

# 2025 年度国家自然科学基金 “脑电信号创新解码技术及其在脑疾病 诊疗中的应用” 专项项目指南

脑电信号反映人脑认知和脑疾病的动态变化，通过解析大脑产生的电信号来揭示思维规律与生理状态，广泛应用于临床诊疗、认知研究、脑机接口等领域。我国科学家在该领域已取得一系列突破性进展，脑电信号解析正在成为脑疾病诊疗与干预的重要手段。但脑电信号采集尚存在信号稳定性差、信噪比低、分析解码难度大、环境适应性弱等关键技术瓶颈；另一方面，在临床和认知领域采集海量脑电数据成为现实，人工智能和大模型技术赋能脑电解析技术为脑电信号解码技术提供了新的路径。在复杂环境和临床诊疗场景下，如何实现高精度的脑电信号解码，既有挑战，也有机遇，是一个紧迫且有价值的重大科学问题。

本项目面向人民生命健康，聚焦脑电解码及应用，深入探讨脑电信号处理、模式识别、基础模型构建、智能解码等关键技术，旨在推动我国在脑电解码领域的理论创新和技术突破。

## 一、科学目标

开展脑电解码技术研究，突破非侵入式脑电信号解码准确率低、可解释性差、应用场景局限等瓶颈，创新脑电信号时空频联合分析方法体系，构建可解释的脑电解码基础大模型，阐明脑电

与大脑生理和病理变化之间的动态关联，应用于重大脑疾病的精准诊疗。

## 二、核心科学问题

揭示脑电信号在时空频三域的特征及其时空演化规律，发现其与意识状态、睡眠、衰老等生理过程的规律性联系；开发能够应用于大人群、大规模数据的脑电解码智能算法与模型，构建神经发育障碍、精神障碍、退行性脑疾病精准诊疗新策略。

## 三、拟资助研究方向

### （一）时空融合的脑电信号解析新算法及其应用

基于多模态大脑神经影像构建脑电信号产生的高精度生物物理模型，分析不同认知任务、意识水平下脑电信号时空频三域的可解释性特征，揭示其与高级认知、意识状态、睡眠等生理过程的规律性联系，开发 3 种以上可验证的脑电解析创新算法，实现大脑生理状态高精度解码。

### （二）神经动力学驱动的脑电解码大模型及其应用

基于健康人脑电大数据，研究揭示脑电生成的神经动力学机理，构建具有生物可解释性的脑电动力学基础大模型，解码大脑发育年龄、大脑意识水平等基本生理指标与状态；基于脑疾病脑电大数据，研究构建疾病脑电解码专用大模型，覆盖至少 3 种常见脑疾病，建立脑疾病精准诊疗和干预预测的新方法体系。

## 四、资助期限与资助强度

本专项项目直接费用总额度约为 2500 万元，直接费用资助

强度约为 500-800 万元/项,每个研究方向拟资助 1-3 项, 合计资助 3-5 项。资助期限均为 3 年, 申请书中研究期限应填写“2026 年 1 月 1 日-2028 年 12 月 31 日”。

## 五、申请要求及注意事项

### (一) 申请条件

本专项项目申请人应当具备以下条件:

1. 具有承担基础研究课题的经历;
2. 具有高级专业技术职务(职称);

在站博士后研究人员、正在攻读研究生学位以及无工作单位或者所在单位不是依托单位的人员不得作为申请人进行申请。

### (二) 限项申请规定

1. 本专项项目从申请开始直到自然科学基金委作出资助与否决定之前, 不计入高级专业技术职务(职称)人员申请和承担总数 2 项的范围; 获资助后计入高级专业技术职务(职称)人员申请和承担总数的范围。

2. 申请人和参与者只能申请或参与申请 1 项本专项项目。
3. 申请人同年只能申请 1 项专项项目中的研究项目。

### (三) 申请注意事项

1. 申请接收时间为 2025 年 10 月 3 日 - 2025 年 10 月 10 日 16 时。

2. 本专项项目申请书采用在线方式撰写。对申请人具体要求如下:

(1) 申请人在填报申请书前，应当认真阅读本“专项项目指南”和《2025年度国家自然科学基金项目指南》的相关内容，不符合项目指南和相关要求的申请项目不予受理。

(2) 申请人登录科学基金网络信息系统 <https://grants.nsf.gov.cn/> (没有系统账号的申请人请向依托单位基金管理联系人申请开户)，按照专项项目申请书的撰写提纲及相关要求撰写申请书。

(3) 申请书中的资助类别选择“专项项目”，亚类说明选择“研究项目”，附注说明选择“科学部综合研究项目”，申请代码选择“C07”。以上选择不准确或未选择的项目申请不予受理。

(4) 本专项项目的依托单位和合作研究单位数合计不得超过3个，主要参与者必须是项目的实际贡献者。

(5) 请在申请书正文开头注明“2025年度专项项目-脑电信号创新解码技术及其在脑疾病诊疗中的应用之研究方向：\*\*\*”。申请书应突出学术思想的原创性和重点突破，明确对实现本专项总体目标和解决核心科学问题的贡献。

如果申请人已经承担与本专项项目相关的其他科技计划项目，应当在申请书正文的“研究基础与工作条件”部分论述申请项目与其他相关项目的区别与联系。

(6) 申请人应当认真阅读《2025年度国家自然科学基金项目指南》申请规定中预算编报要求的内容，认真如实编报项目预算，依托单位要按照有关规定认真进行审核。

(7) 涉及人与动物的生物医学研究，必须严格遵守国家和有关部委关于“伦理和生物安全”的有关规定，申请人必须提供所在单位或上级主管单位伦理委员会的审核证明(电子申请书应附扫描件)。涉及人类遗传资源研究的，申请人和依托单位应严格遵守《中华人民共和国人类遗传资源管理条例》的相关规定。

(8) 本专项项目实行无纸化申请，申请人完成申请书撰写后，在线提交电子申请书及附件材料。依托单位只需在线确认电子申请书及附件材料，无须报送纸质申请书，但应对本单位申请人所提交申请材料的真实性和完整性进行认真审核，在项目接收工作截止时间前(2025年10月10日16时)通过信息系统逐项确认提交本单位电子申请书及附件材料，并在截止时间后24小时内在线提交本单位项目申请清单。项目获批准后，依托单位将申请书的纸质签字盖章页装订在《资助项目计划书》最后，在规定的时间内按要求一并提交。

### 3. 本专项项目咨询方式：

国家自然科学基金委员会生命科学部生物学二处，联系电话：010-62328408。

### (四) 其他注意事项

1. 为实现总体科学目标，获得资助的项目负责人应当承诺遵守相关数据、研究材料、方法和资料管理与共享的规定，项目执行过程中须关注与本专项其他项目之间的相互支撑关系，形成紧密有机联系，注重研究内容互补。

2. 为加强项目的学术交流，促进专项项目集群的形成和多学科交叉，本专项项目集群将设专项项目指导专家组和协调推进组，每年举办一次资助项目的年度学术交流会，并不定期地组织相关领域的学术研讨会。获资助项目负责人必须参加上述学术交流活 动并认真开展学术交流。