

计算机行业点评报告

脑机接口进展更新：纳入医保，持续突破

增持（维持）

2025年03月19日

证券分析师 王紫敬

执业证书：S0600521080005

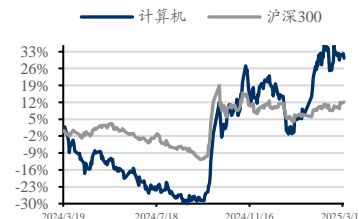
021-60199781

wangzj@dwzq.com.cn

投资要点

- 国家医保局为脑机接口新技术单独立项。**近日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《提振消费专项行动方案》，其中专门把脑机接口纳入高成长性消费新赛道提出。2025年3月12日，国家医保局发布《神经系统医疗服务价格项目立项指南》，其中专门为脑机接口新技术单独立项，针对非侵入式脑机接口需要不断调试设备的情况，立项指南新增“非侵入式脑机接口适配费”价格项目；针对侵入式脑机接口，立项指南专门设立了“侵入式脑机接口置入费”“侵入式脑机接口取出费”等价格项目。这意味着，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。
- 侵入式系统进入临床转化期：**Neuralink脑机设备已植入第三名患者体内，马斯克宣布计划在2025年再植入约20至30例。2024年9月，Neuralink的下一代产品“盲视”（Blindsight）取得了最新进展，该产品已获美国食品药品监督管理局（FDA）的突破性医疗器械认证，研发和市场审批进程有望加速。国内阶梯医疗在2025年2月完成3.5亿元人民币B轮融资，这也是中国侵入式脑机接口行业历史上最大的一笔融资。阶梯医疗计划于2025年启动国内首个侵入式脑机接口长期埋植前瞻性临床试验（FIM），并计划落成国内首个医疗级脑机接口MEMS生产基地，实现“研发-生产-质检”全链条闭环。2026年进一步推进大规模临床试验，为产品注册上市铺平道路，侵入式系统临床研究转化迈出重要一步。
- 非侵入式医疗与消费级产品双线突破：**美生医疗开发的腕式低频治疗仪已经进入上海市第二类创新医疗器械特别审查通道，我们预计一般非侵入式医疗器械开发1-3年就可以申请注册证。天津大学与清华大学联合团队2025年2月成功开发了一款基于忆阻器神经形态器件的新型无创演进脑机接口系统，成功实现了人脑对无人机的高效四自由度操控。消费级产品方面，Meta在2024年发布了Orion眼镜，与眼镜配套的肌电手环采用了先进的肌电图(EMG)技术，能够精准感知手腕肌肉的活动，从而追踪到手指的细微动作。结合眼动追踪功能，Orion使得用户能够更加自然地与虚拟世界进行交互，例如，通过眼睛充当指针，而捏合手指则实现点击操作。据Meta CTO安德鲁·博斯沃思透露，消费者版的Orion预计将在2030年之前面世，届时价格将降至约1500美元。非侵入式脑机接口商业化场景进一步拓宽。
- 前沿探索：生物计算机。**Cortical Labs：澳大利亚初创科技公司Cortical Labs近期推出了世界上第一款基于人类干细胞培养的神经元的商用生物计算机CL1，CL1将于2025年年底上市，售价约为35,000美元。Cortical Labs还提供Wetware-as-a-Service（WaaS），允许远程访问生物计算机来构建应用程序。
- 投资建议：**侵入式技术持续突破将推动消费和医疗康复市场提升对脑机接口技术认知，2025年有望持续突破，非侵入式脑机接口产品商业化落地有望加速。建议关注自身或参股公司领先布局脑机接口技术的标的：塞力医疗、岩山科技、三博脑科、诚益通、创新医疗、狄耐克等。
- 风险提示：**政策推进不及预期，行业竞争加剧。

行业走势



相关研究

《国内AI基建时代到来，算力租赁迎来春风》

2025-03-18

《深海科技：首次纳入政府工作报告，万亿市场迎来新增长极》

2025-03-14

内容目录

1. 政策加速，纳入医保	4
2. 侵入式系统进入临床转化期	5
3. 非侵入式医疗与消费级产品双线突破	6
4. 前沿探索：生物计算机	8
5. 投资建议及相关标的	8
6. 风险提示	8

图表目录

图 1: 《神经系统医疗服务价格项目立项指南》部分脑机接口相关项目	5
图 2: 阶梯医疗和 Neuralink 对比	5
图 3: 脑控闭环硬膜外电刺激用于脊髓损伤后下肢瘫痪患者	6
图 4: 关键技术创新: (a) 单步解码策略 (b) 交互式更新框架	7
图 5: Meta Orion 眼镜	7
图 6: 商用生物计算机 CL1	8

1. 政策加速，纳入医保

“AI+消费”重要方向。近日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《提振消费专项行动方案》，其中提到“深入实施数字消费提升行动，大力培育品质电商。开展“人工智能+”行动，促进“人工智能+消费”，加速推动自动驾驶、智能穿戴、超高清视频、**脑机接口**、机器人、增材制造等新技术新产品开发与应用推广，开辟高成长性消费新赛道。”

未来产业前瞻布局。2024年1月，工业和信息化部等七部门发布《关于推动未来产业创新发展的实施意见》，提出要突破脑机融合、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。

2025年1月，北京市科学技术委员会、中关村科技园区管理委员会、北京市经济和信息化局印发《加快北京市脑机接口创新发展行动方案（2025-2030年）》，提出到2027年，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，培育3-5家具有核心竞争力的潜在独角兽和独角兽企业。

上海市科学技术委员会印发《上海市脑机接口未来产业培育行动方案（2025-2030年）》，2027年前，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。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。2030年前，实现高质量控脑，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。

国家医保局为脑机接口新技术单独立项。2025年3月12日，国家医保局发布《神经系统医疗服务价格项目立项指南》，其中专门为脑机接口新技术单独立项，针对非侵入式脑机接口需要不断调试设备的情况，立项指南新增“非侵入式脑机接口适配费”价格项目；针对侵入式脑机接口，立项指南专门设立了“侵入式脑机接口置入费”“侵入式脑机接口取出费”等价格项目。这意味着，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。

图1: 《神经系统医疗服务价格项目立项指南》部分脑机接口相关项目

序号	项目名称	服务产出	价格构成	加收项	扩展项	计价单位	计价说明
22	脑血管栓塞费(介入)	通过介入方式将栓塞物质导入脑血管。	所定价格涵盖完成手术计划、术区准备、消毒铺巾、建立通路、穿刺置管、填塞、撤出、闭合通路,必要时造影确认治疗效果等步骤所需的人力资源和基本物质资源消耗,不含脑血管造影费用。	01脑血管畸形栓塞		血管	
23	颅内动脉瘤栓塞费(介入)	通过介入方式将栓塞物质导入颅内动脉瘤。	所定价格涵盖完成手术计划、术区准备、消毒铺巾、建立通路、穿刺置管、填塞、撤出、闭合通路,必要时造影确认治疗效果等步骤所需的人力资源和基本物质资源消耗,不含脑血管造影费用。			血管	
24	脊髓血管栓塞费(介入)	通过介入方式将栓塞物质导入脊髓血管。	所定价格涵盖完成手术计划、术区准备、消毒铺巾、建立通路、穿刺置管、放置导管、放入微导管、填塞弹簧圈或其他材料、撤出、闭合通路,必要时造影确认治疗效果等步骤所需的人力资源和基本物质资源消耗,不含脑血管造影费用。	01脊髓血管畸形栓塞		血管	
25	颅内电极置入费(表面电极)	将电极和(或)电刺激器等各类信号传导装置临时或永久置入患者颅内。	所定价格涵盖手术计划、术区准备、消毒铺巾、定位、穿刺或切开、电极置入、参数调整、效果测试、固定、缝合等步骤所需的人力资源和基本物质资源消耗。			次	1. 本项目所称“表面电极”指:不侵入脑实质组织的头皮层表面或硬膜表面电极。 2. 同台手术不得同时收取“颅内电极置入费”。
26	颅内电极置入费(深部电极)	将电极和(或)电刺激器等各类信号传导装置临时或永久置入患者颅内。	所定价格涵盖手术计划、术区准备、消毒铺巾、定位、穿刺或切开、电极置入、参数调整、效果测试、固定、缝合等步骤所需的人力资源和基本物质资源消耗。			次	1. 本项目所称“深部电极”指:侵入脑实质组织的电极。 2. 次指置入3个及3个以内电极,超过3个电极,每增加1个电极按一定比例加收,以8个电极置入费用设置封顶。 3. 同台手术不得同时收取“颅内电极置入费”。
27	颅内电极取出费	通过各种方式将置入脑内的电极/电刺激器取出。	所定价格涵盖手术计划、术区准备、消毒铺巾、切开、取出、缝合等步骤所需的人力资源和基本物质资源消耗。			次	

数据来源: 国家医保局, 东吴证券研究所

2. 侵入式系统进入临床转化期

Neuralink: 脑机设备已植入第三名患者体内, Neuralink 创始人埃隆·马斯克宣布计划在 2025 年再植入约 20 至 30 例。2024 年 9 月, Neuralink 的下一代产品“盲视”(Blindsight) 取得了最新进展, 该产品已获美国食品药品监督管理局(FDA)的突破性医疗器械认证, 研发和市场审批进程有望加速。

阶梯医疗: 2025 年 2 月, 阶梯医疗完成 3.5 亿元人民币 B 轮融资, 这也是中国侵入式脑机接口行业历史上最大的一笔融资。阶梯医疗所开发的超柔性脑机接口电极, 其尺寸约为 Neuralink 的 1/5, 可以实现无免疫痕迹的神经电极界面, 确保长期稳定记录。阶梯医疗计划于 2025 年启动国内首个侵入式脑机接口长期埋植前瞻性临床试验(FIM), 并计划落成国内首个医疗级脑机接口 MEMS 生产基地, 实现“研发-生产-质检”全链条闭环。2026 年进一步推进大规模临床试验, 为产品注册上市铺平道路, 侵入式系统临床研究转化迈出重要一步。

图2: 阶梯医疗和 Neuralink 对比

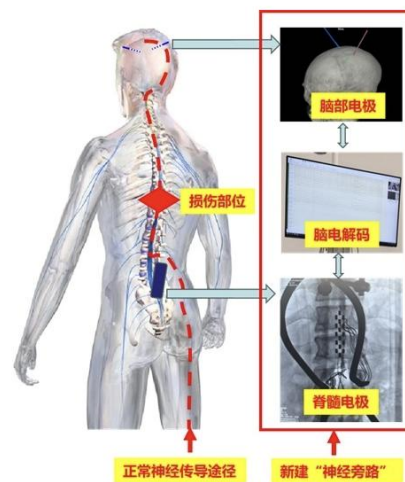
技术方面	阶梯医疗	Neuralink
方案	开颅 免开颅(介入式, 仍处于动物实验阶段)	开颅
电极尺寸	为Neuralink的1/5	2019年马斯克接受采访时曾表示Neuralink的电极厚度为4至6微米
临床进展	预计2025年完成3-4例临床试验	2024年已做3例临床试验

数据来源: 华尔街见闻, 东吴证券研究所

脑虎科技: 上海脑虎科技有限公司全自主研发了 256 个记录通道的植入式柔性脑机接口, 近期在复旦大学附属华山医院开展了高精度实时运动解码和语言解码临床试验研究。术中几分钟即可精准定位脑功能区, 术后两天即可开展试验, 两周内即可实现“脑控智能设备”和“意念对话”。

美生医疗: 复旦大学类脑智能科学与技术研究院加福民团队, 其利用轻量级 AI 算法模型, 实现了人体运动解码的实时性, 2025 年 1-2 月, 该团队已联合复旦大学附属中山医院完成全球首批第 3 例手术, 通过微创手术在脑与脊髓间搭建“神经桥”, 患者目前已实现自主控腿, 实现了全球首例完全截瘫患者恢复站立行走。2025 年 3 月, 全球首批第 4 例、通过脑脊接口让瘫痪者重新行走的临床概念验证手术在复旦大学附属华山医院成功实施。未来, 脑脊接口技术有望实现产品化。加福民团队计划完善“三合一”颅骨植入式脑脊接口微型设备, 完成第三方产品型式检验, 进而实施产品注册临床试验。

图3: 脑控闭环硬膜外电刺激用于脊髓损伤后下肢瘫痪患者



数据来源: 上观新闻, 东吴证券研究所

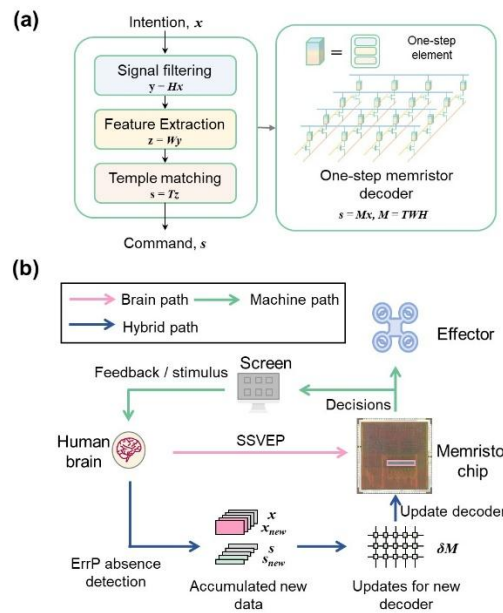
3. 非侵入式医疗与消费级产品双线突破

美生医疗: 开发的腕式低频治疗仪已经进入上海市第二类创新医疗器械特别审查通道, 相比于传统的 DBS 深度脑刺激疗法, 美生医疗的非侵入式方案通过穿戴式的手环刺激穴位来治疗震颤, 有望较快落地医疗器械注册证申请。我们预计一般非侵入式医疗器械开发 1-3 年就可以申请注册证。

天津大学与清华大学联合团队: 2025 年 2 月, 天津大学脑机海河实验室和清华大学集成电路学院联手, 成功开发了一款基于忆阻器神经形态器件的新型无创演进脑机接

口系统。这项研究首次揭示了脑电发展与解码器演化在脑机交互过程中的协同增强效应：在双环路框架下，“机学习”环路中的忆阻器解码器通过适应脑电信号波动完成解码参数更新，“脑学习”环路中的任务相关脑电特征在“决策—反馈”循环的引导下不断正向演化。成功实现了人脑对无人机的高效四自由度操控。相关成果已在线发表于国际权威期刊《自然·电子》，非侵入式脑机接口商业化场景进一步拓宽。

图4：关键技术创新：(a) 单步解码策略 (b) 交互式更新框架



数据来源：清华大学官网，东吴证券研究所

Meta: 2024年9月25日，Meta发布了Orion眼镜，与眼镜配套的肌电手环采用了先进的肌电图(EMG)技术，能够精准感知手腕肌肉的活动，从而追踪到手指的细微动作。结合眼动追踪功能，Orion使得用户能够更加自然地与虚拟世界进行交互，例如，通过眼睛充当指针，而捏合手指则实现点击操作。据Meta CTO安德鲁·博斯沃思透露，消费者版的Orion预计将在2030年之前面世，届时价格将降至约1500美元。

图5：Meta Orion眼镜



数据来源：硅星人，东吴证券研究所

4. 前沿探索：生物计算机

Cortical Labs: 澳大利亚初创科技公司 Cortical Labs 近期推出了世界上第一款基于人类干细胞培养的神经元的商用生物计算机 CL1, CL1 将于 2025 年年底上市, 售价约为 35,000 美元。Cortical Labs 还提供 Wetware-as-a-Service (WaaS), 允许远程访问生物计算机来构建应用程序。

图6: 商用生物计算机 CL1



数据来源: IT 之家, 东吴证券研究所

Cortical Labs 在 2022 年就成功研发出 DishBrain 这一概念技术。他们将 80 万个“人类和老鼠的神经元”培养在芯片上, 并将其置于一个模拟环境中进行测试。经过强化学习的训练, 该设备仅在 5 分钟内就掌握了玩经典电子游戏 Pong 的技巧。这一实验为 CL1 的研发奠定了基础, 在 DishBrain 的基础上, Cortical Labs 团队进一步研发出了 CL1 这款功能性生物计算机。CL1 的内部结构非常复杂, 包括电波过滤系统、媒体存储空间、混合气体和维持整体循环的泵, 以及一个精密的温度控制系统。每个 CL1 单元都配备了 30 个片上脑机接口, 整机功耗大约在 850W 至 1000W 之间。

5. 投资建议及相关标的

侵入式技术持续突破将推动消费和医疗康复市场提升对脑机接口技术认知, 2025 年有望持续突破, 非侵入式脑机接口产品商业化落地有望加速。

建议关注自身或参股公司领先布局脑机接口技术的标的: 塞力医疗、岩山科技、三博脑科、诚益通、创新医疗、狄耐克等。

6. 风险提示

1、政策推进不及预期: 如果后续政策推进力度不及预期, 可能导致行业的发展和落地不及预期。

2、行业竞争加剧：目前国内产业相关企业众多，行业竞争可能加剧。

免责声明

东吴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。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。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，本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。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。

在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明出处为东吴证券研究所，并注明本报告发布人和发布日期，提示使用本报告的风险，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

东吴证券投资评级标准

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 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），北交所基准指数为北证 50 指数），具体如下：

公司投资评级：

- 买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在 15% 以上；
- 增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 5% 与 15% 之间；
- 中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 -5% 与 5% 之间；
- 减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 -15% 与 -5% 之间；
- 卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在 -15% 以下。

行业投资评级：

- 增持：预期未来 6 个月内，行业指数相对强于基准 5% 以上；
- 中性：预期未来 6 个月内，行业指数相对基准 -5% 与 5%；
- 减持：预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于基准 5% 以上。

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应当充分考虑自身特定状况，如具体投资目的、财务状况以及特定需求等，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

东吴证券研究所
苏州工业园区星阳街 5 号
邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>