

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2009年5月15日 第10期（总第67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

- 美国能源部生物燃料研究和商业化复兴计划1
加拿大进一步投资生物燃料2

研究与开发

- 绿细菌中高效捕光分子的结构被确定3
研究人员发现极端嗜热耐压的古细菌5
美国食品和药品管理局批准新型流感疫苗生产设施.....6

动态扫描

- 研究表明生物质发电优于生物燃料6
以细菌为基础的工业废水处理系统7
美国-巴西建立生物燃料研究网络7
葡萄牙科研人员鉴定六个产油藻7

美国能源部生物燃料研究和商业化复兴计划

为提高国内可再生燃料的使用水平，美国能源部部长朱棣文于 5 月 5 日宣布，美国经济复兴和再投资计划中将有 7.865 亿美元用于加快先进生物燃料的研究和开发，并将提供更多的资金用于商业规模的生物炼制示范项目。

朱部长表示，开发下一代生物燃料是美国努力摆脱进口石油依赖、解决气候危机，并在国内创造数百万就业机会的关键。凭借强大的资金投入、技术实力和国内资源，美国正朝着新型绿色能源经济的方向发展。

能源部的生物质计划将充分调动能源部国家实验室、大学和私营部门，提高生物燃料的可行性，克服关键的技术难点，研发第三代生物燃料，如绿色汽油、柴油和喷气燃料等。

在复兴计划中的 7.865 亿美元中，将有一部分用于新的投资机会，另一部分用于现有的项目。所有的资金统筹分配到以下四个主要领域：

(1) 4.8 亿美元用于综合试验规模和示范规模的生物精炼工程

未来三年内，美国能源部预计资助 10-20 个各种规模和用途的生物炼制项目。用于试验规模的项目资金上限为 2500 万美元，用于示范项目的资金上限为 5000 万美元。获得资助的项目将验证综合生物炼制技术，包括先进的生物燃料、生物基产品、生物质热能和电能等综合系统的生产，从而使私人融资的商业规模生产可以完全套用这一技术。

这些综合生物炼制技术能减少对以石油为基础的运输燃料和化学品的依赖，同时有利于先进生物燃料产业的发展，使其符合可再生燃料标准。

(2) 1.765 亿美元用于商业规模的生物炼制项目

政府在过去两年中选定了多个示范或商业规模的生物炼制项目并给予了一定的资助，1.765 亿美元将增加政府对其中两个或更多项目的投资。目前所做的这些努力都是为了减少开发和部署新领域时可能遇到的风险。这些资金预计能缩短项目的施工过程，最终提前启动时间，加快调试的过程。

(3) 1.1 亿美元用于关键项目领域的基础研究

生物质项目计划利用 1.1 亿美元来支持关键项目领域的基础研究，包括：利用科学生物能源研究中心办公室扩大用于可持续性研究的资源，并建立一个用户装置/小规模的综合试验工厂（2500 万美元）；建立先进研究联盟，通过竞争招标，开展技术研究，并研究改进与基础设施适配的生物燃料的示范性运行（3500 万美元）；

建立藻类生物燃料研究联盟，通过竞争性招标，推动藻类生物燃料示范性生产的研究（5000 万美元）。

这笔资金将有助于发展前沿的转化技术，包括开发更为理想的催化剂，以及用于燃料生产的微生物和原料等。

(4) 2000 万美元用于生物乙醇研究

生物质项目计划投入 2000 万美元，通过竞争招标实现以下目标：优化灵活燃料型机动车，使之能使用高辛烷值的 E85 燃料（85%乙醇和 15%汽油的混合物）；评价乙醇含量较高的混合燃料对常规车辆的影响；升级现有的燃料基础设施以符合 E85 燃料的要求。

丁陈君 译自 <http://www.energy.gov/news2009/7375.htm>，检索日期：2009 年 5 月 8 日

加拿大进一步投资生物燃料

最近，加拿大联邦政府和各省大力资助乙醇生产设施和研究项目，以加快可再生燃料的生产。

英属哥伦比亚省承诺投入超过 3260 万美元，推动价值约 2 亿美元的省级可再生资源科技项目的商业化。创新清洁能源基金已奖励 19 个项目超过 2260 万美元，另外 1000 万美元的省基金将支持 8 个项目，发展纤维素乙醇、生物柴油以及其它较低二氧化碳排放量的生物燃料的技术。该省还规定到 2010 年使用的汽油和柴油必须包含至少百分之五的可再生燃料。

其中一个获得资助的项目属于英属哥伦比亚省的 Lignol 技术创新公司，被授予 340 万美元用于生产纤维素乙醇和其它利用该省林业残余物的产品。该公司利用这笔资金支持以林业资源为原料的工业规模的生物炼制试验工厂的生产运行，这将为该省商业化生物炼制建设工程设计成套设备。该公司还将获得由加拿大可持续发展科技基金提供的 182 万美元，以资助清洁无污染生产技术的发展。获得资助的其他公司包括：Northwind Ethanol 公司获得 124 万美元，建立能将 50 万加仑木本生物质转化成乙醇的示范规模的设施；Pure Power Global 公司获得 88 万美元设计和建立生物炼制厂，预计每天能将 10 公吨木本生物质转化成纤维素乙醇、木质素和木糖。

加拿大联邦政府制定的生物燃料工程支持可再生产品替代汽油和柴油，其最近资助阿尔伯达省 Permolex 有限公司建立乙醇生产设施达 2320 万美元。该设施在生产初期使用饲料级的小麦，它被设计成能整合三个独立的传统生产工艺——面粉生产、麦麸加工和乙醇生产。

此外，加拿大农业和农业食品部的农业生物创新工程投资加拿大黑小麦生物炼制创始研究网络 1200 万美元。黑小麦是小麦和黑麦的杂交种，高产潜能大，抗病

性和环境耐受力强。它主要作为动物饲料或草料。该研究网络正在开发黑小麦的新用途，比如作为乙醇生产原料，生物材料生产的来源。该网络中有 90 个科学家参与了 30 个项目的工作。

其中一个项目是由加拿大最大的乙醇生产商 GreenField Ethanol 公司和国家研究理事会生物技术研究所共同参与的。双方已建立合作伙伴关系，改良戊糖发酵的酵母菌株，从黑小麦和其他形式的生物质中生产纤维素乙醇。这项研究将于安大略省该公司的卓越中心试点规模的纤维素生物炼制工厂和实验室中开展。

加拿大创新基金会是由加拿大政府创立的独立机构，主要资助科研基础设施建设。最近该基金会将 2670 万美元分配到加拿大 29 个研究所的 116 个项目上。曼尼托巴大学生物工程学教授 David Levin 等获得了 400,000 美元，用以研究提高从农业和林业废料中合成生物乙醇和生物氢的效率。此外，该基金会还特别支持了一个开发可再生纤维素发酵系统生产生物燃料的实验室。

丁陈君 译自 http://ethanolproducer.com/article.jsp?article_id=5645

检索日期：2009 年 5 月 12 日

研究与开发

绿细菌中高效捕光分子的结构被确定

日前，一个国际科研小组已确定绿细菌中负责收集光能的叶绿素分子的结构。该研究成果有望用于建立人工光合作用系统，如太阳能转换成电能的系统。相关论文发表在 2009 年 5 月 4 日的《美国国家科学院院刊》上。

科学家发现叶绿素能高效捕获光能。该小组的领导者之一、美国宾夕法尼亚大学生物技术教授 Donald Bryant 表示，他们发现绿细菌中叶绿素分子的位置决定了其具有极高捕获光能的效率。绿细菌是一类通常生活在弱光环境中的生物，如温泉的弱光区和海洋 100 米深处。该细菌含有被称为“chlorosomes”的捕光绿色体，每个绿色体包含 25 万个叶绿素。这些绿细菌中的叶绿素每天遇到的光量子数很少，有效捕获光能并迅速传送到需要的地方对这些细菌至关重要。

由于研究绿细菌中绿色体的结构曾经困难重重，所以它是最迟被科学家鉴定结构的一类捕光复合物。科学家们通常利用 X 射线晶体学鉴定分子结构，这类技术能确定原子在分子中的排列，并最终给出创建分子图谱的信息；但是因为这项技术仅适用于大小、形状和结构统一的分子，它不能用来鉴定绿细菌绿色体的结构。绿细菌中的每个绿色体都有一个独一无二的结构。Bryant 用小香肠来比喻这种结构：当切下一段香肠时，就会看到截面处不同脂肪和肉的排布；虽然里面某些结构相似，但是没有两根香肠具有一样的大小和一样的内含物。绿细菌的绿色体就如香肠，其

内部成分的异质性阻碍了科学家利用 X 射线晶体学鉴定其内部结构。

为了克服这一难题，研究小组结合多种技术来研究绿细菌的绿色体。他们利用遗传手段获得拥有较规则内部结构的突变菌株，利用低温电子显微镜，确定绿细菌的绿色体距离的上限，利用固态核磁共振（NMR）谱来确定绿细菌的绿色体的组成成分叶绿素分子的结构，把所有的结果结合起来建模，最终创建一张绿细菌的绿色体的结构图。

首先，该小组构建了一个细菌的突变体，以确定为什么进化过程中绿细菌的叶绿素分子变得越来越复杂的原因。在该突变体中，科学家敲除了绿细菌进化晚期的三个基因。科学家推测这些基因负责提高细菌的捕光能力。Bryant 解释，从本质上讲，这种做法就是把细菌退回到进化过程的中间状态，以便了解绿细菌获得这些基因的部分原因。该研究小组还发现在全光照下，野生型细菌比突变体生长快。Bryant 提出，事实上，叶绿素变得更加复杂的原因是由于其增加了捕光效率。

第二步，研究小组从细菌的突变体和野生型中分离绿色体，使用低温电镜，在 -160°C 的低温下拍下绿色体的照片。照片显示绿色体中的叶绿素分子具有纳米管的形状。Bryant 形容它们就像俄罗斯套娃，一个套在另一个里面，组成同轴管。突变体的绿色体只包含一套管，而野生型绿色体含有许多套同轴管，每个都有自己独特的排列方式。

接着，该小组利用固态核磁共振光谱技术让样品在磁场快速旋转，以便分析绿色体深处的结构。核磁共振数据显示，单一叶绿素分子是以二聚体（由两个相对简单分子组成的大分子）的形式存在于绿细菌中，两端都伸出一疏水或憎水的长尾结构。研究人员清楚地了解到一个叶绿素分子是如何附着在另一个上的，并测出两者的距离。低温电镜照片显示了总体结构元件和它们之间的距离，核磁共振的结果则使研究人员将这些距离定量，并证实了所看到的事实上是一堆排列成行的叶绿素分子。研究人员根据核磁共振结果判断绿细菌的叶绿素分子是以螺旋的方式排列。在突变的细菌中，叶绿素分子被定位在一个与纳米管长轴成近 90° 度角的区域，而野生型的这一角度会较小。Bryant 表示，叶绿素分子的定位是最重要的因素。最后的步骤就是将所有的数据集合起来，创建一个该结构详细的计算机模型。

通过增加绿色体结构的混乱度使绿细菌获得一个更有效的捕光系统看似有悖常理，因为大多数人认为一个高度有序的物质往往运行起来更加完美。但是，如果所有的叶绿素在绿色体中以相同的方式排列，那么光子能一旦被吸收将辗转于所有的叶绿素，这需要很长的时间。在野生型中，不同的区域都有叶绿素分子分布，光子能的迁移能力就受到了限制。也就是说，单个光子的能量只经过较少数量的叶绿素，这对细菌来说是个有利因素，因为能量能更快地传递到所需的地方。生物体只有几个纳秒的时间来使能量到达所需的地方或其它消耗的地方。绿细菌每个叶绿素

每天只能接受极少数的光子，所以能量传递所需达到的速度对它来说至关重要。

Bryant 认为这一研究结果在未来可能会被用于建立人工光合作用系统，将太阳能转换为电能。绿色体中叶绿素通过相当简单的互动而组装起来，所以它们是用来研究人工系统的很好的模型。在合适的条件下，可以根据叶绿素结构人工制造一个相似的结构。

该小组成员还有来自荷兰的莱顿化学研究所和格罗宁根分子生物学和生物技术研究所以及来自德国的马普学会的研究人员。本研究得到了美国能源部的支助。

丁陈君 译自<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/05/090504171947.htm>

检索日期：2009年5月8日

研究人员发现极端嗜热耐压的古细菌

科学家刚刚发现了一种新的古细菌 *Pyrococcus* CH1，它能在 80-105℃ 的高温和静水压 120 兆帕（比大气压高 1000 倍）的环境中生长旺盛。

这一古细菌是由法国国家科学研究中心和西部布列塔尼大学联合建立的极端环境微生物学实验室、中国厦门海洋研究所和法国国家科学研究中心、里昂高等师范学院和里昂大学联合建立的地球科学实验室的研究人员共同发现的。这个古细菌是科学家从蛇形路线采集的多个样品中分离出来的。相关论文将发表在 5 月发行的《微生物生态学会杂志》上。

极端微生物是一类生活在极端环境下的物种，对这类微生物的研究是一项对生命世界很有前景的探索。从生物多样性的角度来说，这些生命表明人们远没有弄清生活在地球上的所有物种。极端微生物还具有惊人的环境适应能力，这也增加了其他行星上存在生命的可能性。

深海耐压微生物是极端微生物的一个亚组。研究人员在 Ashadze 火山口 4100 米深处所取的样品中成功分离出了 CH1 菌株，并将其划分到广古菌门（Euryarchaeota）。这种生物能够在温度为 85-105℃、压力为 15-150MPa 的环境中生存，而其生存的最适温度和最适压力分别为 98℃ 和 52MPa，在低于 15MPa 的环境中则不能生存。

Pyrococcus CH1 是从目前地下最深处开采出的极端嗜热耐压的古细菌。这一发现扩大了地球上生命生存的物理和化学极限，使我们加深了对地球上极度嗜热生物圈的了解。因此，对海底沉积物中的微生物的研究将有广阔的前景。事实上，岩浆喷口为这些微生物提供了极端温度，压力和液体的环境条件。

极端微生物研究使人们发现这些生物的酶具有热稳定性，并能够在一定压力的反应中发挥功能。这对于需要高温高压的工艺流程，尤其是用精细化工来获得高附

加值的产品来说，这些微生物的应用前景将非常可观。

丁陈君 译自 <http://www.sciencedaily.com/releases/2009/04/090429174822.htm>

检索日期：2009年5月12日

美国食品和药品管理局批准新型流感疫苗生产设施

5月6日，美国食品和药品管理局（FDA）宣布批准新的流感疫苗生产设施用于生产季节性流感疫苗，同时也能生产针对2009年H1N1病毒株的疫苗。

为应对流感的大范围流行，FDA做了许多防范工作，其中一项就是指导疫苗制造商快速建立符合要求的疫苗生产设施。同时，FDA还及时审查了设备应用和产量追加，以增加制造商的数量和疫苗的总供应量。

此次批准的设施的所有权和使用权属于美国疫苗生产商 Sanofi Pasteur 公司，新设备将大大提高该公司的疫苗生产能力。

FDA 生物产品评估和研究中心的执行主管 Karen Midthun 博士认为，该设备的审批通过标志着疫苗产量增加迈出了重要一步。FDA 首席科学家 Jesse Goodman 博士表示，提高流感疫苗生产能力是应对流感大流行的准备工作的关键。这一行动提高了生产和提供季节性流感疫苗的能力，以保护公众免受季节性流感的困扰。尽管这样，流感每年还是造成超过3万人死亡。在过去的5年中，通过联邦政府的战略投资和 FDA 及疫苗业的参与和积极努力，美国应对流感的准备状态已经取得了重大进展。

大部分生产设备都将用于生产基于鸡蛋培养法的流感疫苗 Fluzone。FDA 将在整个监管过程中与 Sanofi Pasteur 公司密切联系，以帮助确保疫苗的生产符合要求。

丁陈君 译自 <http://www.fda.gov/bbs/topics/NEWS/2009/NEW02008.html>

检索日期：2009年5月8日

动态扫描

研究表明生物质发电优于生物燃料

加州大学 Merced 分校的 Elliott Campbell 等通过研究发现，从土地利用角度看，生物质发电比生物乙醇效果更好。每英亩的土地所创造的生物质电力与纤维素乙醇相比可以增加81%的里程。总的来说，使用电力可以使小型车行驶15,000英里而使用相等的乙醇只能行驶8,000英里。同时，生物质发电可以带来更好的温室气体减排效果，减少达108%。相关论文在最新出版的《科学》上。

丁陈君 译自<http://seekingalpha.com/article/136747-research-shows-bioelectricity-is-better-than-biofuel>, 检索日期: 2009 年 5 月 12 日

以细菌为基础的工业废水处理系统

为了治理本地制造业的重金属废水排放导致的河流污染状况, 菲律宾研究人员建立了比传统化学治理更廉价环保的生物治理解决方案。由 Lorele C. Trinidad 博士领导的研究小组鉴定了 12 种具有超强能力的细菌, 它们能产生硫化氢气体, 沉淀回收废水中的铜和铬。该小组已利用这些细菌建立了生物治理系统的雏形, 去除并回收黄金和皮革鞣制加工过程产生的废水中的重金属。最优化研究结果显示了该系统从实验室规模投入工业应用的巨大潜力, 系统将在 2009 年底最终完成开发。

丁陈君 译自http://www.innovations-report.de/html/berichte/biowissenschaften_chemie/researchers_completion_bacteria_based_system_131824.html, 检索日期: 2009 年 5 月 12 日

美国-巴西建立生物燃料研究网络

近日, 由美国国务院资助、巴西 Fulbright 委员会协调建立的巴西-美国教育网生物燃料网络正式建立。该网络的目的是加强两国科学家之间关于生物燃料领域的交流与合作。网络包括以教育和研究为背景的虚拟图书馆和数据库, 以及一个论坛, 网页地址为 www.brazil-usa-henetwork.org/biofuels。该网络咨询委员会已确定了生物燃料研究的 9 个重要分支, 包括生物质原料、生物柴油和乙醇燃料等。

丁陈君 译自http://www.biomassmagazine.com/article.jsp?article_id=2648
检索日期: 2009 年 5 月 8 日

葡萄牙科研人员鉴定六个产油藻

葡萄牙 Coimbra 大学科技学院的一组研究人员正在试图利用微藻商业化规模的生产生物柴油。该研究始于 2008 年 3 月, 目前已鉴定了六个有巨大潜力的微藻, 其中一个菌株已在高容量生物反应器(将大量的微藻油转化为生物柴油)中进行了测试, 其它五个菌株的产油量测试会在今后几个月里进行。同时, 他们还将优化大规模生产过程, 将该技术推向市场。项目协调员 Lilia Santos 说, 利用微藻生产生物柴油更具备可持续性, 同时, 微藻还能利用光合作用固定工业排放的大量二氧化碳。

丁陈君 译自<http://www.environmental-expert.com/resultEachPressRelease.aspx?cid=6725&codi=49813&lr=1>, 检索日期: 2009 年 5 月 8 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