

# Science & Technology Frontiers

# 科技前沿快报

国家高端智库  
中国科学院

2022年12月5日

## 本期要目

美国发布国家生物防御战略对抗未来生物威胁

欧盟启动生物多样性基因组学欧洲项目

美国政府资助 28 亿美元提高电动汽车本土制造能力

美国 NASA 发布《月球着陆和运行的政策分析》报告

美国 NSF 为应对蓝色经济挑战提供资助

英国 NERC 资助地球科学研究设备研发

2022年

总第 102 期

第 12 期

# 目 录

## 深度关注

美国发布国家生物防御战略对抗未来生物威胁.....	1
---------------------------	---

## 基础前沿

欧洲将构建量子互联网生态系统.....	4
---------------------	---

## 信息与材料制造

美国 DARPA 开展计算机保护项目.....	5
-------------------------	---

美国 DARPA 开展自适应实时处理器计划.....	6
----------------------------	---

美国能源部资助矿物提取技术提升供应链安全.....	7
---------------------------	---

美国 NSF 推动生物、网络和生态制造研究.....	8
----------------------------	---

## 生物与医药农业

欧盟启动生物多样性基因组学欧洲项目.....	9
------------------------	---

英国 BBSRC 支持建设主动疫苗研究联合体.....	10
-----------------------------	----

美国 NSF 发布推动生物经济研发的新项目.....	12
----------------------------	----

欧盟启动生物资源认证方案项目.....	12
---------------------	----

## 能源与资源环境

美国政府资助 28 亿美元提高电动汽车本土制造能力.....	14
--------------------------------	----

美国能源部推进风能和潮汐能技术开发.....	18
------------------------	----

美国 ARPA-E 支持开发乏燃料回收利用技术.....	19
------------------------------	----

英国 BEIS 资助工业燃料低碳转换技术研发.....	20
-----------------------------	----

德国和荷兰共同资助绿氢和绿色化学品技术.....	21
--------------------------	----

澳大利亚投入 1.6 亿澳元支持清洁能源及工业减排技术.....	22
----------------------------------	----

日本 NEDO 资助二氧化碳微生物转化技术.....	24
----------------------------	----

澳大利亚启动“迈向净零”任务.....	25
---------------------	----

## 空间与海洋

美国 NASA 发布《月球着陆和运行的政策分析》报告.....	26
---------------------------------	----

美国 NSF 为应对蓝色经济挑战提供资助.....	27
---------------------------	----

美国 NOAA 资助沿海有害藻华研究项目.....	29
---------------------------	----

## 设施与综合

英国 NERC 资助地球科学研究设备研发.....	30
---------------------------	----

## 深度关注

### 美国发布国家生物防御战略对抗未来生物威胁

2022年10月18日，美国总统拜登签署第15号国家安全备忘录（NSM-15）<sup>1</sup>，并启动《国家生物防御战略和实施计划：应对生物威胁、加强大流行病防范和实现全球卫生安全》<sup>2</sup>，要求政府5年内拨款约880亿美元的强制性资金支持生物防御，保护美国免受下一轮大流行病及其他生物威胁的影响。

该战略提出了5个战略目标并制定了具体实施计划，从早期预警、预防发生、提前准备、迅速响应和加快恢复等全过程作出规划，且确定了美国联邦政府各部门在这些举措实施中的具体职责。

#### 一、提高风险意识和检测能力，为生物防御提供决策支撑

**1、大流行病和其他生物威胁的早期检测与预警。**由国务院(DOS)、卫生与公众服务部(HHS)、国际开发署(USAID)、农业部(USDA)、国土安全部(DHS)、环境保护署(EPA)及疾病控制与预防中心(CDC)牵头，通过加快开发和部署能够快速检测新病原体的新技术，实现传染病的早期预警。

**2、具体实施计划。**提高快速检测、描述、报告、预测生物威胁发生，以及快速实现相关信息共享的能力。包括：提升生物威胁的早期检测和预警水平；推动生物威胁相关测序和分析数据的共享；快速整合早期预警相关数据。

**3、具体任务和举措。**包括：通过建立医院数据采集系统，扩大数

---

<sup>1</sup> National Security Memorandum on Countering Biological Threats, Enhancing Pandemic Preparedness, and Achieving Global Health Security. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2022/10/18/national-security-memorandum-on-countering-biological-threats-enhancing-pandemic-preparedness-and-achieving-global-health-security/>

<sup>2</sup> <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/10/18/fact-sheet-biden-harris-administration-rel-eases-strategy-to-strengthen-health-security-and-prepare-for-biothreats/>

据整合和共享平台，从而改善国际数据共享，优化实时信息对决策的支撑作用。该目标将基于美国预测和疫情分析中心（CFA）等实现。

## 二、提高及时预防大流行病及其他生物威胁发生的能力

**1、防止大流行病暴发、预防生物威胁事件发生。**由国务院（DOS）、国家安全委员会（NSC）、USDA、HHS、交通部（DOT）、USAID 牵头。

**2、具体实施计划。**包括：①推动全球公共卫生安全治理。提高国家预防能力；倡导全球为公共卫生安全和大流行病防范提供持续资助。②加强预防工作。确保开展安全、有保障的生物实验；强化生物研究行为规范；加快实验室生物安全和生物安保创新；禁用生物武器；减少人畜共患病病原体外溢。

**3、主要任务和举措。**包括：强化全球公共卫生安全体系，从源头遏制疫情暴发，包括支持至少 50 个国家（地区）提高其预防、检测和应对传染病威胁的能力，并支持多边机构以加强全球卫生体系建设等；加强生物安保、强化研究行为规范，防止实验室事故发生等；以及通过完善生物武器国际规范，遏制生物武器的使用和开发等。

## 三、确保充分作好生物防御准备，以降低生物威胁的负面影响

**1、为大流行病暴发和其他生物威胁发生做好准备。**由内政部（DOI）、白宫科技政策办公室（OSTP）、USDA、EPA、HHS、国防部（DOD）、退伍军人事务部（VA）、NSC、DHS 及 CDC 牵头，基于 2021 年政府发布的《美国大流行准备计划：转变我们的能力》<sup>3</sup>，夯实美国在应对疫情方面的准备工作。

**2、具体实施计划。**包括：①提高国内公共卫生能力。支持国内公共卫生能力建设；提高新发人畜共患病的防治能力；向公众传播有证据的公共卫生信息；提高医疗保健系统对相关感染（HAI）和耐抗生素病

---

<sup>3</sup> American Pandemic Preparedness: Transforming Our Capabilities. <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/09/American-Pandemic-Preparedness-Transforming-Our-Capabilities-Final-For-Web.pdf?page=29>

原体（AR）应对能力。②快速开发可广泛应用的诊断方法。快速开发病原体检测新技术；开发病原体特异性检测技术；开发快速、低成本、即时检测技术。③提高个人防护设备（PPE）供应和制造能力。提高 PPE 储备和供应能力；加强 PPE 创新。④加速疫苗开发与应用。加快疫苗设计、试验和获批；快速生产疫苗；快速、安全、公平的开展疫苗分发、接种和分配。⑤加速疗法开发和生产。“老药新用”或开发新疗法；研发并生产抗病毒新药物；研发控制严重感染的新疗法。

**3、未来目标。**战略制定了未来 5~10 年疫情预防和应对的新目标，即：疫情暴发后的 12 小时内完成检测，7 天内快速开发出大量检测技术，90 天内形成快速检测策略；100 天内开发疫苗，130 天内为本国生产足量疫苗，并在 200 天内与国际伙伴协作为全球高风险人群提供足量疫苗；加速疗法开发和试验，90 天内基于现有药物开发出相应的新适应症，或在 180 天内开发出新疗法。

### 四、提高快速响应能力，以降低生物威胁的负面影响

**1、在生物威胁暴发时迅速做出反应。**由 DOI、OSTP、HHS、USDA、DHS、EPA、NSC 牵头，确保美国准备充分，可迅速对重大生物威胁作出响应，并及时采取全面、公平的应对策略。

**2、具体实施计划。**提高全社会响应能力，包括：有效应对生物威胁；减少生物威胁对环境的影响；开展快速响应策略的实时研究；维持并建立临床试验基础设施。

**3、主要任务和举措。**包括：在国内或国际重大生物威胁确定后的 14 天内启动联邦综合研究议程，并在确定可行对策后的 14 天内启用临床试验基础设施，以快速开发相应的诊断技术、疫苗和治疗方法。

### 五、提升大流行病或生物威胁后的社区、经济和环境恢复能力

**1、加快从大流行病和其他生物威胁中恢复。**由 DOI、HHS、USDA、

DHS 牵头，通过推动美国政府与各地方政府及社区的密切合作，提升美国在重大生物威胁结束后的恢复能力。

**2、具体实施计划。**快速制定并实施恢复计划，提高全社会恢复能力。主要任务和举措包括，在国内或国际重大生物威胁确定后的 7 天内，制定并启动国内恢复战略及长期联邦战略和恢复计划，恢复关键基础设施的服务能力，最大化降低国家或国际上重大生物威胁对健康、经济、社会和国家安全的影 响。 (许丽)

## 基础前沿

### 欧洲将构建量子互联网生态系统

2022 年 10 月 14 日，经欧盟委员会批准，欧洲量子互联网联盟(QIA)启动了为期 7 年的计划，将开发一个连接遥远城市的全栈式原型网络，构建“欧洲制造”的量子互联网生态系统<sup>4</sup>。

QIA 于 2017 年由荷兰 QuTech 量子计算研究中心、西班牙光子科学研究所(ICFO)、奥地利因斯布鲁克大学和巴黎量子计算中心等联合成立，包括整个欧洲的学术机构、电信运营商、系统集成商和量子技术创业公司，其目标是争取在欧洲建立世界首个大规模量子网络原型。

该计划的目标是构建两个包含量子处理器和光子客户端的城域网，通过使用量子中继器的长距离光纤干线连接。该网络将完全可编程，从而可实现使用平台无关（platform-independent）软件的硬件所支持的任何应用。光子客户端将在未来可实现对量子互联网技术的具有成本效益的访问。

该计划的第一阶段目标是确定若干个试点用例，可以在早期的量子

---

<sup>4</sup> The Quantum Internet Alliance will build an advanced European quantum internet ecosystem. <https://quantum-internet.team/2022/10/14/the-quantum-internet-alliance-will-build-an-advanced-european-quantum-internet-ecosystem/>

互联网技术上展示。该阶段将从 2022 年 10 月起持续 3.5 年，总预算为 2400 万欧元（约合 1.74 亿元人民币）。此外，该计划还将通过欧洲量子互联网创建一个平台，汇聚欧洲各行业的人才，在不同领域挖掘用例、培养人才，使学术界、工业界和知识产权从业者都参与其中，促进科技创新。

（杨况骏瑜）

## 信息与材料制造

### 美国 DARPA 开展计算机保护项目

2022 年 10 月 13 日，美国国防高级研究计划局（DARPA）宣布开展“针对紧急执行引擎的强化开发工具链”（HARDEN）项目<sup>5</sup>，旨在创建实用工具，通过破坏攻击者使用的攻击模式、剥夺攻击者的紧急执行引擎来防止对集成计算系统的利用。

网络攻击者通常通过一种称为“怪异机器”（weird machines）的机制来寻找计算系统中的漏洞。简而言之，“怪异机器”意味着系统自身的设计和可能会意外地帮助攻击者以意想不到的方式操作系统。整个系统中不相关的良性功能会在不知不觉中增加一个意外或紧急的执行引擎，该引擎的漏洞将被攻击者利用。

HARDEN 项目利用开创性形式化方法和自动化分析软件，将现代计算系统的一部分与整体进行对抗，结合对黑客技术的理解，来阻止上述情况。攻击者越来越多地瞄准计算机启动时运行的软件，以便在安全保护被激活之前避开它们。计算系统的这些部分为系统的其余部分提供了“信任根”，即损害系统的这些部分会破坏其可信度。HARDEN 将应用其红客洞察力、数学模型和自动化的组合来保护系统的关键信任根部分。

---

<sup>5</sup> DARPA Selects Teams to Protect Computers'Roots of Trust'from Exploits. <https://www.darpa.mil/news-events/2022-10-13>

HARDEN 项目将运行 48 个月，分为三个阶段：第一阶段是为期 18 个月的开源组件规模阶段，第二阶段是为期 18 个月的开源子系统规模阶段，第三阶段为期 12 个月，重点是将技术扩展到与国防部相关的集成系统。HARDEN 团队的研究工作将跨越几个主要技术领域，例如开发工具让软件开发人员考虑紧急行为并创建紧急执行模型。目前入选的团队包括：亚利桑那州立大学、加州大学圣巴巴拉分校、Galois、Kudu Dynamics、Narf Industries、River Loop Security、Riverside Research Institute、WebSensing。 (杨况骏瑜)

## 美国 DARPA 开展自适应实时处理器计划

2022 年 10 月 6 日，美国国防高级研究计划局（DARPA）宣布开展“宽带传感器系统的处理器重新配置”（PROWESS）计划<sup>6</sup>，旨在开发能在 50 纳秒内自我重新配置的高吞吐量流数据处理器，以检测和描述新的射频信号。

由于更多设备的接入和对更高通信速度的需求，未来的无线频谱将越来越拥挤和复杂。射频自治是处理这种复杂性环境的一个有效方法，其中无线电使用人工智能（AI）来感知频谱并适应感知的环境。与人类管理的系统相比，射频自主性可以提高对干扰的鲁棒性，并提高频谱的容量以容纳更多的设备。目前自主无线电的边缘处理器大多为现场可编程门阵列（FPGA），然而信号环境的变化速度（纳秒级）远远超过 FPGA 的重新编程速度（毫秒级）。在宽频带上实现射频自主性需要新的处理器，PROWESS 将使未来的信号接收器能够根据测量的频谱条件和认知性射频决策逻辑的需求来优化性能。

PROWESS 计划有 3 个目标：开发可重新配置的处理器，其计算密

---

<sup>6</sup> DARPA Eyes Adaptive, Real-Time Processors for Future AI-Enabled Radio. <https://www.darpa.mil/news-event/s/2022-10-06>, <https://sam.gov/opp/d4abfe23e41341ae8b5afecad1114be9/view#description>



度为每秒 200 千兆次 (GOPS/mm<sup>2</sup>), 程序切换时间为 50 纳秒; 开发实时调度器, 可在 90% 的处理器利用率下管理 100 个并程序; 使连续监测重要信号的总输入带宽扩展到 40GHz。

要达到以上目标, 有两个技术难点: 需要跳出 FPGA 和特定应用集成电路 (ASIC) 的框架, 开发新的处理器架构, 以便在满足最小化程序切换时间的同时实现计算密度的最大化; 许多现有计算资源分配方式都是非实时的, 频谱传感器使用固定的信号处理管道, 对信号环境变化的适应性差, 导致性能下降, 需要开发以决策为中心的实时程序调度方法。

HARDEN 项目将分为三个阶段, 为期 60 个月。第一阶段为期 18 个月, 将侧重于设备和软件设计的开发, 利用降低风险实验以使这些设计达到初步设计审查 (PDR) 的水平。第二阶段为期 24 个月, 将使设计进一步成熟, 达到关键设计审查 (CDR) 的水平, 并示范原型设备和软件。第三阶段为期 18 个月, 将重点开发能与原型接收器集成的全尺寸设备和支持软件。 (杨况骏瑜)

## 美国能源部资助矿物提取技术提升供应链安全

2022 年 10 月 27 日, 美国能源部 (DOE) 宣布将通过先进能源研究计划署 (ARPA-E) “负排放资源回收采矿计划” 向 16 个项目提供 3900 万美元资金, 以开发市场成熟的技术, 增加铜、镍、锂、钴、稀土元素和其他清洁能源所必需关键元素的国内供应量, 同时减少能耗及排放<sup>7</sup>。这些项目可分为两大类:

(1) 通过结合碳矿化和关键元素提取技术, 在提取镍、锂、稀土等元素的同时对二氧化碳进行回收。例如, 爱达荷国家实验室通过使用

---

<sup>7</sup> DOE Announces \$39 Million for Technology to Grow the Domestic Critical Minerals Supply Chain and Strengthen National Security. <https://www.energy.gov/articles/doe-announces-39-million-technology-grow-domestic-critical-minerals-supply-chain-and>

创新的电水力压裂方法刺激镁铁质-超镁铁质矿体，然后对含有二氧化碳的优化金属渗滤液进行原位循环，从而实现与能源相关的矿物浸出和二氧化碳矿化。弗吉尼亚理工大学通过在直接碳矿化过程和间接碳矿化过程的矿物溶解步骤中引入有机相，与镍、铜和稀土元素等在溶解后立即被提取到有机相中，而碱土和其他主要元素保留在水溶液中用于碳矿化。

(2) 开发检测技术，以评估二氧化碳反应性岩石或矿床性质，定量分析期总碳化潜力，并进行成本效益分析。例如科罗拉多矿业学院将开发新的技术解决方案，结合 X-射线荧光岩芯扫描技术和机器学习技术，对二氧化碳活性铜镍铂族元素矿床的碳化潜力进行定量建模，对矿床的总碳化潜力进行成本效益分析。 (董金鑫)

## 美国 NSF 推动生物、网络和生态制造研究

2022 年 10 月 7 日，美国国家科学基金会 (NSF) 通过“未来制造计划”，拟向 21 个项目资助 3000 多万美元<sup>8</sup>，主要涉及 3 个领域。

**1、生物制造研究。**主要包括：推动噬菌体的无细胞工程和生物制造成为生物活性定制材料的通用平台；利用下一代纯化技术促进 CRISPR 编辑的人诱导多功能干细胞衍生的间充质干细胞的细胞外囊泡生物制造；将人工智能与生物打印相结合，用于未来的类器官制造；用于组织工程的压电和磁致伸缩平台的快速生物打印等。

**2、网络制造研究。**主要包括：纳米级单光子 3D 打印；多材料、3D 纳米结构的网络化高通量制造；利用机器人群组开展分布式表面图形化；面向未来网络制造服务的数据驱动方法；提高电子束粉末床熔合增材制造的产品质量过程监控方法；人工智能引导低温化学气相沉积实现可编程聚合物纳米颗粒的规模化精密制造；感知型增材制造等。

---

<sup>8</sup> NSF grows future U.S. manufacturing technologies and jobs. <https://beta.nsf.gov/news/nsf-grows-future-us-manufacturing-technologies>

**3、生态制造研究。**主要包括：利用纳米材料射频加热的分布式生态制造；用于聚烯烃循环再利用的熔融粉碎；利用有机体（藻类、细菌和真菌）和农业衍生材料（生物质、玉米塑料）的可持续制造；通过合成微生物将甲烷转化为有价值的化学品；利用废塑料实现碳氢化合物原料的循环制造；制造用于未来电子产品的分子精度、可规模化的 2D 材料存储阵列；重构水泥制造以实现碳中和；从二氧化碳到未来生物塑料制造；混凝土施工；向循环供应链的网络转型，实现可持续制药网络等。（万勇）

## 生物与医药农业

### 欧盟启动生物多样性基因组学欧洲项目

2022 年 9 月 26 日，欧盟委员会正式启动“生物多样性基因组学欧洲”（BGE）项目<sup>9</sup>，旨在加速利用基因组科学来增强对生物多样性的理解，监测生物多样性变化，并提供指导制定干预措施以解决生物多样性下降问题。该项目获得了来自欧盟委员会、英国和瑞士政府的 2100 万欧元（约合 1.52 亿元人民币）资助，汇集了来自“生物扫描欧洲”（BIOSCAN Europe）计划的 DNA 条形码联机构的 104 个伙伴机构和欧洲参考基因组图谱(ERGA)计划的基因组测序联盟的 709 个成员。

BGE 项目将解决 3 个基本目标：在欧洲一级建立运作良好的生物多样性基因组学网络，以连接和提高社区能力，利用基因组工具应对生物多样性危机；为欧洲建立和实施大规模的生物多样性基因组数据生成管道，以加快用于生物多样性表征、保护和生物监测的基因组数据的生产 and 获取；应用基因组工具加强对泛欧生物多样性和生物多样性下降的了解，以提高管理干预措施和生物监测计划的效力。BGE 项目将集成

---

<sup>9</sup> Biodiversity Genomics Europe: addressing biodiversity loss through genomics. <https://www.ebi.ac.uk/about/news/announcements/biodiversity-genomics-europe-addressing-biodiversity-loss-through-genomics/>

两个新创建的网络：一个是专注于 DNA 条形码的 BIOSCAN Europe，另一个是专注于欧洲的真核物种基因组测序的 ERGA。

**1、DNA 条形码和数据归档。** DNA 条形码是识别和监测物种的关键，BGE 可为研究人员提供一种简单而单一的方式来访问这些数据。收集的数据将被统一存储在欧洲生物信息研究所（EMBL-EBI）的欧洲核苷酸档案（ENA）中，研究人员可以自由访问其感兴趣物种的 DNA 条形码和测序数据。作为 ERGA 的重要工作，BGE 已经开始建立数据归档工作流程，以管理流入 ENA 的数据流。BGE 还将通过开发和支持欧洲条形码数据的基础设施，推进数据提交标准在 BIOSCAN Europe 中发挥作用。

**2、区域性测序，全球标准。** 欧洲生物信息研究所的 Ensembl 团队将利用他们在创建高质量基因组注释和直观数据门户方面所积累的专业知识为 BGE 项目做出贡献，从而使全球科学家可以公开获取和轻松访问大量 BGE 数据。Ensembl 团队曾通过“达尔文生命之树”项目对英国和爱尔兰的所有物种进行测序。在 BGE 中，该团队将扩大这些过程，并推动全球的协调，从而成为“地球生物基因组”项目的重要组成部分。“地球生物基因组”项目旨在对所有人类的基因组进行测序、编目和表征地球的真核生物多样性。 (郑颖)

## 英国 BBSRC 支持建设主动疫苗研究联合体

2022 年 10 月 7 日，英国生物技术与生物科学研究理事会(BBSRC)宣布将投入 1600 万英镑（约合 1.31 亿元人民币）用于主动疫苗研究联合体的建设，资助期限为 5 年<sup>10</sup>。疫苗是对抗传染病的最有力工具之一，但对 SARS-CoV-2 而言，有明确的证据表明，第一代疫苗对感染的保护

---

<sup>10</sup> Research consortia to underpin proactive vaccinology. <https://www.ukri.org/opportunity/research-consortia-to-underpin-proactive-vaccinology/>

作用正在减弱，关于病原体进化的性质和驱动因素以及对疫苗接种的免疫反应等关键问题仍未得到解答。因此，仍然亟需进行基础研究，以支持未来的疫苗开发。这次资助将支持建立至少 2 个联合体，每个联合体将聚焦以下两个主题之一。

**1、基础病毒学：变异体出现的驱动力和影响。**病毒的进化可以通过改变病原体的毒性、传播性和免疫规避而对公共卫生产生巨大影响，因此，在了解驱动变异体出现的因素的同时，了解病毒基因组变化的表型后果，为有影响的研究提供了具有吸引力的机会，为未来的公共卫生战略和转化发展计划提供信息。该联合体的重点研究领域可能包括：支撑疾病传播和免疫逃逸变化的机制；根据病毒突变情况预测疾病的严重程度；了解目标免疫抑制群体中的突变积累，以预测进化情况；评估病毒抗原的稳定性和功能性。中期成果应致力于：对病毒结构、抗原稳定性和功能进行深入的测绘和了解；在 SARS-CoV-2 的背景下，提高快速识别潜在的有害新变体的能力，并提前预测潜在的危险。

**2、支持疫苗学的基础免疫学。**需要了解对疫苗接种和疾病的免疫反应，以便将疫苗开发的重点放在最容易获得持续免疫力的途径上。在 SARS-CoV-2（和其他呼吸道病原体）方面，改善免疫反应的广度、持续时间和作用部位，特别是在上呼吸道，对于限制疾病传播和实现长期病原体控制至关重要。该联合体的重点研究领域可能包括：了解持续和广泛免疫力的驱动因素；聚焦粘膜反应；扩大保护性免疫反应的范围；开发可靠的保护相关性，以支持早期疫苗开发；建立对脆弱患者群体中部分或失败的疫苗反应机制的理解。中期产出的目标是：丰富对免疫反应和临床风险因素的理解；增强支持、扩大和解释免疫分型工作的能力；支持未来疫苗开发的新工具和平台。

两个研究联合体的长远目标是：实现下一代泛冠状病毒疫苗的开发；

建立病毒学家和免疫学家网络，具备能力和工具来快速研究新出现的病原体；与疫苗、治疗和诊断的研制人员建立强大的双向联系。（郑颖）

## 美国 NSF 发布推动生物经济研发的新项目

2022年10月13日，美国国家科学基金会(NSF)和美国能源部(DOE)生物能源技术办公室(BETO)宣布将联合资助6个新项目，以推动美国生物经济的研究和开发<sup>11</sup>。这6个项目将在“NSF与DOE BETO资助的Agile BioFoundry(ABF)联盟合作，加速生物制造方法创新”计划的资助下，利用ABF提供的快速原型设计和先进生物技术资源来加速基础研究项目的部署。这些项目都直接有助于可再生生物化学品和生物燃料的生产，并可能创建对工业和运输部门脱碳至关重要的基础技术。

获资助的6个项目包括：圣路易斯华盛顿大学将开发机器学习管道来协助非模式酵母菌的菌种设计，用于生物燃料和天然产物的生物制造；佐治亚大学将使用新的酶工程方法，从可再生资源中生产重要的工业用化学品；怀俄明大学将开发一种方法来实现微生物生长和生产阶段的分离，从而提高生物燃料生产的整体生产力；北德克萨斯大学将开发用于温室气体减排和转化生物技术的甲烷氧化菌；加州大学欧文分校和加州大学河滨分校将开发新的遗传工具，用于设计具有生物燃料生产前景的非模式酵母菌；华盛顿大学将建立新的方法来扩大细菌中可编程基因调控的范围，并立即应用于生物生产。（郑颖）

## 欧盟启动生物资源认证方案项目

2022年9月1日，欧盟启动“生物资源认证方案”(BIORECER)项目。该项目获“地平线欧洲”计划的500万欧元资助，旨在确保生物

---

<sup>11</sup> Research and Development to Advance the U.S. Bioeconomy is Focus of New Awards. [https://www.nsf.gov/news/news\\_summ.jsp?cntn\\_id=306123&org=BIO&from=news](https://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=306123&org=BIO&from=news)

基工业使用的生物原料的最佳环境性能和可追溯性<sup>12</sup>。该项目还将评估消费者和生物产业利益相关者受当前和经过调整的认可方案的影响，以及他们对来自生物原料(包括残留原料和废物)的新生物价值链接受度。

生物质和生物废物提供有价值的二次原材料，需要恰当的评估和认证，以及适宜的 and 不断提高的可追溯性和透明度，以增加它们在生物价值链中的价值和使用。评估和认证方法应考虑包括环境绩效和贸易在内的关键方面。目前的认证方案显示出各种不一致的方法，导致生物基产品来源的相关信息缺乏可追溯性，从而阻碍了生物基产业的可用性、有效利用和盈利能力。**BIORECER** 项目旨在通过制定改进认证方案的指南、鼓励建立新的生物基价值链和促进使用生物原料来替代化石原料来解决这些问题，并以此支持 2050 年实现欧洲气候中和的目标。根据这些指导方针，在项目框架内，预计将在欧洲和两个非欧洲国家采用 10 个认证方案。其研究内容包括：

**1、实现三大技术支柱。**开发用于综合分析生物原料及其相关供应链的多维评估框架；采用多智能体方法创建 **BIORECER** 创新生态系统生活实验室 (**BRIE**)，以在西班牙、意大利、希腊和瑞典的 4 个不同生物原料来源和区域价值链的案例研究中测试该框架；利用所有产生的知识来补充当前的认证方案，包括认证生物资源的可持续性、来源和可追溯性的新标准，并确保在欧盟和全球范围内的适用性。

**2、开展两个层面的互动：生物资源利益相关者平台和 **BIORECER** 信息通信技术工具。**生物资源利益相关者平台将作为动员、联网和反馈的工具，涉及每个案例研究中的一组代表性利益相关者。**BIORECER** 信息通信技术工具将通过机器学习分析整合数据，为利益相关者提供生物质相关的关键指标，并能够分析原料利用的数据。 (郑颖)

---

<sup>12</sup> **BIORECER** – Guidelines to strengthen current certification schemes for bio-based feedstock. <https://renewable-carbon.eu/news/biorecer-guidelines-to-strengthen-current-certification-schemes-for-bio-based-feedstock/>

## 能源与资源环境

### 美国政府资助 28 亿美元提高电动汽车本土制造能力

2022 年 10 月 19 日，拜登政府宣布《两党基础设施法案》资助的首批项目，以扩大国内电动汽车制造能力，避免从其他国家进口材料和组件。20 家公司的 21 个项目获得总计 28 亿美元资助，用于在 12 个州建造和扩大基础设施，促进锂元素、石墨等其他电池材料的提取与加工、电池组件的制造和回收等<sup>13</sup>。此外，美国政府当日还宣布启动“美国电池材料倡议”，以协调联邦政府在国内和国际的投资活动，加速美国电池全供应链发展。该倡议将由美国能源部主导，在政府支持下，与全球基础设施建造商、投资伙伴以及国务院密切合作，协调、利用政府资助计划，通过《两党基础设施法案》和《通货膨胀削减法案》获得资金，加快关键矿产项目许可，确保美国高效及时地开发国家所需的关键矿物和材料，建立更智能、更快、更公平的本国电池供应链。

此次计划主要资助 7 个方面：生产足够的电池级锂金属，以满足每年至少 200 万辆电动汽车制造需求；生产足够的电池级石墨材料，以满足每年至少 120 万辆电动汽车制造需求；生产足够的电池级镍金属，以满足每年至少 40 万辆电动汽车制造需求；在美国建造首个大型商用锂电池电解质（LiPF<sub>6</sub>）生产装置；开发电极粘结剂，到 2030 年能够满足国内对电动汽车电池粘结剂预期需求的 45%；在美国建造首个商业规模的氧化硅生产装置，每年为约 60 万辆电动汽车电池提供氧化硅负极材料；在美国建造首个生产磷酸铁锂正极材料的化工厂。21 个项目的具体内容如下：

**1、等离子超低成本正极活性材料开发。**资助 5000 万美元，由 6K

---

<sup>13</sup> Biden-Harris Administration Awards \$2.8 Billion to Supercharge U.S. Manufacturing of Batteries for Electric Vehicles and Electric Grid. <https://www.energy.gov/articles/biden-harris-administration-awards-28-billion-supercharge-us-manufacturing-batteries>



公司承担，使用该公司微波等离子体处理技术，生产锂离子电池正极材料 NMC811，计划 2025 年实现年产 3000 吨，到 2026 年实现年产 1 万吨。

**2、建造锂材料加工厂。**资助 1.5 亿美元，由 Albemarle 公司承担，将建造一个新的商业规模锂材料加工厂，该工厂将可持续生产锂辉石矿物。投运后将实现年处理锂辉石原矿 270 万吨，生产 5.5%~6.0% 的  $\text{Li}_2\text{O}$  锂辉石精矿年产量达 35 万吨。

**3、低成本电池级氢氧化锂生产示范项目。**资助 5800 万美元，由美国电池技术公司（ABTC）及其合作伙伴承担，将建造并运营一个商业规模氢氧化锂加工厂。投运后该工厂一期将实现年产 5000 吨氢氧化锂，最终产能将达到 3 万吨氢氧化锂。

**4、大规模生产硅纳米线电极材料。**资助 5000 万美元，由 Amprius 公司承担，将生产应用于电池组件的硅纳米电极材料，最终将建造兆瓦时规模的电极材料生产线。

**5、建造石墨材料加工厂。**资助 1.17 亿美元，由 Anovion 公司和合作者共同承担，将建造一座年产 3.5 万吨石墨负极材料加工厂，用于电动汽车锂离子电池和关键储能装备。

**6、先进的预锂化和锂正极制造设备。**资助 1 亿美元，由 Applied Materials 公司承担，将开发先进的预锂化和锂正极制造设备用于新一代锂离子电池制造。该设备额定生产能力将达到千兆瓦时。

**7、集成可持续电池前驱体。**资助 3.16 亿美元，由 Ascend Elements 公司承担，将从废弃锂离子电池中，可持续和低成本分离关键正极材料和正极前驱体材料。该公司将建造美国首个商业规模综合金属提取工厂，所提取的金属材料将每年满足 25 万辆电动汽车的制造需求。

**8、综合可持续电池活性材料生产工厂。**资助 1.64 亿美元，由 Ascend Elements 公司承担，将规划、设计和建造一个正极活性材料工厂，并安

装所有生产设备。该工厂计划在 3 年内建成并实现投产，生产的活性材料将每年满足 25 万辆电动汽车的制造需求。

**9、锂离子电池回收生产电池级原材料。**资助 7500 万美元，由 Cirba Solutions 公司承担，将从数万吨锂离子电池中收集、拆卸、粉碎和提取关键矿物，这些材料可以重新用来生产新的锂离子电池。该项目将建造北美最大的商业规模锂电池回收工厂，每年生产的电池级关键矿物将为超过 20 万辆新电动汽车提供动力。

**10、锂分离装置开发。**资助 2 亿美元，由 ENTEK 公司承担，将建设年产 10~18 亿平方米的锂分离装置，为 140 万辆电动汽车提供原材料。

**11、硅负极材料的商业化制造。**资助 1 亿美元，由 Group14 公司承担，开发下一代硅碳负极材料取代锂离子电池中的石墨，大幅降低电池成本和碳足迹。该项目将建造 2 个年产 2000 吨的商业规模硅碳负极材料加工设备。

**12、磷酸铁锂正极粉末生产工厂。**资助 1.97 亿美元，由 ICL-IP 公司承担，将在美国建立一个工厂，为全球电池和包装制造锂电池工业生产高质量的磷酸铁锂正极粉末。该项目将建造两条生产线，每条生产线每年磷酸铁锂粉末产量将达到 15 000 吨。

**13、LiPF<sub>6</sub> 制造工厂。**资助 1 亿美元，由 Koura 公司承担，计划在现有的氟化工厂生产基地的基础上，建造美国首家六氟磷酸锂 (LiPF<sub>6</sub>) 制造工厂。该工厂每年将生产 1 万吨六氟磷酸锂，满足 100 万辆电动汽车生产需求。

**14、提升美国锂产量。**资助 5000 万美元，由 Lilac Solutions 公司承担，将利用专利技术在天然盐溶液中提升锂生产能力。

**15、热稳定聚芳纶分离设备。**资助 2 亿美元，由 Microvast 公司承担，将利用聚芳纶分离装置支撑先进的电池制造技术，提高电动汽车和

其他电池应用的安全性，该项技术将大幅缩短充电时间，延长电池寿命。

**16、大规模、高效、国产化生产高性能石墨负极材料。**资助 1.5 亿美元，由 NOVONIX 负极材料公司承担，将在美国建造首个大规模石墨负极生产基地，建成后电池级石墨负极材料年产量将达到 1 万吨。

**17、田纳西州锂生产工厂。**资助 1.42 亿美元，由 Piedmont 公司承担，将建设世界级氢氧化锂生产工厂，建成后预计每年将为国内电池和电动汽车市场提供 3 万吨氢氧化锂。该工厂将于 2023 年开建，并于 2025 年投运使用。

**18、自动刻蚀硅负极加工厂。**资助 1 亿美元，由 Sila 纳米科技公司承担，将建设自动刻蚀硅负极材料加工厂。该工厂计划于 2026 年投入使用，其产能将满足 20 万辆电动汽车原材料需求。

**19、电池级聚偏氟乙烯（PVDF）制造工厂。**资助 1.78 亿美元，由 Solvay 公司承担，将建立一个新的电池级聚偏氟乙烯（PVDF）制造工厂，以满足北美电动汽车和固定式储能市场需求。在满负荷情况下，该工厂每年将为超过 500 万辆电动汽车提供聚偏氟乙烯原材料。

**20、扩建 Syrah 商业规模天然石墨负极材料加工厂。**资助 2.2 亿美元，由 Syrah 公司承担，将扩建商业规模天然石墨负极材料加工厂，扩建后该加工厂石墨年产量将达到 11250 吨。

**21、建设国内先进的电池矿物加工工厂。**资助 1.15 亿美元，由 Talon Nickel 公司承担，将建设一个电池矿物加工厂，以支持美国新的电池供应链。该公司已与特斯拉签署了 7.5 万吨镍精矿供应协议，将从镍矿石中生产镍、铜、钴和铁，用于多种电池制造。 （汤匀 张超星 李宏）

## 美国能源部推进风能和潮汐能技术开发

2022年10月18日，美国能源部（DOE）宣布2项资助信息，根据《两党基础设施法案》拨款6500万美元支持开发潮汐能和风能技术，以实现脱碳电力目标。

**1、支持潮汐能技术。**DOE宣布投入3500万美元用于推进潮汐能系统开发，并支持部署一个潮汐能系统示范工程<sup>14</sup>。

（1）潮汐能系统示范工程初步探索。资助600万美元，研究潮汐能系统示范工程的选址，包括对选址地点的描述，物理环境数据收集，资源、位置和基础设施需求的规划以及当地社区参与情况的调研。

（2）潮汐能系统示范工程详细开发。资助400万美元，将对潮汐能系统示范工程选址地点进行详细研究，包括场地许可进程、环境监测数据收集、陆上基础设施和潮汐技术的选择等。

（3）基础设施开发和应用技术的选择。资助1000万美元，将规划潮汐能系统示范工程的陆上基础设施开发、应用技术集成和供应链参与。

（4）技术应用、示范工程建设以及工程运行测试。资助1500万美元，将进行潮汐技术的应用、示范工程的建设、动力性能测试、环保监测和可持续发展规划等。

**2、加快风电部署应用。**DOE投入3000万美元用于发展风电技术<sup>15</sup>，降低陆上风电和海上风电项目成本，旨在到2030年使美国达到30吉瓦的海上风电装机规模，为1000万户家庭提供清洁能源，支持数以万计的就业机会，并刺激风电供应链私人投资。

（1）用于海上风电的高压直流（HVDC）技术。资助970万美元

---

<sup>14</sup> U.S. Department of Energy Announces \$35 Million in Funding to Advance Tidal and River Current Energy Systems. <https://www.energy.gov/eere/articles/us-department-energy-announces-35-million-funding-advance-tidal-and-river-current>

<sup>15</sup> Biden-Harris Administration Announces \$30 Million from Bipartisan Infrastructure Law to Speed Up Wind Energy Deployment. <https://www.energy.gov/articles/biden-harris-administration-announces-30-million-bipartisan-infrastructure-law-speed-wind>

支持 3 个重点研究领域：海上风电 HVDC 测试系统及标准制定；多终端 HVDC 控制及功能要求，通过开发和验证创新控制系统来解决多终端 HVDC 部署过程中面临的障碍，实现多终端 HVDC 电网的可靠运行，此外该领域还包括开发交流接口和直流接口的 HVDC 转换器，实现与现有的交流或直流电网互操作性；HVDC 技术教育和劳动力培训课程开发。

(2) 分布式风电推进部署。不同地方分区和许可是分布式风能部署的重要挑战。为了增加分布式风能利用率，降低用电成本，加速社区清洁能源部署，本项目获 330 万美元资助，旨在寻求支持分布式风电项目跨区域建设的创新方法，并借鉴分布式太阳能光伏改革成功的经验。

(3) 风能的社会科学研究。资助 690 万美元支持 2 个重点研究领域：海上风电开发对社区的影响，特别关注海上风电与当地经济之间的相互作用；社区参与海上风电的应用研究，特别支持社区协作驱动的研究和资源开发，以更有效地将受影响的社区与海上风电开发过程联系起来。

(4) 蝙蝠威慑技术发展。风能开发对蝙蝠的影响是陆上风电部署和运行面临的一个重大环境问题。新兴的蝙蝠威慑技术是减少风力设施对环境破坏的一种有效的替代方案。本项目获 800 万美元资助，将通过有针对性的行为研究、现场测试和硬件开发推进蝙蝠威慑技术。(汤匀)

## 美国 ARPA-E 支持开发乏燃料回收利用技术

2022 年 10 月 21 日，美国能源部（DOE）先进能源研究计划署（ARPA-E）宣布投入 3800 万美元<sup>16</sup>，通过设立的“将乏燃料放射性同位素转化为能量”（CURIE）主题研发计划，支持乏燃料回收技术研发项目，以减少核反应堆乏燃料（UNF）处置产生的影响，并回收和制造新的燃料及副产品。

---

<sup>16</sup> U.S. Department of Energy Awards \$38 Million for Projects Leading Used Nuclear Fuel Recycling Initiative. <http://arpa-e.energy.gov/news-and-media/press-releases/us-department-energy-awards-38-million-projects-leading-used-nuclear>

CURIE 计划共资助 12 个项目：阿贡国家实验室将开发稳定的下一代负极材料将 97% 的乏燃料氧化物转化为金属；阿贡国家实验室将开发、制造和测试乏燃料后处理的紧凑型旋转填料床接触器；Curio 公司将开发并示范实验室规模的乏燃料回收工艺（NuCycle 工艺）；美国电力研究院（EPRI）将开发回收工具解决核燃料生命周期管理和先进反应堆燃料供应问题；通用电气研究院（GE Research）将开发变革性的湿法后处理设施安全保障解决方案；爱达荷国家实验室将设计、测试和制造负极材料，用于电化学还原乏燃料中的锕系元素和裂变产物氧化物；Mainstream 工程公司将开发真空摆动分离技术，以分离和捕获挥发性放射性核素；NuVision 工程公司设计、建造并调试一个材料核算综合测试平台，将湿法后处理设施中的后处理核材料核算预测不确定性控制在 1% 以内；阿拉巴马大学伯明翰分校开发一步法工艺，通过在硝酸中溶解从乏燃料中回收大量铀和其他超铀化合物；科罗拉多大学博尔德分校将开发能够高精度、快速测量复杂乏燃料混合物的技术；北德克萨斯大学将开发自供电无线传感器，用于长期、实时监测高温熔盐密度和水平，以实现对乏燃料电化学工艺的准确保护和监测；犹他大学将开发热化学工艺将乏燃料高效转化为适用于钠冷快堆或熔盐堆的燃料原料。（岳芳）

## 英国 BEIS 资助工业燃料低碳转换技术研发

2022 年 9 月 23 日，英国商业、能源与产业战略部（BEIS）宣布通过“工业燃料转换竞赛”第二阶段投入 4940 万英镑<sup>17</sup>，支持创新的燃料转换技术研发，以促进钢铁、陶瓷、制药和食品等行业降低对化石燃料依赖，并减少能源成本。

---

<sup>17</sup> Nearly £50 million boost for Britain's industrial future. <https://www.gov.uk/government/news/nearly-50-million-boost-for-britains-industrial-future>

**1、基于氢能的燃料转换及使能技术。**资助 2220 万英镑支持：开发和测试创新的基于氢能的工业设备，如氢燃料锅炉、窑炉、热电联产、烘干机等；氢直接还原炼钢技术；开发和测试工业氢燃料转换使能技术，如储氢以及氢燃料输送/分配或控制系统。

**2、工业燃料转向电气化及使能技术。**资助 1780 万英镑支持：开发和测试工业电气化技术，如电锅炉、窑炉等；开发和测试微波、红外或感应加热系统；开发支持燃料转换为可再生电力的储能系统或其他基础设施；开发和试验新型工业热泵。

**3、基于生物质、废物和其他净零燃料的燃料转换及使能技术。**资助 940 万英镑支持：使用可持续生物质/废物材料的直接还原技术；可持续生物质或废物燃烧，与未来的碳捕集、利用和封存（CCUS）技术兼容；使用其他燃料，如氨或电力转换燃料为工业过程提供动力。（岳芳）

## 德国和荷兰共同资助绿氢和绿色化学品技术

2022 年 10 月 4 日，德国联邦教研部（BMBF）、德国联邦经济事务和气候行动部（BMWK）宣布将与荷兰研究理事会共同投入 1000 万欧元，两国将分别出资 500 万欧元，支持“绿氢和绿色化学品的电化学反应材料和工艺”项目（ECCM）<sup>18</sup>，旨在开发创新的绿色氢气和化学品生产技术，促进共同形成产业集群。

**1、绿氢技术。**包括：电解制氢，涉及下一代电解槽，新型电解槽（如可产生比氧气更有价值的副产品），催化材料、电极和膜，降低成本的技术；储氢，涉及储氢罐、金属氢化物储氢、液体氢载体；电力多元转换（PtX）及其下游工艺，用于生产能源载体化学品，重点关注集

---

<sup>18</sup> BMBF und BMWK starten gemeinsamen Förderauftrag zu Grünem Wasserstoff und Grüner Chemie. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/10/20221004-bmbf-und-bmwk-starten-gemeinsamen-foerderauftrag-zu-gruenem-wasserstoff-und-gruener-chemie.html>

成电解和热化学过程。

**2、电化学合成技术。**包括：替代阳极反应；新型转换单元设计；改进转换性能；相关工业条件下的电化学反应系统分析；碳捕集和直接转化；二氧化碳电化学合成；无电解质电合成；转换单元的热管理；质量运输损失优化。

**3、材料和催化。**包括：催化材料合成、稳定性和退化；新型材料的开发；大规模数据挖掘与分析。

**4、电解系统的开发和制造工艺。**包括：新型、可持续材料开发；设计稀缺原材料的回收或减少用量；降低成本，提高效率；批量生产技术；扩大电解槽规模；电解过程与可再生能源生产的集成，如光电化学、电网集成。

**5、系统设计与集成。**包括：系统控制，开发解决膜、电堆、转换器和电化学系统的老化、安全、性能和控制的方法和算法；开发氢气生产、存储、输运和使用安全技术和概念；氢压缩机和传感器。（岳芳）

## 澳大利亚投入 1.6 亿澳元支持清洁能源及工业减排技术

2022 年 9~10 月，澳大利亚可再生能源署（ARENA）宣布多项资助，共计投入 1.6 亿澳元（约合 7.49 亿元人民币）支持储能、氢能、工业减排等技术发展。

**1、储能技术。**①压缩空气储能。10 月 21 日，ARENA 宣布投入 4500 万澳元<sup>19</sup>，支持利用新南威尔士州布罗肯希尔的废弃矿山，建设 200 兆瓦/1600 兆瓦时的先进绝热压缩空气储能设施，该项目建成后将成为世界最大的压缩空气储能项目之一，可提供至少 8 小时的储能时间。②

---

<sup>19</sup> Repurposing Broken Hill mine for renewable energy storage using compressed air. <https://arena.gov.au/news/repurposing-broken-hill-mine-for-renewable-energy-storage-using-compressed-air/>



电站储热改造。10 月 21 日，ARENA 宣布提供 42 万澳元资金<sup>20</sup>，支持将储热系统集成到南澳大利亚的托伦斯岛 B 电站的可行性研究，包括通过存储的热量为工业供电的经济可行性，以及中试规模的热电联产解决方案。

**2、负荷灵活性技术。**10 月 14 日，ARENA 宣布向澳大利亚壳牌能源公司提供 910 万澳元<sup>21</sup>，在至少 40 个商业和工业场所实施负荷控制，以示范约 21.5 兆瓦的灵活性需求容量。该项目将建立一个整体解决方案以优化能源系统，包括供暖、通风和空调、制冷、电动汽车充电控制以及现场太阳能光伏和储能集成。

**3、工业碳减排。**9 月 29 日，ARENA 宣布启动 4300 万澳元的“工业能源转型研究计划”<sup>22</sup>，旨在支持可行性研究和工程研究，建立可复制商业案例，示范工业能效和可再生能源技术解决方案。重点关注：可减少现有工艺能耗的能效技术，如用于过程热的热泵、改进过程控制、高效的工业设备、废热和能量回收；可再生能源或使能技术，可显著减少工业过程的温室气体排放，包括可再生能源电气化技术、可再生燃料（如生物燃料或可再生氨）、太阳能、地热能、储能（包括储热）、负荷灵活性技术。10 月 6 日，ARENA 宣布投入 150 万澳元，支持开发海上风电场用于炼铝厂脱碳项目的第一阶段研究<sup>23</sup>，进行风能资源评估以加速该项目的早期开发。该项目计划开发 1000 兆瓦的海上风电，为波特兰炼铝厂提供可再生能源电力以实现脱碳，并通过其变电站连接到国家电力市场，以示范波动性可再生能源发电与大规模、持续性工业负荷的直接整合。此次资助的第一阶段研究将部署陆基光探测和测距设备，

---

<sup>20</sup> Repurposing power stations for renewable thermal energy storage solutions. <https://arena.gov.au/news/repurposing-power-stations-for-renewable-thermal-energy-storage-solutions/>

<sup>21</sup> Unlocking flexible demand at commercial and industrial sites. <https://arena.gov.au/news/unlocking-flexible-demand-at-commercial-and-industrial-sites/>

<sup>22</sup> \$43 million to help industry to reduce emissions. <https://arena.gov.au/news/43-million-to-help-industry-to-reduce-emissions/>

<sup>23</sup> Offshore wind could power Portland aluminium smelter. <https://arena.gov.au/news/offshore-wind-could-power-portland-aluminium-smelter/>

以验证拟建海上风电场的风力资源。

**4、清洁氢氨技术。**9月16日，ARENA 宣布投入 4750 万澳元支持 ENGIE 公司建设可再生能源电解制氢工厂<sup>24</sup>，包括 10 兆瓦电解槽、18 兆瓦光伏系统和 10 兆瓦/5 兆瓦时的锂离子电池系统，预计建成后将成为澳大利亚最大的电解槽设施，年产量达到 640 吨。10 月 7 日，ARENA 宣布投入 1370 万澳元支持对可再生氨项目进行前端工程设计研究<sup>25</sup>，以开发大型电解制氢生产装置并改造现有制氨工厂，实现 100% 可再生氨。该项目将部署一个 500 兆瓦电解槽，预计产能达到 7 万吨/年，如成功实施将成为全球最大电解槽设施之一。项目还将改造位于吉布森岛的制氨工厂，实现年产 40 万吨可再生氨，将成为该国首个完全使用可再生氢助力现有制氨厂脱碳的大型项目。 (岳芳)

## 日本 NEDO 资助二氧化碳微生物转化技术

2022 年 10 月 27 日，日本新能源产业技术综合开发机构（NEDO）宣布在“绿色创新基金”框架下启动“通过生物制造技术使用二氧化碳为原料促进碳循环”项目资助申请<sup>26</sup>，促进二氧化碳的循环利用以改变产业结构，实现碳中和目标。该项目实施周期为 2021~2026 年，2022 年预算为 29.6 亿日元（约合 1.51 亿元人民币）。此次资助重点针对如下主题：

**1、推进微生物修饰等平台技术以加速有用微生物的开发。**支持微生物修饰等平台技术的开发，集成生物基础技术和信息技术、人工智能等数字技术以及机器人等自动化技术，缩短微生物开发过程中的设计、

---

<sup>24</sup> Australia's first large scale hydrogen plant to be built in Pilbara. <https://arena.gov.au/news/australias-first-large-scale-hydrogen-plant-to-be-built-in-pilbara/>

<sup>25</sup> World's biggest hydrogen plant could power Australia's first fully decarbonised ammonia facility in Brisbane. <https://arena.gov.au/news/worlds-biggest-hydrogen-plant-could-power-australias-first-fully-decarbonised-ammonia-facility-in-brisbane/>

<sup>26</sup> 「グリーンイノベーション基金事業 / バイオものづくり技術による CO2 を直接原料としたカーボンリサイクルの推進」に係る公募について. [https://www.nedo.go.jp/koubo/EF2\\_100190.html](https://www.nedo.go.jp/koubo/EF2_100190.html)

构建、测试、学习（DBTL）的循环周期，开发减少循环次数和降低成本的技术，到 2030 年将有用微生物的开发周期缩短到 1/10 左右。

**2、开发和改进以二氧化碳为原料生产物质的微生物。**针对要生产的特定物质，优化转化路径，开发提高生产率的微生物菌株。到 2030 年，实现生产率或二氧化碳固定能力比天然菌株提高约 5 倍，通过基因编辑等方式优化商业菌株，开发可使用非常规原料的商业菌株。

**3、开发和示范二氧化碳微生物转化的制造技术。**开发针对二氧化碳原料的微生物菌株培养方法，针对各类目标产品的优化分离、提纯技术，并开发原料加工技术、品质评估方法。同时，建立各制造工艺的通用生命周期评估方法，以及二氧化碳固定量的标准化评价方法。（岳芳）

## 澳大利亚启动“迈向净零”任务

2022 年 10 月 11 日，澳大利亚联邦科学与工业研究组织（CSIRO）启动了一项耗资 9000 万澳元（约合 4.21 亿元人民币）的“迈向净零”任务，旨在帮助澳大利亚向低排放经济转型<sup>27</sup>。

“迈向净零”任务是一项大规模的科学和合作研究计划，参与者包括研究团体、工业行业、政府和社区，其目标是在 2035 年之前帮助澳大利亚将钢铁和农业等最难减排的部门排放量减半。

“迈向净零”任务将在难减排行业采取以下重点措施：支持发展可盈利、可持续的低排放农业；确定开发新的低排放钢铁和铁矿石工艺所需的条件；确定开发可持续航空燃料所需的条件，以支持航空业；通过新的合作、分析和支持，帮助各地区向净零过渡；通过使用和扩大碳封存等负排放技术，加强澳大利亚的碳抵消能力。（刘燕飞）

---

<sup>27</sup> CSIRO on a Mission to Chart Australia's Low Emissions Future. <https://www.csiro.au/en/news/News-releases/2022/CSIRO-on-a-mission-to-chart-Australias-low-emissions-future>

## 空间与海洋

### 美国 NASA 发布《月球着陆和运行的政策分析》报告

2022 年 10 月 25 日，美国国家航空航天局（NASA）技术、政策和战略办公室发布《月球着陆和运行的政策分析》报告<sup>28</sup>，旨在为遴选月球着陆和运行地点、采取保护相关运行和美国利益的措施时，明确应考虑的技术和政策问题。

从当前至 2026 年，NASA 预计全球将开展超过 20 次月表任务，其中半数任务将在月球南极地区着陆，多项任务以相同的少数几个陨石坑和一些有趣的地形特征为目标，且将在历史上首次出现多项任务在地外天体表面以非常接近的距离开展运行的情况，这些都将带来前所未有的挑战。为此，该报告研究了两个问题。

**1、遴选月球着陆和运行地点时应考虑的技术和政策问题。**报告提出在月球南极着陆和运行面临的 7 项挑战以及相应的政策工具建议。

（1）着陆带来的挑战。建议：提高开展羽流-月表相互作用测量的优先级；确定与着陆点之间的安全距离，使粒子危害降低到可容忍的水平；与其他空间机构合作制定预测羽流-月表相互作用的“黄金标准”；与合作伙伴开发着陆和上升基础设施，减轻粒子带来的危害。

（2）对月表运行的威胁，以及月表运行带来的威胁。建议：启动实施“阿尔忒弥斯协定”（Artemis Accords）中设想的安全区概念，随着任务陆续实施，逐步纳入任务规划和设计中；采取额外措施，减少对安全区（如着陆基础设施）的需求；尊重未签署协定的国家使用类似的政策工具。

（3）月表机动的挑战。建议：确保对感兴趣地点之间的可导航道

---

<sup>28</sup> NASA Releases Report on Policy Matters in Upcoming Moon Missions. [https://www.nasa.gov/offices/otps/NASA\\_Releases\\_Report\\_on\\_Policy\\_Matters\\_in\\_Upcoming\\_Moon\\_Missions](https://www.nasa.gov/offices/otps/NASA_Releases_Report_on_Policy_Matters_in_Upcoming_Moon_Missions)

路的理解是可靠的；如果仍然需要保护这些道路，将其确定为“过境走廊”并确保其得到保护；如果必须在这些走廊上设置固定设施，需告知其位置，并确保不会阻挡机动的月表资产。

(4) 射频干扰的威胁。建议：继续开展机构间合作，并依托国际电信联盟，无需为月表运行制定专门的政策工具。

(5) 对特殊地点的威胁。建议：确保自由进入有利于运行的区域，如连接脊；与“阿尔忒弥斯”计划（Artemis program）合作伙伴共同支持联合国的空间资源工作，推进可持续的原位资源利用。

(6) 月表意外活动的挑战。建议：考虑将多用途硬件（如摄像机、传感器）纳入各项任务中，以识别他国在附近区域的运行。

(7) 对人类遗产保护的需要。建议：继续实施 2011 年发布的保护“阿波罗”（Apollo）和“勘探者”（Surveyor）任务月球遗址建议；将该建议应用于新的遗址；谨慎确定新的遗址；确定其他国家是否要求保护遗址；期待为遗址保护制定正式程序。

**2、实施安全区等政策工具以保护相关运行和美国利益时应考虑的技术和政策问题。**报告提出 3 项建议：增加透明性，以解决潜在问题并提高政策工具的有效性；加强协调，在政策工具实施前，积极推进空间界的参与，特别是针对合作任务；将政策工具纳入任务规划过程。（韩淋）

## 美国 NSF 为应对蓝色经济挑战提供资助

2022 年 9 月 21 日，美国国家科学基金会（NSF）宣布通过“融合加速器计划”为网络化蓝色经济领域的 6 个跨学科小组提供 3000 万美元的资助<sup>29</sup>，用于开发具有实际应用价值的模型，以改善海洋生态系统，从而应对与气候、可持续发展、粮食、能源、污染和经济相关的挑战。

---

<sup>29</sup> NSF's Convergence Accelerator invests \$30 million to tackle challenges related to the blue economy. <https://beta.nsf.gov/news/nsfs-convergence-accelerator-invests-30-million-tackle-challenges-related-blue-economy>

“融合加速器计划”于 2019 年启动，隶属于 NSF “技术、创新与合作部”（TIP），基于 NSF 对基础研究和发现的投资基础，旨在加快实现社会和经济影响。“融合加速器计划”2022 年资助指南涵盖六大融合研究领域：开放知识网络、人工智能与未来工作、量子技术、人工智能驱动型数据共享与建模、网络化蓝色经济以及通信系统的信任度与真实性。

此次资助面向 NSF 网络化蓝色经济路线的第 2 阶段，侧重于建立蓝色经济之间的联系、加快海洋各领域的融合研究，包括打造一个智能、综合、连通且开放的生态系统，推动海洋创新、勘探和可持续利用。6 个受资助项目包括：华盛顿大学牵头的“后院浮标”（Backyard Buoys）项目，旨在帮助土著和其他沿海社区采集和使用海洋数据，支持海洋活动、粮食安全和沿海灾害保护；南佛罗里达大学牵头的“蓝色-绿色行动平台”项目，旨在建立不同流域当地机构之间的联系，以应对氮污染引发的经济和健康挑战，帮助人们做出更明智的决策；伍兹霍尔海洋学研究所牵头的“数字珊瑚礁”项目，旨在向当地社区提供珊瑚礁环境的 4D 交互式可视化图像，以确保珊瑚礁未来的可持续发展；加州大学圣巴巴拉分校牵头的“Nereid 生物材料”项目，旨在通过安全迅速的海洋塑料降解设备元部件提升海洋健康水平，通过将海洋微生物学、合成生物学、材料科学和机器人技术相结合，研究小组正在开发包含嵌入式添加剂的“海洋可降解”聚合物，以加速并控制降解过程；蒙特利海湾水族研究所牵头的“海洋可视化人工智能”项目，旨在通过提供全球一体化的服务、工具和多元化用户网络加快水下可视化数据的处理，该项目对获取和分析海洋可视化数据的工作进行了简化，从而有效开展海洋管理；杜兰大学牵头的“玻璃回收以恢复海岸”项目，通过沿海社区回收利用项目，生产为海岸恢复和保护计划提供支撑的玻璃砂产品，防止玻璃进入垃圾填埋场，从而保障生态安全并减少土地流失。（薛明媚 吴秀平）

## 美国 NOAA 资助沿海有害藻华研究项目

2022 年 10 月 19 日，美国国家海洋与大气管理局（NOAA）宣布向美国沿海和五大湖水域的有害藻华（HAB）研究计划与监测活动资助 1890 万美元<sup>30</sup>，由国家沿海海洋科学中心（NCCOS）与美国综合海洋观测系统（IOOS）办公室负责协调，旨在提高美国观测、监测、预测和管理有害藻华的能力。

有害藻华可产生毒素或造成其他有害影响，进而破坏生态系统、中断海产品供应、影响经济并威胁人类健康。随着有害藻华在各个州的蔓延，其对美国海洋和淡水的影响日益显著，有害藻华每年给美国经济造成的损失达数百万美元。

**1、NCCOS 资助的项目。**NCCOS 在 2022 年财年为有害藻华研究提供 1610 万美元资助，其中 330 万美元用于支持 6 个新项目，1040 万美元用于延续 23 个已有的项目，240 万美元用于 2 个由社区指导的项目。6 个新项目包括：164 万美元资助“美国有害藻华防治技术孵化器”项目，旨在开发可控制有害藻华生长和传播的可推广技术；28 万美元资助“气候变化和酸化对五大湖地区蓝藻有害藻华的影响”项目，旨在通过结合实验室研究、实地研究、“组学”技术和沉积物分析法，推进酸化、温度、碱度和营养物对蓝藻有害藻华形成和发展影响的全面认识，以了解过去的趋势并更好地预测和应对未来事件；50 万美元资助“碳酸盐体系梯度内的有害藻华移动是否具有竞争优势”项目，旨在评估有害藻华物种在应对沿海酸化和气候变化方是否比其他物种更有竞争优势；36 万美元资助“纽约沿海水域酸化和有害藻华：相互作用及其对海洋生态系统和生物的影响”项目，旨在确定纽约水域有害藻华响应沿

---

<sup>30</sup> NOAA awards \$18.9M for harmful algal bloom research, monitoring. <https://www.noaa.gov/news-release/noaa-awards-189m-for-harmful-algal-bloom-research-monitoring>

海酸化的机制，当前和未来的气候变化状况对有害藻华的影响，以及有害藻华和酸化同时暴发时对具有重要经济和生态价值的鱼类和贝类的影响；36 万美元资助“萨利希海的有害藻华、酸化和气候变化”项目，旨在研究酸化、变暖和营养物对萨利希海中 3 种具有重要经济价值的有害藻华物种的相互影响；17 万美元资助“通过综合多压力源观测、建模和实验为北加州洋流管理提供指导”项目，旨在帮助资源管理者和部落通过加深对于多重压力源之间相互作用和对海洋生态系统影响的认识更好地应对未来气候变化的影响。

**2、IOOS 办公室资助的项目。**IOOS 办公室在 2022 财年提供 280 万美元资助，用于新启动的国家有害藻华观测网络和相关的海洋技术过渡项目的试点项目。这些资助将用于 3 个新项目和 8 个已有项目，以加强美国的有害藻华监测能力。新的 IOOS 有害藻华项目将侧重于：扩展和改进有害藻华观测和测试能力；加强社区协调并为利益攸关方提供服务；改进和优化有害藻华预测；测试监测有害藻华的新技术；为有害藻华试验平台和现有基础设施的持续运行和维护提供资助。（薛明媚 王金平）

## 设施与综合

### 英国 NERC 资助地球科学研究设备研发

2022 年 9 月 26 日，英国自然环境研究理事会（NERC）宣布资助 660 万英镑开展 10 项地球科学研究设备研发，这些新设备的科学目标包括保障科学家更好的监测火山、应对洪水和干旱、推动对气候变化对大气层影响的理解以及地球微量矿物研究等系列科学问题<sup>31</sup>。

#### 1、CoreMiS：用于高级环境科学研究的多模态相关显微镜和光谱

---

<sup>31</sup> UK bolsters environmental sciences research equipment. <https://www.ukri.org/news/uk-bolsters-environmental-sciences-research-equipment/>



学。将使科学家能够更详细地观察纳米粒子和纳米级的化学反应在水、大气、土壤和植物中的变化。这将能够更好详细分析污染和气候变化对这些自然要素的影响。

**2、浮游生物自动原位成像和分类系统 (APICS)。**将在世界海洋组织 (WCO) 内配置和部署一个自动、现场的高频浮游生物成像系统。APICS 将详细研究浮游生物数量的趋势,从而提高对浮游生物群落动态以及浮游生物与整个海洋生态系统之间关系的理解。浮游生物在为其他海洋生物提供食物和为地球制造氧气方面至关重要。

**3、用于气溶胶组成的“瑞士军刀”:社区化学电离质谱分析设施。**该设备将成为研究界测量大气成分和解决关键科学和政策相关问题的未来能力之一,由化学电离质谱仪组成,将在一个高分辨率仪器中对粒子和气体中的分子进行采样,同时运行多个电离源。该设备为研究界提供一种多用途、综合和易于使用的微量粒子和气体分析设施,从而深入了解在快速变化的气候面前的大气挑战、了解相关的生态系统响应、研究人类活动产生的一系列压力。

**4、快速部署地震传感器阵列。**该设施将为英国研究界提供一个快速部署的 60 个传感器地震阵列,将使科学家能够在冰川等偏远、难以接近和具有挑战性的环境中追踪地震活动。“Certimus 传感器”系列将提供关键仪器和独特的新优势,例如倾斜公差为正负 90 度,从而改善对火山活动的跟踪。该设备也比其前身更轻,功耗更低。

**5、分布式应变、温度和声学传感套件 (DiSTANS)。**DiSTANS 设备将使用最先进的光纤电缆技术,提供一种全新的监测地下变化的方法。由于光纤是传感器,所以对地下情况的监测可以达到 15 千米的范围,偏差接近 25 厘米,监测速度为每秒 10 万次。这项新技术可以测量非常小的振动、温度变化和地下电缆周围的运动,可以用于监测火山和地震、

跟踪交通乃至行人。

**6、生物二氧化硅 (MOBiS) 中氧同位素的微氟化。**新系统将分析来自海洋、陆地和水道等一系列环境的沉积物样本。它将通过分析生物二氧化硅的氧同位素组成来帮助科学家了解气候的历史变化。该设备可以分析任何含氧矿物中的氧同位素，从而可被更广泛的群体和其他学科使用，例如用于同位素法医学应用的核材料分析。

**7、通过对越来越小的环境档案进行同位素分析来改善环境科学研究。**该设备的目标是建立英国第一台配备新一代超灵敏探测器的热电离子质谱仪，这将使科学家能够研究地下的要素，包括地球的岩浆和地幔。

**8、用于环境科学的下一代 CT。**该设备是最先进的下一代 X 射线 CT 扫描仪，重点将放在土壤安全上，特别是与当前的气候紧急情况有关。该扫描仪将用于发展对重要土壤机制的新认识，将用于探索耐旱植物操纵根际以提高土壤水分保持能力和抵御日益极端的天气事件的潜力。

**9、内加热压力容器 (IHPV) 系统，用于研究地壳压力下的地质和环境过程。**IHPV 系统将通过支持地质材料的高温（高达 1250 摄氏度）和高压（100~600 兆帕），弥补国家现有能力的差距。这些条件与许多重要的地壳过程有关。该设备将支持对岩浆、火山、成矿和热液过程的研究走向重大转变，以应对关键和紧迫的科学挑战，包括：自然和级联危害、能源转型所需的关键金属、可持续能源、行星可居住性、火山学、环境变化。

**10、矿物地质学的科技创新：用于英国地球科学的双源微焦点单晶衍射仪。**该设备的目标是建立一个英国的 X 射线衍射设施，将环境科学界位列高压和高温结构矿物学的国际前沿。该设备将加深对矿物地球多样性的了解，并将能够研究地球深处的矿物。 (刘文浩)

# 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 许洪华 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：陶 诚 李鹏飞 朱 涛 杨 帆 徐 萍 安培浚 陈 方 马廷灿 黄龙光 王海霞  
地 址：北京市海淀区中关村北一条 15 号，100190  
电 话：（010）62538705  
邮 箱：lengfuhai@casisd.cn