



十三届全国人大四次会议
全国政协十三届四次会议

脑科学： 绘制认知原理图，探寻脑疾病“药方”



与欧美、日本的“脑计划”相比，“中国脑计划”更为全面。部署中所包括的儿童脑智发育和提升研究，是世界上最前沿的脑科学研究方向之一。

左西年
北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室教授

◎本报记者 陈曦

今年春节，一张张字迹书写工整的“福”和“牛”字春联张贴在天津大学医学工程与转化医学研究院里，这些春联并不寻常，都是出自脑电波操控的机械臂之“手”，是天津大学神经工程团队依靠脑—机接口技术，通过自主研发的“哪吒”多脑协同智控系统完成的。脑—机接口是人类探索大脑的前沿科学方向之一。时至今日，理解脑的工作机制，对于治疗重大脑疾病，对人脑功能进行开发、模拟和保护，以及抢占国际竞争的技术制高点具有重要意义。

早在2016年，“中国脑计划”——“脑科学与类脑研究”就作为重大科技项目被列入国家“十三五”规划。在最新出台的“十四五”规划纲要草案中，“脑科学与类脑研究”被继续列入重大科技项目之中。

1月19日，科技部公开征求科技创新2030—“脑科学与类脑研究”重大项目2020年度项目申报指南意见，为我国脑科学研究实现跨越式发展吹响了号角。

“中国脑计划”布局一体两翼

为加快我国脑科学研究，2014年3月召开的香山科学会议以“我国脑科学研究发展战略研究”为主题，探讨了中国脑科学研究的总体目标、任务和可行性。经多次论证，各领域科学家提出了“中国脑计划”一体两翼的布局建议，即以研究脑认知原理为“主体”，以研发脑重大疾病诊治新手段和脑机智能新技术为“两翼”。

“一体”在脑认知原理方面，主要解决3个层面的问题：一是大脑对外界环境的感官认知；二是对人类及非人灵长类自我意识的认知；三是对语言的认知，用以研究人工智能技术。

“‘两翼’中，在探索和治疗大脑疾病方面，攻克孤独症、抑郁症、老年痴呆症、帕金森病等疾病是首要目标。”中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心研究员仇子龙表示，各种脑疾病增加了社会和家庭的负担，且绝大多数脑疾病尚无效治疗方法，亟须在诊断和治疗上有所突破。

“另一翼则是如何利用脑科学研究来推动新一代人工智能技术的发展，即类脑科学。当前类脑科学依赖两个关键领域，分别是仿脑计算和脑—机接口。”天津大学科研常务副院长、医学工程与转化医学研究院院长、天津脑科学中心主任东进一步介绍，目前仿脑计算的国际前沿技术研究主要包括类脑芯片、类脑计算体系结构等；脑—机接口的前沿技术研究主要是高通量脑信息传感技术、脑—机编解码关键技术等。

北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室教授左西年介绍，与欧美、日本的“脑计划”相比，“中国脑计划”更为全面。比如，“一体”部署中所包括的儿童脑智发育和提升研究，是世界上最前沿的脑科学研究方向之一，面向国家在儿童、青少年学习和健康发展方面的重大需求，建设大型年龄儿童的长期追踪队列，揭示脑智发育的一般规律和提升机制。

根据“中国脑计划”布局，北京、上海均已启动“脑科学与类脑智能”地区性计划，并分别成立脑科学与类脑研究中心。中国科学院也成立了包含20家院所80余个精英实验室的脑科学和智能技术卓越创新中心，各高校也纷纷成立类脑智能研究中心。

在临床取得一定进展的同时，我国脑疾病基础研究也收获颇丰，在脑疾病的非人灵长类模型研究方面在国际上持续领跑。比如2016年，仇子龙研究组建立了世界上第一个自闭症非人灵长类动物模型；2017年昆明理工大学季维智院士团队，首创基因编辑的脑发育疾病猴模型；2019年，中国科学院脑智卓越中心张洪钧与孙强研究组合作运用基因编辑以及体细胞克隆的方法建立了节律异常与衰老的猕猴模型……

在一体两翼的布局中，我国的脑智提升计划具有创新性和独特性。左西年介绍，前期我国在教育质量监测以及青少年心理认知行为的测评、普查等方面，已完成相应的大型基础数据建设，通过“彩票计划”一成长在中国”和“学龄儿童脑发育与学校适应的影像遗传队列”的推进，积累了地区性脑智发育队列建设的经验。“‘中国脑计划’中脑智发育和提升部署，正是在此基础上，建设脑发育的大型基础数据库，揭示其神经科学机制。”

脑智提升计划将揭示脑发育神经科学机制

随着“中国脑计划”的实施，我国在“脑科学与类脑研究”领域取得多项世界性突破。

2020年4月，《自然》主刊在“自然聚焦—中国脑科学”栏目中，介绍了正在蓬勃发展的中国脑科学领域的研究机构现状、研究成果以及产业化情况。

“我国近些年在仿脑计算和脑—机接口方面发展迅猛，在仿脑计算方面，2019年，浙江大学发布了‘达尔文’二代神经拟态类脑芯片；2019年，清华大学成功研制出国际首款异构融合类脑芯片‘天机芯’。”东介绍，在脑—机接口方面，2014年，天津大学自主研发了全球首台人工神经康复机器人系统“神工一号”；2015年，清华大学研究团队设计了一套40指令的高速脑—机接口系统，单指令输出时间仅为1秒；2019年，天津大学研制的“脑语者”芯片问世，为无创脑—机接口的微型化和实用化开辟了道路。

在临床上，我国在脑部疾病的治疗和研究方面也取得了一定的进展。“经过流行病学研究，2020年公布了中国年龄孤独症谱系障碍患儿的患病率为1/142，这是我国首个通过大型流调得出的准确数据。”仇子龙介绍，该研究成果为我国孤独症基础和临床研究中长期战略规划的实施奠定了基础。

“此外，我国是帕金森病的发病大国，作为改善帕金森病临床症状的有效治疗，我国在深部电刺激临床手术量方面处于世界前列，首都医科大学附属天坛医院、上海交大医学院附属瑞金医院已经成为脑疾病神经调控治疗与研究的世界级中心。”仇子龙说。

在临床取得一定进展的同时，我国脑疾病基础研究也收获颇丰，在脑疾病的非人灵长类模型研究方面在国际上持续领跑。比如2016年，仇子龙研究组建立了世界上第一个自闭症非人灵长类动物模型；2017年昆明理工大学季维智院士团队，首创基因编辑的脑发育疾病猴模型；2019年，中国科学院脑智卓越中心张洪钧与孙强研究组合作运用基因编辑以及体细胞克隆的方法建立了节律异常与衰老的猕猴模型……

在一体两翼的布局中，我国的脑智提升计划具有创新性和独特性。左西年介绍，前期我国在教育质量监测以及青少年心理认知行为的测评、普查等方面，已完成相应的大型基础数据建设，通过“彩票计划”一成长在中国”和“学龄儿童脑发育与学校适应的影像遗传队列”的推进，积累了地区性脑智发育队列建设的经验。“‘中国脑计划’中脑智发育和提升部署，正是在此基础上，建设脑发育的大型基础数据库，揭示其神经科学机制。”

“目前欧美以及新加坡等国家也开展了脑发育大型研究，比如美国在2015年启动为期10年的大型‘青少年脑与认知发育队列’。”左西年进一步介绍，这项研究针对美国青少年成瘾和其他普遍存在的风险性行为，通过追踪1万名9—10岁的儿童脑智发育揭示其背后的科学机制。而我国的大型脑智发育队列则是服务于儿童学习发展需求，随访调查了3万名学龄儿童和青少年（6—18岁）脑智发育情况。

未来人类智能和机器智能将无缝融合

“目前，中国在青少年脑智发育和提升领域的研究已经占据了世界领跑的位置。”左西年认为，其中颇具特色的部署就是国家层面的大型追踪队列，通过10—15年的随访，获得小学一年级到成年过程中脑发育和认知发育、心理健康以及行为发展等方面的数据。

“青少年脑智提升的研究意义重大，为教育部门制定更科学的招生计划和教育政策提供参考，也可帮家长了解孩子的成长发育情况，使孩子平稳度过青春期。”左西年补充道，儿童心理健康问题和精神疾病都有其早期的潜在发育病因学机制，脑智发育规律可为其早期诊断提供科学依据。

“‘十四五’规划纲要草案对于脑疾病研究的目标非常明确，就是以老年痴呆症、抑郁症、孤独症这三大疾病为抓手，推进临床资源的整合和基础研究的发展。”仇子龙表示，“目前，围绕有效干预和精准诊断这两方面，针对这三大病的各项研究也在稳步推进。今年国家明确了老年痴呆症和抑郁症的研究方向，明年将启动孤独症的临床工作，我们期待这些研究在‘十四五’期间取得进展。”

“十四五”期间，我国类脑科学研究将在核心技术研发上取得突破，并实现原始创新的理论和方法的突破。同时国家还将加强类脑智能相关技术的应用和产业化，使其符合不断发展的社会需求。

“类脑研究还能促进计算体系、学习理论、人机交互多个领域共同发展，为新一代计算变革带来推力。”东举例说，比如用计算手段对大脑神经网络的结构与处理机制进行模拟，有望打破冯·诺伊曼架构的束缚，实现结构逼近大脑、性能远超大脑、存储处理一体化、超低能耗、真正超大规模并行的类脑计算机。

“随着类脑研究的发展，未来人机交互形态将越来越趋近于脑—机自然交互，人类智能和机器智能将逐渐实现无缝融合，从而达到生物脑与机器脑之间的优势互补，最终有可能形成人—机共生的终极形态。”东对类脑科学未来的发展充满信心。

(上接第七版)

彰显法治的温暖与力量。坚决维护国防利益和军人军属合法权益。起诉破坏军事设施等涉军犯罪381人。与有关部门制定加强退役军人司法救助工作意见，救助378名遭受不法侵害的军人军属、退役军人。办理军用土地保护和军营周边环境整治以及机场净空、舰艇航道、军事设施维护等公益诉讼151件。依法妥善办理涉港澳台和涉侨案件。坚决严惩任何一起伤害医护人员犯罪。起诉496人，在前两年大幅下降基础上，同比再下降69.7%。高度重视特殊群体权益保障。会同中国残联推广杭州经验，开展无障碍环境建设公益诉讼，“有爱无碍”让残障人士放心出门。针对“无码老人”出行、消费困难，开展信息无障碍公益诉讼，促请职能部门消除“数字鸿沟”。与全国妇联完善保护妇女儿童权益协作机制。

降低不该有的维权成本，提高必须有的违法代价。轻罪不是无罪，更不是无害，可依法轻处但决不放纵。针对网络侵权多发、个人维权困难，抓住两男子偷拍快递女子并在网上造谣其出轨的典型案，指导浙江检察机关发出检察建议，公安机关以涉嫌诽谤罪立案侦查，自诉转公诉。此类严重扰乱网络社会公共秩序案，司法机关应承担追诉之责，不能让受害人畏难维权。攫取非法利益肆意损害公益的，须令其付出更高代价。指导广东、陕西、宁夏等地检察机关探索危害食品安全民事公益诉讼惩罚性赔偿，督促落实从业禁止。赚“黑心钱”必须重惩重罚，做实不敢犯、促进不能犯。对严重损害群众获得感、犯罪案值不大亦须坚决惩治。

五、牢记打铁必须自身硬，以检察建设确保依法履职

以政治建设引领业务发展。深入学习贯彻党的十九届五中全会精神，制定发布《“十四五”时期检察工作发展规划》。落实中央巡视整改主体责任，重在把问题的本质、要害找准，从源头整改。修订民事、行政公益诉讼监督规则，制定公益诉讼办案规范，严格依法履职。发布指导性案例9批34件、典型案例81批525件，要求强制检索、参照办案。

深化运用“案—件比”质效评价标准。发布以“案—件比”为核心的案件质量评价指标，惠及群众、减少讼累。2020年刑事检察“案—件比”1:1.43，“件”同比下降0.44，压减了41.2万个非必要办案环节、统计中的“案件”。延长审查起诉期限，退回补充侦查同比分别下降57%和42.6%；自行补充侦查4.8万件，是2019年的23.5倍；不捕不诉率进一步上升，公安机关提请复议复核则下降40.2%，办案质效明显提升。

持续抓实从严治检。抓住落实“三个规定”不放，筑牢防范人情案、关系案、金钱案的制度“堤坝”。在2019年四级检察院全面报告过问干预案件情况基础上，建立网上填报系统，定期通报、随机抽查。全年记录报告过问干预案件等事项67763件，是前两年总数的5.8倍。发生司法腐败案件，均倒查记录报告情况。自觉接受纪委监委和派驻纪检监察组监督，包括最高人民检察院机关4人在内的1318名检察人员因违纪违法被立案查处，同比上升2.2%。其中，移送追究刑事责任142人，同比上升20.3%；检察官589人，同比下降14.3%；发生在检察办案活动中的629人，同比下降13.5%。履行主体责任自行查纠的予以肯定，被动查处的依纪问责。

坚持不懈服务基层、打牢基础。研究制定新时代基层检察院建设25条意见。省级检察院梳理129个工作滞后基层检察院，市级以上检察院班子成员定点联系、精准帮扶。全面推开东中西部检察院结对共建，健全跨市、县、县检察院人员互派交流机制。统筹推进检察对口援助，促进新疆、西藏、青海等地检察工作高质量发展。研发运行检察业务应用系统2.0版，助推办案质量、效率、效果更优。实行案件序号终身制，无论经历多少层级、环节，一号到底，让检察办案能回溯、司法责任可落实。

自觉接受人大监督、民主监督。邀请1080位全国人大代表、全国政协委员视察检察工作、参加检察活动。系统梳理代表委员审议报告、视察座谈时提出的4236条意见建议，落实在日常工作。代表委员提出的204件书面建议、57件提案全部办结回复，连续三年邀请代表委员评选建议提案优秀复文稿。继续走访各民主党派中央、全国工商联，去年上届提出的71条建议全部落实。自觉接受履职制约。对公安机关提请复议复核的案件更换承办人重新审查，改变原决定439人。对判决无罪的公诉案件逐案阅卷评查。自觉接受社会监督。四级检察院同步举办线上线下检察开放日，接受监督不因疫情“打折”。

2021年工作安排

党的十九届五中全会擘画了新发展阶段党和国家事业发展宏伟蓝图，检察事业开启新的征程。做好“十四五”时期检察工作，根本指引是习近平新时代中国特色社会主义思想；总体要求是更加注重系统观念、法治思维、强基导向，努力让人民群众在每一个司法案件中感受到公平正义；基本布局是“四大检察”“十大业务”全面加强，以加强基层组织、基础工作和基本能力建设；总体目标是检察工作自身高质量发展服务保障经济社会高质量发展。2021年是中国共产党百年华诞。站在“两个一百年”的历史交汇点，贯彻习近平法治思想，统筹国内国际两个大局，服务发展安全两件大事，检察人更加自觉担当作为，肩负起新的历史使命，为全面建设社会主义现代化国家开好局、起好步提供有力法治保障。

第一，持续稳进，切实增强服务高质量发展的政治自觉。精准治理影响国家安全、社会安定、人民安宁的突出问题，突出惩治危害国家安全犯罪、严重暴力犯罪、经济金融犯罪、网络犯罪，促进防范化解影响我国现代化进程的各种风险。强化监督办案，推进扫黑除恶常态化。加大侵犯知识产权犯罪打击力度，积极参与整治群众反映强烈、侵权假冒多发的重点领域，促进提高知识产权保护工作法治化水平。依法惩治职务犯罪。综合运用检察职能，服务常态化疫情防控。从严惩治危害粮食安全、食品药品安全和污染环境等犯罪，加大危害安全生产犯罪防治力度。加强涉海案件诉讼衔接，坚决维护国家海洋权益和安全。平等保护国企民企、内资外资、大中小企业，积极、稳妥试点，督促涉案企业合规管理，做好依法不捕、不诉、不判刑罚的“后半篇文章”。融入平安乡村、法治乡村建设，助力巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接。自觉把社会主义核心价值观融入司法办案。加强案例指导和司法解释工作，统一执法司法标准，推动形成高效规范、公平竞争、国内统一市场，更好服务国内国际双循环。惩治涉军犯罪，加强涉军公益诉讼，助力强军兴军。行使司法主权，维护中国企业海外利益和中国公民安全利益。

第二，狠抓落实，切实增强融入全面依法治国的法治自觉。深入贯彻中央全面依法治国工作会议精神，落实法治中国建设规划、法治社会建设实施纲要，充分发挥法律监督职能，加大执法司法制约监督力度。民法典要贯彻到检察办案全过程。深化落实少捕慎诉慎押司法理念，提升认罪认罚从宽案件办理质效，推动非羁押强制措施多用、用好。促进刑事案件审查起诉环节律师辩护全覆盖。开展减刑、假释、暂予监外执行专项监督，既防“提钱出狱”“纸面服刑”，也防止应减不减、该放不放。促进健全虚假诉讼防范、发现和惩治机制。推动行政执法与刑事司法双向衔接，依法追诉犯罪同时，对可不追究刑事责任的，移送主管部门行政处罚。坚持提质效、拓领域，创新公益诉讼检察办案机制。落实未成年人保护法律规定，对涉及未成年人的诉讼活动，未成年人重新犯罪预防工作开展法律监督。常态化开展行政争议实质性化解，促进案结事了政和。持续深化控告申诉检察工作，用好检察听证，做到案结事了人和。

第三，努力提升，切实增强实现自身高质量发展的检察自觉。深入开展习近平法治思想学习研讨实践活动。扎实开展党史学习教育。从基本、基础和常规做起，从基层抓起，着力提高检察履职的政治判断力、政治领悟力、政治执行力。深化司法责任制综合配套改革，落实检察官员额省级统筹、动态管理。强化素质能力建设，推动检察官与法官、警察、律师等同堂培训，促进法律职业共同体形成共同法治理念。抓实队伍教育整顿，落实全面从严治党主体责任，坚定不移正风肃纪反腐，坚决整治顽瘴痼疾，清除害群之马，打造对党忠诚、服务人民、司法公正、纪律严明的检察铁军，让党放心、人民信赖。

(新华社北京3月8日电)

