

# 系统级封装

半导体行业对高水平集成和低成本的需求，以及全系统配置的意识提高，都持续推动系统及封装(SiP)的普及。在要求更小尺寸、更强功能的市场中，Amkor 一流的 SiP 设计规则是理想的解决方案。凭借每天封装、测试和交付上百万件 SiP 器件，Amkor Technology 以令人信服的实绩证明自己是 SiP 设计、封装和测试的行业领导者。

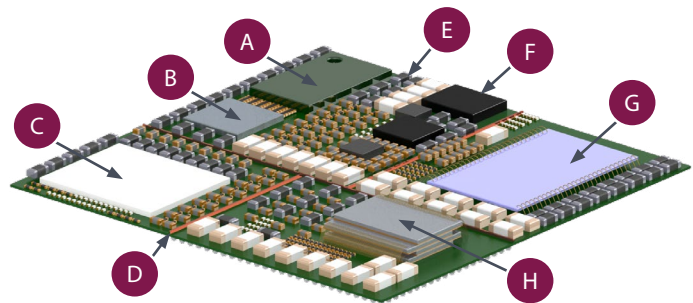
## 应用

- ▶ RF 和无线器件
  - ▷ 功率放大器、前端模块、天线开关、蜂窝手持设备、蜂窝基础设施、5G NR、Sub-6 GHz、毫米波和封装天线 (AiP/AoP)
- ▶ 物联网、可穿戴设备/可听戴设备和机器对机器 (M2M)
  - ▷ BLTe、Wi-Fi、UWB、LTE-M 和 NB-IoT；控制器和混合模式设备
- ▶ 汽车应用
  - ▷ 资讯娱乐和传感器模块
- ▶ 电源模块
  - ▷ DC/DC 转换器、PMIC、电池管理及其他
- ▶ 计算和网络
  - ▷ 5G 网络、基础设施和数据中心

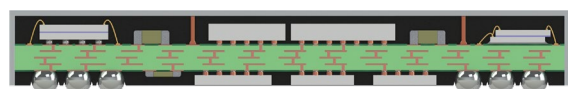
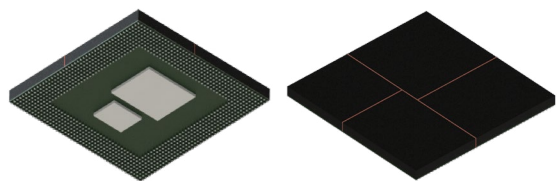
## 什么是系统级封装？

Amkor Technology 对先进 SiP 的定义是一颗集成了多元件和多功能产品的封装。它们需要运用 Amkor 强有力的高精度封装技术。

- ▶ 更小尺寸与超薄封装
- ▶ 更小线宽和线距的有core材和无core材的薄基板
- ▶ 共形和划区屏蔽
- ▶ 减小模塑性底填胶的填料尺寸
- ▶ 小节距倒装芯片和铜柱
- ▶ 双面封装
- ▶ 测试开发和生产测试
- ▶ 一站式解决方案
- ▶ 卓越的制造品质



- A MEMS
- B WLCSP
- C 倒装芯片
- D 划区屏蔽
- E 被动元件
- F 预封装
- G 焊线
- H 堆叠晶粒

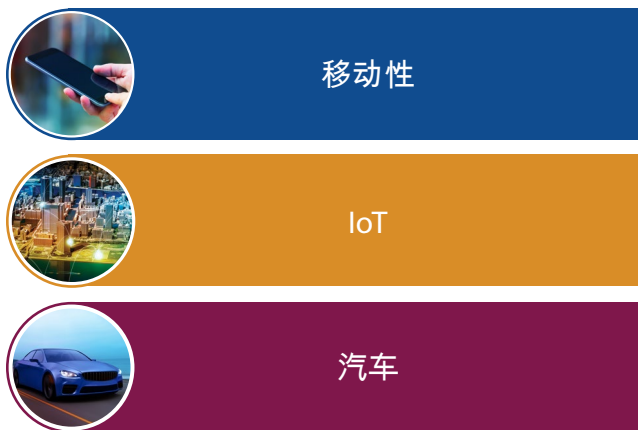


顶部和底部双面封装、模塑、共形和划区屏蔽

# 系统级封装技术

## 系统级封装市场

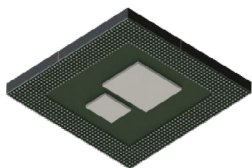
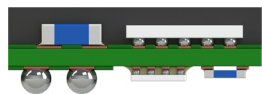
系统级封装技术将多项先进封装技术整合在一起，为每种最终应用打造量身定制的解决方案。基于层压板的 SiP 技术是蜂窝式网络、IoT、电力、汽车、网络和计算系统集成领域的先驱及最炙手可热的 SiP 解决方案。



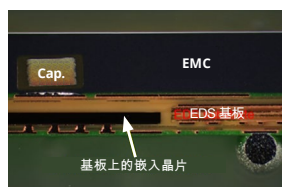
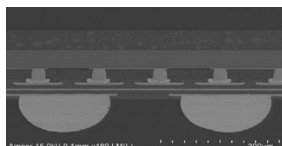
## SiP 平台和解决方案

Amkor 主要关注通过采用不同封装的外观造型规格和互连技术进行功能集成并缩小尺寸，此类技术包括：

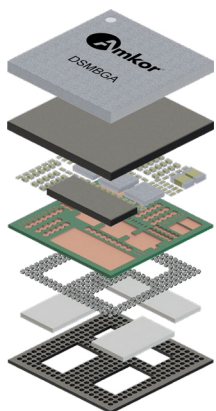
### ▶ 双面封装 DSBGA



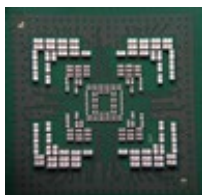
### ▶ 嵌入式被动与主动元件



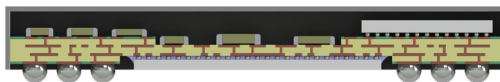
### ▶ 双面模塑 DSMBGA



### ▶ 被动元件 (01005、008004)

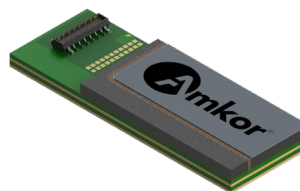


### ▶ 薄基板、有core材和无core材基板、开槽和腔体基板



### ▶ 部分模塑和部分共形屏蔽

▷ 连接器、天线和部分模塑与屏蔽

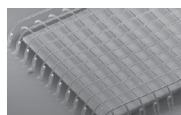


### ▶ 共形屏蔽和划区共形屏蔽溅镀

▷ Amkor 开发出一种出色的溅镀屏蔽技术，它能通过一流的电磁屏蔽性能解决 SiP 元件内部的电子元件之间，以及与周围环境之间的电磁辐射效应问题

### ▷ 铜线划区屏蔽

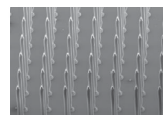
- » 铜线罩
- » 铜线栅
- » 垂直线



铜线罩



铜线栅



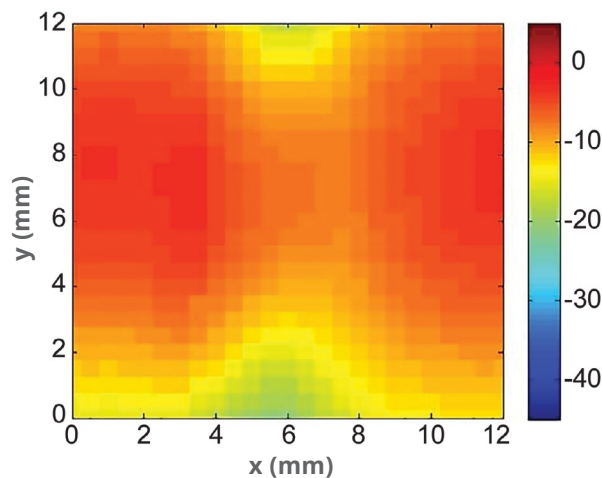
垂直线

# 系统级封装技术

## 近场共形屏蔽性能测量：从 100 MHz 到 6 GHz

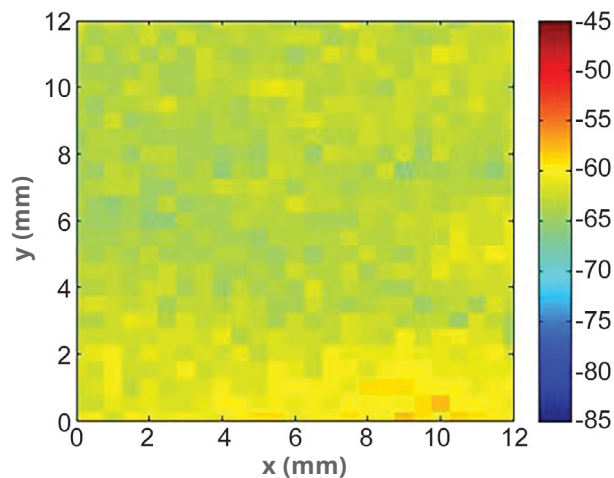
未屏蔽 SiP

未屏蔽 DUT – Ex 最大辐射



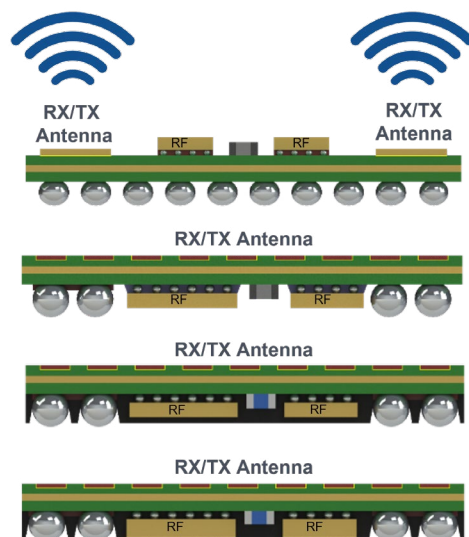
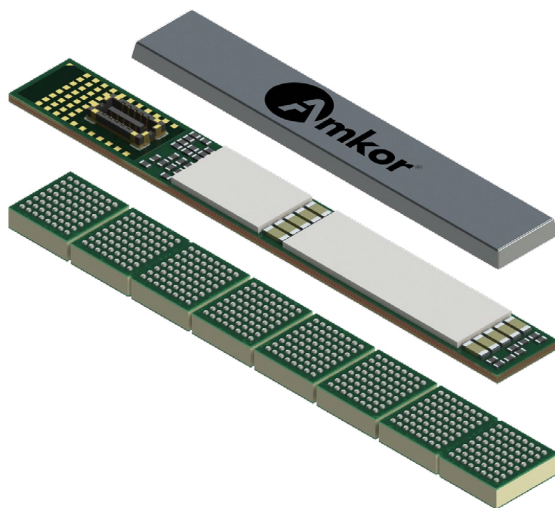
溅镀共形屏蔽 SiP

3 μm 铜 – Ex 最大辐射



## AiP/AoP (5G NR) SiP 解决方案

采用聚束和阵列天线的毫米波无线电设计将被用于 5G 蜂窝式网络系统的多种先进的 SiP 产品当中。毫米电磁波设计向系统设计师和元件及 SiP 封装工程师提出了新的挑战。



### 适用于 AiP/AoP 的关键 Amkor 封装技术

- ▶ 达到 40 GHz 以上
- ▶ 采用垂直线和规格线的划区屏蔽
- ▶ 部分（有选择性的）共形屏蔽
- ▶ 部分模塑
- ▶ 基板层数：多至 14 层
- ▶ 低损耗和低介电常数印刷电路板

# 系统级封装技术

## 热机械及电磁特性与设计考虑因素

- ▶ 翘曲优化
  - ▷ 模组级和条状级翘曲
  - ▷ 室温和回流焊温度下的翘曲
- ▶ 应力分析
  - ▷ 晶粒、凸块、基板应力分析
  - ▷ 与 FA 关联以帮助根本原因分析和修正选项
- ▶ BLR 模拟
  - ▷ 板级温度循环寿命预测
- ▶ 晶粒贴装分层应力分析
- ▶ 材料性能测定，包括 CTE、模量、Tg、 $\theta_{JA}$ 、 $\theta_{JB}$  和  $\theta_{JC}$
- ▶ 加速失效试验
- ▶ 与温度，时间，电流以及互连结构有关联的电迁移
- ▶ 弯曲和跌落试验
- ▶ 晶粒强度和应力
- ▶ 表面贴装封装支持
- ▶ 失效和可靠性分析
- ▶ 热模拟和空气流动因素

## 先进 SiP 测试

作为完整 SiP 设计解决方案的一部分，Amkor 在 RF 和数字测试领域拥有雄厚的专业知识，包括测试系统软件/硬件开发和制造测试等。

- ▶ 以全面的测试服务为晶圆级和封装组装提供补充
- ▶ Amkor 是最大型 Sub-6 GHz 频段 RF 测试服务提供商
- ▶ 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
- ▶ Amkor 具备各种测试能力，并在器件测试领域拥有丰富的经验
- ▶ 拥有大量的设备，而且继续投资使自己具备相应的能力，以测试最新器件

# 系统级封装技术

## 卓越的制造品质

- ▶ Amkor 的基于基板的 SiP 技术卓越中心位于我们在韩国光州 K4 的最大型量产工厂。
- ▶ 凭借其大批量制造能力，K4 工厂可以在很短的生产周期内以非常高的良率进行大批量制造
- ▶ 支持高速、高精度芯片和元件贴装的最新先进技术
- ▶ Amkor 的 SiP 设计规范在行业领先，而且通过网站访问系统对客户开放
- ▶ Amkor 的生产线采用全自动化、在线检查、RFID 控制和其他工艺管控方式，以确保最高的良率和品质，同时在最大程度上减少物料清单 (BOM) 元件的任何可能损失
- ▶ 超高速 SMT 贴片机拥有最尖端的元件贴片精度，能实现最高的品质和最低的成本
- ▶ 灵活的贴片机完美适用于不规则元件贴片
- ▶ 贴装以卷带形式包装的任何常见结构元件，甚至包括最小的 008004 尺寸
- ▶ 直接从晶圆胶膜贴装凸块晶粒的能力
- ▶ 支持锡膏漏印、助焊剂漏印或助焊剂浸渍工艺
- ▶ 100% 在线自动锡膏光学检查，以减少 BOM 元件损失
- ▶ 支持全部常见 RoHS/绿色合规焊料合金
- ▶ Amkor 专门的可快速切换的“新产品导入”生产线可满足工程批的制作申请 (EBR)
  - ▷ 此类生产线与大批量生产线相同
  - ▷ 将 NPI 无缝转移到生产当中
  - ▷ 通过大量快速切换的 EBRs 来支持各部件的 RF 调试
  - ▷ 与客户的紧密合作

## 供应链管理

供应链考虑因素对 SiP 产品实现的成功与否起着重要的作用，也对设计和制造有深远的影响。为了优化整个工艺，Amkor 将其传统的供应链专业知识拓展到被动元件，以及传统封装环境不常见的其他部件。因此，Amkor 可以对供应链进行管理，以确保 SiP 开发和生产的成功。

## Amkor 的 SiP 技术

系统级封装采用模块化设计方法，能够提供前所未有的产品开发灵活性。最终用户能从更短的上市时间中获益，包括缩短系统设计的周期时间，与 SoC IC 开发相比更低的开发风险，灵活性、可调整的功能性能，最终降低整体的经营成本。

Amkor 还开发了一套功能强大的工具组合，以便将电路密度最大化，并解决 5G 应用产品化所需的复杂的封装格式问题，例如，双面封装，将晶片嵌入到基板，薄膜 RDL 和电介质，以及各种类型的 RF 屏蔽等。该工具组合整合了各种 SiP 功能和 AiP/AoP 技术，使 Amkor 具有独特的优势，更好地为需要将与多个 IC 和 5G 网络的先进封装及测试技术集成相关挑战和高投资外包出去的客户提供服务。

在要求更小尺寸，更强功能的市场中，Amkor 的 SiP 技术是理想的解决方案。凭借每天封装、测试和交付超过一百万个 SiP 产品，Amkor Technology 以实绩证明自己是 SiP 设计、封装和测试的行业领导者。立即联系 Amkor，加入我们不断增加的客户名单，以系统级封装技术取得成功。



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。TS101T-CN 修改日期：02/22

