

Science & Technology Frontiers

科技前沿快报

中国科学院 | 2015 年6 月5 日

本期要目

欧盟前瞻 2030 年科技趋势

SIAM 发布《光学与光子学中数学的挑战与机遇》报告

SCOPE 报告提出生物能源可持续发展科学研究问题

LIGTT 预测贫困国家粮食安全与农业发展急需的科技突破

ESA 新战略规划未来 10 年空间探索活动

欧盟可持续化学技术平台发布战略创新研究议程

2015年
总第 012 期

第 **06** 期

目 录

深度关注

欧盟前瞻 2030 年科技趋势	1
-----------------------	---

基础前沿

SIAM 发布《光学与光子学中数学的挑战与机遇》报告	10
----------------------------------	----

众包型地震预警系统将可用于 7 级以上地震的预警	13
--------------------------------	----

能源与资源环境

SCOPE 报告提出生物能源可持续发展科学研究问题	14
---------------------------------	----

JRC 报告总结欧洲智能电网实验室研究重点	16
-----------------------------	----

欧洲投资 5200 万欧元开展甲烷水合物合作研究计划	17
----------------------------------	----

DOE 启动增强型地热系统现场实验室竞争性遴选	18
-------------------------------	----

USGS 提出水与能源关系研究的地质优先方向	19
------------------------------	----

可持续发展目标实施的 5 项优先科学需求	21
----------------------------	----

信息与制造

DARPA 寻求研发新型计算范式	22
------------------------	----

NSF 将资助“网络制造系统”研究	23
-------------------------	----

欧盟部署服务型机器人研究	24
--------------------	----

美国建立最大无机物弹性性质数据库	25
------------------------	----

生物与医药农业

LIGTT 预测贫困国家粮食安全与农业发展急需的科技突破	26
------------------------------------	----

欧盟探讨研究与创新在保障全球粮食和营养安全中的作用	27
---------------------------------	----

OECD 提出痴呆症研究大数据共享未来发展建议	28
-------------------------------	----

NIH 资助抗生素耐药性细菌诊断项目	29
--------------------------	----

NIH 提出阿尔茨海默病研究新框架	30
-------------------------	----

欧盟投入 1400 万欧元研发白色生物技术	31
-----------------------------	----

空间与海洋

ESA 新战略规划未来 10 年空间探索活动	32
------------------------------	----

NASA 公布 SBIR/STTR 计划近期资助项目名单	34
------------------------------------	----

NSTC 发布第三次海洋酸化研究评估报告	35
----------------------------	----

设施与综合

欧盟可持续化学技术平台发布战略创新研究议程	36
-----------------------------	----

英国投入 1 亿英镑资助 7 项前沿研究	38
----------------------------	----

加拿大政府建立世界级湿地安全实验室	39
-------------------------	----

深度关注

欧盟前瞻 2030 年科技趋势

2015 年 4 月 13 日，欧盟委员会发布了报告《欧盟委员会应做好抓住未来机遇的准备——2030 年前瞻全景图》¹，前瞻了 7 大领域到 2030 年的未来科技趋势及其对欧洲的影响。报告指出：“我们无法预测未来，但可以基于合理的科学和技术前瞻，把握创造未来的机遇。”来自欧盟委员会 21 个部门的 230 多名专家参与了报告的撰写。

一、数字使能技术

1、云计算。高效、低功耗的处理器将用于云中处理各种任务；处理能力和规模经济的快速增加将使通过云实现的信息通信技术（ICT）服务更便宜；超级计算技术将成为主流；软件将通过云实现，并将与硬件无关；开发人员将重点关注模块化软件；云市场需要提高透明度以及个人和企业对云计算和大数据技术的信任。

2、高性能计算。将帮助企业找到创新的解决方案、降低成本、降低产品和服务的上市时间；帮助了解人类大脑的功能、预测和监控环境风险、设计更准确的气候变化模型；成为保险、建筑等众多行业发现其附加值必不可少的工具；高性能计算处理器将通过大规模并行提高性能，但其能耗仍是问题；用户密切参与软件和硬件的共同设计大幅增加。

3、文本和数据挖掘。新型、异构数字数据的爆炸式增长，将使文本和数据挖掘技术取得重大进展；该技术将可能产生显著的经济效益，如提高生产力和竞争力、提供更符合消费者需求的产品和服务。

4、先进自治系统。自动化系统（按预设的程序进行）将发展为自治系统（动态响应各种事件）；自治系统将在所有制造业中普及，不再

¹ Preparing the Commission for future opportunities - Foresight network fiches 2030. http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=9299.

仅限于汽车制造；也将广泛用于物流、交通等领域，甚至是个人住宅。

5、决策模型和数据。将有更准确的阐释技术和自然现象的模型、更好的人类活动模型；政策决策和社会决策将产生更多的数据，公民将更多的参与决策过程，专家甚至是决策者的角色将重新定义。

6、网络安全。欧洲数字单一市场所产生更高的用户认知和控制，将迎来一个更大的 ICT 生态系统需求，反映了在安全、隐私和数据保护方面的欧洲共同伦理和社会价值观；与第三国的正式合作将确保欧盟个人的权利受到保护。

7、物联网。自配置和自适应网络无处不在，家电、眼镜、汽车、工业资产等以及以前被认为与通信无关的物品，都将通过智能通信模块联网；随着分布式智能信息处理技术的发展和成熟，物联网系统将使智能传感、智能驱动和智能学习广泛应用，智慧城市、智能水、灾难管理、智能制造和创意产业等领域将大大受益。

8、脑启发技术。综合、精准的模型将促进神经科学发展，也将催生新颖、低功耗的神经形态多处理器系统和脑启发的机器人、更强大的新超级计算机、先进的机器学习与决策理论和系统；大脑疾病的生物学签名，相关大脑数据网络，以及大脑模拟基础设施将有助于设计和测试新的个性化干预措施，以预防、诊断和治疗大脑疾病；神经芯片将为信息处理提供机会，也可作为辅助认知/决策的协同处理器。

9、大数据。大部分人类活动和许多自然现象将生成详细的实时数据，重新定义许多科学模型和工程的基础；创新和应用可能会主要围绕大数据展开，包括个性化产品，以及医疗、教育、环境和其他领域的实现途径；非个性化定制产品在许多经济领域的竞争力将下降，拥有更多数据的机构可能会具有非常大的竞争优势。

二、健康与生物技术

1、个性化医疗。人类基因组测序的成本迅速下降，为个性化药物、药物研发改革、癌症治疗、退行性疾病和心血管疾病开辟新的途径；部分新治疗方法和新药物的临床试验轨迹可以数字化，使之更快更短；对一个人的可能的治疗和医学协议可以在“替身”平台（一个大数据库模型）进行测试，优化药物的效率和减少药物的冲突。

2、再生医学和组织工程。目前，很多大型制药企业并没有大力开发先进的治疗药品（ATMP，欧盟对用于人体的再生药物的称呼），这些新药品在某种程度上对其传统业务形成了挑战；尽管越来越多的再生药物进入临床试验阶段，但这些药物的研发比最初设想更加复杂，需要更多的时间和资源，要产生新疗法，需要持续的支持。

3、修复学和人体植入物。设备和组织工程之间的边界将进一步模糊；人体有一半以上可以被替换。

4、人类增强。目前研究侧重于机械和感官/电气接口，未来将加上技术对情感的处理来完善；未来，人类增强将广泛使用，可能会成为军事等职业的一个前提条件。

5、合成生物学。将开发出一系列宿主细胞/底盘细胞和代谢/生化模块；最小基因组的进一步发展和正交原理的充分利用将大大提高所获得生物的预测性，并提高生产目标模块的效率；进一步了解代谢工程，设计基因工程生物的工具和手段显著改进；从现在到 2030 年，生物信息学将获重大投资；合成生物学的重点应用领域将是在限制使用环境、垃圾处理和水处理中的工业生物技术和生物炼制，以及生产新疫苗、抗菌药物、治疗罕见疾病等健康和医药应用。

6、DNA 指纹图谱和个人基因组。个人基因组将取代传统形式的识别；新生儿可能的遗传疾病会被筛查，基因组数据将添加到医疗记录中

作为诊断参考；所有遗传信息将随时提供给公民；公民将拥有并要积极管理其基因和健康数据；社交网络将成为健康变化的推动力之一；基因技术在医药和其他领域的使用有可能增长，下一代测序已进入临床阶段。

三、食品与营养

1、农业科技。将出现新的土地管理方法，支持适宜性、多样性和整体恢复力；分子生物学继续获得重要科研进展，ICT 与生理学和土壤科学等传统学科有望带来所需要的生物、技术和组织的解决方案；未来的创新应该是“智能”，即利用当地条件的特异性来提供量身定制的解决方案，可能帮助农业多元化，充分利用当地竞争优势；更深入理解农业生态原理可改变人们对农业系统功能的看法，并使人们可利用生物体及其生物和非生物环境之间的相互作用获得可持续的生产方式。

2、精准农业。受全球导航卫星系统（GNSS）技术在中欧和东欧的采用所驱动，精准农业未来将进一步发展；价格下跌将是未来 10 年精准农业的重要驱动力；小型化的进展和具有成本效益的技术的发展将会继续，机械和服务的创新产业已经就位；GNSS 和遥感数据源将进一步改进，近端传感方法和更强大的 IT 设施继续发展；然而，精准农业将面临文化感知、缺乏当地专业技术、基础设施和制度约束、知识和技术差距、启动成本高且具有投资回报率不足的风险等障碍。

3、渔业/水产养殖。综合考虑渔业相互作用和生态相互作用，捕捞渔业管理将进一步发展；改进渔业管理和纠正过度捕捞将提升效率和产量；鱼产量很可能会因全球气候变化而改变，鱼的分布可能会因海洋变暖而变化，海洋酸化可能改变浮游生物的组成，但无法预测其对鱼类种群的影响；内陆淡水渔业生产对当地食品安全很重要，但其产量增加的可能性不大；水产养殖的主要挑战是空间、饲料和养殖技术的发展。

4、创新食品。创新食品需要新工艺和配方技术（非热灭菌、封装、

绿色萃取和加工)；新产品和工艺将获开发并投放市场，如 3D 打印、食品科学数字化、替代的营养源、都市农业、创新食品加工、包装和储存技术、食品纳米技术、包装和传感器、基于可再生资源开发新的和改良的包装材料、厨余垃圾的再用。

四、环境与能源

1、资源回收。将开发一种广泛认可的基于生命周期的方法来评估废物管理系统与战略的环境和社会绩效；开发全面、有质量保证的生命周期数据库；开发稳健的生命周期量化指标来提高欧洲废物管理的可持续性；开发方法和基础数据以更好的理解废物出口欧盟之外国家的环境、社会和经济的影响；加强研究界和产业间合作以减少在不同的预处理和恢复步骤中宝贵资源的损失；开发经济可行的混合废水分离和再用技术。

2、后低碳社会。进一步降低一次能源的需求，多样化和巩固可持续的能源供应，开发灵活和综合的能源网络基础设施；可再生和分散式发电的份额越来越大，整个能源价值链的能效增加，消费者在能源系统中发挥积极的作用；欧盟在海上风能、潮汐能和波浪能有巨大的潜力；欧洲生物经济战略是走向后低碳经济的重要一步，替代化石能源和工业产品，可能改变大型工业领域使其变得环保，同时导致更循环的经济。

3、能源转化的科学。将实现智能电网/智慧城市、智能住宅组成的物联网、电动车、低碳技术和分布式发电的集成、能效服务、全球系统科学、多学科融合；将出现新能源零售/批发市场，新服务和社会过程（如能源、社会网络和市场的集成），出现新的社会角色（生产消费者），能源投资相关的新金融产品，能源/环境决策的新治理过程。

4、二氧化碳再利用。各种技术和应用将处于不同的成熟阶段；新催化剂和生物制剂等使成本降低，减少能源使用；成为生物技术的重要领域；可在小、中型和大型设施上广泛捕获二氧化碳；一些基本商品中

的碳氢化合物被取代。

5、二氧化碳捕获和封存（CCS）技术。降低成本和提高技术是长期的优先领域；CCS 链上的研发工作，特别是捕获技术、更高效的发电周期和工业工艺对加速 CCS 技术的长期部署很重要；CCS 在生产运输燃料中，特别是替代燃料中，也发挥重要的作用；CCS 也可以用来捕获生物质中的生物碳（Bio-CCS）。

6、氢社会。氢和燃料电池技术的降低成本和提高技术性能的研究、开发和示范仍将很重要；从可再生能源中制氢将取得进展；燃料电池耐久性能满足固定和输运应用的要求；氢能将成为能源-输运-热一体化系统的重要能源载体。

五、社会与幸福

1、社会科学和人文科学。将进一步研究促进智能、可持续和包容性增长的机制，构建弹性、包容性、创新性的社会，欧洲在全球行动中扮演的角色，探索新的创新形式等；随着工业和服务业分界线的模糊，随着社交网络发展相关的个人授权的增加，个人行为 and 集体行为相关方面可能会变得越来越重要。

2、社会创新。将进一步研究解决大规模社会创新的社会问题和实验替代方法，发展社会创新研究的概念工具来克服健康不平等和评估健康问题的社会决定因素，探索社会创新对解决城市和农村地区就业、代际公平、经济发展和可持续发展的贡献，探索金融和银行业的支持和促进社会创新和更多的幸福的可能等。

3、行为科学。一些新的研究途径通过技术得以实现，如新形式的互联网用户大规模的双盲实验；除了眼球追踪方法和磁共振成像等已使用的工具，新工具可能会出现；新的交叉领域正在发展中；行为科学严谨的研究可能使其能模拟社会经济系统的复杂动力学，更好的预测不同

政策选择的影响。

4、媒体与文化。软件成本不断下降，业余创作将达到接近专业水平；视听领域之间会有不同技术和模式的共存，所有创意产业都将被影响；艺术品也因融入心情等情感数据而变得个性化；社交媒体对新闻的产生有长期的影响；媒体全面融合，电视频道变成专业管理视频网站和手机应用；广播也将变得更具互动性，电影剧院场馆将会更有吸引力。

5、未来的教育和学习。学习技术、教育学、神经学研究以及学习科学快速广泛发展；有望出现学习者控制的、身临其境的学习环境，个性化学习将收集和使用学生在学习过程的数据以动态评估进展和调整学习材料、难度、速度和手段。

6、未来智慧城市。未来智慧城市和社区中，ICT 仍是关键元素；ICT 将嵌入到日常生活，密切关注和适应最终用户的需求；从家庭到组织和产业，智能设备和智能电器将互联，支持最终用户对资源的可持续的使用和管理，从而降低成本和确保最优的使用工具、网络和服务。

7、未来交通。提高安全性和能效、减少环境影响的交通工具的研究、开发和示范仍将很重要；交通系统将逐渐无碳化，化石燃料在某种程度上将由可再生能源替代；ICT 相关研究将继续支持发展半自治和最终完全自治的运输解决方案（包括无人机）。

六、物质科学与制造/使能技术

1、石墨烯及相关新材料。将深入研究石墨烯和相关二维材料的物理特性以及这些特性的利用；将着力研究低成本、大批量的石墨烯制作方法；将应用于高速、透明、柔性、可印刷的消费电子产品，高效储能解决方案，化学/生物传感器，取代稀有金属作为催化剂，飞机、卫星和汽车的超强涂层和轻质复合材料等领域；石墨烯可作为替代材料，用于下一代更快、更小的电子产品、显示器和光伏面板。

2、纳米电子学。传统“超越摩尔定律”方法将逐渐消失；基于纳米固态系统中各种量子现象的各种新概念不断发展，如量子隧穿、单电子效应、介观超导等；许多前卫的研究推测，如果其在实验室原理循证研究上是独一无二的，但与实验结果的重现存在重大差距的，将被强制要求能用于稳定的应用。

3、纳米材料。纳米材料未来几年在几乎所有领域的应用大幅增加，如用于环境生物技术和智能灌溉的智能聚合物、用于 ICT 和运输的多层材料、具有增强结构完整性的先进智能多功能泡沫、吸声和介电损耗、组装产品（储气库、电池）中的纳米多孔材料、用于各种纳米电子和纳米光子的纳米材料量子现象、在成熟产品中加入纳米材料以提高其性能和耐用性、以及开发利用纳米尺度量子效应的定性新应用。

4、光子学与光技术。光子-光子和光子-声子相互作用、极端条件下的光-物质相互作用、新材料、纳米尺度下光子学的新特征、尚未探明的新材料系统（石墨烯、硅烯）等方面将取得重大突破；光子学的新进展将把通信技术带入太比特时代，它将通过全光计算甚至量子计算帮助克服计算机的电子局限性；激光加工将成为大批量、低成本、零缺陷制造的先决条件；光子学将变革医疗保健领域，并提供新的检测、治疗、甚至预防疾病的方法；OLED 代表下一代的颠覆性照明技术，预计 2020 年之后，将出现柔性衬底上的大面积、大均匀性的照明解决方案。

5、3D 打印。3D 打印技术有望在分层技术和使用的材料上取得重要进展，从而可以打印出含纳米技术的复杂产品和基因工程生物材料；3D 打印机的单位成本将下降，复杂产品的 3D 打印生产单元将分布在地方甚至是家庭中。

6、可持续消费和生产。一些特定资源要求产生新的技术办法，鼓励创新和创造力；消费和生产在全球范围内错位；及时生产的定制产品

具有更好的可持续消费特点，而且也降低了实际价格；资源利用的趋势从一次使用转变为回收和再用；提高农业和食品系统的效率以及减少整个食物链的食物浪费的全球需求，压力不断增大；先进的制造业、机器人技术、复杂系统建模、传感器、合成生物学、物联网、小型化技术将促进欧洲工业复兴；空间和基于海洋的服务和技术将产生新资源。

7、海洋：新机遇空间。海洋生态系统将被进一步了解，信息技术、水下技术、分子科学等领域的发展提供了更好的工具来探索、分析和模拟海洋的非生物和生物特性；机器人技术等新技术和能够承受腐蚀或生物污染的新材料，以及对基因过程的进一步了解，为发掘海洋资源的潜力提供更多的可能性；欧盟在海上风能、潮汐能和波浪能上具有巨大潜力，但大多数现有的海洋能源技术仍处于示范阶段；基于高度多样化的海洋生物的生物技术产品将越来越多地用于医药和工业酶。

七、航空和空间应用

1、基于空间的服务。智能手机和个人电脑通过互联网与 GNSS 和/或地球观测相结合的新应用正在快速发展中；为终端用户提供接近实时信息将应用在空气质量监测、交通、航海等领域；更低成本宽带通信可能扩展到极地维度，将产生新的服务和应用；大数据已成为基于空间的服务的挑战，但也是提供进一步服务的机遇；导航的精度和图像的分辨率将继续增加，2030 年 GNSS 将为公众提供 1 厘米的精度和 10 厘米的分辨率；越来越多的空间数据将实时传输和处理。

2、空间技术。卫星将能力更强、用途更多和价格更便宜；空间技术的成本降低和太空的准入将使太空资源的利用更广泛；民用和军事空间技术之间的差别越来越小；空间技术的进步将使 3 个领域受益：“太空的科学”，即解决宇宙起源、地球和太阳系演化、类地行星等基本问题；“来自太空的科学”，即理解气候变化及其影响，以及地球上的其

他环境因素等现象；“太空中的科学”，即研究微重力对人体的影响，其他生物，以及与物质科学相关的新领域等。

3、小行星采矿。2020 年代初期，美国国家航空航天局（NASA）执行其小行星捕获任务和操作第一个私人太空望远镜；2020 年代晚期，首个提取资源的任务将从概念发展到实现阶段；对近地物体的进一步研究，将更好的了解太阳系的形成和生命的存在；在小行星上开采水和其他挥发物，可用于载人太空探索或用作推进剂、便携水、吸氧仓库，从而大大减少发射重量；在小行星上还可以开采贵金属，以直接在地球上使用，或是开采其他金属和稀土金属，用于在太空建造太空飞行器。

4、深空旅行。2020 年代初期，NASA 将执行猎户座和太空发射系统（SLS）的第一次载人任务；国际空间站为深空探索提供了独一无二的勘探准备；深空探索需要解决的问题包括社会心理、健康/医疗、营养、人类/机器人交互、训练和生活支持等；2020 年代晚期，国际空间站应已脱离轨道，首个火星任务的准备正处于中间步骤，出发到拉格朗日点，然后进一步进入太空深处。

5、无人机。要使无人机能在主要航空领域飞行，还需要发展和验证很多关键技术，包括探测和避开其他飞机的能力，安全的指挥和控制数据链，或是飞行控制的自治决策能力；无人机技术将会融合机器人、软件开发、管理系统、小型化和新材料等技术的发展。（黄龙光）

基础前沿

SIAM 发布《光学与光子学中数学的挑战与机遇》报告

5 月 1 日，美国工业与应用数学学会（SIAM）发布了《光学与光子学中数学的挑战与机遇》报告²。报告指出，光学与光子学的不断发

² Mathematical Challenges and Opportunities in Optics and Photonics. <http://sinews.siam.org/DetailsPage/tabid/607/ArticleID/474/Mathematical-Challenges-and-Opportunities-in-Optics-and-Photonics.aspx>.

展为应用数学及计算数学带来了巨大的挑战和机遇。光学与光子学需要新的建模工具与建模方法，需要对基于偏微分方程的数学模型和动力系统进行新的理论研究，需要新的计算方法处理更复杂的多尺度以及多重物理量的模型。下面列举了光学与光子学的一些科学问题以及数学在其中发挥的重要作用。

变换光学与超材料。麦克斯韦方程组具有坐标变换下方程形式保持不变的特性，在此原理基础上建立起来的变换光学、电磁学理论为人们提供了一种全新的调控电磁波的手段。变换光学方法成功地解决了电磁隐身斗篷的理论设计问题。关于隐形斗篷的理论与实践研究解放了科学家们的想象力，激起了隐形斗篷与超材料的研究热潮。

非线性光学。由材料科学与纳米制造的发展所驱动，引起了非线性光学与非均匀介质中的光学及电磁波传播的研究热潮。空间离散性在许多线性和非线性光学系统中发挥着重要作用，包括耦合波导阵列或晶格，连续统一问题约束下的紧束缚。这些模型对于人们理解装置设计与优化中的能量传输性质非常重要。具有新型微结构的新一代材料和介质使得非线性效应可以在低强度的研究中获得。非线性波动的随机性效应问题也备受关注，如安德森局域化范式是如何在非线性的中变化的？

优化设计、反问题与控制问题。数学优化一直是光学系统设计中的基本工具。光线跟踪和渐进行射模型提供了优化和设计的基础。随着光学和光子学研究聚焦于纳米尺度，建立完整的偏微分方程模型充分捕获纳米尺度光学的行为已越来越重要。在纳米光子学领域，装置的行为不易凭直觉获得，计算模拟不可或缺。当前的优化设计与优化控制技术能够比直接实验更快、更有效地产生新的设计。优化方法、控制问题和反问题针对的是极其多样的光学应用，包括从天文学到纳米光学材料和纳米结构的应用。

近场热辐射。随着纳米技术与微机电系统的发展，近场热辐射在能量转换、成像、精确供热、精确制冷、热光电系统、纳米光刻、高密度激光存储和近场探测等很多方面发挥着重要作用。半个世纪前，基于电磁场理论建立了涨落电动力学和涨落耗散理论，涨落电动力学中的随机麦克斯韦方程为近场热辐射描述提供了模型。近年来，近场热辐射研究基于随机麦克斯韦方程采用格林函数法、基于电磁场理论采用分子动力学和蒙特卡洛等方法进行计算。同时，随着纳米光子学和超材料的飞速发展，近场热辐射领域也出现了许多新概念。

纳米光学与纳米光子学。纳米光学与光子学的主要困难是光场遇到纳米结构时会出现尺度上的不一致，即光场自由空间的波长是微米尺度，而纳米结构具有纳米尺度的几何特征。这会导致一些在传统光学中从未出现过的现象发生，因此对这些现象进行合理的数学描述和计算将会是一个重要的挑战和机遇。重要的研究方向包括高度本地化波场中的光子散射问题，等离子材料的作用、非线性、反常衍射和耗散光子现象等。

光学与电磁学中的多尺度问题。微纳结构光学介质在应用于通信和计算设备上具有巨大潜力。通过改变材料及其微观结构，可以操控各种光学性质：色散、非线性光学效应、材料成分共振、材料对比、缺陷几何以及缺陷分布。这些问题的共同之处在于它们都是光传播中不同空间尺度及频率尺度下的场互动。新型几何形状、宽频率范围以及物理上的真实色散关系需要基础数学和应用数学新的理论与方法。

总之，对光学现象以及理解光学系统控制的研究已经成为纯数学与应用数学发展的一个重要源泉，是促进动力系统、微分方程、偏微分方程、谐波分析、变形法、几何与泛函分析等发展的重要动力。同时，数学和计算科学的发展又为光学和光子科学发现新现象及更深层次的物理理论及其应用研究提供基本工具。

(刘小平)

众包型地震预警系统将可用于 7 级以上地震的预警

4 月 10 日《科学》(*Science*) 杂志开放获取期刊《科学进展》(*Science Advances*) 的创刊卷上发布的一项研究³指出, 在智能手机及其他类似设备得到广泛使用的地区, 这些设备可以发挥大地震预警系统的作用。该研究由美国地质调查局 (USGS)、加州理工学院 (Caltech)、美国国家航空航天局 (NASA) 喷气推进实验室等联合完成。

由于建造科学监测网络的成本非常高, 目前, 全球只有日本和墨西哥等少数国家在运行地震预警系统, 为其国民提供地震减灾信息服务。近年来, 智能手机等配置有 GPS 感应器的设备在全球得到了广泛应用。由 USGS 相关专家领导的该项研究以智能手机提供的信息为数据源, 模拟了众包型地震预警系统预警 7 级地震的可行性, 同时, 在模拟过程中还使用了 2011 年日本东北 9 级地震的真实数据。结果表明, 只要一个地区很少比例的人 (大型城市地区大概需要 5000 人左右) 能够用其智能手机贡献信息, 就可以实现众包型地震预警。

与科研级别的设施相比, 以分布式传感器形式发挥作用的智能手机所提供的信息的精确度不是很高, 但是, 对于探测和分析大地震而言, 这已经足够了, 同时还能够在强震到来之前向远方地区发出警报。此外, 对正在美国西海岸部署的 ShakeAlert 预警系统而言, 智能手机提供的信息还能更为精确的测量结果做出贡献。总体而言, 研究人员认为, 智能手机和类似设备的传感器可以用于 7 级及更大级别地震的预警, 但不能为更小且仍可能具有破坏性的地震发出警报。对于那些负担不起高质量和高成本的传统地震预警系统的地区而言, 该技术将可能在其地震减灾中发挥巨大作用。

(赵纪东)

³ Crowdsourced earthquake early warning. <http://advances.sciencemag.org/content/1/3/e1500036>.

能源与资源环境

SCOPE 报告提出生物能源可持续发展科学研究问题

国际环境问题科学委员会（SCOPE）4月14日发布《生物能源可持续发展》报告⁴，对生物能源生产利用相关的能源安全、粮食安全、环境与气候安全、可持续发展等四方面影响进行了专题论述，并提出了应对这些影响需要解决的科学研究问题。

一、能源安全影响

生物能源具有在供热、发电和交通燃料等领域应用的多样性，能够对增强能源安全起到重要作用。需要从全生命周期角度进行合理规划与管理，确保生物能源的发展对解决水与粮食安全、经济增长、环境保护等问题也能起到协同增益效应。在这一主题下需要解决的科学研究问题包括：

1、具有可持续发展特征的生物质原料供应，包括可持续土地管理实践、预测模型、输送分配基础设施适用性。

2、高效、低污染、经济合理的生物能源转化技术，包括离网应用小型低成本生物质气化炉、大型生物质热电联产气化炉、第二代木质纤维素生物燃料（微生物酶解）、生物质清洁柴油和航空燃料（催化剂、灵活精炼工艺）。

3、全面理解生物质原料开发、能源转化利用、规模化部署以及全球贸易相关的社会、经济和政策问题（社会科学研究范畴）。

二、粮食安全影响

全球具有足够的可用土地资源用于生物能源和粮食生产，这些可用土地主要位于非洲撒哈拉沙漠以南地区和拉丁美洲。生物能源生产与

⁴ Bioenergy & Sustainability: Bridging the Gaps. http://bioenfapesp.org/scopebioenergy/images/chapters/bioenergy_sustainability_scope.pdf.

“争粮争地”并没有必然联系。利用土壤改良技术、生产链集成和生物能源副产品开发等手段能够增强农村地区经济发展、提高粮食品质、降低污染及创造就业。在这一主题下需要解决的科学研究问题包括：

1、与粮食安全相关的农业实践和管理，包括将生物能源生产集成到粮食生产系统中的方法研究，利用农业经济学、经济管理研究、生物过程工程和社会学等多学科研究全面理解生物能源与农业协同生产的价值链，开展用水与养分管理、放牧集约化以及边际土地合理评估等。

2、粮食安全指标与监测，包括开发评估生物能源对粮食安全潜在影响的监测系统，涵盖地区基础设施、就业水平、教育程度、经济机遇、市场结构等指标，并将定量数据与定性评估因素相结合。

3、生物能源监管、政策和认证机制等最佳管理实践，包括利用科技政策研究、国际关系研究、市场研究和管理学研究来评估地方、地区、国家和国际各层面的管理措施对农业实践和粮食安全的影响。

4、促进农业可持续发展的生物能源融资模式。

三、环境与气候安全影响

基于可持续发展实践的生物能源生产系统有助于抵消土地用途改变或生物多样性丧失带来的温室气体排放。由于地理空间和气候的异质性，涵盖水、土壤和生物多样性等指标在内的系统性环境评估能够提供监测各地区生物能源生产正负面影响的基准。在这一主题下需要解决的科学研究问题包括：

1、改进方法学预测、定量化和验证土地用途改变的影响。

2、目标环境中生物能源作物先验性试验。

3、培育具有资源高效利用和灵活适应气候特点的能源作物。

4、开发集成化、资源节约型生物质转化过程方法。

5、长期研究多年生能源作物和短轮伐期森林资源在生态系统服务、

生物多样性、水质与水资源可用性以及土壤碳汇方面的影响。

四、可持续发展影响

通过持续创新、构建合适的政策框架和能力建设，生物能源在推动实现可持续发展目标上能起到重要作用。在这一主题下需要解决的科学研究问题包括：

1、开展生物能源系统的社会、环境和经济影响综合评估。

2、开发专用于集成分析生物能源系统影响、风险与效益的概念性模型并进行实践。

3、利用宏基因组学研究进展开发面向不同市场、在原料供应和创新工艺上具有发展机遇的生物能源新技术。 (陈伟)

JRC 报告总结欧洲智能电网实验室研究重点

欧盟联合研究中心（JRC）4月1日发布《智能电网实验室调查报告 2015》，采用调查问卷的方法，获取并分析了欧洲各国主要智能电网实验室拥有的研究设施、开展的研究活动以及支撑性基础设施的信息，以明确智能电网研究创新的发展趋势和需要弥补的差距⁵。

JRC 问卷将研究活动分为 13 类，通过分析反馈信息，报告总结了欧洲智能电网实验室在各类研究活动中的侧重点，参见表 1。

表 1 欧洲主要智能电网实验室研究重点

研究活动类别	研究重点
配电自动化	主要关注配电网的自动化和电源逆变器
电网管理	主要关注实时仿真、电能质量研究和技术可行性分析
储能	技术角度主要关注电池和超级电容器研究，应用角度主要关注需求转移和削峰填谷、电压支撑以及频率调节
可持续性	主要关注生命周期分析
市场研究	主要关注市场架构和可再生能源并网对电价的影响

⁵ Smart Grids Laboratories Inventory 2015. http://ses.jrc.ec.europa.eu/sites/ses.jrc.ec.europa.eu/files/publications/jrc_95235_online.pdf.

欧洲投资 5200 万欧元开展甲烷水合物合作研究计划

发电与分布式能源	主要关注风能和光伏系统集成
电气化交通	主要关注电动汽车与电网的交互（V2G）以及储能管理
智能住宅/建筑	主要关注能量管理和软件应用
智慧城市	主要关注信息与通信技术、能源生产、照明及软件应用
需求响应	主要关注在电气化交通、智能住宅、分布式能源并网和高级量测体系的应用
信息与通信	主要关注网络拓扑结构、PLC 和无线技术以及监控
网络安全	主要关注系统完整性、可信度和授权问题
高级量测体系	主要关注互操作性

（戴炜轶 张军）

欧洲投资 5200 万欧元开展甲烷水合物合作研究计划

欧洲科技合作组织（COST）在 4 月启动了为期四年的海洋甲烷水合物研究计划（MIGRATE）⁶，来自德国、法国、英国等 13 个欧洲国家的 29 家机构参与其中，经费总投入约为 5200 万欧元。MIGRATE 计划主要关注于确定欧洲甲烷水合物可开采资源潜力，评估开采技术和存在的相关风险，提供最佳实践指南和开发战略。目前已建立了 4 个工作组来协调参与各国的研究活动，包括：资源评估工作组，勘探、开采与监控技术工作组，环境挑战工作组，以及综合工作组。MIGRATE 计划要解决的主要科技问题参见表 1⁷。

表 1 欧洲 MIGRATE 计划要解决的主要科技问题

科技主题	研究内容
定量化欧洲海域可开采甲烷水合物储藏规模和分布	筛选现有油气资源开发的地球物理和地质数据集，探测富砂岩层甲烷水合物赋存
	开发改进的解释方法与技术以基于地球物理和地质信息来表征甲烷水合物成藏
	改进结合地震和电磁数据解释的联合反演模型来进行更好的资源评估和储藏表征

⁶ Are Gas Hydrates An Environmentally Sound Energy Source? <https://cage.uit.no/news/gas-hydrates-environmentally-sound-energy-source/>.

⁷ Memorandum of Understanding for the implementation of a European Concerted Research Action designated as COST Action ES1405: Marine gas hydrate – an indigenous resource of natural gas for Europe (MIGRATE). http://w3.cost.eu/fileadmin/domain_files/ESSEM/Action_ES1405/mou/ES1405-e.pdf.

	利用新型盆地建模方法来模拟最有前景的水合物储藏的空间和时间演化
	建立欧洲海域甲烷水合物储藏数据库，按照经济可行性、相关风险和潜在环境影响进行分级
	调研所需的井控技术和工程系统
	开发系统仿真模拟方法，能够在具有挑战性的储藏进行钻探作业
开发经济可行和环境友好的勘探、	开发技术来管理生产过程中的砂土流动和岩土工程风险
开采与监控技术	开发先进的钻探和海下生产设备
	检验成本效益
	测试、比较和协调先进的海洋监控技术
	评估其他行业知识转移的可行性
	通过动态系统模拟与分析评估新技术，优化海洋甲烷水合物勘探开发并同时封存 CO ₂
	表征含甲烷水合物沉积物的物理、地球化学等特性
	应用结合地球物理、地壳构造和地球化学等信息的多学科手段建立可靠的方法描述甲烷水合物动态和海床稳定性
评估甲烷水合物开发的环境挑战	开展试验工作检查水合物对土质特性以及边坡稳定性的影响，并应用数值模型扩大到边界范围的影响评价
	在选定地区开展取芯作业和现场测量，以获得水合物系统的完整数据集
	获得生物成因气生成和微生物群落与甲烷水合物相互作用的认知
	监控沉积物物理特性（如电阻率、声波速度、剪切强度）及随水合物含量不同的变化

(陈伟)

DOE 启动增强型地热系统现场实验室竞争性遴选

美国能源部（DOE）4月27日宣布，正式启动增强型地热系统现场实验室（FORGE）竞争性遴选过程⁸。FORGE的使命是推动尖端研究和测试，有助于建立增强型地热系统商业化路径。FORGE关注于增强对如何在基岩层建立和维持压裂网络的认知，研发活动包括创新钻探技术、热储模拟技术以及井连通性与流体测试等，还需要对场址进行持续的地球物理和地球化学信号监测。研发优先事项将随着实验室建设进展而灵活调整。FORGE共分为三个阶段：

⁸ Energy Department Announces Project Selections in First Phase of Cutting-Edge Enhanced Geothermal Systems Effort. <http://www.energy.gov/articles/energy-department-announces-project-selections-first-phase-cutting-edge-enhanced-geothermal>.

第一阶段投资 200 万美元资助 5 个研究项目，在一年内需要示范所选场址的可行性，并展示团队能力能够实现 FORGE 目标和为第二阶段制定计划。第一阶段任务包括概念地质建模，并制定数据传播、知识产权、环境、健康与安全信息、通信与外联、利益相关方参与、研发实施和环境管理等综合性计划。此次遴选的五个团队（仅列出牵头机构）及场址是：爱达荷国家实验室（爱达荷州 Snake River Plain）、西北太平洋国家实验室（俄勒冈州 Newberry Volcano）、桑迪亚国家实验室（加利福尼亚州 Coso）、桑迪亚国家实验室（内华达州 Fallon）、犹他大学（犹他州 Milford 市）⁹。

第二阶段将资助 2900 万美元从中筛选出最多 3 个团队，能够全面装备、表征并获得候选场址许可，为下一阶段全规模运行做好准备。

第三阶段将最终选定一个场址和运营团队开展 FORGE 全面建设，产业界、学术界和国家实验室将通过合作研究战略和年度研发计划推动增强型地热系统性能优化和成本降低，在资源表征、热储创建和可持续发展方面开展创新研发工作。 (陈伟)

USGS 提出水与能源关系研究的地学优先方向

水与能源之间的关系研究将能够加强资源管理者向人类和生态系统提供淡水，以及为维持人类生活方式提供充足能源的能力。为此，2015 年 4 月美国地质调查局（USGS）发布题为《水-能源的关系：地球科学展望》的报告¹⁰，评估了美国与能源相关的用水情况，以及与用水相关的能源消耗情况，并指出未来应在地学领域优先开展以下工作。

⁹ ABOUT FORGE. <http://www.energy.gov/eere/forge/about-forge>.

¹⁰ Healy R W, Alley W M, Engle M A et al. 2015. The water-energy nexus—An earth science perspective: U.S. Geological Survey Circular 1407. <http://dx.doi.org/10.3133/cir1407>.

一、监测与评估

1、监测网络。确保现有监测网络（水文、气象、环境、地震等）的数据质量，加强数据质量控制协议的执行。同时，充分认识监测网络的作用，并尽可能对其进行扩展。

2、淡水可用性。首先，开发水利普查方法，同时降低流域水量收支计算的不确定性。其次，建立全国性的地下水监测网络，并扩大未来能源开发区域的地表水、地下水和水质监测。此外，还需将水质模型和生态系统健康模型整合入淡水可用性评估。

3、水的利用。改善取水、能源用水的监测或评估方法，特别是水力发电和生物燃料生产。

4、生态系统。将生态系统服务评估方法标准化，同时采取监测计划，以获取对生态系统服务进行量化和价值评估所必需的数据。还需发展决策支持工具，以便资源管理者进行能源开发情景分析时，将生态系统服务的成本效益分析纳入其中。

5、地下咸水的可用性。研究地下咸水含水层的位置分布、物理和地球化学特征。加强淡水与咸水含水层的关系研究。

6、化石能源与铀。当新的能源开发技术出现的时候，重新进行资源评估。开发并改进原有评估技术，并将水和生态系统评估纳入能源资源评估。

7、地热资源。发现尚未开发的常规热液场，以及适宜于增强型地热发电厂的场地，并分析用水需求及潜在地震灾害。还需研究地热系统的作用，包括水-能源平衡，以及与地震活动的关系等。

8、诱发地震。加强能源开发地区的地震监测，并对地震活动诱发因素进行深入分析。

9、数据分析工具。开发优化监测网络设计的技术，同时改进计算

机的模拟能力，完善决策支持模型。需加强可示踪污染物的指标识别。

二、地球科学研究

1、气候变化。减少认识过去及未来气候中的不确定性，并确定气候变化对水资源和生态系统的影响。要加强碳循环研究，改善其与气候关系的认识，并评估地质碳封存的可行性。

2、能源开发中的副产品及废物流。开展废物流的特征及量化研究，关注废物流的最终去向，以及其对水和生态系统的影响。研究废物的利用途径和其他处置方式。

3、新兴能源开发技术。加强水力压裂方面的研究，改善相关基础认识。评估新兴技术（地质碳封存、增强型地热系统、纤维乙醇、藻类生物柴油）的水文及环境影响。

4、与水有关的能源利用。加强不同背景下的含水层补给管理研究，保护水质，并评估污水的自然修复过程。 (赵纪东)

可持续发展目标实施的 5 项优先科学需求

4 月 20 日，《自然》(*Nature*) 杂志发表题为《联合国可持续发展目标的 5 项优先工作》¹¹ 的文章指出，科学应成为支撑联合国可持续发展目标 (SDGs) 实施的核心内容，并提出应着力考虑的有关实施 SDGs 的 5 项优先工作。

2014 年 9 月至 2015 年 1 月，联合国委托国际科学协会理事会 (ICSU) 科学评估了联合国 2014 年发布的关于 2015 年后可持续发展议程综合报告《2030 年享有尊严之路：消除贫穷、改变所有人的生活、保护地球》中所提出的 17 项 SDGs。基于该评估结果，文章揭示了实施 SDGs 的关键在于过程监测与评估，并提出国际科学界参与到这个过程中的 5 项优

¹¹ Policy: Five priorities for the UN Sustainable Development Goals. <http://www.nature.com/news/policy-five-priorities-for-the-un-sustainable-development-goals-1.17352>.

先工作：（1）设计指标，完善可定量、可跟踪、可考核、可验证每个SDGs 进展的指标体系；（2）建立监测机制，确定监测的阈值并确保获取相应数据；（3）评估实施进展，核查可持续发展是否已纳入各个层面的规划进程和战略中并得到落实；（4）加强观测设施建设，完善“未来地球”等国际科学计划，扩展适应可持续发展目标的综合信息观测和处理能力；（5）加强数据的标准化和验证，建立数据采集和监测的标准、方法、范式和共享机制，发展空间观测与地面勘察相互核实的方法等。

（王宝）

信息与制造

DARPA 寻求研发新型计算范式

几十年来，超级计算机越来越强大，模拟越来越精确，但仍难以满足许多复杂问题对模拟处理能力的需求，因为很多任务涉及大范围物理参数的连续变动（比如复杂的流体动力学）不容易被分解并交给单个 CPU 解决。为此，美国国防部高级研究计划局（DARPA）于 2015 年 2 月宣布支持一项研究模拟与连续可变协处理器的项目¹²，以开发用于提高科学计算速度的物理协处理器。DARPA 认为，早已被数字计算机所替代的模拟计算机适用于模拟具有复杂、同步和非线性特性的系统。如果能开发出性能卓越的模拟协处理器，则其将成为异构计算的下一个热点。DARPA 希望从以下几方面开展研发：

- 1、可升级、可控制、可测量的工艺，其可在协处理器中实体化，以提高科学模拟中常见计算任务的计算速度；
- 2、利用模拟、非线性、非序列或连续可变基元的算法，以减少与冯·诺伊曼/CPU/GPU 处理架构相关的时间、空间和通讯复杂性；

¹² DARPA Seeks New Computing Paradigms. http://www.hpcwire.com/2015/03/26/darpa-seeks-new-computing-paradigms/?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=darpa-seeks-new-computing-paradigms.

3、系统架构、调试程序、混合与专门的集成电路、计算语言、编程模型、控制器设计和其他组件，以有效进行跨多个协处理器的问题分解、存储器访问、任务分配；

4、通过直接物理模拟进行建模与模拟的方法。 (唐川 姜禾)

NSF 将资助“网络制造系统”研究

4月初，美国国家科学基金会（NSF）宣布将在2015财年支持研究人员开展“网络制造系统”相关的早期、创新、跨学科和高风险/高回报研究¹³。NSF鼓励制造业与计算机/信息科学与工程领域的研究人员合作，共同探索制造与计算机交叉学科中新的研究方向。NSF关注的重点研究方向包括：

1、利用现有因特网协议打造系统架构，或是提出现有因特网协议需修改的特定内容以提升其有效性；

2、创新的计算机架构，如基于云方法打造安全的分布式设计与制造；

3、确保网络制造系统安全和信任度的方法，为端到端用户提供保障；

4、用于建立和维护循证认证的方法；

5、利用协议、语义和软件来打造互操作制造应用程序，包括硬件计算平台、操作系统和中间件；

6、从产品概念到实际生产间的智能信息处理以及流动；

7、用于生产和确认机器指令并提供制造设计指导的软件系统；

8、在高度集成、网络化的环境中，开发基于模型的过程和即插即用的机器控制；

9、针对材料选择、过程和质量控制、反馈监控，开发软件及相关的传感器和感知系统；

¹³ Dear Colleague Letter: Cybermanufacturing Systems. http://www.nsf.gov/pubs/2015/nsf15061/nsf15061.jsp?WT.mc_id=USNSF_179.

10、针对网络制造环节中的生产与调整操作，开发新型智能机器人架构和表达式；

11、开发用于自动化零件搬运和智能组装系统的算法；

12、开发有效地分配网络制造资源的方法；

13、通过新型机器设计来简化制造机器的用户界面；

14、开发能促进创新产品设计的人机界面；

15、通过智能分布式制造来促进高质量、低成本的个性化产品生产，以适应地区或特殊市场；

16、通过混合系统来促进各大制造厂商、社区作坊和业余创客之间的协作。

(田倩飞)

欧盟部署服务型机器人研究

随着老龄化社会的发展，医疗及养老看护需求迅速扩大，欧盟近期部署了 Mario、GrowMeUp 等针对老年人的服务型机器人研究项目。

Mario 服务机器人项目旨在应对老年人的孤独、寂寞及痴呆问题。该项目得到欧盟“地平线 2020”计划资助，经费为 400 万欧元，持续 3 年（始于 2015 年 2 月 1 日），将开展 3 项先导性研究。该项目将分为 3 个阶段，分别在爱尔兰、英国和意大利开展工作。采用的是联盟成员法国企业 Robosoft 设计和开发的机器人 Kompai，其他成员将提供机器人应用及语义计算方面的技术指导¹⁴。该项目的技术产出体现在以下 6 个方面¹⁵：（1）健康与评估：使医疗机构在对遭受孤独、寂寞和痴呆等的老年人进行诊断、治疗、康复及预防时，服务机器人能成为辅助工具；（2）社会与行为：为有需求的老年人量身定制服务机器人解决方案；

¹⁴ New project to address the challenges of dementia with use of service robots. http://ec.europa.eu/programme_s/horizon2020/en/news/new-project-address-challenges-dementia-use-service-robots.

¹⁵ Technical Outcomes. <http://www.mario-project.eu/portal/vision/technical-outcomes>.

(3) 实用性：通过使解决方案模块化、成本有效等，将影响及用户数量最大化；(4) 语义交互：开发机器人的语义及认知交互能力；(5) 隐私、伦理及数据管理：消除潜在风险；(6) 实现领先水平。

GrowMeUp 机器人系统项目同样启动于 2 月 1 日，历时 3 年，将开发和测试创新型机器人，以满足 65 岁以上老年人日常生活需要¹⁶。该项目由来自欧盟 5 个成员国的 8 家企业和研究机构参与，葡萄牙科英布拉大学领衔。该项目旨在通过机器人学习老年人的日常活动与生活习惯，增加其功能性，以动态补偿个人不断退化的认知能力，确保始终提供服务，维持老年人的生活品质。此外，还将探究和开发云计算技术，使机器人之间实现信息共享。该机器人系统还能识别个人的情绪，提供适应性强的智能对话。反过来，该系统也能激励老年人继续开展一些个体活动，以延续其独立能力。 (万勇)

美国建立最大无机物弹性性质数据库

美国劳伦斯伯克利国家实验室现已建成世界上最大的无机物完整弹性性质的数据库，截至 4 月 6 日已计算得到 1181 种无机化合物完整的弹性性质，并且与实验数据相关性良好，无机物种类在以每周几十种的速率不断增加。

在弹性极限范围内，无机化合物弹性常数能够完整描述材料对外部应力的响应，可据此了解化合物内部化学键的成键本质。弹性常数还与多种力学性质相关，可用于预测其他一些重要的性质（如导热性）。该实验室在“材料项目”（Materials Project）支持下，借助国家能源研究科学计算中心的超级计算机等基础设施，以高通量形式进行弹性计算，利用机器学习算法等统计方法抽提相关信息以构建预测模型。

¹⁶ GrowMeUp project: an innovative service robot for ambient assisted living environments. <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/news/growmeup-project-innovative-service-robot-ambient-assisted-living-environments>.

该项研究是美国“材料基因组计划”的重要成果之一，在大规模材料筛选的过程中，研究人员已发现了一类新的热电材料¹⁷。（万勇）

生物与医药农业

LIGTT 预测贫困国家粮食安全与农业发展急需的科技突破

2月26日，美国劳伦斯伯克利国家实验室全球变革技术研究所（LIGTT）围绕全球健康、粮食安全与农业发展、人权等领域预测了撒哈拉以南非洲与东南亚贫困国家实现可持续发展急需的科技突破¹⁸。其中在粮食安全与农业发展领域，围绕提高粮食生产和小农收入，预测需要在以下14个方面取得科技突破，具体如下：

- 1、取代当前资本密集且环境影响大的肥料生产工艺的新方法；
- 2、小农和小型农业企业能支付得起的离网型农产品冷藏设备；
- 3、低成本且能够在乡村土路上通行的足够坚固的冷藏车；
- 4、低成本精准施肥和灌溉系统；
- 5、带有便携式水深测量传感器的低成本浅层地下水钻井系统；
- 6、成本低于50美元的太阳能灌溉泵；
- 7、能支付得起的环境更加友好的除草剂或其他杂草控制机制；
- 8、成本低于50美元的翻耕机；
- 9、动物精液保存所用的液态氮的低成本替代物；
- 10、高营养、低成本且可持续的动物饲料；
- 11、农业推广人员和兽医用的便携式工具箱；
- 12、驱除农场害虫的物理方法，如基于特定的声音频率来“激怒”害虫；

¹⁷ Accelerating Materials Discovery with World's Largest Database of Elastic Properties. <http://newscenter.lbl.gov/2015/04/06/accelerating-materials-discovery-with-worlds-largest-database-of-elastic-properties/>.

¹⁸ The 50 most critical scientific & technological breakthroughs required for sustainable global development—food security and agricultural development. <https://ligtt.org/50-breakthroughs>.

13、耐干旱、耐热及耐其他新出现的环境胁迫的作物新品种；

14、可扩展且能够利用可再生能源的低成本海水和内陆苦咸水脱盐新方法。
(袁建霞)

欧盟探讨研究与创新在保障全球粮食和营养安全中的作用

欧盟 2015 世博会科学指导委员会于 4 月 13 日发布题为《研究在全球粮食和营养安全中的作用》的报告讨论稿¹⁹，指出全球粮食和营养安全的研究所面临的挑战，以及欧盟在其中应发挥的作用。

1、研究与创新面临的挑战。全球粮食和营养安全问题不能采取单一或简单的方法，而应利用“粮食系统”的观点进行解决；同时应同等对待农（渔）业增产、减轻环境不利影响、减少食物链浪费和塑造健康饮食方式等方面的研究。科学指导委员会目前已明确 7 大主题的研究挑战：（1）建立健康、可持续的消费方式，改善公众健康；（2）提高食品安全和质量；（3）减少食物损失和浪费，提高食物链的效率；（4）加强土地管理保障生态系统服务，促进农村可持续发展；（5）加强农业可持续集约化发展；（6）深入了解日益全球化的粮食系统和市场；（7）提高粮食系统的公平性。

2、促进知识创造与利用。首先，利用前瞻预见和地平线扫描等未来研究方法确定研究需求。然后，在成员国、欧盟和全球层面开展跨学科和系统研究，以解决经济、公众和环境健康等多种不同需求；国家间的研究需要协调以确保互为补充。最后，研究产生的知识应通过教育和推广转化为社会和技术创新，创新再带来社会和经济的改变。随着全球发展和环境变化，接下来需要开展新一轮的前瞻预见研究。

¹⁹ The Role Of Research In Global Food And Nutrition Security. http://europa.eu/expo2015/sites/default/files/files/FINAL_Expo-Discussion-paper_lowQ%281%29.pdf.

3、欧盟促进研究与创新的举措。设立优先研究领域，确保全球农业粮食系统产生的知识能对经济、公众和环境健康产生积极的影响；建立制度以协调复杂的研究挑战和需求；在欧洲创新伙伴关系上，倡导成熟和包容的创新文化；促进可持续生物经济发展，分享国际科学和管理知识；开拓知识交流和推广渠道，包容和尊重文化的复杂性；开发治理模式促进可持续农业和营养的推广。（杨艳萍）

OECD 提出痴呆症研究大数据共享未来发展建议

2015年3月，经济合作与发展组织（OECD）发布《大数据促进痴呆症研究：年龄相关性神经退行性疾病研究数据共享评估》²⁰报告。在2013年12月举办的八国集团全球痴呆症研究峰会上，受八国健康部长共同委托，OECD开展了针对大数据和数据共享如何更有效的推进痴呆症研究的调研工作，进而形成了该报告。报告对大数据在痴呆症研究中的应用和共享现状进行了介绍，提出了该领域存在的挑战、未来的发展方向及政策建议。

1、未来发展方向

（1）如何有效挖掘数据是痴呆症大数据应用的关键。未来应在全球痴呆症研究团队之间及不同学科团队之间建立数据共享机制和数据统一标准，实现对相关资源更全面的挖掘。

（2）制定新的数据共享操作流程，以拓展数据共享的来源，包括鼓励个人通过多种形式参与数据共享，丰富数据的多样性。

（3）需要持续开展大数据相关伦理问题的讨论。

2、政策建议

²⁰ Big Data for Advancing Dementia Research: An Evaluation of Data Sharing Practices in Research on Age-related Neurodegenerative Diseases. http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oeed/science-and-technology/big-data-for-advancing-dementia-research_5js4sbddf7jk-en#page1.

- (1) 资助用于痴呆症数据应用和共享的研究基础设施。
 - (2) 制定政策鼓励公共及私营部门之间开展数据和专业知识的交流，有助于将科学发现与未来的预防策略和方法之间建立联系。
 - (3) 资助未来健康/生物信息学人才，培养更多具有管理大数据及应用新型分析方法技能的人才，加强与痴呆症以外领域的数据专家的合作。
 - (4) 应建立合适的知情同意机制和稳定有利的法律框架，避免数据滥用，同时也不会过度阻碍从多种渠道获取常规数据，以及科学家跨越地域、穿越时间的合作。
- (王玥)

NIH 资助抗生素耐药性细菌诊断项目

4月9日，美国国立卫生研究院（NIH）下属国家过敏与传染病研究所（NIAID）批准资助9项抗生素耐药性细菌检测项目，经费总额超过了1100万美元（表1），这是2015年3月美国政府发布《抵御抗生素耐药性细菌国家行动计划》之后，首轮资助项目。此次资助旨在开发快速诊断工具，以识别在医疗机构中经常导致感染，尤其是对大多数抗生素具有耐药性的病原体²¹。

获资助的机构将针对克雷伯氏肺炎菌、鲍曼不动杆菌、绿脓杆菌、肠杆菌和大肠杆菌中的一种或几种细菌，开发能够识别这些细菌且能够提供相关抗生素敏感性信息的工具，能够在3小时或更短的时间内提供诊断结果，且能够从血液、脑脊液和肺周液体等样本中直接检测出指定病原体，而不依赖于组织培养。

表1 NIAID 资助的抗微生物药物耐药性诊断项目和机构列表

项目名称	机构名称
FilmArray Direct: 血液中抗生素耐药性病原体的快速诊断工具	BioFire 诊断公司
利用集成光流体平台，基于多重非扩增核酸，识别具有多种药物耐药性的病原体	杨百翰大学

²¹ NIH funds nine antimicrobial resistance diagnostics projects. <http://www.nih.gov/news/health/apr2015/niaid-09.htm>.

直接从血液中超快速、不依赖组织培养的碳青霉烯类耐药性肠杆菌科检测方法	丹佛卫生署及医院管理局
直接从病患样本中快速检测病原体与抗菌药敏感性	First Light 生命科学有限公司
用于直接血流感染抗菌药耐药性检测的完全集成系统 CentriFluidic	GeneFluidics 公司
用于病原体鉴定与抗菌药耐药性测试的液滴单细胞平台	约翰霍普金斯大学
基于 RNA 的诊断工具及其在病原体快速识别与耐药性检测方面的应用	Broad 研究所
耐药革兰氏阴性病原体检测联盟	加州大学伯克利分校
用于细菌与抗菌药耐药性快速检测一体化液滴数字检测 (IC 3D) 系统	加州大学欧文分校

(李祯祺)

NIH 提出阿尔茨海默病研究新框架

5 月 1 日, NIH 发布一项建议书²², 提出了阿尔茨海默病研究的新框架, 在新框架中强调了从治疗转向预防的新策略, 深化系统生物学和整合研究方法, 强调了基于大数据的研究策略以及开放、透明、平等的研究理念, 为研究人员提供了有效干预阿尔茨海默病及痴呆症的发展战略。该建议书形成于 2015 年 2 月召开的“阿尔茨海默病研究 2015 年峰会”。根据建议, 阿尔茨海默病的研究主题主要包括:

- 1、开展健康大脑老化和认知恢复研究, 以制定阿尔茨海默病的预防策略。
- 2、采用系统生物学和系统药理学等数据驱动的整合研究方法。
- 3、开发计算工具、投资基础设施建设, 以支持大规模生物数据和患者相关数据的存储、集成和分析。
- 4、扩大可穿戴传感器和其他移动医疗技术的使用, 为科研及阿尔茨海默病患者的护理提供数据信息。
- 5、支持相关基础、转化和临床研究的“开放科学”, 促进研究的开

²² NIH summit delivers recommendations to transform Alzheimer's disease research. <http://www.nih.gov/news/health/may2015/nia-01.htm>.

放合作及科学数据的开放获取。

6、优化学术、出版和资助制度，以促进协作研究、研究过程与结果的透明性，以及研究的可重复性。

7、资助新型转化研究并注重数据价值的开发。

8、确保参与阿尔茨海默病研究的相关人员、护理人员和患者的平等合作。

(许丽)

欧盟投入 1400 万欧元研发白色生物技术

2015 年 3 月，欧盟决定通过 SPIRE 公私伙伴计划向白色生物技术研发项目 PRODIAS 注资 1000 万欧元，预计该项目的总投入将达到 1400 万欧元²³。SPIRE 计划是“地平线 2020”计划研发框架的组成部分，2014-2020 年间该计划预计将投入 8000 万欧元支持欧洲可持续性创新技术的研发。

PRODIAS 项目将由世界著名的化工企业巴斯夫（BASF）为首的 8 家跨生物技术、可再生资源、化学、加工工程、设备供应的大学和企业共同承担，它们将合作开发用于水净化处理和产品回收等下游加工过程的低成本和低能耗的白色生物技术。

PRODIAS 的宗旨是开发和实施白色生物技术生产过程中的可再生原料专用的低成本分离和纯化技术。研发重点包括可用于白色生物技术产品的分离技术、具备可选择性和低能耗等优点的创新混合系统、和通过优化生物反应器（发酵）和生物催化过程提升下游生产加工效率，节约原材料的创新方法。

1、具体研发目标：（1）成本低廉和“可再生定制”的分离技术、单项技术或混合技术的高度创新工具箱；（2）用于技术研发的新型或改

²³ European Consortium Works to Optimize Production Processes for Renewable Products. <http://www.pcimag.com/articles/100356-european-consortium-works-to-optimize-production-processes-for-renewable-products>.

良仪器和设备；（3）用于快速选择合理技术的集成设计方法²⁴。

2、关键研发任务：（1）优化和改进单项技术或设备；（2）调整上游工艺以提升下游加工效率；（3）开发结合互补单项技术的设备以满足降低成本和提高效能的要求；（4）在 PRODIAS 项目所代表的三个应用领域的工业环境中的技术示范；（5）识别技术设计和操作所需的关键物理性质数据的过程特点；（6）开发包括算法程序在内的综合设计方法。
(郑颖)

空间与海洋

ESA 新战略规划未来 10 年空间探索活动

欧洲空间局（ESA）近期发布《空间探索战略》，着眼于未来 10 年及以远，概述了欧洲空间探索活动的长期规划²⁵。

ESA 空间探索的战略目标是科学、经济、全球合作以及激励和教育。未来 ESA 围绕近地轨道（LEO）、月球和火星 3 个优先探索目的地，重点开展的空间探索计划包括国际空间站（ISS）和“欧洲空间生命和物理科学计划”（ELIPS），“多功能载人宇宙飞船-欧洲服务舱”（MPCV-ESM），以开发着陆器、资源探查器和通信设备等核心产品为主的月球探索活动，“火星生命探测计划”（ExoMars）和“火星机器人探索准备计划”（MREP）等火星探索活动，以及各种关键技术开发等。

在探索方法方面，战略提出要制定长期规划，并强调要开展广泛的国际合作。ESA 针对各探索目的地当前、处于筹备期以及潜在的国际合作伙伴包括美国、俄罗斯、加拿大、日本、中国等国的国家航天部门以及私营部门。

²⁴ Objects of Prodiass; Tasks. <http://spire2030.eu/prodiass/>.

²⁵ Exploring Together ESA Space Exploration Strategy. http://esamultimedia.esa.int/multimedia/publications/ESA_Space_Exploration_Strategy/.

在探索任务路线图方面，ESA 未来空间探索的主要活动包括：在 2020 年后持续探索 LEO，包括在可能的 ISS 延长期继续开展应用活动和/或利用其他载人平台；持续参与月球探索活动，包括与美国国家航空航天局（NASA）合作实现可到达月球附近的载人运输能力，以及与俄罗斯合作获得到达月球表面并采样返回的能力；参与首次火星采样返回任务。3 大优先探索目的地的战略途径见表 1。

表 1 ESA 优先探索目的地的战略途径

探索目的地	战略目的	ESA 的空间探索活动	对应战略目标
LEO	(1) 最大限度地利用 ISS、自主任务平台和地基平台开展研究并为未来做准备	生命和物理科学、空间和地球科学研究	科学
	(2) 进一步优化 ISS 应用领域的国际合作，通过联合研究目标和资产协同来最大化产出	技术验证，强化 ESA 与私营部门的关系	经济
	(3) 为 ISS 和未来平台吸引新的用户	航天员任务，教育活动	激励与教育
	(4) 确保欧洲航天员和用户团体在后 ISS 时代可以以可持续的成本使用近地轨道设施	加强 ISS 合作伙伴关系，实施合作应用项目	合作
月球	(1) 可到达月球表面，增进对月球的认识，了解月球资源对未来载人空间探索的作用，回答与太阳系历史和地球生命起源相关的基本科学问题	了解包括宇宙背景的太阳系历史以及地球生命起源，利用月球平台开展研究	科学
	(2) 确保在载人探索月球及以远的国际架构中关键路径上起到重要作用	技术验证，强化 ESA 与私营部门的关系	经济
	(3) 改进空间人-机合作，将人与机器人作为月球探索任务中的有机组成部分	航天员任务，教育活动，人-机合作	激励与教育
	(4) 推动建立月球探索的多边合作框架	推动 ISS 合作伙伴关系向更灵活的框架方向发展，接受新的合作伙伴	合作
火星	(1) 开发关键探索技术，通过 ExoMars 系列任务开展世界级的科学研究	研究生命在行星上的演化	科学
		技术验证	经济

(2) 通过开发 ExoMars 系列任务确立欧洲在国际火星取样返回活动中的重要作用, 开发新的关键技术并为 ExoMars 以后的任务做好准备	教育活动	激励与教育
(3) 与 NASA 和俄罗斯建立战略伙伴关系, 实施国际火星取样返回活动	基于 ExoMars 任务的合作建立火星取样返回活动的多边合作框架	合作

(韩淋)

NASA 公布 SBIR/STTR 计划近期资助项目名单

4 月 15 日和 4 月 30 日, NASA 分别发布旨在通过与小型企业之间的合作催化并开发新的技术以支持 NASA 技术需求的“小型企业创新研究”(SBIR)计划和“小型企业技术转移资助”(STTR)计划的 2014 年第 2 阶段、2015 年第 1 阶段资助项目名单, 资助总金额分别为 1.18 亿美元和 4800 万美元^{26,27}, 资助项目数量分别为 149 项和 381 项, 涉及航空研究、载人探索与运行、科学、空间技术、技术转移 5 大研究领域。

NASA 的 SBIR/STTR 计划第一阶段为可行性研究, 第二阶段项目从完成第一阶段研究的项目中遴选, 注重项目的创新性和商业应用潜力, 项目资助金额也较第一阶段项目显著提高。SBIR 计划 2014 年第 2 阶段精选子计划包括 9 个项目(表 1), 每个项目的资助额度达 150 万美元²⁸。

表 1 NASA SBIR 计划 2014 年第 2 阶段精选子计划资助项目

研究领域	研究主题	主要研究内容
航空研究	调度策略和流量管理集成	为 NASA 自动化空中交通管理系统(ATM)开发整合的起飞调度和交通流量管理功能
	空中交通管理成本评估工具	为 NASA ATM 系统开发管理成本评估工具
载人探索	语境增强机器人交互层	开发基于语境认知共享的人-机交互系统
	用于生命保障和热控系统的空间	开发有望用于国际空间站的基于氯化锂吸收散热

²⁶ NASA Selects American Small Business and Research Institution Projects for Further Development. <http://www.nasa.gov/press/2015/april/nasa-selects-american-small-business-and-research-institution-projects-for-further/>.

²⁷ NASA Invests in Hundreds of U.S. Small Businesses to Enable Future Missions. <http://www.nasa.gov/press-release/nasa-invests-in-hundreds-of-us-small-businesses-to-enable-future-missions>.

²⁸ Program Schedule and Selection Announcements. http://sbir.gsfc.nasa.gov/prg_sched_anncmnt.

NSTC 发布第三次海洋酸化研究评估报告

与运行	蒸发吸收散热器	器和水薄膜蒸发吸热器的生命保障和热控技术
	Pneubotics: 用于远程材料处理的基于膜的机器人	开发利用压缩空气工作的轻质、可批量制造的用于远程处理各种形状材料的机器人
科学	用于超高速片上系统和复杂数字逻辑系统快速芯片开发的抗辐射结构化特定用途集成电路平台	以现有的 90 纳米技术为基础开发 45 纳米的抗辐射结构化特定用途集成电路平台
	用于三波段云和降水雷达的 Ku/Ka 波段电扫描线阵列	开发 Ku/Ka 波段电扫描线阵列, 以服务于 NASA 未来遥感任务中致力于回答气溶胶、云、空气质量和生态系统新兴问题的三波段雷达
	用于“降水及全天候温度和湿度”(PATH) 任务的低功耗数字相关器系统	开发用于 PATH 任务的专属的、低功耗、高可靠性的相关器系统
空间技术	用于深空通信的 1U 立方体卫星激光通信终端	开发、测试并验证用于深空通信的小尺度、轻质、低功耗、耐辐射 1U 立方体卫星激光通信高保真终端

(王海名)

NSTC 发布第三次海洋酸化研究评估报告

4 月, 美国国家科技委员会 (NSTC) 发布了《美国联邦资助海洋酸化研究和监测行动第三次评估报告》²⁹。报告重点对美国联邦政府 2012-2013 财年两个方面的工作的资助情况和所取得的进展进行了汇总。这两个方面包括:

1、理解物种和生态系统对海洋酸化的响应

在对海洋酸化的响应研究方面, 美国联邦政府 2012 年共资助 1183.7 万美元, 2013 年资助 1366.5 万美元。

该研究方向取得的主要发现包括: (1) 狭鳕鱼生长的早期表现出对海洋酸化的恢复力。(2) 海洋酸化影响军曹鱼幼虫的耳石, 从而影响这种远洋鱼类的分布和生存状态。(3) 红帝王蟹在海洋酸化状况下可以维持钙化率, 但代价很大。红帝王蟹和雪蟹的幼虫的生长受到海洋酸化的影响, 这预示着两种物种未来数十年的数量将减少, 除非发生对环境的

²⁹ Third Report on Federally Funded Ocean Acidification Research and Monitoring Activities. https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/NSTC/ocean_acidification_2015_-_final.pdf.

适应性进化。(4)高 CO₂ 浓度对双壳类生物幼虫具有负面的生理学影响, 这些生物对海洋酸化具有很强的敏感性。

2、监测海洋酸化的化学和生物学影响

在海洋酸化的海洋化学和海洋生物学影响的监测方面, 2012 年总共资助 441.8 万美元, 2013 年总共资助 320.8 万美元。

该方向取得的主要研究发现包括: (1) 公海的持续航行监测在赤道附近发现了强的上升流, 亚热带海域发现了生物摄取现象, 南北半球许多地方发现了季节性变暖的情况。(2) 太平洋环境实验室的 CO₂ 研究组参与到海洋表面碳地图集 (Surface Ocean Carbon Atlas) 工作中, 为其提供了数据。(3) 美国西海岸的调查显示, 14%-28% 的上升流海水酸化受到了大气 CO₂ 的影响。夏季后期的大多数大陆架区域的海水中都发现了腐蚀性和欠饱和状态的海水。腐蚀性的海水对于当地的渔业孵化装置具有显著的负面影响, 当地需采取适应性的措施以改善这种状况。(4) 在阿拉斯加海域收集的数据显示, 该区域具有与阿留申群岛附近海域相似的上升流模式。(5) 墨西哥湾和东海岸碳调查航次 (GOMECC-2) 发现, 由于淡水的输入和冷水的影响, 缅因湾的海水更加容易受到海洋酸化的影响。鉴于缅因湾对美国东部海域渔业生产的重要性, 该海域将进行重点关注和研究。 (王金平)

设施与综合

欧盟可持续化学技术平台发布战略创新研究议程

欧盟可持续化学技术平台 (SusChem) 2015 年 3 月在布鲁塞尔发布了战略创新研究议题 (SIRA)^{30,31}, 以筛选中短期的创新研究优先项目。

³⁰ SusChem Publishes New Strategic Innovation and Research Agenda. <http://www.suschem.org/newsroom/suschem-press-releases/suschem-publishes-new-strategic-innovation-and-research-agenda.aspx>.

³¹ SusChem Strategic Innovation and Research Agenda. <http://www.suschem.org/cust/documentrequest.aspx?DocID=928>.

SusChem 战略所涉及的新主题包含信息通信技术 (ICT)、制造、价值链的影响、流动性和健康等多个方面。

SusChem 将对应“地平线 2020”计划的 7 项关键社会挑战中的 5 项开展可持续化学解决方案的研究：(1) 通过气候行动、资源性能、原材料解决循环经济、原材料、水和废水管理、资源和能源效能问题，强化化工厂的加工能力。(2) 为从种植到生物基新产品和燃料的生物经济整体价值链提供食品安全、可持续农业等各领域的解决方案。(3) 安全、清洁和高效能源将对工业（特别是源于新材料）能源效率的获取和低碳能源产品的生产，以及先进能源存储技术的发展起到重要作用。(4) 人口健康水平的提升均表明可持续化学在保障人类健康和提高诊断技术方面的潜在作用。(5) 绿色、智能整体交通建设显示出可持续化学将有助于减少或去除汽车的尾气排放。

SusChem SIRA 的优先项目还与“地平线 2020”计划的支撑项目“使能和工业技术领袖” (LEIT) 的主题领域相关，特别是与纳米科技、先进材料、先进制造和加工、生物技术 (NMPB) 和 ICT 密切相关：(1) 描述可持续化学科技如何被用于 ICT 发展和如何提升 ICT 以及包括 3D 打印在内的相关工业的先进性。(2) 阐述 SusChem 平台如何推动技能建设和产业的可持续性，如何利用先进技术解决社会问题并催生商业的创新模式发展。

SusChem SIRA 优先项目包括：(1) 原材料：提升现有材料的易得性和质量，加强关键原料、碳替代资源的研发，促进可持续竞争型生物经济、新型加工工艺的发展，减少废料产生和加强废料的循环利用；(2) 用于化学加工的能源资源：提高化学工业的能源效率、水和能源利用率、以及化学能源存储水平，研发 CO₂ 光催化转化技术，加强纤维素燃料和替代能源原料的开发与利用；(3) 工艺技术：强化工艺过程研究，优化

模型设计，提升先进工艺控制水平，加强水处理和恢复技术、工业生物技术的研发；（4）开展用于能源生产和存储、能效、卫生保健、交通、水处理和循环、包装等用途材料和智能材料的研发。（郑颖）

英国投入 1 亿英镑资助 7 项前沿研究

3 月，英国研究伙伴关系投资基金（UKRPIF）第四轮资助了 7 个优秀的大学研究项目，总资助金额将超过 1 亿英镑，以驱动 2016-2017 年度的创新和经济增长³²。这些项目还将吸引超过 3.5 亿英镑的私人投资。这些项目的研究主题包括：金属铸造、钢铁研究、半导体技术、健康的化学、生物科学、组织修复和神经科学。

表 1 UKRPIF 第四轮资助的 7 个项目

名称	研究内容	主持机构	资助金额/ 万英镑
先进金属铸造中心	开展异相成核、液态金属工程、先进材料开发、资源节约型铸造技术等研究。	布鲁内尔大学	1500
健康中的化学	获得人类疾病（特别是阿尔茨海默病和帕金森氏症等神经退行性疾病）相关的分子过程的基础发现；建立蛋白质错折叠疾病中心、健康化学孵化器以及分子产品和表征中心等专门实验室。	剑桥大学	1764.5
化合物半导体技术的研究基础	研究化合物半导体的关键先进材料技术，以支撑电视广播、大容量通信网络和卫生保健等技术。	卡迪夫大学	1730
构建新的生物学	聚焦三大领域的研究：传染病和全球健康研究；合成生物学；表观遗传学。	爱丁堡大学	1496.65
组织修复中心	发现并实现新疗法，修复由疾病和损伤引起的组织损伤；开发先进的成像技术和传感器技术，使科学家能实时观看和测量组织再生。	爱丁堡大学	1070
神经学和精神病学成像研究和治疗中心	开发能成像最早期疾病-神经活细胞中的关键分子事件的设备，从而形成持续的研究途径，促进对疾病机制的了解，揭示新的治疗方法，以及测试创新的疗法。	伦敦国王学院	1000
先进钢铁研究中	研究新兴技术和突破性技术，改进英国的钢铁产	华威大学	1450

³² £100 million awarded to seven new leading edge research projects in the UK. <http://www.hefce.ac.uk/news/newsarchive/2015/Name,103737,en.html>.

心 品，如研发具有先进功能和结构的涂层、层状钢铁结构等。

UKRPIF 由英格兰高等教育基金委员会（HEFCE）和其他英国高等教育资助机构协同管理。迄今为止，HEFCE 已资助了 34 个项目，总资助金额超过 5 亿英镑，并吸引了 13 亿英镑的商业和慈善机构投资。此外，UKRPIF 宣布在 2021 年前还将提供 4 亿英镑的资助。（黄龙光）

加拿大政府建立世界级湿地安全实验室

4 月 13 日，加拿大政府正式为位于加拿大最古老的圣安德鲁斯生物站（St. Andrews Biological Station）的两座总投资 6500 万美元的世界级生物技术研究新设施命名³³。其中一座占地 2900 平方米的湿地安全实验室以弗丽达 P.伯克利尼德勒博士（Dr. Alfreda P. Berkeley Needler Laboratory）冠名。该实验室将开展渔业、农业、生物多样性和气候变化等领域的科学研究。阿弗丽达 P.伯克利尼德勒博士实验室具有的特别功能包括：

- 1、8 间独立的封闭式光周期实验室，用户可以操控光周期（光照方式）、水、气温来创建用于个人项目的定制环境。
- 2、一座拥有 76 个孵化池和 44 个幼苗池的大型孵化场。该孵化场可以更好保持孵化池温度的空气冷却能力，和支持鱼类幼年成长期的低水流条件。
- 3、一间具备特殊设备的水槽实验室，研究人员可通过它在可控环境下观察海洋动物的行为。
- 4、一间检疫/生物封闭实验室，用于开展鱼类疾病的研究。该实验室是加拿大东海岸唯一利用流通式可靠技术建成的长期支持临界盐环

³³ Atlantic Canada's oldest marine research station poised to continue world-class research into the next century. <http://news.gc.ca/web/article-en.do?crtr.sj1D=&crtr.mnthndV1=4&mthd=advSrch&crtr.dpt1D=&nid=961849&crtr.lc1D=&crtr.tp1D=&crtr.yrStrtV1=2015&crtr.kw=&crtr.dyStrtV1=15&crtr.aud1D=&crtr.mnthStrtV1=1&crtr.page=1&crtr.yrndV1=2015&crtr.dyndV1=15>

境、配备高技术水供应体系，可供应不同水温的高质量海水和淡水的新型实验室。生物封闭实验室的机理控制系统与主实验室不同，需要防止其内封闭的空气或水与非隔离区的空气或水混合，因而所有来自封闭实验室的污水在排入外环境之前均需要经过杀灭病原体和中和等特别处理。

(郑颖)

中国科学院科技战略咨询研究院

科技动态类产品系列简介

《科技前沿快报》：

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

《科技政策与咨询快报》：

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

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

科技前沿快报

主 办：中国科学院科技战略咨询研究院

专家组（按姓氏笔画排序）

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

编辑部

主 任：冷伏海

副 主 任：冯 霞 陶 诚 张 军 曲建升 房俊民 徐 萍

地 址：北京市中关村北四环西路 33 号，100190

电 话：（010）62538705

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