

# Science & Technology Frontiers

# 科技前沿快报

国家高端智库  
中国科学院

2016年5月5日

## 本期要目

欧洲研究基础设施战略论坛路线图 2016 及其沿革

欧盟《量子宣言》呼吁发起量子技术旗舰计划

“阿尔法围棋”胜世界围棋冠军促韩国加速发展人工智能

法国科学家设计出未来海上光伏农业系统

欧洲科学基金会等联合发布欧洲首个《宇宙生物学路线图》

2016年

总第 023 期

第 05 期



# 目 录

## 深度关注

欧洲研究基础设施战略论坛路线图 2016 及其沿革 .....	1
---------------------------------	---

## 基础前沿

欧盟《量子宣言》呼吁发起量子技术旗舰计划 .....	8
韩国开发柔性贴片可非采血测血糖 .....	9

## 能源与资源环境

DOE 实施交叉研发计划推动地下能源资源开发 .....	10
DOE 资助 2500 万美元开发下一代电机 .....	11
澳大利亚政府启动清洁能源创新基金计划 .....	12
美国 USGS 首次将人为地震纳入地震灾害预测地图 .....	13

## 信息与制造

“阿尔法围棋”胜世界围棋冠军促韩国加速发展人工智能 .....	14
美国 DARPA 将利用先进信息技术研究人类社会行为 .....	15
美国 NSF 材料创新平台首轮项目聚焦晶体生长领域 .....	16
美国国防部筹建制造业创新研究所开展主题领域遴选 .....	16

## 生物与医药农业

法国科学家设计出未来海上光伏农业系统 .....	19
欧盟评估植物育种的社会、经济与环境效益及影响 .....	20
美国科学院指出精准医学的关键是生物标志物开发 .....	21
澳大利亚科学院发布干细胞科学路线图 .....	22
美国 NSF 与 NIFA 联合推进植物与生物互作研究 .....	24
欧美相继启动植物遗传资源的保藏与复活研究 .....	25
英国宣布合成生物学战略计划 2016 .....	26

## 空间与海洋

欧洲科学基金会等联合发布欧洲首个《宇宙生物学路线图》 .....	27
欧俄合作发射火星生命探测任务 .....	29
最新深海声重力波理论将用于开发海啸预警系统 .....	31
欧盟委员会发布欧洲极地研究的优先目标 .....	32
科学家指出未来海洋动物活动研究的 14 个关键问题 .....	34

## 设施与综合

2016-2020 年英国研究理事会战略目标及优先资助领域 .....	35
-------------------------------------	----



## 深度关注

### 欧洲研究基础设施战略论坛路线图 2016 及其沿革

2016 年 3 月 10 日，欧洲研究基础设施战略论坛（ESFRI）发布了《欧洲研究基础设施战略论坛路线图 2016》<sup>1</sup>。这是 ESFRI 发布的第二版研究基础设施路线图，是对未来 10 年泛欧洲研究基础设施的建设和发展进行战略层面规划和部署的重大举措。ESFRI 于 2006 年发布第一版研究基础设施路线图，其后，基于对路线图中项目的评估和科学发展的现实需求，在 2008 和 2010 年进行了两次更新，对项目进行了调整。路线图 2016 中包括了 21 个未来 10 年重点支持建设的基础设施项目，即 ESFRI 项目（ESFRI Projects），以及 29 个未来 10 年重点支持运行的基础设施，即 ESFRI 地标（ESFRI Landmarks）。

#### 一、欧盟未来 10 年重点建设的研究基础设施

路线图 2016 的 21 个 ESFRI 项目中，包括 9 个来自 2008 年路线图更新和 6 个来自 2010 年路线图更新的项目，以及路线图 2016 中新设计的 5 个项目和 1 个技术调整升级的项目。相关项目见表 1。

表 1 未来 10 年欧盟重点建设的研究基础设施

分类	名称	中文名	路线图规划时间	运行时间	建设投入/百万欧元	每年的运行预算/百万欧元/年
能源	ECCSEL	欧洲二氧化碳捕获与封存实验基础设施	2008	2016	80-120	1**
	EU-SOLARIS	欧洲太阳能研究基础设施	2010	2020*	120	3-4
	MYRRHA	高科技应用多功能混合动力研究反应堆	2010	2024*	NA	100

<sup>1</sup> The ESFRI Roadmap 2016. [http://www.esfri.eu/sites/default/files/20160308\\_ROADMAP\\_single\\_page\\_LIGHT.pdf](http://www.esfri.eu/sites/default/files/20160308_ROADMAP_single_page_LIGHT.pdf)

	WindScanner	欧洲风能研究基础设施	2010	2018*	45-60	8
	ACTRIS	气溶胶、云、痕量气体研究基础设施网络	2016	2025*	190	50
	DANUBIUS-RI	国际河海系统先进研究中心	2016	2022*	222	28
环境	EISCAT_3D	下一代欧洲非相干散射雷达系统	2008	2021*	74	6
	EPOS	欧洲地质板块观测系统	2008	2020*	53	15
	SIOS	斯瓦尔巴群岛综合北极地球观测系统	2008	2020*	80	2-3
	AnaEE	生态系统分析与实验基础设施	2010	2018*	200	2-3**
	EMBRC	欧洲海洋生物资源中心	2008	2016	4.5	6
	EMPHASIS	气候变化条件下基于粮食安全的多尺度植物表型与模拟基础设施	2016	2020*	73	3.6
健康和食品	ERINHA	欧洲高致病性因子研究基础设施	2008	2018*	NA	NA
	EU-OPENSCREEN	欧洲化学生物学开放筛选平台设施	2008	2018*	7	1.2
	Euro-BioImaging	欧洲生物医学成像研究基础设施	2008	2017*	NA	1.55
	ISBE	欧洲系统生物学设施	2010	2018*	30	7.2
	MIRRI	微生物资源研究设施	2010	2019*	6.2	1
	CTA	契仑科夫望远镜阵列	2008	2023*	297	20
物理科学和工程	EST	欧洲太阳望远镜	2016	2026*	200	9
	KM3Net 2.0	KM3 中微子天文望远镜 2.0	2016	2020*	92	3
社会和文化创新	E-RIHS	欧洲文化遗产中心	2016	2022*	4	5

表注：\* 为预计时间，\*\* 指提供集中式服务，NA 指无法获取实际数据

## 二、路线图 2016 中的新研究基础设施

路线图 2016 中除了来自之前路线图的 15 个项目，为了补充欧洲科学研究板块的布局缺口，又新增加了 6 个项目。它们分别是：

### 1、气溶胶、云、痕量气体研究基础设施网络（ACTRIS）

ACTRIS 是一个分布式研究基础设施，其目的是为了高质量地观测气溶胶、云、痕量气体以及深入研究他们之间的相互作用。它将提供基于云层四维变化、短寿命大气成分和气溶胶的物理、光学和化学参数的精确数据、服务和应用程序，以提升对过去、现在以及未来的大气环境演化的分析、理解和预测能力。ACTRIS 将为从事观测、试验、建模、卫星数据，以及分析与预测系统的广大用户提供服务，并且为研究气候变化和空气质量领域相关的大气过程提供先进技术平台。该设施已处于准备阶段，将于 2019-2021 年进入建设阶段，2021-2022 年进入调试阶段，预计将在 2025 年全面运行。设施预计造价为 4.5 亿欧元，准备阶段投入为 600 万欧元/年，建设投入为 1.9 亿欧元，运行成本为 5000 万欧元/年。

### 2、河海系统国际先进研究中心（DANUBIUS-RI）

DANUBIUS-RI 是一个基于现有技术的分布式研究基础设施，用于支持大型河海系统的跨学科研究。它覆盖了环境、社会和经济科学等并且将这些学科集成起来以供不同环境部门研究。它将提供基于不同的河海体系、设施、技术和“一站式”的知识交换，并且为跨学科研究、教育与培训提供统一的数据与平台。2016-2019 年是设施的准备阶段，2012-2022 年为设施的建设阶段，预计于 2022 年开始运行。设施预计造价为 3 亿欧元，准备阶段投入为 200 万欧元/年，建设投入为 2.22 亿欧元，运行成本为 280 万欧元/年。

### 3、气候变化条件下基于粮食安全的多尺度植物表型与模拟基础设

## 施（EMPHASIS）

EMPHASIS 是一个在不同农业气候情景下为多尺度表型组学研究提供设备和服务的分布式研究基础设施。它将建立一个集成的欧洲表型组学研究基础设施分析不同环境条件下的基因型表达性能，量化在不同的环境情境下（植物结构、主要生理功能，产量，产量构成要素和质量等）多样性特征对性能的贡献。其目的是有效解决欧洲表型组学研究的技术和组织壁垒，充分利用在气候变化条件下作物的遗传和基因资源。2017-2019 年是设施的准备阶段，2018-2020 年为设施的建设阶段，预计于 2020 年开始运行。设施预计造价为 1.35 亿欧元，准备阶段投入为 400 万欧元/年，建设投入为 7300 万欧元，运行成本为 360 万欧元/年。

### 4、欧洲太阳望远镜（EST）

欧洲太阳望远镜是一个 4 米级地面太阳望远镜，用于研究控制太阳大气及其活动的基础过程和太阳圈层的物理条件。EST 将以高时空分辨率和高光谱分辨率研究光球层和色球层及其磁场结构。其目标之一是解决太阳表面磁场的出现和从太阳的地表层到大气层磁场和动能之间转化等未解难题。这是一个理解磁场如何控制太阳大气及其活动的关键问题。太阳是唯一一个可以研究其光球层和色球层的星球，因此这些观测结果可以推广到其他的天体物理研究。理解等离子体和太阳大气磁场之间的相互作用有很多潜在的技术应用，例如核聚变反应堆。空间任务也需要从地面望远镜获取辅助数据。2011-2019 年是设施的准备阶段，2019-2025 年为设施的建设阶段，预计于 2026 年开始运行。准备阶段投入为 400 万欧元/年，建设投入为 2 亿欧元，运行成本为 900 万欧元/年。

### 5、立方公里中微子望远镜 2.0（KM3NeT 2.0）

KM3NeT 2.0 是 KM3NeT 技术升级的设施，它是一个一立方公里大小的深海中微子望远镜，KM3NeT 是 2006 年第一版路线图中优先建设



的天体物理研究基础设施，并再次成为 2016 年路线图的建设项目。其目的是通过探测高能中微子研究发射出中微子的天体物理对象，以及观测大气中宇宙射线的相互作用产生的中微子来研究中微子特性。KM3NeT 2.0 包括两个深海望远镜，分别位于法国土伦港和意大利帕塞罗角岛。有 3 个数据存储和处理中心，分别位于法国国家核物理和粒子物理研究所（IN2P3）的计算中心，意大利国家核物理研究所（INFN）的计算中心和 ReCaS 网络计算设施。深海装置还将被用于地球和海洋科学的研究，为交叉学科（如海洋生物学、海洋学和环境科学等）研究提供实时、连续的观测数据。2008-2014 年是设施的准备阶段，2016-2020 年为设施的建设阶段，预计于 2020 年开始运行。设施预计造价为 1.37 亿欧元，准备阶段投入为 4500 万欧元/年，建设投入为 9200 万欧元，运行成本为 300 万欧元/年。

### 6、欧洲文化遗产中心（E-RIHS）

E-RIHS 支持对所有自然和文化遗产（包括文物、建筑、遗迹和数字和非物质文化遗产）的解释、保存、归档和管理的相关研究。它包括一个总部和若干个国家中心，以及若干用于识别和收集文物、保存虚拟文物数据的固定或移动的国家基础设施。E-RIHS 将为研究人员深入理解和保存全世界的文物提供一流的工具和服务，包括一流的基础设施，方法，数据和工具，工具的使用培训，公众参与，标准化数据的存储、分析和解释。2016-2019 年是设施的准备阶段，2020-2021 年为设施的建设阶段，预计于 2022 年开始运行。设施准备阶段投入为 200 万欧元/年，建设投入为 400 万欧元，运行成本为 500 万欧元/年。

### 三、ESFRI 路线图沿革

2006 年，ESFRI 路线图共发布了 35 个重点支持建设的泛欧洲研究

基础设施<sup>2</sup>，2008年的路线图更新中新加入了10个研究基础设施建设项目<sup>3</sup>，2010年的更新中加入了6个研究基础设施建设项目<sup>4</sup>，截至2015年年底，路线图2006约60%的规划项目已经建设完成。路线图2016中新加入了6个研究基础设施（包括一个技术调整升级项目），欧洲路线图近10年来共规划和建设了56个大型研究基础设施。

目前，路线图2016重点支持运行的29个项目中有27个来自路线图2006的建设项目，1个来自2008年的路线图项目，另外1个高亮度大型强子对撞机（HL-LHC）项目是LHC项目的升级，虽然LHC项目的建设早于第一版路线图，但其后续建设和运行将得到路线图的支持。相关信息见表2。

ESFRI定期跟进路线图中基础设施的建设进度，对其中的建设项目适时调整。路线图2006中的欧洲人员与社会科学资源观测站（EROHS），于2008年建成，在后续运行中没有得到欧盟路线图的资金支持。经ESFRI评估，由于欧洲极地研究破冰船（QURORA BOREALIS）的投资水平和研究目标的差距过大，而纳米研究或有更好的创新服务模式，欧洲极地研究破冰船项目和欧洲纳米结构研究基础设施（PRINS）项目，从2010年的路线图中删去。同时，在2010年的路线图中，要求重新讨论大功率实验研究设施（HiPER）的建设成本和运行成本，并重新评估欧洲空载研究舰队（EUFAR，于2008年改名为COPAL）项目的首次运行时间，这两个项目没有得到2016年路线图的后续支持。此外，国际核聚变材料辐照设施（IFMIF）和红外到软X射线自由电子激光（IRUVX-FEL，2008年改名为EuroFel），虽然在2010年的路线图中仍

---

<sup>2</sup> ESFRI Roadmap for Research Infrastructures 2006. [http://ec.europa.eu/research/infrastructures/pdf/esfri/esfri\\_roadmap/roadmap\\_2006/esfri\\_roadmap\\_2006\\_en.pdf#view=fit&pagemode=none](http://ec.europa.eu/research/infrastructures/pdf/esfri/esfri_roadmap/roadmap_2006/esfri_roadmap_2006_en.pdf#view=fit&pagemode=none)

<sup>3</sup> ESFRI Roadmap for Research Infrastructures Update 2008. [http://ec.europa.eu/research/infrastructures/pdf/esfri/esfri\\_roadmap/roadmap\\_2008/esfri\\_roadmap\\_update\\_2008.pdf#view=fit&pagemode=none](http://ec.europa.eu/research/infrastructures/pdf/esfri/esfri_roadmap/roadmap_2008/esfri_roadmap_update_2008.pdf#view=fit&pagemode=none)

<sup>4</sup> ESFRI Strategy Report and Roadmap Update 2010. [http://ec.europa.eu/research/infrastructures/pdf/esfri-strategy\\_report\\_and\\_roadmap.pdf#view=fit&pagemode=none](http://ec.europa.eu/research/infrastructures/pdf/esfri-strategy_report_and_roadmap.pdf#view=fit&pagemode=none)

然支持建设，但在 2016 年的路线图中也并没有得到后续的运行支持。目前欧盟路线图中支持的建设项目和运行项目共有 50 个。

表 2 未来 10 年欧盟重点支持运行的研究基础设施

分类	名称	中文名	路线图 规划时 间	运行 时间	造价/ 百万 欧元	每年的运 行预算/百 万欧元/年
能源	JHR	朱尔斯-霍洛维茨反应堆	2006	2020*	1000	NA
	EMSO	欧洲大领域海底观测	2006	2016	108	36
环境	EURO-AR GO ERIC	全球海洋观测基础设施	2006	2014	10	8
	IAGOS	欧洲全球观测航天器	2006	2014	25	6
	ICOS ERIC	碳监测综合系统	2006	2016	48	24-35
	LifeWatch	生物多样性研究基础设施网	2006	2016	66	10
	BBMRI ERIC	欧洲生物银行和生物分子资 源研究基础设施	2006	2014	170-2 20	3.5
健康和食 品	EATRIS ERIC	欧洲先进转化医学研究基础 设施	2006	2013	500	2.5
	ECRIN ERIC	欧洲临床研究基础设施网络	2006	2014	1.5	2
	ELIXIR	欧洲生物信息分布式网络	2006	2014	125	95
	INFRAFRO NTIER	欧洲生命科学样本（老鼠）资 源与研究基础设施	2006	2013	180	80
	INSTRUCT	结构生物学研究基础设施	2006	2012	285	25
物理科学 和工程	E-ELT	欧洲超大望远镜	2006	2024	1000	40
	ELI	强激光基础设施	2006	2018	850	90
	EMFL	欧洲强磁场实验室	2008	2014	170	20
	ESRF	阶段 1: 欧洲同步辐射	2006	2015	180	82
	UPGRADES	阶段 2: 超亮光源	2016	2022*	150	
	European Spallation Source ERIC	欧洲散裂中子源	2006	2025*	1843	140
	European XFEL	欧洲 X-射线自由电子激光	2006	2017*	1490	115
	FAIR	反质子和离子研究基础设施	2006	2022*	1262	234
	HL-LHC	高亮度 LHC	2016	2026*	1370	100
	ILL 20/20	劳厄-郎之万研究所	2006	2020*	171	92

	SKA	平方公里阵列	2006	2020*	650	75
	SPIRAL2	放射性粒子加速器	2006	2016	110	5~6
	CESSDA	欧洲社会科学数据存档协会	2006	2013	NA	1.9
	CLARIN	标准语言资源与技术基础社	2006	2012	NA	12
	ERIC	会				
社会和文 化创新	DARIAH	人文与艺术数字资源研究基	2006	2019*	4.3	0.6
	ERIC	础设施				
	ESS ERIC	欧洲社会调查	2006	2013	NA	6
	SHARE	欧洲健康、老龄化及退休调查	2006	2011	110	12
	ERIC					
e 研究基 础设施	PRACE	欧洲先进计算伙伴关系	2006	2010	500	120

表注：\* 为预计时间，NA 指无法获取实际数据

除了科学内涵，科学欧洲研究基础设施战略论坛路线图体现出很好的继承性和稳定性，以及一定程度的灵活性。已经建设完成的项目，将会获得相对稳定的运行和维护经费支持。不合适的项目也有可能被调整出来，但比例很少（约为 13%），这依赖于对项目大范围的意见征集和评审，以及扎实的预研究工作。这些做法将对我国大型研究基础设施的建设和管理具有一定的参考意义。（李泽霞）

## 基础前沿

### 欧盟《量子宣言》呼吁发起量子技术旗舰计划

2016 年 3 月，欧盟委员会发布《量子宣言（草案）》<sup>5</sup>，呼吁欧盟成员国及欧盟委员会发起资助额达 10 亿欧元的量子技术旗舰计划，并实现如下目标：（1）建立极具竞争性的欧洲量子产业，确保欧洲在未来全球产业蓝图中的领导地位；（2）增强欧洲在量子研究方面的科学领导力和卓越性；（3）面向量子技术的创新企业和投资，把欧洲打造为一个有活力和吸引力的区域；（4）充分利用量子技术进展，更好地解决能源、

<sup>5</sup> Quantum Manifesto. <http://quope.eu/system/files/u567/Quantum%20Manifesto.pdf>, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/call-stakeholder-endorsement-quantum-manifesto>

健康、安全和环境等领域的重大挑战。

宣言提出，欧洲旗舰计划应集合工程、科学、教育以及创新能力，充分释放量子技术的潜能。通过通信、模拟器、传感器和计算机这四方面的短中长期发展，实现原子量子时钟、量子传感器、城际量子链路、量子模拟器、量子互联网和泛在量子计算机等重大应用。量子技术与应用的发展时间表如下表 1 所示。

表 1 量子技术的短中长期目标

量子技术及发展目标	通信 (城际量子链路、量子互联网)	模拟器 (量子模拟器)	传感器 (原子量子时钟、量子传感器)	计算机 (量子计算机)
短期 (5年内)	量子中继器核心技术； 安全的点到点量子链路	材料中电子运动的模拟器； 针对量子模拟器和网络的新算法	针对医疗护理、地理调研和安全等新型应用的量子传感器； 针对高频金融交易的时间戳打造更准确的原子时钟	运行受纠错或拓扑学保护的逻辑量子位； 针对量子计算机的新算法； 能执行技术相关算法的小型量子处理器
中期 (5-10年)	远距离城市间的量子网络； 量子信用卡	设计和开发新型复合材料； 有关量子磁性和电流的多样化模拟器	针对汽车、建筑等大规模应用的量子传感器； 手持量子导航设备	利用专业型量子计算机解决化学和材料科学难题
长期 (10年以上)	具有加密和监听检测功能的量子中继器； 结合量子与传统通信的泛欧安全互联网	有关量子动力学和化学反应机制的模拟器，用以支持药物设计	基于重力传感器的重力成像设备； 将量子传感器集成到消费者应用中(包括移动设备)	结合量子线路和低温传统控制硬件； 超越传统计算机能力的通用量子计算机

(田倩飞)

## 韩国开发柔性贴片可非采血测血糖

3月21日，韩国国立首尔大学在《自然-纳米技术》杂志上报道了一种可穿戴柔性血糖监测贴片。这种基于石墨烯的贴片通过测量人体汗液中的葡萄糖含量监测血糖水平，不仅免除了患者采血的痛苦，而且还

能够通过皮肤及时输送治疗糖尿病的药物<sup>6</sup>。

韩国研究人员在石墨烯中添加金颗粒，并与金基底结合，制成柔性半透明贴片。贴片通过表层聚合物吸收人皮肤表面汗液，并将其转移至贴片上的葡萄糖传感器。同时，贴片上的酸碱和温度传感器通过实时监测微环境参数，修正葡萄糖传感器的测量结果。测量数据可以无线输出到智能手机，便于患者实时监测自身健康水平。当贴片探测到汗液中的葡萄糖含量过高时，其内嵌的加热器会触发微针释放降糖药物。研究人员在两位健康男性身上进行实验，显示葡萄糖含量测量准确，经折算后的血糖含量与血糖仪测试结果吻合。对糖尿病小鼠的动物实验显示贴片给药后血糖含量明显降低。

这项成果不仅代表了非创伤式监测和控制血糖水平这一糖尿病治疗方向，而且体现了纳米技术、生物技术、信息技术和认知技术会聚的技术发展趋势。

(边文越)

## 能源与资源环境

### DOE 实施交叉研发计划推动地下能源资源开发

3月10日，美国能源部（DOE）发布了“地下技术与工程研究、开发与示范计划”（SubTER）第三轮招标公告<sup>7</sup>，将资助900万美元用于4-8个项目，包括两个研究方向：（1）现场示范碳封存信息监测、核实和核算技术；（2）开发新式地下地层物理成像和表征技术，推动地热开发，关键研究目标参见表1。SubTER交叉计划拟结合信息、传感、能源、新材料等技术开发，来应对开发与管理地下能源资源所面临的挑

---

<sup>6</sup> A graphene-based electrochemical device with thermoresponsive microneedles for diabetes monitoring and therapy. <http://www.nature.com/nnano/journal/vaop/ncurrent/full/nnano.2016.38.html>

<sup>7</sup> U.S. Department of Energy Announces Funding Opportunities for Subsurface Technology and Engineering Research and Development Initiative. <http://www.energy.gov/fe/articles/us-department-energy-announces-funding-opportunities-subsurface-technology-and-subsurface-technology-and-engineering-research-development-and-demonstration-subter>

## DOE 资助 2500 万美元开发下一代电机

战，包括油气、地热等开发以及碳封存和核废料地质贮存等活动。

表 1 地下技术与工程研究、开发与示范计划第三轮项目招标研究目标

研究方向	研究目标
现场示范碳封存信息监测、核实和核算技术	开发和部署低成本、高灵敏度、高准确率的二氧化碳（CO <sub>2</sub> ）封存信息的监测、核实和核算技术，以实现 CO <sub>2</sub> 封存信息的实时监测和获取，追踪和量化 CO <sub>2</sub> 羽流的时空分布和迁移，分析 CO <sub>2</sub> 羽流迁移时相应的地层压力变化和其他物理特征的变化（如地下应力），以更好地了解 CO <sub>2</sub> 分布和迁移的行为
开发新式地下地层成像和表征技术	开发新式高分辨率成像技术，来更好地描绘地下地层的裂纹和地层流体情况；开发新的表征技术，包括先进的传感器和对比材料，以更好获取地层的物理和化学信息，完善地热勘探技术和知识框架，减少地下能源勘探过程中的潜在风险

DOE 专门成立了由部门内相关业务局和职能局代表组成的 SubTER 技术工作组，来快速识别关键科技挑战，并有效协调部门内和跨部门的研发工作，前两轮招标在 2014 年和 2015 年已资助 DOE 国家实验室开展了 19 个前期研究项目。SubTER 计划制定了全面的地下技术研究、开发和部署战略，涵盖四大核心技术领域（参见表 2）<sup>8</sup>。

表 2 地下技术与工程研究、开发与示范计划涵盖四大核心技术领域

技术领域	研究内容
钻井完整性	开发新型传感器和自适应材料，以组建新型三维声波钻井完整性监测系统，确保钻井环境的完整性，保障钻井作业和生产的安全
地层应力和地震诱因分析	光诱导的荧光光谱传感器进行原位地层压力测量和深部矿井调查；采用多变量、大数据来分析诱发地震的原因。降低开发地下资源的潜在风险
渗透性控制	通过知识耦合，整合水力压裂、地震探测和电位变化探测技术，改善钻井方法，消除地层流体发生溢流潜在危险
新的地下信号探测技术	开发先进的地下地层系统表征技术，包括新的地下信号探测器（如钻井 $\mu$ 子探测器），整合多个数据集，识别关键系统转换和自动化

（郭楷模 陈伟）

## DOE 资助 2500 万美元开发下一代电机

3 月 11 日，美国能源部（DOE）发布“下一代电机计划”第二轮

<sup>8</sup> Subsurface Energy Technologies Fact Sheet. <http://www.energy.gov/sites/prod/files/2015/10/f27/SubTER-fact-sheet-final-3pq.pdf>

项目招标<sup>9</sup>，将资助 2500 万美元遴选 8-12 个应用研发项目，旨在利用纳米材料、炼钢 6.5% 渗硅工艺、高温超导体性能改善等方面的技术进展，推动先进磁体、高频绝缘材料、无铅低损耗轴承技术等高速电机关键技术的研发与部署，涉及的四大关键技术领域参见表 1。DOE “下一代电机计划”是清洁能源制造计划的一部分，第一轮资助已于 2015 年 9 月公布，为 5 家机构资助 2200 万美元，研究将宽禁带半导体器件中压驱动系统集成到高速、高功率密度兆瓦级电机中。

表 1 DOE 下一代电机计划第二轮招标关键技术领域

领域	研究内容	DOE 资助情况
高性能热电导体制造	改进绕组金属的导热及导电性能，减轻发电机和发动机重量，如利用碳纳米管改善铜、铝合金等	3 年共 300 万美元，2-3 个项目
低损耗硅钢制造	以低成本方式提高软磁材料的电阻率，以降低发电机和发电机的磁芯损耗，如实现 6.5% 渗硅（质量百分比）的硅钢制造成本与当前 3.2% 渗硅（质量百分比）的硅钢成本相当	3 年共 400 万美元，2-3 个项目
第二代高温超导线材制造	将第二代高温超导线材在 77 开尔文温度、1.5 特斯拉磁场强度条件下的载流性能从 480 安培/厘米宽度提高至 1440 安培/厘米宽度，并降低制造成本	3 年共 1300 万美元，2-3 个项目
其他使能技术	开发无定形及纳米晶先进软磁材料、无铅无铍轴承材料、先进高频绝缘材料等	3 年共 500 万美元，2-3 个项目

（万勇 陈伟）

## 澳大利亚政府启动清洁能源创新基金计划

3 月 23 日，澳大利亚政府宣布将设立清洁能源创新基金<sup>10</sup>，基金规模为 10 亿澳元，将专门用于支持清洁能源新技术研发，加速其商业化应用。

该清洁能源创新基金将在澳大利亚政府的监督之下，由澳大利亚清

<sup>9</sup> Next Generation of Electric Machines: Enabling Technologies. <https://eere-exchange.energy.gov/FileContent.aspx?FileID=1f03cedd-44ca-4b3e-8d4f-c7226547048a>

<sup>10</sup> Turnbull government taking strong new approach to clean and renewable energy innovation in Australia. <http://www.pm.gov.au/media/2016-03-23/turnbull-government-taking-strong-new-approach-clean-and-renewable-energy>



清洁能源金融公司（CEFC）和澳大利亚可再生能源署（ARENA）共同管理。基金设立所需资金将由澳大利亚政府“清洁能源金融公司（CEFC）”建设项目承担，拨付期为 10 年，每年 1 亿澳元。按照计划，澳大利亚清洁能源创新基金重点支持的领域包括：大规模太阳能存储技术、海上能源开发利用、生物燃料制备和智能电网建设。

作为澳大利亚政府应对气候变化和实现减排目标战略的核心内容，清洁能源创新基金的设立不仅将刺激澳大利亚清洁能源和可再生能源技术投资的增长并以此带动创新发展和经济振兴，而且还将促进澳大利亚政府相关部门职能的转变。 （张树良）

### 美国 USGS 首次将人为地震纳入地震灾害预测地图

3 月 28 日，美国地质调查局（USGS）发布报告《基于人为地震和自然地震的 2016 年美国中部和东部的地震灾害预测》<sup>11</sup>。在公布的地震灾害预测地图中，USGS 首次将潜在的地面震动分为由人为引发的地震和自然地震，也是首次对国家地震灾害的年度预测，作为对现有的 50 年长期预测的补充。

人为引发的地震大多数与油气开采过程中的废水处理有关，报告显示，2016 年在美国中东部有接近 700 万人居住的区域可能会遭受人为引发的地震活动。可能遭受人为地震风险最高的 6 个州依次为：俄克拉何马州、堪萨斯州、德克萨斯州、科罗拉多州、新墨西哥州和阿肯色州。其中俄克拉何马州和德克萨斯州的受此影响的人数最多。俄克拉何马州中北部地区发生人为地震的概率为 1/8。落基山脉东部的地面很有可能发生震动，虽然不是致命的地震。

研究人员表示，在利用最好的数据与原则后，才对人为引发的地震

---

<sup>11</sup> Induced Earthquakes Raise Chances of Damaging Shaking in 2016. [http://www.usgs.gov/blogs/features/usgs\\_top\\_story/induced-earthquakes-raise-chances-of-damaging-shaking-in-2016/?from=title](http://www.usgs.gov/blogs/features/usgs_top_story/induced-earthquakes-raise-chances-of-damaging-shaking-in-2016/?from=title)

发生的时间、地点和强度进行预测，当然这幅地震预测地图与其他所有灾害地图一样具有一定的不确定性，但是科学家们正在了解这些灾害的特征以便更精确地进行预测。对于模型的验证与改进来说，一年后对这些地图进行比对将非常重要。 (刘学)

## 信息与制造

### “阿尔法围棋”胜世界围棋冠军促韩国加速发展人工智能

3月9日至15日，谷歌公司的人工智能系统“阿尔法围棋”(AlphaGo)在与世界围棋冠军李世石的对决中以4:1的巨大优势获胜，引发全球关注，并使韩国各界意识到了人工智能的重要性。3月17日，韩国政府宣布将在未来5年内斥资8.63亿美元开展人工智能研究专项计划，以加快该国人工智能产业的发展<sup>12</sup>。韩国总统还宣布将成立一个咨询委员会，以彻底改革该国研发制度，并最终提高生产力。

韩国政府计划创建一个高水平的研究中心以推动人工智能技术的研发。三星、LG电子、现代汽车等韩国科技巨头将参与该研究中心的创建与研发，每家公司将出资250万美元。韩国科学家表示，该人工智能研究中心本已处于规划阶段，但“阿尔法围棋”对李世石的胜利促使韩国政府加快实施这一计划。此前，韩国已经投资了两项重要的人工智能研发项目：旨在与IBM沃森计算机开展竞争的Exobrain和计算机视觉项目Deep View。

2015年全球人工智能市场规模为1270亿美金，2016年预计为1650亿美金。韩国官方数据表明，2015年该国人工智能产业仅占全球市场规模的3.2%，公众担心韩国在这一至关重要的增长性行业中处于落后，

---

<sup>12</sup> South Korea trumpets \$860-million AI fund after AlphaGo 'shock', <http://www.nature.com/news/south-korea-trumpets-860-million-ai-fund-after-alphago-shock-1.19595>

因此韩国政府在人机大战后加速了相关计划的实施。

(唐川)

## 美国 DARPA 将利用先进信息网络安全技术研究人类社会行为

据美国国防部高级研究计划局(DARPA)3月18日消息<sup>13</sup>, DARPA 将支持开展一项为期三年半的“下一代社会科学”(NGS2)项目, 通过利用当前先进的信息网络安全技术, 建立和评估新的方法与工具, 开发并验证人类社会行为的因果模型, 从而推动社会科学的发展。

过去, 社会科学研究实验受到种种限制, 实验参与者往往只有数十人, 并且无法通过大型数据库的相关研究来确定因果关系。现在, 全球数字世界正呈爆炸性增长之势, 为设计和进行社会科学研究创造了条件。在此背景下, DARPA 推出 NGS2 项目, 以建立和评估新的方法和工具, 开发和验证人类社会行为的因果模型, 推进严谨的、可重现的社会科学研究。NGS2 将重点发展三项核心能力: (1) 生成预测建模和假设能力, 基于多种多样的模型和理论, 对社会学假设进行快速识别、形式化和实证检验; (2) 创新实验方法和平台, 设计和开展多因素(包括复杂性、时间、参与者数量等)实验研究, 以验证预测模型的准确性与稳定性; (3) 阐释实验结果、验证其可重复性, 对实验采集到的数据进行处理、分析、可视化, 对实验的预测水平进行评分, 明确预测模型提供证据支持的水平, 验证实验的可重复性。

该项目将横跨大量学科, 包括社会科学、经济学、政治学、人类学、心理学、信息和计算机科学、物理、生物和数学等。研究成果将应用于国家安全、公共卫生和经济学等领域。

(唐川)

---

<sup>13</sup> Next Generation Social Science, <https://www.fbo.gov/utills/view?id=3e4dff9ac3360af8c6e0c1b850653dc7>

## 美国 NSF 材料创新平台首轮项目聚焦晶体生长领域

3 月，美国国家科学基金会（NSF）启动“材料创新平台”（Materials Innovation Platforms, MIPs）新项目。该平台属于 NSF 中等规模基础设施及设备，通过对新材料及现象的快速发现，显著加速材料研发，这与美国“材料基因组计划”的初衷一致。材料研究日益复杂化，需要各个前沿学科团队密切合作。受此启发，该平台将通过建模与仿真，在材料合成、表征、理论及理论应用间形成迭代“闭环”来开展研究工作<sup>14</sup>。

第一轮项目建议书征集主要关注的是晶体生长领域，以帮助美国重获材料合成的全球领先地位。资助将投向宾夕法尼亚州立大学和康奈尔大学，用于开发新型块状和薄膜晶体硬质材料<sup>15</sup>。

宾夕法尼亚州立大学“二维晶体联盟”（2DCC）将在未来 5 年获得 1780 万美元资助，聚焦于具有更好电子性能的金属硫族化合物材料，包括硫化物、硒化物和碲化物等，应用于下一代电子产品，使设备更快、能耗更低，并可构建于柔性衬底之上。

康奈尔大学“界面材料加速实现、分析与发现平台”（PARADIM）未来 5 年将获得 2500 万美元的资助（纽约州经济发展局每年另行配套 37.7 万美元），主要关注用于下一代电子设备的新衬底上氧化物及氧化物基二维薄膜。

（万勇）

## 美国国防部筹建制造业创新研究所开展主题领域遴选

建设美国国家制造业创新网络是奥巴马政府在 2012 年提出来的重振美国制造业的举措之一，通过组建各个关键领域的制造业创新研究所，形成全国性的制造业领域政产学研协同创新网络。截至 2016 年 4 月，

---

<sup>14</sup> Materials Innovation Platforms (MIP). [https://www.nsf.gov/funding/pgm\\_summ.jsp?pims\\_id=505133](https://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=505133)

<sup>15</sup> Accelerating discovery in materials science. [http://www.nsf.gov/news/news\\_summ.jsp?cntn\\_id=137877&org=NSF&from=news](http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=137877&org=NSF&from=news)

已建立了 8 家研究所，另有 4-5 家在开展机构或主题招标。其中，国防部筹建的两家研究所主题招标披露了 6 项具体研究主题和 1 项开放主题，并将通过组织研讨会等形式的讨论会商后，选定 2 项研究主题作为研究所的聚焦领域<sup>16</sup>。这 6 大主题及其关注的技术要点如下：

### 1、用于再生医学的生物工程

(1) 用户自定义的通用测试设备或传感器，用于理解、监测和表征制造过程中的产物，建立制造标准；(2) 在制造过程中或最终产品中实现细胞、组织或器官的无损（或最小化）测试或传感；(3) 在细胞或组织生物工程和/或增材制造领域推动微机电系统、微流体和系统生物学的研发；(4) 预测工具或模型，基于体外和/或体内的结果数据优化产品配方和成分；(5) 规模化结构工具和模型，以实现从单细胞到产品的规模化设计；(6) 对再生组织植入后感官反馈的非侵入性评估工具和方法；(7) 有针对性的、适合目标的细胞培养媒质和试剂；(8) 宿主系统、聚合物和图纹以支撑细胞、组织和器官生物工程；(9) 全面监管工具、技术和方法，监视或保护细胞和组织的生存力或活性；(10) 创新性的存储方法以保证生物工程细胞、组织和器官的长期活性；(11) 包含细胞和支撑框架的 3D 结构体增材制造技术；(12) 平台技术或模块化平台技术，支持细胞、组织和器官生物工程；(13) 开发分布式制造技术，以实现空间上分隔的制造和测试。

### 2、跨行业部门的生物打印

(1) 增加速度（每秒打印的细胞、材料或生物因子数量）和提高分辨率（点大小或生物打印的线宽）；(2) 拓宽可打印材料的范围，包括软/硬组织或材料以及作为软/硬组织和材料之间的梯度和接口；(3)

---

<sup>16</sup> Upcoming Industry-led workshops or forums addressing the DoD Manufacturing Innovation Institutes Request for Information. <http://www.manufacturing.gov/upcoming-industry-led-workshops-or-forums-addressing-the-dod-manufacturing-innovation-institutes-request-for-information/>

更多样化的墨水和可层叠的纸张,可用来模仿隔膜组织和薄膜界面;(4)更多样化的墨水和纸张堆叠,可以阻隔组织模型的开发和膜接口;(5)适用于不同生产规模、行业标准的打印机;(6)提升制造的复杂度。

### 3、制造业的数字安全保障——制造业网络安全

(1) 保密性,涉及应对重要国家安全信息和商业知识产权等技术数据的失窃;(2) 完整性,涉及应对数据篡改,导致工艺和最终产品性能改变;(3) 可用性,涉及应对工艺控制权受损或丧失,导致重大损失甚至生产线的关停。

### 4、先进机床与控制系统

(1) 减少占地面积和提高布局灵活性的机器人加工系统;(2) 低成本、高质量、高精度机器;(3) 具有更好人机交互界面和编程方式的集成式开源联网系统;(4) 用于闭环控制系统的集成传感器;(5) 可进行直观、实时分析与优化的先进人机交互界面;(6) 用于制造更轻、更廉价、刚度更强,更具热稳定性和抗振动性能机器和机床的新材料;(7) 实现设计、加工、材料、材料对机器、机器对机器、机器对工厂等多个级别的集成式自动化;(8) 全无缝技术,包括增材/减材制造、加工与检验;(9) 用于达到更快产品周期、更高经济价值和更高质量的先进工具;(10) 实现包括全集成模拟和质量测试在内的“一批次”制造;(11) 探索制造业新技术(如激光器)。

### 5、对产品及工艺模型的认证、评估与鉴定

(1) 开发通用的性能模型,可定制化用于一类特定的产品或系统(如飞机、直升机、地面车辆等);(2) 将模型开发为先进制造能力(如增材制造、加工、成型等),在产品生产完之前用于评价其质量;(3) 验证这些模型,以便替代或显著强化当前的物理检验法,降低成本及耗时;(4) 利用虚拟技术替代物理检验;(5) 生产系统被完全建模,而对

操作要素的安全性、人体工程学等进行彻底的评估。

### 6、辅助与柔性机器人

(1) 机器人与机械工具界面、质量体系、组件制造实时调整；(2) 监控和预测机器行为，预先改变过程参数到多功能自治系统；(3) 易于从人类互动中学习；(4) 机器人群体自组装，来合作构建新的结构、部件等；(5) 机器人需要柔性材料和结构，以执行复杂的运动，并与人类安全地合作；(6) 特定功能需要柔性和刚性机器人融合。

(万勇 黄健 姜山 冯瑞华)

## 生物与医药农业

### 法国科学家设计出未来海上光伏农业系统

法国科学家在4月出版的《生物技术趋势》(*Trends in Biotechnology*)上提出了一个太阳能海水淡化技术与海上农业站相结合的创新系统方案<sup>17</sup>，以应对气候变化和水资源短缺的挑战。该系统可实现在干旱及多光照地区同时实现海水淡化和作物生产，是一个前景广阔的农业/水产解决方案。

海上光伏农业系统的设施主要包括三部分：(1) 将太阳光能转化为电能的光伏设施；(2) 利用热能或混合热能与膜技术的海水脱盐设施；(3) 可种植植物、利用淡化海水灌溉的紧凑型海上浮动平台。植物可以种植在有机质上、砂土上或利用水栽培法，种植区域可以设计成多种形状，如能够走入的房间或廊道，采取多层种植方式。为了最大程度生产能量，系统可以补充利用风力涡轮机或潮汐波浪发电机以满足系统对能源的需求及实现种植条件的自动调整。高附加值的植物、蔬菜、药用

---

<sup>17</sup> Toward Future Photovoltaic-Based Agriculture in Sea, [http://www.cell.com/trends/biotechnology/fulltext/S0167-7799\(15\)00272-3](http://www.cell.com/trends/biotechnology/fulltext/S0167-7799(15)00272-3)

植物、甚至水稻都可以在该系统进行试验及种植。

该系统的优点包括：避免了高温和沙暴对陆上脱盐设施的不良效应，为植物生长与成熟提供最优条件，增加产量，节约陆上淡水资源，良好的设计和物理隔离还能减少植物的病虫害并进而减少农药的使用，脱盐过程得到的盐分可以按照一定的比例制成无机肥，节省的陆上耕地可以转为生态用途，种植高附加值作物增加收益，及适宜开展水产养殖等。系统的缺点主要是：成本高，特别是初始建设阶段需要构建土壤和可抵抗飓风、海水条件的结构；更适合干旱多光照地区，不适于建在多云寒冷地区；能量转换效率不够高。总体来说，该系统对淡水供应和农业种植面积紧张的国家具有尤为重要的意义。（邢颖）

## 欧盟评估植物育种的社会、经济与环境效益及影响

3月15日，欧盟未来植物技术平台（Plant ETP）发布了一份报告对欧盟植物育种效益及相关影响进行了全面评估<sup>18</sup>。目前，欧盟种植的农作物主要包括粮油作物、经济作物、牧草以及园艺作物等。其中，牧草类作物的生产面积最大，约7200万公顷；其次是谷物类作物，约5700万公顷。在谷物类作物中，小麦是欧盟第一大作物，其种植面积为2400万公顷；玉米以2600万公顷的种植面积位居第二，并且主要以杂交玉米为主，转基因玉米的种植面积较少，只占2%。

该项研究结果证实，过去15年以来，植物育种对欧盟社会、经济以及环境产生了巨大效益和积极的影响。主要结论包括：

1、对总体生产率增速的平均贡献率为74%，相当于每年1.24%的产量增长率。

---

<sup>18</sup> The Economic, Social, and Environmental Value of Plant Breeding in the European Union. [http://www.plant-eti.org/images/stories/stories/documents\\_pdf/HFFA\\_Research\\_Paper\\_03\\_16\\_final\\_protected.pdf](http://www.plant-eti.org/images/stories/stories/documents_pdf/HFFA_Research_Paper_03_16_final_protected.pdf)  
<https://www.euroseeds.eu/esa-press-release-new-study-proves-high-value-plant-breeding>



2、增加了初级农产品的供给，为市场额外增添了 4700 万吨粮食和 700 万吨油料，稳定了农产品市场，并减少了价格波动。

3、通过增加 GDP 产生了额外的社会福利，为欧盟农业部门带来了近 90 亿的额外收益，并使欧盟 GDP 增加了 140 多亿欧元。

4、减少温室气体的排放，避免了 34 亿吨二氧化碳的排放。

5、在生物多样性保护方面产生了积极效应，并避免了大量栖息地转变成农田，相当于挽救了 660 万公顷巴西雨林或 940 万公顷印尼雨林。

同时，该项研究分析认为，尽管植物育种未来 15 年所产生的价值甚至更高或更加稳定，但欧盟植物育种家们面临着一个相当具有挑战的政策和监管框架。因此，必须鼓励而不是阻碍其对新品种和先进的育种技术进行更多投入，并将必要的资源配置在未来迫切需要生产力和效率增长的地方。此外，植物育种投资若要产生显著的高社会回报率，就必须获得更广泛的承认和政策支持，包括通过妥善管理、健全法制、加大财政支持或全面提高认识。  
(杨艳萍)

## 美国科学院指出精准医学的关键是生物标志物开发

3 月 4 日，美国国家科学院、美国国家工程院、美国国家医学院发布了题为《实现精准医学的关键：分子靶向疗法相关生物标志物的开发》报告<sup>19</sup>，提出生物标志物及相关疗法的开发是实现精准医学的关键。根据该报告，为推动生物标志物的开发和临床应用，应围绕以下 10 个目标采取措施。

1、建立通用的生物标志物临床使用标准。

2、建立协调、透明的监管程序和报销制度，用以管理生物标志物的开发与应用。

---

<sup>19</sup> Biomarker Tests for Molecularly Targeted Therapies: Key to Unlocking Precision Medicine. <http://nationalacademies.org/hmd/reports/2016/biomarker-tests-for-molecularly-targeted-therapies.aspx#sthash.ATdWBp59.dpuf>

- 3、加强患者和医护人员对特异性生物标志物相关信息的了解。
- 4、加强对提供生物标志物的实验室的监管，控制其认证过程。
- 5、持续评估生物标志物的临床实用性。
- 6、保障相关电子健康档案、生物学信息学工具和评估方法的开发和应用。
- 7、建立全国性的生物标志物数据库。
- 8、提高基于生物标志物开发的检测方法的可获得性，促进其有效应用于临床。
- 9、优化样本处理和保存过程，保证患者利用生物标志物所获得检测结果的安全性和准确性。
- 10、制定合理的生物标志物临床实践指南。 (许丽)

## 澳大利亚科学院发布干细胞科学路线图

3月21日，澳大利亚科学院发布了《干细胞改革：澳大利亚的经验和必要性》报告（以下简称报告）<sup>20</sup>，阐述了干细胞科学的未来方向，并在促进基础和应用研究、推进临床转化、公众期望和监管等方面提出了建议。

报告根据干细胞科学的未来方向绘制了澳大利亚干细胞科学路线图：在健康产业方面，细胞平台和细胞治疗这两个被广泛投资的方向有望取得成果。干细胞平台研发逐步发展，有望在疾病和人类发育模型、新型诊断技术、新药筛选、个体化药物毒理分析和用途开发、减少对动物模型需求等方面获得应用。利用干细胞开发安全有效的细胞治疗仍需要一定的时间和投入，未来该技术可应用于包括通过细胞3D结构组装构建工程多细胞组织；构建修正基因缺陷或增加功能的工程细胞，以改

---

<sup>20</sup> Early career researchers launch roadmap for Australian stem cell science. <https://www.science.org.au/news-and-events/news-and-media-releases/early-career-researchers-launch-roadmap-australian-stem-cell>

善细胞治疗的安全性和功效；开发细胞生物制品和相关医疗器械；面向个性化和大众化医疗的细胞疗法等。

此外，干细胞也将应用于农业、畜牧业和纺织业等。利用干细胞技术可生产多种非人生物制品，用于医疗器械和工业材料的制造，如利用干细胞培养的海绵动物细胞制造硅基玻璃样材料。

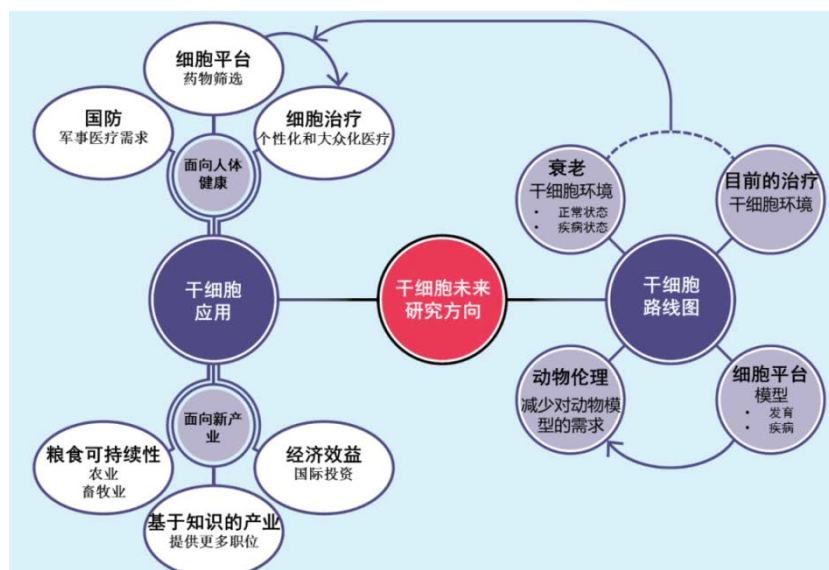


图1 干细胞科学路线图

同时，报告针对澳大利亚干细胞科学发展提出了建议：

1、增强澳大利亚在干细胞研究的能力和竞争力：推动包括临床转化在内的人才培养、促进跨学科合作、建立加速临床转化中心。

2、资助干细胞未来发展：将干细胞研究设为国家优先研发领域，为建设可持续发展的人才队伍创造环境。

3、增强对干细胞科学和再生医学的认识和理解：提高社区民众对干细胞科学的认识和参与，创建支持干细胞研究的社区，帮助避免一些未经证实的细胞治疗风险；界定专业卫生人员利用干细胞进行医疗实践的边界，使之既符合医疗和研究标准，又能够被公众接受。

4、确保严格的监管和标准。

（苏燕）

## 美国 NSF 与 NIFA 联合推进植物与生物互作研究

3月8日,美国国家科学基金会(NSF)宣布名为植物-生物互作(The Plant-Biotic Interactions, PBI)的新研究项目开始招标<sup>21</sup>。该项目将由 NSF 和美国国立食品与农业研究院(NIFA)共同支持和管理,开展植物与病毒、细菌、卵菌、真菌、植物和无脊椎共生体、病原体和害虫之间的互助和对抗作用的研究,经费预算为1450万美元。PBI项目将重点加强对现存和新兴模型和非模型系统、农业相关植物的研究,通过对植物-生物互作的基础研究发现可用于农业实践的机理和方法。

PBI项目的研究领域包括基础理论及相关机理,后者重在探索农业实践中支配植物-生物互作的机制。项目必须具备基础生物学方法和/或相关的农业基础和应用前景,适用于包括共栖、互利、寄生和寄主-病原相互作用等所有共生类型。研究的重点包括植物宿主、它的病原体、害虫或共生体、以及它们之间的相互作用或植物相关微生物组功能的生物学。研究这些复杂关系的开端、传输、保持和产出的动力学,包括物种之间的代谢相互作用、免疫识别和发信号、宿主共生体的调控、相互应答,以及例如花粉-雌蕊等自我或非自我识别机理。总的来说,这些研究将加深人们对介导植物与生物体之间相互作用的基础过程的了解,并通过这些相关基础知识来推进农业技术的发展。

研究方法包括基因和基因组应答、细胞信号、营养和代谢作用、发展过程等。此外,该项目还将支持病根瘤菌-豆科共生等高级系统等病原植物和它们的宿主的信号识别,以及如花粉-雌蕊相互作用下游过程等的识别研究。PBI项目还支持免疫功能,例如模式和效应物驱动的免疫性;在调控免疫应答中表观遗传学过程的作用;免疫的生理调节;活性氧族的作用;免疫引发的系统获得抗病性等领域的研究。(郑颖)

---

<sup>21</sup> Plant-Biotic Interactions. <http://www.nsf.gov/pubs/2016/nsf16551/nsf16551.htm>

## 欧美相继启动植物遗传资源的保藏与复活研究

3月1日,欧盟宣布启动“地平线2020”计划的一个新项目 G2P-SOL,目标是组建一个全球性研究联盟来保存和复活茄科四大植物番茄、马铃薯、辣椒和茄子的基因资源,并予以 690 万欧元的经费资助<sup>22</sup>。目前已有分属四大洲的 19 家(整体)和 20 家(分支)研究机构加盟该项目,项目为期 5 年。G2P-SOL 涉及的主要研究领域包括:(1)定义和保存用于作物改良的基因池;(2)生成和分析表型和基因组数据以及它们在基因库中的联系;(3)丰富育种和种子库资源;(4)培养专业人才、开展学术交流和扩大公众影响。首先,G2P-SOL 将从储藏在世界各地的“基因库(genebank)”中收集 4 种植物成熟种子成千上万的基因信息,绘制出这些藏品的首份“遗传学蓝图”和基因多样性目录。其次,将在该目录的基础上形成包含代表每个登记物种可控数量的“核心藏品”,这将加深人们对全球基因池中的基因特征的了解。

3月8日,《自然》新闻报道了美国将利用存储的 500 万颗种子开展物种复活研究<sup>23</sup>。与大多数旨在保护生物多样性的种子库不同,由美国自然科学基金会(NSF)资助的“项目基线(Project Baseline)”项目的目的是对植物正在如何进化以响应气候变化和环境退化进行精确对照研究。这些种子采集自遍及美国大陆的 250 个地区,并正被存储在美国科罗拉多州柯林斯堡的一间零下 18 摄氏度的地下室中。科学家曾通过观察在不同地区类似物种的差异或对不同时段同一地区进行对比研究,来了解物种在各种压力例如气候变化下的进化情况。但这些研究很难区分这些进化结果是否仅为植物单体应对环境产生的变化。而“项目基线”项目将允许科学家使用存储的种子复活后与经进化后的植物并排

---

<sup>22</sup> New Horizon 2020 project G2P-SOL: A global research alliance to preserve and revive the genetic resources of Solanaceous crops. [http://cordis.europa.eu/news/rcn/131654\\_en.html](http://cordis.europa.eu/news/rcn/131654_en.html)

<sup>23</sup> Five million US seeds banked for resurrection experiment. <http://www.nature.com/news/five-million-us-seeds-banked-for-resurrection-experiment-1.19521>

生长,这样就可以把在同等条件下的任何差异都归因于进化。 (郑颖)

## 英国宣布合成生物学战略计划 2016

2月24日,英国商务、创新和技能部部长宣布《生物经济的生物设计-合成生物学战略计划 2016》报告<sup>24</sup>。该战略计划由合成生物学领导理事会(Synthetic Biology Leadership Council, SBLC)提出,旨在依托英国的基础研究能力加速合成生物学的商业化。

该战略的目标是在2030年前促进英国合成生物学市场规模扩大至100亿英镑,重点制定五大领域战略:(1)加速生物设计技术和设施的工业化和商业化,通过加大产业投入和转化,促进生物设计技术提升和设施建设。(2)使创新渠道的能力最大化,继续研究和开发平台技术,提高生产效率和开启未来机会。(3)建设生物设计产业的专家队伍,通过教学和培训来提升生物设计技术水平和推广技术应用。(4)完善产业支撑环境,保障管理规章制度体系符合产业需求和利益相关者的期望。(5)在国内和国际伙伴中建立合成生物学社区。

报告预测了合成生物学的未来发展机遇:

1、合成生物学成为一种“平台技术”。一个多世纪以来,工业生产受控于化石基原料的转化效率。19至20世纪合成生物学技术的发展为运用这些原料创造新的工业方法和产品提供了“平台技术”。合成生物学将为创建21世纪多类型生物基原料生产和运用工业过程、生产多样性产品、和开发扩大生物经济规模的创新方案提供有力支撑。

2、从模拟到数字生物设计。随着特殊用途底层平台技术的开发,人们可以通过计算机辅助系统远程自动管理“设计-创建-测试-学习”核

---

<sup>24</sup> Biodesign for the Bioeconomy UK Synthetic Biology Strategic Plan 2016. [https://connect.innovateuk.org/documents/2826135/31405930/BioDesign+for+the+Bioeconomy+2016+DIGITAL+updated+21\\_03\\_2016.pdf/d0409f15-bad3-4f55-be03-430bc7ab4e7e](https://connect.innovateuk.org/documents/2826135/31405930/BioDesign+for+the+Bioeconomy+2016+DIGITAL+updated+21_03_2016.pdf/d0409f15-bad3-4f55-be03-430bc7ab4e7e)

心科研循环。“高水平”语言的开发与采用将引导所需操作系统技术转变为更加方便非专业人员访问，较基于“设计-创建-测试-分析”过程的底层系统更易获得产出。这种向“生物设计”转化的简单系统已经实现，未来目标将是开发更加复杂的系统。

3、提供创新通道。合成生物学最初仅为一个实践选项，但随着其能力的持续提升，它必将在支撑研究基础，开发必须支柱工具和技术，保持对全球机遇的快速响应，同时在促进 2012 年路线图所提到的研究与创新过程中发挥重要作用。

4、继续发展未来生物经济。合成生物学为应对生物经济、健康、化学品、先进材料、能源、食品、安全和环境保护等关键问题提供了快速解决途径。该战略的目标是至 2030 年合成生物学基础产业即支撑技术的商业规模达到 100 亿英镑。

5、开发应用效益。合成生物学可为解决现有技术难以破解的问题提供新途径。例如，设计出新品种的酶可用于廉价、可持续性的原材料生产高价值的香水成分；弱化的细菌菌株用作新型疫苗递送载体；用于昆虫控制的新环境友好解决方案已进入测试阶段，这将有助于农业害虫和人传染性疾病如登革热等的防治。此外，合成生物学技术还被用于开发生物传感器来提高诊断和生物过程的效率。

6、将企业与研究创新联系起来。相关利益者和未来潜在市场价值将对研究主题产生持续影响，并激发创新应用的开发。 (郑颖)

## 空间与海洋

### 欧洲科学基金会等联合发布欧洲首个《宇宙生物学路线图》

欧洲科学基金会（ESF）网站 3 月 21 日发布了由 ESF、欧洲宇宙生物学研究网络、德国宇航中心（DLR）等多个机构共同研制完成的欧

洲首个《宇宙生物学路线图》（AstRoMap），确定了未来 10-20 年欧洲在宇宙生物学领域的五大研究主题及其关键科学目标，并提出了实现这些科学目标的具体路径（表 1）。

路线图研究团队强烈建议欧盟采纳该路线图，并将其视为提升欧洲在空间科学和探索领域的国际地位和吸引力的一大机遇。同时研究团队还建议成立由欧洲主要资助组织资助的泛欧洲宇宙生物学协调机构或虚拟研究院，以便对上述 5 大跨学科研究主题提供相关支持<sup>25,26</sup>。

表 1 《宇宙生物学路线图》确定的研究主题和关键科学目标

研究主题	关键科学目标
行星系统的起源和演化	<p>评估原行星、恒星盘的元素和化学图景：了解恒星中的金属丰度；改进原行星盘（protoplanetary disc）生成和演化的化学模型；提高对与宿主恒星相关的周星盘（circumstellar discs）演化的认识；确定从分子云到恒星-行星系统演化过程中关键分子（如水、氧）的化学历史；将星盘流体力学和结构与化学过程联系在一起</p> <p>在行星形成、动力学演化、水/有机物输送到地球和其他行星/卫星方面，更好地理解太阳系：更好地理解从星子到行星和卫星的转变过程；更好地理解“年轻”太阳系的动力学演化；改进撞击过程中关键分子得以幸存和/或产生的模型；识别可在一个系统中重新分配关键材料的动态过程；更好地理解撞击事件对地球和其他星体生命起源的影响；更好地确定太阳系形成以及水/有机物被运抵地球的时间线；解释太阳系演化与地球生命起源之间的时间关系</p> <p>更好地理解系外行星系统的多样性和宜居环境的演化情况：更好地理解导致系外行星结构多样性的动力学机理并评估它们如何影响宜居性；确定生物标志物和其他有前途的检测方法；对系外行星的研究将如何帮助提高对太阳系形成过程的理解</p>
空间中有有机化合物的起源	<p>深化对非生命有机物的多样性和复杂性的理解：研究空间环境下有机物形成的机理和演化机制；更好地理解催化剂在有机物形成过程中的作用</p> <p>更好地理解在多种物理环境的共同作用下（如温度变化、高能粒子、光子以及太阳风辐射等），太阳系天体（包括早期地球）上非生命有机物的分子演化</p> <p>理解自发产生的无机物（有机物）自组织过程在分子演化中的作用：识别并对新型自发产生的自组织无机和有机系统的结构进行表征；确定自发产生的自组织系统的机理以及它们在生命产生前生物有机分子合成中的作用</p>

<sup>25</sup> AstRoMap European Astrobiology Roadmap. <http://online.liebertpub.com/toc/ast/16/3>

<sup>26</sup> AstRoMap Roadmap. <http://astromap.esf.org/astromap-roadmap.html>



## 欧俄合作发射火星生命探测任务

地球上水-岩-碳相互作用、有机物生成以及如何逐步演化为生命	更好地表征和理解地球和月球地质环境中新型水-岩-碳的动态氧化还原反应 更好地表征和理解过渡金属在地质有机化学 (geoorganic chemistry) 中作为电子源和催化剂的作用 更好地表征和理解现代热液喷口中的碳还原过程 更好地表征和理解碳从空间进入地球带来的水热改性 (hydrothermal modification) 更好地理解分子自组织、高阶组织、以及细胞样组织在生命起源中的作用
生命和宜居性	拓展对地球生命多样性、适应性和边界条件的理解：探索地球生命的多样性 研究生物相互作用和系统生态学 拓展对生命和宜居性一般原则的理解 评估地外环境（火星、木星/土星冰月、系外行星等）的宜居性：确定和研究可能生存在假定的地外栖息地上的相似地球生命；确认模拟行星环境、实验室环境以及空间环境下生命生长和生存的极限；研究合成生物学用于未来探索任务的潜力；为行星保护行动提供基础数据
有助于开展生命探测的生物标志物的研究	区分生命和非生命：生物学背景；环境背景；原位 (In situ) 研究 通过确定能量来源、氧化还原对 (redox couple) 以及光化学反应，来追踪能量：从地质学和矿物学以及大气两个角度开展研究 基于观测数据，评估不同行星环境（从微观尺度到行星尺度）下生命存在的可能性：超级地球：大气成分的作用；围绕冷却恒星 (M 型/K 型矮星) 的超级地球；同一位置的地质学图像及光谱数据 更好地理解生物标志物集群 (biosignature assemblage) 随时间的演化和维持情况

(王海名)

## 欧俄合作发射火星生命探测任务

俄罗斯国家航天集团公司 (ROSCOSMOS) 网站报道, “火星生命探测计划 2016 任务” (ExoMars-2016) 于 3 月 14 日成功发射<sup>27</sup>。“火星生命探测计划” (ExoMars) 是 ROSCOSMOS 与欧洲空间局 (ESA) 合作开展的火星探测计划, 将分两个阶段实施, 计划的最优先科学目标是确定火星上是否曾经存在生命, 并为 2020 年代实施火星采样返回做

<sup>27</sup> Роскосмос. Exomars-2016 - Российские Средства Выведения Отработали Штатно. <http://www.roscosmos.ru/22031/>

技术准备<sup>28</sup>。

ExoMars-2016 任务包括两个组件：示踪气体轨道器（TGO）和进入、下降和着陆演示模块（Schiaparelli）。两个组件将于 10 月 16 日实施分离，随后 10 月 19 日 Schiaparelli 进入火星大气层，TGO 进入火星轨道<sup>29</sup>。

ExoMars-2016 的科学目标是：利用 TGO 研究火星气候和大气组成、大气中甲烷含量及其分布；通过 TGO 研究火星火山活动的可能性，测量火山气体在大气中的含量；利用 TGO 研究火星表层水的分布量；利用 Schiaparelli 研究火星内部结构和气候；确认火星表面条件理论上是否适于生命存在；勘察着陆区；监测火星辐射环境。

TGO 主要任务是监测火星大气中的甲烷，绘制高分辨率火星表层水的分布量地图，并为 ExoMars 任务的第二阶段做准备。TGO 将于 2017 年 12 月开始执行科学任务，于 2022 年 12 月结束运行。TGO 携带 4 台科学仪器：（1）火星天底和掩星发现（NOMAD），包括 2 个红外和 1 个紫外光谱仪，通过太阳掩星和直接的反射光天底观测对甲烷等多种大气成分进行高灵敏度探测；（2）彩色立体表面成像系统（CaSSIS），具有 5 米/像素的高分辨率，能够获得宽刈幅的彩色立体图像，了解 NOMAD 和大气化学套件（ACS）探测到的示踪气体源头或汇集处的地质和动态情况；（3）ACS，包括 3 个红外设备，研究火星大气的化学性质和结构，补充 NOMAD 的观测；（4）精细分辨率超热中子探测器（FREND），可测绘从表面至地下 1 米深的氢，揭示近表面的水冰沉积情况。此外，NASA 为 TGO 提供了用于通讯中继服务的超高频 Electra 无线电设备。

---

<sup>28</sup> The Exomars Programme 2016-2018. <http://exploration.esa.int/mars/46048-programme-overview/>

<sup>29</sup> ESA PR 07-2016: Exomars On Its Way To Solve The Red Planet's Mysteries. <http://exploration.esa.int/mars/57619-exomars-on-its-way-to-solve-the-red-planets-mysteries/>

Schiaparelli 主要任务是测试火星表面软着陆技术，计划在火星表面运行数日，并在穿越火星大气层过程中收集数据。Schiaparelli 携带 5 台科学仪器：（1）火星表面尘埃表征、风险评估和环境分析仪（DREAMS），包括 6 个传感器，分别测量风、湿度、压力、温度、大气透明度和大气起电；（2）进入和着陆过程中的火星大气研究和分析（AMELIA），根据 Schiaparelli 的工程数据计算其轨迹并由此分析大气条件；（3）气动热和辐射计组合传感器设备包（COMARS+），监测在进入和下降过程中 Schiaparelli 外表面的温度、压力、热通量等变化情况；（4）下降照相机（DECA），将在着陆过程中对着陆点进行拍摄；（5）着陆-漫游激光后向反射镜仪器研究（INRRI），是一个激光后向反射镜紧凑阵列，安装于 Schiaparelli 朝向天顶方向的表面，可以作为未来火星轨道器通过激光定位 Schiaparelli 的标靶。

另据塔斯社 3 月 13 日报道，ROSCOSMOS 总经理伊戈尔·卡马洛夫在发射前举行的新闻发布会上表示，ExoMars 计划的第二阶段可能推迟至 2020 年实施。目前双方正就此问题进行讨论，但还未做出决定<sup>30</sup>。

（范唯唯 韩淋）

## 最新深海声重力波理论将用于开发海啸预警系统

2 月 29 日，《流体力学》（*Journal of Fluid Mechanics*）杂志刊登文章《三元声重力波交互共振》<sup>31</sup>，报道了麻省理工学院的研究人员对海洋声重力波基础理论的研究成果。研究首次发现了海洋表面重力波和声重力波之间的关系，提出了一套非线性理论方程，得出两个表面重力波相遇共振，会释放 95% 的初始能量，并形成声重力波，携带部分能量向

---

<sup>30</sup> Роскосмос: второй этап миссии "ЭкзоМарс" может быть перенесен на 2020 год. <http://tass.ru/kosmos/2734555>

<sup>31</sup> On resonant triad interactions of acoustic-gravity waves. <http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FFLM%2FFLM788%2FS0022112015007211a.pdf&code=1b3b8d89c994c480a22b52fd9ff5084a>

更远、更深处传播，从而揭示了来自大气、太阳、风和海洋上方的能量可以驱动深海波动的原因。该成果还将被用于设计一套基于监测声重力波来预报海啸的全新海啸预警系统。

研究发现，在海洋表面广泛存在着声重力波，其源于海洋表面重力波。研究提出了一个全新波动方程，建立了表面重力波和声重力波的关系模型。基于新的波动方程，研究人员分析了 3 个表面重力波和 1 个声重力波之间的相互作用。计算表明，如果 2 个表面重力波流向相同，并且频率和振幅相似，当他们相遇时，彼此能量的 95% 可被转换为声重力波，这种波动的能量取决于初始的表面重力波的振幅和频率。即使表面重力波以短脉冲的形式传播，其仍有 20% 的能量传至声重力波。(刘文浩)

## 欧盟委员会发布欧洲极地研究的优先目标

过去几十年来，极地地区的快速变化对全球气候和社会产生显著影响，为此，欧盟委员会在 2015 年 5 月启动了一项为期 5 年的合作和支持行动——“欧盟极地网络—连接科学和社会”，为了推进该行动中的“南北极综合研究计划”的开展，2016 年 3 月，欧盟委员会确定了欧洲极地研究 12 个领域的优先目标<sup>32</sup>：

1、极地气候系统。海洋和大气中关键的物理和化学过程；海洋-大气-冰川之间关键的相互作用；提升极地气候和全球气候的预报和预测水平；极地气候变化对低纬度地区的影响。

2、冰冻圈。控制极地冰川和冰原的关键过程及其对全球海平面上升的影响；全球气候变化背景下，地面永久冻土和海底永久冻土的变化；极地气候系统内浮冰的物理和化学交换及相互作用。

3、固体地球。形成极地地区的地质动力和地质热力作用；极地地

---

<sup>32</sup> Priorities\_in\_polar\_research\_public\_consultation. <http://www.eu-polar.net.eu/project-themes/polar-research-for-science-and-society/public-consultation-on-research-priorities.html>

区的历史地质过程；关键矿物的分布；火山活动对全球大气和冰川稳定性的影响。

4、古气候和古环境。古气候纪录中蕴含的极地气候和环境状况信息；利用模拟资料和代用资料了解海洋-大气-冰川之间关键的相互作用和全球遥相关作用；利用关键地质时期（如间冰期、上新世）的极地纪录了解全球气候变化并提升预测水平。

5、天文学、天体物理学和空间学。量化、预测和管理极端空间天气事件对卫星、飞船和地面设施的风险；利用极地地区的纪录和观测（比如陨石）了解太阳系的起源和演化；太阳对地球大气层的控制作用。

6、人类影响。自然和人为产生的污染物对极地地区的影响及未来变化情景；极地地区的温室气体和气溶胶的源、汇、动力因素和影响；海洋酸化对极地海洋和海岸生态系统的影响。

7、极地生态系统和生物多样性。极地食物网的长期变化；极地生态系统适应未来气候变化的方式；极地生态系统对人为和自然影响的脆弱性。

8、资源可持续管理。极地地区自然资源的安全利用与可持续管理；环境变化对食物资源和食物安全的影响；极地开采活动的驱动因素、开采状况、必需条件及开采后果；极地海洋作业活动的开展方式；极地地区对“蓝色增长”（blue growth）和低碳能源转变的贡献。

9、人类、社会和文化。维持极地地区的社会、文化和历史遗产的方法；社会-经济可持续以及教育活动的作用；全球化和当地居民权利认知对北极地区社区的影响；适应社会-经济系统变化的挑战和应对策略；评估和了解极地地区对全球经济、环境和政治的重要性。

10、健康和福利。保护北极地区居民健康的方法；当前和未来北极社区污染物的健康影响；改善北极地区居民心理健康状况的方法。

11、国际关系和法律维度。不同层次的政治发展水平对极地地区的影响；国际资源管理机制适应极地变化的方式；深入认识极地地区的治理措施；通过国际合作加强极地研究和观测系统建设。

12、新技术。在恶劣的极地环境中实现技术可持续发展，如自动系统、小型感应器、沉积物和冰芯钻探技术以及船舶降噪技术等；通过技术和设施途径减少能源消耗；提升极地地区的通讯和数据传输能力；极地地区技术和知识的商业应用。 (刘燕飞)

## 科学家指出未来海洋动物活动研究的 14 个关键问题

3月,《生态与进化动态》(*Trends in Ecology & Evolution*) 期刊发表一篇题为《海洋巨型动物活动生态学关键问题》的文章,对未来海洋生态运动学的发展进行了阐述<sup>33</sup>。

该研究由澳大利亚海洋研究所科学家主导,综合了包括澳大利亚、美国、英国、加拿大、日本和法国等研究团队40多个从事动物信息跟踪记录的海洋巨型动物专家的意见。得到的未来研究问题主要反映了目标明确的研究需求以及研究主题敏感度。

研究得到的海洋巨型动物未来的研究问题包括:(1)在看似复杂的运动模式中,是否存在简单的规则?以及在物种间的迁徙,是否存在寻常的驱动力?(2)学习和记忆,以及先天行为如何影响运动模式(包括个体变化)?(3)社交互动在多大程度上影响运动模式?(4)掠食者的分布如何影响海洋动物的运动迁徙?(5)海洋动物需要什么样的感官信息以确定掠食者、同伴和周边环境?(6)动物的运动迁徙数据是否能够提供海洋大型动物在生态系统中的角色信息?(7)物理环境如何影响海洋动物的运动迁徙?(8)气候变化如何影响动物活动迁徙?

---

<sup>33</sup> Key Questions in Marine Megafauna Movement Ecology. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169534716000604>

(9) 如何在个体和群体尺度上评估生物信息标记跟踪的风险、后果和益处? (10) 如何将生理学内容整合到追踪研究中, 已获得更加综合的运动和行为图景? (11) 长途的迁徙运动的主要驱动因素是什么? (12) 掠食风险如何影响海洋动物的运动迁徙策略? (13) 在全球尺度上, 哪些区域是多个物种的热点地区? (14) 人类活动(航运、渔业、水资源管理)如何影响海洋动物的运动迁徙? (王金平)

## 设施与综合

### 2016-2020 年英国研究理事会战略目标及优先资助领域

3月18日, 英国国家研究理事会(RCUK)发布2016-2020年战略投资规划<sup>34</sup>, 明确了今后5年英国七大研究理事会战略投资方向及优先研究领域。规划强调, 将瞄准未来各领域重大挑战, 继续加大对英国一流研究的支持, 进一步巩固英国科研的国际领先优势, 以此服务和带动国家经济社会发展。本轮战略规划投资总额为120.6亿英镑, 各研究理事会战略投资规划主要内容如表1所列。

表1 2016-2020年英国七大研究理事会战略投资规划主要内容

研究理事会	战略方向及总体目标	优先领域	投资额/ 亿英镑
艺术与人文科学研究理事会 (AHRC)	(1) 支持文化遗产、设计、语言和创意经济等核心领域最具创新性的研究; (2) 推动旨在应对重大社会挑战和促进文化差异性和多样性的理解的跨学科研究; (3) 支持和资助新一代研究生和处于早期职业生涯的研究人员	(1) 设计研究对于政策、创业和公共服务创新的作用; (2) 文化遗产研究; (3) 现代语言学; (4) 民族技艺保护	3.98
生物技术与生物科学研究理事会	(1) 推动生物科学发现, 维护生物科学在英国的全球领先地位; (2) 创建更具适应性、更加安全的未来; (3) 推动生	(1) 农业和粮食安全; (2) 工业生物技术和生物能源; (3) 服务健康的生物	16.47

<sup>34</sup> RCUK Strategic Priorities and Spending Plan 2016-20. <http://www.rcuk.ac.uk/documents/documents/strategicprioritiesandspendingplan2016/>

(BBSRC)	物产业的转型与创建；(4) 培养和吸引生物领域人才；(5) 强化英国作为全球生物领域首选合作伙伴的地位	科学研究	
工程学与自然科学研究理事会 (EPSRC)	(1)支持工程学与自然科学领域卓越研究；(2) 为企业、公共部门和学术机构培养更多的优秀人才；(2) 为新一代研究人员创造良好环境和平台；(4) 提供关键资源吸引各界及国内外研发投资	(1) 先进产品、工艺和技术；(2) 改善人、事物和数据之间连通性的变革性技术；(3) 强化国家基础设施适应力；(4) 促进健康事业	33.87
经济学与社会科学研究理事会 (ESRC)	(1) 面向国家战略需求，为重大社会和经济挑战提供社会科学支撑；(2) 支持高影响、高质量、创新性社会科学前沿研究；(3) 为政府决策和国家公共支出提供科学证据；(4) 支持开展广泛的有关社会问题的合作研究和知识交流；(5) 强化高端及创新性人才培养；(6) 促进国际合作，巩固英国社会科学研究的国际引领地位	(1) 促进生产率提升；(2) 推动宏观经济研究的进步；(3) 心理健康和社会保障；(4) 住房问题研究；(5) 数字时代的生活方式研究	7.10
医学研究理事会(MRC)	(1) 支持卓越医学研究并加强合作，以改善人类健康及其对经济发展的影响；(2) 应对全球最紧迫的卫生健康方面的挑战；(3) 开创新的科学前沿并建立新的研究范式；(4) 通过合作，革新医疗研究、增强创新能力	(1) 传染病研究；(2) 人脑健康及老年痴呆症；(3) 疾病预防；(4) 损伤组织修复	25.14
自然环境研究理事会 (NERC)	(1) 确保自然资源的安全利用，为经济繁荣、人民生活及社会福祉发展提供支撑；(2) 提升环境灾害的适应和恢复能力，以降低生命及财产损失、保护商业及公共基础设施；(3) 预测、减缓并适应人为因素环境及气候变化	(1) 自然资源开发利用；(2) 灾害恢复力；(3) 气候变化；(4) 推动英国经济及创新发展；(5) 提升国家环境科学基础研究实力；(5) 南极研究后勤与基础设施保障	13.07
科学与技术设施理事会 (STFC)	促进重要前沿领域研究、大科学装置和研发中心建设，实现知识、技能、设施和资源的国家和公众利益效应最大化	(1) 推动物理学、核物理学和天文学领域国际一流研究和研究基础设施建设；(2) 强化技术创新和成果转化，支持英国高科技经济增长；(3) 促进英国 STEM 基础研究领域世界一流人才培养	21.00

(张树良 牛艺博 李祯祺)



# 中国科学院科技战略咨询研究院

## 科技动态类产品系列简介

### 《科技前沿快报》：

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

### 《科技政策与咨询快报》：

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

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



# 科技前沿快报

主 办：中国科学院科技战略咨询研究院

---

## 专家组（按姓氏笔画排序）

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

---

## 编辑部

主 任：冷伏海

副主任：冯 霞 陶 诚 张 军 曲建升 房俊民 徐 萍

地 址：北京市中关村北四环西路 33 号，100190

电 话：（010）62538705

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