

医药生物

2026 年 01 月 06 日

“十五五”谋篇新蓝图,脑机接口进入产业化快车道

——行业深度报告

投资评级：看好（维持）

余汝意（分析师）

石启正（联系人）

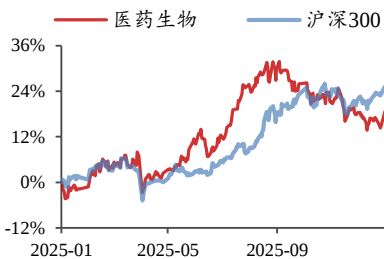
yuruyi@kysec.cn

shiqizheng@kysec.cn

证书编号：S0790523070002

证书编号：S0790125020004

行业走势图



数据来源：聚源

相关研究报告

《创新驱动下，2025 年医药各细分赛道牛股频出——行业周报》-2026.1.4

《瑞博生物通过港交所 IPO 聆讯，上市在即——行业周报》-2025.12.28

《推荐 CXO+科研服务板块的估值切换机会——行业周报》-2025.12.21

● 脑机接口处于技术加速变革期

脑机接口（BCI）技术路径丰富，处于技术加速变革期。根据信号采集和输出方式不同，脑机接口技术可分为侵入、半侵入、非侵入，不同技术在信号质量、安全性、操作难度等方面各有优势，目前多模态联合应用成为信息交互的发展趋势。脑机接口范式主要包括交互控制类和状态检测类。根据输入信号的神经通路不同，现有的交互控制类脑机接口范式可以分为主动式范式、反应式范式及混合范式。

● 规划-支付-标准三位一体，政策先行助力脑机接口产业腾飞

政策在规划、支付、标准三个层面明确支持脑机接口发展。（1）规划引领：2025 年 7 月，工信部等七部委颁布《关于推动脑机接口产业创新发展的实施意见》，明确提出 2027 年、2030 年两步走的总体目标和发展路径，强调形成产业集群，培育领军企业，拉动供给侧；“十五五”规划将“脑机接口”列为需要前瞻布局的六大未来产业之一，升维成国家战略。（2）支付保障：2025 年 3 月国家医保局首次为脑机接口设立独立收费项目，湖北、浙江、江苏、广东等地先后落地价格标准，为其进入临床应用奠定制度保障。（3）标准确立：脑机接口术语、数据格式等标准相继出台，有效降低技术攻关、临床应用等环节的成本与风险，发挥标准化在技术规范、产业协同、生态构建中的引领作用。我国脑机接口产业处于全球先进水平，2023 年我国脑机接口行业市场规模增至约 17.3 亿元，占全球脑机接口市场规模 12.5%。

● 上游核心技术持续突破，下游落地应用空间广泛

脑机接口核心技术壁垒集中于产业链中上游，主要包括硬件（电极、芯片）、脑机接口手术、脑电采集处理与分析。脑机接口技术主要功能可以归结为监测、替代、改善恢复、增强、补充，应用场景广泛。下游应用场景以医疗方向为主，2023 年中国脑机接口医疗领域应用占比达到 56%。BCI 在医疗领域应用分为意识与认知障碍诊疗、精神疾病诊疗、肢体运动障碍诊疗、感觉缺陷诊疗四大类，其中神经调控技术多项适应症临床验证有效，神经调控成熟度及安全性高，但国内渗透率和国产化率提升空间大。乐普医疗、爱朋医疗等公司均已下场布局 DBS 等植入式神经调控，品驰医疗、景昱医疗等企业有望冲击 IPO。

投资建议：考虑到脑机接口目前处于商业化起步阶段，当前市场主要以主题投资风格为主，建议关注美股映射机遇和侵入式脑机临床试验进度。从产业趋势上看，建议侵入式和非侵入式参考不同的标准，部分临床进展较快，神经调控等产品已经获批，受益标的：**爱朋医疗、乐普医疗**。非侵入式产品商业化路径明确，规模化收入潜力可期，受益标的：**翔宇医疗、创新医疗、诚益通**。此外在软件、硬件（电极、芯片）及实验材料和设备（脑膜、DSA 等）方面的脑机接口标的具有稀缺性，受益标的：**美好医疗、迈普医学**。

风险提示：研发进度不及预期；伦理风险；市场需求风险。

目 录

1、 脑机接口：大脑与外界双向沟通的媒介.....	4
1.1、 脑机接口是跨学科复合技术	4
1.2、 脑机接口技术路径丰富，处于技术加速变革期.....	4
2、 规划-支付-标准三位一体，政策先行助力脑机接口产业腾飞	7
2.1、 国内政策持续加码赋能，脑机接口产业有望加速发展.....	7
2.2、 明确发展目标，规划产业蓝图	9
2.3、 脑机接口收费立项，构建临床应用快车道.....	11
2.4、 构筑标准体系，引领规范发展	11
2.5、 全球脑机接口市场增长潜力凸显，中国产业规模比重持续提升.....	12
3、 上游核心技术持续突破，下游落地应用空间广泛.....	14
3.1、 脑机接口产业链完整，上中下游区位清晰.....	14
3.2、 脑机接口核心技术壁垒集中于产业链中上游.....	14
3.2.1、 上游技术壁垒集中于电极和芯片	15
3.2.2、 中游聚焦脑电采集、处理、分析.....	19
3.3、 下游应用场景广，医疗端潜力大	19
4、 全球脑机加速发展，商业落地前景可期.....	22
5、 投资建议	25
6、 风险提示	27

图表目录

图 1： 脑机接口是交互式闭环系统	4
图 2： 脑机接口技术路径较多，技术不断革新.....	5
图 3： 不同深度脑机获得脑电信号幅频差异显著.....	6
图 4： fNIRS-EEG 用于运动功能评估和中风后康复，效果更佳	6
图 5： 输入信号的神经通路差异产生多样化的脑机接口范式.....	7
图 6： 多国抢占脑科学竞争战略高地	8
图 7： 中国脑计划框架“一体两翼”	8
图 8： 脑机接口产业化和经济价值可期	8
图 9： 脑机接口标准体系演进方向	12
图 10： 2019-2029 年全球脑机接口产业规模及前景预测（单位：亿美元）	13
图 11： 中国脑机接口行业市场规模及占全球市场规模比重（单位：亿元，%）	13
图 12： 脑机接口产业链完整，下游应用广泛.....	14
图 13： 脑机接口核心技术壁垒集中在产业链中上游.....	15
图 14： 非侵入式 EEG 电极帽.....	16
图 15： 入耳式脑电 EEG	16
图 16： Synchron 研发的血管内电极 Stentrode.....	16
图 17： 刚性硅基电极 Neuropixel 生产依赖硅片加工.....	17
图 18： 超柔性电极约为头发丝的 1/100	17
图 19： 脑机接口技术下游应用场景以医疗方向为主.....	20
图 20： 神经调控技术成熟，针对癫痫、帕金森等难治性疾病.....	22
表 1： 中国“十三五”以来国家级脑机接口相关政策梳理.....	8

表 2： 代表性地方政策出台及工信部等七部委核心政策内容.....	10
表 3： 脑机接口收费立项，加速技术转化和商业落地.....	11
表 4： 脑机接口主要标准	12
表 5： 主要海外机构预测的全球脑机接口产业未来五年增速（单位：%）	13
表 6： 国产柔性电极进展迅速，比肩国际先进水平.....	17
表 7： 脑电信号处理芯片规模化依托半导体产业链发展.....	18
表 8： 上游硬件技术发展方向明确	19
表 9： BCI 在医疗领域应用分为意识与认知障碍、精神疾病、肢体运动障碍、感觉缺陷四大类.....	20
表 10： 神经调控技术已有多项适应症验证有效.....	21
表 11： 植入式神经调控商业化落地加速，部分企业正在冲击 IPO.....	22
表 12： 脑机接口企业快速发展，非侵入式产品成熟度较高.....	22
表 13： 非侵入式脑机接口商业化路径明确，规模化收入潜力可期.....	25
表 14： （半）侵入式脑机接口临床研究进展加速，产业链上游有望率先收益	26
表 15： 脑机接口受益标的	26

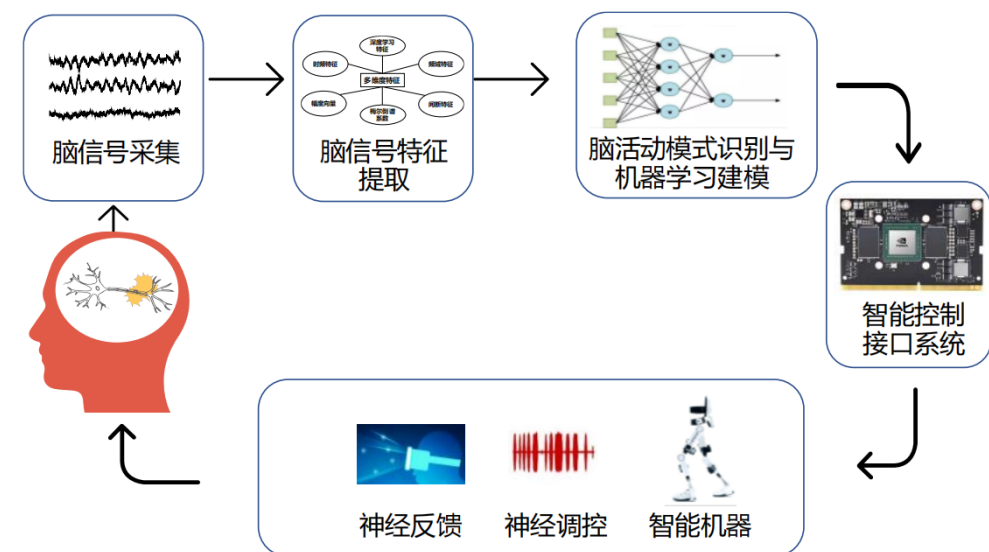
1、脑机接口：大脑与外界双向沟通的媒介

1.1、脑机接口是跨学科复合技术

脑机接口（brain-computer interface, BCI）是一种前沿的跨学科复合技术，融合神经科学、脑科学、计算机科学、控制论、信息科学与技术、智能科学与技术、医学等多学科，可以直接读取大脑的神经信号来实现人脑与外部设备之间的通信。它通过机器学习模型等对神经活动进行解码，解析出神经活动中蕴含的主观意图等信息，基于这些信息输出相应的指令，操控外部装置实现与人类主观意愿一致的行为，并接收来自外部设备的反馈信号，构成交互式闭环系统。

脑机接口是交互式闭环系统，其技术运作包含四大环节：信号输入、信号处理、设备控制、调控反馈。信号输入：检测包含特定特征的脑电活动信号，信号来源既可是自发脑电，也可是外部刺激诱发的脑电；信号处理：对原始脑电信号分析处理，转换为数字信号并完成特征识别、分类；设备控制：通过控制接口依据处理结果生成控制命令，驱动输出设备。调控反馈：亦可通过神经调控与神经反馈，实现双向脑机交互。

图1：脑机接口是交互式闭环系统



资料来源：《2022 脑机交互神经调控前沿进展白皮书》

1.2、脑机接口技术路径丰富，处于技术加速变革期

根据信号采集和输出方式不同，脑机接口技术可分为侵入、半侵入、非侵入。

侵入式 BCI 信号质量高，但手术创伤及后遗症等影响较大。侵入式通过手术将电极植入大脑皮层，以获取高质量神经信号，信号强度可达毫伏级、信号采集面积达单神经元水平，支持复杂神经活动解码。但手术创伤大，存在感染风险；免疫反应可能导致电极周围胶质瘢痕形成，使信号质量随时间衰减，通常 3-5 年后需更换。

半侵入式信号相对非侵入高，伤害相对侵入式低。半侵入式通常将电极放置在颅腔内，如硬脑膜上、脑血管介入，信号相对非侵入式高，伤害相对侵入式低，以平衡信号质量和人体伤害程度。

非侵入式信号质量较低，但安全性高、操作难度低。非侵入式无需动手术，直接从头皮表面采集大脑信号，常用非侵入式信号有头皮脑电（EEG）、功能近红外光谱（fNIRS）和功能核磁共振成像（fMRI）等，其中以 EEG 最为常见，EEG 通常由脑电帽通过电极从头皮采集，可监测群体神经元放电活动。无需手术，仅将电极附在头皮。但信号易受头皮、头发等干扰，空间与时间分辨率受限。

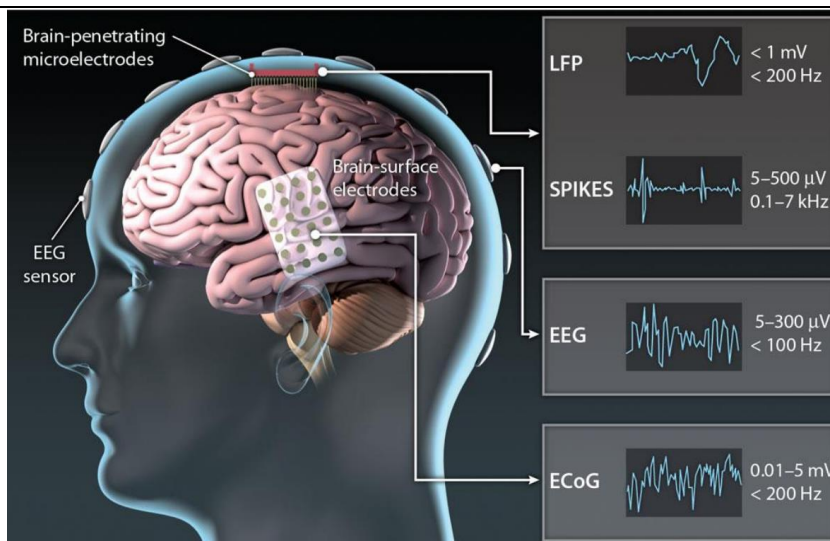
图2：脑机接口技术路径较多，技术不断革新

大类		信息输出(信号采集/解码)								信息输入(神经调控)					
物理原理		电信号				磁信号	BLOD信号	血流动力学	电(根据刺激部位不同)			磁	声		
技术类型		单神经元动作电位(SUA)	多神经元动作电位(MUA)	局部场电位(LFP)	脑皮层电图(ECoG)	脑电图(EEG)	脑磁图(MEG)	功能性磁共振成像(fMRI)	功能性近红外光谱(INIRS)	脑深部刺激(DBS)	脊髓刺激(SCS)	迷走神经刺激(VNS)	经颅电刺激(TES)	经颅磁刺激(TMS)	经颅超声刺激(TUS)
实现方式	侵入层度	侵入			半侵入	非侵入	非侵入			侵入			非侵入		
	电极位置/触及位置	脑皮层内(灰质内)		大脑皮层上硬脑膜下	硬脑膜上头盖骨下	皮外	皮层	可至脑深部	皮质	脑深部	硬脊膜外间隙	迷走神经主干	皮层表面		可至皮层下
	采集面积	单神经元	多神经元	多个神经元局部场		大面积脑	大面积脑			特定区域			特定区域		
信号质量	信号质量	逐渐减弱					/								
	时间分辨率	~0.003s				~0.05s	~0.05s	~1s	~1s	~0.001s			~1s	~0.001s	~0.001s
	空间分辨率	~0.05mm	~0.1mm	~0.5mm	~1mm	~10mm	~5mm	~1mm	~5mm	~1mm	~3mm	~5mm	~1cm		~5mm
	稳定性	逐渐变弱					弱		强	/					
	受干扰	逐渐变高					强		弱						
优点		信号质量好			保证精度且伤害相对小	伤害小	皮层检测效果好	成本相对MEG低,高空间分辨率	成本低便捷替代fMRI	可实现特异性刺激,见效显著			操作简单成本较低	操作简单	穿透深、安全性高、精确作用脑区
缺点		1、易发生排异反应及神经胶质细胞攀附包裹 2、颅内感染、出血、脑脊液漏等			1、偶发排异反应; 2、硬膜外出血感染	信号分辨率相对低	成本高需磁屏蔽室只对某些流向兴奋源敏感	数据收集速度慢		需脑手术植入电极,有一定副作用			作用效果个体差异大难以作用于深部脑区	难以到达深部脑区设备大	作用机制不清
医疗领域应用场景		脊髓损伤、渐冻症、癫痫、帕金森、难治性抑郁、视听觉失能				抑郁失眠运动康复等	脑功能活动定位	脑结构和神经活性	不同脑区活跃程度	癫痫、疼痛等	截瘫、疼痛等	癫痫、抑郁症等	精神神经类疾病	精神疾病	中枢神经系统疾病

资料来源：上海市天使投资引导基金公众号、开源证券研究所

不同侵入程度获取的脑电在信号质量及时空分辨率差异显著，依赖不同算法。检测到的信号的精细度和特征不同，非侵入式脑机接口如头戴式脑电帽，检测到的信号被称为 EEG，是距离皮层较近的按特定几何形态排布并被同步激活的大量神经元突触活动。侵入式脑机接口可以分为皮层脑电（ECoG）和深部脑电信号，皮层脑电是指直接从皮层获得的电信号记录。深部脑电信号可分为单个神经元信号（Spike）和局部场电位（LFP）。深部脑电信号源于插入大脑的小型电极的记录。单个神经元信号记录是用通带大约为 100-2000 Hz 的带通滤波器进行的，而 LFP 记录是用 <200 Hz 的低通滤波器或具有非常低的截止频率（0.1Hz）和 <100 Hz 上限的带通进行的。电极采集到的信号是电极周围不同距离的神经元电信号的叠加，类似于鸡尾酒会效应，需要通过算法提取出单个神经元的信号，如 Neuropixel 电极使用的是尖峰排序和模板匹配等算法。

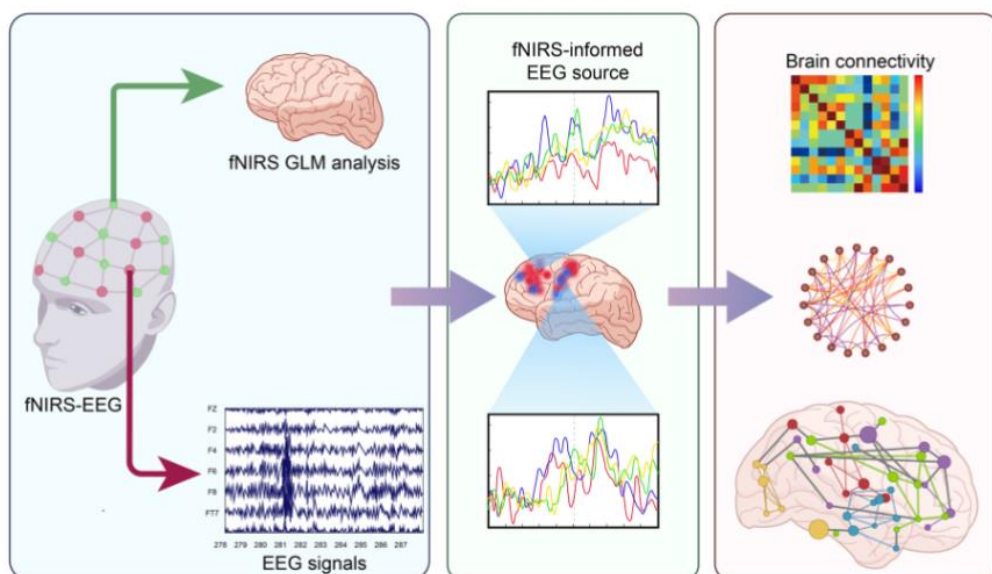
图3：不同深度脑机获得脑电信号幅频差异显著



资料来源：《Translating the Brain-Machine Interface》Nitish V. Thakor

多模态联合应用成为信息交互的发展趋势。由于脑电信号本身的空间分辨率较差，时间分辨率较好的特点，脑机信息交互手段预计将从原来的以电为主，走向电、光、磁、声等各种手段的综合，通过不同交互手段的联用，提升了脑机接口技术应用的效果。**fNIRS+EEG 联用，对脑科学研究提供了很好的技术手段和很大的帮助。**功能性近红外光谱(fNIRS)具有高空间分辨率，能够测量大脑皮层的血氧水平变化，而脑电图(EEG)则提供高时间分辨率的脑电活动信号。脑电的时间分辨率与近红外脑功能成像的空间分辨率两者结合互补，能够提供更全面的大脑活动信息，包括神经元活动和血流动力学反应，从而实现更精确的脑功能分析。

图4：fNIRS-EEG 用于运动功能评估和中风后康复，效果更佳



资料来源：Xiaolong Sun et al. 《Current implications of EEG and fNIRS as functional neuroimaging techniques for motor recovery after stroke》

脑机接口范式主要包括交互控制类和状态检测类。根据输入信号的神经通路不同，现有的交互控制类脑机接口范式可以分为主动式范式、反应式范式及混合范式。

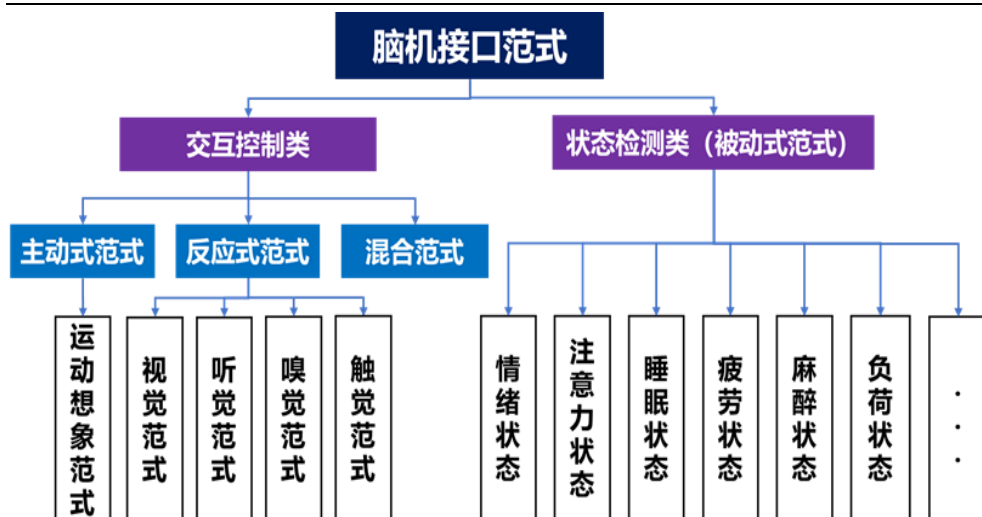
(1) 主动式范式：主要基于运动节律状态信号，用户主动执行某种思维活动来生成特定的脑电信号，比如运动想象或者心理任务。

(2) 反应式范式：主要包括视觉脑机接口、听觉脑机接口、嗅觉脑机接口、触觉脑机接口等通过外部刺激诱发范式，当用户对感官刺激做出反应时，BCI 系统能够检测到大脑活动的变化，并据此执行相应动作。例如通过检测 P300 波来选择屏幕上的字母或图形，实现拼写任务。

(3) 混合范式：某几种交互控制类范式进行组合，从而实现在特定场景下的性能优化。

(4) 被动式范式：通过分析用户的自然大脑活动来提供关于用户状态（如疲劳、注意力水平、情绪等）的信息，不需用户主动参与，常用于在知情情况下监测用户的认知状态以优化工作或学习效率，例如在工作场所监测员工的疲劳程度以提高安全性。目前研究比较深入的被动式脑机接口范式包括情绪状态、注意力状态、睡眠状态、疲劳状态等。

图5：输入信号的神经通路差异产生多样化的脑机接口范式



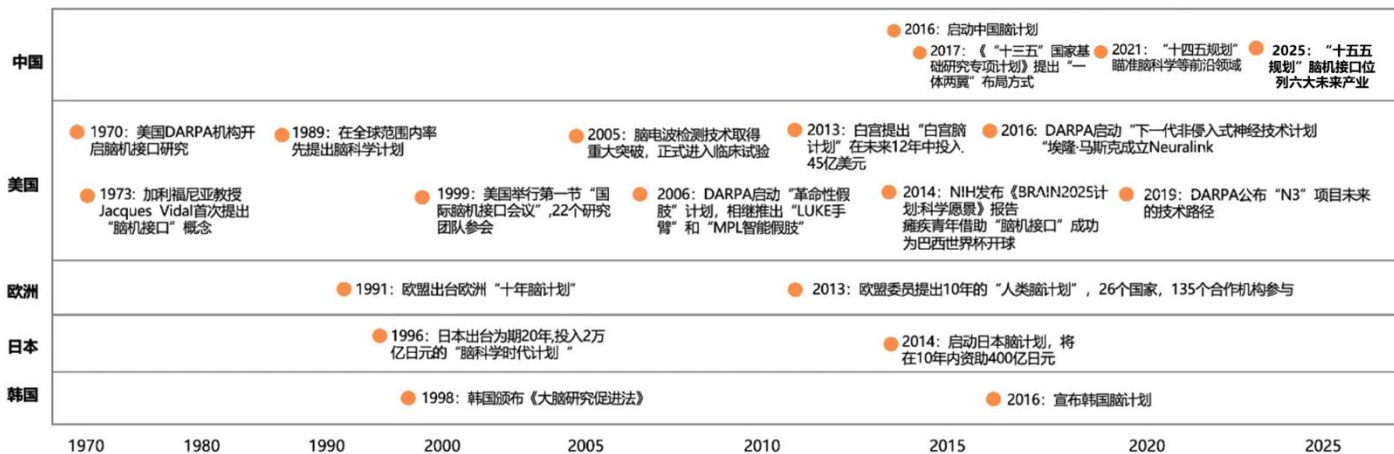
资料来源：脑机接口标准化路线图（2025）

2、规划-支付-标准三位一体，政策先行助力脑机接口产业腾飞

2.1、国内政策持续加码赋能，脑机接口产业有望加速发展

多国抢占全球脑科学竞争战略高地，中国升维脑机接口为国家战略正快速追赶。从全球竞争格局来看，脑机接口作为全球科技竞争的战略高地，已吸引美国、欧盟、日本、韩国、澳大利亚等多个国家和地区加速布局，各国政府、科研机构与企业纷纷发力抢占先机。其中，美国作为先行者不仅最早出台脑科学相关计划与行业发展规划，更凭借持续领先的政府资金投入，长期保持着全球顶尖的技术发展水平。中国虽在脑机接口技术研究上起步晚于部分国家，但已将其上升为国家战略层面重点推进。依托顶层设计与政策红利的持续释放，中国在该领域的重视程度不断加码，持续缩小与领先国家的差距，展现出强劲的后发追赶态势。

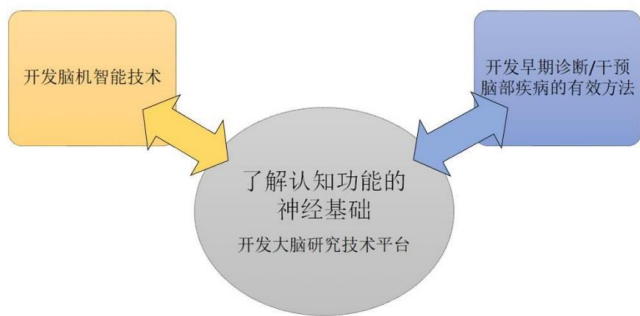
图6：多国抢占脑科学竞争战略高地



资料来源：上海市天使投资引导基金公众号、开源证券研究所

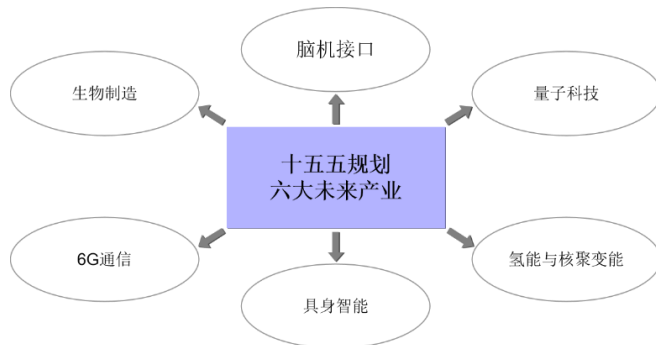
脑机接口从国家科技战略项目转向战略性未来产业，产业化与经济价值凸显。2016年，《“十三五”规划纲要》将“脑科学与类脑研究”列为国家重大科技创新项目和工程，正式标志着“中国脑计划”启动；2016年《“十三五”国家科技创新规划》中，我国的脑科学和类脑研究列为国家战略，并提出了“一体两翼”的布局：以脑认知原理为主体，以类脑计算与脑机智能、脑重大疾病诊治为两翼，搭建关键技术平台，抢占脑科学前沿研究制高点。“十五五”规划建议中脑机接口被明确列为六大未来产业之一，定位为新的经济增长点，从科技项目升级为战略性未来产业，产业化与经济价值可期。

图7：中国脑计划框架“一体两翼”



资料来源：国家金融研究院

图8：脑机接口产业化和经济价值可期



资料来源：中国政府网、开源证券研究所

表1：中国“十三五”以来国家级脑机接口相关政策梳理

发布日期	发布部门	政策名称	核心政策内容
2016.3	国务院	《“十三五”国家科技创新规划》	将“脑科学与类脑研究”列为国家重大科技创新项目和工程，标志“中国脑计划”启动。
2017.5	科技部等	《“十三五”国家基础研究专项规划》	提出脑与认知、脑机智能、脑健康三大核心问题以及“一体两翼”的布局。
2020.8	发改委、科技部、工信部等	《国家新一代人工智能发展规划》	规范人机交互体系，推动多模态交互技术发展。
2020.12	科技部等	《长三角科技创新共同体建设规划》	聚焦脑机接口重大基础平台建设。

发布日期	发布部门	政策名称	核心政策内容
		发展规划》	
2021.9	人社部、工信部等	《专业技术人才知识更新工程实施方案》	瞄准生命健康、脑科学等前沿领域，攻坚关键核心技术，面向高层次专业技术人员和经营管理人员培养一批专业技术人才。
2021.1	国务院	《“十四五”国家知识产权保护和运用规划》	促进知识产权高质量创造，加强人工智能、脑科学等领域自主知识产权创造和储备。
2021.12	国务院	《“十四五”国家老龄事业发展和养老服务体系规划》	发展健康促进类康复辅助器具，加快人工智能、脑科学、虚拟现实可穿戴等新技术在健康促进类康复辅助器具中的集成应用。
2022.1	工信部、教育部等	《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、表情追踪等技术，加强肌电传感、触觉反馈、脑机接口等多通道交互技术研究。
2022.8	科技部、中宣部等	《“十四五”国家科学技术普及发展规划》	聚焦关键核心技术攻关，强化脑科学、量子计算等战略导向基础研究领域的科普重点推动由内向外追踪定位技术研究。
2022.11	科技部	《“十四五”卫生与健康科技创新专项规划》	加快生物、信息等前沿技术创新突破和应用研究，重点部署基因治疗、免疫治疗、脑机接口技术等前沿技术，引领医学技术发展。
2023.8	工信部、科技部等	《新产业标准化领航工程实施方案（2023-2035年）》	开展脑机接口标准化路线图研究。加快研制脑机接口术语、参考架构等基础共性标准。开展脑信息读取与写入等输入输出接口标准，数据格式、传输、存储、表示及预处理标准，脑信息编解码算法标准研究。开展制造、医疗健康、教育、娱乐等行业应用以及安全伦理标准预研。
2024.1	工信部、教育部等	《关于推动未来产业创新发展的实施意见》	突破脑机融合、类脑芯片、大脑计算神经模型等关键技术和核心器件，研制一批易用安全的脑机接口产品，鼓励探索在医疗康复、无人驾驶、虚拟现实等典型领域的应用。
2024.2	科技部	《脑机接口研究伦理指引》	明确开展脑机接口研究，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。
2024.5	网信办、工信部等	《信息化标准建设行动计划（2024-2027年）》	推进脑机接口标准研究，加强输入-输出接口、脑信息编解码算法、脑信息安全与隐私保护等关键技术和应用标准研制。
2024.7	工信部	《脑机接口标准化技术委员会筹建方案》	拟邀请脑机接口领域企业、科研院所、高校等产业和技术专家担任委员，并明确三大工作计划:一是优化完善标准化路线图，二是加快关键技术标准研制，三是推动标准宣贯实施。
2025.1	国务院	《关于全面深化药品医疗器械监管改革促进医药产业高质量发展的意见》	对境外已上市药品以及医用机器人、脑机接口设备等高端医疗装备和高端植介入类医疗器械，予以优先审评审批。
2025.1	工信部、国家药监局	《关于开展2025年人工智能医疗器械创新任务揭榜挂帅工作的通知》	面向脑机混合智能产品、智能辅助决策产品等三大类9个揭榜方向，征集并遴选一批具备较强创新能力的单位集中攻关，推动人工智能医疗器械创新发展，加速新技术、新产品落地应用。
2025.7	工信部等七部门	《关于推动脑机接口产业创新发展的实施意见》	提出脑机接口产业总体目标、重点任务、重点工程和保障措施，形成了明确的产业长期发展路径和2027、2030年两个阶段性目标。
2025.12	国家药监局	《优先审批高端医疗器械目录（2025版）》	植入式脑机接口医疗器械被纳入优先审批高端医疗器械目录。

资料来源：各政府部门，开源证券研究所

2.2、明确发展目标，规划产业蓝图

2025 年 7 月，工信部等七部委颁布《关于推动脑机接口产业创新发展的实施意见》，提出总体目标、重点任务、重点工程和保障措施，形成了明确的产业长期发展路径和两个阶段性目标：（1）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。（2）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 2-3 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。2025 年初，北京、上海市科委均出台了代表性的地方政策，加速脑机接口产业发展。

表2：代表性地方政策出台及工信部等七部委核心政策内容

颁布时间	颁布部门	文件名称	2027 年目标	20230 年目标
2025.1	北京市科委等	《加快北京市脑机接口创新发展行动方案（2025-2030 年）》	（1）产出一批重大原创性成果，突破脑机接口电极、芯片、编解码算法等关键核心技术，推动小型化高通量植入式传感器、高通量采集刺激一体化植入式芯片、植入式微型电池等产品性能达到国际领先水平，打造世界领先的智能脑机系统，并在临床上得到初步应用。（2）培育 3-5 家具有核心竞争力的潜在独角兽和独角兽企业，进一步提升产业引领力。推进创新源头与产业应用紧密衔接、深度融合，建成 2-3 个产品特色体验和展示中心，加速推动一批脑机接口新技术、新产品、新模式在多场景的落地应用。	（1）脑机接口产业生态初步形成，在前沿基础研究、关键核心技术攻关、重大产品研发与创制、应用场景搭建等方面取得突破，技术创新体系逐渐完善。（2）培育 3-5 家具有全球影响力的科技领军企业、100 家左右创新型中小企业。打造 1-2 个脑机接口产业发展集聚示范区，实现脑机接口创新产品在医疗、康养、工业、教育等领域的规模化商用。
2025.1	上海市科委	《上海市脑机接口未来产业培育行动方案（2025-2030 年）》	（1）实现高质量脑控，半侵入式脑机接口产品在国内率先实现临床应用，侵入式脑机接口研发取得突破，脑机接口创新生态初步构建。（2）推动 5 款以上侵入式、半侵入式脑机接口产品完成医疗器械型式检验，完成临床试验，面向失语、瘫痪等患者，实现部分语言和运动功能恢复。（3）非侵入式脑机接口形成一批新业务、新应用、新模式、新业态，打造形成医疗级康复产品与消费级爆款应用。（4）引育 5 家以上具有脑机接口核心技术、与产品研发能力的自主创新企业，10 家以上产业链骨干企业。（5）形成脑机接口产品与检测评价标准规范。	（1）实现高质量脑控，脑机接口产品全面实现临床应用，打造全球脑机接口产品创新高地，产业链核心环节实现自主可控。（2）系列侵入式、半侵入式脑机接口产品进入医疗器械注册审批阶段，帮助失明患者，部分恢复视觉能力；帮助瘫痪患者，部分恢复全身的触觉感知与运动能力；为难治性癫痫、重度抑郁等脑疾病，提供新型治疗手段。（3）脑机接口上游产业链基本实现国产化，实现脑机接口与人工智能、虚拟现实融合发展。（4）打造国家级脑机接口产业发展集聚区，多家脑机接口企业形成全球影响力，脑机接口产业发展成为战略性新兴产业中坚力量。
2025.7	工信部等七部门	《关于推动脑机接口产业创新发展的实施意见》	（1）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；（2）电极、芯片和整机产品性能达到国际先进水平；（3）脑机接口产品在工业制造、医疗健康、生活消费等加快应用；（4）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。	（1）产业创新能力显著提升，形成安全可靠的产业体系；（2）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。

资料来源：北京市科委，上海市科委，工信部，开源证券研究所

2.3、脑机接口收费立项，构建临床应用快车道

脑机接口收费立项落地，技术和商业转化加速。国家医保局于 2025 年 3 月 11 日发布《神经系统类医疗服务价格项目立项指南（试行）》，突破性地为脑机接口技术建立专项收费标准体系。新版指南在整合现有神经系统医疗服务项目基础上，专门针对脑机接口技术特点设计差异化收费机制，通过 82 项主项、24 项加收项和 8 项扩展项构建起覆盖技术全链条的定价框架。湖北、浙江、江苏、广东、上海等地先后均发布脑机接口相关医疗服务价格及构成，规范收费行为。2025 年 11 月 26 日，我国首例执行政府指导价脑机接口手术在武汉实施。

2025 年 9 月 24 日，国家医保局正式发布《关于做好脑机接口等创新医用耗材产品申报赋码工作的公告》，旨在加速前沿医疗技术的临床领域的应用收费。清晰的医保定价体系，不仅能为医疗机构采购脑机接口相关设备、开展技术应用提供明确的成本依据，更能有效增强医院的采购意愿与应用信心，进而推动脑机接口技术在医疗领域实现更广泛、更深入的落地。

表3：脑机接口收费立项，加速技术转化和商业落地

项目名称	服务产出	价格构成	湖北省	江苏省	浙江省	广东省	上海市
非侵入式脑机接口适配费	通过外部电极采集脑电信号，进行系统调试和功能监测	含设备准备、电极放置与调整、信号采集与监控、算法调试、功能验证、数据分析及系统优化等步骤的人力与物资消耗	966 元/次	966 元/次	960 元/次	最高限价 966 元/次	医院自主定价
侵入式脑机接口置入费	通过手术将脑机接口系统置入大脑皮层或特定神经区域，实现神经信号采集与外部设备交互	含手术计划、术区准备、消毒铺巾、定位、穿刺/切开、电极置入、参数调整、信号调试与验证、固定缝合等步骤的人力与物资消耗	6552 元/次	6600 元/次，儿童加收 30%	6580 元/次	最高限价 6600 元/次	医院自主定价（同台手术不得同时收取“侵入式脑机接口取出费”）
侵入式脑机接口取出费	通过手术将已置入的脑机接口系统取出	含手术计划、术区准备、消毒铺巾、定位、穿刺/切开、电极取出、信号断连、创面修复、固定缝合等步骤的人力与物资消耗	3139 元/次	3200 元/次，儿童加收 30%	3150 元/次	最高限价 3200 元/次	医院自主定价

资料来源：各省医保局、开源证券研究所

破解技术转化壁垒，构建临床应用快车道。此次政策创新破解了脑机接口技术“研发快、落地慢”的核心矛盾，通过建立专项收费标准体系，为医疗机构提供全流程合规定价依据。结合国家药监局同步推进的脑机接口医疗器械行业标准，形成“技术准入-质量管控-服务定价”三位一体的政策闭环，加速癫痫、帕金森等适应症治疗方案落地。

构建普惠支付体系，保障技术公平可及。收费标准的明确化推动形成透明合理的价格形成机制，通过“基准价+浮动区间”模式平衡区域经济差异。该政策为后续医保支付改革预留接口，未来可通过 DRG/DIP 付费方式实现技术价值与医保基金的精准匹配。同时有望建立商业保险联动机制，构建多层次医疗保障体系，预计可降低患者自费比例，有效防止创新疗法异化为“高端特需服务”。

2.4、构筑标准体系，引领规范发展

构筑标准体系，引领高质量规范发展。2025 年 9 月 15 日，国家药监局正式发布

《采用脑机接口技术的医疗器械术语》医疗器械行业标准，这是我国首个脑机接口医疗器械行业标准，系统构建了脑机接口医疗器械的术语体系，明确了基本概念、范式类型、信号形态、信号处理及应用等核心术语与定义。随着各项标准逐渐明晰，大幅降低技术攻关、设备生产、临床应用、数据安全等环节的成本与风险，充分发挥标准化在技术规范、产业协同、生态构建中的引领作用，推动脑机接口技术成熟化、产品规范化、应用普及化，提升产业整体竞争力。

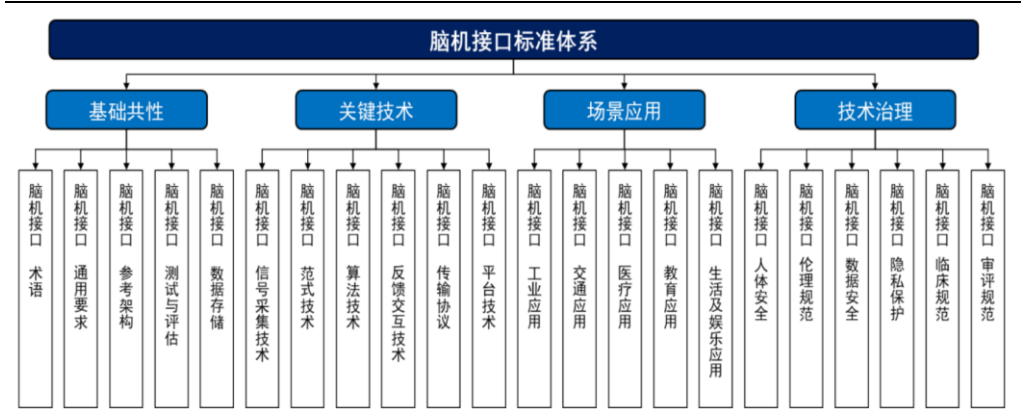
表4：脑机接口主要标准

标准类型	标准号	标准名称	当前阶段
国家标准	20240869-T-469	信息技术脑机接口多模态数据格式	正在批准
国家标准	20240863-T-469	信息技术脑机接口参考架构	正在批准
国家标准	20241467-T-469	信息技术脑机接口视觉诱发电位数据编解码	正在批准
国家标准	20251209-T-464	采用脑机接口技术的医疗器械术语	正在审查
国家标准	20254643-T-469	信息技术基于头皮脑电的反应式脑机接口技术要求	正在起草
国家标准	20255384-T-464	采用脑机接口技术的医疗器械具备闭环功能的植入式神经刺激器感知与响应性能测试方法	正在起草
行业标准	YY/T1987-2025	采用脑机接口技术的医疗器械术语	未生效
行业标准	YY/T1996-2025	采用脑机接口技术的医疗器械具备闭环功能的植入式神经刺激器感知与响应性能测试方法	未生效

资料来源：国家数字标准馆、开源证券研究所

未来脑机接口标准体系将向多层次、全链条、动态协同的方向演进。该体系以“基础共性—关键技术—场景应用—技术治理”四层架构为核心，覆盖技术研发、设备生产、系统测试、临床应用及运维服务全生命周期。重点围绕神经信号采集、设备兼容性、伦理安全等产业薄弱环节强化标准建设，以突破技术应用瓶颈。体系注重动态兼容与迭代空间，支持复用现有成熟标准，并鼓励形成国标、行标、团标等多层级标准协同，推动产学研用共同参与更新，提升产业整体适应性与规范化水平。

图9：脑机接口标准体系演进方向



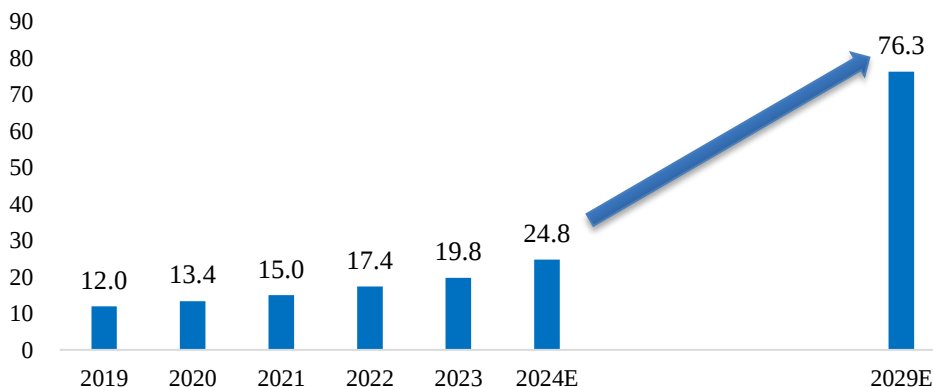
资料来源：脑机接口标准化路线图（2025 年）

2.5、全球脑机接口市场增长潜力凸显，中国产业规模比重持续提升

近年来，脑机接口技术成为全球科技前沿领域中最受瞩目的增长点之一，随着神经科学、人工智能和微电子技术的迅速发展，BCI 技术正逐渐从实验室走向商业化应用。据 Grand View Research 统计数据，全球脑机接口市场规模由 2019 年的 12 亿美元，增长至 2023 年近 20 亿美元， 2019-2023 年复合增长率超 13%。

行业前景方面，尽管脑机接口技术的应用可能性和潜力巨大，但目前脑机接口技术在人体上的应用仍处在临床试验阶段，且还面临着巨大的伦理道德和社会接受度的难题，因此当前不同机构对于脑机接口产业的前景增速预测有较大差异，据前瞻产业研究院取均值计算，预计到2029年全球脑机接口产业规模将达到76.3亿美元。

图10：2019-2029 年全球脑机接口产业规模及前景预测（单位：亿美元）



数据来源：前瞻产业研究院，开源证券研究所

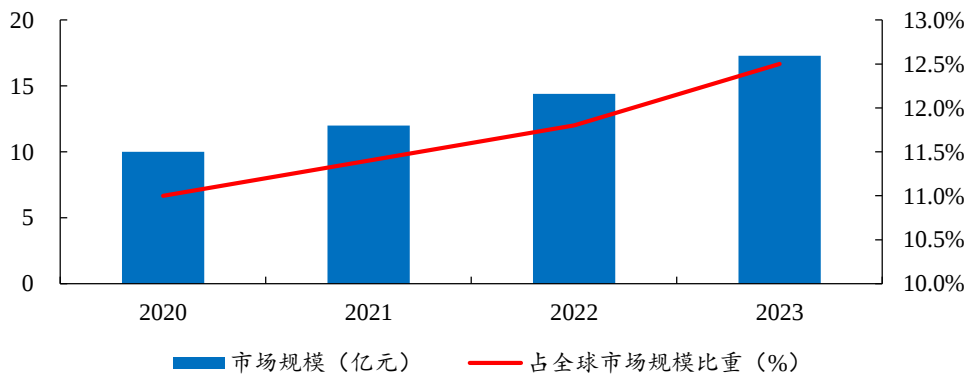
表5：主要海外机构预测的全球脑机接口产业未来五年增速（单位：%）

机构	预测增速
Grand View Research	17.50%
SM Research	51.57%
Precedence Research	16.70%
Strategic Market Research	15.11%
平均值	25.22%

资料来源：前瞻产业研究院，开源证券研究所

我国脑机接口产业处于全球领先水平。据量子位数据，2020 年我国脑机接口市场规模约十亿元，2023 年我国脑机接口行业市场规模增至约 17.3 亿元，我国脑机接口市场规模占全球脑机接口市场规模也增长至 12.5%。

图11：中国脑机接口行业市场规模及占全球市场规模比重（单位：亿元，%）



资料来源：量子位，前瞻产业研究院，开源证券研究所

3、上游核心技术持续突破，下游落地应用空间广泛

3.1、脑机接口产业链完整，上中下游区位清晰

脑机接口行业已经形成了完整的产业链，涵盖上游（科研工具、软硬件及算法）、中游（信号采集感知处理等）、下游（医疗健康、生活消费、教育等）等多个环节。

图12：脑机接口产业链完整，下游应用广泛

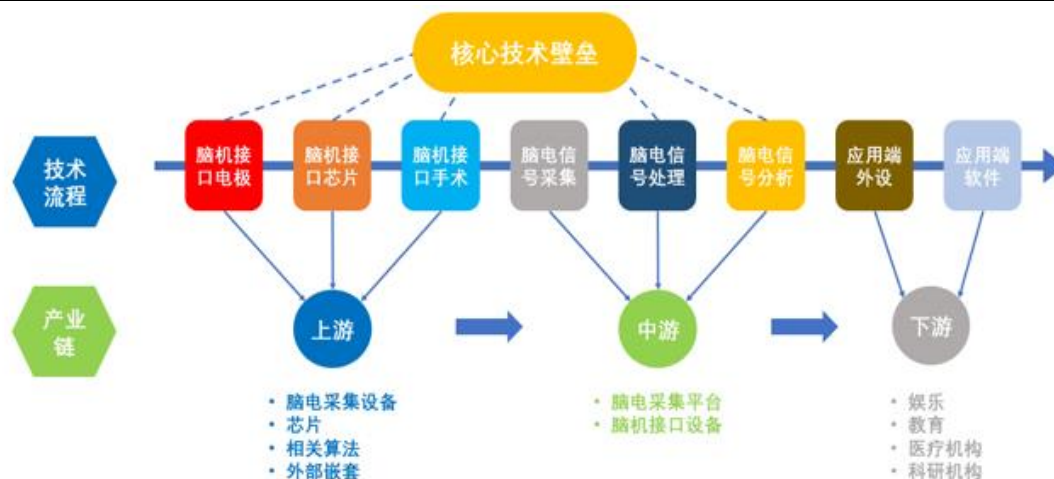


资料来源：国家金融研究院

3.2、脑机接口核心技术壁垒集中于产业链中上游

脑机接口核心技术壁垒集中在产业链中上游。脑机接口产业链目前仍在发展初期阶段，脑机接口需要实现脑电信号的预处理、信号通信、部分信号处理环节，其产业链目前可分为上游、中游、下游三个环节，其中产业链上游以脑电采集设备、芯片、相关算法供应商为主，中游以脑电采集平台和脑机接口设备为主，下游为脑机接口技术细分场景应用，包含娱乐、教育、医疗机构和科研机构等。目前脑机接口核心技术壁垒主要包括硬件（电极、芯片）、脑机接口手术、脑电采集处理与分析，集中在产业链中上游。

图13：脑机接口核心技术壁垒集中在产业链中上游



资料来源：国家金融研究院

3.2.1、上游技术壁垒集中于电极和芯片

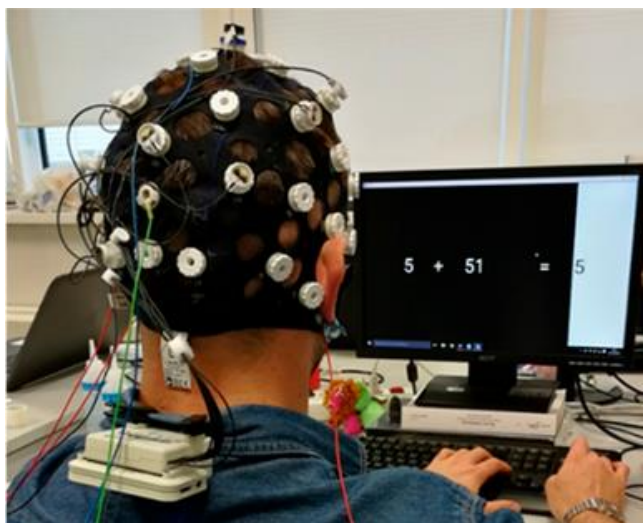
脑机接口产业链的上游企业数量占比为 8%，上游技术和产品主要涵盖核心元器件，其中电极与芯片是关键组成部分，当前该技术领域尚未形成统一标准。有创电极技术各有优劣，呈现出多家企业主导不同类型电极并行发展的态势。

(1) 非侵入式电极

头戴式脑电帽电极的制备较为简单，通常是将金属电极嵌入到头戴式帽子中，并与放大器相连。这些电极通常由银/银氯化物和碳纳米管等材料制成，其制备过程涉及金属电极的制备和头戴式电极的集成。头戴式脑电帽电极需要与脑机接口放大器相匹配，以确保信号的质量和可靠性。一些脑机接口设备制造商，如美国的 NeuroSky 和 Emotiv 公司等，提供完整的头戴式脑电帽电极和相应的放大器设备。

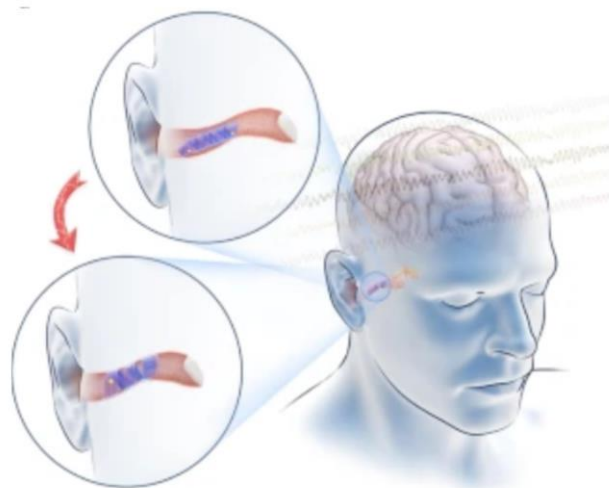
非侵入式脑机接口电极按是否需液体介质可分为干、湿、半干三类。湿电极信号稳定，但存在凝胶干燥衰减、需清洗头皮等问题；干电极使用便捷，却面临阻抗高、信号不稳的缺陷；半干电极兼顾两者优势，然传统产品刚性较强，易因头部活动移位。核心矛盾集中在信号质量与使用便利性的平衡，改进方向除传统的柔性化、高密度升级外，新增动态电极重构与智能降噪、仿生材料适配优化两大创新方向，同时拓展多元佩戴形态提升实用性。

图14：非侵入式 EEG 电极帽



资料来源：G Di Flumeri et al.《The Dry Revolution: Evaluation of Three Different EEG Dry Electrode Types in Terms of Signal Spectral Features, Mental States Classification and Usability》

图15：入耳式脑电 EEG

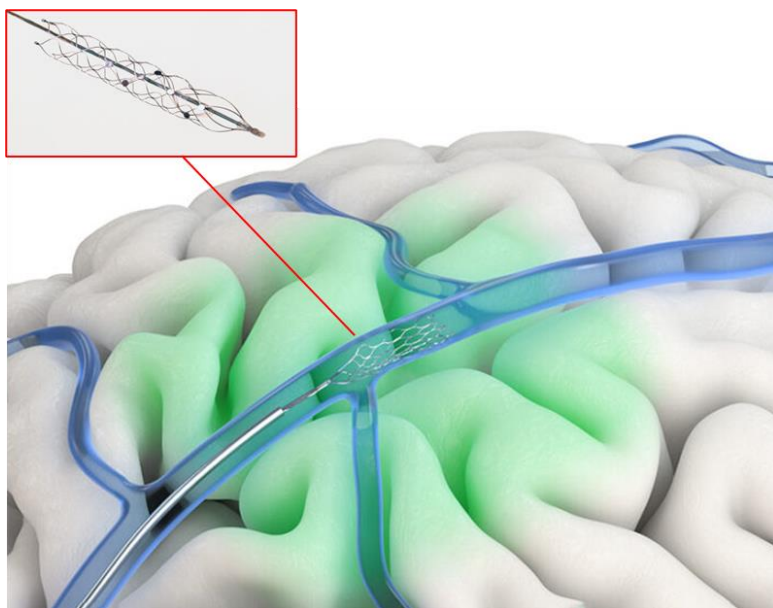


资料来源：Zhouheng Wang et al.《Conformal in-ear bioelectronics for visual and auditory brain-computer interfaces》

（2）介入式电极

介入式脑机接口通过经血管植入电极的方式，也是半侵入式的一类新兴技术，相比于侵入式脑机接口产品避免了开颅手术，不仅降低了手术风险，更具有创伤小、恢复期短等优点，代表产品为 Synchron 研发的 Stentrode，采用静脉窦支架技术，在目标位置放置自膨胀支架电极阵列。相较于非侵入式脑机接口，介入式脑机接口产品电极更接近大脑神经元活动区域，能够提供更精确的脑电信号采集，在信号质量上具有显著优势，能够更准确地解码大脑意图。

图16：Synchron 研发的血管内电极 Stentrode



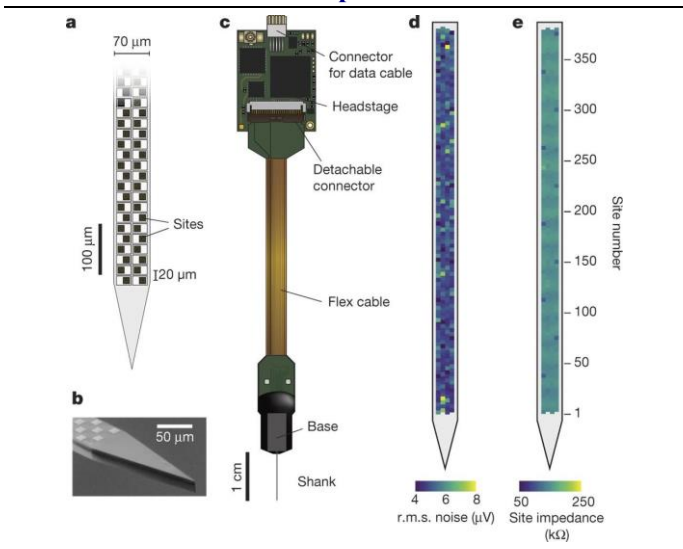
资料来源：Synchron、MassDevice、开源证券研究所

（3）侵入式/半侵入式

微纳电极生产工艺国产替代空间广阔，柔性电极成为主流方向。脑机接口电极

是采集神经电生理的装置，当前电极技术主要分化为刚性硅基电极与柔性高分子电极两大路径。柔性电极则以生物相容性与组织贴合度为核心优势，采用 MEMS、微纳等工艺实现超柔性、高通道集成，是降低植入损伤、提升信号质量的主流方向。微纳电极生产依赖半导体光刻、电子束曝光、化学蚀刻等工艺，以硅基底上形成微米级别的电极。生产过程中所需的光刻机、电子束曝光机等核心设备和耐高温、化学蚀刻的化学材料一定程度仍依赖海外厂商供应。

图17：刚性硅基电极 Neuropixel 生产依赖硅片加工



资料来源：James J. Jun et al.《Fully integrated silicon probes for high-density recording of neural activity》

图18：超柔性电极约为头发丝的 1/100



资料来源：中国科学院官网

国产柔性电极进展迅速，比肩国际先进水平。我国在该领域已实现从追赶到局部领先的突破。阶梯医疗、脑虎科技等公司均已自研高通量超柔性电极，并且阶梯医疗正在建设国内首条脑机接口超柔性电极 MEMS 产线；科研层面，中科院等机构成功研制介入式柔性电极。更值得关注的是，衷华脑机已开发出通道数高达 6.5 万的超高密度阵列，处于世界领先水平，彰显了我国在系统集成与前沿创新上的强大潜力，技术产业化进程加速。

表6：国产柔性电极进展迅速，比肩国际先进水平

公司名称	简介	研究方向	代表产品
Imec	总部位于比利时鲁汶的技术公司，专注于纳米电子和数字技术领域。	微纳电极阵列	Neuropixel
NeuroNexus	总部位于美国密歇根州的神经科学技术公司，专注于开发和生产微纳电极阵列和相关的电子学设备。	微纳电极阵列、电子学设备	NeuroNexus Probes
Blackrock Microsystems	总部位于美国犹他州的医疗器械公司，专注于生产高品质的神经科学研究工具和脑机接口设备。	微纳电极阵列、头戴式脑电帽、脑起搏器电极	Utah Array、Cerebus System、Wireless Neural Matrix
Neuralink	总部位于美国加利福尼亚州的神经科学技术公司，由埃隆·马斯克（Elon Musk）创立，旨在研发高密度、高带宽的脑机接口技术。	微纳电极阵列	N1 Link
g.tec	总部位于奥地利的医疗器械公司，专注于	头戴式脑电帽、脑起搏器电	g.Hamp、g.BSImed、g.GAMMAbox

公司名称	简介	研究方向	代表产品
	脑机接口和脑 - 机界面的研究和开发。	极	
袁华脑机	武汉植入式脑机企业，突破高密度电极芯片工艺	超高通道脑机接口	65000 通道植入式电极芯片
中科院空天院	国内植入式脑机早期研发机构，依托 MEMS 工艺突破微电极技术	临床级脑机接口、神经探针	NeuroDepth 微电极
微灵医疗	深圳全植入式脑机企业，研发超薄柔性电极	低损伤脑机接口、功能替代	柔性微丝神经电极

资料来源：各公司官网、国家金融研究院、中科院空天院、开源证券研究所

半导体产业链发展推动脑电信号处理芯片规模化生产。脑电信号处理芯片是将脑电信号转化为数字信号的芯片，主要由模数转换器、滤波器、放大器及数字信号处理器等高精度模块集成，需匹配专用硬件（如采集器）与软件以保障信号可靠性。研发环节涉及模拟/数字电路设计、射频与低功耗技术，依赖高精度设计软件、仿真工具及高端制造设备。此外，核心原材料如硅晶圆、金属线材对精度和质量要求较高，目前仍依赖进口，GlobalFoundries、台积电、TE Connectivity 等外资厂商在国内占主导地位，因此在高端脑电信号处理芯片的研发与生产上面临显著供应链制约。

表7：脑电信号处理芯片规模化依托半导体产业链发展

公司名称	简介	研究方向	代表产品
Intan Technologies	总部位于美国加州洛杉矶的集成电路公司，通过将微弱的生物电信号直接转换为数字信号，Intan 微芯片取代了电生理监测和数据采集系统中的所有仪器电路。	模拟和数字信号处理器	RHD2216、RHD2164、RHA2116、RHA2132
ADI	总部位于美国马萨诸塞州的集成电路公司，是脑电信号处理芯片领域的领先厂商之一，提供多种高品质的模拟和数字信号处理器。	模拟和数字信号处理器	ADAS1000、ADSP-21489
TI	总部位于美国德克萨斯州的半导体公司，也是脑电信号处理芯片领域的领先厂商之一，提供多种高品质的模拟和数字信号处理器。	模拟和数字信号处理器	ADS1299、TMS320F28379D
NXP	总部位于荷兰的集成电路公司，专注于设计和生产高品质的模拟和数字信号处理器，包括脑电信号处理芯片。	模拟和数字信号处理器	Kinetis K24、LPC54114
迈瑞	总部位于中国深圳的医疗器械公司，生产多种类型的医疗设备，包括脑电信号处理芯片和相应的数据采集设备。	模拟和数字信号处理器、数据采集设备	BeneVision N-Series、M-series
NeuroSky	总部位于美国的神经科学技术公司，生产基于干式脑电技术的脑机接口设备和相应的脑电信号处理芯片。	模拟和数字信号处理器	ThinkGear ASIC
聚德科技	总部位于中国北京的半导体公司，是中国领先的脑电信号处理芯片厂商之一，生产多种类型的模拟和数字信号处理器。	模拟和数字信号处理器	JDC1000、JDC1101
同方威视	总部位于中国北京的科技公司，生产多种类型的医疗设备，包括脑电信号处理芯片和相应的数据采集设备。	模拟和数字信号处理器、数据采集设备	S10、NT-3

资料来源：国家金融研究院、开源证券研究所

聚焦底层核心技术突破，发展路径明晰。电极层面：非侵入式电极受头皮颅骨干扰，信号采集精度难保障，需突破抗干扰设计与高灵敏度材料技术。侵入式电极面临长期植入的免疫排斥、组织损伤问题，则要解决生物相容性与长期植入稳定性；**BCI 芯片**研发需满足脑电信号高通量、实时处理需求，芯片设计需协调算力、功耗与成本，专用 BCI 芯片研发涉及复杂电路设计与算法适配，技术门槛高；**脑机接口**

手术对微创精度、术后安全性要求严苛。此外，还包括脑电采集设备、处理算法、操作系统级分析软件及外部嵌套技术，依赖跨学科知识整合与工程创新。

表8：上游硬件技术发展方向明确

主要技术		技术原理	性能标准	研究方向
非侵入式电极	半干电极	相较于传统干电极和湿电极，可保持湿性接触，舒适性和电特性适中	电特性、抗阻、便携性、舒适性	物理化学特性可调节的凝胶半干电极
	柔性电极	基于聚酰亚胺、聚对二甲苯 C、SU8 光刻胶、聚二甲基硅氧烷等柔性材料，生物相容性和物理化学稳定性较高	高通量（千级/万级通道） 高时空精度（毫秒/微米尺寸）、高稳定性（植入周期 >1 年）	1、降低电极的电化学阻抗，提高电极工作性 2、提高电极绝缘性，增加工作寿命； 3、提高电极的可操作性，降低植入时损坏率；
芯片	模拟前端信号芯片 数字信号处理芯片	模拟前端信号芯片将电极设备采集到的信号进行预处理，后通过模数转换器将捕获的模拟信号输入转换为数字信号，由数字芯片进行解码分析。	量程、转换精度、转换时间、通道数量	大规模通道神经记录芯片、神经记录与神经刺激芯片、神经记录、刺激与计算集成芯片等

资料来源：《2022 脑机交互神经调控前沿进展白皮书》、开源证券研究所

3.2.2、中游聚焦脑电采集、处理、分析

中游包括脑电采集平台、脑机接口设备，以脑电信号处理为核心，包含采集、处理、分析三大模块。**信号采集**需提升设备抗干扰能力，确保数据稳定获取；**信号处理**通过滤波、放大等技术，将原始脑电转化为数字信号；**信号分析**依赖先进算法，完成特征识别与分类，解码大脑意图，是连接人脑与外部设备的技术枢纽，对算法精度、实时性要求高。

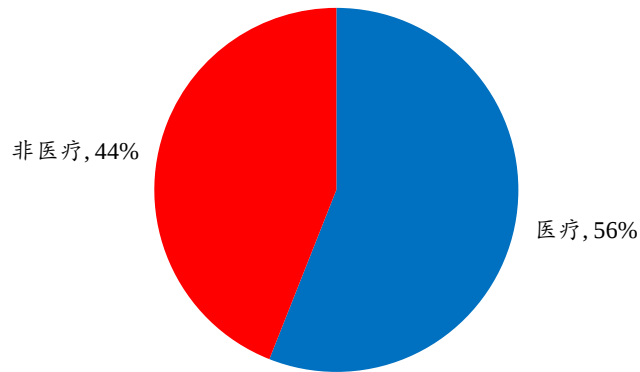
3.3、下游应用场景广，医疗端潜力大

脑机接口技术应用场景广泛，赋能医疗健康、娱乐、智能家居、军事等诸多行业。脑机接口主要功能可以归结为监测、替代、改善恢复、增强、补充：（1）**监测**（使用脑机接口系统监测部分人体意识状态）（2）**替代**（脑机接口系统的输出可以取代由于损伤或疾病而丧失的自然输出）（3）**改善/恢复**（主要针对康复领域，改善某种疾病的症状或恢复某种功能）（4）**增强**（主要是针对健康人而言，实现机能的提升和扩展）（5）**补充**（主要针对控制领域，增加脑控方式，作为传统单一控制方法的补充，实现多模态控制）。

脑机接口下游应用场景以医疗方向为主。从下游应用结构来看，2023 年中国脑机接口下游应用解决方案企业中医疗领域占比达到 56%，其他消费类、工业类、教育类等非医疗领域企业占比 44%。

图19：脑机接口技术下游应用场景以医疗方向为主

2023年中国脑机接口技术的应用下游场景结构



资料来源：中国信通院、前瞻产业研究院、开源证券研究所

当前脑机接口技术在医疗健康领域中的应用主要可分为意识与认知障碍诊疗、精神疾病诊疗、肢体运动障碍诊疗、感觉缺陷诊疗四大类。

表9：BCI 在医疗领域应用分为意识与认知障碍、精神疾病、肢体运动障碍、感觉缺陷四大类

应用场景	应用方式	应用案例
意识与认知障碍诊疗	通过脑机接口设备获取并分析患者的脑电信号，可以掌握患者的意识状态，实现意识障碍诊断与评定、预后判断，甚至与意识障碍患者实现交流。	国外:美国南加州大学 TheodoreBerger 教授团队发现大脑海马体的记忆密码,对老鼠和猴子大通过脑机接口设备获取并分析患者的脑电信号,可以脑进行了实验,证实大脑信息可通过硅芯片的电信号进行复制以实现记忆移植,通过植入芯片可以帮助局部大脑受损、中风和老年痴呆症患者恢复记忆。 国内:首都医科大学附属北京天坛医院神经外科意识障碍病区建成。这个病区将主要面向俗称"植物人"的意识障碍患者,运用神经调控、脑机接口等技术最大限度实现意识恢复、神经功能改善。
精神心理疾病诊疗	相比于其他生理信号，脑电信号可以提供更多深入、真实的情感信息。通过学习算法，提取脑电信号特征可以实现多种情绪(诸如愉悦、悲伤、平静、愤怒、害怕、惊讶、生气等)的判别分析。	国外:Neuralink 正在探索通过该技术解决精神分裂症和记忆力丧失等相关精神疾病。Alphabet 实验性研发实验室的 Amber 项目旨在通过脑机接口设备获取并分析脑电波，开发针对抑郁和焦虑的客观测量方法，帮助医疗保健专业人员更容易和客观地诊断抑郁症。 国内:清华大学心理学系团队设计并实现了国际上首个基于脑电情绪响应的人格量化测评方法，测评性能达到实用化水平，可通过大五人格测评得分异常情况实现对个体抑郁、焦虑水平的评估。
肢体运动障碍诊疗	通过传感器采集大脑电信号，将这些信号经过处理和解码，转化为计算机可以识别的指令，从而驱动外部设备辅助患者完成动作。	国外:Neuralink 的“PRIME”具备手术机器人、N1 脑机芯片、Telepathy 脑机信号交互软件等产品，实现从芯片植入到意念控制电子设备的全流程生态闭环；完成其首例人类大脑设备植入手术，目前正在美、加、英等国扩大临床试验规模； 国内:侵入式脑机接口公司脑虎科技发布了国内首个半侵入式脑机接口设备，该脑机接口集成式颅顶半植入医用级 BCI 产品可降低病患植入后的不适感，正在开展针对渐冻症、高位截瘫等重大神经疾病人体临床应用验证。
感觉缺陷诊疗	脑机接口技术可以使患者自身的感觉信息被脑机接口设备解码，实现感觉恢复。	国外:2020 年 5 月 14 日，美国贝勒医学院 DanielYoshor 教授团队通过脑机接口技术，使用动态电流电极刺激大脑皮层，在受试者脑海中成功呈现指定图像，帮助盲人恢复视觉，这一成果发表在国际顶级期刊《Cell》。 国内:天津大学神经工程团队联合国家儿童医学中心、首都医科大学附属北京儿童医院听力学团队利用脑电技术提供客观有效的人工耳蜗植入儿童听觉康复评估方法，为脑机接口在儿童听觉康复方面的应用奠定了基础，有助于为人工耳蜗调试和听觉言语康复训练提供更准确的参考依据。

资料来源：2022 年脑机交互神经调控前沿进展白皮书、Neuralink 官网、前瞻产业研究院、开源证券研究所

神经调控技术多项适应症临床验证有效。脑机接口技术在医疗健康领域的应用还能实现通过神经调控从而治疗癫痫和神经发育障碍等疾病,目前包括 DBS、SNM、VNS 等在内的不同神经调控技术已经过了临床验证确定了对多项适应症的有效性。其中 DRGS 和 PNS 主要用于治疗疼痛,包含范围较广,且适应症已经获批,目前临床试验主要集中在拓展治疗疼痛的类型。2025 年 3 月《经颅直流电刺激联合认知训练治疗早期阿尔茨海默病专家共识》发布,其中指出 tDCS 联合 CT 认知训练可显著改善早期阿尔茨海默病患者认知功能。

表10：神经调控技术已有多项适应症验证有效

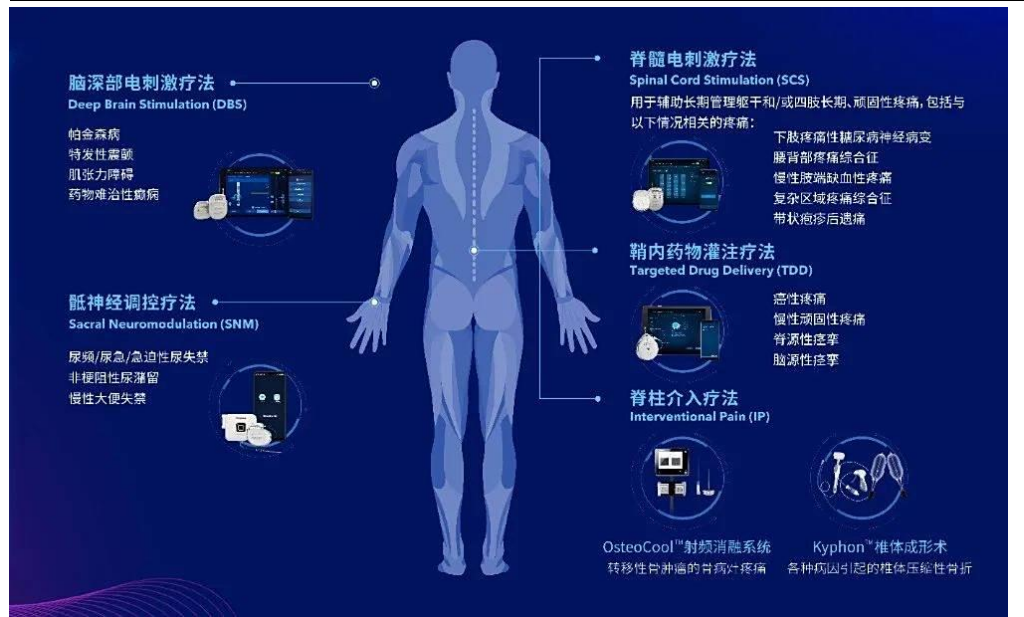
神经调控技术		国内外临床试验验证有效性适应症
侵入式	脑深部电刺激(DBS)	亨廷顿舞蹈病、精神分裂症、难治性强迫症、难治性抑郁症、阿尔茨海默症、耳鸣、抽动秽语综合征、成瘾
	骶神经电刺激(SNM)	间质性膀胱炎/膀胱疼痛综合征、便秘、神经源性膀胱、非神经源性非梗阻性排尿困难
	迷走神经电刺激(VNS)	耳鸣、纤维肌痛综合征、心力衰竭、慢性和急性丛集性头痛、偏头痛
	脊髓神经电刺激(SCS)	内脏痛、中枢催醒、顽固性心绞痛、改善肠胃功能、脏器功能保护、周围血管性疾病
	背根神经节电刺激(DRGS)	无
	外周神经电刺激(PNS)	无
	反应性神经电刺激(RNS)	无
	脑皮层电刺激(CCS)	癫痫、顽固性疼痛、抑郁症、耳鸣、脑卒中后神经功能的恢复、脑瘫
	胃电刺激(GES)	无
	经颅直流电刺激(tDCS)	抑郁症、疼痛、难治性强迫症、阿尔茨海默症、酒精使用障碍、肥胖、小脑共济失调
非侵入式	经颅交流电刺激(tACS)	强迫症、阿尔茨海默症
	经皮胫神经电刺激(PTNS)	膀胱过度活动症、慢性肛门裂
	经颅随机噪声刺激(tRNS)	无

资料来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

神经调控技术市场空间广阔，应用前景广泛：根据 Mordor Intelligence 的报告，全球神经调控市场规模估计 2024 年为 61.2 亿美元，预计到 2029 年将达到 92.6 亿美元。基于电、磁、化学等手段调节神经活动，作用于中枢/周围神经系统疾病及精神心理领域，对癫痫、帕金森等难治性疾病具有不可替代的治疗价值。

神经调控成熟度及安全性高，但国内渗透率和国产化率提升空间大：植入式神经调控技术经过数十年发展，其安全性与有效性在长期临床应用中得到了充分验证。受限于支付端覆盖不足、专利壁垒及审批周期冗长等因素，在植入式设备领域，以脊髓电刺激（SCS）和脑深部电刺激（DBS）为代表的产品由美敦力、波士顿科学等国际巨头主导，国内市场渗透率和国产化率双低。

图20：神经调控技术成熟，针对癫痫、帕金森等难治性疾病



资料来源：MedTrend 医趋势公众号

技术破局，资本布局加速，新锐叩关 IPO。以瑞神安医疗、品驰医疗为代表的国产企业在 DBS 等植入式神经调控领域成功打破外资垄断，乐普医疗、爱朋医疗等公司均已下场布局，品驰医疗、景昱医疗等企业有望冲击 IPO。

表11：植入式神经调控商业化落地加速，部分企业正在冲击 IPO

公司名称	资本化进程	产品名称	适应症	临床研究进展
乐普医电	乐普医疗参股	植入式脑深部神经刺激器 (DBS)	帕金森病、癫痫、慢性疼痛等	已获批
瑞神安医疗	爱朋医疗参股	DBS/VNS/SCS 等	帕金森、慢性痛、癫痫、睡眠障碍、乏力、食欲减退等	已获批
景昱医疗	IPO 辅导	双靶点植入式脑深部电刺激系统 (DBS)	帕金森、药物成瘾等	已获批
品驰医疗	IPO 辅导	DBS/SNM/SCS 等	帕金森、慢性痛、肌张力障碍、膀胱过度活动症等	已获批

资料来源：国家药监局、各公司公告、赛柏蓝器械公众号、苏州工业园区科技招商中心公众号、开源证券研究所

4、全球脑机加速发展，商业落地前景可期

非侵入式脑机接口产品商业化进程领先，目前国内外已有多款产品面世；侵入式/半侵入式脑机接口发展相对迟缓，国内外领先公司处于产品注册或临床研究阶段，下表列示国外及部分国内未上市的医用脑机接口主要企业：

表12：脑机接口企业快速发展，非侵入式产品成熟度较高

主要技术范式	公司名称	国家/地区	主要产品/应用	主要成果	脑机接口进展	脑信号采集方式
侵入	NeuroPace	美国	癫痫治疗 (RNS)	RNS 获得美国 FDA 批准的植入式闭环反应性神经	上市销售	植入式电极

主要技术范式	公司名称	国家/地区	主要产品/应用	主要成果	脑机接口进展	脑信号采集方式
式				刺激系统，用于治疗顽固性、药物抵抗性、局灶性成人癫痫，于 2013 年获批上市销售。2021 年公司在纳斯达克上市。		
	BrainGate	美国	瘫痪患者运动功能恢复系统	植入微电极阵列，捕捉和解析神经信号，从而实现意念控制机械臂进行打字，此外还实现了无线传输技术，传输信号保真度与有线系统几乎相同。自 2004 年获 FDA 研究设备豁免，2004-2021 年，累计 14 人参加试验，均达到主要终点，其安全性和稳定性久经考验。	临床研究 到达主要 终点	植入式电极 无线脑机接口 “BWD”系统 是植入大脑运 动皮质内的电 极阵列
	Neuralink	美国	上肢康复系统（PRIME）、视力障碍（Blightsight）	“PRIME”：具备手术机器人、N1 脑机芯片、Telepathy 脑机信号交互软件等产品，实现从芯片植入到意念控制电子设备的全流程生态闭环；完成其首例人类大脑设备植入手术，目前正在美、加、英等国扩大临床试验规模。 “Blightsight”：旨在通过向视觉神经元发出电脉冲，让完全失明的患者重见光明，已在动物实验中初具成效。	PRIME：临 床研究 blightsight： 动物研究	植入式电极（柔 性电极阵列）
	Blackrock Neurotech	美国	瘫痪患者运动恢复系统（MoveAgain）、失语患者沟通恢复，帕金森病、癫痫等神经系统疾病治疗	拥有世界上最先进的皮层内电极-犹他阵列（Utah Array），128 个电极，定制多达 1024 个通道；MoveAgain 脑机接口系统，用于帮助瘫痪患者意念控制外部设备，于 2021 年获得了 FDA 的突破性设备认定。	临床研究	皮质内电极
	Paradromics	美国	瘫痪患者运动功能恢复系统（Connexus® DDI）	高带宽，大规模并行神经元信号记录技术，可同时记录 65536 个神经元通道信号，信号传输速率行业领先达 30Gbps。核心产品 Connexus® DDI，由植入皮质模块、内部收发器及其连接导线三部分组成，获 FDA 突破性医疗器械认定，已完成动物实验，首例人体临床试验将在 2025 年开展。	临床研究	高通量纳米电 极植入大脑运 动皮层
	阶梯医疗	中国	高通量无线全植入式脑机接口系统	2025 年 3 月，阶梯医疗在复旦大学附属华山医院成功完成国内首例侵入式脑机接口系统人体长期埋植前瞻性（FIM）临床试验。该成果标志着我国在侵入式脑机接口技术上成为全球第二个进入临床试验阶段的国家。公司的“植入式无线脑机接口系统”成为首个进入“创新医疗器械特别审查程序”的侵入式脑机接口产品，此外公司正在建设国内首条脑机接口超柔性电极 MEMS 产线。	临床研究	植入式电极
	智冉医疗	中国	全植入式脑机接口产品	自行研发的 1024 通道脑机接口系统，实现 Spike 信号和 LFP 信号的连续、实时采集；超薄柔性深部电极临床研究在多个医学中心开展，成功完成全球首例超薄柔性深部电极植入手术；高通量全植入式无线采集系统目前支持 256 通道神经元峰电位的精准采集和无线信号传输，是目	临床研究	植入式电极

主要技术范式	公司名称	国家/地区	主要产品/应用	主要成果	脑机接口进展	脑信号采集方式
半侵入式				前国内通道数最高的全植入式脑机接口系统，关键指标世界领先。		
	Synchron	美国	上肢康复系统 (COMMAND)、AI+脑机接口	临床试验进展领先：首次血管内脑机接口植入的安全性评估 SWITCH 研究：2019 年 SWITCH 研究评估了 5 例重度双上肢瘫痪患者 BCI 植入，4 例完成植入且都成功达到次要终点，即无严重不良事件发生，无血管闭塞或设备移位。 COMMAND 研究(功能神经介入)：6 名对双侧上肢瘫痪患者，接受 MNP 植入，均到达临床主要终点，因此 COMMAND 研究是 FDA 批准的首个永久植入式 BCI 试验性器械豁免 (IDE) 试验。 AI+脑机接口，并能连接 Vision Pro 等外设； Synchron 与英伟达 Holoscan 平台结合，重新定义实时神经交互和智能边缘处理的可能性。	临床研究 到达主要 终点	植入式电极 Stentrode 通过 微创血管内手 术经颈静脉植 入大脑运动皮 层表面的血管 中
	博睿康科技	中国	NEO 无线微创脑机接口系统	与清华团队合作开发无线微创设备，不损伤脑细胞，应用于医疗与康复；作为 NEO 系统的研发主体，完成三例脊髓损伤患者的手术植入，NEO 系统是全国首个通过国家药品监督管理局创新医疗器械特别审查的植入脑机接口系统，予以优先审评优惠。	产品注册	微创电极/头皮 电极
非侵入式	脑虎科技	中国	运动控制干预系统	全自主研发的 256 导高通量植入式柔性脑机接口，成功实现“脑控”智能设备和“意念对话”。国内首例高通量植入式柔性脑机接口实时合成汉语言临床试验，在世界上首次实现了脑机接口的汉语实时编解码。	临床研究	微创电极
	Mindmaze	瑞士	家庭神经系统康复平台 (MindMotion TMGo)、上肢中风康复 (MindMotion Pro)	结合 AR/VR，为多种神经系统疾病患者提供康复解决方案，产品获得多项 FDA 批准和 CE 认证。	上市销售	头皮电极
	G.tec	奥地利	中风和多发性硬化症患者康复系统 (CortiQ)	多通道 EEG 侦测设备、软件、数据采集系统、实时处理系统以及生物信号处理系统等。	临床研究	头皮电极 (EEG)、经颅磁刺激 (TMS)
	强脑科技	中国	智能仿生手、脑机接口注意力训练系统	全球领先非侵入式方案，产品覆盖认知和情绪训练、半瘫患者恢复等领域；与浙江大学等机构共建产学研平台，加速技术迭代；智能仿生手已实现量产，价格仅为国外同类型产品的 1/5 至 1/7； 2025 年发布的 BrainOS 大脑智能操作系统，构建脑机接口底层平台。	上市销售	头皮电极 (EEG)、肌电信号 (EMG)

资料来源：各公司官网及公众号、动脉网、现代仪器与医疗杂志公众号、上海国有资本投资有限公司公众号等、开源证券研究所

5、投资建议

非侵入式脑机接口商业化路径明确，遵循“康复闭环先行，消费验证接力”的双主线逻辑。

(1) 严肃医疗侧，“脑机接口+主被动康复设备/外骨骼及康复机器人”形成的诊疗闭环已初步跑通，其临床价值在于为中风、脊髓损伤等患者重塑运动功能，商业价值明确且付费方清晰，具备率先实现规模化收入的潜力。

(2) 消费医疗侧，以非侵入式技术为主导的睡眠监测与干预、注意力训练等产品，已构建起从千元级到万元级的不同价格带，并涌现出强脑科技 Easleep 睡眠仪等代表性样例。不仅验证了 C 端用户真实需求，也证明了其市场支付意愿。

表13：非侵入式脑机接口商业化路径明确，规模化收入潜力可期

公司	总市值 (亿元)	2025Q1-Q3 营收(百万元)	YOY	核心产品及技术成果
创新医疗	104	597	-2.09%	参股博灵脑机，博灵脑机拥有国内首款上肢外骨骼康复系统、手部康复训练系统、神经信号采集装置等产品，提供卒中偏瘫上肢康复解决方案；博灵脑机 B 端产品多中心临床试验进展顺利；C 端产品已进入批量生产阶段，预计 2025 年陆续上市销售。
翔宇医疗	116	537	5.68%	聚焦非侵入式脑机接口产品，基于脑电采集平台、算法矩阵等五大技术平台，覆盖运动康复，物理治疗因子、精神心理监测等多场景，截至 2025 年 12 月，脑机接口项目已进入 500 余家医疗机构；解压冥想头环、专注力训练设备等多款消费级产品已上市销售。
伟思医疗	56	326	11.43%	非侵入脑机接口领域产品和技术储备丰富，2024 年 9 月,全新一代 MRI 机器人导航经颅磁刺激仪 MagNeuro ONE 上市，搭载多项 AI 技术；并有基于脑机技术的认知功能训练系统、上下肢主被动训练系统等在研。
麦澜德	51	344	4.16%	与主流脑机接口设备厂商协同开发系统，基于软体手功能机器人和 TMS 闭环系统，形成国内领先的脑机手功能康复方案。公司已与荣脑科技建立了紧密战略合作关系，预计在 2026 Q1 获得脑机接口经颅磁刺激仪注册证，并将技术应用到现有的产品线中。
诚益通	63	633	-20.70%	非侵入式方向，2024 年 7 月子公司龙之杰发布脑机接口认知康复系统、脑机接口手功能康复系统以及脑机接口上下肢主被动康复系统三款样机。 侵入式方向，以技术储备为核心，积极开展动物实验，2025H1 两大实验室-脑机接口动物实验中心和脑机接口技术研究验证中心正式启动。
乐普医疗	350	4,939	3.19%	控股子公司深圳睿瀚医疗，专注与非侵入式脑机接口、虚拟现实、智能机器人、深度学习等前沿技术，致力于提供脑机接口技术系统解决方案。
爱朋医疗	42	252	19.91%	控股子公司深圳朋睿脑科学深耕非侵入式脑机接口，针对注意缺陷多动障碍（ADHD）研发多模态行为训练系统，核心组件非侵入式脑机接口头环获批。
瑞迈特	88	808	34.41%	和强脑科技战略合作，共同研发睡眠仪，赋能主业呼吸机、睡眠仪等呼吸健康设备

资料来源：各公司官网、Wind、证券时报等、开源证券研究所（截至 2026 年 1 月 5 日收盘价）

（半）侵入式脑机接口临床研究进展加速。心玮医疗、爱朋医疗、乐普医疗、三博脑科、及博拓生物等核心企业推进速度较快。

产业链景气度攀升，关注上游“卖铲人”。脑机接口企业布局在产品服务和应用端较多，但在软件、硬件（电极、芯片）及实验材料和设备（脑膜、DSA 等）方面的标的具有稀缺性，且有望率先受益。

表14：（半）侵入式脑机接口临床研究进展加速，产业链上游有望率先收益

类型	公司	总市值 (亿元)	2025Q1-Q3 营收(百万元)	yoy	核心产品及技术成果
半侵入式	心玮医疗	23	186	44.39%	和南开大学合作，可通过血管介入方式在颅内大脑皮层壁植入芯片，采集到高质量且稳定的脑电信号，无需开颅，风险更低。目前已顺利完成羊、猴子的动物实验，预计 2026 年开展人体试验
	爱朋医疗	42	252	-8.37%	参股常州瑞神安，自主研发的植入式迷走神经刺激器（VNS）、一次性使用颅内脑电极（SEEG）、耳甲迷走神经刺激器（t-VNS）、植入式可充电脊髓刺激器（SCS）、植入式脑深部神经刺激器（CNS）、植入式给药装置（IDDS）已经获批上市。
	乐普医疗	350	4,939	3.19%	乐普医电专注有创脑机接口，其研发的脑电采集系统已在宣武医院成功实施首例植入，并有植入式脑深部神经刺激器（DBS）已获批。
侵入式	三博脑科	146	1,273	19.91%	与清华大学合作成立脑机精准医学联合研究中心，已积累超大量临床数据，推动临床转化；在国内率先开展应用 Rosa 机器人技术辅助脑立体定向颅内电极植入精准定位癫痫灶等创新医疗技术
	博拓生物	68	308	-21.14%	参股青石永隽，由浙江大学侵入式脑机接口团队创办成立，首款产品面向难治性重症抑郁患者，通过植入式脑深部神经刺激精准刺激靶点。
	倍益康	31	187	-6.50%	参与“植入式脑机接口四川省工程研究中心”项目，共同建设脑机接口电学技术、软件技术、工艺技术、生物医学等 4 个研发平台，开展多触点方向性电极系统、脑机接口芯片化、脑机接口系统设计与集成等关键技术攻关
产业链上游	岩山科技	442	466	-3.88%	全资子公司岩思类脑基于自主研发的脑电大模型，与华山医院合作通过标准电极植入实现了对中文语言的精准识别。
	美好医疗	164	1,194	3.21%	人工耳蜗植入式电极片制造工艺方面有成熟技术积累（如钛合金、液态硅胶材料应用，长期体内植入可靠性），与脑机接口植入式电极片在选材、制造工艺、体内储存环境要求上基本一致，可快速复用。
	迈普医学	54	249	30.56%	脑机接口临床试验脑膜供应商，公司主要产品包括人工硬脑膜补片、硬脑膜医用胶、氧化再生纤维素类止血材料等

资料来源：Wind、各公司官网、互动易等、开源证券研究所（截至 2026 年 1 月 5 日收盘价，心玮医疗为 2025H1 营收及同比增长率）

美国脑机接口技术底蕴深厚,把握美股映射机遇。Neuralink、Synchron 等（半）侵入式脑机公司,已有多名受试者到达临床主要终点并长期随访,技术安全性较高。心玮医疗脑机接口技术路径与 Synchron 相近,并已顺利完成羊、猴子的动物实验。

医工共建，侵入式脑机进展迅速，关注临床试验进展。多家脑机接口企业与华山医院、宣武医院、天坛医院等合作，临床实验进展较快，其中博睿康多中心注册临床试验已于 2025 年 11 月完成，有望成为国内首个上市的植入式脑机接口产品。

表15：脑机接口受益标的

证券代码	证券简称	评级	收盘价（元）	归母净利润增长率（%）			PE		
				2025E	2026E	2027E	2025E	2026E	2027E
6609.HK	心玮医疗-B	未评级	54.60	617.18	44.80	52.39	29.74	20.54	13.48
300003.SZ	乐普医疗	未评级	15.81	341.66	23.19	20.72	32.07	26.03	21.56
301363.SZ	美好医疗	未评级	24.05	6.58	28.15	22.35	42.35	33.05	27.01
688626.SH	翔宇医疗	买入	60.50	-26.00	30.63	22.80	152.49	116.72	95.05
002173.SZ	创新医疗	未评级	21.51	-	-	-	-	-	-
301293.SZ	三博脑科	未评级	58.98	-15.22	-23.48	44.15	163.73	214.03	148.45

证券代码	证券简称	评级	收盘价（元）	归母净利润增长率（%）			PE		
				2025E	2026E	2027E	2025E	2026E	2027E
300753.SZ	爱朋医疗	未评级	27.75	-101.57	1,952.94	60.00	-25,615.38	1,332.00	832.50
688580.SH	伟思医疗	未评级	48.40	34.46	16.64	17.88	40.62	34.82	29.55
301033.SZ	迈普医学	未评级	67.50	40.03	36.53	36.96	49.18	36.02	26.30
688273.SH	麦澜德	未评级	42.52	15.18	38.46	25.31	43.61	31.49	25.13
300430.SZ	诚益通	未评级	19.22	2.54	18.18	23.08	63.60	53.82	43.72
688767.SH	博拓生物	未评级	37.78	-64.61	163.33	36.08	112.84	42.85	31.49
920199.BJ	倍益康	未评级	34.59	-	-	-	-	-	-
301367.SZ	瑞迈特	未评级	85.71	61.13	28.35	27.48	35.12	27.35	21.43
002195.SZ	岩山科技	未评级	7.09	-	-	-	-	-	-

资料来源：Wind、开源证券研究所 注：数据截至 2026 年 1 月 5 日收盘；心玮医疗收盘价以港元计，汇率选择 1 元=1.12 港元，归母净利润增速和 PE 为 Wind 一致预测，“-”为暂无 Wind 一致预测。

6、风险提示

（1）研发进度不及预期：脑机接口技术路径较多，且有众多技术难点和挑战待解决，技术攻关和研究方向调整均有可能导致研发进展缓慢。

（2）伦理风险：脑机接口技术可能引发许多伦理问题，如隐私、安全、自由意志、社会公平性等问题，因此，制定严格的伦理规范和管理准则至关重要，相关政策可能会影响技术发展及产品落地的速度。

（3）市场需求风险：脑机接口产业目前仍处于初级培育期，尽管潜在应用场景广泛，但市场规模尚未形成，用户接受度较低，需要长时间市场教育。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R4（中高风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。
备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。		

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。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、价值及投资收入可能会波动。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。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。投资者应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。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

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。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼3层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn