

# Science & Technology Frontiers

# 科技前沿快报

国家高端智库  
中国科学院

2016年7月5日

## 本期要目

世界主要国家能源转型战略新动向及对我国的启示

全球转基因作物安全与监管新动向

美国西蒙斯基金会资助建立西蒙斯天文台搜寻原初引力波

美国发布国家微生物组计划

世界卫生组织和联合国粮农组织发布报告称草甘膦不致癌

美国空军发布 2016-2036 小型无人机系统飞行计划

2016年

总第 025 期

第 07 期

# 目 录

## 深度关注

- 世界主要国家能源转型战略新动向及对我国的启示 ..... 1
- 全球转基因作物安全与监管新动向 ..... 6

## 基础前沿

- 美国西蒙斯基金会资助建立西蒙斯天文台搜寻原初引力波 ..... 10
- 人工智能助力化学研究 ..... 11
- NASA 日地探测任务首次成功观测到磁重联现象 ..... 12

## 能源与资源环境

- 美国科学院提出航空低碳推进动力与能源系统优先研究议程 ..... 13
- DOE 太阳能计划中期评估报告确定未来五年机遇与挑战 ..... 14
- DOE 推进太阳能发电大规模并网解决方案开发 ..... 16
- 日本 NEDO 启动革新型动力电池实用化技术开发 ..... 17
- 美国 USGCRP 报告评估气候变化对美国人体健康的影响 ..... 18
- 欧盟地平线 2020 计划资助气候变化适应研究 ..... 20
- 麻省理工学院研究团队利用地震数据监测冰盖融化 ..... 21

## 信息与制造

- 美国 NITRD 公布 2017 财年新增信息技术研发方向及重点 ..... 22
- 美国 DARPA 将支持研发能追踪和分析黑客活动的新算法 ..... 24
- 美国机构开展数字制造与设计主题项目研究 ..... 24
- 欧洲绿色汽车计划影响与技术进展回顾 ..... 25
- 英国 EPSRC 资助制造工艺量化研究 ..... 27

## 生物与医药农业

- 美国发布国家微生物组计划 ..... 28
- 世界卫生组织和联合国粮农组织发布报告称草甘膦不致癌 ..... 29
- 荷兰报告称 NGS 可作为一种转基因植物分子检测的新技术 ..... 30
- 欧洲科学家建议蜜蜂健康和可持续授粉未来重点资助方向 ..... 31
- 美国发布精准医学计划数据安全政策指导原则与框架 ..... 32
- 英国皇家植物园发布首份全球植物现状评估报告 ..... 33
- 美国研究人员开发脑细胞蛋白质定位新方法 ..... 35

## 空间与海洋

- 美国空军发布 2016-2036 小型无人机系统飞行计划 ..... 36
- “NASA 创新先进概念”计划公布 2016 年第二阶段资助项目 ..... 38
- 加拿大渔业与海洋局发布新的科学投资计划 ..... 39

## 设施与综合

- 美国 DARPA 展示 60 余项服务国家安全的战略项目 ..... 40
- 英国三个研究理事会发布 2016-2020 年战略执行计划 ..... 42
- 丹麦制定 2015-2020 年研究基础设施路线图 ..... 46
- 美国 NOAA 主要预报模式升级到 4D 模式 ..... 48

## 深度关注

### 世界主要国家能源转型战略新动向及对我国的启示

当前全球能源领域正在经历战略和结构变革期，呈现出能源体系绿色低碳演变、能源供需格局深刻调整、能源价格持续低位震荡、能源地缘政治环境趋于复杂、气候履约刚性约束增强、新一轮能源技术革命兴起等趋势。变革传统能源开发利用方式、推动新能源技术应用、构建新型能源体系成为世界能源发展的方向。从长期来看，未来能源发展必将从资源依赖型模式向科技创新驱动型模式转变，对新能源技术垄断和产业链上游掌控能力的竞争将形成新的游戏规则。

世界主要国家均把清洁能源技术视为新一轮科技革命和产业革命的突破口，近年来基于国际国内形势变化、自身能源结构特点，积极实施和适时调整了作为顶层指导的中长期能源科技战略，以重大计划项目为牵引调动社会资源持续投入，并不断优化改革能源科技创新体系以增强国家竞争力和保持领先地位，从而降低能源创新全价值链成本。在能源危机和气候变化成为国际主流议题的大背景下，“化石能源清洁化，低碳能源规模化，终端用能高效化，能源系统智能化，能源来源多元化，技术变革全面深化”的整体思路已成为主要国家能源转型战略的核心内容。本文梳理了 2015 年以来美国、欧盟、日本和德国能源转型战略的新动向和新趋势，并提出了对我国的有益启示。

#### 一、美国：四年度能源技术评估聚焦未来研发应用新机遇

美国的能源革命具有非常规油气强势崛起、可再生能源规模不断扩大以及能源效率不断提升等典型特点，已成功使其由传统的能源进口大国转变为能源出口国，实现能源独立的梦想日渐成真，为美国重振制造业和实体经济提供强劲动力，并对就业增长、贸易平衡、能源安全和外

交战略等产生了广泛的积极影响。奥巴马政府通过制定《全面能源战略》及配套行动计划、设立先进能源研究计划署和能源创新中心等新型能源研发创新平台来支持变革性能源技术开发和有效整合产学研各方资源，推动清洁能源技术革命和产业升级转型。2015年9月，美国能源部发布新的《四年度技术评估》<sup>1</sup>报告揭示了联邦政府对未来能源科技投入重点的考量。评估报告指出，能源发展呈现出各领域交叉汇聚，能源来源、载体和利用多元化，能源效率全面提高，融合理论预测、计算仿真和高通量实验能力设计新型能源系统等四大基本趋势，未来的研发应用新机遇存在于以下7个领域：电力系统现代化，先进清洁发电技术，提高建筑能效，提高先进制造业能效，清洁燃料多元化，先进清洁交通系统以及能源与水资源、材料、储能等领域交叉技术。

### 二、欧盟：升级版战略能源技术计划开展研究与创新优先行动

欧盟率先构建了面向2020、2030和2050年各阶段可持续、前瞻性的能源气候战略框架，以此推进能源及相关产业的绿色转型，带动欧盟产业调整及经济增长。2014年新一届欧盟委员会上台后全面实施能源联盟战略，旨在全面提升欧洲能源体系抵御能源、气候及经济安全风险的能力，建立安全、可持续和有竞争力的低碳能源体系。作为关键举措之一，欧盟委员会于2015年9月公布了升级版战略能源技术计划（SET-Plan）<sup>2</sup>，将研究与创新置于低碳能源系统转型的中心地位。升级版SET-Plan改变以往单纯从技术维度来规划发展，将能源系统视为一个整体来聚焦转型面临的若干关键挑战与目标，以应用为导向打造能源科技创新全价值链，围绕可再生能源、智能能源系统、能效和可持续交

---

<sup>1</sup> DOE. 2015-09-10. Quadrennial Technology Review 2015. <http://www.energy.gov/sites/prod/files/2015/09/f26/Quadrennial-Technology-Review-2015.pdf>

<sup>2</sup> European Commission. 2015-09-15. Towards an Integrated Strategic Energy Technology (SET) Plan: Accelerating the European Energy System Transformation. [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/I\\_EN\\_AC T\\_part1\\_v8\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/I_EN_AC T_part1_v8_0.pdf)

通 4 个核心优先领域以及碳捕集与封存和核能两个适用于部分成员国的特定领域，将开展十大研究与创新优先行动：开发高性能可再生能源技术及系统集成，降低可再生能源关键技术成本，开发智能房屋技术与服务，提高能源系统灵活性、安全性和智能化，开发和应用低能耗建筑新材料与技术，降低工业能耗强度，推动交通电气化，促进替代燃料的应用，加强碳捕集、利用与封存技术应用，提高核能系统的安全性和利用效率。

### 三、日本：压缩核能发展新能源掌控产业链上游

日本能源科技创新战略秉承了“技术强国”的整体思路，重点放在产业链上游的高端技术，依靠对产业链的掌控和影响使日本的能源技术产品和能源企业在这个世界上占据最大份额，以此促进经济发展。在经历福岛核事故之后，日本在能源科技发展重点上有较大调整，2014 年制定新的《能源基本计划》<sup>3</sup>指出未来发展方向是压缩核电发展，举政府之力加快发展可再生能源，以期创造新的产业。2016 年 4 月，日本相继公布了能源中期和长期战略方案：一份是经济产业省发布面向 2030 年产业改革的《能源革新战略》<sup>4</sup>，从政策改革和技术开发两方面推行新举措，确定了节能挖潜、扩大可再生能源和构建新型能源供给系统这三大改革主题，以实现能源结构优化升级，构建可再生能源与节能融合型新能源产业。另一份是日本政府综合科技创新会议发布面向 2050 年技术前沿的《能源环境技术创新战略》<sup>5</sup>，主旨是强化政府引导下的研发体制，通过创新引领世界，保证日本开发的颠覆性能源技术广泛普及，实现到 2050 年全球温室气体排放减半和构建新型能源系统的目标。技

---

<sup>3</sup> Ministry of Economy, Trade and Industry. 2014-04. Strategic Energy Plan. [http://www.enecho.meti.go.jp/en/category/others/basic\\_plan/pdf/4th\\_strategic\\_energy\\_plan.pdf](http://www.enecho.meti.go.jp/en/category/others/basic_plan/pdf/4th_strategic_energy_plan.pdf)

<sup>4</sup> エネルギー革新戦略を決定しました. <http://www.meti.go.jp/press/2016/04/20160419002/20160419002.html>  
エネルギー革新戦略（概要）. <http://www.meti.go.jp/press/2016/04/20160419002/20160419002-1.pdf>

<sup>5</sup> 「エネルギー・環境イノベーション戦略（案）」の概要. <http://www8.cao.go.jp/cstp/siryo/haihui018/siryo1-1.pdf>

术创新战略确定了日本将要重点推进的五大技术创新领域，包括：利用大数据分析、人工智能、先进传感和物联网技术构建智能能源集成管理系统，创新制造工艺和先进材料开发实现深度节能，新一代蓄电池和氢能制备、储存与应用，新一代光伏发电和地热发电技术，以及二氧化碳固定与有效利用。

#### 四、德国：国家级能源研究计划引领实现能源转型战略

德国一贯坚持以可再生能源为主导的能源结构转型，经过多年的政策激励和研发支持，在可再生能源技术和装备制造方面的实力位居世界前列。福岛核事故后，德国政府率先提出了全面弃核的能源转型战略<sup>6</sup>，把可再生能源和能效作为两大支柱，并以法律形式明确了可再生能源发展的中长期目标，到 2050 年可再生能源电力占比要达到 80%<sup>7</sup>。在科技层面为支持能源转型战略，2011 年实施的第六次能源研究计划<sup>8</sup>将可再生能源、能效、储能、电网技术作为战略优先推进领域。而为了从系统层面推动能源转型解决方案，德国联邦教研部于 2016 年 4 月公布了未来 10 年投资 4 亿欧元“哥白尼计划”的具体方案<sup>9</sup>，这是德国为促进能源转型开展的最大规模的科研资助行动，来自德国 230 家学术界和产业界机构将参与其中，着重关注四大重点方向，每个方向均组建一个产学研联盟集成优势力量攻关，包括：新的智慧电网架构，转化储存可再生能源过剩电力，高效工业过程和技术以适应波动性电力供给，以及加强能源系统集成创新。

---

<sup>6</sup> Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. 2012-05. Transforming our energy system - The foundations of a new energy age. [https://secure.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/broschuere\\_energiewende\\_en\\_bf.pdf](https://secure.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/broschuere_energiewende_en_bf.pdf).

<sup>7</sup> Deutscher Bundestag. 2012-01-01. Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG) . [https://www.clearingstelle-eeg.de/files/EEG2012\\_juris\\_120817.pdf](https://www.clearingstelle-eeg.de/files/EEG2012_juris_120817.pdf)

<sup>8</sup> Federal Ministry of Economics and Technology. 2011-11. Research for an environmentally sound, reliable and affordable energy supply: 6th Energy Research Programme of the Federal Government. <http://www.bmwi.de/English/Redaktion/Pdf/6th-energy-research-programme-of-the-federal-government,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=en,rwb=true.pdf>

<sup>9</sup> Kopernikus-Projekte für die Energiewende. <https://www.bmbf.de/de/kopernikus-projekte-fuer-die-energiewende-2621.html>

## 五、对比与启示

尽管各国的发展理念、资源禀赋和制度背景不同，但上述发达国家/地区均将能源技术创新放在能源转型战略的核心位置，通过分析其研发重点可以发现三大共性趋势：(1) 在能源供应侧积极开发高效低成本光伏、地热发电、生物能等可再生能源技术，并通过碳捕集与利用降低化石能源碳排放，同时将氢能利用开发作为重要战略储备技术；(2) 在能源需求侧，研发新工艺、新材料并利用自动化控制以及智能能源管理系统提高建筑、工业和交通等行业终端用能效率；(3) 在能源系统集成层面，融合大数据分析、计算机仿真模拟、先进传感器、物联网、储能等技术优化各类能源网络互联，构建新型智能化能源系统。

我国能源发展已进入了消费增长减速换挡、结构优化步伐加快、发展动能转换升级的战略转型关键期，能源生产与消费革命正在不断深化，新兴产业与新业态不断发展壮大，能源技术创新也进入高度活跃期，新兴能源技术正以前所未有的速度加快迭代。主要国家能源转型战略的发展新动向对我国有以下几点启示：

### 1、顶层设计实施科学合理的前瞻性能源转型战略

把握世界能源科技绿色低碳、智能、高效、多元的发展方向，结合国家战略需求，有重点、有步骤调整面向2020、2030和2050年各阶段的能源转型战略，把战略接续油气资源开发、化石能源清洁高效利用、先进安全核能、规模化可再生能源、分布式能源和智慧能源网络作为战略优先方向，适时更新中长期发展战略/行动计划，并利用技术和产业路线图指导技术研发和产业创新。

### 2、着眼于能源科技创新全价值链进行研究体系布局

以应用目标为导向，增加低碳高效新能源技术以及能源系统集成技术的公共研发、示范工程的资源投入，特别关注颠覆性技术前瞻布局，

在高效低成本可再生能源（太阳能为主）、先进核能系统、氢能与燃料电池、能源材料等领域组织筹划新的国家重点研发计划重点专项。

### 3、开展体制机制改革加快建立健全能源科技创新体系

尽快建立能源领域国家实验室，牵头组织优势力量开展重大关键技术集成化创新和联合攻关。在国家层面建立多元化的能源科技风险投资基金，激励高风险、高回报的颠覆性技术开发，利用政府资源投入来撬动民间资本。实施重大能源工程形成国际竞争优势的高端能源技术装备工业体系，在一带一路战略框架下支持更多先进能源技术装备“走出去”。

### 4、建立完善的能源技术和产业发展政策保障体系

深化能源体制机制改革，合理运用政府宏观调控的引导作用，建立健全能源领域相关的法律法规，实施有利于能源技术创新的税收政策，完善能源企业研发费用审计核算方法，充分发挥市场对能源资源配置的决定作用，为能源技术创新、产业发展以及现代能源体系建立营造良好稳定的政策制度环境。

### 5、全民参与助力能源系统转型

能源转型是一个系统工程，需要动员全社会的力量，实施全民节能行动计划，转变能源消费理念，提倡绿色低碳的生活方式，引导居民科学合理用能，鼓励居民参与分布式能源生产，实现能源产销一体化，促进能源生产与消费转型，保障社会经济可持续发展。（陈伟 郭楷模）

## 全球转基因作物安全与监管新动向

自 1996 年商业化种植以来，转基因作物的安全性以及监管等问题一直备受社会关注。2016 年 5 月，美国国家科学院、英国皇家学会、英国独立调查咨询组织（PG Economics）等发布报告以及《自然-生物技术》刊文分析并探讨了转基因作物的生物安全、经济社会影响、监管

方面的经验和前景<sup>10</sup>。本文在总结上述报告的基础上，介绍了转基因作物发展、生物安全、监管体系面临的挑战与调整以及促进公众对话等方面的新动向。

### 一、转基因作物发展迅猛，新育种技术不断涌现

#### 1、转基因作物的发展改变了全球种植业结构和育种产业

转基因作物 20 年来快速发展，促使全球种植业结构和育种产业发生了巨大变化。根据国际农业生物技术应用服务组织（ISAAA）发布的《2015 年全球生物技术/转基因作物商业化发展态势报告》，全球转基因作物不仅覆盖了主要粮食和经济作物，而且种植面积和国家持续增加。目前，全球转基因植物种类近 30 种，包括了大豆、玉米、棉花、油菜、土豆、水稻和小麦等主粮和经济作物。1996-2015 年，全球转基因作物种植国家从 6 个上升到 28 个，种植面积从 170 万公顷上升至 1.797 亿公顷，增长了近百倍。

#### 2、新技术发展迅速，多种育种方法之间的界限越来越模糊

随着分子生物学的不断发展以及对农艺性状遗传基础认识的不断深入，可用于植物育种的技术也越来越多。如包括 CRISPR/Cas9 在内的基因组编辑技术能够补充和扩展现有的遗传改良方法；新兴的组学技术可用于评估转基因和非转基因植物的差异等。这些新技术目前被应用于多种性状的改良，包括耐旱、提高光合作用和氮素利用率、改良营养成分以及抗病虫害等，显著提高了植物遗传改良的精确性、复杂性和多样性。随着技术的不断发展，传统育种、转基因与新技术之间的界限将越来越模糊。鉴于此，美国国家科学院的报告建议，需要在 DNA、RNA、

---

<sup>10</sup> Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects .<http://www.nap.edu/catalog/23395/genetically-engineered-crops-experiences-and-prospects>  
Genetically modified (GM) plants: questions and answers. [https://royalsociety.org/topics-policy/projects/gm-plants/?utm\\_source=social\\_media&utm\\_medium=hootsuite&utm\\_campaign=standard](https://royalsociety.org/topics-policy/projects/gm-plants/?utm_source=social_media&utm_medium=hootsuite&utm_campaign=standard)  
GM crops: global socio-economic and environmental impacts 1996-2014. [http://www.pgeconomics.co.uk/page/42/global-economic-benefits-of-gm-crops-reach-\\$150-billion](http://www.pgeconomics.co.uk/page/42/global-economic-benefits-of-gm-crops-reach-$150-billion)

蛋白质和代谢物等层面建立一个更为全面的植物生物学知识基础，以了解传统育种和转基因育种的作物品种内在的变异范围，以实现利用组学技术评估新作物品种对人体健康、环境的影响以及提高作物的产量与质量。此外，政府还应平衡新育种技术和其他育种方法之间的公共投资，这对缓解全球和地区的粮食短缺风险极为关键。

## 二、转基因作物的安全性及效益被多个权威机构证实

### 1、转基因食品不会对人类健康产生更大风险

美国国家科学院的报告指出，目前没有可靠证据证明食用转基因食品对人体健康带来不良影响。在对转基因和非转基因食品成分分析、动物毒性试验以及流行病学数据等详细检查的基础上，报告认为转基因食品并不会对人类健康产生更高风险。英国皇家学会的报告也提出了相似的结论，认为食用转基因作物是安全的。

### 2、转基因作物增产潜力不明确，与环境问题的关系缺乏证据

美国国家科学院的报告指出，与传统育种相比，转基因作物的增产潜力目前尚不明确。此外，目前也没有发现确凿的证据证明转基因作物和环境问题之间的关系；但报告同时也指出，评估长期环境变化往往很难，且结论复杂。英国皇家学会的报告也认为，作物生产对环境的影响与其是否是转基因无关。

### 3、转基因作物可为生产者带来经济效益，但受多种因素影响

美国科学院报告指出，转基因作物的社会和经济效益取决于植物品种和性状是否适合农场环境，以及转基因作物种子的质量和成本。已有证据表明，种植转基因大豆、棉花和玉米整体而言为生产者带来了经济收益，但具体收益受害虫密度、耕作方法和农业基础设施等的影响。英国 PG Economics 公司的报告指出，2014 年转基因作物种植户平均每公顷耕地增收 100 美元，同时环境也受益于保护性耕作实践、环境无害除

草剂的使用以及转基因抗虫作物替代杀虫剂等措施。

### 三、美国酝酿调整转基因作物监管体系

#### 1、现有监管体系阻碍创新且不适应新技术的发展

美国实行的是以产品为基础、依据产品的用途和特性进行转基因生物安全监管的制度。这种体系认为转基因生物与非转基因生物在安全性方面没有本质的区别，相比基于生产过程的欧盟的生物安全监管制度来说较为宽松。尽管如此，越来越多的学者认为美国转基因作物的监管成本高昂，限制了中小型企业和公共研发机构的创新能力和竞争力。此外，随着新技术的不断发展，美国当前的监管制度也不适应新技术的发展，导致多种新产品的漏管，因此修改现有法规以适应技术发展迫在眉睫。美国 2015 年宣布一项白宫计划，启动更新已有 30 年历史的生物技术法规协调框架，并成立生物技术工作小组协调和处理相关事宜，同时委托第三方机构对转基因产品的未来前景进行独立评估。

#### 2、尊重创新、基于风险是转基因监管的未来改革方向

美国政府要求建立一个能充分协调安全、环境、创新和经济发展等多方面因素的生物安全监管体系。对于转基因法规未来的改革方向，多数学者认为应该是：尊重创新、基于风险，而不是像现在的框架那样基于方法或是由各种东拼西凑的规则组合在一起；采用基于性状的作物品种监管体系；与传统育种的遗传改变类似但却更加精准、作用机制更为明确的产品应该免于监管，除非发现了新的、与产品相关的风险。

### 四、缩小公众与科学家认识差距任重道远

#### 1、公众转基因专业知识匮乏是造成了争议和误解的主要原因

转基因相关争议持续多年，原因之一在于公众对转基因相关专业知识匮乏，造成了公众与科学家之间的对话存在巨大鸿沟。美国一项最新的全国调查数据显示，尽管消费者都知道转基因作物和食品，但他们

对于转基因食品相关的专业知识了解甚少，充满无数的误解。在 1004 名受访者中，84% 的人支持食品贴上转基因标识，但是同时 80% 的人也支持含有 DNA 的食品强制标识，这意味着几乎所有食品都需要进行标识。因此，消费者可能认为“转基因”会改变一个生物体的遗传结构。英国也存在类似的情况，大约 50% 的英国人认为自己不了解转基因作物的有关情况，有 6% 的人从未听说过转基因食品。这种状况促使皇家学会近期出版了宣传册，旨在澄清这一问题。

## 2、加强转基因科学知识普及势在必行

美、英、德等国纷纷呼吁加强转基因科学知识普及。美国国家研究理事会于 2015 年召开了有关公众对于转基因生物看法与争论的会议，以寻求一个能连接科学家与公众的公共接口。英国科学技术委员会（CST）也曾在给卡梅伦首相的信中，就转基因争议问题提出了双方应建立互信以提高辩论质量的建议，并呼吁政府、产业界和科学团体应面向大众宣传转基因技术及相关优点与监管制度。德国国家科学院（Leopoldina）则建议加强科研过程管理，建立行业自律标准，以透明的方式让大众了解技术研发现状。

（杨艳萍 董瑜）

## 基础前沿

### 美国西蒙斯基金会资助建立西蒙斯天文台搜寻原初引力波

据《科学美国人》网站 5 月 12 日报道<sup>11</sup>，美国非盈利基金会——西蒙斯基金会（Simons Foundation）将资助约 4000 万美元，在智利阿塔卡马沙漠建立西蒙斯天文台，搜寻原初引力波。

西蒙斯天文台将配备约 5 万个光收集探测器，是目前正在运行的同

---

<sup>11</sup> Hunt for Big Bang Gravitational Waves Gets \$40-Million Boost. <http://www.scientificamerican.com/article/hunt-for-big-bang-gravitational-waves-gets-40-million-boost/>

类设施的 10 倍。西蒙斯天文台将建设新的望远镜，与现有的背景辐射极化 (POLARBEAR)/西蒙斯阵列实验以及阿塔卡马宇宙望远镜 (ACT) 一起，探测宇宙暴胀产生的极其微弱的信号。此外，西蒙斯天文台还将研究来自宇宙微波背景辐射 (CMB) 的光的偏转，从而理解中微子的质量、暗能量和暗物质的特性、大爆炸后宇宙演化时宇宙结构形成的物理学等问题；并将识别成千上万的星系团。西蒙斯天文台获得了西蒙斯基金会 3840 万美元的资助和海辛-西蒙斯 (Heising-Simons) 基金会 170 万美元的资助，也获得了普林斯顿大学、加州大学圣迭戈分校和伯克利分校、宾夕法尼亚大学以及劳伦斯伯克利国家实验室的支持<sup>12</sup>。

西蒙斯天文台将为未来规模更大的“宇宙微波背景辐射第四阶段 (CMB-S4)”实验打下基础，CMB-S4 旨在从地面收集的 CMB 扰动中提取尽可能多的宇宙信息，计划建造一个约由 50 万个探测器组成的射电碟形天线。CMB-S4 已获得了美国国家科学基金会 (NSF) 和美国能源部 (DOE) 的资助。

搜寻原初引力波有助于揭示宇宙诞生之谜，需要对宇宙大爆炸后微波背景辐射 (宇宙微波背景辐射是宇宙诞生大概 38 万年后留下来的电磁波) 进行观测，2014 年，南极天文台 BICEP2 合作团队曾宣称发现了原初引力波，震动了物理界，但相关分析随后被证明是错误的。(黄龙光)

## 人工智能助力化学研究

继谷歌“阿尔法围棋”战胜世界冠军李世石后，又一项人工智能战胜了人类。据 5 月 5 日出版的《自然》杂志封面文章报道<sup>13</sup>，美国哈弗福德学院和普渡大学化学家研发了一种强大的机器学习算法，通过深度

---

<sup>12</sup> \$40 Million Grant Establishes Simons Observatory, a New Investigation into the Formation of the Early Universe. <https://simonsobservatory.org/news.html>

<sup>13</sup> Machine-learning-assisted materials discovery using failed experiments. *Nature*, 2016, 533, 73–76.

挖掘历史实验数据，成功预测合成了新晶体，预测准确率超过经验丰富的化学家。

新晶体的合成主要依靠经验，通常需要经历大量的失败才能合成所需材料。美国研究人员采用了一种标准的机器学习算法，使用近 4000 次不同反应条件下合成晶体实验的数据来训练算法。这些数据既有来自成功案例也有来自失败的记录。然后，计算机找出导致实验成功或失败的规律。为了检验规律，研究人员让机器学习算法和有十余年经验的材料化学家分别预测亚硒酸盐晶体的合成条件。结果显示，机器学习算法建议的成功率为 89%，超过材料化学家的 78%。

该研究成果对化学领域正在酝酿的机器自动合成革命有推动作用。英国规划了能够合成 10 亿种有机分子的合成机器，日本确定自动合成有机化合物的装置是 2030 年前必须掌握的技术。人工智能机器算法是自动合成机器的大脑。人工智能取得突破，意味着距离实现机器自动合成又近了一步。

该研究成果在运用历史研究数据时，不仅关注成功案例，而且重视失败案例。后者不仅数量更加庞大，而且与前者结合可以更好地定义成功与失败的边界。这对我国培育数据化学、数据材料新业态和完善正在建立的国家科技报告制度有一定借鉴意义。 (边文越)

## NASA 日地探测任务首次成功观测到磁重联现象

尽管目前科学家认为磁重联即磁力线突然重新排布的现象是太阳耀斑产生和日冕物质抛射的核心机理，但一直以来受到技术条件的限制，难以获取磁重联现象的直接证据。5 月 12 日出版的《科学》杂志发表了美国国家航空航天局 (NASA) 日地探测任务“磁层多尺度任务” (Magnetospheric Multiscale, MMS) 研究组的突破性成果——首次直

接观测到空间磁重联现象<sup>14</sup>。

研究人员称，MMS 项目借助超高时间分辨率测量手段，首次成功获得了接近太阳的地磁圈边界处磁重联现象即电子消磁及加速过程的直接证据。此次空间探测所取得的重大突破包括：（1）成功观测到磁能转变为粒子能的过程；（2）成功测量了导致磁能耗散的电场及其电流；（3）成功确定了产生磁重联扩散/耗散区域的电子布居数。

研究人员认为，磁重联过程的直接观测具有重要里程碑意义，它不仅为人类揭秘太阳耀斑及磁暴等空间气象的形成创造了条件，而且还将有助于进一步认识更多高能天体物理现象。地磁圈是地球免受太阳磁场及空间辐射侵害的天然屏障，该成果将极大推动人类预测太阳风暴等空间气象事件的能力，因而对于人类经济社会发展同样意义重大。（张树良）

## 能源与资源环境

### 美国科学院提出航空低碳推进动力与能源系统优先研究议程

5 月 24 日，美国国家科学院发布《商业航空推进动力与能源系统研究：减少全球碳排放》<sup>15</sup>报告指出，为减少航空业碳排放，需要在国家层面制定一份研究议程，在 4 个主题领域开展 12 项优先研究项目，以使未来 10-30 年内能够将航空低碳推进动力与能源系统技术投入实际应用。该报告由美国国家科学院受美国国家航空航天局委托完成。报告提出的 4 个主题领域及核心内容如下：

1、航空推进动力系统集成。需要推进航空推进动力系统集成创新，包括：开发轻量化、高效机舱以提高常规航空飞行器的推进效率，以及

---

<sup>14</sup> Electron-scale measurements of magnetic reconnection in space. <http://science.sciencemag.org/content/early/2016/05/10/science.aaf2939>

<sup>15</sup> Commercial Aircraft Propulsion and Energy Systems Research: Reducing Global Carbon Emissions (2016). <http://www.nap.edu/catalog/23490/commercial-aircraft-propulsion-and-energy-systems-research-reducing-global-carbon>

集成边界层吸入技术为非常规航空飞行器配置提供更高的推进动力。建议优先研究项目包括两个：超高涵道比喷气发动机机舱；边界层吸入技术（BLI）。

2、涡轮喷气发动机。涡轮喷气发动机有巨大的改进空间，有潜力实现将整体效率在现有最佳发动机的基础上提高 30%，需要投资于下列技术开发，包括：先进轻量化材料，改进发动机性能，设计更小型、更高效的发动机核心等。建议优先研究项目包括 3 个：低压比涡扇推进器；发动机材料与涂层；小型发动机核心。

3、涡轮电力推进系统。在未来 30 年这一系统有可能是唯一能够实用化的大型客机电力推进系统，相比于在役飞机有潜力将燃耗减少 20%，需要资助的研究方向包括：增进对电力推进航空飞行器关键系统效益和设计权衡的认知，建立系统研究设施更好地开发兆瓦级涡轮电力推进系统的核心技术。建议优先研究项目包括 3 个：涡轮电力航空系统研究；涡轮电力系统核心技术；兆瓦级研究设施。

4、可持续替代航空燃料。非石油基即用型替代航空燃料能够与现有航空飞行器和基础设施相兼容，需要重点研究的方向包括：详细评估可持续替代航空燃料的效益，开发可持续和低成本原料，确定最具成本效益的大规模转化技术，开展燃料测试和商业化认证。建议优先研究项目包括 4 个：工业建模与分析；低成本原料；转化工艺、燃料生产与规模化；燃料测试与认证。  
(陈伟)

## **DOE 太阳能计划中期评估报告确定未来五年机遇与挑战**

美国能源部（DOE）5 月 18 日发布了《Sunshot 计划之路：进展、挑战和机遇》中期评估系列报告，报告由 DOE 下属的国家可再生能源实验室、劳伦斯伯克利国家实验室、桑迪亚国家实验室和阿贡国家实验

室的研究人员合作撰写而成，详细评述了 Sunshot 计划自 2011 年实施 5 年来，在太阳能系统集成、技术发展和市场改革等方面所取得的主要进展，并分析了到 2020 年实现太阳能发电平价上网及今后实现更大潜力所面临的研究、开发与市场开拓机遇<sup>16</sup>。报告要点如下：

### 1、太阳能系统集成

(1) 主要进展：制定了成本更低、更快捷的小型光伏发电并网审批流程；在高比例太阳能电力情景下测试了先进逆变器，应对电网扰动和清除互联障碍；支持太阳能光伏系统“即插即用型”安装工具包的开发与测试；利用机器学习来提高太阳能预测能力。

#### (2) 面临机遇与挑战

扩大部署提高电网灵活性的方案（如电网管理、需求侧响应和储能等），使得光伏发电比例能够以较低成本达到 25% 甚至更高，在保障电力供需平衡的同时维持光伏发电的竞争力和价值。

广泛使用先进逆变器，使配电系统以较低成本实现分布式光伏发电承载能力翻番，从 170 吉瓦提高到 350 吉瓦。需要对分布式光伏发电承载能力做出准确恰当的分析，同时改善光伏发电系统的互联互通性、相关标准和规则以及补偿机制，有助于进一步完善和促进分布式光伏系统的部署。

### 2、太阳能技术开发

(1) 主要进展：基于 DOE 的资助，创造了一半以上太阳电池技术的转换效率纪录；支持太阳能热发电（CSP）技术开发和商业化，使用新型高温传热流体提高效率和储能能力；通过 SunShot 计划的孵化器项目调动额外的私人投资，每 1 美元的公共投入够带来 22 美元的私人投资。

---

<sup>16</sup> New Study Examines Progress toward SunShot Initiative Goals, Identifies Emerging Solar Energy R&D Opportunities for 2020 and Beyond. <http://www.energy.gov/articles/new-study-examines-progress-toward-sunshot-initiative-goals-identifies-emerging-solar>  
ON THE PATH TO SUNSHOT. <http://www.energy.gov/eere/sunshot/path-sunshot>

## （2）面临机遇与挑战

尽管光伏平准化发电成本已大幅下降，但实现 Sunshot 计划 2020 年的成本目标（6 美分/千瓦时），还需要再下降 40%-50%。需要在光伏组件的设计和制造工艺领域进行持续技术创新，在光伏的安装成本和组件效率、性能衰退速率以及光伏系统的寿命之间寻求平衡。

相比光伏发电，CSP 系统开发、设计和建设更复杂，但 CSP 能将太阳热能储存起来，在无光照条件下也能正常工作，实现不间断持续供电，增加电网灵活性。因此，增强储热设备的研发是发展 CSP 的关键。

## 3、太阳能市场改革

（1）主要进展：规范太阳能发电的许可和互联过程，创建网络应用程序促进更快、更便捷和更廉价采购太阳能电力；支持全国农村电力合作社项目，开发和部署一套现成的标准工程设计、融资模型和工具，来降低太阳能采购成本和简化投资流程。

## （2）面临机遇与挑战

开展融资方式创新，有望为客户削减 30%-60% 的成本。需要各利益相关方创新融资方法，以实现低成本的融资解决方案，才能促进太阳能最终实现无补贴平价上网目标。

实施一系列公用事业级别的电力改革，能够避免高比例分布式光伏价值的损失。需要改变现有的净电能计量方法和零售费用结构。

以货币形式明确量化太阳能给环境和公众健康带来的益处，能够为太阳能发电增加 3.5 美分/千瓦时的额外价值。 （郭楷模）

## **DOE 推进太阳能发电大规模并网解决方案开发**

美国能源部（DOE）5 月 2 日宣布，在“电网现代化”计划下将资助 2500 万美元用于开展“太阳能发电实时大规模并网”（ENERGISE）

项目<sup>17</sup>，旨在开发一系列整合传感、通信和大数据分析技术的现代化分布式能源并网管理和运行平台解决方案，实现对并网的波动性分布式发电资源实时动态监测、自动化控制和管理，保证分布式发电的供电可靠性和微电网稳定性。ENERGISE 项目将要解决的具体应用挑战包括：双向功率流；太阳能发电波动性；输配电系统的交互作用以及可视化微电网控制。

此次项目招标将支持通过公私合作，开发 10 到 15 个分布式能源并网管理和运行平台的软硬件解决方案，并通过公共电力机构进行试点运行，研究测试上述实时并网技术的实际运行效能，并在技术成熟后向全国推广。具体的目标要求如下：

(1) 近期目标（到 2020 年）：开发可商用、灵活的分布式发电资源的实时管理方案，以期在现有的电网架构设施的基础上实现太阳能以经济、稳定和可靠方式实现高比例（配电峰荷超过 50%）无缝并网。

(2) 远期目标（到 2030 年）：开发变革性、高度灵活的即插即用的实时电网管理技术，以匹配先进的电网架构（如分布式发电系统、动态电网拓扑结构、微电网和配电级能源市场），实现太阳能更高比例（配电峰荷超过 100%）的并网。 (郭楷模)

## 日本 NEDO 启动革新型动力电池实用化技术开发

5 月 18 日，日本新能源产业技术综合开发机构（NEDO）宣布启动电动汽车革新型动力电池研究项目第二阶段实用化技术开发工作（RISING II）<sup>18</sup>，旨在使性能超过锂离子电池的革新型动力电池实用化，到 2030 年能量密度达到目前的 5 倍（500 瓦时/千克），成本降至 1 万日

---

<sup>17</sup> ENABLING EXTREME REAL-TIME GRID INTEGRATION OF SOLAR ENERGY (ENERGISE). <https://ere-exchange.energy.gov/FileContent.aspx?FileID=059448a7-63a8-4f65-8def-15a3965227a5>

<sup>18</sup> 革新型蓄電池の实用化に向けた共通基盤技術の開発に着手. [http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5\\_100570.html](http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100570.html)

元/千瓦时，续航里程达到 500 千米。项目为期 5 年（2016-2020 年），预算为 150 亿-180 亿日元，京都大学是项目牵头机构，协调产业技术综合研究所、索尼、丰田、本田等 13 所大学、13 家企业和 4 家科研机构参与。

NEDO 在 2009-2015 年开展了革新型动力电池项目第一阶段尖端科学基础研究工作（RISING I），选定了锌空气电池、硫化物电池、纳米界面电池这三种技术路线。此次的 RISING II 项目将开展电池正极、负极及电解质等材料开发以及电池单元设计技术，制造出 5 安时的电池原型开展验证。另外，RISING II 还将推进电池高精度分析平台的开发，综合利用中子衍射、同步辐射 X 射线、核磁共振、高精度电化学测试仪器、电子显微镜以及计算机仿真模拟技术，目标是使时间分辨率达到原来的 10 倍，空间分辨率达到原来的 3 倍，表面深度分辨率达到原来的 5 倍，更加深入全面地了解电池材料的构成、内部电化学反应、电极材料以及电解质界面的变化，促进实现高性能、长寿命电池的开发。

（陈伟 郭楷模）

## 美国 USGCRP 报告评估气候变化对美国人体健康的影响

4 月 4 日，美国全球变化研究计划（USGCRP）发布《气候变化对美国人体健康的影响：科学评估》<sup>19</sup>报告，提供了气候变化及其相关健康影响的最新科学认识。研究结果强调气候变化使人类健康面临的风险不断增加。该评估报告列出了以下关键科学发现：

- 1、气候变化与人类健康。气候变化主要通过两种方式影响人类健康：首先是改变受到气候或天气因素影响的健康问题的强度或频率；其次是在一些地方形成以前没有发生过或意料之外的健康问题或健康威胁。
- 2、气温相关的死亡和疾病。（1）未来与气温相关的死亡人数将增

---

<sup>19</sup> The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment. <https://health2016.globalchange.gov/>

加；(2)即使与季节均值只有几度的较小偏差也会导致疾病和死亡效应；(3)对极端炎热具有忍耐性的人口在逐渐增加；(4)老人、儿童、户外工作人群以及在社会上孤独、经济上弱势的人群将受到更大的威胁。

3、对空气质量的影响。(1)气候变化驱动的臭氧浓度增加将会导致过早死亡率和医院就诊率增加；(2)火灾排放的细颗粒物和臭氧前体会增加过早死亡率、慢急性心血管疾病和呼吸系统疾病的发生率；(3)气候的变化增加空气过敏原，并诱发更多的哮喘和其他过敏性疾病。

4、极端事件。(1)极端事件可能会增加健康灾害的暴露度，暴露于极端天气事件带来的不良健康结果包括死亡、受伤或疾病，医疗条件的恶化以及对心理健康的负面影响；(2)许多类型的极端事件导致基础设施的破坏，包括电力、水力、交通和通讯系统；(3)沿海人口更容易受到沿海洪灾带来的健康影响。

5、媒介传播性疾病。(1)气候变化将会改变现有病媒和媒介传播性疾病的地理分布和季节分布；(2)蜱虫将呈现更早的季节性迁移和栖息地整体北移扩张；(3)通过改变栖息地以及蚊子和病毒的繁殖速率，影响西尼罗河病毒和其他病原体的传播、分布和丰度；(4)气候变化与其他驱动因素（如改变土地利用模式）存在相互作用，影响新的媒介传播性病原体出现或再次爆发。

6、与水相关的疾病。(1)与气候变化相关的沿海和内陆水温的上升，将改变适合天然病原体和有害藻类增长的季节和栖息地的地理范围；(2)娱乐水域和饮用水源将受到日趋频繁和强烈的极端降水事件的影响；(3)一些极端天气事件和风暴潮将会增加涉及饮用水、废水和雨水处理等水利基础设施失效或损坏的风险。

7、食品安全、营养和分布。(1)气候变化将增加对病原体和毒素的暴露度，从而增加食源性疾病的风险；(2)人体对食物链中的化学污

染物的暴露度将增加；(3) 大气中二氧化碳浓度的增加将持续降低大部分粮食作物的营养价值，减少一些作物品种中必要矿物质的含量；(4) 极端天气导致安全及有营养的食物的获取受到限制。

8、心理健康和福祉。(1) 许多人在暴露于与气候有关的灾害后，面临强烈的心理健康影响；(2) 与气候有关的事件使特定人群遭遇不幸的风险更高，这些人群包括儿童、老人、妇女(特别是孕妇和产后女性)、精神疾病患者、低收入者、最早面对灾害和无家可归的人；(3) 气候变化的威胁、公众对气候变化的感性认知和周围环境的改变，可能导致公众不良心理健康结果和社会影响；(4) 极端高温可能会增加精神疾患人群的风险。

9、关注人群。(1) 对气候变化的脆弱性因个体、时间尺度和地域而不同；(2) 不同年龄段对气候相关的健康影响的脆弱性不同；(3) 气候因素和非气候因素相互作用增加健康风险；(4) 可视化工具和脆弱性指数有助于识别特定区域和人群的气候健康风险。 (廖琴)

## 欧盟地平线 2020 计划资助气候变化适应研究

4月27日，欧盟委员会宣布，在“地平线2020”计划下，资助2800万欧元开展4个气候适应项目<sup>20</sup>，旨在更好地应对气候变化造成的极端天气和自然灾害。如表1所示，HERACLES和STORM项目将致力于利用无干扰无损坏的方法，研究气候变化给文化遗产造成的影响，BRIGAD和RESCCUE项目的工作重点是评估和改进气候适应方案。

表1 欧盟资助的气候变化适应项目信息

牵头机构	主要研究内容	欧盟资助金额及占比/万欧元
荷兰代尔夫特理工大学	促进能提高灾害恢复力的创新方法的应用(项目简	770

<sup>20</sup> More Than €28m for New Climate Adaptation Projects. <http://ec.europa.eu/easme/en/news/more-28m-new-climate-adaptation-projects>

## 麻省理工学院研究团队利用地震数据监测冰盖融化

	称 BRIGAD)	(87.5%)
意大利国家研究委员会	设计、验证和改进应对气候变化的体系或方案，提高当地对气候事件的恢复力（项目简称 HERACLES)	650 (100%)
西班牙 Aquatec Proyectos para el Sector del Agua, S.A.公司	利用以水资源为主、涉及多个行业的软件，评估城市地区在气候变化下的恢复力（项目简称 RESCCUE)	690 (86.3%)
意大利 Engineering Ingegneria Informatica SPA 公司	利用无干扰、无损坏的调查与评估方法，研究气候变化对文化遗产的影响，并提出适应和减缓策略（项目简称 STORM)	730 (100%)

(裴惠娟)

## 麻省理工学院研究团队利用地震数据监测冰盖融化

5月6日,《科学进展》(*Science Advances*)刊发文章《利用环境地震噪声监测格陵兰冰盖西南部的融化状况》,来自麻省理工学院、普林斯顿大学、斯坦福大学和哈佛大学的研究团队开发出一种新技术即利用海浪撞击产生的地震波来监测格陵兰冰盖的季节变化<sup>21</sup>。该技术有助于科学家们找出最易融化的冰层区域,也可以更好的分析世界范围内冰盖如何影响全球海平面的变化。

当海浪撞击海岸线时会不断地产生出微小的震动,即地震波。研究团队推断地震波穿过地壳的速度可以反映上方冰盖的体积。过去科学家们通常利用激光测高来追踪冰盖的变化,或利用 NASA 的 GRACE 卫星测量重力场变化,从而推断冰盖的体积。相较于上述传统的方法,通过传感器进行连续接收地震波产生的信号,拥有很好的时间分辨率,可以在短时期内观测到冰盖融化。观测格陵兰冰盖西侧的小型地震传感网络所记录的 2012 年 1 月至 2014 年 1 月间的地震数据,研究人员能够监测到地震波速度的微小变化,而这与 GRACE 卫星的记录相吻合。研究团

<sup>21</sup> Monitoring southwest Greenland's ice sheet melt with ambient seismic noise. <http://advances.sciencemag.org/content/2/5/e1501538>

队利用 GRACE 卫星数据，开发了一个给定地震波速度条件下预测冰盖体积的模型。该模型的预测结果与卫星监测数据的匹配度达 91%。

该小组计划利用现有的地震网络来追踪南极冰盖的季节变化。研究人员表示，在此之前，没有人在特定的区域利用地震数据监测冰盖体积变化。如果在南极洲证实该技术也是可行的，研究人员希望可以实施一个大型计划，能在格陵兰和南极洲沿岸分布更多的地震传感器。如果覆盖密度足够好，则利用这种监测或许可以更好的改进冰盖如何响应气候变化的模型。 (刘学)

## 信息与制造

### 美国 NITRD 公布 2017 财年新增信息技术研发方向及重点

美国“网络与信息技术研发计划”(NITRD)计划囊括了美国政府资助的重大信息技术项目，参与 NITRD 的各联邦机构通过项目组成领域(PCA)协调其开展的 NITRD 活动与规划。4月25日，NITRD 计划公布了 2017 财年预算补充说明<sup>22</sup>，PCA 的数量从此前的 8 个增加至 10 个，其中新设立 4 个 PCA，3 个 PCA 在原有基础上有所缩减，3 个 PCA 保持不变。下面简要介绍新设的 PCA 在 2017 年的战略优先领域：

1、面向大容量计算系统的使能研发(EHCS)。EHCS 关注量子信息科学、超导超算、生物计算等有前景的未来计算技术，以及并行编程环境、系统软件与应用、系统架构、能耗问题等领域的研究。2017 年优先研究领域包括：极限规模计算；大容量计算系统(High-Capability Computing Systems, HCS)软硬件、计算机科学与系统架构的新方向；提高生产率；扩大影响。其中，美国国防高级研究计划局(DARPA)

---

<sup>22</sup> FY 2017 NITRD Program Supplement to the President's Budget, <https://www.nitrd.gov/pubs/2017supplement/FY2017NITRDSupplement.pdf>

将开发计算技术，以根据纳米设备物理学和嵌入数字系统的概率推理功能实现视频和图像处理。

2、高容量计算系统基础设施与应用（HCSIA）。HCS 对网络安全、人脑理解、大数据、气候科学、纳米技术、材料基因组计划、先进制造等国家优先领域至关重要。投资 HCS、先进应用、下一代计算技术与系统能帮助产学界和联邦实验室应用先进计算能力来支持联邦科学与工程与国际安全使命。2017 年 HCSIA 的优先研究领域包括：领导级与生产级 HCS；改善 HCS 应用；HCS 基础设施；提高生产率；扩大影响。其中，国防部的计算研究工程采购工具与环境项目将开发并演示先进的应用代码，帮助科学家与工程师使用超级计算机设计和分析虚拟原型。

3、大规模数据管理与分析（LSDMA）。LSDMA 关注能整合和有效管理大规模流动的分布式异构信息资源的下一代方法、技术和工具，以改进数据管理与分析、知识传递及可行性想法。2017 年优先研究领域包括：下一代能力；数据的可信度；网络基础设施；数据采集、保管、管理与获取；数据隐私、安全与伦理；教育与培训；合作。其中，国土安全部的重点任务涉及动态风险评估、深度学习实验、渐进式分析学、基于区块链的数据管理与信息共享、混合云架构等。

4、机器人技术与智能系统（RIS）。RIS 的研究需要重视人与物理系统的交互，尤其安全、信任和可预测性等方面的问题。其他的研究方向包括物理 IT 与人的交互、物理 IT 与强大的自主性、物理 IT 与传感、面向物理 IT 系统的硬件与软件抽象开发、可信的物理 IT 系统等。其中，国立卫生研究院着重研发能促进下一代自适应机器人发展的技术。国家标准与技术研究院负责对科学研究进行评估，以促进创新并降低采用机器人技术的风险，提升制造效益和应急响应的有效性与安全。（张娟）

## 美国 DARPA 将支持研发能追踪和分析黑客活动的新算法

据美国政府招标网 5 月 12 日消息<sup>23</sup>，美国国防部高级研究计划局 (DARPA) 将资助一项算法研发项目，以通过算法追踪和分析黑客活动。

该项目将开发技术和工具，以跟踪多项并行的、独立的、恶意的网络活动（每项网络活动背后可能有多个操作方），同时生成有关这些网络活动在操作和战术方面的相关信息，并与合作机构共享信息。

项目重点关注以下技术方向：

（1）能够跨越时间、终端设备和网络基础设施并提取行为信息和生理信息的技术，以识别恶意网络攻击背后的虚拟角色和个人；

（2）能对恶意网络攻击者的软件工具和行为进行分解，并获得语义丰富和精简的知识表达的技术；

（3）能对恶意网络攻击的相关信息融合、管理和规划的可扩展的技术，并对恶意网络攻击的历史情况和现状进行描述；

（4）能预测恶意网络攻击的算法；

（5）能结合公共信息、商业信息等其他来源的数据以验证和增强本恶意网络攻击情报与知识系统的技术。

（唐川）

## 美国机构开展数字制造与设计主题项目研究

5 月 10 日，美国数字制造与设计创新研究所 (DMDII) 宣布将投资 1200 万美元，支持 7 个应用研究、开发与示范项目（表 1）<sup>24</sup>。这些数字化制造与设计项目主题包括面向制造车间的增强现实技术、虚拟决策系统、标准化通信平台等。这些项目将由一个牵头机构负责协调，来

---

<sup>23</sup> Enhanced Attribution, <https://www.fbo.gov/index?s=opportunity&mode=form&id=aa2c790165190c39630be06c7eeae2f7&tab=core&tabmode=list&=>

<sup>24</sup> DMDII Announces \$12 Million in Applied R&D Awards, Including First Projects in Augmented Reality for Industry. <http://dmdii.uilabs.org/press-releases/dmdii-announces-xx-million-in-research-awards-including-first-projects-in-augmented-reality-for-industry>

自企业、政府和学术界的机构协同展开，通过加强多方交流合作，发现问题的最佳解决方案。

**表 1 美国数字制造与设计研究所主题项目**

项目名称	牵头机构	项目内容
借助增强现实可穿戴与移动设备进行制造工作指引	罗切斯特理工学院	利用可交互、易使用的可穿戴技术呈现传统的车间说明文档内容。收集实时车间数据以便用于未来的工艺改良
通过专家示范制作增强现实工作指引说明	爱荷华州立大学	开发一种增强现实专家示范工作产品。利用 3D 摄像头、先进图像处理与计算机视觉算法，对专家操作行为细节进行跟踪捕获并转化为虚拟指令
用于工厂车间的实时、数据驱动型虚拟决策支持系统	爱荷华州立大学	开发一种名为“FactBoard”的车间决策支持系统，将物流和制造系统的大量数据实时转化为一系列虚拟仪表盘，协助用户掌握生产情况
弹性云制造：供应链配置使用案例	通用电气全球研发中心	该项目是“自适应车辆制造”计划的延伸，将该计划开发的制造业工具相关应用案例向中小企业进行推广，并进行资源备案
标准化企业通信平台	帕洛阿尔托研究中心	开发首款能够将整个制造加工过程涉及的多种工具与系统密切集成在一起的平台，实现各种工具与系统之间的无障碍数据通信，实现生产过程的优化
自动化可制造性分析软件	爱荷华州立大学	研发一种可制造性分析软件包，帮助产品概念设计师预判制造过程可能遭遇的问题并获得反馈，从而降低产品概念设计阶段的耗时
集成式制造变化管理	卡特彼勒公司	研发一种先进系统，帮助制造商以自动化方式，对由零件、夹具、机床安装或机床本身原因导致的机床作业平台错误予以纠正补偿，大幅减少机床及其部件的安装时间，提高自动化程度

（姜山）

## 欧洲绿色汽车计划影响与技术进展回顾

4 月 18 日至 21 日在华沙召开的欧盟 2016 运输研究会议上，欧洲绿色车辆计划（European Green Vehicles Initiative, EGVIA）副主席对该计划的前身——欧洲绿色汽车计划（European Green Cars Initiative, EGCI）的影响和成效进行了回顾总结。认为绿色汽车计划利用对绿色

车辆技术的公共资助拉动了私营部门的投入并产出了显著的研发成果，产业伙伴的深度介入使得研究成果创造了大量的增加值，对欧洲经济带来了巨大影响，并创造了大量就业机会<sup>25</sup>。这两个计划的工作方法较为类似，在主要研究领域上存在细微差异：新计划更加关注于汽车能效以及替代传动装置问题。在研究对象方面，新计划涵盖的汽车类型范围更广，包括卡车、两轮及各种新型汽车等。

绿色汽车计划启动于 2008 年金融危机最严重时，主要研究领域包括电气化、长距离运输、物流及协作模式。总研发投入达 6.62 亿欧元，其中 4.18 亿来自欧委会。共启动 4 轮项目征集，项目总数达 113 项，合作方 1379 家，其中约 10.8% 为中小企业。电气化是主要资助领域，资助金额约占总资助的 2/3。技术层面的主要研发成果见表 1。

表 1 “欧洲绿色汽车计划”主要技术进展

技术领域	技术进展
电池技术	提高电池寿命约 30%
	2013 年系统级中试已经实现 148 瓦时/千克的能源密度
	通过降低用户的里程焦虑提升用户的接受度并降低拥有成本
	采用创新合金阳极、氧阴极以及氧气收集系统的超高能电池
引入轻质材料	降低电池重量，23 千瓦时的电池仅为 155 千克，防水层仅为 8.5 千克
	基于多功能旋转底盘的新型白车身结构
提升安全性能	材料用量的减少导致成本降低
	定向声波探测提供预警信号
	改善电磁兼容问题
	利用建模和仿真工具改善测试程序
传动系统优化以及汽车解决方案	其他安全问题，如高压安全性（ISO 26262）等
	开发扭矩矢量控制器，并通过电动机转矩的连续调制显著降低制动距离
	功率电子和控制进行能量转换
能源管理及回收	混合动力总成
	更好地利用废热
	通过空气冷却马达以及创新的主动轮概念降低热应力

<sup>25</sup> The European Green Vehicles Initiative presents impact assessment and success stories of Green Cars Initiative. <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/news/european-green-vehicles-initiative-presents-impact-assessment-and-success-stories-green-cars>

## 英国 EPSRC 资助制造工艺量化研究

	创新性能效系统和能源收集装置
并网接入	完成“电动汽车入网技术”一致性测试套件的开发
	完成“电动汽车入网技术”汽车侧接口电源适配器的原型开发

(黄健)

## 英国 EPSRC 资助制造工艺量化研究

5月20日，英国工程与自然科学研究理事会（EPSRC）宣布将投入1500万英镑支持制造业配方研究，希望收集大量数据建立数据库并通过建模与仿真对制造业工艺进行量化研究，得到最佳的工艺配方。本次资助将资助7个项目（表1），参与机构包括16所高校及40逾家产业界和学术界合作伙伴<sup>26</sup>。

表1 英国制造业配方研究项目列表

项目名称	项目简介	领衔机构	资助金额 /万英镑
3D打印配方：3D打印材料配方数据平台	通过高通量方法打造增材制造材料数据库，实现对打印的微结构和未来先进打印材料的控制	诺丁汉大学	350
复杂口腔健康产品：表征、建模和制造挑战	对复杂口腔健康配方展开基础性研究，通过前沿实验技术、建模与仿真等技术实现从微观到宏观尺度的跨越，以克服制造挑战	伦敦大学学院	190
分子制造：可吸入的微纳颗粒的加工和配方工程	更好地理解表征可吸入的微纳颗粒配方，改善从分子到产品工艺提升疗效	赫特福德大学	190
高固含量复合乳液的配方预测	研究高固含量复合乳液的表征、测量、预测和控制方法，开发相关产品的稳定可靠工艺	爱丁堡大学	98.9
		斯克莱德大学	28.2
液滴蒸发干燥以及微结构功能粒子、薄膜配方	对液滴干燥工艺进行建模和仿真研究，开发预测工具以制造具有微观结构和功能的粒子和薄膜	杜伦大学	230
实现快速的液体和冷冻干燥配方设计并开发新型生物药剂	为生物制药开发快速分析和工艺模型以更好地分析和开发新配方	伦敦大学学院	150
		曼彻斯特大学	86
用于预测和优化固体	开发一套软件用于预测和优化固体药剂配	莱斯特大学	175

<sup>26</sup> EPSRC commits £15 million for formulation manufacturing research. <https://www.epsrc.ac.uk/newsevents/news/formmfres/>

(黄健)

## 生物与医药农业

### 美国发布国家微生物组计划

5月13日，美国科技政策办公室（OSTP）宣布启动《国家微生物组计划》（National Microbiome Initiative, NMI）<sup>27</sup>。近年来研究发现，微生物组失衡与糖尿病等人类慢性疾病、区域性生态破坏、农业生产能力下降以及影响气候变化的大气扰动等均具有巨大的关联，该领域已经获得了国际的广泛关注。此次美国出台的 NMI 计划旨在通过对不同生态系统的微生物组开展比较研究，加深对微生物组的认识，推动微生物组研究成果在健康保健、食品生产及环境恢复等领域的应用。

NMI 确定了 3 项发展目标，包括：（1）支持跨学科研究，针对各类生态系统中的微生物组开展基础研究；（2）开发平台技术，助力微生物组研究，促进知识和数据的共享；（3）提高市民科学素养、促进公众参与、提供教育机会，扩大微生物组研究队伍。

在经费方面，美国联邦政府各机构将在 2016 和 2017 财年共投入 1.21 亿美元支持该项目，资助方向包括动植物及人类微生物组研究、不同生态系统中的微生物组研究、微生物对生态系统的影响研究、微生物组中微生物相互关系研究、微生物与其宿主之间的关系研究，以及开发新工具、新技术，促进对微生物组的认识和理解等。

此外，为了响应 OSTP 在 2016 年 1 月发布的《国家微生物组科学行动倡议》，并支持 NMI 目标的实现，来自社会各界的相关机构也宣布

---

<sup>27</sup> Announcing the National Microbiome Initiative. <https://www.whitehouse.gov/blog/2016/05/13/announcing-national-microbiome-initiative>

向微生物组研究投入总计 4 亿美元的经费。围绕 NMI 的三大目标，主要资助方向包括：

（1）跨学科研究：开展不同人群的微生物组研究，探讨人类微生物组与健康、疾病的相互关系和作用，包括神经系统疾病、免疫疾病、儿童营养不良和发育迟缓、癌症、糖尿病、多重硬化症等，并支持相关临床研究；研究作物、海洋、森林等系统中的微生物组等。

（2）平台技术开发：开发一系列微生物组研究方法和工具，促进开展微生物尺度的生命研究，推动微生物组研究在医药、工业和农业中的应用；基于微生物组研究，开发疾病早期诊断工具、病原体特异性抗菌药物等，促进疾病新型诊疗方法的开发和推广应用；建立一系列研究设施和平台，促进微生物组的全面性、系统性研究和数据共享。

（3）扩大研究队伍：通过成立新的研究中心或微生物组研究新项目，招募相关科研人员；增加对青年研究人员的支持；增加参与机会开放微生物组教育资源，促进市民参与，并培养下一代微生物组研究人员。

（王玥 张超星）

## 世界卫生组织和联合国粮农组织发布报告称草甘膦不致癌

5 月 9 日至 13 日，世界卫生组织农药残留核心评估组、联合国粮农组织农药残留专家组召开联合会议并发布简报<sup>28</sup>称，经重新评估草甘膦不大可能致癌。报告指出，草甘膦是一种广谱除草剂，已在大量生物体上进行了多种遗传毒性测试。证据表明采用与人类膳食暴露最相关的口服途径摄取的草甘膦及其产品剂量最高可达 2000 毫克/千克体重，这与绝大多数哺乳动物的遗传毒性效应研究没有关联性。在对一些小鼠和大鼠致癌性研究进行总结的基础上，会议认为草甘膦对大鼠没有致癌作

---

<sup>28</sup> JOINT FAO/WHO MEETING ON PESTICIDE RESIDUES. <http://www.who.int/foodsafety/jmprsummary2016.pdf?ua=1>

用，但不排除高剂量对小鼠致癌的可能性。在缺乏啮齿动物与人类相关剂量致癌潜力分析以及哺乳动物口服测试数据的情况下，综合流行病学证据，会议认为从环境暴露到饮食摄入草甘膦都不太可能对人类产生致癌风险。

草甘膦是 1971 年由孟山都公司开发的广谱除草剂，随着转基因抗除草剂农作物市场份额的不断增加，草甘膦变得更加流行，目前占据除草剂产品的半壁江山。草甘膦是否致癌的争论一直存在，2015 年 3 月，世界卫生组织发布的称孟山都抗农达除草剂中所含草甘膦成分“可能致癌”的决议引起热议。11 月，欧洲食品安全局及成员国完成了对草甘膦的重新评估称，草甘膦不大可能对人类有致癌风险。（董瑜）

## 荷兰报告称 NGS 可作为一种转基因植物分子检测的新技术

4 月 28 日，荷兰遗传修饰委员会（COGEM）发布了一份报告<sup>29</sup>，分析了“下一代测序”（NGS）技术在转基因植物环境风险评估中的可行性。基于文献和实验的结果，该报告认为 NGS 在转基因植物环境风险评估中具有重要的应用价值，并且该技术特别适用于转基因植物中插入的外源 T-DNA 和侧翼 DNA 序列的分子特征识别。

与 Southern blot、PCR、染色体步移等传统转基因分子检测技术相比，NGS 具有较多的优点：更为灵敏且成本相对低廉；能检测到其他传统技术不能发现的小片段插入；在有参考基因组序列的情况下，可对这些插入片段在基因组中位置进行定位；同时，NGS 还可以直接确定插入片段和侧翼 DNA 的序列。

同时，该报告认为，若想要在转基因植物的 NGS 分析时获得更为灵敏和准确的结果，则需要考虑以下各种情况。比如，全基因组测序需

---

<sup>29</sup> GM plants compared to the baseline; a whole genome sequencing approach. <http://www.cogem.net/index.cfm/en/publications/publicatie/gm-plants-compared-to-the-baseline-a-whole-genome-sequencing-approach>

要足够的测序深度和覆盖度；有一个较好的参考基因组；掌握转化载体序列；明确 T-DNA 序列及其物种来源是否清楚；利用 PacBio 等长片段测序技术对推断的插入位点进行验证等。 (杨艳萍)

## 欧洲科学家建议蜜蜂健康和可持续授粉未来重点资助方向

蜜蜂授粉可实现大幅增产，对农业可持续发展及粮食安全具有重要意义。4月28日，欧洲食品安全局（EFSA）发表了欧盟关于蜜蜂健康和可持续授粉专家研讨会的主要结论<sup>30</sup>，提出科学家所识别并建议的未来优先资助方向，以下按重要性由高到低排列：

- (1) 收集蜜蜂不同生活阶段、等级、性别、生活条件的化学品风险评估数据；
- (2) 开发早期诊断工具防止蜜蜂致病原、害虫和捕食者的传播；
- (3) 实施长期监测计划收集不同地区、景观、气候及管理条件下蜜蜂种群丰度、栖息地等的的数据；
- (4) 研究蜜蜂病原体的遗传多样性、蜜蜂感染机理及对蜜蜂个体和种群的影响；
- (5) 识别抗性蜜蜂和获得抗性的（零化学品、低成本、长期可持续）方法以消除或限制蜜蜂致病原、害虫和捕食者的传播，管理病原体 and 致病原；
- (6) 研究蜜蜂品种多样性、种群特征和种群丰度与授粉的关系；
- (7) 研究蜜蜂营养、采蜜和农药暴露对免疫力、解毒能力的影响；
- (8) 研究不同品种蜜蜂的行为（如采蜜策略）和种群数量性状（如出生率、死亡率、种群密度和有效种群规模等）；

---

<sup>30</sup> EU scientific workshop on bee health and sustainable pollination, [http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/corporate\\_publications/files/1026e.pdf](http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/corporate_publications/files/1026e.pdf), <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/news/identifying-research-priorities-bee-health-and-sustainable-pollination>

(9) 建立标准方法和实施框架来监测授粉昆虫和授粉行为，评价授粉的有效性和欧洲主要作物对授粉的依赖性；

(10) 开发最佳管理技术包括作物管理方案、保护行动和生态集约化方法来保护蜜蜂多样性和授粉、优化蜜蜂品种的生态系统服务功能；

(11) 开发自动化工具开展对蜜蜂的健康和胁迫因子的长期田间监测，建立开放获取在线数据库；

(12) 收集不同亚种蜜蜂不同生活阶段、等级、性别的食物摄取数据，已进行摄入食物的暴露评价；

(13) 建立不同品种、生活阶段、地位、性别的蜜蜂对多种化学品和病原体急性及慢性致死与亚致死剂量的标准实验室检测方法；

(14) 利用组学技术研究蜜蜂的分子标记来表征蜜蜂在种、亚种层面对多种有毒药剂、营养物和蜜蜂病原体的敏感性；

(15) 建立对不同品种蜜蜂有影响的化学品、污染物和兽药用品的分析方法；

(16) 评估在欧洲饲养蜜蜂的各种最佳实践技术的效果；

(17) 鉴定并培育适应当地环境的蜜蜂品种，研究从遗传学上早期鉴别蜂王；

(18) 为所有本土野生蜜蜂亚种或生态型建立永久保护区。(邢颖)

## 美国发布精准医学计划数据安全政策指导原则与框架

5月25日，基于“精准医学计划：隐私和信任指导原则”，美国发布了“精准医学计划：数据安全政策指导原则与框架”<sup>31</sup>。该指导原则与框架参考国家标准与技术研究所（NIST）的网络安全框架（Cybersecurity Framework）制定，旨在为精准医学计划数据安全政策

---

<sup>31</sup> Precision Medicine Initiative: Data Security Policy Principles and Framework. [https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/documents/PMI\\_Security\\_Principles\\_Framework\\_v2.pdf](https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/documents/PMI_Security_Principles_Framework_v2.pdf)

的实施提供指导，有效保护参与者数据资源安全。

数据安全不能“一刀切”，该指导原则与框架强调，组织机构应以其特定的数据安全需求出发，开发适用的实施细则，需重点遵循以下原则：

(1) 建立提升参与者信任度的机制。即以“优先考虑参与者”为导向，确定并处理相关的数据安全风险。

(2) 充分考虑医学发展快速、不断出现新技术，以及由此带来的数据安全的变化这一特征。因此，研究机构不仅应把数据安全作为其工作重点，而且要确保安全管理流程和安全控制具有很强的适应性，并能不断更新。

(3) 保持数据完整性，使参与者、研究人员、医生和其他卫生保健人员可根据数据作出判断。

(4) 确定关键风险因素，并在推动科研进步的同时，制定风险评估和管理计划。

(5) 为参与者提供明确的数据安全预期和透明的数据安全流程。

(6) 通过安全实践和安全控制对数据进行保护，但允许参与者访问其自身数据，并允许研究对数据的正当使用。

(7) 将数据泄露风险降到最低，并提高参与者和研究人员对相关责任的了解，以提高参与者的信任度。

(8) 推动机构间交流，分享数据安全管理的经验和挑战。(许丽)

## 英国皇家植物园发布首份全球植物现状评估报告

英国皇家植物园 5 月 10 日发布了一份《全球植物现状评估报告》，报告由 80 多名科学家历时一年完成，被认为是首份全球性的植物现状

评估报告<sup>32</sup>。报告对目前地球生物多样性、植物面临的全球威胁以及现有政策效果进行了全面分析，并对全球植物数据作了进一步梳理，得出以下重要结论：

（1）植物命名和数量：全球 21% 的植物物种正面临灭绝风险，未来有必要加强追踪观察，以便及时采取措施，保护珍贵的植物资源；目前，全球科学界已知的维管植物共计 391000 种，已知显花植物数量约为 369000 种；全球植物种类数量排名前三位的国家分别是巴西、澳大利亚和中国。

（2）新植物品种的发现：2015 年全球新发现的维管植物共计 2034 种，已录入 2016 年 3 月更新的《全球植物名录》中。

（3）植物基因组研究：已有 139 种维管植物接受了全基因组测序，全基因组测序的维管植物种类仅占了不到千分之一。大约 106700 种维管植物被收录在至少一个区域基因库中。

（4）有用植物：有用植物是能满足人类、动物或环境需求的植物品种，目前有记载的有用植物至少有 31128 种。

（5）重要植物区域：全球共识别出 1771 个重要植物区域，但仅少数地区制订了保护措施。

（6）焦点案例——巴西植物现状：巴西是世界上种子植物种类最多的国家，已知的现有本土种子植物 32109 种。

（7）气候变化：大于 10% 的地球表面植被显示出对气候变化的高敏感性。在过去 30 年间，气候变化的级别和水平明显大于过去 85 万年。木薯、山药等根系发达的作物和黍、高粱等耐旱谷物都是适宜未来非洲撒哈拉附近种植的气候智慧作物，而香蕉、玉米和大豆的种植量会有所降低。

---

<sup>32</sup> The State of the World's Plants. [https://stateoftheworldsplants.com/report/sotwp\\_2016.pdf](https://stateoftheworldsplants.com/report/sotwp_2016.pdf)

(8) 全球土地覆盖变化: 全世界的植被可大致分为 14 个生物群落, 其中, 13 个生物群落过去 20 年的土地覆盖变化在 10% 以上, 10 个生物群落 2000-2013 年的植被生产力呈下降趋势。

(9) 入侵物种: 目前记录在案的入侵物种共 4979 种, 每年入侵物种造成英国约 17 亿英镑的经济损失。

(10) 植物疾病研究现状: 目前, 非洲和中、南美洲国家对植物病虫害的防护力最为脆弱, 而且研究最少。

(11) 植物灭绝的威胁: 全球 1/5 的植物正濒临灭绝。

此外, 报告还对《濒危野生动植物国际贸易公约》(CITES) 和防止非法贸易法, 以及名古屋协议的基因资源利用分享等政策法规的实施效果进行了分析评价。 (郑颖)

## 美国研究人员开发脑细胞蛋白质定位新方法

美国马普佛罗里达神经学研究所 (Max Planck Florida Institute for Neuroscience) 的研究人员最近创建了一个可准确和快速定位脑细胞中蛋白质的可量化、高效和低成本的方法——通过 CRISPR/Cas9 介导的同源定向修复单细胞标记内源性蛋白法 (SLENDR)。研究成果 5 月 12 日在《细胞》杂志上在线发表<sup>33</sup>。

该研究团队正在探索了解人脑学习和记忆时细胞发生变化的方法, 但该领域的研究受到技术限制而无法定位和显示神经元单个蛋白的情况。这种被命名为 SLENDR 的新方法可以精确改造活体样本中的神经元 DNA。在实验模型中, 研究人员利用子宫内电击转染技术将 CRISPR/Cas9 系统插入到胚胎正在发育和分裂的产前大脑细胞中。断裂的 DNA 是通过同源定向修复 (homology-directed repair, HDR) 方法修

---

<sup>33</sup> The New SLENDR Technique: Protein Labeling in the Developing Brain by Genome Editing. <http://neurosciencenews.com/slendr-genome-editing-4230/>

复的，这让研究人员可以添加一个能使目标蛋白在显微镜下可见的基因。他们还可以用两种不同颜色同时来标记同一细胞中的两个不同的蛋白。

研究人员利用成像方法和DNA测序证实了SLENDR方法可精确敲入DNA中。在测试该新技术的同时，研究人员还用该方法成功观察到蛋白激酶C的 $\alpha$ 亚型从未被报道过的行为。因此，SLENDR被认为在未来将成为分子和细胞神经生物学的标准工具，它能帮助研究人员准确定位蛋白质亚细胞，从而判断蛋白质功能。 (郑颖)

## 空间与海洋

### 美国空军发布 2016-2036 小型无人机系统飞行计划

5月17日，美国空军发布《小型无人机系统(SUAS)飞行计划：2016-2036》(以下简称飞行计划)<sup>34</sup>，明确了SUAS的持续发展愿景，拟在战术与战略之间架设桥梁，全面提高联合作战能力。

目前，美国空军的预算状态不稳定、整体上不断缩减，这一方面导致了军力结构能力缩水，另一方面削弱了空军最为依赖的国防工业基础。远程驾驶飞机是应对这一现状的一个独特且具有成本效益的方案，其中SUAS更具未来前景。飞行计划建议美国空军利用远程驾驶飞机的已有成果，并充分发挥商业SUAS的技术创新，快速发展一个与远程驾驶飞机能力相当、布局紧凑、成本节约、有效运行并专注于传统空军角色和使命的SUAS家族。

在此基础上，该计划的愿景是交付具备以下特点、经济上可负担的集成化SUAS：(1)可实现战斗力指数增长——可跨航空和网空领域作战、跨任务集成，以加强战斗力和/或弥补战斗力不足；(2)易于整

---

<sup>34</sup> U.S. AIR FORCE. Small Unmanned Aircraft Systems (SUAS) Flight Plan: 2016–2036. <http://www.airforcemag.com/DocumentFile/Documents/2016/Small%20UAS%20Flight%20Plan%202016-2036.pdf>

合——可通过多种方式机动部署，可在联合作战任务中承担目标到达、切入和集成任务；（3）节约作战成本——开发、采购和部署在经济上可以负担，飞机数量越多成本效益越突出；（4）缔造伙伴关系——促进联合部队、跨部门、盟国伙伴、学术界和工业界之间的合作，以推动创新和研发投资的高效利用。美国空军特种作战司令部的 SUAS 家族发展愿景见图 1。

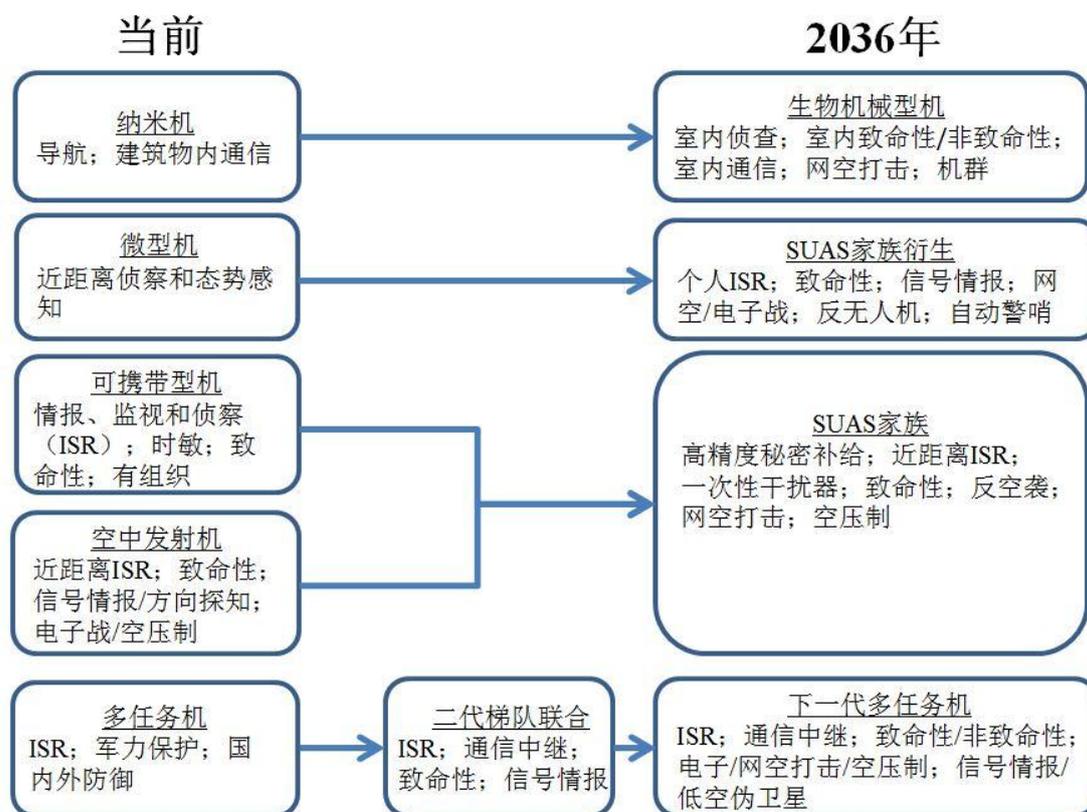


图 1 美国空军 SUAS 家族发展愿景

飞行计划提出 SUAS 应具备 16 项关键系统特性，包括：可负担性，互操作性和模块化，通信系统、频谱和恢复能力，安全性，加密，持久恢复能力，自主性和认知行为，导航定位授时系统，推进与动力系统，有效载荷，人机界面，满足冷却要求的大小、重量和功耗，速度、范围和持久性，材料，连通性，处理、加工和分发。未来几年 SUAS 相关新

技术有望高速发展，新材料、发电装置、传感器和自动化技术市场已明显扩大。新技术在带来更多可能性的同时，也为 SUAS 带来新的挑战，未来的 SUAS 必须应对技术的开发生命周期越来越短的难题，同时考虑互操作性、安全性、导航定位授时、武器装备等其他因素。此外，该飞行计划还对运行环境、后勤与保障、训练等问题进行了讨论。

在近期的作战行动中，SUAS 已证明其具备实用性与战术机动性。随着技术发展，SUAS 已实现有效载荷小型化、具备更好的续航和超视距通信能力。同时，技术方针升级使得 SUAS 不仅可以抵挡反无人机系统，还可用于应对“反介入和区域阻绝武器”（A2AD）。（范唯唯）

## “NASA 创新先进概念”计划公布 2016 年第二阶段资助项目

美国国家航空航天局（NASA）网站 5 月 13 日公布了“NASA 创新先进概念”（NIAC）计划 2016 年度第二阶段资助名单<sup>35</sup>，共计 8 个项目获得总额约为 400 万美元的经费资助，每个项目资助金额约为 50 万美元（表 1<sup>36</sup>）。这些项目致力于研究一系列先进理念，包括：开发用于人类前往火星期间的诱导冬眠转移居住地，可在空中停留数周甚至数月的高效双飞机平台，以及无需能耗即可通过反射将空间储箱表面温度降至零度以下的特殊涂层等。

上述项目是从 NIAC 第一阶段项目中遴选出来的，其初步可行性和效益已获得成功验证，未来两年将进一步进行概念开发。尽管本次入选的大部分项目都还处于研发的早期阶段，可能需要 10 年甚至更长的时间才能投入实际应用，但这些项目有望为未来的空间项目带来变革性的

---

<sup>35</sup> NASA. From ‘Magnetoshells’ to Growable Habitats, NASA Invests in Next Stage of Visionary Technology Development. <http://www.nasa.gov/press-release/from-magnetoshells-to-growable-habitats-nasa-invests-in-next-stage-of-visionary>

<sup>36</sup> NASA. NIAC 2016 Phase I and Phase II Selections. <http://www.nasa.gov/feature/niac-2016-phase-i-and-phase-ii-selections>

## 加拿大渔业与海洋局发布新的科学投资计划

新能力，并改进现有航空航天系统的建设和运行模式。

表 1 NASA NIAC 计划 2016 年第二阶段资助项目

主题	机构	研究内容
开发用于人类前往火星期间的诱导冬眠转移居住地	Spaceworks Engineering 公司	开发一种用于地球和火星之间运送人员的先进居住地技术。在任务阶段，航天员将进入非冷冻睡眠状态。
新型大气卫星概念飞行验证	安柏瑞德航空航天大学	在平流层下部综合采用风能和太阳能实现低成本大气卫星（双飞机平台）新概念。
用于载人任务和行星深空轨道器的磁罩大气捕获技术	MSNW 公司	为航天器施加磁场，在进入火星大气层时发挥辅助刹车的作用，减少软着陆过程中的燃料消耗。
定向能星际研究	加州大学圣巴巴拉分校	利用定向能实现航天器的相对论飞行，为首次星际飞行任务铺平道路。
等离子动力推进实验演示和系统分析	密苏里大学	实现用于小型航天器的高精度等离子动力推进。
在空间建造可扩展居住地的方法	德克萨斯农工大学	利用建筑机器人在选定的空间位置建造旋转的原始空间居住地，未来还可按需对居住地进行调整。
孔径开发：基于可重构组件的高精度大型反射望远镜	西北大学	基于磁性智能材料（MSM）连续涂层技术，开发主镜直径超过 16 米的可重构高精度大型反射望远镜。
低温选择性表面	NASA 肯尼迪航天中心	开发一种可以反射超过 99.9 % 太阳能的涂层并对其开展空间测试。

（王海名）

## 加拿大渔业与海洋局发布新的科学投资计划

5 月，加拿大渔业与海洋局发布新的科学研究投资计划<sup>37</sup>，在未来 5 年中将投资 1.971 亿美元，以提高海洋科学和水科学研究，提高加拿大渔业与海洋局的监测水平。

新的研究活动将支持加拿大相关的决策和政策制定，以保护加拿大的海洋、海岸、水域和渔业，确保加拿大海洋的健康和可持续。投资方向主要包括以下 5 个方面：

- 1、研究和监测以支持健康的渔业资源。（1）加强生态系统研究，

<sup>37</sup> New Science Investments at Fisheries and Oceans Canada. <http://news.gc.ca/web/article-en.do?mthd=tp&crtr.page=1&nid>

提高渔业资源评估；（2）加强对大西洋和太平洋鲑鱼的研究，研究这些资源面临的威胁；（3）提高对海洋动物的研究和监测，包括那些处于濒危状态的物种，了解这些物种的种群动态。

2、加强污染物和污染状况等环境压力要素的监测。（1）加强对影响海洋生态系统的环境压力要素的监测，支持海洋保护政策和指导工程开发。这些压力要素包括污染物、水下噪音和微塑料垃圾等；（2）加强对洋流、海温、盐度等的监测，更好地预测未来海洋要素的变化和趋势。

3、加强对可持续水产业的研究支持。（1）加强研究水产业对生态系统和野生物种的影响，提升近海监测，开发适应技术；（2）加强对养殖鱼类和野生鱼类的病原体和疾病的诊断，以便于加拿大政府更好地保护野生鱼类和养殖渔业资源，避免遭受严重病害。

4、加强淡水区域研究。（1）加强淡水生态系统研究，特别是大湖区、温尼伯湖和圣劳伦斯河；（2）为国际可持续发展研究所（IISD）增加资金支持，用于实验湖区（Experimental Lakes Area）。

5、支持更多科学家、更多技术和更多合作。（1）将雇佣 135 位科学家、生物学家、海洋学家和技术人员，加强技术和知识；（2）投资新技术，例如先进的声学和遥感技术以及高性能的实验设备；（3）加强学术合作，包括加拿大国内和国际的合作，确保科学的前沿性，支持规划和政策制定。

（王金平）

## 设施与综合

### 美国 DARPA 展示 60 余项服务国家安全的战略项目

美国国防部先进研究计划局（DARPA）于 5 月中旬在五角大楼展示了其近年重点研发的 60 余项战略项目，其研究内容从深海到空间，几乎涉及了军事应用的各个领域。美国顶级军工防务承包商和重要学术

研究机构全程参与了此次展示活动。DARPA 按生物医学、海上、网络、陆战、反恐、微系统、空军、萌芽技术、频谱和空间 10 个领域向美国国防部展示了其多样化的创新技术和处于不同研发阶段的在研产品，并以此为美军确立未来战略投资的重点方向提供建议<sup>38,39</sup>。

表 1 DARPA 投资领域、研究内容以及研发的主要项目

领域	研究内容	主要项目
生物医学	针对传染病开发突破性技术，加速合成生物发展，探索新型神经技术	用于开发新型疗法的系统性神经技术；恢复主动记忆技术；革命性模块化假肢技术；手本体感觉与触碰界面；电子处方技术；移动分析平台技术；类透析治疗技术；生命铸造厂（Living Foundries）；微生理系统；病原体捕食者
海上	加强海军水上/水下无人系统在多种条件下的灵活性，开发新型通信、定位技术和分布式能力	跨域海事侦查和瞄准；对抗环境下的空间、时间和定位技术；自适应导航系统；反潜持续追踪无人艇；“九头蛇”水下无人航行器；多方向防御-快速拦截战斗系统；战术侦查节点；分布式灵活猎潜；深海上浮有效载荷
网络	通过自动化网络防御系统、反黑客入侵软件以及网络空间实时可视化显示系统对用于关键决策的数据提供防护	“网络大挑战”；高可靠网络军事系统；网络防御；网络电子战全程闭环管理系统
陆战	通过管控有人、无人系统支撑班级战术单元作战能力（如到达、态势感知、机动性）	垂直起降试验性飞机；飞机自动驾驶系统；X 小分队；增强型班级战术单元；多功能射频；战场移动热点连接；士兵防护系统；自动整合情报、监视、侦察能力生成战场一体化图片；勇士网络；增强型士兵穿戴系统；开放式制造；快速定制
反恐	通过新型侦察技术、大数据分析 and 先进行为分析技术有效打击恐怖分子	Z 战士；仿生辅助攀爬穿戴系统；化学武器分解销毁；低成本高效辐射检测技术；深度检索暗网；大数据可视化能力；鲁棒性自动语音转录技术；作战人员自动翻译辅助技术
微系统	通过新型微电子、微机电和光子器件提升战术通信、成像、信息处理和物理安全性能	为特种任务设计定制集成电路；低成本热成像仪制造；动态可视化像素网络；光电优化嵌入式微处理器；嵌入式计算技术的功效革命；电子防务系统供应链硬件集成；情报数据的非常规处理；自毁型可编程资源
航空	通过无人空中系统、先进高超音速武器、人机协同作战和自主监察等方式保持对	飞机、武器、传感器及任务系统集成平台；激烈对抗环境下的目标识别与适应；极端射频条件下的通信；对抗环境下的通信；航空平台抗干扰加密高速通信；分布式战场管

<sup>38</sup> DARPA. DARPA DEMO DAY. <http://www.darpa.mil/demoday>

<sup>39</sup> DARPA. DARPA DEMO DAY Handout. <http://www.darpa.mil/attachments/darpademodayhandout.pdf>

	抗环境下的空中优势	理；高超音速吸气式武器；高超音速武器加速滑翔系统
萌芽技术	通过深度应用数学、化学、材料和量子物理技术拓展现有技术前沿	可控微架构材料；平台材料开发；开放式制造；复杂适应性系统组织和设计环境；量化物理系统不确定性；简化科学发现的复杂性；从原子到产品；开放式制造；微工厂
频谱	通过新型材料和工具、新型快速芯片以及小型移动网络确保复杂环境下的电磁频谱主导地位	认知射频低功率传感器；自适应射频技术；多样化开放性异构集成；太赫兹电子器件；高性能太赫兹电子器件集成技术；芯片间微风冷/微水冷技术；电子-光子异构集成
空间	通过机器人技术、新型卫星发射技术和架构以及其他突破性技术，保障稳健的天基态势感知能力	凤凰计划；卫星组件在轨重利用技术；地球同步卫星维护项目；星地通信运行维护；多种卫星观测手段获取空间数据

(王海名)

## 英国三个研究理事会发布 2016-2020 年战略执行计划

5 月，英国医学研究理事会（MRC）<sup>40</sup>、生物技术与生物科学研究理事会（BBSRC）<sup>41</sup>以及工程与自然科学研究理事会（EPSRC）<sup>42</sup>分别发布了 2016-2020 年战略执行计划，对其未来 5 年的发展愿景、优先领域及研究机制进行了规划和布局，以下分别对 3 个机构的愿景及优先领域进行介绍。

### 一、MRC 的 5 年愿景与优先发展方向

MRC 将以“优先、发现、转化”为愿景，致力于支持卓越的探索科学，增强合作伙伴关系，从而改善健康状况，提振经济。

#### 1、优先开展应对全球最紧迫卫生挑战研究

MRC 通过产业界、慈善机构与研究理事会的共同投资建立平台，开展研究项目，从而解决英国乃至全球的主要卫生与社会挑战。(1) 传染性疾病预防研究方面，英国聚焦于发展合作伙伴关系，扩展全球化网络应

<sup>40</sup> MRC Delivery Plan 2016-2020. <http://www.mrc.ac.uk/publications/browse/mrc-delivery-plan-2016-2020/>

<sup>41</sup> BBSRC Delivery Plan 2016/17 – 2019/20. <http://www.bbsrc.ac.uk/documents/delivery-plan-2016-20-pdf>

<sup>42</sup> EPSRC Delivery Plan 2016/17-2019/20. <https://www.epsrc.ac.uk/newsevents/pubs/epsrc-delivery-plan-2016-17-2019-20/>

对细菌抗生素耐药性，构建缩小基础研究与疫苗研发差距的平台；（2）精神健康与老年痴呆症研究方面，英国重点建立痴呆症研究所，完善组织机构并招募相关人才，构建与慈善研究机构、产业及国际中心间的合作伙伴关系，同时支持精神障碍的预防和早期干预，加强对神经发育障碍的研究，增加精神健康与神经系统疾病的相关研究；（3）疾病预防研究方面，支持跨学科科学的规模与持续性，进一步促进公共卫生预防研究到政策与实践的转化，加深对干预效果机制的理解；（4）再生医学研究方面，继续英国再生医学平台的第二阶段建设，确保其抢抓先进疗法的发展机遇，并重点发展易处理临床问题的再生医学干预措施，探索实验医学方法，提高临床研究能力，培养领军人才。

## 2、发现新科学理论，探索新研究范式

MRC 将继续扩大英国在先进科学发现中的领先优势，产生更多的与产业和临床医学密切相关的新发现。（1）在 MRC 研究机构的建设方面，继续支持分子生物学实验室、临床科学中心（将改名为 MRC 伦敦医学科学研究所）、Francis Crick 研究所的发展，研究科学技术与方法，并培育人才；（2）在实验医学探索方面，增加理解疾病发生机制的大型研究数量，与英国国立卫生研究院、慈善研究机构和制药行业及其他组织展开合作；（3）在疾病靶向发现方面，加强英国在靶标发现与靶标验证的能力，加强学术界与产业界的知识交流；（4）在跨学科的科学探索方面，激励跨学科合作，促进新工具的协同发展，开发能够引领生命科学技术发现浪潮的技术，创造新的经济增长机会。

## 3、健康研究的转化与创新

MRC 拟通过开创性的合作伙伴关系带来跨越式研究发展，改变健康研究与创新的生态系统。（1）在信息化和计算机化方面，加强健康研究转化与生物医学信息学研究的能力建设、人才培养，提高专业知识水平，

创建安全、可信及可交互操作的研究环境，集成和管理复杂多样的健康与生物学数据，建立开放科学与开放式创新的方法，开展健康数据拥有者与学术界的合作，形成面向转化应用的分析工具，与政府的合作伙伴、学术界和产业界合作确定重大优先的卫生挑战；（2）在分层医学方面，成立能够从分层医学受益的疾病领域联盟，扩大已有分层医学联盟的科学影响力，提高大规模多模态组学数据、成像数据与健康数据在卫生与科学领域的潜力，更好地制定和实施数据标准与方法；（3）在学术界/产业界关系方面，为英国学术界研究者带来更多与产业界科学家合作的机会，通过活动与奖励培育合作关系，发展与公司的进一步创新伙伴关系，继续执行 MRC 与产业界资产共享计划；（4）在分层公共卫生/全球公共卫生方面，探索推进精准公共卫生的机会，减缓非传染性疾病的发生，通过合作支持后期临床试验与新型产品的后期研究，发现非传染性疾病解决方案的证据，并支持减少医疗交付系统负担的优化研究。

## 二、BBSRC 的 5 年愿景与优先发展方向

BBSRC 将通过推动生物科学发现等系列措施，重点支持生物经济的发展，推动健康、可持续发展。

1、推动生物科学发现。（1）优先支持研究人员主导的探索科学，促进生物科学的健康发展，奠定未来的创新基础；（2）完善研究基地的功能与能力建设，通过培训和提供奖学金支持下一代研究人员的培养；（3）发展 Quadram 研究所、Pirbright 研究所和欧洲生物信息研究所数据容量中心这三大基础设施项目；（4）确保英国生物科学对关键基础设施的需求，并与合作伙伴开展研发服务；（5）支持前沿生物学研究必需的设备、技术、软件和资源的采购、研发、维护和应用。

2、建立更加灵活与安全的未来。（1）农业和粮食安全方面，推动农业系统的可持续发展，提高食物和饲料的营养质量，深入理解基因数

据和农作物、牲畜复杂表型之间的关联；(2) 工业生物技术和生物能源方面，通过合作，利用生物系统生产高价值的精细化学物质、生物制药和燃料，探索物质、化学物质和能源的可持续生产，发展生物质精炼技术；(3) 生物学改善健康方面，理解营养、微生物组和人体系统对健康的影响及其相互作用，关注相关家畜的疫苗和抗生素抗药性，通过高质量研究的支持为家畜和实验动物提供福祉。

3、生物企业的转型与创建。支持学术界和产业界通过合作来研发新技术与工艺，支持研究人员提出可行的方案与技术加快研究的应用转化，通过合作探索并投资生物学领域的新机遇，培育能够推动生物学创新、增长及影响的环境，推动合成生物学的发展。

4、培养并吸引人才。每年提供 400 余个助学金名额，通过实习、工作与合作培训，帮助学生获得技能、经验及职业机会，确保英国有能力应对生物科学未来的战略与科学挑战，通过青年奖学金培养未来的研究领军人物。

5、强化英国的全球性合作伙伴地位。通过合作资助，应对国际发展挑战，通过参与国际项目为英国研究人员提供资金、技术与基础设施，通过多种措施保持在项目中的领导作用，加强英国和其他国家研究人员之间的联系，推动欧盟的科学政策发展，参与跨国基础设施项目。

### 三、EPSRC 的 5 年愿景与优先发展方向

EPSRC 将主要支持与英国繁荣发展相关的生产力、连通性、可持续性发展和健康的投入，造福社会，改善英国国民的生活质量。

1、发展生产力。基于数学和物理科学、信息与计算技术及工程手段的发现与创新，EPSRC 拟开发世界领先的产品、工艺与技术，并通过未来科学家、工程师与技术人员的培养形成技术领先优势。优先资助创新突破性技术、通过数字化改造实现业务创新、通过循环经济转型为

可持续发展的社会等方向。

2、加强连通性。依赖于数学与物理科学、计算技术及工程手段的发现和创造，通过变革性技术能够将人、事与数据以安全、智能、可信和高效的方式连接到一起，使现有服务更加经济有效。优先资助数据驱动型经济、物联网能力建设、安全可信的网络型社会等方向。

3、可持续发展。通过数学和物理科学、计算技术和工程手段，英国的运输系统、通信网络、水资源、能源和废弃物利用等复杂基础设施得以平稳地、可持续地运作，从而实现国家长期稳定的繁荣状态。优先资助能源安全与效率、可靠的基础设施、面对紧急威胁的优化解决方案等方向。

4、健康生活。工程化手段和物理科学的前沿研究将改变个人健康管理能力，有助于保持更加健康的行为与环境，变革护理方式。新技术与材料能够改善预测、诊断和治疗疾病的能力。研究将提供更好的生活质量、更高的关怀护理标准，并通过新型产品和服务推动英国经济的增长。优先资助转型中的社区卫生与护理、改善疾病预防与公共卫生状况等方向。

(李祯祺)

## 丹麦制定 2015-2020 年研究基础设施路线图

4 月底，丹麦高等教育与科学部发布“2015 研究基础设施路线图”<sup>43</sup>，以更新“2011 研究基础设施路线图”。新路线图设定 2015-2020 年研究基础设施的目标和拟建设施，并再次确定研究基础设施不仅是单个场所的装置，还包括如测量站等网络式分布的台站或提供在线访问的虚拟数据中心；这些设施包括测量仪器、测试装置、实验装置、检测场、超级计算机、研究过程和产生新知识中用到的其他工具和资源等。

---

<sup>43</sup> Danish Roadmap for Research Infrastructures 2015, <http://ufm.dk/en/publications/2016/files/danish-roadmap-for-research-infrastructure-2015-final.pdf>

## 丹麦制定 2015-2020 年研究基础设施路线图

路线图指出：（1）像丹麦这样的小国，更有必要建设最先进的研究基础设施；而当今研究基础设施的投资规模超过一国的投资能力、研究跨国化、研究需要建设国际设施和形成基础设施联盟等因素，迫使丹麦要从国家层面管理研究基础设施。（2）高教与科学部将通过专门基金和委员会对新的国家研究基础设施投资，将完善丹麦产业竞标国际大型科研基础设施公共采购的项目，并对国家研究基础设施进行公共投资；按照欧盟 2020 计划下的丹麦研究基础设施国家合同兑现丹麦的资助；将鼓励丹麦大学和研究机构参与中国、巴西和印度等增长型国家建设新的高级研究基础设施；全面评价丹麦作为国际研究基础设施成员国中的获益；与瑞典共建欧洲中子源大装置中确保丹麦商界可竞标公共采购、贷款和吸引国际企业等；高教科学部要思考在丹麦国际领先的领域内吸引国际研究基础设施以单个装置的形式在丹麦建设的机遇。（3）优先建设 5 个领域的 22 个研究基础设施（表 1），每个设施的建设均以一所大学牵头，2 或 3 所大学协助，国内外其他产学研机构参与。

表 1 丹麦研究基础设施新路线图拟建设施

领域	研究基础设施名	类型	总投资/百万欧元
生物技术 卫生与生命科学	细胞分析与疗法中心（COLLECT）	分布式	12-13
	生物样本准备装置（DaBiS）	单站	3-4
	生物影像网络（DBN）	分布虚拟式	-
	生化学研究基础设施（DK-OPENSREEN）	分布式	4-5
	生物学纳米结构冷冻电镜（EMBION）	分布式	17
	开放创新食品与卫生实验室（FOODHAY）	分布式	14-15
	跨学科核磁共振光谱仪器中心（INSPECT）	单站	16-17
	医疗生物信息学平台（MedBio-BigData）	分布虚拟式	13-14
能源气候 与环境科学	功能蛋白质组学质谱平台（PRO-MS）	分布虚拟式	11-12
	丹麦试验性生态系统研究设施（AnaEE Denmark）	分布式	7
	农业水文和水文地球化学观测站（HydroObs）	分布式	3
	测量温室气体排放与生态系统交换过程设施（ICOS/DK）	分布虚拟式	5-6

	无人机收集数据研究设施 (UAS-ability)	分布式	12-13
	欧洲风监测设施 (WindScanner.eu)	分布移动式	6-7
	电力电子产品可靠性试验设施 (X-Power)	分布式	8-9
物理科学	升级欧洲核研究中心试验与计算设施 (CERN-UP)	单站	7
	光电量子技术设施 (QUANTECH)	分布式	7
人文社会科学	行为互动与认知实验室 (BICLabs)	分布式	9-10
	数字人文实验室 (DigHumLab 2.0)	虚拟式	13
	社会科学研究数据库 (DRDS)	虚拟式	12-13
材料与纳米技术	国家 X 射线影像装置 (DANFIX)	单站	8-9
	新纤维复合材料实验室 (FiberLab)	分布式	9-10

(刘栋)

## 美国 NOAA 主要预报模式升级到 4D 模式

美国全球预报系统 (Global Forecast System, GFS) 是美国国家海洋与大气管理局 (NOAA) 主要的天气预报模型<sup>44</sup>。美国国家海洋与大气管理局 (NOAA) 的新的超级计算机近期为升级该系统铺平了道路。

2015 年该系统将模型网格的精度从 27 千米提高到 13 千米, 使模型能够输出更高精度的结果从而做出更加精确的预报和预警。此次升级工作是在去年升级工作基础上开展的。4D 预报模式的混合数据在原来的 3D 空间网格基础上增加了 3D 数据随时间变化的情况。此次升级使各种来源的观测数据得到充分应用, 使预报人员获得天气演化情况的更加精确和实时的画面。

美国全球预报系统 (GFS) 是所有 NOAA 天气和气候预报模型的基础, 此次的升级将为 NOAA 包括台风预报和其他高风险天气状况在内的所有预报工作提供技术保障。对更加强大的超级计算机、先进模拟能力和观测系统的投资正在促使更加精确的预报结果的产生, 这将加强美国对极端天气、水文和气候事件的恢复力。

(王金平)

<sup>44</sup> NOAA's premier forecast model goes 4-D. <http://www.noaa.gov/noaa%E2%80%99s-premier-forecast-model-goes-four-dimensional>

# 中国科学院科技战略咨询研究院

## 科技动态类产品系列简介

### 《科技前沿快报》：

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

### 《科技政策与咨询快报》：

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

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

# 科技前沿快报

主 办：中国科学院科技战略咨询研究院

---

## 专家组（按姓氏笔画排序）

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

---

## 编辑部

主 任：冷伏海

副 主 任：冯 霞 陶 诚 张 军 曲建升 房俊民 徐 萍

地 址：北京市中关村北四环西路 33 号，100190

电 话：（010）62538705

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