

## AI PCB钻孔工艺专题

# PCB升级+孔径微小化，钻孔设备&耗材需求量价齐升

首席证券分析师：周尔双  
执业证书编号：S0600515110002  
[zhouersh@dwzq.com.cn](mailto:zhouersh@dwzq.com.cn)

证券分析师：钱尧天  
执业证书编号：S0600524120015  
[qianyt@dwzq.com.cn](mailto:qianyt@dwzq.com.cn)

研究助理：陶泽  
执业证书编号：S0600125080004  
[taoz@dwzq.com.cn](mailto:taoz@dwzq.com.cn)

2025年12月16日

请务必阅读正文之后的免责声明部分

## 1. AI算力服务器使用什么PCB板？

GB200/GB300的基础架构为18 Compute Tray+9 Switch Tray。①Compute Tray: Bianca板为22层5阶HDI板，使用HDI原因为承载GPU与CPU芯片，需要满足高密度电路的布线要求；②Switch Tray: 在GB200中使用6阶HDI作为NV Switch芯片载体，在GB300中切换为高多层板。主要需要满足电信号高速传输的需求。升级到Rubin架构中，由于算力密度的持续提升，铜缆的连接方案已经没有办法满足高密度的互联（机柜空间有限，大量铜缆无法全部放入机柜中，布线过于复杂）。因此在Rubin架构中引入了PCB连接方案作为铜缆连接的替代，增量内容包括Rubin 144 CPX方案中新增的CPX载板与中板，以及Rubin Ultra NVL576方案中的正交背板。

HDI板具备更高布线密度与互联精度，制造难度显著提升。1) 层数更多：高阶HDI板需采用盲孔、埋孔、多阶激光叠孔等结构，对激光钻孔、电镀填平、层间对位等环节提出极高精度要求，设备精度、材料兼容性成为关键限制因素；2) 孔数更多、孔径更小：随着单位面积布线密度提升，每张板需加工的孔数量显著增加、孔径更小，对激光钻机、自动化电镀线、压合设备的产能与效率提出更高要求。高频高速电信号的传输提高背钻孔加工需求：AI PCB信号互联互通速度要求高，为提升PCB信号传输的速率，需要对PCB板布线与信号传输路径进行优化。背钻孔是在通孔基础上进一步加工，通过剔除多余镀铜干预信号传输走线，减少高速信号的传输损失，提高信号传输效率。

## 2. PCB生产中最受益环节是哪个？

1) 钻孔设备：①普通机械钻孔设备，国产大族数控已经实现进口替代，整体产品性价比更高；②CCD背钻，国产大族数控积极配合头部PCB厂商改善工艺，目前产品良率与效率持续突破，已实现较多的订单出货。正交背板&中板有望带来较大机械钻需求；③激光钻孔，相比于CO2激光钻，超快激光钻有两点核心优势：①材料兼容性强：适用于M9 Q布加工；②微孔加工强：CO2激光钻加工 $80\mu\text{m}-150\mu\text{m}$ 孔优势较大，超快激光钻加工 $30\mu\text{m}-80\mu\text{m}$ 孔优势更大。HDI向精细化发展，未来超快应用前景广阔。

2) 钻针耗材：从GB200到GB300到Rubin，PCB板厚持续增加，对应钻针长径比不断提升。高长径比钻针的销售单价显著提升，目前业内50倍长径比钻针单价相比现阶段低长径比钻针单价提升近10倍。在3mm板厚时期，单孔加工仅需一根针，假设单针价格1元即对应单孔成本1元。若板厚升级至8mm，假设单孔加工使用四根不同长径比钻针搭配，单孔成本将提升数十倍。

## 3. 投资建议

钻孔环节为PCB高端化发展最受益环节。钻孔设备领域重点推荐国产钻孔设备龙头【大族数控】，钻针耗材领域重点推荐国产钻针龙头【鼎泰高科】，建议关注【中钨高新】。

## 4. 风险提示

宏观经济风险，PCB生产工艺进程不及预期，算力服务器需求不及预期。



- 1.AI算力对PCB行业带来哪些新需求?
  
- 2.PCB生产中最受益环节是哪个?
  
- 3.投资建议
  
- 4.风险提示

# 1.1 AI算力服务器使用什么PCB板？

- **AI服务器需求带动PCB行业向高端化发展。**以英伟达GB200为例，Compute Tray和Switch Tray都是HDI板，其中Compute Tray采用（5+12+5）的22层5阶HDI，Switch Tray采用（6+12+6）的24层6阶HDI。预计英伟达GB300中将采用HDI搭配高多层的方案，其中Compute Tray仍采用（5+12+5）的22层5阶HDI，Switch Tray可能采用高多层PCB。过往HDI主要应用在消费电子领域（例如手机、平板电脑），但阶数较低。因此现阶段各家PCB厂商都在积极扩产高阶HDI与高多层产能。
- **后续Rubin架构还有方案变革。**Rubin架构存在两点潜在变化：1) CCL夹层材料升级至M9，加工难度提升；2) 正交背板（3个26层高多层叠层）替换铜连接，PCB重要性进一步提升。
- **英伟达作为AI算力服务器行业的领跑者，其方案变革对于整个AI算力服务器都有指导效应。**后续亚马逊、谷歌等大厂都将入局，英伟达作为行业领跑者，其架构方案存在借鉴性，PCB需求有望进一步提升。

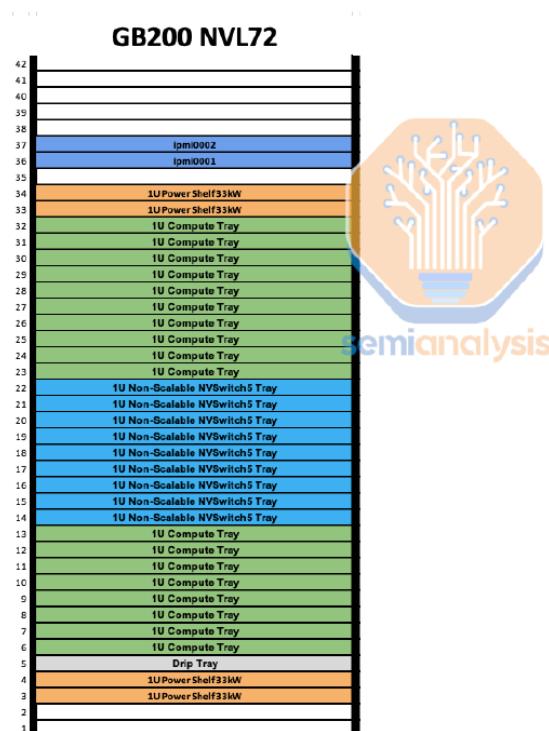
表：英伟达服务器架构演变与对应PCB情况

| 项目     | H100         |                     | GB200   |              |
|--------|--------------|---------------------|---|--------------|
|        | OAM          | UBB                 | Compute Tray  | Switch Tray  |
| 架构     | Genoa        |                     | Blackwell   |              |
| PCB工艺  | HDI          | 高多层                 | HDI   | HDI          |
| 层数     | 20层（5+10+5）  | 20层+                | 22层（5+12+5）   | 24层（6+12+6）  |
| PCB供应商 | 联能、胜宏科技      | 沪电股份、TTM、胜宏科技       | 联能、胜宏科技、沪电股份  | 联能、胜宏科技、沪电股份 |
| CCL    | M7           | M7                  | M8  | M8           |
| CCL供应商 | 台光、联茂、生益科技等  |                     | 斗山、台光   | 斗山、台光        |
| 项目     | GB300（预测）    |                     | Rubin方案（预测）   |              |
|        | Compute Tray | Switch Tray         |   |              |
| 架构     | Blackwell    |                     |   |              |
| PCB工艺  | HDI          | 高多层                 | 预测：在NVL576中，PCB可能会取代铜缆，成为新一代连接方案<br><br>方案方向：引入 <u>78层正交背板</u> ，为3*26层的高多层结构<br><br>潜在供应商：景旺电子、生益科技、胜宏科技、沪电股份 |              |
| 层数     | 22层（5+12+5）  | 22层/30+层            |   |              |
| PCB供应商 | 联能、胜宏科技、沪电股份 | 沪电股份、景旺电子、方正科技、胜宏科技 |   |              |
| CCL    | M8           | M8                  |   |              |
| CCL供应商 | 台光、斗山、生益科技   | 生益科技、国能新材、罗杰斯       |   |              |

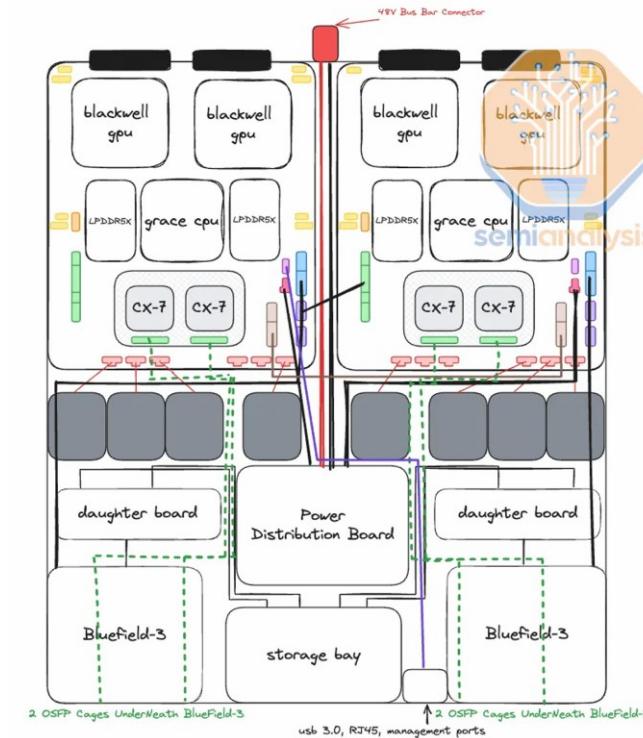
- # 础架构

- GB200/GB300的基础架构为18 Compute Tray+9 Switch Tray。①Compute Tray：单Tray中有两张Bianca板，单Bianca板上集成了两张Blackwell GPU+一张Grace CPU。②Switch Tray：单Tray中有两张NV Switch芯片。因此单机柜中共有 $18 \times 4 = 72$ 张GPU以及 $18 \times 2 = 36$ 张CPU。
  - HDI与高多层应用在Compute Tray与Switch Tray中。①Compute Tray：Bianca板为22层5阶HDI板，使用HDI原因为承载GPU与CPU芯片，需要满足高密度电路的布线要求；②Switch Tray：在GB200中使用6阶HDI作为NV Switch芯片载体，在GB300中切换为高多层板。主要需要满足电信号高速传输的需求。

图：GB200 NVL72架构



图：单Compute Tray集成两张Bianca板



# 1.3 Rubin架构带来PCB需求增量

- Rubin架构采用PCB替换铜缆，以实现更高效的互联。在Blackwell架构中，英伟达采用了Cable+PCB的方案实现Compute Tray之间的互联。而升级到Rubin架构中，由于算力密度的持续提升，铜缆的连接方案已经没有办法满足高密度的互联（机柜空间有限，大量铜缆无法全部放入机柜中，布线过于复杂）。因此在Rubin架构中引入了PCB连接方案作为铜缆连接的替代。

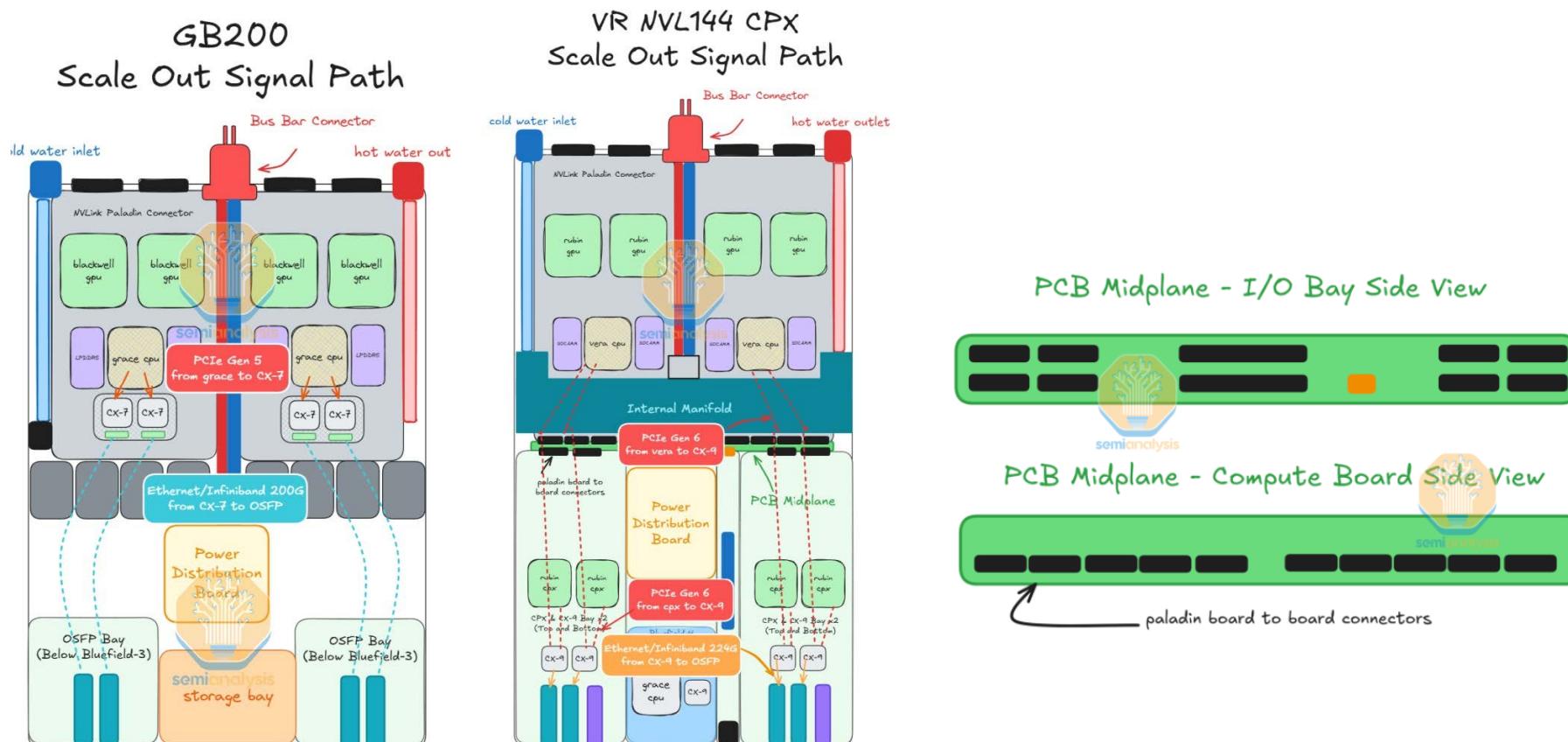
图：英伟达服务器技术路线图

|  |          | Nvidia Rack Scale Servers |                        |                        |               |                          |                     |
|--|----------|---------------------------|------------------------|------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|  |          | Units                     | GB200 NVL72            | GB300 NVL72            | VR200 NVL144  | VR200 NVL144 CPX         | Vera Rubin CPX Only |
| Compute Trays                            | #        |                           | 18x GB200 NVL72        | 18x GB300 NVL72        | 18x VR NVL144 | 18x VR CPX 18x VR NVL144 | 18x VR CPX          |
| GPU                                      | Type     |                           | B200                   | B300                   | R200          | -                        | -                   |
| CPU                                      | Type     |                           | Grace                  | Grace                  | Vera          | Vera                     | Vera                |
| CPX GPU                                  | Type     |                           | -                      | -                      | -             | Rubin CPX                | Rubin CPX           |
| FP4 Dense FLOPS                          | PFLOPs   |                           | 720.0                  | 1,080.0                | 2,397.6       | 5,277.6                  | 2,880.0             |
| HBM Memory Capacity                      | TB       |                           | 13.8                   | 20.7                   | 20.7          | 20.7                     | -                   |
| GDDR7 Memory Capacity                    | TB       |                           | -                      | -                      | -             | 4.6                      | 4.6                 |
| HBM Memory Bandwidth                     | TB/s     |                           | 576                    | 576                    | 1,476         | 1,476                    | -                   |
| GDDR7 Memory Bandwidth                   | TB/s     |                           | -                      | -                      | -             | 288                      | 288                 |
|  |          | Rack-Level Content        |                        |                        |               |                          |                     |
| CPUs                                     | #        |                           | 36                     | 36                     | 36            | 36                       | 36                  |
| GPU Packages                             | #        |                           | 72                     | 72                     | 72            | 72                       | -                   |
| Rubin CPX GPUs                           | #        |                           | -                      | -                      | -             | 144                      | 144                 |
| Total NICs                               | #        |                           | 72                     | 72                     | 144           | 144                      | 144                 |
| <b>Total Compute and Networking Chip</b> | <b>#</b> |                           | <b>180</b>             | <b>180</b>             | <b>252</b>    | <b>396</b>               | <b>324</b>          |
|  |          | Networking                |                        |                        |               |                          |                     |
| Scale-Up World Size                      | #        |                           | 72                     | 72                     | 72            | 72                       | -                   |
| Number of NVSwitches                     | #        |                           | 18                     | 18                     | 36?           | 36?                      | -                   |
| NVLink Scale-Up Bandwidth (uni-di)       | Tbit/s   |                           | 518                    | 518                    | 1,037         | 1,037                    | -                   |
| Scale-out NIC                            | Type     |                           | CX-7                   | CX-8                   | CX-9 800G     | CX-9 800G                | CX-9 800G           |
| Scale-out NIC per Compute Tray           | #        |                           | 4                      | 4                      | 8             | 8                        | 8                   |
| Scale-out Bandwidth (uni-di)             | Tbit/s   |                           | 28.8                   | 57.6                   | 115.2         | 115.2                    | 115.2               |
| Front-end NIC                            | Type     |                           | Bluefield-3            | Bluefield-3            | Bluefield-4   | Bluefield-4              | Bluefield-4         |
|  |          | System Design             |                        |                        |               |                          |                     |
| Compute Tray Connectivity                | Type     |                           | Cable + PCB            | Cable + PCB            | PCB           | PCB                      | PCB                 |
| Cooling                                  | Type     |                           | Liquid(85%) + Air(15%) | Liquid(85%) + Air(15%) | Liquid (100%) | Liquid (100%)            | Liquid (100%)       |
| Power Budget                             | kW       |                           | ~140                   | ~180                   | ~225          | ~370                     | ~190                |

# 1.3 Rubin 144 CPX方案带来PCB中板/CPX基板增量需求

- 英伟达推出针对超长上下文处理的芯片CPX。Rubin CPX是首款专为海量上下文AI处理（如百万token推理）设计的CUDA GPU。CPX算力达30PFLOPS (NVFP4精度)，配备128GB GDDR7内存，能处理百万tokens量级的代码和生成式视频，被视为与ASIC芯片竞争的产品。
- VR NVL144 CPX服务器带来PCB新增量。**①CPX载板：**相比于NV144架构，该方案新增144个CPX芯片，需要有对应的PCB作为载体；**②中板 (PCB Midplane)：**相比于GB200架构，该方案采用PCB来替换铜缆方案，可以通过升级PCB夹层材料（如M9）以实现电信号传输的完整性。

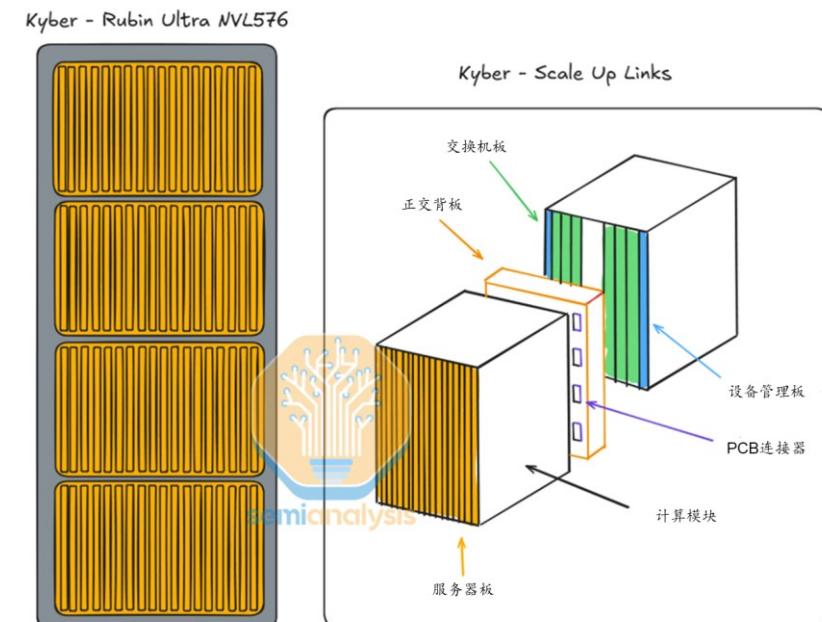
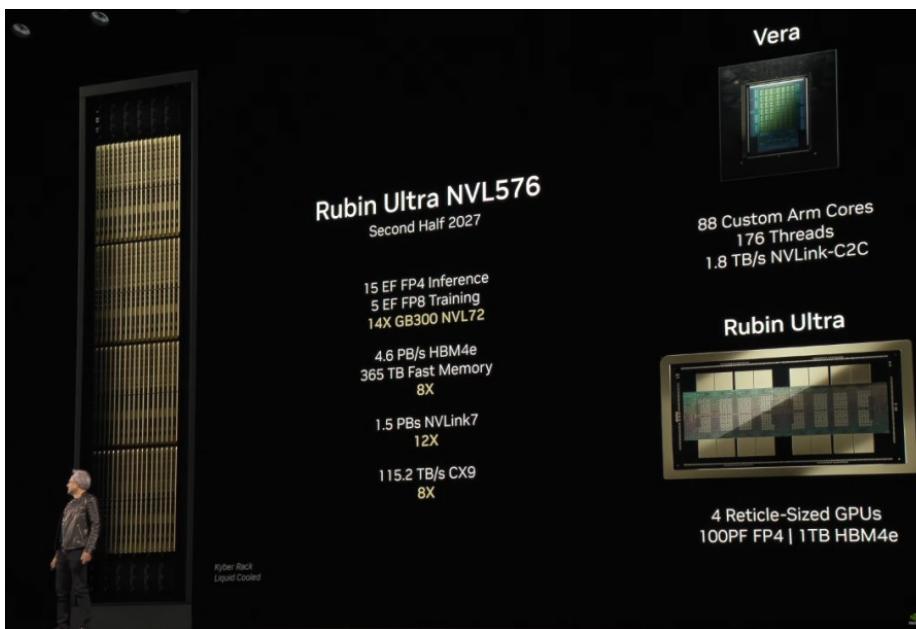
图：英伟达Rubin CPX引入了PCB中板替代电缆



# 1.3 正交背板：Rubin Ultra高密度互联的优选方案

- Rubin架构中，NV576计划采用正交背板的方案。伴随托盘密度的持续提升，铜链接的布线复杂度逐步难以解决，正交背板的方案计划使用在NV576方案中。通过正交背板上实现铜布线，前后可以连接Compute Tray和Switch Tray，大大优化服务器内部空间，解决铜缆数量太多布线过于复杂过于占空间的问题。
- 正交背板预计为3\*26的78层高多层结构，为PCB纯增量环节。正交背板是三个高多层叠层的架构，不同于HDI，高多层板的孔径一般大于0.2mm，因此机械钻孔是主流加工方案。正交背板的加工难点体现在层数/厚度变高，因此在钻孔时下刀需要分次进行，加工效率会下降。
- 夹层材料的进阶，同样降低加工效率&提出新加工需求。CCL夹层材料向M9方向升级，材料更加坚硬更难加工，钻针消耗速度加快（单针1000孔降低至单针200-300孔）&加工效率降低，对设备节拍以及耗材都提出更高要求。

图：Rubin Ultra NVL576结构引入正交背板替换铜缆

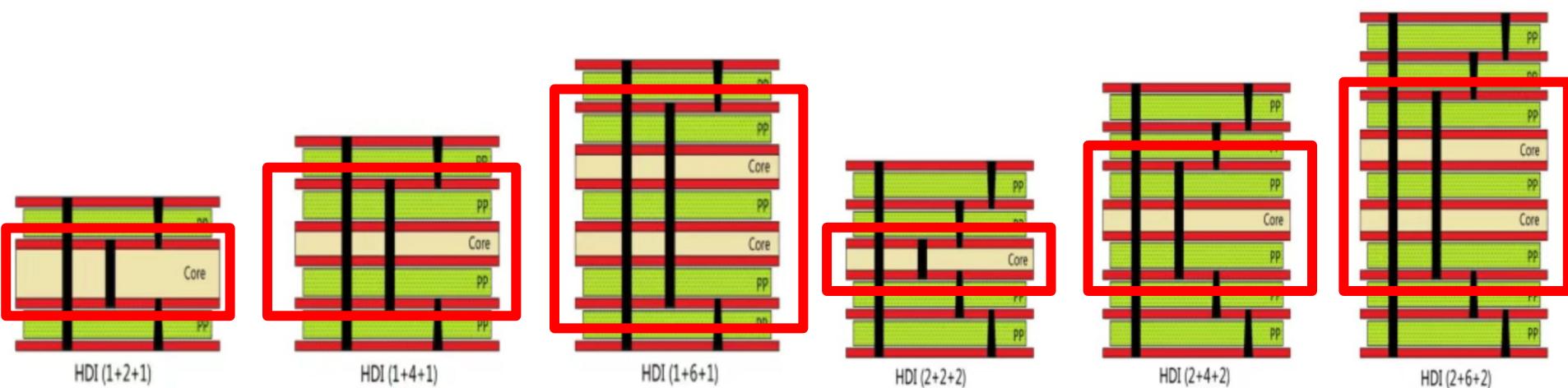


# 1.4 高阶HDI高多层板结构更复杂，钻孔加工难度同步提升



- HDI阶数由打盲孔次数决定，高阶HDI加工难度显著提升。HDI的结构一般由  $(a+N+a)$  形式表达，其中a代表增层（Build-up layer），N代表核心层（Core layer），这里的a与N都指铜箔导电层的数量。HDI的阶数是由激光打盲孔的次数决定的。以英伟达（6+12+6）结构的24层6阶HDI为例，中间核心层由5层芯板（10层铜箔）+上下两层铜箔（2层）叠层而成，在此基础上还会上下各叠6层铜箔，不同层之间由半固化片PP隔开。
- 高多层板加工同样复杂，芯板层数越高加工难度越高。对于高多层板，层数提升后钻孔难度、层间电路设计复杂度均有提升，因此加工难度也有提升。例如英伟达正交背板为3个26层的高多层叠层而成。
- 钻孔需求伴随层数提升同步提升。为实现电气导通，铜箔层与铜箔层之间需要通过钻孔+电镀的方式实现层与层之间的电气互联。因此高阶HDI的打孔需求是伴随层数提升有同步提升的。因此钻孔设备环节最为受益。

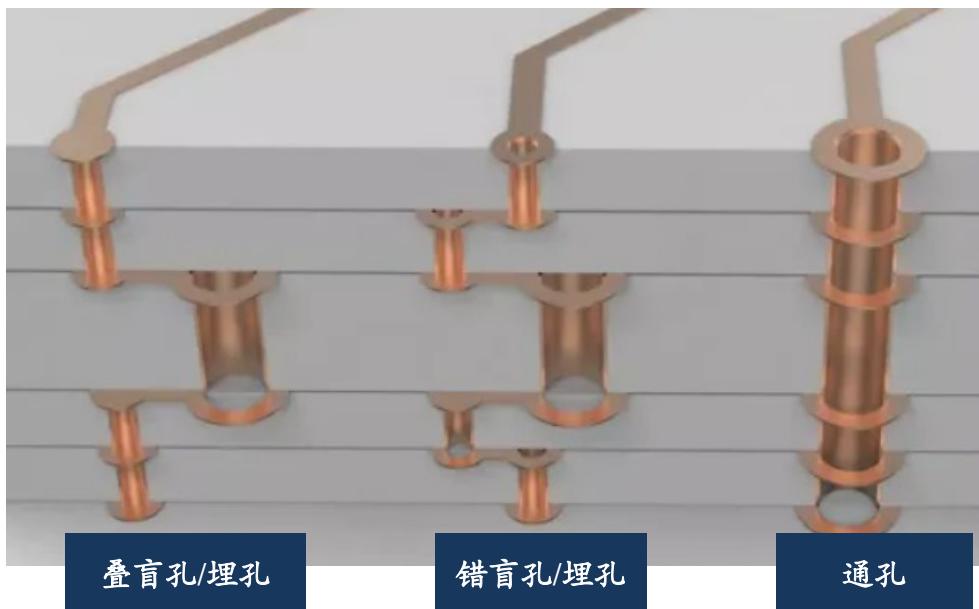
图：HDI结构示意图



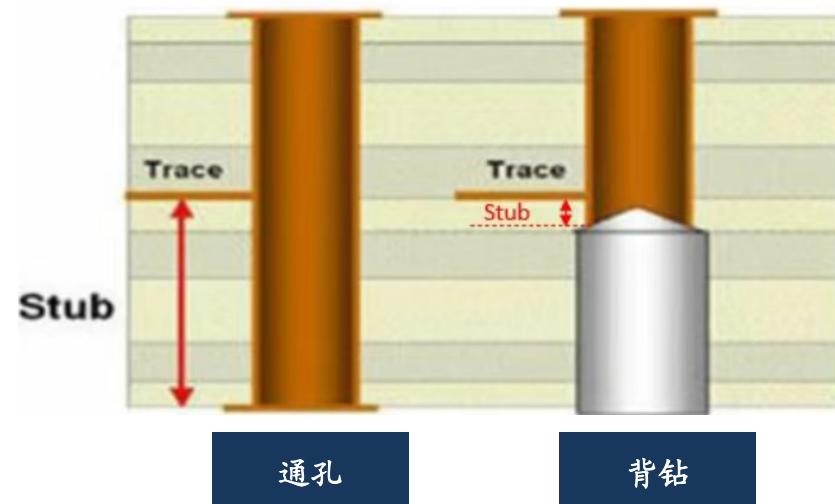
## 1.4 AI PCB涉及更多工序、更高精度，制造难度增加

- 相比普通通孔板，HDI板具备更高布线密度与互联精度，制造难度显著提升。1) 层数更多：高阶HDI板需采用盲孔、埋孔、多阶激光叠孔等结构，对激光钻孔、电镀填平、层间对位等环节提出极高精度要求，设备精度、材料兼容性成为关键限制因素；2) 孔数更多、孔径更小：随着单位面积布线密度提升，每张板需加工的孔数量显著增加、孔径更小，对激光钻机、自动化电镀线、压合设备的产能与效率提出更高要求。
- 高阶HDI需要加工的孔主要包括通孔/盲孔/埋孔。1) 通孔：上下一次钻通，使用普通机械钻即可完成加工；2) 盲孔：仅在一面可以看到孔，不完全打通，一般孔径小于0.15mm，使用激光钻加工；3) 埋孔：埋在PCB内部，两端不可见，一般孔径小于0.15mm，使用激光钻加工。
- 高频高速电信号的传输提高背钻孔加工需求：AI PCB信号互联互通速度要求高，为提升PCB信号传输的速率，需要对PCB板布线与信号传输路径进行优化。背钻孔是在通孔基础上进一步加工，通过剔除多余镀铜干预信号传输走线，减少高速信号的传输损失，提高信号传输效率。

图：盲孔/埋孔/错孔示意图



图：背钻孔示意图





- 1.AI算力对PCB行业带来哪些新需求?
  
- 2.PCB生产中最受益环节是哪个?
  
- 3.投资建议
  
- 4.风险提示

## 2.1 PCB生产涵盖六大环节，均需要不同的设备

- ◆ PCB生产工序多且复杂，主要涵盖六大环节。尽管不同PCB存在工序差异，但其主要生产工艺均涵盖曝光、压合、钻孔、电镀、成型及检测等环节。
- ◆ 其中钻孔环节为工艺进阶后PCB生产核心受益环节。

图：PCB主要生产工序

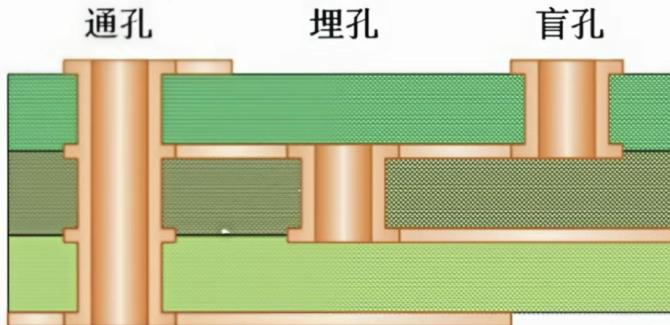


## 2.2 免费免覆备tp机械和激光适用孔径不同，二者不存在替代关系

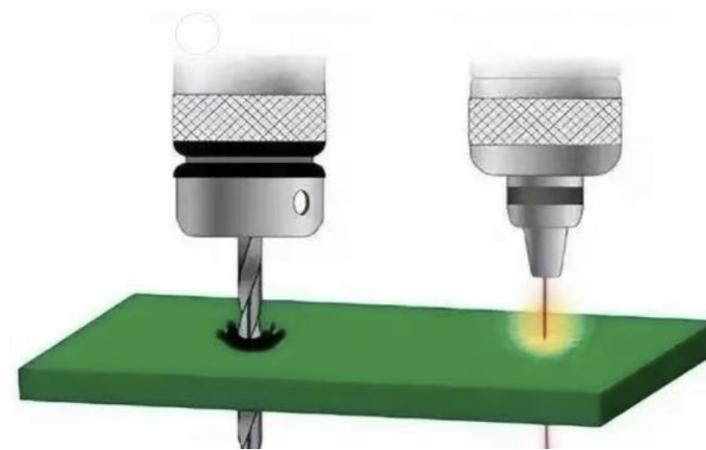


- ◆ 钻孔工艺中根据孔径大小选择机械钻孔或激光钻孔设备：
- ◆ 1) 机械钻孔：孔径 $\geq 0.15\text{mm}$ 时应用。通过高速旋转的硬质合金钻头物理切削材料，主要适用于通孔、背钻孔（对设备要求高）、多层板标准孔加工的场景中。优势是工艺成熟稳定且成本低廉，劣势是精度局限，无法满足HDI微孔需求等。
- ◆ 2) 激光钻孔：孔径 $\leq 0.15\text{mm}$ 时应用。核心原理是利用高能激光（CO<sub>2</sub>/UV激光）切割材料，实现非接触式精密加工达到钻孔的目的，其主要适用场景有HDI板微孔、盲埋孔和柔性板等。优势是超高精度、具备微孔能力。劣势是成本较高，无法像机械钻孔一样多层叠板同步作业。材料方面，激光钻孔可通过调整波长和脉冲参数适应不同材料。例如，紫外激光（波长355nm）对铜箔的加工效率高，而CO<sub>2</sub>激光（波长10.6μm）更擅长加工有机材料，两者的组合可实现高效清除不同介质层，这一特性在加工高频高速板的盲埋孔时尤为重要。

图：PCB通孔/盲孔/埋孔区别



图：机械钻孔和激光钻孔区别



## 2.2 机械钻孔设备：包括普通机械钻/CCD背钻两类

- ◆ 机械钻可以分为普通机械钻与高端CCD背钻两类：普通机械钻孔设备主要用于通孔加工，CCD背钻主要用于埋孔加工，二者主要区别为CCD背钻多一个光学相机部件，并可以精准控制下钻深度。
- ◆ 机械钻孔设备的核心零部件包括主轴/滑轨/数控系统：三者分别各占机械钻孔设备10%的成本。其中主轴供应商主要有英国西风/昊志机电，滑轨供应商包括上银/NSK，数控系统Schmoll与大量科技自主研发，大族数控采购德国西伯麦亚数控系统。

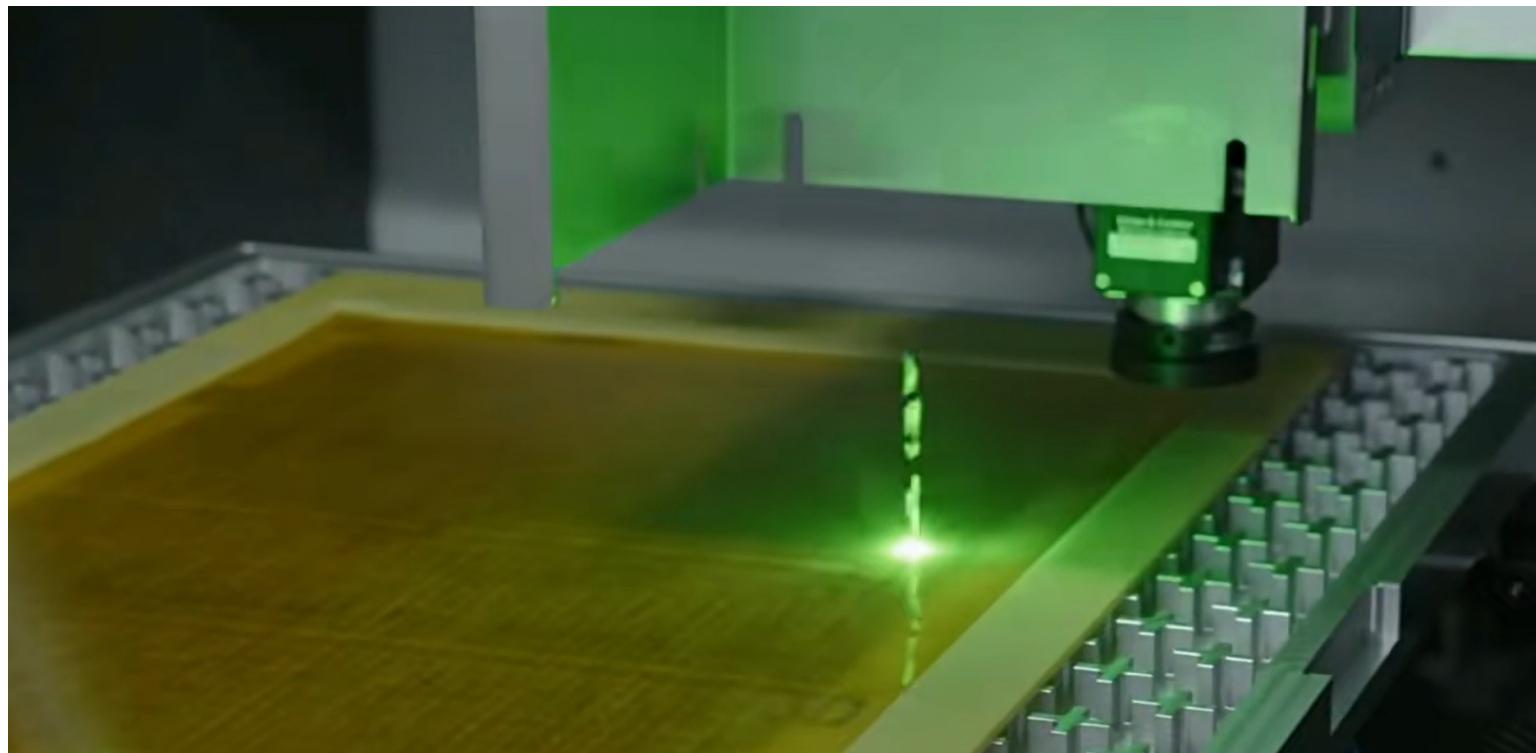
图：机械钻孔设备示意图



## 2.2 激光钻孔设备：可分为CO2/超快两类

- ◆ 激光钻目前主流产品可以分为CO2/超快两类：其中CO2激光钻为红外光，超快激光钻为UV紫外光，二者技术原理不同。CO2红外光加工原理为热加工，通过材料吸收红外波长的光，使局部高温汽化，烧蚀出孔；超快激光光源为UV紫外光，原理为冷加工，对不吸收红外波长光的材料同样具有较好的加工效果，比CO2方案对材料兼容性更高，对小孔加工的效率和精度也更高。
- ◆ 材料演进有望推动激光钻环节出现技术升级：后续夹层材料由M8向M9（Q布）发展，孔径逐步缩小，超快激光钻有望快速推广。

图：激光钻孔示意图



## 2. 免费抢购备货重点关注CCD背钻加速国产化，超快激光产业化在即的大族数控



- ◆ 机械钻孔：①普通机械钻孔设备，国产大族数控已经实现进口替代，整体产品性价比更高；②CCD背钻，国产大族数控积极配合头部PCB厂商改善工艺，目前产品良率与效率持续突破，已实现较多的订单出货。正交背板&中板有望带来较大机械钻需求
- ◆ 激光钻孔：相比于CO2激光钻，超快激光钻有两点核心优势：①材料兼容性强：超快激光钻为固体激光器，可加工铜箔、玻纤、树脂、玻璃等多种材料，而CO2激光钻仅适用于树脂/玻纤加工；②微孔加工强：激光钻孔设备主要用于PCB行业150μm以下小孔加工，CO2激光钻加工80μm-150μm孔优势较大，超快激光钻加工30μm-80μm孔优势更大，精细度更高。HDI向精细化发展，CoWoP等工艺涌现，HDI孔径逐步减小，未来超快应用前景广阔。HDI向高阶发展，激光钻为弹性最大的环节。

表：超快激光钻VSCO2激光钻

| 性能指标 | 超快激光钻     | CO2激光钻     |
|------|-----------|------------|
| 加工孔径 | 小于80μm    | 80-150μm   |
| 加工材料 | 铜箔、玻纤、玻璃  | 玻纤、树脂      |
| 激光原理 | 飞秒级短脉冲激光  | 红外光        |
| 应用场景 | IC载板、玻璃基板 | 普通PCB      |
| 单台价格 | 600万/台    | 300-450万/台 |

图：大族数控超快激光钻GLM650



## 2.3 免费充氮机: PCB板厚提升带来工艺变革, 钻针量价齐升



- ◆ AI PCB高多层板存在八大特点, 对钻针提出新需求。整体看, 需要更高长径比、更耐磨损、更强排屑能力的钻针。

图: 高多层板特点

| 高<br>多<br>层<br>板 | 板材特点 |                   | 微钻使用需求 |
|------------------|------|-------------------|--------|
|                  | 板厚厚  | 3mm以上, 主流板厚4-7mm  |        |
|                  | 孔径小  | 主流孔径0.20-0.25mm   |        |
|                  | 填料多  | 填料比例高             |        |
|                  | 石英布硬 | LOW DK/DF 石英布     |        |
|                  | 铜厚厚  | 2OZ铜厚 (70微米/平方英尺) |        |
|                  | 铜厚多  | 20层及以上            |        |
|                  | 树脂粘  | 多采用PPO/PPE类树脂     |        |
|                  | 尺寸大  | 单板面积大             |        |

## 2.3 免费分享材料: <https://fanwen.guoxue.org> PCB板厚提升带来工艺变革，钻针量价齐升



- ◆ 从GB200到GB300到Rubin, PCB板厚持续增加, 对应钻针长径比不断提升: GB200系列PCB板加工主要使用30倍长径比以下钻针; GB300系列PCB板加工需要多针搭配加工, 最长针长径比提升至30倍以上; Rubin系列PCB板厚度相比于GB300进一步提升, 最长针长径比提升至40倍; Rubin Ultra中使用的正交背板板厚相比于Rubin系列普通板厚度仍有提升, 最长针的长径比高达50倍。
- ◆ 另外从GB200到GB300到Rubin, PCB板孔数持续增加: 从GB200系列到GB300系列, 进一步到即将面世的Rubin系列, 单机柜的算力集成度不断提升, 对应PCB复杂度与孔数也在提升。
- ◆ 高长径比钻针单价提升, 单孔钻针消耗量价齐升: 高长径比钻针的销售单价显著提升, 目前业内50倍长径比钻针单价相比现阶段低长径比钻针单价提升近10倍。在3mm板厚时期, 单孔加工仅需一根针, 假设单针价格1元即对应单孔成本1元。若板厚升级至8mm, 假设单孔加工使用四根不同长径比钻针搭配, 单孔成本将提升数十倍。

表: 各厚度PCB板可选择的加工方式

| 直径(mm) | 厚径比       | 板厚 (mm) | 加工方式   |      | 钻头           |
|--------|-----------|---------|--------|------|--------------|
| 0.20   | 厚径比≤15    | 3mm     | 分步钻    | 通孔   | 0.20mm*4.5mm |
|        | 15<厚径比≤25 | 5mm     | 预钻+分步钻 | 正面预钻 | 0.20mm*3.5mm |
|        |           |         |        | 通孔   | 0.20mm*6.5mm |
|        | 25<厚径比≤33 | 6.5mm   | 预钻+分步钻 | 正面预钻 | 0.20mm*3.5mm |
|        |           |         |        | 正面预钻 | 0.20mm*6.5mm |
|        |           |         |        | 通孔   | 0.20mm*8.0mm |
|        | 33<厚径比≤40 | 8mm     | 预钻+分步钻 | 正面预钻 | 0.20mm*3.5mm |
|        |           |         |        | 正面预钻 | 0.20mm*6.5mm |
|        |           |         |        | 正面预钻 | 0.20mm*8.5mm |
|        |           |         |        | 通孔   | 0.20mm*9.5mm |

## 2.3 免费充氮机：PCB板厚提升带来工艺变革，钻针量价齐升

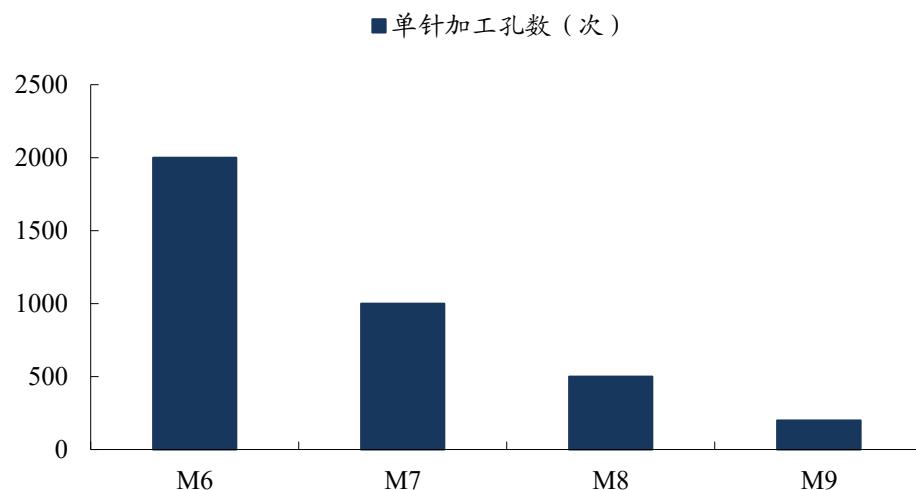


- ◆ 加工M6/M7/M8材料钻针损耗速度：M6材料可以单针加工2000孔，M7/M8材料单针可以加工500-1000孔。（均为涂层针）
- ◆ 加工M9材料钻针损耗速度：M9材料单针可以加工200孔。（涂层针）
- ◆ M9 Q布损耗较高的原因是SiO<sub>2</sub>含量显著提升：为满足高频高速的信号传输需求，选择夹层材料时Dk（介电常数）和Df（介质损耗）越低越好，Q布充分满足此要求。但Q布SiO<sub>2</sub>含量达99.99%，硬度和脆度显著提升，因此钻针加工时磨损速度大大加快。

图：Q布介电常数和介质损耗都较低

| Electrical Property | E-glass | Low Dk-Glass | Low Dk2-Glass | Q-Glass |
|---------------------|---------|--------------|---------------|---------|
| Dk@10GHz            | 6.9     | 4.8          | 4.4           | 3.74    |
| Df@10GHz            | 0.007   | 0.0033       | 0.002         | <0.001  |
| SiO <sub>2</sub> 含量 | 52-56   | 52-56        | 52-56         | 99.99   |

图：CCL夹层材料升级单针加工孔数减少

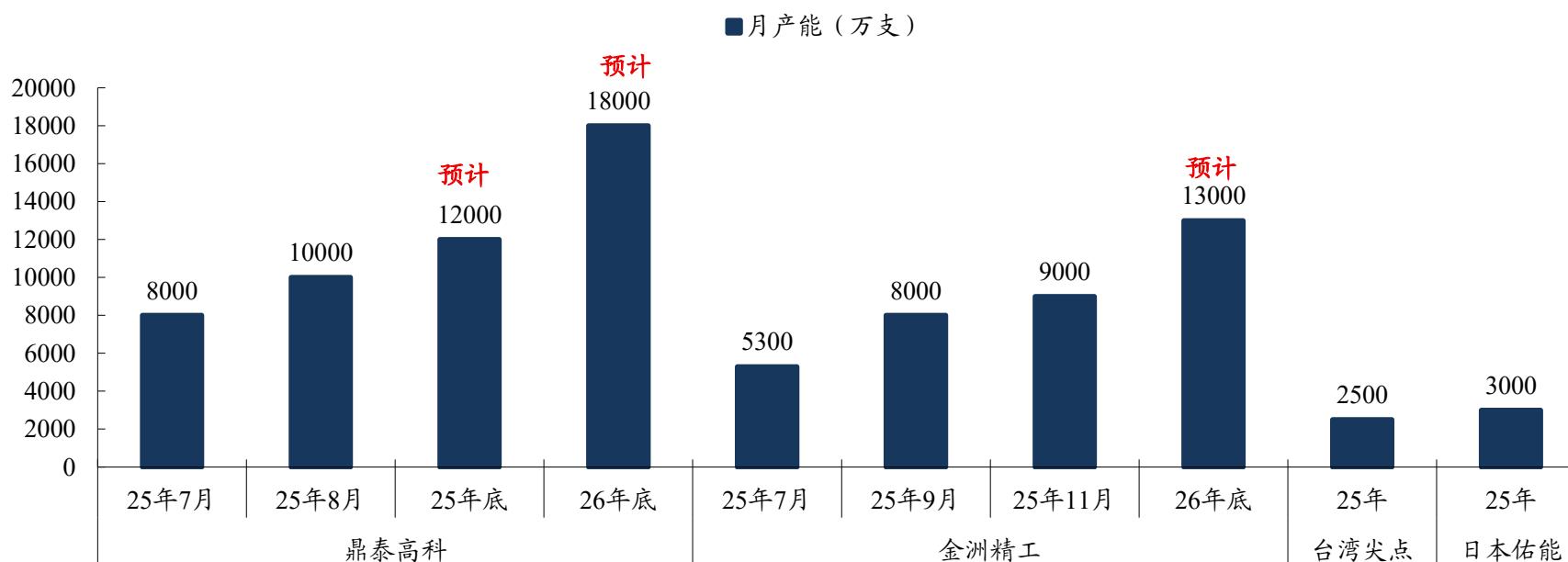


## 2.3 免费领券处: http://t.cn/RjGJW 高长径比钻针技术优+产能释放节奏快的钻针企业



- ◆ 钻针行业量价齐升，需重点关注高长径比钻针技术优+产能释放节奏快的钻针企业。
- ◆ 鼎泰高科：截至25Q3末，公司月产能已突破1亿支/月，我们预计到25年底月产能达到1.2亿支/月，到26年底达到1.8亿支/月。单月可增加500-700万支产能。
- ◆ 中钨高新：我们预计子公司金洲精工到25年底月产能达到0.9亿支/月，1.4亿支/年技改项目预计26年中落成。我们预计金洲精工26年平均月产能将达到1.3亿支/月。
- ◆ 鼎泰高科与中钨高新子公司金洲精工均在积极推进高长径比钻针产品的研发和批量化，未来在利润水平更高的高长径比钻针市场中有望依托产能优势抢占市场份额。

图：四家头部PCB钻针厂商月产能（万支）



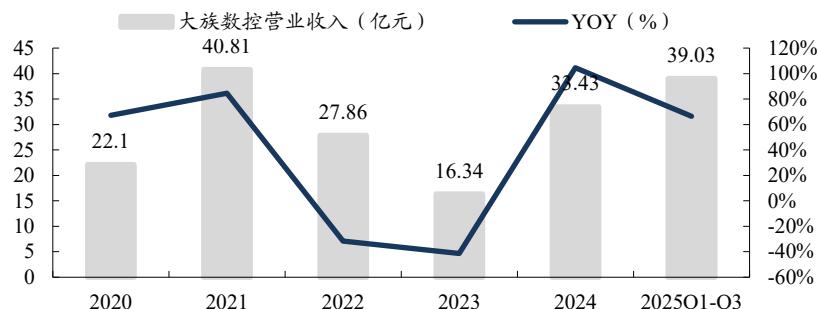


- 1. AI算力对PCB行业带来哪些新需求?
  
- 2. PCB生产中最受益环节是哪个?
  
- 3. 投资建议
  
- 4. 风险提示

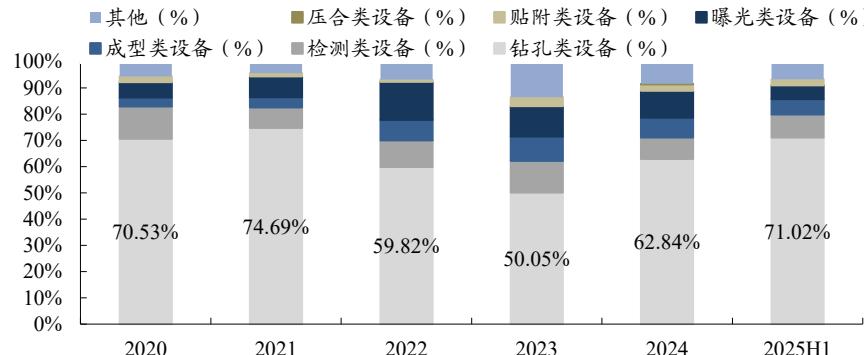
### 3.1 大族数控：全球PCB设备龙头，设备全环节覆盖

- ◆ 公司2024年营收33.43亿元，同比大幅增长104.56%；归母净利润3.01亿元，同比增长122.20%。进入2025年，公司业绩延续高增态势，2025年Q1-Q3公司实现营业收入39.03亿元，同比+66.53%，实现归母净利润4.92亿元，同比+142.19%。公司业绩持续高增超预期。
- ◆ 收入结构方面，钻孔设备为公司的收入主要来源，贡献70%以上营业收入。利润率方面，2025年公司盈利能力拐点显现，2025Q1-Q3公司实现毛利率31.73%，实现销售净利率12.51%，相比2024年分别提升3.62pct和3.55pct。

图：2020-2025Q1-Q3公司营业收入（亿元）



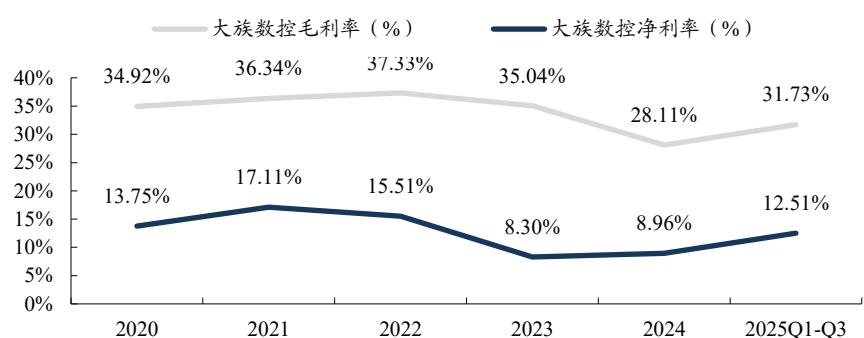
图：2020-2025H1分业务收入占比（%）



图：2020-2025Q1-Q3公司归母净利润（亿元）



图：2020-2025Q1-Q3公司毛利率与销售净利率（%）



### 3.2 免费钨高新区: 金洲精工PCB微钻龙头, 技术实力行业领先



- ◆ 钨价上行助推公司业绩高增。2024年公司实现营收147.43亿元, 同比增长7.8%; 实现归母净利润9.39亿元, 同比增长17.5%。2025Q1-Q3公司实现营业收入127.55亿元, 同比增长13.39%, 实现归母净利润8.46亿元, 同比增长18.26%。2025年公司业绩延续高增态势, 主要系钨金属价格持续上涨。
- ◆ 金洲精工PCB钻针领域积淀深厚, 有望受益于AI PCB需求扩张。金洲精工在PCB钻针领域深耕多年, 2025Q3以来公司加大PCB钻针领域投入, 原计划三年完成的1.4亿年产能技改项目工期缩短至一年, 展现出公司扩张信心。公司在PCB钻针领域的技术积淀深厚, 有望在40倍长径比钻针领域抢占更高市场份额。

图: 2020-2025Q1-Q3公司营业收入 (亿元)

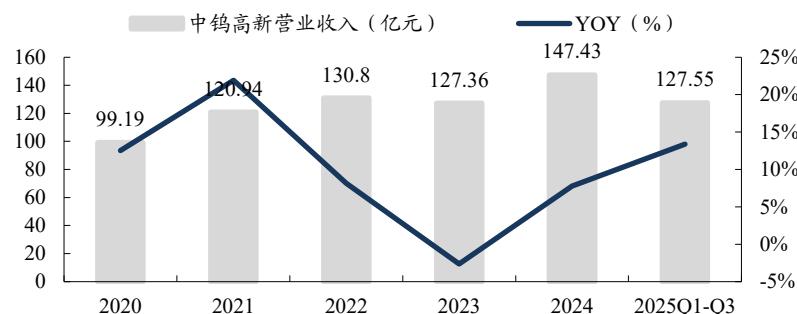


图: 2020-2025H1分业务收入占比 (%)

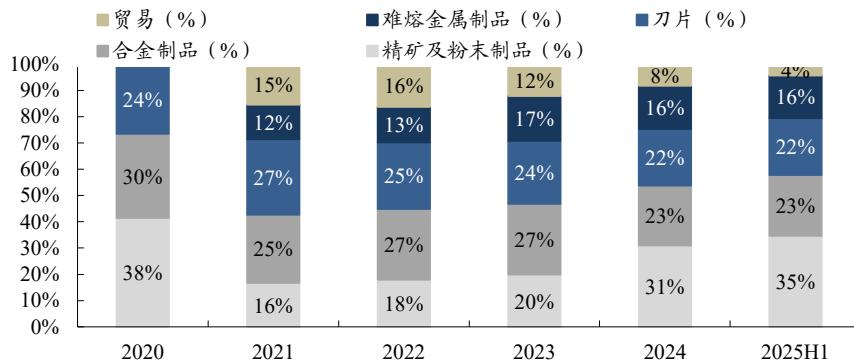


图: 2020-2025Q1-Q3公司归母净利润 (亿元)



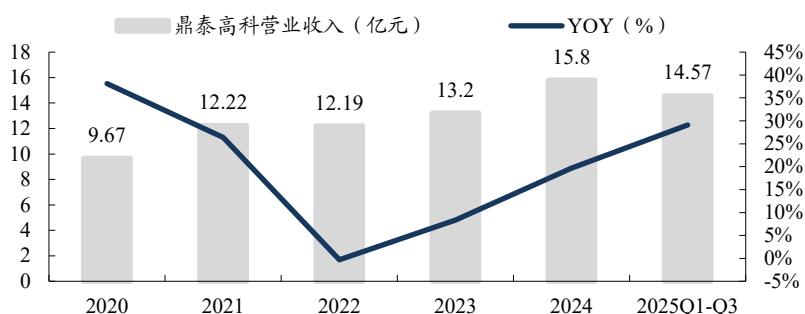
图: 2020-2025Q1-Q3公司毛利率与销售净利率 (%)



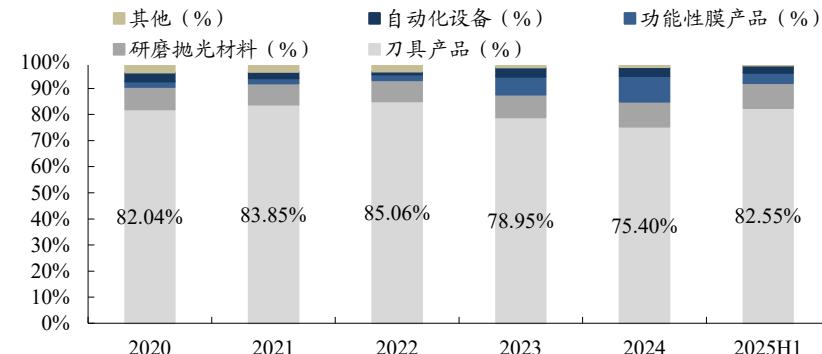
### 3.3 鼎泰高科：全球PCB刀具龙头，扩产速度快

- ◆ 2024年公司实现营收15.8亿元，同比增长19.65%，其中刀具产品实现营业收入11.91亿元，同比增长14.26%，占营业收入比重75.40%；归母净利润2.27亿元，同比增长3.45%，主要受钻针毛利率下降及新业务投入影响。
- ◆ 2025Q1-Q3公司业绩实现高增，实现营业收入14.57亿元，同比+29.13%；实现归母净利润2.82亿元，同比+63.94%。2025H1公司PCB钻针收入占比进一步提升，在出货量快速提升的背景下，公司整体产能利用率充足，固定成本得到充分摊薄毛利率显著提升。2025Q1-Q3公司实现40.62%毛利率与19.28%销售净利率，相比2024年分别提升4.82pct和4.89pct。我们预计2025年底产能扩充至1.2亿支/月，到2026年底扩充至1.8亿支/月。

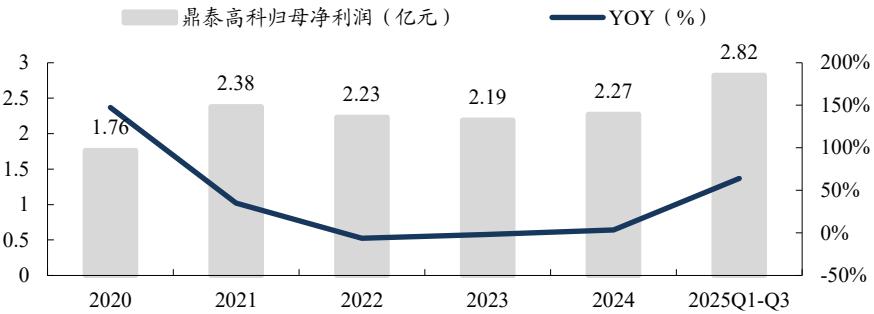
图：2020-2025Q1-Q3公司营业收入（亿元）



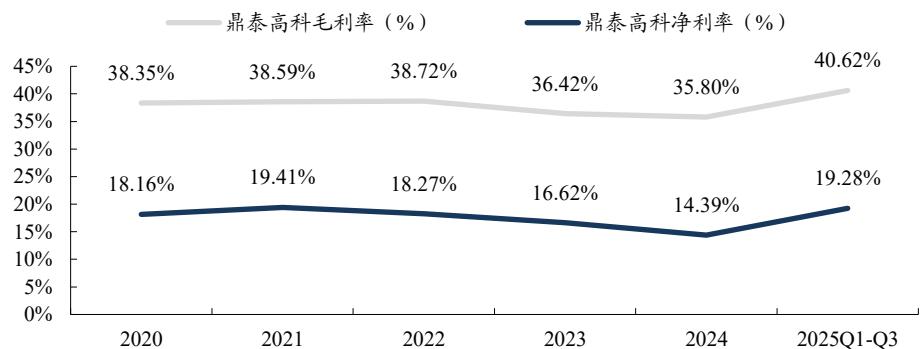
图：2020-2025H1分业务收入占比（%）



图：2020-2025Q1-Q3公司归母净利润（亿元）



图：2020-2025Q1-Q3公司毛利率与销售净利率（%）





- 1. AI算力对PCB行业带来哪些新需求?
  
- 2. PCB生产中最受益环节是哪个?
  
- 3. 投资建议
  
- 4. 风险提示

## 4. 风险提示

- **宏观经济波动风险。**若全球经济复苏放缓或地缘政治、利率等因素加剧波动，可能抑制电子终端需求，进而影响PCB行业投资及公司订单。
- **PCB工艺进展不及预期风险。**若高阶PCB（如高多层板、类载板、封装基板）技术升级进程放缓，或公司产品未能及时匹配客户工艺需求，可能影响市场拓展。
- **算力服务器需求不及预期风险。**若AI产业发展低于预期，云厂商资本开支放缓，将影响高算力服务器用PCB扩产，从而压制公司核心设备销售增速。

## 免责声明

东吴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。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户提供。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。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。

在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明出处为东吴证券研究所，并注明本报告发布人和发布日期，提示使用本报告的风险，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

### 东吴证券投资评级标准

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，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的），北交所基准指数为北证50指数），具体如下：

#### 公司投资评级：

- 买入：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准在15%以上；
- 增持：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于5%与15%之间；
- 中性：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于-5%与5%之间；
- 减持：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于-15%与-5%之间；
- 卖出：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准在-15%以下。

#### 行业投资评级：

- 增持：预期未来6个月内，行业指数相对强于基准5%以上；
- 中性：预期未来6个月内，行业指数相对基准-5%与5%；
- 减持：预期未来6个月内，行业指数相对弱于基准5%以上。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议。投资者买入或者卖出证券的决定应当充分考虑自身特定状况，如具体投资目的、财务状况以及特定需求等，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。

东吴证券研究所  
苏州工业园区星阳街5号  
邮政编码：215021  
传真：(0512) 62938527  
公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>

# 东吴证券 财富家园