

系统级封装行业: IDMs, OSATs, 和 foundries 引领优势¹

通过启用设计和供应链敏捷性, 2026 年 SiP 将会超过 19 亿美元。

概要:

- 市场预测:
基于 FC² 和 WB³的 SiP⁴市场在 2026 年将会以 5%的 CAGR⁵₂₀₋₂₆ 增长到 170 亿美元。
预计 ED⁶ SiP 的市场在 2026 年将会以 25%的 CAGR₂₀₋₂₆ 增长到 1 亿 8900 万美元
2026 年,FO⁷ SiP 市场价值预计将以 6%的 CAGR₂₀₋₂₆ 增长到 16 亿美元
- 技术趋势:
FO 平台被视为 SiP 封装中最佳的选项之一。
倒装芯片和 IC⁸ 基板: 为了进一步扩展, 该行业需要强大的动力来开发新的基板加工技术。
ED 技术仍处于导入初期阶段。
- 供应链:
SiP 的生态系在 RF⁹领域大部分的股份被合并到 ASE, Amkor 和 JCET 等 顶级 OSAT 上。
因此在过去的 5 年中已经成熟。
未来的几年这一合并将会持续维持。
Amkor, ASE 和 JCET 预测 2021 年的 SiP 事业的利润对比 2020 年会增加 10~20%以上

“SiP 已经成为了在高端 die-to-die chiplet-type 的高级集成中用同等最高级的封装工艺在提升融合与功能的 mobile handsets 设备的代名词。” **Yole Développement (Yole)**的半导体, 记忆及计算事业部的封装高级技术及市场分析家 **Vaibhav Trivedi** 断言。他还

¹ 摘取:

System-in-Package Technology and Market Trends 2021 report, Yole Développement
Smartphone Design Win Quarterly Monitor, System Plus Consulting, Q1 2021

² FC: 倒装芯片

³ WB: 焊线

⁴ SiP: 系统级封装

⁵ CAGR: 复合年均增长率

⁶ ED: 嵌入式磨具

⁷ FO: 扇出

⁸ IC: 集成电路

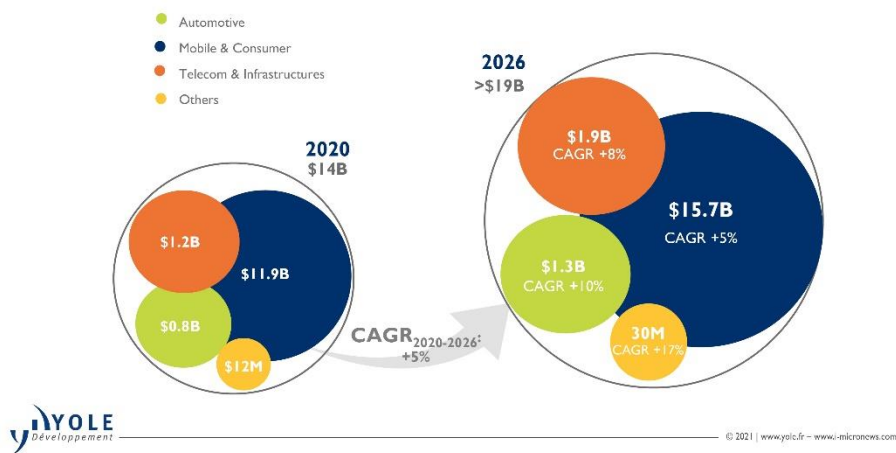
⁹ RF: 无线电频率

补充道：“SiP 平台在整合技术的竞争中达成 ‘More than Moore’ 至关重要。在那里高端封装仍然处于技术的最前沿。”

SiP 的市场预计将从 2020 年 140 亿美元增长到 2026 年 190 亿美元。SiP 产品系列包含高端和中端 SiP 设备，而这些设备比 mobile handsets 上可见的低端 SiP 有着更高利润的计算和数据应用程序。高端 SiP 市场预计将在 2020 年和 2026 年之间增长 9% CAGR。而在手机中可见的低端 RF SiP 市场预计 2020 和 2026 年之间以略微的 5% CAGR 增长。

2020-2026 System-in-Package market forecasts Breakdown by market segment

(Source: System-in-Package Technology and Market Trends 2021 report, Yole Développement, 2021)



在这种动态背景下，身为 Yole 集团一员的 Yole 及 System Plus Consulting 对颠覆性半导体技术和相关市场进行了深度调查。他们指出了封装行业的最新革新，并强调了商机。

今天发布的 Yole 的 2021 系统封装技术和市场趋势报告 描述了可以分类为“系统封装”的技术还详细说明了 SiP 平台的主要流程步骤。同时包含了市场趋势和预测，供应链，技术趋势，技术见解和分析以及前景。这项研究还提供了对生态系和主要参与者的战略进行了深度的理解。

此外，逆向工程和成本核算公司 System Plus Consulting 利用来自 Smartphone Design Win Quarterly Monitor 中的手机数据(在 System Plus Consulting Phone Teardown Track Module 中拆分了每年 65 台以上的电话)跟随着 OEM 市场的占有率。这个 monitor 还提供了分析中的 8 个手机的详细设计及相关供应链以及主要设备的供应代替案，而且还提供主要手机制造商和供应商选择的封装技术的增值分析。

Yole 和 System Plus Consulting 展现了今日的 SiP 技术和相关市场的远景。

在新 2021 年系统封装技术和市场趋势报告 中 SiP 解决方案可分为 3 种

- 基于 packaging form factors dominant flip chip/wire

- 基于 FO 的 multi-die form factors
- And the ED form factors.

SiP 仍然是一个重要的平台，因为它允许 OEM¹⁰客户在一个基板封装上融合多个功能，而不是将其融合为 PCB¹¹的单个部品。这种小型化的封装是移动手机设备的理想选择。SiP 采购磨具和被动元件以获得最佳成本和性能效益，为设计人员提供灵活性和自由度。随着 SiP 器件的增加，许多设备晶圆采用了倒装芯片焊工艺或落球工艺，因为它们可以在 SiP 封装中易于链接，而不是使用引线链接工艺来接磨具。WLCSP¹²组件的上升主要是因为 SiP 平台的单个封装可融合多种形状因素的能力。

据 Yole 的半导体，记忆及计算事业部负责封装的首席分析家 **Favier Shoo** 说：“在技术和路线图方面，SiP 平台在竞争中持续推进界线，使得生产更密集，更薄，更小的形状因素。这些新的工艺技术包含了双面模塑技术，可消除底部磨具的底部填充操作，从而提高了成本结构和制作效率”。

除了双面模塑，划区和共形屏蔽仍然是 RF-SiP 设备的另一个关键工艺技术。就封装高度而言，预计在未来的几年内 OSATs 将提升 SiP 设备的封装总高度 0.6mm。随着 5G 的布置，为了改善 SiP 设备的信赖性，其模塑和焊球材料的开发正在增加。

Favier Shoo 补充道：“我们可以预测业界们为了提高部品布置及处理量的准确性，将会扩大射片机工具的界线。此外我们还可以期待新颖，可信赖的包装材料，为下一代 SiP 器件做好根基，以进一步推动异构集成”。

SiP global business models 在过去的 5 年中有了很大的发展。OSATs 在过去占主导地位，而 5~8 年前在 SiP 环境的需求有点分散。然而通过移动手机，RF 进化及 5G 的部署进入了 SiP 的时代，并可以强烈的支持多个市场，从顶级 OSATs 为主的低端 RF SiP 市场开始，如苹果和三星等主要 OEMs

在这方面，Yole 的伙伴 [System Plus Consulting](#)，专注于 [Smartphone Design Win Quarterly Monitor Q1 2021](#)。的 RF 技术和 SiP 解决方案。System Plus Consulting 的分析提供了对领先市场的的半导体公司的清晰观点以及与 OEM 之间的直接比较。

随着大流行病后的需求，全球对基础设施的支出逐渐加速，所以高端 SiP 仍然维持更高的增长轨迹。多个市场的这种爆发性增加促使 IDMs, foundries, EMS houses, 以及 OSATs 在这个蓬勃发展的市场中竞争。

ASE 的 USI 产生了 ASE 收入的一部分，并在几年内将会达到收入的 50%。

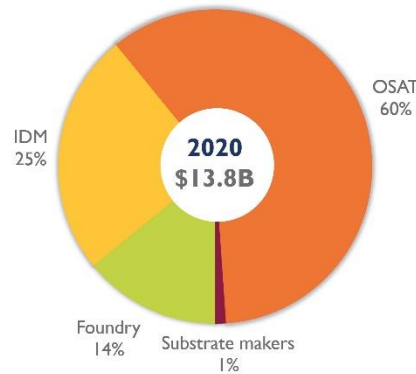
¹⁰ OEM: 原型设备制造商

¹¹ PCB: 印刷电路板

¹² WLCSP: 晶圆级芯片尺寸封装

2020 total SiP market share: packaging revenue, business model*

(Source: System-in-Package Technology and Market Trends 2021 report, Yole Développement, 2021)



*Speculated breakdown, not final
*Data is generated by secondary research and revised through interviews

OSATs 安装 50-100 个的手动 SMT 部品，并在几年前开发了管理陌生供应链的功能。Intel 和 Samsung 这种 IDM 正在主导 Intel 的如同 Foveros architecture 和 Samsung 的 x-cube architecture 的 hybrid die-to-die 相互链接的叠成封装。这种 die-to-wafer 和 die-to-die 链接将倾向于 hybrid bonding，在不就的将来将提高设备性能和带宽。2023 年之前 Intel 还将把目标放在了由 7 nm node 转 Co-EMIB server 产品。这些高端的 SiP 发展会一直持续，并且在最高的 IDM 和 foundries 内增加 M&A，以便提升以最佳的费用/性能开发这些产品线的能力。

包括 System Plus Consulting 和 Yole Développement 的 Yole 集团全年发布众多的高级封装报告书和 monitors，而且专家们还实现了各种重要的演示文稿和组织主要会议。



在这方面可发现 3D 封装正在改变半导体封装的世界，在 i-Micronews 的 Webcast 播放

同时可以确认我司跟 i-Micronews 相关主要企业的访谈，也可以了解该行业的最新消息。敬请关注!

联络方式

Sandrine Leroy, Director, Public Relations, sandrine.leroy@yole.fr

Marion Barrier, Officer, Public Relations, marion.barrier@yole.fr

Le Quartz, 75 Cours Emile Zola – 69100 Villeurbanne – Lyon – France – +33472830189

www.yole.fr - www.i-micronews.com – [LinkedIn](#) – [Twitter](#)

About our analysts

Vaibhav Trivedi is a Senior Technology & Market analyst at Yole Développement (Yole) working with the Semiconductor, Memory & Computing division. Based in the US, he is a member of Yole's advanced packaging team and contributes to analysis of ever-changing advanced packaging technologies. Vaibhav has 17+ years of field experience in semiconductor processing and semiconductor supply chain, specifically on memory and thermal component sourcing and advanced packaging such as SiP and WLP. Vaibhav has held multiple technical and commercial lead roles at various semiconductor corporations prior to joining Yole. Vaibhav holds a Bachelor of Science in Chemical Engineering, and Master of Science of Material Science from University of Florida in addition to an MBA from Arizona State University.

Favier Shoo is a Team Lead Analyst in the Packaging team within Semiconductor, Memory and Computing Division at Yole Développement (Yole), part of Yole Group of Companies. Based in Singapore, Favier manages an international team and develops the technical expertise and market know-how within the team. Favier also focuses on the production of technology & market reports, conducts strategic consulting and custom studies. As an acknowledged professional in the semiconductor packaging market space, Favier is regularly engaged in international conferences, with presentations, keynotes, and panel review sessions. During 7 years at Applied Materials as a Customer Application Technologist in the advanced packaging field, Favier developed an in-depth understanding of the supply chain and core business values. Prior to that, Favier worked at REC Solar as a Manufacturing Engineer to maximize production. Favier holds a Bachelor's in Materials Engineering (Hons) and a Minor in Entrepreneurship from Nanyang Technological University (NTU) (Singapore). Favier was also the co-founder of a startup company where he formulated business goals, revenue models and marketing plans.

Romain Fraux is the CEO of System Plus Consulting of Yole Développement. System Plus Consulting focuses on Reverse Costing analysis of electronics, from semiconductor devices to electronic systems. Supporting industrial companies in their development, Romain and his team are offering a complete range of services, costing tools and reports. They deliver in-depth production cost studies and estimate objective selling price of a product, all based on a detailed physical analysis of each component in System Plus Consulting laboratory. Romain has been working for System Plus Consulting for more than 15 years and was previously the company's CTO. He holds a bachelor's degree in Electrical Engineering from Heriot-Watt University of Edinburgh (Scotland), a master's degree in Microelectronics from the University of Nantes (France), and a Master of Business Administration.

About the report and monitor

System-in-Package Technology and Market Trends 2021

Through enabling design and supply chain agility, System-in-Package (SiP) will reach \$19B by 2026, with IDMs, OSATs, and foundries taking advantage of it. – Performed by Yole Développement

Smartphone Design Win Quarterly Monitor

The first-ever smartphone technology monitor covering the latest components, packaging, and silicon chip choices of smartphone makers. – Performed by System Plus Consulting

Related reports:

- [Fan-Out WLP and PLP Applications and Technologies 2021](#)
- [5G Packaging Trends for Smartphones 2021](#)
- [Fan-Out Packaging Processes Comparison 2020](#)
- [HiSilicon Hi1382 Coherent Processor with ASE's FOCoS](#)
- [Advanced System-in-Package Technology in Apple's AirPods Pro](#)

About Yole Développement

Founded in 1998, Yole Développement (Yole) has grown to become a group of companies providing marketing, technology and strategy consulting, media and corporate finance services, reverse engineering and reverse costing



Press Release

services and well as IP and patent analysis. With a strong focus on emerging applications using silicon and/or micro manufacturing, the Yole group of companies has expanded to include more than 80 collaborators worldwide... [More](#)

About System Plus Consulting

System Plus Consulting specializes in the cost analysis of electronics, from semiconductor devices to electronic systems. Created more than 20 years ago, System Plus Consulting has developed a complete range of services, costing tools and reports to deliver in-depth production cost studies and estimate the objective selling price of a product... [More](#)

For more information and images, please visit our website [i-Micronews](#)

###