



全国统一服务热线：400-8285-622  
手机：189-5111-8310 邮箱：gyds@falab.cn

上海华碧检测技术有限公司

地址：上海市杨浦区国权北路1600号A8栋201室  
电话：021-62405529 传真：021-55660436

苏州华碧微科检测技术有限公司

地址：苏州工业园区港田路99号16幢  
电话：0512-69170010 传真：0512-69176059  
华碧集团官网：www.falab.com



关注华碧微信

The collage includes:  
1. Top left: FALAB logo on a green background.  
2. Top right: FALAB logo with the text "FALAB 华碧实验室 FAILURE ANALYSIS LABORATORY".  
3. Middle left: A globe with binary code (1010...) overlaid.  
4. Middle center: A globe with a dotted pattern.  
5. Middle right: A globe with a dotted pattern.  
6. Bottom left: A globe with binary code (1010...) overlaid.  
7. Bottom center: A globe with a dotted pattern.  
8. Bottom right: A globe with a dotted pattern.

## 电子产品制造工艺检测 失效分析技术服务

为中国制造业的质量与技术提升做出贡献

# 提升中国制造的质量水平!

To develop the quality standard in china's manufacture!

## CONTENTS 目录

### 1. 华碧介绍

About FALAB

### 2. 资质认证

Honner

### 3. 技术服务领域

Technology Service Scope & Catalog

### 4. 服务流程

Business Mode

### 5. 实验室一览

Laboratory

### 6. 客户列表

Customer

# INTRODUCTION & HONNER

## 华碧实验室介绍

About FALAB

华碧实验室是集分析鉴定、检测和工艺研发改良于一体的第一方检测与分析的新型综合实验室，致力于为全世界企业提供创新的品质解决方案，为中国制造业的质量和技术水平提升作出贡献。

2006年由上海复旦大学科技园投资设立，拥有专业工程师200余人，华碧设有上海、苏州、盐城、成都、长沙、南昌、合肥、沈阳和哈尔滨9个实验室及办事处，实验室面积达10000平方米，拥有各类专业检测及分析仪器1000余套。



上海华碧实验室获得CNAS认可  
(证书号: L5423)



上海华碧实验室获得CMA认可  
(证书号: 170921341015)



苏州华碧实验室获得CNAS认可  
(证书号: L3756)



苏州华碧实验室获得CMA认可  
(证书号: 171020340236)



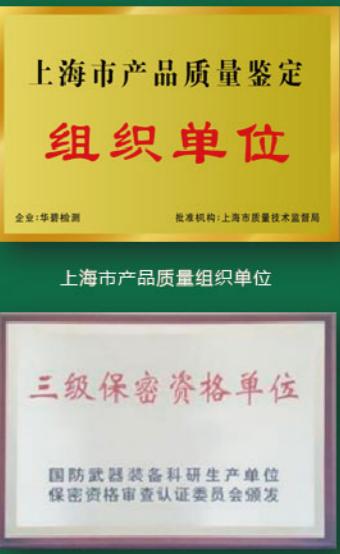
上海华碧司法鉴定许可证(证号: 310011137)



苏州华碧司法鉴定许可证(证号: 320512008)



中国船级社(CCS)石棉检测认可证书



三级保密资格单位



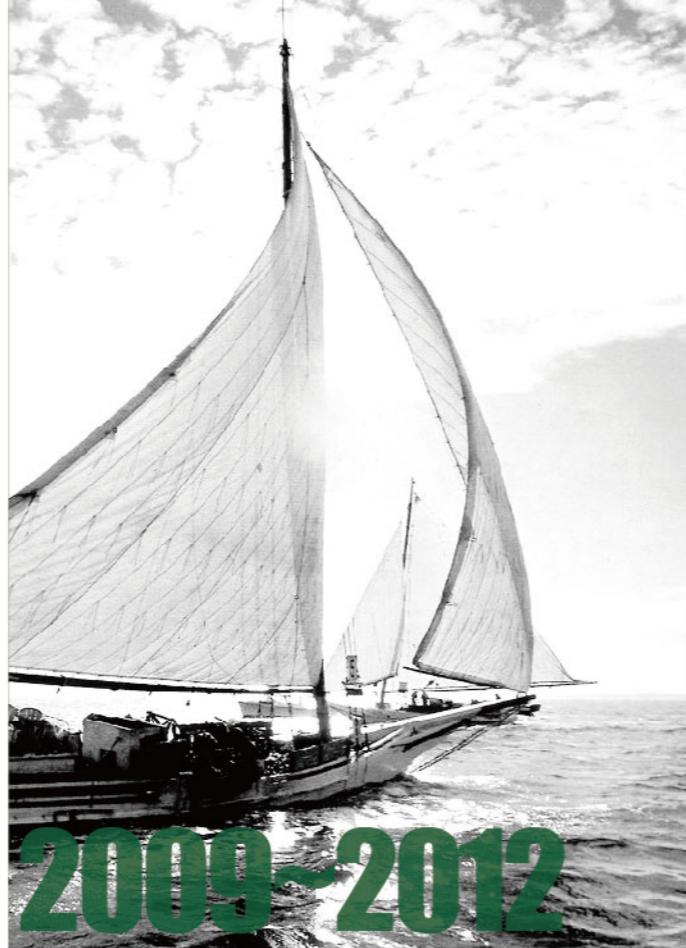
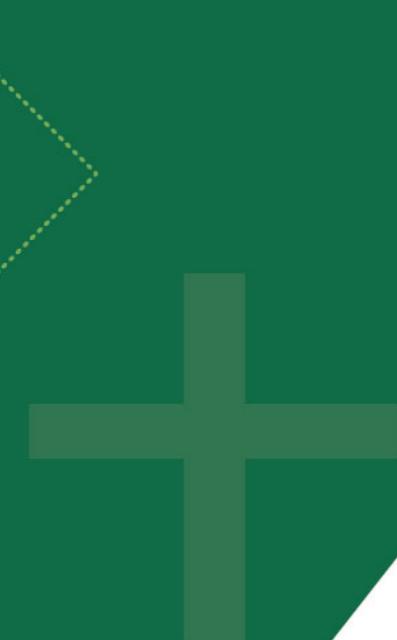
## 2005~2008

2008 苏州华碧获得国家实验室认可委员会CNAS认可  
承担上海市发改委的失效分析公共服务平台建设任务

2007 上海华碧失效分析实验室获得国家实验室认可委员会CNAS认可

2006 华碧由上海复旦大学科技园投资设立

2005 华碧在上海复旦大学筹备



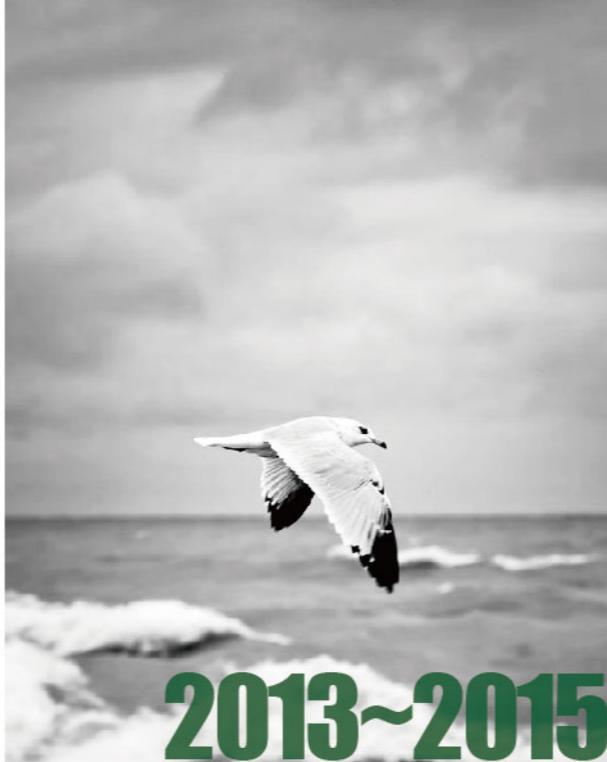
## 2009~2012

2012 上海华碧获得国家实验室合格评定认可委员会CNAS认可  
苏州华碧获得微量鉴定(产品质量分析)司法鉴定许可证  
承接司法部《电子产品微量物证失效分析鉴定规范制订任务书》  
荣获中国船级社(CCS)石棉检测资质许可  
先后进入上海、江苏、天津、海南、安徽、黑龙江等省市法院鉴定机构名册

2011 上海华碧获得计量资质CMA认定  
上海华碧获得微量物证司法鉴定许可证  
(证号:310011137)

2010 苏州华碧获得计量资质CMA认定

2009 承办第16届IEEE国际集成电路物理与失效分析会议,将IPFA大会首次引入中国  
收购梅赛德斯奔驰车辆技术有限公司失效分析实验室



## 2013~2015

2015 承接公安部“重型卡车制动热衰退与制动失效的关系研究”项目  
华碧获得中国船级社14项船舶有害物质检测资质

2014 成立汽车三包技术鉴定平台,华碧技术专家进入江苏省汽车三包专家库  
华碧为交警和消防系统提供定制化服务解决方案  
上海华碧司法鉴定所获得痕迹鉴定范围许可  
获准成为上海市产品质量鉴定组织单位

2013 华碧三项发明专利获得授权  
苏州华碧司法鉴定业务范围变更为微量物证鉴定(包含产品质量鉴定)  
荣任中国司法鉴定副理事单位  
荣任苏州市司法鉴定协会专业委员会副主任单位  
通过近500项CMA定期扩项现场评审,检测能力近1000项



## 2016~2018

2018 荣获“我要测网2017年度最具影响力十大检测机构”  
承接大量汽车零部件检测业务

2017 荣获挪威船级社(DNV-GL)船舶有害物质清单(IHM)检测资质  
在吉利汽车与众泰汽车开展多场汽车材料及零部件失效分析讲座

2016 受司法部委托制定《产品质量司法鉴定程序规范》  
“重型卡车制动热衰退与制动失效的关系研究”项目通过公安部验收  
华碧被评为资信等级AAA级企业  
上海华碧检测乔迁至杨浦区湾谷科技园



# 01

## PCB及PCBA制造技术服务与失效分析

PCB & PCBA Manufacture Technology Service & Failure Analysis

组装(Assembly) 与封装 (Package) 是电子制造的两大核心流程，涉及许多复杂而关键的技术，包括从材料、工艺、设备、设计、检测到可靠性分析等等。华碧实验室可靠性与失效分析事业部以专业的团队，建立围绕电子制造所需的完美技术支持服务体系，为电子信息产品制造业保驾护航，为业界解决了许多关键技术需求。同时为确保领先的制造技术服务水准，我们一直与业界众多机构和组织如IPC、IEC以及各SMT协会等有密切的技术交流与合作关系。

### 综合全面的技术能力 Comprehensive technology capabilities

#### 电子工艺材料检测分析 Electronic technology material testing analysis

可以按各种技术标准对制造过程所涉及的材料进行全面的性能与可靠性参数的分析  
检测: 焊锡 Solder 炉锡块 Used Solder 焊锡丝 Solder Wire 焊锡膏 Solder Paste  
助焊剂 Flux 清洗剂 Detergent 胶粘剂 Adhesive 电路板 PCB

#### 元器件工艺适用性测试评价 Components Manufacturability Evaluation

元器件工艺适用性测试评价 Components Manufacturability Evaluation  
可焊性 Solderability 耐焊接热 Heat Endurance 锡须生长 Tin Whisker 回流敏感度 MSL  
端子耐金属化溶解性 Resistance to Dissolution of Metallization

#### 失效分析 Failure Analysis

印制电路板 PCB 电路板组件 PCBA 有铅 / 无铅焊点 lead-free solder joints 封装 Package

#### 工艺设计 Process Design

可制造性设计 DFM 可靠性设计 DFR

#### 可靠性分析与评价 Reliability Analysis & Evaluation

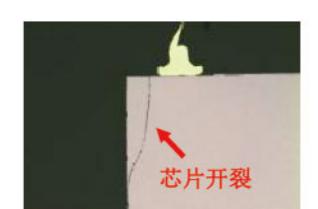
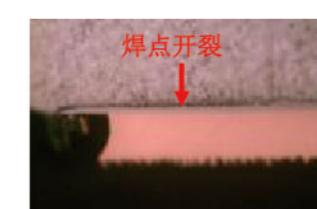
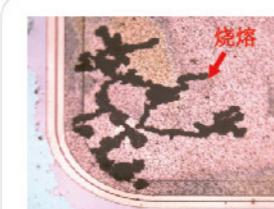
无铅焊点 Lead-free Solder Joints 无铅元器件 Lead-free Components  
无铅电路板组件 Lead-free PCBA

#### 无铅制程导入咨询 Lead-free Process Consultation

工艺优化 Process Optimizing 物料选择 Materials Choice 制程控制 Process Control

### 服务模式 Business Mode

◎ 按检测项目计费



## 电子产品失效分析

Electronic products failure analysis

失效分析是对已失效的产品进行的一种事后分析工作，通过使用各种测试分析技术和分析程序确认产品的失效现象，分辨其失效模式或机理，确定其最终原因，提出改进设计和制造工艺的建议，来消除失效并防止失效的再次发生，提高元器件可靠性，它是产品可靠性工程的一个重要组成部分。

### 完善的失效分析技术手段 Techniques for Failure Analysis

- ① 开封、制样 Decapsulation Sampling
- ② 金相切片 Metallographic
- ③ 染色分析 Staining
- ④ 电镜与能谱分析 SEM and EDS
- ⑤ 有限元分析 FEA
- ⑥ 透视电子显微镜 TEM
- ⑦ 显微拉曼光谱分析 Micro Raman Spectroscopy
- ⑧ 红外热像 Infrared Thermography

- ⑨ 显微傅利叶红外分析 FTIR
- ⑩ 俄歇电子成份分析 AES
- ⑪ 光辐射电子显微镜 EMMI
- ⑫ 声学扫描 SAM
- ⑬ X-射线透射 X-Ray
- ⑭ X射线荧光光谱分析 XRF
- ⑮ X射线衍射 XRD



### 失效分析能力范围 Failure analysis capabilities area

- ① 单片集成电路 Monolithic
- ② 混合集成电路 Hybrid IC
- ③ PCBA组件 PCBA Subassembly
- ④ 分立元件 Discrete Component
- ⑤ 分立器件 Discrete Device
- ⑥ 微波器件/组件 Microwave Device /Module
- ⑦ 小型整机 Miniature Complete Appliance
- ⑧ 机电组件 Electromechanical Subassembly
- ⑨ 光电、光真空器件、电池等 Photoconducting Device

### 技术优势 Competitive Advantages

- ① 雄厚的科研基础积累与支持 Abundant Scientific Research Experience
- ② 承担了大量的企业产品的失效分析和分析仲裁任务 Much corporation in Failure Analysis and Analysis Arbitration for National Key Projects and Civilian Industry Products

### 产生的效益 Benefits

- ① 纠正设计和研究中的错误 Correct the Error in Design and Manufacturing
- ② 缩短研制周期，降低研制成本 Shorten the Manufacturing Period and Reduce the Cost
- ③ 提高成品率及产品可靠性 Increase the Yield and Reliability
- ④ 明确引起产品失效的责任方 Make Sure the Responsibility for Product Failure

### 服务模式 Business Mode

- ① 按失效模式计费
- ② 按检测项目计费

# 03

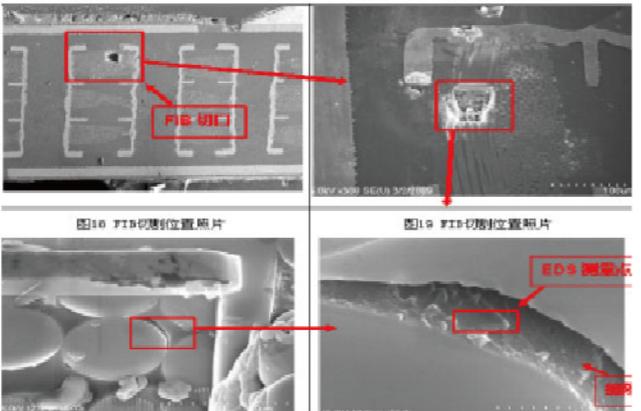
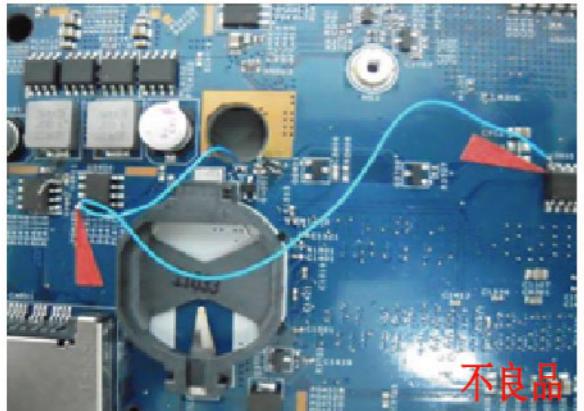
## 军用电子元器件筛选

Military electronic components filtering

华碧实验室依托强大的专业技术团队，建立了业内领先的失效分析案例数据库，拥有丰富的检测仪器设备资源。华碧主要利用X-Ray、SAM和HASS对批量军用元器件进行筛选，从中区分出元器件正品和翻修品、正品与仿制品、性能良品和次品，为元器件供应商、销售商提供真假和性能甄别的依据。



开箱拍照	Unboxing Picture
清点数量	Counting Quantity
VI ( 外观检测 )	Visual Inspection
无损检测	Nondestructive Testing
表面mark检测	Surface Mark Testing
Datasheet比对	Datasheet Comparison
功能测试	Functional Testing
De-cap比对log	De-cap Comparison Log
确认引脚上有无铅	Confirmation The Lead on the Electronic Pin
MSL检查核对	MSL Checking And Verification
可焊性检测	Welding Property Testing
环境测试及分析 ( SEAT )	Environmental Testing And Analysis



### 产生的效益 Benefits

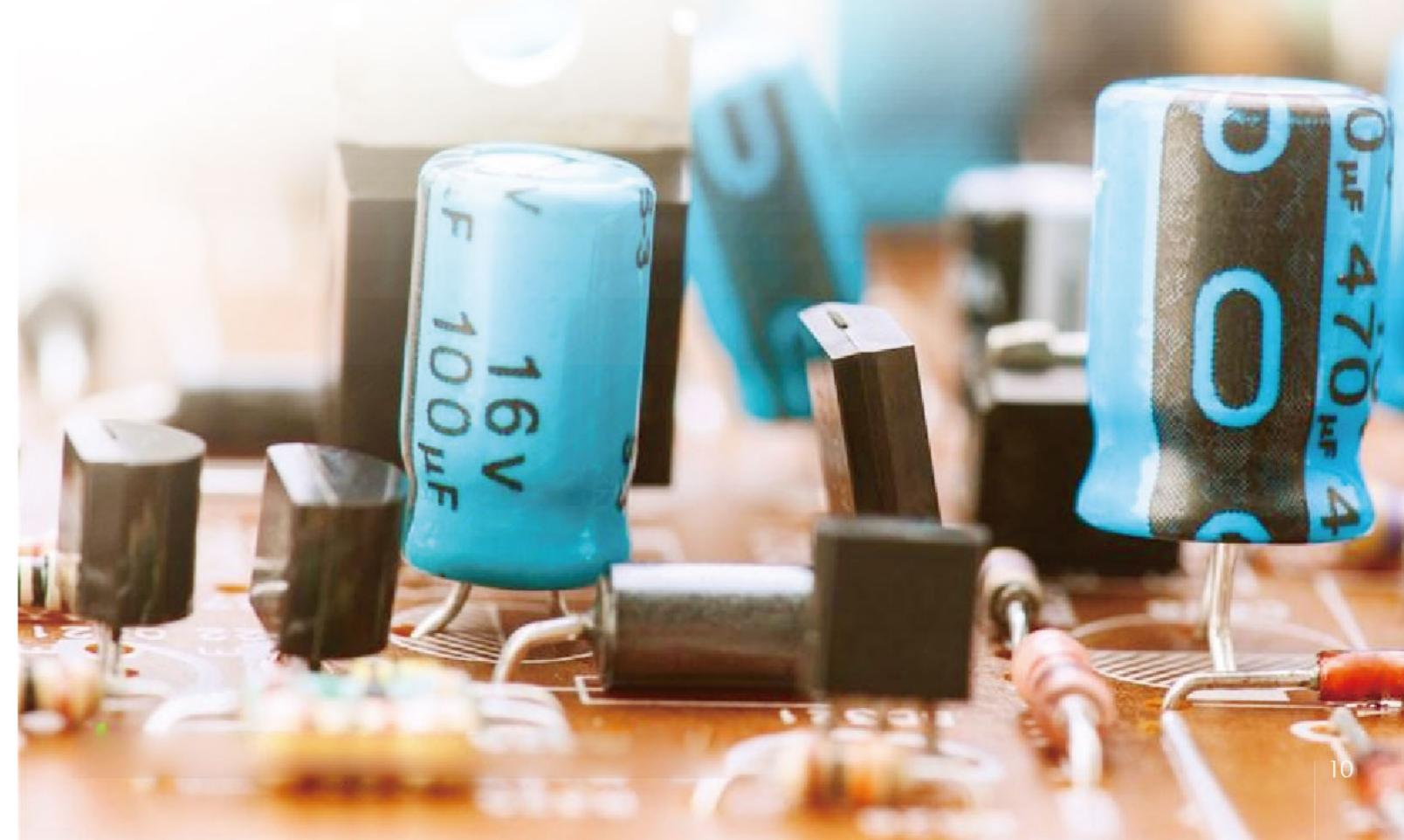
- 保证元器件的可靠性，选出元器件内部构造品质好、各类焊点焊接质量好、封装无分层等工艺质量好的元器件
- 发现并剔除在制造、工艺和材料方面的缺陷和隐患
- 区分元器件正品和返修品、正品与仿制品、性能良品和次品
- 暴露使用过程中可能出现的不安全因素，避免造成更大的损失

### 技术优势 Competitive Advantages

- 完备的设备，专业的研究团队，雄厚的科研基础积累和支持
- 为元器件供应商、实验室及终端客户提供全供应链解决方案
- 服务能力覆盖元器件检验、点货、抽样、代发货和送货等环节
- 提供快速高效的筛选和验货服务，应急服务当天完成，正常业务三天完成

### 服务模式 Business Mode

- 按检测项目计费



## 电子产品可靠性工程与环境试验

Reliability Engineering of Electronic Product & Environment Test

产品的可靠性是企业发展总的根本问题。由于电子产品日趋复杂，可靠性问题导致的高售后维修率对企业的负面影响，以及大规模售后维修服务支出的巨额费用，使得许多企业不得不加大对产品可靠性的关注。

通常影响产品可靠性的因素可以归结如下几个大的方面：企业技术积累、员工认识、管理能力、设计能力、工艺能力、物料控制水平、环境及试验、售后维修水准、产品失效分析能力等。

### ◎ 技术手段 Techniques

- |            |                       |
|------------|-----------------------|
| ① 温度冲击     | Thermal Shock         |
| ② 高温高湿     | TH                    |
| ③ 老化试验     | Burn-in               |
| ④ 紫外辐射     | UV                    |
| ⑤ 盐雾试验     | Salt Mist             |
| ⑥ 振动试验     | Vibration             |
| ⑦ 回流敏感度    | MSL                   |
| ⑧ 臭氧老化     | Ozone ageing          |
| ⑨ 霉菌腐蚀     | Mold Corrosion        |
| ⑩ 在线绝缘电阻测试 | SIR                   |
| ⑪ 高压蒸煮     | HAST                  |
| ⑫ 氙灯老化     | Xenon Arc Aging       |
| ⑬ 加速寿命试验   | Accelerated life test |

### ◎ 服务内容 Services

- |                  |  |
|------------------|--|
| ① 可靠性基础知识培训      | Reliability Basic Knowledge Training                         |
| ② 产品可靠性现状调研      | Research on Actual Reliability of Product                    |
| ③ 故障识别、记录和统计分析   | Failure Recognition, Record and Statistical Analysis         |
| ④ 与物料相关的原因分析及改进  | Analysis and Improvement of Cause Correlative with Material  |
| ⑤ 与工艺相关的原因分析及改进  | Analysis and Improvement of Cause Correlative with Process   |
| ⑥ 与设计相关的原因分析及改进  | Analysis and Improvement of Cause Correlative with design    |
| ⑦ 其他相关原因及改进      | Analysis and Improvement for Other Correlative Causes        |
| ⑧ 生产过程的SPC控制     | SPC Control in Manufacturing Process                         |
| ⑨ 现场反馈失效模式数据统计分析 | Feedback on the Spot Failure Mode Statistic Analysis of Data |
| ⑩ 成果推广应用         | Achievements Deployment                                      |
| ⑪ 环境试验           | Environment Test   |

### ◎ 产生的效益 Benefits

- 降低产品缺陷率  
To Eliminate Quality Defect
- 减少返修率  
To Reduce the Repair Rate
- 提高产品可靠性  
To Raise the Product Reliability
- 降低产品售后服务费用  
To Reduce the Post Service Cost
- 增强企业的品牌形象  
To Promote the Brand Image

### ◎ 服务模式 Business Mode

- 按检测项目与时间计费。
- 与客户签订检测项目或可靠性设备的承包测试的合同，按合同计费。
- 按可靠性增长工程取得的效益收费。



Liebisch交变循环盐雾实验箱



温度冲击箱



表面绝缘电阻测量系统



氙灯老化箱



全自动高低温耐臭氧试验机



冷凝水试验箱

## 失效分析单项检测

Individual Testing In Failure Analysis

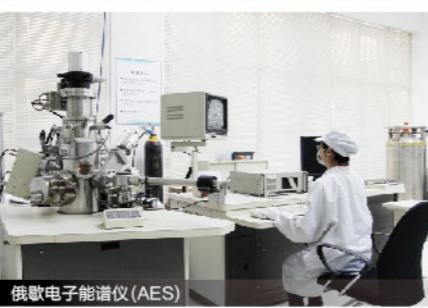
Failure analysis

- 俄歇电子能谱分析 (AES)
- X射线分析 (X-ray)
- 金相切片分析 (Metallographic)
- SEM和EDS分析 (SEM&EDS)
- 激光共聚焦显微拉曼光谱分析 (Micro Raman spectroscopy)
- X射线衍射分析 (XRD)
- 显微傅里叶红外光谱分析 (FTIR)
- 声学扫描分析 (C-SAM)
- 透视电子显微镜 (TEM)
- X射线荧光光谱分析 (XRF)
- 染色分析 (Staining)

### ■ 俄歇电子能谱仪(AES)

品牌: PERKIN-ELMER®  
型号: PHI660  
产地: 美国

纳米级材料表面成分显微分析，具有很高的微区分析能力并可进行表面成像；可测除H、He以外的所有元素。



俄歇电子能谱仪(AES)

### ■ X射线衍射仪(XRD)

品牌: 布鲁克  
型号: D8 ADVANCE  
产地: 德国

只要具有晶体结构，都可以进行分析，包括无机物、有机物和金属等；精确度高达0.1%。



X射线衍射仪(XRD)



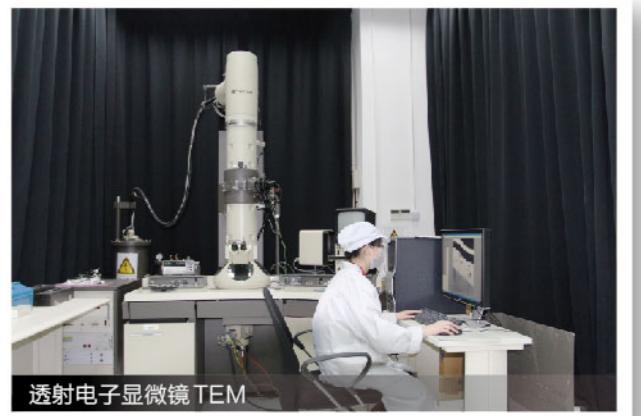
X-RAY透视显微镜



电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES)



声学扫描显微镜 SAM



透射电子显微镜 TEM



扫描电子显微镜与能谱仪 SEM/EDS



气相色谱-质谱联用仪 GC-MS

### ■ 扫描电子显微镜与能谱仪 SEM/EDS

品牌: Hitachi  
型号: S-4800  
产地: 日本

广泛应用于对金属材料、无机材料、有机材料，纳米材料进行研究及表面状态分析，对各种物质进行定性定量分析、元素组成及分布分析。



扫描电子显微镜与能谱仪 SEM/EDS

### ■ 气相色谱-质谱联用仪 GC-MS

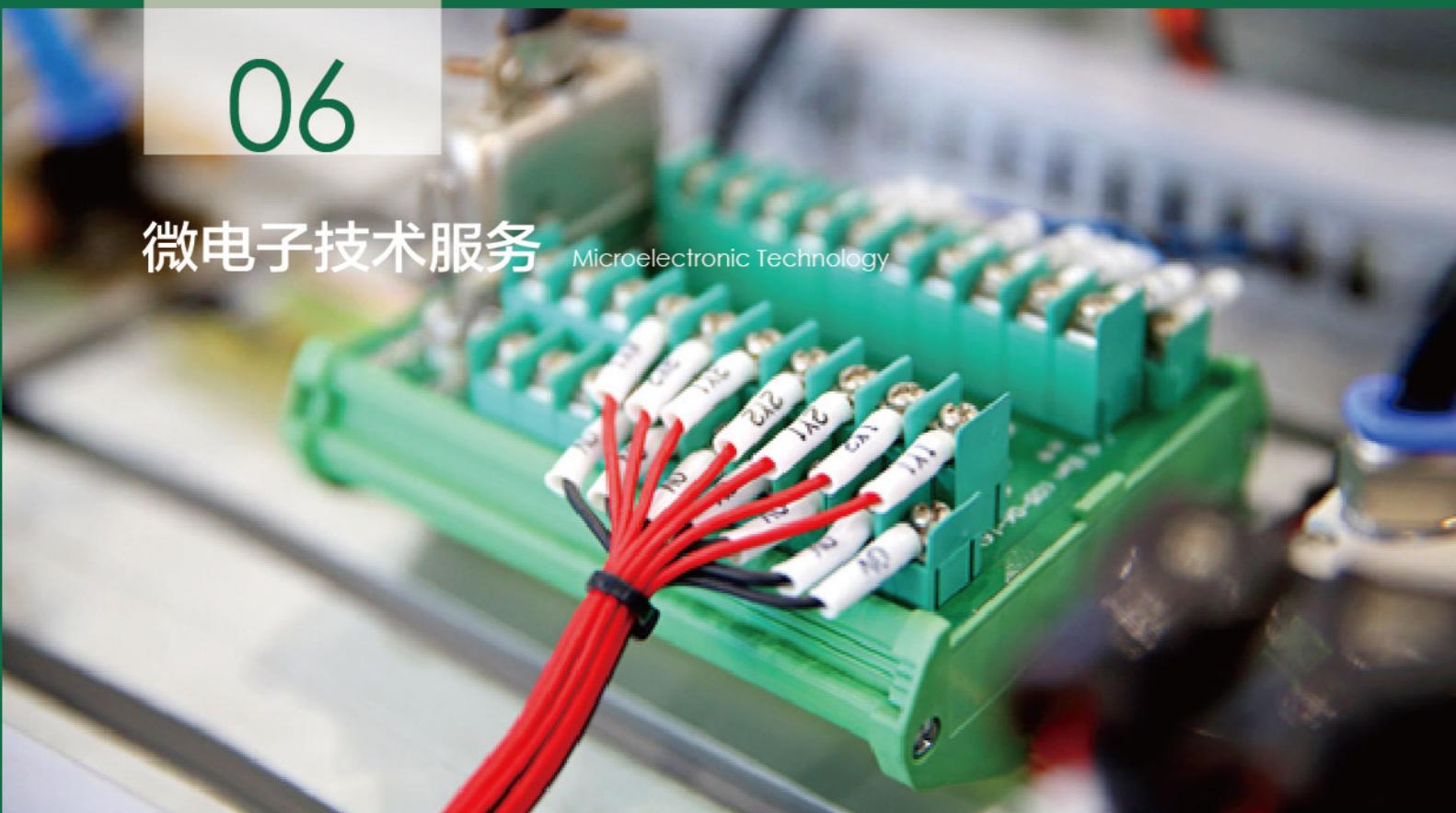
品牌: 赛默飞世尔  
型号: TRACE DSQII  
产地: 英国

主要应用于工业检测、食品安全、环境保护等众多领域，如农药残留、食品添加剂检测等。

# 06

## 微电子技术服务

Microelectronic Technology



### 服务内容 Services

#### ● 集成电路测试、筛选 IC Test / screening

集成电路功能测试、参数测试

Functional Test, Parameter Test

集成电路微缺陷分析

Micro-defect Analysis

集成电路质量一致性检验

Quality Conformance Procedure

集成电路老化、筛选试验

Burn-in and Screening Test

集成电路寿命试验

Life Test

集成电路设计验证

Design Verification

#### ● 集成电路可靠性评估 Reliability Evaluation for IC

塑封电路质量评价

Quality Evaluation for Plastic Encapsulated Micro-circuit

封装缺陷无损检测及分析

Non-destructive Test and Analysis for Package Defect

ESD等级、Latch-up 测试评价

ESD, Latch-up Test

IC工艺可靠性测试结构设计

IC Process Control Monitor Design

IC拍照与电路图翻译技术服务

IC layout reverse design

#### ● 微电子技术服务的优势 Competitive Advantages

- 专业的研究队伍
- 严谨的工作态度
- 丰富的理论知识
- 长期的实践经验

Professional Research Team  
Rigorous Working Attitude  
Abundant Theoretical Knowledge  
Extended Practical Experience

#### ● 产生的效益 Benefits

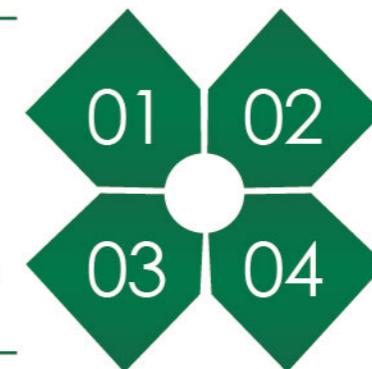
- 先进集成电路工艺、版图结构分析及设计验证，增强集成电路设计的研发能力
- 集成电路生产、封装和使用全过程质量和可靠性评价，提高产品的成品率和可靠性
- 集成电路可用性分析，保证合适电路应用于合适的环境

### 微电子技术服务的优势

Competitive Advantages

● 专业的研究队伍  
Professional Research Team

● 丰富的理论知识  
Abundant Theoretical Knowledge

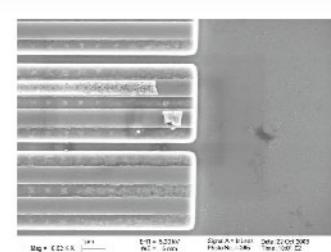
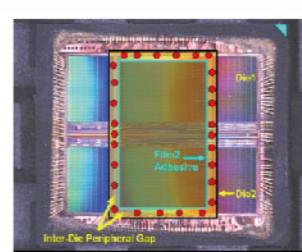
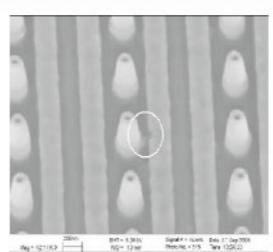


● 严谨的工作态度  
Rigorous Working Attitude

● 长期的实践经验  
Extended Practical Experience

### 服务模式 Business Mode

#### ● 按检测项目计费



## 技术咨询与培训

Consultation & Training

华碧实验室拥有一支具有丰富的实践经验和理论知识的电子工艺与失效分析工程师、研究人员、讲师组成的技术团队。多样化的教学模式和案例分析可以让学员迅速掌握知识要点。

系列课程的设计可以帮助不同层次的电子工艺和失效分析管理设计、试验人员提高理论知识和实践技巧，增强企业和产品的市场竞争力。同时适合快速培训那些刚刚进入该领域的工程师。华碧培训对学员不仅仅是电子工艺和失效分析方面技能的提高，更成为业界人士交流经验、探讨问题的重要平台。学员更可以在培训中感受竞争力之源，分享职场心得。



### ① 电子制造技术工艺系列课程

无铅焊料与无铅工艺、SMT质量与可靠性保证技术、电子焊接工艺技术、RoHS符合性实践方法、焊点失效分析技术与案例分析等。

### ② 可靠性技术系列课程

静电放电（ESD）损伤技术，元器件采购质量技术控制技术，环境老化、环境及可靠性试验，可靠性物理等。

### ③ 失效分析系列课程

失效分析技术、电子元器件失效分析案例、失效模式及其影响分析技术等。

### ④ 仪器设备操作系列培训

扫描电镜SEM和能谱仪EDS的使用技巧、失效分析实际操作培训等。

### ⑤ 无铅工艺导入咨询

生产工艺设计	无铅元器件选择
波峰与回流设备	无铅焊料选择
PCB选择	返修与回收
助焊剂焊锡膏选择	回流焊工艺优化
检测技术	测试标准
波峰焊工艺优化	焊点可靠性评价

### 服务模式 Business Mode

- ◎ 公共课程，按人数计费。
- ◎ 企业内训，不限人数，按课程计费。

## 科学与研究

Science & Research

华碧实验室在电子元器件、微电子技术的质量与失效分析方面完成了大量科研任务，为提供领先行业的技术服务积累了厚实的技术基础。近些年来，随着企业对电子产品寿命评估、工艺质量改进、产品可靠性增长，为企业提供相关科研技术支撑和实际问题解决方案。

### ◎ 科研对象 Research Objects

- |                   |   |
|-------------------|---|
| ◎ 大规模集成电路         | Integrated Circuit                      |
| ◎ 线路板及线路板组件       | PCB & PCBA                              |
| ◎ 混合集成电路及多芯片组件    | Hybrid Integrated Circuit               |
| ◎ 光电器件            | Photoelectron Device                    |
| ◎ 微波器件及组件         | Microwave Device                        |
| ◎ 阻容元器件、继电器、连接器   | Resistor, Capacitance, Relay, Connector |
| ◎ RoHS及有害物质控制管理系统 | RoHS & Pollution Administration system  |

### ◎ 研究领域与方向 Research Areas

- |                      |  |
|----------------------|--|
| ◎ 可靠性物理              | Reliability Physics                                |
| 失效模式、失效机理及其数理模型      | Failure Mode & Failure Mechanism                   |
| ◎ 可靠性设计与仿真技术         | Reliability Design and Simulation                  |
| ESD设计                | ESD Design   |
| 热设计有限元仿真             | FEA  |
| 生产过程质量控制技术           | Process Control                                    |
| SPC、Cpk、PPM、6σ、QCC   | TCPI   |
| ◎ 失效分析与材料分析技术        | Failure Analysis and Material Analysis             |
| FIB、EB、SEM及其分析技术     | FIB、EB、SEM   |
| ◎ 可靠性测试、评价、试验技术      | Reliability Test, Evaluation                       |
| 先进电子封装/组装互连可靠性       | Reliability of Solder Joint for Assembly & package |
| ◎ 高加速应力试验方法，极限应力试验方法 | HAST   |
| ◎ 电子产品寿命评价           | Life Prediction                                    |
| 可靠性增长技术              | Reliability Growth                                 |
| 基于失效物理（PoF）的可靠性增长方案  | PoF Reliability Growth                             |

### ◎ 科研成果 Achievements

- |                   |  |
|-------------------|--|
| ◎ RoHS及有害物质控制管理系统 | RoHS & Pollution Administration system |
| ◎ 强大的可靠性数据库       | Reliability Database                   |
| ◎ 专业试验设备研制        | Equipment Development                  |

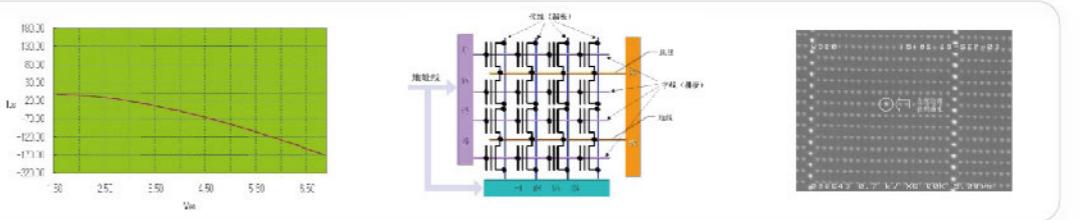
## ► 失效分析案例：闪存芯片擦除失效

案例问题描述：非易失性闪存芯片发生失效，第32扇区不能被擦除。

### 电路分析

由于失效芯片仅仅是扇区32不能被擦除，而其他扇区没有任何问题，那么首先可以肯定的是擦除电压发生器没有任何问题，只是扇区32的解码电路或者扇区32中的存储单元有问题。

通过测量扇区32栅极（或者字线）对地的电流，漏极（或者位线）对地的电流和正常测量值的比较，便可以进行分析，为确认扇区32中是那部分电路出现的问题，先顺着扇区32中一个位线一个位线的分析，然后再顺着顺着扇区32中一个字线一个字线的分析，发现在扇区32输入输出口10中位于字线280，位线14位置上的存储单元有很大的反向的漏极对地的电流。



### 芯片物理结构失效分析

#### 接地导体的同一认定（PVC技术）

被动电压对比衬度像显示扇区32输入输出口10中位于字线280，位线14的存储单元的与上层的金属位线相连的钨通孔插头在发亮。

#### 嵌入异物的同一认定

被动电压对比衬度像显示扇区32输入输出口10中位于字线280，位线14的存储单元的与上层的金属位线相连的钨通孔插头在发亮。

当在进行晶元剥层操作以及观察的时候，如果发现晶元的失效是由某个异物造成的话，最大的疑问如何证明此异物是原本芯片中就有的，还是在进行晶元剥层操作过程中带入的，也就是说如何认定异物是嵌在晶元中的。

根据同一认定原理，“被寻找客体”为嵌在晶元中的异物，“受审查客体”为芯片中发现的异物，那么“特征”是什么呢？

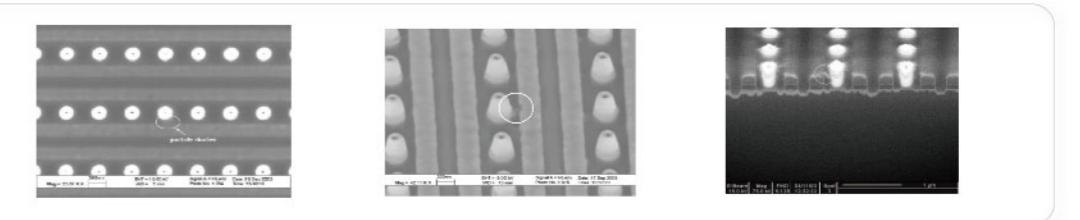
样品表面被一次电子束轰击后所激发出的三种物质，其中二次电子的能量较低并且主要从样品表面浅层所激发，一般用于表面形貌分析。由于一次电子束能量越大，打入样品的深度则越深，则二次电子散射的表面浅层就越厚，在同一物质中不同电子加速电压下，一次电子所能深入的厚度会随着加速电压的增大而加深。所以可以在低加速电压下观察表面形貌，在高加速电压下观察样品表面较深处的影像。通过对比表面形貌和深处影像可以很轻易的找出样品中嵌入的异物。

所以这里同一认定原理的具体运用是：“被寻找客体”为嵌在晶元中的异物，“受审查客体”为芯片中发现的异物，“特征”为低加速电压下表面形貌观察无法显露异物的影像，在高加速电压下观察则可显露异物的影像。

### 芯片物理结构失效分析

能谱分析显示钨通孔插头与多晶硅线之间的异物的成分为钴和硅，这种成分与多晶硅线顶部的物质的成分是一致的。由此现象很容易判定钴硅化合物的异物是由晶圆生产工艺造成，将此结果反馈给晶圆生产厂，由这些晶圆生产厂中的相关人员去做相应的工艺改善。

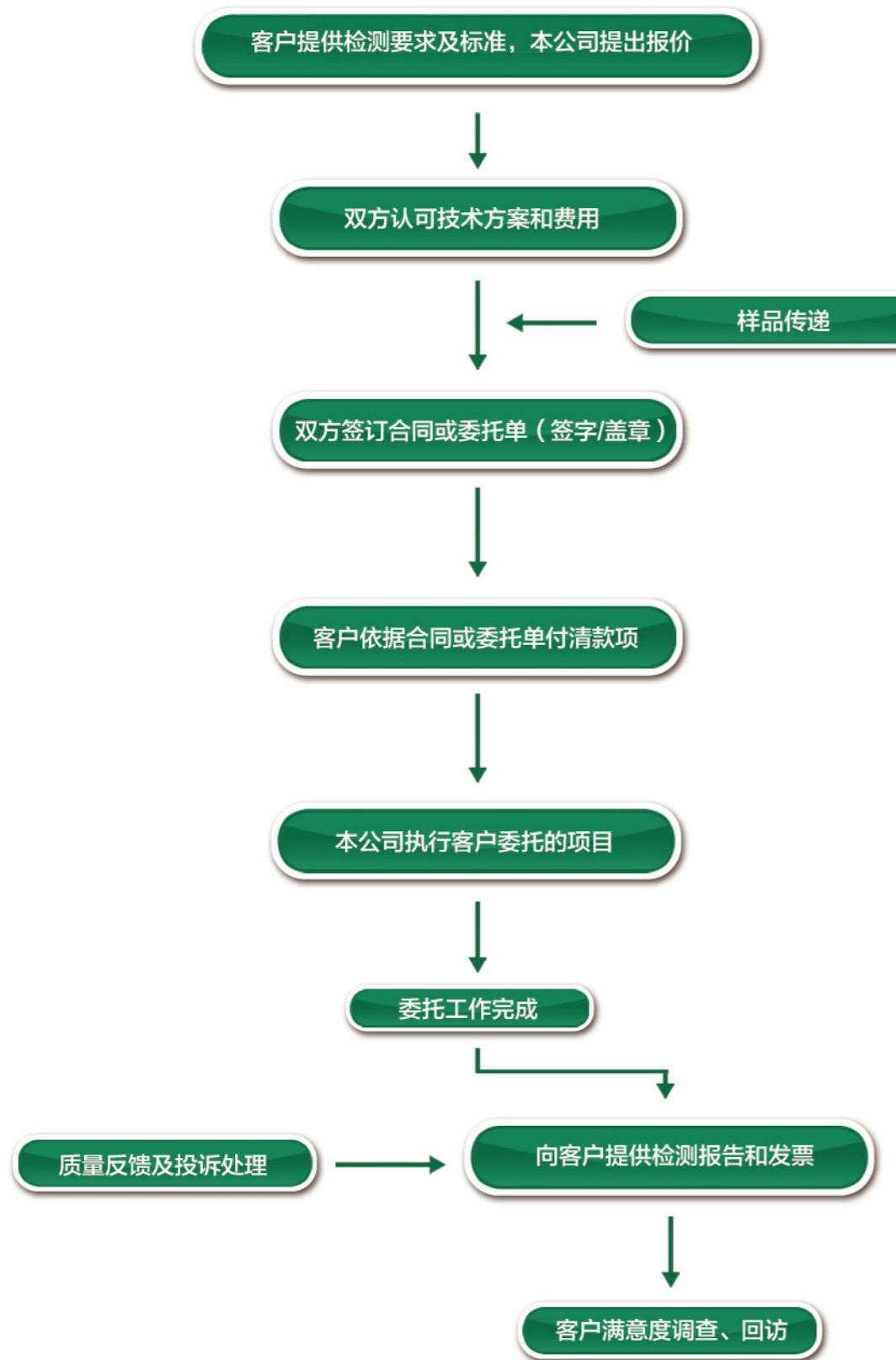
但是失效分析的结果不一定会被晶圆生产厂中的工艺人员认可，寻找更有说服力的证据成为当前最重要的任务，一般情况下，剖面技术可以显露出实际短路的情况。于是另外一粒失效物理现象相同的闪存芯片在物理失效点通过聚焦离子束将失效点做了一个纵向剖面，很清晰的看到多晶硅线顶部的物质与钨通孔插头相连。



# SERVICE

Business process  
服务流程

Business range  
服务网络



★ 总部和综合实验室所在地

Headquarter and Laboratory

● 分支机构及办事处

Branches and offices

# LABORATORY

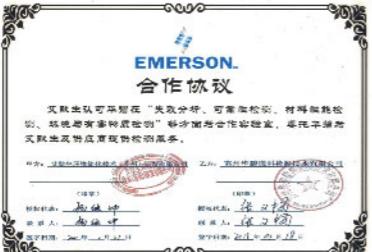
实验室一览

our laboratory



# CUSTOMER & COOPERATION

## 我们的客户 Our customer



**PHILIPS**

**EMERSON**  
Process Management

**SIEMENS**

**京东方**  
BOE



**SONY**

**Midea**

**Panasonic**

**ST**  
life.augmented

**Danfoss**

**巨峰玻璃(157厂)**  
JUFENG GLASS

**FAIRCHILD**  
SEMICONDUCTOR™



**IVO**  
龙腾光电

**航天 502 所**



**AK**  
AUTO-KABEL

**LTM**  
LITEONMOBILE

**住友電工**

**WHETRON**  
Innovation Perfection Reciprocity

**GRUNDFOS**

**cooper**

**Schneider**  
施耐德电气

**RENESAS**  
瑞萨

**Carsen**  
Your Technology Partner

**Valeo**  
法雷奥

**CNGC**  
中国兵器工业集团

**JABIL**

**Pollmann**  
INNOVATION WITH PRECISION

**KAYSER**  
AUTOMOTIVE SYSTEMS

**Benchmark**  
electronics

**VIASYSTEMS**

**中国中车**  
CRRC

**COMMSCOPE**

**TRICO**

**VESUVIUS**

**metaldyne**

**Honeywell**

**MANDO CHINA**

**HITACHI**  
Inspire the Next  
日立

**GOOD-ARK**

**PTI**