

北京信息科学与技术国家研究中心 2024 年度开放课题指南

为促进信息领域的基础研究和应用基础研究发展，吸引、凝聚国内外优秀学者共同面向国家重大需求协同创新，北京信息科学与技术国家研究中心（以下简称“国家研究中心”）设立开放课题，欢迎有关领域的国内外学者、科研人员来国家研究中心进行合作研究。

一、课题方向和课题目标：

开放课题紧密围绕国家研究中心各交叉创新群体的研究方向和合作需求，围绕亟需通过合作攻关解决的科学技术问题，2024 年度开放课题方向和课题需求情况如下：

序号	课题方向	课题要求	群体名称 合作者和联系邮箱
1	视觉智能光计算架构	以高通量、宽视场、高分辨、超远距数据为主要研究对象，开展视觉智能光计算架构研究，包括：研究大规模光电计算机视觉模型，化深为广克服模拟计算固有级联误差，实现大网络模型并行化高效光电布署；研究高通量视觉通用光学算子，化整为元突破高分辨率视觉通量瓶颈，实现十亿像素复杂场景高效视觉理解。本课题将对视觉智能光计算架构进行原始创新，发表本领域高水平论文，并获得自主知识产权。	光电智能技术群体 林浩哲 linhz@tsinghua.edu.cn
2	ARX 型密码算法的安全性分析	分析典型 ARX 型密码算法的安全性，包括改进 SAH-2 等杂凑算法的碰撞攻击的结果，在密码学重要会议和期刊上发表论文 1-2 篇。	区块链及安全群体 贾珂婷 ktjia@tsinghua.edu.cn
3	基于基础模型的血管重塑核心转录因子预测及验证	利用已建立的单细胞基础模型进行微调，构建心血管领域基础模型。基于优化后的模型，开展数基实验，预测血管重塑过程中核心转录因子及其下游基因的表达变化，并通过数基实验和碳基实验进行实验验证。课题需团队成员密切协作，集中精力确保实验设计的科学性和操作的精确性，以确保预测结果的准确性。此工作的目标是深入解析这些转录因子在血管重塑过程中的功能和作用机制，为心血管疾病治疗提供新的理论支持和潜在治疗靶点。	数基生命系统群体 贾瑾萌 jiajinmeng@tsinghua.edu.cn
4	虚实融合的多模态 3D 声场重构与呈现技术	研究基于可微分渲染框架进行空间声学重建与合成，探索利用少量麦克风录音和房间几何信息，在新位置精确渲染房间的声学脉冲响应；研究用户位置感知的扬声器阵列波场合成方法，通过音视频手段实时定位用户方位，并合成与其位置相关的 3D 声场；以全息显示与多模态数字人交互为应用场景，设计扬声器阵列或 VR 头戴显示器，实现支持虚实融合交互体验的 3D 声场呈现原型系统。	灵境智能技术群体 王玉旺 wang-yuwang@mail.tsinghua.edu.cn
5	无人机动态开放环境仿真平台	开发无人机动态开放环境仿真平台，制定研究方案，完成系统设计与开发，搭建开放动态虚拟环境，构建多场景、多模态、多智能体的无人机仿真数据集，配合创新群体实现算法验证和功能集成。	具身智能技术群体 王鑫 xin_wang@tsinghua.edu.cn
6	单晶钙钛矿与 CMOS 芯片的高密度集成工	研究单晶钙钛矿与 CMOS 芯片的高密度集成技术，实现高效、稳定的集成方案。重点解决单晶钙钛矿与 CMOS 工艺的兼容性问题，优化制备、转移和封装工艺，确保集成器	超感知与人机融合群体 谢丹

	艺研究	件的性能和可靠性。通过实验验证集成器件的光电性能，并探索其在光电子器件领域的应用潜力。最终目标是实现高性能、低功耗的单晶钙钛矿与 CMOS 集成芯片。	xiedan@tsinghua.edu.cn
7	智能车灯感知通信照明一体化关键技术研究	针对智慧交通场景中的车辆低延迟、高可靠的感知与通信要求，探索车载照明与车载感知、通信系统的深度融合。课题拟基于自适应远光 (adaptive driving beam, ADB)，研究感通照一体化波形设计和一体化接收端的多帧联合处理方案，实现波分复用、空分复用、时分复用的感通照一体化系统，满足即时响应、高环境适应性的需求。	新域通信光子器件群体 宋健 jsong@tsinghua.edu.cn
8	面向复杂任务的无人机集群轨迹规划算法研究	面向复杂任务的无人机集群实时轨迹规划设计算法，以无人机集群为对象，综合考虑多障碍已知环境、机间安全间隔约束和无人机动力学包线限制，在机载计算机端自主决策，实现无人机以最低总能量快速地集群穿越复杂已知障碍物环境。算法需经过理论推导、仿真推演与实机验证三个环节。上述理论推导和仿真推演均可依托清华大学电子系已有协同实验场地进行。为了实现面向复杂任务的无人机集群轨迹规划算法实机验证，在人员配置方面可按需增加工程师和无人机操纵手以配合实验推进，在设施设备方面可适当增加配备完整传感器和计算板卡的无人机载机数量，作为备份以应对实机实验过程中适当的损耗。	协同智能通算一体群体 沈渊 shenyuan_ee@tsinghua.edu.cn
9	基于块指令集架构的指令预取技术研究	基于 record and replay 机制，结合块指令集提供的高层语义，优化指令预取效果。在服务器典型应用场景下，性能比现有 X86 或者 ARM 指令集提升 10%以上	处理器体系结构群体 渠鹏 qp2018@mail.tsinghua.edu.cn
10	深海地震、电磁同步探测系统方案优化设计与综合测试	海底接收基站的优化设计、海底发射基站的优化设计、关键传感器的优化设计；综合测试：海底接收基站的实验室测试、海底发射基站的实验室测试、关键传感器的实验室测试	集群协同与智控群体 芦维宁 luwn@tsinghua.edu.cn
11	混合方程高效求解	方程求解是基础工业软件的基本问题，直接决定了曲线曲面求交的精度和效率，进而影响上层建模操作的精度和效率。因此，实现高精度高效率的方程求解尤为关键，特别是混合方程的高精度高效率求解，本课题要求实现面向几何建模的混合方程高精度求解（精度达到 $1E-8$ ，相对国际知名几何建模引擎 ACIS 提高两个量级）；效率达到或优于 ACIS；构建相关的自动化单元测试数量超过 1 万个；接口与 ACIS 兼容。	基础工业软件群体 沈恩亚 sheneya@tsinghua.edu.cn

二、申请要求

1. 申请人为具备博士学位、中级及以上技术职称的国内外高等院校、科研机构等国家研究中心外的具有正式编制的科技工作者，非在站博士后研究人员，非研究生在读人员；
2. 申请人遵守中华人民共和国法律法规，具有良好的科学道德，践行科学家精神；
3. 每位申请人联合国家研究中心合作者联合申报；
4. 能够在开放课题支持下保证在国家研究中心必需的合作研究时间，完成课题任务；
5. 申请者和项目组主要成员的申请项目数限 1 项。

三、开放课题执行时间和经费额度

1. 开放课题执行时间为 1 年，2024 年度开放课题时间为 2024.10.1—2025.9.30；
2. 每个课题方向可立项一个开放课题；
3. 开放课题每项资助 10 万/年；**课题经费为课题组成员在国家研究中心开展课题研究工作所使用的经费**，按照国家研究中心科研经费管理要求，由课题负责人和国家研究中心的合作者共同签字支出。

四、受理时间及联系方式

1. 2024 年国家研究中心开放课题申请受理的截止时间为 2024 年 9 月 5 日；
2. 申请书提交电子版和纸版一份，**电子版为 word 格式**，文件名为“2024 开放课题申请-课题方向前 4 到 5 字-申请人姓名”，发送到电子邮箱: wuky@tsinghua.edu.cn；
3. 联系人: 吴克瑛，联系电话: 010-62797486，联系地址: 北京市清华大学信息楼 (FIT) 3-323 房间，
邮政编码: 100084，Email: wuky@tsinghua.edu.cn。

北京信息科学与技术国家研究中心
2024 年 7 月 19 日