


行业评级 **推荐（维持）**

报告日期 2026 年 04 月 20 日

相关研究

【兴证医药】国内创新政策频出，继续看好创新药+创新药产业链（2026.4.6-2026.4.10）-2026.04.13

【兴证医药】创新药即将进入密集数据催化期，继续看好创新药+创新药产业链（2026.3.30-2026.4.3）-2026.04.08

【兴证医药】板块迎来年报业绩催化，继续看好创新药+创新药产业链——兴证医药 2026 年 4 月投资月报-2026.04.05

分析师：孙媛媛

S0190515090001
sunyuanyuan@xyzq.com.cn

分析师：黄翰漾

S0190519020002
huanghanyang@xyzq.com.cn

分析师：东楠

S0190521030001
dongnan@xyzq.com.cn

分析师：王佳慧

S0190522080007
wangjiahui20@xyzq.com.cn

分析师：龚涵清

S0190525060005
gonghanqing@xyzq.com.cn

脑机接口：技术和政策共振，产业蓄势腾飞

投资要点：

- **行业逻辑：**2026 年将成为脑机接口产业从技术探索迈向产业落地的关键一年。产业驱动要素呈现多重共振：顶层设计上，“十五五”规划明确产业战略地位；支付环节，院内收费项目进入落地执行阶段，为商业化提供核心支撑。与此同时，Neuralink、阶梯医疗等企业的前沿技术进展持续拓展产业想象空间，而国内外领先企业的临床试验推进与产品注册有望取得实质性突破。资本市场维度，国内优秀植入式脑机接口企业的 IPO 进程预计将提升板块关注度，并为二级市场注入新的优质标的。
- **产业进展：**脑机接口各类技术路线的底层架构已基本确立，整体方案选择趋于收敛，而性能优化上仍处于快速迭代阶段。未来，行业竞争的核心将主要围绕五大维度展开，包括：电极材料与架构、芯片设计能力、系统整合方案、数据积累和算法，以及对脑科学的研究和理解将成为行业主要竞争点。能够在上述多个维度形成领先的企业，有望在产业演进中占据核心位置。
- **市场前景：**“脑控万物”的理念赋予了脑机接口极其广阔的想象空间，应用场景的持续深化与多元化发展，将成为驱动行业长期增长的核心动力。从产业发展进度来看，脑机+医疗健康商业化落地较成熟，涵盖运动功能康复/重建、听障治疗、视障治疗等刚性需求。
- **投资思路：**投资节奏上，建议以把握催化节点为核心策略，密切关注年度内的重要政策发布、产品注册进展、前沿技术突破及 IPO 事件等核心催化因素。建议重点跟踪在技术路径或商业化路径上已取得先发优势的企业，把握产业趋势确定性提升带来的投资机会，如翔宇医疗、麦澜德、爱朋医疗、心玮医疗、三博脑科、美好医疗等公司。
- **风险提示：**技术研发与审批风险、商业化进度风险、市场竞争加剧风险、伦理与数据安全风险

目录

一、 连接大脑与未来，脑机接口开启人机交互新范式	3
（一） 脑机接口打造人脑和外部设备间新的交互方式	3
（二） 顶层设计引导政策闭环，推动脑机接口医疗产业加速发展	5
二、 解码大脑：脑机接口的信号链路	8
（一） 信号的产生和采集	8
（二） 信号的识别与解码	10
三、 脑机接口从技术到产业	13
（一） 侵入式/半侵入式脑机接口	13
（二） 介入式脑机接口	18
（三） 非侵入式脑机接口	20
四、 重点公司和投资建议	23
五、 风险提示	25

图目录

图 1、 脑机接口基本原理及工作流程	3
图 2、 脑机接口技术发展历程	4
图 3、 脑机接口产业链概览	4
图 4、 脑机接口的常用脑信号	10
图 5、 脑机接口信号解码	11
图 6、 脑机接口技术迭代方向	13
图 7、 常见植入式脑机接口电极及其植入位置	14
图 8、 Nueralink 侵入式脑机接口产品	15
图 9、 Neuralink 柔性电极	15
图 10、 Neuralink 芯片	15
图 11、 Neuralink 柔性电极植入过程	15
图 12、 DBS 工作基本原理	16
图 13、 博睿康半侵入式脑机接口产品	17
图 14、 Synchron 介入式脑机接口产品	19
图 15、 非侵入脑机辅助康复效果研究	21

表目录

表 1、 国家层面近年来脑科学政策	5
表 2、 部分省市脑机接口医疗服务收费标准	7
表 3、 脑机接口信息传输环节	8
表 4、 各脑电信号及其特点和应用场景	10
表 5、 非侵入式 BCI 在临床康复中的应用	22
表 6、 2026 年脑机接口行业重要事件（预测）	23
表 7、 医药板块脑机接口相关上市公司	23

一、连接大脑与未来，脑机接口开启人机交互新范式

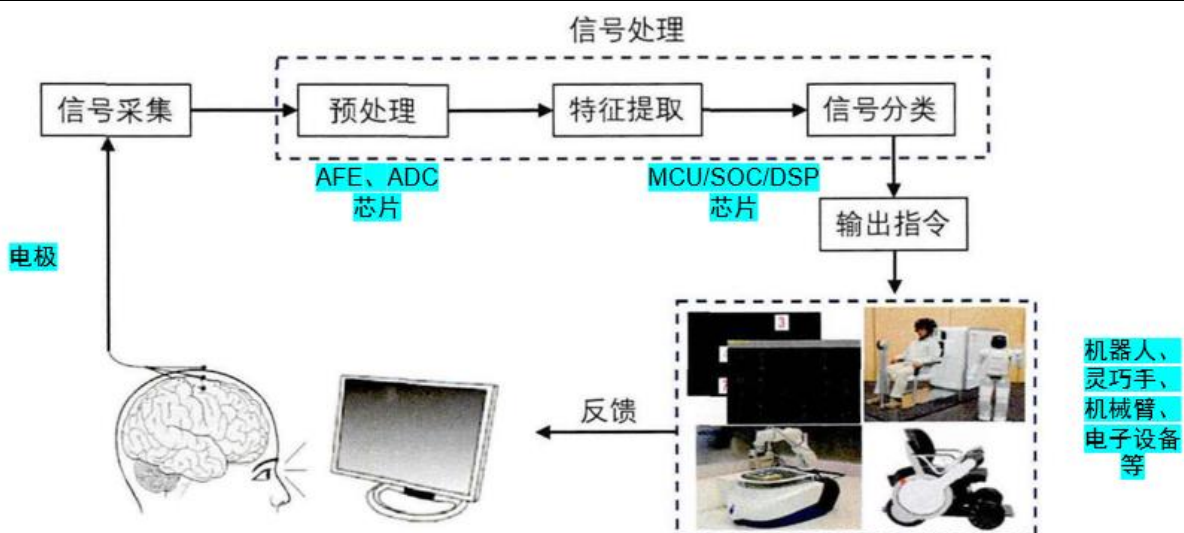
（一）脑机接口打造人脑和外部设备间新的交互方式

脑机接口（**Brain Computer Interface, BCI**）作为一种变革性技术，通过直接在大脑与外部设备间建立通信与控制通道，实现了对人体功能的辅助、增强和修复。

脑机接口的基本工作流程包含四个主要环节：脑电信号的采集、信号处理（涵盖预处理、特征提取与分类判断）、信号输出与执行，以及将执行结果反馈至大脑的闭环调控。从产业链与技术架构的角度来看，脑机接口技术可进一步拆解为硬件、软件与算法三大核心要素：

- **硬件层**：作为基础支撑，主要包括用于脑电信号采集或神经反馈的电极（涵盖非侵入式、半侵入式及侵入式多种路径），以及用于信号放大、滤波与模数转换的专用芯片。硬件性能直接决定了信号采集的精度与稳定性。
- **算法层**：是信号处理的核心，主要指用于信号解码的机器学习算法。通过对采集到的脑电信号进行预处理（去噪）、特征提取（识别特定思维模式下的信号特征）及模式分类，将大脑意图转化为可识别的控制指令。
- **软件层**：主要负责脑相关数据的全流程管理，包括数据的存储、处理、可视化分析以及系统交互界面的构建。

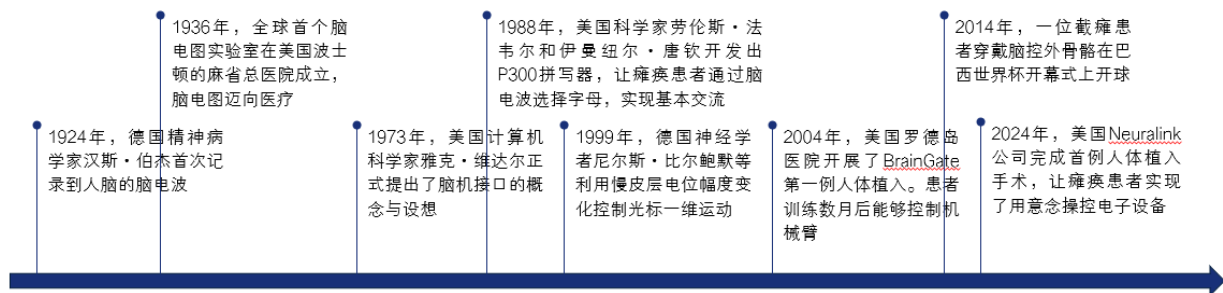
图1、脑机接口基本原理及工作流程



数据来源：赵铭悦.基于稳态视觉诱发电位的脑—机接口信号处理方法研究[D].山东大学,2024、中国信通院，兴业证券经济与金融研究院整理

脑机发展一百年，大步迈向产业化。自 1924 年德国精神学家汉斯·伯杰首次记录到人脑脑电波以来，脑机接口行业经历了从理论探索到临床应用的跨越式发展。从早期基于 P300 和慢皮层电位的非侵入式通信，到 BrainGate 系统的侵入式植入与机械臂控制，再到 Neuralink 将柔性电极推向产业化，行业正加速从“感知”走向“交互”，从“科研”走向“商用”。这一演进历程不仅展示了脑机接口在神经康复、智能控制等领域的巨大潜力，也为未来脑机融合与人机共生奠定了技术基础。

图2、脑机接口技术发展历程



数据来源：清华大学官网、36 氪，兴业证券经济与金融研究院整理

脑机接口可广泛应用于医疗、消费、工业等多个领域。脑机接口在大脑和外界构造直接的、远程的通信与控制通道，“脑控万物”的理念赋予了脑机接口极其广阔的想象空间。从产业发展进度来看，脑机+医疗健康商业化落地较成熟，涵盖运动功能康复/重建、听障治疗、视障治疗等刚性需求。与此同时，教育、娱乐、智能交互等新兴应用场景的探索加速推进。例如，用于注意力监测与疲劳预警的便携式脑机接口设备，在教育辅助、驾驶安全等领域前景广阔；在工业领域，基于脑状态监测的作业人员认知负荷评估与安全保障系统，也蕴藏着巨大的市场空间。应用场景的持续深化与多元化发展，将成为驱动行业长期增长的核心动力。

图3、脑机接口产业链概览



数据来源：中国信通院，兴业证券经济与金融研究院整理

（二）顶层设计引导政策闭环，推动脑机接口医疗产业加速发展

国家顶层设计对脑机接口产业的高度重视，为行业的长期发展提供了明确的战略指引与政策保障。2025 年 7 月，国家七部门联合发布《关于推动脑机接口产业创新发展的实施意见》，对脑机接口产业发展给出了明确清晰的指引，规划“到 2027 年，脑机接口关键技术取得突破，初步建立先进的技术体系、产业体系和标准体系。电极、芯片和整机产品性能达到国际先进水平，脑机接口产品在工业制造、医疗健康、生活消费等加快应用。产业规模不断壮大，打造 2 至 3 个产业发展集聚区，开拓一批新场景、新模式、新业态”、“到 2030 年，脑机接口产业创新能力显著提升，形成安全可靠的产业体系，培育 2 至 3 家有全球影响力的领军企业和一批专精特新中小企业，构建具有国际竞争力的产业生态，综合实力迈入世界前列”。

2026 年 3 月，我国发布“十五五”规划，其中要求前瞻布局未来产业，明确提到“瞄准引领未来发展重点领域，构建未来产业全链条培育体系，推动量子科技、生物制造、氢能和核聚变能、脑机接口、具身智能、第六代移动通信等成为新的经济增长点。”

国家层面利好政策的持续加码，将有效引导医保支付、产品注册、产业融资等具体支持政策落地，预计将在未来 5 至 10 年内持续催化行业的快速发展。

表1、国家层面近年来脑科学政策

发布时间	重大事件
2018 年	北京和上海分别成立北京脑科学与类脑研究中心和上海脑科学与类脑研究中心，并启动“脑科学与类脑智能”地区性计划。
2021 年	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》瞄准脑科学等前沿领域，实施一批具有前瞻性、战略性的国家重大科技项目；并在类脑智能等前沿科技和产业变革领域组织实施未来产业孵化与加速计划，谋划布局一批未来产业。
2022 年	《“十四五”国家科学技术普及发展规划》面向关键核心技术攻关，聚焦国家科技发展的重点方向，强化脑科学、量子计算等战略导向基础研究领域的科普，引导科研人员从实践中提炼重大科学问题，为科学家潜心研究创造良好环境。 《虚拟现实与行业应用融合发展行动计划(2022-2026 年)》重点推动由内向外追踪定位技术研究，发展手势追踪、眼动追踪、表情追踪、全身动捕、沉浸声场、高精度环境理解与三维重建技术，加强肌电传感、气味模拟虚拟移动、触觉反馈、脑机接口等多通道交互技术研究，促进感知交互向自然化情景化、智能化方向发展。
2023 年	《新产业标准化领航工程实施方案（2023—2035 年）》，脑机接口作为未来产业代表之一，是标准化工作的重点方向。
2024 年	科技部发布了我国首部《脑机接口研究伦理指引》，对脑机接口的使用目的、被试者隐私保护等问题进行明确。明确开展脑机接口研究应确保研究具有社会价值，应主要致力于修复型脑机接口技术，强调通过技术的发展服务公众的健康需求。 《信息化标准建设行动计划（2024-2027 年）》提出推进脑机接口标准研究，加强输入输出接口、脑信息安全与隐私保护等关键技术和应用标准研制。

	《脑机接口标准化技术委员会筹建方案》提出优化完善标准化路线图，明确脑机接口研制优先次序并统筹推进脑机接口标准制定。
2025 年	国家药监局批准《采用脑机接口技术的医疗器械用于人工智能算法的脑电数据集质量要求与评价方法》医疗器械行业标准制修订项目立项。 国家医保局发布《神经系统类医疗服务价格项目立项指南（试行）》，其中专门为脑机接口新技术前瞻性单独立项，设立“侵入式脑机接口置入费”、“侵入式脑机接口取出费”、“非侵入式脑机接口适配费”等价格项目。
2026 年	我国发布“十五五”规划，其中要求前瞻布局未来产业，明确提到“瞄准引领未来发展重点领域，构建未来产业全链条培育体系，推动量子科技、生物制造、氢能和核聚变能、脑机接口、具身智能、第六代移动通信等成为新的经济增长点。”

数据来源：国务院、科技部、工信部、药监局、医保局，兴业证券经济与金融研究院整理

产业技术的积累和支付政策的支持下，医疗康复是脑机接口技术最成熟且商业化进程最快的领域。脑机接口在重度运动功能障碍沟通与控制、卒中后神经功能康复、癫痫监测预警及精神疾病诊疗等方面展现出显著临床价值，市场需求刚性且迫切。2025 年 3 月，国家医保局印发《神经系统类医疗服务价格项目立项指南（试行）》，其中为脑机接口新技术前瞻性单独立项，意味着一旦脑机接口技术成熟，快速进入临床应用的收费路径已经铺好，各地对接落实立项指南后，脑机接口医疗收费将有规可依，助力创新技术加快成果转化。

值得关注的是，收费政策的出台早于产品获批，这一节奏安排充分反映了国家对脑机接口产业发展的强烈支持态度，也体现了政策端对前瞻性布局的重视。

产品注册+收费路径+医保编码的政策闭环，正在为脑机接口的临床转化打造独特的中国速度。博睿康“植入式脑机接口手部运动功能代偿系统”于 2026 年 3 月获得 NMPA 批准注册，取得了国际首个侵入式/半侵入式脑机接口医疗器械注册证。这一进展标志着脑机接口技术正式从科研探索迈入临床可及阶段，对行业具有里程碑意义。

从审评节奏来看，该产品的拿证速度较快：2025 年 5 月启动注册临床，2025 年 12 月完成临床试验并提交注册，2026 年 3 月 13 日获批，全周期不足一年。这一高效推进既体现了产品临床价值的确定性，也反映出监管层面对脑机接口技术的高度重视与审评资源倾斜。

值得关注的是，2026 年 3 月 15 日，国家医保局高调表示，通过“主动对接、靠前服务”，已为该产品完成医保编码赋码。这一举措不仅再次彰显了国家部门将支持态度落到实处，也为未来医保正式覆盖做好了前置准备。

结合此前国家医保局为脑机接口新技术前瞻性单独立项、收费政策先于产品落地的节奏安排，可以清晰看到：政策端已为脑机接口的临床转化与商业化构建起从技术审评到收费路径再到医保编码的完整闭环。首张注册证的获批，叠加医保赋

码的快速跟进，有望加速后续同类产品的审评进程与支付体系完善，推动脑机接口在严肃医疗领域进入规模化应用。

表2、部分省市脑机接口医疗服务收费标准

省市	非侵入式适配费（元/次）	侵入式置入费（元/次）	侵入式取出费（元/次）	儿童加收政策	执行时间	备注
湖北省	966	6,552	3,139	儿童加收 20%	2025 年 3 月	
浙江省	960	6,580	3,150	儿童加收 30%	2025 年 6 月	非侵入式项目纳入医保
江苏省	966	6,600	3,200	儿童加收 30%	2025 年 7 月	
上海市	医院自主定价	医院自主定价	医院自主定价		2025 年 8 月	
广东省	966	6,600	3,200	儿童加收	2025 年 9 月	
江西省	960	6,500	3,100	儿童加收 1950 元	2025 年 11 月	
北京市	990	7,980	3,500	儿童加收 30%	2025 年 11 月	纳入医保，但限特定医院

数据来源：各省市医保局，各省市人民政府网，医械观澜，财联社，兴业证券经济与金融研究院整理

二、解码大脑：脑机接口的信号链路

脑机接口本质上是一种通信系统，其关键在于有效传输效率。衡量脑机接口传输效率的核心指标是信息带宽，脑机接口单位时间内可有效传输的信息量(比特/秒)，它直接决定了系统的控制精度、响应速度与可实现功能的复杂度。从简单的开关控制到流畅的机械臂操作、快速打字乃至感官重建，均以带宽为基础。

从系统架构来看，信息带宽受到数个因素共同制约：

- **采集端**：所采集信号的信噪比与通道数，决定了神经信号输入的信息上限；可以通过采用高密度、高信噪比的采集电极，从源头提升信号质量。
- **物理传输链路**：尤其对于无线植入系统，功耗与散热构成硬性约束；可以通过在芯片端完成信号压缩与部分解码，降低需要传输的数据量以突破无线传输的功耗瓶颈。
- **解码器效率**：算法能否在低延迟下从噪声中稳定提取控制意图。
- **反馈机制**：是否存在闭环感觉反馈，直接影响纠错延迟与交互流畅度；可以引入触觉等感觉反馈，缩短“意图-执行-校正”的闭环周期。

表3、脑机接口信息传输环节

环节	核心任务	硬件限制来源	对信息带宽的制约程度
采集	电极捕获神经信号，前端放大、滤波、模数转换	电极数量、空间分辨率、信噪比、生物相容性、功耗	稳定且高信噪比的信号采集是当前主要瓶颈
传输	将数字化后的数据从体内/头皮传输到外部处理器	无线带宽、功耗、散热、体内天线效率、经皮线缆的感染风险	有线系统无限制；无线系统正成为技术难点
处理/解码	将神经信号转换为控制指令	算法复杂度、计算资源(片上或外部)、延迟	可通过算法优化部分弥补采集和传输的不足
输出/反馈	执行指令并提供感觉反馈	刺激器精度、反馈延迟、双向同时工作的干扰	闭环反馈的建立有助于提高有效带宽

数据来源： X. Gao, Y. Wang, X. Chen, B. Liu and S. Gao, "Brain-Computer Interface—A Brain-in-the-Loop Communication System," in Proceedings of the IEEE, May 2025，兴业证券经济与金融研究院整理

（一）信号的产生和采集

大脑皮质（又称大脑皮层）是大脑表面一层由灰质构成的褶皱状结构，其体积约 300cm³，表面积为 2200~2850cm²，其中约 2/3 埋在沟内。中央皮质最厚处约 4.5mm，枕叶皮质最薄约 1.5mm。大脑皮质是人进行感觉感知、自主运动控制、语言、思考、记忆等所有高级神经活动的最高中枢；根据功能不同，它被划分为额叶、顶叶、颞叶、枕叶等区域。

脑机接口技术路径的分野，根植于其所采集神经信号的根本差异。不同信号层级决定了信息带宽、空间精度、侵入深度与产业化路径的截然不同。

- **动作电位 (Spike) 使用侵入式电极采集：**单个神经元的膜电位在接收到足够的兴奋性输入后，从静息状态（约-70mV）去极化至阈电位（约-55mV），触发轴突起始段的电压门控钠离子通道瞬间大量开放，钠离子内流，产生一个全或无、约 100mV 的电压脉冲。

关键特征：全或无（要么不触发，一旦触发就是完整的脉冲，类似 0-1）；单向传导；速度快（毫秒级）；振幅大（约 100mV）；信息编码的核心载体。

- **局部场电位 (LFP) 使用侵入式电极采集：**电极周围成百上千个神经元同步接收突触输入时，其产生的突触后电流（主要是 Na^+ 、 Ca^{2+} 内流形成的“电流汇”）在细胞外空间叠加形成的局部电场。

关键特征：反映局部神经元群体的模拟式输入与整合；空间范围约数百微米；速度较慢（毫秒到秒级）；是研究局部神经回路计算的关键信号。

应用边界：Spike 和 LFP 空间分辨率约 0.1-1mm，相当于看清楚神经元集群或单个神经元，其应用边界是“灵巧操控”，理论上有望实现日常生活活动，包括写字、使用餐具、操作工具等。

- **皮层脑电图 (ECoG) 使用半侵入式电极采集：**与 LFP 相同，信号来自皮层神经元群同步活动产生的突触后电流。信号在穿过脑脊液和皮层浅层组织的过程中会发生空间平均化。ECoG 电极记录的是下方数平方毫米到数平方厘米皮层区域的总和活动。

关键特征：兼具高时空分辨率（毫米级、毫秒级）；因避开颅骨衰减，高频信息保留较好。

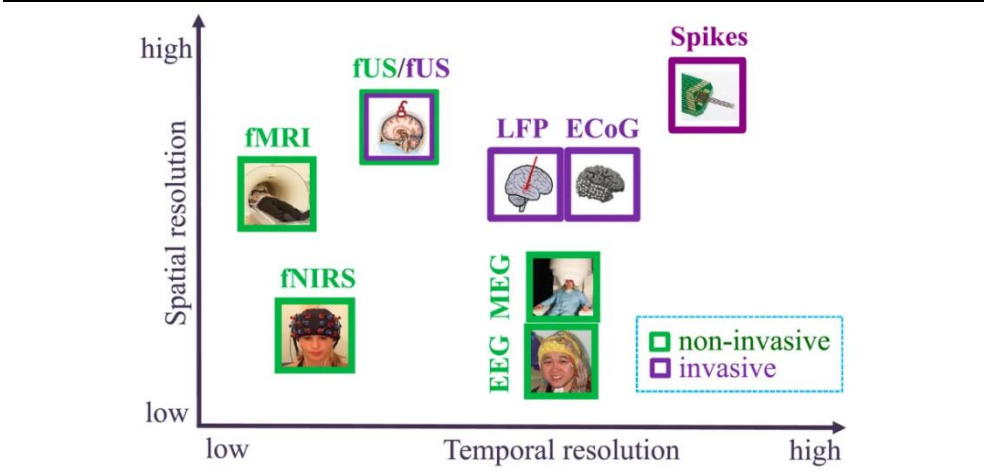
应用边界：ECoG 信号空间分辨率约 0.1-1cm，相当于看清楚功能区内的功能亚区，能够分辨出使用者是“想抓握、想手腕旋转”，其应用边界是“功能辅助”，能实现关键的功能性动作，如自主进食、按开关、抓取物品，提升生活自理能力，但速度和精细度不及常人。

- **脑电图 (EEG) 使用非侵入式电极采集：**与 LFP 相同，信号来自皮层神经元群同步活动产生的突触后电流。信号在依次穿过脑脊液、硬脑膜、颅骨和头皮后，经空间模糊和低通滤波后的宏观电活动。头皮电极记录的是下方 6-10 平方厘米皮层区域的总和活动。

关键特征：完全无创；时间分辨率高（毫秒级）；但空间分辨率低（厘米级）；由于颅骨是低通滤波器，高频信号（如 Spike 相关的高频成分）在穿过颅骨时衰减较多；主要反映全脑宏观节律（如 α 、 β 、 θ 、 δ 波）；振幅为微伏级。

应用边界：EEG 信号空间分辨率约 1-3cm，相当于看清楚一个大的功能区，能够分辨出使用者“想动手”，其应用边界是“指令交互”，主要用于康复训练（如中风后通过运动想象激发神经可塑性）、环境控制（如切换电视频道、控制轮椅方向）以及简单的娱乐交互。

图4、脑机接口的常用脑信号



数据来源：X. Gao, Y. Wang, X. Chen, B. Liu and S. Gao, "Brain-Computer Interface—A Brain-in-the-Loop Communication System," in *Proceedings of the IEEE*, May 2025，兴业证券经济与金融研究院整理

表4、各脑电信号及其特点和应用场景

信号层级	采集电极	核心优势	核心局限	典型应用场景
Spike	侵入式	信息密度最高，可对单个神经元信号进行解码	需侵入皮层内部，长期植入存在免疫反应与信号衰减	高精度运动控制、视觉重建等涉及深度信号刺激的领域
LFP		兼具信息量与相对稳定性	仍需脑组织内植入，电极周围组织反应影响长期记录	
ECoG	半侵入式	无需刺入脑组织，长期稳定性较好	需开颅放置电极，仍属有创	关键功能性动作、癫痫定位等
EEG	非侵入式	无创、低成本、易穿戴	空间分辨率低、高频信息丢失	消费级 BCI、睡眠监测、注意力训练等

数据来源：Buzsáki G, Anastassiou CA, Koch C. The origin of extracellular fields and currents--EEG, ECoG, LFP and spikes. *Nat Rev Neurosci*. 2012，兴业证券经济与金融研究院整理

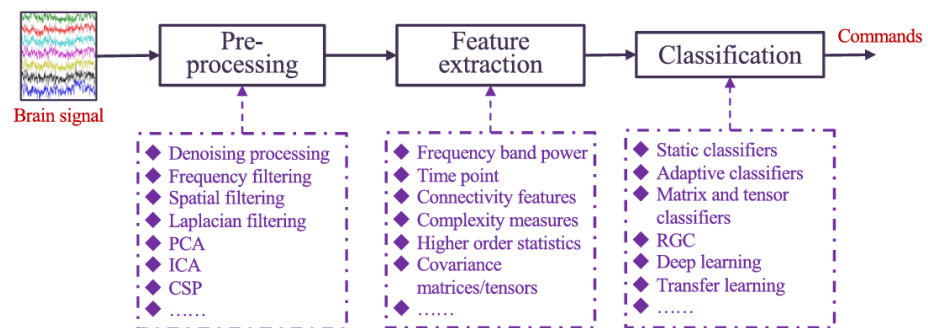
（二）信号的识别与解码

脑信号解码是脑机接口系统的关键环节，其目标是将通过电极采集到的脑信号转化为控制指令并反馈给用户。一般流程包括三个步骤：预处理（去除噪声及模数转换）、特征提取（压缩并提炼与意图相关的模式）、分类（将特征映射为具体指令）。

- 预处理，提升信噪比的基础层：预处理的目标是最大限度去除噪声，保留与意图相关的有效信号。常用技术包括滤波技术（光谱滤波与空间滤波）及伪影去除技术。

- **特征提取，压缩信息、凸显意图：**特征提取的目的是将接收到的脑电信号转换成紧凑的脑电信号特征，以便后续的分类器进行分类。主流特征类型包括频谱特征（利用特定频段的功率变化反映大脑活动状态的变化，多数基于运动想象的脑机接口系统均依赖此类特征）、时间特征（利用信号在时间轴上的锁定关系）、多特征融合（结合多种特征，并通过特征选择进一步剔除冗余、降低维度，从而简化分类器设计并提升泛化能力）。
- **信号分类，将特征转化为指令：**分类算法是解码过程的最终执行层，包括静态分类器、自适应分类器、矩阵/张量分类器以及深度学习。

图5、脑机接口信号解码



数据来源：X. Gao, Y. Wang, X. Chen, B. Liu and S. Gao, "Brain-Computer Interface—A Brain-in-the-Loop Communication System," in *Proceedings of the IEEE*, May 2025, 兴业证券经济与金融研究院整理

硬件层面，信号的预处理与解码环节由不同的芯片分别承担。

- **信号预处理由采集端芯片执行，目前可分为两类主流方案。**通用生物电信号采集芯片：以德州仪器的 ADS1299 系列为代表，该芯片专为脑电、心电图、肌电等生物电信号设计，集成了 8 通道、24 位精度的模数转换器（ADC）与可编程增益放大器（PGA），主要用于完成预处理中的放大与量化环节。此类芯片在非侵入式脑电帽、科研设备中应用广泛，优点是成熟度高、开发便捷，缺点是通道数有限、集成度较低。专用集成电路（ASIC）：以 Neuralink N1 芯片为代表，是面向侵入式脑机接口场景深度定制的专用集成电路。该芯片集成了 1024 个通道的放大器、ADC 与数字信号处理模块，能够同时完成空间滤波与初步的频谱特征提取，并将数据通过无线方式（如蓝牙或专有协议）传出颅骨。相比通用方案，ASIC 在通道密度、功耗控制与系统集成度上具有优势，是侵入式脑机接口走向长期植入的核心硬件基础之一。**预计脑机接口植入 ASIC 芯片的设计方案将成为未来尤其是侵入式脑机接口企业竞争的核心内容之一。**

- **信号的解码（特征提取和分类）由计算端芯片执行。**特征提取与分类是解码环节中计算密集度最高的部分，通常不在采集端完成，而是在接收端的主控芯片或边缘计算芯片上运行。根据实时性要求与算力需求的差异，解码端芯片分为 FPGA、MCU、CPU 三种主流形态。在实际系统架构中，FPGA 与微控制器/GPU 常形成分工协作，FPGA 负责高吞吐的实时流处理与前端滤波，微控制器或 GPU 则承担高维特征提取与分类推理。**这三类芯片在通信、汽车、消费电子等领域应用成熟，通常无需针对脑机接口进行定制开发。**

三、脑机接口从技术到产业

按照电极部署方式的不同，脑机接口可分为非侵入式、介入式、侵入式/半侵入式三类技术路线。当前，**脑机接口各类技术路线的底层架构已基本确立，整体方案选择趋于阶段性收敛，而性能优化上仍处于快速迭代阶段。**

- 非侵入式聚焦电极与算法的协同优化，通过采用高效干/湿电极、深度学习模型及多模态融合，在提升佩戴舒适性与信号质量的同时，持续拓展辅助康复、神经调控等应用场景。
- 介入式依托血管内植入路径，以更微创的方式实现脑区覆盖，同时着力开发更高效的信号采集以有效过滤血液流动等生理噪声，并进一步控制血栓发生。
- 侵入式/半侵入式则聚焦更高精度、长期稳定的技术方向，持续推进电极材料与结构、植入方案、算法及芯片等关键环节的系统性升级。

图6、脑机接口技术迭代方向

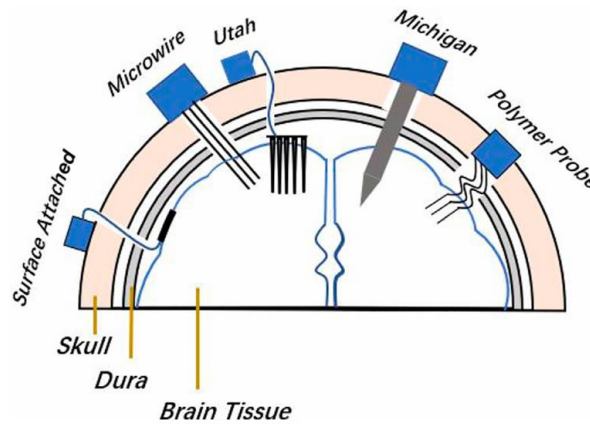


数据来源：翔宇医疗公众号、Synchron 官网、Neuralink 官网，兴业证券经济与金融研究院整理

（一）侵入式/半侵入式脑机接口

侵入式和半侵入式脑机接口均通过开颅手术植入电极，其中，侵入式电极往往深入大脑皮质，可抵达海马体、丘脑等深部脑区；在部分应用场景（如深部脑刺激，DBS）中，电极可延伸至颅底附近区域，实现更深层神经结构的精准调控；半侵入式电极通常布置于硬脑膜上或硬脑膜下层，不深入大脑皮质，在保证较好信号质量的同时，降低了对脑组织的直接损伤。

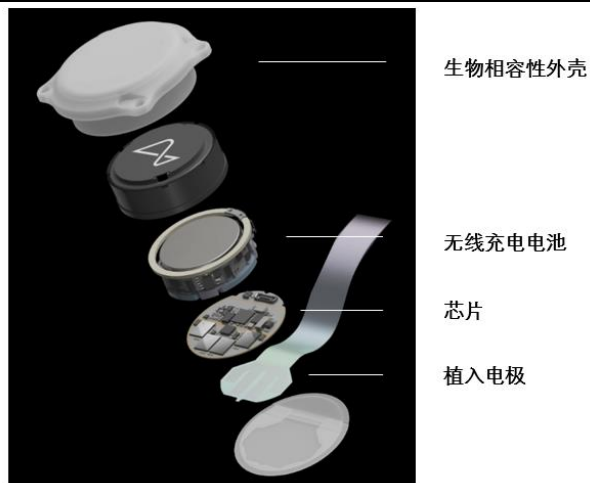
图7、常见植入式脑机接口电极及其植入位置



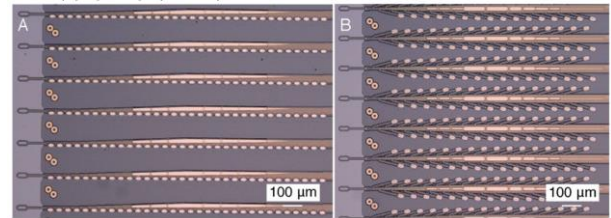
数据来源: Zhang B, Deng C, Cai C and Li X (2022) . In Vivo Neural Interfaces—From Small- to Large-Scale Recording. Front. Nanotechnol., 兴业证券经济与金融研究院整理

侵入式与半侵入式脑机接口系统的核心部件与技术主要包括植入电极、芯片与算法，以及电池、封装与植入方案。为实现长期稳定的信号传输与解码这一核心目标，各环节均在持续迭代优化。

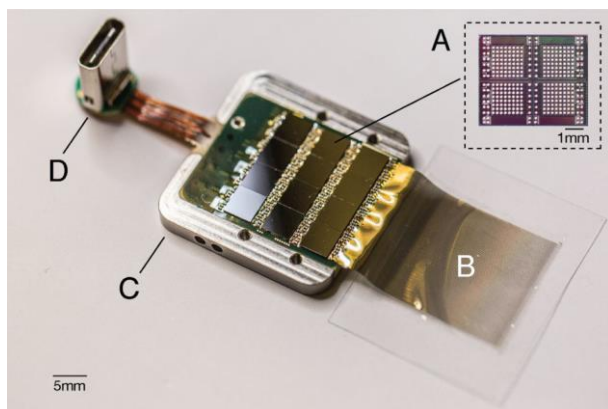
- **植入电极：**植入式电极的基础材料与制造工艺已相对成熟，当前的核心壁垒主要体现于电极的结构设计与系统性整合能力，头部企业亦在尝试引入新型材料以提升系统长期稳定性。电极通道数的提升是重要方向，通道数与产品定位相关，受芯片处理能力、解码算法效率及系统功耗等多重因素综合制约。
- **芯片与算法：**当前脑机接口产业使用的采集端芯片主要为对外采购的通用芯片，未来具备高性能 ASIC 芯片自主设计能力将成为企业主要竞争力。算法层面，目前脑机接口所应用的特征提取及分类算法复杂度并不高，但随着采集通道数的指数级上升、覆盖脑区的持续拓宽，以及对连续运动控制、多模态交互等复杂任务的支撑，解码算法的复杂度将呈非线性攀升。未来算法将构成核心壁垒。
- **电池：**无线充电技术已较为成熟，目前行业内企业多采用外购方案，产品差异度不大。未来电池的能量密度与长期可靠性将成为选型重点。
- **封装：**当前侵入式脑机接口的封装以钛等生物相容性材料为主，随着产业规模逐步扩大，封装环节有望走向标准化与外包化。
- **植入：**植入技术的升级是推动脑机接口未来规模化与普及的关键环节。机器人植入意义重大，能够实现微米级精度与血管规避，减少大脑暴露时间、提升长期稳定性。

图8、Nueralink 侵入式脑机接口产品

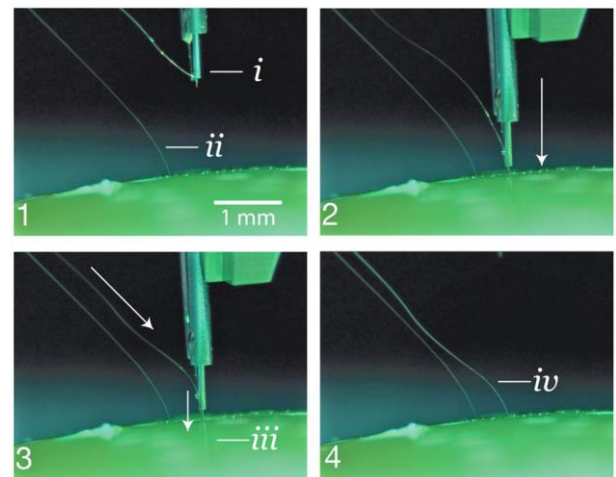
数据来源：Nueralink 官网，兴业证券经济与金融研究院整理

图9、Neuralink 柔性电极

数据来源：An Integrated Brain-Machine Interface Platform With Thousands of Channels，兴业证券经济与金融研究院整理

图10、Neuralink 芯片

数据来源：An Integrated Brain-Machine Interface Platform With Thousands of Channels，兴业证券经济与金融研究院整理

图11、Neuralink 柔性电极植入过程

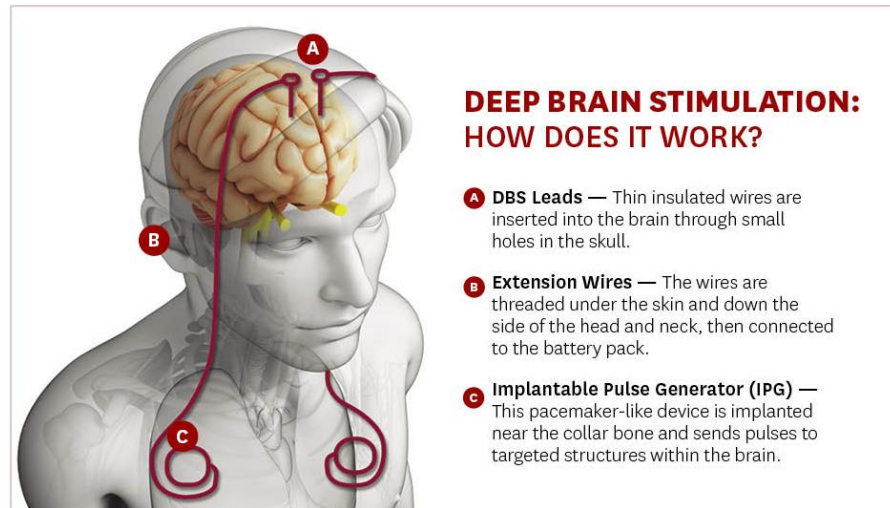
数据来源：An Integrated Brain-Machine Interface Platform With Thousands of Channels，兴业证券经济与金融研究院整理

DBS 是植入式脑机接口的成熟范例。脑深部电刺激（Deep Brain Stimulation，DBS）通过立体定向手术将电极精准植入大脑深部靶向核团，发射高频电脉冲，以调节异常神经环路的放电模式及神经递质平衡，从而干预病理状态下的神经信号转导。目前，DBS 已成为原发性震颤、帕金森病、肌张力障碍等运动障碍疾病的标准外科治疗方案。随着靶点选择优化与设备迭代，其适应证逐步拓展至难治性强迫症、难治性抑郁症等神经精神疾病领域。

根据《脑深部电刺激的技术发展与监管现状》（郭佳莹，2026）引用数据，我国 DBS 年手术量从早期的不足千例增长至 2025 年的超过 2 万例，手术中心覆盖超过 300

家医院。这一发展历程为脑机接口行业积累了丰富的临床经验与术者资源，为其他植入式脑机接口应用的市场推广奠定了良好基础。

图12、DBS 工作基本原理



数据来源：Keck Medicine of USC，兴业证券经济与金融研究院整理

行业头部企业正加速从技术验证阶段向规模化临床与商业化落地阶段迈进。融资端较为活跃，资本正向具备明确临床路径与产业化能力的企业集中。随着 2026 年起多项注册临床有序推进，行业有望在未来 2-3 年内迎来产品获批与商业化放量的关键窗口期。

Neuralink 成立于 2016 年，是侵入式脑机接口领军者，2025 年 5 月完成新一轮融资后估值约 90 亿美元。截至 2026 年 1 月，Neuralink 已累计完成 21 例人体植入，产品通道数达 1024 条，并计划年内将通道数提升至 3000 条，同时迎来首位“盲视”项目参与者。

阶梯医疗 成立于 2021 年，是国内侵入式领域头部企业，2025 年 12 月完成数亿元 B+轮融资，2026 年 3 月完成 5 亿元战略融资。2025 年 10 月，阶梯医疗完成第 3 例人体植入；2026 年一季度，阶梯医疗完成拟注册 256 通道无线高通量侵入式脑机接口系统（WRS02）的临床植入。公司的“植入式无线脑机接口系统”已于 2025 年 11 月进入国家药监局创新医疗器械特别审查程序，预计将在 2026 年开启注册临床试验，有望成为国内首批实现产品获批的侵入式脑机接口企业。

博睿康 成立于 2011 年，2025 年 12 月完成 D 轮融资，2026 年 2 月完成科创板 IPO 辅导备案登记。2026 年 3 月，博睿康的“植入式脑机接口手部运动功能代偿系统”获 NMPA 批准注册，取得了国际首个侵入式（半侵入）脑机接口医疗器械

注册证。据博睿康披露，其下一代产品 **NEO 2.0** 版将增加语言解码、小肢体解码等功能，有望进一步拓展适应症范围，打开更广阔的市场空间。

- 产品信息：博睿康获批产品为 **8 通道系统**，采用硬脑膜外微创植入与无线供能通信技术，由脑机接口植入体、植入式脑电电极套件、脑电信号收发器、气动手套设备、一次性手术工具包、脑电解码软件、医用测试软件、临床管理软件组成；
- 适应症：适用于颈段脊髓损伤所致四肢瘫患者（**18 岁到 60 岁**，**C2~C6** 颈段脊髓损伤评级 **A~C 级**的四肢瘫，疾病确诊超过 **1 年**且经规范治疗后病情稳定至少 **6 个月**，手部无法完成抓握，上臂尚存部分功能），通过气动手套设备辅助实现手部的抓握功能代偿；
- 临床效果：试验结果显示，采用国际通用的 **ARAT**（上肢动作研究量表）评分，术后 **3 个月**，受试者的脑机接口辅助抓握响应率 **100%**，平均评分提升 **9.06 分**（**ARAT 单手满分 57 分**），徒手的双手总评分提升 **10.71 分**。惊喜的是，部分患者观察到非训练手乃至下肢活动的部分改善，提示该系统可能对神经可塑性或跨肢体的功能重建产生了超出预期的影响。体现在实际生活中，患者从术前完全无法完成抓握动作，到术后能够实现自主饮水、进食等基础生活自理行为，不仅显著提升了患者的生存质量，也降低了其对护理人员的长期重度依赖。

图13、博睿康半侵入式脑机接口产品



数据来源：博睿康公众号，兴业证券经济与金融研究院整理

芯智达由北京脑科学与类脑研究所牵头成立于 **2023 年**。其半侵入脑机接口产品“**北脑一号**”设计 **128 通道**，截至 **2026 年 3 月**已累计完成 **7 例**人体植入，已进入注册临床阶段，可帮助患者实现机械臂抓取、电脑光标控制、外骨骼康复训练等功能，且实现了言语障碍患者中文解码。公司侵入式“**北脑二号**”已完成 **512 通道**无线全植入产品研发，计划 **2026 年**启动临床验证。

智冉医疗成立于2022年，于2026年2月完成3亿元A+轮融资，计划于2026年内开启侵入式脑机接口产品的注册临床，其可拉伸柔性电极技术有望显著降低传统刚性电极引发的免疫反应与胶质瘢痕问题，提升长期植入安全性。其“全植入式高通量无线信号采集系统”支持最高1024通道，且采用自研的深度神经网络算法。此外，智冉医疗开发了植入机器人来实现精准、高效的全自动电极植入。

和泽科技成立于2023年，自主开发为“仿组织支架神经电极”，该技术旨在实现与生物神经组织的无缝融合，从源头规避免疫排斥反应，为长期稳定记录与刺激奠定基础。

脑虎科技成立于2021年，2026年1月在江西赣江新区启动“超级工厂”建设，预计2026年下半年投产，目标实现高通量植入式柔性电极、高频脑电图仪、植入手术机器等产品的万套级规模化量产。

乐普医疗成立于1999年，是心血管疾病领域全生命周期的整体解决方案提供商。公司子公司乐普医电负责有创脑机接口产品的开发，其研发的可充电植入式脑深部神经刺激器于2025年11月获NMPA批上市。

博拓生物成立于2008年，主业深耕体外诊断行业即时检验领域。公司投资的青石永隽通过脑机接口治疗难治性抑郁症已进入科研性临床试验阶段，按照青石永隽战略规划，该产品的医疗器械注册程序预计将在2026年下半年度启动，如进展顺利将在2029年获批，预计2030年可上市销售。

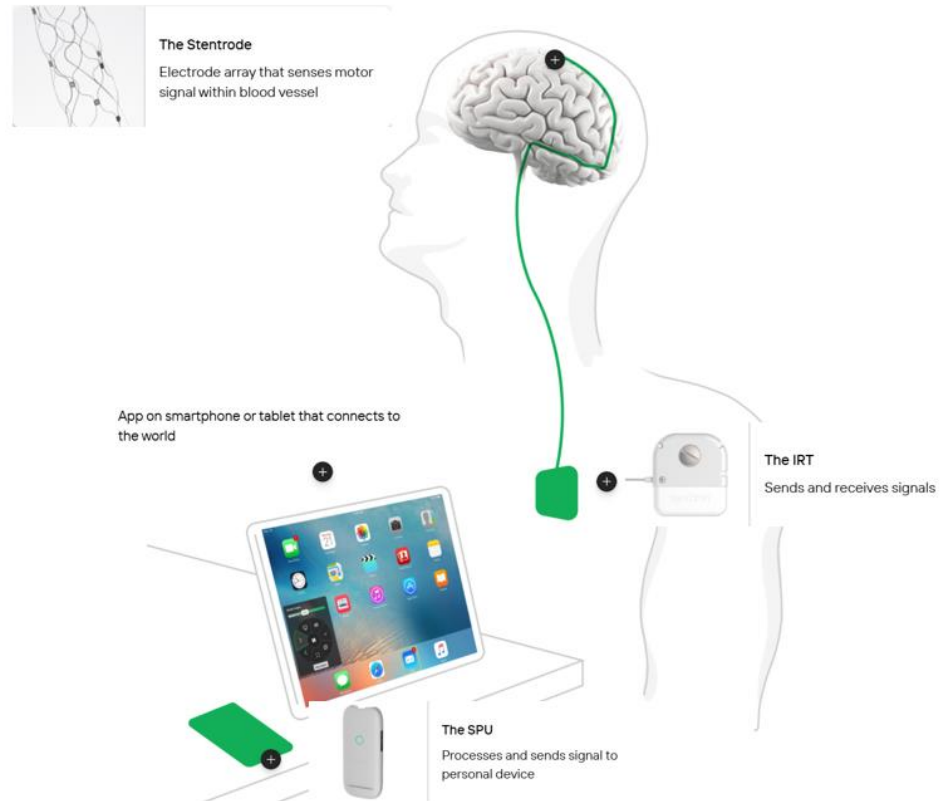
（二）介入式脑机接口

介入式脑机接口是脑机接口微创化的重要探索方向。介入式脑机接口的优势在于信号质量较高、时空分辨率优于非侵入式，且因无需开颅、不接触大脑皮质，感染和免疫排斥风险低于传统侵入式；但也面临长期植入后的生物相容性、血管损伤风险、血流及血管搏动信号干扰，以及难以取出等技术挑战。

- **植入过程：**介入式脑机接口巧妙地将脑机接口与微创介入技术结合，将采集电极焊接在颅内支架上，将电极支架从颈静脉刺入，沿着血管一路向上推送，最终放置在位于大脑皮层附近的脑血管（如上矢状窦）中，不需要打开颅骨或直接将电极刺入脑组织。
- **信号采集：**支架展开后，外侧的电极会紧贴血管内壁。虽然电极与神经元之间还隔着血管壁，但由于血管壁非常薄，电极依然能够捕捉到附近神经元放电时产生的微弱电生理信号。

- **信号传输：**电极捕捉到的信号通过连接着的细软导线，经皮下隧道传递到植入在胸口皮下的信号处理装置（中继器），最后通过无线方式发送给外部的计算机或控制设备。

图14、Synchron 介入式脑机接口产品



数据来源：Synchron 官网，兴业证券经济与金融研究院整理

介入式脑机接口的核心技术迭代，主要围绕电极支架展开。作为该类方案实现信号采集与脑区覆盖的关键载体，支架的优化方向直接决定了介入式路径的性能上限与临床可行性。当前，技术演进主要集中在以下三个方向：

- **拓展适应血管，提升信号质量与覆盖范围。**目前介入式脑机接口的电极支架主要植入于上矢状窦，该血管位于大脑镰上缘，与大脑皮质之间尚隔有蛛网膜下腔及蛛网膜颗粒，距离信号源较远，限制了信号质量。未来，通过将支架植入至更靠近皮层的颅内血管（如大脑上静脉等），有望在提升信号质量的同时，拓展可覆盖的脑区范围。
- **改进材料与结构，降低血栓等副作用发生风险。**传统颅内支架植入后本身存在一定的血栓风险，电极支架因附着有导线等结构，导线悬浮于血管中可能进一步增加血栓形成的概率。因此，通过优化支架材料、表面涂层及导线固定方式，降低血栓发生率，是推动介入式脑机接口走向临床安全性的关键。

- **探索微创入路与侵入电极的结合，实现高信号精度与微小创伤的共存。**2024年，复旦大学附属中山医院神经外科杨志刚医师团队与中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心赵郑拓（阶梯医疗创始人）研究组合作，首次在大动物模型上实现了免开颅、血管内介入式、多通道、单神经元活动记录。该方案通过血管送入柔性电极，既避免了开颅植入式脑机接口带来的较大手术创伤，又克服了传统介入式脑机接口因血管壁阻隔导致的信号精度不足问题，为后续临床转化提供了重要技术路径。

介入式脑机接口以美国的 **Synchron** 和国内的心玮医疗为代表。

Synchron 成立于 2016 年，2025 年 11 月完成 2 亿美元 D 轮融资。公司核心产品 **Stentrode** 已在美国和澳大利亚完成多例临床植入，受试者可通过脑信号控制电脑和智能设备，完成发短信、购物、浏览网页等日常操作。**Stentrode** 已获得美国 FDA “突破性医疗器械”认定，正在进行 **Early Feasibility Study (EFS)** 阶段临床研究。

心玮医疗成立于 2016 年，主要从事神经介入产品（如颅内支架）的研发、生产与销售。公司基于自身颅内支架的技术积累，积极布局介入式脑机接口产品。2025 年底，公司介入式脑机接口项目入围工信部 2025 年人工智能医疗器械创新任务揭榜挂帅名单。根据公司规模，2026 年将推进产品进入人体实验阶段。

（三）非侵入式脑机接口

非侵入式脑机接口得益于无创、低成本和良好的适配性，该技术能够较为顺畅地嵌入现有康复流程与产品体系，预计将率先在医疗端实现规模化应用，并逐步向消费级场景渗透，商业化落地路径清晰、速度有望加快。

非侵入式脑机接口主要通过采集脑电图信号实现稳定的指令交互，当前已较为成熟地应用于康复训练与神经调控两大方向。

- 在康复领域，脑机接口可推动被动康复向主动康复升级，能有效提升训练效率。北京天坛医院开展了一项多中心、随机、开放标签、空白对照的临床试验，以基线到 1 个月时 **FMA-UE** 评分变化为主要疗效指标，脑机接口组为 13.17 分，对照组（传统康复流程）为 9.83 分，两组之间平均差异为 3.35 分（ $P=0.004$ ），显示脑机接口可以在传统康复训练的基础上进一步改善缺血性脑卒中患者上肢运动功能。
- 在神经调控领域，脑机接口可推动单项调控向闭环调控升级，用于辅助改善抑郁、焦虑、失眠及注意力缺陷等病症。

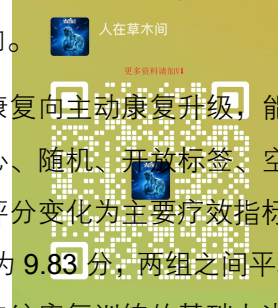


图15、非侵入脑机辅助康复效果研究

POPULATION  N=296 Adults with ischemic stroke with had upper limb dysfunction defined by a score of 1-3 on the arm item of the NIHSS	INTERVENTION  BCI group (n=150) Received MI-BCI rehabilitation coupled to FES and VR system, 30 minutes per day, minimum of 5 days per week, lasting for a month 2011 edition of the Chinese Stroke Rehabilitation Treatment Guidelines Control group (n=146) Received traditional rehabilitation, 30 minutes per day, minimum of 5 days per week, lasting for a month Both of the two groups received traditional rehabilitation	FINDINGS Changes in FMA-UE BCI-group: 13.17 (95% CI, 11.56-14.79) Control group: 9.83 (95% CI, 8.19-11.47) Difference: 3.35 (95% CI, 1.05-5.65; $P=0.004$). BCI rehabilitation training can further improve the upper limb motor function based on traditional rehabilitation training at 1 month of follow-up among patients with ischemic stroke
SETTINGS  17 centers in China	PRIMARY OUTCOME The changes in improvement of upper limb motor function, which tested by Upper Extremity Fugl-Meyer assessment (FMA-UE) score (range 0-66, where higher scores indicate better performance), between two groups at 1 month after randomization	

数据来源：Rehabilitation with brain-computer interface and upper limb motor function in ischemic stroke: A randomized controlled trial，兴业证券经济与金融研究院整理

非侵入式脑机接口的技术演进，主要围绕电极、外设与算法三大关键环节展开。三者分别决定了信号采集的质量、应用落地的场景边界，以及从噪声中提取意图的效率。

- **电极**：湿电极/凝胶电极是实验室金标准，采用银/氯化银（Ag-AgCl）电极+高导电凝胶，阻抗低、信号稳，但存在准备繁琐、佩戴舒适性较差的问题；干电极无需导电凝胶，佩戴便捷，但阻抗高、易受运动伪影干扰；盐水电极以生理盐水作为导电介质，通过高保湿海绵构建稳定的头皮-电极连接，在信号质量与使用便利性之间取得平衡。
- **外设**：医疗康复设备是将解码后的意图转化为实际功能输出的执行层，也是非侵入式脑机接口实现临床落地的关键载体，如机械臂（替代肢体功能）、轮椅（环境控制）、外骨骼（康复训练）、功能性电刺激（闭环刺激肌肉）。更全面的康复设备布局，有助于企业快速构建“脑机接口+康复”的产品矩阵，在抢占医院终端与渠道资源上获取先发优势。
- **算法**：EEG 信号天然存在信噪比较低的问题，对去噪与解码算法的效率提出了更高要求，通过创新和优化解码范式能够提高解码效率。此外，卷积神经网络（CNN）、Transformer、图卷积网络（GCN）等模型被广泛应用于时空特征提取，相较于传统的共空间模式（CSP）等机器学习方法，在跨时间、跨个体的泛化能力上实现了显著提升。

- **多模态融合：**将脑电图（EEG）与功能性近红外光谱（fNIRS）、眼动追踪、肌电等信号进行融合，可以更全面地解析用户意图与状态。例如，利用眼动辅助定位目标，再利用脑电完成选择确认，有效弥补了单一模态在信息带宽与抗干扰能力上的局限。

根据《非侵入式脑机接口在神经康复临床应用中的专家共识》，专家组认为非侵入式脑机接口在神经系统疾病康复领域展现出明确的应用前景。对于脑卒中后肢体运动功能的恢复，非侵入式 BCI 可作为常规康复治疗的有效补充。尤其当 BCI 与功能性电刺激（FES）、康复机器人或外骨骼等技术形成闭环联合训练时，患者的康复获益更为显著。此外，在意识障碍评估、言语语言障碍治疗及轻度认知障碍干预等方面，BCI 也初步显示出潜在价值。然而，目前上述应用领域的整体证据质量仍相对有限，在标准化评估与长期随访框架内审慎推进临床实践，具有重要的现实意义。

表5、非侵入式 BCI 在临床康复中的应用

推荐内容	证据等级	推荐强度
脑卒中后运动功能康复治疗		
MI - BCI 联合 FES 或机器人用于脑卒中上肢中重度运动功能障碍	B	强推荐
MI - BCI 联合视觉/VR 反馈用于轻中度运动功能障碍	C	弱推荐
BCI 用于下肢步行/平衡训练	C	弱推荐
意识障碍康复治疗		
听觉 Oddball 范式 EEG-BCI 可辅助评估意识水平不明确患者的残余意识	B	弱推荐
视觉 Oddball 可在多模态证据整合基础上作为补充评估手段	C	弱推荐
非侵入式 BCI 结果不应单独用于意识分级、预后判断或治疗决策	A	强推荐
振动触觉 P300 范式用于意识障碍患者的沟通评估和交流	C	弱推荐
视听 P300 范式用于意识障碍患者的沟通评估和交流	C	弱推荐
言语康复治疗		
P300 或 SSVEP-BCI 可作为严重表达性障碍患者的辅助沟通工具	C	弱推荐
语言相关 BCI 训练应与任务导向的言语治疗联合实施	C	弱推荐
认知障碍康复治疗		
对于轻中度认知障碍患者，可在常规认知训练基础上，谨慎联合基于 EEG 的神经反馈或任务相关 BCI 训练	C	弱推荐
在脑卒中、轻度认知障碍及阿尔茨海默病患者中，可考虑采用 EEG 神经反馈疗法	C	弱推荐
VR 联合 BCI 空间认知训练用于轻度认知障碍患者	C	弱推荐
ALS 和 PD 重要治疗		
对 ALS 等严重运动受限但视觉和注意功能相对保留的患者，可采用非侵入式 BCI 作为辅助沟通手段	C	弱推荐
对 PD 患者，非侵入式 BCI 可用于步态或运动训练	C	弱推荐
数据来源：中国康复医学会脑机接口与康复专业委员会,马骏,张晶晶,等.非侵入式脑机接口在神经康复临床应用中的专家共识，兴业证券经济与金融研究院整理		

四、重点公司和投资建议

2026 年将成为脑机接口产业从技术探索迈向产业落地的关键一年。产业驱动要素呈现多重共振：顶层设计上，“十五五”规划明确产业战略地位；支付环节，院内收费项目进入落地执行阶段，为商业化提供核心支撑。与此同时，Neuralink、阶梯医疗等企业的前沿技术进展持续拓展产业想象空间，而国内外领先企业的临床试验推进与产品注册有望取得实质性突破，其中产品获批与收费指南执行将共同打通商业逻辑闭环。资本市场维度，国内优秀植入式脑机接口企业的 IPO 进程预计将提升板块关注度，并为二级市场注入新的优质标的。

投资层面，建议密切关注年度内的重要政策节点、产品注册进展、前沿技术突破及 IPO 事件等核心催化（或集中在 5-8 月份）。可重点跟踪在技术或商业化路径上已取得先发优势的企业，把握产业趋势确定性提升带来的投资机会。

表6、2026 年脑机接口行业重要事件（预测）

事件	意义
博睿康 IPO 报材料	有望成为首家主业为植入式脑机接口的上市公司
强脑科技完成 IPO	
翔宇医疗、爱朋医疗、创新医疗等非侵入式脑机产品密集取证	
Neuralink 脑机接口相关发布会	或发布新的临床结果，以及未来新规划
阶梯医疗开启侵入式脑机接口注册临床	有望成为全球侵入式脑机首证

数据来源：兴业证券经济与金融研究院整理

表7、医药板块脑机接口相关上市公司

细分领域	公司名称	脑机接口相关进展
非侵入式 脑机接口	翔宇医疗	公司已有十几款产品提交注册申请，覆盖运动康复、精神心理监测、认知言语训练、脑电监测、睡眠监测等多种治疗模式和应用场景。公司将陆续推出多款消费级产品，如解压冥想头环、专注力训练设备、防晕车头环等。2026 年目标推动脑机接口产品进入全国 1500 家顶尖三级甲等医院。
	麦澜德	公司计划将脑机接口技术快速应用到现有的产品线中，比如软体手功能训练系统、盆底康复设备等。
	诚益通	公司脑机接口业务由控股子公司脑连科技主导，聚焦高性能脑机接口核心硬件与脑电信号解码算法的自主研发与技术迭代，持续提升在信号采集、处理到分析全链条的技术竞争力，同时布局非侵入式与侵入式脑机接口。
	伟思医疗	公司系统构建了覆盖“诊断—治疗—康复”全周期的闭环式神经康复体系，打造非侵入式脑机接口+康复机器人闭环康复链，重点布局精准神经调控系统、脑机融合认知功能训练系统、脑机驱动功能性电刺激系统、脑机协同上下肢主被动训练系统。

创新医疗	公司子公司博灵脑机深度聚焦脑科学研究与医疗健康领域的成果转化，专注于中风偏瘫人群康复训练与生活辅助器具的设计开发与应用，其 B 端产品预计将于 2026 上半年完成二类医疗器械的注册申报工作；C 端产品已陆续上市。	
	爱朋医疗	公司脑机接口医疗应用领域的业务布局包括围术期脑状态监测、顽固性失眠麻醉治疗系统、多模态 ADHD 行为治疗管理系统等。公司参股瑞神安医疗，2025 年底，山东省立第三医院完成国内首例由瑞神安自主研发的脑机接口-可充电、可感知脑刺激器系统植入手术。
介入式脑机接口	心玮医疗	公司于 2026 年 1 月 6 日成立子公司玮脑智联，将专注于脑机接口技术的研发与临床转化，推动脑机接口技术实现从基础研究到临床治疗应用的关键性跨越。介入式脑机接口项目入围工信部 2025 年人工智能医疗器械创新任务揭榜挂帅名单。
植入式脑机接口	乐普医疗	公司子公司乐普医电负责有创脑机接口产品的开发，其研发的基于上矢状窦的脑电采集系统已在宣武医院成功实施首例植入，将持续深化脑电采集技术，并推动其与神经刺激技术、智能算法的深度融合，致力于推出基于脑机接口的实时自适应神经调控产品，为帕金森病、癫痫、慢性疼痛等神经系统疾病患者提供全新辅助治疗方案。此外，公司还通过投资睿瀚医疗布局非侵入式脑机接口。
	博拓生物	公司投资的青石永隽通过脑机接口治疗难治性抑郁症已进入科研性临床试验阶段，按照青石永隽战略规划，该产品的医疗器械注册程序预计将在 2026 年下半年度启动，如进展顺利将在 2029 年获批，预计 2030 年可上市销售。
医疗服务	三博脑科	公司是以神经专科为特色的医疗服务集团，下属院区主要为患者提供以高精尖神经外科为主的综合医疗服务。2025 年 6 月，公司联合南开大学团队完成全球首例介入式脑机接口辅助人体患肢运动功能修复试验，成功帮助一名偏瘫患者实现运动功能修复。
	盈康生命	公司旗下运城医院完成 23 例脑起搏器植入术（DBS），为帕金森患者提供创新治疗方案。未来，公司将积极论证和探索深层次脑机接口技术落地的可行性，从神经康复、疑难脑病诊疗切入，推进阿尔茨海默病、卒中后遗症、帕金森等神经系统疾病诊疗技术提升。
产业链	美好医疗	公司是全球人工耳蜗龙头企业的战略合作伙伴与核心供应商，长期致力于人工耳蜗组件的研发与生产转化，与客户保持深度协作。目前，侵入式脑机接口产品在植入材料选择、生物相容性、自供电技术等关键领域与人工耳蜗高度相通。公司正与下游脑机接口客户深入开展产品合作，协助客户实现从实验室研发到批量出货的高效商业化转化。
	可孚医疗	公司在脑机接口领域已参与两项战略性投资。一是于 2024 年投资纽聆氩医疗。该公司专注于植入式脑机接口技术，主要研发仿生眼与仿生耳产品。该投资与公司现有听力业务形成战略协同，尤其在解决先天性听力损失方面具备重要价值。二是近期投资的力之智能。该公司致力于脑机智能与机器人具身智能技术的研发，未来有望与公司康复辅具类产品实现战略协同，拓展智能化康复解决方案。
	瑞迈特	公司投资的深圳德达兴是国内领先的精密电机及微特电机产品与解决方案提供商，其在医疗领域主要应用在脑机接口、呼吸机、无针注射、外骨骼手术等。

数据来源：各公司公告、各公司公开投资者交流信息、央视网、财闻网、心玮医疗公众号，兴业证券经济与金融研究院整理

五、风险提示

技术研发与审批风险：脑机接口技术尚处产业化初期，基础科学及制造工艺仍有较多需要完善的地方，如侵入式脑机面临长期生物相容性、信号衰减等挑战，非侵入式脑机则受限于信号精度与抗干扰能力等。作为创新型医疗器械，脑机接口产品的临床试验存在不确定性，产品注册审批周期可能长于预期，导致研发投入无法如期兑现。

商业化进度风险：当前脑机接口院端治疗成本较高，而医保支付体系覆盖有限，患者自付压力较大。如果支付能力限制下脑机接口行业商业化未能如期推进，则企业可能面临业绩增长低于预期的风险。

市场竞争加剧风险：一方面，脑机接口应用前景广阔，市场规模快速增长，吸引了众多行业参与者。另一方面，脑机接口技术仍在不断迭代，若企业无法形成独特技术壁垒或临床数据优势，则有可能在行业竞争中落于下风。

伦理与数据安全风险：理论上可以从脑电信息中解码出个体思维与情感信息，其泄露可能造成较严重的隐私侵害事故，对行业发展产生负面影响。

分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

投资评级说明

投资建议的评级标准	类别	评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅。其中：沪深两市以沪深 300 指数为基准；北交所市场以北证 50 指数为基准；新三板市场以三板成指为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普 500 或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于 15%
		增持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 5% ~ 15% 之间
		中性	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 -5% ~ 5% 之间
		减持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于 -5%
		无评级	由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级
	行业评级	推荐	相对表现优于同期相关证券市场代表性指数
		中性	相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平
		回避	相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数

信息披露

本公司在知晓的范围内履行信息披露义务。客户可登录 www.xyzq.com.cn 内幕交易防控栏内查询静默期安排和关联公司持股情况。

使用本研究报告的风险提示以及法律声明

兴业证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效，任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的，但本公司不保证其准确性或完整性，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。本公司并不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此相关的其他任何损失承担任何责任。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据；在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告；本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现。过往的业绩表现亦不应作为日后回报的预示。我们不承诺也不保证，任何所预示的回报会得以实现。分析中所做的回报预测可能是基于相应的假设。任何假设的变化可能会显著地影响所预测的回报。

本公司的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告并非针对或意图发送予或为任何就发送、发布、可得到或使用此报告而使兴业证券股份有限公司及其关联子公司等违当地的法律或法规或可致使兴业证券股份有限公司受制于相关法律或法规的任何地区、国家或其他管辖区域的公民或居民，包括但不限于美国及美国公民（1934 年美国《证券交易所》第 15a-6 条例定义为本「主要美国机构投资者」除外）。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。未经授权的转载，本公司不承担任何转载责任。

特别声明

在法律许可的情况下，兴业证券股份有限公司可能会持有本报告中提及公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。因此，投资者应当考虑到兴业证券股份有限公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。

兴业证券研究

上海	北京	深圳
地址：上海浦东新区长柳路 36 号兴业证券大厦 15 层	地址：北京市朝阳区建国门外大街甲 6 号世界财富大厦 32 层 01-08 单元	地址：深圳市福田区皇岗路 5001 号深业上城 T2 座 52 楼
邮编：200135	邮编：100020	邮编：518035
邮箱： research@xyzq.com.cn	邮箱： research@xyzq.com.cn	邮箱： research@xyzq.com.cn