

Science & Technology Frontiers

科技前沿快报

中国科学院 | 2015 年4 月5 日

本期要目

神经形态计算将进入大规模商业应用时代

欧盟先进光伏制造振兴计划及对我国启示

欧洲石墨烯旗舰计划提出未来 10 年石墨烯科技路线图

欧洲食品技术平台推动食品微生物与过敏研究

美国陆军研究实验室制定未来 15 年七大领域研发目标

2015年

总第 010 期

第 **04** 期

目 录

深度关注

- 神经形态计算将进入大规模商业应用时代 1
- 欧盟先进光伏制造振兴计划及对我国启示 5

基础前沿

- 欧洲石墨烯旗舰计划提出未来 10 年石墨烯科技路线图 8
- 英国 EPSRC 发布《数学生物学》评估报告 11
- 美国未来在地球系统科学领域的重要研发部署 13
- 页岩气科学共识达成的 5 个障碍 14

能源与资源环境

- 美国能源部投资 5500 万美元开展尖端车辆技术研究 15
- 美国农业部加强可持续性的生物能源研发力度 16

信息与制造

- 美国能源部拟从五方面推动百亿亿次计算研发 18
- 美国 NSF 联合 OFR 推动金融大数据关键技术研发 19
- 欧盟将投 7400 万欧元启动首个 H2020 机器人计划 20
- 欧洲 ENISA 发布《2014 年网络安全威胁场景》报告 21
- 美国 NSF 启动 12 所高校材料研究中心为期 6 年资助 23

生物与医药农业

- 欧洲食品技术平台推动食品微生物与过敏研究 24
- 美国 NIAID 拓展结核病研究项目 25
- 英国 MRC 资助建立分层医学研究联盟 25
- 英国投资 4000 万英镑开展合成生物学研究 26
- 英国 BBSRC 启动 23 项工业生物技术研究项目 27
- 气候变率导致全球 1/3 作物产量波动 29

空间与海洋

- NASA 密集资助空间生命科学研究 30
- 北海洋面临的主要科学问题 32

设施与综合

- 美国陆军研究实验室制定未来 15 年七大领域研发目标 33
- 英国 Defra 计划投资 1450 万英镑创建联合科学研究所 35
- 英国 BBSRC 资助基础设施建设解决生物大数据挑战 36

深度关注

神经形态计算将进入大规模商业应用时代

神经形态计算是一种新型计算模式，它通过仿照人类大脑的结构来构建极度相似计算架构，能够模拟大脑结构和神经突触的可塑性，以及大脑的事件驱动、分布式和并行的处理方式，通过积累经验进行学习，发现事物之间的相互联系，能极大提升计算系统的感知与自主学习能力，在模式识别、行为建模、查找目标、智能自动化数据处理、智能分析等多方面具有明显优势。此外，神经形态计算所需能耗较低，有助于应对当前十分严峻的能耗问题。

2015年3月，美国高通公司¹在2015世界通信大会上正式发布了基于Zeroth（零计划）平台的下一代处理器——骁龙820处理器。Zeroth是高通公司研发的一种神经形态计算平台，该平台将使智能手机变得更加聪明，可以在用户发出指令前预测其需求。高通表示将于2015年下半年开始试产骁龙820，相关智能手机有望于2016年初面市。这预示着，作为2014年最引人关注的前沿科技之一的神经形态计算技术即将进入大规模商业应用时代。

表1 神经形态计算芯片与传统芯片特点比较

技术形态	善于处理	适宜处理
神经形态芯片	发现和预测隐含在复杂数据中的规律和模式，能耗较低。	适用于视觉数据和听觉数据较为丰富的应用，以及需要计算机根据与外界互动情况进行自我调整的任务。
传统芯片（冯·诺依曼结构）	能够可靠地执行精确计算。	适用于可被简化为数值问题的所有任务，但在处理复杂任务时需要消耗更多电力。

¹ Qualcomm announces Snapdragon 820, Zeroth platform and Ultrasonic fingerprint scanner at MWC 2015. <http://www.hardwarezone.com.sg/tech-news-qualcomm-announces-snapdragon-820-zeroth-platform-and-ultrasonic-fingerprint-scanner-mwc-2>.

一、重大成果引关注

2014年12月,《科学》杂志将IBM公司研制的神经形态计算芯片“真北”(TrueNorth)评选为“2014年世界十大科技突破”之一。该成果在2015年1月底同样入选了我国两院院士评选的“2014年世界十大科技进展”新闻。“真北”是IBM在2014年8月宣布的一项重大成果²,具备100万个可编程的神经元、2.56亿个可编程的突触和54亿个晶体管,但功耗仅为70毫瓦,每秒每瓦可进行460亿次突触运算。这种芯片的架构是一个由4096个数字化、分布式的神经突触内核组成的二维片上网状网络,每一内核模块都集成了存储、计算和通信元件,并能以事件驱动、并行和容错的方式运行。多个此款芯片可以无缝互联、进行扩展,从而为开发未来的神经形态超级计算机打下了基础。“真北”具有完整的认知型硬件和软件生态系统,可能变革传统计算技术,并为移动应用、云计算、超级计算和分布式传感等带来新的发展机遇。

此外,神经形态计算在近两年还得到了全球多家重要媒体的关注。《纽约时报》发文称计算机已进入能够从经验中自我学习的阶段,并将颠覆现有的数字技术。《华盛顿邮报》提出2014年应当关注的首个热点科技词汇就是“神经形态”。美国麻省理工学院《技术评论》网站将“神经形态芯片”评选为“2014年十大突破性科学技术”之一。《科学》杂志发文称神经形态计算将在近期赋予机器人类似人类的感知能力和自主能力。

二、欧美积极开展研发布局

近年来,美国与欧盟对神经形态计算都投入了大量研发资源,布局了许多重大项目,并取得了快速进步。

美国国防部高级研究计划局(DARPA)、国家科学基金会(NSF)、

² New IBM SyNAPSE Chip Could Open Era of Vast Neural Networks. <http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/44529.wss>.

陆军研究实验室 (ARL) 等已投入上亿美元支持相关研发, IBM、高通、Brain 公司等企业也已开发出了相关产品。其中 DARPA 支持的 SyNAPSE 项目旨在开发形式、功能和架构都与哺乳动物大脑类似的认知计算机, 并创建智能水平能与老鼠或猫相媲美的机器人, 该项目参与机构多、持续时间长、投入经费高, 并在各个阶段都取得了若干成果, 是美国神经形态计算研发项目的典型代表, IBM 的“真北”就是 SyNAPSE 项目的成果之一。SyNAPSE 项目各阶段研发目标如表 2 所示。

表 2 SyNAPSE 项目各阶段研发目标

研发内容	第零阶段 2008-2009 年	第一阶段 2009-2011 年	第二阶段 2011-2012 年	第三阶段 2013 年启动	第四阶段 2014 年启动
硬件	组件开发	工艺与组件 电路开发	CMOS 工艺 集成	约 10^6 个神经 元组成的单 芯片	约 10^8 个神经 元组成的多 芯片机器人
架构与工具	微电路架构 开发	系统级架构 开发	10^6 个神经元 的仿真设计 和硬件布局	10^8 个神经元 的仿真设计 和硬件布局	综合设计能 力
仿真与模拟	/	模拟大规模 神经子系统 动力学	约 10^6 个神经 元的基准测 试	约 10^8 个神经 元的基准测 试	约 10^{10} 个神 经元的类人 级别设计
环境	/	创建	拓展与提升	拓展与维持	维持

2015 年 1 月, 美国陆军研究实验室公布的《2015-2019 年技术实施计划》³提出将利用神经形态计算等新兴计算技术来研制未来超级计算机和促进大数据技术研发与应用。相关研发目标包括: 针对神经形态计算研发可扩展、分布式的算法; 利用神经形态计算等技术开发战场指令应用; 实现神经形态计算、量子计算和生物计算等新型计算模式与硬件的集成, 并用于装备士兵; 探索神经形态计算技术, 开发相关小型系统与算法; 利用多核技术和神经形态计算技术开发异构计算架构; 利用神经形态计算技术, 提高系统的自治能力, 开发基于决策的方法; 利用下

³ Technical Implementation Plan for 2015-2019. http://www.arl.army.mil/www/pages/172/docs/ARL_Technical_Implementation_Plan.pdf.

一代计算架构（包括百亿亿次计算、量子计算、神经形态计算、DNA 计算、生物计算）开发异构计算机。

欧洲也开展了多项神经形态计算研发项目，相关研发经费超过两亿欧元，其中在 2013 年启动的欧盟“人脑计划”（HBP）将神经形态计算作为一项核心内容，分配了至少 1.56 亿欧元的经费，为目前支持力度最大的研发项目^{4,5}。HBP 共设 13 个子项目，包括神经形态计算、认知架构、神经信息学、大脑仿真、神经机器人等 5 个密切相关项目。HBP 研发神经形态计算系统的策略是将神经形态硬件与不同级别的大脑模型相结合，系统地研究神经形态系统计算性能与模型复杂性之间的关系，以及在保持计算性能的前提下降低复杂性的方法，而大多数方法都依赖于高性能计算。HBP 的神经形态计算研发将实现以下目标：（1）通过物理模拟人脑模型进行神经形态计算，实现脑细胞、电路和功能的物理仿真；（2）开发数字多核脑模型，实现神经形态计算仿真；（3）实现通用软件工具与高性能计算的集成，为神经形态系统应用程序设计和开发提供支持；（4）开发神经形态电路新技术，包括分布式存储器技术、纳米级开关、高密度组装技术、三维硅集成技术，以及神经形态的超大规模集成电路；（5）构建神经形态计算平台，全面整合神经形态计算系统的工具和技术，供科研人员利用。

三、我国发展建议

近几年，我国有不少机构和科研人员投入到了相关研究中，各方也开始重视对相关问题的研究与布局^{6,7}。然而，我国科研部门还未设立重大研发计划，缺乏阶段性规划，也未见企业参与，缺乏竞争力。为使我

⁴ Human Brain Project Sub-projects. <https://www.humanbrainproject.eu/discover/the-project/sub-projects>.

⁵ The Human Brain Project A Report to the European Commission. https://www.humanbrainproject.eu/documents/10180/17648/TheHBPReport_LR.pdf/18e5747e-10af-4bec-9806-d03aead57655.

⁶ 科技部和中科院召开脑科学信息化重大专项座谈会. http://www.cas.cn/xw/zyxw/yw/201409/t20140910_4200503.shtml.

⁷ 网络中心举办计算助力脑科学研究专家研讨会. http://www.cnrc.cn/xw/news/201412/t20141212_4274741.html.

国能及早抓住此次技术变革机遇，建议从以下两方面展开行动：

1、神经形态计算具有很强的前沿性和跨学科性，美国和欧洲目前都通过大型的国家项目来支持科研院所与企业来开展研究，具有很强的战略性和规划性。而我国在战略布局、项目规划等方面还处于缺失状态，需要加强中长期战略研究与规划，并给予支持和实施。

2、当前研发热点在于将计算机科学与脑科学相融合，美国和欧洲都已划拨巨资支持脑科学重大研究计划，以大力促进计算机科学与脑科学的融合发展。建议我国围绕大脑结构、大脑仿真与模拟、神经网络、大脑认知和信息处理机制、神经形态芯片及软件、大规模数字模拟电路、忆阻器、单神经元计算、神经机器人等当前热点研发主题投入研发资源，并构建相关研发平台与工具供各方利用，加快促进计算科学与脑科学的融合创新。

（唐川）

欧盟先进光伏制造振兴计划及对我国启示

欧盟联合研究中心 1 月 27 日召开“科技支撑欧洲光伏制造业”研讨会⁸，首次公开了筹划中的“百万千瓦级先进光伏制造工厂计划”（X-GWp）的部分细节⁹。该计划由德国弗劳恩霍夫协会太阳能系统研究所（Fraunhofer ISE）、法国国家太阳能研究所（CEA-INES）、瑞士电子与微技术中心（CSEM）以及欧洲最大的光伏制造设备供应商梅耶博格公司（Meyer Burger）于 2014 年联合发起，到目前还处于半公开阶段。根据目前可获得的有限信息，计划的主要目标是汇聚顶尖科研机构的研究优势和领先制造企业的产业化能力，建立一个百万千瓦级高效率（22%-25%）N 型异质结晶硅太阳能电池与组件制造厂，利用规模经济效

⁸ Scientific Support to Europe's Photovoltaic Manufacturing Industry. <https://ec.europa.eu/jrc/en/event/conference/europe-photovoltaic-manufacturing-industry-scientific-support>.

⁹ Need and opportunities for a strong European Photovoltaic Industry - The xGWp Approach. <https://ec.europa.eu/jrc/sites/default/files/20150127-efsi-roundtable-pv-industry-support-weber.pdf>.

益加快推动先进高效低成本技术产业化，以此带动欧洲光伏产业重获竞争力领先地位。

一、背景

欧洲光伏产业自 2008 年以来受宏观经济衰退和电价补贴政策变动的的影响非常明显，再加上亚洲光伏产品的低价冲击，使得欧洲大量光伏制造商破产，光伏产业陷入低谷，体现在欧洲制造光伏组件在全球所占份额从 2008 年的 25% 一路下滑至 2013 年的 9%，世界前 10 名光伏组件制造商没有 1 家是欧洲企业；而且在光伏应用端也失去了最大的年度新增装机市场地位，2013 年被中国取代。欧盟不惜采用造成两败俱伤的对华光伏“双反”贸易措施，其实质即是保护其光伏制造业。虽然欧洲在先进技术研发上仍处于领先地位，但在制造环节却没能实现将技术优势转化为市场能力，从而在成本上无法与亚洲光伏制造商竞争，因此建立一个百万千瓦级高效太阳电池与组件制造厂，全面实现先进制造规模经济效益的 X-GWp 计划应运而生。

二、计划核心内容

X-GWp 计划将通过产学研联合推动欧洲光伏产业从技术研发-制造工艺-产品-商业模式全价值链持续创新，核心内容是实现新型高效率（22%-25%）异质结电池（N 型硅+非晶硅薄膜）先进技术规模量产，并结合超薄硅晶圆金刚石线锯切片和智能栅线连接等先进制造工艺。制造的光伏组件特点将包括高效率、低温度系数、良好的低光照敏感度、超低衰减率、双面设计和 40 年超长预期寿命。在目前光伏组件市场同质化竞争严重的情况下，欧洲拟以高性能低成本技术进行差异化竞争创造光伏产业新的增长机会。

X-GWp 计划分为两个阶段：第一阶段约需投资 5000 万欧元（投资方基本确定），在 2015 年建设产能 90 兆瓦/年的工业示范生产线；第二

阶段约需投资 5 亿欧元（投资方正在谈判中），到 2017 年建设产能 1000 兆瓦的制造工厂（可能是两个厂址，各 500 兆瓦），并在之后将这种大规模工厂快速扩张。X-GWp 计划期望到 2018 年实现生产的光伏组件电力平准化成本（LCOE）达到 5-8 欧分/千瓦时，与传统化石能源竞争的目标。目前 X-GWp 计划正在争取欧盟层面的政策支持和融资渠道，德国已将这一计划列入争取欧盟 3150 亿欧元重振欧洲经济投资计划经费的备选项目目录中。

三、先进光伏技术发展趋势

全球光伏产业尚处在导入期，未来相当长时期内仍将保持多条技术路线并行发展，目前的市场格局是晶硅太阳能电池占比超过 90%，薄膜电池不到 10%¹⁰。各种技术路线共同的发展趋势是实现高效率、高稳定性、低成本技术大规模产业化。在较为成熟的晶硅太阳能电池领域，依赖工艺、材料及电池结构的改进制备量产转化效率超过 20% 的高效电池是光伏制造业的发展趋势之一，技术发展重点在于：选择性发射极；表面/背面钝化技术；局部扩散的背场技术；N 型单晶硅电池；正面无电极遮挡的背接触电池设计；新型表面抗反射及陷光结构。薄膜电池与晶硅电池相比，在光电转换效率、生产工艺、稳定性、材料替代等方面的改善空间较大，高效薄膜电池技术领域的突破有望使其成为光伏制造业未来发展的热点。而有机、染料敏化、钙钛矿、低维纳米等新概念太阳能电池前沿技术还处于实验室研发阶段，在新原理、新材料和新工艺上实现突破，将有潜力为光伏产业带来变革性影响。

四、启示与建议

经过多年高速发展，我国已成为光伏制造大国，但我国光伏产业结构不合理，中低端产能过剩，高端产能不足。如我国光伏企业生产的晶

¹⁰ Technology Roadmap: Solar Photovoltaic Energy. http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/TechnologyRoadmapSolarPhotovoltaicEnergy_2014edition.pdf.

硅电池转化效率普遍在 17%-19%之间，同质化竞争较为严重，效率在 20%以上的高端产品严重不足。制造业整体变革和光伏应用市场蓬勃兴起将推动我国向光伏制造强国转型。在这一转型过程中，需要以持续不断的科技创新为先导，技术领先仍是光伏产业的核心竞争优势所在。在市场对资源配置起决定性作用的背景下，要把政府引导支持、企业创新主体以及科研机构研究优势有机结合，具体而言：

1、本着“布局一代、研究一代、产业化一代”的原则，政府在广泛征求业界意见的基础上设定中长期技术发展和应用目标。

2、协调光伏技术研发布局，以市场应用为导向，调动产学研创新单元联合参与全产业链技术创新。

3、支持先进企业继续做大、做强、做精，进行垂直或纵向产业链整合，建立起一个智能制造、先进制造、精益制造的高端制造体系。

4、重视对科技基础条件建设、专业人才培养的支持，加大对公共技术创新平台的支持力度和广度。

(陈伟)

基础前沿

欧洲石墨烯旗舰计划提出未来 10 年石墨烯科技路线图

2 月底，欧洲“石墨烯旗舰计划”提出了未来 10 年的石墨烯科学技术路线图¹¹，旨在把石墨烯及相关二维材料从实验室推广到社会应用中，引导研究团体和产业界开发基于石墨烯及相关材料的产品。该路线图由欧洲“石墨烯旗舰计划”执行委员会主席、剑桥大学石墨烯中心主任 Andrea Ferrari 和意大利理工学院石墨烯实验室的 Francesco Bonaccorso 牵头制定，60 多位学者和企业家参与¹²。

¹¹ The European roadmap for graphene science and technology. <http://graphene-flagship.eu/?news=the-european-roadmap-for-graphene-science-and-technology>.

¹² Science and technology roadmap for graphene, related two-dimensional crystals, and hybrid systems. <http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2015/NR/C4NR01600A>.

欧洲石墨烯旗舰计划提出未来 10 年石墨烯科技路线图

路线图突出三大科技领域：一是确定新型层状材料并评估其潜力，开发可靠、可再生和安全的方法来开展工业规模的石墨烯相关材料（GRMs）生产；二是确定由 GRMs 产生的新型器件概念，并开发部件技术；三是将基于 GRMs 的组件和结构集成到具有新功能和新应用领域的系统中。

路线图确定了 11 个科技领域的任务分工，包括欧洲“石墨烯旗舰计划”现有任务，还增加了生物医学设备领域，该领域将列入“石墨烯旗舰计划”下一个阶段的任务。路线图还给出了每个领域的研发时间表（见表 1）。

表 1 欧洲石墨烯科学技术路线图的研发时间表

科技领域	3 年	7 年	10 年
基础研究	2-3 年，了解基础动力学过程和缺陷的影响；	4-7 年，了解石墨烯与不同二维晶体的混合材料的电子、光学和热力学特性，并确立他们的基础限制；	7-10 年，集成垂直混合器件以及开发石墨烯计量学系统和高端电子设备。
健康和环境	2-3 年，研究和了解 GRMs 对不同细胞的影响并确定可能的危害；	4-7 年，制定 GRMs 监管；	7-10 年，评估 GRMs 的影响，验证技术开发的安全问题。
生产	2-3 年，配制 GRM 油墨，CVD 生长出高载流子迁移率的石墨烯薄膜，在 SiC 上生长出均质石墨烯薄膜；3-5 年，用液相剥离和 CVD 方法生产出指定电子特性的异质结构；	5-7 年，用分子束外延和原子层沉积方法生产出二维晶体，配制具有可调形态和可控流变特性的高浓度油墨；	7-10 年，通过液相剥离方法生产大面积的二维晶体、大面积单晶、能带隙可设计的纳米带和量子点。
电 数字逻辑器件	-	5-10 年，超快集成数字逻辑门取代发射极耦合逻辑门；在柔性衬底或透明衬底上实现简单数字逻辑门；	15-20 年，多用途低功耗石墨烯纳米带数字逻辑门取代硅 CMOS。
* 集成电路中的互连线	-	5-8 年，实现石墨烯集成电路上的互连线；	5-10 年，实现功率集成电路和多用途集成电路中的互连线。

模拟电 压放大 器	3-4 年, 低噪放大器;	4-5 年, 音频和射频电 压放大器; 5-6 年, 谐 波振荡器;	5-10 年, 功率放大器。
自旋电子学	3-4 年, 全面理解室温下石墨烯 的自旋弛豫机制, 这是控制材 料结构缺陷和环境扰动对自旋 运输的不利影响的基础;	5-9 年, 验证自旋门控 功能, 以证明自旋可通 过一些途径来操控;	10 年以上, 器件导向 的集成, 包括研究全 自旋架构及利用晶圆 大小的石墨烯来共同 集成计算和数据存 储, 以实现室温运算。
光子学和光 电子学	3 年, 可调谐超材料, 太赫兹平 面波探测, 电吸收和等离子体 光开关, 可见光和近红外石墨 烯光电探测器, 超宽频可调谐 激光器和长波长光电探测器;	3-7 年, 光路由和交换网 络, 超快和宽频锁模激光 器的集成, 近红外和太赫 兹相机, 太赫兹光谱仪, 概念验证系统的实现。	7-10 年, 石墨烯集成 光电系统和集成电 路。
传感器	3 年, 单层膜, 气体传感器, 10 皮米共振振幅的位移检测, 520 $\text{zN}/(\text{Hz})^{0.5}$ 的灵敏度, 直径为 600 微米、灵敏度为 1 纳米/Pa 的麦克风, 单分子测序技术;	3-7 年, 质量、化学和 压力传感器;	7-10 年, 磁场传感器, 芯片上的可扩展 GRM 传感器。
柔性电子	3 年, 用于柔性电子的 GRM 油 墨, 柔性衬底上可靠的 CVD 石 墨烯工艺, 柔性触摸屏, 柔性 天线;	3-7 年, 柔性用户界面, 柔性无线连接, 柔性传 感器, 柔性储能和能量获 取解决方案, 异构集成;	7-10 年, 柔性智能器 件。
能量转换和 储存	3 年, 用于复合材料和插层化合物的 原始和功能化的 GRMs, 用于 光伏水处理技术的 GRMs 处理;	3-7 年, 高电容 GRM 介 孔电极, 光伏电极和吸 收器;	7-10 年, 柔性光伏电 池, 轻型电存储和储 氢系统。
复合材料	3 年, 包装用的功能复合材料, 混合复合材料;	3-7 年, 石墨烯纳米片 的大规模生产;	7-10 年, 可用于机械、 光电子学和能源领域 的 GRMs 功能复合材 料。
生物医学设 备	-	5-7 年, GRMs 的生物 兼容性, 场效应管和电 化学传感器;	7-10 年, 动物和人体 体内柔性器件测试, 输送系统, 成像平台, 生物传感器、诊疗用 的 GRM 多功能系统。

*: 电子器件中还包括需要进一步研究的方向: 打开石墨烯中的带隙, 基于层状材料的器件, 数字非易失性存储器, 新型垂直和平面的晶体管和器件, 电子发射。

(黄龙光)

英国 EPSRC 发布《数学生物学》评估报告

英国工程与自然科学研究理事会（EPSRC）于 2 月 16 日发布《数学生物学》评估报告¹³，在研究了美国、德国和英国的数学生物学领域研究现状的基础上，分析了英国数学生物学研究的国际地位。报告还重点研究了数学生物学面临的科学挑战。

一、数学生物学内涵

数学生物学研究需要大量的数学工具和数学方法，如贝叶斯方法、随机过程、定量分析、范畴论、控制论、信息论、几何学、概率论、图论、拓扑动力系统论和非线性模型等。数学生物学本质上是高度跨学科研究，需要生物学家与数学家、计算机科学研究人员等合作。从事数学生物学研究的数学家认为，他们提供数学工具和数学方法，解决生物学家们提出的各种生物学问题。

二、美国数学生物学研究现状

美国是全球数学生物学研究大国和强国。相关研究得到政府部门（如美国国家科学基金会（NSF）和美国国立卫生研究院（NIH）等）和私营机构（微软和 IBM 等）的大力资助，如联邦政府在未来 10 多年将提供 30 亿美元用于“脑科学研究计划”。此外，多所大学、政府机构和私营组织的专门机构从事数学生物学研究，如加州理工学院、康奈尔大学、哈佛大学、麻省理工学院、普林斯顿大学和马里兰大学，一些国家实验室，以及诺克斯维尔的国家数学生物合成研究所、波士顿的布罗德数学生物学研究所和俄亥俄州的数学生物科学研究所等。

美国在计算生物学、数据分析和系统生物学方面有独特优势。

¹³ EPSRC review of mathematical biology. <http://www.epsrc.ac.uk/newsevents/pubs/epsrc-review-of-mathematical-biology-summary>.

三、欧盟数学生物学研究现状

除英国外，德国是欧盟中开展数学生物学研究的主要国家。德国多个研究小组专注于系统生物学研究，其经费资助主要来自德国联邦教育研究部。这些研究小组都与美国的多个研究小组建立了密切合作关系。生物物理学在德国蓬勃发展。法国、挪威和荷兰也是数学生物学研究的重要国家。欧盟本身是数学生物研究经费的重要资助者。

四、英国数学生物学研究现状

英国数学生物学研究发展良好，已成为全球数学生物学研究的重要力量，研究范围覆盖神经科学、遗传学、生态学、流行病学和农业科学等多个领域。英国在应用数学具有传统优势，其数学生物学发展建立在这些优势基础之上。英国从事数学生物学研究的代表性研究机构数量多。

英国投入数学生物学的经费充裕，主要来自于 EPSRC、生物技术与生物科学研究理事会（BBSRC）、医学研究理事会（MRC）、欧盟和威康信托基金会等。其中，EPSRC 是英国数学生物学研究经费的重要资助者，自 2010-2011 财年以来，EPSRC 在数学生物学领域的投资一直稳定在 1.44 亿英镑左右。

五、数学生物学发展的科学挑战

数学生物学未来发展面临的科学挑战包括：生物学海量数据分析、多尺度建模、复杂性科学与不确定性量化。

1、生物学海量数据分析。生物学研究过程中会产生海量数据，这些数据的存储和分析是重大挑战。大数据集中包含大量噪音使得数据的存储和分析更加复杂。采用有效的数学工具和数学方法处理和分析大数据集亟待解决，进而推动数学生物学发展。随着生物学数据日益庞大和复杂，数据在被整合入生物系统的数学模型时面临严峻挑战。在刚开始建立数学模型时，就要考虑现有数据的特点。目前，用于处理如此庞大

生物学数据集的数学方法还有待开发。

2、多尺度建模。数学生物学通常需要建立跨越多个空间、多个时间尺度的数学模型，例如，从细胞到整个有机体。但是，那些适用于处理小尺度模型的技术并不能直接应用于处理大尺度模型，反之亦然。数学生物学中许多问题都是多尺度的，意味着生物学领域宏观层面的预测面临诸多挑战。

3、复杂性科学。数学生物学面临的各种挑战基本上都可以纳入复杂性科学的研究范畴，并与数据分析和多尺度建模面临的挑战有紧密联系。例如，对复杂、高维数据的管理和处理，并将数据整合到模型中等都是挑战。生物学领域网络研究的盛行意味着亟需开发新数学、统计学工具和方法，用于复杂网络建模。网络模型需要能有效地跨越多个尺度，如大脑模型包含从微观到整个器官的复杂网络。

4、不确定性量化。在生物学中，建立数学模型的系统化方法面临的难点问题是数学模型随生物系统各个方面变化而变化的灵敏度。在不确定性量化中开发新的技术将是非常有意义的。 (刘小平)

美国未来在地球系统科学领域的重要研发部署

为应对未来地球科学领域的重大挑战、实现至 2021 年美国地球科学研究的战略目标，美国于 2011 年专门设立了由美国国家航空航天局地球科学部 (NASA-ESD) 负责的地球科学战略投资计划项目“地球系统科学路径发现项目”(ESSP)。

ESSP 项目的主要科学目标是通过系列性的空间观测和面向地球科学领域关键需求的科学研究，推动对整个地球系统现状认识水平以及预测地球系统未来变化能力的持续提升¹⁴。经过预研、技术论证、概念设

¹⁴ NASA. ESSP. <http://science.nasa.gov/about-us/smd-programs/earth-system-science-pathfinder/>.

计等阶段，目前 ESSP 项目相关关键技术即将进入正式研发和技术实现阶段。2014 年 11 月至 2015 年 2 月，NASA 陆续公布该项目关键技术的具体研发计划¹⁵，这将引领未来国际地球系统科学研究并产生重要影响。ESSP 项目核心科学研究及技术开发任务部署如表 1 所列。

表 1 美国 ESSP 项目的核心任务部署情况

计划名称	目标及主要内容	执行时间
地球亚轨道风险性研究项目（第二轮）	聚焦地球系统关键问题，通过机载实验研究洞悉关键地球过程的内在机理和未知细节	2015-2019
气象预测计划：气旋全球导航卫星系统（CYGNSS）	旨在改进极端天气预测，聚焦洋表特征、潮湿大气动力学、辐射以及对流动力学之间的关系以确定热带气旋的形成及演化机理	2016 年启动
对流层排放物：大气污染监测（TEMPO）	监测大气对流层臭氧、气溶胶颗粒及其前体物质以及云，改进空气质量及气候效应的预测	2017 年启动
地球空间站生态系统空载热辐射计实验（ECOSTRESS）	揭示气候变化背景下的生态系统变化，聚焦植物-水动力学，探究水循环与植物生长效应之间的关键联系	2018 年启动
全球生态系统动力学研究激光雷达系统（GEDI）	揭示气候变化与土地利用对生态系统结构及其动力学的影响，以显著推动对地球碳循环及生物多样性的定量分析与认识	2019 年启动

（张树良）

页岩气科学共识达成的 5 个障碍

2 月 23 日，由欧盟委员会主持的以“低碳欧洲的页岩气：科学研究的作用”为主题的研讨会在比利时布鲁塞尔举行¹⁶。此次会议透漏出的主要信息是：欧洲页岩气储量的不确定性进一步增加了达成科学共识（环境影响、社会经济影响）的难度，未来可能还需 10 年时间来开展相关工作并解决以下问题。

1、储量。目前，欧洲页岩气可采储量估值差异巨大，最少 2.3 万

¹⁵ NASA. <http://eosps0.gsfc.nasa.gov/mission-category/11>.

¹⁶ Scientific Consensus On Shale Gas Could Take 10 Years. <http://www.naturalgaseurope.com/scientific-consensus-shale-10-years-22290>.

亿立方米，而最高达 17.6 万亿立方米。未来的进一步勘探可能会消除这一障碍。

2、数据。一个完整的评估离不开开采前、开采中和开采后的监测，而欧洲先前并未以科学的方式进行过相关监测，美国和加拿大亦是如此。所以，目前缺少监测数据是一个主要问题。

3、长期监测。当前，需要一个能够进行完全监测的示范点，但每个页岩区块都是独特的，所以单一示范点可能不够，因此需要在不同背景下设置示范点。如果真正按照需求进行资助来开展研究，那么可能需要 10 年时间。

4、综合研究。未来需要了解水力压裂对环境有哪些影响，钻井、压裂、完井、生产、封井需要多少能源，以及在各个阶段使用了多少化学品和水。另一方面，也需了解产出了多少能源、气、污染物和水。

5、地缘政治。在页岩气开发可能会引发社会对立风险的情况下，政府是否真正允许以一个科学的方法来应对页岩气相关问题值得怀疑。地方社区的态度可能迫使政府修改其能源政策，这可能改变政府的立场。

(赵纪东)

能源与资源环境

美国能源部投资 5500 万美元开展尖端车辆技术研究

美国能源部长 Ernest Moniz 在 1 月底宣布将投入 5500 万美元¹⁷，支持开发和部署尖端车辆技术，提高燃效和减少石油消费，并支持电动汽车无所不在大挑战计划。

此次项目招标将支持插电式电动汽车、替代燃料汽车和传统汽车的

¹⁷ Fiscal Year (FY) 2015 Vehicles Technologies Program Wide Funding Opportunity Announcement. <https://eere-exchange.energy.gov/FileContent.aspx?FileID=7f19492f-fd3b-47d2-9054-a57ddfc47c0c>.

研究、开发和示范，以降低成本和提高燃效，相关主题涉及到：先进电池（包括制造工艺）和电力传动系统研发；轻量化材料；先进内燃机和使能技术研发；燃料技术（专属燃料或双燃料天然气发动机）。具体的技术领域如表 1 所示。

表 1 美国能源部 5500 万美元资助尖端车辆技术开发

	技术领域
电动汽车关键技术	宽禁带电力器件研发，集成化电力器件
	超轻车门设计、制造与示范
	可批量制造的原型规模车身结合碳纤维复合材料与轻量化材料（铝、先进高强度钢、锰等）
	先进电池材料制造工艺
	电极和电池单元组装制造
提高燃效技术	车载电池建模商用软件
	重型车辆使能技术
	基于物理的计算流体力学亚模型开发与验证
	高效中型和重型车辆天然气发动机（专属燃料和双燃料）技术

（陈伟）

美国农业部加强可持续性的生物能源研发力度

2 月 26 日，美国农业部长汤姆·威尔萨克宣布了 2015 年度“生物质研发计划”（BRDI）和“生物质作物援助计划”（BCAP）的投资预算和规则^{18,19}。两项计划均获得了 2014 年新版美国农业法案的支持。

BRDI 是美国农业部（USDA）和美国能源局（DOE）联合开展的一项以开发经济环保型可持续的生物质资源，推动可再生燃料和生物基产品发展，以替代汽油和柴油的交通应用为目标的联合研究计划。2015 年度该计划投资预算为 870 万美元，具体研究主题包括：

¹⁸ USDA Expands Investments in Next-Generation Bioenergy Development. <http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome?contentid=2015/02/0048.xml&contentidonly=true>.

¹⁹ \$8.7M in FY 2015 funding available from USDA and DOE for bioenergy feedstocks, biofuels and bio-based products. <http://www.greencarcongress.com/2015/03/20150303-usda.html>.

1、原料开发。(1) 开发专门用作生物燃料原料或有特殊功能的农作物，包括增加其产量、扩大应用范围、减少化学添加、提升加工性能等；(2) 开发先进作物生产方法、管理技术和体系，在保护土地和水资源的同时提升产量；(3) 设计收获、处理、加工、运输和储存创新设备，使原料生产与生物质转化技术相配套；(4) 运用创新废料流转化技术，降低小型商业化可再生能源系统的成本、环境影响和温室气体排放；(5) 使原料与转化系统相匹配；(6) 开发原料生产适应现有土地管理的策略；(7) 建立最佳管理经验数据库。

2、生物质和生物基产品开发。(1) 研发小规模生物质封存（如气化、高温分解、微丸）技术，以解决本地或区域纤维素生物燃料的生产问题；(2) 研发地方木材生物质转化能源，联合供电和供暖的新技术；(3) 通过生物、热能、催化或化学手段将原料转化为生物燃料和/或生物基产品的技术，包括中间产物或终产品；(4) 研发生物质化学或物理分离技术，以降低生产成本和能源消耗；(5) 提升生物基产品和副产品的产量、性能和市场竞争力；(6) 提高农村加工生产生物燃料和/或生物基产品的能力；(7) 可促进产品销售，和提高生物基产品加工和生产市场竞争力的市场相关技术；(8) 评估生物基产品实例的功能和环境表现，用以促进工业标准和规范的改良。

3、生物燃料和生物基产品开发分析。开发优化系统表现和市场潜力以及衡量一个项目的可持续影响力的系统评估方法，应用生命周期评价考察环境、社会和经济等因素对项目产生的影响。

同时，USDA 还发布了 BCAP 的最终规则。为农场主和非从事木材生产的私营林场主提供 2500 万美元的资助，帮助他们种植、加工生物质原料并将其运输到合格的能源加工厂。该规则内容还包括对成本分配、生物质合格形态及其他相关定义的修订。

(郑颖)

信息与制造

美国能源部拟从五方面推动百亿亿次计算研发

美国能源部科学办公室计划在 2016 财年为百亿亿次计算研发提供 2.08 亿美元²⁰，这在 2015 财年相关预算（0.99 亿美元）的基础上实现了大幅增长，表明美国希望通过加大研发投入以应对来自中国等国的激烈竞争。

其中，能源部将通过其“先进科学计算研究”（ASCR）计划投入约 1.78 亿美元，从五大方面研发百亿亿次计算技术，包括：（1）从硬件、软件与数学方面开展技术研发，构建百亿亿次系统；（2）利用新兴技术，协调科学计算应用和数据密集型应用的研发工作，使其能够充分利用百亿亿次计算系统的性能；（3）联合高性能计算制造商，加速百亿亿次计算技术的研发与实施；（4）采购和运行使用了新兴技术的千万亿次级别的计算系统，为利用这些新兴技术研制百亿亿次计算系统奠定基础；（5）与其他政府机构合作，确保百亿亿次计算能在其他政府部门获得应用。

此外，ASCR 认为百亿亿次计算研发目前面临着许多技术挑战，需从 10 个方面着手应对：（1）提高芯片、供电及冷却技术的能效；（2）开发新的互联技术，提高数据移动的性能与能效；（3）集成先进的内存技术，大幅提高内存容量与带宽；（4）开发可伸缩的系统软件，实现对能耗与系统弹性的感知；（5）开发新的编程环境，以实现大规模并行性、数据局部性和系统弹性；（6）开发能处理未来数据的容量、产生速度和多样性的管理软件；（7）从百亿亿次计算的角度重新分析科学问题，并重新设计或开发算法；（8）针对基于百亿亿次计算的科

²⁰ Advanced Scientific Computing Research. http://science.energy.gov/~media/budget/pdf/sc-budget-request-to-congress/fy-2016/FY_2016_Office_of_Science-ASCR.pdf.

学发现、设计和决策开发数学优化方法与不确定性量化方法；（9）克服系统错误、可重复性与软法验证的挑战以确保科学计算的准确性；（10）开发新的软件工程工具与环境，提高计算科学家的生产力。

ASCR 还将帮助美国能源部下属的国家能源研究科学计算中心、橡树岭国家实验室和阿贡国家实验室等研究机构升级已有超算系统，未来几年这些机构的超算系统的计算性能最高将升级至 200 petaflops（每秒一千万亿次浮点运算）。（唐川）

美国 NSF 联合 OFR 推动金融大数据关键技术研发

2 月，美国国家科学基金会（NSF）宣布与美国财政部下属的金融研究办公室（OFR）开展合作²¹，共同推动金融大数据关键技术研发与应用。

作为研究美国金融问题、负责为美国国会发现和评估金融风险的关键机构，OFR 希望通过 NSF 的大数据项目，围绕金融研究开展以下方面的大数据技术研发与应用：金融网络分析，金融稳定性风险评估方法与算法，金融数据与信息的表达与标准化，用于表达和分析金融合同与规则的正式方法（例如逻辑法、本体、基于规则的方法），金融系统及其关系的复杂性分析，金融系统与基础设施建模及监察技术，复杂金融数据集成方法，金融系统及从业人员风险可视化，用于量化不确定因素和风险的金融风险管理技术（包括压力测试、风险和漏洞预测、统计分析建模、程序、相依结构），对不确定性金融数据的表达和查询，用于存储和查询金融数据的工具与技术，为金融研究采集、集成和分析新的数据集，确保敏感金融数据安全性与可靠性的技术，为调查金融市场混

²¹ Critical Techniques and Technologies for Advancing Foundations and Applications of Big Data Science & Engineering (BIGDATA). http://www.nsf.gov/pubs/2015/nsf15544/nsf15544.htm?WT.mc_id=USNSF_25&WT.mc_e v=click

乱问题提供支持的技术与方法，金融系统仿真，为金融政策制定与决策提供支持的工具。 (唐川)

欧盟将投 7400 万欧元启动首个 H2020 机器人计划

1月13日，欧盟委员会宣布将投入7400万欧元，以启动“地平线2020”(H2020)计划的首个机器人计划²²。该计划将面向医疗与救援机器人、工业与服务机器人开发关键技术，引进、测试、验证真实环境中的创新解决方案，其资助的16项研发项目如表1所示。

表1 首个 H2020 机器人计划所资助的项目概况

项目名称	资助金额/ 万欧元	内容
集成多手臂和检查与维修等先进处理能力的空中机器人系统 (AEROARMS)	~472	研发空中机器人控制技术以执行检查与维修任务，面向飞行和各手臂间协调运动的平台开发新方法和技术，并对所开发的机器人系统进行验证
通过全身远端临场感技术来实现半人马机器人在灾难响应中的强大移动与灵巧控制能力 (CENTAURO)	~412	将开发人类与机器人共生系统，通过远程控制来提高半人马机器人在恶劣环境中运动与处理能力
运动过程中的认知交互 (CogIMon)	~569	面向人-机器人交互技术的跨越式发展，实现人与兼容的机器人群体的强大、可靠交互能力的系统集成，所重点关注的交互能力将能够实现运动行为的自主和自适应调节，具有全身可变阻抗控制性、适应性、预测性和灵活性
航空制造领域中的多触点协作类机器人 (COMANOID)	~424	研究机器人解决方案的部署，使其可执行便于操作的航空班机组装任务，所面临的主要挑战是如何组合多触点控制、感知与本地化等当前先进科学技术实现所需的机器人功能
眼科显微手术中的欧洲机器人使用案例 (EurEyeCase)	~265	创建并验证可靠的机器人辅助手术系统，以辅助外科医生开展具有特定要求的玻璃体视网膜手术
面向专门用户的地面清洁	~319	集成现有解决方案与合作伙伴的技术开发面向大面

²² The first robotics projects of H2020 starting. <https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/first-robotics-projects-h2020-starting>.

欧洲 ENISA 发布《2014 年网络安全威胁场景》报告

机器人 (FLOBOT)		积工业、民用、商业楼宇的专业地面清洁机器人,使其具有自主运行、精确导航、与清洁人员互动、按需清洁等功能
面向精准农业的空中数据收集与分析及自动干预 (Flourish)	~356	过结合自主无人机与无人地面车辆等信息监测技术开发适合的机器人解决方案,缩小农业机器人的当前能力与所需能力之间的差距
新颖、易理解、超快速、安全的 CPS 模拟器 (COSSIM)	~288	将面临模拟性能与准确性的挑战,开发开源框架,更准确、快速地模拟 CPS 的网络和处理部分
病人援助机器人 (RETRAINER)	~278	调整和验证先进机器人技术,以辅助相应患者恢复手及手臂的功能
通过学习、模仿和实践活 动来优化机器人性能 (RobDREAM)	~540	利用算法自动优化相关参数、策略和所用工具,提升机器人移动控制机械臂的感知、导航和操控能力
面向核隔离的机器人控制 (RoMaNS)	~638	面向先进远程控制开发软硬件解决方案和自主方法,解决具有挑战性和高度安全性的核隔离问题
具有先进功能的智能装配 机器人 (SARAFun)	~404	开发具有传感、认知和推理能力的智能机器人,使其可以像人类一样学习、执行装配任务
面向工业维护任务的机器 人助手 (secondHands)	~599	开发机器人助手,对其进行维护任务培训,以帮助工作人员执行日常和预防性维护
配有低能见度的受灾现场 环境检测传感器的移动机 器人 (Smokebot)	~382	开发可在有限能见度下提供环境态势感知信息的移动机器人,辅助相关人员在灾难中执行搜索和救援任务
软体智能机器人操控 (SoMa)	~632	开发简单、兼容、稳固、易编程的控制系统,使机器人可根据控制对象的物理限制对其进行自适应操控
果蔬采摘机器人 (SWEEPER)	~403	利用传感器来感知采摘果实的位置,开发可在恶劣环境下从事果蔬采摘工作的机器人
广泛可扩展的移动水下声 纳技术 (WiMUST)	~397	开发先进网络控制/导航系统,利用分布式声阵列技术实现地球物理勘测,提升当前军事机器人系统间的信息共享与交互能力

(王立娜)

欧洲 ENISA 发布《2014 年网络安全威胁场景》报告

1 月 27 日,欧洲网络与信息安全局 (ENISA) 发布《2014 年网络安全威胁场景》报告,分析了 2014 年网络安全威胁的新变化和几项突

出的网络安全威胁²³。

2014 年网络安全威胁的主要变化包括：攻击变得更为复杂，对互联网重要安全功能的成功攻击也在增加，执法部门和安全厂商进行了成功的国际协作，同时也取得了一些成绩。然而，有证据表明，未来的网络威胁全景还将持续动态变化。

报告指出，未来最容易受到网络威胁的新兴技术包括：网络物理系统（CPS）、移动和云计算、基础设施信任、大数据和物联网。下表总结了目前排名前 15 的网络威胁和新兴技术领域的威胁趋势。

表 1 威胁与趋势一览

当前威胁（Top 15）	当前趋势	新兴领域的网络威胁趋势						
		CPS	移动计算	云计算	基础设施信任	大数据	物联网	网络虚拟化
1. 恶意代码：蠕虫/木马	上升	上升	上升	上升	上升		上升	上升
2. 基于网络的攻击	上升	上升	上升	上升	稳定		上升	
3. 网络应用程序攻击/注入攻击	上升	上升	上升	上升	上升		上升	上升
4. 僵尸网络	下降		上升	上升				
5. 拒绝服务攻击	上升	上升		稳定	稳定		上升	上升
6. 垃圾邮件	下降	上升						
7. 网络钓鱼	上升		上升		上升	上升	上升	上升
8. 漏洞利用工具包	下降		上升		上升		上升	
9. 数据泄露	上升			上升		上升		上升
10. 物理破坏/丢失/盗窃	上升	上升	上升		上升	上升	上升	上升
11. 内部威胁	稳定	上升		上升		上升	上升	上升
12. 信息泄露	上升	上升	上升	上升	上升	上升	上升	上升
13. 身份盗用/欺诈	上升	上升	上升	上升	上升	上升	上升	上升
14. 网络间谍	上升	上升		上升	上升	上升		上升
15. 勒索/流氓/假冒软件	下降		上升					

（徐婧）

²³ ENISA draws the Cyber Threat Landscape 2014: 15 top cyber threats, cyber threat agents, cyber-attack methods and threat trends for emerging technology areas. <http://www.enisa.europa.eu/media/press-releases/enisa-draws-the-cyber-threat-landscape-2014>.

美国 NSF 启动 12 所高校材料研究中心为期 6 年资助

2 月 18 日,美国 NSF 宣布对 12 所高校的材料研究科学与工程中心 (MRSEC) 开展新一轮为期 6 年的资助, 资助额度为 5600 万美元, 特别关注下一代量子计算机、电子材料、光子材料、生物材料和软材料等²⁴。

表 1 新一轮材料科学与工程中心资助的主要内容

MRSEC 所在高校	主要研究内容
哥伦比亚大学 [*]	二维材料间相互作用及由此产生的新物理现象, 及其电子器件应用; 利用分子簇组装新材料, 建立新型元素周期表, 发掘新型电子材料与磁材料。
布兰代斯大学	仿生软体材料, 包括靶向药物运输相关材料; 人工肌肉材料、自抽取液体和自愈合材料开发 [*] 。
芝加哥大学	帮助设计和合成模仿活体细胞的活性材料; 具有可调性质的人工量子相干材料, 研发目标包括量子传感应用, 制造量子信息材料, 以及创建下一代传统材料表征工具等。
科罗拉多大学	利用“硫醇-烯/炔点击化学”(thiol-ene click chemistry) 的技术开发廉价的 DNA 类似物合成方法 [*] 。
哈佛大学	软材料科学研究, 内容包括: 推动流体理论的进步, 以及推动粘弹性材料与微流体的混合; 假肢相关机械设备开发。
明尼苏达大学	能源效率相关基础科学研究, 如超导体、信息存储和固态照明技术; 纳米晶薄膜的无溶剂制造工艺研究 [*] ; 嵌段共聚物开发。
麻省理工学院	改善合成凝胶模仿自然材料的性能 [*] ; 用于燃料电池技术和信息存储技术的复合氧化物材料。
内布拉斯加大学	纳米铁磁结构极化与自旋现象, 包括薄膜中的非线性电磁效应 [*] ; 用于高效固态电子器件应用的低功率开关和逻辑电子器件。
纽约大学	颠覆性技术相关材料的改进工作; 分子晶体设计研究, 以用于药剂、有机电子和涂层等潜在应用 [*] 。
俄亥俄州立大学	磁存储器件和磁传感器设计; 新一类“化学功能化”和“电子可调”的二维材料 [*] ; 非线性自旋传输研究, 推动新型自旋电子器件开发 [*] 。
宾夕法尼亚州立大学	金属氧化物化合物开发; 仿生新材料设计; 换能材料和节能材料 [*] ; 下一代材料制造方法研究。
普林斯顿大学	自旋电子器件和量子信息技术研究; 有机电子学研究; 量子体系的基础知识研究, 以影响人们对量子信息技术相关材料的认知。

注: ^{*}代表新成立的中心或新增加的研究方向。

(姜山)

²⁴ NSF announces newest awards for Material Research Science and Engineering Centers. http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=134203&WT.mc_id=USNSF_51&WT.mc_ev=click.

生物与医药农业

欧洲食品技术平台推动食品微生物与过敏研究

2014年12月4日，欧洲食品（Food for Life）技术平台发布了《与地平线 2020 相协调的 2015-2020 年战略研究和创新议程实施计划》草案²⁵，提出健康食品和食品安全等 3 个主要领域的研究计划和预期影响，针对健康食品和食品安全提出了 4 项研究计划：

1、利用微生物的有益发酵改善食品安全和品质。寻找新的适用于食品的发酵微生物；充分研究发酵微生物在特定食品中对食品安全和品质的影响；研究有益发酵微生物的遗传性状；开发复杂食品基质中工业化利用这些微生物的工艺；研究有益发酵微生物与人体肠道微生物的相互作用。该研究预期将广泛应用于食品行业，对食品安全和品质具有重大影响。

2、确保食品供应链上的微生物学安全。研究食品中微生物污染的路径和来源，细菌的定殖机制，食品供应链上促进细菌存活的因素，设计能够预防或限制微生物污染的食品供应链系统，重点研究如何识别微生物和生物膜的形成机制，以制定针对生物膜的有效策略。污染模型应考虑到温度、湿度、日常清洁、空气流动等重要因素以正确评估加工过程中食品污染的可能性。这方面研究预期将改善食品的微生物学安全，延长货架期，保障食品企业的生产安全，避免食品污染事件对企业的冲击，降低污染清除处理的环境影响，减少食品腐败与浪费。

3、针对食品中化学污染和微生物污染研发早期或实时检测方法。研发早期检测及识别食品中化学污染和微生物污染的新技术，研发利用传感器和微生物基因组学技术的在线检测技术，研发可更好地从相关信

²⁵ Strategic Research and Innovation Agenda 2015-2020 and Beyond: Implementation Plan under Horizon 2020. http://etp.fooddrinkeurope.eu/documents/2014/141201_SRIA_update.pdf.

息中获取线索、识别新风险的预警技术。该方面研究预期可以加强对消费者的保护、提高公共健康水平，改善食品企业的绩效，减少食物安全事件和食品危机的次数及影响。

4、深入研究食品过敏，为行业和消费者提供更好的健康建议。研发定量或半定量方法进行食品中蛋白质的致敏性评价，提出创新性解决方案，识别并确定危险性参数并将定性致敏性评价流程改为定量方法。该方法预期可实现在食品生产中安全引入低致敏性替代性蛋白质来源，改善食物过敏病人的生活质量，满足未来可持续食品供应。（邢颖）

美国 NIAID 拓展结核病研究项目

2月19日，美国过敏症与传染病研究所（NIAID）宣布将在2015财年投入1520万美元拓展其1994年启动的结核病研究单元（TBRU）项目，同时也计划在未来7年内进一步投入1.05亿美元开展结核病研究²⁶。此次资助的项目将针对结核杆菌与人类宿主和免疫系统相互作用的致病机制，并通过动物实验和临床试验，了解结核病的潜伏期和持久性，及其与人类患病的关系（表1）。

表1 NIAID 2015 财年资助的结核病研究项目

机构	项目名称
波士顿医学中心	少菌型和潜伏肺结核的生物标记物和机制
Brigham 妇女医院	调控人类结核病谱系的代谢因子
埃默里大学	抗原特异性 T 细胞应答在控制结核病中的作用
美国威尔康奈尔医学院	三机构结核病研究单元：持久性和潜伏期

（王玥）

英国 MRC 资助建立分层医学研究联盟

分层医学通过诊断技术，根据病人的不同症状，将同一疾病分成不

²⁶ NIH expands key tuberculosis research program. <http://www.nih.gov/news/health/feb2015/niaid-19.htm>.

同类型，这使得医生能够为病人提供更有针对性的治疗方案。

1月29日，英国医学研究理事会（MRC）宣布投资1370万英镑，资助建立4个分层医学研究联盟（表1）²⁷，研究的疾病类型涉及罕见病系统性红斑狼疮、常见病高血压、哮喘以及结直肠癌。至此，MRC资助的分层医学联盟总数达到了13个。

表1 MRC 资助成立的4个分层医学项目联盟

联盟名称	研究内容	经费/万英镑
MASTERPLANS (红斑狼疮)联盟	从皮肤或肾脏红斑狼疮患者的组织、血液和尿液样本中识别生物因子，以预测不同患者对特定的治疗方案 的响应情况，以便医生确定最有效的治疗方案。	420
AIM HY (高血压)联盟	研究人种遗传因素是否对高血压疗法的治疗效果有 影响，最终目标是通过一次性的血液检测来获取遗传 和生物标记物，以预测患者对疗法的响应情况，从而 为其提供个性化的治疗方案。	230 (MRC) 110 (英国心脏病基 金会)
S-CORT (结直肠 癌)联盟	通过研究结直肠癌细胞的基因变异，开发一套基于诊 断结果的疗法临床测试方案，能够提供给所有患者， 从而根据其基因变异情况提供个性化治疗方案。	250 (MRC) 250 (英国癌症研究)
RASP-UK (哮喘) 联盟	将使用远程监控技术评估治疗依从性，并利用生物标 记物根据哮喘患者肺部炎症的不同类型，将患者分成 两组。在核磁共振高 T2 信号组病人中测试新药，同 时进一步对低 T2 信号组病人进行研究，以期更多的 了解哮喘疾病，并确定个性化治疗新方法。	480

(徐萍)

英国投资 4000 万英镑开展合成生物学研究

1月29日，英国商务大臣 Vince Cablez 宣布投资4000万英镑用于开展合成生物学研究²⁸。其中，3200万英镑将用于在爱丁堡大学、曼彻斯特大学和华威大学建立三个合成生物学研究中心（表1），以提升英

²⁷ Minister announces £14m investment in stratified medicine. <http://www.mrc.ac.uk/news-events/news/minister-announces-14m-investment-in-stratified-medicine/>.

²⁸ Business Secretary announces £40M for UK synthetic biology. <http://www.bbsrc.ac.uk/news/policy/2015/150129-pr-business-secretary-40m-for-synbio.aspx>.

英国 BBSRC 启动 23 项工业生物技术研究项目

国合成生物学研究能力，并支持合成生物学产业的发展；另外 800 万元将资助 DNA 合成片段的构建，用于生物学部件的合成，进而打造英国的 DNA 合成能力（表 2）。

表 1 新成立的合成生物学研究中心

研究机构	研究内容	经费/万英镑
爱丁堡哺乳动物合成生物学中心	建立哺乳动物系统合成生物学专业知识，用于制药与药品检测行业、用于诊断的生物传感细胞系、创新疗法、蛋白质类药物（如抗体）的生产，以及编程干细胞开发。	1140
曼彻斯特大学合成生物化学中心（SYNBIOCHEM）	设计和构建生物零件、设备和系统，用于精细化学品与专用化学品的可持续生产，应用于药物、农业化学品和新材料研发领域。	1020
华威整合合成生物学中心（WISB）	利用最先进的生物系统设计与工程化理念，开发新一代合成生物学工具，构建用于生产生物活性物的生物合成路径，培育有助于改善环境、皮肤和肠道健康的微生物合成群落，以及具有抗胁迫和抗病性的植物群落。	1050

表 2 DNA 合成研究内容

研究机构	研究内容	经费/万英镑
伦敦帝国学院	建立平台以开发一套合成生物学软件工具，实现硬件的无缝集成，以及对数据的管理和分析，以构建一个专业的 DNA 合成工作流程。	130
爱丁堡大学、利物浦大学	快速的设计和合成多种不同的 DNA 环路，并通过一系列指标来考察这些环路在宿主细胞内的作用。	240
爱丁堡大学、剑桥大学、基因组分析中心	汇聚全英三强软件团队建立国家的软硬件基础设施，以加强合成 DNA 的设计与制造能力，确保英国的国际竞争力，增加国内和国际合作。	200
牛津大学、利物浦大学、布里斯托尔大学、南安普顿大学、伯明翰大学	将对利用现代超高通量化学方法制备的 DNA 进行分析，并对制备过程进行优化，同时也将探索新的方法来制备大段 DNA。	220

（李祯祺）

英国 BBSRC 启动 23 项工业生物技术研究项目

2 月 17 日，英国工业大臣文斯·凯布尔宣布了包括微生物处理生活垃圾和新药组装模块开发在内的 23 个工业生物技术研究项目，这些项

目获得了来自英国生物技术与生物科学研究理事会（BBSRC）支持的工业生物技术催化剂计划共计 2000 万英镑的经费资助，旨在加快英国创新技术项目的市场转化进程。目前，工业生物技术在英国已步入高速发展阶段，预计 2025 年其价值将达到 120 亿英镑。表 1 给出了获资助的项目名称与责任机构。

表 1 获资助项目列表

项目名称	责任机构
重组蛋白质生成的新一代大肠杆菌表达宿主和工具	肯特大学
提高单克隆抗体产率的组合方法	约克大学
制备萜类化合物平台的开发	约克大学
工业用和医用复杂蛋白质聚合物的生产	纽卡斯尔大学
通过创新促进下游工业发展	Arecor 公司、CPI 公司、富士 Diosynth 生物技术公司
木质素生产基于芳香族二羧酸的生物塑料聚合物	Biome 技术公司、CPI 公司、华威大学、利兹大学
规模发酵差向异构化生产藻酸盐 (ALGIPRO)	CPI 大学、AlgiPharma 公司、FMC Biopolymer 公司
组合基因组编辑创建生物制造平台	Horizon Discovery 公司、CPI NBMC 公司、曼彻斯特大学
合成生物学方法在抗菌疗法初级阶段的有效应用	Ingenza 公司、普利茅斯大学
生产具有独特性质的新型生物聚合物工业的生物技术路线	Ingenza 公司、Synthomer 公司
用于生物疗法生产的工业级纳米纤维平台技术	Puridify 公司、UCL 公司
利用反相色谱技术高效低成本生产生物治疗用抗体	UCB 公司、BioToolomics 公司
低成本可再生化学生产用的梭菌属菌株的开发	Green Biologics 公司
低风险、大规模和可操作的通过生物炼制丙三醇生产琥珀酸的生化方法	曼彻斯特大学、CPI 公司、Brocklesby 公司
PeriTune 克隆优选平台	曼彻斯特大学、Cobra Biologics 公司
聚酮合酶从头 (de novo) 设计新工具的开发	Isomerase 公司、剑桥大学
聚酮和非核糖多肽的复合库的生成	Isomerase 公司、Biosyntha 公司、约翰英纳斯中心

气候变率导致全球 1/3 作物产量波动

创新生物催化剂的大型/多样化用户友好面板的发现与开发	Prozomix 公司、诺桑比亚大学
用于肽合成的纳米工厂设计	Generon 公司、布里斯托大学
可生物处理的生物药制活体选择	利兹大学、MedImmune 公司、Avacta Analytical 公司
L-草铵膦的创新生产工艺	Acidophil 公司
用于生产天然二代 3D 纳米材料和纳米设备的创新平台生物技术	Cellumcomp 公司、James Hutton 研究所、Mylnefield Research 公司
废料产糖成本的降低	Fiberight 公司、CPI 公司、Rebio Technologies 公司、University of Leeds 利兹大学、Aston 公司、Knauf 公司、novozyme 公司

(郑颖)

气候变率导致全球 1/3 作物产量波动

1 月 22 日,《自然》杂志发表了一篇题为《气候变率能解释全球 1/3 的作物产量变化》²⁹的文章,研究人员基于世界各地 13500 个政治单元的玉米、水稻、小麦和大豆生产数据、降水数据和温度数据,分析了 1979-2008 年期间气候变率对全球玉米、水稻、小麦和大豆作物产量的影响。

1、在全球层面上的分析结果显示,气候变化可以解释每年 32%-39% 的玉米、水稻、小麦和大豆的产量变化,其中气候变化对水稻产量变化解释能力最小。约 70% 的玉米、53% 的水稻、79% 的小麦和 67% 的大豆收割地区的作物产量确实受到了气候变化的影响,每年气候变化约导致 2200 万吨玉米、300 万吨水稻、900 万吨小麦和 200 万吨大豆的产量波动,相当于每年 3600 万公吨的食品当量。

2、该研究的空间评估结果还显示,不同空间尺度上气候变化对作物产量的影响截然不同,对于中国,气候变率对玉米和小麦产量变化的解释能力分别为 44% 和 31%,同时,气候变率能解释中国 25%-38% 的

²⁹ Climate Variation Explains a Third of Global Crop Yield Variability. <http://www.nature.com/ncomms/2015/150122/ncomms6989/full/ncomms6989.html>.

水稻和大豆产量变化。作物产量变化主要受温度、降水及其相互作用的影响。例如，降水变化是中国小麦产量变化的主要影响因素，而中国的水稻产量变化主要受温度影响。

研究结果有助于确定当前及未来可能受气候变化影响的粮食不安全热点区，从而在稳定农民收入、保证食品供应、改善世界各地粮食系统的稳定性、加强粮食安全、应对全球变暖等方面为决策者提供有价值的基础信息。

(董利苹)

空间与海洋

NASA 密集资助空间生命科学研究

2月，NASA 宣布资助“人体研究计划”和“空间生物学计划”的16个研究提案³⁰以及3所空间辐射“NASA 特别研究中心”³¹；3月，NASA 将与俄罗斯联邦航天局（Roscosmos）合作开展国际空间站一年期驻留任务，以评估长期空间飞行对人的影响³²。

入选“人体研究计划”和“空间生物学计划”的16个研究提案分别隶属于“载人探索研究机会——国际生命科学研究通告”项目和“空间生物学空间飞行研究机会”项目，经费总额1900万美元，资助期限1-3年。NASA 将与项目研究人员合作，确保研究可以次第在地面模拟环境和国际空间站中开展。

表1 NASA “人体研究计划”和“空间生物学计划”新资助的16项研究项目

研究机构	项目名称
亚利桑那州立大学	理解并预防航天员重步化（entrainment）
亚利桑那州立大学	理解沙门氏菌对长期微重力慢性应激下的多代生长的功能响应

³⁰ New research headed to station helping nasa explore the universe. <http://www.nasa.gov/content/new-research-headed-to-station-helping-nasa-explore-the-universe/>.

³¹ NASA selects three teams to study space radiation. <http://www.nasa.gov/content/nasa-selects-three-teams-to-study-space-radiation/>.

³² One-Year Mission. <http://www.nasa.gov/content/one-year-mission/>.

NASA 密集资助空间生命科学研究

劳伦斯·利弗莫尔国家实验室	国际空间站微生物观测站（致病病毒、细菌和真菌）项目
佛罗里达大学	空间飞行对疱疹病毒基因组稳定性和多样性的影响
NASA 肯尼迪空间中心	评估即食沙拉作物作为国际空间站食物体系的补充的产量、营养价值以及接受度
佐治亚理工学院研究公司	国际空间站航天员任务轮班：集成多团队、多任务、多维度系统，使能并监测航天员轮班工作
西北大学	空间飞行对小鼠胃肠道微生态的影响：多系统生理学机制与影响
印第安纳大学	空间骨细胞生物学基础性体内实验
德雷珀实验室	用于量化微重力环境下 3 维空间应用的可穿戴运动系统
巴尔的摩西奈山医院	零重力和颅内压：国际空间站航天员有创和无创颅内压监测
俄亥俄卫斯理大学	表征植物重力感知系统
俄勒冈州立大学	空间飞行导致的小鼠骨骼和非颤抖性产热变化
得克萨斯理工大学	确定空间中秀丽隐杆线虫的肌肉强度
NASA 约翰逊空间中心	空间飞行适应过程中饮食对人体免疫反应、肠道微生物以及营养状况的综合影响
大学空间研究协会	面向失重状态下颅内压无创评估和视觉缺陷/颅内压综合症（VIIP）易感体质生物标志物鉴定的多模态模型
华盛顿州立大学	木质化和重力响应的综合组学研究路线：最后的前沿

3 所“NASA 特别研究中心”由来自 13 所研究机构的 25 名专家组成，在未来 5 年内共将获得 2700 万美元的资助，其研究将聚焦于空间辐射效应对中枢神经系统和癌症发展的影响等具体问题。辐射暴露研究将在位于布鲁克海文国家实验室的 NASA 空间辐射实验室中进行。

表 2 获“人体研究计划”资助的 3 所“NASA 特别研究中心”

所在机构	研究主题
加州大学欧文分校	带电粒子导致的中枢神经系统功能破坏底层机制
科罗拉多州立大学	致癌研究
乔治敦大学	空间辐射和胃肠道癌：全面的战略风险评估和模型开发

另据报道，NASA 计划与俄罗斯联邦航天局合作开展国际空间站一年期驻留任务，并于近期为该任务挑选了 7 类合作研究项目，包括功能、行为健康、视力损害、代谢、体能、微生物以及人因，以评估长期空间飞行对人的影响。

（王海名 韩淋）

北欧海洋面临的主要科学问题

1月28日，由13位科学家共同完成的题为《应将北欧各海域科学问题联系起来》发表在《自然-气候变化》杂志³³。文章指出了海洋面临的主要科学问题，同时指出北欧国家处于特殊的地理位置，在应对海洋面临的压力时，需要将各科学问题联系起来综合考虑。其中主要科学问题有：

1、北欧海洋对环境变化更加敏感。北方高纬度海域正处于海洋变化的顶峰时期，未来温度会增加、风的模式会改变、海洋逐渐酸化以及海冰逐渐消融，这些并不是单一的问题，随着人类活动的增多，一些新的复杂的相互作用才开始被认识。

2、海洋变化复杂，海洋各环境因素都在发生变化。例如过去几十年海洋温度和海冰情况有重要的变化，但海洋生态系统本身也发生了变化；北欧海域的产业发展获得全球关注，意味着沿海社会在不断发展，旅游、石油和天然气开采、水产养殖、航运的影响都在扩大。

3、对全球可持续发展的挑战。人类在面对气候变化、粮食安全和政治冲突等挑战时，为了生存必须寻求可持续发展。科学家们认识到可持续发展需要复杂的社会相互作用以及更好的生态空间理解，而北欧海域具有成功实验的可能性。

4、海洋区域间的相互联系以及运动比现有认识更复杂。海洋研究面临更多的跨学科和区域研究，需要北欧国家联合起来加强合作，了解海洋变化的背景，打破区域界限的远见，将北欧各海域联系起来进行综合研究。

(鲁景亮)

³³ Nordic marine scientists: Showcasing growing pressure on oceans? <http://www.sciencedaily.com/releases/2015/01/150128113826.htm>

设施与综合

美国陆军研究实验室制定未来 15 年七大领域研发目标

1 月，美国陆军研究实验室（ARL）发布了“2015-2019 年技术实施计划”³⁴，从计算科学、材料研究等七大领域提出了 2015-2030 财年的研发目标，主要内容与目标如表 1 所示：

表 1 ARL 未来 15 年研发目标

领域	方向	主要研究内容/目标
计算科学	战术高性能计算	（1）有效利用新兴的计算架构，以提升固定端和“战术微云”端的计算性能； （2）在分布式计算架构中有效配置系统，减少网络单跳问题；（3）实现对软件代码的动态编译，减少重新编写软件的需求，并促进运行环境的优化，以实现最优性能； （4）开发能够感知能耗与架构的计算技术，提高系统配置的智能化程度与计算系统的感知能力。
	陆军大规模数据分析	获取信息制控制权并大幅度提高美军的感知能力，为作战士兵和情报分析人员提供支持；实现针对决策需求的预测分析；加强自治性技术研发；通过虚拟数据分析提高士兵训练成效；利用观测数据、试验数据、仿真数据促进美军装备系统创新。
	交叉学科计算预测设计	利用计算模型开展预测能够大幅降低材料、电子、能源等方面的交叉学科问题的研发周期，并提高研发成果的性能。
材料研究	可替代能源	开发新材料和器件，改进其性能，用于新能源开发；开展能源转化与存储研究；通过能源传输与配送，使机动部队获得能源独立性。
	新材料	围绕拓扑物质态、二维材料、活性异构界面等能够帮助转变战场形势的下一代材料开展探索、设计与开发。
	为材料合成与可持续性设计微生物多细胞体系	利用简单的基因构建体培育出一组具有突出功能的有机体，并用于体外转移，通过设计和应用工程体外转移构建体，降低全功能系统的复杂性与成本。
	量子科学	联合 ARL、学术机构、产业机构和政府科研人员，基于弹性分布式量子纠缠态和量子纠错技术，开发多站点、多节点、模块化的量子网络。

³⁴ Technical Implementation Plan for 2015-2019. http://www.arl.army.mil/www/pages/172/docs/ARL_Technical_Implementation_Plan.pdf.

作战与调度科学	利用智能车辆运送兵力	开发机器认知与行为能力，以在一定情况下替代司机或驾驶员，实现汽车无人驾驶。
	先进的电气技术与元件	重点开发先进电气技术与元件，为高效的陆军平台提供支持。
	探索先进的垂直起降技术、理念和设想	开发飞行机制、动力学预测、性能评估所需的算法、方法与工具；开发使车辆性能获革命性提升的新技术；探索创新性车辆/飞行器结构，已开发垂直起降和微型/小型自治飞行器。
情报科学	战术战斗中的网络战斗与调度	开发模型与方法，克服现有障碍，以在战术环境中有效开展网络战斗和调度。
	应对网络战场信息洪流	开发模型与分析方法，克服现有障碍，以更好地认识复杂、多类型网络的动力学机制。
	发展在由情报、情报代理与人构成的动态战场中的智能反应能力	开发模型与方法，构建稳健且可靠的情报智能代理
	开展信息感知与融合，用于高级情报指示与预警	帮助用户减少技术障碍，让信息源更加丰富且更容易实现互联。
杀伤与保护科学	可伸缩、有适应能力、具备杀伤力的概念武器	大幅加强车载士兵和徒步士兵的杀伤力。
	在受限环境中的投射距离内实现所需的杀伤力	通过弹道发射和空中运载技术，确保杀伤性导弹弹头能命中目标。
	极端弹道环境中的人类	研究人类对弹道导弹攻击及爆炸的反应机制，以推动保护科学的发展，并最终提高陆军作战能力。
	自适应与合作性保护	结合大量学科的多种技术，为传统的装甲设备增加技术情报、环境感知、动态威胁特征、高速信号处理、签名修改、防范措施等能力。
人类科学	破坏性含能材料	开发新型含能材料和推进材料，实现相关材料性能的革命性提升。
	人类系统集成（控制论）	（1）在感知层面，通过自适应反馈耦合研究多感知集成机制； （2）在社会层面，研究社会变化因素所产生的影响，以及研究对自治代理和网络化代理进行控制与开展交流互动的过程； （3）在神经层面，研究基于大脑的用于人类-系统互动的技术接口。
	无所不在的士兵评测	通过无所不在的、多面的多可穿戴系统，时刻对处于训练中或任务执行中士兵的体内和体外的行为与表现进行高精度预测。

	训练有效性研究	(1) 探索训练环境逼真度、训练沉浸度、士兵表现之间的相关性； (2) 利用训练技术/方法与训练效果之间的相关性开发训练效果评估模型； (3) 确定训练技术之间的关系，将所获取的知识、技术与能力应用于实战任务中； (4) 对自治、智能系统的训练进行优化。
评估与分析	基于科学的分析架构	开发媒介，将来自不同学科领域的高保真科学模型连接起来，用于复杂系统行为的相干性分析。
	小规模作战单位建模	利用基于科学分析的架构，通过结合不同技术，提高小规模作战单位的移动性、杀伤力、保护能力、情报能力、感知能力与通信能力。

(唐川)

英国 Defra 计划投资 1450 万英镑创建联合科学研究所

2 月 11 日，英国环境、食品、农村事务部 (Defra) 提出了其新的科学计划，预计投资 1450 万英镑与纽卡斯尔大学创建一个联合科学研究所——食品与环境研究机构 (Fera)，旨在推进对实用性的农产品问题的研究和科学应用³⁵。该计划将扩大 Fera 的全球领先的科技实力，并加强其在食品安全研究中的作用。它将使 Fera 在帮助推动 1000 亿英镑的农产品行业增长中发挥更大的作用。

该研究所拟要解决问题包括：(1) 提升农产品科学研究能力，以确保食品供应链的安全和质量，保持植物和环境健康；(2) 提供农业前沿科学研究的持续能力，提高农产品实用性研究和应用，并吸引更多的海外投资；(3) Defra 将保持在 Fera 25% 的份额战略，使其能够继续受益于该机构的卓越农业科学研究，以确保国家植物健康。(4) 加强现有农产品研究的科学质量和国际声誉，保证政府和新的商业客户的投资以增强其业务增长能力。(5) 加强与学术界之间的紧密联系，促进最前沿的

³⁵ Food and Environment Research Agency new £14.5m investment. <https://www.gov.uk/government/news/food-and-environment-research-agency-new-145m-investment>.

农产品科研成果的转化，并支持创建卓越的英国农业食品研究中心。

(王立伟)

英国 BBSRC 资助基础设施建设解决生物大数据挑战

英国生物技术与生物科学研究理事会 (BBSRC) 于 2 月 13 日宣布投资 750 万英镑资助生物大数据基础设施建设 (表 1)³⁶。该项目将利用世界上最快的超级计算机，改善巨大数据集的存储和挖掘，从而为健康、农业和可持续能源等领域的知识发现奠定基础。

表 1 英国 BBSRC 资助生物大数据项目

研究机构	计划概况	经费/万英镑
邓迪大学、欧洲分子生物学实验室 - 欧洲生物信息学中心 (EMBL-EBI)、剑桥大学	构建新一代图像库，提供原始科学图像数据，以支撑生命科学研究。	179
基因组分析中心 (TCGA)、EMBL-EBI	建立作物基因组大数据基础设施，助力重要作物改良。	200
爱丁堡大学罗斯林研究所、EMBL-EBI、TCGA	建立养殖动物基因组功能注释基础设施，为发现养殖动物的遗传变异及其对动物特征的影响提供研究框架。	190
华威大、TGAC、利物浦大学、诺丁汉大学、亚利桑那大学、德克萨斯高级计算中心	建立植物科学网络基础设施，以在英美两国间传播专业知识和最佳实践	178

(李贞祺)

³⁶ New collaborations tackle bioscience big data challenges. <http://www.bbsrc.ac.uk/news/research-technologies/2015/150213-pr-collaborations-tackle-bioscience-big-data.aspx>.

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@casaid.ac.cn