

Science & Technology Frontiers

科技前沿快报

中国科学院 | 2015 年 10 月 5 日

本期要目

美国“化学安全促进可持续发展”战略计划分析

德国马普学会研究团队发现高温超导新纪录

国外机构近期关注中国空气污染致死人数

美国研讨会报告指出未来信息技术的关键挑战

印度农业研究理事会发布 2050 年战略重点

欧洲发布 2015-2017 年关键空间技术自主发展战略

2015年
总第 016 期

第 **10** 期

目 录

深度关注

| | |
|-----------------------------|---|
| 美国“化学安全促进可持续发展”战略计划分析 | 1 |
|-----------------------------|---|

基础前沿

| | |
|----------------------------------|---|
| 德国马普学会研究团队发现高温超导新纪录 | 4 |
| 科学家公布新的中微子天文台建设计划 | 5 |
| 《自然-地球科学》揭示“雪球地球”冰期的轨道驱动机制 | 6 |

能源与资源环境

| | |
|-----------------------------------|----|
| 国外机构近期关注中国空气污染致死人数 | 7 |
| ARPA-E 资助交通能效研究和微型高性能聚光光伏技术 | 8 |
| 美公私投入超 1100 万美元开发高效化石燃料发电技术 | 11 |
| EPA 资助研究气候变化对室内空气质量及健康的影响 | 12 |

信息与制造

| | |
|-----------------------------------|----|
| 美国研讨会报告指出未来信息技术的关键挑战 | 13 |
| AMD 公司发表其百亿亿次计算发展战略 | 15 |
| Gartner 发布 2015 年度新兴技术成熟度曲线 | 16 |
| NSF 资助 1310 万美元开展基础大脑研究 | 18 |
| 美国柔性混合电子创新研究所正式启动 | 19 |
| 美国 NIST 发布智能制造预测与健康路线管理路线图 | 20 |

生物与医药农业

| | |
|----------------------------------|----|
| 印度农业研究理事会发布 2050 年战略重点 | 21 |
| 孟山都公司研发作物改良新技术——RNA 喷雾剂技术 | 23 |
| 美国 NIH 资助基因组信息与电子病历整合研究 | 24 |
| 澳大利亚成立首个单细胞基因组卓越中心 | 25 |
| 美国发布精准医学计划下一步关注领域 | 25 |
| 欧盟 1.06 亿欧元资助可再生资源利用创新方法研究 | 26 |

空间与海洋

| | |
|------------------------------------|----|
| 欧洲发布 2015-2017 年关键空间技术自主发展战略 | 27 |
| 澳大利亚国家海洋科学计划确定未来海洋发展方向 | 29 |
| NSF 发布《资助南极和南大洋科学研究的战略愿景》报告 | 31 |
| 英国发布《对地观测战略实施规划 2015-2017》 | 33 |

设施与综合

| | |
|----------------------------------|----|
| NSF 投资 5550 万美元资助三个工程化研究中心 | 35 |
| 研究人员基于大数据绘制出首张海底数字地图 | 36 |

深度关注

美国“化学安全促进可持续发展”战略计划分析

化学品、特别是危险化学品的安全问题是世界各国都面临的难题，即使化工强国美国也不例外。美国环境保护署（EPA）根据有毒物质控制法授权管理该国化学品特别是危险化学品的相关事务。然而，实践证明仅仅依靠法律法规已经难以面对不断增长的化学品数量和不断出现的化学品类型。因此，美国环保署加大引入科研的力度，于2012年首次发布了《“化学安全促进可持续发展”战略研究行动计划2012-2016》¹（以下简称战略研究行动计划），目前正在制定2016-2019年的研究计划。战略研究行动计划旨在通过全面的化学品研究工作，一方面推进化学品的安全和可持续发展，另一方面为管理者的决策提供有效支撑。本文通过梳理战略研究行动计划，分析美国的发展思路，为我国提供借鉴。

一、战略研究行动计划关键内容

战略研究行动计划规划的研究内容分8个方向，分别如下：

1、化学品的性质。包括化学品的物理性质和化学性质，以及对人和环境的影响等。建立可汇集和共享化学品性质的数据库，推进对化学性质与毒性作用之间关系的认识。

2、评估化学品对人和环境影响的系统模型。整合生物体内各层次（分子、细胞、组织、器官、有机体）的化学、生物和毒理信息，从而提高预测化学品潜在毒性的能力。

3、生物标记物。利用生物标记物评估暴露在化学品环境中的风险，以供决策管理者参考。

4、长期暴露在复杂化学品环境中的健康风险。

¹ Chemical Safety for Sustainability strategic research action plan 2012-2016. <http://www2.epa.gov/sites/production/files/2014-04/documents/css-strap.pdf>

5、化学品从原材料获取、制造、生产、运输、使用、重复使用到最终处理全过程对环境的影响。通过减少对环境和人体健康的影响使化学品更加绿色环保、更加可持续。

6、在缺乏充分数据情况下的推断预测方法。利用已有的公式和模型推断未知情况。

7、智能工具。以用户友好的界面展示形式将所有相关的化学信息提供给管理决策者。

8、评估其他 7 个主题对风险评估和管理的作用。

在这 8 个方向中，化学品的性质是核心，系统模型和生物标记物是研究工具，推断预测方法是建立在化学品的性质和系统模型的基础之上，健康风险评估也是建立在化学品性质的基础之上并支撑化学品对环境影响和智能工具的研究。

二、战略研究行动计划解读

美国环保署在战略研究行动计划中部署的科研方向可归纳为：一条重要路线（绿色化学）、一个重要领域（计算毒理学）和两类重点关注（重点关注婴幼儿，重点关注内分泌干扰物和纳米材料）。

1、美国最先提出绿色化学的概念，并高度重视。从 1996 年开始颁发的总统绿色化学挑战奖是美国化学化工领域唯一的总统奖，每年颁发一次，奖给学校或工业界已经或将要通过绿色化学显著提高人类健康和环境的先驱工作。在此背景下，通过绿色化学实现可持续发展的思路贯穿战略研究行动计划。

2、计算毒理学研究是美国 21 世纪毒理学计划（Toxicology in the 21st Century）的重要组成部分，由美国环保署负责²。21 世纪毒理学计划的目标是将毒性研究从主要依赖动物实验转向通过体外实验。计算毒

² Toxicology Testing in the 21st Century (Tox21). <http://www2.epa.gov/chemical-research/toxicology-testing-21st-century-tox21>

理学通过建立数学模型预测化学品风险，符合 21 世纪毒理学计划的目标，因而成为重点研究领域。

3、婴幼儿对周围环境敏感，对毒性物质代谢能力较差，需要重点研究化学品对其的影响和相应的保护措施。内分泌干扰物涉及农药、塑料添加剂、重金属、有机化合物等多类物质，与日常生活很密切。纳米材料是一种新的材料形式，发展速度很快，但对于其对人类健康和环境影响的认识却很落后。因此，亟需对这两类化学品的安全问题展开研究。

三、战略研究行动计划启示

天津港“8·12”瑞海公司危险品仓库特别重大火灾爆炸事故发生后，党中央、国务院以及社会各界都给予了高度关注。如何避免类似事故再次发生、如何更好应对化学品安全问题成为各界关注的焦点之一。美国环保署的战略研究行动计划带来以下 4 点启示：

1、发展绿色化学是解决化学品安全问题的根本途径。瑞海公司仓库中存放的 700 吨剧毒品氰化钠不仅给消防带来巨大困难，而且造成一定社会恐慌情绪。美国环保署通过发展绿色化学，减少化学品对环境和人体健康的影响。例如，用低毒性物质替代正在使用的高毒性化学物质，改进现有的制造流程以降低对环境损害。事实上，通过发展绿色化学，美国已经在化学品安全方面取得了良好的社会效益，总统绿色化学挑战奖的获奖成果每年可减少使用或产生有毒化学品 37.5 万吨³。

2、支撑管理者决策是研究化学品安全问题的重要目的。爆炸事故发生后，救援指挥中心一度因为缺少库存化学品的准确信息而不得不暂停灭火工作。由此可见，准确、全面的化学品安全信息对管理者的及时高效决策必不可少。美国环保署将支撑管理者决策作为战略研究行动计划的重要产出，并通过在 8 个研究方向中的规划落实这一意图。随着大

³ Information about the Presidential Green Chemistry Challenge. <http://www2.epa.gov/greenchemistry/information-about-presidential-green-chemistry-challenge>

数据和智能时代的来临，支撑管理者决策的形式也需要与时俱进，更加及时、准确、全面、智能和便捷。

3、多方合作是研究化学品安全问题的重要形式。为推进战略研究计划的有效实施，美国环保署聚集各方面的研究力量和资源，合作对象包括了美国国家纳米计划等国家级研究规划，美国化学会等专业学会，以及经合组织（OECD）等国际组织。化学品安全属于公共安全问题，不仅需要化学、环境、生物、医学等自然领域研究人员，还需要社会、文化、政治、经济等人文科学领域专家参与。

4、健全的法律法规是破解化学品安全难题的重要保障。美国在化学品安全管理立法方面比较完善，设立了清洁水法、清洁空气法、安全饮用水法、食品质量保护法、资源保全与恢复法、有毒物质控制法等。这些法律法规不仅赋予美国环保署等政府部门监督管理权限，而且从法律层面强化了研究义务。例如，内分泌干扰物的研究项目正是根据食品质量保护法和安全饮用水法设立的。（边文越）

基础前沿

德国马普学会研究团队发现高温超导新纪录

德国马普学会化学研究所的研究人员发现，硫化氢在高压下变成超导体，其超导临界温度为 203 开氏度（即-70℃），打破了最高超导温度的记录。此前，最高超导温度的纪录保持者是铜氧化物——常压下 133 开氏度（-140℃）、高压下 164 开氏度（-109℃）。该成果发表在 9 月 3 日的《自然》杂志上⁴。

超导体是在某一临界温度下具有零电阻和抗磁性的导电材料，可以

⁴ A. P. Drozdov, M. I. Erements, I. A. Troyan et al. 2015. Conventional superconductivity at 203 kelvin at high pressures in the sulfur hydride system. Nature, 525: 73-76

大大提高发电和输电的效率，以及应用于超导计算机和热核聚变反应堆等。超导体研究的最终目标是获得能在室温下工作的超导体。近年来，超导体研究获得了 3 项重大突破：(1)1986 年发现了铜氧化物超导体，并在 1993 和 1994 年获得了目前的最高超导温度记录。由于其超导性是由电子之间的相互作用驱动的，所以把这类超导体称为“非传统”超导体。(2) 2001 年发现了二硼化镁的超导温度为 39 开氏度。二硼化镁的超导性是由电子-离子相互作用驱动的，这类超导体称为传统超导体。(3) 2008 年发现了铁基超导体，这种非传统超导体引起了研究人员的巨大兴趣，但其最高超导温度没有超过铜氧化物保持的记录。现在，马普学会化学研究所的这一发现不仅创下了超导临界温度的最高纪录，还首次验证了超导临界温度较高的传统超导体的存在。同期《自然》杂志发表的一篇新闻与观点文章将这项发现描述为“超导体的圣杯”。（黄龙光）

科学家公布新的中微子天文台建设计划

8 月初，第 34 届国际宇宙射线大会在荷兰召开，中法等国的与会科学家共同提出了继“冰立方”之后的下一代中微子天文台的建设计划——巨型中微子探测射电阵列（GRAND）⁵。GRAND 是一个射电望远镜阵列，将由约十万个射频天线组成，其分布范围约为 20 万平方公里，略小于英国的国土面积，它将用来观测来自深空的高能中微子。

目前最先进的中微子观测设施是造价 2.75 亿美元的“冰立方”，它由五千多个光传感器组成，放置在南极深处的冰层中。由于光传感器的成本较高，限制了此类探测器的发展规模，使它无法观测到能量超过 10^{15} 电子伏特的中微子，但恰恰这些高能量的中微子是最有价值的。

“冰立方”2011 年开始运行至今，已经观测到约 100 个来自深空的中

⁵ GRAND plans for new neutrino observatory. <http://physicsworld.com/cws/article/news/2015/aug/18/grand-plans-for-new-neutrino-observatory>

微子，预计在未来十年还将观测到上百个中微子。不同于“冰立方”观测光信号，GRAND 将捕捉射频信号，由于射频传感器的价格要便宜很多，可以借此建造更大的探测器。新探测器将能观测到能量大于 10^{20} 电子伏特的中微子，但对于小于 10^{16} 电子伏特的中微子不敏感。

为了从背景噪音中准确的区分出信号，研究人员计划在中国的天山地区预建设一个 35 个天线的原型阵列。原型系统预计将于 2018 年建成，研究人员希望 GRAND 计划能在 2022 年启动。除了观测中微子，GRAND 还能对高能宇宙射线进行观测。 (李泽霞)

《自然-地球科学》揭示“雪球地球”冰期的轨道驱动机制

8 月 24 日，《自然-地球科学》期刊题为《马雷诺雪球地球冰期轨道驱动的冰川波动》文章指出⁶，地质记录显示低纬度存在与雪球地球理论一致的冰期-间冰期的冰川波动记录，模拟结果表明这种波动可以被雪球冰期末的轨道驱动所解释。

挪威斯瓦尔巴大学中心 (University Centre in Svalbard) 的研究人员分析冰川沉积物及同位素特征，利用三维耦合冰川和大气环流模式进行模拟后，结果显示在二氧化碳高浓度的条件下，冰川面积和水文条件记录对轨道驱动非常敏感。马雷诺 (Marinoan) 冰期的结束不是简单地从“冰室”向“温室”转变的状态，而是冰川周期受米兰科维奇 (Milankovitch) 轨道变化驱动的气候转变过程。气候模拟结果显示，当达到大气二氧化碳阈值时，冰川由稳定状态转变到一种随地球轨道改变而存在撤退和扩张的状态，这些发现也解释了成冰纪 (Cryogenian) 冰川稳定和波动记录之间的冲突。

“雪球地球”这一概念最初由 Louis Agassiz 于 1837 年提出，该假

⁶ Orbitally forced ice sheet fluctuations during the Marinoan Snowball Earth glaciation. <http://www.nature.com/ngeo/journal/v8/n9/full/ngeo2502.html>

说认为在新元古代晚期和古元古代整个地球被冰雪覆盖，大气中二氧化碳浓度与冰雪覆盖的变化使冰期结束。这种雪球冰期事件反映了地球上气候-碳系统独特的巨大扰动，对了解全球气候变暖问题具有重要参考意义。 (刘燕飞)

能源与资源环境

国外机构近期关注中国空气污染致死人数

8月20日，美国加州大学伯克利分校伯克利地球研究所的研究人员在《公共科学图书馆 综合》(PLoS ONE) 期刊上发表题为《中国的空气污染：绘制浓度和来源地图》⁷的文章，通过模型计算发现中国空气污染平均每天约导致4000人死亡，占中国总死亡人数的17%。

该研究首次使用中国新发布的空气质量监测数据绘制了中国东部的污染地图，并采用世界卫生组织使用的模型计算相关疾病的代价。研究发现，中国东部的空气污染最严重，但整个北部和中部也普遍达到显著性水平，不仅仅限于主要的城市和地区。污染源也比较广泛，但东北走廊特别强烈，从上海附近延伸到北京的北部边缘。根据美国环境保护署(EPA)的标准，在研究的时段内，92%的中国人口至少呼吸了120个小时的“不健康”的空气，38%的人口遭受的平均污染浓度都被认为是“不健康”的。中国的人口加权平均暴露的PM_{2.5}浓度为52μg/m³。模型计算结果指出，中国每年约有160万人死于空气污染(尤其是PM_{2.5})引发的相关疾病，约占中国总死亡人数的17%。煤炭很可能是主要的污染源。

9月16日，德国马普学会化学研究所为首的研究团队在《自然》杂志上发表题为《全球范围内室外空气污染源对过早死亡的贡献》⁸的

⁷ Air Pollution in China: Mapping of Concentrations and Sources. <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0135749>

⁸ The Contribution of Outdoor Air Pollution Sources to Premature Mortality on a Global Scale. <http://www.nature.com/nature/journal/v525/n7569/full/nature15371.html>

文章指出，模型预测室外污染在全球范围内每年导致约 330 万人过早死亡。其中，中国人因空气污染而过早死亡的人数有近 140 万。如果各国不采取严厉的管制措施，预计到 2050 年全球因室外空气污染而过早死亡的人数将达到 660 万。

研究人员利用全球大气化学模型，结合人口与健康数据研究分析了城市和农村地区的 7 种不同类型的室外排放源（自然、工业、陆运、住宅和商业能源使用、发电、生物质燃烧、农业）与过早死亡的关系。结果显示，与 2010 年全球疾病负担一致，室外空气污染（尤其是 PM_{2.5}）每年导致全球约 330 万人过早死亡，这些死亡主要发生在亚洲。全球范围内来自取暖和做饭等的住宅能源使用对过早死亡的影响最大，尤其是在印度和中国。在美国的大多数地方和一些其他国家，来自交通和发电的空气污染排放的作用较大；而在美国东部、欧洲、俄罗斯和东亚，农业排放是细颗粒物的相对最大来源。基于常规排放情景的模型预测表明，到 2050 年，室外空气污染对过早死亡的贡献可能会增加一倍。（廖琴）

ARPA-E 资助交通能效研究和微型高性能聚光光伏技术

美国能源部先进能源研究计划署（ARPA-E）在 7-8 月相继宣布了两项新增主题计划资助项目情况，总投资近 4000 万美元。

ARPA-E 于 7 月 30 日宣布，在“利用新型信号的旅客响应架构提高交通网络能效”（TRANSNET）主题计划框架下投入 1450 万美元资助 5 个研究项目（表 1）⁹。TRANSNET 计划关注于基于实时大数据模拟美国城市区域交通网络动态，设计交通网络控制架构模型，并量化不同交通方式的能源消耗量，根据用户偏好为旅客选择最高效的交通方式

⁹ Traveler Response Architecture using Novel Signaling for Network Efficiency in Transportation (TRANSNET). http://arpa-e.energy.gov/sites/default/files/documents/files/TRANSNET%20Project%20Descriptions_Final%20Approved.pdf

到达目的地提供个性化引导信息。

表 1 ARPA-E 投资 1450 万美元用于交通网络能效研究

| 承担机构 | 研究内容 | 经费/百万美元 |
|--------------------|---|---------|
| 佐治亚技术 研究公司 | 结合实时交通网络数据分析和分布式模拟系统，为旅客提供在不增加出行时间或成本的前提下改变出发时间、路线和/或交通方式以减少能耗的信息。 | 3.0 |
| 麻省理工 学院 | 开发和测试一套交通网络实时模拟系统，通过智能手机软件或车载电脑为旅客提供个性化出行选择，包括特定路线、出发时间、旅行方式和交通工具类型等，包括采用回报系统来激励用户选择高效旅行方案。 | 4.0 |
| 国家可再 生能源实 验室 | 使用目前可用的城市交通数据以及基于实时和人口统计信息的模拟数据建立一个动态交通网络架构控制系统，以提供针对旅客的个性化节能机遇，激励旅客选择高效路线。 | 1.6 |
| 帕洛阿尔 托研究 中心 | 开发一套系统利用来自导航工具、公共交通和智能交通系统的可用数据，模拟城市交通网络及其能源消费情况，利用行为建模和机器学习算法预测旅客最有可能接受的高效路线。 | 2.2 |
| 马里兰大 学 | 使用现有地区综合交通信息系统的数据库以及其他可用来源设计系统模型，向用户发送个性化、实时旅行信息的技术，应用行为研究来预测旅客响应模式，激励旅客采用更高效旅行计划。 | 3.8 |

8 月 24 日，ARPA-E 宣布在“集成聚光结构的微型太阳能电池阵列”（MOSAIC）主题计划框架下为 11 个项目资助 2400 万美元（表 2）¹⁰。MOSAIC 计划关注于将微型聚光光学器件和电池单元集成到平板组件中，光电转换效率达到 30% 以上，关键技术挑战包括 4 个方面：（1）微型聚光光伏电池单元阵列制造、集成和封装；（2）具有高性能、鲁棒性和可规模制造能力的微型聚光光学器件；（3）固定式倾斜应用的微型光学跟踪机构；（4）系统制造成本与传统平板光伏相当。

表 2 ARPA-E 资助 2400 万美元开发微型高性能聚光光伏技术

| 承担机构 | 研究内容 | 经费/百万美元 |
|-----------|----------------------------------|---------|
| 松下波 士顿 | 开发两种微型阳光跟踪系统：（1）包括两组横向移动的光学器件阵列， | 2.1 |

¹⁰ Micro-scale Optimized Solar-cell Arrays with Integrated Concentration (MOSAIC). http://arpa-e.energy.gov/sites/default/files/documents/files/MOSAIC_Project_Descriptions.pdf

| | | |
|---------------------------|--|-----|
| 实验室 | 上阵列为聚光透镜，下阵列为光学元件、电池单元和电气接头；(2) 整个光学器件阵列均可旋转，一排排微透镜倾斜于其长轴，而第二轴旋转确保透镜光轴平行于太阳。 | |
| 宾夕法尼亚州立大学 | 结合光学聚光器、微型光伏电池和新型跟踪系统制造固定斜率的聚光光伏组件。结合利用折射和反射塑料微透镜阵列聚焦阳光于微型电池单元阵列上，转印到透明薄片上的电池单元夹在透镜阵列之间。 | 2.9 |
| 罗切斯特大学 | 利用微型光学器件开发平面光导系统，捕获、导向和聚焦直射光线。系统目标是厚度低于 3 毫米，较传统聚光光伏组件更轻。还将开发可规模化的组装工艺利用灰度光刻制造微型光学器件。 | 1.5 |
| 加州理工学院 | 设计和制造一种新型聚光光伏组件，发光聚光器薄片含有量子点，可将高能光谱转化为宽禁带微型光伏电池单元可利用的波长；薄片下层的窄禁带叠层太阳电池将捕获量子点没有吸收的低能光谱。 | 3.0 |
| 麻省理工学院 | 开发一种集成微型光学系统的平面聚光光伏组件，能够有效捕获直射和散射太阳光。光学系统起到棱镜的作用将太阳光谱分成不同波长，由水平布置的电池单元阵列分别吸收，阵列下方集成常规电池单元捕获散射光。 | 3.5 |
| | 利用多功能常规硅基电池作为光学平台一部分，集成晶圆级微型聚光器大幅提高聚光倍数。常规硅基电池还将作为散射太阳辐射的收集器。 | 1.2 |
| 赛普锐斯公司 (Semprius) | 设计一种聚光光伏组件集成两种类型太阳电池以有效捕获散射和直射阳光。将利用微转移印刷工艺制造最高效率的 6 结电池，这种电池阵列将直射阳光转化为电力，而低成本单结电池转化散射阳光。 | 2.8 |
| 夏普美国实验室 | 开发一种平面光伏面板集成高效微型聚光电池和单倍电池，安装在两轴跟踪器上。利用先进透镜阵列捕获和聚焦直射阳光到光波导器件，再进一步聚焦到微型电池单元；在微型电池单元下方是双面单倍电池收集转化散射光。 | 2.7 |
| 德州农工大学 | 创建一种新型平面聚光光伏系统光学架构，以级联方式布置聚光透镜阵列，并与利用锥形光波导的二级聚光器对齐排列。将使用低成本玻璃和聚合物材料降低成本。 | 1.0 |
| 帕洛阿尔托研究中心 | 设计与制造一种微型光伏电池单元原型打印机，能够低成本、高通量制造微型电池单元。打印机利用包含微型电池单元的墨水能够数字化预先定义和精确放置电池单元并进行电气联接。 | 1.5 |
| 格林特光学公司 (Glint Photonics) | 设计一种新型聚光光伏系统，无需庞大、昂贵的跟踪与控制系统。将开发一种固定系统能够自动移动光伏面板中的接收器薄片，利用射流悬浮机制使得能够无摩擦移动，以及新型驱动过程仅消耗少量太阳能来确保薄片对齐。 | 1.7 |

(陈伟)

美公私投入超 1100 万美元开发高效化石燃料发电技术

美国能源部 8 月 11 日宣布，在“交叉技术研究计划”框架下资助 880 万美元（加上承担机构的匹配总投入约 1160 万美元¹¹）用于 12 个高效化石燃料发电技术开发项目（表 1）¹²，主要包括 5 个主题：（1）用于化石燃料发电的高性能结构材料（项目 1-4）；（2）用于工业燃气轮机的高温燃气通道传感器（项目 5）；（3）集成传感器信息的新型控制架构（项目 6）；（4）高效碳管理系统模拟创新（项目 7-9）；（5）电厂和 CO₂ 封存过程的水管理与处理系统（项目 10-12）。

表 1 美公私投入超 1100 万美元用于高效化石燃料发电技术开发

| 牵头机构 | 研究内容 | 总经费/万美元 |
|-----------|--|---------|
| 俄亥俄能源工业公司 | 开发先进超超临界蒸汽轮机关键部件材料的全规模中试，能够提高燃煤电厂效率，并减少水消耗和废气与温室气体排放 | 93.8 |
| 通用电气 | 推进提高联合循环透平效率的研究，集中在下一代先进循环工艺所需的能在 1200℃ 或更高温度使用的新型超合金 | 93.7 |
| 阿尔斯通 | 设计并测试一种高性能镍基高温超合金厚壁管，可用于先进超超临界电厂调峰和灵活工序，并在未来应用超临界 CO ₂ 循环 | 87.0 |
| 电力研究院 | 用于电厂调峰工序的先进高性能钢铁结构材料优化，开展材料加工试验、建模和新型部件测试验证 | 93.6 |
| 西门子 | 开发一种高温无线遥测系统，以收集先进燃气轮机旋转部件的实时长期数据，在苛刻环境下运行较传统传感器部件寿命更长 | 93.8 |
| 俄亥俄州立大学 | 为化学链燃烧过程开发一种先进的自主控制架构和成像与优化传感器，有助于提高从固体和气体燃料转化中捕集 CO ₂ 的工艺可靠性 | 145.5 |
| 过程系统公司 | 开发一种由 CCSI 在 gPROMS 软件建模平台上建立的先进计算模型和模拟工具，评估用于模拟碳捕集的商业化前景 | 90.2 |
| 亚利桑那州立大学 | 改进界面交换-离散元多相流模型（MFIX-DEM）的性能和模拟能力，引导开放源码的工业应用 | 93.8 |
| 科罗拉多大学 | 改进 MFIX-DEM 软件的性能，通过使用分析方法论识别数字和算法的瓶颈，使其适合于工业应用 | 82.7 |
| 俄亥俄大学 | 验证一种先进多级处理与再利用废水工艺的技术和经济可行性，将 | 93.8 |

¹¹ DOE 在项目招标公告中规定：对于研究和技术开发项目，承担机构的匹配投入比例不低于 20%；对于示范和商业应用项目，承担机构的匹配投入比例不低于 50%。

¹² DOE Selects Twelve Projects for Crosscutting Technology Research Funding. <http://energy.gov/fe/articles/doe-selects-twelve-projects-crosscutting-technology-research-funding-0>

| | | |
|-------|--|-------|
| | 其处理后用作化石燃料电厂的补给水 | |
| 通用电气 | 开发一个用于高盐分蓄水层廉价高效的水回收工艺，以最小的成本增幅来提高深层含盐层储存 CO ₂ 的容量 | 100.4 |
| 三角研究所 | 开发和演示一种低成本低能耗水处理工艺的台架试验可行性。该工艺使用非水性溶剂能经济地从高总溶解固体物 (TDS) 盐水中萃取得到清洁水，并确定最合适的过滤膜，以除去残留物溶剂，使之达到饮用水标准 | 93.8 |

(张凡)

EPA 资助研究气候变化对室内空气质量及健康的影响

7月21日，美国环境保护署（EPA）宣布将投资800万美元资助9个研究机构的创新研究项目，以更好地理解气候变化对室内空气质量的影响及导致的健康效应。研究重点包括：对建筑系统设计或房屋节能改造的现有指南的评估，以适应气候变化；新的、更加高效节能并保持室内空气质量的建筑设计。具体受助的机构及项目如表1所示¹³。

表1 气候变化对室内空气质量及健康影响的9个受助机构和项目

| 受助机构 | 项目名称 | 项目简介 |
|------------|--|--|
| 哈佛大学 | 评估全球变暖对美国两个城市（波士顿和亚特兰大）的室内空气质量及人类健康的潜在影响 | 验证以下假设：气候变化相关的温度上升将影响未来家庭空气交换率，导致夏季的空气交换率降低，春季和秋季的空气交换率升高。这些变化的速率将改变室内和室外颗粒来源对室内空气质量的贡献。 |
| 罗格斯新泽西州立大学 | 气候变化、室内臭氧和血管功能 | 研究已受到气候变化影响的臭氧如何改变室内空气质量和化学过程、便携式空气清洁器对呼吸问题是否有用及室内臭氧污染如何影响心血管健康。 |
| 佛罗里达州立大学 | 室内环境和应急健康结果 | 研究室内外温度、湿度与建筑环境之间的关系，室内空气温度、湿度与极热、极冷条件的关系。 |
| 伊利诺伊理工学院 | 结合测量和模型预测气候变化和房屋节能改造对室内空气质量的影响和慢性健康效应 | 着眼于室内和室外的空气质量，研究当前建筑物在2050年和2080年气候情景下以及鼓励提高能源效率的未来政策下，慢性健康效应与几种主要污染物之间的联系。 |
| 密苏里理工大学 | 暴露于室内与氧化化学有关的污染物中：实地调查和 | 研究室内烟雾引起的化学过程，以及相关的人类对受自然通风影响的化工产品的暴露；考虑自然通风如何 |

¹³ EPA. Understanding the Effects of Climate Change on Indoor Air Quality and Public Health. <http://epa.gov/ncer/indoorair14/factsheet.pdf>

美国研讨会报告指出未来信息技术的关键挑战

| | | |
|-------------|--|--|
| | 开窗行为 | 影响居民对臭氧和其他气溶胶的暴露。 |
| 科罗拉多大学博尔德分校 | 科罗拉多州低收入社区的气候变化减缓:野火期家庭房屋节能改造对呼吸健康和室内空气质量的影响 | 研究气候变化下房屋节能改造项目对低收入居民的影响,尤其是在通风、空气质量和呼吸系统健康方面。 |
| 波特兰州立大学 | 气候变暖下室内和室外对臭氧和极热暴露的决定因素及老年人口的健康风险 | 开发一个模型,能展示当前和未来老年人口对城市室内和室外臭氧和极热的健康风险。将努力提高对建筑设计和管理实践新兴趋势影响室内空气质量的理解,以及在高臭氧和极热情况下减少对健康的负面效应。 |
| 华盛顿州立大学 | 使用美国智能家居的集成测量和建模评估气候变化对室内空气质量的影响 | 更好地理解当地气候变化、空气质量、能源消费、通风率、居住者行为和室内污染之间的关系。 |
| 俄勒冈大学 | 房屋节能改造对微生物生态及人类健康的影响 | 研究更好的能源使用前室内微生物数量的变化,研究室内空气的微生物组成如何受到房屋节能改造前后外界季节空气、家居建筑施工的态度和行为的影响。 |

(廖琴)

信息与制造

美国研讨会报告指出未来信息技术的关键挑战

9月1日,美国国家科学基金会(NSF)、国家半导体协会(SIA)和半导体研究公司(SRC)发布了一份名为《重启信息技术革命》的研讨会报告¹⁴,提出了包括“洞察计算”(insight computing)在内的未来信息技术所面临的若干挑战,包括:

1、“洞察计算”。未来的信息系统和基础设施将具备基于数据洞察能力的新功能。“洞察计算”系统将大量利用并大幅加强网络物理系统和物联网的能力。“洞察计算”需要研究数据分析、机器学习、神经形态计算、用户-机接口新方法等。

2、网络物理系统。网络物理系统包含能控制物理实体的合作式计算单元。它们需要新的能够开展时间动态算法计算的工程模型。网络物

¹⁴ Rebooting the IT Revolution. <https://www.semiconductors.org/clientuploads/Resources/RITR%20WEB%20version%20FINAL.pdf>

理系统必须在经常随机变化的动态物理系统中保持鲁棒控制能力。此外，还需确保网络物理系统的安全性，以保护生命、个人信息和财产。

3、智能存储。呈爆炸式增长的数据需要新的存储技术和管理系统。需要研究新内存架构的实现，包括新架构可能给系统带来什么问题、需要什么样的变化才能通过软硬件实现最佳的内存管理。

4、实时通信生态系统。通信带宽，特别是无线通信，必须随着数据量的增长而增长。提供非常高速通信的能力将是关键的实时应用。宽带通信将大大促进太赫兹通信技术的进步，包括新材料。研究是需要先进的天线阵列、可靠和灵活的通信网络的设计，能够自组织、自重构

5、多层次、可伸缩安全。必须确保硬件和软件具备一定水平的安全性和隐私保护能力。一个安全的系统必须是可靠的，能抵抗网络攻击、盗用和假冒等风险。系统还必须能够适应随时间变化的动态威胁。

6、下一代制造范式。快速三维、增材制造等新的制造工艺将能为开发新型设备和架构提供一种有效途径。在较长的时间内，半导体技术和生物学的融合将为具有强大破坏性的新设计和工艺提供可能性。

7、高效传感与计算。不论是最小的传感器还是超高性能处理器与系统，对于各个级别的信息系统来说能源效率都是至关重要的。传感器节点还需要在没有电网供电的情况下运行，因而需要依赖电池或从环境中获取能量。另一方面，能效低下导致过热和热管理问题，限制了先进处理器的性能。必须开发新型材料、设备、计算与物理结构，以减少用于移动数据的能量，无论是芯片通信或长途通信。

8、物联网测试平台。测试平台是充分模型物联网的复杂性所必须的。没有这样的测试平台，解决方案验证和基准测试是不可能的。这样的平台应该向来自学术界、工业界和政府的研究人员开放。 (唐川)

AMD 公司发表其百亿亿次计算发展战略

在 *IEEE Micro* 期刊 2015 年 7 月刊登的《通过异构计算实现百亿亿次计算能力》一文中¹⁵，美国超微半导体公司（AMD）的研究人员谈到了该公司的百亿亿次计算发展战略，拟在提供硬件与软件支持的同时将百亿亿次计算技术作为一种基于“百亿亿次节点”（由集成 CPU 和 GPU 组成）的异构方法，以支持百亿亿次计算在现实环境中的应用表现。这篇文章还讨论了开发异构百亿亿次级计算机所存在的困难以及 AMD 正在如何攻克这些困难。

AMD 人员指出，要达到新的性能指标，其中一项必要的改进之处在于百亿亿次级系统应可跨 10 万个节点，这就要求每个节点能够在实际应用中实现至少 10 万亿次浮点运算。目前最高效的 GPU 能达到的峰值性能约为 3 万亿次双精度浮点运算。AMD 人员提出，可通过整合各方力量打造这样一个强大的系统，但目前的技术水平、存储器和节间通信带宽无法满足需求。其他主要挑战包括将每个系统的功率严格限制在数十兆瓦以内，并且必须具有更好的弹性和可靠性，从而保持机器运行。

为实现上述总体目标，AMD 拟采用异构架构。AMD 设计的百亿亿次级计算机中的每个节点由一个集成了高通量通用图形处理器（GPGPU）的高性能的加速处理装置（APU）和一个高性能的多核 CPU 组成。GPU 为百亿亿次级计算提供了所需的高通量，而 CPU 内核可处理难以并行化的代码段并支持遗留应用程序。

AMD 公司设计的系统还采用了异构存储结构，由片叠式动态随机存取存储器（DRAM）与大容量非易失性存储器（NVM）组合而成，从而实现高带宽、低能耗和充足的总存储容量。系统的计算部件和存储

¹⁵ AMD' s Exascale Strategy Hinges on Heterogeneity. http://www.hpcwire.com/2015/07/29/amds-exascale-strategy-hinges-on-heterogeneity/?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=amds-exascale-strategy-hinges-on-heterogeneity

器还可通过一条高带宽、费用低的网络接口控制器与其他系统节点连接。

AMD 将采用分级式存储器组织结构解决带宽与容量之间的矛盾。一级 DRAM 将提供高带宽和低单位比特能耗的存储器访问，并为 NVM 层提供存储缓冲，二级存储器的作用是满足各个节点的容量需求，从而使费用和能耗低于 DRAM。对于存储容量需求更高的系统，可为节点添加闪盘、电阻式存储器等三级存储类存储器。

文章表示 AMD 计划在 2016-2017 年期间实现 HPC 系统与工作站的数万亿次浮点运算。 (唐川)

Gartner 发布 2015 年度新兴技术成熟度曲线

8 月，美国著名信息技术研究和咨询公司 Gartner 发布了《2015 年度新兴技术成熟度曲线》报告¹⁶，旨在以一个跨行业的视角为商业战略家、首席创新官、研发领导人、创业者、全球市场开发者以及新兴技术团队提供新兴技术的发展趋势研判。

该报告以数字化业务的发展趋势为主题，引入了“数字化人文主义”（digital humanism）的概念，即在数字化业务和数字化工作场所中体现出以人为本的观念。自动驾驶汽车在技术成熟度曲线上位置的变动是 2015 年度新兴技术成熟度曲线（图 1）的主要变化，这说明虽然自动驾驶汽车仍处于萌芽阶段，但其发展取得了显著的进步，各大汽车公司均将此技术列入近期发展路线图。同样，互联家庭解决方案也得到了进一步的发展，推出了由新技术提供商和现有制造商所支持的全新解决方案和平台。

在数字化业务方面，该报告主要就 Gartner 数字化业务路线图中所指出的数字化营销、数字化业务、技术自主三个阶段的发展趋势进行了

¹⁶ Gartner's 2015 Hype Cycle for Emerging Technologies Identifies the Computing Innovations That Organizations Should Monitor. <http://www.gartner.com/newsroom/id/3114217>

阐述，具体信息如下所示。

1、数字化营销。数字化营销阶段强调移动、社交、云和信息的连接，侧重于通过开发新型、更复杂的产品为消费者提供更强大的社会互联服务。值得关注的技术包括手势控制、混合云计算、物联网、机器学习、可判断人类意图的技术（People-Literate Technology）、语音翻译。

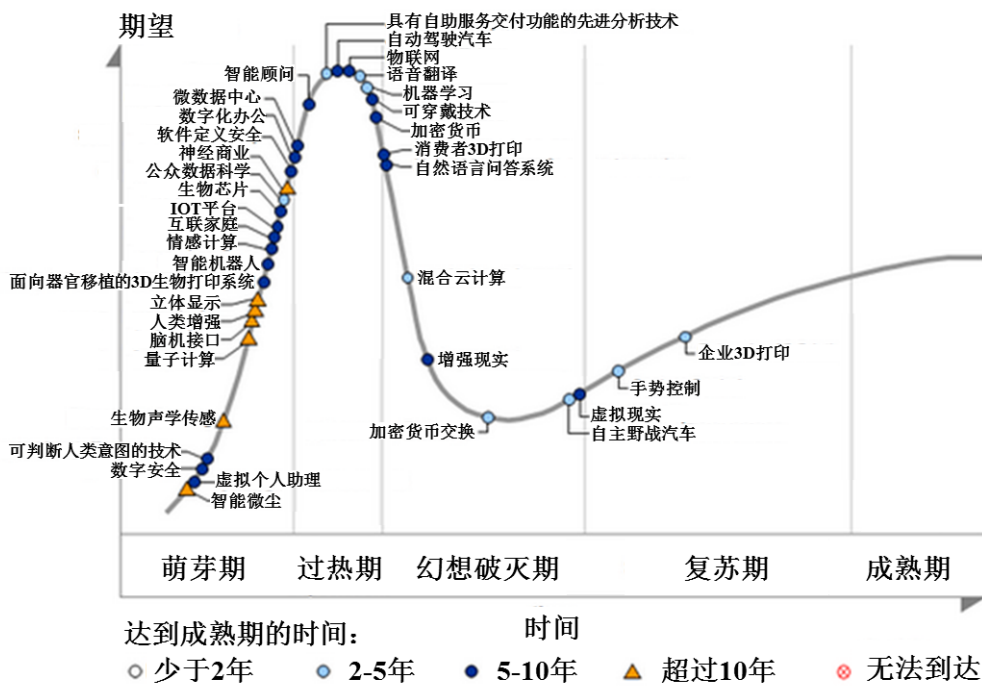


图 1 2015 年度新兴技术成熟度曲线

2、数字化业务。数字化业务聚焦于人、业务和事务的融合，以物联网和物理与虚拟世界之间的界限模糊化为主要理念。值得关注的技术包括面向生命科学研发的 3D 打印、面向器官移植的 3D 生物打印系统、人类增强、情感计算、增强现实、生物声学传感、生物芯片、脑机接口、公众数据科学、互联家庭、加密货币、加密货币交换、数字化办公（Digital Dexterity）、数字安全、企业 3D 打印、智能机器人、智能顾问、手势控制、物联网及其平台、机器学习、微数据中心、自然语言问答系统、神经商业（Neurobusiness）、量子计算、软件定义安全、语音翻译、虚拟

现实、立体显示与全息显示、可穿戴技术等。

3、技术自主。技术自主阶段主要利用创新技术提供类人或可替代人类的能力，如利用自动驾驶汽车来搬运货物、利用认知系统为回复电子邮件提供结构建议。值得关注的技术包括自动驾驶汽车、生物声学传感、生物芯片、脑机接口、人类增强、机器学习、量子计算、智能顾问、智能机器人、智能微尘、虚拟个人助理、虚拟现实、立体显示和全息显示。

(王立娜)

NSF 资助 1310 万美元开展基础大脑研究

8月12日，美国国家科学基金会（NSF）宣布1310万美元资助16项基础大脑研究项目，旨在探索神经科学领域中重大未知规律，跨越人们的认知界限，支持神经与认知系统中的潜在变革性研究¹⁷。这些项目属于NSF理解神经和认知系统的跨学科综合性战略项目的一部分。

这些项目为期两年到四年，主要涵盖神经工程和脑启发概念与设计、个性化和变化两大主题。下面将对这两大主题的主要研究机构和研究内容进行简要介绍，如表1所示。

表1 NSF拟资助的16项大脑基础研究项目简介

| 主题 | 研究机构 | 研究内容 |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 神经工 程和脑 启发概 念与设 计 | 莱斯大学 | 探索神经细胞的设计原则 |
| | 麻省总医院、东北大学 | 针对神经研究和控制的纳米磁性刺激功能 |
| | 犹他大学 | 利用超高分辨率显微镜对大脑深部突触活动进行成像 |
| | 莱斯大学、德克萨斯大学 健康科学中心 | 人类语言的微尺度实时编码和闭环调制 |
| | 洛克菲勒大学 | 皮质功能的电路理论 |
| | 加州理工学院、南加州大 学、约翰·霍普金斯大学 | 认知神经工程相关研究 |
| | 杜克大学 | 具有细胞级分辨率的群体神经活动的实时光学读取与控制 |

¹⁷ Bold new brain research in neuroengineering, brain-inspired design, and individuality. http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=135926&WT.mc_id=USNSF_51&WT.mc_ev=click

美国柔性混合电子创新研究所正式启动

| | | |
|------------|-------------------|-----------------------------------|
| 个性化 和变化 | 麻省理工学院 | 算法上明确视觉记忆的神经特征 |
| | 卡耐基梅隆大学 | 运动、学习过程中的神经结构变化 |
| | 宾夕法尼亚大学 | 在学习心理探索中外环境的影响 |
| | 犹他大学 | 通过记录和刺激手臂神经来了解感觉与运动之间的关系 |
| | 普林斯顿大学、西北大学 | 睡眠对记忆能力的影响 |
| | 休斯顿大学 | 基于定量脑电图来测定自由行为人的神经个性化特征与变化 |
| | 宾夕法尼亚州立大学 | 通过结合人们对第一种和第二种语言理解的方式来解读大脑 |
| | 马萨诸塞大学阿姆斯特分校、石溪大学 | 利用能量约束条件下的多尺度动态模拟，揭示人脑互联性方面的个体差异 |
| | 俄亥俄州立大学、欧文加州大学 | 利用行为和神经成像数据的分层贝叶斯模型，理解认知功能方面的个体差异 |

(王立娜)

美国柔性混合电子创新研究所正式启动

8月28日，美国国防部部长 Ash Carter 宣布，坐落在硅谷的柔性技术联盟（FlexTech Alliance）将领衔 162 家企业、大学和非营利组织等负责柔性混合电子制造业创新研究所的建设工作。国防部在未来 5 年将给予该研究所 0.75 亿美元的资助，产业界、学术界和地方政府匹配的资金将超过 0.96 亿美元，总的资助额约为 1.71 亿美元¹⁸。

柔性混合电子制造是电子及传感器封装的创新性生产，通过新技术进行电子器件处理以及在柔性、可延展基板上高精度印刷。潜在的产品系列包括可穿戴器件以及改进的医疗健康监测技术等，丰富传感器的种类和性能。还可实现军民两用。该研究所将开发新的器件减薄工艺、规模化放大新型混合电子材料、设计新的测试及建模工具，最终改善在医疗监测、卫生服务供给、D2D（device-to-device）通信工具等领域的应用的性能和可靠性。为实现柔性混合电子更低成本、更快速度、更高效

¹⁸ DoD Announces Award of New Flexible Hybrid Electronics Manufacturing Innovation Hub in Silicon Valley. <http://www.defense.gov/News/News-Releases/News-Release-View/Article/615132/dod-announces-award-of-new-flexible-hybrid-electronics-manufacturing-innovation>

率的制造过程，该所将采取以下措施：在美国营造一个端到端的可延展电子“生态系统”，包括获取综合设计工具、高精度印刷及封装设备、组装与测试、劳动力开发等；创建一个带有标准和设计规则的制造业公共平台，使得技术可在各级市场得以放大，并驱动性能、成本及规模化的需求；组建一个涵盖电子行业各阶层的世界级团队，包括主要厂家、硅及其他材料供应商、软件开发商、政府及学术界等；鼓励电子企业与柔性传感器平台主要终端用户及顶级研究型大学开展合作。（万勇）

美国 NIST 发布智能制造预测与健康管理局路线图

8 月，美国国家标准与技术研究院（NIST）发布《用于智能制造系统的故障预测与健康管理局（PHM）测量科学路线图》¹⁹，旨在维系高效的无故障制造生产，助力装备综合效率达到峰值，实现全时段满负荷零废品的理想状态。

NIST 计划开发模块化 PHM 能力，可用于各组织及行业，并最终融入装备及工艺当中。该路线图认为，当前面临的一大障碍就是如何获取有用的数据来支持可靠的基于物理的指标的开发，这些指标反映了故障及故障前的情况，并可与 PHM 算法和分析进行整合。报告指出，如何产生用于 PHM 的准确数据，而不损坏装备或影响生产也是一大挑战。路线图对 13 种具有高优先权的研发主题制定了行动计划，这些主题对 PHM 能力整合入智能制造系统具有关键性作用，参见下表。

表 1 智能制造系统预测与健康管理局路线图关注的 13 个研发主题领域

| 优先领域与主题 | 涉及内容 |
|-------------------|--|
| PHM 制 造 工 艺 技 术 与 | PHM 先进传感 传感器开发的多级方法，从评估现有传感器并判断与 PHM 应用的差距开始；通过开发新型传感器及传感性能及标准来弥补差距。 |
| 数据格式、分类 | 制定数据分类与标准，以支持 PHM 用于制造业各部门；最终结果 |

¹⁹ Measurement Science Roadmap for Prognostics and Health Management for Smart Manufacturing Systems. <http://www.nist.gov/el/isd/upload/Measurement-Science-Roadmapping-Workshop-Final-Report.pdf>

印度农业研究理事会发布 2050 年战略重点

| | | |
|-----------------------|-------------------|---|
| 度量 | 与结构 | 将会是数据仓库以及格式、存储、组织和接口的支撑标准。 |
| | 企业级维修规划 PHM | 创建维修规划数据与其他部件及物流相融合的 PHM 系统；用于决策的人机界面与设备综合效率重大改进相结合。 |
| PHM 性能评估 | PHM 的总体架构框架 | 执行专门产业标杆，以定义当前现状、确定关键性能指标以及标准 PHM 架构。该框架可作为智能制造系统的有益参考。 |
| | PHM 性能的成本模型 | 进行成本效益分析以更好地掌握何时何地开展 PHM。最终的模型将统筹考虑设备故障、附带损害、暂停服务时收益损失以及常规使用等的成本。 |
| PHM 性能评估 | PHM 性能指标的识别 | 开发在线的、预测性能指标，能够在系统或部件发生故障前作出判断。 |
| | 应用分类法 | 对部件定义、标准测试程序、故障问题解释等给出一致性的分类。 |
| | PHM 数据与信息需求 | 收集 PHM 系统、现有数据收集策略、故障及停机主要原因等的最显著的特征信息。 |
| PHM 基础设施： 软硬件与系统集成 | 预测及诊断的数据 | 新方法用于开发和收集数据，以支持故障预测与诊断。 |
| | PHM 作为设备特征 | 重量、成本和性能是设计人员在开发制造系统时常考虑的关键因素，应将 PHM 也考虑进去。 |
| | PHM 开源 | 分担风险和资金，保证无限制的合作。 |
| | 新制造技术 PHM 的嵌入式传感器 | 嵌入并运行 PHM 系统应无缝对接，不影响 PHM 和生产设备的性能。 |
| | 信息及时传送 | 向目标接收方传送准确的状态更新。 |

(万勇)

生物与医药农业

印度农业研究理事会发布 2050 年战略重点

7 月，印度农业研究理事会（ICAR）发布了面向 2050 年的愿景，规划了未来发展的重点研究领域，并设计了实现可持续粮食和营养安全的农业研究、教育和推广的战略目标与实现途径²⁰。

ICAR 的 2050 愿景是通过农业研究与教育实现食物、营养和环境的可持续发展，并保障生计安全。重点研究领域包括改善农产品的遗传潜力；提高农业生产力、效率和营利性；适应气候变化和生物、非生物胁迫

²⁰ Vision 2050. <http://www.icar.org.in/en/node/9638>, <http://www.icar.org.in/files/Vision-2050-ICAR.pdf>

迫；改善食品营养和卫生；开展气候变化和市场压力的风险管理；研究农业价值链；保障自然资源的可持续性；评估利用生态系统服务价值；研究农业市场政策和机制；保障生物安全特别是防止基因剽窃和跨境病媒传输；研发新型产品 and 应用（如生物能源等）；建立新的教育系统和环境。该愿景明确了农业研究、教育和推广的 6 个战略目标，并提出了具体的实现途径（表 1）。

表 1 农业研究、教育和推广的战略目标与实现途径

| 目标 | 实现途径 |
|------------------------|---|
| 提高粮食、营养和健康安全 | <ul style="list-style-type: none"> ● 实施可持续集约化的生产系统以提高粮食产量； ● 改善营养和健康，生产营养强化作物、畜牧和水产品； ● 研发快速疫病诊断系统和药物投递技术； ● 改善加工、包装和储运； ● 减少从农场到餐桌的粮食损失； ● 改善对供应和需求驱动力的评价。 |
| 创造并加速农业生产力和产量的可持续增长 | <ul style="list-style-type: none"> ● 利用生物、纳米等科学的前沿技术开展主要粮食作物、畜牧和水产品资源的遗传改良； ● 引入用于作物和景观的智能机器开展精准农业； ● 研发并扩展应用水资源、营养、能源、天气和知识技术； ● 改善畜牧和水产品的饲养； ● 通过有效的药物投递系统改善畜牧和家禽健康。 |
| 改善并维护自然资源健康 | <ul style="list-style-type: none"> ● 植物、动物、水产遗传资源生物多样性的原地和异地保护； ● 水资源和养分利用技术创新； ● 深入理解气候变化的影响，制定适应策略和减缓策略； ● 改善生态系统服务核算、生态经济、碳信用额贸易、虚拟水贸易的政策。 |
| 改善农村人口的收入和谋生机会 | <ul style="list-style-type: none"> ● 整合作物、畜牧、林业和渔业生产系统，增加生产系统多样性； ● 开发智能价值链和市场的商业模式，组织安排知识产权和收益共享系统； ● 通过自动化设施实施生物安全和环境卫生制度，建立标准。 |
| 促进政策和机制变革，激励农业增长及改善公平性 | <ul style="list-style-type: none"> ● 改善技术商业化政策； ● 通过改善市场情报和保险产品应对市场风险； ● 通过政策与制度安排来减少气候变化的影响、开展灾难援助和生物安全保障。 |
| 提高农业研究、教育和推广的卓越能力 | <ul style="list-style-type: none"> ● 建立教育和学术研究卓越中心； ● 实施组织改革； ● 基于优化的人力、设施和资金资源来确定研究重点； ● 管理信息系统的制度化； |

- 培育合作关系；
 - 建立基于绩效的工作文化；
 - 利用信息通信技术开展参与式方法；
 - 开发针对利益相关方的有效投递系统和模型；
 - 增加对农业研究、教育和推广的投资。
-

(邢颖)

孟山都公司研发作物改良新技术——RNA 喷雾剂技术

孟山都公司正在研发一种作物改良新技术——RNA 喷雾剂技术（又称 BioDirect 技术）²¹。该技术的原理是利用核酸干扰（RNAi）的机制暂时特异性剔除或关闭特定基因的表达，使产品能够对抗性杂草、害虫或病毒产生可持续性的控制。由于该技术不需要改变植物基因组或创制转基因植物等方式来控制基因，因此将开辟一个全新的方式来使用生物技术。

与转基因生物相比，该技术具有如下优势：（1）研发成本较低、周期短，且基因沉默效应的影响仅持续几天或几周；（2）不会受到质疑和无需严格监管；（3）不涉及转基因，更易被公众接受。该技术目前正处于孟山都公司研发概念验证和早期产品开发阶段：（1）在抗性杂草研究方面，初期测试表明利用该技术生产的农业生物制剂可与草甘膦结合使用，防治耐草甘膦的长芒苋。（2）在植物抗病毒研究方面，已针对番茄斑萎病毒开展了前期研究，开发中的一个产品可减少病毒对植物的影响。（3）在害虫防治领域，早期测试表明利用该技术制造的杀虫剂可有效防治科罗拉多金花虫，而不影响瓢虫等益虫。

由于该技术在开发新一代精准、有效和环境可持续的农业技术方面具有巨大潜力，其他跨国公司如拜耳和先正达也正在开展相关研究，希望将该技术开发成作物综合保护解决方案。

(杨艳萍)

²¹ Agri-biotech researchers develop RNA sprays to modify crops. <http://www.isaaa.org/kc/cropbiotechupdate/article/default.asp?ID=13683>; <http://www.technologyreview.com/featuredstory/540136/the-next-great-gmo-debate/>

美国 NIH 资助基因组信息与电子病历整合研究

9月1日,美国国立卫生研究院(NIH)宣布投入5000余万美元²²,资助“电子病历和基因组学”项目第三阶段(eMERGE III)的研究,此次资助共设置12个项目,旨在利用测序技术,识别罕见基因变异与疾病发生的关系,推动基因组研究走向临床应用(表1)。

表1 eMERGE III 资助的12项研究项目

| 资助项目内容 | 资助机构 | 金额/万美元 |
|--|---------------------|----------------|
| 开展针对遗传性结直肠癌、高甘油三酯和高中性粒细胞数等可预防性患者的基因组测序,并将其录入电子医疗档案。 | 群体健康研究所/华盛顿大学 | 338.5 |
| 检测电子医学档案中蛋白质编码区的罕见与常见变异与心血管、神经性和免疫性疾病的关联。 | 布莱根妇女医院 | 383.2 |
| 识别与人类健康和药物测试相关的罕见变异,以预测和防止不良药物副作用。 | 范德比尔特大学医学院 | 335.3 |
| 结合基因组测序,帮助识别电子医疗档案中所列多种疾病与基因变异的关系。 | 辛辛那提儿童医院医疗中心 | 342.1 |
| 探究家族性高胆固醇血症和家族性结直肠癌的相关基因变异。 | 梅约诊所 | 343.6 |
| 利用电子医疗档案中的基因信息与健康信息,研究家族性高胆固醇血症和慢性鼻窦炎的基因基础。 | 格伊辛格卫生系统 | 351.8 |
| 结合基因组测序和电子健康档案中的基因信息,研究导致慢性肾脏疾病、心脏衰竭、乳腺癌、肝脏疾病、自身免疫性疾病、中风、出生缺陷和神经发育障碍患病风险增加的基因变异。 | 哥伦比亚大学 | 343.7 |
| 利用基因组测序信息进一步研究孤独症、智力障碍、注意力缺陷多动障碍、癫痫和肥胖的遗传机制。 | 费城儿童医院 | 362.5 |
| 利用eMERGE网络前期研究基础,探究基因罕见变异之间的联系。 | 西北大学 | 330.7 |
| eMERGE III 协调中心将调查生物信息学和数据共享工具、控制基因组测序数据质量、管理表型-基因型网络、发现和促进网络网站和设施与外部的协作。 | 范德比尔特大学医学院 | 420.6 |
| 利用两个核心测序和基因型设施,执行和协调 eMERGE 网络的DNA测序和基因研究,并在 eMERGE III 研究中解析基因变异对疾病的潜在影响。 | 布莱根妇女医院 休斯顿贝勒医学院 | 849.3 839.2 |

(许丽)

²² NIH grants seek best ways to combine genomic information and EHRs. <http://www.nih.gov/news/health/sep2015/nhgri-01.htm>

澳大利亚成立首个单细胞基因组卓越中心

9月3日，澳大利亚莫纳什大学、墨尔本大学、纽卡斯尔大学、哈德森医学研究所与美国单细胞测序公司 Fluidigm 联合成立了澳大利亚首个单细胞基因组卓越研究中心²³，由澳大利亚研究理事会（ARC）联合基础设施设备基金（LIFE）提供资金支持。

该中心将围绕单细胞的基因组开展研究，在技术方面，将采用 Fluidigm 公司的 C1 单细胞自动制备系统和高通量 BioMark HD 系统，使研究人员能够快速分离制备出用于基因组分析的单个细胞，并能够在单次运行中进行 9000 个靶点以上的定量多聚酶链反应（qPCR）。同时，中心管理的 5000 条 Taqman 探针文库将有助于这些技术的应用。

单细胞分析将能够提供在正常发育和疾病过程中各类细胞活动的关键信息，而科研机构与国际领先科技公司的合作为获取前沿的技术提供了保障。因此，该中心的建立将有助于突破单细胞研究的障碍，从而加速感染和免疫、再生医学、生物标志物发现、药物开发等领域科研成果的转化。

（苏燕）

美国发布精准医学计划下一步关注领域

8月21日，美国精准医学计划发布了下一步需要关注的 10 个关键领域²⁴，重点强调要进一步促进患者、科研人员和医疗工作者之间的合作，推动数据共享、临床转化和基础设施建设工作的进一步开展。围绕这些领域，美国未来将进一步扩大其精准医疗计划的研究范围。这些关键领域具体包括：

²³ Australia's First Single-Cell Genomics Centre of Excellence Opens at Monash Health Translation Precinct. <http://www.businesswire.com/news/bioorg/20150903005030/en/Australia%E2%80%99s-Single-Cell-Genomics-Centre-Excellence-Opens-Monash>

²⁴ Next Steps in Developing the Precision Medicine Initiative. <https://www.whitehouse.gov/blog/2015/08/21/next-steps-developing-precision-medicine-initiative>

- 1、研究将精准医学纳入临床应用的新方法；
- 2、通过使用新技术等方式吸引患者、志愿者、合作伙伴参与研究并宣传精准医疗计划；
- 3、针对研究空白人群和治疗匮乏人群部署相应的创新性研究方法；
- 4、开发电子健康记录系统中的强大 API（Application Programming Interface）接口，以支持患者访问并捐赠其临床数据；
- 5、基于适当的隐私和安全保护措施，建立可行的跨机构信息共享模式；
- 6、基于较强的安全保障措施开发支持大量数据存储和分析的技术；
- 7、基于适当的隐私和安全保护措施，开发整合多样化数据集的新分析工具，解决精准医学中的多个问题；
- 8、寻求新解决方案，处理大型研究数据集构建中涉及的安全问题；
- 9、制定相应策略，增加从事医疗工作的高水平数据处理科学家和技术人员数量；
- 10、开展精准医学重大挑战、竞争及奖励项目，以鼓励创新。（许丽）

欧盟 1.06 亿欧元资助可再生资源利用创新方法研究

8 月 25 日，欧盟宣布开始征集生物基产业公私伙伴（BBI PPP）本年度第二批项目²⁵。项目预算共计 1.06 亿元欧元，用以支持研究创新行动、示范行动和优化生物质的应用技术的研发，促进各类经济体之间的战略合作，加强生物质（饲料和植物生产、林业、农业）供应者与生物精炼工厂和消费者之间的联系。各项行动的研究主题和经费分配情况如下表所示。

²⁵ New €106 million released by BBI JU to research innovative ways of using Renewable resources. http://www.bbi-europe.eu/sites/default/files/documents/150723_bbi-ju_second-call-for-proposals_2015_press%20release_en.pdf

表 1 BBI PPP 2015 年度第二批研究项目主题

| 行动名称 | 研究主题 | 预算/万欧元 |
|------------|--|--------|
| 研究创新行动 | 1.开发生物精炼厂的木质素转化技术，最终可用于生产化学品、运输、航空、纤维、能源和建筑行业的产品；2.开发可同步去除污染物和分离木质素和纤维素部分的木质纤维素的预处理技术；3.开发可用作涂层和表面处理的生物基分子，提高产品的保存期；4.开发可从林业废弃物树皮和树枝中获取高价值成分的分离和提取技术；5.提高森林管理的效率，在不影响环境的前提下获得更多的木质原料；6.开发可持续的纤维素基材料，确保其作为纤维、薄膜和热塑料的环保材料有良好的市场前景；7.筛选可用于工业加工和生物炼制的木材品种，用于设计或生产具加工性化学结构的木质原料；8.提高工业用农产品的产量；利用有限的天然资源，开发更多的高效营养品、循环利用水和土地资源；9.充分利用水生生物物质：藻类、微藻类等水生植物用于生产食品添加剂、聚合物、饲料蛋白、化妆品等产品，同时降低提取和转化过程的成本。 | 2800 |
| 创新高效生物炼制技术 | 促进现有生物精炼厂的技术改进，使它们具备相较于化石能源厂的成本优势，并改进多数生物精炼厂只能利用单一原料的缺陷，开发多重价值链。 | 1200 |
| 示范行动 | 1.示范如何将木质纤维素原料转化成化学成分和高附加值产品，可替代化石燃料的工艺过程；2.开发创新生物基复合材料创新解决方案，提高其机械性质和解决污染物控制问题；3.生产欧洲自产原料的生物基弹性体；4.开发高纯度蔬菜和脂肪类生物基中间体和终产品；5.充分利用源于农业和食品工业的农业残留物和副产品；6.从固体废料中提取有机酸；7.解决发酵生产乙醇、酸、蛋白质、氨基酸和糖类等产品产率低的问题。 | 6400 |
| 合作与支撑行动 | 帮助生物基产品达到欧盟和国际市场的标准和要求。加强生物基产品的宣传，提高公众对此类产品的接受度。 | 200 |

(郑颖)

空间与海洋

欧洲发布 2015-2017 年关键空间技术自主发展战略

欧洲空间局 (ESA)、欧盟委员会 (EC) 和欧洲防务局 (EDA) 于 2015 年 3 月联合发布《欧洲自主战略：关键空间技术 2015-2017》^{26,27} 报

²⁶ Critical space technologies for European strategic non-dependence. <https://www.eda.europa.eu/info-hub/press-centre/latest-news/2015/03/19/critical-space-technologies-for-european-strategic-non-dependence>

²⁷ Critical Space Technologies for European Strategic Non-Dependence, Actions for 2015/2017. http://www.dlr.de/rd/Portaldata/28/Resources/dokumente/rp6/h2020/newsletter/European-Non-Dependence_Items_2015-2017.pdf

告，确定了 2015-2017 年间欧洲亟需自主研发的关键空间技术。新战略将促进 ESA、EC 和 EDA 之间的协同合作，并为未来的“地平线 2020”工作计划提供重要参考。

欧洲空间政策的一项关键目标是确保欧洲关键空间技术的自主可控，即所需的全部空间技术都在欧洲开发，或可自由和无限制地获得。考虑到国防和空间领域的相似性，从 2009 年起，ESA、EC 和 EDA 成立关键技术联合特别工作组，目标是绘制实现欧洲自主战略的关键技术需求，明确欧盟或相关国家计划执行过程中的优先行动。本次发布的最新行动列表涵盖材料、电子/光学器件、绿色推进剂、复合材料结构、航天器子系统等 5 个研究领域，包括高导电性黏合剂、高温合金等 39 项自主技术（表 1）。

表 1 《欧洲自主战略：关键空间技术 2015-2017》列出的关键空间技术

| 研究领域 | 关键空间技术 |
|-----------|--|
| 材料 | 高导电性黏合剂；高温合金；材料和工艺的非依赖性；功率放大：行波管材料；用于燃烧室的先进材料和技术；用于运载火箭和卫星子系统的碳纤维和预浸渍材料；用于空间环境的基于气溶胶的绝热系统。 |
| 电子 / 光学器件 | 用于深空任务的抗高辐射剂量、高速静态随机存储器；射频器件；专用集成电路：知识产权核（IP Core）的可用性；专用集成电路：深亚微米；超高性能微处理器；基于欧洲技术的高速数模转换器和模数转换器；用于空间应用的性能增强探测器；印刷电路板上的高密度封装；用于空间应用的氮化镓器件；光电子器件；有源分立功率器件；被动器件；大容量现场可编程门阵列；用于混合信号处理的专用集成电路；数字信号处理器计算机；用于空间应用的高性价比高品质锗基板以及高性能高性价比多结太阳能电池；基于光纤或光电器件集成技术陀螺的惯性测量单元；可编程只读存储器；符合国际标准组织标准的用于空间应用的控制器局域网络（CAN）总线驱动。 |
| 绿色推进剂 | 甲基肼和偏二甲肼的替代方案；绿色低成本固体推进剂配方；欧洲地区联氨推进剂替代方案。 |
| 复合材料结构 | 金属基复合材料；复合材料低温储罐技术；用于空间应用的超轻型高压储罐；开发用于天线的大型可展开结构。 |
| 航天器子系统 | 用于空间应用的低冲击非爆炸式执行器；先进热控系统；用于化学推进的推进剂流量和分配组件；航天器充电分析工具；超高速串行接口；用于空间设备的新型数据压缩系统。 |

（王海名）

澳大利亚国家海洋科学计划确定未来海洋发展方向

8月10日，澳大利亚发布战略规划报告《国家海洋科学计划2015-2025：驱动澳大利亚蓝色经济发展》²⁸。报告指出，到2025年，澳大利亚海洋工业每年对澳大利亚的经济贡献值将达到1000亿美元，生态系统服务（如吸收二氧化碳、营养循环和海岸带保护）还将贡献250亿美元的价值。在下一个十年，澳大利亚海洋经济预期增速将比澳大利亚整体GDP增长速度快3倍。报告重点介绍了澳大利亚蓝色海洋的主要挑战、优先领域和未来行动。

一、主要挑战

报告认为在澳大利亚实现海洋经济增长潜力过程中将面临7方面的重要挑战：（1）维护海洋主权和安全；（2）实现能源安全；（3）确保食品安全；（4）保护生物多样性和生态系统健康；（5）建立可持续的沿海城市开发；（6）理解和适应气候变化；（7）建立公平和平衡的资源分配机制。为了应对这7个重要挑战，澳大利亚需要利用和加强一个重要的经济和环境驱动力：海洋科学。

二、优先领域

该报告确定了一系列优先投资方向，旨在为建立强大的国家海洋经济提供支撑。具体包括：（1）国家蓝色经济创新基金；（2）国家海洋研究基础设施；（3）国家海洋基线和监测项目；（4）国家综合海洋实验装置；（5）国家海洋模型系统；（6）海洋科学能力发展基金。

三、未来行动

报告呼吁海洋利益相关者在以下几个方面采取行动：

- 1、在整个海洋科学系统中明确蓝色经济可持续发展的研究重点。

²⁸ National Marine Science Plan: Driving the development of Australia's blue economy. <http://frdc.com.au/environment/NMSC-WHITE/Documents/NMSP%202015-2025%20report.pdf>

常规的海洋科学将无法支撑未来愿景的实现。需要在海洋科学教育与学习以及平台与技术方面有所转变。

2、建立和支持国家海洋基准线以及长期监测项目，开展对澳大利亚海洋资产的综合评估，帮助管理联邦和州政府的海洋保护区。建立和支持国家海洋基线和长期监测项目，这将为系统研究、描绘和了解海洋资产特征以及监测关键海洋资产提供基础。

3、促进国家海洋生态系统过程及其恢复力研究的协调，促进对海洋开发（城市、工业和农业）和气候变化对海洋资产的影响研究。为制定更好的可持续发展和气候适应决策，需要考虑海洋系统的各种要素：生物要素、物理要素、社会和经济要素。还需要理解和量化对海洋资产的累积和组合影响，包括人口增长、工业、农业和城市开发、渔业和气候变化（包括海洋酸化）等。

4、建立国家海洋学模型系统，为国防、工业和政府提供精确、详细的海洋状态知识和预测。模型将为海洋执行机构、海洋产业部门和需要获取精确数据和知识的和公众用户提供服务。

5、建立专门的、协调性的科学项目以支持海洋产业决策。在过去20年，开发、管理海洋及海岸带资产已经成为产业、政府和团体组织竞争的领域，面对这种竞争，风险和利益相关重要信息的缺乏将使决策更加难以制定。

6、维护和扩展综合海洋观测系统，支持关键气候变化和海岸带系统研究，包括关键河口生态系统的覆盖率。澳大利亚综合海洋观测系统作为外海和大陆架海洋观测的国家信息提供者，将拓展成为至河口和海岸带观测信息的提供者。

7、进行定量化、跨学科以及满足产业和政府需求的海洋科学研究培训。现有海洋科学研究培训无法满足未来海洋产业和管理部门的需求，

需要培养更多高水平的毕业生从事相关工作。

8、资助国家研究船舶的充分利用。为了到达本计划的目标，需要设立基金，对澳大利亚新的世界级的海洋设施研发、船舶研究者提供每年 300 天的资助。 (王金平)

NSF 发布《资助南极和南大洋科学研究的战略愿景》报告

8 月，美国国家科学院、工程院和医学院联合委员会发布了题为《资助南极和南大洋研究的战略愿景》的报告²⁹，介绍了美国国家科学基金会（NSF）未来十年的优先领域和基础设施建设重点领域。

一、战略研究优先领域

鉴于南极科学研究的巨大花费和后勤挑战，委员会建议 NSF 在未来十年推动以下 3 个战略研究优先领域，确保在关键研究方向取得成就。

1、海平面上升高度与速度。委员会建议 NSF 启动一项新的学科间国际研究综合项目——变化的南极冰原行动（Changing Antarctic Ice Sheets Initiative），涉及两部分：（1）采取多学科行动以了解南极冰原变化机制。主要包括冰川变化关键过程的多学科研究、关键驱动因子的系统测量、冰架下未知地形和关键区域测绘以及耦合模式中新数据流的使用。（2）利用多种冰原变化的历史资料来了解海平面变化的速度与过程。如通过冰芯和岩芯取样、海底沉积物、航拍图像和宇宙射线同位素测年等技术，重建冰川融化速度、年际变化和地理足迹资料，得到冰川消融量及海平面高度变化。

2、南极生物在变化环境中的进化与适应。需要推动南极基因组行动（Antarctic Genomics Initiative），以期对南极有机体和生态系统在适应环境的基因组和功能基础进行解码。该领域将可能在以下 3 个方面取

²⁹ A Strategic Vision for NSF Investments in Antarctic and Southern Ocean Research. <http://www.nap.edu/catalog/21741/a-strategic-vision-for-nsf-investments-in-antarctic-and-southern-ocean-research>

得突破：(1)生物多样性和物种相互作用，作为进化可能性的指示；(2)物种功能对南极环境变化的响应，作为表型可塑性的指示；(3)对寒冷环境的适应/特化以及未来进化与适应潜力。综合协调工作，对从关键物种的基因组和功能组测序，获取土壤、冰川、湖泊和海洋等环境样本中种群的元基因组和元转录组。

3、宇宙的起源，支配其演变的基本物理规律以及新一代宇宙微波背景辐射。启动宇宙微波背景行动（CMBI），进行更长航时观测、更宽频率覆盖和更广角度扫描，揭示微波背景辐射中隐藏的宇宙演变信息，回答宇宙的起源、暗能量的特性、宇宙的终极命运等问题。委员会建议 NSF 在 3-4 年内完成 CMB-S4 项目部署，更新基础设施，提升不间断网络访问能力和数据传输能力，建立国际合作伙伴关系和联合监督体制。

二、构建南极和南大洋观测项目的坚实基础

为了支持核心基础研究项目和战略研究先导行动的实施，委员会指出需要在以下五方面建立坚实的基础设施和后勤保障。

1、偏远场站设施。加强深海基地和物流枢纽的建设，增强雪上运载穿越能力、船舶冰雪航行能力、飞机应对恶劣天气的能力和偏远场站交通能力。

2、船舶支持。增加对新一代科考破冰船和极地考察船的支持。

3、持续性观测。通过相对降低成本来获得长期观测，协调、整合和战略性扩展数据的收集和管理。

4、通讯和数据传输。提升大数据传输能力，增强与深海基地和冰下自动作业设备的通讯能力。

5、数据管理。建立专门的存档机制来管理和保存数据，鼓励受资助项目与个人增强数据管理能力，协调 NSF 内部数据的收集和共享，优化现有数据的利用，集成各国、各学科和各类数据。（刘燕飞 王金平）

英国发布《对地观测战略实施规划 2015-2017》

7月15日，英国航天局发布新一轮即2015-2017年对地观测战略实施规划³⁰，对英国对地观测任务进行全新部署，明确了未来对地观测的重点领域和优先方向，并制定了具体的行动方案。

一、战略实施规划的核心背景

英国航天局认为，受“航天2.0”发展新形势促动，对地观测已经成为应对未来航空航天新挑战以及把握发展新机遇的决定性因素。对于英国而言，对地观测已成为将英国打造成为全球空间研究的理想之地以及实现2030年英国航空航天战略目标的关键所在。因此，必须将空间对地观测置于英国国家航空航天战略的核心地位。

二、英国未来对地观测研发的组织架构及其定位

未来对地观测任务将统一由英国航天局发展董事会授权实施，具体由对地观测任务组负责落实。地观测任务组由英国航天局对地观测项目部、对地观测政策部和对地观测数据与地面系统部组成。

整个对地观测任务涵盖科研到应用的全过程，即从相关航空航天基础科学研究、技术开发与转化到空间观测设施发射与运行直至面向用户的信息与应用服务，形成完整的对地观测研发循环。

三、英国未来对地观测的总体目标及优先领域与行动

1、对地观测的总体目标

在英国航天局未来优先使命“推动航空航天科学与技术进步”框架下，致力于推动英国航空航天政策落实和对地观测领域国际合作发展，通过公共资助和其他政府政策手段促进对地观测科学研究的开展以及对地观测技术、平台及设施研发及其在英国、欧盟和国际层面的应用。

³⁰ Earth Observation Strategic Implementation Plan 2015-2017. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/448329/eo_plan.pdf

2、对地观测的优先领域及行动

(1) 聚焦气候变化研究。将对地观测作为认识气候变化的重要工具，一方面，充分利用长期观测结果、卫星数据以及相关工具为政府制定应对气候变化的相关决策提供科学依据；另一方面，将积极参与欧洲宇航局（ESA）气候变化计划（CCP），并致力于维持全球气候观测体系（GCOS）的正常运行以及联合国气候变化框架公约在对地观测领域的效力。

(2) 确立英国在对地观测领域的引领优势。将在确保英国在基础性对地观测设施研发和重要计划中发挥引领作用的同时，确立在对地观测科学新兴应用领域(满足社会需求)的领先地位。将广泛开展同 ESA、欧洲中期天气预报中心（ECMWF）、欧洲空间应用与电信中心（ECSAT）、欧盟成员国航天部门以及重要项目之间的交流与合作，致力于推动空间研发与应用服务进步（特别是气候变化服务及应用）。

(3) 构建对地观测研究应用与服务体系。在确保地面基础研究设施运行及数据传输的可持续性的基础上，通过对地观测计划的实施构建相关基础设施及研究的实际应用与服务体系。

(4) 为确定更长期的战略规划奠定基础。基于该新的战略规划，英国将向实现 2030 年航空航天战略目标迈进，即到 2030 年英国航空航天国际市场份额增至 10%，达到年均收益约 400 亿英镑的规模水平。通过该战略规划的实施，将确定未来航空航天领域的人才、产业与科技需求以及政府的支持重点。

（张树良）

设施与综合

NSF 投资 5550 万美元资助三个工程化研究中心

美国国家科学基金会（NSF）8 月 10 日宣布投资 5550 万美元资助新建 3 个工程研究中心³¹，涉及移动式应用紧凑电力电子器件、离网水处理和仿生岩土工程。这些中心资助期为 5 年，是 NSF 以重大工程研究项目形式进行定向资助，依托高校作为牵头机构挂牌建立的非法人创新单元，吸引企业以项目合作或成为成员单位的形式参与中心研究活动，开展工程技术创新，并通过改革工程教育培养工程技术人才。目前受 NSF 资助正在运行的工程研究中心有 20 个，涉及先进制造，生物技术与健康医疗，能源、可持续性和基础设施以及微电子、传感与信息技术等。此次新建的 3 个中心概况参见表 1。

表 1 NSF 投资 5550 万美元新建的 3 个工程研究中心

| 中心名称 | 牵头机构 | 研究内容 | 经费/百万美元 |
|--------------------------|------------|---|---------|
| 电热系统电力优化工程研究中心(POETS) | 伊利诺伊大学香槟分校 | 通过集成新型 3D 冷却电路、电力变换器与智能电力管理算法，压缩器件尺寸，提高封装器件电力功率，以制造供汽车、飞机、建筑设备、手持工具和其他移动式应用的轻量化、紧凑、高效电力电子系统。 | 18.5 |
| 纳米技术使能水处理系统工程研究中心 (NEWT) | 莱斯大学 | 研究高性能、易部署水处理系统，能将废水和海水转化为清洁饮用水。开发的模块化处理系统耗能更低、化学剂用量更少，安全遴选可重复使用的工程化纳米材料，用于任何地区或任何规模。 | 18.5 |
| 生物介导和仿生岩土工程研究中心 | 亚利桑那州立大学 | 调研自然地下生物过程，利用生态友好、经济合理的仿生解决方案以实现降低土木工程建设成本与环境影响，同时减轻自然灾害和现有环境退化造成的后果。变革性的地面工程新方法将提高桥梁、建筑、地下结构及资源勘探等土木基础设施的可持续性和灵活性。 | 18.5 |

(陈伟)

³¹ Three new Engineering Research Centers will advance U.S. resiliency and sustainability. http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=135694&org=NSF&from=news

研究人员基于大数据绘制出首张海底数字地图

8月10日,《地质学》(*Geology*)期刊发表题为《世界海洋海底沉积物普查》文章³²称,悉尼大学地球科学学院的科学家们创建了世界首个海底地质的数字地图,能够帮助科学家们更好地了解海洋如何适应环境的变化,同时也揭示出深海盆地远比预想的复杂。

洋底地质记录是深入认识海洋环境变化的基础。此次海底地图绘制距最近一次即20世纪70年代手绘地图已有40年之久,首次成功绘制了覆盖地球表面70%面积的海底构成。研究人员在对半个世纪的研究数据和14500个海底样本以及游轮地图数据分析的基础上,与大数据专家合作,成功绘制出首张地球海底数字交互地图,其能够揭示深海盆地的更多信息。通过这张数字地图,可以呈现出“裸体海洋”,了解海底“奇妙”的环境特征。

交互数字地图提供关于全球海洋深度的最新视角,以及海洋深度如何受气候变化影响。海底地图中最重大的变化发生在澳大利亚周围的海域:旧地图显示澳大利亚南大洋洋底被陆源粘土所覆盖,而新地图显示,该区域实际上是由微生物化石遗骸的复杂混合物组成。该研究为未来海洋研究开辟了新途径。

(王立伟)

³² Census of seafloor sediments in the world's ocean. <http://geology.gsapubs.org/content/early/2015/07/28/G36883.1.full.pdf+html>

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@casisd.ac.cn