

首届集成电路国际学术论坛

THE 1ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTEGRATED CIRCUITS (ICIC)

会议手册 TECHNICAL PROGRAM

2022年9月17-18日
SEP. 17-18, 2022

中国·南京
NANJING, CHINA

会议须知

各位来宾，领导和专家：

您好！欢迎来到南京，参加 2022 年首届集成电路国际学术论坛。现将会议有关事宜告知如下：

一、会议日期：9 月 17 日～9 月 18 日开会。

二、会议地点：南京市紫金山庄会议中心二楼国际报告厅，江苏省南京市玄武区环陵路 18 号。

三、用餐安排：凭会议餐券就餐。

四、住宿安排：本次会议由组织方提供住宿，统一入住紫金山庄钟山楼。

五、遵守大会日程安排进入会场，请主动将手机设置在振动状态。需要接听，请到会场外以免影响大会进行。

六、入住酒店需提供 48 小时内核酸阴性证明。

七、请遵守会场的各项疫情防控措施，集体活动请听从大会工作人员的安排。

目 录

一、会议议程.....	1
二、参会人员.....	3
三、报告人员简介.....	5
四、会场及报告厅示意图.....	33

首届集成电路国际学术会议议程

此次会议为线上线下结合，加入会议方式：

一、点击链接入会，或添加至会议列表：

<https://meeting.tencent.com/dm/FL3LoCfKv3SF>

二、下载腾讯会议电脑客户端或手机 APP：

(会议号) 778-8697-9206, (会议密码) 1234

PS：蓝色：线下；黑色：线上；

9月17日下午				
14:00-14:10	陈钱副校长致欢迎词			
时间	报告人	报告题目	主持人	地点
14:10-14:40	李尔平	异构集成电路的电磁设计问题	施毅	紫金山庄 会议中心 二楼国际 报告厅
14:40-15:10	赵巍胜	“后摩尔时代”自旋芯片技术(线上)		
15:10-15:40	徐志伟	集成相控阵列		
15:40-16:10	茶歇与合影			
16:10-16:40	崔铁军	电磁超材料及其应用	罗国清	
16:40-17:10	洪根深	半导体器件抗辐射加固工艺技术		
17:10-17:40	施毅	正在进入集成电路的二维材料		
17:40-18:10	朱樟明	模拟集成电路(线上)		
18:10-20:00	晚餐			
9月18日上午				
8:30-9:00	郭宇锋	有机半导体在后摩尔时代功率器件技术中的机遇与挑战	顾文华	紫金山庄 会议中心 二楼国际 报告厅
9:00-9:30	潘时龙	集成微波光子技术：机遇与挑战		
9:30-10:00	罗国清	高性能平面集成天线与阵列		
10:00-10:30	徐友龙	电子科学与技术学科建设思路与成效(线上)		

9月18日上午				
10:45-11:15	吴华强	忆阻器与存算一体技术研究进展(线上)	孙伟锋	紫金山庄 会议中心 二楼国际 报告
11:15-11:45	孙蓉	聚合物基电子封装材料研究与应用 (线上)		
11:45-12:15	马凯学	集成电路卓越人才培养体系建设实践与探索 (线上)		
12:20-14:00	午餐 & 午休			
10:30-10:45	茶歇			
9月18日下午				
14:00-14:30	王业亮	下一代半导体信息技术发展的思考 (线上)	徐骏	紫金山庄 会议中心 二楼国际 报告
14:30-15:00	曾璇	基于机器学习的纳米尺度集成电路设计方 法学(线上)		
15:00-15:30	孙伟锋	功率半导体技术与系统的发展		
15:30-16:00	茶歇			
16:00-16:30	徐骏	Si-based nanostructures for nano- electronics and opto-electronics	丁大志	紫金山庄 会议中心 二楼国际 报告
16:30-17:00	李泠	晶体管紧凑模型技术(线上)		
17:00-17:30	陶洪琪	现代雷达系统“芯”需求		
17:30-18:00	吴林晟	从集成电路到集成系统(线上)		
18:00-19:30	晚餐			
19:30-20:00	Guy A. E. VANDENBOSCH	Plasmonics: what is it, and how can it be used in micro-electronics(线上)	曾晖	紫金山庄 会议中心 二楼国际 报告厅
20:00-20:30	Igor Semchenko	Design, manufacture and experimental study of metamaterials based on planar spirals and omega-elements for wave control in the microwave and terahertz ranges(线上)		
20:30-21:00	Sergei Khakhomov	Modeling, simulation and experimental study of metamaterials with helical and omega inclusions for microwave and THz range(线上)		
21:00-21:30	Jiasheng Hong	Progress in Advanced Technologies for Future European Satellite Applications(线上)		
21:30-22:00	Tarik Bourouina	Integrated Optical Bench On A Chip for Infrared Spectroscopy: Principles and Applications to Materials Identification in Agri-Food and Environmental Monitoring(线上)		

参会人员

序号	姓名	单位	职称 / 职务
1	付梦印	南京理工大学	校长 / 院士
2	陈 钱	南京理工大学	副校长
3	何 勇	南京理工大学	副校长
4	陆 军	南京理工大学微电子学院（集成电路学院）	院长 / 院士
5	徐 峰	南京理工大学电子工程与光电技术学院 / 南京理工大学微电子学院（集成电路学院）	党委书记
6	丁大志	南京理工大学微电子学院（集成电路学院）	教务处处长 / 微电子学院执行院长
7	王 栋	南京理工大学微电子学院（集成电路学院）	副院长
8	顾文华	南京理工大学微电子学院（集成电路学院）	副院长
9	金 超	南京市秦淮区人民政府 / 南京理工大学微电子学院（集成电路学院）	副区长 / 副理事长
10	陈 辰	中国电科 55 所 / 南京理工大学微电子学院（集成电路学院）	副所长 / 理事
11	崔玉兴	中国电科 13 所 / 南京理工大学微电子学院（集成电路学院）	副所长 / 理事
12	柏连发	南京理工大学电子工程与光电技术学院	院长
13	王 瀚	南京理工大学国际交流合作处	副处长
14	杨道涛	南京理工大学科学技术协会	常委副主席
15	李展宇	南京理工大学科学技术协会	主任
16	崔铁军	东南大学 / 西安电子科技大学	院士
17	李尔平	浙江大学	教授
18	赵巍胜	北京航空航天大学	校长助理
19	徐志伟	浙江大学	教授
20	洪根深	中国电科 58 所	首席专家
21	施毅	南京大学	院长
22	朱樟明	西安电子科技大学	院长

序号	姓名	单位	职称 / 职务
23	郭宇峰	南京邮电大学	副校长
24	潘时龙	南京航空航天大学	副院长
25	罗国清	杭州电子科技大学	教授
26	徐友龙	西安交通大学	院长
27	吴华强	清华大学	院长
28	孙 蓉	中科院深圳先进技术研究院	所长
29	马凯学	天津大学	院长
30	王业亮	北京理工大学	院长
31	曾 璇	复旦大学	国重主任
32	孙伟锋	东南大学	教授
33	徐 骏	南京大学	教授
34	李 泠	中科院微电子所	教授
35	陶洪琪	中国电科 55 所	首席专家
36	吴林晟	上海交通大学	教授
37	曾 晖	南京理工大学	教授
38	GUY ANTOON ELISA VANDENBOSCH	鲁汶大学	教授
39	IGOR SEMCHENKO	戈梅利国立大学	院士
40	SERGEI KHAKHOMOV	戈梅利国立大学	教授
41	JIASHENG HONG	赫瑞 - 瓦特大学	教授
42	TARIK BOUROUINA	ESIEE PARIS	教授
43	吴 甜	中国电科 14 所	技术人员
44	符冬阳	华创微公司	技术人员
45	曹 靖	华创微公司	技术人员
		教师代表	30 人
		本科生、研究生代表	100 人

报告人员简介

▶ 电磁超材料及其应用 崔铁军 东南大学

摘要：电磁超材料和电磁超表面因其对电磁场与电磁波的自由调控能力而受到越来越多的关注。本报告主要介绍本课题组在等效媒质超材料、微波表面等离子激元超材料、以及信息超材料的研究进展，及其在核心器件、芯片、无线通信和智能感知等方面的应用。



崔铁军，中国科学院院士，东南大学毫米波全国重点实验室主任，IEEE Fellow，长期从事电磁超材料和计算电磁学研究。1993年获西安电子科技大学博士学位，1995-2002年先后任职德国洪堡学者、美国UIUC博士后和研究科学家。2001年受聘东南大学长江学者特聘教授；2002年获得国家杰出青年科学基金。2014年创建信息超材料新体系。发表学术论文500余篇，被引用48000余次、H因子111。研究成果入选2010年中国科学十大进展、2016年中国光学重要成果、2021年度中国高等学校十大科技进展；获2011年教育部自然科学一等奖、2014年国家自然科学二等奖、2018年国家自然科学二等

► 异构集成电路的电磁设计问题 李尔平 浙江大学

摘要：新一代作为新一代蜂窝网络，当然不局限于网速更快，移动宽带体验更优，它的使命在于连接新行业，催生新服务，比如推进工业自动化、大规模物联网、智能家居、自动驾驶等。这些行业和服务都对网络提出了更高的要求，要求网络更可靠、低时延、广覆盖、更安全。各行各业迥异的需求迫切呼唤一种灵活、高效、可扩展的全新网络。高速宽带通讯网络、无线通信终端、生物医疗、高性能计算机等的持续发展，不断地推动集成电路及系统一如既往地超低功耗、高性能和超小型化方向跳跃式发展。在此发展趋势下，其系统如无线终端变得越来越复杂，如此复杂系统也引入一系列新的微纳结构的电磁兼容问题、信号传输问题、电热耦合以及热应力等问题。复杂的物理结构及复杂的多物理量给目前的高精度高性能设计带来巨大挑战，如此复杂的物理量和复杂的几何结构是无法实验验证，模拟与仿真是一个非常有效的高精度设计方法，并能大大缩短产品周期。本讲座将阐述先进复杂集成电路及其封装面临的关键技术难题和挑战，介绍系统级封装的多尺度电热耦合高效仿真、电热效应对器件电性能的影响以及系统信号、电源和电磁完整性的协同设计方法。此次讲座对于射频、微波，和高速线路设计的工程人员也将极具有益的参考价值。



李尔平，浙江大学信息与电子工程学院求是讲席教授、长江学者讲座教授（2006）、IEEE Fellow(2007年)。浙江大学－伊利诺伊大学联合学院创建院长，入选新加坡工程院院士。致力于通信EMC、智能芯片、微波电磁场领域研究。在国际著名期刊发表论文400余篇，在美国John Wiley出版社和英国剑桥大学出版社出版专著。他的多项研究成果应用于工业，产生很大的经济效益。李教授也获得多项国际奖项包括2015年获美国IEEE电磁兼容技术领域最高奖项IEEE理查德·斯托达特（EMC Richard Stoddard）杰出成就大奖（这是该奖项自1979年设立以来首位华人学者获得该奖）。

► “后摩尔时代”自旋芯片技术 崔铁军 东南大学

摘要：利用电子的自旋属性，巨磁阻及隧穿磁阻等微纳器件在过去的 30 年中快速发展，带来了数据存储的革命，开辟了大数据信息时代，自旋电子学的发明人 Albert Fert 教授及 Peter Grenburg 研究员获 2007 年诺贝尔物理奖。通过把自旋电子器件与半导体技术结合，1995 年起磁存储器及传感器芯片相继问世，其中第一代磁存储器芯片从 2006 年起成为欧美航空航天芯片的主流存储技术之一，磁传感器芯片从 2016 年起在高端手机上大规模使用，2018 年起国际上三大芯片代工都宣布将开始量产第二代嵌入式磁存储器芯片用于实现高速、低功耗非易失信息存储，并被广泛用于 IOT 终端产品中，带来了待机时间的颠覆性提升。当前，第三代磁存储芯片被认为是后摩尔时代可彻底解决功耗瓶颈，特别是支撑高能效比人工智能的关键技术，具有重要的应用前景。本报告将从自旋电子技术的发展延伸介绍第三代磁存储芯片技术并讨论我国在该领域发展的机会。



赵巍胜，长期从事大规模集成电路、新型非易失性存储芯片及自旋电子学等交叉方向研究，现担任中国科协第十届全国委员会常务委员会委员、第八届教育部科学技术委员会委员、北京航空航天大学研究生院常务副院长、工业和信息化部“空天信自旋电子技术”重点实验室主任、集成电路领域国际旗舰期刊 IEEE Transactions on Circuits and Systems-I: Regular Paper 总主编。2019 年当选 IEEE Fellow；2020 年获聘

教育部长江学者，入选爱思唯尔“中国高被引学者”；2021 年获科学探索奖，中国电子学会科学技术奖自然科学一等奖。

2007 年获法国南巴黎大学（现巴黎萨克雷大学）物理学博士学位，2009 年任法国国家科学院研究员（终身职位），2013 年入职北京航空航天大学后取得了一系列国际领先的科研成果，如首次展示了将自旋轨道矩与自旋转移矩结合实现高速读写的自旋电子存储器件（Nature Electronics, 2018），研制了超高隧穿磁阻器件（Nature Communications, 2018）、基于自旋轨道矩翻转界面偏置的自旋电子器件（Nature Electronics, 2020）等。近五年发表 ESI 高被引论文 10 篇，总索引超过 16000 次，H 因子 66；获授权专利 75 项，转让专利 39 项。

- 1) M. X. Wang and W. S. Zhao. et al. "Field-free switching of perpendicular magnetic tunnel junction by the interplay of spin orbit and spin transfer torques", *Nat. Electron.*, 1 582-588, (2018).
- 2) M. X. Wang and W. S. Zhao. et al. "Current-induced magnetization switching in atom-thick tungsten engineered perpendicular magnetic tunnel junctions with large tunnel magnetoresistance", *Nat. Comm.*, 9 671, (2018).
- 3) S. Peng and W. S. Zhao. et al. "Field-free switching of perpendicular magnetic tunnel junction through voltage-gated spin orbit torque", *IEDM.*, 661, (2019).
- 4) X. Lin and W. S. Zhao et al., "Two-dimensional spintronics for low-power electronics", *Nat. Electron.*, 2 274-283, (2019).
- 5) S. Peng and W. S. Zhao et al., "Exchange bias switching in an antiferromagnet/ferromagnet bilayer driven by spin-orbit torque", *Nat. Electron.*, vol.3, 757, (2020).
- 6) Z. Guo and W. S. Zhao et al., " Spintronics for Energy-Efficient Computing: An Overview and Outlook", *Proceedings of the IEEE*, 109, 1398-1417, (2021).
- 7) D. Zhu and W. S. Zhao. et al. " First demonstration of three terminal MRAM devices with immunity to magnetic fields and 10 ns field free switching by electrical manipulation of exchange bias", *IEDM.*, 390, (2021).
- 8) Y. Jiang and W. S. Zhao. et al. "Computational Study for Spin-orbit Torque Magnetic Random Access Memory", *IEDM.*, 170, (2021).
- 9) D. Zhu and W. S. Zhao. et al. "Spin Change of Spin-Orbit Torque in Pt/NiO/CoFeB Structures", *Physical Review Letters.*, 128, 207702, (2022).
- 10) L. Wang and W. S. Zhao. et al. "Picosecond Optospinronic Tunnel Junctions ", *PNAS.*, 119, e2204732119, (2022).

▶ 集成相控阵列 徐志伟 浙江大学

摘要：相控阵列技术是未来高效率通讯、导航、遥感和测控系统的关键技术，而硅基集成相控阵列芯片则是实现低成本、高集成相控阵列的核心。尤其是在毫米波频段，由于尺寸和功耗的限制，硅基集成相控阵列芯片变的尤为重要。本报告将从相控阵列技术的历史、机遇、和目前的主流研究几个方向，论述毫米波集成相控阵列芯片与系统实现的挑战和关键技术，藉此抛砖引玉激发更多精彩的论见。



徐志伟 浙江大学海洋信息学系主任，教授，主要研究方向是用于通讯与感知的相控阵列技术。主持或参与了国家自然科学基金重点项目及面上项目，国家重点研发计划，国家科技部重大专项等项目。在集成电路权威会议和杂志 ISSCC, RFIC, IMS, JSSC, TMTT 等发表论文近两百篇，授权美国专利 30 余项，中国专利 40 余项。

▶ 半导体器件抗辐射加固工艺技术 洪根深 中国电科 58 所

摘要：空间射线和高能带电粒子与航天器电子系统的半导体器件相互作用，产生总剂量、单粒子和位移损伤等辐射效应，引起半导体器件性能退化或损毁，导致空间飞行器运行状况异常，甚至产生灾难性后果。本文介绍了空间辐射环境及半导体器件的辐射效应，通过一些针对性的工艺加固措施提高器件辐射耐受能力，并对抗辐射加固技术的未来发展提出建议与展望。



洪根深，男，中国电科 58 所研究员，中国电科集团首席专家。长期致力于抗辐射特种集成电路工艺技术研发，主持和参与了各类国家和省部级项目二十余项，开发建立了抗辐射 $0.25\mu\text{m} \sim 0.13\mu\text{m}$ 体硅 CMOS、抗辐射 $0.8\mu\text{m} \sim 0.15\mu\text{m}$ SOI CMOS、抗辐射 $0.35\mu\text{m} \sim 0.13\mu\text{m}$ 反熔丝等十余套特种工艺平台，支撑了 SOI、反熔丝等抗辐射核心电路的研制。获国家科技进步二等奖 1 项，国防科技进步一等奖 3 项、二等奖 2 项。

▶ 正在进入集成电路的二维材料 施毅 南京大学

摘要：集成电路进入到后摩尔时代，芯片算力正面临“功耗墙”、“存储墙”等瓶颈，难以满足未来人工智能、大数据和万物互联等应用场景的需求，需要通过底层材料和架构的创新引领未来的技术变革。石墨烯为代表的二维材料在科学和工程领域的研究已经持续了 15 年，正面临从基础研究到产业应用的关键阶段。对于集成电路器件而言，二维材料能有效缓解 CMOS 短沟道效应，降低集成电路功耗；低温后端工艺有利于硅基异质集成，可以推动集成电路架构从平面向三维发展，突破冯氏架构的局限；具有丰富的传感、光电等性质和界面调控维度，可以提升集成系统的多样化和智能化。



施毅，1989 年南京大学博士研究生毕业，获博士学位，留校工作至今。现为南京大学教授、任微电子学院院长，南京大学国家集成电路产教融合创新中心负责人，是教育部长江学者特聘教授、国家杰出青年基金获得者、全国宝钢教育基金优秀教师特等奖获得者。近年主要从事集成电路材料与器件等科研工作。主持和承担了 20 多项国家自然科学基金、“973”和“863”等研究课题，为多项国家重大科学研究计划、重点研发计划项目首席科学家。发表和合作发表 SCI 学术论文 500 余篇，先后两次获得国家自然科学奖二等奖。

▶ 模拟集成电路 朱樟明 西安电子科技大学

摘要：模拟集成电路是物理世界和数字世界连接的桥梁，应用广泛且市场巨大。模拟集成电路是无线通信、有线传输、光通信、雷达与对抗、信息感知、功率管理等系统的核心芯片，但是全球模拟集成电路已呈现高度垄断性，我国当前与欧美发达国家相比差距很大，同时也呈现更多的创新创业机会。报告还介绍了模拟集成电路的超低功耗、高效率、高精度、超高速、模拟智能化等方面的研究进展和发展趋势。



朱樟明（1978-），西安电子科技大学集成电路研究院院长、教授，国家自然科学基金委创新研究群体负责人、国家杰出青年科学基金获得者、教育部长江学者特聘教授、国家万人计划科技创新领军人才、国家优秀青年科学基金获得者，担任国家重点研发计划光电子与微电子专项总体专家组成员、国家部委微电子技术等多个专业组成员，先后获得国家技术发明二等奖1项、国家科技进步二等奖1项、省部科学技术级一等奖4项，担任IEEE TCAS等期刊编委和Microelectronics Journal主编，高被引学者，担任国家出版基金重点资助专著《集成电路设计丛书》常务副主编，长期从事模拟前端集成电路与集成系统研究。

▶ 有机半导体在后摩尔时代功率器件技术中的机遇与挑战 郭宇锋 南京邮电大学

摘要：跨入 21 世纪以来，随着芯片工艺不断演进，基于硅的工艺技术发展已经趋近于其物理极限，晶体管变小变得愈加困难，集成电路正在跨入“后摩尔时代”。以有机半导体材料为代表的柔性电子技术，因其可拉伸、可弯折、工艺简单、成本低廉、环境友好等独特优势，成为后摩尔时代集成电路的候选技术之一。近年来，基于有机半导体的显示、传感、存储和 CPU 模块 / 芯片不断出现，但是在信息通讯、航空航天、智能交通和新能源等领域有着广泛用途，特别对于“双碳”发展战略具有重要意义的功率器件，目前尚没有成熟的基于有机半导体的解决方案。

本报告旨在探究有机半导体在功率器件中的应用的可能性。分析其具有高临界击穿电场的物理机制，设计具有千伏级耐压能力的有机半导体功率器件，探索其低成本制造技术，展现其在今后摩尔时代功率器件及其集成技术方面的巨大应用潜力。



郭宇锋，2005 年 6 月毕业于电子科技大学，获微电子学博士学位。现任南京邮电大学教授、博士生导师，南京邮电大学党委常委、副校长、南京邮电大学集成电路科学与工程学院院长（兼）、射频集成与微组装国家地方联合工程实验室常务副主任。

郭宇锋教授主要从事半导体功率器件、集成电路设计、半导体器件自动化设计和先进封装技术等领域的研究。近年来主持完成了近 30 项国家级和省部级科研项目，在 IEEE EDL、IEEE TED 等权威刊物和重要国际学术会议上发表学术论文 300 余篇，其中 200 余篇被 SCI/EI 收录，授权中国发明专利 40 余项。

集成微波光子技术：机遇与挑战 潘时龙 南京航空航天大学

摘要：集成微波光子技术主要研究能够实现微波信号产生、处理与控制的集成光电子器件及芯片，在下一代宽带无线接入网、卫星通信、雷达、电子对抗系统中有着重要的应用前景。本报告将介绍集成微波光子技术的研究背景、发展现状、主要挑战和可能的应对思路。



潘时龙，南京航空航天大学教授，电子信息工程学院/集成电路学院常务副院长，博士生导师，国家级人才工程入选者，美国光学学会会士（OSA Fellow），国际光学工程学会会士（SPIE Fellow）。主要研究基于微波光子技术的新体制雷达、无线通信、测量系统和集成微波光子芯片等。成果获中国专利优秀奖、省部级科技成果一等奖2项、二等奖1项等。目前担任IEEE MTT-S微波光子技术学会副主席、Chinese Optics Letters 副主编等。曾获得中国青年五四奖章、中国青年科技奖、IEEE MTT-S杰出青年工程师奖、IEEE MTT-S Distinguished Microwave Lecturer 等荣誉。

▶ 高性能平面集成天线与阵列 罗国清 杭州电子科技大学

摘要：天线作为无线系统中不可或缺的模块，其性能的好坏直接制约了整个无线系统的表现。伴随微电子工艺的日益精进，无线系统的整体尺寸越来越小，而传统的高性能天线如金属背腔天线和金属波导缝隙天线阵列，由于其工作原理和加工工艺的限制，已经成为制约系统小型化高度集成化的瓶颈。课题组率先在国际上提出了将传统的高性能金属背腔天线平面集成化的方法，成功获得了可适用于板上集成、封装集成和片上集成工艺的高性能平面集成背腔天线。在此基础上研究了新型平面集成背腔天线的频带展宽、效率提升和尺寸缩减等性能优化方法，研制了多种毫米波天线阵列。

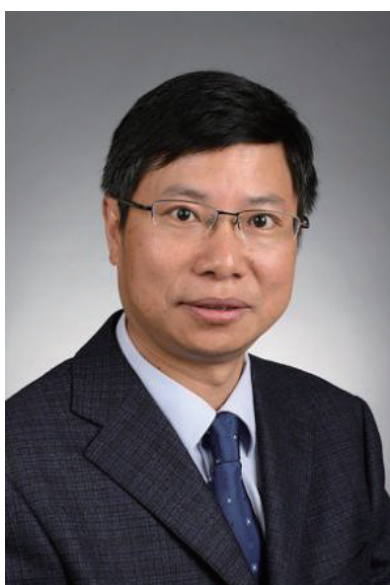


罗国清 男，博士，杭州电子科技大学教授，博士生导师，射频电路与系统教育部重点实验室主任，中国电子学会会士，国家杰出青年科学基金获得者。

主要研究领域涉及射频/微波/毫米波芯片与器件、天线、电路与系统，作为负责人主持了国家自然科学基金、国家 863 计划、国家科技重大专项等科研项目。相关成果受邀在国际国内学术会议做特邀报告 20 余次，发表学术论文 160 余篇，包括 SCI 论文 100 余篇；连续入选爱思唯尔中国高被引学者，以第一兼通信作者发表的单篇集成天线论文在权威期刊 IEEE AWPL 历史上发表的所有论文中总引用排名第 2（截至目前）；已获授权发明专利数十项，研究成果在多家行业领先企业得到应用或产业化。曾荣获国家自然科学奖、全国优秀博士学位论文、德国 CST 大学论文奖和浙江省自然科学奖等学术奖励，现任中国电子学会微波分会和通信分会委员、IEEE MTT-S 杭州分会主席；担任多个 SCI 期刊编委和国际国内学术会议 TPC 主席/共主席。

▶ 电子科学与技术学科建设思路与成效 徐友龙 西安交通大学

- 摘要：**
- 1、一流电子学科发展思路
 - 2、拔尖创新人才培养
 - 3、高素质教师队伍建设
 - 4、科学研究和服务科技经济发展



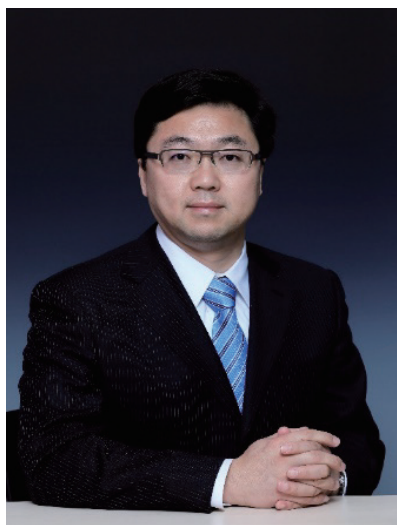
徐友龙：电子材料与器件专家，西安交通大学二级教授，博士生导师，校学术委员会委员，电子科学与工程学院院长，陕西省先进储能电子材料与器件工程研究中心主任。国务院电子学科评议组成员、中国电子学会会士，原中国电子学会电子元件分会副主任委员，中电元协科技委委员兼电解电容器技术委员会主任委员，陕西省电子科学与技术专业教学指导委员会委员，陕西省电子学会副理事长，西安纳米科技学会理事长。

以第一获奖人获国家科技进步三等奖、教育部科技进步一等奖、陕西省科学技术二等奖各一项，入选国家百千万人才工程、享受国务院政府特殊津贴、中国发明展览会金牌，中国发明创业奖—人物奖、中国产学研合作创新与促进奖—创新成果二等奖、教育部首届青年教师奖、陕西省有突出贡献专家、陕西省教学名师奖。

开展新型电解电容器、超级电容器、锂/钠离子电池、二维电子材料元器件等储能电子材料和器件研究。发表学术论文 200 余篇，被 SCI 论文引用 5000 余次，授权国家发明专利 40 余项。

忆阻器与存算一体技术研究进展 吴华强 清华大学

摘要：人工智能等技术的飞速发展对智能芯片的算力与能效提出了越来越高的需求。随着摩尔定律的放缓，CPU、GPU 等传统计算硬件在算力和能效上的提升变得越来越困难，同时也面临着传统“冯·诺依曼”架构中存算分离所带来的巨大挑战。受大脑启发，基于忆阻器（又称阻变存储器，RRAM）的存算一体架构成为突破“冯·诺依曼”瓶颈的最有潜力的技术路线之一。本报告将分析后摩尔时代芯片存算融合的发展趋势，阐述忆阻器与存算一体技术的基本原理，介绍忆阻器从材料、器件到存算一体芯片与系统的国内外研究进展，重点探讨提高氧化物忆阻器模拟阻变特性的器件设计与优化的研究思路与相关成果，阐明忆阻器的阻变机理与可靠性机制，提出忆阻器从器件到系统的跨层次设计方法，报告最后将对忆阻器存算一体新计算系统的未来发展趋势与关键挑战作出展望。



吴华强教授，清华大学集成电路学院院长，清华大学微纳加工中心主任，北京市集成电路高精尖创新中心副主任。2000年毕业于清华大学材料科学与工程系，获得工学学士学位；同年获清华大学经济管理学院管理学学士学位（双学位）。2005年在美国康奈尔大学（Cornell University）电子与计算机工程学院获工学博士学位，随后在美国 Spansion 公司和美国 Primet Precision Materials 公司分别担任高级工程师和技术主管。2009年加入清华大学微电子学研究所。长期从事新型存储器与类脑计算研究，涵盖了从器件、工艺集成、架构、算法、芯片以及系统等多个层次，先后承担了科技部 863、973、自然科学基金委等多项重大科研项目，在 Nature、Nature Nanotechnology、Nature Electronics 等重要期刊以及 IEDM、VLSI、ISSCC 等国际会议上发表论文 200 余篇，获授权国内外发明专利 80 项。2019 年获首届科学探索奖，2020 年获国家自然科学基金委杰出青年基金。

▶ 聚合物基电子封装材料研究与应用 孙蓉 中国科学院

摘要：随着摩尔定律放缓，集成电路特征尺寸微缩到硅基芯片物理极限。近年来，以硅通孔、再布线、扇入/扇出、微凸块等为代表的先进封装技术在 AI、5G、RF、CPU、GPU 等各种中高端芯片上实现大规模应用，先进封装技术已成为支撑半导体创新发展的重要驱动力，也对先进电子封装材料提出了更高的要求。本报告将简要介绍面向高端芯片应用的先进封装工艺及其对电子封装材料的需求，详细介绍几种高端聚合物基电子封装材料（包括芯片级底部填充胶、芯片级热界面材料、积层胶膜材料、晶圆级光敏聚酰亚胺、液态塑封料、临时键合材料等）及其关键原材料的应用原理、产业发展态势及最新研究进展，并简要介绍深圳先进电子材料国际创新研究院的平台建设情况及其对产业发展的支撑作用。



孙蓉，研究员，博士生导师，IEEE 高级会员，国务院特殊津贴获得者，2021 年入选美国斯坦福大学发布的全球前 2% 顶尖科学家榜单。深圳先进电子材料国际创新研究院创院院长，中科院深圳先进院材料所所长。长期从事先进电子封装材料研究与应用工作，带领团队搭建集成电路高端封装材料“研发-检测-中试-验证”全链条闭环平台。基础研究方面，聚焦先进电子封装材料与关键工艺的“根科学”问题，带领团队在国际权威学术期刊上发表论文 500 余篇（其中 SCI 论文 300 余篇，22 篇入选 TOP 1% ESI 高被引），获授权发明专利 247 件。产业化方面，带领团队完成多种关键封装材料的开发与工艺验证，积极为企业提供先进电子封装材料基础研究、人才培养与平台支撑。

集成电路卓越人才培养体系建设 实践与探索

王业亮 北京理工大学

摘要：面对新冠肺炎疫情影响的新形势，为实现国家信息强国等战略布局，我国的半导体产业必须提供强大的韧性支撑。回顾过去，半导体产业的发展是一个多产业综合促进的过程，尤其以国家精密设备制造业为重；我国半导体产业仍没有走出“迭代卡脖子”的怪圈，其根源在于核心装备的缺失。展望未来，我国需加大对新的颠覆性技术研究的支持力度，加快引领下一代半导体技术的发展；拓展赛道，引领前沿技术发展，避免出现“迭代卡脖子”现象。前瞻布局，发展原子精度的加工制造技术，发展“自下而上”的变革性制造技术，实现新原理器件的自组装及系统的集成，对提升国家核心竞争力具有战略意义。

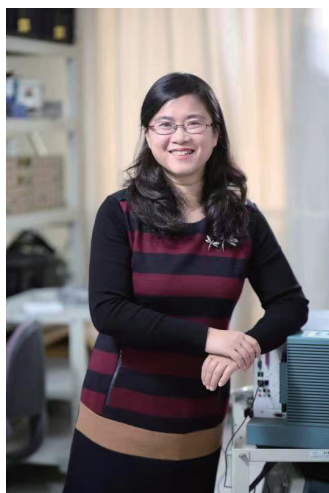


王业亮，北京理工大学教授、博导、集成电路与电子学院院长。工信部低维量子结构与器件重点实验室主任。中国真空学会理事，中国物理学会半导体物理专业委员会委员，国务院学位委员会学科评议组成员。2017杰青、2019国家“万人计划”科技创新领军人才、2019中国物理学会胡刚复物理奖获得者。

王业亮聚焦于新型电子器件与材料的设计与物性测量、器件集成和性能测试。近年来基于分子束外延生长、光电子能谱和扫描探针等技术，开发基于新原理的新技术与工艺，在原子尺度上针对新型二维半导体材料及其异质结构的构建、性能测量和调控、器件设计和测试，以及应用等方面发展技术和开展研究。主要研究结果发表在 Nature、Nature Materials、Nature Electronics 等国际学术期刊上。被引 8400 余次，其中单篇最高他引 1000 多次、曾入选“中国百篇最具影响国际学术论文”。多项工作被 Nature 及其子刊作为研究亮点报道，获得国际重要学术会议 30 多次邀请报告。

▶ 基于机器学习的纳米尺度集成电路设计方法学 曾璇 复旦大学

摘要：纳米尺度集成电路设计自动化方法，面临设计复杂性高、低功耗、高性能、高可靠性等多方面的挑战，是下一代电子产品智能设计的瓶颈。随着人工智能技术的发展，纳米尺度的集成电路的光刻工艺设计、模拟集成电路的智能设计，三维集成电路的可靠性设计等领域可以发展基于机器学习和深度学习的新理论和新方法，使得这些领域的技术从传统的人工密集型向机器密集型转换，为下一代基于机器学习和深度学习的集成电路设计提出创新发展的新方向。



曾璇，博士、复旦大学微电子学院教授、博导，教育部长江学者特聘教授、国家杰出青年科学基金获得者、专用集成电路与系统国家重点实验室主任(2008-2012)、国家信息产业部十一五和 2020 中长期规划集成电路领域专家。主要从事集成电路设计和设计自动化方向的研究，在 IEEE Trans. CAS、IEEE Trans. CAD、DAC、ICCAD 等高水平国际期刊和会议上发表论文 120 余篇。2018 年获得《Integration, the VLSI Journal》最佳论文奖。2017 年获得 UEMCON 最佳论文奖。获得 DAC 2017、DAC 2014 最佳论文提名、ICCAD 2013 IEEE/ACM William J. McCalla 最佳论文提名 /DATE 2017、ASPDAC 2017 最佳论文提名。担任 IEEE TCAS-II、ACM TODAES 副编辑，并多次担任 DAC、ICCAD 及 ASPDAC 等国际会议 track chair 和技术委员会成员。获得授权国家发明专利 14 项。获得上海市自然科学一等奖、上海市自然科学牡丹奖、中国青年女科学家奖、教育部科技进步二等奖、北京市科学技术奖二等奖、中国电子学会电子信息科学技术奖一等奖。获得全国五一巾帼标兵(2015)、上海市“五一”劳动奖章、享受政府特殊津贴专家、上海领军人才、教育部跨世纪优秀人才等奖项。

▶ 功率半导体技术与系统的发展 王业亮 北京理工大学

摘要：主要讲述功率半导体的应用和市场情况，硅基功率半导体器件和功率集成电路的发展现状，宽禁带功率半导体器件的发展现状和趋势，最后讲述功率半导体系统应用的发展现状与趋势。



孙伟锋，东南大学首席教授，国家高层次人才，江苏特聘教授，博士生导师，长期专注于功率集成电路领域的基础理论、关键技术和教学工作，先后主持国家及省部级项目 30 余项，发表 SCI 论文 160 余篇，获得美国专利 14 项、中国发明专利 200 余项，获国家技术发明二等奖 2 项（排名第 1 和第 2）、教育部技术发明一等奖（排名第 1）、江苏省科技进步一等奖 2 项（均排名第 1）、获国家教学成果二等奖（排名第 1）、江苏省教学成果特等奖（排名第 1）。获得中国青年科技奖、江苏省青年科技杰出贡献奖、宝钢优秀教师特等奖等荣誉。

▶ Si-based nanostructures for nano-electronics and opto-electronics

徐骏 南京大学

摘要 : Si still play a crucial role in today's microelectronics and integrated circuits. However, based on the development of Si technology, one can fabricate Si-based nanostructures, like Si nanocrystals (Si NCs), Si nanowires (Si NWs) to apply for the future nano-electronics and opto-electronics. To meet the requirements of actual applications, some fundamental issues should be addressed and further understood, such as the controllable growth of Si-based nanostructures and doping effect in Si NCs, etc^{1,2}. In this talk, we will report some progress in our group on the controllable growth and device applications of Si nanostructures. This work is partly supported by the National Key R&D Program of China (2018YFB2200101) and the National Natural Science Foundation of China (NSFC) under grant No. 61921005.



徐骏，南京大学教授，国家高层次人才称号获得者。近年来工作主要集中在半导体功能薄膜材料和纳米结构材料，特别是硅基半导体纳米结构的可控制备与器件应用等方面，与相关企业进行了合作研发，探索材料在光电集成，环境友好与新能源器件上的应用。曾获得国家自然科学二等奖一次，以及江苏省科技进步一、二等奖各一次。

▶ 晶体管紧凑模型技术 李泠 中国科学院

摘要：半导体器件紧凑模型作为连接半导体制造商与电路设计者之间的桥梁，是半导体行业不可或缺的一环。随着 CMOS 工艺进步不断带来新的物理效应及电路设计者的要求不断提高，紧凑模型正在面临巨大的挑战。当前，新的紧凑模型技术正在吸引着人们的兴趣。本报告将对这些热点研究方向进行介绍，同时会介绍一些最新的研究进展。



李泠,男,中国科学院微电子研究所研究员,副所长;国家“杰出青年”基金获得者,中组部第四批“万人计划”领军人才,中科院“百人计划”科学家。

长期从事微电子器件模型和电路应用的研究工作。在载流子输运,新型半导体器件紧凑模型技术和相关电路设计开发等方面开展了一系列开拓性的研究工作:拓展了蒙特理论,建立了统一的迁移率模型和爱因斯坦关系模型;利用新的表面势方法,系统开发了薄膜晶体管,存储器和新型逻辑器件紧凑模型体系。其中部分成果转移给华为公司和京东方,实现了应用;在 Nature Communication, Physics Review B 和 IEDM/VLSI 等发表论文 100 余篇。同时兼任 IEDM 模型委员会委员,IEEE CAD-TFT 程序委员会主席,国际信息显示 SID 技术委员会委员。

▶ 现代雷达系统“芯”需求

陶洪琪

摘要：现代雷达系统向多功能一体化、分布式等方向发展，射频元器件作为雷达系统的关键元器件该如何进行布局并进行针对性的研究工作？报告从化合物半导体器件工艺发展趋势以及电路结构创新等视角进行分析，给出下一步重点研究方向。



陶洪琪，研究员，博士生导师。中国电子科技集团公司微电子领域首席专家、国防科技卓越青年基金获得者、万人计划青年拔尖人才、中国电科十大科技领军人才、江苏省 333 人才第二层次培养对象、国务院特贴专家。获国家技术发明二等奖。长期从事化合物半导体芯片设计技术研究。

▶ 从集成电路到集成系统 吴林晟 上海交通大学

摘要：集成电路（Integrated Circuit, IC）是现代电子信息技术的必要基础和国际高科技竞争的焦点。当前，集成电路晶体管特征尺寸缩减技术路线已接近物理极限，以多样性为主要目标的技术路线已成为“后摩尔时代”集成电路重要的发展方向。对科技现状和发展趋势进行梳理发现：首先，集成电路只是实现系统功能的手段；其次，标准硅基和化合物半导体集成电路分别具有集成度和性能优势，也有相应劣势，两类半导体只有结合才能突破传统集成电路性能/功能极限。第三，集成电路的前道设计加工与后道封装集成逐步收敛，先进集成封装技术焕发新的活力。因此，可参照“集成电路”的概念，提出“集成系统（Integrated System, IS）”的思想，研究如何将各种不同材料、工艺和结构的小芯片、天线、互连进行系统级设计与集成，实现所需的系统功能。本报告将介绍集成系统的背景、概念、雏形、发展方向、关键科技问题，以及一些初步的解决思路与进展。



吴林晟,上海交通大学教授、博导,国家优青(2016),高速电子系统教育部重点实验室主任,电子工程系党总支书记。2010年于上海交通大学获电磁场与微波技术专业博士学位后留校任教。主要研究方向为微波电路与器件、射频EDA、系统级封装、异质异构集成微系统。先后主持国家重点研发计划课题、国家重大专项子课题、国家自然科学基金重大项目课题、国防重点课题等,并作为学术骨干参与国家自然科学基金委基础科学中心项目、国家973项目等。已发表学术论文200余篇,其中IEEE期刊论文50余篇,SCI期刊论文约80篇。授权发明专利

12项、软件著作权10项,申请发明专利4项。先后荣获2019年上海市科技进步一等奖(1/15)、2012年国家科技进步二等奖(6/10)、2011年上海市科技进步一等奖(5/15)、2021年江苏省科学技术二等奖(9/9)、2020年教育部中国高等学校十大科技进展(2/12)、2020年中国电子科技集团科学技术一等奖(5/15)、2017年华为优秀合作贡献奖等,曾获国家自然科学基金优秀青年基金资助、上海市优秀博士论文。现为中国电子学会微波分会委员、青年科学家微波与电路专委会副秘书长、IEEE高级会员,曾任2020年中国微波周全国微波毫米波会议技术程序委员会主席等。



Plasmonics: what is it, and how can it be used in micro-electronics

Abstract: This talk gives an introduction into the research field of plasmonics. It briefly explains what the term means, how it works, and how it can be used in micro-electronics.

Guy A. E. VANDENBOSCH received the M.S. and Ph.D. degrees in Electrical Engineering from the Katholieke Universiteit Leuven, Leuven, Belgium, in 1985 and 1991, respectively. Since 1993, he has been a Lecturer, and since 2005, a Full Professor at the same university. Guy Vandebosch has taught or teaches courses on “Electromagnetic Waves”, “Antennas”, “Electromagnetic Compatibility”, “Fundamentals of Communication and Information Theory”, “Electrical Engineering, Electronics, and Electrical Energy”, and “Digital Steer- and Measuring Techniques in Physics”. His research interests are in the area of electromagnetic theory, computational electromagnetics, planar antennas and circuits, nano-electromagnetics, EM radiation, EMC, and bio-electromagnetics. His work has been published in ca. 380 papers in international journals and has led to ca. 415 presentations at international conferences. In the period 1999-2004, he was vice-chairman, in the period 2005-2009 secretary, and in the period 2010-2016 chairman of the IEEE Benelux Chapter on Antennas and Propagation. In the period 2002-2004 he was secretary of the IEEE Benelux Chapter on EMC. In the period 2012-2014 he was secretary of the Belgian National Committee for Radio-electricity (URSI), where he is also in charge of commission E. Guy Vandebosch is a fellow of the IEEE. From September to December 2014, he was a visiting professor at Tsinghua University, Beijing, China. In the period 2017-2020 he was a member of the IEEE Electromagnetics Award Committee.



Design, manufacture and experimental study of metamaterials based on planar spirals and omega-elements for wave control in the microwave and terahertz ranges

- 1.Methods and stages of research.
- 2.Design and creation of metal-polymer absorbing metamaterials using the vacuum-plasma technologies.
- 3.Microwave polarization converter consisting of rectangular omega resonators located on a dielectric substrate.
- 4.Optimization of metamaterial based on omega-elements for maximum absorption with minimal reflection of terahertz waves.
- 5.Design of THz frequency range devices based on two-dimensional and three-dimensional metamaterials.
- 6.Transition from a smooth spiral to a planar one.
- 7.Weakly reflecting absorbing metamaterial based on planar spirals.
- 8.Non-reflecting metasurface based on planar spirals as a polarization converter of electromagnetic waves from linear to circular.
- 9.Conclusions.



gor Semchenko graduated from Gomel State University in 1981 with a degree in Physics. He earned a PhD in Physics and Mathematics in 1984 at the Institute of Physics of the National Academy of Sciences of Belarus in Minsk. In 1997, he was awarded the degree of Doctor of Physics and Mathematics (Higher Doctorate) at the Institute of Physics of the National Academy of Sciences of Belarus in Minsk. In 1999, he got a Full Professor at the Higher Attestation Commission of the Republic of Belarus in Minsk. In 2021, he was elected a corresponding member of the National Academy of Sciences of Belarus. His research interests are focused on the field of electrodynamics of artificial anisotropic structures and metamaterials. Professor Semchenko was a scientific supervisor of six PhD students and one Doctor of Science. He was a supervisor of more than 25 international scientific projects. He is a coauthor of more than 350 scientific papers. His works include 4 monographs, 13 chapters in collective monographs, more than 110



Modeling, simulation and experimental study of metamaterials with helical and omega inclusions for microwave and THz range

Igor Semchenko, Sergei
Khakhomov
Francisk Skorina Gomel State
University
Belarus

In this paper, design, manufacture and experimental study of metamaterials based on helical and omega inclusions for microwave and THz range have been carried. The ANSYS HFSS program was used to design the structure and determine the response values. The numerical experiment was carried out using a sample obtained by the Latin hypercube method in the DesignXplorer module of the ANSYS Workbench program. The parameters of the metamaterial obtained as a result of optimization and the parameters obtained as a result of finite element modeling in the ANSYS HFSS program were compared.

Using computer-aided design programs, additive manufacturing means, such as numerically controlled equipment, the samples of metasurfaces for screening metal or metallized objects of a complex shape and reducing the reflection of radiation from them have been produced and experimentally studied. Experiments were carried in echoless chamber.



Progress in Advanced Technologies for Future European Satellite Applications

Professor Jiasheng Hong, DPhil
(Oxford), Fellow of IEEE
Heriot Watt University,
Edinburgh, UK

Abstract: There are fast-growing satellite-driven services and applications including the emerging 6G for wireless communications that deploys complex RF spectrums and its infrastructure will need to ensure seamless access to any telecommunications service anytime and anywhere via seamless connectivity between terrestrial and satellite. These place great demand for developing advanced RF front-end components/subsystems on satellite payloads. This talk will highlight the progress in R&D of Advanced Technologies for Future European Satellite Applications (TESLA) supported by the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Program. It will focus on some R&D activities and results related to technologies and applications for flexible payloads and big constellation systems & internet with specific topics including K/Ka-band beamforming network for active phased array, novel tunable components for satellite communication, slot array antenna designed for a 200 GHz band and silicon micromachining, microfluidic-based ultra-wide tuning technique for dielectric resonators and filters, 3D-printed compact/high-Q filters based on conical posts/higher spherical mode, additive manufacturing of non-homogenous ceramic dielectric structures, and robust tolerance design of filter with improved frequency response for Q-band satellite applications.



Integrated Optical Bench On A Chip for Infrared Spectroscopy: Principles and Applications to Materials Identification in Agri-Food and Environmental Monitoring

This talk will cover principles of a MEMS-based optical spectrometer, which evolved from R&D to a commercial product of a startup company.

The applications cover, food analysis, precision agriculture and environmental monitoring.

Biography: Tarik Bourouina holds M.Sc. in Physics, M.Eng. in Optoelectronics, Ph.D. in MEMS (1991), and Habilitation HDR (2000) from Université Paris-Sud, Orsay.

Tarik Bourouina took several positions in France and in Japan, at the Université Paris-Sud Orsay in 1995, at the French National Center for Scientific Research (CNRS) and at The University of Tokyo from 1998 to 2001.

Since 2002 he is full Professor at ESIEE Paris, Université Paris-Est. He used to be the Director of the joint Master dual-degree in MEMS Engineering between ESIEE Paris and NTU-Singapore from 2003 to 2007. Since 2008, he is acting as the Director of a Joint-Supervision PhD Program between Université Paris-Est and NTU-Singapore.

His entire career was devoted to the field of MEMS and Lab-On-Chip. He had several contributions in optical MEMS, among which the smallest MEMS-based FTIR Optical Spectrometer, NEOSPCTRA, jointly developed with Si-Ware-Systems, awarded the Prism award on photonics innovation in 2014. In 2017, he was the recipient of the Chinese Academy of Sciences President's Fellowship, as visiting scientist at the Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics (CIOMP). His current interests include fundamental micro-opto-fluidics and micro- nano-structured materials, also seeking applications in the areas of Sustainable Environment and Smart-Cities.

Among his contributions to the scientific community, Dr. Bourouina served in the Technical Program Committee of IEEE MEMS from 2012 to 2013. He is now serving as an Editor in two journals of Springer-Nature Group: 'Light: Science and Applications' and 'Microsystems and Nanoengineering'

首届集成电路国际学术论坛会场平面图



紫金山庄
The Purple Palace
Nanjing, China

紫金山庄“负氧”之旅

报告厅示意图

