



脑机接口价值趋势报告 2022年

动脉橙
VBDATA

主要观点

- 非植入式脑机接口占主导。非植入式产品具备非创伤、小型化、便携化、可穿戴化、简单易用化等优势，且能够在神经障碍、认知障碍、肢体障碍等方面实现快速落地应用。但是主要国家脑机接口技术的发展路径并不相同，中国以非植入式脑机接口产品为主要发展路径，美国却以植入式脑机接口产品为主要发展路径。
- 整个脑机接口行业融资已经进入冷静期。脑机接口从研发设计阶段进入临床试验阶段，资本不再盲目跟风，而是聚焦于投资那些有产品且正在开展或即将开展临床试验的公司。资本下一阶段将关注临床试验后的商业化落地，因此，临床试验取得成功的公司将成为资本围猎的优质标的。
- 康复成为脑机接口最先落地的场景。脑机接口具有神经调控的功效，可用于ALS、脑卒中、脊髓损伤、轻度认知障碍、创伤后应激障碍和强迫症等的治疗康复。特别是残障人群的康复一直是政府重点扶持的民生工程，正因为脑机接口在康复方面的优势，成为很多省份/直辖市将脑机接口发展纳入五年规划的战略层面原因之一。

2015-2022年 脑机接口领域 融资概况



- **脑机接口领域产业图谱**
 - 非植入式脑机接口企业占主导，中美发展路径迥异
- **2015-2022年脑机接口领域融资趋势**
 - 2022年脑机接口融资进入冷静期
- **2022年脑机接口领域资本趋势**
 - 企业融资轮次早但金额大，植入式脑机接口受青睐
 - 柔性电极成为下一代脑机接口技术发展方向

非植入式脑机接口企业占主导，中美发展路径迥异

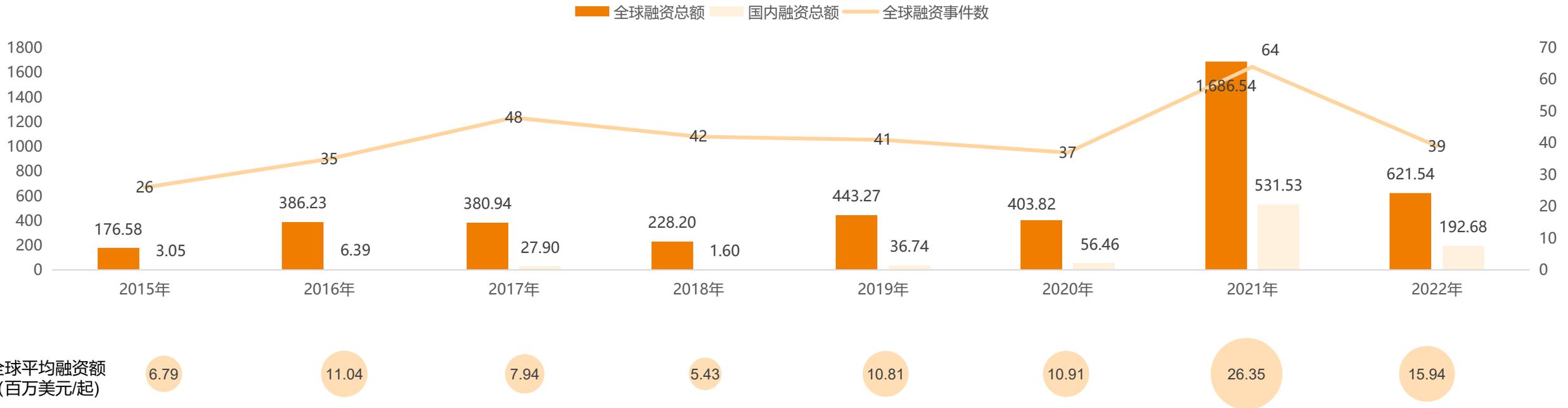
- 非植入式脑机接口企业占主导，占比超过60%，非植入式产品的非创伤、小型化、便携化、可穿戴化、简单易用化等优势，成为脑机接口产品发展的早期形态。
- 中美脑机接口企业数量相近，占全球企业总量的比例分别为38%、36%。但中美发展路径迥异，中国以非植入式脑机接口企业为主，美国以植入式脑机接口企业为主。



数据来源：动脉橙产业智库，图谱分类以该公司主推产品或技术为主 由于篇幅有限，图谱仅展示部分企业

2022年脑机接口融资进入冷静期

2015年-2022年医疗+脑机接口领域融资情况（单位：百万美元）



- 据动脉橙产业智库统计，在2021年全球、国内脑机接口融资总额、事件数创下新高后，2022年行业进入冷静期。
- 除了新冠疫情对行业的冲击外，因为脑机接口行业已经从概念期进入临床试验期，诸如Black Neurotech、Synchron等创新公司产品都在开展临床试验，且世界首个双边植入式脑机接口试验取得成功，国内首例自主研发介入式脑机接口也完成动物实验，资本不再广散网，而是聚焦于投资那些有产品且正在开展或即将开展临床试验的公司。
- 资本下一阶段将关注临床试验后的商业化落地，因此，临床试验取得成功的公司将成为资本围猎的优质标的。

注：报告数据统计范围截止至2022年12月31日，数据来源动脉橙产业智库

企业融资轮次早但金额大，植入式脑机接口受青睐

2022年脑机接口领域早期融资盘点

- 2022年国内脑机接口企业融资轮次都处在A轮及以前，说明国内整个脑机接口行业尚处早期。
- 虽然融资轮次早，但单笔融资金额都在数千万人民币或亿元人民币，说明投资机构看好脑机接口行业前景，愿意在早期重金押注。
- 2022年获得融资的主要是植入式脑机接口企业，投资机构越来越看重植入式脑机接口产品的未来发展。植入式脑机接口产品信号衰减小，信噪比和空间分辨率高，能更好地应用在渐冻症、高位截瘫、帕金森等重大疾病的治疗或康复上。

公司简称	融资轮次	融资时间	金额	投资机构	公司简介
神络医疗	A轮	2022-01-04	数千万人民币	博远资本	植入式神经刺激和脑机接口产品研发、生产商
脑虎科技	天使轮	2022-01-10	9700万人民币	涌铎投资,红杉资本中国基金,脑智创联,盛大资本-盛大网络,联新资本	侵入式脑机接口研发商
脑虎科技	PreA轮	2022-01-11	未公开	涌铎投资,红杉资本中国基金,脑智创联,盛大资本-盛大网络,联新资本	侵入式脑机接口研发商
诺尔医疗	A轮	2022-02-28	1亿人民币	同威资本,山蓝资本,深圳高新投	功能神经外科医疗器械与智能诊断服务商
领创医谷	A轮	2022-09-09	1亿人民币	泰煜投资,比邻星创投,同创伟业,幂方健康基金,美鸿投资	疼痛与神经调控领域医疗器械与耗材研发商
阶梯医疗	天使轮	2022-12-16	数千万人民币	源来资本	植入式脑机接口技术开发商
脑虎科技	A轮	2022-12-28	数亿人民币	轻舟资本,成都生物城,中平资本,演化博奕,红杉资本中国基金,盛大资本-盛大网络,赛领投资,联新资本	侵入式脑机接口研发商
阶梯医疗	A轮	2022-12-30	数亿人民币	元禾原点,奥博资本	植入式脑机接口技术开发商

柔性电极成为下一代脑机接口技术发展方向

2022年BCI柔性电极赛道融资盘点

公司简称	轮次	融资事件	融资金额	投资机构	产品/技术	简介
脑虎科技	天使轮	2022-01-10	9700万人民币	涌铎投资,红杉资本中国基金,脑智创联,盛大资本-盛大网络,联新资本	柔性脑机接口技术	脑虎科技NeuroXess是一家侵入式脑机接口研发商,以高密度柔性脑电极作为先行项目,针对脑科学研究和脑疾病诊断的重大需求,开发高质量脑机接口关键器件、电路、算法及集成微系统,助力脑科学基础研究和脑疾病临床诊治的顺利开展。
	PreA轮	2022-01-11	未公开	涌铎投资,红杉资本中国基金,脑智创联,盛大资本-盛大网络,联新资本		
	A轮	2022-12-28	数亿人民币	轻舟资本,成都生物城,中平资本,演化博弈,红杉资本中国基金,盛大资本-盛大网络,赛领投资,联新资本		
阶梯医疗	天使轮	2022-12-16	数千万人民币	源来资本	柔性电极植入手术机器人系统 (AUFEIS)	阶梯医疗创立于2021年8月,致力于植入式脑机接口技术的研发与突破,围绕自研的超柔性微纳电极技术开展相关产品的全栈式开发,其技术与产品可应用于人体功能修复、疾病治疗、机能增强等医疗场景及相关科研工作。
	A轮	2022-12-30	数亿人民币	元禾原点,奥博资本		

BCI柔性电极常用材料、性能特点及应用分类

材料	性能特点	BCI 分类
聚酰亚胺	使用最广泛的聚合物,一般用作基底材料,近年来越来越多的用于BCI领域。基于聚酰亚胺的神经植入物炎症反应小,具有良好的生物相容性	非侵入式、侵入式
聚氨酯	优异的柔韧性,高度粘合性,综合机械性能较好,且具有良好的加工性能	非侵入式、侵入式
聚对二甲苯	具有低弹性模量,高生物相容性,优异的机械性能。但在潮湿的微环境下对各种材料的粘附性较差,限制了其在BCI技术中的应用	非侵入式、侵入式
聚二甲基硅氧烷	具有高度灵活性,高粘弹性,高渗透性,低的介电常数,低弹性模量,且易于加工,是制备BCI电极柔性基底较为理想的材料	非侵入式、侵入式
环氧树脂	力学性能高,附着力强,电化学稳定性好,工艺性能好	非侵入式、侵入式、半侵入式
碳纳米管	具有低阻抗,高比表面积,高机械强度,与其他柔性材料相比,存在着制备工艺难度大、成本高等弊端	非侵入式、侵入式
石墨烯	优异的导电性能、生物相容性、光学透明性,高柔韧性、机械强度,生物相容性好,具有吸附蛋白质及小分子物质的能力和潜在的诱导细胞分化的特性	非侵入式、侵入式
藻酸盐	具有形状记忆效应,生物相容性、无毒性,对细胞的粘附和迁移有促进作用	非侵入式、侵入式、半侵入式
壳聚糖	具有高的生物相容性、生物粘附性,优异的抗菌性,是制备神经界面纳米复合材料的理想选择	非侵入式、侵入式、半侵入式
琼脂糖	弹性模量和剪切模量与脑组织类似,是良好的脑组织模拟物;多孔性质可用于制备纳米复合材料的模板,生物相容性可用作柔性电极材料	侵入式、半侵入式
丝素蛋白	具有高机械灵活性,能够适应弯曲和动态的脑组织,生物相容性、无毒无害的特性,可实现侵入式电极与生物组织界面处的无缝整合,减缓过敏反应及炎症反应	非侵入式、侵入式
纤维素	来源丰富、成本低,具有高生物相容性、高机械强度、高聚合度、高结晶度、高亲水性、超精细结构,其直径与细胞外基质中元素尺度为同一数量级,是制备超软神经界面基质的理想选择	侵入式

来源: 脑机接口柔性电极材料研究进展

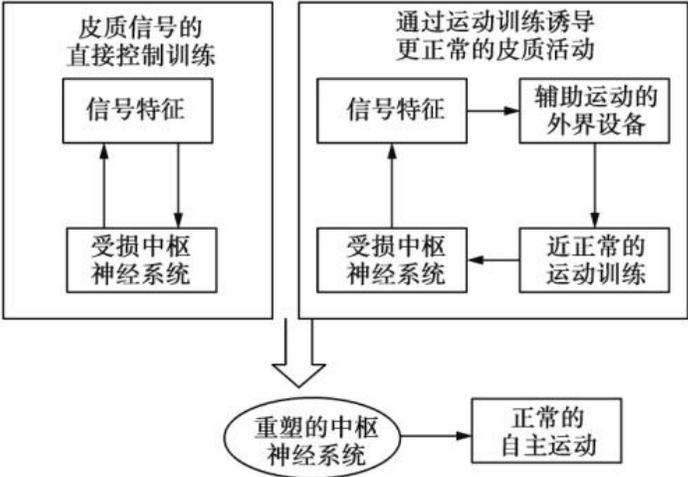
- 刚性电极信号不稳定且容易引起脑组织炎症反应,而柔性电极密度高、信号稳定且损伤小,成为脑机接口电极的主攻方向。
- 特别是以丝素蛋白为材料的柔性电极,能够较好地与生物组织界面实现无缝整合,说明生物材料在脑机接口的应用会成为未来趋势。

2015-2022年 脑机接口 热门话题&大事件



- **脑机接口领域热门话题**
 - 康复成为脑机接口最先落地的场景
 - 脑机接口已经成为省/直辖市级层面的重要发展战略
- **2022年脑机接口领域大事件盘点**
 - 脑机接口产品从概念设计向临床试验进阶
- **脑机接口领域价值企业**

康复成为脑机接口最先落地的场景

应用方式	适用于	使用场景	涉及公司	产品	产品形态
信息交流辅助	ALS、脑卒中导致的瘫痪(如偏瘫或闭锁综合征)、语言障碍及认知功能障碍等	通过BCI系统控制字母、数字网格、光标或网页浏览工具，能够完成简单的语言交流，实现沟通意图。	Synchron	brain.io™	
运动辅助	ALS、脑卒中或脊髓损伤患者	通过BCI控制智能轮椅、假肢、机器臂等外接设备，实现上、下肢的替代运动，进而改善运动功能及活动空间，提高独立生活的能力。	傲意科技	OHand傲翼智能仿生手	
功能恢复	中风患者人群	<p>1、通过神经刺激技术调节大脑信号的特征，使皮质激活模式趋于正常化，进而实现功能恢复</p> <p>2、通过BCI控制外接设备进行功能重塑的康复训练，通过反复训练间接促进神经通路的重建，恢复(部分)运动能力及运动控制水平，同时BCI与康复机器人相结合，将机电一体的被动训练转为了人机一体的主动训练模式，有利于提高患者的参与度。</p>	<p>BCI 促进中枢神经系统重塑的训练途径</p> 		

- 改善/恢复是脑机接口的主要功能之一，基于刺激（DBS/TMS/tDCS/tACS/ TUS 等）的脑机接口（以输入为主的脑机接口）具有神经调控的功效。可用于ALS、脑卒中、脊髓损伤、轻度认知障碍、创伤后应激障碍和强迫症等的治疗康复。
- 目前脑卒中、脊髓损伤、认知障碍等患病人群数量大、增速快，但目前尚未有好的治疗手段，脑机接口恰好补位，在相关疾病的康复上加快落地应用。

脑机接口价值企业-傲意科技



公司介绍:

- 傲意科技成立于2015年, 是国际领先的脑机接口、肌电神经科学人工智能企业, 团队专注于人体生物电传感器技术、机器学习和模式识别算法、肌电手势识别技术的研发, 为客户提供高性价比的康复医疗技术解决方案。

落地产品和场景:

- 适用于Metaverse元宇宙场景的消费级**肌电手势**交互技术、**脑电交互**技术;
- 全球领先的适用于截肢患者的**肌电接口智能仿生手**;
- 64通道**便携式无线脑电图机**和软件系统;
- 适用于脑损伤患者神经康复和日常助力的**神经控制上肢外骨骼设备**;



肌电手势臂环gForce Armband



智能仿生手OHand

落地产品之无线脑电图机

- 无线脑电图机是傲意科技自主研发的一款无线可穿戴脑电设备, 具备便携性好、数据传输高效、信号稳定、灵敏度高等特点。
- 无线脑电图机内含64路高精度传感器, 支持国际10-20标准导联系统和用户自定义模式, 配套有8, 16, 32, 64路无创脑电帽, 同时nV级信号灵敏度高, 支持到4000Hz的高采样率, 保障数据精度。
- 无线脑电图机配备脑电图机专用软件, 拥有高效的数据处理能力。
- 傲意科技旗下产品聚焦神经损伤及神经重塑医疗解决方案, 有效形成从中枢到外周的治疗效果, 适用于脑卒中、脑外伤、脑瘫、外周神经损伤患者。



无线脑电图机

傲意科技-融资盘点

融资时间	融资轮次	融资金额	投资方
2015-09-01	天使轮	500万人民币	
2017-01-01	PreA轮	近千万人民币	坚果资本
2022-12-09	战略融资	未透露	前海母基金, 智慧互联产业基金
2022-12-30	PreB轮	近亿人民币	星陀资本, 中原前海基金, 智慧互联产业基金

欢迎访问：电子书学习和下载网站 (<https://www.shgis.com>)

文档名称：2022年脑机接口价值趋势报告.pdf

请登录 <https://shgis.com/post/1684.html> 下载完整文档。

手机端请扫码查看：

