



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

2021 年 4 月刊

2021 年 4 月 30 日

本期导读

- 清华信息前沿交叉论坛举行
- 清华信息创新成果展举办
- 北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第二十二期）举办
- 北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第二十三期）举办
- 清华大学灯联网（IoL）项目获得 WSIS 优胜奖
- 孙楠教授受邀担任 IEEE 固态电路协会杰出讲师
- 清华-福州数据技术研究院助力福州数字产业化不断开拓“新蓝海”
- 生物信息学研究部积极开展学术交流
- 盛兴研究组成功开发叠层微型 LED 全色阵列

◆ 焦点要闻

清华信息前沿交叉论坛举行

4 月 18 日，由清华大学信息学院和北京信息科学与技术国家研究中心主办的清华信息前沿交叉论坛在清华大学信息楼（FIT 楼）多功能厅举行。清华大学副校长尤政院士，国家自然科学基金委员会副主任陆建华院士，科技部基础研究司司长叶玉江，国家自然科学基金委员会信息科学部常务副主任张兆田、交叉科学部处长潘庆，科技部基础研究司科研基地处处长任家荣，



部分与会人员合影



清华大学信息学院院长和信息国家研究中心主任戴琼海院士、信息国家研究中心副主任王小云院士等出席会议。论坛邀请了中国工程院院士柴天佑、中国科学院院士黄维、中国科学院院士冯登国以及清华大学罗毅教授、朱文武教授作学术报告。戴琼海主持会议，校内师生 110 余人参加会议。

尤政对信息国家研究中心的定位、目标、研究布局以及取得的一系列重要成果表示肯定，祝愿本次论坛和同期举行的清华信息创新成果展取得成功。尤政指出，科技自立自强，突破“卡脖子”技术，支持产业转型升级，对我国信息科学技术的发展提出了新的要求。清华人要继续秉承“自强不息、厚德载物”的校训和“爱国奉献、追求卓越”的精神，坚持“顶天、立地、树人”的科研宗旨，走出一条扎根中国大地，建设世界一流大学的道路。

陆建华在致辞中首先祝贺清华大学 110 周年华诞。陆建华指出，信息科技是当前最具活力、潜力和渗透力的领域，也是国际竞争的制高点，其基础研究、技术创新面临前所未有的挑战。陆建华介绍了基金委高度重视信息科技前沿领域的基础研究布局，在“十四五”期间将围绕全面建设信息化和智能化社会的战略需求，实施加大资助前瞻性和原创性的基础研究，加强推进关键核心技术突破，补齐重点领域短板，增强自主创新能力的重要举措，鼓励信息国家研究中心保持战略定位，做好布局和规划，集智创新，持续推动颠覆性创新和交叉科学研究，实现基础研究的新突破，服务国家创新发展的新需求。

柴天佑在“工业人工智能发展方向”报告中论述了工业自动化中的人工智能，以及如何用人工智能科学与技术推动工业自动化，进而推动中国制造业的发展。

黄维以“未来产业：柔性电子”为题，回顾了个人学术发展历程，提出了颠覆性创新定义国家未来，实现“开道超车”的观点，介绍了具有高度交叉融合和颠覆性创新特点的我国柔性电子产业的发展状况以及面临的机遇与挑战。

冯登国以“网络空间安全技术发展态势”为题，讲解了人工智能、量子计算、5G、区块链、大数据和云计算等信息科技热点技术在网络空间安全态势发展中的作用和地位。

罗毅和朱文武分别作题为“光波技术特质及其应用”和“多媒体网络理论与技术研究”的报告，介绍了各自领域的创新研究成果并预测了技术发展趋势。

在开放、协作、友好的气氛中，参会人员同报告专家进行了深入交流。在聆听报告之余，与会人员观看了汇集清华信息学院部分突出成果的“清华信息创新成果展”。

清华信息创新成果展举办

4 月 15 日至 29 日，清华大学信息科学技术学院和北京信息科学与技术国家



研究中心在清华大学信息楼(FIT 楼)一层大厅共同举办“清华信息创新成果展”。

本次成果展以“自强成就卓越，创新塑造未来”为主题，汇聚了信息学院和信息国家研究中心近年来取得的突出创新成果，共包括 44 块展板、39 个实物展品和 16 个成果宣传视频，集中展示了人工智能理论、密码理论、微纳芯片技术、多维多尺度计算摄像、生物信息等方面取得的原创性研究成果，介



清华信息创新成果展部分区域

绍了在传感器件与系统、信息网络与安全、智能技术与应用等方面的重要工作进展。展出部分成果是近年国家科学技术奖励和省部级重要奖励的获奖成果，多项展出内容曾被央视等主流媒体进行报道。习近平总书记 4 月 19 日在清华大学视察期间参观的成像与智能技术实验室的多项成果在此展出。此次参展的还包括在中央主楼 110 周年校庆特展中展出的智慧天网模型、类脑无人驾驶自行车等实物展品。

本次创新成果展受到各界关注，校内外人士多次组团观看展览。在 4 月 18 日清华信息前沿交叉论坛期间，多位与会领导和专家观看了展览并听取了参展成果介绍。

清华大学信息学院包括电子工程系、计算机科学与技术系、自动化系、集成电路学院、网络科学与网络空间研究院和软件学院，涵盖七个一级学科。信息国家研究中心依靠清华信息学科群建设，是适应大科学时代基础研究特点的国家级综合交叉型信息科技创新基地。新的时期，信息学院和信息国家研究中心将继续坚持面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，不断向科学技术广度和深度进军，努力推动实现我国信息领域的跨越发展。

北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第二十二期）举办

4 月 1 日晚，北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第二十二期）通过线上会议和直播的形式举办，本次论坛邀请了英国皇家工程院院士，上海交通大学医疗机器人研究院院长、讲席教授杨广中作题为“Medical Robotics - the 5th



杨广中教授作学术报告

Generation”的报告。清华大学信息学院院长、信息国家研究中心主任戴琼海院



士主持论坛。信息国家研究中心扩大会成员、团队负责人以及校内外师生 180 余人通过腾讯会议在线参加论坛，累计约 37 万人次通过 IT 大咖说、新浪、百度等直播平台在线观看。

手术机器人从 25 年前的利基研究领域逐渐发展成为一个新兴的创新发展领域，引领精密医学、个性化医疗的发展和生活质量的改善。杨广中教授在报告中，回顾了不同时代手术机器人的发展历程，阐述了这个相对年轻但迅速发展的领域如何重塑医学的未来，以及需要克服的相关技术、商业、监管和经济挑战。

在提问交流环节，杨广中教授同与会人员就 Flexible 在医疗机器人中的概念，国内康复机器人行业目前存在的问题和未来发展方向，以及除手术机器人外的传感类别等问题进行了深入交流与探讨。

北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第二十三期）举办

4 月 15 日晚，北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第二十三期）通过线上会议和直播的形式举办，本次论坛邀请了“长江学者”特聘教授，清华大学人工智能研究院智能人机交互中心主任、普适计算教育部重点实验室主任史元春作题为“自然人机交互”的报告。清华大学信息学院院长、信息



史元春教授作学术报告

国家研究中心主任戴琼海院士主持论坛。信息国家研究中心扩大会成员、团队负责人以及校内外师生 140 余人通过腾讯会议在线参加论坛，累计约 28 万人次通过 IT 大咖说、新浪、百度等直播平台在线观看。

普适计算时代，用户终端创新依赖自然人机交互技术创新，交互成为支撑产业崛起的使能技术。自然人机交互扭转人机关系从人适应机转变到机适应人，极大降低用户学习使用的成本，同时由于场景、传感、终端形态和用户的多样性，这个学科交叉领域充满挑战。史元春教授报告了针对关键难题研制的自然人机交互基础理论和关键技术体系 NUIX，为智能终端和人机物场景提供从自然人机接口创新（基于贝叶斯推理的意图计算引擎 NUI Engine）、用户界面优化重构（基于任务信息熵的交互路径优化管理系统 NUI Manager）到交互场景集成开发（面向多用户的混合现实集成开发测试环境 NUIX Studio）的系统化技术支撑，NUIX 的大规模工程应用产出了交互性能国际领先的系列智能终端与系统。

在提问交流环节，史元春教授同与会人员就 NUI Manager 通过采集个人交互模式，如何形成个性化、针对个人交互，提供比较优化的解决方案；NUIX 如何



支持更广泛的交互任务，以及如何为视障人士提供无障碍交互等问题进行了深入交流与探讨。

◆ 科学研究

清华大学灯联网（IoL）项目获得 WSIS 优胜奖

由国际电联主办的 2021 年“信息社会世界峰会（WSIS）项目奖”评选活动已揭晓，中国政府推荐的清华大学“灯联网”项目成功获得 WSIS 优胜奖。

Category 2 – AI C2. Information and communication infrastructure (5 Projects)

“AFAQ” initiative to provide broadband service to remote villages
“AFAQ” (means Horizons) initiative was launched by the Telecommunications Regulatory Authority (TRA) in the Sultanate of Oman in April 2020. The initiative main objective was to deliver broadband internet to remote villages in Oman which did not have an... [more »](#)

Internet of Light
With LED-based lighting lamps now being popularized all over the world, the concept of Internet of Lights (IoL) on existing LED illumination network using Information and Communications Technologies (ICT) including the visible light communications (VLC) ... [more »](#)

National Implementation of the Financial Inclusion Initiative in China
National Implementation of the Financial Inclusion Initiative in China is a three-year action plan (2018-2020) jointly established by the world bank (WB) and China Academy of Information and Communications Technology (CAICT) at the end of 2017, aiming at d... [more »](#)

Starlink
Starlink is a constellation of low Earth orbiting satellites designed to deliver high speed, low latency broadband internet to locations where access has been unreliable, expensive, or completely unavailable. While still in beta operations, Starlink has ... [more »](#)

TELECONOMY FROM TOP UP AND GET REWARD LTD
TELECONOMY, is an innovative digital telecom platform for providing basic telecom services and income to the masses without much physical contacts and interactions even during COVID-19 Pandemic. Through this project, data and airtime subscriptions were ... [more »](#)

随着以 LED 为基础的照明灯具在全球范围内的普及，在现有 LED 照明网络上利用包括可见光通信（VLC）等信息通信技术（ICT）来构建信息通信基础设施、即“灯联网”（IoL）概念应运而生。IoL 提高了照明效率、改善了室内照明舒适度并可以通过调节光强度来支持额外的信息服务，为未来支持“以人为本”的光健康与光治疗提供基础平台。该项目很好地契合了联合国的可持续发展目标，即：确保健康的生活和促进所有人的福祉以及建设有灵活的基础设施，促进可持续工业化和促进创新。在项目研发过程中，信息国家研究中心宽带多媒体传输技术团队与国内外科研团队和产业化公司进行了深入、密切的合作。

本成果是在国家重点研发计划、国家自然科学基金、清华大学自主科研等项目支持下完成的，项目阶段性成果曾获日内瓦发明金奖、中国专利优秀奖，中国光学工程学会创新科技二等奖。

◆ 交流合作

孙楠教授受邀担任 IEEE 固态电路协会杰出讲师

4 月，清华大学电子工程系、信息国家研究中心孙楠教授受邀担任 IEEE 固态电路协会杰出讲师（IEEE Solid-State Circuits Society Distinguished



Lecturer)。目前,孙楠教授还同时担任着 IEEE 电路与系统协会杰出讲师(IEEE Circuits and Systems Society Distinguished Lecturer)。

IEEE 固态电路杰出讲师计划(IEEE Distinguished Lecturer Program)邀请领域内知名专家到 IEEE 协会分会和区域研讨会上作学术报告。杰出讲师通常任期两年,他们知识渊博,也是出色的演讲者。他们的报告题目涵盖当前芯片设计相关的研究热点,包括前沿技术发展方向、新器件、新存储器、无线通讯技术、高速和高精度数据转换器、高速有线通讯以及片上通讯、低噪声时钟、各类高能效低功耗设计等。

孙楠,清华大学电子工程系长聘教授。2006 年本科毕业于清华大学,2010 年博士毕业于哈佛大学。他在 2011 年入职美国德克萨斯大学奥斯丁分校,并于 2017 年获得终身教职。他从 2020 年起在清华担任长聘教授。他在 2020 年获得了 IEEE 固态电路协会颁发的新前沿奖(New Frontier Award);他曾担任 IEEE 固态电路学报(IEEE Journal of Solid-State Circuits,简称 JSSC)和电路与系统学报(IEEE Transactions on Circuits and Systems I,简称 IEEE TCAS-I)编委,集成电路会议(CICC)和亚洲固态电路会议(A-SSCC)的技术委员会成员。他还担任过英特尔、德州仪器、亚诺德等公司的咨询顾问。他培养了 22 名博士生,其中 8 人在中美大学任教,其他在世界一流芯片企业担任技术骨干。他在芯片设计领域顶级期刊《IEEE 固态电路学报》(JSSC)发表论文 30 篇,在顶级会议国际固态电路会议(ISSCC)/超大规模集成电路研讨会(VLSI)/集成电路会议(CICC)上发表论文 47 篇。他目前同时担任 IEEE 电路与系统协会以及 IEEE 固态电路协会杰出讲师。

清华-福州数据技术研究院助力福州数字产业化不断开拓“新蓝海”

4 月 25 日,由国家互联网信息办公室、国家发展和改革委员会、工业和信息化部、国务院国有资产监督管理委员会、福建省人民政府主办的“激发数据要素新动能,开启数字中国新征程”第四届数字中国建设峰会在福州正式开幕。

清华-福州数据技术研究院深度参与数字中国建设峰会的多项重要活动,助力福州数字产业化不断开拓“新蓝海”。

——2021 数字中国创新大赛·智慧医疗赛道——

清华-福州数据技术研究院已连续两年承办智慧医疗赛道。本届赛事由李衍达院士、戴琼海院士等 5 位国内外著名院士及北京协和医院张抒扬院长担任发起人;清华大学自动化系教授、国际计算生物学会会士、清华大学数基生命交叉创新群体首席科学家张学工教授,中南大学湘雅医院党委副书记胡建中教授担任组委会主席。汇聚 25 家国家顶级科研院所、顶级医院、医健科技企业及投资机构



联合承办，还获得清华大学数基生命交叉创新群体的技术指导，并与清华校友三创大赛深度合作，较往年赛事规格更高。

本届赛事设立了华东、华南及港澳、华中、北方、西北、闽台、西南七大分赛区，辐射至全国 34 个省份、直辖市、自治区；吸引了 288 支智慧医疗项目、1056 名选手报名参赛（含 10 支队伍来自港澳台及海外）。分赛区决赛中，有 69 支队伍与经专家评审、定向邀约的 10 支“第六届清华校友三创大赛”队伍，晋级全国总决赛。



2021 数字中国创新大赛·智慧医疗赛道

4 月 21 日至 22 日，全国总决赛在福州举办。赛事亮点频出、结果亮眼，开幕式大会、总决赛评审、创新赋能交流会、圆桌对话、数基生命产业园项目落地签约等活动接续开启。79 支队伍巅峰对决，战绩傲人，其中，26 支队伍分别获得创意种子组、天使组、成长组的一二三等。清华校友三创大赛选送队伍中，有 6 个项目夺得荣誉奖项，《面向生殖健康管理的智慧医疗器械和数字疗法产业化》项目获天使组的一等奖。

——创新赋能交流会——

4 月 21 日，2021 数字中国创新大赛·智慧医疗赛道全国总决赛启动的当晚，“创新赋能交流会”在福州数据技术研究院举行。活动旨在帮助创新项目团队实现政策对接、产融对接、技术对接、人才对接。清华大学自动化系教授、国际计算生物学会会士、清华大学信息国家研究中心数基生命交叉创新群体首席科学家张学工教授，福州新区长乐功能区管委会常务副主任陈锦，国家骨科与运动康复临床研究中心办公室副主任张浩，滨海新城开发建设指挥部代表、全国知名投资人以及来自医疗行业、科技界、企业界的精英大咖共同参与活动。

——数基生命产业园项目落地签约——

4 月 22 日，在 2021 数字中国创新大赛·智慧医疗赛道全国总决赛闭幕式大会上，举行了“数基生命产业园项目落地签约”仪式，“数基生命产业园”与恒源艾康、荣联云生、中源祥等 16 家单位正式签约，包含落地签约项目 13 个、战略合作签约项目 2 个、基金合作签约项目 1 个，成绩斐然。

“数基生命产业园”近期将落地福州，依托清华大学信息国家研究中心数基生命交叉创新群体的力量，为项目团队提供核心技术、数据开放共享、应用场景创新、资本与运营支持等四大赋能服务，打造智慧医疗产业的创新孵化生态。

——“水木榕成—清华大学走进福州”专场签约活动——

4 月 26 日，在第四届数字中国建设峰会期间举办的“福州市数字经济重大项目集中签约”活动上，“水木榕成一清华大学走进福州”专场签约活动备受关注。10 家涉及医疗信息化、医疗器械、信息通信等领域的福州市标杆企业，与清华—福州数据技术研究院产学研转化平台的福州数据技术研究院有限公司



签约活动现场

进行产业数字化转型与赋能专项签约，含战略合作项目 8 个，技术开发项目 1 个、项目共建项目 1 个。双方将依托清华技术、资源和平台等优势，在数字化智能化深度合作，助力企业创新发展，促进产业升级迭代。

“水木榕成一清华大学走进福州”，是清华—福州数据技术研究院为福州市搭建的集科技、资本、服务为一体的科技成果转化多方协同服务平台，旨在建立产学研合作的长效机制，将清华大学技术创新与福州市产业升级需求有机结合，助力福州市数字经济产业发展与产业转型升级。

福建省委常委、福州市委书记林宝金，市长尤猛军，国家部委有关单位、在闽金融机构和央企等负责人，市有关领导出席活动，并共同见证签约。

——有福之州·对话未来——

4 月 25 日，数字中国建设峰会“有福之州·对话未来”系列活动——“人工智能与智慧光学”高峰论坛在福州市三坊七巷成功举办。中国工程院院士、清华大学信息科学技术学院院长、北京信息科学与技术国家研究中心主任、清华—福州数据技术研究院院长戴琼海在会上致辞。

清华大学自动化系教授、国际计算生物学会会士、清华大学信息国家研究中心数基生命交叉创新群体首席科学家张学工教授，清华大学电子工程系副教授、北京拙河科技有限公司首席科学家方璐，清华大学自动化系副研究员闰海荣在高峰论坛上分别带来了主题报告。

清华—福州数据技术研究院将依托清华大学技术、人才优势，持续推动清华大学科研成果转化；持续服务福州深入实施“3820”战略工程、建设国家健康医疗大数据中心及产业园等战略规划；助力福州在产业数字化、数字产业化两端同向发力，为经济发展提供强劲的增长动力；助力数字产业化不断开拓“新蓝海”，步入发展“快车道”。

生物信息学研究部积极开展学术交流

4 月 10 日，李梢教授应邀在第三届中医脑科学大会上作题为“网络药理学



与胃癌中医药防治”的主旨报告。

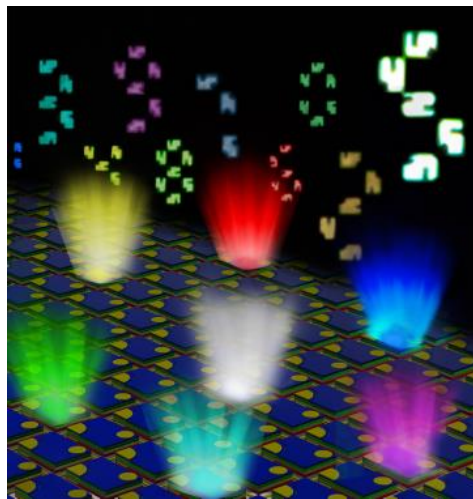
4 月 11 日，李梢教授应邀在世界中医药学会联合会真实世界研究专委会第四届年会上作题为“中医药生物信息学、网络药理学与真实世界研究”的主题报告。

4 月 24 日，汪小我副教授应邀在北京中国科学院数学与系统科学研究院举办的“人工智能与生物信息学研讨会 BioAI2021”上作题为“人工智能赋能合成生物学创新发展”的学术报告。

◆ 重点成果介绍

盛兴研究组成功开发叠层微型 LED 全色阵列

近日，清华大学电子工程系、信息国家研究中心盛兴研究组开发了一种基于叠层式红、绿、蓝三色（RGB）微型发光二极管（micro-LED）的器件阵列设计，可用于全彩色照明和显示。该研究通过探索外延剥离和转移印刷技术，实现了基于不同单晶 III-V 族半导体的薄膜 micro-LED 在垂直方向上的异质集成。同时，通过设计具有波长选择透过的光学薄膜作为 micro-LED 之间的界面层，提高了器件的发光效率和辐射性能。这种新颖的策略能够实现可见光全覆盖的可独立寻址控制的动态图案化显示，为下一代新型显示系统提供新的途径。



堆叠 RGB micro-LED 阵列的概念图

随着智能可穿戴设备、增强现实和虚拟现实等新兴科技的兴起，高端显示技术已成为市场的迫切需求。相比于基于液晶和有机 LED 器件的显示技术，基于无机半导体材料的 micro-LED 显示具有亮度高、寿命长、能耗低、响应速度快等特点，是下一代新型显示技术的有力竞争者。然而，无机 micro-LED 显示技术仍然面临包括巨量器件集成在内的诸多关键技术难题，此外，micro-LED 尺寸的减小也会带来器件性能恶化和制造难度增加等问题。

本工作提出了一种叠层 RGB micro-LED 结构，与传统并排放置的 RGB 器件结构相比，在同等器件尺寸下，叠层结构比并排结构可将显示分辨率提升三倍，不仅提高了器件的发光性能，也降低了制备过程中对加工精度的要求。基于外延剥离和转移印刷的方法，将基于不同无机 III-V 族单晶半导体结构的薄膜式 micro-LED，包括铟镓磷基（InGaP）红光 LED、铟镓氮基（InGaN）绿光和蓝光



LED（尺寸 $\sim 100\ \mu\text{m}^2$ ，厚度 $\sim 5\ \mu\text{m}$ ）异质集成，形成垂直堆叠结构。此外，该设计还在堆叠结构中嵌入了一个具有波长选择性反射的薄膜界面层，以提升器件的光输出效率。结合成熟的平面化工艺，制作为可独立寻址控制的有源发光阵列，实现可见光波段全覆盖的多色显示。

图案化可动态调控的叠层 RGB micro-LED 显示阵列证明了垂直堆叠结构设计的可行性，这些阵列带有独立的电接触电极，用于 LED 的可独立控制。该叠层设计策略有望扩展到大规模显示阵列，也可被用来探索其在生物医学等其他领域的应用。

该成果近期发表于《美国科学院院报》（Proceedings of the National Academy of Sciences USA），题为“面向全色显示的叠层微型 LED 阵列”（Transfer-printed, tandem microscale light-emitting diodes for full-color display）。论文的通讯作者为清华大学电子系副教授盛兴，第一作者为电子系博士生李丽珠，合作者来自于清华电子系、化学系、材料学院，成都辰显光电公司，中科院苏州纳米技术与仿生研究所等单位。本工作获得了国家自然科学基金、清华大学未来芯片技术高精尖创新中心、北京信息科学与技术国家研究中心等项目支持。

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、信息学院院务会和党的工作领导小组成员、信息国家研究中心办公会成员

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：金德鹏

联系电话：62792099

E-mail: bnrict@tsinghua.edu.cn