



北京信息科学与技术国家研究中心

Beijing National Research Center for Information Science and Technology

简 报

办公室编印

2024 年 5 月刊

2024 年 5 月 31 日

本期导读

- 智慧天网一号 01 星成功发射！
- 北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第七十九期）举办
- 探索科技奥秘 点亮智慧童年——杨维康教授走进唐县第三小学
- 清华大学学生超算团队获得 2024 国际大学生超算竞赛总冠军
- 自动化系学生团队在国际机器人学顶级会议 ICRA 上取得多项成绩
- 2024 年清华-南加大双边教授论坛举办
- 清华-咪咕智能光场与交互技术联合研究中心合作研讨会暨清华信息合作创新沙龙第二期举行
- 信息国家研究中心灵境智能技术交叉创新群体提出音频引导的无标记演奏动作捕捉新范式

◆ 焦点要闻

智慧天网一号 01 星成功发射！

2024 年 5 月 9 日 9 时 43 分，我国第一颗中轨道宽带通信卫星，也是国际上第一颗中轨道天基网络卫星——智慧天网一号 01 星，由长征三号乙运载火箭在西昌卫星发射中心发射升空，卫星顺利进入预定转移轨道，发射任务取得圆满成功！清华大学智慧天网创新工程任务迈出关键第一步！

此次发射的智慧天网一号 01 星是智慧天网的首颗卫星，肩负了探索发展新型的天基网络与通信技术及空间



智慧天网一号 01 星成功发射



装备新路径、突破空间频率轨道资源科学利用关键技术等重要任务。本次成功发射标志着智慧天网创新工程任务完成了第一个重要里程碑。

智慧天网是清华大学原创提出的泛同步轨道天基网络解决方案。以 8 颗中轨道（约 2 万公里高度）宽带通信网络卫星为一组，构成覆盖全球的通信星座，并可按需扩展为 16 星（两组）、32 星（四组）等多重覆盖网络，规模弹性、资源丰富，实现天基网络与通信技术的创新突破，服务极地、远洋、空天等全球通信重大需求，探索空间多系统共享共建和可持续发展新路径。

卫星入轨后，将开展天基网络路由交换、弹性容量按需覆盖、天基激光通信等技术试验。

通过智慧天网一号 01 星，实现中国境内与南极、北极、西印度洋、东太平洋等区域的组网通信应用试验，实现低轨遥感卫星、航空飞机、远洋船舶、数据中心等多类用户的组网通信试验。

2018 年，上海市政府落实与清华大学签署的《战略合作框架协议》，设立市级科技重大专项——智慧天网创新工程，支持清华大学航天技术创新研究和工程实施。

2021 年，学校认真落实习近平总书记在 110 周年校庆前夕来校考察时的重要讲话精神，制定了《清华大学 2030 创新行动计划》，并将“智慧天网创新工程”设立为创新行动计划的重大科研项目，设立技术指挥线和行政指挥线。副校长曾嵘担任任务总指挥，中国科学院院士、电子工程系教授陆建华担任任务总师和工程总指挥，北京信息科学与技术国家研究中心首席研究员匡麟玲担任工程总师。

清华大学作为牵头单位，组织上海清申科技发展有限公司、中国航天科技集团上海航天技术研究院、中国电子科技集团公司第二十九研究所、中国科学院上海光学精密机械研究所等单位，集合精干力量组建联合科技攻关团队，团结协作、克服困难，攻克了星上处理交换模组化设计、捷变波束空时灵活控制、高热流密度散热协同设计、空间激光通信系统微振动抑制等工程实施中的重难点问题，圆满完成了智慧天网一号 01 星的研制任务。

清华大学始终把服务国家作为最高追求，学校党委深入贯彻落实党中央决策部署，主动布局重大科研项目，探索新型举国体制下的有组织科研模式，夯实基础研究，打造战略科技力量，努力做到“科研创新成果与国家发展需要丝丝相扣”，履行高水平科技自立自强的使命担当，主动支撑国家高质量发展。

2023 年，清华大学党委印发了《清华大学全面贯彻落实党的二十大精神行动方案》，提出要主动融入新型举国体制，积极参与国家战略科技力量建设，全面提高学科发展水平，着力建设重大科研攻关平台。



未来，智慧天网创新工程任务将持续推进，加快建成开放共享的空间网络实验平台，构建信息网络天基数字底座，赋能卫星互联网、天地一体通信发展，支持高校、科研院所和运营商的创新实验和创新应用，支撑一流学科建设，为探索发展新质生产力的组织机制和创新模式注入清华智慧。

智慧天网创新工程任务参研的校内院系包括北京信息科学与技术国家研究中心、电子工程系、航天航空学院、宇航技术研究中心和天基网络与通信全国重点实验室。智慧天网创新工程任务还得到了中国航天科技集团中国运载火箭技术研究院、北京跟踪与通信技术研究所、西昌卫星发射中心、西安卫星测控中心、北京空间信息传输中心等单位的大力支持。

北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第七十九期）举办

5月23日晚，北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第七十九期）通过线上会议和直播的形式举办，本次论坛邀请了南京大学教授，微电子学院院长，教育部光电材料与芯片技术工程中心主任施毅作题为“后摩尔时代二维层状材料与信息器件”的报告。论坛由清华大学信息学院院长、信息国家研究中心主任戴琼海院士和信息学院副院长任天令教授共同主持。累计约



施毅作报告

32万人次通过腾讯会议、上直播、新浪、百度等直播平台在线观看。

随着微电子器件技术的不断升级和进步，摩尔定律技术逐渐接近物理极限。报告中，施毅首先就摩尔定律面临的诸多发展瓶颈，以及二维层状材料作为最具竞争力的新材料体系之一所带来的机遇和挑战进行了探讨。报告最后，施毅结合基础研究和应用实践的最新进展，分析了国内外二维层状材料与信息器件技术的路线图，并就关键核心技术进行了深入的思考与讨论。

问答环节，施毅就二维层状材料与信息器件在激光探测方面的应用以及在后摩尔时代从技术研究到未来应用需要开展哪些关键工作等问题进行充分解答。

◆ 党政工作

探索科技奥秘 点亮智慧童年——杨维康教授走进唐县第三小学

5月8日至9日，清华大学信息国研中心第二党支部杨维康教授前往河北唐县第三小学，代表信息国研中心第二、四党支部给唐县三小师生及部分学生家长带来一场科学盛宴。

杨维康教授用大量唯美、震撼的图片、生动形象的例子介绍了恒星的诞生、演变、核聚变以及超新星在爆发中产生的新物质。让孩子们了解到恒星的一生是与万有引力纠缠的一生，它们因万有引力而诞生，也因万有引力而终结；它们对万有引力抗争，为宇宙带来了奇特的景观，也为生命与文明带来了希望。

杨维康教授又借助有趣的实验，为孩子们介绍了伯努利原理、马格努斯效应、大气压、虹吸现象等。激发了孩子们对科学的好奇心，在学生的心中种下了科学的种子。

最后，杨维康教授又给唐县三小的家长们开展了一场主题为《觉醒、励志、激情》的讲座，并分享了自己的育儿经验和思考。杨教授提到在孩子的教育问题上，家长要有激情，要用心。在日常生活中将传授融入其中，调动孩子的主观能动性，不要仅把钱花在课外班以求“心安理得”，而是要身体力行地做能做的事。

◆ 科学研究

清华大学学生超算团队获得 2024 国际大学生超算竞赛总冠军

德国当地时间 5 月 15 日下午，2024 国际大学生超算竞赛（ISC24）总决赛在德国汉堡国际会议中心落下帷幕，清华大学学生超算团队夺得现场总冠军，同时取得 LINPACK 基准测试最高性能奖以及之前举行的在线比赛亚军。这是清华大学在三大国际大学生超算竞赛中获得的第 17 个冠军，也是 ISC 超算竞赛自 2012 年创办以来清华大学获得的第 7 次冠军。



获奖团队合影

本次竞赛要求各参赛队伍在 6 千瓦功率的限制条件下自行搭建计算机集群系统，考查内容包括基准测试程序 LINPACK、HPCG 和 HPCC，科学计算应用高阶光谱元素流动模拟应用 Neko、第一性原理计算软件 Conquest、区域大气模式应用 RegCM，以及现场公布的神秘应用格子玻尔兹曼方法模拟应用 OpenLB。

受疫情影响，这是清华大学学生超算团队自 2019 年后再次现场参赛。队员们克服了时差、集群功耗控制以及临场的各种技术难题，最终凭借全面的综合能力和稳定的现场发挥获得总冠军。值得一提的是，在 LINPACK 基准测试比赛中，清华大学以 337 TFLOPS（每秒万亿次浮点运算）的成绩首次获得该单项成绩的第一名。

ISC24 超算大赛由高性能指导委员会（HPC Advisory Council）主办，与全球大学生超算竞赛（SC）和世界大学生超算竞赛（ASC）并列为世界最具权威性



的三大国际大学生超算竞赛。通过申请、评审和邀请，本次现场决赛共有来自 7 个国家的 8 支队伍参赛。

参加本次比赛的清华大学学生超算团队由六名本科生组成，包括致理书院张闰清、单敬博、袁兴业、杨恺，计算机系薛志宇，交叉信息院潘佳奇。指导教师为计算机系讲师韩文弢、教授翟季冬和博士后金煜阳，计算机系高性能所博士生陈晟祺和翟明书为训练提供了技术支持。

自 2018 年开始，超算团队得到了由邓锋先生捐资设立的清华大学信息学院“登峰基金”中“学生高水平国际竞赛基金”的连续支持，至今已支持了三期。

自动化系学生团队在国际机器人学顶级会议 ICRA 上取得多项成绩

由 IEEE 机器人与自动化协会主办的 2024 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA) 于 5 月 13 日至 17 日在日本横滨举办。ICRA 为机器人领域规模最大、影响最广泛的机器人学旗舰会议，今年参会人数 6000+。

李翔副教授指导的 XL-Team 团队参加了 ICRA 机器人抓取与操作挑战赛 (Robotic Grasping and Manipulation Challenge, RGMC)-手内灵巧操作赛道。RGMC 于每年的 ICRA 会议期间举办，至今已举办九届。本年度 RGMC 针对不同场景总共设立了 5 个赛道，手内灵巧操作赛道为首次设立，参赛队伍需要使用多指灵巧手，完成手内物体移动、手内物体旋转等极具挑战性的任务。RGMC 吸引了包括来自 MIT、ETH 等院校的队伍参加，总计 31 支来自世界各地的队伍入围现场决赛。清华大学自动化系 XL-Team 凭借具有学术创新性和工程稳定性的技术方案，获得赛道冠军，并被评为全部赛道唯一的最优雅解决方案 (Most Elegant Solution)。参赛队员为自动化系学生姜永鹏、于铭瑞、陈辰和贾永奕。

李翔副教授指导的 THUDA 本科生团队在 ICRA 机器人抓取与操作挑战赛 (RGMC)-杂乱物体抓取赛道中获得第三名。该赛道的参赛队伍需要使用机械臂来对混杂的 20 种不同类型物体进行抓取和移动。THUDA 队伍成员全部来自李翔副教授本学期开设的《交叉项目训练-机器人智能操作》本科生课程，是本届 RGMC 挑战赛唯一完全由本科生组成的队伍。参赛队员为自动化系大三年级本科生王施赫丰、龚为多、李迎悦和葛俊岐。

自动化系博士生贾永奕为第一作者、李翔副教授为通讯作者的论文 Efficient Model Learning and Adaptive Tracking Control of Magnetic Micro-Robots for Non-Contact Manipulation 获得了 ICRA 最佳医疗机器人论文入围奖 (Best Medical Robotics Paper Award Finalist)。今年 ICRA 会议投稿论文 3937 篇，接收 1760 篇，入围该奖项总共 6 篇。本文提出了一种使用磁



场驱动微机器人间接操作生物细胞的方法，具有非接触、高灵活的优势，可避免物理接触对细胞可能造成的损伤、污染、粘连等问题。

自动化系此次参加 ICRA 国际会议及竞赛的同学均得到了由邓锋先生捐资设立的清华大学信息学院“登峰基金”中“学生出席国际会议基金”和“学生高水平国际竞赛基金”的支持。

◆ 对外交流

2024 年清华-南加大双边教授论坛举办

5月7日至8日，以“可持续性-水、能源、效率（Sustainability-Water, Energy, Efficiencies）”为主题的2024年清华-南加大双边教授论坛在线举办。清华大学信息学院院长、信息国家研究中心主任戴琼海，南加大工学院院长亚



论坛开幕式

尼斯·约特索斯（Yannis Yortsos），和双方共同的校友暨项目捐赠人邓锋出席论坛。论坛由清华大学信息学院副院长、电子系主任汪玉和南加大工学院副院长凯洛吉·拉加文德拉（Cauligi Raghavendra）共同组织策划，来自两校 50 余位师生在线参加。

开幕式上，戴琼海和亚尼斯·约特索斯发表致辞，对参加论坛的两校师生表示欢迎，对邓锋多年来的慷慨支持表示感谢，并共同预祝本届论坛圆满成功。

戴琼海在致辞中对论坛的主题给予充分肯定。他指出，绿水青山是人类的无价资产，近几个世纪以来，创新的科学技术引领人类从工业化、电气化时代迈入信息化、智能化时代，但也带来了系列环境问题，相信此次论坛会成为两校专家学者碰撞思想、发现新机遇的契机，通过运用专业知识和发扬创新精神，人类定会探索出可持续发展之路。

亚尼斯·约特索斯在致辞中肯定了双边论坛持续举办对两校开展交流与合作的重要意义，并分享了美国哈佛大学教授约翰·霍尔德伦（John Paul Holdren）有关可持续发展策略和清洁能源技术等方面的观点，他指出，应对气候变化和实现可持续发展是全球性的问题，因此不同国家之间建立共识和良好的伙伴关系至关重要。

邓锋在发言中指出，非常高兴地看到清华-南加大双边教授论坛自启动以来，已开展了 16 年，这为两校及中美之间开展合作和建立友谊树立了很好的榜样，感谢双方的努力付出，并期待这项活动持续开展下去，作为捐赠人他将继续提供

资金支持。

来自清华和南加大的 12 位教师分别围绕论坛主题就各自领域的研究成果作报告，并进行了交流与讨论。

清华-南加大双边教授论坛由两校共同的校友邓锋捐资设立，从 2006 年启动，由双方学校轮流组织，至今已举办十六届，为两校师生搭建了交流的平台，对于推动国际合作起到了积极的促进作用。

清华-咪咕智能光场与交互技术联合研究中心合作研讨会暨清华信息合作创新沙龙第二期举行

5 月 27 日，清华大学-咪咕新空文化科技（厦门）有限公司智能光场与交互技术联合研究中心第二季度合作研讨会暨清华信息合作创新沙龙第二期在清华大学信息科学技术大楼 1 区 312 会议室举行。联合研究中心主任、清华大学陶建华教授，联合研究中心副主任、咪咕公司北京研究院院长李琳，联合研究中心第一期项目负责人以及咪咕公司技术骨干等 10 余人参加了会议。陶建华主持会议。



会议现场

陶建华表示，联合研究中心是信息国家研究中心与咪咕公司在智能光场与交互领域的重要合作平台，第一期工作任务的顺利展开标志着双方进入了实质性合作阶段。希望各项目负责人充分利用清华大学的基础研究成果及智力人才优势，结合咪咕公司在元宇宙领域丰富的产业转化落地经验，共同促进相关技术落地转化，提升扩大双方在元宇宙领域的学术及产业影响力。

李琳表示，联合研究中心的第一期工作任务已经顺利推进，并对清华大学各项目负责人工作给予充分的肯定与期待。希望双方继续保持紧密联系，在智能光场与交互领域互相学习，在合作项目的基础上深入交流，期待双方不仅在合作项目上取得突破性创新成果，而且在更广的范围内提升研究成果的技术影响力，早日实现技术成果在元宇宙及 AIGC 领域落地转化应用。

会上，联合研究中心技术骨干于涛汇报了第一期课题研究、应用计划及进展。同时，为促进信息国家研究中心与企业交流工作，联合研究中心作为发起主办方，举办了第二期清华信息合作创新沙龙活动，清华大学郭宏蕾、王玉旺分别就元宇宙技术发展、3D 显示驱动技术及清华技术成果内容，与咪咕文化深圳研究院资深总监琚彬、咪咕文化北京研究院 PMO 苏钺、咪咕文化北京研究院资深技术专家马里千、咪咕新空高级技术专家张小磊进行了深入交流。

◆ 重点成果介绍

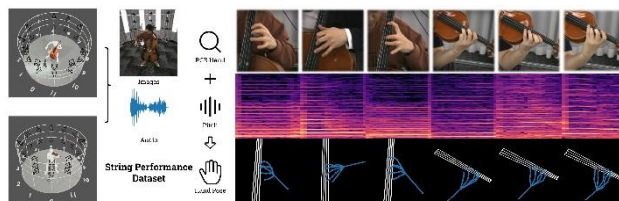
信息国家研究中心灵境智能技术交叉创新群体提出音频引导的无标记演奏动作捕捉新范式

乐器演奏是人类精细动作与乐器复杂交互的综合呈现，精细化地捕捉演奏动作及乐器交互对 AIGC 动作生成、演奏教学和动作分析等具有重要意义。相比于钢琴、铜管等固定按键乐器，弦乐演奏具有更大的自由度和更复杂的遮挡关系，手指的细微偏移就将导致音乐的巨大差异，这使得弦乐演奏的精细动作捕捉更具挑战性。

一方面，虽然基于传感器或光学标记的动捕系统可以实现高精度动捕，但需在演奏者身上部署传感器或粘贴光学标记点，这样不仅会导致采集流程复杂，而且会干扰演奏动作，更为重要的是，这仍无法精确“捕捉”手指与琴弦的接触。另一方面，虽然基于深度学习的无标记视觉动捕方法能够取得不错的效果，但即便使用最先进方法进行演奏动捕，也会因为缺少对于人和乐器交互的理解与约束，导致捕捉精度低，动作（尤其是手部）与乐器的交互不够准确和自然。综上，现有动作捕捉技术对于捕捉乐器演奏的精妙动作仍存在巨大提升空间。

该工作在保证“无标记”这一重要前提下，团队通过引入音频信号实现了手指与琴弦复杂交互的精确分析与建模，并最终结合视频信号实现了全身演奏动作的精细化捕捉能力，在复杂手部动作和手指-琴弦接触的捕捉方面实现了突破。

由于现有的乐器演奏相关数据集在规模、视角个数、标注粒度等方面存在显著缺陷，因此该工作首先建立了弦乐表演数据集（SPD），其涵盖大提琴和小提琴



弦乐表演数据集 (SPD)：该数据集采用音频引导的多模态框架，提高了弦乐表演无标记动作捕捉的准确度

的演奏数据，共计 120 个片段，各片段包含演奏音频和多达 23 个不同视角的视频，总时长超过 3 小时。此外，为获取精准的细粒度 3D 关键点标注（包含躯干、双手、乐器和琴弓），本工作提出了音频引导的无标记多模态运动捕捉框架，其结合从音频信号中推断出的手指-琴弦接触位置，以辅助手部精细动作的捕捉，所获得的动作捕捉结果优于目前最先进的基于纯视觉模态的算法。SPD 是第一个用于乐器演奏的、多模态的、大规模的和涵盖了手部动作细节的数据集。

该工作的贡献除了对弦乐演奏分析任务以及弦乐教学方面的支持外，也为可用于虚拟音乐会、影视动画领域中的演奏动作生成任务提供了重要的数据基础。此外，该工作证实了通过音频辅助视觉动作捕捉的可行性和有效性，该范式可扩展至更广泛的涉及音频-动作关联性的场景中，有助于动作捕捉任务一定程度上



突破视觉信息中由于遮挡或接触所带来的限制。

近日，相关论文以“Audio Matters Too! Enhancing Markerless Motion Capture with Audio Signals for String Performance Capture”为题被 SIGGRAPH&TOG 2024 接收，信息国家研究中心主任戴琼海院士和灵境智能技术交叉创新群体副研究员于涛为共同通讯作者。

报：清华大学党政领导、信息国家研究中心建设运行管理委员会成员、信息国家研究中心学术委员会成员、信息学院党政联席会成员、信息国家研究中心党政联席会成员

送：相关院系、部处负责人

发：信息国家研究中心各部门负责人

编辑：李琳

审核：丁贵广

联系电话：62792099

E-mail: bnrict@tsinghua.edu.cn