

Science & Technology Frontiers

# 科技前沿快报

中国科学院 | 2015 年9 月5 日

---

## 本期要目

美国启动国家战略性计算计划

美国国家研究理事会发布主动遥感发展战略报告

中美两个物理团队独立发现外尔费米子

美国能源部密集资助清洁能源技术研究

美国 NIST 关注下一代智能消防系统研发需求

澳大利亚海洋科学研究所发布 2015-2025 年战略规划

**2015**年

总第 015 期

第 **09** 期

# 目 录

## 深度关注

- 美国启动国家战略性计算计划 ..... 1
- 美国国家研究理事会发布主动遥感发展战略报告 ..... 5

## 基础前沿

- 中美两个物理团队独立发现外尔费米子 ..... 9
- 大数据与预测计算建模国际会议达成 8 项共识 ..... 10

## 能源与资源环境

- 美国能源部密集资助清洁能源技术研究 ..... 12
- 澳大利亚提出未来探矿需开展的 16 项优先研究领域 ..... 15
- NSF 资助开展电力与燃料高效转化和先进储能研究 ..... 16
- MIT 展示更为精准预测风速的新统计模型 ..... 17
- 加拿大公司尝试采用电热法取代高压蒸汽开发油砂 ..... 18

## 信息与制造

- 美国 NIST 关注下一代智能消防系统研发需求 ..... 18
- 日本 NEDO 启动新一代机器人核心技术的研发 ..... 20
- NSF 资助计算神经科学创新方法研究 ..... 21
- 欧盟 5G 公私合作伙伴计划首批资助 19 个研发项目 ..... 22
- 美国成立集成光子制造业创新研究所 ..... 23
- 美国 NIST 工程实验室评估报告提出其下一步发展建议 ..... 24

## 生物与医药农业

- 欧盟报告提出未来农业研究创新战略需关注的研发问题 ..... 25
- 加拿大基因组与未来饲养计划确定资助方向 ..... 26
- 美国发布 2015 年版国家阿尔茨海默症计划 ..... 27
- 欧洲创新药物计划发布项目征集指南 ..... 28
- 法国健康转化研究计划启动首批资助项目 ..... 29
- 国际科研团队研发细菌纤维素纳米纸传感平台 ..... 30

## 空间与海洋

- 澳大利亚海洋科学研究所发布 2015-2025 年战略规划 ..... 31
- NASA 启动 5 项天体物理学预研项目 ..... 33
- NASA 批准 Wyle 公司 14.4 亿美元载人航天研究服务合同 ..... 34
- 英国 NERC 资助 1600 万英镑开展北极海洋变化研究 ..... 35

## 设施与综合

- 英国建成高通量植物表型分析系统大田试验设施 ..... 36
- 美国国防部资助 8 个研究团队研发海洋仪器 ..... 37
- 德国注资 4600 万欧元创建实验平台以开发新型能源材料 ..... 38
- NSF 设立“促进生物多样性收藏数字化”计划 ..... 39

## 深度关注

### 美国启动国家战略性计算计划

2015年7月29日，美国总统奥巴马签发行行政令，正式启动美国国家战略性计算计划（NSCI）<sup>1</sup>，旨在促进百亿亿次计算系统及相关技术研发，使高性能计算（HPC）研发与部署最大程度地造福于经济竞争与科学发现。

#### 一、NSCI 出台背景

过去六十年来，美国在先进计算系统研发方面一直维持着世界领先的地位。在每年发布两次的世界超级计算机 500 强排行榜（Top 500）上，美国曾保持着绝对的领先优势，并数度登顶。然而，近年来，美国的领先地位受到了日本、欧洲和中国的严峻挑战，在最近 5 期 Top 500 排行榜上，中国研制的“天河二号”超级计算机一直牢牢占据着榜首的位置，而日本的超级计算机不仅运算速度快，还有着超高的能效。

美国的 HPC 研发分散在多个部门，能源部（DOE）一直是其中的引领者。随着近两年各国开始围绕百亿亿次计算研发展开激烈竞争，DOE 也出台了一系列措施。2013 年底，美国国会通过了一项法案，确定了 DOE 在未来十年内发展百亿亿次超级计算机的路线图。该路线图提出了涉及百亿亿次计算的研发、应用、基础设施、集成等阶段的发展策略，以图在 2020 年完成百亿亿次计算系统的部署。2014 年 7 月，DOE 高级科学计算研究（ASCR）计划宣布将资助“极限可伸缩超级计算系统弹性研究”，重点是如何减少和缓解百亿亿次计算系统在运行时可能发生的故障和错误。另据 2015 年初公布的 2016 财年预算，美国计划在 2016 财年大幅增加用于研发百亿亿次超级计算的经费。ASCR 将联合超

---

<sup>1</sup> Executive Order -- Creating a National Strategic Computing Initiative. <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2015/07/29/executive-order-creating-national-strategic-computing-initiative>

级计算机制造商开展系统级别的百亿亿次节点技术、硬件与软件设计，硬件架构和系统软件，高效编程，数据密集型应用等方面的研发工作。

为了在未来数十年维持与扩大 HPC 的优势，满足日益增长的计算能力需求、应对新兴计算挑战与机遇、赢得与他国的竞争，需要国家层面做出卓有成效的响应，针对高性能计算研发与部署创建一个协调性联邦战略。因此，奥巴马总统签发行政令，启动了覆盖美国整个政府的国家战略性计算计划。NSCI 将制定统一的、多部门参与的战略愿景和联邦投资战略，并与产业界和学术界通力合作，实现 HPC 利益最大化。

## 二、NSCI 主要内容

### 1、指导原则与战略目标

NSCI 旨在维持并提升美国在 HPC 研发与部署方面的科技与经济领导力，需遵循 4 项指导原则：（1）必须广泛部署和应用新兴高性能计算技术，在经济竞争和科学发现方面保持领先；（2）必须推动公私合作，借助政府、产业界和学术界各自的优势，使 HPC 实现利益最大化；（3）必须采取整体政府方案，发挥所有行政部门的力量并促进它们之间的合作；（4）必须制定一项综合性技术与科学方案，将针对硬件、系统软件、开发工具、应用程序的 HPC 研究有效融入系统开发中，并最终实现系统运行。

参与 NSCI 的各行政部门与机构需致力达成 5 项战略目标：（1）加快可实际使用的百亿亿次计算系统的交付；（2）加强建模与仿真技术与数据分析计算技术的融合；（3）未来 15 年，为未来的 HPC 系统甚至后摩尔时代的计算系统研发开辟一条可行的途径；（4）实施整体方案，综合考虑联网技术、 workflow、向下扩展、基础算法与软件、可访问性、劳动力发展等诸多因素的影响，提升可持续国家 HPC 生态系统的能力；（5）创建一个可持续的公私合作关系，确保 HPC 研发的利益最大化，

并实现美国政府、产业界、学术界间的利益共享。

### 2、各部门与机构的角色和职责

为了实现上述 5 项战略目标，行政令确立了相关的领导机构、基础研发机构和部署机构。领导机构负责开发和交付下一代集成式高性能计算能力，并参与针对软硬件开发的支持工作，以及针对 NSCI 各项目标的人力资源开发工作。基础研发机构负责基础科学发现工作与相关的工程研发，为 NSCI 各项目标的实现提供必要支持。部署机构负责制定基于任务的高性能计算需求，为新型高性能计算系统的设计提供参考，同时负责就目标需求向私营部门和学术界征求建议。根据任务需要，这些机构可以将其他政府组织纳入到任务中。

(1) 领导机构。NSCI 共设三所领导机构：DOE、国防部 (DOD)、国家科学基金会 (NSF)。DOE 下属的科学办公室与国家核安全署将联合开展一项通过百亿亿次计算实现先进仿真的项目，并重点实现相关应用的可持续性性能，以及有助于完成任务的分析性计算。NSF 将在推动科学发现进展、打造高性能计算生态系统、人力资源开发等方面发挥核心作用。DOD 将重点研发数据分析型计算。三所领导机构将同其他基础研发机构和部署机构合作，以实现 NSCI 各项目标并为联邦政府的各种需求提供支持。

(2) 基础研发机构。NSCI 共设两所基础研发机构：高级情报研究计划署 (IARPA) 和国家标准与技术研究院 (NIST)。IARPA 将重点研发面向未来的计算范式，以实现标准半导体计算技术的替代方案。NIST 将重点推动测量科学的发展，为未来计算技术提供支持。这两所基础研发机构将与部署机构开展协作，实现研发成果的有效转化，为联邦政府的各种需求提供支持。

(3) 部署机构。NSCI 共设 5 所部署机构：国家航空航天局 (NASA)，

联邦调查局，国立卫生研究院，国土安全部，国家海洋与大气管理局。这些机构将参与新型高性能计算系统、软件和应用早期设计及协同设计过程，以将与自身任务相关的具体需求反映到设计中。这些机构还将参与相关测试、人力资源开发等工作，以及确保相关成果在其任务中得到有效部署。

### 3、执行理事会

NSCI 还设立了一个执行理事会，由科学技术政策办公室（OSTP）主任和管理与预算办公室（OMB）主任共同担任联合主席，以协调 NSCI 开展的研发和部署活动并确保问责制的实施。OSTP 主任应在行政部门内指定执行理事会成员。执行理事会应包括来自各个机构的代表，承担行政令中规定的各项角色和职责。

执行理事会应与国家科学技术理事会及其下属实体进行协调，开展适当的合作以确保整个联邦政府的 HPC 行动与 NSCI 计划相一致。执行理事会应与其他机构的代表进行必要的商议，并可在需要的时候建立另外的工作小组来确保问责制的实施和相关工作的协调。

执行理事会应定期举行会议，评估该行政令实施的进度。行政令发布后的第一年，会议频率不应低于两次。此后，执行理事会可根据需要变更会议举行的频率。

执行理事会将鼓励政府机构与私营部门适当开展合作。执行理事会可通过总统科技事务助理向总统科技顾问委员会寻求建议，还可根据联邦顾问委员会法案的规定与其他私营部门开展互动。

行政令明确规定执行理事会应在该行政令发布后 90 天内制定一项实施计划，以支持和协调各机构采取与 NSCI 计划目标一致的行动。

### 三、对我国 HPC 发展的启示建议

近两年，各国围绕 HPC 特别是百亿亿次计算研发的竞争愈发激烈，

日本、欧盟、美国均陆续出台了相应的规划，而我国科研部门尚缺乏相应的规划。为抓住机遇、赢得发展先机，建议从以下三方面展开行动：

(1) 加强顶层设计与政策扶持。NSCI 的出台鼓舞了美国的众多企业，硅图公司 CEO 甚至认为 NSCI 设立堪比 NASA 的成立。我国目前在 HPC 研发方面缺乏国家层面的规划与部署，有必要从顶层进行整体设计，制定国家级的 HPC 及百亿亿次计算研发战略，并进一步加强配套基础设施及软环境建设、人才培养方面的政策支持。

(2) 促进多方合作。企业是 HPC 研发的重要生力军，而我国目前的超级计算机研发主要集中在科研机构。应创建合理的激励机制与反馈机制，推动企业参与百亿亿次计算研究，加强政产研三方合作，使政府在政策制定、科研机构在前沿技术研究与利用超算解决复杂问题，企业在整机制造与产业应用上发挥各自的优势。

(3) 重视应用研究。中国在 HPC 硬件系统研制方面已处于世界先进水平，但在软件系统设计和应用软件的研制及推广方面却与美、日等发达国家存在巨大差距。要想真正赶超，必须要加强整体软件系统开发及针对生物、制药、天文、气候、金融等多个领域的专业应用软件的开发，提高超算资源的有效利用率。

(张娟)

## 美国国家研究理事会发布主动遥感发展战略报告

7月，美国国家研究理事会（NRC）发布《无线电频谱使用需求增长下的主动遥感发展战略》报告<sup>2</sup>。该报告分别从原理、应用等方面对主动遥感进行了详细介绍，在无线电频谱需求量增加背景下，对主动遥感技术的现状及未来面临的挑战进行了重点分析和讨论，并针对主动遥感的无线电频谱保护和利用提出了发展建议。本文将对该报告要点进行

---

<sup>2</sup> A Strategy for Active Remote Sensing Amid Increased Demand for Radio Spectrum. [http://www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=21729](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=21729)

介绍，以期为我国相关工作提供参考。

### 一、主动遥感的应用及意义

主动遥感是一种研究、预测地球环境在短期、长期内变化的重要手段，监测领域十分广泛，例如：（1）大气科学中的主动遥感技术可以避免严重风暴带来的人员伤亡和财产损失，同时可加深对上层大气圈风暴和全球环流的科学理解；（2）海洋领域的主动遥感可以提供洋流、海浪、风速风向的专业数据，从而补充被动微波、可见、红外观测的结果，普遍应用于全球气候预测、飓风预警、海浪预报及沿岸流监测等；（3）不同搭载形式的雷达，如真实孔径雷达、合成孔径雷达（SAR）、散射仪等可以提供土地利用、冰川变化等大量重要监测数据，对理解全球变化、进行环境管理、天气预报都有至关重要的意义；（4）电离层研究的主动遥感技术对于理解近地空间区域内的基本物理机制，预测太空天气事件非常重要；（5）行星雷达天文学中主动遥感技术的使用对深入了解太阳系，制定空间研究计划，尤其是定位、描述对地球有威胁的近地行星的运动具有重要作用。

### 二、主动遥感频谱高效利用的现状与未来挑战

主动遥感的使用频率大多由其研究对象的物理特征决定，因此，为了更好地反映这些物理特征，频率的选取至关重要。在许多实践中，常常为选择合适的频率范围投入了大量的资金。对于不同对象的测量工作，很难将对应频率迁移到其他频段进行操作。因此，考虑到正在不断发展的主动遥感对于未来社会的保护意义，必须确保可以提供满足其发展需求的频谱。但是，目前主动雷达频谱的现状却不容乐观，未来也将面临巨大挑战。

1、主动科学传感器存在一定的局限。在实践中，主动科学传感器的传输很大程度上阻碍了收集所需科学数据的能力，降低了科学数据量，



甚至产生了高额费用。此外，在某些波段保守的干扰标准增加了科学操作的难度。

2、部分重要波段受到严重的无线电干扰。通常，普遍使用的频率介于 1215-1300 MHz 的 L 波段受到的无线电干扰已经被全球范围内的诸多观测证明，而且这种干扰正随着时间逐渐提高。日本宇宙航空研究开发机构（JAXA）早在 1992-2011 年期间实施的 L 波段合成孔径雷达研究时就发现了这种干扰的存在。此外，欧洲空间局（ESA）还报道称 C 波段受到的无线电干扰也在增强。

3、具有较高价值的 C 波段科学测量雷达面临着威胁。主要影响因素是商业服务计划在地球勘探卫星频谱中的分配范围正在逐渐扩张，例如拟议中的 5350-5470 MHz 无线本地访问网络（RLAN）服务严重限制了雷达卫星群组（RCM）计划。同时，宽域波段、RLAN 来的自然噪音等均很难甚至不可能被消除。

4、地球勘探卫星主动频谱利用率低。虽然地球勘探卫星主动频谱拥有很多的波段，但是仅仅有部分波段在使用，甚至这些波段都没有完全被充分利用。伴随着这种持续频谱压力去满足新的服务使得在这些波段实现新的科学价值寸步难行。

5、传感干扰或对雷达天文观测带来重大障碍。随着对近地行星空间高分辨率成像需求的增加，频率范围的需求也逐渐凸显，传感干扰在未来可能带来重大问题。为了实现近地行星高分辨率成像，60-120 MHz 范围内的频率也亟需进行合理分配。

### 三、对保护和有效利用主动遥感频谱的建议

报告强调，保护和有效利用主动遥感所需频谱是解决在频谱需求量与日俱增的情况下主动遥感持续发展的关键，针对此，该报告提出以下主要建议：

1、提升科学界对主动遥感频谱的利用能力。频谱的高价值并不能确保其可以被科技机构自由获取并充分利用。因此，科技行业必须积极参与频谱的分配及处理过程，确保科学界所需的相关频谱能够得到满足。这也需要保证在监管过程中对主动遥感和其它竞争应用的利益冲突有个良好平衡，并且积极挖掘更多关于主动遥感价值利用的信息。

2、改善政府对主动遥感频谱的管理机制。不同的部门应积极支持主动遥感的发展，并对频谱分配、无线电干扰标准制定等具体实施过程进行有效监督。例如，美国国家航空航天局（NASA）开展的改善影响主动遥感的无线电干扰行动，需要美国国家海洋和大气管理局（NOAA）、美国国家科学基金会（NSF）等机构的共同参与。NASA 和 NSF 应该进行关于空间物理研究的正式调查，以便决定未来频谱需求等。

3、扩大电信行业对主动遥感频谱的应用深度。短波微型基站通信中毫米波频率的使用将大大增加网络容量，从而可减少频谱压力，同时减少主动遥感用户的压力。无线产业应考虑利用微型基站方法，提高发射塔和网络建设能力，扩大毫米波频率在 6G 和上层通信标准中的应用。

4、增强不同应用中主动遥感频谱的共享。从频谱共享利用的角度，主动遥感机构可以通过整合 NOAA 和美国联邦航空局（FAA）的 L 波段、C 波段、S 波段的雷达产品，使其成为一个在 S 波段具有多功能的雷达。此外，建议开展频率复用技术调查，从而减少整个 S 波段的频谱需求。现有的 L 波段应该维持地球雷达制图的需求。

5、加大科技领域的主动遥感频谱分配范围。适量增加科技领域主动遥感频谱分配的范围将有重要的科学、生产和社会意义。建议美国联邦通信委员会（FCC）和美国国家电信和信息管理局（NTIA）支持能够从海洋科学遥感观测中提取海洋相关的信息的频率波段。对大于 25 kHz 接近 4.438-4.488 MHz 波段进行的分配将对岸基高频测流雷达（CODAR）

具有重要意义，因此，FFC 应恢复 CODAR 的实验许可过程，为未来工程研究的继续开展和探索科学的进步提供条件。NSF 应该重视升级阿雷西博雷达系统的相关频谱的分配，以促进近地小行星的高空间分辨率成像。

(王立伟 刘文浩)

## 基础前沿

### 中美两个物理团队独立发现外尔费米子

中美两个独立物理团队分别独立发现了外尔费米子存在的证据，这是物理学前沿的一项重大突破，而且，外尔费米子对制造高速电子电路和量子计算机也有着重大的意义<sup>3</sup>。外尔费米子在 1929 年首次被理论预测，但直到 86 年后的今天才被实验观测到。中国科学院物理研究所的研究成果发表在 7 月 31 日出版的《物理评论 X》(*Physical Review X*) 杂志上，美国普林斯顿大学的研究成果发表在 8 月 7 日出版的《科学》杂志上。

标准模型中，基本粒子可分为费米子（包括夸克和轻子）和玻色子（包括规范玻色子和希格斯玻色子）。从数学上，费米子又可分为狄拉克、马约拉纳和外尔三种费米子，其区别是：狄拉克费米子有质量，马约拉纳费米子的反粒子是其本身，外尔费米子没有质量。狄拉克费米子和马约拉纳费米子都已被实验观测到，但外尔费米子却一直没有被发现。

2015 年 3 月，中科院物理所的方忠小组理论预言了砷化铌 (TaAs) 等 4 种非磁性材料中存在外尔费米子<sup>4</sup>。现在，中科院物理所丁洪小组用角分辨光电子能谱在砷化铌晶体上首次观测到外尔费米子的特征性现象——表面费米弧<sup>5</sup>，即从实验上发现了外尔费米子。类似地，普林

---

<sup>3</sup> Weyl fermions are spotted at long last. <http://physicsworld.com/cws/article/news/2015/jul/23/weyl-fermions-are-spotted-at-long-last>

<sup>4</sup> Hongming Weng, Chen Fang, Zhong Fang et al. 2015. Weyl Semimetal Phase in Noncentrosymmetric Transition-Metal Monophosphides. *PHYSICAL REVIEW X*, 5(1): 011029

<sup>5</sup> B. Q. Lv, H. M. Weng, B. B. Fu et al. 2015. Experimental Discovery of Weyl Semimetal TaAs. *PHYSICAL REVIEW X*, 5(3): 031013

斯顿大学的 Zahid Hasan 小组也先在 6 月理论预言了砷化铟等材料中存在外尔费米子<sup>6</sup>。现在, Hasan 小组也是用角分辨光电子能谱在砷化铟晶体上观测到表面费米弧<sup>7</sup>。

两个团队几乎同时发现外尔费米子, 这体现出目前基础研究重大突破的激烈的国际竞争。两篇研究论文在网上公开时间, 前后只相差 5 天, 其研究从材料、数据、理论到实验几乎完全一样, 都在竞争外尔费米子的“首次发现”。

此外, 美国麻省理工学院的陆凌小组通过角分辨微波转换测量方法, 在另一种材料——双螺旋二十四面体光子晶体(波色系统)中也看到了外尔点的存在<sup>8</sup>。

(黄龙光)

## 大数据与预测计算建模国际会议达成 8 项共识

5 月 18-21 日, “大数据与预测计算建模”国际会议在德国慕尼黑工业大学召开<sup>9</sup>。来自世界各地的物理学、生物学、工程学、应用数学、计算机科学和机器学习等领域的专家参加了会议, 围绕“是否可从海量数据中挖掘有意义的信息、是否可用数据进行预测、如何利用数学工具同时处理数据的高维和不确定性”等问题进行了讨论, 达成了 8 项共识。

1、大数据在不同领域有着不同的意义。机器学习领域的大数据廉价且丰富, 物理学领域的大数据昂贵、需要通过计算模拟获得。物理学领域的大数据可以更好的描述为“高数据”——高维和结构化的数据。

2、物理学家比数据学家更相信他们的模型。大部分物理模型是建立在物理学原理之上, 但有一部分物理学模型是建立在大量的实验观察

---

<sup>6</sup> Shin-Ming Huang, Su-Yang Xu, Ilya Belopolski et al. 2015. A Weyl Fermion semimetal with surface Fermi arcs in the transition metal monpnictide TaAs class. NATURE COMMUNICATIONS, 6: 7373

<sup>7</sup> Su-Yang Xu, Ilya Belopolski, Nasser Alidoust et al. 2015. Discovery of a Weyl fermion semimetal and topological Fermi arcs. Science, 349: 613

<sup>8</sup> Ling Lu, Zhiyu Wang, Dexin Ye et al. 2015. Experimental observation of Weyl points. Science, 349: 622

<sup>9</sup> Symposium Yields Insights on Big Data and Predictive Computational Modeling. <http://sinews.siam.org/Detail.sPage/tabid/607/ArticleID/566/Symposium-Yields-Insights-on-Big-Data-and-Predictive-Computational-Modeling.aspx>

基础之上，与数据挖掘中的回归模型、分类模型一样。数据挖掘的这些模型，只要尽可能的减少预测误差，就不需要找出真正的原因。这些方法在一些机器学习中取得了巨大的成功，但物理学家更愿意找出所观察到的现象背后的物理原理。

3、模型不确定性的量化是建立物理学模型中非常关键的一步。模型的选择在物理学模型的简化或粗粒度描述中成为突出问题（如分子动力学模型）。依据物理学模型选择的原则，机器学习、计算统计的专业知识和工具会在物理学建模过程中发挥重要作用。信息理论工具和相关概念则会在物理模型的选择方面发挥重要作用。

4、机器学习中的模型和物理学模型都是多层次和高维的，需要设定成千上万个参数。这些参数设定的可行性受分布式计算环境限制，在分布式计算环境中每个节点仅表示数据的一部分（实验和模拟）。因此，需要开发能降低成本且确保精确估算的新方法。

5、如果模型中参数设定的估计值能减少方差，那么参数的估计值有一点偏差是好事。近年来，作为解决大数据挑战的一部分，求近似解的算法在机器学习领域呈爆炸式增长，这些算法也是物理学数据的融合模型和贝叶斯模型校准验证的理想解决方法。数值分析的确定性工具可以经常补充和增强概率统计方法。

6、无论是在分子建模中寻找能克服巨大自由能障碍的转化路径，还是在工程领域预测系统极小的失效概率，都需要新工具来指导数值模拟，需要新工具来建立数据采集机制确保采集的数据能反映最大信息量。

7、在数据分析领域，将高维数据降维是非常关键的，如计算原子的轨迹、处理特征或网络的海量数据、将高维数据可视化等。大规模数据挖掘的算法以及降维技术，不论采用何种工具或者架构，最终都要靠先进的算法来支撑。

8、不同领域之间的关系是双向的。计算物理学界开发的方法和工具在统计学和机器学习领域得到了很好的应用，机器学习的方法和技术促进了物理学发展，增强了物理领域的分析能力。（刘小平）

## 能源与资源环境

### 美国能源部密集资助清洁能源技术研究

美国能源部（DOE）7月份相继公布多项清洁能源研究项目资助公告，涉及先进藻类生物燃料、固体氧化物燃料电池和先进气化技术研究。

7月9日，DOE宣布资助1800万美元用于6个项目开展藻类生物燃料与生物基产品研究（表1）<sup>10</sup>，旨在到2019年之前将藻类生物燃料价格降至每加仑汽油当量（gge）5美元以下，长远目标是实现到2030年价格降至每加仑汽油当量3美元。

表1 DOE 资助的藻类生物燃料与生物基产品研究项目

牵头机构	研究内容	经费/百万美元
科罗拉多州矿业学院	最大限度回收与再利用二氧化碳、营养物质和水以及生物质热电联产，增强藻类生物燃料的可持续发展特性。	9.0
杜克大学海洋藻类产业化联盟	研究生产蛋白质为基础的人类和家禽营养产品，以及加氢藻油提取。	5.2
环球藻类创新公司	部署一个创新系统吸收邻近电厂烟气中的二氧化碳，以增加藻类生物质产量收益。	1.0
亚利桑那州立大学	开展大气二氧化碳捕集、浓缩与输送，以提高生物质生产力。	1.0
加利福尼亚大学圣地亚哥分校	开发一个自动化的早期检测系统，以识别和表征藻类培养池受侵染或感染情况，以确保作物健康。	0.76
劳伦斯利弗莫尔国家实验室	培育“益生菌”细菌对抗藻类培养池外来物种侵扰，增强生态系统功能和灵活性以保护藻类作物。	1.0

7月13日，DOE宣布将在“固体氧化物燃料电池（SOFC）计划”框架下投入2000万美元（加上承担机构的匹配总投入超过2900万美元）

<sup>10</sup> Energy Department Awards \$18 Million to Develop Valuable Bioproducts and Biofuels from Algae. <http://energy.gov/eere/articles/energy-department-awards-18-million-develop-valuable-bioproducts-and-biofuels-algae>

资助 16 个研究项目（表 2）<sup>11</sup>，主要涉及两个研究主题：设计、构建和现场测试一个 SOFC 原型系统；提高 SOFC 单电池和堆栈技术可靠性、鲁棒性和持久性的创新研究。

表 2 DOE 资助的固体氧化物燃料电池研究项目

承担机构	研究内容	经费/百万美元
燃料电池能源公司	设计、制造和测试一个 400 kW 热自维持常压 SOFC 原型系统，目标是实现天然气分布式 SOFC 发电系统的商业部署，最终在配备有碳捕集的高效大规模集中式燃煤发电系统中部署 SOFC 技术。	~10.92 (DOE 出资 55%)
LG 燃料电池系统公司	开发旨在提高堆栈可靠性、耐久性和成本效益的 MW 级 SOFC 发电系统的先进材料和制造工艺，显著降低 SOFC 子系统组件成本。	~3.12 (DOE 出资 80%)
南卡罗来纳大学	在模拟运行条件下开发加速老化测试方法和调整常用材料的微观结构，以提高 SOFC 电池的鲁棒性、可靠性和耐久性，建立一个设计耐用、可再生和活性阴极的研发平台。	~0.29 (DOE 出资 69%)
田纳西理工大学	开发低成本、高烧结性、基于无钴镍铁氧化物尖晶石的电接触材料，用于 SOFC 阴极侧触头，较现有电极材料性能更优异，并有助于提高 SOFC 堆栈的可靠性和耐久性	~0.26 (DOE 出资 77%)
通用电气全球研发中心	开发用于金属支撑 SOFC 的氧化还原稳定的热喷涂陶瓷阳极，定制热喷涂工艺和工程化粉末微结构来制造高效 SOFC，最终制造一个 5 kW 电池堆，使用天然气燃料测试至少 1000 小时。	~3.31 (DOE 出资 75%)
蒙大拿州立大学	通过 2 锚固相提高高温阳极性能，开发、表征和改进 SOFC 电极制备方法，以加强阳极机械支撑结构并促进金属催化剂与离子导电陶瓷支架的结合。	~0.25 (DOE 出资 80%)
氧化还原电力系统公司	用于分布式发电的高功率、低成本 SOFC 电池，系统调查 SOFC 从单电池到电池堆的降解机制并开发相关解决方案，通过详细成本分析及其制造工艺，示范比当前的 DOE 目标成本低 20%。	~3.12 (DOE 出资 80%)
燃料电池能源公司	开发用于制造 SOFCs 阳极支撑层的低成本方法，探索可降低壁垒层厚度和减少缺陷的技术，还将开发创新的堆栈技术，以更好地管理热能、减少材料用量、更好地完成堆栈模块封装，并易于安装。	~3.12 (DOE 出资 80%)
加州大学圣地亚哥分校	评估和示范一种创新、多功能、具有成本竞争力的 SOFC 堆栈概念，根据所需的微观结构和运行特性评估和选择合适的材料、设计和制造工艺。	~3.12 (DOE 出资 80%)
马里兰大学	在施加电压/电流并使用真实环境气体污染物的条件下，对 SOFC 阴极组成和结构进行实时运行评价，以测定其对 SOFC 阴极氧还原反	~0.25 (DOE 出

<sup>11</sup> DOE Selects Research Projects to Advance Solid Oxide Fuel Cell Technology. <http://energy.gov/fe/articles/doe-selects-research-projects-advance-solid-oxide-fuel-cell-technology>

	应的影响。	资 80%)
佐治亚理工学院	开发在实际运行条件下对常见污染物有高耐受性且坚固耐用的阴极材料和结构，利用具有精密设计电极的模型电池来探测并绘制在电极表面不同区域的污染物，以便将随时间变化的阴极结构和成分与电化学性能相关联。	~0.25 (DOE 出资 80%)
凯特林大学	制造和评估 LSCF-CDZ 复合阴极，对复合阴极进行表征和电测试以量化 SOFC 电学性能的改善，提高商用 SOFC 系统的性能、可靠性、鲁棒性和耐久性。	~0.20 (DOE 出资 81%)
阿库门崔克斯公司	对超过 40000 小时不间断运行的燃料电池进行性能和材料退化评估，为改进材料选择和下一代 SOFC 堆栈设计提供有价值的见解。	~0.25 (DOE 出资 80%)
波士顿大学	设计一种中温活性并在高燃料利用率时保持高功率密度的 SOFC 阳极，通过向多孔支架中沉积纳米级镍催化剂颗粒制造具有优化阳极微观结构的燃料电池，以实现 50% 性能的提升。	~0.25 (DOE 出资 80%)
西弗吉尼亚大学	对 SOFC 应用原子层沉积 (ALD) 和热处理工艺来设计阳极表面的纳米结构，提高 50% 的功率密度并增强电池的长期耐久性。	~0.25 (DOE 出资 79%)
麻省理工学院	开发可自清洁的 SOFC 电极材料，能耐受铬和硅两种最常见阴极杂质，可在杂质堵塞电极活性区域前将其捕获。	~0.26 (DOE 出资 78%)

7 月 14 日，DOE 宣布在“气化系统”计划框架下投入 750 万美元（加上承担机构的匹配总投入近 1000 万美元）资助 7 个研究项目（表 3）<sup>12</sup>，主要涉及到两个研究主题：煤原位生物气转化为甲烷；低成本先进空分（air separation）<sup>13</sup>制氧技术。

表 3 DOE 资助的先进气化技术项目

承担机构	研究内容	经费/百万美元
蒙大拿州立大学	煤基甲烷合成系统的优化、规模化和设计，以为现场示范做准备。开展煤炭原位微生物转化研究，优化煤炭转化为甲烷的生物气化方法，以发展商业规模的有竞争力的煤制气工艺。	~0.81 (DOE 出资 80%)
宾夕法尼亚州立大学	微生物强化煤制甲烷的规模化研究：优化营养物输送，实现甲烷生产最大化。优化营养物配方，以改善基于微生物的煤制甲烷工艺。	~0.70 (DOE 出

<sup>12</sup> DOE Selects Gasification Technology Research Projects for Funding. <http://energy.gov/fe/articles/doe-selects-gasification-technology-research-projects-funding>

<sup>13</sup> 译者注：空气分离，通常简称空分。利用空气中各组分物理性质不同，采用深度冷冻、吸附、膜分离等方法从空气中分离出氧气、氮气，或同时提取氦气、氩气等稀有气体的过程。



## 澳大利亚提出未来探矿需开展的 16 项优先研究领域

学	还将开发新型水力压裂方法，实现营养物传输和产品回收最大化。	资 80%)
美国空气 化工产品 公司	<b>开发两相高密度流膨胀机，用于先进低温空分和低品位热量回收。</b> 评估一种新型两相高密度流膨胀机（DFE）在低温空分制氧技术上的应用，并开发原型样机，用于进一步评估两相 DFE 及其技术经济性分析。两相 DFE 的成功应用预期能改善分离效率，减少低温空气分离的操作成本。	~1.10 (DOE 出 资 80%)
塞拉曼技 术公司	<b>气化用低成本制氧组件寿命增长研究。</b> 提高空分制氧的陶瓷膜组件使用寿命。将改进的组件材料和设计集成到全规模组件制造工艺中，并将对制造成本的影响最小化。	~1.87 (DOE 出 资 80%)
俄亥俄州 立大学	<b>应用于 IGCC 的煤炭化学链气化次中试单元示范和经济评估。</b> 开发化学链气化（CLG）技术，扩大 CLG 工艺规模，并验证这种技术的经济优势，使开发中试规模的示范单元成为可能。	~2.19 (DOE 出 资 69%)
美国普莱 克斯公司	<b>通过中空纤维吸附剂改善空分能源效率。</b> 基于快速循环压力吸附（RCPSA）进行近室温空气分离的小型实验，这一空分工艺生产效率比传统 PSA 工艺高 5 倍。制造测试用于 RCPSA 系统提高氧气分离效率的中空纤维基吸附材料，并开发和测试标准组件，以对组件规模化有深入了解。	~1.17 (DOE 出 资 70%)
TDA 研究 公司	<b>气化的低成本空分工艺。</b> 开发一种新的基于化学吸附的空分技术。利用原型测试系统设计、建造和示范可持续氧气生产，促进中试规模示范。	1.60 (DOE 出 资 80%)

(陈伟 张凡 潘璇)

## 澳大利亚提出未来探矿需开展的 16 项优先研究领域

目前澳大利亚已几乎将易发现的露天或近地表资源开采殆尽，亟需勘探另外 80% 由风化层和沉积盆地覆盖的大陆深部区域。7 月 22 日，澳大利亚工业与科学部部长 Ian Macfarlane 与西澳洲矿业和石油部长 Bill Marmion 在珀斯共同发布由澳大利亚矿物工业研究联合公司（AMIRA）制定的《覆盖区探矿路线图》，提出了澳大利亚未来探矿的六大挑战和为改进绿地和覆盖区区域的探矿需开展的 16 项优先研究<sup>14</sup>。

该路线图的愿景是通过定位和开发未来矿产资源，公布主要的新矿床，将澳大利亚打造成勘探覆盖区矿产资源的全球领导者。路线图列出

<sup>14</sup> Unlocking Australia's hidden mineral potential: An Industry Roadmap-STAGE 1. [http://www.uncoverminerals.org.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0018/31590/uncover-flyer.pdf](http://www.uncoverminerals.org.au/_data/assets/pdf_file/0018/31590/uncover-flyer.pdf)

了勘探覆盖层下方的矿产资源的六大挑战：(1)揭示澳大利亚大陆盖层；(2)研究澳大利亚岩石圈结构；(3)分析澳大利亚四维地球动力学和成矿演化过程；(4)追踪和监测矿床的运移足迹；(5)分析隐伏矿勘探的成本和回报；(6)为提高勘探成功率所必需的研究、教育与培训。路线图还列出了为改进绿地和覆盖区的探矿需开展的 16 项优先研究。

表 1 路线图第一阶段中 16 项优先研究领域

研究领域	优先级
了解盖层类型、年龄和厚度，编制地质和古夷平面 3D 图集	最高
利用新型航空电磁系统的成像进行基底深度计算和盖层特征分析	最高
整合众多模型与数据以构建澳大利亚整个岩石圈的 3D 结构	最高
加快完成国家 AusLamp 长期项目	最高
提升对不同矿种与成矿类型中多尺度成矿体系的认识与了解	最高
表征与绘制整个成矿系统的运移足迹	最高
通过大陆钻探计划，对盖层/古夷平面和基底进行采样	高
提升和细化对盖层矿化序列的地球化学分散模式的认识	高
绘制当前岩石圈结构和盆地金属资源分布图	高
数据采集-澳大利亚地震台阵	高
获取垂直方向上网格间距为 4km 的重力数据	高
生成并更新对整个澳大利亚岩石圈的 3D 结构解释	高
通过 Strat 钻探计划，采集一些矿点、重要盆地和隐伏盆地基底的地质年代数据	高
增加对澳大利亚岩石圈的地球动力学演化的理解	高
开发新工具以理解和评估特定地质、构造和成矿事件中矿产资源潜力	高
最大限度获取检测信号并提升检测水平和能力	高

(刘学)

## NSF 资助开展电力与燃料高效转化和先进储能研究

美国国家科学基金会 (NSF) 7 月 24 日发布“可持续发展能源”计划新一轮项目招标公告<sup>15</sup>，将资助超过 1300 万美元用于电力与燃料可持续生产与储能的基础工程化研究。每个项目平均资助期为三年，资助额在 30 万美元左右。此次招标关注的技术主题参见表 1。

<sup>15</sup> Energy for Sustainability. [http://www.nsf.gov/funding/pgm\\_summ.jsp?pims\\_id=501026](http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=501026)

表 1 NSF 资助的电力与燃料转化和储能研究

领域	技术主题
生物质转化、生物燃料与生物能源	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 木质纤维素生物质通过生物、热化学或热催化工艺转化制先进生物燃料</li> <li>● 微生物燃料电池利用可再生碳源直接发电</li> <li>● 自养或异养微生物制氢</li> <li>● 光养或异养微生物制烃类和脂类化合物</li> </ul>
太阳能光伏	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 纳米光伏器件，包括纳米结构半导体、等离激元材料、光子结构或导电聚合物等</li> <li>● 丰度高、环境友好的光伏材料</li> <li>● 光催化或光电化学工艺分解水制氢或还原 CO<sub>2</sub> 制液态或气态燃料</li> </ul>
先进动力电池和储能电池	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 锂空电池、钠离子电池以及先进锂离子电池等高能量密度和高功率密度电池</li> </ul>

(陈伟)

## MIT 展示更为精准预测风速的新统计模型

7 月，在国际人工智能联合会议上美国麻省理工学院（MIT）的科研人员展示了一种新的统计模型<sup>16</sup>，此模型将比现有模型更为精确的预测风速，观测的风速数据周期将变的更短，可将传统使用 12 个月的数据减少为使用 3 个月的风速数据就可为电力公司确定风场选址，大幅度的减少了电力公司的经济和时间成本。

MIT 研究人员指出，传统的假设都遵循高斯分布，即传统的“钟形曲线”。但是准确的数据模拟结果并非往往都符合钟形曲线。而新的模型将依靠多个观测网站数据进行模拟，可以将历史数据和现有观测数据进行耦合并分析。研究人员整合了 15 个网站的风能观测数据加以利用。新模型的优点在于不局限于高斯分布。此外，该模型还可以使用不同站点的数据来进行不同分布方式的特征分析，甚至可以使用非参数分布。进行多样本、多类型的离散型分析。该模型也可以模拟非线性数据之间的相关性，风能行业常用的类型是回归分析，确定最接近的直线数据点

<sup>16</sup> Siting wind farms more quickly, cheaply New model predicts wind speeds More accurately with three months of data than others do with 12. <http://www.sciencedaily.com/releases/2015/07/150717131023.htm>

的散点，然后用曲线进行近似模拟。MIT 的研究人员在麻省理工学院博物馆的屋顶放置了风速计来检验其理论的正确性。 (李恒吉)

## 加拿大公司尝试采用电热法取代高压蒸汽开发油砂

7 月 14 日，加拿大最大的油气生产公司森科尔能源公司宣布启动一个为期两年的试验项目，采用美国国防承包商哈里斯公司开发的“电磁加热的增强式溶剂开采方式”（ESEIEH）取代高压蒸汽从油砂中提取沥青<sup>17</sup>，该方法利用无线电波的方式产生热量，并结合如丙烷和丁烷之类的溶剂来开发稠油。相较于传统的高压蒸汽，ESEIEH 方法可显著降低成本、温室气体排放和用水量。

加拿大阿尔伯塔省的油砂矿藏拥有世界上第三大原油储量，仅次于沙特阿拉伯和委内瑞拉，是美国原油进口的主要来源。上述试验项目即位于阿尔伯塔省北部的多佛油砂项目，其合作伙伴包括戴文能源公司和尼克森能源公司，此外，项目的部分资助来自气候变化与排放管理公司（CCEMC）。电力加热开采稠油的方法可追溯到数十年前，但没人能用于大规模的商业应用。该试验项目是首次利用无线电波在原地储层中进行测试。研究指出 ESEIEH 技术如果被证实成功并且商业性可行，将大大减低油砂开采中的用水量，并且极大改进经济和环境表现。 (刘学)

## 信息与制造

### 美国 NIST 关注下一代智能消防系统研发需求

6 月 11 日，美国国家标准与技术研究院（NIST）发布了《智能消防研究路线图》<sup>18</sup>，阐述了智能消防的发展现状与未来趋势，指出了智

---

<sup>17</sup> Suncor Energy begins radio frequency pilot at Dover site, <http://www.suncor.com/en/newsroom/5441.aspx?id=1967229>

<sup>18</sup> Research Roadmap for Smart Fire Fighting. [http://www.nist.gov/manuscript-publication-search.cfm?pub\\_id=918636](http://www.nist.gov/manuscript-publication-search.cfm?pub_id=918636).

能消防系统应优先解决的科学研究挑战、技术壁垒、阻碍智能消防技术和系统广泛应用的研发空白。

智能消防涉及火灾防御与保护工程、消防应急响应与处理流程的方方面面，将通过强大的数据库和传感器网络来创建、存储、交换、分析、整合消防处理中所需的关键信息，变革传统的火灾防御与保护战略及消防措施。智能消防的使命是挽救生命、减小火灾给公众带来的伤害，提高消防职业人员的健康和安全性，加强消防服务的整体运作效率、火灾防御与保护的有效性，最小化火灾造成的财产损失，最大限度地减少业务中断事件的发生。NIST 路线图指出了下一代智能消防系统的研发需求。

**表 1 下一代智能消防研发需求**

关键问题	需求
<b>标准化</b>	数据采集方面应重点关注当前基础设施评估、传感技术的实施、标准化、图形界面系统工具的评估、运行安全；数据处理方面应重点关注与环境传感器性能的标准化。
通信网络	数据采集方面应重点关注紧急情况下的通信协议，数据处理方面应重点关注广泛的可实施性，数据传输方面应重点关注社交媒体通讯工具的试用和数据信息的应急访问。
<b>技术空白</b>	数据库与数据分析 数据处理方面应重点关注数据分析模型的应用，数据传输方面应重点关注现有数据库的数字化、建立适合的数据库框架与数据格式标准化的指标。
传感技术	数据采集方面应重点关注环境传感技术的开发、移动机器人传感器、人体感应技术、社交媒体作为数据采集工具的使用。
仿真技术	数据处理方面应重点关注教育与培训仿真、宣传与行动情报仿真。
决策制定	数据传输方面应重点关注通过路径指示来引导自适应系统、民用接口、以人为中心的用户接口设计。
<b>理念空白</b>	整体系统方法 数据采集方面应重点关注整体的互操作性、传感系统、数据收集云；数据传输方面应重点关注态势感知系统；还应关注系统用户界面的整体展示。
互操作性与兼容性	数据采集方面应重点关注移动网络集成、构建信息模型，数据处理方面应重点关注功能安全性保障。
<b>解决方案</b>	数据“X”奖 数据采集方面应重点关注针对卓越中心的虚拟环境，数据传输方面应重点关注运行可靠性。
概念验证	数据处理方面应重点关注数据分析模型部署的验证，此外还应关注用户接口部署中的测试协议。

(王立娜)

## 日本 NEDO 启动新一代机器人核心技术的研发

7月23日，日本新能源产业技术综合开发研究机构（NEDO）启动了新项目“新一代机器人核心技术研究”，旨在实现能力超越人类的新一代机器人，提高产业制造竞争力<sup>19</sup>。项目执行期为2015-2019年度，2015年度的预算规模为10亿日元。项目前两年为“先导研究期”，任务是确定候选技术的开发可行性及方向，后三年为“尖端技术开发期”，任务是对先导研究期选定的技术实施开发。2015年主要在“革新型机器人要素技术领域”和“新一代人工智能领域”开展研发活动。今后还将开展机器人的安全技术、风险与安全评估方法等共通的基础技术研发。

革新型机器人要素技术领域将研发用于新一代机器人的传感技术、动作技术、机器人集成技术（自主动作技术和系统整合技术）。计划选出18项研究课题，目前公布了3项研究课题：东京大学的“使用昆虫嗅觉受体的嗅觉传感器”、东京工业大学的“基于高强度化学纤维的人造肌腱”、日本东北大学的“可高密度安装大量传感器的多传感器平台”。

新一代人工智能领域将研发用于机器人与人工智能的下一代技术的研发，包括机器人的头部、眼睛、手指的核心技术（人工智能、感知与识别、驱动以及控制等）的基础研究，现有机器人技术体系所纳入的广泛领域（能源、材料、通信、安全、大数据、人机接口等）基础技术的应用创新，推进机器人应用行业有关技术的标准化研究。

为加强与海内外研究人员的合作，计划将日本产业技术综合研究所的人工智能研究中心作为基础，逐渐形成世界性的研发基地。项目还将通过交叉任职制度等途径，让大学、研究机构及企业的研究人员加入研发活动，推进人工智能领域的人才培养及交流。目前正在为启动先导研究期而开展以调查研究为目的的信息征询（RFI），预定8月下旬根据

---

<sup>19</sup> 革新的ロボット要素技術の研究開発に新たに着手，[http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5\\_100415.html](http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100415.html)

RFI 结果启动调查研究的公开招募。

(胡智慧)

## NSF 资助计算神经科学创新方法研究

8 月, 美国国家科学基金会 (NSF) 宣布, 将支持一批探索计算神经科学创新方法的项目, 以推动有关大脑功能的科学与工程研究, NSF 每年最多将提供 2000 万美元支持相关研究<sup>20</sup>。NSF 重点关注的创新方法包括 (不限于):

- 1、正常和异常结构和功能的神经系统和相关疾病的解释, 预测和信息的模型与模拟;
- 2、遗传、表观遗传、分子、亚细胞、细胞、网络、系统、行为和/或认知神经科学研究的数学、统计和其他定量分析;
- 3、描述和理解神经回路的结构和功能的理论和计算方法;
- 4、有关神经系统过程的学习算法、概率表示、估计、预测和推理的理论和计算方法;
- 5、数据驱动和基于信息的方法, 利用大规模、高通量、异构和/或复杂的数据;
- 6、设计实验理论和算法, 并分析与成像和脑图谱技术相关的数据, 包括微观、宏观和多模态的方法;
- 7、有关神经系统的连通性、动力学、信息和因果关系的测量和分析方法;
- 8、用于模拟复杂多物理、多尺度系统的新方法和新工具;
- 9、整合神经和认知模型的方法;
- 10、数据密集型的建模与分析方法;
- 11、产生于通信、网络科学、社会和经济科学、工程等领域的数学、

---

<sup>20</sup> Innovative Approaches to Science and Engineering Research on Brain Function. [http://www.nsf.gov/pubs/2015/nsf15595/nsf15595.htm?WT.mc\\_id=USNSF\\_25&WT.mc\\_ev=click](http://www.nsf.gov/pubs/2015/nsf15595/nsf15595.htm?WT.mc_id=USNSF_25&WT.mc_ev=click)

统计和建模方法；

12、通过多尺度建模，跨越时间尺度、空间尺度和状态（例如正常和患病状态）来理解和预测神经过程、行为和疾病。（唐川）

## 欧盟 5G 公私合作伙伴计划首批资助 19 个研发项目

7月1日，欧盟在2015年度欧洲网络与通信会议（EUCNC）上公布了5G合作伙伴计划（5G-PPP）第一阶段资助的首批19个项目（表1）。这些项目获得了约1.28亿欧元资助，其中欧盟资助达1.22亿欧元，将有顶尖级的学术界和产业界的研究人员以及100多家公司参与其中<sup>21</sup>。

这些项目的目的是共同实现5G关键技术模块，帮助欧洲在即将到来的5G时代奠定基础，巩固欧盟在未来全球标准化和频谱竞争中的地位，使欧盟在5G技术竞赛中处于领先水平。

表1 5G-PPP 第一阶段资助的19个项目

类型	名称	研究内容	欧盟资助经费/万欧元
协调与支持类	EURO 5G	统筹欧盟计划、尤里卡计划和国家性计划中的有关5G的各个项目，使其发挥最大价值	18.26
	5G-NORMA	5G 新型无线多服务自适应网络架构	79.22
	5G-Xhaul	动态可重构光载无线回程/去程（带小型基站与云RAN 认知控制层）	72.34
	CHARISMA	面向智能、安全媒体接入的聚合异构高级5G云RAN架构	58.92
研究与创新类	COGNET	用于5G网络管理的分析与行动功能的智能系统	59.73
	COHERENT	5G 异构无线接入网络的协调控制与频谱管理	60.24
	FANTASTIC 5G	面向5G无线通信网可扩展服务交付的灵活空中接口	79.87
	Flex5Gware	灵活高效的5G网络元件与设备软硬件平台	79.94
	METIS II	2020年信息化社会无线与移动通信领域使能技术	79.90
	mmMAGIC	第五代集成通信采用的基于毫米波的移动无线接入网	81.65
	SELFNET	面向虚拟化与软件定义网络中自组织网络管理的架构	68.66
	SESAME	面向多租户与边界服务的小型基站协调	74.88

<sup>21</sup> EU unveils 19 projects selected under the 5G Public Private Partnership. <https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/eu-unveils-19-projects-selected-under-5g-public-private-partnership>



## 美国成立集成光子制造业创新研究所

	SPEED-5G	通过 5G 网络 DSA 扩展实现服务质量提供与扩容	56.12
	SUPERFLUIDITY	超流体、原生态云、边界融合的系统	78.95
	XHAUL	5G 集成式去程/回程	79.43
	5GEx	5G 交换	79.21
创新类	SONATA	虚拟化软件服务程序与业务流程	66.58
	VirtuWind	可编程虚拟工业网络原型	48.75

(徐婧)

## 美国成立集成光子制造业创新研究所

7 月 27 日，美国副总统拜登宣布，纽约州立大学科研基金会将领衔集成光子制造业创新研究所的建设，联盟成员 124 名<sup>22</sup>。该所聚焦下一代光子制造技术，重点关注集成光子的前沿研究，在单一平台上利用光的多输出单元，以改进通信、雷达、激光及其他技术的性能和可靠性。各方投入的总资金将达 6.1 亿美元，是迄今面向制造业创新研究所数额最大的投入；其中，联邦投资 1.1 亿美元，非联邦投资逾 5 亿美元。

该所将开发光子电路低成本、高速高效的制造工艺，措施有：（1）开发美国端到端的光子“生态系统”，包括国内代工厂、综合设计工具、自动封装组装与测试、劳动力培训等；（2）开创一个当前集成光子领域欠缺的标准平台，使技术能放大适应各级市场，并驱动性能、成本及规模化的需求；（3）组建一支世界级的光子行业团队，包括主要生产厂家、材料供应商与软件开发商、政府和学术界等；（4）向光子企业引荐集成电路关键终端用户以及顶级研究型大学等。

集成光子制造业创新研究所于 2014 年 10 月开始招标工作，在其成型过程中，由产学研组成的“国家光子计划”联盟是其主要推手。

美国制造业创新研究所是国家制造业创新网络的重要组成单元，自

<sup>22</sup> Vice President Biden Announces New Integrated Photonics Manufacturing Innovation Hub in Rochester, New York. <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2015/07/27/fact-sheet-vice-president-biden-announces-new-integrated-photonics>

2013 年启动以来已成立 6 家，关注的领域依次为：增材制造、下一代电力电子、轻质现代金属、数字制造与设计、先进复合材料和集成光子。(万勇)

## 美国 NIST 工程实验室评估报告提出其下一步发展建议

7 月，美国国家研究理事会发布了对国家标准与技术研究院(NIST) 下属的工程实验室和研究中心同行评议的年度评估分析报告<sup>23</sup>。报告对 NIST 工程实验室的智能系统、材料和结构系统、能源与环境、系统集成和火灾研究等 5 个分部进行了评估。报告主要评估内容包括技术项目、专家能力、基础设施以及成果推广效果等 4 个方面。报告对 NIST 实验室和研究中心的相关工作的重要性 and 影响力给予了较高评价，同时也点出了某些领域高端人才数量、人才招募、成果传播与扩散等方面的问题，并对 NIST 工程实验室的 5 个分部未来工作提出了以下发展建议。

表 1 NIST 工程实验室评估报告提出的发展建议

分部	发展建议
材料和结构系统	<ul style="list-style-type: none"><li>● 无机材料研究团队：利用美国核管制委员会在碱-硅反应领域的相关工作，将纳米级混凝土劣化研究与建筑性能联系起来；</li><li>● 无机材料研究团队：与油气产业部门密切合作，开发安全的油井管套；</li><li>● 聚合物材料研究团队：对研究范围进行扩展，包括利用分子建模技术研究聚合物降解机理以及无紫外线降解效应等，并通过模型数据预测聚合物服役寿命；</li><li>● 聚合物材料研究团队：与光伏面板产业密切合作，研发玻璃和面板之间的聚合物封装薄膜材料；</li><li>● 风力研究团队：基于观察和计算模型，研究虚拟风洞理论。</li></ul>
智能系统	<ul style="list-style-type: none"><li>● 开发循环测试方法，以收集增材制造大型数据组。</li></ul>
能源与环境	<ul style="list-style-type: none"><li>● 持续开发量化工具，以期能够并行地进行能源效率和室内空气质量评估；</li><li>● 进行实地调查以收集可靠的数据，以验证研究模型和方法。</li></ul>
系统集成	<ul style="list-style-type: none"><li>● 打造测试床，以支持技术的开发、验证、示范和转移。</li></ul>
火灾研究	<ul style="list-style-type: none"><li>● 尽快推进极端重要的国家火灾研究实验室建设工作，并且在实验室试运行阶段优先相关的测试工作；</li><li>● 加强市区-野外结合部的火灾研究工作，包括数据收集和仿真建模等。</li></ul>

(黄健)

<sup>23</sup> An Assessment of the National Institute of Standards and Technology Engineering Laboratory. <http://www.nist.gov/patent/21659/an-assessment-of-the-national-institute-of-standards-and-technology-engineering-laboratory>

## 生物与医药农业

### 欧盟报告提出未来农业研究创新战略需关注的研发问题

欧盟委员会 6 月 19 日举办研讨会发起了关于欧盟 2020 年及以后 10 年农业研究与创新战略的广泛讨论，以应对未来欧洲农业面临的挑战。研讨会上发布报告提出了欧盟未来农业研究创新战略需关注的 5 个重点领域，包括气候变化条件下资源高效利用的农业生产体系研发、农场和景观规模的生态学问题研究、动植物健康研究、促进农村地区新的增长及在农村地区发展人力和社会资本。本文概述了其中与研究相关的 3 个重点领域中对欧盟和全球具有重要意义的研究问题<sup>24</sup>。

1、在气候变化条件下开展资源高效利用农业生产体系的研发。开展农业生态系统功能及相关的生物、技术和管理研究以支撑农业的资源智能型增长。大力加强遗传资源保护和利用，扭转遗传资源日渐减少、遗传脆弱性及基因流失等问题。制定气候变化下的农业生产、管理和投资策略，加强不同时空尺度气候变化对农业中长期影响的研究，加强保持生产力的同时减排温室气体的研究。开发有效策略应对日益增加的生物和非生物胁迫，包括利用各种灰色（技术和工程）、绿色（基于生态系统）和软科学方法。研究气候变化影响农业和自然资源及农业实践影响气候变化和资源投入的正负反馈，用于研究气候适应方案。

2、农场和景观规模的生态学问题研究。开展多学科研究，涉及农场实践方法的开发，生物信息学和高通量基因组学等现代技术。尤其要重点开展生物多样性在生态系统服务中功能的研究，包括植物/动物和其他生物体、病虫害天敌、授粉、植物土壤修复等的相互作用。开展农

---

<sup>24</sup> Towards a long-term strategy for European agricultural research and innovation by 2020 and beyond. [http://ec.europa.eu/agriculture/expo-milano-2015/cap-events/long-term-vision\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/expo-milano-2015/cap-events/long-term-vision_en.htm), [http://ec.europa.eu/agriculture/expo-milano-2015/cap-events/long-term-vision/background\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/expo-milano-2015/cap-events/long-term-vision/background_en.pdf)

场、区域等不同尺度的研究使农业更好地利用生态系统服务并发展农业生态系统。相关知识应当涉及科研知识及传统的、地区性的隐形知识。

3、动植物健康研究。研发可减少农药和兽用抗生素使用的方法，特别是针对小众作物和动物的研究。作物生产需研究致病性和抗性的生物学，特别是病虫害综合管理和可持续的农药替代方法，工具、策略的研发和改进，及病虫害动态、效应的信息服务。动物生产需研究动物疫病、人畜共患病和动物福利。重点包括动物健康和福利的影响因素、动物疫病管理，重大疫病，成本有效的流行病监控，宿主、环境、病媒和病原体间的相互作用，疫苗和免疫调节等新型处置手段，可靠、快速及方便的疫病诊断工具及免疫、微生物、基因型和表型、系统生物学等生物学机理的研究。（邢颖）

## 加拿大基因组与未来饲养计划确定资助方向

7月21日，加拿大基因组组织（Genome Canada）公布了基因组与未来饲养大型应用研究计划具体投资项目<sup>25</sup>（表1）。该计划于2014年启动，总经费9300万美元，用于支持加拿大农业、渔业领域的基因组研究。

表1 加拿大基因组与饲养计划资助的11个项目

项目名称	主要内容	经费/万美元
增加银大马哈鱼产量：培育、群落和捕捞	对不同地区的银大马哈鱼进行基因组测序，记录其遗传多样性，从而恢复和保持野生渔业资源，帮助提高陆上银大马哈鱼养殖的经济效益。	990
运用组学工具保护加拿大的蜜蜂资源	利用基因组学和蛋白质组学工具，为培育12种具有经济价值的蜜蜂性状提供选择标记物，帮助蜂农快速、低成本地培育健康、抗病和高产的蜂群。	720
野生和培育向日葵的非生物胁迫抗性基因组学研究	鉴定向日葵抗逆性的遗传基础，培育抗逆高产品种；开发预测不同土壤和气候环境下新品种产量的模型；制定	790

<sup>25</sup> Results of Genome Canada's 2014 Large - Scale Applied Research Project Competition Genomics and Feeding the Future. <http://www.genomecanada.ca/medias/PDF/en/BK-2014-competition.pdf>

## 美国发布 2015 年版国家阿尔茨海默症计划

	战略克服国际植物遗传资源利用条约造成的研发障碍。	
通过基因组学提高猪的疾病恢复力和猪肉生产的可持续性	开发基因组学工具，帮助企业和育种人员选择更具疾病耐受力和/或抵抗多种疾病的种猪，优化饲养中的营养管理，促进猪的健康生长、高效繁殖，减少抗生素使用。	980
通过基因组学提高牛的饲养效率和减少甲烷排放：加拿大乳制品产业新目标	利用基因组学方法筛选具有更高饲料转化率和更低甲烷排放的种牛。	1030
运用基因组学促进扁豆经济创新	鉴定全球不同环境中生长良好的扁豆遗传学基础，开发可用于保持品种优良性状、保障适应加拿大环境的相关基因遗传标记物；调查影响农户是否将扁豆纳入轮作品种的因素，以制定提高扁豆产量的可持续发展战略。	790
预防牛分支杆菌疾病的反向疫苗学研究	聚焦于两种常见牛病——牛结核病和副结核病，两年内将疫苗推向市场，开发配套诊断。	740
小麦的基因组学研究	与国际小麦基因组测序联盟合作，绘制高质量小麦 2B 染色体参考基因，通过基因策略，利用相关品种中尚未开发的遗传变异，驱动小麦育种创新。	850
加拿大努纳武特区域（北极区域）的渔业可持续发展研究	将传统知识与基因组学和生物信息学结合，了解加拿大努纳武特区域鱼类种群的基因信息；监测鱼类迁徙、特征和适应性，制定保护遗传多样性和健康原种的策略。	560
提高短季大豆产量和疾病抗性的基因组学研究	鉴定大豆生长相关的关键遗传标记物，帮助育种人员培育适应加拿大环境的优良品种。	830
运用系统基因组学方法解决沙门氏菌带来的食品安全问题	利用全基因组测序鉴定诱发疾病的特定沙门氏菌，开发快速检测农产品中沙门氏菌技术，研发天然的生物解决方案，控制果蔬中的沙门氏菌。	980

（苏燕）

## 美国发布 2015 年版国家阿尔茨海默症计划

7 月 13 日，美国健康与人类服务部（HHS）发布国家阿尔茨海默症计划（2015 年更新版）<sup>26</sup>。2011 年 1 月 4 日，美国国家阿尔茨海默症（AD）项目法案（NAPA）正式生效，在其要求下，HHS 出台了该计划，旨在加速 AD 的病理研究和疗法开发，并改善对疾病人群的早期诊断和护理。

<sup>26</sup> White House Conference on Aging: Combating Alzheimer's and Other Dementias. <http://www.hhs.gov/news/press/2015pres/07/20150713b.html>

2015 年版的计划共提出了五大目标和相应的实施战略，包括（1）到 2025 年实现 AD 的预防和有效治疗；（2）改善对阿尔茨海默症患者的诊断、治疗及护理；（3）提高对阿尔茨海默症患者及其家属的支持；（4）提升公众对阿尔茨海默症的了解；（5）改善对疾病防控及治疗的进展追踪。

其中，针对到 2025 年实现 AD 的预防和有效治疗的目标，计划制定了以下实施战略：

1、通过召开会议确定 AD 研究的优先领域和目标并定期进行更新。

2、扩展 AD 预防和治疗的研究范围，具体内容包括：

（1）研究 AD 的分子和细胞机制，并将相关知识转化为潜在的干预靶标；（2）拓展遗传流行病学研究，以识别 AD 的遗传风险和预防因子；（3）扩大参与临床试验和临床研究的患者招募范围，包括不同地区、国家及种族的患者招募；（4）针对最具有前景的药物开展临床试验；（5）继续开展生活方式干预相关临床试验。

3、推进对早期或发病前阶段患者的识别，具体内容包括：

（1）发展成像技术，开发 AD 的生物标志物，以监测疾病的进程；（2）在联邦政府与私人部门之间尽可能开展合作；（3）扩展全球合作。

4、与国际公共及私人机构合作开展研究。

5、促进研究成果向医疗实践及公共卫生项目转化。 （王玥）

## 欧洲创新药物计划发布项目征集指南

7 月 9 日，创新药物计划（IMI）2 期推出第 5 次项目征集，投入 9500 万欧元致力于解决目前欧洲面临的最大的公共卫生挑战，征集主题领域包括阿尔茨海默症（AD）、糖尿病，以及促进患者参与药物研发政

策制定等（表 1）<sup>27</sup>。此次项目经费由“地平线 2020”计划和欧洲制药工业协会联盟（EFPIA）公司及 IMI 2 的其他合作伙伴共同出资。

表 1 IMI 2 期第 5 次项目征集的主题内容

主题	目标
炎症与 AD	旨在确定 AD 的新型药物靶标，重点研究与炎症相关的两种蛋白质（TREM2、CD33）对该病的影响。
淀粉样蛋白成像生物标志物	通过研究 AD 患者大脑中的淀粉样蛋白斑块，改善疾病诊断和治疗效果，并确定淀粉样蛋白成像在药物开发中的价值。
AD 与患者参与	开发有助于识别早期 AD 患者的最有效方法，从而增进对 AD 早期阶段的认识，帮助早期患者获得治疗，并促进临床试验的招募。
载脂蛋白 E (ApoE) 生物学	精确探讨 <i>ApoE4</i> 基因如何影响 AD 的发展，为新型治疗策略和高疾病风险个体的识别铺平道路。
糖尿病	开发糖尿病性肾病生物标志物，增进对该疾病的了解，并推进新疗法的开发与评估。
研究中的患者参与	促进患者参与，并探究在药物开发生命周期各个阶段中患者参与的优化方案，从而促进相关政策的制定。

（李贞祺）

## 法国健康转化研究计划启动首批资助项目

7 月 16 日，法国“健康转化研究”（RHU）计划宣布了首批资助的 4 个研究项目<sup>28</sup>。RHU 计划由法国国家科研署（ANR）负责实施，重点资助健康领域的大规模创新，并推动转化研究。该计划总投入 2 亿欧元，首批项目资助额共 3250 万欧元，并将在近期启动 1.68 亿欧元的第二批项目征集工作。

首批获资助的 4 个项目针对罕见病、常见慢性病、残障等疾病开展疗法开发，以及相关药物、医疗器械、诊断方法研究（表 1）。

<sup>27</sup> IMI launches €95 million Call for proposals with focus on Alzheimer’s disease, diabetes, patient involvement. <http://www.imi.europa.eu/content/imi2call5launch>

<sup>28</sup> 32,5 millions d’euros pour les premiers lauréats de l’appel à projets Recherche Hospitalo-Universitaire en santé <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid91558/32-5-millions-d-euros-pour-les-premiers-laureats-de-l-appel-a-projets-recherche-hospitalo-universitaire-en-sante.html>

表 1 首批获资助的“健康领域转化研究”项目

项目名称	研究内容	资助金额/ 万欧元
LIGHT4DEAF	针对遗传性耳聋-色素性视网膜炎综合征 (Usher 综合征), 开展跨学科研究。	950
BIOART-LUNG	开发呼吸衰竭的创新性疗法, 侧重开发患者自主呼吸便携式可移植医疗装置。	500
FIGHT-HF	开发心肌梗死的治疗和早期诊断方法, 深入研究心肌梗死发病机制, 对心肌梗死患者进行疾病分类, 并研究其并发症。	900
CARMMA	围绕肥胖并发症开发新的诊断和预防工具, 以及新疗法。	900

(许丽)

## 国际科研团队研发细菌纤维素纳米纸传感平台

由西班牙加泰罗尼亚高等研究院 (ICREA) 的 Arben Merkoçi 教授带领的国际科研团队开发了基于细菌纤维素纳米纸的新型传感平台。该平台结构简单、成本低廉、有着多种突出性能, 是制造各类 (生物) 传感器的理想材料<sup>29</sup>。该研究发表在 7 月 2 日出版的 *ACS Nano* 杂志上。

研究团队设计了多种基于生物纤维素纳米纸的传感平台, 包括了一个基于色度的含有银和金纳米粒子的纳米纸传感器, 一个含有与 CdSe@ZnS 量子点结合的纳米纸的光致发光传感器, 和一个由 NaYF<sub>4</sub>:Yb<sup>3+</sup>@Er<sup>3+</sup>&SiO<sub>2</sub> 纳米粒子功能化的纳米纸组成的上转化 (up-conversion) 传感平台<sup>30</sup>。研究团队发现了运用多种生物模型相关分析物调制该材料的等离子体激元特性或光致发光特性的方法, 还运用不同的光学活性纳米材料制备了两种等离子体激元纳米纸和两种光致发光纳米纸。

研究人员运用蜡染和简单冲压工具可很便捷地将细菌纤维素转化

<sup>29</sup> Nanopaper as an optical sensing platform. [http://www.icn.cat/index.php/en/component/icn/news/nanopaper-as-an-optical-sensing-platform#.VcAl\\_fnvO00](http://www.icn.cat/index.php/en/component/icn/news/nanopaper-as-an-optical-sensing-platform#.VcAl_fnvO00)

<sup>30</sup> Morales-Narváez E., Golmohammadi H., Naghdi T. et al. Nanopaper as an Optical Sensing Platform. *ACS Nano*, 2015. doi: 10.1021/acsnano.5b03097



为传感设备。该研究还列举了如何将新型传感平台用于检测氰化物和病原体的应用实例。因为细菌纤维素具有柔性、轻质、生物相容性和生物可降解等特性，细菌纤维素纳米纸传感平台未来可用在便携式光学传感器和新型治疗诊断设备中。 (郑颖)

## 空间与海洋

### 澳大利亚海洋科学研究所发布 2015-2025 年战略规划

6 月，澳大利亚海洋科学研究所 (AIMS) 发布了《澳大利亚海洋科学研究所 2015-2025 年战略规划》<sup>31</sup>。该战略规划分析了从澳大利亚国家海洋战略和 AIMS 的角色和研究战略，确定了未来 10 年的研究重点 (表 1)，并在此基础上，对未来 5 年的研究目标进行了详细阐述。

AIMS 是澳大利亚海洋研究的核心机构，在澳大利亚乃至全球海洋研究领域具有很强的研究实力，特别是在热带海洋研究方面处于世界领先地位，其未来研究布局对我国相关研究具有一定的参考价值。

表 1 澳大利亚海洋研究所未来 10 年研究重点

类别	内容
战略问题	海洋产业；港口与航运；海洋保护管理；累积环境影响；流域利用；全球变化；濒危物种。
区域聚焦	大堡礁世界遗产；卡奔塔利亚湾；金伯利海岸；西北岛礁和浅滩；宁格鲁世界遗产；南部和东部亚洲海域等。
研究重点	记录海洋生物多样性和澳大利亚热带海洋生态系统的连通性；预测生态系统对扰动的响应；理解多重压力的环境影响对珊瑚礁生态系统的累积影响；改善环境风险评估；发展决策支撑工具，支持有效和公平的资源分配决策；开发用于监测与管理的新技术和工具；理解濒危物种的动力机制和脆弱性。
预期战略成果	健康而有恢复力的大堡礁；可持续的近海生态系统和澳大利亚热带工业；环境可持续的离岸油气资源开发；开展国际研究合作，强化澳大利亚在支持区域蓝色经济中的角色。其中前 3 个战略成果产出将作为澳大利亚未来十年的高级优先产出目标。

在未来 10 年 AIMS 面临的战略问题基础上，该报告进一步明确了

<sup>31</sup> AIMS Strategic Plan 2015-2025. <http://www.aims.gov.au/documents/30301/0/AIMS+Strategic+Plan+2015-2025>

未来 5 年针对这些问题的具体目标（表 2）。

表 2 澳大利亚海洋科学研究所未来 5 年研究重点

战略问题	具体目标
海洋产业的生态可持续发展	1) 为澳大利亚西北部珊瑚礁和浅滩建立和执行协调性的区域评估框架，提供全区域的有效环境基线。2) 发展风险评估以及与离岸和近海开发（包括港口）相关的影响模型。3) 发展新的创新性监测方法，包括能够在远距离和高风险区域操作的无潜水员监测系统，发展工业安全标准。4) 为北部海域开发综合信息管理系统，为工业、政府和公众提供信息。5) 为关键濒危物种绘制其迁移和栖息的关键区域地图，特别是在工业用海域。
港口与航运	1) 基于经验数据，开发风险评估方法和近海开发（包括港口）影响模型。2) 在重要港口建立有关环境和社会经济知识的综合信息门户。3) 开发一个框架性的综合性港口监测系统，为大堡礁海域港口的累积影响建立定制化的基准线。4) 为关键物种建立挖掘作业影响的阈值（浊度、沉积物和污染物）。
有效率、有效果和基于证据的海洋保护管理	1) 在大堡礁世界遗产区域发展一个综合性的监测项目和适应性管理框架，以发挥其主导作用。2) 确定区域性和重要的濒危物种栖息地，评估当前保护和管理措施是否到位。3) 为大堡礁世界遗产区域开发风险评估和决策支撑系统，为管理性干预确定最有效的方案。4) 利用产业和政府的监测数据，为西北澳大利亚的整体区域评估建立一个一致性的框架，促进新的联邦海洋保护区的适应性管理。5) 开发新的监测方法，促进监测活动以经济实惠的方式向新的未知区域扩展。6) 开发北部海域信息系统，为管理者和重要利益相关者提供大堡礁海洋保护区的关键信息。
累积影响和生态系统恢复力	1) 基于观测数据和过程研究，开发和测试珊瑚礁恢复力和累积影响（与全球和当地有关）的预测模型。2) 开发有关近海开发（包括港口）累积影响的评估方法和模型对被预测的脆弱性和恢复力区域进行绘图，开发决策支持工具，优化管理措施，降险，改善大堡礁世界遗产区域的状况。
流域利用和沿海水质	1) 确定人类活动对近海生态系统健康和恢复力的累积影响，并基于此方法开发生态系统功能。2) 确定澳大利亚西北部大堡礁及其他近海系统中已知和正在出现的污染物的短期和长期影响。3) 整合近岸和陆架礁的监测数据以及流域输出和近海沉积模型，以发现在不同流域和近海利用模式下的潜在影响情景。4) 开发新技术和自动监测系统，将水质和生态系统响应监测扩展至整个沿海区域。
适应全球变化	1) 基于观测数据和过程研究，开发和测试与全球变化和局地压力有关的珊瑚礁系统恢复力的预测模型。2) 在整个澳大利亚热带海洋区域推广自主式和自动气候监测方法。3) 确定关键物种和群落对气候变化和海洋化学环境变化的脆弱性和适应能力，模拟关键生态系统与全球和局地压力的耦合。
濒危物种	1) 确定栖息地的参考物和可塑性，确定关键濒危物种（包括鲨鱼、海龟和鲸类）的空间动力学机制。2) 确定不同人类活动对澳大利亚北部濒危物种状态的直接和间接影响。

（王金平）

## NASA 启动 5 项天体物理学预研项目

美国国家航空航天局 (NASA) 7 月 31 日为“探索者”(Explorer) 计划选择了 3 项“天体物理学小型探索者”和 2 项“探索者机遇任务”预先研究项目, 以研究中子星-黑洞双体系统发射的偏振 X 射线、早期宇宙指数膨胀、早期宇宙星系、银河系恒星的形成等科学问题, 并进行仪器开发, 以填补 NASA 大型任务之间的科学空白<sup>32</sup>。

目前 NASA “探索者”计划根据任务成本规模主要分为“中型探索者”、“小型探索者”、“大学级别探索者”三类, 同时还资助其他机构的“机遇任务”。本次选出的每项“天体物理学小型探索者”和“探索者机遇任务”将首先分别获得 100 万美元和 25 万美元的资助, 开展为期 11 个月的概念研究。在对每项任务提案的潜在科学价值和研发规划的可操作性进行评估之后, NASA 将在 2017 年前从两类任务中各挑选出一项进行全面开发, 并最早于 2020 年发射。最终确定的两项任务成本上限分别为 1.25 亿美元和 6500 万美元 (不包括发射载具费用)。

### 1、“天体物理学小型探索者”任务

(1)“宇宙历史、再电离时期、冰探测器分光光度计”(SPHEREx): 全天近红外光谱巡天任务, 目的是探测宇宙起源、星系演化, 并探索其他恒星周围的行星是否可能存在生命;

(2)“X 射线偏振成像探索者”(IXPE): 通过对电磁波极化状态进行测量和判读, 研究 X 射线如何从中子星、脉冲星风星云、星际空间、超大质量黑洞等天体中产生;

(3)“相对论天体物理学 X 射线源偏振计”(PRAXyS): 使用 X 射线偏振测量表征 X 射线源的几何学和行为, 探测目标包括超大质量

---

<sup>32</sup> NASA Selects Proposals to Study Neutron Stars, Black Holes and More. <http://www.nasa.gov/press-release/nasa-selects-proposals-to-study-neutron-stars-black-holes-and-more>

黑洞、脉冲星、磁星和超新星。

## 2、“探索者机遇任务”

(1) “Gal/Xgal U/LDB 光谱/平流层太赫兹观测台” (GUSTO)，用于探测来自银河系、邻近伴星系、大麦哲伦云的高频射频辐射的气球观测台，以研究星际物质的生命周期；

(2) “LiteBIRD 宇宙微波背景偏振调查”，美国将为日本 LiteBIRD 任务提供一项载荷，该任务将绘制宇宙微波背景的偏振涨落情况或宇宙大爆炸的残留热辐射，以寻找宇宙暴胀产生的引力波的踪迹，或将探究宇宙大爆炸后几分之一秒内发生的情况。

“探索者”计划是 NASA 开展的持续时间最长的计划之一，目的是为首席科学家领导的天体物理学和日球层物理学任务提供频繁、低成本的进入空间的机会。自 1958 年“探索者 1 号” (Explorer 1) 发射并发现地球辐射带以来，该计划已经发射了 90 多项任务，其中 1989 年发射的“宇宙背景探测者” (COBE) 卫星的探测发现曾使该任务科学家获得诺贝尔物理学奖。 (郭世杰)

## NASA 批准 Wyle 公司 14.4 亿美元载人航天研究服务合同

NASA 网站 7 月 29 日报道，NASA 授予 Wyle 实验室公司总金额高达 14.4 亿美元的 5 年期载人航天研究与服务合同（未来还有望延长 3-5 年）<sup>33,34</sup>。10 月 1 日合同正式生效后，Wyle 实验室将通过提供生物医药和医疗卫生服务，直接支持 NASA 人体健康和绩效研究部所开展的全部载人航天计划、国际空间站 (ISS) 上正在进行的研究项目以及使能载人火星探索任务。

---

<sup>33</sup> NASA Awards Contract to Support Agency's Human Spaceflight Programs. <http://www.nasa.gov/press-release/nasa-awards-contract-to-support-agency-s-human-spaceflight-programs>

<sup>34</sup> Request for Proposal (RFP) NNJ15522169R – Human Health and Performance Contract (HHPC). [https://proc.nais.nasa.gov/eps/eps\\_data/162802-SOL-001-001.pdf](https://proc.nais.nasa.gov/eps/eps_data/162802-SOL-001-001.pdf)

设立在 NASA 约翰逊空间中心 (JSC) 的 NASA 人体健康和绩效研究部是 NASA 全部人体研究计划的管理和统筹机构，同时也对载人航天整个过程的人体健康和绩效问题开展研究，其具体职责包括：确保航天员的健康、安全和绩效；为 JSC 及其相关机构的工作人员提供职业卫生服务；研发新技术，以帮助缓解未来航天员的健康、安全和绩效风险。

Wyle 实验室是专门为美国国防部 (DoD)、NASA 等美国政府和工业部门提供工程、科研和技术服务的美国顶尖高科技公司。Wyle 实验室公司承担的相关工作将在 JSC、NASA 白沙试验设施以及 Wyle 实验室进行，具体任务包括：

1、健康、研究和实验室服务。提供飞行医学、职业临床医学和医药以及潜水医学诊断服务；提供完整的临床实验室服务；为 JSC 和 NASA 白沙试验设施提供职业卫生和工业卫生评估和相关服务；提供动物护理设施服务；提供生物医学实验室、环境科学实验室、人因工程实验室服务。

2、工程、研究和计划管理服务。提供战略/战术规划、系统问题解析等系统管理服务；提供工程、研究和技术开发，硬件/软件开发，人因工程，产品安全和任务保障等项目管理服务；提供飞行检查、任务支持、任务规划、航天员培训、飞行数据管理等任务集成服务。

3、集成服务。提供任务运行与集成、分析管理、开放创新、信息管理、机构远景规划、政策制定、战略联盟构建、合作评估、知识传播等方面的服务。

(王海名)

## **英国 NERC 资助 1600 万英镑开展北极海洋变化研究**

7 月 29 日，英国自然环境研究理事会 (NERC) 发布消息称，将资助 1600 万英镑对北极地区过去 30 年海冰变化的影响进行研究，研究计

划名称为“变化的北极对海洋生物和生物地球化学的意义”<sup>35</sup>。该项目是在 NERC 新形式战略研究项目制定过程的首个资助项目。

英国和世界其他地区在资源、灾害、气候和健康等方面面临着严重挑战。在短短 30 年内，北极地区的变暖速度比地球上大部分地区都要快。根据 1980 年以来的卫星观测记录显示，覆盖在北极的海冰下降了 40% 左右。该研究将探索北极海冰变化对海洋生态系统的影响及对北冰洋的生物地球化学影响等。将重点开展以下研究：

1、研究了解海冰减少对鱼类、鲸类及整个海洋生态系统中其他生物的影响。这方面的知识将帮助制定减缓和适应战略以应对这些影响。

2、支持开发更强大的预测工具，为对未来北极变化有所了解做好应对，确保在环境科学研究中的前沿性，从而能够对北极重大科学问题提供答案。

3、将充分利用英国和国际极地的研究设施，支撑一个全面的实地考察活动，以更好的了解北极海冰减少对北冰洋的影响。 （王金平）

## 设施与综合

### 英国建成高通量植物表型分析系统大田试验设施

7 月，德国 LemnaTec 公司为英国洛桑研究所成功安装了全球目前最大和最先进的大田试验设施——高通量植物表型分析系统 Scanalyze<sup>36</sup>。该项设施可全年不间断地对大田作物的生长及健康状况进行全自动、高通量（3D）成像分析，是植物表型筛选、遗传育种、突变株筛选、植物生理等领域的强大助手。它包括一个移动式龙门支架和自动化测量平台，可对 10 米×110 米的大田作物的整个生长季进行高

---

<sup>35</sup> NERC invests £16m in Arctic Ocean change research. <http://www.nerc.ac.uk/latest/news/nerc/arctic-ocean/>

<sup>36</sup> World's first Field Scanalyzer at Rothamsted Research. <http://www.bbsrc.ac.uk/news/food-security/2015/150713-pr-worlds-first-field-scanalyzer-at-rothamsted-research/>

分辨率和可重复的监控。其中，自动化测量平台安装了有利于大田数据采集的照明设备和多个传感器。这些传感器系统包括了多波长成像系统、成像传感器（可测量叶绿素荧光衰减动力学）和激光系统（可测量株高及三维可视化），可对大田作物生理、植物结构、作物健康和植物功能等进行精确和详细的监测。目前，洛桑研究所的研究人员准备利用这些设施对多个小麦前育种材料的大田生长情况进行初步了解。该项设施的建成将为野外监测大田作物生长发育的方法带来革命性的改变，并对英国粮食安全及其农业可持续发展产生积极影响。（杨艳萍）

### 美国国防部资助 8 个研究团队研发海洋仪器

7 月 29 日，美国国防部通过国防大学研究仪器项目（DURIP）资助美国斯克里普斯海洋研究所（SIO）8 个海洋科学家团队研发和采购相关海洋仪器，这些仪器将促进海洋声学观测、海洋环流、海洋气象、气候预测和分析、深海研究以及波浪的观测<sup>37</sup>。

表 1 美国国防部资助的 8 个研究团队及研究内容

负责人	研究内容
Matthew Alford	开发用于测量剪切力和温度微观结构的模块系统，以及低成本、低能耗且能够将遥测数据传至岸站的仪器。研究目的是，更好地理解海洋混合过程。该类型仪器很容易集成到滑翔机、锚系装置等设备上，将改善对海洋状况的预测。
Falk Feddersen	将开发一种内大陆架交换采样阵列。长期目标是利用现场观测手段研究近岸和内大陆架过程，验证数值模型。该仪器将布放在小型锚系装置上，将扩展小型船只的采样能力。
Shaun Johnston	将从Carlsbad购买两台拖曳式温盐深剖面测量系统（UCTD）。可布放在500米的水下以10节的速度随船航行。
Andrew Lucas	将购买一台分布式温度传感系统（DTS）。该仪器可以通过一条长度达3.1英里的光纤进行持续快速的温度测量，将可以在近海、深海和极地区域进行布放。
Ken Melville	将提升研究团队测量海表面和上层海洋过程的观测能力。将开发红外成像装置，加强模块化航空遥感系统的测量能力，更好地进行海表面过程的远距离观测。

<sup>37</sup> Department of Defense Awards Funds to Eight Scripps Researchers to Develop Instrumentation. <https://scripps.ucsd.edu/news/departement-defense-awards-funds-eight-scripps-researchers-develop-instrumentation>

---

Jennifer MacKinnon, Amy Waterhouse	将购买5台声学多普勒流速剖面仪 (ADCP), 该仪器可进行高频率高精度的近岸浅水区的洋流测量。
Ana Širović	将致力于增强实验室的声学记录能力。将采购一台被动声学记录仪, 两台主动声学记录仪, 两台温盐深测量系统。
Eric Terrill	将增强近期开发的观测工具、分析方法和无人平台的性能和测量能力。无人海表面平台采用海浪发电, 可进行海表面无线电传播研究。

---

(王金平)

## 德国注资 4600 万欧元创建实验平台以开发新型能源材料

7月29日,德国亥姆霍兹国家联合会参议院批准在2016-2020年间资助4600万欧元建立一个实验平台——亥姆霍兹能源材料中心 (HEMF), 主要关注设计与太阳能燃料、太阳电池和电池系统有关的能源材料以及热电与热化学材料, 其中一个研究主题就是应用于能源转换和存储中的新型催化剂的设计<sup>38</sup>。

该平台由亥姆霍兹柏林材料与能源研究中心 (HZB) 负责协调, 参与平台设计与组建的还有德国航空航天中心 (DLR)、于利希研究中心 (FZJ)、亥姆霍兹吉斯达赫特材料与海洋研究中心 (HZG)、亥姆霍兹德累斯顿罗森多夫研究中心 (HZDR) 和卡尔斯鲁厄理工学院 (KIT)。HEMF 平台的职责范围包括从新型材料系统设计到材料合成过程的原位和操作分析, 以及通过特殊方式改变材料的三维纳米结构以改变他们的性能。此外, 还将开发一些新方法用于处理新型材料、开发特殊应用的创新性技术原型以及在连续载荷下研究他们的性能。

HEMF 平台被设计成一个国际共享的基础设施。来自高校、非高校和企业的国内外研究团队都可以利用该平台的实验室。用户之间的协调由 HZB 负责。HEMF 平台将提升亥姆霍兹国家联合会在能源转换中原

---

<sup>38</sup> Helmholtz to invest 46 million EUR in new shared laboratory infrastructure. [http://www.helmholtz-berlin.de/pubbin/news\\_seite?nid=14266;sprache=en;typoid=3228](http://www.helmholtz-berlin.de/pubbin/news_seite?nid=14266;sprache=en;typoid=3228)



材料合成领域的影响力，参与的几个中心也都将通过共享基础设施提升他们的研究能力，并且该平台可以创造出未来人类所需要的能源，即一种安全并且对环境友好的能源。同时，该平台还将吸引更多追求同样研究目标的合作伙伴。

(刘学)

### NSF 设立“促进生物多样性收藏数字化”计划

6月，美国国家科学基金会（NSF）发布了“促进生物多样性收藏数字化”（ADBC）计划<sup>39</sup>，旨在加强和扩展对全美现存生物学和古生物学馆藏（包括图像在内的）数字化信息的获取能力。这些信息包括与物种相关的分类学、地理学和编年数据，以及图像、实地笔记和其他可用于了解生物多样性的有用信息。

ADBC 计划的目标是将全美收集的生物多样性物种记录都存储为数字化形式，包括遍布全美的分布式主题收藏网（TCN）、以及佛罗里达大学与佛罗里达州立大学合作建设的“数字生物收藏一体化（iDigBio）网络”。为了达成 ADBC 计划的目标，iDigBio 的建设团队和基础设施将与 130 多家机构、TCN 共同努力组建国家数字化体系。未来将展开以下几个方面的重点研发行动<sup>40</sup>：

- 1、建设可扩展和安全的基于云的基础设施和门户网站，用于存储、查找和检索主题收藏网络、其他网络、资源和协作机构的生物或古生物学标本数据、图像以及其他媒体文档。

- 2、综合应用数字化技术加强和简化用户操作。推进数字化工具的部署与互操作性，提升 iDigBio 标本数据库和存储基础设施的综合性能。

- 3、为用户提供与标本数据库互动的服务，服务对象包括数据供应

---

<sup>39</sup> Advancing Digitization of Biodiversity Collections (ADBC). [http://www.nsf.gov/funding/pgm\\_summ.jsp?pims\\_id=503559&org=BIO&from=home](http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=503559&org=BIO&from=home)

<sup>40</sup> Project Scope. <https://www.idigbio.org/about/project-scope>

商和数据消费者，服务内容包括票据上传、请求和问题跟踪、电话或邮件查询、用户记录和现场访问等。

4、研究、评估、检测、集成和传播数字化方法、端到端流程、工具、推荐标准和工作流程，以提高数字化的效率和可扩展性。

5、为研讨会和工作组提供经费支持，以加强各成员机构和合作者之间的协调、人员培训和交流。

6、推进与生物学或古生物学收藏数字化的创新，研发与数字化相关的软件与特别应用。

7、开发数字化技术的标准，并开展相关培训。

8、协调 iDigBio 外部合作行动，为集成其他数字化计划的资源提供建议。

9、为 ADBC 计划的各成员机构间的交流、协作和报告阶段性成果提供机会和技术支撑。

10、监督和设计全美生物多样性收藏的数字化进程，建设 ADBC 数据的长期可持续保存机制和相关基础设施，为 iDigBio 用户提供服务。

11、成立 iDigBio 国际顾问委员会 (IAC)，按期汇报数字化进程、分享和确定最佳实践经验和标准、辨识数字化区域和技术之间的缺陷。建立外部咨询委员会，每年为项目活动、整合各类数字化项目、研究、行动、战略方向和管理政策提供建议。

12、跟踪研究成果、扩展行动和与计划相关的创新发现。（郑颖）

### 勘误说明

《科技前沿快报》2015 年第 8 期第 29 页的《瑞士医学纳米科学中心研制人造神经取得重大突破》一文中，标题和正文第一行的“瑞士”应为“瑞典”，特此勘误，并对由此带来的困扰表示歉意。

# 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、可持续发展互动的新趋势、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@casisd.ac.cn