仅供内部参考，请勿外传

中国平安 PINGAN
专业 · 价值

专业 让生活更简单

证券研究报告

玻璃基板系列（二）
化圆为方，先进封装未来之星

电子行业 强于大市（维持）

证券分析师

杨钟　投资咨询编号：S1060525080001

陈福栋　投资咨询编号：S1060524100001

2026年9月1日

请务必阅读正文后免责条款

平安证券

仅供内部参考，请勿外传

投资要点

- **玻璃基“化圆为方”，获国际巨头青睐。**随着AI芯片尺寸不断扩大，圆形CoWoS封装面临效率降低、成本高昂等问题，方形玻璃基板被提上日程。玻璃本身拥有优异的热性能及电气性能，在多个先进封装场景中均有应用潜力，比如玻璃临时载板、玻璃芯基板、玻璃中介层等，吸引了台积电、Intel等国际巨头的青睐，而全球最大ABF载板供应商Ibiden的《IC封装基板技术进步与发展》路线图则进一步夯实了玻璃基先进封装技术方向。同时，由于玻璃具备优异的光电性能，可以在玻璃内部制备光波导，因此玻璃有望成为先进光电封装的理想平台，康宁是该领域的代表厂商。
- **TGV及周边工艺是玻璃基技术的关键。**玻璃基板核心工艺流程包括TGV成孔、TGV金属化填充、RDL制备等。TGV是玻璃基板需率先解决的核心工艺，由于玻璃本身高硬度、高脆性，成孔过程极易产生微裂纹，后续热循环及多层RDL制备导致的局部应力集中极易引起裂纹扩张甚至玻璃碎裂；同时，TGV承担上下层电气连接功能，金属化填充要求无空洞、无缝隙、不脱落，以保证信号传输的完整性和可靠性。目前，业界通常采用激光诱导深度刻蚀工艺成孔，尽量减少微裂纹，同时，对电镀工艺精准调控并开发专用电镀药水解决填孔问题。另外，玻璃基材作为载体，其理化性能致关重要，直接影响后续工艺及最终产品的稳定性，需持续迭代优化。
- **国内玻璃基产业链布局相对前瞻且全面，已有样品问世。**国内玻璃基路线布局相对前瞻且全面，且初见成果，如2026世界人工智能大会期间，燧原联合先封科技发布适配AI算力芯片的CoPoS面板级封装样品，对行业的发展起到一定的鼓舞效果。产业链方面，首先，面板本身就是玻璃基工艺，面板厂在玻璃基领域有深厚的技术积累，是玻璃基板封装的重要参与者，面板领先企业京东方布局前瞻且规划相对清晰，具有一定的行业领先性；沃格光电作为TGV代表性企业，是全球少数掌握TGV全制程工艺能力的企业之一，在玻璃基赛道已建立起显著的先发优势，公司玻璃基AI芯片封装和CPO同步推进。此外，在TGV设备、玻璃原片等上游设备材料领域，国内帝尔激光、戈碧迦等厂商也有产品出货。因此，综合来看，国内玻璃基全产业链布局较为完善。

仅供内部参考，请勿外传

投资要点

- **投资建议：**玻璃基凭借本身优异的理化和光电性能，在半导体先进封装和CPO中有可观的应用潜力，吸引了包括台积电、Intel、康宁等国际巨头的青睐，技术路径前景渐趋明朗。国内玻璃基技术布局相对前瞻且全面，在上游材料设备、核心TGV及周边工艺以及下游AI芯片等领域有全面布局，且有成果产出。由于面板本身是玻璃工艺，面板厂具有雄厚的玻璃相关技术储备，有望在玻璃基封装中充分受益，建议关注以京东方A为代表的面板厂；同时，建议关注上游TGV相关及玻璃原材厂，如帝尔激光、天承科技、戈碧迦等。
- **风险提示：**（1）技术路径方向不确定性风险。（2）国内技术突破不及预期的风险。（3）下游需求不及预期的风险。

仅供内部参考，请勿外传



目录CONTENTS

一、玻璃基“化圆为方”，获国际巨头青睐

二、TGV及周边工艺是玻璃基技术的关键

三、国内玻璃基产业链布局相对前瞻且全面，已有样品问世

四、投资建议与风险提示

仅供内部参考，请勿外传

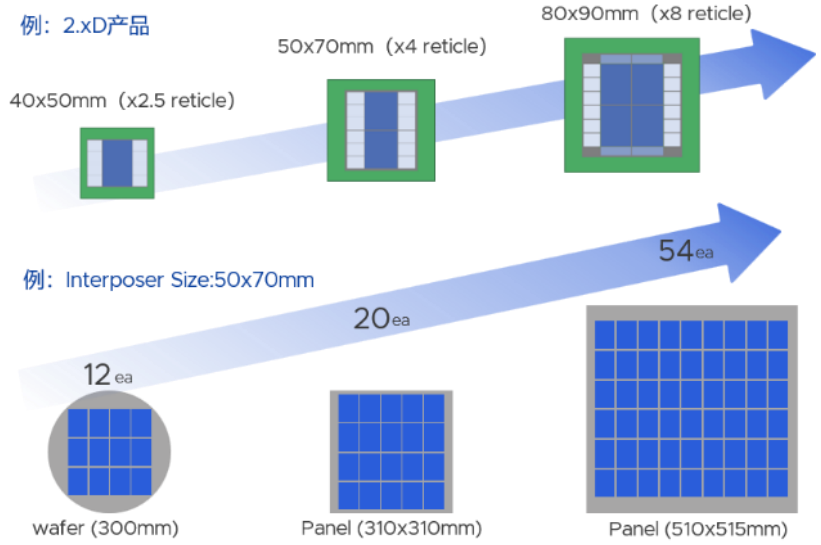
1.1 玻璃基“化圆为方”，解决封装几何浪费问题

- **玻璃基板“化圆为方”，可有效解决未来超大型AI芯片因光罩尺寸极大化而带来的几何浪费与成本飙升问题。**AI时代，CoWoS大放异彩。但随着GPU芯片尺寸不断扩大，芯片互联与I/O数量呈指数级增长，圆形载板面临严峻的几何浪费和成本飙升问题，方形玻璃基板路线应运而生。根据ECHINT奕成科技公众号信息，以510×515mm面板尺寸为例，面积是12英寸晶圆的3-4倍，但面积利用率超过95%。**方形玻璃基板在AI大芯片封装中更高的面积利用率是催生玻璃基封装的核心原因之一。**

台积电面板级封装的“化圆为方”革新



玻璃基板“化圆为方”面积利用率对比



数据来源：北京半导体行业协会公众号，ECHINT奕成科技公众号，平安证券研究所

仅供内部参考，请勿外传

1.2 玻璃基低膨胀、低损耗优势明显，适用于AI算力封装场景

- **玻璃基板在热性能、电气性能、物理结构等方面较有机基板全面占优，具备在AI算力等应用领域替代有机载板、硅中介层的潜力。**1）热膨胀系数与硅匹配。有机芯基板热膨胀系数约7ppm/℃，与硅的2.6ppm/℃差距大，极易引发翘曲；玻璃热膨胀系数可控制在3-9ppm/℃，可与硅精准匹配，即便超大封装也能维持稳定良率。2）介电性能优异。玻璃是绝佳绝缘材料，10GHz频率下，介电常数Dk低至2.5-6，介电损耗Df低至0.0005-0.005，可保障高速传输下的信号完整性。3）表面极致平整：玻璃表面平整度与光洁度极高，可实现更精细的线路线宽/线距（L/S），可达2微米以下。

有机芯基板与玻璃芯基板性能对比

	Organic Core Substrate	Glass Core Substrate
CTE	~7 ppm/℃	3-9 ppm/℃
Dielectric Constant (Dk)	3.7-4.7@10GHz	2.5-6@10GHz
Dielectric Loss (Df)	0.007-0.025@10GHz	0.0005-0.005@10GHz
Through-Hole Density	1x	10x

数据来源：半导体产业纵横公众号，TrendForce，平安证券研究所

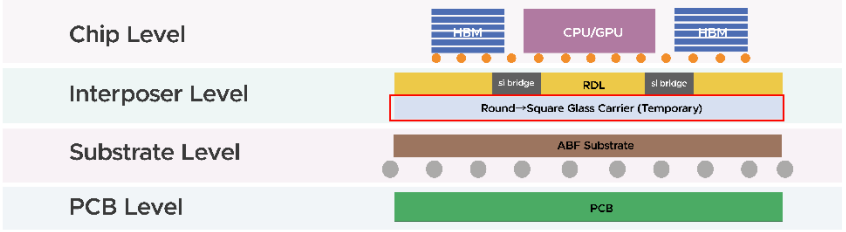
仅供内部参考，请勿外传

1.3 玻璃基分为临时载板、玻璃芯、中介层多条技术路径

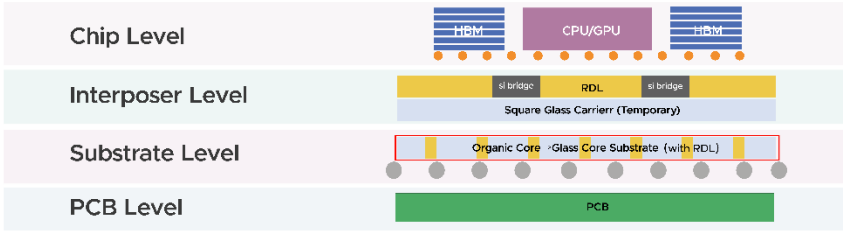
- **根据ECHINT奕成科技公众号信息，玻璃基技术有方形临时载板、玻璃芯基板、玻璃中介层多条技术路径。**1）方形临时载板，替换12英寸圆形晶圆载板，主要目的是提高产能，玻璃最终需剥离掉；2）玻璃芯基板，引入玻璃芯基板置于两层ABF增层之间，逐步替代传统全有机基板，配合TGV技术，玻璃从单纯的支撑材料升级为具备垂直互联能力的平台，显著提升了大尺寸封装的高密度互连能力和信号完整性；3）玻璃中介层（Glass Interposer），解决“异构集成的中介层性能提升”问题，真正发挥玻璃基板的全部潜力。

玻璃基多条技术路径情况

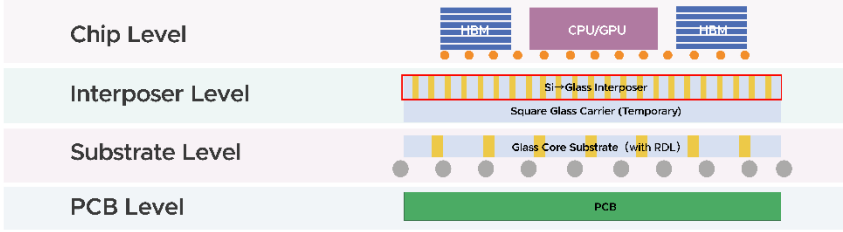
方形临时载板



玻璃芯基板引入



玻璃中阶层应用



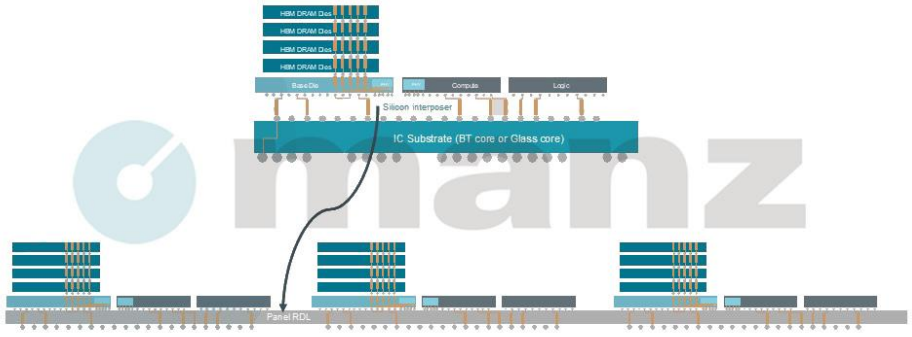
数据来源：半导体产业纵横公众号，TrendForce，平安证券研究所

仅供内部参考，请勿外传

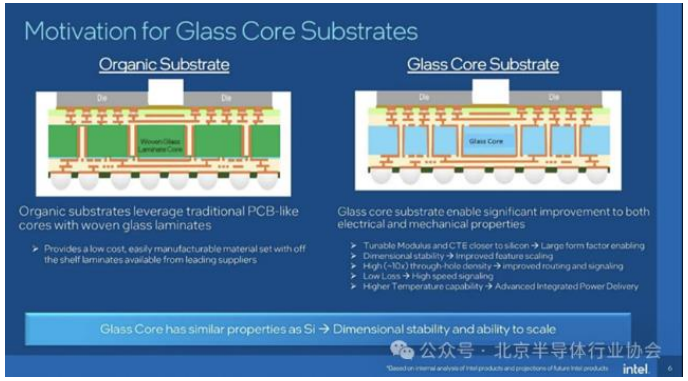
1.4 玻璃基获台积电、Intel等国际巨头青睐

- **台积电：推出CoPoS方案，用方形玻璃面板替代硅中介层，升级原有CoWoS架构。**根据艾邦半导体网信息，在2026年6月4日的股东会上，台积电董事长兼总裁魏哲家透露，台积电目前已建设CoPoS试产线，预计2-3年产量才能达到相当大的规模。根据科创板日报源引台湾电子时报信息，台积电近期向供应链发布“CoWoS玻璃基板开发计划”，确定携手ABF载板厂商Ibiden与面板厂商群创，共同验证玻璃基板导入CoWoS先进封装的可行性，希望解决未来大型AI芯片封装在翘曲、热管理、信号传输及供电等方面的挑战。
- **Intel：走Glass-Core路线，以玻璃芯层替换ABF有机基板芯材。**根据半导体产业纵横公众号信息，2023年9月，英特尔官宣先进封装导入玻璃基板，量产窗口锁定2026-2030年。2026年1月日本NEPCON展，英特尔展出首款EMIB+玻璃芯基板整合样品：封装尺寸78×77毫米，支持2倍掩模版尺寸，采用10-2-10堆叠结构，总厚度800微米，凸点间距45微米。同时测试实现无微裂纹，为量产扫清关键障碍。

台积电CoPoS方案示意图



Intel Glass-Core路线



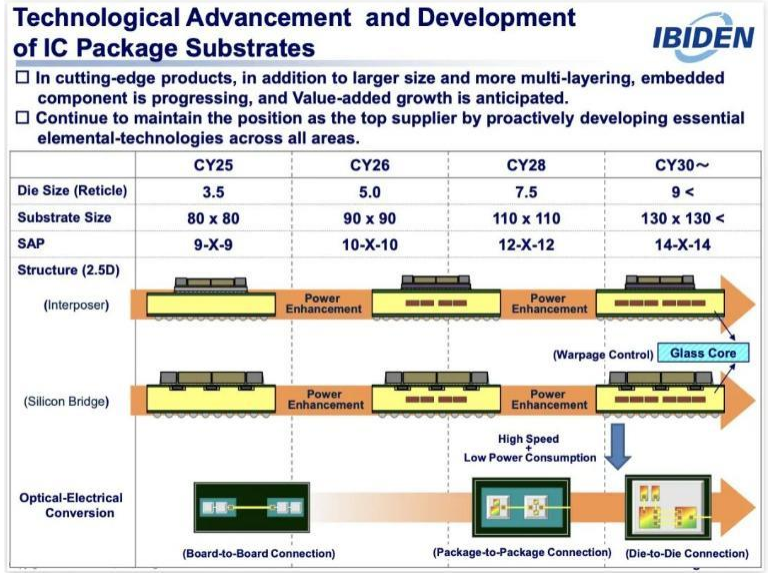
数据来源：全球半导体观察公众号，亚智科技官网，北京半导体行业协会公众号，艾邦半导体网公众号，科创板日报，半导体产业纵横公众号，平安证券研究所

仅供内部参考，请勿外传

1.5 IBIDEN路线图夯实玻璃基技术方向

- 根据集微网信息，全球最大ABF载板供应商Ibiden近期公开《IC封装基板技术进步与发展》路线图，首次系统量化了未来十年先进封装的技术迭代路径，为玻璃基板的产业化必然性提供了最权威的行业佐证。
- 路线图显示，随着AI芯片算力需求的爆发，芯片尺寸将从2025年的3.5X Reticle扩张至2030年后的9X以上，对应的封装基板尺寸从80×80mm增至130×130mm以上；同时，SAP布线密度将从9-X-9提升至14-X-14，2.5D封装结构将持续演进并加入电源增强、翘曲控制等关键技术。2030年以后，当芯片尺寸突破9X Reticle、基板尺寸超过130×130mm时，传统有机基板在尺寸稳定性、翘曲控制、热膨胀系数匹配等方面将达到物理极限，玻璃芯将成为2.5D封装的核心材料。

IBIDEN IC封装基板产品路线图



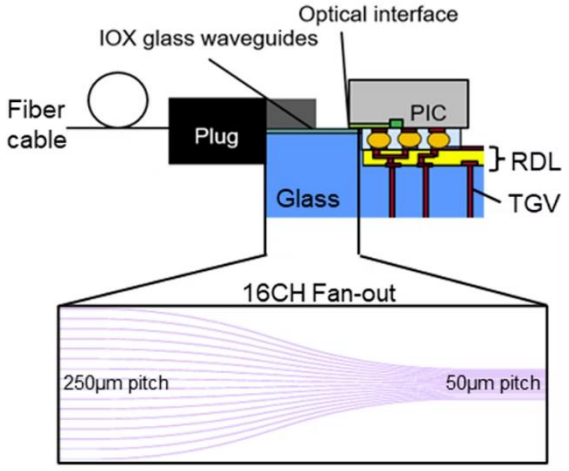
数据来源：集微网公众号，IBIDEN，平安证券研究所

仅供内部参考，请勿外传

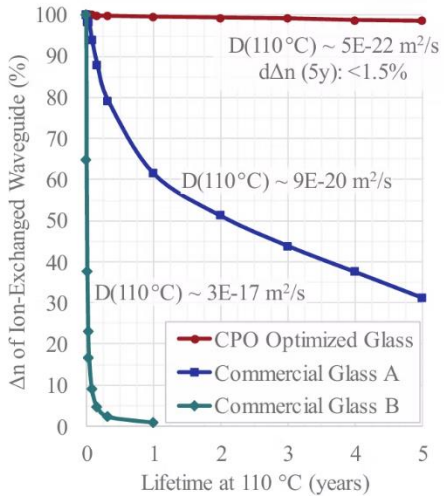
1.6 玻璃基板独特的光电特性使其在CPO中也有望大放异彩

- **玻璃基板具备优异的光电特性，有望成为先进光电封装的理想平台。**玻璃基板极低的介电常数和损耗因子天然适用电互联场景，同时，玻璃透明且光学特性可调，可在玻璃基板内部制备出嵌入式光波导。玻璃基板独特的光电特性使其在光-电协同设计中具有强大的应用潜力，结合2.5D、3D等先进光电共封装架构，玻璃基板有望成为下一代光电共封装技术的材料基础
- **康宁是玻璃基光电共封装的代表厂商，玻璃基CPO已取得丰硕成果。**2026 ECTC大会上，康宁发表最新论文，核心是讲玻璃基板光波导的性能足够强且更低损耗，很好解决了CPO在满功耗运行时的高温环境对玻璃光波导的影响。其中，玻璃配方致关重要。具体方案为：先再玻璃里用离子交换做出光波导，然后再蚀刻出的凹槽中做薄膜电路，PIC通过倒装隐失场耦合到玻璃基板，然后用微凸块连接到RDL层。这套采用玻璃基板毫米级光电共封装的架构，采用面板级制造工艺制程。

康宁玻璃基板光电融合架构



康宁CPO特制玻璃折射率-时间关系曲线



数据来源：半导体产业研究公众号，Corning，ECTC 2026，王珍珍等《玻璃基共封装光学前沿技术及应用（特邀）》、光学学报，平安证券研究所

仅供内部参考，请勿外传



目录CONTENTS

一、玻璃基“化圆为方”，获国际巨头青睐

二、TGV及周边工艺是玻璃基技术的关键

三、国内玻璃基产业链布局相对前瞻且全面，已有样品问世

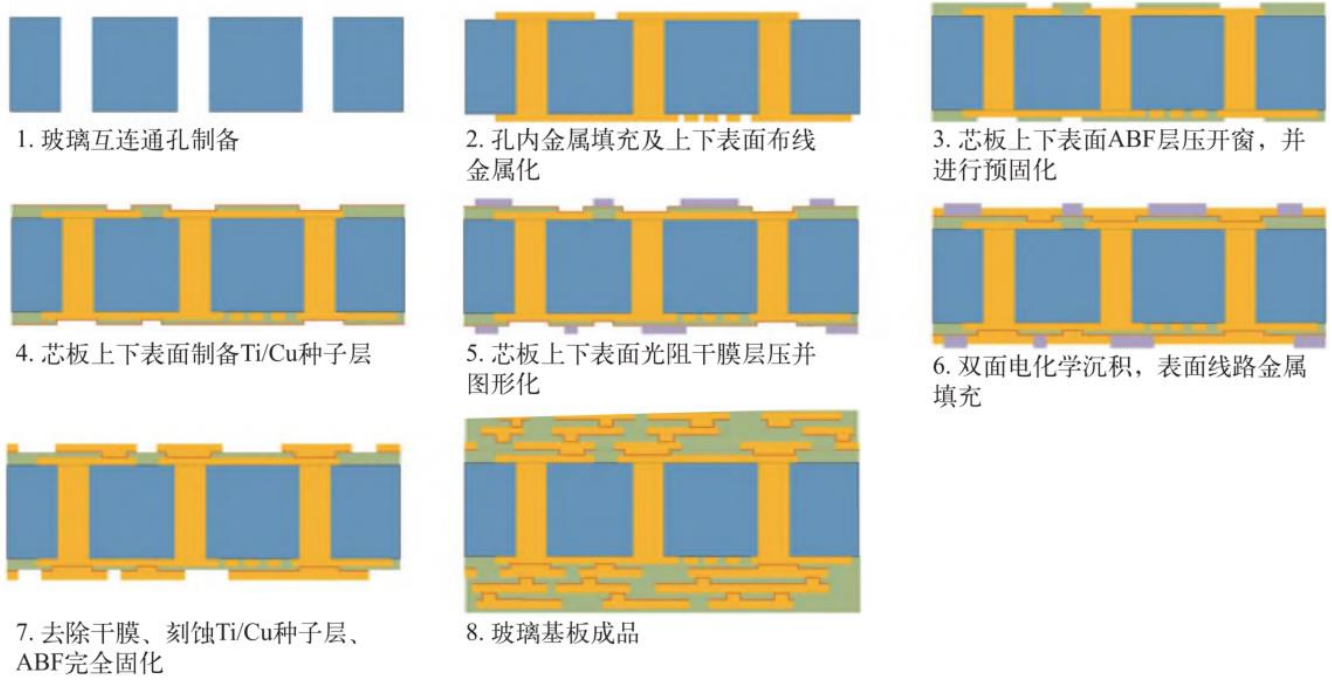
四、投资建议与风险提示

仅供内部参考，请勿外传

2 玻璃基板封装工艺流程

➢ 玻璃基板典型工艺流程包括：1）利用激光诱导等技术在玻璃上形成通孔结构；2）利用PVD或化学镀方法在玻璃表面及孔侧壁沉积金属种子层，并采用电镀工艺在通孔内部及基板正反两面布线区填充金属，在芯层上下表面形成两层金属布线层；3）在基板两侧分别层压ABF干膜作为介质增层材料，并通过开孔工艺将底部金属焊盘暴露出来；4）通过种子层沉积、光刻图形化、电镀和去胶工艺形成金属布线，重复以上步骤形成多层布线，实现上下表面与通孔的电连接；5）基板正反面形成钝化保护层，同时开窗漏出最终的焊接焊盘，为后续芯片互连及系统封装做好准备。

玻璃基板封装典型工艺流程



数据来源：赵瑾等《玻璃基板技术研究进展》、电子与封装，平安证券研究所

仅供内部参考，请勿外传

2.1 玻璃基板路线核心1：玻璃基材

- **玻璃基材本身的理化性能直接影响后续工艺及最终产品的可靠性，是玻璃基技术向前推进的第一道关隘。**玻璃基材作为整个玻璃基技术的核心载体，需要具备优异的理化性能，如介电性能、热膨胀系数、机械性能、光学性能和蚀刻性能等，这些性能影响玻璃基板的加工和使用，直接关系到封装电子器件的整体综合性能。
- 目前，先进封装用玻璃基材成分体系主要包括硼硅酸盐玻璃体系、铝硅酸盐玻璃体系和无碱铝硼硅玻璃体系。

玻璃基板理化性能要求

Performance item		Unit	Parameter
Electrical performance	250 ℃ volume resistivity	Ω · cm	≥1.0×10^{8}
	350 ℃ volume resistivity	Ω · cm	≥3.0×10^{6}
	Dielectric constant	1 MHz —	≤5.0
		1 GHz —	≤4.6
		5 GHz —	≤4.5
	Loss tangent (tan δ)	1 MHz —	≤0.005 0
		1 GHz —	≤0.008 0
		5 GHz —	≤0.010 0
Thermal performance	Thermal conductance coefficient (20 ~ 500 ℃)	W/(m · K)	≥1.10
	Coefficient of thermal expansion (0 ~ 300 ℃)	10^{-6} ℃$^{-1}$	3.0 ~ 3.8
	Annealing point	℃	≥550
	Strain point	℃	≥520
Chemical performance	Hydrofluoric acid erosion (10% (mass fraction) HF, 22 ℃, 20 min)	mg/cm^2	≤6.00
Mechanical performance	Density	g/cm^3	≤2.50
	Elastic modulus	GPa	≥63
	Vickers hardness	GPa	≥4.9
	Fracture toughness	MPa · $m^{0.5}$	≥1.0
	Stress	MPa	≤0.7
Optical performance	550 nm transmittance	%	≥90

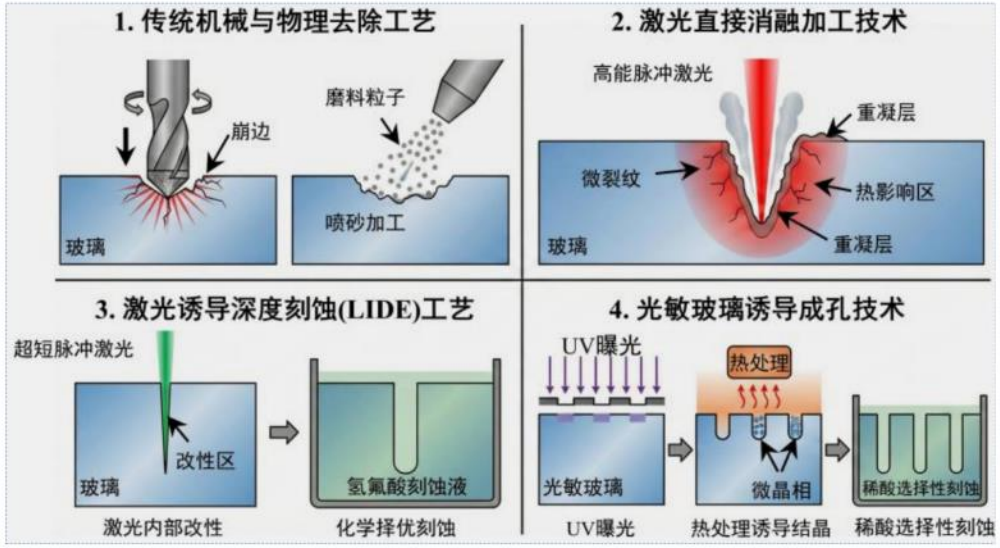
数据来源：张兴治等《玻璃基板在芯片封装中的应用和性能要求》、硅酸盐通报，平安证券研究所

仅供内部参考，请勿外传

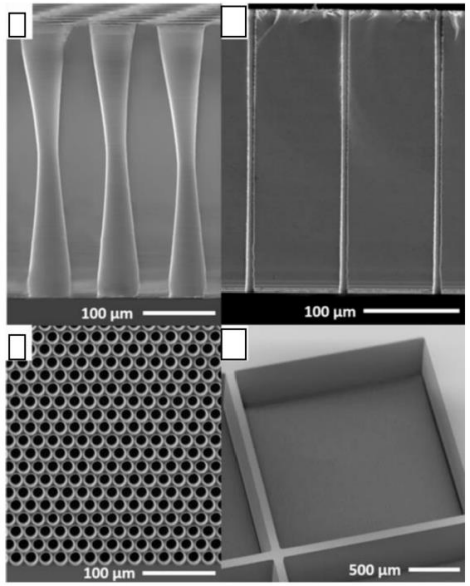
2.2 玻璃基板路线核心2：TGV成孔

- **TGV的制备是玻璃基板的核心工序，孔洞质量直接影响后续金属化填充的可靠性及信号传输的完整性。**玻璃高硬度、高脆性，在受到外部机械应力或瞬时热冲击时极易产生微裂纹。因此，成孔技术的研究重点已从初始的暴力物理去除演进为以能量场诱导、化学协同刻蚀为特征的精细化加工。
- **激光诱导深度刻蚀（LIDE）是当前实现大尺寸、高密度TGV批量制造的最优技术路线。**LIDE技术细节为：首先用超短脉冲激光对玻璃特定区域进行扫描，使玻璃局部改性；随后将玻璃浸入刻蚀液，刻蚀液沿玻璃激光扫描区域进行择优刻蚀，从而形成高质量通孔。LIDE技术可制备深径比超过50:1、孔壁粗糙度低于25nm的高垂直空洞，是Intel等企业推动玻璃基板产业化的重要支撑技术。

4种TGV技术示意图



激光诱导深度刻蚀工艺制备的玻璃通孔与玻璃三维结构SEM图



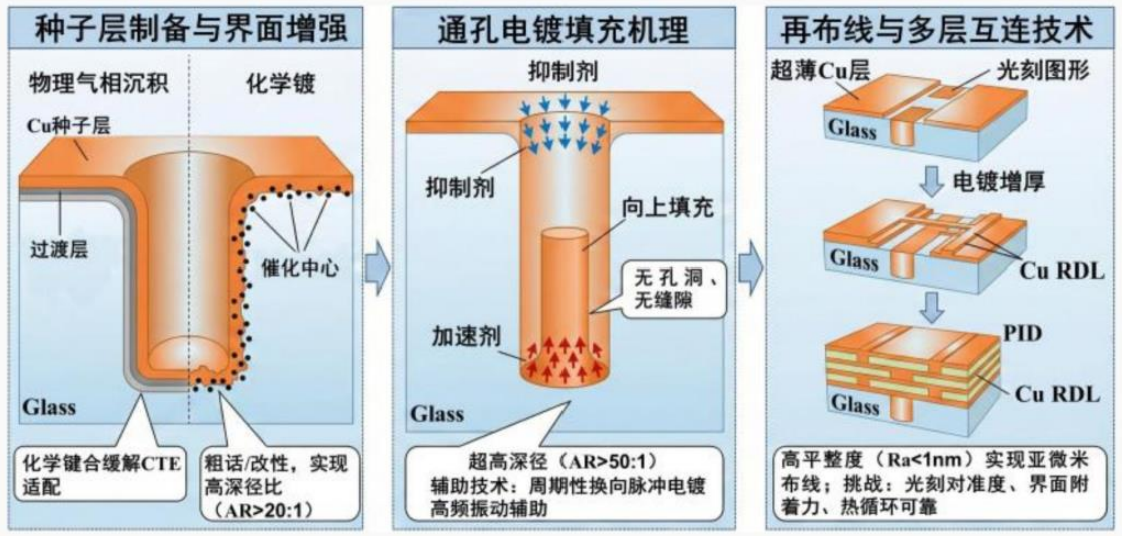
数据来源：赵强等《高性能封装玻璃基板TGV技术的研究现状、挑战与未来展望》、电子与封装，平安证券研究所

仅供内部参考，请勿外传

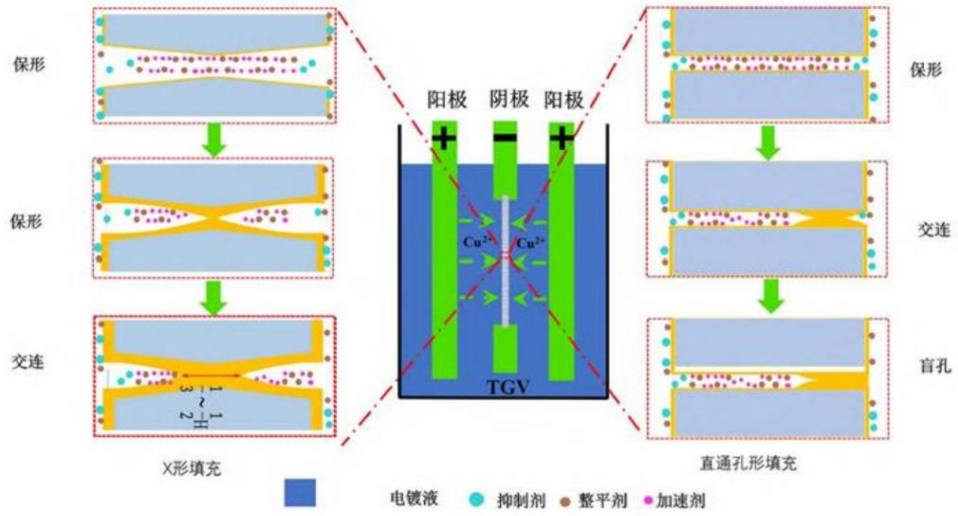
2.3 玻璃基板路线核心3：TGV金属化填充

- **TGV金属填孔和表面精细布线是决定玻璃基板电气连接质量的关键。**TGV填孔通常是种子层+电镀工艺制作，种子层主流制备方法有PVD和化学镀，由于玻璃表面能较低且缺乏活性官能团，金属膜难以与玻璃界面形成强附着，因此通常需要沉积活性金属过渡层或者对玻璃表面进行粗化或改性处理，增加粘附性；另外，**电镀填充TGV实现内部无空洞、无缝隙是工艺难点**，会直接影响电气连接，电镀填充模式的精准调控以及开发专用高性能电镀药水是解决该问题的有效方法。

TGV金属化填充与精细布线工艺示意图



双面电镀铜填充TGV通孔金属化工艺概念



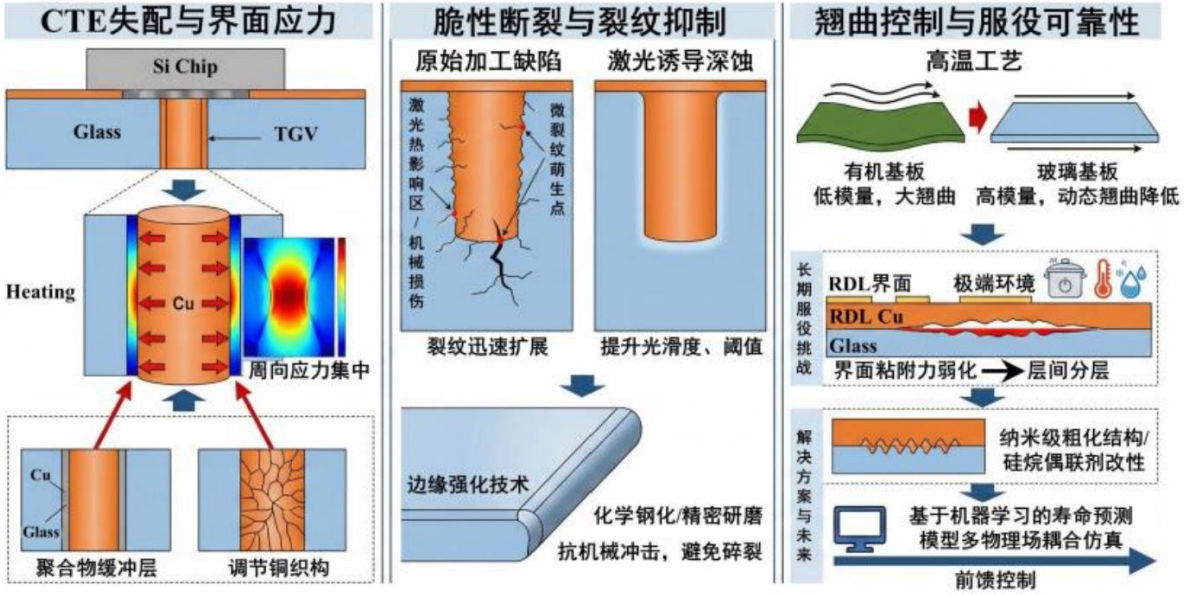
数据来源：赵强等《高性能封装玻璃基板TGV技术的研究现状、挑战与未来展望》、赵瑾等《玻璃基板技术研究进展》、电子与封装，平安证券研究所

仅供内部参考，请勿外传

2.4 玻璃基板路线核心4：玻璃脆性及RDL层数限制

➢ **玻璃作为一种典型的脆性材料，其断裂韧性极低，对微观缺陷及热机械应力具有高度敏感性。**在倒装焊及热循环过程中，封装体系内多种材料的热膨胀系数差异会导致严重的局部应力集中，进而引发玻璃基板崩裂、通孔分层或金属线路断裂等失效模式。另外，玻璃的固有脆性限制了RDL层数-额外层数会增加应力，加剧可靠性风险。

玻璃基板封装可靠性与应对策略



数据来源：赵强等《高性能封装玻璃基板TGV技术的研究现状、挑战与未来展望》，Xin Chen等《Review of glass substrates for co-packaged optics:fabrication and performance of integrated electro-optical structures》，平安证券研究所

仅供内部参考，请勿外传



目录CONTENTS

一、玻璃基“化圆为方”，获国际巨头青睐

二、TGV及周边工艺是玻璃基技术的关键

三、国内玻璃基产业链布局相对前瞻且全面，已有样品问世

四、投资建议与风险提示

仅供内部参考，请勿外传

3.1 燧原科技|联合先封科技发布适配AI算力芯片的CoPoS面板级封装样品

- **燧原科技联合先封科技率先发布CoPoS+AI芯片解决方案。**根据燧原科技Enflame公众号信息，2026世界人工智能大会期间，燧原科技携手先封科技，联合发布适配AI算力芯片的CoPoS面板级先进封装样品。该样品是燧原自研高端AI算力芯片，首次与国产化CoPoS先进封装核心技术相结合的解决方案。
- 根据半导体行业观察公众号信息，据先封科技技术团队介绍，该封装样品综合应用了多项前沿技术：以玻璃基板作为核心载体，通过PVD技术构建多层金属互连结构，结合面板级光刻图案化工艺实现微米级线路精度；同时采用精密电镀增层、化学蚀刻金属牺牲层、面板级RDL设计，有效提升信号传输效率与封装密度。同时，研发团队针对高算力芯片的散热与结构稳定性需求，专门开发了翘曲控制低应力塑封工艺，通过绝缘层狭缝涂覆技术优化热传导路径，并采用微米级贴片技术与表面研磨成型切割工艺，确保芯片在高速运算场景下的长期可靠性。

燧原科技联合先封科技发布CoPoS+AI芯片解决方案



数据来源：燧原科技Enflame公众号，半导体行业观察公众号，平安证券研究所

仅供内部参考，请勿外传

3.2 京东方|布局玻璃基板多年且规划相对清晰，具有一定的行业领先性

- 面板本身就是玻璃基工艺，国内面板厂在玻璃基领域有深厚的技术积累，是玻璃基板封装的重要参与者。京东方作为全球面板行业领先者，在玻璃基板领域布局前沿，具有代表性。
- 2026年5月21日，京东方发布公告，与康宁公司签署合作备忘录，将围绕玻璃基封装载板、可折叠玻璃、钙钛矿玻璃基板、光互连相关应用等重点领域开展合作。此为国内面板厂参与玻璃基板封装的标志性节点。
- **京东方在玻璃基领域已经有数年积累，目标产品为大尺寸算力芯片先进封装所需的玻璃基载板，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。**技术工艺方面，根据京东方投资者关系记录表，目前，京东方已实现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（9-2-9，20层）玻璃基载板样品开发和送样。产业化方面，2026年上半年，京东方玻璃基封装载板试验线已实现全自动化设备通线，设计产能1000片/月。

京东方玻璃基板发展路径



数据来源：京东方A公告，平安证券研究所

仅供内部参考，请勿外传

3.3 沃格光电|掌握TGV全制程工艺技术，先发优势显著

➢ **沃格光电是全球少数掌握TGV全制程工艺能力的企业之一，在玻璃基赛道已建立起显著的先发优势。**沃格光电TGV量产级技术已实现最小孔径5μm、深宽比100:1，可加工玻璃厚度范围0.05至1.1mm；8层全玻璃互联叠构的良率已达规模量产要求。产业化落地方面，公司已建成首条年产10万平米TGV产线，产品在通信、半导体封装、光模块/CPO等领域同步推进：1）大算力芯片先进封装用全玻璃基载板方向，公司正配合半导体行业客户进行全玻璃基封装技术的方案验证与联合攻关；2）光模块/CPO玻璃基封装载板方向，公司目前处于批量送样验证阶段。

沃格光电核心技术（部分）

核心技术名称	技术特点及领先性	产品应用/服务	应用化阶段
玻璃基TGV技术	1.公司自主研发TGV技术，创新利用超快激光加湿法混合刻蚀工艺，可对多种类型的大板玻璃材料进行高深宽比TGV通孔的高精度加工。2.公司目前产线可加工玻璃常规尺寸为：510*515mm，可加工玻璃厚度为：0.1-1.1mm，可实现超高深宽比TGV通孔的制备，实现30-150um直径的通孔线路板研发与量产制造能力。	Micro LED直显、射频天线、光模块等	小批交付和开发验证阶段
全玻璃基多层线路叠层及玻璃互联键合技术（GCP技术）	1.公司全玻璃基多层线路叠层及玻璃互联键合技术采用TGV（玻璃通孔）及金属化工艺实现上下表面的电气互联，结合表面金属沉积与图形化工艺形成高精度线路，并借助玻璃键合技术完成多层玻璃基板之间的垂直互连，构建出结构紧凑、性能优越的三维集成封装载板。2.针对板级尺寸带来的热失配、翘曲与应力集中难题，公司致力于研发多路径键合技术矩阵：Cu-Sn共晶键合工艺精确控制金属间化合物厚度，既保证适中的工艺窗口，又兼顾电-热-机械综合性能；热压键合则可灵活选用Au-Au、Cu-Cu或Cu/Ni/Au-Cu/Ni/Au体系，通过压力-温度耦合窗口抑制界面空洞，提升长期可靠性。3.公司主导完成键合设备设计及核心材料选型及开发，全玻璃基芯片封装载板面向高密度、高频率芯片封装提供工艺解决方案。	算力芯片先进封装、多芯粒异构封装	产品方案确定和联合开发阶段

沃格光电SEMICON China 2026展品



数据来源：沃格光电公告，沃格光电公众号，JM Insights集摩咨询公众号，平安证券研究所

仅供内部参考，请勿外传

3.4 戈碧迦|半导体封装玻璃原片领先者

- 戈碧迦聚焦光学玻璃和特种玻璃业务，在半导体领域有玻璃载板和玻璃基板产品。根据公司公告，玻璃载板方面，公司已经开发出多款产品，经下游客户加工后的产品已通过多家知名半导体厂商验证，产品应用领域广，其中包含2.5D/3D先进封装，根据公司2025Q3报，截止报告期末，公司累计获得玻璃载板订单1.265亿元。玻璃基板方面，公司已经成功开发出玻璃基板材料，并已向国内多家知名半导体厂商送样，该产品用于玻璃基板TGV封装。

戈碧迦TE33G产品性能

热学性能 Thermal Properties				
转变温度 T_g	弛垂温度 T_s	热膨胀系数 $\alpha_{100-300°C}$ CTE $\alpha_{100-300°C}$	退火点 Annealing point	热传导系数 Thermal conductivity
732°C	813°C	$33\cdot10^{-7}$/K	728°C	1.2594W/(m·K)

机械性能 Mechanical Properties						
密度 Density	泊松比(μ) Poisson's ratio(μ)	剪切模量 G	杨氏模量 E	维氏硬度 H_v	Knoop硬度 H_k	抗弯强度 Σb
2.41g/cm³	0.209	31.20GPa	75.45GPa	681kgf/mm²	$456\cdot10^{7}$Pa	108MPa

电学性能 Electrical Properties		
谐振频率 Frequency	介电常数 ε	介电损耗 Loss
10KHZ	7.01	0.0108
0.8GHZ	4.98	0.0027
1.0GHZ	4.96	0.0026
2.4GHZ	4.97	0.0035
5.2GHZ	4.94	0.0038
9.4GHZ	4.92	0.0043

戈碧迦玻璃原片图片



数据来源：戈碧迦官网，戈碧迦公告，平安证券研究所

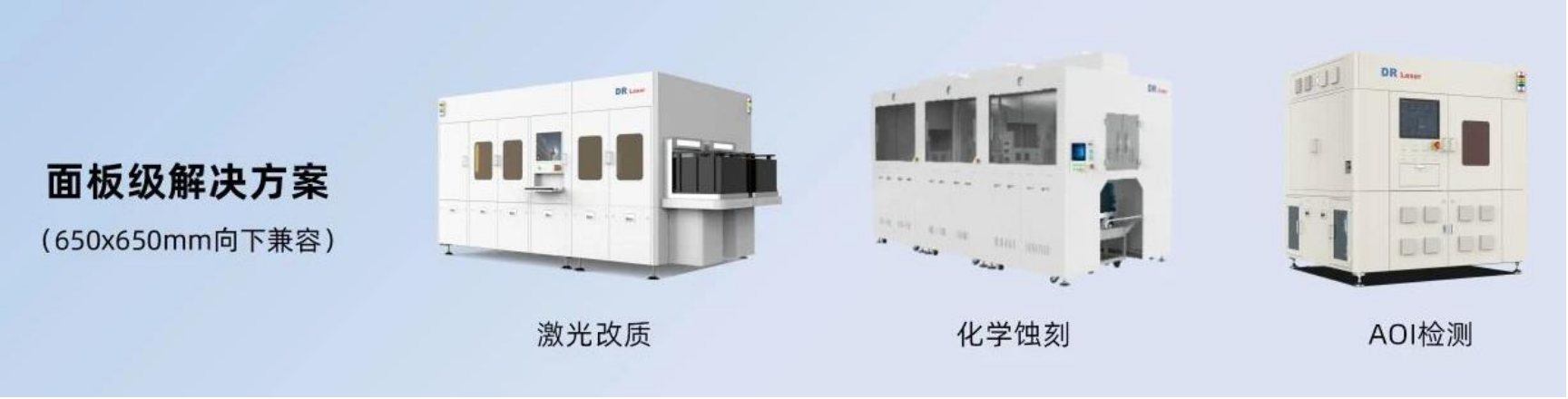
仅供内部参考，请勿外传

3.5 帝尔激光|可提供“激光改质+化学蚀刻+AOI检测”一站式TGV解决方案

- **帝尔激光是TGV上游重要玩家，可提供“激光改质+化学蚀刻+AOI检测”一站式TGV解决方案，2026年实现海外销售，已有小批量复购。**

根据帝尔激光公众号信息，帝尔激光自2019年开始开展TGV激光微孔技术研发，先后通过国内外多家不同领域头部客户的中试验证，已经完成多批次晶圆级和面板级设备交付。帝尔激光可以提供“激光改质+化学蚀刻+AOI检测”一站式解决方案，实现对不同材质和尺寸的玻璃基板进行形貌可控的微孔或微槽加工。在深孔特性方面，最大深径比≥100:1、最小孔径≤5μm，加工精度、效率和良率等指标处于国际领先水平，已经获得国内外市场的高度认可。根据帝尔激光公告，2026年，公司TGV设备实现海外销售，已有小批量复购订单。

帝尔激光面板级解决方案



数据来源：帝尔激光公众号，帝尔激光公告，平安证券研究所

仅供内部参考，请勿外传



目录CONTENTS

一、玻璃基“化圆为方”，获国际巨头青睐

二、TGV及周边工艺是玻璃基技术的关键

三、国内玻璃基产业链布局全面，已有样品问世

四、投资建议与风险提示

仅供内部参考，请勿外传

4.1 投资要点

- **投资建议：**玻璃基凭借本身优异的理化和光电性能，在半导体先进封装和CPO中有可观的应用潜力，吸引了包括台积电、Intel、康宁等国际巨头的青睐，技术路径前景渐趋明朗。国内玻璃基技术布局相对前瞻且全面，在上游材料设备、核心TGV及周边工艺以及下游AI芯片等领域有全面布局，且有成果产出。由于面板本身是玻璃工艺，面板厂具有雄厚的玻璃相关技术储备，有望在玻璃基封装中充分受益，建议关注以京东方A为代表的面板厂；同时，建议关注上游TGV相关及玻璃原材厂，如帝尔激光、天承科技、戈碧迦等。

仅供内部参考，请勿外传

4.2 风险提示

（1）技术路径方向不确定性风险。玻璃基技术相对前瞻，技术尚未成熟，如果后续发展遇阻或出现别的竞争性技术路线，可能对玻璃基技术的前景造成不利影响。

（2）国内技术突破不及预期的风险。目前海外厂商技术仍处于领先水平，若后续国内厂商技术突破节奏缓慢，将对国内玻璃基技术的产业化落地造成不利影响。

（3）下游需求不及预期的风险。玻璃基技术直接关联AI算力，若后续AI基建节奏发生波动，将对玻璃基的市场需求产生直接影响。

仅供内部参考，请勿外传

股票投资评级：

强烈推荐（预计6个月内，股价表现强于市场表现20%以上）

推　　荐（预计6个月内，股价表现强于市场表现10%至20%之间）

中　　性（预计6个月内，股价表现相对市场表现±10%之间）

回　　避（预计6个月内，股价表现弱于市场表现10%以上）

行业投资评级：

强于大市（预计6个月内，行业指数表现强于市场表现5%以上）

中　　性（预计6个月内，行业指数表现相对市场表现在±5%之间）

弱于大市（预计6个月内，行业指数表现弱于市场表现5%以上）

公司声明及风险提示：

负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

平安证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本公司研究报告是针对与公司签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本公司研究报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。未经书面授权刊载或者转发的，本公司将采取维权措施追究其侵权责任。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。

市场有风险，投资需谨慎。

免责条款：

此报告旨为发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其他人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司2026版权所有。保留一切权利。