

科技发展研究

第 14 期

(总第 483 期)

上海科技发展研究中心

2017 年 6 月 20 日

编者按：继上期，本期梳理分析典型国家类脑智能布局重点及我国类脑智能领域发展现状与有关建议。供参考。

上海“十三五”科技创新规划重点领域国内外发展态势跟踪之三 国际类脑智能领域发展现状及态势分析（下）

美国自 20 世纪 90 年代起就开展了多个脑科学项目研究，并于 2013 年正式启动“BRAIN 计划”，针对大脑结构图建立、神经回路操作工具开发等七大领域进行研发布局；欧盟自 2002 年开始对 150 多个脑科学研究项目进行资助，并于 2013 年正式提出“人脑计划（HBP）”，试图在未来神经科学、未来医学和未来计算等领域开发出新的前沿医学和信息技术。加拿大、日本、德国、英国等也先后推出脑科学研究计划，希望抢占未来技术的制高点、掌握未来战略的主动权。同时，许多国际企业纷纷推出类脑智能研究计划，在以 IBM、微软、苹果等为代表的龙头企业的推动下，类脑智能受到高度关注。

国外现状：政府注重项目引导、企业关注研发生态

一是各国关注方向各有侧重。虽然各国都积极布局类脑智能的研发，但关注点各有侧重。美国重视相关理论建模、脑机接口、机器学习等方面，将理论、建模和统计分析融入大脑研究是“BRAIN 计划”的七个最优先领域之一；日本的“脑科学战略研究项目”重点开展脑机接口、脑计算机研发和神经信息相关的理论构建，该项目提出的新技术发展目标是在 15 年内实现各层次脑功能的超大规模模拟技术，开展神经科学的数学、物理学研究；欧盟的“人脑计划”重点开展人脑模拟、神经形态计算、神经机器人等领域的研究；韩国则重视脑神经信息学、脑工程学、人工神经网络、大脑仿真计算机等领域的研发。

二是重视跨学科、跨部门合作推进。美国联邦政府机构(DARPA、IARPA等)主导类脑智能的基础与应用研究，大学、私营机构和企业等重点开展相关技术开发和产品应用推广(参与的民间机构已有 20 余家)，各机构根据自身优势开展跨学科、跨部门合作；欧盟“人脑计划”有核心项目和合作项目两类，核心项目由欧盟委员会资助，合作项目则吸引成员国机构、非政府组织参与；日本类脑智能研究以国际电器通信基础技术研究所¹、国家级技术研究所(如理化研究所脑科学综合研究中心)和各大学相互合作的模式来开展跨学科研发；韩国“国家脑科学发展战略”实施过程中，私营企业在神经科学研究前期就参与进来，促进研发成果快速商业化，鼓励以产品为导向的研发规划与实施，并加强跨学科合作与交叉融合，加强公私合作。

三是各大企业争相布局。全球科技巨头如谷歌、微软、IBM、Facebook 都将人工智能视为下一个技术引爆点，纷纷斥巨资参与研发与竞争。IBM 是最早布局人工智能的公司之一，1997 年研发出深蓝计算机、2011 年研发出 watson 系统，目前 IBM 的布局围绕 watson

1 日本国际电器通信基础技术研究所：Advanced Telecommunications Research (ATR)，企业性质。

系统和 Synapse 类脑芯片展开,同时通过并购打造人工智能生态系统;谷歌则通过大量收购语音和人脸识别、深度学习、机器人公司以获取技术、专利和人才,其在深度学习、神经网络等方面处于全球领先地位; Facebook 也逐步收购语音识别、机器翻译等公司,并设立人工智能实验室,开发聊天机器人。除龙头企业外,如美国 Emotiv 公司等一批新兴公司也在类脑智能方面取得了高水平的研发成果。

四是专利分布呈现集聚态势。在专利方面,《2016 全球人工智能发展报告》显示,全球人工智能专利的申请数量中,美国(26891)、中国(15745)和日本(14604)位列前三,占全球总申请量的 73.85%,(第四名德国仅为中国的 27.8%)。从细分领域看,机器人、神经网络、语音识别和图像识别成为热点领域;从专利申请人来看,前瞻技术方面提交专利申请较多的是 IBM、谷歌、微软等国际巨头,我国主要是百度、腾讯、阿里巴巴等互联网企业。以“AlphaGo”为代表的深度学习相关专利公开的有 1809 项,主要集中在特定功能的数据处理(信息检索及其数据库结构)、采用神经网络模型的学习方法、图形识别分析等领域。

我国情况：亟待加强统筹规划与跨学科交叉协同

《“十三五”国家科技创新规划》提出部署脑科学与类脑研究重大科技专项,开展类脑计算与脑机智能研究,研究重点涵盖脑神经计算、认知功能模拟、神经形态芯片和类脑处理器、脑机接口、类脑机器人等多个方面。

我国在类脑计算、类脑芯片、类脑智能机器人等领域取得进展。在类脑智能计算模型方面,中科院脑科学与智能技术卓越创新中心优化了脉冲神经网络模型,引入了学习、记忆机制,并构建了面向亿级类脑神经网络建模的计算平台;在类脑芯片方面,中科院计算技术研

究所研发了“寒武纪1号”类脑芯片、浙江大学与杭州电子科技大学合作研发了首款支持脉冲神经网络的“达尔文”芯片；在类脑智能机器人方面，中科院自动化研究所实现了机械臂的交互控制和生理控制康复机器人的应用，通过模拟婴儿对物体的自发、动态认知过程将其应用于提高机器人的自学习和归纳能力。

上海类脑智能的发展处于国内领先地位。在研发机构方面，有中科院脑科学与智能技术卓越创新中心、复旦大学脑科学协同创新中心、上海交通大学仿脑计算与机器智能研究中心等；在产品方面，2016年上海西井信息科技有限公司推出全球首台100亿规模神经元人脑模拟器“Westwell Brain”和全球首块可商用5000万神经元类脑芯片“Deep South”，上海寒武纪信息科技有限公司正在加快“寒武纪1A”在智能手机、可穿戴设备、无人机等终端设备的应用。为了占得先机，上海正围绕张江综合性国家科学中心建设，组织开展“类脑智能科技行动计划”，以促进一批成果产业化。

顺应未来发展，我国及上海应继续开展核心技术攻关，加强跨学科的协同与合作。与发达国家相比，我国在类脑智能的基础前沿研究、软硬件结合的类脑智能机器人等领域实力较弱，各研发机构的研究重点过于雷同。基于此，我国应借鉴美国、日本的经验，在国家层面进行统筹规划，国内各机构应根据自身优势，部署重点研究领域时应有所聚焦和分工，避免重复建设。同时，类脑智能是高度学科交叉的领域，鉴于我国及上海跨学科合作研发较少的现状，迫切需要加强脑科学与数学、计算机科学、物理、工程与材料学等学科的交叉融合。

执 笔：陈 騫、阮梅花

整 理：杨 帆

责任编辑：汤天波 编 辑：张 虹 联系电话：64311988-466 传真：64315005
地 址：淮海中路1634号412室 邮政编码：200031 电子邮件：fzzx@stcsm.gov.cn