

# Science & Technology Frontiers

# 科技前沿快报



中国科学院 | 2015 年5 月5 日

---

## 本期要目

乙烯行业酝酿重大变革：天然气替代石油直接生产乙烯

新型植物育种技术的涌现引发生物安全监管新挑战

英国发布《国家量子技术发展战略》

欧盟提出 5G 研发阶段性规划与目标

英国 BBSRC 发布 2015-2020 健康生物科学愿景

美国 DARPA 发布《保障国家安全的突破性技术》报告

**2015**年  
总第 011 期 **05**期

# 目 录

## 深度关注

- 乙烯行业酝酿重大变革：天然气替代石油直接生产乙烯 ..... 1
- 新型植物育种技术的涌现引发生物安全监管新挑战 ..... 4

## 基础前沿

- 英国发布《国家量子技术发展战略》 ..... 9
- 美国 NSF 发布《地球科学研究需求与前沿 2015-2020》报告 ..... 10

## 能源与资源环境

- 美国投资 2500 万美元建立 CERC 能源与水资源研发联盟 ..... 11
- 英国 NERC 投入 1750 万英镑解决主要的环境科学问题 ..... 12
- 英国 EPSRC 新资助致力于水-能源-粮食安全关系研究 ..... 13
- 美日合作利用大数据来应对灾害管理 ..... 14

## 信息与制造

- 欧盟提出 5G 研发阶段性规划与目标 ..... 15
- 美国 NSF 推动网络物理系统与网络基础设施安全研究 ..... 16
- 西班牙开发出大脑大数据可视化平台 ..... 17
- 美国筹建纤维领域制造业创新研究所 ..... 18

## 生物与医药农业

- 英国 BBSRC 发布 2015-2020 健康生物科学愿景 ..... 18
- 欧盟未来植物技术平台提出行动计划培育研究和创新潜力 ..... 20
- 加拿大卫生研究院发布健康研究路线图 II ..... 20
- 美国发布对抗细菌抗生素耐药性国家行动计划 ..... 23
- 美国发布生物学产业化路线图加速先进化工产品制造 ..... 23
- FAO 报告分析厄尔尼诺对全球农业的影响 ..... 25

## 空间与海洋

- 美国专家详解 NASA 激光通信任务进展及未来计划 ..... 26
- 国际“表层海洋-低层大气研究”计划 2015-2025 年研究重点 ..... 28
- 欧盟 ERA-MBT 报告提出海洋生物技术未来研究主题 ..... 30

## 设施与综合

- 美国 DARPA 发布《保障国家安全的突破性技术》报告 ..... 31
- 美国国家纳米计划投资动向 ..... 33
- 美国 NNI 计划聚焦碳纳米管应用的技术挑战与研究需求 ..... 34
- 英国 EPSRC 投入 7000 万英镑资助科研设备及研究项目 ..... 35

## 深度关注

### 乙烯行业酝酿重大变革：天然气替代石油直接生产乙烯

2015年4月1日，美国 Siluria 技术公司（以下简称 Siluria 公司）为其在德克萨斯州的试验工厂举行盛大的开车仪式，成为世界上第一家实现工业化大规模将天然气直接转化为乙烯的企业<sup>1</sup>。化学化工界 30 多年的努力终于变成现实——储量丰富、价格低廉的天然气可直接转化为世界上最大宗的化工基础原料乙烯。新路线可能给传统的基于石油的乙烯行业带来变革。

#### 一、化学界的“圣杯”

作为基础工业原料，乙烯在石化工业中占有重要的地位，乙烯产量是衡量一个国家石油化工发展水平的重要标志之一。除北美和中东，世界上大部分国家和地区（包括我国在内）以石脑油为原料，采用蒸汽裂解法制乙烯。该方法不仅耗能高、排放温室气体多、成本高，而且由于原料来自于石油，需要挤占宝贵的石油资源。为减少石油依赖，各国开展了天然气制烯烃的研究。从天然气（主要成分是甲烷）出发制乙烯的路线分直接法和间接法两种。相比间接法的过程冗长繁琐，直接法只需一步即将甲烷转化成乙烯，具有很高的经济价值，非常具有吸引力。但由于甲烷的选择活化和定向转化是世界级难题，被誉为整个化学界的“圣杯”，因而从上世纪 80 年代至本世纪初始终没能开发出工业可行的甲烷直接制乙烯工艺。

#### 二、催化剂的突破

突破甲烷直接制乙烯工艺难题的关键在催化剂。2010 年，Siluria 公司创造性地使用生物模板精确合成纳米线催化剂，使用高通量技术从

---

<sup>1</sup> Siluria Technologies Announces Successful Start-Up of World's First Demonstration Plant to Directly Convert Natural Gas to Ethylene. [http://siluria.com/Newsroom/Press\\_Releases](http://siluria.com/Newsroom/Press_Releases).

大量备选催化剂中筛选出最合适的元素组成，开发出工业可行的甲烷直接制乙烯催化剂。该催化剂可在低于传统蒸汽裂解法操作温度 200-300°C 的情况下，在 5-10 个大气压下，高效催化甲烷转化成乙烯，活性是传统催化剂的 100 倍以上。Siluria 公司设计的反应器分为两部分，一部分用于将甲烷转化成乙烯和乙烷，另一部分用于将副产物乙烷裂解成乙烯，裂解反应所需的热量来自甲烷转化反应放出的热量。这种设计使反应器的给料既可以是天然气也可是乙烷，同时最大化节约了能源<sup>2</sup>。

### 三、对石油替代战略的推进

Siluria 公司开发的天然气直接制乙烯工艺（以下简称新路线）的技术优势主要体现在五个方面：（1）与传统的石脑油裂解制乙烯相比，成本低、温室气体排放少、节能、经济价值高；（2）乙烯可进一步转化为液体燃料，从而提高了整条路线的经济价值；（3）原料要求不苛刻，甲烷可来自天然气也可来自生物质，氧源可以是纯氧也可以是富氧空气、压缩空气等；（4）能利用已有的乙烯生产装置和回收设备，改造成成本低；（5）对于天然气资源丰富国家，具有重要战略价值。

除了对烯烃工业有影响，新路线还将影响包括汽油、柴油和航空燃油在内的液体燃料的生产。Siluria 公司同时开发了乙烯制液体燃料技术，这意味着多了一条从天然气出发制液体燃料的路线，与目前基于费托合成法的路线相比，Siluria 公司的这条路线不需要经过高耗能的费托合成，仅投资成本便可节省 25-30%<sup>3</sup>。

无论是乙烯还是液体燃料，传统上都是以石油为原料生产，新路线使得以天然气为原料低成本生产成为可能，可节省宝贵的石油资源，推进石油替代战略。

---

<sup>2</sup> Siluria's Oxidative Coupling Nears Reality. <http://cen.acs.org/articles/92/i27/Silurias-Oxidative-Coupling-Nears-Reality.html?h=567597735>.

<sup>3</sup> 北美页岩气化工产业链最新进展. 石油化工. 2014, 43 (9): 1098-1104.

### 四、企业和政界的反应

2014年6月，全球最大的气体和工程集团德国林德集团与 Siluria 公司达成合作协议，双方将在德克萨斯州的试验工厂合作进行该技术最后的放大和验证过程。根据协议，双方将把各自的技术和专业方案优化整合成一个一揽子方案，林德集团将负责向石化行业授权这个一揽子方案的使用许可，用于改造或扩建现有的乙烯工厂，或新建世界级的乙烯工厂，授权工作预计将从 2015 年下半年开始<sup>4</sup>。8月，世界领先的一体化能源化工企业——沙特阿美石油公司投资 Siluria 公司，并计划在沙特阿拉伯率先部署新路线。由于中东地区的乙烷产量不足以支撑新的乙烯工厂，因此新建企业被迫转向高成本的石脑油原料。而 Siluria 公司新路线如及时雨般的出现，迅速吸引了中东石化企业的目光，成为其潜在市场<sup>5</sup>。

不只在海外，新路线也引起了美国政府的注意。2014年3月，Siluria 公司的 CEO 受邀参加高级别的“2020 能源政策论坛”并发表演讲，是唯一一家受邀的天然气行业公司。随后，Siluria 公司高管受邀赴白宫与美国能源部部长等官员讨论美国未来能源政策问题。美国政府已经意识到新路线可能对美国能源和制造业的战略价值，并在考虑制定有关的促进就业和经济发展政策<sup>6</sup>。

### 五、对我国的建议

我国乙烯原料以石脑油为主，约占原料总量的 65%。随着国际原油价格的大幅上涨和国内供求矛盾加剧，烯烃原料供应紧张，制约了乙烯行业发展。预计 2015 年，我国乙烯缺口高达 1370 万吨<sup>7</sup>。不仅如此，

---

<sup>4</sup> Siluria Technologies and Linde announce ethylene technology partnership. [http://www.the-linde-group.com/en/news\\_and\\_media/press\\_releases/news\\_20140602.html](http://www.the-linde-group.com/en/news_and_media/press_releases/news_20140602.html).

<sup>5</sup> Saudi Aramco invests in Siluria: will BIO rescue OCM and put the ROI back into GTL? <http://www.biofueldigest.com/bdigest/2014/08/20/saudi-aramco-invests-in-siluria-will-bio-rescue-ocm-and-put-the-roi-back-into-gtl/>.

<sup>6</sup> Siluria Technologies Participates in Key White House, GE Bloomberg Energy 2020 Policy Meetings. [http://siluria.com/Newsroom/Press\\_Releases?page=2](http://siluria.com/Newsroom/Press_Releases?page=2).

<sup>7</sup> 中华人民共和国工业和信息化部. 《烯烃工业“十二五”发展规划》.

我国存在乙烯生产成本低、竞争力不强的问题。2013 年中东乙烯的生产成本仅为 100 美元/吨，北美的乙烯生产成本基本维持在 300 美元/吨左右，而我国生产乙烯的成本在 900 美元/吨以上。因此，我国有必要开拓新的乙烯生产路线。在天然气直接制乙烯研究领域，我国已经打下良好的研究基础，中国科学院和高校等研究机构部署有雄厚的研究力量。

因此，建议我国借鉴“十二五”规划甲醇制烯烃发展的成功经验，将天然气直接制乙烯研究列入国家“十三五”有关发展规划中。组织中国科学院、高校等研究机构与石化企业开展研发合作，推动基础研究成果尽快转化为工业化生产，破解乙烯行业当前的原料来源瓶颈，并降低生产成本，增强我国乙烯行业及下游产业的竞争力。（边文越）

## 新型植物育种技术的涌现引发生物安全监管新挑战

近年来，分子生物学和生物技术的快速发展催生了一批新型植物育种技术。这些新技术在全球尤其是欧美等地区发展迅速，也对其现有的监管体系提出了新挑战。欧盟及奥地利、荷兰、英国、澳大利亚的多个机构相继发布报告，分析了新型植物育种技术发展应用中潜在的风险和监管要求。

### 一、新型植物育种技术类型及应用

与随机突变的常规育种技术相比，新技术更具特异性和针对性，它能精确改变基因组特定位点的遗传信息，如在特定位置插入、敲除或替换 DNA，以及在保持 DNA 序列不变的情况下控制基因的表达。与转基因技术相比，新技术与其有类似的特征，但严格意义上来说两者并不完全相同，如许多新技术中的转基因载体仅是瞬时出现或只出现在育种的中间过程；能够在指定位置导入基因，可以减少随机插入导致的不可预知的表达。



根据欧洲联合研究中心<sup>8</sup>、奥地利环境署等发表的报告<sup>9</sup>，可把新型植物育种技术分为四大类：

1、位点特异性诱变技术。这类技术可应用于位点特异的基因敲除、基因功能修饰或外源 DNA 的定向插入。目前主要应用于模式植物和农作物的基础研究，以获得耐除草剂性状及提高抗病性。相关技术尤其是大范围核酸酶和锌指核酸酶已被用于加速玉米、油菜和马铃薯新品种的培育。

2、同源转基因技术。与常规转基因技术的供体 DNA 可来源于任何生物不同，同源转基因技术的供体 DNA 来自于杂交亲和的物种。目前该技术已被广泛应用于多种作物的品种改良，高淀粉马铃薯、抗晚疫病马铃薯、抗黑星病苹果、高植酸酶活性大麦和加工品质改良的马铃薯等 5 个新品种已被批准开展大田试验；高淀粉马铃薯和低丙烯酸酰胺马铃薯 2 个品种已分别向欧盟和美国递交了解除转基因监管的申请。

3、育种支撑技术。该类技术仅在育种中间过程涉及转基因技术而在最终商业品种中无外源 DNA。其中，玉米雄性核不育制种技术(SPT)目前已成功应用于玉米育种，并于 2011 年被美国农业部解除了转基因管制审批。

4、其他技术。这类技术主要作为研究基因功能和改良特定性状的工具，包括农杆菌浸润和转基因砧木嫁接。其中农杆菌浸润技术主要用于模式植物烟草的基础研究，同时也培育出一些马铃薯、油菜和莴苣的抗病品系。转基因砧木嫁接广泛应用于果树、蔬菜等作物中，目前已培育出生根能力强的苹果和梨、抗扇叶病葡萄、抗疫病柑橘和株型改善的枳橙等新品种，并在欧盟申请了大田试验。

---

<sup>8</sup> New plant breeding techniques. State-of-the-art and prospects for commercial development. <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=4100>.

<sup>9</sup> New Plant Breeding Techniques and Risks Associated with their Application. [http://www.ekah.admin.ch/fileadmin/ekah-dateien/New\\_Plant\\_Breeding\\_Techniques\\_UBA\\_Vienna\\_2014\\_2.pdf](http://www.ekah.admin.ch/fileadmin/ekah-dateien/New_Plant_Breeding_Techniques_UBA_Vienna_2014_2.pdf).

## 二、主要国家相关的行动和进展

全球对新型植物育种技术的特点及影响缺乏认识，对于其监管尚未形成统一的意见。目前，欧盟、美国、澳大利亚、新西兰和加拿大等国已围绕新型植物育种技术及其监管分类展开了深入的讨论或采取措施，逐步健全相关的监管体系。

1、欧盟及其成员国。2007年，欧盟委员会成立了新技术工作组对各种新育种技术是否等同于遗传修饰技术进行评估；2010年，欧盟委员会委托联合研究中心（JRC）对当前新型植物育种技术的应用进行分析，同时委托欧洲食品安全局（EFSA）评价这些新技术产生的植物是否属于目前欧盟转基因产品立法范围内。随后，EFSA的研究结果表明同源转基因与常规育种技术具有类似的潜在风险。此外，欧洲联合研究中心与食品安全局的研究均认为未来有必要对低风险技术如同源转基因技术解除监管的可行性进行评估。

多个欧盟成员国认为欧盟现有监管体系不能满足当前新技术的发展要求，对于降低这些作物的监管门槛意愿表达也较为强烈，纷纷发布一系列报告对相关技术进行探讨。比利时生物安全咨询理事会、荷兰遗传修饰委员会、英国环境释放咨询委员会、德国联邦消费者保护与食品安全局已经将其相关的分析结果呈递给欧盟委员会。2014年10月，英国生物技术和生物科学研究理事会（BBSRC）针对新型作物遗传改良技术发表立场声明，并认为欧盟对作物新品种的监管体系存在局限性，因为转基因与非转基因技术之间的界限也将随着技术的发展越来越模糊，建议欧盟对于新技术采用基于作物性状而非生产技术的监管体系<sup>10</sup>。2015年2月，欧洲植物科学组织（EPSO）发表了一份《作物遗传改良技术》的声明。该声明认为目前欧洲立法没有对作物遗传改良新方法和

---

<sup>10</sup> BBSRC's position statement on new crop breeding tools. <http://www.bbsrc.ac.uk/news/policy/2014/141028-proposition-statement-on-crop-breeding-techniques/>.



相关生物产品产生积极影响，要求欧盟委员会根据新技术工作组的建议尽快提供一份新型育种技术相关的指导文件<sup>11</sup>。

2、美国。对于近年来出现的许多新技术及其产品，美国仍然沿用现有法律进行监管。自 2004 年以来，美国农业部基于个案分析原则，解除了多种新型育种技术或相关品种的监管<sup>12</sup>，例如，Cibus 公司的基因定向诱变技术、陶氏益农利用锌指核酸酶技术获得的耐除草剂玉米、杜邦先锋 DP-32138-1 保持系、阿巴拉契亚水果研究站利用 FasTrack 促进提早开花技术获得的李树和内布拉斯加大学林肯分校利用表观遗传学技术获得的高粱等。此外，环境保护署（EPA）正在考虑豁免同源转基因技术所获得的植物的审查过程。2011 年，EPA 向美国众议院农业委员会递交了一份“杀虫剂；转基因植物农药（PIPs）数据要求和 PIPs 豁免产品”草案，提出了使用同源转基因技术表达的植物保护剂（杀虫剂、杀菌剂）作物免受监管。

3、澳大利亚及新西兰。目前，澳大利亚基因技术管理办公室并未对特定的新技术公布一个一般性的指导文件，而是当特定技术出现监管地位不明确时鼓励开发者联系他们。该机构已经几次对新型育种技术相关的法律条文解释给予了建议，如利用锌指核酸酶（ZFN-1）和内源基因技术培育的作物可能被视为非转基因生物。2012 年，澳洲新西兰食品标准管理局（FSANZ）召开了一个专家组会议，对 6 种新型育种技术生产的产品是否应被划分为转基因生物进行讨论<sup>13</sup>。专家组认为通过同源转基因、锌指核酸酶（ZFN-3）、转基因砧木嫁接等技术获得的食物应被归为转基因食品；利用定向诱变技术和 SPT 技术获得的食物为非转基因食品；而对于反向育种技术尚无定论。

---

<sup>11</sup> Crop Genetic Improvement Technologies, Statement. <http://www.epsoweb.org/file/2038>.

<sup>12</sup> Cropping out regulation. <http://www.nature.com/news/cropping-out-regulation-7.11963?article=1.13580>.

<sup>13</sup> New plant breeding techniques. <http://www.foodstandards.gov.au/publications/Pages/New-plant-breeding-techniques-workshop-report.aspx>.

4、加拿大。加拿大是目前对新型育种技术监管最为清晰的国家。加拿大将继续沿用其法律进行监管。通过跟先前被评估的植物相比较而不是通过其获得的工具来判断新型育种技术的产品是否拥有新的性状，从而确定是否作为转基因生物来管理。根据加拿大法律，通过生物技术获得的作物将与其他作物采取相同的方式处理。不管使用何种技术，拥有新性状的作物必须通过安全评估和授权过程。这个性状可能是通过常规育种、细胞融合、诱变、重组 DNA 技术和其他技术获得。因此，加拿大监管过程不需要改变或特异适应新型育种技术来源的作物。

### 三、对我国的建议

1、重视新型植物育种技术的研发和应用。我国作为人口大国和农业大国，应抓住新兴生物技术的发展机遇，加强新型育种技术研究的投入，重视新技术在育种工作中的应用，为我国的植物育种研究注入新的活力。

2、构建适合我国国情的新型植物育种技术监管体系。我国的《农业转基因生物安全管理条例》对于“新型植物育种技术及产品是否属于转基因生物”没有明确界定，因此对这些新技术及产品是否需要监管以及如何监管等的规定还处于空白。建议国家相关部门组织专家开展研讨以明确新型育种技术的法律地位，建立一个基于科学证据、明晰、适中的监管框架，促进这些新技术的快速发展与合理应用，同时保障生物安全和社会稳定。

3、加强国际合作、提前介入国际监管体系。欧盟是新型植物育种技术的主要发源地之一，已对新技术的监管和风险评估问题进行了广泛讨论。我国应加强与欧盟在该领域的合作交流，借鉴和吸取其良好经验与实践。我国还应积极参与全球新育种技术监管体系的研讨，为未来在制定全球统一监管政策中争取话语权和保障国家利益提供机会。(杨艳萍)

## 基础前沿

### 英国发布《国家量子技术发展战略》

3月23日，英国技术战略委员会（TSB）发布《国家量子技术发展战略》<sup>14</sup>，以指导英国在未来20年对新兴量子技术进行投资，建立一个产学研合作的量子技术集群，在该领域占据世界领先地位。

表1 战略提出的未来30年量子技术研发与应用重点领域

时段	技术研发与应用重点领域
未来5年内	为全球1400家量子技术研究机构提供实验设备
	制造英国自己的原子钟
未来10年内	低成本气体检测
	非破坏性生物显微镜
未来5-10年	抗干扰的GPS精度级水下导航
	空间应用，如环境监测与地震预报
	为民用工程探测地下设施及废弃物
未来5-20年	对心脏和大脑功能的医疗诊断
未来10-15年	无GPS的军用车辆导航
	更好、更安全的地下采矿导航
	量子密码保护的ATM机
未来10-20年	个人和专业的导航设备，包括汽车和手机
	改进的军用光学及热成像技术
	针对高价值问题的大型量子计算系统
未来20-30年	针对复杂问题的个人量子计算系统
	高性能、低功耗的量子化协处理器

该战略为2014年12月出台的“国家量子技术计划”提出了一系列建议和行动方案：（1）提升英国的量子技术研发能力：由政府稳定资助量子技术集群；保持对量子研究基础设施的投资；使企业能够使用英国大学的尖端研究设备。（2）激励量子技术应用和市场：通过路线图和示

<sup>14</sup> National strategy for quantum technologies: A new era for the UK. <https://www.gov.uk/government/publications/national-strategy-for-quantum-technologies>.

范机构鼓励私人投资，并资助新量子技术的早期使用者。(3) 培训量子技术研发和产业人才：投资培训劳动力；支持人才在学术界、产业界和政府机构间的自由流动。(4) 建立全面的技术标准和监管体系：推广有效的规章和标准，资助相应的标准制定。(5) 通过国际合作推进英国的量子技术产业：保持英国作为全球量子器件、系统和人才供应基地的竞争优势，继续在全球量子技术与产业的发展中起主导作用。 (李宏)

## 美国 NSF 发布《地球科学研究需求与前沿 2015-2020》报告

3月，美国国家科学基金会(NSF)地学学部咨询委员会(AC GEO)发布了题为《动态地球：地球科学研究需求与前沿 2015-2020》报告<sup>15</sup>。该报告围绕地学学部(GEO)的需求概况和前沿领域，为 NSF 资助的地球科学研究提供了近期计划，并从基础研究、科研团体资源和基础设施、数据和网络基础设施、教育与多样化 4 个专题领域列出了 2015-2020 年 GEO 支持的研究需求(表 1)。

表 1 动态地球：GEO 专题领域 2015-2020 年研究需求

领域	2015-2020 年需求
基础研究	(1) 加强和支持基础研究(核心项目)；(2) 风险与灾害；(3) 水循环。
科研团体资源和基础设施	(1) 最先进的设施；(2) 海洋观测计划；(3) 两极地区的物流与业务；(4) 下一代日-地系统科研模型。
数据和网络基础设施	(1) 科研团体推动的用于促进数据发展的基础设施/具有模型支撑的科研和教育；(2) 利用计算能力和计算设施；(3) 观测系统和传感器阵列基础设施；(4) 支持研究和教育的分布式仪器和设施。
教育与多样化	(1) 提高地球科学本科生培养和招生；(2) 储备地球科学人力资源能力；(3) 扩大参与；(4) 公众科学和面向科研团体的科学；(5) 以研究和教育为目的的科研团体资源。

研究前沿是 GEO 日益关注的领域，为了推进地学研究的新方向，该报告还确定了 4 个地球科学研究前沿领域，具体如下：(1) 跨陆地/

<sup>15</sup> Dynamic Earth: GEO Imperatives & Frontiers 2015-2020. [http://www.nsf.gov/geo/acgeo/geovision/nsf\\_ac-geo\\_dynamic-earth-2015-2020.pdf](http://www.nsf.gov/geo/acgeo/geovision/nsf_ac-geo_dynamic-earth-2015-2020.pdf).

海洋界面的地球系统过程；(2) 高纬度海洋-大气-冰-生态系统的相互作用和过程；(3) 城市地球系统科学；(4) 早期地球。 (王立伟)

## 能源与资源环境

### 美国投资 2500 万美元建立 CERC 能源与水资源研发联盟

美国能源部 (DOE) 3 月 4 日发布招标公告, 将在未来 5 年内公私联合投入 2500 万美元(1:1 匹配), 在中美清洁能源联合研究中心(CERC) 框架下新建一个“能源与水资源”美方研发联盟, 与中方合作伙伴共同解决能源生产与使用中与水资源相关的问题<sup>16</sup>。此次招标期望遴选的研发联盟主要关注下列五个研发主题及具体研究领域 (表 1)。

表 1 美国投资 2500 万美元建立 CERC 能源与水资源美方研发联盟

研发主题	研究领域 (包括但不限于)
削减热电厂的用水量 (20%-30%)	空冷或节水冷却
	替代水的工作流体
	节水碳捕集与封存技术
	从电厂运行过程回收水
	高效燃料利用减少冷却需求
处理和管理非常规水资源 (20%-30%)	先进处理技术与材料 (如正向渗透、纳米过滤、膜蒸馏、电容去离子、反向电渗析、压力延迟渗透等)
	系统优化, 包括实时可调节水处理系统 (适应不同入水水质, 产出不同水质出水)
	与替代能源集成 (如废热、低温地热、低温太阳能热发电、压力/温度差异、联产天然气)
	支持能源开发过程水资源保护的建模分析
	支持能源开发过程水资源保护的技术 (如利用无水增产措施替代水力压裂)
改进可持续发展水电的设计和运行 (10%-20%)	实时测量能源系统运行时水质和水量的传感系统
	建模并改进监测水电和水库对水温状况的影响, 特别是涉及到管理水生生态系统和运行其他能源设施
	评估技术或运营方面的改进对水电站带来的效益, 能够提高有效管理水温和水流对生态和其他能源应用影响的能力

<sup>16</sup> U.S.-China Clean Energy Research Center: Energy and Water Funding Opportunity Announcement. [http://www.us-china-cerc.org/pdfs/CERC\\_Energy\\_and\\_Water\\_Funding\\_Opportunity\\_Announcement.pdf](http://www.us-china-cerc.org/pdfs/CERC_Energy_and_Water_Funding_Opportunity_Announcement.pdf).



	将水电系统集成到影响、适应与脆弱性 (IAV) 模型中, 能够分析未来变化对气候或主要能源与水基础设施的敏感性
气候影响建模、方法和情景研究, 促进对能源和水资源系统的认知 (10%-15%)	改进 IAV 模型和诊断评估, 以增加对能源与水资源系统的认知
	建模分析极端事件
	表征、可视化和交流参数敏感性、模拟的不确定性和风险
	建模平台之间的集成/互操作性
	情景分析方法
	能够放大缩小的多尺度分析技术
提供数据和分析为规划、政策和其他决策活动提供支撑 (15%-25%)	数据采集、综合、分析和互用性 (如国家和地区尺度的水资源和能源消耗与流向; 与能源系统规划和运行相关的水资源数量和质量等)
	开展未来情景分析, 为集成能源和水资源分配、调度、政策和/或规划提供支撑
	开发技术-经济分析工具, 为技术研发投资或技术遴选提供支撑 (如能源系统生命周期用水成本、目标技术设计要求、基础设施投资和融资等)
	监测系统设计和/或分析, 为系统高效或灵活运行提供支撑 (如低能耗安排和运行城市供水)

注: 各研发主题括号内的百分比为 DOE 投资资金的分配比例。

(陈伟)

## 英国 NERC 投入 1750 万英镑解决主要的环境科学问题

英国自然环境研究理事会 (NERC) 目前宣布投入 1750 万英镑来回答“世界是如何运转的?”这一基本问题。该资助计划由 34 个项目组成, 是 NERC 最新一轮标准资助项目的一部分, 用以支持开展卓越的环境研究, 从而解决或提供手段来解决那些已明确的科学问题<sup>17</sup>。通过回答这些科学问题, NERC 确保在追求新的生活和工作方式、摆脱贫困和促进经济增长时能负责任地管理环境。该研究计划资助的项目包括:

- 1、调查家畜的尿液对污染物和温室气体——氧化亚氮排放的影响。
- 2、调查蚂蚁等微生物的形成, 这可能是发现新抗生素的钥匙。
- 3、利用实时的 X 线断层摄影术揭示火山及其过程, 从而帮助减少火山喷发预测中的不确定性。

<sup>17</sup> NERC invests in discovery science to tackle major environmental questions. <http://www.nerc.ac.uk/latest/news/nerc/standard-grants/>.

4、探测地球深部，以了解地球的地磁场及其变化。

5、开发新的模型来跟踪风暴及其路径和模式的变化，以更好地理解风暴对基础设施带来的风险。 (熊永兰)

## 英国 EPSRC 新资助致力于水-能源-粮食安全关系研究

3月27日，英国工程和自然科学研究理事会（EPSRC）宣布投入450万英镑用于研究“水-能源-粮食”之间的关系，以维护英国的水资源、能源与粮食安全<sup>18</sup>。水、能源、粮食之间错综复杂的竞争关系会产生负面的多米诺效应，任何一种资源的短缺或者中断都会影响到其他两种资源的利用。这种资源之间紧密的联系称之为“水-能源-粮食”纽带关系（Water-Energy-Food Nexus）。围绕该纽带关系问题，资助项目研究包括3个方面内容：

1、基于“水-能源-粮食”纽带关系，探索如何突破这三者的联系。研究重点是提高该纽带关系的弹性。例如，出现洪水和干旱等极端气候事件或者能源短缺，可能会帮助我们开发更加可持续与安全的环境系统。该项研究由南安普顿大学主导，计划资助160万英镑。

2、收集“水-能源-粮食”相关的数据，并且在不同尺度建立生产关系模型。项目将模型应用于牛津、伦敦和德文郡进行案例研究，以探讨纽带之间相互的依赖关系。格拉斯哥大学主导该项研究，共计资助140万英镑。

3、在英国水、食品和能源系统现有的生产模式和行动计划中寻找受纽带关系影响较小的例子，确定并研究这些低强度建模系统。建模得出的研究结果应用于生产决策分析，以帮助行业、政府和社会各界共享数据。该项研究由曼彻斯特大学主导，资助140万英镑。 (唐霞)

---

<sup>18</sup> Safeguarding the UK's water, energy and food resources. <http://www.epsrc.ac.uk/newsevents/news/ukwaterenergyfood/>.

## 美日合作利用大数据来应对灾害管理

近年来，信息技术的快速发展为灾害管理提供了新的机遇。3月30日，美国NSF和日本科学技术振兴机构（JST）联合宣布将支持6个基于大数据的项目来应对未来灾害的管理和预警<sup>19</sup>，每个NSF/JST项目将由美国和日本各派一个研究团队参与共同完成。6个研究项目分别为：

1、以人为本的灾害响应与恢复平台：南加州大学的研究人员和日本国家信息学研究所将协同设计计算机平台。

2、公共和私人网络灾害状态关键信息的交换网络：佛罗里达国际大学和东京大学的研究人员将设计环境敏感信息和特定用户的信息发布系统，可以为灾害中的公民提供准确的信息。

3、高效收集、分析和处理灾难的大数据应用程序：密苏里科技大学的研究人员和日本大阪大学合作开发新的方法来压缩、传输和查询从灾害传感器网络收集到的数据。

4、通过大数据和网络对灾难预警应急措施的分析：来自亚利桑那州立大学和日本国家信息研究所将研究弹性网络、社交媒体信息挖掘和灾难中逃生信息传播。

5、大数据计算实验室在灾难环境中的优化搜索算法：约翰霍普金斯大学和东京大学的研究人员将合作开发新的嗅觉搜索算法，使用传感器来识别污染物的来源（空中或海上）。

6、分享服务应急通信网络的动态演化：天普大学和日本会津大学将合作设计临时应急网络，为发生大灾难时的网络服务提供支援。

（李恒吉）

---

<sup>19</sup> New U.S.-Japan collaborations bring Big Data approaches to disaster response. [http://www.nsf.gov/news/news\\_summ.jsp?cntn\\_id=134609&org=NSF&from=news](http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=134609&org=NSF&from=news)

## 信息与制造

### 欧盟提出 5G 研发阶段性规划与目标

3月3日，欧盟5G公私合作伙伴计划（5G PPP）在2015年世界移动通信大会上公布了首份5G愿景<sup>20</sup>，将于2020年前完成5G研发、标准化和管理政策制定，并在2020年后开始商业部署。5G PPP将获欧盟委员会7亿欧元的公共资助以开发下一代泛在5G通信系统，针对接口、无线协议和算法等重新设计架构、服务和性能，解决无线容量、连接数量、能耗等瓶颈问题。欧盟5G研发阶段性规划与目标如下表1所示。

表1 欧盟5G研发阶段性规划与目标

时间	阶段性规划与目标
2014-2015年	了解未来5G系统的详细需求，明确最具价值的功能架构和技术选项。
2015-2017年	针对未来部署，在充分考虑经济状况的情况下，开展各种接入方式、骨干网和核心网络的研究。
2016-2018年	充分考虑所有需求和限制条件，开展系统优化。分析并确定5G通信频谱，通过模拟、概念验证和早期试验确定系统定义并进行优化。为全球早期标准化活动提供帮助，支持管理机构分配新系统部署所需的频谱段。
2017-2018年	针对网络管理和运行、云分布式计算和网络运作大数据等，开展调查、设计原型并进行试点。向非ICT利益相关方拓展试点项目，评估技术解决方案及其在现实经济中的影响。通过模拟手段和接近现实世界的试验，基于验证系统概念将标准进一步细化。
2018-2020年	基于标准就绪度和组件可用性，开展不同复杂度的验证、试验和升级测试。
2020年	针对试验网络部署和新系统的初期商业化部署，确定可用的频谱段。在现实世界中，针对筛选的消费者开展商业系统部署，为全球规模的经济开发做好准备。

（田倩飞）

<sup>20</sup> Introduction of the 5G-Infrastructure PPP Vision Document. <http://5g-ppp.eu/wp-content/uploads/2015/02/5G-Vision-Brochure-v1.pdf>.

## 美国 NSF 推动网络物理系统与网络基础设施安全研究

2015 年 2-3 月，美国 NSF 先后宣布投入 3400 万和 1100 万美元，以推动网络物理系统<sup>21</sup>与网络基础设施安全<sup>22</sup>方面的研究。

在网络物理系统方面，NSF 的研究重点包括：

1、网络物理系统科学。网络物理系统需要超越计算与物理的经典基础模型。为网络物理系统构建新的模型和理论，以解释处于动态环境中的网络物理系统的计算子系统和物理子系统的交互动力学机制。建立统一的网络物理系统科学，以协调计算科学与物理学中的时间与空间的差异，并支持网络物理系统间的互操作及演化。

2、网络物理系统技术。开发新的设计、分析和验证工具，以实现网络物理系统的科学原理。新工具应当能够洞察网络物理系统的表现与行为。开发新的构建模块，包括硬件计算平台、操作系统、中间件等。需要重视系统界面、界面管理、可扩展性、可交互性等，特别需要实现基于证据的认证，并在系统演化过程中实现对认证的维护。

3、网络物理系统工程。在网络物理系统科学与技术的基础上，建立网络物理系统工程的原则与方法。应当重视系统架构、设计、集成、可靠性等。建立新的工程原则，以实现对不断增长的网络物理系统的系统性设计，同时在整个系统生命周期中为身份认证与证书维护提供支持。

在网络基础设施安全方面，NSF 的研究重点包括：

1、安全架构设计。开发新的架构与设计方法、模型和框架，在整个网络基础设施生态系统中实现整体安全环境。对“软件定义网络（SDN）”框架开展创新性应用，以在整个网络基础设施生态系统中加强基于网络的安全功能；全面解决系统安全问题，或者改善访问控制与

---

<sup>21</sup> Cyber-Physical Systems. [http://www.nsf.gov/pubs/2015/nsf15541/nsf15541.htm?WT.mc\\_id=USNSF\\_25&WT.mc\\_ev=click](http://www.nsf.gov/pubs/2015/nsf15541/nsf15541.htm?WT.mc_id=USNSF_25&WT.mc_ev=click).

<sup>22</sup> Cybersecurity Innovation for Cyberinfrastructure. [http://www.nsf.gov/pubs/2015/nsf15549/nsf15549.htm?WT.mc\\_id=USNSF\\_25&WT.mc\\_ev=click](http://www.nsf.gov/pubs/2015/nsf15549/nsf15549.htm?WT.mc_id=USNSF_25&WT.mc_ev=click).



认证。开发能够确保可信度的“身份与访问管理系统”。开发更易使用、用户友好的方法，帮助用户在社交网络之外使用其社交网络身份。实现更快速、有效和安全的数据传输。开发新方法，大幅提高网络基础设施的运行能力，开发命名/域名系统、安全路由和网络时间同步等关键的基础设施服务。实现云计算、校园与国家网络基础设施资源的安全的可互操作性。

2、网络安全数据治理。开展技术概念验证实施，确保非授权方无法修改数据；制定涵盖整个科学工作流的治理方案，包括合作治理。需要开发能够对通过软硬件对数据进行的任何操作进行记录的能力，包括数据移动的物理、逻辑或虚拟地址。研发用于检查来自普通公民的科学数据质量的方法。

(唐川)

## 西班牙开发出大脑大数据可视化平台

3月，西班牙庞培法布拉大学的科研人员宣布开发出了一个名为 **BrainX3** 的大脑大数据可视化模拟分析交互平台<sup>23</sup>，该平台结合了计算功能与人类对大型复杂网络的直觉和交互功能，可作为一个大数据假说生成器 (hypotheses generator)，将有助于利用大脑产生的海量数据来认识大脑功能与疾病机理。

研究人员在这一平台上借助 3D 虚拟现实环境对人脑活动进行了大规模模拟。用户可通过瞬态刺激干扰脑区实现与 **BrainX3** 实时交互，从而观察大脑反射网络的活动，模拟病变动态或用图片、理论进行网络分析。用户可在 **BrainX3** 的混合/虚拟现实空间内探索和分析大脑网络在静息或任务过程中的动态活动模式、发现与大脑功能及功能障碍相关的信号通路或将其作为一种神经外科研究的虚拟工具。

---

<sup>23</sup> Addressing the human brain's big data challenge with BrainX3. <http://phys.org/news/2015-03-human-brain-big-brainx3.html>.

研究人员还利用 BrainX3 模拟了损伤大脑的神经活动以及“经颅磁刺激”（TMS）干扰引起的活动，这有助于了解脑活动的空间分布情况、大脑如何对损伤保持一定弹性以及噪音和生理扰动对大脑的影响。

（唐川）

## 美国筹建纤维领域制造业创新研究所

3月18日，美国总统奥巴马宣布，将由国防部负责最新一家国家制造业创新研究所的建设单位征集工作，关注的领域是变革性纤维及纺织技术，联邦投资7500万美元<sup>24</sup>。该研究所的研发领域包括：（1）防弹/刺以及减轻环境/物理创伤的制服和承载设备；（2）人员及货物的海陆空运；（3）海陆空精准运载系统；（4）涡轮机和旋翼毂的新型结构；（5）防护场所；（6）能量收集装备；（7）其他一系列智能纺织（集成电子）产品。

（万勇）

## 生物与医药农业

### 英国 BBSRC 发布 2015-2020 健康生物科学愿景

3月26日，英国生物技术与生物科学研究理事会（BBSRC）发布了健康领域的更新版战略框架：《健康生物科学战略研究框架 2015-2020》<sup>25</sup>。健康生命科学是 BBSRC 三大战略研究优先领域之一，该战略框架提出了英国健康生命科学发展的整体愿景和未来10年的发展目标，并从终身健康、营养健康、One Health、健康生物技术、和交叉研究五个方面，确定了具体的优先发展领域：

---

<sup>24</sup> President Obama launches competition for new textiles-focused manufacturing innovation institute. <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2015/03/18/fact-sheet-president-obama-launches-competition-new-textiles-focused-man>.

<sup>25</sup> Bioscience for Health Strategic Research Framework: 2015-2020. <http://www.bbsrc.ac.uk/documents/publications/bioscience-for-health-booklet/>.

1、终身健康。研究衰老的生物学机制及营养、运动等因素对其影响；研究衰老过程影响内环境稳态及体内各系统功能的机制；研究发育和衰老的表观遗传学机制；研究衰老个体差异的机制；推动再生医学发展，改善老年人生活质量；甄别生命过程中健康的最佳干预契机；研究现代生活习惯对健康的影响；开发用来监测健康状态及跟踪干预措施影响的生物标志物；推进健康产业的发展。

2、营养健康。探索食品、营养和健康的整合研究策略；研究肠道健康的特征，及人为干预对肠道健康的影响；研究食物与健康的关系，及基因、表观遗传和微生物的影响；研究饮食及营养物质维持体内稳态的作用和机制；研究饮食对健康与亚健康状态之间转变的生理影响；研究现代生活方式和食品加工技术对健康的影响；研究食物摄入的生理和行为决定因素；促进健康食品的革新；支持制定影响饮食习惯的政策。

3、One Health。提高基础生物学、兽医学和医药研究投入之间的联系，促进知识共享；加快传染病基础研究；研究物种之间传染病的传播机制；填补人畜共患病领域的研究空白；开发新型诊断技术，提高传染病监测能力；研究耐药性的相关机制，支持开发新型治疗和诊断技术。

4、健康生物技术。开发新工具提升对健康机制的理解；支持有利于健康的生物制剂的研发和验证；开发和利用新的诊断平台，支撑预测、分层和个性化策略；促进基于干细胞的再生医学技术的发展；将结构生物学研究应用于健康领域，促进新型抗菌药的研发；开发适用于人体健康研究和生物医药研发的新平台技术。

5、交叉研究。开展针对抗菌药耐药性的研究；鼓励开发和使用新的模型和研究方法，以推动实现 3R 原则(替代、优化和减少使用动物)。

(王玥)

## 欧盟未来植物技术平台提出行动计划培育研究和创新潜力

3月24日，欧盟未来植物技术平台发布了面向2020年的创新、研究和教育行动计划<sup>26</sup>，指出了发展一个具有可持续性、高生产力及竞争力的植物部门所需的路径，目的是培育研究和创新潜力、改善实施机制并发现新知识。

### 一、创新行动计划

1、确保创新成功。保障基础研究和应用研究的适当规模以在2020年后实现生产率的持续增长，尤其要重视基础研究。探索降低企业开展应用研究的风险，如与公共研究机构的风险共担、公共机构的实物捐赠、增加知识产权获取途径、创新产品开发和示范验证的资金机制等。新技术应受到公平、透明、客观、独立的监管。减少产品和技术的成本和上市时间，制定研究成果说明及质量标准、实施可预知的知识产权管理、共享新产品新方法新工具的研发测试中心。

2、增加创新的可预测性。简化知识产权管理方法，建立有效系统一方面确保植物品种的有效保护以保障研发投资回报，同时提高植物遗传资源利用的便利性。为中小企业和大公司建立各具特色的公私合作机制，采取特定方法改善技术转移。

3、改善创新的协调。建立有利创新且一贯的法规框架、采取适当的目标激励措施、稳步提升安全和绩效标准、明确商业风险等提高创新领导力。研发到产品上市过程中明确消费者和种植户的需求，使产品契合市场需要。在行业内及时交流短期及中长期技术人才需求，以满足植物部门复杂的价值链及多种类型研发工作的需要。整合价值链上的数据和知识并提供便利的获取方式。

---

<sup>26</sup> Growing a Prosperous Future for the European Union—Summary of Action Plans to 2020. [http://www.plantep.org/images/stories/stories/documents\\_pdf/Plant%20ETP\\_SummaryActionPlans.pdf](http://www.plantep.org/images/stories/stories/documents_pdf/Plant%20ETP_SummaryActionPlans.pdf).

## 二、研究行动计划

1、可持续的植物生产和单产提高。通过分析、保护、利用遗传多样性来改善资源利用效率，对农业生产系统采取适当的管理实践。提高单产及增产稳定性以适应环境变化，需要引入新品种、进行品种改良、建立高度灵活和有适应力的植物生产系统。提高植物病虫害抗性、改善有益微生物的利用、开发智能植保产品、同时结合农场和生产系统的管理改进来提高植物健康。

2、提高食物、饲料和非食物产品的质量。开发对人类和动物营养与健康更有益的植物产品，减少或消除食物、饲料中潜在的有害物质，培育营养成分更好的植物。改善非食用植物产品的成分、性能、产量和加工性能。

3、构建充满活力的研究环境。培养灵活的、开放、高素质的劳动力，科学家、公司和农户要能积极参与到政策讨论和社会对话中。加强基础研究和应用研究及研究设施建设，尤其要重视基础研究的研发，激励面向实用挑战的基础研究，既支持植物部门内、也支持多学科的研究。

(邢颖)

## 加拿大卫生研究院发布健康研究路线图 II

3月10日，加拿大卫生研究院(CIHR)发布了2014/15-2018/19年度战略路线图《健康研究路线图II：追求创新，为加拿大带来更好的卫生保健》<sup>27</sup>（简称路线图II）。该路线图是在2009年发布的路线图I的基础上进行的目标转型，提出了CIHR未来5年的三大战略方向：

1、推进卓越的、富有创造性和广泛的健康研究和知识转化。重点支持先进健康研究中的杰出研究人员及新一代研究人员的培养。

---

<sup>27</sup> Health Research Roadmap II: Capturing Innovation to Produce Better Health and Health Care for Canadians. <http://www.cihr-irsc.gc.ca/e/48964.html>.



2、聚焦健康研究面向转化和打造影响力的转型。强调建立战略联盟、积极调动商业网络和枢纽以及重视大数据环境下的数据革命。包括4个优先领域：（1）通过健康创新提升患者的体验和服务效果。（2）原住居民的卫生保健。（3）通过预防措施创造更健康的未来。（4）提高慢性疾病患者生活质量。

3、优化 CIHR 的活动和资源配置以应对未来和新兴需求。强调在管理方面将加强透明度和问责制，确保责任的治理和监管。

在路线图 II 的指导下，CIHR 随之发布报告《2015/16 年计划和优先领域》，提出未来一年的优先计划：

1、针对战略方向一提出研究人员发起的健康研究计划。主要内容包括优先提高对较成熟的研究人员的投资，进行开放式程序和同行评议的改革，确保其可靠性，一致性，公平与效率。

2、针对战略方向二提出优先驱动的健康研究计划。主要内容包括通过签署倡议等重大举措促进成果转化，加强高等教育机构的对人才的吸引力，实施新的结构流程以提高合作伙伴参与的效率，提高科研经费的影响力，促进建立新的合作伙伴关系。

3、针对战略方向三提出内部服务计划。主要内容包括通过机构的现代化建设，适应健康研究的合作化和学科交叉化趋势，加强透明度和问责制，保持 CIHR 的领导地位；推进绩效评估、报告和评价工作，提升研究质量；应用 CIHR 的设备解决方案，提升客户服务，提高项目交付系统的质量和效率，降低利益关系的复杂性。 (苏燕)

## 美国发布对抗细菌抗生素耐药性国家行动计划

3月27日，美国白宫发布对抗细菌抗生素耐药性国家行动计划<sup>28</sup>，概述了未来5年内解决这一威胁的政府方针。根据2016财年总统预算，将增加近一倍联邦资金用以应对和预防细菌抗生素耐药性，总资助额超过12亿美元。国家行动计划制定了指导国家应对细菌抗生素耐药性挑战的路线图，旨在达成以下目标：

- 1、减缓耐药细菌的出现，防止耐药性细菌感染的传播；
- 2、加强国家 One Health 监测工作以对抗耐药性；
- 3、推进快速、创新的诊断检测方式的开发和使用，用于识别及描述耐药性细菌；
- 4、加快对新型抗生素、其他疗法和疫苗的基础和应用研究与开发；
- 5、加强国际合作并提高阻止、监测、控制抗生素耐药性以及抗生素研究开发的能力。

至2020年，国家行动计划的实施将促进紧急疾病和严重威胁性疾病的发病率降低，并将促使医疗保健系统改善抗生素管理系统，防止耐药性细菌的传播，杜绝将医用抗生素用于食用动物，扩大对耐药性细菌的监测。另外，还将建立区域性公共卫生实验室网络，建立可访问的样本库和序列数据库，开发新型诊断测试方法，并开发抗生素候选药物或非传统型疗法。

(许丽)

## 美国发布生物学产业化路线图加速先进化工产品制造

3月16日，美国国家研究理事会（NRC）生物学产业化委员会发布《生物学产业化：加速先进化工产品制造路线图》报告<sup>29</sup>。报告指出，

---

<sup>28</sup> [https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/docs/national\\_action\\_plan\\_for\\_combating\\_antibiotic-resistant\\_bacteria.pdf](https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/docs/national_action_plan_for_combating_antibiotic-resistant_bacteria.pdf).

<sup>29</sup> Industrialization of Biology: A Roadmap To Accelerate Advanced Manufacturing of Chemicals. <http://nas-sites.org/synbiroadmap/committee/>.

化学品的生物制造将在未来 10 年内快速成长，生物学产业化的未来愿景是生物合成与生物工程的化学品制造达到化学合成与化学工程生产的水平。按照化学品制造流程的生产模型，报告将技术路线图分解为 6 个类别，并列出了相关技术结论（表 1）。这些类别的技术进步将有助于提升生物技术在国家经济中的贡献。

表 1 路线图对 6 个核心类别技术的研究结论

类别	结论
原料与预处理	有效提升原料的经济可行性与环境可持续性，对于加速燃料和大宗化学品的生物制造非常关键。 提升生物原料的可用性、可靠性和可持续性将扩大经济可行的产品的范围，降低化学品生物制造的壁垒。 提升对C1发酵的理解,包括宿主微生物与发酵过程等,将进一步提高原料的多样性。
发酵与加工	应更多地开展通过改进质量和热传递、连续产物回收,或更广泛地利用共培养、共底物、多产物联产等方式提高发酵过程的生产率方面的研究。 开发能在一定规模上具有实际预测性能的计算工具,能够加速化学品生物制造的新产品与工艺的发展。 不同于许多传统的化学过程,工业生物技术会产生大量的水相反应物料,因此需要有效的产品分离和水循环利用机制。
设计工具链	开发和利用强健的整合工具链,覆盖制造过程的各个环节,是促使生物制造达到与传统化学制造同等水平的关键一步。 开发内部的以及涉及制造过程中所有环节的整合性的预测建模工具,将加速化学品生物制造的新产品与工艺的发展。
微生物: 代谢途径	在快速设计具有催化活性和特殊活性的酶、改造其生物物理与催化性能方面的进步将显著降低生物制造及生产规模放大方面的成本。
微生物: 底盘	扩展用于生物制造的工程微生物以及无细胞平台的种类对于扩展生物基原料和化学品种类非常关键。 设计、创造和培养强健的菌株,将会降低生物制造的利用和放大过程中的成本。
试验与测量	快速、常规化、可再生地测量代谢途径功能和细胞生理学性能,将会增加高效率低成本生物基化学品转化路径。 测量技术成本的降低和通量的增加应当伴随菌种基因工程技术的发展,反之亦然。

报告指出，为了转变工业生物技术发展的步伐，促使商业实体发展新的生物制造工艺，应联合支持必要的科学研究与基础技术，以发展和整合原料、微生物底盘与代谢途径开发、发酵以及加工等多个领域，并考虑建立一个长期路线规划机制，持续引导技术开发、转化和商业规模发展。

（陈方）

## FAO 报告分析厄尔尼诺对全球农业的影响

3 月，联合国粮食及农业组织（FAO）发布题为《理解厄尔尼诺现象造成的旱情对全球农业区的影响：基于 FAO 农业压力指数的评估》的报告<sup>30</sup>，基于联合研究中心（JRC）发布的 50 米分辨率的全球作物分布图，使用过去 30 年的遥感数据，研究了 9 个厄尔尼诺事件对全球农业区的影响，分析了可能的影响因素，预测了 2014 年 12 月以来有迹象形成的厄尔尼诺的发展趋势。

### 一、厄尔尼诺事件对全球农业区的影响

1984-2013 年期间的厄尔尼诺年中，在第一个种植季（5-10 月），美国西部、墨西哥北部、哥伦比亚北部、委内瑞拉北部、非洲、巴基斯坦、印度、中国的东北、缅甸南部和澳大利亚的新南威尔士州的干旱频率较高。在第二个种植季（7-10 月或 9 月至次年 2 月），全球范围内干旱发生的频率降低，而美国的加利福尼亚、巴西北部，非洲和印度尼西亚干旱的发生频率依然较高。对于我国，1984-2013 年期间厄尔尼诺年第一种植季节和第二种植季节遭遇干旱的概率大于 50% 的区域主要分布在广东、香港、澳门、河北、天津、山西、内蒙以及四川的部分地区。

### 二、造成农业区干旱的原因

该报告通过分析农业压力指数<sup>31</sup>（ASI）与海洋厄尔尼诺指数<sup>32</sup>（ONI）、南方涛动指数<sup>33</sup>（SOI）之间的斯皮尔曼相关系数，对 ASI 的

---

<sup>30</sup> Understanding the Drought Impact of El Niño on the Global Agricultural Areas: an Assessment Using FAO's Agricultural Stress Index. <http://www.fao.org/3/a-i4251e.pdf>.

<sup>31</sup> 农业压力指数（Agricultural Stress Index, ASI），粮农组织的一个指标，衡量种植季节，植被的异常生长和耕地的抗旱潜力，具体可参见 <http://www.fao.org/giews/earthobservation/>。

<sup>32</sup> 海洋厄尔尼诺指数（The Oceanic Niño Index, ONI），事实上的标准，国家海洋和大气管理局（NOAA）用于识别在热带太平洋地区的厄尔尼诺和拉尼娜事件。较之正常温度，连续 3 个月 0.5 °C 以上的异常温暖事件被定义为厄尔尼诺事件，以及连续 3 个月 0.5 °C 及其以上的异常低温事件为拉尼娜事件。该指标的负值表示拉尼娜事件。

<sup>33</sup> 南方涛动指数（Southern Oscillation Index, SOI），太平洋厄尔尼诺和拉尼娜事件的强度和发展趋势。SOI 的计算存在不同的方法，本研究采用澳大利亚统计局计算的气象数据，具体方法可参见 <http://www.bom.gov.au/climate/glossary/soi.shtml>。

影响因素进行了深入分析，指出厄尔尼诺事件并不是造成农业区干旱的唯一原因，农业区干旱是作物物候敏感期、农业技术、作物特征以及气候环境等相互作用的结果。

### 三、2014/15 年厄尔尼诺的发展预测

FAO 基于卫星数据通过对 2014/15 年与过去 30 年厄尔尼诺之间 ONI 值的比较分析预测，未来几个月厄尔尼诺发生的概率至少为 70%。并且，中国农业区可能在 8-10 月受到厄尔尼诺事件的影响。研究结果还显示，此次厄尔尼诺与 1991/92 年的厄尔尼诺（30 年来，对农业造成的负面影响最严重）相似，因此，建议各国政府提前做好准备。（董利苹）

## 空间与海洋

### 美国专家详解 NASA 激光通信任务进展及未来计划

3 月 16 日，NASA 总部“空间通信与导航”（SCaN）计划技术处主任、“月球激光通信演示”（LLCD）项目经理 Donald Cornwell 在国际光学工程学会（SPIE）“自由空间激光通信及大气传播”会议上做邀请报告，介绍了 NASA 多项激光通信任务的进展和未来激光通信网络发展计划<sup>34</sup>：

#### 一、LLCD 任务取得巨大成功

NASA 于 2013-2014 年进行的 LLCD 任务展示了从 40 万千米外的月球轨道以最大 622 Mbps（兆比特每秒）的速率下载数据的能力，该速率比 NASA 最先进的 Ka 波段射频通信速率高 1 个量级以上，重量和能耗也更经济。NASA 科学任务部及载人探索和运行任务部认为，LLCD

---

<sup>34</sup> Cornwell D M. 2015. NASA's optical communications program for 2015 and beyond. Proc. SPIE 93540E (March 16, 2015), Free-Space Laser Communication and Atmospheric Propagation XXVII, 2015. DOI:10.1117/12.2087132.



的运行绩效和能力可以与久负盛名的基于射频技术的 NASA 深空网相媲美。

## 二、DSOC 终端将刷新火星轨道通信速率记录

受 LLCDC 任务成功的推动，NASA 空间技术任务部、科学任务部、载人探索和运行任务部合作开展 SCan 计划，致力于在 2017 财年结束之前使“深空光通信”（DSOC）终端的技术成熟度达到 6 级，能够搭载 2020 年的“发现”级小型任务升空。DSOC 的设计目标是在近地小行星轨道和木星轨道之间工作，能够从火星附近（距地球约 6300 万千米）以超过 250 Mbps 的速率传输数据，同时质量不超过 28 千克，能耗为 76 瓦。DSOC 的通信链路最远比 LLCDC 长 1000 多倍，下行光束的惯性稳定光束指向精度需提高一个量级，地面望远镜口径也将更大，通信速率将比已验证的从火星到地球的 Ka 波段通信速率高一个量级以上。

## 三、小型激光通信终端将安装在火星漫游车上

在 SCan 计划的支持下，NASA 喷气推进实验室正在研究将一个小激光通信终端（约 6 千克，50 瓦）安装在“火星 2020”（Mars 2020）漫游车上，与火星轨道器上安装的中继通信终端之间进行最高速率达 20 Mbps 的通信；此外还可能提供从火星表面“直接到地球”（DTE）的激光通信能力，速率最高达 200 kbps，比目前 X 波段 DTE 通信速率高一个量级以上。

## 四、射频-激光混合系统正在论证中

NASA 格伦研究中心正在开发一种射频-激光混合系统——“集成射频与光通信”（iROC），把 3 米网状射频天线与 30 厘米光学望远镜结合在一起，共同使用一个集成调制解调器。目前这项研究仍处在低技术成熟度（2-3 级）水平，但可为未来的行星探索任务提供新的选择。

## 五、未来将开展近地空间长期运行的高速激光通信任务

NASA 于 2014 年在国际空间站上进行了其首个低地球轨道 DTE 激光通信实验——“激光通信科学光学有效载荷”（OPALS），最高下载速率达到 50 Mbps。NASA 正在考虑开展下载速率超过 10 Gbps 的低地球轨道 DTE 任务。此外，NASA 戈达德空间飞行中心正在研制“激光通信中继演示验证”（LCRD）任务终端，任务将运行两年，主要目标是获得激光通信系统长期运行经验。LCRD 将安装在一颗地球同步轨道商业通信卫星上，在多个地面站之间、地球同步轨道与地面站之间进行速率为 1.244 Gbps 的双向激光通信，并根据气象条件在不同地面站之间快速切换。这些经验对于验证激光通信技术是否可以满足 NASA 的未来通信需求非常关键。NASA 初步计划将 LCRD 低地球轨道终端放置在国际空间站上，验证从低地球轨道至地球同步轨道至地面的中继通信，模拟当前以射频技术为基础的跟踪与数据中继系统的中继形式。NASA 最终将为下一代地球观测科学卫星提供这些服务，以便从更先进、分辨率更高的仪器上下载更多的数据。NASA 还承诺建立一个光学地面站网络以满足未来的激光通信需求，目前正在全世界范围内对多个地点进行评估，从中识别天空最清澈的地点。（郭世杰 韩淋）

## 国际“表层海洋-低层大气研究”计划 2015-2025 年研究重点

3 月 13 日，国际“表层海洋-低层大气研究”计划（SOLAS）科学指导委员会公布新修订的未来 10 年（2015-2025 年）战略规划草案<sup>35</sup>，在总结 SOLAS 第一轮战略规划（2004-2014 年）实施成效的基础上，规划草案详细分析介绍了计划未来的重点研究方向，并对 SOLAS 未来

---

<sup>35</sup> SOLAS 2015-2025: Science Plan and Organisation . [http://www.solas-int.org/files/solas-int/content/downloads/About/Future%20SOLAS/SOLAS%202015-2025\\_Science%20Plan%20and%20Organisation\\_under%20review\\_Marc\\_h\\_2015.pdf](http://www.solas-int.org/files/solas-int/content/downloads/About/Future%20SOLAS/SOLAS%202015-2025_Science%20Plan%20and%20Organisation_under%20review_Marc_h_2015.pdf).

组织体系发展予以展望。战略规划草案所确定的 SOLAS 未来 5 个核心研究主题及其研究内容如表 1 所列。

表 1 SOLAS 未来核心研究主题及研究内容

研究主题	研究内容
温室气体与海洋	在区域至全球尺度真正控制温室气体循环的关键表层海洋过程
	气候变化与海洋温室气体排放之间的反馈机制
	在海洋与大气环境不断变化的条件下确定未来海洋温室气体大气通量的方法
海—气界面及其物质与能量通量	影响表层海洋边界层紊流的生物地球化学机制
	将紊流控制过程纳入用于描述海—气物质与能量通量的参数设置框架
	控制海—气通量与气候的紊流过程之间的反馈机制
大气沉降与海洋生物地球化学	生物地球化学与生态系统过程对于大气中自然或人为物质排放响应的交互作用机制
	持续的气候变化和人为压力对于海洋生物吸收大气营养物质和金属成分以及生态系统响应的空间变异性的调节机制
	海洋大气沉降对全球元素循环以及主要海洋生物群气候变化反馈的大规模影响
气溶胶、云以及生态系统之间的联系	气溶胶载荷及其特性同海洋生态系统之间的关系
	气溶胶对海云的影响机制
	云与海洋生态系统之间的反馈机制
海洋生物地球化学过程对大气化学过程的控制作用	海洋生物地球化学过程对海洋向大气排放光化学活性气体的控制机制
	海洋生物地球化学过程与人为化学活性物质排放之间的相互作用对对流层光化学过程和平流层臭氧含量的影响

表层海洋与低层大气系统的复杂性和非线性特征决定了上述 5 个核心研究主题之间的关联性、交叉性和相互依存性，同时在未来的研究过程中还会不断地将新发现的其他区域性、高敏感性和高优先级的研究主题纳入其中，从而形成应对未来挑战的地球关键系统过程研究体系。

(张树良)

## 欧盟 ERA-MBT 报告提出海洋生物技术未来研究主题

4月3日，欧盟海洋生物技术欧洲研究区域（ERA-MBT）网络在线发布了首份 ERA-MBT 会议报告<sup>36</sup>。该报告总结了2014年在葡萄牙首都里斯本召开的首届 ERA-MBT 会议的成果，指出目前海洋生物技术存在缺乏海洋材料规范的取样方法和模式，研究机构与企业之间、企业与企业之间合作的金融工具不足；急需将科学发现用于商业开发和集中力量发展未来价值链，以及扩大海洋生物技术公众影响力的好方法等多方面问题。ERA-MBT 的经费支持来源于欧盟第七框架计划，执行时间为2013年12月至2017年11月。

根据各国研究机构、企业和政府代表的反馈意见，报告提出了 ERA-MBT 未来的重点研究主题和方向：

- 1、开发包括海洋动物、藻类、细菌在内的生物质可持续生产方法，为生物制造和燃料产业提供高质量的生物质原料；
- 2、利用先进工具和方法获得有经济价值的海洋物种的全基因组遗传信息；
- 3、解决海洋生物技术项目从实验室向示范项目转化过程中的各种问题，突破扩大生物质生产规模的障碍；
- 4、通过目前市场已有的动物饲料、营养添加剂和化妆品的开发项目，使海洋生物技术研发项目获得早期的经费支持；
- 5、开发和利用新方法和分析手段支持分子水产业的发展；
- 6、为生物精炼和其他海洋生物质加工业提供测试和示范场所，以便扩大它们的用户基础；
- 7、运用高通量筛选和分析方法来测试海洋提取物的生物化学功能；

---

<sup>36</sup> First ERA-MBT Stakeholder meeting report. <http://www.marinebiotech.eu/sites/marinebiotech.eu/files/public/First%20Marine%20Biotechnology%20Stakeholder%20meeting%20FINAL.pdf>.

8、创建欧盟海洋生物资源公共数据库，为科学技术研发提供有机体、提取物的生物活性，以及其它成分的性质等详细信息；

9、支持与其他海洋生物技术相关网络的相互联接，例如与海洋生物物质生产或大规模研究基础设施网络的联接；

10、支持 ERA-MBT 与其他工业生物技术研究区域网络(ERA-NET)的互动，使海洋生物技术项目获得工业生物技术网络工具、技术和方法学的支持；

11、为海洋生物技术概念研究提供经费支持；

12、为研究机构与企业的联合项目提供经费支持。

(郑颖)

## 设施与综合

### 美国 DARPA 发布《保障国家安全的突破性技术》报告

2015 年 3 月 26 日，美国国防部高级研究计划局(DARPA)发布《保障国家安全的突破性技术》战略报告，提出 DARPA 将继续推动“加快节奏”的相关战略措施，保持大胆和允许冒险的投资策略，投资高影响力技术并推动技术扩散，以确保美国能够首先开发和利用籍此变得可能的各种新能力<sup>37</sup>。

报告明确阐述了 DARPA 的未来战略投资重点领域，详见表 1。

表 1 DARPA 的未来重点领域

重点领域	主要能力	概述
军 重 以 用 构 新 系 复 思 统 杂 路	确保美国电	开发先进算法，以实时识别并对抗敌方雷达；开发可配置的射频系统，
	磁频谱优势	使通信、雷达和电子战能共享宝贵的频谱资源；研制用于国防的感知
	地位	和影像电子平台。
	增强不依赖	精确的定位、导航和授时系统所依赖的复杂卫星信号成为潜在攻击对

<sup>37</sup> DARPA shares its vision for the future. <http://www.darpa.mil/NewsEvents/Releases/2015/03/26.aspx>.



	GPS 的定位、导航和授时能力	象。为解决该问题，DARPA 正在开发 GPS 受限环境下的高精度导航及授时技术。
	保持竞争环境下的空中优势	开发 X-Plane 原型样机，并研究所有可用于航空新平台上的技术；开发新的系统架构和试验工具，以研制具有良好一致性的模块化分布式任务系统。
	引领世界高超声速技术研究	研究高超音速技术，为美国的快速响应提供新的能力，同时阻止对手的战略突袭。
	主张稳健的空间能力	研究如何在更短的时间内，以更低的成本将卫星送入轨道，包括各种可重复利用的第一级火箭和空天飞机；开展提升空间态势感知能力的技术演示验证。
	增强海上灵活性	开发用于持续且公开地追踪战区潜艇的无人水面舰艇；开发小规模交战用无人潜航器；开发可从小型水面舰艇上部署和回收的长航时无人机。
	增强对地面的控制	研发用于部队支援的颠覆性的先进地面车辆，包括在机动性和生存能力方面有显著提升的下一代战车；开发一系列具有压倒性优势的能力，帮助地面部队扩展交战范围，增强态势感知能力并提高机动性。
	增强反恐防御能力	为了应对可能造成巨大影响的小规模恐怖袭击，围绕放射性、网络技术和生命科学领域的大规模恐怖主义威胁寻求新的能力；开发并测试针对核武器和放射性武器的、具有较高效率比且部署方便的可移动联网探测器，对城市大小的区域进行实时监控。
主宰信息爆炸	探寻大数据的内在价值	开发算法，快速识别系统、组织或个人的危险行为；研究相关技术，全面感知并加深对网络战的理解；形成自主化的计算能力，探寻隐藏的非正常联系；发展搜索技术，用于发现、组织并演示某一特定领域的内容；探测、分类、测算并跟踪传媒中出现的观点和理念；研究可对图片和音频文件自动分析的方法。
	在信息系统中建立信任	开发下列技术，确保关键决策所依赖的数据的可靠性：更高效的用户友好型用户识别和认证技术；嵌入式设备操作系统，使之具备特定安全性能；对网络攻击自动响应的网络防御能力；从目前不可信的全球供应链中构建可信赖系统。
利用生物学技术突破	加速合成生物学研究	开发可有效控制生物合成和功能的技术，构建革命性的生物基制造平台，实现新的生产模式并生产高性能材料。
	降低传染病的威胁	开发遗传和免疫学技术，以实现快速准确监测、诊断和治疗；开发用于探索病毒进化、预测突变途径以及开发相关疫苗和药物的研究平台。
	掌握新型神经技术	开发用于人体诊断的可植入神经接口，应对记忆力衰退，并为患有神经系统疾病的患者提供精准的治疗性刺激；建立用于假肢传感器和神经系统之间信息回路的植入式系统，提高假肢灵活性，甚至能使截肢者获得感知能力。

## 美国国家纳米计划投资动向

扩展技术前沿	应用精深的数学方法	网络防御、大数据分析、复杂现象预测等技术挑战都因相关数学方法的不完善而缺少解决方案，DARPA 将构建并应用新的数学方法进行复杂系统的展示、设计和测试。同时，针对极端复杂系统开发新的数学工具，力求在不降低网格精度的情况下快速建模。
	投资新的化学配方、处理工艺和材料	开发新的模型和策略工具，对材料功能可靠性进行评估和预测；开发低成本制造方法，满足定制和小批量生产需求；开发直接从原子级原材料构建集成系统的技术。
	掌握并应用量子物理学	快速推进量子技术，包括纳米/量子的光-电-机械结构工程，通过激光冷却技术实现对冷原子的精确控制等。这些技术将为导航/授时、生化探测、通信和信息处理、计量、电磁频谱掌控、网络战等带来新生力量。

同时，DARPA 近期在向美军各军种和其他部门进行技术转移转化方面取得了一些重要进展，主要包括：信息领域关键信息的收集和共享、语言障碍突破、照片和视频图像利用等技术；电磁频谱领域的氮化镓电子元件技术；地海空天领域的集成情报、革命性近距离空中支援、长程反舰能力、深海探测器、海军无人机、高空收集高分辨率数据、飞行编队重新配置、用于长途飞行的先进燃料电池、在轨避碰等技术；以及用于战士和退伍军人的革命性假肢技术。（王海名 杨帆）

## 美国国家纳米计划投资动向

2015 年美国国家纳米计划（NNI）投资预算显示，该计划 2016 年预算投资将达到 15 亿美元，持续支持国家优先级发展方向和创新战略<sup>38</sup>。2014-2016 年，NNI 计划的投资重点面向基础研究向商业创新的转化。

2013-2015 年，NNI 计划对五大项目投资领域（PCA）——纳米技术重大创新、基础研究、纳米级应用/器件和系统、研究设施和仪器、环境/健康和安安全等作出调整，投资动向有以下：

1、对基础研究的投资占到整个 NNI 投资预算的三分之一多。NNI 计划涉及的各项研究机构均将基础研究作为关键性的投资领域，支持从基

<sup>38</sup> The National Nanotechnology Initiative Supplement to the President's 2015 Budget. <http://www.nano.gov/nod-e/1326>.

基础研究、技术应用至纳米技术创新的整个研发创新链中的研发活动。

2、对纳米技术重大创新项目的支持占整个 NNI 投资预算的 20%。

3、美国国防部 (DOD) 在 NNI 计划中的总投资比例有所下降, 部分原因来自美国国防部高级研究计划局 (DARPA) 投资项目的完成。但在 2015 年, DOD 对基础研究的投资比例上升到整个投资的 50%; DOD 对纳米重大创新项目的投资占比 30%, 投资重点在于纳米电子学项目 (15%) 和传感器项目 (15%)。DOD、DARPA 和 NSF 等合作项目“半导体技术先进研究网络 (STARnet)”项目和“介观动力学系统 (Meso)”项目将推动新型器件研究和介观-纳米尺度的基础研究。

4、美国卫生和公共服务部 (HHS) 作为 NNI 计划的最大投资机构, 发展纳米医学应用成为美国国立卫生研究院 (NIH) 一个投资重点, 年均投资约 450 亿美元发展纳米技术相关的生物医学研究。

5、近期, NNI 计划各研究机构踊跃投资网络和信息技术研发项目 (NITRD)、全球变化研究项目 (GCRP)、材料基因组创新 (MGI)、先进制造、基于神经科学技术创新的人脑研究 (BRAIN) 等协同创新项目。

6、NNI 计划从 2008-2010 年开始投资的小型企业创新研究项目 (SBIR) 和小型企业技术转移项目 (STTR) 在纳米技术创新的产业化推进中发挥了重要作用。五大研究机构, 包括 DOD、NSF、NIH、DOE 和 NASA 成为 SBIR 和 STTR 项目的主要资助机构, 重点资助研发领域涉及先进材料、电子学、生物技术等, 资助金额超过 8 亿美元。(吕晓蓉)

## 美国 NNI 计划聚焦碳纳米管应用的技术挑战与研究需求

3 月 12 日, 美国国家纳米计划 (NNI) 发布《实现碳纳米管的未来》报告。该报告是对 2014 年 9 月召开的碳纳米管技术交流会上专家意见的总结, 从建模与模拟、合成与规模化生产、结构材料、电子材料等 4

个主题领域对目前碳纳米管商业化应用面临的主要技术挑战和研究需求进行了总结。表 1 概述了这 4 个领域碳纳米管（CNT）应用当前所面临的关键挑战，以及专家们提出的研究需求建议<sup>39</sup>。

表 1 碳纳米管在四个领域的挑战与研究需求建议

领域	关键挑战	研究需求建议
建模与模拟	对块体 CNT 材料性质的模拟模型比较欠缺	进一步了解单根 CNT 之间的交互作用； 完善束状 CNT 结构的粗粒模型； 对将纠缠 CNT 整理为有序排列形态的过程进行探测和优化的模拟技术； 特定种类 CNT 与催化剂成分和大小之间的匹配数据库。
合成与规模化	产量小、产率低、材料品质波动大，缺少实时工艺控制	针对特定质量标准的 CNT 最高产能制定生产基准； 更好地认识 CNT 的生长机制； 面向大规模生长反应堆的可靠、可用模型； 用于特定材料应用的 CNT 生长闭环工艺控制，含原位诊断。
结构材料	利用块体 CNT 或 CNT 基复合材料实现的结构强化十分有限	稳定优质 CNT 可靠高产量生产，推动这类材料的应用革命； 了解管到管、束到束、基底到管/束的结构性负荷转移机制； 建设材料性质数据库，用于此类材料的结构设计； 有竞争力的全生命周期成本； 通过高效的验证过程加快技术更替； 在产品开发的早期了解 CNT 的环境、健康和安​​全生命周期影响，使制造商达到监管要求。
电子材料	块体 CNT 在数据和电力分布式系统，以及在导电复合材料中影响有限	实证 CNT 导电性至少与目前铜材料相当，同时减重 20%-70%； 基于 CNT 的利基过渡产品，用于在提升当前产品电导率的同时填补空档； 在产品开发的早期了解 CNT 的环境、健康和安​​全生命周期影响，使制造商达到监管要求。

（姜山）

## 英国 EPSRC 投入 7000 万英镑资助科研设备及研究项目

英国工程和自然科学研究理事会投入逾 7000 万英镑发展科学研究，用于资助 18 所大学的设备和项目。其中，超过 3000 万英镑用于资助 31 组新设备（包括超亮激光、电子显微镜、先进 X-射线成像等），逾

<sup>39</sup> NNI Publishes Report on Carbon Nanotube (CNT) Commercialization. <http://www.nano.gov/node/1340>.

4000 万英镑用于研究项目（包括物质科学、工程、信息和通信技术等）。部分重点项目如表 1 所示<sup>40</sup>。

表 1 英国资助的部分重点科学研究项目

领域	项目	承担机构	金额/百万英镑
信息通信技术	SeeBiByte: 大数据时代的可视化搜索	牛津大学	4.5
	VADA: 增值数据系统-原理和架构	牛津大学	4.6
物质科学	有机和有机/无机混合半导体结构中电子激发的自旋和相干性控制	剑桥大学	5.1
	纳米物理、化学和计量学界面电子过程的活性等离激元光学控制	伦敦国王学院	4.8
	ADDRESS: 半导体孤子电子学的原子确定性掺杂与读出	萨里大学	6.4
工程	SynFabFun: 膜材料合成、制造及功能化	纽卡斯尔大学	4.5
	移动机器人: 未来使能普适技术	牛津大学	5
数学	OR-MASTER: 机场稀缺资源分配的数学模型和算法	兰卡斯特大学	2.3
	对称性和一致性: 学科内的发展与应用	诺丁汉大学	2.3

其中，SeeBiByte 和 OR-MASTER 为开创性项目。SeeBiByte 旨在开发下一代计算机可视化方法，使得计算机能以类似甚至超越人的能力来分析、描述和搜索图像及视频信息。现阶段的数据分析和图像分析仅停留在发展的初始阶段，此项研究可应用于医疗保健、监视、道路环境监测，甚至成为在家享受数字媒体的新方式。OR-MASTER 旨在开发一种先进建模技术，为现有机场创造更多目前迫切需要的容量。机场“时隙分配”的复杂性不可低估，而且现有的容量管理系统存在缺陷。通过与航空公司和机场的紧密合作，该研究项目有望改善机场效率并减少航班延误，应对不断增长的额外容量需求，并带来环境和经济效益。（潘璇）

<sup>40</sup> £70 million boost for UK Science Research. <http://www.epsrc.ac.uk/newsevents/news/ukscienceresearchboost/>.



# 中国科学院科技战略咨询研究院

## 科技动态类产品系列简介

### 《科技前沿快报》：

聚焦国内外基础学科与前沿交叉综合、能源资源、环境生态、信息网络、新材料与先进制造、生命科学与生物技术、现代农业、空间与海洋等战略必争领域，以科技创新价值链为主线，监测分析这些领域的发展态势、前瞻预见、战略布局、行动举措等重要科技动态，研判其中的新思想、新方向、新热点、新问题、新布局，凝练识别新的重大科技问题、前沿技术和创新路径，为科技与创新决策服务。

### 《科技政策与咨询快报》：

监测分析国内外科技发展的新战略、新思想、新政策、新举措，洞察科技与经济、社会、文化、可持续发展互动的趋势、新规律，研究识别科技创新活动与管理的新特点、新机制，揭示解读科技体制机制、科技投入、科技评价、创新人才等现代科研管理的制度变革，简述中国科学院学部就重大问题组织开展的咨询建议，研判智库的重要咨询报告，剖析智库的决策咨询运行机制与决策影响途径，追踪国内外科学院、智库的咨询活动与研究方法等，为科技决策者、科技管理者、战略科学家等提供决策参考。

《科技前沿快报》和《科技政策与咨询快报》内容供个人研究、学习使用，请勿公开发布或整期转载。如有其它需要，请与我们联系。

# 科技前沿快报

主 办：中国科学院科技战略咨询研究院

---

## 专家组（按姓氏笔画排序）

于贵瑞 于海斌 马延和 王天然 王 赤 王志峰 王启明 王跃飞 王 琛  
甘为群 石晶林 卢 柯 包信和 巩馥洲 吕才典 朱日祥 朱永官 朱 江  
朱道本 向 涛 刘春杰 许洪华 孙 枢 孙 松 严陆光 李国杰 李家洋  
李 寅 杨 乐 肖 灵 吴 季 吴家睿 何天白 沈竞康 张双南 张志强  
张建国 张 偲 张德清 陈和生 武向平 林其谁 罗宏杰 罗晓容 周其凤  
郑厚植 赵 刚 赵红卫 赵其国 赵忠贤 赵黛青 胡敦欣 南 凯 段子渊  
段恩奎 姜晓明 骆永明 袁亚湘 顾逸东 徐志伟 郭光灿 郭 莉 郭 雷  
席南华 康 乐

---

## 编辑部

主 任：冷伏海

副 主 任：冯 霞 陶 诚 张 军 曲建升 房俊民 徐 萍

地 址：北京市中关村北四环西路 33 号，100190

电 话：（010）62538705

邮 箱：lengfh@mail.las.ac.cn, publications@casaid.ac.cn