

广西发展脑机接口产业发展路径对策建议

脑机接口（BCI）是大脑与外部设备交互的通信技术，打破了传统人脑与机器交互限制，是新一代跨学科前沿技术与未来产业核心赛道，广西的脑机接口产业在政策支持、发展潜力和科研基础上具备一定优势，建议以政策平台为支撑、应用场景为导向、推动产业差异化创新与跨境合作发展，促进广西脑机接口产业发展。

一、脑机接口产业发展态势和技术特点

（一）全球和国内布局加速

截至 2025 年，全球许多国家将脑机接口作为未来产业核心赛道加速布局，欧盟通过“人类大脑计划”构建跨国学研联盟，以标准化与简化认证助力全链条创新；美国推出“神经工程系统设计计划”等战略立项与 FDA 突破性疗法认定，推动核心技术攻关与临床快速落地。我国在 2021 年启动“中国脑计划”研究脑科学相关技术。2025 年 7 月，工信部等七部门联合印发《关于推动脑机接口产业创新发展的实施意见》，明确 2027 年建立技术、产业和标准体系，2030 年培育全球领军企业的目标；2025 年 10 月底发布的“十五五”规划建议中，也将脑机接口纳入“十五五”规划未来产业六大方向之一，提出要进行前瞻布局将其作为新的经济增长点。

（二）技术路线多元协同演进

1.非侵入式路线

脑机接口非侵入式（非植入式）技术无需手术，通过头皮电极采集脑电信号，以安全、低成本、易操作的优势成为市场主流。典型案例覆盖医疗康复与消费级场景。强脑科技研发的非侵入式意念控制仿生手，能精准实现抓握、弯曲、捻动等精细动作¹；中国科学院深圳先进院研发头戴式双模态成像设备，实现自由活动状态下神经与血氧信号同步监测，为非侵入式 BCI 技术提供支撑²。

2.侵入式路线

脑机接口侵入式路线通过开颅手术将电极植入大脑皮层，能获取单神经元级高精度信号，是重症患者功能重建的核心方案。典型案例集中于高位截瘫、渐冻症等医疗场景。国内阶梯医疗的侵入式脑机接口系统，植入体直径仅 26 毫米、厚度不足 6 毫米，电极直径为头发丝的 1/100，通过 3—5 毫米微孔微创手术即可植入，已完成多例前瞻性临床试验³；吉林大学中日联谊医院完成全国首例超百通道侵入式柔性脑机接口植入手术，128 通道柔性电极可实现高通量单细胞动作电位采集，误差小于 0.5 毫米⁴。

3.半侵入式路线

脑机接口半侵入式路线将电极置于硬脑膜外或通过血

¹ 来源：浙江在线 科创向“新”行！用“意念”控制仿生手，强脑科技让“无碍”生活成为可能

² 来源：中国科学院 头戴式显微镜实现神经血管同步成像

³ 来源：搜狐新闻

⁴ 来源：新华网

管介入植入，典型案例聚焦运动功能重建与语言解码。由北京脑科学与类脑研究所联合企业研发的“北脑一号”，搭载柔性高密度电极，通过微创植入硬脑膜外，已帮助渐冻症患者实现近百个中文词交流⁵；清华大学团队与博睿康合作的NEO系统，采用无线微创植入方案，脊髓损伤患者术后第三天即可下床坐轮椅，已进入创新医疗器械特别审查程序⁶。

（三）市场规模不断增长

全球脑机接口市场规模从2019年12亿美元增长至2024年约24.8亿美元，复合增长率超13%⁷，预测2030年医疗领域市场规模将达400亿美元，2040年突破1450亿美元⁸。2025年中国对东南亚（东盟国家所在区域）的医疗器械出口额为237.54亿元⁹，包括东盟国家在内的全球脑机接口产品发展潜力巨大，市场规模正在不断增长。随着包括东盟国家在内的各国医疗健康产业升级需求的快速提升，脑机接口作为新一代医疗技术，在康复辅助、神经疾病治疗、老年健康管理等领域的市场需求将持续攀升。

二、国内省市产业相关政策密集落地

（一）政策支持呈现“专项化+高力度”特征

北京、四川和湖北等省市均出台专项行动方案，明确发展目标与保障措施。北京市出台《加快北京市脑机接口创新

⁵ 来源：新华网 北脑一号完成首批无线人体全植入

⁶ 来源：清华大学 清华大学和宣武医院团队成功进行首例无线微创脑机接口临床试验

⁷ 来源：Grand View Research

⁸ 来源：麦肯锡

⁹ 来源：数知医械

发展行动方案（2025—2030 年）》，设立脑机接口专项孵化基金，单笔融资支持最高超 5000 万元；四川省发布攻坚突破行动计划《四川省脑机接口及人机交互产业攻坚突破行动计划（2025—2030 年）》，明确 2030 年年度侵入式脑机接口手术 3000 例的量化目标；2025 年 3 月，湖北省率先发布全国首个脑机接口医疗服务价格，制定政府指导价，为脑机接口医疗服务价格提供标准，打通服务临床应用“最后一公里”。

（二）产业生态聚焦“集聚区+全链条”构建

国内各省市也在积极探索打造产业集聚载体、整合创新资源，形成特色生态布局。2025 年 6 月，上海脑机接口未来产业集聚区“脑智天地”在上海新虹桥国际医学中心开始建设，将发挥重点区域科技、产业与临床资源优势，共同推动脑机接口创新资源集聚、技术产业协同发展¹⁰；2025 年 9 月，北京中关村（昌平）脑科学与脑机接口产业园揭牌启用，依托北京脑科学与类脑研究所，构建“基础研究—临床转化—产业落地”闭环，实现“北脑一号”等核心产品从研发到中试的全流程推进¹¹；广州海珠区琶洲创新策源地依托琶洲实验室，推动华南脑控与中山大学附属第三医院、广东省工伤康复医院合作，开展脑机 AI 智慧病房临床试验，相关产品进入医疗器械注册证申请阶段¹²。

¹⁰ 来源：澎湃新闻

¹¹ 来源：北京经济信息网

¹² 来源：琶洲实验室

从全国发展实践上看，脑机接口产业呈现三大特征：一是政策市场双轮驱动，形成上下联动的发展格局。国家将脑机接口纳入“十五五”规划未来产业，七部门联合印发专项实施意见明确发展目标，地方通过专项补贴、基金支持、审批绿色通道等精准赋能，推动产业从“实验室攻关”向“产业化落地”加速转型；二是技术多元突破与产学研深度融合，筑牢产业核心支撑。侵入式、半侵入式、非侵入式三条技术路线并行突破，核心器件、解码算法持续升级，各地通过建设产业集聚区、创新联合体，实现技术成果快速转化；三是场景跨界拓展与标准化体系加速构建，规范产业发展路径。应用场景从医疗康复向消费电子、工业安全、智慧健康疗养等多领域延伸，标准化体系研究正在加速，为产业规模化发展提供保障。

三、广西发展脑机接口产业的现实基础

（一）政策支持优势显著

广西作为西部陆海新通道核心枢纽，毗邻东盟国家，是我国面向东盟开放合作的前沿窗口。在政策上，广西出台《广西培育先进制造业集群行动方案》《“人工智能+制造”行动方案》等政策支持，依托中国—东盟人工智能国家应用创新合作中心，为脑机接口产业纳入地方未来产业清单提供支持，可借助中国—东盟博览会、中国—东盟商务与投资峰会等高端平台，将脑机接口设备纳入跨境医疗贸易清单，扩大东盟脑机接口应用市场。

（二）应用场景潜力巨大

广西老龄化进程加速，截至 2024 年底 60 岁及以上老年人口达 981 万，占比 19.57%¹³，预计 2025 年将进入中度老龄化社会，为脑机接口健康疗养产品提供广阔需求空间。广西出台的《广西深化养老服务改革发展的若干措施》，明确支持科技赋能养老产业，为脑机接口在养老助残领域的应用提供政策保障。在医疗刚需领域，对康复训练、辅助交流设备的需求迫切，脑机接口结合 AI 的自动诊断系统已在部分医院试点应用，可显著提高诊断精准度。在健康疗养场景领域，广西河池巴马作为“世界长寿之乡”，可以引入“非药物科学健康疗养”模式，与脑机接口技术结合开发认知训练、睡眠调控等特色产品，扩大健康疗养效果。

（三）具备一定科研基础

我区在脑科学相关研究上已具备一定基础。广西大学在计算机技术、生物医学工程领域组建专项研究团队，并建设有脑与智能研究中心，研制用于改善和提高认知记忆的医疗装备和技术，可以为脑科学研究提供一定基础支撑；广西医科大学建成医学人工智能研究中心，聚焦脑科学、神经解码、脑机交互等核心领域开展脑机研究；桂林航天工业学院智能检测与信息处理实验室基于脑机接口开发手部康复智能机器人，开展脑卒中运动功能障碍康复研究，已取得一定成果。广西产学研科学研究院在内的广西本土研究机构已申请获得脑机接口相关专利超 18 项¹⁴，已具备一定技术积累优势。

¹³ 来源：广西壮族自治区民政厅

¹⁴ 数据来源：2026 年 1 月中国知网专利检索结果

四、广西发展脑机接口产业的对策建议

（一）构建“政策+平台”支撑体系，夯实产业发展基础

一是强化政策精准赋能。出台广西脑机接口产业专项扶持政策，对核心技术研发给予补贴，设立未来产业基金，重点支持企业研发、临床试验和产业化落地；二是打造产业集聚平台。在南宁、柳州等产业基础较好的城市，规划建设脑机接口产业集聚区，配套建设共性技术服务平台、临床试验中心、中试基地，提供设备共享、数据服务、政策对接等一站式服务；三是完善标准与人才体系。依托广西高校与科研机构，参与全国脑机接口标准制定，与国内外顶尖院校合作开展脑机接口专项人才培养，储备技术研发、临床应用、产业运营等复合型人才。

（二）聚焦特色应用场景突破，打造差异化竞争优势

一是主攻医疗康复核心场景。支持非侵入式、半侵入式脑机接口产品研发，聚焦脊髓损伤患者运动功能重建、脑卒中康复、老年认知障碍干预等场景；二是拓展东盟跨境应用市场。针对东盟国家医疗资源现状，开发适配的脑机接口设备，借助中国—东盟医疗器械贸易便利化政策，打造面向东盟的脑机接口产品出口基地；三是创新健康疗养融合应用场景。结合广西健康疗养产业优势，开发“脑机接口+健康疗养”特色产品，在巴马、北海等健康疗养基地开展试点应用，形成“脑机接口+健康疗养”的特色产业模式。

（三）强化产学研用协同创新，提升产业核心竞争力

一是深化校企协同研发。支持区内医院与本地企业共建脑机接口联合研究中心，聚焦信号采集优化、解码算法适配、低成本硬件开发等关键技术难题，开展联合攻关；二是加强外部资源对接。建立与粤港澳大湾区、长三角地区脑机接口领军企业、科研机构的常态化合作机制，争取在广西设立区域研发中心或生产基地，带动本地产业链升级；三是培育本地企业梯队。筛选广西本地具备潜力的医疗器械、电子信息企业，纳入脑机接口产业培育清单，形成“龙头企业引领+配套企业协同”的产业格局。

（执笔人：梁荣华、李锋、莫瑜兴、陈园园、苏崇）