

Science & Technology Policy & Consulting

科技政策与咨询快报

国家高端智库
中国科学院

2021年11月5日

本期要目

IEA 发布中国能源体系碳中和路线图

欧美贸易与技术理事会声明提出合作方向

欧盟启动五个任务导向的跨国计划应对重大挑战

英国发布首个《国家人工智能战略》

世界资源研究所分析各国提交联合国的气候变化长期战略

英国“未来科学领袖资助计划”再次发布资助

欧盟计划推出《欧洲芯片法案》

2021年
总第 089 期 第 11 期

目 录

专题评述

- IEA 发布中国能源体系碳中和路线图 1
- 欧美贸易与技术理事会声明提出合作方向 5

战略规划

- 欧盟启动 5 个任务导向的跨国计划应对重大挑战..... 8
- 英国发布首个《国家人工智能战略》 11
- 挪威政府公布数据中心发展战略 14

智库观点

- 世界资源研究所分析各国提交联合国的气候变化长期战略... 15

科技人才

- 英国“未来科学领袖资助计划”再次发布资助 17

体制机制

- 欧盟计划推出《欧洲芯片法案》 18
- 韩国通过《碳中和与绿色增长基本法》 20
- 巴西成立国家核安全局 21

国际合作

- 拉共体推动下拉丁美洲和加勒比航天局宣布成立..... 22

科学与社会

- 法国公布复苏计划在工业领域实施成效..... 23

专题评述

IEA 发布中国能源体系碳中和路线图

9月29日，国际能源署（IEA）发布《中国能源体系碳中和路线图》报告，系统探讨了中国能源体系实现碳中和的路径¹，指出中国在2030年前实现碳达峰是可行的，有赖于提高能效、发展可再生能源和减少煤炭等三个关键领域的进展。而2060年实现碳中和要求中国能源体系快速而深度转型，特别是在电气化、碳捕集、利用与封存、低碳氢及氢基燃料、可持续生物能源等4个领域大幅加速创新和技术进步。

一、实现碳中和要求中国能源体系快速而深度转型

1、2030年前实现碳达峰将依赖于三个关键领域的进展：提高能效、发展可再生能源和减少煤炭使用。根据承诺目标情景，到2030年中国一次能源需求将增长18%，到2060年将下降26%。低碳能源占比将从当前的15%增至2060年的74%。太阳能将在2045年左右成为最主要的一次能源来源，到2060年占比达到1/4。到2060年煤炭、石油和天然气需求将分别下降80%、60%和45%。

2、中国完全有能力提供实现碳中和目标所需的投资水平。实现碳中和所需的清洁能源转型需要持续大量增加能源相关投资。预计到2030年，年度投资总额将达到6400亿美元；到2060年将达到近9000亿美元，GDP占比将从2016~2020年的平均2.5%下降到只有1.1%。

二、中国每个行业部门都有可行的路径来实现深度减排

1、可再生能源发电为中国的清洁能源转型奠定了基础。在承诺

¹ An Energy Sector Roadmap to Carbon Neutrality in China. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/bcf51d31-b7c6-4183-944f-707d05021356/AnenergysectorroadmaptocarbonneutralityinChina.pdf>

目标情景下，中国电力部门将在 2055 年前实现净零排放。到 2060 年，中国发电量将增加 130%，在终端能源需求中占比将翻一番达到 50% 以上。可再生能源发电将占发电总量约 80%；煤电份额将从超过 60% 下降到仅有 5%，未加减排的燃煤发电将于 2050 年淘汰。

2、氢及氢基燃料、生物燃料等低碳燃料不可或缺。目前，低碳燃料仅占中国终端能源需求不到 1%，主要是生物燃料。在承诺目标情景下，到 2030 年低碳燃料占比将超过 1%，到 2060 年增至 9%。

3、提高能效和当今市场化技术只能使工业部门部分实现净零排放，电气化是交通和建筑部门去碳化的关键。能效提高和电气化将在短期内推动大部分工业减排，而新兴创新技术尤其是水泥、钢铁和化工行业的氢能和 CCUS，将在 2030 年后发挥主导作用。到 2060 年，公路运输约 60% 的减排量来自电气化，电气化、清洁供热和提高能效等措施将使建筑直接碳排放下降 95% 以上。

四、中国能源转型需要 4 个跨部门技术领域深度创新

1、电气化技术创新。在承诺目标情景下，到 2060 年终端用能和低碳燃料生产的电气化将贡献 13% 的碳减排量，其中，45% 来自工业、35% 来自交通、12% 来自建筑，燃料供应电气化的贡献占比不到 10%。

(1) 目前大多数对碳中和至关重要的电气化技术都已进入市场，但需进一步创新才能广泛应用，尤其是电池和重工业过程电气化。电动汽车和热泵已经商用；电炉炼钢处于研究和中试阶段；电动飞机处于原型开发阶段；热泵、废钢生产、电动汽车锂离子电池和电炉灶已投入市场；高能量密度电池还处于原型阶段，将贡献近一半的道路运输减排量；重工业中大多数高温电气化技术还处于原型阶段。

(2) 发展锂、钴、镍等关键材料供应链以应对未来电气化需求。铜、锂、钴和铂是能源转型的核心，预计到 2060 年中国铜需求将显著

增长，锂离子电池原材料如锂、镍和钴的需求则将分别增长 50 倍、44 倍和 22 倍。中国拥有一些关键材料的大量储备以及较强的稀土金属开采和钴、锂、镍加工冶炼能力，根据已计划项目，中国很可能在中期保持关键材料供应的全球领先地位，成为全球供应链的中心。

2、CCUS 技术创新。CCUS 将贡献中国到 2060 年累计碳减排量的 8%，占全球累计捕集量近 50%。到 2030 年的碳捕集量只需小幅增加，就可以实现中国国家自主贡献相关的近期目标。

(1) 过去十年中国 CCUS 的重大进展为加快部署奠定了基础，未来将可能引领全球。中国至少有 21 个 CCUS 试点、示范或商业项目在运行，总捕集能力超过 200 万吨/年。到 2060 年电力部门将捕集约 13 亿吨 CO₂，占中国总捕集量的一半；重工业碳捕集量将达 8.2 亿吨（占 32%）；约有 5.05 亿吨碳捕集由配备碳捕集和封存的生物能源（BECCS）贡献，带封存的直接空气碳捕集（DAC）则将捕集 1.15 亿吨。到 2060 年，中国在化石燃料发电、化工、水泥以及 DAC 领域部署的 CCUS 占全球相应 CCUS 容量的 50%~75%左右。

(2) 当前中国 CCUS 的成熟度因技术类型和应用而异，2020~2060 年间约 45% 的累计碳减排量来自于目前处于原型或示范阶段的技术：

- ①**CO₂ 捕集**方面，化学吸收和物理分离已经广泛应用，膜分离、化学链循环尚处于原型阶段。
- ②**CO₂ 运输**方面，中国目前超过 2/3 的 CCUS 项目采用卡车运输。
- ③**CO₂ 利用**方面，多用于提高石油采收率（EOR）和化学品制造；CO₂ 制造化学原料和运输燃料尚处于原型；CO₂ 固化混凝土和制造矿化建筑材料正大规模应用或示范。
- ④**CO₂ 封存**方面，中国尚无专门的商业封存设施，需通过对现有咸水层表征促进从 EOR 应用过渡到专用封存，以及通过使用海上油气勘探和生产中收集的数据表征封存资源以加速开发海上封存。
- ⑤**CO₂ 去除方**

面，BECCS 比 DAC 更接近大规模商业化，对中国的减排贡献更大，主要是在 2040 年之后。

(3) 实现碳中和目标需建立广泛的碳运输和封存基础设施网络。短期内，将集中开发靠近大型工业港口和主要产业集群的碳封存资源，具有煤化工、天然气加工和 EOR 项目的地区可作为陆地封存中心。开发现有工业港口附近的海上封存资源可能是长距离运输 CO₂ 进行陆上封存的首选替代。跨区域大容量 CO₂ 运输干线可能比同区域多条小容量管道更经济。到 2060 年可能需要超过 15000 公里的 CO₂ 运输网络。

3、氢能技术创新。在目标情景下，2021~2060 年低碳氢能的使用将累计减排近 160 亿吨 CO₂，占总减排量 3% 以上，主要来源于工业领域，尤其是化工和钢铁（占氢能贡献的 50% 以上），其余是航运中的氢和氨以及航空中的合成煤油（占 20%），以及公路运输（占 13%）。到 2060 年中国氢需求量将增至 9000 万吨，其中近 80% 来源于电解制氢。

(1) 氢能相关技术中，90% 的碳减排贡献来自处于原型和示范阶段的技术。电解制氢、结合 CCUS 进行天然气重整或煤气化制氢需要大规模部署才能具备成本竞争力。在做出重大贡献的氢能终端应用技术中，只有燃料电池乘用车可以商业化，电解氨和甲醇的生产可能在 2020 年代后期开始快速部署。航运中使用氢和氨以及在航空中使用合成燃料尚处于早期发展阶段，需大力创新才能在 2030 年代商业化。

(2) 广泛采用氢和氢基燃料作为低排放能源载体，既需要对现有基础设施进行改造，也需要开发新的基础设施。氢气混合到现有天然气网中可以作为在发展氢气专用基础设施的同时建立低碳供应的一种方式，此外还需改造现有的高压输气管道，以及开发新的专用氢气管道应用于产业集群。中国拥有世界第二大加氢站网络，在运加氢站有 100 多个，到 2030 年和 2060 年将分别达到 2700 座和 27000 座。

4、生物能源技术创新。到 2060 年，生物能源在总能源需求中的占比将增加一倍多，达到 13%以上，成为中国第三大一次能源。可持续生物能源的使用将贡献碳减排量近 7%。大部分生物能源将用于发电和供热，其中相当大一部分结合 CCUS 成为负排放技术。液体生物燃料的交通应用显著增长。

(1) 到 2060 年生物能源贡献的累计碳减排量中，近 90%来自市场化技术。小型供热和烹饪以及垃圾焚烧发电厂已经处于市场接纳或商业化阶段，将为 2021~2060 年生物能源累计碳减排量贡献 90%。玉米乙醇、脂肪酸甲酯生物柴油和加氢处理植物油柴油已经商业化生产。使用木质原料的先进可再生柴油和生物煤油技术、使用费托的生物质气化和酒精制航空煤油技术，仍处于示范阶段甚至原型阶段。可再生柴油在长途运输脱碳方面发挥着最重要的作用，到 2055 年仅重型卡车就占可再生柴油需求一半以上。中国的生物甲烷生产及向国家天然气管网的注入仍处于起步阶段。生物煤油对于促进航空脱碳具有重要作用，到 2060 年将占航空燃料需求的 40%，并在 2021~2060 年期间贡献 16 亿吨的累计碳减排量。生物质生产化工原料尚处于示范阶段，目前全球只有少数生物质制甲醇项目在运营，生物质气化是关键技术。

(2) 各种形式扩展生物能源将需要大量额外的基础设施。生物燃料需要许多生物质原料储存设施，尤其是广泛分布的、低密度的作物和林业残留物，还需要用于分类清洁废物和残渣原料的大型设施。生物甲烷需要建造新的分配管线和注入点以混合到天然气中，以及建立基础设施支持 BECCS 在生物燃料生产和发电的部署。 (岳芳)

欧美贸易与技术理事会声明提出合作方向

9 月 29 日，欧美贸易与技术理事会 (TTC) 首次会议在美国匹兹

堡召开，重申 TTC 的目标为，协调解决全球关键技术、经济与贸易问题，深化跨大西洋经贸关系，并以共同的民主价值观制定政策²。

一、欧美在若干领域的共识

1、投资审查。维持投资审查制度以应对国家安全风险，并辅之以执行机制，遵循非歧视、透明性、可预测、相称性及负责任原则。

2、出口管制。提出出口管制的多边方法对于保护国际安全和支持全球公平竞争环境最为有效，确定出口管制合作的共同原则和领域，尤其关注用于国防和安全的新兴技术，并确保实施相关措施对双方出口商的公平与透明。

3、人工智能。提出如不负责任地开发部署或滥用人工智能技术，会威胁到欧美的共同价值观和基本自由，为此要合作开发并实施兼具创新性、可信性、尊重人权和民主价值观的人工智能系统。

4、半导体供应链。基于双方均衡利益开展供应链和先进技术合作，致力于建立全球半导体供应链再平衡伙伴关系，尊重并增强各自的供给安全及各自的设计生产能力，着重但并不限于前沿技术。

5、合作应对全球贸易挑战。密切合作应对非市场、扭曲贸易的政策和做法，提高各自应对措施的效率，并探索应对这些措施在第三国的负面影响。双方在避免设置新的技术和贸易壁垒、尊重各自监管主权的前提下，确保跨大西洋新兴技术贸易的竞争力、自由及公平。

二、TTC 下设的十个工作组及近期工作任务

1、技术标准工作组。开发包括人工智能在内的关键和新兴技术标准的协调与合作方式，目标是确定合作性主动行动的机会，并在关键和新兴技术的国际标准活动中捍卫共同利益。计划发展正式和非正式合作机制，以分享有关特定技术领域技术提案的信息，并寻求机会

² EU-US Trade and Technology Council Inaugural Joint Statement. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/STATEMENT_21_4951

协调国际标准活动，促进社会组织和企业参与标准组织。

2、气候与清洁技术工作组。确定机会、方案和激励措施，以支持技术开发、跨大西洋贸易和对气候中性技术、产品和服务的投资，包括在第三国的合作、研究和创新，并共同探索计算全球贸易中嵌入的温室气体排放量的方法、工具和技术。

3、供应链安全工作组。在半导体供应链方面，最初将侧重于短期供应链问题，今后将就中长期战略性半导体问题开展合作。此外，还专注于推进清洁能源、药品和关键材料等关键部门的供应链弹性和供应安全，以实现绿色和数字化转型，并确保公民安全。工作组的任务包括，增加供需透明度，摸清各自现有部门能力，交流关于政策措施和研发重点的信息，就促进供应链弹性和多样化的战略开展合作。

4、信息通信技术及服务安全和竞争力工作组。继续确保整个 ICT 供应链的安全性、多样性、互操作性和弹性，包括 5G、海底电缆、数据中心和云基础设施等敏感和关键领域。工作组任务包括，探讨融资开发合作以在第三国实现安全和有弹性的数字连接，加强 5G 和 6G 以外系统的研究和创新合作、关注数据安全问题。双方将与利益攸关方合作制定共同愿景和路线图，为迈向 6G 的下一代通信技术做准备。

5、数据治理和技术平台工作组。就各自的数据治理与技术平台治理方法交换信息，在可行的情况下寻求一致性和互操作性。已确定共同关注的问题包括：非法和有害内容及其算法放大、透明度、研究人员平台数据访问，以及在线中介的民主责任。双方还将针对虚假信息、产品安全、假冒产品和其他有害内容的平台政策开展跨大西洋合作，并将与平台公司合作，改善研究人员获取平台所生成数据的多种渠道，以更好地了解并解决与内容在线传播相关的系统性风险等。

6、技术滥用对安全和人权的威胁工作组。打击任意或非法监视，

包括在社交媒体平台上的监视；与七国集团和其他相同想法的国家合作，探索建立有效机制应对互联网关闭；保护在线人权维护者；加强跨大西洋合作以应对外国信息操纵，同时维护言论自由和隐私权等。

7、出口管制工作组。就立法和监管进展进行技术磋商，就风险评估和许可的良好做法以及合规和执法办法交流信息，促进对敏感的两用技术采取统一的管制办法，并就两用出口管制开展行业外联活动。

8、投资审查工作组。交流影响安全的投资趋势信息，包括有关行业的战略趋势、投资来源和交易类型；最佳做法交流，包括敏感技术和相关敏感数据的风险分析和风险缓解措施系统；与其他团体一道，对处理特定敏感技术相关风险的政策工具形成整体看法。

9、促进中小企业获取和利用数字工具工作组。开展外联活动，为中小企业等提供机会，与大西洋两岸的决策者分享需求、经验、战略和最佳做法，确保更好地了解数字赋权方面的障碍；通过与中小企业和服务不足社区的沟通和分析，为欧美决策者提供政策建议，以加快数字技术的获取和利用。

10、全球贸易挑战工作组。重点关注非市场经济政策的挑战，避免新兴技术产品和服务中出现新的和不必要的技术壁垒，促进和保护劳工权利和体面工作，并在协商后处理贸易和环境问题。（王建芳）

战略规划

欧盟启动 5 个任务导向的跨国计划应对重大挑战

9 月 29 日，欧盟正式启动 5 个任务导向的跨国计划，即所谓的“欧盟优先任务”（EU missions）³，这是在“地平线欧洲”计划下开启一

³ Commission launches EU missions to tackle major challenges. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_4747

种应对当前主要全球挑战的新协作方式，旨在通过支持研究来实现欧盟的主要优先事项，找到应对当前面临的重大挑战的方式，包括抗击癌症、适应气候变化、保护海洋和水域、生活在更绿色的城市，以及确保土壤和食物安全，进而共同改善欧洲及其他地区人民的生活。“地平线欧洲”将为 2023 年之前的优先任务提供高达 19 亿欧元的初始资金，如进展顺利，未来几年将分配更多资金。

一、5 个优先任务领域及研究与创新支持方向

计划提出到 2030 年支持的 5 个优先任务领域，以及各领域前两年的支持经费和研究创新支持方向。

1、适应气候变化。支持至少 150 个欧洲区域到 2030 年适应气候变化，种子资金 3.68 亿欧元，首要任务是形成一个实施平台以支持和协调前 60~100 个参与区域。研究与创新内容包括，提供 75 次大规模系统转型示范，以为适合当地情况的应对主要气候诱发的灾害做准备，并将技术措施与基于自然的解决方案相结合。

2、抗击癌症。与“欧洲抗击癌症”计划合作，到 2030 年通过预防、治疗和解决方案改善超过 300 万人的生活。未来两年“地平线欧洲”提供 3.78 亿欧元资金，支持建立新的联合治理模式，以确保系统有效地整合欧洲癌症研究、创新和政策开发，促进公平获取最有效治疗，以及制定理解和治疗疾病的战略研究议程、提高癌症幸存者生活质量的行动以及对综合癌症基础设施网络的支持。

3、恢复海洋和水域环境。来自“地平线欧洲”、欧盟渔业基金、投资欧洲（InvestEU）计划等的约 5 亿欧元，支持清理塑料污染和防止生物多样性丧失。支持内容包括：沿海地区和河流流域的灯塔示范网络，并促进有效的水资源管理；培育数字海洋和水域知识系统，包括准备与“数字孪生地球”相结合的海洋数字孪生系统；试点和测试

突破性研究创新，以在气候变化和人为压力下绘制、监测、预测、管理和恢复海洋和水域。

4、建设 100 个气候中和与智慧城市。“地平线欧洲”提供初始预算 3.59 亿欧元，支持事项包括：为就该目标与欧盟委员会签署合作协议的城市提供技术、监管和财政援助的平台；一系列研究项目和一个知识交流中心，以及大规模的研发活动，以开发、测试、示范和推广城市气候中和的跨部门创新解决方案。

5、确保土壤健康。到 2030 年通过 100 个生活实验室和灯塔计划引领向健康土壤过渡。该任务将把社区和利益相关者置于创新过程的中心，让各行各业的人们在现实生活条件下共同创造知识和解决方案。未来两年“地平线欧洲”提供 3.2 亿欧元，用于建立国际研究联盟支持土壤碳封存研究，并形成协调平台监督实验室和灯塔网络。

二、“欧盟优先任务”计划的新特点

1、将研究和创新与新的治理和合作形式相结合。植根于“地平线欧洲”计划，优先任务的实施除支持研究和创新项目外，还将整合政策措施和立法举措，包括涉及欧盟、国家和区域各层面的不同工具、商业模式及公私投资的系列行动，以在指定的时间内实现具有巨大社会影响的具体目标。每个任务的目标都是研究和创新行动组合的基础和方向，其中将包括跨部门和领域的基础和应用研究。任务还强调示范、规模化和复制现有和新的解决方案，将确保适应当地状况的量身定制的创新方法，包括社会创新。

此外，任务计划强调，仅增量变化是不够的，解决挑战需要颠覆性、新想法和冒险精神，将通过激发实验和自下而上的多种解决方案来实现目标，充分开发开箱即用的思维，同时让教育和培训机构在开发公民的才能、知识和技能方面发挥关键作用。这种开放、包容和创

新的合作，有望带来对社会影响和变革的关注，以及对社会投资和新课程的需求，增加为复杂社会挑战找到解决方案的机会，并促进发展衍生公司，引入私人投资并提高研究人员的技能和职业。

2、跨越政策、计划和不同治理层次的系统方法。“欧盟优先任务”承认，社会挑战需要一种全面综合的方法，跨越政策、计划和不同治理层次的界限。任务以明确的目标开始，并就何时必须实现该目标达成共识，支持该方法的实现。任务影响的产生将来自于使所有行动者（不同级别的政府、研究人员和创新者、教育机构、企业、投资者和民间团体）团结在这些具体和可实现的目标背后的使命的能力。任务伊始，就有机会确定必要的行动者、政策和工具，并确保所有相关人员分担责任和承诺。

为引导任务实施计划的制定，欧盟已建立专门的委员会治理模式，以确保任务的协调，并需要成员国和相关国家的密切参与，以支持实现任务目标。此外，“欧盟优先任务”直接与公民联系，使公民与利益相关者参与设计、实施和监督。

（王建芳）

英国发布首个《国家人工智能战略》

9月22日，英国政府发布《国家人工智能战略》，旨在指导未来十年的行动，促进人工智能（AI）的商业应用，吸引国际投资，培养下一代科技人才，使英国成为全球人工智能超级大国⁴。

一、三大策略目标

为使英国在未来十年做好准备，该战略提出三大策略目标：投资并规划 AI 生态系统的长期需求，以确保英国作为科学和 AI 超级大国的领导地位；支持英国向 AI 经济转型，确保 AI 惠及所有部门和地区；

⁴ National AI Strategy. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1020402/National_AI_Strategy_-_PDF_version.pdf

使英国获得 AI 技术的国家和国际治理权，鼓励创新和投资，保护公众和基本价值观。

二、英国的行动计划

针对三大策略目标，战略制定了短中长期的关键行动计划。

1、投资 AI 生态系统的长期需求。①未来 3 个月，发布政府在促进更广泛的经济中实现更好的数据可用性作用的框架，咨询国家网络物理基础设施框架的作用和选择，并通过教育部支持 AI、数据科学和数字技能的发展。②未来 6 个月，调查员工在商业环境中所需 AI 技能，确定国家如何为此提供帮助；评估 AI 规模化的私人资金需求和面临的挑战，支持国家计算机教育中心，确保学校的 AI 课程可供使用；鼓励更多的人参与 AI 领域相关的工作；实施《美英人工智能研发合作宣言》；发表关于英国支持 AI 创新和商业化所需算力的分析报告；推出新的签证制度，吸引全球 AI 人才。③未来 12 个月及更长时间，分析英国在半导体供应链方面的部署；研究可用于开放式和机器可读的政府数据集的 AI 模型；启动新的国家人工智能研究和创新计划，调整英国研究与创新署（UKRI）的资助计划，并支持更广泛的 AI 生态系统；与全球合作伙伴共同应对研发挑战；持续干预人才选拔和 AI 课程设置，支持 AI 的多样性；监督并使用《国家安全和投资法》保护国家安全，保持英国商业开放；将贸易协议条款纳入包括人工智能在内的新兴技术。

2、确保 AI 惠及所有部门和地区。①未来 3 个月，起草 AI 驱动技术在健康和护理领域的国家战略，通过国防部发布国防人工智能战略，并通过知识产权组织启动人工智能版权和专利咨询。②未来 6 个月，研究 AI 在整个经济中传播的方式以及如何利用 AI 扩大英国援助发展中国家的本地创新，建立一个开放的知识库。③未来 12 个月及更

长时间，启动 AI / UKRI 联合办公室计划，通过国家 AI 研究和创新计划，促进 AI 技术在高潜力、成熟度较低行业的开发和使用；联合政府部门，确定在哪些方面使用 AI 可以对战略挑战起到“催化”作用。

3、有效管理 AI。①未来 3 个月，发布英国数据伦理与创新中心（CDEI）的 AI 保障路线图；确定数据保护在更广泛的 AI 治理中的作用；发布国防部采用 AI 的使用方法和详细信息；为国际 AI 活动制定方法。②未来 6 个月，发表在治理和监管 AI 上支持创新的国家立场白皮书；完成 AI 算法透明度的深入分析，以制定跨政府标准；试点 AI 标准中心，协调英国参与全球 AI 标准化制定工作；建立中长期范围扫描，提高政府对 AI 安全的认识。③未来 12 个月及更长时间，探讨如何开发 AI 技术标准参与工具包，以支持 AI 生态系统参与全球 AI 标准化格局；与多边和多方利益相关者论坛的合作伙伴合作，并投资 AI 全球伙伴关系（GPAI），以英国的价值观和权益来塑造和支持 AI 治理；与艾伦图灵研究所合作，更新公共部门 AI 道德和安全指南；与国家安全、国防部门的研究人员合作，了解哪些公共部门行动可以推进 AI 工作，减轻灾难性风险。

三、《国家人工智能战略》的重要事项

1、启动国家 AI 研究和创新计划，改善研究人员的协调合作，提高 AI 技术水平，同时促进商业和公共部门采用 AI 技术并推向市场。

2、通过启动 AI 联合办公室（OAI）和 UKRI 计划，支持政府的升级议程，使英国能继续在伦敦和东南部以外的行业开发 AI。

3、与 UKRI 联合发布关于英国计算能力可使用评估报告，包括 AI 技术发展所需的硬件设备、AI 的商业化和部署对环境的影响等。

4、通过知识产权局开展 AI 版权和专利咨询，使英国通过版权和专利系统为 AI 的开发和使用提供最佳支持。

5、试用 AI 标准中心,协调英国在全球制定规则方面的参与工作,并与艾伦图灵研究所合作,更新公共部门 AI 道德规范和安全指南,并创建实用工具确保技术的使用符合道德规范。 (黄茹 唐川)

挪威政府公布数据中心发展战略

9月13日,挪威政府公布数据中心可持续发展战略⁵。战略指出,当今,数据驱动的经济与社会中许多关键功能如医疗、警务和运输皆依赖数据中心服务;挪威产业界和公共行政管理部門获取这类服务后,可通过降成本、更加灵活性和使用新技术极大提高企业生产力。要使挪威成为对数据中心和其他基于数据的产业有吸引力的投资目的国,政府将开展如下措施。

1、加强挪威作为数据中心场所的市场推广。政府将更好地促进对挪威境内数据中心和基于数据的价值创造进行投资,与挪威产业界和国际著名的技术公司继续交流,促进其投资。

2、增强竞争力。就如何建立数据中心提供网上英文指南,确保数据中心产业享有连续稳定的框架条件,将任命一个公共委员会,以理顺与网络传输牌照有关的流程;继续发展挪威信息通信技术能力;将对数据中心产业内的各方与教育机构签署合作协议,制定规则。

3、促进可持续发展。建立全国热力图,以确保更好利用数据中心产生的废热;对这类废热制定各种要求;积极参加数字安全、打击涉及数据中心活动的犯罪和保护国家安全利益等方面欧洲内开发解决方案的合作;在电子通信规定和其他相关规定的范围内评估数据中心,以确保数字安全和保护国家安全利益。

4、增强数字基础。至少在5个新的数字脆弱地区进行彻底的风险

⁵ Norwegian data centres - sustainable, digital powerhouses. <https://www.regjeringen.no/en/dokumenter/norwegian-data-centres-sustainable-digital-powerhouses/id2867155/>

和脆弱性分析，并在年度审查后分阶段采取新措施；继续促进挪威连接他国网络的商业扩展；继续对农村地区扩大宽带网进行国家拨款；继续长期地投资光纤基础设施，以确保该系统的网络容量有预留，以及制定市场化租用能力的规定。

另外，该战略还提出需要特别开展以下工作：数据中心产业的经济影响，挪威数据中心的安全，数据中心促进可持续增长的产业如再生电网、废热利用，可再生电网的连接，数字基础设施中的国际与国内传输线路建设，信息通信技术技能的需求，数据中心国际化与投资，稳定的框架条件。

（刘栋）

智库观点

世界资源研究所分析各国提交联合国的气候变化长期战略

9月20日，世界资源研究所（WRI）发布一份政策报告⁶，分析了截至2021年6月，各国提交到《联合国气候变化框架公约》的29份应对气候变化的长期战略（代表42个国家、占全球温室气体排放量的28%），评估了目前这些计划如何在短期内推动雄心勃勃的国家气候行动，帮助实现净零排放目标，并指出了需要采取的进一步行动。报告还分析了这些战略的共同趋势及变化。

1、所有长期气候战略都设定了量化的至本世纪中叶的长期愿景，包括减缓、适应气候变化的战略。许多较新的战略包含净零温室气体承诺。长期战略往往是在发展的背景下确定长期战略，强调气候行动与可持续发展以及减少贫困和不平等之间的联系。

⁶ Insights on the First 29 Long-term Climate Strategies Submitted to the United Nations Framework Convention on Climate Change. <https://www.wri.org/research/insights-first-29-long-term-climate-strategies-submitted-united-nations-framework>; https://files.wri.org/d8/s3fs-public/2021-09/insights-first-29-long-term-climate-strategies-submitted-united-nations-framework-convention-climate-change.pdf?VersionId=XrysiiZ_Zu57EgC.iPS8ng2NRkY5CHAm

2、大多数长期气候战略介绍了减缓气候变化情景建模工作的结果，说明了实现长期愿景的不同途径。一些经济模型还提供了有关预计成本和社会协同效益的定量数据。

3、所有长期气候战略都设想了各经济部门的根本转变。在能源部门，长期战略的趋同领域是可再生能源使用量的增加，包括 100%清洁电力的承诺，以及能源效率的显著提高。在土地部门，缔约方认识到大幅减排和自然碳清除的关键作用，包括加强粮食安全和防止土地退化和侵蚀。

4、大多数长期气候战略包括整个经济和特定部门的短期目标、里程碑和行动计划，提供短期目标的国家自主贡献目标越来越多地与长期气候战略保持一致。

5、大多数长期气候战略都提到了公正转型的重要性，认识到未来转型将不成比例地影响那些职业与高碳经济挂钩的人。有些缔约方提供了公正过渡的补充细节，包括分阶段的方法，对工人进行再培训和调整学校课程的意图，对过渡阶段融资方式的说明，介绍了新的就业机会以及最脆弱部门的就业风险。

6、所有长期气候战略都认识到未来气候变化对所有经济部门的影响，并描述了不作为将带来的环境、社会、人类和经济风险。战略中关于气候变化适应的详细程度差别很大。少数长期战略强调了包括提高适应能力、增强恢复力和降低脆弱性等详细的适应气候变化目标。

7、所有长期气候战略都建议承诺确保其相关性和长期性。这些策略通常包括监控和评估计划，以在需要进行纠正。大多数缔约方还承诺定期审查和更新其战略，通常与巴黎协定的 5 年周期同步，以跟上最新的科学和市场发展。

8、所有长期气候战略都描述了在制定和实施战略过程中，如何与

关键利益相关者进行协商。一些长期气候战略还认识到让边缘化群体参与的重要性，一些长期气候战略强调与受气候变化影响最大的社区进行直接协商。

9、尽管各国提交的长期气候战略本身没有法律约束力，但一些战略得到了法律的支持，还有一些缔约方正在立法。

总的来说，长期气候战略的基调在过去 5 年中发生了变化。长期战略正日益超越减缓气候变化的建模结果，进一步详细说明实现《巴黎协定》目标和国家发展目标所需的基本经济、技术和社会转变。缔约方在其战略中也越来越坦率地对待与低排放和适应气候变化的发展过渡有关的技术、社会、金融挑战以及由此产生的战略差距，指出需要开展更多工作的领域。

此外，无论排放量大小或经济发展阶段如何，“净零”战略发展的趋势越来越明显。过去三年中，17 个长期气候战略包括了实现净零排放的目标；其中 12 项战略是 2020 年以后提交的。展望未来，鉴于净零目标的增长势头，净零战略的数量可能会继续快速增长。（邢颖）

科技人才

英国“未来科学领袖资助计划”再次发布资助

9 月 8 日，英国商业、能源与产业战略部（BEIS）主管科学事务的部长索洛韦宣布，英国研究与创新组织（UKRI）主持的英国“未来科学领袖资助计划”发布第 6 轮资助。英国 97 位最有前途的科研领军人物将得到政府 1.13 亿英镑（约合 9.91 亿元人民币）的资助，以帮助他们将创新想法从实验室推向市场，并为解决从气候变化到慢性病等重大全球问题提供大胆的解决方案⁷。支持的项目包括：支持英国

⁷ Next generation of UK science leaders backed with £113 million to bring innovations to market. <https://>

农民的机器人技术、治疗慢性疾病的新疗法以及解开电池的秘密等。

“未来科学领袖资助计划”对这些未来科学领袖的资助将持续4~7年，在最初的4年内，每个人将获得40万~150万英镑的资助。2018年以来，“未来科学领袖资助计划”已经完成5轮活动资助401人次。2020年10月，该计划在第5轮资助中向英国101位未来科研领军人物提供了1.09亿英镑（约合9.63亿元人民币）。

阿曼达·索洛韦指出：英国政府已经将科学和创新作为其工作的核心，希望通过资助未来的科学领袖推动创新性的研究，进而改善人民的生活并重建英国经济。（李宏）

体制机制

欧盟计划推出《欧洲芯片法案》

近年来，包括芯片产业在内的全球供应链受到新冠疫情和国际贸易争端的极大冲击，暴露出各国供应链端存在的弊病。相比美国和中国，欧盟尽管在半导体的一部分研究领域领先，但在半导体制造能力、投资流动性和创新水平方面处于落后地位，从芯片设计到制造的整个价值链中，欧盟的份额正在不断萎缩。

9月15日，欧盟委员会主席冯·德莱恩在欧盟2021年度咨文中表示，将推出一项新的《欧洲芯片法案》，将欧盟世界一流的研究、设计和测试能力团结起来，在价值链上协调欧盟和各国投资。法案的目标是共同打造包括生产在内的最先进的欧洲芯片生态系统，以确保欧盟的半导体供应安全，并为开创性的欧洲技术开发新市场⁸。

www.gov.uk/government/news/next-generation-of-uk-science-leaders-backed-with-113-million-to-bring-innovations-to-market

⁸ 2021 State of the Union Address by President von der Leyen. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/ov/SPEECH_21_4701; How a European Chips Act will put Europe back in the tech race. https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2019-2024/breton/blog/how-european-chips-act-will-put-europe-back-tech-race_en

欧盟内部市场专员 Breton 表示，通过《欧洲芯片法案》，欧盟委员会希望将成员国的努力整合到一个连贯的欧洲愿景和战略中，并创建一个框架，以避免各成员国由于公共补贴竞争致使单一市场四分五裂。Breton 认为，《欧洲芯片法案》需要涵盖以下三个维度。

1、欧洲半导体研究战略。在现有研究合作伙伴关系基础上，加强比利时微电子研究中心（IMEC）、法国原子能委员会电子与信息技术实验室（LETI/CEA）、德国弗劳恩霍夫研究所等研究机构的合作，设计一项战略以提升欧洲的半导体研究水平，同时维护其战略利益。

2、旨在提高欧洲半导体产能的合作计划。必须定期监控欧盟半导体工业供应链，预测未来可能出现的终端情况，并确保整个供应链的弹性，包括设计、生产、包装、设备和供应商。此外，欧盟还必须支持欧洲半导体制造企业的发展，包括能够大批量生产 2 纳米及以下先进制程和节能半导体的巨型晶圆厂。

3、国际合作与伙伴关系框架。Breton 认为欧盟并不是要在欧洲自己生产所有的东西，而是在使本地生产更具弹性之外，设计一项战略，使欧洲的半导体供应链多样化，以减少对单一国家或地区的过度依赖。尽管欧盟的目标是继续成为全球顶级海外投资目的地，欢迎海外投资帮助欧盟提高产能，特别是在高端技术的生产方面，但还将通过《欧洲芯片法》为维护欧洲的供应安全设置适当的条件。

在 9 月 15 日发布的补充文件中，欧盟表示，《欧洲芯片法案》将建立在已经提出的其他数字倡议之上。2021 年 2 月，欧盟 19 国推出了“芯片战略”，计划为欧洲芯片产业投资约 500 亿欧元，打造欧洲自己的半导体生态系统。3 月，欧盟推出了《2030 数字指南针：数字十年的欧洲方式》计划，设定了 11 项先进技术发展目标，其中包括在 2030 年前实现芯片产量增加一倍，先进芯片制造全球占比达到 20%；

先进制程达到 2 纳米，能效达到目前的 10 倍；5 年内自行打造首部量子电脑等，以降低欧盟对美国和亚洲关键技术的依赖。 (姜山)

韩国通过《碳中和与绿色增长基本法》

8 月 31 日，韩国议会通过《碳中和与绿色增长基本法》⁹，使韩国成为全球第 14 个将 2050 年碳中和愿景及其实施机制纳入法律的国家。法案要求韩国到 2030 年温室气体排放量比 2018 年减少 35%，并规定了在气候影响评估、气候应对基金和公正转型等方面的政策措施。

1、将 2050 年碳中和愿景及其实施机制纳入法律。法案明确规定 2050 年实现碳中和是韩国的国家愿景，并规定了实施体系，包括制定国家战略、中长期温室气体减排目标、框架计划以及审查执行情况。

2、设定了实现 2050 年碳中和愿景的中期目标。法案规定，到 2030 年将温室气体排放量比 2018 年减少 35% 以上。

3、规定了社会成员的广泛参与式治理。2020 年 5 月成立的 2050 年碳中和委员会被重新定义为具有法律地位的委员会。将以前仅限于专家和企业的治理范围将扩大到青年和工人。

4、包括了实施碳中和的各种政策措施。法案将引入气候影响评估体系，对国家重大计划和发展项目的气候影响进行评估。法案也将引入应对气候变化的预算体系，即在起草国家预算时设定减排目标。此外，法案还将新设立气候应对基金，支持产业结构转型。

5、包含了公正转型的详细政策措施。将指定特别地区设立支援中心，旨在保护易受转型影响的地区和群体，如煤炭和汽车行业工人。

6、提议从中央集权制过渡到权力下放制。法案将地方计划和委员会列为地方执行机制的组成部分，还将建立中央和地方政府之间的

⁹ Framework Act on Carbon Neutrality and Green Growth. <https://eng.me.go.kr/eng/web/board/read.do;jsessionid=iF8-s6e3-DGf9uWSEZvOk3xP.mehome1?menuId=461&boardMasterId=522&boardId=1473610>

互动和协作系统，以进一步共享信息。法案详细规定了支持措施，即支持当地排放数据收集以及建立碳中和支持中心，建立碳中和城市联盟等地方政府间的合作机制。 (廖琴)

巴西成立国家核安全局

9月21日，巴西参议院全体批准创建国家核安全局（ANSN）。新成立的核安全局由国家核能委员会（CNEN/MCTI）分离而来，也将成为科技与创新部的关联机构¹⁰。核安全局的建立既满足了30多年来的社会需求，也符合国际倡导的将核能的执法监督与实际使用相分离的最高要求。科技与创新部将负责巴西核领域的公共政策。

核安全局将负责监测、监管和检查巴西的核活动和核设施，旨在加快核领域的许可流程和更严格的检查措施，使核能委员会能够专注于核研发。核安全局的职责包括：制定核安全和辐射防护规范、控制核矿石的储备、授予放射性矿物的转让和贸易权限，以及发放核电厂和研究反应堆的许可证。核安全局的首席执行官和两名理事会成员必须服从参议院的命令。

巴西科技与创新部全程参与了该临时措施的整个制定过程。在参与立法委员会就该问题举行的公开听证会上，Pontes部长强调了设立核安全局的重要性。“巴西拥有核技术已有多年。核安全局的设立是系统治理的成果，将为我国带来更大的信誉。核技术的客户包括卫生、环境、工业和电力生产等多个领域。将核能委员会和核安全局建立为独立的实体，将为这些客户提供更好的服务并便于监管。” (刘澌)

¹⁰ Ministro do MCTI parabeniza o Congresso pela aprovação da Autoridade Nacional de Segurança Nuclear. <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2021/09/ministro-do-mcti-parabeniza-o-congresso-pela-a-provacao-da-autoridade-nacional-de-seguranca-nuclear>

国际合作

拉共体推动下拉丁美洲和加勒比航天局宣布成立

9月18日召开的第六届拉丁美洲和加勒比国家共同体(CELAC, 简称拉共体¹¹)国家元首和政府首脑峰会上,拉丁美洲和加勒比航天局(ALCE)正式成立¹²。

拉丁美洲和加勒比地区墨西哥、阿根廷、古巴、哥斯达黎加、秘鲁、巴拿马、安提瓜和巴布达、玻利维亚、多米尼加、厄瓜多尔、危地马拉、海地、洪都拉斯、尼加拉瓜、巴拉圭、圣文森特和格林纳丁斯、圣卢西亚和委内瑞拉等18国正式签署《拉丁美洲和加勒比航天局(ALCE)的组织性协议》。ALCE模仿欧洲航天局(ESA)的组织形式,总部设在墨西哥,旨在促进该地区国家在航空航天事务上的合作和协调,和平开展与探索外层空间、月球等研究。该协议的签署标志拉丁美洲和加勒比地区航空航天领域步入区域一体化新阶段。

ALCE未来计划重点开展以下项目:拉丁美洲和加勒比地区航空航天合作项目;拉共体纳卫星(NanoSat)项目;加强航空航天事务方面的人力资源培训,以及技术和卫星信息的使用;促进技术转让合作等。ALCE的成立将有利于拉丁美洲和加勒比地区农业、石油和采矿勘探、智慧城市、通信基础设施、远程教育以及远程医疗等发展。

ALCE的成立得益于拉共体的推动。拉共体成立于2011年12月3日,是西半球最大的区域性政治组织,其首要任务是通过独立和可持续发展在民主、均衡和社会公正基础上改善共同体各国人民的生活质量。创立之初,拉共体的成员国由拉丁美洲和加勒比地区的全部33

¹¹ ¿QUÉ ES LA CELAC. <http://s017.sela.org/celac/quienes-somos/que-es-la-celac/>

¹² Crean la Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio, <https://www.argentina.gob.ar/noticias/crean-la-agencia-latinoamericana-y-caribena-del-espacio>

个国家¹³组成。2020年1月17日，巴西总统雅伊尔·梅西亚斯·博索纳罗宣布巴西退出拉共体，原因是认为拉共体催生了委内瑞拉、古巴和尼加拉瓜等非民主政权国家¹⁴。因此，截至目前，拉共体成员国共计32个。
(王文君)

科学与社会

法国公布复苏计划在工业领域实施成效

9月6日，法国总理召开国家工业委员会全体会议，总结一年来经济复苏计划在工业领域的实施成效¹⁵。法国于2020年推出的千亿经济复苏计划把振兴工业作为三大重点之一，以工业现代化、创新、生产本土化、去碳化为四大目标。一年来，共有8885家企业得到国家29亿欧元直接补贴和总计117亿欧元资助，创造或巩固了23.1万个就业岗位。

一、工业领域复苏计划实施成效

1、工业现代化。一是支持法国受疫情重创的支柱产业航空工业、汽车工业和核能产业进行现代化升级，设立专项基金支持企业提升自动化、数字化和绿色化水平，如使用机器人、增强现实、物联网、MES制造执行系统等未来工业技术以及使用无害化学品、可回收材料等绿色产品；二是设立未来工业/工业4.0专项资助窗口，对使用未来工业技术和设备的中小企业提供补贴，目前已有6648家企业获得7亿补贴。

2、创新。经济复苏计划中的110亿欧元用于未来投资计划第4期，

¹³ 33个国家包括：安提瓜和巴布达、阿根廷、巴哈马、巴巴多斯、伯利兹、玻利维亚、巴西、智利、哥伦比亚、哥斯达黎加、古巴、多米尼加、多米尼克、厄瓜多尔、萨尔瓦多、格林纳达、危地马拉、圭亚那、海地、洪都拉斯、牙买加、墨西哥、尼加拉瓜、巴拿马、巴拉圭、秘鲁、圣卢西亚、圣基茨和尼维斯、圣文森特和格林纳丁斯、苏里南、特立尼达和多巴哥、乌拉圭、委内瑞拉

¹⁴ Brasil confirmó que abandonó la Celac. <https://www.aa.com.tr/es/mundo/brasil-confirm%C3%B3-que-abandon%C3%B3-la-celac-/1705321>

¹⁵ CNI. UN PREMIER BILAN DES DISPOSITIFS DE FRANCE RELANCE À DESTINATION DE L'INDUSTRIE. <https://www.conseil-national-industrie.gouv.fr/actualites/reunion-pleni%C3%A8re-du-conseil-national-de-l-industrie>; https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/plan-de-relance/20210906_CP_Solutions_Industrie_futur_contrat_strategique_filiere.pdf.

以国家加速战略的形式支持具有重大发展潜力的新兴技术产业。法国已发布9个国家加速战略，分别是数字领域的网络安全、量子技术、数字教育、5G与未来通信网络技术战略；健康领域的生物疗法和创新疗法生物产品、新发传染病和放生化核威胁、数字健康战略；生态转型领域的可持续城市和新型建筑、无碳氢能战略。

3、生产本土化/产业回迁。一是支持法国本土产业链发展，尤其是地方工业区发展；二是推动健康、农业食品、电子、工业原料和5G等五大战略性产业回迁法国，已有351个项目获批，其中28%为医药生产项目。政府计划把资助力度从原定的6亿欧元提升至8.5亿欧元。

4、工业去碳化。为实现2050年比2015年减排81%的目标，法国大力支持工业脱碳，一是生产过程提高能源效率和脱碳，如使用可回收原材料、电子化；二是利用生物质热能；三是使用固体回收燃料。经济复苏计划内已有99个项目获批，累计减排130万吨二氧化碳/年。

二、成立“未来工业解决方案”机构

9月6日当天，法国经济部主管工业的副部长和法国战略性行业委员会主席签署协议，在里昂成立由未来工业联盟牵头、覆盖3.2万家企业的未来工业解决方案行业机构，希望借助数字化、智能化的解决方案帮助法国企业向工业4.0转型。

未来工业解决方案行业机构设四大战略方向：一是建立供给端与需求端之间的企业数字交流平台；二是与用户部门合作开发项目，如废物处理中的机器人与数字化技术、5G的工业新用途、未来工业脱碳解决方案等；三是设立未来工业研究与创新指导委员会，联合不同的创新主体，支持产品和服务升级；四是增强法国工业竞争力，借助支持将解决方案提供给企业、促进增材制造、扩大中型企业数量、发展职业技能等举措。

(陈晓怡)

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）

王毅 王恩哥 王敬泽 方精云 石兵 刘红 刘益东 刘燕华 关忠诚
汤书昆 安芷生 苏竣 李婷 李正风 李真真 李晓轩 李家春 李静海
杨卫 杨学军 吴国雄 吴培亨 吴硕贤 余江 沈岩 沈文庆 沈保根
张凤 张志强 张学成 张建新 张柏春 张晓林 陆大道 陈晓亚 周孝信
柳卸林 段雪 侯建国 徐冠华 高松 郭华东 陶宗宝 曹效业 谢鹏云
路风 褚君浩 翟立新 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