



2019年第3期
总第28期
2019年10月8日
编辑：夏孟华

浙江大学现代光学仪器国家重点实验室

TEL: 0571-87951432

热烈祝贺

刘旭教授荣获全国模范教师称号

在新中国成立70周年和第35个教师节来临之际，教育部网站公布《人力资源社会保障部、教育部关于表彰全国教育系统先进集体和全国模范教师、全国教育系统先进工作者的决定》(人社部发〔2019〕93号)，浙江大学现代光学仪器国家重点实验室主任刘旭教授被授予“全国模范教师”称号。



刘旭，男，1963年10月生，教育部“长江学者”特聘教授，浙江省特级专家，浙江大学光电学院教授、博士生导师。现任国务院学位委员会光学工程学科评议组召集人，2018-2022年教育部高等学校电子信息类专业教学指导委员会副主任委员、光电信息科学与工程专业教学指导分委员会主任委员，浙江大学现代光学仪器国家重点实验室主任，中国光学学会会士，美国光学学会(OSA)和国际光学工程学会(SPIE)会士。

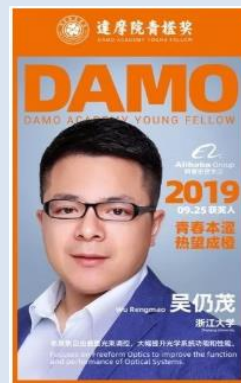
他忠诚热爱党的教育事业，以“传播知识、传播思想、传播真理，塑造灵魂、塑造生命、塑造新人”为己任，用实际行动谱写了一曲一心追随教育事业、一贯热爱教育事业、一向忠于教育事业、一切献给教

育事业的信仰之歌。2011年荣获全国第六届高等学校教学名师奖，2003年获教育部“优秀青年教师奖”，2000年被评为“浙江省优秀教师”；作为第一完成人，于2014年和2009年两次获得浙江省教学成果一等奖；2004年获国家科技进步二等奖；曾获自然科学奖1项，省部级科技进步奖3项，2018年获中国光学科技奖一等奖1项；2004年获第八届中国青年科技奖。

热烈祝贺

吴仍茂研究员获 2019 年阿里达摩院青橙奖

2019年9月25日，阿里巴巴达摩院第二届青橙奖获奖名单揭晓，10位青年科研学者经过层层筛选获得了这一奖项，本实验室吴仍茂研究员荣列榜单。



吴仍茂主要从事自由曲面光学、成像系统设计的研究工作。在光束调控方面，针对零光展度光束调控建立了一种有效的自由曲面 Monge - Ampère 设计方法，针对非零光展度光束调控建立了一种有效的非球面直接设计方法，形成一套完善的自由曲面光束调控理论。在成像设计方面，提出了一种基于B-Spline面型的自由曲面成像设计方法。近年来在包括 Laser and Photonics Reviews、Optica、Optics Letters、Optics Express 等重要学术期刊上发表SCI论文30余篇。2017

年获中国仪器仪表协会“金国藩青年学子奖学金”

“青橙奖”由阿里巴巴达摩院于2018年发起，每年出资1000万，面向信息技术、芯片、智能制造等基础研究领域，遴选出10名青年科学家，每人授予100万元现金奖励、奖金由获奖人自由支配。与其他科学奖项不同，除去现金奖励外，达摩院会为青橙奖得主提供

自由出入阿里全球各地研发机构的权限, 提供数据、场景、计算力在内的研发资源, 配备专门的技术与工程团队, 帮助青年学者将科学想法转化为现实。

科研进展

超轻薄辐射保温织物

提升个人保温性能在寒冷防护等军事和民用领域至关重要。传统个人保温主要基于增加织物厚度, 美国国家宇航局提出超薄辐射保温织物(又名太空毯)但存在主动保温性差和透水汽性能差缺点。

李强教授课题组将纳孔聚乙烯和金属/介质薄膜复合, 基于微纳光学结构实现多波段(太阳和红外波段)和多功能(热管理、颜色管理和人体舒适性管理)协同调控的超轻薄个人保温织物(图1)。该复合薄膜具有多重功能: 反射人体红外热辐射(反射率>90%)实现被动保温功能; 选择性吸收太阳光(吸收率>50%)实现主动加热功能和颜色管理功能; 同时多孔材料具有较好透水、透气性能。

室外性能测试表明, 该超轻薄保温织物性能远超美国国家宇航局

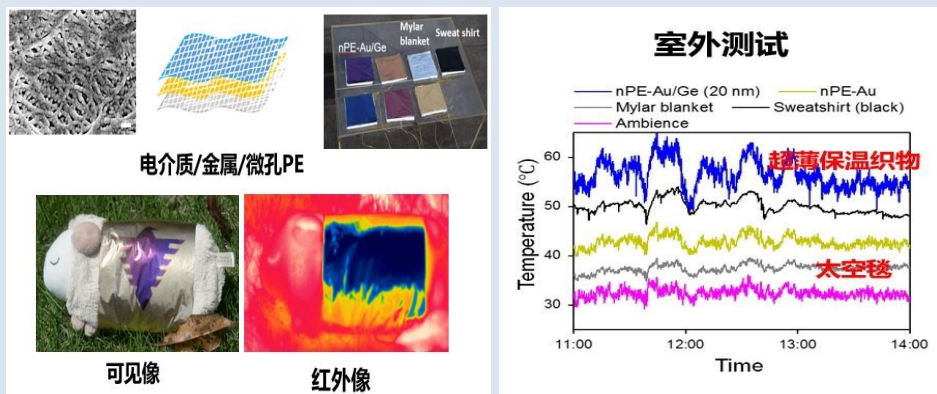


图1 针对室外个人红外保温热管理的超轻薄织物

太空毯(图2): 相同室外条件下, 该超轻薄保温织物相对太空毯使皮肤温度升高提高 20° 。16- μm 厚该超轻薄保温织物性能和5.2-mm厚毛衣保温性能相当, 因而在极端寒冷条件下可以大幅降低保温材料体积, 提升个人机动能力。

研究成果在线发表于《Nano Energy》期刊【Hao Luo, *et al.* An ultra-thin colored textile with simultaneous solar and passive heating abilities. *Nano Energy*. (2019). DOI: [10.1016/j.nanoen.2019.103998](https://doi.org/10.1016/j.nanoen.2019.103998)】。

科研进展

单细胞及单分子技术揭示红斑狼疮疾病相关 Fc γ RIIB 受体功能丧失全新分子机制

系统性红斑狼疮(SLE)是一种复杂的自身免疫疾病, 研究发现抑制性受体 Fc γ RIIB 跨膜区 I232T 突变与 SLE 易感性呈正相关。

最近陈伟教授团队与清华大学刘万里和北京大学人民医院栗占国课题组合作, 对711位SLE病人临床症状与Fc γ RIIB-I232T进行了系统性研究, 发现携带Fc γ RIIB-I232T纯合基因的患者具有更严重的SLE临床症状。之后, 陈伟团队和中科院生物物理所娄继忠研究院课题组合作, 利用单细胞及单分子等显微成像及操控技术, 进一步揭示跨膜域突变引起Fc γ RIIB胞外域构象的改变, 导致其与配体IgG识别能力的减弱, 最终使得Fc γ RIIB无法有效地发挥其抑制性功能, 表现出对SLE的易感性。

这一研究成果为Fc γ RIIB-I232T增加SLE易感性提供了全新的理论解释, 对SLE药物设计提供了新的方向。这一现象可能对膜受体具有一定普适性, 提示我们可以从一个新的角度调控疾病相关膜受体的生物功能并产生相应疾病治疗的新方案。

研究成果发表在国际专业期刊《eLife》上【Wei Hu *et al.*, Fc γ RIIB-I232T polymorphic change allosterically suppresses ligand binding. *eLife*, (2019) DOI: [10.7554/eLife.46689.001](https://doi.org/10.7554/eLife.46689.001)】。

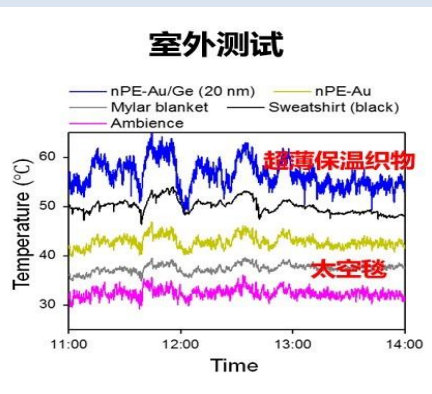
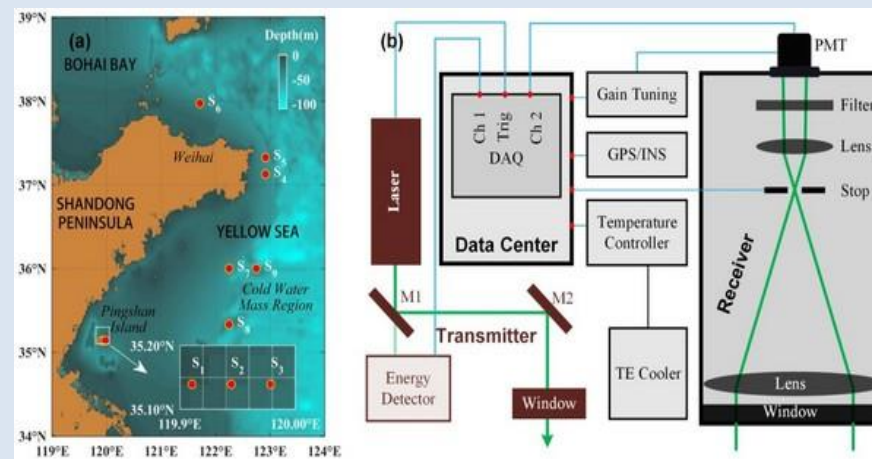
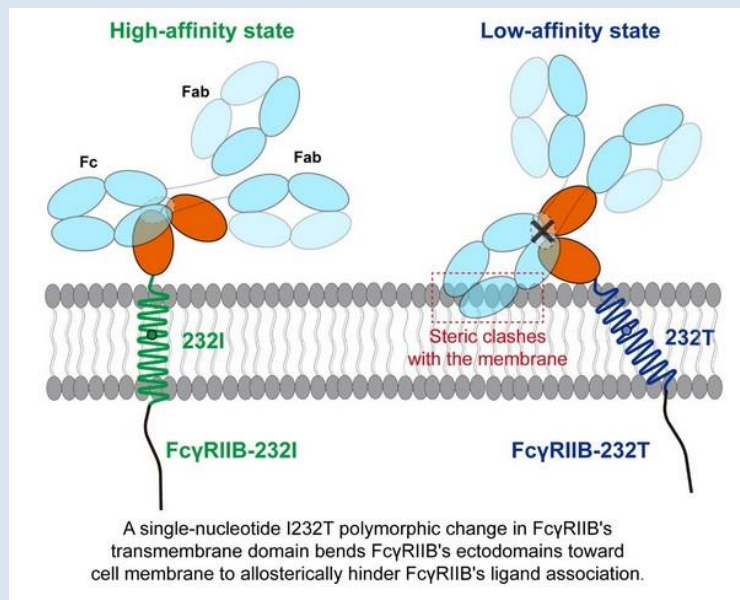


图2 超轻薄织物与美国宇航局太空毯保温性能比较



海试实验站点及海洋激光雷达原理框图

进而，对解析模型的计算精度研究表明，其与 Monte Carlo 仿真的误差优于 10%，并与外场实验符合较好。解析模型优异的计算效率和可靠的计算精度使其在海洋激光雷达辐射传递机理及应用的研究中具有显著优势。

研究成果发表于遥感领域著名期刊《Remote Sensing》【Y Zhou, W Chen, X Cui, *et al.* Validation of the Analytical Model of Oceanic Lidar Returns: Comparisons with Monte Carlo Simulations and Experimental Results. *Remote Sensing*, 2019, 11(16): 1870. DOI: [10.3390/rs11161870](https://doi.org/10.3390/rs11161870)】

科研进展

基于解析模型的海洋激光雷达回波信号建模技术

星载海洋激光雷达可实现上层海水光学特性的高效探测，避免了水色遥感在高纬度（如极地）和低照度（如夜晚、晨昏等）的探测限制。然而，由于激光在海水中的传输伴随着复杂的多次散射效应，建立准确的海洋激光雷达多次散射回波信号模型有助于实现海水光学特性的高精度探测。

最近，刘东教授团队与白俄罗斯国家科学院 Malinka 博士、英国牛津大学 Che 博士，以及中科院上海光机所、自然资源部国家海洋技术中心、自然资源部国家海洋卫星应用中心等单位合作提出了考虑倾斜入射的解析模型用于海洋激光雷达回波信号的仿真。该技术基于单次小角度散射近似 (QSSA)，能够高效地模拟海洋激光雷达信号。

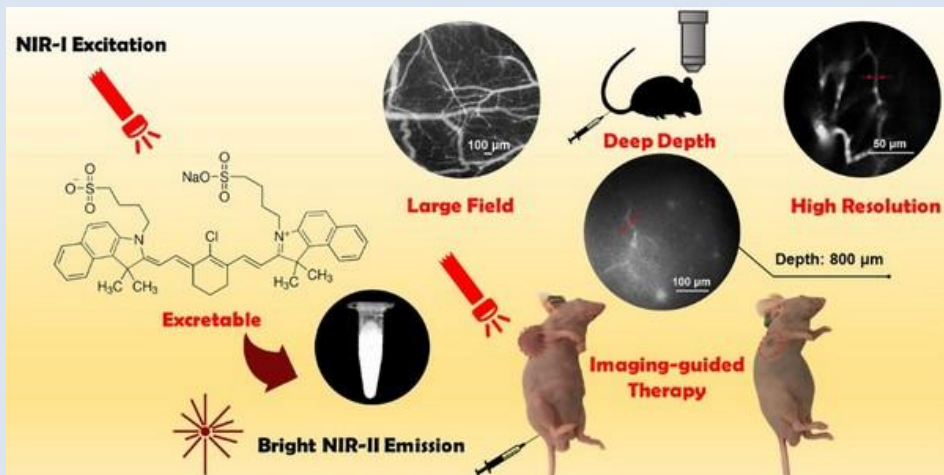
科研进展

可排泄性小分子 IR-820 成功用于近红外二区荧光显微脑血管成像及肿瘤光热治疗

900-1700 nm 的波长范围通常被定义为近红外二区 (NIR-II)。相比于传统的近红外一区 (NIR-I, 780-900 nm) 光信号，NIR-II 的荧光信号在生物组织中受到的散射较低。此外，生物组织在 NIR-II

区域的自发荧光更弱。因此，NIR-II 荧光成像具备高空间分辨率、大穿透深度及高信号-背景比等优点。同时，NIR-II 活体荧光成像引导下的光介导治疗对荧光探针提出了高亮度、低生物毒性等要求。

最近，钱骏教授团队提出了基于可被生物体排泄的商品化有机小分子 IR-820 的小鼠 NIR-II 荧光脑血管造影及膀胱肿瘤光热治疗的新途径。在这项工作中，IR-820 被发现具有较大的吸光度和较强的荧光发射。尽管 IR-820 的荧光峰值落在 NIR-I 波段，但它的发射光谱较宽，故而在 NIR-II 波段仍具有相当可观的荧光强度。经验证，IR-820 可通过肝脏和肾脏从小鼠体内完全排出，满足探针具有良好生物兼容性的关键特性之一。不经任何表面修饰的 IR-820 最终被成功用于活体小鼠的 NIR-II 荧光功能性脑血管成像。同时，IR-820 被发现具有较高的光热转化效率，并在裸鼠皮下荷瘤鼠模型上成功实现了 NIR-II 荧光成像引导下的膀胱肿瘤光热治疗，取得较好的疗效。



研究成果在线发表于生物医学权威期刊《Theranostics》上 (IF=8.063) 【Feng Zhe, Yu Xiaoming, Qian Jun*, et al. Excretable IR-820 for in vivo NIR-II fluorescence cerebrovascular imaging and

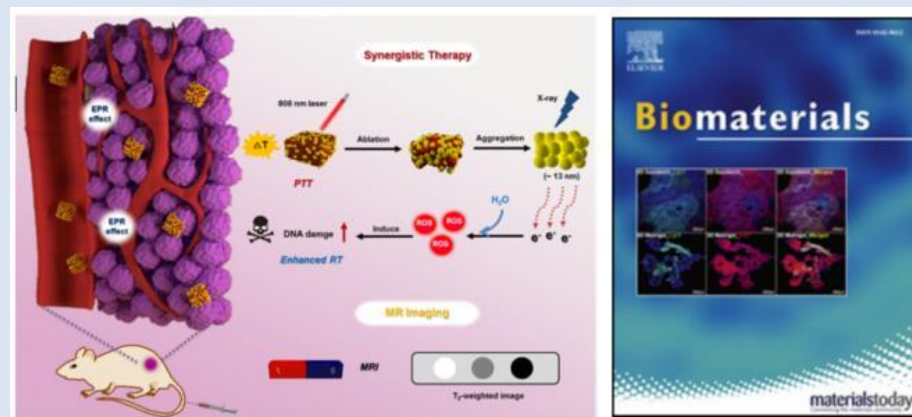
photothermal therapy of subcutaneous tumor. *Theranostics*. (2019). 9(19):5706-5719. DOI:[10.7150/thno.31332](https://doi.org/10.7150/thno.31332)】

科研进展

激光诱导金纳米聚集实现MRI引导下肿瘤光热/增强放射治疗

周民教授课题组研发了一种“激光诱导形变的立方状 α -Fe₂O₃@Au 纳米材料”，选择性地在肿瘤组织内完成表面超小尺寸金纳米颗粒的聚集，实现MRI影像引导下的肿瘤光热治疗和增强放射治疗效果的新策略。

该方案利用立方状的纳米 α -Fe₂O₃ 作为基底，在其表面修饰上大量超小尺寸的金纳米团簇，产生了较宽的近红外吸收带，可用于近红外激光激发产出光热效应。该复合材料可实现肿瘤的T2加权核磁共振成像(MRI)，并表现出较强的光热治疗效果。此外，该纳米颗粒在近红外激光的激发下，基底产生形变同时表面的金纳米颗粒能够发生聚集，形成较大尺寸的具有更强放疗增敏效果的金纳米粒子，从而增强了放疗增敏的能力。该激光诱导金纳米颗粒聚集的复合材料能利用光热反应引入更强的放射治疗效果，不仅可以作为MRI造影剂，还能实



现精准成像引导下的肿瘤光热/放疗协同治疗效果，该项工作为金纳米颗粒在肿瘤诊疗的高效应用方面提供了一种新的思路。

该研究获得国家重点研发计划，国家自然科学基金，浙江大学光学现代仪器国家重点实验室以及中国博士后科学基金等支持。

研究成果发表在2019年7月出版的《Biomaterials》上【DanniZhong *et al.* Laser-triggered aggregated cubic α -Fe₂O₃@Au nanocomposites for magnetic resonance imaging and photothermal/enhanced radiation synergistic therapy, *Biomaterials*, volume 219, October 2019, 119369 DOI: [10.1016/j.biomaterials.2019.119369](https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2019.119369)】

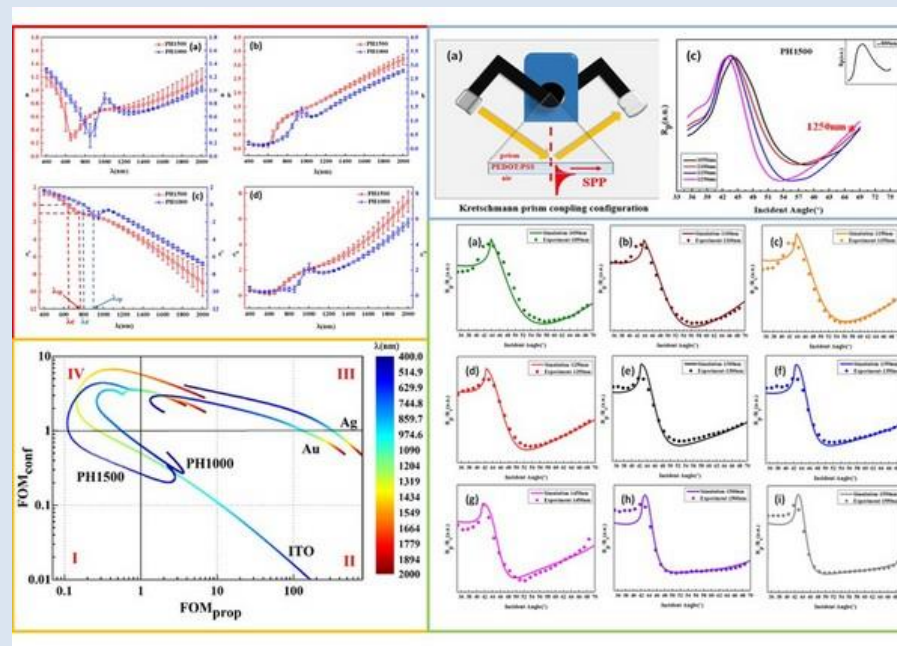
科研进展

改性PEDOT:PSS高导电薄膜的可见-近红外等离子体特性

等离子体光子学，是当前纳米光子学研究领域的重要分支。表面等离子激元（SPP）具有亚波长传输和局域场增强的特性，是微纳尺度下光子器件与电子器件相集成的桥梁。而工作在近红外波段的等离子体材料，在生物环境传感监测，光镊，非线性光学等领域具有重要应用价值。

最近，叶辉教授研究组提出了一种基于旋涂工艺及强酸诱导导电增强改性工艺制备的柔性有机PEDOT:PSS薄膜可应用于可见-近红外等离子体领域，为基于表面等离子激元（SPP）的超材料、超表面新型应用，例如超透镜、光学斗篷以及其他变换光学（TO）设计方案提供研究基础。通过椭圆偏振测试拟合获取改性薄膜介电常数色散曲线，调节工艺实现材料薄膜等离子体频率可见-近红外波段连续可调；基于ENZ波段范围，变波长利用Krestchmann棱镜耦合装置在空气-PEDOT:PSS薄膜界面成功激发并传播SPP，利用薄膜SPP传播与局域性能FOM二维图综合评价改性PEDOT:PSS薄膜可见-近红外波段激发及传播等离子体能力。

研究成果在线发表于《ACS applied materials & interfaces》期刊【Jianhan Yang, Hossam A Almossalami *et al.* Direct observations of surface plasmon polaritons in highly conductive organic thin film. *ACS appl. mater. interfaces.* (2019). DOI:[10.1021/acsami.9b06360](https://doi.org/10.1021/acsami.9b06360)】，本文的共同通讯作者是杨旸教授，第一作者是硕士生杨健喆。



左上图为改性PEDOT:PSS薄膜可见至近红外波段光学常数及介电常数色散曲线；左下图为 Au,Ag,ITO,PEDOT:PSS 薄膜可见至近红外波段激发传播 SPP 二维 FOM 图；右上图为激发传播 SPP 棱镜耦合装置及测试反射率图；右下图为基于空间耦合模理论与传输矩阵原理仿真



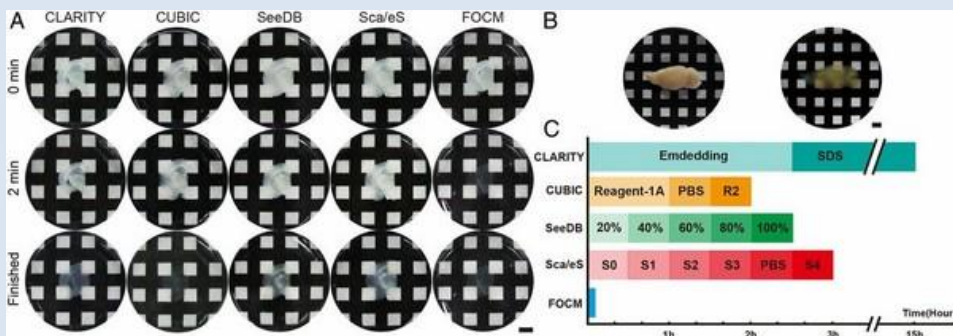
科研进展

超快通用型光学清除技术

光学显微成像被广泛地应用于生命科学、临床医学等领域，尤其是最近蓬勃发展地神经科学领域。这些领域地发展对光学显微成像技术提出了越来越高地要求，如何在生物组织内部深处实现高分辨率显微，是生物科学家密切关注地问题，也是现有光学显微技术所面临的难题。

最近，斯科教授团队和医学院龚薇教授合作，提出了超快速光学清除技术(FOCM)，可在2分钟内实现对较厚脑切片的透明化处理。同现有技术相比，该技术具备简单易用、无毒无害、适合多种染色、荧光保留持久、处理后无组织形变等特点，实现了透明技术的通用化。采用该技术后，即使只用低配置的光学显微镜，也能实现厚样本的三维高分辨重构，可极大地降低科研成本，有望进一步推动我国生命科学，尤其是脑科学的发展。

研究成果现代光学仪器国家重点实验室以第一单位在线发表于《PNAS》期刊【Xinpei Zhu, *et al.*, Ultrafast optical clearing method for three-dimensional imaging with cellular resolution. *PNAS* (2019). DOI:10.1073/pnas.1819583116】。



访问交流

- 2019年9月20日，中国科技大学刘诚教授作了题为“大气环境污染立体遥感环境遥感仪器科学与技术”的学术报告；
- 2019年7月14日-9月5日，狄大卫研究员应邀赴剑桥卡文迪许实验室 Richard Friend 院士研究组进行合作研究。
- 2019年7月29日-8月1日，狄大卫研究员赴美国旧金山；应邀参加美国光学学会先进光子学大会 OSA Advanced Photonics Congress 2019，作邀请报告，并担任分会主席。
- 2019年8月11日-8月15日，狄大卫研究员赴美国圣地亚哥；应邀参加国际光学工程学会光学与光子学会议 SPIE Optics + Photonics 2019，作邀请报告。
- 2019年8月5日至9日，刘崇教授先后赴英国帝国理工大学 Joshua Edel 教授实验室及牛津大学地球科学学院 Bouman 教授课题组，分别就生物传感分析科学及激光雷达技术进行学术交流。
- 2019年8月17日至2019年8月22日，方伟副教授赴日本札幌参加“The International Workshop on Ultrafast Micro/Nano Photonic and Photochemistry”会议，并作了题为“Fiber-based tunable microcavity with high coupling efficiency”的邀请报告。
- 2019年9月16日-9月18日，狄大卫研究员赴美国麻省理工学院，作为获奖人应邀参加《麻省理工科技评论》全球“35岁以下科技创新 35人”颁奖典礼。
- 2019年9月19日，狄大卫研究员赴美国哈佛大学应邀访问 Daniel Congreve 教授实验室。