

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2010年2月15日 第4期（总第85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

[生物技术]2020年生物科技展望 1

科技政策与科研计划

[生物技术]英国发布《生物科学时代：2010-2015 战略计划》 3

研究与开发

[生物能源]美科学家开发直接从生物质生产燃料的微生物 4

[合成生物学]利用细菌制成新型同步基因振荡器 5

[酶]点突变改变酶的功能 6

最新专利报道

[生物材料]生物医药材料最新美国专利申请摘录 7

2020 年生物科技展望

2010 年第一期《自然》杂志预测了今后十年内若干科学技术领域的发展趋势以及面临的重大问题。下面将与生物科技相关的内容进行介绍。

微生物组

微生物群落是人类赖以生存的重要基础。然而，人类对于人体微生物的组成及工作机理的认识却很少，人体微生物组将是未来十年最重要的生态研究对象之一。

到目前为止，科学界对人体微生物群落的研究都是在人体解剖特征的基础上进行的，而对整个人体而言，目前仅鉴别出很小部分微生物的栖息地及其边界——而重要的生物学现象却往往发生在这些边界处。在今后的十年，需要发掘稀有菌种，并以多尺度空间分布特征来评定其多样性。同时，还应找到人体控制微生物群落构成的原因，进而更好地为人类健康服务。此外，解决有关人体微生物群落的稳定性和健壮性的问题也同样紧迫。例如这些群落是如何有效抵制外力（例如抗生素）干扰的？在受到干扰后又是如何恢复到原先状态的？健康的状态有多少种？群落的恢复力能决定或预测人体健康吗？是什么机制支撑其恢复力？

要回答这些问题，则需要理解微生物群落的功能特征。目前已有一些国家级和国际间项目开始从事绘制人体微生物组图谱的研究工作，这是一个良好的开端。

能源开发

到 2020 年，人类需要坚定地走上一条低碳社会的发展之路，首先，对碳排放必须采取严厉监管措施，如采取碳排放定价、严格的管理限额与贸易方案或碳排放税等举措。其次，政府的研发资助也至关重要，目前已经有几项可再生技术具备了促使爆炸式增长的条件。再次，鼓励像纯太阳能建筑和电动车辆之类的革新措施，有助于减少能源需求。最后，还需重视对太阳能的深入研究，尤其是对有效储存和输送太阳能的方法的研究。如果这些举措得到广泛部署，那么这些解决办法和智能电网的发展就能使太阳能、风能、核能、地热能和水电能将提供 80% 以上的电力需求。

合成生物学

在过去的十年中，基于计算机能力的提升，DNA 测序、设计的费用已骤降了 100 万倍。把分子工程与计算科学相结合来构建复杂系统将是今后十年所面临的挑战。生物学家将掌握更多先进的工具，进而对原子进行重排以优化催化性能，或通过排列生物种群以协助生产化学品。

合成生物学最明显的一项应用是用于提高药物生产和药物输送的效率。然而，这些应用都将被更高级的应用所取代，如开发口服疫苗、能感知并钻入癌细胞内部

释放毒素的“程序化”的干细胞。另一项应用是生产化学品、燃料和食品，例如，培育出抗病虫害的作物或能在三小时内使自身生物质翻倍的光合生物。

合成生物学的影响已经超越其本身的领域，到 2020 年，其影响还将明显扩大。众多高新技术将成为可能，例如，电子芯片将被原子精度的容错生物电路所取代；“三维生物打印机”将使几乎所有制造品的价格大幅度下降。但合成生物学也将对生态、经济和社会造成一系列后果，如何对其作出预测并加以防范，也将是一大挑战。

新药研发

未来十年，制药业动荡加速。药物研发、企业竞争、政府决策和市场方面的深刻变革，将继续对现有的商业模式和策略提出挑战。

制药企业进而将被细分为两类：一类将长期致力于药物创新，另一类则集中应对变幻莫测的市场。后者在短时期内可能会有较出色的表现，但将以失败告终。对于制药业而言，开发效果显著的疗法，是唯一可持续的价值源头。目前尚有许多严重疾病缺乏有效的疗法，许多现有药物的疗效平平，这对制药企业来说将是重大的机遇。尝试开发新药确实存在风险，但放弃新药研发的风险更大。

未来制药业的格局将是少数拥有深厚的科学资源的大医药公司和众多更加专业化的公司组成的一个全球系统，药物创新的全球化进程将继续被推进。

代谢组学

化学药品代谢过程所留下的指纹图谱，已开始个性化医学，特别是癌症治疗中发挥举足轻重的作用。这源自于下述共识：人体是一个代谢超个体，携带着多种共生有机体的基因组，它们都可能影响人体的生理学指标。除了日常饮食和环境压力因素外，人体代谢还在很大程度上受到本身基因与肠道微生物活动之间相互作用的影响。这种代谢互动的产物，会直接影响人体对疾病的易感性。

由于许多病症，包括溃疡结肠炎、局限性回肠炎、肥胖症、糖尿病及自体免疫障碍，均与肠道健康欠佳和微生物失衡有关，因此，确定人体代谢过程如何与肠道微生物之间发生互动，将是今后研究中需优先考虑的重点之一。

到 2020 年，在个性化保健中，有望对病人肠道微生物的活动进行检测，也有可能通过调整微生物的活动来治疗疾病。运用数学模型来解释通过核磁共振和质谱分析所获得的代谢数据，这将有助于人类弄清处于不断变化的人类疾病的模式，进而确定药物作用或营养干预的新靶标。

陈云伟 摘编自 2020Visions. Nature, 2010, 463:25,32;

http://whb.news365.com.cn/kjwz/201002/t20100201_2608825.htm

检索日期：2010 年 2 月 1 日

科技政策与科研计划

英国发布《生物科学时代：2010-2015 战略计划》

2010年1月29日，英国生物技术与生物科学研究理事会（BBSRC）发布了英国未来发展生物技术的5年规划《生物科学时代：2010-2015 战略计划》，以加强英国生物科学的实力，继续推动生物科学向前发展，开拓新方法与新思路，确保英国生物科学保持世界一流水平，并促进社会经济的发展。其中支持尖端生物科学与技术仍是首要的优先支持领域。报告概述了建设世界一流的生物科学、优先发展的战略领域以及能力提升等三部分内容。

1. 保持世界一流的生物科学研究水平

BBSRC 将大力资助高质量的研究与培训项目以保持其在全球生物科学领域的领先地位，确保世界一流的研究所配备先进的设施，建设强大的现代化外向型科研基地以满足用户的需求，使科学领域的公共投资形成较大的影响力，同时吸引来自私营部门和第三方的投资。

(1) 发展高质量的研究与技能：响应模式基金仍是重中之重，支持优秀人才的好想法，并对新兴研究领域做出灵活反应。

(2) 保持重要领域的研发能力：BBSRC 积极推动预测、综合和系统的方法广泛应用于从分子水平到农业景观的各项生物科学研究中。保持并加强英国生物科学领域的核心竞争力。

(3) 建设世界一流的机构和设施：BBSRC 资助了8个代表英国关键领域实力的研究机构，这些机构为国家提供战略领域的专业知识，是实现发展目标和优先事项的核心。此外，BBSRC 还将与在优先发展领域中业绩突出的重要大学建立紧密的战略伙伴关系（如粮食安全），以促进英国在这些领域更加有效的进步。

(4) 加强合作伙伴关系：BBSRC 将加强与其他国家的优秀研究组织的联系，便于国内研究机构利用其先进设施，让公共资金产生更大的效果与影响。还将与工业界及其他用户密切合作，加速实现科研成果的转化。此外，公众参与也是该战略的一个重要组成部分。

2010-2015 年优先发展的领域

- 确保英国生物科学尤其是核心学科、技术和基础设施方面拥有广泛扎实的研究基地；
- 通过重点项目和计划将英国的科研水平推向更高层次，并高度重视响应模式基金；
- 平衡资金的使用范围，重点支持战略优先领域；

- 确保资金与同行评审能够满足现代生物科学的挑战，尤其是在处理多学科项目申请、大型资助计划以及新工具和新资源开发时；
- 保持对核心支撑领域（如分子、化学、细胞与结构生物学学科）以及战略领域（如植物和动物科学）的支持；
- 与重要的大学建立战略合作伙伴关系，发展共同的优先领域，尤其是食品安全研究与相关技术方面；
- 密切联系对科学战略和能力产生影响的工业界、其他用户和公众；
- 推动文化变革提高影响力。（待续）

陈方 检索 王春明 编译自

http://www.bbsrc.ac.uk/publications/policy/strategy/strategic_plan_2010-2015.pdf

检索日期：2010年1月19日

研究与开发

美科学家开发直接从生物质生产燃料的微生物

近日，美国能源部联合生物能源研究所（DOE JBEI）的研究人员宣布他们与一家工业生物技术私营公司合作开发了一种无需进一步化学改质就能直接从生物质生产先进生物燃料的微生物。根据制定的合成生物学方案，他们研制成这种大肠杆菌（*E.coli*）工程菌株，利用其产生的脂肪酸生产生物柴油和其它重要的化学制品。这项成果发表在2010年1月28日出版的《自然》上。

JBEI 负责人杰伊·科克林（Jay Keasling）指出，由于生物柴油的回收成本较高，基本与乙醇蒸馏的成本相近。相信该研究成果可大大加速具有成本效益的先进生物燃料和可再生化学制品实现商业化生产。

不断增长的能源成本以及全球变暖等问题使得开发以可持续方式生产的可再生运输燃料势在必行。科学研究共识表明，由植物生物质生产液体燃料的途径若能找到具有成本效益的商业化生产的有效手段，则不失为一种极好的选择。

这方面的研究主要集中在脂肪酸，活细胞中一种蕴含能量极高的分子。大约一个多世纪前，人类就开始从动植物油中提取脂肪酸来生产燃料和化学品。目前，这些油料不仅作为生物柴油的生产原料，而且还广泛用于生产多种重要的化学制品，如表面活性剂、溶剂和润滑剂等。

科克林教授解释，对这类油料不断增长的需求与它们有限的供应之间的矛盾已造成了与粮食竞争、价格上涨以及与之生产相关的土地利用和环境等问题。因此，通过微生物转化丰富的、高性价比的可再生原料的途径，如来源于生物质的碳水化

合物，直接生产这些燃料和化学制品是一种具有可持续性的替代工艺。

大肠杆菌是一种人类熟知的微生物，其遗传可操作性和合成脂肪酸的特性使之成为生物燃料研究的理想靶标。科学家们通过合成生物学的方法赋予大肠杆菌进行新的生化反应的能力，直接将糖转化生成脂肪酸酯（生物柴油）、酒精和蜡制品等。

微生物脂肪酸生物合成的途径将脂肪酸与载体蛋白结合，而载体蛋白的积累会抑制微生物脂肪酸的生成。通常大肠杆菌不会浪费能量来生产过多的脂肪，但是研究人员揭示了自然调控的机制，通过将脂肪酸与载体蛋白分离，由此得到了大量脂肪酸用于生产其它有价值的产品。这种新开发的工程菌不再降解或消耗脂肪酸以获得能量。

在成功实现将脂肪酸代谢转向由糖合成燃料和其它化工产品的途径之后，JBEI 的研究人员还设计出可以生产半纤维素酶的大肠杆菌新菌株。半纤维素酶可以发酵半纤维素——纤维生物质的重要组成成分和锁定植物细胞壁能量的主要存储库。

通常，纤维素生物质生化反应过程需要价格昂贵的酶来分解其中的纤维素物质。而通过改良大肠杆菌使其具有发酵纤维素和半纤维素的能力，直接由植物生物质生产燃料，这将大大提高纤维素乙醇生产的经济效益。

目前，研究人员正致力于不断提高工程菌株转化生物质生产生物柴油的工作效率。同时，他们也在寻找提高单个发酵罐生物柴油总产量的方法。

研究人员补充，生产力、效价以及原料的转化效率是工程微生物以工业化规模生产生物燃料所需要考虑的三个重要因素。要实现上述新开发的工艺流程的商业化运作仍需进行大量的研究工作。

丁陈君 编译自 http://www.biologynews.net/archives/2010/01/27/microbes_produce_fuels_directly_from_biomass.html，检索日期：2010年1月29日

利用细菌制成新型同步基因振荡器

2010年1月21日，加州大学圣地亚哥分校的研究人员在《自然》上发表的论文称他们开发了一种工程细菌可人为调节其“基因时钟”，通过开启和关闭细胞内的荧光蛋白达到同步闪烁，而当环境条件发生变化时这些细菌的闪烁速率也能相应的改变。

这项最新的研究成果为构建可程序化设计的基因传感器迈出关键性的一步。通过监测细菌体内闪烁频率的变化为人类提供信息预报，包括温度、毒性以及环境中潜在的其它危害因素等。未来这类基因传感器还将在基础研究、生物技术和医学等领域发挥多种功效。

同步性作为一种高度调控行为的自组织方式在物理学和生物学研究中起着至

关重要的作用。同时，这种现象在通信网络、全球定位系统等多种现代技术中也都有应用。该研究表明当同步性和规律性一旦以某种特定的方式耦合在一起时，固有基因的振荡器将完美地实现持续运作。

生物学家最先着手设计的生物振荡器被认为是合成生物学的开端。然而，早期的振荡器精度不高，节奏下降很快，且频率和振幅也无法控制。

最新研制的振荡器中，研究人员利用通过交换小分子的细菌通信方式，在大肠杆菌遗传模型中设计并构建了具有正、负双向反馈回路的网络。这种回路可以产生一个同步振荡的细菌群落。众所周知，这种通过在细菌之间传递分子而引起各种行为的通信方式，就是细菌用来进行沟通的群体效应。当其它某些细菌降解这些传递分子时，该通信机制就遭到了破坏。

该小组的负责人杰夫·海斯提（Jeff Hasty）表示，新研制的回路结构类似于研究小组在 10 年前提出的基因时钟（合成振荡器和拨动开关），但这次利用了细菌的群体感应特性，使相位信息即细菌之间的振动信息能够得以传递。

该振荡装置可精确调控菌群的大小形成微米级和毫米级两个不同的规模。在微米级中，细菌群落以 50 分钟到 100 分钟的节奏同步闪烁，这个时间间隔可以从外形上来调整。而毫米级的菌群闪烁频率更慢，时间对于信号传播来说更为重要，这使研究人员可以真正观察到群落之间的电磁辐射信号的传递模式。

群落感应的应用是一个颇具前景的途径，它可增加对外部信号动态响应的灵敏度和强度。利用群体效应的振荡器还可使微生物作为一个传感器用于药物传递，药物的剂量和振荡器的振幅相关，药物的投放时间则由其振荡频率决定，通过调节振荡频率来控制药物释放的时间间隔从而达到最佳疗效。

丁陈君 编译自 <http://www.sciencedaily.com/releases/2010/01/100120131157.htm>

检索日期：2010 年 1 月 25 日

点突变改变酶的功能

2010 年 1 月 19 日，瑞典乌普萨拉大学的一个研究小组发表在《生物化学》上的论文称他们发现定制酶的新功能的一种方法。这可以很好地解释酶很容易的就对某种毒素产生抗性的原因。

每个生物都需要大量拥有多种生物功能的酶。达尔文认为，随着时间的推移，生物体内的酶可不断改变功能以满足有机体新的需求。这都是由基因突变造成酶的构建模块发生改变而完成的。

这项新研究表明，通过点突变即在酶的某一个构建模块中发生碱基缺失或替换就能使酶获得新的功能。这就是为什么基因在主体结构没有发生改变的同时却能轻

易获得抗毒性的原因。研究人员指出，该成果对于研究昆虫对农药的抗性，病毒和细菌对药物的抗性以及肿瘤细胞对化疗的抗性来说都十分重要。

丁陈君 编译自 http://www.bionity.com/news/e/112192/?WT.mc_id=ca0068

检索日期：2010年1月27日

最新专利报道

生物医药材料最新美国专利申请摘录

名称：生物适应性复合材料

公开号：20100023101-A1

公开日期：2010年1月28日

申请（专利权）人：澳大利亚卧龙岗大学

摘要：该专利公开了一种生物适应性复合材料，具体的说是一种生物适应性纳米管复合材料。该材料以纤维垫和（或）纤维膜的形式存在，由纳米管和至少一个生物分子构成。该专利还公开了生产这种生物适应性复合材料的方法。

名称：毒素片段重组子

公开号：20100022751-A1

公开日期：2010年1月28日

申请（专利权）人：SYNTAXIN 生物制药公司

摘要：该专利公开了一个多肽，该多肽含有两个结构域，其中一个负责切开小泡或胞吐作用所必须的质膜结合蛋白；另一个则负责多肽向靶细胞转移和（或）增加多肽的溶解性。该多肽具备梭菌毒素的特性，如肉毒菌和破伤风杆菌的毒素。该多肽还可能含有第三个结构域，负责多肽与特定细胞结合，进而抑制靶细胞的胞吐作用。

名称：在结合外科介入疗法中用于治疗肥胖病的肽

公开号：20100022446-A1

公开日期：2010年1月28日

申请（专利权）人：诺维信公司

摘要：该专利涉及一种新颖的肽及其在治疗中的应用方法。该肽具有调控一种或多种类型黑皮质素受体的功能，且在治疗肥胖病及与肥胖相关疾病方面有特别疗效。

陈云伟 编译自美国专利商标局

检索日期：2010年2月2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