

# 植入式脑机接口 (BCI) 系统发布

星脑智联脑机接口团队

 安徽医科大学第一附属医院 脑机接口病房

 2026年4月



# 脑机接口技术已成为国家战略制高点

脑机接口被纳入国家“十五五”六大未来产业，  
正处于从实验室走向临床落地的关键节点



## 顶层战略部署

习近平总书记在中央工作会议上强调：加快脑机接口、人工智能、量子计算等前沿技术研发与推广。《十五五规划》将其列为六大未来产业之一。



## 国际科技博弈

美国商务部将脑机技术列入出口管制清单，凸显其在未来科技竞争中的核心战略价值。



## 产业化元年开启

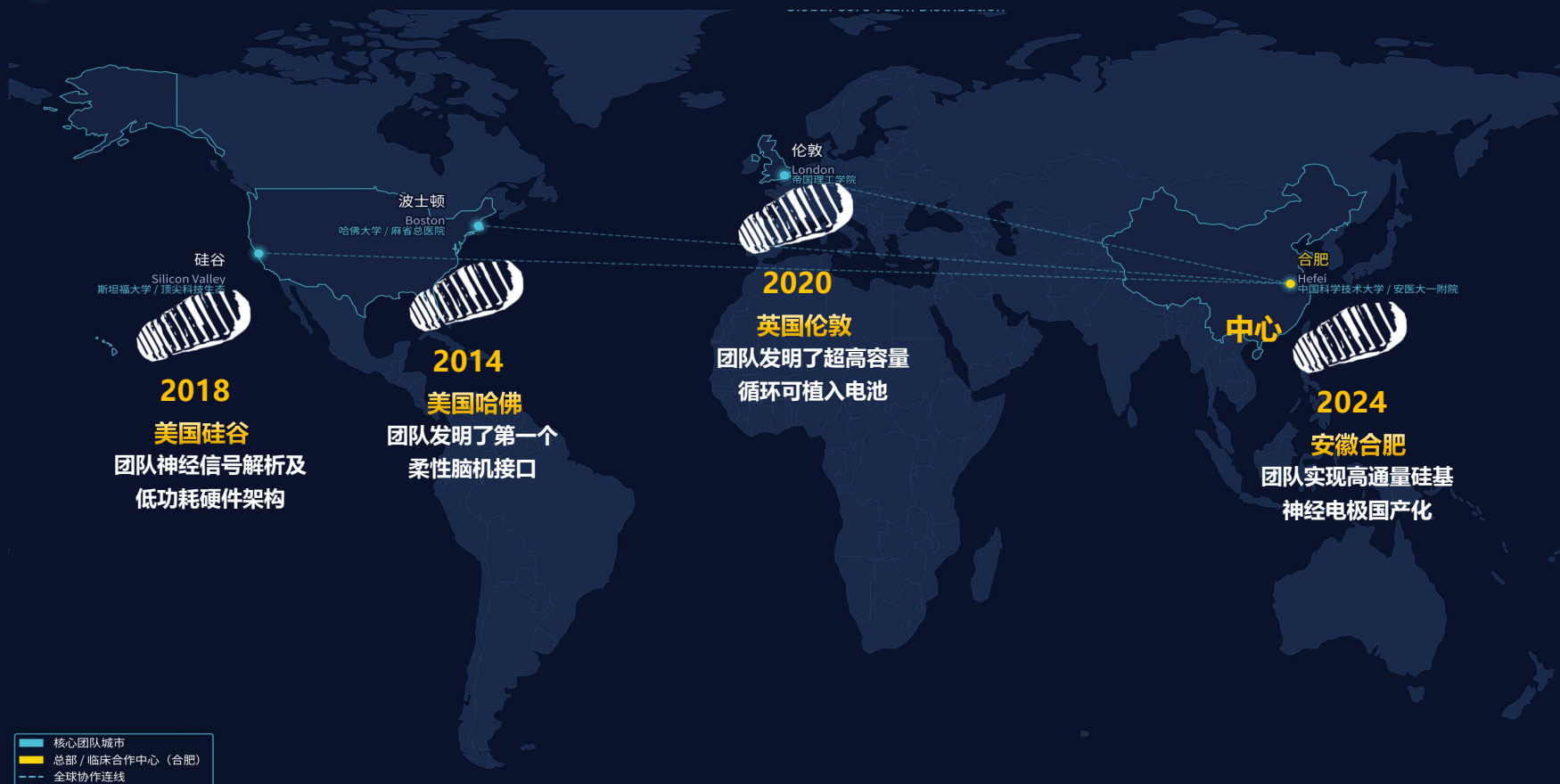
2026年3月，国内首款侵入式脑机接口医疗器械获批上市，标志着产业化正式落地。



## 商业化路径打通

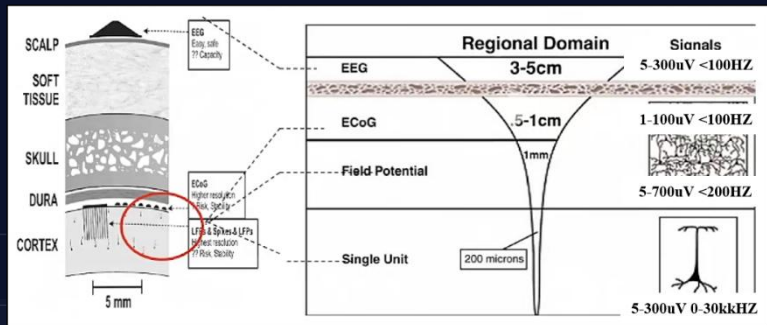
国家医保局已专项设立“侵入式脑机接口置入费”等价格项目，临床收费路径清晰明确。

# 星脑智联——来源于国际化的脑机接口顶级团队



# 侵入式脑机接口——临床价值最高的技术路线

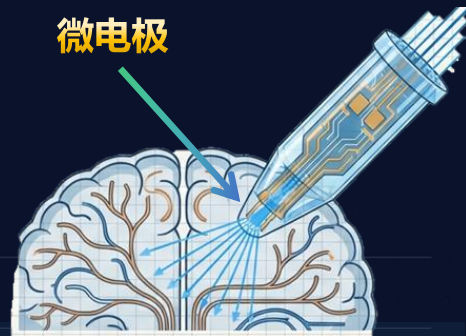
侵入式脑机接口因其高时空分辨率，是目前临床应用价值最高、信号质量最优的技术方向。微电极阵列是获取高质量神经信号的核心手段。



非侵入式

半侵入式

侵入式



## 非侵入式 (EEG)

信号质量	低
空间分辨率	低 (厘米级)
创伤性	无创
临床价值	有限

## 半侵入式 (ECoG)

信号质量	中
空间分辨率	中 (毫米级)
创伤性	微创
临床价值	较高

## 侵入式 (微电极阵列)

信号质量	高
空间分辨率	高 (单神经元级)
创伤性	有创
临床价值	最高

核心临床适应症:

运动障碍 (瘫痪)

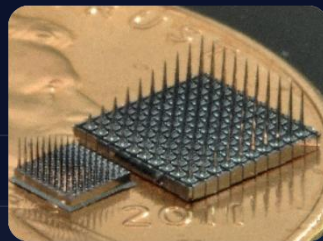
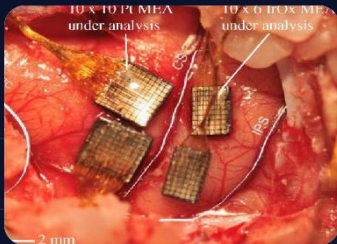
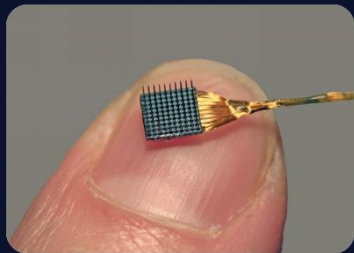
语言障碍 (失语)

神经疾病 (帕金森/癫痫)

感知觉修复

# 侵入式脑机接口技术开发需要多个方面发展

侵入式脑机接口由于需要长期稳定精准采集大量脑信号，所以在材料、设计、加工等门槛极高



## 挑战一：材料缺失生物亲和性与合理性

生物相容性差  
容易引发疤痕组织

## 挑战二：开颅植入方式创伤大

开颅植入方式创口创伤大，  
植入后无发应对脑组织位移

## 挑战三：探针结构设计带宽受限

植入接口通道数有限  
植入后通道有效性损失大

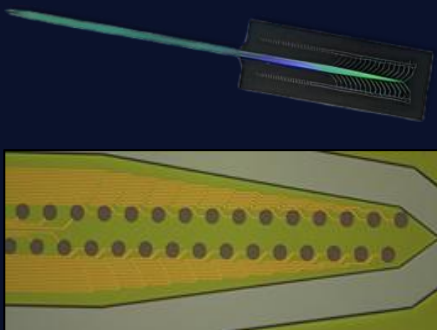
## 挑战四：信号解码难度大

缺乏针对特定脑区信号定制开发的算法

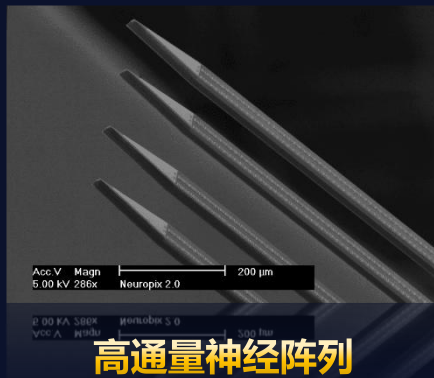
最大限度的利用大脑 Vs. 最低限度地损伤大脑 是核心技术难点

## 星脑探针——高通量硅基神经探针

以独特的微纳加工工艺，构建了超薄硅基的高通量神经探针，实现了从32、256、1024、5000+通道的密歇根电极



高密度神经位点



高通量神经阵列



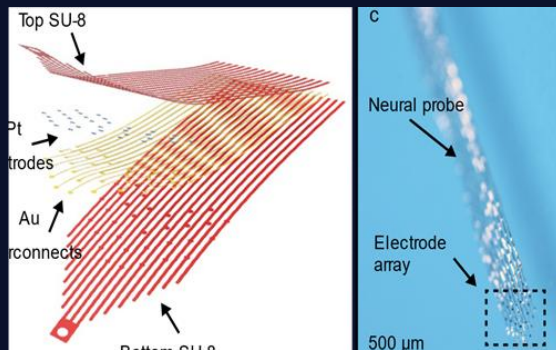
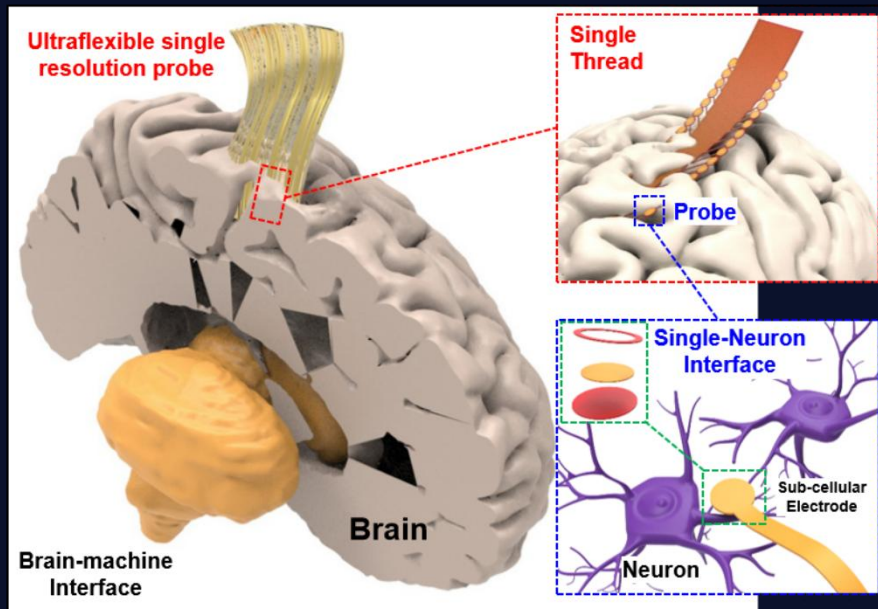
超柔性力学性质

面向灵长类及非灵长类的急性、慢性及全生命周期的神经探针产品  
填补了国内高通量神经探针的空白

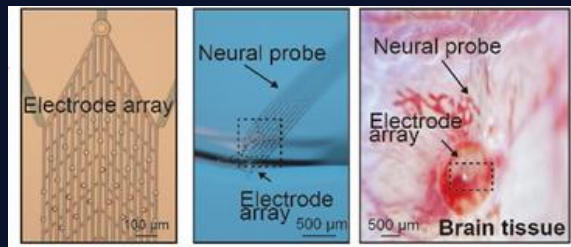
# 星脑link——超柔性脑机接口电极技术标杆

类神经组织电极，通过构建模仿神经组织结构的电极，构建了超柔性神经电极

神经组织结构电极



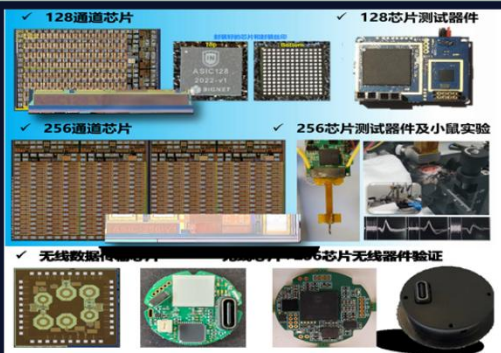
微创植入



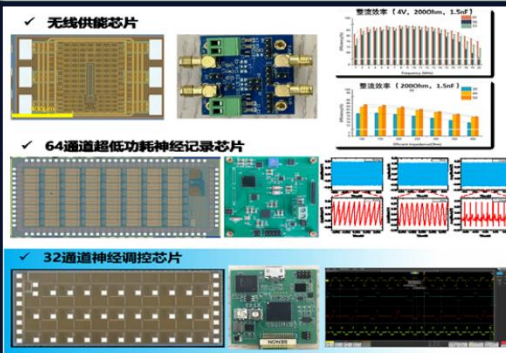
# 星脑核芯——领先的信号采集与原位放大技术

开发1024通道的神经信号记录芯片系列、高自由度神经调控芯片及低功耗高带宽神经信号无线传输芯片，采用选通的逻辑思路，实现52600通道神经信号记录的芯片

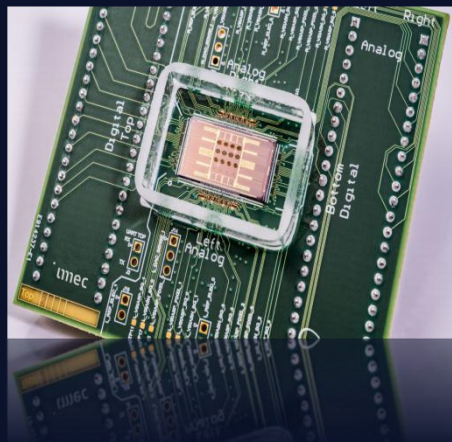
## 高通量神经信号采集及通信芯片



## 高通量神经信号供能及调控芯片



## 52600通道的离体芯片



单个通道的采样功率是Neuralink的六分之一

覆盖脑机接口从记录、刺激到通信的全部应用场景，打破国际专用芯片垄断

# 星脑创新——领先的神经解码算法以及系统

平台具备亚毫秒级的时间精度和高信噪比，独家开发的数据格式和可视化模块，算法迭代与自适应学习机制

全链路、高保真神经信号采集与重构

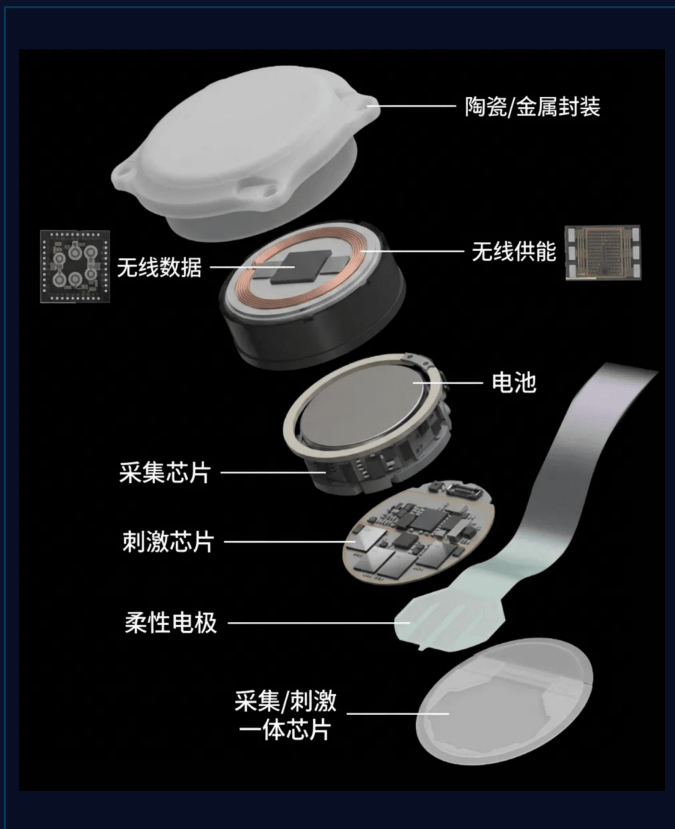


2048通道神经采集系统



覆盖脑机接口从记录、刺从神经脉冲到认知指令：  
构建大脑-机器的实时“语言桥梁”

# 我们的产品——植入式脑机接口系统核心技术方案



## 外部结构

生物兼容性

**陶瓷/金属封装：**提供卓越的生物兼容性外壳，确保长期植入的安全性与高可靠密封性。

## 能量与数据

无线传输

微型电池

集成**无线数据传输线圈**与**无线供能接收线圈**，配合高性能微型电池，实现高效补能与数据同步。

## 处理芯片

ASIC

高度集成

搭载自主研发的**采集/刺激一体化芯片**，实现神经信号的高保真获取与精准电刺激反馈。

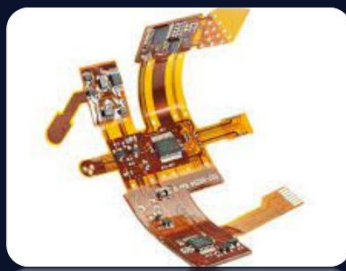
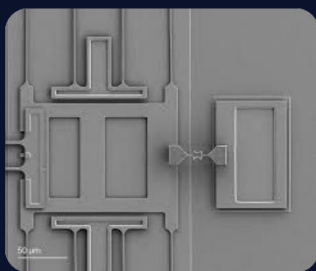
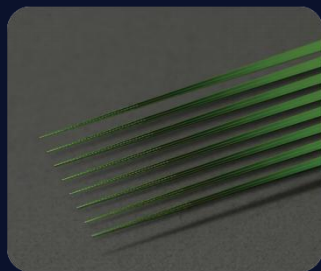
## 交互接口

柔性材料

**柔性电极连接阵列：**具有极高的顺应性，实现与神经系统的精准耦合，显著降低组织损伤。

# 我们的产品——植入式脑机接口系统核心技术方案

星脑智联脑机接口系统以**1024高通量采集**、**超柔性电极**和**完整软硬件闭环**为核心，提供从电极到软件的全栈解决方案。



## > 硬件架构

**能源系统：**内置可充电电池 + 无线充电系统，支持体内长期稳定工作，严格控制充电效率与内部温度。

**采集控制：**并行控制多颗采集芯片，精确控制采集时刻，支持底层数据编码与压缩，降低无线传输压力。

**通信模块：**采用低功耗蓝牙或无线通信芯片，支持在线升级（OTA）及数据加密传输，保障数据安全。

## > 软件架构

**硬件端：**负责高通量数据采集与实时压缩（原始数据可达数十MB/s），保证极低延时。

**蓝牙端：**负责动态速率适配、数据缓存与丢弃机制，应对信号不稳定因素，并实现安全加密。

**上位机：**提供人机交互界面，实现波形实时显示、参数设置、数据解压解码、本地存储与深度分析。

# 全球脑机接口领军企业对比

Neuralink、脑虎科技、星脑智联代表了全球侵入式脑机接口的三种技术路线，各具差异化优势。

对比维度	Neuralink (美国)	脑虎科技 (中国上海)	星脑link (中国合肥)
成立时间	2016年	2021年	2025年
电极类型	柔性聚合物电极	高通量柔性电极	超柔性微纳电极
电极通道数	1024通道	256通道 (ECoG临床)	可扩展高通量 (1024)
植入方式	开颅 (R1/R2机器人)	开颅手术	开颅 + 探索介入式
植入体尺寸	硬币大小 (约23mm)	颅顶+植入胸腔	Neuralink的1/2
电极尺寸	4~6 $\mu$ m	微米级柔性	Neuralink的1/5
临床进展	已完成多例人体试验, FDA批准	完成人体临床突破 (汉语解码)	完成灵长类前瞻性临床试验
核心特色	高集成度、R2机器人手术	ECoG神经电极	最小植入体, 超柔性电极

# 脑机接口链接意识世界与物质世界

## 神经信号采集与重构



## 脑控外骨骼



## 脑脊接口



**连接梦想，  
助力幸福安徽**

