



2019 年第 1 期
总第 26 期
2019 年 4 月 9 日
编辑：高士明
夏孟华

浙江大学现代光学仪器国家重点实验室

TEL: 0571-87951432

新闻速递

刘雪明教授课题组科研成果入选“2018 中国光学应用研究类十大进展”

2019 年 3 月 19 日，“2018 中国光学十大进展”发布会在上海浦东召开。“中国光学十大进展”每年颁发一次，分基础研究和应用研究，分别评选 10 项上一年度代表国内光学前沿的科研成果。现代光学仪器国家重点实验室刘雪明教授课题组的“孤子分子超快过程的实时测量”科研成果，成功入选“2018 中国光学十大进展—应用研究类”。



热烈祝贺

实验室主任刘旭教授当选 SPIE 会士



一月初，国际光学工程学会（SPIE）公布了 2019 年学会会士（SPIE Fellow）遴选名单，本实验室主任刘旭教授成功当选。

国际光学工程学会（SPIE）成立于 1955 年，是一个致力于光学、光子学、光电子学、成像、图像处理领域的知识交流、收集、传播和应用的非赢利性的著名专业学会。SPIE 主要任务包括向会员及国际工程科学界提供信息、教育产品及服务，为光学及光子学领域的交流及其与其他领域的互动提供平台，针对新兴技术组织会议及教育项目等。SPIE 每年召开多个学术会议，所形成的会议文献反映了相应专业领域的最新进展和动态，具有极高的学术价值，已成为光学及其应用领域科技人员极为重视和欢迎的情报源，是国际著名的会议文献出版物。

能获 SPIE Fellow 殊荣的会员均是在光学、光子学和成像技术等多学科交叉领域取得重大科研成就，为光学领域特别是为 SPIE 做出卓越贡献的会员。SPIE 用“SPIE Fellow”这个称号来肯定和认可他们在整个光学领域取得的成就。自 1955 年国际光学工程协会创立以来，共有 1400 多名 SPIE 会员当选为 Fellow。

刘旭教授本科毕业于浙江大学光学仪器专业，获得法国科学博士学位，现为现代光学仪器国家重点实验室主任、中国光学学会秘书长、教育部“长江学者”特聘教授、美国光学学会 OSA 会士、国家“973”项目首席科学家，是国家教学名师奖获得者。他在液晶光阀大屏幕投影系统和超分辨显示等领域做出了卓越贡献。

热烈祝贺

狄大卫研究员入选《麻省理工科技评论》年度中国科技青年英雄榜



2019年1月21日,《麻省理工科技评论》中国区正式公布2018年获奖人名单。其中,现代光学仪器国家重点实验室研究员狄大卫榜上有名。获奖类别为先锋者。该奖项表彰获奖人在 OLED 领域,发

现并实现了由分子旋转导致的激子自旋态能量简并实现的高效发光机制。在钙钛矿 LED 领域,发现了制约其发光的主要因素,并成功地将非辐射过程造成的能耗降至最低。获奖人的研究对于开发高性能、低成本、节能环保的新一代光源具有里程碑式的意义,有望大规模地应用于显示、照明和通信领域。

从1999年开始,每一年《麻省理工科技评论》都会选出一批35岁以下最具有创新性与影响力的科学家、科研工作者、科技创业者,他们是发明家(Inventors)、创业家(Entrepreneurs)、远见者(Visionaries)、人文关怀者(Humanitarians)及先锋者(Pioneers),这就是许多人知道的:《麻省理工科技评论》“全球35位35岁以下科技创新青年”(MIT Technology Review Innovators Under 35)。多年之后回头来看,这些在当时都不满35岁的年青人,在他们之中有许多人,改变了我们现在认知的世界样貌。

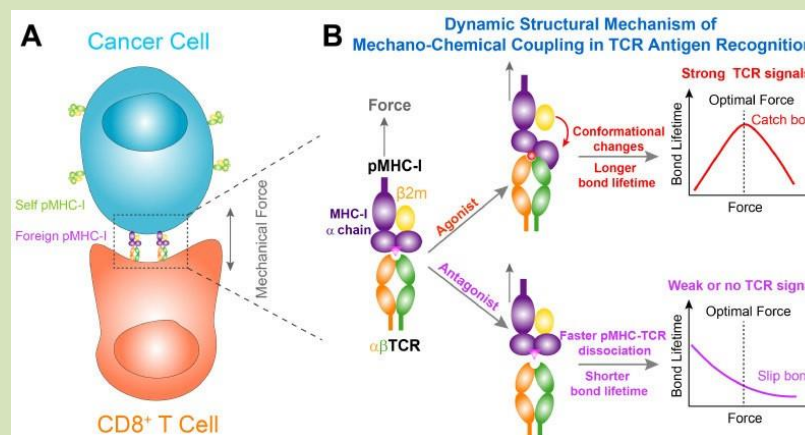
科研进展

TCR 抗原识别

肿瘤免疫疗法主要通过重新激活免疫T细胞的功能,特异型性识别并消灭肿瘤细胞,为癌症治疗带来了革命性的突破。最近,T细胞识别肿瘤细胞,靠的是识别肿瘤细胞表面由基因突变所

产生的新抗原。如何迅速、准确地识别肿瘤细胞表面抗原,是未来临床基于T细胞的免疫治疗关键之一。

最近陈伟教授研究团队发现,T细胞与肿瘤表面抗原相互作用后,“生物力”会促使这些抗原的结构发生变化,让两者更密切地“锁”在一起,而对于那些无需清除的抗原,生物力会迅速将其与T细胞分开,削弱它们之间的相互作用。在这项研究中,肿瘤细胞和正常细胞在生物学上的差异通过生物力被放大。科研人员搭建了单分子光学检测系统(生物膜力学探针和磁镊),定量检测了一个T细胞受体和一个抗原分子之间生物力作用下的结合时间,并测得细胞在寻找抗原的最佳力值和结合时间;同时还能直接检测到抗原分子受力时的构象变化。



未来如何能够通过这一规律,找到特异性识别肿瘤的T细胞并加以扩增,使其能够更有效的杀伤肿瘤细胞,是未来肿瘤免疫治疗,特别是(实体瘤)的临床研究的重要方向之一。

研究成果在线发表于Cell核心子刊《Molecular Cell》期刊【Peng Wu, et al. Mechano-regulation of Peptide-MHC Class I Conformations Determines TCR Antigen Recognition. Mol. Cell (2019) DOI: [10.1016/j.molcel.2018.12.018](https://doi.org/10.1016/j.molcel.2018.12.018)】。

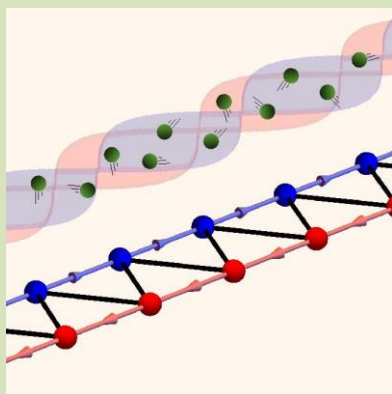


科研进展 室温原子中手征性边缘流的实验观测

自量子霍尔效应被发现以来，拓扑物态逐渐成为凝聚态研究的前沿，并被从电子体系推广到了原子、光子和声子体系。材料的拓扑属性往往通过手征性边缘流的方向性和对杂质散射的免疫性体现出来。这些性质为电子、自旋和其他量子器件的研制提供了新的思路。然而，这些应用受制于手征性边缘流对于实验条件的苛刻要求。例如，在原子体系中，手征性边缘流所引起的原子位置变化只有在极低温下才能看到。原子的热运动很容易破坏手征性边缘流的方向性。

最近，王大伟和张俊香的研究团队首次在室温原子中观测到手征性边缘流的定向移动，其观测温度比之前实验提高了八个数量级。该实验利用两束驻波激光耦合铯原子蒸汽，在动量空间形成超辐射晶格。通过调控两束驻波的相对空间相位，他们在晶格中合成了等效磁场。该等效磁场所形成的手征性边缘流对原子的热运动免疫，可以通过对比晶格中两个超辐射态的辐射强度进行测量。这项研究为新奇拓扑现象的观测提供了一个新的平台，并可用于驻波相对相位的精密测量。

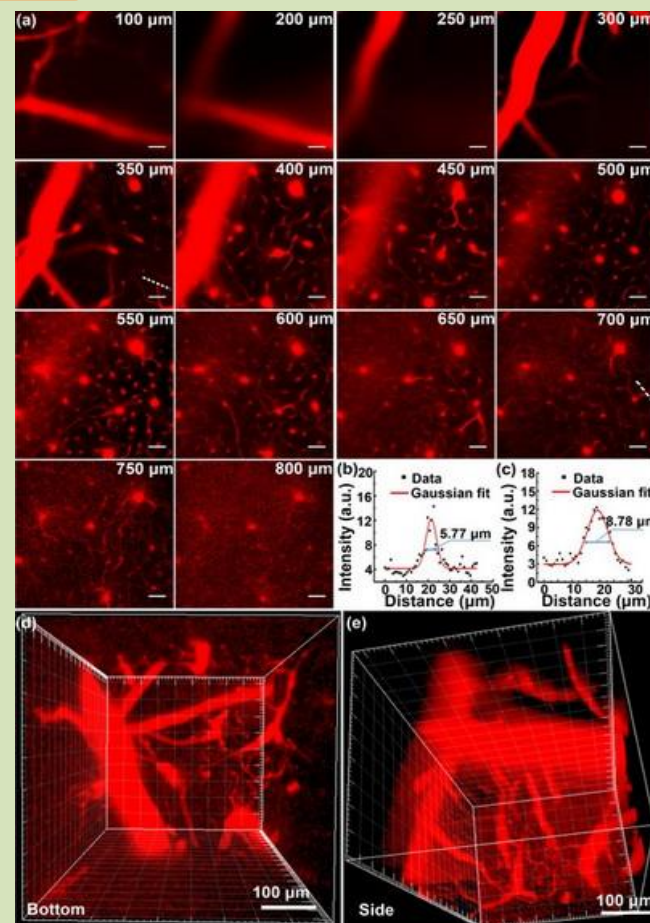
该项研究成果被《Physical Review Letters》选为编辑推荐文章发表【Han Cai, Jinhong Liu, Jinze Wu, Yanyan He, Shiyao Zhu, Junxiang



两束驻波激光耦合室温原子，在动量空间晶格中合成有效磁场，形成手征性边缘流

Zhang and Da-Wei Wang, Experimental observation of momentum-space chiral edge currents in room-temperature atoms, *Phys. Rev. Lett.* 122, 023601 (2019)】。

科研进展 近红外二区荧光活体共聚焦扫描显微术



基于 AIE 纳米颗粒实现的近红外二区荧光活体共聚焦显微术

最近, 钱骏教授课题组报道了一种近红外二区荧光共聚焦显微活体成像系统。以聚集诱导发光 (Aggregation-induced emission, AIE) 纳米粒子为探针, 实现了高空间分辨的活体鼠脑成像, 获得了 800 μm 深度的三维脑血管结构 (如图)。在此基础上, 课题组搭建了一套近红外二区荧光寿命共聚焦显微活体成像系统, 并开展了相应的显微活体成像应用。

该研究工作获得了国家自然科学基金、科技部 973 项目、浙江省杰出青年科学基金等项目的资助, 也得到了新加坡国立大学刘斌教授的大力支持。研究成果发表于《Science Bulletin》期刊【Wenbin Yu, Bing Guo, Jun Qian* *et al.* NIR-II fluorescence in vivo confocal microscopy with aggregation-induced emission dots. *Sci Bull.* (2019). DOI: [10.1016/j.scib.2019.02.019](https://doi.org/10.1016/j.scib.2019.02.019)】, 并入选为封面文章。

科研进展

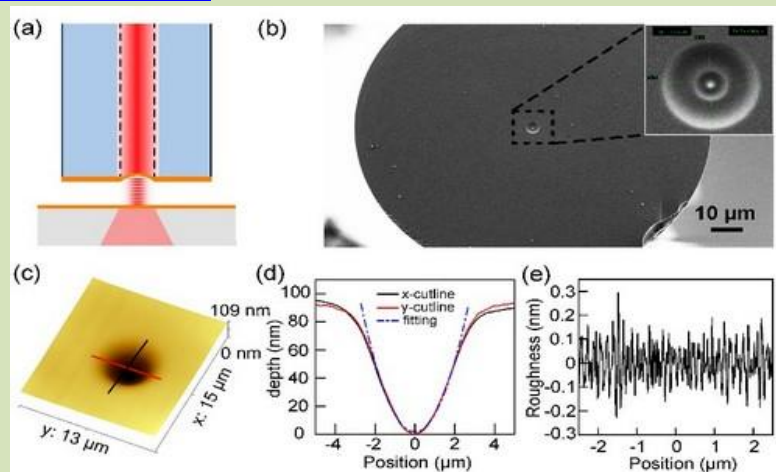
基于光纤端镜的 F-P 开放微腔的制备与研究

基于光纤端镜的法布里-珀罗 (F-P) 开放式微腔因其灵活的空间和频谱可调被应用于光学传感、光力学、腔量子电动力学等研究领域, 而具合适形貌参数的高品质端镜的制备是其中的关键。目前光纤端镜的制备的主流方法是利用聚焦的 CO_2 激光直接烧蚀光纤端面, 所产生的凹面的形貌、位置控制及重复性上都存在一定的问题。

最近, 方伟副教授课题组提出两步法的光纤端镜制备技术, 利用光纤纤芯和包层腐蚀速率的差异, 通过化学腐蚀法来控制凹面的深度, 通过 CO_2 激光回流来平滑凹面形貌, 获得了轮廓直径 $\sim 5 \mu\text{m}$, 曲率半径精确可控的端镜, 同时保证空间位置与纤芯的严格对准。数值模拟计算显示, 相貌参数优化的端镜构建的 F-P 微腔可以实现优于 90% 的微腔到单模光纤的耦合效率以及 73% 的腔中量子点到光纤的荧光收集效率。

研究成果在线发表于《Applied Physics Letters》期刊【Peng Qing

et al., A simple approach to fiber-based tunable microcavity with high coupling efficiency. *Appl Phys. Lett.* 114, 021106 (2019). DOI: [10.1063/1.5083011](https://doi.org/10.1063/1.5083011)】。



光纤端镜构建的 F-P 腔示意图 (a), 凹面在 CO_2 激光处理前的 SEM 图 (b) 和处理后的 AFM 图 (c, d, e)

科研进展

多模硅光子学研究

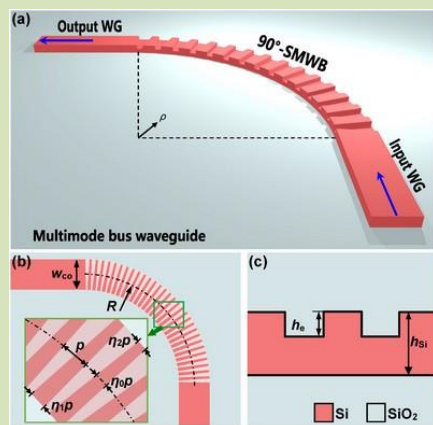
模式复用利用多模波导所支持的多个正交模式实现多通道并行传输, 由此极大地扩增了光通信链路容量, 近几年已成为继波分复用后最受关注的复用技术, 亟需发展相关核心功能器件。鉴于弯曲波导是几乎所有光子集成回路中不可缺少的重要组成部分, 如何实现可支持低损耗低串扰多模通道传输的超紧凑多模弯曲波导是除高性能模式复用-解复用器件之外的另一重要挑战。

在发展系列多通道模式复用器件之后, 戴道铎教授课题组创新性地提出了一种基于浅刻蚀亚波长光栅的多模弯曲波导。通过采用非对称结构设计并优化其占空比实现其等效折射率分布调控, 由此实现直波导与弯曲波导的模场匹配, 在弯曲半径仅 $10 \mu\text{m}$ 条件下仍可获得了

低损耗低串扰多模传输,解决了困扰片上多模波导光互联的一大难点问题,论文发表于*Laser & Photonics Reviews*, 13(2): 1800119, 2019 (博士生吴昊、李晨蕾为共同第一作者)。最近,课题组进一步将硅基多模光波导技术拓展至量子光学领域,与中国科技大学郭光灿院士团队任希锋教授课题组合作,基于多模硅纳米光子波导中自发四波混频(SFWM)过程,通过调控多模波导相位匹配,实现了硅基片上双光子横模纠缠源,论文发表于*NPG Quantum Information*, 5: 2, 2019 (博士生张明为共同第一作者)。

鉴于其课题组取得的系列重要进展,戴道铎教授应《*Nanophotonics*》邀请撰写发表了题为“Multimode silicon photonics”的特邀综述长文,论述了突破单模条件框架而引入高阶模是硅光子集成器件研究的新方向,提出了“多模硅光子学”概念,并阐述了其内涵及重要发展前景(*Nanophotonics*, 8(2): 227-247, 2019)。以上工作获得了国家杰出青年科学基金项目等资助。

1. 【Hao Wu+, Chenlei Li+, Lijia Song, Hon-Ki Tsang, John E Bowers, and Daoxin Dai*, “Ultra-sharp multimode waveguide bends with subwavelength gratings,” *Laser & Photonics Reviews*, 13(2): 1800119, 2019.】



基于亚波长光栅结构的超紧凑多模弯曲波导

2. 【Lan-Tian Feng+, Ming Zhang+, Xiao Xiong, Yang Chen, Hao Wu, Ming Li, G. P. Guo, Guangcan Guo, Daoxin Dai* and Xi-Feng Ren*, “On-chip transverse-mode entangled photon pair source,” *NPG Quantum Information*, 5: 2, 2019】

3. 【Chenlei Li, Daijian Liu, and Daoxin Dai*, “Multimode silicon photonics,” *Nanophotonics*, 8(2): 227-247, 2019.】

访问交流

- ✦ 2019年3月17日,深圳大学屈军乐教授作了题为“超分辨成像研究进展”的学术报告;
- ✦ 2019年3月25日,美国德州农工大学葛文超博士后作了题为“A Phonon Laser of a Levitated Nanoparticle”的学术报告;
- ✦ 2019年3月26日,美国华盛顿大学王瑞康教授作了题为“Noninvasive optical imaging of tissue morphology and microcirculations in vivo”的学术报告;
- ✦ 2019年2月8日至3月1日,狄大卫研究员访问英国剑桥大学物理系卡文迪许实验室,与Richard Friend院士团队进行了关于新型光电子器件的合作研究。
- ✦ 2019年3月3至7日,张登伟副教授前往美国科罗拉多州丹佛市出席“SPIE Smart Structures + Nondestructive Evaluation 2019”,并作了题为“A novel special optical waveguide structure with magneto-optic nonreciprocal phase shift under transversely applied magnetic field”的学术报告。
- ✦ 2019年3月3日至9日,周民教授应美国科学院院士 Sam Gambhir 教授邀请赴斯坦福大学医学院进行学术交流合作。
- ✦ 2019年3月25日至30日,罗明教授前往日本千叶大学出席“CCIW (Computational Color Imaging Workshop)”,并作了题为“Status quo of the colour appearance modelling”的学术报告。