

# 医疗器械

## 脑机接口发展进入快车道

彭楷程

(852) 3911 8011

kennethpang@ccbintl.com

- ▶ 脑机接口技术正加速从实验室研究迈向早期商业化应用
- ▶ 政策支持临床突破和上游本土化使中国跃升为脑机接口领域领先力量

**脑机接口 (BCI) 是神经科学、微电子、人工智能算法与医疗器械工程的融合技术，实现大脑与外部系统间的直接双向通信，无需依赖外周神经或肌肉。** BCI 正加速从实验室研究迈向商业应用。其产业链涵盖上游核心零部件、中游系统集成以及下游场景应用，呈现出“医疗主导、消费跟进、工业渗透”的多元化发展格局。在强而有力的政策驱动及监管批准、临床规模化、高度集中的资本关注以及持续的技术突破共同推动下，从概念验证试验向早期商业化过渡。中国脑机接口产业已进入高速发展轨道，并在特定细分领域展现出全球竞争力。全球 BCI 市场规模 2025 年已达约 26 亿美元潜力巨大。

**中国已从跟随者快速跃升至并跑者，并在半侵入式与非侵入式路径展现局部领先优势，这些路径提供了更快的商业化跑道。** 2026 年 3 月 13 日，中国获得全球首个 NMPA 三类植入式 BCI 商业批准——博睿康/Neuracle NEO 系统（半侵入式硬脑膜外）。在 36 例临床试验（4 例可行性+32 例多中心 GCP）中，该系统实现辅助手部运动 100% 响应率，3 个月内 Action Research Arm Test 平均提升 9 分，且无器械相关不良事件。差异化国内龙头包括**强脑科技**（非侵入式独角兽）、**博睿康**（半侵入式医疗标杆）和**阶梯医疗**（侵入式超柔性电极创新者），它们依托政策支持、丰富患者资源和上游本土化加速发展。在公开市场，**三博脑科 (301293 CH)** 通过神经外科网络提供临床转化 exposure。香港上市概念股则提供多元化投资渠道：**脑动极光医疗科技 (6681 HK)** 以 AI 驱动的认知数字疗法平台见长，并与北京前沿脑机接口研究院战略合作，推进多模态神经干预模型；**微创脑科学 (2172 HK)** 凭借神经介入器械专长并设立专用 BCI 研究院，探索硬件与算法协同；**南京熊猫电子股份 (0553 HK)** 通过多模态人机交互研发贡献力量；**心玮医疗-B (6609 HK)** 则通过侵入式 BCI 合作提供细分 exposure。全球领先者 **Neuralink** 持续推进侵入式边界，2026 年 1 月已招募 21 名试验参与者，并计划 2026 年量产。

**临床洞见凸显变革潜力。** 天坛医院 2026 年 4 月 13 日“北脑一号”第 10 例手术直播中，一名前厨师四肢瘫痪患者术后数周内恢复手臂伸展和独立饮水能力。多中心半侵入式试验显示抓握准确率超过 92%，并出现神经通路部分恢复迹象，提示潜在疾病改善效用。对投资者而言，BCI 具备平台经济属性，可通过软件升级、云端解码、算法迭代和数据集网络效应实现经常性收入。近期驱动主要集中在医疗康复领域，而消费健康、工业安全及增强型应用预计 2028 年后扩张。成功关键在于长期生物相容性、可扩展制造、医保报销路径和神经数据伦理治理。2026 - 2028 年将是产品获批、收入拐点和估值重估的关键窗口。该行业正处于技术突破、巨大未满足医疗需求与强政策支持的交汇点，成为医疗科技领域最具吸引力的长期投资机会之一。

**中国差异化策略——侧重半侵入式和非侵入式路径。** 相比起由美国主导的高风险高精度侵入式路线，中国企业之差异化策略提供了更快的商业化跑道。博睿康、强脑科技以及三博脑科已产生实质临床量和早期收入。上游柔性电极和专用芯片的本土化正在降低成本和供应链风险，而浙江将非侵入式 BCI 适配费纳入基本医保以及 2025 年七部委发布及实施意见等政策措施，加上 BCI 获纳入“十五五”规划作为未来产业等形成了结构性需求拉动。

**由于技术较新、风险亦较传统医疗器械高，投资者需要谨慎权衡风险回报比。** 侵入式植入的长期信号稳定性、初期高昂设备成本、报销延迟以及神经数据隐私和“脑增强”的伦理争议可能减缓采用或引发监管审查。同时，临床执行风险也较高，许多相对早期企业距离盈利规模化仍有数年距离。而估值波动性是另一考虑因素，如政策公告引发的短期概念股波动。然而，这些风险是任何变革性平台技术在早期商业化阶段的典型特征。回报曲线呈现不对称性：能够实现耐久植入 (>5 年)、广泛报销和多适应症扩展的领先企业，医疗行业投资者有望捕捉类似于成熟医疗器械巨头但增长率上限显着更高的平台。

**展望未来，2026 - 2028 年是关键的去风险窗口。** 主要催化剂包括更多 NMPA/FDA 批准、大规模 GCP 试验结果、报销政策突破以及超出单纯辅助的神经恢复证据。BCI 现正从科幻概念演变为实用医疗乃至未来的医疗主导的跨行业消费平台。投资者需要识别具备强劲临床数据、监管进展、制造规模和清晰经常性收入路径的企业，以参与未来二十年最具定义性的医疗投资主题之一。投资者应密切关注 2027 年即将公布的多中心 GCP 数据，积极的长期安全性和有效性结果有望触发更广泛的医保纳入并加速三级医院采用。

### 中国内地/中国香港上市脑机接口企业及其关键指标

公司	市值 (百万美元)	FY26F 市盈率 (倍)	FY26F 市销率 (倍)
脑动极光 (6681 HK)	726	N/A	N/A
微创脑科学 (2172 HK)	826	23.4	5.6
南京熊猫 (0553 HK)	1,484	N/A	N/A
心玮医疗 (6609 HK)	263	N/A	N/A

资料来源: Refinitiv DataStream data, 公司资料及建银国际证券

**评级定义:**

优于大市—于未来 12 个月预期回报为高于 10%

中性—于未来 12 个月预期回报在-10%至 10%之间

弱于大市—于未来 12 个月预期回报低于-10%

**分析师证明:**

本文作者谨此声明: (i) 本文发表的所有观点均正确地反映作者有关任何及所有提及的证券或发行人的个人观点, 并以独立方式撰写; (ii) 其报酬没有任何部分曾经, 目前或将来会直接或间接与本文发表的特定建议或观点有关; 及 (iii) 该等作者没有获得与所提及的证券或发行人相关且可能影响该等建议的内幕信息/非公开的价格敏感数据。本文作者进一步确定 (i) 他们或其各自的关联人士 (定义见证券及期货事务监察委员会持牌人或注册人操守准则) 没有在本文发行日期之前的 30 个历日内曾买卖或交易过本文所提及的股票, 或在本文发布后 3 个工作日 (定义见《证券及期货条例》(香港法例第 571 章) (内将买卖或交易本文所提及的股票); (ii) 他们或其各自的关联人士并非本文提及的任何公司的雇员; 及 (iii) 他们或其各自的关联人士没有拥有本报告提及的证券的任何金融利益。

**免责声明:**

本文由建银国际证券有限公司编写。建银国际证券有限公司为建银国际 (控股) 有限公司 (「建银国际控股」) 和中国建设银行股份有限公司 (「建行」) 全资附属公司。本文内容之信息相信从可靠之来源所得, 但建银国际证券有限公司, 其关联公司及/或附属公司 (统称「建银国际证券」) 不对任何人士或任何用途就本文信息的完整性或准确性或适切性作出任何形式担保、陈述及保证 (不论明示或默示)。当中的意见及预测为我们于本文日的判断, 并可更改, 而无需事前通知。建银国际会酌情更新其研究报告, 但可能会受到不同监管的阻碍。除个别行业报告为定期出版, 大多数报告均根据分析师的判断视情况不定期出版。预测、预期及估值在本质上是推理性的, 且可能以一系列偶发事件为基础。读者不应将本文中的任何预测、预期及估值视作为建银国际证券或以其名义作出的陈述或担保, 或认为该等预测、预期或估值, 或基本假设将实现。投资涉及风险, 过去的表现并不反映未来业绩。本文的信息并非旨在对任何有意投资者构成或被视为法律、财务、会计、商业、投资、税务或任何专业意见, 因此不应因而作为依据。本文仅作参考资讯用途, 在任何司法管辖权下的地方均不应被视为购买或销售任何产品、投资、证券、交易策略或任何类别的金融工具的要约或招揽。建银国际不对收件人就本报告中涉及的证券的可用性 (或相关投资) 做任何陈述。本文中提及的证券并非适合在所有司法管辖权下的地方或对某些类别的投资者进行销售。建银国际证券及其它任何人仕对使用本文或其内容或任何与此相关产生的任何其它情况所引发的任何损害或损失 (不论直接的、间接的、偶然的、示范性的、补偿性的、惩罚性的、特殊的或相应发生的) 概不负上任何形式的责任。本文所提及的证券、金融工具或策略并不一定适合所有投资者。本文作出的意见及建议并没有考虑有意投资者的财政情况、投资目标或特殊需要, 亦非拟向有意投资者作出特定证券、金融工具及策略的建议。本文的收件人应仅将本文作为其做出投资决定时的其中一个考虑因素, 并应自行对本文所提及的公司之业务、财务状况及前景作出独立的调查。读者应审慎注意 (i) 本文所提及的证券的价格和价值以及来自该等证券的收益可能有所波动; (ii) 过去表现不反应未来业绩; (iii) 本文中的任何分析、评级及建议为长期性质的 (至少 12 个月), 且与有关证券或公司可能出现的表现的短期评估无关联。在任何情况下, 未来实际业绩可能与本文所作的任何前瞻性声明存在重大分歧; (iv) 未来回报不受保证, 且本金可能受到损失; 以及 (v) 汇率波动可能对本文提及的证券或相关工具的价值、价格或收益产生不利影响。应注意的是, 本文仅覆盖此处特定的证券或公司, 且不会延伸至此外的衍生工具, 该等衍生工具的价值可能受到诸多因素的影响, 且可能与相关证券的价值无关。该等工具的交易存在风险, 并不适合所有投资者。尽管建银国际证券已采取合理的谨慎措施确保本文内容提及的事实属正确, 而前瞻性声明、意见及预期均基于公正合理的假设上, 建银国际证券不能对该等事实及假设作独立的复核, 且建银国际证券概不对其准确性、完整性或正确性负责, 亦不作任何陈述或保证 (不论明示或默示)。除非特别声明, 本文提及的证券价格均为当地市场收盘价及仅供参考而已。没有情况表明任何交易可以或可能依照上述价格进行, 且任何价格并不须反映建银国际证券的内部账簿及记录或理论性模型基础的估值, 且可能基于某些假设。不同假设可能导致显著不同的结果。任何此处归于第三方的声明均代表了建银国际对由该第三方公开或通过认购服务提供的数据、信息以及/或意见的阐释, 且此用途及阐释未被第三方审阅或核准。除获得所涉及的第三方书面同意外, 禁止以任何形式复制及分发该等第三方的资料内容。收件人须对本文所载之信息的相关性、准确性及足够性作其各自的判断, 并在认为有需要或适当时就作出独立调查。收件人如对本文内容有任何疑问, 应征求独立法律、财务、会计、商业、投资和/或税务意见并在做出投资决定前使其信纳有关投资符合自己的投资目标和投资界限。

使用超链接至本文提及的其它网站或资源 (如有) 的风险由使用者自负。这些链接仅以方便和提供信息为目的, 且该等网站内容或资源不构成本文的一部分。该等网站提供的内容、精确性、意见以及其它链接未经过建银国际证券的调查、核实、监测或核准。建银国际证券明确拒绝为该等网站出现的信息承担任何责任, 且不对其完整性、准确性、适当性、可用性及安全性作任何担保、陈述及保证 (不论明示或默示)。在进行任何线上或线下访问或与这些第三方进行交易前, 用户须对该等网站全权负责查询、调查和作风险评估。使用者对自身通过或在该等网站上进行的活动自负风险。建银国际证券对使用者可能转发或被要求通过该等网站向第三方提供的任何信息的安全性不做担保。使用者已被认为不可不撤销地放弃就访问或在该等网站上进行互动所造成的损失向建银国际证券索赔。

与在不同时间或在不同市场环境下覆盖的其它证券相比，建银国际根据要求可能向个别客户提供专注于特定证券前景的专门的研究产品或服务。虽然在此情况下表达的观点可能不总是与分析师出版的研究报告中的长期观点一致，但建银国际证券有防止选择性披露的程序，并在观点改变时向相关读者更新。建银国际证券亦有辨别和管理与研究业务及服务有关联的潜在利益冲突的程序，亦有中国墙的程序确保任何机密及/或价格敏感信息可被恰当处理。建银国际证券将尽力遵守这方面的相关法律和法规。但是，收件者亦应注意中国建设银行、建银国际证券及其附属机构以及/或其高级职员、董事及雇员可能会与本文所提及的证券发行人进行业务往来，包括投行业务或直接投资业务，或不时自行及/或代表其客户持有该等证券（或在任何相关的投资中）的权益（和/或迟后增加或处置）。因此，投资者应注意建银国际证券可能存在影响本文客观性的利益冲突，而建银国际证券将不会因此而负上任何责任。此外，本文所载信息可能与建银国际证券关联人士，或中国建设银行的其它成员，或建银国际控股集团公开发表的意见不同或相反。本文中所提及的产品、投资、证券、金融工具或行业板块，仅为建银国际的机构和专业客户所提供，本文不应提供给零售客户。

如任何司法管辖权区的法例或条例禁止或限制建银国际证券向您提供本文，您并非本文的目标发送对象。在阅读本文前，您应确认建银国际证券根据有关法例和条例可向您提供有关投资的研究资料，且您被允许并有资格接收和阅读本文。尤其本文只可分发给予依据美国证券法许可建银国际证券分发的指定美国人士，但不能以其它方式直接或间接分发或传送至美国或任何其他美国人士。任何本文接收者中的美国人士（根据美国《交易法》或1986年《美国国内税法（修订）》的定义），如希望根据此处提供的信息进行任何证券买卖或相关金融工具的交易，则此类交易仅限转交与，且仅应通过建银国际海外（美国）公司进行。除非根据适用法律，本文同样不能直接或间接分发或传送至日本和加拿大，及中国境内的公众人士（就本文而言，不包括香港、澳门及台湾）。严禁以任何方式擅自将本研究报告的全部或任何部分再复制或分发予任何人士，建银国际证券对第三方再分发本研究报告的行为概不承担任何责任。若本文已经通过电子途径，如电子邮件分发，那该途径并非保证安全或无误，因为信息可能被拦截、损坏、丢失、破坏、迟达或不完整，或包含病毒。因此，建银国际证券对电子传送对本文可能产生的任何错误，或内容遗漏不负责任。本文中所载的披露由建银国际证券编制，应按香港法律管辖及解释。

在新加坡的分发：本文中的信息/研究由建银国际（新加坡）有限公司（建银国际新加坡）（公司注册号 201531408W）的外国分支机构建银国际证券有限公司（“建银国际证券”）提供。建银国际新加坡持有新加坡金融管理局颁发的资本市场服务牌照，可用于基金管理、资本市场产品交易（特别是证券和集体投资计划）并提供托管服务，并且是新加坡 Financial Advisers Act 规定的通过发布或颁发研究分析或研究报告的豁免财务顾问。建银国际证券可以根据新加坡 Financial Advisers Regulations 第 32C 条之与建银国际新加坡的安排分发信息/研究报告。建银国际证券在香港获得了提供此类信息/研究报告的许可。新加坡接收者应通过+ 65-68071880 与建银国际新加坡联系，解决分发此信息引起的或与之相关的事宜。

©建银国际证券有限公司 2026。本文所使用的标志、标识和徽章及公司名称「建银国际证券有限公司」均属于中国建设银行、建银国际控股和/或建银国际证券的注册及非注册商标。版权所有，违者必究。除非另有说明，本文中的所有材料的版权为建银国际证券所有。未经建银国际证券的书面同意，本文或本文中的任何部分不得复制、出售或再次派发。

以上声明以英文版本为准。

#### 建银国际证券有限公司

香港中环干诺道中3号中国建设银行大厦12楼

电话：(852) 3911 8000 / 传真：(852) 2537 0097