

分会场十七：微纳米技术应用

主 席：王跃林（中科院上海微系统与信息技术研究所）

特邀报告 1：以 IC 芯片制造模式制造 MEMS 芯片



张大成，北京大学信科学院微纳电子学系副主任、教授，1987年国内第一条进口4寸CMOS生产线主任工程师，于2000年第一次提出基于标准工艺的MEMS芯片研发方式（国内近20单位应用），2003年地球人首次看到：大学实验室呈现压阻和SOG两套CMOS-MEMS集成工艺，2006年：国内MEMS领域第一个：国家发明二等奖，成果只是工艺，没有器件和材料，2015年：地球人第一次看到：微米结构在20万g下的冲击断裂，2016

年：IEC微机电标委会第一个来自中国的标准提案。获2017 IEC1906（杰出贡献专家）奖（当年全国不足16/10000），2018年：地球人第一次看到：100纳米厚梁的拉断强度数据。

报告摘要：

绝大多数MEMS器件芯片选择了硅工艺制造方法，但产业化芯片制造模式仍有1960到1970年代的IC芯片制造的明显痕迹。报告从MEMS器件的产业化规模、芯片制造与IC的相似性、MEMS芯片制造的标准化与规模化、片上试验方法在MEMS芯片制造中的作用等结构方面探讨了高效率大规模MEMS芯片制造技术链的构成模式。

特邀报告 2: 华润上华的 MEMS 代工业务



刘建，高级工程师；1992年毕业于东南大学无线电技术专业，工学士；历任中电 58 所二室光刻工艺工程师、光刻经理、生产线线长和副主任，2004 年起历任华润晶芯工程部高级经理和技术研发部高级经理，2008 年任华润上华客户工程部技术经理，主要负责 MEMS 方向的客户技术沟通和客户导入。

报告摘要：

简要介绍华润上华的 MEMS 代工发展历史、MEMS 工艺能力和未来发展规划，分析 MEMS 代工相对于 IC 代工的异同，以及 MEMS 代工线面临的挑战。

特邀报告 3: 适用于 MEMS 批量制造的工艺参数提取方法



周再发，研究员，博导，东南大学 MEMS 教育部重点实验室常务副主任，博士论文获得 2011 年“全国优秀博士学位论文提名论文”，2011 年入选“教育部新世纪优秀人才计划”。主持和参加国家重点研发计划项目、国家 863 计划项目、国家自然科学基金项目、国家重大科技专项子课题、行业龙头企业的重点研发任务等一系列科研项目。在 IEEE Trans., Appl. Phys. Lett. 等期刊上发表 SCI/EI 论文 60 余篇，申请 PCT 国际专利 6 项，国家发明专利 32 项，18 项已获得授权，注册 MEMS 材料参数在线测试

软件和工艺模拟软件 5 套，出版 MEMS 专著、译著 3 部，英文专著 3 章，多项研究成果已经实际推广应用。“高可靠性 MEMS 压力传感器设计与制造关键技术及应用”获 2018 年江苏省科技进步二等奖（第 2 完成人）。“硅基 MEMS 可制造性设计关键技术及其应用”获 2013 年教育部技术发明二等奖（第 2 完成人）。“微机电系统模型、模拟及应用”获 2009 年江苏省科技进步二等奖（第 2 完成人）。

报告摘要:

MEMS 器件中所利用的各种薄膜材料通常会受不同工艺条件的影响，在不同的加工工艺条件下制备的薄膜材料会表现出不同的材料特性。由于受到尺寸和工艺的限制，一些工艺和材料参数难以利用传统的宏观表征技术进行实验测量。为了监测加工工艺线的稳定性、一致性和均匀性，保证 MEMS 产品的可靠性，并为 MEMS 设计者提供用于设计、优化和预测器件性能的工艺参数，需要提出适用于 MEMS 器件批量制造的工艺参数提取方法。需要提取的工艺参数主要包括几何尺寸误差、材料电学参数、材料力学参数、材料热学参数。

特邀报告 4: 微纳融合的气体传感器



李铁，现就职于中国科学院上海微系统与信息技术研究所，1992、1997 年在中国科学技术大学分获学士、博士学位。目前研究领域为微纳传感器机理、器件及应用基础研究。承担国家重点研发计划课题、国家重大科技专项课题、国家 973、国防 973、863、国家创新研究群体科学基金、国家自然科学基金、中科院项目等国家省部级项目 30 余项。现任科技委主题专家、上海市传感技术学会副理事长、中国仪器仪表学会微纳器

件与系统技术分会理事、中国电子学会敏感技术分会气湿敏传感技术专业委员会委员、APCOT 国际会议督导委员会委员、IEEE MEMS、MARSS、DTIP 国际会议 TPC 成员等职。已在 Nano Letters、Small、Carbon、IEEE EDL、IEEE MEMS 等刊物上发表论文 170 余篇，获美国专利 1 项，中国发明专利 52 项。获国家技术发明二等奖、上海市技术发明二等奖、上海市科技进步二等奖、美国汽车电子学会 (SAE) Arch T. Colwell Merit 奖。2015 年入选上海市优秀学术带头人。

报告摘要:

微纳气体传感器由于体积小、功耗低、性能高，已成为 MEMS/NEMS 技术的下一个市场化热点，预期将在手机、医疗、环境和消费领域得到广泛应用。但目前的技术难点在于 MEMS 技术与纳米加工的有机结合，以实现纳米材料的高灵敏度、高选择性。作者将回顾课题组近年来将 MEMS 技术与纳米催化材料制备技术的融合制造方法方面的探索，以及在超高灵敏微纳传感器研制方面的应用。

特邀报告 5: 中国 MEMS 产业国产化与敏芯之路



李刚，苏州敏芯微电子有限公司董事长、总经理，自 1997 年就读于北京大学“微米 / 纳米加工技术国家重点实验室”，开始研究 MEMS 技术，并在此领域分别获得北京大学的硕士和香港科技大学的博士学位。发表过十多篇学术论文，包括国际 MEMS 界最负盛名的 MEMS, Transducers 会议以及 JMM, S&A 等杂志。李刚博士作为“苏州园区首届领军人才”，是公司 40 篇 MEMS 专利的核心发明人，带领研发团队先后参与科技部 863 项目、省成果转化项目和苏州市科技计划等上级政府项目，成功将麦克风传感器、压力传感器和加速度传感器推向市场。2018 年实现销售传感器销售收入约 2.5 亿元。

在李刚博士的带领下，苏州敏芯微电子有限公司被评为江苏省“高新技术企业”、“江苏省知识产权贯彻标准先进单位”、“中国半导体 MEMS 十强企业”，公司的产品被认定为“高新技术产品”、并获得“大中华 IC 设计成就奖”等多项荣誉。2018 年，李刚博士被评为江苏省优秀企业家。

报告摘要:

简介 MEMS，然后引入 MEMS 产业与 IC 产业的异同，接着概况 MEMS 产业发展的几大趋势，特别是中国大陆本土产业链的发展趋势。随后提出 MEMS 在国内未来发展的几大机遇，最后简单介绍苏州敏芯微电子的发展历程。

特邀报告 6：固态传感器产业现状及思考



王懿，硕士，创立麦姆斯咨询并担任 CEO，致力于推动 MEMS 和传感器产业发展，及提升中国咨询服务水平。由王懿发起的“微言大义”研讨会和“见微知著”培训课程为业界交流和人才培养贡献良多。创业期间，他曾获得无锡市五一劳动奖章、无锡新区创业明星奖等荣誉。此外，还担任中国半导体行业协会 MEMS 分会副秘书长、上海市物联网行业协会智能传感器专委会秘书长、上海市经济和信息化委员会专项资金评审专家、上海市物联网联合开放实验室专家等职位。

报告摘要：

近些年，以 MEMS 和 CMOS 技术为代表的固态传感器产业正在快速发展。以 MEMS 产业为例，IDM 模式占据主导地位，领先企业包括博通、博世、意法半导体等，预计 2019 年至 2024 年期间 MEMS 市场将实现显著增长：营收的复合年增长率约为 8.3%，出货量的复合年增长率约为 11.9%。其中，消费类市场仍然占据最大的份额。压电技术正在拓展新的应用领域，压电和 MEMS 技术的融合发展正在为全球 MEMS 产业带来一场革命。压电 MEMS 技术越来越多地应用于 BAW 滤波器、陀螺仪、喷墨打印头、MEMS 扬声器和麦克风、自动对焦执行器，以及超声波换能器和指纹识别传感器等 MEMS 产品。本报告将详述固态传感器产业情况，以及对产业现状和未来发展的思考。