



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 4 月刊

2024 年 4 月 30 日

本期导读

- 第四届清华信息前沿交叉论坛举行
- 北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第七十六期）举办
- 北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第七十七期）举办
- 信息国家研究中心新城通信光子器件交叉创新群体获评工信部优秀国际电信联盟文稿
- 信息国家研究中心新一批交叉创新群体项目启动评审会举行
- 第四期清华信息交叉创新沙龙暨电子工程系 FEIST 论坛举办
- 清华交叉团队在 Science 发布中国 AI 光芯片“太极”

◆ 焦点要闻

第四届清华信息前沿交叉论坛举行

4 月 20 日，值清华大学 113 周年校庆之际，由清华大学信息科学技术学院和北京信息科学与技术国家研究中心主办的第四届清华信息前沿交叉论坛在清华大学信息科学技术大楼多功能厅举行。清华大学副校长杨斌、信息学院院长和信息国家研究中心主任戴琼海等出席论坛。论坛邀请了中国科学院院士许宁生、钱德沛，清华大学教授朱文武、任天令作学术报告，并邀请了中国工程院院士戴琼海、中国科学院院士王小云与在场其他院士一起参与了圆桌论坛环节。论坛由信息国家研究中心副主任朱文武主持，校内师生 120 余人参加了论坛。



杨斌发表致辞



杨斌对论坛连续举办表示祝贺。他表示，过去一年，清华大学在服务国家重大战略的道路上越走越有底气，清华信息学科在前沿理论创新、关键技术突破和重要产业应用等方面取得了一系列重要成果。2024 年是新中国成立 75 周年，也是落实教育强国建设战略部署、全力推进学校高质量发展的关键之年，希望信息学科师生牢牢把握高质量发展的主线任务，坚持前瞻布局、创新引领、学科交叉，在服务国家重大战略方面做出清华人的更大贡献。

许宁生以“大规模原子制造的纳米前沿”为题，指出原子制造已经成为中国和一些发达国家的关键战略领域，具体阐述了原子制造的典型纳米前沿问题，介绍了纳米材料、纳米结构、纳米器件以及集成电路和微电子、光电芯片和光子学的新原理，展望了原子制造的未来前景和对产业社会的巨大影响，分享了其团队的代表性工作和自己的一些思考。

钱德沛以“关于算力可持续发展的几点思考”为题，概括了我国超级计算面临的新变化以及当今技术变革对算力的新需求，重点阐述了我国超级计算在国际环境、技术瓶颈、设施建设等方面所面临的挑战，并从关键技术另辟蹊径、综合发挥系统优势、面向领域深度优化、创新应用发展模式等几个方面分享了自己对实现算力可持续发展的认识和思考。

朱文武作题为“跨空间多媒体大数据智能分析”的报告，阐述了跨空间大数据分析工作的研究背景、核心问题和取得的成果，对“构建具有自主演化学习能力的自渐进具身智能新范式”进行了重点阐述，介绍了信息国家研究中心具身智能交叉创新群体的相关工作进展。

任天令作题为“推动摩尔定律的智能信息器件”的报告，通过介绍团队研制的目前世界上栅长最小的晶体管和铁电存储/存算芯片，以及在二维材料新型智能电子器件、芯片与集成系统方面的研究进展，展示了新一代二维材料电子器件在延续摩尔定律和超越摩尔定律发展中的重要作用。

在院士圆桌论坛环节，与会院士以“可持续发展”为主题，围绕各自研究领域的前沿技术和创新思路，同参会师生进行了交流与分享，提出了密码安全问题研究是可持续信息科学发展的重要内容，多学科攻关平台对可持续科学研究具有重要的推动作用，原始创新来自底层基础的认知、研究工作的交叉以及战略方向的引领等一系列宝贵建议。

戴琼海作总结讲话，对论坛嘉宾精彩的报告和分享表示感谢。戴琼海表示，本次论坛的报告既有前沿性，又有基础性，还有交叉性，展示出的科学家精神对青年学者将起到重要的鼓舞和引领作用。作为高校的研究机构，我们要不断提高原始创新能力，加强学科交叉研究，“可持续发展”就是要做出原创性技术，为社会提供颠覆性创新成果，推动新质生产力加快发展。



清华信息前沿交叉论坛是清华大学信息科学技术学院和北京信息科学与技术国家研究中心每年在清华大学校庆期间举办的重要活动之一，首届论坛于2021年清华大学110周年校庆期间举行。每年同期在信息科学技术大楼举行“清华信息创新成果展”，汇集展示清华信息学科最新的科研创新成果。

北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第七十六期）举办

4月11日晚，北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第七十六期）通过线上会议和直播的形式举办，本次论坛邀请了中国科学院计算技术研究所副所长、智能算法安全重点实验室主任、中国计算机学会会士程学旗作题为“数据基础设施及大数据分析系统实践”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和信息学院副院长任天令共同主持。



程学旗作报告

信息国家研究中心党政联席会成员、群体负责人以及校内外师生等150余人通过腾讯会议在线参加论坛，累计约28万人次通过上直播、新浪、百度等直播平台在线观看。

在新一轮科技革命和产业变革的浪潮中，数据已成为至关重要的生产要素和战略性资源，深刻改变着生产、生活和社会治理方式。为了释放数据要素的潜力，赋能各行各业，当前以基础数据制度建设为主要路径，推进数据要素市场的发展。同时，实现数据要素的高效流通、汇聚和分析利用至关重要。报告中，程学旗系统地探讨了数字时代数据基础设施的发展和挑战，介绍了团队在广谱关联的大数据分析系统软件方面的探索与实践工作。最后，程学旗对数据基础设施和数据赋能智能化发展的趋势和方向进行了展望，旨在引领数字时代的生产和社会治理迈向新的高度。

问答环节，程学旗就对广谱关联分析和大模型的多模态计算之间的底层计算本质区别、人机物三元融合的含义及其重要支撑关联性等问题进行充分解答。

北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第七十七期）举办

4月25日晚，北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第七十七期）通过线上会议和直播的形式举办，本次论坛邀请了中国工程院院士，国家数字交换系统工程技术研究中心主任、教授，国际知名网络交换专家邬江兴作题为“数字经济需要更安全的数智基础设施——内生安全赋能网络弹性系统工程”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 37 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。

报告从数字经济背景下对网络基础设施安全的迫切需求谈起，分析了网络犯罪对全球经济构成的日益严重威胁。随着第四次工业革命的到来，新兴概念如“人机物网”融合和“空天地一体化”给网络安全带来了新的挑战，使得威胁不再局限于信息域，而扩展至物理和认知域。报告中，



郭江兴作报告

郭江兴探讨了网络安全责任分配的不平衡问题，特别强调了用户侧与制造侧之间的差异。在基于美国和欧洲在推动制造侧网络安全责任的政策和措施，以及中国在内生安全领域的研究与实践的基础上，提出内生安全理论，旨在通过构造性方法应对不确定威胁，为数字经济时代的网络安全提供了创新的解决方案。

问答环节，郭江兴从软硬协同角度对硬面体系的理想要求以及基于量子信息网络安全等问题进行充分解答。

◆ 科学研究

信息国家研究中心新域通信光子器件交叉创新群体获评工信部优秀国际电信联盟文稿

4 月 12 日，在工信部召开的国际电信联盟工作会议上，清华大学信息国家研究中心新域通信光子器件交叉创新群体潘长勇、宋健、张洪明等人完成的“对 ITU-R SM2422-3 宽带可见光通信报告书修订”等 3 份国际电联文稿被评为 2022 和 2023 年度国际电信联盟中方优秀文稿。清华大学的文稿介绍了团队完成的自跟踪高速点到点可见光通信系统的技术方案和性能指标测试结果，相关内容受到参会的成员国代表的高度肯定并已被 ITU-R SM2422 报告书采纳。优秀文稿是从我国 2022 和 2023 年度向国际电联提交的 4000 余篇文稿中综合考虑文稿贡献度、影响力等因素评审出来的。



对 ITU-R SM2422-3 宽带可见光通信报告书修订文稿

国际电信联盟（以下简称国际电联）是负责联合国信息通信技术事务的专门机构，在管理全球无线电频谱和卫星轨道资源、制定信息通信技术国际标准、促进全球电信发展等方面扮演着重要角色。近年来，在工信部的组织下，国内政产

学研各界积极参与国际电联工作，通过向国际电联提交文稿，积极提供中国方案、贡献中国智慧，充分展现了我国参与国际信息通信标准和规则制定的能力和水平。

清华大学是国际电联的全球首批学术成员，信息国家研究中心新域通信光子器件交叉创新群体代表清华大学参与国际电联工作。

信息国家研究中心新一批交叉创新群体项目启动评审会举行

4 月 16 日上午，北京信息科学与技术国家研究中心交叉创新群体项目启动评审会在清华大学信息科学技术大楼 1 区 415 会议室举行。信息国家研究中心学术工作委员会副主任任天令教授主持会议。

协同智能通算一体、处理器体系结构、集群协同与智控、异质异构高性能芯片、基础工业软件共五个交叉创新群体就项目目标意义、队伍组织，交叉创新工作内容和预期成果等方面进行启动汇报。八位学术工作委员会专家评委对启动项目进行了询问、建议和评价。

信息国家研究中心主任戴琼海院士讲话，表示新立项群体均具有不错的工作基础，充分体现了信息国家研究中心面向国家重大需求的布局引领原则，鼓励群体以中心为平台组织国家重大项目，加强跨学科创新研究，凝聚跨学科人才队伍，同时走出去，加强与地方和企业的合作，牵引带动信息产业的发展。

◆ 对外交流

第四期清华信息交叉创新沙龙暨电子工程系 FEIST 论坛举办

4 月 21 日上午，第四期清华信息交叉创新沙龙暨电子工程系 FEIST 论坛以线上和线下会议相结合的形式举办。本期沙龙由北京信息科学与技术国家研究中心光电智能技术交叉创新群体与清华大学电子工程系共同主办，邀请了法国国家研究中心研究员 Daniel Brunner 作题为“Physics, Integration and Training of Scalable and Autonomous Photonic Neural Networks”的报告。沙龙由北京信息科学与技术国家研究中心光电智能技术交叉创新群体负责人、清华大学电子工程系长聘副教授方璐主持，信息学院师生近百人通过线上线下形式参与了沙龙。



沙龙现场

Daniel Brunner 首先分享了关于脑神经网络的生物学观测与机理，分析了现有人工神经网络的弊端，阐述了物理启发的神经形态计算的重要性。随后，

Daniel Brunner 进一步展开介绍了其所研究的光神经网络架构，介绍了基于 3D 打印的三维集成光计算硬件结构，分析了其所具备的高效、低能耗、高度可扩展的特点。

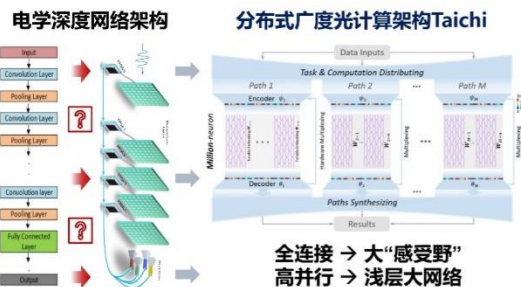
在讨论环节，大家针对大模型时代智能计算的算力能耗瓶颈、光电智能计算的新材料与新算法、下一代人工智能算法架构新范式等问题进行了深入的讨论与交流。

◆ 重点成果介绍

清华交叉团队在 Science 发布中国 AI 光芯片“太极”

随着各类大模型和深度神经网络涌现，如何制造出满足人工智能发展、兼具大算力和高能效的下一代 AI 芯片已成为国际前沿热点。清华大学电子工程系方璐副教授课题组、自动化系戴琼海院士课题组，摒弃传统电子深度计算范式，另辟蹊径，首创分布式广度智能光计算架构，研制全球首款大规模干涉衍射异构集成芯片“太极”（Taichi），实现 160 TOPS/W 的通用智能计算。该研究成果于北京时间 4 月 12 日凌晨，以《大规模光芯片“太极”赋能 160 TOPS/W 通用人工智能》为题，发表在最新一期的《科学》（Science）上。

相异于电子神经网络依赖网络深度以实现复杂的计算与功能，“太极”光芯片架构源自光计算独特的‘全连接’与‘高并行’属性，化深度计算为分布式广度计算，为实现规模易扩展、计算高并行、系统强鲁棒的通用智能光计算探索了新路径。据论文第一作者、电子系博士生徐智昊介绍，在“太极”架构中，自顶向下的编码拆分-解码重构机制，将复杂智能任务化繁为简，拆分为多通道高并行的子任务，构建的分布式‘大感受野’浅层光网络对子任务分而治之，突破物理模拟器件多层深度级联的固有计算误差。团队以周易典籍‘易有太极，是生两仪’为启发，建立干涉-衍射联合传播模型，融合衍射光计算大规模并行优势与干涉光计算灵活重构特性，将衍射编解码与干涉特征计算进行部分/整体重构复用，以时序复用突破通量瓶颈，自底向上支撑分布式广度光计算架构，为片上大规模通用智能光计算探索了新路径。据论文报道：“太极”光芯片具备 879 T MACS/mm² 的面积效率与 160 TOPS/W 的能量效率，首次赋能光计算实现自然场景千类对象识别、跨模态内容生成等人工智能复杂任务。“太极”光芯片有望为大模型训练推理、通用人工智能、自主



化“深”为“广”：分布式广度光计算架构



智能无人系统提供算力支撑。

“太极”光芯片的诞生是多学科交叉碰撞、探索无限的过程。从一个初步设想到打破常规思维、确立科研思路，从理论计算到架构创新，再到模拟试验、现场实测……每一个重大突破性研究，都涉及不同学科高度交叉融合，催生出“0到1”的成果。

北京信息科学与技术国家研究中心的光电智能技术交叉创新团队由来自电子系、自动化系、集成电路学院、软件学院的领域学者和专门研究人员组成。在这里，“理学思维融合工科实践，交叉领域践行原始创新”的理念一以贯之，团队始终致力于为中国成为世界科学中心和创新高地贡献出清华力量。（摘自清华大学微信公众号）

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: bnrlist@tsinghua.edu.cn