



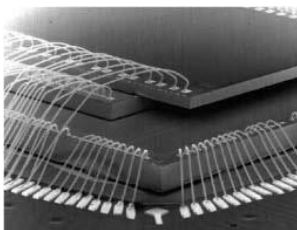
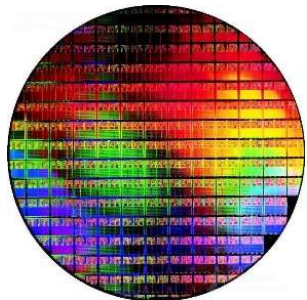
桂林电子科技大学
GUILIN UNIVERSITY OF ELECTRONIC TECHNOLOGY

桂林电子科技大学半导体芯片封装与测试中试基地介绍

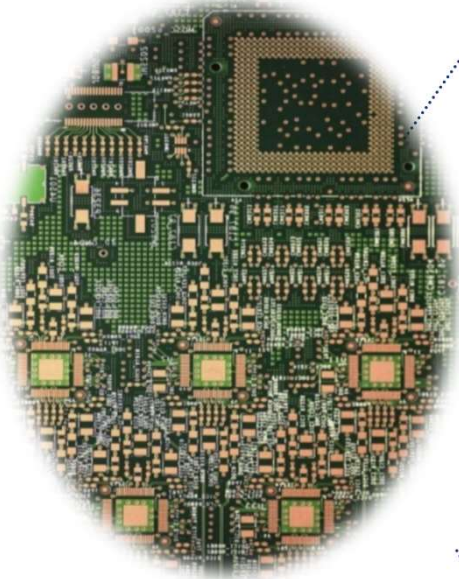
广西半导体芯片封装与测试科技成果转化中试研究基地

联系人：杨道国

Tele: 15296006659 (微信同号)



目 录



一、概况

二、中试基地平台与设备

三、团队情况

四、主要的工艺与生产能力

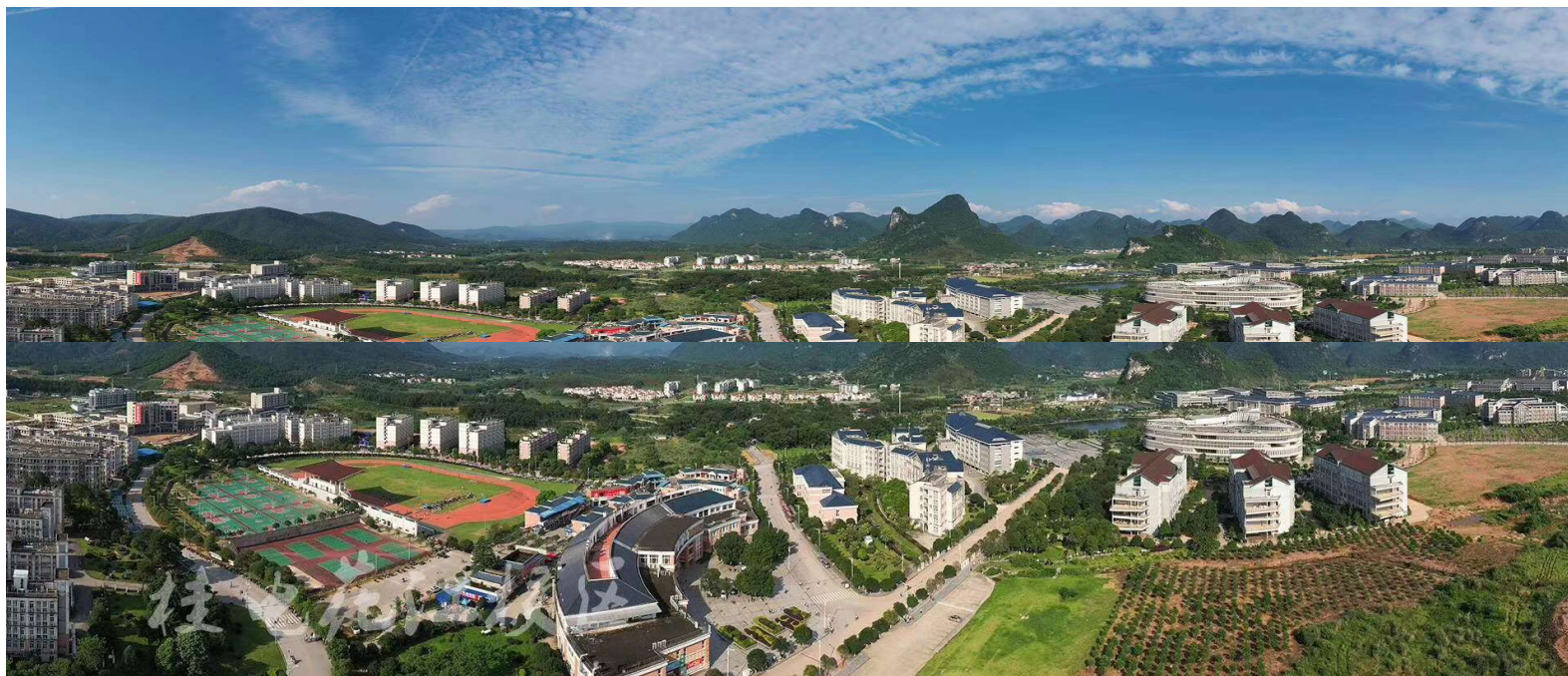
五、人才培养和培训

一、

中试基地概况

1. 学校和学院概况

- 桂电是全国四所电子科技大学之一，是国家工业和信息化部与广西共建高校，以电子信息学科为特色。



一、

中试基地概况

1. 学校和学院概况

学校层次

国家工业和信息化部
与广西共建高校

国家国防科技工业局
与广西共建高校

国家“中西部高校基础能力建设工程”
入选高校

广西重点建设高校

学校概况

“工程学”学科首次进入ESI全球前1%

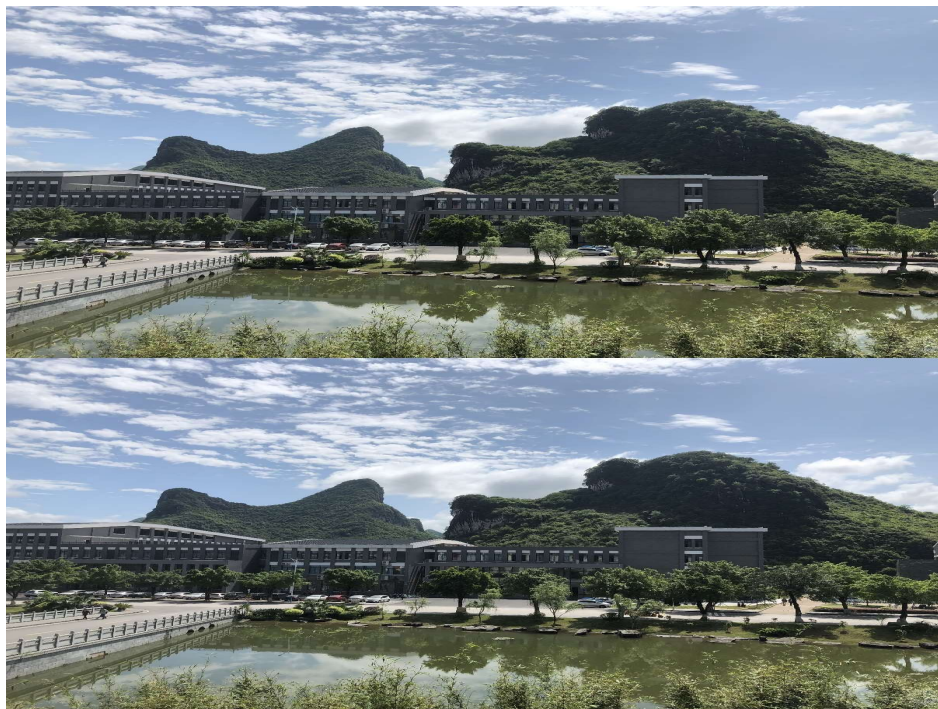


一、

中试基地概况

1. 学校和学院概况

- 机电工程学院是学校历史最悠久的学院之一，具有机电融合特色。
- 学院现有教师204人，其中专任教师163人，博士化率67.8%。在校学生3000余人。



一、

中试基地概况

1. 学校和学院概况

学院是学校历史最悠久的学院之一，具有机电融合特色。



机电工程学院本科专业设置

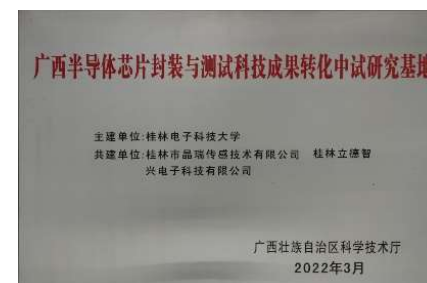
一、

中试基地概况

2. 电子封装技术团队发展历史



- 2022年获批广西半导体芯片封装与测试科技成果转化中试研究基地
- 2019年获批电子信息材料与器件教育部工程研究中心
- 2018年获批广西电子封装与组装技术工程研究中心
- 2014年获批广西高校微电子封装与组装重点实验室



一、

中试基地概况

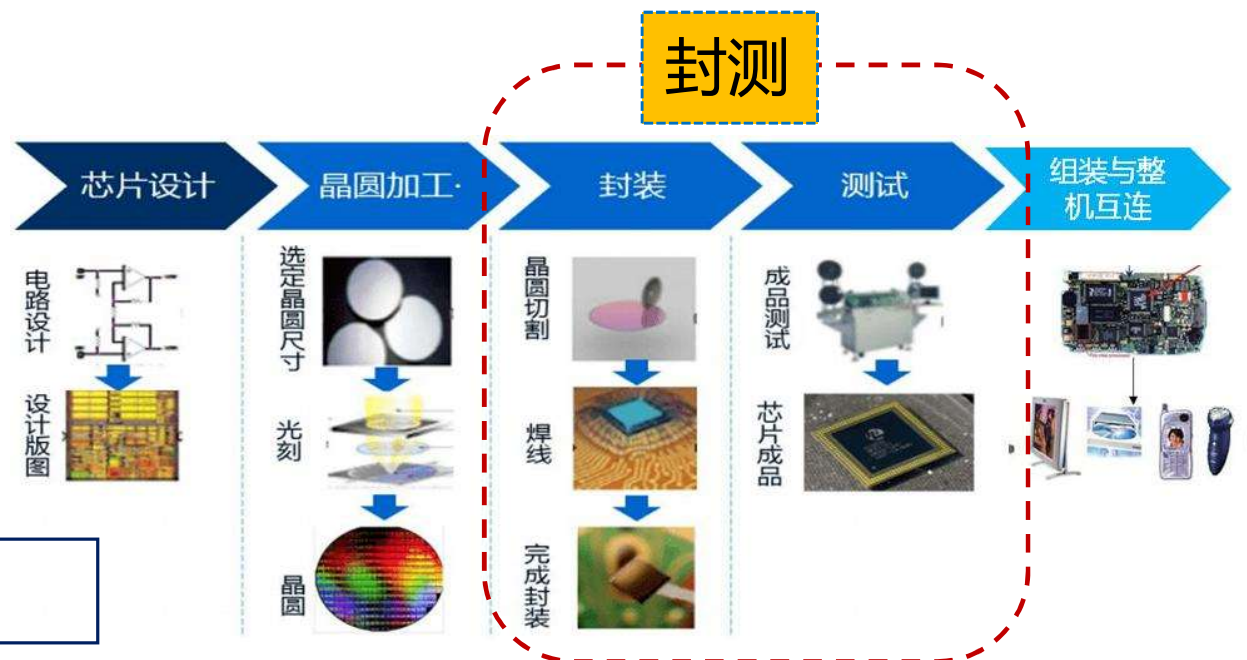
3. 中试基地总体定位

集成电路产业是信息技术产业的**核心**，是支撑经济社会发展和保障国家安全的**战略性、基础性和先导性产业**。



IC设计、IC制造、封装测试是集成电路三大产业。**芯片封装测试已成为独立的产业。**

中试基地聚焦于芯片封装测试

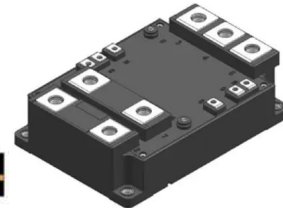
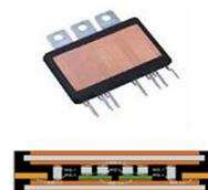
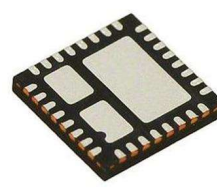
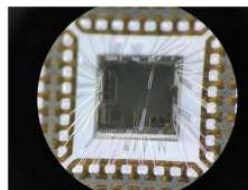
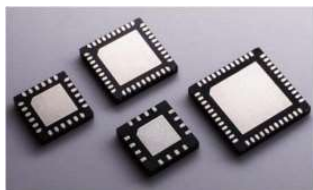
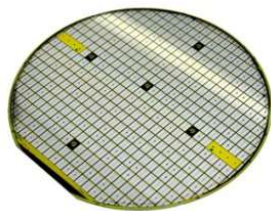


一、

中试基地概况

总体定位

定位：面向广西和周边地区芯片设计和电子信息产业及科研院所的需求，建设集半导体芯片的封装与测试技术**创新研发、中试和小批量生产于一体**的先进电子封装测试**公共服务平台**，**研发**先进封装、传感器和功率器件的封装技术和工艺；为企业**提供工程化服务及产业化服务**，开展工程技术指导、验证与咨询服务；通过基地的**技术成果熟化和转化**，提升上下游行业的整体技术水平，形成产业示范；通过技术研讨、成果交流、制定标准，促进行业进步与发展；构建**产教融合**人才培养体系，为企业培养人才。



二、中试基地平台与设备

2.1 场地建设

中试基地位于桂林电子科技大学花江校区，目前有用房面积**3500平方米**，包括万级器件封装无尘室**1000多平方米**，现有设备总设备原值 **6000多万元**。



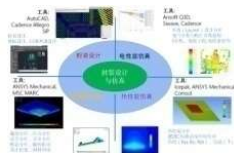
二、中试基地平台与设备

● 中试和研发平台

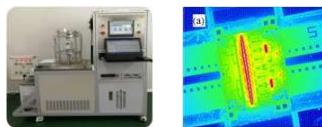


芯片封装与测试中试线

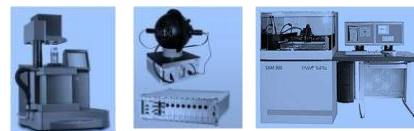
封装设计与
仿真



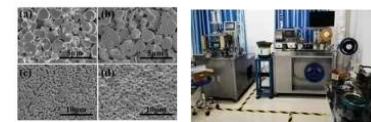
热设计与热
管理



可靠性与测
试



电子封装材
料与设备



四个支撑平台：封装设计与仿真、热设计与热管理、可靠性与测试、电子封装材料与设备。**为中试提供技术支持，同时承担创新研发的作用。**

二、中试基地平台与设备

中试线 / 芯片封装生产线

包括全自动上芯机、粘片机、固晶机、引线键合机、膜辅助塑封系统及切割系统等。

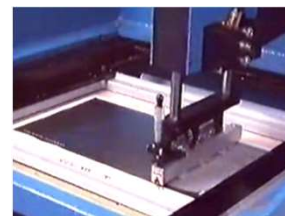
支持高水平封装制程，可以开发QFN/DFN, BGA/LGA、SiP和MEMS/传感器先进封装工艺。



二、中试基地平台与设备

中试线 / SMT表面贴装生产线:

由英国DEK ELAI丝网印刷机、美国UNIVERSAL AI42E贴片机、德国ERSA HOTFLOW2/147温区无铅焊回流炉和台湾SUNSDA SWT-100A传送装置组成。可以组装各种高密度组件。

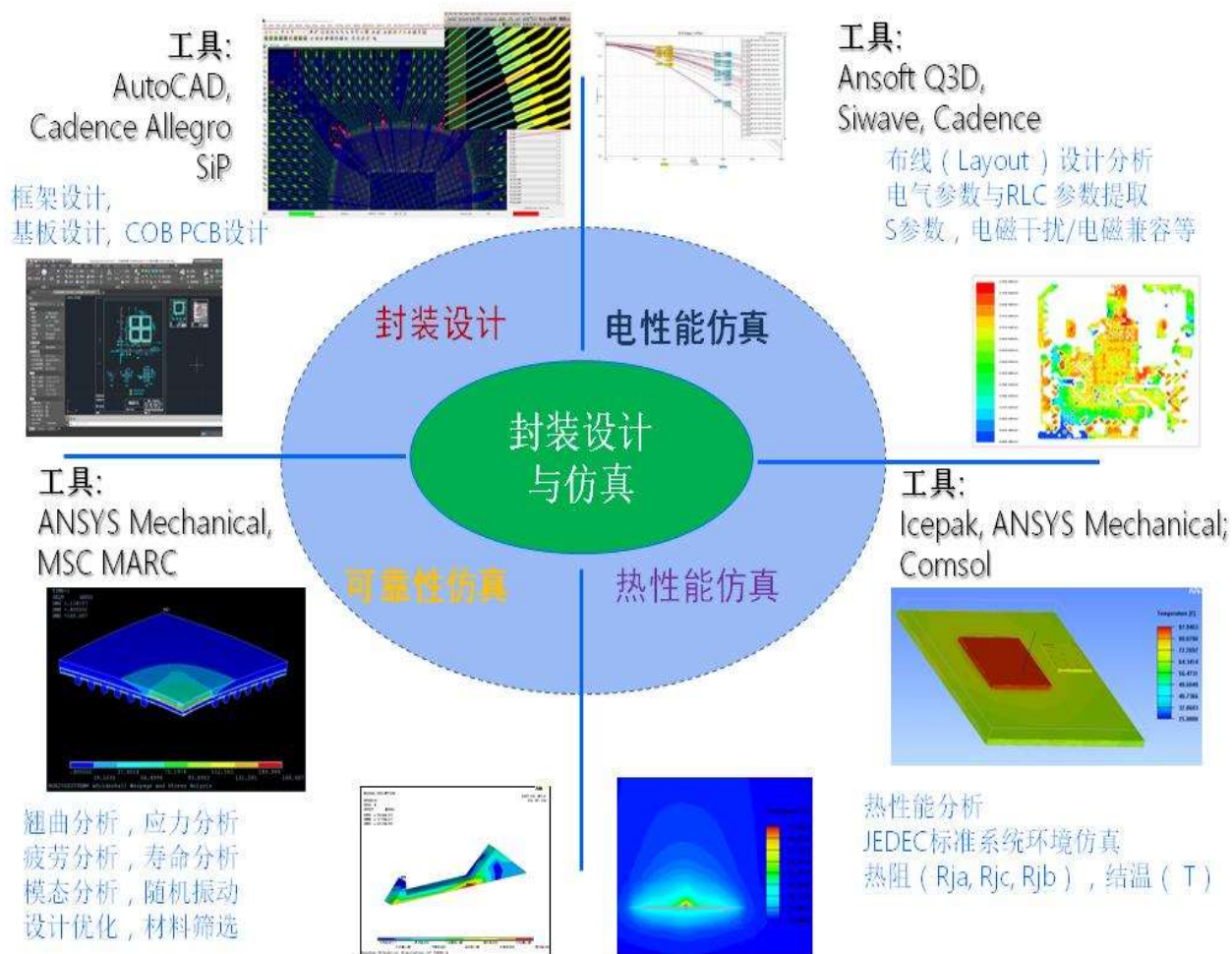


二、中试基地平台与设备

支撑平台/封装设计与仿真

购置了有限元、多学科优化、电路板设计、光学仿真、模流分析及多物理场建模和多尺度分子模拟等仿真软件。

具有**封装创新设计**，机、热、电和光学仿真，**多场、多尺度建模仿真**分析能力。可开展电子器件及系统的封装结构设计、工艺参数优化、可靠性寿命预测等方面研究，可直接为企业提供技术支持、工艺参数优化以及新产品研发及人员培训等服务。



二、

中试基地平台与设备

● 软件与计算平台

序号	仪器设备名称	规格型号	国别、厂家	数量
1	ANSYS		美国ANSYS公司	1
2	有限元分析软件 MSC Marc	MSC SOFTWARE	美国、MSC SOFTWARE 公司	1
3	模流分析软件 Modex3D	Modex3D	中国、苏州钰德电子科技有限公司	1
4	多学科优化软件 Optimus	Optimus	比利时、NOESIS SOLUTIONS公司	1
5	多物理场耦合分析软件 COMSOL	4.2	中国、瑞典COMSOL公司	1
6	材料模拟软件 Materials Studio	*	中国、Accelrys	1
7	Cadence软件	22.2	Cadence DesignSystems, Inc, 美国	1
8	计算力学高性能计算平台	R930	中国、戴尔	1
9	服务器	x3650 M4	联想（北京）有限公司	1



二、中试基地平台与设备

支撑平台/器件与系统热设计与热管理

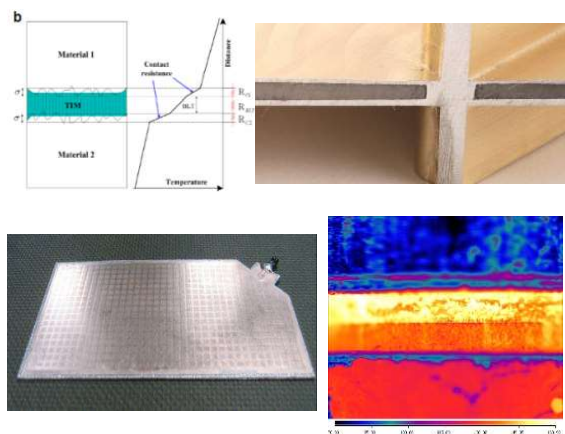
- ✓ 建立了器件结温、组件热阻、以及组件温度-电性能综合测试平台和电子设备热测试方法。
- ✓ 通过开发高导热界面强化材料和高热流密度条件下的器件MEMS多层微通道冷却器和铝制散热器；
- ✓ 针对高功率密度多维互连集成电子器件“热点”数量多、温度高、多层分布的特点，研究高效散热方法；
- ✓ 研究高效热疏导装置诸如脉动环路热管、均温板，满足既定电子产品热耗散需求和产业化定制需求。



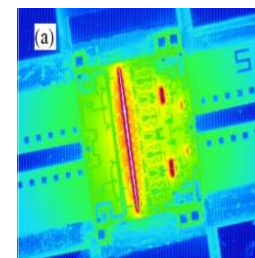
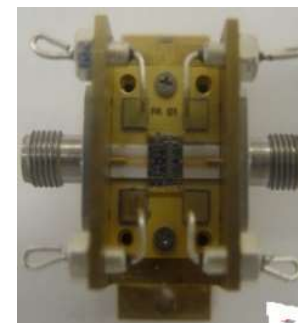
常温界面接触测试仪器



高温界面接触测试系统



高性能热管理材料



功率电子的热测试技术



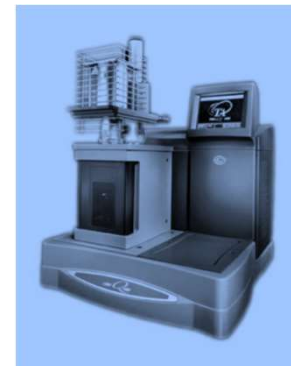
二、中试基地平台与设备

支撑平台/可靠性与测试平台

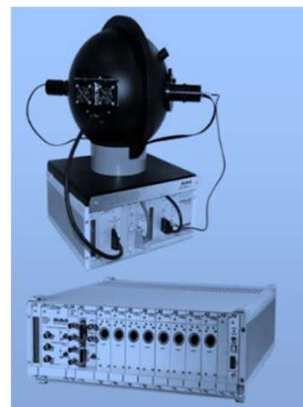
- ✓ 拥有包括动态力学测试仪DMA、热机械测试仪TMA、超声波扫描显微镜、环境试验箱、温控箱、温湿湿度试验箱、光电性能测试、失效分析等设备；
- ✓ 具备封装材料性能表征、器件测试、器件失效分析等服务能力。



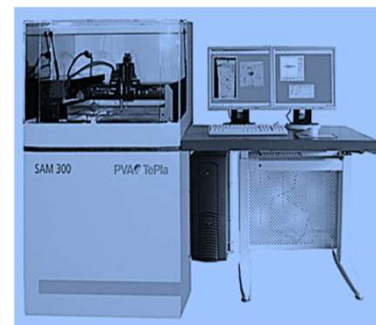
TA动态热机械分析仪
Q800 DMA



TA热机械分析仪
Q400 TMA



热测试仪器
T3ster



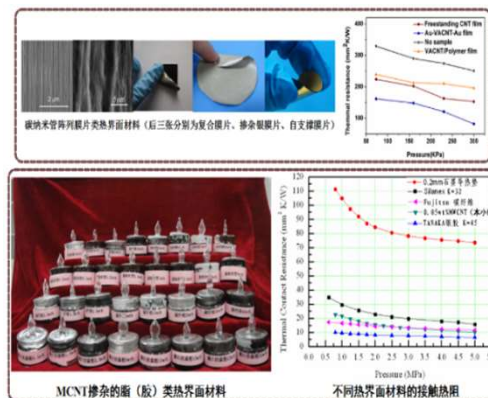
PVA超声波扫描显微镜
SAM300



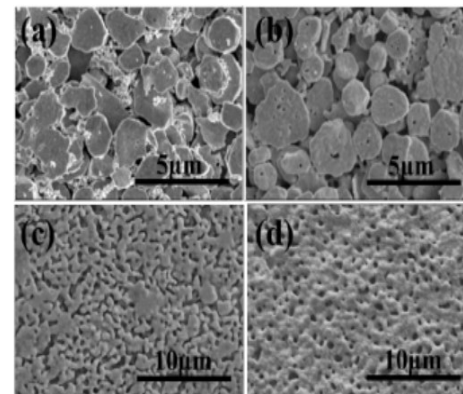
二、中试基地平台与设备

支撑平台/电子封装材料与设备

- ✓ 拥有电子材料封装材料制备实验室和电子封装装备实验室；
- ✓ 围绕团队研发和企业需求，开展封装材料和工艺装备关键技术开展创新研发；
- ✓ 开发了PCB焊盘粘接强度检测仪和SMT硅胶按键制造核心成套设备。



热界面材料



纳米银的烧结



PCB焊盘粘接强度检测仪



SMT硅胶按键制造核心成套设备

三、团队情况

3.1 中试基地人才队伍建设

中试基地目前固定人员40余人，技术团队中具有博士学位30人，正高职称14人，博导12人；多位成员具有在欧美留学、工作、科研的经历。多位成员具有在欧美留学、工作、科研的经历或者跨国企业工作经历。

- 广西“特聘专家” 1人
- “广西杰出青年基金获得者” 2人
- “广西高校卓越学者” 1人
- 广西“百人计划”人选 1人
- “广西高校优秀人才资助计划” 2人
- 广西高校人才小高地创新团队 1个

另聘了具有企业工作经验的专职或兼职的工艺和设备工程师6人，其中3人有国内封装企业工作经历。



三、团队情况

● 中试基地负责人情况



杨道国

- 桂林电子科技大学 教授，博导
- 广西特聘专家
- 电子信息材料与器件教育部工程研究中心副主任
- 广西区电子封装与组装技术工程研究中心主任
- 广西区半导体芯片封装与测试科技成果转化中试研究基地 主任

获荷兰代尔夫特理工大学博士学位，并在该校精密和微系统工程系从事2年博士后研究；随后在荷兰飞利浦半导体公司（NXP）总部担任主任工程师(Principal Engineer)和资深项目主管多年。

曾任桂林电子科技大学机电工程学院院长（2009-2018年），北京邮电大学兼职博导。被聘为广西区政府首批特聘专家。主要研究领域为先进电子封装技术、传感器封装与系统集成、功率器件封装、先进封装多物理场仿真与设计及电子封装可靠性分析等；发表学术论文200余篇，其中SCI收录100余篇，申请专利80余件，获省科技奖3项，多项成果获得转化。担任第13届国际电子封装技术大会（ICEPT2012）技术委员会主席。



三、

团队情况

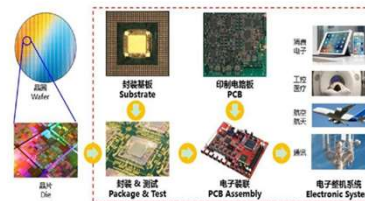
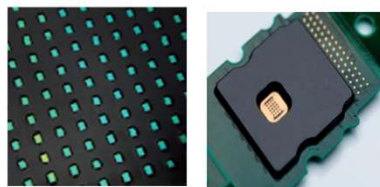
核心竞争力

- 经验丰富、业界知名的专业团队
- 智能传感器开窗塑封技术
- 多工艺&多物理场协同设计技术
- 中试基地提供强大和持续的技术和人力支撑
- 宽广的人脉资源（校友、行业）



经验丰富、业界知名的专业团队

智能传感器开窗塑封技术



多工艺&多物理场协同设计技术

宽广的人脉资源
(校友、行业)

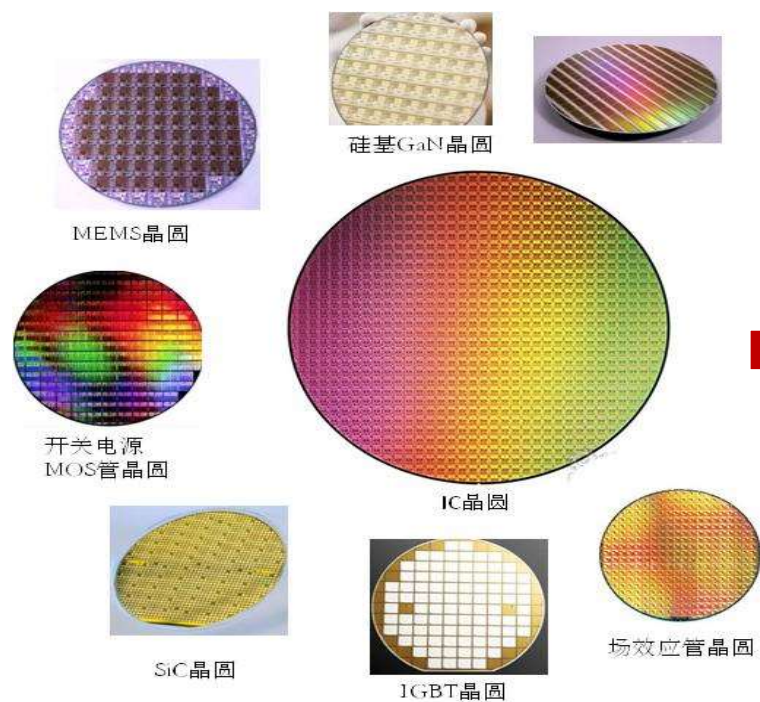


中试基地提供强大和持续的技术和人力支撑



四、主要的工艺与生产能力

4.1 中试服务的模式与内容

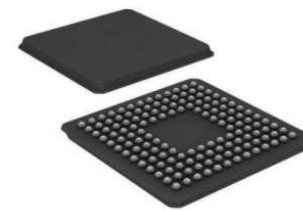
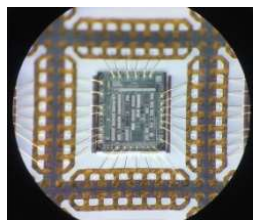
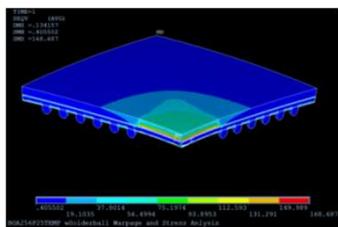
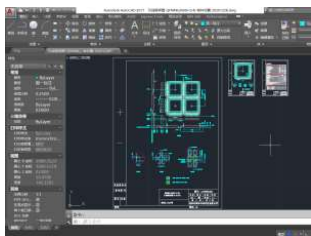
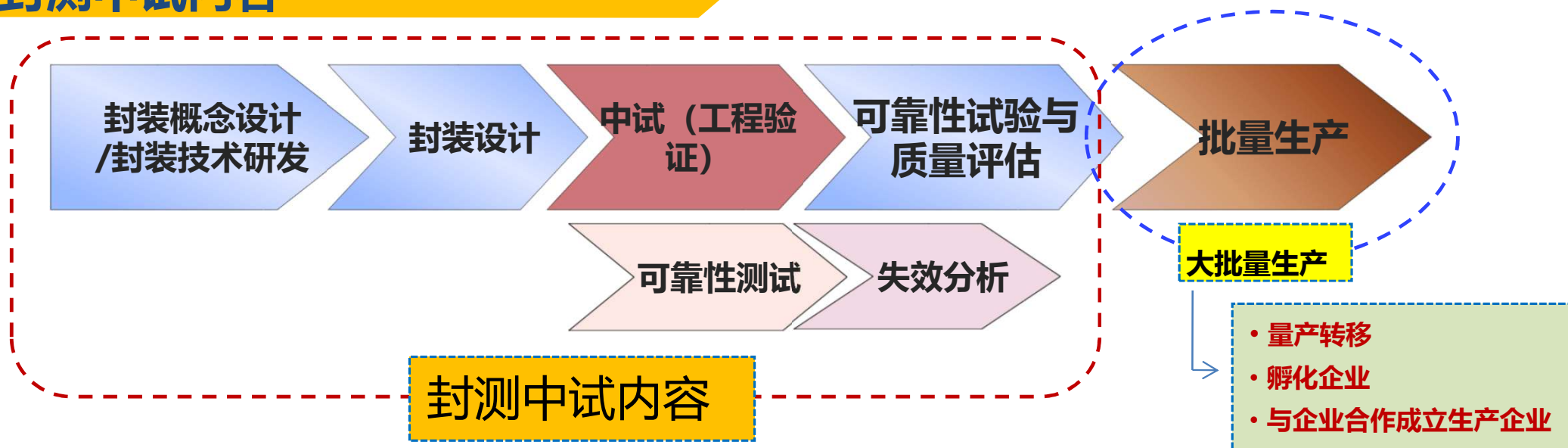


封装与测试



四、主要的工艺与生产能力

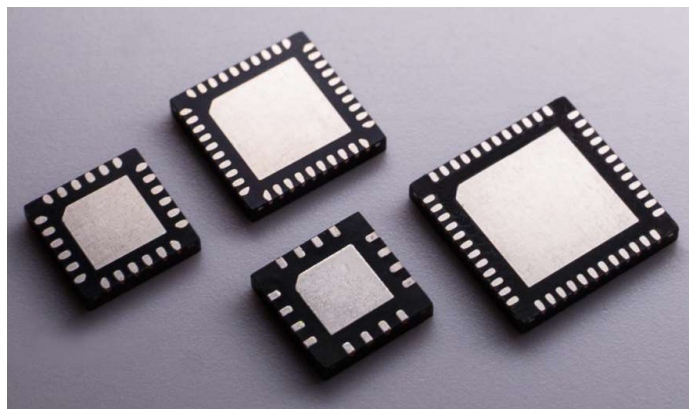
● 封测中试内容



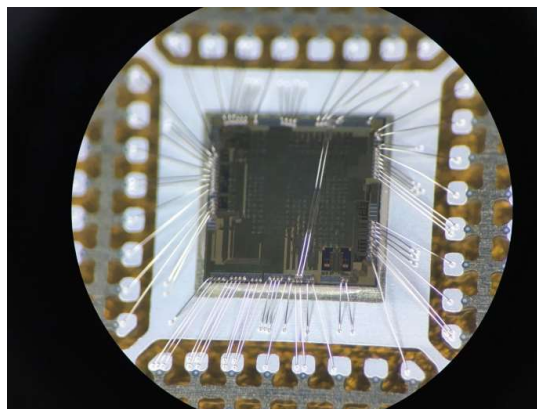
四、现有工艺与生产能力

4.2 工艺能力

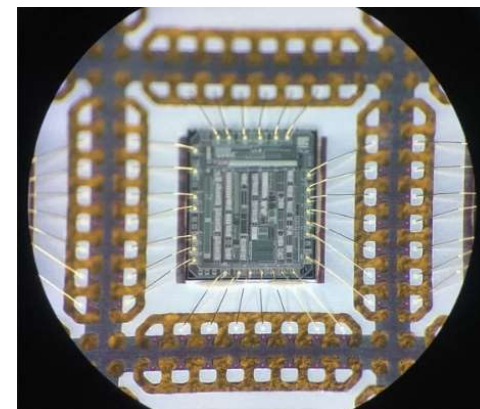
(1) 框架类封装 (Quad/Dual Flat No-lead Package, QFN/DFN)



QFN Series



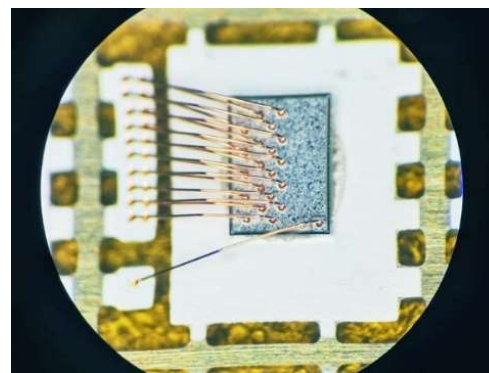
QFN 0.8mil PdCu



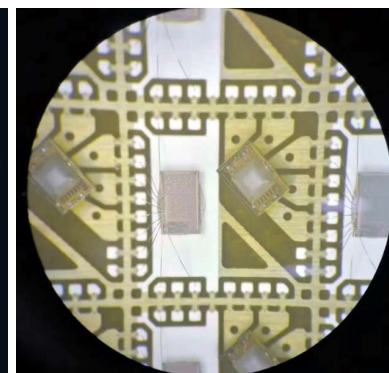
QFN 1.0mil Au

QFN/DFN封装能力

- ❑ 封装尺寸: 2.0X2.0-12.0X12.0 (mm)
- ❑ 引线键合: Au/Cu/PdCu, 0.8-2.0mil
- ❑ 封装厚度: 0.55/0.75/0.90/1.70/2.00 (mm)
- ❑ 引线框架: 0.127/0.152/0.203 (mm)
- ❑ 芯片尺寸: 0.3X0.3-5.0X5.0 (mm)
- ❑ min BPO: 48X48 (um)
- ❑ min BPP: 55um



DFN 1.2mil Cu

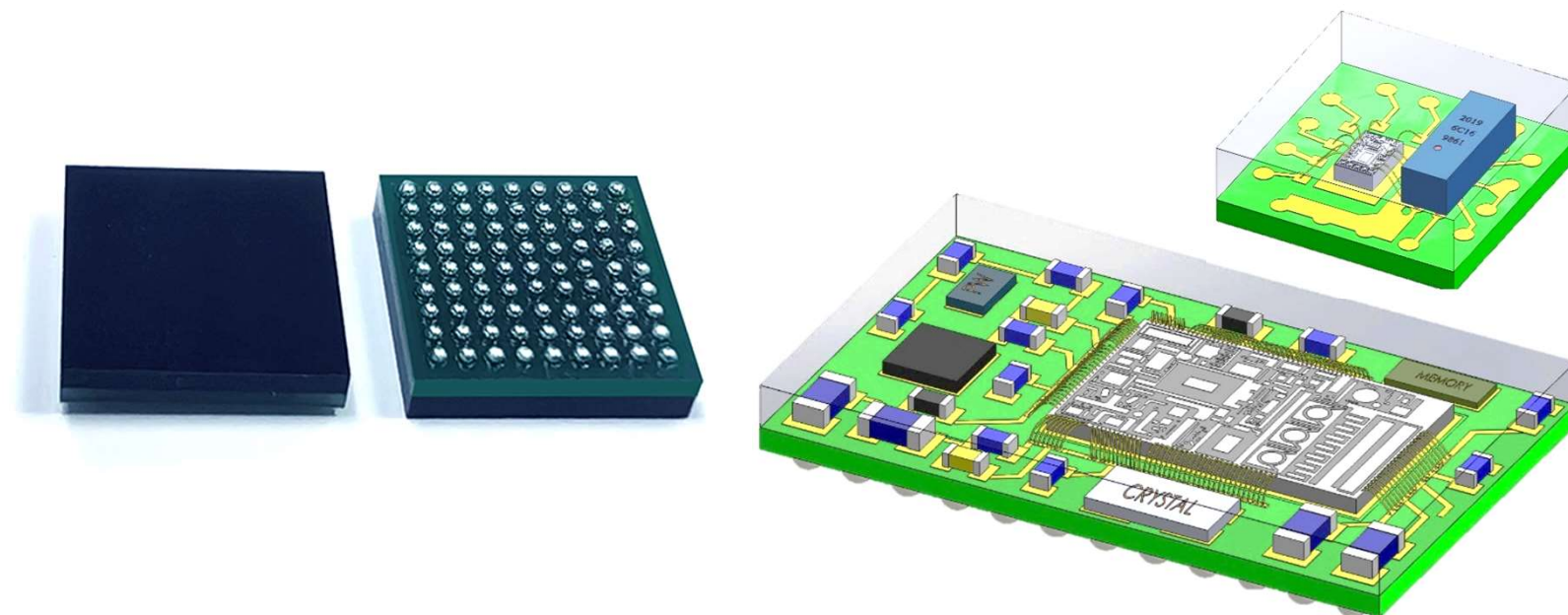


QFN 0.8milPdCu+SMT



四、现有工艺与生产能力

(2) 基板类封装 (BGA/LGA/SiP Package)



BGA/LGA/SiP封装能力

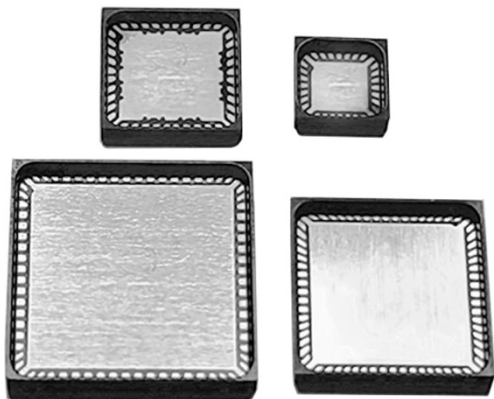
- ❑ 封装尺寸: 2.0X2.0-20.0X20.0 (mm)
- ❑ 引线键合: Au/Cu/PdCu, 0.8mil-2.0mil
- ❑ 胶体厚度: 0.55/0.70/1.50/1.80 (mm)
- ❑ 封装基板: 2-6 Layer Substrate

- ❑ 无源器件: 01005 Components SMT
- ❑ 芯片尺寸: 0.3X0.3-5.0X5.0 (mm)
- ❑ min BPO: 48X48 (um)
- ❑ min BPP: 55um



四、现有工艺与生产能力

(3) 预塑封管壳封装 (OPEN CAVITY QFN Package)

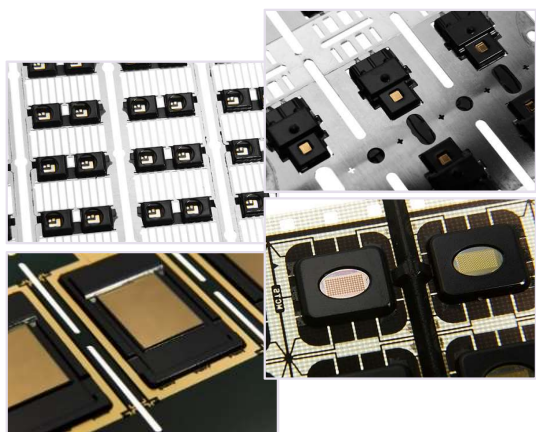


预塑封腔体管壳封装，非气密性封装，引脚形式与QFN一致，相对于陶瓷管壳和金属管壳封装，具备优异的成本和体积优势，适用于快封芯片、射频芯片和传感器芯片封装。

预塑封管壳封装能力

- ❑ 管壳尺寸：3.0X3.0-10.0X10.0 (mm)
- ❑ 载体尺寸：1.3X1.3-8.3X8.3 (mm)
- ❑ 引脚间距：0.40/0.50/0.65 (mm)
- ❑ 腔体深度：0.635mm

(4) 传感器封装 (Sensor/MEMS Package)



膜辅助塑封技术 (Film Assisted Molding Technology, FAM) 上下模具双辅助膜与气动动态插件的独特创新设计，能够实现开窗与腔体结构，适用于需要与外界环境交互的传感器芯片封装。

传感器封装能力

- ❑ 光电传感器封装 (Optical/Photonic Sensors Packaging)
- ❑ 生物与微流体传感器封装 (Bio/Micro Fluidics Sensors Packaging)
- ❑ 流体/湿度传感器封装 (Flow/Humidity Sensors Packaging)
- ❑ 压力传感器封装 (Pressure/MEMS Sensors Packaging)



四、 现有工艺与生产能力

(1) 批量生产

为客户处于成熟阶段的IC芯片提供优质封装批量生产服务。

(2) 快速封装

为客户处于研发阶段的IC芯片提供快速封装服务，即快封。

(3) 封装研发

鉴于封装研发类客户无法得到及时有效的封装技术支持，提供“封装研发服务”，深度参与客户整个产品研发过程，从概念设计到批量生产提供全方位封装技术服务。

(4) 封装研发各类仿真设计服务

提供包括封装的力、热、电、模流分析等的建模仿真，以及各类参数的测试，实验验证等服务。



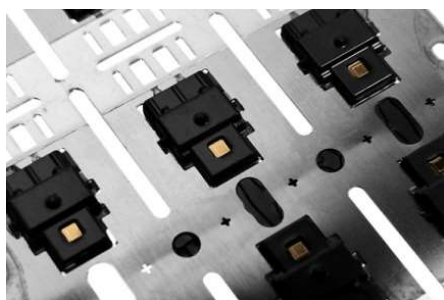
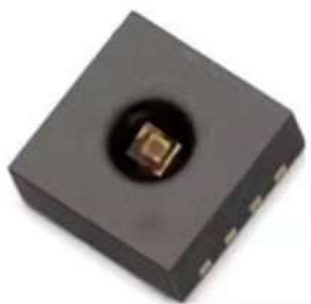
四、 现有工艺与生产能力

4.3 主要中试服务方向

(1) 高端传感器芯片封装与系统集成

面向智能传感、物联网等应用领域，研发MEMS/传感器封装技术和工艺及系统集成，提供从方案设计、仿真、材料选择、封装、测试及可靠性与质量控制等全流程的解决方案。

开发了独特的双面膜辅助封装和精密动态芯片压件技术，能够实现开窗与腔体结构，适用于需要与外界环境交互的传感器芯片封装。已为客户开发了车载传感器封装、光学传感器封装、激光雷达芯片封装、流体/湿度传感器封装、指纹识别芯片封装、图像传感器封装、圆片级封装解决方案、系统集成封装等。



Optical/Photonic Sensors Packaging

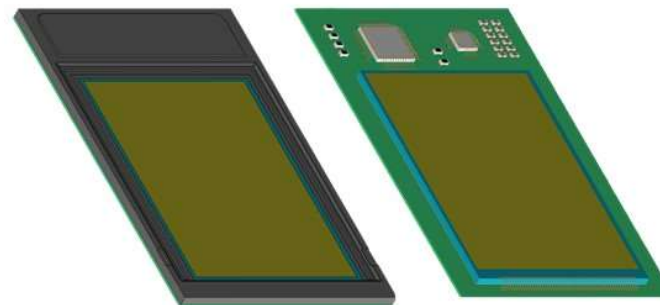
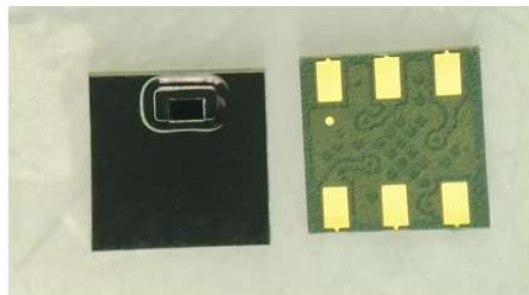
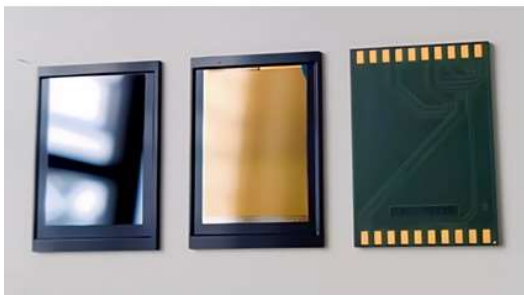
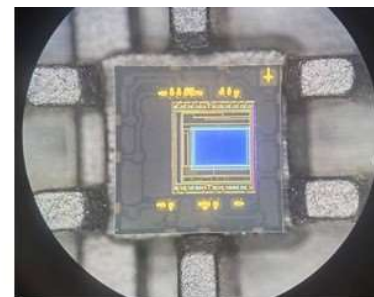
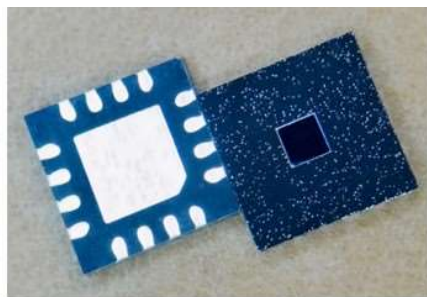
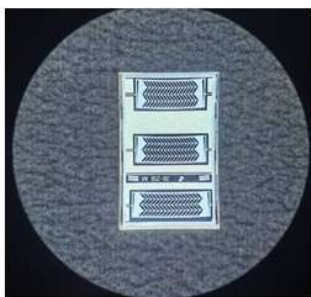
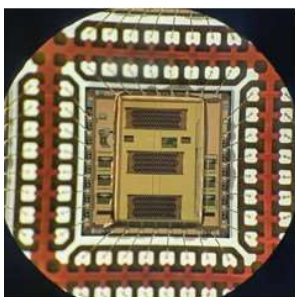


Bio/Micro Fluidics Sensors Packaging



四、现有工艺与生产能力

已为客户提供传感器芯片封装与系统集成方面的典型案例

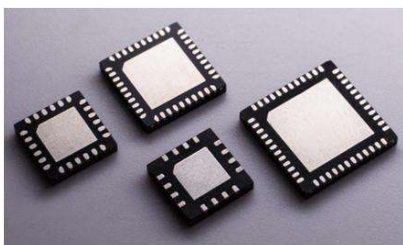


四、现有工艺与生产能力

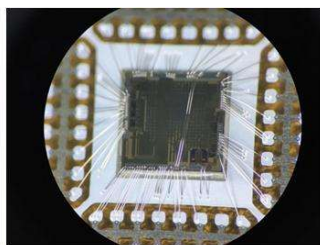
(2) 高密度半导体芯片封装技术

面向汽车电子、人工智能（AI）、通信及消费电子等应用领域，研发先进封装技术和工艺，提供从方案设计、仿真、材料选择、封装、测试及可靠性与质量控制等全流程的解决方案；为芯片设计企业、电子信息企业、科研院所提供中试和小批量生产服务。

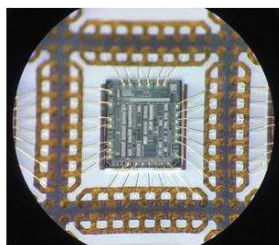
开发了QFN/DFN，BGA/LGA/SiP和3D封装等10多种封装技术和工艺，拥有相关发明专利10余件。已为30多家客户提供涵盖MUC芯片，ASIC芯片，IC+GaN，及物联网应用各类先进芯片封装服务，封装技术与服务得到客户广泛认可。



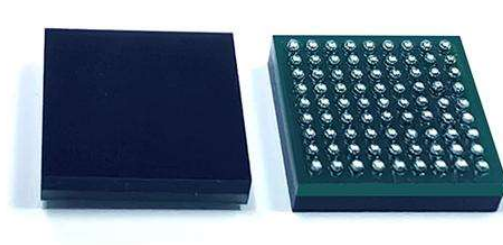
QFN Series



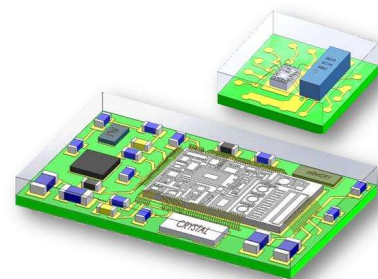
QFN 0.8mil PdCu



QFN 1.0mil Au



BGA封装



SiP封装

四、现有工艺与生产能力

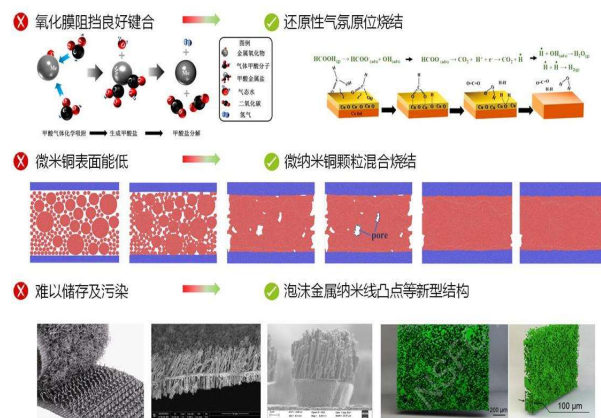
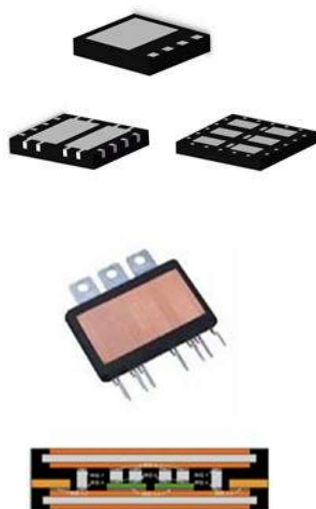
(3) 高功率器件封装技术

面向汽车电子、电力电子和新能源电子等应用领域，研发基于银和铜烧结技术的高功率器件的互连技术及散热技术，以及SiC、氮化镓等第三代半导体器件的封装和产业化。

- 开发了大功率器件封装双面冷却散热技术。
- 开发了功率器件用封装金属键合铜烧结技术，解决成本高、易氧化等问题。
- 基于银和铜烧结技术的高功率器件的互连技术，创新铜结构焊接工艺，优化芯片布局。



新型大功率整流模组
已完成中试验证



四、现有工艺与生产能力

(3) 高功率器件封装技术

开发了基于PL的MOSFET塑封技术，实现无引线键合，小尺寸、大功率、高频率、高可靠性封装；基于银和铜烧结技术的高功率器件的互连技术，创新铜结构焊接工艺，优化芯片布局，实现低温键合，高温服役。

Assembly
组装

Plasma
等离子清洗

FAM Molding
模辅助封装

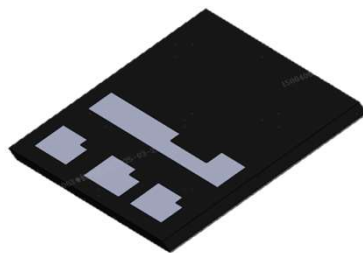
PMC
后固化

.....

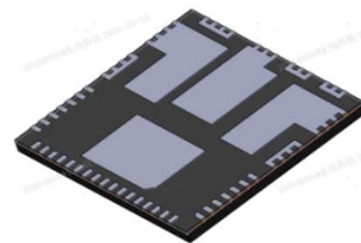
双面散热结构



Side View



Top View



Bottom View



五、人才培养

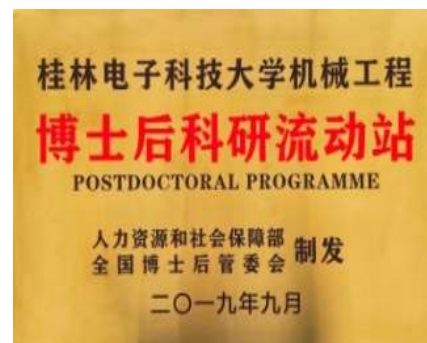
1. 学科平台

广西一流学科：“机械工程”；

博士学位授权学科：“机械工程”；

博士后流动站：“机械工程”；

本科专业：“电子封装技术”（微电子制造工程）—国家级一流本科专业建设点，工程教育认证专业。



具备本科、硕士、博士和博士后完整的学科和人才培养体系。



五、人才培养

2. 专业特色

“电子封装技术”专业以原2003年“微电子制造工程”专业（全国5个特色专业之一）为基础进行组建，历时20余年办学积淀和发展，拥有一流的实践与理论教学平台、高水平的师资力量。是国家级一流本科专业建设点。

本专业为行业培养了大量人才。



五、人才培养

2. 专业特色

“电子封装技术”专业以原2003年“微电子制造工程”专业（全国5个特色专业之一）为基础进行组建，历时20余年办学积淀和发展，拥有一流的实践与理论教学平台、高水平的师资力量。是国家级一流本科专业建设点。

本专业为行业培养了大量人才。



五、人才培养

3. 专业人才培养

根据企业需求，聚焦集成电路制造工艺、封装工艺设计、材料开发、设备操作等工程技术能力，培养高端技术人才。可提供定制式人才培养、产教融合等方式。



欢迎各种形式合作!



桂林电子科技大学
GUILIN UNIVERSITY OF ELECTRONIC TECHNOLOGY

机电工程学院

杨道国

教授 / 博导



广西首批特聘专家

电子信息材料与器件教育部工程研究中心 副主任

广西半导体芯片封装与测试中试研究基地 主任

广西电子封装与组装技术工程研究中心 主任

地址：广西桂林市金鸡路1号

Mobile: 15296006659

E-mail: daoguo_yang@163.com



谢谢!

