

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2012年4月1日 第7期（总第136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

重点关注

- [生物制造]生命科学技术：未来的绿色聚合物科学..... 1
[合成生物学]合成生物学的利与弊、机遇与挑战..... 2

研究与开发

- [生物能源]美研究人员开发甲基酮作为新的柴油替代燃料 3
[生物能源]英美科学家完成能源作物芒的全面遗传图谱 4
[生物能源]美国 JBEI 利用 DSRS 提高生物柴油产能..... 5

产业报道

- [生物能源]“木屑”喷气燃料通过美国空军测试..... 6
[生物技术]2017年全球生物仪器市场规模将达65亿美元 6

重点关注

生命科学技术：未来的绿色聚合物科学

聚合物科学是自身成功的一个牺牲品，聚合物产品变得如此有用、如此成功、与现代社会如此完美整合，乃至人类无法想象没有聚合物的世界会是什么样子。但是，随之而来的却是塑料已经成为“廉价”的同义词，无处不在的合成聚合物的背后却是极高的代价。大多数塑料产品源自不可再生的石油，其中一些成分如今已成为威胁人类健康的重大隐患，其极长的寿命意味着塑料将在垃圾填埋场中度过其漫长的生命周期。

同时，聚合物科学对许多人类最为紧迫的问题而言又是至关重要的，新型的塑料太阳能电池已经使能源生产更加具有可持续性，医疗器械依赖合成聚合物涂层，新型植物基塑料为人类带来了一系列环境友好的消费产品。借助于大量新工具和新方法，聚合物科学家正热情地迎接这些挑战。

植物基塑料

改进聚合物环境特性的方法之一是以可再生资源为原料生产聚合物，研究人员已经掌握从蔬菜油获得高质量聚合物的方法。然而，与易于精炼的石油相比，天然原料的成分会因季节和地理位置的不同而变化，操作性下降。例如，石油成分性质稳定并易于溶解，而天然原料则不易于溶解。然而，随着石油成本的增加以及人们对石油开采带来的环境影响的关注促进了研究人员关注蔬菜基塑料的研究。美国农业部化学家阿塔努·比斯沃斯（Atanu Biswas）博士研究从玉米和大豆油为原料生产聚合物，指出微波和离子溶液方法对生产蔬菜基塑料意义重大。

复杂问题简单化

其他聚合物科学家也在寻求解决复杂问题的简单办法，例如，美国加州大学洛杉矶分校的理查德·卡尼尔（Richard Kaner）博士最近发现了一种新方法，用于在表面上生长超薄纳米纤维聚合物薄膜。具体方法是：在有机溶剂中混匀纳米纤维溶液后静置，通过表面张力作用，纳米纤维“爬上”容器内壁并覆盖，而这种薄膜涂层往往需要复杂的实验室技术。该技术适用于各种表面，包括柔性塑料、工业化学反应催化剂、高密度计算机芯片以及植入性医疗装置等。

真空反应环境

尽管大多数聚合物科学家都是化学家，但一些化合物特有的性质也吸引了一些物理学家的注意，尤其是在气相沉淀聚合反应领域。利用气相沉淀聚合反应生产的聚合物薄膜可以作为各种形状材料的涂层，并且没有间隙，因此特别适用于外科手术的植入装置（必须具有光滑、防止腐蚀和发炎的非反应性涂层）以及电子包装材料（防止电路板受灰尘和潮湿的影响、减少部件之间的摩擦）。

美国伦斯勒理工学院集成电子中心（for Integrated Electronics at Rensselaer Polytechnic Institute）的 Toh-Ming Lu 博士正在研究气相沉淀聚合反应的原理。

模块共聚物

美国麻省大学的聚合物和工程学教授托马斯·拉塞尔（Thomas Russell）博士的主要关注点之一是将聚合物组装成重复的微型结构，他们并不是利用聚对二甲苯基，而是利用一种称为模块共聚物（block copolymers）的结构，将两个化学成分不同的同聚物 A 和 B 连接在一起，然后系统自动组装成为纳米结构域。这种特殊的化学结构域通常只有几十纳米大小，可以在 6~100nm 范围内变化。化学家可以通过对这些结构的精确控制来设计各种产品。例如，拉塞尔博士合成了一个可以优先筛选特定病毒的过滤器。

拉塞尔博士还在研究基于模块共聚物的高密度电子存储装置以及基于聚合物的太阳能电池。

新技术推动

拉塞尔博士和其他聚合物科学家认为原子力显微镜（Atomic Force Microscope, AFM）技术和新质谱系统（mass spectrometry systems）是聚合物领域的首要推动力。同时，其他科学家通过借鉴生物学家和物理学家的思想，正在不断创造下一代分析工具。

聚合物科学家利用 AFM 技术已有多年，但该技术仅能测定相对较大的力。为了更加敏锐地探测分子世界，生物物理学家开发了一种称为磁镊装置（magnetic tweezer）的方法，但直到生物物理学家意外进入聚合物领域后，聚合物科学家才开始利用该方法，如今聚合物化学家则渴望更广泛地应用该方法。

根据聚合物领域的科学家的观点，这种新的分析工具是促使聚合物产品更加环境友好、更加可持续的至关重要的驱动力量。

陈云伟 编译自 Alan Dove. Science Vol. 335(6074):1382-1385 16 March 2012: 1382-1385.
原文标题：LIFE SCIENCE TECHNOLOGIES: Polymer Science Tries To Make It Easy To Be Green

检索日期：2012 年 3 月 27 日

合成生物学的利与弊、机遇与挑战

源自转基因技术的合成生物学可操控、重组自然界的物种，存在一些隐患，也拥有一定的经济潜能，能带来新的生活形式。甚至可以说，21 世纪属于将属于合成生物学。

在政府引导方面，英国政府委任了一组实业家与学者为开发合成生物学的工业潜力制作路线图；美国正在向这一领域进行数十亿美元的投资，仅 2005~2010 年间，政府就在相关领域投资了 4.3 亿美元，其中，能源部的开支最大，国家科学基金会

也给予了支持。

在技术研发方面，英国皇家工程学院将合成生物学这一新兴学科看作是构建国家财富的关键性因素，拥有该国最大合成生物学实验室的伦敦帝国理工学院科学家正在研发一种利用工程菌发亮原理工作的半电子半生物传感器，用于探测寄生物和传染病；美国加州科学家正在研发一种可用于制作抗疟疾疫苗的转基因细菌；此外，有些生物体经过改造后还可用于制造燃料，处理溢出石油和工业污染，甚至为下一代计算机提供能量和配线；等等。诸如此类的例子还有很多。实际上，人们已经将组成 DNA 的 4 种碱基理解透彻，可以完全由人工合成具有特定功能的全新基因，只需在电脑上进行基因合成操作，再让专业公司为其制成实物即可。不过，这项技术才刚进入起步阶段。

与此同时，作为一种新兴科学，正从实验室走入人们日常生活的合成生物学在环境和伦理方面都存在一些潜在的危机。比如，2010 年 5 月发布的完全由所植入基因组控制的合成细胞“Synthia”就引起了伦理方面的广泛争议。已有一些组织在对这些危机进行评估，并进行监控。美国国立卫生研究院（NIH）于 1974 年建立的重组 DNA 咨询委员会就是其中之一，负责转基因原料的安全性问题。此外，NIH 还发布过一份《重组 DNA 等研究指南（Guidelines for Research Involving Recombinant DNA）》。对该指南在合成生物学，尤其是核酸合成方面进行的评估认为，核酸合成所带来的生物研究安全性与其它的常规合成并无差异。

但是，问题并未得到解决。2012 年 3 月，由包括 ETC Group 和地球之友在内的 111 个监察组织组成的团队发布报告，声称目前对生物技术的调节与评估并不充分；认为合成生物学是基因工程的一种极端形式，合成有机体及其后续产品的发布与商业应用应该暂时停止。为此，在未来十年中，政府至少需要投资 2~3 千万美元用于识别和解决可能的生态与环境方面的挑战。

陈云伟 检索，许婧 编译自

<http://www.bbc.co.uk/news/science-environment-17436365>

<http://www.genengnews.com/insight-and-intelligenceand153/recent-fear-and-loathing-in-synthetic-biology-reminiscent-of-other-biotechnologies/77899577/>

原文标题：The potential power of synthetic biology

Recent Fear and Loathing in Synthetic Biology Reminiscent of Other Biotechnologies

检索日期：2012 年 3 月 27 日

研究与开发

美研究人员开发甲基酮作为新的柴油替代燃料

人类熟知的一类用于生产香精香料的化合物甲基酮在未来有可能作为清洁绿

色的可再生燃料。美国能源部联合生物能源研究所（JBEI）研究人员发表在《应用与环境微生物学》期刊上的论文称他们已创建了可以由葡萄糖生产大量甲基酮化合物的大肠杆菌。这些甲基酮具有较高的十六烷值（柴油燃料评级指标，等同于汽油的辛烷值），因此是先进生物燃料生产颇具前景的候选物。

该研究小组一直致力于生产可与现有发动机和分销基础设施相兼容的先进生物燃料。在之前的研究中，他们设计了一类大肠杆菌，它具有将脂肪酸长链烯烃合成柴油燃料的特定酶。

在这个研究过程中，他们发现细菌在高水平生产脂肪酸的同时也产生了一些甲基酮。甲基酮是一类天然化合物，一个多世纪前就已发现，普遍存在于西红柿等植物、昆虫和微生物中。尽管在野生型大肠杆菌中几乎检测不到甲基酮的存在，研究人员利用与创建高产脂肪酸的大肠杆菌工程菌相同的合成生物学工具克服了这一困难。

为了生产甲基酮，研究人员对大肠杆菌做了两处大的遗传修饰：修饰了 β -氧化代谢途径的特定步骤；增加了野生型大肠杆菌 FADM 蛋白的表达。由此大大提高了甲基酮的产量。随后，对生产的两类甲基酮进行测试发现它们都具有较高的十六烷值，但也具有较高的熔点，这对于燃料低温特性来说是个缺点。研究人员通过增加单不饱和甲基酮（其熔点较饱和甲基酮低）的比例来解决上述问题。

接下来，研究人员的重点是通过调节链长和不饱和度方面提高产量和优化甲基酮的燃料特性。

丁陈君 编译自 <http://www.physorg.com/news/2012-03-candidate-cleaner-greener-renewable-diesel.html>, 原文标题: Engineering of Bacterial Methyl Ketone Synthesis for Biofuels, 检索日期: 2012 年 3 月 22 日

英美科学家完成能源作物芒的全面遗传图谱

英国威尔士和美国的研究人员合作完成了芒（芒草）的首个全面的高分辨率遗传图谱。该研究成果发表在《公共科学图书馆-综合》杂志上，这是推进生物燃料生产方面的重大突破。

美国能源作物公司 Ceres 与威尔士阿伯里斯特威斯大学生物、环境和农村科学研究所（IBERS）开展了长期合作。IBERS 团队创建所有遗传相关的植物资源库，由 Ceres 完成测序和分析工作。完成作物全面的遗传图谱大大缩短了新产品的开发时间。Ceres 公司绘制了芒草全部的染色体，共 19 条。这个多年项目将产生和分析超过 400 万个 DNA 序列，由此创建植物遗传密码的蓝图。

在海量数据中，研究人员发现了 2 万个遗传差异，称为标记，可使遗传学家根据 DNA 的微小变化来区分每种植物。这些标记中超过 3500 个用于创建芒的遗传图

谱，它们对于作物改良十分关键。相比之下，之前公布的图谱只发现约 600 个标记，并没有对芒草的所有染色体结构进行全面鉴定，而这是设立高科技植物育种项目的必要步骤。

绘制详细的遗传图谱促成了快速改良育种，使芒草可以用作能源作物而广泛种植。利用新的 DNA 标记，定义收集的种质资源的遗传多样性，科学家可以更快速地将重要的作物性状引入新的种子繁殖的芒草品种。与普通的芒草通过无性繁殖不同，Ceres 的种子繁殖品种可以在不同的环境种植，且收获时间更短，成本更低。

这一学术界和产业界之间的合作为实现可再生能源和其他生物衍生产品的可持续原料供给作出了重要贡献，该研究成果是在不增加投入的前提下提高生物质原料产量的关键一步。

丁陈君 编译自 PLoS ONE, 2012; 7 (3): e33821 DOI: 10.1371/journal.pone.0033821

原文标题: High Resolution Genetic Mapping by Genome Sequencing Reveals Genome Duplication and Tetraploid Genetic Structure of the Diploid *Miscanthus sinensis*

检索日期: 2012 年 3 月 22 日

美国 JBEI 利用 DSRS 提高生物柴油产能

美国能源部联合生物能源研究所 (JBEI) 的研究人员研发出一种动态传感调节系统 (DSRS) 新技术。该技术可以检测到在脂肪酸基 (FA-based) 化工品和燃料生产过程中微生物的代谢变化，从而控制其基因表达，能显著地提高生物柴油燃料的生产能力。该研究成果发表在《Nature Biotechnology》上。

脂肪酸 (FA) 可作为生物柴油的原料，在植物细胞中蕴藏量非常丰富；与化学合成的方法相比，微生物生产脂肪酸基化学品和燃料的途径具有绿色、环保和可持续发展的特性，因此生物燃料被认为是传统燃料最适宜的替代品之一。然而，微生物在生产过程中会出现代谢失衡而影响生产能力，这成为该方法应用的桎梏。

为此，JBEI 研究人员引入 DSRS 技术，以葡萄糖为原料使用大肠杆菌 (*E. coli*) 进行微生物生产柴油试验。首先，研究人员使用生物传感器通过设定的途径对关键代谢中间体——乙酰辅酶 A (CoA) 进行监测，对反应器中的微生物代谢状态做出响应。然后他们研发出的一套启动子 (DNA 片段)，能促进响应细胞 CoA 水平的特殊基因表达，从而调节生物代谢状态。这些启动子最初被抑制直到经诱导剂“IPTG”的诱导才激活，诱导水平通过 FA/CoA 水平能够实现自动调节、优化生产途径，使得生产随着生物反应器条件而变化实现生产能力最大化。试验结果表明，DSRS 技术提高了大肠杆菌的柴油生产能力，增强了生产稳定性，产率增加到以往的三倍，达到理论最大值的 28%。

此外，DSRS 技术还可以被推广应用于其他化工产品的微生物生产，使其在商

业规模化生产上富有竞争力。

陈云伟 检索，刘宇 编译自

<http://www.rdmag.com/News/2012/03/General-Science-Biofuels-Synthetic-Biology-Technique-Boosts-Microbial-Production-Of-Diesel-Fuel/>

原文标题：Synthetic biology technique boosts microbial production of diesel fuel

检索日期：2012年3月27日

产业报道

“木屑”喷气燃料通过美国空军测试

美国 Virent 公司和合作伙伴 Virdia 公司于 2011 年初启动了一项由松树木屑生产喷气燃料的项目。项目首先采用 Virdia 公司（原 HCL 清洁技术公司）的技术将纤维素生物质转化成糖，然后由 Virent 公司通过化学处理将这些糖转化为喷气燃料。Virent 和合作伙伴于 2012 年 3 月底表示，从松树木屑中提取糖制成的喷气燃料已通过美国空军实验室的测试。

2011 年，美国海军、能源部和农业部共同宣布了一项耗资 5.1 亿美元的项目，以寻求在全国范围内设立一些生物精炼厂。这些精炼厂将生产可再生生物燃料出售给美国海军，以减少其对石油的依赖。在此背景下，美国生物能源公司展开了一场低成本的由纤维素糖制备生物燃料的竞赛，使生物燃料摆脱由玉米乙醇燃料引发的“食物对燃料”（food vs fuel）的争议，优胜者将获得美国军方提供的可再生喷气燃料合同。

Virent 和 Virdia 公司表示今后将继续保持合作，使双方的优势产生协同效应，继续推进燃料的生产和测试。Virdia 公司 2012 年 3 月宣布，计划于 2014 年在密西西比州建立一家商业工厂；Virent 公司也表示，正在考虑计划到 2015 年建立一家商业规模的工厂。

陈云伟 检索，刘宇 编译自 <http://www.jsonline.com/business/wood-chip-jet-fuel-passes-test-764o8td-144307575.html>

原文标题：Wood chip jet fuel passes test——Virent, partner convert pine sugars

检索日期：2012年3月27日

2017 年全球生物仪器市场规模将达 65 亿美元

虽然目前的全球经济衰退影响着几乎所有制造业，但卫生保健和生物技术业受到的影响相对较小。部分主要的生物技术公司已经开始恢复盈利。生物技术正在向制药、法医、农业环境监测、动物资源管理领域扩展；人类基因组计划完成后，蛋白质、基因和相关生物分子的研究项目数量也开始增加；此外，新药物和新疗法需

求量的增加还带来了药物研发热潮。这三方面都是推动生物技术仪器进入持续发展阶段的关键性因素。此外，由于各生物技术和制药公司对精密分析的需求有所增长，更加先进、小型化、快速响应的高自动化分析仪器受到了广泛关注。以芯片为主的重大技术创新将主导市场走向。

全球工业分析公司（Global Industry Analysts）在其近期发布的生物仪器市场综合分析报告中预测，到 2017 年，全球生物仪器市场的规模将达 65 亿美元。其中，美国将占有最大的份额，欧洲第二；而亚太地区的发展最快。美国市场主要得益于快速液相色谱技术的引入，市场对电泳仪器的需求也功不可没；亚太地区的发展则主要是由于中国和印度两国在经济发展的刺激下，进入了包括生物技术在内的各高新技术领域，特别是化学制品、电子器件、医药品和钢铁领域。

陈云伟 检索，许婧 编译自

<http://www.sfgate.com/cgi-bin/article.cgi?f=/g/a/2012/03/22/prweb9317456.DTL>

原文标题：Global Biotechnology Instrumentation Market to Reach US\$6.5 Billion by 2017, According to New Report by Global Industry Analysts, Inc.

检索日期：2012 年 3 月 27 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