

专注提供全面的质量和客户支持



# AMKOR 测试服务



# 目录

|                 |    |
|-----------------|----|
| 注重质量的传统.....    | 2  |
| 地点与服务.....      | 3  |
| 测试服务.....       | 4  |
| 测试能力.....       | 7  |
| 降低测试成本.....     | 8  |
| 不同市场的差异化测试..... | 9  |
| 其他测试服务和制程.....  | 14 |



AMKOR 为众多市场的各种器件提供测试服务



## 注重质量的传统

凭借数十年来支持一流和新兴行业领袖所积累的知识，Amkor 了解测试解决方案测试的先进技术、质量、性能和成本问题。通过在前期参与到每个客户的产品周期当中，Amkor 帮助确定测试策略与选择智能设备，并提供差异化的测试解决方案。

### AMKOR 是谁？



Amkor 提供全面的测试服务，作为晶圆级和封装组装的补充



Amkor 是最大型 sub-6 GHz 频段 RF 测试服务提供商。Amkor 持续与测试设备供应商及客户合作，提供 5G 产品的生产测试



我们是最大型汽车和人工智能 (AI) 处理器测试的 OSAT 提供商



Amkor 具备各种测试能力，并在器件测试领域拥有丰富的经验

#### 市场

- ▶ 汽车与工业、通信、网络，计算和消费品

#### 应用

- ▶ 模拟/混合信号、数字、成像、存储器、电源/分立器件、PMIC、RF、传感器、致动器和 SoC，包括按照 3GPP (5G) RF 标准设计的产品

#### 先进封装

- ▶ 2.5/3D、Cavity MEMS、小节距铜柱、MCM (多芯片模块)、先进 SiP、SWIFT®、WLCSP、WLCSP+、WLFO



## 精确、周密的测试服务

晶圆探针、最终测试、条状测试、膜片架测试、系统级测试、开路/短路测试、老化和完整的生产线终端测试。



作业, 完全  
网络化测试台



完整的生产线终端制程：  
烘烤、扫描、包装、装运和成品服务

每年测试

>90 亿件  
 >180 万个晶圆

### 测试开发

适用于探针、条状、最终和系统级测试的软件和硬件

### 针对商业、工业和汽车器件的测试

分立、电源、混合信号、存储器、RF、MEMS 和 SiP 器件

### 我们的选址具有战略意义

靠近主要的晶圆代工和重要客户的工厂，支持凸块/WLCSP 探针和封装测试

## 地点与服务



# 测试服务

Amkor 拥有大量的设备, 而且继续投资是自己具备相应的能力, 以测试最新的设备。

主要的测试装置、探针台和分选机包括:

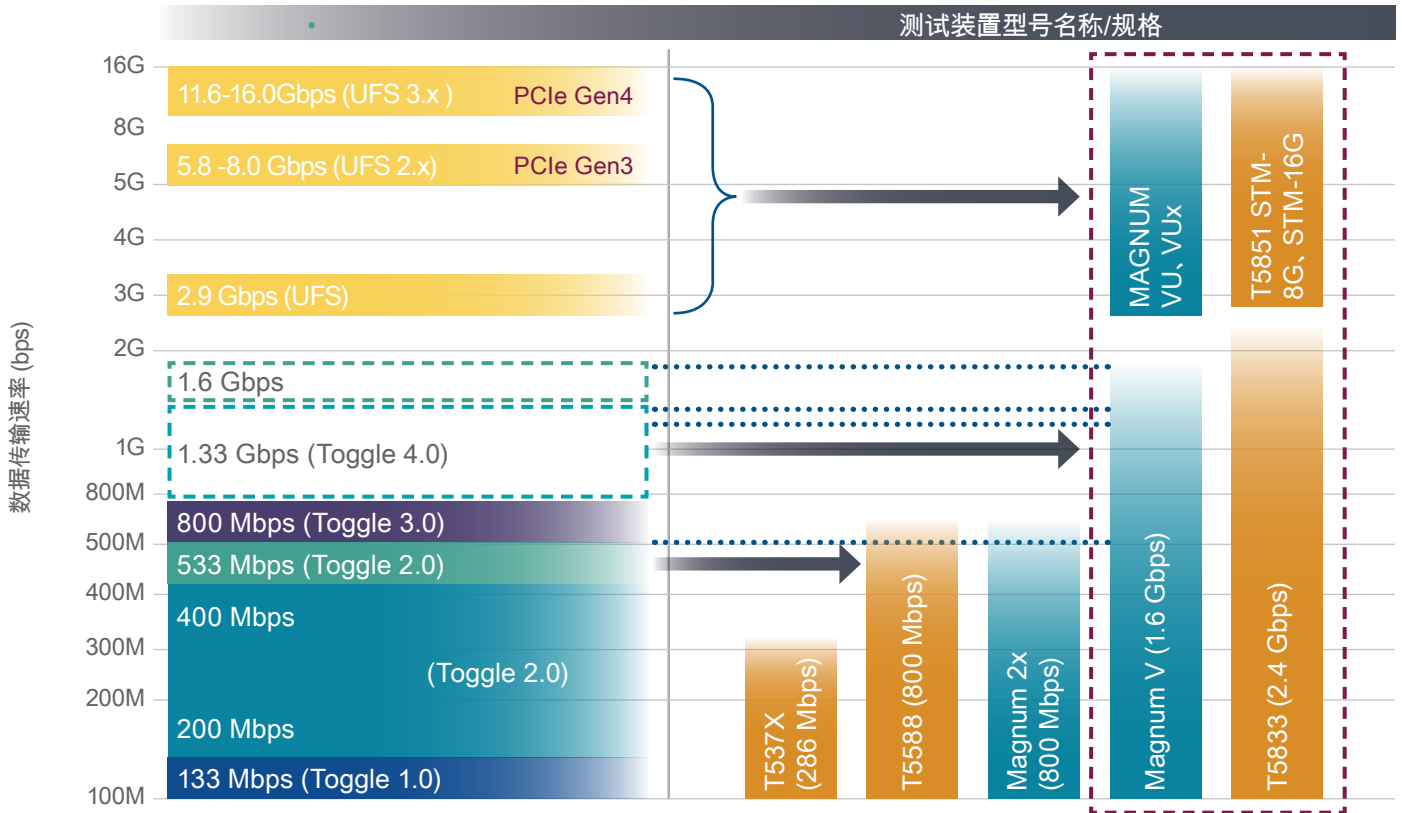


## 测试装置

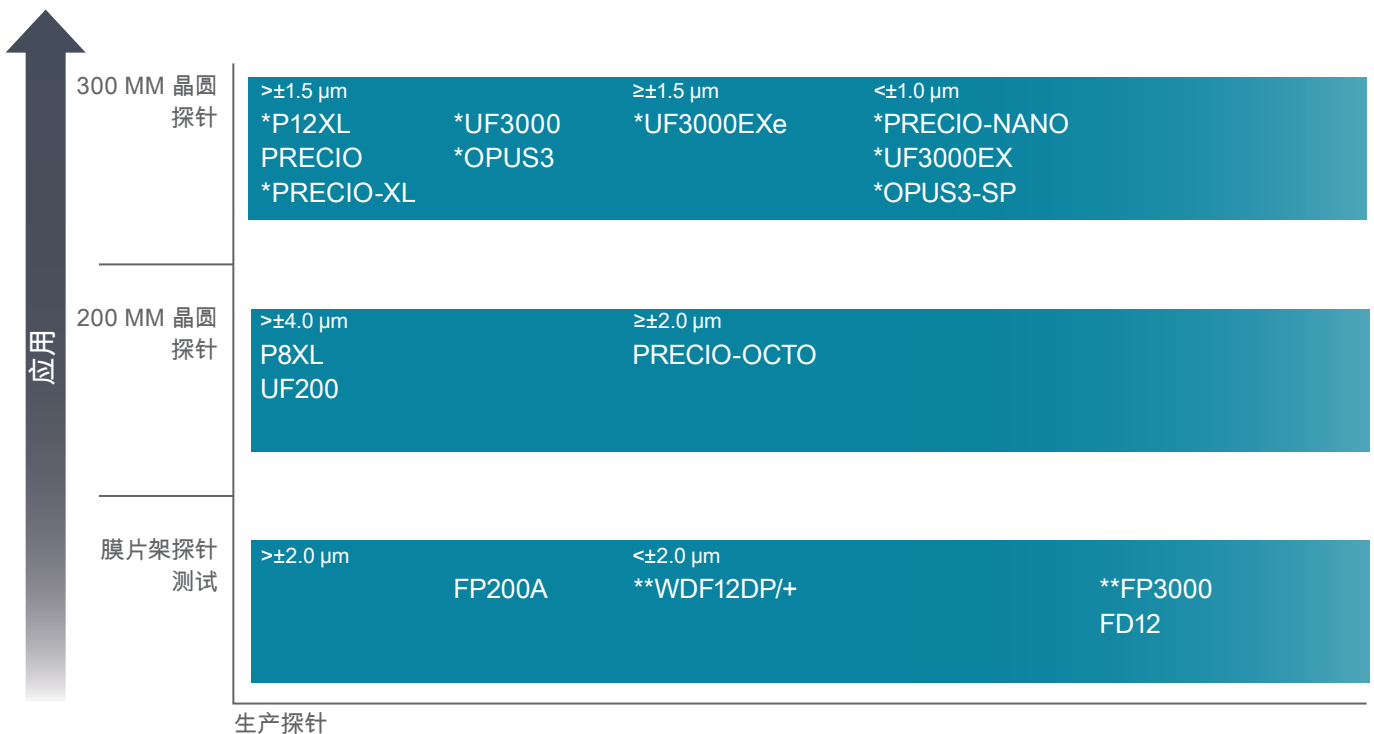
|       |      |  |  |   |
|-------|------|--|--|---|
| 应用    | 混合信号 | V93000 (PS400/800), T657X, I-FLEX, J750, SX-37XX | V93000 (PS1600), T2000, UFLEX, Diamond   | Chroma 3650<br>V93000 (PS5000, XPS256),<br>UltraFLEX <sup>plus</sup> (UP2200, UltraVS256)       |
|       | 电源模拟 | J750, EVA100                                     | V93000 (PS1600), ETS88/364, T2000<br>IPS, UFLEX, J750EX/HD                                       | ETS800  |
|       | RF   | I-FLEX RF, PAX, NI-STX                           | V93000 (PS1600, PS-RF), UFLEX,<br>(UW-12G/24G), V93000 (PS1600, WS-RF),<br>PAX & DMDx (DragonRF) | V93000 (WS-RF 毫米波), UFlex-RF<br>(MX20, MX44), PAX (RedDragon-RF<br>毫米波), NI-STX (PXIe-5831 毫米波) |
|       | 存储器  | T537X, T558X, Magnum 1,<br>Magnum 2, Magnum 2x   | Magnum VU, Magnum VUx  | Magnum VUy  |
|       | CIS  | IP750, T2000ISS                                  |  |   |
| 生产测试仪 |      |  |  |   |

# 适用于 NAND 的测试装置

Advantest Teradyne



# 探针台



\*三温测试选项, \*\*适用于 FFP 的三温测试选项

# 分选机

|    |          |  |   |  |   |                   |  |
|----|----------|--|---|--|---|-------------------|--|
| 应用 | 吸取和摆放式设备 | >4 SITES<br>*MT9510<br>*CASTLE   | ≤8 SITES<br>NS70xx<br>**NS80xx<br>TW152<br>**HT9045<br>***HT1028C | >16 SITES<br>**HT9046<br>***ECLIPSE-TT<br>***M4871(GS1)<br>TW153 | <32 SITES<br>**HT9046LS<br>*NX1032XS<br>***TW154T | HT1028C<br>TW154V |  |
|    | 转塔式      | 振动盘<br>NX16/32   | XD248<br>Z326   | 振动盘<br>NY20<br>FT2018  | 膜片架<br>NY32W<br>PM38                              |                   |  |
|    | 重力分选机    | <4 SITES<br>*SO1000<br>*SO2000<br>MT9928   | SO2800AH  | >8 SITES<br>*SO8000  | *ZEUS   |                   |  |
|    | 存储器      | <128 SITES<br>HT3309   | M6771   | <256 SITES<br>M6300  | >512 SITES<br>TW350HT<br>M6242<br>M6243           |                   |  |
|    | 条状/膜片架   | 条带<br>*InStrip<br>HT3323A  | 膜片架<br>FH1200   | x384 SITES, 条带<br>SH5000/5300<br>SH3000<br>SO3000<br>*Jaguar     | 膜片架   |                   |  |
|    | SLT      | HT3016 (x12)<br>Chroma 3260 (x6)   |   |  | TW SL301-N<br>5033<br>Titan/MAGNUS                |                   |  |
|    | 传感器/致动器  | 定制<br>PM35 (x8) – 扩音器<br>NX32 (x8) – 扩音器<br>XD248 (x4) – 电子指南针<br>NX16 (x1) – 霍尔传感器<br>PM35 (x8) – 湿度/温度 |   | 整体解决方案<br>InStrip – 加速器/陀螺仪<br>OSAI (x140) – 压力计                 |   |                   |  |

生产分选机

\*三温测试, \*\*主动热控制 (ATC), \*\*\*二者

## 功能亮点

与 Amkor 合作打造全方位的一站式解决方案有很多好处,包括晶圆加工、先进的凸块制程、晶圆探针测试、封装、最终测试、系统级测试,老化和生产线终端测试服务等。

### 晶圆探针测试

- ▶ 晶圆测试尺寸包括 8" 和 12", 并采用 14、10、7 和 5 nm 制程技术
- ▶ HS 逻辑、混合信号、模拟、大功率 (>100A) 和 RF, 包括 NB-IoT & 5G FR1 及 FR2 标准
- ▶ 多探针板技术: 悬臂式 (<1 GHz)、垂直式 (多达 40,000 个探针)、弹簧针、薄膜 (>4 GHz)、MEMS 和双电平 CoW
- ▶ 众多拓扑: 铝焊垫、小节距铜柱凸块、晶圆级芯片封装、凸块、蓝膜
- ▶ 40  $\mu\text{m}$  节距和 25 x 25  $\mu\text{m}^2$  焊垫/凸块
- ▶ 探针台功能: 校准至  $\leq \pm 1 \mu\text{m}$ , 温度范围为  $-55^\circ\text{C}$  至  $+200^\circ\text{C}$

## 探针技术

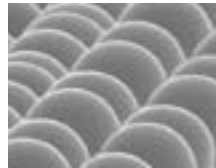
悬臂式



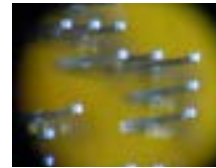
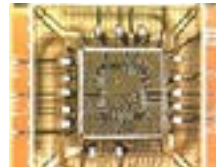
铜柱凸块



薄膜



MEMS



CSP



弹簧针



### 最终测试

- ▶ 自动测试设备 (ATE)
- ▶ 单晶粒多至 x16/x32, 同测数
- ▶ 大规模并行 NAND
- ▶ 封装的插座针脚技术, 支持 24-52、60 和 77 GHz FR2 频段的 5G RF 标准
- ▶ OAT 导波管支持 AiP 和 AoP RF 通道
- ▶ 数字 HS SerDes 数据传输速率高达 32 Gbps
- ▶ 条状, 大规模并行
- ▶ 引线框架 (x308)、Saw MLF<sup>®</sup> 膜片架、InCarrier

### 系统级测试

- ▶ 同步和不同步
- ▶ 专业解决方案
- ▶ SiP – 采用分布式测试流程 – 2.5/3D 现场

### 老化

- ▶ 开发服务
- ▶ 汽车 (MCC)
- ▶ 模拟 (Shikino Hightech)
- ▶ MCU (Shikino Hightech)
- ▶ SoC (STK)
- ▶ 存储器 (STK、JEC、AEHR) – 小尺寸 MLF<sup>®</sup> 条
- ▶ NAND (B6700)



# 降低测试成本

Amkor 努力降低测试成本, 还提供大规模并行条状测试及完整的测试软件和硬件开发服务。

## 大规模并行条状测试

针对测试时间及周期较长的应用, 如串行 EEPROM、微控制器、电源管理和运算放大器等, 条带格式的并行测试具有很高的成本效益。Amkor 的最高密度引脚框架 (XDLF) 制程能够实现高平行度—每次探针接触可对多达 300 个器件进行测试。

## 测试开发工程

部分客户会自己开发完整的测试解决方案, 然后交由 Amkor 执行。Amkor 有能力协同开发, 或者独立开发完整的测试软件和硬件解决方案。在产品设计的前期与我们合作, 收获更大程度的效益, 或在产品周期的后期联系我们, 通过转用更具有成本效益的测试装置和/或更高的平行度, 以便于节省大量的成本。

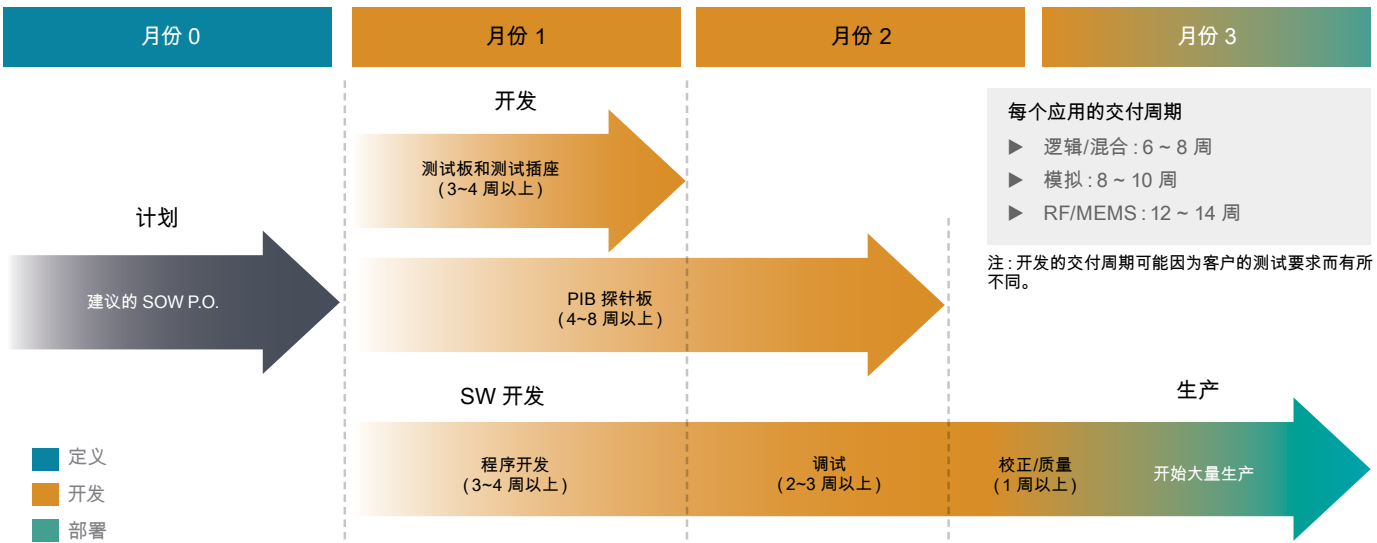
通过与客户合作, Amkor 将确保:

- ▶ 前所未有的低成本
- ▶ 一站式的可靠合作
- ▶ 凸块和封装一站式解决方案

无论客户需要提高正常模式抑制比 (NPI), 或降低成本并实现更高的生产量, Amkor 都能提供完整的服务测试开发, 充分利用现有的各种测试装置。新的测试装置仅限推荐作为最后手段使用。

| 封装形式      | 封装  |
|-----------|---|
| 标准引脚框架    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ TQFP, 多达 64 个引脚, 10 x 10 mm<sup>2</sup></li> <li>▶ SOIC (密耳): N (150), W (300), 标准 (208) 密耳</li> <li>▶ TSSOP, 多达 28 个引脚 (3.0 和 4.4 mm 封装尺寸)</li> <li>▶ PDIP, 多达 8 个引脚</li> <li>▶ LGA 12 x 12 mm<sup>2</sup></li> </ul> |
| 膜片架       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Saw MLF<sup>®</sup> 最大为 7 x 7 mm<sup>2</sup></li> </ul>  |
| InCarrier | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Saw MLF<sup>®</sup> (包括各种传感器/制动器 (MEMS))</li> </ul>  |

## 典型的测试开发周期时间



# 不同市场的差异化测试

## 汽车与工业

Amkor 是最大的汽车 OSAT, 主要为亚洲、美国和欧洲的供应商提供支持。此类区域的产品包括对性能要求较高的资讯娱乐和安全系统。这需要满足一整套更完整的测试需求。

- ▶ 高质量, 符合标准的制程与系统
- ▶ 增加检查和三温多温测试能力
  - ▷ 晶圆探针温度从 -55°C 到 +200°C
  - ▷ 最终测试温度从 -55°C 至 +175°C
  - ▷ 老化
  - ▷ 系统级测试 (SLT)
- ▶ 利用低温晶圆探针, 并且只进行室温和高温最后测试
- ▶ 以出货封装后开路/短路测试为封装后最终 (功能) 测试提供补充, 包括 2 端和 4 端电阻测试

### 当前解决方案

- ▶ 大尺寸 SiP (资讯娱乐) 使用 三温系统级测试
- ▶ ABS 和电子控制装置 (ECU) 测试 (MLF<sup>®</sup>、QFP)
- ▶ ADAS 测试 (fcBGA)
- ▶ IoT (MCU、RF 及传感器/致动器)
- ▶ 适用于电动汽车元件 (如逆变器和变流器) 的专业测试

### 正在开发

- ▶ 毫米波雷达元件测试—晶圆与晶粒级
- ▶ 无人驾驶 (碰撞警告、停车辅助、盲点检测)
- ▶ LIDAR 解决方案
- ▶ AEC-Q100 零缺陷级的老化解决方案



## 通信

在 Amkor 的收益中, 超过 35% 源于通信行业 (智能手机、平板电脑、手持设备和可穿戴设备)。我们的前沿测试解决方案与蜂窝式网络及连接技术要求的快速变化相适应。Amkor 已经为 5G 无线时代及其全新的测试要求做好准备—通过与主要的客户和 ATE 供应商合作, 我们具备 5G RF 测试能力。

- ▶ 利用 RF 晶圆探针能力—WLCSP 的良裸晶片 (KGD) 和 SiP 的已测晶片 (KTD)
- ▶ 针对 FR1 和 FR2 频率范围的 5G NR 传导测试
- ▶ 多同测数 x8 RF 测试以降低成本
- ▶ 通过 SLT (协议测试) 放大 ATE 覆盖
- ▶ 通过简单的 SLT (包括 RF 呼叫测试) 解决复杂的 SiP 问题
- ▶ SoC + 存储器 PoP—双面测试/堆叠 CSP—存储器和逻辑测试
- ▶ 先进 ATE, 具有 32 个端口和多站点、多通道 Tx 和 Rx 支持
- ▶ 本地 RF 屏蔽效果  $\leq 60$  dBm
- ▶ 前端 RF、SiP 和 IoT
- ▶ 不同 RF 连接标准的异步测试
- ▶ 单通道和多通道聚束、相位阵列、AiP/AoP 支持



### 当前解决方案

- ▶ 通过逻辑或调制解调器晶粒进行存储器接口测试
- ▶ 通过逻辑晶粒进行系统级 DRAM 测试和存储器保险丝熔断
- ▶ 节距分别为 0.3 和 0.35 mm 的顶部/底部测试座
- ▶ LTE-A、WLAN、蓝牙、GPS、Zigbee
- ▶ RF 前端 (天线、交换机、滤波器、PA、LNA)
- ▶ 收发器、连接 (蓝牙、Zigbee、WLAN、11ac、802.11ax 和 802.11be (未来支持)、GPS)
- ▶ 5G FR1 宽带测试解决方案
- ▶ RF MEMS、Passive-On-Glass (POG)
- ▶ 限制超宽频 (UWB) 测试支持计划在未来优化功能
- ▶ 小节距 TMV®/IP PoP
- ▶ 移动 AP & BB PoP
- ▶ 移动调制解调器和存储器堆叠 CSP



## 人工智能 (AI)、网络和计算

Amkor 是高要求网络和计算市场高性能测试解决方案的领先提供商—此类产品的正常运行时间至少为 99.999% 或更高。我们的很多客户为此类市场 (服务器、路由器、交换机、PC、笔记本电脑和周边设备) 供应 SiP、SoC 和元件。存储技术和从硬盘驱动器至固态硬盘驱动器 (SSD) 的迁移技术对于此类市场也必不可少。除此以外, Amkor 还具备各种 NAND 测试能力。

- ▶ 全面的测试 (晶圆探针测试、2.5D关键封装步骤和最终测试 (SLT 和 ATE) 之间的现场测试)
- ▶ SLT 和 ATE 三温测试各种 300 瓦产品的主动热控制
- ▶ 硅光子集成电路
- ▶ 适用于晶圆上芯片 (CoW) 的探针解决方案和晶圆图管理
- ▶ 动态老化
- ▶ 老化测试中的测试 (TDBI)
- ▶ 膜片架和条状测试 (x308 EEPROM)
- ▶ 高速串行数字 (如, PCIe Gen4、Gen5) 测试, 最高达到 16 Gbps 和 32 Gbps

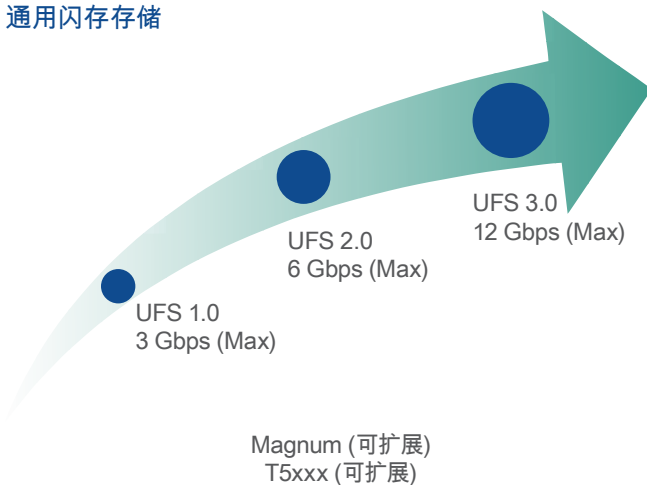


### 当前解决方案

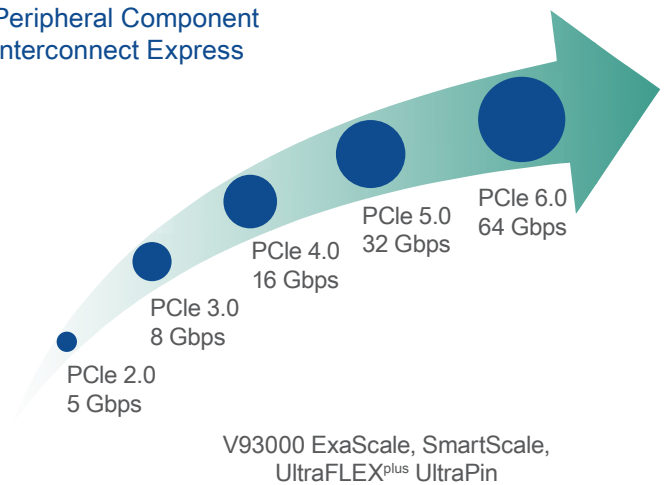
- ▶ >2 TB 封装带宽
- ▶ 高性能 >3 GHz DDR4、DDR5、高带宽存储器接口, 包括显卡
- ▶ 通过逻辑晶粒进行存储器接口测试
- ▶ UFS 协议系统级测试
- ▶ PoP、MCP
- ▶ eMMC (NAND + 控制器)、MCP (SDRAM + NAND)
- ▶ MicroSD、SSD、UFS

## 高数据速率测试技术

### 通用闪存存储



### Peripheral Component Interconnect Express



## 电源/分立器件

Amkor 是功率分立器件的领导者,我们提供与封装流程紧密集成的测试服务,以缩短周期时间并降低成本。特殊的要求包括:

- ▶ 碳化硅、氮化镓模块测试
- ▶ 大电流,高电压
- ▶ 足够大的热容量
- ▶ Kelvin 接触测试
- ▶ 低 Rds\_on

AMKOR 的大容量产品包括:

- ▶ 智能电源模块
- ▶ 多电压 FET
- ▶ 倒装芯片 MOSFET
- ▶ 绝缘栅门极晶体管 (IGBT)
- ▶ 二极管
- ▶ 适用于汽车、电力传输和工业部门的调节器和双极型晶体管



## 测试设备包括

| 公司         | 型号                              | 测试项目                                    |
|------------|---------------------------------|---|
| Tesec      | 881-TT、351-TT、341-TT            | DC                                      |
| ERD        | CMS-100S8 系列<br>VS240AN、DTS-241 | Rg<br>DC                                |
| Hokuto     | AT-999 系列<br>AM-083             | VDSX (SUS)/VCEX (SUS)/trr<br>trr/Vsurge |
| CATS       | DV-240 系列                       | $\Delta VDS/\Delta VBE$                 |
| Minekoon   | 615-SW                          | 交换机测试<br>(trr/l rr/t off/t on/l Latch)  |
| ITC        | ITC55100C                       | UIS                                     |
| Shibasoku  | WL-22、WL-25                     | IC                                      |
| Power Tech | QT-4100 系列<br>QT101 系列          | DC<br>UIS                               |
| POWorld    | VC6700                          | 瞬变测试                                    |

| 分选机    | 制造商                 |
|--------|---------------------|
| 重力分选机  | TESEC<br>Ueno Seiki |
| 转塔式分选机 | Sowa<br>KES<br>SRM  |

## 传感器和致动器 (MEMS)

当今物联网 (IoT) 产品需要 MCU、RF 发射器/接收器、传感器和致动器。此类测试解决方案涵盖将现实世界的虚拟信号转换为电子数据，并对数据进行处理以确定产品的状态是否良好。

| 类型      | 测试应用                       |
|---------|----------------------------|
| 磁力计     | 3 轴, 0 至 10 高斯, 精度为 0.1 精度 |
| 加速计     | 3 轴, 小重力、大重力, 条状测试         |
| 陀螺仪     | 3 轴偏航率, 陀螺仪测试              |
| 扩音器     | 声音刺激顶部端口/底部端口              |
| 压力计     | 0 至 20 巴, 条状测试, 基准特征       |
| 惯性组合    | 6-10 自由度 (DoF)             |
| 光学      | 自动聚焦, 微显示, 微型投影仪           |
| RF 设备   | 计时设备、交换机/变容二极管<br>双滤波器、双工器 |
| 新兴 MEMS | 能源采集、微流体、超声波手势识别           |

| 技术         | 平行度  | 当前规格                          |
|------------|------|-------------------------------|
| <b>惯性</b>  |      |                               |
| 磁力计        | x4   | 10 高斯                         |
| 加速计        | x72  | X、Y 或 Z/20g Z+X/Low-g         |
| 陀螺仪        | x72  | 90 /秒6 DoF, 9 DoF             |
| <b>RF</b>  |      |                               |
| 振荡器/滤波器    | x8   | <6 GHz, 抖动 ~300 fs            |
| 交换机        | x8   | <6 GHz, IL -0.5 dB, 隔离 -30 dB |
| <b>光学</b>  |      |                               |
| 红外光        | x32  | UV-A 到 UV-B 区域                |
| RGB + UV   | x32  | 最大波长为 600 nm                  |
| <b>环境</b>  |      |                               |
| 扩音器        | x35  | SNR 70 dB, THD 130 dB         |
| 湿度/温度      | x8   | ±1% RH                        |
| 压力/温度      | x140 | ±1.5°C/±500 hPa               |
| 气体         | -    | -                             |
| <b>超声波</b> | x4   | 300 mm 范围                     |

# 其他测试服务 和制程

## 完整的测试后端服务

- ▶ 烘烤
- ▶ 外观检查
- ▶ 包装
- ▶ 装运
- ▶ 成品服务



### 操作经验

- ▶ 完全自动化生产环境
- ▶ 快速、准确的操作由经验丰富的操作人员和系统执行



### 技术支持

- ▶ 适用于先进封装的先进解决方案 (PoP/TSV/fcCSP/FCBGA)
- ▶ 优质的先进设备和快速的技术支持



### 设备能力

- ▶ 全方位服务：  
激光标刻/FVI/烘烤/卷带包装/  
真空包装
- ▶ 各种卷带封装材料供应商

## 术语表

- ABS: 防抱死制动系统
- ADAS: 高级驾驶辅助系统
- ATE: 自动测试设备
- CoW: 晶圆上芯片
- CSP: 芯片级封装
- EEPROM: 电可擦可编程只读存储器
- GPS: 全球定位系统
- LIDAR: 光探测和测距
- LNA: 低噪声放大器
- MCP: 多芯片封装
- NAND: 非易失存储器
- PMIC: 电源管理集成电路
- SiP: 系统级封装
- SLT: 系统级测试
- SoC: 系统级芯片
- UFS: 通用闪存存储

## 优秀的工厂自动化 (CIM/CAM)

- ▶ 高水平质量和效率
- ▶ RFID 和硬件控制
- ▶ 自动测试程序加载
- ▶ 使用监控
- ▶ 产量监控
- ▶ 数据分析
- ▶ 报告自动化

## 大范围故障分析

### 非破坏分析

- ▶ E/L 基准测试
- ▶ X 光
- ▶ 超音波断层扫描摄影

### 破坏分析

- ▶ 开封技术
- ▶ 研磨机: 切片
- ▶ 显微镜
- ▶ 场发射扫描电子显微镜

### 晶粒级分析

- ▶ 光电发射和激光束电阻异常侦测
- ▶ 热发射





在线访问 [AMKOR TECHNOLOGY](https://www.amkor.com) 以查看地点和最新产品信息

产品信息：[amkor.com](https://www.amkor.com) 还有疑问？联系我们：[sales@amkor.com](mailto:sales@amkor.com)



关于本文档中的信息，Amkor 对其准确性或使用此类信息不会侵犯第三方的知识产权不作任何担保或保证。Amkor 对因使用或依赖它而造成的任何性质的损失或损害概不负责，并且不以此方式默示任何专利或其他许可。本文档不以任何方式扩展或修改 Amkor 其任何产品的标准销售条款和条件中规定的保修。Amkor 保留随时对其产品和规格进行更改的权利，恕不另行通知。Amkor 名称和标志是 Amkor Technology, Inc. 的注册商标。所提到的所有其他商标是各自公司的财产。© 2022 Amkor Technology, Incorporated. 保留所有权利。BR204D-CN 修改日期：01/22

