

超常环境非线性力学全国重点实验室

2026 年度开放基金申请指南

中国科学院力学研究所超常环境非线性力学全国重点实验室（LNM）的前身是成立于 1988 年的非线性连续介质力学开放研究实验室。实验室秉承“工程科学”思想，注重原始创新，是力学学科进行高水平基础研究、培养优秀科研工作者、开展国内外学术交流的重要基地。本着“开放、流动、联合、竞争”的运行机制，实验室每年设立专项基金，用于受理本领域国内外研究人员的课题申请，为获得资助的申请人提供实验研究条件，以促进力学学科的发展和人才交流。

一、基本原则

实验室设立开放基金资助相关领域科研人员从事基础理论和应用研究。基金指南的制定主要遵循以下原则：

1. 围绕实验室总体方向，鼓励具有开拓性、超前性和创新性的基础理论和技术研究；
2. 优先支持契合实验室近期重点方向的研究课题；
3. 国内外相关机构科研人员均可申请；
4. 结合实验室的研究方向和建设目标，要求课题负责人与实验室研究人员开展合作研究，并发表署名 SCI 论文 1 篇以上；
5. 鼓励和支持从事非线性力学研究的青年科技工作者、国内外访问学者来实验室开展研究。

二、年度资助计划

实验室 2026 年度开放基金拟资助课题数量 10 项，分为重点课题和一般课题两类。其中，重点课题资助金额为 10 万元，资助周期 2 年；一般课题资助金额为 5 万元，资助周期 1 年。结题时成果突出者经实验室批准可获延续资助。

三、研究方向

LNM 实验室主要从事超常环境中非线性力学问题的研究；研究内容包括固体变形、损伤与破坏的非线性力学性质，流体运动的非线性规律，以及前沿交叉学科中的非线性力学问题。

1. 本年度重点课题限定从以下 5 个方向中选取：

(1) 钢索静动态循环加载下微动耦合疲劳失效机制研究

针对工程钢索在静动态循环荷载、界面微动磨损等耦合作用下，疲劳失效诱因复杂、损伤演化规律不清、失效控制机理不明等关键问题，开展静动态循环加载与界面微动耦合条件下钢索疲劳损伤演化行为与失效控制机理研究，建立钢索疲劳损伤定量表征方法，揭示微动磨损与循环应力协同诱发微观损伤萌生、裂纹扩展直至结构整体疲劳失效的演化规律与内在机理，为工程领域钢索结构的服役安全与寿命评估提供理论依据与技术支持。

(2) 深海服役钛合金超厚板焊缝的强韧化理论和跨尺度模拟研究

针对深海服役钛合金超厚板焊缝强韧匹配差问题，开展钛合金焊缝强韧化理论和跨尺度模拟研究，建立基于机器学习的跨尺度多相异构组织调控和优化方法，揭示跨尺度多相异构钛合金的加工硬化和断裂机理，为深海载人装备耐压结构设计与服役安全提供支撑。

(3) 力敏荧光材料接触应力响应机制及静动摩擦界面失稳演化研究

针对力敏荧光材料接触应力表征中荧光强度与接触应力映射关系不明、接触界面瞬态失稳演化机理不清以及静动摩擦转变临界特征难以捕捉等问题，开展力敏荧光材料接触应力响应机制、强度标定方法及界面失稳演化规律研究，建立力敏荧光材料荧光强度-接触应力的多场耦合标定模型与高精度映射方法，揭示接触界面在静-动摩擦转变过程中的荧光信号动态响应特征与失稳临界判据，发展力敏荧光材料接触应力场及界面失稳的高时空分辨率精细测试技术，为力敏荧光接触应力传感及工程摩擦学应用提供理论基础和技术支撑。

(4) 声学超材料对流动噪声的调控机理研究

开展基于声学超材料的水下流动噪声辐射方向调控研究，探索噪声源空间分布、超材料声学响应与远场辐射指向性之间的定量关系，揭示超材料对分布式流动声源辐射幅值、相位及声能传播方向的调制机理，发展基于噪声源诊断的声源-超材料一体化设计方法，为实现目标方向噪声抑制与辐射声能定向转移提供支撑。

(5) 融合三维原子尺度成像与机器学习分子动力学模拟的微纳界面力学研究

针对微纳材料界面力学行为精准表征与预测的共性科学难题，深度结合先进透射电镜表征、机器学习方法与分子动力学模拟，开展交叉力学研究。具体而言，开发基于电子叠层成像的三维原子重构算法，实现对微纳材料界面原子结构的精确获取；构建面向复杂界面体系的专用机器学习势函数库，突破经典力场精度与效率的瓶颈；进而开展高精度大规模分子动力学模拟，系统揭示界面力学行为演化的微观机制，构建含原子尺度信息的物理力学模型，实现复杂界面力学行为的精准预测，为微纳器件与结构的可靠性设计与失效分析提供创新计算框架与理论支撑。

2. 一般课题可在实验室总体研究方向范围内自定主题。

在基础研究方面，鼓励关注认知边界的拓展，包括：

- (1) 湍流与复杂流动；
- (2) 固体强度与破坏；
- (3) 超常环境流固耦合；

在工程前沿应用领域，建议聚焦海洋、交通、国防等领域的重大科学问题，包括：

- (1) 动能结构侵彻能力和精度提升；
- (2) 高铁提速下减阻与服役可靠性评估；
- (3) 高速水下航行体的湍流噪声预报。

四、申请要求

开放基金申请人应为 LNM 室外成员，且具有博士学位或副高及以上职称。课题合作者中应至少有一名 LNM 实验室固定成员。申请人同年只能申请一项开放基金课题，每名 LNM 固定成员最多与一名室外人员合作申请。已获得本实验室开放基金资助的申请人，在前一个课题结题后方可再次申请。申请人须填写《超常环境非线性力学全国重点实验室开放基金课题申请书》；填写之前应仔细阅读本指南内容和申请书中的有关说明，并特别注意以下要求：

1. 申请书填写基本要求：
 - (1) 务必准确填写各项内容，不按要求填写或填写错误的申请书均不能通过初审；
 - (2) 申请人及课题合作者须在申请书上签字；
 - (3) 申请人所在单位为课题依托单位，申请书须加盖依托单位公章。
2. 遵守科学道德，要以严谨的科学作风和实事求是的科学精神撰写申请书。避免在申请书中出现夸大、不真实和不准确的内容，坚决反对弄虚作假。
3. 申请书语言表达要明确、严谨，字迹清晰易辨；外来语应同时用原文和中文表达；第一次出现的缩写词须注明全称。
4. 申请资助课题应避免知识产权纠纷。
5. 申请人应严格遵守本指南中对课题申请和实施时间的规定。
6. 申请人应在 2026 年 9 月 30 日之前将《开放基金课题申请书》纸质材料（盖章）一式两份邮寄至实验室合作者处签字，签字后提交至实验室办公室；同时将申请书电子版发送至 office@lnm.imech.ac.cn，邮件标题为：**申请 LNM2026 年开放基金课题[姓名][单位][合作者姓名]**。

五、课题管理

1. 开放基金申请由超常环境非线性力学全国重点实验室组织专业评审委员会讨论批准；
2. 进展与结题：
 - (1) 课题负责人需在课题执行期内赴实验室进行短期访问交流至少 1 次，并作与承担的开放基金课题内容相关的学术报告，作为结题时的考核指标之一；
 - (2) 结题时需提供书面结题报告，内容包括：研究计划要点及执行情况、研究工作取得的主要成果、国内外学术合作交流情况、存在的问题及建议、其他需要说明的情况等（详见结题报告书）；
 - (3) 重点课题第一年结束时需提供年度进展报告，内容包括：本年度研究工作的进展和成果、下一年度的工作进度安排、本年度经费使用情况、存在的问题和建议等（详见年度进展报告书）；
 - (4) 凡在本实验室开放基金课题资助下取得的成果（论文、专著、专利、获奖等），均应标注“超常环境非线性力学全国重点实验室开放基金资助课题”（英文“Supported by the Open Fund of the State Key Laboratory of Nonlinear Mechanics”）；
3. 申请延续资助的课题，提交申请书时需注明，并附前一执行期的结题报告；

4. 经费使用：开放基金课题经费支出范围为与课题内容直接相关的材料费、测试化验加工费、差旅费、会议费、出版/文献/信息传播/知识产权事务费、专家咨询费、劳务费、高级访问学者经费等。

六、联系方式

联系电话：(010) 82543916

通讯地址：北京市北四环西路 15 号中国科学院力学研究所超常环境非线性力学国家重点实验室

邮政编码：100190

传 真：(010) 82543977

电子信箱：office@lnm.imech.ac.cn

中国科学院力学研究所
超常环境非线性力学国家重点实验室
2026 年 8 月 17 日