够进入市场，并在与传统产品的竞争中获取相应的市场份额。

调查显示，各国采取了多种方法支持工业生物技术的发展和应用，其中有利的政策手段包括：（1）研发与商业化政策；（2）税收优惠；（3）强制使用法规；（4）贷款担保；（5）农业原料政策。

本文主要总结美国对工业生物技术研发与商业化的支持政策；作为对比，本文也简要介绍巴西、欧盟、日本、加拿大和中国等国家和地区的情况。

## 美国

在全国及州级水平上美国采取了多种方式支持工业生物技术的研发与商业化，例如直接拨款、技术转移、合作研发协议(CRADAs)等。联邦法律还规定了政府部门支持的研究项目，涉及从降低纤维素乙醇的生产成本，到普遍提高工业生物技术的竞争力。

### ● 联邦计划

确立了研发目标与经费的法规包括 EISA、EPAAct2005、生物质研发法案(BRDA)等。

EISA 既设立了新的研发经费，也对原有经费进行了扩充。它批准 2500 万美元，资助那些乙醇生产比例较低的州发展生物燃料基础设施；批准 2 亿美元的可再生燃料基础设施经费，资助零售商安装、取代或转换汽车燃料储存和调配基础设施；还批准 5 亿美元，支持研发先进的生物燃料。EISA 进一步强化了 EPAAct2005 对纤维素乙醇生产的经费支持。

EPAAct 2005 设立的研发经费包括每年对生物质计划多达 2 亿美元的直接支持。通过美国能源部、农业部、环境保护署以及国家科学基金会的合作监督和安排，这些研发经费就能够被使用。在进一步发展工业生物技术方面，上述部门也有其独立的管理制度。

EPAAct 2005 也指导美国能源部设立了一个 2.5 亿美元的单项设施补助和贷款担保计划、一个 0.36 亿美元的针对甘蔗转化为乙醇的补助计划、以及一个 2.5 亿美元的糖-乙醇工厂的建造贷款担保计划。2007 年 2 月，美国能源部宣布，将在未来 4

年提供总共 3.85 亿美元补助金来建设 6 个生物精炼厂，并提供 3.75 亿美元来建立 3 个新的生物能源研究中心。

BRDA 建立了支持工业生物技术发展的监督和技术咨询委员会。该委员会负责指导联邦政府部门合作，落实有关促进研发、示范、教育和推广工作的政策，以实现生物基燃料与产品的生产和消费。BRDA 还设立了“生物质研发计划（BRDI）”。

### **生物质研发计划（BRDI）**

从 2002 年起，BRDI 也提供稳定的研发经费支持。由美国能源部和农业部共同管理的 BRDI，体现了联邦政府多个部门对生物能源（包括生物燃料）和生物基产品研发的共同支持。该计划对私营企业、国家实验室、大学以及其它研究机构的研发工作提供支持。其中获得经费最多的是过程与转化项目，其次是原料生产项目。

### **美国能源部生物质与生物精炼厂研发系统计划**

“生物质与生物精炼厂研发系统计划”的研究重点包括：（1）原料基础设施，目标是降低生物质原料收集与准备的成本，并实现未来能源作物可持续的生产和供应；（2）平台研发，目标是降低生物化学与热化学过程的产品和副产品的成本；（3）平台产品应用，目标是开发技术与工艺，以便利用中间物（如糖、合成气）共同生产燃料、增值化学品和材料、以及热量和能源。

能源部通过“生物质与生物精炼厂研发系统计划”提供了重要的支持。在 2003—2006 年间，能源部围绕该计划的开支稳定，但 2007 年开支增加了 60%。

### **小企业创新研究（SBIR）和小企业技术转移（STTR）计划**

由美国小企业署管理的这两个计划支持发展液体燃料和化工行业，支持发展工业生物技术，只是其对生物技术研究的经费支持有限。SBIR 为合格的小企业提供机会，使其能提出满足联邦政府特殊研发需求的创新思想。STTR 资助那些与非赢利研究机构有合作关系的小企业。计划的目标还包括使思想从实验室转移到市场，以及促进高技术经济发展。

2000 年以来，SBIR 和 STTR 总共提供了近 100 亿美元经费，支持了超过 3 万个项目。然而，其中只有 255 个项目、总共 5600 万美元与工业生物技术有关。由于那些由风险资本公司拥有多数股权的公司被排除在资助范围以外，因此许多小型生物技术公司失去了受资助资格。

### **● 州级计划**

支持工业生物技术研究的州级计划和区域合作协定也激增。例如，宾夕法尼亚州通过其机会奖励计划、资本重建援助计划、基础设施发展计划提供经费补助；科罗拉多州为生物科学研究提供 200 万美元补助，目标是取得新产品和新发现。一些州还利用烟草和解基金支持生物科学研究。例如，阿肯色州每年把 23% 的烟草和解信托基金、即 1300 万美元转移给阿肯色生物科学研究院，用于农业、生物能源、生

物医学方面的研究。

### ● 区域计划

一些相邻州共同发展区域性生物技术产业。其中突出的区域集团有“大湖区生物质州—区域合作伙伴”(GLBSRP)、“东北区生物质合作伙伴”、“大西洋区生物质能源合作伙伴”、“东南区生物质合作伙伴”、“西部能源生物质合作伙伴”。这些地区集团最初由美国能源部赞助，目的是鼓励能源生物质的扩大生产和利用。它们目标相似，但在运作方式和利益产出方面却各有不同。例如，GLBSRP 为区域内大学和企业提供三种帮助：州级补贴、地区性示范与技术转移、内部管理与支持。补贴每年发放，州管理部门完成资源评估和示范项目，并提供技术援助。GLBSRP 则管理可产生区域效益的项目。所有示范和开发项目必须实现技术的商业化，并分摊足够的成本。

另一个地区性集团“西部州长联盟”在其“西部清洁与多元能源计划”中建立了“生物质专责小组”，明确发展生物技术产业。迄今为止，四个州已经提供 25 万美元，补贴教育、政策制定、推广和工艺开发。第二轮的补助经费为 45 万美元，将资助加州的项目，评估当前的生物燃料，确定未来的可选技术，制定未来的有效发展路线。加州、内华达州、北达科他州、犹他州和怀俄明州的项目也得到资助，将通过推广工作提高对生物能源的认识。此外，内华达州的项目也获得资助，将开发生物能源和环境影响的生命周期评估软件。

### 其它国家

与美国政府对研发与商业化工作的强烈支持相比，尽管巴西不同联邦部门和州级当局也提供公共资助，但巴西生物燃料的研发与商业化经费主要来自私营部门。根据当前(2006—2011 年)的“国家农业能源计划”，巴西的乙醇研究重点仍是改进甘蔗品种和种植技术，开发以甘蔗为原料的新产品和新工艺，而生物柴油的研究重点是拓展原料种类(比如森林生物质)，开发新技术以利用副产品、残余物、废料(如农业和城市生活垃圾)。

在 G-7 集团国家中，加拿大研究人员的人均研发成本最低，并且在 OECD 成员国中，加拿大有着最有利的研发税收待遇。联邦政府的研发资助重点在于从第二代原料(非粮食)开发可再生燃料，促进适合市场需求的新农业产品、工艺和服务的商业化。一些省也提供经费资助生物燃料与生物基化学品的研发。

中国对工业生物技术研究的经费支持包括了政府对小企业的研究资助。中央政府也支持高技术项目的研发。中国已经启动并正在资助若干政府研究计划，涉及原料多样化、降低原料成本(例如为发展生物柴油而种植高含油量的油菜籽植物)。

欧盟整体的研发经费相对较少，远远落后于美国和其它全球主要竞争对手。然而，几乎所有主要的欧盟经济体都通过公共和私营部门的合作，为不同形式和不同

阶段的工业生物技术研发工作提供了专门的经费支持。公共经费支持启动性研究，私营部门通过匹配政府经费，在发展试点或示范工厂的阶段参与进来，并且支持发展基础设施。试点前的开发工作主要由学术机构和政府研究机构完成。

日本政府总体上为工业生物技术、特别是液体生物燃料项目提供了大量的经费支持。跟美国类似，日本许多政府部门、研究机构和基金机构参与支持工业生物技术研发活动。对于形成产业集群、建立地方政府与企业的合作关系、以及资助地区研究机构来说，地方政府公共部门的支持也尤为重要。这类形式的支持在美国和加拿大也很明显，那里的州或省以及市政府参与到了生物基产品的本地开发和商业化工作中。

邓 勇 编译自<http://hotdocs.usitc.gov/docs/pubs/332/pub4020.pdf>等

检索日期：2008 年 10 月 20 日

## 短 讯

### 研究与开发

#### 康奈尔大学发现维生素 B1 生物合成的关键酶

康奈尔大学的化学家发现了维生素 B1 生物合成过程中的一种关键酶，该酶以一种未知的方式调控一个包含 15—20 个步骤的复杂反应过程。

该酶被称为 HMP-P 合酶。研究人员已经确定了该酶的结构，并准备弄清其对维生素 B1 合成调控活力的明确机制。该酶的结构特征为理解生产维生素 B1 的各个步骤提供了强有力的支持。

HMP-P 合酶催化初级代谢反应中最复杂的化学反应，包括将小分子 AIR 转化成小分子 HMP-P。从 AIR 转化到 HMP-P 包括 15—20 个步骤，HMP-P 合酶催化整个反应。

通过定义该酶的结构，康奈尔大学的研究人员则掌握了认识这个复杂反应的方法，他们已经发现了整个反应的能量需求情况以及酶的活性位点。研究人员下一步将进一步解释这一复杂的转化过程，包括在活性位点设计多种突变体，在反应过程中的不同步骤终止转化反应，进而希望能鉴别中间分子，并用实验方法解答该多步骤过程。

研究人员通过描绘 HMP-P 酶的结构发现，该酶属于一种被称为 radical SAM 的超级酶族，负责像生产 HMP-P 等反应的重化学反应 (heavy-duty chemistry)。与其他 radical SAM 酶一样，HMP-P 合酶含有一个生产单个电子的铁硫簇，可以启动高度复杂的反应。但是，与该酶族内的其他酶相比，该铁硫簇位于酶的相反端，这也是生物信息学扫描没有发现它的原因。

理解维生素 B1 的生物合成具有许多实际应用价值，哺乳动物无法自己合成维生素 B1，必须通过进食获取，这意味着微生物维生素合成途径可以被用于抗生素药物的开发。另外，在食品工业代替化学合成的维生素 B1，或许最终将利用修饰的微生物作为初级维生素 B1 工厂，进而增加微生物 B1 的生产效率，同时降低成本。

陈云伟 译自 <http://www.news.cornell.edu/stories/Nov08/enzyme.SAM.nd.html>

检索日期：2008 年 11 月 25 日

## 动态扫描

### 英国通过法案承诺 2050 年减排 80%

11 月 18 日，英国能源和环境变化大臣埃德·米利班德（Ed Miliband）表示英国立法会已通过《气候变化法案（Climate Change Bill）》。这使得英国成为全球首个以立法形式确定气候变化框架的国家，使英国成为气候变化应对政策方面的领先者。该法案承诺，英国将在 2050 年将温室气体排放量在 1990 年基础上减少 80%，并确定了今后五年的“碳预算”。根据英国气候变化委员会的估算，达成这一目标需要消耗英国 GDP 的 1%到 2%。

在这一法律约束下，政府必须定期向议会汇报为达成目标采取的措施，包括在工业和国际交通运输领域。这一法律也赋予了政府实行排放交易、推广生物燃料、减少建筑能耗、甚至强制零售业减少塑料袋使用的权力。

陈方 译自 [http://timesofindia.indiatimes.com/Global\\_Warming/UK\\_lawmakers\\_pass\\_landmark\\_climate\\_change\\_bill/articleshow/3730885.cms](http://timesofindia.indiatimes.com/Global_Warming/UK_lawmakers_pass_landmark_climate_change_bill/articleshow/3730885.cms)，检索日期：2008 年 11 月 25 日

### 欧盟与巴西深入讨论生物能源问题

11 月 20 日，欧盟能源专员 Andris Piebalgs 与巴西能源部长 São Paulo 会面，共同讨论来自发展中国家的与能源关系密切的问题，以及欧盟正在呼吁建立的更严格的生物能源可持续性标准可能限制植物基燃料国际贸易的问题。

Piebalgs 在其后发表的联合声明中表示，由于生物燃料、能源安全和气候变化等问题，巴西是欧盟在能源关系事务上的重要伙伴。在接下来的数周中，欧盟与巴西将会在技术层面上展开会议，共同讨论第二代生物燃料研究的规章制定问题和共同开发问题。

巴西是全球最有潜力发展经济适用的生物燃料的国家，但随着生物燃料作物种植面积的增加，以及发展中国家在欧盟市场获利的要求，发展生物燃料将导致粮食

价格上涨和热带雨林的破坏。

欧洲议会正在与欧盟委员会商讨新的欧盟可再生能源法案，其中包括确定 10% 的生物燃料替代量发展目标，并推动制定严格的可持续性标准，以确保进入欧盟市场的植物基燃料是按照环境保护的方法生产出来的。确切的标准有望在未来几周内完成制定。

陈方译自 <http://www.euractiv.com/en/energy/eu-brazil-deepen-energy-cooperation/article-177>

435, 检索日期: 2008 年 11 月 25 日

## 戊糖发酵制取纤维素乙醇

近日,瑞典的 Taurus 能源公司开发出能够同时发酵五碳糖和六碳糖的酵母技术,并与查尔摩斯技术大学 (Chalmers Technical University) 和隆德大学 (University of Lund) 签订了一项协议,共同开发和大规模使用新型生物技术工艺,以实现纤维素乙醇的转化。

利用 Taurus 公司的发酵技术,富含戊糖的纤维素原料也能够高效地转化为乙醇。该公司的目标是在世界上首先示范验证相关工艺。公司的技术主管 Jan Lindstedt 透露,纤维素乙醇的产率能够就此提高 40%,成为更加廉价和环保的燃料。

该技术在实验室中得到了很好的验证,接下来将会在 10 立方米的规模下进行试产和评估。

陈方译自 <http://www.marketwatch.com/news/story/Advanced-Cellulose-Ethanol-Development/story.aspx?guid=%7B4B0DF26A-C2A8-4403-994F-666317788DFA%7D>,

检索日期: 2008 年 11 月 25 日

## 微生物发现揭示海洋生态系统

加州大学的一组研究人员在对海水样品进行宏基因组测序时,发现了一种新型蓝绿藻细菌,这一发现可能会帮助人们了解海洋中碳元素与氮元素的循环系统。不同于已知的蓝绿藻,新发现的细菌缺乏碳固定和光合作用的基因。同时,该细菌能够固定大气中的氮元素,为海洋生物提供天然肥料。目前这一细菌还未被培养,基因组学研究将会帮助开发其代谢过程在生物技术领域中的应用。这一研究成果已在 11 月 14 日出版的《科学》上发表。

陈方译自 <http://www.laboratorytalk.com/news/rop/rop170.html>,

检索日期: 2008 年 11 月 25 日

## 生物基太阳能电池背板走向商业化生产

近日，BioSolar公司宣布准备进行生物基太阳能电池背板BioBacksheet™的预生产。BioBacksheet™是一种源于可再生植物的光伏电池提供保护的薄膜层，而当前使用的基于石油的薄膜保护层成本较高。

BioBacksheet™所用的材料克服了以往生物塑料背板熔融温度低和分子结构脆弱的缺点，在耐用性上达到了类似于传统石油基塑料的水平。

预生产的生物基背板尺寸约为 1 英尺宽，正式生产后将扩大到 5~6 英尺宽。预生产的目的是为了进行生产技术的评估和修正，企业将会在预生产成功后过渡到商业化生产。

陈方译自 [http://www.boardcentral.com/articles/1001\\_BioSolar\\_Inc.\\_BSRC\\_Continues\\_its\\_Move\\_toward\\_Full\\_Scale\\_Commercial\\_Production](http://www.boardcentral.com/articles/1001_BioSolar_Inc._BSRC_Continues_its_Move_toward_Full_Scale_Commercial_Production)，检索日期：2008年11月25日

## 荧光技术用于生物质水解过程监测

原料水解与发酵过程的简易性是衡量纤维素乙醇的经济性的重要指标。近日，美国 Syngenta 子公司、威斯康辛州大学、衣阿华州立大学和农业研究服务中心的研究人员开发了一个快速荧光方法，能够监测在生物质水解中的糖分解水平，并将其应用于玉米秸秆水解过程的监测。

研究人员使用水解酶和大肠杆菌 CA8404，使其能够产生绿色荧光蛋白。实验证明，即时荧光值与微生物的生长速度成正比，即与微生物消耗的糖的数量成正比。因此可以对生物质原料在水解后或水解过程中进行荧光检测，以确定水解反应进行的程度。该项研究成果在最新一期的《生物燃料技术（Biotechnology for Biofuels）》发表。

陈方译自 [http://7thspace.com/headlines/298045/development\\_of\\_a\\_fluorescence\\_based\\_method\\_for\\_monitoring\\_glucose\\_catabolism\\_and\\_its\\_potential\\_use\\_in\\_a\\_biomass\\_hydrolysis\\_assay.html](http://7thspace.com/headlines/298045/development_of_a_fluorescence_based_method_for_monitoring_glucose_catabolism_and_its_potential_use_in_a_biomass_hydrolysis_assay.html)

检索日期：2008年11月25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