

中国科学院深圳先进技术研究院

研究生联合培养项目需求表

联 培 项 目 编 号： FSNEU-2026-SZXJY-01

联 培 项 目 名 称： 超声脑机接口

联 培 单 位： 中国科学院深圳先进技术研究院

项 目 负 责 人： 牛丽丽

联 系 电 话： 0755-86392484（座机）

单 位 负 责 人： 梁 栋

联 系 电 话： 0755-86392250

东北大学佛山研究生创新学院

填表说明

- 1、 本表由联合培养基地填写，务必保证信息全面准确。
- 2、 联合培养基地每年 3 月前将本表交于东北大学佛山研究生创新学院，用于本年度接收联合培养研究生。
- 3、 一份需求表只能填写一个项目，且需求表上交后原则上不允许取消或更改。
- 4、 联培项目编号为：东北大学佛山研究生创新学院简称佛山研究生创新学院，简称代码-FSNEU、年份-202X、基地名称简称代码-XXX(美的集团中央研究院简称美的中研院，简称代码 MDZYY)、本基地本年度项目序号 X X，例如：
FSNEU-2026-MDZYY-1。
- 5、 各栏目内容可续页。

东北大学佛山研究生创新学院联培基地项目需求表

项目编号	FSNEU-2026-SZXJY-01	项目名称	超声图像视觉与情绪信息调控与写入
联培课题方向	超声神经调控技术及应用 超声脑机接口		
所需研究生专业方向	085601-材料工程 085501-机械工程 085406-控制工程 085404-计算机技术 085410-人工智能		
需求人数	1-2 人		
岗位要求	1. 专业兴趣爱好第一 2. 具有一定的理论基础和实验技能，动手能力强，熟悉各种仪器分析方法； 3. 治学态度严谨，诚实守信，科研思维活跃，工作细致踏实，认真负责，具有较强的工作责任心和团队协作精神； 4. 知识面广，具有较强的英文读写能力。		
项 目 简 介			
<p>一、项目背景：</p> <p>神经活动的写入是脑际通讯中的重要一环，本项目聚焦超声调控离子通道和神经电活动的机理这一关键科学问题，开展超声写入神经活动的机制、啮齿类动物情绪写入与响应机理、非人灵长类动物文本写入三个研究课题。首先，开发超声神经信息调控与写入技术，写入精度达到 100 微米，突破单细胞水平神经元刺激的瓶颈，揭示超声神经信息写入的机制。然后，利用声学超表面调制声场以及声阻抗匹配器件，实现超声波穿颅时序聚焦，发展超声视觉、情绪神经信息调控与写入方法。在啮齿类动物上，对情绪相关的脑区进行超声神经刺激，实现对小动物的厌恶/喜悦情绪的调控与写入。最后，实现非人灵长类动物的英文字母（L 和 Z）写入。本项目在源头上揭示超声神经信息写入的机制，研发国际领先的超声视觉与情绪信息调控与写入方法，为非人灵长类动物的脑际通讯提供新理论和全新方法。</p>			

二、研究现状： <p>2020 年《Cell》文章将高密度微电极阵列植入失明患者的视觉皮层，对视觉皮层进行时序刺激，实现了对文本的感知。然而，超声文本写入技术在国际上处于空白。</p>		
三、关键性问题或技术： <p>无创超声文本写入。我们前期研究揭示了超声波打开机械敏感离子通道调控神经元兴奋性的新机制。因此本项目设计声学超表面调制声场，设计声学耦合器件，开发全息超声神经编码技术，实现超声波穿颅多点聚焦，时序动态写文本信息，具有很强的创新性。</p>		
四、预期目标： <p>理解超声写入神经活动的基础机制，开发全息超声神经投射技术（“写”），实现英文字母（L 和 Z）、厌恶/喜悦情绪的超声调控与写入，完成动物实验验证。</p>		
项 目 负 责 人 项 目 经 历		
起止时间	项目名称	主要内容
2022 年 1 月～ 2024 年 12 月	超声在生物体系中精准 聚焦及神经刺激研究	研究超声在复杂介质中的声传播特性，设计可用于小鼠、猴实验的超声场。制备相应的超声辐射力发生器，测量设备性能指标，表征声场参数。进一步开发自适应超声治疗系统，建立癫痫模型动物，验证系统的有效性和安全性，优化超声刺激参数，提高超声干预效果。
2024 年 1 月～ 2027 年 12 月	超声调控脑神经环路可 塑性机制及方法研究	开发超声深脑刺激工具，制备退行性疾病（阿尔兹海默症、帕金森病）动物模型，利用超声刺激疾病相关神经核团，明确治疗的安全性，进一步研究行为学改变及治疗机制。
2023 年 12 月～2026 年 11 月	超声图像视觉与情绪信 息调控与写入	神经活动的写入是脑际通讯中的重要一环，本项目聚焦超声调控离子通道和神经电活动的机理这一关键科学问题，开展超声写入神经活动的机制、啮齿类动物情绪

		写入与响应机理、非人灵长类动物文本写入三个研究课题。本项目在源头上揭示超声神经信息写入的机制，研发国际领先的超声视觉与情绪信息调控与写入方法，为非人灵长类动物的脑际通讯提供新理论和全新方法。	
工 作 计 划 安 排（2026.7-2028.4，共 22 个月）			
序号	起止时间	阶段内容	工作量估计 （天）
1	2026.7-2026.12	活体动物水平，研究超声神经编码机制，包括超声刺激参数与神经元电活动的量化关系。探讨无衍射、自恢复波束在非均匀介质中的传播规律，设计可实现远场超分辨聚焦的声学超表面结构。开发全息超声神经投射技术。	110
2	2027.1-2027.6	在小动物水平，实现超声刺激情绪的写入，研究超声写入情绪信息，神经元响应的机理。对非人灵长类动物视觉刺激训练。	110
3	2027.7-2027.12	在非人灵长类大动物水平，实现超声刺激视觉皮层，通过光幻视实验，确定超声调控神经元活动安全有效的参数。	110
4	2028.1-2028.4	利用超声时序刺激非人灵长类动物视觉皮层，实现文本的写入。	90