下载日志已记录，仅供内部参考

中信建投证券 CHINA SECURITIES

证券研究报告•行业动态报告

FAU：CPO/NPO驱动量价双升

光互连系列报告（一）

分析师：于海宁
通信及人工智能组首席分析师
SAC 编号:S1440526080004

分析师：汪洁
通信及人工智能组联席首席分析师
SAC 编号:S1440523050003
SFC 编号:BXV744

分析师：曹添雨
通信及人工智能组联席首席分析师
SAC 编号:S1440522080001

分析师：湛子杭
通信及人工智能组分析师
SAC 编号:S1440526040002

发布日期：2026年11月2日

Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

本报告由中信建投证券股份有限公司在中华人民共和国（仅为本报告目的，不包括香港、澳门、台湾）提供。在遵守适用的法律法规情况下，本报告亦可能由中信建投（国际）证券有限公司在香港提供。请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

下载日志已记录，仅供内部参考

投资要点

核心观点：FAU是实现光耦合的关键无源器件，传统方案以MT-FA形态为主，随着CPO/NPO等高密度光互联方案迭代，FAU呈现高通道、高密度的发展趋势，通道扩容、芯距压缩带来工艺难度上升、良率承压，带动价值量提升。传统可插拔光模块带动基础FAU需求稳步增长，随着CPO/NPO产业化持续推进，高通道FAU需求也将迎来爆发，FAU相关厂商将同时受益传统光模块的需求扩容与下一代CPO/NPO架构带来的量价齐升红利。

- **FAU是实现光模块/光引擎耦合的关键无源器件。**单模光纤与硅光波导存在模场尺寸、形状、偏振的天然失配，直接耦合损耗严重。FAU依靠V槽实现多通道光纤微米级定位，搭配微透镜等完成模场变换，实现光纤与硅光PIC批量耦合。传统光模块采用MT-FA形态，CPO/NPO对FAU通道数、密度、对准精度提出更高要求。
- **CPO/NPO技术迭代驱动FAU量价齐升，AI算力带动行业高速成长。**架构由可插拔模块向CPO/NPO迭代，FAU通道数增加、加工良率下滑，推升ASP。传统MT-FA多为4/8/12/16通道、250μm芯距；CPO/NPO FAU升级至如32/36/42通道等、127/80μm高密度芯距，通道数量规模提升，多通道阵列的加工、排纤、对轴、固化难度同步上升，良率承压，最终产品单价实现多阶跃升。根据爱德泰招股书预测，2025-2030年CPO光纤阵列单元的市场规模预计在2030年达到213亿元，行业空间广阔。
- **FAU多条技术路线并行演化。**1）一维/二维FAU：传统MT-FA多为一维线性排布；面向51.2T/102.4T等大带宽CPO交换机，FAU一方面压缩通道间距，另一方面发展二维矩阵光纤阵列，提升光互连密度。2）固定式/可拆卸D-FAU：传统FAU通过胶水永久固化，发生故障需整体更换光引擎；下一代CPO方案向可拆卸D-FAU演化，采用分离底座+定位插头+FAU结构，可单独更换FAU，保留光引擎本体，降低运维成本。3）边缘耦合/光栅垂直耦合：光栅垂直耦合可兼容多排光纤、支持晶圆级测试、对准容差更大，但插损高、偏振敏感；边缘耦合从芯片侧面水平入光，具备低插损、多波长适配优势，但对准要求严苛、受热漂移影响大，一般是一维阵列。
- **FAU受益于AI算力与CPO/NPO产业化，市场空间具备较大弹性。**国内厂商已多途径切入全球供应链：部分厂商直接对接终端客户；部分厂商作为Tier2供应商，依托Tier1方案商切入供应链；另有厂商选择向上游核心元器件卡位，布局V槽基板、微透镜等关键结构件环节。我们看好国产厂商在工艺、结构件、自动化等环节持续突破，建议重点关注FAU产业链。
- **风险提示：**AI发展不及预期的风险、技术革新风险、竞争格局变化风险、行业周期性波动及宏观下滑的风险、国际贸易摩擦风险。

Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

下载日志已记录，仅供内部参考

目录

01. FAU是实现光耦合的关键无源器件

02. CPO/NPO技术迭代驱动FAU量价齐升

03. FAU市场空间广阔

Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

下载日志已记录，仅供内部参考

PART 1

FAU是实现光耦合的关键无源器件

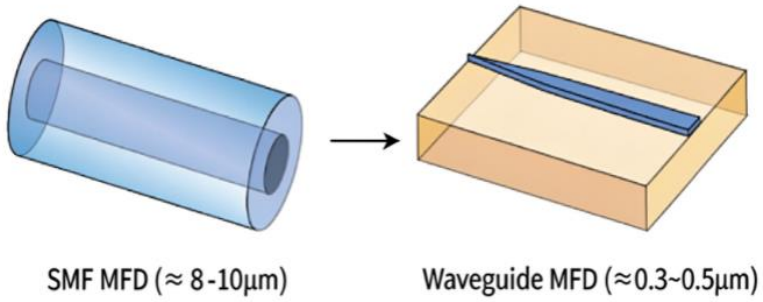
Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

下载日志已记录，仅供内部参考

1.1 光纤与硅光波导天然模场失配，耦合需要连接桥梁

- **标准单模光纤与硅光波导天然存在显著模场失配：**标准单模光纤模场直径约9μm，呈现近高斯圆形光斑；常规硅光PIC波导的导模为非对称扁椭圆模场，横向尺度通常为亚微米级（如0.3-0.5μm）。**二者之间的耦合需要借助器件作为连接桥梁，完成模场变换、对准从而使光斑尺寸、形态匹配。**
- **光学耦合的本质是两个模场的匹配（大小、形状、偏振等），微小的偏移都会导致严重的光损耗。**

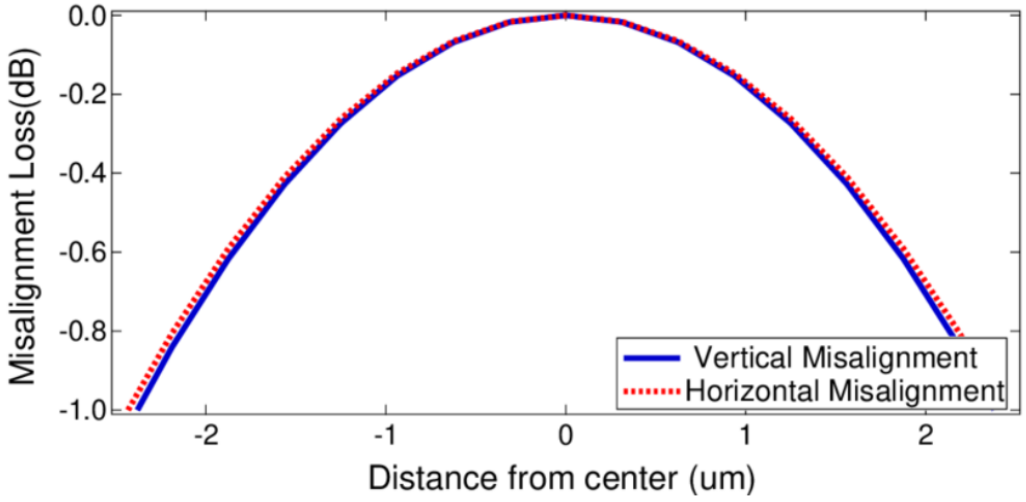
图表：单模光纤尺寸远大于硅光PIC波导尺寸



图表：光学耦合对大小、形状、偏振态均有要求

维度	光纤与硅光波导的差异
大小	标准单模光纤模场直径9μm，硅光波导尺寸0.5μm，模场尺寸差异显著
形状	光纤纤芯截面是对称圆，硅波导是扁椭圆
偏振	硅光波导呈扁平型，适配TE模（横向）而不匹配TM模（纵向）；此外，外置光源ELS供光必须保偏

图表：微米级的错位都将导致耦合中的光损耗显著增加



Coupling loss due to misalignment between fiber and oxide mode converter. The tolerance for 1dB loss is +/-2.5μm and +/-2.4μm in the horizontal and vertical direction respectively.

资料来源：亿源通科技，《Fiber to Chip Fusion Splicing for Robust, Low Loss Photonic Packaging》，中信建投

Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

下载日志已记录，仅供内部参考

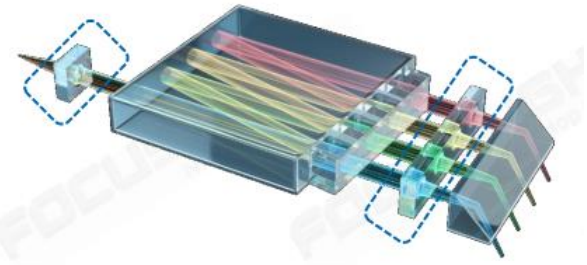
1.2 FAU、棱镜、透镜是实现光纤与光引擎耦合的关键无源器件

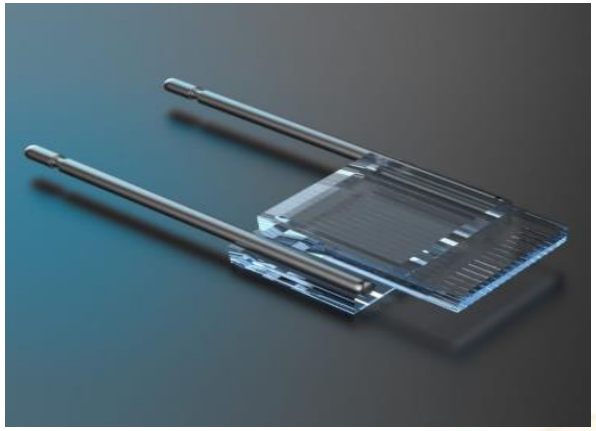
- **光从光纤到硅光PIC需要器件完成模场转换与精准定位。**要实现光纤与硅光PIC之间的高效光传输，一方面需要耦合结构完成光路转换和模式匹配，另一方面也需要依赖高精度物理接口来实现位置对准与固定。
- **FAU、棱镜、透镜等是实现耦合的关键无源器件。**双透镜方案中，光纤出射的光先经过透镜进行扩束与准直，光斑放大后再由另一面透镜聚焦收拢，尽量使光适配PIC芯片尺寸；同时，在这个过程中还需搭配棱镜、FAU等实现光路转向、光纤排布、端口位置对准；部分方案还需用到模斑转换器（Spot Size Converter）进行模场转换。

图表：耦合所需的部分关键无源器件

器件	实现功能	说明
球透镜、非球面透镜、微透镜阵列（MLA）	准直/聚焦/扩束	光纤出射光发散调控，单透镜方案可直接聚焦；双透镜方案中，第一面将光纤光准直为近平行光、光斑放大，再由第二面聚焦至波导端面；光斑尺寸随焦距设计变化
反射镜、普通棱镜（Prism）	折转光路	平面反射镜、普通反射棱镜在正入射条件下只改变光传播方向，不改变光斑大小
棱镜透镜一体化阵列（PLA/MPLA，Prism + MicroLens）	准直 + 折转	同一片基片集成微透镜面与45°全反射斜面，可按光路需求实现先准直再折转，或先折转再准直聚焦；省去独立棱镜与透镜之间的装配界面，降低封装复杂度
光纤阵列单元（FAU）	多通道定位 + 端面接口	刻蚀V槽→逐根放纤→盖板+UV/热固化→端面研磨抛光
玻璃桥（GlassBridge）	定位 + 变斑 + 降低对准公差	基于IOX离子交换玻璃波导：通过离子交换在玻璃内形成高折射率埋入式波导，实现模场变换
模斑转换器（Spot Size Converter）	片内模场转换	倒锥结构：硅波导从常规宽度逐步收窄至100–150nm尖端，光能量向包层扩散，模场逐步放大；部分方案引入SiN/SiON辅助层优化模场；使端面模场可匹配光纤

图表：炬光科技的MLA和康宁的玻璃桥产品





资料来源：炬光科技，康宁，中信建投

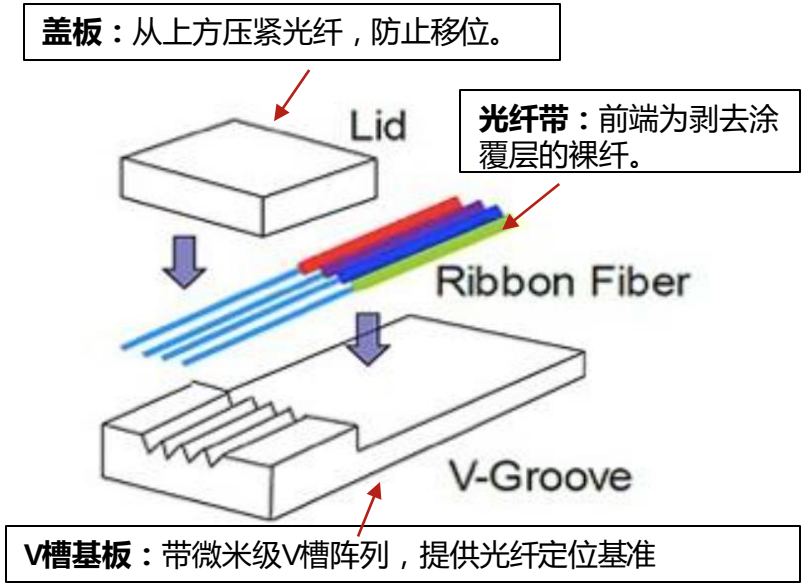
Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

下载日志已记录，仅供内部参考

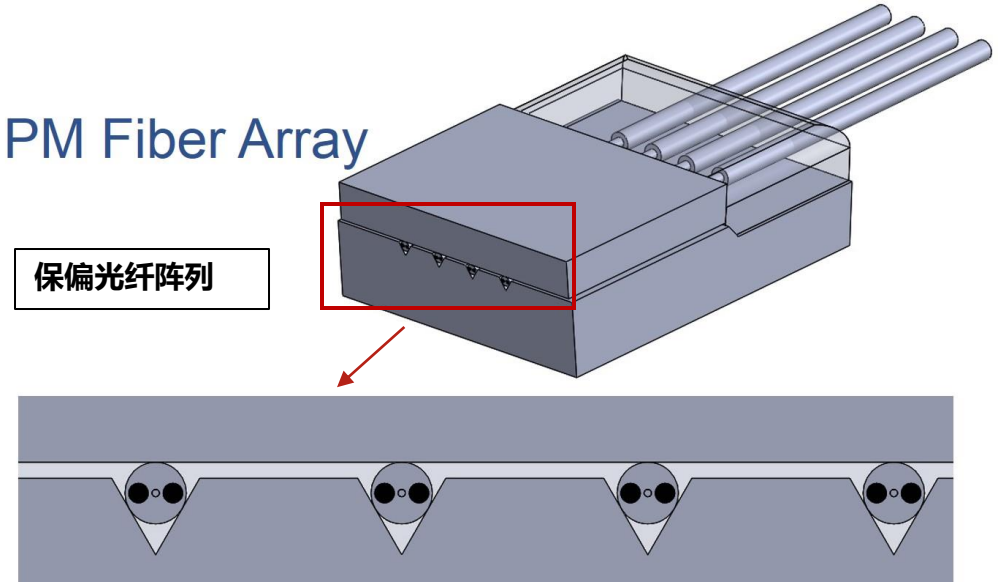
1.3 FAU主要功能为实现光纤高精度排布与固定

- **FAU（Fiber Array Unit，光纤阵列单元）是把多根光纤以微米级精度排列固定在一片基板上的组件，是实现光纤到硅光PIC连接的关键无源器件。**通过把多根光纤排成一个整体阵列，一次对准光芯片上的多个通道，实现光信号的批量耦合。
- **FAU的结构一般由V槽基板、光纤带、盖板共三部分组成。**其中，V槽基板多采用玻璃基材，需要通过精密刻蚀在表面加工微米级V槽阵列，为光纤提供定位基准；光纤带前端区域通常需要剥去光纤涂覆层，露出裸纤用于对准耦合；盖板压合在光纤上方，起到压紧和固定光纤、防止光纤偏移的作用；最后依靠固化胶水将这几部分粘连成整体。此外，CPO/NPO外置光源方案中的光路对偏振状态敏感，还需配套保偏FAU，严格管控光纤偏振轴角度。

图表：FAU结构示意图



图表：保偏FAU结构示意图



资料来源：NEOFIBERS，波若威，中信建投

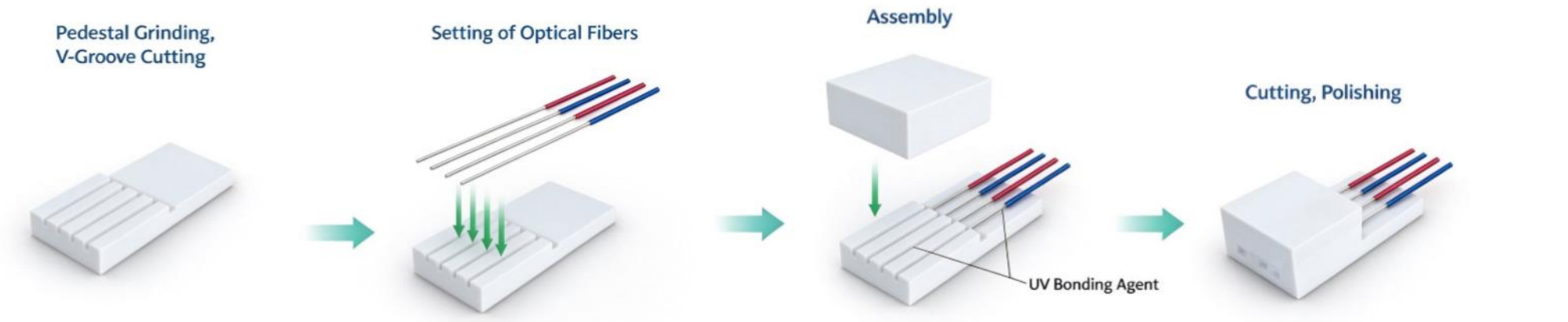
Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

下载日志已记录，仅供内部参考

1.4 FAU对加工精度要求严格，多环节面临工艺挑战

- **FAU制造包括基底研磨、V槽加工、排纤对准、盖板组装、点胶固化、切割抛光、端面研磨等多道核心工序，对加工精度要求严格。**各工序环环相扣，任一环节的精度偏差都将影响耦合损耗，每个环节都有相应的加工难点，比如V槽加工需要在高精度下保持材料不开裂、排纤对准需要大量人工剥纤与交叉叠层、保偏场景还需同步管控偏振轴角度、点胶固化收缩容易导致光纤位置偏移、后续切割抛光及端面研磨则需要控制端面角度、粗糙度，避免端面缺陷带来额外插损。

图表：FAU核心工序示意图



①基底研磨+V槽加工	②排纤对准	③盖板组装+点胶固化	④切割抛光+端面研磨
硬脆基材加工易崩边、开裂；V槽节距加工精度要求高。	光纤定位误差沿阵列累计，良率随通道数下降；通道间距不断压缩。	胶固化收缩易导致光纤位置偏移；牵拉光纤引入应力，对PM-FAU影响显著。	切割成所需尺寸，对端面研磨；斜面整排研磨易凹陷不均。

资料来源：康宁，中信建投

Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

下载日志已记录，仅供内部参考

PART 2

CPO/NPO技术迭代驱动FAU量价齐升

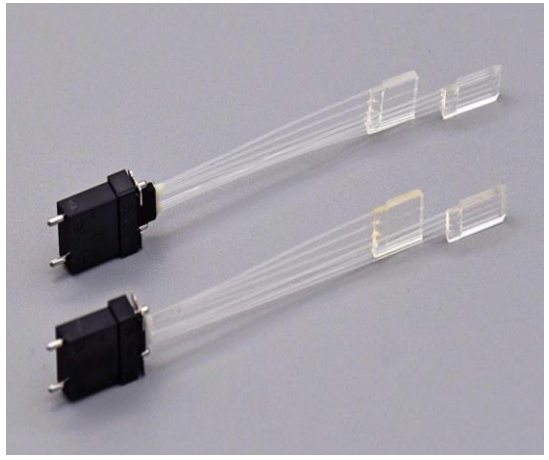
Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

下载日志已记录，仅供内部参考

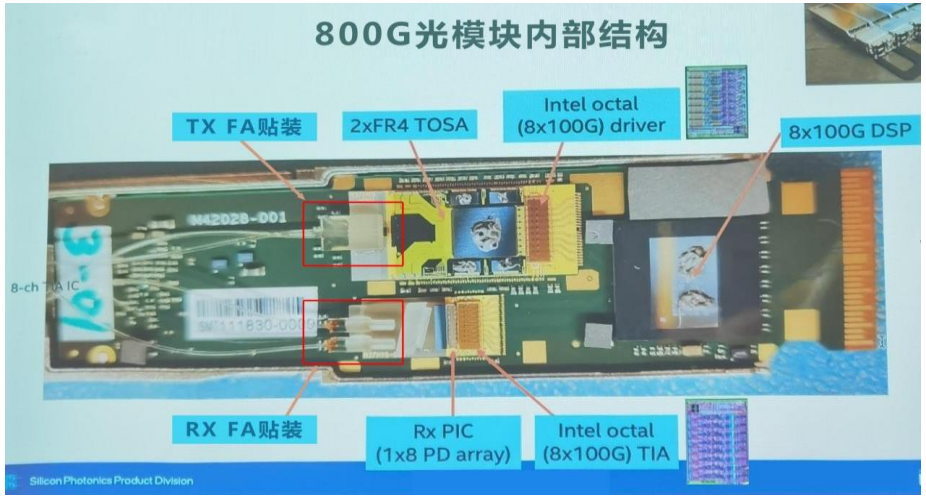
2.1 MT-FA：传统可插拔光模块里的常见FAU形态

- **MT-FA**：传统可插拔光模块里目前最常见的FAU形态，集成在光模块内部，主要由MT插芯、FAU和中间段的光纤带三部分组成：
  - **MT端**：通常为黑灰色方块，被固定在光模块前端光口内部，通过MT插芯、MPO连接器接到外部光纤。
  - **FA端**：通常由透明石英玻璃或硅片制成的扁平长块，裸纤被整齐排列在V槽中，连接光模块内部。
  - **光纤带（Ribbon Cable）**：通常为一排扁平的光纤。
- **速率&通道数**：MT-FA中常见的FA为4、8、12、16通道等，逐渐向更高通道演进，比如目前主流的800G、1.6T光模块多采用8通道方案（单通道速率分别为100Gb/s、200Gb/s），通常对应2个8通道FA，或1个8通道FA（发射端）+2个4通道FA（和接收端探测器PD阵列排布方式有关），另一端是1个16芯的MT或者2个8芯的MT（或12芯兼容）。

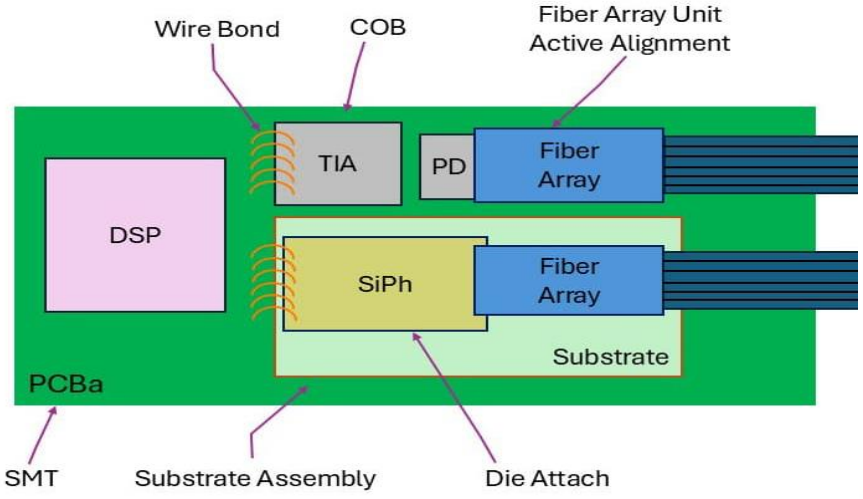
图表：MT-FA产品图



图表：800G光模块的FA位置示意图



图表：硅光模块的FA位置简化图



资料来源：Opconn，光纤在线，GMT GLOBAL，中信建投

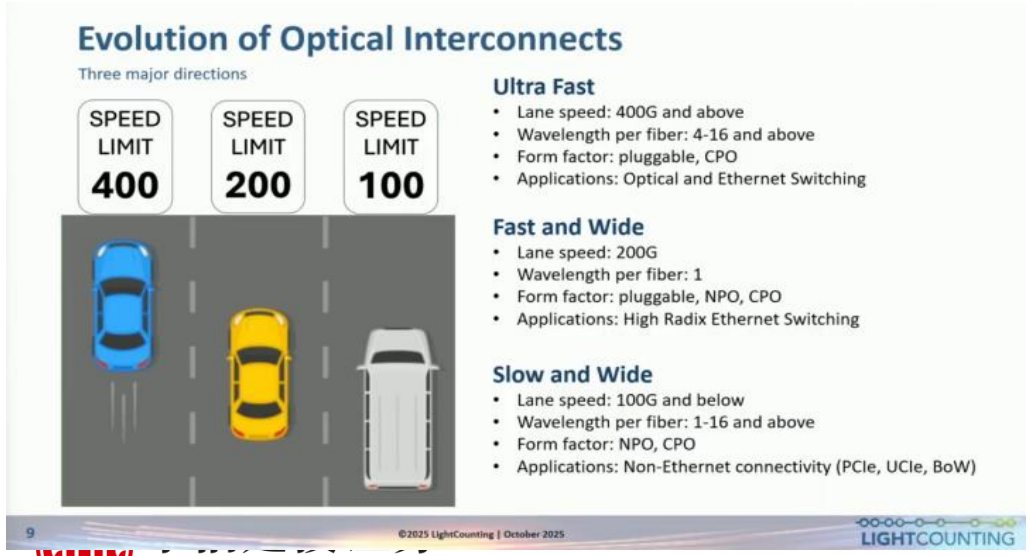
Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

下载日志已记录，仅供内部参考

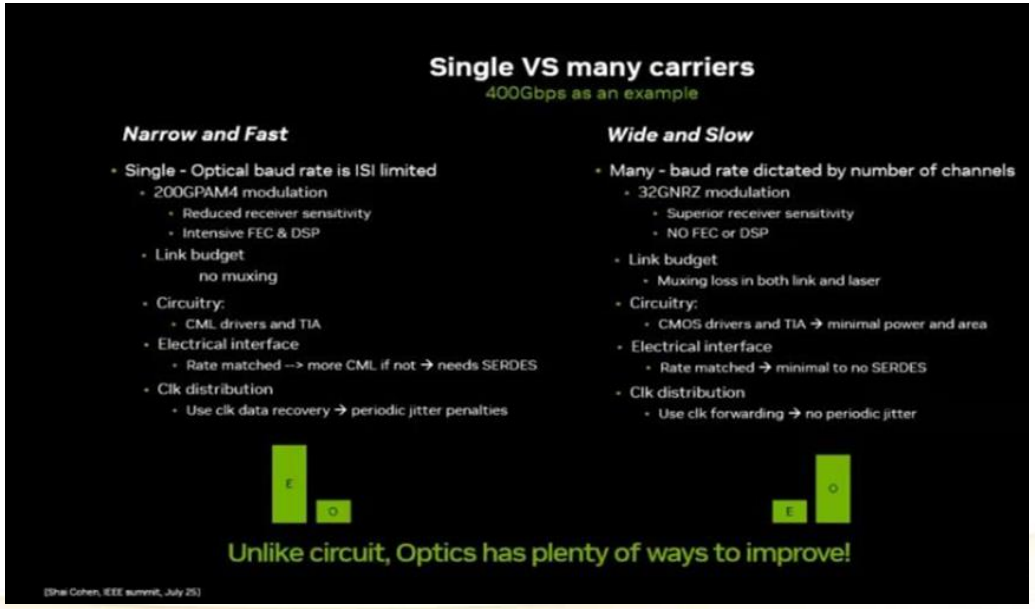
2.2 AI集群对带宽需求快速攀升，光引擎带宽持续升级

- **随着AI算力持续扩张，集群对光互连带宽需求快速攀升，光引擎带宽持续升级。**带宽越大，单位bit传输的成本更低、功耗更低及尺寸更小。而总带宽=通道数量*单通道波特率带宽*调制倍数，因此，提升总带宽的方案主要包括三种：
  - **Ultra fast方案：**单通道速率将向400G及以上演进，预计未来将在3.2T及6.4T光模块产品、Scale-up中的CPO光引擎等场景中应用。
  - **Fast and wide方案：**200G单通道的速率，通过增加通道的数量提高带宽，在可插拔和CPO/NPO领域还有非常广泛的应用。
  - **Slow and wide方案：**通过使用数百个低速并行通道来替代少量高速通道，比如英伟达发布的Slow and wide的技术方案中，在光引擎与有机封装之间的中介层大幅提升凸点数量与引脚密度，支撑多通道并行传输。
- 当前800G、1.6T光模块的单通道速率通常为100G或200G，当NPO、CPO的光引擎速率提升到3.2T、6.4T及更高速率，而单通道速率400G技术尚未成熟的情况下，Fast and wide（快通道和多通道数）的200G单通道速率方案仍是现阶段的主流路线。

图表：光连接带宽的升级路线



图表：英伟达定义的Narrow and fast以及Wide and Slow



资料来源：LightCounting，英伟达，中信建投
Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

下载日志已记录，仅供内部参考

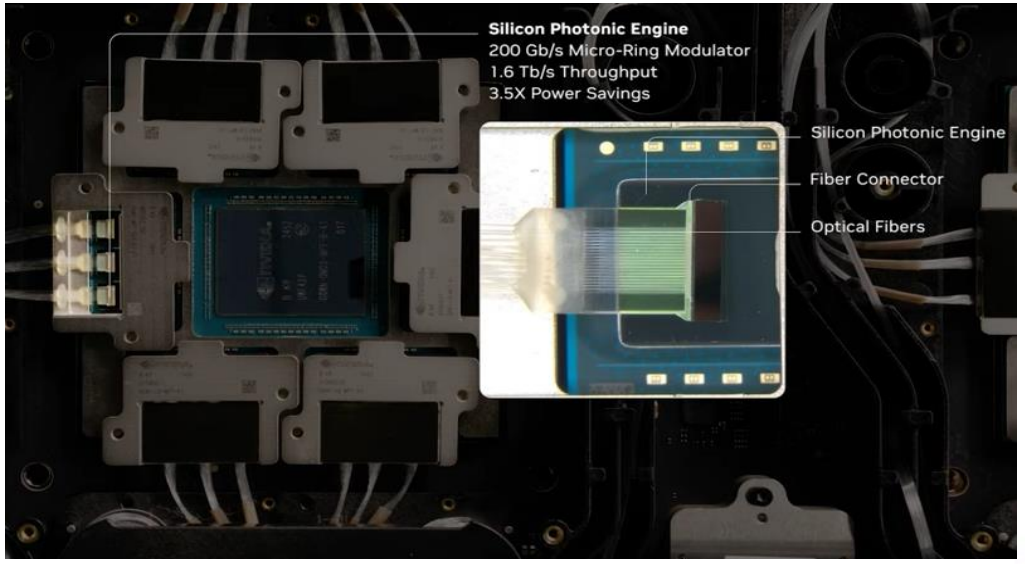
2.3 CPO/NPO FAU：向高通道数、高密度演进迭代

- **CPO/NPO架构下光电器件距离更近，高速率倒逼高精度耦合：**当光引擎位置从前面板挪到靠近芯片侧，电信号传输距离大幅缩短，光电器件距离拉近，空间更加紧凑，同时单个光引擎速率也从当前可插拔的800G、1.6T提升到3.2T、6.4T，对耦合提出了更高的精度要求。
- **向高通道数迭代：**单通道速率100Gb/s和200Gb/s的情况下，目前3.2T/6.4T光引擎普遍为32通道，对应常用FAU就是32/36通道，因外置光源（ELS）方案需通过保偏光纤将光信号从前面板引入光引擎，所以会用到4根保偏光纤和32根单模光纤（16收+16发），对应36通道的FAU。随着未来速率提升，FAU还有往更高通道数发展的趋势。
- **向高密度迭代：**可插拔光模块MT-FA的纤芯间距一般为250μm，在FAU尺寸相当的情况下，CPO/NPO架构下的纤芯间距逐步向高密度演进，常见的比如127/80μm等。

图表：传统可插拔光模块与CPO/NPO场景的FAU对比

	传统可插拔光模块场景	CPO/NPO场景
连接位置	靠光芯片端是FA，MT端外接MPO跳线（导针盲插），中间段是光纤	靠PIC端是FAU，从面板移入托盘内基板/PCB板；另一端还是MT/MPO连外部光纤
对应模块/光引擎速率	400G/800G/1.6T等	3.2T/6.4T等
单通道速率	100Gb/s、200Gb/s	100Gb/s、200Gb/s
通道数	4/8/12/16/24	更高，如32/36/42……
芯距	250μm（MT 标准）	127/80μm……
对准方式	主动对准	主动对准

图表：英伟达Quantum-X CPO交换机中的Fiber Connector



中信建投证券 CHINA SECURITIES

资料来源：Semianalysis，英伟达，中信建投

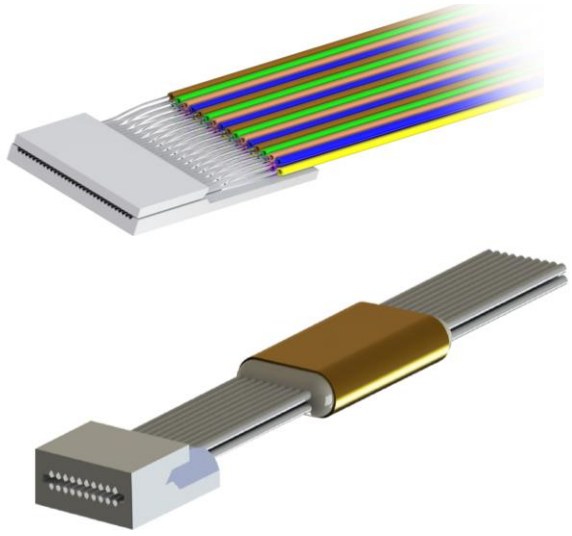
Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

下载日志已记录，仅供内部参考

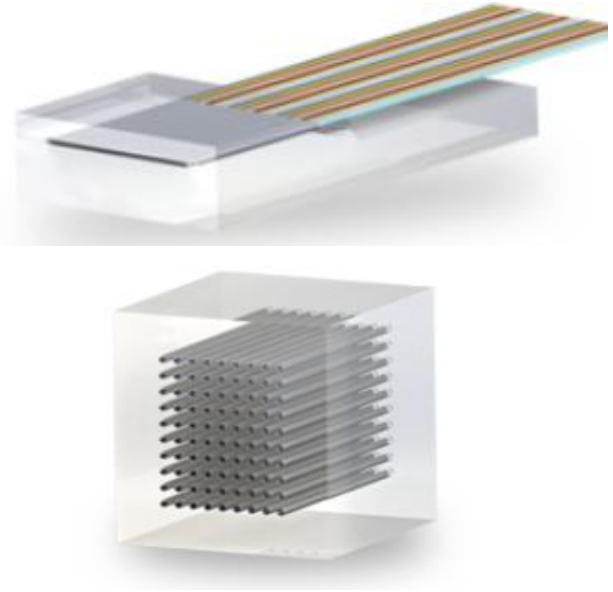
2.4 FAU方案演进：从一维线性排布到二维矩阵

- 传统可插拔光模块的MT-FA普遍采用一维线性排列；为了应对51.2T/102.4T大带宽CPO交换机的引出线密度，FAU一方面将通道间距向127μm等更窄距离压缩，另一方面也演进出矩阵式的二维光纤阵列，在不增加芯片边缘长度的前提下，使单位面积内的光互连密度实现成倍跃升。
- **一维FAU**：单排V槽线性光纤排布，工艺成熟、成本低、对准简单，一般用于边缘耦合、低速/中密度光模块；但通道密度天花板低，只能沿芯片侧边出光，当CPO、NPO方案的光通道数量提升，芯片侧边空间不足。
- **二维FAU**：矩阵式多行多列光纤，通常搭配微透镜阵列，适配垂直光栅耦合方案，不占用芯片侧边空间，同等空间下通道容量相比一维呈倍数提升，同时也支持晶圆级并行光学测试，提升检测效率。目前，二维FAU的加工有多排V槽堆叠和基板微孔打孔等方案。

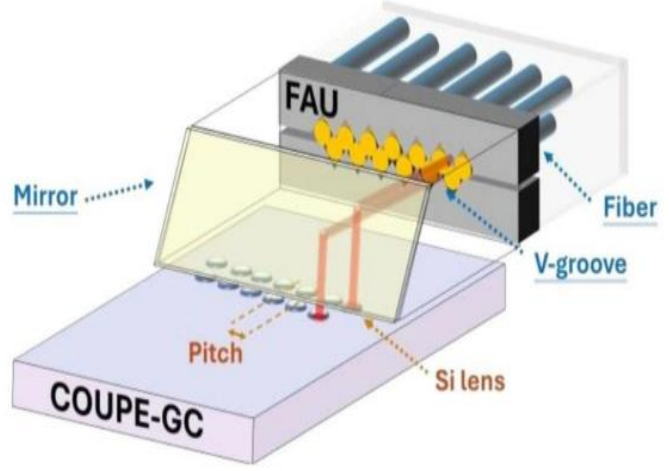
图表：光库科技的一维、二维FAU



图表：ACON OPTICS的一维、二维FAU



图表：台积电COUPE平台的二维FAU



中信建投证券 CHINA SECURITIES

资料来源：光库科技，ACON OPTICS，台积电，中信建投

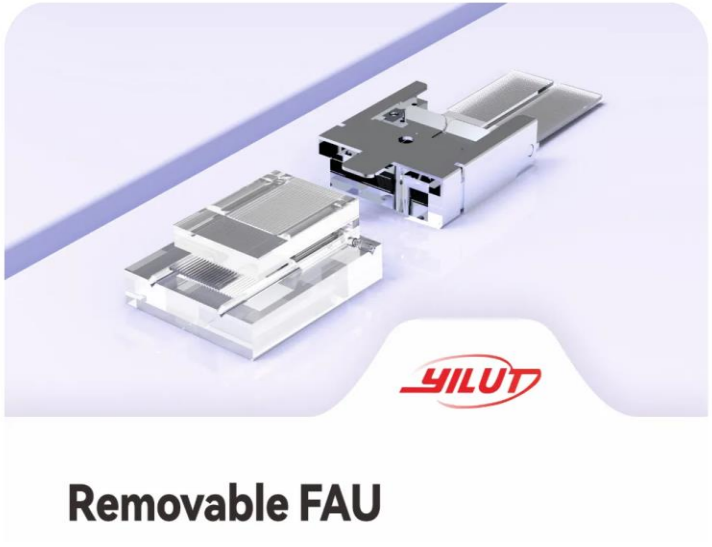
Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

下载日志已记录，仅供内部参考

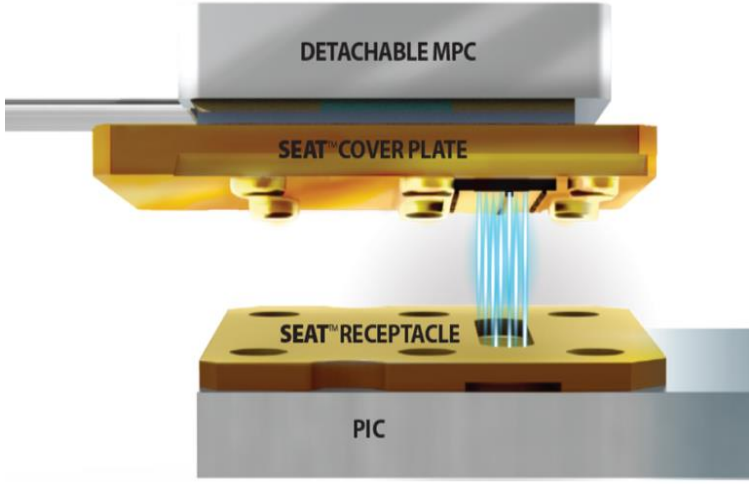
2.5 FAU方案演进：从固定式到可拆卸D-FAU

- CPO/NPO高密度光互连对封装良率、现场可维护性等方面提出了更高要求，FAU的连接形态也逐渐从固定式FAU往可拆卸的D-FAU转变。目前各家厂商的D-FAU都有自己的产品形态和方案。
- **固定式FAU（Fixed FAU）：**传统FAU大多通过胶水与PIC芯片或基板永久固化，贴装后就成为不可拆卸的状态。早期的CPO交换机方案就是固定式FAU，这种方案结构简单、成本不高，但核心问题是不可维护，若出现故障一般要和光引擎或ASIC基板整体更换。
- **可拆卸FAU（Detachable FAU）：**核心是加了一套可分离的机械底座。通过采用分离式底座+定位插头+FAU的三段式结构，将光学对准与机械连接解耦，金属底座先SMT贴装到引擎基板，经历系列焊接等高温环节后，再将FAU与定位插头扣合，支持反复插拔对接、故障时单独更换FAU而保留光引擎或ASIC基板。

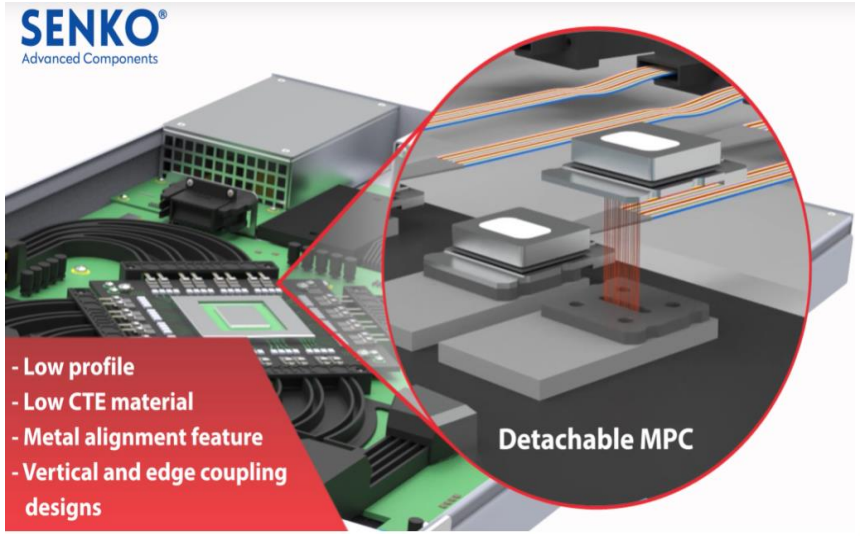
图表：驿路通的可拆卸FAU方案



图表：Senko的MPC连接器结构图



图表：Senko的MPC连接器在交换机位置示意图



资料来源：驿路通，Senko，中信建投

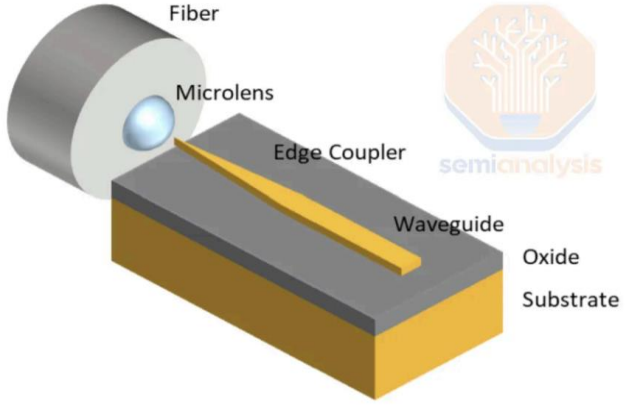
Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

下载日志已记录，仅供内部参考

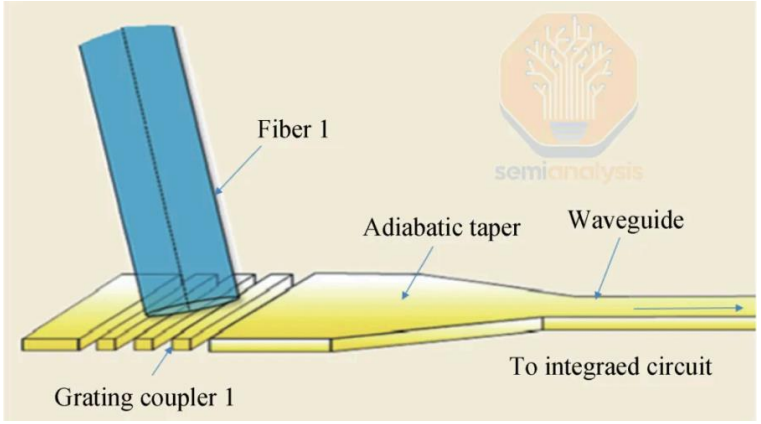
2.6 FAU方案演进：从边缘耦合到光栅垂直耦合

- 随着CPO/NPO方案的FAU走向高密度，光进出芯片的耦合方案也成为选择的关键变量，行业主流分为边缘耦合与光栅垂直耦合两个路线。我们认为，当CPO/NPO方案的FAU向二维、可拆卸等方向演进，光栅垂直耦合将更适配CPO/NPO方案。
- **边缘耦合：**边缘耦合（Edge Coupling）的光从芯片侧面水平射入/射出，对准端面锥形波导。具备低插损、多波长适配等优点，但对准要求严苛、受热漂移影响大，二维边缘耦合实现难度大。传统光引擎通常是边缘耦合方案，博通第一代、第二代CPO交换机也是边缘耦合。
- **垂直/光栅耦合：**光栅耦合（Grating Coupling）是垂直耦合的一种，光垂直或斜向射入/射出，经光栅衍射再进入波导。主要优势是可兼容多排光纤、支持晶圆级测试、对准容差更大，但插损高、偏振敏感。英伟达基于台积电COUPE平台的CPO方案倾向于光栅垂直耦合，并通常会搭配微透镜阵列减少光的损耗。

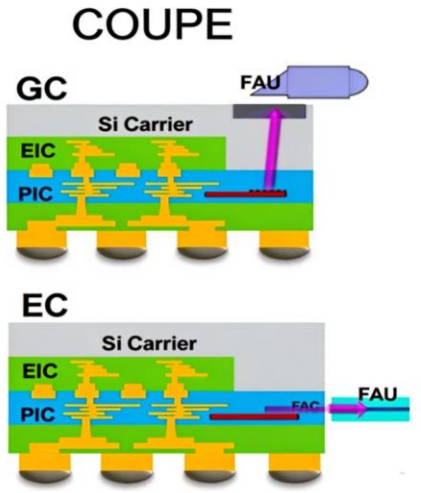
图表：边缘耦合方案示意图



图表：垂直耦合方案示意图



图表：台积电COUPE平台的GC、EC方案



中信建投证券 CHINA SECURITIES

资料来源：Semianalysis，台积电，中信建投

Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

下载日志已记录，仅供内部参考

PART 3

FAU市场空间广阔



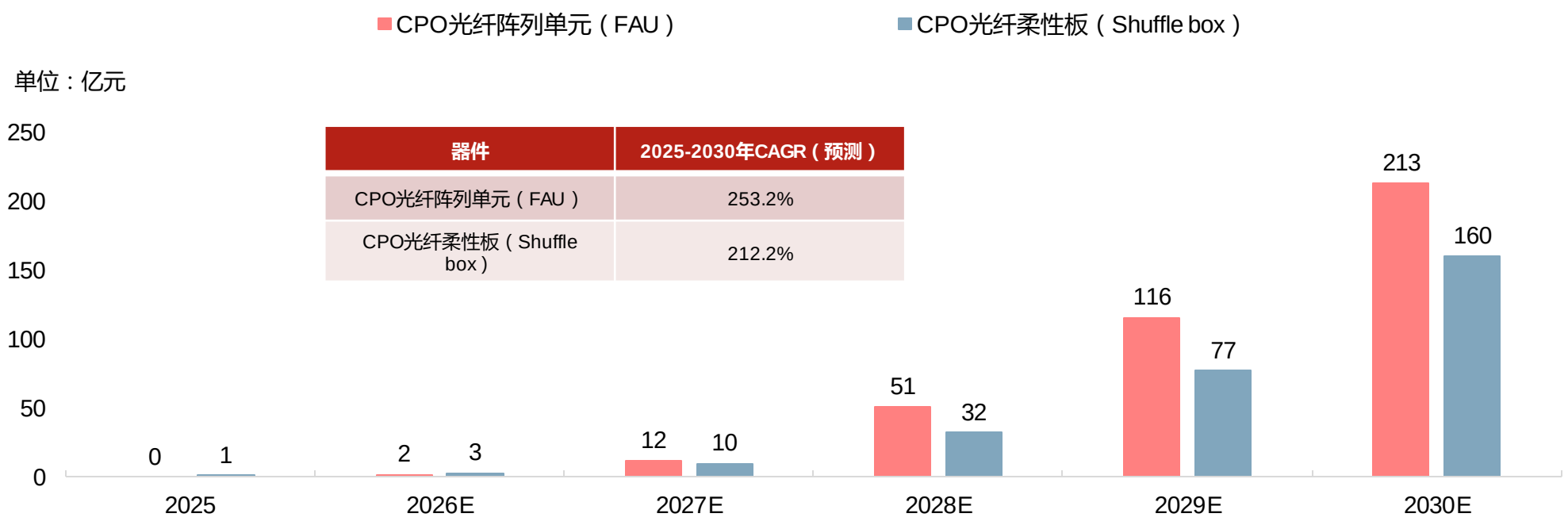
Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

下载日志已记录，仅供内部参考

3.1 FAU市场空间广阔

- **FAU作为高速光电互连的核心无源器件，未来将随CPO/NPO的发展快速起量。**根据QYResearch调研数据，2025年全球光纤阵列单元市场规模大约为2.27亿美元；全球AI基础设施建设正加速CPO等技术的规模商用，由于CPO架构对高密度、小型化以及接口可维护等设计，对无源内连器件提出了更高的要求，随着CPO技术的逐步成熟和规模应用，FAU等器件将迎来巨大发展潜力。根据爱德泰科技的招股说明书预测，CPO光纤阵列单元的市场规模预计在2030年达到213亿元，2025至2030年的年均复合增长率为253.2%

图表：CPO光纤阵列单元（FAU）全球市场规模预测



器件	2025-2030年CAGR（预测）
CPO光纤阵列单元（FAU）	253.2%
CPO光纤柔性板（Shuffle box）	212.2%

中信建投证券 CHINA SECURITIES

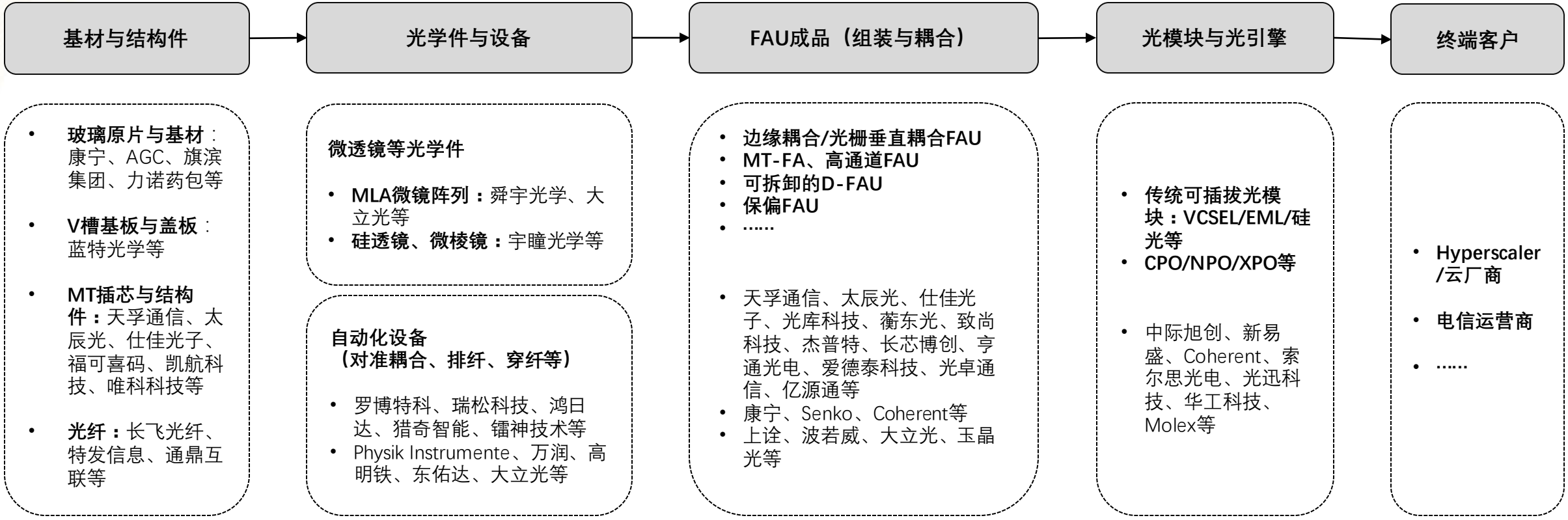
资料来源：爱德泰科技招股说明书，中信建投

Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

下载日志已记录，仅供内部参考

3.2 FAU产业链

图表：FAU相关产业链



资料来源：中信建投

Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

下载日志已记录，仅供内部参考

3.3 投资建议

- FAU作为光耦合的关键无源器件，产品方案从低通道数的MT-FA形态逐渐向CPO/NPO高通道FAU发展，通道扩容、芯距压缩带来工艺难度上升、良率承压，带动价值量提升。我们认为，传统可插拔光模块带动基础FAU需求稳步增长，随着CPO/NPO产业化持续推进，高通道FAU需求也将迎来爆发，FAU相关厂商将同时受益传统光模块的需求扩容与下一代CPO/NPO架构带来的量价齐升红利。
- 国内FAU相关厂商已多途径切入全球供应链：部分厂商直接对接终端客户；部分厂商作为Tier2供应商，依托Tier1方案商切入供应链；另有厂商选择向上游核心元器件卡位，布局V槽基板、微透镜等关键结构件环节。
- 我们看好国产厂商在工艺、结构件、自动化等环节持续突破，建议重点关注FAU产业。

Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

下载日志已记录，仅供内部参考

风险提示

- AI发展不及预期的风险，算力需求与AI发展紧密相连，若AI技术迭代或应用场景拓展不及预期，则光互联相关需求将不及预期，从而影响FAU等光器件需求。
- 技术革新风险，光互连器件产品具有品种多样、迭代速度快的特点，若未来行业革新、出现新的技术路线，则FAU产品竞争力存在被削弱风险。若玻璃桥等被动对准耦合方案加速落地，会对FAU需求形成一定冲击。
- 竞争格局变化风险，作为光耦合的核心无源器件，FAU环节的厂商正在加大布局与扩产，若后续行业产能集中释放或新进入者通过低价策略抢占份额，可能导致竞争加剧、产品ASP及毛利率快速下滑的风险。
- 行业周期性波动及宏观下滑的风险，若全球经济下行压制数据中心等基础设施建设，则存在下游需求不及预期的风险。
- 国际贸易摩擦风险，FAU相关产品终端需求以海外为主，国际贸易政策的变化造成全球商业环境不确定性，如果贸易加征关税或贸易准入政策等变化，将会影响国产FAU相关厂商业绩。

Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

下载日志已记录，仅供内部参考

分析师介绍

于海宁
中信建投通信及人工智能组首席分析师。

汪洁
中信建投通信及人工智能组联席首席分析师，华东师范大学理学学士，复旦大学理学硕士。曾就职于长城证券、浙商证券。2023年5月加入中信建投。

曹添雨
中信建投通信及人工智能组联席首席分析师，中央财经大学硕士，曾在国家电网从事信息通信工作，2020年加入中信建投通信团队，2020-2021年《新财富》、《水晶球》通信行业最佳分析师第一名团队成员。

湛子杭
中信建投通信及人工智能组分析师，中山大学学士、硕士，2023年加入中信建投证券研究发展部。

评级说明

投资评级标准		评级	说明
报告中投资建议涉及的评级标准为报告发布日后6个月内的相对市场表现，也即报告发布日后的6个月内公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。A股市场以沪深300指数作为基准；新三板市场以三板成指为基准；香港市场以恒生指数作为基准；美国市场以标普 500 指数为基准。	股票评级	买入	相对涨幅15%以上
		增持	相对涨幅5%—15%
		中性	相对涨幅-5%—5%之间
		减持	相对跌幅5%—15%
		卖出	相对跌幅15%以上
	行业评级	强于大市	相对涨幅10%以上
		中性	相对涨幅-10-10%之间
		弱于大市	相对跌幅10%以上

中信建投证券 CHINA SECURITIES
Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster

下载日志已记录，仅供内部参考

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：（i）以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，结论不受任何第三方的授意或影响。（ii）本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

法律主体说明

本报告由中信建投证券股份有限公司及/或其附属机构（以下合称“中信建投”）制作，由中信建投证券股份有限公司在中华人民共和国（仅为本报告目的，不包括香港、澳门、台湾）提供。中信建投证券股份有限公司具有中国证监会许可的投资咨询业务资格，本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格证书编号已披露在报告首页。

在遵守适用的法律法规情况下，本报告亦可能由中信建投（国际）证券有限公司在香港提供。本报告作者所持香港证监会牌照的中央编号已披露在报告首页。

一般性声明

本报告由中信建投制作。发送本报告不构成任何合同或承诺的基础，不因接收者收到本报告而视其为中信建投客户。

本报告的信息均来源于中信建投认为可靠的公开资料，但中信建投对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载观点、评估和预测仅反映本报告出具日该分析师的判断，该等观点、评估和预测可能在不发出通知的情况下有所变更，亦有可能因使用不同假设和标准或者采用不同分析方法而与中信建投其他部门、人员口头或书面表达的意见不同或相反。本报告所引证券或其他金融工具的过往业绩不代表其未来表现。报告中所含任何具有预测性质的内容皆基于相应的假设条件，而任何假设条件都可能随时发生变化并影响实际投资收益。中信建投不承诺、不保证本报告所含具有预测性质的内容必然得以实现。

本报告内容的全部或部分均不构成投资建议。本报告所包含的观点、建议并未考虑报告接收人在财务状况、投资目的、风险偏好等方面的具体情况，报告接收者应当独立评估本报告所含信息，基于自身投资目标、需求、市场机会、风险及其他因素自主做出决策并自行承担投资风险。中信建投建议所有投资者应就任何潜在投资向其税务、会计或法律顾问咨询。不论报告接收者是否根据本报告做出投资决策，中信建投都不对该等投资决策提供任何形式的担保，亦不以任何形式分享投资收益或者分担投资损失。中信建投不对使用本报告所产生的任何直接或间接损失承担责任。

在法律法规及监管规定允许的范围内，中信建投可能持有并交易本报告中所提公司的股份或其他财产权益，也可能在过去12个月、目前或者将来为本报告中所提公司提供或者争取为其提供投资银行、做市交易、财务顾问或其他金融服务。本报告内容真实、准确、完整地反映了署名分析师的观点，分析师的薪酬无论过去、现在或未来都不会直接或间接与其所撰写报告中的具体观点相联系，分析师亦不会因撰写本报告而获取不当利益。

本报告为中信建投所有。未经中信建投事先书面许可，任何机构和/或个人不得以任何形式转发、翻版、复制、发布或引用本报告全部或部分内容，亦不得从未经中信建投书面授权的任何机构、个人或其运营的媒体平台接收、翻版、复制或引用本报告全部或部分内容。版权所有，违者必究。

中信建投证券研究发展部

北京
朝阳区景辉街16号院1号楼18层
电话：（8610）8513-0588
联系人：李祉瑶
邮箱：lizhiyao@csc.com.cn

上海
浦东新区浦东南路528号南塔2103室
电话：（8621）6882-1600
联系人：翁起帆
邮箱：wengqifan@csc.com.cn

深圳
福田区福中三路与鹏程一路交汇处广电金融中心35楼
电话：（86755）8252-1369
联系人：曹莹
邮箱：caoying@csc.com.cn

中信建投（国际）

香港
中环交易广场2期18楼
电话：（852）3465-5600
联系人：刘泓麟
邮箱：charleneliu@csci.hk

中信建投证券
CHINA SECURITIES

Remove Demo Watermark from http://www.wancaiinfo.com/pdfmaster