

2024 年度国家自然科学基金专项项目——“人工智能赋能工程科学前沿探索” 申请指南

我国是先进制造和建造强国，工程系统规模越来越大、构成越来越复杂、服役环境愈来愈极端、精度和性能要求越来越高，工程科学面临巨大挑战。人工智能赋能工程科学正成为解决复杂工程系统科学挑战的新范式，是工程科学研究前沿。人工智能赋能极端条件下复杂工程系统科学计算、规划设计、制造建造、决策控制等，可大幅度提高精度、效率和适用性。本专项对人工智能赋能工程科学进行前沿探索，不仅开启工程科学新时代、提升我国在人工智能赋能工程科学领域的国际竞争力，而且对推动人工智能前沿技术发展和应用落地具有重要意义。

一、科学目标

针对极端条件下复杂工程系统多尺度和高维强非线性两个关键问题，开展复杂工程系统智能分析、优化设计、制造过程、决策控制等基础和应用基础前沿探索研究，发展面向极端条件复杂工程系统精度、效率和稳定性大幅提升的人工智能赋能工程科学计算理论，解决传统科学计算算不准、效率低和不稳定难题。

二、关键科学问题

- （一）复杂工程系统多尺度的人工智能建模方法。
- （二）高维强非线性工程系统人工智能高效高精度计算。

三、拟资助研究方向

- （一）复杂工程系统多尺度行为智能建模与计算理论。

针对复杂工程系统多尺度行为统一建模与求解难题，研究极端条件下

复杂工程系统多尺度行为数据集构建及其增强方法，建立稀疏实测数据与物理机理和数值模拟融合的工程系统行为分析、优化设计、制造、决策控制等跨模态人工智能模型，揭示复杂工程系统多尺度行为及尺度间作用与传递机制。

（二）高维强非线性复杂工程系统智能分析与优化决策理论。

针对极端条件下复杂工程系统高维强非线性导致的计算效率低难题，研究高维强非线性工程系统多源数据集构建及其增强方法，研究工程系统变量特征与高维非线性行为耦合降维解耦算法，建立复杂工程高维强非线性行为分析、多目标稳健优化设计、实时决策控制的数据与物理机理融合的人工智能模型，实现高维强非线性系统行为高效快速计算与实时决策控制及全局优化设计。

四、资助计划

本专项项目资助期限为2年，项目研究期限应填写“2025年1月1日—2026年12月31日”。拟资助一般项目5项左右，计划资助强度约为200万元/项；青年项目15项左右，计划资助强度约为100万元/项。

五、申请要求及注意事项

（一）申请资格

1. 一般项目申请者需具有高级专业技术职务（职称）。
2. 青年项目申请者男性35周岁以下（1989年1月1日以后出生）、女性38周岁以下（1986年1月1日以后出生）。
3. 申请者应具有承担工程科学基础研究课题的经历。优先支持具有工程科学和信息科学领域背景的研究人员联合申报，对不符合本《指南》要求和未反映工程特点的项目申请不予受理；不支持单纯的人工智能类或传统工程方法的项目申请。

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. 本专项不计入申请和承担项目总数 2 项的范围。
2. 申请人同年只能申请 1 项专项项目中的研究项目。
3. 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. 申请书报送日期截止到 2024 年 12 月 12 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）申请书研究内容应紧密围绕科学目标，根据项目指南中的关键科学问题，自行拟定项目名称、研究内容、技术路线和相应的研究经费等。

（3）申请人登录科学基金网络信息系统 <http://grants.nsf.gov.cn/>，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 应根据“三、拟资助研究方向和研究内容”的要求选择工程与材料科学部 E04~E12 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，请在申请书正文开头注明“人工智能赋能工程科学前沿探索：XXX（填写拟资助的两个研究方向之一）”。

申请书应突出有限目标和重点突破，不必覆盖指南全部内容，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。

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。

5. 本专项项目咨询方式：

国家自然科学基金委员会工程与材料科学部

联系方式：综合与战略规划处

联系电话：010-62326884、62327135

填报过程中遇到的技术问题，可联系国家自然科学基金委员会信息中心协助解决，联系电话：010-62317474。

六、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它项目之间的相互支撑关系。

2. 为加强项目之间的学术交流，本专项项目群将设专项项目管理协调组，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。