2018年4月19日 星期四 经济日报

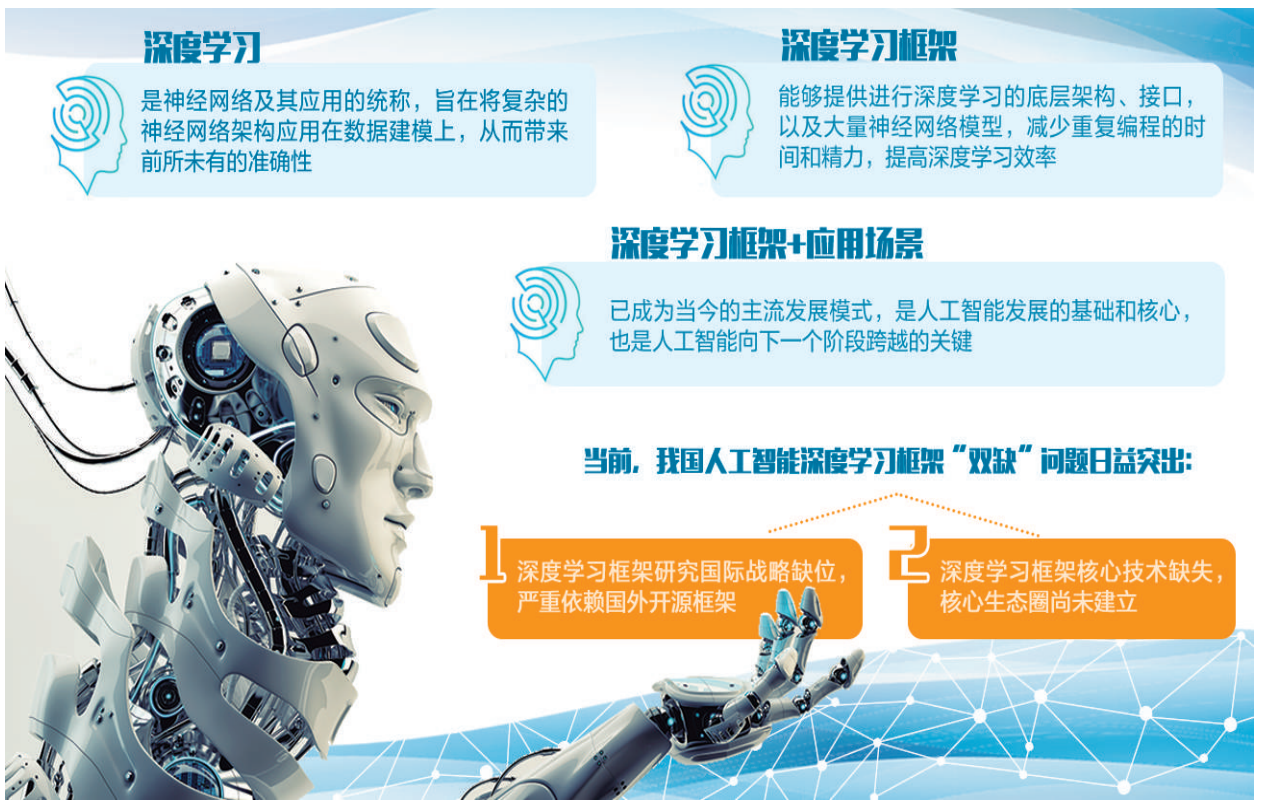
破解深度学习框架“双缺”难题

抢占人工智能战略制高点

赛迪智库

智库头条

深度学习框架是新一轮人工智能跨越发展的核心引擎，也是全球科技创新和产业发展的前沿阵地。近年来，各国竞相布局深度学习框架，力争抢占该领域的制高点。现阶段，我国人工智能发展存在深度学习框架面临国际战略缺位、核心技术缺失的“双缺”难题。对此，应加快整体布局，推动核心技术攻关，壮大产业实力，营造创新发展环境。



随着人工智能时代的来临，深度学习框架已成为一个核心突破口和科技前沿阵地，依托深度学习框架，构建人工智能生态正成为未来发展方向。

深度学习框架是人工智能跨越发展的核心引擎

深度学习是神经网络及其应用的统称，旨在将复杂的神经网络架构应用在数据建模上，从而带来前所未有的准确性，目前已在计算机视觉、语音识别、无人驾驶等众多领域取得突破性进展。深度学习框架能够提供进行深度学习的底层架构、接口，以及大量神经网络模型，减少重复编程的时间和精力，提高深度学习效率。深度学习框架+应用场景，已成为当今的主流发展模式，成为人工智能发展的基础和核心，也是人工智能向下一个阶段跨越的关键。

全球科技巨头，是布局深度学习框架开发开源的主要力量。作为人工智能实现跨越发展的重要突破口，深度学习框架引起了科技界、产业界的高度重视。全球科技巨头纷纷布局，目前该领域的主要竞争者有谷歌、亚马逊、微软等。其中，谷歌开发并开源了分布式深度学习框架TensorFlow，已应用于谷歌的搜索、邮件、语音助手、机器翻译等。大型科技公司通过开源的方式，一方面吸引了更多开发者，加快了框架更新迭代的速度；另一方面，也降低了开发门槛，吸引了用户，扩大了深度学习的市场规模。

科研机构、创业公司，是深度学习框架研究的主要力量。随着深度学习框架研究开发过程中的要求和需求不断增加，开发快速、高效的深度学习框架成为国际权威科研机构及团队的追求目标。一方面，科研领域研究工具型深度学习框架层出不穷，大大推动了深度学习框架研究的进程；另一方面，具有商业前景的深度学习框架，不断涌现，在学术界和产业界都具有深远影响。此外，部分创业公司也研发了性能优越的服务型深度学习框架。它们在提供框架的同时，还提供第三方商业支持服务。

我国深度学习框架存在“双缺”问题

与发达国家相比，我国对核心技术的预见性较为滞后，深度学习框架的国际战略缺位、核心技术缺失的“双缺”问题尤其突出。

一是深度学习框架研究国际战略缺位，严重依赖国外开源框架。近年来，我国人工智能产业蓬勃发展，在特定领域已处于世界先进水平。但在人工智能核心环节即深度学习框架领域的国际发声却较少、战略缺位明显，特别是在开发、开源方面仍远远落后于欧美国家。目前，我国比较知名的深度学习框架仅有百度2016年8月开源的Paddle，由于缺乏资源支持和正面反馈，在国际开源社区的活跃度一般，国际影响力十分有限。此外，我国深度学习框架的国际战略缺位，还表现为严重依赖国外开源框架。

二是深度学习框架核心技术缺失，核心生态圈尚未建立。经过多年积累，我国在人工智能若干技术领域已取得重要突破。但在深度学习框架方面，却一直处于跟随阶段，创新引领能力十分有限，尤其是在核心技术方面。究其原因，一是基础研究无法支撑深度学习框架核心技术的研发，特别是对于神经网络模型可用性、稳定性、运行效率等基础问题探索不足；二是缺乏对深度学习框架的超前设计和开发，包括跨平台移植、分布式学习、模型模块化等核心部件的研究滞后；三是尚未开发出适用特定场景的深度学习框架和服务型产品，缺乏对其应用场景的探索。

深度学习框架作为决定人工智能技术、产业、应用的核心环节，是人工智能核心生态圈建立的基础和关键。核心技术缺失，将直接影响到深度学习框架生态圈关联的深度学习芯片、深度学习系统、深度学习软硬件平台等产业发展，可能造成巨大的生态圈红利损失，甚至阻碍我国人工智能的跨越发展。

从四方面入手推动我国深度学习框架发展

当前，我国只有关注并尽快破解“双缺”难题，才有可能抢占人工智能的战略制高点。

第一，整体布局，抢占战略制高点。深度学习框架作为承载人工智能各种硬件设备和软件应用的基础平台，是人工智能生态中替代难度最大、系统要求最高的部分，为此各国已经和正在加快技术创新和战略布局。我国也必须加紧整体布局，抢占深度学习框架领域的战略制高点。一是制定《深度学习框架发展指南》，确定发展方向和重点任务，明确深度学习框架研究和应用推广的时间表和路线图。二是建立以研发深度学习框架为核心任务的人工智能创新中心，统筹协调大型科技公司和科研机构，推动深度学习框架关键技术研发和成果产业化。三是设立深度学习框架研究重大科技项目，支持研发并开源一批有国际影响力的深度学习框架。四是引导社会资本关注深度学习框架方向的创业企业和创业项目。

第二，自主创新，推动核心技术攻关。要解决我国深度学习框架核心技术缺失、依赖国外框架的问题，必须积极推动自主创新，推出由我国主导的深度学习框架。一是以深度学习算法框架协同攻关为基础，形成芯片、平台、应用协同的集成创新平台，加快深度学习算法框架的核心技术发展和应用创新，夯实技术基础；二是支持科研团队开发用于科研、教学和测试的深度学习框架，特别是针对神经网络模型稳定性、运行效率、可用性等方面进行重点研究，强化高性能深度学习框架的基础支撑能力；三是支持大型科技公司开发商业级和工业级的深度学习框架，重点突破深度学习框架跨平台移植、跨系统运行、分布式学习等核心技术，利用所拥有的海量数据对神经网络模型进行训练，形成开放式、模块化、可重构的训练模型；四是支持科技企业对框架语言、接口、性能等应用问题进行研究，开发针对特定领域的专用深度学习框架。

第三，研用结合，壮大产业实力。人工智能应用的高转化水平能够带动关键技术的集成应用。针对深度学习框架，我国应统筹利用理论研究方面的优势，推动研用结合，壮大以深度学习框架为核心的人工智能产业实力。一是引导科研机构与产业界积极合作，借鉴国际先进科研机构开发深度学习框架的成功经验，坚持理论研究与应用模式结合，研发先进的、高可用性的深度学习框架；二是鼓励科研资源开放共享，为科研人员提供平台设施、数据资源和计算资源，用以训练和改进深度学习框架；三是建立政产学研用相结合的创新型组织，联合涉及芯片、软件、硬件、互联网等行业的企业及科研机构，打造研用结合、广泛参与、合作共赢的生态系统，壮大产业整体实力；四是鼓励企业积极探索深度学习框架应用场景，创新在制造业、金融、医疗、农业等行业的应用，在应用中加速技术的迭代创新。

第四，开放开源，营造创新环境。开放开源是深度学习框架快速发展的重要推动力，我国应遵循开放开源原则，营造良好的深度学习框架发展环境。整合国内科技界、产业界的研发力量，联合建设国家主导的开源社区；组织制定开源社区发展指南，制定社区技术和数据共享规范，指导企业、高校和开发者积极参与开源社区的管理、建设和维护；建立以深度学习框架研发为核心，深度学习芯片、深度学习系统、深度学习软硬件平台研发布局为支撑的科技创新体系，促进创新主体互动，协同推进发展，完善人工智能核心生态圈。

（执笔：许亚倩）

构筑四大互动体系 锻造智库核心能力

徐 宁

据统计，目前我国各领域智库已超过3000家，智库建设可谓如火如荼。智库的首要工作是研究，核心能力也体现在研究上，但部分智库在建设中存在“重招式而轻内功”现象，核心研究能力锻造不足。

与传统科研院所相比，智库研究有以下几方面特点：第一，智库研究不仅要从理论出发，更要结合理论对社会现实问题进行分析、研判和建议。第二，智库研究的选题应基于社会发展的需要。第三，智库研究更强调时效性和实用性，要把可能出现的问题提前化解。第四，智库研究需要通过全面的协同组织，跨学科、跨地域、跨职业，综合协调政产学研媒等多方力量。第五，管理能力和效率将对研究质量与智库成果产生较大影响，尤其是对于智力资源的管理。第六，智库研究成果的影响力不局限于学术范畴，除了要对政府决策和政策产生影响之外，还要强调其成果的传播广度和社会影响力。

智库研究的特点，决定了智库运营模式的选择。在中国特色社会主义进入新时代的背景下，中国特色社会主义新型智库作为国家软实力和国家治理体系的重要组成部分，应不断进行体制机制的探索和创新，着力构筑智政互动、智智互动、智社互动、智媒互动有机融合的互动体系，以高水平、专业化的运营团队促进核心能力的形成。

一是智政互动。智库的首要目标是根据自己的专业定位，对现实社会发展中的问题进行分析研判，提出对策建议，为政府科学决策提供专业保障。构建智库与政府部门的互动平台，特别是与社会发展实践有密切联系的部门，可以充分发挥智库客观、专业的优势，以政府需求为导向进行研究，这有助于智库研究出“务实管用”的研究成果，为前瞻性、储备性研究夯实基础。

二是智智互动，即“智库”与“智力”的互动。通过机制设计，调动各方智力资源，形成“小核心大外围”研究梯队，使智库真正成为“智力之库”，避免出现“有库无智”的情形。例如，调动高校智力资源，关键是要在成果激励制度上认可智库类成果。此外，智库也要设计各种制度对松散的智力资源进行挑选、凝聚和激励，将所有研究力量整合成一个拳头，形成一套“松散但不分散”的智力资源管理体系。

三是智社互动，即智库与社会组织的互动。这既包括社会的经济组织如企业、非营利组织等，也包括社会的基础组织如家庭、个人等。要充分发挥智库的“桥梁”作用，将社会组织的状况和问题进行提炼、抽象和分析，形成政策建议。例如，对于企业来说，智库的“桥梁”作用就是在深入了解企业现状及问题的基础上，通过理性专业的分析形成政策建议。同时，也要致力于打造智企政互动互通平台，让政府为企业的发展营造良好经济环境和政策环境。

四是智媒互动。智库的另一大职能是以独立、理性、专业的声音，影响大众和社会认知。构筑智媒互动平台，将社会发展和经济发展的现实问题通过媒体进行剖析，提供一个专业理性的视角供大众进行思考和判断。此外，也可以通过智媒互动平台传播并普及一些基础理论知识，提升社会大众整体认知的理论基础。

四大互动体系并非孤立存在，应形成一个有机整体，相互支撑、相互给养，围绕服务于党和国家决策的需要，形成一整套完备有效的选题机制、调研机制、成稿机制和发布机制，为智库所用，真正为党和政府的科学民主依法决策提供支撑。

（作者单位：南京大学长江产业经济研究院）

智谈

智库观点

防范“一带一路”沿线投资风险

武汉大学中国中部发展研究院 黄永明 于雪娇

“一带一路”倡议覆盖65个国家和地区，影响范围辐射至亚欧非三大洲，许多沿线国家已成为中国对外投资合作的重点区域，越来越多的中资企业开始将目光放在新兴市场，寻求长远的投资机会。近年来，随着一些发达国家贸易保护主义的逐渐抬头、地缘政治风险增大，如何能有效地规避风险、选择适当的投资目的地，成为中资企业关注的重点话题。

中国对“一带一路”沿线投资更加理性

当前，中国对“一带一路”国家投资的特征主要有以下三方面：

一是投资规模理性增长。自2010年后，中国对“一带一路”国家直接投资额虽然有小幅的波动，但一直保持着较高的水平，呈现出更加理性的趋势。

二是区域偏好显著。中国对“一带一路”国家的投资额呈现非均衡分布，2016年中国对外直接投资流量前20位的国家中“一带一路”国家有7个上榜，其中东盟区域国家占5个，反映出我国对“一带一路”国家投资的区域偏好性较强。

三是重点行业投资集中。综合2005至2016年间中国对“一带一路”国家直接投资总额行业分布，能源投资达1183.9亿美元，其次是金属行业214.3亿美元和交通行业155.6亿美元，房地产123亿美元排名第四。其中，第一位的能源行业投资总额占总量的一半以上，行业投资呈现高度集中的情况。

目前，随着产能合作的加快推进，中国许多重点项目将在“一带一路”沿线国家展开，在带动东道国当地经济发展的同时，也开创了全新的对外市场空间与合作模式。

中国企业仍需防范三方面风险

“一带一路”是充满机遇之路，但也是充满风险之路。中资企业在“一带一路”沿线的投资风险主要可以分为治理风险、经济风险和文化风险三个方面。

治理风险，可用全球治理指数（简称WGI指数）来衡量。它是世界银行发布的用来测量治理质量的指数，可以综合反映一国的治理风险情况。该指数细分为政治民主度、政治稳定性与非暴乱、政府有效性、管制质量、法制程度和腐败控制六个指标。分数越高，表明制度越完善。综合“一带一路”国家得分可以发现，中国对外直接投资对东道国的治理风险没有明显的偏好。这表明，治理风险对中国对外直接投资的区位决策影响不大，东道国的市场规模、市场潜力、对外开放程度、资源禀赋等其他因素可能更加重要。

经济风险，也是对外直接投资时面临的一大风险。宏观经济环境和金融市场发展，这两个指标可以衡量经济风险对中国对外投资的影响。宏观环境指标包括政府预算平衡、国民储蓄总额、通货膨胀率、政府债务和国家信用等级五方面，金融市场发展包括金融市场的效率和信赖度两个方面。中国对外直接投资在区位选择上比较偏好于具有稳定宏观经济环境和金融市场发展相对更成熟的国家，同时也说明东道国的宏观经济环境和金融市场发展水平是中资企业在对外直接投资时会重点考虑的因素之一。

随着与“一带一路”国家不断推进深化交流，文化风险的研究在近几年也越来越重要。对外直接投资的文化风险，可通过文化距离这个指标进行衡量。文化距离一般是指一国规范及价值与另一个国家之间的差异程度，其中包括语言、教育、宗教信仰等。文化距离影响本国与东道国市场之间的信息交流，可能会造成本国与东道国在沟通过程中的误解，形成难以调和的矛盾，从而会增加企业的对外直接投资成本。将“一带一路”国家文化距离值与我国对“一带一路”国家直接投资流量值对比分析，可以发现中国对外投资更加倾向于选择文化距离小的国家，以规避文化风险。

进一步为“走出去”企业保驾护航

第一，积极与“一带一路”沿线国家展开磋商谈判，帮助完善商业规章制度。

“一带一路”国家中许多国家在商贸方面的政策法规还不是很完善，甚至存在管理的真空，在开展双边和多边贸易时难以保证投资国的利益安全。同时，东道国可能也会由于法律法规的不明确而担心被触犯自身的利益，从而有意抬高投资门槛。要保证商业活动的正常开展，中国应该尽快与东道国一起完善商业规章制度，为想要“走出去”的企业保驾护航。

第二，巩固加强与东盟地区国家的合作，鼓励企业对东盟地区进行投资。

从地理位置上看，东盟各国与中国邻近，这在运输成本上有很大的优势，且东盟国家与中国的文化距离也比较相近。中资企业对东盟国家投资，可以有效地降低投资壁垒，提高投资成功几率。东盟国家中，有许多新兴经济体，在发展前景上很有潜力。近年来，中国跨境电子商务发展迅速，已形成了较大的交易规模和产业集群。随着国人生活水平提高和购买力增强，越来越多的国外商品受到人们的熟知和青睐。中国可考虑在东盟国家投资建立跨境电子商务综合试验区，发展海外仓，加强物流网络等配套的服务，在引入海外商品的同时，大力推广国内兼具特色和质量的商品，形成互惠互赢的良好局面。

第三，加强与“一带一路”沿线国家的文化交流，帮助企业做出更适合自身发展的投资决策。

由于许多中资企业特别是民营企业对“一带一路”国家的了解匮乏，限制了其对东道国的投资。对此，应积极组织各种展会和国际会议，促进中资企业与“一带一路”沿线国家进行交流，这不但可以为企业提供直接了解东道国的良好平台，同时也有利于中资企业做出适应自身成长的投资决策。此外，还可以组织鼓励企业到“一带一路”沿线国家进行考察访问，了解当地的风土人情和生活习惯，便于企业投资后进行有针对性的管理。

值得注意的是，一些“一带一路”国家对于中资企业入驻仍持有怀疑和抵触的态度，且对“一带一路”倡议本身的目的性有一定的误解，认为中资企业会替代当地企业，从而对当地经济造成影响。对此，中资企业可以联系当地政府开展宣讲会，努力消除不必要的误解，让入驻地能更好地接纳企业，同时也为企业在当地的长期发展打下良好的基础。

本版编辑 魏倩玮 电子邮箱 jjrbjjzk@163.com

社址：北京市西城区白纸坊东街2号 读者服务：13911270606（同微信号） 查号台：58392088 邮编：100054 传真：58392840 零售每份：1.00元 广告许可证：京西工商广登字20170090号 广告部：58392178 出版管理部：58393115 昨日（北京）开印时间：3:25 印完时间：4:55 本报印刷厂印刷