

附件 3

脑机接口揭榜挂帅任务榜单

一、核心基础

(一) 非植入式脑机接口芯片

揭榜任务：研发非植入脑机接口核心芯片及配套关键技术，用于记录、传输和处理脑电信号。在微型化设计、应用开发、可靠性设计、工具开发等方面实现突破。

预期目标：到 2025 年，芯片集成度显著提高，研发集高精度脑电采集、信号处理和无线传输功能于一体的芯片。芯片实现量产，通道密度、通道功耗、输入阻抗、共模抑制比、等效噪声等核心指标达到国际领先，支持多形态无线脑机接口应用系统，支持手机、头显等移动终端的工具开发。

二、重点产品

(二) 植入式脑机接口技术与系统

揭榜任务：可自研以下所列若干方向或全部：植入式电极、植入式芯片、植入式神经信号记录系统、基于脑机接口的植入式刺激系统、神经信号解码算法及示范配套应用软件，实现微创、安全、长期、稳定、高精度的神经信号记录和刺激。

预期目标：到 2025 年，研发植入式电极、芯片、系统和配套关键技术，植入时间、通道数、生物相容性、信号质量等核心指标达到国际领先，植入后电学性能稳定。植入式神经信号记录系统超柔性且高通量，系统鲁棒性高，电极密度大，芯片性能国内领先。系统可长期稳定植入 5 年以上，

在达到有效工作时间后或中途停止使用时可完整取出。基于脑机接口的植入式刺激系统可对脑神经进行闭环调控。可支持智能调控和远程调控，方向性精准刺激、实时性、安全性、抗强磁干扰等核心指标达到国内领先。

（三）无线非植入脑电采集技术与系统

揭榜任务：能记录和分析处理极微弱脑电信号，可支持多模态生理信号的综合分析，在精密制造、解码算法、材料等方面实现突破。

预期目标：到 2025 年，系统输入阻抗、共模抑制比、抗噪、同步精度、采样精度、采样率和功耗等核心指标达到国际领先水平。支持实时信号质量分析、高速信息通信，支持视觉、听觉、运动想象等范式的脑信号解码，数据格式兼容常用分析平台。

（四）多模态可穿戴智能技术与系统

揭榜任务：研发可对包括脑信号在内的多模态生理信号进行采集与分析的技术和系统，在脑信号采集基础上，结合体动信号或其他生理信号进行长期监测和分析。

预期目标：到 2025 年，可穿戴系统实现轻质、小型化、智能化、低功耗，具备信号采集、分析和处理功能，支持无线传输，可控制外设，可支持生物反馈训练等闭环调控，支持模态数量多，多模态信号保持同步。可以检测直立等多种体位信号。生物电信号采样率、数模转换精度、共模抑制比、幅频特性、输入参考噪声、输入阻抗、信噪比、耐极化电压等核心指标达到国内领先水平。

（五）脑电生物反馈式睡眠识别和干预技术与系统

揭榜任务：研发脑电生物反馈式睡眠识别和干预技术，能基于人工智能技术进行“睡眠-心理情绪-生物节律-认知”相关性研究，客观分析睡眠过程中的脑电波活动，评估睡眠深度和睡眠质量，识别睡眠障碍并及时干预。

预期目标：到 2025 年，产品轻量化、可穿戴且柔性，可在多种场景下长期使用。能实时输出符合国际认可和行业惯用的睡眠周期分期的睡眠时相，睡眠周期分期与 PSG 人工矫正后结果一致率高。实时检测睡眠特征波的敏感度高。可支持睡眠闭环个性化干预调控，优化睡眠体验。

（六）脑机接口神经损伤运动康复训练技术与系统

揭榜任务：面向神经损伤造成的运动功能障碍，研发用于进行主动式闭环康复训练的技术和系统，以提升大脑神经传导功能重组或代偿，促进肢体运动功能和躯体感觉功能恢复，提升肢体功能康复水平。

预期目标：到 2025 年，系统支持无线传输和可穿戴，无需外接电源。运动意图解析精准度、脑状态信息实时监测灵敏度和采集灵敏度、辅助运动外设运动自由度等核心指标达到国内领先，受试者感知信息（包括力）可实时记录；可提供多模态反馈，可自定义训练方式、时间和次数。

（七）基于脑机接口的情绪或认知检测评估技术与系统

揭榜任务：研发非侵入式脑机接口技术，实现对情绪或认知的检测与评估。具有范式丰富、情感交互自然、检测速度快、普适性好、可靠性高的特点。

预期目标：到 2025 年，可进行脑电实时采集、处理以及情绪或认知的实时检测与评估，模型特征可解释且可检验，用于情绪或认知测评的情景信息丰富。情绪任务科学合理，支持听觉、视觉以及多模态情绪任务，对情绪障碍或认知水平的检测与评估准确率高。

（八）基于非侵入式脑机接口的人机班组协同感知和控制技术与系统

揭榜任务：研发基于非侵入式脑机接口的人机班组交互、协同感知和控制技术。在非开阔环境作业、巡逻检查、搜索救援等复杂环境下，支持操作人员通过脑机系统与无人系统交互及目标协同检测。

预期目标：到 2025 年，可实现对无人系统高效操控，控制指令输入准确率和人机班组执行任务成功率高。将基于机器视觉的目标检测与基于操作人员脑电响应的目标检测相结合，实现脑机协同环境感知，降低伴随设备目标检测的不确定性。

三、典型应用

（九）面向工业安全监测的典型应用

揭榜任务：研发用于工业高危作业安全监测的技术和产品。以脑机接口技术为基础，结合生理指标和运动状态，实时监测与人员认知负荷水平相关的脑活动指标，识别影响人身安全和工作安全的人员异常状态，防范和监测因人员过度疲劳和疾病而引发的安全事故。

预期目标：到 2025 年，系统便携式可穿戴设计，支持

无线传输，即戴即用。能长时程实时监测高危作业人员认知负荷相关的脑活动指标和其他生理指标，可及时对困倦、注意力不足、反应迟缓、长时间异常体态等异常状态及时反馈和提醒。实时监测时间分辨率达到秒级，脑电电压测量精度范围内误差小。电极及其他接触皮肤的部件生物相容性好，数据使用合法依规，符合相关伦理要求。

（十）面向驾驶安全监测的典型应用

揭榜任务：利用脑机接口对驾驶行为进行安全监测，在脑机接口基础上，结合生理等其他指标信息，监测驾驶员异常状态。

预期目标：到 2025 年，能实时监测驾驶人员认知负荷相关的脑活动和其他生理指标，可及时对驾驶员困倦、注意力不足、反应迟缓等异常状态进行迅速及时的反馈和提醒。参与安全监测的驾驶员数量不少于 100 人，累计监测时长不少于 20000h，降低因疲劳驾驶导致的事故风险发生率，数据使用合法依规，符合相关伦理要求。

附：1.2023 年未来产业创新任务揭榜单位推荐表-脑机接口方向

2.2023 年未来产业创新任务揭榜单位申报材料

附 1

2023 年未来产业创新任务揭榜单位推荐表-脑机接口

推荐单位（盖章）：

序号	单位名称	任务类别	揭榜产品	推荐理由	联系人	手机
1						
2						
3						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						

注：1、本表由地方、央企、联盟或协会等推荐单位填报

2、推荐单位按优先次序排名

3、任务类别是指技术产品创新揭榜任务和预期目标中涉及的 10 个重点任务类别。

附 2

2023 年未来产业创新任务

揭榜单位申报材料

揭榜方向：_____

揭榜单位：_____（加盖单位公章）

推荐单位：_____（加盖单位公章）

申报日期：_____年____月____日

填 报 须 知

一、揭榜单位应仔细阅读《2023 年未来产业创新任务揭榜挂帅申报指南》的有关说明，如实、详细地填写每一部分内容。

二、除另有说明外，申报表中栏目不得空缺。申报表要求提供证明材料处，请补充附件。

三、揭榜主体所申报的产品需拥有知识产权，对报送的全部资料真实性负责，对能否按计划完成重点揭榜任务作出有效承诺，并签署企业承诺声明（见“揭榜任务承诺书”模板）。

未来产业创新任务

揭榜单位申报表

一、单位情况（提供证明材料）				
单位名称	全称（如实填写）			
揭榜负责人	姓名		职务职称	
	邮箱		手机	
申报联系人	姓名		手机	
	邮箱		传真	
法定代表人			注册资本 (万元)	
单位地址				
组织机构代码/三证合一码				
单位性质	☐ 国有企业 ☐ 民营企业 ☐ 外资企业 ☐ 事业单位 其他（请注明）：_____			
是否上市公司	☐ 否 ☐ 是			
整体业务收入 (万元)	指上一个财年（提供证明材料）	研发投入 (万元)	指上一个财年（提供证明材料）	
其中与脑机接口相关的业务收入 (万元)				
单位人数		研发人员人数		
揭榜单位简介	包括成立时间、主营业务、主要产品、技术实力、发展历程等基本情况，以及所获专利、标准、知识产权、所获竞赛类奖励荣誉等情况（需提供证明材料附后）（本部分内容不超过 500 字）。			
参与单位				
二、揭榜任务基本信息				

揭榜任务方向	核心基础 □方向 1：非植入式脑机接口芯片 重点产品 □方向 2：植入式脑机接口技术与系统 □方向 3：无线非植入脑电采集技术与系统 □方向 4：多模态可穿戴智能技术与系统 □方向 5：脑电生物反馈式睡眠识别和干预技术与系统 □方向 6：脑机接口神经损伤运动康复训练技术与系统 □方向 7：基于脑机接口的情绪或认知检测评估技术与系统 □方向 8：基于非侵入式脑机接口的人机班组协同感知和控制技术与系统 典型应用 □方向 9：面向工业安全监测的典型应用 □方向 10：面向驾驶安全监测的典型应用
揭榜产品概述	包括揭榜产品/服务简介、投融资概况、相关研发和应用水平, 2025年预期将达到的技术及产业化应用水平等情况（多个领域产品可分别描述）（不超过 1000 字）

揭榜任务书

一、揭榜任务介绍

（一）揭榜任务名称及简介

（二）适用范围/预期用途

预期的适用范围、应用场景、目标人群等。

（三）任务价值及效益等

包括预期经济效益情况、社会效益以及其他方面等情况。

二、揭榜单位现有基础及相关进展

（一）现有基础

揭榜单位行业地位、科研资质（如高新技术企业、企业技术中心、重点实验室等）、技术基础、人才与团队实力、主要优势等。

揭榜单位创新能力，如获得论文、专利、软件著作权、标准、专著、比赛奖励等。

揭榜负责人资质及工作经验。

项目团队承担国家相关项目情况等。

（二）相关进展

揭榜单位现有技术水平（对比国际先进水平）、创新及应用情况、相关研发人员、资金投入情况等。

三、重点攻关目标及计划

（一）2025 年预期目标

主要技术指标、功能指标及性能指标等数值、含义，测试场景及评价方式等。

（二）重点任务攻关计划

时间进度、阶段性任务、细化目标等。

(三) 组织保障机制

攻关团队、组织方式、协调机制、产学研用情况（如参与单位工作基础、支撑能力等）、协同创新能力（如团队成员项目合作、联合实验室等）。

(四) 潜在问题及应对举措

四、其他相关事项说明

注：任务书篇幅不宜过长，原则上不超过 5000 字，重点讲述攻关目标及计划部分；如果申报多个领域，请按此模板分别填报任务书。

揭榜单位相关证明材料

1. 揭榜单位上一财年主营业务收入证明材料。（财务会计报表、纳税证明等）
2. 揭榜单位上一财年研发投入证明材料。（财务会计报表等）
3. 揭榜单位研发能力证明材料。（获得专利、标准、知识产权等）
4. 揭榜单位相关荣誉证明材料。（高新技术企业、企业技术中心、重点实验室、比赛奖励等相关证明材料）
5. 攻关产品/服务当前性能指标及应用推广效果证明材料。（如第三方测试材料等）

揭榜任务承诺书

根据《工业和信息化部组织开展未来产业创新任务揭榜挂帅申报工作的通知》要求，我单位提交了 xxx 任务参评。

现就有关情况承诺如下：

1. 我单位对所报送的全部资料真实性负责，保证所报送的产品和应用解决方案拥有知识产权，所报送产品和服务符合国家有关法律法规及相关产业政策要求。

2. 我单位所报送的产品和服务符合国家保密规定，未涉及国家秘密、个人隐私和其他敏感信息。

3. 相关材料中的文字和图片已经由我单位审核，确认无误。

我单位对违反上述承诺导致的后果承担全部法律责任。

我单位将根据揭榜工作方案要求，增强大局意识，切实承担主体责任，在揭榜任务实施期间认真组织、重点推进、加强保障，全力完成重点任务攻关，力求在 2025 年取得实质进展，达到或超过预期目标。

联系人：

联系电话：

法定代表人：（签字）

公司（企业盖章）

二〇二三年 月 日