

Science & Technology Policy & Consulting

科技政策与咨询快报

国家高端智库
中国科学院

2018年9月5日

本期要目

德国联邦政府通过人工智能战略要点文件

美国 FDA 发布《生物类似药行动计划》

美国能源部启动国家实验室一站式开放信息平台

布鲁金斯学会发布全球制造业记分卡报告

日本理化所启动“基础科学特别研究员”评审工作

欧洲将基因组编辑纳入转基因监管框架引起强烈反对

英国发布《未来安全科技趋势报告》

2018年

总第 051 期

第 09 期

目 录

战略规划

德国联邦政府通过人工智能战略要点文件	1
英国政府发布零碳道路战略	4
美国 FDA 发布《生物类似药行动计划》	7

创新政策

美国能源部启动国家实验室一站式开放信息平台	10
德国 DFG 与 FhG 发起合作倡议促进研究成果转化	11

智库观点

布鲁金斯学会发布全球制造业记分卡报告	11
国际原子能组织开发出“未来核能系统路线图制定工具”	14

体制机制

日本理化所启动“基础科学特别研究员”评审工作	16
法国政府将支持建设人工智能研究网络	18

科技人才

西班牙巴塞罗那科研机构推出人才伴侣计划	20
---------------------------	----

国际合作

英科学部长希望英国成为吸引科学与创新活动的最佳地点	21
---------------------------------	----

科学与社会

欧洲将基因组编辑纳入转基因监管框架引起强烈反对	24
英国发布《未来安全科技趋势报告》	25

战略规划

德国联邦政府通过人工智能战略要点文件

2018年7月18日，德国联邦政府通过了由联邦政府经济与能源部、教研部、劳动与社会部等联合提出的“联邦政府人工智能战略要点”的文件¹，旨在通过实施该纲要性文件将德国人工智能的研发和应用提升到全球领先水平。同时该文件将作为2018年12月发布的德国人工智能战略的制定基础和参照。

文件确立了德国政府发展人工智能的目标以及在研究、转化、人才培养、数据使用、法律保障、标准、合作等优先行动领域的措施。

一、发展目标

①通过将广泛、快速地应用研究成果和现代化管理方法，使德国成为人工智能领域全球领先国家，“AI德国制造”应成为全球认可的品质保证。②与科技界、经济界、政府和民间社会合作，促进负有责任、面向共同利益的人工智能应用。③寻求与经济、价值和社会结构相符的价值创造新方法，发展基于人工智能的商业模式，使之成为新的出口产品。④夯实人工智能知识基础，并与其他有前景的技术开发和应用相结合，开辟人工智能在不同行业、公共管理和社会领域的新应用。⑤成为吸引并留住人工智能领域全球最顶尖人才的国家，提高人工智能领域的人才培养能力。⑥坚持在人工智能的应用开发中以人为核心，促进劳动者发挥技能和自主权，进一步提高应用领域的安全、效率、可持续性和社会参与。⑦加强社会的千兆实时数据传输基础设施建设，为人工智能的应用创造重要基础。⑧确保信息技术系统的安全，尽可

¹ Eckpunkte der Bundesregierung für eine Strategie künstliche Intelligenz, https://www.bmbf.de/files/180718%20Eckpunkte_KI-Strategie%20final%20Layout.pdf

能地防止操纵、滥用和公共安全的风险。⑨认识人工智能技术对开发者和使用者的道德和法律限制，进一步制定司法保障监管框架。

二、行动领域

1、加强德国和欧洲研究

①在现有资助计划中建立专门针对人工智能应用的资助，制定更快速的资助形式；②建立与政府、社会、企业、数据保护、信息安全等外部领域的合作研究结构；③建立与欧盟其他合作伙伴的合作研究结构；④在保护公众和个人利益的前提下挖掘本国和欧洲科研机构的数据资源，通过人工智能产生知识；⑤开发在诊断和治疗中数据源所产生的数据，作为在健康研究中使用人工智能的基础；⑥负责任地利用人工智能与关键技术结合所产生的潜力，例如人工智能与生物和环境技术；⑦研究并开发人工智能技术对公民安全的贡献；⑧资助对算法预测和决策系统进行监督和溯源的方法开发；⑨资助隐私保护技术和消费者保护技术，实现差异化和自主权的个人数据处理。

2、研究成果转化

①帮助中小企业获得人工智能技术、计算能力和云平台，建立数据交换平台；②促进区域集群的形成；③在人工智能应用领域发起由科研界和经济界共同承担的项目；④支持人工智能投入使用的模型试验，建立实验室和测试场，测试新技术和新商业模式；⑤促进科研界与产业界的交流，提高创新者与需求方之间的联结；⑥资助企业间合作，提高德国经济的全球竞争力。

3、激发创业活力

支持大数据和机器学习能力中心成立衍生企业；扩大对创业的咨询与资助；设立技术成长基金；增加资助学术领域创办企业计划的经费；在资助计划中促进创业者和企业，特别是中小企业间的合作。

4、劳动力市场的结构性改革

制定人工智能在工作领域中的国际与欧洲管理框架；在国际和欧盟层面建立人工智能观测机构，定期全面评估当前发展以及人工智能对就业的潜在和后续影响；制定并实施全面的专业人才和培训战略，开发促进劳动者发挥技能的方法。

5、加强培养和吸引专业人才

资助设立人工智能教授岗位；提高工作条件及工资的吸引力；资助教育、培训和继续教育计划；建立旨在防止人才外流和吸引国际人才的政策环境；将人工智能的基础知识作为计算机科学、自然科学、社会学和工程学课程中固定教学内容。

6、数据利用

①加强政府和科研界数据的开放，用于人工智能研究；②更好地利用全欧洲数据，实现欧洲数据区；③制定明确的法律框架，重新规范数据的获取与使用；④支持国家和私营企业之间的数据合作；⑤验证企业之间“数据伙伴关系”的可行性；⑥扩大医疗卫生行业中数据系统的互操作性；⑦支持数据平台之间的互操作性；⑧扩大硬件和云服务领域的基础设施建设。

7、调整监管框架，提供法律保障

调整数据使用和人工智能技术应用的法律框架，厘清各参与方的法律关系；保障人工智能系统的透明度、可追溯性和可验证性；调整版权法律，促进文本和数据挖掘可以支持机器学习商业和非商业目的。

8、确立标准

在国际标准化委员会中强有力地代表欧洲共同利益；致力于公开和国际标准的制定。

9、国内外合作

协调人工智能战略和联邦政府的其他活动；加强与欧盟委员会和其他成员国之间的合作；与全球领先国家和经济区就共同准则进行交流，在G7和G20国家中寻求双边和多边合作；在经济合作框架内建设发展中国家人工智能的能力与知识。

10、社会对话

就如何对待人工智能和在不同应用领域的监管组织社会对话；进一步开发人工智能学习系统平台，在平台中开展政治、科学和经济之间的交流和对话；加强人工智能领域技术评估的多学科研究。

联邦政府将在现行执政计划和2018年财政预算框架内落实以上有关措施，立即执行的措施有研究与创新资助、推进与法国合作建立研究与创新中心网络、吸引与留住人才、建立能力中心和推进基础设施建设。

（葛春雷）

英国政府发布零碳道路战略

7月9日，英国交通部发布题为《零之路：迈向更清洁的公路运输和实现英国工业战略的下一步》的报告，启动了“零碳道路战略”，制定了全国范围内大规模推广绿色基础设施的计划，以减少英国道路车辆的排放，推动使用零排放汽车、货车和卡车²。

一、长期目标——“2040使命”

英国处于零排放车辆设计和制造的最前沿，所有新增汽车和货车将在2040年前实现零排放。英国将有望在2030年前实现50%-70%的新售汽车和40%的新售货车的超低排放，在2040年前停止使用常规汽油和柴油的新售汽车、货车。届时，预计大部分新售的汽车、货车

² Road to Zero Strategy. <https://www.gov.uk/government/news/government-launches-road-to-zero-strategy-to-lead-the-world-in-zero-emission-vehicle-technology>

实现 100% 零排放，并且所有新售的汽车、货车具有显著的零排放能力。到 2050 年，几乎所有的汽车、货车实现零排放。

二、政策措施

1、减少道路车辆的排放

①增加英国低碳燃料的可持续供应，通过具有法律约束力的 15 年战略，使低碳燃料用量增加一倍以上，占道路运输燃料用量的 7%。②采取行动避免车辆的违法改装，与英国驾驶员和车辆标准局（DVSA）、英国车辆认证局（VCA）以及行业合作，确保监管和执法制度有效解决这一问题。③将清洁车辆改装认证计划（CVRAS）扩展到公共汽车、长途汽车和重型货车之外，涵盖货车和出租车。④采取措施加速公司车辆、商用车辆和私人车辆采用节油汽车。

2、增加最清洁的新型车辆

①至少在 2020 年前，继续为插电式汽车、货车、出租车和摩托车提供补助。消费者激励措施将在 2020 年之后继续发挥作用。②通过改革车辆消费税咨询，激励货车司机做出清洁选择。③在 2022 年前，确保 25% 的中央政府车辆和所有新购车辆实现超低排放。到 2030 年，实现 100% 的中央政府车辆超低排放。④建立公路运输排放咨询小组，召集政府、行业和消费者团体，以帮助提供清晰和一致的信息，并针对燃料和技术选择提出建议。⑤立法允许政府强制车辆制造商召回不符合环境标准的车辆，并将篡改排放控制系统定为违法行为。⑥通过提供指导、资金培训等措施，支持二手超低排放车辆的早期市场。⑦征求由轮胎、制动器和道路磨损造成颗粒物排放的相关信息，以提升对这些排放的理解并考虑减少排放的方法。

3、减少重型货车和公路货物运输的排放

①引入新的行业自愿承诺。到 2025 年，将重型货车的温室气体排

放量在 2015 年水平的基础上降低 15%。②与英格兰高速公路局启动联合研究项目，以确定和评估适用于英国公路网重型货车交通的零排放技术。③与行业合作制定卡车的超低排放标准。④对最新的天然气重型货车进行进一步排放测试，为未来的政府决策提供证据，以支持天然气作为重型货车潜在的短期低排放燃料。

4、确保英国处于零排放车辆设计和制造的最前沿

①增加公共研发投资，到 2027 年研发总投资占 GDP 的 2.4%，研发税收抵免率提高至 12%。②通过法拉第电池挑战竞赛提供 2.46 亿英镑，用于研究新一代电池技术。③与行业合作制定超低排放汽车的供应链目标，其发展目标需至少与传统汽车一致，以确保英国电池制造业的投资。④针对需要改进主要业务来匹配欧洲市场的领域，启动新的供应链竞争力和生产力提升计划。⑤与英国汽车工业协会合作开展机械师能力培训，确保其安全维修技能和为消费者服务的能力。⑥与国家统计局合作扩大数据收集范围，包括低排放和超低排放车辆技术所带来的就业和出口数据。

5、支持电动汽车基础设施网络的发展

①启动 4 亿英镑的充电基础设施投资基金，以加快充电基础设施的部署。②通过“自动化和电动汽车法案”，确保高速公路服务区和大型燃料零售商提供电动汽车充电点，方便访问和使用。③确保未来几年建造的房屋为电动汽车做好准备，新的街道照明柱包含合适位置的充电点。到 2020 年，投资 450 万英镑用于街头住宅充电点计划。④将工作场所充电方案的拨款增加到充电点购买和安装费用的 75%。⑤确保通过国家规划政策框架，将电动汽车充电设施纳入当地政策规划。⑥高速公路服务区域增加设置电力容量的试点。⑦启动电动汽车能源专题小组，规划未来电动汽车的使用，并确保能源系统以有效和可持

续的方式满足未来的需求。⑧监测市场发展中期是否出现收费基础设施供应的重大差距，并考虑联邦政府在市场失灵领域提供直接支持的可能方案。

6、支持当地行动

实施 4800 万英镑的超低排放公交计划，以加快支持基础设施的采用和部署；启动第二轮地方资金，推出专用的出租车充电基础设施；在英国各地举办一系列路演，推动超低排放车辆的采用。（刘燕飞）

美国 FDA 发布《生物类似药行动计划》

7 月 18 日，美国食品药品监督管理局（FDA）发布《生物类似药行动计划》（BAP），作为美国政府降低药品价格蓝图《美国患者第一》（American Patients First）的重要组成部分³。BAP 旨在提高生物类似药市场的竞争力，降低医疗成本。BAP 针对 4 个关键问题提出了相应的优先发展举措。

1、提高生物类似药及可互换性药品的研究和审批效率

（1）为提高生物类似药和可互换性药品的评审效率，FDA 正在针对《公共健康服务法案》（PHS Act）第 351（k）条款，制定生物类似药及可互换性生物制品的申请评审模板。

（2）为进一步协调支持生物类似药和可互换性药品的研发和审批，FDA 正在将治疗性生物制品和生物类似药工作人员组（TBBS）移交至治疗性生物制品和生物类似药办公室（OTBB）管理。通过此举措完善对《生物类似药使用者付费法案》（BsUFA）的协调和支持；加快对利益相关方的响应；提高监管机构为产品研发人员提供研发建议和审评申请材料的效率；通过为产品研发人员制定附加指南文件，

³ Biosimilar Action Plan. <https://www.fda.gov/downloads/Drugs/DevelopmentApprovalProcess/HowDrugsareDevelopedandApproved/ApprovalApplications/TherapeuticBiologicApplications/Biosimilars/UCM613761.pdf>

提高政策制定和实施的效率。

(3) 为继续改善 FDA 药品评审和研究中心 (CDER) 内部的协调机制并支持矩阵式评审流程, CDER 将在重点科学审评学科组织中设立生物类似药副主任职位。生物类似药副主任将在各自的评审学科内提供有针对性的观点, 以提高生物类似药和可互换药品研发和审批的效率和一致性。

(4) FDA 还将开发信息资源和工具, 帮助生物类似药申请人利用最新的技术研发高质量的生物类似药和可互换性药品。

2、使生物类似药研发团队充分了解科学和监管要求

(1) FDA 正积极制定附加指南, 进一步阐明生物类似药和可互换药品的监管途径, 以提高对各利益相关方监管的确定性。FDA 还将举行公开会议和听证会, 就该问题征求意见。

(2) FDA 正在制定更新版指南, 以便为生物类似药申请人提供更明确的信息, 解决因缺少参比制剂使用条件因而无法获得批准的问题, 如在参比制剂受到专利保护的条件下无法使用该参比制剂等问题。

(3) FDA 正在针对《生物制品价格竞争与创新法案》(BPCI Act) 制定一项关于解释“生物制品”定义的拟议条款, 将为此类产品的申请提供明确和可预测的评审途径。

(4) 为提高监管透明度, FDA 正在评估生物制品许可申请 (BLAs) 提交和评审的相关规定, 确保其能够解释 FDA 目前的业务和职权。

(5) 为提高生物制品许可信息发布的及时性和可利用性, FDA 正制定加强版紫皮书 (Purple Book), 将纳入更多有关获批生物制品的信息, 包括新批准或撤销的 BLA、参比制剂独占期等相关信息, 并提供现代化的、交互式的用户体验。

(6) FDA 还积极推行跨国界共享监管经验，探索制定数据共享协议，进而更深入地了解生物类似药在真实世界研究中的安全性和有效性，促进在某些研究中更多地使用非美国许可的参比制剂，支持生物类似药申请。

(7) 利用真实证据支持生物类似药的安全性评估和合理使用，FDA 将加强不良事件报告系统 (FAERS)、哨哨系统 (Sentinel System) 等 FDA 现有数据系统中相关数据的搜集和整合，并推进与私营保险公司及医疗保险和医疗补助服务中心的合作。

3、开发有效沟通策略，增进患者、临床医生和支付方等各群体对生物类似药的了解

(1) 举办生物类似药教育和宣传活动，持续向医疗保健专业人员及其他利益相关方提供信息，发布一系列解释生物类似药和可互换性药品关键概念的视频等。

(2) 举办网络研讨会，针对生物类似药和可互换性药品的标签和处方等主题展开讨论。

(3) 创办“尽管问 (AMA)” (Ask Me Anything) 论坛，专门聘请药剂师在线解决利益相关方在生物类似药和可互换性药品中存在的问题。为了直接与患者沟通，FDA 正计划开发面向患者的单页网站，并尝试建立视频方式的沟通渠道。

4、支持市场竞争，减少试图规避 FDA 要求的博弈行为或其他不正当的延缓竞争行为

(1) FDA 将阐明对参比制剂独占期问题的立场，以更好地实现创新和竞争之间的平衡。减少试图规避 FDA 要求的博弈行为或其他不正当的延缓竞争行为。此外，必要时 FDA 将与立法委员会合作，消除可能减缓生物类似药上市的法律漏洞。

(2) 作为药物竞争行动计划 (DCAP) 的一部分, FDA 将扼制延迟或阻止生物类似药竞争的行为, 特别是拒绝出售生物类似药研发所需样品等行为。 (苏燕)

创新政策

美国能源部启动国家实验室一站式开放信息平台

7 月 10 日, 美国能源部正式启动了国家实验室合作伙伴服务 (LPS)⁴计划, 为投资者、创新者和机构开放能源部 17 个国家实验室统一在线访问网站平台, 以提供更有效的方法来利用能源部国家实验室的技术专长和知识产权。能源部长里克·佩里表示: “LPS 整合了国家实验室的信息和能力, 以增加公众获取, 使工业界和学术界能够充分利用这些至关重要的科学资源。LPS 计划的推出, 标志着能源部在减少投资者与国家实验室合作障碍方面迈出了一大步。”

LPS 有三个部分: ①与专家联系。投资者和创新者能够前所未有地与相关主题的国家实验室研究人员联系起来, 并接受公正的、非竞争性的技术评估。②技术/市场概述。直接访问预先验证的、准备许可的和商业化的技术。③可视化专利搜索。能源部国家实验室相关专利动态在线搜索和可视化数据库工具。美国能源部技术转移办公室的国家实验室合作伙伴服务, 使能源投资者和创新者可以直接接触到所有 17 个国家实验室的大量专业知识、研究和能力。LPS 将允许用户向每个国家实验室的技术转移办公室提交查询, 每个国家实验室的技术转移办公室可以回答和/或指导用户的问题, 并通过能源部的研发生态系统提供导航帮助。 (张秋菊)

⁴ Online Access Point Provides Unprecedented Access to National Lab Researchers and Information. <https://www.energy.gov/articles/doe-launches-new-lab-partnering-service>

德国 DFG 与 FhG 发起合作倡议促进研究成果转化

7月6日，德国科学基金会（DFG）与弗劳恩霍夫协会（FhG）发起在研究成果转化领域的合作倡议⁵，以提高基础研究向应用的转化。

以资助大学科研为主的DFG和德国最大的应用研究机构、为企业提供研发服务的FhG发起此次合作是鉴于大学的基础研究往往不能及时地对经济和社会产生影响，而大学和企业又难于找到合适的合作伙伴。DFG和FhG将通过由大学、弗劳恩霍夫研究所和工业界伙伴组成的三边合作项目，对DFG资助过的项目进行进一步开发。弗劳恩霍夫研究所将主导项目成果在工业界伙伴中的应用，一方面进行必要的前期研究，另一方面在大学和应用伙伴之间搭建桥梁。大学以固定比例参与收益。三方的权利和义务将按照通行的转化项目在合作协议中予以规定。（葛春雷）

智库观点

布鲁金斯学会发布全球制造业记分卡报告

7月10日，美国智库布鲁金斯学会发布题为《全球制造业记分卡：美国与其他十八国比较》的研究报告⁶。报告设计开发了一个制造业记分卡，从以下5个层面考量全球制造业环境：总体政策与法规；税收政策；能源、运输与健康成本；劳动力素质；基础设施与创新。报告编制了20个指标的数据，并以百分制的形式对包括中国、美国、法国、德国、日本等在内的19个主要国家进行了评分。

⁵ DFG und Fraunhofer vertiefen Zusammenarbeit beim Forschungstransfer. http://www.dfg.de/service/presse/pressemitteilungen/2018/pressemitteilung_nr_29/index.html

⁶ Global manufacturing scorecard: How the US compares to 18 other nations. <https://www.brookings.edu/research/global-manufacturing-scorecard-how-the-us-compares-to-18-other-nations/>

一、各国评分情况

研究显示，整体制造环境中排名最高的国家是英国和瑞士（均为78分），接下来依次为美国（77分）、日本（74分）和加拿大（74分）。这些国家在政策、成本、劳动力投资和基础设施等方面表现良好。排名靠后的国家是巴西（51分）、印度尼西亚（53分）、墨西哥（56分）、俄罗斯（56分）和印度（57分）。一般来说，这些国家没有有利的税收政策，也没有对教育或基础设施进行充分的投资。中国得分为61分，排在第13位。

报告特别指出，中国是制造业产出最大的国家，产出超过2.01万亿美元，其次为美国（1.867万亿美元）、日本（1.063万亿美元）、德国（0.700万亿美元）和韩国（0.372万亿美元）。在过去几十年中，基于制造业产出的国家排名发生了重大变化。大多数国家在过去40年中表现出相当稳定的模式，但少数国家的表现有所提高。例如印度排名从1990年的第14位提高到2015年的第6位。相比之下，西班牙则从2005年的第9位下降到2015年的第14位。俄罗斯也是如此，排名从1980年的第2位下滑到现在的第15位。

中国制造业分别占国内产出和全球制造业产出的27%和20%。这两个百分比，美国依次为12%和18%；日本依次为19%和10%。总体而言，中国、美国和日本占世界制造业产出的48%。此外，波兰是制造业就业比例最高的国家，达到了20.2%；其次依次为德国（19%）、意大利（18.5%）、土耳其（18.1%）、韩国（16.9%）、中国（16.9%）和日本（16.9%）。

二、英国、瑞士和美国推动制造业发展的举措

报告简要分析了排名前三的国家（英国、瑞士和美国）在推动制造业发展方面的一些举措。

1、英国

英国制造业尽管占本国 GDP 的比重仅为 10%，然而在出口方面的比重却高达 44%。从中长期看，英国制造业将占据更大比例的海外市场。英国提供税收优惠政策，在税收政策的各个类别中得分很高，从而促进优秀制造业的研发。处于世界一流水平的英国汽车工业实现创纪录的增长，这与整个欧洲总体趋势出现下滑形成鲜明对比。英国制造的航空航天产品中，90%用于出口，预计未来几年该行业发展增速为 6.8%。报告同时指出，上述这些成就取决于开放的贸易政策，如果脱欧谈判以规则或关税等阻碍自由贸易，行业发展则或将经历较大波动。

2、瑞士

瑞士强大的制造业得益于有效的治理政策。由于长期的国际中立，瑞士具有透明和公平的程序、强大的司法效力以及相当大的经济和政治稳定性。瑞士进出口总额相当于 GDP 的 114%，其适用关税税率平均为 0%⁷。尽管生产成本和坚挺的法郎确实带来了一些风险，但是瑞士利用劳动力优势和稳定的政治环境建立起世界上最强大的制造业之一，是全球制药业与计算机产品巨头的所在地。

3、美国

美国制造业得益于优秀的劳动力、先进技术和亲商政策。尽管美国劳动力成本显著高于其他国家，但生产力水平弥补了这一差异，并使其成为制造业投资的洼地。而且，生产力成本的差距正在缩小；随着工业机器人成本的降低，这一差距还会继续减小。国家制造业创新网络（NNMI，现名为“制造业美国”）是先进技术开发的最大驱动因素之一。报告指出，一直以来，美国受益于开放的贸易政策。为了继

⁷ 引自传统基金会经济自由指数（2018），Heritage Foundation Index of Economic Freedom. <https://www.heritage.org/index/country/switzerland>

续保持制造业增长，美国应避免关税战争或过度限制贸易政策。

三、改善制造业环境的建议

报告提出了以下 6 点改善制造业环境的建议：

1、追求强调政治、经济可预测性及开放贸易政策的治理战略。制定提供进入全球市场和促进技术传播的政策将有助于制造业发展。

2、提供适当的财务激励措施，促进创新、教育和劳动力开发。包括研发和设备消费税收抵免，帮助企业克服生产和分销的固定成本。此外，向国内制造商提供补助和贷款，助力其发展及技术创新。

3、挖掘大数据、自动化和人工智能等工具的潜能。这些工具能够从最初的商品设计到成功交付产品的整个流程对制造业进行变革。

4、通过技术研究和劳动力培训助力小企业发展。技术开发及其向制造业扩散，可创造高薪工作，并培养更高技能的工人。

5、提倡商业实践透明度的规则有助于减少腐败及其破坏性的连锁反应。保护举报人、加大监测能力建设投入等有利于削弱腐败根源。

6、资助必要的物理和数字基础设施，支持业务发展。道路、桥梁、大坝和港口等物理基础设施是供应链连接所必需的，就像高速宽带和移动技术等数字基础设施的部署一样。创建充足的基础设施有助于企业的高效运营和加速成长。

(万勇)

国际原子能组织开发出“未来核能系统路线图制定工具”

6 月 14 日，国际原子能组织（IAEA）宣布成功开发出核能系统发展战略决策支持工具——“未来核能系统路线图制定工具”，该工具能够帮助各国政府制定其核能系统发展路线图⁸。这一新的战略决策支持系统开发历时 4 年，由来自 IAEA 及 16 个国家的专家共同完成。该

⁸ IAEA Project Develops Roadmapping Tool for Future Nuclear Energy Systems. <https://www.iaea.org/news-center/news/iaea-project-develops-roadmapping-tool-for-future-nuclear-energy-systems>

工具不仅能够为国家制定核能系统发展愿景及规划提供决策支持，而且还能用于确定各国如何能够同时在国家层面以及通过同其他国家合作从核技术及基础设施创新中获益。

核能系统十分复杂，包括从铀资源开发到电能生产，再到放射性废物管理以及高放射性废物的永久处理等一系列物理设施，以及与之相关的立法和管理制度体系，其发展需要几代人的努力，并且核能系统的开发或扩建需要周密规划、很长的建设周期以及大量的资源，特别是需要对全新的组件进行设计并实现其商业化应用。

2018年5月，16国专家审议并通过了IAEA“向全球可持续性核能系统转变的路线图”（ROADMAPS）项目最终报告。该项目负责人、IAEA国际新型核反应堆计划部门负责人 Vladimir Kuznetsov 表示，ROADMAPS 项目旨在回答有关核能系统发展的若干关键问题，其中最主要的问题就是，如何在不超出国家基础设施建设投资预算的前提下，有效实现现有国家核能系统向未来可持续性核能系统的转型升级。在此，“可持续性”是指，就核能系统的建设方式而言，即符合联合国所定义的、能够满足现有需求但不以牺牲子孙后代的需求为代价的建设方式；关于如何确定核能系统是否具有可持续性，所采用的标准是“创新型反应堆和燃料循环国际计划”（INPRO）所提出的标准，是一套对整个核能系统复杂、全面的评估方法，涉及经济性、基础设施、废物管理、反对核扩散、安全以及环境等诸多指标。

该路线图工具的重要功能还包括：评估过去时期核能系统的发展状况、国内生产同产品与服务进口状况、创新技术选择以及同其他国家的潜在合作等。

Vladimir Kuznetsov 指出，路线图制定有赖于技术使用方和提供方之间的合作，同时路线图也将针对有关实现多样化的核能和平利用的

产品及服务的国际市场状况提供战略性见解。借助该工具，技术提供方能够更好地规划其产能的扩充或削减，同时，技术使用方也将更清楚产品与服务的获取渠道以及瓶颈问题所在。

目前，该工具已经在亚美尼亚、白俄罗斯、罗马尼亚、俄罗斯和乌克兰等 5 个国家试点应用，其案例研究为工具的完善提供了有价反馈。IAEA 将向成员国推广该工具并提供有关工具使用的培训，作为 IAEA 新服务的重要组成部分，这将为各成员国开发更具可持续性的核能系统提供情景模拟和决策支持分析服务。（张树良）

体制机制

日本理化所启动“基础科学特别研究员”评审工作

7 月，日本理化学研究所（以下简称“理化所”）启动了 2019 “基础科学特别研究员”计划的评审工作。该计划旨在吸引和保障富有独创性的年轻科研人才在理化所长期、稳定地开展基础研究⁹。

1、申请资格

申请人须同时符合以下条件：①已经设计明确的研究计划，并成为该计划的核心骨干。②原则上必须为 2013 年 1 月 1 日之后取得博士学位的年轻学者。如果在 2012 年 12 月 31 日之前取得博士学位、之后从事与科研工作无关的工作，经评审委员会批准可放宽时间限制，如申请人毕业后有 2 年从事非科研类工作，申请年限可放宽至 2011 年 1 月 1 日。③可在 2019 年之内（2019 年 4 月 1 日至 2020 年 3 月 31 日）就职。④已经获得过该计划资助的人不得再申请。⑤2012 年 3 月 31 日之前就已经在理化所就职的不得申请。

⁹ 理化学研究所：基础科学特别研究员制度。 <http://www.riken.jp/careers/programs/spdr/>

2、资助期限和金额

资助期限一般为3年，名额约60人。资助金包括：①人员工资，每月48.7万日元约3万人民币（含保险和税金）。②科研经费，100万日元约6万人民币（仅用于科研）。③通勤津贴，每月最多5.5万日元约3400元人民币（根据发生额报销）。

3、申请流程

首先，申请人须与RIKEN下属研究室取得联系，征询当年有无招募意愿。其次，申请人设计研究计划并获得相关研究室的认可。然后，向RIKEN正式提交申请书，包括研究计划、研究业绩、代表论文或专著、本领域专家推荐信等内容。申请工作一般于当年3月启动、4月底结束。

4、评审方法

评审分为书面审查和面试审查两个阶段。书面审查一般于当年7月启动，由评审委员会对书面材料进行评审，并于7月底公布入围名单和面试通知。面试审查一般于8月启动，由评审委员会通过面试方式确定最终的入围人选，并于9月中旬正式公布结果。评审委员会由理化所确定，由所内外专家共同组成。

日本于1985年设立了国家级的青年人才资助计划——日本学术振兴会的“特别研究员”计划，人员工资为20万-44万日元/月，科研经费为150万-300万日元。理化所仍然于1989年自主设立自己针对青年人才吸引和培养的计划，大大提高了对青年人才的吸引力，这是理化所人才汇聚、成为国际著名科研机构的重要原因之一。（惠仲阳）

法国政府将支持建设人工智能研究网络

7月25日，法国国家科研署发起项目招标，将支持在人工智能研究、创新与人才培养方面具有巨大潜力的公共机构整合力量，挂牌成立“人工智能跨学科研究所（3IA）”并形成研究网络¹⁰，从而推动法国人工智能的发展，并提升国际地位。

一、背景

2017年3月21日，法国发布人工智能战略，谋划法国未来人工智能的发展。2018年3月29日，法国总统马克龙在“人工智能为人类”峰会上宣布将启动15亿欧元的国家人工智能计划，其重要内容之一是建立一个世界领先的、由4-5个人工智能研究所组成的研究网络。法国将为这些研究所提供为期四年、总共1亿欧元的支持。

二、人工智能研究所的性质与特点

每个人工智能研究所（以下简称3IA）都必须依托一个公共高等教育机构或研究机构作为牵头单位，由该法人机构和企业及其他公共的合作机构签署伙伴协议。3IA的所有研究团队必须在一定时间内集中至同一地点工作。

在人才管理上，3IA采取学术带头人制度，由国际评审评选出的学术带头人（可以是全职或兼职）带领团队开展研究工作。公共合作伙伴的研究人员仍归属原单位，但需在3IA投入50%以上的时间。

在经费管理上，3IA的经费来自国家拨款、公共合作伙伴与企业。其中，来自国家的支持不得超过研究所总经费的三分之一，来自公共合作伙伴与企业的资助应各占三分之一以上。大部分经费都由学术带头人支配，用于支付临时人员工资或构建技术环境等，小部分经费用

¹⁰ ANR.Lancement d'un appel à manifestations pour l'identification des sites susceptibles d'être labélisés «Instituts interdisciplinaires d'intelligence artificielle»(3IA). <http://www.agence-nationale-recherche.fr/informations/actualites/detail/lancement-dun-appel-a-manifestations-pour-lidentification-des-sites-susceptibles-detre-labelises-instituts-interdisciplinaires-dintelligence-artificielle-3ia/>

于协调沟通，比如跨学科交流等。

在人才培养上，3IA 必须在学士、硕士、博士等长期人才培养与短期继续教育等方面作出贡献，每个学术带头人都必须授课。

总结起来，3IA 应具备的特点就是：通过学术带头人机制激发科研活力；与经济界及社会建立紧密的互动关系；进行全方位的人工智能人才培养。

三、人工智能研究所的使命与定位

3IA 的使命是在人工智能领域进行跨学科的尖端研究；掌握世界领先的研究趋势；在人工智能的基础研究、集成研究、成果应用与人才培养上建立联系；为地方的人工智能研究与创新打造良好生态环境。

3IA 的主要研究范畴包括：人工智能的核心内容，如算法、推理、感知等；人工智能的集成研究内容，如机器人、数据科学、人机互动、自然语言处理、人工视觉等；人工智能的应用方向，如国防与安全、交通与流动、健康、环境、工业 4.0 等。

这些研究所应构成一个国家人工智能研究网络，以促进研究人员的交流与人工智能研究与创新生态环境的构建。该网络将由法国国立信息与自动化研究所牵头协调，目的是促进知识的交流、开展新的国家研究项目、设立有效的沟通地点、与欧洲及国际上建立联系。

四、人工智能研究所的遴选与资助

法国国家科研署将遴选符合标准的申请机构，为这些入选的“人工智能跨学科研究所”挂牌并提供经费支持。

具体遴选标准包括：①在人工智能的研究、创新、应用与人才培养等方面已有充分积累，并具有跨学科性；②能通过公共合作伙伴与企业投入为研究所提供三分之二的研究经费；③能与国外领先的人工智能研究机构建立紧密的合作伙伴关系，并在国际上具有一定影响力；

- ④承诺加入国家人工智能网络；⑤在法国的高等教育、研究与创新体系中有一定影响力；⑥能帮助经济界与公众增进对人工智能的理解；⑦能提出符合人工智能研究所使命的组织模式与运行机制。（陈晓怡）

科技人才

西班牙巴塞罗那科研机构推出人才伴侣计划

6月，西班牙巴塞罗那基因组调控中心（CRG）、加泰罗尼亚纳米科学和纳米技术研究所（ICN2）、巴塞罗那超级计算机中心（BSC）等9个研究机构委托全球巴塞罗那公司（Global Barcelona）发布的“人才伴侣计划”¹¹初见成效，已成功帮助5位引进的科研人员的伴侣找到合适工作。

全球巴塞罗那是一家具有全球视野、专业的猎聘公司，其调查结果显示，科研人才选择其科研生涯的城市的主要因素包括：该机构的威望、项目预算、工资、城市的生活质量、伴侣是否有匹配的工作机会等。其中，伴侣匹配的工作机会是很多机构没有有效解决的问题，成为阻碍人才流动的关键因素。“人才伴侣计划”的设立旨在解决科研机构在吸引人才中遇到的伴侣工作问题。

通过该项计划全球巴塞罗那将为人才的伴侣提供一年期会员服务，具体包括：①申请者感兴趣领域的职业岗位信息图谱；②加入巴塞罗那人才网络库；③指定职业导师会通过申请者的个人简历、期望领域及职位、薪资要求等条件为申请者提供“巴塞罗那职业前景分析报告”；④在一年时间内，为申请者选择5个或以上匹配工作机会，帮助其建立联系。每位伴侣一年期的服务费为8150欧元至10200欧元（约

¹¹ Emparejados, un programa de ayuda a la inserción laboral de las parejas de investigadores extranjeros en Barcelona. <https://www.linkedin.com/pulse/emparejados-un-programa-de-ayuda-la-inserci%C3%B3n-laboral-r uiz-bachs>

合人民币 64260 元至 80420 元)。

(王文君)

国际合作

英科学部长希望英国成为吸引科学与创新活动的最佳地点

7月5日，英国商业、能源和工业战略部负责大学、科学、研究与创新事务的部长山姆·吉米（Sam Gyimah）在牛津科学园区薛定谔大楼开幕式上发表讲话¹²，指出英国在脱欧后需要走向世界，未来英国的独特买点成为吸引全球科学与创新的最佳地点。

山姆·吉米指出，脱欧是自第二次世界大战以来英国所面临的最为复杂的问题；给出一个令人信服的答案，就是要把创新放在英国工业战略的核心。未来的企业将以科学、研究和技术为基础。研究表明，高增长的企业是经济创造就业机会的主要引擎，前6%的增长最快的企业推动了就业岗位的创造和广泛的经济增长。最新统计数据显示，英国正保持其作为欧洲技术中心的领先地位。欧洲34家科技独角兽企业（估值超过10亿美元的初创公司）中的13家在英国。英国的风险投资多于德国、法国和瑞典。2017年，英国的科技产业增长了4.5%。

英国需要在科学、技术和创新方面加倍努力。创新上的努力在一定程度上是投资问题。环顾世界可以发现，强有力的、集中的公共投资是加强创新的必要条件。英国政府承诺要在未来为研发的公共资金提供最大的增长。

但是，创新又不仅仅是钱的问题。偶然发现是科学的一个重要特点，但真正成功的国家也是有计划的，并且知道其计划如何匹配既有能力及其世界地位。例如，以色列是一个800万人口的小国，缺少英

¹² Britain's new unique selling point (USP): the go-to place for science and innovation. <https://www.gov.uk/government/speeches/britains-new-unique-selling-point-usp-the-go-to-place-for-science-and-innovation>

国的大学或蓝筹公司，但建立了自己独特的科技优势，包括雄厚的技术人才队伍和强大的国际视野；爱尔兰依靠外国投资建立了科学技术能力娴熟的研究与创新队伍。

因此，英国要成为吸引科学与创新活动的最佳地点还需要加强在以下方面的优势：

1、将英国建设成为创新的平台

全球科技巨头们（谷歌、苹果、Amazon、脸谱网和其他公司）都有自己核心技术，且又非常擅长与其他公司、合作伙伴和竞争对手一起工作、获取和改造技术；苹果的利润不仅来自于销售 iPhone，还包括运行 App Store，其中超过一半来自于开发者提供的应用程序。对于英国来说，成为科技强国的方式不仅仅是发展本土科技，而是成为一个平台，一个世界上最好的创意可以成为现实的地方，最好的企业可以找到市场的地方。

2、强化英国的开放性

包括对新科技、新观念和全球人才的开放，例如工业革命中的许多新创意，从氯漂到煤气照明，从罐头食品到提花织机，最初都是法国人发明的，但却被英国人付诸实践。

目前，许多来自其他国家的最优秀和最聪明的人选择将他们的知识和技能带到英国，这就是为什么最近 UKRI 宣布在未来的科学领袖奖学金中投资 9 亿英镑，这对来自世界的卓越研究者和创新者来说是开放的。政府设计脱欧后移民制度时，希望吸引最有头脑的人来英国。英国还希望继续在全球范围内开展研究和创新的合作伙伴关系。

3、建设强大而灵活的制度

英国的大学往往与当地的企业以及社区有着密切的联系。许多英国最成功的公共实验室和机构都在牛津-剑桥-伦敦三角区，因为政府

在这里是基于卓越而非政治目的来资助科研的。

此外，政府还应该考虑监管制度如何鼓励创新，确保英国的监管规则跟上技术和商业变革的步伐。新兴技术对政府尤其是监管机构具有挑战性，但好的法律和监管可以为新理念的发展提供空间。今天，政府正在推出新的 1000 万英镑的监管机构基金，作为国家产业战略的组成部分。该基金将投资于支持将创新产品推向市场的企业，并将英国推向未来产业的前沿。

英国还将推动自己的规则和规章走向全球，制定世界级的规章制度、标准和道德规范，以实现英国成为全球创新平台的愿景。例如建立新的数据伦理和创新中心或自驾车汽车测试平台，带头为其他新技术和应用制定标准，影响未来的国际规则和规范，帮助高科技企业引领全球。

4、强化企业家精神

在英国，每隔 75 秒就有一个新的企业创立，并且这些企业的数量不成比例地增长，英国占据了欧洲增长最快的前十名公司的一半。

有许多世界级的项目正在帮助英国年轻企业家们从初创企业转变为大规模企业。这些项目不仅帮助企业成长，还建立了英国的人才库，创造了一群有着创业经验的人，这对国家创新生态系统和技术人才的发展同样重要。政府需要考虑如何做才能帮助创新型企业成长，大学对知识产权所有权的规定是否合理，政府需要考虑强迫企业分拆和扩大大学技术收入比例是否正确等问题。在这些方面，英国政府未来将倾向于支持企业和促进企业发展。

英国的成功需要强化以上条件，但还需要雄心壮志和大胆去做的精神。如果英国要走向世界，英国需要展示自己就是一个能够让人才把伟大的想法变成现实、发展伟大事业的地方。 (李宏)

科学与社会

欧洲将基因组编辑纳入转基因监管框架引起强烈反对

7月25日，欧洲法院裁定，将CRISPR等基因组编辑技术视为转基因技术，原则上要求接受欧盟转基因相关法律的监管¹³。该决定引起了欧盟和世界主要研究组织的强烈反对。

1、欧洲法院的裁定及意义

基因组编辑技术是一种新型育种技术，可实现对特定DNA片段的精准敲除、加入等，能高效、快速、低成本地培育特定性状的作物或畜牧品种。与转基因技术不同的是，可在不插入外来DNA的情况下修改作物的基因组。欧洲法院认为，由于基因组编辑技术以天然不会发生的方法修改了生物的遗传物质，因此属于转基因生物。该裁定意味着，包括CRISPR技术等在内的基因组编辑技术在欧洲将接受与转基因技术一样的严格监管，利用相关技术培养的新品种需要经历欧盟漫长的审批程序。

2、对该裁定的反对意见

大多数生物领域的研发团体和科学家对欧盟的裁决表示震惊，声称这一决定在科学上毫无根据，将CRISPR与转基因技术等同起来可能对欧洲植物研究和农业带来致命打击，这项裁决意味着欧洲政府机构和公司很难开发出创新的植物育种技术产品。

欧洲植物科学组织认为，当前的裁决将阻碍以减少农业化肥和农药使用、增加农产品品质和产量、应对气候变化挑战为目标的植物育种研发和创新，将对欧洲的科研、公司、农民和公众带来巨大影响。

¹³ JUDGMENT OF THE COURT (Grand Chamber). <http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=204387&pageIndex=0&doclang=EN&mode=req&dir=&occ=first&part=1&cid=748549>, <https://www.nature.com/articles/d41586-018-05814-6>

英国发布《未来安全科技趋势报告》

该组织发表声明：新的欧洲法规既没有反映新型作物遗传改良技术的进展，也没有体现新技术在经济、社会和环境方面的积极影响；欧盟应当为植物育种行业创造有利的法规环境；政策制定者应当实施基于科学的政策¹⁴。

欧洲种子协会认为该裁决使欧盟错失了农业创新的机遇、丧失了挖掘植物育种创新的巨大潜力和益处的机会，严重打击了欧洲农业和植物科学，带来显著的负面经济和环境的影响¹⁵。

美国农业部长认为：政府的科技政策应当鼓励科技创新，而不是造成不必要的障碍或不合理地诋毁新技术¹⁶。欧洲法院的这一裁决狭隘地将新的基因组编辑技术归入欧盟监管转基因生物的倒退、过时的法规范围中。我们希望欧盟能征询科学界、农业团体以及贸易伙伴的意见，以确定如何适当地执行该裁决。同时，美国农业部将加倍努力建立基于科学和风险的监管方法。 (邢颖)

英国发布《未来安全科技趋势报告》

7月23日，英国国防和安全加速器¹⁷发布《未来安全科技趋势报告》¹⁸，指出未来的科学和技术将继续改变人类的生活方式和带来新的威胁，并为应对这些威胁提供新的方法。

未来科技发展的总体趋势包括：创新步伐加快；数据的指数增长导致人类面对历史上前所未有大规模的信息挑战；更复杂的不同技术

¹⁴ On the ECJ ruling regarding mutagenesis and the Genetically Modified Organisms Directive. <http://www.epsoweb.org/>, http://www.epsoweb.org/webfm_send/2405

¹⁵ A Bleak Future For Agricultural Innovation In The Eu. <https://www.euroseeds.eu/bleak-future-agricultural-innovation-eu>

¹⁶ Secretary Perdue Statement on ECJ Ruling on Genome Editing. <https://www.usda.gov/media/press-releases/2018/07/27/secretary-perdue-statement-ecj-ruling-genome-editing>

¹⁷ 国防和安全加速器 (Defence and Security Accelerator) 是英国国防科学技术实验室 (DSTL) 下属的创新资助与孵化中心

¹⁸ Future Technology Trends in Security. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/728113/Future_trends_research_V6.pdf

之间的融合；自动化的更多应用，包括人工智能等技术；科技会给普通人带来更大的力量。

报告指出，社交媒体已经成为人们生活的中心，但现实与虚拟的界限也变得模糊了。与此同时，互联网支持的设备数量众多，许多与传感器技术相结合——从智能手机到家庭自动化系统。

一、政府的应对方法

这些趋势既带来威胁，也带来机遇。政府必须习惯于在一个非常快节奏、不确定的环境中运作。在这种环境中，威胁可能来自意想不到的地方，国家往往没有办法采取行动。这意味着政府部门和机构需要对技术的变化做出更好的反应，更敏锐地发现可能的安全威胁和机会，并更加迅捷地作出快速反应；同时合理地考虑、保护，以及建立适当的法律和伦理框架。

政府还需要在国际上、与私营部门、研究部门以及公众建立伙伴关系，确保政策在全球化、信息丰富的环境中也有效，因此对权威专家的观点可能持怀疑态度。

新技术提供了许多机会来提高安全性。例如，数据的增加（如社交媒体分析）和数据科学工具的发展，有助于政府发现可能的威胁和处于激进风险中的人；先进的数据分析手段，如内容分析、自然语言处理、机器学习，可以帮助人工智能提高识别潜在威胁的有效性和准确性；使用无人飞机可以帮助警方开发更有效的空中监视能力；面部识别软件、快速基因测序和其他生物识别技术的进步将有助于通过识别可能的威胁来识别和追踪特定的关注者，同时也能够保护其他人的隐私。

二、报告提出的适应未来科技趋势的建议

1、强化科学技术教育与提高意识

公众和决策者对科学技术作用的认识非常重要。政策安排要基于尽可能充分的证据，法律和伦理框架对于确保技术安全至关重要。更多的公众参与也有助于建立信任。

2、保护危险材料和敏感数据

政府和企业需要确保敌人和对手不容易获得可能造成最大损害的技术和数据——例如放射性物质或核材料；网络安全也是至关重要的。企业在开发新产品和基础设施方面需要有“安全意识”，以及对未来的问题的预见。

3、促进信息技术创新

在“信息时代”，许多信息技术可能帮助恐怖分子或罪犯。不断的创新才可以带来新的优势，有利于强化国家安全。如果我们能够利用这些技术创新，并将其投入市场，就有很大的机会。政府作为工业和研究人员之间合作促进者，有义务帮助企业推动共同合作，并确定跨行业的共同目标和战略。

4、强化政府数据发掘能力

政府收集、存储、分析、可视化和开发数据的能力将是国家安全的关键，但是伦理和隐私问题也需要认真考虑和保护。拥有更多的数据并不一定更安全，它需要更多的计算能力、良好的理论、足够的数
据科学家以及紧密的互操作，以便“大海捞针”。

5、关注科技发展的不对称作用

随着技术和数据变得越来越广泛，国家对非国家行动者的科学和技术的优势可能会变得越来越小。技术发展如此之快，以至于资源、理解、法律和法规都会很难跟上。一些恐怖组织更容易发现和利用新的技术。此外，攻击总是比防御更灵活和创新，因为攻击可以利用任何漏洞，而防御必须堵塞每一个缺口，并且需要基于经过考验的技术。

6、加强监视与监护

视频摄像机、音频接收器、运动探测器、黑客侦测技术、夜视镜和热能成像等设备与检测技术加上物联网，使得监测和反监测手段与技术水平趋同，可能被对手利用。这就需要部分改变法律和伦理道德中由于公民自由产生的对政府的限制，并提升政府的监视与监护权限。

（李宏）

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 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 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