

Science & Technology Policy & Consulting

科技政策与咨询快报

国家高端智库
中国科学院

2023年7月5日

本期要目

美国发布《2023 国防科技战略》

英国发布《国家半导体战略》

俄罗斯政府批准 2030 年前技术发展构想

韩国制定《国家前沿战略产业培育与保护基本计划》

CSIS 报告强调印太地区在全球半导体供应链中的关键作用

布鲁金斯学会报告指出美《芯片与科学法案》存在短板

2023年
总第 109 期

第 07 期

目 录

专题评述

美国发布《2023 国防科技战略》	1
-------------------------	---

战略规划

英国发布《国家半导体战略》	4
俄罗斯政府批准 2030 年前技术发展构想	6
韩国制定《国家前沿战略产业培育与保护基本计划》	8
巴西发布《南极科学十年计划 2023~2032》	10

创新政策

美国政府宣布采取新措施推进人工智能研究、开发和部署 ...	11
法国新建生物集群与医学中心以落实健康创新 2030 计划	12
英国发布生命科学增长计划以促进经济发展	14
美国 NSF 征询“技术研发投资路线图”意见	16
澳大利亚政府发布关键技术声明	17

智库观点

国际能源署发布《清洁能源技术制造现状》报告	20
CSIS 报告强调印太地区在全球半导体供应链中的关键作用 ...	22
布鲁金斯学会报告指出美《芯片与科学法案》存在短板	25

体制机制

日本发布《未来核能政策方向与行动指南》	27
---------------------------	----

科技投入

巴西发布《2022 国家科技创新指标》	30
---------------------------	----

国际合作

日本利用 G7 首脑峰会签署系列双边合作协议	31
------------------------------	----

专题评述

美国发布《2023 国防科技战略》

5月9日，美国国防部（DOD）发布《2023 国防科技战略》¹，强调必须利用关键新兴技术来实现国防战略的目标。战略阐明了美国国防部科技发展形势，优先发展技术领域与实现路径。

一、美国国防科技发展形势

经济和技术优势对国家安全影响重大，面对对手能力的增强和私营部门对科学技术的投资不断增加，国防部必须更积极地与私营部门进行合作，进行正确的投资，利用新兴技术，并在开发周期的早期阶段保护关键和新兴技术，以预防对手采取同样的行动。

该战略报告认为，美国正处于一个决定性的10年，国防科技发展面临两大挑战。一是他国快速追赶。“过去，在科学和技术方面的领先地位，为美国及其盟友提供了无可比拟的能力，然而，先进的科学和技术目前在世界各地都比较容易得到”。二是安全挑战增加。这些挑战包括从对抗网络攻击到确保供应链安全，从防御先进进攻性武器到应对生物威胁。应对这些挑战，要求美国军方运用好国防科技基础能力，同时适时改变国防科技发展机制和运行流程。

二、美国国防科技重点领域

战略报告明确了维护美国国家安全的三大类14个关键技术领域：
①**新兴技术领域**：包括生物技术、量子科学、新一代无线通信技术和先进材料。
②**广泛商用技术**：包括可信人工智能和自主系统、集成网络系统、微电子、空间技术、可再生能源发电和储存、先进计算和软

¹ National Defense Science & Technology Strategy 2023. <https://media.defense.gov/2023/May/09/2003218877/-1/-1/0/NDSTS-FINAL-WEB-VERSION.PDF>

件、人机界面技术。③**国防专用技术**：包括定向能、高超声速、集成传感和网络技术等。

三、美国国防科技发展路径

1、路径一：专注于联合任务

“进行正确的技术投资”意味着要做出精心设计的决定，加强相对优势，而不是参与无用的技术竞赛，把重点放在为联合部队开发不对称能力上。通过集中关键技术领域的投资，国防部将加速向各军种和作战司令部的关键能力过渡。但没有任何一项关键技术是独立的能力，也不应该把任何建议当作静态的。相反，需要持续和严格的评估，以确保国防部根据现有最佳数据和分析能力更新其科技优先领域，确保国防部专注于战略竞争的正确技术。

(1) 严格分析。为了在资源有限的环境中，为联合部队建立持久的优势，必须建立一个方法论程序，以确定对具有最大潜力的能力进行投资，以满足当前和未来的作战需求，并确定其优先次序。进行正确的技术投资将要求国防部利用建模和模拟的分析能力，为评估具有更大作战价值的新兴技术提供信息。开发高精确的战役级系统模型和模拟，将帮助识别能力并确定特定技术的任务贡献。这些强大的模型和模拟将与全面的技术观察和前景扫描工作相结合，为未来的关键技术投资提供信息。

(2) 联合实验。国防部将通过持续和迭代的联合实验将联合作战概念转化为能力，以推进国家发展战略目标。国防部的研究和工程活动将利用各军种、作战司令部、联合参谋部、国防部门和工业界的最佳和最聪明的人，以确定有前途的联合解决方案和技术，并准备在实地为实现国家发展战略愿景所需的能力进行原型设计和试验。

2、路径二：专注于“快速、大规模”创建和部署能力

(1) **培育更具活力的生态系统。**国防部将继续建立其庞大的盟友和合作伙伴网络，以加强创新生态系统，为美国提供竞争优势。

(2) **加强与盟国和伙伴的协作。**国防部将通过双边和多边举措，进一步加强与盟国和伙伴的国防科技合作。

(3) **建立非传统伙伴关系。**国防部正在与商业公司合作，推动将军民两用技术应用于军事领域；同时还将与私人资本合作，填补供应链上下游投资不足的技术差距，以增加国防部获得关键技术的机会。

(4) **创新工业流程。**国防部已建立 9 个制造业创新研究所，专注于提升制造技术和工艺。需要在此基础上缩短生产时间，显著提高快速大规模开发新技术的能力。

(5) **培养连续过渡能力。**将能力从研究开发过渡到生产需要持续的原型和试验活动，这要求国防部更多地参与整个技术过渡过程，在试验新兴技术原型时，通过最终用户反馈来发现和修复问题。

(6) **加强合作沟通。**利用跨组织委员会和论坛，加强内部沟通，并与工业界、学术界和其他政府机构加强沟通，明确国防部需求，提高透明度，并确定共同关注的领域。同时，国防部将继续使用外部咨询小组进行独立评估并提供建议。

(7) **保护关键技术。**采取适当的安全措施来保护敏感技术和军事项目，限制知识产权盗窃和技术转移。

3、路径三：加强研究基础

(1) **加强实验室和测试基础设施。**国防部需要投资基础设施，以适应新兴技术的测试和发展；与盟友、合作伙伴和行业合作，共享和保护实验室和测试基础设施。此外，通过合作扩大工厂许可的机会，提高供应链的可见性，确保基础设施的完整性和安全性。

(2) 升级数字基础设施。国防部将更新数字基础设施以改善信息共享和知识管理，并推进云计算和数据共享；与盟友和合作伙伴协商建立共享平台，推进合作研发。同时还将重新确定参与制定技术规范的标准机构，并鼓励工业界、学术界和盟友及合作伙伴积极参与标准制定。

(3) 培养现有人员。国防部将广泛投资人员队伍，并培养具有技术头脑和熟练技能的领导者，同时通过现代化培训，加强与私营部门的合作，加强员工的知识和技能，以跟上科学和技术的快速变化。

(4) 投资未来人力。国防部将投资于各级教育，重点培养青年的科学、技术、工程和数学（STEM）技能，激发其对 STEM 职业的兴趣。通过国防 STEM 教育联盟（DSEC）、国防教育计划（NDEP）和科学、数学和研究促进转型（SMART）计划，加大对 STEM 的人员投资。

（张秋菊）

战略规划

英国发布《国家半导体战略》

5月19日，英国科学、创新和技术部（DSIT）发布《国家半导体战略》²，旨在通过聚焦研发、设计、知识产权以及化合物半导体等优势领域，确保未来英国在半导体技术方面处于世界领先地位，从而促进技术创新，创造就业，并且提高供应链弹性。该战略提出以下三大目标。

1、发展英国国内半导体行业

将成立英国半导体咨询小组，由 DSIT 和工业界联合主持，确保

² National semiconductor strategy. <https://www.gov.uk/government/publications/national-semiconductor-strategy/national-semiconductor-strategy#executive-summary>

以正确的行动战略推进英国半导体战略。此外，英国将在 2023~2025 年期间投入 2 亿英镑（约合 18.37 亿元人民币），并在未来 10 年投入 10 亿英镑，用于启动英国半导体基础设施倡议，通过发展使能性基础设施来支持商业研发和中小企业成长。

这笔资金还将支持“创新英国”（Innovate UK）和英国工程与自然科学研究理事会（EPSRC）继续对半导体领域进行投资，着重投资新兴的半导体技术创新能力。并通过 EPSRC 进一步支持半导体相关领域的博士培训中心，以促进人才流入该行业。

该战略将试行一项新的英国孵化器计划，提供设计工具和原型制作、业务指导和交流机会，以支持新的半导体初创企业发展，并鼓励建立更具活力的商业生态系统。

2、降低半导体供应链中断风险

该战略提出通过国内和国际行动提高关键行业的韧性，并尽其所能减少最大中断情景的影响。具体举措包括：①发布半导体供应链弹性指南，以提高各行业对半导体供应链潜在风险的理解，最大限度地减少风险；②建立跨政府和行业论坛，帮助更好地识别和缓解供应链中断；③把政府、关键行业和相关制造商聚集在一起，以进行广泛的危机和应急计划预演；④与关键行业的外部供应商就芯片供应风险进行接触，鼓励合作和透明度，以提高抵御能力；⑤寻求多边合作，在志同道合的国家之间制定和实施协调一致的供应链弹性方法；⑥识别全球最容易受到半导体供应链冲击影响的关键领域的供应链。

3、保护英国国家安全

该战略提出将在保护英国资产的同时，利用英国自身的硬件优势来提高网络安全。在保护英国资产方面，具体举措包括：①根据《2021 年国家安全与投资法》，审查计算硬件和先进材料的定义范围；②针

对投资安全更为敏感的行业要素，提供最新指南；③与企业界合作，评估出口管制制度以及如何将其扩大到敏感的新兴技术（含半导体）。

在利用英国的硬件优势来提高网络安全方面，具体举措包括：①英国《产品安全和电信基础设施法案》将于 2024 年 4 月生效；②召集政府、学术界和企业界的安全专家，确定政府通过硬件提高安全性的进一步支持领域；③继续支持“数字安全设计”计划的未来发展，以应对与数字安全相关的半导体芯片挑战。与其他政府以及国际企业合作，促进“数字安全设计”计划研发技术的快速和广泛的应用。

（董金鑫 李宏 韩淋）

俄罗斯政府批准 2030 年前技术发展构想

5 月 20 日，俄罗斯总理米舒斯京批准《2030 年前俄罗斯技术发展构想》³，确定了 2030 年前俄罗斯技术发展的挑战、原则和目标。该构想的实施旨在发展俄罗斯的高科技部门，并作为俄罗斯战略规划的部门文件指引特定经济领域或行业的发展。

一、当前挑战

2023~2030 年俄罗斯技术发展主要面临以下威胁：一是国民经济对全球系统性趋势的适应能力不足，导致经济结构变形并加剧社会紧张。二是在以创新为导向的经济增长速度方面落后于最发达国家。一方面，技术解决方案的开发对开发相应产品的积极性低，原因在于对技术企业家的保护薄弱、财政资源缺乏以及国内高科技产品市场相对较小。另一方面，企业对研究和技术创新的积极性低，主要是由于竞争力低以及能够在海外购买现成的技术解决方案（制裁之前）。三是高素质人才外流，降低国家科技发展的可能性，削弱俄罗斯经济的

³ Правительство утвердило Концепцию технологического развития до 2030 года. <http://government.ru/docs/48570/>

竞争力。四是在技术领域受制裁影响下，生产链中断。

二、技术发展原则

①集中原则，即从全面应对国家科技发展的广泛挑战转变为将有限的资源优先用于选定的任务及其解决机制。②在国家与企业合作框架内，优先支持私人倡议的原则。③合理竞争原则，鼓励创新产品制造商间的竞争，鼓励技术解决方案和团队间的竞争，以及必须在竞争程序基础上提供支持。④创新周期完整性原则，规定在技术开发生态系统框架内，在技术开发和应用的所有阶段提供“无缝”支持措施。⑤技术开发的经济合理性原则，结合经济性(时间和其他资源最小化)、生产力(经济效益)和有效性(最终目标实现程度)，此原则可能不适用于个别长期无回报的项目。⑥承认风险原则，允许技术工作未达到预期成果。

三、技术发展目标

到 2030 年，俄罗斯技术发展应实现 3 个关键目标：

1、目标一：确保对关键技术和端到端技术的再生产进行国家监管。关键技术为目前最重要的生产任务提供了解决方案，能创造重要的高科技产品，具体包括微电子、机床、生物工程、材料加工等领域的技术。端到端技术是具有跨行业意义的前沿技术，决定了经济和个别行业未来 10~15 年的面貌，包括人工智能、新材料、量子计算和量子通信、储能、通信系统和空间系统等技术。到 2030 年的具体指标包括：按产品类型划分的技术主权水平；关键技术和端到端技术的发展水平；技术依赖系数降为原来的 2/5；国内研发支出至少增加 45%。

2、目标二：向以创新为导向的经济增长过渡，加强技术作为经济和社会领域发展要素的作用。到 2030 年的具体指标包括：各机构的创新积极性提高 1.3 倍；创新活动成本提高 0.5 倍；创新产品、工作、

服务的规模增长 0.9 倍；专利申请数量提高 1.4 倍；注册的大型科技公司数量提高 4 倍，小型科技公司数量提高 1.3 倍；小型科技公司的私人投资增长率提高 2 倍。

3、目标三：为生产系统的可持续运行和发展提供技术保障。到 2030 年的具体指标包括：非资源非能源出口增长 0.5 倍；实施技术创新的制造业机构比例增加 0.6 倍；俄罗斯境内生产的高科技工业产品在此类产品总消费中的占比提高到 75%；实现使用最佳可用技术生产的商品比例达到 100%。（贾晓琪）

韩国制定《国家前沿战略产业培育与保护基本计划》

5 月 26 日，韩国总理主持召开第 2 次国家前沿战略产业委员会会议，确定了《国家前沿战略产业培育与保护基本计划（议案）》⁴。该计划中包括了《第 1 次国家前沿战略产业培育基本计划（2023~2027 年）》，这是韩国于 2022 年 8 月正式实施《国家前沿战略产业法》之后首次制定的 5 年期计划。该计划以“实现前沿战略产业强国与强健经济安全”为愿景，制定了到 2027 年实现企业投资 550 万亿韩元（约合 3.05 万亿人民币），实现打造国家前沿战略产业特色园区、确保前沿技术能力并加强技术安保、及时培养产业界所需的人才等 4 个目标。

1、确保掌握压倒性水平的制造能力

（1）构建前沿产业战略性投资的政策制度基础：政府计划到 2026 年集中在前沿产业项目投入 550 万亿以上韩元；加强认证许可与基础保障支持，促进投资速度加快。

（2）提供快速落地服务与全周期产业生态支持：新打造 15 个国家产业园区，加快支持前沿产业用地；将国家前沿战略产业主要基地

⁴ 국가첨단전략산업 육성을 위한 총력대응 시작. <https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=113&mPid=238&pageIndex=2&bbsSeqNo=94&nttSeqNo=3183106>

指定为特色园区。

(3) 通过创新改革限制措施，改善企业投资环境：引进采用全球标准，积极推动前沿产业监管放宽；推动企业监管指数开发与前沿产业影响力评价实施。

2、向技术强国与人才强国迈进

(1) 加强对国家前沿战略技术研发投入，并与产业结合：考虑将经济安全重要性强的产业列入前沿战略产业；未来将在前沿产业核心技术研发上投入 4.6 万亿韩元，并提供技术费用减免等研发优待；考虑基于最前沿设施建立国际共同研究机构等。

(2) 集结政府、高校、企业力量培养创新人才：发挥各行业学院、企业大学功能，培养产业主导型创新人才；加大支持前沿产业特色研究生院，培养硕博士级的优秀人才；制定出台《尖端产业人才创新特别法（暂称）》。

(3) 加强出台保护措施，防止前沿技术与优秀人才流失境外：彻底保护好国家前沿技术研发成果；针对需要频繁开展海外专利及许可申请、与友邦国家合作研究的特殊产业，简化相关审批程序；推行专业人才指定制度，防止技术外流。

3、建立稳定的材料零部件装备供应链

(1) 培育世界一流企业，确保掌握前沿材料零部件装备的核心技术：以主要前沿产业的材料零部件装备核心战略技术为支持对象；为培育全球一流企业，将提供 1 万亿韩元以上的流动性政策基金，提供人才、资金和市场支持。

(2) 加强前沿材料零部件装备的生态建设：吸引国内外相关企业与国内支柱企业形成协同增效作用；扩大与全球共同研究平台及集群合作，推广以国内企业为中心的材料零部件装备合作模式。

(3) 提升材料零部件装备的危机应对能力：加强供应链动态深度分析，制定各产品类别的抢占计划；推动《供应链基本法》《国家资源安全法》《材料零部件装备产业法》的“供应链 3 法”立法；挖掘第三国家进口替代途径等。

4、构建举国力量支持体系

(1) 推进以技术、供应链和绿色为中心的前沿产业三大贸易战略：充分利用与美欧等技术强国在前沿产业与供应链的全球合作渠道；帮助企业应对开展双边、多边贸易协议，最大程度缓解企业压力。

(2) 构建综合快速治理体系：将“技术协调委”和“特色园区专业委”合并为“前沿战略产业协调委”；在产业研究院内成立智库“前沿产业战略中心”，开展贸易规则、全球企业动态、环境规则等前沿产业核心信息分析。

(叶京)

巴西发布《南极科学十年计划 2023~2032》

5 月 22 日，巴西科技与创新部发布了《南极科学十年计划 2023~2032》，为巴西未来十年在南极大陆的研究制定了指导方针⁵。同时宣布了一项 3000 万巴西雷亚尔（约合 4520 万元人民币）的项目征集公告，用于资助南极洲下一轮研究，这是巴西极地研究 40 年来最大的一次南极科学项目征集活动。《南极科学计划》是巴西运行时间最长的研究计划，这使巴西成为 29 个南极条约顾问成员国之一。

此次征集的项目将允许使用菲拉兹指挥官（Comandante Ferraz）南极站的 17 个实验室，并确保未来 4 年在南极洲开展研究、开发和创新活动。部分项目将面向新兴科研团体，从而使该领域的研究人员得以更新和扩展，同时扩大和加强科学传播，让社会加强对于南极地区

⁵ MCTI lança plano para pesquisa na Antártica com edital de R\$ 30 milhões. <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2023/05/mcti-lanca-plano-para-pesquisa-na-antartica-com-edital-de-r-30-milhoes>

对地球的重要性的认识，参与环境保护。

新计划将专题研究计划从 5 个增加到 7 个。除了冰和气候，还包括南极生物多样性、南大洋、地质学和地球物理学、高层大气、人文和社会科学，以及极地健康项目。

新计划还设置了一个专门针对北极的研究，这为巴西在北极的研发开辟了可能性。在两个极地进行研究的结果可以进行相互比较。此外，2022 年巴西海洋资源部际委员会（CIRM）批准了巴西正式加入国际北极科学委员会（IASC）的决议，并承诺遵守斯瓦尔巴条约，与北极理事会工作组开展合作。（刘澌）

创新政策

美国政府宣布采取新措施推进人工智能研究、开发和部署

5 月 23 日，拜登-哈里斯政府宣布将推进负责任的人工智能研究、开发和部署⁶，以保护个人的权利和安全，并为美国人民带来成果。白宫政府宣布的公告主要内容如下：

1、将联邦投资重点放在人工智能研发的最新路线图。 重点关注联邦对人工智能研发的投资，白宫科技政策办公室（OSTP）制定了《国家人工智能研发战略计划》，这是自 2019 年以来的首次更新，该路线图概述联邦投资人工智能研发的关键优先事项和目标。

2、就关键人工智能问题再次征询公众的意见。 OSTP 正在发布信息征询请求（RFI），以寻求公众对减轻人工智能风险、保护个人权利和安全，以及利用人工智能改善生活的国家优先事项的意见。

⁶ FACT SHEET: Biden-Harris Administration Takes New Steps to Advance Responsible Artificial Intelligence Research, Development, and Deployment. <https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2023/05/23/fact-sheet-biden-harris-administration-takes-new-steps-to-advance-responsible-artificial-intelligence-research-development-and-deployment/>

3、发布关于人工智能在教育领域的风险和机遇的新报告。对于人工智能在教育领域的风险和机遇，美国教育部教育技术办公室发布了一份新报告《人工智能与教育和学习的未来：见解和建议》，总结了人工智能在教学、学习、研究和评估中的风险和机遇。

此前，美国政府已采取重大行动促进负责任的人工智能创新，将人、社区和公共利益置于中心地位，包括发布具有里程碑意义的《人工智能权利法案蓝图》、制定人工智能风险管理框架、建立国家人工智能研究资源的路线图，以解决人工智能引发的国家安全问题，并在5月早些时候宣布了具体的投资与行动。（李宏 赵梦珂）

法国新建生物集群与医学中心以落实健康创新 2030 计划

5月16日，法国总统马克龙宣布新建生物集群和医学中心，作为落实法国“健康创新 2030”计划的重要举措⁷。法国“健康创新 2030”计划于2021年6月推出，75亿欧元（约合591亿元人民币）的总投资中有近17亿欧元用于生物医学研究，其中10亿欧元支持卓越中心和集群建设，5.5亿欧元支持数字健康、生物制药、新发传染病、创新医疗器械等四大战略方向的研究，1.1亿欧元支持探索性研究项目。本次宣布的生物医学研究举措主要包括建设生物集群、建设卓越中心、更新研究基础设施、设立卓越人才计划、资助优先研究计划等。

一、建设五大全球生物集群

在法国5个城市建设健康领域不同主题的全球性生物集群，聚集实验室、研究中心、护理中心和企业等形成可产生颠覆性突破的创新生态。五大集群分别是：脑与意识生物集群（巴黎）、免疫学生物集

⁷ France 2030: 16 nouveaux programmes d'excellence soutenus pour accélérer la recherche et l'innovation en santé <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/france-2030-16-nouveaux-programmes-d-excellence-soutenus-pour-accelerer-la-recherche-et-l-innovation-90854>

群（马赛）、传染病生物集群（里昂）、基因治疗生物集群（巴黎）、巴黎萨克莱癌症中心（巴黎）。

二、新增大学医学研究所（IHU）

在法国原有 7 个大学医学研究所的基础上揭牌 10 家 IHU 和 2 家后备 IHU，培育健康领域具有研究、护理、预防、人才培养和技术转化能力的未来卓越中心，总投入约 3 亿欧元。其中 10 家 IHU 涉及脑血管疾病、肿瘤、听力障碍、败血症、神经发育障碍等不同治疗领域，每家机构获资助经费在 2000 万~4000 万欧元。

三、更新生物-医学研究基础设施（INSB）

更新 16 个国家级生物-医学研究基础设施，应对重大医学健康挑战，提升公民生活质量。法国在 2010~2011 年投入约 5 亿欧元建设了一批 INSB，本次将继续投入约 1 亿欧元对设施进行更新。这些设施涉及：陆生与水生生物生态系统分析与实验设施，模式生物育种、表型分析设施，国家干细胞再生医学平台，国家海洋生物资源中心，细胞成像平台，体内成像平台，国家基因组学平台，结构生物学开发平台，人类疾病模型设施，生物信息学研究所设施，干细胞和类器官设施，高致病病原体研究设施，代谢组学和通量组学设施，神经科学生物疗法设施，植物基因组学设施，国家蛋白质组学设施。

四、设立卓越人才计划

吸引或留住国际高水平医学研究人才。设立 40~50 个人才计划名额，面向在法国工作或拟来法国工作的医学研究人才，提供最高 200 万欧元每人的资助经费。

五、资助优先研究计划

通过聚焦国家重点领域的“优先研究计划与设备”（PEPR）项目，支持医学健康领域的重大研究。目前已资助 7 个 PEPR 项目，分别是：

新发传染病，法国国家健康与医学研究院（INSERM）牵头，8000 万欧元；人畜共患疾病，法国农业发展研究中心（CIRAD）和法国国家农业食品与环境研究院（INRAE）、法国发展研究所（IRD）牵头，3000 万欧元；数字健康，法国国家健康与医学研究院和法国国家信息与自动化研究所（INRIA）牵头，6000 万欧元；生物疗法和创新疗法生物生产，法国国家健康与医学研究院和法国原子能与可替代能源委员会（CEA）牵头，8000 万欧元；妇女健康与夫妻健康，法国国家健康与医学研究院牵头，3000 万欧元；精神病学，法国国家科研中心（CNRS）牵头，2000 万欧元；DNA 或衍生物数据存储，法国国家健康与医学研究院和法国国家科研中心牵头，8000 万欧元。（陈晓怡）

英国发布生命科学增长计划以促进经济发展

5 月 25 日，英国生物技术与生物科学研究理事会（BBSRC）公布了总值为 6.5 亿英镑（约合 59.75 亿元人民币）的生命科学增长计划⁸，以激励英国的生命科学领域发展，并推动经济增长。为实现对生命科学方面的制造业、技能和基础设施的新承诺和投入，计划汇集了 10 项不同的政策。

1、支持英国的临床试验。1.21 亿英镑将用于改善商业临床试验，这涉及建立临床试验目录和临床试验加速网络，以改善对实时数据的访问。

2、投资英国生命科学方面的制造业，重点是预防未来的医疗保健紧急情况。高达 3800 万英镑的生物制造基金将用于资助旨在提高英国应对未来流行病能力的项目。“创新英国”（Innovation UK）的药品制造转型计划将提供 1000 万英镑用于支持英国健康复原力的药

⁸ Chancellor reveals life sciences growth package to fire up economy. <https://www.gov.uk/government/news/chancellor-reveals-life-sciences-growth-package-to-fire-up-economy>

品制造创新。

3、生物样本库容量的增加。1.54 亿英镑用于在曼彻斯特科学园建立新设施来提高英国生物数据库的容量，进一步帮助有助于人类健康的科学发现。

4、养老金计划投资积极措施。高达 2.5 亿英镑的资金用于激励养老金计划，投入有前途的科技公司。

5、改进网络以实现更好的协作。学术健康科学网络将重新启动并更名为健康创新网络。旨在更好地连接英国国家医疗服务体系（NHS）、当地社区、慈善机构、学术界和工业界以促进创新。

6、使实验室更容易使用。明确并强化对规划规则的更改，以释放实验室空间。规划实践指南将通过与利益相关方合作更新帮助地方政府做出积极决策。

7、建设牛津和剑桥之间的新交通连接线。更新英国的东西铁路（EWR）路线，以改善英国创新热点牛津和剑桥之间的联系，为该地区带来更多投资。

8、减轻监管负担。简化有关批准临床试验的法规，并建立监管科学与创新卓越中心（CERSIs），以帮助监管机构获得围绕最新进展的新技能和专业知识。

9、为医疗技术创新提供更顺畅途径。开发端到端的医疗技术途径，以帮助医疗技术创新进入临床。

10、加强心理健康和成瘾治疗研究。4270 万英镑的精神健康使命基金用于在利物浦建立研究精神、身体和社会状况之间联系的中心，以及在伯明翰研究精神病、抑郁症和儿童心理健康问题早期干预的新疗法的中心。1000 万英镑的“成瘾任务”资金用于支持英国开发新型药物、医疗技术和数字工具，以治疗阿片类药物和可卡因成瘾。

生命科学是英国最成功的行业之一。作为推动英国经济增长的关键行业，财政大臣将其确定为政府重点，确保监管有助于创新，政府资金针对重要项目，投资多样化。这也有助于通过改革监管、促进投资和提高人才技能来实现科学和技术框架。 (李宏 赵梦珂)

美国 NSF 征询“技术研发投资路线图”意见

5月1日，美国国家科学基金会（NSF）就制定新的技术研发投资路线图开展意见征询⁹。该路线图将指导 NSF 技术、创新、伙伴关系部（TIP）投资决策，推进关键和新兴技术应用导向的研发活动，战略性地推进关键技术领域，应对社会和经济挑战，增强美国未来竞争力。NSF 希望在 7 月 27 日前收到来自社会各界的反馈。

根据美国《芯片与科学法案》的要求，TIP 要制定未来 3 年 10 个关键技术领域和 5 个社会、国家和地缘战略挑战领域的技术研发投资路线图。① **10 个关键技术领域**，包括：人工智能、机器学习、自主系统；高性能计算、半导体和先进计算机硬件和软件；量子信息科学与技术；机器人、自动化和先进制造；预防或减轻自然和人为灾害；先进通信技术和沉浸式技术；生物技术、医疗技术、基因组学和合成生物学；数据存储、数据管理、分布式账本技术和网络安全与生物识别技术；先进的能源和工业效率技术，如电池和先进的核技术，包括但不限于用于发电目的的技术；先进材料科学，包括复合 2D 材料，其他下一代材料和相关制造技术。② **5 个社会、国家和地缘战略挑战领域**，包括：美国国家安全；美国制造业和工业生产力；美国的劳动力发展和技能差距；气候变化和环境可持续性；获得教育、机会或其他服务的不平等。 (张秋菊)

⁹ NSF seeks input to develop an investment roadmap for its new Directorate for Technology, Innovation and Partnerships, <https://new.nsf.gov/tip/updates/nsf-seeks-input-develop-investment-roadmap>

澳大利亚政府发布关键技术声明

5月19日，澳大利亚工业科学资源部同时公布了关键技术声明、关键技术清单咨询报告和关键技术清单等三份文件^{10,11,12}。声明阐述了政府支持关键技术的行动、愿景和优先事项，咨询报告总结了清单咨询过程和反馈的意见建议，技术清单仅列出了类别和典型技术实例，并未列出全部技术。

一、关键技术声明

关键技术是那些能影响澳国家利益的各种技术，对澳具有很多益处，但也具各种风险。为此，澳政府承诺开展各种捕捉机遇的活动，以支持澳经济繁荣、国家安全、环境可持续和社会凝聚力。

1、政府将捕捉关键技术带来的机遇

将关键技术应用于：解决澳自身面临的重大挑战（减排、健康地变老、疫苗本国生产），重振澳制造，确保澳家庭有清洁、可负担起的可靠能源，建设可靠的、有竞争力的多种供应链，管理关键技术带来的各种风险，如不情愿的知识转移、知识产权窃取、破坏澳自主决策、增加澳网络威胁等。

通过投资，关键技术能提供安全、高收入的工作。澳国家重建基金的中心使命是投资关键使能技术，澳正与国际伙伴致力于投资澳关键技术产业并包围该类产业。政府已承诺与产业界合作，到2030年提供120万个技术岗位。

加强国际伙伴关系以维护澳的国家利益。澳将基于现有的伙伴关系（澳与英美的三边伙伴关系、澳与英美加新西兰等5国的技术合作

¹⁰ Critical Technologies Statement. <https://www.industry.gov.au/publications/critical-technologies-statement>

¹¹ List of Critical Technologies in the National Interest: stakeholder consultation report. <https://www.industry.gov.au/publications/list-critical-technologies-national-interest-stakeholder-consultation-report>

¹² List of Critical Technologies in the National Interests. <https://www.industry.gov.au/publications/list-critical-technologies-national-interest>

计划、澳与印度的网络框架伙伴关系、澳与英国的网络与关键技术伙伴关系），建立新的伙伴关系，积极推进关键技术及其标准的设计、开发和使用。

2、将规划变成行动

澳政府将支持关于关键技术的各种行动，支持澳产业和社会的几乎所有方面，包括：先进制造、运输、清洁能源、医护、防务、国家安全。根据政产学和公众的咨询意见，澳政府升级了符合国家利益的关键技术清单。

已在关键领域内取得的进步包括政府已设立和开展的支持措施，如澳经济加速器计划投资 16 亿澳元，专门资助国家优先领域的转移和商业化；开拓者大学计划提供 3.625 亿澳元，到 2025~2026 财年支持 6 所选定的大学，振兴优先的研发工作，并与产业伙伴推进商业化成果；国家协作研究基础设施战略在 2018~2029 年投资 40 亿澳元等。

未来的关键技术政策将平衡澳国家利益的三个维度：经济繁荣、国家安全和凝聚力。政府将检测新兴技术，以确保澳全体人民受益。政府承诺将使关键技术的价值最大化。

二、符合国家利益的关键技术清单咨询报告

澳工业科学与资源部针对 2021 年影响国家利益的关键技术清单，从 2022 年 8 月 22 日开始，开展了为期 6 周的公共咨询。195 名官产学研界（产业界占一半，学术界占 23%，政府占 18%）的人员参加了 15 次开放圆桌会议，召开了 1 次部长圆桌会议和 3 次双边圆桌会议，还收到了 205 份书面材料。利益相关方的大多数人建议：扩大目前的能源与环境类别，增加如可再生能源的新技术，还应包含那些可支持所有技术类别内减材和再利用的技术。

这些反馈意见和建议为：澄清并明确传达技术清单的目的和意图，

整合清单并侧重于对澳经济和战略成果可提供重大影响的使能技术，认识到关键技术及其在多行业和产业应用的相互关系，加大对清洁能源和减排技术的关注；以不同方式呈现清单，例如关键技术矩阵，以突出关键技术的广泛范围和多种应用。

反馈意见和建议还确认了可释放澳关键技术潜力的其它关键主题，包括：强调需要更多熟练劳动力来推动澳采用关键技术，为关键技术提供立法和监管指导，需要承认和保护澳关键技术供应链。

三、国家关键技术部分清单

该清单的目的是整理澳关键技术生态系统，支持政府相关活动的连续性和协调性。清单公布了七大类重要的使能关键技术领域，分别为：先进制造与材料技术，人工智能技术，先进信息与通信技术，量子技术，自动化系统、机器人、定位、计时和传感，生物技术，清洁能源生成与存储技术。

但是，此次清单没有公布每个技术类别下的所有技术，仅列出了每个技术类别内的技术实例及其应用，比较了近 10 年以来的全球研究趋势、国别排名、专利簇、与澳合作最多的前 5 个国家、未来应用领域等。如先进制造与材料技术中的技术实例有：添材制造，包括 3D 打印、关键矿物开采和加工、高级成份的材料、高规格机器加工、半导体和高级集成电路设计与制作等。这些技术可用于安全存储和运输液氢和氢气、更好的成份结构、紧凑型紧急遇险信标、有毒气体侦测，超薄天线、先进可弯曲可打印高度耐用的光伏电池、个性化的生物医药设备、特制半导体和阻热抗辐射的材料、更强更轻的车辆部件等。

(刘栋)

智库观点

国际能源署发布《清洁能源技术制造现状》报告

5月19日，国际能源署（IEA）发布《清洁能源技术制造现状》¹³评估报告，指出技术制造在实现气候目标、能源安全和经济发展所需的能源转型中发挥着关键作用，强劲的投资势头正迅速扩大清洁能源关键技术制造产业。该报告选取了太阳能光伏、风能、电池、电解槽和热泵等5项关键技术，为政策制定提供战略建议。

1、全球清洁能源技术制造业迅速扩张

在支持性政策、企业战略和消费需求的推动下，清洁能源技术制造业正迅速扩张。同时，全球能源危机进一步推动发展保障能源安全和多样化的供应链制造能力。截至2022年底，电池（增长72%）、太阳能光伏（增长39%）、电解槽（增长13%）的制造能力快速增长，风能仅增长约2%。①光伏制造能力继续大幅扩张，2010~2021年期间复合增长率达到25%，2022年增长39%达到约640吉瓦，其中90%增长来自中国。②电池制造正加速缩小与净零需求之间的差距，2022年新增产能580吉瓦时，中国、欧洲、美国分别约占80%、10%、10%。③已宣布的电解槽项目在缓慢启动后有所增加，电解制氢技术仍是新兴技术，预计2030年电解槽成本降低69%以上。④风能和热泵制造业较净零排放情景需求存在较大差距。

2、全球清洁能源转型技术新项目部署加快

近几个月来，清洁能源转型技术新项目部署加快，体现了新能源经济的全球增长势头。太阳能光伏项目预计2030年产量增加60%，电池增加约1/4，电解槽增加约20%。光伏制造产量将远超过净零排

¹³ The State of Clean Technology Manufacturing: An Energy Technology Perspectives Special Briefing. <https://www.iea.org/reports/the-state-of-clean-technology-manufacturing>

放情景的部署需求，即使仅投运一半的新产能，仍足以实现 2030 年约 650 吉瓦的目标。电池也将达到 2030 年预期水平，但风能（不到 30%）、热泵（略高于 40%）和电解槽（略高于 60%）仍较净零目标相去甚远。虽然已宣布的光伏和电池项目看似充足，但许多项目尚未开始建设或没有达成最终决策。

3、清洁能源技术制造在地理上仍高度集中

中国、欧盟、美国、越南和印度占全球制造能力的 80%~90%，仅中国就占 5 项技术的 40%~80%。在长期工业战略支持下，中国技术制造保持着领导地位，持续投资不仅降低清洁能源技术成本，也成为主要出口国。如果全球所有已宣布项目均能最终部署，到 2030 年，全球主要市场技术制造业的市场份额将达到 70%~95%，而中国将变为 30%~80%。

在光伏领域，2022 年中国（80%）、越南（5%）、印度（3%）组件制造能力接近全球的 90%，未来中国将继续保持这一份额；在电池领域，2022 年中国（75%）、欧盟（8%）、美国（7%）制造能力占全球的 90% 以上，未来三大经济体将约占 95%，中国产能下降至 2/3 左右，不过电池技术的不断成熟可能会改变地理集中格局；在风能领域，2022 年陆上风电机舱集中在中国（60%）、欧盟（约 15%）、美国（10%），2030 年中国陆上、海上风电制造能力占比将分别达 55%~65%、70%~80%；在电解槽领域，2022 年中国（约 40%）、美国（20%）和欧盟（20%）占全球制造产能的近 80%，2030 年区域集中度有所下降，中国、欧盟分别占 1/4、美国占 20%；在热泵领域，2022 年中国（约 35%）、美国（25%）和欧盟（20%）占全球制造产能的近 80%，2030 年欧盟将拥有最大份额达到约 35%，中国、美国分别约为 30%、20%。

4、2030 年 5 种清洁技术的制造业市场规模将超过承诺目标

若所有已宣布项目如期实现，到 2030 年，5 种清洁技术的制造业市场规模将达到每年 7900 亿美元，这将超过承诺目标情景的 6400 亿美元规模。但数字掩盖了个别技术和地区之间的差距，其中 2030 年中国市场规模有望达到 5000 亿美元，约占全球清洁技术制造能力的 65%。2030 年太阳能光伏、电池、电解槽项目将产生超过 1000 亿美元的制造盈余，而风能、热泵项目预计缺口合计达 1400 亿美元。

5、清洁技术制造多元化得到许多国家的重大政策支持

七国集团（G7）已认识到建立弹性、安全和可持续供应链的重要性，积极制定工业战略等政策应对供应链风险，但在加速国际合作、促进对新兴市场和发展中经济体投资等方面有所欠缺。建议：①协调合作应对整个供应链潜在市场风险冲击，尤其是关键矿产供应安全。②确定并建立 G7 内外的战略伙伴关系，了解相对优势和竞争力，以及建立战略互补伙伴关系的潜力。③通过集中投资、知识共享和其他战略，促进对新兴市场和发展中经济体的投资。④建立制造业战略合作伙伴关系信息平台，提供市场发展、生产成本相关分析信息。⑤加快清洁技术制造业发展典型经验的分享和传播。⑥推进制造技术和战略政策创新以提升资源效率，从而增强清洁技术供应链弹性。（李岚春）

CSIS 报告强调印太地区在全球半导体供应链中的关键作用

在各种全球机遇和地缘政治挑战中，半导体行业供应链日益成为中心。美国、墨西哥和加拿大三国政府于 5 月 18~19 日在华盛顿特区举办了第一届北美半导体会议，政府、工业界和学术界共同承诺要加强北美半导体供应链的韧性。

为此，5 月 30 日，美国战略与国际问题研究中心（CSIS）发布绘

制印太地区供应链和合作机会系列报告，包括：《确保印太经济框架中的半导体供应链繁荣：深化合作的方圆圈》¹⁴和《绘制半导体供应链图：印太地区的关键作用》¹⁵报告。

《确保印太经济框架中的半导体供应链繁荣：深化合作的方圆圈》报告评估了《芯片与科学法案》的演变，以及它如何与“印太经济繁荣框架”（IPEF）供应链支柱内正在进行的谈判相互作用。《绘制半导体供应链图：印太地区的关键作用》报告深入探讨了日本、中国、韩国、台湾和美国的半导体生态系统，分析了印太地区在全球半导体产业中半导体供应链各个阶段所扮演的角色，半导体行业是真正的全球化，但印太地区是其关键地区。

两报告指出，各国政府（包括但不限于美国和中国）已经在国家和跨国层面发起了各种举措，以加强和重组半导体供应链，以实现其国家安全和地缘政治目标。美国在 2022 年 8 月通过了《芯片与科学法案》，并预留了 500 亿美元的投资用于提高美国半导体制造能力。韩国在一项名为“K-Chips Act”的法案中宣布对半导体公司进行重大减税。日本、印度和欧盟也宣布了类似政策。对于半导体行业的未来，政策与市场力量一样重要。在中国关系日益紧张的背景下，美国正通过《芯片与科学法案》重振产业政策，并通过 IPEF 与伙伴国家建立新的区域贸易构架，正努力通过与伙伴国家的合作来加强其在国内外的半导体供应链。

CSIS 认为，美国政府应该做到以下几点：

1、为未来的合作建立值得信赖的贸易伙伴标准。IPEF 成员的多

¹⁴ Securing Semiconductor Supply Chains in the Indo-Pacific Economic Framework for Prosperity --Squaring the Circle on Deeper Cooperation. <https://www.csis.org/analysis/securing-semiconductor-supply-chains-indo-pacific-economic-framework-prosperity>

¹⁵ Mapping the Semiconductor Supply Chain: The Critical Role of the Indo-Pacific Region. <https://www.csis.org/analysis/mapping-semiconductor-supply-chain-critical-role-indo-pacific-region>

样性使建立半导体合作伙伴模式变得更加困难，但为在出口管制方面加强协调奠定基础是在半导体供应链方面深化合作的关键一步。

2、合作伙伴关系互惠。 在半导体行业发展安全、有弹性的供应链不仅仅是回流的问题。伙伴关系有赖于所有各方支持和加强相互商定的成果。美国必须将潜在的 IPEF 合作伙伴不仅视为关键矿物和成分的来源，而且将其视为生产过程中的合作伙伴。

3、利用 IPEF 多元化成员基础来扩大信息共享。 鉴于参与 IPEF 的经济体的多样性，美国应将该框架作为共享信息和建立半导体供应链预警警报的工具。随着时间的推移，增加数据的可用性和透明度将产生贸易自由化效应。

4、推进贸易便利化工作。 地区政府继续表示希望更充分地参与半导体全球价值链，IPEF 为美国提供了一个机会，帮助参与伙伴确定他们可以发挥什么样的经济作用，以及如何最好地进行政策变革，使贸易和投资更具吸引力和可行性。

5、利用政策和工具提高效率降低成本。 美国的高科技部门不能完全依赖国内生产，这意味着包括关税优惠在内的贸易工具可以在提高效率和深化与盟国的伙伴关系方面发挥重要作用。

6、改革移民规则以吸引外国人才。 IPEF 可以作为参与国的工具，通过开放移民规则来吸引人才，从而加强其创新格局。引进和留住高技能员工的能力对于发展有弹性的半导体供应链至关重要。

7、合作吸引外国投资者。 先前关于可信赖伙伴模式的报告的一个发现是，各国未能利用供应链最近的巨变，使其经济对外国投资者更具吸引力。IPEF 可以为合作伙伴提供适当的咨询空间，使经济对外国投资者更具吸引力。

8、确保政策制定以及实施的透明度。 政府不能将资金部署的过

程视为一个黑匣子，透明的系统将更好地使它们能够确定新的贸易和投资举措的机会。 (李宏 赵梦珂)

布鲁金斯学会报告指出美《芯片与科学法案》存在短板

5月，美国布鲁金斯学会发布两篇报告^{16,17}，着重分析《芯片与科学法案》(CHIPS)在科学、技术、工程和数学(STEM)领域创新生态以及研究资金方面的不足，明确指出CHIPS分散性的投资难以解决教育和培训、发明及创新商业化阶段长期存在的结构性不平等问题。此外，CHIPS今年的综合资金相比各个机构的需求存在较大缺口。

一、STEM领域的创新生态

报告指出，CHIPS在教育、培训、投资及商业化阶段等三个方面采取了多种措施，包括针对特定学校、专业以及阶段提供各类教育资助；为基础科学研究和半导体工厂提供资金和贷款，并为STEM领域教学和研究购买仪器等；继续支持“制造业美国”网络，建立地区性和合作性创新中心，打造区域创新引擎等。

然而，CHIPS在实施方面细节很模糊，资金分配和实施权限之间较为割裂，而且仅孤立地关注创新周期的特定层面，而没有加强它们之间的联系。具体表现在以下几点：①在教育与培训方面，缺乏广泛的职业教育、拓展、以及宣传活动，职业网络和服务仅对其会员开发，且对于不同教育层级的投入较为孤立。除微电子以外，高等教育中对实操学习定义不明确；②在投资方面，绝大多数联邦和州政府的投入未能与CHIPS投入相配合。大部分投入仍然流向传统STEM学术路径，而非服务于多样化人才；③在商业化方面，联邦机构之间和联邦与地

¹⁶ The CHIPS and Science Act won't build inclusive innovation ecosystems on its own. <https://www.brookings.edu/research/the-chips-and-science-act-wont-build-inclusive-innovation-ecosystems-on-its-own/>

¹⁷ The bold vision of the CHIPS and Science Act isn't getting the funding it needs. <https://www.brookings.edu/blog/the-avenue/2023/05/17/the-bold-vision-of-the-chips-and-science-act-isnt-getting-the-funding-it-needs/>

方机构之间的合作未能很好地分配相关资源。制造业之外的管理和人力资源培训未被纳入考量。

因此，该报告提供了以下几点建议：①通过全国性的职业拓展和教育，弥补 STEM 领域职业和创业等方面的信息差；②降低招聘、职业发展等方面的学位要求；③运用先前学习、能力本位教育和自动学分转移政策，将数学素养广泛融入 K-20（即幼儿园至博士学位）课程；④围绕无法负担学生债务以及更喜欢体验式学习的在职者，提供根据包容性的选择；⑤实施更有力的反歧视监测和执法；⑥除了 CHIPS 的资源外，还应关注本科和研究生级别的研究人员选拔和留任过程；⑦针对向创新和创业生态系统的风险投资或私募行为，应当增加多样性附加条款和承诺。

二、研究经费投入

美国国会将美国国家科学基金会（NSF）、能源部（DOE）科学办公室、国家标准与技术研究院（NIST）和经济发展管理局（EDA）作为 CHIPS 科学部分的核心部门。前三家机构是物质科学和工程学科的研究和基础设施的主要资助者，EDA 则主要负责基于地方的经济发展举措。

然而，美国国会去年 12 月通过的 2023 财年综合方案显示，NSF、DOE 的科学办公室和 NIST 的拨款缺额达 27 亿美元，占总额的 12%。在 3 月份美国白宫发布的 2024 财年预算提案中，这三家机构的预算相比授权目标减少了 51 亿美元，占总额的 19%。

此外，地方产业政策项目的资金也不足，相对差距甚至更大。例如，区域技术和创新中心获得了 5 年 100 亿美元的授权，然而 2023 财年仅获得 5 亿美元的预算。EDA 计划只提供 5~10 笔小规模的开发拨款，而非授权的 20 笔大拨款，这将带来更多的不确定性。（董金鑫）

体制机制

日本发布《未来核能政策方向与行动指南》

4月28日，日本原子能规制委员会发布《未来核能政策方向与行动指南》¹⁸，提出了日本未来核能发展的主要方向与具体举措。

一、重新集中本国力量

1、提高自主安全性。不断追问管理者，与相关方联手开展安全管理改革。

2、与所在地区的共同发展。强化适应各地区实际情况和需求的对应举措——针对地域需求开展多方面的支持，共创未来蓝图；不断完善防灾对策，充实和强化对地方团体的支持——构筑有效的交流合作体系，强化支持措施。

3、与各个阶层沟通。不局限于提供信息，应该提高沟通质量，持续回顾和改进——重新调整沟通的目的和对象，使内容和工具多样化、有效化。

二、最大限度利用现有反应堆

1、运行期间的措施。前提是：没有原子能规制委员会的安全许可，反应堆便无法运行；从充分利用现有反应堆的政策视角，完善运行期间的各项措施——考虑到确保地域平衡、国民的理解以及制度的连续性等问题，继续设定反应堆的使用的时间上限；确保能源供给能够“自主决定”、推动绿色转型，在不断提升安全性的基础上，可适当停止运行一段时间；推动研发活动以及与民众的沟通，持续跟踪评价国际标准动向，在必要时可调整评估工作。

¹⁸ 原子力委員会：今後の原子力政策の方向性と行動指針の概要。 <https://www.meti.go.jp/press/2023/04/20230428005/20230428005.html>。

2、提高设备的利用率。以确保安全为前提，提高自主决断能力和绿色转型——与监管机构达成共识，共同探讨运行周期的长期化、运行中的保护措施等问题。

三、开放建设下一代新型反应堆

1、开放建设方针。实现核能开发价值，维持和强化技术和人才，取得地区民众的支持，开展下一代新型反应堆的开发建设——以废弃核电站的用地重建为对象，根据问题现状制定具体措施；其他的开发建设任务将根据反应堆重启状况和民众支持力度等探讨发展方向。

2、事业环境整合的理想状态。加大投资力度，促进下一代新型反应堆建设——针对实验反应堆开发制定支持政策；探索实现稳定收入的具体制度措施。

3、研发准备工作。集结政府和民间资源，构建高效的研发环境——明确未来发展愿景，以项目的形式资助基础研究，强化该领域的统筹领导职能；加强与美英法等国的战略合作，推进资助研发下一代新型反应堆；推进综合能源创新发展，加快相关产业培育和研发工作。

4、基础设施建设和人才培养。夯实下一代新型反应堆的研发和人才培养基础——对基础研究和基础设施建设提供必要支持；推进医用放射同位素的研发和国内生产——使用常阳反应堆和JRR3反应堆；通过实验反应堆和加速器强化对技术开发的支持力度。

四、加快后端处理过程

1、推进核燃料循环利用。加快实现处理工厂竣工，强化钷热发电（使用钷铀混合氧化物的核反应堆进行发电），提高核废料的储存能力——密切运营商与监管部门的沟通，切实有效地开展安全审查；运营商应主动合作，争取当地政府和民众的支持。

2、废弃反应堆顺利退役。切实有效地推动废弃反应堆退役，提高民众对核废料再利用的理解——建立积累知识和技术，共享和确保资金等制度；提高民众对核废料再利用的认识和支持力度，开展循环利用商务合作。

3、最终处理。在社会广泛宣传开展此项工作的意义，明确政府的义务，体现国家的主体性——建立跨省厅合作体制；在国家领导下提高社会各界的认可度；日本核能发电环境整合机构（NUMO）、相关运营商切实推进该项工作；强化技术基础和国际合作。

五、维持和强化供应链

1、强化国内供应链。根据企业情况，构建双赢的机制开展此项工作——国家支持相关技术的研发、普及，与大学、高等职业院校开展合作提高技术和操作技能，培养专业人才；通过与生产商、地方经济产业部门开展合作，确保零部件、原材料供应，实现可持续发展。

2、积极参与海外项目。政府和民间合作，拓展海外市场，确保技术和人才——组建官民合作平台，为本国相关主体拓展海外市场提供支持，宣传日本的优势和成绩；与国际组织合作，支持海外业务。

六、开展国际合作解决全球问题

1、通过国际合作促进研发和供应链构建。为全球问题做出贡献——利用G7会议机制进一步深化国际合作；与盟友就构建供应链开展战略合作；加强与美英法等国的战略合作，自主研发下一代新型反应堆。

2、确保核安全。为全球核安全做出贡献——加强国际合作，确保核设施的安全；与盟友合作，确保全球安全形势稳定。 （惠仲阳）

科技投入

巴西发布《2022 国家科技创新指标》

5月11日，巴西科技与创新部发布《2022 国家科技创新指标》报告¹⁹，提供了巴西截至2021年的国家科技与创新最新数据，涉及公共和私营部门的研发投入情况、硕士和博士研究生培养情况、政府和企业（公共和私营）研究人员的分配、参与全球知识生产情况等内容。报告数据遵循经济合作与发展组织（OECD）的方法和参数，以适用于国际间比较。

与2019年相比，2020年巴西研发投入总额下降8.2%。2019年研发投入总额953亿巴西雷亚尔（约合1413亿元人民币），2020年下降到871亿巴西雷亚尔。下降幅度最大的是商业部门，减少了90亿巴西雷亚尔投资。

就研发投入占GDP比例而言，2019~2020年巴西研发总投入占GDP比例从1.21%下降至1.14%。其中，公共支出从0.58%增加到0.62%；而企业支出有所减少，从0.63%下降到0.53%。

数据表明，无论是研发投入总额，还是研发投入占GDP百分比的发展趋势，巴西都与全球主要经济体（如美国和中国）背道而驰。

巴西科技与创新部长桑托斯表示，巴西联邦政府致力于恢复对科学和技术的投资，并通过加强研发来应对国家挑战。政府计划通过国家科学技术发展基金重组巴西的科学资金，恢复国家的科学能力，并投资于战略领域的科技创新项目，为巴西科技的发展创造条件。目前议会已经批准了这一重组，并批准了41.8亿巴西雷亚尔的补充信贷。

该报告还表明，与国际普遍情况不同，巴西的全职研究人员集中

¹⁹ MCTI elabora retrato mais recente da ciência, tecnologia e inovação no Brasil. <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2023/05/mcti-elabora-retrato-mais-recente-da-ciencia-tecnologia-e-inovacao-no-brasil>

在大学。这可能反映出巴西企业在研发方面的投资低于应有的水平，这意味着年轻研究人员的就业率较低。缺乏职业前景也可能是博士生数量下降的核心原因。

博士教育能够反映一国高级岗位的职业情况。一般来说，通过这些岗位可以将创新的工具纳入经济的不同部门。巴西 2021 年的博士人数至少倒退了 5 年，与 2016 年持平。从 2019 年的 2.44 万人下降到 2.01 万人（2020 年）和 2.07 万人（2021 年）。这个数字也反映了新冠疫情的影响。

此外，在巴西参与全球知识生产方面，尽管 Scopus 数据库²⁰收录的巴西文章总数有所增加，到 2021 年达到 9451.7 万篇，但按世界占比来看，从 2.75% 下降到了 2.70%。 (刘澌)

国际合作

日本利用 G7 首脑峰会签署系列双边合作协议

5月19~21日，G7国家首脑峰会在日本广岛召开。以此为契机，日本与英法两国就能源、科技合作等签署了系列双边合作协议。

一、日法核能与研发合作

5月3日，日本经济产业省（METI）与法国生态转型部（MTE）在1972年能源合作协议的基础上签署《核能研发与利用共同声明》²¹。双方强调加强在核燃料循环利用技术、核能供应链保障等方面的合作，主要内容包括：日法两国开展合作研发，提高现有核反应堆运行的稳定性和安全性；强化技术和产业合作，促进福岛核电站相关反应堆的

²⁰ 全球 21 家研究机构和超过 300 名科学家共同设计开发而成的新导航工具，涵盖了世界上最广泛的科技和医学文献的文摘、参考文献及索引

²¹ 経済産業省：経済産業省及び仏エネルギー移行省による共同プレスリリース。 <https://www.meti.go.jp/press/2023/05/20230503001/20230503001.html>。

废弃工作；合作推动核废料的处理利用，降低对天然铀的需求；合作研发钠冷却快堆（SFR）等新型反应堆。

二、日英能源与研发合作

1、能源伙伴关系

5月18日，日本经济产业省与英国能源安全和净零排放部（DESNZ）签署《日英两国能源合作伙伴共同声明》²²。主要内容包括：日英两国重申G7国家在清洁能源方面的承诺，扩大可再生能源的应用；奖励两国以及与第三方国家企业开展合作；共同推动信息共享和企业环境、社会、治理绩效（ESG）标准方面的合作，实现清洁能源所需的矿产资源稳定供应；开展与钙钛矿太阳能电池相关的国际标准合作；推动海上发电技术的研发与应用；推动两国在多边论坛中的再生能源合作。

2、半导体合作伙伴共同声明

5月19日，日本经济产业省与英国科学、创新和技术部（DSIT）签署《日英两国半导体合作伙伴共同声明》²³。主要内容包括：日英两国就半导体设计、化合物半导体、先进半导体材料技术等技术开展广泛合作，共同研发尖端半导体技术；分享专业知识、共同培养人才、开放研究设施；在两国政府推动下，开展半导体产业合作对话；互派专家，面向共同项目强化产学研合作；进一步细化合作协议，强化半导体供应链安全。

（惠仲阳）

²² 経済産業省：英国・エネルギー安全保障・ネットゼロ省との再生可能エネルギーパートナーシップに関する共同声明を発出しました。 <https://www.meti.go.jp/press/2023/05/20230518003/20230518003.html>

²³ 経済産業省：経済産業省と科学・イノベーション・技術省との半導体パートナーシップに関する共同声明（仮訳）。 <https://www.meti.go.jp/press/2023/05/20230519006/20230519006-2.pdf>

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。

科技政策与咨询快报

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）

王 元 王玉普 王恩哥 王 毅 王敬泽 方精云 石 兵 刘 红 刘益东
刘燕华 关忠诚 汤书昆 安芷生 苏 竣 李 婷 李正风 李真真 李晓轩
李家春 李静海 杨 卫 杨学军 吴国雄 吴培亨 吴硕贤 余 江 沈 岩
沈文庆 沈保根 张 凤 张志强 张学成 张建新 张柏春 张晓林 陆大道
陈晓亚 周孝信 柳卸林 段 雪 侯建国 徐冠华 高 松 郭华东 陶宗宝
曹效业 谢鹏云 路 风 褚君浩 樊春良 潘云鹤 潘教峰 薛 澜 穆荣平

编辑部

主 任：刘 清

副 主任：甘 泉 蒋 芳 李 宏 张秋菊 王建芳 潘 璇 陈 伟 王金平 刘 昊

地 址：北京市中关村北四环西路 33 号，100190

电 话：（010）82626611-6640

邮 箱：lihong@casisd.cn, publications@casisd.cn