仅供内部参考，请勿外传！

华泰证券 HUATAI SECURITIES

超级玻璃：不止于封装基板

——重识建材系列十

华泰研究

2026 年 7 月 07 日 | 中国内地　　专题研究

与市场更多聚焦玻璃基板下游进展和未来空间测算不同，我们梳理玻璃基板的多元下游应用场景，以及对应上中游环节的性能要求、技术门槛和市场格局。随着半导体技术快速变革， 在 AI/HPC 大尺寸封装、光电互连、射频前端和临时键合等场景的推动下，玻璃基材有望成为下一代重要的 AI 硬件材料。其中先进封装领域载板芯材（Glass Core）和中介层材料（Glass Interposer）中长期市场空间大，国内玻璃龙头有望实现原片国产化替代和 TGV 技术突破。我们看好受益半导体新需求放量叠加供给出清的玻璃板块。

先进封装用玻璃基板中长期应用潜力大，但应用远不止于基板

玻璃基材凭借可调 CTE、平整度、天然绝缘/低介电损耗等优秀物理特性，有望成为下一代重要的半导体材料。AI/HPC 算力需求高速增长驱动先进封装持续升级，需要实现更大尺寸、更高互连密度、更低信号损耗以及更好的翘曲与散热控制，有机载板、硅中介层面临性能和尺寸扩展瓶颈，Glass Core、Glass Interposer 等路线成为中长期更具空间的应用方向。海外产业链加速推进，Intel、台积电等芯片/封装龙头从下游架构和客户验证端推动 Glass Core、Glass Interposer 导入，Absolics 等企业推进玻璃基板产线建设与商业化验证，康宁等材料龙头围绕玻璃材料和 Glass Bridge/CPO 光互连方案拓展应用边界。此外玻璃基材在 Glass Carrier、Glass IPD、HDD 玻璃盘片等应用逐步成熟，在临时键合、射频和存储等领域形成产业化基础。

玻璃基板原片环节技术门槛高，国产替代潜力较大

目前玻璃基板产业化难点除了 TGV 加工和增层外，封装原片的配方设计与成型工艺也是核心瓶颈之一。原片需在尺寸、厚度、平整度和洁净度等方面满足后续加工要求，其难点体现在 CTE 可调并匹配硅侧热膨胀、高频低介电损耗、高平整度/低 TTV、杂质与缺陷控制，以及与加工工艺的兼容性，当前核心原片供应仍由海外厂商主导。原片工艺基础主要来自显示基板玻璃、电子玻璃和高硼硅特种玻璃等既有平台，国内具备切入基础的企业主要包括三类：显示基板玻璃系（彩虹股份、凯盛科技等）、布局电子玻璃的浮法龙头（旗滨集团）、硼硅/高含硼特种玻璃系（力诺药包、戈碧迦等）。上述企业在配方、熔炼、成型、退火、薄板质量和缺陷控制等环节已有丰富技术积累，有望凭借技术和客户验证积累，在国产替代中取得先发优势。

海外产业化领先，国内加速追赶，未来应用空间可观

海外头部厂商于 26H2–2027 年有望密集进入小批量量产与导入节点，据 TrendForce 等第三方机构，玻璃基板有望于 2028–2029 年放量、2030 年起规模化量产。国内沿“原片+加工”双线加速追赶，部分环节已进入小批量供货与送样验证阶段。中长期来看，玻璃基板在载板、中介层应用空间广阔，我们测算玻璃基板中长期（2030 年）全球市场空间有望达 33–118 亿美元，原片端中长期（2030 年）全球市场空间有望达 6.6–23.6 亿美元。此外玻璃基 RFIPD 有望受益于 5G/6G 射频前端市场扩张与毫米波高频段对低损耗衬底需求的提升，作为较为成熟的应用方向有望较快导入。

核心结论

原片和 TGV 环节是技术门槛较高的环节之一，当前国产化率低，国内玻璃龙头有望凭借工艺基础实现原片端国产替代，并推动向高端特种玻璃的转型升级。我们优先推荐两类企业：1）具备玻璃基板原片+TGV 一体化优势的龙头企业；2）短期已在规模相对较小的临时键合材料和 IPD/HDD 玻璃基细分市场形成收入的供应商。

风险提示：技术成熟度与量产风险，下游需求与渗透节奏不及预期风险，测算和实际不符风险，国产送样认证不通过与竞争格局恶化风险。

建材	增持（维持）
玻璃	增持（维持）

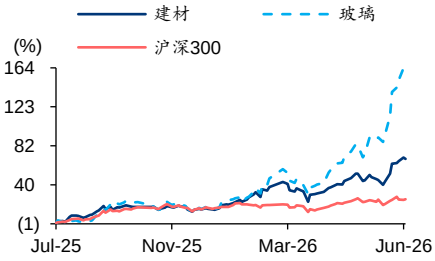
方晏荷　研究员
SAC No. S0570517080007　fangyanhe@htsc.com
SFC No. BPW811　+(86) 755 2266 0892

石峰源*　研究员
SAC No. S0570526040005　shifengyuan@htsc.com
+(86) 21 2897 2228

黄颖　研究员
SAC No. S0570522030002　huangying018854@htsc.com
SFC No. BSH293　+(86) 21 2897 2228

樊星辰*　研究员
SAC No. S0570525040003　fanxingchen@htsc.com
+(86) 10 6321 1166

行业走势图



资料来源：Wind，华泰研究

仅供内部参考，请勿外传！

正文目录

玻璃基材：下一代半导体辅材，龙头卡位、国产替代可期 3

玻璃基板有望成为后摩尔时代新一代封装材料 3

玻璃基 IPD&Carrier：当前应用成熟，有望较快国产化 5

产业化难点集中在 TGV 及增层等环节 8

TGV 环节是产业化难点之一 8

硼硅玻璃原片具备配方与成型工艺迁移优势 9

未来应用空间可观，海外产业化领先，国内加速追赶 12

玻璃基板在载板、中介层应用空间广阔 12

海外验证即将进入关键节点，龙头公司密集落子 13

投资建议 16

风险提示 16

仅供内部参考，请勿外传！

玻璃基材：下一代半导体辅材，龙头卡位、国产替代可期

玻璃基板有望成为后摩尔时代新一代封装材料

AI/HPC 算力需求高速增长驱动先进封装需求持续快速增长，封装要求做到更大尺寸、更高互连密度、更低信号损耗、更好的翘曲与散热控制。据 Yole Group 于 2025 年 8 月发布的《Status of the Advanced Packaging Industry 2025》，全球先进封装市场规模将由 2024 年的约 460 亿美元增长至 2030 年的超 794 亿美元，2024–2030 年 CAGR 约 9.5%，2024 年先进封装市场规模占整体封装市场的比例已超过 50%。从结构看，移动与消费电子是目前最大的应用市场（约占 2024 年营收 70%），而增量主要来自通信与基础设施，其 2024–2030 年 CAGR 预计达 14.9%，为增速最快的细分市场，由 AI 加速器、GPU、云与数据中心需求以及 Chiplet 架构普及等增长趋势驱动。

有机载板等传统封装材料面临翘曲等多重瓶颈。随着芯片行业进入后摩尔时代，性能、面积、功耗和存储等四项短板愈发明显，而海外通过先进封装突破功耗/带宽/面积瓶颈、降低工艺成本的动力大幅提升，国内也希望通过先进封装实现半导体产业发展的弯道超车。

而目前封装体系下的 ABF 有机载板正面临四重发展瓶颈：芯片大尺寸趋势下翘曲失控（有机 CTE 约 15-17ppm/℃，与硅的 3ppm/℃严重失配）、线宽微缩接近极限（难以稳定做到 <2μm L/S）、高频信号损耗偏高，以及大尺寸化受光罩限制、良率随封装面积扩大而下降。在中介层（interposer）环节，传统硅中介层则受制于尺寸物理极限、介电常数偏高、电磁耦合损耗大与晶圆级工艺的高成本，且较难支撑 HBM4/5 对互联密度的要求，玻璃中介层也有望迎来升级替代机遇。

图表1：当前封装应用有机载板面临的物理瓶颈

瓶颈	具体表现	相关数据	对 AI/HPC 封装的影响
①翘曲(Warpage)	有机材料 CTE 高、刚性(模量)低,与硅芯片失配大；封装尺寸越大、层数越多，高温组装翘曲越严重	有机 CTE 约 15–17ppm/°C vs 硅 ~3ppm/°C；玻璃可降至 3–10ppm/°C(可匹配硅)	大尺寸 FC BGA(如 40×40mm 以上)良率显著下降
②布线密度/线宽微缩(L/S)	有机 build-up 层难以稳定实现超精细线宽/线距	有机难以稳定做到<2μm L/S；玻璃可带来互连设计规则约一个数量级的提升	限制 I/O 密度提升,难以满足 Chiplet 高密度互连需求
③高频信号损耗(Df/Dk)	有机介电损耗偏高，高速高频下信号完整性受限	玻璃低介电损耗,TGV 在 10GHz 插损比硅 TSV 低 2dB，支持 70Gb/s、抖动<2ps	1–AI/HPC、6G 等高速场景下传输性能与信号完整性受制约
④大尺寸化/突破光罩限制	大尺寸下良率随面积下降；多层 build-up 任一层缺陷拖累整体良率；难以支撑超光罩尺寸封装	玻璃可 Panel 级制造，支持更大封装形态与更薄、更稳定的堆叠	制约 Chiplet 异构集成向更大封装尺寸演进

资料来源：IEEE ECTC(2025)，IEEE Xplore，Intel，MDPI，iNEMI，华泰研究

图表2：硅中介层的主要瓶颈与玻璃中介层的替代优势

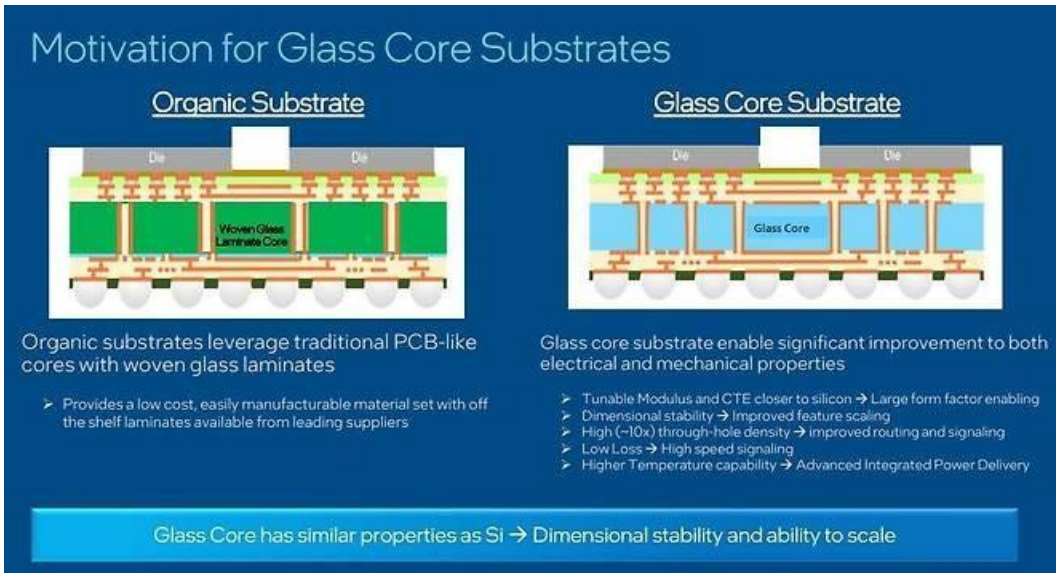
瓶颈维度	具体表现	相关数据	玻璃中介层的替代点
①尺寸物理极限(光罩拼接)	受光罩单次曝光面积限制,大尺寸需多 reticle 拼接(stitching)，工艺复杂、晶圆周边浪费	单 reticle ~ 858mm²(26×33mm)；CoWoS-S 当前上限约 3.3×reticle ≈ 2,700mm²，更大需 CoWoS-L/R	面板级制造,单板 310×310–600×600mm，天然突破 reticle/晶圆尺寸限制
②晶圆级工艺高成本/低良率	TSV、多层 RDL 等多步晶圆级工艺，良率低、大 die 尺寸放大成本	光刻约占 CMOS 制造成本 50%；良率显著低于成熟逻辑/存储工艺	面板级摊薄光刻/金属化成本，玻璃本体为低成本基材
③翘曲(Wafer Warpage)	多材料 CTE 失配+多次热处理→显著晶圆翘曲，拖累良率；大尺寸拼接对平整度要求高	翘曲超设备容差→机台拒收，并诱发分层、开裂、漏电等缺陷	高尺寸稳定性、低翘曲、高平整度，有利于大面板 overlay 与共面性
④高频信号损耗(半导体衬底)	硅为半导体而非绝缘体，衬底漏电与寄生损耗，高频下信号完整性受限	硅相对介电常数 εr ≈ 11.2–11.7；玻璃为天然绝缘体、低 Dk 低 Df	TGV/TIV 低插损路径，天然绝缘、低损耗，适配高速高频

资料来源：IEEE ECTC，SemiWiki，Yole，华泰研究

玻璃基板凭借四项物理特性有望成为下一代重要的先进封装材料。（1）可调 CTE（3–10 ppm/°C，可匹配硅），从根本上缓解翘曲；（2）超高表面平整度与尺寸稳定性，支持 L/S<2μm 的高密度布线；（3）天然绝缘、低介电损耗，TGV 垂直互联在高频场景插损更低；（4）面板级（Panel）加工能力，突破光罩/晶圆尺寸限制。因此玻璃基板有望沿两条路线落地：玻璃芯载板（Glass Core Substrate）作为结构件、以玻璃替代有机树脂芯，替代 ABF 有机载板的核心层；玻璃中介层（Glass Interposer）作为互联件、以玻璃替代硅中介层。前者已有 Intel、Absolics、三星电机等推进，后者以台积电 CoPoS、Rapidus 为代表。

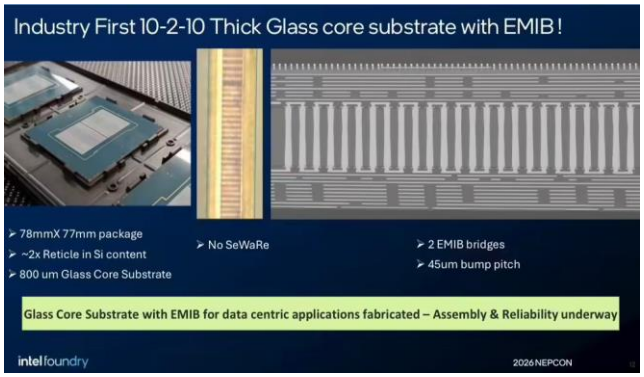
仅供内部参考，请勿外传！

图表3：玻璃芯载板与有机载板示意图



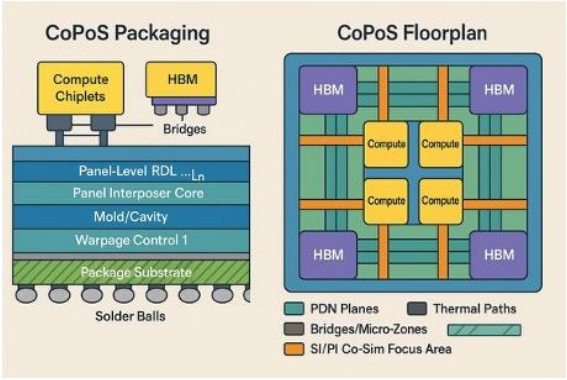
资料来源：Semicon Sam，华泰研究

图表4：Intel EMIB + Glass 玻璃芯载板示意图



资料来源：Intel NEPCON Japan 2026，华泰研究

图表5：CoPoS 示意图



注：CoPoS 可以将玻璃作为中介层核心或最终封装基板使用,以在更大尺寸下提升平整度和尺寸控制能力

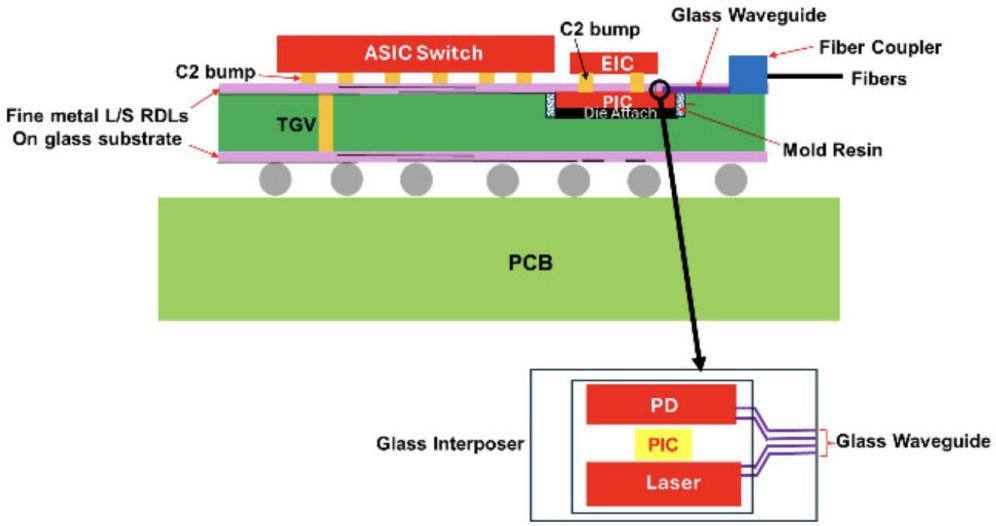
资料来源：Intel NEPCON Japan 2026，SemiWiki，华泰研究

除 AI/HPC 大尺寸封装外，共封装光学（CPO）也有望成为未来玻璃基板的需求潜力市场之一。CPO 领域应用更看重玻璃的光学、电学和工艺协同特性：玻璃具备较好的光学透明性，可通过光波导等工艺承载光路集成，同时兼具天然绝缘、低介电损耗、热稳定性和尺寸稳定性，有望作为有机基板/硅中介层的补充或潜在替代方案，支撑高带宽、低功耗光互连。玻璃在 CPO 中的应用处于早期阶段，目前主要是英特尔围绕玻璃芯基板+CPO 原型、康宁围绕电光玻璃基板及 Glass Bridge 等光互连组件进行前期布局。

今年 6 月 24 日，康宁在首尔 POSCO Tower Yeoksam 举办的 AI 数据中心光通信与互连技术大会上，正式发布玻璃光学互连组件 Glass Bridge（玻璃桥）。该产品是一种由玻璃制成的光连接器，可直接连接光芯片与光纤，采用晶圆级离子交换波导技术，在玻璃中构建高精度光波导，实现光纤至光子集成电路前端的高密度光 I/O 连接，简化对准与组装流程。此外，康宁还推出了融合玻璃基板与光互连技术的新一代 CPO 架构，不同于依赖光纤阵列（FAU）进行空间光路转换的传统方案，新架构采用 TGV 工艺在玻璃基板上构建光波导，并通过倒装芯片方式集成光芯片，玻璃基板将有望从“载板”升级成为“光互联载板”，有望成为 CPO 光互连的高密度集成和规模化制造的重要技术路径。

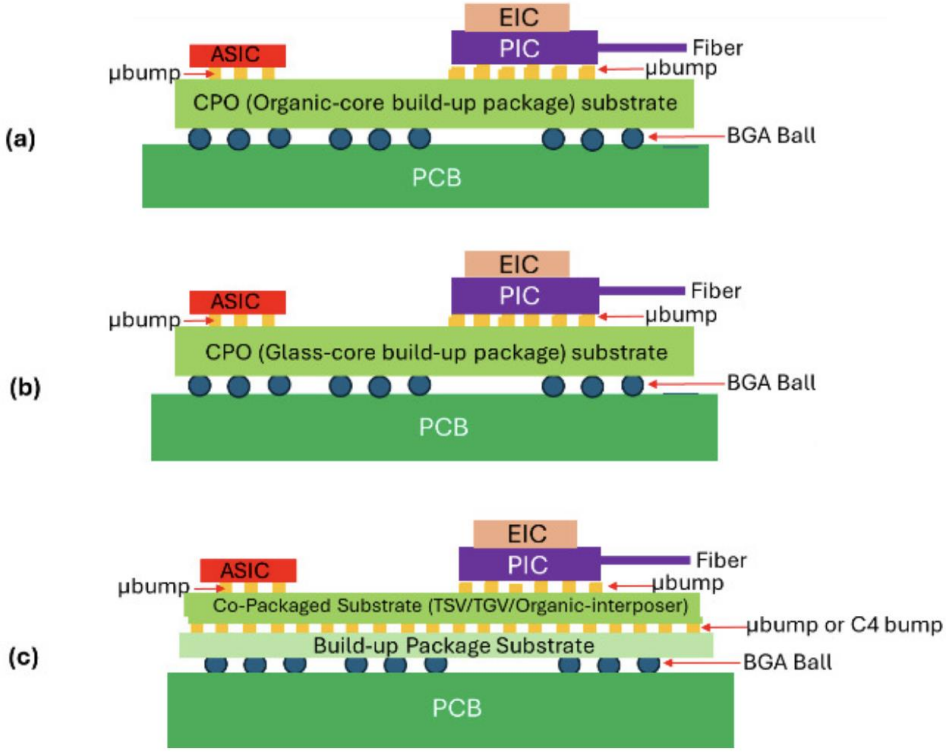
仅供内部参考，请勿外传！

图表6：玻璃芯载板上的 CPO 方案示意图



资料来源：IMAPS Journal of Microelectronics and Electronic Packaging（JMEP），华泰研究

图表7：有机芯载板、玻璃芯载板、TSV/TGV/有机中介层上的 3D CPO 对照



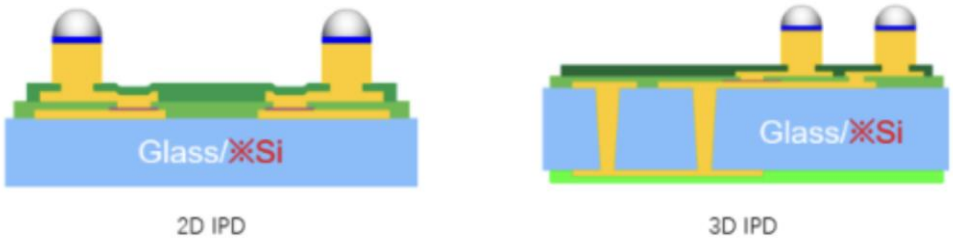
资料来源：IMAPS Journal of Microelectronics and Electronic Packaging（JMEP），华泰研究

玻璃基 IPD&Carrier：当前应用成熟，有望较快国产化

玻璃基 IPD（集成无源器件）是玻璃基板较为成熟的应用方向。玻璃基 IPD 之所以领先封装载板率先量产，原因在于其对 TGV 的要求低于封装载板——IPD 仅需在玻璃上集成少量无源元件，孔数量少、布线层数少（通常 1–2 层）、多为晶圆级小尺寸、良率门槛低；而封装载板需在大面板上实现数万个 TGV、多层 RDL（如 10 层级）与超细线宽，大面板翘曲与大面积良率控制难度高。

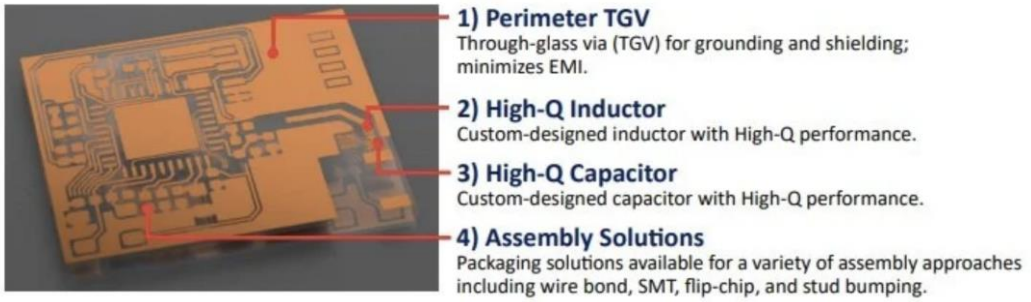
仅供内部参考，请勿外传！

图表8：2D、3D 玻璃 IPD 示意图



资料来源：云天半导体官网，华泰研究

图表9：玻璃基 RFSiP 产品图及玻璃基器件



资料来源：3DGS 官网，华泰研究

IPD 将电感、电容等无源元件以薄膜+TGV 工艺集成于玻璃晶圆，应用以射频前端（滤波器、双工器、巴伦、匹配网络等）为主、亦用于 ESD/EMI 防护等。其替代逻辑分两层：器件层面，IPD 以集成化替代分立无源器件（小型化、高一致性、降成本）；衬底层面，玻璃基 IPD 替代硅基（高阻硅）IPD 与 LTCC，IPD 衬底沿“高阻硅→玻璃（TGV）”升级（玻璃基 IPD 属无源器件，与作为封装载体的玻璃芯载板/中介层并非同一品类）。硅作为半导体存在衬底漏电与寄生损耗，玻璃为天然绝缘体、衬底损耗极低，配合低 Dk/Df 与高深宽比 TGV 立体绕线，可实现更高 Q 值电感与更低插损滤波器，且频率越高（5G 毫米波、6G）该优势越显著（IMAPS 资料显示 10GHz 内玻璃衬底插损显著低于硅）。长电科技 2026/4 完成玻璃基 TGV 射频 IPD 工艺验证，其 3D 电感 Q 值较同等平面结构提升约 50%、整体优于硅基 IPD 路线。

部分国内厂商已在玻璃基射频 IPD 实现批量交付/量产应用，有望更快导入，玻璃基射频 IPD 有望受益于 5G/6G 射频前端市场扩张与毫米波高频段对低损耗衬底需求的提升，渗透率持续上行。厦门云天半导体（制造）与上海芯波（设计）合作的 3D Glass IPD 量产项目交付已突破 1000 万颗（截至 2025Q2），TGV 类产品累计出货超亿颗，其与厦门大学合作的 8 寸玻璃可集成 24 种无源器件、工作频段达 5–90GHz；芯和半导体的 IPD 平台累计出货超 20 亿颗（含高阻硅+玻璃工艺）。沃格光电/通格微 TGV 最小孔径 3μm、深径比 150:1，5G-A/6G 射频天线振子与科研院所合作打样。海外方面，3D Glass Solutions、ST 等推出商用玻璃基射频 IPD 产品线，上游 TGV 玻璃晶圆由康宁、肖特、AGC 供应。

仅供内部参考，请勿外传！

图表10：玻璃基 IPD 与玻璃芯载板/中介层的 TGV 工艺参数对比

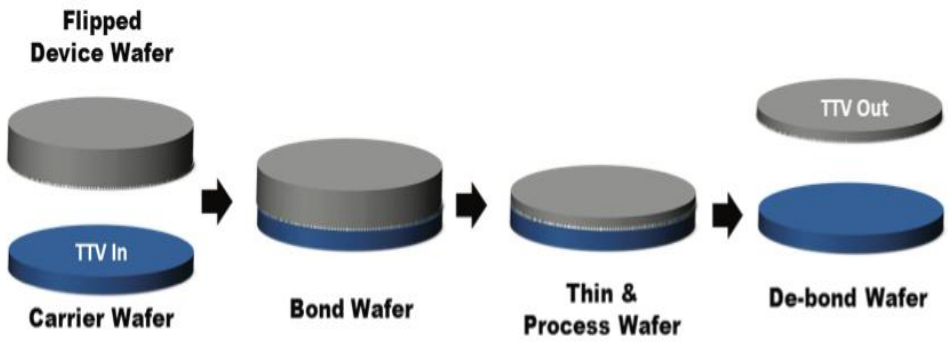
维度	玻璃基 IPD	玻璃芯载板/中介层
TGV 孔数/密度	稀疏（单器件级，数个~数十个 TGV）	密集（单板数万个，Intel 称密度较有机基板提升约 10×）
孔径/节距	偏大宽松：孔径 50–70μm（通用 20–150μm、节距≈孔径×2）	偏小密集：中介层开口 10–25 μm；载板 TGV 节距<100 μm、bump 45 μm
布线层数(RDL)	少：1–2 层	多：Intel 10-2-10（上下各 10 层、共 22 层）
线宽线距(L/S)	宽松：<30μm	极细：Intel<5/5μm；中介层 1.5–2μm
典型尺寸/格式	以晶圆级为主（200/300mm，云天 8 英寸）；单器件 mm 级	大面板 510×515mm；Intel 封装 78×77mm（≈2×光罩）
深宽比	低：约 5–8:1	高：量产主流 8–10:1（成孔上限更高但非量产值）
成熟度/量产时点	已批量量产（云天 8 英寸集成 24 种器件、5–90GHz）	未量产：Intel2026–2030、台积电/三星约 2028

资料来源：3DGS 官网，AGC 官网，DNP 官网，Corning 官网，TOPPAN 公开资料，云天半导体官网，IMAPS/JMEP，IEEE，Intel，华泰研究

玻璃临时键合材料（Glass Carrier）已成为 2.5D/3D 先进封装的主流材料，作为可重复使用工艺耗材、单位价值量较低但导入快，是国产替代的先行环节。临时键合是一种在晶圆级/面板级先进封装过程中，使用临时胶层将器件晶圆/重构晶圆贴附到一片玻璃载板上，完成正面或背面工艺后再通过激光、热滑移、机械剥离或化学溶解方式将载板解键合的工艺。玻璃载板凭借高透光性(支持激光解键合)、超高表面平整度、可调 CTE 与高刚性，能在加工过程中为超薄晶圆提供机械支撑，显著降低翘曲与碎片率，尤其在需要 UV/激光解键合的工艺(2.5D/3D、FOWLP/FOPLP)中。玻璃临时键合载板作为工艺耗材，可重复使用，价值量与玻璃中介层和玻璃芯载板相比较低。

据戈碧迦 25 年报，对于键合材料玻璃载板产品，以 CoWoS、HBM 为代表的 2.5D、3D 先进封装需求的提升带动了公司玻璃载板产品的发展，公司已经累计获得玻璃载板订单 1.265 亿元人民币。据美迪凯 25 年报，公司能够提供玻璃晶圆精密加工服务，其中半导体用玻璃基板精密加工采用晶圆级工艺技术，对玻璃晶圆进行外形加工与表面研抛，使其具备低总厚度偏差（TTV）、低表面粗糙度及超洁净表面的特性，用于半导体芯片制造中的临时键合承载基板与先进封装玻璃基板。

图表11：临时键合载板用于硅晶圆减薄示意图



资料来源：Corning 公司官网，华泰研究

此外，HDD 玻璃基板（Glass Substrate 或 Glass Platter for HDD）等也是较为成熟的应用。HDD 玻璃盘片是机械硬盘（HDD）内部用于存储数据的圆形磁记录碟片，相较于传统的铝合金材料，玻璃基材在 HAMR（热辅助磁记录）技术下有较为广阔的应用空间，通过在磁头集成纳米级激光，将盘面微区瞬间加热至 400℃以上，实现更高磁矫顽力介质上的稳定写入和更大的单碟容量。据蓝思科技 25 年报，HDD 玻璃基板耐热温度高于传统铝合金基板，在表面粗糙度（埃米级）、刚性/膨胀系数、热稳定性和抗震性等方面都更具有优势。

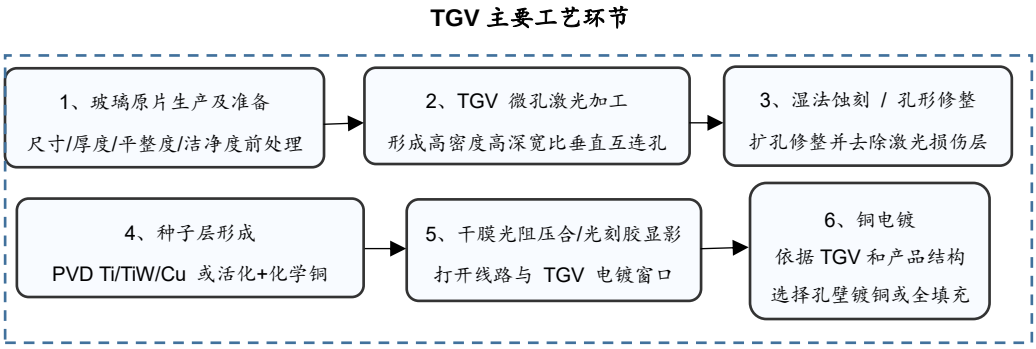
据 QYResearch，2024 年全球 HDD 玻璃盘片市场规模约 8.9 亿美元，当前应用仍然以 2.5 英寸 HDD 规格产品为主的存量市场，且主要由日本 HOYA 进行供应。在 AI 加速发展趋势下，温/冷数据指数级增长，叠加 HDD 向大容量、高磁密度演进，传统铝合金材料物理性能进一步受限，我们认为玻璃盘片需求有望迎来更快的替代性需求增长。据蓝思科技 25 年报，公司加快推进自主开发的 HDD 机械硬盘玻璃基板客户验证，形成 SSD 与 HDD 双轮驱动的存储领域布局。

仅供内部参考，请勿外传！

产业化难点集中在 TGV 及增层等环节

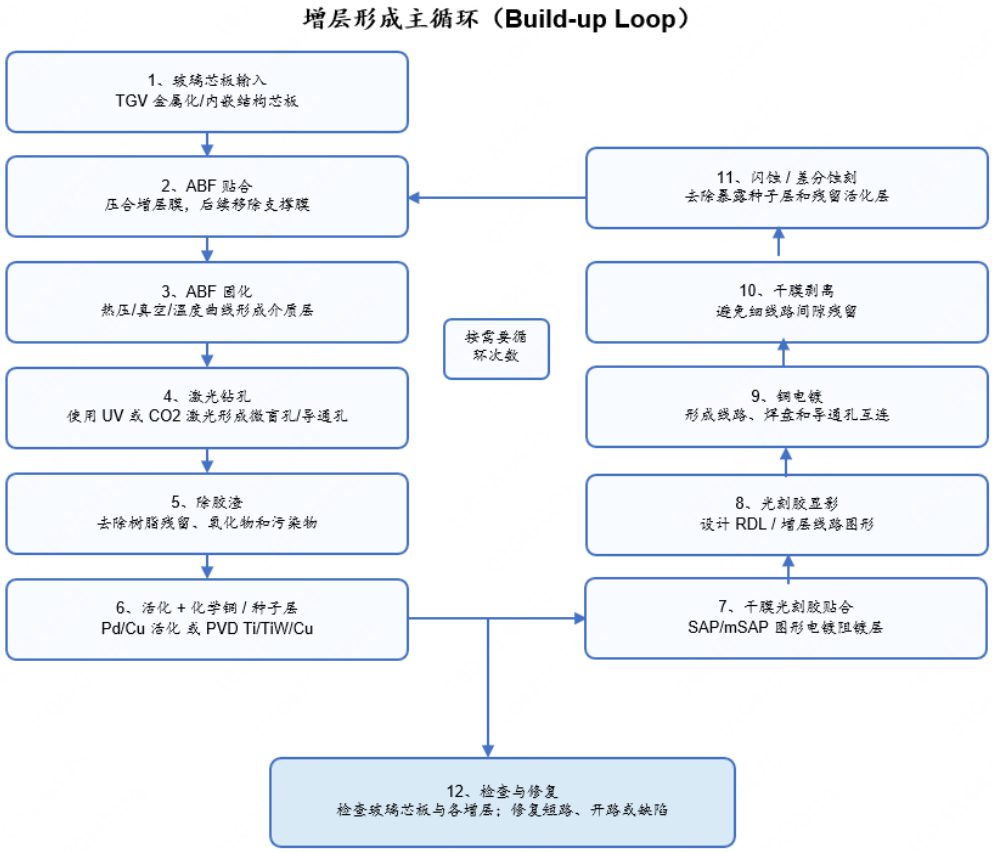
无论是玻璃基板还是玻璃基 IPD，制造工艺大致都可分为原片制造、Glass Core 形成和 Build-up 增层几个环节，细分工序与其产品具体用途（替代 ABF 有机载板/替代硅中介层）、是否 Embedded、镀铜方式（全填充 Full Fill/孔壁填充 Conformal Plating）等因素有关，因此各类供应商参与的环节也并不相同。

图表12：玻璃基板 TGV 环节主要工艺流程示意



资料来源：Absolics，MKS，华泰研究

图表13：玻璃基板增层 Build-up 主要工艺流程示意



资料来源：MKS，华泰研究

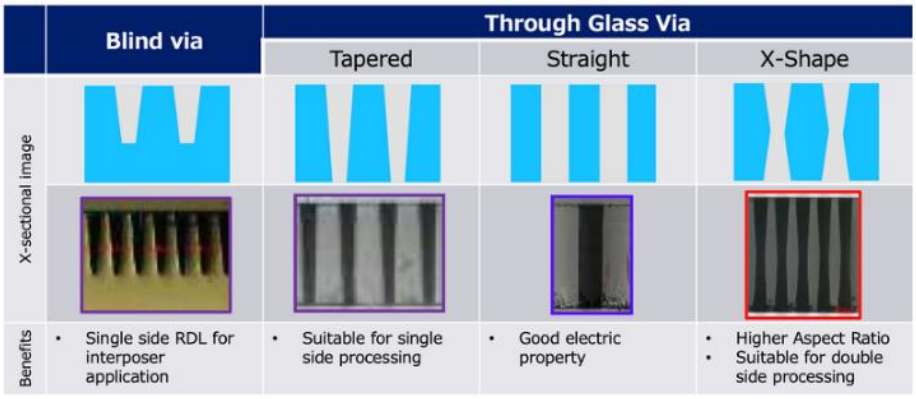
TGV 环节是产业化难点之一

载板、中介层用玻璃基板整体处于样品试验、送样，但未达量产阶段，主要因产业化难点对良率爬坡的影响。从产业规律看，“做出样品”到“稳定量产”存在一定时间差。据台积电 2026 年股东会(2026/6/4)，董事长魏哲家就 CoPoS 进度表示，公司已建置试产线，但“产量达到相当大的规模约需 2-3 年”(指向 2028–2029 年)，并强调先进封装"没有捷径"、需与客户共同验证良率与效率。

仅供内部参考，请勿外传！

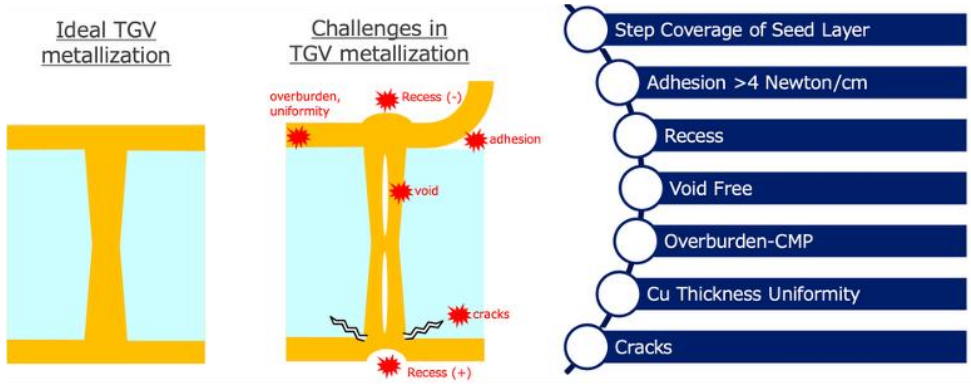
目前玻璃基板产业化难点一方面集中在 TGV 环节，包括 TGV 成孔、孔内金属化、RDL 多层布线及大尺寸良率控制。其中 TGV 金属化是玻璃基板关键难点环节。实际工艺中存在种子层覆盖不足、附着力不够、填孔空洞、铜柱过高与微裂纹五类典型缺陷。当前主流解法包括湿法化学镀+LPD 液相沉积（解决覆盖）、粘附促进层+Ti 阻挡层（解决附着）、Bottom-up 电镀（解决空洞）、CMP 平坦化（解决铜面平整）、玻璃成分调控+多次退火（解决 CTE 应力），涉及湿法设备、PVD、电镀、CMP、玻璃基板五个环节。

图表14：TGV 孔型分类与应用场景



资料来源：AGC，华泰研究

图表15：TGV 金属化的主要工艺问题



资料来源：AGC，华泰研究

硼硅玻璃原片具备配方与成型工艺迁移优势

原片环节也是技术门槛较高的环节之一，其难点体现在 CTE 可调性、介电性能、精度、缺陷控制以及下游工艺兼容性等方面，当前国产化率低。（1）CTE 可调性：封装玻璃需要按客户需求定制，单一配方难以覆盖全部应用；（2）介电性能：AI/HBM 在 28–40GHz 下要求 Df≤0.002，传统无碱铝硼硅玻璃难以同时兼顾。（3）精度——封装玻璃下游紧接激光改性+湿法刻蚀 TGV，原片 TTV 偏差直接影响钻孔一致性。（4）缺陷控制：气泡、澄清度、表面划痕等控制要求更高；（5）下游工艺兼容性：玻璃成分需与激光、湿法蚀刻、电镀、CMP、PLP 级 RDL 等工艺链全程兼容。国外目前供应厂商主要集中在康宁、SCHOTT、AGC、NEG 等企业，其中以 SCHOTT 的 BF33 和 D263 玻璃原片、康宁的 EXG 玻璃原片等较为典型。

仅供内部参考，请勿外传！

封装玻璃原片的配方体系与成型工艺与国内已掌握的显示基板玻璃、硼硅玻璃一定程度同源，有望为当前国内玻璃龙头切入玻璃基板业务提供先发优势。从性能上来看，封装玻璃原片在显示基板玻璃“无碱、低热收缩、超高表面质量”的基础上，对半导体封装工艺提出了更高要求：（1）CTE 可调性：封装玻璃需接近并匹配硅侧热膨胀窗口，同时控制与铜/RDL 等材料体系的热应力，降低大尺寸封装中的翘曲、开裂风险；（2）高频低介电损耗：显示玻璃对高频介电性能要求相对较低，而封装玻璃用于高速信号传输场景，需具备更低 Dk/Df，部分低损耗玻璃 Df 可达到 0.002 量级；（3）杂质与缺陷控制：封装原片需控制气泡、划痕、金属/离子杂质等缺陷，避免影响后续加工良率和可靠性；（4）TGV 加工与金属化兼容性：封装玻璃需适配激光改性/开孔、湿法刻蚀、孔内金属化和多层 RDL 增层等工艺，原片 TTV、翘曲和表面质量会直接影响后续通孔一致性和良率。

从成分体系看，封装玻璃原片与显示无碱铝硼硅/碱土硼铝硅玻璃最为接近，二者均强调低碱、低热膨胀、高平整度和大尺寸薄板质量控制，AGC EN-A1 即为可用于 TGV/WLP/MEMS 的无碱硼铝硅玻璃。与此同时，封装原片与中硼硅药玻、高硼硅/高含硼特种玻璃同属广义硼硅体系，具备配方设计、高温熔炼、均化澄清和精密退火等技术相通性；中硼硅药玻主要面向药包材耐水解和洁净生产，高硼硅玻璃则更强调低膨胀、耐热震和热稳定性，更接近封装原片材料要求，但仍需进一步满足低介电、低 TTV、低缺陷和半导体工艺兼容等电子级指标。

从成型工艺看，溢流下拉法（overflow fusion）双面为火抛原始面、平整度高、TTV 极低、无需研磨抛光，是显示基板玻璃的主流工艺，也最契合封装对超低 TTV 的要求；浮法（float）产能高、成本低、易做大尺寸，但表面接触锡液、厚度精度较低，做封装原片需将缺陷与 TTV 控制升级至半导体级；药用玻璃的丹纳/维洛拉管法为管材成型，与封装板材工艺差异大、迁移度低。

国际龙头对玻璃基板的布局也基于过去电子显示玻璃等领域的能力。康宁的 EAGLE XG（碱土硼硅铝玻璃）由显示熔融下拉平台延伸至玻璃载板与 TGV 多层玻璃；AGC 以无碱铝硼硅 EN-A1（CTE 38×10^{-7}匹配硅）直接用作 TGV 封装基板；SCHOTT 的 BF33（高性能浮法硼硅玻璃）、AF32 eco（无碱铝硼硅、下拉成型）源自其特种/显示薄玻璃家族。以上三家公司均由其显示/特种玻璃的配方与成型平台延伸而来。由于玻璃一般硬而且脆，后续工艺流程做 RDL 容易开裂，不同类型玻璃的抗裂能力差别很大，应用于载板的玻璃，其厚度、边缘余量、ABF 材料、铜含量都会影响裂纹蔓延。

我们梳理国内已切入或布局封装玻璃原片的企业大致可分为三类：

（1）显示/电子玻璃系：以显示基板和超薄电子玻璃工艺为基础，优势在大尺寸薄板、表面质量和 TTV 控制。例如彩虹股份已具备 G8.5+无碱铝硼硅基板玻璃量产能力；凯盛科技拥有显示材料全产业链、超薄电子玻璃和 UTG 积累，但 TGV 玻璃仍处研发阶段。

（2）布局电子玻璃的浮法龙头：以浮法产线和电子玻璃升级为基础，向溢流、下拉、微浮法超薄玻璃及低损耗低膨胀玻璃延伸，例如旗滨集团在浮法基础上发展电子玻璃，并推进定制化芯片封装玻璃/低损耗低膨胀射频玻璃基板研发。

（3）硼硅/高含硼特种玻璃系：这一路线的优势在硼硅/高硼硅配方、高温熔炼的经验。力诺药包除中硼硅药用玻璃外，也具备高硼硅耐热玻璃等产品基础，公司玻璃新材料中试窑炉已点火，玻璃基板、微晶玻璃等新应用处研发试验或送样阶段。戈碧迦则依托光学玻璃和特种功能玻璃能力，拥有高含硼特种玻璃产品的配方和生产经验。

仅供内部参考，请勿外传！

图表16：封装玻璃原片关键技术指标门槛

指标	封装玻璃原片典型要求	备注/来源
CTE 热膨胀	3–9ppm/°C 可调，需匹配硅（约 2.6）；低 CTE 玻璃约 3.8	有机基板约 7，失配易翘曲（TrendForce、国金）
介电常数 Dk@10GHz	约 2.5–6（低）	TrendForce
介电损耗 Df@10GHz	约(5–50)×10^{-4}；SCHOTT low-loss 玻璃 @10GHz Df=0.0021（21×10^{-4}）、Dk=4.0	TrendForce；SCHOTT 官网产品页
翘曲 Warpage	较有机基板低约 50%、定位精度好约 35%（300×300mmbuild-up 后绝对值约 50–200μm 为测算/示意）	SemiEngineering（相对值）；PatSnap（绝对值，测算）
表面/平整度	支持<2μmL/S；TTV/平整度需达半导体级	SemiEngineering、TrendForce
α 粒子/放射性	需超低 α（U/Th 杂质致软错误）；参考盖板/超低 α 级<0.0013counts/cm^2·h（非封装玻璃官方标准）	软错误机理（IPME）；专利 DE102008011665A1（盖板级参考）
TGV 可加工性	孔间距≈2×孔径为可靠性阈值；金属化附着力>4N/cm	SCHOTT；AGC（IEEE BUSS 2025）

资料来源：TrendForce，SCHOTT/AGC 官网，IMAPS，Semi Engineering，华泰研究

图表17：封装玻璃原片与显示/盖板/高硼硅玻璃的成分与成型工艺对比

类别	成分体系	代表产品	成型工艺/迁移性
显示 TFT 基板	无碱铝硼硅（$SiO_2$58–63/$Al_2O_3$14–18/$B_2O_3$8–11，严格无碱）	康宁 EAGLE XG、AGC EN-A1	溢流下拉为主，表面/TTV 最优
盖板玻璃	含碱铝硅酸盐（可离子交换化学强化）	康宁 Gorilla、南玻/旗滨高铝等	浮法/溢流，需化学强化
中硼硅药玻	中性硼硅（$SiO_2$70–80/$B_2O_3$7–13/碱 4–8/$Al_2O_3$2–8，耐水解）	SCHOTT FIOLAX 中性硼硅药用玻璃管、凯盛君恒 5.0 中性硼硅药用玻璃管、力诺药包中硼硅药用玻璃管等	丹纳/维洛拉管法为主，硼硅配方、高品质熔化和洁净控制能力经验
高硼硅/高含硼特种玻璃	高 B2O3 或硼含量较高的硼硅/特种玻璃体系，通常具备较低膨胀、较高熔点、耐热稳定性和较高加工门槛	SCHOTT BOROFLOAT、SUPREMAX、DURAN、D 263，力诺特玻高硼硅耐热玻璃；戈碧迦高含硼特种玻璃	高温熔炼后按形态采用浮法、拉管、压制/吹制、漏料成型或二次压型等工艺。具备配方、熔炼、漏料成型和精密退火能力
电子级低介电/低膨胀玻璃及封装原片	无碱铝硼硅、高硼硅等，核心要求为低介电、低膨胀、可调 CTE、低缺陷	AGC EN-A1、SCHOTT AF32 eco、BOROFLOAT 33、D263 T eco、Corning Eagle/Astra/Lotus 体系	以溢流下拉、浮法、下拉法为主

资料来源：原晓艳等《玻璃工艺学》（第二版，2024 年），AGC 官网，SCHOTT 官网，Corning 官网，华泰研究

仅供内部参考，请勿外传！

未来应用空间可观，海外产业化领先，国内加速追赶

玻璃基板在载板、中介层应用空间广阔

先进 IC 载板大盘预计保持较快增长。据 Yole 2025/7/3 的新闻稿，整个先进 IC 载板市场（含有机载板+玻璃芯+类载板 SLP+嵌入式 die）有望于 2030 年达到约 310 亿美元，由玻璃芯及 AI/HPC 高端载板驱动；Yole 最新版预测（《Status of the Advanced IC Substrate Industry 2026》，2026/3）进一步指出未来五年 CAGR 约 9–12%，2029–2030 年有望显著放量。

从渗透节奏来看，2028 年预计迎来玻璃芯基板等应用的放量期。据 Yole，2025-2030 年半导体玻璃晶圆需求 CAGR 约 10.2%（含玻璃芯基板、玻璃中介层、临时键合载板等多类应用；该增速为玻璃晶圆原片材料用量口径，快于收入增速，且非玻璃基板成品市场规模增速），其中存储（HBM 为主要应用）为增长最快的细分、CAGR 约 33%。据 SEMI 与 Global Net Corp（2026/5），玻璃芯基板预计自 2028 年起在高性能应用实现规模化，2028-2040 年 CAGR 约 67.2%。

良率爬坡与面板级摊薄是价值量与渗透节奏的核心变量。（1）基板方面：据 Yole、STATS Chip PAC 等测算，面板级封装较扇出晶圆级可降本约 20–30%；随良率提升与规模化，玻璃相对有机基板的成本溢价有望逐步收敛。（2）中介层方面：当前大尺寸硅中介层成本高昂、占封装成本比重过半，而玻璃天然绝缘、金属化工艺链更短，构成玻璃中介层替代硅中介层的核心驱动。而在时间点上，我们认为在台积电、英特尔等推进相对较快的背景下，随着产线良率提升和面板级摊薄，玻璃基板的高成本有望收敛，2028 年前后或将是玻璃基板的成本拐点年。

我们测算玻璃基板中长期（2030 年）全球市场空间有望达 33–118 亿美元：
（1）目标市场体量：玻璃芯载板替代有机载板，属“先进 IC 载板”市场（据 Yole，2030 年约 310 亿美元）；玻璃中介层替代硅中介层，对应 Yole“硅中介层（Si Interposer）”技术条线（据 Yole《Status of High-End Performance Packaging》，2030 年约 32 亿美元）。

（2）渗透率假设：
考虑玻璃中介层（台积电 CoPoS、Rapidus 2028-2029 仍处原型/导入）放量节奏晚于玻璃芯载板，我们设中介层渗透率低于载板。在保守/基准/乐观情景下，设玻璃芯载板渗透率为 10%/20%/35%、玻璃中介层渗透率为 5%/15%/30%，对应先进封装场景下玻璃基板远期市场空间约 32.6/66.8/118.1 亿美元；其中玻璃芯载板贡献 31.0/62.0/108.5 亿美元、为贡献主力（基准情景下占比约 93%），玻璃中介层贡献 1.6/4.8/9.6 亿美元。

若进一步假设原片环节价值量占比 20%，预计玻璃基板原片端中长期（2030 年）市场空间有望达 6.6–23.6 亿美元，价值量相对于 TGV 和增层布线等环节要小，但也将是特种玻璃快速增长的应用市场之一。

图表18：中长期（2030 年）玻璃芯载板（glass core）和中介层（glass interposer）分类市场空间测算（双母集加总，亿美元）

情景	载板渗透率	中介层渗透率	①玻璃芯载板	②玻璃中介层	合计
保守	10%	5%	31.0	1.6	32.6
基准	20%	15%	62.0	4.8	66.8
乐观	35%	30%	108.5	9.6	118.1

注：①母集=Yole 先进 IC 载板约 310 亿美元；②母集=Yole 硅中介层约 32 亿美元（CAGR16%），渗透率为华泰假设。
资料来源：Yole，华泰研究预测

仅供内部参考，请勿外传！

图表19：敏感性测算—玻璃基板（玻璃芯载板和中介层合计）中长期（2030 年）市场空间（亿美元）

载板渗透率\中介层渗透率	5%	10%	15%	20%	30%
10%	32.6	34.2	35.8	37.4	40.6
15%	48.1	49.7	51.3	52.9	56.1
20%	63.6	65.2	66.8	68.4	71.6
30%	94.6	96.2	97.8	99.4	102.6
35%	110.1	111.7	113.3	114.9	118.1

资料来源：Yole，华泰研究预测

海外验证即将进入关键节点，龙头公司密集落子

26H2 海外有望逐步进入小批量与量产节点。据 TrendForce、Yole 等第三方机构，玻璃基板有望于 2026-2027 年进入早期商业化、2028-2029 年放量、2030 年起规模化量产，海外头部厂商于 26H2-2027 年有望密集进入小批量量产与导入节点。

例如：（1）SK 旗下 Absolics 美国佐治亚 Covington 工厂已进入商业化爬坡阶段，获 CHIPS Act 直接资助上限最高 10000 万美元（项目总投资约 3.43 亿美元），客户以送样/认证为主，预计 2026 年底启动小批量、2027 年进入产能爬坡。Absolics 母公司 SKC 已于今年 5 月公告定增计划，拟新发行 1173 万股筹集 1.17 万亿韩元（约合人民币 53 亿元），其中大约 5896 亿韩元（占比约一半）用于注资 Absolics，以加快发展半导体封装玻璃基板业务；（2）Intel 2026/1 于 NEPCON Japan 展示 EMIB 集成的 Thick Core 玻璃芯样品（78×77mm、10-2-10 堆叠），定性为迈向量产的重要一步，量产窗口指向 2026–2030 年。此外，Intel 围绕玻璃基板的外部供应/专利授权、与 3DGS 在印度 Odisha 的约 33 亿美元项目等持续推进，产业化布局进一步外延；（3）台积电 CoPoS 中试线于 2026 年 6 月建成并投入工艺验证，董事长在股东会表示有意义放量约在 2–3 年后（对应 2028–2029 年），同时公司亦围绕 glass core substrate 与产业链伙伴展开探索，方向上指向更大尺寸、低翘曲和面板级制造；（4）康宁近期推出 Glass Bridge，面向 AI 光互连/数据中心光通信场景，体现玻璃材料在高带宽、低损耗互连中的延展空间；（5）三星电机世宗 pilot line 已运行，并与住友化学、Dongwoo Fine-Chem 签署 MOU 推进玻璃芯材料合作，目标 2027 年后量产；（6）NEG、DNP 均规划 2028 年前后量产或供样，DNP 久喜厂 TGV 玻璃基板试验产线计划 2026 年初分阶段供样；Rapidus 则展示 600×600mm 玻璃面板/PLP 原型，代表日本厂商对面板级玻璃封装路线的前瞻探索。

图表20：国外主要企业在原片环节的进展

企业	国家	进展
Corning（康宁）	美国	与台积电合作开发 CoPoS 用特种玻璃载具，处于联合研发与试验线配套阶段
AGC（旭硝子）	日本	官网产品已有：晶圆级 φ150/200/300mm+板级 510×515mm；孔径 φ20–150μm；EN-A1 无碱玻璃；SEMICON Japan 2025 展出玻璃载具+微孔玻璃芯基板
Schott（肖特）	德国	官网公开 advanced IC packaging 产品线；已扩展 glass substrate 组合
NEG（日本电气硝子）	日本	2025/5 官宣完成 515×510mm 大型 TGV 玻璃基板样品

资料来源：各公司官网，NIST，TrendForce，华泰研究

仅供内部参考，请勿外传！

图表21：国外主要企业在基板加工环节的进展

企业	国家	产品	进展
Absolics（SKC 子公司）	韩国/美国	板级 510×515mm 玻璃芯基板	美国佐治亚州 Covington 工厂年产能 12,000m²；获 US CHIPS Act 资助上限约 1 亿美元；2025/5 收到首笔 4,000 万美元拨款；CES2025 展出商用样品。预计 2026 年底启动量产
Samsung Electro-Mechanics（SEMCO）	韩国	FC BGA 玻璃芯封装基板	世宗（Sejong）pilot line 已运行；与住友化学+Dongwoo Fine-Chem 签 MOU，合资公司专攻 Glass Core；与 Soul Brain 合作开发关键材料；KPCA Show 2025 公开次世代封装基板技术，目标 2027 年后量产
LG Innotek	韩国	玻璃芯封装基板	2025 年完成玻璃基板产品研发，并已在韩国建设示范生产线，大规模量产时间从 2028 年推迟至 2030 年。与玻璃精密加工企业 UTI 合作开发强化玻璃基板技术
DNP	日本	TGV 玻璃基板	在埼玉久喜工厂建设 TGV 玻璃基板试验产线，2026 年初供样，FY2028 目标量产
Rapidus	日本	玻璃中介层、PLP 玻璃面板级封装	SEMICON Japan 2025 展出 600×600mm 玻璃中介层样品

资料来源：各公司官网，NIST，PRNewswire，TrendForce，Digital Today，华泰研究

图表22：境外玻璃基板产业链进展时间表

年份	海外
2023	Intel 发布 Glass-Core 路线；三星电机宣布建线
2025	NEG 已开发 515×510mmTGV 玻璃基板并开展样品推广；DNP 久喜中试线 12 月起运行
2026	Absolics 年底拟启动全球首条量产；Intel 于 NEPCON 展出样品；台积电 CoPoS 中试线建成验证；康宁 Glass Bridge 方案展出
2027	三星电机玻璃芯材料量产目标（2027 年后）；Absolics 有望爬坡
2028–2029	台积电 CoPoS 量产；NEG、DNP 量产；Rapidus 玻璃中介层量产（目标，早期验证）；行业有望进入放量期

资料来源：Intel，NEG，DNP，NIST，Samsung Electro-Mechanics，住友化学，TSMC，TrendForce/Nikkei，华泰研究

国内沿“原片+加工”双线加速追赶，部分环节已进入小批量供货与送样验证阶段。加工端，通格微（沃格光电控股）已建成年产 10 万㎡ TGV 量产线并实现部分产品小批量供货，1.6T 光模块/CPO 玻璃基载板处于批量送样验证阶段、尚未规模化量产。京东方等面板厂亦在推进面板级封装载板布局，且进展较快，以京东方为例，公司目标产品为大尺寸算力芯片先进封装所需的玻璃基载板（Glass Core Substrate），可匹配不同的先进封装方式，目前已给部分国内客户送样，部分客户已通过概念认证并进入技术测试阶段。截至目前，公司还未实现批量生产，该业务尚未实现量产营收。

据京东方公告和 2025 年 6 月 25 日投资者记录表，公司已于今年 5 月公告与康宁签署了合作备忘录，其中披露了玻璃基封装载板业务现状，公司 2020 年启动玻璃基载板技术调研，2022 年投资 3.9 亿元建设玻璃基/硅基兼容的晶圆级创新实验平台，2024 年投资 9.93 亿元建设了亦庄板级玻璃基封装载板试验线，并于 2025 年内完成主设备搬入调试，2026 年上半年已实现全自动化设备通线，该试验线设计产能 1000 片/月。目前，公司已实现 TGV 开孔、深孔填铜、增层、布线等玻璃基封装载板全流程工艺拉通，并于 2025 年完成大尺寸高层数（9-2-9，合计 20 层）玻璃基载板样品开发和送样。

原片端，戈碧迦临时玻璃载板已量产并确认收入、玻璃基板已向多家半导体厂商送样，旗滨集团在浮法/超薄玻璃工艺基础上布局电子级/封装玻璃研发，凯盛科技（中国建材系）处于 TGV 玻璃研发/样品阶段。

图表23：国内原片环节主要公司的布局

公司名称	布局环节	进展
凯盛科技 (600552 CH)	原片+TGV	TGV 玻璃技术处于研发攻关阶段，已制备样品并与下游客户开展产品测试改进；《半导体封装用玻璃通孔（TGV）基板技术规范》团体标准牵头起草单位之一
戈碧迦 (920438 CH)	原片+TGV	开发玻璃基板材料，向下游厂商送样（用于 TGV 封装）；临时键合玻璃载板已开发多款产品并通过验证（2.5D/3D 先进封装），获得批量订单；2025 年参股熠铎科技，布局键合玻璃载板加工、TGV 基板加工板。
旗滨集团 (601636 CH)	原片端	已正式确立玻璃基板研发和产业规划；开展溢流、下拉、微浮法等超薄玻璃制造技术研发；与国内某著名自主芯片科技公司合作研发定制化封装玻璃。2026/6/27 定增预案披露：拟募资不超 14.27 亿元，其中 UTG 制造平台及玻璃基板项目总投 6.82 亿元、拟募资 6.36 亿元；建设 UTG 和低损耗低膨胀射频玻璃基板产线，规划年产 117 万平方米；已突破高硼硅低介电玻璃配方、高温澄清等关键技术，并实现 200×200mm 小批量客户送样验证。
力诺药包 (301188 CH)	原片	探索微晶玻璃、抑菌玻璃、玻璃基板等高科技领域应用，部分产品已进行送样，已建玻璃新材料中试验证平台
彩虹股份 (600707 CH)	原片	半导体封装相关应用尚处研发/调研阶段
重庆鑫景特玻（未上市）	原片	深耕高铝硅、锂铝硅、纳米微晶特种玻璃，具备技术迁移基础

资料来源：各公司公告、年报、投资者关系记录、官网，华泰研究

人在草木间
更多资料请加V

仅供内部参考，请勿外传！

图表24：玻璃基板原片+TGV 加工环节布局的主要 A 股上市公司

公司（代码）	环节	现有工艺/产品基础	进展（截至 2026/6）
彩虹股份（600707 CH）	原片	国产首条自主溢流法 G8.5+液晶基板玻璃，2020 年量产	已掌握溢流下拉+无碱铝硼硅量产，工艺基础接近封装原片
凯盛科技（600552 CH）	原片+TGV	中建材系，显示材料全产业链布局，具备超薄电子玻璃、8.5 代浮法基板线等布局	TGV 玻璃技术处于研发阶段
旗滨集团（601636 CH）	原片	浮法/光伏龙头，高铝电子玻璃布局；发展溢流/下拉/微浮法超薄玻璃	据 2025/8 互动易，与某自主芯片公司合作研发定制化芯片封装玻璃（合作研发阶段）；2026-06-27 定增预案：拟投 UTG 制造平台及玻璃基板等项目，方向为超薄柔性盖板玻璃、低损耗低膨胀射频玻璃基板
戈碧迦（920438 CH）	原片+TGV	特种功能玻璃；半导体玻璃载板	玻璃载板已量产并确认收入；玻璃基板已向多家半导体厂商送样
力诺药包（301188 CH）	原片	国内领先硼硅玻璃企业：药包玻璃、耐热玻璃。	据 2026/6/5 公告，玻璃基板处于研发试验/送样阶段、尚未形成收入
沃格光电（603773 CH）	TGV 加工	显示面板玻璃精加工及光电显示器件主业，具备玻璃薄化、镀膜、精密加工、线路图形化等工艺基础，并通过通格微向玻璃基线路板/TGV 泛半导体加工延伸	TGV 基板小批量供货；1.6T 光模块/CPO 玻璃基载板批量送样验证
京东方 A（000725 CH）	TGV+RDL	目前公司已实现 TGV 开孔、深孔填铜、增层、布线等玻璃基封装载板全流程工艺拉通	2026 上半年玻璃基封装载板试验线已实现全自动化设备通线，TGV 开孔、深孔填铜、增层、布线等全流程拉通；已向部分国内客户送样，部分通过概念认证并进入技术测试
深天马 A（000050 CH）	RDL	在高精度多层 RDL、玻璃基工艺优化、上下游协同等核心技术和关键能力上有一定积累	在高精度多层 RDL、玻璃基工艺优化、上下游协同上有积累，正与产业链伙伴协同做样品开发，仍处技术预研阶段
长信科技（300088 CH）	TGV	超薄玻璃加工、真空镀膜、精密光刻、全贴合等玻璃加工能力	据 2025 年年度报告，微孔互连玻璃（TGV）基板制备技术处于进行中，目标为低孔径、高深宽比、高垂直度、低填充缺陷 TGV 基板，正在快速建设 TGV 中试线，并与下游客户按应用场景联合开发
美迪凯（688079 CH）	TGV+RDL	精密光学、半导体封测	据《2025 年年度报告》，公司开发 TGV 工艺，可对玻璃基材进行微小孔径通孔/盲孔处理，并配套 PVD、电镀、CMP、RDL 布线
水晶光电（002273 CH）	TGV	薄膜光学、光学冷加工、半导体光学、微纳光学等能力，产品延伸至光通信滤光片、硅透镜等	据 2026/4/21 公告，公司 AI 光学业务已延伸至光通信领域，涉及光电玻璃基板、硅透镜等在研项目，正推进产能调配及业务筹备。光电玻璃基板仍在研发/共同开发和光通信配套拓展阶段

资料来源：各公司公告/年报/投资者关系记录/互动平台/官网，华泰研究（截至 2026/6；未列入仅有电子玻璃技术而无封装玻璃明确布局者）

仅供内部参考，请勿外传！

投资建议

玻璃基材有望成为下一代重要的半导体材料。我们认为，AI/HPC 算力需求的高速增长将驱动先进封装、存储、射频和光互连等环节产生新的材料需求。玻璃基材凭借可调 CTE、高平整度、天然绝缘/低介电损耗等物理特性，在不同环节形成多类应用：Glass Carrier、玻璃基 IPD、HDD 玻璃盘片等已具备较成熟的产业化基础，导入节奏相对更快但单项价值量有限；Glass Core 和 Glass Interposer 分别对应玻璃芯载板与玻璃中介层，是 AI/HPC 大尺寸封装下远期空间更大的两类规模化场景；CPO/Glass Bridge 等光互连方向仍处更早期布局阶段，有望进一步打开玻璃材料应用边界。我们在报告中对 Glass Core 和 Glass Interposer 的全球市场空间进行了测算，并梳理国内外龙头企业进展。

国内玻璃龙头有望凭借配方、熔炼、成型和薄板质量控制等工艺基础参与封装原片国产替代，并推动向高端特种玻璃转型。原片配方与成型、TGV 加工和 RDL 增层是产业化门槛较高的环节，难点体现在 CTE 可调、高频低介电损耗、高平整度/低 TTV、杂质与缺陷控制，以及与 TGV 加工、金属化和增层工艺的兼容性等方面，当前核心原片供应仍由海外厂商主导。与此同时，传统建筑玻璃业务受能源成本上升、价格承压和供给出清影响，行业盈利承压，有望倒逼龙头企业加快向电子玻璃、封装玻璃原片等高端特种玻璃方向转型。

通过总结梳理，我们看好新需求放量叠加供给出清的玻璃板块。国内目前切入封装原片的主要是三类玩家：显示玻璃系、布局电子玻璃的浮法玻璃龙头，以及高硼硅/高含硼特种玻璃系企业，均有望凭借过去工艺、技术积累迁移拓展玻璃基板。**但结合未来的市场价值量等因素，我们优先推荐两类企业：1）具备玻璃基板原片+TGV 一体化优势的龙头企业；2）短期已在市场规模相对较小但已有确定性收入的临时键合材料和 IPD/HDD 玻璃基供应商。**

风险提示

1、技术成熟度与量产风险

玻璃基板产业整体仍处于"量产前夜"阶段，多数产品（尤其是需要 TGV 加工的玻璃中介层和玻璃芯基板）的制程良率尚未达到大规模商业化要求。即便是相对成熟的临时键合载板材料，下游客户的认证周期通常长达 2-3 年；HDD 玻璃盘片则需埃米级抛光精度与多层磁性薄膜沉积的协同优化。玻璃材料本身的脆性、非导电性、高纵横比通孔填铜难度等固有特性，使得加工设备与工艺流程均需全新开发与验证，任何环节的良率波动都可能推迟产业化节奏，导致相关企业研发投入回收期延长、业绩兑现不及预期。

2、下游需求与渗透节奏不及预期风险

我们在本报告中对玻璃芯载板和玻璃中介层的市场规模测算，依赖于玻璃基材未来的渗透率假设。而渗透率的演进与需求和技术路线相关，如玻璃盘片高度依赖 HAMR 技术在 HDD 中的渗透速度、AI/HPC 对先进封装产能的拉动节奏、以及面板级封装（FOPLP）的产业化进程。若 AI 算力资本开支放缓、超大规模数据中心建设节奏减速，台积电 CoWoS 等路线若持续沿用硅中介层而非加速导入玻璃方案，玻璃基板的增量空间将显著缩窄。此外，玻璃也并非先进封装与大容量存储的唯一技术选项，封装领域的有机 ABF 载板持续迭代（高层数、低翘曲方案）、硅中介层良率提升与成本下降、以及碳化硅/陶瓷等新型载体材料的潜在突破，均可能压缩玻璃基板的可替代空间，需持续关注各路线的性价比演进。

3、测算和实际不符风险

文对玻璃芯载板、玻璃中介层及原片端市场空间的测算依赖于先进 IC 载板/硅中介层市场规模、玻璃基板渗透率、原片价值量占比、客户验证节奏和量产良率等假设。若下游头部厂商导入进度慢于预期、玻璃路线成本收敛不及预期、替代路线继续迭代，或原片价值量占比低于假设，相关市场空间测算可能与实际产业化结果存在偏差。

4、国产送样认证不通过与竞争格局恶化风险

当前先进封装用玻璃原片仍由康宁、肖特、AGC 等少数海外巨头主导，海外和国内基板加工企业均在加快进行产品送样认证和产线投资建设。若国产厂商产品验证未能如期通过，或产品一致性/可靠性不达标，则国产替代逻辑的兑现将大幅延后，相关标的估值面临回调压力。

仅供内部参考，请勿外传！

免责声明

分析师声明

本人，方晏荷、石峰源、黄颖、樊星辰，兹证明本报告所表达的观点准确地反映了分析师对标的证券或发行人的个人意见；彼以往、现在或未来并无就其研究报告所提供的具体建议或所表达的意见直接或间接收取任何报酬。请注意，标*的人员并非香港证券及期货事务监察委员会的注册持牌人，不可在香港从事受监管活动。

一般声明及披露

本报告由华泰证券股份有限公司或其关联机构制作，华泰证券股份有限公司和其关联机构统称为“华泰证券”(华泰证券股份有限公司已具备中国证监会批准的证券投资咨询业务资格) 。本报告所载资料是仅供接收人的严格保密资料。本报告仅供华泰证券及其客户和其关联机构使用。华泰证券不因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于华泰证券认为可靠的、已公开的信息编制，但华泰证券对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。

本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，华泰证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。以往表现并不能指引未来，未来回报并不能得到保证，并存在损失本金的可能。华泰证券不保证本报告所含信息保持在最新状态。华泰证券对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

华泰证券（华泰证券（美国）有限公司除外）不是 FINRA 的注册会员，其研究分析师亦没有注册为 FINRA 的研究分析师/不具有 FINRA 分析师的注册资格。

华泰证券力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，不构成购买或出售所述证券的要约或招揽。该等观点、建议并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，华泰证券及作者均不承担任何法律责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现，过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。华泰证券不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现，分析中所做的预测可能是基于相应的假设，任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。

华泰证券及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，华泰证券可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，为该公司提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务或向该公司招揽业务。

华泰证券的销售人员、交易人员或其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。华泰证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。华泰证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。投资者应当考虑到华泰证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。有关该方面的具体披露请参照本报告尾部。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布的机构或人员，也并非意图发送、发布给因可得到、使用本报告的行为而使华泰证券违反或受制于当地法律或监管规则的机构或人员。

本报告版权仅为华泰证券所有。未经华泰证券书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人(无论整份或部分)等任何形式侵犯华泰证券版权。如征得华泰证券同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并需在使用前获取独立的法律意见，以确定该引用、刊发符合当地适用法规的要求，同时注明出处为“华泰证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。华泰证券保留追究相关责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为华泰证券的商标、服务标记及标记。

中国香港

本报告由华泰证券股份有限公司或其关联机构制作,在香港由华泰金融控股（香港）有限公司向符合《证券及期货条例》及其附属法律规定的机构投资者和专业投资者的客户进行分发。华泰金融控股（香港）有限公司受香港证券及期货事务监察委员会监管，是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。在香港获得本报告的人员若有任何有关本报告的问题,请与华泰金融控股（香港）有限公司联系。

仅供内部参考，请勿外传！

香港-重要监管披露

- 华泰金融控股（香港）有限公司的雇员或其关联人士没有担任本报告中提及的公司或发行人的高级人员。
- 有关重要的披露信息，请参华泰金融控股（香港）有限公司的网页 https://www.htsc.com.hk/stock_disclosure

其他信息请参见下方 **“美国-重要监管披露”**。

美国

在美国本报告由华泰证券（美国）有限公司向符合美国监管规定的机构投资者进行发表与分发。华泰证券（美国）有限公司是美国注册经纪商和美国金融业监管局（FINRA）的注册会员。对于其在美国分发的研究报告，华泰证券（美国）有限公司根据《1934 年证券交易法》（修订版）第 15a-6 条规定以及美国证券交易委员会人员解释，对本研究报告内容负责。华泰证券（美国）有限公司联营公司的分析师不具有美国金融监管（FINRA）分析师的注册资格，可能不属于华泰证券（美国）有限公司的关联人员，因此可能不受 FINRA 关于分析师与标的公司沟通、公开露面和所持交易证券的限制。华泰证券（美国）有限公司是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。任何直接从华泰证券（美国）有限公司收到此报告并希望就本报告所述任何证券进行交易的人士，应通过华泰证券（美国）有限公司进行交易。

美国-重要监管披露

- 分析师方晏荷、石峰源、黄颖、樊星辰本人及相关人士并不担任本报告所提及的标的证券或发行人的高级人员、董事或顾问。分析师及相关人士与本报告所提及的标的证券或发行人并无任何相关财务利益。本披露中所提及的“相关人士”包括 FINRA 定义下分析师的家庭成员。分析师根据华泰证券的整体收入和盈利能力获得薪酬，包括源自公司投资银行业务的收入。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或不时会以自身或代理形式向客户出售及购买华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或其高级管理层、董事和雇员可能会持有本报告中所提到的任何证券（或任何相关投资）头寸，并可能不时进行增持或减持该证券（或投资）。因此，投资者应该意识到可能存在利益冲突。

新加坡

华泰证券（新加坡）有限公司持有新加坡金融管理局颁发的资本市场服务许可证，可从事资本市场产品交易，包括证券、集体投资计划中的单位、交易所交易的衍生品合约和场外衍生品合约，并且是《财务顾问法》规定的豁免财务顾问，就投资产品向他人提供建议，包括发布或公布研究分析或研究报告。华泰证券（新加坡）有限公司可能会根据《财务顾问条例》第 32C 条的规定分发其在华泰证券内的外国附属公司各自制作的信息/研究。本报告仅供认可投资者、专家投资者或机构投资者使用，华泰证券（新加坡）有限公司不对本报告内容承担法律责任。如果您是非预期接收者，请您立即通知并直接将本报告返回给华泰证券（新加坡）有限公司。本报告的新加坡接收者应联系您的华泰证券（新加坡）有限公司关系经理或客户主管，了解来自或与所分发的信息相关的事宜。

评级说明

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力（含此期间的股息回报）相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数，台湾市场基准为台湾加权指数，日本市场基准为日经 225 指数，新加坡市场基准为海峡时报指数，韩国市场基准为韩国有价证券指数，英国市场基准为富时 100 指数，德国市场基准为 DAX 指数），具体如下：

行业评级

增持：预计行业股票指数超越基准
中性：预计行业股票指数基本与基准持平
减持：预计行业股票指数明显弱于基准

公司评级

买入：预计股价超越基准 15%以上
增持：预计股价超越基准 5%~15%
持有：预计股价相对基准波动在-15%~5%之间
卖出：预计股价弱于基准 15%以上
暂停评级：已暂停评级、目标价及预测，以遵守适用法规及/或公司政策
无评级：股票不在常规研究覆盖范围内。投资者不应期待华泰提供该等证券及/或公司相关的持续或补充信息

仅供内部参考，请勿外传！

法律实体披露

中国：华泰证券股份有限公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格，经营许可证编号为：91320000704041011J

香港：华泰金融控股（香港）有限公司具有香港证监会核准的“就证券提供意见”业务资格，经营许可证编号为：AOK809

美国：华泰证券（美国）有限公司为美国金融业监管局（FINRA）成员，具有在美国开展经纪交易商业务的资格，经营业务许可编号为：CRD#:298809/SEC#:8-70231

新加坡：华泰证券（新加坡）有限公司具有新加坡金融管理局颁发的资本市场服务许可证，并且是豁免财务顾问，经营许可证编号为：202233398E

华泰证券股份有限公司

南京
南京市建邺区江东中路 228 号华泰证券广场 1 号楼/邮政编码：210019

电话：86 25 83389999/传真：86 25 83387521
电子邮件：ht-rd@htsc.com

北京
北京市西城区太平桥大街丰盛胡同 28 号太平洋保险大厦 A 座 18 层/邮政编码：100032
电话：86 10 63211166/传真：86 10 63211275
电子邮件：ht-rd@htsc.com

深圳
深圳市福田区益田路 5999 号基金大厦 10 楼/邮政编码：518017
电话：86 755 82493932/传真：86 755 82492062
电子邮件：ht-rd@htsc.com

上海
上海市浦东新区东方路 18 号保利广场 E 栋 23 楼/邮政编码：200120
电话：86 21 28972098/传真：86 21 28972068
电子邮件：ht-rd@htsc.com

华泰金融控股（香港）有限公司
香港中环皇后大道中 99 号中环中心 53 楼
电话：+852-3658-6000/传真：+852-2567-6123
电子邮件：research@htsc.com
http://www.htsc.com.hk

华泰证券（美国）有限公司
美国纽约公园大道 280 号 21 楼东（纽约 10017）
电话：+212-763-8160/传真：+917-725-9702
电子邮件: Huatai@htsc-us.com
http://www.htsc-us.com

华泰证券（新加坡）有限公司
滨海湾金融中心 1 号大厦, #08-02, 新加坡 018981
电话：+65 68603600
传真：+65 65091183
https://www.htsc.com.sg

©版权所有2026年华泰证券股份有限公司