

Science & Technology Policy & Consulting

科技政策与咨询快报

国家高端智库
中国科学院

2019年6月5日

本期要目

美国联邦通信委员会发布 5G 推进战略规划

美国科技政策办公室发布海水淡化统筹战略规划

欧盟联合研究中心发布《大型固定式燃料电池全球部署》报告

国际可再生能源机构发布新版《全球能源转型：2050 年路线图》

日本首次公布“提升科研能力改革方案”

美国会参议院财政委员会主席敦促 NSF 防范国家安全风险

美国将外国投资审查扩大至数据企业迫使中国投资者撤资

2019 年
总第 060 期 第 06 期

目 录

战略规划

- 美国联邦通信委员会发布 5G 推进战略计划..... 1
- 美国科技政策办公室发布海水淡化统筹战略规划..... 2
- 法国发布“纳米电子 2022 计划” 5

创新政策

- 韩国制定《第 7 次产业技术创新计划》 7
- 英国研究与创新机构发布研究和创新基础设施分析报告..... 8
- 德国资助设立人工智能国际实验室 10

智库观点

- 欧盟联合研究中心发布《大型固定式燃料电池全球部署》报告... 11
- 国际可再生能源机构发布新版《全球能源转型：2050 年路线图》 ... 16
- OECD 发布《研究基础设施的科学与社会经济影响评估框架》 ... 19

体制机制

- 日本首次公布“提升科研能力改革方案” 21

科技人才

- 法国将实施“选择法国”战略下的留学新政..... 24
- 韩国制定《第 4 次女性科技人才培养支持基本计划》 25

科技投入

- 日本文部科学省 2019 年科技预算重点解析..... 27

国际合作

- 美国会参议院财政委员会主席敦促 NSF 防范国家安全风险 30

科学与社会

- 美国将外国投资审查扩大至数据企业迫使中国投资者撤资 32
- 欧盟报告分析跨国公司投资研发选址的地域因素..... 35
- 韩国制定《第 4 次科学馆培育基本计划》 36

战略规划

美国联邦通信委员会发布 5G 推进战略计划

2019 年 4 月初，为增强美国在 5G 技术方面的优势地位，美国联邦通信委员会（FCC）发布了的 5G 推进战略计划（5G FAST Plan）¹。

一、向市场投放更多的频谱

FCC 正在采取行动，为 5G 服务提供额外的频谱。

1、高频段：FCC 将拍卖高频段频谱作为优先事项。2018 年，FCC 在 28 吉赫和 24 吉赫频段举行首次 5G 频谱拍卖。2019 年，FCC 将拍卖 37 吉赫、39 吉赫和 47 吉赫频段。通过拍卖，FCC 将向市场投放近 5 千兆赫的 5G 频谱，超过其他所有灵活使用频段的总和。FCC 正努力从 26 吉赫和 42 吉赫频段中释放另外 2.75 千兆赫 5G 频谱。

2、中频段：鉴于其均衡的覆盖范围和容量特性，中频段频谱已成为 5G 扩建的目标。通过在 2.5 吉赫、3.5 吉赫和 3.7~4.2 吉赫频段的工作，FCC 可以为 5G 部署提供高达 844 兆赫的带宽。

3、低频段：FCC 正致力于改善 5G 服务中低频段频谱的使用（有助于更广泛的覆盖），并对 600 兆赫、800 兆赫和 900 兆赫频段进行有针对性的改变。

4、免许可频段：免许可频谱对 5G 来说非常重要，因此 FCC 正在为 6 吉赫频段和 95 吉赫以上频段的下一代 Wi-Fi 创造新的机会。

二、更新基础设施政策

FCC 正在更新基础设施政策，并鼓励私营部门投资 5G 网络。

1、加快联邦政府对小型蜂窝设施的审查：FCC 采用的新规则将减少联邦法规对部署 5G 小型蜂窝基础设施的阻碍（与大型蜂窝塔相

¹ The FCC's 5G FAST Plan. <https://www.fcc.gov/5G>

对), 并有助于扩大 5G 的覆盖范围, 以获得更快、更可靠的无线服务。

2、加快州和地方政府对小型蜂窝设施的审查: FCC 已经修改了几十年前为适应小型蜂窝设施而设计的规则。禁止地方政府设置可能限制 5G 部署的短视性市政路障, 并赋予州和地方政府在合理期限内批准或不批准小型蜂窝设施选址申请的权力。

三、修订过时的法规

FCC 正在更新过时的法规, 促进 5G 回传网络 (5G backhaul) 并为美国人提供数字服务。

1、恢复互联网自由: 为了在 5G 领域引领世界, 美国需要鼓励投资和创新, 同时保护互联网的开放和自由。FCC 通过了《恢复互联网自由令》, 为互联网提供商制定了统一的国家政策。

2、一键式准备: FCC 已更新其规则, 规定将新的网络设备连接到已有电信网络上, 以降低成本并加快 5G 回传网络部署进程。

3、加快 IP 转移: FCC 修订了其规则, 助力企业投资于下一代网络建设与服务, 以替换日益衰败的旧网络。

4、商业数据服务: 为了刺激对现代光纤网络的投资, FCC 对高速、专用类服务的规则进行了更新, 适当提升了费率监管力度。

5、供应链完整性: FCC 提出, 如果某公司对美国通信网络或通信供应链的完整性对国家安全构成威胁, 则应防止使用纳税人的钱购买该公司设备或服务。(张秋菊)

美国科技政策办公室发布海水淡化统筹战略规划

3 月 22 日, 美国白宫科技政策办公室 (OSTP) 发布《以加强水安全为目标的海水淡化统筹战略规划》报告, 旨在响应 2016 年美国国会在《水务基础设施改善法案》中提出的指导方针。该战略确定了支

持美国海水淡化工作的 3 个首要目标和 8 个优先研究事项。²

一、目标 1：降低风险并简化地方规划，以支持海水淡化

降低风险与精简地方规划是社区、州和联邦机构的共同责任。该目标通过未来联邦投资的两个优先事项，支持地方评估和海水淡化规划方案，促进美国的水安全。

优先研究事项 1：评估水资源和未来的需求。为了改善国家的水安全，应协调联邦机构，更好地了解易受水资源短缺影响的地区。具体行动包括：①了解未来可用的水资源。通过整合联邦、州、学术和私营部门机构之间的研究和共享数据，准确了解未来的水资源供应。②绘制咸水地下水系统图。咸水地下水研究的目标应是估计潜在咸水来源、规模、补给率、含盐量程度和性质，以及其他物理特征。③评估地方水资源的脆弱性。联邦机构可以提供有助于估算当前和未来水资源可用性的数据、工具和模型。

优先研究事项 2：开发海水淡化技术工具和制定最佳方案。联邦政府在选址和设计上可以帮助地方、州政府确定海水淡化供应的方案，满足环境要求，证明对海水淡化技术进行投资的合理性。具体措施包括：①制定地方海水淡化设施规划的最佳方案。联邦机构为支持海水淡化设施规划而制定的方案需要与当地社区沟通。②增加环境合规资源和工具。有效的环境合规资源有助于更好地管理海水淡化设施选址与建设，以及应对海洋、河口和陆地的环境风险。

二、目标 2：减少技术和经济障碍，使海水淡化技术得以应用

通过海水淡化规划的实施，有助于促进对高效海水淡化技术的使用，支持城市、农村、军事、救灾和人道主义用途的可持续供水。

² coordinated strategic plan to advance desalination for enhanced water security. <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2019/03/Coordinated-Strategic-Plan-to-Advance-Desalination-for-Enhanced-Water-Security-2019.pdf>

优先研究事项 3：鼓励海水淡化的早期研发。联邦政府对基础研究的支持可以提高海水淡化技术在许多情况下的使用率。具体措施包括：①支持联邦早期研究。开发新的膜脱盐工艺和改进现有的膜技术，将降低与膜基脱盐相关的能源消耗和其他成本。②实施早期技术研发。新技术通常处于较低的技术准备水平，需要更多的时间、精力和资源来集成开发。

优先研究事项 4：开发小型模块化海水淡化系统。美国致力于农村水务公用事业的现代化，以确保农村社区能够获得洁净水。具体措施包括：①小型模块化海水淡化技术。淡化海水技术能为农村、岛屿和美洲原住民社区提供可能面临未来水资源短缺和有限替代水源的选择。②将海水淡化与可再生能源研究结合起来。可再生能源生产与海水淡化相结合的设施将为海水淡化能力有限的社区提供机会。

优先研究事项 5：推进减少生态影响的海水淡化技术。监测海水淡化对海洋生物的影响。具体措施包括：①减少污水。通过减少内陆海水淡化处理过程中产生的盐水量，促进行业对海水淡化过程的投资。②减少取水系统对环境的影响。开放的取水系统可能对海洋环境产生影响，包括直接撞击和夹带水生生物。③监测和尽量减少对水生生态系统健康的负面影响。通过对研究工作进行评价，尽量减少海水淡化排放对海洋生态系统的影响。

三、目标 3：鼓励美国参与国际合作，创新发展海水淡化技术

美国和世界各地都被迫创新和开发海水淡化技术，以确保他们的生计和生活方式不受水资源短缺的威胁。这需要在国家和国际社会进行更有效的合作，进一步开发和创新海水淡化技术，促进全球水安全。

优先研究事项 6：加强联邦机构的协调。联邦机构和参与海水淡化的其他利益相关方之间协调配合促进有效和适用的技术研发。联邦

机构可以使用新的或现有的协议来支持协调跨部门的海水淡化研发。通过与联邦的合作，州、区域、地方和非营利组织可以在地方组织创新性水技术的测试和实施，了解潜在的资助机会。联邦政府应使联邦资助的海水淡化研究成果更容易为私人 and 公共实体所利用。

优先研究事项 7：优化公私伙伴关系（PPP）。 PPP 可以帮助联邦政府加强水安全，在海水淡化研发的重点领域发挥着关键作用。具体措施包括：①与私营机构合作。通过广泛吸引跨学科参与，推动新的研发合作伙伴关系，促进技术、运营、政策或商业创新。②鼓励数据和信息共享。水资源管理者、监管者、工程师和利益相关方之间的数据以及信息共享机制可以促进公共和私人投资、创新。③激励投资。为了激励非联邦政府的研发投资，联邦政府应通过各种不同的机制来推动国内海水淡化研发。

优先研究事项 8：加强与国际伙伴合作。 联邦研究人员应定期与国际伙伴合作，推动共同感兴趣的科学主题研究。尽管美国国内的技术机构确实与外国同行在海水淡化研发方面进行着合作，但仍可进一步加强与国际伙伴的研发合作，并促进美国研究人员利用外国设施、专业知识和数据。通过与国际伙伴的合作，美国将更好地协调优化研发工作，使海水淡化技术的投资获得最大回报。 （王立伟）

法国发布“纳米电子 2022 计划”

3 月 15 日，法国经济部长与法国电子产业战略委员会签署协议并宣布法国将启动“纳米电子 2022 计划”³，作为欧盟“微电子联合研究创新项目”的法国实施部分。后者是法国、德国、英国和意大利联

³ MEE.Signature du contrat du comité stratégique de filière de l'industrie électronique et présentation du plan Nano 2022. <https://www.economie.gouv.fr/signature-contrat-comite-strategique-filiere-industrie-electronique-plan-nano-2022>; <https://www.usinenouvelle.com/editorial/coup-d-envoi-du-plan-nano-2022-sur-la-nanoelectronique-6-milliards-d-euros-sur-la-table.N818005>.

合提出的预算为 17.5 亿欧元的欧洲共同利益重点项目（IPCEI），于 2018 年 12 月 18 日由欧盟委员会批准。

一、法国“纳米电子 2022”计划

1、支持新一代电子元器件的研发与预工业化。法国“纳米电子 2022 计划”旨在支持新一代电子元器件的研发与预工业化，以满足汽车、5G、嵌入式人工智能、物联网、航空航天和国防安全等方面的需求。该计划将得到 10 亿欧元的公共资助，其中 8.87 亿欧元来自法国中央政府，其余则来自地方政府及欧盟电子组件与系统领先联合计划（ECSEL）的支持。该计划将可能创造 4000 个直接工作岗位和 8000 个间接工作岗位，并带动约 50 亿欧元规模的投资，刺激法国工业增长。

2、产业界与科研界共同参与。“纳米电子 2022 计划”共有 100 余家法国产业界和科研界的参与机构，其中最主要的参与者包括意法半导体公司（STMicroelectronics）、法国半导体公司（Soitec）、法国红外探测器公司（Sofradir）、法国原子能委员会电子与信息技术实验室（CEA-Leti）等。该计划还把微电子技术产品的下游使用机构纳入进来，如雷诺集团（Renault）、泰雷兹集团（Thales）、法雷奥集团（Valeo）等。相关的研发工作将主要集中在法国两大科技城格勒诺布尔和苏菲亚-安蒂波利斯，并充分利用格勒诺布尔在成像仪、绝缘体上硅、FD-SOI 晶体管技术上的优势。

3、支持从研发到产品的过程。“纳米电子 2022 计划”支持电子元器件从研发到产品的过程。CEA-Leti 作为法国最重要的微电子技术研发中心，将投入超过 500 名研究人员与工程师进行研发；STMicroelectronics 和 Soitec 公司将在计划资助下扩展专业成像仪和绝缘体上硅等产品的生产能力。

二、法国电子产业发展方向

法国的电子产业共有 10 万从业人员与 15 万间接相关岗位，年产值约 150 亿欧元。法国电子产业战略委员会与国家签署协议确定该产业的未来发展方向，以应对创新、产业化、数字转型、能力建设与国际化的挑战。

1、以“纳米电子 2022 计划”保证法国在数字领域关键技术上的优势，与欧洲战略伙伴共同应对美国与亚洲数字创新实力的不断壮大。

2、对电子产业的从业者进行能力提升培训，同时培养该产业的预备从业力量。

3、提升法国电子制造的竞争力，通过设立加速转化平台等帮助企业向可持续的未来电子产业转型升级。

4、把电子产业作为全国数字化转型的关键行业，帮助中小企业在电子技术与软件等方面进行全面的数字化升级。 (陈晓怡)

创新政策

韩国制定《第7次产业技术创新计划》

3月26日，韩国产业通商资源部（简称产业部）制定《第7次产业技术创新计划》（2019~2023年）⁴，指明未来5年产业技术创新的中长期政策目标与方向，提出“步入第四次工业革命时代的全球技术强国”的愿景，以及到2023年实现的目标：主力产业全球市场占有率12%；新产业技术水平达到84%⁵；企业研发投入占GDP比重4.3%；工业企业研发人员比例12%；高校和政府研究机构技术转让率43%。

该计划重点推进四大战略10个项目，主要内容如下。

⁴ (안건 제1호) 제7차 산업기술혁신계획. https://www.pacst.go.kr/jsp/common/download.jsp?filePath=board&fileName=안건%20제1호_제7차%20산업기술혁신계획.hwp

⁵ 世界最高技术水平置为100%

1、加强战略性投资，提升产业全球竞争力。①需集中投资的产业技术研发领域包括：便捷安全的未来运输、个人定制型智能健康管理、智能便利的生活环境、智能舒适的环保能源，并制定应对市场变化的研发投资战略。②以数据为基础确定各领域的投资规模与分配标准，到 2022 年产业部研发项目中涉及战略投资领域的比重增至 95%。

2、建立技术开发体系，引领产业创新。①以突破产业难点的挑战性项目和 10 年的积累型项目为主，实施技术开发战略。②将产业技术研发战略由“自主技术开发”扩展至“技术开发+引入外部技术”，通过引入外部技术缩短技术开发时间，使成果最大化。③整合多种技术规划并以产业最终目标为中心，构建科技成果管理体系。如自动驾驶汽车技术的研发需整合汽车、半导体、显示器、嵌入式软件等技术规划，且以实现高速公路自动驾驶为目标。

3、建设产业技术基础，优化国家创新体系。①打造以数据平台建设、国际标准化开发和试验验证项目为主的新产业培育环境。②培养引领人工智能、产业安全等新产业领域创新的创造型技术人才。

4、构建研发成果转化支撑体系，使成果迅速进入市场。①构建企业技术开发体系激活企业技术创新，综合支持企业技术商业化所需的试验验证、技术落地等。②分析不同国家的重点合作领域，针对性开展各国特色技术的国际合作。③推动促进新技术上市的沙箱机制，通过临时许可等方式解决因法律空白、模糊而延缓上市的情形。(叶京)

英国研究与创新机构发布研究和创新基础设施分析报告

受英国商业、能源和产业战略部（BEIS）的委托，英国研究与创新机构（UKRI）正在制定长期（2030 年）的研究和创新基础设施路线图，以确定未来投资重点。为此，UKRI 重点开展两项工作：一是

对现有基础设施进行概况分析，以问卷调查的方式评估目前研究人员和创新者可用的设施格局；二是评估未来的优先事项和发展机遇，确定基础设施所具有的研发能力及其可以解决的未来需求。

3月，UKRI发布《基础设施问卷回复和概况描述初步分析》报告，公布了对800多个基础设施首次进行问卷调查的初步分析结果，这些结论还同时辅以咨询研讨会和对利益相关方的访谈意见⁶。所调查的设施至少要提供区域或国家访问能力，包括来自UKRI及其各理事会、公共部门、其他政府部门和下放管理机构等公共资助的基础设施，但不包括仅通过私人或慈善资金资助的基础设施。分析主要结果如下。

1、英国拥有丰富多样的研究和创新基础设施。其中，全国性基础设施至少712个，区域性基础设施43个。这些设施的形式不同，包括图书馆、望远镜、数据库、生物库、环境观测站和同步加速器等。

2、大多数基础设施都是单一站点的。位于英国高等教育机构内，预计运行时间至少为25年。目前许多设施运行还不到5年。

3、英国的物理学和工程，生物学、健康和食品这两个领域的设施最多。英国基础设施涉及生物学、健康和食品，能源，环境科学，物理学和工程，社会科学、艺术和人文，计算和电子基础设施等六大领域。被调查的设施平均涉及三个领域，电子基础设施在所有领域都发挥着重要作用。

4、基础设施地理位置主要取决于国家资金的分配情况，各个领域有所不同。物理学和工程、能源、环境科学领域的设施更加分散。一些设施位置不固定且分布在多个站点，如船舶、飞机或卫星等。英国是全球至少30个国家近50个国际基础设施的合作伙伴，如欧洲多学科海底观测网、欧洲社会科学数据档案联盟、激光干涉引力波天文

⁶ Initial analysis of infrastructure questionnaire responses and description of the landscape. <https://www.ukri.org/files/infrastructure/landscape-analysis-march-2019-low-res-pdf/>

台和欧洲南方天文台等。

5、基础设施在本质上是协作的，并促进国际合作。英国 38% 的基础设施用户来自英国以外，88% 的基础设施拥有国际用户群。

6、超过一半基础设施至少 70% 的建设和运行费用依赖公共资金。许多设施依赖公共部门内多个来源的资金，如研究理事会、政府部门、地方政府或下放的资助机构。其他资金来源还有欧盟资金、工业或慈善支持，以及商业收入等。

7、超过 75% 的基础设施在某种程度上与企业合作。涉及的工业部门包括：卫生服务、能源、农业、制造业、计算和通信、运输业和服务业等。基础设施对公共政策的贡献被多次提及，特别是社会科学、艺术和人文，能源和环境科学这三个领域的设施。

8、英国基础设施雇佣了大约 3.4 万名员工（全时当量），每个设施的平均员工人数约为 50 人。研究人员（37%）、技术人员（34%）和行政人员（29%）所占比例均衡。与高等教育机构相比，英国基础设施雇佣的女性较少，黑人、亚裔和少数民族员工略少；但对海外员工的依赖程度更高（25%），高等教育机构中海外员工约占 20%。

9、基础设施效益最大化的主要障碍包括资金的短期性、脱欧的不确定性，以及人员和技能的短缺。解决措施包括资金流的多样化，积极寻求合作，制定人才培养战略等。 （王海霞）

德国资助设立人工智能国际实验室

3月22日，德国联邦教研部发布人工智能国际实验室资助指南⁷，计划从2020年2月开始，资助德国高校、科研机构和企业人工智能领域开展国际合作，成立国际实验室。旨在促进人工智能领域以卓越为导

⁷ Richtlinie zur Förderung von internationalen Zukunftslaboreen in Deutschland zur Künstlichen Intelligenz. <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-2377.html>

向的国际科研合作，推动创新研究，提高德国在国际竞争中的显示度，加强知识和技术转移，构建可持续的国际科学与创新网络。

国际实验室设在德国实体机构内，为期3年，由9~12名研究人员组成项目团队，2/3应为外国知名科学家（欧洲以外国家优先考虑），1/3为德国科研人员，项目由包括德国在内的至少3个国家合作完成。所有成员须不少于18个月在实验室工作。每个实验室以项目资助的形式获得最多500万欧元，用于人员、差旅、住宿、实物、设备、会议、活动、信息等费用。资助申请由德国高校、科研机构或企业提出，研究领域应为演绎系统、机器证明、基于知识的系统、模式分析与模式识别、机器人技术、智能多模人机交互，研发工作将在德国开展。实验室研究成果的评价标准包括论文、专利、产品和服务创新等。（葛春雷）

智库观点

欧盟联合研究中心发布《大型固定式燃料电池全球部署》报告

2019年4月，欧盟联合研究中心（JRC）发布《大型固定式燃料电池的全球部署——驱动因素和障碍》报告⁸，分析了全球燃料电池安装容量大于200千瓦的美国、日本、韩国和欧盟等国家与地区在质子膜燃料电池等5个主要技术领域的部署现状及其各自的驱动因素和障碍。

一、全球固定式燃料电池的部署现状

目前，大型固定式燃料电池设备多由公共事业部门部署，全球的分布式发电和热电网中已经安装了额定功率超过200千瓦的大型固定式燃料电池系统，美国和韩国安装量所占份额最大。2017年之前，熔融碳酸盐燃料电池（MCFC）、固体氧化物燃料电池（SOFC）和磷酸

⁸ Global deployment of large capacity stationary fuel cells. <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d5b49b34-6a28-11e9-9f05-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF>

燃料电池（PAFC）三种技术占据主导地位，其中 MCFC 所占份额最大，PAFC 近 5 年增速最快。质子交换膜燃料电池（PEMFC）和碱性燃料电池（AFC）技术仅部署了少量的大容量装置。

1、磷酸燃料电池（PAFC）。全球 PAFC 安装量约 200 兆瓦，美国在五年前的安装量才有了较大幅度的增长。日本东芝和三菱电机等公司的产品商业化比较成功，富士电机可以为后备能源市场提供寿命为 15 年的 100 千瓦 PAFC；美国西屋公司等制造商在 20 世纪 90 年代将对 PAFC 的兴趣转向了 SOFC，安装的系统主要来自 UTC 公司。迄今为止，韩国安装的 PAFC 容量约为 130 兆瓦，且增长势头仍然强劲，主要技术提供商是斗山公司。欧洲资助的 PAFC 系统示范工程大多数规模较小，技术依赖于美国或日本，本国的研究很少。

2、熔融碳酸盐燃料电池（MCFC）。在全球部署的大型固定燃料电池装置中，MCFC 技术占很大比例。美国的 Fuel Cell Energy 一直是该技术的主要制造商，几乎提供了全球安装的所有系统。美国 and 韩国是近年来采用 PAFC 技术的主要国家。韩国所安装的 325 兆瓦燃料电池中有一半以上由 MCFC 提供；美国因为 MCFC 有碳捕获能力而格外关注该技术；欧盟框架计划的研究重点从最初的基础研究转向技术升级和示范，最终又回归到基础研究。

3、固体氧化物燃料电池（SOFC）。SOFC 在全球安装的大型固定式燃料电池中所占比重较大，仅次于 MCFC，大部分设备都由美国 Bloom Energy 公司生产。在美国，燃料电池系统可以享受税收减免和国家补贴，Bloom Energy 在美国安装了超过 200 兆瓦的设备，它不销售燃料电池，而是通过电力购买协议（PPA）售电。日本的 SOFC 研发非常活跃且市场很大，拥有三菱重工等国际知名企业，受公共资金支持，目前致力于电池性能退化等基础问题的解决，主要面向能量需

求为 1 千瓦左右的住宅。欧洲只有大型固定燃料电池有市场，其研发主要针对住宅领域，框架计划主要涉及 SOFC 的升级、在海事领域的应用、微型生物质热电联产技术，欧洲燃料电池和氢能联合组织资助了与微型燃气轮机的集成及降低电池系统成本的相关项目。

4、质子交换膜燃料电池（PEMFC）。大规模固定 PEMFC 的全球部署量占比相对较小，主要应用于运输领域，其次是小规模住宅。该技术得到日本公共资金的大力支持，针对住宅和交通领域制定了详细的战略目标，并为基础研究、产品开发提供补贴支持；美国的研发重点面向燃料电池电动汽车，巴拉德公司在该技术领域占据了主导地位，主要关注运输应用；欧盟的 FP5 至 FP7 框架计划分别针对 50 千瓦不间断电源、面向运输部门的 PEMFC 和 SOFC 技术、兆瓦级别的质子交换膜技术进行了研发。

5、碱性燃料电池（AFC）。AFC 没有被大规模或广泛应用。20 世纪 90 年代，各大公司对 AFC 的研究基本上都被放弃了。2006 年，英国 AFC Energy 开发的技术得到了应用，2017 年该公司开发 1 兆瓦系统所产生的电力出售给了当地电网。以色列的 GenCell 主要致力于利用 AFC 开发 5 千瓦范围内的备用电源，以替代柴油发动机。

二、主要国家情况

1、韩国。韩国是世界第八大能源消费国，是主要的能源进口国，每年排放大量温室气体，且其空气质量在 35 个发达经济体中最差。利用可再生能源发电的方式促使发电部门脱碳的前景并不乐观，高度依赖天然气发电，但几乎所有天然气都需从海外进口。燃料电池被韩国政府视为新的可再生能源（NRE）来源。可再生能源组合标准（RPS）要求电力公司和独立电力生产商（大于 500 兆瓦发电容量）安装 NRE 技术或购买 NRE 信用额度。大规模固定式燃料电池的累计部署总装机

容量已达到约 300 兆瓦，并将增加到 600 兆瓦。PAFC 和 MCFC 占主导地位，前者增长较快。2009~2013 年韩国政府支持燃料电池技术发展的平均资助额度超过 470 亿韩元，且提供安装补贴，补贴额占示范项目成本的 80%。公共事业公司须为 RPS 开发能源基础设施。其燃料电池发电技术均来自美国。国家法规、低空间需求、发展态势良好的天然气发电网络是韩国成功部署燃料电池的原因。但是韩国的点火价差⁹较低，燃料电池系统商业化动力不足，因此必须采取激励措施。

2、日本。日本是能源净进口国，重视能源安全及温室气体排放，试图通过能源的多样化增强抵御自然灾害的能力。氢被视为利用可再生能源的一种手段，制定了专门的氢能战略以减少能源供应的总体碳足迹，但日本还不能确定氢能发电是否属于“能源供应优化法案”中的非化石能源。日本是世界上燃料电池领域获得公共资金支持最多的国家，但少有大型固定燃料电池项目，东芝、三菱和松下等大型企业是燃料电池开发的主体，目前重点开拓 1 千瓦范围内 PEMFC 和 SOFC 的住宅市场。日本的点火价差较高且稳定，燃料电池的发展前景良好。

3、美国。美国能源价格高，极端天气导致电网停电事故频发，重视温室气体的排放。2005~2015 年，美国联邦政府在氢燃料电池技术开发方面投入了大约 21 亿美元，美国能源部负责协调公共资金，能源部 SECA 项目负责协调相关的技术研发，MCFC、PAFC、SOFC 技术占主导地位，客户往往是大型公共服务提供商。安装容量超过 500 兆瓦，集中分布在加利福尼亚和康涅狄格州。公立机构以获得国家排放标准认证、不受空气许可要求限制等措施对燃料电池技术给予政策支持。在康州，公用设施公司将安装燃料电池的成本可合法附加在最终客户身上。在加州，要求天然气发电必须 100% 被可再生资源（如

⁹ “点火价差”指的是电价与天然气价格之间的差异。从经济角度看，如果这个差异足够大，利用天然气（通过燃气发动机或燃料电池系统）发电而不是购买电力可能更具吸引力

沼气) 取代才能获得资助。美国点火价差较高, 燃料电池具有经济可行性。

4、欧盟。欧洲电网价格低且电网可靠性好, 客户对备用电源的需求相应较低。欧洲的燃料电池装机容量仅约 16 兆瓦, 专门针对用于发电和热电联产的大规模固定燃料电池的投资水平较低, 鼓励使用可再生能源资源, 但没有任何激励计划用于分布式发电或燃料电池可再生能源设备的安装。重点支持对将可再生能源资源整合到输配电网中及使用能源储存系统对利用可再生资源制备的不稳定能源进行集成。意大利、英国和德国是利用燃气电网基础设施使燃料电池商业化的条件最成熟的国家, 德国研发面向的是汽车、住宅行业以及海事等应用领域。西班牙点火价差较高, 燃料电池的经济可行性较好。芬兰的点火价差较低, 安装燃料电池的动力较小。

三、结论

过去十年, 全球固定燃料电池的开发和部署已经实现了强劲增长, 美国加利福尼亚州、康涅狄格州和韩国的固定式燃料电池安装总容量约占全球 70% 以上。三家专业公司分别主导了三种主要技术: 美国 FuelCell Energy (MCFC), 美国 Bloom Energy (SOFC) 和韩国斗山燃料电池 (PAFC), 且主要依赖公共资金支持。美国和韩国的公共资金并没支持特定的某类燃料电池技术, 而是同时支持多种技术升级。

欧盟在大型固定燃料电池领域拥有专有技术, 但燃料电池公司大多专注于中小规模应用, 需要出台大量的财政激励措施, 才能使大规模固定式燃料电池达到与美国和韩国相同的部署水平: ①在欧盟针对特定应用的现有技术升级项目推出专门支持。②大规模部署不依赖于欧盟内部开发技术的相关项目, 这类似于韩国采取的方法。现在难以证明使用欧盟以外 (主要是美国) 的技术是否正确, 但可以通过欧洲

供应链或制造基地的长期发展看出这一举措的效果。

对燃料电池技术进行投资有助于降低燃料电池的成本、提高其可靠性和耐久性。只有拥有强大的面向住宅应用的固定燃料电池制造基地、合适的激励措施才可以使燃料电池使用扩大到更大规模。点火价差的分析表明，某些国家可能较适合燃料电池技术的商业化。（张超星）

国际可再生能源机构发布新版《全球能源转型：2050年路线图》

4月9日，国际可再生能源机构（IRENA）发布的2019年版《全球能源转型：2050年路线图》¹⁰指出，当今世界为实现《巴黎协定》所做出的减少能源相关碳排放的努力还远远不够，到2050年全球能源相关碳排放需减少70%才能实现《巴黎协定》的目标。报告认为，可再生能源、能效和电气化是能源转型的三大基石，针对当前的能源转型提出了六大战略建议。

一、报告主要内容

1、实现温升控制在2℃以内，大幅加速全球能源系统转型。近几年，能源部门出现了一些可喜的变化，全球新增装机容量中可再生能源占主导地位，交通电气化速度加快，电池等关键技术成本正迅速降低。然而，高能耗行业尤其是建筑和工业领域的可再生能源部署仍远低于所需水平，能效提升仍然滞后。过去五年，能源相关碳排放量平均每年增加1.3%，全球能源系统需加速转型才能实现气候目标。

2、可再生能源、能效和电气化是实现碳减排的主要力量。到2050年全球能源相关碳排放量需减少70%，可再生能源发电与深度电气化结合可满足其中的60%，加上直接使用可再生能源可满足其中的75%，再加上提升能效则可满足90%。到2050年，可再生能源在能源结构

¹⁰ Global energy transformation: A roadmap to 2050 (2019 edition). <https://www.irena.org/publications/2019/Apr/Global-energy-transformation-A-roadmap-to-2050-2019Edition>

中占比将从2016年的17%提升至66%；能效将从现在的年均增长2%提升至年均增长3.2%；电力在能源供应中占比将从当前的20%增长至50%，可再生能源发电将占电力供应的86%。

3、能源低碳技术投资仍需加大。到2050年对能源部门的累计投资需增加16%，从95万亿美元提升至110万亿美元。投资构成也应发生变化，从化石燃料转向能效、可再生能源和相应的基础设施。

4、应综合考虑能源转型与社会经济之间的关系。为确保能源系统转型，政府政策必须建立在综合评估能源部门与社会经济之间相互作用的基础上。能源系统的变化会影响整个经济体系，到2050年，可再生能源、能效和电气化带来的能源转型将使全球GDP增加2.5%，就业增加0.2%，而且能够提高全球福利水平。

5、政策框架在很大程度上影响能源转型的社会经济效益。政策投入会对能源转型的社会经济效益产生很大影响，如碳税和化石燃料补贴等。碳税的影响取决于其政策框架，分配公平性是推动能源转型成功的关键。

6、全面的就业政策能够为能源转型做出积极贡献。能源转型产生的岗位将明显超过减少化石燃料而失去的岗位。能源部门新增和减少的就业在时间和空间上分布不均，可能导致其他部门就业岗位减少，需要全面的政策框架以解决这一不匹配问题，确保能源转型顺利进行。

7、社会经济结构的公平公正有助于扫清能源转型障碍。在所有地区采取措施推动能源转型才能减少气候损害，相关投资可产生社会效益。另外，需消除对低收入国家的负面影响才能使转型成功。

二、六大行动建议

1、电力部门需要转型以适应不断增长的可再生能源份额。通过灵活供电、输配电、存储、需求响应、电能到X转换、电动汽车等技

术，开发高度灵活的电力系统，并与灵活运行相结合；需要更好的市场信号，如实时可变定价和缩短交易间隔，以应对可再生能源的波动性和不确定性；重新设计电力市场以确保含有高比例波动性可再生能源的系统获得投资，并实现部门融合。

2、数字化是推动能源转型的关键因素。将人工智能、物联网、区块链等数字技术用于电力系统，智能电表、数字网络和互联设备可增强电力系统的灵活性。

3、加速交通和供暖电气化对于下一阶段的能源转型至关重要。支持电动汽车充电基础设施建设；推广替代取暖技术，如在工业和建筑中采用热泵供暖；将电力系统与终端用户联系起来，如电动汽车智能充电可提升电力系统灵活性。

4、可再生能源发电制氢有助于减少化石燃料的使用。需制定全面政策鼓励在整个供应链中对氢的私人投资；需要发布具体政策降低基础设施的投资风险并改善供应链的经济性；在上游实施可再生电力制氢认证以促进可再生电力制氢。

5、供应链是满足不断增长的可持续生物能需求的关键。在现有农田和草地上经济有效地生产生物能源的潜力巨大；出产即用型生物质残留物的行业（如造纸、木材和食品）是转型的基础；生物燃料可能是未来几年航空、海运和长途公路运输实现脱碳的主要选择，应制定针对性政策促进生物燃料及其供应链的发展。

6、全球能源系统脱碳应立即采取政策行动。决策者应制定长期能源规划战略，确定目标并调整实现能源脱碳的政策和法规；制定考虑气候和能源需求的能源转型长期战略；政策应为投资创造合适条件，包括对能效、可再生能源以及对电网、电动汽车充电、存储、智能电表等关键基础设施的投资；政策应保证公共和私营部门的密切合作；

应建立监管环境促进系统创新，通过数字化技术实现智能能源系统，通过深度电气化促进部门融合。（岳芳）

OECD 发布《研究基础设施的科学与社会经济影响评估框架》

3月26日，经济合作与发展组织（OECD）科学、技术和工业理事会发布《研究基础设施的科学与社会经济影响评估框架》报告¹¹，意图帮助科学与创新领域的决策者、资助者和研究基础设施的管理者，利用统一的政策工具，基于特定研究基础设施的特点与实践来评估其科学和社会经济目标的实现情况，以便于沟通和协同研究基础设施的不同利益相关方，该框架可以适用于不同类型的研究基础设施及其生命周期的不同阶段。报告利用了此前OECD的研究成果以及对欧洲核子研究中心（CERN）的案例研究。

报告指出，虽然研究基础设施是被设计用于支持科研需求的，但是它们的影响超出了科学研究和知识生产。它们的概念、构造和操作可能需要独特的技术发展、数据管理系统和高技能的人员。因此，研究基础设施为创新和市场发展提供了机会，可以吸引投资，并为社会经济发展做出广泛贡献，甚至可以成为创新生态系统发展的焦点。

一、评估影响的指标体系

由于研究基础设施的建设基本上是由政府的公共资源支持的，因此有必要对这些设施的投资回报进行评估，以支持科学决策。此外，由于研究基础设施是非常多样化的，并且具有十分广泛的直接和间接影响，其本身也有生命周期。因此，本框架的重点是影响评估，而不是绩效评估，只考虑研究基础设施的性能以及对资源利用的效率。

单一框架不能覆盖所有影响类型，所以现在的评估包括两类指标：

¹¹ Reference framework for assessing the scientific and socio-economic impact of research infrastructures. <http://dx.doi.org/10.1787/3ffee43b-en>

1、战略目标及核心影响指标（CIIS）。可以用来评估在给定时间内研究基础设施社会经济影响的概况，包括：①在国内和全球的领先程度和方便评估的程度；②对产业创新的支持程度；③对所在区域的创新集群和创新战略的配合水平，能否成为区域合作的中心节点；④能否推进教育发展和知识转移；⑤能否为公共政策提供科学支持；⑥能否提供高质量的数据和相关服务；⑦能否承担能源、环境、社会发展等社会责任。

2、更全面的标准指标清单。通过 58 个指标对以上七大类核心影响指标进行更详尽的定量或定性展示，以反映每个研究基础设施的独特性，提供有用的评估信息。

二、评估工作中的影响要素

1、建立战略目标和各评估指标之间的联系是本报告的主要要求，评估工作应展示研究基础设施的整体活动是如何实现战略目标的。

2、尽管报告列举了常用的代表性指标，但没有一个是要求强制使用的。必要时应仔细选择和调整指标体系，以适应研究基础设施建设的战略目标与环境，并且框架本身可以根据需要进行调整和扩展。

3、评估框架不是为不同的研究基础设施进行直接比较而设计的。即使是类似的研究基础设施也可能具有不同的战略目标和任务，其社会经济影响是基于特定需求的。

4、影响通常是通过时间累积效应而产生的。由于指标一般只提供给定时间的信息，因此可以通过汇集长时间的数据系列来进行更精确的影响评估，这需要使用长时间内、统计口径一致的指标。

5、本评估框架中大多数是定量指标，只能提供对局部影响的评估。应尽可能补充它们，使用更多的定性指标，这有助于体现各研究基础设施所产生影响的多样性。

三、进一步发展研究基础设施影响评估的建议

1、欧盟应鼓励研究基础设施的管理界采纳并完善这一影响评估框架。鼓励大家继续研究最为适合的评估指标并共同设计新的指标，详细分析每个指标的具体数据。

2、应在研究基础设施生命周期的早期就确定其对评估框架的影响以及未来的用途。要及早并有效展开数据源收集，因为前后一致的数据序列对于评估的准确度非常重要。

3、应加强研究基础设施的各利益相关方与研究基础设施管理界的合作，以确定他们对特定指标、数据的需求以及在决策中如何使用。在“共同设计评估”过程中，数据收集的可能性是重要的考虑因素。必要时，建设资助方应提供必要的支持，帮助收集数据。 （李宏）

体制机制

日本首次公布“提升科研能力改革方案”

4月23日，日本文部科学省公布“提升科研能力改革方案2019”¹²，以提升本国科研能力为目标，通过人才、资金、环境的改革以全面改进日本的科研现状。

一、背景

与科技事业快速发展的国家相比，当前日本的科研能力相对低迷，发展迟缓，面临诸多问题：人才方面，攻读博士的人数减少、科研人员缺乏稳定的工作环境、科研管理人才不足；资金方面，年轻学者缺乏稳定的资金保障、对新的研究领域布局不够、项目申请程序复杂；环境方面，能够全身心开展科研的时间减少，科研仪器和设备更新缓

¹² 文部科学省：研究力向上改革 2019. http://www.mext.go.jp/a_menu/other/1416069.htm

慢，维护科研设施的专业人才不足。为此，文部科学省在2月发布了《大学教育和研究改革倡议》，设立由文部科学省副大臣担任负责人的“科研能力提升专项工作组”，经过审议提出了将人才、资金和环境改革与大学改革相协调的“提升科研能力改革方案2019”。

二、科研人才改革

1、确保研究人员稳定、独立、全身心投入工作。完善“卓越研究员”等资助项目，提高对优秀年轻学者的支持力度；通过引进外部资金等方式提高研究人员的待遇；促进重要仪器设备共享，方便研究人员在不同机构开展研究；改进竞争性资金的使用，可以在直接经费中向大学内部从事非科研的相关业务人员发放绩效。

2、建立科研人员与支撑管理人员协作的“小组型”研究机制。建立科研管理人员认定制度，提高科研管理的质量和效率；建立技术支撑人员的评价晋升制度，提高技术支撑人员的职业稳定性。

3、促进研究人员流动性和职业发展多样化。通过产学合作，向研究人员提供兼职和交叉任职机会；改进聘用管理制度，为研究人员的创业创造条件；提高大学等研究机构的国际化程度，增加录用在海外取得博士学位人员为大学教员；加强网络招聘，降低海外招聘的成本。

4、增强博士就业的多样化，鼓励年轻人攻读博士学位。推进“卓越研究生院”等项目，为研究生攻读博士学位提供指导和资助；制定政策鼓励企业录用博士人才，促进博士就业多样化。

二、科研资金改革

1、不断改进科研经费制度，提高效率。建立与研究人员定期交流、听取意见的机制；统一各类经费申请书的形式和管理方法；改进现有“府省共通研究开发管理系统”（e-Rad），既方便政府、大学等研究机构管理监督科研项目，又方便研究人员了解相关经费信息。

2、加强科研经费资助机构间的合作。资助机构应加强沟通，共享科研动向等信息；资助机构在制定战略方向、发展目标时应有其他资助机构的参与；与科技振兴机构下属的研究开发战略中心、日本科学技术与学术政策研究所等科技智库开展合作，听取智库专家意见；进一步简化竞争性项目的管理方法。

3、加强对年轻学者、新兴交叉领域的资助力度。在项目设立、资助力度等方面向年轻学者、新兴交叉领域倾斜；支持国际联合研究，推进使用国内经费在国外开展的联合研究。

4、确保稳定性经费和竞争性经费间的协调互补作用。提高大学等研究机构对研究经费的处置权，允许使用竞争性经费中的直接经费向课题负责人发放绩效；促进大学与国立科研机构的合作，就发展存在困难的基础性技术开展联合研究、培养人才；鼓励大学等研究机构通过产学研合作和知识产权管理获得外部资金。

三、科研环境改革

1、完善各机构的仪器设备和实验室管理。维护更新现有仪器设备、科研设施，增加研究人员的使用机会；以物质材料机构（NIMS）为试点，运用人工智能、机器人等建立智能实验室，高效开展科研活动。

2、促进大型、核心科研设施的共用共享。从网络化、平台化的角度完善现有的大型科研设施，使研究人员能够摆脱机构管理限制而开展科研，符合不同研究领域及其活动的要求；促进分散管理的核心科研设施开放共享。

3、加强对工程技术人员的培养。加强工程技术支撑人员培养，建立相应评价晋升制度，开展研究人员与工程技术支撑人员友好协作的“小组型”研究活动。

（惠仲阳）

科技人才

法国将实施“选择法国”战略下的留学新政

4月19日，法国政府发布“关于免除相关外籍学生公立大学注册费”的法令，就争议近半年的公立大学差异化收费政策作出让步¹³。2018年11月19日，法国总理公布留学新政——“选择法国”（Choose France）战略，其中“非欧盟与欧盟学生采用差异化的收费标准”措施，将原来法国公立大学象征性的100~300欧元入学注册费（即上大学所需的全部费用）上涨为2000~3000欧元，使得非欧盟学生需要承担比欧盟学生高十几倍的费用，引发大量争议和部分学校及学生的抵制。为此，法国教研部专门组织专家就新政的实施范围进行了研究，并最终大幅缩小了需缴纳较高注册费的学生范围，同时给予大学自主决定减免注册费的权力。该政策将于2019年秋季入学时正式实施。

一、“选择法国”战略

法国基于国际留学形势的变化、国内留学生增长率不足、留学生服务措施不完善等问题，提出吸引留学生的新战略——“选择法国”，目标是使留学生数量从目前的30万增长至2027年的50万。

1、**简化留学生签证手续**。将大幅简化留学生办理签证的程序。此外，自2019年3月起，已在法国获得硕士学位并返回原国家的留学生将有机会申请法国居留证，以重返法国寻找工作。

2、**增加法语培训课程和大学英语授课课程**。帮助留学生更好地融入法国大学。

3、**提高留学生服务质量**。建立认证机制，由国家评估公立大学

¹³ MESR. La stratégie "Bienvenue en France" et les droits d'inscription. <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid141288/la-strategie-bienvenue-en-france-et-les-droits-d-inscription.html>;<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid136251/-bienvenue-en-france-la-strategie-d-attractivite-pour-les-etudiants-internationaux.html>

接待留学生的质量，为表现出色的大学授予“欢迎来法国”称号认证。

4、**采用差异化收费标准**。提高非欧盟学生的注册费，同时将法国政府和学校的留学生奖学金名额增加三倍，约 1/4 留学生可获得奖学金或学费减免。

5、**发展境外办学**。通过设立分校、联合培养、线上教学、教育援助等形式提高法国高校的全球影响力。

6、**进行海外宣传**。面向法语国家、新兴国家、非洲英语国家的硕士生和博士生宣传法国大学。

二、公立大学注册费差异化收费政策的演变

与其他留学大国相比，法国公立大学不收学费，仅收取象征性的注册费，学生的教育成本基本都由政府承担，因此吸引了大量留学生。此次公立大学差异化收费的举措引发大量争议，最终迫使政府修订了政策。

修订前：非欧盟的本科生、硕士生和博士生的公立大学注册费分别从 184、256、391 欧元上涨到 2770、3770、3770 欧元。难民学生可免除注册费。

修订后：除欧盟、欧洲经济区、瑞士的学生外，以下留学生也可免除公立大学注册费：博士生、已入学学生、难民学生、所在家庭在法国缴税满两年的学生。此外，使馆和大学可拥有部分或全部减免注册费的权力，可依据奖学金评审标准或大学自身战略导向等为部分学生减免费用。

(陈晓怡)

韩国制定《第4次女性科技人才培养支持基本计划》

3月26日，韩国相关部门制定并推进实施《第4次女性科技人才培养支持基本计划》(2019~2023年)，旨在于今后五年间加强女性的

科技能力，并描绘女性为韩国科技发展作贡献的蓝图¹⁴。

从 2003 年起，韩国陆续实施了三次《女性科技人才培养支持基本计划》。第 1 次基本计划（2004~2008 年）旨在与女性科技人才共同打造和谐科技社会，推动支持女性科技人才发展的基础建设。第 2 次基本计划（2009~2013 年）旨在打造创造性科技社会，推动加强女性科技人才活动的基础建设。第 3 次基本计划（2014~2018 年）旨在打造男女共同带动科技发展的创造力经济，揭示女性科技人才培养与活动的意义和价值。第 4 次基本计划的主要内容如下。

一、基本方向

提高女性科技人才的质量，发挥其潜在价值。一是加强对创造型、融合型人才成长的支持，提高创新能力；二是构建灵活的人才使用“进入学科领域-发展-再进入”的良性循环体系；三是实现男女平等，激发女性的研发创新活力。

二、展望与目标

此次计划提出未来 5 年“构建发掘女性科技人才创造能力和潜在价值的社会”的展望，以及“提升女性科技人才质量，实现科技领域男女平等”的目标。到 2023 年，具体目标包括：

1、促进队伍建设：理工类女性学生占比 30%；培养新产业领域女性人才 3000 名；理工类女性学生就业率达到 70%。

2、加强参与社会活动：科技研发领域女性工作岗位占比 30%；40~49 岁女性科技人才参与经济活动占比 70%；加强女性对研发全过程的参与。

3、创新制度与文化：引入女性任职目标制，女性比例提升至 20%；构建女性科技人才活动生态系统；创新研发领域性别制度。

¹⁴ (안건 제 2 호) 제 4 차 여성과학기술인 육성지원 기본계획. https://www.pacst.go.kr/jsp/common/download.jsp?filePath=board&fileName=안건%20제 2 호_제 4 차%20여성과학기술인%20육성지원%20기본계획.pdf

三、四大战略 10 个重点推进项目

1、推进战略性人才队伍建设。促进未来女性科技人才队伍建设，培养女性从小对理工科的兴趣，增加优秀女性学生的数量；应对第四次工业革命需求，加强新产业领域女性科技人才的培养。

2、提升人才创新能力和国际化能力。大力支持女性科技人才参与研发活动；支持女性科技人才创新创业；增强女性科技人才的国际竞争力，构建韩国与国外女性科技人才的国际交流网络。

3、加强职业生涯开发。促进女性科技人才应对技术变化的职业生涯开发，建立涵盖多个领域的灵活的职业履历系统；营造工作与家庭共存的环境，增加灵活、优质的工作岗位；构建女性科技领导人才的发展阶梯。

4、构建女性创新体系。加强关于女性科技人才的创新研究，增强性别认识；夯实制度基础，激活女性科技人才在国家研发项目中的创新作用。

（叶京）

科技投入

日本文部科学省 2019 年科技预算重点解析

4月25日，日本文部科学省公布2019年度部门预算¹⁵，其中用于科学技术的预算为9861亿日元（约合584亿元人民币），比上年度增加了235亿日元（不含向文部省管辖的11家法人机构支付的稳定性经费），主要用于建设超智能社会、提高科研实力和培养人才、解决经济社会问题、促进战略技术研发等4个方面。

¹⁵ 文部科学省：2019 年度预算。 http://www.mext.go.jp/a_menu/yosan/h31/1408722.htm

一、以科技创新加速实现超智能社会

2019年将从研发关键核心技术、研发并维护大型科研设施、促进开放创新和区域创新等3个方面推动实现超智能社会。重点内容包括：①继续支持对人工智能、大数据、物联网等综合技术的研发；②加强对材料领域的支持力度，大幅增加新型材料研发项目（M-cube）的预算，新增面向应用的材料过程技术项目；③加大投入研发超级计算机“京”的升级版。

表1 建设超智能社会的重点内容

方向	内容	预算 (亿日元)	相比去年变化 (亿日元)
研发关键核心技术	人工智能、大数据、物联网、网络安全等综合技术研发	85	-0.3
	新型材料研发项目（M-cube）	47	+28
	面向应用的材料过程技术项目	3	新增内容
	光量子飞跃旗舰项目（Q-LEAP）	22	0
研发并维护大型设施	超级计算机“京”	88	+43
	下一代放射线设施	13	+11
促进开放创新和区域创新	促进大学开放创新	25	+7
	促进区域创新项目	36	+5
	推进高风险、高收益的研发	81	+26

二、提高科研能力和人才培养能力

通过培养年轻人员、促进新兴交叉领域研究等措施，提高日本的科研能力和人才培养能力。重点内容包括：①继续资助研究人员开展自由探索式的研究，增加科学研究费资助金项目预算；②加强对年轻骨干人员的资助力度，增加了海外特别研究员项目、卓越研究员项目的预算，新增强化国际竞争力研究员项目、研究人员战略培养项目。

表 2 提高科研实力和培养人才的重点内容

方向	内容	预算 (亿日元)	相比去年变化 (亿日元)
培养年轻 人员、开拓新兴 交叉领域	科学研究费资助金项目	2372	+86
	战略创新研究推进项目	424	-10
	海外特别研究员项目	23	+2
	强化国际竞争力研究员项目	1	新增内容
培养创新人才	卓越研究员项目	18	+0.9
	研究人员战略培养项目	24	新增内容
	促进女性研究人员	20	+0.2

三、运用科学技术解决经济社会的重要问题

从研发健康医疗、防灾减灾、绿色经济和能源三个方面的技术着手，应对少子老龄化、灾害频发等问题。重点内容包括：①增加脑科学项目、再生医疗基地建设项目的预算，增加尖端生物制药基础技术研发项目；②增加防灾减灾基础科学技术方面的预算，新增专项经费建立日本南部海槽地震海啸观测；③继续支持新型半导体研发项目、参与国际热核聚变等计划。

表 3 解决经济社会问题的重点内容

方向	内容	预算 (亿日元)	相比去年变化 (亿日元)
健康医疗	再生医疗研发基地项目	91	+0.7
	脑科学研究战略项目	67	+7
	尖端生物制药基础技术研发项目	13	新增内容
防灾减灾	日本南部海槽地震海啸观测网	16	新增内容
	研发防灾减灾基础科学技术	92	+20
绿色经济 和能源	节能社会的新型半导体研发项目	16	+1
	参与国际热核聚变计划（ITER）等	218	-1

四、开展战略技术研发

日本将航空航天、极地海洋、核能与安全保障作为国家战略技术重点支持。重点内容包括：①增加经费研发下一代航空科技、开拓空间科学新领域、研发H3火箭和下一代人造卫星；②增加经费推动北极

地区研究、加强地球环境变化的监测和预测技术，南极地区观测项目的经费略有减少；③继续处理福岛核事故、废弃“文殊”反应堆，促进核能基础技术的研发和人才培养。

表4 促进战略技术研发的重点内容

方向	内容	预算 (亿日元)	相比去年变化 (亿日元)
航空航天 技术研发	研发H3火箭和下一代人造卫星	295	+23
	开拓空间科学的新领域	473	+51
	研发下一代航空科学技术	37	+4
极地海洋 技术研发	研发地球环境变化监测和预测技术	31	+5
	推进北极地区研究	12	+0.5
	南极地区观测项目	48	-3
核能和安 全保障技 术研发	研发核能基础技术和培养人才	48	0
	福岛核事故处理和研发相关技术	45	+0.3
	“文殊”反应堆的废弃措施	179	0

(惠仲阳)

国际合作

美国会参议院财政委员会主席敦促 NSF 防范国家安全风险

4月15日，美国会参议院财政委员会主席 Chuck Grassley 致信美国国家科学基金会（NSF）主任科尔多瓦，要求 NSF 在两周内答复如何阻止外国科学家对 NSF 资助科研项目的利用、渗透和干扰¹⁶。

在给 NSF 主任的信中 Grassley 强调，已写信给国立卫生研究院和国防部，要求他们更好地了解公共资助研究面临的威胁并提出应对这种威胁需采取的防范措施。然而，国立卫生研究院和国防部并不是唯一负责分配研发资助的机构，NSF 也扮演了重要角色，2018 财年 NSF 的联邦研发预算高达 81 亿美元。他很赞赏 2018 年 NSF 已要求各学部

¹⁶ Grassley Expands Government Grant Integrity Probe to National Science Foundation. <https://www.grassley.senate.gov/news/news-releases/grassley-expands-government-grant-integrity-probe-national-science-foundation>

轮值项目主任必须是美国公民或已申请美国国籍；也很欣慰 2019 年初 NSF 已联系国家安全专家了解更多关于外国机构如何影响美国公共资助研究，这些是保护公共资助研究完整性的积极而初步的措施。为更好地了解 NSF 目前保护公共资助研究不受外国威胁的进程，评估 NSF 应对这一威胁的改进措施是否有效，NSF 还必须做得更多。为此，NSF 要在 2019 年 4 月 29 日之前对以下 8 个问题做出解释：

1、详细描述 NSF 授予资助前对研究人员和机构背景的审查过程。

2、目前 NSF 采用哪些规则、程序或规章来阻止潜在的外国参与者获取、修改或复制公共资助的研究数据和发现？

3、为确保遵守、查明和调查研究人员的外国从属关系及其资助可能违反的规则、程序和规章，NSF 每年用于识别和审查潜在违规行为的工作人员和经费预算是多少？要求提供过去 5 年 NSF 用于该项工作的预算和所有其他支持文件的副本。

4、过去 5 年，为查明外国从属机构和财政捐助的潜在违规行为，NSF 对受资助者进行了多少次系统审查或审计？要求列出具体研究人员或研究机构及审查结果。

5、通过哪些机制保护公共资助研究创造和产生的知识产权？对违反 NSF 政策和规则的外国机构应追究责任。NSF 是否需要额外的授权来有效惩罚和阻止违法者？如果是，具体需要什么授权？

6、NSF 要提供目前雇用了未披露外国政府捐赠的研究人员而受到调查的所有机构名单。这份名单是否已公开？如果没有，NSF 打算将其公之于众吗？如果不打算，要求说明理由。

7、NSF 是否已定期与司法部、国务院和情报机构合作，正确跟踪、评估并分析外国研究人员和机构盗窃、泄露或不当操作美国公共资助研究的数据与结果，及其对美国国家安全造成的潜在威胁？如没

有，要求说明理由；如已采取合作，要求描述与这些机构的合作关系。

8、请 NSF 提供过去 5 年下列情况的所有事例清单：外国影响 NSF 资助研究人员的系统和长期行为；外国将 NSF 资助研究成果的知识产权转让给其他国家；外国以可能影响研究完整性的方式向 NSF 资助的研究人员提供资助；研究人员未披露国外资金支持的情况。对于每一案例，要求详细描述违法行为的性质，以及这些案例是否已移交给 NSF 监察长或司法部。

（张秋菊）

科学与社会

美国将外国投资审查扩大至数据企业迫使中国投资者撤资

长期以来，出于国家安全考虑，美国外国投资委员会（CFIUS）有权审查可获得美国企业控制权的外国投资，其审查重点一直是港口、计算机系统和毗邻军事基地的房地产等领域。近年来，随着特朗普政府对华贸易政策的转向，除了在贸易上对中国频频发难，美国对来自中国的收购交易也愈发敏感，诸多赴美收购交易频频倒在 CFIUS 的“狙击枪”下。CFIUS 已将数据视为国家安全威胁重点，如 CFIUS 拒绝博通收购高通。近期，CFIUS 以“威胁美国国家安全”为由，迫使两家中国投资机构撤资美国数据初创企业：3 月 27 日下令中国科技企业昆仑万维出售此前收购的美国同性社交网络公司 Grindr；4 月 4 日下令具有腾讯背景的中国科技公司碳云智能出售美国互联网医疗公司 PatientsLikeMe 的股份。这表明，除了涉及芯片和武器等敏感技术的交易外，个人数据信息已被美国政府视为国家安全因素，未来美国将限制中国企业收购涉及个人数据信息的美国社交媒体公司^{17,18}。

¹⁷ CFIUS continues to exercise its power over tech companies. <https://techcrunch.com/2019/04/15/another-day-another-u-s-company-forced-to-divest-of-chinese-investors/>; <https://www.cnbc.com/2019/04/04/cfius-forces-patientslikeme-into-fire-sale-booting-chinese-investor.html>

Grindr 是全球最大的同性社交网络应用，截至 2017 年共有 2700 万用户。该应用收集用户的个人住址、性取向信息及艾滋病状况。2016 年，中国科技企业昆仑万维斥资 9300 万美元收购了 Grindr 所属公司 60% 的股份，2018 年斥资 1.47 亿美元收购了余下股份。PatientsLikeMe 是美国病患社交平台，收集并汇总患者健康数据的个性化数字平台，可通过分享、研究和病例数据分析，为世界各地的患者提供相似病例搜索和相关治疗的服务网站，目前已有 70 万用户。2017 年，碳云智能完成对 PatientsLikeMe 的多数股权收购，PatientsLikeMe 意图利用碳云智能的人工智能技术，改善其用户的医疗保健服务。

2018 年，美国国会通过《外国投资风险审查现代化法案》扩大了 CFIUS 的审查权限，启动“严格审查外商股权投资”新政，即可对关键技术公司的非控股投资或者对拥有美国公民敏感个人数据的投资进行审查，包括外国公司或个人对美国初创企业的直接投资，或是外国机构投资者对风险基金的间接投资，如外国养老金、捐赠基金或家族理财。2020 年初相关条款生效，CFIUS 有权对维护或收集“可能以威胁国家安全的方式被利用美国公民敏感个人数据”的公司进行非控制性投资审查。新政试点项目正在影响外国投资者进入风险基金和直接投资初创企业。美国咨询公司 Rhodium Group 数据显示，由于特朗普政府的打压，中国对美国的直接投资在两年内暴跌近 90%，从 2016 年的 460 亿美元跌至 2018 年的 48 亿美元，此外，将有近 200 亿美元中国对美国已完成交易的直接投资，待被迫撤资。

未来，可以预见 CFIUS 对外国投资审查的三大趋势：

¹⁸ The Trump administration is forcing this health start-up that took Chinese money into a fire sale; U.S. forces health company to ditch Chinese investor, in sign of heightened concern over foreign influence. <http://www.statnews.com/2019/04/04/u-s-forces-health-company-to-ditch-chinese-investor-in-sign-of-heightened-concern-over-foreign-influence/>

1、CFIUS 审查重点扩展到医疗健康数据等新领域。CFIUS 扩大了外商投资审查范围，除涉及关键基础设施的大额投资外，正在不断进入医疗健康数据等新行业。CFIUS 的关注重点已经演变为对数据公司的控制。2018 年 11 月 10 日起，CFIUS 对 27 个行业的外国投资实施更严格的审查，除了半导体、飞机制造、芯片等传统敏感行业，还包括生物科技研发，即使投资并没有将控制权转移给外国人。CFIUS 的外资审查拓展了新的领域，也发出了从紧从严的信号。

2、CFIUS 审查不仅包括正在谈判的投资也追溯到已完成的投资。一旦 CFIUS 将重点放在敏感数据上，并扩展到非控股投资，交易各方如未提前向 CFIUS 提交文件并获得批准，CFIUS 可强制要求撤销交易，剥离外国投资。与此前只专注于并购和多数股权收购的审查不同，新出台的外商投资审查范围进一步扩大，少数股权的投资以及成立合资公司，也将面临更严格的审查。如果 CFIUS 认为对美国敏感科技进行投资的外国投资者有能力接触非公开科技信息，或参与公司决策(如成为董事会成员)，均可否决已完成投资或准备进行的收购计划。

3、CFIUS 目前重点审查国家是中国，并将扩展到其他所谓敏感国家。尽管这两个案例涉及中国，但 CFIUS 的审查范围是全球性的，因此它对数据的担忧可能也会波及其他国家的投资。美国国家风险投资协会正敦促美国财政部不要将 CFIUS 审查扩展到友好国家的非控股投资，缩小外国参与者的范围将有助于 CFIUS 聚焦于真正的威胁，除中国外，其他美国认定的敏感国家也在严格审查之列。 （张秋菊）

欧盟报告分析跨国公司投资研发选址的地域因素

4月4日，欧盟发布《国际研发投资促进欧洲研究区》报告¹⁹，选取全球28个国家的277个城市功能区（城市或其集群，人口至少50万），评估了跨国公司对知识密集型活动进行外国直接投资选址时，城市功能区、国家和超国界区域等的影响，这些活动专指处于跨国公司价值链顶端的研发、开发、设计和测试等商业活动。

研究发现，从超国界区域（如欧洲研究区、北美自由贸易区等）、国家和城市功能区等区域对跨国公司直接投资知识密集型研发活动的吸引力看，对城市功能区的选择与跨国公司在不同国家的利润获得情况并不相关。在欧洲除了城市功能区之外，跨国公司在直接投资知识密集型研发活动选址时更看重国家和超国界区域，而在北美，跨国公司直接投资选址时更看重国家。

在吸引跨国公司直接投资知识密集型研发活动的竞争力上，德国的城市功能区（如柏林、慕尼黑）超过欧洲其它国家有类似特点的城市功能区（如巴黎），而北美各城市功能区的竞争力都差不多。在北美和大多数欧洲国家，国家的影响显著。相比之下，如果把澳大利亚、日本和韩国当做一个宏观区域分析，它的吸引力与利润获得目标不相关，这表明需要更大的地理范围才能准确描述跨国公司在亚洲和大洋洲直接投资知识密集型研发活动的选址行为。

由于施政水平影响着各地成为跨国公司的投资目的地，该报告发现欧洲研究区或创新联盟等政策明确提升了各地的施政水平。欧洲应强化提升同一国家或宏观区域内城市功能区吸引力的政策，也应增强不受政策直接影响的其他城市功能区的吸引力；而在北美地区，只有

¹⁹ The ERA of International R&D Investments. <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC115095/kjna29609enn.pdf>

国家政策才能有效促进对外国直接投资的吸引力。

(刘栋)

韩国制定《第4次科学馆培育基本计划》

3月26日,韩国科学技术信息通信部制定并推进《第4次科学馆培育基本计划》(2019~2023年),旨在通过加强与国民交流的科技文化平台功能,建设以全体国民的创意源泉开启未来的科学馆²⁰。

随着第四次工业革命的技术环境变化,低出生率和老龄化时代造成的劳动人口减少,韩国需要以科学文化的多样性和专业性来发掘和培养科技增长的新动力并提高创造力。此次科学馆培育计划包括4大战略14个推进项目,主要内容如下。

1、通过基础设施建设加强全国科学馆功能。增加地区均衡的科学文化服务;增强国立科学馆的作用与功能;增强其他公立、私立科学馆的作用与功能;加强国民日常生活中的小型科学馆运营。

2、增加创造性的优质科学文化内容。强化科学展品的设计、制作与利用;增加娱乐、交流型科学文化内容;加强激发科学文化产业活力的基础建设。

3、培养与提升科学馆专业人员能力。系统培养科学文化专业人员;提高科学馆人员专业能力;善用科学文化领域的外部专家。

4、加强合作并完善法规。提高科学馆合作网络的运营效率;加强与有关科学机构的交流与合作;加强与国外科学馆的合作;完善法律制度基础。

(叶京)

²⁰ (안건 제3호) 제4차 과학관 육성 기본계획. https://www.pacst.go.kr/jsp/common/download.jsp?filePath=board&fileName=안건%20제3호_제4차%20과학관육성기본계획.hwp

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 孙枢 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：胡智慧 甘泉 谢光锋 李宏 张秋菊 王建芳 陈伟 王金平 郑颖

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