



中国光学学会
THE CHINESE OPTICAL SOCIETY



哈尔滨工业大学
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY



中国科学院西安光学精密机械研究所
XI'AN INSTITUTE OF OPTICS AND PRECISION MECHANICS OF CAS



激光空间信息全国重点实验室
National Key Laboratory of Laser Spatial Information

2025第十四届全国光子学学术会议

The 14th National Conference on Photonics

会议手册

中国·哈尔滨 2025年8月15-17日



目 录

一、激光空间信息全国重点实验室介绍	1
二、会议简介	2
三、专题委员会	5
四、会场分布	8
五、会议日程	10
1. 大会日程一览表	10
2. 开幕式与大会报告日程	11
3. 短期课程日程	16
六、分专题交流	21
1. 专题一：光纤光学与应用	21
2. 专题二：集成光学与光子芯片	59
3. 专题三：超快激光与瞬态光子学	92
4. 专题四：微纳光子学	124
5. 专题五：信息光子技术与应用	159
6. Workshop1：先进激光技术及应用	193
7. Workshop2：激光光谱技术及应用	211
8. Workshop3：光电信息智能处理及应用	227
七、学生快闪口头报告	242
八、张贴报告	245

激光空间信息全国重点实验室

激光空间信息全国重点实验室前身为 1994 年设立的可调谐（气体）激光技术国家级重点实验室，于 2024 年 1 月经国家主管部门批准，组建激光空间信息全国重点实验室。

激光空间信息全国重点实验室依托哈尔滨工业大学（哈工大）和航天科工集团第九研究院（航天九院），充分发挥了哈工大多学科、前沿领域的研究优势，以及航天九院强大的工程应用及产业化能力，实现“校企协同，优势互补，产教融合”，形成“基础创新-技术突破-工程应用-成果转化”全链条科技创新平台。实验室现有固定人员 200 余人，拥有一批以长江学者、国家杰青为学术带头人的高水平研究队伍。实验室建设有国际一流的高水平研究平台，设备总值 3.8 亿元，总占地面积达 3.5 万平方米。

在三十余年的发展过程中，实验室始终立足国家战略需求，以发展高水平激光空间信息技术为目标，承担了多个国家重大项目，突破了一系列关键核心技术，累计获得国家技术发明一等奖等国家和省部级重要科研奖励 30 余项，已发展为激光空间信息领域一流核心创新平台。

实验室聚焦激光空间信息的传输、探测、干扰等科学问题及应用技术，建立材料、元器件、系统及应用的全链条激光空间信息技术体系，打造国家激光空间信息技术领域科学研究和人才培养的高地，形成基础研究水平高、工程配套能力强、应用转化效能高的国际一流实验室。



激光空间信息全国重点实验室
National Key Laboratory of Laser Spatial Information



会议简介

全国光子学学术会议由中国光学学会纤维光学与集成光学专业委员会、中国光学学会高速摄影和光子学专业委员会、中国光学学会信息光电子器件技术专业委员会主办，旨在展示光子学领域最新研究进展，探索关键技术与学科发展趋势，促进科研人员及产业界人士深度交流。

第十四届全国光子学学术会议将于 2025 年 8 月 15 至 17 日在哈尔滨召开，大会由哈尔滨工业大学、中国科学院西安光学精密机械研究所、激光空间信息全国重点实验室、黑龙江省光学学会承办。大会设 5 个专题和 3 个 Workshop，涵盖光学与光学工程领域百余个研究方向。

主办单位：

中国光学学会纤维光学与集成光学专业委员会
中国光学学会高速摄影与光子学专业委员会
中国光学学会信息光电子器件技术专业委员会

承办单位：

哈尔滨工业大学
中国科学院西安光学精密机械研究所
激光空间信息全国重点实验室
黑龙江省光学学会

协办单位：

超快光科学与技术全国重点实验室
Light 学术出版中心
哈尔滨工程大学
哈尔滨理工大学

大会名誉主席：

韩杰才 院士（哈尔滨工业大学/校长）
侯 洵 院士（中国科学院西安光学精密机械研究所）
庄松林 院士（上海理工大学）
顾 瑛 院士（中国人民解放军总医院）
罗 毅 院士（清华大学）

大会主席：

谭久彬 院士（哈尔滨工业大学）

赵 卫（中国科学院西安光学精密机械研究所）

大会共主席：

刘 俭（哈尔滨工业大学/副校长）

谢小平（中国科学院光电技术研究所）

秦玉文（广东工业大学）

姚保利（中国科学院西安光学精密机械研究所）

吕志伟（河北工业大学）

大会执行主席：

董永康（哈尔滨工业大学）

郭海涛（中国科学院西安光学精密机械研究所）

特邀嘉宾：

白雨虹（中国科学院长春光学精密机械与物理研究所/Light 学术出版中心）

组织委员会：

李宏伟、杨添宇、康冬鹏、何应、崔怀愈、张延相、段小明、娄秀涛、

胡建明、明 媚、李天夫、曲彦达

支持期刊：

Light: Science & Applications

《光子学报》

《量子电子学报》

会务联络：

李宏伟（产业赞助），Tel: 15776840831

李天夫（投稿注册），Tel: 13936004666

曲彦达（酒店交通），Tel: 15545119319

贾瑞卿（财务发票），Tel: 15110196715, Email: cosoffice@cast.org.cn

联系邮箱：ncp2025@163.com



支持单位：

鞍山睿科光电技术有限公司

湖北菲利华石英玻璃股份有限公司

武汉安扬激光技术股份有限公司

长沙麓邦光电科技有限公司

吉林省吉成超快设备有限公司

北京光量科技有限公司

凌云光技术股份有限公司

武汉长盈通光电技术股份有限公司

曼迪匹艾(北京)科技服务有限公司

重庆尚茂科技发展有限公司

北京芯微诺达科技有限公司

常州灵动芯光科技有限公司

哈尔滨芯明天科技有限公司

深圳市深视智能科技有限公司

长春吉萤光电科技有限公司

上海比宣信息科技有限公司

准源激光技术河北有限公司

上海频准激光科技股份有限公司

珠海映讯芯光科技有限公司

北京纳兹精密科技有限公司

德力光电科技(天津)有限公司

里尔光机(北京)科技有限公司

深圳市星汉激光科技股份有限公司

专题委员会

专题一：光纤光学及应用

（特种光纤、光纤传感、光纤激光、光纤通信、光网络等）

专题主席：

张 杰（北京邮电大学）
戴世勋（宁波大学）
张建中（哈尔滨工程大学）
于思源（哈尔滨工业大学）

专题共主席（音序）：

关春颖（哈尔滨工程大学）、郭团（暨南大学）、胡贵军（吉林大学）、李政颖（武汉理工大学）、刘超（东北石油大学）、刘志海（哈尔滨工程大学）、庞拂飞（上海大学）、庞盟（中科院上海光机所）、裴丽（北京交通大学）、秦冠仕（吉林大学）、沈涛（哈尔滨理工大学）、孙琪真（华中科技大学）、陶光明（华中科技大学）、王鹏飞（东北师范大学/哈尔滨工程大学）、王强（哈尔滨工业大学）、汪伟（中科院西安光机所）、王义平（深圳大学）、王泽锋（国防科技大学）、徐飞（南京大学）、杨军（广东工业大学）、赵永利（北京邮电大学）、周桂耀（华南师范大学）、朱涛（重庆大学）

专题二：集成光学与光子芯片

（异构集成与封装、光刻装备、光子芯片传感与通信、量子计算等）

专题主席：

李洪涛（清华大学）
王 健（华中科技大学）
张文富（中科院西安光机所）

专题共主席（音序）：

陈守谦（哈尔滨工业大学）、董建文（中山大学）、韩秀友（大连理工大学）、王兴军（北京大学）、徐小川（哈尔滨工业大学）、赵平（四川大学）、周林杰（上海交通大学）、郑纪元（清华大学）



专题三：超快激光与瞬态光子学

(超快激光技术及应用、高速成像与图像处理、瞬态过程诊断等)

专题主席：

魏志义 (中科院物理所)

付玉喜 (中科院西安光机所)

张诗按 (华东师范大学)

专题共主席 (音序)：

陈峰 (山东大学)、李景镇 (深圳大学)、李林军 (中科院新疆理化技术研究所)、李平雪 (北京工业大学)、王璞 (北京工业大学)、吴健 (华东师范大学)

专题四：微纳光子学

(光学 3D 打印、等离子激光、纳光子学材料与器件、光学微操作、超表面与超材料、二维材料、激光微纳加工等)

专题主席：

程鑫彬 (同济大学)

陈岐岱 (吉林大学)

戴道铤 (浙江大学)

专题共主席 (音序)：

曹曦 (大连理工大学)、丁卫强 (哈尔滨工业大学)、黎华 (中科院上海微系统所)、李强 (浙江大学)、李涛 (南京大学)、李炜 (中科院长春光机所)、林琳涵 (清华大学)、史金辉 (哈尔滨工程大学)、吴东 (中国科学技术大学)、徐挺 (南京大学)、于永森 (吉林大学)

专题五：信息光子技术与应用

（智能光子学、新型光学成像、超分辨光学成像、新型光子器件、矢量光场、光存储、3D 显示、微波光子学、生物光子等）

专题主席：

赵建林（西北工业大学）
王云才（广东工业大学）
屈军乐（深圳大学）
王琼华（北京航空航天大学）
刘建国（中科院半导体所）

专题共主席（音序）：

曹良才（清华大学）、董建绩（华中科技大学）、付松年（广东工业大学）、李浩宇（哈尔滨工业大学）、廖常锐（深圳大学）、刘正君（哈尔滨工业大学）、潘时龙（南京航空航天大学）、邵晓鹏（中科院西安光学精密机械研究所）、席鹏（北京大学）、杨青（浙江大学）、义理林（上海交通大学）、邹喜华（西南交通大学）

Workshop1：先进激光技术及应用

专题主席：

刘兆军（山东大学）
樊荣伟（哈尔滨工业大学）
姜永亮（航天科工九院）

Workshop2：激光光谱技术及应用

专题主席：

马维光（山西大学）
马欲飞（哈尔滨工业大学）

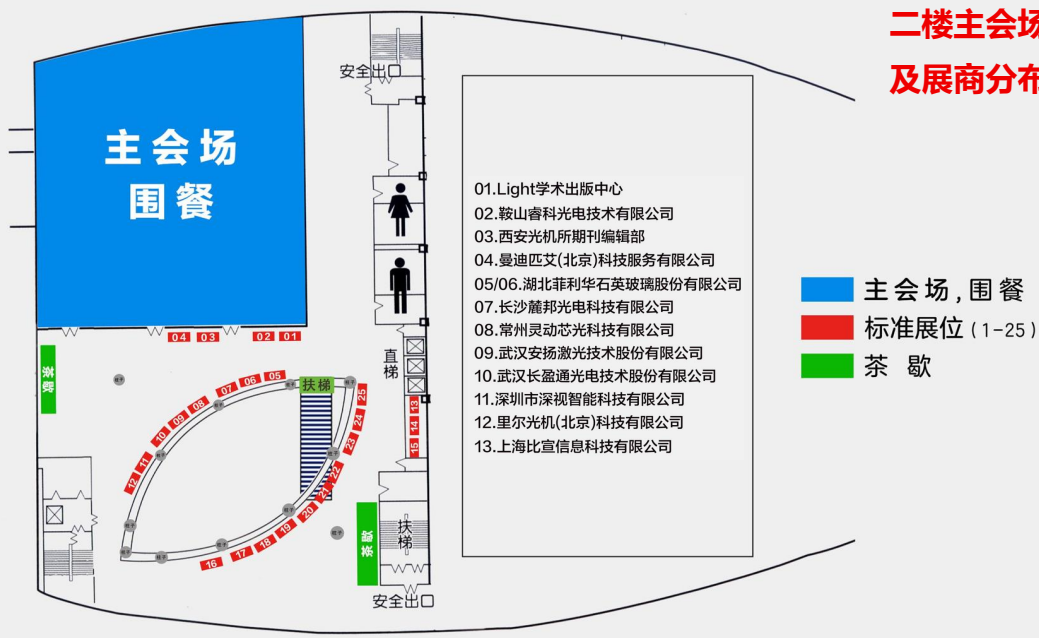
Workshop3：光电信息智能处理及应用

专题主席：

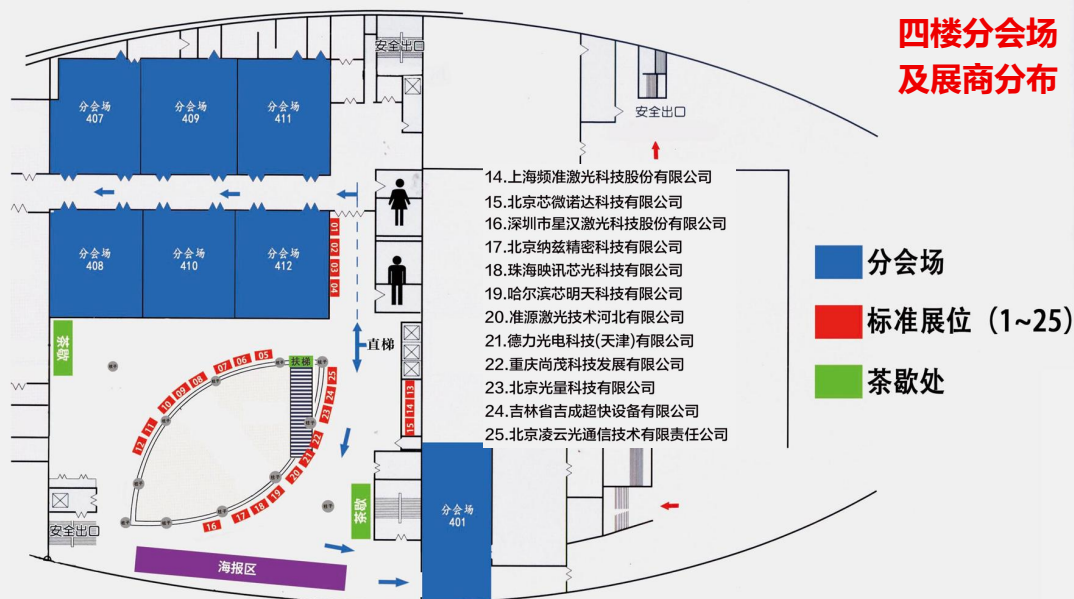
智喜洋（哈尔滨工业大学）
汪少林（航天科技八院 509 所）
路坤锋（北京航天自动控制研究所）

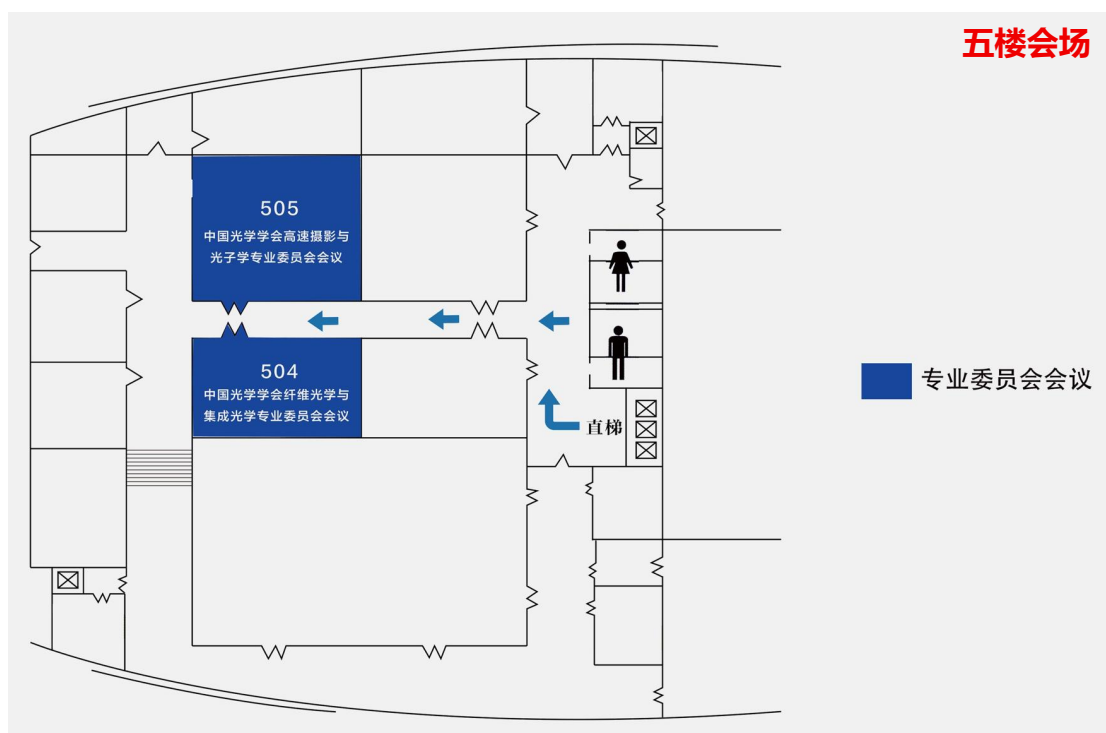
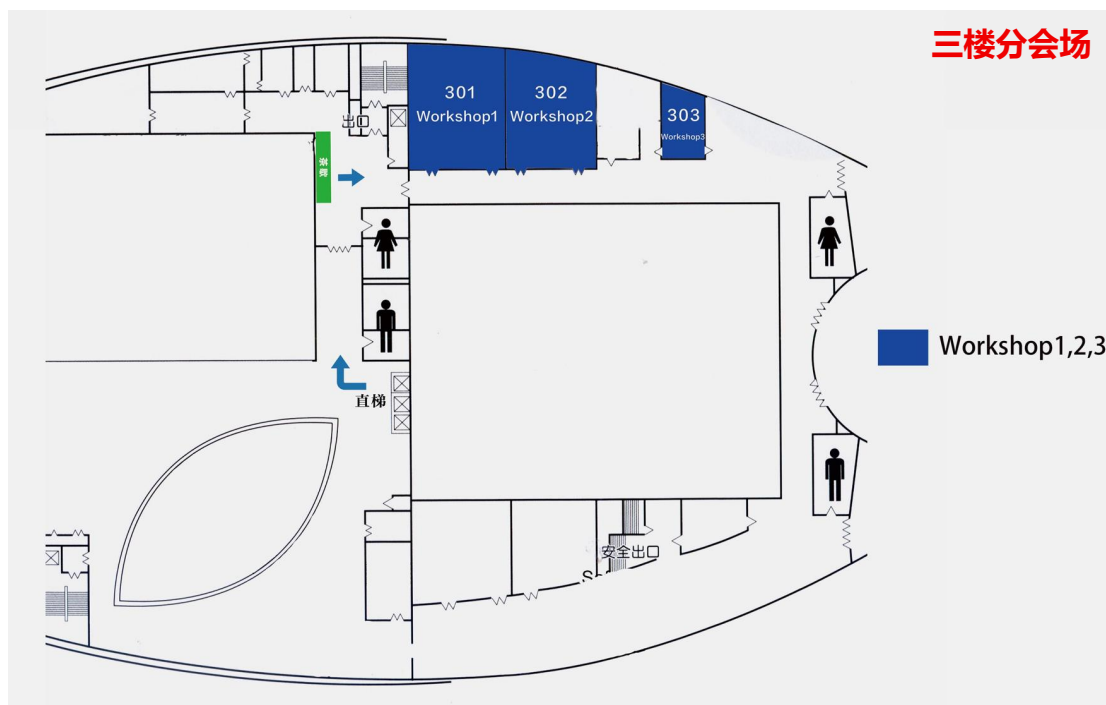
会场分布

二楼主会场 及展商分布



四楼分会场 及展商分布







大会日程一览表

(最终日程以现场实际情况为准)

活动内容	8月15日 (星期五)	8月16日 (星期六)	8月17日 (星期日)	活动地点	
现场注册与资料领取	14:00-22:00	07:30-20:00	08:00-14:00	一层大堂	华 旗 饭 店 国 际 会 议 中 心
Light 学术出版中心 主编/读者见面会	16:30-18:00			401 室	
西安光机所主编/读者见面会 (光子学报, Ultrafast Science, iOptics)	19:30-20:30			401 室	
大会开幕式		08:30-09:10		二层多功能厅	
大会报告		09:10-11:40		二层多功能厅	
短期课程			08:30-11:30	412 室	
学术专题一: 光纤光学与应用		13:15-17:55	08:30-17:50	411 室	
学术专题二: 集成光学与光子芯片		13:15-17:35	08:30-17:15	409 室	
学术专题三: 超快激光与瞬态光子学		13:15-17:35	08:30-16:45	407 室	
学术专题四: 微纳光子学		13:15-17:55	08:30-17:15	408 室	
学术专题五: 信息光子技术与应用		13:15-17:35	08:30-17:15	410 室	
Workshop1: 先进激光技术及应用		13:15-17:35		301 室	
Workshop2: 激光光谱技术及应用		13:15-17:05		302 室	
Workshop3: 光电信息智能处理及应用		13:15-17:05		303 室	
工程硕博创新论坛 (学生快闪口头报告)		13:15-17:35		412 室	
张贴报告	16:00-21:00	08:00-18:00	08:00-18:00	四层大厅	
中国光学学会纤维光学 与集成光学专业委员会会议		17:15-18:15		504 室	
中国光学学会高速摄影 与光子学专业委员会会议		17:15-18:15		505 室	
大会招待晚餐 (优秀学生口头报告奖/优秀张贴报告奖)		18:30-20:30		二层多功能厅	

开幕式与大会报告日程

时间：8 月 16 日上午

地点：二楼多功能厅

时间	开幕式议程	主持人
08:30-08:40	哈尔滨工业大学校领导致辞	董永康
08:40-08:50	中国科学院西安光学精密机械研究所领导致辞	
08:50-09:00	大会主席致辞	
09:00-09:10	Light 哈尔滨办公室揭牌仪式	
大会报告		
09:10-09:55	报 告 人：罗毅 院士（清华大学） 报告题目：光子智能技术	谭久彬 院士
09:55-10:05	会场内合影、茶歇	
10:05-10:35	报 告 人：王琼华 教授（北京航空航天大学） 报告题目：电润湿液体透镜理论及应用	谢小平
10:35-11:05	报 告 人：胡以华 教授（国防科技大学） 报告题目：面向区域信息调控的新型多功能光学烟幕	
11:05-11:35	报 告 人：胡丽丽 研究员（中科院上海光机所） 报告题目：高功率激光光纤的研究进展	姚保利
第 33 届国际高速成像与光子学会议 宣讲		
11:35-11:40	报 告 人：李景镇 教授（深圳大学）	姚保利



光子智能技术

罗毅

清华大学 电子工程系

摘要： AI+战略是我国正在部署的新质生产力前沿领域，但是AI算力需求远高于目前传统芯片算力的供给，芯片处理能力与数据处理需求的算力差距随着数据增长差距持续扩大。算力是由存、算、传三要素构成。微电子芯片和光电芯片是支撑人工智能的基础技术，也是未来实现人工智能算力跨越式发展的潜在颠覆式技术。本报告将系统梳理光电技术40余年来的发展脉络，阐明光电子芯片在算力三要素（存储、计算、传输）中的战略作用。在此基础上，介绍清华大学团队在高速光电子器件领域取得的一系列核心技术突破，包括基于增益耦合DFB激光器实现输出功率218mW时相对强度噪声（RIN） <-166 dB/Hz，展示出高速超低噪特性；创新性提出采用T型容性负载电极解决损耗-效率之间的矛盾，实现150GHz超宽带铌酸锂调制器；实现150GHz带宽与14mA饱和电流的高饱和功率、超宽带UTC-PD，达到世界先进水平。上述芯片技术为400Gb/s光传输、卫星通信及算力中心建设提供自主保障。



罗毅，清华大学电子工程系教授，清华大学科协主席，中国工程院院士。于1983年在清华大学获学士学位，分别于1987年、1990年在日本东京大学获硕士和博士学位。1992年起受聘清华大学电子工程系教授。1995年获国家杰出青年科学基金，1999年任教育部长江特聘教授。主要研究化合物半导体光电子器件及其集成应用技术，包括服务于大数据中心的光互联和基于光学的人工智能技术。发表学术论文300余篇，授权发明专利30余项，获得国家技术发明二等奖3项，国家科技进步二等奖1项。

电润湿液体透镜理论及应用

王琼华

北京航空航天大学 仪器科学与光电工程学院

摘要：电润湿液体透镜具有连续快速变焦、轻量化和低功耗等优点，是显微镜和无人侦察系统等先进成像设备实现智能化和轻量化的重要器件。本报告将介绍团队提出的电润湿液体透镜的界面调控、电润湿接触角饱和机理、液-液面可移动变焦机制、基于理论研制的电润湿液体透镜及其连续光学变焦显微镜等成像设备。其中的连续光学变焦显微镜实现了10×-100×连续光学变焦，倍率切换时间仅为48ms，解决了常规显微镜倍率离散、切换慢和变焦抖动等难题。



王琼华，教育部长江学者特聘教授、国家杰出青年科学基金获得者、国家“万人计划”科技创新领军人才、SID、OPTICA、SPIE、COS 和 CSOE 会士以及国家重点研发计划项目负责人。研究方向为显示与成像技术。以第一完成人获得 2023 年度国家技术发明二等奖和 3 项省部级/学会技术发明/自然一等奖，获准近 200 件美国和中国发明专利，出版科学出版社书籍 3 部，发表 SCI 收录论文近 400 篇。1988-2001 年在电子科技大学获得学士、硕士和博士学位并任职到副教授，2001-2004 年在美国中佛罗里达大学光学学院做博士后，2004-2018 年在四川大学任教授，2018 年至今在北京航空航天大学任教授。



面向区域信息调控的新型多功能光学烟幕

胡以华

国防科技大学

摘要：光电信息干扰是防御精确末制导抵近威胁的保底手段。在重要设施防护和要地防空中，光电信息干扰通过激光/强光干扰和释放烟幕遮蔽来实现，改变作战区域的信息传输和探测状态，抑制对方侦察、观瞄、制导的信息获取能力。材料学与光学的交叉融合催生了烟幕在光学领域的多种用途，特别在区域光电信息调控需求中，烟幕散射、吸收和发射是一种重要手段，对其核心要求是多波段、长留空、大面积的强光电作用，而且要安全环保和背景友好。为此，本报告介绍了新型多功能光学烟幕的最新研究成果，主要包括生物气溶胶消光烟幕、量子点光致变频发光烟幕的制备结果及其无源遮蔽与有源干扰效果，以及烟幕散射非视距信道增强实验研究情况，希望通过新型光学烟幕材料制备和转化应用，推动相关领域的发展。



胡以华，国防科技大学科技委副主任，电子对抗学院专业技术少将教授、博士生导师、光学工程学科首席专家、学术委员会主任、科学技术委员会主任，中国光学学会会士，中国电子学会会士，中国光学工程学会常务理事，安徽省科学技术协会兼职副主席。长期从事光电信息感知与对抗理论及应用研究，在高时效激光探测与光电干扰方面取得系统性创新成果。获国家技术发明二等奖2项、国家教学成果二等奖2项、安徽省重大科技成就奖1项、省部级科技一等奖9项，发明专利100余项，出版基金资助中英文专著5部，主编著6本，主要论文300余篇。军队科技领军人才，享受国务院政府特贴，获评全国优秀科技工作者、军队杰出专业技术人才奖、全军优秀教师。

高功率激光光纤研究进展

胡丽丽

中国科学院上海光学精密机械研究所

摘要：近年来高功率光纤激光器得到飞速发展，激光光纤是其核心增益材料，它对高功率光纤激光器的性能取得重要影响。报告首先回顾国内近年来高功率激光光纤的研究进展。其次，重点介绍上海光机所在高功率掺镱大模场光纤、掺铒光纤、掺钕光纤方面的研究进展。最后对高功率激光光纤的未来发展进行展望。



胡丽丽，研究员/博士生导师，中国硅酸盐学会特种玻璃分会理事长。长期从事激光玻璃/光纤研发，主持过包括国家 XX 重大科技专项、科技部重点研发、自然科学基金等项目，在激光玻璃/光纤的发光机理、新材料设计、制备关键技术及应用方面取得了系统创新性成果。作为第一完成人，获国家技术发明奖二等奖、上海市技术发明奖特等奖、中国科学院杰出科技成就奖和上海市技术发明一等奖各一项。发表主要论文 300 余篇，获中国/美国授权专利 70 多项。出版《激光玻璃及应用》、《稀土掺杂石英光纤及应用》二部学术专著。作为首位华人学者荣获 2024 年国际非晶态材料领域重要奖项—N.F.Mott 奖，并获 2025 年国际玻璃协会主席奖。



短期课程日程

时间：8月17日上午

地点：412室

时间	议程	主持人
08:30-09:30	报告人：苑立波 教授（桂林电子科技大学） 报告题目：微创介入医学领域的光纤技术	刘志海 樊荣伟
09:30-10:30	报告人：马维光 教授（山西大学） 报告题目：激光吸收光谱技术及其在碳监测中的应用	
10:30-11:30	报告人：李浩宇 教授（哈尔滨工业大学） 报告题目：新一代超分辨光学显微成像仪器	



生物医学领域的光纤技术

苑立波

桂林电子科技大学

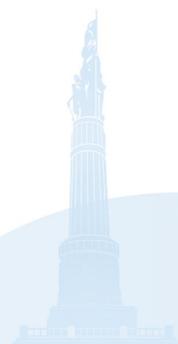
摘要：光纤技术的发展演化如同生物进化一样，是从简单的一维到三维的构造，然后再向更复杂的结构延展，不断增加各种新的功能，以满足人们的各自需求。光纤的多功能集成技术是多学科的交叉领域，包括光学、材料科学、器件物理学、纳米技术和流体动力学。虽然这一领域仍处于发展的初级阶段，但已逐渐展现出其诱人的前景。这里我们围绕两个典型的应用场景，聚焦目前光纤技术的发展新方向。

一个围绕科学研究与实验：“Lab on/in Fiber”。因为在光纤上具有天然的光波导通道，因此，人们设想，是否可以将各种材料和物质，例如：无机材料、有机材料、生物材料、甚至病毒、细胞、细菌微生命组织等，引入光纤中，引入光纤端面或侧面，在光纤上使光和物质发生相互作用，同时借助于光纤上的光学通道获得测量结果。因为在光纤的微纳尺度内范围内可以很容易实现光与物质的强相互作用，非常适合于开展微尺度的光物理学、光化学、光与生物物质以及光与微生命相互作用与影响的实验。因此，光纤上的实验室为多学科交叉研究提供了一个极具吸引力的微实验平台。

另一个围绕健康医疗领域：微创介入多功能光纤。随着光纤技术在生物医疗领域应用研究的不断深入，对光纤的特殊需求与日俱增。除了具有感测与传输光信号的光通道外，还需要增加能够实现微流药液输入和体液获取的微流通道功能。进一步，人们还希望增加可实现电信号获取或电脉冲刺激的电极功能。为了应用方便，将上述功能全部或者部分集成到一根光纤上更是人们所期望的。因为将光纤与不同的功能器件相结合，例如将微流体与光纤器件相结合，可以增加微流的功能，这就为基于光的传感器和液体传输系统共用提供了可能。然而，这样的多功能集成光纤还需要匹配相应的集束器件以便与各种独立的单功能器件互连，才能分别实现各自的独立功能，从而实现总的功能加成，这成为制造新型多功能光纤的挑战与难点。特种多功能集成光纤探针将引领微创介入感测、显微成像、靶向光传输与光动力治疗等领域迈进的重大转变。这种光纤新技术使得能够对极其狭窄或以前无法到达的区域进行显微成像，这就为从脑外科到血管诊断等关键医疗技术的进步开辟了新的视角，对于基础神经科学的发展及神经类疾病的治疗研究有重要的意义和临床价值，对于开辟生物医学领域前沿探索提供了更多的创新工具。



苑立波，桂林电子科技大学教授，博士，博士生导师。光子科学与技术研究中心主任。中国光学工程学会理事；国际光纤传感器学术会议（OFS-25）TPC共主席；中国光学学会纤维光学与集成光学专业委员会副主任。2003年毕业于香港理工大学，获博士学位。主持并完成了国家重点研发计划项目、国家重大科研仪器项目、国家重大科学仪器设备开发专项，科技部国际合作重大项目，国家自然科学基金重点项目等30多个项目。发表被SCI收录的学术论文400余篇。获得国家发明技术授权专利150余件、国际授权专利40余件、出版学术专著4部。



激光吸收光谱技术及其在碳监测中的应用

马维光

光量子技术与器件全国重点实验室，山西大学激光光谱研究所

摘要：激光吸收光谱技术由于其具有高灵敏、高分辨、非入侵、可在线原位检测等优点被广泛地应用到环境检测、工业过程控制、温室气体监测、燃烧诊断、大型风洞、半导体制造、医疗诊断以及航空航天等领域。得益于可调谐激光的窄线宽特性，可以对分子的单条吸收谱线进行扫描测量，获得痕量气体检测的高选择性；另外得益于调制解调等降噪技术以及光学腔等增加吸收长度办法，能实现%—ppt量级浓度的痕量气体检测。2020年习总书记向世界宣布了我国的“碳达峰、碳中和”目标。2021年生态环境部从区域、城市以及行业三个层面提出碳监测评估试点方案，要求对CO₂、CH₄、N₂O等关键温室气体以及¹³CO₂、¹⁴CO₂等同位素等进行高精度监测。在我国，基于激光吸收光谱技术的高精度温室气体检测仪器长期受西方垄断，发展相关技术与仪器迫在眉睫。报告介绍了我们腔增强激光吸收光谱技术研究以及基于该技术的仪器研制进展。



马维光，光量子技术与器件全国重点实验室、山西大学激光光谱研究所教授，山西大学光学工程学科负责人，光电工程系主任，“三晋英才”创新领军人才，《光学精密工程》编委，中国光学学会激光光谱学专委会秘书长，全国量子计算与测量标准化技术委员会委员，量子科技产学研创新联盟标准与评测委员会委员，山西省光学学会理事。先后主持国家重点研发计划1项，军口863项目1项，国家自然科学基金项目5项，其他省部级项目近10项。在国内外学术期刊发表论文百余篇，申请或授权发明专利20余项，其中2项完成转让。获山西省自然科学奖一等奖1项，山西省教学成果奖（高等教育研究生）特等奖1项；指导学生获中国国际大学生创新大赛金奖1项。



新一代超分辨光学显微成像仪器

李浩宇

哈尔滨工业大学 仪器科学与工程学院

摘要：超分辨成像技术的出现标志着成像领域对于光学衍射极限的突破，也极大地推动了生物医学领域的发展。利用超分辨技术，生物学家得以对细胞内的亚细胞结构进行精准的量化统计和直观的可视化分析。然而，常见的超分辨技术往往需要复杂的采集设备和特定的成像控制，并且时间分辨率低，成像通量不足，这限制了超分辨成像在生物医学中的广泛应用。针对目前超分辨显微镜所面临的成像视场限制，我们提出新一代高通量三维动态超分辨率成像方法，有效的提升了光学显微镜仪器的时空分辨率。实现活细胞中分辨率最高（60纳米）、速度最快（564帧/秒）、成像时间最长（1小时）的超分辨成像。在10钟的成像过程中，记录了具有~128 nm分辨率及24亿像素，覆盖毫米级视场，包括超过2,000个细胞的超分辨图像，为生物医学研究提供新的科学影像工具和仪器。



李浩宇，哈工大仪器科学与工程学院，教授/博导，哈工大先进光电成像技术课题组长，入选2024年教育部U40项目和2022年国自然优青项目。学术研究方向：超分辨荧光显微镜技术、生物医学光子学、光电成像仪器、微纳光学等。近年，带领课题组在Nature Biotechnology (2022), Nature Photonics (2023年9月封面), Nature Methods (2024), Nature Communications (2022、2023, 2篇), Light: Science & Applications (2023)等高水平期刊发表论文60多篇。受理国际PCT发明专利3项，中国发明专利15项。联合创立广州超视计生物科技有限公司，推出科研级超分辨显微镜HiS-SIM并已量产。成果两次入选中国光学十大进展（2022、2024）、三次入选中国光学十大社会影响力事件（2021、2023、2024），2025年1月课题组所研发的超分辨光学显微镜被纳入国家科技传播中心重大科技成就展数字展品库。担任中国仪器仪表学会青年委员；中国仪器仪表学会显微分会委员；中国光学工程学会计算成像专业委员会委员；中国生物物理学会生物医学成像分会副秘书长；《激光与光电子学进展》和《PhotoniX》期刊青年编委。主持国家自然科学基金青年、优青、仪器专项和国家重点研发计划课题等项目。

专题一：光纤光学及应用

2025 年 8 月 16 日 下午第一场

时间：13:15-15:15 地点：411 室

主持人：秦玉文（广东工业大学）、苑立波（桂林电子科技大学）

时间	报告人	题目	单位
13:15-13:35	张 杰 (邀请)	千兆夯实运力底座 万兆启航智能时代	北京邮电大学
13:35-13:55	裴 丽 (邀请)	模式均衡及其光放大关键技术	北京交通大学
13:55-14:15	王义平 (邀请)	极端环境光纤传感技术及应用	深圳大学
14:15-14:35	李朝晖 (邀请)	基于空分复用的通感融合系统	中山大学
14:35-14:55	付松年 (邀请)	高速低时延空芯光纤互联	广东工业大学
14:55-15:15	敬承斌 (邀请)	柔性低损耗空芯光纤的制备及其在中、远红外/THz 传感器中的应用	华东师范大学

2025 年 8 月 16 日 下午第二场

时间：15:35-17:55 地点：411 室

主持人：张建中（哈尔滨工程大学）、彭伟（大连理工大学）

时间	报告人	题目	单位
15:35-15:55	朱 涛 (邀请)	分布式声波传感技术新进展及应用案例	重庆大学
15:55-16:15	彭 伟 (邀请)	等离激元超构光纤多共振模式光场调控及其光热赋能的氢敏检测研究	大连理工大学
16:15-16:35	杨 军 (邀请)	高精度分布式光纤测试技术及应用	广东工业大学
16:35-16:55	孙琪真 (邀请)	多功能集成化光纤超声换能器及其应用	华中科技大学
16:55-17:15	刘志海 (邀请)	高保真度特种多模光纤成像技术	哈尔滨工程大学
17:15-17:35	陈子伦 (邀请)	基于空芯光纤的全光纤高功率激光长距离柔性传输	国防科技大学
17:35-17:55	王 伟 (邀请)	大规模低轨卫星高韧性光组网关键技术	北京邮电大学



2025 年 8 月 17 日 上午第一场

时间：08:30-10:10

地点：411 室

主持人：王鹏飞（哈尔滨工程大学）、周桂耀（华南师范大学）

时间	报告人	题目	单位
08:30-08:50	于思源 (邀请)	空天激光通信网络中的小型化低成本光器件应用	哈尔滨工业大学
08:50-09:10	刘 超 (邀请)	传统单模光纤表面等离子共振传感器结构设计的再挖潜	东北石油大学
09:10-09:30	陈伯文 (邀请)	云边数据中心网络业务卸载保护方法研究	苏州大学
09:30-09:50	汪 伟 (邀请)	空间高速光交换技术研究进展	中科院西安光机所
09:50-10:10	胡贵军 (邀请)	少模光纤模式损伤测量技术	吉林大学

2025 年 8 月 17 日 上午第二场

时间：10:30-12:10

地点：411 室

主持人：王希斌（吉林大学）、姜碧强（西北工业大学）

时间	报告人	题目	单位
10:30-10:50	庞 盟 (邀请)	宽光谱中红外超快光纤激光产生与传输	中科院上海光机所
10:50-11:10	关春颖 (邀请)	微结构多芯光纤集成器件及传感应用	哈尔滨工程大学
11:10-11:30	秦冠仕 (邀请)	基于氟碲酸盐光纤的高功率中红外超连续光源	吉林大学
11:30-11:50	王子南 (邀请)	光纤随机激光：从相变研究到聚变探索	电子科技大学
11:50-12:10	沈 涛 (邀请)	微结构光纤化学传感技术研究	哈尔滨理工大学

2025 年 8 月 17 日 下午第一场

时间：13:30-15:10

地点：411 室

主持人：李健（太原理工大学）、罗泽伟（四川大学）

时间	报告人	题目	单位
13:30-13:50	孔德鹏 (邀请)	太赫兹柔性波导及无源器件	中科院西安光机所
13:50-14:10	张 泽 (邀请)	锋芒稳态激光通信技术	中科院空天信息 创新研究院
14:10-14:30	刘成振 (邀请)	碲酸盐玻璃红外空芯反谐振光纤及应用	中科院西安光机所
14:30-14:50	徐冠军 (邀请)	面向复杂深空环境的光通信研究挑战与 进展	杭州电子科技大学
14:50-15:10	曹 原 (邀请)	大尺度量子网络路由优化与演进策略	南京邮电大学

2025 年 8 月 17 日 下午第二场

时间：15:30-17:50

地点：411 室

主持人：贾世杰（哈尔滨工程大学）、杨佩龙（宁波大学）

时间	报告人	题目	单位
15:30-15:50	李 健 (邀请)	混沌拉曼分布式光纤传感技术与应用	太原理工大学
15:50-16:10	高震森 (邀请)	高速混沌保密光通信研究进展	广东工业大学
16:10-16:30	杨佩龙 (邀请)	全光纤高功率中远红外超连续谱激光源 整机研制及应用	宁波大学
16:30-16:50	侯超奇 (邀请)	耐辐照掺铒及铒镱共掺光纤辐致损伤机 理及辐照性能提升的研究	中科院西安光机所
16:50-17:10	贾世杰 (邀请)	中红外氟化钡基玻璃光纤研究进展	哈尔滨工程大学
17:10-17:30	罗泽伟 (邀请)	新型光敏材料修饰的 Ω 形光纤器件： 从细胞传感、成像到光热治疗	四川大学
17:30-17:50	李宏韬 (邀请)	基于界面倏逝场调控增强型 光纤生化传感技术与应用	安徽大学



千兆夯实运力底座 万兆启航智能时代

张杰

内蒙古工业大学/北京邮电大学 集成电路学院

摘要：光网络是新型信息基础设施的重要组成部分，也是信息社会数字化、智能化发展的承载底座。当前光网络架构已难以满足人工智能海量数据处理和大模型训练需求，从千兆光网到万兆光网代表下一代光网络的升级演进方向，我国正迈入千兆普及、万兆试点新阶段。本报告从数字转型、AI赋能、算力驱动等方面论述了光网基础设施建设的意义和必要性，分析了万兆光网的主要特点、关键技术和发展前景，为加速推进下一代光网络在垂直行业领域的应用提供了基础支撑。



张杰，教授、博士生导师，内蒙古工业大学学术副校长，北京邮电大学集成电路学院执行院长，信息光子学与光通信全国重点实验室副主任，信息材料科学与工程北京高校高精尖学科负责人。政府特殊津贴专家，百千万人才工程国家级人选，有突出贡献中青年专家，中国通信学会会士，北京市优秀教师，庆祝中华人民共和国成立70周年纪念章、首都劳动奖章获得者。长期从事光网络研究、开发和应用，获国家科技奖3项、省部级和一级学会奖20项，成果入选国家“十二五”科技创新成就展、2023年度信息通信领域十大科技进展。

模式均衡及其光放大关键技术

裴丽

北京交通大学大学 电子信息工程学院

摘要：多业务的快速发展，导致数据需求迅猛增长，通信系统容量升级扩容迫在眉睫。光纤模分复用技术通过挖掘空间维度，可成倍扩充容量。与此同时，增益均衡少模光放大器，以及新波段光纤放大器是新型光通信信号高效增益及均衡的重要支撑，成为下一代光通信系统的重要研究内容。然而，不同模式的强度、相位分布存在差异，如何准确调控模式，实现模式信道的准确分离与转换是获得高性能光器件和通信系统必须解决的关键问题。本实验室针对上述关键技术开展深入研究，为通信系统扩容升级提供理论及器件支持。



裴丽，北京交通大学教授，博导。致力于光电子器件和光芯片集成等研究。获国家自然科学基金杰出青年基金、国务院政府特殊津贴、教育部新世纪人才、江苏省双创人才等。主持国家863重大、国家自然科学基金重点、国家自然科学基金重大仪器、科技部重点研发、JW科技委等科研项目20余项。两次获北京青年优秀科技论文一等奖，两次获詹天佑铁道科学奖。目前担任“十四五”科技部重点研发“光子信息技术”重大专项总体组专家、中国通信学会会士、北京通信学会理事、光通信委员会主任等。



极端环境光纤传感技术及应用

王义平

深圳大学 物理与光电工程学院

摘要：本文报告了光纤光栅阵列制备技术及其在高温高压等极端环境中的应用。重点介绍了大规模光纤光栅阵列飞秒激光全自动制备技术及其在航空航天、油井勘探、核能安全、周界安防等极端环境结构健康监测中的应用。该技术透过涂敷层直接在光纤纤芯中高效率全自动制备高质量光纤光栅，不需要剥除涂敷层和二次涂敷。该光纤光栅保留了光纤原有的抗拉抗弯强度，长期稳定性好，耐高温，单根光纤上可以连续制备大于10000个光纤光栅，光栅间距、波长、反射率等参数随意可调。该大规模光纤光栅阵列在海洋监测、油井勘探等分布式光纤传感领域具有广泛应用前景，可以极大地提高DAS、DTS、OFDR等分布式光纤传感技术的测量精度、测量距离和空间分辨率等关键指标，是分布式光纤传感技术的“助推器”。



王义平，深圳大学、物理与光电工程学院，讲席教授、博导、国家杰青、万人领军、美国光学学会会士、国家重点研发计划首席科学家、光电子器件与系统教育部重点实验室主任、广东省光纤传感技术粤港联合研究中心主任。2003年获重庆大学光学工程博士学位，先后在上海交通大学（博士后）、香港理工大学（博士后）、德国耶拿光子技术研究院（洪堡学者）和英国南安普顿大学（居里学者）从事研究工作。2012年受聘深圳大学特聘教授，组建了光纤传感创新团队和广东省光纤传感技术粤港联合研究中心，团队全职教师12人（国家级人才5人）。长期从事光纤传感技术及应用研究，获教育部自然科学奖一等奖和二等奖、深圳市自然科学奖一等奖、四川省科学技术进步奖一等奖、全国优秀博士学位论文奖、德国洪堡研究基金奖、欧盟玛丽居里国际引进人才基金奖等。主持国家重点研发计划项目、XXX揭榜挂帅项目、XXX工程专项、国自然重点等项目30余项。发表学术论文420篇（Scopus引用13000余次、H指数：57）；授权发明专利70项；Applied Optics编委、Photonic Sensors编委、广东省光学学会副理事长。

基于空分复用的通感融合系统

李朝晖

中山大学 电子与信息工程学院

摘要:



李朝晖，教授/博士生导师，长期从事光通信系统、光子集成芯片及智能光信号处理领域的研究工作，入选国家“万人计划”科技创新领军人才。承担国家自然科学基金杰出青年科学基金、国家自然科学基金重点项目和集成项目、国家重点研发计划“变革性技术关键科学问题”项目。担任广东省光电信息处理芯片与系统重点实验室主任。



高速低时延空芯光纤互联

付松年

广东工业大学

摘要：由于反谐振空芯光纤（NANF）将光信号局域在空气纤芯中，具有低损耗、低延时、大带宽与低非线性损伤阈值的传输特性。面向基于空芯光纤的高速低时延互联应用，我们开展了从空芯光纤高性能接续到高速低时延光互联系统验证等研究工作。针对空芯光纤异质接续中模场失配导致高熔接损耗且折射率差异产生强背向反射，为了同时实现低背向反射与低连接损耗性，我们提出了基于偏移熔接的低损耗低背向反射空芯光纤异质熔接技术，在-60dB背向反射条件下实现了0.6dB的单点耦合损耗。与此同时，开展了基于机器视觉的自动化空芯光纤同质接续研究，实现了单点平均熔接损耗0.043dB且熔接时间小于96秒。最后，我们开展了空芯光纤数据中心光互联研究，实现了净速率837Gb/s经过5公里空芯光纤传输。相比于标准单模光纤，空芯光纤可以降低40%信号处理时延和31.5%光纤传输时延。



付松年，教授/博士生导师，主持重点研发计划项目、国家自然科学基金杰出青年基金和重点项目，是广东省“珠江人才计划”引进创新创业团队负责人，已经完成十三五国家重点研发计划宽带通信与新型网络专项项目、国家973项目课题，国家863项目课题，科技部重大科学仪器专项课题及国家自然科学基金项目十余项。目前兼任中国光学工程学会光通信与信息网络技术专委会常务委员，《中国激光》、《Optics Express》和《IEEE Photonics Journal》编委。

金属/介质空芯光纤的制备及其在红外/THz 传感器中的应用

敬承斌

华东师范大学 物理与电子科学学院

摘要：通过优化选材和结构设计能使金属/介质空芯光纤具有传输中、远红外/THz等频段电磁波的能力，可以用于红外/THz传感器系统的设计和集成。以聚合物和金属为原材料设计了金属/介质中、远红外/THz空芯光纤。使用等离子体、双波长紫外辐照等活化技术提升聚合物表面金属化的质量及界面结合力，研制出了柔性、低损耗和高鲁棒性传感器用空芯光纤。探讨了光纤在直线和弯曲状态下的传感性能，构建了空芯光纤螺旋成型和线型传感器系统，分别在中红外和远红外/THz波段实现了62ppb六氟化硫和10ppb乙腈气体秒级高选择性响应/恢复检测。该类光纤亦可以为里德堡原子远红外/THz传感成像中的光传输和系统集成提供可行的方案。



敬承斌，华东师范大学物理与电子科学学院教授/博导，纳光电集成与先进装备教育部工程研究中心副主任。武汉理工大学材料复合新技术国家重点实验室获得硕士和博士学位，中科院上海技术物理研究所红外物理国家重点实验室博士后，美国罗格斯大学红外光纤实验室访问学者。主要研究中、远红外/太赫兹/毫米波空芯光纤及其在通信、激光医疗和高灵敏度智能传感器方面的应用。主持国家自然科学基金、国家重点研发计划、行业龙头企业横向课题十余项。在Nat Commun, Adv Mater, Adv Funct Mater, J Lightwave

Technol, Opt. Express, Appl. Phys. Lett., Sens. Actuator B-Chem.等期刊上发表论文160余篇，授权专利21项。



分布式声波传感技术新进展及应用案例

朱涛

重庆大学 光电工程学院

摘要：分布式光纤声波传感技术作为新一代工程监测手段，通过光纤介质实现长距离、高精度的振动检测（或连续动静应变），结合人工智能（AI）算法突破传统技术局限，显著提升工程结构健康监测效能。报告在分析分布式声波传感技术进展的基础上，介绍了团队近期在提升该类传感技术性能方面的新进展。并介绍了该技术如何服务于航空航天、高速公路、能源管网、电力设施等场景。未来发展方向包括边缘智能与分布式传感的嵌入式协同、多物理场耦合建模及跨行业标准化体系构建，为基础设施全寿命周期管理提供革新性解决方案。



朱涛，教授，博士生导师，国家杰出青年基金项目获得者。2008年从重庆大学获得光学工程博士学位，2010-2011年在加拿大渥太华大学物理系做博士后，2012年至今在重庆大学光电工程学院任教。一直从事可控激光与精密测量技术研究。现任光电工程学院院长，中国光学学会常务理事，中国光学工程学会理事。担任《Light: Advanced Manufacturing》、《激光与光电子学进展》等期刊AE/编委。到目前为止，发表学术论文200余篇，授权发明专利80余项，获得教育部自然科学一等奖等多项奖励。研究成果已在航空航天、石油石化、电力电网等领域得到成功应用，部分技术成果以4200万成功完成市场转化，服务于国民经济建设。

等离激元超构光纤多共振模式光场调控及其光热赋能的氢敏检测研究

彭伟

大连理工大学 物理学院

摘要: 等离激元超结构凭借其精准的近场局域调控能力和灵活的结构设计已成为空间光场操纵与多功能光谱调控的核心技术。然而,传统片上集成方式因受限于平面工艺,在应用场景拓展方面面临挑战。通过将等离激元超结构与光纤传导技术交叉融合,可构建具有多功能光场调控能力的新一代光纤器件。这一策略不仅充分保留了等离激元超结构高效光场局域与共振调控优势,同时融合了光纤低损耗、柔性传导和易于系统集成的独特特性。二者的协同效应为传统光纤赋予了多维光场调控的新功能,又突破了现有光纤传感技术的性能瓶颈,同时拓展了其应用领域。我们研究团队开展了基于金属与布拉格多层膜的集成超结构设计,通过精确调控超结构成功激发塔姆等离激元与多级法布里-珀罗共振的协同效应,构建了多共振模式耦合的超结构,并将其与光纤端面集成研制出多共振模式超构光纤。通过在布拉格多层膜中引入可控缺陷态实现了对共振模式光场的精准调控,利用超构光纤的多共振特性系统探究了其光谱特性对氢气的响应。通过光热协同增强机制,实现氢气检测灵敏度和动态响应速度的双重协同增强。通过深入解析光催化动力学过程,发现热效应主导的催化可协同优化响应/恢复动力学,而非热效应主导的催化则会导致参数间产生拮抗效应。该工作实现了多功能超结构与光纤传感技术的深度交叉融合,在灵敏度和响应速度方面突破了传统光纤氢敏检测的技术瓶颈,为高性能氢敏检测提供了理论模型和技术途径。



彭伟, 教授/博士生导师。1991和1999年先后获得山东大学光学学士及大连理工大学光学工程博士学位,2000至2009年期间在美国弗吉尼亚理工学院、亚利桑那州立大学和美国物理光学公司应用光学团队工作,2009年加入大连理工大学光学工程及光学专业。长期从事微纳光学、表面等离激元及其共振技术、光纤传感技术等方面的科研教学及人才培养工作,曾入选国家教育部新世纪优秀人才、辽宁省百千万人才和兴辽英才领军计划等,承担主持多项国家及省部级重要科研项目,取得了系列化创新研究与应用成果。担任Optics Letters及Scientific Reports等期刊编委,在光学工程及传感器等领域国际代表性期刊发表论文200余篇,获得首届辽宁省优秀研究生导师、辽宁省特聘教授等荣誉,培育学生入选多类国家和省部级青年人才计划,多次获评辽宁省优秀博士/硕士论文指导教师。



高精度分布式光纤测量技术及应用

杨军

广东工业大学 先进光子技术研究院 信息工程学院

摘要：分布式测量凭借超大容量、多参量、高精度、宽量限等优势，正持续成为光纤测试与传感领域研究与应用的热点。光频域测量（OFDM）是一种基于光调频连续波（FMCW）原理分布式光学测量技术，它利用扫频光干涉信号频率与待测位置之间的傅里叶变换关系，既可获取光纤沿线的散射、反射、损耗及偏振等光学参量特征，同时实现温度、应变等物理场的分布式传感。其优点是可以兼具高空间精度、高测量精度、长距离测量、大动态范围及高频响，已广泛应用于特种光纤、光子集成器件、光通信与光传感等领域。本文综述了光纤分布式测量的基本概念、测量原理与技术演进；剖析了高精度光频域测量的理论极限与技术瓶颈，重点讨论提升灵敏度、动态范围等核心指标的关键技术，总结了高精度测试仪器（OFDR、OFDP等）的最新研制进展；通过典型案例，展示了该技术在特种光纤表征、光子集成器件测试，以及基于海底光缆的甚低频震动传感等应用。



杨军，广东工业大学二级教授，通感融合光子技术教育部重点实验室常务副主任。国家杰出青年基金、国家自然科学基金委优秀青年基金、教育部新世纪人才获得者，中国光学工程学会理事、光纤传感技术及应用专业委员会常务理事，中国光学学会光电技术专委会委员、纤维光学与集成光学专委会委员、光学测试专委会委员，中国仪器仪表协会光机电技术与系统集成分会常务理事，全国光电测量标准化技术委员会（SAC/TC487）委员；著名期刊Photonic Sensors编委、

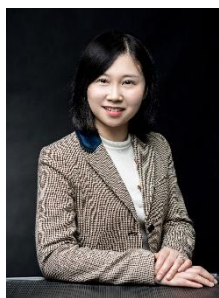
《激光与光电子学进展》编委。长期从事光纤测量与传感技术、高精度光学仪器研发及应用研究，解决了高精度光学器件分布式性能评价与光纤光路系统故障诊断等难题。主持国家重点研发计划、国家重大科研仪器研制项目、国家自然科学基金科学基础仪器专项、全军共用信息系统装备预研、全军测试仪器型号等重大、重点项目10余项；发表高水平论文250余篇、授权发明专利150余项；合著学术专著2本、专著章节1个；主持或参制定国标与国军标3项；获黑龙江省科技奖自然科学类、技术发明类、科技进步类一等奖各1项，教育部技术发明二等奖2项，中国光电仪器“金燧奖”金奖等。

多功能集成化光纤超声换能器及其应用

孙琪真

华中科技大学 光学与电子信息学院/未来技术学院

摘要：光纤超声换能器具有高度集成化、宽频带和抗电磁干扰等优势，可在狭窄工作空间和极端环境下实现高分辨率成像。近年来，我们围绕光纤端面材料和结构修饰开展了一系列高灵敏多功能集成的超声传感技术研究。本报告重点介绍基于光纤微纳结构的高灵敏、宽频带光纤超声探测技术，具备超声发射/接收一体化的全光纤超声换能器及主动超声成像技术，基于染料光谱特性的全光纤光声/超声复合换能器及双模态成像技术，以及基于光纤超声阵列的快速成像技术；在展示其优异探测与成像性能的同时，还将探讨其在内窥成像、结构监测及无损检测等领域的应用前景。



孙琪真，教授/博士生导师，国家级高层次人才，华中科技大学光电信息学院/未来技术学院教授、副院长，兼任IEEE传感与系统中国专委会主席、中国光学工程学会理事、湖北省物联网接入工程中心主任等职务。主要从事微纳结构光纤传感技术及应用研究，获得国家杰青、优青、欧盟“玛丽·居里”学者和湖北省创新群体等，主持科技部重点研发专项、国家自然科学基金重点项目以及华为、中石油、海康等校企合作项目。在Nature Communications、Light: Science & Applications、

Opto-Electronics Advances、PhotoniX、Advanced Science和Optica等国际权威期刊发表论文120余篇，拥有47项授权发明专利和4项软件著作权，参与4项国家标准/国家军用标准和2项团体标准制定；光纤声波传感专利技术成果实施转化，在深地深海探测领域推广应用，研究成果先后获中国通信学会技术发明一等奖、中国光学工程学会技术创新一等奖、中国城市轨道交通科技进步一等奖及日内瓦国际发明展金奖等科技奖励8项。



高保真度特种多模光纤成像技术

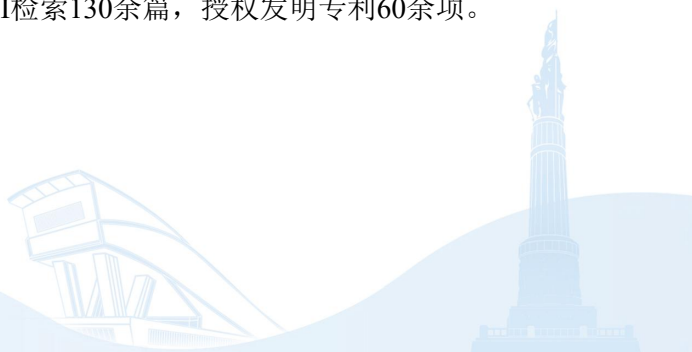
刘志海

哈尔滨工程大学 物理与光电工程学院

摘要：多模光纤成像技术是一种利用多模光纤作为传输介质的先进成像方法，有望成为下一代的极微创、高分辨率内窥显微镜。然而，多模光纤成像在简单特征图像重建任务中取得了良好的效果，针对信息更为复杂的自然场景图像，仍然是一个挑战。近年来，课题组对高保真度特种多模光纤自然场景图像重建技术进行初步探索。为了解决传统多模光纤成像系统中，基于DMD加载图像信息过程中位平面信息损失问题，提出了比特分层技术，以散斑立方体替换原有的单个散斑，实现了高保真度、高速的多模光纤成像；为了解决传统圆形芯多模光纤散斑容易过曝以及散斑四角存在无用像素等问题，引入方形芯光纤，具有更多的模式容量、更均一分布的模式散斑，实现高保真度、大功率容限的多模光纤成像；为了解决传统石英光纤刚性、脆性大，易造成组织损伤，生物兼容性较差问题，制备低杨氏模量、高弹性及与生物组织的良好相容性的水凝胶多模光纤，探索其图像重建能力，对MNIST数据集重建的结构相似度（SSIM）达0.90，且具有ImageNet数据集的高保真度恢复能力。高保真度特种多模光纤成像技术期望为生物医学成像和治疗提供新的解决方案。



刘志海，哈尔滨工程大学物理与光电工程学院，教授，博士生导师。现任哈尔滨工程大学物理与光电工程学院院长、海洋光子材料与器件物理工信部重点实验室主任、纤维集成光学教育部重点实验室副主任。作为课题负责人主持国家自然科学基金面上项目3项、国家自然科学基金青年基金1项、科技部重点研发计划课题1项、教育部博士点基金项目1项。获得黑龙江省科学技术进步奖一等奖一次，黑龙江省高校科技奖一等奖两次、三等奖一次。在Physical Review Letters、Photonics Research、Nanophotonics、ACS Photonics等学术期刊发表论文200余篇，其中SCI检索130余篇，授权发明专利60余项。



基于空芯光纤的全光纤高功率激光长距离柔性传输

陈子伦

国防科技大学 前沿交叉学科学院

摘要：随着光纤激光器输出功率的不断提升，传统的石英传能光纤由于非线性效应和材料损伤等因素无法满足高功率激光远距离柔性传输的需求。反谐振空芯光纤的出现打破了传统实芯石英光纤的限制，其通过微结构设计将光限制在空气纤芯中，具有高损伤阈值、低非线性效应等优点，为高功率激光长距离柔性传输提供了新的解决方案。基于此设计拉制了1 μm 波段超低损耗空芯反谐振光纤，突破了空芯光纤与实芯光纤的超低损耗熔接技术，实现了3kW光纤激光器输出光纤与空芯光纤的低损耗熔接。高功率激光经过2.5km的AR-HCF传输后，输出最大功率为2.56 kW，传输效率为86.1%。在最高功率处光束质量因子 M^2 为1.29，与激光器光束质量基本一致。在高功率激光传输过程中，AR-HCF输出端易受灰尘、污染物或环境湿度污染，因此在输出端熔接镀膜的石英端帽后，输出功率为2.44 kW，此时传输效率为82.2%。全光纤结构和端帽输出对AR-HCF高功率激光长距离传输的工程应用具有极其重要的意义。



陈子伦，博士，副研究员，硕士生导师，英国巴斯大学访问学者，主要从事大功率光纤激光及无源器件研制和应用研究，研制的部分高性能光纤器件已批量应用于装备中。主持国家自然科学基金国家自科青年和面上、国家重点研发计划子课题、国防项目20余项，荣获国家科技进步二等奖1项，湖南省技术发明一等奖1项，军队科技进步一等奖2项和二等奖1项。授权发明专利40余项，发表SCI论文100余篇。



大规模低轨卫星高韧性光组网关键技术

王伟

北京邮电大学 电子工程学院

摘要：随着低轨卫星通信系统与激光通信技术的快速发展，构建具备高带宽、低时延、强鲁棒性的光组网能力，已成为支撑天地一体化信息基础设施的关键方向。相比传统射频链路，光链路在传输速率、抗干扰能力及保密性方面具有显著优势，但在面向大规模星座部署时，仍面临链路中断频发、动态拓扑复杂、资源调度难度高等挑战。围绕“大规模低轨卫星高韧性光组网”主题，本报告梳理了星间光链路（ISL）与星地光链路（GSL）的物理层特性与可用性模型，分析了支持高韧性的链路重构机制、拓扑自适应算法与生存性策略，进一步探讨了具备预测能力的路由与调度方法、多点地面站协同接入机制。最后，报告分析了当前研究的不足，展望了卫星网络在智能链路管理与天地一体化融合方面的未来发展趋势。



王伟，北京邮电大学副教授/博士生导师，小米青年学者，美国加州大学戴维斯分校联合培养博士。任信息光子学与光通信全国重点实验室学术秘书、北邮-联通联合创新中心副主任、电信终端产业协会-WG15工作组副组长。主持国家自然科学基金、重点研发计划（课题）等多项国家级科研项目/课题，获中国电子学会科技进步一等奖、中国发明协会创业创新一等奖、中国光学工程学会科技进步一等奖等多项科技奖励，发表高水平学术论文80余篇，拥有中国发明专利30余项、美国

发明专利4项。长期担任IEEE Communications Magazine、IEEE Transactions on Network Service and Management、IEEE/OSA Journal of Optical Communications and Networking等IEEE ComSoc重要期刊的审稿人。主要研究方向包括：卫星光网络、智算光网络。

空天激光通信网络中的小型化低成本光器件应用

于思源

哈尔滨工业大学 仪器科学与工程学院

摘要：激光通信载荷通常采用转台、摆镜、变形镜和导轨等实现光束跟踪、波面补偿、波束控制等，存在体积功耗大、成本高和批量化复制困难等工程应用瓶颈问题。针对空天激光通信网络技术发展需求，探讨了三种小型化低成本光器件在激光通信载荷中的应用前景。首先是反射式硅基液晶器件（Lcos），通过全息相位调控，可实现光束偏转、多波束生成和控制等，有望替代现有激光载荷的粗瞄、提前瞄准、发散角调整和波面补偿装置，此外还可能实现全口径天线的一对多激光链路，对未来的空天中继网络建设服务意义重大；其次是压电驱动的微机电系统（MEMS），具备毫秒级全角度偏转响应和超低功耗等特性，有望替代激光载荷的精瞄和提前瞄准装置；光纤环境器利用法拉第磁光旋转效应，可进行光信号传输路径的高度定向控制，在物理层面实现收发光信号隔离，有望实现激光通信载荷收发共用一个光纤端口，极大简化后光路的光机结构。最后，介绍了哈工大利用上述器件近期开展的测试和应用工作情况，以及即将开展的在轨和飞行试验计划。研究表明，拓展应用其他领域的小型化低成本光器件，在推动下一代激光通信载荷的商品化、批量化生产等方面具有巨大潜力。



于思源，教授/博士生导师，国家级高层次人才，山东省泰山产业领军人才，威海激光通信先进技术研究院执行院长。从事卫星/空间激光通信技术研究工作，主要方向包括激光通信系统与网络技术、激光通信载荷技术、光束捕获跟踪技术和激光大气传输补偿技术，自1996年起在国内率先开展激光通信的系统和关键技术研究，2011年实现了我国首次卫星激光通信技术在轨验证。获国家技术发明一等奖、国家技术发明二等奖、黑龙江省技术发明特等奖、国防技术发明特等奖、国防科技进步一等奖、中国先进技术转化应用大赛金奖等10余项奖励。主持国家自然科学基金重大研究计划、军委科技委、科工局基础科研、大型央企委托项目20余项。



传统单模光纤表面等离子共振传感器结构设计的再挖潜

刘超

东北石油大学 物理与电子工程学院

摘要：表面等离子体共振(surface plasmon resonance, SPR)效应是p偏振光激发金属表面自由电子疏密波而形成的一种谐振吸收现象，因其对外界介质折射率微小变化极其敏感而广泛用于浓度、含量等参数的测量，一直是国际前沿研究热点。目前，国际上已先后提出了棱镜型、传统光纤型、光子晶体光纤型等多种SPR传感器。其中光子晶体光纤SPR传感器因其包层内灵活的周期性空气孔排布特点，使其纤芯导模易于与表面等离子体模发生相位匹配，产生SPR效应而受到科研人员的密切关注，其折射率灵敏度可达 $10^6\text{nm}/\text{RIU}$ 。但是，目前光子晶体光纤SPR传感领域还面临特殊结构非商用光纤制作成本高、工艺复杂、难度大等瓶颈问题，且在光纤微纳尺寸空气孔内壁沉积高质量纳米材料也十分困难，造成了虽有极高理论灵敏度却难以实现的困境。为解决光子晶体光纤SPR传感器制作困难等问题，在保证具有超高传感灵敏度和品质因子前提下，我们聚焦传统单模光纤、无芯光纤以及商用化光子晶体光纤等通用产品，挖掘其新潜力，使其具有同量级高的折射率灵敏度，设计出结构简单、易于制作、性能优异的SPR传感器，让“老树开新花”，为光纤SPR传感器的开发和工程实用化提供理论基础。



刘超，教授/博士生导师，黑龙江省杰出青年基金获得者，东北石油大学物理与电子工程学院党委书记，西澳大学和香港城市大学访问学者；《Coatings》客座主编，《Innovation Discovery》编委，黑龙江省光学学会理事，黑龙江省仪器仪表学会理事，先后入选黑龙江省新世纪优秀人才、黑龙江省青年学术骨干等支持计划。主要从事光纤表面等离子体共振及纳米光子学基础理论与应用研究，主持国家自然科学基金、中国博士后科学基金、黑龙江省留学归国科学基金等课题17项；在Optics Letters、Optics Express、Applied Surface Science等国际学术期刊发表SCI收录文章150余篇，其中ESI前1%高被引10篇，热点文章3篇，SCI总引用3000余次，单篇SCI引用超百次6篇，《Chinese Optics Letters》特邀文章1篇，封面文章2篇，Editor's Pick文章6篇；授权发明专利20余项，转化发明专利5项，出版专著1部，参编外文著作1部；获省级和厅局级科研奖励11项。

云边数据中心网络业务卸载保护方法研究

陈伯文
苏州大学

摘要：本文采用工作路径和链路不相交的保护路径方式，提出了云边数据中心网络业务卸载保护方法，结合边缘计算与云计算区域的资源协作，旨在提高网络业务的故障恢复能力和资源利用效率，实现网络业务的智能化识别与高效卸载。仿真结果表明，所提出的云边数据中心网络业务卸载保护方法降低了业务阻塞率、端到端时延，提高了云边数据中心网络的生存性。



陈伯文，苏州大学电子信息学院副教授，硕士研究导师，IEEE 高级会员和中国通信学会高级会员、中国光学工程学会光通信与信息网络专业委员会委员、江苏省通信学会青年工作委员会委员。2014 年 7 月毕业于北京邮电大学信息光子学与光通信国家重点实验室，并获得博士学位，博士期间在美国德州大学达拉斯分校进行国家公派博士生联合培养。

获得江苏省“优秀青年基金”项目资助、江苏省科学技术二等奖、中国通信学会科学技术二等奖、中国产学研合作促进会一等奖等，入选江苏省“双创”人才科技副总，获得“江苏省青年科技人才托举工程”资助。主持了国家自然科学基金（面上和青年项目）和江苏省自然科学基金（“优青”和青年项目）等 10 多项研究课题；参与了国家重点研发计划、国家自然科学基金（面上和青年项目）和江苏省科技成果转化专项资金项目等研究课题。在国内外权威期刊和重要会议上发表 SCI/EI 检索论文 80 余篇；获得中国授权国家发明专利 27 件，美国授权发明专利 5 件；连续多年担任 IEEE GLOBECOM 和 IEEE ICC 国际旗舰会议 TPC。



空间高速光交换技术研究进展

汪伟

中国科学院西安光学精密机械研究所

摘要：随着天地一体化信息网络飞速发展，空间数据容量急剧增大，网络节点处的传统电路由交换面临着“带宽”瓶颈、高功耗等重要挑战。首先，分析了构建天地一体化网络面临的一系列难题，对比了当前网络节点各种交换体制的优劣势。然后，重点介绍了空间高速光交换技术国内外最新研究进展，以及团队在空间高速光链路交换、光电混合交换、光分组交换等方面的关键技术攻关和国内首次在轨试验验证情况。最后，对空间高速光交换技术未来发展趋势进行了展望。



汪伟，中国科学院西安光机所研究员，博士生导师，所学术委员会委员，光子网络室主任，主要从事空间激光通信和网络技术研究。主持了国家863项目、航天专用技术预研项目、科技创新2030重大项目课题、JKW某重点项目课题等国家级科研任务。突破了超高灵敏度高速相干光通信技术，作为系统副总师研制了卫星激光通信终端，完成了星间激光链路在轨测试和多业务示范应用，速率2.5Gbps，可支持链路距离4500km，在轨连续工作最高时长204 小时。主持研制了全海深高速数传设备，核心指标处于国际先进水平，解决了潜器“奋斗者”号与着陆器“沧海号”之间的高清视频信息传输问题，为万米载人潜器和着陆器联合作业的全球首次洋底直播提供了重要手段。目前担任中国光学工程学会理事及海洋光学专委会委员、中国造船工程学会深海装备学委会委员。在《Photonics Research》、《Optics Express》、《红外与激光工程》、《光子学报》等国内外知名光学期刊上发表文章20余篇，其中包括《Photonics Research》、《红外与激光工程》、《光子学报》封面文章3篇，授权国际/国内发明专利20余件，研究成果多次获得科技日报、中国科学报、科学网等媒体报道。

少模光纤模式损伤测量

胡贵军

吉林大学 通信工程学院

摘要：少模光纤（FMF）通过模分复用技术将不同模式作为独立信道并行传输，显著提升了光通信系统的容量，是解决单模光纤“带宽危机”最具潜力的技术方案。不同于传统单模光纤，少模光纤具有独有的损伤特性，包括差分模式群时延、模式相关损耗、模式耦合在内的固有损伤和熔接损伤，严重制约了FMF的传输性能，准确测量这些特有损伤是一件很重要的工作。为此，我们首先对这两类模式损伤进行理论建模，然后针对不同类型的模式损伤提出了对应的测量方法：针对固有损伤，我们提出了以背向瑞利散射法为核心的多参数多模式同步测量方案，通过对各模式背向瑞利散射曲线的斜率、截距等数学特征进行提取，实现了多个模式固有损伤的准确测量；针对熔接损伤，我们在理论建模过程中发现，由于模式耦合，传统的通过背向瑞利散射曲线陡降判断熔接损伤的方法对FMF的高阶模并不适用。因此提出了一种基于熔接损伤模型的测量方案，仅通过基模的功率陡降便可得到所有高阶模式的熔接损耗。该方法兼具准确性与高效性，有望成为FMF熔接损伤测量的通用测量手段。最后，结合以上测量方法，我们开发了一套多模式、多参数同时测量的FMF模式损伤测量系统。该系统能够实现六个模式多个损伤参数的同时测量和故障定位。



胡贵军，教授/博士生导师，国家级领军人才，吉林大学唐敖庆特聘卓越教授，国家重点研发计划项目首席，国家基金委重大科研仪器研制项目负责人。先后在韩国科学技术研究院、美国中佛罗里达大学光学中心和英国班戈大学做访问学者和高级研究学者。主要从事光纤通信与光纤器件的基础理论、技术研发和工程应用等工作，取得多项创新性研究成果。先后主持国家重点研发计划项目、国家基金委重大科研仪器研制项目、国家基金委联合基金重点项目和面上项目、吉林省重大专项等课题近30项，发表论文120余篇，获授权发明专利23项，获中国发明协会发明创业-成果奖一等奖1项，吉林省科技进步二等奖和吉林省自然科学二等奖各1项。在国际国内会议上作邀请报告20余次。



宽光谱中红外超快光纤激光产生与传输

庞盟

中科院上海光机所 杭州光机所

摘要：宽谱中红外超快激光在光谱学测量与光电对抗领域有重要应用。本报告将介绍课题组在超快中红外激光技术方向的近期工作进展，包括所研制的高功率、宽光谱中红外超快光纤激光器系统，以及百飞秒量级中红外脉冲激光在空芯光纤中的高保真柔性传输实验。



庞盟，研究员/博士生导师，分别于2004年和2007年在天津大学和清华大学获得学士和硕士学位，2011年在香港理工大学获博士学位，导师为靳伟教授。2011年加入加拿大渥太华大学鲍晓毅教授课题组从事博士后研究。2013年加入德国马普光学所罗素学部（Russell Division），先后任博士后，研究科学家，课题组长。2019年受国家高层次人才青年项目资助回国，加入中国科学院上海光机所任研究员，目前担任光学材料部副部长，罗素中心主任，融创中心常务副主任。主要研究方向为微结构光子晶体光纤，超快光纤激光与非线性光纤光学。以第一及通讯作者在Nature Photonics, Nature Communications, Light, Optica, Laser & Photonics Reviewers等光学知名期刊发表研究文章50余篇，目前担任《中国激光》杂志编委。。

微结构多芯光纤集成器件及传感应用

关春颖

哈尔滨工程大学 物理与光电工程学院

摘要：纤维集成光学是将具有若干光路的光器件微缩集成在一根光纤中，以便形成集成光器件和光学微系统。报告将围绕Lab on Fiber概念介绍实验室研制的特种微结构光纤并利用特种光纤实现纤内器件集成，实现多功能传感微系统。具体包括利用自研的微结构多芯光纤基于不同机理实现双参量及三参量传感器；将微纳结构与光纤技术结合，利用光刻技术在光纤端面集成微纳结构，发展纤端集成功能器件实现纤端光场调控、全光纤光谱计等。



关春颖，教授/博士生导师，省级高层次人才，哈尔滨工程大学“纤维集成光学”教育部重点实验室副主任，纤维集成光学团队负责人，中国光学学会光电技术专委会委员，纤维光学与集成光学委员会委员，《哈尔滨工程大学学报》编委。从事微纳米光子学基础研究、特种光纤器件设计与研发等方向研究工作，取得多项创新性研究成果。在Science Advances、Laser & Photonics Reviews等国际权威期刊发表论文200余篇，获得授权发明专利48项，获黑龙江省科学技术奖一等奖（技术发明）和二等奖（自然科学）各1项，主持国家自然科学基金重点项目、重大研究计划、国防基础加强等项目20余项。



基于氟磷酸盐光纤的高功率中红外超连续光源

秦冠仕

吉林大学 电子科学与工程学院

摘要：高功率全光纤中红外激光光源在基础研究、医疗、红外遥感与成像、光电对抗等领域有着重要应用。近年来，我们一直致力于这一前沿领域，围绕面向高功率中红外激光光源应用的中红外玻璃光纤与器件开展了系统性的研究，在氟磷酸盐玻璃光纤设计与制备、高功率中红外光纤激光等方面获得了多项研究结果。在本报告中，首先介绍近年来国际上高功率中红外光纤激光的发展状况，然后重点介绍我们在该方面的研究工作，主要包括：（1）新型氟磷酸盐玻璃光纤设计与制备，（2）基于氟磷酸盐玻璃光纤的高功率中红外超连续相干光源，（3）基于电调控可饱和吸收体的中红外锁模激光器。



秦冠仕，吉林大学，电子科学与工程学院，集成光电子全国重点实验室，教授、博士生导师，教育部“新世纪优秀人才支持计划”入选者，《激光与光电子学进展》第十一届编委会编委。主要研究方向是红外玻璃光纤与器件。近年来在Nature Commun., Optica, Laser Photon. Rev.等重要学术期刊发表SCI论文120余篇；获2011年国家自然科学二等奖（第三完成人）。

目前，主持国家自然科学基金联合基金重点项目、国家自然科学基金重大项目课题、国家重点研发计划项目课题以及华为公司技术开发项目（连续资助）等。



光纤随机激光：从相变研究到聚变探索

王子南

电子科技大学

摘要：从自然界的浩瀚星河到人类社会的纷繁交织，无数复杂系统构成了这个世界的奇妙图景，学术界多年以来一直在对其内部规律进行不懈地深入探索，而自旋玻璃理论是研究复杂系统相变的关键理论。随机激光由于其独特的反馈和增益机制，表现出与自旋玻璃类似的复杂动力学特征，因而可成为深入探索复杂系统相变的重要平台。

本研究中，基于瑞利散射的光纤随机激光这一独特的光子平台，通过建立瑞利散射时变模型以及相应的实验探索，探究了一维瑞利散射系统中光学相变的内在机制。该研究进一步拓展了对光学相变机制的认知，对其他复杂系统的研究也具备参考价值；此外，它还有望推动光纤随机激光器面向惯性约束聚变等重要领域的前沿探索。



王子南，电子科技大学教授/博士生导师，美国光学学会会士(Optica Fellow)，爱思唯尔“中国高被引学者”。长期从事智能感知与先进激光研究，主持国家自然科学基金重点项目、国家激光聚变基础前瞻项目、科技部国际合作项目；成果入选美国光学学会评选的年度30项最激动人心的光学进展、得到《麻省理工科技评论》和美国物理联合会《科学之光》的专文报道；荣获中国光学工程学会技术发明一等奖和“金燧奖”中国光电仪器品牌榜金奖；发表一作/通讯作者期刊论文60余篇，包括Light: Science & Applications, Matter and

Radiation at Extremes等刊物的主封面论文4篇；出版专著《光纤随机激光原理及应用》（科学出版社）。



微结构光纤化学传感技术研究

沈涛

哈尔滨理工大学 测通学院

摘要：微结构光纤（MOF）凭借其独特的光场调控能力和高灵敏度，已成为化学传感领域的研究热点，尤其在环境监测、生物医学及工业安全中具有重要应用价值。传统传感技术难以实现多种参数的高效同步检测，而基于微结构光纤的传感系统通过灵活的结构设计和功能化修饰，可突破这一瓶颈。因此，我们系统研究了微结构光纤在重金属离子、磁场、温度等检测中的应用，并结合COMSOL多物理场仿真优化光子晶体光纤（PCF）的生物传感性能，为多功能集成传感提供新思路。



沈涛，中共党员，二级教授，博士生导师，哈尔滨理工大学教务处处长，黑龙江省模式识别与智能感知重点实验室主任，黑龙江省光学学会副理事长。获黑龙江省科技进步二等奖、省高校科研成果一等奖、省级教学名师、省级师德先进个人。主持国家自然科学基金面上、青年项目、外专项目、装备预先领域基金项目，黑龙江省自然科学基金重点、面上项目等20余项，发表SCI检索论文100余篇，授权发明专利30余项（转化4项），科学出版社专著1部。

太赫兹柔性波导及无源器件

孔德鹏

中国科学院西安光学精密机械研究所

摘要：太赫兹波是一种频段介于微波和远红外波之间（约0.1~10 THz）的电磁波，拥有着高带宽、低能量、相干性、穿透性等特性，在下一代通信、生物成像、质量监测等领域应用潜力巨大。而太赫兹柔性波导、偏振变换器、透镜等功能无源器件在各种太赫兹系统中是不可或缺的。高品质太赫兹波导的研制使轻量化、小型化太赫兹系统成为可能；太赫兹波的偏振操纵器件可防止发射和接收端间的偏振不对齐引起的性能下降；太赫兹透镜的高指向性会补偿THz波的高路径损耗；此外，现有太赫兹通信系统中接口形式均为矩形波导，需对矩形金属波导与太赫兹柔性介质波导间的高效模式转换与连接器件展开研究。

基于此，我们对低成本、高性能太赫兹波导、偏振变换器、透镜、模式转换与连接器件展开了研究：

（1）在太赫兹波导方面，通过探索全新波导结构、深挖低吸收聚合物材料、革新制备工艺，研制出了多种光纤结构并实现了其高精度、连续制备。所研制的悬浮实芯太赫兹光纤，传输损耗低至 2.78 dB/m@140 GHz、5.8 dB/m@200 GHz；特别地，所研制的太赫兹聚合物空芯反谐振光纤传输损耗<1 dB/m@0.7~0.9 THz。

（2）在太赫兹波的偏振操纵方面，研制出一种基于聚合物光栅结构的高透射率圆偏振变换器（四分之一波片），其在 D 波段（140 GHz 中心频率）有较宽的工作带宽（26.8%）、高透射率（>95.66%）、高极化转化率（>97.38%）和高椭圆率（>0.96）的优点。此外，通过将不同排列方式的多个太赫兹四分之一波片进行级联，可实现衰减片或半波片（将线性偏振态旋转成正交偏振态）等更多功能。所提出的太赫兹四分之一波片为太赫兹偏振变换器提供了补充，也可以扩展到其他频率范围。

（3）在太赫兹透镜方面，研制了一种基材为环烯烃共聚物的平凸透镜，实现了太赫兹波束的准直和聚焦。

（4）在耦合器件方面，提出了一种用于矩形金属波导-介质太赫兹光纤模式转换与连接的无源器件，实现了 TE₁₀ 模式到 HE₁₁ 模式直接转换有效解决了现有连接方式笨重、昂贵的问题。



孔德鹏，博士，研究员，博士生导师，中科院西安光机所光子功能材料与器件研究室副主任，特种聚合物光纤方向学科带头人。中国生物物理学会太赫兹生物物理分会首届委员，中科院青促会会员，中国光学学会高级会员，美国光学学会会员。长期致力于特种聚合物光纤及器件方面的研究，在国内外期刊上发表论文80余篇。主持JKW“H863”计划、国家自然科学基金、中科院西部之光“西部青年学者”人才计划、华为公司技术开发等项目，并为中国工程物理研究院、中国空气动力研究与发展中心、中国核动力研究设计院等的多项国家任务提供关键技术支撑。2019年度被评为

JKW“H863”计划某主题组优秀青年。



锋芒稳态激光及其泛化应用技术

张泽

空天信息大学 光子学与光学工程学院

摘要：由于像差、衍射、湍流等因素影响，激光在传输形态不稳定，极易受到干扰和破坏，这一方面给激光通信、激光雷达、激光测绘等应用带来了严重技术挑战；另一方面也限制了激光在校校、度量等方面的准确性。如何抑制衍射、湍流、介质瑕疵等因素对激光传输的影响，一直是国际学术界重点关注的课题。针对这一重点难点问题，我们在国际上提出了锋芒稳态激光（Optical Pin Beam 或Pin-like Beam）的概念，并把该机制应用在了成像标校领域，在国际上首次测得像素内量子效率，并实现了超采样成像（Hyper-sampling Imaging），实现了锋芒稳态光学在激光通信和超采样成像方面的应用验证。研究成果两次获得美国光学学会评选的世界光学年度亮点成果，并于2019年获得北京市自然科学二等奖。本报告将对锋芒稳态激光技术进行系统性介绍，内容主要涵盖：光场干涉相互作用理论、横向波矢相消机理、稳态激光场构建方法，以及锋芒稳态光场在激光通信、超采样成像等领域的应用现状等。



张泽，空天信息大学光子学与光学工程学院院长，教授/博士生导师，中国科学院空天信息创新研究院研究员，哈尔滨工业大学博士毕业，中佛罗里达大学光学中心访问学者，主要从事锋芒稳态光束（Optical Pin Beam）、超采样成像技术（Hyper-sampling Imaging）等方面的研究。先后主持国家重点研发计划/重大专项、国家自然科学基金、军委科技委173、装发联合基金重大、科工局民航专项、中国科学院重大专项等项目和课题20余项。发表学术论文50余篇，申请发明专利三十余项。

硝酸盐玻璃红外反谐振空芯光纤及应用

刘成振

中国科学院西安光学精密机械研究所

摘要：2-10 μm 波段激光在军事、医疗、环境、工业等领域有着广泛的应用需求，许多应用需要柔性传输介质。目前可以用于该波段激光柔性传输的光纤主要有硫系、氟化物玻璃光纤等软玻璃光纤，然而，由于软玻璃固有的低激光损伤阈值，使其传输激光功率受到限制。因此，研究人员提出了采用大模场反谐振空芯光纤（AR-HCF）进行高功率激光传输。其基于反谐振反射原理，可将绝大部分光限制在空气芯中传输，理论上可以实现百瓦甚至千瓦的激光传输，具备低色散、低时延、低非线性等特点。以硝酸盐玻璃为基质的AR-HCF的低损耗传输波段能够扩展至10 μm ，且其在3-5 μm 波段的理论传输损耗低于石英和硫系AR-HCF，是一种极具潜力的高功率中红外激光传输介质。本文设计并制备了单层和双层嵌套6管非接触式硝酸盐AR-HCF，通过自研精密压力控制系统进行压力控制，实现了光纤的稳定拉制，并测试了光纤的传输损耗和输出光束模场图像。结果表明，该光纤的传输带覆盖2-10 μm ，在4.65 μm 处的损耗为0.3 dB/m。开展了30W@2 μm 激光，以及7.4 μm 飞秒激光高效传输实验。以上结果表明，硝酸盐AR-HCF具有成为高功率中红外激光传输介质的巨大潜力。

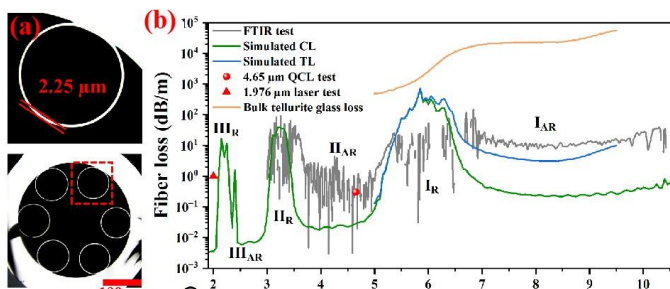


图1 (a) 光纤横截面图和(b)光纤传输损耗曲线



刘成振，中国科学院西安光学精密机械研究所副研究员，主要研究方向包括红外玻璃光纤、红外光纤激光、红外光学窗口玻璃等。近5年主持国家自然科学基金、KGJ-**8工程项目等科研项目5项，在Opt. Express、Opt. Lett.、Opt. Laser Technol.、J.Am.Ceram. Soc.等重要SCI期刊发表学术论文15篇，申请专利3项，技术成果转化1项。获中国科学院“特别研究助理”人才项目支持。



面向复杂深空环境的光通信研究挑战与进展

徐冠军

杭州电子科技大学 空间信息研究院

摘要：近年来，深空通信技术正从传统无线电向高频段、大带宽的光通信方向加速演进。激光通信凭借其高频率、大容量和低功耗的优势，成为深空探测数据传输的核心技术之一。例如，美国已成功实现地月激光通信，而我国“墨子号”卫星在量子通信领域的突破也为深空保密通信提供了新思路。然而，深空光通信仍面临日冕湍流、星体摄动等诸多挑战。报告将介绍深空光通信的发展现状，深空光通信信道研究所面临的挑战与突破，以及未来发展的技术途径。



徐冠军，杭州电子科技大学教授，博士生导师，曾任华东师范大学研究员，中国科协青年人才托举工程入选者。博士毕业于哈尔滨工业大学信息与通信工程专业，长期致力于卫星光通信与电波传播方向研究。迄今，承担国家自然科学基金项目4项，中国科协人才项目1项；以第一或通讯作者发表论文90多篇，ESI高被引论文3篇，授权发明专利16件；目前，担任中国电子学会通信分会青年委员。

大尺度量子网络路由优化与演进策略

曹原

南京邮电大学 通信与信息工程学院

摘要：量子密钥分发技术可以为通信双方提供无条件安全的密钥，是保障网络信息安全的基石。随着量子密钥分发协议的不断演进和设备的广泛部署，点到点的量子密钥分发系统逐步发展成为多点互联的量子网络。在网络用户规模化及安全需求多样化的驱动下，量子网络也正朝着规模化、全球化、多协议方向演进。大尺度量子网络具有节点数量多、覆盖范围广、连接模式复杂的特点，导致其面临密钥业务路由低效、多协议演进成本高等问题。针对以上问题，提出了基于拓扑抽象的量子网络密钥业务路由策略，将动态的量子网络物理拓扑抽象为准静态的虚拟拓扑，面向远距离端到端密钥业务设计了多种路由算法，有效提高了密钥业务成功率；其次，提出了量子网络的多协议演进策略，结合光旁路技术解决基于不同连接模式的量子密钥分发协议的兼容问题，构建了相关的混合整数线性规划模型，设计了基于固定链和包分割的协议升级算法，充分利用量子网络的空闲时间资源为协议升级请求完成密钥供应。



曹原，博士，南京邮电大学通信与信息工程学院副教授、硕士生导师，曾赴瑞典皇家理工学院和英国南安普顿大学访问交流，入选南京邮电大学“校长专聘教授”、中国科协优秀中外青年交流计划、2024年全球前2%顶尖科学家榜单。近年来，围绕强弱光互联、量子通信智能组网研究领域，先后发表IEEE COMST、IEEE JSAC、IEEE ComMag、IEEE/Optica JOCN等学术论文40余篇（1篇入选ESI高被引论文），单篇一作论文最高引用416次；出版学术专著1部、英文专著独立章节2章；授权发明专利13项；先后主持/参与国家重点研发计划项目、国家自然科学基金等国家级科研项目；参与制定ITU-T量子密钥分发网络相关国际标准；获得中国电子教育学会优秀博士学位论文提名奖、日内瓦国际发明展金奖等。受邀担任IEEE ICC 2024量子通信与信息技术专题技术委员会主席、IEEE FNWF 2023量子计算与通信技术专题技术委员会共主席以及IEEE GLOBECOM 2025/OFC 2026等国际学术会议TPC委员。



混沌拉曼分布式光纤传感技术与应用

李健、张明江

太原理工大学 物理与光电工程学院

摘要: 针对传统拉曼分布式光纤传感系统空间分辨率受限于光时域反射定位原理的技术瓶颈, 提出一种混沌拉曼分布式光纤传感技术。该方案以混沌激光取代传统脉冲激光作为探测信号, 通过对传感光纤激发的后向拉曼反斯托克斯散射信号进行时域差分重构, 然后基于混沌相关函数进行时域压缩解调, 揭示了混沌拉曼散射温度调制光场空间位置与混沌参考信号的相关特性, 最后引入混沌二次相关偏导法、非对称混沌脉冲对解调法提升混沌相关峰强度, 该方案在千米级传感距离下可以将传统米量级的空间分辨率性能提升至厘米量级。该技术已应用于山西煤矿、交通基础设施、燃气管道等重大基础设施安全监控领域。



李健, 教授/博士生导师, 中国科协青年人才、山西省青年拔尖人才, 精密测量物理山西省重点实验室副主任, 兼任《PhotoniX》、《红外与激光工程》、《中国测试》、《光电融合》青年编委, 中国光学工程学会青年工作委员会委员、中国光学工程学会光电融合专业委员会委员, 从事混沌拉曼分布式光纤传感研究, 研究成果获中国十大光学产业技术。主持国家自然科学基金面上、青年、华为公司委托课题等国家、省部级和企业委托项目 20 项, 以第一/通讯作者在 *Light: Science & Applications*、*Photonics Research* 等期刊发表学术论文 30 余篇, 第一发明人授权中国发明专利 13 项、美国专利 2 项, 以第一完成人获中国光学工程学会技术发明二等奖、中国仪器仪表学会科学技术奖技术发明二等奖、中国仪器仪表学会金国藩青年学子奖、中国光学学会郭光灿光学优博论文提名奖等奖励。



张明江, 教授/博士生导师, 太原理工大学物理与光电工程学院院长, 精密测量物理山西省重点实验室主任, 国家高层次人才, 山西省学术技术带头人、青年三晋学者。以第一/通讯作者在 *Light: Science & Applications*、*Photonics Research*、*Advanced Photonics Nexus* 等期刊发表学术论文 100 余篇, 出版学术专著 2 部, 授权美国专利 4 项、中国发明专利 100 多项。先后主持国家重点研发计划项目、国家重大科研仪器研制项目、国家自然科学基金重点项目、国防科技创新特区项目等课题, 获省部级一、二等奖 6 项。

高速混沌保密光通信研究进展

高震森

广东工业大学 先进光子技术研究院

摘要：近年来，通信网络流量爆增，对网络安全提出了严峻的挑战，网络安全已成为我国“网络强国战略”的核心。作为承载网络流量的主要载体，现有光纤通信网络的安全防护目前主要依赖MAC层及上层的数学加密，而物理层光纤传输信息安全还十分脆弱，存在物理层安全防护的漏洞。混沌激光的出现为光网络物理层安全提供了一种全新的技术路线。由于具有类噪声、难以预测、初始值敏感、宽频谱等特性，可利用混沌激光的大幅度随机起伏实现信息安全传输，通过混沌同步接收机进行解调。混沌激光可用混沌收发机的结构参数作为密钥，实现物理层硬件加密，避免算法加密的安全隐患；可产生带宽GHz量级的混沌信号，实现高速率、长距离的物理层保密通信，与现行光纤通信器件和系统良好的兼容，在量子通信技术之外，提供一种基于经典物理层的保密通信方案。本报告将围绕网络信息安全的重大需求，分析目前混沌激光通信领域存在的关键科学问题和技术瓶颈，汇报国内外混沌保密光通信发展的现状，并报告课题组近年来在物理层高速混沌激光加密技术方面取得的一些进展，最后展望混沌保密通信在未来高速光纤通信系统中的应用前景。



高震森，广东工业大学信息工程学院教授、博士生导师，广东省杰出青年基金获得者。长期从事高速安全通信、混沌激光等相关领域研究。先后在诺基亚贝尔实验室、华为技术有限公司从事光通信技术研发工作。担任国际通信期刊Frontier in Communications and Networks 编委，《光子学报》、《光通信研究》杂志青年编委。主持承担国家科技重大专项、国家重点研发计划子课题、NSFC-联合基金集成项目课题、国家自然科学基金面上项目等10余项。在Photonics Research、Optics Letters、Optics Express等国际光学刊物发表论文100余篇，授权中国、美欧等国内外发明专利40余件。



全光纤高功率中远红外超连续谱激光源整机研制及应用

杨佩龙
宁波大学

摘要：中远红外波段覆盖多个大气窗口及众多原子或分子的特征吸收峰，是检测仪器重要的“指纹”区（ $5\text{-}8\mu\text{m}$ 包含众多有毒气体和爆炸物分子），也是室温或高温物体黑体辐射对应的光波频谱区，在大气遥感、环境监测、光谱分析以及食品安全检测等方面有着特殊的应用。通过短脉冲激光泵浦多种不异质材料级联光纤，可实现光谱覆盖 $2\text{-}12\mu\text{m}$ 、功率达瓦量级的超连续激光输出。此类光源弥补了传统OPA泵浦下产生的中远红外超连续谱光源功率低、紧凑性差、造价高昂的重大缺陷，在军事红外对抗、大气分子指纹识别、生物医学传感等领域应用潜力巨大。然而，该光源在实用化方面，仍面临以下挑战：1）功率与异种光纤性能提升；2）光纤损伤机制及其控制；3）光谱能量分布调控；4）异种光纤接续高功率可靠性；5）整机集成及系统长时稳定性。本团队针对以上关键共性技术难点，开展系统攻关，在 $2\text{-}8\mu\text{m}$ 的波段成功实现了功率 $\geq 700\text{mW}$ 的全光纤化超连续激光源系统。同时，开发出覆盖 $1\text{-}3\mu\text{m}$ 、 $2\text{-}3.5\mu\text{m}$ 、 $2\text{-}5\mu\text{m}$ 及 $2\text{-}8\mu\text{m}$ 多个波段的全光纤化超连续激光源整机样机，并实现了多项技术突破。



杨佩龙，宁波大学特聘研究员/博士生导师，主要从事中红外光纤激光器研究，主要包括：1）中红外全光纤飞秒脉冲时频调控技术；2）中红外高功率光纤元器件；3）中红外特种光纤非线性效应；4）全光纤中红外超连续激光源整机集成技术。先后主持国家青年基金项目、国家重大项目子课题、中央军委装备发展部“慧眼行动”、某型号装备改造项目及宁波市青年博士基金项目。2019

年入选宁波市“领军拔尖人才”项目、担任宁波市专家委员会委员。2020年，所研制的 $2\text{-}8\mu\text{m}$ 超连续激光源入选AFL会议年度进展前五、2023年获国家军委创新部“源创杯”颠覆性技术大赛三等奖、2023年获宁波市科技创新大赛一等奖。在Journal of Lightwave Technology, Optics Letters, Optics Express, Laser Photonics Review等刊物上累计发表SCI论文50余篇，授权发明专利10项。

耐辐照掺铒/铒镜共掺光纤辐致损伤机理及辐照性能提升的研究

侯超奇

中国科学院西安光学精密机械研究所

摘要：随着通信技术的不断发展和世界各国对空间领域的重视，空间激光通信已成为全球研究的热点。空间激光通信采用光纤放大器对激光信号进行中继放大，以实现卫星的互联互通，但光纤放大器中所用掺铒及铒镜共掺光纤在空间射线的作用下，激光性能会迅速衰减甚至失效，严重影响空间激光通信可靠性及在轨时间。因此本文开展了掺铒及铒镜共掺光纤辐致激光性能衰减机理的研究，揭示了掺铒/铒镜共掺光纤在辐照条件下功率衰减的材料内在结构变化，在此基础上进行了光纤辐照加固及漂白恢复的探索，所制备的耐辐照掺铒光纤辐致增益衰减低至0.024dB/krad，可以满足中低轨激光通信的使用要求，有效解决掺铒光纤在空间应用的激光失效问题；同时，通过对铒镜共掺光纤通过光/热漂白，辐致损耗下降90%以上，该研究为铒镜共掺光纤抗辐照提供了很好的解决方案。



侯超奇，研究员/博士生导师，西安光机所特种石英光纤研究方向带头人，中国科学院“西部之光-西部交叉团队”负责人，中国科学院“西部青年学者”A类人才入选者，中国科学院科研特聘骨干。担任中国光学学会纤维光学与集成光学专业委员会委员、中国建材总院玻璃基功能材料技术创新中心专家委员会委员。长期致力于特种石英光纤材料的研究工作，先后主持国家 xx 工程、科技部重点研发计划、

科技创新 2030、国家自然科学基金联合/青年项目、中国科学院先导 B、中国科学院国防科技创新重点部署等项目 10 余项。研制的多型石英光纤材料均已实现工程化，填补了我国在相关领域的空白，为我国的装备及重大工程发展提供了核心材料支撑。研究期间发表 SCI/EI 论文 60 余篇，授权发明专利 20 余项，受邀作国际/国内会议邀请报告 20 余次。



中红外氟化铟基玻璃光纤研究进展

贾世杰

哈尔滨工程大学 物理与光电工程学院

摘要: 氟化铟基玻璃具有较低的声子能量和较宽的透过窗口,被广泛应用于超连续光源、光纤放大器和中红外光纤激光器。氟化铟基玻璃的红外截止波长可达 $5.5\mu\text{m}$,因此氟化铟基光纤被用作产生中红外超连续光源的非线性介质。稀土离子在氟化铟基玻璃中的激发态寿命长、无辐射跃迁几率低,因此氟化铟基光纤也被用于研制光纤放大器。此外,利用稀土掺杂的氟化铟基光纤作为增益介质,可以实现中红外波段光纤激光输出。为了进一步提高氟化铟基光纤的性能,本团队自主研发了新型的氟化铟基玻璃材料,通过定向调控氟化铟基玻璃的组分,既可以降低氟化铟基玻璃体系的声子能量、拓宽透过窗口,又可以提高氟化铟基玻璃的热稳定性。



贾世杰, 副教授, 纤维光学与集成光学专委会青年委员,《发光学报》青年编委。从事中红外光子玻璃器件、中红外氟化物光纤激光器研究。在国际权威期刊发表论文30余篇,主持国家自然科学基金面上和青年科学基金项目,作为课题骨干参与国家自然科学基金重大项目和国家重点研发计划项目等。

新型光敏材料修饰的 Ω 形光纤器件：从细胞传感、成像到光热治疗

罗泽伟

四川大学机械工程学院分析仪器研究中心

摘要：血液循环系统内的癌细胞是肿瘤早期的重要生物标志物，也是癌症转移的“元凶”。开发集检测和杀死癌细胞于一体的器件，对癌症早期诊断、治疗具有重要意义。光纤传感器具有体积小、毒性小的特点，能灵活操控光进入深层组织，适合开发细胞传感、成像和治疗的多功能器件。深入研究弯曲光纤的光学特性，成功制备了 U、 Ω 和 J 形等形状的新型光纤探针，大幅提高了器件的折射率敏感度；探究 AuNPs/AuRs、PDA/AuNPs/AuNRs、PDA/AuNPs/PDA 等新型光敏材料涂层的理化特性，开发了系列光纤光敏材料的可控修饰新方法。当低能量宽谱光与光纤相互作用时，光纤传感器对周围介质折射率敏感，能实时无标记进行细胞传感；当作用激光波长与杂化纳米层的吸收峰相匹配时，光纤 LSPR 特性能高效地将光能转化为局域热能并对细胞膜进行穿孔，从而提高分子机器的细胞成像效率；增强激光强度能提高光纤表面局域温度，开发高效、特异的光热治疗方法。通过周期性调控光的能量，成功验证循环式光纤细胞传感-光热治疗（COCP）原创概念的可行性，显著提高模拟血液循环系统中癌细胞的杀死效率。光能调控改变了光纤 LSPR 器件中光与光敏材料的作用模式，实现了从细胞传感、成像和治疗等多种功能的切换，为癌症诊疗提供了新技术。



罗泽伟，四川大学机械工程学院副研究员，从事“医工结合”领域的研究，研究方向为光纤生物传感器，涉及光纤光学仿真、光纤探针加工、器件设计及其在医学诊断、成像和治疗等领域的应用研究。主持国家自然科学基金、陕西省/四川省科技厅等项目 10 余项。以第一/通讯作者身份发表 SCI 论文共 30 篇(中科院一区 13 篇)，H-index 为 28，它引 1800 余次；担任 Interdisciplinary Medicine (IF=13.6)、PhotoniX Life、《红外与激光工程》等杂志青年编委；担任中国光学工程学会光谱技术及应用专业委员会青年委员。



基于界面倏逝场调控增强型光纤生化传感技术与应用

李宏韬

安徽大学 物理与光电工程学院/光电信息获取与防护技术全国重点实验室

摘要: 光纤倏逝波生化传感器是一种有着良好应用前景的光学生化传感器,它具有电磁免疫、体积小便于携带、成本低、免荧光标记、灵敏度高、灵活性好等优点被众多科研工作者所青睐。在前期工作中,一方面,我们通过调控石英光纤界面的金纳米三角片、金纳米棒等材料,激发光纤界面的LSPR效应,大大提升传感器对ErbB2分子、肾癌外泌体、肾癌蛋白、肾癌细胞的检测灵敏度;利用LSPR“热点”效应更强的金纳米双锥材料,通过调控金纳米双锥颗粒在光纤界面上的排布,实现了传感器对前列腺癌病人血清外泌体和全血外囊泡的单颗粒检测,还实现了对前列腺癌病人的血清和尿液的高灵敏联合同步复用检测,以此提高检测灵敏度与精准性;借助光纤微流传感技术实现对乳腺癌MUC1标志物的高灵敏检测,以上工作为肿瘤标志物的高灵敏、高精度、高效率检测提供一种新思路。另一方面,我们逐步探索出光纤界面LSPR激发与增强一体化的倏逝场调控技术以此实现对环境水体中纳米塑料的高灵敏检测。在未来,我们将开发新型的光纤界面倏逝场调控技术,以期满足光纤传感器在一些重要的生化检测场景中的应用需求。



李宏韬,男,副教授/硕导,安徽大学物理与光电工程学院/光电信息获取与防护技术全国重点实验室副教授,2020年获暨南大学生物医学物理与生物医学信息技术博士学位,2020年7月以人才引进的方式进入安徽大学工作,目前主要的研究方向为光纤光子学、光纤生化传感技术、微纳光子学。目前共发表SCI论文40余篇,其中以第一或通讯作者身份在Science Advances, Biosensors and Bioelectronics, Advanced Science, ACS Sensors, Analytical Chemistry, Laser & Photonics Reviews, Advanced Optical Materials等著名学术期刊上发表SCI论文20余篇。主持国家自然科学基金1项,安徽省教育厅基金1项,重点实验室开放课题项目1项,安徽大学“人才引进计划”项目1项。担任国际光电子领域SCI期刊《Photonics》,《Biosensors》的客座编辑,担任Sensors and Actuators B: Chemical, ACS Applied Materials & Interfaces, IEEE Transactions on Instrumentation & Measurement, Biosensors and Bioelectronics, Optics Express等著名SCI期刊的审稿人。

专题二：集成光学与光子芯片

2025 年 8 月 16 日 下午第一场

时间：13:15-15:15 地点：409 室

主持人：甘雪涛（西北工业大学）、路翠翠（北京理工大学）

时间	报告人	题目	单位
13:15-13:35	王 健 (邀请)	基于光子集成器件的光场调控技术	华中科技大学
13:35-13:55	张建军 (邀请)	硅基直接外延量子点激光器及其集成	中科院物理所
13:55-14:15	任希锋 (邀请)	光量子芯片互联	中国科技大学
14:15-14:35	董建绩 (邀请)	非线性光计算芯片	华中科技大学
14:35-14:55	冯寒珂 (邀请)	集成铌酸锂微波光子芯片： 赋能下一代无线网络	香港城市大学
14:55-15:15	韩 凝 (邀请)	基于外尔光子超材料的手性模式 及其拓扑器件研究	中国计量大学

2025 年 8 月 16 日 下午第二场

时间：15:35-17:55 地点：409 室

主持人：董建绩（华中科技大学）、郑纪元（清华大学）

时间	报告人	题目	单位
15:35-15:55	甘雪涛 (邀请)	模式调控的纳米线激光器及其片上集成	西北工业大学
15:55-16:15	林宏焘 (邀请)	光电计算可重构光子集成技术与器件	浙江大学
16:15-16:35	郑纪元 (邀请)	一种提升光电探测器灵敏度的 简易方法-雪崩	清华大学
16:35-16:55	路翠翠 (邀请)	片上拓扑微纳光子器件	北京理工大学
16:55-17:15	董建文 (邀请)	非对称辐射的圆偏振调控与双层光栅	中山大学
17:15-17:35	韩秀友 (邀请)	硅基集成微波光子射频干扰抵消芯片	大连理工大学



2025 年 8 月 17 日 上午第一场

时间：08:30-10:10

地点：409 室

主持人：谢小军（西南交通大学）、陈守谦（哈尔滨工业大学）

时间	报告人	题目	单位
08:30-08:50	王安帮 (邀请)	集成混沌半导体激光器	广东工业大学
08:50-09:10	雷 蕾 (邀请)	聚合物硅基异质集成光子器件及应用	深圳大学
09:10-09:30	江 伟 (邀请)	硅基光学相控阵：元件与集成带来性能提升的机遇	南京大学
09:30-09:50	张 狂 (邀请)	多层级联超构表面及其对电磁波的多维度调节	哈尔滨工业大学
09:50-10:10	谢小军 (邀请)	薄膜铌酸锂异质集成光电探测器与相干接收芯片	西南交通大学

2025 年 8 月 17 日 上午第二场

时间：10:30-12:10

地点：409 室

主持人：王安帮（广东工业大学）、张狂（哈尔滨工业大学）

时间	报告人	题目	单位
10:30-10:50	赵 平 (邀请)	基于非线性集成波导的超宽带光放大	四川大学
10:50-11:10	张慧芳 (邀请)	偏振选择型太赫兹波前调控器件	电子科技大学 (深圳) 高等 研究院
11:10-11:30	谢毓俊 (邀请)	硅基光电子材料与高速光互连集成芯片	中科院半导体所
11:30-11:50	陆梁军 (邀请)	氮化硅-铌酸锂微转印异质集成光电子器件	上海交通大学
11:50-12:10	舒浩文 (邀请)	宽带高增益片上集成信息处理光电子器件	北京大学

2025 年 8 月 17 日 下午第一场

时间：13:30-15:10 地点：409 室

主持人：邹毅（上海科技大学）、高原（山东大学）

时间	报告人	题目	单位
13:30-13:50	鲍成英 (邀请)	面向精密测量的微腔光梳	清华大学
13:50-14:10	黄海洲 (邀请)	基于啁啾 PPMgLN 脊型薄膜波导的中红外孤子自频移光谱重构技术	福建师范大学
14:10-14:30	李 雨 (邀请)	波分复用系统下的发射机新架构研究	上海交通大学
14:30-14:50	刘 勇 (邀请)	面向红外目标检测的光学神经网络计算	北京航天计量测试技术研究所
14:50-15:10	李 新 (邀请)	面向光子防火墙的全光序列匹配技术	北京邮电大学

2025 年 8 月 17 日 下午第二场

时间：15:30-17:15 地点：409 室

主持人：刘勇（北京航天计量测试技术研究所）、鲍成英（清华大学）

时间	报告人	题目	单位
15:30-15:50	邹 毅 (邀请)	基于耦合调控的片上高性能器件	上海科技大学
15:50-16:10	高 原 (邀请)	基于胶体量子点的微纳激光与计算成像	山东大学
16:10-16:30	崔乃迪 (邀请)	硅光异质集成技术	CUMEC
16:30-16:45	徐子富 (口头)	光子调控与热管理协同作用的光热电耦合传输研究	中科院长春光机所
16:45-17:00	许相豹 (口头)	互补性势垒光电探测器	国科大杭州高等研究院
17:00-17:15	张松松 (口头)	基于 NDIR 的多通道积分球气体传感	国科大杭州高等研究院



基于光子集成器件的光场调控技术

王健

华中科技大学武汉光电国家研究中心

摘要：光场调控是众多与光相关应用的重要使能技术。光场调控既包括针对光波传统维度（复振幅、时间、波长、偏振）的调控，也包括针对光波空间维度（空间幅度、空间相位、空间偏振）的调控，以及多维度融合的调控。该报告将重点介绍基于多样化光子集成器件的光场调控技术，包括硅光子器件、飞秒激光直写二氧化硅和聚合物光子器件、磷化铟有源集成光电子器件、金属和电介质超表面器件、光纤端面超构器件等。在此基础上，介绍光子集成器件光场调控在光互连、光通信、智能光信号处理等方面的应用。同时，也将简要介绍光场调控在光学捕获、光镊、计量、传感、显微、成像、量子等领域的应用。最后，对光子集成器件光场调控技术进行总结和展望



王健，华中科技大学教授、博导，武汉光电国家研究中心副主任，湖北光谷实验室领军科学家。国家杰出青年科学基金获得者，享受国务院政府特殊津贴专家，中国光学学会会士、IEEE/OPTICA/SPIE/IOP Fellow。主要从事光场调控、多维光通信、光信号处理、光电子器件与集成、光子集成芯片研究。第1完成人两次获教育部自然科学一等奖，一次获中国光学学会自然科学一等奖。获IEEE光子学会杰出讲师、教育部青年科学奖、王大珩光学中青年科技人员奖、饶毓泰物理奖。承担3项国家重点研发计划（项目负责人）和国家973计划课题等重要项目。研究成果被Nature亮点报道，入选美国光学学会重要进展和国家“十三五”科技创新成就展。担任中国光学学会常务理事、美国光学学会会士评委会委员、IEEE Photonics Journal 主编、Frontiers of Optoelectronics 执行主编、Chinese Optics Letters 副主编。

硅基直接外延量子点激光器及其集成

张建军

中国科学院物理研究所 纳米物理与器件实验室

摘要：缺少可单片集成的硅基激光器是阻碍硅基光电融合快速发展的瓶颈。硅基直接外延生长InAs/GaAs量子点激光器是解决这一难题的重要方案。通过同质外延在硅图形化衬底上构筑具有孔洞的V型结构，我们有效克服了硅上生长GaAs存在晶格失配、极性失配和热失配的难题。本报告将介绍我们硅基直接外延生长高质量GaAs薄膜材料，硅基、SOI基InAs/GaAs量子点激光器，量子点激光器抗反射特性以及单片集成量子点激光器方面的研究进展。最后我还将介绍一下我们在硅基GaSb材料外延方面的研究工作。



张建军，研究员/博士生导师，德国马普固体所和奥地利约翰开普勒大学联培博士，国家杰出青年科学基金获得者，纳米物理与器件中国科学院重点实验室主任，入选中国科学院人才计划且终期评估获优秀，主要从事硅基光电子、量子计算的材料和器件研究，共发表SCI论文百余篇。有效解决了硅上生长砷化镓、锑化镓存在极性失配、热失配和晶格失配的难题，实现了系列高性能硅基和SOI基量子点激光器及硅基激光器的单片集成，合作实现了第一个锗量子比特及操控速度最快的量子比特等。主持国家科创2030，基金委重点研究计划重点项目和课题，主持著名公司的多个横向研究项目。



光量子芯片互联

任希锋

中国科学技术大学量子信息实验室

摘要：光子芯片结构具有尺寸小、能耗低、可集成、稳定性高等优点，因此将光子芯片结构引入量子信息领域，可以解决平台量子光学系统在可扩展性、模式匹配、稳定性等方面的要求。我们致力于将量子纠缠态制备、操纵和测量集成于同一块光芯片上，开发其在量子计算、量子通讯和量子精密测量方面的应用。本报告将介绍我们最近在集成光量子芯片方面的进展，特别是不同光量子芯片之间量子纠缠态的分发以及量子逻辑门的隐形传送等工作。



任希锋，中国科学技术大学教授，国家杰青，教育部青年长江、新世纪优秀人才。于2001、2006年毕业于中国科学技术大学（本科、博士）。2006年至今历任中国科学技术大学博士后、副教授、教授，2012-2013年到美国普渡大学交流访问。主要从事集成光量子芯片和量子微纳光学方面的理论和实验研究，在Science、Nature及其子刊、PRL等发表论文一百余篇。曾获得中国光学学会王大珩光学奖中青年奖、光学科技奖一等奖以及中国光学十大进展和中国光学领域十大

影响力事件等。



非线性光计算芯片

董建绩

华中科技大学

摘要：随着人工智能技术的快速发展，算力需求呈指数增长。但受限于摩尔定律的制约，现有集成电路技术提供的算力增长越来越缓慢，为此，光计算为突破算力瓶颈提供了一个新的技术途径。但是光学神经网络中，线性计算比较容易，而非线性计算非常困难。本工作将介绍如何在硅基集成光子回路中，引入非线性到线性神经网络，从而构建复杂功能的多层神经网络模型。



董建绩，华中科技大学教授，武汉光电国家研究中心主任助理。主持国家重点研发计划、国家杰出青年基金、国家优秀青年基金等项目，获得全国百篇优秀博士学位论文奖。从事集成光子学和光计算的研究工作，2次获得湖北省自然科学一等奖，1次获得国家（研究生）教学成果二等奖。担任期刊《Frontier of Optoelectronics》执行主编、全国智能计算标准化委员会委员、中国通信学会光电融合技术专委会委员。



集成铌酸锂微波光子芯片：赋能下一代无线网络

冯寒珂

香港城市大学 电气工程学院

摘要：集成微波光子技术作为新一代微波信号处理的核心范式，通过在集成光子芯片上实现微波信号的生成、传输、处理与感知等应用，为突破传统电子学方法在系统带宽、频率调谐范围和传输损耗等方面的物理极限提供了颠覆性解决方案。近年来兴起的薄膜铌酸锂光子平台凭借其卓越的电光特性、低损耗和可扩展性，为微波光子技术的范式革新提供了关键使能条件。本次汇报中，我们将讨论在高效、线性的铌酸锂平台上实现的各种高性能的微波光子应用，包括线性调制器、超快信号处理器、宽谱实时信号感知等应用。这些突破性进展有望为未来 6G 通信感知一体化网络提供新的技术体系和解决方案。



冯寒珂，香港城市大学博士后。主要研究领域为薄膜铌酸锂光子芯片设计及应用，以第一作者（或共一）在Nature、Nature communications、Science Advances、Advanced Photonics等国际知名期刊发表文章20余篇，曾多次在CLEO，OECC，IEEE MWP等国际学术会议上报告。相关科研成果获中国科学报，麻省理工科技评论，中国光学等新闻媒体头版报道，并荣获“2024中国光学十大进展”和“2024中国光学十大影响力事件”。获选2024年微波光子“学术新星”，并荣获日内瓦国际发明展银奖和亚洲发明展览金奖。

基于外尔光子超材料的手性模式及其拓扑器件研究

韩凝

中国计量大学 光学与电子科技学院

摘要：外尔半金属及其经典波对应体系代表了一类具有重要物理意义的拓扑材料，其能带结构在三维动量空间中展现出非零拓扑荷的线性交叉点，称为外尔点（Weyl point）。在经典波系统中，外尔点表现出许多奇异的物理现象，如鲁棒传输、异常散射、手性朗道能级及拓扑负折射等。在拓扑物理系统中边界模式由体边对应关系决定，大多数传统外尔半金属的工作都集中在“体”如何影响边界模式上。然而，边界对“体”的影响在很大程度上被忽视了。近期，我们在此工作中提出并成功实现了光子外尔超材料波导中边界诱导的拓扑手性拓展模式，突出了边界对“体”拓扑性质的调控。此工作基于有效哈密顿理论、第一原理研究、电磁波理论及表征实验，理论预测并实验中发现了外尔超材料波导中一类由边界效应诱导的手性拓展模式。此类拓展态仅有边界与有限尺寸效应诱导，摆脱了传统手性体态对外加（人工）磁场的依赖。该手性拓展模式表现出离散的动量，并作为连通隧道，将位于不同二维空间中的费米弧表面态通过第三个维度连接起来。该研究为电磁波的鲁棒手性传输提供了一种新的解决方案，并揭示了边界调节外尔准粒子的潜力，为探索手性异常等新物理现象提供了实验平台。此外，由于外尔点附近极低的光子态密度，导致赭带隙中模式的单一性，该性质表明手性拓展模式具有实现高功率、大容量三维拓扑光子器件的潜力。



韩凝，中国计量大学特聘副研究员/硕士生导师。2022年7月博士毕业哈尔滨工业大学物理学院并荣获哈尔滨工业大学优秀博士论文提名奖（导师：刘树田教授），2024年10月浙江大学信息与电子工程学院博士后出站（合作导师：陈红胜教授、杨怡豪研究员），2024年11月入职中国计量大学光学与电子科技学院。2020年至今，以第一作者（含共同第一作者）或共同通讯作者身份已发表SCI检索论文16篇，其中包括

1篇 Physical Review Letters、1 篇 Science Advances、1 篇 Advanced Photonics Nexus、6 篇 Physical Review B、2 篇 APL Photonics、1 篇 Optics Express、2 篇 New Journal of Physics等；主持并结题中国博士后科学基金第75批面上资助项目与浙大海宁国际校区博士后“潮涌计划”项目一等资助项目。目前主要科研方向为三维光子超材料、三维拓扑光子相、多维度拓扑光子器件及量子拓扑相等。



模式调控的纳米线激光器及其片上集成

甘雪涛

西北工业大学

摘要：纳米线激光器结构紧凑、易于集成，且能耗超低，在片上通信，传感，检测等方面具有广泛的应用前景。本报告介绍课题组在纳米线激光器模式控制及其片上集成方面的研究进展。结合数值模拟软件设计纳米线几何结构参数，选区外延生长镓砷/砷化镓量子盘纳米线，实现了近红外波段、单纵模输出的纳米线激光器。另外，通过控制选区外延生长中图形化衬底的图案，实现了横模可控、矢量发射的纳米线垂直腔面发射激光器。最后，将围绕纳米线激光器与光子芯片的集成展开讨论，并阐述光波导构建的外腔如何有效调控纳米线激光器线宽。



甘雪涛，西北工业大学物理科学与技术学院/微电子学院教授、博导。2007和2013年于西北工业大学取得学士和博士学位，2010年-2012年于美国哥伦比亚大学访问学习。主持国家自然科学基金“优秀青年”项目、国家重点研发计划等国家基金项目6项；以第一/通信作者发表光电子领域顶级期刊论文100余篇，包括《Nature Photonics》《Nature Communications》《Science Advances》《Light》《Optica》等，SCI他引5000余次；研究成果被《Nature》等期刊的Research Highlights等正面报道30余次；授权中国发明专利8项、美国发明专利3项；获陕西省自然科学一等奖、陕西省高等学校科学技术一等奖、多次入选爱思唯尔中国高被引学者。

光电计算可重构光子集成技术与器件

林宏焄
浙江大学

摘要：光神经网络计算由于其低延迟、高并行、大带宽等优势，显示出打破电子计算机神经网络技术瓶颈的潜力，正成为一种满足现有急剧增加的算力需求的有力解决方案。然而现有硅光神经网络芯片受限于材料本身性能，无法实现近零功耗的权重存储，低阈值可重构的非线性激活以及可重构的片上光电逻辑处理，造成目前光神经网络计算芯片存在功耗大且功能缺失难题。亟需新材料硅光异质集成技术的突破以及新的器件结构设计实现，来填补光神经网络关键缺失器件，从而支撑下一代光神经网络芯片技术发展。最近，我们通过突破相变材料与二维材料同硅光有源器件异质集成技术，设计并研制出三种可重构光神经网络关键缺失器件：纳秒时延电可重构相变光子存储器，探调一体微瓦阈值的片上可重构复数光子激活函数器，可重构片上通讯波段光电逻辑门。这些新型的可重构光子器件也将在下一代光电智能计算应用具有重大应用潜力。



林宏焄，博士，浙江大学“百人计划”研究员，博士生导师，浙江大学电子工程系副系主任。国家高层次人才青年项目获得者和浙江省特聘专家。主要从事超表面及硅基异质光子集成技术的研究。至今在 *Nature Photonics*, *Nature Communication* 等光电子领域重要期刊发表论文 100 余篇，谷歌引用 7200 余次，h-index 42；受邀在多个国际国内重要会议上作邀请报告，所做工作入选美国光学学会所评 2018 光学领域年度重要进展及 2023 中国光学十大进展。



一种提升光电探测器灵敏度的简易方法-雪崩

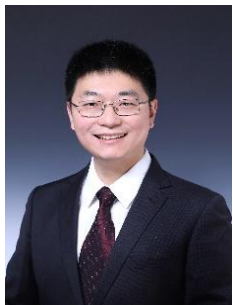
郑纪元

清华大学 信息科学与技术国家研究中心

摘要：随着人工智能、超大规模数据中心建设和物联网的快速发展，光子集成电路（PIC）系统在光互连、光计算和共封装光学（CPO）等领域的应用迅速推进，已实现12.1 Tbps的数据中心互连速度。然而，目前大多数PIC系统仍采用基于传统光电二极管（PD）的接收器，尽管PD接收器在功耗和噪声方面存在一定局限性，但仍是临时解决方案。随着PIC系统复杂度的增加和接收端信号功率的减弱，PD接收器的灵敏度面临严峻挑战，亟需更高灵敏度的解决方案。

雪崩光电二极管（APD）由于其内部增益特性，在灵敏度方面相较于传统PD具有显著优势，因此被视为PIC系统中的关键组件。然而，高增益APD可能带来高过剩噪声和带宽减小的问题。本研究提出了一种创新方法：通过简单增加偏置电压，将晶圆厂制造的PD切换为APD模式，以实现灵敏度提升的同时避免过多过剩噪声或带宽减小。研究中，提出了“隧道前雪崩”的判据，用于判断PD是否可调谐为APD。

作为新兴的APD类型，Si/Ge APD结合了Si中低过剩噪声雪崩的优势以及Ge对1310/1550 nm信号的高效吸收能力，并且与CMOS平台兼容，制造工艺可依赖成熟的工业晶圆厂。实验结果表明，在非归零（NRZ）调制下，10 Gbps@1550 nm的接收灵敏度提高了5 dB，误码率（BER）降低了8个数量级。这一研究为PIC应用提供了优越的灵敏度解决方案，为未来高速光通信系统的发展奠定了重要基础。



郑纪元，清华大学副研究员，国家优青。面向国家对于高性能智能光电子芯片的战略需求，采用学科交叉研究思路，围绕光电子器件物理机制、人工智能算法特征、芯片工作原理、工艺加工和应用验证等方面展开了系统深入的研究。提出并实验验证了一种基于动态忆阻器淬灭原理的高速盖格雪崩计数器，使智能感知传感器在速度、效率、时间抖动和集成度等核心技术指标上得到了显著地协同提升。从第一性原理计算出发，提出了Minigap理论，成功预测并验证了基于AlInAsSb数字合金材料具有禁带可调、价带带阶为0和过剩噪声因子极低的特性，使智能感知传感器的感知波长灵活可调，显著抑制感知微弱信号时的器件伴生噪声。以一作或通信作者身份在Nature Communications等国际知名期刊发表SCI检索论文16篇。拥有已授权国家发明专利16项，已申请美国发明专利2项；先后9次在海外大学、国家实验室或国际学术会议做特邀报告或者口头报告。

片上拓扑微纳光子器件

路翠翠

北京理工大学 物理学院

摘要：拓扑态为实现高性能微纳光子器件提供了鲁棒性平台，而自然界光频段的材料对磁场几乎没有响应，因此难以直接利用磁场构建拓扑态。为此，我们提出构建合成维度拓扑光子晶体，实现了多个拓扑边界态和拓扑彩虹现象，适用于不同晶格类型和频段；并在通讯波段实现了片上拓扑彩虹纳米器件，能够将不同频率的多个拓扑态分开并局域到不同位置。为了进一步探究拓扑体态的应用，在光子晶体体系构建出人工磁场（“赝磁场”），实现了光子的朗道能级，能够支持无穷多个拓扑平带和朗道模式，并通过引入人工电场后实现了将不同频率的朗道零模囚禁在不同位置，我们将这一现象命名为“朗道彩虹”。这些工作为实现无需磁场的拓扑态提供了可靠方法，尤其为构建具有鲁棒性的宽带多频率信息处理的片上光子器件提供了新思路。



路翠翠，北京理工大学教授，研究方向为拓扑光子学与微纳光子学，以第一作者或通讯作者发表论文68篇，其中近五年发表Physical Review Letters 6篇、Nature Communications 2篇、Science Advances、Advanced Photonics 2篇。著有《Intelligent Technology》一书的第4章，已授权发明专利5项。自2020年起担任美国光学学会Optics Letters编辑（Topical Editor），并担任中国激光杂志社Chinese Optics Letters编辑（Topical Editor）、英国物理学会英国

物理学会Journal of Physics: Photonics编辑、JChip、APL Photonics期刊青年编委、中国激光杂志社北京分社副社长；担任CLEO、CLEO-PR、CIOP、PIERS等国际会议组委会员；曾获2022年度国家青年人才计划、2022年度北京市课程思政教学名师、2021 PIERS青年科学家奖、2022 Journal of Optics“Emerging Leaders”、2023全球光电大会青年科学家奖。



非对称辐射的圆偏振调控与双层光栅

董建文

中山大学 物理学院

摘要：非对称辐射是微纳亚波长结构（如超构光栅、光子晶体）常见的光学特性，它表现为向上/下辐射场振幅和相位的差异性。实现非对称辐射在提高光子器件能效及相干光调控方面具有重要意义。我们发现了双层光栅中非对称辐射本征模式的拓扑原理。建立非对称辐射行为与庞加莱球圆偏振的对应关系，通过平移参数空间圆偏振涡旋，实现了单向度和相位差的独立调控。同时建立了双层光栅中非对称辐射模式的共振激励模型，以及非对称辐射行为与光学共振谱的完整相图，可以拓展到一般周期体系，并揭示了鲁棒性反射零点和完美反射点的存在条件。进一步，我们提出了双层光栅单向度的定量分析方法。同时基于单向度调控光学共振谱强度的角度依赖关系，克服了色散关系，实现了窄频窄角滤波。以及提出了任意相位差的双向入射光情况下的相干完美吸收，体现了拓扑保护下鲁棒性。上述研究结果为非对称辐射光学行为的拓扑性质提供了新的视角，有望实现光控和非对称动态调制的新型光子器件，在光电探测、热辐射、光引擎、量子发射、AR/VR、先进能半导体制造等领域具有广阔的应用前景。



董建文，中山大学二级教授，教育部青年科学奖。长期研究光学超表面物理与应用，在拓扑光子晶体与激光、AR光场显示与计算成像等方向形成特色。较早研制出厘米级可见光超表面、纳米压印超透镜阵列、单目3DAR显示眼镜原型。十四五期间，主持和参与多项国家和广东省重大重点项目。发表 *Nature Materials*、*Physical Review Letters*、*eLight* 等论文，入选爱思唯尔2024中国高被引学者，中国光学十大进展。担任中国光学学会理事、中国光学工程学会理事、全国超材料学会常务理事。现任中山大学物理学院副院长。

硅基集成微波光子射频干扰对消芯片

韩秀友

大连理工大学 光电工程与仪器科学学院

摘要：同时同频全双工技术采用相同频率的载波同时进行信息的收发，与传统的频分双工和时分双工相比，可使频谱利用效率倍增，极大提升信息传输的容量。然而发射天线发出的高功率信号会进入相邻的接收天线，对接收的远端传来的目标信号造成非常强的干扰，称之为射频自干扰。射频自干扰是同时同频全双工技术实际应用亟需解决的重要问题。微波光子射频对消技术基于光域微波信号处理的物理机制，对微波信号的幅度、相位和延时进行高精度调控，为跨频段、大带宽干扰消除提供了有效的解决方案。快速发展光电集成芯片技术有力推进了微波光子信号处理系统的集成化、低功耗、阵列化和智能化。报告将给出微波光子射频干扰对消技术的工作原理和国内研究进展，介绍课题组近期在硅基集成微波光子射频干扰对消芯片方向的研究工作，包括基于“相位调制+边带滤波”、“强度调制+直流偏压调控”、“多通道+多参量调控”等方案的硅基集成芯片，对集成光子射频干扰对消芯片进一步面向实际应用需要考虑的问题进行分析和探讨。



韩秀友，教授，博士生导师，大连理工大学光电工程与仪器科学学院副院长，辽宁省先进光电子技术重点实验室副主任。入选辽宁省“兴辽英才计划”科技创新领军人才、辽宁省高校创新人才。获评辽宁省优秀教师、辽宁省首届优秀研究生导师、辽宁省本科教学名师。长期致力于微波光子技术和集成光子技术创新及其在新一代宽带通信、卫星通信、雷达等领域应用研究，主持和参加国家基金重点项目、国家科技创新项目、国家重点研发计划、国家自然科学基金等多项课题。

在Photonics Research, Chip, Optics Express, Optics Letters, J. Lightwave Technology等期刊发表论文80余篇；以第一发明人授权中国发明专利30余项、美国发明专利2项。担任中国光学学会纤维光学与集成光学委员会委员、《光子学报》和《光通信技术》编委会委员。获第五届世界光子学大会硅基光电子优秀成果提名奖。



集成混沌半导体激光器

王安帮

广东工业大学 信息工程学院先进光子技术研究院
通感融合光子技术教育部重点实验室

摘要：混沌激光已被广泛应用于保密通信、密钥分发和激光雷达等领域。混沌光源的集成化，是混沌应用发展的必由之路。研制了两种集成混沌半导体激光器并研究了其混沌动力学特性：一种是单片集成互耦合激光器，包括两个分布式布拉格光栅(DBF)激光区和半导体光放大区，可输出带宽达25 GHz的混沌激光；另一种是基于氮化硅微环反馈的异质集成混沌激光器，利用氮化硅微环芯片实现短外腔窄线宽滤波反馈，结果表明激光器输出状态对偏置电流、微环电压敏感，对增强混沌激光保密通信应用的安全性具有重要意义。



王安帮，教授/博士生导师，广东工业大学“百人计划”特聘教授，国家优青、霍英东青年教师奖获得者，任中国密码学会混沌保密通信专委会副主任委员、中国光学学会光电技术专委会常务委员等。主要从事混沌激光理论、器件及应用研究。近年来，主持国家自然科学基金/

通信作者在*Light Sci Appl*, *Photonics Research*, *J. Sel. Top Quantum Electronics*等期刊上发表论文80余篇，以第一完成人获省技术发明一等奖、自然科学二等奖、省专利一等奖各1项。

聚合物硅基异质集成光子器件及应用

雷蕾

深圳大学 物理与光电工程学院

摘要：本报告聚焦于聚合物-硅基异质集成技术在光子器件中的关键进展，系统阐述了该技术在光互连与片上处理领域的技术路径。在光子器件I/O接口，通过聚合物微透镜与硅基光栅集成，有效改善了垂直耦合光栅的角度敏感性及耦合效率，显著提升了光I/O接口的对准容差，为多芯光纤集成及大视场传感应用提供可靠解决方案。在此基础上，面向光互连节点处的高速信号处理，研制了聚合物-硅基狭缝波导，利用光场局域增强与非线性聚合物协同作用，实现高效光信号处理功能。进一步提出聚合物-光子晶体谐振腔器件，构建了亚百飞焦超低功耗高速光开关单元，验证了其在光交换节点的应用潜力。通过“光耦合优化-非线性增强-光处理集成”的协同创新，为片上高速光信号处理、实时传感及智能光互联系统提供了重要技术支撑。



雷蕾，博导，深圳大学射频异质异构集成全国重点实验室研究员，国家一流本科专业建设点光电信息科学与工程专业系主任，深圳市孔雀计划海外高层次人才，南山区领航人才。主要从事光电子集成器件、微纳结构光场调控、光通信、光信号处理、光计算等领域的研究。在光电领域国际权威期刊(Photonics Research, Nanophotonics, Advanced Optical Materials, IEEE Journal of Lightwave Technology, Optics Letters, Optics Express 等) 及OFC等会议发表论文60余篇。

主持(完成)国家自然科学基金面上项目、国家重点研发计划子课题，国家级JKW项目、国家自然科学基金青年项目、广东省自然科学基金面上项目等14项科研项目，并作为骨干成员先后参与重大国际(地区)合作研究项目、国家杰出青年基金等。担任中国光学学会信息光电子器件技术专委会委员，中国科技核心期刊《光通信研究》青年编委，Photonics客座编辑，IEEE Optoelectronics Global Conference (OGC)，International Conference on Optical Communication and Optical Information Processing (OCOIP)等国际会议分会主席、学术委员。



硅基光学相控阵：元件与集成带来性能提升的机遇

江伟

南京大学 现代工程与应用科学学院

摘要：近年来，光学相控阵因其在无线光通信、激光雷达等领域的应用潜力受到了关注。传统光学相控阵的阵元间距大，扫描角度小，易产生无法独立调控的次光束（“栅瓣”），应用严重受限；将阵元间距缩小到半波长可解决这些问题。此问题在射频波段的相控阵数十年前已解决，而光频段则难以解决。近年来，通过引入波导超晶格等集成光子结构，实现了半波长间距的光相控阵，消除了次光束、大幅度提高了扫描角和主光束效率。非独立次光束的消除为独立多光束的产生提供了“干净”的角度空间，我们将介绍利用超晶格光学相控阵产生独立多光束的方法，及其在高精度角度测量、无线光通信、激光雷达中的应用潜力。进一步，将介绍光学相控阵整体快速调控技术，可实现光束快速切换，为移动式无线光通信等开辟了道路。最近，我们引入了基于光子晶体微纳结构的移相器，利用慢光效应降低了光学相控阵的功耗。在扫描角、光束效率、速度、功耗等方面的提升为光学相控阵的应用提供了助力。



江伟，教授/博士生导师，精准光子集成与系统应用教育部工程研究中心副主任，IEEE光子技术标准委员会委员。回国前任美国罗格斯(新泽西州立)大学电子和计算机工程系副教授（暨终身教职）。研究可用于光通信、激光雷达和光计算/人工智能的硅光芯片。主持项目2007年在硅片上实现了首个光子晶体高速电光调制器，被Nature Photonics, EE Times, Laser Focus World等广泛报道。提出基于波导超晶格的高密度波导集成的新思路 and 物理原理，并实现了半波长间距的高密度低串扰波导集成，受到广泛关注。实现了基于波导超晶格的半波长间距光学相控阵并发展了相关理论，为高性能激光雷达、无线光通信等应用开辟了道路。与中科院微电子所合作，在该所CMOS工艺平台上首次完成硅光有源器件流片，为开发国内首个公开开放的CMOS硅光流片平台作出了贡献。获美国国防先进研究计划局（DARPA）青年教授奖，IEEE一区杰出教学奖等荣誉。主持、参与了国家自然科学基金、国家重点研发计划等项目。

多层级联超构表面及其对电磁波的多维度调节

张狂

哈尔滨工业大学 航天学院

摘要：电磁波是无线信号的载体。伴随无线设备小型化、集成化的发展，空间电磁信号密集程度日趋增强，仅是电磁波的发射和接收已经不能完全满足无线系统的发展需求。如何在复杂电磁环境中灵活地调节电磁波的波前功能、波束数量、动量模式，不仅是电磁学领域的理论前沿，也成为了民用设备和军用装备的共性关键技术。

超构表面(Metaurfaces)是一种由亚波长单元排布而成的平面/曲面结构。通过对形状、尺寸、转角等几何要素的精确设计，亚波长单元阵列能够以离散化的形式在空间中模拟特定的S参数幅度/相位分布，超构表面物理平台基于此展现出对入射电磁波的调控功能。本次报告从多层超构表面的相位激发机理出发，提出手性诱导相位的新模型，发展传播相位、几何相位、手性诱导相位的综合作用新方法，突破多层超构表面的高效率与宽带化，并拓展至波前功能调节、高阶衍射波束激发、多模态轨道角动量叠加等电磁波多物理维度调控，并在陶瓷基天线罩等场景落地应用。



张狂，哈尔滨工业大学电信学院，长聘教授，博士生导师，国家级青年人才。工信部“对海监测与信息处理”重点实验室副主任，哈尔滨工业大学青年科学家工作室学术带头人。主要研究方向包括天线理论与技术、微波超构材料与超构表面等。作为第一作者及通信作者，在Nature Communications, Advanced Materials等国际期刊上，发表SCI论文50余篇，谷歌学术被引用6000余次。承担国家自然科学基金联合基金重点项目等。担任《Optics Express》副编辑。



薄膜铌酸锂异质集成光电探测器与相干接收芯片

谢小军

西南交通大学 信息科学与技术学院

摘要：薄膜铌酸锂因其优异的电光系数以及宽透明窗口等特性，成为重要的光子太赫兹集成平台，但其缺乏片上宽带太赫兹信号生成与发射能力。针对这一挑战，报告聚焦薄膜铌酸锂平台上宽带基带信号调制芯片、宽带太赫兹信号产生芯片以及高速相干接收芯片的设计与制备，并实现其在光子太赫兹通信、超大容量光互连中的应用。团队研发晶圆级铌酸锂-磷化铟晶圆级流片平台，融合薄膜铌酸锂高速电光调制和磷化铟太赫兹光电探测器设计，实现>50 GHz带宽、4 V半波电压的高速薄膜铌酸锂电光调制器，140 GHz 3-dB带宽、0.4 A/W响应度的薄膜铌酸锂异质集成光电探测器。在此基础上，团队突破无源器件集成瓶颈，研制90°光混频器，其C波段（1530-1560 nm）内低插损（<1.1 dB）、高共模抑制比（>20 dB）及精准相位控制（偏差<±5°），实现电光调制器、光混频器与光电探测器的单片集成，构建7通道阵列化薄膜铌酸锂相干接收芯片（单波128 Gbaud/64-QAM，总容量3.584 Tbps），为大容量光子太赫兹通信芯片奠定基础。



谢小军，西南交通大学，教授，博导，国家级青年人才，长期从事光电子器件与集成芯片研究，研制高功率太赫兹光电探测器、太赫兹薄膜铌酸锂异质集成光电探测器、超高速薄膜铌酸锂相干接收芯片等，主持多项国家级重点科研项目和课题，发表论文70余篇，包括Light: Science & Applications、Optica在内的高水平期刊论文以及包括OFC/CLEO Postdeadline Paper在内的高水平会议论文。

基于非线性集成波导的超宽带光放大

赵平

四川大学 电子信息学院

zhao.ping@scu.edu.cn

摘要：光学放大器作为一种基础光学元件被广泛应用于通信、传感、测量等光学系统中。传统光放大器基于受激辐射原理，面临带宽窄、波长不可调谐的难题。特别是目前一些光波段依然无法放大。基于非线性集成光波导中四波混频效应的光参量放大器具有带宽大、工作窗口灵活可调谐、尺寸小的优势，引起广泛的研究兴趣。由于非线性相移因子小，过往集成光波导带光增益的连续波四波混频一直难以实现。本研究团队提出采用超低损耗非线性氮化硅集成光波导，增强非线性相移因子，首次实现基于三阶非线性集成光波导的连续波光参量放大，还通过多阶色散协同调控，取得超过 300 nm 的片上光放大带宽。在本报告中，我们将介绍近年来，围绕低损耗、色散管理非线性氮化硅集成光波导，开展的超宽带光学参量放大及其在光通信、全光信号处理应用的系列研究进展。



赵平，研究员/博士生导师，2009年与2014年分别获得华中科技大学光学工程本科与博士学位，曾先后在华为技术有限公司（5年）、瑞典查尔姆斯理工大学工作（5年，历任博后、研究员、长聘研究员），2024年加入四川大学，研究方向包括光电集成器件、非线性光学、光通信及信号处理等。目前在Nature、Science Advances等国际期刊及会议上发表论文28篇（大会OFC 2021 / CLEO 2021 / ACP2023 截稿后论文各1篇），授权中国/美国/欧洲发明专利10项。主持研究项目4项。研究入选美国光学学会2022年OPN年度进展“Optics in 2022”，四次受邀做国际会议报告，曾荣获华为网络总裁奖、湖北省优秀博士论文奖，IEEE Senior/Optica会员。



偏振选择型太赫兹波前调控器件

张慧芳

电子科技大学（深圳）高等研究院

摘要：超表面在电磁波调控方面展现出了前所未有的能力。其中，利用光的偏振特性在单一超表面上集成多种功能的多功能超表面，对光子器件的集成化和光子系统的小型化具有重要价值，是近年来的研究热点之一。这里，我们在太赫兹波段提出并实验验证了一种高效的具有偏振选择性的全介质太赫兹波前整形器件。超表面的单元结构由一对亚波长硅柱“超原子”构成。通过合理设计硅柱结构的几何尺寸和旋转角度，可以实现任意偏振的起偏，在设计工作频率1 THz处，偏振选择器的能量效率高达97%，消光比高达40 dB。同时，该超表面偏振器还具有非对称传输功能。进一步研究表明，通过调整单元结构中两个硅柱的几何参数，可以获得连续的2p相位全覆盖，进而实现偏振选择与波前整形的功能集成。我们设计并实验验证了两种波前整形超表面，包括偏振选择光束异常偏折器和偏振选择超透镜。本研究实现的偏振生成与相位调制的单片集成在超薄多功能太赫兹光子系统中有巨大的潜在应用价值。此外，本研究提出的兼具偏振选择和波前整形的超表面设计策略具有普适性，可扩展到光学、红外及微波波段。



张慧芳，博士，电子科技大学（深圳）高等研究院研究员。从事太赫兹超材料超表面调制器件、可重构超表面阵列天线研究与应用。在基于人工电磁材料的新型太赫兹调控器件这一前沿领域开展了深入系统的研究工作，主要包括太赫兹主动调控机理创新和高效率波前调控器件研发。参与多个太赫兹相关的科技部和自然科学基金国家重大、重点项目的研究以及英国物理科学研究委员会重大科学仪器设备项目的开发。截至目前，已发表SCI期刊论文24篇，其中第一作者和通讯作者文章11篇，包括Advanced Materials, Advanced Optical Materials, Photonics Research 和 Nanophotonics 等，Google Scholar 累计引用1200余次，h-index 15。

硅基光电子材料与高速光互连集成芯片

谢毓俊

中国科学院半导体研究所

摘要：相较于传统电互连方案，光互连凭借高带宽、低延迟及低功耗的显著优势，已成为支撑长距离、大规模数据传输的核心技术路径。随着人工智能大模型、超大规模数据中心及高性能计算等新兴领域的迅猛发展，芯片间、板级及系统级的数据吞吐需求持续激增，对互连技术的传输容量、能效比等指标提出了更为严苛的要求。在此背景下，光互连正从传统通信领域加速向计算系统内部渗透，逐步成为下一代算力基础设施的关键组成部分。然而，当前光互连技术在集成密度、带宽拓展及能效优化等方面仍面临诸多瓶颈，亟需围绕新型光电子材料与工艺开发、光电子器件结构创新与性能突破、光电协同设计及高密度光电集成封装等关键技术方向开展深入研究，为下一代高速信息互连提供高带宽、高密度、低功耗光电融合集成解决方案与核心技术支撑。



谢毓俊，现中国科学院半导体研究所助理研究员。主要研究方向为光电子材料与光电集成芯片，特别是面向高速光通信与光互连的硅基光电子集成芯片和新型光电子材料与器件等领域的研究。入选中国科协青年人才托举工程，先后承担及参与了重点研发计划课题、自然科学基金青年/重点项目、华为/中兴横向项目等多项科研任务，联合团队先后开发了硅基/锆钛酸铅光学工艺器件库、硅基光电融合单片集成互连芯片等成果，在Advanced Science、ACS Photonics等高水平期刊上发表论文20余篇，申请发明专利20余项，已授权发明专利15项。



氮化硅-铌酸锂微转印异质集成光电子器件

陆梁军

上海交通大学 集成电路学院

摘要：氮化硅(SiN)具有损耗低、透明窗口广、对温度不敏感等特点，可以实现高性能无源器件，因此被视为理想的光子集成平台。但其缺乏高效调制能力，限制了应用范围。通过在低损耗氮化硅平台上异质集成薄膜铌酸锂(LN)，可制备高性能光子器件。近年来，微转印工艺已被证实为SiN/LN异质集成的一种经济高效、高度灵活且兼容CMOS后端工艺的方法。本次报告将介绍我们近期在基于微转移印刷的高速低损耗SiN/LN异质集成器件方面的进展，包括调制器、光学滤波器和开关等。



陆梁军，上海交通大学光子传输与通信全国重点实验室，长聘副教授，博士生导师。主要研究方向为硅基光电子集成芯片及系统应用。主持重点研发计划项目、基金委面上等项目。在Nat. Commun., Photonix, Optica, Adv. Funct. Mat.等国内外一流刊物80余篇，持有中国发明专利30余项，美国专利5项。入选国家高层次青年人才、上海市启明星计划，获得中国电子学会科技进步二等奖、OFC会议康宁杰出学生论文奖等。

宽带高增益片上集成信息处理光电子器件

舒浩文

北京大学 电子学院

摘要：集成光电子技术具备小尺寸，低功耗，高带宽的优势，在通信、传感、计算等领域具有广泛的应用前景。为实现未来高性能智算中心及全频段微波信号处理，片上器件的数据带宽、网络深度将进一步大幅提升。对于数字信号产生与加载，有源器件的带宽亟须提升；对于高保真信号传输，片上信号增益至关重要，对于微波信号的产生与处理，同时实现高带宽与高精细也是设计者长期追求的目标。报告将回顾课题组最近关于宽带高增益片上集成信息处理光电子器件，并介绍各器件的设计方法和预期性能，展望其在未来超宽频谱与高数据密度场景的相关潜在应用。



舒浩文，研究员，博士生导师，北京大学博雅青年学者。主要从事硅基光电子高性能器件与片上多功能系统研究。在Nature、Nature Photonics、Light: Science & Applications、Nature Communications、Science Advances等国际重要学术刊物上发表论文十余篇，相关工作入选2024北京市自然科学一等奖，2022中国光学十大进展、信息通信领域重大科技进展等；在Nature系列、Optica等相关期刊担任审稿人。主持自然科学基金委优秀青年科学基金，重点研发计划青年项目；入选中国光学工程学会微波光子学术新星，青年科学家奖PhotoniX Prize。



面向精密测量的微腔光梳

鲍成英

清华大学 精密仪器系

摘要：光学频率梳提供了时间域与频率域的精准刻度，为光学精密计量开辟了新的可能性，并且带来了测量性能的极大提升。利用半导体工艺加工光学微腔，通过相干泵浦光学微腔，可以实现可片上集成的微腔光梳的产生。这不仅仅为光梳的集成做出了重大贡献，也为高重频、高单梳齿功率的微腔光梳的产生提供了新平台。本报告将介绍微腔孤子的产生及其在精密测量（包括光谱与距离）的应用。本报告会先介绍一种基于单边带调制快速扫描的微腔孤子产生方法，特别是它在快速热弛豫材料平台中孤子产生的应用；基于该方法，我们实现了氮化硅微腔中相向传播的相干孤子对的产生，并且揭示了其中的韵律性孤子相互作用的过程。这一韵律性相互作用，建立了微腔孤子间的强互相关性；借助该双光梳，我们实现了纳米精度的双光梳绝对距离测量。最后，我们也将介绍利用微腔孤子光梳的高重频的特点，实现宽带、超高速扫频激光的频率标定和基于此的调频连续光激光雷达，及其在中红外高信噪比、高分辨率的扫频光谱中的应用。



鲍成英，清华大学精密仪器系副教授，主要从事非线性光学、光频梳、集成光学、高 Q 值微腔、精密测量等领域的研究。其于 2016 年毕业于清华大学精仪系，此后曾于普渡大学、加州理工学院从事博士后研究。以第一/通讯作者在 *Nature Physics*, *Science Advances*, *Nature Communications*, *Light S&A*, *PRX*, *PRL*, *Optica* 等期刊发表论文 40 余篇；2021 年入职清华大学精仪系，并入选海外高层次人才（青年）项目，曾获中国光学工程学会 **PhotoniX Prize**，中国光学工程学会优秀博士学位论文，瑞士 **Chorafas** 基金会青年研究奖，加州理工学院 **Resnick Fellowship** 等奖励。

基于啁啾 PPMgLN 脊型薄膜波导的中红外孤子自频移光谱重构技术

黄海洲

福建师范大学 光电与信息工程学院

摘要：中红外波段覆盖蕴含丰富分子振动-转动能级信息的“分子指纹区域”，是物质质量与表征的重要频段。该波段还位于大气高透过率窗和物体高温辐射的特征区域，这使得中红外光谱探测技术成为材料化学、生物医学、量子信息和国防安全等诸多领域的重要工具。然而传统光谱仪依靠体积庞大的色散光学原件、探测器阵列和可移动部件，无法满足其小型化发展需求。将中红外光子上转换到可见-近红外波段，进而能够采用Si基或InGaAs等高性能光电探测器是室温条件下从紧凑结构实现高灵敏度中红外光谱探测的效手段。然而现有的中红外光谱上转换探测技术仍需要采用固体激光光源进行谐振腔内或腔外和频，过多的空间光路和控制装置增加了这一有源上转换探测方式的体积和复杂性，亟待进一步发展出更为紧凑、便携、面向片上集成化的中红外光谱探测技术。为此，申请人提出采用上转换量子效率更高的啁啾PPMgLN脊型波导，无需额外固体激光光源参与上转换过程的中红外光谱重构方法研究，并在对1.5~1.8 μm 飞秒激光孤子频移信号的上转换光谱进行光谱重构中得到论证。



黄海洲，副教授/硕士生导师，福建省高层次人才，中国光学学会生物医学专业委员会青年委员，2018年博士毕业于中国科学院福建物质结构研究所后留所工作，入选“中国科学院福建物构所春苗青年人才”，2024年4月引进到福建师范大学光电与信息工程学院。长期致力固体激光器的智能化和芯片化集成及应用研究，在光学工程领域国际知名期刊Opto-electronic Advance, Optics Letters, Optics Express、Optics and laser technology等发表学术论文40余篇，获得8

项国家发明专利授权，担任《Chip》杂志青年编委，Additive manufacturing, Optics Letters, Optics Express等杂志审稿人。主持军委科技委项目、国家重点研发计划课题子任务、国家自然科学基金青年项目、中国博士后科学基金面上项目及企业委托横向项目等10项，并参与军口863计划，国防科技创新特区及中国科学院重大仪器项目中先进激光系统与器件的研制工作。



波分复用系统下的发射机新架构研究

李雨

上海交通大学 信息与电子工程学院

摘要：波分复用（WDM）技术通过多波长并行传输显著提升光模块总带宽，但随着WDM系统中边缘波长逐渐偏离光纤零色散波长点以及单波调制速率的快速提升，光纤色散已成为制约高速光通信发展的核心瓶颈。这一挑战在基于粗波分复用（CWDM）的光通信系统中尤为突出：1271 nm 工作波长处的单模光纤色散系数达到-2.36 至-4.96 ps/nm/km，严重限制了调制信号的传输距离。面对这一技术瓶颈，正在制定的 IEEE 802.3dj 规范被迫放弃 CWDM 方案，转而采用 LAN-WDM 方案中 8 个低色散系数波长来实现单波 200 Gbps 信号 10 km 传输。然而，随着通信容量需求的爆发式增长，低色散系数波长范围内有限的信道数量将无法满足未来需求。为了解决这一难题，我们探索了多种解决路径。首创性的提出了并成功实现了具有自适应色散补偿功能的硅基马赫-曾德尔（MZM）发射机。该发射机通过创新集成由 1×2 马赫-曾德尔干涉仪（MZI）构成的可调分光器，实现了业界首个通过简单调节 MZM 上下两路输入光功率比例来精确控制输出信号啁啾特性的技术突破。成功在 1271nm 高色散波长下实现了 4 通道 200 Gbps PAM-4 信号 10 km 传输，误码率优于 6.7%开销的前向纠错（FEC）硬判决阈值。该器件具备覆盖 1271-1340 nm 全波段的色散补偿能力，为下一代 1.6 Tbps 数据中心光互连提供了低功耗、高兼容性的核心光电器件解决方案，



李雨，上海交通大学副教授。2016年博士毕业于香港科技大学，曾先后在新加坡微电子研究院担任研究科学家以及Marvell硅光部门担任主任工程师。主要研究方向为集成高速光电子器件与系统、全光信号处理等。在Nature Communications, PhotoniX等国际期刊与会议发表论文40余项。



面向红外目标检测的光学神经网络计算

刘勇

中国航天科技集团有限公司第一研究院第一〇二研究所

摘要：光计算和人工智能的发展为突破光学探测系统能力边界提供了新的技术途径。针对高速目标检测中存在的探测能力受限、抗干扰能力弱、算力及功耗受约束等问题，提出基于光学神经网络计算和光电混合计算芯片相结合的红外目标探测识别方案，利用光子作为计算载体、以光受控传播实现智能计算，通过光电转换获取目标检测结果。围绕光学智能计算技术在目标探测识别应用需要解决的光学神经网络传输模型对红外宽谱段的适用性、多层光网络的结构失调和对准误差对网络推理性能影响等问题，提出多波长光学神经网络训练与设计、基于级联超表面构造光学计算网络、多层光学神经网络计算体的制备与键合等技术方法，实现3层级联的光学神经网络计算系统集成，目标识别准确率提升至94%、推理计算周期1ms、算力能效比18.7Tops/W，验证了光学智能探测系统大视场高分辨、高算力低延时的目标探测识别能力，为光学神经网络计算架构服务于目标检测应用提供了技术支撑。



刘勇，研究员，中国航天科技集团有限公司第一研究院第一〇二研究所副总工程师，航天科技一院首席技术专家、硕士生导师，中国仪器仪表学会复杂动态测试技术专委会委员，《宇航计测技术》编委。长期从事航天光学探测、智能感知与测量、精确制导技术的研究、应用与推广，主持承担军委科技委、军事装备预研、国防基础科研、国防技术基础及光电探测系统装备研制等科研任务，获国防科学技术进步奖、中国航天基金奖等，享受国务院政府特殊津贴。



面向光子防火墙的全光序列匹配技术

李新

北京邮电大学 电子工程学院

摘要：光子防火墙利用全光匹配机制直接对光信号所承载的信息进行识别，无需进行光电转换，具有处理速度快、能耗低、容量大的优势。在全光匹配领域，报告人开展了基于SOA的全光二进制序列匹配系统、基于HNLF的全光二进制序列匹配系统、基于HNLF的面向高阶调制格式的全光序列匹配系统、基于HNLF的可重构全光序列匹配系统等研究工作，并搭建实验平台进行验证。本报告介绍了全光匹配技术的基本原理、典型的串联和并联匹配算法、基于半导体光放大器和高非线性光纤的实现方案，以及面向高阶调制格式的匹配结构等关键技术，本研究旨在为建立大容量、高可靠、高安全的光网络提供强力支撑。



李新，副教授，博士生导师。2014年毕业于北京邮电大学通信与信息系统专业，获得工学博士学位。2015年至2017年，在北京邮电大学做博士后研究工作。2017年至今，任教于北京邮电大学电子工程学院。近五年共发表学术论文60余篇，获国内授权专利10项，获得ICOCN2018最佳论文奖，获得OSN期刊2019最佳论文奖，获得ICOCN2021最佳论文奖，出版学术专著《光纤通信网络最优化设计理论和方法》和《全光序列匹配原理与实现》，2016年获得中国产学研合作创新成果奖一等奖，2019年获得中国通信学会科技奖技术发明类一等奖，2021年获得中国发明协会发明创业奖创新奖一等奖，2023年获得华为公司光领域难题第四期-难题1 揭榜“火花奖”，主持/参与项目10余项。

基于耦合调控的片上高性能器件

邹毅

上海科技大学 信息学院

摘要：硅基光子学因其低损耗，高集成度，低成本以及与 CMOS 微电子工艺兼容等优势，备受学术界和产业界的关注。相关研究广泛开展，工作光谱范围已从近红外扩展至中红外，覆盖了通信、传感、计算等众多应用领域。耦合是光学中的基本现象，是实现众多片上光学器件功能的基础。对于集成光子学而言，片上高密度波导阵列至关重要，其理想特性包括半波长间距、低串扰、宽带宽以及灵活的路由能力。然而，由于介质波导的模式约束相对较弱，且密集波导间相互作用增强，实现这些性能面临显著挑战。此外，耦合效应通常具有显著的波长相关性，这也限制了宽带器件的设计。在本次报告中，我将主要介绍我们课题组在提升硅基光子器件集成度方面的研究进展。我们采用波导构型优化方法，在近红外和中红外波段成功验证了具有半波长间距、低串扰特性的波导阵列，并实现了高密度波导的双偏振态工作。同时，通过引入一种无色散耦合调控方案，我们实现了具有宽带特性的任意分束比定向耦合器。基于上述方案，我们展示了具备宽视场（FoV）和强旁瓣抑制能力的片上光学相控阵（OPA），以及用于高容量片上数据传输的超密集空分复用-偏振复用（SDM-PDM）技术。这些方法能显著减小器件芯片尺寸，提升光子集成回路的集成程度，并为大幅提高器件性能提供了一种有效途径。



邹毅，上海科技大学研究员，博士生导师，独立课题组负责人，2014年毕业于美国德克萨斯大学奥斯汀分校电子与计算机工程系，获博士学位。2017年7月起任职于上海科技大学信息科学与技术学院。主要从事集成光子学的研究，在硅基中红外和近红外器件领域取得了多项重要研究成果，目前已在Laser & Photonics Reviews, Applied Physics Reviews, Nano Letters, Physical Review Letters, Advanced Materials等光学类一流期刊发表学术期刊论文80余篇，获得2600余次引用。担任Photonics West会议技术委员会成员，以及国内外和香港地区多个项目的评审工作。



基于胶体量子点的微纳激光与计算成像

高原

山东大学 信息科学与工程学院

摘要：本报告聚焦于我们近期在胶体量子点（Colloidal Quantum Dots, CQDs）领域的两项核心研究进展：微纳激光器构筑与计算成像系统开发。首先，在微纳激光方向，我们制备了高质量的 CQD 增益材料，并结合不同类型的微腔结构（如 Fabry-Pérot 腔、环形腔与随机腔），实现了低阈值、窄线宽的激光输出，部分体系展现出优异的多光子激发和偏振控制能力，适用于片上光源与非线性光学应用。其次，在计算成像方向，我们提出了一种基于量子点发光调控的主动光谱编码方案，通过调谐激发与发射光谱并结合反演算法，实现了对高维光谱信息的压缩获取与重构。该系统在低成本、高分辨成像以及特定目标识别任务中表现出显著优势。我们的研究不仅拓展了量子点在集成光电系统中的应用边界，也为新型成像范式与高性能微光源的实现提供了实验基础与理论支持。



高原，山东大学信息科学与工程学院教授/博士生导师，于山东大学、新加坡南洋理工大学获得学士和博士学位，后于新加坡南洋理工大学和多伦多大学从事博士后研究。主要从事基于胶体量子点光电性质的计算关联成像和微纳激光等领域的研究，入选山东大学齐鲁青年学者、山东省泰山学者青年专家。半导体学报青年编委，青岛市物理学会理事。



硅光异质集成技术

崔乃迪

联合微电子中心

摘要：硅基光电子技术结合了集成电路技术的超大规模、超高精度制造的特性和光子技术超高速率、超低功耗的优势，是“超越摩尔”（More than Moore）的关键技术之一。目前硅基光电子技术已在光通讯和生物传感领域崭露头角，未来在数据中心、量子通讯、人工智能、生物医疗等特殊领域扮演极其重要的角色。然而硅由于材料固有性能限制，在发光、高线性调制、超低损耗传输、高饱和功率探测等领域存在性能瓶颈，融合硅与其他半导体材料各自的优势，将进一步提升光电子器件性能并拓展其应用领域。本报告聚焦硅与、砷酸锂、三五族化合物、氮化硅等材料的异质异构集成技术发展脉络，分析硅基多材料集成技术体系，介绍硅基异质集成技术最新进展。



崔乃迪，研究员，CUMEC硅光中心副主任，重庆市“鸿雁计划”人才，主要从事硅基光电子与光电集成技术研究。2012年获得中国科学院光学博士学位，博士期间相关工作获得“吉林省科学技术奖”，2019年作为初创团队进入联合微电子中心，参与建设了8英寸硅基光电子工艺平台，参与开发CSi180Al、CSi130Cu、CSi130N，CSiN300等多套硅基光电子工艺PDK，先后主持CY微电子、X73、重点研发计划、中国电科DPX工程、国家自然科学基金等国家及省部级项目10余项，相关成果获得中国电子学会科学技术奖、中国电科十大科技进展等奖项，曾担任JKW、KGJ、科技部等多个部委项目评审专家，已在Photonics Research等国内外一级学术期刊发表论文20余篇，授权专利10余项（国际专利2项）。



专题三：超快激光与瞬态光子学

2025 年 8 月 16 日 下午第一场

时间：13:15-15:15

地点：407 室

主持人：杜鹃（国科大杭州高等研究院）、王晨光（吉林大学）

时间	报告人	题目	单位
13:15-13:35	张诗按 (邀请)	快照式超快光学成像关键技术及应用	华东师范大学
13:35-13:55	江 天 (邀请)	二维激子极化激元超快非线性机理与调控	国防科技大学
13:55-14:15	朱江峰 (邀请)	高功率全固态飞秒激光及非线性频率变换	西安电子科大
14:15-14:35	江 凌 (邀请)	基于大连相干光源的中性团簇红外光谱研究	大连化物所
14:35-14:55	李政言 (邀请)	超快激光高维度单发脉冲表征和成像应用	华中科技大学
14:55-15:15	李梓辰 (邀请)	超快驻波干涉仪	浙江大学

2025 年 8 月 16 日 下午第二场

时间：15:35-17:35

地点：407 室

主持人：张诗按（华东师范大学）、朱江峰（西安电子科技大学）

时间	报告人	题目	单位
15:35-15:55	杜 鹃 (邀请)	光电转换过程中的超快太赫兹光谱	国科大杭州高等研究院
15:55-16:15	王雨雷 (邀请)	高品质微孔及表面功能性精细结构的飞秒激光制造技术	河北工业大学
16:15-16:35	王晨光 (邀请)	细胞脂滴荧光探针与成像：从形貌观测到物性分析	吉林大学
16:35-16:55	李林军 (邀请)	高性能自调制 Tm/Ho 激光研究	中科院新疆理化所
16:55-17:15	陈 徐 (邀请)	太赫兹波谱及其超表面功能器件研究	中科院西安光机所
17:15-17:35	梁青青 (邀请)	时空光涡旋的非线性频率转换	上海理工大学

2025 年 8 月 17 日 上午第一场

时间：08:30-10:10 地点：407 室

主持人：赵智刚（山东大学）、黄沛（中科院西安光机所）

时间	报告人	题目	单位
08:30-08:50	王 高 (邀请)	高速成像在弹药毁伤测试中的应用	中北大学
08:50-09:10	杨建军 (邀请)	激光驱动的金属表面原子尺度改性	中科院长春光机所
09:10-09:30	李 辉 (邀请)	微腔极化激元室温超快调控	华东师范大学
09:30-09:50	高晨心 (邀请)	时空耗散孤子光纤激光器锁模机理及稳定性研究	国防科技大学
09:50-10:10	闫理贺 (邀请)	基于高时空-光谱分辨的钙钛矿微纳结构 激射动力学研究	西安交通大学

2025 年 8 月 17 日 上午第二场

时间：10:30-12:10 地点：407 室

主持人：王高（中北大学）、闫理贺（西安交通大学）

时间	报告人	题目	单位
10:30-10:50	赵智刚 (邀请)	多波段飞秒激光同步泵浦光学参量振荡器	山东大学
10:50-11:10	田文龙 (邀请)	高功率全固态飞秒激光技术及前沿应用	西安电子科技大学
11:10-11:30	黄 沛 (邀请)	少周期脉冲产生与测量	中科院西安光机所
11:30-11:50	黄志远 (邀请)	宽带可调谐紫外飞秒激光产生及应用研究	中科院上海光机所
11:50-12:10	刘学青 (邀请)	超快激光构建微纳减反表面与应用	吉林大学



2025 年 8 月 17 日 下午第一场

时间：13:30-14:50

地点：407 室

主持人：杨超博（哈尔滨工业大学）

时间	报告人	题目	单位
13:30-13:50	李 刚 (邀请)	薄片激光关键技术研究及进展	中科院大连化物所
13:50-14:10	常钰磊 (邀请)	稀土发光纳米晶寿命调控及成像应用研究	中科院长春光机所
14:10-14:30	胡小龙 (邀请)	目标自适应光学相控阵激光雷达	吉林大学
14:30-14:50	岳生俊 (邀请)	高次谐波产生中库仑诱导时间偏移的阿秒探测	兰州大学

2025 年 8 月 17 日 下午第二场

时间：15:30-16:45

地点：407 室

主持人：杨建军（中科院长春光机所）

时间	报告人	题目	单位
15:30-15:50	肖旭升 (邀请)	面向 3~5 μm 中红外全光纤激光应用的光纤器件研究	中科院西安光机所
15:50-16:10	郜 鹏 (邀请)	面向厚样品成像的扫描结构光照明三维显微技术及应用	西安电子科技大学
16:10-16:30	杨超博 (邀请)	面向高超声速非平衡流场的光谱测量技术及仪器开发	哈尔滨工业大学
16:30-16:45	王莹莹 (口头)	基于硫系光纤的布里渊单频激光器	宁波大学

快照式超快光学成像关键技术及应用

张诗按

华东师范大学 精密光谱科学与技术高等研究院

摘要：快照式超快光学成像通过单次曝光即可获取超快动态场景丰富信息，能够满足对不可逆或难以重复动态场景捕捉的需求，长期以来一直是超快光学成像领域重要研究内容，也是诸多重要研究和应用领域的共性需求。针对超快光学成像当前面临的成像帧数少、空间分辨率低、探测维度受限等关键问题，发展了系列基于光场调控新原理和计算成像新方法融合的快照式超快光学成像创新技术。创新性成果包括：1) 针对超快光学成像帧数少的关键问题，融合压缩感知原理和时空偏转成像方法，发展了高序列深度(即多成像帧数)压缩超快成像创新技术，成像帧数从25帧推进到1016帧。2) 针对超快光学成像空间分辨率低的关键问题，融合信息映射和滤波算法，发展了高空间分辨超快分幅成像创新技术，将空间分辨率从微米推进到百纳米量级。3) 针对超快光学成像局限于强度成像的关键问题，融合相干调制与压缩成像方法，发展了复振幅相干调制超快成像创新技术，从强度成像推进到强度和相位同时成像。相关研究工作在核爆探测、激光加工检测、超快光场表征等领域实现了重要应用。



张诗按，华东师范大学精密光谱科学与技术高等研究院执行院长、教授，国家杰出青年基金获得者。2001年本科毕业于福建师范大学，2006年博士毕业于华东师范大学，研究方向为光学成像的基础研究与应用，包括超快成像、超分辨成像、光声成像、光散射成像、非线性成像和量子成像等。曾入选“上海市青年科技启明星计划”(2012年)、“普陀区领军人才计划”(2020年)、“科技创新行动计划”优秀学术/技术带头人计划(2021年)，获得上海市自然科学一等奖(排2, 2019年)、上海市技术发明一等奖(排1, 2022年)等奖项。在Physical Review Letters、Optica、Advanced Science、Advanced Photonics、Laser & Photonics Reviews、Photonics Research 等物理和光学领域期刊发表论文近200篇。



二维激子极化激元超快非线性机理与调控

江天，唐宇翔

国防科技大学 理学院

摘要：光与物质相互作用这门交叉科学蕴藏着丰富的物理内涵，具有广泛的应用前景。腔激子-极化激元作为半导体激子与谐振腔光子经强耦合（Strong coupling）作用形成的一种半光半物质准粒子，具有类似光子的轻有效质量和长程相干特性，同时其中的物质组分又赋予了其粒子间具有强烈的相互作用能力。因此，这些特性使得腔激子-极化激元适用于研究室温下的宏观量子效应，并且有希望用以制备高速、低功耗的相干光电子器件，本报告以二维过渡金属硫化物（TMDs）半导体为研究平台，探究了一种特殊的激子极化激元—等离激元-激子极化激元（Plexcitons）的超快光物理动力学特性及强非线性相互作用机制与调控手段。报告主要包括：（1）单层WS₂-Ag纳米盘器件中性激子-极化激元的非线性相互作用腔调控；（2）单层WS₂-Ag纳米盘器件中带电双激子极化激元非线性相互作用物质组分调控。（3）单层WS₂中带电双激子相互作用的偏振能谷操控。



江天，博士生导师/研究员，国防科技大学理学院某所所长。获国家级人才项目、国防科技卓越青年，为享受国务院特殊津贴专家，担任中国光学工程微纳专业委员会委员，国防科技创新特区某重点项目专家组成员，中国激光杂志社青年编辑委员会副主任。获国家科技进步二等奖1项，军队科技进步一等奖1项等奖励；出版学术专著2部，以第一作者或通信作者在Nat. Commun. Phy.Rev.Lett. Adv. Mater. Light Sci. Appl.等国际高水平期刊发表论文50余篇，其中3篇进入ESI前1%，1篇进入前1‰。



唐宇翔，国防科技大学理学院副研究员，主要从事量子材料超快光谱研究工作，负责新型量子材料内在物态的探测与操控工作。作为负责人主持国家自然科学基金项目及军队青年自主创新科学项目若干项，在Nat. Commun. Light Sci. Appl., ACS Nano, Laser & Photonics Review等国际高水平期刊发表论文10余篇。

高功率全固态飞秒激光及非线性频率变换

朱江峰

西安电子科技大学 光电工程学院

摘要：随着超快激光在前沿科学研究和先进加工制造等领域的广泛应用，飞秒激光器技术向着高平均功率、高单脉冲能量和高重复频率的方向发展。LD直接泵浦的全固态块状Yb激光器有望实现平均功率大于100 W、单脉冲能量大于10 mJ、脉冲宽度小于200 fs的超快激光。本报告介绍我们在高功率大能量全固态飞秒激光技术方面的最新研究成果，同时针对先进科研应用，介绍在同步泵浦光参量振荡器（OPO）、光参量放大器（OPA）和太赫兹波产生方面的研究进展。



朱江峰，西安电子科技大学华山学者特聘教授，超快激光技术与应用研究中心主任。主要研究方向为超快超强飞秒激光技术及其前沿应用。主持基金委、科技部、科技委等项目十多项。发表国内外学术论文100余篇，国内外学术会议邀请报告50多次，授权中国发明专利20多项，获中国光学工程学会科技进步奖一等奖一项。陕西省秦创原“科学家+工程师”队伍首席科学家，《Ultrafast Science》青年编委，《应用光学》杂志编委，陕西省光学学会理事，西安市激光红

外学会理事。



基于大连相干光源的中性团簇红外光谱研究

江 凌

中国科学院大连化学物理研究所 化学反应动力学全国重点实验室

摘要: 研究团簇结构与性能随尺寸变化的规律,对深刻认识和理解物质从分子态到凝聚态的渐变过程具有重大意义。与离子团簇相比,中性团簇由于缺乏电荷,难于探测和质量选择,实验研究更具挑战。鉴于上述情况,我们发展了基于大连相干光源的中性团簇红外光谱实验方法,实现了质量选择中性团簇的高灵敏探测、结构表征和性能研究[1]。利用该方法,发现了最小水滴立体结构是由5个水分子组成,打破了前人对最小水滴是由6个水分子的认知,为理解水的微观结构演化机制提供了新的思路。在本报告中,首先介绍这个实验方法,然后举例说明它在水团簇结构演化机制研究中的应用[2-6]。

参考文献

- [1] G. Li, C. Wang, Q. Li, L. Jiang*, et al., *Rev. Sci. Instrum.*, **2020**, 91, 034103.
- [2] B. Zhang, L. Jiang*, J. Li*, X. M. Yang*, et al., *Proc. Natl. Acad. Sci.*, **2020**, 117, 15423.
- [3] Y. Chai, L. Jiang, S. H. Yang*, L. D. Li*, et al., *Science*, **2020**, 368, 1002.
- [4] S. Jiang, Z. Zhang*, J. Kuo*, Z. Liu*, L. Jiang*, et al., *J. Phys. Chem. Lett.*, **2021**, 12, 2259.
- [5] C. Wang, H. Xie*, H. S. Hu*, L. Jiang*, et al., *Angew. Chem., Int. Ed.*, **2023**, 62, e202305490.
- [6] Y.-Y. Zhang, G. Li*, L. Jiang*, J. Li*, et al., *J. Phys. Chem. Lett.*, **2024**, 15, 3055.



江凌, 研究员/博士生导师, 国家杰出青年科学基金获得者, 中国化学会化学动力学和燃烧化学专业委员会委员, 现任中国科学院大连化学物理研究所化学反应动力学全国重点实验室党总支书记、团簇光谱与动力学研究组组长。研究方向是研发基于先进光源的团簇光谱, 用于研究大气化学和能源催化相关团簇的结构及动力学。发展了基于大连相干光源的中性团簇红外光谱实验方法, 实现了质量选择中性团簇的

高灵敏探测、结构表征和性能研究, 发现了最小水滴立体结构是由5个水分子组成, 打破了前人对最小水滴是由6个水分子的认知。已在*Science*、*PNAS*、*JACS*等期刊发表论文170余篇。曾主持国家自然科学基金委重点项目、集成项目、重大仪器研制等。曾获中国化学会张存浩化学动力学青年科学家奖等。

超快激光高维度单发脉冲表征和成像应用

李政言

华中科技大学 光电学院

摘要：超快激光脉冲光场具有振幅、相位、偏振态等特性，其时间-空间三维分布提供了光场的完整信息描述，对于超快光学研究具有重要应用。实时测量超快激光脉冲光场的三维时空分布难度很大，尤其在单发条件下测量光场时空特性更是大型激光装置的重要诊断。本报告介绍了基于压缩成像技术的飞秒激光矢量光场表征技术，能在单发实验条件下测量复杂激光光场的振幅、相位、偏振态的三维时空分布，并利用该技术实现对光学涡旋、径/角向偏振光、偏振门光场的实时表征。其次，超快激光光场表征可以从常规飞秒激光脉冲扩展至极紫外波段的阿秒激光脉冲，本报告介绍了高次谐波阿秒脉冲光场三维时空分布的测量方法，并有效分析了阿秒脉冲的时空耦合特性。最后利用超快激光脉冲的单发脉冲表征新方法，可以实现超快过程的三维时空分辨单发成像，获得激光烧蚀固体过程中材料相对介电常数以及表面形貌在皮秒时间尺度内的超快演化。



李政言，华中科技大学光电学院教授，入选国家海外人才项目青年项目。从事强激光等离子体物理、超快激光技术研究，具体研究激光等离子体瞬态诊断、等离子体电子加速、高次谐波等问题。成果论文发表在Nat. Commun., Phys. Rev. Lett., Light Sci. Appl., Laser Phot. Rev.等期刊30余篇，主持国家重点研发计划青年项目、国家自然科学基金面上项目等科研任务。



超快驻波干涉仪

李梓辰

浙江大学 物理学院

摘要: Similar to the optical diffraction of light passing through a material grating, the Kapitza-Dirac effect occurs when an electron is diffracted by a standing light wave. In its original description, the effect is time-independent. Here, we extended the Kapitza-Dirac effect to the time domain. By tracking the spatiotemporal evolution of a pulsed electron wave packet diffracted by a 60-femtosecond (where one femtosecond = 10^{-15} seconds) standing wave pulse in a pump-probe scheme, we observed time-dependent diffraction patterns. The fringe spacing in the observed pattern differs from that generated by the conventional Kapitza-Dirac effect. By exploiting this time-resolved diffraction scheme, we can access the time evolution of the phase properties of a free electron and image the ionic potentials. Now, we are working on the phase imaging of the Coulomb potential of the parent ion by observing the distorted interference fringes.



李梓辰，现为浙江大学物理学院博士后，博士毕业于华中科技大学物理学院阿秒超快光学课题组。以第一作者身份在Physical Review Letters、Physical Review A等期刊发表论文3篇。



光电转换过程中的超快太赫兹光谱

杜鹃 张泽宇

国科大杭州高等研究院

摘要：基于超短脉冲产生太赫兹波的太赫兹光谱技术，因其独特的材料指纹特性、宽谱相干性和超快时间分辨能力，成为研究新型材料与器件中光电转换关键物理过程的有效手段。该技术可灵敏探测载流子复合、界面输运与垂直传输等影响器件效率的核心环节。利用时间分辨太赫兹光谱技术，我们在硒化锑太阳能电池与氧化锡界面发现了约 2ps 的超快热载流子提取效应。该效应能显著抑制硒化锑自身的缺陷俘获过程，揭示了界面作用对载流子利用效率的调控机制。进一步，结合太赫兹光谱与太赫兹发射光谱，我们在有机-无机杂化钙钛矿中观察到有机 A 位阳离子影响极化子迁移率和光生电流的空间局域化，并首次提出有机-无机杂化钙钛矿 FAPbI_3 中极化子的太赫兹辐射模型，验证了与 A 位阳离子转动模式相关的新极化子模式 ($\sim 0.4 \text{ THz}$)。这些结果为理解钙钛矿材料与器件中极化子的形成与作用提供了关键依据。近期，在有机-无机杂化钙钛矿中二维-三维界面电荷输运研究方面，我们利用太赫兹光谱技术首次实现在具有垂直相分布二维-三维钙钛矿 ($\text{BA}_2\text{MA}_{n-1}\text{Pb}_n\text{I}_{n+1}$) 界面中垂直方向相间传输电流的识别与分离。结果表明，垂直堆叠的相分布和晶粒取向能显著增强载流子的垂直传输，明确了该过程对提升光电转换效率的关键作用。以上研究表明，太赫兹光谱技术凭借其超快时间分辨和光电流空间方向分辨能力，能精准捕捉光电转换过程中的电荷分离、载流子输运、复合及极化子形成等关键动态。这为深入解析光电转换机制并优化相关光电转换器件性能，提供了关键的实验和理论依据。



高品质微孔及表面功能性精细结构的飞秒激光制造技术

王雨雷

河北工业大学 先进激光技术研究中心

摘要：飞秒激光可以实现微米级甚至纳米级的加工精度，也可以通过加工表面微纳复合结构改变材料的光学性能、表面浸润性等，在精密电子、航空航天、生物医药领域具有重要的应用前景，为制造领域中的国家重大需求提供技术支撑和保障。针对半导体精密加工和航空发动机涡轮叶片气膜孔加工的需求，我们开展了飞秒激光双螺旋式加工金刚石微孔的工艺研究，提出了复合湿法刻蚀-优化粗糙度技术；为了实现航空发动机涡轮叶片高品质微孔的高效加工要求，我们基于飞秒激光加工过程中能量的动态性和材料热动力行为的动态性特点，将传统静态制孔模式变革为动态制孔策略，实现了“工艺-材料去除”动态匹配，直接形成多阶段最优工艺方案，实现了气膜孔飞秒激光加工工艺。在抗反射及抗冰微纳结构的飞秒激光制造方面，我们提出了激光清洗辅助飞秒激光加工策略，进行了中红外金刚石材料的抗反射结构的制备与表征；提出了仿生抗冰微纳结构加工及智能设计，通过工艺路线规划，成功利用飞秒激光制备出芋叶仿生结构，并基于机器学习的飞秒激光加工工艺设计，成功在钛合金表面设计出了具有优异疏水抗冰性能的仿生微结构。



王雨雷，河北工业大学教授，博士生导师，电子信息工程学院院长，电子科学与技术学科负责人，河北省先进激光技术与装备重点实验室主任。2001年获哈尔滨工业大学工学学士学位，2007年获哈尔滨工业大学博士学位，英国帝国理工访问学者。主要从事高功率激光技术和非线性光学技术及应用研究，围绕着我国ICF激光核聚变、高能PW大型激光系统、光电对抗等领域的重大需求和应用，开展高峰值功率、高能量脉冲固体激光技术与装备研究。发表SCI论文120余篇，获得授权国家发明专利27项，主持和承担国家重点研发计划项目、国家自然科学基金优青、重点项目、面上项目，863高技术重点项目，国家重大专项等课题20余项。获得黑龙江省自然科学奖一等奖1项，军队科技进步一等奖1项，河北省技术发明奖二等奖1项，曾获总装备部科技攻关先进个人。河北省光学学会副理事长，天津市光学学会副理事长、天津市激光学会常务理事。《红外与激光工程》杂志编委、《应用光学》和《中国激光》杂志青年编委。

细胞脂滴荧光探针与成像：从形貌观测到物性分析

王晨光

吉林大学 电子科学与工程学院

摘要：现有细胞脂滴荧光探针普遍面临荧光标记选择性较低和光稳定性不足的难题，这直接限制了细胞脂滴的成像观测。为此，本报告将汇报3部分工作：1）如何设计合成具有高标记选择性、高光稳定性的新型细胞脂滴荧光探针以实现长时程清晰观测；2）通过长时程清晰观测，首次发现细胞脂滴一系列新形貌；3）在传统荧光成像观测形貌的同时，通过光谱扫描成像进一步分析脂滴的化学组成，增加荧光成像的信息获取维度。



王晨光，国家基金委优青（海外）项目获得者，主要从事分子荧光探针研制及生物荧光成像研究，所合成的新型有机荧光染料C-Naphox-TEG已经被著名化学试剂公司TCI推向市场，获得日本尼康成像奖以及第十九届国际发光会议青年报告奖，主持承担国家自然科学基金委项目（重点、海外优青、面上）和长春市科技局重大专项等。



高性能自调制 Tm/Ho 激光研究

李林军

中国科学院新疆理化技术研究所 晶体材料研究中心

摘要： 2微米波段脉冲固体激光器在工业、农业、精密测量和探测、通讯与信息处理、医疗、军事等领域具有广泛应用。为了满足多种特殊领域需求，研制结构紧凑、小型化的2微米波段脉冲激光器尤为迫切，我们选用自调Q技术研究 Tm/Ho脉冲激光器的输出性能以期满足实际需求。在理论方面通过模拟仿真证实了Tm/Ho激光器的谐振腔长对其输出性能影响较为显著。在实验方面搭建结构紧凑平凹谐振腔并研究自调Q模式 Tm:YAP激光器的输出性能。在自调Q模式下，激光器谐振腔物理长度为35 mm、入射泵浦功率28.78 W的条件下，该激光器实现了平均输出功率为9.76 W、脉冲宽度为485 ns、脉冲重复频率为48.97 kHz、中心波长为1993 nm的激光输出，该激光器也获得了36.9%的斜率效率。同时，该激光器获得的单脉冲能量和峰值功率分别为199.3 μ J和410.94 W。此外，该激光器在最大平均功率时，表现出优越的稳定性和良好的光束质量，其在40分钟内测量最大输出功率的稳定性偏差为0.48%，该激光器在x方向和y方向的光束品质因数M²值分别为1.15和1.22。对比其他自调Q模式2微米波段激光器，该激光器具有最佳综合输出性能，为实际应用提供了优质的高性能低成本脉冲激光光源。



李林军，中国科学院新疆理化技术研究所二级研究员/博士生导师，中国科学院高层次人才A类，光学工程GF特色学科带头人，黑龙江省杰出青年科学基金获得者，光学工程黑龙江省级领军人才梯队学科带头人，曾任黑龙江省光电子及激光技术重点实验室主任、黑龙江省固体激光技术工程技术研究中心主任、黑龙江省激光光谱调控技术及应用重点实验室主任。主要研究方向为：2微米及中红外固体

激光器技术、光学检测技术。近年来主持各类科技项目35项，其中国家级项目5项、省部级项目15项；发表论文100余篇；授权国家发明专利35项，授权美国发明专利4项，获国际发明专利金奖和银奖各1项；转化科技成果5项；研究成果获省部级科技奖9项，代表性奖项如下：2014年黑龙江省自然科学奖一等奖，2023年新疆科技进步奖一等奖，黑龙江省科学技术进步奖二等奖（2017、2019、2020），2021年黑龙江省自然科学奖二等奖。

太赫兹波谱及其超表面功能器件研究

陈徐

中国科学院西安光学精密机械研究所 超快光科学与技术全国重点实验室

摘要：太赫兹（THz）波具有光子能量低、穿透性强和特征指纹谱等特性，使得THz技术在物质识别、安检防务、工业质检、生物医学等领域得以快速发展和应用。然而，当前相关技术发展仍然不能满足这些应用的实际需求，除了缺乏实用的辐射源和探测器之外，阻碍THz技术走向实际应用的最大障碍是缺乏高效调控器件。由于自然材料本身的色散和损耗、受限的光与物质相互作用强度等因素限制了THz器件的发展。基于电磁超表面的THz器件通过控制功能基元空间序构实现对THz波偏振、振幅、相位等的任意调控，展现了极大的研究价值和应用前景。本次报告将介绍我们在混合物THz光谱检测和THz超表面功能器件方面的研究进展。在混合物THz光谱检测方面，基于特征吸收峰分立、清晰的混合物波谱解析方法，研究了无水、一水这两种主要的葡萄糖及其混合物THz光谱，实现混合物的量化识别；针对特征峰交叠的混合物，提出结合机器学习从数据驱动和波谱机理解析混合物，实现对常见防腐剂及混合物的量化识别。在THz超表面功能器件方面，我们研究了基于BIC模式的THz超表面多功能传感器、基于主动式超表面的THz消色差透镜和大尺寸偏振无关THz消色差超透镜。上述工作将为THz技术的发展和应用提供有力支撑。



陈徐，副研究员/硕士生导师，入选博士后创新人才支持计划、陕西省青年科技新星、中国科学院“西部之光”西部青年学者A类人才计划。主要从事THz波谱成像、超表面功能器件方面的研究工作。近年来，围绕高性能THz超表面器件、物质THz波谱检测与成像开展了长期的理论和实验研究工作，并取得了多项创新成果。在 *Carbon*、*Nanophotonics*、*Journal of Lightwave Technology*、*Optics Letters* 等学术期刊发表SCI论文30余篇，其中以第一作者发表SCI论文12篇，授权多项发明专利。近年来承担国家自然科学基金、中国科学院、陕西省科技厅、JKW、中国博士后科学基金等10余项科研项目。



时空光涡旋的非线性频率转换

梁青青

上海理工大学 光电信息与计算机工程学院

摘要：时空光学涡旋（STOV）的自由度为复杂光场操控提供了全新途径，在光通信、光与物质相互作用、粒子操控、量子光学及相对论电子加速等领域具有广阔应用前景。不同于此前研究仅针对低拓扑荷数的STOV二次谐波产生（SHG）研究，我们通过级联二次与三次谐波过程，利用和频（SFG）机制实现了波长灵活可调的STOV倍频转换，并实现了拓扑荷数高达 $l_{(2\omega)}=80$ 的涡旋场。实验证实，高拓扑荷数源于满足相位匹配条件（ $\Delta k=0$ ）的级联非线性过程，也即 $l_{(2\omega)}=2l_{(\omega)}$ 与 $l_{(3\omega)}=3l_{(\omega)}$ 关系的非线性谐波产生过程。研究发现：通过调控基频STOV在频域的相位奇点位置并优化非线性相位匹配条件，可精确调谐谐波STOV的波长。该工作将时空拓扑荷守恒定律拓展至普适非线性光学参量过程，为产生任意高拓扑荷数、覆盖可见光至紫外波段的STOV场提供了新方法。



梁青青，副教授/硕导，玛丽居里学者（2009-2011），研究方向为超快非线性光学。在分子手性分辨，空气激光，分子取向，高分辨涡旋成像等研究方向发表论文20余篇，发表期刊：Angew. Chem. Int. Ed., Phys. Rev. Lett., Optics Lett., App. Surf. Sci., Phys. Rev. A, Optics Express, Chem. Phys. Lett.等。主持国家自然科学基金项目及其他应用型横向项目。担任美国光学学会（OSA）期刊Journal of the Optical Society of America B编辑。



高速成像在弹药毁伤测试中的应用

王高¹ 王丙寅² 王志强² 董晓航¹ 孙鹏¹ 赵宇¹ 李诗涛¹ 杜秀昊¹

1 中北大学测试技术研究所 2 内蒙动力机械研究所

摘要：高温、高压、高速、强火光干扰等极端恶劣环境给弹药毁伤测试带来极大的困难。高速成像技术的发展为这些参数测试带来新的应用。本报告总结了中北大学测试技术研究所应用红外、可见、X射线方面的高速成像测试结果。汇报了红外技术在温压药剂、爆炸成型弹、子弹底火方面温度、形貌的进展；主动式可见与激光光源在高速目标形貌拍摄的结果；X射线拍摄后效期弹丸姿态、速度的成果。最后指出高速成像技术未来发展的方向。



王高，教授/硕博生导师，天津大学姚建铨院士博士后，中北大学测试技术研究所所长。担任中国计量测试学会温度专业委员会委员；中国指挥与控制学会火力与指挥控制专业委员会委员；《兵器材料科学与工程》编委；《Journal of Measurement Science and Instrumentation》编委；中国博士后基金、国家自然科学基金函评专家和科技部重大专项会评专家。主持国家自然科学基金、“973”基础重大项目专题、“173”国家重大专项专题、山西省自然科学基金、山西省留学基金和多项横向科研项目。获省部级科技进步奖 3 项；主编教材 5 部；发表学术论文 200 余篇；获国家发明专利 20 余项。研究方向为光电图像处理、红外技术、光电测试技术及仪器、智能感知、信息探测与处理、通信与信息系统、武器弹药效能评估、装备健康监测。



激光驱动的金属表面原子尺度改性

杨建军

中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

摘要：金属表面超疏水对材料表面实现自清洁、高防腐、减流阻和抗覆冰等行为具有重要意义，在工业、航天、国防和医疗等领域具有广泛和重要应用。目前其主要是采用低能有机物覆盖修饰的办法来实现，从而导致相应的超疏水表面存在时效不稳和耐久性差等问题，成为阻碍其走向真正应用的重要挑战。未来解决上述难题，我们课题组在前期从事超快激光微纳制造的基础上，创新提出了一种利用飞秒激光过饱和元素掺杂研究方法，在铝合金表面不仅实现了从金属-硅酸盐陶瓷的组份变化，而且还获得了从晶体-非晶-一次晶的相态转变。更为重要的是，理论计算和实验结果表明这种基于原子尺度的改性行为，能够有效降低材料表面能特性，进而获得无需有机涂层修饰的自主高效超疏水效果。样品在分别经历模拟海水环境中浸泡 2000 小时，以及高强度紫外线辐照和长时间低温（-20℃）循环测试后，发现其表面依然能够保持稳定的超疏水性能。另外，与未加工的铝合金表面相比较，实验测得超疏水样品的腐蚀电流降低约 5 个数量级。这些研究结果不仅为新一代绿色环保无机超疏水表面的发展奠定了基础，而且展示了未来飞秒激光原子尺度改性在调控材料表面多种物理性能方面的研究潜力。



杨建军，中国科学院长春精密机械与物理研究所研究员，长期从事飞秒激光与物质相互作用的研究工作。特别是近年来主要在飞秒激光对金属和半导体等材料烧蚀、微纳制造以及纳米光子学等方面开展了深入创新研究，系统掌握了微纳结构快速灵活制造的关键技术，成功实现了对金属表面光学、润湿和防腐蚀等性能的有效调控，并在新颖微纳结构器件的设计与制作方面取得了诸多突破。现已在 *Advanced Materials*, *Light: Science & Applications*, *Biomaterials*, *Physical Review Letters*, *Nano Research*, *Applied Physics Letters* 等学术期刊上发表论文 130 余篇，国内发明专利 10 余项；荣获省部级科技进步奖 4 项、技术发明奖 1 项。



微腔极化激元室温超快调控

李辉

华东师范大学 精密光谱科学与技术高等研究院

摘要：激子极化激元是半导体中光子与激子通过强耦合形成的一种半光半物质的玻色准粒子，能够在高温下实现玻色-爱因斯坦凝聚(BEC)。人们基于激子极化激元的独特性质发展了极低阈值微纳激射、开关、逻辑门等器件功能，在信息处理、量子通讯等领域展现出了广阔的应用前景。然而，激子极化激元室温超快动力学需要飞秒时间分辨测量技术支持，以往常用的条纹相机无法满足测量需求。针对此问题，团队自主发展了飞秒角分辨微区光谱成像技术，能够对微区发光实现多维度超高时间精度测量。基于这一技术，我们对微腔激子极化激元凝聚体宏观量子态的室温超快动力学进行了系统研究，揭示了非共振激发下凝聚体的形成、弛豫、参量散射等动力学过程，首次实现了激子极化激元玻色级联动力学的实验观测。进一步，我们提出了一种全新的物理机制，基于准粒子中光子成分的参量过程实现了超高消光比的室温BEC飞秒超快开关，实现了时域与、或、非逻辑门功能。



李辉，研究员/博士生导师，国家级青年高层次人才。2010年被马普国际研究中心IMPRS-APS项目录取，分别在美国堪萨斯州立大学JRM实验室和德国马普量子光学研究所/德国慕尼黑大学阿秒物理团队开展研究，2016年获得博士学位。毕业后回国加入华东师范大学，多年来致力于发展超快光场调控和测量技术，突破了微纳体系超快动力学研究的若干技术瓶颈，取得了一系列重要进展。迄今发表SCI论文50余篇，包括1篇Nature Photonics、12篇Physical Review Letters、3篇Nature Communications等。主持承担承担国家科技重大专项课题、国家自然科学基金项目、上海市科技攻关任务等。2016年获国家自费留学生奖，2017年入选上海市青年科技英才扬帆计划，2024年入选上海市青年东方英才，2024年获得超快科学全球女科学家奖。



时空耗散孤子光纤激光器锁模机理及稳定性研究

高晨心

国防科技大学 前沿交叉学科学院

摘要：时空耗散孤子（时空锁模）光纤激光器，具备产生高时空相干性的时空超快脉冲的能力，在激光加工、精密测量和非线性光谱学等领域具有广泛应用的前景，是超快激光领域的前沿课题。自 2017 年报道以来，这一技术备受关注，其空间模式增加有望进一步提高锁模脉冲的输出能量，同时，时空耗散孤子光纤激光器为高维非线性光学研究提供了新的实验平台。但目前对其的研究依旧处于初步发展阶段，许多关键基础问题尚待解决，这些问题阻碍了时空耗散孤子光纤激光器的进一步发展。本报告将介绍团队对时空锁模光纤激光器的锁模机理和稳定性的研究，希望完善多模光纤激光器中的时空耗散孤子锁模理论，为该技术的进一步发展提供理论支持。



高晨心，本科就读于武汉理工大学光电信息科学与工程专业，博士研究生就读于清华大学精密仪器系光学工程专业。2024年博士毕业后加入国防科技大学，现为国防科技大学南湖之光实验室讲师。主要从事光纤激光技术研究，在多模光纤非线性、时空锁模光纤激光器等方面开展了系列创新研究。已发表学术论文10篇（SCI检索9篇、中文核心1篇），其中包括以第一或者共同作者在光学国际权威期刊Optica、Light: Science & Applications、Advance Photonics发表论文3篇；授权国家发明专利2项；获“2024年清华大学优秀博士学位论文”；以学生骨干身份参与国家自然科学基金2项。

基于高时空-光谱分辨的钙钛矿微纳结构激射动力学研究

闫理贺

西安交通大学 电子学院

摘要：钙钛矿具有高吸光系数、高荧光量子产率以及带隙易调谐等优点，其作为光学增益介质已被广泛应用于半导体微纳激光器的研究。尽管目前基于钙钛矿的微纳激光器件在腔体设计和性能优化等方面取得了显著进展，但是对于材料和器件内部激光产生机理、瞬态激光特性及相关光物理机制的认知仍较为缺乏。针对该问题，本文基于飞秒时间分辨光克尔门选通显微成像和微区瞬态吸收光谱技术研究了钙钛矿单晶微纳结构的激射动力学，探明了光生载流子密度和热载流子冷却等光生载流子超快过程对激射脉冲时间特性的影响。利用超快光克尔门测量了微腔结构激射行为的时空-光谱演化特性，通过分析增益谱的时间演化和泵浦通量依赖特性，发现MAPbBr₃单晶微盘中的受激辐射起源于电子-空穴等离子体的复合，通过研究激射脉冲时间特性和热载流子冷却过程对泵浦通量的依赖关系，探明了光生载流子密度和热载流子冷却对激射脉冲建立时间和脉宽的影响；通过分析单晶F-P微腔中激射模式发射波长和谱线宽度的时间演化和泵浦通量依赖特性，发现随着发射时间的增加激射波长红移、线宽变窄，随着泵浦通量的增加激射波长蓝移、线宽变宽；基于微区飞秒时间分辨瞬态吸收光谱技术研究了光激发后材料中的能带填充效应及热载流子冷却、载流子复合等激发态载流子动力学，通过建立激发态载流子诱导瞬态折射率变化的理论模型，探明了激射过程中载流子密度变化对发射波长和线宽的影响。



闫理贺，西安交通大学教授、博士生导师，电子物理与器件教育部重点实验室副主任、陕西省信息光子技术重点实验室副主任，陕西省光学学会理事、中国光学学会高速摄影和光子学专业委员会委员。主要从事飞秒激光与超快光子技术研究，包括超高时-空分辨瞬态光谱技术及其应用、超快光学成像技术及应用、光电功能材料超快光物理响应机制研究等，主持国家自然科学基金重大科研仪器研制项目

子课题、国家重点研发计划青年项目子课题、国家自然科学基金面上项目、青年项目等。曾获陕西省优秀博士学位论文奖（2014），陕西省科技进步一等奖（2015，排名第5）；以第一/通讯作者身份先后在Advanced Functional Materials、Laser & Photonics Reviews、Applied Physics Letters、Optics Letters、Optics Express 等学术期刊发表SCI论文60余篇。



多波段飞秒激光同步泵浦光学参量振荡器

赵智刚

山东大学 信息科学与工程学院

摘要：前高功率、宽调谐可见光-中红外飞秒激光光源在光致化学反应、生物医学成像、多光子显微成像及气体分子检测等领域具有广泛应用需求。由于传统激光增益介质无法完全覆盖可见光-中红外波段，获得具有高功率、宽调谐的飞秒激光光源仍面临显著挑战。为此，本课题组构建了一种多波段飞秒激光同步泵浦光学参量振荡器，以实现高功率、宽调谐可见光-中红外输出的飞秒激光系统。该系统由自制掺镱飞秒光纤激光器及其二次谐波和三次谐波分别同步泵浦光参量振荡器。其中，掺镱飞秒光纤激光器最大输出功率16.6 W，中心波长1040 nm，脉冲宽度177 fs，重复频率100 MHz。第一部分，由光纤激光器输出基频光（1040 nm）直接泵浦基于KTA晶体的光参量振荡器，信号光实现1460-1922 nm范围的连续调谐，对应闲频光范围为2250-3535 nm，最大输出功率3 W。第二部分，由二次谐波（520 nm）泵浦LBO/BIBO光参量振荡器，信号光波长可调范围为650-1020 nm，在700-980 nm范围内输出功率均超过1 W；并通过边缘锁定技术进一步提高了光参量振荡器光谱和功率长期稳定性。第三部分，由三次谐波（346 nm）泵浦非共线BBO光参量振荡器；信号光实现从430-680 nm连续可调谐，最大输出功率1.02 W。总之，我们利用多波段飞秒激光同步泵浦光参量振荡器实现从430 nm到3535 nm的连续波长调谐，可覆盖3个光学倍频程。



赵智刚，博士，山东大学信息科学与工程学院教授、博导。分别于2006年和2011年在山东大学和浙江大学获得学士和博士学位，后赴德国柏林工业大学从事博士后研究1年。2012年11月至2018年10月在日本东京大学物性研究所担任特任研究员。2019年8月至9月在日本东京大学物性研究所担任客座研究员；2025年1月至2月在日本东京大学物性研究所担任客座教授。2018年11月初入职山东大学。研究方向为激光与非线性光学，主要包括：LD泵浦的高性能翠绿宝石激光器、高功率超快光纤激光器、高功率高能量超快/单频Yb:YAG激光器、飞秒光参量振荡器、紫外/深紫外激光器、面向ARPES的高重频真空紫外光源等。主持国家自然科学基金面上项目、科技部重点研发项目子课题等国家级科研项目。已在光学类主流杂志发表学术论文70余篇，授权发明专利10余项，在国际国内会议上做邀请报告20余次。

高功率全固态飞秒激光技术及前沿应用

田文龙

西安电子科技大学

摘要：飞秒激光是激光发展的重要前沿方向，不仅开拓出多个应用学科，而且产生了四个诺贝尔奖，在基础科学、大科学设施、先进医疗、现代国防以及精密加工等领域得到越来越多的应用。基于掺镱增益介质的高功率飞秒激光被称为第三代飞秒激光光源，与第二代的钛宝石飞秒激光相比，在获得大脉冲能量的同时能够兼顾高的平均功率。基于Yb光纤、Yb板条和Yb碟片的飞秒激光器最高平均功率已经突破千瓦，其中光纤激光器受制于较高的非线性效应及芯径所能产生的单脉冲能量非常有限，虽然通过多路相干合成技术能够获得大能量飞秒激光输出，也因系统需要对脉冲时域、空域、频域的精密调控和相位锁定，增大了飞秒激光脉冲的动态变化及空间指向和横模的不稳定性，导致对工作环境要求苛刻，因此限制了其在增材制造及激光加工等应用中的质量、精度及生产规模。以碟片和板条为代表的全固态飞秒激光具有高功率、高脉冲能量等优点，但常用的Yb:YAG增益介质发射带宽较窄，能量提升中的增益窄化导致其输出的脉冲宽度一般为亚皮秒量级，需进一步通过非线性光谱展宽压缩的方式获得更短的飞秒脉冲，增加了系统的复杂度。相比之下，块材料全固态飞秒激光器凭借高损伤阈值、优异热导率及紧凑结构优势，是产生100 W量级平均功率、10 mJ量级单脉冲能量、脉冲宽度小于200 fs的超快激光的优选方案。本报告从应用需求出发，首先介绍本团队已经实现的功率、能量、脉宽等先进指标，然后关注飞秒激光光束质量（不止M²因子）的评价，并给出提高全固态飞秒激光综合输出参数的思路。希望在高重频高次谐波产生/阿秒科学、TGV/复合材料精密加工等领域得到重要应用。



田文龙，教授，西安电子科技大学博士生导师，入选陕西省优博和陕西省“青年科技新星”。长期从事超快激光技术与太赫兹波方面的研究，以第一作者或通信作者在国际知名学术期刊发表高水平学术论文 42 篇；参加国内外学术会议 40 余次，并作邀请报告 20 次，获授权国家发明专利 16 项，获得第十届中国光学工程学会科技创新奖——科技进步一等奖（排名第四），主持科技部重点研发计划课题等科研项目十余项。

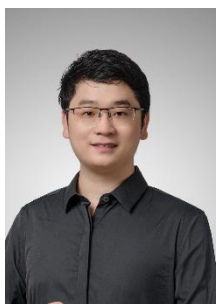


少周期脉冲产生与测量

黄沛

西安光机所 阿秒中心

摘要：超短脉冲的时间特性在微观粒子动力学研究和阿秒脉冲生成中具有关键作用。本次报告将介绍几种周期量级光脉冲的产生方法，包括固体薄片组、空芯光纤以及双啁啾光参量放大等技术，实现紫外到中红外波段的周期量级脉冲产生，此外提出了一种基于微扰三阶非线性效应的全光采样脉冲测量方法，该方法能够测量脉宽短至亚周期的脉冲，且具有较宽的波段覆盖、简洁稳定的系统结构以及便捷的数据处理流程等优点。在该方案中，采用了泵浦-探测光路，其中强光作为三阶非线性效应的产生源，弱光光强小于强光的1%，对三阶非线性效应产生微扰。通过调整两路光之间的延时，获取三阶信号的调制曲线，进而从调制曲线中提取激光脉冲的光谱、相位和光电场等信息。我们利用空气中的三倍频和瞬态光栅效应成功测量了可见光到中红外波段的少周期脉冲，并与FROG测量结果对比，得到良好的吻合。这种方法相较于其他脉冲采样技术，显著降低了光强要求，并且无需反演迭代算法。此外，由于采用全光方案，只需要光谱仪或光电探测器即可完成测量，降低了对探测器的要求，适合用于测量深紫外至远红外范围的周期脉冲。



黄沛，副研究员/硕士生导师，中国科学院西安光学精密机械研究所阿秒科学与技术研究中心，陕西省青年科技新星，“先进阿秒激光设施”国家大科学装置终端负责人，主要从事高效率新型阿秒光源研究，包括飞秒驱动源整形、固体阿秒光源、混合气体阿秒光源、高价离子阿秒光源等方向，发表论文二十余篇，发明专利十余项。



宽带可调谐紫外飞秒激光产生及应用研究

黄志远

中国科学院上海光学精密机械研究所 超强激光科学与技术全国重点实验室

摘要：紫外超快激光在超快光谱学与超快电子学等领域具有重要应用需求，但其发展面临光谱带宽受限、光子通量与波长调谐范围有限以及时域精密测量难等问题。针对上述难题，课题组搭建先进水平的紫外超快激光技术平台，开展了基于空芯光纤的宽带可调谐紫外超快激光产生及测量研究。本次报告介绍课题组最近取得的一些实验进展，主要包括：1) 利用新型孤子动力学机制实现200-400 nm超宽带相干紫外激光高效产生，时域上支持1.3 fs脉冲宽度；2) 利用高功率少周期脉冲产生光子通量高达 10^{18} phs/s的色散波辐射，并拓展了色散波的波长调谐范围；3) 提出基于混合气体的精密色散调控新技术，实现3.7 fs、250 nm紫外脉冲时域高精度测量。后续将聚焦开展高重频、高通量真空紫外色散波产生机理及关键技术研究，实现高性能真空紫外飞秒激光输出，为相关领域提供新的技术手段。



黄志远，中国科学院上海光学精密机械研究所副研究员，硕导，课题组组长，带领团队搭建国际先进水平的空芯光纤气体非线性研究平台，填补了国内在该方向上的空白。依托该平台，在少周期脉冲压缩、孤子-等离子体相互作用、紫外色散波辐射及超快脉冲精密测量等方向取得一系列创新性成果，其中“孤子分裂驱动的超宽谱紫外色散波辐射”研究入选2024年中国光学十大进展（应用研究类）。以第一/通讯作者在Nature Communications、Laser & Photonics Reviews等期刊发表SCI论文29篇，作为项目负责人主持国家青年科学基金等项目4项，作为课题负责人参与中国科学院战略先导专项及上海市重大科技专项。先后入选国家“博新计划”、上海市“超级博士后”及中科院“特别研究助理”资助计划，同时获得中国科学院上海光机所尚光人才乙类、丙类、丁类等多层次人才支持。



超快激光构建微纳减反表面与应用

刘学青

吉林大学 电子科学与工程学院

摘要: 平面黑体作为红外校准与辐射计量的核心元件,为红外探测器提供精确量化基准,是空间红外遥感仪器的核心组件。然而,现有涂层法或表面结构化技术制备的平面黑体,难以在 UV-VIS-NIR-MIR 超宽光谱域实现均匀稳定的高吸收特性,制约了其在高精度辐射计量中的应用。针对这一挑战,研究团队基于材料特性差异构建了定制化激光微纳加工体系:针对铜基底,提出飞秒激光“V”型扫描策略,构建由深宽比 7:1(周期 30 μm , 深度 210 μm)的微米锥形阵列、纳米颗粒与氧化物层(厚度 > 2 μm)组成的跨尺度复合结构,实现 200nm-25 μm 波段吸收率 $\geq 98\%$;针对铝基材料的高导热性与轻量化优势,创新性地提出了氮辅助飞秒激光加工技术,通过抑制等离子体屏蔽效应调控表面微纳结构,有效解决铝在短波红外的吸收瓶颈,实现 0.2-25 μm 超宽光谱吸收率 $\geq 98.5\%$ 。机制研究表明,微纳结构的多重光散射、局域表面等离激元共振及氧化物层的协同作用是超宽光谱高吸收的核心机制。所制备的黑体材料展现出优异的环境稳定性,在宽温域能够保持高吸收性能稳定与机械耐久性。



刘学青, 吉林大学副教授, 博导, 长期以来一直从事超快激光精密加工技术研发及其在硬脆材料特种光电器件制备中的应用研究。从飞秒激光诱导材料相变, 飞秒激光光场调制、刻蚀辅助飞秒激光加工、到红外仿生增透窗口及微纳复合结构黑体等特种光电器件制备等方面积累了丰富的经验。近年来在 *Laser Photonics Rev.*, *Adv. Funct. Mater.*, *Photonix*, *Opto-Electronic Adv.*, *Opt. Lett.* 等杂志发表相关SCI论文50余篇。先后担任中国机械工程学会极端制造分会委员, *Materials*杂志专题顾问, 《中国激光》、*Frontiers of Optoelectronics*以及*Nanotechnology and Precision Engineering*等杂志青年编委。

薄片激光关键技术研究及进展

李刚

中国科学院大连化学物理研究所 化学激光实验室

摘要：高平均功率、大能量超短脉冲激光在基础科研、生物医疗、精密加工及国防军工等领域具有重要应用背景。基于薄片激光技术的再生放大和行波放大是当前公认的实现高平均功率大能量超短脉冲输出的重要技术路线。由于受限于薄片晶体封装、多冲程泵浦等关键核心技术，长期以来薄片激光技术被德国通快公司所垄断。经过多年技术攻关，团队初步掌握了薄片晶体高质量封装技术、射流冷却、多冲程泵浦、泵浦光匀化准直等薄片激光中的核心技术；目前已研制出48通、72通薄片激光放大模块，连续激光光光效率大于70%。利用自主研制的薄片放大模块，通过再生放大技术路线实现了50-200 kHz可调，平均功率大于300 W的脉冲激光输出；采用无CPA放大技术路线，皮秒种子激光经薄片多程放大，结合光栅后压缩，成功实现了平均功率500W，脉宽393 fs超短脉冲输出，光束质量 $M^2 < 1.1$ ，光光转换效率达51.9%，重复频率100 kHz-1 MHz可调，重复频率为100Hz时，最大的单脉冲能量为5.5 mJ。基于1908nm光纤激光泵浦的Ho:YAG薄片激光放大模块，实现了217W连续激光输出，光光转化效率达43%。依托薄片激光的技术优势，通过薄片多程放大，未来在1微米和2微米波段有望实现千瓦甚至万瓦级高平均功率或数焦耳级脉冲激光输出。



李刚，男，汉族，生于 1977 年，研究员，博士生导师，现任中国科学院大连化学物理所化学激光研究中心副主任、先进精密光学技术研究组组长，国家光子学标准专业委员会元件与材料分会副主任委员，中国光学工程学会理事，中国光学学会光学薄膜专业委员会常务委员，中国仪器仪表学会工艺分会常务理事等。长期从事化学激光、薄片激光以及高质强光光学元件的研发工作。在国内外公开发表学术论文30余篇，授权专利 20 余项。参与完成的项目曾先后多次获得省部级科技奖励。



稀土发光纳米晶寿命调控及成像应用研究

常钰磊

中国科学院长春光学精密机械与物理研究所
特种发光科学与技术全国重点实验室

摘要：稀土发光纳米晶因其独特的上/下转换发光特性，在生物成像、光学防伪、多模态诊疗等领域展现出重要应用潜力。然而，其发光寿命的精确调控及成像应用中的信噪比优化仍是当前研究的挑战。本研究围绕稀土纳米晶的发光寿命调控机制及成像应用展开，系统探究了离子浓度、杂离子掺杂、核壳结构设计等策略对上转换和下转换发光动力学行为的影响。通过调控能量传递路径和局域晶体场环境，实现了发光寿命从微秒到毫秒量级的宽范围调节，并阐明了寿命与发光效率的协同优化规律。进一步结合时间分辨成像技术，利用寿命编码的多维信息提升了深层组织成像的分辨率和信噪比，为高灵敏度生物检测和动态示踪提供了新方法。本研究为稀土纳米材料的精准光学调控及活体应用奠定了理论基础和技术支撑。



常钰磊，研究员/博士生导师，吉林省首批长白英才-拔尖人才、省优青，重点实验室测试中心主任。现任中国光学学会生物医学光子学会委员、中国稀土学会稀土晶体委员会委员/稀土发光学会委员、吉林省生物物理学会副理事长、吉林省物理学会理事及生物物理专委会主任委员，《稀土学报（英文版）》青年编委。长期从事稀土发光理论及应用研究，在稀土高掺杂发光材料、物理及其生物医学光子学应用等领域取得系统性、创造性成果，处于国际领先水平。

承担包括国家重点研发计划、国家自然科学基金面上项目等国家级科研项目10余项。在Nature Communications等国际权威期刊发表SCI论文50余篇，合著学术专著1部，授权发明专利10余项，研究成果对推动稀土发光材料理论发展及生物医学应用具有重要影响力。荣获吉林省自然科学二等奖2项、中国稀土学会"2019 Rare Earth R&D Award"等科技奖励，入选吉林省优秀青年科技人才计划，吉林省长白英才-拔尖人才、中国科学院长春光机所"曙光人才"等计划。

目标自适应光学相控阵激光雷达

胡小龙

吉林大学 电子科学与工程学院

摘要：激光雷达作为一种高精度三维空间感知设备，是自动驾驶和辅助驾驶系统的关键部件。现有主流激光雷达以机械式和混合固态式为主，基于直接飞行时间（dToF）原理测距且具有运动结构，大规模应用时在抗干扰性、人眼安全性和长期可靠性方面存在隐患。相比之下，光学相控阵（OPA）激光雷达通过波束合成实现纯固态扫描，并采用调频连续波（FMCW）相干探测方式，在抗干扰能力、人眼安全等级、系统可靠性和扫描灵活性等方面优势显著，且具备同步测距测速能力，被认为是下一代激光雷达的重要发展方向。然而，FMCW测距过程中大量的傅里叶变换以及高速扫描对扫描激光光源的严苛要求，限制了其点频的提升。针对上述挑战，我们基于OPA激光雷达扫描方式灵活可控的优点，并结合自动驾驶场景中车辆、行人等关键目标在场景中占比较低的特点，提出并实现了一种目标自适应的OPA激光雷达成像方法。该方法首先利用相机的RGB数据进行目标检测与分割，然后依据目标的种类、距离及其在视野中所占视场角，动态分配各目标的扫描分辨率，最终通过调控OPA各通道的电压完成自适应扫描成像。测试结果表明，该成像策略能有效适应各种复杂动态交通场景。测试场景中，与全局均匀扫描相比，该策略在保持关键目标成像点云密度的同时，可将所需的总点云数量降低两个到三个数量级。这项研究为光学相控阵激光雷达的加速落地应用提供了有力支撑。



胡小龙，吉林大学电子科学与工程学院，准聘副教授/博士生导师。主要研究方向为光电成像与测距技术、机器视觉技术。曾先后就职于长光卫星技术股份有限公司和奥比中光科技集团股份有限公司。任职期间主持完成了吉林一号光谱01/02星相机系统研制、长光卫星可见光-短波红外相机辐射定标实验室建设，以及Ordarray全固态激光雷达研发工作。2022年返校工作后，先后承担了国家重点研发计划项目课题

子任务、吉林大学-华为横向合作课题及长春市国家重点实验室（学科类）重大专项课题。目前累计申请国家发明专利50余项，其中16项已授权；在Photonics Research、Optica等期刊发表SCI论文近30篇。



高次谐波产生中库仑诱导时间偏移的阿秒探测

岳生俊

兰州大学 核科学与技术学院

摘要：微观粒子组成宏观物质世界，粒子在微观尺度上的运动过程决定了物质的宏观属性。因此在更短的自然时间尺度上观测物质的运动规律是物理学的核心目标之一。高次谐波的产生作为阿秒物理中重要的非线性光学现象，为实现阿秒时间分辨的超快探测提供了关键手段。高次谐波产生中电子电离和再结合时刻的探测对提高轨道分辨的高次谐波光谱学的时间精度至关重要，是当前超快光学领域的前沿热点问题。然而，目前理论和实验中采用的探测方案基于不包含库仑效应的理论模型。因此，全面研究谐波产生中库仑场对电子电离时刻和再结合时刻的影响及其探测方案是当前阿秒科学中迫切需要解决的问题。鉴于此，我们建立了库仑场在高次谐波产生中对电离和再结合时刻作用的经典物理图像。进而提出了高频垂直偏振双色场探测方案以及库仑修正的垂直双色场方案，测量出库仑诱导的约35阿秒的电离时刻延迟。上述研究提出了一种能够实验探测线偏振激光场中库仑势诱导的电离时刻延迟的方法，对高次谐波谱在超快探测方面的应用以及阿秒科学的发展具有关键的推动作用。



岳生俊，2023年12月入职兰州大学核科学与技术学院，副教授。目前主要从事飞秒到阿秒时间尺度上的粒子超快动力学成像和控制，说白了就是想搞清楚激光和物质“碰撞”时到底发生了什么，同时也一直在尝试把科研和生活“拎清楚”。目前发表SCI学术论文20多篇，其中以第一/通讯作者在Physical Review A等期刊发表论文14篇。

面向 3~5 μm 中红外全光纤激光应用的光纤器件研究

肖旭升

中国科学院西安光学精密机械研究所

摘要： 3~5 μm 中红外光纤激光器在多个领域，包括光电对抗、大气遥感探测、星地通讯、早期医疗诊断及环境监控等，展现出广阔的应用潜力。然而，国内在该技术领域的发展相对滞后，主要因为受到核心泵浦源、中红外增益光纤以及高性能光纤光栅等关键光纤器件的技术制约。这些限制因素显著阻碍了中红外光纤激光技术的进一步发展。针对上述关键技术难题，面向 3~5 μm 中红外全光纤激光器应用，本报告将介绍我们课题组在中红外波段光纤器件（如光纤光栅、中红外光纤合束器等）和激光技术方面的初步研究进展。



肖旭升，男，博士，长期从事中红外光纤器件及激光技术方面的研究，重点开展了中红外关键核心光纤器件设计和制备以及激光器理论仿真和技术方面的工作。近五年来，围绕该方向，主持和负责国家自然科学基金青年项目/重大项目子课题、JKW 基础加强项目课题等项目 10 项，在 Appl. Phys. Lett.、Opt. Lett. 等期刊发表高水平论文 40 篇，作为第一发明人受理和授权发明专利 15 项，入选了 2022 年“中国科学院青年创新促进会”人才项目，现任中国光学学会学术大会组委会委员、中国光学学会纤维光学与集成光学专委会秘书/委员。



面向厚样品成像的扫描结构光照明三维显微技术及应用

郇鹏

西安电子科技大学 物理学院

摘要：结构光照明显微（SIM）技术利用条纹结构光照明样品，可以实现超分辨和三维层析显微成像。与其它超分辨光学显微技术相比，SIM具有成像速度慢、光毒性小、对荧光标记无特殊要求等优点，是最适合活细胞显微成像的光学技术之一。然而，传统SIM在成像深度和成像通量上存在的瓶颈。该报告将介绍扫描结构光照明三维显微技术（SSI-3DM），以实现对厚样品的大深度、快速、三维层析成像。该方法通过共振扫描聚焦光斑形成稀疏条纹结构光，实现了三维层析、超分辨显微成像。相比于普通宽场显微技术，SSI-3DM空间分辨率提升了1.6倍，成像信背比提升了12倍，利用SSI-3DM实现了对200微米深处鼠脑内神经元等结构的显微成像。



郇鹏，西安电子科技大学教授，博士生导师。2011年入选“中科院百篇优秀博士学位论文”，2012年德国“洪堡学者”，2014年欧盟“玛丽居里学者”（IEF），2018年国家级青年人才。主要研究方向为：超分辨光学显微与定量相位显微。迄今在*Nature Photonics*（中科院1区，影响因子：39.728），*Adv. Opt. Photon.*（中科院1区，影响因子：24.751）等学术期刊发表研究论文100余篇、授权发明专利10项（产业化5项），撰写学术专著1部。目前是西安市超分辨光学显微工程研究中心主任，

*Optics and Laser Technology*期刊副编辑、波兰自然基金委评审专家。



面向高超声速非平衡流场的光谱测量技术及仪器开发

杨超博

哈尔滨工业大学 航天学院

摘要：在稀薄气体条件下，分子间碰撞几率降低，分子间碰撞主导的热力学平衡时间加长。这其中高速飞行中激波压缩和边界层摩擦后，能量在气体分子平动、转动、振动、电子激发等微观自由度之间重新分配呈现出明显的非平衡状态。热力学非平衡效应真实气体效应是精细化空气动力学建模中应关注的关键问题之一。开展非平衡流场多物理量光谱感知技术研究有望为相关研究工作贡献关键基础数据，为精细化非定常空气动力学建模提供支撑。

本以非平衡气流与防热材料相互作用中发生的辐射传热、原子的复合、催化氧化等复杂的物理化学过程为研究背景，开展了基于面向高超声速非平衡流场的光谱测量的测量仪器开发工作和相应的测量技术研究。集成了基于分子发射光谱、NO/O-PLIF激光诱导荧光测量技术的高时空分辨光谱测量仪器，并在电弧加热风洞中开展了高焓非平衡流体测量研究工作。获得了局部CN、N₂⁺、NO、O等特征组分的时空分布信息，并通过构建的Tr、Tv分离分子光谱仿真模型，从CN、N₂⁺、NO等分子中提取出了流场振动、转动温度信息，为后续开展热防护材料催化、氧化、辐射传热特性研究提供高精度数据支撑。



杨超博，研究员/博士生导师，国家级青年人才，哈尔滨工业大学航天学院研究员，长期围绕国家高超声速领域重大战略需求在先进激光光谱诊断技术领域开展研究工作，重点开展了基于拉曼/瑞利散射、飞秒/皮秒相干反斯托克斯散射、高分辨激光光谱等多种前沿先进高时空分辨、多场、多组分定量燃烧诊断测量技术研究。在Nature Communication、Proceedings of the Combustion Institute、Combustion and Flame、Optics Letters、Optics Express等高水平期刊上以第一/共一身份发表论文20余篇。研究工作获第38届国际燃烧学会诊断分会杰出论文奖、第39届国际燃烧学大会银牌奖。此外，所开展工作的创新性成果获得Princeton Instruments公司、美国Sandia国家实验室等公司和研究机构的公开报道和广泛引用。



专题四：微纳光子学

2025 年 8 月 16 日 下午第一场

时间：13:15-15:15

地点：408 室

主持人：黎华（中科院上海微系统与信息技术研究所）、徐挺（南京大学）

时间	报告人	题目	单位
13:15-13:35	陈岐岱 (邀请)	超快激光微纳加工技术及应用	吉林大学
13:35-13:55	李 炜 (邀请)	热辐射光子调控及应用	中科院长春光机所
13:55-14:15	白 雪 (邀请)	稀土发光材料的多尺度设计与光电器件研究	吉林大学
14:15-14:35	李 强 (邀请)	光子结构热辐射调控及红外隐身应用	浙江大学
14:35-14:55	袁璐琦 (邀请)	频域与时域中的莫尔超晶格研究	上海交通大学
14:55-15:15	谭德志 (邀请)	玻璃微纳结构与光子功能调控	浙江大学

2025 年 8 月 16 日 下午第二场

时间：15:35-17:55

地点：408 室

主持人：陈岐岱（吉林大学）、李炜（中科院长春光机所）

时间	报告人	题目	单位
15:35-15:55	黎 华 (邀请)	太赫兹半导体光频梳	中科院上海微系统与信息技术研究所
15:55-16:15	徐 挺 (邀请)	基于光学超构表面的多维光场调控技术	南京大学
16:15-16:35	曹 瞰 (邀请)	多谱域可调谐超材料技术	大连理工大学
16:35-16:55	关贺元 (邀请)	薄膜超光栅增强的光束调制与探测器件	暨南大学
16:55-17:15	鲁 平 (邀请)	微纳光声传感器关键技术及应用	华中科技大学
17:15-17:35	王 攀 (邀请)	光电融合等离子元纳腔	浙江大学
17:35-17:55	丁卫强 (邀请)	基于光学神经网络的光场调控与计算	哈尔滨工业大学

2025 年 8 月 17 日 上午第一场

时间：08:30-10:10 地点：408 室

主持人：曹瞰（大连理工大学）、林琳涵（清华大学）

时间	报告人	题目	单位
08:30-08:50	李 焱 (邀请)	基于微纳光子结构的智能热控技术研究与应用	哈尔滨工业大学
08:50-09:10	王长擂 (邀请)	钙钛矿叠层光伏仿真与实验	苏州大学
09:10-09:30	李 杨 (邀请)	基于零折射率超构波导的光学干涉位移测量	中山大学
09:30-09:50	高 丽 (邀请)	智能光场调控与低维光电感知	南京邮电大学
09:50-10:10	张启明 (邀请)	激光打印人工神经网络研究	上海理工大学

2025 年 8 月 17 日 上午第二场

时间：10:30-12:10 地点：408 室

主持人：张启明（上海理工大学）、丁卫强（哈尔滨工业大学）

时间	报告人	题目	单位
10:30-10:50	于天宝 (邀请)	光子晶体位错及其拓扑特性	南昌大学
10:50-11:10	史金辉 (邀请)	超材料的连续域束缚态及特性研究	哈尔滨工程大学
11:10-11:30	陈 文 (邀请)	极端纳米光子学：从分子光力上转换到深度光谱传感	华东师范大学
11:30-11:50	林琳涵 (邀请)	无机纳米材料多尺度超快激光制造	清华大学
11:50-12:10	于永森 (邀请)	中红外光纤光栅飞秒激光制备及应用研究	吉林大学



2025 年 8 月 17 日 下午第一场

时间：13:30-15:10

地点：408 室

主持人：张天悦（北京邮电大学）

时间	报告人	题目	单位
13:30-13:50	乔 文 (邀请)	像素化纳米光场光刻技术	苏州大学
13:50-14:10	赵 蓉 (邀请)	飞秒激光直写大模场 FBG 研究进展	国防科技大学
14:10-14:30	宋万鸽 (邀请)	非厄米波导阵列：从趋肤效应到耗散拓扑	南京大学
14:30-14:50	张东石 (邀请)	飞秒激光黑白微纳加工	上海交通大学
14:50-15:10	张建伟 (邀请)	垂直腔面发射激光器的腔场光参量调控	中科院长春光机所

2025 年 8 月 17 日 下午第二场

时间：15:30-17:15

地点：408 室

主持人：张东石（上海交通大学）、崔怀愈（哈尔滨工业大学）

时间	报告人	题目	单位
15:30-15:50	张天悦 (邀请)	米散射光热调控及超分辨成像应用	北京邮电大学
15:50-16:10	崔怀愈 (邀请)	极紫外微纳光场调控及应用	哈尔滨工业大学
16:10-16:30	董思禹 (邀请)	超构表面光计算衍射神经网络研究进展	同济大学
16:30-16:45	杨 森 (口头)	基于纳米光子结构的光流控纳米颗粒操控	北京邮电大学
16:45-17:00	王一平 (口头)	Topological Edge States and Hofstadter Spectra in One-Dimensional Cavity Magnonics Lattices	西北农林科技大学
17:00-17:15	史博建 (口头)	基于横向自旋匹配机制的拓扑波导高效耦合	哈尔滨工业大学

超快激光微纳加工技术及应用

陈岐岱
吉林大学

摘要: 基于蓝宝石和石英等硬脆材料的微纳光学元件具有常规光学元件无法比拟的光学成像和光束整形能力。如何制备硬脆材料微纳光学元件已经成为一个国际难题。我们提出利用飞秒激光在材料表面产生的初始纳米损伤作为近场探针,调控后续远场脉冲的偏振/能量来产生动态的近场增强以实现远场超分辨自由纳米直写,进一步结合干湿法刻蚀辅助的飞秒激光加工技术;该技术大幅度提高了飞秒激光加工硬脆材料的表面质量和加工效率,进而实现了大面积并行超快激光纳米快速加工,制备了大面积亚波长光栅结构、低损耗集成光子器件和集成复眼系列高性能微光学元件。



陈岐岱, 吉林大学唐敖庆学者特聘教授, 博士生导师, 集成光电子学国家重点实验室吉林大学实验区主任, 《中国激光》副主编, 国家自然科学基金杰出青年基金获得者。主要工作从事超快光电子技术研究。在 Nature Photonics、Nature Physics、及 Light: Science & Application 等领域一流杂志发表论文 230 余篇, 论文被 SCI 论文他引 15000 余次, H-index 70;获国家自然科学基金二等奖两次、吉林省和教育部自然科学一等奖各一次。主持完成国家重点研发项目和国家自然科学基金重点项目。

联系方式:

电话: 13756175173

电子邮箱: chenqd@jlu.edu.cn



热辐射光子调控及应用

李炜

中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

摘要：热辐射是自然界中重要的能量和信息载体。然而，传统的黑体辐射因其非定向、非相干、宽光谱、无偏振等固有特性，使得大量热辐射能量与信息耗散于非目标角度及非工作谱段，引发显著的能量效率衰减与信息损失，进而限制了其实际应用。近年来伴随着光子学的发展，可以实现热辐射与黑体辐射截然不同的光谱、方向等多维度特性，为其在多场景下的应用提供了全新机遇。据此，本报告拟汇报围绕热辐射光子调控以及相关应用方面的进展和思考。



李炜，中国科学院长春光机所研究员、博士生导师。致力于热辐射光子调控、感知及应用研究。主持国家自然科学基金重点项目等。入选美国光学学会会士、英国物理学会会士、全球高被引科学家、麻省理工科技评论亚太区科技创新 35 人、中国科学院优秀导师等。担任 npj Nanophotonics 副主编、SPIE Spotlight 副主编等。指导学生获郭光灿光学奖、王大珩光学奖学生奖、中国科学院院长特别奖、中国科学院百篇优秀博士论文、国科大优秀国际留学生奖等。

稀土发光材料的多尺度设计与光电器件研究

白雪

吉林大学 电子科学与工程学院

摘要：稀土是国家战略资源，稀土光电材料在信息存储与加密、信号传输与放大、高清显示与智慧照明等光电信息领域展现出显著优势，是推动未来光电子集成技术发展的关键材料。面向下一代低损耗、轻量化、高集成度的光电器件，亟需稀土发光材料的多尺度设计、性能优化及其光电器件的研究。为此，我们围绕原子制造技术，致力于将物质结构的控制精度提升至原子极限水平，推动实现材料制备的精准化，进而带动器件的高度集成化。构建了系列稀土基半导体材料体系，揭示了稀土光电材料的原子级多尺度构效关系和性能调控规律；提出了基于半导体向量子点量子剪裁的高效传能机制，阐明了单分子/原子精度的结构特性对稀土光电材料的能级分布、辐射跃迁等电子物态调控规律；在此基础上，大幅度提高了稀土材料的发光效率，并建立了稀土基电致发光器件中载流子传输和复合模型，研制出电致发光和波导器件。



白雪，吉林大学教授、博导，国家杰青。长期从事稀土基光电材料与器件等方面研究工作，构建了系列稀土掺杂半导体量子点光电材料体系，并实现了稀土基光电器件在照明、显示、探测等领域的应用。主持多项国家自然科学基金、吉林省创新创业等项目。在*Nat. Commun.*、*Adv. Mater.*、*Nano Lett.*、*Angew. Chem. Int. Ed.* 等国际学术期刊发表SCI论文120余篇，SCI他人引用11000余次，H因子52；担任中国稀土学会发光专业委员会和光电材料与器件专业委员会委员等学术兼职。



光子结构热辐射调控及红外隐身应用

李强

浙江大学 光电科学与工程学院

摘要：随着多谱段探测技术的快速发展，传统隐身材料在应对红外、微波及跨谱段复合探测时面临严峻挑战。红外隐身需同时满足多波段低发射率与高效散热需求，而高温环境下更需兼顾热管理性能；跨谱段隐身则涉及光谱选择性与电磁波调控的复杂耦合问题。本报告将介绍本课题组在基于光子结构热辐射调控及红外隐身应用领域的成果，包括：

（1）针对太空目标红外隐身，研发出一种创新的多层薄膜隐身器件，不仅实现了H、K、中波红外和长波红外多个红外探测波段的隐身，还能高效辐射散热；（2）针对航天高温目标红外-微波隐身，提出了一种策略，在700℃条件下实现了涵盖中波红外、长波红外、短波红外及微的多光谱隐身，并在非大气窗口增强了热管理性能；（3）针对地面目标太阳-红外-微波隐身，提出了一种新型数字迷彩策略，通过多层结构集成光学高光谱与热红外-微波隐身功能。本研究通过微纳光学结构设计，建立了跨谱段隐身与热管理协同框架，突破传统隐身技术单谱段调控的局限性。



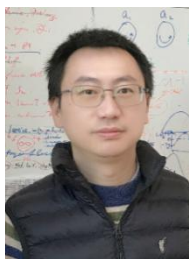
李强，浙江大学光电科学与工程学院和极端光学技术与仪器全国重点实验室教授、博士生导师，研究方向为热辐射调控和隐身应用，主持国家重点研发计划项目和国家自然科学基金项目。第一/通讯作者期刊论文50余篇，11篇入选ESI高被引，SCI引用超过4000次。

频域与时域中的莫尔超晶格研究

袁璐琦

上海交通大学 物理与天文学院

摘要：近年来，莫尔超晶格在光学超材料研究中受到了广泛关注，其相对简单的设计以及所带来新奇的物理效应可以为极端光场探索提供新方法。在二维系统中，莫尔超晶格由两层晶格的失配或扭转堆叠产生；而在一维系统中，莫尔图样可以通过叠加两层不同周期的结构出现。本报告将汇报我们近期围绕一维莫尔超晶格与光场多自由度结合的工作，将莫尔超晶格的概念分别拓展至合成频率维度与时变光学体系。在合成频率莫尔超晶格方面，我将重点分析如何从两个耦合谐振环中构建一维莫尔超晶格的物理基础与实验实现，包括理论研究莫尔物理机制对光学频率的局域调控效应，并在实验中展示了能带的观察以及宽谱超紧密光频梳的产生。而在莫尔光子时间晶体方面，我们研究了时域莫尔超晶格产生的超窄带，揭示了基于超窄带产生的新奇物理效应，包括由Floquet锁模机制产生的自重复脉冲序列以及基于动态调制产生的奇异点传感增强。我们的研究为基于合成频率维度、时变光学系统以及莫尔超材料的光场调控开辟了新方向。



袁璐琦，上海交通大学物理与天文学院教授、博士生导师。主要从事光学与光子学、量子光学等领域的研究工作。聚焦光学结构的动态调制开展光学模拟与光量子调控方向的研究，提出合成频率维度概念，在人工光子晶格中探索光场频率局域、手性与反手性边界流、拓扑相位表征、光量子态传输等拓扑光子学、非厄米光学与量子光学中的前沿交叉科学问题。在包括Science、PRL等高水平期刊中发表论文100余篇。担任期刊 Communications Physics 编委、Advanced Photonics青年编委。



玻璃微纳光子功能结构及应用

谭德志

浙江大学

摘要：光芯片具有高速、低功耗、高并行性、超宽带的优势，可以为大数据存储、传输和处理提供支撑。我们提出了超快激光诱导纳米尺度分相与离子迁移玻璃结构调控新机制，发明了发光宽带连续可调谐的三维微纳光子结构，研制了首个玻璃micro-LED等微型发光器件；发展了深度学习驱动光场调控新方法抑制焦斑畸变，提升玻璃结构调控精度和效率，减小光波导截面畸变，构筑了低损耗三维光波导与光互连器件；提出了异质集成玻璃光芯片新架构，发展了超宽带低能耗非线性光调制方法，构建了光学神经网络，发明了首个具有非线性拟合能力的玻璃光芯片。



谭德志，浙江大学研究员，国家级青年人才。获科技部中国科学十大进展、中国硅酸盐学会青年科技奖、中国光学十大进展、浙江省自然科学二等奖等多个奖项或荣誉，入选斯坦福大学全球前2%顶尖科学家榜单，主持多项国家自然科学基金委项目以及浙江省杰出青年基金项目等。以第一/通讯作者在Science、Nat. Commun.、Adv. Mater.、Light Sci. Appl.等高影响力期刊发表论文50余篇。本科和博士均毕业于浙江大学。曾在日本京都大学（JSPS特聘研究员）、韩国基础科学研究所、新加坡南洋理工大学等单位从事研究工作。担任《光学 精密工程》编委，Journal of Materials Science & Technology、Ultrafast Science、Information & Functional Materials、《硅酸盐通报》及《中国激光》等学术期刊的青年编委。

太赫兹半导体光频梳

黎华

中国科学院上海微系统与信息技术研究所

摘要：光频梳在精密光谱、成像、通信等领域具有重要应用。在太赫兹（THz）波段，基于半导体多量子阱子带电子跃迁的量子级联激光器（quantum cascade laser, QCL）具有电泵浦、体积小、大功率等优点，是实现芯片级 THz 光频梳与双光梳的理想载体。在本报告中，研究人员基于大功率 THz QCL 器件与激光自探测实现了窄线宽 THz 芯片光频梳，在国际上率先实现紧凑型 THz 双光梳光谱仪。并进一步提出了法里树锁定、相对锁相、自参考、杂化锁定等方法，提升 THz 光频梳与双光梳信号的长时稳定性。



黎华，中国科学院上海微系统与信息技术研究所，博士，研究员（二级），博士生导师，太赫兹固态技术实验室主任，国家杰出青年科学基金和优秀青年科学基金获得者，享受国务院政府特殊津贴。长期从事太赫兹光子学器件与应用研究，在瓦级峰值功率太赫兹光源、高品质太赫兹芯片光频梳、太赫兹双光梳时频控制与片上集成等方面取得了多项成果。在Nature Materials、Light: Science & Applications、Laser &

Photonics Reviews、Advanced Science、Optica、ACS Photonics等期刊发表学术论文100余篇，其中封面论文14篇，在国际会议做邀请报告50余次，授权中国发明专利23项，授权美国专利1项。曾获得/入选中国科学院院长奖优秀奖、上海市自然科学奖二等奖（排三）、中国科学院海外高层次人才A类择优支持、上海市青年拔尖人才、上海市优秀学术带头人、国家优青、首届全国颠覆性技术创新大赛总决赛优秀奖、中国科学院稳定支持基础研究领域青年团队、国家杰青、首届Xi-Cheng Zhang奖、上海市技术发明奖一等奖（排三）等。作为负责人主持基金委重点项目、科技部2030重大专项课题、中国科学院“从0到1”原始创新项目、中国科学院仪器研制项目、JWKJW项目等。



基于光学超构表面的多维光场调控技术

徐挺

南京大学 现代工程与应用科学学院

摘要：光学超构表面是一种由亚波长结构单元组成的二维平面人工材料。与传统的三维超构材料相比，超构表面具有更薄的厚度和更低的损耗，同时能够实现复杂的光学功能。在本次报告中，我将基于团队成果着重介绍源于光学超构表面的多维光场调控技术及应用研究，以为推进超构表面的实用化提供一些有价值的参考。



徐挺，南京大学现代工程与应用科学学院副院长，南京大学未来技术创新研究院院长，智能光传感与调控技术教育部重点实验室主任。曾入选教育部重大人才工程特聘教授，国家高层次领军人才，海外高层次青年人才，美国光学学会会士（Optica Fellow）。现担任中国光学学会光学制造专委会副主任委员，中国材料研究学会超材料分会理事，主持包括科技部重点研发计划等在内的国家各部委项目十余项。科研方向主要集中于微纳光学及应用基础研究，发表包括 Nature、Nature Nanotechnology、Nature Communications 等在内的学术论文100余篇并获得10余项发明专利授权。科研成果获得2019年度中国电子学会技术发明一等奖，2024年度中国光学学会自然科学一等奖，2023年度中国光学十大进展，并连续多年入选Elsevier中国高被引学者。



多谱域可调谐超材料技术

曹瞰

大连理工大学 光电工程与仪器科学学院

摘要：超材料是由亚波长功能单元组成的新型人工结构材料，拥有天然材料所不具备的新颖光学特性。通过超材料技术，光场可以在时间、空间、极化、强度等多个维度被大范围调控，满足不同应用需求，比如变色、成像、光信号调制。传统的超材料通常具有固定的几何结构和不变的材料特性，其性能难以改变，限制了超材料器件的灵活应用。在本领域中，由于相变材料在不同物质相态下呈现不同的光学特性，并能保持长期的物化稳定性，在可调谐超材料中被广泛应用。本报告阐述了相变材料在可见光、红外以及太赫兹（THz）波段的可调控特性，研究了激光动态循环调控相变材料的技术，分别研制出动态变色显示器、红外可调谐吸波器和THz波透射动态可调器件，为动态成像显示、辐射动态调控、THz波动态控制提供了新的技术途径。



曹瞰，教授，博士生导师，大连理工大学光电工程与仪器学院院长，国务院学位委员会“纳米科学与工程”学科评议组成员，美国光学学会会士。围绕材料—结构—功能一体化，聚焦微纳尺度电磁行为与人工结构材料设计，发展具备特定光电功能的微纳器件原理与实现方法。重点突破微纳结构的设计、加工与表征技术，构建以微纳光学与人工材料为核心的光机电一体化仪器系统，服务于生物学微粒操控、光电探测与隐身等前沿应用。以第一/通讯作者在主流期刊 *Science Advances*, *Physical Review letters*, *Light: Science & Applications*, *Advanced Materials*, *ACS Nano* 等发表学术论文 170 余篇，其中

封面论文 10 余篇，中科院一区论文 130 余篇，两篇论文被 *Nature photonics* 亮点报道，一篇论文被 *Light: Science & Applications* 亮点报道，SCI 他引 4800 余次，授权国家发明专利 40 余项，国际发明专利 1 项，成果转化 2 项。作为第一完成人获高等学校科学研究优秀成果（教育部自然奖）二等奖（2023 年）、中国光学工程学会技术发明二等奖（2022 年），作为第三完成人获军事科技进步一等奖（2025 年），中国航天科工集团科技进步一等奖（2024 年）。



薄膜超光栅增强的光束调制与探测器件

关贺元

暨南大学 物理与光电工程学院

摘要：光束控制与探测器件是光信息系统的“神经中枢”，承担着光信号的编码、转换与感知核心功能，其性能直接决定光通信、量子信息、光传感等领域的技术上限。光束控制方面，基于薄膜超光栅结构的多物理场调控机制，实现对光束传播方向、振幅、偏振、脉冲等特性控制，制备了宽带、高效率脉冲压缩光栅器件以及高效率、低吸收和低温升合束光栅器件以及太赫兹调制和滤波器件，并进一步研究了薄膜超光栅结构的非线性增强效应。光束探测方面，基于薄膜超光栅结构的多物理场增强机制，结合铌酸锂薄膜，有效提高探测器响应度、开关比（基于铌酸锂平台的最高记录）等特性，实现了偏振探测，手性探测和非线性探测；并采用非对称极化电场增强实现超宽带跨波段响应，实现275 nm到9.7 μm 的超宽跨波段光电探测；进一步将探测功能拓展至神经拟态器件。



关贺元，教授/博士生导师，国家级高层次青年人才，暨南大学学院副院长，光电工程研究所所长，广东省杰出青年基金获得者，广东省科协“青年科技人才”，暨南大学“双百英才”，暨南大学“优秀青年教师”，广东省光学学会光学薄膜专业委员会副主任，xx专项专家组成员，CSTM光学薄膜标准化技术委员会委员，担任Research、Chip、《红外与激光工程》和《光学学报》等期刊青年编委。从事薄膜光栅微纳光电器件研究，包括光束控制与探测器件，并成功应用到国家重大工程中。以第一或通讯作者发表SCI

论文60余篇，获授权发明专利6项。主持国家级项目10项，省部级项目10项以及厅局级项目6项。获中国传感器创新创业大赛决赛三等奖，中国（国际）传感器创新创业大赛华南赛区创新应用类一等奖，第二届中国韶关大数据创新创业大赛二等奖等省部级奖励8项，厅局级12项。

微纳光声传感器关键技术及应用

鲁平

华中科技大学 光学与电子信息学院

摘要：微纳光声传感器技术依托微纳尺度下的光声效应，通过精准设计的微纳敏感结构捕捉微弱声波，匹配相位解调技术，实现待测物理量的高保真解析与精准检测。其优势明显：灵敏度高，让检测更“灵”；微型化，基于微纳制备技术，敏感结构便于集成到各类小型设备中，体现“小”；快速响应能力，微纳尺度下的声传播和信号转化速度极快，能实时反馈检测结果，适配更多动态监测场景。凭借这些“灵、小、快”的特性，项目组开展了微纳光声传感器在电力域的应用研究。本次将简要介绍其基于微纳结构与光声效应的耦合作用的感知机理、微纳制备技术以及微弱信号的提取与识别等关键技术。



鲁平，二级教授、楚天英才•卓越工程师、武汉英才，国家重点研发计划项目首席科学家。本硕博毕业于华中科技大学，曾在美国从事博士后研究工作。主持国家重点研发计划项目 1 项、GF 重大及重点项目各 1 项、国家自然科学基金 5 项（含面上 3 项）、GF 纵向基金 5 项等二十余项国家省部级项目；以一作或通讯作者发表 SCI 论文 80 余篇；授权发明专利 38 项，专利转让 6 项，主持与参与制定行业标准 2 项。先后获国家科技进步二等奖（排名第 3）、中国商业联合会科学技术奖一等奖(排名第 1)、中国光学工程学会金燧奖金奖（排名第 2）等奖励八项。担任武汉物联网产业协会副会长、中国传感器与物联网产业联盟能源专委会副主任委员、中科院 1 区期刊编委等职务。



光电融合等离子激元纳腔

王攀

浙江大学 光电科学与工程学院

摘要: 在原子尺度增强和调控光与物质相互作用对于纳米光子学前沿研究以及发展新型纳米光子和光量子器件至关重要。然而,利用传统介电纳米光子结构难以实现上述目标。在本研究中,我们基于高品质单晶金纳米材料构建了具有1nm尺度光场局域能力的单晶镜上颗粒等离子激元纳腔,并以此为基础结合电集成技术研制了光电融合等离子激元纳腔,成功演示了等离子激元-激子强耦合的电调控和激子电致变色荧光。

首先,介绍用于构建光电融合等离子激元纳腔关键材料超平整单晶金片和纳米颗粒的制备,结合自下而上湿化学合成和自上而下化学刻蚀方法,实现了厚度低至1nm的超平整单晶金片的原子级精度制备。其次,基于超平整单晶金片和单晶金纳米颗粒,并结合单纳米级厚度介质层制备技术,构建了金纳米颗粒-介质层(氧化铝)-单晶金片等离子激元纳腔结构;得益于所用优异的单晶品质和表面平整性,所制备单晶等离子激元纳腔具有接近理论极限的光学损耗。最后,通过电集成技术成功构建光电融合等离子激元纳腔,利用纳腔间隙内超强局域光场、超高静电场(或隧穿电子)和低维功能材料之间的强相互作用,成功实现了等离子激元-激子强耦合的电调控和激子荧光的电激发及调控。

光电融合等离子激元纳腔为原子尺度光与物质相互作用增强和调控研究提供了一个简单灵活且多功能的平台,为开发超小尺度、超高性能纳米光电子器件提供新思路。



王攀, 浙江大学长聘副教授(研究员), 国家级青年人才, 全省光电子信息技术重点实验室副主任。主要从事金属表面等离子激元极端光场局域、调控及器件应用研究, 首次实现二维单晶等离子激元材料原子级精度制备、光电融合等离子激元结构及器件等, 相关创新性成果发表在Nature Nanotechnology、Nature Communications、Science Advances等期刊, 获2021年中国仪器仪表学会金国藩青年学子奖、浙江省杰出青年基金项目等。



基于光学神经网络的光场调控与计算

丁卫强

哈尔滨工业大学 物理学院

摘要：随着对计算能力的需求日益增长，利用光子替代电子来处理信息已成为一项令人振奋的技术，并且正重新引发人们的浓厚兴趣。在所有光计算框架中，光学神经网络（DONN）近年来取得了快速发展，这得益于其在利用光子优势方面的巨大潜力，例如高速处理、低功耗和大规模并行性等。衍射光学神经网络借助衍射原理模拟神经网络运算，能够实现图像识别、模式分类、光通信等任务。然而，传统的衍射光学神经网络在精确数值计算、处理部分相干光以及复杂结构化光束等方面面临挑战——这些局限性阻碍了其在科学计算和实际环境中的实际应用。在本次报告中，我们将聚焦于利用衍射光学神经网络进行光场调控和光计算，并展示我们在该领域理论与实验方面的最新进展。首先，我们利用衍射光学神经网络（DONN）处理矢量涡旋光束，以应用于光场补偿、模式分类以及多光谱高分辨率偏振成像，在实验中实现了可见光波段 120 种模式的分类。其次，我们提出了一种新的光计算架构，该架构集成了衍射超表面和深度神经网络，可实现对任意矢量光束模式以及混合阶庞加莱光束偏振态的快照式实时测量。第三，我们引入了部分相干衍射光学神经网络（PC-DONN），以解决传统相干 DONN 在低空间相干或空间相干变化的实际环境中的局限性。这项工作将 DONN 的应用扩展到了相干性不完善的实际场景，如自然光照或生物医学成像领域，同时为相干工程光学神经网络提供了新的方案。



丁卫强，哈尔滨工业大学物理学院教授、博士生导师，物理学院副院长，光电信息科学与工程系系主任，黑龙江省杰青。2001年和2006年分别获得哈尔滨工业大学理学学士和理学博士学位，2013年入选哈工大青年拔尖人才（教授）选聘计划，2022年获得黑龙江省杰出青年基金项目资助。主要从事光子芯片与微纳操控方面的研究。在Nature Photonics, Nature Communications, Phys. Rev. Lett., Light: Science & Application, Advanced Photonics 等期刊发表SCI论文100余篇，获黑龙江省自然科学二等奖、黑龙江省教学成果一等奖、以及哈尔滨工业大学立德树人先进导师等荣誉。



基于微纳光子结构的智能热控技术研究与应用

李焱

哈尔滨工业大学 航天学院 复合材料与结构研究所

摘要：随着深空探测、载人登月等重大航天工程的持续推进，传统热控技术在新型航天任务中逐渐显现出局限性。当前航天器广泛应用的固定发射率热控涂层，存在质量大、能耗高等突出问题，发展新型智能光热材料与技术成为迫切需求。微纳光子结构设计为解决这一难题提供了新思路，通过精准调控太阳光和红外光的振幅、频率、相位等特性，可实现对热传导与辐射过程的动态管理，满足航天器在复杂极端环境下的智能温控要求。

本团队围绕航天热控需求，系统研究 WO_3 、聚苯胺、 VO_2 等材料的光谱调控特性，结合 F-P 谐振腔、一维光子晶体薄膜、仿生微结构及超构材料等微纳光子结构设计，成功实现器件在可见光、近红外及中红外波段的快速动态光谱调控（透过、反射、吸收）。通过微纳光子学方法解耦不同电磁波段的调控机制，有效克服材料的波长依赖性，推动多波段、宽谱段智能响应电致变色与热致变色材料的发展。在技术体系构建方面，创新性提出“刚柔相济”理念：基于无机微纳结构开发全固态电致变色动态控温技术（“刚”）；研制柔性有机光子器件以适配复杂曲面（“柔”）；利用 VO_2 热致变色材料保障天问二号探测器在深空剧烈热流下的稳定运行（“相”）；融合仿生与超构设计推动热控系统向智能光子调控跃升（“济”）。这些研究成果充分彰显微纳光子结构在航天热控领域的核心价值。面向未来，团队将深度参与嫦娥八号、天问三号 / 四号等国家重大航天任务，持续拓展调光控热技术边界，为中国深空探测新征程提供坚实的技术支撑。



李焱，哈尔滨工业大学航天学院教授，博士生博导。入选国家高层次人才，获“中国青年科技奖、全国优秀科技工作者、黑龙江省青年科技奖标兵”等荣誉称号。作为负责人先后承担国家自然科学基金重大研究计划项目、国家自然科学基金国际合作项目、科技部国际合作等项目30余项。获黑龙江省技术发明一等奖2项、黑龙江省自然科学一等奖1项、教育部科技进步二等奖1项、黑龙江省科技进步二等奖1项。近几年以第一作者/通讯作者身份发表高水平SCI论文300余篇，出版专著3部，授权发明专利120余项。

钙钛矿叠层光伏仿真与实验

王长擂

苏州大学 光电科学与工程学院

摘要：全钙钛矿叠层太阳能电池具有高效率、低成本等优势，近年来发展迅速。高精度仿真手段是揭示器件内部微观物理机制的重要手段，并且精确调控钙钛矿结晶性质是减少效率损失的有效策略。我们通过开发“光电热”多物理场耦合器件级仿真实理论，结合人工智能技术，建立光伏智能设计平台，指导实验调控功能层光电学性质；开发独特的“全过程”结晶调控方法，通过增加膜厚提升载流子寿命、调控薄膜电子无序度和发展新型限域退火技术等方法，解决了锡铅钙钛矿厚膜制备难题，改善钙钛矿材料和薄膜的光电化学性质，结合无空穴传输层器件结构，获得超过十微米的载流子扩散长度，同时借助卤素掺杂和择优晶相抑制了宽窄带隙钙钛矿薄膜的离子迁移和相分离；进一步设计低光电损耗的中间连接层，制备国际领先效率的全钙钛矿叠层光伏器件，实现了交叉性前沿研究。叠层光伏效率超过29%，T90寿命超过700小时。



王长擂，教授/博士生导师，教育部国家级高层次青年人才，苏州大学光电科学与工程学院副院长，曾入选中国科协青年人才托举工程、江苏省双创博士等荣誉，任中国光学学会第九届理事会理事，陕西省清洁能源重点实验室学术委员会委员。从事新能源光电转换材料与器件理论与实验研究，在钙钛矿叠层太阳能电池领域取得了多项创新成果。发表 *Nature Energy*（3篇）、*Nature Communications*、*Energy & Environmental Science*、*Advanced Materials*等国际期刊论文50余篇，总计发表期刊论文100余篇，论文总引用一万余次。获得中国半导体十大研究进展入围奖（2020）、江苏省百篇优秀成果论文（2023），承担来自科技部、国家自然科学基金委等6项课题。



基于零折射率超构波导的光学干涉位移测量

李杨

中山大学 电子与信息工程学院

摘要：光学干涉位移测量能获得极高的精度，在半导体制造、生物医学成像、引力波探测等领域有着广泛的应用。由于常规媒质中的干涉条纹随空间位置剧烈变化，导致常规干涉位移测量系统只能在单个空间点对干涉信号进行测量。在该单点测得的光强会受到诸多内源噪声（如散粒噪声、暗电流噪声和电路读取噪声）的影响，从而限制了系统的信噪比。我们提出将零折射率媒质引入光学干涉位移测量系统，利用零折射率媒质中电场均匀分布的特性，将单点干涉光强延拓为宏观区域的干涉光强，为多探测器并行探测提供可能。由于多探测器之间噪声是随机且不相关的，叠加之后的平均值趋于零；而各探测器之间的信号高度相关，因此叠加后强度被增强，从而实现系统信噪比的提升。通过将低损耗零折射率超构波导嵌入一个迈克尔逊干涉仪位移测量系统，实现了空间延拓位移测量。实验结果显示，相较常规单点位移测量，空间延拓位移测量能实现11.68dB（超过一个数量级）的信噪比提升。通过外差法对位移真值的标定，实验测量了空间延拓位移测量的灵敏度（26nm，对应0.017 λ_0 ）。除了位移测量之外，该空间延拓测量方法还可嵌入多种光学相干干涉测量系统中，实现对距离、温度、压力、应变等物理量的高信噪比、高灵敏度测量。



李杨，中山大学电子与信息工程学院教授，美国爱荷华州立大学电气工程博士，哈佛大学工程和应用科学学院博士后。主要研究方向为基于集成光学的精密测量、集成铌酸锂光子学、集成零折射率超构材料。在 Nature Photonics、Nature Communications、Advanced Materials、eLight、Light: Science & Applications、Optica、Nano letters 等高影响力期刊发表论文数篇，7 次被选为封面故事，1 篇入选 ESI 热点论文，2 篇入选 ESI 高被引论文，SCI 单篇最高他引 260 余次。

曾获清华大学优秀班主任一等奖、IEEE Transactions on Antennas and Propagation 青年最佳论文提名奖、IEEE 天线与传播学会博士研究奖等荣誉。

智能光场调控与低维光电感知

高丽

南京邮电大学 理学院/柔性电子全国重点实验室

摘要：报告围绕智能光场调控和光电感知，讨论“光学超表面智能设计与制备—硅基融合的新型信息材料与器件—光子信息智能感知集成系统”交叉科学研究。主要报告内容包括（1）超表面逆向设计思想，基于深度神经网络开发了一系列数据驱动智能算法，实现片上多维光场精准逆向设计，助力AI for Photonics研究范式变革；（2）发展低维半导体材料界面调控策略，协同提高光吸收和载流子分离效率，同步增强多参数光电探测性能，为硅基光电集成奠定材料和器件基础；（3）研制硅基超表面和图像传感器集成的计算光谱仪，实现光谱信息微型化传感和智能化重建，验证光谱信息到物质信息的AI计算表征。



高丽，现任南京邮电大学柔性电子全国重点实验室教授，理学院常务副院长，博士研究生导师。主要围绕光学超表面与二维光电器件的光电融合应用展开研究，以第一和通讯作者发表Nat. Commun.、Sci. Adv.、Adv. Mater.、ACS Nano等40余篇论文，其中应邀撰写综述论文6篇，获批中美专利14项，曾获得国家优秀自费留学生奖学金和江苏省双创博士。主持国家自然科学基金4项、江苏省科技重大专项、省市联合项目课题各1项，作为核心骨干参与柔性电子基础科学中心、国家重点研发计划、区域联合重点项目等。担任美国光学学会Optical Materials Express副主编，Photonics Research客座编辑。目前是江苏省333工程第二层次培养对象、中国电子学会柔性电子技术分会委员、江苏省物理学会光学与原子分子专委会委员。



激光加工人工神经网络研究

张启明

上海理工大学 智能科技学院

摘要：纳米光子学研究光学科学在纳米尺度上的应用，已经推动了光子器件的发展，极大地改变了我们的日常生活和全球经济，为可持续发展铺平了道路。另一方面，基于不断增长的计算能力的人工智能已经在多个方面预示着颠覆性的未来。本文报告了人工智能与纳米光子学结构焦点阵列的逆向设计的整合，以及纳米激光制备在制备在人工神经网络中的应用。



张启明，教授/博士生导师，国家级海外高层次青年人才，上海理工大学智能科技学院学院常务副院长，科技部重点研发专项项目主持人。在Nature Photonics, Science Advances, Nature Review Materials等杂志发表学术论文80余篇，获得国际专利2项。目前的研究方向包括：人工智能微纳光子学器件，光信息存储，飞秒光学加工。



光子晶体位错及其拓扑特性

于天宝

南昌大学 物理与材料学院

摘要: 具有强光捕获的光学微腔对增强光与物质的相互作用和实现光子器件的小型化具有重要的科学意义。传统光子晶体微腔的实现依赖于引入点缺陷或结构微扰,然而,这类模式易受制备误差影响,导致谐振频率偏移,限制了其实际应用。近年来,高阶拓扑绝缘体的提出进一步扩展了拓扑光子晶体微腔的研究范畴。与此同时,晶体中的拓扑缺陷(如旋错、位错等)因其在实空间中的拓扑保护性,成为实现局域模式的另一条有效途径。本报告主要讲述拓扑光子晶体及位错的拓扑物理机制,介绍拓扑光子晶体和位错对光波所展现的独特操控技术及相关拓扑器件应用,以及近年来本团队在拓扑光调控、拓扑位错研究等方面的一些研究进展。



于天宝,二级教授,博士生导师。入选“井冈学者”特聘教授,江西省主要学科学术与技术带头人-领军人才,江西省杰出青年人才,南昌大学首届“十大优秀研究生导师”。现为江西省光学学会副理事长、中国光学学会纤维光学与集成光学专业委员会委员。以第一完成人获2020年江西省自然科学奖一等奖1项和第十六批江西省教学成果奖(研究生类)一等奖1项。主要从事微纳光场调控、光学检测及成像等方面的研究,主持国家级、省部级以上科研项目10余项。在

Advanced Materials、Laser Photonics Reviews、Communications Physics、Photonics Research、Advanced Photonics Nexus、Science China、Small、Nano Letter、Phys. Rev 系列、Applied Physics Letters、Opt. Express、Optics Letters 等国际学术期刊上发表SCI收录论文130余篇,其中第一作者或通信作者70余篇,授权国家专利10余项。培养博士生、硕士生50余人。



超材料的连续域束缚态及特性研究

史金辉

哈尔滨工程大学 物理与光电工程学院

摘要：准连续体束缚态超表面的极高品质因子和局域场增强，使其在高灵敏度传感、光场调控、高质量光子器件方面有着重要应用。实现兼具角度与结构参数鲁棒性的手性光子器件是热点研究问题之一。现有基于对称保护BIC的器件虽能实现高Q因子手性共振，但对入射角度和结构参数极其敏感，严重制约了其实际应用。本工作旨在探讨光学模式调控新方法，致力于解决高品质因子光学谐振模式产生与调控难题。开展新型BIC器件的物理机制研究与结构创新设计。工作以光模式调控、光信息处理与高灵敏度传感等实际需求为牵引，探索准连续体束缚态（quasi-BIC，准BIC）多模态激发机制，建立光波段准BIC模式调控的新方式，突破传统光学共振结构在调控自由度、器件紧凑性及可集成性方面的瓶颈，实现一种新型超紧凑的准BIC器件设计方式，实现高鲁棒性、多模选择性和动态可调，有助于推动光子集成及新型光子器件设计的发展。



史金辉，教授/博士生导师，哈尔滨工程大学研究生院副院长，纤维集成光学教育部重点实验室副主任，国家重点专项指南专家、中国光学工程学会青年工作委员会委员、中国光学学会光电专委会委员、黑龙江省光学学会常务理事，国家级人才项目评审专家，科技部重点研发计划评审专家。获黑龙江省高等教育（研究生）教学成果奖特等奖1项，获教育部技术发明二等奖、广西自然科学类二等奖、黑龙江省自然科学二等奖、黑龙江省高校科学技术特等奖各1项。发表Nature Communications、Science Advances等期刊论文150余篇，国际会议特邀报告30余次。

极端纳米光子学：从分子光力上转换到深度光谱传感

陈文

华东师范大学 精密光谱科学与技术高等研究院

摘要：基于等离激元共振效应，金属纳米间隙结构能够在原子尺度的体积内产生极端局域光场与局域光学态密度，并将光与物质相互作用增强数个数量级^[1-2]。这些特性为极端纳米光子学开辟了新的研究领域，包括实现对分子振动动力学、原子皮腔以及单分子过程的探测。我们开发了一种双共振纳米颗粒-凹槽纳米腔，构建了一种基于分子腔光力学的相干频率转换纳米器件^[3]。通过在约 1 纳米的间隙内设计中红外（32 THz，用于表面增强红外吸收）和可见光（~400 THz，用于表面增强拉曼散射）频率的等离激元共振匹配，我们实现了常温连续波中红外至可见光频率上转换。入射的红外光子共振驱动集体分子振动，将相干光力作用调制到可见光泵浦激光上，从而产生具有亚自然线宽的反斯托克斯拉曼边带。该过程实现了每个分子 13 个数量级的效率提升，规避了传统非线性光学固有的相位匹配限制，为常温中红外相干探测开辟了新的方案。此外，我们还建立了一种深度学习框架 SPARX，它能够克服等离激元纳米结中的光谱异质性。传统的彩色暗场显微技术无法从波长范围受限（<700 nm）的 RGB 图像中解析出宽光谱特征。而 SPARX 通过学习纳米间隙阵列内的多共振物理关联，能够直接从单次拍摄的 RGB 图像外推出完整的散射光谱（500–1000 nm）。这使得能够以光谱保真度实现毫秒级分辨的共振筛选（相较于传统光谱技术所需的数小时），将纳米光子器件的表征速度提高了 3-4 个数量级^[4]。我们的这些进展确立了可编程纳米间隙作为量子光力学、智能纳米光学和生物界面传感的通用平台。

Reference

- [1] Li, Y., **Chen, W.***, He, X., Shi, J., Cui, X., Sun, J.*, & Xu, H*. Boosting Light–Matter Interactions in Plasmonic Nanogaps. *Advanced Materials*, 36(49), 2405186 (2024).
- [2] **W. Chen**, P. Roelli, A. Ahmed, S. Verlekar, H. Hu, K. Banjac, M. Lingenfelder, T.J. Kippenberg, G. Tagliabue, and C. Galland, “Intrinsic Luminescence Blinking from Plasmonic Nanojunctions.” *Nature Communications*. **12**(1), 1-9 (2021).
- [3] **W. Chen**, P. Roelli, H. Hu, S. Verlekar, S. P. Amirtharaj, A. I. Barreda, T. J. Kippenberg, M. Kovylna, E. Verhagen, A. Martínez, C. Galland, “Continuous-Wave Frequency Upconversion with a Molecular Optomechanical Nanocavity.” *Science*, **374** (6572): 1264-1267 (2021).
- [4] Kazemzadeh, M., Zhang, B., Hu, H.*, **Chen, W.*** & Xu, H* *et al.* Seeing Beyond Dark-Field RGB Capabilities: Deep Spectral Extrapolation of Ultrasmall Plasmonic Nanogaps. *arXiv preprint arXiv:2504.13062* (2025).



陈文，华东师范大学精密光谱科学与技术高等研究院，研究员，博士生导师，国家优秀青年基金(海外)获得者，上海市海外领军人才，研究聚焦于纳米光子学与等离激元光子学的极端局域光场调控、增强光谱、皮腔光发射动力学、分子腔光力学、超灵敏传感，微纳光学深度光谱学等。针对近年来新提出的分子腔光力学理论，国际上首次在实验上构建单个等离激元双共振分子光力纳腔体系，在常温下实现中红外到可见波段的连续光相干频率上转换，开拓了等离激元纳腔的分子腔光力学研究新方向。主持国家自然科学基金、科技部国家重点研发计划等项目。以一作或通讯作者在 *Science*、*Nat. Commun.*、*Advanced Materials*、*Light Sci. Appl.* 等期刊上发表论文 20 余篇，专利 2 项。



无机纳米材料多尺度超快激光制造

林琳涵

清华大学 精密仪器系

摘要：激光纳米3D打印是一种无掩模、高精度的微纳增材制造技术，可实现任意三维精细结构的加工制造。现有的激光3D纳米打印主要依赖于双光子聚合的原理，只适用于少数的聚合物材料，而在各种功能无机材料的制造上面临着技术瓶颈。该报告将介绍光激发诱导化学键合和结晶光刻等无机纳米材料激光制造新技术，基于这些技术，实现半导体、氧化物、金属等多种无机功能材料的激光三维纳米制造以及钙钛矿单晶的激光直写，开辟了功能纳米器件制备工艺的新途径，在片上光电器件集成、高性能近眼显示等领域具有广泛的应用前景。



林琳涵，清华大学精仪系长聘副教授，2019年入选国家级青年人才项目，2022年获得中国仪器仪表学会金国藩青年学子奖，2024年获霍英东教育基金会第19届高等院校青年科学奖。于2008年和2013年先后获得清华大学材料学院学士学位和博士学位，随后在密歇根大学迪尔伯恩分校、德州大学奥斯汀分校从事博士后研究。担任中国光学工程学会微纳专业委员会委员，中国仪器仪表学会精密机械分会第8届委员会委员，中国感光学会光学精密成型专业委员会委员，中国光协激光应用分会青年委员。主要研究方向为激光微纳制造、纳米光学材料与器件。目前在该领域发表SCI论文70余篇，包括以第一作者或通讯作者身份在Science、Nature Photonics等期刊发表论文多篇。研究成果被Nature、Science、Nature Photonics、Nature Materials、Discovery Channel等刊物和媒体专题报道100余次，2018年和2023年两次入选美国光学学会光学年度进展，入选2022年中国光学十大进展、2022中国光学领域十大社会影响力事件、2023年中国重大技术十大进展、中国半导体十大研究进展提名奖等。



中红外光纤光栅飞秒激光制备及其应用研究

于永森

吉林大学 电子科学与工程学院

摘要：近年来，2–4 μm 中红外波段光纤激光器在医疗、传感和国防等领域展现出重要应用潜力。本研究针对2.3 μm 和3.5–3.7 μm 波段，基于自制的掺 Tm^{3+} 氟碲酸盐光纤和氟碲酸盐光纤，采用飞秒激光逐点法结合狭缝光束整形技术，分别实现了高性能光纤布拉格光栅（FBG）和啁啾光纤布拉格光栅（CFBG）的制备。在掺 Tm^{3+} 氟碲酸盐光纤中刻写的2.3 μm 波长的FBG反射率达90.4%，结合1410/1570 nm双波长泵浦技术，成功构建了全光纤激光器，实现1.88 W输出功率和37%的斜率效率，并表现出优异的功率稳定性。此外，在氟碲酸盐光纤中制备的CFBG实现了3–9 nm带宽可调谐性，最高反射率达99%，实现110–330 ps的群延迟，并在室温至400 $^{\circ}\text{C}$ 范围内表现出39.47 pm/ $^{\circ}\text{C}$ 的温度灵敏度。本研究为中红外高功率光纤激光器及可调谐器件的发展提供了关键技术支撑，对推动中红外激光应用具有重要意义。



于永森，教授/博士生导师，吉林大学集成光电子全国重点实验室。从事高温光纤传感技术、光纤功能微结构飞秒激光微纳加工技术及物理研究、技术开发和工程应用，其中高温蓝宝石光纤传感器应用于航空航天等领域。近年来在Optics Letters、Journal of Lightwave Technology 和 IEEE Photonics Technology Letters等杂志发表学术论文70余篇，申请和授权国家发明专利20余项、国防发明专利2项，出版学术专著一部“高温光纤传感技术”，作为主要参加人获得吉林省科技发明一等奖1次、教育部自然科学一等奖1次。主持国防“973”课题、国家863、国家自然科学基金面上等多项国家课题。

像素化纳米光场光刻技术

乔文

苏州大学 光电科学与工程学院

摘要：裸眼3D显示在影视、游戏、设计、医疗、车载、航空、教育、展示等领域都有广泛的应用价值，本报告介绍平面光子器件为裸眼3D显示带来的新机遇。其中，像素化纳米光场光刻技术解决显示用光子器件中大幅面、复杂形貌的加工需求，成为关键使能技术。本报告从关键制备技术出发，主要介绍基于像素化光场光刻的纳米结构制备方法，并进一步介绍基于该技术制备的新颖光子器件与裸眼3D显示系统。实验表明，平面光子器件在虚实融合真3D显示领域已展示出不可替代的光学优势和研究潜力。最后，报告将分析和讨论基于平面光子器件的裸眼虚实融合显示可能研究方向和纳米光场光刻技术未来发展方向。



乔文，苏州大学光电科学与工程学院教授、博士生导师，国家级青年人才，荣获国际信息显示学会（SID）中国大陆地区年度杰出显示青年人才奖，入选江苏省“333高层次人才培养工程”培养对象。主要从事微纳光学与新型显示的理论和基础应用研究，研制了全息抽样3D显示系统、信息密度渐变宽视角3D显示系统、全息抬头显示器、虚实融合真3D显示器等，展示了光子器件突破裸眼3D显示现有瓶颈的巨大潜力。在《Advanced Materials》、《Light: Science & Applications》、《Optica》等期刊发表论文50余篇，申请/授权中国发明专利100余项。作为项目负责人先后主持了国家自然科学基金、“十四五”重点研发计划课题、173基础加强项目课题等多个项目。获2022年江苏省科学技术一等奖、2022中国智能制造十大科技进展、2021年第二十二届中国专利优秀奖。



飞秒激光直写大模场 FBG 研究进展

赵蓉

国防科技大学 前沿交叉学科学院

摘要：高功率光纤振荡器因转换效率高、抗回光能力强、结构紧凑、易于热管理、低运行成本等优势，在工业加工领域应用广泛。作为全光纤振荡器的核心器件，光纤布拉格光栅（FBG）的制备工艺直接影响激光器性能。飞秒激光的发展为大模场FBG的制备提供了新的技术支撑。飞秒激光刻栅方法主要有相位掩模法和直写法。近年来，飞秒激光相位掩模板刻写技术在制备大模场FBG方面做了大量的研究，并取得了突破进展。相比之下，基于飞秒激光直写技术制备的大模场FBG在高功率光纤振荡器中的应用发展相对缓慢。2024年，国防科技大学王泽锋教授课题组提出了一种飞秒激光直写大模场FBG的新方法。通过在聚焦物镜前增加可调光阑，实现精确控制沿飞秒激光入射方向的折射率调制线长（最大可达 $29\text{ }\mu\text{m}$ ）。结合飞秒激光扫描制备技术，一次扫描即可在光纤中制备均匀的折射率调制平面。基于该方法，在20/400双包层光纤中成功透过涂覆层制备了高低反光栅对，并用于搭建全光纤振荡器。在2262 W泵浦功率下实现1664 W近单模激光输出。研究表明，基于飞秒激光直写技术制备的大模场FBG，不仅展现出显著的制备灵活性，同时还具备热管理优势，为全光纤激光器性能的进一步提升提供了关键技术支持。



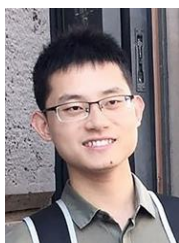
赵蓉，国防科技大学南湖之光实验室讲师。从事飞秒激光直写光纤器件研究，以第一或通信作者发表相关研究论文15篇，主持国家自然科学基金青年科学基金项目1项。

非厄米波导阵列：从趋肤效应到耗散拓扑

宋万鸽

南京大学 现代工程与应用科学学院

摘要：近年来，非厄米拓扑光子学的发展为光场调控提供了全新的理论框架与技术路径，并在光子集成领域展现出广阔的应用前景。本报告将系统介绍我们在非厄米拓扑光子学原理探索方面取得的最新进展。依托硅基与薄膜铌酸锂等主流光子集成平台，我们构建了片上非厄米波导阵列，通过人工规范场的灵活调控，实现了非厄米趋肤效应及其拓扑相变的可控演化，并在片上首次演示了拓扑光漏斗等新型光学效应及其功能应用。此外，我们进一步提出并实现了基于绝热消去设计的任意复耦合调控策略，首次在耗散体系中观测到区别于传统鲁棒拓扑态的高灵敏拓扑态，并创新性地提出利用损耗的协同调控以恢复系统的拓扑鲁棒性。这些研究成果不仅展示了非厄米拓扑物理在片上光场调控方面的潜力，也为拓扑光学的前沿物理探索和实际应用开发提供了坚实基础与新思路。



宋万鸽，南京大学副研究员。2016年于南京大学获材料物理学学士学位，2021年取得南京大学光学工程博士学位。曾获王大珩光学奖、江苏省青年光学科技奖、入选南京大学毓秀青年学者。主要从事微纳光学方向的研究，近年在拓扑光学及非厄米光场调控等方向取得了一系列研究成果，迄今在PRL (7)、Nat. Commun.、Sci. Adv. (2) 等国际学术期刊上发表第一/通讯作者论文30余篇，研究成果多次入选编辑推荐、封面文章，被

PhysOrg、SPIE等亮点报道。担任多个学术刊物的青年编委及客座编辑。



飞秒激光黑白微纳加工

张东石*, 廖嘉宁, 刘瑞杰, 李铸国

上海交通大学材料学院

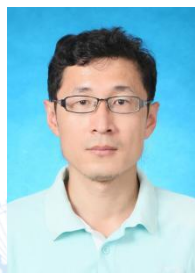
*zhangdongshi@sjtu.edu.cn

摘要: 飞秒激光微纳加工有非常明显的技术特点, 可“一石二鸟”激光诱导周期性表面结构 (LIPSS) 并合成大量的功能性纳米材料 (NMs), 纳米材料可原位沉积到LIPSS表面对界面的光学特性进行调控。在限域条件下还可实现黑色微纳结构的“无序”沉积烧结到“有序”界面光学调控, 在图案化加工后可用于可见光和红外双波段信息加密以及环境激励响应红外信息解密^[1]; 钨基LIPSS和NMs纳米复合结构还是新型超表面的潜在结构单元, 可用于构建新型钨基光学调控超表面, 本报告还将阐述相关的理论验证结果^[2], 此外, 飞秒激光还能微纳加工白色陶瓷材料如 ZrO_2 , 其本征是难熔陶瓷, 且具有高反特性, 如何增强其微纳加工和成型能力是一大难题, 本报告从材料角度提出一条潜在的解决方案^[3]。

关键词: 飞秒激光, 微纳加工, 纳米材料, 信息加密

References

1. R. Liu, D. Zhang, Z. Li, Femtosecond laser subtractive/additive-integrated biomimetic manufacturing for visible/infrared encryption and stimuli-responsive infrared decryption. *International Journal of Extreme Manufacturing*, (2025) 7, 045009.
2. J. Liao, D. Zhang, Z. Li, Conceptual Pure-Tungsten Metasurfaces Based on Femtosecond Laser Nanomanufacturing. *Engineering*, (2025) 49, 61-80.
3. L. Xu, J. Tao, T. Li, Y. Kong, G. He, Z. Li, D. Zhang, Under liquid femtosecond laser sintering of highly reflective 3Y-TZP refractory ceramics assisted by multifunctional Fe_3O_4 dopants, *Journal of Materials Science & Technology* (2025) 247, 64-80.



张东石, 上海交通大学, 副教授, 本硕博均就读于西安交通大学, 在德国杜伊斯堡-埃森大学和日本理化学研究所做了多年的博士后研究, 2020年入职上海交通大学材料学院。长期从事飞秒激光微纳加工研究, 研究兴趣主要集中在金属及其氧化物的飞秒激光微纳加工及光与物质相互作用的新机理和新工艺。

垂直腔面发射激光器的腔场光参量调控

张建伟

中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

摘要：面发射激光器的腔内载流子及光学场约束效应是调控其输出激光性能的关键，一直以来是该领域的研究热点。受限于材料体系的非典型特性，人眼安全波段的面发射激光器载流子注入效率低下，光场约束效应衰减，导致人眼安全面发射激光器功率水平长期难以得到进一步提升；高温工作下面发射激光器腔内混沌的光学模式约束效应导致激光的输出模式、线宽、相位特性扰动严重，制约其实际应用。

本报告主要对面发射激光器的腔内光学场分布、电学场分布原理及其调控方法进行了介绍，对面发射激光器的相位调控机理进行了分析，并提出了非对称光栅结构调控光束传输方向的理论方法，对垂直振荡腔的少模现象进行了研究和介绍，并对团队近年来在高功率面发射激光器、传感面发射激光器及人眼安全面发射激光器领域取得的成果进行了介绍，对未来面发射激光器的腔场参量调控发展方向进行了介绍。



张建伟，研究员/博士生导师，中国科学院长春光机所学术委员会常务委员，长光时空公司副总经理，国家工信部重大专项首席科学家，国家重点研发计划首席科学家，长期从事高性能激光芯片研发及产业应用工作，在激光雷达高功率面发射激光芯片、量子传感高温工作单模面发射激光器、人眼安全面发射激光器以及气体传感面发射激光器等多个领域取得突出研究成果，并致力于成果的产业化应用。发表论文82篇，授权发明专利19项。作为项目负责人主持国家级及省部级

等项目22项。获中国产学研合作创新成果奖、中国发明协会人物奖、吉林省技术发明一等奖、国防技术发明三等奖等奖励，获吉林省拔尖创新人才、吉林省中青年创新创业卓越人才等荣誉称号。

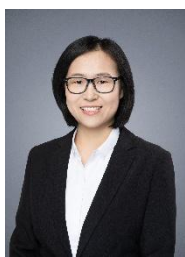


米散射光热调控及超分辨成像应用

张天悦

北京邮电大学 集成电路学院

摘要：亚波长尺度的高折射率全介质纳米结构及微纳光子器件，凭借高折射率、低损耗特性，通过激发米氏共振（Mie resonance）等电磁模式可实现纳米尺度对光场的强局域化操控，为高效调控多维光场提供了轻量化平台。而纳米结构的光学响应受限于初始设计参数（尺寸/形貌/排布等），动态调控需借助外部激励：例如机械形变、载流子浓度调控、热诱导折射率调制及液晶环境调谐等。本报告将会介绍米氏共振与光热-热光效应协同增强半导体纳米结构光学非线性相关进展，介绍全光控制的热诱导非线性光-物质相互作用对米散射光信号强度调控的重要能力，显著提高光学非线性效应，且具有超高调制深度和可逆切换的特点。这种强的非线性效应不仅可用于全光开关，还能实现基于散射抑制、饱和（亚线性）与反饱和（超线性）效应的超分辨成像应用。



张天悦，北京邮电大学集成电路学院副研究员，博士生导师。2009年本科毕业于哈尔滨工业大学光信息科学与技术专业，2009-2014年在北京大学物理学院现代光学研究所攻读博士学位，研究方向为表面等离子激元纳米光子学。2014-2015年，德国慕尼黑大学博士后。2016-2023年任暨南大学光子技术研究院副研究员，广东省珠江人才计划海外创新团队核心成员（2017）。2023年至今，任北京邮电大学集成电路学院副研究员，博士生导师。长期从事微纳光场调控、突破光学衍射极限的新型超分辨成像应用研究。围绕纳米尺度下光与物质相互作用的调控规律和非线性效应，突破荧光显微成像局限，开发亚40 nm精度非荧光饱和散射超分辨定位成像新应用，实现低光强多模态的光与物质相互作用超分辨空间限域。发表SCI论文40余篇，其中包括以第一作者或通讯作者发表在Science Advances, Nature Communications, Nano Letters, Advanced Optical Materials, Photonic Research等；主持和参与国家自然科学基金，国家重点研发计划课题，广东省科学基金等，获授权发明专利3项。

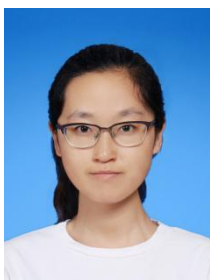
极紫外微纳光场调控及应用

崔怀愈¹, 成珂阳¹, 申玉杰¹, 吴俊池¹, 赵东迪¹, 赵永蓬^{1,*}

¹哈尔滨工业大学激光空间信息全国重点实验室

*zhaoy3@hit.edu.cn

摘要: 极紫外光在光刻、高分辨成像、光与物质相互作用等方面有着独特的性质和应用前景。光场调控作为将光源推广向应用的重要一环,在极紫外波段有着极高的难度和技术挑战。这是由于物质对极紫外光的吸收极其严重,常用的光场调控手段无法在这一波段正常使用。本次会议中,我们将针对近年来基于衍射型光学元件光子筛(Photon Sieve, PS)调制极紫外微纳光场的工作进行汇报。目前利用哈尔滨工业大学赵永蓬团队自研的毛细管放电46.9nm极紫外激光已实现了亚微米级的极紫外三维空间聚焦、阵列分束聚焦、结构光场聚焦、涡旋角向分束及径向分束聚焦等多种调制,为极紫外光场调控打开了新局面。并且,利用光子筛调制的极紫外光场实现了焦点重建、波前测量等应用方面的工作,证实了光子筛在极紫外波段重要的应用价值,这极大的拓展了极紫外光在高分辨成像、光刻等领域的应用场景和研究空间。



崔怀愈, 哈尔滨工业大学航天学院副教授, 黑龙江省光学学会副秘书长。主持国家自然科学基金等科研基金5项,以第一作者或通讯作者在PhotoniX, Optica, Scientific Reports, Optics Express, Applied Surface Science, Optics&laser technology等国内外高水平期刊发表SCI文章20余篇。获哈尔滨工业大学优秀硕士生论文指导教师、优秀本科生论文指导教师等荣誉。研究方向为极紫外光场调控、极紫外高分辨成像、极紫外光与物质相互作用等。



超构表面光计算衍射神经网络研究进展

董思禹，罗栩豪，马瑞程，魏泽勇，施宇智，王占山，程鑫彬

同济大学 物理科学与工程学院

摘要：光计算利用光子作为载体进行信息处理，具有高通量、低功耗、大规模并行等优点。其中，光学衍射神经网络通过构建多层物理衍射表面来执行机器学习任务，获得了广泛关注。超表面具有强大的光学参量调控能力，具备与光计算深度结合的天然优势。因此，我们首先提出了一种全傅里叶参量调控的衍射神经网络模型，利用超表面实现对傅里叶变换光场的精确处理，证明了该模型相比纯相位网络在几类典型的机器学习任务上都具有明显优势。此外，我们还实现了稳健、级联的宽带超表面衍射神经网络，解决了多层超表面网络对准问题，证明了该机制的鲁棒性。该模型可以应用于现实场景下的机器视觉任务，在非相干光照明下分别展示了全光学的人脸识别和细胞压缩分割成像功能，目标人脸的识别准确率达到了99%；并在实验中清晰分割了白血细胞的细胞质和细胞核。



董思禹，2020年博士毕业于同济大学，2020年6月进入同济大学物理学流动站从事博士后研究，2023年起担任同济大学物理科学与工程学院副研究员。主要从事微纳光学器件设计、制造与应用相关研究。入选中国科协“第八届青年人才托举工程”和上海市“超级博士后”激励计划。承担了国家自然科学基金青年项目C类、上海市关键技术研发计划、航空科学基金、中国博士后科学基金特别资助、面上资助等科研项目。在Light: Science & Applications、Optica、Laser & Photonics

Reviews、Applied Physics Letters、Optics Express等期刊发表SCI/EI论文20余篇，授权国家发明专利5项。



专题五：信息光子技术与应用

2025 年 8 月 16 日 下午第一场

时间：13:15-15:15 地点：410 室

主持人：赵建林（西北工业大学）、屈军乐（深圳大学）

时间	报告人	题目	单位
13:15-13:35	李宝军（邀请）	柔性纳米光纤	暨南大学
13:35-13:55	曹良才（邀请）	基于特征域的相位恢复技术	清华大学
13:55-14:15	席 鹏（邀请）	偏振结构光超分辨显微及荧光去散射成像	北京大学
14:15-14:35	桑新柱（邀请）	大视角高清晰 3D 光场显示及应用	北京邮电大学
14:35-14:55	李宇超（邀请）	光纤操控、探测与成像一体化研究	暨南大学
14:55-15:15	廖常锐（邀请）	光纤内窥成像技术	深圳大学

2025 年 8 月 16 日 下午第二场

时间：15:35-17:35 地点：410 室

主持人：李宝军（暨南大学）、桑新柱（北京邮电大学）

时间	报告人	题目	单位
15:35-15:55	邵晓鹏（邀请）	AI 与光学跨域融合——探索下一代光学系统设计的新机遇	中科院西安光机所
15:55-16:15	徐 飞（邀请）	光纤集成器件	南京大学
16:15-16:35	李文昊（邀请）	大尺寸高精度衍射光栅研制及应用	长春光机所
16:35-16:55	高 然（邀请）	大容量空分复用光纤传输技术研究	北京理工大学
16:55-17:15	奚 磊（邀请）	高通量光声成像研究	南方科技大学
17:15-17:35	田 超（邀请）	生物医学光声断层成像	中国科学技术大学



2025 年 8 月 17 日 上午第一场

时间：08:30-10:10

地点：410 室

主持人：徐飞（南京大学）、廖常锐（深圳大学）

时间	报告人	题目	单位
08:30-08:50	邹喜华 (邀请)	光子学宽带微波通信感知一体化	西南交通大学
08:50-09:10	何 俊 (邀请)	飞秒激光直写窄线宽光纤激光器及超声传感应用	深圳大学
09:10-09:30	翁晓羽 (邀请)	基于新型光场调控机理的光学成像技术研究	深圳大学
09:30-09:50	张亚男 (邀请)	面向电活性微生物腐蚀检测的光纤传感技术研究	东北大学
09:50-10:10	吴长锋 (邀请)	有机半导体与光学分子影像	南方科技大学

2025 年 8 月 17 日 上午第二场

时间：10:30-12:10

地点：410 室

主持人：曹良才（清华大学）

时间	报告人	题目	单位
10:30-10:50	陈 钰 (邀请)	活体精准成像与诊断	深圳大学
10:50-11:10	毕 海 (邀请)	膜层深层次感知技术及其在显示领域应用	季华实验室
11:10-11:30	陈三斌 (邀请)	高功率高光束质量固体激光器技术研究	华北光电技术研究所/ 中国电子科技集团公司 第十一研究所
11:30-11:50	刘正君 (邀请)	基于计算光学的无透镜成像方法	哈尔滨工业大学
11:50-12:10	颜玢玢 (邀请)	基于视觉注意机制的 3D 光场显示场景深度优化方法	北京邮电大学

2025 年 8 月 17 日 下午第一场

时间：13:30-15:10 地点：410 室

主持人：单明广（哈尔滨工程大学）、高然（北京理工大学）

时间	报告人	题目	单位
13:30-13:50	张俊文 (邀请)	面向智算融合的超宽带光互连与智能光接入	复旦大学
13:50-14:10	马冬晗 (邀请)	单分子定位显微镜的成像质量提升方法	大连理工大学
14:10-14:30	王顺宾 (邀请)	新型氟化物玻璃光纤及中红外激光应用	哈尔滨工程大学
14:30-14:50	郭长亮 (邀请)	Cortex-wide Observational Miniature Epifluorescence Technique (COMET) enables single-cell resolution imaging of large cortical neuron populations in freely moving mice	北京大学
14:50-15:10	张 驰 (邀请)	基于深度学习的超分辨频谱干涉测量技术	华中科技大学

2025 年 8 月 17 日 下午第二场

时间：15:30-17:15 地点：410 室

主持人：刘正君（哈尔滨工业大学）、郭长亮（北京大学）

时间	报告人	题目	单位
15:30-15:50	张 鹿 (邀请)	长距离光纤传输通算一体化	浙江大学
15:50-16:10	单明广 (邀请)	非稳态声场数字全息成像重建技术	哈尔滨工程大学
16:10-16:30	于 洋 (邀请)	水下人机协同全光交互感知技术研究	国防科技大学
16:30-16:45	李真睿 (邀请)	基氟碲酸盐光纤的 4.5 μm 拉曼孤子激光研究	哈尔滨工程大学
16:45-17:00	徐鹏柏 (口头)	基于双啁啾脉冲的甚低频 DS 技术研究	广东工业大学
17:00-17:15	王建帅 (口头)	光纤模式降维测量方法及应用	北京交通大学



柔性纳米光纤

李宝军

暨南大学 纳米光子学研究院

摘要：柔性光子器件及技术是一个重要的研究领域。本报告将首先介绍一种能制作柔性纳米光纤的聚合物材料，然后介绍柔性聚合物纳米光纤的制作技术及光子器件的组装方法。



李宝军，暨南大学教授、纳米光子学研究院院长，广东省光学学会理事长，中国光学学会理事，中国光学学会光电技术专业委员会副主任，美国光学学会会士，中国光学学会会士，中国仪器仪表学会会士。曾获国家杰出青年科学基金、国务院政府特殊津贴、全国五一劳动奖章，被聘为教育部长江学者奖励计划特聘教授，入选国家百千万人才工程、教育部创新团队发展计划带头人、Elsevier中国高被引学者、Stanford全球前2%科学家及终身科学影响力排行榜，被评为全国优秀科技工作者，被授予有突出贡献中青年专家荣誉称号。主要从事光捕获与光操控研究，以第一完成人获国家自然科学奖二等奖、广东省自然科学奖一等奖、广东省科学技术奖一等奖、广东省丁颖科技奖各1项。



基于特征域的相位恢复成像技术

张书赫，曹良才
清华大学 精密仪器系

摘要：相位恢复是计算成像中的一种常用的核心算法，但是在实际成像过程中，理想化的模型无法给出有效的重建结果。在大量图像中，图像的边缘、纹理和图案模式等特征在图像变换、退化或表征中保持稳定。基于此提出了特征域相位恢复方法（FD-PR），利用图像特征建立波前重建的损失函数，取代空间像素的损失函数，并发挥了图像特征针对物理模型失配的不变性的优势。在编码叠层成像、傅里叶叠层成像、同轴全息及像差校正成像等多类相位恢复计算显微中的实验表明，FD-PR能将分辨率提升约1.5倍并将噪声水平降低约50%。FD-PR方法有望用于X射线叠层成像、衍射层析成像及波前整形等众多计算成像技术领域。



曹良才，清华大学精密仪器系教授、博士生导师。国际光学工程学会SPIE和美国光学学会OPTICA会士。2005年获得清华大学光学工程专业博士学位，毕业后留校工作至今，加州大学圣塔克鲁兹分校和麻省理工学院访问学者，研究方向主要为全息光学成像与显示技术。



偏振结构光超分辨显微及荧光去散射成像

席鹏

北京大学 未来技术学院

xipeng@pku.edu.cn

摘要：本报告将介绍我们最近两方面的工作：一）将结构光显微成像与荧光分子偶极子方位角探测相结合，我们实现了偏振结构光超分辨显微 Polar-SIM。我们展示了一系列生物学实验来证明其广泛的适用性，如肌动蛋白丝、肌动蛋白和肌球蛋白之间的相互作用，以及活细胞微管，以及神经轴突 MPS 结构中 actin 和 spectrin 的空间组装关系 (Nature Comms 2019)。二）现代荧光成像技术的发展主要是利用硬件实现深层组织去散射，如共聚焦、多光子、光片成像、三维结构光、组织透明化等。利用荧光的散射特性，我们开发了 Dark sectioning 的 de-background 技术，可以提升现有成像技术的成像性能，如宽场-共聚焦，单光子-多光子，2DSIM – 3DSIM 等，让图像定量分析更为准确。并且，由于去掉了散射背景，能够进一步增强 deconvolution 和机器学习图像增强的效果 (Nature Methods 2025)。



席鹏，北京大学未来技术学院博雅特聘教授，国际先进材料学会会士，国家杰出青年科学基金获得者，科技部重点研发计划首席科学家。主要从事超分辨显微成像技术与应用研究。现担任Light等五份SCI收录国际学术期刊的编委。在Nature, Nature Methods等国际一流期刊发表SCI收录期刊论文100余篇，总影响因子大于800，被引超过7000次。2016年获得中国光学重要成果奖。2022年获得广东省自然科学二等奖（排名第二）。



大视角高清晰 3D 光场显示及应用

桑新柱

北京邮电大学

摘要：大视角高清晰大尺寸裸眼真3D光场显示为观看者提供最接近真实场景的真3D观看体验，符合人们观看世界的真实感受，满足生理和心理的深度线索暗示，获取更完备的生理和心理的3D感知信息，实现更直观、全面的认知。实现大视角高清晰裸眼3D光场显示，需要突破控光器件控光自由度和精准度的限制，兼顾显示器件空间带宽积。报告介绍了北京邮电大学在大视角高清晰裸眼3D光场显示方面的一些探索。实现了65英寸的超过110度视角的3D光场显示，具有正确的空间几何位置遮挡关系；实现了基于LED的54英寸和162英寸的大视角的裸眼3D光场显示。构建自由空间3D光场分布，实现了多种形态空气成像的动态裸眼3D光场显示。建立了结构紧凑的实时光场采集、远程传输、密集视点生成和显示的光场通信系统，实现了传输距离超过21 km的可多人同时观看的远程3D光场通信。



桑新柱，二级教授，国家级人才计划入选者，北京市优秀教师，北京市师德先锋。兼任工信部电子信息科技委委员、中国光学学会理事、中国光学学会全息与光信息处理专委会秘书长和副主任。主要从事裸眼 3D 光场显示等方面的研究，主持国家自然科学基金重点项目、国家重点研发计划等课题 30 余项，授权发明专利 115 件，部分成果进行应用转化，获国家技术发明二等奖、北京市科学技术一等奖和教育部技术发明一等奖等。



光纤操控、检测与成像一体化研究

李宇超

暨南大学 物理与光电工程学院/纳米光子学研究院

摘要：人们在追求更加微小空间尺度观测的同时，渴望实现微小尺度的实时精准操控，特别是对尺寸在100纳米以下的纳米颗粒、生物分子、细菌病毒、亚细胞器等纳米结构。然而，由于光学衍射极限的存在，传统光学操控、检测和成像技术难于作用于直径100纳米以下的微小物体。此外，复杂的自由空间光学系统也阻碍了光学操控、检测和成像器件的一体化和集成化进程。针对光学衍射极限的科学问题、光学系统一体化的技术难题，我们以光子纳米喷流效应和光学回音壁共振效应为物理机制，以光纤探针和微球透镜为主要技术手段，开展了从光学操控、到光学成像、再到仪器研制、最后到生物医学应用的研究，实现了对纳米颗粒、生物分子、细菌病毒、神经细胞等的精准光学操控、高灵敏检测和超分辨成像，为揭示活体肿瘤与神经退行性疾病的致病机理提供高精度的光学方法。



李宇超，教授/博士生导师，入选国家优青、国家重点研发计划青年科学家、中国科协青年人才托举工程、广东省杰青，现任广东省纳米光学操控重点实验室副主任、*Biomedical Optics Express* 客座编辑、*Journal of Biomaterials* 学术编委、*Research* 青年编委。一直从事光学操控与检测及其生物医学应用研究。近几年以第一或通讯作者在 *Nat. Commun.*、*Adv. Mater.* (2)、*Light: Sci. Appl.* (3)、*ACS Nano* (4) 等期刊发表学术论文30余篇。主编英文学术专著《*Biophotonic Manipulation*》(Springer 出版社)、参编学术专著4章。获授权中国发明专利10余件，部分专利被应用于国家重大科研仪器“三维纳米光操控仪”和医疗用“内窥镜诊断设备”的研制。研究成果被美国科学促进会、美国光学学会、麻省理工科技评论、国家科学评论、新华网等报道。曾获广东省自然科学一等奖(5/6)、广东省光学学会光学科技一等奖(1/3)、中国仪器仪表学会金国藩青年学子奖、全国光学与光学工程博士学术联赛-全国百强优秀导师奖等学术奖励。

光纤内窥成像技术

廖常锐

深圳大学 物理与光电工程学院

摘要：光纤内窥成像技术在医学介入诊疗和工业监测等领域具有重要的应用价值。受限于内窥镜头尺寸较大、成像质量不佳，现有光纤内窥成像技术无法满足极细腔道的内窥检测需求。随着飞秒激光双光子聚合加工技术的快速发展，高性能微光学系统的集成制造变为可能。本次报告将首先介绍照相式光纤内窥成像技术，该技术利用超细成像光纤束（单丝直径 $3\mu\text{m}$ ）传导图像，末端集成由飞秒激光双光子聚合精密加工的微型物镜（直径可小于 $200\mu\text{m}$ ）。这种集成微透镜通过自由曲面设计矫正像差与色散，显著提升了成像分辨率，能在亚毫米直径内实现高清晰度、大视场、多焦段的静态或视频成像，为诊断细微结构病变（如组织表面形态、早期病变）提供有力工具；接着介绍光纤 OCT 内窥成像技术，其核心是将光学相干层析（OCT）系统的扫描物镜微型化，利用飞秒激光双光子聚合技术在内窥光纤探头末端精确制造出超细非球面聚焦透镜（直径 $180\mu\text{m}$ ），实现光路折返以及球差矫正来改善成像质量（分辨率可达 $15\mu\text{m}$ ），尤其适用于区分浅表层组织病变结构（如血管斑块、早期癌变或材料分层缺陷），该技术克服了对传统物镜加工自由度的限制，为深层微结构无损检测提供独特手段。



廖常锐，深圳大学特聘教授，国家优秀青年科学基金获得者、国家重点研发计划项目首席科学家、广东省光纤传感技术粤港联合研究中心副主任、深圳市超快激光微纳制造重点实验室主任。研究方向：光纤传感、光纤内窥成像、超快激光微纳加工。以第一/通讯作者在 *Light: Science & Applications*、*Laser & Photonics Reviews*、*Nano Letters* 等期刊上发表 SCI 论文 70 余篇，SCI 总引 8000 余次，H 指数 53；荣获 2022 年度教育部自然科学二等奖、2017 年度深圳市自然科学一等奖、2023 年度中国十大光学产业技术奖；担任中国光学学会激光加工专委会委员、中国光学工程学会光纤传感专委会委员、《极端制造(英)》、《超快科学(英)》、《激光与光电子学进展》青年编委。



AI 与光学跨域融合——探索下一代光学系统设计的新机遇

邵晓鹏

中国科学院西安光学精密机械研究所

摘要：随着光学系统向物理极限逼近，传统设计方法在精度、效率和适应性等方面面临根本性约束。这一挑战的本质在于：经典光学理论框架与复杂应用需求之间日益扩大的鸿沟。人工智能（AI）与光学的深度融合，能够重构从基础光学设计到终端信息处理的完整技术链条。这种融合不是简单的技术叠加，而是有望通过物理与信息的深度耦合，建立起具有自主演进能力的光学新体系。本报告从体系架构角度出发，提出"AI+光学"的分层框架设计，深度剖析理论层、技术层、应用层和生态层之间的逻辑关联与功能协同。通过分析各层级间的交互机制，阐明AI技术在光学系统优化设计、成像方法革新和理论建模中的关键作用，并探讨这一融合体系对未来光学系统发展的影响，以期在AI与光学融合的深水区探索新机遇。



邵晓鹏，教授，中国科学院西安光学精密机械研究所副所长，历任西安电子科技大学物理与光电工程学院执行院长、光电工程学院院长。主要研究方向：计算光学成像技术、光电图像处理与模式识别、光电仪器研制与测试。现任国家部委专业组专家，中国光学工程学会常务理事、中国光学学会理事、陕西省光学学会理事长。iOptics、Advanced Imaging 创刊主编，《光子学报》副主编、《应用光学》副主任委员，《红外与毫米波学报》、《系统工程与电子技术》、《数据采集与处理》、《激光与红外》、《航空兵器》、《西安电子科技大学学报》等期刊编委；发表论文300余篇，授权发明专利100余项。获国防科技技术发明二等奖、航天科技集团技术发明一等奖、光学工程学会技术发明一等奖等奖项。

光纤集成器件

徐飞

南京大学

摘要：传统光纤器件在过去几十年内得到了十分广泛的应用，但随着应用场景的日趋丰富和性能指标的不断攀升，对于光纤器件的需求和要求越来越呈现出复杂化与极端化。因此，发展新材料、新效应、新机理和新方法来研制新型光纤器件有着重要的基础研究和应用价值。我们的研究从光纤端面-侧面-内部多空间维度出发，协同人工微纳结构及新型量子功能材料的集成技术与方法，保持与传统光纤系统的兼容性的同时突破二氧化硅光纤内禀的几何结构与材料性能的限制，赋予光纤器件小型化和多样化功能。报告中我们将对近年来发展的光纤加工集成制造技术，研制的若干多功能集成有源无源光纤器件，以及这些器件在传感、激光和成像等领域的应用探索进行介绍。



徐飞，南京大学现代工程与应用科学学院教授，江苏特聘教授。2004-2008年就读于英国南安普顿大学光电子研究中心，获工学博士学位，2008年底起受聘于南京大学，获得国家基金委“杰出青年基金”，“优秀青年基金”和教育部“新世纪人才计划”等资助。曾获2020年江苏省科学技术一等奖(基础)、2024年光学工程学会科技进步二等奖等。主要从事光纤激光与传感器加工制造、医学成像与诊疗、高温成像与无损检测、人机交互等相关领域的研究。目前共获得授权发明专利50项（含3项国际专利），在Sci. Adv.、

Nat. Comm.、Optica、LSA等期刊共发表SCI论文180篇、邀请综述15篇和英文专著章节10篇，主编专著1本。



大尺寸高精度衍射光栅研制及应用

李文昊

中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

国家光栅制造与应用工程技术研究中心

摘要：面向深空光谱探测和高端装备制造的重大需求，针对大尺寸光栅刻线畸变产生机理、影响机制和抑制方法等问题，建立了以光栅数字化衍射波前为判据的光栅精度在线评估模型，提出了光栅-激光多传感器协同反馈的刻线畸变实时监测方法，发明了双光栅共模和锥面衍射测量技术，研制出面积 $1500\text{mm}\times 420\text{mm}$ 、衍射波前 $0.327\lambda@632.8\text{nm}$ 的全息光栅和高性能光栅位移传感器；成果应用于“羲和号”、“风云三号”和国产光刻机等空间载荷和高端装备中，解决了国家重大科学工程实施受光栅制约以及高性能光栅位移传感器“卡脖子”问题。



李文昊，研究员/博士生导师，科技部重点研发计划项目首席科学家，科技部重点研发计划“引力波探测”重点专项总体专家组成员。在大面积高精度光栅制造理论及技术、高精度光栅位移测量技术等研究方面取得了一系列原创成果，在 *Light: Science & Applications*、*Laser & Photonics Reviews* 等期刊发表论文100余篇，授权发明专利50余项、美国专利4项，主持基金委重点基金、国家重点研发计划项目等项目20余项，获2024年中国仪器仪表学会技术发明一等奖（1/6）、2022年吉林省科技进步一等奖（1/15）、2021年中国产学研合作创新奖、2024年北京市技术发明奖（5/15）、中国光学工程学会首届“金燧奖”、中国科学院院长奖、中国科学院青年创新促进会优秀会员、吉林省拔尖创新人才、吉林省中青年科技创新领军人才等多项荣誉。

大容量空分复用光纤传输技术研究

高然

北京理工大学 信息与电子学院

摘要：光纤空分复用技术可充分利用光纤内光波横向空间维度增加传输信道，显著提升光纤通信的传输容量，是光纤通信实现信息传输“承重墙”的重要支撑。然而，空分复用技术输入端相互独立的传输模式会发生随机串扰，严重限制了通信系统的传输性能。针对空分复用信号间随机串扰问题，提出基于信号概率分布的空分复用信号处理技术。通过端到端学习拟合大容量空分复用信道特征，优化调制信号概率分布使得传输符号适配包含发送器件、传输信道、接收器件损伤的一体化模型特征，从而提升空分复用信号传输信噪比及频谱效率。同时，设计基于空分复用信号统计特性的自适应低复杂度非线性均衡器，基于空分复用损伤信号概率分布实现光纤传输系统损伤的抑制与补偿。此外，通过引入惩罚因子，利用贝叶斯正则化方法平滑空分复用均衡器的代价函数，实现了均衡器的快速收敛以及高精度的信号补偿，解决了传统均衡器在空分复用光纤系统中由于随机串扰陷入局部最优而无法对信号进行有效均衡处理的难题。此项研究解决了大容量空分复用光纤传输中随机串扰导致系统性能劣化这一核心问题，为光纤通信系统提速扩容提供了重要理论、技术支撑。



高然，教授/博士生导师，北京理工大学宽带通信与网络研究所所长。国家自然科学基金优秀青年基金获得者、北京市自然科学基金杰出青年基金获得者。担任 Asia Communications and Photonics Conference(ACP)等权威国际会议专题主席、中国光学工程学会光通信与信息网络专业委员会委员、中国指挥与控制学会时空安全信息服务专业委员会常务委员、中国激光杂志社第三届青年编辑委员会委员、《激光与光电子学进展》等青年编委。出版专著章节2部，以第一/通信

作者在国内外期刊发表SCI论文69篇，研究成果受到美国物理联合会科学之光栏目、加拿大先进工程栏目、Light新媒体、中国激光杂志社爱光学栏目、中国科学人杂志等宣传媒体专题报道。获中国电子学会技术发明一等奖、产学研促进会创新成果二等奖、首届中国光学学会优秀博士学位论文、及中国光学学会王大珩光学奖。



高通量光声成像研究

奚磊

南方科技大学 生物医学工程系

摘要：光声显微成像的信息获取通量是限制其应用推广和临床转化的重要因素。因系统空间带宽积存在物理极限，成像速度是决定信息通量的关键，但受限于光学扫描器件的物理特性及声光扫描速度失配问题，实现高通量光声显微成像仍面临重大挑战。针对上述难题，报告人从光学激励和声学探测两方面开展关键瓶颈攻关，实现了成像信息通量的数量级提升。在光学层面提出了双螺旋共振光学扫描机制，研制了基于MEMS微镜的可穿戴光声显微镜和内窥镜，开展了自由活动小鼠中枢神经血管动态监测及人体运动状态生理参数成像。在声学层面提出了光机电协同旋转声学探测机制，实现了光学与声学同步快速扫描，研制了便携式超高速光声显微成像系统，开展了脑功能连接图谱解析及肿瘤微环境动态观测。



奚磊，教授，入选国家优青、深圳市杰青和深圳市地方级领军人才，先后获批国家自然科学基金重点项目、国家自然科学基金优秀青年基金项目、国家重点研发计划课题、深圳市杰青等科研项目。研究方向为生物医学成像，主要从事以光声成像技术为核心的多模式、多功能、多参数成像技术在基础和临床应用中的研究。迄今发表SCI 论文100余篇，SCI引用近4000次，H因子37，入选“全球前2%顶尖科学家”榜单。光声显微成像相关科研成果依托光声光

显科技有限公司（www.paomtek.com）实现了技术转化，并在10余所高校及医院装机应用。



生物医学光声断层成像

田超

中国科学技术大学 工程科学学院

摘要：基于由光至声的能量转换，光声成像是近年来快速发展的一种无创、高分辨率、高对比度生物医学成像技术。相比于目前常规的成像手段，光声成像以生物软组织的光学吸收特性为基础，兼具了光学成像的高对比度和超声成像的大穿透深度等优点，微观成像可至单个细胞器，宏观成像可至整个器官和小动物全体，并可提供生物组织结构、功能、代谢、分子和遗传等不同层面的信息。光声成像技术有望为细胞生物学、血管生物学、肿瘤学、免疫学和眼视科学等生物医学领域提供有力的研究工具。报告将主要涉及报告人近期在光声成像物理、成像算法、成像仪器和成像应用几个方面的工作。



田超，中国科学技术大学教授、博士生导师。长期从事生物医学光子学、光声成像、医学超声和医疗仪器方面的研究工作。先后主持国家基金委、科技部、中科院、安徽省等科研项目10余项。以第一/通讯作者身份在Light Sci. Appl.、Opt. Lett.等知名期刊发表SCI论文60余篇，获国家授权发明专利10余项。获中国科大学术领军人才培养计划、国家基金委优秀青年科学基金、中国科学院引才计划（终评优秀）等资助。担任国际光学工程学会（SPIE）/美国光学学会（Optica）/中国光学学会（COS）高级会员、中国光学学会生物医学光子学分会常委、JIOHS/FOE/中国激光等期刊青年编委等。



光子学宽带微波通信感知一体化

邹喜华

西南交通大学

摘要：宽带通信技术和宽带感知技术是电子信息行业的两大基础技术，尤其是6G/F6G、军民融合、轨道交通等垂直领域重要需求驱动下，宽带通信感知一体化技术受到广泛关注。立足于微波光子学(光子学和微波技术的融合交叉学科)，研究宽带微波光子通信感知一体化理论与技术，基于光子学的本征大带宽优势突破信号电域生成-传输-检测三大环节的带宽瓶颈限制，从而实现大容量光载无线(光纤)通信功能和高分辨微波雷达(光纤振动)感知功能。



邹喜华，西南交通大学教授、科学技术发展研究院院长；国家优青获得者、全国优秀科技工作者、国际光学工程学会会士(SPIE Fellow)、德国洪堡学者。主要从事微波光子学、光通信与器件、集成光子学等领域教学科研工作。以第一/通讯作者出版《微波光子测量技术》专著、发表SCI收录论文100余篇；以第一发明人获授权中国/美国/日本发明专利16项；主持获中国交通运输协会科技进步一等奖、中国电子学会自然科学二等奖、美国光学学会评选的年度成果进展(Optics in 2019)、国家铁路重大科技创新成果等。主持国家重点研发计划项目、国家自然科学基金(重点/优青/面上)、国家重点研发计划课题等10余项。先后担任领域权威期刊Optics Express和IEEE Journal Quantum Electronics编委(AE)、IEEE/OPTICA Journal Lightwave Technology客座编辑。

飞秒激光直写窄线宽光纤激光器及超声传感应用

何俊

深圳大学 物理与光电工程学院

摘要：分布布拉格反射式光纤激光器（DBR FL）作为典型的单频光纤激光器，具有窄线宽、低噪声以及可复用性等优势，在超声信号的高灵敏度探测方面展现出显著的应用潜力。然而，受限于紫外激光相位掩模板法的常规制备方法，DBR FL长期以来存在耐高温性能较差（低于400 °C）、复用能力受限、偏振模式调控困难等技术瓶颈。对此，我们提出飞秒激光直写耐高温、单频窄线宽DBR FL的新方法。我们首先提出了飞秒激光逐面直写超短DBR FL，成功研制了总长度仅为7.3 mm的超短DBR FL，并实现了八波长DBR FL波分复用阵列的集成。相比于其它两种典型的飞秒激光直写法（逐点法和逐线法），该方法制备的DBR FL具有更高的输出效率。另一方面，飞秒激光逐点法在光栅折射率调制形貌的调控方面表现出更高的灵活性。我们提出了飞秒激光逐点直写输出偏振模式可控的DBR FL，利用机械狭缝对飞秒激光光斑进行整形，改变飞秒激光诱导的光栅双折射，从而制备了单偏振和双偏振模式输出可控的DBR FL，并进一步实现了双偏振DBR FL偏振拍频频率的调控，调谐范围156-1530 MHz。所制备的DBR FL能在高达800 °C的高温环境下稳定运行，当外界温度从常温升高至800 °C，激光线宽从1.55 kHz增加至10.8 kHz。在此基础上，我们搭建了基于双偏振DBR FL的光纤激光超声传感系统，实现了7075航空铝板的超声无损检测。进一步地，我们基于三基元双偏振DBR FL阵列，实现了航空铝板上激光-超声信号的声源定位，定位偏差1.2 mm。因此，该研究有望解决DBR FL在高温环境下的超声传感应用瓶颈，为极端环境下的结构健康监测提供了新的技术途径。



何俊，深圳大学物理与光电工程学院特聘教授、博导，国家优秀青年科学基金获得者、国家重点研发计划青年科学家。长期从事极端环境光纤传感技术和飞秒激光微纳加工技术的研究与应用。主持国家自然科学基金重点项目、联合基金重点项目、优青项目、国家重点研发计划青年科学家项目等多项国家级重点科研项目。发表SCI论文125篇，引用3600余次，H指数35；授权中国发明专利15项。解决了航天三院、中国核动力院、华为等单位装备研制中的高温多物理场实时原位监测难题。获得教育部自然科学奖二等奖、广东省光学科技奖一等奖、深圳市自然科学奖一等奖等奖励。担任中国光学学会激光加工专委会委员、中国光学工程学会光纤传感专委会委员、光通信与信息网络专委会委员，Photonic Sensors、《光学学报》、《光子学报》和《红外与激光工程》等期刊青年编委。



基于新型光场调控机理的光学成像技术研究

翁晓羽

深圳大学 物理与光电工程学院

摘要：围绕光波性质研究，本次报告将重点讨论经典光学领域中三大基础性科学问题，主要包括：（1）如何克服自由空间光波衍射效应；（2）光波模式提取原理；（3）物理上是否存在非整数拓扑荷光学旋涡稳定态。上述科学问题主要涉及无衍射光束传播行为的新认识新理解、光场调控新原理以及相位时间维度与偏振空间维度的耦合。进一步地，立足于上述光学底层原理创新，解决光学成像横向与轴向分辨率失配及信息容量限制的瓶颈问题，实现光学成像技术的突破。



翁晓羽，教授/博士生导师、国家自然科学基金委创新研究群体核心骨干成员、国家自然科学基金委“国家优秀青年基金获得者”、中国光学学会生物医学光子学专委会常务委员、2024年中国光学工程学会自然科学奖一等奖获得者。主要专注于光场调控、光学超分辨显微成像以及光束传播性质等方面的研究工作，在包括《Nature Communications》、《Fundamental Research》、《Matter》等发表SCI 论文80 余篇，授权发明专利24 项。主持国家优青项目、面上项目、科技部重点研发计划课题及子课题等。

面向电活性微生物腐蚀检测的光纤传感技术研究

张亚男

东北大学 信息科学与工程学院

摘要：电活性微生物在细胞外电子转移过程中通过胞外电子转移主动吸收电子能量，使金属表面产生凹陷和裂纹，也就是微生物腐蚀。因此，检测电活性微生物可以监测金属表面微生物腐蚀情况，为腐蚀控制和预防提供重要参考。光纤传感器具备体积小、灵敏度高和可远距离传输等优势，是一种能够满足电活性微生物腐蚀检测需求的有效检测手段。我们以希瓦氏菌和铜绿假单胞菌为研究对象，以光纤传感技术为核心手段，以降低温度干扰、实现对电活性微生物的实时原位监测为研究目标，结合微生物金属腐蚀发生的特点，展开对微生物腐蚀检测技术研究。本报告将重点介绍传感原理、敏感材料设计、温度补偿方案和传感特性测试结果。



张亚男，东北大学教授，国家优青、辽宁省杰青、辽宁省兴辽英才计划青年拔尖人才、沈阳市高层次领军人才，IEEE传感器协会哈尔滨分会主席，IEEE高级会员，主要从事光纤生化传感与光电检测方面的研究工作。在 *Laser & Photonics Reviews*、*Biosensors and Bioelectronics*、*Sensors and Actuators B: Chemical* 等期刊上发表学术论文100余篇；授权国家发明专利17项；主持和参与国家及省部级科研项目20项。相关研究成果获得辽宁省自然科学一等奖、辽宁省学术成果一等奖、全球光电大会“青年科学家”奖等。



有机半导体与光学分子影像

吴长锋

南方科技大学 生物医学工程系

摘要：有机半导体材料具有优异的光电特性，广泛应用于柔性电子学及有机光电子器件中。利用溶剂突然变化，可以将有机半导体聚合物制备成为小尺寸、高亮度的聚合物点荧光探针。通过调控尺寸和组分，获得了闪烁型小尺寸聚合物点，并将该类探针用于光学涨落超分辨成像（SOFI）。进一步设计多功能聚合物，增强光闪烁特性，结合扩展显微术实现高阶SOFI成像，用普通荧光显微镜实现了空间分辨率30 nm的超分辨成像。利用染料掺杂的方法对各种聚合物纳米粒子进行了光学性质的调控，通过聚合物和染料分子之间的能量传递可以获得高灵敏的生物传感器，用于体内小分子的高灵敏实时检测。设计窄带隙有机半导体，提高近红外二区发光量子效率，实现了可穿透颅骨的高清晰小鼠脑血管成像。



吴长锋，南方科技大学生物医学工程系教授。入选国家青年千人计划、万人计划科技创新领军人才，先后获得国家自然科学优秀青年基金、国家自然科学基金重点项目（两项）、国家重点研发计划、深圳市孔雀团队项目资助。研究方向为光学分子探针和生物成像技术，在国际上率先开展了有机半导体高性能荧光探针的研究，在聚合物点光学探针的制备表征、能量传递、性能调控和生物光学成像等方面开展了系统研究。迄今在J. Am. Chem. Soc.、

Angew. Chem. Int. Ed.、Adv. Mater.、Nano Lett.、ACS Nano、Laser & Photonics Rev.、Opt. Lett.等领域内重要期刊发表论文260余篇，SCI引用16000多次，H因子64。近五年连续入选“爱思唯尔”中国高被引学者榜单。先后获得深圳市“先进教育工作者”、南方科技大学“杰出教学奖”。



活体精准成像与诊断

陈钰

深圳大学 物理与光电工程

摘要: 活体成像技术在揭示疾病发生机制及开展疗效实时评估方面具有重要价值。然而,传统荧光强度成像易受到探针分布不均、组织散射与光漂白等因素干扰,且探针在体内易被代谢降解,难以满足病灶微环境的长期、精准监测需求。为此,我们通过开发刺激响应型荧光寿命探针和构建非线性光学成像平台,实现了多类疾病模型中的活体精准成像与动态监测。在阿尔茨海默症模型中,设计了具备高血脑屏障通透性与A β 斑块选择性的极性响应型荧光寿命探针,成功实现A β 斑块极性变化的在体成像,首次发现了光生物调节(PBM)治疗过程中A β 极性逆转的动态过程,为阐明PBM机制与早期干预提供了新思路。在肿瘤模型中,构建了基于相干反斯托克斯散射成像(CARS)与二次谐波(SHG)双模态成像技术的小鼠4T1乳腺癌皮褶视窗模型,实现了脂滴大小、密度及胶原纤维结构的实时可视化监测,并用于评估脂肪激活剂在调控脂代谢、氧化应激及肿瘤抑制中的作用。以上工作有望为神经退行性疾病和肿瘤等重大疾病的机制研究与药效评估提供新技术和新视角。



陈钰, 深圳大学, 助理教授, 博导, 长期从事生物医学光子学领域研究工作, 主要涉及纳米探针/药物载体的设计、疾病光学传感和光协同治疗研究等, 以第一/通讯作者身份在Nature Communications, Matter, Advanced Materials等国内外著名学术期刊发表论文30余篇(3篇入选ESI Highly Cited Papers), 授权发明专利3项, 主持国家自然科学基金青年基金和面上项目, 广东省青年提升项目和深圳市自然科学基金等。获2022年度中国仪器仪表学会金国藩青年学子奖。多次受邀在“国际信息光学与光子学学术会议”“世界光子学大会”等大型学术会议做报告。



膜层深层次感知技术及其在显示领域应用

毕海

季华实验室

摘要：膜层深层次感知是指非侵入式地检测半导体膜层的厚度、均匀性、光学特性、光物理特性及材料学特性等一系列性质的检测技术。随着OLED、QLED以及Micro-LED等新型显示技术的发展，半导体显示器件的制程日益复杂精细，这对膜层深层次感知提出了更高的要求，包括对更细微缺陷的识别能力、对内部应力分布的理解以及对复杂化学结构的精确测量。针对上述问题，发展了基于近场超分辨检测方法的膜层深层次感知技术，通过研究具有高近场增强光谱检测能力的扫描探针显微镜技术，揭示表面形貌特征、膜层化学结构指纹图谱信息和缺陷特征信息。结合历史缺陷数据、工艺参数、环境信息和整机缺陷分析数据，建立产线检测数据信息与近场超分辨检测技术的对应模型，最终实现大尺寸面板膜层缺陷属性深层次表征及自动化缺陷分类和诊断。该技术的空间分辨率 $\leq 1\text{ nm}$ ，光谱分辨率 $\leq 1\text{ cm}^{-1}$ ，解决显示面板膜层纳米级结构缺陷的检测难题。其高灵敏度和非破坏性的检测特点和方式为高质量显示面板的智能制造和性能优化提供了科学基础和能力保障。



毕海，研究员/博士生导师，广东省实验室季华实验室主任助理，璀璨行动专项办公室负责人，X研究部主任，《Light: Advanced Manufacturing》编委，中国电信天翼物联首席专家。博士毕业于德国慕尼黑工业大学，哈佛大学博士后，国家级海外高层次人才，广东省珠江人才计划青年拔尖人才。从事超分辨单分子近场增强光谱测试系统的研发、超分辨近场光学显微镜以及相关近场区光场调控理论的研究，并取得一些突破性进展。在Nature Nanotechnology、

Light: Science & Applications、Advanced Material、Journal of the American Chemistry Society、Angewandte Chemie International Edition等本领域顶级学术期刊上发表SCI论文50余篇，授权发明专利一百余项。作为项目/课题负责人主持国家重点研发计划2项、国家科技重大专项1项、国自然面上项目1项、广东省重点项目1项及省实验室项目1项。

高功率高光束质量固体激光器技术研究

陈三斌

华北光电技术研究所/中国电子科技集团公司第十一研究所

摘要：从固体激光器技术的发展历程上来看其就是一部与废热斗争的历史。其工作中增益介质内的热效应成为限制获得高亮度（高功率、高光束质量）激光的至关因素。尤其是当前脉冲、超快等激光技术向更高量级及实用化等方面受到极大限制。为此我们提出一种无热透镜效应的固体激光器技术——堆叠式旋转碟片技术。利用薄片技术的高散热特性、堆叠技术以及旋转碟片技术，构建了高效能的激光增益模块。通过薄片的结构与旋转技术极大地增加了增益介质的散热效率；利用堆叠的方式有效控制泵浦光的吸收（如单通吸收等）及散热面积，进而在块状固态激光器中可实现无热透镜效应。我们以单晶Nd:YAG为增益介质，将堆叠式旋转碟片模块应用到端面泵浦结构的激光谐振腔中进行了性能测试。模块在常温风扇冷却条件下，连续输出高斯基模的功率超百瓦，相应的光斜效率约为70%，且3小时工作稳定度仅为0.3%（RMS），测试结果显示输出激光的光束质量随泵浦光功率的增加并无明显变化。据查这是国际上首次报道。目前，通过优化已获得连续输出功率已超过200W（泵浦光LD功率为347W），光束质量 M^2 为1.13和1.16，6小时工作稳定度为0.276%，且在25°风冷时Nd:YAG晶体的入射端的温度最高仅为45°（这也是所有碟片中温度最高的）。实验证明堆叠式旋转碟片技术展现出无热透镜效应的能力，我们相信这将为固态激光器技术开辟了一条新的路径。



陈三斌，博士，就职于中国电子科技集团公司第十一研究所，长期从事固态激光器技术基础研究、技术研发及工程应用，其中一些成果发表在 Applied Physics Letters, Optics Express, Applied Physics Express, Optics and Laser Technology 等期刊上，授权发明专利 10 余项。



基于计算光学的无透镜成像方法

刘正君

哈尔滨工业大学 物理学院

摘要: 提出高保真无透镜计算成像方法, 将像素超分辨率与动态双通道噪声分离集成。应用Kramers-Kronig关系设计结构化照明显微镜技术, 无需额外技术帮助即可实现定量相差成像, 仅依赖于通过传统结构照明重建的空域强度图像。提出横向移动透镜结合幅相恢复重建波阵面的新方法。与轴向多图像相位恢复方法相比, 所提出的横向方法具有准确性的优势。研究了针对无透镜成像系统的新型四帧超分辨率方法。



刘正君, 教授/博导, 哈尔滨工业大学物理学院光电信息科学与工程系, 副系主任。2007年7月于哈工大物理系获得理学博士学位。入选光学学会全息专委会常务委员、美国光学学会高级会员、黑龙江省物理学会理事、黑龙江省光学学会理事, 担任《Optics Express》、《应用光学》、《激光与光电子学进展》的编委, 期刊《红外与激光工程》和《光学技术》青年编委。主要从事计算光学成像、光信息处理、图像处理等方面的研究工作。出版专著/教材6部, 发表学术论文200余篇, 被累计引用4000余次, H因子为40。入选Elsevier高被引学者、教育部新世纪优秀人才计划。获得全国优秀博士论文提名和哈工大优秀博士论文。主持国家自然科学基金等20余项科研项目, 获得黑龙江省科学技术奖(自然类二等奖)2项。黑龙江省高校科学技术成果奖励(一等奖)3项。

基于视觉注意机制的 3D 光场显示场景深度优化方法

颜玢玢

北京邮电大学 电子工程学院

摘要：随着新一代信息技术的发展，医疗、国防、工业互联网、科学研究等领域对高性能真3D光场显示装置的应用需求越来越迫切。当前3D光场显示方案受限于现有硬件条件还存在着显示清晰度低、景深小等问题，严重制约了3D光场显示技术的进一步发展和推广应用。为保证大景深三维场景的显示质量，给观看者提供良好的视觉体验，通常需要将采集到的三维场景内容映射到三维显示装置的景深约束之内。一旦构建三维场景的深度超出显示装置的景深时，三维光场显示就会呈现模糊，降低显示的清晰度。研究发现，提升3D显示装置场景重构的真实感和视觉体验的舒适度与人眼视觉系统的探究密不可分。在三维显示性能提升中引入视觉注意力机制，将使得结果更加符合人眼的视觉特性。因此，本报告从实际应用与人眼视觉特性出发，基于复杂立体视觉认知任务中的视觉注意力机制，构建了3D场景视觉显著性区域预测模型，研究了3D光场显示内容超大深度调整方法。利用自主研制的3D光场显示设备，在实际系统中进行了3D光场显示性能优化方法验证。结合人眼视觉特性，有利于高效利用有限的硬件资源，提升真3D光场显示性能指标，从而推进新型3D光场显示的推广应用，促进我国信息显示技术的发展，具有重大研究价值和现实意义。



颜玢玢，北京邮电大学教授/博士生导师，北京邮电大学与澳大利亚新南威尔士大学联合培养博士。北京光学学会理事与青年工作委员会副主任，中国光学学会高级会员，中国光学学会全息与光信息处理专委会和光电专委会委员，中国仪器仪表学会光机电技术与系统集成分会理事，IEEE Trans.、Optics Express、Optics and Laser Technology等高水平国际期刊审稿人。从事智能光电信息处理、三维显示、新型光电子器件等方面的研究工作。作为项目负责人主持国家重点研发计划课题、国家自然科学基金、GF项目等国家级、企事业单位横向委托项目等近20项。在IEEE Trans.、Optics Express等国内外著名期刊及CCF-A类等国际重要学术会议上发表高水平学术论文200余篇，获授权国家发明专利80余件、软件著作权2项，专利成果转化12项。获北京市科技进步一等奖、教育部技术发明二等奖、中国电子学会科技进步二等奖、中国光学学会技术发明二等奖、日内瓦国际发明展金奖。



面向智算融合的超宽带光互连与智能光接入

张俊文

复旦大学 未来信息创新学院

摘要：围绕下一代通信网络的与人工智能的深度融合与快速发展，开展光电融合的智能光子集成技术研究。本报告汇报课题组近期在高速大容量光互连、光计算与智能信息处理方面的研究进展，并展望领域未来的发展方向。



张俊文，复旦大学教授，博士生导师，马可尼青年学者，入选国家海外高层次人才青年项目（“青年千人”）、上海市海外高层次人才项目（“上海千人”）。目前担任复旦大学电磁波信息科学教育部重点实验室副主任，上海市低轨卫星通信协同创新中心副主任，长期从事高速光传输、光接入及光无线融合通信的研究。迄今已在Nature Communications、IEEE JSAC等杂志和国际会议上共发表超过200多篇论文，连续两年入选爱思唯尔 (Elsevier) 2023/24年“全球前2%顶尖科学家榜单”，入选2024和2023年“中国高被引学者”。近三年，主持科技部重点研发计划青年科学家项目、国家自然科学基金重点和面上项目、教育部联合基金项目等10余项科研项目。入选2023年上海科技青年35人引领计划（正式奖）、马可尼青年学者奖、IEEE 光子学会博士奖，王大珩光学奖，2024年中国通信学会自然科学一等奖，2020年中国光学工程学会科技创新进步奖一等奖，2019年获得教育部自然科学二等奖等。续多年担任OFC、SPIE-PW等国际大会技术委员及2022年OFC N4委员会主席，任IEEE Photonics Journal副编辑，IEEE Networks客座编辑，Frontier Commun. Netw.杂志AE，《中国激光》杂志社COL和FOE等杂志青年编委，担任中国电子学会通信分会青年委员、中国光学工程学会光通信与信息网络专业委员会青年委员。



单分子定位显微镜的成像质量提升方法

马冬晗

大连理工大学 光电工程与仪器科学学院

摘要：基于单分子定位的超分辨显微镜以稀疏的密度随机切换荧光团至亮态，对所产生的离散的点扩散函数进行高精度定位，再将数百万个荧光团的位置叠加，重建出超分辨图像。该技术突破了衍射极限，使得人们能够在纳米尺度观察细胞和生物分子。在该技术中，仪器和样品引入的像差会导致点扩散函数发生畸变，引起定位模型不准确、定位信息缺失等问题，从而使得分辨率降低，成像质量恶化。因此，需要利用自适应光学对像差进行测量和修正。我们围绕这一方向展开一系列研究，提出了变形镜的精确调节方法、点扩散函数的优化方法、小像差情况下的原位模型重建方法、大像差情况下的像差测量修正方法等，将成像深度从玻璃片表面 $2\text{ }\mu\text{m}$ 以内提升到 $150\text{ }\mu\text{m}$ ，在全细胞和组织样品中实现了横向 20 nm 、轴向 50 nm 的成像分辨率，拓展了单分子定位显微镜在生命科学研究中的应用前景。



马冬晗，教授/博士生导师，2012年和2017年于清华大学精密仪器系获得学士、博士学位，2017-2022年在美国普渡大学生物医学工程系/化学工程系从事博士后研究，2022年起在大连理工大学光电工程与仪器科学学院工作。主要研究方向为超分辨显微成像技术，已在Nature Methods、Nature Communications、Photonix等期刊上发表高水平学术论文近20篇，授权国内外发明专利2项。入选辽宁省和大连市高层次人才计划，主持多项国家级和省部级科研项目。



新型氟化物玻璃光纤及中红外激光应用

王顺宾

哈尔滨工程大学 物理学院

摘要：前3-5 μm 中红外波段激光因其在空间光通信、痕量气体检测、生物医学诊疗及红外对抗等领域的独特优势，近年来成为国际光电子领域的研究热点。传统中红外激光器受限于体积大、效率低、光束质量差等问题，而稀土掺杂氟化物光纤激光器凭借其全光纤化结构、高集成度、优异光束质量及宽谱覆盖能力，为高性能中红外光源的实用化提供了新路径。本研究团队聚焦氟化物玻璃材料体系，通过化学组成设计与微观结构调控，显著提升了材料的综合性能。针对氟化物玻璃易析晶、抗激光损伤阈值低等瓶颈，创新性地引入多元组分共掺杂策略，优化了玻璃网络结构的稳定性，实现了稀土离子的高效掺杂。在此基础上，成功制备出低损耗、高抗损伤阈值的稀土掺杂双包层氟化物光纤，为高功率中红外激光输出奠定了材料基础。在器件研制方面，团队突破了多项核心技术：

（1）采用飞秒激光直写技术，在氟化物光纤上实现了高精度布拉格光栅（FBG）刻写，反射率>99%，为激光谐振腔构建提供了可靠反馈元件；（2）开发了低熔接损耗（0.1 dB）的氟化物-石英异质光纤熔接工艺，解决了泵浦光高效耦合难题；（3）设计了多通道光纤合束器，实现数十瓦级泵浦功率的稳定传输。基于上述技术，团队成功搭建了全光纤化中红外激光系统，在2.5-4 μm 波段实现了连续激光十瓦量级输出。本研究为全光纤中红外激光系统的实用化提供了重要技术支撑，在环境监测、国防安全等领域具有广阔应用前景。



王顺宾，博士，副教授/博士生导师。2014-2017年就读于吉林大学微电子学与固体电子学专业，取得理学博士学位。主要研究方向为特种玻璃光纤、中红外光纤激光器等。2017年进入哈尔滨工程大学任教至今，目前主持国家自然科学基金重大项目课题1项，青年项目1项，科技部重点研发计划课题1项，省部级项目2项。作为项目骨干参与国家自然科学基金重点项目1项、中日国际合作项目1项、科技部国家重点研发计划1项。以第一作者或通讯作者发表SCI论文

40余篇，申请发明专利20余项。

Cortex-wide Observational Miniature Epifluorescence Technique (COMET) enables single-cell resolution imaging of large cortical neuron populations in freely moving mice

郭长亮

北京大学 未来技术学院

摘要：要理解分布式神经网络如何整合感觉输入、处理信息并产生行为，在自由活动的动物中跨多个皮层区域进行大规模的单细胞活动记录至关重要。尽管配备基因编码钙指示剂的小型化显微镜已能对无束缚小鼠进行皮层成像，但在几乎整个背侧皮层实现单神经元分辨率仍具挑战性。在此，我们提出COMET（Cortex-wide Observational Miniature Epifluorescence Technique，皮层广域观测微型落射荧光技术），这是一种轻量（3.75克）的头戴式介观显微镜（mesoscope）。它能够以单神经元分辨率进行宽视场成像（直径可达10毫米，面积78.54平方毫米），帧率为9.3赫兹。通过提供一套用于降噪和信号提取的计算流程，COMET能够在不改变小鼠自然行为的情况下，长时间记录自由行为小鼠中多达15,000个单个神经元的钙（Ca²⁺）信号。利用该系统对经历听觉痕迹恐惧条件反射范式的小鼠进行成像，我们观察到在视觉联合区（VISa）和压后皮层吻外侧区（RSPagl）内网络结构的早期改变。随后，在定义的比较器组（comparator groups）和积分器组（integrator groups）内出现了放电率的变化，最终导致响应条件刺激的广泛皮层激活。因此，COMET为研究复杂行为背后的大规模神经动力学提供了一种变革性工具，为在自然情境下研究分布式皮层计算开辟了新途径。



郭长亮，北京大学未来技术学院副研究员。于2008年在哈尔滨工业大学航天学院电子科学与技术系获得学士学位，并于2016年在爱尔兰都柏林大学（University College Dublin）电子工程学院获得博士学位。随后，在石溪大学（Stony Brook University）（2016-2018年）、佐治亚理工学院（Georgia Institute of Technology）（2018-2020年）和加州大学洛杉矶分校（University of California, Los Angeles）（2020-2022年）从事博士后研究。主要研究聚焦于用于自由活动动物的大规模神经成像系统，致力于开发有线/无线技术，用于实时监测和解码自由活动动物中数万个神经元的神经活动。近年来，在顶级期刊上发表了60余篇高影响力论文，包括《自然-光子学（Nature Photonics）》（2023年）、《科学进展（Science Advances）》（两篇：2023年、2025年）、《神经化学杂志（Journal of Neurochemistry）》（2023年）和《eLife》（三篇：2022年、2023年×2篇）。他的工作已催生专利技术及产业化合作。此外，开发了一种双模态神经与功能磁共振成像系统，在头部固定小鼠中实现了全皮层单细胞分辨率钙成像与功能磁共振成像（fMRI）的同步采集。该系统支持跨尺度研究神经血管耦合以及功能磁共振信号背后的神经机制。



基于深度学习的超分辨频谱干涉测量技术

张驰

华中科技大学 武汉光电国家研究中心

摘要：频谱干涉测量是一种应用于许多科学和工程领域的研究工具，它利用频域干涉有效地解决了时间分辨率的限制。其应用包括光学相干断层扫描（OCT）成像、频率调制连续波（FMCW）雷达、傅立叶变换光谱仪（FTS）等。然而，由于光源、干涉仪或探测器的硬件限制，其分辨率在理论上受到带宽 $\delta t = 1/2B$ 的限制，不易突破。一些边缘增强或解卷积方法已在图像域中实现，但由于相位信息的损失，无法提高真实分辨能力。为了超越这一基本限制，我们提出通过样品的结构特征来预测放大光谱带宽，并成功地适用于大多数稀疏样本，即在两倍分辨率范围内不超过两层的样本。我们开发了一种神经网络算法来实现这种预测，扩大了带宽并实现了超分辨率。将这种方法首先应用于商用内窥OCT成像系统，将稀疏样本的轴向分辨率提高了两倍，在40 nm光谱带宽下从20 μm 提高到10 μm 。除了稀疏样本，该方法还明显改善了散射样本的层析成像。该方法还与傅立叶变换光谱仪兼容，在有限的扫描延迟下实现光谱分辨率提升。



张驰，华中科技大学武汉光电国家研究中心教授、博士生导师。主要从事超快光学测量技术的研究，在光学频率梳、时域透镜及其应用，超快光谱测量等领域开展了多项开拓性研究。开发了100 MHz高帧率光谱仪和3.4 THz大带宽实时光示波器。作为项目负责人承担国家自然科学基金面上项目2项、青年基金、国防科技创新特区项目、华为公司技术开发项目等。入选湖北省杰青、楚天学子、光谷产业教授，担任《光学学报》青年编委。在Science Advances, Light:

Science & Applications, Photonics Research等期刊发表高水平论文80余篇，申请/授权国际/国内发明专利20余件。



长距离光纤传输通算一体化

张鹿

浙江大学 信息与电子工程学院

摘要：光纤传输在长距离通信中固有的色散（CD）与克尔效应（Kerr effect）通常被视为通信信号传输的干扰因素。如何将这些“干扰效应”转化为计算资源，实现通信与计算的高效一体化，是当前智能光通信领域的关键挑战。为此，我们提出基于非线性薛定谔方程（NLSE）的长距离光纤通算一体化架构，通过将光纤的色散效应重构为时延类神经网络连接，并利用克尔效应实现非线性激活，在单根光纤中自然形成分布式机器学习核函数。在7×80 km标准单模光纤链路的实验中，系统在保持32 Gbaud通信速率（误码率<1E-4）的同时，直接利用传输链路完成语音信号特征提取与分类，实现90.6%的识别准确率，性能接近专用光子计算系统（如储层计算92.4%）。该工作首次验证了百公里级光纤在传输中同步完成复杂计算任务的可行性，为构建低功耗、一体化的下一代智能光网络提供了新范式。



张鹿，研究员/博士生导师，国家重点研发计划青年科学家首席，浙江大学射频与光子信息处理研究所副所长，IEEE Senior Member，近年连续入选斯坦福大学全球前2%顶尖科学家年度影响力榜单。博士毕业于上海交通大学，曾受国家公派在瑞典皇家理工学院KTH博士联合培养。研究领域包含高速光纤传输系统、光子毫米波/太赫兹通信与感知系统、智能光子信号处理技术等，发表Journal of Lightwave Technology、Nature Communications、Laser & Photonics Review、Advanced Photonics等TOP期刊论文以及OFC、ECOC、ACP等会议PDP论文共100余篇，H-index为28。



非稳态声场数字全息成像重建技术

单明广

哈尔滨工程大学 信息与通信工程学院
黑龙江省先进智能感知技术协同创新中心

摘要：声场重建技术是声学研究中的关键手段，对于揭示声波在特定介质传播特性、评估声学品质以及研究声波之间的相互作用机制具有重要意义。不同于传统依赖点式传感器阵列的声场重建方法，数字全息声场重建技术通过将相机像素等效为高精度探测单元，利用光学干涉原理记录声场诱导的相位调制全息图，并通过数值重建提取光场的相位信息，从而实现对声场的定量可视化重建。该方法具备非接触、全视场、高空间分辨率等突出优势，能够以视频图像形式直观呈现声波在介质中的传播过程，尤其适用于非稳态声场的动态演化测量与分析。本报告将系统介绍报告人团队近年来在数字全息声场成像重建领域的研究进展，内容包括：数字全息声场成像的基本原理、共路型声场全息采集方法、适用于非稳态声场的高时空分辨测量方法，以及声场相位快速恢复方法等关键技术，为复杂声场的可视化测量与声学现象分析提供新路径与技术支撑。



单明广，教授/博士生导师，团队负责人，省“先进智能感知技术协同创新中心”主任，全国船舶电气及电子设备标准化技术委员会委员，仪器仪表学会机械量测试仪器分会理事，全息与光信息处理专委会等委员，主要研究方向为光电信息智能处理技术、计算成像技术、高速图像/视频处理技术等。目前已获省自然科学奖二等奖2项(分排1和 4)，授权发明专利 40 余项，以第一作者或通讯作者发表文章180余篇，其中 SCI检索 110 余篇、特邀文章2篇、封面文章1篇，主持国自然、省基金重点、科技委工作站创新团队等项目。

水下人机协同全光交互感知技术研究

于洋

国防科技大学 理学院

摘要：无人潜水机器人/潜水器是代替人类执行水下作业的核心装备，水下作业通常依赖其搭载的水下机械手。水下机械手性能的优劣直接决定任务能否顺利完成。传统的水下机械手普遍存在功能单一、缺乏环境感知能力、智能化程度低、自主作业能力弱等不足，因而难以胜任复杂水下作业任务（如海洋生物观测与捕获、海底装备维护、深海考古、海底油气管道及线缆巡检与维修等）。随着传感技术、人工智能及仿生学等领域的进步，新一代水下机械手正朝着仿生化与智能化方向发展，具体表现在：一方面，从水下生物或人手结构获得灵感进行仿生设计，设计出巧妙的结构以满足不同的应用场景需求；另一方面，设计抓取算法实现水下目标的跟踪识别与自动抓取，并具备抗水流扰动能力；同时，赋予机械手类人感知能力（如力觉、触觉），使其能感知多种环境参数，并将感知信息转化为控制反馈，实现水下的精准操控以适应复杂作业需求；此外，使用光学式数据手套、机器视觉、触觉反馈等技术开展水下机械手交互控制研究，为实现操作员沉浸式交互操作提供新的技术路线，这种交互控制有望在远程水下科研、水下生物远程感知领域开辟新应用。综上，本报告将简要综述水下智能机械手相关研究进展，并重点介绍课题组在水下人机协同全光交互感知智能机械手方面的相关工作。



于洋，国防科技大学理学院副研究员/硕导，中国光学工程学会海洋信息网络专业委员会海洋遥感和传感技术及应用组委员、激光技术及应用专业委员会青年委员，湖南省光学学会理事，主要从事光纤传感技术、人机交互技术、极端环境智能感知技术等研究。目前，主持国家自然科学基金、装备预研领域基金、装备综合计划项目等国家与军队科研项目 14 项，参与国家重点研发计划项目、军委科技委基础加强项目等国家和军队重大科研项目多项。以第一作者或通信作者在《Opto-Electronic Advances》、《IEEE Journal of Lightwave Technology》等期刊发表学术论文 60 余篇，申请专利 20 余项，获湖南省光学科技进步奖 1 项，多项成果入选全球 1%、1‰高被引。



基氟碲酸盐光纤的 4-5 μm 拉曼孤子激光研究

李真睿

哈尔滨工程大学 物理与光电工程学院

摘要: 4-5 μm 波段的中红外激光光源在多个关键领域具有重要应用价值。该波段覆盖了许多重要气体分子（如 CO 、 CO_2 、 N_2O 、 NO 、 CH_4 等）的强特征吸收谱线，使其成为痕量气体检测的理想工具，广泛应用于环境污染监测、工业过程控制、燃烧诊断以及呼吸气体分析等领域。此外，该波段激光在分子光谱研究、激光雷达遥感、化学战剂与爆炸物探测等。孤子自频移效应是实现中红外激光光源重要途径之一。然而目前的研究仅在氟化铋基玻璃光纤中实现4-5 μm 波段的拉曼孤子激光输出。近期，我们研发了一种新型的氟碲酸盐光纤（组分为 $60\text{TeO}_2\text{-}20\text{BaF}_2\text{-}10\text{AlF}_3\text{-}10\text{Y}_2\text{O}_3$ ）。该光纤具有良好的中红外透过率、高的非线性折射率以及良好的热稳定性。利用该光纤作为非线性介质，3.5 μm 的飞秒激光作为泵浦源，我们实现了3.5-4.6 μm 波长连续可调的中红外拉曼孤子激光输出。以上结果表明，我们所研发的低损耗氟碲酸盐光纤在研制4-5 μm 波段拉曼孤子激光光源方面极具潜力。



李真睿，男，副教授/硕士生导师。黑龙江省光学学会会员，黑龙江省头雁团队核心成员，Optics Letters、Journal of Lightwave Technology、Infrared Physics & Technology等期刊审稿人，国家自然科学基金委函评专家。主要从事中红外光纤激光器以及非线性光纤光学的研究，并取得多项创新成果。在Optica、Applied Physics Letters、Optics Letters、Journal of Lightwave Technology等光学期刊上发表论文20余篇。主持/参与国家自然科学基金重大项目、国家自然科学基金重大仪器项目、国家自然科学基金青年基金、黑龙江省自然科学基金等项目。

Workshop1：先进激光技术及应用

2025 年 8 月 16 日 下午第一场

时间：13:15-15:15 地点：301 室
主持人：杨林永（国防科技大学）、刘兆军（山东大学）

时间	报告人	题目	单位
13:15-13:30	刘兆军（邀请）	光参量振荡器时域波形调控与光束质量提升研究	山东大学
13:30-13:45	樊荣伟（邀请）	机载激光三维测绘技术	哈尔滨工业大学
13:45-14:00	李 捷（邀请）	高次谐波激光的发展与应用	中科院空天信息创新研究院
14:00-14:15	高 聪（邀请）	面向千瓦高光束质量的 Yb-APS 光纤	中国工程物理研究院 激光聚变研究中心
14:15-14:30	周 军（邀请）	光纤激光中的可控概率分布数字相位调制技术	中科院上海光机所
14:30-14:45	王泽锋（邀请）	光纤气体激光技术	国防科技大学
14:45-15:00	杨学宗（邀请）	面向自适应光学与大气光学应用的拉曼光纤激光器技术	国科大杭州高等研究院
15:00-15:15	李 昊（邀请）	基于飞秒刻写的一体化高功率光纤激光器研究	国防科技大学



2025 年 8 月 16 日 下午第二场

时间: 15:35-17:35

地点: 301 室

主持人: 樊荣伟 (哈尔滨工业大学)、周时凤 (华南理工大学)

时间	报告人	题目	单位
15:35-15:50	周时凤 (邀请)	宽带光放大用增益玻璃光纤	华南理工大学
15:50-16:05	李平雪 (邀请)	大能量纳秒 $2\mu\text{m}$ 全光纤/光纤固体混合单频激光器	北京工业大学
16:05-16:20	陈 飞 (邀请)	大能量皮秒碟片激光及其对光学膜系损伤技术研究	中科院长春光机所
16:20-16:35	李宇航 (邀请)	全保偏光纤无调制共路 Fano 共振激光稳频	清华大学
16:35-16:50	张晓世 (邀请)	飞秒阿秒高次谐波技术在先进半导体制程中的重要应用	云南大学
16:50-17:05	罗 盟 (邀请)	激光与增材制造: 多种材料需求下的激光应用产业发展	深圳协同创新高科技发展有限公司
17:05-17:20	安海岩 (邀请)	高功率半导体激光芯片技术及应用	武汉锐晶激光芯片技术有限公司
17:20-17:35	李 响 (邀请)	国产焊接、清洗激光器助力传统行业转型升级	锐科激光

光参量振荡器时域波形调控与光束质量提升研究

刘兆军

山东大学 信息科学与工程学院

摘要：光参量振荡器（OPO）作为重要的相干光源变频技术，在高能应用场景下面临着非线性转换效率与光束质量相互制约的技术瓶颈。本研究创新性地提出基于泵浦光时域波形调控的OPO性能优化方法，通过建立四波混频耦合波方程驱动的高精度模型，揭示了泵浦光和非线性增益过程的时间-空间关联调控机制。针对脉冲放大过程的波形畸变问题，设计了声光调制的动态预补偿方案，实现了70mJ，21W@1064nm的平顶脉冲输出；在平平腔OPO中，获得了高转换效率近衍射极限的信号光输出，相比高斯脉冲泵浦OPO，光束质量提升了约300%。本研究证实了时域波形调控能有效优化增益分布均匀性，为解决高能OPO光束质量和转换效率协同提升的难题提供了新思路。未来工作将致力于更大能量和更宽波段的OPO改善研究。



刘兆军，山东大学信息科学与工程学院教授、博士生导师。国家级人才项目入选者，山东省激光技术与应用重点实验室主任，山东激光学会常务副理事长，山东省泰山学者青年专家，山东大学特聘教授。担任激光空间信息全国重点实验室第一届学术委员会委员，《Chinese Optics Letters》期刊编委等。现任山东大学校长助理，山东大学科学技术研究院院长、科技创新军民融合研究院院长，国家卓越工程师学院党委书记。作为第一作者或通信作者发表SCI论文60

余篇，在国内外学术会议上做特邀报告20余次。作为第一发明人获授权发明专利14项。出版译著《水下光学与成像》1部，参编教材《光电工程实训基础》1部。近年来主持国家级重点项目、国家自然科学基金等国家级课题10余项，主持山东省重大科技创新工程项目等省部级及其他课题10余项。曾获2010年度全国优秀博士论文提名奖、2012年教育部优秀科研成果奖自然科学二等奖。



机载激光三维测绘技术

樊荣伟

哈尔滨工业大学 航天学院

摘要：机载激光三维测绘技术是利用激光雷达（LiDAR）进行地表高精度测量的一种主动遥感技术，具有高分辨率、高精度和全天时工作的特点，广泛用于地形地貌测绘、城市规划、森林资源调查、防灾减灾等领域。传统单点扫描体制的激光雷达随着工作高度增加，光学接收口径需随之增大，这导致扫描难度增大，进而影响测量精度和点密度。为克服这一问题，阵列探测技术与扫描机制相结合的激光雷达系统应运而生。例如徕卡最新推出的SPL100系统，采用了 10×10 阵列的多阳极光电倍增管（PMT）探测器，配合楔形镜实现圆锥扫描。针对当前技术现状，我们提出了一种基于线阵探测“扫帚”扫描工作体制的新型激光雷达系统。该系统工作高度可达6000米以上，扫描角度范围 $0-60^\circ$ 可调，扫描频率降低至1Hz以下，同时采用准波形采样探测技术，每秒可高效采集超过一百万个空间点的回波波形数据。经过实际有人机和无人机飞行试验验证，系统所采集的数据完全满足特定比例尺的数字高程模型（DEM）和数字表面模型（DSM）等测绘产品的生产要求。



樊荣伟，教授/博士生导师，哈尔滨工业大学光电子信息科学与技术系主任，主要从事先进固体激光器、激光遥感与诊断相关研究。提出了线阵探测扫帚扫描新体制激光对地观测方案，完成了新体制激光雷达原理样机研制，已向型号转化。作为总体技术及集成测试任务负责人，承担国家重大仪器专项，针对流场和燃烧诊断缺乏高时空分辨诊断技术的问题，开展高速平面激光诱导荧光（PLIF）成像诊断技术研究，研制出国内首套 10kHz 高速 PLIF 诊断仪，为高超、航空航天发动机飞行器流场和燃烧机理研究提供支撑。发表 SCI 论文 100 余篇，获发明专利 20 余项，成果获黑龙江省自然科学一等奖。

高次谐波激光的发展与应用

李捷

中国科学院空天信息创新研究院

摘要：基于飞秒脉冲的高次谐波技术是一种具备高时空相干性的激光变频技术，由于其短波长、短脉冲的优势，可用于分析原子与分子中超快动力学过程。随飞秒激光技术进步，高次谐波激光也迎来了快速发展。高次谐波激光产品也获得科研与工业应用持续关注。我们将介绍基于高次谐波原理的小型化极紫外激光技术，其波长可覆盖13-50nm，具备长时间的功率稳定性，最高功率可达毫瓦级，并具备简易操作与高分辨率的光谱分析与单色化功能。目前已经在相干衍射成像、原子分子探测等多个领域获得应用。



李捷，中科院空天信息创新研究院研究员，博士生导师，入选中科院“百人计划”。2012 年毕业于中国科学技术大学物理系，2018 年获美国中佛罗里达大学光学博士学位，研究方向为超快飞秒激光与高次谐波技术。曾在软X射线波段产生了53 阿秒的单个光脉冲，打破了最短激光脉冲世界纪录，并首次在软X射线波段实现了阿秒脉冲的压缩与脉宽测量，为新一代阿秒光源的发展奠定了基础。研究成果获得了国际同行的高度肯定与国际媒体的广泛报道。近年来主持研发了极紫外激光器与高效率极紫外光谱仪。在Nature Communications、Light: Science & Application等权威期刊共发表SCI 论文20篇，总引用次数大于1000次。



面向万瓦高光束质量的 Yb-APS 激光光纤

高聪

中国工程物理研究院激光聚变研究中心，四川绵阳，621900

摘要： 光纤纵横参数优化、材料配方设计和精密工艺控制是高功率光纤激光突破“光子暗化、TMI、非线性和热负载”技术瓶颈的重要途径。本报告面向万瓦及以上光纤激光器应用需求，聚焦掺镱石英光纤制备工艺涉及的传递过程，分析折射率精密控制的重要影响因素，探讨复杂结构高功率激光光纤可控制备技术途径，研制了掺镱的铝磷硅 Yb-APS 光纤材料。基于 60/400 型 Yb-APS 光纤采用 1018nm 同带泵浦方式实现了大于 21kW 激光输出，证明了 Yb-APS 光纤材料的超高功率激光负载能力。为改善光束质量，对光纤纤芯直径和折射率剖面进行了改进，研制的 30/250 型 Yb-APS 光纤实现了 9.1kW 激光输出，受限于 TMI 的影响，光束质量因子 M^2 从 1.89@8.5kW 退化到 2.2@9.1kW。为解决 TMI 问题，研制了 30/250-36/300 锥形纤，实现了 TMI 阈值大于 10kW 的结果。



高聪，中国工程物理研究院激光聚变研究中心副研究员/硕士生导师，主要研究方向包括高功率激光光纤材料制备及测试技术、化工传递过程、微流控技术等。在 *Journal of Lightwave Technology*, *Optics Express*, *International Journal of Hydrogen Energy*, 中国激光等知名期刊发表论文 40 余篇，授权发明专利 10 余项。

光纤激光中的可控概率分布数字相位调制技术

周军

中国科学院上海光学精密机械研究所
上海市全固态激光器及其应用重点技术实验室

摘要：介绍了窄线宽/单频高功率光纤激光器的主要应用及研究进展，在分析光纤中受激布里渊散射时域特性的基础上，对基于相位调制的光谱线宽展宽技术进行了研究。重点介绍了可控概率分布相位调制技术的原理，并对伪随机相位调制SBS抑制能力进行了分析，给出了最优调制参数下的实验结果。



周军，中国科学院上海光学精密机械研究所研究员，博士生导师，上海市全固态激光器及其应用重点技术实验室主任。主要从事高功率光纤激光技术及其应用研究，以及激光与光电技术成果转化与产业化管理等工作。曾获上海市科技进步二等奖二项，江苏省科学技术一等奖一项，上海市发明创造专利奖发明专利三等奖一项，2018年入选第三批国家“万人计划”科技创新领军人才。



光纤气体激光技术

王泽锋

国防科技大学

摘要：光纤激光器具有光束质量好、效率高、结构紧凑、可柔性传输等特点，已被广泛应用于通信、传感、工业加工、医疗、国防等领域。但是，传统光纤激光器受材料限制，在输出波长拓展方面存在较大技术挑战。光纤气体激光器是随着空芯光纤的出现而发展起来的一种新型激光器，结合了光纤激光器和气体激光器的许多优点。近年来，随着空芯光纤制备工艺水平的不断提升，光纤气体激光技术取得了快速发展，受到国内外的广泛关注，已经实现从可见光至中红外各个波段的激光输出，被认为是产生高效紧凑高功率中红外激光的有效手段。2012年以来，我们在光纤气体激光方面开展了广泛深入的研究，取得了系列创新成果，包括国际首次实现4微米以上连续波光纤器、波长调谐范围最大的光纤激光器、波长最长的连续波石英光纤激光器、功率最高的4微米以上光纤激光器、百瓦级窄线宽1.5微米光纤气体激光器等，部分激光器已经应用到相关系统中，为解决当前掺杂实芯光纤在波长拓展方面的技术瓶颈提供了全新的方案。



王泽锋，教授，博士生导师，国防科技大学某重点实验室主任，高功率光纤激光方向学术带头人，先进激光技术国家级重点实验室日常工作负责人，王大珩光学奖中青年奖获得者，入选国防科技卓青、湖南省科技创新领军人才，国家某重大科技专项重点项目首席科学家。主要从事高功率光纤激光、光纤气体激光、多功能智能激光对抗等研究，先后主持国家/国防项目15项，取得多项创新成果，相关成果成功应用到十余型高能激光装备中，部分成果完成转化，服务国民经济建设。一作或通信作者发表SCI论文100多篇（Light:

Science & Applications 4篇，Optica 1篇），出版著作5部，授权发明专利50多项，相关成果获湖南省技术发明一等奖1项、军队技术发明二等奖1项。



面向自适应光学与大气光学应用的拉曼激光器技术

杨学宗, 姜华卫, 冯 衍
国科大杭州高等研究院
杭州相位激光科技有限公司

摘要: 激光因其具有高亮度、高方向性、高单色性和高相干性的特质, 在自适应光学和大气光学中的应用极其广泛, 包括激光导引星、激光照明、大气参数测量、空间通信、遥感探测等。根据应用场景的不同, 所需激光的具体参数(波长、功率、线宽、运转模式等)不同。基于受激拉曼散射效应(SRS)的拉曼激光器是一种拓展粒子数反转激光器波长的通用且高效的技术手段, 再结合倍频、和频等非线性频率变换技术, 理论上可以实现全波段覆盖激光输出。本课题组面向激光导引星、激光照明、空间通信、遥感探测等重要应用, 研制了多款新型高功率激光光源, 包括 22W 单频 589nm 激光器、50W 单频 1319nm 脉冲激光器、300W 1315nm 激光器、700W 1240nm 激光器、100W 1200nm 激光器阵列、30mJ 1240nm 脉冲激光器、50W 单频 1550nm 激光器、100W (10MW 峰值功率) 脉冲 532nm 激光器等。



杨学宗, 中国科学院大学杭州高等研究院副研究员、杭州相位激光科技有限公司总经理、杭州市特殊支持青年人才, 分别获得中科院上海光机所与澳大利亚麦考瑞大学博士学位。主要从事单频激光技术、拉曼激光技术、激光非线性频率变化等方面的研究与产业化。主持国家重点研发计划青年科学家项目、国家自然科学基金面上项目和青年项目、高层次海外留杭创新创业人才项目等项目。以第一或通讯作者发表学术论文20余篇, 授权专利15项。获得中国光学工程学会科技奖-自然科学奖二等奖、英国伦敦发明展“双金奖”等。



基于飞秒刻写的一体化高功率光纤激光器研究

李昊

国防科技大学 前沿交叉学科学院

摘要：高功率光纤激光器凭借其转换效率高、光束质量好、可柔性传输、易于集成等特点，在高端制造、军事国防等关键领域扮演着不可或缺的角色。目前高功率光纤激光器是将光纤光栅（FBG）、掺铒光纤等多种光纤器件通过熔接的方式构成激光器系统，这就不可避免地在系统中引入多个“熔点”。然而，“熔点”处理不当不仅会造成激光器的光束质量退化，且会导致“熔点”易吸收激光发热损坏，严重影响激光器的长期工作稳定性。因此，在掺铒光纤上直接制备FBG构成一体化全光纤激光器，可有效减少光纤激光器系统中的“熔点”个数，进而提升激光器系统的紧凑稳定性和激光光束质量。传统的高功率FBG制备方法是准分子激光相位掩模板法，但该方法无法实现在掺铒光纤上制备FBG。相比之下，飞秒激光可以在掺铒光纤等各类光纤中直接刻写FBG，为研制一体化全光纤激光器提供了非常有潜力的实现路径。本课题组自主设计飞秒激光刻写系统，提出了基于光纤旋转夹具精确调控飞秒激光入射位置的方法，有效克服了大模场双包层掺铒光纤的横截面形状对飞秒激光聚焦的不利影响，实现了有源FBG的刻写。采用该方法在20/400 μm 掺铒光纤上刻写一对高/低反FBG构成一体化谐振腔，实现了输出功率3.8 kW的一体化全光纤激光器，是目前公开报道的最高功率水平。本研究通过飞秒激光刻写的掺铒FBG实现一体化高功率全光纤激光器，将为高功率光纤激光技术的发展提供新的视角。



李昊，助理研究员，现任职于国防科技大学前沿交叉学科学院。2024年于国防科技大学光学工程专业获得博士学位，研究方向为光纤光栅器件研制及高功率光纤激光技术。近年来以第一作者在Light: Science & Applications、APL Photonics、Optics Letters等国际权威期刊发表论文20余篇，授权专利10余项，参与国家/国防项目11项。

宽带光放大用增益玻璃光纤

周时凤

华南理工大学 发光材料与器件全国重点实验室

摘要：多组分特种玻璃光纤与纯石英光纤相比在化学组成、微观结构和功能响应等方面内容更加丰富，给光子学领域的发展带来了新机遇。本报告从石英基多组分体系的组成和微结构特点出发，重点围绕玻璃光纤的光放大功能展开，介绍了这类材料微结构控制和关键制备技术，探索了所研制的特种玻璃光纤在宽带光放大等方面的应用可能。



周时凤，华南理工大学教授、博导。国家杰出青年科学基金获得者。主要从事玻璃光纤研究，先后主持国家重点研发计划、国家自然科学基金等项目。发表学术论文150多篇，大会/主题/邀请报告70多次，研究成果2次入选中国激光杂志社“中国光学重要成果”，曾获国际玻璃协会Gottardi奖和日本陶瓷协会Kurata奖等。担任国际玻璃协会（ICG）TC07委员，《Chin. Opt. Lett.》Deputy Editor

和《J. Am. Ceram. Soc.》、《J. Ceram. Soc. Jpn》、《Photonics》Associate Editor等。



大能量纳秒 $2\mu\text{m}$ 全光纤/光纤固体混合单频激光器

李平雪

北京工业大学 物理与光电工程学院

摘要： $2\mu\text{m}$ 单频光纤激光具备窄线宽、低噪声、高大气透过率、小体积的优势，在引力波探测、激光雷达、非线性频率变换等领域具有重要应用。尤其是其能量和线宽等参数提升对进一步实现更远距离和更高精度探测都起着决定性作用。然而，单频脉冲光纤激光器中的受激布里渊散射效应（SBS）会限制能量提升。同时 $2\mu\text{m}$ 激光增益介质掺铥光纤在短波长 $\sim 1960\text{nm}$ 具有较高增益，当 2050nm 长波信号光进行大能量放大时会产生强ASE及寄生振荡，降低能量及信噪比。此外，高增益放大产生的增益饱和使反转粒子数被脉冲前沿大量消耗，导致脉冲畸变，降低放大效率。因此，我们提出基于频移差异与模场差异的SBS增益谱调控方法，级联不同组分、不同模场的铥钕共掺和单掺铥光纤，利用不同频移特性展宽布里渊增益谱，抑制SBS效应，同时平衡ASE及寄生振荡，实现了峰值功率 7.5kW 、线宽 6.56MHz 、光束质量 $M^2\sim 1.1$ 的 $2\mu\text{m}$ 高峰值功率全光纤单频脉冲激光。为进一步实现能量拓展，提出了铥光纤与钕固体混合放大方法，利用光纤小信号增益与固体大能量提取的优势，避免光纤中的SBS效应，同时采用可编程脉冲预整形、同步调制方式提高放大器效率及信噪比，在 1kHz 重频下实现了能量 15mJ 、脉宽 730ns 的大能量单频脉冲激光，为未来远距离雷达探测等应用提供重要光源支撑。



李平雪，北京工业大学二级教授，教育部重大人才工程特聘教授，博士生导师。主要从事先进激光技术及应用方面的研究工作，包括近红外、中红外以及紫外波段的飞秒、皮秒和纳秒激光技术等研究。作为项目负责人承担了国家重点科技研发计划、国家自然科学基金项目、科技部重点研发计划等国家、省部级科研项目20余项。担任中央军委科技委某主体专家组专家、装发展部某光电技术专家组专家，北京光学学会理事，中国激光杂志社青年编委。作为通讯作者、第一作者在*Photonics Research*、*Optics Letters*、*Optics Express*等国际重要学术期刊发表文章110余篇，获授权国家发明专利30余项、软件著作权3项，出版专著2部（排名第1）。

大能量皮秒碟片激光及其对光学膜系损伤技术研究

陈飞

中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

摘要：本文介绍了大能量高重频皮秒碟片激光器的研究进展。基于热稳腔设计的再生放大器方面，分别实现了重复频率50 kHz、平均功率201 W的近衍射极限激光输出与重复频率1 kHz、单脉冲能量110 mJ、脉宽2.1 ps的近衍射极限激光输出。首次提出将热近非稳腔应用于碟片再生放大器，从而大幅缩减再生放大器的体积并提升转换效率，腔长缩短至热稳腔的1/6~1/3，分别实现了50 kHz、156 W多模激光输出与1 kHz、56 mJ TEM10激光输出，通过腔形优化与精细模式匹配，实现了81 W连续波基横模与11 mJ近基横模输出，具备百毫焦基横模脉冲输出潜力。在焦耳级碟片多通放大器方面，基于4f像传递系统设计了72通碟片激光放大器，并计算了其中的脉冲动力学过程与系统像差，初步实现1 kHz、27 ps、651 mJ大能量皮秒激光输出。基于上述获得的光源，开展了超短脉冲激光诱发光学薄膜损伤机理研究，理论和实验验证了皮秒激光损伤光学薄膜的技术优势，基于高重频激光，阐明了脉冲累积效应在薄膜损伤过程中的作用。



陈飞，博士，研究员、博士生导师，主要开展激光技术及应用研究。近年来主持并参与了国家自然科学基金重点项目、国家重点研发计划、国家科技重大专项、国防预研和国防重大型号装备研制等项目20余项。共发表SCI论文100余篇，授权国家发明专利20余项。荣获吉林省自然科学二等奖（排名第1）、中国兵工学会青年科技奖，北京市科技发明一等奖、获中国科学院创新交叉团队（负责人）、中国科学院青年创新促进会优秀会员和吉林省中青年科技创新领军人才、中国科学院长春光机所首批旭光人才培养计划资助，被评为吉林省B类人才、长春市第八批突出贡献专家。担任军科委主题专家、中国科学院新概念XX领域专家、中国兵工学会光电子专委会委员、吉林省光学学会理事。



全保偏光纤无调制共路 Fano 共振激光稳频

李宇航, 王洁浩, 柳强

¹清华大学精密仪器系

²清华大学时空信息精密感知技术全国重点实验室

³清华大学光子测控技术教育部重点实验室

摘要: 激光频率稳定技术对光与原子相互作用及精密测量等诸多应用非常重要。目前基于超稳腔的PDH锁频技术可以得到最佳频率稳定性能,然而超稳腔的体积较大,且需要严苛的环境干扰隔离技术,以及电光调制技术。我们提出了一种基于全保偏光纤谐振腔的无调制激光锁频技术,其误差信号来自于共路Fano共振的平衡探测,而反对称的Fano共振来自于全保偏光纤谐振腔的两个偏振模式的共路干涉,平衡探测用于消除Fano共振的直流偏置。为了得到高稳定的Fano共振,在锁频过程中利用双折射补偿技术来降低温度起伏对偏置位相的影响。当锁定至无直流偏置、稳定的Fano共振后,400s内的激光频率漂移可小于1 MHz,激光频率噪声降低为 $3 \times 10^3 \text{ Hz}^2/\text{Hz}@1 \text{ kHz}$ and $1 \times 10^4 \text{ Hz}^2/\text{Hz}@200 \text{ Hz}$ 。本锁频方法有紧凑、简单和通用的优点,因此有望广泛用于激光干涉和精密测量等多种应用场景。



李宇航, 副研究员, 供职于清华大学精仪系、清华大学时空信息精密感知技术全国重点实验室。长期致力于高性能激光技术,包括飞秒激光与低噪声激光的研究与应用。先后主持国家自然科学基金青年基金和国家自然科学基金面上项目,以课题负责人承担173基础加强重点项目与国家重点研发计划项目。发表高水平论文30余篇, Google Scholar显示总引用次数逾1500次, H因子为19。已授权美国发明专利1项,中国发明专利多项。

email: lyhTHU@gmail.com, 电话: 150 0107 5080

飞秒阿秒高次谐波技术在先进半导体制程中的重要应用

张晓世

云南大学物理与天文学院

摘要：迄今为止飞秒激光高次谐波是产生从飞秒到阿秒、从真空紫外到X射线激光最简单最紧凑和最小成本的方法。高次谐波极短的波长和脉冲将推动光学计量进入时间和空间计量的极限。此外，随着量子信息技术迅猛发展，高次谐波光源也将成为量子计量的一种重要工具。报告将从高次谐波光源的发展近况出发，深入讨论和展示其在极紫外光波前计量，纳米薄膜物理参数测量，纳米结构成像，和高精度时间计量等领域的重要应用。



张晓世，教授/博士生导师，教育部国家级高层次人才，云南大学西南先进光源实验室负责人，中国科学院空天信息创新研究院研究员，中国科学院大学首席教授，中国科学院近代物理研究所兼职博导。中国科学技术大学学士，美国科罗拉多大学博尔德分校、美国国家标准局和实验室天体物理联合实验室联合培养博士。长期从事飞秒激光，极紫外激光，极端非线性光学以及相干衍射和量子成像等领域的研究及其工程化和商业化应用。曾任职于美国知名超快激光器公司KMLabsInc先后担任激光科学家、极紫外激光技术经理和研发首席科学家。带领团队研发出世界上首台极紫外飞秒激光器，并实现商业化。研制出创世界纪录的低温冷却高能量和高重频飞秒激光器，斩获2016年美国西部光电展会颁发的PrismAward奖和2013年美国CLEO展会颁发的Laser FocusWorld创新一等奖。曾在PRL，Nature Physics，Nature Photonics，Optica等国际知名期刊发表论文共50余篇，被SCI引用逾1200次，在国际国内重要的学术会议上做邀请报告20多次。曾担任Optics Letters的co-editor，SPIE Advanced Lithography分会委员会委员，以及SPIE Photonics Asia，CIOP委员会委员。



激光与增材制造：多种材料需求下的激光应用产业发展

罗盟

深圳协同创新高科技发展有限公司

摘要：在全球制造业向高端化、个性化转型背景下，激光与增材制造作为广东省重点培育的产业集群，正通过技术创新驱动多材料应用场景的深度拓展。增材制造已成为激光技术的关键辐射领域，其应用范围从单一材料快速延伸至金属、特种高分子、陶瓷及复合材料等多元化体系，服务于航空航天精密构件、汽车轻量化部件、具身智能机器人核心组件等高端制造需求。深圳协同创新高科技发展有限公司作为广东省增材制造装备创新中心运营主体，通过自主研发集成关键光学部件的工业级装备，实现了对红外与紫外激光波段（分别应用于金属粉末床熔融/高熔点树脂基复材成型、陶瓷SLA光固化）的精准调控，突破了多种材料多种工艺下的工业化产业化技术瓶颈。利用低功率红外激光介入层间界面优化，实现对连续纤维增强PEEK等特种工程塑料复合材料内的结晶与界面结合的精确控制，保障高打印效率下的梯度温度管理，从而支撑复杂构件的高性能一体化自由成型。通过激光参数调整及工艺优化实现大幅面激光粉末床及面向氧化铝、氧化锆等材料体系的紫外光固化成型技术突破，当前聚焦于深化多材料激光工艺融合、开发智能化工艺闭环控制系统、拓展跨行业应用生态，并依托公司形成的“材料-装备-软件-工艺”全链条能力，推动激光增材制造向高效率、高精度、高可靠性方向持续演进。



罗盟，工学博士、高级工程师，深圳协同创新高科技发展有限公司联合创始人、常务副总经理、CTO，广东省增材制造装备创新中心首席技术官。深圳市3D打印协会会长、广东省机械工程学会增材制造分会副理事长、深圳市科技专家库专家、深圳市聚龙领军人才、深圳市坪山区政协委员、深圳市坪山区科协代表；获评第二届粤港澳大湾区战略性新兴产业“青年领袖”、2023年“科创中国”青年创业榜单-深圳U30；荣获陕西省教育厅科技成果一等奖、荣获第十五届

中国商业联合会服务业科技创新奖一等奖；参与多项国家、省、市级重大课题，发表研究论文10余篇，获授权知识产权32项；并核心参与撰写国防出版社出版专业著作《纤维增强树脂基复合材料增材制造技术》1部。

高功率半导体激光芯片技术及应用

安海岩

武汉锐晶激光芯片技术有限公司

摘要：高功率半导体激光芯片作为光纤激光器、固体激光器及直接半导体激光器的核心器件，是实现智能制造的关键技术之一。随着市场需求的增长以及先进的芯片设计及腔面钝化镀膜等关键技术的突破与应用，高功率半导体激光芯片的输出功率实现了显著跃升：其中，商用单管芯片功率已达50W，实验室最高功率更突破百瓦；同时，单模及单模单频芯片的性能也持续稳步提升。本报告将围绕“高功率半导体激光芯片技术及应用”主题，重点阐述多模、单模等不同输出模式芯片的工作原理、设计方法及制造关键技术。结合行业发展趋势与市场需求，报告将深入探讨进一步提升芯片输出功率及电光转换效率的技术路径与研究进展。报告将对对比分析不同类型高功率半导体激光芯片的性能特点及其适用的应用场景。



安海岩，国家级特聘专家，武汉锐晶激光芯片技术有限公司副董事长、总经理。长期致力于化合物半导体光电材料、芯片与器件技术的研究、开发及应用。近年来，专注于高功率半导体激光芯片的研究开发及产业化推进，多项成果达国际领先水平，并获40余项国内外专利，在国际学术期刊发表论文50余篇，并在重要国际会议上作报告20余篇，研究成果获国家科技进步二等奖。



国产焊接、清洗激光器助力传统行业转型升级

李响

武汉锐科光纤激光技术股份有限公司

摘要：随着国产光纤激光器的日趋成熟，激光切割领域已批量应用，但厚板材料的焊接依然沿用传统加工方式。激光-电弧复合焊接和复合激光清洗技术可以有效解决传统加工方式的痛点。本次报告主要从激光-电弧复合焊接的原理、测试试验、应用案例等方面进行分享。



李响，博士，武汉锐科光纤激光技术股份有限公司、无锡锐科光纤激光技术有限责任公司，应用解决方案部部长，无锡市工业光纤激光技术重点实验室主任，南京航空航天大学行业导师，常州大学行业导师，主要负责激光应用工艺研究、应用工艺服务和应用工艺测试等工作。主导武汉、深圳、无锡三地激光应用工艺实验室设计、搭建、运行管理等工作；发表 6 篇 SIC 论文和 3 篇 EI 论文，授权 3 篇发明专利；主导和参与完成无锡市科技项目 2 项、主导成功申报江苏省研究工作站。

Workshop2：激光光谱技术及应用

2025 年 8 月 16 日 下午第一场

时间：13:15-15:15 地点：302 室

主持人：马维光（山西大学）、郭连波（华中科技大学）

时间	报告人	题目	单位
13:15-13:30	孙利群 (邀请)	基于吸收光谱测量的痕量气体传感技术	清华大学
13:30-13:45	姚顺春 (邀请)	面向碳减排的光谱新方法及数智化应用	华南理工大学
13:45-14:00	郭连波 (邀请)	下一代 LIBS：多模态融合激光探针	华中科技大学
14:00-14:15	梅 亮 (邀请)	单光子双光梳鬼成像光谱学	大连理工大学
14:15-14:30	许振宇 (邀请)	激光吸收光谱复杂燃烧场测量方法研究与进展	中科院合肥物质科学研究院
14:30-14:45	张大成 (邀请)	微型激光光谱分析器件与应用	西安电子科技大学
14:45-15:00	蔡廷栋 (邀请)	基于激光吸收光谱的燃烧场灵敏探测技术	江苏师范大学
15:00-15:15	马欲飞 (邀请)	石英增强激光光谱传感技术	哈尔滨工业大学



2025 年 8 月 16 日 下午第二场

时间：15:35-17:05

地点：302 室

主持人：李传亮（太原科技大学）、刘锐（中科院安徽光机所）

时间	报告人	题目	单位
15:35-15:50	张 超 (邀请)	表面增强拉曼光谱调控策略	山东师范大学
15:50-16:05	刘 锐 (邀请)	高温高压恶劣环境下的吸收光谱多参数测量技术研究	中科院安徽光机所
16:05-16:20	肖 虎 (邀请)	高功率单模光纤激光器：光纤折射率与增益协同调控策略	国防科技大学
16:20-16:35	李传亮 (邀请)	激光分子光谱技术及其在工程领域应用研究	太原科技大学
16:35-16:50	郭瑞民 (邀请)	气体分子光谱参数精密测量及其在气体计量中的应用	中国计量院
16:50-17:05	杨林永 (邀请)	3-5 微米波段中红外高功率超连续谱激光：进展与展望	国防科技大学

基于吸收光谱测量的痕量气体传感技术

孙利群

清华大学 精密仪器系

摘要：吸收光谱技术是一种利用气体分子的“指纹”吸收特性来确定气体成分和浓度的分析方法，具有检测灵敏度高、选择性强和非侵入性的优点，广泛应用于环境监测、工业过程控制、医疗诊断等领域。报告着重介绍傅里叶变换红外光谱技术（FTIR）、差分吸收光谱技术（DOAS）、可调谐半导体激光吸收光谱技术（TDLAS）、光声光谱技术（PAS）和基于无监督机器学习的光谱分析方法等多种痕量气体检测技术，重点讨论提高检测灵敏度的波长调制光谱法（WMS）。



孙利群，清华大学教授，博士生导师，国家863项目首席专家。主要从事光谱测试、光学传感、生物医学光学等领域的研究工作，主持完成国家863计划、国家重大科学仪器设备开发专项、国家重点研发计划项目、省部级项目和企业委托项目二十余项。荣获国防科学技术进步奖二等奖3项。在 *Light: Science & Applications*、*eLight*、*Photonix* 等国际权威期刊发表论文120余篇，获批国家发明专利18项，实现技术成果转化3项。



面向碳减排的光谱新方法及数智化应用

姚顺春

华南理工大学 电力学院

摘要：煤炭的低碳高效燃烧是实现双碳目标的核心要求，也是消纳大规模新能源的基础保障。煤炭化学信息（煤质）在线检测方法的缺失严重制约了煤炭低碳高效燃烧和智能发电技术的发展。作者致力于煤质在线检测新方法的研究及数智化应用，发展了激光诱导击穿煤颗粒流的光谱测量新模式，通过等离子体动力学特性分析，揭示了激光与颗粒流相互作用机制，提出了等离子体分型理论，构建了金属靶体辅助、脉冲放电和消像差光学耦合等稳定策略。创建了LIBS 和NIRS融合的煤质检测新方法，融合人工智能算法建立了机理和数据混合驱动的定量分析模型，将热值和挥发分测量准确度提升50%。面向工程化应用需求，根据基础研究成果设计开发了煤质快速分析仪、煤质在线检测系统和碳排放在线监测系统，在华电集团和广东能源集团等大型能源企业开展应用示范，发布了广东省地方标准《火力发电二氧化碳排放连续监测技术要求，DB44/T 2596-2024》和团体标准《燃煤性能指标快速检验方法-激光诱导击穿光谱法，T/CBWA0028-2024》，提升了煤炭发电的数智化水平，实现经济效益约1.5亿元，减排CO₂约40万吨。



姚顺春，国家级高层次青年人才，华南理工大学电力学院副院长、广东省能源高效清洁利用重点实验室主任。兼任广东省工程热物理学会副理事长、中国工业节能与清洁生产协会低碳能源专委会副主任委员、中国光学工程学会 LIBS 专委会常务委员、中国机械工业教育协会第四届热能工程学科教学委员会委员、中国光学学会激光光谱学专委会委员，《华南理工大学学报（自然科学版）》编委、《工程热物理学报》和《洁净煤技术》青年编委。主要从事能源转

化过程的智能感知和调控研究，主持 4 项国家自然科学基金（含重点 1 项）、国家重点研发计划项目和课题各 1 项、广东省杰青和霍英东教师青年基金等省部级项目 10 余项，以及生态环境部、国网、华能、华电等委托的多项产业攻关项目。发表 SCI/EI 收录论文 120 余篇，参编英文专著 2 部。授权发明专利 24 件、申请 PCT 专利 2 件。参与制定国家标准、行业标准、地方标准各 1 项和团体标准 2 项。获市场监管总局科研成果奖三等奖、中国电力科技创新一等奖、广东省科技进步二等奖和广东省青年科技创新奖。

下一代 LIBS: 多模态融合激光探针

郭连波

华中科技大学软件学院

摘要: 激光诱导击穿光谱(以下简称为“LIBS”)随“好奇号”和“祝融号”探索火星,与“蛟龙号”揭秘深海,被称为“未来化学分析巨星”。本团队围绕LIBS技术的基础、新方法、仪器研制和应用展开全链条攻关研究。在此基础上,针对目前LIBS单一指标检测的局限,提出基于激光等离子体图像-光谱融合、激光光谱-超声融合等多模态融合探测新方法与新技术、即多模态激光探针技术,该多模态融合感知是未来LIBS发展的必然趋势,也是激光探针技术向多功能、高稳定和多参数同时检测的最佳解决方案。研究结果表明,多模态融合激光探针具有快速、高集成、多功能和高稳定等独特的优点,有望推动下一代LIBS技术的现场快速检测应用。



郭连波, 华中科技大学软件学院教授/博导/院长助理、武汉光电国家研究中心激光部副主任, 激光光谱与智能感知团队负责人, 国家重点研发计划项目首席科学家, 现任中国光学工程学会LIBS专业委员会常务委员、中国光学学会激光光谱学专业委员会委员, 亚洲LIBS学会青年委员会主席。入选重庆巴渝学者教授, 武汉市3551创新创业领军人才, 苏州市姑苏创新创业领军人才等。担任Atomic Spectroscopy 等国际期刊编委, 及ACS sensor、OE和OL等国际期刊审稿人。主要从事LIBS、激光探针多模态智能感知等研究。先后主持和参与国家重点研发计划、国家重大科学仪器设备开发专项、国家自然科学基金面上项目等20多项。以第一/通讯作者在Adv. Func. Mater., ACS Photonics, Anal. Chem.等期刊上发表SCI论文100多篇, 它引1400多次, H指数28; 授权美国/中国发明专利22件。主编激光诱导击穿光谱中文专著2部、参编LIBS英文专著1部; 获2024年湖北科技进步一等奖, 2023中国电子学会科技进步一等奖。



单光子双光梳鬼成像光谱学

梅亮

大连理工大学 光电工程与仪器科学学院

摘要：单光子光谱技术（SPS）利用单像素二元探测器，能够以超高灵敏度从低维光子计数信号中统计并重构高维光谱信息。然而，在光子匮乏场景下，实现高速或高分辨率光谱测量始终是长期存在的重大挑战。本研究提出了单光子双光梳鬼成像光谱技术（DC-GIS），该技术利用模式分辨的双光梳矩阵探测样品，并通过鬼成像算法在毫秒级时间内直接从光子计数信号中解析出高分辨率光谱。在极弱光场下（单根梳齿功率飞瓦量级），本研究实现了乙炔分子振转跃迁谱的高速（6.4 ms）、高分辨（125 MHz）测量。同时，验证了基于光纤布拉格光栅的超长距离（125公里）无中继光纤传感，灵敏度达到 $0.5\ \mu\text{e}$ 。该方法将高速、高分辨率光谱技术推向了单光子水平。



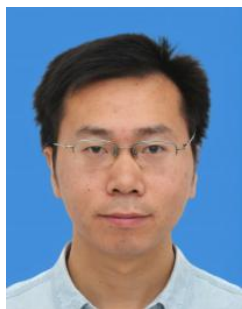
梅亮，大连理工大学，教授，博士生导师，入选国家级青年人才，辽宁省“兴辽英才”计划青年拔尖人才，大连市高端人才等。主要从事精密光谱、激光雷达、量子传感等前沿及应用研究，担任中国光学学会、中国环境科学学会、中国光学工程学会等多个分委员会委员，担任OEP、光学学报等期刊编委。近年来，在Nature Communication、Laser and Photonics Reviews等期刊发表学术论文100余篇，申请及授权发明专利20余项。发展了单光子双光梳鬼成像光谱、BIC光声光谱、全光学光声光谱等，发明的沙氏激光雷达技术在气象环境监测、昆虫迁飞预警、植物育种表型等行业广泛应用，产生显著社会经济效益。研究成果获中国光学工程学会科技创新奖，技术发明二等奖。

激光吸收光谱复杂燃烧场测量方法研究与进展

许振宇

中国科学院合肥物质科学研究院 安徽光学精密机械研究所

摘要：激光吸收光谱（LAS）通过获取目标气体的吸收光谱可反演温度、目标气体浓度、流速、压力等，由于其多参数定量、非侵入、快速响应、环境适应性强等技术优势，已经成为航空航天发动机以及工业燃烧过程中燃烧场测量不可或缺的技术手段。然而，一方面，LAS本身的视线测量（“line-of-sight”）本质，单光路测量的吸收量为路径积分结果，燃烧场温度与组分的一维、二维/三维空间分辨，需要先验的分布知识或多角度、多光路测量结合层析算法（CT）来实现，实际应用条件下尤其光路受限时，如何准确稳定重构复杂燃烧场是重要的挑战；另一方面，随测量环境压力提升，谱线严重展宽重叠、流场折射率梯度和局部变化加剧，高压流场应用需要重点解决吸收特征提取与解析、高信噪比光谱数据获取问题。对二维场重构问题，我们采用多波长、先验信息融合方案，一基于不同温度下含噪声谱线对的温度反演结果分析，提出“4波长3温区”分温区间优化迭代温度重构方法，经模拟、试验验证，具有显著伪影抑制效果，提升了测量精度和噪声容纳能力；对高压测量问题，采用宽波段差分吸收光谱、波长调制结合线混效应方案开展研究，光谱解析方法研究基础上，实验室实现3MPa验证，并在单头部与三头部航空发动机模型燃烧室出口进行了1.75MPa内应用验证。研究内容进一步提升了复杂燃烧场的测量能力，具有较好的应用前景。



许振宇，中国科学院合肥物质科学研究院，研究员、中国科学院青促会会员，主要从事激光吸收光谱方法与应用研究，包括航空航天发动机燃烧流场、风洞来流等极端流场温度、组分、速度参数原位测量，环境与工业中气体高灵敏探测。主持国家重点研发计划项目、国家科技重大专项年度项目、科工局计量前端项目课题、科技部仪器专项子课题等及持横向技术研发项目10余项，成果获安徽省科技进步奖一等奖1项、军科委科技进步二等奖1项、中国光学学会技术进步奖1项。近5年来，发表论文20余篇，授权专利5项。



微型激光光谱分析器件与应用

张大成

西安电子科技大学 光电工程学院

摘要：高灵敏高精度测量以及测量装备微型化始终是激光光谱技术追求的目标。激光诱导击穿光谱（LIBS）技术具有多元素、非接触、近无损、快速测量等特点，但其在灵敏度、高分辨光谱分析以及微型化器件方面受到限制。为实现同位素高灵敏、高分辨分析，我们设计了基于钛宝石的极窄线宽纳秒宽调谐激光器，光谱调谐范围覆盖760~850 nm，激光线宽可至200 MHz，结合激光烧蚀吸收光谱测量可实现对核燃料同位素的高分辨测量。为进一步发展便携式激光光谱分析仪器，以及在无人机等平台搭载激光光谱传感器件，我们研制了微型高峰值功率泵浦激光，获得了最高30Hz重频、最大脉冲能量12 mJ的532 nm纳秒激光输出。利用该微型532 nm激光泵浦钛宝石激光，能够将可调谐激光器尺寸缩小至230 mm*260 mm的宽调谐、窄线宽的微型探测激光光源，可为微型高分辨、高灵敏光谱分析提供核心器件。利用该微型可调谐窄线宽激光光源进行了激光烧蚀Al靶的吸收光谱探测，研究了激光线宽对吸收效率的影响，为进一步开展核材料同位素分析以及同位素歧视效应研究等提供参考。



张大成，西安电子科技大学光电工程学院，教授，入选“华山学者精英人才”、“华山产业学者”等计划，兼任中国光学工程学会LIBS专业委员会常务委员、光谱技术与应用专委会委员、光与物质相互作用及其应用专业委员会委员、中国光学学会光学测试专委会委员、亚洲LIBS青年委员、陕西省光学学会理事等，《现代应用物理》、《冶金分析》、《铀矿冶》、《量子电子学报》青年编委。主要研究方向为激光光谱与激光技术，包括激光等离子体光谱技术与应用、激光共振电离、可调谐激光技术、光电对抗光源等研究。研究工作得到国家自然科学基金联合重点项目、联合基金、重大研究计划、陕西省数理项目、中科院重要方向性项目、某所稳定支持项目等资助。研究成果在Optics express、Spectrochimica Acta Part B、Optics Letters、Plasma Science & Technology等期刊发表，授权发明专利14项，并获得陕西省高等学校科学技术优秀成果奖等。所研制光谱仪器、激光光源等核心器件已在国内外研究院所、高校、企业以及大科学装置中应用。

基于激光吸收光谱的燃烧场灵敏探测技术

蔡廷栋

江苏师范大学 物理与电子工程学院

摘要：激光吸收光谱技术通过利用激光器的窄线宽特性获取目标分子的特征吸收谱，从而实现对目标气体相关信息精确提取，该技术具有高灵敏度、高选择性、非接触式、实时在线及多组分同时测量等优势，尤其适用于复杂瞬变燃烧流场的在线诊断。在常压燃烧条件下，尽管燃烧产物众多、谱线部分重叠，但仍可为目标分子挑选出相对独立的吸收谱线用于测量，例如，利用 H_2O 或 CO_2 谱线对进行温度测量，同时通过其单条谱线实现浓度定量。考虑到多数分子吸收线强随温度升高而减弱，为提高检测灵敏度，我们将多通吸收光谱技术和离轴腔增强吸收光谱技术运用到了常压燃烧诊断中，通过增加有效吸收程长开展了常压燃烧流场中温度和分子浓度的同步测量。在高压燃烧环境中，压力加宽造成的谱线严重混合导致各条谱线的独立线型难以分辨，无法再选取独立谱线用于流场参数测量；针对这一局限，我们提出了基于“波长对”的差分吸收光谱技术，不依赖单一谱线，而是选取一对相邻的吸收峰与吸收谷，通过峰谷间的差分吸收实现温度及分子浓度等流场信息的提取，该方法可有效抑制背景热辐射、宽带分子吸收干扰及颗粒物造成的消光等对测量的影响。此外，为解决高压下线型退化引起的基线拟合困难及离线测量基线不准确等问题，我们进一步开发了混合光谱基线优化提取算法，通过对在线测得的混合光谱信号迭代优化分离基线与吸收轮廓，显著提升了高压燃烧流场参数测量的准确性和可靠性，为复杂燃烧过程中温度和关键产物浓度的实时在线监测提供了可行方案。



蔡廷栋，博士，教授，江苏省“333高层次人才培养工程”培养对象，中国光学学会激光光谱专委会委员，中国光学工程学会应用光谱专委会委员。主要从事高灵敏、高精密激光光谱技术及其在环境保护、燃烧诊断、大气监测等方面的应用研究，近年来主持国家自然科学基金4项、江苏省重点研发计划1项，发表第一及通讯作者论文70余篇，申获包括美国发明专利、PCT等在内的各类专利共20余项。



石英增强激光光谱传感技术

马欲飞

哈尔滨工业大学 航天学院

摘要：痕量气体传感技术广泛应用于环境监测、工业生产、生命医学、载人航天等领域。2002年，美国莱斯大学(Rice University)诺贝尔奖获得者Robert Curl和国际知名激光专家Frank Tittel领导的课题组提出了石英增强光声光谱技术(QEPAS)，该技术以石英音叉作为探测元件，其具有极窄的响应频带、较高的Q值、低廉的价格(<¥1)、微小的尺寸(mm量级)，使得QEPAS技术发展迅速。该报告将围绕QEPAS技术中如何实现高灵敏度、分布式及非接触式测量等问题而展开，汇报课题组最新的研究进展。



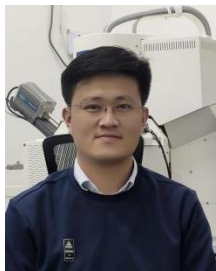
马欲飞，哈尔滨工业大学航天学院教授，美国光学学会会士 (Optica Fellow)，作为负责人主持国家自然科学基金重点/优青、国家载人航天预研、华为公司委托项目等 30 余项。担任 *Photoacoustics*、*Opto-Electronic Advances*、*Optics Express*、*Chinese Optics Letters* 等 9 个 SCI 期刊领域主编/副主编/编委、光子学报编委。以第一作者/通信作者在 *Light: Science & Applications*、*Opto-Electronic Advances*、*Applied Physics Reviews*、*Laser & Photonics Reviews*、*Ultrafast Science*、*Opto-Electronic Science*、*Light: Advanced Manufacturing*、*Photonics Research* 等期刊上发表学术论文百余篇。

表面增强拉曼光谱调控策略

张超

山东师范大学 物理与电子科学学院

摘要：目前复杂体系中痕量物质的定量识别是激光光谱学的重要组成部分，拉曼光谱作为典型的激光光谱技术，可提供快速、简单、无损定性分析。但是强度弱、信噪比差。表面增强拉曼光谱技术借助表面等离子激元效应，可实现检测极限突破，对等离激元光谱学、凝聚态物理学及表界面科学具有深远意义。从发现至今，表面增强拉曼光谱技术及应用领域还存在一定困难。主要原因是光谱检测过程中涉及光-表面等离子激元纳米材料-探测分子，三者之间的相互作用异常复杂，导致可靠性不高、普适性不强，一定程度上限制了其实际应用。基于以上考虑，我们系统分析等离激元耦合机理，构筑高效均一增强热点，进而精准操控分子，使分子位向与增强性能有效关联，为进一步丰富SERS调控手段，尝试借助热释电效应对SERS性能进行性能调控，实现基底-分子系统的能级耦合的灵活、可逆调控。



张超，1987年10月出生，男，理学博士，山东泰安人，教授，博士生导师，物理与电子科学学院学术副院长，泰山学者青年专家，山东省优青获得者，校东岳学者，入选首批博士学术新人培育计划，山东师范大学凝聚态物理学位点负责人。2016年毕业于山东师范大学物理与电子科学学院，获原子与分子物理博士学位。2018年5月-2018年11月在美国休斯敦大学进行学术访问。2019年5月起在武汉大学徐红星院士课题组访问交流。长期从事表面等离子激元增强光谱研究。先后主持国家自然科学基金面上项目、青年项目、山东省优青等各类科研项目10余项。领衔的“低维材料与器件青创团队”获批山东省高等学校青创科技计划创新团队。Opto-Electronic Advances、Laser & Photonics Reviews、Advanced Functional Materials 等光学领域主流期刊以第一作者或通讯作者发表论文60余篇，受邀发表综述论文2篇，11篇论文入选“ESI 高被引论文”，6篇论文入选“ESI 热点论文”。论文总引用6188次（谷歌学术），单篇引用最高242次，9篇第一/通讯作者论文单篇引用次数超过100次，H因子为47，连续5年入选全球前2%顶尖科学家榜单（2020年-2024年）。获授权发明专利7项，软件著作权5项。研究成果获山东省自然科学二等奖1项，山东省高等学校科学技术奖一等奖2项。



高温高压恶劣环境下的吸收光谱多参数测量技术研究

刘锬

中国科学院合肥物质科学研究院 安徽光学精密机械研究所;

摘要: 高温高压燃烧是提升燃烧效率和动力的有效途径, 燃烧温度、压力和浓度是评估燃烧效率、动力的重要参数。高温燃烧环境下, 传统接触式温度、浓度、压力等传感器受材料耐温限制, 难于满足先进燃烧流场超高温工作环境下的测试需求, 因此, 发展基于光学的非接触高温燃烧场景多参数测量技术是未来燃烧流场诊断技术发展的主流趋势。针对高温燃烧环境对多参数、非接触测量需求, 开展了基于分子吸收光谱的高温环境温度、压力、浓度多参数测量技术研究, 突破了吸收光谱多参数反演技术, 提出了双线测压等新方法, 实现了基于 H_2O 吸收光谱的温度、压力、浓度三参数同时测量, 研制了实用化工程样机, 并开展了应用测量。



刘锬, 中国科学院合肥物质科学研究院研究员, 博导, 中国科学院青年创新促进会会员, 安徽光机所基础科学研究中心副主任。主要从事高灵敏光谱检测技术及应用研究, 提出了吸收光谱测压、离轴石英音叉增强型光声光谱、多通道共振增强光声光谱、永磁型法拉第磁旋光谱等光谱检测新技术。主持国家自然科学基金、国家重点研发项目课题、安徽省重点研发项目、中科院科研仪器研制项目课题等多个科研项目, 研发了面向双碳、公共安全、深海资源勘探等领域应用的高性能光谱分析仪器。在 *Opt. lett.*、*Sens. Actuators B*、*Rew. Sci. Instrum.*、*Anal. Chem.* 等国际期刊上发表论文 50 余篇, 申请发明专利 10 余项。

高功率单模光纤激光器：光纤折射率与增益协同调控策略

肖虎

国防科技大学 前沿交叉学科学院

摘要：模式不稳定（TMI）和受激拉曼散射（SRS）等非线性效应是限制掺镱单模光纤激光器的功率提升的主要因素。由于TMI和SRS的产生机理和动力学过程存在较大差异，常规方法难以实现两者的同时有效抑制。我们从掺镱光纤的结构设计出发，探索调控光纤的折射率和镱离子掺杂分布实现同时降低两种非线性效应增益的可行性。分析了在考虑弯曲畸变条件下，低数值孔径（NA）光纤的纤芯折射率横向分布（RIP）对基模和高阶模的模场面积的影响，验证了在低NA光纤的纤芯中央引入低折射率凹陷对抑制SRS和TMI的作用。在此基础上，通过优化调控镱离子的掺杂分布对高阶模增益的裁剪，实现了TMI效应阈值的进一步提升。基于自主设计研制的掺镱光纤，开展了高功率单模光纤激光器实验验证。在1018nm光纤激光泵浦的条件下，实现了大于7kW的单模激光。实验结果表明，通过对光纤折射率和镱离子增益的协同调控可实现SRS和TMI的有效抑制，对高功率单模光纤激光器的光纤设计具有参考意义。



肖虎，国防科技大学南湖之光实验室副研究员，从事高功率光纤激光与特殊波长光纤激光研究。发表SCI论文50余篇，获军队科技进步一等奖1项、中国光学工程学会技术发明一等奖1项。

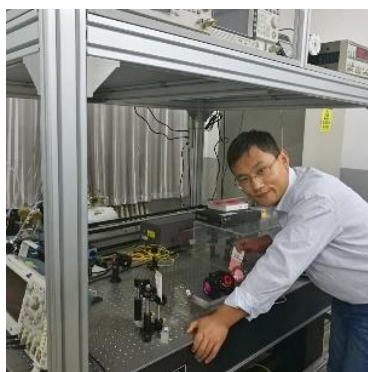


激光分子光谱技术及其在工程领域应用研究

李传亮

太原科技大学 应用科学学院

摘要: 报告介绍分子光谱学原理, 涉及频率与振幅关系、高分辨激光光谱等内容, 从量子力学角度介绍双原子分子的瞬态分子(自由基)光谱。在激光吸收光谱技术方面, 重点讨论提高信噪比(SNR)的方法, 包括增加吸收和抑制噪声。增加光程长度可利用腔增强吸收, 如新型多层环形池; 噪声抑制方面, 通过小波变换去除标准具条纹, 光学外差光谱技术可免疫标准具噪声。激光光谱测量仪器部分给出相关实例, 如用于大气 CH_4 测量的 OFEAS 系统, 灵敏度可达 20ppb (1σ), 100s 积分时为 1.6ppb。此外, 还列举多个工程化应用案例, 如燃煤锅炉的 H_2S 气体检测、矿井煤自燃气体遥感检测、燃煤锅炉的氨逃逸分析、煤自燃热解过程分析、煤堆自燃监测和种子活力检测等。



李传亮, 太原科技大学 应用科学学院教授、博士生导师, 山西省精密测量与在线检测装备工程研究中心主任, 法国科学研究中心和美国路易斯维尔大学访问教授。2011 年博士毕业于华东师范大学精密光谱科学与技术国家重点实验室, 入选山西省“优秀青年学术带头人”、山西省青年“三晋英才”。担任中国光学学会激光光谱学专委会副秘书长兼委员、山西省光学学会理事、山西省物理学会理事、《光学精密工程》青年编委、国际分子光谱学会 Miller

奖评委会委员。主持国家自然科学基金 3 项、科技部国家重点研发计划子课题 1 项; 主持山西省重点研发计划、山西省留学人员科技活动择优资助重点项目、山西省回国留学人员科研资助项目、山西省成果转化项目、山西省自然科学基金、山西省高校创新研究项目等省部级课题 10 多项。在《Anal. Chem.》、《NDT & E International》、《Phys. Rev. A》、《Opt. Letters》、《Opt. Express》、《Opt. Laser Eng.》等 SCI 期刊上发表第一和通讯作者论文 50 多篇、出版《高灵敏光谱技术在痕量检测中的应用》专著一部, 授权发明专利 5 项。

气体分子光谱参数精密测量及其在气体计量中的应用

郭瑞民

中国计量科学研究院 环境计量中心

摘要：CO₂等气体分子的光谱参数（如线强度和展宽系数）在环境监测、气候变化研究及系外行星大气成分分析等领域具有重要应用价值。在计量领域，建立溯源至光谱参数的气体量值溯源体系，是国际气体计量界的研究前沿和核心方向。精密测量气体吸收光谱并准确获取光谱参数，对测量装置的稳定性、环境参数控制精度等性能指标提出极其严苛的要求。为了测量CO₂等气体的光谱参数，我们研制了基于Pound-Drever-Hall锁频与光学频率梳的稳腔长光腔衰荡光谱装置，1米长衰荡光腔长度变化不超过2nm，3小时温度变化不超过5mK，单谱线测量时间约为15分钟。采用研制的装置测量气体的吸收光谱，能够同时获取跃迁频率、线强度、展宽系数和偏移系数等光谱参数。参加国际计量局（BIPM）物质的量咨询委员会（CCQM）组织的首次光谱国际比对，测量的能级跃迁线强度取得较好的国际一致性。本工作研究的各项技术，在可见光和近红外波段，能够精密测量O₂、CH₄、CO₂等气体的吸收谱线，为基于卫星遥感的温室气体反演监测提供高精度光谱参数。在中红外波段，可用于C同位素的测量，建立基于光谱技术的 $\delta^{13}\text{C}$ 溯源体系，替代传统的VPDB实物标准。

郭瑞民，在中国计量科学研究院工作，2014年开始进行高精密光谱方面的研究工作。先后主持了国家科技部重点研发计划课题、国家质检总局量值传递与质量安全项目等多个课题，主持或参加其他项目10余个。国际计量局气体分析工作组、高级光谱工作组成员，代表计量院参加光谱领域国际比对。



3-5 微米波段中红外高功率超连续谱激光：进展与展望

杨林永

国防科技大学前沿交叉学科学院

摘要：超连续谱激光是一种基于光学非线性效应实现的超宽谱激光光源，因具有极宽的光谱覆盖范围和良好的空间相干性，在生物医学、环境监测、国防安全等领域有重要应用。近年来，3-5微米波段中红外高功率超连续谱激光研究受到广泛关注。3-5微米波段中红外高功率超连续谱激光的产生方式，主要包括基于非掺杂软玻璃光纤的技术方案和基于掺杂软玻璃光纤（软玻璃光纤放大器）的技术方案。前者主要采用1.5微米或2微米波段脉冲激光光源泵浦非掺杂中红外光纤，通过反常色散区的拉曼孤子自频移等机制实现光谱向长波方向拓展；后者主要采用光谱覆盖3微米波段的种子激光，在中红外光纤放大器中进行放大的同时并向长波方向拓展。目前，基于非掺杂软玻璃光纤的技术方案输出功率已经突破50W，基于掺杂软玻璃光纤的技术方案输出功率也突破了10W。本报告将综述3-5微米波段中红外高功率超连续谱激光的主要技术方案及近年来主要研究成果，介绍最新研究成果并进行展望。



杨林永，国防科技大学前沿交叉学科学院副研究员，硕士生导师，国防科技大学青年英才，科技部创新团队、湖南省重点实验室青年骨干。从事新型光纤激光技术研究，近5年，主持国家自然科学基金等项目3项（1），作为核心骨干承担国家、军队级等重大/重点项目6项。获国家发明专利11项；在Light: Science & Applications、Photonics Research、High Power Laser Science and Engineering、Optics Letters等国际权威期刊发表SCI论文23篇，其中第一/通讯作者（含共同）发表12篇、Nature子刊1篇，担任Optics Letters、Optics Express等期刊审稿人；出版学术专著1部；获湖南省优博、国防科技大学青年创新一等奖。

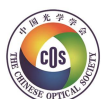
Workshop3：光电信息智能处理及应用

2025 年 8 月 16 日 下午第一场

时间：13:15-15:15 地点：303 室

主持人：智喜洋（哈尔滨工业大学）

时间	报告人	题目	单位
13:15-13:30	白慧慧 (邀请)	无人机图像智能感知方法研究	北京交通大学
13:30-13:45	高连如 (邀请)	高光谱信息处理及边缘部署应用	中科院空天信息 创新研究院
13:45-14:00	王开志 (邀请)	光电对偶信息处理技术	上海交通大学
14:00-14:15	陈凡胜 (邀请)	广域精细热成像技术	中科院上海技术 物理研究所
14:15-14:30	陈 亮 (邀请)	遥感卫星星上智能处理技术	北京理工大学
14:30-14:45	汪少林 (邀请)	从回传到智算：气象卫星星上实时处理 技术探索	航天八院 509 所
14:45-15:00	刘 瑜 (邀请)	多源遥感图像处理关键技术及数据集建设	清华大学



2025 年 8 月 16 日 下午第二场

时间：15:35-17:05

地点：303 室

主持人：汪少林（航天八院 509 所）

时间	报告人	题目	单位
15:35-15:50	王 琦 (邀请)	从智能遥感视角理解城市的发展、灾害与冲突	西北工业大学
15:50-16:05	路坤锋 (邀请)	高速飞行器智能控制技术研究及探索	航天一院
16:05-16:20	邓 岳 (邀请)	人工智能赋能从感知到认知前沿技术	北京航空航天大学
16:20-16:35	刘 智 (邀请)	星地激光通信链路传输性能优化技术研究进展	长春理工大学
16:35-16:50	林再平 (邀请)	运动目标智能检测方法及应用展望	国防科技大学
16:50-17:05	刘春雨 (邀请)	高分辨率大幅宽高精度光学遥感载荷技术研究	中科院长春光机所

无人机图像智能感知方法研究

白慧慧

北京交通大学

摘要：传统图像感知研究通常局限于单一层次的分析框架，未能充分考虑无人机视角下特有的复杂多变的感知环境。相较于传统图像感知任务，无人机图像感知面临诸多独特挑战，主要体现在：目标纹理特征的特殊性、外部环境的高度动态性、数据集的局限性以及任务层级的多样性等方面。具体而言，视点变化、光照条件差异、复杂背景干扰以及目标遮挡等因素，都给特殊目标的准确识别带来了显著困难。本报告将系统性地介绍我们团队近年来在无人机图像智能感知领域所取得的研究进展和创新方法。



白慧慧，北京交通大学教授、博士生导师，国家级高层次人才。主要从事图像视频处理研究。已发表包括IEEE TPAMI等100余篇论文。授权国际专利3项、国家发明专利15项。主持国家自然科学基金重点项目、北京市自然科学基金-小米创新联合基金项目等。获北京市自然科学一等奖、北京市科技进步二等奖、中国电子学会青年科学家奖、中国产学研合作创新成果奖二等奖等、中国人工智能学会教学成果一等奖、中国图象图形学学会教学成果二等奖。



高光谱信息处理及边缘部署应用

高连如

中国科学院空天信息创新研究院

摘要：高光谱遥感既能成像又能测谱，每个像元对应一条近乎连续的光谱曲线，可以反映物质的诊断性光谱吸收差异，能够实现对地表地物类型的精确识别和区分，这对于民用和专用等诸多领域都具有十分重要的意义。高光谱图像包含了地物丰富的空间、光谱和辐射三重信息，具有图谱合一的特点和优势，在展现其巨大应用潜力和价值的同时，其独特的立方体式数据结构也给信息提取带来了挑战。随着人工智能技术的飞速发展，高光谱图像处理方面提出了许多新的方法，同时无人机也为便捷化的高光谱应用提供了重要的平台。本报告将讲述以传统机器学习与深度学习为主的智能化的高光谱图像处理新技术，并介绍无人机多模态遥感实时智能处理系统的新进展。



高连如，中国科学院空天信息创新研究院研究员、博导，研究方向为高光谱遥感图像处理与信息提取，是IET Fellow。主持国家自然科学基金、国家重点研发计划课题、国家高分专项项目等10余项；已发表学术论文260余篇，其中SCI收录160余篇，ESI高被引论文37篇；授权国家发明专利29项；出版《高光谱图像信息提取》等学术著作3部。获得国家科技进步二等奖、中国科学院杰出科技成就奖、军队科技进步一等奖各1项；获得国际高光谱遥感顶级会议WHISPERS的杰出论文奖1项。现担任国际数字地球学会中国国家委员会成像光谱对地观测专业委员会主任委员，是IEEE TGRS、IET Image Processing期刊的副主编以及Chinese Geographical Science、《遥感学报》的编委，担任IGARSS国际会议评奖委员会委员和WHISPERS国际会议技术委员会委员。

光电对偶信息处理技术

王开志

上海交通大学

摘要：传统上，微波信号处理是通过AD采样进行数字化后利用数字半导体器件完成相应的运算和处理。这一过程的本质是利用算法构造一个与探测过程互逆的数字系统，将信息数字化后送入这一系统后还原目标信息。利用光波及光元器件构建一个与微波过程等效的光学系统，该系统可以视为一个“微缩”版的微波探测过程，“微缩”的原因在于波长的差异，可见光与微波的波长一般差5个数量级（10万倍）因此可以在一个较小的空间内利用光学系统重构这一探测过程。优于光路的可逆性，通过将微波信号调制在激光束上后，逆向送入这一对偶光学系统，即可得到探测目标的光学响应结果，完成模拟光学域内的信息处理。



王开志，上海交通大学，集成电路学院特聘研究员/博士生导师，军队高层次人才、上海市优秀技术带头人、某项目总师、某专项重点项目首席科学家、军事航天部队卫星应用专家组成员。从事天基遥感技术、雷达系统、信号与信息处理、仿生信息处理等方向的研究。近年来获得军队科技进步一等奖、测绘科技进步特等奖、地理信息科技进步一等奖等奖励。近年来围绕我军遂行全球任务的情报保障与侦察需求、面向新质侦察能力建设，在新体制微波成像侦察、仿生探测、成像质量评价、光电对偶处理等技术领域取得一系列研究成果。



广域精细热成像技术

陈凡胜

中国科学院空天信息创新研究院

摘要：热红外遥感是气象、环境、海洋、资源领域研究地球广域尺度变化的核心手段，但我国在百米以下分辨率热红外精细遥感数据方面长期依赖国外 Landsat 系列等卫星。针对长波衍射极限制约、背景热辐射噪声大等难题，创建了热红外三谱段长线列双向并扫成像体制，实现了 300km 幅宽、30 米分辨率的地表热红外信息获取，已成功应用于全球首颗可持续发展卫星热红外成像仪。攻克了碲镉汞表面宽禁带缓变异质结制备技术，降低了光敏元隧穿暗电流，提升了灵敏度，研制了三谱段四级 TDI 单片集成的一体化长波探测器组件，在积分时间相较于国外同类仪器降低 16 倍下，三谱段在轨噪声等效温差达 41mK，性能优于国外同年发射仪器。为提升热红外遥感载荷的高精度测量能力，一方面提出了基于扫描补偿的长线列多谱段并行摆扫载荷在轨几何定位方法，在轨几何定位精度优于国外同类产品 1.5 倍；另一方面提出了无场景选择镜下的低频次热红外辐射定标新方法，解决了高频观测依赖的背景响应修正难题，实现了 1 K 级的辐射定标精度，为定量应用奠定基础。基于热像仪在轨数据首次实现了热红外谱段飞机、船舶目标全天时高置信度探测，实现了基于多谱段热红外数据的飞机、船舶等人类活动痕迹目标高精度能量反演，创建了全球首个 30m 分辨率热红外飞机和船舶目标数据库。SDGSAT-1 数据已向全球开放共享，广泛应用于城市热环境监测、极地冰间水道检测与工业热源精细识别等领域，为全球可持续发展目标提供高分辨率的热红外观测数据支撑，并在 2024 年出版全球首个热红外影像图集。



陈凡胜，研究员 / 博士生导师。九三学社上海市市委委员，红外科学与技术重点实验室副主任。长期从事智能红外光电载荷技术研究，获卓越青年科学基金支持，入选国家级领军人才、青年拔尖人才计划支持。作为项目负责人先后主持中科院重大创新、装备预研项目、国家863项目、国家重大型号项目、中科院先导A项目课题、基金委面上项目、JKW重点项目等共16项。担任多个国家重大型号卫星项目副总设计师、载荷负责人，主持研制了全球首颗可持续发展科学卫星SDGSAT-1卫星红外热像仪，在多个领域取得了原创性突破。在RSE等顶刊发表学术论文64篇，授权发明专利24项，获2024年获上海市技术发明一等奖（排1），2019年获国家技术发明一等奖（排2），2018年获中国科学院杰出成就奖突出贡献者，2022年获上海市自然科学一等奖（排5）等奖项。

遥感卫星星上智能处理技术

陈亮

北京理工大学

摘要：遥感卫星星上智能处理是指针对光学、SAR卫星，在星上从海量遥感数据中提取所关注的区域、目标信息，剔除无效数据，结果数据可直接传输给最终用户，信息获取延迟分钟级，从而大幅提升遥感卫星在应急减灾等领域的应用效能。本报告介绍了遥感卫星星上智能处理技术的内涵和发展动态，分析了星上智能处理的技术难点，论述了国内技术发展现状，并对未来发展设想进行了阐述。



陈亮，研究员、博士生导师、天基智能信息处理全国重点实验室常务副主任、北京理工大学雷达技术研究院副院长、四川天府新区北理工创新装备研究院常务副院长。长期从事遥感信息实时处理研究，2018年获评国家级人才。主持了自然科学基金、863计划、重点研发计划、型号任务等项目20余项，获国家发明二等奖2项、省部级一等奖3项，创新成果已应用于60余颗光学、SAR卫星星上实时处理系统。发表SCI论文40余篇，获国家发明专利60余项。



从回传到智算：气象卫星星上实时处理技术探索

汪少林

航天八院 509 所

摘要：经过50余年的发展，我国研制并发射了两代四型21颗风云气象卫星，建立了长期、稳定、连续运行的高低轨组网气象卫星观测系统，实现了业务化、系列化的发展目标。随着防灾减灾等领域对气象卫星观测的时效性、数据精度要求的日益提升，传统的“星地回传，地面处理”的模式已经难以满足灾害即时预警的需求。

本报告提出新一代气象卫星“从回传到智算”的处理模式，论证了在气象卫星端实现处理的技术路径并开展了工程探索。首先提出了气象卫星星上实时处理的总体架构，构建了算力达200TOPS的处理样机，并形成了一套高效的算法迁移策略，较传统方案提升了30%的开发效率。其次，开展了气象典型预处理算法（定位、定标、重采样）及智能算法在星上的部署和测试，通过构建星上处理闭环演示验证系统，针对台风和火点，分别实现了100%和95%的识别率。最后，提出了下一代气象处理的“天基气象云”的概念，对未来气象卫星互联互通下的协同观测场景进行了展望。本报告对新一代智慧气象卫星“观测即服务”提供了理论依据和工程范例。。



汪少林，研究员，上海卫星工程研究所副所长。长期从事星载智能信息系统和卫星地面应用研究。牵头负责八院新一代天基智能信息系统研发工作，并已在多颗卫星上成功应用验证。结合星载信息系统，近年带领团队在星地一体化应用方面取得多项技术突破，相关工作先后获得国防科技进步三等奖，航天科技集团发明二等奖，航天八院科技专项奖。2016年获得上海市建设功臣称号。2021年荣获航天科技集团卫星应用先进个人。2021-2024年带领团队连续三年获得天智杯红外与可见光智能检测算法冠亚军。

多源遥感图像融合处理关键技术与数据集建设

刘 瑜
清华大学

摘要：卫星遥感服务国家航天强国重大战略，应用于国防安全、减灾救灾、国土资源管理等诸多领域，可大幅提升国内以及全球范围内的快速感知能力。卫星遥感探测手段多样，包括微波SAR、可见光，红外，高光谱等，它们之间的成像机理差异很大，单源感知的信息不够全面、不够丰富，此外由于遥感探测受到地海杂波及噪声干扰影响，多源感知存在信息异质、大差异、模糊等现象。近年来，单源遥感图像解译技术取得了诸多突破，但多源异质遥感数据的融合能力明显不足，在多源异质遥感图像高精度变化检测、遥感细粒度目标强泛化性识别等方面尤为困难，难以支撑准确及时的目标态势信息保障需求。

本次报告将讨论多源遥感数据智能处理面临的主要难题、突破的关键技术、典型应用案例及未来发展方向，并介绍课题组目前建设的典型SAR图像与多模态卫星遥感数据集。



刘瑜，男，清华大学电子工程系研究员，博导，国家级人才，长期从事多模态信息智能融合、无人系统智能博弈等方向的研究，获国务院特殊津贴、中国青年科技奖，主持国家自然科学基金（杰青、重大项目分课题、优青）课题，兼任中国航空学会理事及青工委副主任、中国人工智能学会智能融合专委会副秘书长/常委。承担国家重点研发计划项目课题、科技委重点工程项目等10余项科研任务，主要成果已应用于多项实际装备系统中。发表论文80余篇，获授权发明专利50余项，登记软著20余项，获省部级科技一等奖4项、二等奖3项。担任IEEE TMC, IEEE INNL, CJA, CJE, 数据采集与处理, 电信科学等期刊编委，担任IEEE TSP, IEEE AES, IEEE TGRS, IET RSN, 航空学报等期刊的审稿专家。



从智能遥感视角理解城市的发展、灾害与冲突

王琦

西北工业大学

摘要：面对城市在建设管理、灾害应对和冲突监测等领域的复杂需求，传统遥感技术已难以提供高效支持。为此，团队从智能遥感视角出发，在数据层面，结合AIGC方法构建了涵盖城市发展、灾害和冲突场景的真实及虚拟多源遥感影像数据集；在技术层面创新性提出视感表征、语义解析和变化分析等关键技术，显著提升了信息提取效率；在应用层面开发了情报侦察系统和毁伤/缺陷评估系统，为城市监测和管理提供有力支持。



王琦，西北工业大学教授/博导，光电与智能研究院院长。入选国家高层次科技创新领军人才、科睿唯安全球高被引科学家（2020-2024）。发表ESI热点论文/高被引论文40+篇，获吴文俊人工智能科学技术一等奖、教育部自然科学一等奖、陕西省科学技术一等奖、霍英东高等院校青年科学奖、高等教育国家级教学成果二等奖等。担任多个IEEE汇刊编委。相关成果在多个国防军事任务中得到了验证示范，解决了一系列技术难题，产生了积极的社会经济效益。

高速飞行器智能控制技术研究及探索

路坤锋

北京航天自动控制研究所

摘要：本报告聚焦高速飞行器智能控制技术研究及探索，针对高速飞行器发展给控制技术带来的挑战，通过将智能技术引入控制系统，使得主要技术指标得到提升，赋能控制系统更好的完成复杂任务。针对大包线飞行控制需要，围绕“边飞边学”和“终身学习”，重点从智能控制算法与智能计算算力两个方面介绍了相关技术研究进展与探索。同时，面向未来给出了发展展望，提升航天智能控制水平，助力航天强国建设！



路坤锋，研究员，工学博士。国防某领域专家，中国自动化学会、中国指挥与控制学会、中国宇航学会等7个专业委员会委员，《航天控制》副主编、《宇航学报》青年编委。长期致力于高速飞行器制导控制技术 & 智能控制理论研究，负责了国家自然科学基金重点项目、军科委、科工局、装备发展部等科研项目/课题12项。受理/授权专利70项，出版发行专著2部，发表学术论文65篇（SCI 25篇），获中华人民共和国工业和信息化部国防科技创新团队奖、吴文俊人工智能自然科学一等奖、省部级科学技术进步奖等奖项7项。



人工智能赋能从感知到认知前沿技术

邓岳

北京航空航天大学

摘要：近年来，人工智能在科学研究中的重要性日益凸显，以AlphaFold为代表的深度学习技术颠覆了传统科学研究范式，显著缩短了科学发现的任务周期，推动了新一轮的科学技术创新。深度生成式模型具备新质数据生成能力和复杂系统建模能力，能够突破药物和材料的设计瓶颈，能够精准建模和预测流体力学系统的复杂动力学特性，从而在药物分子设计、新型材料发现和复杂流场分析等多个重要领域得到广泛应用，并最终为智慧医疗、科学计算、新能源开发等应用场景带来了全新解决方案。本报告将围绕生成式模型赋能科学发现（AI for Science）展开，具体包含：（1）AI for Science科学内涵及前沿应用；（2）基于深度生成式模型的多平台空间组学分辨率增强技术；（3）基于深度生成模型的发动机流场测量系统。



邓岳，教授/博士生导师，国家杰出青年科学基金获得者，北航人工智能学院副院长，北京中关村学院副院长，国际著名期刊IEEE TNNLS编委、IEEE SPL编委。从事脑启发人工智能与科学智能领域的研究、技术研发和工程应用。以第一/通讯作者身份在《自然·机器智能》《自然·方法》和《自然·生物技术》等刊物发表论文50余篇，在Springer出版英文专著一部，研究成果获得IEEE模糊系统汇刊2020年度最佳论文奖（第一作者），世界人工智能大会2020优秀青年论文奖等学术奖励。担任IEEE 神经网络汇刊和IEEE 信号处理快报的副编辑，主持国家自然科学基金重点项目、面上项目、科技部创新2030新一代人工智能专项课题等。曾获中国青年科技奖、阿里巴巴达摩院青橙奖和微软学者。

星地激光通信链路传输性能优化技术研究进展

刘智

长春理工大学

摘要:星地激光通信链路在解决星地网络间信息高速传输的技术瓶颈方面具有重要意义。然而大气信道环境的影响对星地链路的传输性能带来挑战,开展星地激光通信链路传输性能优化研究对于实现卫星与地面网络间高速可靠的数据传输具有重要意义。本报告对星地激光通信链路的特点和影响因素进行了梳理和分析,总结了优化星地激光链路传输性能的方法,对地面站分集、链路可用性监测、链路传输质量监测与优化等星地激光通信链路传输性能优化的方法和国内外相关进展做了简要介绍。



刘智, 男, 1971年4月生, 教授, 博士生导师, 现任长春理工大学空间光电技术国家地方联合工程研究中心主任, 空间光电技术研究所常务副所长。C3D产业联盟副理事长, 中国指挥与控制学会空间信息通信技术专业委员会、智能指挥调度专业委员会委员, 中国图象图形学会智能边缘计算专业委员会委员, IEEE高级会员, 中国电子学会高级会员。Applied Optics、Optic Communications、Sensors、Optical Express等期刊审稿人, MDPI、Frontiers in Communications and Networks等国际期刊光通信专

辑主编、中文核心期刊《液晶与显示》和《应用光学》编委。

在空间激光通信传输性能优化与组网应用关键技术和光电动态性能测试等领域开展科学研究工作, 主持和参加了国家自然科学基金重点项目、国家863、军科委创新特区等科研项目40余项。获军队科技进步一等奖1项, 吉林省技术发明和科技进步一等奖各1项, 国防科学技术二等奖和吉林省科技进步二等奖1项, 吉林省优秀教学成果奖一等奖1项。出版学术著作五部, 发表学术论文100余篇, 授权国家发明专利20余项。。



运动目标智能检测方法及应用展望

林再平

国防科技大学电子科学学院

摘要：近年来，空天运动目标检测技术在天基监视、卫星轨道监测等领域应用广泛，但传统方法在检测高速、小尺寸、低信噪比目标时面临算法复杂、调参困难、泛化性差等问题。为解决这些挑战，基于深度学习的方法展现出显著优势：通过空域与时-空域特征融合增强了目标与背景的区分能力；事件相机点云技术则利用高帧频、低延迟特性，在弱小目标检测中实现高效实时处理。此外，BasicIRSTD工具包的发布为研究提供了标准化基准，而轻量化标注和权值量化技术降低了计算成本，助力工程落地。未来，随着大模型技术的引入，多模态数据融合和自适应推理架构（如空天大模型V0.1）将推动检测技术向更高精度、更强泛化能力发展，为复杂空天任务提供智能化支撑。



林再平，副研究员，军队青年科技英才，国防科技大学领军人才，担任某重大项目副总师，主要从事天基运动目标信息处理方向研究，获军队科技进步一等奖2次，二等奖1次，荣立三等功1次，并获发明专利10余项与软件著作权8项，合作发表论文20余篇。

高分辨率大幅宽高精度光学遥感载荷技术研究

刘春雨

中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

摘要：航天遥感观测面积大、范围广、速度快，可定期或连续监视一个地区，不受国界和地理条件限制，可以快速获取其他手段难以获取的信息，对于军事、经济、科学等均有重要作用。随着光学遥感技术的发展，对光学遥感载荷的要求也越来越高，不仅要高分辨率还要兼顾多谱段和大幅宽，不仅要看得清、看得广、测得精，还要定的准，因此如何在有限的边界约束下实现光学载荷的高分辨大幅宽与高精度一直是光学遥感载荷技术发展的目标。



刘春雨，研究员，博士生导师，中国科学院长春光学精密机械与物理研究所空间二部副主任、长春光机所学术委员会副主任。主要从事空间光学遥感载荷技术领域前沿理论和工程技术研究工作。作为项目负责人，先后承担科技部重点专项、仪器专项等项目 20 余项，主持了 50 余套光学载荷的研发工作，载荷类型涵盖了可见光推扫/视频，高光谱，短波/中波/长波红外相机等，在空间光学遥感载荷领域具有扎实的理论基础和丰富的工程经验。获国家科技进步二等奖 1 项、吉林省技术发明奖一等奖 1 项、测绘科技进步奖一等奖 1 项，获 2023 年度中国科学院“青年科学家奖”、2023 年度中国空间科学领域“最美科技工作者”称号以及 2024 年航天贡献奖。



学生快闪口头报告

2025 年 8 月 16 日 下午第一场

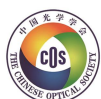
时间：13:15-17:35

地点：412 室

主持人/评委：戴世勋（宁波大学）、于思源（哈工大）、关春颖（哈工程）

时间	报告人	题目	单位
13:15-13:20	王 鑫	集成在光纤端面上的涡旋超表面透镜	哈尔滨工业大学
13:20-13:25	赵澄波	基于优化光源发散角的高分辨率光场 3D 显示技术	北京航空航天大学
13:25-13:30	任仕勇	基于轨道角动量编码的多比特全光逻辑运算	哈尔滨工业大学
13:30-13:35	曾子睿	拉曼激光器产生厄米-高斯模式的建模与分析	国科大杭州高等研究院
13:35-13:40	黄 琳	可扩展多波长广义复指数算子	哈尔滨工业大学
13:40-13:45	王若谷	基于光纤端超表面的空间光聚焦设计	哈尔滨工业大学
13:45-13:50	袁子瑞	基于合成 GO-AuNR 的双波段高次谐波锁模光纤激光器	哈尔滨工程大学
13:50-13:55	夏利鹏	基于可调 Autler-Townes 劈裂的片上集成红外光谱仪	上海科技大学
13:55-14:00	于欣悦	光频域反射系统中基于永久散射点距离重定位方法的大应变传感	哈尔滨工业大学
14:00-14:05	魏浩男	基于对称性破缺金属超表面准 BIC 共振设计及其生物传感应用	大连理工大学
14:05-14:10	肖辰瑾	基于消色差透镜的非接触式火焰温度场测量技术研究	哈尔滨工程大学
14:10-14:15	李泽超	几种衬底材料与醇水混合液的太赫兹透射特性研究	济南大学
14:15-14:20	李嘉睦	直接耦合的低反射损耗谷拓扑缺陷腔	哈尔滨工业大学
14:20-14:25	牟俊杰	基于铌酸锂音叉的石英增强激光光谱传感技术研究	哈尔滨工业大学
14:25-14:30	林雨歆	基于倾斜刀口的 MTF 镜头质量检测方法	西安电子科技大学

14:30-14:35	王安鹏	基于矢量光束均匀分层对映体溶液测量技术	哈尔滨理工大学
14:35-14:40	王曼卓	基于异形光栅的二氧化硅波导偏振分束器	吉林大学
14:40-14:45	李莞林	锥形微孔微通道板电子运动状态模拟分析	中国建筑材料科学研究总院有限公司
14:45-14:50	李川宁	高灵敏度氢气检测技术研究	哈尔滨工业大学
14:50-14:55	柴皓严	具有温度补偿功能的高温热-声-振三参数集成原位光纤传感器	中北大学
14:55-15:00	张昱涵	基于非对称传输超表面的涡旋波束生成设计	哈尔滨工业大学
15:00-15:05	刘明兴	基于光纤端面微尖端的放射性氦气活度浓度传感器	烟台大学
茶歇 (15:05-15:35)			
15:35-15:40	姜新宇	基于光线追踪的脉冲氙灯辐射能量分布预测模型及其应用	西安交通大学
15:40-15:45	陈烁文	基于语义通信的双光子荧光显微成像智慧远程医疗平台	哈尔滨工程大学
15:45-15:50	王天一	基于“物理-数据”双驱动的非线性信道均衡	北京交通大学
15:50-15:55	董子墨	基于偏振态加权的光纤功率剖面估计算法优化	北京交通大学
15:55-16:00	吴佳媛	基于数字微镜装置的千赫兹级光场波前重建	哈尔滨理工大学
16:00-16:05	王理杰	飞秒激光制备的高精度相移光纤光栅温度传感器	深圳大学
16:05-16:10	于翔宇	基于级联光束偏移器产生相位锁定的多矢量光束方法研究	哈尔滨理工大学
16:10-16:15	韦安豪	基于无源超构表面的时空微分计算研究	哈尔滨工业大学
16:15-16:20	李 醒	光控巨噬细胞机器人	暨南大学
16:20-16:25	陈烁文	面向激光扫描成像的全光纤可调谐超连续谱光源	哈尔滨工程大学
16:25-16:30	马 强	基于矢量光束偏振层析的精密测量	哈尔滨理工大学



16:30-16:35	董雨荷	中红外光纤激光器中多种脉冲动力学特性研究	中科院西安光机所
16:35-16:40	李 烨	四阶色散孤子的周期脉动和“蛇形”蠕动的动力学特性	哈尔滨工程大学
16:40-16:45	孙东甲	抛物线加速矢量波	哈尔滨理工大学
16:45-16:50	陈烁文	基于克尔效应的二维艾里光束非线性力理论研究	哈尔滨工程大学
16:50-16:55	张文琪	基于马赫曾德干涉仪的空间光调制器相位修正技术	哈尔滨理工大学
16:55-17:00	张佳凝	波导阵列中的拓扑态输运及光场调控	哈尔滨工业大学
17:00-17:05	施文童	基于双层超表面的高效率和高光谱分辨率快照式热光谱成像	哈尔滨工业大学
17:05-17:10	高艳雨	基于布里渊区多次绕组调制的宽带拓扑慢声	哈尔滨工业大学
17:10-17:15	何 睿	基于混合泊松模型的单光子激光雷达自适应噪声抑制的无人机图像恢复方法	哈尔滨工业大学
17:15-17:20	章搏腾	不同阶数 LG 光束在烟雾信道中的传输特性仿真研究	哈尔滨工业大学
17:20-17:25	高文雅	基于拓扑波导的鲁棒片上光谱仪	哈尔滨工业大学
17:25-17:30	王一品	超高精度的舰船用光纤轴频电场电流互感器	哈尔滨工业大学
17:30-17:35	焦雨菡	基于物理约束双重优化的超紧凑高效片上衍射神经网络	哈尔滨工业大学



张贴报告

2025 年 8 月 15 日 16:00-21:00

2025 年 8 月 16 日 08:00-18:00

2025 年 8 月 17 日 08:00-18:00

地点：四楼大厅

评委：庞拂飞（上海大学）、王安帮（广东工业大学）、张亚男（东北大学）

序号	报告人	题目	单位
P.01	王 达	基于光子灯笼的光斑位置定位研究	哈尔滨工业大学
P.02	郭涛源	基于光子灯笼和光子集成芯片的自由空间光通信模式 分级接收系统	哈尔滨工业大学
P.03	周 律	ITZO TFT 干法刻蚀工艺参数研究	广东科技学院
P.04	王麒然	表面等离子波导系统中基于连续域束缚态共振模式之 间的相位耦合的多频带单向无反射	延边大学
P.05	周俊楠	A Method of FBG Demodulation Based on Polarization Measurement Technology	河北省科学院
P.06	汪发美	飞秒激光直写宽带宽低色散并行集成啁啾光纤光栅	深圳技术大学
P.07	孙 奇	基于相变材料超表面的可重构高数值孔径拉普拉斯微 分器	北京邮电大学
P.08	郭 鹏	基于微锥结构的明胶涂覆长周期光纤光栅湿度传感器	东北林业大学
P.09	程太雷	基于飞秒激光双光子聚合的多芯光纤三参量传感器	哈尔滨工程大学
P.10	郑向芑	基于级联 SHG/SPDC 的双光子态研究	哈尔滨工业大学
P.11	王斯诺	基于双层 SiN-Si 的偏振分束器及模分解复用器的研究	哈尔滨工业大学
P.12	黄 琨	基于 Kramers-Kronig 关系与稀疏多环的高通量便携显 微系统	哈尔滨工业大学
P.13	王文涵	基于 MoS ₂ 功能化 SNMNS 结构的光纤镉离子传感器	哈尔滨工业大学
P.14	余 慧	基于摩擦带电诱导电致发光的自发光条形码识别系统	大连理工大学



P.15	董超伟	条纹管成像激光雷达扫描式扫描下探测效率的多工作高度验证	哈尔滨工业大学
P.16	刘 星	基于光频域反射计-FP 微腔多点、高灵敏度的氢气传感技术	哈尔滨工业大学
P.17	程彦博	基于光学啁啾链的长距离快速 BOTDR 传感	哈尔滨工业大学
P.18	巩文盼	基于调频连续波的自由空间多通道分布式气体传感	哈尔滨工业大学
P.19	陈 超	基于前向受激布里渊散射的液位传感	哈尔滨工业大学
P.20	徐 宁	基于光学调频连续波的多点多组分气体光谱检测技术研究	哈尔滨工业大学
P.21	雷艳阳	双极性多频带非线性调频脉冲复用的抗衰落 TGD-OFDR 系统	哈尔滨工业大学
P.22	孟云飞	基于硅基宽调谐窄线宽激光器的调频连续波多点气体检测	哈尔滨工业大学
P.23	代江云	多包层掺铒光纤折射率剖面调控技术研究	中国工程物理研究院
P.24	李泉玲	基于光栅阵列和干涉仪网络的空间光接收和光斑位置探测方法	哈尔滨工业大学
P.25	付玉兰	介电超表面面内和面外镜对称性破缺引起的连续介质准束缚态手性光学共振	延边大学
P.26	李 云	孔状 MXene 薄膜用于钙钛矿太阳能电池效能改善的研究	广东科技学院
P.27	董超伟	基于体素滤波与八叉树结构的单光子激光雷达离散噪声抑制方法研究	哈尔滨工业大学
P.28	陈霄杰	基于双轴晶体 PIN-PMN-PT 的窄线宽全固态 Nd:YVO4 电光调频激光器	哈尔滨工业大学
P.29	杜智勇	太赫兹超材料中单向无反射的研究	延边大学
P.30	张 萌	基于二维金属纳米结构的多色量子点激光输出调控研究	北京航天计量测试技术研究所
P.31	马晗旭	基于负载电容匹配法的 QEPAS-LITES 传感器研究	哈尔滨工业大学
P.32	陈 鹏	基于深度学习的热沉表面缺陷检测方法研究	济南大学
P.33	王梦飞	基于微透镜阵列的激光远距离大尺寸线光斑匀化方法	哈尔滨工业大学
P.34	常 畅	基于 16-PPM 调制与光子计数的跨介质双向激光通信外场试验验证	中科院西安光机所

P.35	蒋慧迪	太阳能电池中热载流子提取电流的观测	中科院上海光机所
P.36	林汶慧	连续域束缚态下的高 Q 值电磁诱导透明现象	延边大学
P.37	隋景林	基于高性能分布式光纤传感的装配式钢结构综合管廊结构性能研究	哈尔滨工业大学
P.38	孙 齐	谐振腔耦合的多模光纤光谱仪	哈尔滨工业大学
P.39	肖 旸	基于石墨烯可调超表面的太赫兹波聚焦动态调控设计	东莞理工学院
P.40	高思达	通过物理感知的异构自监督学习算法实现高保真全息重建	哈尔滨工业大学
P.41	章搏腾	不同阶数 LG 光束在烟雾信道中的传输特性仿真研究	哈尔滨工业大学
P.42	刘 严	基于超短光纤布拉格光栅法布里-珀罗干涉仪的高灵敏度应变传感器	哈尔滨工程大学
P.43	李 聪	超表面中连续域束缚态及 Q 因子调控	延边大学
P.44	赵俊博	Chiral Symmetry Breaking and Topological Stability in a Cavity Magnonic SSH Model	西北农林科技大学
P.45	彭肃家	基于改进 R3D 神经网络的光纤入侵识别算法	中国电子科技集团公司第五十研究所
P.46	聂修辰	准二维钙钛矿中瞬态垂直电流的观测	中科院上海光机所
P.47	刘 驰	GMPC 包覆的双 FBG 级联双参量传感研究	哈尔滨理工大学
P.48	贾鹏程	用于单帧无透镜片上显微镜的物理式神经状态空间模块	哈尔滨工业大学
P.49	王曾越	基于微区飞秒瞬态吸收光谱技术的 GaTe 相干声子动力学研究	西安交通大学
P.50	吴 陶	空气层集成增强可穿戴辐射制冷：光谱-热管理的协同增效机制	东莞理工学院
P.51	王梦迪	基于 WS ₂ /MoS ₂ 可饱和吸收体的被动调 Q 掺镱光纤激光器	济南大学
P.52	沙妮妮	Study on the Electron Emission Characteristics of GaAs Photocathodes with Circular Vacuum Channel Structures	南京理工大学
P.53	陈 鹏	基于改进 YOLOv8 的晶圆表面缺陷检测	济南大学
P.54	冷丰雨	用于多功能波前调控的双相位梯度可切换的透射型超表面	济南大学



P.55	李 乐	SiC 纳米线调控染料掺杂聚合物随机激光性能及机制研究	济南大学
P.56	翁 文	紧凑型双谐振腔 2.1 μm 脉冲种子激光器	福建信息职业技术学院
P.57	孟 启	石墨烯-MIM 超表面红外辐射研究	国防科技大学
P.58	赵 方	基于级联 FBG 的自补偿激光温度传感器研究	广东水利电力职业技术学院
P.59	裴闻喜	基于氙气填充的 1.5 μm 空芯光纤拉曼放大器	国防科技大学
P.60	胡健楠	Si 衬底上异质外延 AlN 极性反转结构中 Si 扩散的 TEM-EDS 研究	北京科技职业大学
P.61	张泽森	飞秒激光灰度直写切趾型啁啾光纤布拉格光栅	深圳大学
P.62	姚建羽	基于米氏散射-消光耦合的油雾浓度探测器优化设计与测试	大连理工大学
P.63	徐玥辉	基于片上外腔光反馈增强 VCSEL 基模稳定性	中科院长春光机所
P.64	吕 亮	用于优化光纤激光器传输效率的光谱特性与环境条件的理论与实验分析	哈尔滨工业大学
P.65	赵 方	基于级联 FBG 结构的双探头高温传感器	广东水利电力职业技术学院
P.66	周奉献	介孔表面诱导超快合成钙钛矿微腔激光器	中科院上海光机所
P.67	高 山	基于飞秒激光辅助湿法刻蚀的超紧凑法布里 - 珀罗高温传感器	哈尔滨工程大学
P.68	吕月兰	基于胆甾相液晶的光纤温度传感特性研究	广东科技学院
P.69	张一璇	网络训练方法对光学衍射神经网络表达能力的影响研究	北京航天计量测试技术研究所
P.70	夏施君	基于波长-时间映射的光电探测器频率响应测试方法	航天科工防御技术试验中心
P.71	吴海涛	非色散红外气体传感器的波长选择策略	国科大杭州高等研究院
P.72	陈佳昌	面向弱目标探测的高灵敏范德华红外偏振探测器	国科大杭州高等研究院



Light Publishing Group

<https://www.lightpublishing.cn>



Light: Science & Applications

Index by SCI/El/DOAJ/Scopus/PubMed
Excellent Action Plan for Chinese Science and
Technology Journals - Leading Journal
www.nature.com/lsa



eLight

Indexed by SCI/El/Scopus
Excellent Action Plan for Chinese Science and
Technology Journals
elicht.springeropen.com



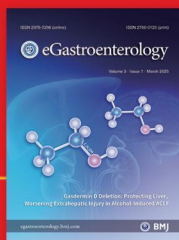
Light: Advanced Manufacturing

Indexed by ESCI/Scopus/DOAJ
Excellent Action Plan for Chinese Science and
Technology Journals - High Starting Point New Journal
www.light-am.com



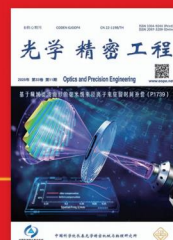
Light: Nature & Health

Excellent Action Plan for Chinese Science and
Technology Journals - High Starting Point New Journal



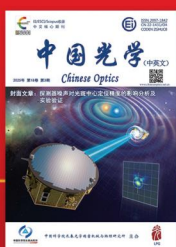
eGastroenterology

Indexed by PubMed/Scopus/DOAJ
Excellent Action Plan for Chinese Science and
Technology Journals - High Starting Point New Journal
<https://egastroenterology.bmj.com/>



Optics and Precision Engineering

Index by EI/Scopus/CSCD
Chinese core journal
Excellent Action Plan for Chinese Science and
Technology Journals
<https://ope.lightpublishing.cn>



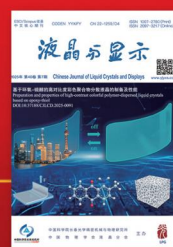
Chinese Optics

Index by EI/ESCI/Scopus
Chinese Core Journal
www.chineseoptics.net.cn



Chinese Journal of Luminescence

Index by EI/Scopus/CSCD
Chinese Core Journal
<https://cjll.lightpublishing.cn>



Chinese Journal of Liquid Crystals and Displays

Index by ESCI/Scopus/CSCD
Chinese Core Journal
<https://cjlcd.lightpublishing.cn>



Light Publishing Group

Light Publishing Group

Email: light_lsa@lightpublishing.cn

Tel: +86-0431-86176851

www.lightpublishing.cn



Publication year



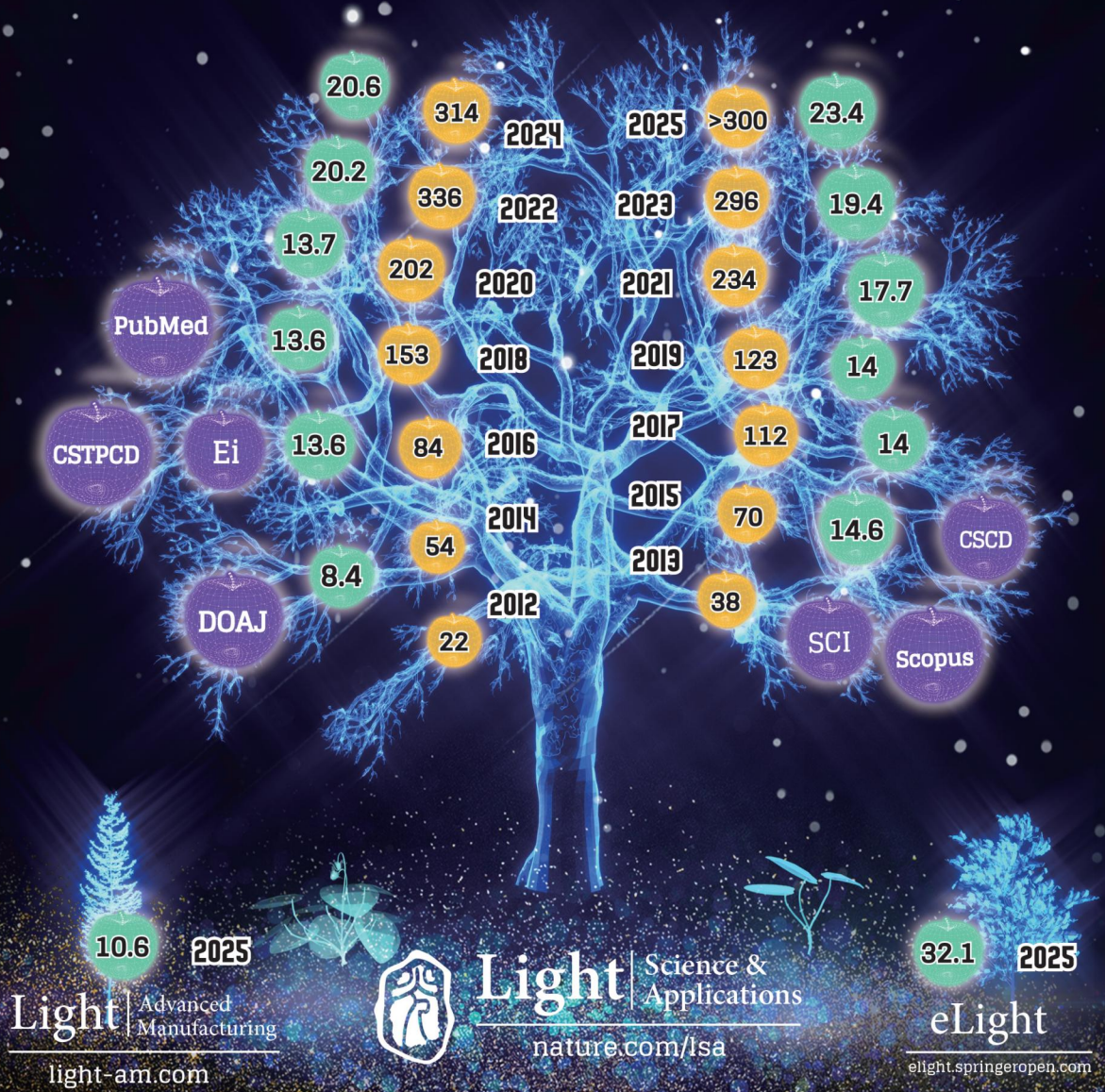
Indexed by



Impact Factor



Published article



10.6 2025
Light | Advanced Manufacturing
light-am.com



Light | Science & Applications
nature.com/lsa

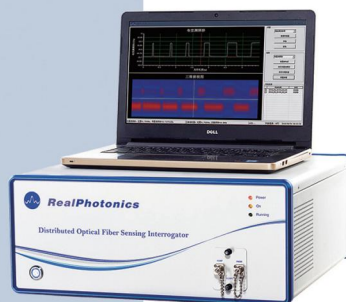
32.1 2025
eLight
eligh.springeropen.com



○ 公司简介 Company Profile

睿科光电成立于2015年7月，是一家专注于高性能分布式光纤传感技术研究和应用的国家高新技术企业，依托哈尔滨工业大学光纤传感研究中心，以及“十三五”和“十四五”两项国家重大仪器开发专项的支持，十年来向社会提供了一系列高性能分布式光纤传感产品及其解决方案。

公司现有包括BOTDA, BOTDR, OFDR, DAS, DVS在内的20余款高性能分布式光纤传感产品，以其卓越的性能，在无损检测、结构健康监测、火灾监测等领域扮演着重要角色。



分布式光纤传感解调仪

○ 设备开发 Equipment development

- 1 科技部国家重大科学仪器设备开发专项 (2017YFF0108700)
- 2 分布式光纤温度和应变监测仪 (BOTDA/R)
综合性能国际领先，打破国际垄断和军事禁运
- 3 分布式光纤声音和振动监测仪 (DAS/DVS)
- 4 光频域反射计 (OFDR)

空间连续测量

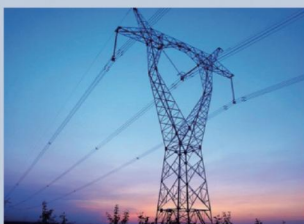
百公里测量距离

百万个监测点位

○ 应用领域 Application area



油气管道监测



电力线监测



桥梁监测



隧道监测



公路监测



铁路监测



管廊监测



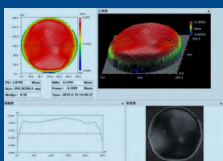
城市管线监测

F-HIR | 低羟基合成石英 Anhydrous Synthetic Quartz



在2.73um的红外区域产生弱吸收。
最大传输适用于整个紫外线、可见和红外区域
在**精密测量和高能激光**
等先进技术行业中得到广泛的应用。

良好的光学均匀性



口径mm	φ100	φ150	φ200	φ250	φ320
光学均匀性ppm	0.26	0.35	0.55	1.29	3.12

多规格产品尺寸

(可根据客户要求定制)



高内部透过率

检测设备:A-83 TU-1901双光束紫外可见分光光度计
检测结果:单位:% 检测室温度°C:23.5 湿度%RH:50.8

248nm.....99.93% / 633nm..... 99.99%

3D条纹

检测设备:大型条纹仪
检测结果:单位:nm/cm

3D无条纹

测试面	级别
118mm×118mm	A
118mm×89mm	A
118mm×89mm	A

极低的羟基含量

F-HIR 无水合成石英玻璃的羟基含量
<1~50ppm
(根据客户要求提供)

较低金属杂质含量

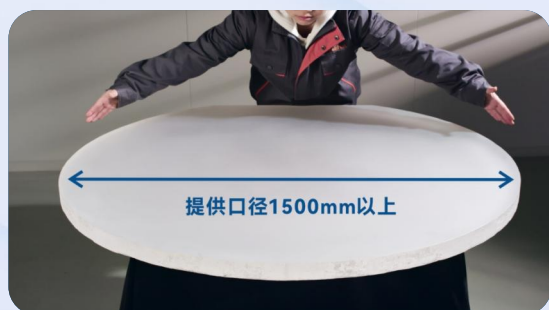
金属杂质含量<20 ppb

较低的弱吸收

样品弱吸收测试数值:**0.83ppm @1064nm**

较低的温升

样品温升测试数值:**1.7C (8000W, 150s)**



在室温区间下具有

近零的热膨胀系数且热膨胀均匀性好 应力低

可根据客户要求定制一定零膨胀点温度区域的产品

作为精密光路系统的
反射镜和腔体

应用于

空间技术领域

半导体装备领域

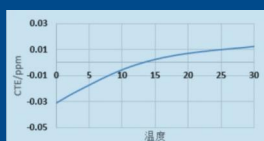
原子钟及量子光学领域

I 大尺寸无气泡



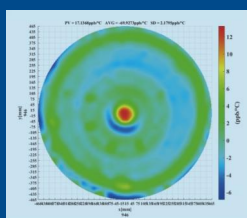
菲利华制造的
超低膨胀石英玻璃(LEQZ®)
口径已达 1500mm
(并在持续扩大中)

I 极低的热膨胀系数



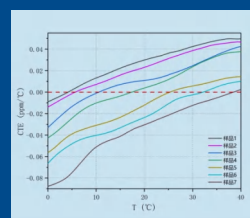
在0-30°C范围内
LEQZ®超低膨胀石英玻璃的热膨胀
系数绝对值(CTE)<30ppb

I 良好的热膨胀系数均匀性



典型值:φ950x65mm尺寸内
热膨胀系数均匀性:(CTE PV值)为
17.1ppb/°C

I 可定制零膨胀点



可根据客户需求
定制零膨胀点在(0-50°C)±5°C的
超低膨胀石英玻璃产品



以高纯度SiCl₄为原料,采用氢氧焰熔制而成,产品无气泡,具有超高纯度和良好的光学性能。

广泛应用于高端光学领域。

菲利华可提供口径至**2000mm**
满足

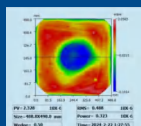
折射率一致性

应力双折射

弱吸收

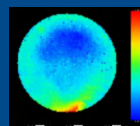
等不同技术指标要求的定制产品。

I 光学均匀性



玻璃口径 (mm)	φ100	φ200	φ300	φ400	φ500	φ600	φ650
均匀性 (10 ⁻⁴)	0.47	0.86	1.92	3.39	4.12	4.28	4.72

I 应力双折射



玻璃口径 (mm)	φ100	φ200	φ300	φ400	φ500	φ600	φ650
应力双折射 (nm/cm)	0.30	0.58	0.97	1.65	3.87	4.55	4.93

I 杂质含量

金属杂质含量<20ppb

I 弱吸收和温升

弱吸收(量热法)4.1 ppm@1064nm

温升2.2°C

(8000W,150s)

I 透过率曲线



I 羟基含量

羟基含量:800-1100ppm

30W/15W飞秒紫外激光器 FemtoYL-UV-30/15

产品特点:

- 中心波长: $343 \pm 5\text{nm}$
- 平均功率: 30w / 15w
- 脉冲能量: $60 \mu\text{J}$ / $30 \mu\text{J}$
- 重复频率: 25-5000kHz
- 脉冲宽度: $< 300\text{fs}$ (可提供 $< 200\text{fs}$ 版本)



超连续谱光源 SC-PRO8

产品特点:

- 中心波长: $< 410\text{nm} \sim 2400\text{nm}$
- 平均功率: $> 8\text{W}$ (可选高功率: 10W-20W)
- 脉冲能量: $> 15 \mu\text{J}$
- 外部触发: 100kHz-80MHz
- 重复频率: 0.01MHz-200MHz
- 脉冲宽度: $\sim 100\text{ps}$ (6ps及1-8ns可选)



LBTEK

和20000+光学人一起 享受麓邦臻挚服务



专属服务



价期透明



顺丰特快

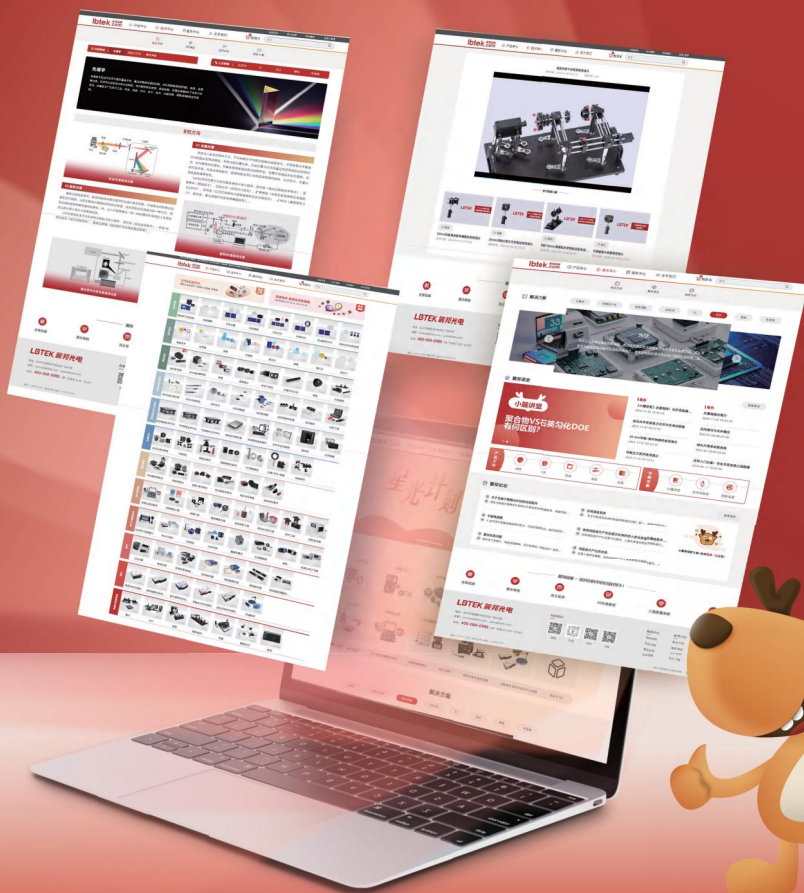
新人礼包



当日发货



全场包邮



www.lbtek.com | 🔍

麓邦商城 — 您身边的光电实验好帮手!



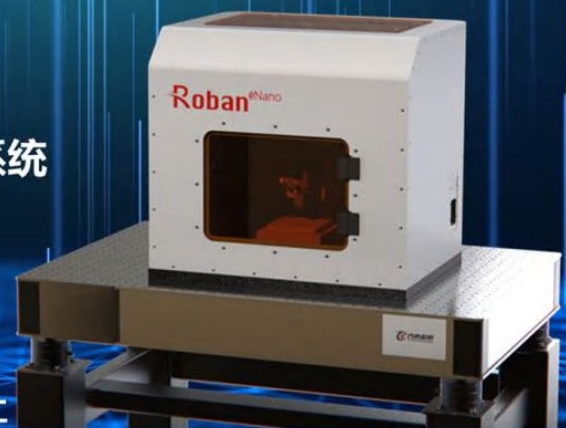


微纳尺度激光3D直写技术及颠覆性精密加工能力解决方案提供商



Maleon 系列
飞秒激光双光子聚合3D打印系统

- 微光学 微机械 微流控
- 集成光学 生物光子学
- 微米和纳米尺度的创新性解决方案



Roban 系列
飞秒激光放大器微加工系统

- 光波导直写
- 光纤光栅刻写
- 硬质材料精密切割、钻孔
- 材料表面微纳加工
- 透明材料内部诱导折射率变化加工

/联系方式/

- 13654308408 (李经理)
- 18372115856 (熊经理)



北京光量科技有限公司

北京光量科技有限公司，一直致力于高质量科研产品的推广和售后服务工作，在飞秒激光器、稳态瞬态光谱及成像、飞秒微纳加工等超快领域拥有专业、全套的解决设备及方案。



公司目前主要代理的科研产品有：

(1) 一体化飞秒激光器、超连续白光光源、光学参量放大器 (OPA)；(2) 科研级深度制冷 CCD、sCMOS、ICCD、EMCCD、深度制冷 InGaAs 相机、高性能光栅光谱仪；(3) 瞬态吸收、荧光上转换、TCSPC 光谱系统、太赫兹时域光谱系统、一体化紫外可见近红外分光光度计、便携式拉曼光谱仪以及相关光测量设备和元器件等。产品主要覆盖的应用领域有飞秒超快光谱技术、飞秒微纳加工、超分辨光学成像、燃烧、时间分辨角分辨光电子能谱、阿秒科学、高次谐波、太赫兹、二维红外光谱、拉曼光谱、天文天体物理、多光子活体细胞成像等。



PHAROS 飞秒激光器



UV/VIS/NIR 瞬态吸收光谱仪



飞秒激光微纳加工工作站



光参量放大器 ORPHEUS



电流/电压放大器



背照式 sCMOS 相机

立足光电 专注超快
From light to Ultrafast!

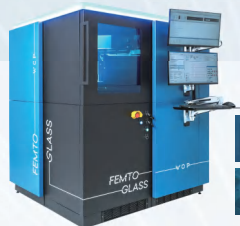


北京总部: 010-82900415
杭州办事处: 19157905296
深圳办事处: 17319062415
长春办事处: 17710675725
电子邮箱: sales@light-quantum.cn

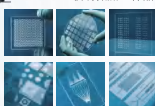
高端光器件与仪器解决方案提供商

High-end Optical Components and Instrument Solutions Provider

特色应用加工平台



玻璃微加工样品



超快激光微加工系统

- 工作波长: 1030, 800, 515, 343nm
- 脉冲能量: 高达1mJ
- 定位精度: $\pm 250\text{nm}$



全自动3D光刻耦合封装平台

- 制备任意结构高分子聚合物光波导
- 替代高精度耦合方案
- 适合大批量生产及产线应用

先进光源



390~2400nm超连续谱光源

- 总输出功率高, 0.6~6.5W(可调)
- 重复频率, 0.15~78MHz(320MHz可选)
- 即插即用多种滤波配件



高能量飞秒激光器

- 脉冲宽度从皮秒到飞秒可调
- 输出功率50W, 单脉冲能量1mJ
- 具有可调或固定重复频率



工业级光学参量放大器

- 调谐范围: 190nm~16000nm
- 最高泵浦功率: 80W
- 满足所有需求的高能量和高功率型号



高精度激光扫描系统

- 波长范围: 1240~1680nm
- 双向扫描速度可达: 200nm/s
- 最小扫描分辨率: 0.02pm



窄线宽低噪声DFB激光器

- LXM-S: 调频>5GHz
- LXM-U: 线宽<100Hz
- 新功能: 高达60mW, 功率更大

调制分析



光频域反射仪OFDR

- 波长范围: 1260~1630nm
- 高分辨率: <8 μm
- 测量范围: 高达244m



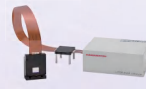
1030~1630nm光谱分析仪

- 高分辨率: 5MHz/0.04pm
- 可媲美光波计的波长精度: $\pm 2\text{pm}$
- 超高分动态范围及近峰动态范围



光通信/VIS/exNIR/MWIR光谱分析仪

- 最高分辨率: 高达20pm
- 最大动态范围: 高达78dB
- 最高灵敏度: 低至-90dBm



空间光调制器

- 介质镜97%光利用率
- 峰值功率阈值最高可达131GW/cm²
- 平均功率阈值最高可达3KW/cm²

凌云光



光纤激光



光纤传感



科学通信



数据通信



电信通信

合作伙伴



凌云光(股票代码: 688400)以光技术创新为基础, 围绕机器视觉与光纤光学开展业务。在光纤光学方向, 1996年创业至今, 与二十多家全球光电领域著名高科技公司合作, 在中国做市场拓展、技术与产品推广、本地化服务支持等工作。专注于光纤激光、光纤传感、微纳光学、超快微加工、超高速光传输系统、集成光学、先进封装测试等诸多光纤细分应用领域, 为广大用户提供软件模拟、核心光器件、测试仪表等高端产品解决方案。

凌云光技术股份有限公司

北京市海淀区翠湖南环路13号院7号楼知识理大厦



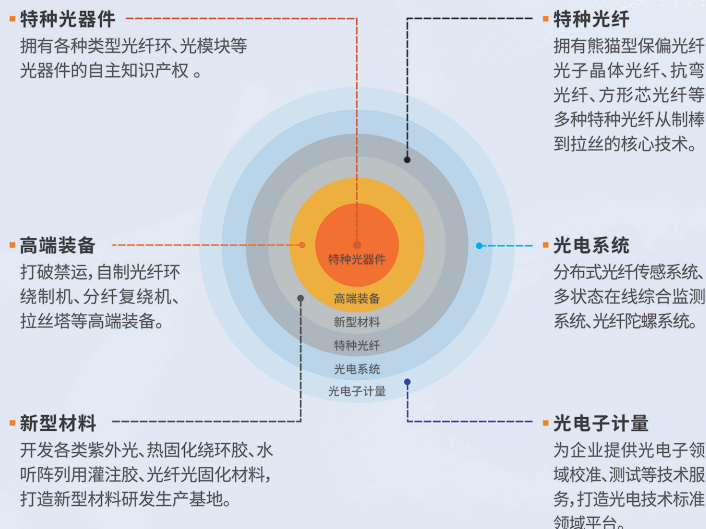
公司概况 | COMPANY OVERVIEW

武汉长盈通光电技术股份有限公司坐落于东湖之滨的中国·光谷，是一家以光电技术为核心的高新技术企业，于2022年12月12日在上海证券交易所科创板挂牌上市（股票简称：长盈通，股票代码：688143），被誉为国内“光纤环第一股”。公司主要从事特种光纤光缆、特种光器件、新型材料、高端装备和光电系统等五大领域产品的研发、生产和销售，并为客户提供光电子一级计量站和光学一级计量站的计量校准和测试服务。

公司坚持“5+1 同心圆”的产业战略，核心产品是应用于光纤陀螺的光纤环，实现微产业链完整配套，拥有多项核心技术和发明专利，各类产品广泛应用于航空航天、海洋监测、智能电网、工业激光、新能源及下一代光通讯等行业。公司聚焦为客户提供价值服务，明确发展三大增长曲线。第一产业发展曲线：聚焦光纤传感，提供光纤陀螺综合解决方案和光纤水听器配套解决方案；第二产业发展曲线：深耕光纤传能，致力于光纤激光器上游配套解决方案；第三产业发展曲线：布局热管理系统与下一代光通信上游光纤及器件技术，涵盖热管理综合解决方案及AI大算力配套解决方案。

公司以“为光传递信号和传输能量提供最佳解决方案”为使命，致力于成为光纤环和特种光纤行业领导者，秉承“尊重员工，让员工有尊严”的核心价值观，以“双尊”文化创新奋进、追求卓越，持续满足市场和顾客需求，推动建设“光联万物，智引未来”的和谐社会。

战略布局 | STRATEGIC LAYOUT



产业三大增长曲线规划 | GROWTH CURVE



第一曲线:传感

光纤陀螺综合解决方案
光纤水听器配套解决方案

惯性导航
海洋防务

第二曲线:传能

光纤激光器上游
配套解决方案

医学治疗
工业光纤激光器
测试计量

第三曲线:下一代光通信与热管理

AI大算力配套解决方案
热管理解决方案

大容量数据通信
热控制系统
储能系统

电话：027-87981061

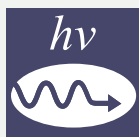
邮箱：sales@yoec.com.cn

网址：www.yoec.com.cn

传真：027-87608187

cnsales@yoec.com.cn





photonics

Aim and Scope of *Photonics*

Aims

Photonics (ISSN 2304-6732) aims at a fast turn around time for peer-reviewing manuscripts and producing accepted articles. The online-only and open access nature of the journal will allow for a speedy and wide circulation of your research as well as review articles. We aim at establishing *Photonics* as a leading venue for publishing high impact fundamental research but also applications of optics and photonics. The journal particularly welcomes both theoretical (simulation) and experimental research. Our aim is to encourage scientists to publish their experimental and theoretical results in as much detail as possible. The full experimental details must be provided so that the results can be reproduced. Electronic files and software regarding the full details of the calculation and experimental procedure, if unable to be published in a normal way, can be deposited as supplementary material.

Scope

- Biophotonics and Biomedical Optics
- Optical Communication and Network
- Optoelectronics and Optical Materials
- Lasers, Light Sources and Sensors
- Optical Interaction Science
- Quantum Photonics and Technologies
- Data-Science Based Techniques in Photonics
- New Applications Enabled by Photonics Technologies and Systems
- ...

Author Benefits

Open Access

Unlimited and free access for readers

Thorough Peer-Review

Discounts on Article Processing Charges (APC)

If you belong to an institute that participates with the MDPI Institutional Open Access Program

No Space Constraints, No Extra Space or Color Charges

No restriction on the maximum length of the papers, number of figures or colors

Coverage by Leading Indexing Services

Scopus, SCIE (Web of Science), Inspec, Ei Compendex, CAPlus / SciFinder, and other databases

Rapid Publication

A first decision is provided to authors approximately 14.8 days after submission; acceptance to publication is undertaken in 1.9 days (median values for papers published in this journal in the first half of 2025)

[mdpi.com/
journal/photonics](https://mdpi.com/journal/photonics)

an Open Access Journal
by MDPI

Impact Factor 1.9
CiteScore 3.5

Editor-in-Chief

Prof. Dr. Thomas J. Schmidt

Section Editors-in-Chief

Prof. Dr. Michael Brodsky
Prof. Dr. Huabei Jiang
Prof. Dr. Francesco Prudenzeno

Associate Editor

Prof. Dr. Sergio Fantini



Editorial Office

photonics@mdpi.com

MDPI
Grosspeteranlage 5
4052 Basel, Switzerland
Tel: +41 61 683 77 34
mdpi.com



Ultrafast Science

Science合作出版、中国科技期刊卓越行动计划高起点新刊
ESCI、EI、Scopus、Inspec、DOAJ、ADS、CNKIScholar等数据库收录

IF 9.9

EISSN 2765-8791
ISSN 2097-0331
CN 61-1519/04

Ultrafast Science 2021年6月创刊，双月刊，中国科学院主管、中国科学院西安光学精密机械研究所主办，主编由龚旗煌院士担任。主要刊载超快科学研究领域的新理论、新技术、新进展，报道阿秒光源、阿秒物理、超快激光和应用、超快成像、超快光谱、超快诊断、超快材料和探测器、超快太赫兹光子、超快电子、超快化学物理等领域最新研究成果，促进学术交流，推动成果转化，提高我国在该领域的科研水平和国际影响力。



期刊官网

Editor-in-Chief



Qihuang Gong
Academician

Executive Editors-in-Chief



Andrius Baltuška



Yuxi Fu



Zhiyi Wei

Topics include but not limited to:

- Attosecond Physics
- Ultrafast Laser and Application
- Ultrafast Imaging
- Ultrafast Spectroscopy
- Ultrafast Diagnosis
- Ultrafast Materials and Detector
- Ultrafast Terahertz Photonics
- Ultrafast Chemical Physics

Email: usjournal@opt.ac.cn

投稿链接: <https://spj.science.org/journal/ultrafastscience>

iOptics (智能光学)

ISSN: 3051-1771

是一本专注于“人工智能(AI)与光学交叉融合”的国际开放获取英文期刊，由中国科学院西安光学精密机械研究所主办，王建宇院士、邵晓鹏教授和高新波教授共同担任主编，2025年7月创刊，双月刊。主要报道“AI+光学”这一交叉前沿的基础研究、技术创新及应用的最新研究成果，搭建高水平学术交流平台，推动相关领域高质量发展。

稿件类型: Review、Research、Editorial、Report、Perspective、News & Views等。



期刊官网

Editors-in-Chief



Jianyu Wang
Academician



Xiaopeng Shao



Xinbo Gao

Executive Editor-in-Chief



Jianying Zhou

征稿范围

- Ai光学成像
- AI光电
- AI光通信
- AI光计算
- AI光学设计与制造
- AI信息处理
- AI前沿技术与创新

Email: ioptics@opt.ac.cn

投稿链接: <https://www.editorialmanager.com/iopt/Default.aspx>

《光子学报》(月刊)

ESCI、EI、Scopus、中文核心、中国科技核心及CSCD等数据库收录期刊

ISSN 1004-4213
CN 61-1235/O4

本刊是中国科学院西安光学精密机械研究所、中国光学学会主办，科学出版社出版的学术月刊。平均审稿周期1个月，发表周期5个月，JCR Q4区，中国科学院期刊分区表3区，知网影响力指数1区。

办刊宗旨 展示光子学研究领域的新理论、新概念、新思想、新技术和新进展，反映代表本学科前沿并具有国内外先进水平而国际上关心的最新研究成果，促进国内外学术交流和讨论。

主要栏目 激光与激光光学、非线性光学、光学器件、光电子学、物理光学、几何光学、集成光学、光谱学、光学设计与制造、光纤光学与光通信、成像系统、大气与海洋光学、衍射与光栅、散射、全息术、量子光学、表面光学、超快光学、傅里叶光学与信号处理、薄膜、材料、遥感与传感器等。



期刊官网



主编: 郭跃 院士



执行主编: 赵建林

期刊荣誉

《光学工程和光学领域高质量科技期刊分级目录》T2期刊
《图象图形领域高质量科技期刊分级目录》T1期刊
入选《世界期刊影响力指数(TJCI)报告》
陕西省首届三秦卓越科技期刊
中国国际影响力优秀学术期刊
“西牛计划”精品中文科技期刊

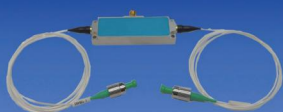
投稿网址: <http://www.photon.ac.cn>
电话: 029-88887564

邮箱: photon@opt.ac.cn
地址: 西安市长安区新型工业园信息大道17号



“西部光子期刊”公众号依托中国科学院西安光机所《光子学报》、《超快科学(英文)》、《智能光学(英文)》，报道光子学、超快科学、智能光学等领域最新科研成果、会议、热点动态，打造学术交流与服务平台。

专业研发、生产和销售各类声光产品、光有源及无源器件等产品。
产品通过了ISO9001:2015国际质量管理体系认证。



光纤AOM

产品特点：●响应快 ●插损小 ●消光比高 ●体积小 ●功耗低 ●温度稳定性高
常规波长 (nm)：780、1064、1550 (350-2000可选)
常规频率 (MHz)：40、80、150、200 (20-1000可选)
光纤类型：SM、PM、其他

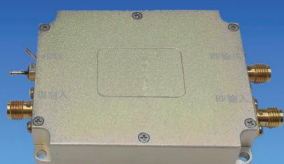


集成化AOM



空间AOM

参数：通断消光比>50dB 偏振消光比>20dB
调制频率 (MHz)：0-50MHz
频率带宽 (MHz)：0-100MHz
光孔径 (mm)：0.1-10 (适用于空间AOM)



AOM驱动器

声光调制器驱动器 / 射频增益放大器

频率：10Hz-1GHz可选
类型：数字调制 (TTL, 光开关)
模拟调制 (调光强)
仅移频 (改变激光频率)



电动ODL

光学延迟线 (ODL)

产品特点：延迟范围宽 (0-6000ps)
延迟精度高 (ps&fs级, 可定制)
低插损变化 (<0.5dB)
低偏振相关损耗 (<0.1dB)
手动、电动可选



电控光纤偏振控制器

光纤偏振控制器

波长 (nm)：
355/450/532/633/780/980/1030/1310/1550/2000等
产品特点：响应时间快 (<30us)
插损低 (<0.6dB)
应用领域：光纤通信 (改变光的偏振态)
光纤传感 (稳定光的偏振态)

科技创新 · 诚信服务 · 高效专业 · 合作共赢

重庆尚茂科技发展有限公司

地址：重庆市九龙坡火炬大道69号启迪科技园4幢208

电话：023-68175606 13983914870

邮箱：sales@ao-smart.com

公司介绍

北京芯微诺达科技有限公司是一家半导体装备制造企业，原为北京中科泰龙电子技术有限公司装备制造部，后独立发展，专业从事微电子装备技术研发和产业化工作。旨在打造国产高端泛集成电路制造装备，成为国内集产学研于一体的一流高端制造企业。

产品方向包括集成电路制造装备、太阳能电池制造技术和装备、LED及柔性电子制造技术和装备、MEMS加工技术和装备制造、化合物半导体制造及装备等相关领域。

主营业务：标准化及成套设备

适用于科研院所、MEMS生产线等



自主开发设备 Independent Development

※ 该成套设备已安装于中山大学、贵州大学、深圳技术大学、东莞理工学院等多所院校

根据客户需求：
提供工艺流程和设备参考以及设备的专有定制化

特色业务：定制化及创新前沿设备

基于用户需求的设备创新定制化

实例参考：



MOCVD
Plasma Module
清华大学



Graphene
Special Growth
浙江大学



Surface
Shallow Doping
北京大学

基于特殊需求

- 设备原理开发
- 工艺原理开发

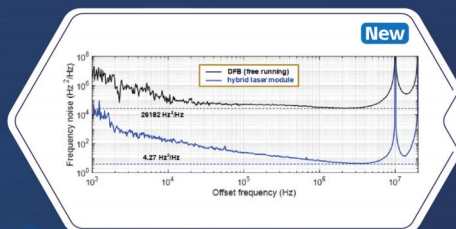


- ◆ 特色化微细加工工艺设备
IIIV族、光电子、光栅、MEMS、新材料、...
- ◆ 定制化微细加工工艺设备
定制化工艺模块、新原理设备、...



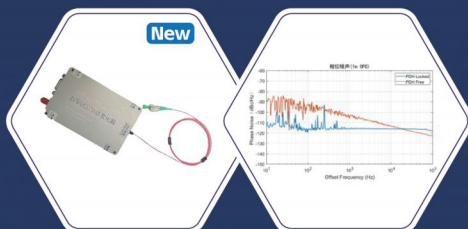
灵动芯光
SmartCore Optoelectronics

www.smartcore.cn



New

本征线宽:
13.4Hz
积分线宽:
1.8kHz
SMSR:
51.7dB



New

面向量子传感的1014nm/1064nm
超窄线宽激光器

超窄线宽锁频激光器
低频相噪可优化约20dB



New

波长:
1550±0.5nm
调制波形:
正三角波(50%)
调频ROI区域(上升/
下降沿): >98%
<1e-6(1-R)
调频范围:
10 GHz
调制频率(三角波频率):
10Hz, 100Hz, 1kHz

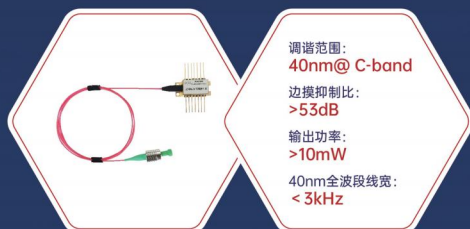
OFDR光源



超窄线宽激光模块
(本征线宽最优可低于10Hz)

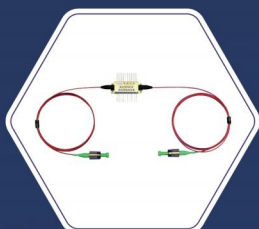


超窄线宽调频模块
(宽幅调频, 快速调频, 宽幅+快速调频)



调谐范围:
40nm@ C-band
边模抑制比:
>53dB
输出功率:
>10mW
40nm全波段线宽:
<3kHz

超窄线宽可调谐激光器



高功率FMCW线性调频
激光器 (输出功率 200mW)



激光器线宽/噪声测试仪
(常规1550nm波段, 1064nm波段可定制)

企业简介

灵动芯光科技有限公司是一家致力于硅基光子集成芯片设计与应用的高技术公司, 技术来源于清华大学电子系科研团队十余年的研究成果。主要面向物联网领域, 关注分布式光纤传感与 FMCW 激光雷达方向。近期更在 Co-Packaged Optics 技术方向取得进展, 将开发硅光 I/O、芯片间光互联、chiplet 光互联等新一代硅光产品, 面向 AI 算力新范式下的百亿级别光 I/O 市场。合作邮箱: sales@smartcore.cn

主办单位

中国光学学会纤维光学与集成光学专业委员会
中国光学学会高速摄影与光子学专业委员会
中国光学学会信息光电子器件技术专业委员会

承办单位

哈尔滨工业大学
中国科学院西安光学精密机械研究所
激光空间信息全国重点实验室
黑龙江省光学学会

协办单位

超快光科学与技术全国重点实验室
Light学术出版中心
哈尔滨工程大学
哈尔滨理工大学

