



计算机行业研究

买入（维持评级）
行业专题研究报告

证券研究报告

计算机组

分析师：刘高畅（执业 S1130525120005） liugaochang@gjzq.com.cn
 分析师：郑元昊（执业 S1130525120004） zhengyuanhao@gjzq.com.cn
 分析师：孙恺祈（执业 S1130526060005） sunkaiqi@gjzq.com.cn

RUBIN ULTRA 的可能路线探讨

行业观点

- **铜互连逼近介质极限，PTFE 混压成为 Rubin Ultra 潜在路线之一。**随着 SerDes 速率从 224G 向 448G 迭代，铜互连瓶颈由导体转向介质，介质损耗对信号完整性约束显著增强，PTFE 成为下一代潜在低损耗解决方案。产业并未选择整板使用 PTFE，而是探讨 PTFE 作为芯层搭配 M9 级半固化片提供机械支撑的混压结构，兼顾高频信号性能与工艺可制造性，降低设备改造与工艺切换成本。国内产业链已经形成基材、加工环节的技术储备，但该方案尚未最终定案，能否落地取决于量产时点 PTFE 材料供给、PCB 厂商混压工艺良率与成熟度。Rubin Ultra NVL576 原定 2027 年下半年推出，Kyber 机架存在制造延期传闻，平台功耗密度与互联复杂度大幅抬升，倒逼底层互连材料升级，PTFE 混压路线的产业化时间窗口存在弹性，需要持续跟踪板厂验证进度。
- **PTFE 信号性能优异，但热塑性属性大幅抬高加工制造门槛，球形硅微粉改性是实现量产的关键。**PTFE 分子低极性带来优异介电指标，10GHz 条件下介电损耗低于 0.0004，性能优于 M9 等级覆铜板，同时碳氟键赋予材料突出化学稳定性，是突破现有碳氢树脂性能天花板的候选材料。但 PTFE 属于热塑性材料，无交联固化反应，存在压合稳定性差、钻孔易产生毛刺、化学惰性造成孔金属化附着力不足等难题，需要等离子体等特殊工艺处理。混压架构用来平衡性能与制造难度，而 PTFE 芯层必须添加球形硅微粉，匹配热膨胀系数、提升板材刚度、改善钻孔加工性；填料添加比例又需要权衡介电性能。全球球形硅微粉市场高度集中，日本企业占据主导，国内厂商规模有限，同时粉体表面改性、分散、粒径复配工艺仍有壁垒，填料自给率、配方工程能力将制约 PTFE 覆铜板规模化落地。
- **PTFE 混压推高工艺复杂度，但不改 PCB 行业“产能为王”核心逻辑。**PTFE 混压会拉长单板工时、增加工序步骤，在名义产能不变的情况下稀释有效产能，工艺难度越高，具备量产能力的产能溢价越高。行业已经出现“量降价升”特征，单位面积 PCB 价值提升成为收入增长核心驱动力。2026 年上半年，胜宏科技、沪电股份、深南电路、生益电子、东山精密、鹏鼎控股、生益科技七家公司购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金合计约 301.65 亿元，较上年同期约 118.14 亿元增长约 155%，扩产重点面向高多层、高频高速高端产能，并非简单复制旧产能。大规模资本开支带来设备折旧、人员、存货前置，造成短期成本增速高于收入，盈利能力阶段性承压，属于下一代工艺储备的必要代价。上游覆铜板厂商同步扩产，依靠产品结构升级实现业绩增长；无论最终是否落地 PTFE 混压，高速互连对板材复杂度的提升趋势确定，具备工艺 know-how 的头部企业将持续享受结构性红利。

相关标的

- 1) PCB 板厂：胜宏科技、沪电股份、深南电路、生益电子、东山精密、鹏鼎控股。
- 2) 覆铜板及上游材料：生益科技、南亚新材、华正新材。
- 3) 上游填料及电子布：联瑞新材、宏和科技。
- 4) 钻针及加工耗材：鼎泰高科、中钨高新。

风险提示

- 材料路线变更风险；产品节奏推迟风险；下游资本开支不及预期风险；扩产进度与良率爬坡不及预期风险；原材料价格波动风险；地缘政治与出口管制风险。



内容目录

一、铜互连逼近介质极限，PTFE 混压成为 Rubin Ultra 潜在路线之一	3
1.1 速率路线由 224G 向 448G 推进，介质材料成为延长铜互连生命周期的解法	3
1.2 混压结构以 PTFE 作芯层、M9 级半固化片提供机械支撑	5
1.3 设计尚未定案，采用与否取决于量产时点的材料与板厂就绪度	5
二、PTFE 信号性能优，热塑性抬高加工门槛	6
2.1 分子对称性与低极性决定介电性能，树脂体系沿此路径迭代演进	6
2.2 热塑属性与低极性同时抬高压合、钻孔与除胶门槛	7
2.3 硅微粉是 PTFE 走向可制造的关键补偿，球形化与自给率构成上游约束	7
三、PTFE 混压方案不改产能为王趋势	9
3.1 工艺复杂度上升直接稀释有效产能	9
3.2 资本开支先行：七家公司上半年合计投入 301.65 亿元，为同期合计归母净利的 1.81 倍	10
3.3 投入与产出的阶段性错配，是为下一代工艺复杂度储备产能的代价	11
3.4 上游同步扩产，但是产能约束依然较大，结构升级驱动业绩爆发	11
四、相关标的	12
五、风险提示	12

图表目录

图表 1: CEI-LR 项目的发展历程	3
图表 2: 448G 系统采用互联拓扑实现互操作性	4
图表 3: 英伟达在 GTC 上给出的 Rubin Ultra NVL576 原定时点落在 2027 年下半年	6
图表 4: PTFE 为 CCL 中损耗最低的常见聚合物	7
图表 5: 不同类型硅微粉的主要应用性能对比	8
图表 6: 全球球形硅微粉主要企业竞争格局	8
图表 7: 球形二氧化硅主要指标	9
图表 8: 胜宏科技 2025 年 PCB 产销与收入数据对比（量降价升）	10
图表 9: 2026 年上半年主要 PCB 与覆铜板公司资本开支与在建工程（单位：亿元）	10
图表 10: 2026 年上半年胜宏科技成本与资产变动情况	11
图表 11: 2026 年上半年鹏鼎控股盈利与资本开支情况	11
图表 12: 2026 年上半年生益科技盈利与资本开支情况	12



一、铜互连逼近介质极限，PTFE 混压成为 Rubin Ultra 潜在路线之一

1.1 速率路线由 224G 向 448G 推进，介质材料成为延长铜互连生命周期的解法

铜互连性能瓶颈正由导体侧向介质侧迁移，材料升级成为延续铜缆生命周期的关键变量。据 SemiAnalysis，英伟达自 GTC 2025 起即在推进认证并采用 PTFE（聚四氟乙烯）作为现有玻纤基覆铜板的替代方案，核心目的在于通过降低介质损耗，延长铜互连在规模化互连网络中的生命周期。我们认为，这一技术路线的切换标志着高速互连产业的核心矛盾已从“如何优化导体”转向“如何重构介质”，覆铜板材料体系有望迎来新一轮迭代周期，率先卡位低损耗介质材料供应链的厂商或将享受技术替代红利。

速率代际升级持续提速，448G 时代对介质材料提出更为严苛的损耗要求。据光互联网络论坛（OIF）公开的 CEI-448G 框架文件，单通道速率沿 56Gbps、112Gbps、224Gbps、448Gbps 四代推进，448Gbps 对应以太网速率 400G 至 3200G 与 200T 量级交换容量，时间轴自 2026 年起；OIF 已于 2024 年 7 月启动 CEI-448G 框架项目，并计划在 2026 年欧洲光通信会议上演示 448Gbps 单通道信号。据新思科技公开技术资料，448G 在铜互连上正收敛于 PAM-6 调制，奈奎斯特频率约 86.7GHz。作为参照，224G 时代的插入损耗要求已达 56GHz 下 40dB 量级，448G 的对应指标仍在定义中；频率的持续上移意味着介质损耗在链路预算中的权重将进一步加大，低损耗介质材料的选择将直接决定信号完整性的边界。

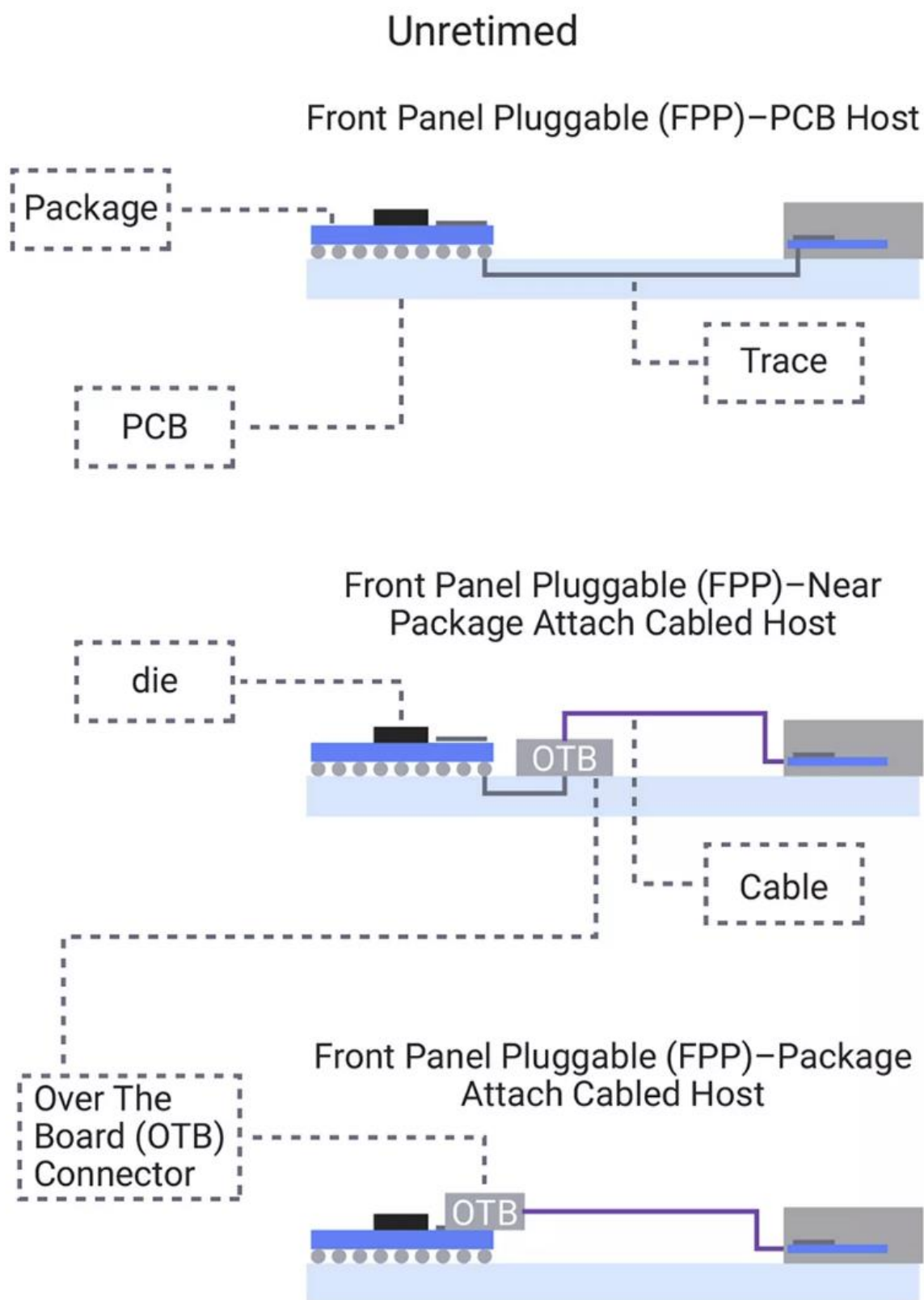
图表1R OIF 的发展历史

OIF CEI projects	CEI-56G-LR	CEI-112G-LR	CEI-224G-LR	CEI-448G-LR
Timeline	2014-2017	2017-2021	2021-	2026-
Ethernet rate	50/100/200G	100/200/400G	200/400/800/1600G	400/800/1600G/3200G
Switch capacity	12.5T	25T/50T	50T/100T	100T/200T
Per-lane data rate	56 Gbps	112 Gbps	224 Gbps	448 Gbps
Modulation	PAM4	PAM4	PAM4	TBD
Insertion loss	30 dB at 14 GHz ball-ball	28 dB at 28 GHz ball-ball	40 dB at 56 GHz bump-bump	TBD
Reach objectives	3m copper cable	2m copper cable	1m copper cable	TBD
Pre-FEC BER target	1e-4	1e-4	1e-4	TBD
SerDes architecture	Analog/DSP	Analog/DSP	DSP	TBD

来源：OIF 框架文件，国金证券研究所



图表2：448G 系统采用互联拓扑实现互操作性



来源：新思科技公开技术资料，国金证券研究所

PTFE 方向明确，但产业化节奏取决于多层板加工能力的成熟进度。从产业层面看，材料升级是速率演进提出的刚性需求，但整个行业在这一方向的积累仍处于比较初级的阶段。PTFE 作为替代方向在介电性能上具备显著优势，然而落到多层板的实际加工处理上仍属早期，在层压结合力、钻孔质量、尺寸稳定性等工艺环节仍面临诸多挑战。我们认为，产业侧的准备程度决



定的不是这条路线成立与否，而是它在哪一年真正落地；后续需重点关注头部 PCB 厂商在 PTFE 多层板工艺上的验证进度及核心设备商的配套方案，技术就绪与产能爬坡的共振时点将构成产业链的关键投资窗口。

1.2 混压结构以 PTFE 作芯层、M9 级半固化片提供机械支撑

据 SemiAnalysis，当前产业讨论中的方案并非整板采用 PTFE，而是以 PTFE 层作为芯层、搭配 M9 等级半固化片的混压结构。在这一架构下，玻纤布层主要提供机械强度与结构支撑，PTFE 层则专注于承担高频信号传输性能，整体制造难度显著低于纯 PTFE 方案。这一结构选择本身即说明，PTFE 的引入方式并非单纯追求材料性能的理论最优解，而是在信号完整性与工艺可行性之间寻求平衡；工艺成熟度正在成为决定 PTFE 导入节奏的关键约束变量，而非材料性能本身。

混压架构的采用意味着 PTFE 在覆铜板中的渗透将呈现渐进式特征，而非对现有材料体系的颠覆式替代。这种“芯层优化+保留传统增强层”的折中路径，一方面 PCB 厂商的设备改造与工艺切换成本，另一方面也为产业链上下游的协同验证预留了缓冲空间。我们认为，混压方案有望加速 PTFE 从材料认证向批量应用的过渡，后续需重点关注头部 PCB 厂商在混压工艺良率提升及层间结合可靠性上的突破进度，这将成为判断产业化节奏的前瞻指标。

国内产业链的技术储备沿材料与加工两条主线展开，已形成一定的自主可控基础。材料端，生益科技在 2026 年半年度报告中披露，公司早在 2005 年即着手攻关高频高速封装基材技术难题，在国外技术封锁的背景下已开发出覆盖不同介电损耗等级的全系列高速产品、以及适配多介电应用场景与多技术路线的高频产品，并已实现多品种批量应用。加工端，生益电子在 2026 年半年度报告中明确将高多层 PTFE PCB 加工技术与混压技术并列为公司持续保持核心竞争力的行业领先核心技术。材料端的前瞻布局与加工端的关键工艺突破形成了有效协同，国内厂商在 PTFE 混压这一主流技术路线上已具备从基材到成品的全链条技术储备。

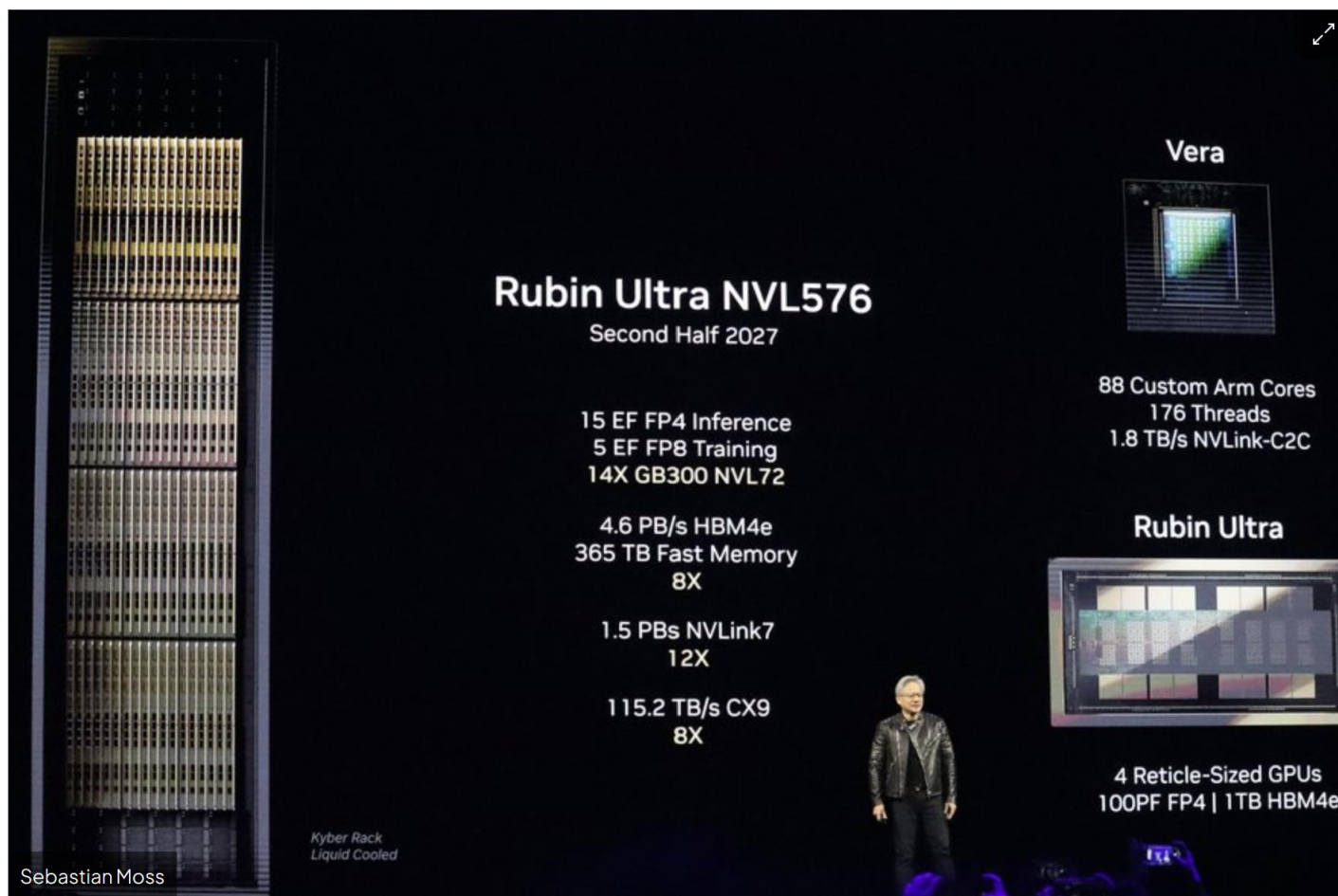
1.3 设计尚未定案，采用与否取决于量产时点的材料与板厂就绪度

PTFE 混压尚处方案论证阶段，最终落地取决于量产时点产业链成熟度。据 SemiAnalysis，当前相关设计尚未最终确定，是否采用 PTFE 混压架构并非既定结论，而是取决于量产时点 PTFE 材料供应商的产能准备情况及 PCB 厂商的工艺成熟度。我们认为，这意味着 PTFE 的导入节奏存在较大的时间弹性，材料端的产品一致性与加工端的混压良率将成为决定该技术路线能否在规模化集群中落地的核心约束变量。

产品迭代节奏本身亦处于动态调整中，平台量产时点的变化将直接影响材料方案的抉择窗口。据 Data Center Dynamics 报道，英伟达在 GTC 上给出的 Rubin Ultra NVL576 搭载 Kyber 机架、整柜功耗约 600 千瓦、推理性能达 GB300 NVL72 的 14 倍，原定时点落在 2027 年下半年；而据美国消费者新闻与商业频道（CNBC）2026 年 7 月报道，有研究机构提出 Kyber 机架因制造问题或推迟至 2028 年，英伟达对此回应路线图不变。我们认为，无论最终量产节奏如何演绎，其背后反映的是超大规模集群在机柜级功耗密度与互联复杂度上的指数级提升，这对底层互连材料的性能边界提出了更为紧迫的升级诉求。



图表3：英伟达在 GTC 上给出的 Rubin Ultra NVL576 原定时点落在 2027 年下半年



来源：Data Center Dynamics，国金证券研究所

二、PTFE 信号性能优，热塑性抬高加工门槛

2.1 分子对称性与低极性决定介电性能，树脂体系沿此路径逐代演进

覆铜板的电性能本质上取决于树脂体系的极性与分子结构对称性，树脂代际的演进正是沿“降低极性、提升对称性”这一主线逐代推进。据 SemiAnalysis，从 FR-4 至 M4 等级采用环氧树脂，其主链结构周围含有大量极性环氧基团，介电损耗相对较高；随着行业向低损耗方向演进，覆铜板厂商开发出聚苯醚，其苯环的平面六碳结构带来更高的分子对称性，介电性能显著改善；进入超低损耗的 M7 世代，行业开始引入与苯环共混的碳氢体系，聚烯烃主链几乎全部由碳碳键与碳氢键构成，低极性叠加分子链的锯齿状构象带来更为优异的介电表现；至 M9 等级，树脂体系已基本以碳氢为主，介电性能逼近传统有机材料的理论边界。

PTFE 的分子结构则实现了极性的进一步弱化，为其突破现有碳氢体系性能天花板提供了理论基础。据 SemiAnalysis，PTFE 分子结构中氟原子均匀分布于碳主链周围，分子基本不具净极性；在 10GHz 下，PTFE 介电常数约 2.1 至 2.2、介电损耗低于 0.0004，而同频条件下 M9 等级介电常数约 3.0 至 3.1、介电损耗约 0.00046 至 0.00050，M8 等级则分别约 3.13 至 3.27 与 0.0016 至 0.0018。我们认为，PTFE 在介电常数与介电损耗两项核心指标上均较 M9 实现了代际级领先，这意味着在同等链路预算下，PTFE 方案可支持更高的信号速率或更长的传输距离，从而有效回应 448G 时代对介质损耗的极致诉求。



图4：PTFE 为 CCL 中损耗最低的常见聚合物

CCL Grades - Electrical Properties						
CCL 等级——电性能						
		M6	M7	M8	M9	PTFE
Dk @ 1 GHz	semicinalysis 半精液分析	3.34-3.71	3.37-3.63	Not tested 未测试	Not tested 未测试	Not tested 未测试
Dk @ 10 GHz		3.61	3.35-3.61	3.13-3.27	3.0-3.1	2.1-2.2
Df @ 1 GHz		0.002	0.0015-0.002	Not tested 未测试	Not tested 未测试	Not tested 未经测试
Df @ 10 GHz		0.004	0.002-0.003	0.0016-0.0018	0.00046-0.00050	<0.0004

来源：SemiAnalysis，国金证券研究所

从化学稳定性维度看，PTFE 的突出性能源于碳氟键的高键能与氟原子的强屏蔽效应。据 SemiAnalysis，碳氟键键能约 460.5 千焦每摩尔，远高于碳氢键与碳碳键，氟原子对碳主链的屏蔽作用亦远强于氢原子，这构成了 PTFE 突出化学稳定性与耐热性的来源。我们认为，在高速互连向更高频率、更高功率密度演进的过程中，材料的长期可靠性将与电性能同等重要；PTFE 在介电性能与化学稳定性上的双重优势，使其成为延续铜互连生命周期、突破 M9 性能边界的理想候选材料，后续产业化进程值得持续跟踪。

2.2 热塑属性与低极性同时抬高压合、钻孔与除胶门槛

介电性能的优势伴随着显著的制程代价，PTFE 的分子特性决定了其加工复杂度远高于传统热固性树脂。据 SemiAnalysis，环氧、聚苯醚与碳氢树脂均属热固性树脂，受热至一定温度后发生不可逆交联反应，形成稳定的三维网络结构；而 PTFE 为热塑性材料，不发生该交联反应，因而难以承受多次压合与后段回流循环带来的热机械应力。此外，PTFE 质地柔软、缺乏机械强度，钻孔过程中容易产生毛刺与孔壁质量劣化，尺寸稳定性亦更难保持。PTFE 在电性能与工艺性能之间的这一矛盾，构成了其产业化导入的核心瓶颈，后续能否突破将直接决定该技术路线在高端覆铜板中的渗透节奏。

除胶与孔金属化环节的难点进一步放大了 PTFE 的加工壁垒，其根源仍在于分子结构的低极性与高化学惰性。随着树脂体系向碳氢与氟聚合物方向迁移，分子质量上升而流动性下降，钻孔后残留的树脂胶渣更难去除；材料极性越低，制程处理的难度越高。在孔金属化环节，据电子行业技术平台捷配的技术解析，PTFE 的化学惰性与低表面能使传统化学沉铜前处理难以有效破坏其表面结构，需借助等离子体处理等手段改善铜层附着力，而激光与机械复合钻孔可将钻污覆盖率由约 40%降至 5%以下。这些额外工艺步骤的引入不仅增加了生产成本，更对设备精度与工艺控制提出了严苛要求，使得 PTFE PCB 的制造从单纯的“材料切换”升级为“系统性工艺重构”。

混压结构的设计正是对上述制程约束的针对性回应，通过材料复合实现性能与可制造性的再平衡。以玻纤布层补足机械强度与尺寸稳定性，把 PTFE 的加工难度压回可量产区间，这一架构选择本身即说明产业界在极致电性能与规模化生产之间寻求最优解。混压方案并非对 PTFE 材料性能的妥协，而是对当前工艺边界的务实适配；在这一路径下，PTFE 层可专注于信号传输性能，而机械支撑与结构精度由传统增强层承担，从而显著降低高多层板的制造门槛。

工艺难度本身即是壁垒来源，具备高多层 PTFE 加工与混压能力的板厂，其稀缺性来自制程积累而非产能的账面数字。PTFE 混压技术的 know-how 需要长期的材料认证、设备调试与良率爬坡，新进入者难以在短期内复制头部厂商的工艺诀窍。在 448G 速率升级驱动下，高速互连对覆铜板性能的要求将持续抬升，能够稳定量产高多层 PTFE 混压板的厂商将凭借先发制程优势构筑宽阔护城河，享受技术迭代带来的结构性红利。

2.3 硅微粉是 PTFE 走向可制造的关键补偿，球形化与自给率构成上游约束

混压方案的技术可行性建立在 PTFE 芯层的材料改性之上，纯树脂体系难以满足多层板加工要求。混压方案中的 PTFE 芯层并非纯树脂，而必须是树脂与高比例无机填料的复合体系。在



这一体系中，硅微粉承担的核心角色并非提升信号传输性能——PTFE 的低损耗优势源于其分子结构本身——而是解决材料的可制造性与可混压性。我们认为，这一功能定位的厘清至关重要，它意味着 PTFE 覆铜板的产业化瓶颈不在树脂合成，而在填料改性与配方工程。

第一重作用是热膨胀系数匹配。纯 PTFE 的面内热膨胀系数远高于玻纤布基覆铜板，两者直接叠层压合会带来翘曲、层间应力与对位偏移。据捷配技术解析，在 PTFE 中添加 20%至 40%重量比的二氧化硅或氧化铝陶瓷填料，可将热膨胀系数降至 50 至 80ppm 每摄氏度量级，并显著改善热循环条件下的孔铜可靠性。填料是把 PTFE 层的膨胀行为拉向玻纤布层的最直接手段。

第二重作用是刚度与钻孔加工性。PTFE 柔软、缺乏机械强度的痛点直接对应钻孔毛刺与孔壁质量，填料提供的刚度与模量改善这几项。据《中国粉体技术》相关研究，复合硅微粉又称低硬度硅微粉，可减小钻头在制孔过程中的磨损并降低钻孔粉尘，在高难度钻孔场景中具有实际意义。

第三重是电性能上的取舍。硅微粉自身的介电损耗低于树脂，不拖累整体损耗，但其介电常数明显高于 PTFE 本体，填充比例越高，复合体系的介电常数越往上走，PTFE 相对 M9 的电性能优势就被吃掉一部分。配方因此是在可制造性与电性能之间寻找平衡点，而非填料越多越好。这也从材料侧解释了混压方案的合理性：机械强度由玻纤布层承担之后，PTFE 芯层的填充比例可以适度回落，把电性能优势保留得更多。

上述功能定位对硅微粉本身提出了明确的形态与性能要求，而球形化正是满足这些要求的关键路径。球形硅微粉因颗粒呈球状，流动性显著优于不规则角形粉，在树脂中的填充率更高，且制成的板材内应力低、尺寸稳定性好、热膨胀系数更低，这些特性与 PTFE 混压板对 CTE 匹配及低翘曲的诉求高度契合。然而，由于行业技术壁垒较高，全球市场呈现出较高的集中度。目前，电化株式会社、日本龙森、日本新日铁、日本亚都玛等几家企业占据了主导地位，前三甲企业的市场占比更是高达约 72%。而日本雅都玛公司垄断了 1 微米以下的球形硅微粉市场。相比之下，国内具有规模生产球形硅微粉的厂商较少，主要包括联瑞新材、华飞电子等。这意味着 PTFE 覆铜板的产业化不仅受限于配方设计，更受到上游球形硅微粉供给能力与自给率的双重约束。

图表5：不同类型硅微粉的主要应用性能对比

性能	结晶型	熔融型	球形
传热性	好	较好	较好
固化产生的应力	较大	较小	小
填充性	一般	一般	好
固化收缩率	较大	小	小
热膨胀率	较大	较小	较小
磨损性	大	中	小
成本	一般	一般	高

来源：中国粉体网，国金证券研究所

图表6：全球球形硅微粉主要企业竞争格局

公司名称	概述	市场地位
电化株式会社	该公司成立于 1915 年 1 月，作为全球性化学工业企业，业务涵盖无机化学品、有机化学品和电子材料、医药等领域，旗下设尖端机能材料部、电子零件材料部、多机能薄膜部和粘合剂综合方案部，其中尖端机能材料部负责熔融硅石球状型、超微粒子球状硅石填充料、电化球状氧化铝等产品。	占全球球形硅微粉市场份额的 70%以上
日本龙森公司	该公司成立于 1963 年 10 月，专业从事二氧化硅填料的制造和销售，主要产品包括高纯度结晶性石英粉、高纯度熔融石英粉、高纯度真球状石英粉等，生产基地和分支机构分布在日本、马来西亚、新加坡、美国等国家。	
新日铁住金株式会社微米社	该公司成立于 1985 年，是世界上最先利用熔射法，使真球状微粒子制造技术在大规模的工业化生产中得以实现的材料供应商，其生产的球形硅微粉具有单分散、表面光滑、流动性好、介电性能优异，热膨胀系数低，电绝缘性	



	好，在氧化中形成多层保护层，具有良好的力学性能和抗高温抗氧化性能等特点。	
日本雅都玛公司	该公司成立于 1990 年 2 月，主要生产和销售球形颗粒二氧化硅、球形氧化铝粉体及其二次加工产品，产品应用于超薄半导体用密封胶、LCD 和 PDP 等的设备的隔膜密封材、汽车零部件为首的工程塑料、食品和医疗用品的包装薄膜等。	垄断 1 微米以下的球形硅粉填料市场
江苏联瑞新材料股份有限公司	公司致力于功能性填料行业产品的研发、制造和销售，主要产品为功能性先进粉体材料，涵盖微米级和亚微米级角形粉体、微米级至纳米级球形粉体以及其他超微粒子和液态填料等。产品广泛应用于芯片封装用环氧密封胶材料（EMC）、液态密封胶材料（LMC）、颗粒状密封胶材料（GMC）等。	国内规模领先
浙江华飞电子基材有限公司	公司成立于 2006 年 12 月，是专业从事硅微粉的研发、生产与销售，主要产品为角形硅微粉和球形硅微粉，客户分布在中国大陆、中国台湾等国家和地区。	

来源：中国粉体网，国金证券研究所

进一步看，即便球形硅微粉的供给瓶颈逐步缓解，其应用技术的成熟度同样决定产业化深度。由于球形硅微粉表面能大、亲水疏油，与 PTFE 等有机体系的相容性差，极易在树脂中自发凝并，因此必须通过表面处理降低表面极性，以改善界面结合；同时，针对亚微米级球形硅微粉，需借助预分散溶剂型浆料及研磨、砂磨等机械力分散手段，解决超细粉体在有机体系中的均匀分散难题。此外，基于 Dinger-Funk 紧密堆积理论，通过不同粒径球形二氧化硅的复配，可在提高填充比例的同时维持良好的流动性，从而在可制造性与电性能之间取得更优平衡。表面处理、分散技术与复配工艺的共同突破，将是球形硅微粉从“可用”走向“好用”、进而支撑 PTFE 覆铜板批量制造的核心环节。

图表7：球形二氧化硅主要指标

项目	对CCL应用影响	测试标准
粒径分布	薄型化	GB/T 19077.1-2008
比表面积	填充量、流动性	GB/T19587
球形度	填充量、流动性	GB/T 32661-2016
结晶型含量%	介电性能	SJ/T 10675-2002
电导率	绝缘性	GB/T 6908
pH	反应性	GB/T 9724
黑点	绝缘性	企业标准
磁性物质含量	绝缘性	GB/T 32661-2016
筛分余量	薄型化	GB/T 32661-2016

来源：中国粉体网，国金证券研究所

三、PTFE 混压方案不改产能为王趋势

3.1 工艺复杂度上升直接稀释有效产能

第二章所述的每一项加工代价，最终都将收敛为有效产能的收缩。压合次数受限压缩了叠层设计空间，钻孔速率下降与孔壁质量控制拉长了单板工时，除胶工序增加与药水体系变更抬高了单位产出的设备占用与时间占用，材料切换亦拉长了板厂端的验证周期。名义产能不变的情况下，有效产能实质下降。我们认为，材料路线越难，具备量产能力的产能越稀缺，这正是此前所讨论的“产能为王”机制的核心逻辑，而 PTFE 混压方案的导入只是将这一机制向更深层推进——工艺复杂度与产能稀缺性呈正相关，率先突破 PTFE 混压量产瓶颈的厂商将享受更高的产能溢价。

该机制在头部厂商的已披露数据中已得到初步印证。据胜宏科技 2025 年年度报告,公司 PCB



销售量为 866.37 万平方米、同比下降 2.72%，生产量为 808.96 万平方米、同比下降 9.63%，而同期 PCB 制造业务收入达 180.84 亿元、同比增长 79.92%。出货面积下降而收入接近翻倍，差额正是来自产品结构向高复杂度、高价值量方向的快速迁移。我们认为，这一数据映射出 PCB 行业正从“量的扩张”转向“质的升级”，单位面积 ASP 的提升已成为收入增长的核心驱动力。

图表8：胜宏科技 2025 年 PCB 产销与收入数据对比（量降价升）

指标	2025 年	2024 年	同比变化	映射含义
PCB 销售量（万平方米）	866.37	890.62	-2.72%	出货面积小幅下滑
PCB 生产量（万平方米）	808.96	895.15	-9.63%	产能向高复杂度产品倾斜，单位面积工艺耗时增加
PCB 制造业务收入（亿元）	180.84	100.51	79.92%	接近翻倍，与出货量走势背离

来源：胜宏科技 2025 年年报，国金证券研究所

在 PTFE 混压技术路线逐步落地的背景下，上述趋势有望进一步放大。我们认为，随着 448G 速率升级对覆铜板材料体系提出更高要求，能够稳定量产高多层混压板的厂商，其有效产能将因工艺复杂度提升而愈发稀缺；产能的账面数字与真实产出之间的裂口将扩大，具备工艺 know-how 与高端产能的头部板厂有望在“以价补量”的逻辑下持续兑现业绩弹性，享受高速互连材料升级带来的结构性红利。

3.2 资本开支先行：七家公司上半年合计投入 301.65 亿元，为同期合计归母净利润的 1.81 倍

PCB 及覆铜板板块正进入新一轮高强度资本开支周期，头部厂商扩产力度显著超出盈利增速。2026 年上半年，七家 PCB 与覆铜板公司购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金合计约 301.65 亿元，较上年同期约 118.14 亿元增长约 155%。这一数据映射出产业界对高速互连需求爆发的强烈预期，资本开支的激进行为表明头部厂商正将经营积累大规模转化为产能储备，以抢占 AI 服务器、高阶交换机等高端市场的增量份额。

分公司看，扩产呈现明显的结构性特征，资源向高复杂度、高价值量产品倾斜。胜宏科技上半年该项支出 70.76 亿元，同比增长约 228%，固定资产与在建工程同步大幅增加，主要系采购机器设备所致；鹏鼎控股该项支出 64.02 亿元，在建工程占总资产比重由 6.03% 提升至 12.68%，并于 2026 年 5 月竞得新产业用地，拟投资 100 亿元建设人工智能高阶类载板及柔性电路板智造基地；东山精密、深南电路、沪电股份、生益电子等头部厂商亦同步加大投入，沪电股份明确用于构建多维一体、梯次有序的生产供应网络。我们认为，本轮扩产并非简单的产能复制，而是面向 AI 算力基础设施的产品结构升级，高多层板、高频高速覆铜板等高端产能的占比有望系统性提升。

图表9：2026 年上半年主要 PCB 与覆铜板公司资本开支与在建工程（单位：亿元）

公司	购建固定资产等支付的现金	上年同期	同比	在建工程期末	在建工程期初
胜宏科技	70.76	21.59	227.7%	52.23	36.1
鹏鼎控股	64.02	30.08	112.8%	69.22	29.47
东山精密	52.53	21.48	144.6%	45.14	23.46
深南电路	46.79	15.46	202.7%	32.48	18.51
沪电股份	36.02	13.88	159.5%	35.71	24.6
生益科技	18.85	9.64	95.5%	21.41	13.54
生益电子	12.68	6.01	111.0%	15.19	10.21
合计	301.65	118.14	155.3%	271.38	155.89

来源：Ifind，国金证券研究所

高强度资本开支将加速行业格局分化，具备资金实力与工艺 know-how 的头部厂商有望进一步拉开身位。在 PTFE 混压等新材料路线逐步导入、448G 速率升级渐行渐近的背景下，PCB 行业的产能竞争已从“规模扩张”转向“技术迭代”；本轮资本开支的落地将显著提升头部厂商在高端互连领域的交付能力，而中小厂商受制于资金与技术壁垒，或面临被进一步边缘化的风险，行业集中度有望持续提升。后续需重点关注相关厂商在高多层 PTFE 加工、混压工艺上的设备



到位与良率爬坡进度，这将成为判断产能兑现节奏的关键变量。

3.3 投入与产出的阶段性错配，是为下一代工艺复杂度储备产能的代价

资本开支先行战略在财务报表的成本端与资产端同步留下鲜明印记，阶段性投入与产出的时间错配成为本轮扩产周期的显性特征。在产能快速铺开阶段，原材料备库前置、人员储备先行、新增设备折旧提前计入成本，而客户端的放量节奏尚未同步跟上，单位产出所分摊的固定成本被动抬升，对短期盈利能力形成压制。这一现象并非经营效率的恶化，而是产能爬坡期的典型财务表征；后续随着高复杂度订单逐步导入，产能利用率与毛利率有望迎来系统性修复。

胜宏科技 2026 年半年报数据为上述逻辑提供了清晰印证。公司上半年营业收入同比增长 28.77%，而营业成本同比增长 34.83%，成本端增速显著跑赢收入端，毛利率随之承压回落；同期管理费用同比增长 26.36%，公司说明主要系职工薪酬增加所致；存货规模由 31.62 亿元增至 58.90 亿元，增幅接近一倍。存货的显著增加与费用的前置性增长，共同指向公司正在为下一代高复杂度产品储备产能与物料，短期报表压力是产能扩张期的必要代价，亦是战略定力的体现。

图表10：2026 年上半年胜宏科技成本与资产变动情况

科目	2026H1	2025H1/期初	同比	说明
营业收入	116.29 亿元	90.31 亿元	28.8%	高端产品量产、结构向高价值量升级
营业成本	77.66 亿元	57.60 亿元	34.8%	增速跑赢收入，毛利率下滑
管理费用	2.92 亿元	2.31 亿元	26.4%	主要系职工薪酬增加
存货	58.90 亿元	31.62 亿元（2026 期初数值）	+86.2%（较期初比率）	二季度单季增约 20 亿，主要为原材料与在产品，为下半年新品量产备货

来源：Ifind，胜宏科技 2026 年半年报，国金证券研究所

鹏鼎控股则呈现了同一形态的另一侧。公司上半年实现营业收入 172.17 亿元、同比增长 5.14%，归母净利润 12.84 亿元、同比增长 4.11%，扣除非经常性损益后的归母净利润 8.92 亿元、同比下降 22.31%；在这一利润端承压的背景下，公司购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金仍达 64.02 亿元，较上年同期的 30.08 亿元翻倍有余。我们认为，盈利端的短期波动并未动摇头部厂商对长期产业趋势的判断，高强度资本开支的背后是对 AI 算力基础设施需求爆发的战略押注，资源向高端产能倾斜的方向明确。

图表11：2026 年上半年鹏鼎控股盈利与资本开支情况

科目	2026H1	2025H1	同比	说明
营业收入	172.17 亿元	163.75 亿元	5.1%	收入端稳中有升，结构向 AI 服务器/光模块倾斜
归母净利润	12.84 亿元	12.33 亿元	4.1%	表观利润微增，受汇兑损失拖累
扣非归母净利润	8.92 亿元	11.49 亿元	-22.3%	利润端承压，主因汇兑损益+研发前置
购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金	64.02 亿元	30.08 亿元	+112.8%	资本开支陡增，为 AI 算力/高阶 HDI 产能备料与扩产

来源：Ifind，鹏鼎控股 2026 年半年报，国金证券研究所

资本开支先行意味着阶段性承受投入与产出的时间错配，但从产业趋势看，随着“产能为王”逻辑的持续演绎，提前为下一代工艺复杂度储备领先产能的必要性与前瞻性将不断被验证。我们认为，在 PTFE 混压、448G 高速互连等技术迭代渐行渐近的背景下，当前报表端的短期压力实为换取未来产能稀缺性的战略投资；率先完成高端产能布局的厂商，将在需求爆发窗口期享受更高的产能溢价与市场份额，其长期价值远胜于短期利润波动。

3.4 上游同步扩产，但是产能约束依然较大，结构升级驱动业绩爆发

上游覆铜板材料端呈现与 PCB 板厂同向的升级特征，结构优化与价格提升成为业绩增长的核心驱动力。据生益科技 2026 年半年报，公司上半年实现营业收入 190.26 亿元、同比增长 50.05%，归母净利润 32.87 亿元、同比增长 130.42%；其中覆铜板及粘结片业务收入 123.57 亿元、同比增长 47.74%，毛利率达 29.16%、同比增加 5.47 个百分点。在产能约束之下，量的扩张空间已相对有限，结构升级正替代规模扩张成为业绩弹性的主要来源，这与下游板厂端“以价补量”的量价关系方向高度一致。

材料龙头同步加大资本开支，为下一代高频高速基材储备产能与技术能力。同期生益科技购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金达 18.85 亿元，较上年同期 9.64 亿元接近翻



倍；在建工程由 11.71 亿元增至 21.41 亿元、增幅 82.89%。我们认为，上游基材厂商与下游 PCB 板厂形成资本开支共振，共同指向高速互连材料升级的产业趋势；随着 PTFE 等低损耗材料路线逐步导入，覆铜板行业的产品结构有望持续向高附加值方向迁移，率先完成高端产能布局的材料厂商将享受技术迭代红利。

图表12：2026 年上半年生益科技盈利与资本开支情况

科目	2026H1	2025H1	同比	说明
营业收入	190.26 亿元	126.86 亿元	50.1%	高端高速/高频 CCL 放量+产品涨价，结构向高价值量升级
归母净利润	28.87 亿元	15.00 亿元	92.6%	落在业绩预告上段，毛利率大幅提升
覆铜板及粘结片业务收入	123.57 亿元	83.63 亿元	47.7%	核心主业高增长
覆铜板及粘结片业务毛利率	29.16%	23.69%	5.5%	高附加值(M8/M9 级)产品占比提升+涨价传导
购建固定资产等支付的现金	18.85 亿元	9.64 亿元	95.5%	为高频高速/PTFE 低损耗基材储备产能
在建工程	21.41 亿元	11.71 亿元	82.9%	多个高端电子材料项目处于建设期

来源：Ifind，生益科技 2026 年半年报，国金证券研究所

材料路线可能因技术迭代而改变，但工艺难度上行的方向不会改变，承接这一难度的有效产能稀缺性亦不会改变。我们认为，无论最终采用 PTFE 混压还是继续沿 M9 体系演进，高速互连对覆铜板性能与加工复杂度的要求都将系统性提升；在这一过程中，具备高频材料自主开发能力与规模化量产经验的头部厂商，其产能稀缺性将愈发凸显，有望在高速互连材料升级浪潮中持续兑现业绩弹性。

四、相关标的

- 1) PCB 板厂：胜宏科技、沪电股份、深南电路、生益电子、东山精密、鹏鼎控股。
- 2) 覆铜板及上游材料：生益科技、南亚新材、华正新材。
- 3) 上游填料及电子布：联瑞新材、宏和科技。
- 4) 钻针及加工耗材：鼎泰高科、中钨高新。

五、风险提示

■ 材料路线变更风险。

PTFE 混压方案的设计尚未最终确定，是否在特定产品代际落地取决于材料厂与板厂的验证进度，若相关方案未被采用或推迟，对应材料环节的需求节奏将随之调整。

■ 产品节奏推迟风险。

市场对 Kyber 机架量产时点存在分歧，相关平台的推迟或形态调整将影响高层数背板、混压材料及配套耗材的需求释放节奏。

■ 下游资本开支不及预期风险。

北美云厂商及国内互联网厂商的算力投资节奏若因宏观环境、融资条件或技术路线调整而放缓，将直接影响高端 PCB 与覆铜板的需求增长。

■ 扩产进度与良率爬坡不及预期风险。

高端产能建设周期长、设备交付存在排期，新增产线的良率爬坡节奏存在不确定性，资本开支的产出兑现可能晚于规划时点。

■ 原材料价格波动风险。

覆铜板上游铜箔、电子布、树脂及填料价格波动可能挤压中游毛利，成本传导存在时滞。球形硅微粉等高端填料国内自给率偏低，供给集中度较高。



■ 地缘政治与出口管制风险。

关键材料、设备的跨境供应与海外产能布局可能受贸易政策变化影响。



行业投资评级的说明:

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；
增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；
中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；
减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。



特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

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、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级（含 C3 级）的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海	北京	深圳
电话：021-80234211	电话：010-85950438	电话：0755-86695353
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn	邮箱：researchbj@gjzq.com.cn	邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：201204	邮编：100005	邮编：518000
地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号 紫竹国际大厦 5 楼	地址：北京市东城区建国内大街 26 号 新闻大厦 8 层南侧	地址：深圳市福田区金田路 2028 号皇岗商务中心 18 楼 1806



【小程序】
国金证券研究服务



【公众号】
国金证券研究