

Science & Technology Frontiers

科技前沿快报

国家高端智库
中国科学院

2020年3月5日

本期要目

日本发布《量子技术创新战略（最终报告）》

美国能源部 6.25 亿美元资助建立量子信息科学研究中心

美国 NSF 发布“未来技术推动的频谱和无线创新”项目指南

多国资助新型冠状病毒应对与疫苗研发

欧盟可持续核能技术平台发布新版核能战略研究议程草案

2020年

总第 069 期

第 03 期

目 录

深度关注

日本发布《量子技术创新战略（最终报告）》	1
----------------------------	---

基础前沿

美国能源部 6.25 亿美元资助建立量子信息科学研究中心	7
------------------------------------	---

信息与材料制造

美国 NSF 发布“未来技术推动的频谱和无线创新”项目指南	9
英国 Innovate UK 启动可持续塑料包装项目	10
美国能源部推进可持续运输研究	11

生物与医药农业

多国资助新型冠状病毒应对与疫苗研发	13
美国能源部资助开发高产生物能源作物	15

能源与资源环境

欧盟可持续核能技术平台发布新版核能战略研究议程草案	16
欧盟 FCH-JU 资助开展氢能和燃料电池研究	21
美国能源部化石能源办公室资助二氧化碳利用新技术研发	24
澳大利亚地球科学局发布未来 10 年 6 个关键战略优先领域	25

空间与海洋

美国 NOAA 致力于先进的海洋勘探和制图新工具	27
--------------------------------	----

设施与综合

法国国家科研中心确定 2019 ~ 2023 年发展方向	28
美国 OSTP 发布《2019 年国家民用对地观测计划》	29

深度关注

日本发布《量子技术创新战略（最终报告）》

2020年1月21日，日本统合创新战略推进会议发布《量子技术创新战略（最终报告）》¹指出，从10~20年的中长期来看，“量子技术创新战略”将被确定为一项新的国家战略。日本统合创新战略推进会议于2018年设立，协调和推动高级信息和通信网络社会促进战略部、知识产权战略部、健康和医疗战略促进总部、宇宙开发战略总部、综合海洋政策总部以及地理空间信息利用促进委员会的工作²。

报告指出，尽管日本在第五个“科学技术基本计划”（2016~2020年）和“综合创新战略”（2018）中将光量子技术定位为重要技术，但目前相关政府机构和企业正处于各自研发的阶段，尚未在国家层面开展统一协调的研发活动。目前，日本量子技术的发展已经落后于其他大国，这不利于国家的发展进步和民众的生活保障。

因此，日本将制定“量子技术创新战略”，作为未来10~20年的国家重要战略之一。今后，根据这一战略，日本的产业界、学术界和政府部门将一起共同合作努力，以强有力地促进和制定从研发到社会实施的广泛计划，推动量子技术创新。

报告明确了日本开展量子技术创新的三大基本原则：①实施量子技术创新战略，将量子技术与现有传统技术融为一体、综合推进，将量子技术创新战略与人工智能战略、生物技术战略相互融合、共同推进；②提出以量子技术为基础的三大社会愿景：实现生产革命，实现健康、长寿社会，确保国家和国民安全、安心；③提出实现量子技术创新的5个战略：技术发展战略、国际战略、产业与创新战略、知识产权与国际标

¹ 量子技術イノベーション戦略 最終報告. <https://www8.cao.go.jp/cstp/siryu/haihui048/siryu4-2.pdf>

² 統合イノベーション戦略推進会議. <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tougou-innovation/>

准化战略、人才战略。

一、技术发展战略

1、主要技术领域

该战略将把 4 个技术领域设为“主要技术领域”，作为量子技术的基本技术领域。其目标是为每个优先技术问题制定“技术路线图”，并在这些路线图的基础上促进和部署如研发支持等战略计划。

(1) 量子计算机与量子模拟

优先技术问题包括：门型量子计算机（超导量子位）；量子软件（门型/退火型量子计算机）；量子模拟（冷却原子）；退火量子计算机（超导量子比特）。

基本技术问题包括：硅量子比特，离子阱，光量子计算机等。

(2) 量子测量/传感

重点技术问题包括：固态量子传感器（金刚石氮空位中心等）；量子惯性传感器和光学晶格钟；量子纠缠光学传感器。

基本技术问题包括：量子自旋电子传感器；重力传感器；阿秒激光等。

(3) 量子通信/密码学

重点技术问题包括：量子通信/量子加密技术。

基本技术问题包括：量子中继技术（量子存储器、量子纠缠等）；网络技术（建设、运营、维护）等。

(4) 量子材料

基本技术问题包括：拓扑量子材料（石墨烯等）；拓扑磁性材料；自旋电流材料等。

2、量子融合创新领域

“量子融合创新领域”被明确定义为与量子技术及相关技术集成和合作的新技术领域，其目标是将“量子融合创新领域”作为日本工业

和创新未来发展的重中之重，为每个部门制定“融合领域路线图”，并在此基础上加强和促进研发支持等战略举措。

量子融合创新领域相关技术包括：

(1) 量子人工智能技术：例如有监督/无监督学习等量子经典混合计算、算法/系统架构开发（包括利用量子启发技术）。

(2) 量子生物技术：例如生物纳米量子传感器、量子纠缠光学成像、超极化/超小型 MRI 等超极化核磁共振技术。

(3) 量子安全技术：例如量子安全云、光学/量子网络加密。

3、量子启发技术和准量子技术

“量子启发技术和准量子技术”是主要由日本企业开发的专有技术。日本将专注于将这些技术与量子技术相结合的“量子/经典混合”技术的研发，其目标是评估并确定日本有前途的量子启发技术和准量子技术，并尽快增强和促进战略研发和实际应用。制定技术战略计划，以在研发中期与工业化和商业化联系起来。

日本政府将通过提供研发资金等措施，支持企业将其拥有的量子启发技术和准量子技术通过产学合作和公私合作的方式进行创新研发和社会实施，如互补金属氧化物半导体（CMOS）退火计算机、数字退火计算机、模拟分叉计算机、LASOLV 计算机等。

4、基础研究

虽然量子技术有望在未来显示出巨大的发展潜力，但许多技术仍处于基础研究阶段，并且从增加日本技术和人力资源的深度来看，从中长期角度出发，在基础研究阶段稳定地促进研发是极其重要的。

具有广泛基础的量子技术基础研究，包括了量子技术及其外围技术，例如微观结构分析、微细加工技术、光波控制/光学设备技术、半导体技术、稀释冰箱冷却技术、低温电子技术、分析和需求评估技术等。此

外，还应促进这些基础技术的商业化和实际应用。因此，日本将进一步加强此类基础研究，包括上述 1~3 节中列出的技术领域和相关领域，同时稳步推进基础设施和设备的开发和共享。

二、国际战略

1、国际合作

目标是未来 5 年内与欧洲和美国建立政府层面的量子技术多边/双边合作框架。具体对策包括：与美国和欧盟讨论并就量子技术的多边框架达成协议，同时通过联合座谈会和研讨会等方式扩大研究合作；积极利用与美国、英国、德国等国的科学技术合作联合委员会等现有框架，讨论和推进两国间的量子技术具体合作框架；综合考虑特定国家和地区以及日本的优势，促进建立国际合作研究的联合资助机制以及举行联合座谈会。

2、全面的安全贸易管理

目标是对从事量子技术等先进技术研究的大学和研究机构，加强和促进管理体系的发展，包括遵守《外汇和对外贸易法》。具体对策包括：日本政府将根据有关加强敏感技术控制的国际讨论，推进和贯彻基于《外汇和对外贸易法》的安全贸易管理；将根据《安全贸易安全技术管理指南（面向大学和研究机构）》，进一步加强和促进大学和研究机构的安全贸易管理体系；大学和研究机构将根据这些法案，加快制定各自的安全出口管制条例，并通过向研究人员充分传播进一步加强运行系统。

三、产业与创新战略

1、组建“量子技术创新中心（国际中心）”

2020 财年起的 5 年内，建立 5 个或更多的“量子技术创新中心（国际中心）”。候选中心名单包括：超导量子计算机研究中心，量子器件开发基地，量子软件研究中心，量子生命（生物）研究中心，量子材料研

究中心，量子惯性传感器和光学晶格钟研究中心，量子安全研究中心。

2、成立量子技术创新委员会

未来 5 年内将成立量子技术创新委员会（暂定名称），该委员会由各个特定技术领域的大学、研究机构、企业等组成。候选委员会名单包括：量子计算机软件委员会，量子传感器利用委员会，量子材料利用委员会，量子信息与通信技术委员会。

3、建立创业投资环境

未来 10 年，以基于量子技术的大学、研究机构或企业为基础，创办 10 家以上量子技术风险投资公司。具体措施包括：鼓励大学、研究机构在相关法律法规范围内创办风险投资企业；政府通过“量子技术创新委员会”构建支持量子技术创新企业成长的发展环境；政府通过本系统管辖的金融机构和产业投资机构支持量子技术风险投资企业；以量子密码装置为代表，政府率先使用量子技术相关产品并促进其快速应用。

四、知识产权与国际化战略

1、知识产权战略

目标是基于量子技术的开放和封闭战略，促进知识产权的战略管理和利用。具体对策包括：政府将在大学和科研机构中促进基于开放和封闭战略的量子技术研发成果的管理和利用；促进大学将有前途的量子技术与企业需求对接，促进技术商业化。

2、国际化战略

目标是确定日本有优势且有望对经济产生重大影响的量子技术领域，并研究和促进获得国际标准的策略。具体对策包括：政府与大学和科研机构合作，支持在研发阶段获得相关技术的综合国际标准，重点放在优先技术问题上；政府与国际化有关的组织和认证组织等开展合作，针对需要标准化的技术，建立从技术识别到标准制定和认证的支持

系统；政府将促进量子技术标准化人才的培养，这些人才可以参与国际标准化组织（ISO）、国际电工委员会（IEC）和国际电信联盟（ITU）等国际标准化组织的提案和审议。

五、人才战略

1、培训并确保优秀的人才资源

目标是未来 5 年内通过在大学和其他机构开设量子技术课程和专业，制定系统的教育计划，促进人才资源开发。具体对策包括：政府促进大学、研究机构、企业开展合作，探讨量子技术研究人员、工程技术人员的培养和发展政策体系，确保大学中此类人才的成长；与 AI 战略互动，设置和完善量子技术相关领域的专题课题和讲座，提供关于量子技术的专业化教育；开发与量子技术相关的大学教育系统（教材、课程等），在本科和研究生院推广使用，同时灵活运用网络教育模式；促进大学、研究机构与企业间人事交流、交叉任职，互相交流量子技术方面的新发现与技能。

2、促进高端学术交流和人才流动

目标是在多边和双边合作框架的基础上，在日本和海外顶级研究人员和工程师的参与下，每年举行一次国际量子技术创新研讨会，以开发并建立实现智力循环的环境。具体对策包括：以“量子技术创新中心”为基础，从海外引进量子技术领域优秀的研究人员和工程技术人员；大学和科研机构构建确保海外引进人才工作和发展的良好环境，吸引博士后人才从事该领域研究；大学和科研机构为学生及年轻学者创造赴海外顶尖量子技术研发机构学习深造的机会，并确保学成归来积极投入本国的研究工作。

3、培养本土量子人才

目标是提供学习的机会，特别是为高中和技术学院的学生提供学习

机会，并开展广泛的科学交流活动，以培育未来的本土量子人才。具体对策包括：大学加强数学和物理等理工科教育，确保对量子技术抱有浓厚兴趣的学生有机会学习量子力学、电子信息处理、物理材料科学等方面的课程；大学、研究机构、企业、科学馆等机构加强合作，举办公共科学交流活动，使民众有机会接触量子计算机等尖端量子技术。

（黄龙光 惠仲阳）

基础前沿

美国能源部 6.25 亿美元资助建立量子信息科学研究中心

美国总统特朗普于 2018 年 12 月签署《国家量子计划法案》，要求建立总共 4~10 个竞争性资助的量子信息科学研究中心。2020 年 1 月 10 日，美国能源部（DOE）宣布在未来 5 年内提供 6.25 亿美元，建立 2~5 个多学科的量子信息科学研究中心³，以支持国家量子计划。这些中心旨在创建生态系统，以促进和利用量子信息科学的进步，并为国家安全、经济竞争力和美国在科学领域的持续领导地位带来重大预期收益。

DOE 要求每个中心都应具有 7 种职能，即产生重大的国家影响、应对重大的跨领域挑战、打造科技创新链、开展量子信息科学生态系统管理、由多个学科专家团队领导、实现跨科学和工程学科的协作管理结构、制定结构合理的计划和指标。其中，量子信息科学科技创新链是建立量子信息科学中心的核心结构。该创新链包括以下几个层次：应用、原型、系统、设备、基础科学，每个中心必须处理和整合至少 3 个层次的创新链，包括基础科学，并且必须在共同设计框架中融合基础研究、工程和技术开发。

³ Department of Energy Announces \$625 Million for New Quantum Centers. <https://www.energy.gov/articles/departments-energy-announces-625-million-new-quantum-centers>

每个中心每年将获得 1000 万~2500 万美元的资助，为期 5 年，用于进行基础研究，加快量子信息科学和相关技术的发展。各中心关注的技术领域包括：

(1) 量子通信：支持多种类型量子信息传输的可扩展和适应性量子网络基础架构；量子系统中信息传输的基本限制；利用量子纠缠的通信技术和工具；支持网络开发和测试的测试设施。

(2) 量子计算与仿真：系统架构的选择和优化，用以解决 DOE 科学办公室支持的研究人员研究的问题；匹配这些架构计划的量子比特设备；为选定的架构开发新颖和改进的算法和编程范式；开发可编程模块化量子仿真器，解决 DOE 科学办公室支持的研究人员对模拟仿真器等的使用需求；通过提升设备或阵列，系统集成仿真、量子通信和量子计算系统；打造性能测试和算法开发的测试平台，建模和集成计算与通信；量子计算的基本极限；纠错相关的能力、局限性和新方法。

(3) 量子设备和传感器：制定量子传感器和探测器应用的量子比特器件的要求；开发满足量子通信或量子计算应用要求的设备；用于软物质成像、磁映射或改进的显微镜的量子成像设备和系统的进展；为量子器件阵列开发集成、接口、转导和控制方案；提高器件的相干性、量子比特寿命和其他性能参数；器件和控制性能的建模；工程化量子器件的合成与制造。

(4) 用于量子信息科学系统和应用的材料和化学：用于量子通信、量子计算、量子仿真、量子传感和量子成像应用的材料研究要求；量子应用中材料和分子系统的基本理论；研究可产生可控量子现象的材料和分子系统，以满足量子通信、量子计算和量子传感器的要求；下一代量子信息科学系统的设备物理基础研究，包括界面科学和材料性能建模；量子材料和工艺的合成、表征和制造研究，包括与新型器件架构的集成。

(5) 量子铸造厂：原子精度的量子材料、结构和器件的合成；光子、超导、自旋和其他量子比特系统的制造和集成；用于量子计算机、量子传感器和量子计量先进仪器和工具的开发；支持设备测试、封装和集成的设施。

(黄龙光)

信息与材料制造

美国 NSF 发布“未来技术推动的频谱和无线创新”项目指南

1 月，美国国家科学基金会（NSF）发布“未来技术推动的频谱和无线创新”（SWIFT）项目指南⁴，旨在创建新的技术或对现有的无线基础设施进行重大改进，通过提高频谱利用率等使全社会受益。

无线频谱的新应用有望带来巨大的社会效益和经济效益，但与此同时，许多商业与军事无线设备和系统、射电天文台以及天气雷达系统都需要在安静的电磁环境中运行或不受其他信号干扰。对频谱的需求常常威胁到现有关键社会服务的技术运行。频谱使用和管理方面的创新将提供手段，确保频谱资源得到有效利用，使在更高频率（如毫米波和太赫兹）下运行的所有应用都受益。

针对未来无线系统部署，需实现如下技术创新：①滤波器、天线、开关和放大器等发射器技术，确保高带内性能以及超低杂散带外发射；②具备显著进步的接收机技术，确保接收机在强干扰的同信道和相邻信道上均能够正常工作；③不受蜂窝和 Wi-Fi 等现有标准限制的物理层和媒体访问控制协议；④软件无线电（SDR）技术，确保可以在超过当前 6 吉赫兹阈值的无源/有源频带中运行；⑤超出现有标准传感和数据库管理方法的频谱共存方法。

SWIFT 计划的所有提案都必须解决“有效的频谱利用与共存”这一挑战。提案者应阐明将如何确保稀缺的电磁频谱得到有效利用，同

⁴ Spectrum and Wireless Innovation enabled by Future Technologies (SWIFT). https://www.nsf.gov/pubs/2020/nsf20537/nsf20537.htm?WT.mc_id=USNSF_25&WT.mc_ev=click

时通过射频干扰的切除、避免和其他方法来保护其他用途。一种替代方法是开发新的方法和技术，允许同信道或相邻信道使用当前专门保留给无源使用的频谱，从而使无源使用可继续顺利工作。研究还可能包括探索新的频率分配、共享和兼容性研究、无线电本底噪声的测量或特性研究、电磁频谱内的其他应用。研究可能会促进主动和被动用户的动态共享，如设备控制、硬件基础结构、用于实时波形检测和频谱感测的软件系统等主题，从而推动与未来国家无线电动态区域协同建立测试平台。

此外，提交的提案还应解决以下一项或多项挑战：跨层设计的创新发射器和接收器技术；通过 RF/模拟/混合信号技术得到安全与可验证的频谱使用；低成本、多功能的无线技术。

SWIFT 计划预计将资助 12~16 项项目，总资助额为 1200 万美元。约 6 个小型团队将获得为期 3 年、至多 50 万美元/项的资助；约 6 个大型团队将获得为期 3 年、至多 150 万美元/项的资助。（田倩飞）

英国 Innovate UK 启动可持续塑料包装项目

1 月，英国创新机构（Innovate UK）宣布将面向塑料包装领域资助 3700 万英镑，用于支持研发从根本上减少塑料包装浪费的方法⁵。本次资助是英国工业战略挑战基金中“智能可持续塑料包装挑战”的组成部分。

项目分为前期研究、示范及其可行性研究三类，重点关注 4 个方向。
①材料创新。如新型可回收聚合物材料、生物聚合物，对于塑料是唯一选择的包装领域，提升塑料替代品的相容性，以更容易利用更多可回收成分。
②设计创新。如可回收利用设计和再利用设计，提升食品等配送包装的回收率，利用标记和识别技术使分类更容易。
③技术或过程创新。如重复使用过程、收集、分类与分离、机械回收、化学回收、可堆肥包

⁵ Developing sustainable plastic packaging: apply for funding. <https://www.gov.uk/government/news/developing-sustainable-plastic-packaging-apply-for-funding>

装的厌氧消化或堆肥等。④商业模式创新。如可重复使用的包装系统、零包装业务模型与系统、消费者或商业行为改变等。 (万勇)

美国能源部推进可持续运输研究

1月23日，美国能源部（DOE）宣布将出资约3亿美元，用于可持续运输资源和技术的研发，确保随着运输系统的升级转变，消费者可选择负担得起、清洁、高效和国产的能源，从而为家庭和企业提供更多选择方式，以满足出行需求。此次资助涉及车辆技术、燃料电池（氢能规模化利用）和生物能源技术等3个领域⁶。

1、车辆技术。支持先进电池和电气化研究，以及先进发动机和燃料技术等。资助金额1.33亿美元，主要涉及以下方向。

(1) 电池和电气化。包括使用硅基负极的锂离子电池；不使用重稀土材料的低成本电力牵引驱动系统等。

(2) 先进内燃机与燃料。包括减少铂族金属的含量，以实现经济高效的汽油和柴油发动机后处理；提高中型和重型天然气和丙烷发动机效率；可直接应用于农业和/或其他越野车辆的节能越野技术；二冲程对置活塞发动机的研发等。

(3) 材料技术。主要是轻质和高性能的纤维增强聚合物复合材料等。

(4) 节能移动系统。包括通过更好利用来提高运输系统的效率；实现车辆和基础设施的连接；通过交通运输提高出行能力、负担能力和能源效率等。

(5) 技术集成。包括气态燃料技术示范；新型车辆的替代燃料概念验证；电动汽车和充电社区合作伙伴；其他开放主题等。

(6) 运输和能源分析。包括共享单车、滑板车等形式的个人出行，

⁶ Department of Energy Announces Nearly \$300 Million for Sustainable Transportation Research. <https://www.energy.gov/articles/departement-energy-announces-nearly-300-million-sustainable-transportation-research>

中重型车辆的电气化及基础设施，电燃料和电网服务，人员和货物的其他流动等。

2、氢能规模化利用。推进“氢能规模化”（H₂@Scale）计划，支持创新型氢概念，鼓励市场扩大氢的生产、储存、运输和使用规模。资助金额 0.64 亿美元，主要涉及以下方向。

（1）电解装置制造研发。包括减低催化剂用量，提升催化剂层沉积速率，提高多孔传输层的耐用性，大面积双极板制造，组件处理、质量控制、现场诊断等的工艺开发等。

（2）用于压缩氢气和天然气储罐的先进碳纤维。最终目标是与东丽 T700S 相比，利用新研发的碳纤维制成、压强为 250 巴的压缩天然气罐的建模成本至少降低 10%。

（3）重型应用的燃料电池研发。对于膜材料，需满足特定区域质子电阻、氢氧气体交换、电阻等技术指标；对于电池的国产化生产，需满足高耐久性、高效率、系统成本、铂系金属用量等技术指标。

此外，还包括炼钢市场研发，海上、数据中心等新场景应用，以及新兴氢技术的培训和劳动力开发等。

3、生物能源技术。通过降低生物燃料价格，减少生物发电成本以及从生物质或废物资源中获得高价值产品，来支持美国的生物经济。资助金额 1.00 亿美元，主要涉及以下方向。

（1）扩大基准应用。开发专用工程规模设备，通过专注于关键工艺步骤的工程解决方案，特别是致力于具有最大放大风险的工艺部分，降低技术放大的不确定性和生物精炼技术途径的整合风险。

（2）发展生物经济，将废物转化为能源。包括对城市固体废物进行先进分级和净化处理，提高转化效率；优化社区的湿有机废物；利用微藻协同处理废水等。

(3) 藻类生物产品和二氧化碳直接捕获效率。包括在藻类培养及预处理系统中运用并优化直接捕获技术；改善藻类生物质质量，并开发藻类燃料和副产品等。

(4) 生物恢复：恢复自然资源的生物量。

(5) 高效木质加热器。包括新型家用木质加热器设计，改进炉灶自动化以优化燃烧控制，通过热电模块集成发电，改进催化剂技术以减少排放等。

(6) 城市和郊区废物的生物动力和产品。包括利用有机废物进行生物发电，废塑料制品等。

(7) 可规模化的二氧化碳电催化。包括 C1 和 C2 碳中间体的利用等。

(万勇 姜山)

生物与医药农业

多国资助新型冠状病毒应对与疫苗研发

2020年初，各国政府、多边组织和慈善机构推出多项投资，支持针对新型冠状病毒肺炎疫情的应对及疫苗研发工作。

1、各国政府和国际组织的研发项目支持。欧盟、英国以及慈善机构针对新冠肺炎疫情暴发，围绕诊断技术、治疗药物、疫苗开发，以及患者管理和公共卫生响应等主题，推出多项项目资助（表 1）。

表1 各国政府和国际组织的研发项目支持

国家/组织	额度	资助时间	资助主题
欧盟	1000万 欧元	2020.1.31	加强患者管理和公共卫生响应 ⁷ ： ①开发单克隆抗体等治疗药物 ②开发即时诊断技术 ③临床研究与流行病学研究 ④社会科学研究

⁷ Coronavirus: EU mobilises €10 million for research. https://ec.europa.eu/info/news/coronavirus-eu-mobilises-eur-10-million-for-research-2020-jan-31_en

英国政府	2000万英镑	2020.2.4	新型冠状病毒研究的“快速反应”项目 ⁸ ： ①开发可干预病毒的疫苗与药物 ②开发诊断技术，开展病毒的流行病学、社会科学研究
	2000万英镑	2020.2.3	资助流行病防范创新联盟（CEPI），开展新型冠状病毒等的疫苗研发 ⁹
美国比尔及梅琳达·盖茨基金会	1亿美元	2020.2.5	支持全球应对新型冠状病毒 ¹⁰ ： ①提供2000万美元资助全球感染病例的检测、隔离和治疗工作 ②提供2000万美元，用于保护非洲和南亚地区的高危人群 ③提供6000万美元，用于开发疫苗、治疗方法和诊断技术
英国维康信托基金会	1000万英镑	2020.1.31	加速针对新型冠状病毒的研究 ¹¹

2、流行病防范创新联盟资助疫苗快速开发。流行病防范创新联盟（CEPI）是专门资助新型流行病疫苗开发的组织。2020年初，CEPI联盟在已资助的未知病原体快速反应疫苗平台技术（vaccine platform technology）、中东呼吸系统综合征（MERS）冠状病毒疫苗研发技术基础上，进一步支持多项新冠病毒疫苗的开发（表2），以期在16周内可研发出候选疫苗并使其进入临床试验阶段。另外，CEPI联盟还于2月3日推出“针对新型冠状病毒的快速反应”项目指南¹²，加速开发针对性疫苗。

表2 CEPI资助多项新型冠状病毒疫苗开发

团队	资助时间	疫苗/疫苗平台技术 ¹³	内容/原理	进展
美国Moderna公司/国家过敏和传染病研究所 ¹⁴	2020.1.23	mRNA疫苗平台技术	针对新型冠状病毒的mRNA疫苗	已设计完成

⁸ COVID-19 Rapid Response Call. <https://mrc.ukri.org/funding/browse/2019-ncov-rapid-response-call/2019-ncov-rapid-response-call/>

⁹ £20m announced to fund vaccines for coronavirus and other infectious diseases. <https://www.gov.uk/government/news/20m-announced-to-fund-vaccines-for-coronavirus-and-other-infectious-diseases>

¹⁰ Bill & Melinda Gates Foundation Dedicates Additional Funding to the Novel Coronavirus Response. <https://www.gatesfoundation.org/Media-Center/Press-Releases/2020/02/Bill-and-Melinda-Gates-Foundation-Dedicates-Additional-Funding-to-the-Novel-Coronavirus-Response>

¹¹ Wellcome pledges £10 million to tackle COVID-19 epidemic. <https://wellcome.ac.uk/news/wellcome-pledges-10-million-tackle-novel-coronavirus-epidemic>

¹² CEPI launches new call for proposals to develop vaccines against novel coronavirus, 2019-nCoV. https://cepi.net/news_cepi/cepi-launches-new-call-for-proposals-to-develop-vaccines-against-novel-coronavirus-2019-ncov/

¹³ “疫苗平台技术”指以相同的基本组件为主体，通过插入新的基因或蛋白质序列开发疫苗，对抗不同的病原体，可快速应对病原体暴发

¹⁴ CEPI to fund three programmes to develop vaccines against the novel coronavirus, nCoV-2019. https://cepi.net/news_cepi/cepi-to-fund-three-programmes-to-develop-vaccines-against-the-novel-coronavirus-ncov-2019/

美国能源部资助开发高产生物能源作物

美国Inovio Pharmaceuticals公司	2020.1.23	DNA Medicines 平台技术	将体外优化合成的抗原基因传递到细胞中获得抗原,从而激活个体免疫系统	MERS 候选疫苗已进入临床,可推动新型冠状病毒疫苗开发
澳大利亚昆士兰大学	2020.1.23	“分子钳”疫苗平台技术	合成病毒表面蛋白,并通过设计插入“分子钳”使其稳定,从而有效诱导免疫反应	将使用该技术开发候选疫苗
德国CureVac AG 公司 ¹⁵	2020.1.31	mRNA 疫苗平台技术	利用mRNA,指导人体产生能够对抗多种疾病的抗体	将使用该技术开发候选疫苗
美国葛兰素史克公司 ¹⁶	2020.2.3	佐剂平台技术	使用佐剂增强免疫应答,产生更强、更持久的免疫力,可减少每剂疫苗所需抗原量	将使用该技术开发候选疫苗

(许丽)

美国能源部资助开发高产生物能源作物

1月10日,美国能源部(DOE)宣布将在未来5年资助7500万美元,支持开发适应恶劣环境和变化的可持续生物能源作物¹⁷。本次资助主要聚焦两大主题领域,包括:不断变化的环境下生物能源作物产量的分子机制研究;微生物和微生物群落增强植物产量和活力的系统生物学研究。

1、通过系统级研究以增强对不断变化环境下生物能源作物产量的分子机制的理解。主要包括:物候学的遗传操纵,以增强生物能源作物适应特定环境条件的能力;有助于将光合作用产物分配到各种植物组织以优化生物量的过程;研究影响植物生产力的基础过程的遗传和生理机制,如水、养分、光照等资源利用效率,碳氮代谢与生物量分配,特定环境条件的适应性,物候学等;利用遗传多样性和比较基因组学来确定赋予植物性状的关键表位/基因/等位基因,并优化作物物种。

¹⁵ CureVac and CEPI extend their Cooperation to Develop a Vaccine against Coronavirus nCoV-2019. https://cepi.net/news_cepi/curevac-and-cepi-extend-their-cooperation-to-develop-a-vaccine-against-coronavirus-ncov-2019/

¹⁶ CEPI and GSK announce collaboration to strengthen the global effort to develop a vaccine for the 2019-nCoV virus. https://cepi.net/news_cepi/cepi-and-gsk-announce-collaboration-to-strengthen-the-global-effort-to-develop-a-vaccine-for-the-2019-ncov-virus/

¹⁷ Department of Energy to Provide \$75 Million for Bioenergy Crops Research. <https://www.energy.gov/articles/departement-energy-provide-75-million-bioenergy-crops-research>

2、利用系统生物学研究细菌、真菌、固氮菌、内生菌、病毒等微生物和微生物群落在增强植物产量和活力方面的作用。主要包括：植物相关微生物组组成和动力学对生物能源作物适应性和产量的影响；微生物对土壤的影响，特别是在作物生长过程中；植物基因型与根际微生物群落之间形成特定相互作用的基因组基础，以及微生物与植物的互惠关系随时间和环境的变化；植物对共生者和病原体的区分，以及利用有益群落缓解植物的非生物胁迫；控制生物能源作物地下系统碳输入和输出的机制。（岳芳）

能源与资源环境

欧盟可持续核能技术平台发布新版核能战略研究议程草案

2月4日，欧盟可持续核能技术平台（SNE-TP）发布新版《可持续核能战略研究议程》草案¹⁸，提出了欧洲核能领域未来将开展的研究和开发优先事项。SNE-TP在欧盟战略能源技术规划（SET-Plan）框架下成立，旨在整合和提升欧洲核裂变能研发能力以推动欧洲先进核能技术发展，助力欧洲实现能源系统2050年转型目标，并使欧洲在民用核能领域保持技术和行业领先地位。本次更新议程共提出了3个技术主题领域的研发事项：反应堆技术、使能技术、交叉领域技术。

一、反应堆技术

1、运行和建造。将重点关注：识别和分析金属部件老化机制，开发监测系统和预测工具以减缓其老化；增进对长期辐照条件下混凝土性能的认知，并开发监测方法；开发电缆状态监测和建模方法；基于物理建模和在线监测数据，开发反应堆主要部件的数字化模型；使用人工智

¹⁸ SNE-TP Strategic Research & Innovation Agenda. <http://www.snetp.eu/wp-content/uploads/2020/02/SNETP-Strategic-Research-Innovation-Agenda-SRIA-20-v5-aa.pdf>

能、虚拟现实、3D 成像等先进技术降低反应堆的建造、维护、停机等成本，并提高其安全性。

2、在役检查、资格认证和无损监测。将重点关注：为所有机械组件开发带风险预警功能的在役检查系统；了解阻碍国家间认证转移的技术障碍及其他障碍，开发应对方法或规程；可检查性设计；验证无损检测检验模拟软件的准确性；探索新的核电厂状态无损监测方法；高质量、简单、可靠的组件接口。

3、先进反应堆和下一代反应堆

(1) 高科技应用多功能混合动力研究反应堆（MYRRHA）项目。MYRRHA 是欧盟正在进行的铅铋加速器驱动研究堆，用于验证双重燃料循环中高放废物的嬗变。该项目将重点研究：①燃料和材料研究，包括混合氧化物燃料与冷却剂的相互作用，瞬态过程中燃料棒失效极限，包壳腐蚀，铅铋合金冷却剂中材料的机械性能，耐腐蚀涂层等；②冷却剂化学控制，包括冷却剂自身控制（氧浓度、质量传递、杂质管理），反应堆系统中放射性物质的释放和捕捉，反应堆部件清洁；③热工水力，包括研究流形以及潜在的滞留和分层，湍流传热建模，地震的热工水力效应以及诱发晃荡的潜在影响，潜在冷却剂冻结过程研究；④组件测试，包括验证所有运行条件及瞬态条件下堆芯的完整性和可冷却性，通过对流固耦合引起的压降和振动进行实验和数值评估以评估事故场景中的故障风险，地震等异常情况下安全棒和控制棒的插入时间和可靠性评估，反应堆主泵液压设计的原理验证测试以及叶轮和轴承防腐蚀测试，燃料处理机的原理验证和可靠性测试；⑤加速器可靠性测试，进一步提高加速器部件的可靠性并开发快速容错恢复方案；⑥仪表和反应堆控制，包括反应堆仪器测试以及反应堆控制评估；⑦仿真工具代码验证，涉及热工水力、化学、中子学、机械性能等方面；⑧安全性评估，尤其要考虑

严重事故等极端情况。

(2) 钠冷快堆 (SFR)。欧盟正开展的先进钠技术工业示范反应堆 (ASTRID) 项目为钠冷快堆原型反应堆, 用于示范闭式燃料循环中的钠冷却剂技术。基于前期基础, 将重点研究: ①设计与安全性研究, 确定由 ASTRID 钠冷快堆设计衍生出的商用 1000 兆瓦快堆的功能描述和草图, 并探索如何使钠冷快堆具备大型反应堆的成本竞争力; ②仿真和代码验证, 包括堆芯多尺度和多物理现象建模, 严重事故中物理现象建模, 反应堆化学风险评估; ③燃料及材料鉴定, 增加对高燃耗时燃料的认知, 以及对将奥氏体不锈钢作为包壳材料时的性能评估; ④仪器检查技术, 开发可直接在钠冷却剂中操作的传感器和技术, 尤其是用于速度测量的涡流流量计、中子测量、利用声学传感器进行缺陷探测和目标可视化。

(3) 欧洲先进铅冷示范快堆 (ALFRED) 项目。ALFRED 是欧盟正开展的铅冷却示范反应堆, 用于示范闭式燃料循环中的铅冷却剂技术。该项目将重点研究: 开发解决冷却剂腐蚀的策略和技术, 包括材料开发、冷却剂化学、表面处理等; 燃料处理以及在役检查和维修; 其他主题, 包括燃料冷却剂相互作用、冷却剂中裂变产物研究、严重事故的进程及现象学研究等。

(4) 气冷快堆 (GFR)。将重点研究: 燃料系统开发, 尤其关注正常和意外条件下燃料的材料特性和性能研究; 陶瓷或难熔包壳材料的选取、开发和测试; 现有计算工具和核数据库用于气冷快堆设计验证; 极端条件下余热排出系统的电气保障; 制定应对严重事故的策略。

(5) 高温反应堆 (HTR)。高温反应堆的技术成熟度相对较高, 将重点研究: 冷却剂出口温度为 750~850℃ 的高温反应堆示范和许可; 高温反应堆与热电联产及其他终端应用的结合; 燃料制造的高性能、低

成本质量控制，以及用于替代燃料循环或超高温反应堆的新型结构和功能材料（尤其是难熔金属和陶瓷复合材料）的开发和测试；完善最大限度减少核废料的技术，如对被辐射的石墨进行净化和再循环，或将基质石墨中的三结构同向性型（TRISO）颗粒分离或再循环。

（6）熔盐堆（MSR）。将重点研究：熔融盐成分的物理和化学表征；液体燃料行为分析与开发；结构材料鉴定；系统仪表和控制；用于熔盐堆原型的组件设计规则修改建议；开发现场燃料处理概念；堆外和堆内模型开发；熔盐示范堆开发。

4、小型模块化反应堆（SMR）

（1）轻水堆（LWR）。将重点研究：堆芯，其重点是在无可溶硼设计中使用可燃毒物；容器及其内部零件，开发紧凑型热交换器及相关制造工艺；使用被动安全系统应对各种意外情况；严重事故处理策略，尤其将注意堆芯保留策略以及堆芯老化和熔化的应对；缩短现场施工时间；研究由于采用一个监控室监控多个模块的方式引起的人为因素问题；概率安全分析；许可方面，开发通用的水冷 SMR 安全分析方法以及设计评估方案。

（2）先进模块化反应堆。将重点研究：实现 SMR 批量制造的相关研究，包括简化设计、紧凑型设计、更适合制造的设计、尽量使用商业化元件；与工业应用结合的相关研究，包括确保工业过程与反应堆运行中的事故不会互相影响，以及通过开发负荷跟踪模式、储热技术和改变热量与电力生产比例使反应堆能够满足工业应用中波动的电力需求。

二、使能技术

1、核电厂安全。将重点关注：开发扩展现有概率安全评估范围的方法；研究长期和多单元的安全功能丧失；开发和验证确定性和概率性安全分析的高级工具和方法；在电厂中集成变频器、真空断路器等新设

备，评估其影响并降低其可能产生的压力；设计事故和停机条件，用于欧洲其余反应堆实验装置；被动安全系统执行指定功能能力的安全性和可靠性评估；数字仪器和控制系统可靠性评估方法及其与概率安全评估的集成；容器内和容器外熔体/碎片的可冷却性；缓解安全壳内气体爆炸的风险；事故源项评估和缓解；乏燃料池事故缓解工具。

2、燃料开发、燃料循环和乏燃料管理。将重点关注：开发安全经济的新燃料；改进装配设计和制造；改进和验证燃料预测性能和安全工具；改进辐照后检验方法；确保关键实验设施的可用性；开式循环的乏燃料管理和处置的集成。

3、核电厂退役。将重点关注：通过设计、材料选择、操作措施、有效的拆除技术以及开发先进的废物处理和调节技术，最大限度地减少核废料的产生。

4、社会、环境及经济方面。将重点关注：通过确定性和概率性安全评估以提高可用因子并优化安全裕度和功率提升；改进被动安全功能以提高运营经济性；通过泛欧交流使民众增进对核电的了解；分析包括电网干扰在内的间歇性外部负载对现有和新核电站安全功能的影响；分析无人机袭击、网络病毒等新型危害对核电厂安全功能的影响；气候变化对核电厂运行的影响。

三、交叉领域技术

1、数字化、建模与仿真。将重点关注：开发和验证多尺度、多物理场和多阶段分析工具，包括不确定性量化方法；开发确保整个生命周期内的数字连续性的方法；数字化过程与网络安全的整合；数字化模型。

2、材料。将重点关注：先进制造方法的更广泛应用；物理机理研究和相关模型开发；开发辐照后具有更好耐高温和耐腐蚀性能的材料；材料性能鉴定的相关方法，尤其是焊缝和接头、内部应力评估和在线监

测；核材料测试基础设施的使用和维护。

(岳芳)

欧盟 FCH-JU 资助开展氢能和燃料电池研究

1 月 14 日，欧盟“燃料电池与氢能联合行动计划”（FCH-JU）发布 2020 年招标公告，拟投入 9300 万欧元支持氢能和燃料电池领域 24 个技术主题的研究¹⁹。本次资助的主题涵盖氢气生产、储存、加氢站以及在交通和电力领域的应用。

1、枯竭气田和其他地质库中可再生氢气的地下存储。研究在枯竭气田和其他类型地质库中大规模储存可再生氢气的可行性，并对地下储存可再生氢气进行技术经济评估。

2、开发车用储氢罐。开发和验证一种新型 70 兆帕车用储氢罐系统，可以集成在不适用于传统 IV 型储氢罐的轻型车辆上。

3、开发车载液态储氢罐。通过设计研究以及示范试验，评估将液态氢用于重型汽车的可行性。

4、用于重型汽车的燃料电池标准模块。确定该模块的尺寸、连接方式、接口和通用测试程序的标准。

5、区域客运交通燃料电池客车的示范。示范燃料电池客车原型，包括长途客车和城际运输客车。

6、液氢作为船用燃料的示范。开发一种基于液氢的船舶动力系统原型，包括氢气加注概念技术，可最大程度减少氢气的损失、泄漏和蒸发，并具备扩大规模的潜力。

7、通过创新设计和简化管理框架扩展燃料电池列车的应用。开发燃料电池列车原型，包括创新原型设计和制造，以及将燃料电池列车推向市场的规范框架。

¹⁹ 2020 call for proposals launched: €93 million available for 24 topics. <https://www.fch.europa.eu/news/2020-c-all-proposals-launched-%E2%82%AC93-million-available-24-topics>

8、大规模加氢站用新型氢气压缩机技术的规模扩大和示范。通过标准化设计以扩大该压缩机技术的规模，示范并验证创新低噪声压缩机系统的可用性和寿命。

9、开发催化剂以提高液体有机氢载体的经济可行性。通过优化催化剂或开发新型催化剂，以降低液体有机氢载体技术的系统成本。

10、结合可再生能源制热和发电的高效固体氧化物电解制氢。将固体氧化物电解槽（SOE）与光热发电或热电联产集成，以提高系统能效和可持续性。

11、SOE 的诊断与控制。开发用于 SOE 的监测、诊断和控制技术，以延长系统寿命并增加动态运行可用性。

12、燃料灵活的固定式固体氧化物燃料电池（SOFC）。开发并示范固定式 SOFC 系统，该系统能够使用多种燃料混合物，具有高发电效率、长寿命，并能够达到常规燃料电池系统的成本水平。

13、重型卡车燃料电池电堆的耐用性和寿命。探索该类电堆组件的耐用性和老化问题，开发并验证更耐用的电堆。

14、海上可再生氢气生产的电解槽模块。开发和测试海上电解槽模块（>1 兆瓦），考虑与海上环境相关的所有因素，包括海水淡化和净化、高盐度环境运行、对氢气输出加压以确保管道运输至海岸、高效利用可再生能源电力、现场运输和调试、易于操作和维护等。

15、小型盐穴中可再生氢气存储的循环测试。研究利用盐穴进行氢气循环存储的可行性，进行中试规模的示范，包括兆瓦级电解槽和基础设施设备。

16、示范用于工业中电力转换为其他能源载体（Power-to-X）市场的大规模共电解装置。开发、制造、调试和运行基于 SOE 的工业规模共电解系统。

17、将燃料电池作为数据中心的主要供电设备。示范用于城区数据中心供电的燃料电池系统，开发将燃料电池集成到建筑物的解决方案，除可为数据中心供电外还可用于建筑物或区域供热。

18、利用高温质子传导陶瓷材料实现高效灵活运行。综合采用材料科学、反应器设计和多尺度建模方法，显著提高材料性能，并进行反应器概念设计和验证。

19、利用可再生能源和氢气实现岛屿脱碳（“氢岛”）。示范在岛屿上利用可再生能源电力制氢，并进行氢气运输、存储和分配，通过跨部门协作管理季节性能源和氢气生产/需求的平衡，将氢气用于所有终端用能部门。

20、克服部署多燃料加氢站的技术和行政障碍。开发在欧盟多种燃料环境中部署氢气的指南，通过清晰、透明和科学的方法克服技术和行政障碍。

21、船用氢基燃料。开发将氢基燃料用于船舶的监管框架，明确并正确管理从设计到运行层面的风险。

22、开发氢能及燃料电池产品的生态设计准则。该设计准则涵盖制造、组装、成本、拆解、回收、再利用等多个方面，并考虑整个生命周期的环境影响。

23、开发和验证氢能及燃料电池产品的现有和新型回收技术。确定和评估各种物理、化学和热过程，以优化总体材料回收率。采取全生命周期方法以明确解决方案的生命周期可持续性影响。在回收结束时对材料进行分析，标记可在新产品中重复使用的材料以及在其他领域中进行再利用的材料。

24、氢能及燃料电池系统生命周期可持续性评估指南。建立一个方法框架，阐明要求并指导如何对氢能及燃料电池技术和应用进行生命周

期可持续性评估，并提供与竞争技术进行公平比较的框架。 (岳芳)

美国能源部化石能源办公室资助二氧化碳利用新技术研发

1月7日，美国能源部（DOE）化石能源办公室宣布资助1500万美元支持“公共事业和工业来源二氧化碳利用创新概念”研发项目²⁰。该项目旨在研发和测试电力系统或其他工业来源的二氧化碳利用技术，以减少二氧化碳排放、创造高价值产品和降低二氧化碳捕集成本。美国国家能源技术实验室（NSTL）将负责这些项目的管理。该项目将专注3个领域。

1、合成高附加值有机产品。将研发把煤炭、天然气或工业原料燃烧产生的废弃二氧化碳转化为增值产品的技术，其应用应针对新的合成途径和催化剂的开发，目的是生产更高工艺性能的特种化学品和聚合物。

2、利用无机材料生产固体碳产品。将支持使用二氧化碳生产无机材料的创新技术的现场规模测试或开发，特别是炭黑、碳纳米管、合成石墨和碳纳米纤维等固态碳。这些创新技术的成功与否，将通过对该技术成熟度进行生命周期和技术经济分析来量化考核。

3、研发藻类二氧化碳捕集综合技术。将特别关注使用化石原料衍生的烟气或类似物在室外池塘或光生物反应器中培养微藻或蓝绿藻的创新方案，应从整体上解决二氧化碳的捕集、调节、输运和转移到藻类介质等问题，从而使藻类对二氧化碳的吸收最大化，并降低二氧化碳的运输成本。 (郑颖)

²⁰ U.S. Department of Energy Announces Nearly \$15 Million for Carbon Dioxide Utilization Projects. <https://www.energy.gov/fe/articles/us-department-energy-announces-nearly-15-million-carbon-dioxide-utilization-projects>

澳大利亚地球科学局发布未来 10 年 6 个关键战略优先领域

2019 年 12 月 20 日，澳大利亚地球科学局（GA）发布报告《澳大利亚地球科学局战略 2028》²¹，概述了澳大利亚地球科学局未来 10 年在 6 个关键战略领域的优先事项。

1、构建澳大利亚的资源财富

优先事项：构建澳大利亚的资源财富，以最大限度地利用矿产和能源资源，无论现在还是将来。

十年目标：调查和了解澳大利亚的能源资源，扭转澳大利亚日益依赖石油进口和增加国内天然气供应的局面；鼓励包括关键矿产在内的矿产勘探投资，开辟矿产禀赋在 1000 亿澳元以上的新生产省份；支持建立商业化碳捕集与封存和氢工业发展，确保澳大利亚实现温室气体减排目标；提供地球科学信息，以支持新的矿产和能源勘探技术，并推动新的发现。

2、保障澳大利亚的社区安全

优先事项：保障澳大利亚的社区安全，增强抵御灾害影响的能力。

十年目标：减少灾害对所有澳大利亚人的影响；提供全国一致的数据、信息和建议，以便就防灾和应对灾害影响做出明智的决策；加深对澳大利亚的灾害和建筑环境脆弱性的了解，以支持减灾并降低灾害成本；为重大地震和潜在海啸地震提供持续的实时监测、分析和建议，以帮助保护澳大利亚和印度洋社区。

3、保护澳大利亚的水资源

优先事项：保护澳大利亚的水资源，帮助推动澳大利亚地下水资源的最佳和可持续利用。

²¹ Geoscience Australia Strategy 2028. https://www.ga.gov.au/__data/assets/pdf_file/0005/85595/Strategic-Plan-2028-v2.pdf

十年目标：提供一幅完整的地图，掌握澳大利亚地下水系统的估测资源量；合作以全面了解全国地表水和地下水资源；开展重点地区地下水资源区域评估；提供有关地下水系统的数据、信息和建议，以指导政府、工业和社区对这些资源的可持续管理；开发新技术，支持发现新的地下水资源。

4、管理澳大利亚的海洋管辖区

优先事项：管理澳大利亚的海洋管辖区，最大限度地利用澳洲的海洋环境。

十年目标：绘制并了解澳大利亚的海床结构，以支持对海洋资产的可持续管理，并支持澳大利亚蓝色经济快速增长至每年 1000 亿澳元；提供沿海地形数据，为海岸带管理提供重大信息，增强应对气候变化影响的能力；利用地球科学数据来界定澳大利亚的海洋边界，巩固海洋管辖权的法律和监管权威。

5、创建一个可定位的澳大利亚

优先事项：创建一个可定位的澳大利亚，了解澳大利亚各地事件、活动和变化的位置和时间，为自然环境和人工环境的决策提供信息。

十年目标：在澳大利亚全境提供 10 厘米的定位精度，并使移动终端的定位精度达到 3 厘米，未来 30 年每年至少为澳大利亚经济增加 2 亿澳元；提供一个卫星数据平台，支持更好实践的政府环境决策，帮助澳大利亚企业使用卫星数据，并支持快速增长的地理空间部门每年为澳大利亚经济贡献 50 多亿澳元；提高环境预测能力，以帮助更好地管理澳大利亚的自然资源；为每一个人、每一个地方提供准确、易用、可靠的澳大利亚地理信息；通过整合数字地图、卫星数据和实时精确定位，支持更快、更便宜、更智能的决策方式和定位活动。

6、建立一个数字信息化的澳大利亚

优先事项：建立一个数字化的澳大利亚，维持持久和可获取的知识基础与能力，使政府、业界和社会各界能够制定以证据为基础的政策和决策。

十年目标：兴建和营运基础设施，以度量和监察环境；成为地球科学数据和物理数据收集的权威管理者，为所有澳大利亚人的利益服务；努力确保所有教师拥有知识和资源，以提高未来一代对科学、技术、工程和数学（STEM）的参与；在地球科学和开源数据方面发挥国家和国际领导作用，使所有地球科学领域的数据保持一致、可访问和可用；与澳大利亚地球科学数字平台的利益相关者进行更加充分的合作。（刘文浩）

空间与海洋

美国 NOAA 致力于先进的海洋勘探和制图新工具

1月9日，美国国家海洋与大气管理局（NOAA）海洋勘探和研究办公室与美国海底探测公司“海洋无限（Ocean Infinity）”宣布一项新协议²²，合作开发能够收集超高分辨率海洋信息的深水自主技术。

NOAA 和 Ocean Infinity 之间为期 4 年的合作研究与发展协议（CRADA）将重点推进远程呈现或实时传输海洋视频和信息，以及新的数据收集和处理方法，增加深海数据的价值和相关性。这一新的伙伴关系将帮助 NOAA 更有效地执行任务，推进无人驾驶系统和人工智能技术研发，以探索和绘制美国专属经济区。双方将使用最先进的传感器技术获取和分析海洋数据，将领先的深海探测技术与 NOAA 在海洋科学方面的权威相结合，开发新的机器人来快速描绘深海的特征。这些有

²² NOAA teams with Ocean Infinity to advance new tools for ocean exploration and mapping. <https://www.noaa.gov/media-release/noaa-teams-with-ocean-infinity-to-advance-new-tools-for-ocean-exploration-and-mapping>

关海洋的数据和信息有助于美国推进蓝色经济，包括海洋贸易、国内海鲜生产、健康和可持续的渔业、沿海恢复力、能源生产、旅游和娱乐、环境保护和国家安全。这项合作将支持美国总统于 2019 年 11 月签署的《在美国专属经济区及阿拉斯加近岸和海岸线绘制海洋地图的总统备忘录》，以及在 2019 年 11 月的白宫海洋科学与技术伙伴关系峰会上宣布的目标。

（吴秀平）

设施与综合

法国国家研究中心确定 2019~2023 年发展方向

1 月 27 日，法国国家研究中心（CNRS）与国家签署了“2019~2023 年目标与绩效合同”，确定了 CNRS 至 2023 年在科研与管理上的发展目标与行动方向，作为合同期满后绩效评估的依据²³。

合同规定了 CNRS 至 2023 年优先发展的六大领域以及重点应针对的六大社会挑战，并在对外合作、支持创新、国际化、开放科学、人力资源、重大科技基础设施、科研支撑等方面确定了相关发展重点。

一、六大优先发展领域

1、工程学。重点研究：材料多尺度表征；仿生学；多功能材料；利用活动粒子与移动接口控制泄露；微型能源；资源节约型化学；大量二氧化碳转换；材料与信息领域的量子科技。

2、物质、波和粒子。重点研究：提高希格斯玻色子测量精度；探索核心原子的稳定性边界；通过中微子研究理解物质-反物质不对称；探索宇宙基本运作法则；物质的极端条件现象；多尺度相互作用、复杂系统和拓扑材料。

²³ CONTRAT D'OBJECTIFS ET DE PERFORMANCE 2019-2023. <http://www.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/antoine-petit-la-recherche-francaise-besoin-dargent-et-de-simplifications-0>

3、数字化。重点研究：模型、数据、算法等人工智能基础；量子计算等未来计算科学；自主系统和交互系统；数字安全。

4、星球和宇宙。重点研究：宇宙观测；暗物质和暗能量；地球水环境；星球的形成与生命的起源；可持续发展社会的资源周期；服务人类的数学研究及其与地球生态系统的相互作用。

5、社会科学。重点研究：社会科学中的定量研究和模型研究；数字人文学科；健康与人文社会科学；区域研究；个体和集体行为研究；性别研究。

6、生命科学。重点研究：基因组、遗传学、表观遗传学和环境；生命体行为多尺度研究；病毒、细菌、古生物和其他单细胞真核生物研究；健康生态学；微生物群和人类的相互作用；健康科学与医学中的数学研究；生态系统及其流动性；生物进化中的适应性。

二、六大社会挑战

至 2023 年，法国国家科研中心将协调 10 个研究所，并集中人力和财力就气候变化、减少教育不平等、人工智能、健康与环境、未来领土、能源转型等六大社会挑战进行研究。当然，这不能涵盖 CNRS 的所有研究，自下而上的自由探索还是 CNRS 主要的研究来源。（陈晓怡）

美国 OSTP 发布《2019 年国家民用对地观测计划》

2019 年 12 月，美国白宫科技政策办公室（OSTP）发布《2019 年国家民用对地观测计划》²⁴，该观测计划概述了政府的优先事项，并聚焦国家的民用对地观测工作。它不仅在部门和机构之间，而且在整个对地观测民用企业范围内促进了协调、合作和强有力的对话。计划列明了其主要目标、具体目标以及相关行动。

²⁴ 2019 National Plan for Civil Earth Observations. <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2019/12/Natl-Plan-for-Civil-Earth-Obs.pdf>

一、计划背景

新发布的观测计划源于 2014 年 7 月美国首次发布的《国家民用对地观测计划》。根据法律，该计划将每 3 年更新一次，以加强联邦民用对地观测系统的协调。

美国政府对地观测领域投资数十亿美元，其获得的观测资料被尽可能广泛地访问，以增进人类知识，实现商业部门的增值服务并供公众使用。与此同时，私营企业正在迅速开发和部署新的观测技术和分析方法，并设计了将业务实践与对地观测相结合的创新产品。对这些创新产品和先进分析方法的需求的激增为联邦机构提供了令人振奋的机遇，将重塑对地观测数据的收集和使用策略。

二、主要目标

目标 1：支持和平衡对地观测资料

(1) 优先考虑对地观测的可用性和连续性。具体行动包括：为美国对地观测组织制定一个框架和指导原则，以改善机构之间对地观测投资决策的协调；向 OSTP 提供一份对地观测系统未来 2~3 年可能面临的风险清单；从经济部门的支持角度分析当前对地观测工作的优势和劣势；在整个对地观测企业范围内开展工作，扩大对对地观测的使用，以提高季节到次季节预报的技能。

(2) 实施创新的联邦采购和收购战略。具体行动包括：与商业数据提供商和分析公司合作，为商业数据购买开发一套最佳实践；探索以市场为导向的对地观测数据和分析采购结算中心的试点机制；确定与土地成像有关的共同机构需求，并评估通过加强机构协调最佳地解决这些需求的方案。

(3) 加强研究，提高可用性。具体行动包括：保持对利用对地观测的基础科学和应用科学的支持；协调基础科学、应用研究、建模、算

法开发、机器学习、人工智能和数据融合方面的活动，以提高对地观测对最终用户的实用性和价值；与标准机构和利益相关者合作，开发传感器校准和相互校准的程序，推进数据同化和历史数据的重新分析；确定商业云服务和高性能计算访问和使用的最佳实践和协调投资，包括与联邦首席信息官社区协调管理、调整、使用和网络安全。

(4) 提供长期管理。具体行动包括：与联邦首席数据官委员会合作，协调并鼓励在数据管理技术和方法方面的努力，以改进对地观测数据的发现和可用性；检查机构如何编写联邦资助申请，以确保所有联邦资助的项目数据都提供给一个可公开访问的档案库，符合联邦政策和法规。

目标 2：加强对地观测企业的参与

(1) 加强对地观测企业内部的协调。具体行动包括：制定参与计划，以了解和减轻对地观测企业内部协调的约束；与商业供应商合作，了解促进中小企业和初创企业发展的问题和政策；为对地观测企业创造机会，在重要的新观测系统的制定过程中提供反馈。

(2) 协调研发实验技术与方法。具体行动包括：进行可行性研究，通过加速器、孵化器和产业集群等活动来推进对地观测企业；与对地观测企业合作，确定高度优先研究领域，探索协调投资以推进实验技术的发展；共同制定一项公开竞赛计划，该计划将结合创新的对地观测数据来源，包括确定发展途径和度量标准，以识别和衡量孵化器的成功。

(3) 识别和分析将数据作为战略资产的计划模型。具体行动包括：探索现有的评估观测源项目，并为改进或扩展此类模型提供建议；识别和评估联邦/非联邦提供对地观测和网络服务的现有模型，以突出需要增加参与的领域；开展一项有针对性的短期行动，从非联邦来源发现新的对地观测结果，并确定使数据可发现和可访问的路径。

目标 3：提升对地观测的影响

(1) 阐明对地观测的价值。具体行动包括：收集当前机构委托进行的经济研究并综合了解对地观测的经济价值，包括其投资回报、加速创新的能力以及对经济增长的贡献；制定一份量化对地观测的社会和经济价值的方法目录，收集、编录和发布关于对地观测益处的定性叙述和定量示例。

(2) 通过学习和适应改进对地观测工作。具体行动包括：先进的分析工具和功能可以分析对地观测资料中的关键点、有用的测量值、相关性以及与商业数据的联系；进行两年一次的卫星需求处理，包括分析每个机构如何实施或应用现有卫星数据以满足机构任务目标。

(3) 促进和利用国际合作。具体行动包括：加强国际合作，建设更强大的对地观测体系；通过国际框架开展工作，增加对海外数据的访问。通过确保公平竞争的环境来促进和增进美国的利益；通过参与政府对地观测组织和美国对地观测组织，加强全球和地区领导。

(4) 培养熟练和有能力的对地观测工作者。具体行动包括：评估地理空间劳动力培训的概况，包括现有的地理空间和对地观测培训合作计划和奖学金，并确定和解决知识与劳动力缺口；制定路线图，展示利用对地观测的职业道路。促进与教育计划的联系，以发展对地观测工作者；探索如何使对地观测数据和教育材料在课堂上使用，以激发对地球和分析科学的早期和持续的兴趣。

(刘学)

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 黄晨光 康 乐

编辑部

主 任：冷伏海

副 主任：陶 诚 冯 霞 朱 涛 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