

# 大数据与决策研究

2024 年第 54 期（总第 274 期）

广西壮族自治区信息中心  
广西壮族自治区大数据研究院

2024 年 11 月 3 日

## 我区脑机接口产业破局与发展路径研究

2023 年被称为脑机接口<sup>1</sup>元年，脑机接口进入发展的活跃期，应用的普及期，技术创新活跃，投资增速显著，成为当下全球科技竞争的制高点。我区优化创新环境，加强科技创新研发，积极开展探索应用，取得一定进展。但也还存在产业链不完整、研发投入少、普及难等问题，急需进一步加强政策引导，激发创新活力，营造脑机接口科技创新氛围，推动产学研用协同发展，加快培育形成产业生态，助力我区高质量发展。

<sup>1</sup> 指在人或动物大脑与外部设备之间创建的直接连接，实现脑与设备的信息交换的技术。

## 一、我国脑机接口已进入发展快车道

(一) 政策上，部委和地方密集释放政策信号，指明发展重点和发展方向。国家层面，国家发改委、工信部、科技部、中央网信办、国家药监局、教育部等部委出台了一系列政策，将脑机接口列为重点发展产业，筹建脑机接口标准化技术委员会，推动两项脑机接口医疗器械行业标准立项，设立专项国家自然科学基金，提供伦理指引，加强“双一流”高校脑机接口学科建设等推动脑机接口基础研究、临床试验及产业化发展。地方层面，北京、上海、浙江等 12 个省市在相关政策中明确提出扶持脑科学和类脑科学，其中，北京、山东等地将脑机交互康复训练纳入医保基金支付范围；北京率先发布了国内首个省级层面的脑机接口专项产业政策；天津开设首个脑机接口专业方向，设立国内首个脑机接口产业专项基金；上海首次举办全球脑机接口顶级学术会议；北京、上海等超过 11 个省市成立企业、科研院所、医院组成的联合实验室或创新中心；上海、湖南等地投入科研经费超亿元。相关创新大赛、论坛会议活跃，其中，世界机器人大赛——BCI 脑控机器人大赛已经举办 7 届，北京、天津等 7 个省市分别组织了脑机接口论坛，推动关键问题解决。

(二) 技术上，脑机接口发展进入普及应用新阶段。我国已经形成覆盖基础层、技术层与应用层的脑机接口全产业链。脑机接口正处于由基础研究向临床应用转化的重要阶段，新的想法和技术正在得到积极的探索与验证。商业化应用取得进展，投资增速加快，创投机构和科技企业纷纷进入。

截至 2023 年第一季度，全球脑机接口代表性企业超 500 家，我国脑机接口企业超过 100 家，其中上市公司超过 20 家，目前脑机接口下游较明晰的应用方向不少于 30 种<sup>2</sup>。国内脑机接口相关专利数量持续增长，且申请量增速明显加快，从 2013 年起年申请量开始突破 100，2021 年起开始突破 1000，截至 2024 年 10 月，累计申请量已达到 7265 件<sup>3</sup>。

（三）解决方案持续增加，脑机接口展现出广阔的应用前景。脑机接口应用主要分为医疗与非医疗两类，医疗领域应用占 62%，其他领域占 38%<sup>4</sup>。其中医疗企业占 56%，非医疗企业占 44%<sup>5</sup>。医疗领域，应用于帮助截肢、瘫痪、渐冻症等患者实现对机械臂、假肢、计算机的操控等运动功能恢复和癫痫治疗的多例侵入式<sup>6</sup>实验取得成功。应用于抑郁症、自闭症、失眠、多动症、创伤后应激障碍等多种精神类疾病的非侵入式数字处方和康复设备陆续获得上市准许。工业、教育领域，应用于矿业生产、电力巡检、石油石化、冶金冶炼等行业施工、生产人员精神状态监测，“Focus 专注力训练设备”等方面的脑机接口产品已经商用。娱乐、交通、智慧家居、心理健康等领域，脑控 VR/AR 游戏、驾驶安全智能防控、脑电波控制轮椅、脑控小车、可穿戴防晕车系统、脑机 AI 智慧病房、“情绪 X 光机”等解决方案日渐增多。

<sup>2</sup> 数据来源：中国信通院《脑机接口技术发展与应用研究报告（2023 年）》。

<sup>3</sup> 数据来源：创新大脑脑机接口专利检索。

<sup>4</sup> 数据来源：观知海内咨询整理（观知海内咨询信息网）。

<sup>5</sup> 数据来源：中国信通院《脑机接口技术发展与应用研究报告（2023 年）》。

<sup>6</sup> 侵入式较非侵入式相比，侵入式需要通过手术将电极植入大脑皮层，获得脑信号更精准；非侵入式通过脑电波、磁场等采集脑信号，不需要手术，更安全，但信号精度和稳定性低。

## 二、我区推进脑机接口应用探索及面临形势

(一)我区初步实现从政策引导、科技研发到普及应用。

一是厚植产业发展土壤，发展环境进一步优化。政策引导方面，我区实施产业园区招商引资三年行动计划，对以中国—东盟数字经济产业园为代表的科创型园区的高科技企业，实施新设企业税收优惠和规模以上数字经济企业奖补，吸引超过 50 家企业入园<sup>7</sup>。同时，我区还设有创新驱动发展专项资金和科技计划资金，对科技重大专项和高技术企业进行补助。医疗资源方面，我区有三甲医院 94 家<sup>8</sup>，能为发展脑机接口提供大量应用场景；产业集群方面，我区集聚了众多集成电路、生物医药、人工智能、材料制造等企业，其中，人工智能企业已经达到 2043 家<sup>9</sup>，有利于脑机接口技术的研发。二是设立重点实验室，科技攻关能力逐步加强。其中，广西大学成立脑与智能研究中心，研制用于改善和提高认知记忆功能的医疗装备和技术，包括非侵入式脑机接口柔性电极，目前取得一定进展；广西师范大学成立广西类脑计算与智能芯片重点实验室，目前有 22 项相关课题取得基金支持；南宁师范大学、广西科学院成立广西人机交互与智能决策重点实验室，开展人机交互模型与关键技术等相关研究，为培养人机交互与智能决策技术人才提供重要支撑平台；另外广西还成立有广西产学研科学研究院，推动跨界产学研用协同创

<sup>7</sup> 数据来源：广西云—广西日报 广西塑造园区发展新优势。

<sup>8</sup> 数据来源：99 医院库。

<sup>9</sup> 数据来源：企查查。

新。目前我区已经取得一定技术积累，包括桂林电子科技大学、上汽通用五菱在内的高等院校、龙头企业在脑机接口信息传输、信号解码等方面开展研究，已有 10 余项专利申请<sup>10</sup>。三是加强探索应用试点，应用成效初步显现。广西江滨医院在宣武医院远程指导下首次实现在 1 名帕金森疾病患者体内植入 8 触点脑起搏器，使患者重新具备行走能力，为未来的医学治疗提供了新的视角和方法。桂林医学院第二附属医院神经外科团队在南方医科大学南方医院指导下，开展首例“脑起搏器”手术取得成功。广西将“电子耳蜗”植入术等项目纳入基本医疗保险支付范围，自治区人民医院、广西医科大第一、第二附属医院、柳州、北海、贺州、百色、横州等地方多家定点医院均可实施人工耳蜗植入。

（二）产业链不完整，创新研发投入不足，应用范围小等问题突出。一是相关产业链不完整。虽然我区在人工智能、芯片设计等领域发展较快、企业不少，但业务范围均未涉及脑机接口，在脑电采集、脑机接口产品服务领域的企业仍是空白<sup>11</sup>。二是技术研发投入相对不足，研发成果不多。作为学科高度交叉、科技密集度高、研发周期长、投入大、回报慢的一项新兴未来产业，我区暂时没有脑机接口企业落户，没有脑机接口专项支持基金，相关研究以高校为主。从公布出来的数据来看，相关高校脑机接口研究基金规模小，以小

<sup>10</sup> 数据来源：通过“创新大脑”输入“脑机接口”关键字检索专利。

<sup>11</sup> 通过企查查搜索关键字，未搜到相关企业或组织。

微课题为主，以广西类脑计算与智能芯片重点实验室为例，每项课题支持资金仅有2—8万不等<sup>12</sup>，在相关领域没有重大突破。三是普及度不高。大众对脑机接口概念相对陌生，应用领域范围窄。医疗领域，目前只有部分医院应用到比较成熟的脑起搏器、人工耳蜗等脑机接口产品，对其他脑机接口方面包括非侵入式脑机接口缺乏探索应用，对提升整体医疗、服务人民大众健康辐射效益小。在非医疗领域，几乎没有应用，对经济拉动作用不大。

### 三、对策建议

（一）出台相关政策，支持脑机接口发展。完善鼓励脑机接口发展的政策。在研发领域，设立脑机接口相关创新基金、科技创新补贴、科研项目资助等加大资金支持；在应用领域，探索将脑机交互康复训练纳入医保基金支付范围；在消费领域，实施税费减免等优惠措施；在审批监管环节，配套优化脑机接口医疗器械注册审批流程；在人才培养方面，鼓励高校优化学科设置，开设脑机接口相关专业。在产业发展规划方面，结合我区产业发展现状和脑机接口产业特点，从全局出发，统筹兼顾，将脑机接口纳入数字经济、未来产业、健康产业发展相关规划，优化整合人工智能、大数据、神经诊疗、工业制造、材料研发、生物科学、脑科学等科研资源、医疗资源和产业资源配置，实现科研、产业界、临床实践与监管机构之间的全面协同与融合。

<sup>12</sup> 数据来源：广西类脑计算与智能芯片重点实验室关于公布实验室2023年开放基金、主任基金课题的通知

(二) 引进、孵化科技成长型企业，激发创新活力。立足区位优势，借助中国—东盟博览会、中国—东盟人工智能大会等平台开展脑机接口企业招商引资、洽谈、签约，引进脑机接口上下游企业<sup>13</sup>落户我区。同时鼓励本土科技龙头企业特别是人工智能企业开展脑机接口领域研发，加大孵化帮扶力度，为相关企业提供算力、电力、数据等资源支持，提升我区脑机接口领域科技竞争力。

(三) 成立相关创新联合体，培育脑机接口产业生态。引导高校科研院所、科技企业、医疗机构开展广泛的国内、国际合作，形成创新联合体，加强脑机接口基础理论、信号采集、先进算法等前沿技术的研发能力，加快关键核心技术与重要应用产品的攻关，提升脑机接口相关芯片、关键元器件等基础工业的能力水平，推动脑机接口成果转化，打造技术研发、实验验证、产业化推广的良性循环。

(四) 举办相关创新大赛、论坛，营造科技创新氛围。依托中国—东盟数字创新大赛、机器人大赛、人工智能大赛等设置脑机接口分赛场，集中展示最新研究成果和技术创新，促进交流合作，营造科技创新氛围；依托中国—东盟人工智能峰会、防城港国际医学创新合作论坛等平台开设脑机接口论坛会议，推动脑机接口领域关键问题解决。

(五) 健全脑机接口监管体系，保障脑机接口健康发展。坚持促进创新与防范风险相统一，完善多方参与、协同控制、

<sup>13</sup> 上游包括芯片和脑电采集设备厂商、操作系统和软件厂商、数据分析商等，中游为脑机接口产品提供商，下游包括医疗健康、教育培训、游戏娱乐、智能家居、军事国防等应用领域。

高效互动的治理模式。从制度建设、标准规范、立法研究等方面，健全完善行业统一政策，在保证技术进一步发展的同时，加强统一监管和伦理指引，确保脑机接口技术的安全应用。

(执笔人：付浩)

---

编辑部地址：南宁市体强路 18 号广西信息中心 1412 号房

联系电话：0771-6113592

电子邮箱：dsjyjs@gxi.gov.cn

网 址：<http://gxxxxz.gxzf.gov.cn/>



扫描二维码获取  
更多决策参考信息