

中国科学院国家科学图书馆

# 科学研究动态监测快报

---

2011年3月1日 第5期（总第119期）

## 生物安全专辑

中国科学院国家科学图书馆武汉分馆主办

---

中国科学院国家科学图书馆武汉分馆 武汉市武昌区小洪山西 25 号  
邮编：430071 电话：027-87199180 电子邮件：jiance@mail.whlib.ac.cn

## 目 录

### 专 题

合成生物学风险分析和启示 .....1

### 新 闻

研究显示他汀类药物或可帮助控制 HIV .....4

监管人员称纳米技术的影响尚未可知 .....5

FDA 确定今年流感疫苗候选菌株 .....6

### 短 讯

NIH 资助活性疟疾疫苗的研制 .....7

研究声称发现预测流感病毒演变的方法 .....7

美国出现实验室获得性鼠疫死亡病例 .....8

基因测试有助于追踪食源性疾病爆发的来源 .....8

### 本期概要:

合成生物学是将生物科学应用到日常生活中的一种崭新方式,结合了其他领域的知识与工具,涉及的领域包括系统生物学、基因工程、机械工程、机电工程、信息论、物理学、纳米技术及电脑模拟等。目前,合成生物学已在多个行业落实应用,例如农业、能源、制造业及医学等等。但是,这个新兴领域的进一步发展对政府的监管提出了严峻挑战。科学家们已经开始关注合成生物学研究的风险问题,其中最受关注的莫过于生物安全问题。本期专题专门探讨了合成生物学的风险问题,并结合国外的经验和我国的实际情况提出了针对性的建议。

本期快报还刊登了新生传染病、高等级生物安全实验室、食品安全、纳米生物安全等领域的相关报道。

## 专 题

### 合成生物学风险分析和启示

编者按:合成生物学是生物科学在二十一世纪刚刚出现的一个分支学科。它是从最基本的要素开始一步步建立零部件。合成生物学的目的在于建立人工生物体系,让它们像电路一样运行。2009年,中国科学院300多位专家经过一年多研究发布的《创新2050:科技革命与中国的未来》战略研究系列报告中指出:“合成生物学”是可能出现革命性突破的4个基本科学问题之一。合成生物学宏伟的前景也会带来可能的风险,实验室中经改造的有机体可能逃逸,会对环境、人类健康带来潜在的威胁,因此在鼓励发展的同时,需要制定细致有效的政策规范。

合成生物学是生物科学在二十一世纪刚刚出现的一个分支学科。合成生物学研究有别于传统生物学通过解剖生命体以研究其内在构造的办法,它是将复杂的生命系统拆分为各个功能元件,通过对生物元件进行标准化、模块化定义,以实现生物元件的逐级组装,直至一个新的功能系统。

合成生物学的发展主要涉及四个重要的技术,首先是测序,有了测序技术的发展,了解原有的系统才能更好地设计新的系统;第二部分就是计算机模拟建模,了解了整个生命系统的构成,对生命系统有一个系统的认识之后,通过计算机模拟建模分析,编制想要实现的新的生命体系;第三步就是从无到有获得新的基因;最后是通过移植技术获得新的生命细胞。

### 发展历程

1828年,德国化学家维勒人工合成了生物体有机物脲尿素,揭开了合成生物学的序幕。《科学》杂志早在1911年33卷的两篇文章中就首次出现了

“synthetic biology”（合成生物学）一词。1953年，詹姆斯·沃森与弗朗西斯·克里克发现DNA双螺旋结构，合成生物学飞速前进。2000年以后，合成生物学一词开始在国内各类学术刊物及互联网上逐渐大量出现，2004年合成生物学被美国MIT出版的《技术评论》评为“将改变世界的10大新技术之一”。美国生物经济研究协会2007年发表了题为《基因组合成和设计未来：对美国经济的影响》的研究报告。该报告分析了合成生物学及基因组工程支撑技术的迅速发展；展望了合成生物学与基因组工程的应用前景；指出合成生物学将比DNA重组技术发展得更快。

美国、欧盟不断加大合成生物学领域的研究投入。美国国家科学基金会（NSF）2006年投入2000万美元资助建立合成生物学工程研究中心，由美国加州大学伯克利分校（UCB）、哈佛大学、麻省理工学院（MIT）、加州大学旧金山分校（UCSF）等共同组建。欧盟则在2007年启动了“合成生物学——新的及刚出现的科学技术引导项目”。

2001年，澳大利亚科学家发表论文，宣布研究老鼠的绝育方法时，使老鼠意外感染了一种类似天花的病毒，致使大批老鼠的免疫力下降而死亡；2002年，纽约大学的病毒学专家维默尔宣布他和他的研究小组合成了脊髓灰质炎病毒，与自然的脊髓灰质炎病毒同等的感染活力。美国克雷格·文特尔实验室只用了两周时间就合成出X-174噬菌体基因。

2010年5月，美国科学家克雷格·文特尔宣布，他和同事创造了世界上第一个人造细胞，这一合成生物学领域的突破性进展在国际科学界和全世界引起强烈震动。

## 可能的风险

“生命科学的迅猛发展，为人类带来巨大福祉和希望的同时也有潜在的风险。”美国9·11恐怖袭击之后出现的炭疽信件、SARS和禽流感暴发、SARS后的实验室安全事故、合成生物学研究的最新突破等使生物安全问题受到了空前关注。人工合成的生物系统一旦逃逸到自然界，可能会引发生态灾难；恐怖分子可能会利用合成生物学技术制造生物（基因）武器，造成重大人员伤亡，病毒最值得关注。病毒的合成和控制相对简单，有一些病毒的致病性非常强。例如，天花的基因序列已经公布，因此如果有相应的试验仪器，就能通过合成将病毒死灰复燃。但是用DNA片断合成天花病毒并不是轻而易举的实验，需要在有足够生物安全规定的大型实验室进行。

## 政府态度

不少科学家对这类技术的潜在风险表示担忧。美国总统奥巴马也表示，需要确定这类技术的伦理界限，并将其危害控制到最低程度。

2010年5月27日，美国众议院能源和商务委员会就合成生物学举行听证会。在听证会上作证的科学家认为，如果提供良好的监管环境，假以时日，合成生物学将在开发清洁燃料、新疫苗及廉价药品等领域得到广泛应用。他们认为，合成生物技术目前还不会引起环境、安全及伦理方面的担忧，但需要关注其发展。

英国议会科技办公室（Parliamentary Office of Science and Technology）指出，许多英国科学家和防武器扩散专家相信，源自尖端DNA合成技术的恐怖主义风险在美国言过其实。

2010年12月，美国生物伦理委员会为合成生物学的研究开绿灯。委员会的主席声称，没有必要暂时停止对有争议的新兴领域——合成生物学的研究，也没有必要对其施加新的控制。原因是它仍处于起步阶段，目前包括通过合成和操控DNA而创造新物种的技术存在的风险极少。该委员会的报告建议生物学家在研究这一技术时应自律。

## 民众的态度

2010年9月9日，美国的一项民意调查显示，虽然美国多数民众支持合成生物学，但也有不少人要求禁止这一学科。由美国彼得·哈特研究协会和伍德罗·威尔逊中心共同进行的民意调查显示，三分之二被调查者认为，应该继续推动合成生物学的研究，但三分之一的人要求禁止这一学科，起码不要在不了解其可能引起的不良后果时从事这方面的研究。这次民调提供的重要信息是，多数美国民众不相信从事合成生物学研究的行业会自我约束。

2010年12月，在生物技术与生物科学研究理事会和工程与物理科学研究理事会的授权和资助下，英国出版了《合成生物学公众对话》报告。该报告揭示出公众对合成生物学的看法，即多数人支持研究活动，但研究的管理方式和目的是有条件的。

## 启示

就目前的技术能力来说，重新创造一种完全有功能的生命，可能还有很长的路要走。毕竟，创造人工生命远不像拼接电路、垒积木那样简单。曾有报道说，这也正是人类基因组破译十年后，其研究成果不能直接应用于医疗的原因。美国的做法值得我们学习，那就是鼓励发展，同时制定细致有效的政策规范。我国也应立即行动，积极投入人造生命的研究领域，至少获得不落后于美国的技术水平。

在合成生物学的技术层面上，我国比国外落后，还处在大力发展的时期。可国际上已经到了研究其潜在负面影响阶段。国外许多公司在做合成生物学的相关业务时，有一套自我监管措施，而一些中国机构在这方面的管控还不够

严格。

政府应及早进行强有力的监管机制，通过在生物安全、伦理、知识产权等方面建立必要的法规和制度，进行规范管理与合理引导，从而限制负面因素的产生，确保合成生物学健康快速发展，这样合成生物学才会对人类的发展做出更多有益的贡献。

梁慧刚 编写

检索日期 2011 年 2 月 25 日

## 新 闻

### 研究显示他汀类药物或可帮助控制 HIV

2 月 24 日，初步的研究表明，他汀类药物抑制 HIV 病人的免疫系统并且可能延缓艾滋病的致病病毒的发展进程。

虽然为了这个目的而推荐使用这类药物还为时过早，但是这个小型研究的结果提高了一种可能性，即“可能有一种药物能够帮助调节 HIV 病人身体内的免疫应答，而无论他们是否接受过艾滋病药物治疗”。HIV 研究以及传染病临床研究项目的主任 Brian Agan 如此表示，而这个项目是由位于美国马里兰州贝塞斯达的美国卫生科学军队服务大学（Uniformed Services University of the Health Sciences）负责进行的。

HIV 病人服用这些降低胆固醇的药物是正常的，因为通常用于防治 HIV 的药物能够引起胆固醇水平的急速增长。

科学家们怀疑他汀类药物抗炎的特性，是否在除了降低心血管疾病风险的同时可能为 HIV 病人带来好处。在由美国国立卫生研究院（NIH）资助的一项新的研究中，研究人员招募了 24 名参与者随机服用高剂量的立普妥（阿托伐他汀）或者安慰剂。

参与者连续 8 个星期服用他们选择的药，停药几个星期，然后再服用另外一种药。那些患者没有接受过任何艾滋病药物治疗，并且他们的胆固醇水平没有高到需要服用他汀类药物的程度。没有一个小组成员知道他们服用的是哪种药。

这项研究结果最近发表在《传染病杂志》（*Journal of Infectious Diseases*）的网络版上。22 名仍然在研究中的患者，这类药物没有影响到 HIV 的含量水平，但是这些药物似乎没有抑制他们的免疫体系，减少了炎症反应。

来自位于澳大利亚悉尼的新南威尔士大学的医学教授 Andrew Carr 表示，由免疫体系引起的炎症和 HIV 的生长进程以及死亡是相关的，特别是在那些正在进行 HIV 治疗的患者中，携带 HIV 患者的持久性炎症是临床治疗结果较差

的原因。导致这种持久性炎症的原因至今仍然不明。Andrew Carr 还写了一篇相关的评论附随这项研究。

给予 HIV 病人降胆固醇药物是否切实可行？Agan 表示，它们当然是价廉物美，并且它们引起的副作用也许是温和的，并且是能够随着时间的推移而忽略不计的。

### 下一步该怎么走？

Carr 表示，对于医生来说，应该学习研究长期时间内类他汀类药物对 HIV 病人身体的影响，而这类 HIV 病人是接受过艾滋病药物治疗的，并且在其身上病毒已经被良好控制，但是仍然常常产生炎症的病人。医生应以此来观察是否他汀类药物的抗炎症药效仍然有效。既然如此，后面我们将需要确定他汀类药物的这种抗炎症药效是否能够改善患者的健康结果，而且将需要一个为时很长并且规模很大的研究。两位医生同时表示，对于现在，医生不应该改变他们如何处方抗胆固醇药物的方法。

他汀类药物分为天然化合物（如洛伐他汀、辛伐他汀、普伐他汀、美伐他汀等）和完全人工合成化合物（如氟伐他汀、阿托伐他汀、西立伐他汀、罗伐他汀等）。他汀类药物是最为经典和有效的降脂药物，广泛应用于高脂血症的治疗。

金波 译自 [http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/news/fullstory\\_109198.html](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/news/fullstory_109198.html)

检索日期 2011 年 2 月 22 日

## 监管人员称纳米技术的影响尚未可知

“纳米技术”已经成为了 21 世纪科技界的潮流用语，科学家们声称纳米技术将为能源、健康、化妆品等领域带来革命。但是，坎特伯雷大学的 Simon Brown 认为，纳米技术产品的安全性仍然存在极大的不确定性。监察人员警告说这些纳米技术日用产品的长期作用很大程度上仍未可知。

Brown 说，“它们（指化妆品）只是在里面用到了纳米粒子，我们并不知道部分粒子是否会被皮肤吸收，但我们很确定有些粒子在实验室中是有毒的”。但无论人们是否知晓这些，纳米技术已经成为了生活的一部分。

宏观一点来说，纳米技术已经成为这个星球最大问题——排放污染——的解决之道。维多利亚大学的 John Watt 博士正在研究钯金属，可以去掉排气系统中的毒性气体。他说，钯能够将一氧化碳转化为二氧化碳，将一氧化二氮转换为氮气。Watt 说，将某种材料的尺寸降到纳米级别，改变它的形状，就会观察到全新的性质。

McDiarmid 研究所的 Richard Blaikie 说，在科学家开发出能够在极小尺寸

下工作的工具的帮助下，纳米技术的潜力十分巨大。“这是一个人们花费了很多时间研究的领域，因为他们着迷于物质在这一基本尺度下的行为方式，在这种方式下，原子和分子的行为让一切发生。”他说。

在新西兰，政府部门和企业正在利用一种可以测量纳米粒子的仪器开发纳米技术的潜力。该仪器已经出售给了海外顶尖学府的医学研究者。新西兰政府正在审查它对纳米技术消费产品的监管，结果将在本年稍晚些时候公布。

姜山 译自 [http://tvnz.co.nz/technology-news/effects-nano-technology-  
ill-unknown-warn-watchdogs-4037061](http://tvnz.co.nz/technology-news/effects-nano-technology-still-unknown-warn-watchdogs-4037061)

检索日期 2011 年 2 月 23 日

## FDA 确定今年流感疫苗候选菌株

2011 年 2 月 25 日，美国食品药品监督管理局（FDA）的疫苗咨询小组投票决定，遵循世界卫生组织（WHO）的建议，为 2011 年至 2012 年季节性流感疫苗的研制保存目前流行的三种流感病毒株。

疫苗及相关的生物制品咨询委员会协助指导了一些制药公司，而这些制药公司将会为美国市场研制提供季节性流感疫苗。

WHO 和 FDA 通常会在二月份为北半球挑选流感病毒株，因为研制以流行的病毒株为基础的流感疫苗，需要在鸡蛋上培育大量的该疫苗病毒株，并将它们制订成疫苗，整个过程将需要数月的时间。

FDA 的女发言人 Shelly Burgess 表示，除了对 2009 年 H1N1 型病毒株的保留决定有一张弃权票以外，这个关于保留这三类病毒株的投票是无异议的。

Burgess 表示，由 FDA 疫苗咨询小组 2011 年 2 月 25 日挑选的流感病毒株包括：

类甲型/California/7/2009（H1N1）的流感病毒；

类甲型/Perth/16/2009（H3N2）的流感病毒；

类乙型/Brisbane/60/2008 的流感病毒。

这些来自 FDA 和 WHO 的建议也与 WHO 的疫苗专家们对于南半球的下一个流感季节（大约在五月开始）所提出的建议相符合。

WHO 全球流感规划每年分析全球关于流行的流感病毒种类的数据并对即将到来的流感季节使用的疫苗提出建议。WHO 还为疫苗生产行业提供季节性疫苗使用的原型菌株和各种材料，以确保和证实达到全球疫苗标准。

杨小杰 译自

<http://www.cidrap.umn.edu/cidrap/content/influenza/general/news/feb2511vrbpac-ms.html>

检索日期 2011 年 2 月 26 日

### NIH 资助活性疟疾疫苗的研制

2011 年 2 月 25 日，由于对疟疾疫苗的进一步发展所做的贡献，位于美国马里兰州罗克维尔的生物技术公司 Sanaria 赢得了由 NIH 授予的价值 300 万美元的资助。这笔资金将用来支持来自 Sanaria 公司以及其合作伙伴哥伦比亚大学的科学家们，继续致力于研究恶性疟原虫（即能引起疟疾的寄生虫）的遗传性转基因病毒株。Sanaria 公司的创始人兼首席科学家 Stephen L. Hoffman 在一份声明中表示，Sanaria 在这个时候具有得天独厚的优势来扩大候选子孢子疫苗的途径，包括以精确的寄生虫基因改变为基础的疫苗。这些基因精确改变的寄生虫在诱导保护性免疫体系防治疟疾方面高度有效，并且不能引起疾病。

杨小杰 译自 [http://www.gazette.net/stories/02252011/businew191418\\_32546.php](http://www.gazette.net/stories/02252011/businew191418_32546.php)

检索日期 2011 年 2 月 27 日

### 研究声称发现预测流感病毒演变的方法

一个国际研究小组表示，他们已经提出了一个潜在可能的方法来预测流感病毒的进化演变过程，即通过检测趋向于相互作用并且能提高病毒“适应性”的突变位点，例如突变对于免疫系统或者病毒药物的抗性。由宾夕法尼亚大学的一个研究小组领导的研究人员研究了这种称为“异位显性”的突变。根据他们发表在《PloS 遗传学》上的一篇报道，这是一种具有交互式影响的突变，因此一种突变的研究结果可能与另外的一个有关。第一个突变可能本身是没有作用的，但是它却可能是第二个突变起作用的先决条件。资深研究员 Joshua B. Plotkin 在一份新闻稿中如是说。这个研究小组对流感病毒的基因组和突变的编码对进行了为期 40 年的连续快速计算研究，从而确定了可能是其他基因突变预警信号的基因突变。通过这种方法，仅仅只运用基因组数据，他们表示确定了神经氨酸苷酶蛋白质的突变位点，这些突变位点最近通过实验方法被证明对奥司他韦（达菲）具有抗性。之前对于异位显性的研究主要集中于或多或少同时产生的基因突变，然而 Plotkin 的研究检测了被一代或者多代隔离的突变。该报道显示，流感病毒蛋白质突变位点的特殊相互作用的相关知识可以帮助我们预测抗原的进化过程，因此可以帮助我们选择更加合适的疫苗和药物。

万 勇 译自 <http://www.plosgenetics.org/article/info:doi/10.1371/journal.pgen.1001301>

检索日期 2011 年 2 月 26 日

## 美国出现实验室获得性鼠疫死亡病例

发表在发病率和死亡率周报（MMWR）的一份报告，详细介绍在 2009 年 9 月一位实验室工作者是如何感染上鼠疫并发病的。这位实验室工作者是一个研究减毒耶尔森氏鼠疫杆菌菌株的研究小组的成员之一，当他在进行鼠疫耶尔森菌培养的时候，没有如往常一样戴上手套进行操作。而以往没有发现该类菌株能够引起实验室获得性感染。他因为发烧、全身酸痛以及持续大约三天的咳嗽而就诊，因病情恶化死于心脏骤停。后来的血液化验证实了他在研究耶尔森氏鼠疫杆菌的时候感染了鼠疫。后续进一步的调查没有发现更多的鼠疫病例，该名研究员的同事表示他没有一直严格遵循研究时戴手套这项规定。该报告表示，研究结果与败血性鼠疫相一致，但是肺炎鼠疫不能够被完全排除。该病人的 1 型糖尿病可能加重加快了病情症状恶化。美国疾病预防控制中心（CDC）表示，最近报道的美国实验室获得性鼠疫的病例发生在 1959 年。

杨小杰 译自 <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6007a1.htm>

检索日期 2011 年 2 月 28 日

## 基因测试有助于追踪食源性疾病爆发的来源

FDA 的科学家成功运用了一种新的基因测序研究，回顾性地调查了 2009 年至 2010 年的食源性疾病的爆发，以此来帮助追踪这类感染的来源。

2010 年年初，美国暴发了蒙得维的亚沙门氏菌（*Salmonella Montevideo*）疫情，导致 44 个州以及哥伦比亚特区的近 300 人患病。

实地调查者收集了疑似产品的样本用于查找污染的来源。但是传统的实验室测试方法不能区别疾病爆发涉及到的加了香料的肉类和某些以前的沙门氏菌污染物事件。

FDA 进行了分析，然后转向采用了下一代测序（NGS）方法来测试 35 个疑似被沙门氏菌株污染过的样品。这些样品来源于食品供应商，感染了疾病的消费者以及时间和地点范围广泛的多种食品来源。

测试结果显示了最近爆发的菌株感染疫情的共同起源——一个单一的食品加工厂。这个结果还指出一个单一的来源：一种加了香料的肉类。

研究结果支持在实地调查阶段收集的信息，并指出了这种新型工具在促进未来的食源性疾病爆发事件的调查中具有重要的作用。

黄健 译自

<http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm244458.htm>

检索日期 2011 年 2 月 28 日

## 版权及合理使用声明

中科院国家科学图书馆《科学研究动态监测快报》（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

生物安全专辑

联系人:梁慧刚

电话:(027)87199180

电子邮件:jjance@mail.whlib.ac.cn