

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2012年2月15日 第4期（总第133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：028-85223853 电子邮件：zx@clas.ac.cn

目 录

研究与开发

- [生物能源]利用超级计算机解决生物燃料生产中酶活性的问题 1
- [生物制造]欧洲开发创新性的可持续食品包装产品..... 1
- [生物医学]美欧利用全基因组序列研究 2011 大肠杆菌疫情..... 2
- [生物制造]科学家利用鲑鱼 DNA 制造计算机存储装置 3
- [生物能源]英国发现高品质生物能源植物的基因家族..... 3
- [生物制造]田纳西大学“生物太阳”研究取得突破性进展 4
- [生物催化]改良的 ZSM-5 催化剂可用于热解生物柴油 5

产业报道

- [生物制造]生物基化学工业寄望生物质投资势头保持良好 5
- [生物资源]2011 年全球大面积种植转基因作物..... 6
- [生物制造]加拿大公司新型藻类生物反应器进入中试阶段 7

研究与开发

利用超级计算机解决生物燃料生产中酶活性的问题

针对真菌和细菌已进化出的多种酶降解纤维素的速度过慢，不能与石化燃料的生产相竞争，美国能源部可再生能源实验室（NREL）的计算科学家试图找到和实现酶的突变，以使其催化能力增强，加快生物燃料生产，并降低成本。

在一系列相关的项目中，研究人员利用德克萨斯高级计算中心的 Ranger 超级计算机和 NREL 的 Red Mesa 超级计算机来模拟酶世界，重点探索了里氏木霉（*Trichoderma reesei*）和热纤梭菌（*Clostridium thermocellum*）的酶。这些生物虽使用不同的策略，结果都是将生物质有效地转化为能源。

细菌能形成酶结合的支架，使不同大小的游离酶聚集起来共同降解植物。而真菌的酶不会结合到支架上形成复合物，而是独立地各自行驶功能。

目前尚不清楚细菌酶的支架如何形成，因此，研究人员创建了一个活性分子的计算模型，并设定其在虚拟环境中的运动。与预期相反，大分子的移动较慢的酶在支架附近停留更长时间，使他们更频繁地与支架结合；而小分子的酶移动速度更快且在溶液中更自由，因此结合到支架的次数较少。

科学家们还研究了酶的组成部分，如糖类结合分子和连接区域，前者有助于酶发现纤维素，并引导纤维素进入酶的活性区域，后者将糖结合分子与酶主体连接起来。两者长期以来都被认为对酶行使功能仅发挥微小的作用，但如果没有它们，酶将不能有效转化纤维素成葡萄糖。

利用 Ranger 超级计算机，研究人员获得了几项重要发现。首先，他们发现纤维素表面存在相隔 1 纳米的能量井，可以与结合模块完美契合。其次，之前被认为同时含有不灵活区和灵活区的连接区表现得更像一个高度灵活的系绳。这些发现很难用实验来确定，但通过先进的计算机模拟可以在实验室中进行测试。

此项研究可以很好地解决阻碍由富含纤维素的生物质生产可再生能源在酶活性方面的瓶颈。

丁陈君 编译自 <http://www.physorg.com/news/2012-02-nature-biofuels.html>

原文标题：Making nature's best better to produce biofuels

检索日期：2012 年 2 月 10 日

欧洲开发创新性的可持续食品包装产品

防止氧化是食品包装的关键用途，由来自德国、西班牙、爱尔兰、意大利、匈牙利和斯洛文尼亚的专家组成的研究小组获得欧盟资助，近日开发出一种由乳清蛋

白制成的生物材料以及工业化规模生产此类多功能食品包装膜的可行方法。这是基于 WHEYLAYER 计划（乳清蛋白涂层塑料薄膜不仅可取代昂贵的聚合物，同时可循环使用）所取得的成果，获得欧盟第七框架计划 250 万欧元的资助。

新产品的生产过程既具有成本效益，也不对环境造成损害，同时有助于食品与氧气、水分和化学、生物污染隔绝，使食物尽可能长时间的保鲜。

乳清中的天然成分不仅延长食品的货架期，同时乳清蛋白层可生物降解。为了开发乳清层，研究小组首先纯化甜乳清和酸乳清，然后生产出高纯度的乳清蛋白分离物。经过对各种改良方法进行测试后获得了具有优良成膜性能的蛋白。由于添加了不同浓度的各种生物基的柔软剂和其他添加剂，这些蛋白对机械负荷表现出相应的承受力。企业若要生产这类乳清蛋白只需对其工厂设施稍做改良即可。

目前食品包装材料的生产主要使用昂贵的石化基聚合物，如乙烯醇（EVOH）共聚物。德国包装市场研究协会认为，2014 年在德国作为氧气阻隔层使用 EVOH 的复合材料的生产和使用将超过 640 平方千米。

丁陈君 编译自

http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=EN_NEWS&ACTION=D&SESSION=&RCN=34280

原文标题：Europeans develop innovative, sustainable food packaging product

检索日期：2012 年 2 月 10 日

美欧利用全基因组序列研究 2011 大肠杆菌疫情

近日，美国哈佛大学公共卫生学院（Harvard School of Public Health, HSPH）、哈佛-MIT 博德研究所（Broad Institute）与法国巴斯德研究所和丹麦国家血清研究所（Statens Serum Institut）联合组建的研究团队，利用全基因组序列追踪了 2011 年夏季导致德国 50 多人死亡的大肠杆菌疫情（在法国小规模传播）的传播轨迹。这是人类首次利用全基因组序列研究食物传播疫情的动态过程，也为基因组工具可以用于调查将来疫情爆发提供了进一步证据，为传染性疾病的出现和传播提供了更加深入的认识。该研究成果发表在 2012 年 2 月 6 日出版的 PNAS 期刊网络版上。

研究人员介绍，基因组序列记录菌株的进化历史，通过比较疫情爆发以来不同菌株基因组序列的不同，研究人员检测到了有关疫情爆发以来菌株进化的非常有用的线索，同理该方法还可以用于预测未来疫情爆发的可能性。

通过研究获得两个重要发现：第一，在大规模爆发疫情的德国所发现的菌株都是同一菌株，与在小规模疫情的法国所发现的菌株不同；第二，在德国发现的菌株可能是在法国所发现菌株的一个亚种。

一种假说认为疫情的传播过程可能经历了一个类似消毒过程的瓶颈，该过程消灭了大肠杆菌的大部分致病性（但不是全部）、或者仅是通过一个受感染者后诱发

的这个瓶颈的产生。另一种假说认为污染种子的最初运输过程存在尚不明确的多样性分布。随着基因组测序成本的下降，利用这些工具再辅以传统流行病学技术，可以对传染性疾病的产生和传播进行更加深入的研究，将有助于疾病预防部门将来开展疾病预防行为。

陈云伟 编译自 http://www.eurekalert.org/pub_releases/2012-02/hsop-wso020612.php

原文标题: Whole-genome sequencing of 2011 E. coli outbreaks in Europe provides new insight

检索日期: 2012 年 2 月 9 日

科学家利用鲑鱼 DNA 制造计算机存储装置

来自德国卡尔斯鲁厄理工大学 (Karlsruhe Institute of Technology, KIT) 和台湾国立清华大学 (National Tsing Hua University) 的一个组研究人员以鲑鱼 DNA 和纳米银颗粒为材料研发出了一种 WORM 存储装置。该装置类似一个光盘，本质上是一个包含鲑鱼 DNA 和纳米银颗粒的聚合物薄膜。鲑鱼 DNA 分子按特定样式排列，该聚合物薄膜接受紫外光照射时，纳米银颗粒则围绕 DNA 分子聚集，研究人员介绍，该过程仿佛是永久和不可逆的，可以永久地存储数据。

将该生物聚合物夹在两个电极之间，这种 DNA-银数据就可通过电压进行读取，“读取”电压为 2.6V，与现有 DRAM 和闪存装置相近。

研究人员认为这种技术最终可用于制造光学存储装置，由于该生物聚合物存储装置利用电力来代替激光读取数据，因此可以制造一种电路光学芯片，而不是光盘。由于利用紫外光写入数据，该生物聚合物装置可以用于 plasmonic 应用。至于其成本是否可以与 DVD 和 SD 竞争，尚需进一步研究和改进。

陈云伟 编译自

<http://www.extremetech.com/extreme/117191-computer-memory-made-out-of-salmon-dna>

http://www.cfn.kit.edu/1560_1562.php, 原文标题: Computer memory made out of salmon DNA

检索日期: 2012 年 2 月 9 日

英国发现高品质生物能源植物的基因家族

英国生物技术和生物科学研究委员会 (BBSRC) 的可持续生物能源中心 (BSBEC) 新近发现了一个可用于培育食用和生物能源用高品质草本植物的基因家族。该研究由剑桥大学和洛桑研究所共同完成，并获得了 BBSRC 的战略基金的资助。该项研究发表在最近一期的 PNAS 期刊上。

该基因家族是控制水稻、小麦等草本植物的纤维、木质部发育的重要基因。研究人员希望能通过对这些基因工作原理的了解，培育出多种谷物品种，如植物的纤维部具有食用价值的谷物或利用很少的能量密集过程就可用于生物能源生产的稻

草。该研究可能会为食用和饲料用的草本植物生产生物能源高效率提供新的途径。

研究人员希望能无需比较这些植物结构，仅通过对木聚糖基因的修改来改良多种能源植物品种。与其他植物不同，草本植物具有不同的木聚糖形态，该研究小组希望能找出造成这种不同的原因。研究人员已鉴定了在小麦和水稻中这种名为 GT61 的基因家族，并已将这种基因转移到了拟南芥中。

将基因加入到拟南芥中，同时敲除小麦中的相同基因。尽管木聚糖有所变化，拟南芥和小麦都表现正常。研究表明这些原有健康平衡被打破的植物品种仍能生长茂盛，这对今后开发它们的其他特性如生产生物能源具有重大意义。

郑颖 编译自

<http://www.bbsrc.ac.uk/news/policy/2012/120118-n-roslin-biocentre-innovation-deal.aspx>

原文标题: Breeding better grasses for food and fuel

检索日期: 2012 年 1 月 29 日

田纳西大学“生物太阳”研究取得突破性进展

最近一期的 Nature: Scientific Reports 杂志报道了美国田纳西大学的“生物太阳”项目取得突破性进展。研究人员开发了一个嵌入光合作用过程的系统，用于生产高效廉价的能源。研究人员通过控制蓝绿藻光合系统-I (PSI) 来生产能源。由生物工程制成的复合体与半导体发生特别的相互作用，在发光时该光合作用过程可产生电能。因为该系统的工程学特性，其自组装比前代系统更易被重建。事实上该过程非常简单，可以在世界范围的实验室重复，并进一步优化。

该绿色太阳能电池由非生物和生物材料复合而成。非生物材料氧化锌小管被制成可吸引 PSI 粒子、并快速被 PSI 覆盖的材料。这两种材料紧密结合在金属氧化物界面上，当该界面被阳光照射时，激活的 PSI 就会产生一个电子，该电子“跳跃”进入氧化锌半导体里面，产生电流。在纳米结构的导电氧化锌支持下的 PSI 界面表面积较大，从而将布鲁斯以前研究中的生物电能产生效率提高了多个数量级。虽然该项研究成果仍需经多次重复才能投入实际应用，研究人员对其前景仍很乐观，并期待很快有新进展。研究人员从藻类中提取光合作用复合体的能力是新生物太阳研究的关键步骤。他们在田纳西大学分离出了可用于生物工程制数量的 PSI。该论文的第一作者，麻省理工大学的科学家安德里亚斯·马尔辛教授提出了纳米导线和平台的概念，他的设计灵感来源于松树上的针叶接受光照面积最大。而瑞士洛桑高等联邦理工学院 (Ecole Polytechnique Federale) 的教授 Mohammad Khaja Nazeeruddin 完成了对新机理实际表现的复杂测试。

郑颖 编译自 <http://www.physorg.com/news/2012-02-ut-biosolar-breakthrough-cheap-easy.html>

原文标题: UT biosolar breakthrough promises cheap, easy green electricity

检索日期: 2012 年 2 月 2 日

改良的 ZSM-5 催化剂可用于热解生物柴油

缺氧热解是将植物类生物质转化为液体燃料的最简方法。而生物油脂作为其副产品需要经过氢化、脱水、水解等一系列处理，才能转化为燃料级烃类化合物。这些处理过程通常需要在数种催化剂的辅助下才能完成。

早在 2009 年，德国慕尼黑工业大学的科研人员就利用钨和磷酸两种催化剂完成了这一系列处理。2010 年，美国马萨诸塞大学的科研人员利用钨和沸石在得到燃料级烃类化合物的同时，还获得了一些工业化学品。近日，这两个课题组分别独立发现了浸渍纳米金属后的 ZSM-5 沸石可作为整个处理过程仅需的催化剂。其中，美国科研人员使用的是纳米铪，可提高 40% 的烃类化合物产出；而德国科研人员使用的是纳米镍，目前正在试图提高该催化剂的活性，以便将其用于生产柴油用烷烃。

通常，ZSM-5 沸石用于催化脱水和水解反应，而镍/铪可催化加氢反应。二者结合所得的新型催化剂就能将生物油脂直接热解为一系列的燃料级烃类化合物，以及烷烃、芳烃等工业化学品。

陈云伟 检索，许婧 编译自 <http://www.rsc.org/chemistryworld/News/2012/February/bio-oil-pyrolysis-catalyst-upgrading-biofuel.asp>，原文标题：Two become one for bio-oil upgrade, Advances with ZSM-5 catalysts could transform pyrolysis biofuels，检索日期：2012 年 2 月 9 日

产业报道

生物基化学工业寄望生物质投资势头保持良好

生物基产品是保障未来可持续性燃料、化工产品、材料供应的最佳选择，有观点认为原油的需求高峰期已经过去，今后人们将转而利用来源更丰富、更易利用的生物原料，例如将纤维素生物质用于能源与化工产品生产。但这种转变将需要克服多重困难。最初的转化过程成本高昂，需得到财政和政策的大力支持。同时，需要关注发展生物经济所造成的土地使用方式转变对食品安全产生的影响。这些担心多来源于欧盟的环保团体，如对能源作物生产造成原始森林数量减少，传统食品生产的土地用于能源生产的关注。

技术难点

这种根本转变将遇到巨大的技术挑战。大多数技术现仍处于实验阶段，还需要对扩大投资以及下游工艺对市场的影响进行考察。且现阶段只有少数技术具有商业可行性，能较快对市场产生影响。生物质化工产品和燃料开发的第一代代表性技术所用的原料是糖类和淀粉类，相对于当前关注热点纤维素生物质，糖类和淀粉是更容易被化学转化的可靠材料。通常谷物和糖类生产生物乙醇的技术，和油脂类生产

生物柴油技术被视作第一代生物燃料技术，这两种常规技术并不能让人满意和具有可持续性。它们仅为技术发展的奠基石，今后人们将重点开发来源更加广泛的纤维素生物质和农产品废料的技术。

资金投入

可再生能源市场的投入已不可能走低。据美国 **Burril** 公司估计，当前该市场的投资已经达到相当于中国 **GDP** 的 8.3 万亿美元，而且还会持续快速增长。美国政府的指令将在市场驱动中起到主导作用。有预测认为按美国可再生燃料标准的要求，美国将需要投资建造 300 个生物精炼厂。

Burril 公司的总经理罗杰·维斯说，获取生物质行业投资的关键在于生物基经济创新技术的开发。工业生物技术公司需要大量的资金注入，特别是当它们的技术由实验室转入半商业化规模时。传统的投资来源包括了风险投资、天使投资、公司合作和投资市场等多种方式。但要获得这些投资并不容易，特别是在当前全球经济寒流的环境中。在许多发达国家，所有的风险性投资都在紧缩和减少中。过去几年中，可能是由于有其他投资机会，对工业的风险投资有所减少。虽然公司合作的方式在农业和生物制药领域更为常见，但该领域仅占了工业生物技术领域的很小一部分。尽管最近对 **IPO** “绿色技术” 公司技术融资运行状况的评估预测较好，有大批公司发出了招股说明书，但资金进入市场的进程仍较为谨慎。

可获取的原料

糖类和淀粉类等易获取的原料已得到了深入开发，木质纤维素等原材料的应用将成为突破点。这些技术的普及将需要在长期合理的价格和物流保障基础上，获取更大量的生物质。

郑颖 编译自

<http://www.bio.org/articles/bio-based-chemicals-industry-looks-biomass-capital-maintain-momentum>

原文标题：Bio-based Chemicals Industry Looks to Biomass & Capital to Maintain Momentum

检索日期：2012 年 1 月 29 日

2011 年全球大面积种植转基因作物

2011 年，全球转基因种子的产值为 132 亿美元，而转基因玉米、大豆和棉花的最终年产值可达 1600 亿美元以上。同时，全球的转基因作物种植面积相比 2010 年增加了 8%，约有 1.6 亿公顷，涉及 29 个国家的 1670 万农民，这一数据在 2010 年为 29 个国家 1540 万农民。

目前有 60 个国家接受转基因食品和饲料进口，并允许将其最终排放到大自然。不过，有部分食品进口国家自身并不种植转基因作物，如日本。转基因技术在农作物方面的推广应用并不顺利，尤其是在欧洲被广泛禁止。巴西、阿根廷、中国、印

度和南非尚在逐步发展转基因作物；拉丁美洲的转基因作物只有大豆、玉米和棉花；而美国作为转基因技术的主要支持者，其转基因作物众多，主要有玉米、大豆、棉花、油菜、甜菜、苜蓿、木瓜和西葫芦，其中，玉米和大豆大部分都是转基因的。

就种植面积而言，美国是全球最大的转基因作物种植国，2011 年时达 6900 万公顷，较 2010 年增加了 3%；巴西位居第二，达 3030 万公顷；阿根廷第三，为 2370 万公顷。此外，印度有 1060 万公顷土地种植转基因棉花；加拿大有 1040 万公顷种植转基因油菜、玉米、大豆和甜菜；其次就是中国，转基因作物的种植面积有 390 万公顷。而西班牙、葡萄牙、捷克、波兰、斯洛伐克和罗马尼亚这六个欧盟国家的种植总面积也有 114,490 公顷，相比 2010 年的 23,297 公顷有较大增幅。

陈云伟 检索，许婧 编译自

<http://www.chicagotribune.com/business/sns-rt-us-crops-biotechre8161je-20120207,0,1943090.story>

原文标题：Plantings of biotech crops grow globally in 2011

检索日期：2012 年 2 月 9 日

加拿大公司新型藻类生物反应器进入中试阶段

加拿大 Pond Biofuels 公司拥有的新型藻类生产系统在安大略省政府的支持下目前已进入中试阶段。据称新系统将通过吸收烟囱排放的二氧化碳来养殖藻类，既减少二氧化碳排放，同时藻类又可以生产生物柴油或生物塑料。

新的藻类生产设施利用了独特的生物反应器系统，其中试规模达到 16000 公升（4227 加仑）。与传统的藻类生物反应器不同的是采用了高效率的 LED 光源，但这并不是藻类生产所利用光能的唯一来源。

新系统白天使用太阳光，太阳光需过滤，并不是整个光谱都送入生物反应器，只输送藻类光合作用所需的波长。其余部分的光可通过光伏发电系统用于发电。该系统白天将电力通过电网输送出去，晚上又利用电网消耗电力，能量基本守恒。此外，公司还希望通过使用工业生产的余热来干燥藻类，使整个系统更具能效。

通常情况下，与露天池塘和水沟养殖相比，使用生物反应器的最大争议之一是消耗能量过多。新系统的优势在于显著降低能耗，由于比露天池塘限制少，便于与整个工业主体设施相配套。

该公司目前正在准备扩大设施规模，预计 10 万公升（26417 加仑）的示范规模的设施将在 2012 年中期建成投产，商业化规模的设施将于 2014 年开始运作。

丁陈君 编译自 <http://www.biodieselmagazine.com/articles/8315/pond-biofuels-pilots-unique-algae-bioreactor-at-cement-plant>，原文标题：Pond Biofuels pilots unique algae bioreactor at cement plant，检索日期：2012 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》

《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《基础科学专辑》、《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 王俊

电话:(010)62538705、62539101

电子邮件:lengfh@mail.las.ac.cn; wangj@mail.las.ac.cn

先进工业生物科技专辑

联系人:房俊民 陈方

电话:(028)85223853

电子邮件:fjm@clas.ac.cn; chenfang@clas.ac.cn