

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8月5日

本期要目

美国商务部发布《确保关键矿物安全可靠供应的联邦战略》

美智库发布《重塑美国先进制造业的领先地位》报告

日本政府发布《统合创新战略 2019》

韩国科学技术信息通信部发布《制造业复兴愿景与战略》

日本政府发布《国立大学改革方针》

英国提出面向第四次工业革命的监管改革行动承诺

俄罗斯发布《俄联邦航天员职业道德准则》草案

2019年

总第 062 期

第 08 期

目 录

专题评述

- 美国商务部发布《确保关键矿物安全可靠供应的联邦战略》 1
- 美智库发布《重塑美国先进制造业的领先地位》报告..... 7

战略规划

- 欧盟理事会发布《新战略议程 2019-2024》 12
- 日本政府发布《统合创新战略 2019》 13
- 韩国科学技术信息通信部发布《制造业复兴愿景与战略》 16

创新政策

- 英国国家科研与创新署发布《2019-2020 执行计划》 18
- 英国宣布将在现代工业战略中着重支持新兴技术的研发..... 20
- 英国未来制造系统计划聚焦三大愿景..... 22

体制机制

- 日本政府发布《国立大学改革方针》 23
- 英国提出面向第四次工业革命的监管改革行动承诺..... 24

智库观点

- 欧洲两协会对人工智能议程提出五点行动建议..... 27

科技人才

- 俄罗斯发布《俄联邦航天员职业道德准则》草案..... 28
- 华裔学者批评美国政府对中国人员的签证限制..... 31

国际合作

- 韩国与俄罗斯共建“韩俄创新中心”推动源头技术商业化 33
- 瑞典与法国将升级创新与绿色解决方案伙伴关系..... 34

科学与社会

- 国际能源署报告提出充分发挥氢能巨大潜力的战略性建议 36

专题评述

美国商务部发布《确保关键矿物安全可靠供应的联邦战略》

2019年6月4日，美国商务部发布《确保关键矿物安全可靠供应的联邦战略》，指出美国高度依赖外国关键矿物供应链，经济和国防存在潜在的战略脆弱性¹。

一、《战略》出台背景

2017年12月20日，特朗普总统发布了13817号行政令，要求内政部长牵头制定关键矿物清单，商务部长牵头制定减少对关键矿物依赖的战略。2018年5月18日，美国内政部公布了35种关键矿物清单。其中，有多达31种矿物是美国依赖进口的（进口量超过年消费量的50%），14种在美国国内产量为零、100%依赖进口。

二、美国关键矿物行业现状

美国矿产资源丰富，2017年开采的矿物原材料价值高达752亿美元，创造的产品价值高达2.9万亿美元。当前关键矿物严重依赖进口的情况，除了自身储量因素外，主要有以下原因。

1、满足矿产资源评估、勘探精度要求的地质测绘信息缺乏。美国地质调查局（USGS）的数据显示：不足18%的国土有足够精度的地质测绘数据；不足5%的地区具有分辨率足以进行矿产资源评估的航磁数据；不足35%的海洋专属经济区使用现代方法进行了深海测绘，满足矿产评估分辨率的地质测绘区占比更少。

2、矿产开采审批和土地管理政策成为美国关键矿产开发的障碍。美国矿产土地可能涉及联邦、私人、州、部落/原住民等多种土地所有

¹ A Federal Strategy to Ensure Secure and Reliable Supplies of Critical Minerals. <https://www.commerce.gov/data-and-reports/reports>

权类型及其组合，可能涉及军事场所、国家公园、国家古迹、自然保护区、野生动物保护区等多种法律主体，再加上复杂的联邦、州、地方、部落法规，都使得审批程序异常复杂漫长，即使通过也可能面临法律纠纷。此外，由于缺少关键信息导致的申请书质量不达标、反复退回重写，也延长了审批时间。

3、美国关键矿物下游加工和制造产量长期下降。生产转移至中国等其他国家，甚至在国际竞争中败北。例如，美国稀土供应链的各阶段都经历了规模缩小、业务失败以及生产转移。虽然美国已经恢复稀土开采，但没有分离和加工的能力，必须将精矿送到外国处理；由于缺乏生产高性能稀土磁铁的能力，导致依赖进口。

4、矿业劳动力短缺。美国科学院 2013 年报告显示：人员和技能老化，采矿、矿业工程和经济地质学专业人数减少，公众对采矿工作存在偏见，外国对美国人才的竞争等。随着退休人数多于新毕业生人数，美国矿物供应链行业就业人数正在减少。

三、美国已采取多项缓解措施

1、投资研发科技，使关键矿物来源多样化。提高关键矿物加工、制造、循环利用效率，发展替代物。在关键矿物来源多样化方面，能源部化石能源办公室和国家能源技术实验室部署的研究已经从煤矸石中提取出稀土元素，并验证了矿山酸性废水中的稀土金属几乎全部可以提取。在关键矿物高效利用和重复使用方面，能源部宣布设立锂电池回收再利用研发中心和锂离子电池回收竞赛。在发展替代物方面，能源部先进能源研究计划署组织开展了关键技术中替代稀土的研究。

2、通过国际合作，保障关键矿物供应。美国设立了国防战略储备项目，使命是在紧急时期提供关键材料，满足工业紧急投资所需和民众基本需要，该项目与美国盟国建立了信息、经验共享机制。国防

部建立了互惠国防采购协定、供应安全协议、国家技术和工业基地协调合作机制，保障从盟友和伙伴国获取关键矿物。地质调查局与多国相关机构签署了谅解备忘录，就共同关心主题开展合作。能源部与欧盟和日本建立了关键材料研发三方小组。

3、促进矿产数据开放获取，便于行业利用。为方便用户找到所需数据，地质调查局建立了矿产资源网站，包含了广泛的矿产资源信息和数据；海洋能源管理局与国家海洋和大气管理局合作开发了集成海洋信息系统。为方便用户，地质调查局设立了国家地质和地球物理数据保存项目，将纸质记录数字化，将图像等信息存储形式参数化。

4、培养矿业所需人才。2018年，国家科学技术委员会先进制造分委员会发布《美国先进制造业领导力战略》报告，强调教育、培训制造业劳动力的必要性。同年，国家科学技术委员会发布了未来5年战略规划，致力于培养劳动力科学、技术、工程和数学方面素养。能源部关键材料研究所正在着力培养近十年丧失的必要技能，一些大学成立卓越中心聚焦工程挑战并培养人才。

四、《战略》建议

1、推进关键矿物供应链转型研究、开发和部署

目标	建议
制定研发战略，提高关键矿物供应链上的科技供给能力	制定研发路线图；识别研发需求，协调各机构活动
	建立并利用公私合作关系，解决关键技术领域的基础科学问题和早期应用研究挑战，推动进入验证阶段
	完成从二手和非传统来源提取关键矿物以及相关材料的技术和经济可行性研究
强化美国企业的创新投资，改进联邦资助项目的科技成果转化	减少企业与政府研究机构的合作障碍，为私营企业提供计算、测试、验证设施支持
	针对激励私营企业发展和使用先进科技，进行评估和提出建议 利用和拓展已有的公私合作，为中小企业提供支持；向关键矿物分委会定期更新进展

2、加强美国关键矿物供应链和国防工业基地

目标	建议
对关键矿物产业及供应链采取支持措施	制定多机构联合评估方法，定期评估市场需求和美国关键矿物供应链的竞争力，并提出政策建议
充分利用社会各界的关键矿物专业知识	设立国家关键矿物和供应链委员会，征询对行业发展的建议 召集利益相关者，识别关键需求和挑战，改进材料回收利用基础设施，识别二手和非常规来源关键矿物的利用方法
发展美国关键矿物下游材料生产能力，保持供应链弹性	对激励美国私营企业满足国防需求进行评估并提出建议 评估激励私营行业增加投资建设国内生产能力的各种政策 加强利用政府采购，支持关键矿物供应链发展
稳定战时和紧急状态快速应对紧急需要、意外需要的能力	利用国防部快速采购及其他渠道，增强国防战略储备项目对 战时紧急需求和非战时国家紧急状态的响应能力 解决国防战略储备项目资金缺乏长期财政稳定性问题

3、增强关键矿物方面的国际贸易与合作

目标	建议
加强与伙伴国家的交流，分享最佳实践，找到贸易和合作机会	扩大与加拿大、澳大利亚、欧盟、日本、韩国等伙伴国的合作 准确评估伙伴国家关键矿物供需情况，并提供给生产商、采购商和投资者 评估其他国家私营工业供应链的做法，完成最佳实践报告
通过与伙伴国家的贸易和投资确保获得关键矿物，并保证贸易行为不伤害美国工业和国家利益	探索利用互惠国防采购协定、供应安全协议、国家技术和工业基地等合作机制，降低美国供应链发生断供的脆弱性 监测外国在关键矿物方面设立的贸易和投资障碍，并在出现这种障碍时设法去除 利用国际贸易协议申诉外国非法或不公平的贸易行为 对于存在高度断供风险的材料，对其依赖进口情况进行调查，确定对美国国家安全的影响

4、提高对国内关键矿物资源的认识

目标	建议
利用关键矿物供应和消耗数据制定测度指标，对存在战略脆弱性的具体商品制定缓解策略	每两年更新一次关键矿物清单；清单是本战略各项工作的基础 对关键矿物清单上的物质进行分类和优先排序，以便制定针对具体商品的缓解策略
开展关键矿物资源评估，找到促进使	开展试点项目，跟踪国家关键矿物财富指数和对关键矿物相关经济活动的投资状况 至少每两年对全国范围或区域范围内可能含有多种关键矿物的矿床类型开展一次资源评估

用二手和非常规来源关键矿物的方法	制定关键矿物资源评估方法，研究二手来源和非常规来源关键矿物供应潜力
	识别关键矿物可能的二手和非常规重要来源，识别提高美国关键矿物回收能力所需的技术
	就联邦采购含二手和非常规来源关键矿物的产品，提出建议
改进美国领土领海地质测绘	识别领土领海中有重大关键矿物资源潜力的区域
	制定关键矿物测绘项目，并确定优先顺序
	多机构参与评估美国海洋专属经济区的矿产资源潜力
使地质数据更容易找到、更容易获取、更容易使用	继续开展数据保存项目，更加侧重与关键矿物相关的记录
	通过政府数据网站将政府掌握的地质调查数据向社会开放
	通过使用通用的框架和标准，使数据更容易找到、获取、使用，促进数据开发和传播
	通过建立公私合作伙伴关系，提高政府对私营企业享有专有权利的测绘数据的获取能力

5、减少联邦土地关键矿物资源开采利用限制，缩短审批时间

目标	建议
修改土地管理局和林业局制定土地利用规划流程，从而有利于提早发现矿产资源和保护其开发利用免受土地利用规划干扰	修改土地利用规划制定流程，提供土地所含资源清单和矿产评估结果，关键数据向社会公开 要求地面管理机构根据是否可能含有矿产资源以及是否具有开采价值对土地进行分类 修改政策，在决定是否对联邦土地施加限制性开发政策前，充分考虑其矿产资源开发价值
全面审查联邦土地矿产开采禁令	审查现有的开采禁令，并提出举措建议
审查道路管理法规对矿产开采的影响	地面管理机构应新立或修改道路管理法规，以方便矿产开采
使用矿产资源开发流程模型跟踪审批进度	开发一个矿业审批进度公开在线查询系统，包括联邦和州政府各项审批流程所需时间
评估《国家环境政策法》等法规，缩短环评时间	以及时处理企业提交的开采运营计划为重点，简化《国家环境政策法》执行过程 评估《国家环境政策法》中免于环评行为清单，对没有重大环境影响的开采行为建议纳入清单 制定程序，使矿业方可以参与政府机构和环评机构之间关于需要补充哪些信息的讨论 修改土地管理局和林业局工作流程，允许承认州完成的矿业项目环评结果 对一些法规提出修改建议，以简化和减少不必要的审查 统一地面开采法规

	对现行采矿法规提出修改，以简化和减少不必要的审批流程 执行谅解备忘录，审查混合所有制矿产的开采运营计划
评估《清洁水法案》 和《河流与港口法案》，以改进审批流程	执行与州、部落达成的协议，辅助它们行使溪流和湿地利用 审批权 评估《清洁水法案》404 和 408 条款、《河流与港口法案》10 和 14 条款，提出关于简化和改进审批流程的建议
审查法规并考虑立法，推动近海关键矿物开发	提出修改现行法规建议，以促进近海矿区采矿权出租 提出改进勘探许可、开采审批的建议
评估将高优先级矿产项目纳入《修复美国地面运输法案》和“一个联邦决策框架”审查批准机制的可行性	对将矿产项目按《修复美国地面运输法案》第 41 章规定执行和纳入“一个联邦决策框架”基础设施项目门类，提出可行性建议

6、培养美国关键矿物行业劳动力

目标	建议
加强矿业工程、地质学等与关键矿物开采和制造相关专业的教育	发展政府、学术界和私营行业的合作伙伴关系，以支持大学从事矿业相关的研究和教学，进而提高高等教育质量； 定期向关键矿物分委会更新 评估增进企业、社区大学、技术学院合作的机会，以针对地方矿业特点，协调技能培训科目 根据《加强 21 世纪职业和技术教育法案》，支持培养矿物供应链行业劳动力
促进材料、计算机科学跨学科合作，促进矿物行业现代化，吸引人才	促进材料科学、计算机科学等学科领域的合作，以吸引顶尖人才并使行业现代化；定期向关键矿物分委会更新进展
实施人员和管理改革，确保合理人力资源投入联邦土地上关键矿物资源的勘探和开发	制定政策和培训内容，使内政部和农业部的管理人员和员工认识到关键矿物勘探和开发的重要性和高优先性 调查并考虑增加现场管理专家职位。批准土地管理局和林业局采矿法律管理谅解备忘录，以促进各机构人员配置
促进与关键矿物利益相关方和社会大众的持续互动	通过与学术界和教育界合作，向社会开展有效的宣传工作，传递关键矿物对美国经济和国家安全的重要性

(边文越 刘学)

美智库发布《重塑美国先进制造业的领先地位》报告

6月，美国制造业前瞻联盟（MForesight）²发布《重塑美国先进制造的领先地位》报告³。作为对2018年MForesight《制造业繁荣：财富与安全的大胆战略》报告的补充，报告首先分析了美国先进制造业的现状及其造成原因，进而提出了堪比美国国家纳米技术计划的美国国家制造计划，讨论了关键产业领域主要新兴技术的产业化现状和趋势，如电动汽车电池、传感器和电动汽车控制、柔性电子等。

一、美国制造业的现状

近十年来，美国制造业尤其是先进制造产量出现大幅度下降，中国竞争力的提升对美国构成了威胁。2018年中期，美国制造业产出占GDP比重为11.4%，略低于2009年大衰退时的11.7%。截至2018年底，制造业就业为1280万人，比高峰时下降了34%，但自2010年大萧条结束以来增加了至少140万人。

美国制造业的生产率实际上没有增长。自2011年以来，劳动生产率增长了0.7%，但2011~2015年全要素生产率下降了5.8%。随之，美国生产商与中国进口的商品价格间的差距也在扩大。仅就价格来说，美国制造生产商继续失去对中国生产商的竞争力。

大约40%的中国出口产品是由外国公司的附属公司或中外合资企业生产的，而外国公司生产的87%电子产品和60%机械产品是由中国制造的，这加速了中国的“边做边学”，促进了中国在高技术领域的创新和竞争力提升，并对美国其他先进行业构成了越来越大的威胁。在

² 美国制造业前瞻联盟（MForesight）是美国国家标准与技术研究院（NIST）会同国家科学基金会（NSF）牵头组建的制造领域高端智库，在2015年10月建立，由密歇根大学负责管理。该联盟以洞察先进制造业的新兴领域为目标，确保私营企业的参与，同时为政府提供高效的产业发展投资建议。该联盟以国家重点先进制造研究领域为主导，由产业、非政府组织和学术界的30名资深领导者组成

³ RECLAIMING AMERICA'S LEADERSHIP IN ADVANCED MANUFACTURING. <http://mforesight.org/download-reports/>

美国关税的目标产品中，超过 85% 产品是由在中国的外商独资企业生产的，其中许多是美国的跨国公司。

二、国家制造计划

美国必须采取大胆措施，以先进的方式重建其制造和生产能力。制造业可以重振财富创造并加强供应链各层的国防工业基础。美国要重新获得先进制造业的领导地位，必须用硬件来重建国家创新生态系统，这也将是一项复杂而长期的任务。因此，联邦政府必须提出一种可以调动公共和私人资源的协调性和综合性策略，以加强转化研究、培训和开发技能，增加硬件初创企业的投资资本以及支持中小型制造商在制造业竞争中再次胜出，同时，加强全国对制造业面临挑战的理解，激励所需的大胆行动。这些努力将成为美国的“国家制造计划”（NMI）。国家制造计划将重点资助 4 个方面。

1、资助转化研究。将通过创建一系列转化研究中心（TRC）来促进技术准备水平（TRL）和制造准备水平（MRL）的提升，同时继续开发研究成果，以增加本地制造的商业产品的流量。

2、资助应用研发和技术培训。为了恢复和升级因离岸外包而失去的技术知识，国家制造计划将为工程和制造研发提供更多资金，对基础工业能力及多种工业应用中普遍存在的技术问题培训。

3、创建制造业投资基金。国家制造计划将动员资源建立公私合作伙伴关系，以创建投资基金，从而提高硬件类初创企业能够动用的资金。这些资金将填补风险资本市场的空白，并允许硬件类初创企业在国家以外的试点工厂扩大生产规模。作为提供技术支持的补充，该项金融资助能增加硬件初创公司的数量和成功的可能性。

4、加强对中等规模生产者（SMM）的支持。中等规模生产者需要更多的资金和技术支持，来重建国内供应链和加强制造业集群。特

别是，需要帮助来加速智能制造技术的实施，并获得有效利用这些技术所需的技能。“国家制造计划”将以贷款、赠款、贷款担保和税收优惠等形式提供技术援助加财政支持的组合方式，促进现有计划的执行。

三、关键产业领域的新兴技术

1、电动汽车电池。美国应主导电动汽车电池的开发和生产。保守估计，包括汽车、卡车和零部件在内的汽车工业，至少占美国制造业产值的 15%。美国制造业最重要和最普遍的变化将是向电动汽车转变，主要汽车制造商正在增加对电气化和自动化的投资。对于这一大规模技术转变对美国市场生产的车辆数量的影响还存在争议。因为自动驾驶汽车鼓励乘车共享和按公里计费的使用方式，相比于传统汽车，电动汽车要减少 40% 的零件和装配劳动力。2017 年产量为 1750 万辆，但未来可能减少到不超过 1200 万辆。成本将从机械部件（汽油发动机成本约 5000 美元）转变为价值 2000 美元的电动机和逆变器，以及能够续航一定里程的电池组（近 2 万美元）。作为最大制造业部门的关键投入，美国应主导电动汽车电池的开发和生产。

目前，锂电池技术欠缺商业化，初创企业多从风投公司获得资金。电池目前占电动汽车成本的 40%。计划在未来几年推出电动汽车将需要电池产量的大幅增长。美国在锂离子电池技术领域具有一定的基础，但还没有太多的先进锂离子电池生产基地。电池技术的突破并不少见，但并没有商业化。目前在美国，最大的电动汽车电池生产商是与日本松下公司合作的特斯拉。美国电池初创企业大都专注于固态电池或替代阳极材料，且多数从包括许多外国汽车公司在内的企业投资者那里筹集资金，而不是从风险投资公司筹集资金。

2、传感器和高密度互连（HDI）技术。美国缺乏传感器的供应基础，传感器的生产基地多在中国。自动驾驶汽车需要实时快速集成各

种传感器的信息，同时能够防止黑客的攻击，以强化汽车制造商和消费者掌握整套硬件和软件信息的能力，这需要美国拥有强大的国内供应基地，但是美国目前缺乏供应基础。具有高清图像 CMOS（互补金属氧化物半导体）传感器的相机多是来自拥有数码相机和智能手机组件制造基础的亚洲。

激光雷达传感器的模块供应受制于中国，但美国正在改变这一现状。激光雷达可能是发展国内供应基地的最佳机会，但模块的供应却受制于中国生产商。自 2015 年以来，已有 100 多家初创公司筹集了超过 10 亿美元资金来开发具有足够范围和低成本的激光雷达传感器。Velodyne 公司在 2017 年开发出市场上最小的激光雷达传感器，Luminar Technologies 公司在 2018 年开始批量生产激光波长 1550 纳米、反射率非常低的传感器；Cepton 公司在 2019 年开始批量生产具有高分辨率和 200 米扫描范围的雷达传感器。

高密度互连（HDI）技术。美国缺失可以控制自动驾驶汽车供应链的这一关键技术。传感器集成需要将具有复杂设计和笨重外形的多层印刷电路板（PCB）转变为高密度互连板，但大多数高密度互连板被用在了在亚洲制造的相关产品中。全球 90% 的 PCB 生产在亚洲，而美国仅占 5%，美国的 PCB 生产者已经变老，不能跟上现在最新的技术，包括高密度互连板生产技术。国内生产商正在打算关闭国内生产设施并希望从亚洲（主要是中国）采购。对于国内制造业和国家安全来说，这一领域对于控制整个供应链非常重要。

3、柔性电子。美国在柔性电子领域的生产基础薄弱，初始技术领先但商品化在亚洲实现。据估计，到 2024 年柔性电子的市场价值接近 900 亿美元，其中大部分增长将来自消费电子产品、汽车、医疗保健和工业应用。但美国在智能手机、便携式计算机和大型显示器等柔

性电子应用最多领域的生产基础非常薄弱。亚洲工业集团（包括韩国的三星、LG 和韩华、日本的富士电机以及中国的京东方科技）在柔性电子产品的商业化方面处于领先地位。对薄膜晶体管专利的分析发现，美国在初始专利申请中远远落后于日本和韩国，美国只有柯达和富士施乐拥有该技术的重要专利。尽管美国在创造该技术的初步研究中处于领先地位，但后续技术开发和产品商业化的中心已经转移到了亚洲。他们的研发重点是生产技术，而不是基础研究。

美国在加工设备和材料领域具有竞争优势。美国可以建立竞争优势的一个领域是制造柔性电子产品所需的加工设备和材料。3M 和其他国内公司生产柔性基板和其他材料的设备；硅谷初创公司 Kateeva 生产可以采用喷墨印刷技术制备 OLED 屏幕的机器，2016 年，Kateeva 公司从一些中国投资者那里筹集了 8800 万美元，其客户似乎也都在亚洲。普渡大学、麻省理工学院，3M、Molex 和 Brewer Science 等公司，NextFlex 和 Nano-Bio Manufacturing Consortium 等研究机构正在开发越来越多的柔性基板。医疗设备、可穿戴电子产品、传感器和近端通信标签是美国生产商的目标市场，而大型灵活的显示器或可折叠的智能手机这些领域的生产和研发专业知识已转移到亚洲。

4、半导体封装。系统级封装可以帮助美国重建更多的半导体价值链。半导体封装是劳动密集型产业，在 20 世纪 80 年代转移到亚洲，随着电路密度的增加，封装技术变得更加复杂，现在已经完全自动化，但美国可仅通过自动化技术控制整个生产过程，从而获得竞争优势。随着旧封装设施的逐步淘汰，系统级封装（SiP）的出现以及该技术的不断进步为在美国重建封装能力创造了机会。通过适当的激励措施，可以在美国现有的晶片厂附近建立系统级封装项目，这也可以为附近的电路板装配厂创造机会。数字化已经普及，通过利用不连续技术，

系统级封装可以在美国重建更多的半导体价值链，将对国防电子和大多数其他硬件部门产生积极影响。 (张超星)

战略规划

欧盟理事会发布《新战略议程 2019-2024》

6月20日，欧盟理事会发布《新战略议程2019-2024》⁴，提出了未来5年指导欧盟工作的总体框架和方向。文件指出，近年来世界环境变得日益不稳定和复杂，也带来了机遇和挑战，欧盟应团结一致，以价值观和模式优势为基础，加强其在这一变化环境中的作用。议程的四大优先事项包括：保护公民和自由；发展强大而充满活力的经济基础；建立气候中立、绿色、公平和友好的欧洲；在全球舞台上促进欧洲的利益和价值观。强大的经济基础对于欧洲的竞争力、全球地位和创造就业至关重要，欧洲需要长期可持续和包容性的增长，加强凝聚力，实现经济的优化趋同，并解决人口挑战。

1、确保欧元为公民服务并保持弹性。深化经济和货币联盟的各个方面，完善银行和资本市场联盟并加强欧元的国际作用。

2、深化和加强欧洲单一市场。设计适合未来的产业政策，解决数字革命带来的问题，并确保公平有效的税收。

3、面对数字化转型确保欧洲具有数字主权。从这一发展中获得并分配公平的利益。致力于数字革命和人工智能的各个方面，即基础设施、连通性、服务、数据、监管和投资，同时要支持经济的发展和数字服务的主流化。

⁴ A new strategic agenda 2019-2024. <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2019/06/20/a-new-strategic-agenda-2019-2024/>

4、加大对人员技能和教育的投入。促进创业和创新，加大研究力度，特别是通过解决欧洲研究、开发和创新相互分割的问题，鼓励和支持公共和私人投资，包括基础设施投资，以促进经济增长和包括中小企业在内的企业成长。

5、促进公平竞争的环境。确保欧盟内部和全球舞台上的公平竞争，促进市场准入，打击不公平做法、域外措施和来自第三国的安全风险，确保战略供应链。

(王建芳)

日本政府发布《统合创新战略 2019》

2013年以来，日本相继发布年度《科技创新综合战略》。2018年6月，日本发布了《统合创新战略》，作为对该战略的升级替代，6月21日，日本政府发布了《统合创新战略2019》⁵，阐述了日本开展科技创新的年度路线方针。

当前，日本国内外形势发生了众多变化：①数据在全球数字化浪潮中作用突出，特别是具有分析研发价值的“深度数据”意义重大；②以中美为代表，产生大批“独角兽”公司并持续投入巨资开展研发；③全球经济社会环境问题严峻，表现在贫富分化、对数字化和信息化的不信任、对科技发展过快产生不安等；④日本国家竞争力排名有所提升，但面向未来的生产能力依旧较低；⑤在日本创业的方便性较差，一些领域严重依赖外国劳动力；⑥日本的科研实力备受关注，一些基础研究领域存在实力下降的可能，但整体潜力巨大，如2018年本庶佑教授获得了诺贝尔生理医学奖、2019年相继开展小行星探测和望远镜项目。

⁵ 内閣府：統合イノベーション戦略 2019. https://www8.cao.go.jp/cstp/togo2019_honbun.pdf

一、建设社会智慧城市，强化对创业的支持力度

1、落实“社会5.0”理念。政府相关省厅共同设计和制定智慧城市建设方案，从基础设施、运行规则、商业模式、数据收集利用等方面构建一体化的智慧城市体系，促进政府与民间力量共同推进智慧城市建设；以G20大阪峰会为契机，提议建立“全球智慧城市联盟”，宣传本国经验、形成共识；探索“超级城市”构想，将社会5.0技术和改革城市管理运行的法律法规相结合。

2、强化支持创业的生态环境。强化支持创业的社会环境，通过示范项目重点支持一批城市成为“创业生态基地”；以大学为中心，加强“创业”教育，培养具备创业精神和能力的人才；改革政府采购制度，优先支持本国的科技创新企业。

二、强化科研能力建设

1、完善创新生态系统。以基础研究为中心，强化科研能力建设和对年轻学者的支持力度，在竞争性资助项目中加强对年轻学者、新启动的研究活动、新兴交叉领域的经费支持；设立由大学、企业、政界代表共同参与的“大学改革支援论坛”，以促进国立大学改革。取消大学理事会中对外部理事人数的限制，以提高大学办学的开放性、科学性；从初高中到大学阶段全面加强数理化、人工智能、数据科学等课程，培养学生适应未来社会的能力。

2、从战略高度开展研发活动。展望未来社会发展趋势，遴选对社会具有重要影响的议题，大胆设定研发目标和构想；在顶尖研究人员的领导下，集中全球优秀人才开展研究；以战略创新创造项目（SIP）为代表推动以社会应用为目标的研发活动，以革新的研究开发推进项目（ImPACT）等为代表推进具有挑战性和破坏性创新价值的研发活动，建立允许失败的机制，培育和发掘新的研究成果。

三、强化国际合作网络

1、推动大学国际化和国际共同研究。2019年内制定《日本大学、国立科研机构与外国企业合作的指导方针》；从长远角度战略性地参与国际热核聚变计划（ITER）等国际大科学计划，确保预期成果与投入相符；相关省厅管理的竞争性项目中适度增加国际共同研究的比重；允许国内研究项目根据实际需要开展国际合作研究；在“登月研发项目”的招标阶段就吸纳欧美国家加入，使国际研究内容具体化。

2、建立国际标准和国际化研究基地。在国内推广由产业综合技术研究所（NEDO）提出的《标准管理指导意见》，提高大学、科研机构对本国相关标准的认可度并向国际推广；率先发布《人工智能社会基本原则》并在国际社会宣传，为确保数据质量、由日本主导建立关于人工智能循环系统、品质等的国际标准；运用G7国家合作框架，构建国际化的研究数据网络，确保研究数据互相认可、利用；强化现有的世界顶级研究中心（WPI）等计划，与国内外的大学、研究机构开展广泛合作；争取在未来建立“量子技术国际创新基地”，形成国际化的科研生态网络。

四、重点研发的技术领域

1、重点研发的基础技术领域。在人工智能方面，建立人工智能研发网络，在国际社会推广人工智能社会基本原则，从小学起注重培养学生的IT素质，未来在大学入学考试中不论何种专业均加试信息技术等科目。在生物科技方面，构建生物领域的大数据基础框架，将健康、医疗、看护信息纳入公共大数据库进行分析，遴选2个左右城市群构建国际化的生物科技共同体。在量子技术方面，于2019年内制定《量子技术创新战略》，确立未来10年的技术发展路线图，在大学强化物理、数学等课程，为开展最尖端的量子技术研究奠定基础。

2、重点研发的应用技术领域。在环境能源方面，于2019年内制定新的《环境创新战略》，明确能源管理系统、能源生产和存储、氢能源和核能等技术的发展战略。在安全保障方面，强化基础技术研究，如人工智能、量子信息处理等，强化应对网络攻击的先兆检测分析技术、自动恢复技术等。在农业方面，研发基于土壤、作物生长、环境预测信息的新型栽培技术，开发小型化、功能化的农业器械，加快推广智慧农业。重视卫星和海洋观测数据的灵活运用、海洋塑料垃圾处理等其他问题。 (惠仲阳)

韩国科学技术信息通信部发布《制造业复兴愿景与战略》

6月20日，韩国科学技术信息通信部发布了《制造业复兴愿景与战略》⁶。

一、展望及目标

通过推进制造业复兴战略，展望向“世界四大制造强国（按出口规模）”的飞跃。目标是创新产业结构，将制造业的附加价值率⁷从目前25%提高到30%；将制造业产值中新产业、新产品的比重从16%提高到30%；将世界一流的企业数量扩大2倍以上。

二、推进战略

1、通过智能化、环保化、融合化，加速产业结构创新。①智能化：平稳推动智慧工厂、智慧产业园发展，全面推动以人工智能为基础的产业发展。②环保化：通过产品和生产的环保化，使韩国跃升为环保市场的领先国家。③融合化：通过制造业与服务业间的跨行业融合，提升附加值。

⁶ 제조업 르네상스 비전 및 전략 발표. <https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=msw311&artId=2045814>

⁷ 附加价值率是附加价值与销售收入的比值，附加价值是企业生产活动过程中创造出的新增价值

2、将新产业培育成新的主力产业，革新原有的主力产业。①新产业：凝聚国家力量及资源，持续创造新的产业。②主力产业：加快向以高附加值产品为中心转型。③原材料配件装备：集中培育制造业的核心——材料、零部件、装备产业。④业务调整：促进企业常规业务调整以及企业结构创新。⑤产业园区：大力改造产业园区，转变成成为创造新产业和创新制造业的前沿阵地。⑥出口：持续加强培养世界一流企业，加大支持企业出口。

3、以挑战和积累为中心全面改进产业生态。①人才：适时充分培养制造业所需人才。②技术：以挑战、速度、积累为基础，全面改进研发体系。③金融：建立支撑创新制造企业发展的金融体系。

4、强化政府发挥支持投资与创新的作用。①投资：为使企业在韩国国内的投资具备不亚于海外投资的竞争力，政府将加强营造国内良好的企业经营环境。②公共采购：政府作为第一买家率先创造需求，并推进建设智慧城市、智慧产业园区等大型技术验证项目。③推进体系：构建能够推广创新产品与技术的民官合作体系。

三、预期变化

1、实现整个制造业高附加值化。①制造业的附加价值率达到发达国家水平，由 25% 提升至 30%，劳动生产率比当前提高 40% 以上。②世界一流商品企业增加 2 倍以上，由 573 个增加到 1200 个，激励企业挑战使新产业、新产品的比重增加约 2 倍，由 16% 提升至 30%。

2、创造多种新产业，同时发展主力产业以提高竞争力。①系统芯片、生物健康、环保汽车（未来汽车、环保船舶）等成为发展韩国经济的新产业。②持续发展以新一代半导体、尖端加工设备、二次电池、高附加值钢铁、产业用纤维等高增值、有潜力产品为中心的主力产业。

（叶京）

创新政策

英国国家科研与创新署发布《2019-2020 执行计划》

6月10日，英国国家科研与创新署（UKRI）发布《2019-2020 执行计划》⁸，围绕推动实现2027年国家研发总支出增加到占GDP 2.4%的目标，提出了领域研发和创新活动的目标与举措，并由创新英国（Innovate UK）提出了将英国打造成为全球最佳机构创新发展地区的计划要点。

一、领域研发和创新活动的目标与举措

1、商业环境。联合国家投入和民间资本继续推出以提升国家研发投入水平、跨学科研究能力和企业创新活力为目标的“产业战略挑战基金”。该基金目前已完成前两轮共计17亿英镑投资，第三轮将重点支持人工智能与数据、未来交通方式和绿色发展三大方向。

其次，为进一步加速英国优势领域的产业商业化转化，计划将在未来一年投入2.5亿英镑，支持高校与科研机构参与国家产业战略，扩大产业创新试点范围，并鼓励青年科研人员带项目创业。

第三，计划将设置“重点战略基金”支持新兴跨学科研究，首轮拟投入3.5亿英镑重点支持环境科学、生物科学、人工智能、跨学科研究机构等领域的发展。

2、区域活力。进一步强化并厘清英国各地区在研发创新方面的投入和收益水平，并依托2.4亿英镑的“区域优势基金”，增强对国内各区域的基金支持力度，重点支持各地区的优势研究产业化，鼓励各地区高校发展高质量、小规模、具有经济社会效益的创新研究单元。

⁸ Delivery Plans 2019. <https://www.ukri.org/about-us/delivery-plans/>

3、创新激励。采用“双基金”“双评估”的方式开展基金资助。由专业领域理事会牵头遴选各领域优先支持的研发主题，并通过国际同行评议进行监督和评估。

由英国国家科研与创新署根据成果绩效对承担项目的人员或机构开展后续性资助，依据卓越研究框架（REF）进行评估。这种基金资助方式既保障在优势领域能够持续获得研究资助，产出高质量研究成果，也确保了好奇心驱动型的研究能够获得资助，形成创新性突破。

4、人才培育。为完善英国未来研发创新的人才资源环境，将设立 9 亿英镑的未来领袖奖学金，至 2030 年遴选并培育 550 名最优秀的青年创新人才。

未来 5 年内，拟投入 1 亿英镑，培养 1000 名人工智能领域博士研究生；投入 4600 万英镑用于人工智能领域全球优秀研究人才吸引；成立科研诚信和负责任创新监管部门。

5、基础设施。制定国家基础设施建设路线图，形成贯穿“概念-设计-实施”全过程的建设开发框架；绘制并明确研发创新的长期愿景，提升政府对基础设施投资价值。

6、国际合作。计划将建立面向前沿突破的全球创新伙伴关系。投入 2 亿英镑设置全球挑战研究基金，在全球各地尤其是发展中国家建立跨学科研究中心；依托牛顿基金开展国际合作研究，提升伙伴关系国的科研人员和机构的研发创新能力，并制定应对全球挑战和深化创新体系合作关系的解决方案。

二、创新英国的计划要点

创新英国理事会致力于将英国打造成为世界上机构创新和发展的最佳地点之一，为此提出了 5 项计划要点，详见表 1。

表 1 创新英国理事会计划要点

优先事项	计划要点
开发创新对经济社会的影响力评估框架	实施跨领域和部门的创新评估计划 加强知识和基础设施的合作共享
支持具有潜力的创新企业和企业家	构建创新主体精准评估机制 探索扩大创新融资试点 支持创新成果商业化转化
提升优势领域产业知识的商业影响力	引入知识产权管理计划，并强化投资支持 建立内通外联的知识转移网络
促进创新转型及新兴产业的识别和发展	开展研发与创新商业化的趋势预测 建立产学研知识创新协同中心 加快国家量子科学技术的产业化
完善激励研发主体创新投入的环境	开展国际竞争性分析，并绘制人才、技术和产业领域竞争态势分布图谱 营造开放环境吸纳各类型的创新人群

(刘昊 徐婧)

英国宣布将在现代工业战略中着重支持新兴技术的研发

6月13日，时任英国科学部长 Chris Skidmore⁹发布讲话¹⁰阐述了英国政府将在现代工业战略中支持新兴技术（包括量子技术）的措施。

1、增加量子技术研发投入。6月10日，英国首相已经宣布为量子技术领域新增1.5亿英镑投资，这意味着英国国家量子技术计划的总投资将超过10亿英镑。英国的量子计划已经在约克、格拉斯哥、牛津和伯明翰大学建立了量子研究卓越创新中心，受到全世界的瞩目。例如，由伯明翰的量子传感中心正在引领使用量子特性的新型磁传感器的研究工作。这些可以显著提高人们诊断痴呆和心脏病的能力。国家量子计算中心将加速这一领域的发展，并允许企业应用这些新技术进行商业化。

⁹ Chris Skidmore 已于 2019 年 7 月英国新约翰逊重新组阁后转任英国卫生与社会保健部担任部长

¹⁰ Reaching 2.4%: supporting emerging technologies. <https://www.gov.uk/government/speeches/reaching-24-supporting-emerging-technologies>

2、进一步鼓励企业对早期研发的参与。英国政府将采取措施确保行业、企业了解这些新技术的影响。积极帮助企业研发正处于商业化边缘的新技术，使其进入市场时能够满足企业的要求。

同时，英国在促进对新技术的投资。例如，英国在机器人方面投入巨资。林肯大学的农业机器人中心宣布获得英国产业基金投资建立世界上第一个农业机器人中心。自英国政府宣布机器人技术成为国家重点发展的八大技术之一以来，政府通过 3.66 亿英镑的资金建立了新的风险投资基金，拉动了超过 10 亿英镑的工业投资进入。

英国政府在对新技术进行投资时，将特别注意给不同规模的企业都带来新技术的收益。例如，通过高性能改变不同规模新旧企业的业务模式。

3、增加对新兴技术的投资。投资新技术本身是有风险的，但英国必须保持自己的研发优势。政府的投资作用不仅可以充当种子基金，还可以作为国家银行在企业不敢投资的地方进行投资。挑选赢家不是政府的职责，但政府可以选择赛道。由于对新技术的投资是长期的、利益分散的，所以市场不会提供，需要政府参与和领导。

英国政府将为未来新技术投资制定明确战略，承诺将把研发投入的 GDP 占比提高到 2.4%，而且要确定未来投资方向和目标。同时，政府通过公共采购可以在初期支持新技术的应用。

4、改善对新兴技术的法律规章和监管体系。对新规则的设计可以消除或减少新兴技术成功发展的障碍，新技术总是会产生新的监管问题。英国政府将组织建立正确的规章制度，以保护新技术能够蓬勃发展。例如，英国的法律委员会已经开始审查，以确定关于自动驾驶车辆的全面法律规则。6 月 11 日，英国政府发布了关于第四次工业革命的白皮书，将制定计划，改革英国的监管体系支持创新。 （李宏）

英国未来制造系统计划聚焦三大愿景

6月，英国工程与自然科学研究理事会（EPSRC）宣布，将向未来制造系统计划投入1200万英镑，以推动英国制造业技术及商业模式创新¹¹。计划将从新兴研究领域中发现潜在的、具有颠覆性的、与制造相关的机会，探索因此类颠覆性机会而可能产生的未来制造系统，并推动工程与自然科学及其他领域的研究人员之间开展长期合作。

计划资助重点愿景包括：①可以在整个产品生命周期中自我更新、改进或改造的产品，如自主控制的风力涡轮机以及利用空气污染变得更美丽的衣服等；②能满足消费者个性化需求且最大程度保护消费者个人隐私的“隐形制造系统”；③不产生废物的制造系统，整个系统以及所有材料、产品和工艺都将最大限度地利用资源而开展设计等。

前两个愿景体现了对未来制造系统的两种截然不同的观点，却面临着相似的挑战，如预测需求的能力、准确地建模产品/工艺/系统的能力、如何调整法规和标准以适应技术的发展、负责任的创新和道德方面的考虑、如何管理数据、系统自治和客户意见之间的平衡以及制造科学中潜在的工程和自然科学挑战等。第三个愿景则体现了未来制造系统可持续性方面的考虑，应嵌入所有研究项目中。

资助的项目将分为发现型和探索型两类：发现型项目将通过跨学科项目的资助，在研究创意的早期阶段推动不同学科之间建立合作关系；探索型项目将通过跨学科项目的资助，加深对研究创意的理解，支持跨学科合作并推动研究方法的融合。 （黄健）

¹¹ Future Manufacturing Systems. <https://epsrc.ukri.org/funding/calls/future-manufacturing-systems/>

体制机制

日本政府发布《国立大学改革方针》

6月18日，日本文部科学省发布了《国立大学改革方针》¹²，明确了未来国立大学改革的方向。

一、国立大学的功能和定位

在数字化浪潮的推动下，人类社会正向知识集约型、可持续发展、充满多样性和包容性的社会转化。国立大学应是知识集约型社会的创新引导力量、开展创新的知识 and 人才集聚基地、社会变革的原动力；作为地区教育和研究的基地，要为振兴地区发展发挥力量。

二、国立大学改革的方向和举措

1、成为高素质人才的集中基地。改革教学和课程设置方式，通过向全体本科生开展数理教育、数据科学教育等方式，实现文理兼容、跨越学科的人才储备；提高研究生教学质量，实现国际化、高水平的研究生教育；确保学生充足的学习时间，严格开展学业成绩考核。

2、成为全球知识创新的领导力量、影响社会发展的重要力量。加强基础研究，夯实创新的基础力量；开展卓越研究，灵活运用学术信息网络（SINET）等平台；构建使女性研究人员、外国研究人员积极投入工作的环境，加强对博士后等年轻人员的培养；持续促进大学孵化企业并为产业发展做出贡献，通过产学合作促进科研成果为经济社会发展做出贡献。

3、成为世界多样化知识循环的中心。促进大学教育研究环境的国际化；根据大学的特色和定位，积极实施国际共同学位项目和国际合作研究；广泛吸引优秀留学生、海外学者赴日学习交流，支持这些人

¹² 文部科学省：国立大学改革方針について。 http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/houjin/_icsFiles/afieldfile/2019/06/18/1418126_02.pdf

才在日本就职工作；促进在职人员在大学再深造，以人文社科为重点、加强研究生院的继续教育活动。

4、为社会和地区发展做出贡献。建立区域发展合作平台，为振兴地方和区域经济社会发展贡献力量；加强开放创新，向社会在职人员提供受教育的机会；与地方和产业界合作，根据社会需求促进职业人才的培养。

5、提高大学的管理运营能力。改革薪酬制度，根据国际惯例对优秀大学教师给予丰厚待遇；提高大学教育研究成本的公开度，向社会公开资金分配使用过程；加强大学开展专门职业教育的力量，积极聘用能够讲授实践课程的教师。

6、灵活开展合作，提高网络化。加强大学间合作，在发挥各自优势的基础上共享优质教育研究资源；灵活开展网络在线教育，提高教育资源共享度；促进大学教育研究力量整合重组，提高教育研究能力。

7、保持国立大学适度的规模。各大学要在上述1~6改革方向的基础上，与本校教师、学生团体等各方力量开展充分的交流沟通，客观审视自身定位，明确未来办学方向和规模。 (惠仲阳)

英国提出面向第四次工业革命的监管改革行动承诺

6月11日，英国商业、能源与产业战略大臣向英国议会递交了《面向第四次工业革命的监管》白皮书¹³，指出从人工智能到生物技术等新兴技术突破预示着第四次工业革命正在迫近，英国需要推动监管改革以支持创新，使英国处于未来行业的最前沿。为了实现该目标，白皮书首先明确了监管改革面临的挑战：监管改革的领先性、灵活性和产出导向性、实用性和开放性等，并针对性地做出六大行动承诺：

¹³ Regulation for the Fourth Industrial Revolution. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/807792/regulation-fourth-industrial-strategy-white-paper-web.pdf

1、面向未来建立监管体系

建立监管战略委员会（Regulatory Horizons Council），以明确技术创新的影响，并就支持技术创新的快速和安全引入所需的监管改革向政府提出建议；委员会将编制创新常规报告，并就监管改革的优先事项提出建议；由商务大臣领导的未来监管部长级工作组将监督政府对这些建议做出回应。

2、建立灵活、产出导向的监管体系

在制定政策以及引入、实施、评估和审查法案时，考虑立法对创新的影响；监管政策委员会将对创新测试进行审查，以确保创新者对政府新法案拥有信心；推动新方式对法案进行审查，以确保法案不会固守过时的技术或方法；为监管机构开发工具，以支持审查其指南、行为准则和其他监管机制，以确保通过明确的合规途径为创新企业提供灵活性；支持企业、政策制定者和监管机构有效利用标准作为立法的补充；组织产品安全和标准办公室、英国标准协会、国家物理实验室和英国认证服务机构制定标准和审查发展愿景。

3、推动创新实验、试验和测试

研究未来扩大监管者先锋基金，以帮助监管机构跟上技术创新的步伐，推动新产品、服务和商业模式的出现；将研究将监管者先锋基金扩展到地方政府，以支持更多的创新测试和实验；建立监管机构的创新网络，以进行跨监管机构实验并分享最佳经验；要求监管机构进一步评估监管新方案对创新的影响，并考虑是否要求监管机构出具经济增长影响责任报告；对创新者和监管机构进行调查，以确定可以共享的数据，使创新颠覆者进入市场并为所有人带来更好的收益。

4、广泛进行监管改革

试用数字化监管导航，帮助企业了解监管环境，并与监管机构进

行对话；通过监管者先锋基金为创新者提供更多的专业监管建议服务投资；就加强监管机构间的协调进行广泛建议征集，以确保在整个系统中顺利引导创新；考虑数字化监管导航是否应包括企业在规则或流程限制创新的情况下提出异议，帮助监管机构整改；对监管机构为创新者提供的服务进行量化评估；确保来自专家的意见能够通畅地传递给监管地平线委员会，以帮助其为政府提供更好的建议。

5、鼓励公众参与创新监管

要求监管地平线委员会邀请更多公众参与创新监管；向政策制定者和监管机构提供支持、建议和分享最佳实践，以支持对技术创新的适当监管；鼓励监管机构将公众对话纳入实验计划（例如通过监管者先锋基金资助计划），将根据公众对新产品、新服务和新商业模式的意见进行试验。

6、全球合作，应对监管挑战

与世界经济论坛建立合作关系，制定新技术监管方法；英国正在与 OECD 合作，探索新兴数字经济的监管挑战；提高政府部门和监管机构对监管影响的认识，以便系统地考虑监管差异的影响；寻求在未来自由贸易协定中加入关于良好监管做法和监管合作相关章节；继续与其他国家在国际和地区标准组织中保持合作，确保标准被广泛接受，以帮助创新者在全球市场范围内有效合作。

（黄健）

智库观点

欧洲两协会对人工智能议程提出五点行动建议

6月，欧洲大数据价值协会与机器人协会¹⁴联合发布了《欧洲人工智能公私伙伴关系计划战略研究、创新和部署议程》¹⁵，愿景是提高欧洲人工智能竞争力、引领世界发展，部署基于欧洲基本权利、原则和价值观的、值得信赖的人工智能技术。议程涵盖未来欧洲人工智能框架设计、营造欧洲人工智能生态系统、技术挑战等内容，并在此基础上对启动人工智能公私伙伴关系计划提出了行动建议。

议程认为，人工智能公私伙伴关系计划是开放和包容的，将在所有利益相关方形成共识的基础上推动人工智能发展。欧洲拥有出色的研发能力、强大的创新系统、全球领先的市场以及终端用户市场，能够充分利用人工智能提供的增长机遇。人工智能公私伙伴关系计划将充分利用这些优势，专注于技术开发并营造有利于人工智能影响全欧洲商业和社会的环境。议程建议该计划采取五大行动。

1、动员欧洲人工智能力量，建立共同战略目标

与欧洲人工智能研究社区¹⁶共同应对挑战，通过横向伙伴关系加强技术之间的协同作用，通过垂直伙伴关系促进最终用户的接入。

2、推动欧洲社会认识、学习、接受、研发人工智能

积极与行业合作，了解其技能需求；为人工智能从业者点亮职业道路；从孩童抓起，激发公民对科学研究的兴趣；使卓越研究与行业需求保持一致；采取行动确保在人工智能人才培养系统中促进多样性和包容性。

¹⁴ 二者代表欧洲 400 多家企业和机构，拥有在欧洲推动人工智能所需的关键资产和基础设施，能有效拉动私营部门投资

¹⁵ BDVA and euRobotics publish a joint SRIDA for a European AI PPP. <http://www.bdva.eu/node/1310>

¹⁶ 该研究社区是指人工智能相关领域（包括大数据和机器人）的产学研合作伙伴共同组成的虚拟合作社区

3、营造人工智能创新和市场环境

促进人工智能价值链中所有利益相关方围绕实验部署合作；监测欧洲的创新环境，以评估人工智能基础设施的创建并降低其使用门槛；支持人工智能孵化器以及测试平台开发；打造工业用户与领域专家及数据科学家之间的联系机制，填补领域/业务和技术专业知识之间的空白；寻求与金融机构建立联系，如欧洲投资银行、欧洲投资基金和风险投资基金等。

4、推动人工智能标准和法规的制定

开发全球标准，尤其是在数据、互操作性和可信赖性等方面，建立供应链和信任关系；与监管机构和最终用户进行对话，规范监管支持创新；制定特定行业的人工智能指南并进行影响评估；推动人工智能及其影响进行政策辩论，尤其是道德、隐私和可信赖性等方面；总结最佳政策、法规、认证和标准，并进行推广；明确监管对人工智能部署产生的影响，并与决策者沟通。

5、推动人工智能卓越研究

与学术界和产业界合作，促进跨学科社区网络发展；提升欧洲人工智能研究的卓越性；确保研究瞄准行业需求。 (黄健)

科技人才

俄罗斯发布《俄联邦航天员职业道德准则》草案

6月20日，俄罗斯国家航天集团公司发布《俄联邦航天员职业道德准则》草案¹⁷。作为俄罗斯航天员在载人航天飞行准备、实施和其他相关环节应该遵守的基本原则和道德规范，旨在提高俄航天员的职业活

¹⁷ Об утверждении Кодекса профессиональной этики космонавтов Российской Федерации. <https://regulation.gov.ru/projects#npa=92489>

动效率，提高航天员的社会威望，继承航天员队伍的优良传统。

一、俄联邦航天员职业行为的基本原则和规程

1、航天员职业行为的基本原则

①合法性：俄航天员开展职业活动时，需遵守俄联邦法律和其他规范性法令，遵守外层空间研究、探索和利用领域公认的国际法和国际条约，遵守国家航天集团的相关法令。②公平性：航天员应在其职业活动中承认并尊重他人权利和合法利益。③职业性：航天员需基于专业基础开展活动，认真合理地行使劳动权力并履行职责。④责任感：航天员需知悉其职业活动的复杂性和风险，为保障俄罗斯的航天大国地位最大限度地完成任务，认识到自我行为的后果以及对后代的责任感。⑤人道性：航天员应尊重他人的人格和尊严，善待所有生物。

2、航天员应具备的国家意识和社会责任感

在个人意识方面：①不断提高个人专业、教育和文化水平。②保管好在开展职业活动时有权使用的财产。③在载人航天飞行准备、实施、飞行后恢复和总结飞行任务成果期间，参考航天员训练机构相关工作人员的意见。④坚持健康的生活方式和俄罗斯联邦航天员支队传统。⑤避免发生有损国家航天集团、航天员本身或团队声誉以及国家权威的冲突。⑥不得泄露国家机密以及其他受法律保护和限制的信息。

在社会责任感方面：①采取措施防止航天员在职业活动中谋取私利，解决已产生的利益冲突。②通过真诚沟通的方式解决与同事、领导和工作人员之间的矛盾。③尊重并保护俄罗斯其他航天员的荣誉和尊严。④具备独立判断能力，不受任何职业或社会团体（包括他国）、政党、组织或个人的影响。⑤与同事交流时保持礼貌，尊重同事的生活习惯和传统，尊重俄罗斯不同民族、社会团体和教派的文化，促进民族和宗教间的和谐。⑥不得利用职务影响他人或处理私人问题。⑦避免发

表有关其职业活动、国家航天集团和加加林航天员训练中心事务的意见、判断和评价，遵守公开发言的规定。

3、具有行政管理权的航天员应遵循的规则

成为俄联邦其他航天员的职业和道德榜样。促进俄罗斯航天员支队形成良好的道德和精神氛围。遵守俄联邦航天员职业道德准则，采用合理的方式批评下属。在权力范围内采取措施防止腐败。不得强迫受其管理的航天员参与政党和社会团体（包括他国政府）活动，做出非法决定或采取非法行动。

二、俄联邦航天员职业行为道德规范

1、在开展职业活动时。航天员不得发生以下行为：任何基于性别、年龄、种族、民族、语言、国籍、社会、财产或家庭状况、政治或宗教倾向、身体或生理特征的歧视性言论和行为；粗鲁行为和不合理指控；言语粗俗；任何影响正常交流或引发非法行为的威胁或举动；社交网络中的不得体行为，包括发布未经他人允许拍摄的照片和信息；会对俄联邦航天员职业声望造成负面影响的生活方式。

2、在职业形象方面。航天员要在工作中表现出符合公众认知的职业风格，体现出正式、克制、传统和认真的特点，有助于公众形成对航天员的尊重态度。

三、违反准则规定应负的责任

遵守本准则是评价俄罗斯航天员职业活动的标准之一。俄联邦航天员违反本准则的规定需由航天员支队进行审查，违规航天员可能会被处以警告。对航天员进行考核、任命、奖励和惩罚时要考虑其是否遵守本准则规定。

（贾晓琪 范唯唯）

华裔学者批评美国政府对中国人民的签证限制

6月16日，美国加州大学圣地亚哥分校政治学院助理教授 Weiyi Shi（史为夷）¹⁸发文批评特朗普政府针对中国人民的签证限制将使美国输掉与中国的技术冷战¹⁹。

一、主要观点

1、针对中国学生与科研人员的签证限制将切断其对美人才输送。

随着中美贸易冲突的深化，6月5日，中国教育部因签证延期和拒签人数上升而发出赴美留学风险警告，呼吁考虑留学美国的学生调整留学计划。尽管中国政府可能会把赴美留学风险警告作为宣传手段，但特朗普政府已采取限制中国学生和研究人员到美国的措施，这可能使美国失去对其竞争对手而言最大的竞争优势。在中美两国的经济和技术竞争中，美国需要加倍努力对世界上最优秀人才开放，然而特朗普政府正在反其道而行之。

2018年6月，美国白宫开始缩短某些科技领域的中国研究生签证有效期，并通过延缓签证发放等措施有效地阻止了回中国探亲留学生返美继续完成学业。据报道，特朗普政府目前正在考虑根据申请者的社交媒体记录对所有中国学生实施更严格的筛查。此外，美国批准半导体企业聘用中国员工签证发放速度大幅放缓。签证限制将阻碍中国顶尖申请者进入美国大学，切断中国人才流向硅谷和其他创新中心的渠道。美国国务院的一项调查显示，2018年美国新招入学国际学生人数下降了6.6%，这是连续第二年下降。超过80%的受访大学将签证问题列为国际学生人数下降的主要原因。

¹⁸ Weiyi Shi（史为夷）2014年美国加州大学圣地亚哥分校政治学院博士毕业后留校任教，现为助理教授，2012-2013年在清华大学做访问学者，主要研究领域国际政治经济和比较政治学，熟悉中美两国的科技交流与合作，该文被美国物理联合会网站转载

¹⁹ How to lose a technology cold war: Restrict visas. <https://thehill.com/opinion/education/448448-how-to-lose-a-technology-cold-war-restrict-visas>

美国支持对外国学生和研究人员实施更严格限制的人士错误地认为，中美学术交流是中国窃取美国知识产权的主要渠道，中国学生来美国学习后主要把新获得的知识带回中国。美国国家科学基金会的调查显示，在美就读的中国博士生 87% 打算毕业后留在美国，如果允许中国优等生来美国学习，美国经济就会受益。

2、宽泛的新技术限制可能加速中国籍人才回国。不只是签证问题，对新技术的限制使得中国顶尖人才难留美国工作。2018 年 8 月，美国国会扩大了外国投资审查和出口管控范围，禁止外国投资者和科学家从事对国家安全至关重要的技术领域，包括生物技术、人工智能和机器人等领域。中国是美国最大的竞争对手，对国家安全至关重要的技术保护措施无疑是必要的，但过于宽泛的限制可能会使无法在美国施展才能的中国籍人才加速回国。

根据目前的规定，以电动汽车为例，美国严禁外国科学家在未获联邦许可的情况下在美国企业研究新一代电池技术。如果外国科学家不能在美国工作可能会去别的国家。中国在电动汽车研究投入数以亿计的美元，并向包括中国留学生在内的外国专家提供奖励，积极招募全球人才。与此同时，美国禁止外国投资者在未获政府批准的情况下投资先进电池初创企业，投资减少意味着可用于建设电动汽车规模化生产工厂所需资金减少。这将导致在美国接受培训的中国年轻人才追随资本和机会回国创新。

3、对全球人才的开放有助于美国成为技术领先国家。美国为了应对中国的技术挑战而转向国内，使外国人才对美国的开放产生怀疑。2018 年，美国联邦调查局局长在证词中称，中国教授、科学家和学生是“美国整个社会威胁”的一部分，向那些致力于保持美国处于技术前沿的中国人才发出了敌意。

人才是美国竞争力的核心，如果美国想继续保持全球技术领先地位，就应牢记，向全球人才开放有助于美国的技术领先。

二、增强美国竞争力的建议

1、放弃对中国学生实施更严格签证限制的努力。扩大美国高校理工科毕业生的绿卡数量。只有世界各地的学生能够自由地选择美国作为他们富有创造力的家园时，美国才能变得更加强大。

2、将投资审查和出口管控范围限制在国家安全最重要相关技术。如先进涡轮发动机、远程雷达、大功率激光器和固体推进剂发动机等狭义上的技术。美国应该考虑采取一种“小范围、高栅栏”的方法尽量减少这些限制的附带损害，用强有力的执法保护有限数量的关键技术。

3、增加联邦研发支出，支持美国领导全球科技创新的雄心。特朗普总统的预算申请一直要求大幅削减美国卫生与公共服务部、能源部和国家科学基金会等机构的研发经费。应给予美国国家实验室的科学家创新竞争所需的资源，才能使其在竞争中获胜。（张秋菊）

国际合作

韩国与俄罗斯共建“韩俄创新中心”推动源头技术商业化

6月21日，韩国科学技术信息通信部与俄罗斯经济开发部共同成立了韩俄创新平台²⁰——“韩俄创新中心”，旨在两国合作开展创新技术和源头技术商业化以及培育创新企业。

一、设立背景

2019年6月召开的韩俄首脑会谈，达成建立将俄罗斯创新技术、源泉技术与韩国 ICT、应用技术相结合的全新商业模式的合作协议。

²⁰ 한-러, 혁신 원천기술 상용화 및 혁신기업 육성을 위한 한-러 혁신 플랫폼 본격 가동. <https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=mssw311&artId=2048740>

韩国科学技术信息通信部与俄罗斯经济开发部签署了韩俄创新平台建设谅解备忘录，内容包括在韩国新成立“韩俄创新中心”，以及强化在俄罗斯的“韩俄科技合作中心”的现有功能。

二、主要功能

1、技术合作。发挥“韩俄创新中心”在韩境内与俄罗斯技术合作的据点作用，推进研发资助和开展韩俄技术合作项目，通过发掘两国商业化可行性高的源头技术、企业技术需求匹配、技术转移、生产支援，支持韩国发展国内创业企业、中小企业和风险企业。项目包括：商业化研发支援项目；市场进出支援与需求发掘项目；创业企业、中小企业和中坚企业的基础设施建设支援项目。

2、建立交流网络。构建持续支持两国开展技术合作、市场进出、发掘创业企业的交流网络平台，包括技术需求发掘、技术说明会、技术教育等，发挥统筹韩国、俄罗斯两国参与创新平台的作用。增强俄罗斯“韩俄科技合作中心”对创业企业、中小企业、风险企业的支援功能，以及与韩国“韩俄创新中心”的有机合作。 (叶京)

瑞典与法国将升级创新与绿色解决方案伙伴关系

6月7日，瑞典政府公布了与法国关于进一步增强双边合作的宣言²¹。该宣言其中一个重要内容就是升级2017年11月双方签署的创新与绿色解决方案伙伴关系，明后两年内在以下领域更密切地合作，并为每个领域制定路线图。

1、智慧可持续城市发展。法国生态部、高教研究与创新部和瑞典财政部、基础设施部将通过创新与研究，在智能无障碍、可持续城

²¹ Declaration between France and Sweden on cooperation in European affairs and an update of the French-Swedish partnership for innovation and green solutions. <https://www.government.se/information-material/2019/06/Declaration-between-France-and-Sweden/>

市交通运输、弹性系统技术解决方案、社会包容创新和公民参与方面进一步合作，将培育所有促进循环经济模式和共享经济的领域，在 2030 年前积极为“地平线欧洲”计划内气候变化和智慧城市领域的项目做贡献。合作伙伴关系将大力鼓励两国城市、地方和区域协作。

2、开发绿色交通解决方案。①领导电池革命，法国经济与财政部、生态部、高教研究与创新部和瑞典企业与创新部、基础设施部在与下一代可持续电池组有关的领域发展合作，并支持欧洲电池联盟和欧洲 2030+ 电池计划内的工作，两国将起领导作用。②为实施电动道路铺平道路，两国与德国已通过电动道路系统（ERS）为未来交通创新解决方案开展了三边合作，法国生态部和瑞典运输管理局负责 ERS 研发、试验台、可能的商业模式和 ERS 标准制定，以及该技术在欧洲的广泛应用，促进跨国的操作性。

3、增强著名研究设施的全球影响。法国替代能源与原子能委员会、国家科研中心和瑞典研究理事会、创新局将最大限度发挥“国际热核试验反应堆”和“欧洲散裂中子源”在气候转型中创造新知识和创新解决方案的作用，将在设施建设和运营过程中对推动卓越研究、专业能力和行业创新等进行协作。

4、促进可持续数字转型与人工智能。法国数字行业国家秘书处、国家计算机科学与自动化研究院和瑞典企业与创新部、基础设施部将努力实现可持续数字化转型，采用新的国家倡议发展人工智能的合作，促进 5G 的部署，以确保欧洲在生命科学和智能移动领域的高度互联互通和其他相关数字技术上的安全。

5、为气候适应型经济而促进绿色融资。法国经济与财政部、生态部和瑞典财政部将继续通过正在进行的欧盟新法律框架建设工作，共同促进企业披露与气候有关的风险和机会的做法，建立监管机构和

融资方之间的合作关系。

6、促进空间部门推动创新和可持续发展。基于两国空间管理局的长期合作，发展法国圭亚那空间中心和瑞典 Esrange 空间中心在对地观测领域合作。前者提供发射平台；后者负责探空火箭、平流层气球和新空间技术的试验台，重点是着陆器和可重复使用的发射器。

7、获得最佳医疗卫生成果。①法国卫生部、数字卫生局、卫生数据中心和瑞典卫生与社会事务部、电子卫生局将开发数字化医疗解决方案，以提高以病人为中心的卫生保健系统的质量，包括大数据、电子医疗解决方案、电子病历基础设施、个性化医药和远程护理。②法国生态部、卫生部、高教研究与创新部和瑞典研究高教部、环境部、卫生与社会事务部将继续进行对抗微生物耐药性和内分泌干扰领域的环境卫生研究合作，以支持产学研获得新知识和创新解决方案，实现最佳医疗卫生，并认识生物及其所处环境间的相互联系。

8、通过中小企业推进创新解决方案。瑞典创新局和法国公共投资银行将为两国中小企业提供各种机遇，开展侧重于开发技术和应用创新型产品和服务的联合研发项目，包括为初创工业企业和有规模企业创造各种有利条件。

(刘栋)

科学与社会

国际能源署报告提出充分发挥氢能巨大潜力的战略性建议

6月14日，国际能源署（IEA）发布《氢能未来：抓住当下发展机遇》²²报告，指出氢能开发利用已得到世界各国高度关注，各类政策相继出台，资本和企业争相布局，氢能发展正迎来前所未有的机遇。

²² The Future of Hydrogen: Seizing Today's Opportunities. <https://www.iea.org/hydrogen2019/>

一、全球氢能产业发展现状

1、过去 40 余年全球氢能需求持续稳定上涨。氢能已经在工业部门实现了规模化应用，过去 40 多年（1975~2018 年），全球工业部门对氢能的需求增长了三倍多，从 1975 年的 1820 万吨增长到 2018 年的 7390 万吨。然而，目前氢气主要通过化石燃料制取，导致每年制氢产生近 8.3 亿吨的二氧化碳排放。因此对现有制氢工艺进行改进或开发全新的绿色制氢工艺以减少碳排放是氢气规模化应用的一大挑战。

2、各国政府积极出台氢能产业发展规划。当前，出台氢能技术扶持政策的国家数量不断增加。截至 2018 年底，全球出台氢能产业发展政策的国家数量已经达到 50 个，其中大多数的政策聚焦于氢能在交通运输部门的应用。政府和氢能产业各利益相关方需要持续紧密协作，不断完善氢能产业政策法规体系、技术标准和审核审批流程，为氢能产业发展营造良好的政策环境。

二、发展氢能产业益处

1、氢能的生产路线和应用范围都十分广泛。目前已有技术使氢气能够通过不同的方式生产、储存，并在能源领域得到应用。各种各样的燃料能够生产氢气，包括可再生能源、核能、天然气、煤炭和石油。氢气可以通过管道或液体形式由船舶运输，就像液化天然气一样。

2、发展氢能可以更好地发挥可再生能源效力。利用可再生能源（太阳能、风能等）生产氢气，一方面能够使可再生能源电力实现稳定长期存储，以平抑可再生能源的长周期波动性和间歇性，有效促进可再生能源消纳；另一方面可以通过远距离输运氢燃料或者含氢燃料，实现将可再生能源从资源丰富的地区高效转移到用能中心，有效解决可再生能源供需存在的严重区域错配问题。

三、发展氢能产业面临的四大挑战和机遇

1、氢能产业规模化发展面临的四大挑战。氢能目前应用领域还局限在工业部门，在交通运输、建筑和发电等行业的应用潜力没有得到充分挖掘，主要面临四大挑战：当前利用低碳能源制氢的成本过于高昂；氢能相关基础设施（如加氢站数量）发展缓慢严重制约氢能的广泛应用；规模化制氢主要采用化石燃料制氢，产生了大量的碳排放；氢能产业配套的政策法规、监管框架、技术标准亟需完善。

2、氢能产业规模化发展潜在的四大机遇。氢能产业发展面临挑战，但 IEA 通过系统分析指出了氢能产业规模化发展也存在四大机遇：①让工业港口成为扩大绿色氢能应用范围的神经中枢。如今，许多以化石燃料为基础的加氢炼油与化工厂已经集中在世界各地的沿海工业区，比如欧洲北海、北美墨西哥湾和中国东南部沿海等。应该鼓励这些工业园区转向更清洁绿色的氢气生产技术以降低生产总成本。这些庞大的氢供应源还可以为港口的船舶和卡车提供燃料，并为附近的钢铁厂等工业设施提供电力。②充分利用现有的基础设施，如数百万公里长的天然气管道。引进绿色氢气来替代仅 5% 的天然气的供应量，将大大增加对氢气的需求，并降低成本。③扩大氢能在交通运输部门的应用。将氢气作为长行驶里程的乘用车和卡车的燃料，使它们在热门路线上载客和载货，可以使燃料电池车辆更具竞争力。④尽快启动氢能贸易的第一条国际海运线路。充分汲取全球液化天然气市场成功增长的经验，必须尽快启动首条国际氢能源贸易海运线路。

四、促进氢能产业快速高质量可持续发展的七大战略性建议

目前氢能产业迎来了前所未有的发展机遇，世界各国政府应该与企业、研究机构等各利益相关方密切合作，推进氢能进一步规模化、多元化应用，充分挖掘氢能的应用潜力。为了帮助各国更好地实现上

述目标，报告提出了七大战略性建议：

1、确立氢能在长期能源发展中的战略性地位。国家统筹规划、地方政府协同配合，将氢能上升到国家能源发展战略高度，做好顶层设计和地方规划，引导氢能产业健康发展。相关企业也应该有明确的长期发展目标。重点发力的行业包括炼油、化工、钢铁、货运和长途运输、建筑、发电和储能领域。

2、刺激绿色制氢的商业需求。绿色制氢技术是可行的，但降低成本仍具有挑战性。需要制定政策为绿色制氢创造可持续发展的市场条件，特别是减少化石燃料制氢的碳排放，以刺激供应商、分销商和用户的投资。要积极推动扩大对完善供应链的投资，这些投资可以推动成本降低，无论是对低碳电力制氢还是化石燃料制氢都能够起作用。

3、解决氢能产业投资风险。氢能产业属于新兴领域，包括绿色制氢产业和氢能基础设施项目，都属于尚未成熟的高风险投资领域。因此需要营造良好的市场环境，建立有效的投融资机制，构建风险预测分析工具，帮助企业有效规避投资风险，激发企业的投融资活动。

4、支持基础研究，推动氢能成本进一步降低。通过扩大氢能部署规模可以削减成本，基础研究突破对降低成本和提高性能也至关重要，包括燃料电池、氢基燃料和电解槽等。政府对基础研究的积极支持对制定研究议程、承担风险和吸引私人资本促进创新至关重要。

5、消除不必要的监管障碍，制定技术标准。当监管法规、标准要求不明确（或者不适应新应用领域需求），或者国家和地方之间政策不一致时，项目开发商会感到困惑，发展受到限制。因此要与时俱进完善或者制定监管框架，消除不合时宜的监管条例，制定明确的技术规范和标准，才能有效推进氢能发展。

6、积极参与国际合作，开展监测跟踪工作。需要全面加强国际合作，尤其是在标准制定、成功案例的经验分享和跨境基础设施建设方面。需要定期监测和报告氢的生产和使用情况，以便跟踪长期目标的进展情况。

7、重点聚焦上文所述四大机遇，以便在未来 10 年进一步发挥氢能发展潜力。在现有政策、基础设施和技术的基础上，着重聚焦这些相互关联和促进的机遇有助于扩大基础设施建设，增强投资者信心，降低成本。

（郭楷模 王立伟）

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：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