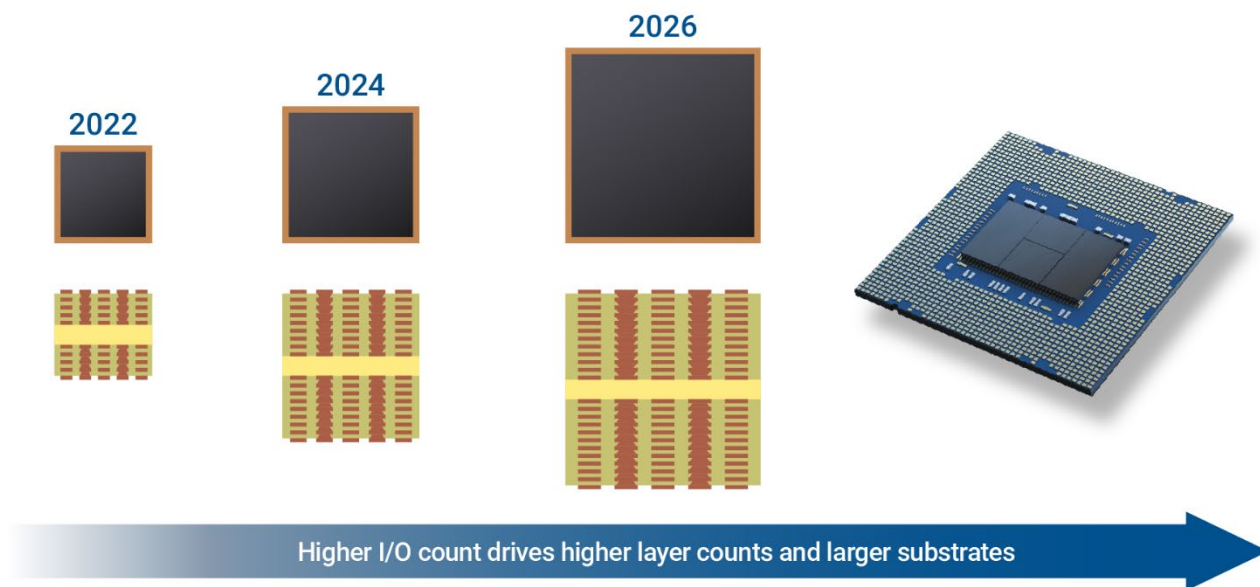


大象科技推出 DS-SAP™解决方案 双种子层技术提升封装基板布线密度

大象科技股份有限公司（大象科技）开发先进半导体封装基板制造的全新工艺——双种子层半加成法（Dual-Seed Semi Additive Process™）。通过分别形成表面线路与盲孔内部种子层，DS-SAP™兼顾超精细布线与高深宽比盲孔的可靠覆盖，推动高密度、高集成度、高性能 AI 设备的发展。

Growing Fan-out Demands in Semiconductor Package Substrates



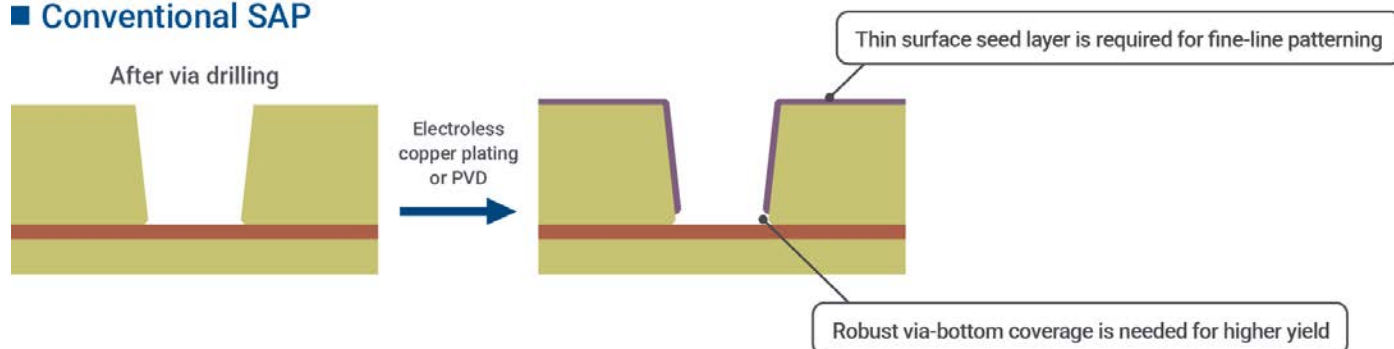
随着 AI 的高速发展，半导体封装基板的扇出规格快速提升

随着 AI 应用规模持续扩大，GPU 和 CPU 不断升级。在芯片算力提升的同时，封装技术也日益成为设备整体性能提升的驱动力，其中高密度、精细化布线成为封装基板的主要发展趋势。DS-SAP™工艺对业界广泛采用的半加成法进行优化创新，突破现有工艺局限，实现更精细的线路形成能力。

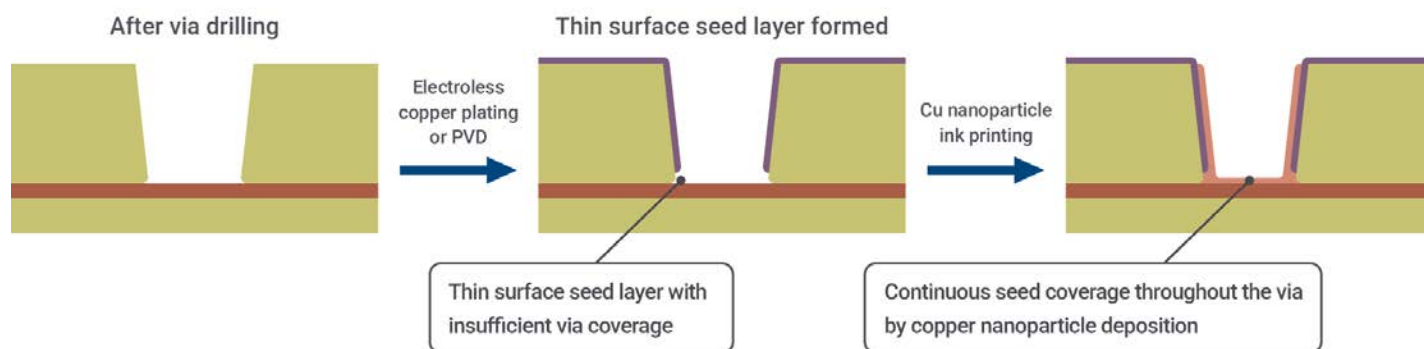
双种子层半加成法™

DS-SAP™: Resolving the Trade-Off Faced by Conventional SAP

■ Conventional SAP



■ DS-SAP™



传统 SAP 工艺包括以下步骤：层压、盲孔形成、化学镀铜形成种子层、图形电镀以及种子层蚀刻去除。在最后进行种子层去除时，难以避免地会同时对电镀形成的导体造成部分侵蚀。因此，种子层越厚，所需的蚀刻时间越长，对导体的连带蚀刻损失也越大，影响线路所能达到的精度。因此，降低表面种子层厚度，是实现精细线路的必要手段。

然而 SAP 工艺需同步在基板表面和盲通孔内部形成种子层，在这一过程中，为了实现精度需要尽量控制种子层厚度；但过薄的种子层又难以在盲孔内部形成完整的连续覆盖，影响后续电镀生长。所以单一的 SAP 工艺始终难以平衡“易沉积、极薄的表面种子层”与“难沉积、需要完整性的盲孔种子层”两项需求。

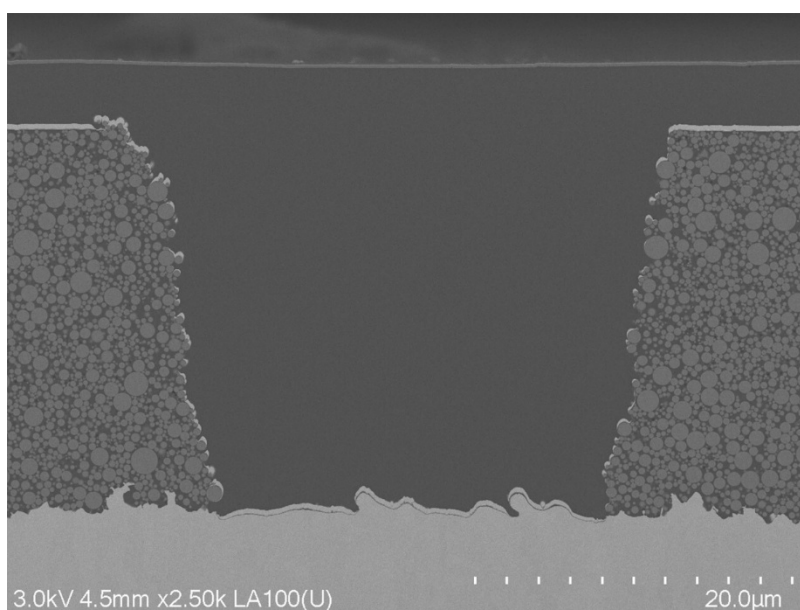
DS-SAP™创新性地通过上述两个区域单独形成种子层，成功解决了这一长期存在的矛盾。具体流程是，先通过化学镀铜或 PVD（物理气相沉积）在基板表面形成超薄种子层；随后运用喷墨打印技术将铜纳米油墨精准涂布至盲孔区域，增强孔内原本断续的种子层，形成连续、完整的导电层覆盖。

该方案的核心在于大象科技自主开发的铜纳米油墨和高精度喷墨技术。前者具有自润湿特性，可在盲孔内部自发扩

散吸附，形成均匀覆盖层，后者能针对需要补充种子层的局部区域进行选择性地沉积。

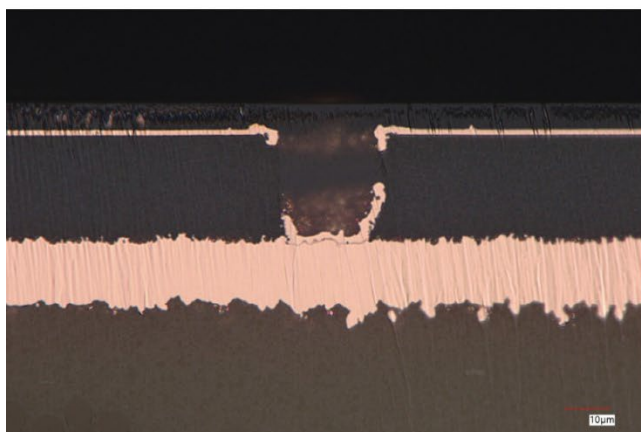
DS-SAP™的应用实例

DS-SAP™可与化学镀铜或 PVD 种子层工艺配合使用。以下截面 SEM 图展示了其 PVD 应用。可以观察到虽然基板表面形成了较厚的种子层，但盲孔内部的种子层存在明显断续现象，导致覆盖不足。

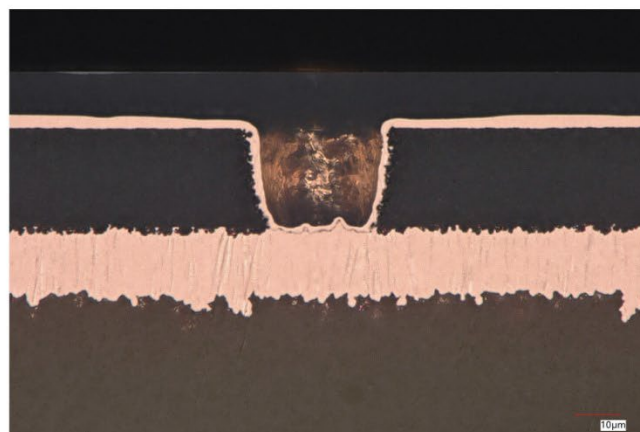


随后，对样品分别采用仅电镀（左图）和 DS-SAP™+电镀（右图）两种处理，得到如下结果：DS-SAP™+电镀后，导体沿通孔内壁连续生长，形成完整、无中断的金属化结构。

Without DS-SAP™



With DS-SAP™



将 DS-SAP™应用于半导体封装基板制造可带来以下优势：

- 实现更精细的线宽/线距（L/S）设计
- 利用高深宽比盲孔提升互连密度
- 提高扇出效率，减少所需增层数量

目前，大象科技已与多家 AI 芯片厂商及先进封装企业启动 DS-SAP™技术评估。通过引入大象科技独家的喷墨打印

设备及铜纳米油墨，即可应用 DS-SAP™工艺，实现 AI 时代半导体封装技术的进一步提升。

联系我们：

大象科技股份有限公司

喷墨打印设备材料事业本部 销售部

ijs-sales-unit@elephantech.co.jp