

“数据科学与人工智能前沿探索”

专项项目申报指南

作为引领未来的战略性技术，人工智能已成为新一轮科技革命和产业变革的核心驱动力，是发展新质生产力的重要引擎。我国人工智能基础研究总体上缺乏重大原创性成果，尚未形成具有国际竞争力的人工智能技术方法体系，同时面临高质量数据匮乏、模型训练及推理成本高昂、评估体系不健全、颠覆性技术研发不足、产出效益不高、治理与安全规则不完备等诸多挑战。因此，探索建立人工智能基础理论框架，实现关键技术突破，对于发展新一代人工智能具有重要意义。国家自然科学基金委信息科学部拟设立“数据科学与人工智能前沿探索”专项，旨在探索人工智能的数据科学基础，发展生成式人工智能颠覆性技术，加强人工智能治理与安全研究，鼓励在国产软硬件平台上进行验证，促进算法模型开源生态的良性发展，积极推进人工智能应用场景落地，提升我国人工智能国际竞争力。

一、科学目标

本专项面向新一代人工智能发展需求，从逻辑、规则、理性出发，探索绿色低碳、可持续发展的人工智能路径，避免盲目比拼算力与资源消耗，强调高效创新与资源优化利用，开展前沿探索研究。聚焦数据层面的新理论、技术层面的新突破和应用层面的安全稳定，重点研究人工智能的数据科学基础理论、生成式人工智能颠覆性技术以及可靠可控的人工智能治理与安全框架，为提高我国人工智能基础研究水平提供重要科技支撑。

二、资助研究方向

(一) 人工智能的数据科学基础

1.1 高维复杂数据空间的结构化分析

针对高维复杂训练数据因结构化分析欠缺，导致训练数据过拟合、可解释性降低等问题，分析数据生成机制的特性，探索数据空间结构及其分解建模方法，开展结构分解粒度、关联解耦机制、高效表征等方面的研究，形成高维复杂数据空间的采样与表征理论，提升人工智能推理与预测能力边界的可判定性。在工业应用、科学发现等领域数据中进行验证。

1.2 稀缺受限数据的高效合成

针对复杂应用场景中高质量数据匮乏问题，研究稀缺受限数据的高效合成方法，突破限制大模型性能提升的数据壁垒，构建由弱到强学习机制引导的数据合成框架；研究复杂逻辑思维数据的合成方法，构建面向跨模态的内在语义关联表征模型，突破推理模型所面临的跨模态语义鸿沟，实现复杂语义空间上的高效推理。重点在数理问题解析、长视频语义理解等任务上进行性能验证。

1.3 知识嵌入的高可靠数据集构建

针对现有数据集构建过程中存在数据可靠性差导致大模型出现“幻觉”等问题，研究知识驱动的数据可靠性度量体系和评价方法，突破领域知识嵌入的数据生成技术，探索知识引导的数据集构建新型架构，设计知识与数据持续交互的机器学习方法，从而提升训练数据与事实之间的一致性，构建高可靠数据集。在大模型预训练和微调算

法框架中进行验证。

1.4 多粒度跨层次数据融合分析

针对单一粒度的数据表示导致深度学习模型鲁棒性弱、泛化性差等问题，研究基于粗粒度数据输入的表示和高效自适应的多粒度跨层次数据融合表示方法，提升数据语义表征的准确性；设计标签噪声鲁棒的学习算法；探索结合人类认知机制的多维度数据挖掘方法，显著提升学习算法的泛化能力。在无监督、弱监督、半监督表示学习等算法框架中进行验证。

(二) 生成式人工智能颠覆性技术

2.1 面向边端高效推理的大模型轻量化

针对大模型高计算复杂度引起的高能耗和高碳排放问题，研究适用于资源受限环境的模型轻量化技术，探索模型规模压缩新方法和轻量化模型稳定训练方法，实现绿色低碳的大模型边端部署技术，验证轻量化技术在降低能耗、减少碳排放方面的效果，为大模型在资源受限环境中的应用提供技术支撑。

2.2 大模型情感感知与认知调控

针对大模型情感认知能力不足问题，突破大模型的性格化和拟人化技术，增强大模型的跨模态情感感知能力，研究基于心理学理论的个体和群体情感认知调控技术，实现情景自适应的个性化情感调控机制，改善用户情绪以及行为模式，构建评估大模型情感感知与认知调控效果的测试基准，在心理辅导等领域进行测试验证。

2.3 多模态混合输入输出的生成式模型

针对生成式模型输入输出模态受限等问题，研究多模态信息协同交互策略，探索统一理解与生成的多模态模型构建方法。研究可控的混合多模态信息生成方法，揭示多模态语义层次的隐含关系，实现生成内容的精准编辑。构建强时空一致性的多模态混合输出生成式模型，实现时序一致的长视频生成。在复杂音视频内容理解与生成任务中进行应用验证。

2.4 数据与物理知识驱动的世界模型

针对现有物理仿真器规模受限、多样性低，文生视频等生成模型缺乏物理约束、交互性弱等问题，研究数据与物理知识驱动的世界模型。设计大规模数据引擎，结合现实物理原理构建多表征高效率的世界模型，实现拟真度高、可交互性强、视角自由及符合物理规律的场景构建与多模态传感器仿真，并在自主无人系统（人形机器人、自动驾驶等重要领域）中进行应用验证。

2.5 基于新型架构的行业大模型

针对现有神经网络架构训练成本高、模型复杂、数据堆积等问题，研究新型基础架构或经典架构的革新优化，实现大模型训练和推理的低功耗，构建结合行业知识的垂直大模型，探索适用于新型架构的知识边界度量方法与幻觉抑制技术，显著提升模型对于复杂场景的理解能力。在智能诊疗、智慧教育或智能电网等重要场景开展应用验证。

（三）人工智能治理与安全

3.1 人机智能可信交互评估

针对大模型驱动的人机智能体安全风险多样、攻防场景复杂等挑

战，研究面向单智能体感知、规划和多智能体协作的全周期安全隐私风险，突破风险量化与资源受限场景下的迁移攻击技术，设计安全风险识别与全周期交互评估框架，探索基于风险分类评估的脆弱机理分析方法，构建类人认知标准的可扩展评估体系，实现人机智能的可信评测。

3.2 模型内在安全可控理论

针对智能算法验证不完备、内在鲁棒性缺失等问题，研究人工智能模型的内在脆弱性机理分析方法，突破神经元逆向及频域转换分析的可视化技术，设计大模型版权保护理论框架，突破黑盒模型水印与指纹等安全技术，构建面向黑盒场景的版权保护和验证机制，研究大模型与用户的交互机制及异常行为发现，突破数据驱动的异常检测与校正技术，实现大模型内在安全可控。

3.3 生成内容识别与价值观伦理对齐方法

针对大模型生成内容的识别鲁棒性差、对齐手段匮乏等问题，研究多模态生成机理，突破生成内容的跨场景泛化识别方法，构建生成内容识别与评估框架；研究大模型安全对齐原理、红队测试和价值伦理对齐，突破大模型的安全对齐和评估方法，生成多模态大模型高价值数据；研究大模型生成内容的公平性算法，构建公平性测试及修复框架，实现伦理风险规避及公平对齐。

三、资助计划

本专项项目资助期限为 2 年，申请书中研究期限应填写“2025 年 1 月 1 日—2026 年 12 月 31 日”。计划资助 10-15 项，平均资助强

度为 200-300 万元/项，总资助直接经费为 3500 万元。

四、申请要求及注意事项

（一）申请资格

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. 本专项项目申请时不计入申请和承担总数范围，正式接收申请到自然科学基金委做出资助与否决定之前，以及获资助后，计入申请和承担总数范围。
2. 本专项项目申请人和参与者只能申请或参与申请上述 12 个研究方向之一的项目。
3. 2024 年度获批 200 万（含）以上自然科学基金项目的项目负责人不允许申请本专项项目。
4. 申请人同年只能申请 1 项专项项目中的研究项目。
5. 其他限项申请要求按照《2024 年度国家自然科学基金项目指南》“限项申请规定”执行。

（三）申请注意事项

1. 申请书报送日期为 2024 年 12 月 1 日-12 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，应当认真阅读本申请须知、本项目指

南和《2024 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) 本专项项目旨在紧密围绕“数据科学与人工智能前沿探索”，集中国内优势研究团队进行研究，鼓励高校、科研院所和企业等联合申请。申请人应根据本专项项目指南公布的拟资助研究方向，自行拟定项目名称、科学目标、研究内容、关键科学问题、技术路线和相应的研究经费等，不要求覆盖某一研究方向下全部内容。

(3) 申请人登录科学基金网络信息系统 <http://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），按照撰写提纲及相关要求撰写申请书。

(4) 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 1 选择 **F02 或 F06** 的下属代码。以上选择不准确或未选择的项目申请将不予受理。

(5) 请按照“专项项目-研究项目申请书撰写提纲”撰写申请书时，请在申请书正文开头注明“数据科学与人工智能前沿探索：XXX（填写拟资助的 12 个研究方向之一）”。

申请书应突出有限目标和重点突破，明确对实现本专项项目总体科学目标和解决核心科学问题的贡献。申请书应体现在国产软硬件平台上的验证情况与算法模型开源的预期计划。

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。

3. 申请人应当严格按照《国家自然科学基金资助项目资金管理办法》等相关规定和《国家自然科学基金项目资金预算表编制说明》的具体要求，按照“目标相关性、政策相符性、经济合理性”的基本原则，认真编制《国家自然科学基金项目预算表》。

4. 本专项项目采用无纸化申请，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，在项目申请接收截止时间前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；在申请截止时间后24小时内在线提交项目申请清单。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。

5. 本专项项目咨询方式：

国家自然科学基金委员会信息科学部

联系电话：010-62327929，010-62327807，010-62327090。

（四）其他注意事项

1. 为实现专项项目总体科学目标，获得资助的项目负责人应当在项目执行过程中关注与本专项其他项目之间的相互支撑关系。

2. 为加强项目之间的学术交流，本专项项目将设总体指导组和管理协调组，并将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。