

# 硅通孔 (TSV)

硅通孔 (TSV) 互连适用于各种 2.5D 封装应用及架构。TSV 技术能够让尖端封装满足高性能、低能耗需求。

## 硅通孔 (TSV) 晶圆成品与倒装芯片贴装

硅通孔 (TSV) 互连为了顺应各种 2.5D TSV 封装应用和架构而生，此类应用及架构需要以最低的能耗/性能指标提供极高的性能和功能。要让在此类 2.5D TSV 架构内使用 TSV 成为可能，Amkor 已开发出多种后端技术平台，以实现 TSV 晶圆进行大批量加工和封装。需要重点澄清的是 Amkor 并不提供晶圆制造过程中的 TSV 成型工艺。

Amkor 的 TSV 晶圆工艺始于已形成盲孔 TSV 的 300 毫米晶圆。Amkor 晶圆工艺包括对晶圆进行减薄使 TSV 露头，最后以背面 (BS) 金属化完成 TSV 互连结构。

硅通孔露出和背面金属化工艺流程一般被称为中段制程 (MEOL)。Amkor 的 MEOL 生产工具和工艺包括：

- ▶ 键合与拆键合工艺的临时晶圆承载系统
- ▶ TSV 晶圆减薄
- ▶ TSV“软”露头、晶圆背面钝化和化学机械抛光 (CMP)
- ▶ Interposer 晶圆背面所需的铜重布线层
- ▶ 微铜柱或 C4 背面互连所需的无铅电镀

## Amkor 在采用 TSV 互连的 2.5D TSV 封装中所扮演的角色

针对 TSV 晶圆 (MEOL)、凸块和 2.5D TSV 封装的后段工艺，Amkor 拥有可行的 TSV 技术解决方案。这要求在以下重要领域具备先进的能力：

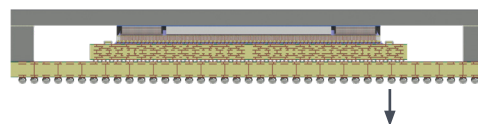
- ▶ 支持 TSV 晶圆的键合与拆键合
  - ▷ 可处理薄晶圆的临时晶圆承载系统 (WSS)
- ▶ TSV MEOL 工艺
  - ▷ TSV 晶圆键合与拆键合
  - ▷ 根据客户要求将晶圆减薄至 100 微米 (标称) 或更薄，用于 2.5D TSV 产品
  - ▷ 晶圆背面钝化
  - ▷ 包括 CMP 在内 TSV 露头制程

# 硅通孔 (TSV)

- ▶ 先进的封装技术
  - ▷ 功能性晶粒的微铜柱凸块
  - ▷ 功能性晶粒的晶圆上芯片 (CoW) 倒装芯片贴装
  - ▷ 300 毫米interposer晶圆级模塑
  - ▷ 模塑晶圆背面研磨
  - ▷ 大尺寸模塑 CoW 模块贴装至有机基板
  - ▷ 适用于 2.5D TSV 封装集成的 25-60 毫米 FCBGA 封装尺寸
  - ▷ 可选不同形态包括裸晶 (带加强环)、带盖或包覆成型
  - ▷ 如客户设计支持, 可在制程中对尚未封装的模块进行电测
- ▶ 先进的TSV晶圆处理工艺
  - ▷ 内插板晶圆正面和背面凸块技术
  - ▷ 40 微米节距铜柱和互连pad上的微凸块
- ▶ 适用于 2.5D TSV 平台的背面铜重布线层

## 2.5D TSV 平台

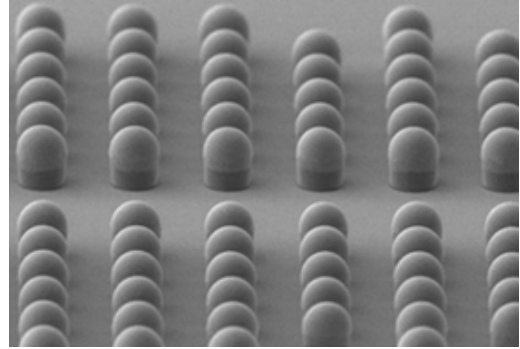
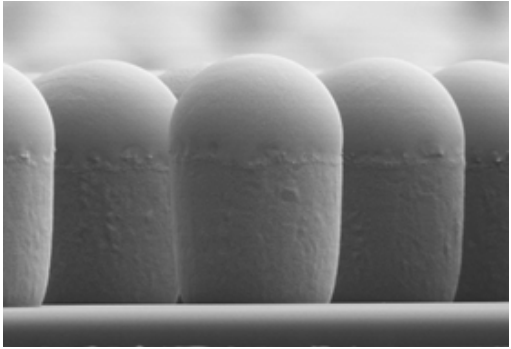
展示 Amkor 生产能力的 2.5D TSV 产品示例



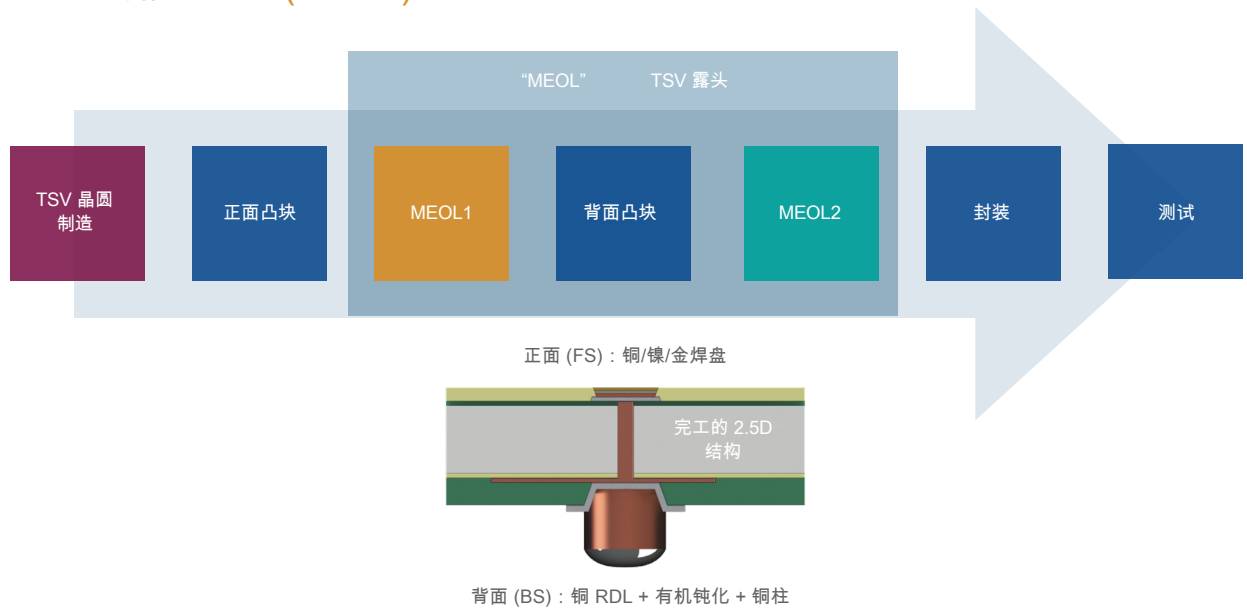
应用	GPU	GPU	AI	GPU	大尺寸内插板 2.5D	堆叠基板 (高成本效益 2.5D)
配置	ASIC + HBM	ASIC + 4HBM	ASIC + 6HBM	ASIC + 6HBM	2ASIC + 8HBM	ASIC + 6HBM
封装	41 x 31 mm	55 x 55 mm	55 x 55 mm	55 x 58 mm	85 x 85 mm	55 x 55 ABF 85 x 85 HDI
内插板	27 x 15 mm	43 x 34 mm	43 x 37 mm	47 x 34 mm	54 x 46 mm	45 x 34 mm
ASIC	17 x 33 mm	32 x 26 mm	33 x 26 mm	33 x 26 mm	85 x 85 mm	32 x 24 mm
硅节点	14 nm	12 nm	7 nm	5 nm	TV	TV
存储器	HBM2	HBM2	HBM2	HBM2E/3	HBM2E TV	HBM2E TV
状态	LVM 2019	HVM 2019	HVM 2020	正在进行的合格认证 (2022 年第二季度 HVM)	正在进行的内部合格认证 (2022 年第二季度)	客户认证
平面设计图 ■ 基板 ■ 硅内插板 ■ 逻辑芯片 ■ 存储芯片/ 小颗逻辑芯片						

# 硅通孔 (TSV)

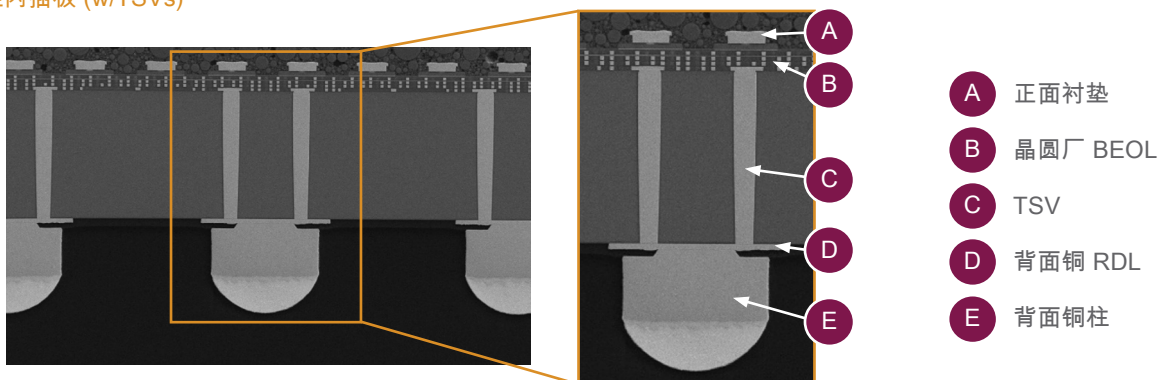
小节距微铜柱凸块 – TSV 封装和先进封装的关键技术



## 2.5D TSV 露头工艺 (MEOL)



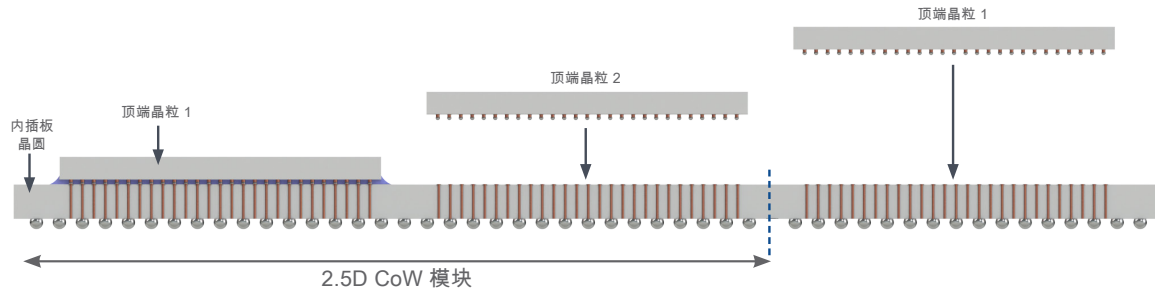
完工的硅内插板 (w/TSVs)



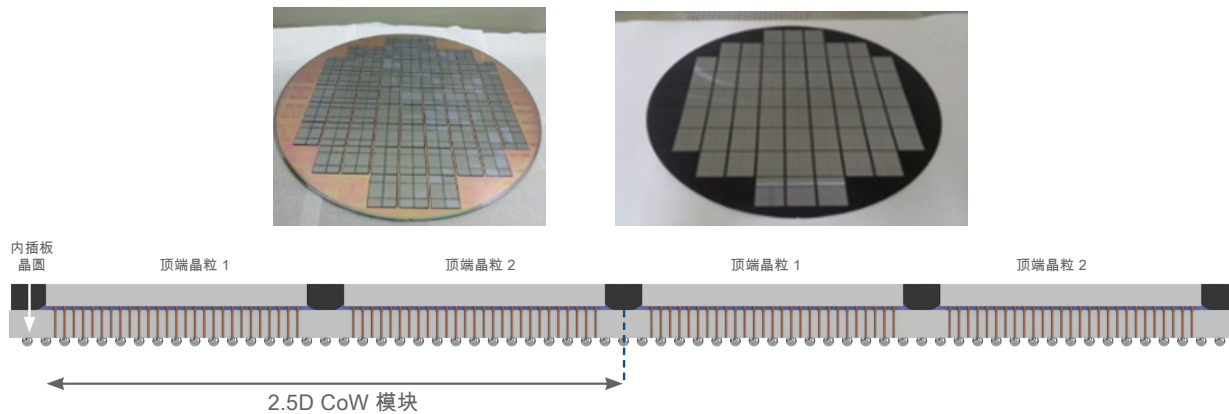
# 硅通孔 (TSV)

## 晶圆上芯片 (CoW) 封装流程

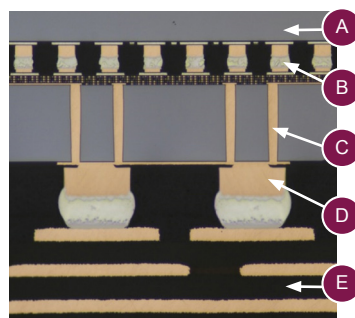
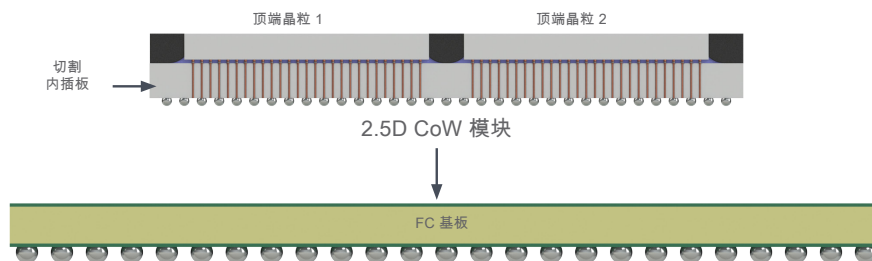
2.5D CoW 封装：Interposer晶圆上的晶粒分布照片，以及底部填充并模塑后的照片



2.5D CoW 封装：晶圆级包覆成型、塑封晶圆研磨和模块减薄



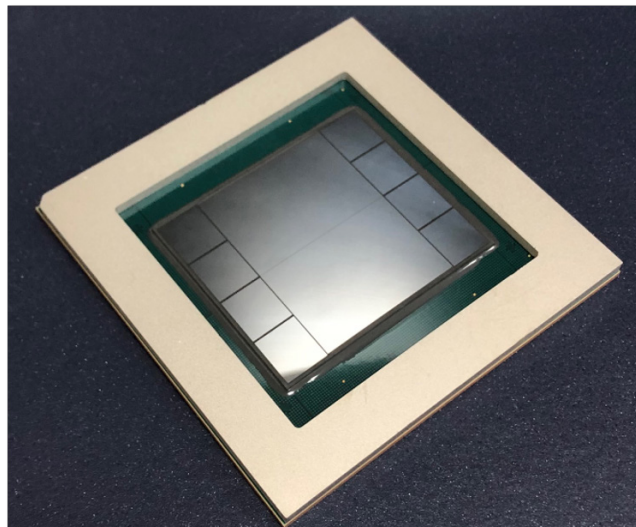
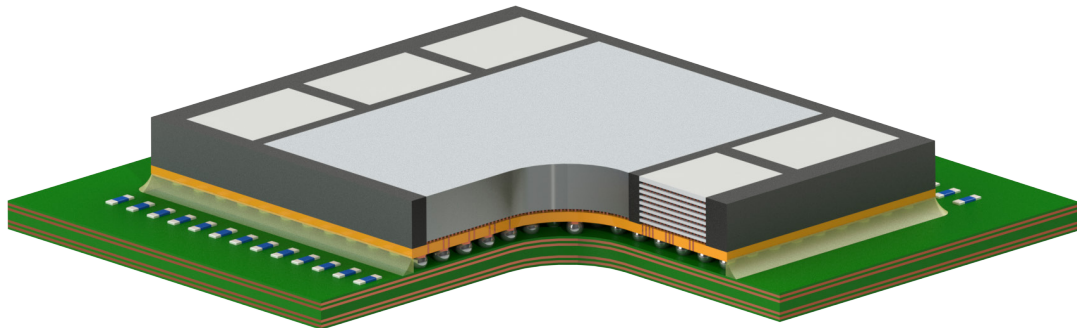
2.5D CoW 封装的最后阶段



- A 顶端晶粒
- B 铜柱互连
- C TSV
- D 背面铜柱
- E 基板

# 硅通孔 (TSV)

Amkor 的 2.5D TSV 模块封装平台



访问 [amkor.com](http://amkor.com) 或发送电子邮件至 [sales@amkor.com](mailto:sales@amkor.com) 以获得更多信息。

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。TS107D-CN 修改日期：04/22

