

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2009年6月15日 第12期（总第69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

美报告评估全球各国生物技术的发展前景1

短 讯

科技政策与科研计划

BIO: 合成生物学将成为未来生物燃料的关键.....1

印度成立首个能源生物科学中心2

研究与开发

新型碳裂解反应酶3

DNA 2.0 公司突破性基因优化技术获美国专利4

Genomatica公司开发由糖生产纯BDO的新工艺4

极端微生物的多样化特性研究5

动态扫描

欧洲藻类生物质协会预见藻类燃料产业未来6

可清除重金属污染的新型细菌6

Lignol公司实现纤维素乙醇完全综合生产7

澳大利亚建设纤维素乙醇试验厂7

实时监测生物量的高通量发酵系统7

重点关注

美报告评估全球各国生物技术的发展前景

2009年5月18日,《科学美国人》出版社发布了题为《世界观:全球生物技术展望(World View: A Global Biotechnology Perspective)》的年度特别报告,对全球各国的生物技术创新氛围进行了评分,并从政治和经济、科学与技术、社会与文化等方面讨论了全球生物技术的发展前景。

报告通过调查评估,从知识产权保护与相关活动、生物技术创新强度、企业支持、教育与人才实力和一般性基础五个方面对全球36个国家进行了评分,平均分最高的国家依次是美国(3.8分)、新加坡(3.5分)、丹麦(3.2分)、以色列和瑞典(3.1分)等,中国的平均分(2.1分)排名为第24位。报告对包括中国在内的12个国家进行了单个分析,提出了中国传统医学用于现代化药物研发的前景。

报告集合了多位专家撰写的文章。在政策和经济方面,报告涉及了医药品供应链、知识产权保护、物种保护、下一代生物燃料、生物仿制药监管、税费激励措施等问题;在科学与技术方面,报告专家委员会提出了一系列有发展前景的生物技术,对克隆疗法、通信与计算技术、生物医疗信息、纳米给药技术、肽核酸(PNA)应用、机器人给药系统、工业酶制剂等进行了探讨;在社会与文化方面,报告涉及对医疗系统、数据共享、基因作物、生物质利用、仿生技术以及科学教育等方面问题的讨论。

陈方 译自 <http://www.saworldview.com/article/a-global-biotechnology-survey---worldview-scorecard-->, 检索日期:2009年5月22日

短讯

科技政策与科研计划

BIO: 合成生物学将成为未来生物燃料的关键

2009年5月18-21日,生物技术工业组织(BIO)年会在亚特兰大召开。此次年会吸引了大约20000名各国科学家、工业界领袖和政府官员,展出了最新的生物技术和产品,讨论了重大疾病的治疗方案、石油基塑料制品与燃料的替代品、抗病作物的基因工程选育,以及用于改善食品供应的动物克隆等问题。

会议组织者在题为《神奇的微生物:合成生物学将成为未来生物燃料的关键》的综述中提出,合成生物学在先进生物燃料发展中将起到极好的推进作用。

该文引用了麻省理工学院 Drew Endy 的观点——“动植物基因工程方面的技术不存在任何壁垒，只要有资金投入就能很快得到成果。”同时，文中还列出了 Gevo、Amyris 和 LS9 等公司在设计和研究先进生物燃料方面所做的努力，例如开发微生物，使其在消耗植物纤维素作为自身能量的同时分泌绿色柴油、汽油和丁醇等燃料成分。

文章提出，合成生物学领域的一些初步研究主要集中在丙酮乙醇梭菌等梭菌上，这种细菌能将糖类发酵成丁醇和乙醇，并可经过改造分泌纤维素酶。丙酮乙醇梭菌和其它梭菌都可以消化木质素、纤维素、淀粉、糖和其他生物质。文章还强调了改造大肠杆菌以生产可再生能源方面的进展。同时，在分子水平上，某些细菌消耗糖时产生的脂肪酸与柴油燃料相似，这说明微生物的基因改造使得合成柴油替代燃料成为可能。

丁陈君 译自 <http://biofuelsdigest.com/blog2/2009/05/11/bios-amaizing-microbes-synthetic-biology-emerges-as-key-to-biofuels-future-highlights-synbio-drop-in-fuels/>, <http://convention.bio.org/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id=469>, 检索日期：2009年6月8日

印度成立首个能源生物科学中心

近日，印度首个以能源生物科学为主的研究中心在孟买大学化工学院成立，该中心将致力于降低印度对石油燃料的依赖并减少温室气体排放。人们希望该中心能研发出有效增加单位面积的生物量产出以及将非粮食的农业残余物转化为气体和液体生物燃料的技术。

目前，印度国内超过百分之三十的能源消耗来自石油，其中 77% 的石油依靠进口。孟买大学化工学院正与其它大学及国际行业组织合作，开展相关方面的研究。这项事业的开展得到了国内一些顶尖专家的参与，包括印度生物工程学会秘书长、印度著名科学家 Maharaj Kishan Bhan 和孟买大学化工学院前院长、国内化工行业学术带头人 Man Mohan Sharma 等。据报道，该中心的初期建设费用约为 530 万美元。尽管印度生物技术部已在 2008 年 2 月为该中心的建立投入了 610 万美元资金，该中心仍有望再获得 400 万美元的追加投入。

目前，由于国内生物乙醇原料短缺和生物柴油原料无法自给的情况，印度政府仍在调整有关生物燃料的规定。印度在 2008 年 9 月通过的生物燃料政策中规定，到 2017 年，国内汽油和柴油中必须混有 20% 的生物燃料。该政策还规定生物乙醇和生物柴油必须来源于非粮食作物原料，并在非农业用地上种植。

丁陈君 译自 <http://www.cleantech.com/news/4536/mumbai-institute-opens-india>
检索日期：2009年6月8日

新型碳裂解反应酶

草胺膦三肽 (phosphinothricin tripeptide, PTT) 是一种天然除草剂和抗生素化合物, 它的生物合成生产过程中存在一种不同寻常的碳键裂解反应机制, 目前美国的科学家们对该机制做出了解释。这项工作可以帮助科学家再造化合物, 合成更有效的除草剂和抗生素, 克服其抗药性问题。该研究结果发表在 *Nature* 杂志上。

2007 年, 美国微生物学家 William Metcalf 领导的伊利诺伊大学多学科研究小组报道了一种独特的酶法生物合成草胺膦三肽的方法, 其中涉及碳碳键裂解过程, 能够将 2-羟乙基膦酸酯 (2-hydroxyethylphosphonate, HEP) 转化为羟甲基膦酸酯 (hydroxymethylphosphonate, HMP)。但是他们不知道这种酶的三维结构以及它如何发生作用。

现在, Metcalf 在原有的工作基础上详细地分析了酶的机理, 并用 X 射线晶体学摸清了其三维晶体结构。研究表明该酶是一种与单核非血红素亚铁 (II) 相互依存的双加氧酶, 其中包含一个双向折叠, 这是 cupin 超家族的特征之一。合作者结构生物学家 Satish Nair 宣称, 这是第一次发现通过铁化学发生的碳键断裂。在生物合成草胺膦三肽时, 断裂了一个 C-C 键, 将 2-HEP 转化为 HMP。

不过, Nair 指出这一前所未有的反应机制尚不能确定, 需要开展更多工作, 以计算出不同铁离子的状态和反应过程的中间体。目前已有一些如何作用的机理性建议, 但还没有证据证明这一点。不过基于间接证据, 研究人员认为 HEP 利用了一个中价的金属超氧化中间体, 打断其基质的 C-H 饱和键, 开始 C-C 裂解反应。与其他 cupin 家族成员不一样, 不需要更多的辅助因子或基质来氧化 HEP。

他们发表的文章介绍了令人振奋的 C (sp³) -C (sp³) 裂解酶的新活性, 宾夕法尼亚州立大学生物化学专家 J. Martin Bollinger Jr 认为, 这对于理解自然界利用氧气与过渡金属进行具有特异性与经济性的挑战性氧化反应的各种方式做出了非常好的贡献。

Nair 认为这项工作可能对于发现用于生产更有效的抗生素和除草剂的新的草胺膦三肽衍生物而言非常重要。抗生素和除草剂领域中最大的问题是抗性问题, 掌握了酶在特定生物合成途径中的作用以及三维结构, 就可以重新设计其特异性, 获得自然界中不存在的分子, 从而在抗性改进上领先一步。

王春明 译自 <http://www.rsc.org/chemistryworld/News/2009/June/10060903.asp>

检索日期: 2009 年 6 月 11 日

DNA 2.0 公司突破性基因优化技术获美国专利

2009年6月10日，美国DNA 2.0公司宣布其申请的两项关于基因优化技术的专利已获得美国专利商标局的授权。这两项专利提出了包括合成基因的设计方法，能够可靠提高重组蛋白的表达水平——与其他方法相比，该公司特有的优化算法能够将表达水平提高50倍。

公司总裁Jeremy Minshull介绍，上述专利体现出了DNA 2.0公司独特的竞争优势。来该公司合成基因的客户都希望这些基因能够得到有效的蛋白表达。专利中所提出的广泛和基本的主张，以及还未出现其他相关竞争专利的局面，都表明了该公司在基因设计与蛋白表达方面的领先地位。

重组蛋白表达是现代生物技术中极其重要的一部分。不过，许多蛋白质在其原始宿主外都很难表达，并且在其天然宿主内也常常难以过表达。因此，设计最有效的解码序列，从而对基因进行表达优化，就显得非常重要。尽管序列设计具有很高的价值，大多数目前所用的算法都基于零散的证据，在统计学上的意义不大。

尽管在过去十年内合成基因的可用性不断增加，却很少有人了解异源基因表达与基因设计之间的关系。而DNA 2.0公司的技术能够根据经验识别出基因的特性，保证其在任何宿主系统内都能可靠地进行高蛋白表达。为研究上述专利技术与算法，该公司进行了为期三年的基础研究，并获得了美国国家科学基金的支持。该项目包括*E.coli*中一系列基因的合成及其表达的分析。研究人员得到了一系列与高表达密切相关的基因特性，按照这些特性设计的基因得到了很好的表达，证实了算法的有效性。此次授权的专利主张覆盖了上述成功、有效的序列优化方法在任何有机体中表达的广阔应用范围。

目前，该公司正在与其他伙伴合作，将专利技术用于更多的有机体以提高表达水平，并同时开发优化基因在更大范围内的应用。

陈方 译自 <http://www.emediawire.com/releases/2009/6/prweb2517394.htm>

检索日期：2009年6月11日

Genomatica 公司开发由糖生产纯 BDO 的新工艺

2009年6月2日，美国Genomatica公司宣布，该公司的技术团队已经在利用新型生物技术进行可再生原料的1,4-丁二醇（BDO）商业化生产方面取得了重大突破。该公司已证实，通过采用其特有的成本控制工艺能生产出纯度达99%的BDO。该成果为发展示范工厂并在明年正式启动生产扫除了障碍。

该新工艺的基础技术是微生物直接由糖发酵生产BDO，使用了兼容性的工艺流程设计和大型化工生产设备。高纯产品的成功生产证明了该公司可再生BDO制造

方法下游关键工艺的工程要素的可行性。相对于那些一直完全依赖化石燃料的 BDO 生产商，全过程的完全综合工艺将为 Genomatica 的合作伙伴带来竞争上的优势。

当 Genomatica 开始着手发展这一突破性的生物制造工艺时，提出了三个实验室规模的关键阶段。首先，证明微生物能直接从糖的发酵液中生产 BDO；接着，证明 BDO 生产的产量和效率可达到与商业标准相一致的水平；最后，证明可以利用低成本、更优化的工艺以发酵法生产高纯 BDO。自去年 9 月首次宣布 BDO 成功生产以来，该公司一直在进行这三个阶段的工作。

2008 年 2 月，Genomatica 首次成功实现以葡萄糖生产 BDO，并已显示出以蔗糖、木糖以及五碳糖高效生产 BDO 的能力。当时，其重点发展的原料是蔗糖，因为它是可在期货市场上交易的现成原料，与目前用于生产 BDO 的炔类原料相比，价格波动较小。

而现在，同时利用六碳糖和五碳糖生产 BDO 的能力为第二代 BDO 生产工艺带来了可能性，即利用来自木质纤维素生物质中的碳水化合物，包括木材废渣、城市纸质废弃物、农业废弃物和柳枝稷等专用能源作物等。该公司的研究人员证明微生物生产 BDO 的浓度已增加了 20000 倍，符合在降低成本的同时大量生产 BDO 的商业要求。同时，该公司创建的生产菌株能够耐受商业上所要求的浓度。

此次，Genomatica 正式宣布其已经具备利用各种糖类原料生产纯化 BDO 的能力，正在确认实验室规模下各项主要单元操作的可行性，并着手建设示范性生产设施。该公司的目标是在 2010 年完成示范工厂的建设，并实现规模化生产。

丁陈君 译自 <http://sev.prnewswire.com/chemical/20090602/LA2602302062009-1.html>

检索日期：2009 年 6 月 8 日

极端微生物的多样化特性研究

近日，美国伊利诺斯大学香槟分校的研究人员发现，能在接近沸点的酸性环境中生活的 *Sulfolobus islandicus* 细菌群体比想象中更加多样化。这种多样化特性主要是由地理条件的隔绝造成的；同时，此次发现还首次证实了地理因素比其他因素更为显著地影响生物有机体的基因组成。相关研究成果发表在《美国国家科学院院报》上。

Rachel Whitaker 教授领导的研究人员比较了 3 个 *Sulfolobus islandicus* 种群，分别取自美国黄石国家公园、加州拉森国家公园和俄罗斯东部的 Mutnovsky 火山的温泉。通过遗传特性比较，科学家研究了这几个相互隔绝的菌群自 90 万年前至今的进化情况，发现这些菌群的多样性超出了人们的想象——每个温泉区的菌群都拥有各自不同的基因组，并按照特有的方式进化。

同大多数细菌一样，古生菌（Archaea）能够将其基因转移给另一种古生菌，但它们也能从自由漂移的遗传成分如质粒或病毒中获得新的基因。Whitaker 说，这一发现极大地挑战了微生物可以从可用遗传物质通用库中获取其所需要的任何基因片段的观点。

丁陈君 译自http://www.upi.com/Science_News/2009/05/28/Microbe-found-more-diverse-than-thought/UPI-54981243539135/，检索日期：2009 年 6 月 8 日

动态扫描

欧洲藻类生物质协会预见藻类燃料产业未来

欧洲藻类生物质协会（EABA）近日预测，实现藻类生物燃料的商业化生产还需再过十几年。EABA 官员 Raffaello Garofalo 称该进程大约需要 10 至 15 年时间。

Garofalo 说，发展藻类生物柴油的主要障碍在于其生产成本是利用传统原料生产生物柴油的 30 倍。但藻类生长过程中吸收的温室气体可抵消其燃料生产过程中释放的碳，因此各国企业都在积极寻求生产藻类生物燃料的更为经济的方法。在谈及意大利和葡萄牙开展的藻类商业化的试验工程时，Garofalo 认为在当前取得快速的突破仍存在一定困难。

丁陈君 译自 http://www.biofuels-news.com/industry_news.php?item_id=906
检索日期：2009 年 5 月 22 日

可清除重金属污染的新型细菌

武汉华中农业大学教授 Gejiao Wang 与其实验室研究人员从太平洋深海沉积物中分离出一种新的细菌，具有强大的清除重金属污染的能力。详细研究内容发表在最新一期的《微生物学》上。

该细菌称为 *Brachybacterium Mn32*，能够高效清除溶液中的重金属锰，并将其转化为不溶态的锰氧化物。这些锰氧化物还能够吸附溶液中的其它金属，与化学合成的锰氧化物相比，其吸附的重金属量比前者多 2 至 3 倍。因此该细菌有望用于生物修复和污染治理。同时，该细菌还能大量吸附重工业污染的水体和土壤中的锌和镍。Wang 教授计划下一步把这株细菌固定到生物反应器中，考查其清除重金属的能力。如果取得成功，这种生物反应器将成为清除重金属污染的有效方法。

丁陈君 译自 <http://www.sciencedaily.com/releases/2009/06/090604222432.htm>
检索日期：2009 年 5 月 22 日

Lignol 公司实现纤维素乙醇完全综合生产

2009年6月8日，加拿大 Lignol 能源公司宣布，其在英属哥伦比亚省的完全综合工业规模生物精炼试验厂已成功实现了首批纤维素乙醇产品的“端到端”生产。

该试验厂的建设始于2008年6月，并于2009年4月进入试运行阶段。生产所用的原料为木片。当前取得的进展则是利用 Lignol 特有的专利技术中的单元操作实现了首批乙醇产品的完全综合生产。Lignol 的生产设施是世界上为数不多的完全综合纤维素乙醇试验设施之一，按照之前的计划，该公司将在不同的操作参数下运行试验设施，以适应各种非粮食原料的处理。这将需要利用不同的设备配置、酶配方和处理条件，实现纤维素乙醇产量和其他生物化学品品质与性能的最优化。

陈方 译自<http://www.newswire.ca/en/releases/archive/June2009/08/c4060.html>

检索日期：2009年6月11日

澳大利亚建设纤维素乙醇试验厂

澳大利亚创新、产业、科学与研究部 (DIISR) 宣布将为林业产品公司 Willmott Forests 旗下的 Ethtec 公司提供 210 万美元投资，用于研究提高纤维素乙醇产量的工艺。相关技术最初是由 Ethtec 公司与南密西西比大学、田纳西河谷管理局以及新南威尔士大学合作开发的。Ethtec 公司正在新南威尔士州建设总投资达 1840 万美元的生物炼制试验工厂，并将在 2010 年年底完成。目前，该公司还计划于 2011 年初建设商业化规模工厂，并在 2012 年完成。

丁陈君 译自 http://ethanolproducer.com/article.jsp?article_id=5720

检索日期：2009年6月8日

实时监测生物量的高通量发酵系统

德国开发的新型高通量发酵系统 BioLector 近日通过验证，该系统能够对连续振荡微孔板中的散射光和荧光的进行实时监测，集高通量筛选和高信息量于一体。

经测试，当细菌和酵母细胞干重达 50g/L 时其浓度与散射光强度呈线性相关，BioLector 系统可据此进行培养基筛选。BioLector 是工程反应条件下微生物定量发酵的有用工具，具有处理简单、信息量大和可自动化操作等特点，特别适用于克隆与培养基的筛选和系统生物学的应用。

丁陈君 译自 http://7thspace.com/headlines/311149/validation_of_a_high_throughput_fermentation_system_based_on_online_monitoring_of_biomass_and_fluorescence_in_continuously_shaken_microtiter_plates.html，检索日期：2009年6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