

Science & Technology Policy & Consulting

科技政策与咨询快报

国家高端智库 | 中国科学院 | 2017年6月5日

本期要目

法国国家科研中心与产业界建设协作研究组织的经验
欧洲研究与技术组织协会建议欧盟支持高科技初创企业
日本学术会议建议科学化开展海外援助
麦肯锡预测先进技术对未来 20 年全球资源产业的影响
美智库机构报告纠正西方对中国太阳能产业认识误区
国际智库关注我国水资源利用与水生态文明建设
兰德公司评估中国在美国航空界的投资情况

2017年
总第 036 期 第 06 期

目 录

专题评述

法国国家科研中心与产业界建设协作研究组织的经验	1
-------------------------------	---

战略规划

日本发布《科技创新综合战略 2017》	5
澳大利亚发布国家科学声明	7
创新与科学澳大利亚分析 2030 中长期发展愿景	9

创新政策

美国颁布《天气研究与预测创新法案》	11
欧洲研究与技术组织协会建议欧盟支持高科技新创企业	12
澳大利亚发布网络安全产业竞争力计划	14
德国政府创新政策咨询委员会建议发展自主系统	15

科技投入

加拿大 2017 预算案提出“创新与技能计划”	17
-------------------------------	----

体制机制

瑞士政府批准联邦教研联合体 2017-2020 年战略目标	18
-------------------------------------	----

科技人才

韩国首次制定为科技功臣提供荣誉与待遇的计划	19
-----------------------------	----

国际合作

日本学术会议建议科学化开展海外援助	20
芬兰制定 2017-2025 年高教与研究国际政策	22

智库观点

麦肯锡预测先进技术对未来 20 年全球资源产业的影响	23
美智库机构报告纠正西方对中国太阳能产业认识误区	25
国际智库关注我国水资源利用与水生态文明建设	27
兰德公司评估中国在美国航空界的投资情况	29
欧盟报告分析公共研发投资对社会经济发展的影响	31
英国议会认为新工业战略忽视了脱欧可能带来的影响	32
法国议会报告提出人工智能发展原则	34
加拿大科研资助系统评估建议加强研究基础	34

科技评估

英国 STFC 发布散列中子源影响力报告	37
----------------------------	----

科学与社会

多家国际组织发布宣言推进智慧可持续城市发展	39
日本政府发布《人工智能与人类社会》报告	40
新加坡科技研究局关于制造业发展的设想	42
瑞典宽带战略设定 2025 年前宽带覆盖全国	43

专题评述

法国国家科研中心与产业界建设协作研究组织的经验

3月13日，法国国家科研中心（CNRS）根据问卷调查结果发布报告，总结与企业开放创新暨协作研究组织建设的成果¹。CNRS与企业的协作研究组织是一种自下而上的，主要由企业基于进一步稳定合作需求而提出建设的合作形式，在CNRS普遍存在且行之有效，但因形式多样且分散而缺乏跟踪管理。此次CNRS通过调查与统计，第一次对CNRS与企业的协作研究组织进行了全面梳理，认为它们在解决公共科研机构与产业界的隔阂问题、推动应用研究和基础研究上产生了重要的作用，应该大力推广。CNRS计划继续推进与企业协作研究组织的建设，并在2018年将数量由126家增加到150家左右。

一、CNRS与企业协作研究组织的性质与使命

根据法国教研部2010年发布的《法国公共科研与企业联合研究单元与共同实验室情况分析》报告中的界定，协作研究组织是科研界与产业界联系最为紧密的伙伴研究形式，通常比合作研究项目投入的资金更多，时间更长，并因合作双方密集与高质量的互动而产生大量成果。协作研究组织围绕公共科研机构与企业的共同利益与共同起草的研究战略，解决产业创新的应用研究与前端的基础研究问题。通常由企业提出成立，目的是在长期合作、互相信任的基础上，进一步深化与公共科研机构的合作，从而产出更多成果，实现双赢局面。

协作研究组织的主要使命包括：通过基础研究与理论分析理解基本现象；通过探索性、前瞻性研究验证工艺与产品的可行性；通过专

¹ Le CNRS, pionnier de l'innovation ouverte : les structures communes de recherche CNRS/Entreprises. <http://www2.cnrs.fr/presse/communique/4933.htm>

题研究提供专家咨询意见；通过公共科研对企业研发的互补性发现新的合作研究可能；培养可为产业界聘用的高度专业化的研究人员。

二、CNRS与企业协作研究组织的主要形式

CNRS约有12%的研究单元与企业共同设立了协作研究组织，具体形式主要有联合研究单元和共同实验室两种。

1、联合研究单元：研发团队长期稳定，前沿成果迅速应用

联合研究单元是CNRS与其它机构共建的建制化的实体研究组织，多与大学、企业共建，由双方共同提供经费和研究人员，实行共同管理，具有固定办公场所，且大多位于企业内部。目前，CNRS与企业共建的联合研究单元共有16家，其中4家为国际联合研究单元。联合研究单元共建双方签署5年合同，设有理事会进行管理，由法国研究与高等教育评估高级理事会定期评估。联合研究单元主任由共建双方共同任命，根据实际情况来看，来自CNRS与企业的主任各占一半。联合研究单元拥有固定的研究团队和场所，可以充分利用到共建双方的所有资源，开展长期稳定的研究，是这种模式的巨大优势。

以CNRS与法国电子高科技企业泰雷兹公司（Thales）共建的物理联合研究单元UmPhy为例，它在CNRS物理学家艾尔伯·费尔发现巨磁电阻效应后，于1995年在泰雷兹公司的研发中心内设立，目前已有22年的历史。联合研究单元的主任来自企业，副主任来自CNRS，艾尔伯·费尔担任科学主管，共建双方各自负责研究人员的稳定工资，由企业负责主要科研设施的经费。研究单元以纳米磁性材料、高温超导和信号处理、功能氧化物为研究方向，来自CNRS的研究人员可以完全地融入企业的研发中心，将前沿研究成果进行大量地应用。

2、共同实验室：研究团队灵活组织，研究方向随时调整

共同实验室是围绕一个中长期的研究项目，由CNRS一个研究团队

和一个或多个企业根据协议共同设立的协作研究组织，形式比较灵活，可以没有固定办公地点或固定研究团队，甚至可以不在同一地区，是一种开放创新的模式。CNRS与企业的联合研究组织主要采取这种形式，共有110家，可分为开放实验室（OpenLabs）、法国国家科研署共同实验室（LabComs ANR）等形式，其中后者专指2013年起法国国家科研署资助的中小企业与科研机构共同实验室项目。

共同实验室通常是企业想要与CNRS进行更紧密合作时采取的基于共同利益的联合研究形式。它基于双方的合同建立，一般至少为4年，合同中确定双方合作研究的目标，可根据实际需要进行调整。双方会共同设立一些成果转化、知识产权共享方面的规则。共同实验室是很受企业推崇的合作研究形式，因为它的灵活性可以适用于企业的各种项目，让企业充分利用CNRS的高端科研设施与前沿科技成果等。

以CNRS运动科学研究所与法国标致雪铁龙汽车集团（PSA）的合作为例，双方共同成立了汽车运动开放实验室（AML），标致集团在CNRS设置一位常驻工程师，双方就每个合作项目共同承担预算，并共享知识产权。企业的研究团队能够接触和利用到CNRS最为高端的科研设备和相关领域的重要发展趋势，并借助开放实验室在自己的战略部署方向开展合作研究。

三、CNRS与企业协作研究组织的概况

CNRS与企业的协作研究组织是法国公共科研与企业协作研究组织的主要类型，约占全国的一半。

CNRS与企业的协作研究组织主要分布在工程与系统科学（36%）、化学（33%）、生物学（11%）与物理学（10%）等领域。合作的企业中，大型企业与中小企业的比例大致相当，约各占一半。其中大型企业主要涉及汽车、电子、电力、石油等行业。

CNRS的126个协作研究组织共拥有1609名全时研发人员，来自企业与CNRS的人员比例约为4:6。平均每个协作研究组织的年度预算为139万欧元，其中联合研究单元约312万欧元，共同实验室约109万欧元。协作研究组织的合作产出十分可观，仅2015年，就发表论文1070篇，申请专利81项。

四、CNRS与企业的协作研究组织的特点与启示

CNRS与企业的协作研究组织在几乎没有政策引导的情况下，从2009年的50余家发展到2016年的126家，增加迅速。CNRS与企业的协作研究组织的特点主要如下：

1、自下而上，自发组织。CNRS与企业的协作研究组织几乎都是以自发的形式组建的。大多数情况下，由企业提出建立，目的是在长期合作、互相信任的基础上，进一步深化与公共科研机构的合作，产出更多成果。联合研究单元的固定研究场所也大多设在企业内。

2、双方各自承担成本。协作研究组织由CNRS与企业各自承担经费和人员工资。此外，企业通常负担设备费与临时人员费，有效地弥补了CNRS在开支上所受的限。协作研究组织的负责人由共建双方共同任命，实际情况中，来自CNRS与企业的负责人各占一半。

3、运行模式灵活有效。CNRS与企业的协作研究组织中绝大部分都是没有固定团队与场所的共同实验室，但其中约为半数成立年限超过4年，这意味着双方的合作默契且有效。随着企业的研究方向与兴趣迅速更新，协作研究组织的稳定存在意味着双方能够随时组织合适的人员迅速投入到新的项目中去，也说明这种灵活的模式在实际应用中是有效的，适合现代的工作方式。

在协作研究组织的合作中，科研机构与企业在不同的文化碰撞与能力互补中收获了大量的附加价值。企业可以利用公共科研机构最先

进的前沿成果、科研设施及高水平研究力量；解决技术瓶颈，实现创新转化；共担前端研究的风险；聘用博士及高水平的专业化人才。科研机构可以基于产业实际需求与大量的实验数据进行理论与应用研究；获得设备经费与临时研究人员经费；增加外部影响力，更容易得到如国家基金委等的经费支持；双重职业经历也有助于研究人员转向企业工作。科研机构与企业通过协作研究组织实现了共赢。

基于以上特点，可为我国建立以企业为主体、以市场为导向、产学研协作研究组织提供经验和启示。以协作研究组织尤其是共同实验室的形式谋求开放合作，并适当地选取国家优先研究方向与重点产业提供一定的经费支持，使公共科研机构与企业形成合力，优化资源配置，实现面向市场的最大化的成果产出。（陈晓怡）

战略规划

日本发布《科技创新综合战略 2017》

2013年日本政府发布《科技创新综合战略》，阐述了安倍内阁的科技创新战略和政策。自此定期发布年度战略，指导政府当年科技创新工作。4月21日，日本内阁发布了《科技创新综合战略战略2017》²，除了继续强调社会5.0、夯实创新基础力量等工作外，增加了扩充经费来源、官民合作共同投资科研活动、发展数据平台及其相关技术等内容，阐述了日本2017年支持科技创新的政策措施。

1、持续推进“社会5.0”，巩固和提高本国竞争力。①政府、产业界、科研界共同参与，发挥日本在材料、清洁能源、先进制造等方面的优势，加快建设超智能社会。②相关省厅密切合作，以战略创新项

² 総合科学技術・イノベーション会議：科学技術イノベーション総合戦略 2017. <http://www8.cao.go.jp/cstp/siryo/haihui029/siryo2-2.pdf>

目（SIP）等竞争性科研项目为代表，支持从基础研究到实用化的全链条创新活动。③强化人工智能、物联网、大数据等核心技术的研发力度，加大对年轻科研人员、风险企业的支持力度，提升日本科技和产业的竞争力。④持续推进高度智能交通体系、能源生产利用链条最优化、新型制造业体系等建设，实现安全、舒适的高品质生活。

2、持续夯实创新的基础力量，鼓励机构扩展经费来源。①确保人才的培养、选拔的公平性，保障对年轻人才、卓越人才的支持力度，对资深研究人员引入年薪制，为年轻人在任期制结束后提供更多的晋升机会（日本的年轻学者大多实行有固定期限的任期制，任期制结束后可续签一次或转为无固定期限的长期聘任制）。②强化知识基础，确保基础研究，保障科研活动设备、信息基础等平台性建设的支持力度，促进开放创新。③鼓励通过多种方式充实大学或科研机构经费。密切同学会等组织的人际联系，鼓励校友捐赠以充实经费，效仿欧美国家促成良好的捐赠文化；探索改革相关制度，使机构能够通过土地所有权、股权等适当获取收益，充分利用现有条件解决科研或基础设施老化的问题；鼓励大学和科研机构积极与国内外的企业、相关机构开展共同研究，争取研究经费。

3、持续推进面向创新的人才、知识、资金的良好循环。①继续推动开放创新工作，推动深层次、大规模的产学研共同研究，根据社会需求以及技术本身发展的需求匹配相应的资金和政策。②强化中小型、风险型企业的支持力度，使政府采购政策适当向这类企业倾斜，培养学生的创业精神和才能。③完善知识产权和标准化战略和政策，构建适应大数据、人工智能发展的知识产权体系，使人才培养和标准制定符合国际化发展的需求。④强化区域创新支持地方发展，根据地方特点和优势制定有针对性的创新政策，稳定支持对地方发展有促进和牵

引作用的核心企业。⑤积极参与国际合作，与欧美发达国家持续开展科技合作的同时强化与发展中国家的合作力度，跟踪并研判国际社会的研发动向和商业机遇，开拓新的创新增长点。

4、提高官民合作共同投资支持创新的力度。①遴选重点目标领域，政府率先支持、吸引企业共同投资。②改变过去以项目为主的产学研合作方式，推动深层次的“机构间”合作。③针对缺乏价格优势的创新技术，可通过政府采购等方式支持。④以客观的评价结果为基础，调整优化官民合作的科研活动，对重要的创新政策、科研项目建立从投入到产出的材料证据系统，为考核评价提供科学详实的依据。

5、构建并运用数据平台，强化支撑平台工作的基础技术。①政府主导、整合现有各类信息平台，建设包含地理空间、卫星、自动驾驶地图信息等的地理数据平台，收集并发布网络攻击情报的网络安全信息平台。②强化人工智能、网络、大数据等网络安全技术，为发展各类平台网络奠定技术基础。③成立人工智能技术战略会议，将人工智能作为国家战略推进，重视可能产生的伦理、法律等问题。（惠仲阳）

澳大利亚发布国家科学声明

3月22日，澳大利亚工业创新科学部发布了科学发展的长期愿景和战略政策框架《澳大利亚国家科学声明2017》³。作为正在制定的2030年创新战略规划的补充，声明重点阐述了政府的科学目标、作用和基本原则，为政府今后其他与科学有关的投资和决策提供指导。

各创新主体在澳大利亚科学系统中都发挥着重要作用，公共和私人科学投入均是研发投入的重要来源，并形成良性互补。政府研发投入近年来大幅度增长，从2006/2007年度的66亿澳元增加到2016/2017年

³ Australia's National Science Statement. <http://www.science.gov.au/scienceGov/NationalScienceStatement/index.html>

度的101亿澳元。企业是研发投入的主体，占到全国总研发投入的一半以上。企业研发投入占GDP的比例从20世纪90年代中期的0.75%，达到2008/2009年度最高值为1.3%，2013/2014年度略有下降为1.2%。2013/2014年度，企业研发投入188亿澳元，雇佣了近8万名全时当量研发人员。企业也是科研成果转移转化的主体。2014年，大学研发投入超过100亿澳元，雇佣近8万名全时当量的研究人员和支持人员，其中包括2.4万名员工和4.5万名研究生。全国总研发投入占GDP的比例总体上稳步提升，2008/2009年度为最高2.25%，由于受全球金融危机影响，下降至2013/2014年度的2.12%，在OECD国家中排名第15位。

声明指出，为了实现让所有澳大利亚人参与科学、构建国家的科学能力和技能、促进新知识和技术的产生、通过科学研究改善和丰富人民生活等4个科学目标，澳大利亚政府需担当起三方面的领导角色：

①通过为基础科学研究，科学基础设施和设备、科学和数学教育提供资金和其他资源支持，直接投资澳大利亚未来的科学发展；②通过生产、使用和分享研究、数据和信息，经营科研基础设施，鼓励参与国际科学研究来发展科学；③通过制定体制机制来重塑科学系统以及与企业和社会的互动，将研究结果转化为经济等利益来实现科学价值。

政府支持科学、发展科学政策和开展科学活动的基本原则：充分认识科学是经济和社会福祉的根本，也是政府使命的核心；确保科研投入集中于高质量的研究、优势领域和已经确定的科学研究优先领域；确保从基础研究到应用研究稳定的和可预测的资助；鼓励和支持跨学科、跨部门和跨国合作；使澳大利亚人参与科学研究各方面的机会最大化；积极解决科学教育、科学参与和就业方面的不平等；评估整个科学系统和每个政府机构的绩效；广泛征询各方专家意见，评估优先事项和研究质量，制定相关政策。

声明总结了目前澳大利亚政府已经出台的一系列与科技有关的战略包括：①《国家创新与科学议程》由一系列支持创新和科学的举措组成，涵盖科学教育，公众参与科学研究，研究基础设施和科技成果转移转化等方面；②“创新与科学澳大利亚”已对澳大利亚创新科学研究系统进行了绩效评估，并以此为基础于2017年度提出2030年中长期规划；③《2016年国家研究基础设施路线图》确定了未来十年国家优先研究基础设施需求；④《2016-2021澳大利亚医学研究和创新战略》、《2016-2018澳大利亚医学研究和创新优先事项》将指导2017年开始的200亿澳元的医疗研究未来基金计划；⑤《2016-2026国家STEM学校教育战略》旨在提升STEM学习领域的基础技能，发展数学、科学素养，促进解决问题和创造性技能的发展。（王婷）

创新与科学澳大利亚分析 2030 中长期发展愿景

3月20日，创新与科学澳大利亚（ISA）发布2030战略规划议题文件⁴，作为制定2030年澳大利亚创新战略规划的基础文件，确定了2030年中长期发展愿景，提出了影响澳大利亚中期未来的发展趋势，并指出了澳大利亚成为顶级创新型国家必须应对的重大挑战。

2030年中长期发展愿景：希望澳大利亚成为创新型国家的顶级品牌，并因其在科学研究和商业化方面的卓越而受到尊重；通过创新，支持具有国际竞争力的产业，使公民在公平和包容性的社会中从事有意义的工作和高质量的生活。

影响澳大利亚中长期未来的发展趋势：①各个经济体实力发生变化。全球对商品需求放缓，使得包含澳大利亚在内的依赖型经济发展缓慢；中国和印度在全球舞台上的经济重要性日益增加，中国经济正

⁴ 2030 Strategic Plan Issues paper. <https://www.industry.gov.au/Innovation-and-Science-Australia/Pages/Audit-and-2030-Strategic-Plan.aspx>

从出口型向国内消费型转变。②产业融合趋势加强。信息技术、生物、能源、先进制造等产业主导技术的发展使各产业相互影响，推动产业融合发展。③未来的劳动力所需技能在迅速变化。人工智能、机器人、虚拟现实和物联网技术使劳动力流向更高层次；数字化和自动化催生新产业、新企业和新的就业形式。④能源、食品和水资源短缺严峻。预计到2030年，将需要增加35%的食物养育全球人口，更加剧了对水和能源的需求；极端天气增加能源需求；海洋和降雨模式的变化将改变食物种植区和季节，加剧资源短缺。⑤城市化进程持续。预计到2050年，世界的三分之二将为城市，目前的城市化发展模式将不能适应。⑥医疗保健系统正在重构。预计到2023年，65岁以上人口将成为增长最快的部分，糖尿病预计成为许多国家医疗体系疾病负担的主要原因之一。由于人口老龄化和日益久坐不动的生活方式，使得卫生保健支出是不可持续的，医疗保健正在重新构建。

澳大利亚中期未来面临的挑战及2030年顶级创新的澳大利亚的情景分析：①越来越多的企业参与创新前沿。到2030年，企业采用国际先进的商业模式，具备有效的管理和抵抗商业风险能力；良好的创新生态系统，高效率的监管和税收制度，产学研有效结合，充足的风险资本，使得初创企业蓬勃发展。②政府部门更接近创新前沿。到2030年，政府发挥创新示范作用，释放创新主体的创新潜力；维护和加强国家创新体系，不断审查和调整公共服务的价值和方式。③高质量的教育技能培训。到2030年，形成教师经验与新兴技术、成熟技术相结合的教育制度，通过终身学习提供持续的技能和培训，形成尊重创新，接受失败和重新开始的创新文化。④积极参与世界级研究体系。到2030年，具备支持稳定和具有影响力的世界级研究基地，增强创新系统中主体的流动性，构建灵活的研究培训体系。⑤充分发挥国际知识、人

才和资本优势。到2030年，澳大利亚成为学习、工作、生活和投资的最佳国度，在构建自身优势的同时，通过国际参与解决能力差距，并在国际知识分享方面发挥主导作用。⑥制定大胆、高效的举措。到2030年，通过大胆、高影响的创新举措，解决基本重点工作，严格选择和执行高影响力项目，使直接和溢出效益最大化。（王婷）

创新政策

美国颁布《天气研究与预测创新法案》

4月4日，美国国会通过《2017年天气研究与预测创新法案》⁵，4月18日由总统签署正式成为公法。该法案要求加强季节性预测和短期天气预报研究，并使研究结果被预报员和商业气象公司顺利采用。

该法案是自20世纪90年代以来颁布的第一个重要的气象立法，旨在加强：龙卷风、飓风等灾害性风暴的预报；从两周到两年的长期天气预报模式；预报结果的传达；海啸警报；研究结果的业务化和商业化。法案包括以下5个部分：

1、美国天气研究与预测改进。要求研发先进的雷达网络和地面观测技术、数值天气预报系统和预测技术、高性能计算与无线通信网络等技术，制定龙卷风预警改进和拓展计划，进行关于飓风、龙卷风、中纬度风暴、极端降水等预报的观测系统模拟试验技术与科学评估。

2、次季节性至季节性预测创新。要求国家海洋和大气管理局（NOAA）利用气象公司的研究和模型改进次季节性至季节性预报，并提供影响飓风、龙卷风、干旱、洪水等灾害性天气和自然灾害的预测条件信息。

⁵Weather Research and Forecasting Innovation Act of 2017. <https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/353/text#toc-H14DB111DCA8248FF82F61701A9716764>

3、气象卫星和数据创新。要求将气象、电离层和气候观测卫星系统（COSMIC）、综合海洋观测系统（IOOS）的数据纳入国家天气预报和研究模型，以改善天气预报和预测水平。

4、联邦天气协调。要求建立由大气化学、大气物理、气象学、水文学、社会科学和计算机科学等相关领域的专家和创新人员组成的环境信息服务工作组，协调国家航空航天局（NASA）、联邦航空管理局、NOAA、国家科学基金委等机构，改善联邦政府天气研究和预测创新活动，并提升新一代天气雷达（NEXRAD）覆盖能力。

5、海啸预警和研究。要求加强现有的美国海啸预警系统，开发建模、遥感、地理空间技术、工程和观测系统等现有或新兴技术的实际应用，提升海啸预报、预警和减缓的能力。（刘燕飞）

欧洲研究与技术组织协会建议欧盟支持高科技新创企业

4月12日，欧洲研究与技术组织协会（EARTO）发布《如何开发RTOs的高科技新创企业的潜力》报告⁶，通过分析包括德国弗劳恩霍夫协会在内的欧洲主要研究与技术组织（RTOs）培育高科技新创企业的案例，提出相关政策建议。

报告认为，欧洲的高科技新创企业不同与美国式的数字新创企业（如优步 Uber），后者主要是依赖现有技术面向客户进行商业模式的创新（见表1），而RTOs衍生的高科技新创企业具有如下特点：是基于RTOs所产生的独特的、差别化的、受到知识产权保护或难以复制的高科技成果；具有强大的产业导向并将产品销往其他企业；有两类创新模式，即创造新市场的突破性创新，和通过成熟技术的整合开发

⁶ How to Exploit the Untapped Potential of RTOs' Deep-Tech Start-Ups in Europe. http://www.earto.eu/fileadmin/content/03_Publications/EARTO_Paper_on_How_to_Exploit_the_Untapped_Potential_of_RTOs_Deep_Tech_Start-ups_in_Europe_-_final.pdf

新应用或新商业模式等。此外，高科技新创企业具有更长的预期生命周期、失败率低，同时需要的创新投资也较多。

表 1 美国数字新创企业与欧洲高科技新创企业的特点比较

	美国式的数字新创企业	欧洲高科技新创企业
利用的技术	通常没有自己的技术，利用现有技术	独特的、差异化的、往往是受到保护或难以复制的技术
客户	企业对客户(B2C)	企业对企业(B2B)
解决的挑战	商业模式挑战	技术与市场挑战
商业案例	基于服务的	基于技术的
对价值链的影响	破坏价值链	连接现有产业价值链
价值	利益相关者价值	利益相关者价值（生产力增长）
建立前的资源需求	低	资源密集型
走向市场的时间	即时	需要3-5年时间进行概念验证和可行产品开发
实现规模化的资源需求	指数增长以实现市场领先的“赢者通吃”效应	与收入和产业客户直接相关的线性/受控增长
5年后生存预期	较低：成功率低于25%	较高：成功率高于80%

报告认为，欧洲不应着眼于创造另一个以 ICT 为重点的硅谷生态系统，而应着重于与欧洲强大的工业基础密切相关的高科技初创企业。而 RTOs 在建立高科技新创企业方面扮演重要角色，其一方面可以通过与现有企业的合作并支持其获取技术建立新企业，另一方面可以自己创建高科技新创企业。但 RTOs 的核心业务并不是维持一批企业家或制定商业战略，因此需要公共部门支持有助于创新投资的活动。支持 RTOs 建立高科技新创企业需关注思想、管理、市场和资金四方面因素的有效结合，将拥有创新思想的技术专家和拥有管理经验的创业者联合起来组成强大而智慧型的团队、面向市场开展有潜力的技术，聪明的投资者和资本来提供资金促成整个过程的发展。

报告建议欧盟针对 RTOs 创建高科技新创企业的具体需求制定有针对性的政策措施，包括：①支持创新思想（技术专家的创新）：建立 RTOs 技术基础设施的泛欧投资机制；②实现创新思想：建立 RTOs 高科技新创企业加速器网络；③联接思想与资金：在私人部门不愿投资的技术成熟和孵化阶段，通过公共资助发展种子前资助机制来促进创新投资；④联接思想与管理：联合技术专家与创业者建立智慧团队，推动创新走向市场，帮助吸引企业客户和投资者；⑤联接管理与资金：加强公私投资，使新创企业建立后可以获得流动资金。（王建芳）

澳大利亚发布网络安全产业竞争力计划

4月20日，澳大利亚网络安全工业增长中心（ACSGN）发布《网络安全产业竞争力计划》⁷，计划分析了该产业面临的挑战，并提出了未来10年网络安全产业的优先发展领域、发展目标和战略措施等。

该产业面临的挑战有：①网络安全研究投资滞后，研究布局缺乏战略重点，产学研合作较差，商业化进程缓慢；②市场壁垒、采购流程等阻碍了初创企业、小企业发展和出口增长；③现有的正规教育和培训体系不能满足行业发展的需求，其他IT专业人员转型途径不畅通，加之高端人才流失，使网络安全技能需求依然处在短缺状态。

优先发展领域包括：新兴的预防、检测和应对技术；网络域中的身份认证和授权；新兴技术和服务的安、隐私、信任和道德使用；网络安全责任“共享”研究，包括了解用户在宏观层面的行为及其对网络安全的影响，确保网络安全政策和技能的发展与我们采用和依赖的技术相匹配，营造更深入了解网络安全挑战和违规行为的文化，认

⁷ Cyber Security Sector Competitiveness Plan. <https://www.acsgn.com/wp-content/uploads/2017/04/Cyber-Security-SCP-April2017.pdf>

识到网络安全与国家安全、国家利益和经济繁荣的相互依存关系。

澳大利亚网络安全产业虽小但是发展迅速，预计到2026年，澳大利亚网络安全产业规模将达到三倍，收入达60亿澳元，就业人数增至26000人。未来10年，该产业发展的3个目标：①建立澳大利亚网络安全生态系统，预计到2026年，澳大利亚网络安全软件产业利润增长600万澳元，80%的网络安全研究集中在战略重点领域；②使澳大利亚网络安全走出去，预计到2026年，澳大利亚成为区域网络安全的领导者，出口利润增长5倍，国际教育服务利润增长10倍；③使澳大利亚成为全球网络安全教育领先中心，预计到2026年，网络安全专家增长至少一倍，动态、技术和非技术职业发展途径建立健全。

澳大利亚政府已于2016年4月颁布了网络安全战略，有助于澳大利亚网络安全产业发展的各项政策已经开始实施。针对以上3个目标，该计划提出的战略措施有：①帮助网络安全初创企业寻求客户，改进研究合作促进成果商业化，使企业更易于获得种子资金和早期风险投资，简化政府和私有部门采购的流程。②支持澳大利亚企业开发柔性商业模式，向国际输出网络安全教育，吸引跨国公司将澳大利亚作为该地区的网络安全基地。③吸引并留住最好和最聪明的网络安全专业人才，加强网络安全教育和培训，创造充满活力，以行业为导向的专业发展路径。此外，该计划针对每个战略还分别从政府、产业和工业增长中心的层面提出了具体的行动建议。 (王婷)

德国政府创新政策咨询委员会建议发展自主系统

3月20日，德国联邦政府创新政策咨询委员会“高技术论坛”向总理默克尔和教研部部长递交了关于发展自主系统的建议报告⁸，指出，

⁸ Autonome Systeme: Angela Merkek und Johanna Wanka nehmen Bericht des Hightech-Forums entgegen. http://www.hightech-forum.de/fileadmin/PDF/autonome_systeme_abschlussbericht_kurzversion.pdf

到2030年，自主系统的应用应主要集中在：①工业生产，即更加自动化和灵活多变的工业4.0生产；②市内和铁路交通，除车辆自动化外，在更高的系统层面实现自主；③智能家庭，满足对房屋能源效率、舒适性、安全、以及帮助功能的要求；④不利环境，在危险环境中（例如救援、有毒废料清除现场）使用自主系统，降低对人类的危害，并取得仅依靠人类而无法实现的重大进展。

为使自主系统为更多的社会和经济挑战做出贡献，“高技术论坛”建议将“自主系统”课题纳入国家专项计划，并从以下8个方面开展：

- ①及早建立长期、广泛的社会对话：针对自主系统的机遇、局限性和潜在风险展开公开讨论；
- ②资助关键性技术，包括最小延迟和超连接性的5G网络基础设施、用于分布式复杂计算和提供高分辨地图的云/边缘计算等，详细研究与自主系统相关的机遇和风险；
- ③提高机器学习的能力：资助自动行动设计研究，提高人工智能方法在现实场景中的稳定性，掌握自动系统的决策过程；
- ④制定标准化路线图：支持制定并采用全球统一标准和接口程序，以解决国家和国际层面互操作性和兼容性问题；
- ⑤发展与国际接轨的规章制度，阐明各种许可与责任问题（制造商、运营商、用户），检查是否有必要对现有规定进行修改；
- ⑥研究自主系统对教育、就业和培训的影响，并根据自主系统的应用制定相应的能力培训路线图；
- ⑦建立针对项目实施与技术转移项目的创新实验室，加强科研和产业界间的合作；
- ⑧根据新挑战调整数据保护和信息技术安全领域的规定，保护数字化智能基础设施以及机器、交通工具、机器人免受网络威胁。

（葛春雷）

科技投入

加拿大 2017 预算案提出“创新与技能计划”

3 月底，加拿大财政部长公布 2017 年财政预算案⁹。预算案中提出新的“创新与技能计划”，确定了技能培养与创新相关的目标、措施、资助计划及相关预算。该计划旨在使加拿大成为世界领先的创新中心，帮助创造更好的高薪就业岗位，并加强和发展中产阶级。

计划具体目标包括：到 2025 年，来自资源、先进制造业和其他产品的商品和服务出口增长 30%；增加清洁技术部门对 GDP 的贡献；使数字技术、清洁技术和卫生技术领域高增长公司的数量翻番，从 1.4 万家增加到 2.8 万家等。计划还提出，将针对先进制造、农产品、清洁技术、数字产业、卫生/生物科学和清洁资源六大关键领域，提升商业部门创新投资。

1、加强技能培养

支持终生学习、促进就业、帮助成年人回归学校、通过失业保险帮助失业者获得培训进而找到更好的工作，通过教育与工作集成学习计划帮助学生获得一定的工作经验，培养儿童的数字技能和编码能力，以及吸引和留住人才等。预算安排包括：未来 8 年投资 1.176 亿加元用于新的“加拿大首席研究员计划”，以吸引所有学科领域的顶级国际学者和研究人员来加开展研究；未来 6 年内通过“劳动力市场转移协议”提供 27 亿加元支持加拿大人就业；未来 2 年额外投资 780 万加元，在“临时外劳工”计划下实施新的“全球人才流”计划；未来 4 年投资 2.25 亿加元支持大学、地方和私人部门合作进行技能开发等。

2、促进创新

⁹ Canada's Innovation and Skills Plan. <http://www.budget.gc.ca/2017/docs/plan/chap-01-en.html#Toc477707303>

①支持加拿大的创新者：通过建立新的加拿大创新平台，帮助巩固和简化多个部门的十几项创新计划，使加拿大的创新者可以更容易地获取进而得益于政府主导的创新计划。②通过超级集群加速创新：未来5年投资9.5亿加元、以竞争的方式支持少量企业主导的、有潜力加速经济增长的超级创新集群，重点关注高创新性的产业，包括上述六大关键领域及基础设施与交通运输等。③通过风险资本支持加拿大人创新：为支持创新型企业的持续发展，未来3年通过加拿大商业发展银行额外提供4亿加元启动新的“风险资本催化计划”，以支持企业发展业务；④利用加拿大的清洁技术优势：基于加拿大企业在清洁技术方面的优势，未来5年对清洁能源研究、开发与示范的投资翻一番，帮助加拿大减少碳污染，同时建立良好、高薪就业岗位。⑤支持关键增长产业的创新：包括清洁技术、数字化与农产品等产业，通过新措施来帮助获取融资、促进投资、支持技术示范，以及构建加拿大人利用增长机遇、创造就业岗位所必要的能力。（王建芳）

体制机制

瑞士政府批准联邦教研联合体 2017-2020 年战略目标

4月5日，瑞士联邦委员会批准联邦理工学院及研究所联合体2017-2020年战略目标¹⁰。该联合体在1991年“联邦理工学院法案”基础上建立，由苏黎世联邦理工学院和洛桑联邦理工学院，以及瑞士保罗谢尔研究所，瑞士联邦森林、雪与景观研究所，瑞士材料试验和科研研究所，瑞士联邦水科技研究所等4个应用型研究所构成。联邦委员会和议会通过4年一次的委托书规定联合体的宗旨，董事会负责制定发

¹⁰ Federal Council sets strategic goals for the ETH Domain for 2017-2020. https://www.wbf.admin.ch/wbf/en/home/dokumentation/nsb-news_list.msg-id-66261.html

展战略，并代表联合体与政界以及联邦政府机构对话，定期汇报任务执行情况。联合体是瑞士的创新引擎，提供世界一流的教学、科研、知识转化和技术转化能力，并与中小企业及各行业密切合作，在研究和创新领域的非凡竞争力让瑞士经济受益颇多。

议会为此次联合体战略预算104亿法郎（约715亿人民币），重点关注如下战略领域：个性化医疗和相关技术、数据科学、先进制造和能源研究。该战略目标要在瑞士教研与创新体系中起中枢作用，主要内容包括：①在国内运行和发展研究基础设施，并为全国研究界使用；加强与各州大学、应用科学类大学和私立研究合作伙伴等的合作，支持联合体成员创业。②进一步扩大与世界其它卓越教研机构的合作并形成网络，维护自身对最优秀的学生和研究者的吸引力。③由联合体董事会实施战略目标，联邦委员会每年向议会和公众汇报目标完成状况。④维护瑞士科研的世界一流水平，并为学生提供世界一流的基于研究的教学和有吸引力的教学计划。（刘栋）

科技人才

韩国首次制定为科技功臣提供荣誉与待遇的计划

4月6日，韩国国家科学技术审议会公布了由教育部、未来创造科学部等7个部委，以及釜山、大田等4个地方政府联合制定的“第1次科学技术功臣礼遇与资助计划（2017-2021年）”¹¹。

相关社会调查结果显示，韩国大众对科技人员为国家经济发展、解决社会问题所做出的贡献知之甚少，与其他领域相比，科技人员的社会尊重获得感较低。韩国政府首次制定该计划，旨在增强科技人员

¹¹ 제 1 차과학기술유공자예우및지원계획('17~'21)(안). http://www.nstc.go.kr/c3/sub3_1_view.jsp?regIdx=866&keyWord=&keyField=&nowPage=1

的荣誉感和自豪感，建设尊重科技人员的社会文化氛围。

未来5年，韩国政府将主推以下几方面的政策：

1、遴选国民公认的科技功臣。包括成立科技功臣审查委员会、专家委员会，制定遴选标准并对候选人的业绩进行公正、严格的审查。

2、为科技功臣提供相应的待遇与福利。例如，由总统亲自颁发科技功臣证书、邀请科技功臣作为重大科技活动的嘉宾、参加与政府决策者定期召开的协商会议、在出入境审查时提供优惠待遇，以及为其提供便捷的娱乐设施、医疗服务、免费法律咨询等。

3、资助能够发挥科技功臣力量的活动。包括适当延迟科技功臣的退休年龄以有助于其开展持续性研发，鼓励其参与研发规划与评估，支持其开展国际交流与合作，加强其与青年科研人员的学术交流，为成为技术创业者导师、中小企业技术指导的科技功臣提供资助。

4、建设尊重科技人员的文化环境。包括制作和传播宣传科研人员的新闻、影视作品、社交网站，中央和地方政府合作建设以科技功臣命名的公园和街道等。 (任真)

国际合作

日本学术会议建议科学化开展海外援助

4月13日，日本学术会议发表《日本的产业化支援战略》报告¹²。日本政府长期开展海外开发援助活动（ODA），并取得一定成效。日本学术会议作为科技工作者的代表机构，参与外交决策、对政府海外援助工作提出建议。报告剖析了当前日本ODA活动存在的问题，并建议开展产业化的援助活动，注重援助活动的链条化和决策的科学化。

¹² 日本学术会议：日本型の産業化支援戦略. <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-t241-3.pdf>

一、存在问题

长期以来，日本对亚非等发展中国家开展长期的政府援助，为解决当地的贫困和自然灾害等问题、推动地区发展做出了贡献。然而，日本的海外援助多属“问题应对型”，即针对受援国在经济、社会中遇到的某些特定问题（水源缺乏、传染病肆虐等）开展援助，缺乏在实证基础上的科学化、战略性决策，不利于援助工作的长期开展。

二、建议内容

1、以全链条的援助活动促进产业发展。今后应开展“人才培养→社会基础设施援助→金融援助”的全链条支援开发活动。日本如果缺乏具有在海外经营能力的企业家，即便当地拥有良好的基础设施，海外援助活动也难以开展。因此，培养具有海外经营能力的人才是海外援助的第一步。其次，应重点援助社会基础设施，为进一步发展打好基础。在具备了上述条件后，金融援助应紧跟其后，吸引日本国内的民间金融力量助推当地发展。

2、促进海外直接投资。目前，日本国际协力机构（JICA）开展海外开发援助提供的金融援助包括技术合作、无偿资金合作、日元贷款等3种类型。然而，政府的金融性援助毕竟力量有限，若要真正推动当地的发展，必然离不开民间企业和资本的直接投资（FDI）。对受援方来说，FDI将直接推动当地的就业、减少贫困。日本应修改政策鼓励民间力量参与海外援助，与当地政府和企业合作开展长期的合作。

3、改善农业援助的方式。当前，“高附加值农业”发展迅速，通过改善育种和农药技术，以市场动向和需求引入新的品种和种植技术，使农业生产向“契约化种植”发展。在海外援助方面，可将发达国家的市场需求与受援国的农业潜力相结合，援助这些国家新的农产品品种和种植栽培技术，通过日本的大数据技术分析国际市场需求、向受

援国提供订单，促进受援国高附加值农业的发展。

4、以实证化的科学决策指导援助活动。ODA既是解决全球问题的外交方式，也是开展人道援助的重要手段。日本在制定ODA战略和开展活动时，应将开展援助活动的“实业家”、制定政策的“政策专家”、拥有资本和操作经验的“民间力量”结合起来，通过以实证为基础的研究，结合受援国的真正需求，制定有效、专业的援助政策，实现日本的产业化援助战略。

需要指出的是，日本的ODA项目带有比较明显的政治倾向，根本目的在于保证日本发展与安全。在解决自然灾害、传染病等全球问题时起到了改善国家形象、提高国际地位的作用，援助发展中国家的经济发展则对日本的资源供应起到了保障作用，尤其是减少对华援助、增加对东南亚国家的援助更是其“遏制中国”战略的体现。（惠仲阳）

芬兰制定 2017-2025 年高教与研究国际政策

3月21日，芬兰教育与文化部公布芬兰2017-2025年高教与研究国际政策¹³。政策目标为：到2025年，芬兰真正拥有国际化高校，科研质量具备国际吸引力；到2020年每个高教机构要有清晰的国际活动目标和对应行动，每个接受高等教育的学生要熟悉多文化的国际业务环境，了解多样性、全球挑战和可持续社会的各项原则。

为改善自身高教与研究资源利用，并服务全球，吸引优秀留学生和研究者，政策设定七大方面的措施，即：①通过振兴科学和前沿研究增强国际吸引力。启动专项计划，以吸引国际研究界持续关注芬兰研究，强化并宣传芬兰前沿研究的知名度，增强研究在经济和社会中的影响。②提供高质量的教育。该部将强化高教的质量和先锋精神，

¹³ International policy for Finnish higher education and research. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79438/okm11.pdf>

增强高教集群的国际吸引力，通过学习环境、面向工作与生活的发展等方面的研发与创新，凸显芬兰品牌。③推动芬兰高等教育服务在全球的竞争力。政府将指定一家机构，面向全球积极营销芬兰高等教育服务，增强芬兰高等教育及其服务的知名度和要求。④改善到芬兰留学和就业的各种服务。简化寻求芬兰教育和就业的过程，承诺对外服务使用英语。⑤参加国际高教与研究协商。对如何使芬兰高教与研究更国际化，政府将组织开展全国联合讨论。⑥在一些国家建立“桥头堡”式的高教与研究代表机构。在选定国家内建立芬兰知识队伍的网络，推荐芬兰高教与研究。⑦发挥芬兰校友和已移民的芬兰专家等的力量。政府将邀请已移民的芬兰高教专家和曾在芬兰高教机构求学的校友，参加芬兰高教与研究的各种网络，壮大芬兰的研究力量。（刘栋）

智库观点

麦肯锡预测先进技术对未来 20 年全球资源产业的影响

2 月，麦肯锡全球研究所发布《超越超级循环周期：技术如何重塑资源产业》报告¹⁴，分析了先进技术及其潜力在未来 20 年对全球资源产业和全球经济的影响。

一、两种情景：技术稳定与技术加速

未来 20 年，技术及其对成本的影响将是资源产业变革的主要驱动力。研究人员模拟了基于不同技术采用方式的资源供应和需求的两种情景：第一种是采用技术“稳定”模式，假设更广阔的技术部署可以提升能源生产率，从而达到提升能源效率、降低可再生能源成本和提高资源生产者的生产力。第二种即采用技术“加速”模式，假设更快

¹⁴ Beyond the supercycle: How technology is reshaping resources. <http://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability-and-resource-productivity/our-insights/how-technology-is-reshaping-supply-and-demand-for-natural-resources>

的技术采用可以提升能源和资源的生产力。假设的基础是选定的 5 种重点矿产品（石油、天然气、煤、铁矿石、铜）的资源生产力将会随着油气和矿业公司采用先进技术而得到提高。上述两种情景的主要区别在于生产者和消费者采用技术的速度和广度。

二、两种模式下的宏观情景

到 2035 年由技术驱动带来的变化将为全球经济节省 9000 亿美元至 1.6 万亿美元，相当于目前加拿大或印度尼西亚的 GDP。在技术稳定情景下，温室气体排放将继续增加至 2035 年，但增长速度较缓；而在技术加速情景下，排放将在 2025 年达到峰值，然后开始下降。然而，即使在后一情景中，二氧化碳排放量的下降也不足以达到在 2015 年 12 月巴黎气候变化大会上商定的预期目标。当前可再生能源的发电量占全球电力的比例为 4%，而在技术加速情景下，至 2035 年这一占比将增至 36%。在加速技术情景中，数据分析、机器人等技术将石油的生产成本降低 30%，铁矿石的生产成本降低 40%。

三、未来20年5种重点资源的需求

在技术稳定情景中，2013 年至 2035 年间全球石油需求稳步增长约 11%。而在技术加速情景中，石油需求在 2025 年到达峰值，然后出现回落，到 2035 年，需求将比 2013 年水平低 2%。

在技术稳定情景中，至 2035 年全球天然气的需求一直保持持续快速增长。而在技术加速情景中，由于可再生能源发电量的增长和终端使用效率的提升，天然气需求可能增长至 2025 年然后下降，到 2035 年其需求仅比 2013 年水平高 1%。

在技术稳定情景中，全球对电煤的需求将在 2020 年到达峰值，到 2035 年将回落至 2013 年水平。在技术加速情景中，电煤需求也将在 2020 年到达峰值，但随后到 2035 年其需求将比 2013 年水平降低 24%。

在可预见的未来，铁矿石生产商不得不面临供应过剩的境况。在技术稳定情景中，到 2035 年全球铁矿石的需求将比 2015 年水平低 14%。当前铁矿石的供应足以满足未来 20 年全球的需求。

铜的需求将持续增长。原铜需求将以每年 2% 的速度增长，到 2035 年比目前增长 43%。预计未来大部分增长来自中国，2015 年该国的人均铜消费量为 7.2 千克，2035 年则将逐渐上升至 11-12 千克。（刘学）

美智库机构报告纠正西方对中国太阳能产业认识误区

3月20日，斯坦福大学斯泰尔·泰勒能源政策和金融中心发布了《新太阳能系统：中国太阳能产业发展对美国及全球太阳能产业的影响》分析报告¹⁵，指出全球能源系统和太阳能产业正在深刻变革，将给全球经济带来深远影响。而中国处于变革的中心，其太阳能产业在生产研发、产业布局和资金投入等方面都有优势，未来仍可能是全球太阳能产业发展的主动力，势必会对全球的太阳能产业产生举足轻重的影响。然而，西方国家仍然对中国太阳能产业存在一些错误认识。报告针对上述错误认识进行了详细阐述，希望对中国太阳能产业有全新的认识。

一、打破对中国太阳能产业认识误区

西方国家对太阳能产业一直存在认识误区，体现在5个方面：

1、中国太阳能产业是即将破灭的金融泡沫。实际上，中国的太阳能企业正在改革和优化他们的资本结构，让投资资金变得更加有经济效益。

2、中国太阳能产业缺乏自主创新。实际上，中国在太阳能领域开展了众多的创新工作，不仅在传统的太阳能生产工艺方面，还包

¹⁵ The New Solar SystemChina's Evolving Solar IndustryAnd Its Implications for Competitive Solar Power In the United States and the World. <https://www-cdn.law.stanford.edu/wp-content/uploads/2017/03/2017-03-20-Stanford-China-Report.pdf>

括太阳能技术的基础研发领域。

3、全球太阳能产业集中在中国。实际上，从地理分布上看，由中国企业主导的全球太阳能产业已显示出分散化的初步迹象。

4、美国和欧盟针对中国太阳能企业征收高关税能够限制其发展。实际上，对中国的太阳能光伏产品征收高关税反而变相刺激了中国太阳能企业不断地探索新的光伏技术，从而推动中国太阳能产业的发展。此外，美国的高关税也促使中国对美国的多晶硅光伏产品征收高关税，也阻碍了美国光伏产品进入中国市场。

5、中国的太阳能市场较为封闭。实际上，中国政府希望西方企业积极投资中国太阳能产业，以进一步发展太阳能产业，从而帮助中国实现温室气体减排目标。

二、中国太阳能产业日臻完善

目前，中国太阳能制造业日趋成熟，主要体现在几个方面：整个行业分工明确，产业价值链相当完善，从上游到下游全面覆盖；中国太阳能企业正在积极通过生产线的升级改造来扩大产能，而非通过增建厂房；中国太阳能企业正在提高出口到国外的光伏产品价格，以应对美国和欧盟的反倾销高关税。

三、对美国的建议

最后，报告针对中国太阳能产业对全球及美国可能产生的影响，为美国政府和各利益相关方提出了三大建议：持续致力于太阳能技术研发创新，进一步降低太阳能发电成本；积极接纳和融入到太阳能产业全球化的进程中；明确太阳能产业资助的优先等级，太阳能基础研发和部署为最优先等级，其次才是太阳能制造技术。（郭楷模）

国际智库关注我国水资源利用与水生态文明建设

3月，世界资源研究所（WRI）及兰德公司（RAND）分别以山东省的青岛市和济南市以及湖北省的襄阳市为例，发布了《城市水源选择的水-能源耦合分析：以青岛为例》¹⁶、《济南市水生态文明建设试点实施方案评估及改善建议》¹⁷和《污泥资源化的环境-能源-经济效益评估：以湖北省襄阳市鱼梁洲污泥甲烷捕获实践为例》¹⁸等研究报告，关注我国城市水资源利用、城市用水脆弱性评估及城市污水处理、污泥处置的可持续发展等问题。这些报告的主要内容包括3个方面。

一、海湾城市面临的水能挑战及水资源优化配置

世界资源研究所以海湾城市青岛为例，分析未来用水趋势、水系系统潜在能耗、得出可供参考的结论，为决策制定者提供水资源优化配置建议，制定低碳供水策略。

1、未来主要可用水源及能耗分析：指出未来青岛用水主要分为5类，既本地地表水、本地地下水、外调水、淡化海水和再生水。利用制水能耗（含取水）以及碳排放进行预测，发现制水能耗强度和碳排放都呈现必然的增长趋势，但是利用非常规水资源补充本地水资源的不足，将是青岛保障水源安全，建设低碳城市的最佳选择。

2、水资源利用存在问题：未来生活用水增速及占比居首，但各区增速和驱动因素不一；外调水、污水再生利用、海水淡化等非常规资源开发，其水源配置将会影响水系统的能耗与碳排放。

3、水能可持续发展的优化措施：在水源规划中纳入碳核算和能源

¹⁶ Water Energy Nexus in Urban Water Source Selection: A Case Study from Qingdao. <http://www.wri.org/publication/water-energy-nexus-urban-water-source-selection-case-study-qingdao>

¹⁷ Evaluation of the Jinan City Water Ecological Development Implementation Plan and Recommendations for Improvement. http://www.rand.org/pubs/research_reports/RR1682.html

¹⁸ Sludge to Energy: An Environment-Energy-Economic Assessment of Methane Capture from Sludge in Xiangyang City, Hubei Province. <http://www.wri.org/publication/sludge-energy-environment-energy-economic-assessment-methane-capture-sludge-xiangyang>

管理，降低城市水系统碳足迹，走低碳可持续发展；不同类型水源的配置不仅要考虑成本和保证率等因素，还应充分考虑用水类型、制水能耗与碳排放、环境生态健康风险等因素；建立分用户、分水源的精细化城市水资源管理，深化水价改革，继续强化节水管理。

二、水生态文明建设用水脆弱性评估

兰德公司采用水资源评估与规划（WEAP）软件平台开发了济南系统数学模拟模型的结构与校准方法。根据历史需求假设未来30年的需求的基线评估。采用情景设计方法，对未来情境中济南水资源系统面临的脆弱性进行评估并提出了应对策略。

1、脆弱性分析的模型结果显示：生活用水在面临高需求情景时具有最大的脆弱性；当引黄指标减少50%，工业用水出现脆弱性；受未来气候影响下农业用水表现为最大脆弱性；济南泉水在所有未来情境下都表现为脆弱性。

2、兰德公司提出的主要应对策略：中水回用以及改善单位生活用水量可以极大地减少生活用水脆弱性；提高小清河水质并采取有效的用水效率可以使工业用水需求的脆弱性得以解决；减少灌溉需求及输水渠道供给应对农业用水需求；地下水资源的管理在济南未来水资源系统中起到关键作用，推出泉域适应性地下水资源管理政策，减少出现低泉水出流量的月份；更广泛和有效地利用地表水资源满足各行业的水资源需求并减少地下水所面临的压力。

三、城市建设中废水-污泥-能源的3E评估

中国污水处理设施数量以及污水处理量的迅速增长带来了污泥产量的激增。世界资源研究所以湖北襄阳污泥处理的成功经验为例，建立“环境—能源—经济”（简称3E）效益综合评估框架，进行系统量化分析评估，以期为更多城市的建设和环境管理部门提供决策依据，为

其他发展中国家污泥项目的规划、运营和投资提供可行借鉴。

世界资源研究所3E综合评估，得到以下结果：①通过污染物的全消纳、资源的全回收和能源平衡，成功实现了污泥稳定化、无害化、减量化、资源化目标。氮、磷等营养物质被充分回收利用，最大程度上避免了水体污染；最终的固态产物作为生物炭土用于苗木种植和土壤修复，避免了固体废弃物的产生；实现了良好的能源回收和温室气体减排。②政府与市场的共同支持可以有效解决污泥处置融资困境。实现政府与市场资源的结合，条件优惠的低息长期贷款（市场资源）不仅很好地满足了项目建设初期的投资需求，也降低了项目的金融成本；政府较高的补贴标准确保了项目的运营资金；形成较为完善的产品链，并实现了可承受的经济成本。（吴秀平）

兰德公司评估中国在美国航空界的投资情况

4月10日，美国兰德公司发布《中国在美国航空界的投资》咨询报告¹⁹。应美中经济与安全审查委员会的要求，对2005-2016年中国在美国航空界的投资情况进行评估。研究发现，中国企业在不直接违反美国监管政策的前提下，通过收购、合并、或建立合资公司的方式与10多家美国航空公司建立了投资关系，稳步增加了对美国航空界的投资。报告主要研究内容包括：

1、中国航空工业发展现状与政策。①中国对大型商用飞机的需求约占全球市场的1/5，目前中国正在努力提升本国尚未充分发展的通用航空产业。②中国政府已制定明确的政策，通过生产大型商用飞机并扩大国内通用航空市场来发展具有全球竞争力的航空工业。

2、中国对美航空界的投资及美国高校与中国机构的联系。①过去

¹⁹ Chinese Investment in U.S. Aviation. https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR1700/RR1755/RAND_RR1755.pdf

10 年，中国在美国航空界的投资规模和投资数量均有所增长，但由于受到美国出口管制政策和外商投资法案的制约，投资主要集中在与商用和军用飞机技术相关性不大的小型通用飞机公司。②除有部分中国研究生参与美国航空航天计划或在大学学习、进行文化交流外，中国机构与美国航空院校之间几乎没有联系。

3、中国对美航空业竞争力和军事安全的影响。①迄今为止，中国企业的投资都很少涉及技术转让问题，收益主要体现在商业运行方面，如：国际市场营销、获得美国联邦航空管理局安全认证以及产品支持等。②在国际市场上，相较于西方窄体客机，中国 C919 大型客机的正式运行仍将延迟且运行效率不高，因此近期并未影响美国航空业的竞争力。部分专家对 C919 项目中美合资公司在发动机或航电方面的技术转让表示担心，但也有一些专家认为，考虑到美国的出口管制政策，不太可能发生技术转让情况。③一个更具竞争力的民用航空工业可以间接为中国军用航空提供广泛支撑（如：更多的人才储备、规模效益、供应链选择等），但由于商业航空与军用航空技术存在显著差异，很难直接产生军事影响（如：隐身、雷达、超声速发动机技术等）。

兰德公司认为，虽然目前尚未发现需要即刻关注的问题，但仍需持续监督美国出口管制政策和外商投资法案的实施情况，并关注全球航空供应链中，中国在对非美国公司的投资过程中发生的技术转让。

兰德公司还建议美国政府：①与欧盟在航空航天产业政策规范方面达成共识，促使中国按照共识标准执行；②敦促中国公开国有航空公司飞机采购情况，提高航空航天行业透明度，并持续关注中国航空航天产业政策；③通过世界贸易组织论坛开展相关工作，谨防特定的产业政策支持 C919 或未来的中国商用飞机进入国际市场。（范唯唯）

欧盟报告分析公共研发投资对社会经济发展的影响

3月16日，欧盟发布《公共研发投资的经济原理及其影响》报告，通过对现有实证文献的回顾显示，公共研发投资是促进私人研发活动和经济增长的催化剂，强调其在当今快速变化和风险更高的创新环境下尤其重要²⁰。报告的主要结论包括：

1、研发投资对生产力和经济增长的影响显著。1995年至2007年，欧洲经济增长的2/3源于研发创新；在促进劳动生产率和经济增长的所有投资类别中，研发创新投资贡献欧洲生产率增长的15%；研发投资增长10%约可以带来1.1%至1.4%的生产率增长，从绝对的角度来看，研发投资每增加GDP的0.2%，将带来GDP增长1.1%，绝对值增长5倍。

2、研发投资对就业产生双重影响。信息通信技术、机器人或人工智能等新技术的应用预计会使大量现有工作自动化，从而带来失业，但同时也将创造新的就业机会，2008-2013年，欧洲技术和知识密集型行业创造了40万个净就业机会，显示研发正在支持创造更好、更高质量的就业岗位。

3、影响研发投资的因素。影响研发投资水平和生产力的因素包括：宏观经济稳定性、商业环境、财务状况、人力资本的可用性、经济结构和国际开放程度、与技术前沿的差异等。此外，不同的国家、行业类型带来的影响有所不同，如美国研发投资的回报率高于欧盟15国，主要是由于更高的企业研发投入及更强的公私部门联系；研发投资的影响也随着时间推移而演变，OECD有研究表明，欧洲研发投资与生产力的正相关关系已经破裂，知识创新及其扩散机制已变得功能失调。

²⁰ The Economic Rationale For Public R&I Funding And Its Impact. http://bookshop.europa.eu/en/the-economic-rationale-for-public-r-i-funding-and-its-impact-pbKI0117050/downloads/KI-01-17-050-EN-N/KI0117050ENN_002.pdf?FileName=KI0117050ENN_002.pdf&SKU=KI0117050ENN_PDF&CatalogueNumber=KI-01-17-050-EN-N

4、公共研发投资的重要性提升。在当前的经济背景下，创新活动深刻变化，研发创新及成果扩散的障碍更为显著，影响了从基础研究到创新的整个研究与创新周期，导致公共研发投资的作用更加重要。有分析显示，公共研发投入每增长 10%，会导致全要素生产率增加 1.7%；公共研发的经济回报在 20% 左右，即每 100 欧元的公共研发投入，经济增长 120 欧元，净收益为 20 欧元。此外通过税收优惠、直接资助或财政措施，私人研发的公共资助对增加企业研发投入具有积极的杠杆作用。

5、采取整体战略使公共研发投资的影响最大化。做到影响最大化则需要使企业、部门和国家更快更深入的创新和扩散，包括改善商业环境，克服市场分散，促进研发体系开放，投资人力资本和确保适当的融资等；公共研发资助要有针对性地覆盖整个研究创新领域，研发投资措施的设计和实施需考虑影响其有效性的本土条件。（王建芳）

英国议会认为新工业战略忽视了脱欧可能带来的影响

4月5日，作为对《现代工业战略绿皮书》的回应，英国上议院科学技术委员会发布报告，认为英国新工业战略绿皮书忽视了英国脱欧带来的机遇及挑战，应予以调整²¹。绿皮书由英国政府于1月24日发布，提出了包括加大对科研和创新领域的投资、提升人员关键技能、基础设施升级改造、支持初创企业等十大措施，并针对每项措施总结了目前的努力及未来的承诺。

一、科学、研究及创新领域

政府承诺每年20亿英镑研发资助是维持英国世界领先科学地位的重要举措，这将有助于维持英国成为科学研究最具有吸引力的国家。

²¹ Conclusions and recommendations. https://www.publications.parliament.uk/pa/cm201617/cmselect/cmsctech/991/99108.htm#_idTextAnchor041

政府必须随时确保满足因脱欧造成的研究资金的净缺口。

政府希望重新评估不同研究领域的相对重要性。创新管理机构（UKRI）将是使英国工业战略取得成功的关键。UKRI以及其战略行和跨学科资助的方法将促进研究优先领域的转变。

绿皮书所提及的举措仍需落实和实施。政府应在工业战略中明确“工业战略挑战基金”与行业内部合作之间的关系，以及“工业战略挑战基金”正式运行后在这些举措中的地位和作用。

上议院科学技术委员会希望重新审视大学技术转让办公室的做法，并期待政府提出关于知识产权和技术转让的改进措施。

脱欧行动后期，进行国际研究和建立贸易关系的监管制度对于工业战略的成功至关重要。工业战略应更加明确与脱欧后监管环境的关系，并与政府脱欧战略目标更加密切和一致。

二、提升科学、技术、工程和数学（STEM）技能

英国必须鼓励学生从小就对科学的兴趣和了解。未来工作需求不断变化，学生的STEM技能需求也必将保持相关。改革将需要以证据为基础，而非仅仅反映雇主需求。建议政府重新审视解决STEM技能差距举措，与社区、国家院校和专业团体合作，明确最佳经验并推广之。

绿皮书没有提供学徒计划的新信息，以及如何进一步发展以填补STEM技能差距。工业战略应解决这个问题。

委员会再次呼吁，要求政府坚定承诺，在英国工作和学习的欧盟研究人员，在英国脱欧后将继续保持安全和稳定。

三、总结

绿皮书没有明确讨论英国脱欧问题，但国家工业战略必须明确这一点并用来指导脱欧谈判。同样的，脱欧谈判也会影响工业战略的实施。由于未来不确定的脱欧条款以及脱欧后与其他国家的研发及贸易

关系，可能导致工业战略过于激进或保守，很难设定标准以评估战略是否成功。这是政府在脱欧谈判中必须解决的问题。 (黄健)

法国议会报告提出人工智能发展原则

3月14日，法国议会科学技术选择评估局发布《人工智能的发展应可控、可用与推进科普》报告²²，提出了人工智能发展原则。

1、可控。制定人工智能与机器人开发宪章，促进安全、透明、公正的机器人和算法的研究；对人工智能研究的法律限制不应过分严苛；在大学开设专门课程讨论人工智能和机器人背后的伦理问题；成立一个人工智能与机器人伦理问题研究所，由其带头组织公共讨论；针对人工智能与机器人发展对劳动力市场带来的冲击，为公民提供继续教育机会提升其职业技能。

2、有用。重新强化基础研究的重要性，重新评估人工智能领域公私科研合作的关系；促进欧洲在人工智能与机器人领域的发展；引导人工智能的投资倾向于研发成果的社会实用性；扩大高校对人工智能技术的培育，至少建成一个具有国际影响力的人工智能与机器人集群；鼓励法国科研界在国家层面组织如大数据处理方面的竞赛等。

3、推进科普。在中小学普及人工智能与机器人知识；通过电视节目等向公众普及相关内容；向公众传播人工智能与机器人的应用价值；警惕妖魔化人工智能与机器人的概念。 (陈晓怡)

加拿大科研资助系统评估建议加强研究基础

2016年，加拿大科技部长委托科学评议专家组对加拿大政府科研资助系统（国家科学与工程研究理事会、卫生研究院、社会与人文科

²² OPECST.Pour une intelligence artificielle maîtrisée, utile et démythifiée. http://www.senat.fr/fileadmin/Fichiers/Images/opekst/quatre_pages/OPECST_rapport_Intelligence_artificielle_infographie.pdf

学研究理事会以及加拿大创新基金会)进行系统评估。2017年4月10日,科学评议专家组发布评估及建议报告《投资未来,加强加拿大研究基础》²³。研究评估过程除了数据与事实的分析,还开展了咨询调研,包括了针对重点问题的广泛咨询,共收到1275份书面咨询报告,并在全国范围内召集了不同职业生涯阶段的约230位科研人员参与研讨交流,在此基础上总结形成结论和建议。

一、加拿大科研发展状况

报告分析显示,近年来加拿大的科研竞争力与国际同行相比有所削弱,这一变化恰逢联邦对核心资助机构的支出疲软的时期,具体体现在:①国内研发支出占GDP的比例下降,政府对高等教育研发机构研发支出的资助比例过低。过去15年,加拿大的国内研发总支出占GDP的比例缓慢下降,2014年高等教育研发投入(HERD)是G7国家中最高的,但HERD中的50%是由大学和学院自己承担的,联邦政府仅贡献了23%。②给予科研人员的资助经费、尤其是开展自由探索研究的经费下降。以不变美元计算,自2008-2009财年以来,给予每位研究人员的资助金一直在下降。同时,科研资助转向了优先领域驱动和以合作为导向的研究,减少了对研究者主导的自由探索研究的支持。据估计,在2006-2017年间,希望开展充分独立研究工作的学者、科学家人均可获得的实际资源减少了约35%。③科研产出绩效落后于领先国家。加拿大的论文产出在增长,但2003-2014年间,大部分领域的论文产出增长低于世界平均水平;加拿大论文被引率43%,高于全球平均水平,是全球前六的国家,但引文增长率排名15,显示绩效增长乏力;在国际奖励方面,落后于英美和澳大利亚。

²³ Investing in Canada's Future, Strengthening the Foundations of Canadian Research. [http://www.sciencereview.ca/eic/site/059.nsf/vwapj/ScienceReview_April2017.pdf/\\$file/ScienceReview_April2017.pdf](http://www.sciencereview.ca/eic/site/059.nsf/vwapj/ScienceReview_April2017.pdf/$file/ScienceReview_April2017.pdf)

二、科研资助系统评估结论与建议

1、针对资助系统协调、监管不足的问题，建议建立新的国家科研与创新咨询委员会。加拿大的科研生态系统协调不足、评估不一致，缺乏统一监管，同时联邦、省和地方政府间的合作也应加强。而目前的科学、技术与创新理事会作为外部咨询机构作用有限，因此建议在任命新的首席科学顾问（CSA）的基础上，通过立法建立新的国家科研与创新咨询委员会，对联邦研究与创新生态系统进行广泛的监督。

2、鉴于机构监管不一致的问题，为提高效率、加强问责，建议建立 4 家机构协调委员会，并优化资金分配。联邦资助机构在监管、战略、预算和程序等诸多方面存在问题，如在不同资助机构存在类似的计划，但成功率、资助水平和同行评议实践存在很大差异，且无法以学科差异来解释。报告建议：成立由首席科学顾问主持，成员包括机构负责人、部门官员和外部专家的 4 家机构协调委员会，以促进协调、加强合作；加拿大政府指导协调委员会制定和协调跨部门的资助战略，采取措施平衡不同职业生涯阶段科研人员的需求；制定协调一致政策，以在科研经费分配中考虑公平的同时保障多样化，同时维持卓越作为关键的决策标准；鉴于各资助机构资金都明显不足的情况，应重新审视理事会之间的资助分配，并酌情进行优化；促进国家级研究设施的生命周期监管等。

3、由于资金缺乏影响了科研的开展、个人激励、机构科研成本补偿，及专用设施的运营和维护，建议加强对科研生态系统的投资和总体规划。缺乏对于早期职业生涯的研究人员的支持，和贯穿职业生涯阶段的人才支持措施，自 2000 年以来，诸如加拿大首席研究员等人才旗舰计划的支持水平一直没变，对学生和博士后研究员的资助水平并没有随通货膨胀、申请者规模的变化而变化。为此建议：快速提升对

独立科研人员导向的自由探索研究的投资，以纠正在过去 10 年中推动优先驱动的导向性研究投资所引起的不平衡，在 4 年内投资 4.85 亿加元（增加 30%）资助科研人员导向的研究；加强对科研投资的总体规划，新的支出实现如下方面的平衡：科研人员主导研究运营资助，加强对不同职业阶段的研究人员和学员的人员支持，针对小型设备和大科学设施的基础设施运营成本支出，通过提高机构科研成本的覆盖范围改善科学和学术的环境支出。（王建芳）

科技评估

英国 STFC 发布散列中子源影响力报告

4 月 12 日，英国科学技术设施理事会（STFC）发布散列中子源（ISIS）终身影响力报告²⁴，总结了 ISIS 作为物理学和生命科学研究主要设施所产生的广泛经济和社会影响。该评估由 STFC 委托第三方公司独立完成。

一、背景

ISIS 于 1984 年在哈威尔科技创新园区投入使用，原预计寿命为 20 年，因运行成功得到了英国政府的进一步投资，使用寿命有望延长至 2030 年。ISIS 的中子和 μ 子仪器组可在原子尺度上研究材料性质，支持清洁能源与环境、药物与保健品、纳米技术与材料工程、催化与聚合物以及材料基础研究等领域的研发活动。此次评估使用了 1985-2015 年的数据，除传统的经济影响评估方法外，还使用案例研究和工业价值直接评估方法来估计 ISIS 产生的广泛的经济效益。

²⁴ ISIS Neutron and Muon source Lifetime Impact Report. <http://www.stfc.ac.uk/news/new-report-reveals-far-reaching-impact-of-leading-research-facility/>

二、评估结论

1、经济影响

基于对截至 2014 年已取得成就的估计，ISIS 将产生 14 亿英镑的净经济影响。其中 10 亿英镑为过去 30 年间设施的科研和创新活动所带来的影响以及对当地经济产生的直接影响；4 亿英镑是 2015-2025 年将会产生的影响。评估认为，ISIS 的投资回报率至少为 214%，表明公共资助的科研创新活动对经济增长的驱动作用。随着仪器设备升级改造的完成，预计到 2030 年，ISIS 还将产生 14 亿英镑的经济影响。

2、科研影响

(1) 世界级科研。ISIS 相关论文的质量超过英国的平均水平，发表 3 年内被引频次达到数百次的论文非常常见。使用 ISIS 的科学家在过去 30 年间共发表了超过 10,000 篇论文，在生物医学、化学、制药和基础生物化学领域开展前沿工作，应用领域包括清洁能源、环境、纳米技术和材料工程等。如，开发新的唇腭裂治疗方法，制定更好的废水处理方案等。

(2) 国际公认的一流设施。ISIS 是世界上第一个同类型设施，在展示散列源的可行性和效益方面发挥了关键作用，并以其领先的仪器质量和技术创新，吸引了来自全球的研究人员。

3、创新影响

(1) 支持企业创新。ISIS 与劳斯莱斯、联合利华、空中客车和 BP 等 100 多家知名企业建立了长期合作关系。在过去的 30 年中，英国国内及全球企业直接受益于利用 ISIS 进行产品研发，开发的工业产品包括催化剂、飞机组件、洗发剂和润滑剂等。如 Orla 蛋白质技术公司开发出新型健康诊断设备、联合利华开发出个人洗护用品等。

(2) 培养和提升创新能力。英国企业从 ISIS 的建设、维护和开

发中获得了持续的创新能力和生产力；ISIS 的用户和员工创造了大量知识产权，包括专利和许可等。同时，ISIS 也是哈威尔科技创新园区成功的核心，在促进区域经济增长和创建区域创新生态系统中扮演了重要角色。

4、技能影响

(1) 培养科技人才。ISIS 每年向 500-800 名处于早期职业生涯的研究人员提供在职培训。用户评估表明，ISIS 对用户团队的技能培养、赢得国际声誉产生了积极影响。

(2) 为企业提供宝贵技能。企业聘用具有专业技能、从事过 ISIS 建设的员工，从知识交流和协作活动中直接受益。如西门子公司与 ISIS 合作开发了 ONIAC 加速器，旨在测试加速器的医用同位素生产。(王海霞)

科学与社会

多家国际组织发布宣言推进智慧可持续城市发展

4月10日，国际电联（ITU）、拉丁美洲和加勒比经济委员会（ECLAC）、联合国工业发展组织（UNIDO）、联合国环境署（UNEP）、联合国欧洲经济委员会（UNECE）等机构在哥伦比亚马尼萨莱斯举行的第7届国际电联绿色标准周（GSW-17）上，通过《马尼萨莱斯宣言》，提出推动智慧可持续城市（SSC）发展的10项行动²⁵。

10项行动包括：①设定SCC愿景，为智慧城市创新创造有利环境；②确定SCC具体目标，在推动智慧城市创新投资的政策和监管环境支持下，为实现智慧城市总体目标建立清晰框架；③在各级政府践行政治承诺，鼓励各级政府和行业部门进行综合决策，实现智慧城市规划

²⁵ Latin America advances ‘Circular Economies’ and Smart Sustainable Cities. <http://www.itu.int/en/ITU-T/Workshops-and-Seminars/gsw/201704/Documents/Manifesto-Manizales-05-04-2017-Eng-Final.pdf>

的紧密结合，为智慧城市目标提供广泛支持；④信息社会向知识社会转型，在文化保护、创新、开放数据、信息共享、表达自由、多元化、包容性和可获取性等社会愿景支持下，利用信息和通信技术促进可持续的生产和消费模式的形成；⑤实现循环经济，通过提高生产过程的资源效率以及废物循环利用和合法处置，实现投资收益最大化；⑥实现人工智能和物联网，建立安全的互连设备网络，形成能够自动吸取经验教训、监测演进和进行改进的协调策划系统；⑦建立数据推动型系统，鼓励智慧城市各利益相关方共享数据，在适当注意安全、隐私、信任问题获取、所有权框架的基础上，实现物联网中传感器、设备等生成的数据的价值最大化；⑧在鼓励投资且明确相关风险的智慧城市行动规划指导下，部署宽带网络，并且把信息和通信技术融入城市运作过程中；⑨衡量智慧城市进展，利用评估工具监测支持智慧能源网络和水网络、智能楼宇、高效废物管理和智慧移动性的项目所取得的成效；⑩影响全球议程，支持“共建可持续智慧城市”的举措，推动智慧城市转型成功案例、相关采购与资金模型的信息交流。（周洪）

日本政府发布《人工智能与人类社会》报告

3月27日，由日本综合科学技术创新会议（CSTI）发表报告《人工智能与人类社会》²⁶，阐述了发展人工智能技术应妥善处理的6个问题。

一、背景

日本在《第五期科学技术基本计划》中提出重点发展人工智能技术实现“社会5.0”的目标，为了探究人工智能技术与人类社会的关系、预见发展技术过程中可能遇到的问题，CSTI召集若干专家组成“人工智能与人类社会专家讨论会”，自2016年5月起经过6次讨论，于近日发

²⁶ 総合科学技術・イノベーション会議：「人工知能と人間社会に関する懇談会」報告書. http://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/ai/summary/aisociety_jp.pdf

表了该报告书，重点阐述了应妥善处理的6个问题。

二、主要内容

1、伦理。虽然人工智能可以规避人类的主观偏见和易犯错误，但应该在人工智能做出的判断和人的判断之间取得平衡；人工智能有可能进行类人化的思考、推理、代替或辅助人类行动，有必要探讨此类活动可能存在的伦理问题；人工智能可以扩展人的认知和行动能力，有必要评估这种变化可能给社会带来的影响；人工智能将给原本投入高、个性化的艺术创造等活动带来影响，可能使此类活动门槛降低且廉价化，应该对人工智能的成果确定一套新的价值判断标准。

2、法律。人工智能可能给传统法律体系带来冲击，应结合法律和技术专家的力量，从基本概念入手完善法律思想，引导人工智能技术健康发展；应该评估人工智能可能产生的风险，有针对性地修订相关法规，如自动驾驶发生事故时的责任划分、赔偿责任等；运用大数据支撑人工智能开展服务时，从法律上保障个人信息不被非法利用；借助人工智能可创造高附加值的产品和服务，这离不开程序开发、数据提供和分析等人员的贡献，在获取收益时应明确这类人员的合法权益。

3、经济。研发人工智能的企业在掌握核心技术的基础上可能垄断市场，政府应该评估垄断型企业对社会的影响，提前采取应对措施；人工智能将给整个社会的工作内容、工作方式带来诸多变化，普通民众应认识到人工智能给自身带来的挑战，学习相关技能；企业应合理引进或发展该技术，采用新的雇用方式并设置相应工作岗位，储备技术人才；政府应评估人工智能可能给日本带来的失业、区域发展差距加大等风险，制定合理的经济政策和就业政策。

4、教育。通过浅显易懂的宣传使民众了解人工智能、恰当地使用该技术；完善学校教育，探讨未来人才应真正具备的能力和素质是什

么、又有哪些能力可以通过人工智能来弥补，既培养学生顺利掌握人工智能技术的能力、同时培养学生人工智能不可替代的真正能力。

5、社会。在是否应用人工智能问题上应秉持多样价值观，尊重人们的自主选择；由于知识和资产的差异，不同人群应用该技术的能力和程度也不同，可能因此带来的机会不均等、利益冲突等问题；应妥善处理对人工智能的过分依赖或排斥而产生的新社会问题，例如是否使用人工智能技术可能造成利益分化、阶层对立等问题，根据喜好进行的智能信息推送可能造成知识狭窄、认识片面等问题，

6、研发。确保科研人员遵守伦理道德，大学、科研机构、协会应制定清晰的科研规范，明确责任主体；研发必要的安全保护技术、防止人工智能不可控的技术；推动人工智能技术的多样性以适应社会的复杂性；使人文社会科学与自然科学融合贯通，将法律、经济学、心理学和社会学等有效融入到人工智能的研发和使用过程中。（惠仲阳）

新加坡科技研究局关于制造业发展的设想

4月25日，新加坡科技研究局主席林泉宝在新加坡科技研究局媒体年度总结大会上发表关于新加坡制造业发展讲话²⁷。具体内容包括：①全球经济仍然具有挑战性，尽管经济增长放缓，许多国家如中国、德国和日本正加紧推动研究、创新和企业的发展，以保持实力和竞争力。②制造业仍是新加坡经济的重要支柱，为2016年新加坡经济贡献800亿新加坡元（约人民币3951.76亿），约占2016年GDP的20%。跨国公司和中小企业为社会提供了很多优质就业岗位。③企业需认识到制造业未来发展的关键所在：这场革命不仅是机器人技术、3D印刷等先进技术

²⁷ MANUFACTURING OPPORTUNITIES: A*STAR SETS THE PACE. <https://www.a-star.edu.sg/News-and-Events/News/Speeches/ID/5446/Opening-Remarks-for-Mr-Lim-Chuan-Poh-Chairman-of-ASTAR-at-the-ASTAR-Year-In-Review-Media-Briefing-on-24-April-2017-at-Fusionopolis-Two.aspx>

的变革，更确切地说，它是实现技术集成，达到协同合作和提高效率的制造工艺，变革过程中应注重和响应客户的需求。④新加坡科技研究局和相关机构制定了“新加坡产业转型路线图”，具体领域涉及精密工程、航空航天、电子、能源、化工、海洋等。主要通过示范工厂、先进的再制造技术中心的建立，从而增强研发能力，创造更大经济效益。例如，精密工程转型的目标是通过提升制造工艺，找到产业新的增长点，具体将在增材制造、机器人技术、先进材料、传感器、以及激光与光学方面加大投入力度。 (王文君)

瑞典宽带战略设定 2025 年前宽带覆盖全国

3月27日，瑞典政府公布2025年前宽带战略²⁸。该战略升级了2009年制定的宽带战略和当时设定的2020年宽带目标，以便为国民生活与工作创造各种机遇，激发经济增长和创新型制造。主要内容如下：

1、战略远景与目标。①远景是到2025年前全国完全连接光纤、移动4/5G、有线电视、广播、卫星通信等宽带网络，宽带基础设施能满足人民通信和获取数字服务的需求。②目标是到2020年95%的家庭和企业可使用的最低带宽为12.5兆字节/秒，到2023年年底全瑞典应获取可靠的高质量的各移动服务，到2025年年底98%的家庭和企业可用带宽达125兆字节/秒等，1.9%的家庭和企业可用带宽为12.5兆字节/秒，0.1%的家庭和企业可用到带宽为3.75兆字节/秒。

2、开展三大战略领域的行动。①明晰宽带市场运营商的角色和规定：政府财政继续支持“瑞典宽带论坛”，更加明晰和简化欧盟的电讯规定，以非歧视性条款不断获取全国城市的宽带基础设施，与宽带协调方共同指导都市宽带工作，为持续投资高速宽带而增强用户付费的

²⁸ A Completely Connected Sweden by 2025: a Broadband Strategy. <http://www.government.se/496173/contentassets/afe9f1cfea4e39abcdd3b82d9bee5d/sweden-completely-connected-by-2025-eng.pdf>

要求和意愿。②阐明宽带市场准入的计划、条款和激励措施：更简单更快速地批准宽带运用，地区和局地宽带战略要以无线宽带为重点，评价宽带需求的满足程度，增强在计算宽带基础设施投资的获益和影响方面的知识，政府管理机关要设立可促进宽带扩展的专项任务。③消除技术与专项活动之间合作的障碍：政府要资助宽带扩展，并分析此类资金的使用效果，分析无线电频率的未来需求，增加宽带新技术分析身边世界方面的知识，分析利用宽带高效访问互联网的水平。

3、制定瑞典邮电管理局管理、监测和评价战略。该局要分析战略目标的发展，展示良好基础设施带来的机遇，宣传战略；分析光纤和短期宽带用户的数量；每年调查高速可靠的移动服务的容量增长和覆盖情况，验证和升级各无线频段假定的扩展容量和覆盖情况。（刘栋）

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

编辑部

主 任：胡智慧

副 主 任：刘 清 谢光锋 李 宏 任 真 王金平 王 婷

地 址：北京市中关村北四环西路 33 号，100190

电 话：（010）82629178

邮 箱：huzh@mail.las.ac.cn, publications@casisd.ac.cn