幻联科技

从神经信号到意图解码：全栈脑机接口系统与科研服务

幻联科技

以脑引智 联动未来

幻联科技公众号

18269787525
wsyangdong@gmail.com
安徽省合肥市蜀山区望江路与肥西路交叉口西湖国际广场D座510室

合肥幻联科技有限公司

幻联科技

引领脑机接口领域的开拓者

合肥幻联科技有限公司是国内专注于侵入式脑机接口系统研发与产业化的高科技企业，核心业务涵盖高端植入式电极、高通量神经信号采集设备的研发、生产及配套科研技术服务，为神经科学研究提供自主可控的全栈式解决方案。

公司核心团队覆盖材料科学、微纳加工、芯片设计、神经电生理及算法开发等关键领域，已掌握可溶性神经介质材料、硅基探针微纳加工、高频信号采集算法等核心技术，是安徽省内领先的侵入式脑机接口高科技企业。

产品矩阵包括2048通道NeuroBox采集系统、密歇根硅基电极、ECoG柔性电极、微丝电极及高密度微电极阵列，适配基础科研、光遗传联用、长期在体记录等场景，已服务于海内外多家科研机构。

公司以“推动脑科学研究普及、助力国产脑机接口技术落地”为使命，持续为用户提供稳定可靠的设备与全程技术支持。

目录

产品与服务 01

在体神经电生理整体解决方案 03

核心电极系统

密歇根硅基电极 13

ECoG柔性电极 15

微丝电极 17

信号采集与定位系统

NeuroBox高通量神经信号采集系统 18

NeuroAnalysis神经信号记录分析软件 20

Headstage及专用连接线 20

Neuropixels超高通量数字化神经电极 21

MPM多臂脑图谱定位智能植入系统 22

虚拟现实VR系统 23

离体脑机超高密度微电极阵列 24

脑机接口全流程定制服务 27

研究案例 30

生态伙伴 35

产品与服务
PRODUCTS & SERVICES

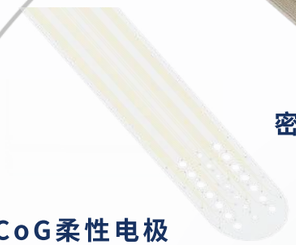


临床试验

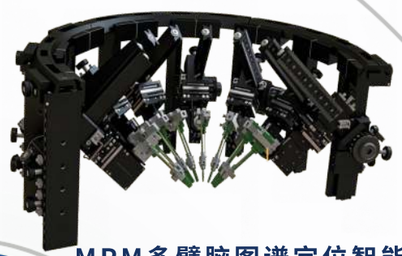
临床试验(癫痫、渐冻症等)



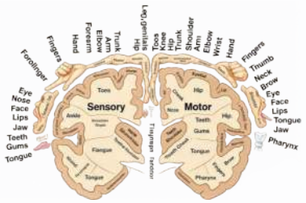
密歇根硅基电极



ECoG柔性电极



MPM多臂脑图谱定位智能植入系统



神经功能读取

认知训练、行为追踪、虚拟现实

幻联科技

植入式脑机接口

整体解决方案



虚拟现实VR系统



NeuroBox

高通量神经信号采集系统

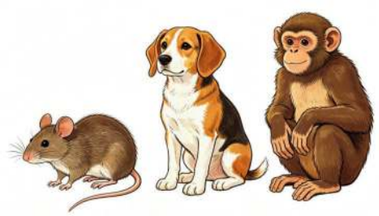


NeuroAnalysis神经信号记录分析软件

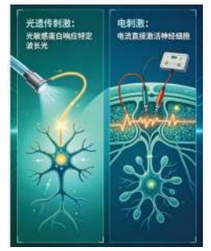


神经活动监测

光遗传、电刺激



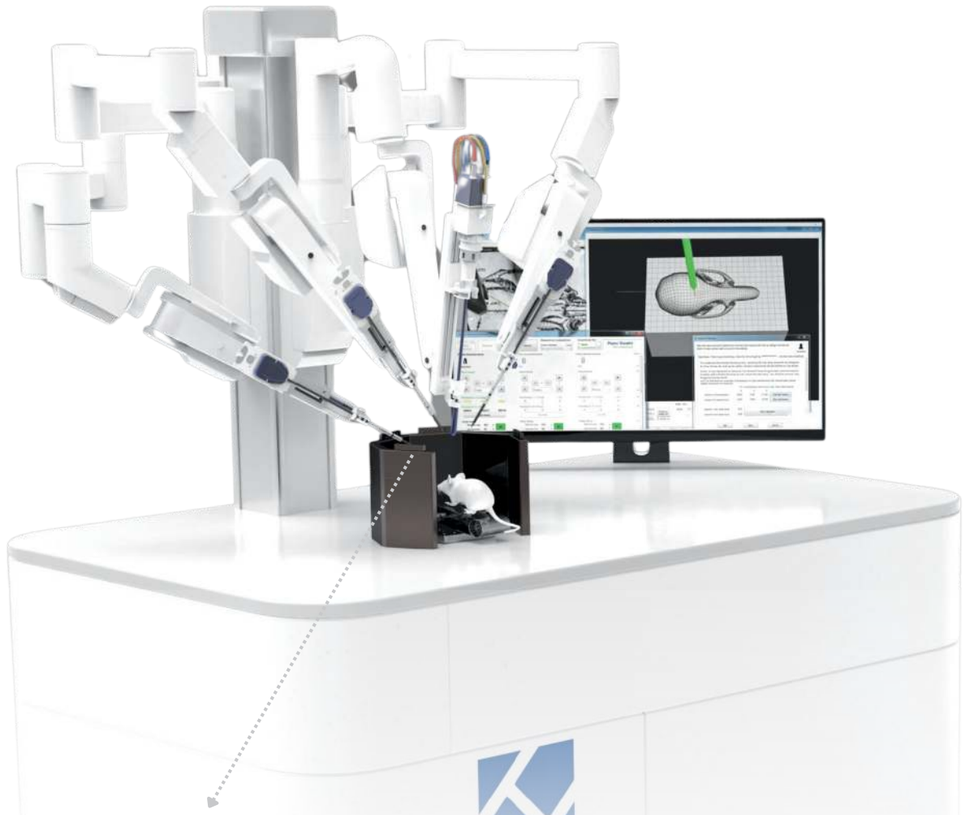
模拟动物实验



神经活动调控

光遗传、电刺激

在体神经电生理整体解决方案







密歇根硅基电极　　ECoG柔性电极　　微丝电极

幻联科技在体神经电生理整体解决方案，依托密歇根硅基电极、ECoG柔性电极、微丝电极、NeuroBox高通量神经信号采集系统、MPM多臂脑图谱定位智能植入系统、VR系统与NeuroAnalysis神经信号记录分析软件几大核心产品，构建从电极植入、信号采集到数据分析的全流程闭环。方案兼具高可靠性、微创化、智能化与定制化优势，适配动物实验与临床前研究场景，可显著提升神经科学研究与临床诊疗的效率与质量。

幻联科技-动物研究系统

覆盖头部固定、自由活动等多场景模型，搭载硅基/柔性/微丝电极，实现高通量神经信号与行为学数据的同步采集。



自由移动式



硅基/柔性/微丝电极

1



NeuroBox
高通量神经信号采集系统

2

Headstage



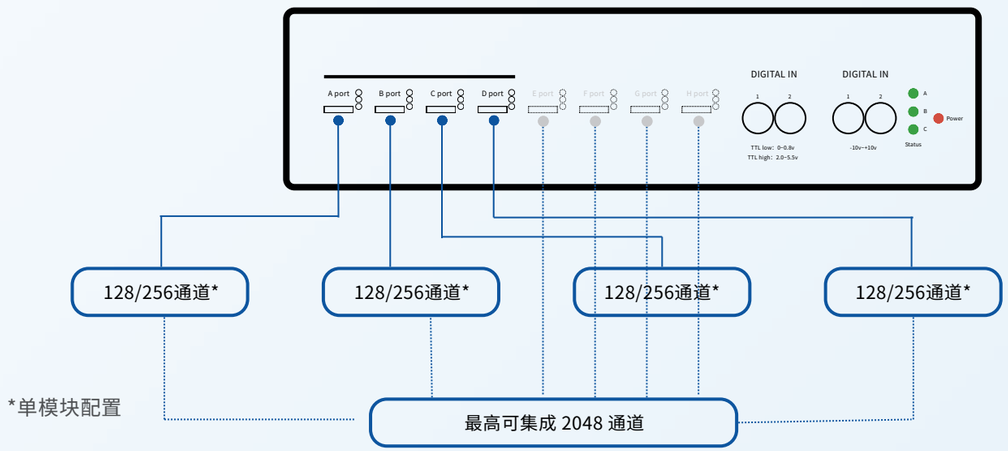
3

主机 PC 端



视频追踪

NeuroBox

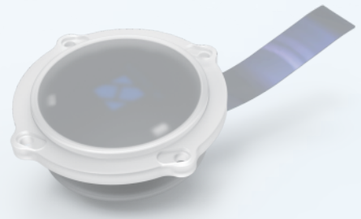


NeuroBox是一款自主研发，集模块化、高性能、高通量于一体的神经信号采集系统，可同步记录512/1024/2048通道。设备支持局部场电位(LFP)、单神经元峰电位(Spike)、脑皮层电信号(ECoG)等多类型信号同步采集，长效稳定监测神经元活动，深度解析大脑认知与感知神经机制，高效支撑脑科学基础研究与脑部疾病机理探索。

无线全链路采集系统



密歇根硅基/ECoG柔性/微丝电极



柔性植入式全集成采集器



主机PC端(NeuroAnalysis软件)

信号采集

旗下硅基、柔性、微丝三大系列神经电极，为高精度神经信号探测与调控核心器件。依托先进微纳加工与生物相容技术，覆盖啮齿类、非人灵长类动物基础研究至人体临床转化全场景，可实现单细胞分辨率、低噪声、长时程稳定神经电信号采集，为神经环路解析、脑疾病机制研究及脑机接口临床应用提供核心硬件支撑。

信号传输

整机尺寸约23mm，采用无线密封一体化设计；内置1024根超细柔性电极(单丝直径4~6 μm，约为发丝1/10)，可实现神经元电信号长时程稳定采集，并无线传输至后端设备。

信号接收

搭配公司自研NeuroAnalysis神经信号分析平台，可实现全通道信号实时观测、二进制格式数据本地存储；支持在线调节0~30 kHz采样率、芯片通频带宽，同时可实时测量、查看各通道电极阻抗参数。

幻联科技-人体临床实验方案



密歇根硅基/ECoG柔性/微丝电极



NeuroBox 高通量神经信号采集系统



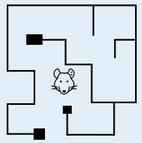
Headstage



无线低延迟神经信号传输系统

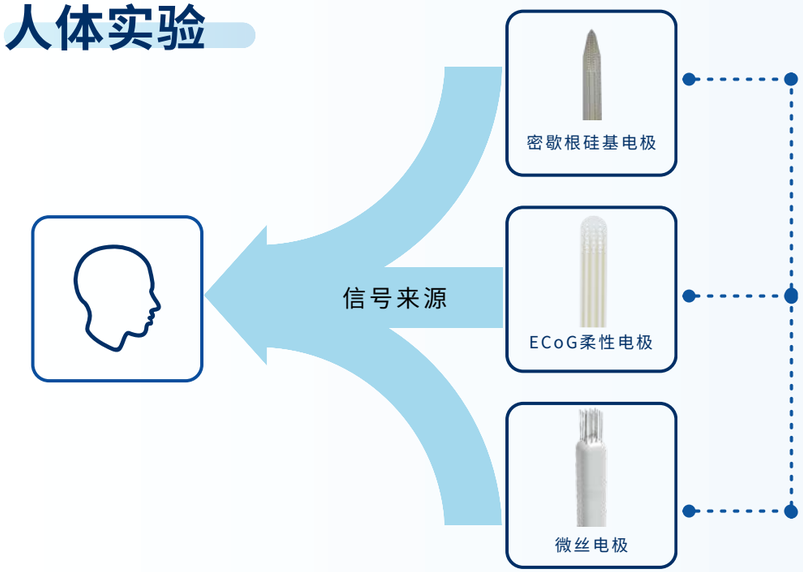


可编程多通道神经刺激器



神经-行为多模态数据同步记录系统

人体实验



多尺度微/宏阵列

可同步采集微尺度单神经元动作电位、宏尺度局部场电位信号，覆盖微米至厘米级全空间分辨率，支持跨脑区多模态神经信号并行采集。

专用接口

数据预处理与分流

实现海量多通道神经数据实时预处理、格式转换与智能分流；原始数据用于离线科研分析，精简特征数据用于实时闭环调控。

刺激信号通路

可生成高精度可编程电刺激波形，支持幅度、频率、脉宽、相位独立可调，实现靶向神经元集群精准激活，完成闭环神经调控与神经功能重建。

多通道神经刺激器

临床监护联动

可无缝对接各类临床监护设备，实现神经电信号与心电、血压、血氧等生理指标同步采集融合，提供围术期全流程安全预警与状态监测。

第三方临床设备

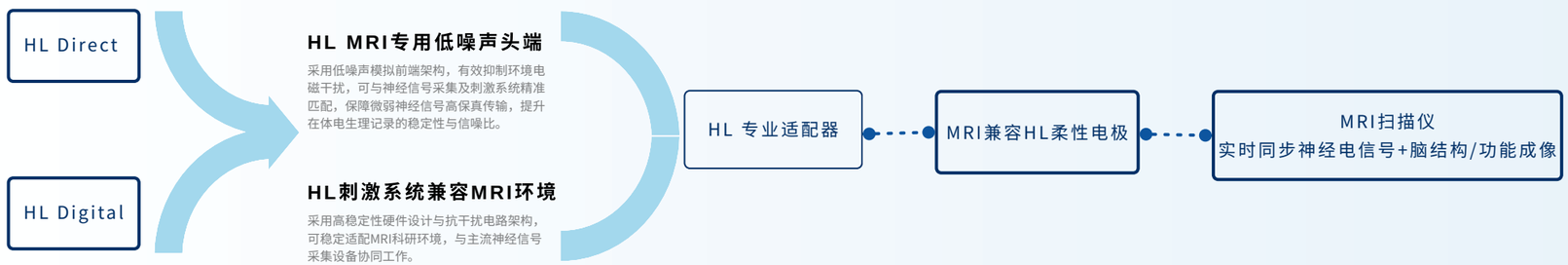
高速数字链路

搭载内部低延迟高速数字接口，支持上千通道原始神经数据无损高速传输，兼顾信号完整性与传输实时性，满足闭环调控严苛时序要求。

NeuroBox高通量神经信号采集系统



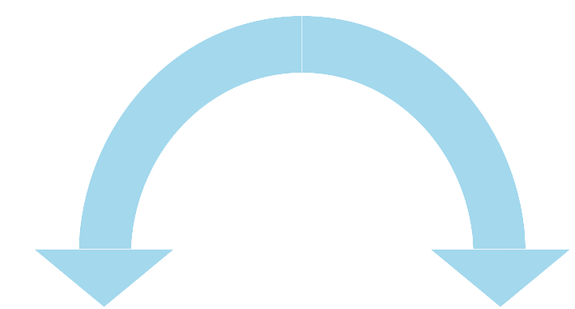
MRI 设备全兼容方案



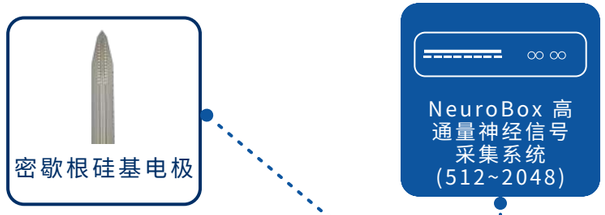
幻联科技人体临床实验方案，提供从多模态神经信号采集、精准闭环刺激到MRI环境兼容的全链路解决方案，依托高通量电极阵列NeuroBox采集系统与磁共振兼容设备，支持神经电信号、行为学与脑成像数据同步，满足临床级神经调控与脑功能研究需求。

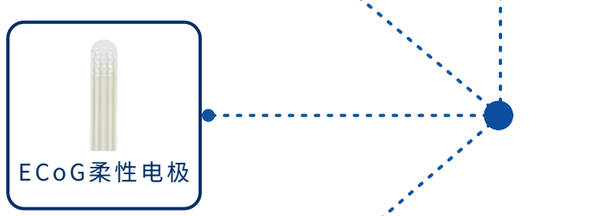
临床转化核心

核心硬件组合

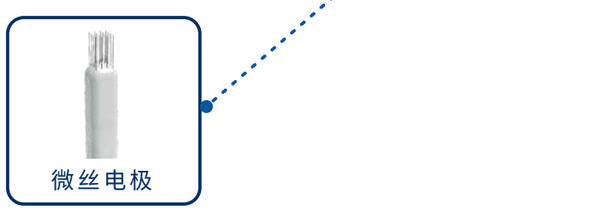


密歇根硅基电极





ECoG柔性电极



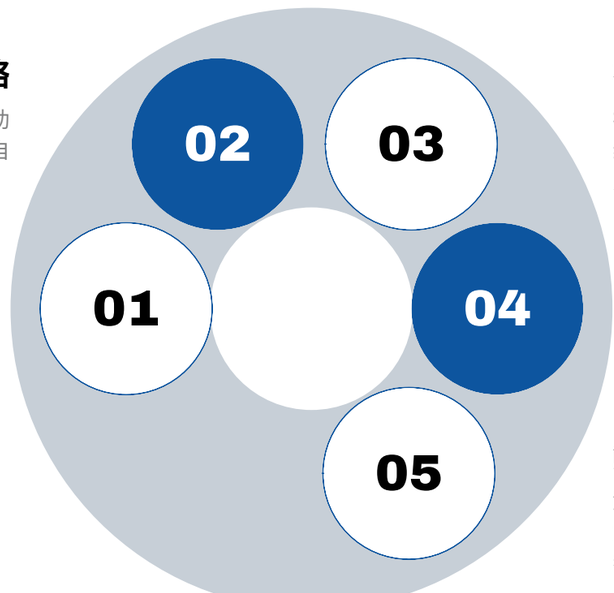
微丝电极

运动恢复瘫痪患者控制假肢/外骨骼

运动功能重建：瘫痪患者假肢/外骨骼控制帮助瘫痪患者通过脑电信号操控康复设备，重建自主运动功能。

听觉恢复听觉皮层刺激

听觉功能重建：听觉皮层电刺激通过听觉皮层电刺激，将声信号转化为神经电信号，助力耳聋患者听觉功能修复。



视觉恢复人工视觉系统

视觉功能重建：人工视觉系统搭建人工视觉系统，将外界图像转化为神经电信号，帮助视障人群重建基础视觉。

交流恢复失语患者文字/语音输出

语言功能重建：失语患者文字/语音输出解码大脑语言区神经信号，助力失语患者实现文字语音实时输出与自主交流。

触觉恢复假肢触觉反馈

触觉功能重建：假肢触觉感知反馈通过假肢触觉传感，将触觉信号反馈至大脑，修复截肢患者肢体触觉感知。

BCI临床终极目标

闭环神经实验

记录通道

实时记录神经元集群电活动，捕捉毫秒级神经信号变化，支持多脑区同步并行采集。

采集系统

高精度低噪声神经信号放大与数字化，支持通道灵活配置，兼容慢性长期植入实验。

HL μ级微型头端(小动物实验专用)

超轻量微型化设计，低功耗长续航，不影响动物自由活动与行为学实验。

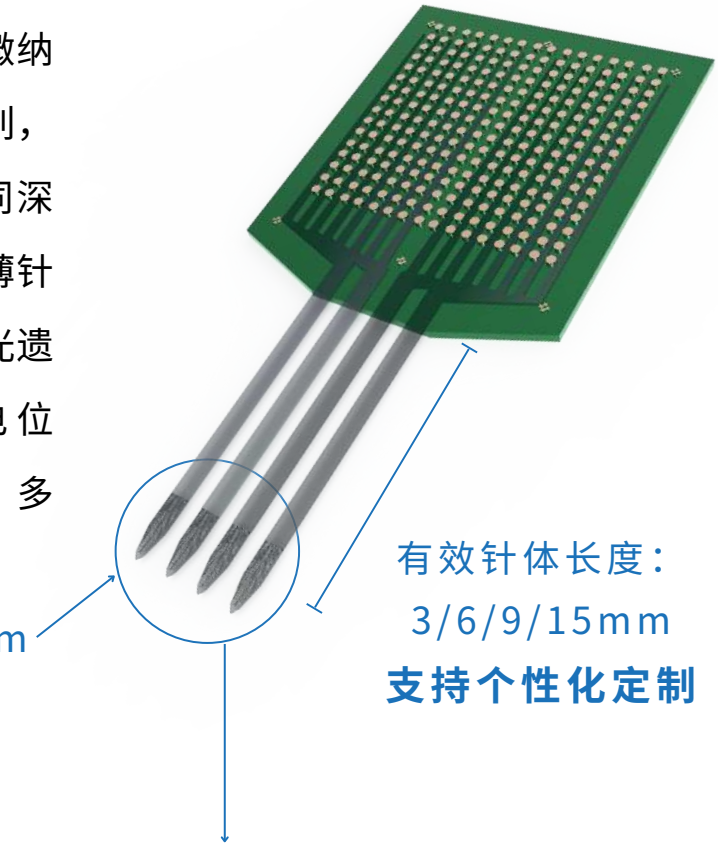
HL多通道神经刺激器

搭建「神经信号采集-实时分析-精准闭环刺激」全闭环链路，为神经环路研究、脑疾病机理探索及临床神经调控转化提供核心硬件支撑。

- Y-Adapter适配器
- HL柔性电极
- 神经组织
- 刺激通路

密歇根硅基电极

密歇根硅基电极以硅基材料为基底，采用微纳加工工艺制备，可实现高密度电极触点阵列，通道数覆盖32~256通道，适用于大脑不同深度区域的神经信号精准采集。电极采用超薄针体设计，可显著降低脑组织损伤；可兼容光遗传技术，用于稳定记录深部脑区峰电位(Spike)与局部场电位(LFP)，满足高精度、多通道、长期稳定的在体电生理记录需求。





支持个性化定制

适用研究领域

- 动物行为学分析
- 神经科学基础研究
- 精神类疾病机理探索
- 运动功能康复
- 语言解码
- 感觉功能重建

产品优势

高密度多通道覆盖

依托先进半导体微纳加工工艺，实现单根电极32~256通道的灵活定制，触点密度可达每平方毫米数百个。

微创低损伤植入

采用生物相容性高纯单晶硅基底，无细胞毒性、无免疫原性，生物相容性优异，长期植入安全。

工艺稳定可靠

全流程自动化标准化微纳加工生产，批次一致性高，确保跨实验室、跨批次实验结果的可重复性。

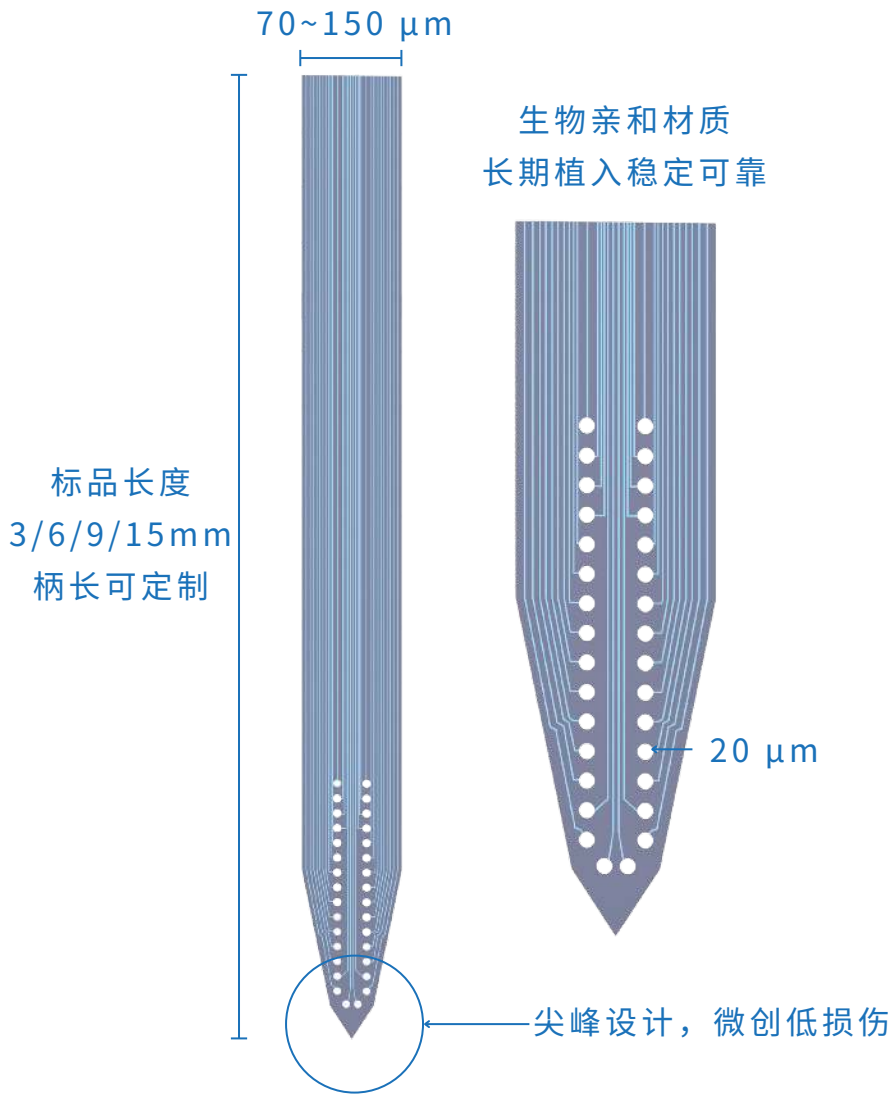
尖峰设计，微创低损伤

采用微米级尖峰设计，插入阻力低、定位精准，可大幅降低脑组织物理损伤与炎症反应风险。

参数	规格
柄长	3/6/9/15mm
柄厚	15 μm
柄数	32(单柄)、64(双柄) 128(四柄)、256(四柄)
位点尺寸	20 μm
通道数	32、 64、 128、 256
阻抗	50~100 kΩ
光遗传兼容性	✓
材料	Si、SiO_2 、Si_3N_4 、 Au 、IrO_x

支持定制化需求

位点尺寸、电极数量、针体长度、阵列排布、封装形式



应用场景



动物行为学分析



神经科学基础研究



精神类疾病机理探索



运动功能康复



语言解码



感觉功能重建



ECoG柔性电极

ECoG柔性电极适合长期跟踪神经元的LFP信号，在疾病机制、记忆认知等研究方向相对于刚性电极优势非常明显。该皮层电极与脑组织贴合度高、信号稳定性强，可实现大范围多脑区脑皮层电信号(ECoG)观测。

研究对象

- 非人灵长类(如猕猴)
- 哺乳类(猫、狗、貂)
- 啮齿类(大鼠、小鼠)
- 鸟类(鸽子)

适用研究领域

- 脑机接口
- 感官研究：痛觉、视觉、听觉等
- 高级认知研究：学习、记忆、决策等
- 疾病机理研究：癫痫、帕金森等
- 药物机理研究

产品优势

高通量

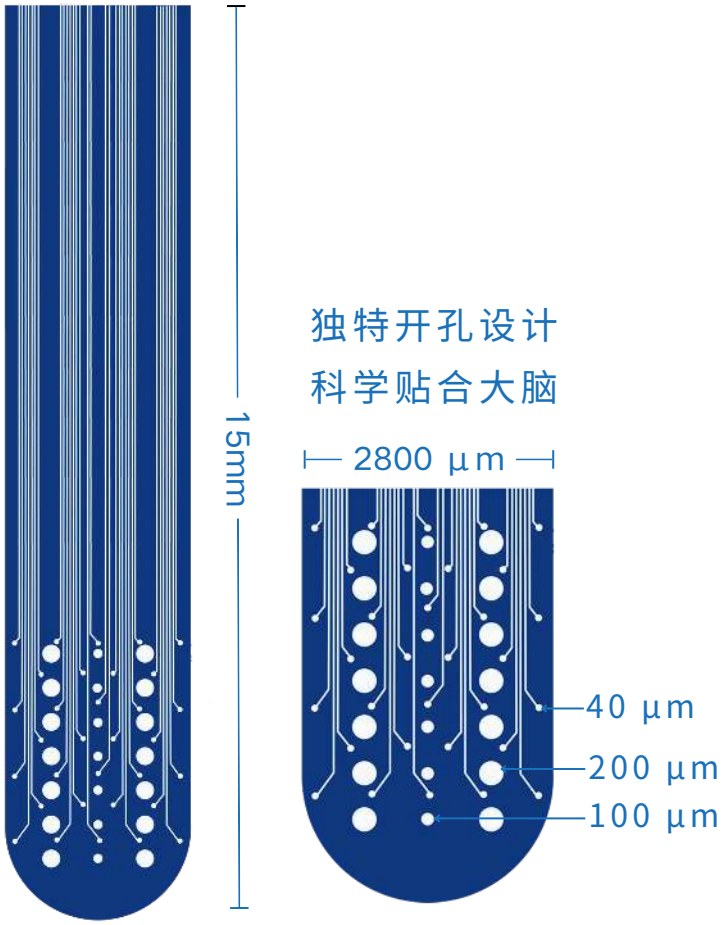
支持32/64/128多通道配置，在扩大信号采集覆盖范围的同时，有效提升信号质量与生物相容性。

高性能

电极厚度最薄仅5 μm，柔性贴合性能优异，可长期稳定追踪同一神经元，持续采集高精度神经信号。

多系统适配

具备优异的兼容特性，可完美适配本公司自研设备及全球主流品牌的神经信号采集系统，与各类设备平台实现无缝对接。

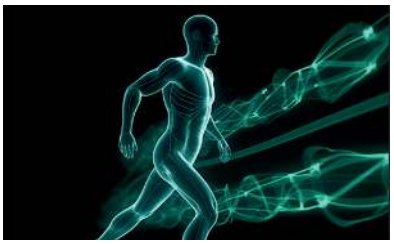


参数	规格
电极数量	32、64、128
长度	15mm
厚度	5 μm
位点直径	40 μm
阻抗	50~100 kΩ
开孔	100 μm(小) 200 μm(大)
材料	PI、Au 、IrO_x

支持定制化需求

位点尺寸、电极数量、长度、
阵列排布、封装形式

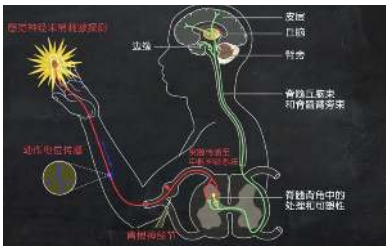
应用场景



运动控制



语言交流



感觉反馈



闭环神经调控



癫痫监测与定位



术中功能区定位

微丝电极

微丝电极由纤细电极丝精密排列组装而成，电极丝表面覆有生物相容性涂层，触点采用机械切断工艺制备。电极丝质地纤细柔韧，以聚乙二醇(PEG)封装固定，仅露出约2~14mm电极丝用于穿刺植入；植入过程中，固化的聚乙二醇可被水体逐步溶解，保证电极丝精准垂直刺入目标脑区。该阵列可有效记录峰电位(Spike)与局部场电位(LFP)，同时支持微电流刺激相关实验。



研究对象

- 非人灵(如猕猴)
- 哺乳类(猫、狗、貂)
- 啮齿类(大鼠、小鼠)
- 鸟类(鸽子)

适用研究领域

- 动物行为学分析
- 神经科学基础研究
- 精神类疾病机理探索
- 运动功能康复
- 语言解码
- 感觉功能重建

参数	规格
通道数	32、64、128
间距	200 μm
丝长	2~14mm
接头	Samtec16 pin Match Omnetics16 pin Match Omnetics32 pin Match Omnetics36 pin
材料	25 μm镍钛丝、钨丝

支持丝长定制化需求

NeuroBox高通量神经信号采集系统

本产品以硅基材料为基底，采用微纳加工工艺制备，可实现高密度电极触点阵列，通道数覆盖32~256通道，适用于大脑不同深度区域的神经信号精准采集。电极采用超薄针体设计，可显著降低脑组织损伤；可兼容光遗传技术，用于稳定记录深部脑区峰电位(Spike)与局部场电位(LFP)，满足高精度、多通道、长期稳定的在体电生理记录需求。



研究对象

- 非人灵长类(如猕猴)
- 哺乳类(猫、狗、貂)
- 啮齿类(大、小鼠)
- 两栖类(蛙)
- 昆虫类(果蝇)

适用研究领域

- 脑机接口
- 感官研究：痛觉、视觉、听觉等
- 高级认知研究：学习、记忆、决策等
- 疾病机理研究：癫痫、帕金森等
- 药物机理研究

技术参数









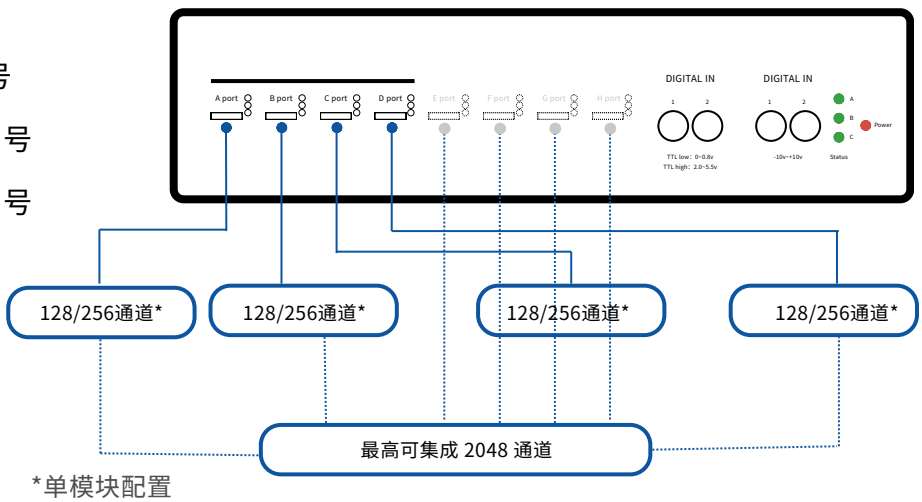
参数	规格
采样率	0~30 kHz
ADC分辨率	16 bit
通道数	512~2048
模拟输入	2通道（±10 V）
模拟输出	2通道（±10 V）
数字输入	2通道（TTL）
电极信号输入端口	8路
音频接口	3.5mm音频接口
数据传输接口	USB 3.0(Type-C)
供电方式	电源适配器、5V DC
信号输入范围	±5.0 mV

产品型号

N512 可采集512通道神经信号

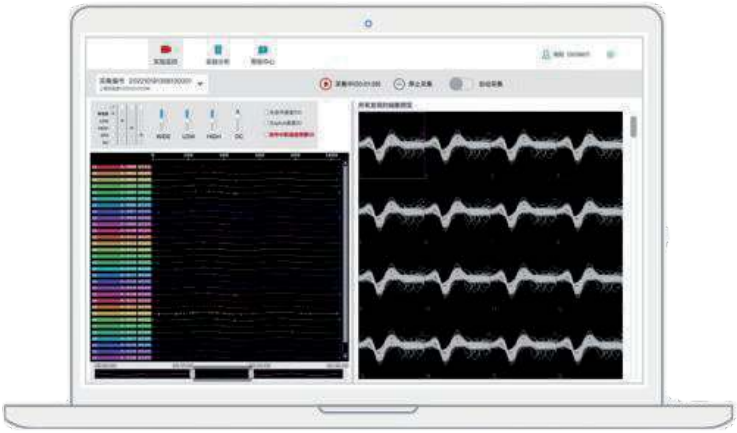
N1024 可采集1024通道神经信号

N2048 可采集2048通道神经信号



*单模块配置

NeuroAnalysis神经信号记录分析软件



幻联科技自主开发的神经信号记录分析软件(NeuroAnalysis)支持实时查看所有通道的神经信号波形，并以二进制格式存储数据。软件可在线配置采样率 (0–30 kHz)，实时调整芯片带宽，测量并显示各通道电极阻抗；同时支持高通量神经信号一键分选、峰电位与事件相关分析等多种数据处理功能。

Headstage



Headstage是专为神经信号采集设计的前置放大器，支持32/64通道输入，配备标准电极接口与高速数据接口，可稳定传输并预处理神经信号，无缝对接采集系统。

通道数	32/64通道
前放输入	32/64通道单极输入
电极连接器	Omnetics-36 pin连接器
数据线缆连接器	12 pin SPI高速数据接口

Headstage专用连接线



Headstage专用连接线为Headstage前端放大器专用定制线，用于串行数字信号传输，默认线长2米。

线径	1.80±0.20
线长	0.5-5 m（可定制）
Headstage端接口	12 pin专用数据接口
主机端接口	Type-C(USB 3.0)

Neuropixels超高通量数字化神经电极

Neuropixels是由霍华德医学研究所(HHMI)、艾伦脑科学研究所和Wellcome基金会共同投资研发的全球最领先、通量最高的神经在体多通道记录技术。为绘制大脑活动提供了前所未有的超高分辨率。



产品优势

高密度通道

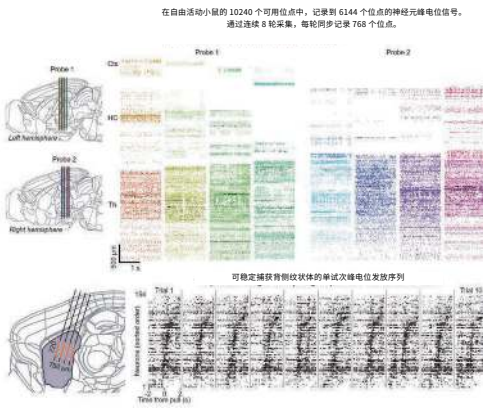
探针最高5120个位点，并行记录384通道，支持大规模神经元采集。

片上数字化、低噪声

探针端直接ADC数字化，输入噪声低至6.8 µVrms，信号保真度高，抗干扰能力强。

微创低损伤

轴体仅70×24 µm，尖峰峰利易插入，对脑组织机械损伤小，支持长期慢性植入。



利用Neuropixels 2.0技术，科学家成功在自由活动的小鼠上长时间记录6144个位点的神经元放电信号。



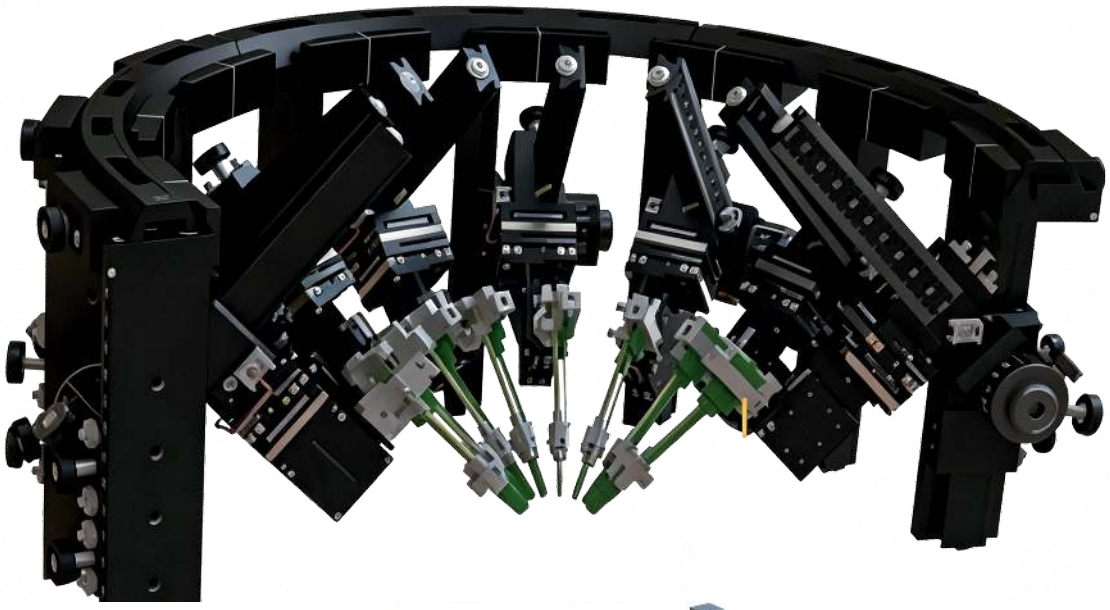
Neuropixels 电极头部固定器

双频带同步采集

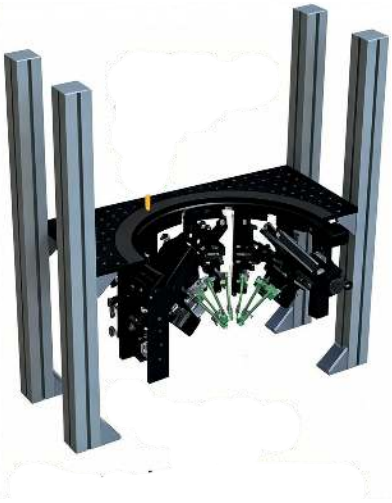
动作电位AP 30 kHz、场电位LFP 2.5 kHz同步采样，全面捕捉多尺度神经活动。

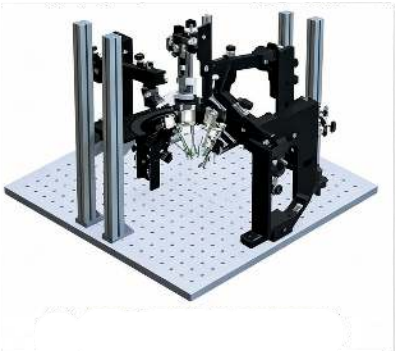
MPM多臂脑图谱定位智能植入系统

MPM智能定位系统是幻联科技自研电极和Neuropixels电极官方推荐的专用植入平台，专为单次植入多支电极、光纤或注射针的实验场景设计，为高通量神经科学研究提供精准、高效的植入解决方案。









产品优势

器械同步植入：支持多角度、多电极/光纤一次性植入

自动化高效操作：全自动植入流程，省时省力

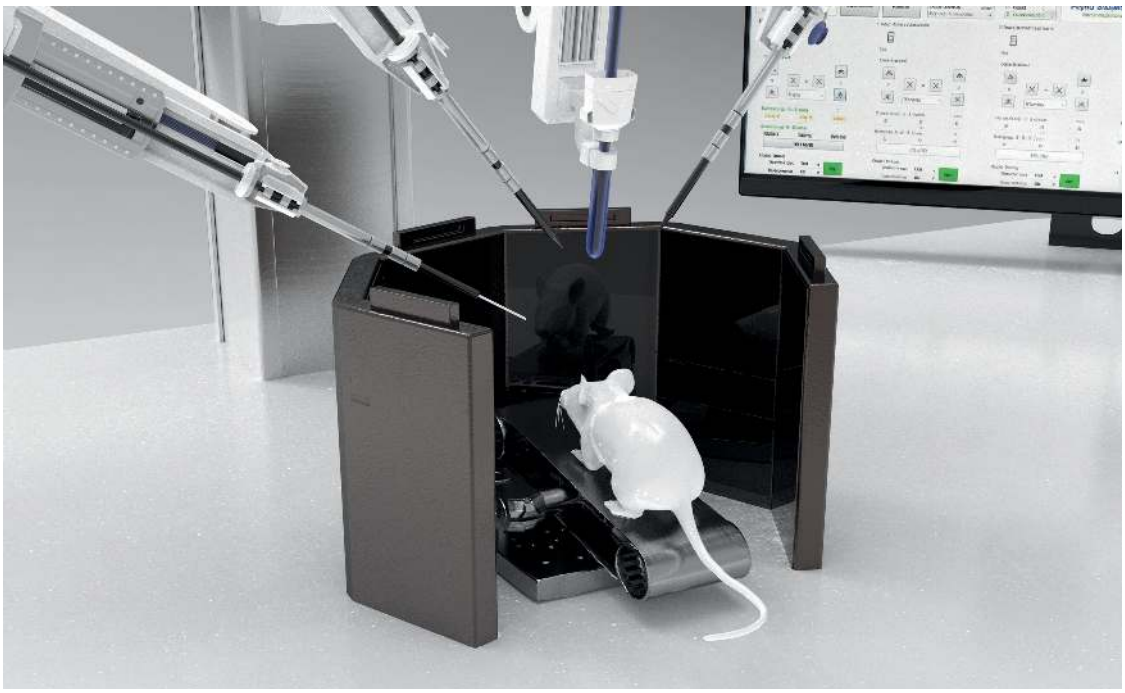
术前模拟规划：植入路径预演，大幅提升成功率

高精度大行程：定位精度更高，调节范围更广

全程可视化追踪：电极路径与目标脑区实时可见

虚拟现实VR系统

该动物实验虚拟现实VR系统，由270°多屏显示、运动交互平台与双GPU主机构成，可实现沉浸式虚拟环境下的动物行为实验。









产品优势

显示无死角

6屏270°八角排布，视野完整无盲区

运动更真实

悬浮球/跑步机双方案，追踪精准、使用友好

性能足够强

双GPU+PC支持多屏与复杂渲染

控制稳定可靠

LabVIEW+NI采集卡，流程化控制简单

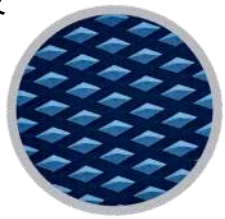
扩展性好

可叠加多感官刺激，适配多种行为实验

离体脑机超高密度微电极阵列 (HD-MEAs)

细胞活动复杂动态变化的记录，是表型表征、疾病建模与药物研发的核心环节。随着体外细胞与组织模型的快速发展，科研领域对可在同一样本中同步实现细胞功能、发育、连接及形态分析的实时、无标记检测技术需求持续增长。高密度微电极阵列在非侵入式体外细胞功能检测领域具备无可比拟的技术优势。







主要优点

- 适用性高
- 可重复性好
- 数据检测质量高
- 高灵敏性
- 数据完整性
- 支持长期实验

核心性能参数

超高密度配置：单孔22400Pt-电极

超高空间分辨率：3265电极/立方毫米

超低噪音水平：精准捕捉微弱电信号，保障数据可靠性

灵活刺激方案：支持任意电极点独立电刺激

多尺度信息采集能力

网络层面：实时捕捉神经网络整体活动动态

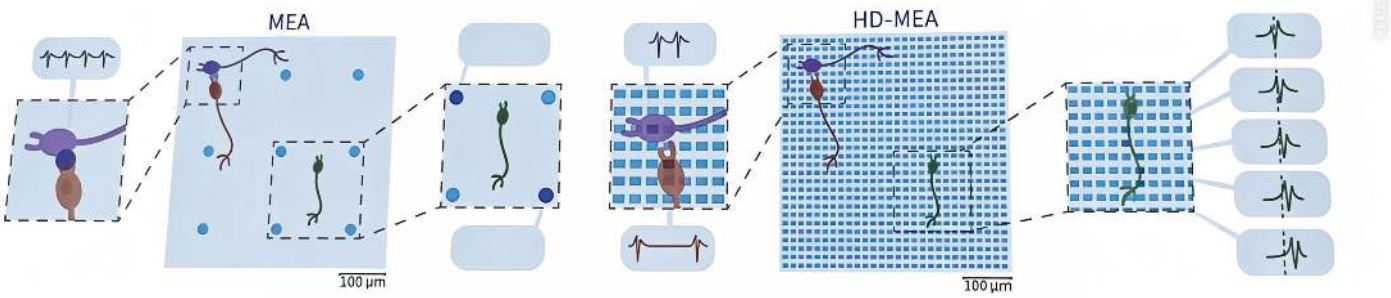
细胞层面：高分辨率记录单个神经元电活动特征

亚细胞层面：解析突触级、微区电信号变化

产品优势

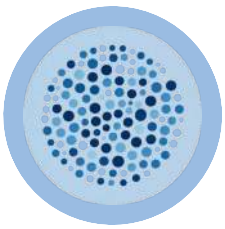
高密度微电极阵列的技术优势

传统MEA电极尺寸大、间距远，仅能检测样本中的部分神经元，记录的信号实为多个神经元放电的叠加总和。HD-MEAs凭借独特的超高分辨率与低噪声特性，阵列中每个神经元的Spike信号(包括沿轴突传播的动作电位)均可被多个紧密相邻的电极同时采集。因此，HuanLian HD-MEAs可提供卓越的数据质量，既能捕捉复杂的神经网络动态，也能精准识别单个神经元的功能特征。



实例应用

类器官/神经球





iPS 诱导神经元



其他应用



脑组织



心肌细胞



体外视网膜组织



表型检测

支持数周至月长期稳定电生理记录，完整追踪细胞网络功能成熟与纵向发育全过程。

疾病模型

可应用于神经发育、神经退行性疾病，及多种体外细胞组织模型的电生理研究。

神经工程

可应用于神经发育、神经退行性疾病，及多种体外细胞组织模型的电生理研究。

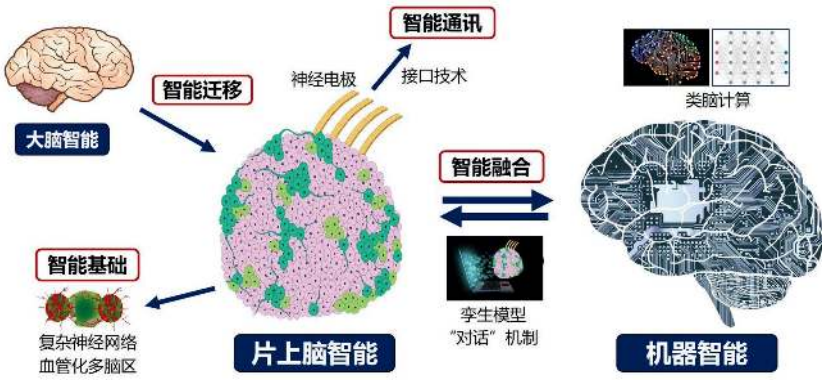
技术参数

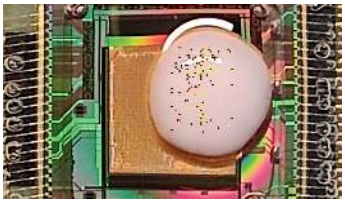
	PSM	PLM	PDMS 应用
孔径	内径19mm、外径24mm	内径32mm、外径35mm	内径19mm、外径24 mm
典型应用	培养样本	急性样本	器官样本
孔高	8mm	8mm	8mm
电极区面积	3.85×2.10mm ^{2}	3.85×2.10mm ^{2}	3.85×2.10mm ^{2}
电极总数量	26,400	26,400	26,400
记录/刺激电极数量	26,400	26,400	26,400
电极密度	3,265电极/mm^2	3,265电极/mm^2	3,265电极/mm^2
电极中心间距	17.5 μm	17.5 μm	17.5 μm
电极大小	8.75×12.50 μm^2	8.75×12.50 μm^2	10.0×10.0 μm^2
电极材料	*铂金	*铂金	*铂金
电极表型	<2.0 μm	<2.0 μm	<0.3 μm
采样率	20 kHz/通道	20 kHz/通道	20 kHz/通道
记录通道的数量	1,020	1,020	1,020
增益调节	支持	支持	支持
电刺激	支持	支持	支持
电刺激单位数量	32	32	32
电刺激最大增幅	±1.0V	±1.0V	±1.0V

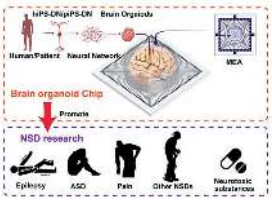
*有铂金包被

片上脑机

片上脑机(Brain-on-a-Chip)是一种将体外培养的生物神经网络—包括原代神经元或由干细胞分化而来的三维脑类器官—与微电极阵列芯片相耦合，从而在芯片上构建出具备一定生物智能的“微型大脑”的前沿技术；通过编解码技术，计算机可以向这个“微型大脑”发送刺激信号(编码)，同时实时读取其神经电生理响应(解码)，进而形成“片上脑—计算机—外部设备”的闭环交互系统，使其能够执行避障、抓取等机器人控制任务，并在药物筛选、神经疾病建模和类脑计算等领域展现出巨大潜力。

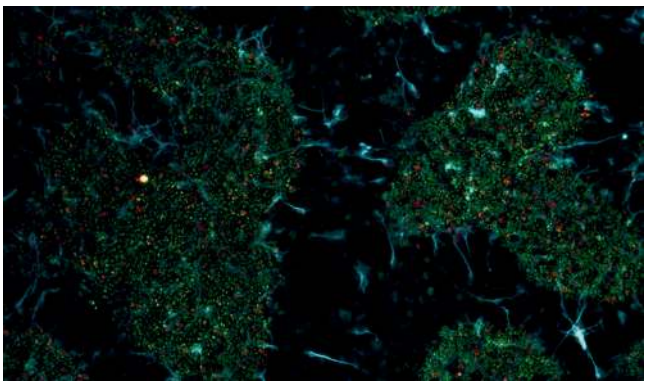






生物计算机

以脑类器官为“处理器”的生物计算机，是将人类干细胞培育的三维神经组织置于多电极阵列上，通过电/光刺激与反馈训练，利用神经元的突触可塑性自发形成并调整连接，实现无预编程的模式识别、任务求解等计算功能。它具备超低能耗、强并行处理与在线持续学习的特点，被视为突破硅基计算机能效瓶颈的潜在路径。



生物计算机的核心神经元网络显微成像

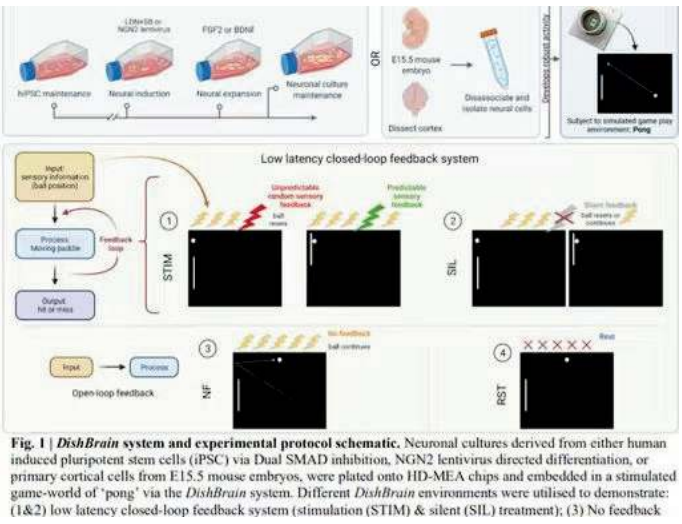


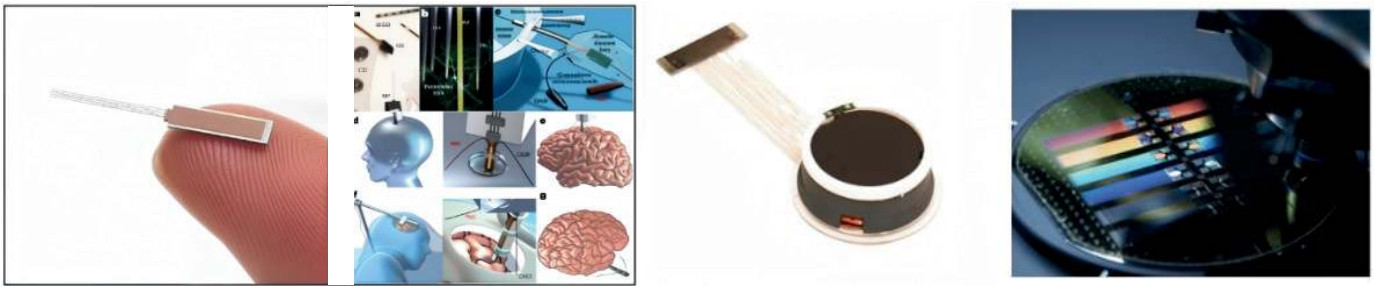
Fig. 1 | *DishBrain* system and experimental protocol schematic. Neuronal cultures derived from either human induced pluripotent stem cells (iPSC) via Dual SMAD inhibition, NGN2 lentivirus directed differentiation, or primary cortical cells from E15.5 mouse embryos, were plated onto HD-MEA chips and embedded in a stimulated game-world of ‘pong’ via the *DishBrain* system. Different *DishBrain* environments were utilised to demonstrate: (1&2) low latency closed-loop feedback system (stimulation (STIM) & silent (SIL) treatment); (3) No feedback

DishBrain 系统与实验流程示意图

脑机接口全流程定制服务

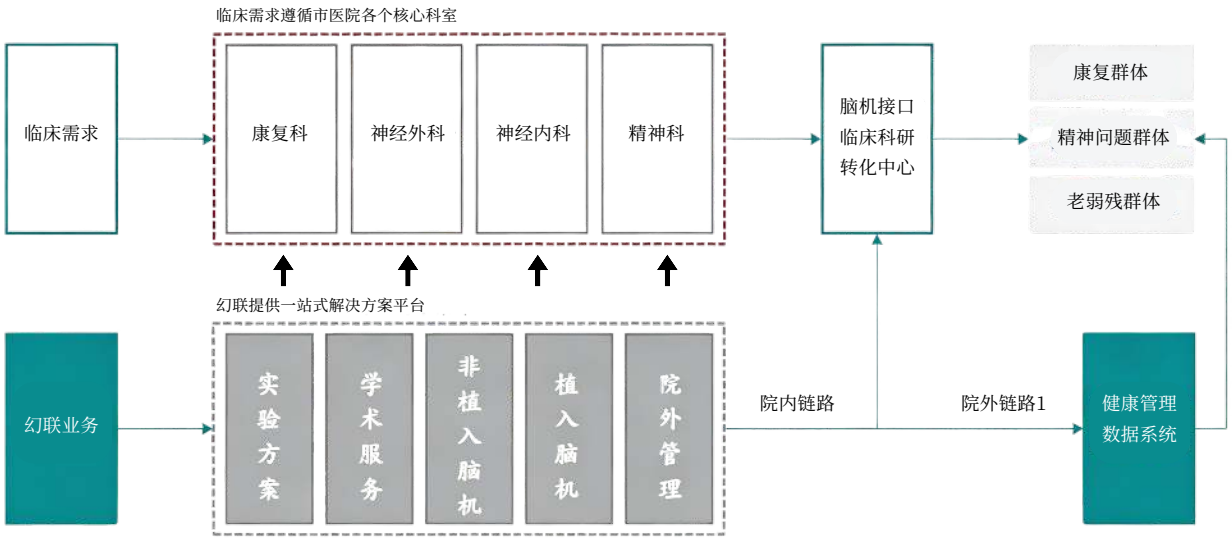
幻联科技是一家专注于脑 - 机接口技术研发的国家高新技术企业，业务覆盖信息、电子、机械、材料及生命医学等多个交叉领域。公司秉持“基础科研仪器—颠覆性医疗设备—临床医疗中心”的发展路径，全力推动脑机接口产业快速落地与规模化发展。

侵入脑机接口系统



幻联科技聚焦侵入式脑机接口国产化，已成功攻克关键制造工艺、开发出国际首创电极技术与国内首创采集系统，完成技术验证、原型开发与动物实验，正推进临床前测试，未来将推出宠物级产品并发力医疗病房解决方案。

侵入脑机接口系统--临床解决方案

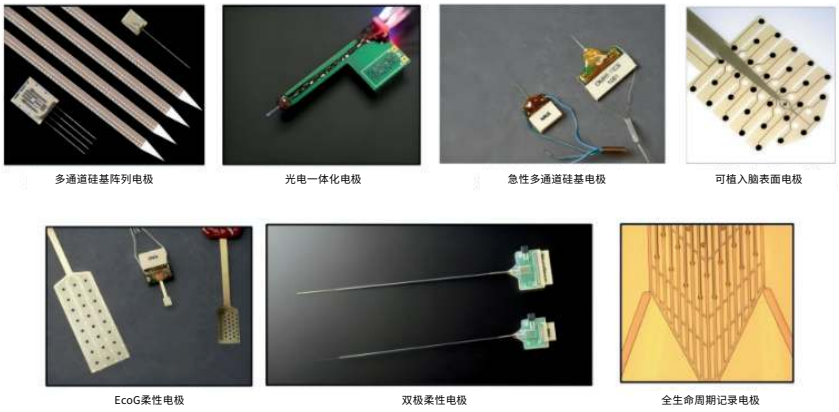


幻联科技产品线覆盖“实验室-临床-院外”三大场景，形成五种解决方案和四种产品线。致力于提供满足临床需求的脑机接口相关的立体式产品与服务，包括：实验方案、学术服务、非植入脑机接口、植入脑机接口、院外管理等脑机接口相关技术服务。

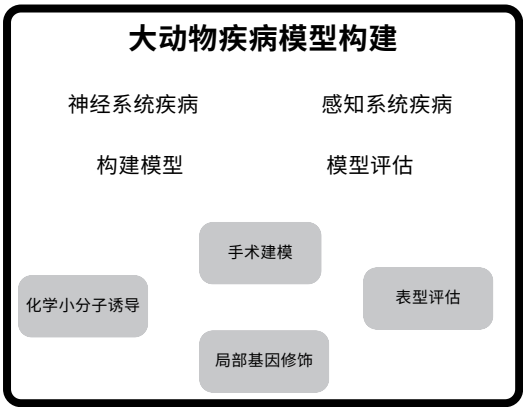
实验室解决方案--高通量侵入式脑机接口系统

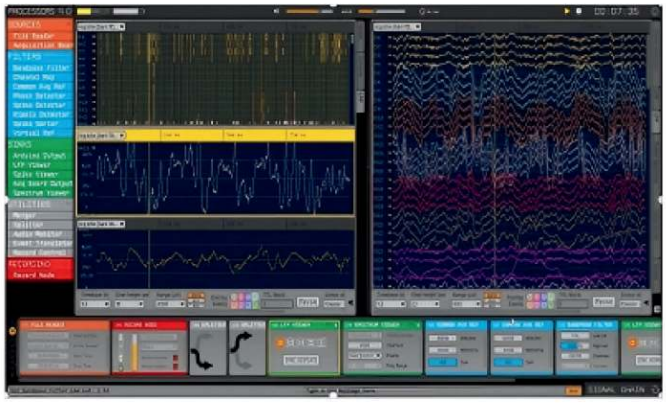


高通量神经信号采集系统



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





提供模型构建、组织病理、神经 - 行为关联、数据分析服务

幻联科技作为高通量侵入式脑机接口方案服务商，可提供前端采集至后端分析全链条一体化解决方案。业务覆盖2048通道高通量采集主机、密歇根硅基/柔性/微丝网状全系列神经探针、神经信号AI解析算法、可视化操作软件平台；同步配套模型构建、组织病理、神经-行为关联分析及数据全流程解析服务，全方位支撑神经科学前沿研究需求。

学术服务--脑机接口全链条定向学术服务体系



高水平科研学术成果辅导体系

幻联科技拥有由国家级人才领衔的学术团队，具备深厚科研实力与丰富经验，年均发表多篇高分SCI论文，核心负责人担任三甲医院双聘教授，已助力大量青年医生晋升高级职称；可提供世界顶级期刊学术支持、国家级科研项目申报辅导、研究特色挖掘、实验室交流、科研绩效培训、国际高校合作、高端人才引进等定向学术服务，并为医院脑机接口团队打造：“三年科研合作计划”，通过分阶段培育科研基础、实现成果产出、构建可持续科研能力，助力打造特色专科与可推广的协作模式。





研究方向凝练、实验室交流共建

非侵入式脑机接口--康复专科医疗病房整体解决方案

幻联科技脑机康复全系列产品，涵盖上下肢运动康复、手功能康复训练与评估、认知功能康复、康复机器人、吞咽功能康复、语言功能康复等全套设备。目前正联合安徽省立医院，全力打造安徽省乃至全国标杆性脑机智能数字化康复中心，输出全流程整体医疗解决方案。



非侵入式脑机接口康复病房整体解决方案



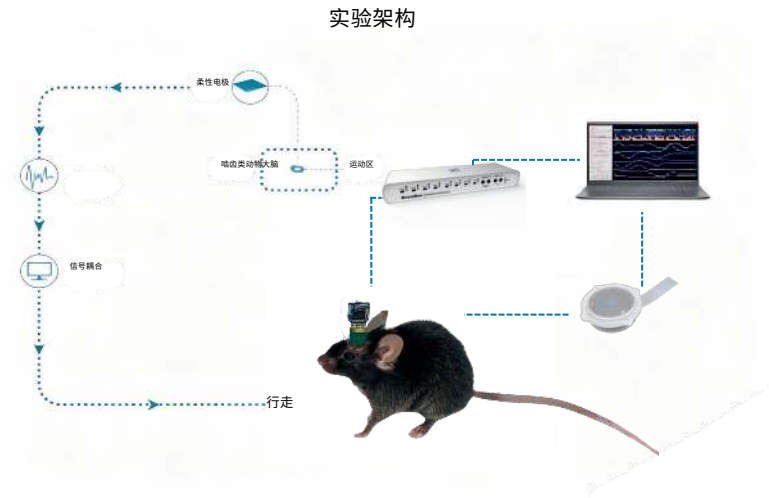
实验动物模型

疾病类型	模型名称	动物品系					
		鼠	兔	犬	猪	食蟹猴	恒河猴
神经系统疾病模型	脑卒中模型	✓	✓	✓		✓	✓
	帕金森病模型	✓				✓	✓
	阿尔兹海默病模型	✓				✓	
	脊髓损伤模型	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	自闭症模型	✓				✓	
	渐冻症模型	✓				✓	
	癫痫模型	✓				✓	
	抑郁症模型	✓		✓			
代谢系统疾病模型	非酒精性脂肪性肝炎模型	✓				✓	
	1型糖尿病模型	✓		✓	✓	✓	✓
	2型糖尿病模型	✓				✓	
	糖尿病肾病模型	✓				✓	
	肥胖模型	✓				✓	
	高血脂模型	✓				✓	
	高血压模型	✓				✓	
	肝功能衰竭模型	✓				✓	
	自发高甘油三酯血症模型	✓				✓	
	自发高胆固醇血症模型	✓				✓	
	自发高脂蛋白(a)血症模型	✓				✓	
心血管模型	慢性心衰模型	✓		✓	✓	✓	✓
	心梗模型	✓	✓	✓	✓	✓	
	心肌缺血再灌注模型	✓	✓	✓	✓	✓	
	动脉粥样硬化模型	✓	✓				
	心血管并发症模型	✓				✓	
呼吸系统疾病模型	哮喘模型	✓	✓			✓	
	肺纤维化模型	✓	✓				✓
眼科疾病模型	糖尿病视网膜病变	✓				✓	
	白内障	✓				✓	✓
	脉络膜新生血管模型	✓				✓	
	视网膜新生血管模型	✓	✓				
	神经营养性角膜炎	✓	✓				
	近视眼模型	✓	✓			✓	
	干眼症模型	✓	✓			✓	
	高眼压/青光眼模型	✓	✓			✓	
皮肤系统疾病模型	深II度烫伤模型	✓	✓		✓		
	冻伤模型	✓	✓		✓		
	皮肤瘢痕模型	✓	✓		✓		
	全层皮肤缺损	✓	✓		✓		
	糖尿病皮损模型	✓			✓		
	耳痤疮模型	✓	✓				
骨科疾病模型疾病模型	骨缺损模型	✓	✓	✓	✓		
	骨折模型	✓	✓				
	骨质疏松模型	✓				✓	
	关节炎模型	✓					✓
肿瘤模型	肝原位肿瘤模型	✓	✓				
	肝癌模型	✓			✓	✓	
	脑胶质瘤模型	✓			✓		
免疫系统疾病模型	艾滋病模型	✓					✓
	脑脊髓炎模型	✓				✓	

研究案例

啮齿类动物运动脑机接口

幻联科技已成功研发并落地啮齿类(大鼠)柔性脑机接口整体解决方案。该方案采用自研密歇根硅基电极、ECoG柔性电极阵列和微丝电极，搭配自主研发的信号解码算法，可稳定、高效地实现大鼠四肢精细运动意图的精准识别。



系统实验流程

训练

时长：7–14 天
方式：跑台/转轮/前肢抓握训练

植入

手术时间：2018年6月26日
植入区域：初级运动区M1

解码

准确性：预测轨迹和真实轨迹相似性0.8以上
延迟性：30 ms以内
稳定性：连续20天实现连续稳定解码

结果

利用脑电解码预测运动轨迹(平均准确率90%以上)

脑电采集
256-Channel 4 kHz ECoG

动作捕捉
9轴 IMU 40 Hz

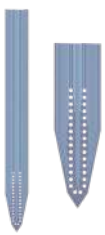
脑电和运动数据对齐

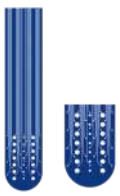
数据预处理和特征提取
High Gamma(70~150 Hz)频段时段谱

解码器
Kalman Filter

行为预测

实验系统组成


密歇根硅基电极


ECoG柔性电极


微丝电极


柔性植入式全集成采集系统


NeuroBox高通量神经信号采集系统


NeuroAnalysis神经信号记录分析软件

研究案例

犬类运动脑机接口

幻联科技已成功研发并落地犬类柔性脑机接口整体解决方案。该方案采用自研密歇根硅基电极、ECoG柔性电极阵列和微丝电极，搭配自主研发的信号解码算法，可稳定、高效地实现犬类四肢精细运动意图的精准识别。



系统实验流程

训练

时长：30天
方式：跑步机训练

植入

手术时间：2020年8月16日
植入区域：初级运动区M1

解码

准确性：预测轨迹和真实轨迹相似性0.8以上
延迟性：30 ms以内
稳定性：连续20天实现连续稳定解码

结果

利用脑电解码预测运动轨迹(平均准确率90%以上)

脑电采集
256-Channel 4 kHz ECoG

动作捕捉
9轴 IMU 40 Hz

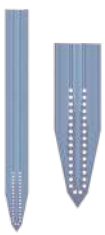
脑电和运动数据对齐

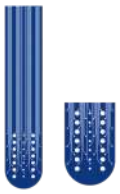
数据预处理和特征提取
High Gamma(70~150 Hz)频段时段谱

解码器
Kalman Filter

行为预测

实验系统组成


密歇根硅基电极


ECoG柔性电极


微丝电极


柔性植入式全集成采集系统


NeuroBox高通量神经信号采集系统

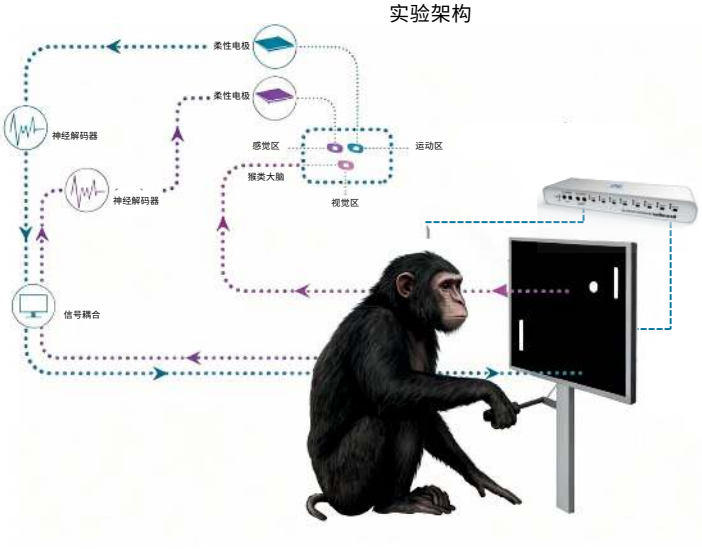

NeuroAnalysis神经信号记录分析软件

研究案例

非人灵长类运动脑机接口

幻联科技成功复现了Neuralink标志性的“猴子用脑打乒乓球”脑机接口实验，并在此基础上构建了更复杂的系统方案与更高精度的神经解码能力。本方案采用自研密歇根硅基电极与ECoG柔性电极，搭配自主研发的高性能神经解码算法，可让非人灵长类动物仅凭大脑神经信号，流畅、精准地完成乒乓球游戏的全程操控。

实验架构



系统实验流程

训练

时长：140天
方式：摇杆打乒乓球

植入

手术时间：2023年9月10日
植入区域：初级运动区M1

解码

准确性：预测轨迹和真实轨迹相似性0.85以上
延迟性：30 ms以内
稳定性：连续14天实现连续稳定解码

结果

初始难度情况下猴子得分可以在95分以上

脑电采集
256-Channel 4 kHz ECoG

游戏手柄数据采集
40 Hz采样率

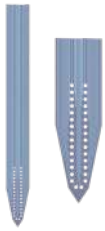
脑电和游戏行为数据对齐

数据预处理和特征提取
High Gamma频段时频谱

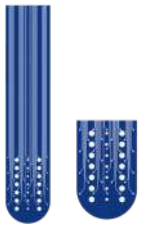
预测
RNN

游戏控制指令

实验系统组成



密歇根硅基电极



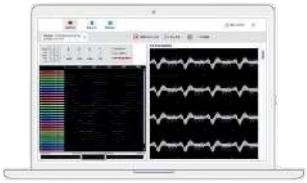
ECoG柔性电极



柔性植入式全集成采集系统



NeuroBox高通量神经信号采集系统

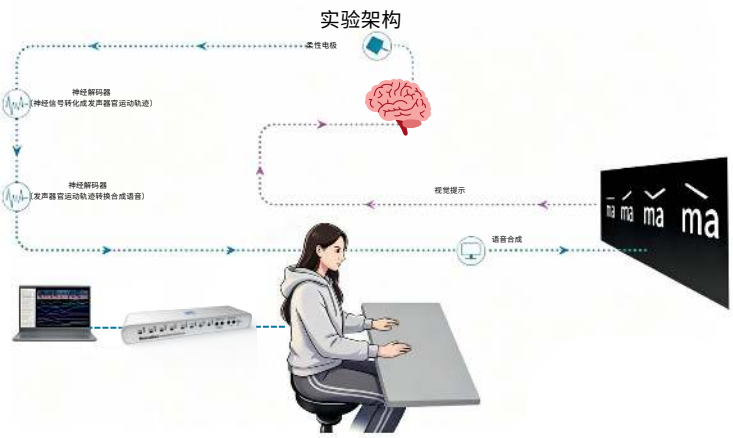


NeuroAnalysis神经信号记录分析软件

研究案例

人类语言与运动解码脑机接口

本研究采用512通道ECoG柔性电极，覆盖一名左额颞叶胶质瘤患者的腹侧感觉运动皮层，采集其发音过程中的脑电信号；依托自研神经解码算法，成功实现了带有自然语调的语音合成，验证了皮层脑电信号在语言功能重建中的解码潜力。



系统实验流程

训练

时长：30天
方式：语音语调匹配训练

植入

手术时间：2024年6月8日
植入区域：腹侧感觉运动皮层

解码

延迟性：50 ms以内
稳定性：连续10个Session实现稳定解码

结果

成功实现语调语言合成

脑电采集
256-Channel 4 kHz ECoG

语音语调数据采集
Sample 44 Hz

脑电和语言语调数据对齐

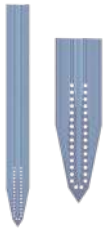
有效通道筛选

数据预处理和特征提取
High Gamma频段时频谱

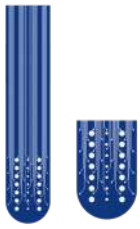
预测
RNN

游戏控制指令

实验系统组成



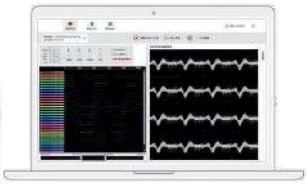
密歇根硅基电极



ECoG柔性电极



NeuroBox高通量神经信号采集系统



NeuroAnalysis神经信号记录分析软件

国际生态伙伴

- HARVARD UNIVERSITY
- Massachusetts Institute of Technology
- Imperial College London
- Stanford University
- University of Cambridge
- McGill University
- University of Oxford
- Princeton University
- University of Chicago
- Technische Universität München
- UC Berkeley
- EPFL Ecole Polytechnique Federale de Lausanne
- University of Toronto
- Yale University
- University of Manchester
- University of Edinburgh
- University of Melbourne
- The University of Tokyo

国内生态伙伴

上海脑科学与类脑研究中心
Shanghai Center for Brain Science and Brain-Inspired Technology

广东省智能科学与技术研究院

中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心
(神经科学研究所)

北京脑科学与类脑研究中心

北京大學
PEKING UNIVERSITY

清華大學

中国科学技术大学
University of Science and Technology of China

復旦大學
FUDAN UNIVERSITY

東北大學
NORTHEASTERN UNIVERSITY

上海科技大学
ShanghaiTech University

天津大學
Tianjin University

西安交通大學
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

南京大學
NANJING UNIVERSITY

華東理工大學
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

首都醫科大学
CAPITAL MEDICAL UNIVERSITY

合肥工業大學
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

西安電子科技大學
XIDIAN UNIVERSITY

華南理工大學
South China University of Technology

安徽醫科大學
ANHUI MEDICAL UNIVERSITY

南京中医药大学
Nanjing University of Chinese Medicine

北京天坛医院
BEIJING TIANTAN HOSPITAL CMU

南方醫科大學珠江醫院
ZhuJiang Hospital of Southern Medical University

皖南醫學院
WANNAN MEDICAL COLLEGE

湛江中心人民医院
CENTRAL PEOPLE'S HOSPITAL OF ZHANJIANG