2026 年 11 月 10 日

电子行业研究

买入（维持评级）

行业深度研究

证券研究报告

电子组
分析师：樊志远（执业 S1130518070003） fanzhiyuan@gjzq.com.cn
分析师：邓小路（执业 S1130520080003） dengxiaolu@gjzq.com.cn
分析师：董雯丹（执业 S1130526080003） dongwendan@gjzq.com.cn

市场已充分反映悲观预期，技术迭代持续支撑未来预期

投资逻辑

上游材料：涨价弹性大，玻纤布盈利水平已经来到历史高位。A 股铜箔在 26Q3 的营收/归母净利/扣非归母净利的同比增速算数平均为 83%/1416%/5564%，环比增速算数平均为 18%/86%/184%，毛利率和净利率的算数平均为 10%和 4%；A 股玻纤布在 26Q3 的营收/归母净利/扣非归母净利的同比增速算数平均为 95%/745%/870%，环比增速算数平均为 27%/57%/60%，毛利率和净利率的算数平均为 51%和 32%；A 股树脂在 26Q3 的营收/归母净利/扣非归母净利的同比增速算数平均为 42%/856%/1013%，环比增速算数平均为 8%/147%/97%，毛利率和净利率的算数平均为 21%和 10%。

CCL：26Q3 延续加速势头，利润率水平已超过历史高位。从中游 CCL 来看，A 股 CCL 在 26Q3 的营收/归母净利/扣非归母净利的同比增速算数平均为 118%/1165%/1604%；在 26Q3 的营收/归母净利/扣非归母净利的环比增速算数平均为 37%/182%/195%；盈利能力 Q2 加速、Q3 超过历史高峰，26Q3 A 股 CCL 毛利率和净利率的算数平均为 38%和 23%。

PCB：26Q3 是第一个加速的季度，可见涨价压力传导到 PCB。从下游的 PCB 环节来看，A 股 PCB 在 26Q3 的营收/归母净利/扣非归母净利的同比增速算数平均为 56%/320%/350%；26Q3 的营收/归母净利/扣非归母净利的环比增速算数平均为 25%/165%/267%；盈利能力方面，26Q3 毛利率和净利率的算数平均为 27%和 11%。

系统带宽扩容是趋势，高端材料需求将显著提升。随着 AI 连接数量和网络规模的扩大，带宽扩容成为必然趋势，PCB 作为 AI 中网络连接的关键零部件，其功能也将逐渐向大带宽应用场景演进。从系统方案的实例来看，我们已经观察到多个 AI 终端客户在方案中采取更大带宽量的设计，以英伟达和谷歌明年主流方案来看，1）英伟达 Rubin Ultra NVL576 的可扩展版本的系统带宽有显著提升，导致单 GPU 对应 PCB 用量翻倍；2）谷歌 TPU V8，芯片间通信带宽提升至 19.2TB/s，是上一代际的 2 倍，因此计算板规格提升为 34~36 层、采用 Super Ultra low loss 等级的覆铜板。

柜内集成度提升，对 PCB/CCL 的性能提出多方位要求。将 AI 芯片节点尽可能整合在一起有利于网络节点之间的就近连接，也有利于组装效率提升、系统级别的性能优化。我们观察到各大终端厂商曾尝试过多种互联方案，但从发展趋势上来看，我们认为 PCB 仍然是柜内第一层网络互联的核心方案，1）英伟达在 2026 年 GTC 大会上黄仁勋提及在托盘内取消所有线束有利于组装效率提升，并提出了正交背板方案，根据产业链跟踪，正交背板的层数最少为 70 多层、最多高达上百层，在测的材料包括 extreme low loss 及以上等级高速材料和 PTFE 等级类高频材料，该产品无论是对 PCB 的加工要求还是对 CCL 的材料等级要求都有跳跃式的升级。2）谷歌在 TPU V8 的推理芯片中，谷歌推出了名为 Boardfly 架构，物理层搭配关系改为 1 个 tray 中有 2 块计算板 tray 通过铜线互联，未来进一步集成是大势所趋，PCB 在柜内互联的重要性有望提升。

投资建议与估值

截至目前 PCB 板块在股价上有大幅回撤，主要源于 AI 叙事受阻、市场对远期需求存在担忧，但我们认为当前还未到预期照进现实的时刻，PCB 板块景气度仍然维持相对高位，加之未来目之所及可预期 PCB 在未来仍存在技术上的创新变化，因此我们认为 PCB 板块仍值得高度关注。

风险提示

AI 资本开支不及预期；DeepSeek 等模型创新带来的变化；AI 技术发展不及预期；竞争加剧。

内容目录

一、回顾：涨价是 PCB 产业链全年主题，至 26Q3 已传导至 PCB 端 4
1.1、上游材料：涨价弹性大，玻纤布盈利水平已经来到历史高位 4
1.2、CCL：26Q3 延续加速势头，利润率水平已超过历史高位 7
1.3、PCB：26Q3 是第一个加速的季度，可见涨价压力传导到 PCB 8
二、市场已充分反映悲观预期，技术迭代持续支撑未来预期 9
2.1、系统带宽扩容是趋势，高端材料需求将显著提升 10
2.2、柜内集成度提升，对 PCB/CCL 的性能提出多方位要求 12
三、投资建议及风险提示 15
3.1、投资建议 15
3.2、风险提示 15

图表目录

图表 1： A 股铜箔基本业绩数据同比增速 5
图表 2： A 股铜箔基本业绩数据环比增速 5
图表 3： A 股铜箔毛利率和净利率 5
图表 4： A 股玻纤布基本业绩数据同比增速 6
图表 5： A 股玻纤布基本业绩数据环比增速 6
图表 6： A 股玻纤布毛利率和净利率 6
图表 7： A 股树脂基本业绩数据同比增速 7
图表 8： A 股树脂基本业绩数据环比增速 7
图表 9： A 股树脂毛利率和净利率 7
图表 10： A 股 CCL 基本业绩数据同比增速 8
图表 11： A 股 CCL 基本业绩数据环比增速 8
图表 12： A 股 CCL 毛利率 8
图表 13： A 股 CCL 净利率 8
图表 14： A 股 PCB 基本业绩数据同比增速 9
图表 15： A 股 PCB 基本业绩数据环比增速 9
图表 16： A 股 PCB 毛利率 9
图表 17： A 股 PCB 净利率 9
图表 18： 2023~2026 年 PCB 指数（8841164.WI）年中最大回撤幅度 10
图表 19： 2023~2026 年光模块指数（8841258.WI）年中最大回撤幅度 10
图表 20： 英伟达 Rubin 和 Rubin Ultra 连接网络数据对比 11
图表 21： 英伟达 Rubin Ultra 576 可扩展版本将增加系统带宽 11

图表 22： 谷歌 TPU V8 芯片的规格参数 12
图表 23： 谷歌 TPU V7 和 TPU V8 示意图 12
图表 24： 2026 年 GTC 大会上提及托盘内线缆取消 12
图表 25： Rubin 中托盘内线束被 PCB 板取代示意图 12
图表 26： 2026 年 GTC 大会上展示铜缆线束架 13
图表 27： 2026 年 GTC 大会上展示正交背板 13
图表 28： 英伟达 Kyber NVL144 核心部件结构解析 13
图表 29： 谷歌 TPU V7 采用 3D Torus 环形网络，同时采用铜缆、PCB、光模块三种物理器件 14
图表 30： 谷歌 TPU V8 采用 Boardfly 网络架构，用铜做最小单元连接 14
图表 31： CoWoS 和 CoWoP 的对比示意图 14

一、回顾：涨价是 PCB 产业链全年主题，至 26Q3 已传导至 PCB 端

1.1、上游材料：涨价弹性大，玻纤布盈利水平已经来到历史高位

A 股铜箔[1]在 26Q1 的营收/归母净利/扣非归母净利的同比增速[2]算数平均为 61%/1080%/1816%，26Q2 的营收/归母净利/扣非归母净利的同比增速算数平均为 80%/793%/1540%，26Q3 的营收/归母净利/扣非归母净利的同比增速算数平均为 83%/1416%/5564%；26Q1 的营收/归母净利/扣非归母净利的环比增速算数平均为 7%/344%/6210%，26Q2 的营收/归母净利/扣非归母净利的环比增速算数平均为 23%/37%/5%，26Q3 的营收/归母净利/扣非归母净利的环比增速算数平均为 18%/86%/184%；盈利能力方面，26Q1 毛利率和净利率的算数平均为 9%和 3%，26Q2 毛利率和净利率的算数平均为 7%和 4%，26Q3 毛利率和净利率的算数平均为 10%和 4%。

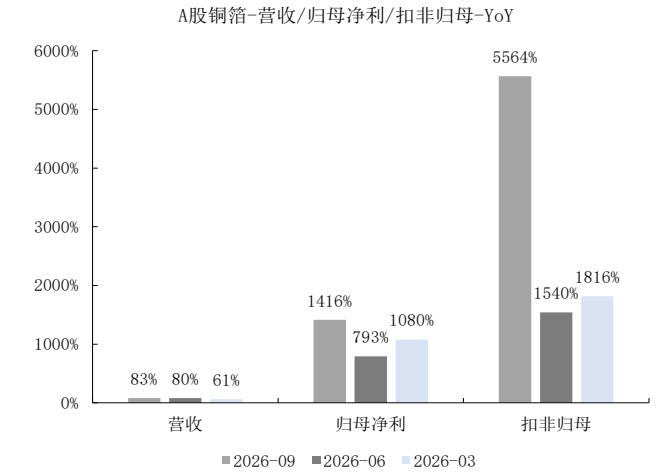
A 股玻纤布在 26Q1 的营收/归母净利/扣非归母净利的同比增速算数平均为 58%/280%/283%，26Q2 的营收/归母净利/扣非归母净利的同比增速算数平均为 49%/168%/170%，26Q3 的营收/归母净利/扣非归母净利的同比增速算数平均为 95%/745%/870%；26Q1 的营收/归母净利/扣非归母净利的环比增速算数平均为 15%/99%/968%，26Q2 的营收/归母净利/扣非归母净利的环比增速算数平均为 24%/46%/57%，26Q3 的营收/归母净利/扣非归母净利的环比增速算数平均为 27%/57%/60%；盈利能力方面，26Q1 毛利率和净利率的算数平均为 40%和 23%，26Q2 毛利率和净利率的算数平均为 46%和 27%，26Q3 毛利率和净利率的算数平均为 51%和 32%。

A 股树脂在 26Q1 的营收/归母净利/扣非归母净利的同比增速算数平均为 38%/-1%/-27%，26Q2 的营收/归母净利/扣非归母净利的同比增速算数平均为 34%/104%/189%，26Q3 的营收/归母净利/扣非归母净利的同比增速算数平均为 42%/856%/1013%；26Q1 的营收/归母净利/扣非归母净利的环比增速算数平均为 1%/2421%/-61%，26Q2 的营收/归母净利/扣非归母净利的环比增速算数平均为 21%/2742%/32%，26Q3 的营收/归母净利/扣非归母净利的环比增速算数平均为 8%/147%/97%；盈利能力方面，26Q1 毛利率和净利率的算数平均为 16%和 7%，26Q2 毛利率和净利率的算数平均为 18%和 6%，26Q3 毛利率和净利率的算数平均为 21%和 10%。

[1] 本章节涉及到的数据样本对象为（排名无特定顺序）：
A 股铜箔：嘉元科技，诺德股份，德福科技，铜冠铜箔，逸豪新材，中一科技。
A 股玻纤布：中国巨石，宏和科技，国际复材。
A 股树脂：宏昌电子，东材科技，圣泉集团。
A 股 CCL：生益科技，金安国纪，南亚新材，华正新材，中英科技。
A 股 PCB：鹏鼎控股，深南电路，沪电股份，景旺电子，东山精密，崇达技术，依顿电子，胜宏科技，世运电路，超声电子，兴森科技，奥士康，博敏电子，弘信电子，中京电子，明阳电路，天津普林，方正科技，科翔股份，澳弘电子，生益电子，四会富仕，四创电子，本川智能，中富电路，金百泽，协和电子，迅捷兴，骏亚科技，满坤科技，金禄电子，广合科技，奕东电子，威尔高，一博科技，超颖电子，红板科技。

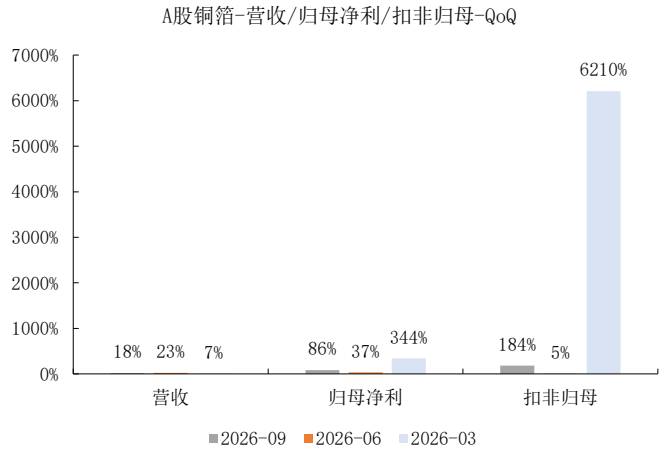
[2] 关于同环比数据的基数问题：本文计算了大量同环比数据，部分样本的归母净利润/扣非归母净利润的同环比数据的基数为负数，无法计算同环比数值，针对这一类样本数据，本文采取的方法是在当前计算中剔除掉该样本值但保留该样本在其他计算场景下有效数据，例如逸豪新材 2026 年第一季度和第二季度的归母净利润同比数据不可得（2025 年第一季度和第二季度为负），则我们在计算 2026 年第一季度和第二季度 A 股铜箔行业归母净利润的同比增速时剔除逸豪新材该样本，但逸豪新材的营收的同比数据具有可得性，则我们在计算 2026 年第一季度和第二季度 A 股铜箔行业营收的同比增速时保留逸豪新材作为有效样本。

图表1：A股铜箔基本业绩数据同比增速



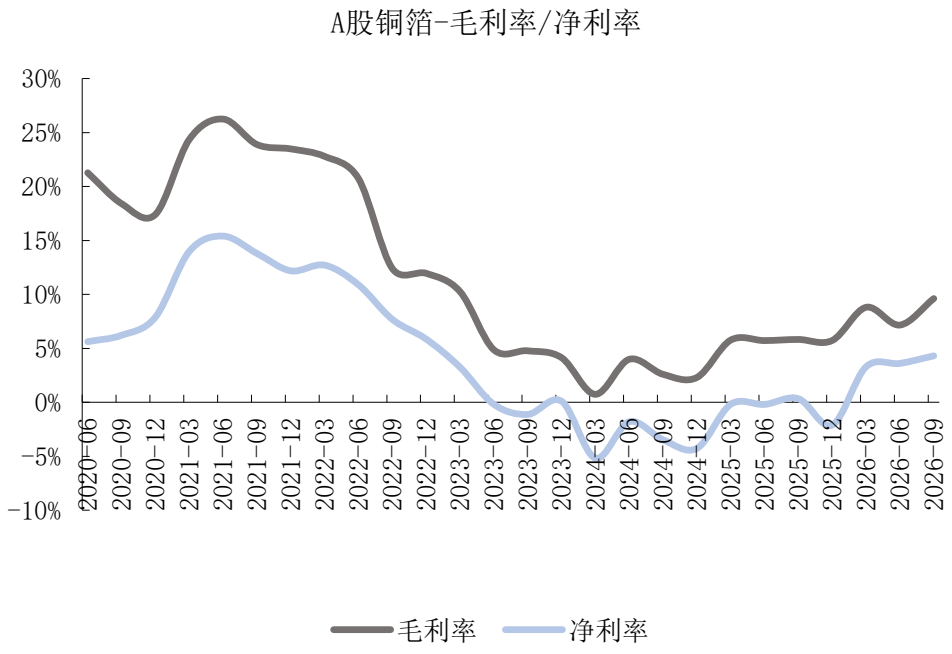
来源：Wind，国金证券研究所

图表2：A股铜箔基本业绩数据环比增速



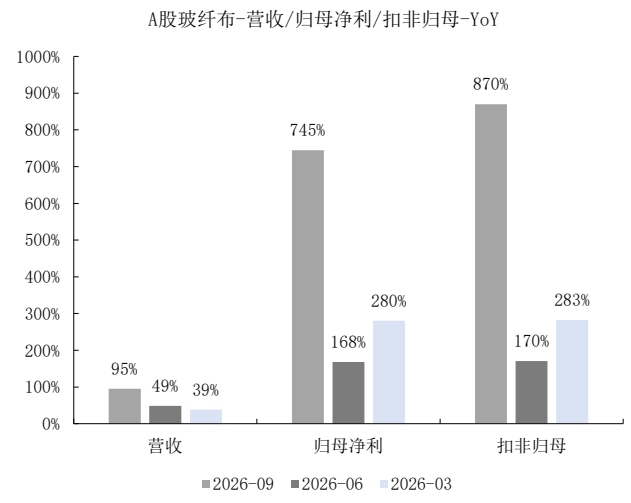
来源：Wind，国金证券研究所

图表3：A股铜箔毛利率和净利率



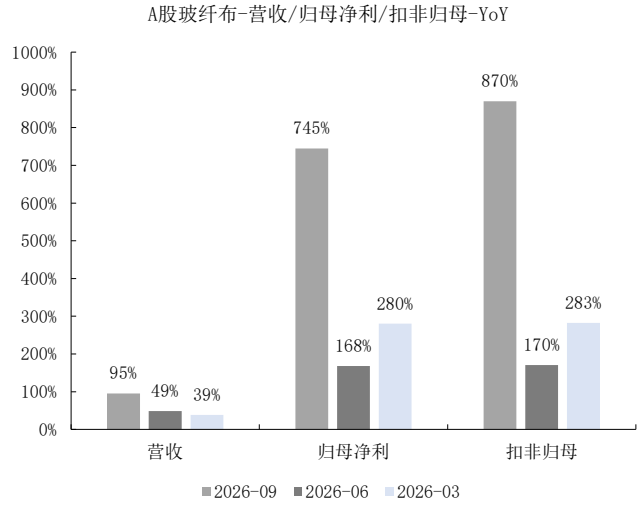
来源：Wind，国金证券研究所

图表4：A股玻纤布基本业绩数据同比增速



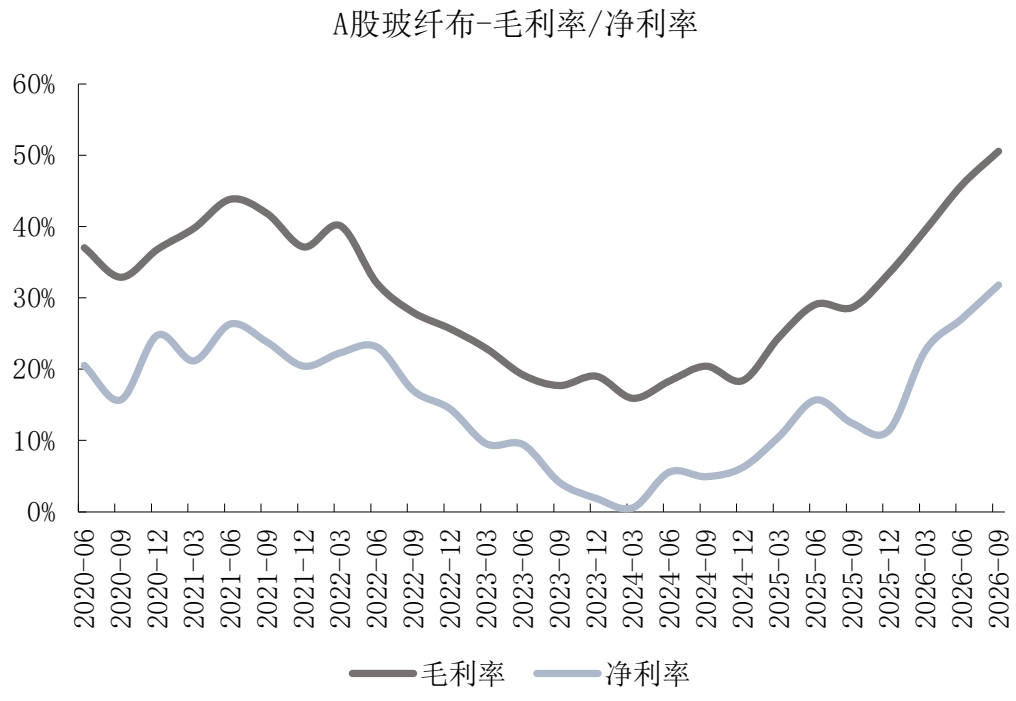
来源：Wind，国金证券研究所

图表5：A股玻纤布基本业绩数据环比增速



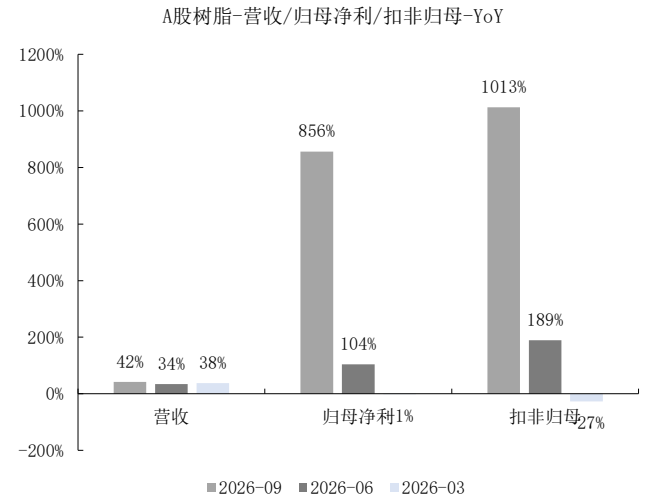
来源：Wind，国金证券研究所

图表6：A股玻纤布毛利率和净利率



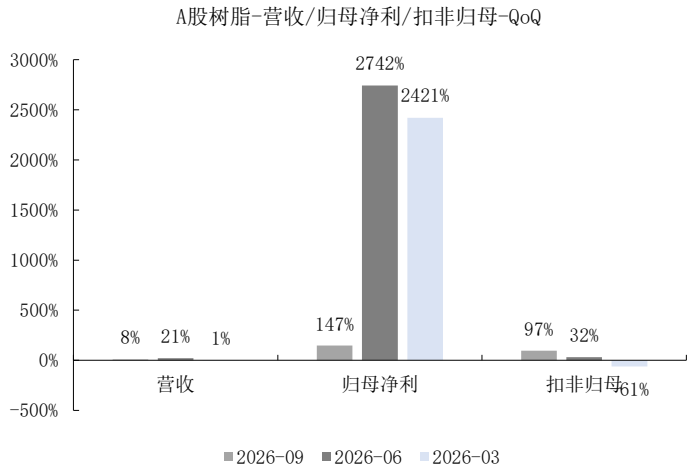
来源：Wind，国金证券研究所

图表7：A股树脂基本业绩数据同比增速



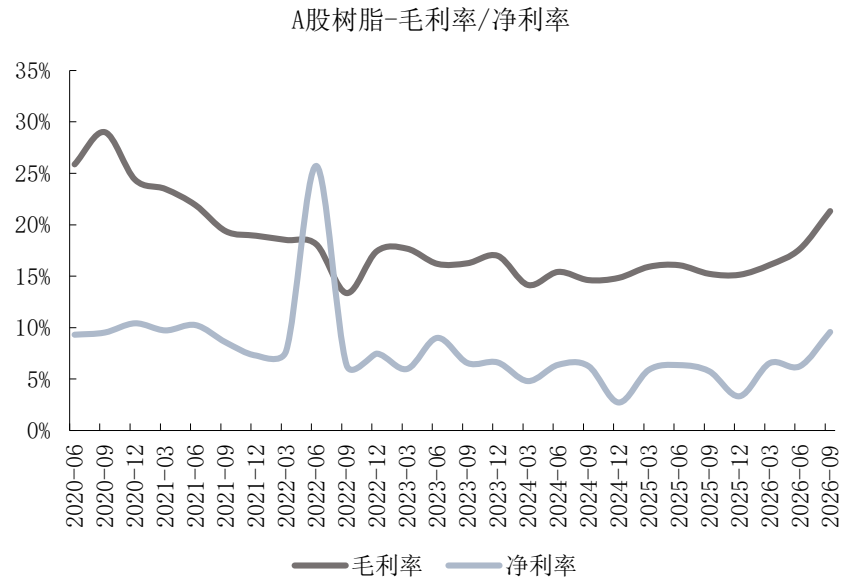
来源：Wind，国金证券研究所

图表8：A股树脂基本业绩数据环比增速



来源：Wind，国金证券研究所

图表9：A股树脂毛利率和净利率

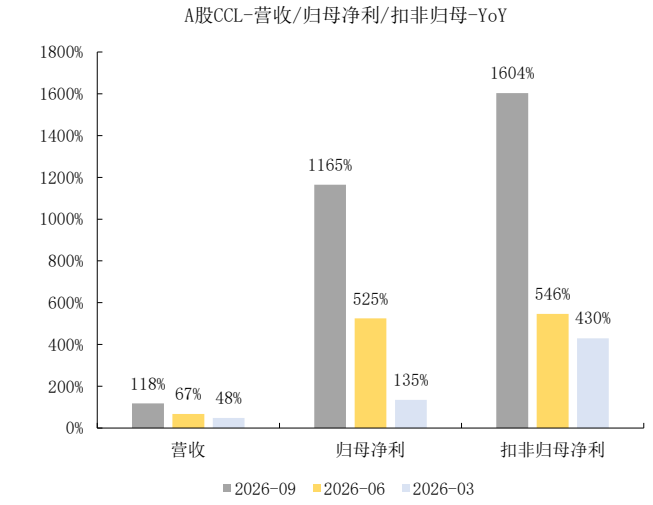


来源：Wind，国金证券研究所

1.2、CCL：26Q3延续加速势头，利润率水平已超过历史高位

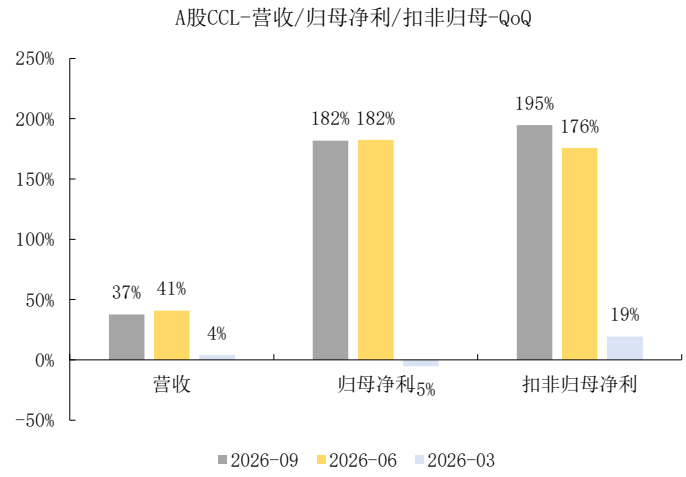
从中游CCL来看，A股CCL在26Q1的营收/归母净利/扣非归母净利的同比增速算数平均为48%/135%/430%，A股CCL在26Q2的营收/归母净利/扣非归母净利的同比增速算数平均为67%/525%/546%，A股CCL在26Q3的营收/归母净利/扣非归母净利的同比增速算数平均为118%/1165%/1604%；A股CCL在26Q1的营收/归母净利/扣非归母净利的环比增速算数平均为4%/-5%/19%，A股CCL在26Q2的营收/归母净利/扣非归母净利的环比增速算数平均为41%/182%/176%，A股CCL在26Q3的营收/归母净利/扣非归母净利的环比增速算数平均为37%/182%/195%。盈利能力也在Q2实现斜率加速，26Q1毛利率和净利率的算数平均为19%和8%，26Q2毛利率和净利率的算数平均为25%和13%，26Q3毛利率和净利率的算数平均为38%和23%。

图表10：A股CCL基本业绩数据同比增速



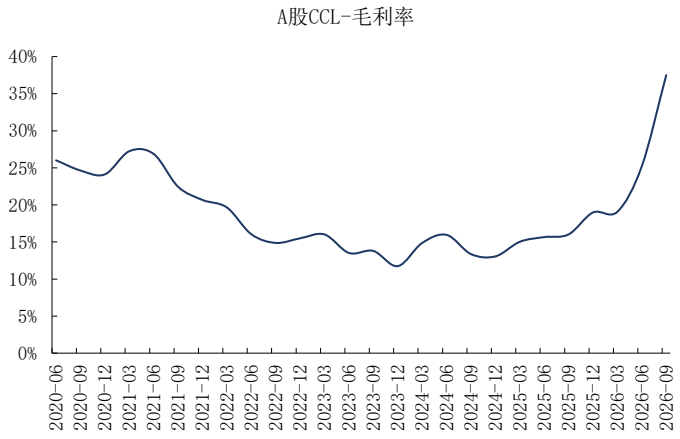
来源：Wind，国金证券研究所

图表11：A股CCL基本业绩数据环比增速



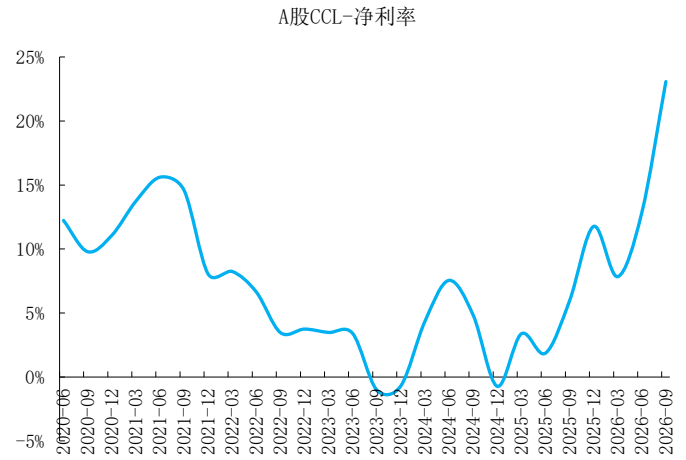
来源：Wind，国金证券研究所

图表12：A股CCL毛利率



来源：Wind，国金证券研究所

图表13：A股CCL净利率

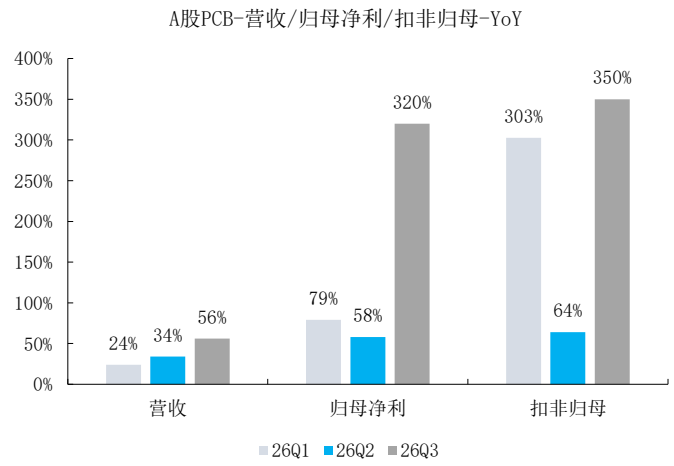


来源：Wind，国金证券研究所

1.3、PCB：26Q3是第一个加速的季度，可见涨价压力传导到PCB

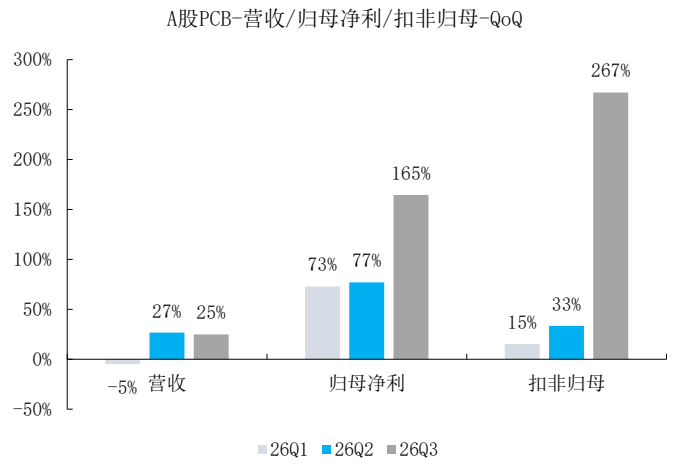
从下游的PCB环节来看，A股PCB在26Q1的营收/归母净利/扣非归母净利的同比增速算数平均为24%/79%/303%，26Q2的营收/归母净利/扣非归母净利的同比增速算数平均为34%/58%/64%，26Q3的营收/归母净利/扣非归母净利的同比增速算数平均为56%/320%/350%；26Q1的营收/归母净利/扣非归母净利的环比增速算数平均为-5%/73%/15%，26Q2的营收/归母净利/扣非归母净利的环比增速算数平均为27%/77%/33%，26Q3的营收/归母净利/扣非归母净利的环比增速算数平均为25%/165%/267%。盈利能力方面，26Q1毛利率和净利率的算数平均为21%和4%，26Q2毛利率和净利率的算数平均为22%和7%，26Q3毛利率和净利率的算数平均为27%和11%。

图表14：A股PCB基本业绩数据同比增速



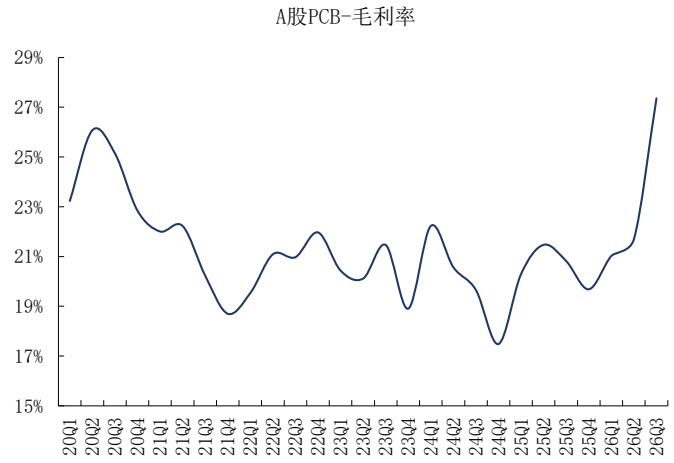
来源：Wind，国金证券研究所

图表15：A股PCB基本业绩数据环比增速



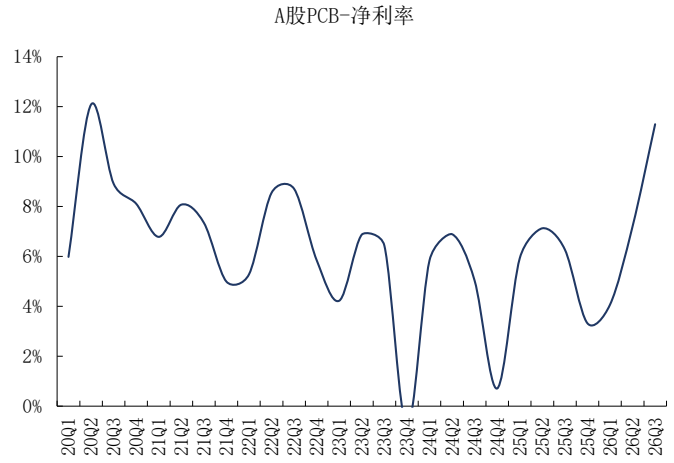
来源：Wind，国金证券研究所

图表16：A股PCB毛利率



来源：Wind，国金证券研究所

图表17：A股PCB净利率

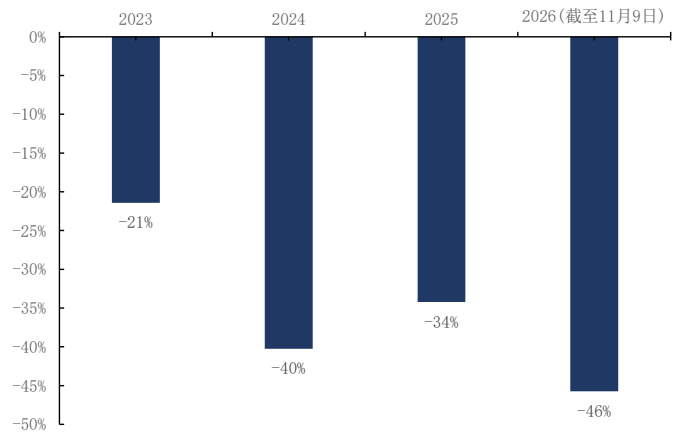


来源：Wind，国金证券研究所

二、市场已充分反映悲观预期，技术迭代持续支撑未来预期

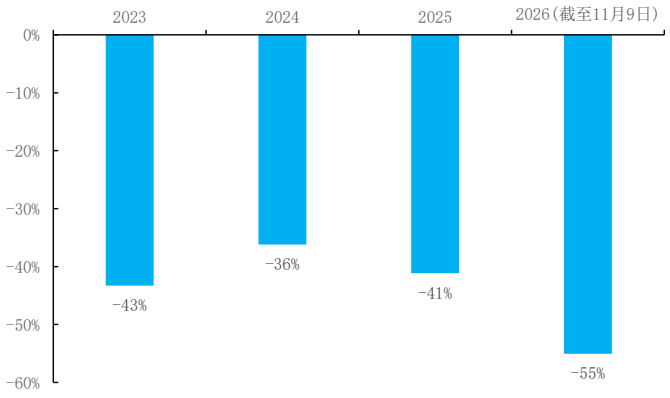
近期，市场对AI的质疑开始加大，PCB行业作为AI趋势下最受益的板块之一也受到市场情绪的压制。自23年以来每一年都存在对AI资本开支的质疑和看空的声音，体现在股价上都伴随着大幅度的股价回撤，如PCB在2023/2024/2025年年中最大回撤分别达到了21%/40%/34%，另一个AI核心板块光模块的年中最大回撤达到43%/36%/41%，而这两个板块在今年的最大回撤达到46%和55%，可见当前板块的疲弱主要来自市场对AI趋势的质疑。

图表18：2023~2026年PCB指数（8841164.WI）年中最大回撤幅度



来源：Wind，国金证券研究所

图表19：2023~2026年光模块指数（8841258.WI）年中最大回撤幅度



来源：Wind，国金证券研究所

我们认为AI资本开支的质疑每年都会存在，但基于该问题所涉及到的宏观预期、产业趋势、盈利模式等问题太过复杂，最终产业的走向还要结合实时数据反馈等因素(如模型研发效果、token数量消耗等)，难以得出准确的结论,我们认为当前的状况亦是如此，所以我们认为该因素不成为判断PCB板块机会的核心锚点。延续我们在2025年8月发布的行业深度报告《当前PCB观点：投资锚点是业绩印证和技术迭代，而非格局和估值》中提到的投资框架,我们认为核心判断锚点仍然是业绩印证和技术迭代这两个方面。

2.1、系统带宽扩容是趋势，高端材料需求将显著提升

随着AI连接数量和网络规模的扩大，带宽扩容将成为必然趋势，PCB作为AI中网络连接的关键零部件，其功能逐渐向大带宽应用场景演进将成为必然趋势。从系统方案的实例来看，我们已经观察到多个AI终端客户在方案中采取更大带宽量的设计，以英伟达和谷歌明年主流方案来看，

1) 英伟达Rubin Ultra，我们观察到Rubin Ultra作为明年英伟达的主流方案，其芯片之间的带宽相对于今年主流款Rubin并未增加，但如果放大到机台系统中，Rubin的单机台搭配为72个GPU对应18个compute tray和9个switch tray,搭配的switch芯片数为36个，则单GPU对应的switch芯片数为0.5个，目前观察到Rubin Ultra的NVL576的可扩展版本的搭配有望达到8个NVL72，其中1个NVL72产品的搭配是72个GPU对应18个compute tray和18个switch tray，搭配的switch芯片数有望达到72个，则单GPU对应的switch芯片数为1个。在单switch芯片带宽相同的情况下，Rubin Ultra NVL576的可扩展版本的系统带宽有显著提升，也就使得承载高带宽的PCB/CCL材料的用量提升。

2) 谷歌TPU V8，谷歌最新推出的TPU V8产品在多项性能指标上实现大幅升级，其中芯片间通信带宽提升至19.2TB/s，是上一代际的2倍，从而TPU V8的计算板PCB的规格也相应升级,根据产业链跟踪来看,TPU V8的计算板的层数为34~36层、采用Super Ultra low loss等级的覆铜板，相较TPU V7计算板层数20+层、ultra low loss等级相比，规格有了大幅提升，扩大了高端材料的需求。

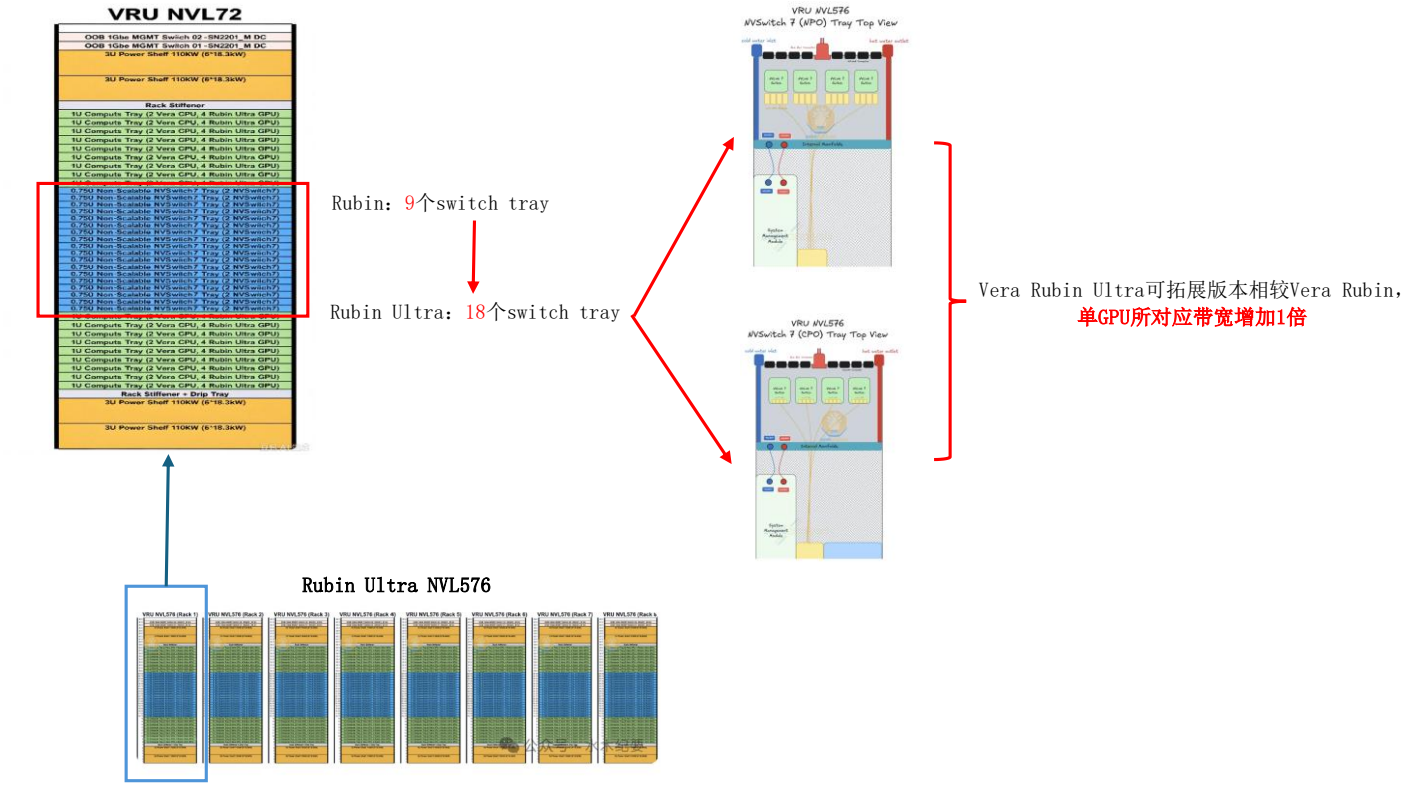
图表20：英伟达 Rubin 和 Rubin Ultra 连接网络数据对比

	Rubin	Rubin Ultra
System	Rubin NVL8 HGX Vera Rubin NVL72	Vera Rubin Ultra NVL72 Vera Rubin Ultra NVL576
Form Factor	HGX Oberon	Oberon 8x Oberon Racks
# of Logical GPUs	8 72	72 576
# of GPU dies	16 144	144 1,152
NVLink Generation	NVLink 6	NVLink 7
Scale-Up Topology	One-Layer Switched All-to-All	One-Layer Switched All-to-All Direct Connect NPO
Within Rack Scale-Up	UBB (PCB) Copper Backplane	Copper Backplane
Between Rack Scale-Up	N/A	N/A NPO/CPO
Bandwidth per Logical GPU (GB/s uni-di)	1,800	1,800
Lane Speed (Gb/s uni-di)	400G (200G PAM4 Simultaneous Bidi)	400G (200G PAM4 Simultaneous Bidi)
NVLink Switch Generation	3600	3600
Switch Aggregate BW (GB/s uni-di)	3,600	3,600

交换单芯片带宽未提升

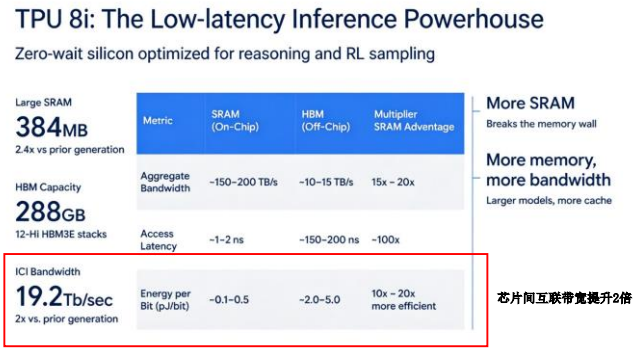
来源：SemiAnalysis，国金证券研究所

图表21：英伟达 Rubin Ultra 576 可扩展版本将增加系统带宽



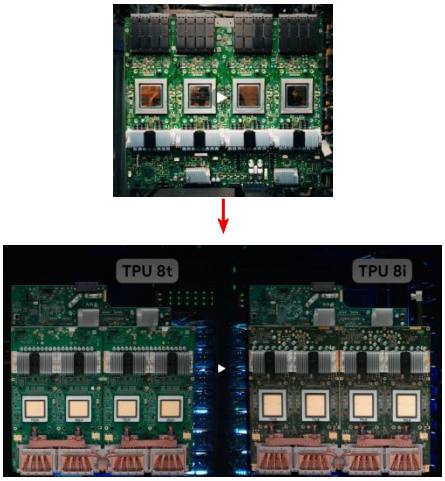
来源：SemiAnalysis，国金证券研究所

图表22：谷歌 TPU V8 芯片的规格参数



来源：芯智讯，国金证券研究所

图表23：谷歌 TPU V7 和 TPU V8 示意图



来源：谷歌，国金证券研究所

2.2、柜内集成度提升，对 PCB/CCL 的性能提出多方位要求

将 AI 芯片节点尽可能整合在一起有利于网络节点之间的就近连接，也有利于组装效率提升、系统级别的性能优化。我们观察到各大终端厂商曾尝试过多种互联方案，但从发展趋势上来看，我们认为 PCB 仍然是柜内第一层网络互联的核心方案，同样从案例上来看，

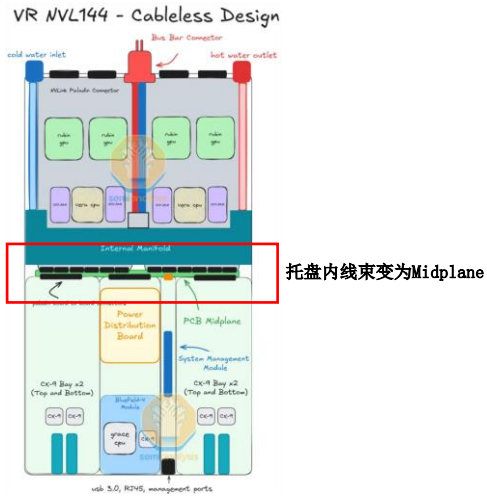
1） 英伟达曾在 Blackwell 托盘内采用线束进行节点之间的连接，但在 Rubin 中将线束取消、改用 PCB 小板（midplane）作为连接部件，在 2026 年 GTC 大会上黄仁勋提及在托盘内取消所有线束有利于组装效率提升（以往需要 2 天，用 midplane 只需要 2 小时）。在此基础上，英伟达在 2026 年 GTC 大会上还提及了正交背板的方案，从会上展示来看，以往负责 GPU-Switch-GPU 连接的铜缆线束架重量较重，并且根据产业链反馈，铜缆互联方案散热问题也较大，在未来单链路带宽还要继续提升的情况下，铜缆互联方案的弊端将进一步凸显，正交背板将成为未来提升集成度、提升集成效率、提高散热性能的核心方案。根据英伟达在 GTC 大会上披露的技术路线，预计正交背板将在 Kyber 架构上采用，1 个 NVL144 将搭配 36 个 compute tray（每个 compute tray 上有 4 个芯片）、18 个 switch tray 大托盘（每个大托盘上有 2 块 switch 板，每个 switch 板上有 3 个 switch ASIC 芯片）、2 个正交背板；根据产业链跟踪，正交背板的层数最少为 70 多层、最多高达上百层，在测的材料包括 extreme low loss 及以上等级高速材料和 PTFE 等级类高频材料，该产品无论是对 PCB 的加工要求还是对 CCL 的材料等级要求都有跳跃式的升级。

图表24：2026 年 GTC 大会上提及托盘内线缆取消



来源：英伟达官网，国金证券研究所

图表25：Rubin 中托盘内线束被 PCB 板取代示意图



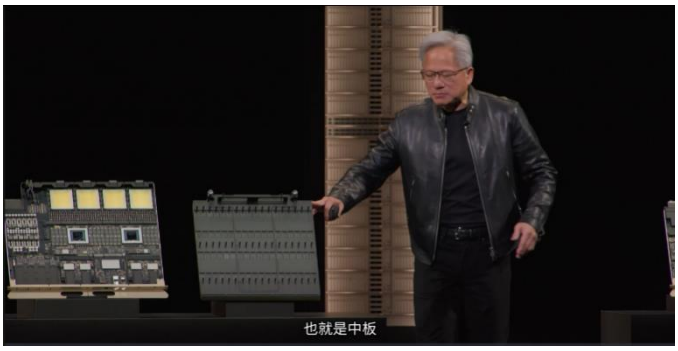
来源：SemiAnalysis，国金证券研究所

图表26：2026 年 GTC 大会上展示铜缆线束架



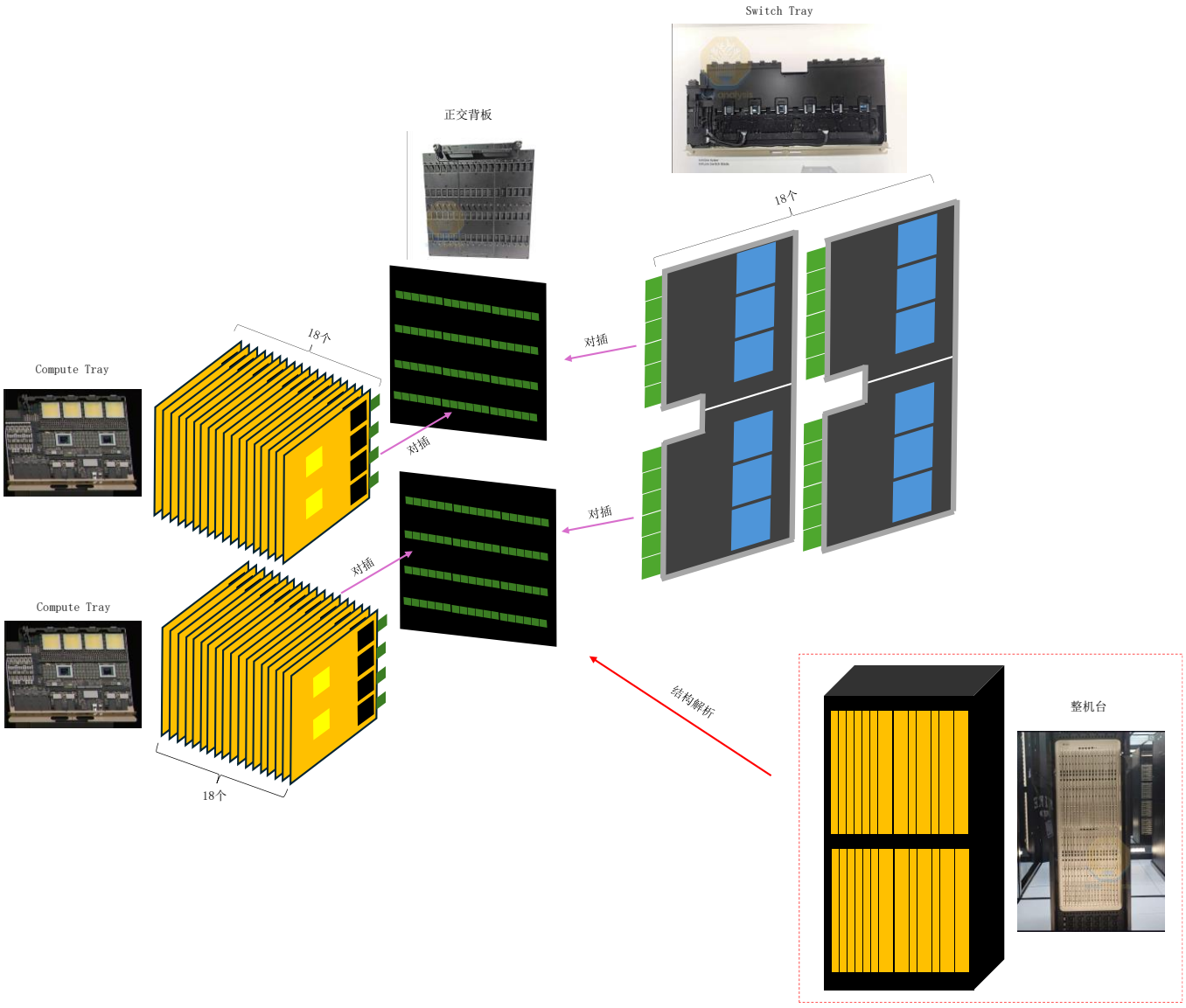
来源：英伟达官网，国金证券研究所

图表27：2026 年 GTC 大会上展示正交背板



来源：英伟达官网，国金证券研究所

图表28：英伟达 Kyber NVL144 核心部件结构解析

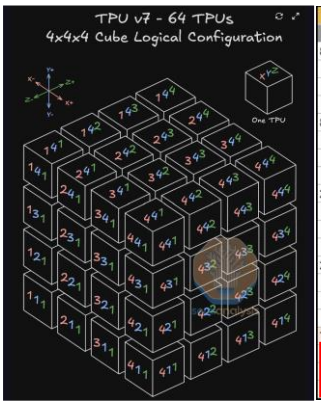


来源：英伟达观望，SemiAnalysis，国金证券研究所

2） 谷歌在 TPU V7 的网络架构中独创了 3D Torus 架构，这个架构的优势是保证任意两个 TPU 之间的连接都能保持同样的互联速率、损耗可控，因此在物理硬件层面同时采

用了铜缆、PCB、光模块三种材料（用于负责不同物理距离之间的两两互联），但这一架构会导致网络跳数过多、不利于在 AI 推理应用场景中应用；因此在 TPU V8 的推理芯片中，谷歌推出了名为 Boardfly 架构，该架构下 1 个 tray 中有 2 块计算板（每块计算板上 2 个 TPU 芯片，因此 1 个 tray 中有 4 个 TPU）、8 个 tray 通过铜线互联（copper cabling），由此构成最小互联单元。虽然当前谷歌在最小互联单元中采取的是铜缆作为互联方案，但我们认为核心原因是在于当前的单机台互联数、对批量的效率考量仍在实践探索中，未来进一步集成是大势所趋，PCB 在未来方案中再替代铜缆指日可待。

图表29：谷歌 TPU V7 采用 3D Torus 环形网络，同时采用铜缆、PCB、光模块三种物理器件



Google TPU v7 3D Torus Connections Attach Rates	Per TPU	Rack Total
8 Interior TPUs		
Copper Cables	4	32
PCB Traces	2	16
Optical Transceivers	0	0
8 Corner TPUs		
Copper Cables	1	8
PCB Traces	2	16
Optical Transceivers	3	24
24 Edge TPUs		
Copper Cables	2	48
PCB Traces	2	48
Optical Transceivers	2	48
24 Face TPUs		
Copper Cables	3	72
PCB Traces	2	48
Optical Transceivers	1	24
Total for 64 TPU Rack		
Copper Cable	1.25	80
PCB	1.00	64
Optical Transceivers	1.50	96

3D Torus物理层同时采取铜缆、PCB、光模块进行最小单位节点互联

来源：SemiAnalysis，国金证券研究所

图表30：谷歌 TPU V8 采用 Boardfly 网络架构，用铜做最小单元连接

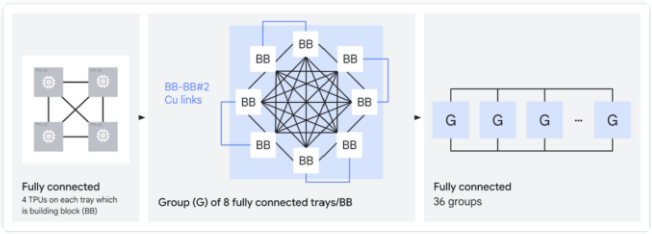


Figure 5: TPU 8i hierarchical Boardfly topology building up from a building block of four fully connected chips into a fully connected group of eight boards, with 36 of such groups fully connected into a TPU 8i pod

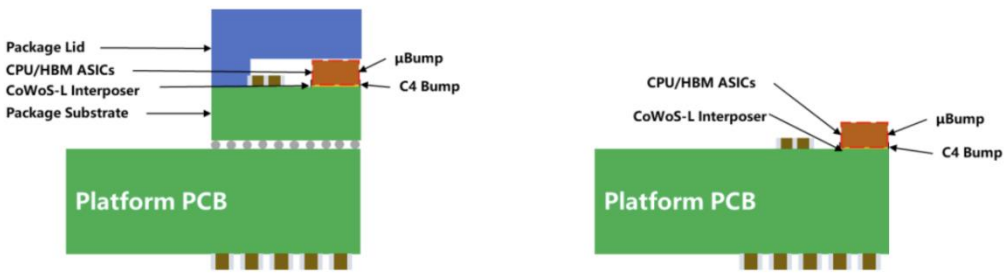
Boardfly consists of the following elements, and its topology is hierarchical by nature:

- **Building Block (BB):** Each tray forms a four-chip ring using internal ICI links, providing 16 external connections for broader networking.
- **Group (G):** Eight boards are fully connected via copper cabling to create a localized group, utilizing 11 of the available external links for intra-group communication.
- **Pod structure:** The final architecture scales to 36 groups (up to 1,024 active chips) linked through Optical Circuit Switches (OCS), ensuring a maximum latency of seven hops for any chip-to-chip communication.

来源：英伟达官网，国金证券研究所

除正交背板以外，CoWoP 将载板价值量向 PCB 转移也是集成度提升的表现。CoWoP 全称 Chip on Wafer on Platform PCB，是芯片→晶圆→直连 PCB，省掉封装基板环节，相当于芯片直接跳过封装基板，直接与 PCB 相连。我们在产业链跟踪过程中发现海外厂商有研发这一类高端产品，虽然当前不确定这类产品什么时候成为主流方案，但从这一方案我们可以看出海外终端厂商在未来方案设计之时仍然非常重视 PCB 技术，并且这一技术路线将提升 PCB 在线宽线距的制作能力上，同时对 CCL 提出了 low CTE 的需求，这相对于之前带宽提升对优良的介电性能提出要求而言，对 CCL 的要求变得多元和全面，对供应商的能力考验也就更高。

图表31：CoWoS 和 CoWoP 的对比示意图



来源：芯语，国金证券研究所

三、投资建议及风险提示

3.1、投资建议

截至目前 PCB 板块在股价上有大幅回撤，主要源于 AI 叙事受阻、市场对远期需求存在担忧，但我们认为当前还未到预期照进现实的时刻，PCB 板块景气度仍然维持相对高位，加之未来目之所及可预期 PCB 在未来仍存在技术上的创新变化，因此我们认为 PCB 板块仍值得高度关注，相关标的：景旺电子、沪电股份、生益科技、生益电子、胜宏科技等。

3.2、风险提示

3.2.1、AI 资本开支不及预期

PCB 景气度由 AI 资本开支的强度支撑，如若 AI 资本开支投入不及预期，则 PCB 景气度将会显著下行，从而导致行业需求不及预期，相应公司业绩也将不及预期。

3.2.2、DeepSeek 等模型创新带来的变化

幻方量化旗下人工智能公司深度求索(DeepSeek)于 2025 年 1 月 20 日发布 DeepSeek-R1，性能对标 OpenAI o1 正式版，引发全球对关于 AI 行业资本开支的可持续性问题的讨论。由于 DeepSeek 等创新模型的全部训练和推理成本并未公布，市场难以从量化测算的角度说明新的创新模型是否对资本开支产生本质的影响，并且在 Jevons 悖论的理论支撑下，成本效率的提升有望加速新技术的传播从而带来市场扩容，当前并未确认大模型创新优化对 AI 资本开支的影响。如若后续产业的发展明确了大模型创新优化能够节省 AI 资本开支、导致相应的硬件需求下降，AI 产品所面临的需求则存在不及预期的风险。

3.2.3、AI 技术发展不及预期

根据前述逻辑，技术迭代是长期看好 AI PCB 的关键，如若技术迭代进度和程度低于预期，则会导致行业成长增量不及预期。

3.2.4、竞争加剧

高端 PCB/CCL 快速发展已经成为 PCB/CCL 行业各大厂商均观察到的趋势，不少厂商开始向高端 PCB/CCL 等特殊基材领域延伸布局，包括产能扩充、客户拓展等，如若未来高端产品竞争加剧导致产品价格下滑，则会使得市场整体规模不及预期。

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
电话：021-80234211
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn
邮编：201204
地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号紫竹国际大厦 5 楼

北京
电话：010-85950438
邮箱：researchbj@gjzq.com.cn
邮编：100005
地址：北京市东城区建内大街 26 号新闻大厦 8 层南侧

深圳
电话：0755-86695353
邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：518000
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