

Science & Technology Frontiers

科技前沿快报

国家高端智库
中国科学院

2019年5月5日

本期要目

新加坡将投入 7 亿余新元资助三个未来关键领域

世界卫生组织发布《2019-2030 年全球流感战略》

剑桥咨询公司发布《垂直农业的未来：智能生态系统》报告

欧盟设立创新基金资助 100 亿欧元支持清洁技术创新

欧盟委员会启动 6 个新“FET 旗舰计划”的筹备行动

2019年
总第 059 期 **05**期

目 录

深度关注

- 新加坡将投入 7 亿余新元资助三个未来关键领域 1
- 世界卫生组织发布《2019-2030 年全球流感战略》 4

信息与制造

- 欧洲多国联合启动“先进制造中的光子学”项目征集 8
- 美国能源部资助开发高性能热交换新技术 9

生物与医药农业

- 剑桥咨询公司发布《垂直农业的未来：智能生态系统》报告 10

能源与资源环境

- 欧盟创新基金资助 100 亿欧元支持清洁技术创新 13
- 美国能源部资助 1.3 亿美元推进先进太阳能技术早期研发 15
- 美国能源部加速先进高能效车辆技术和新型替代燃料研发创新 .. 17
- 美国能源部推进先进氢能技术规模化应用 18
- 美国能源部资助颠覆性的碳捕集技术研发 19

设施与综合

- 欧盟委员会启动六个新“FET 旗舰计划”的筹备行动 21
- 美国能源部注资小企业创新技术基金 1 亿美元 22
- 美国能源部联手英特尔打造美国首台 E 级计算机 24
- 英国大力推进生物大数据基础设施建设 26
- 英国开发首个地球系统模式 UKESM1 27

深度关注

新加坡将投入 7 亿余新元资助三个未来关键领域

2019年3月27日,在第11届新加坡研究、创新和企业理事会(RIEC)会议上,新加坡政府提出将在三个未来关键领域投入更多资源,以强化关键数字能力、发展细胞治疗制造能力和食品研究¹。新加坡将通过科技五年计划“研究、创新与企业2020计划”(以下简称RIE 2020)额外资助5亿新元(约合人民币24.8亿元)用于提升人工智能、超级计算、网络安全、机器人等核心数字技术,8000万新元(约合人民币3.97亿元)用于发展细胞治疗制造能力,1.44亿新元(约合人民币7.14亿元)用于食品研究。

一、数字技术研究

1、人工智能

新加坡将继续推动“新加坡人工智能计划”,并将重点聚焦新加坡具有竞争优势的领域,包括:可问责的人工智能、具有隐私意识的人工智能、资源效率高的人工智能、协同人工智能和终身机器学习。

新加坡人工智能计划希望通过人工智能研究,产生重大的社会和经济影响,从而提高新加坡在全球人工智能领域的地位。新加坡人工智能计划将发起:①2~3项重大挑战,旨在解决与全国及全球相关的重大问题,如金融技术和物流;与机构或企业合作,设计小规模的技术挑战,潜在技术挑战包括网络取证中的人工智能、网络防御中的人工智能和设计的人工智能;②奖项挑战,鼓励针对特定问题的解决方案研发。

2、网络安全

随着物联网的出现,联网设备数目不断攀升,网络安全变得至关重

¹ Singapore Harvests From Investments In Science & Technology And Invests In New Areas For Future Growth And Resilience. <https://www.nrf.gov.sg/docs/default-source/modules/pressrelease/11th-riec-press-release.pdf>

要。国家网络安全研发框架(NCR)将加强新加坡在网络安全人工智能、通信安全、边缘计算和云安全等领域的人才培养和研发,以确保满足政府和行业的未来网络安全需求。

3、数字信任

数字信任包括安全、隐私和责任三大特征。RIE 2020 下一阶段将资助研发可问责的数字系统和机器,以及变革性的集成项目,这些项目将创建具备安全、隐私、可问责性、智能或互联性等一个或多个特征的智能系统或机器。

4、新兴研究领域(数字技术的社会科学)

数字空间研究的一个新兴领域是数字技术的社会科学,新加坡有望在此领域抢占先机、扩大影响。虽然目前正处于数字技术的广泛推广和采用阶段,但可以就技术相关政策、管理和部署进行改良优化。新加坡可以充分利用其管理稳定的优势,在数字技术和系统的设计、部署、商业化、监管方面发展世界级的专业领先知识。

5、计算法律学

新加坡将继续支持具有产业转型潜力的创新研发项目,其中包括计算法律学,旨在将法律编纂成计算机系统能够解读和执行的方式,从而实现更程度的自动化,提高效率。计算法律学可以增强法律行业的现有效力,以及数字经济和智能合同中的相关优势和优先事项。计算法律学一旦成为现实,将完全颠覆法律行业,从收费的法律服务到可扩展的法律产品都将发生变化。这也正符合区块链和相关生态系统对智能法律合约的需求。

6、超级计算

根据 RIE 2020 计划,新加坡将资助升级国家超级计算中心和高级研究教育网络两个数字国家基础设施。此次升级将大大提高新加坡所有

高等院校和研究机构的超级计算能力、网络速度和质量。

7、机器人和自动化

新加坡全国机器人计划（NRP）旨在协调政府工作，推动机器人技术的端到端开发、技术试验和部署。NRP 将支持国家环境部环境机器人项目的全面实施。在该项目中，机器人将被用于公共场所的清洁、垃圾管理、害虫和污染控制等。政府还将资助研发新的关键机器人技术，如柔性机器人与混合机器人、先进室内导航、人机交互和可穿戴机器人。

二、细胞治疗制造能力

新加坡将支持三大细胞治疗制造项目，为其生物制药产业保持领先进行提前部署。

1、可扩展的自体细胞临床制造平台

旨在识别和解决整个自体细胞治疗制造过程中的瓶颈问题，在新加坡的医疗保健集群中开发可扩展的商用自体细胞治疗平台。

2、提高异体间充质干细胞制造的生物学质量

旨在通过整合新加坡的新型制造技术，解决供体选择和最佳培养条件等问题，改良异体细胞疗法，培养用于临床转化的、治疗效果好的间充质干细胞。

3、个性化药物生产关键分析项目（CAMP）

旨在开发能够安全、有效和低廉地生产益于人类健康、个性化药物的生物细胞制造技术。

三、食品研究

由于空间和资源有限，新加坡易受食品供应和安全等全球影响。新加坡食品局（SFA）与科技研究局（A*STAR）联合推出“新加坡食物问题科研计划”，聚焦三个研究领域，以改变这一局面。

1、可持续的城市粮食生产

侧重于热带水产养殖和城市农业研究。主要研究领域包括：提高当地食品生产者的生产能力，使之超越同类技术最高水平；降低资源与运营成本，通过优化能源需求较低的室内蔬菜或鱼饲料，提升室内种植和热带水产养殖的商业可行性；改善室内养殖和热带水产养殖的疾病和健康管理；通过减少营养损失和延长保质期来提升食品营养质量。

2、未来食品：基于先进生物技术的蛋白质生产

侧重于植物和微生物蛋白质，以及基于细胞的培养肉研究。主要研究领域包括：开发基于生物技术的高价值、可持续和营养的蛋白质生产新方法；研发替代蛋白质及其加工和规模化生产，使新加坡成为领先的替代蛋白质研发中心；通过使用未充分利用作物，以及农产品和食品废弃物，开发能够实现循环生物经济和改善自然资源的可持续性技术。

3、食品安全科学与创新

该研发主题旨在加强当地食品安全科学能力，支持食品生产和制造方面的创新，并制定新的食品安全标准。主要研究领域包括：明确新型食品带来的新安全风险，包括毒性、过敏性和其他风险；开发早期预警和预测建模系统，利用人工智能技术整合和分析新出现的病原体、食品欺诈和其他食品安全风险数据；了解消费者对食品创新的看法和社会因素，促进有效的公共交流和教育工作，提高食品创新的可接受度。（徐婧）

世界卫生组织发布《2019-2030年全球流感战略》

3月11日，世界卫生组织（WHO）发布了《2019-2030年全球流感战略》²，旨在更加有效防控和应对流感，以保障全人类健康。该战略的总体目标是降低季节性流感负担，防范人畜共患流感的风险，遏制流

² Global Influenza Strategy 2019–2030. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/311184/9789241515320-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

感大流行的发生；在2030年前研发出更有效的预防、发现、控制和治疗流感的全球工具，提高各国应对流感的能力。《2019-2030年全球流感战略》提出4项战略目标及若干行动计划。

一、促进研究创新，满足公共卫生需求

1、改进和开发新型诊断工具、疫苗和疗法

(1) 改进、研发新型和通用流感疫苗，扩大疫苗保护范围和保护时间、提高疫苗的预防效果，缩短疫苗生产周期。

(2) 开展流感防治研究，提高防治效果，如研发抗病毒药物、广谱中和单克隆抗体和宿主反应免疫调节剂等。

(3) 研发新型流感诊断、监测和检测方法，并进行推广，如高通量测序技术和价格低廉的即时检测技术。

2、开展流感预防、控制和规划实施的全过程研究

(1) 在流感暴发期间，全面分析抗体数据、开展相关研究，包括开展临床试验以制定防控工具使用的最佳方案等。

(2) 评估防控季节性流感的疫苗和抗病毒药物，以及新技术和平台的最优使用策略。

(3) 在新一代流感疫苗和药物的审批中，为国家监管机构提供支持，并在紧急情况下加快产品的审批进程。

3、推动流感病毒特征和宿主因素研究

(1) 阐明病毒在动物和人之间传播的机制。

(2) 评估人畜共患流感的干预措施，降低在人之间传播的风险。

(3) 发现人类对流感病毒易感性的宿主因素。

二、加强全球流感监测、监控和数据利用

1、加强、整合和扩展流感病毒和疾病监测体系

(1) 推进全球流感监测和应对系统（GISRS）发展为“实验室数

据和流行病学数据综合监测系统”，为流感风险等级评估和公共卫生决策提供支持。

(2) 提高快速风险评估、有效信息共享、跨部门联合调查和干预的能力，应对人畜共患流感及其他呼吸系统疾病的暴发。

(3) 推进《国际卫生条例（2005）》（IHR）中的核心能力建设，包括实验室的研究能力、监测能力、应对能力和动物-人界面风险的沟通协调能力，并将流感防控整合纳入国家卫生安全行动规划（NAPHS），以促进流感防控的可持续发展。

2、深入研究流感的影响和负担

(1) 深入分析流感流行的季节性特征及其造成的疾病负担和经济负担，特别是在低收入和中等收入国家产生的负担。

(2) 开发流感防控经济负担和流感等级实时评估系统，评估流感对公共卫生、卫生系统和社会带来的影响。

(3) 开展建模方法的创新研究，使用新数据源，提高对流感发生、持续时间和风险等级的预测水平，加深对药物干预措施和非药物干预措施效果的认识。

3、制定有效的多部门以及利益相关方的沟通策略

(1) 向政策制定部门和主要决策部门通报流感风险和负担，以及相关并发症的信息，加深其对流感风险的认识并增加政策支持。

(2) 支持各国制定风险沟通计划，编写相关教育资料，以促进药物干预措施和非药物干预措施的有效利用，进而优化流感防控。

(3) 支持各国制定社区参与和社会干预的政策规划，遏制季节性流感和流感大流行的发生。

三、完善季节性流感防控政策与规划，保护易感人群

1、将非药物干预措施纳入防控规划

(1) 向政策制定部门宣传非药物干预措施在季节性流感和流感大流行防控中的重要作用，推动政策制定部门将非药物干预措施纳入防控方案和防控计划中。

(2) 为公众（包括流感高危场所和群体）提供非药物干预措施的教育资料。

(3) 在季节性流感和流感大流行发生期间，与地方卫生当局和社区合作，部署社区级的非药物干预措施，例如关闭学校，在学校、工作场所和大规模集会地点采取隔离措施等。

2、制定和实施基于证据的免疫政策和规划，以缩小流感传播范围，降低流感严重性

(1) 在全球推广并扩大流感疫苗的接种，消除民众对疫苗的误解和担忧，增加对目标人群提供季节性流感疫苗的公共资金投入。

(2) 根据免疫领域战略咨询专家组（SAGE）的建议，支持各国制定及实施针对医护人员和其他目标人群的国家季节性免疫政策，并通过国家数据库监测疫苗的接种情况。

(3) 在降低目标人群危重发病率和死亡率方面，主要依据疫苗类型、接种史、出生队列或免疫印迹，以及疫苗接种时间。推进疫苗的有效性评估研究，尤其是在低收入和中等收入国家中开展研究。

3、制定和实施基于证据的流感治疗政策和规划，降低发病率和死亡率

(1) 促进现有抗病毒药物适当有效的使用，并将抗病毒药物纳入治疗方案。

(2) 提高各国对重型流感患者进行分类、临床管理和治疗的能力。

四、加强防范和应对流感大流行

提高国家、区域和全球的规划能力，以便及时有效地防范流感大流行。支持各国制定国家流感大流行防范计划，并建立更新和实施计划的机制；对于足量供应的疫苗、抗病毒药物和疗法，保障公平获取；帮助国家/地区提升在流感大流行期间储存、获取、分发和管理应急物资的能力。

(姚驰远)

信息与制造

欧洲多国联合启动“先进制造中的光子学”项目征集

3月25日，欧洲技术平台 Photonics21 镜像工作组 (Mirror Group) 启动了名为“先进制造中的光子学”的多国合作研究、开发及创新项目征集³，参与国家包括英国、德国、法国、奥地利、瑞士、波兰、以色列等七国。

先进制造通常被定义为创新技术的使用或集成，本次征集光子学项目将分为产品和工艺两类，涉及的技术包括但不限于：激光加工、增材制造、选择性激光烧结、光子固化、光学过程控制/过程分析技术、三维光学传感及成像（包括光谱和高光谱成像、毫米波成像、激光雷达、掩膜光刻、立体光刻、激光光刻等），涉及的行业包括但不限于：电子与计算机部件、机电工程、运输与汽车制造、体育竞技、航空航天、材料、化学与制药工业、食品安全控制、安全与质量工程和制造技术等。项目应专注于光子技术及其在特定制造过程和/或产品中的集成，并且具有显著改进相关工艺和/或产品的潜力。

单个项目资助金额在 75 万~200 万欧元之间，限制可视情况适当

³ First joint EUREKA/Photonics21 Mirror Group Call for R&D&I project proposals addressing “Photonics for advanced manufacturing”. https://www.photonics21.org/download/news/2019/EUREKA-photonics-call-2019_final.pdf?m=1552464534&

放宽。项目申请方至少包括来自两个不同国家的独立机构，并将在欧洲国家政府间合作网络“尤里卡”框架下管理，未来还将启动一系列类似项目征集，包括 5G 通信、建筑技术、高性能计算、网络安全组织、绿色汽车、电子组件系统和未来工厂等。

Photonics21 成立于 2005 年 12 月，是欧洲光子学领域工业企业和
其他利益相关方的一个自愿组织。主要职责是协调来自教育、基础研究、应用研究等各领域众多相关方之间的研发行动，协调欧盟、国家和地区层面上的光子学研发投资，寻求在欧盟框架计划范围内为光子学争取更多研发资金。镜像工作组意为在政策层面从政府角度支持和反映 Photonics21 活动。

(黄健)

美国能源部资助开发高性能热交换新技术

3 月 22 日，美国能源部（DOE）宣布将资助 3600 万美元开发用于设计和制造高温、高压、高度紧凑的热交换器与组件的新方法新技术⁴。高性能热交换器能大幅提高能源转换效率，在发电、核反应堆、运输、石化工厂、余热回收等领域发挥重要作用。DOE 将通过“基于材料和制造工艺技术的高强度热交换（HITEMMP）”计划和“OPEN+”高温设备计划进行资助。

在 HITEMMP 计划框架下，主要关注各种高性能热交换器的研制。例如，基于新型耐高温、抗裂纹的镍基高温合金，利用增材制造技术开发超高性能热交换器；通过设计/材料加工和激光粉末床熔融增材制造技术开发高温模块化热交换器；利用增减材制造、粉末冶金、超塑性成型等技术，开发具有优异高温耐久性、抗氧化性和导热性的极端环境金属基热交换器；采用扩散固态焊接制造技术，堆叠具有半圆形通道的单

⁴ DOE Announces \$36 Million for High-Temperature Materials Projects. <https://www.energy.gov/articles/doe-announces-36-million-high-temperature-materials-projects>

个金属片开发印刷电路热交换器；采用高温合金材料，在性能、耐久性、制造和成本等方面进行拓扑优化，开发超紧凑型热交换器等。

在“OPEN+”高温设备框架下，将开发新型制造工艺，把集成的传感器打印到燃气轮机等复杂系统中，用于实时监控；批量生产闭环 5 千瓦布雷顿循环 38%效率的微型涡轮机等。 (冯瑞华)

生物与医药农业

剑桥咨询公司发布《垂直农业的未来：智能生态系统》报告

垂直农业主要指的是在高楼里种植、生长和收获农产品的一种新型农业发展模式和途径。3月12日，剑桥咨询公司⁵发布《垂直农业的未来：智能生态系统》报告⁶指出，垂直农业是在城市中心附近种植作物的唯一途径，不仅可有效扩大生产面积和产量，且在降低运输成本和提高产品质量方面具有很大优势。然而，垂直农业的成本高于传统农业，特别是运营成本，其中照明、空气管理和水管理三项基础设施的运营成本最高，因此垂直农业在最初建造垂直农场时应预先考虑解决环境带来的挑战，构建高效的智能环境系统，以降低运营成本。为此需重点加强三个关键领域的技术创新，包括传感技术、空气管理和操控技术。

一、传感技术

目前大多垂直农场仍靠人力检测和操控作物，未来可借助智能传感建立自动反馈系统来调整照明、温度和湿度，监控植物健康，指导自动修剪和收集等。在该领域需重点加强4个方面的技术创新，即叶片大小与健康检测、生长阶段和开花检测、单个结构（如单片叶子、单个果实

⁵ 剑桥咨询公司创建于 1960 年，是创新产品开发工程和技术咨询的世界级供应商，与全球公司合作帮助其将创新概念转化为创新产品。目前在英国、美国、新加坡和日本拥有 800 多名员工

⁶ The Future of Vertical Farming: The Intelligent Ecosystem. <https://www.cambridgeconsultants.com/sites/default/files/uploaded-pdfs/vertical-farming.pdf>

或害虫)的识别、单个结构(单片叶子、单个果实)的价值评估,目前这4个方面的技术现状及需求如下。

1、叶片大小与健康检测

已被用于大田作物无人机监测的视觉系统在室内的应用也越来越普遍,可用于垂直农业。

2、生长阶段和开花检测

已有的高光谱成像专注于利用宽带光源和光谱仪收集信息,效率较低且成本高,应采用针对特定色素的更有针对性的频率检测。该检测使用的典型方法包括各种非接触式光学方法,检测指标包括化学物质释放、养分吸收和植物硬度等。

3、单个结构的识别

需要开发分辨率更高的成像技术,增强计算能力,并运用其他检测方法,包括X射线、声波检测和激光干涉测量等。

4、单个结构的价值评估

需将光学器件和其他传感器结合使用,以对系统进行实时检测和控制,从而实现每个果实的优化,实时去除劣质的叶子或果实,以确保每株植物都能获得最大产量,同时也可以根据果实或叶子的情况选取最佳收获时间,以获得比较均匀一致的农产品。可利用的技术包括通过机器学习的多光谱成像技术和模式检测等光学技术,也可以根据环境适当使用少量传感器,以及创建新的传感器类型,如可使水果采摘力最小化并内置柔性末端执行器的滑动传感器。

二、空气管理

在空气管理领域,未来垂直农业需要重点加强对空气温度、湿度和水分及植物密度和气流的控制。

1、空气温度控制

为避免靠近冷风出口的地方太冷，远离出口的地方过热，可采用分布式空气管理和冷却系统，以均匀控制环境温度。

2、湿度和水分控制

大多数作物需要高温高湿环境，而这样的环境远超出普通暖通空调系统的运行条件。因此，需加强暖通空调系统的技术创新，一方面提高效率，另一方面提高其在高湿环境下的耐腐蚀性和耐磨损性。此外，还可把灌溉水用作降低湿度的冷凝器，或者通过水在植物上蒸发增加湿度。

3、植物密度和气流控制

垂直农场中大量的水相当于是一个大型散热器，而作物因为蒸腾作用发挥着制冷器的作用并吸收二氧化碳，因此需要施加强风力，否则植物间的环境条件会发生显著变化。

总之，随着垂直农业自动化解方案的推出，所有上述空气管理面临的问题会更加突出。鉴于垂直农场环境条件的独特性及其较高的功率密度，需综合考虑植物、照明系统、暖通空调系统与任何自动化或人工干预之间的互动，综合考虑后形成的系统方法可提高整体性能和产量。

三、操控技术

农业生产自动化程度越来越高，正在向机器人操控农业系统迈进，但现有的机器人还不能满足确定成熟度、找到隐藏在树冠中的果实、从植株上仅采集最好的叶子等需求。当前的创新重点是提高机器人的自动化水平及感知和灵活性。

1、提高自动化水平

由于机器人和植物都是可移动的，因此可根据不同的作物制定不同的解决方案，可以选择将机器人移动到植物旁边，也可以选择移动植物。机器人手臂系统可通过操纵器靠近植物，但通常会有较大的区域难以靠

近。因此在设计机器人的垂直高度时可以引入垂直间隙要求，降低密度。移动植物通常对较小的植物更有效，需要更多的移动组件，不过复杂程度通常远低于移动机器人的等效组件。此外应注意，任何移动系统都必须考虑基础设施，以维持合适的照明条件、湿度、照明和营养。

2、提高感知和灵活性

人采摘水果具有很高的感知和灵活性，是目前的机器人难以企及的。机器人系统要取代人，必须确定最相关的独特运动和反馈通道，以最大程度降低复杂性和提高可靠性。虽然移动植物相对简单，但以低成本方式模拟测试和采摘水果或修剪将更加困难。

报告最后指出，垂直农业仍处于起步阶段，从长远来看，发展垂直农业需要通过创建智能生态系统，来投资设计更有效、更有针对性的低运营成本系统。

(袁建霞)

能源与资源环境

欧盟创新基金资助 100 亿欧元支持清洁技术创新

2月26日，欧盟委员会宣布设立创新基金，将在2020~2030年间投入超过100亿欧元，支持能源、建筑、运输、工业和农业等部门的清洁技术研发创新⁷。欧盟创新基金是欧盟“地平线欧洲”研发框架计划和“欧洲地区发展基金”的补充，其前身是欧盟委员会于2010年发起的NER 300计划，该计划将欧盟碳排放交易系统新进入者储备(NER)的3亿吨碳排放配额拍卖所得的资金，用于支持创新碳捕集与封存(CCS)和可再生能源技术的示范。欧盟创新基金扩大了NER 300的资助范围，将重点关注CCS、可再生能源技术、储能和能源密集型行业技术领域。

⁷ Towards a climate-neutral Europe: EU invests over €10bn in innovative clean technologies. http://europa.eu/rapid/press-release_IP-19-1381_en.htm

创新基金的资金来源主要是 2020~2030 年期间的欧盟碳排放交易系统（EU ETS）拍卖收入和 NER 300 计划中的未使用资金。欧盟委员会在创新基金运作指令中提到⁸，创新基金可能资助下一个多年财政框架（2021~2027 年）中的多个相关领域的项目，主要包括：

1、可再生能源

（1）风能：浮动式海上风能发电；下一代风力涡轮机。

（2）太阳能：太阳能热发电；有机太阳能电池；浮动式光伏装置；融合光伏、聚光太阳能和储能技术。

（3）地热能：增强型地热能。

（4）生物能：先进生物燃料。

（5）海洋能：潮流能和波浪能技术。

2、储能

主要包括：产品创新，如储热、抽热蓄电、液流电池、锂离子或新型化学电池技术、压缩空气储能和液态空气储能；流程创新，如区块链技术和人工智能；系统创新，如港口能量管理系统和充电站；可再生能源产氢及其用于能源存储的大规模示范，如电解水耦合储氢系统。

3、碳捕集、利用与封存（CCUS）

（1）碳捕集与封存：全周期 CCS 项目；部分环节 CCS 项目。

（2）碳捕集与利用（CCU）：捕获 CO₂ 和其他含碳排放气体并转化为可用的燃料或产品。

4、能源密集型工业

（1）焦炭和精炼石油产品生产：转换为低碳氢；使用替代原料。

（2）基础黑色金属生产：新冶炼还原技术；基于低碳氢的直接还原技术；电炉炼钢；炉顶煤气回收。

⁸ Supplementing Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council with regard to the operation of the Innovation Fund. https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/innovation-fund/c_2019_1492_en.pdf

(3) 基础有色金属生产：低排放电解；惰性阳极/湿排水阴极；磁性钢坯加热；余热回收。

(4) 水泥和混凝土制品制造：少碳水泥；低碳水泥；混凝土成分优化。

(5) 石灰和石膏产品：通过循环等增加 CO₂ 浓度；结合富氧工艺。

(6) 玻璃及玻璃产品制造：电炉；富氧燃烧（包括热回收）；生物燃料或低碳氢等替代燃料；批量重配制和造粒。

(7) 粘土产品和耐火材料制造：电炉和烘干机；不燃或低燃产品的设计；其他产品创新。

(8) 造纸及纸产品生产：新型干燥技术；纤维材料的起泡；黑液气化；酶预处理；热回收；木质素的电化学解聚。

(9) 化学品和化学产品生产：CO₂、生物质、废物、废气、残留物和再生材料等替代碳源的更好利用；材料“突破”，如高性能功能材料，包括用于低碳能源、汽车和外壳的轻质材料；利用可再生能源电力；生产和使用低碳氢；工艺电气化，包括非常规能源。

(10) 其他行业：使用可再生能源电力或 CCS 生产低碳氢气；创新低碳轮胎生产。

5、交叉领域

主要包括：多个工厂的碳捕集，CO₂ 运输、利用和封存；新型大型化学电池的生产和示范；低碳氢的利用、储存和基础设施；充电技术；混合可再生能源系统；使用热泵的工业加热系统。 (岳芳)

美国能源部资助 1.3 亿美元推进先进太阳能技术早期研发

3 月 26 日，美国能源部（DOE）宣布在“太阳能技术办公室 2019 财年资助计划”（SETO FY2019）下为 80 个项目提供 1.3 亿美元资助，

旨在推进先进太阳能技术的早期研发，提升太阳能发电的经济性、可靠性和安全性，以实现“太阳能攻关计划”（SunShot）的2030年目标⁹。本次资助着重关注光伏（PV）、聚光式太阳能热发电（CSP）、降低软成本技术、创新制造技术和先进太阳能系统集成5个领域。

1、光伏研究与开发

资助金额为2600万美元，主要研究内容包括：光伏应用研究合作，如材料、界面和高效电池开发，先进光伏制造科学与技术，系统优化，钙钛矿模块制造和长期耐用性研究，用于高效单晶电池的低成本基板，光伏系统回收和报废管理；太阳能小型创新项目。

2、聚光式太阳能热发电

资助金额为3300万美元，主要研究内容包括：热能存储（TES），开发用于CSP的抽水蓄热技术，用于周期性（周或季度）调度，推进TES的市场应用；材料和制造，开发显著降低CSP组件制造成本的解决方案；自动CSP集热场，开发无需人工操作可自动运行的太阳能场，以降低成本、提高集热效率。

3、降低太阳能系统软成本技术

资助金额为1700万美元，主要研究内容包括：建立合作伙伴关系以应对监管负担；改进数据收集方法以经济有效地评估太阳能发电对鸟类的影响，建立共享鸟类-太阳能数据的机制；开发创新融资工具和/或机制推进太阳能发电并网；研究和开发首个解决太阳能软成本关键挑战的产品或工具。

4、创新制造技术

资助金额为1000万美元，开发降低太阳能发电成本并具备商业化潜力的创新制造技术。

⁹ Department of Energy Announces \$130 Million for Early-Stage Solar Research Project. <https://www.energy.gov/articles/department-energy-announces-130-million-early-stage-solar-research-project>

5、先进太阳能系统集成技术

资助金额为 4400 万美元，主要研究内容包括：自适应配电保护，可动态响应电气系统干扰的硬件和软件；太阳能和其他分布式能源的电网服务；先进光伏控制技术和电网安全。（岳芳）

美国能源部加速先进高效车辆技术和新型替代燃料研发创新

3 月 1 日，美国能源部（DOE）宣布由车辆技术办公室（VTO）、燃料电池技术办公室（FCTO）和生物能源技术办公室（BETO）共同资助 5150 万美元，用于支持卡车、越野车及新型替代燃料研究创新项目¹⁰，旨在加速先进高效车辆技术和新型替代燃料研发，提升商用卡车和越野车的能效，减少化石燃料用量和排放。本次资助着重关注五大技术主题。

1、中型和重型车辆的新型气体燃料研究和技术集成

研发储存和运输高密度气体燃料的新材料，先进的生物质废物转化为能源的技术，破除气体燃料部署的技术障碍，以降低中型和重型天然气和氢气燃料卡车的成本，资助金额为 1650 万美元。

2、电动重型货车

根据 2007 年《能源独立和安全法案》的要求，继续开发先进高能量密度电池，高效的电力驱动系统和充电系统，解决电动重型货车研发部署的技术障碍，资助金额为 1800 万美元。

3、用于中型和重型运输车辆的高通量氢燃料技术

开发高效安全的储氢技术和氢气燃料的快速加注技术，资助金额为 600 万美元。

4、用于中型和重型卡车的高耐久性、低铂族金属含量的膜电极组件

¹⁰ Department of Energy Announces \$50 Million for Commercial Truck, Off-road Vehicle, and Gaseous Fuels Research. <https://www.energy.gov/articles/department-energy-announces-50-million-commercial-truck-road-vehicle-and-gaseous-fuels>

开发新型高效经济的燃料电池隔膜、催化剂和电极结构，以提高燃料电池的耐用性，资助金额为 600 万美元。

5、节能型商用越野车

开展流体动力系统、高效发动机、连接和自动化控制等技术概念研究，以提高越野车能源效率，降低能耗，资助金额为 500 万美元。(郭楷模)

美国能源部推进先进氢能技术规模化应用

3 月 4 日，美国能源部 (DOE) 宣布资助 3100 万美元用于推进“H₂@Scale”概念计划的研究项目¹¹，旨在通过氢气生产（利用可再生能源、化石能源和核能等多种国内资源）、基础设施建设（氢气储存和运输）以及燃料电池（固定式和移动式应用）技术的早期应用研发来推进氢能和燃料电池技术突破，实现经济、安全可靠的大规模氢气生产、运输、存储和利用。本次资助着重关注三大主题。

1、先进储氢材料研发和基础设施建设

研发新型储氢材料将当前的 200~500 帕斯卡高压氢气压缩和存储技术提升至 700 帕斯卡，存储容量达到 4000 千克(当前是 1000 千克)，储氢成本降至 5~7 美元/加仑汽油当量，实现更加安全和更高容量的氢气存储和运输。资助金额为 900 万美元。

2、支持氢气生产利用方式创新

主要包括：开发更加经济高效的裂解水产氢（电解、光催化、电催化等）的催化剂，将产氢的成本降至小于 2 美元/加仑汽油当量，以实现车载氢能燃料电池成本降至小于 4 美元/加仑汽油当量的目标；开发更加经济高效的生物质制氢技术，以将生物制氢的成本从当前的 50 美元/加仑汽油当量降至 6 美元/加仑汽油当量；开发能量效率大于 50%、

¹¹ Department of Energy Announces \$31 Million in Funding To Advance H₂@Scale. <https://www.energy.gov/articles/department-energy-announces-31-million-funding-advance-h2scale>

功率大于 1 千瓦的燃料电池电堆原型。资助金额为 1200 万美元。

3、氢气生产、存储和加注一体化试点系统研究

重点开发集成氢气生产、运输、存储、加注和使用的一体化试点系统，资助金额为 1000 万美元。

“H₂@Scale” 先进氢能概念计划于 2016 年 11 月提出，旨在整合政府、国家实验室、企业的研究力量，共同探索解决氢能规模化应用面临的技术和设施挑战，从而在美国多个行业实现价格合理、可靠的大规模氢气生产、运输、储存以及利用，有效解决如电网弹性、能量安全存储及创造就业岗位等一系列关键问题。 (郭楷模)

美国能源部资助颠覆性的碳捕集技术研发

2 月 28 日，美国能源部（DOE）宣布投入 2400 万美元，支持新型和可实现的颠覆性碳捕集技术的研发¹²。选定的 8 个项目将重点研发溶剂、吸附剂和膜技术，以解决降低碳捕集成本面临的科学挑战和知识差距。

(1) 用于提高碳捕集性能的先进结构化吸附剂架构。资助金额为 300 万美元，由美国 Electricore 公司牵头，合作开发优化、商业可行的碳捕集技术结构。该工艺包括双层结构吸附剂设计，具有导热基质，可使温度变动速度比传统工艺快 40~100 倍。

(2) 用于大幅降低碳捕集成本的颠覆性吸附剂工艺。资助金额为 300 万美元，由美国 InnoSeptra 公司牵头，利用低吸附热的物理吸附剂来示范碳捕集过程。与溶剂型工艺相比，该工艺可在较低的温度下进行热提取，有望降低资本投入和减少功率损失。

¹² Secretary Perry Announces \$24 Million in New Projects to Advance Transformational Carbon Capture Technologies. <https://www.energy.gov/articles/secretary-perry-announces-24-million-new-projects-advance-transformational-carbon-capture>

(3) 稳定性能堪称革命性的颠覆性碳捕集溶剂技术的验证。资助金额为 300 万美元，由美国 ION Engineering 公司牵头，开展全面的小型试验活动来测试其新型溶剂，进一步了解新型溶剂技术的关键性能指标。

(4) 用于烟气捕集碳的新型颠覆性的膜和工艺研发。资助金额为 300 万美元，由俄亥俄州立大学承担，开发新型颠覆性的膜和烟气中碳捕集工艺，该工艺具有成本效益，可设计和制造螺旋缠绕聚合物膜及其膜组件，以证明其与 CO_2 的高反应性、 CO_2 高渗透性和极高的 CO_2/N_2 选择性。

(5) 颠覆性的分子层沉积-为燃烧后碳捕集量身定制的尺寸筛选吸附剂。资助金额为 300 万美元，由伦斯勒理工学院牵头，合作开发颠覆性的吸附剂，与定制的变压吸附循环计划相结合。该技术可以安装在新的或改造到现有的煤粉发电厂中，降低捕集碳的成本。

(6) 合理开发用于碳捕集的新型金属有机多面体膜。资助金额为 286 万美元，由纽约州立大学研究基金会牵头，合作开发颠覆性的混合基质膜。这种膜将包含先进的材料，如金属有机多面体和橡胶聚合物，在温度高达 60°C 时实现高 CO_2 渗透性、高 CO_2/N_2 和高 CO_2/O_2 选择性。

(7) 用于燃烧后碳捕集的新一代吸附剂系统。资助金额为 300 万美元，由美国 TDA Research 公司牵头，合作开发用于燃烧后碳捕集过程的颠覆性吸附剂系统。该技术的特点是具有真空变压吸附工艺的高容量吸附剂，能够使用低辅助负载的单级真空泵。

(8) 基于雾+泡沫的化石燃料发电厂燃烧后碳捕集。资助金额为 300 万美元，由肯塔基大学研究基金会承担，计划制造、集成和研究一种集成雾和泡沫形成区的紧凑型吸收器。 (裴惠娟)

设施与综合

欧盟委员会启动 6 个新“FET 旗舰计划”的筹备行动

3 月 1 日，欧盟委员会启动 6 个新“未来和新兴技术（FET）旗舰计划”的筹备行动项目，以解决未来数十年欧洲面临的主要挑战¹³。每个项目资助 100 万欧元，在 1 年内完成具体科学和技术议程。这些项目将有助于在“地平线欧洲”（Horizon Europe）框架下发起新研究活动，并有望成为新 FET 旗舰计划。6 个新“FET 旗舰计划”筹备行动分别为：

1、欧洲历史信息数字化设施（Time Machine）

旨在建立一个基于多尺度建模和模拟以及人工智能技术的大规模数字化和计算基础设施，用于欧洲历史档案、大型博物馆和图书馆馆藏，以及地理历史数据集的大量信息的数字化，这些信息绘制了千年来欧洲历史和地理演变。大量的欧洲文化和历史知识将对理解欧洲历史和社会变革产生深远影响，并将影响一系列关键领域的发展，如信息和通信技术（ICT）行业、创意产业和旅游业。

2、提升人类能力的人工智能技术（Humane AI）

旨在发展创建人工智能系统所需的科学基础和技术突破，该人工智能系统将通过使用透明的决策过程和适应动态的现实环境，来提升人类能力、延伸人类智力，并理解人类和复杂的社会情境。项目有望朝着有利于人类和社会的方向塑造人工智能革命，坚持欧洲的道德价值观以及社会、文化和政治规范。

3、人体组织修复与重建（RESTORE）

将专注于再生医学和用于癌症治疗的靶向免疫重建。该项目将促进

¹³ Launch of six European initiatives with potential for transformational impact on society and the economy. European Commission. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/launch-six-european-initiatives-potential-transformational-impact-society-and-economy>

新型药物（先进疗法药物）的开发，例如，将实验室创建的 DNA 片段插入人体内或人工构建组织，用于修复或替换人体组织，甚至是全部人体器官。

4、疾病发生发展机制研究（LifeTime）

旨在更好地理解人体内疾病的发生与发展机制。项目将开发和整合多项突破性技术，包括单细胞多组学技术、成像技术、机器学习和 AI 技术，以及类器官等个性化疾病模型构建技术，以了解基因组如何在细胞内发挥作用、细胞如何形成组织，以及在组织病变时细胞如何动态重塑组织活动。该项目将对慢性和进行性疾病的早期发现、预防和创新治疗产生巨大影响。

5、面向循环经济的太阳能利用（SUNRISE）

旨在开发模仿自然光合作用的方法，为可再生能源储存和清洁化工提供可持续的燃料和商业化学品。该项目将利用高性能计算、先进仿生学和合成生物学技术设计能够捕获和储存太阳能的新材料，并对固氮和大气 CO₂ 产品转化开展研究。

6、化学能转化新方法开发（ENERGY-X）

旨在探索能够有效地将太阳能和风能转化为化学能量的方法。开发新的催化剂和新方法，将水、CO₂ 和 N₂ 转化为燃料和基础化学品，以减少欧洲对化石燃料的依赖。该项目将特别关注碳中性航空燃料的制造和无碳足迹的肥料生产。（施慧琳）

美国能源部注资小企业创新技术基金 1 亿美元

3 月 6 日，美国能源部（DOE）宣布在“小企业创新研究与技术转让”（SBIR/STTR）计划框架下启动 2019 财年第二阶段的第二批研发

资助¹⁴，从前期资助的项目中，选择国防核不扩散、电网、能效与可再生能源、化石能源、聚变能科学、高能物理和核能等领域共约 100 个项目进行后续的研发资助。本次资助共分三种类型：（1）针对 2018 财年第一阶段第二批资助项目，进行第二阶段资助（称为“初次 Phase II”）；（2）针对 2015 至 2017 财年资助的第二阶段项目，进行第二次资助（称为“Phase IIA 和 Phase IIB”）；（3）针对 2017 财年资助的第二阶段第二批资助项目中已获得两次第二阶段资助的 SBIR 项目，选择国防核不扩散、能效与可再生能源、环境管理、聚变能、高能物理和核能 6 个主题领域的项目进行第三次资助（称为“Phase IIC”）。前两类资助的主要内容如下：

1、国防核不扩散

初次 Phase II 将资助如下技术领域项目：近场检测技术，核爆炸监测技术，核法证学样本的高精度制备，空间传感器先进设计和制造技术。Phase IIA/IIB 将资助如下技术领域项目：替代放射源技术，先进制造，国际保障，促进核爆炸监测的技术，辐射监测，遥感技术，核武器开发和材料生产检测。

2、电网

初次 Phase II 将资助先进电网技术相关项目。Phase IIA/IIB 将资助如下技术领域项目：先进电网技术，用于电网储能创新碳化硅和氮化镓的拓扑技术。

3、能效与可再生能源

初次 Phase II 将资助如下技术领域项目：先进制造，原子精密制造，生物能，建筑，燃料电池，地热能，太阳能，电动汽车，风能，水力发电，新型地下监测概念。Phase IIA/IIB 将资助如下技术领域项目：先进

¹⁴ DOE Announces \$100 Million in Small Business Innovation and Technology Funding. <https://www.energy.gov/articles/doe-announces-100-million-small-business-innovation-and-technology-funding>

制造，生物能，建筑，燃料电池，太阳能，电动汽车，水力发电，风能。

4、化石能源

初次 Phase II 将资助如下技术领域项目：传感器及控制器，先进制造和材料，石油和天然气技术。Phase IIA/IIB 将资助如下技术领域项目：洁净煤和碳管理技术，石油和天然气技术。

5、聚变能科学

初次 Phase II 将资助如下技术领域项目：先进技术及材料，等离子体应用。Phase IIA/IIB 将资助如下技术领域项目：先进技术及材料，聚变科学及技术，高能密度等离子体与惯性聚变能，低温等离子体。

6、高能物理

初次 Phase II 将资助如下技术领域项目：粒子加速器的先进概念和技术，无线射频加速器，加速器激光技术研发，粒子加速器超导技术，用于数据采集和处理的高速电子仪器，高能物理探测器及仪器，量子信息科学（QIS）支持技术。Phase IIA/IIB 将资助如下技术领域项目：粒子加速器的先进概念和技术，无线射频加速器，加速器激光技术研发，粒子加速器超导技术，用于数据采集和处理的高速电子仪器，高能物理探测器及仪器。

7、核能

初次 Phase II 将资助如下技术领域项目：先进核能技术，先进核废料技术，核科学用户设施。Phase IIA/IIB 将资助如下技术领域项目：先进核能技术，先进核废料技术。

（岳芳）

美国能源部联手英特尔打造美国首台 E 级计算机

据美国能源部（DOE）官网 3 月 18 日消息，该部正联合英特尔公司打造美国第一台百亿亿次（E 级，每秒 10^{18} 次浮点运算）超级计算机，

预计最早将于 2021 年在阿贡国家实验室正式投入使用，为诸多科学难题的解答提供更为强大的工具，极大推进科学研究的进展¹⁵。

该项目代号为“极光（Aurora）”，合同价值 5 亿美元。“极光”计算机除了能进行高性能计算外，还能处理人工智能任务。英特尔专为人工智能和高性能计算在超高速计算下的融合设计了一系列全新的技术，包括新一代“至强”（Xeon）可扩展处理器、基于最新 X^e 计算架构的 GPU、“傲腾”（Optane）数据中心级持久存储技术，以及英特尔 One API 软件。其中，X^e 架构是“极光”最重要的计算核心，将采用 10 纳米制造工艺，预计将在 2020 年正式问世，覆盖包括集成、数据中心和消费产品在内的整个市场。除此之外，英特尔并没有透露更多具体的技术细节。

此外，另一家分包商克雷（Cray）公司将提供下一代超算平台“沙斯塔”（Shasta）。“沙斯塔”由超过 200 个机柜组成，采用了水冷散热系统，支持包括 AMD “霄龙”（EPYC）处理器、AMD Radeon Instinct 加速器、英特尔至强处理器、英伟达“特斯拉”（Tesla）加速器等在内的灵活的处理器和加速器方案。“沙斯塔”平台还支持克雷的 Slingshot 高性能可扩展互连架构，并在软件堆栈方面针对英特尔架构进行了专门的优化。

事实上，美国能源部早于 2015 年就推出了“极光”计划，当初的设计目标仅有 180 PFLOPS（千万亿次，每秒 10^{15} 次浮点运算）的算力，原本预定于 2018 年交付。然而，2018 年，与“极光”差不多同时启动的“顶点”（Summit）和“山脊”（Sierra）超级计算机研制完成，分占 Top500 排行榜前两位，超越了中国的“神威·太湖之光”，帮助美国重返霸主之位。同时，英特尔新的“至强融核”（Xeon Phi）加速器

¹⁵ U.S. Department of Energy and Intel to Build First Exascale Supercomputer. <https://www.energy.gov/articles/us-department-energy-and-intel-build-first-exascale-supercomputer>

无法按期完成，因此“极光”被重新评估，最终与 E 级超算项目 A21 合并。

据美国官方透露，“极光”超级计算机的主要任务之一是增强国防实力，例如用于模拟核爆，在无需核爆试验的情况下研究核武器。此外，由于内置了人工智能技术，它还是进行深度学习和数据分析任务的最强平台，可用于研发新材料、模拟气候变化、分析自然灾害、从事物理研究和开发新能源等重要科研项目。 (张娟)

英国大力推进生物大数据基础设施建设

3 月 14 日，英国研究与创新机构 (UKRI) 宣布将投入 4500 万英镑推进欧洲分子生物学实验室下属的欧洲生物信息研究所 (EMBL-EBI) 的数据基础设施建设¹⁶，用以支持未来药物、癌症遗传学、再生医学和农作物疾病预防等研究领域的重大发现。

生物信息学是科学分析、存储和共享生物大数据，发现基因如何影响人类、植物和动物健康的关键。EMBL-EBI 是一所国际知名的生物信息研究机构，全球许多生命科学家都在利用该机构的基础设施共享和获取基因组和分子生物学领域前沿研究所需的数据。该笔经费将由与惠康信托 (Wellcome Trust) 密切合作的 UKRI 战略优先基金提供。

过去 5 年间，已有约 20 拍字节¹⁷的新生物数据存入了 EMBL-EBI 资料库。由于生物技术、医学和农业领域基因组数据的多样化，以及单细胞测序和低温电子显微镜等新技术的兴起，这种数据量高速增长的趋势未来还将加剧。该笔经费将被用于扩大 EMBL-EBI 信息技术基础设施的规模，提升其数据处理能力，从而满足人们对开放获取生物数据集、

¹⁶ £45 million boost for big data bioinformatics research to drive discovery. <https://bbsrc.ukri.org/news/research-technologies/2019/190314-n-boost-big-data-bioinformatics-research-to-drive-discovery/>; About us. <https://www.ebi.ac.uk/about>

¹⁷ 1 拍字节=2⁵⁰ 字节

生物数据管理专业知识和技术等日益增长的学术和商业需求；还将被用于开拓生命科学领域机器学习等新用途，为此 EMBL-EBI 将建设质量可控的专业大型数据集，以便将大数据转化为知识。

EMBL-EBI 是一座与世界各地的科学家和工程师合作提供生命科学研究所需数据的基础设施，它还负责开发公共资助研究所产生的各种鉴定、检验和可视化数据的数据库、工具和软件。EMBL-EBI 存储的数据免费向所有人员开放。目前，EMBL-EBI 数据中心可存储超过 155 拍字节的数据，每月全球有 330 万名科学家使用 EMBL-EBI 网站，平均每个工作日向网站提交超过 3800 万条访问申请。2017 年，EMBL-EBI 共向全球 64 个国家的研究机构和研究人员发布 190 个联合项目，并为 1800 余人提供了培训和知识交流的机会。 (郑颖)

英国开发首个地球系统模式 UKESM1

2 月 12 日，由英国国家大气科学中心 (NCAS) 和英国气象局哈德利中心 (Met Office Hadley Centre) 合作的“英国地球系统模式” (UKESM) 项目宣布开发出了英国首个地球系统模式 UKESM1¹⁸。该模式将帮助英国提升预测未来气候变化的能力，并将成为英国对第六次国际耦合模式比较计划 (CMIP6) 的贡献之一。

地球系统模式是指对地球进行复杂的计算机模拟，包括地球上的大气、陆地、冰层和海洋。传统上，计算机模式一般关注全球气候的单个方面，但是新的模式已经可以融合多个环境要素。UKESM1 基于 HadGEM3 耦合物理气候模式，包含一系列关键的模拟组件：大气物理、大气化学与气溶胶、冰冻圈海冰、冰冻圈陆地冰、海洋生物地球化学、海洋物理、陆地生物地球化学和地球物理学等。

¹⁸ The UK earth system modelling project – development and community release of UKESM1. <https://ukesm.ac.uk>

UKESM1 可提供两种模式配置，用于 CMIP6 工业化前和历史时期（1850~2014 年）的实验方案。一种是完全耦合的配置，可以用于运行 CMIP6 历史时期实验，并且仅通过一组不同的强迫数据就可以切换为运行工业化前实验；另一种是仅限大气-陆面过程的配置（AMIP），通过观测到的海面温度和海冰边界条件驱动模式大气。该模式已经在英国气象局高性能计算设备 ARCHER 上进行了内部开发与测试，经过科学测试后，该模式将可以被移植到合作伙伴其他平台上。早期测试结果表明，该模型表现良好。

英国研究人员已经开始使用 UKESM1 对过去的气候进行模拟，模拟结果可通过全球网络共享，来自不同国家的科学家可以比较和分析其全球气候模式的结果。该模式将帮助研究人员更好地预测环境变化，例如大气成分和气溶胶对气候变化的影响。这些长期气候预测将通过政府间气候变化专门委员会（IPCC）等为全球政府决策提供信息。

（刘燕飞）

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：中国科学院发展规划局
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 马廷和 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 黄晨光 康 乐

编辑部

主 任：冷伏海
副 主 任：陶 诚 蒋 芳 冯 霞 杨 帆 徐 萍 安培浚 陈 方 马廷灿 黄龙光 王海霞
地 址：北京市中关村北四环西路 33 号，100190
电 话：（010）62538705
邮 箱：lengfuhai@casisd.cn， publications@casisd.cn