

朱晓维 杜正伟 主编

2014 全国第十五届 微波集成电路与 移动通信学术年会 论文集

2014 全国第十五届微波集成电路 与移动通信学术年会论文集

朱晓维 杜正伟 主编

南京 东南大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

2014 全国第十五届微波集成电路与移动通信学术
年会论文集/朱晓维,杜正伟主编. —南京:东南大学出
版社,2014. 10

ISBN 978-7-5641-5270-3

I. ①2… II. ①朱… ②杜… III. ①微波集成电
路-学术会议-文集 ②移动通信-学术会议-文集
IV. ①TN454-53 ②TN929.5-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 243131 号

2014 全国第十五届微波集成电路与移动通信学术年会论文集

出版发行 东南大学出版社

社 址 南京市四牌楼 2 号(邮编:210096)

出 版 人 江建中

经 销 全国各地新华书店

印 刷 凤凰数码印务有限公司

开 本 850 mm × 1168 mm 1/16

印 张 16.5

字 数 314 千字

版 次 2014 年 10 月第 1 版

印 次 2014 年 10 月第 1 次印刷

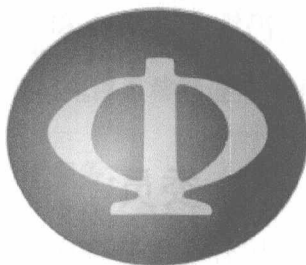
书 号 ISBN 978-7-5641-5270-3

定 价 168.00 元

本社图书若有印装质量问题,请直接与营销部联系,电话:025-83791830。

2014 全国第十五届微波集成电路 与移动通信学术年会

2014 年 10 月南京



中国电子学会微波分会

MTT-S Chapter IEEE Beijing Section

联合主办

承办单位 东南大学
杭州电子科技大学
微波毫米波单片集成和模块电路重点实验室
云南大学
俊英科技有限公司

协办单位 深圳华达微波科技有限公司
泰州市旺灵绝缘材料厂
深圳高伦技术有限公司
成都市克莱微波科技有限公司
IEEE ED Hangzhou Chapter
IEEE MTT-AP-EMC Joint Nanjing Chapter
江苏省电子学会

微波集成电路与移动通信专业委员会

第七届委员会

主任委员

朱晓维

副主任委员

(按姓名拼音顺序)

鲍景富 陈堂胜 杜正伟 冯锦春 黄金和 李秀萍 申东娅 孙玲玲
宋铁成 张海平

委员

(按姓名拼音顺序)

薄亚明 程知群 邓 杰 高桂友 龚 鹏 何文杰 刘 冰 李浩模
刘锦明 刘礼白 刘晓方 刘宗祥 鲁世平 任 萍 王思培 王卫华
夏 蓉 徐锐敏 周晨阳 朱德明 朱学祺 张正平

名誉主任委员

高葆新

名誉委员

(按姓名拼音顺序)

程义凯 杜贵生 过常宁 何 放 李 英 沈楚玉 邵 凯 武志宏
赵国南

中国电子学会微波分会

微波集成电路与移动通信专业委员会

工作章程

一 总 则

1. 微波集成电路与移动通信专业委员会是中国电子学会微波分会领导下的专业学术机构，是从事微波集成电路与移动通信的工程技术人员组成的群众学术团体。
2. 专业委员会的宗旨是团结和组织微波集成电路与移动通信科技工作者、促进技术的普及和推广应用，为社会主义物质文明和精神文明建设作出贡献。
3. 本会贯彻经济建设必须依靠科技进步，科技工作必须面向经济建设的方针，充分发挥民主，倡导科学道德和优良学风。

二 工作内容

1. 开展学术交流，举办各种微波集成电路及移动通信学术研讨会、学术交流会和报告会。
2. 开展社会继续教育，举办微波集成电路及移动通信技术讲座、短训班和继续教育学习班，提高有关人员的业务水平。
3. 开展决策咨询、技术咨询和技术服务。
4. 编写微波集成电路与工艺方面的文献、资料、手册等。

三 组织设置

1. 本专业委员会委员由专业水平较高，并热心学会工作的科学工作者组成。
2. 专业委员会设主任一人、副主任若干人，由专业委员会选举产生。委员由前一届正副主任与有关方面协商提名，由前一届委员会评选并报请微波学会主任审定，委员会的人数为20人左右。
3. 专业委员会主任任职不得超过二届，但隔届可再任，每届任期四年。副主任和委员连任不超过三届。但对学会有较大贡献者可适当延长以利工作继承性，每届委员更换约三分之一。
4. 根据工作需要，可设专职秘书一至二人，人选由正副主任提名决定。
5. 在本学术领域有较高学术威望，对学会建设有较大贡献者可聘为本专业委员会荣誉委员。

四 经费

1. 挂靠单位和骨干单位资助。
2. 举办技术咨询和技术服务收入。
3. 团体和个人捐赠。

1990年8月通过，1999年修订

附：网址<http://www.cie-mic.com.cn>

中国电子学会微波分会

微波集成电路与移动通信专业委员会

学术交流会办会规程

一 总 则

交流学术思想与研究信息,扩大本专业同行间联系,增进团结合作,提高学术水平,逐步扩大国际学术交流,引进国际新技术。

二 时间及征文过程

1. 每二年一次学术交流会,逢双数年召开,与微波年会交叉进行。
2. 在会议年的9~10月期间举行学术交流会,会期三天左右。
3. 会议征文通知,不迟于会前10个月,即前一年第四季度。
4. 会议征文截止于4月底。
5. 审稿会定于5月。审稿会前主办单位将论文分组并完成初审。
6. 录取通知在5月下旬审稿会后寄出,同时寄给作者修改要求。
7. 修改后的正式文稿截止期不迟于6月底。作者将符合格式要求的打印文稿及印刷版面费寄至主办单位,超过截止期的论文不收录。
8. 会议通知应在会议6周前寄给作者。通知中除报到地点和交通路线外还应包括会议日程安排、分组情况、住房标准、会务费用、其它活动内容。通知方式要注意效果和后果。做到会议内容和计划全透明,有利于团结共同努力办好学术会议。
9. 展品征集通知与论文征文通知同时发出,征集截止时间与论文录取通知时间相同。参加展出及广告收费办法见“经费”条款。

三 会议组织

1. 审稿会
 - (1) 录取的论文应具有较高水平或新颖见解,无原理概念错误。某些有争议的学术问题也可录取以利于活跃学术讨论。论文格式应符合规定。每篇论文至少有2人审阅。
 - (2) 审稿会根据学术内容调整论文分组和排序,以及特邀报告。
 - (3) 选出较好论文作为优秀论文的候选论文,大约以5~10%为宜。
2. 学术交流会
 - (1) 大会报告及分组报告2天左右。

- (2) 会议论文以60—80篇为限，总人数70—100人，分3—4组，每组约20人。经专业委员会及审稿会商定，可约请特邀代表5—10人（包括承办和协办单位各一人）。
- (3) 力争在第一天上午将代表名单发到代表手中，以利于交流。应该事先把代表名单输入计算机，根据代表报到情况打印。
- (4) 会议期间组织新产品、新材料、新工艺展示，以扩大企业、工厂、研究所、院校之间的技术交流，参展单位可派1—2人参加会议。
- (5) 会议期间召开专业委员会工作会议，并确定下届会议承办单位和地点。
- (6) 会议设会务组（以承办单位为主）和秘书组（专委会派2人参加），总人数不超过5人。

四 论文集

1. 每篇论文限4页，由作者按规定格式打印成正式文稿，包括图表。清晰度应达到照相胶印出版要求。没有打印条件的作者可申请承办单位代打印，并交打印费。
2. 论文格式：版芯尺寸15×22 CM，正文字型相当于5号铅字（4×4 MM），标题3号黑体，标题下方为作者单位和姓名（5号字）。
3. 论文集质量相当于16开平装书。

五 经费

1. 勤俭办会，不讲排场，不发华而不实的纪念品，经费收入中扣除用于下届审稿会的费用之后全部用于交流会，不得移作它用。
2. 预收论文集版面费和订房费，临时因故未出席会议者不退费。
3. 允许并欢迎非论文作者参加交流，会务费略高于论文作者，以维持会务经费平衡。
4. 争取有关企业和其他单位参加学术会议期间的产品展示并对会议予以赞助。

1992年5月通过，2000年5月修订

前 言

全国“微波集成电路与移动通信学术年会”每两年（逢双数年）召开一次，本次会议是第十五届全国年会。

移动通信的迅速发展和普及应用是全球信息化进程中最引人注目的成就，极大地推动了社会的发展，并对人们的生活方式带来了深刻的影响。移动通信系统大量的新技术、新体制的发展和应用对微波集成电路技术与工艺技术提出了许多新的研究课题，大量的相关技术和理论有待研究解决。

微波集成电路与移动通信专业委员会的学术发展方向适应了这一发展。历届年会都得到了各高等院校、研究所、工业企业的专家学者的热烈支持，近几届会议还得到了从事微波组件、电路、测量仪器及材料、移动通信及部件等生产厂商和国外公司代理商家的支持，并且与会议同步举办展示会，起到了学术交流、相互促进、加强同行联系的作用，极大地推动了微波电路与移动通信事业的发展。

本次会议于2014年10月份在江苏省南京市举行，会议由东南大学、杭州电子科技大学、微波毫米波单片集成和模块电路重点实验室、云南大学、俊英科技有限公司联合承办，深圳华达微波科技有限公司、泰州市旺灵绝缘材料厂、深圳高伦技术有限公司、成都市克莱微波科技有限公司、IEEEEMTT-AP-EMC Joint Nanjing Chapter、IEEE ED Hangzhou Chapter、江苏省电子学会协办。在会议筹备过程中各承办单位和协办单位都做了大量的组织工作和审稿工作，特此表示感谢！

本次会议论文集收录了65篇论文，包含3篇大会特邀报告和62篇论文，内容包括无线通信与系统、微波及射频电路、天线、微波集成电路及工艺和其他共五个部分。年会期间论文以宣讲报告和海报张贴的形式进行交流。希望本论文集对微波集成电路与移动通信领域的科研、生产、教学能起到一定的推动作用。

祝各位与会代表身体健康、生活愉快、取得更大成就！

微波集成电路与移动通信专业委员会
2014年10月

目 录

特 邀 报 告

有源相控阵雷达 T/R 组件技术及发展趋势	施鹤年(3)
GaN 功率器件在下一代移动通信系统的应用	陈 韬(4)
5G 大规模协作无线传输关键技术	金 石(5)

论 文 报 告

●微波集成电路及工艺

800 伏高压 LDMOS 建模	林 煊 李文钧 刘 军(9)
一种改进的 GaN HEMT 工艺晶体管小信号等效电路模型	唐旭升 黄风义 张有明 李 浩 姜 楠(13)
高频寄生效应下的 GaN HEMT 小信号等效电路模型	李剑宏 黄风义 唐旭升 费 亚 姜 楠(16)
硅基 0.13 μm CMOS 脉冲超宽带接收机设计	曹佳云 李 南 李秀萍(19)
基于 0.5 μm CMOS 工艺设计的两种运算放大器的性能比较与分析	王雅丽 李文渊(22)
射频开关功放专用驱动芯片研究与设计	周 强 谭 笑 陈 江(25)
X 波段多功能芯片的研制	许向前 姜兆国 刘 帅(29)
基于 LTCC 的 90° 移相耦合器的设计与仿真	胡嵩松(32)
LTCC 基板介电常数对微波组件传输性能影响的研究	张明辉 张兆华(36)
多芯片组件中芯片至微带金丝键合结构的优化	谢成诚 张 涛(42)

●天线

基于遗传算法的共形阵列方向图综合	贺 莹 赵永久 王洪李(45)
一种用于手持移动终端的六频双天线系统	王 尚 杜正伟(49)
一种应用于手机的宽带四天线	王 岩 杜正伟(53)
由蝶形弯折缝隙天线和电偶极子组成的新型电磁偶极子天线	李 明 华 光(57)
电磁偶极子 LTE 基站天线设计	张同瑞 薄亚明 张 明(61)

C 型槽陷波超宽带天线研究

.....周 涛 周江昇 潘 勉 洪阿灌 朱丹丹 程知群 孙玲玲(64)

共面波导馈电石墨烯太赫兹天线研究

.....周 涛 潘 勉 文进才 高海军 程知群 孙玲玲(67)

A Fractal Antenna for GSM/UMTS/LTE/WLAN

.....ZOU Yufeng WANG Zhongshuang SHEN Dongya REN Wenping SHUAI Xinfang (70)

●微波及射频电路

一种矩形开口波导探头方向图在近远场变换中的应用 陈玉林(74)

X 波段三分贝正交耦合器设计 李春利 雷衍成(78)

一种新型微带六通带三工器 张灵芝 邱 枫 吴 边(82)

新型小型化微带线一波导转换器的设计

.....商远波 周光辉 王 敏 姚凤薇 玄晓波 田晓青(86)

GSM 蜂窝移动通信网络底噪测量技术的研究 汤之昊 朱晓维 蒋政波(90)

基于 ADF4351 宽带频率合成技术研究 夏毛毛 朱晓维 盖 川(93)

宽带正交接收系统校准分析和实验 王昶阳 朱晓维 翟建锋(97)

Q 波段毫米波接口电路研究 彭小莹 陈继新(101)

带温度补偿的检波对数视频放大器的设计与实现 诸力群 葛培虎(104)

Design of Broadband T-Junction Substrate Integrated Waveguide Circulator

.....ZHU Shuai CHEN Liang WANG Xiaoguang HUANG Chen DENG Longjiang (108)

Design of Miniaturized X-band Circulator with Full Band Width Based on Substrate-

Integrated-WaveguideLUO Lijing CHEN Liang WANG Xiaoguang DENG Longjiang (114)

60 GHz 功放单元设计 刘 建 陈文华 冯正和(121)

3D 集成工艺对微波集成电路性能的影响 沈国策 周 骏 吴 璟 孔月婵 陈堂胜(124)

Ku 波段小型化 T/R 组件设计 刘 杨 柯鸣岗(127)

基于肖特基二极管 3D EM 建模的 V 波段二倍频器设计 吴 霆 文进才 孙玲玲 章 乐(130)

K 波段卫星通信转发器系统的仿真设计 王培章(133)

基于平面肖特基二极管的太赫兹频段倍频器谐波混频器的研究 王培章 邵 尉 李平辉(136)

毫米波频率选择表面滤波技术研究 孙彦龙 余世里 姜丽菲 苏兴华(140)

0.4 THz InGaAs/InP Double Heterojunction Bipolar Transistor with $F_{max}=416$ GHz and $BVCBO=4V$

.....程 伟 牛 斌 王 元 赵 岩 陆海燕 高汉超 杨乃彬(145)

应用寄生参数模型的 J 类功放设计 郝 鹏 何松柏 游 飞 马 力 侯宪允(149)

K 波段低噪声放大器的设计与测试 薛 静 张 忻 钱 锋(154)

Doherty 功率放大器效率优化 方志明 程知群 栾 雅 颜国国(159)

小型化高功率 LTCC 功放模块研究	韩世虎	荣沫	彭朗	黄森	(163)
基片集成波导双模腔体滤波器小型化设计	沈单	刘冰	朱芳	刘亚伟	(167)
并联谐振可调谐滤波器设计	陈昆和	赵志远	杨霖	陈章	(170)
高性能微型 LTCC 低通滤波器设计	郑琨	王子良	徐利	陈昱晖	(173)
2-4GHz 阶跃阻抗环形谐振器带通滤波器的设计	陈燕	朱晓维	盖川		(176)
Ka 波段带通滤波器设计	倪新	徐亚军			(179)
感性源负载耦合双模宽带滤波器设计	雷涛	向天宇	张正平		(183)
新型的开环短路双模带通微带滤波器设计	黎重孝	盖川	朱晓维		(186)
基于正交多项式的数字预失真研究	曹瑶	朱晓维			(189)
一款应用于 FTTH 光接收机的设计	任萍				(193)

●无线通信与系统

超高频 RFID 中具有帧尾检测机制的高速解码器设计

.....	齐玲玲	孙智勇	严迪科	陈科明	(196)
ETC 系统车载单元发射机设计	郝清	孙佳文	田林岩	赵煜阳	(200)
100G 以太网 PCS 子层接收模块的设计	任文	胡庆生			(204)
基于可见光无线通信的 WiFi 接入系统的设计与实现	沈雅娟	黄嘉乐	胡静	宋铁成	(208)
一种可见光传输链路的设计与实现	黄嘉乐	沈雅娟	胡静	宋铁成	(213)

●其他

基于 BLT 方程的双绞线电磁耦合特性建模	梁云泽	牛臻弋	刘峰		(219)
开缝腔体内场线耦合特性建模	刘峰	牛臻弋	梁云泽		(223)
嵌入式视频监控网关的设计与实现	梁飞虎	宋铁成	胡静	刘柏全	(227)
40Gb/s 以太网 PCS 层 64B/66B 编码及 IPG 删除的研究与实现	李伟	高轩	张大敢		(234)
某型雷达天线跟踪方式的原理及算法研究	卢桂林	徐开清	王绍红		(238)
并行交叉熵蜂群算法及其在天线阵方向图中的应用	吴昊	薄亚明			(243)
RLMN 衰落信道模型的研究与仿真	张国亮	任文平	陈剑培	崔燕妮	申东娅(248)

特 邀 报 告

有源相控阵雷达 T/R 组件技术及发展趋势

施鹤年

中国电子科技集团公司第 14 研究所

介绍有源相控阵雷达未来发展趋势及对 T/R 组件的指标需求。重点讨论了 T/R 组件的发展进程及砖式、片式和高集成有源子阵的技术形态和集成架构，并对其发展趋势进行展望。同时介绍了 T/R 组件应用的新一代器件（GaN 等）、封装和散热技术的最新技术研发情况。

施鹤年：中国电子科技集团公司第 14 研究所研究员，天线与微波部有源电路研究室主任。从事微波电路的理论和集成设计研究，长期致力于有源相控阵雷达 T/R 组件在不同平台条件下的设计、制造及工程应用的研发工作，尤其对星载、机载等特殊条件下 T/R 组件的可靠性、环境适应性等方面有深入研究。

GaN 功率器件在下一代移动通信系统的应用

陈 韬

中国电子科技集团公司第 55 研究所

超宽带、高频段 LTE 业务需求的已经成为未来移动通信基站发展趋势，而传统 LDMOS 在带宽、效率、工作电压、功率密度等方面的限制，已经无法满足下一代 4G 移动通信要求。GaN 作为第三代半导体材料，具有高击穿场强、高热导率、宽禁带、高电子漂移速度等显著的材料性能优势，在微波功率放大应用方面比传统 GaAs、Si 器件有着更高功率密度、更高带宽及工作电压。

本报告将介绍 GaN 微波功率管在下一代移动通信基站中的应用。

陈韬：1983 年 01 月生，2005 年毕业于上海复旦大学电子工程系微电子及固体物理专业。2011 年毕业于荷兰代尔夫特大学电子工程系微电子专业，获博士学位。2011 年~2013 年在荷兰 NXP 公司工艺器件研发部，任高级工程师，从事 GaN 微波功率管器件工艺研发。2013 年 12 月加入五十五所宽禁带部从事 GaN HEMT 微波功率管器件、工艺研发。在国内外期刊发表论文 50 多篇，其中被 SCI 收录 8 篇，Ei 收录 20 余篇，IEDM 会议收录 2 篇，专利 1 篇。

5G 大规模协作无线传输关键技术

金 石

东南大学

本报告将系统地介绍面向 5G 系统空中接口的大规模协作无线传输技术。从 5G 的发展现状及基本需求出发,分别针对大规模协作无线传输技术涉及的大规模 MIMO 和密集分布式无线通信,介绍系统设计所需的信道建模和信道信息获取技术、空分多址传输技术、链路自适应传输技术、高性能接收技术和多用户调度技术等。以此为基础,进一步分析 5G 在网络系统结构以及组网技术等方面正在进行的新变革及挑战。

金石:男,1974 年 12 月生,现为东南大学教授,国家自然科学基金优秀青年基金和江苏省杰青获得者。2007 年获得东南大学通信与信息系统专业博士学位,同年起在东南大学移动通信国家重点实验室工作,2007 年 4 月至 2009 年 10 月赴英国伦敦大学学院电气与电子工程系进行博士后研究。目前主要研究方向为 5G/4G 移动通信理论与关键技术、空时无线通信理论与技术、现代信号处理及其在移动通信中应用。已在无线通信领域发表论文近 160 篇,其中 IEEE Trans. IT/SP/COMM/WC/VT 等权威杂志 50 余篇,主要 IEEE 国际学术会议论文 110 余篇。担任 IEEE Trans. on Wireless Communications、IEEE Communications Letters、IET-Communications 编委。研究成果获 2011 年度国际电气与电子工程师协会通信学会 (IEEE Communications Society) 莱斯论文奖、2010 年度国际电气与电子工程师协会信号处理分会青年最佳论文奖 (2010 IEEE Signal Processing Society Young Author Best Paper Award)、以及 2009 年度全国优秀博士学位论文提名奖等。