

| 证券研究报告 |

光模块设备报告

——AI带动光模块需求高增，设备市场空间广阔

2023.07.03

中泰机械首席分析师：王可
执业证书编号：S0740519080001

核心观点：

光模块是光纤通信系统中核心器件之一，它的功能是实现光电信号的相互转化。因为人工智能、大数据、区块链、云计算、物联网、5G的兴起,使得光模块需求迅猛增长。光模块目前主要应用市场包括数通市场、电信市场和新兴市场，其中数通市场增速最快。

AI算力需求爆发带动光模块产业发展加速。随着电信市场、数据中心领域扩张需求增强、以及光通信技术的成熟和成本下降，全球光模块市场快速增长。根据Light counting预计，光模块市场2021-2025年的复合年增长率为11%，预测 2025 年全球光模块市场将达到113亿美元。其中2021年全球数据中心光模块市场规模为 43.8 亿美元，2025年全球数据中心光模块市场规模预计将增长至73.3亿美元，2021-2025年的复合年增长率达14%。光模块国内供应链健全，可出口海外，相对光通信其他领域，光模块业绩弹性更大。

光模块朝着高速、高集成度的方向发展。光模块在近20多年技术进步迅速，支持的速率也从最初的不超过10Gbps发展到目前最高的800Gbps，并且随着对数据交换需求的提升，光模块将来会进一步提速。光模块的集成度的提升，会带来系统的可靠性和稳定性的增强和能耗降低。

数据中心光模块大多采用**COB**封装技术，高速光模块对设备精度要求更高。光模块生产工艺主要环节包括贴片、打线、光学耦合、测试，其中贴片机是价值量最高的环节。400G、800G等高速光模块快速发展会拉动高精度贴片机需求。硅光子技术和CPO等方案具备高速、高密度、低功耗的优势，有望成为下一阶段的封装工艺。

受益标的：贴片机：罗博特科、易天股份、博众精工、凯格精机；焊接：联赢激光

风险提示：高速光模块技术进展不及预期；数通领域需求不及预期；相关上市公司技术进展、扩产速度不及预期；研报使用信息更新不及时的风险。



1

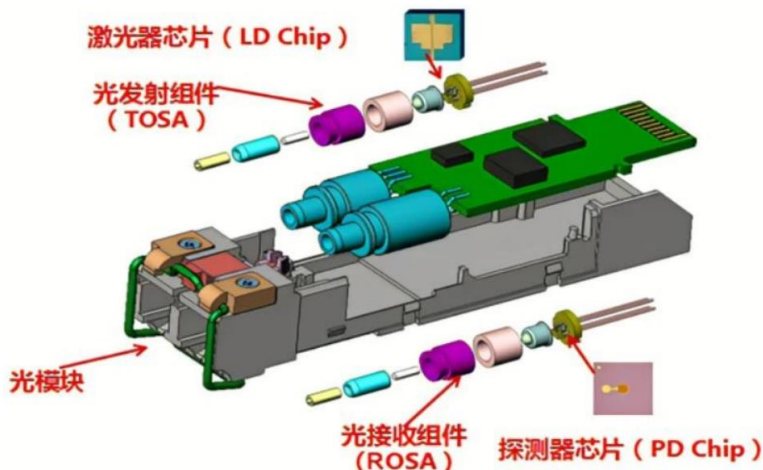
光模块市场空间广阔

领先 | 深度

1.1 光模块是光纤通信系统中核心器件之一

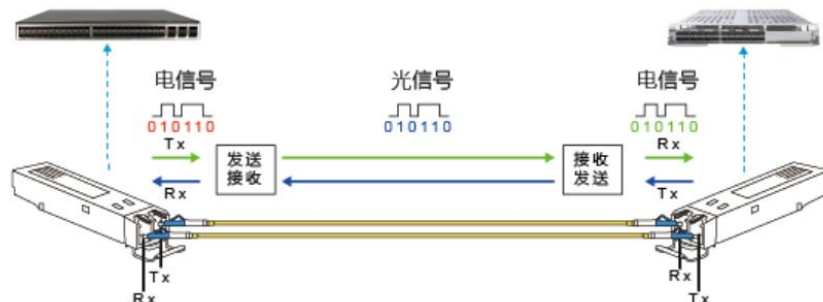
- 光模块是光纤通信中的重要组成部分：是实现光信号传输过程中光电转换和电光转换功能的光电子器件。光模块由光器件、功能电路和光接口组件等组成，其中核心构成器件是光收发器件，主要包括TOSA, ROSA。
- 光模块的是完成光电转换的器件，在光模块的发送端电信号转换成光信号，通过光纤传送后，接收端再把光信号转换成电信号。

图表1：光模块结构



来源：源杰科技招股书，中泰证券研究所

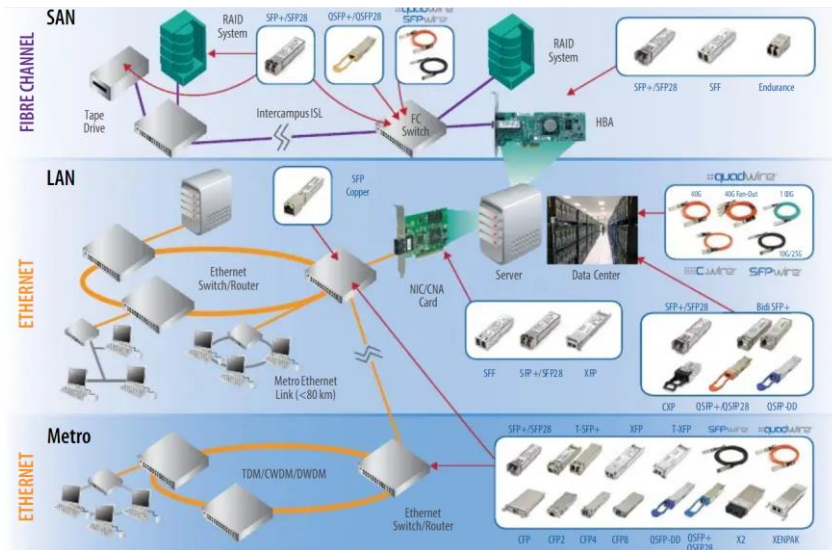
图表2：光模块工作原理



来源：搜狐新闻，中泰证券研究所

■ **数通市场是光模块增速最快的市场：**光模块目前主要应用市场包括数通市场、电信市场和新兴市场，其中数通市场增速最快，已超越电信市场成为第一大市场，是光模块产业未来的主流增长点。

图表4: 光模块用于数通市场

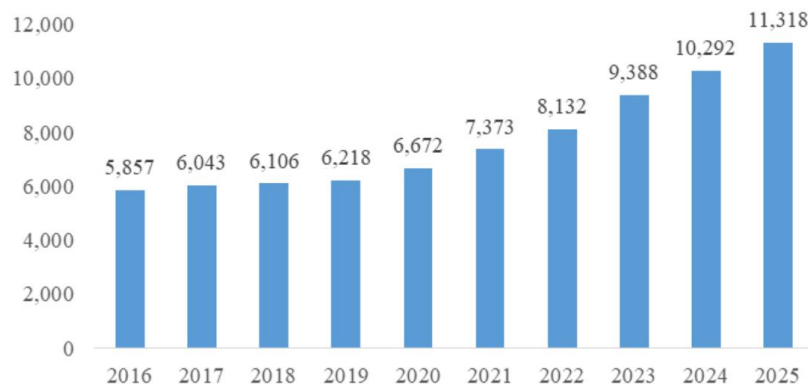


来源：finisar, 中泰证券研究所

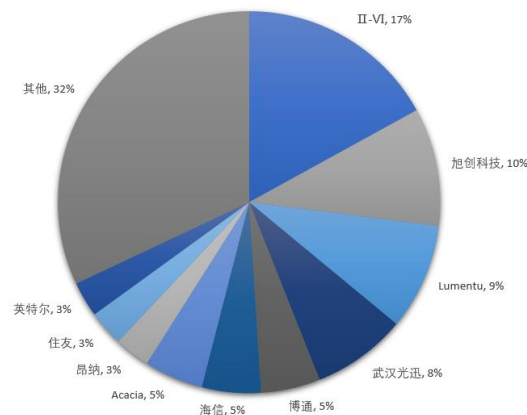
1.2 光模块市场广阔，相对其他环节业绩弹性更高

- 多因素促进光模块市场持续高增。随着通信技术的发展需求、数据中心的扩张需求、光通信技术的成熟和成本下降，使得全球光模块市场快速增长。根据Light counting预计，光模块市场2021-2025年的复合年增长率为11%，预测2025年全球光模块市场将达到113亿美元。
- 国产厂商光模块竞争力增强，份额不断提升。得益于国内光模块企业的技术进步和产业链集成能力增强，光模块逐步实现国产替代。2021年，光迅科技、中际旭创、海信宽带、昂纳信息进入全球前十，合计占据全球26%的市场份额。国内光模块供应链健全，可以出口海外，相对于光通信其他领域，光模块业绩弹性更大。

图表5：全球光模块市场规模预测（百万美元）



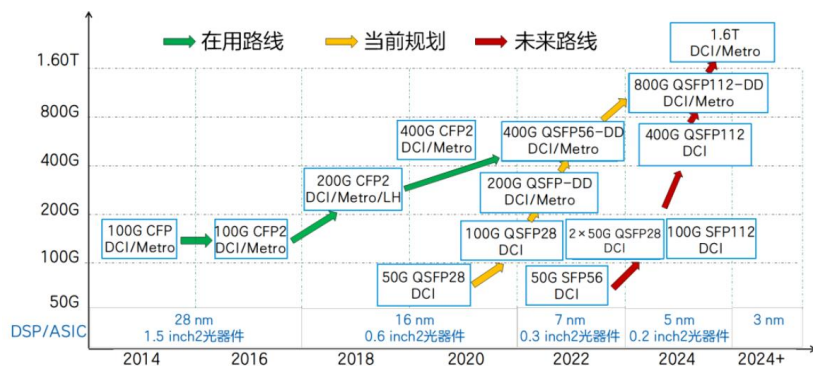
图表6：2021年全球光模块市场份额占比



1.3 光模块发展趋势：增强传输能力，提升器件集成化

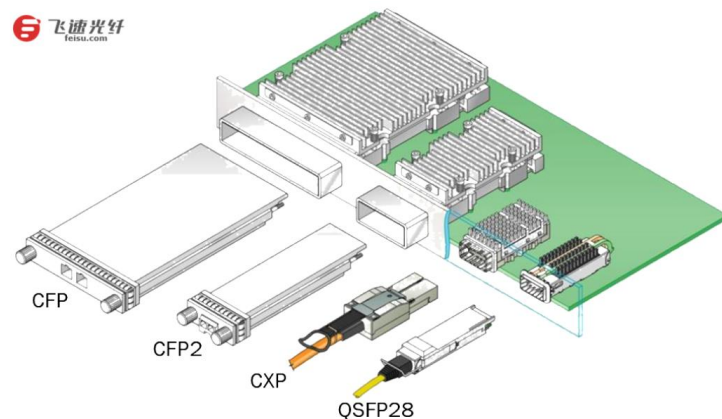
- 数据需求增加+高速网络需求，推动高速光模块快速发展。①数据量增加：随着云计算、大数据、物联网和人工智能等技术的快速发展，数据量呈指数级增长。为满足这些应用的需求，光模块需要提供更高的带宽来传输大量的数据。②传输速度增加：高清视频、虚拟现实、在线游戏等应用对网络带宽有较高要求，因此光模块需要提供更高的带宽。现有光模块带宽主要有40G、100G、200G、400G，目前正朝着800G、1.6T甚至更高的带宽发展。
- 光模块集成化程度越来越高。①集成化设计可以减小模块的尺寸，满足紧凑型设备和高密度布局的需求。②现代通信系统越来越复杂，需要处理更多的信号和数据，简化系统的结构，提高系统的可靠性和稳定性。CPO（光电共封装技术）和硅光子技术等先进方案凭借高速、高密度、低功耗的优势备受关注。

图表7：光模块的发展趋势



来源：ITPUB，中泰证券研究所

图表8：不同路线的100G光模块尺寸

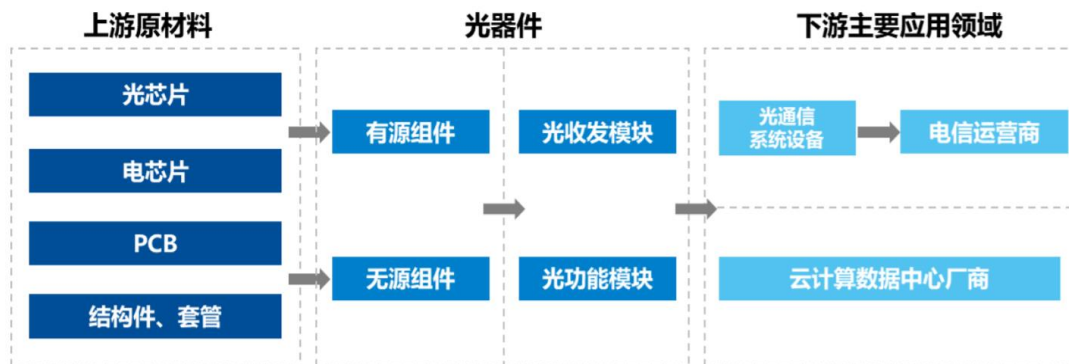


来源：矽力杰，中泰证券研究所

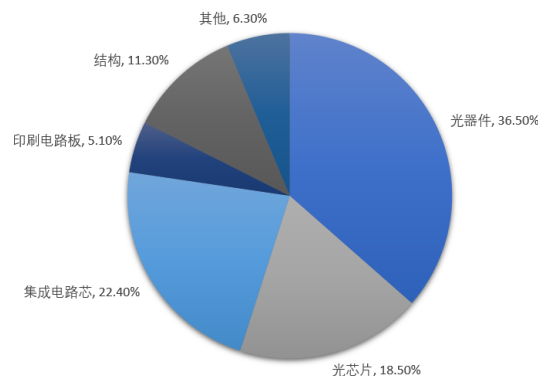
1.4 光模块产业链

- 光模块处于光通信产业链中游。光通信产业链包括光通信器件（含芯片）、光纤光缆和光整机设备。光模块厂商从上游企业采购光芯片及电芯片、光组件等原材料，经过集成、封装、测试合格后供给设备集成商整合为有对应需求的光通信设备，应用于电信及数据中心市场。
- 光器件和光芯片是光模块的两大核心部件，成本占比最高。以联特科技的成本构成为例，其中光器件占比36.5%，集成电路芯片占比22.4%，光芯片占比18.5%。光器件是光模块的重要组成部分，在成本中占比最高。

图表9：光模块产业链



图表10：光模块成本构成

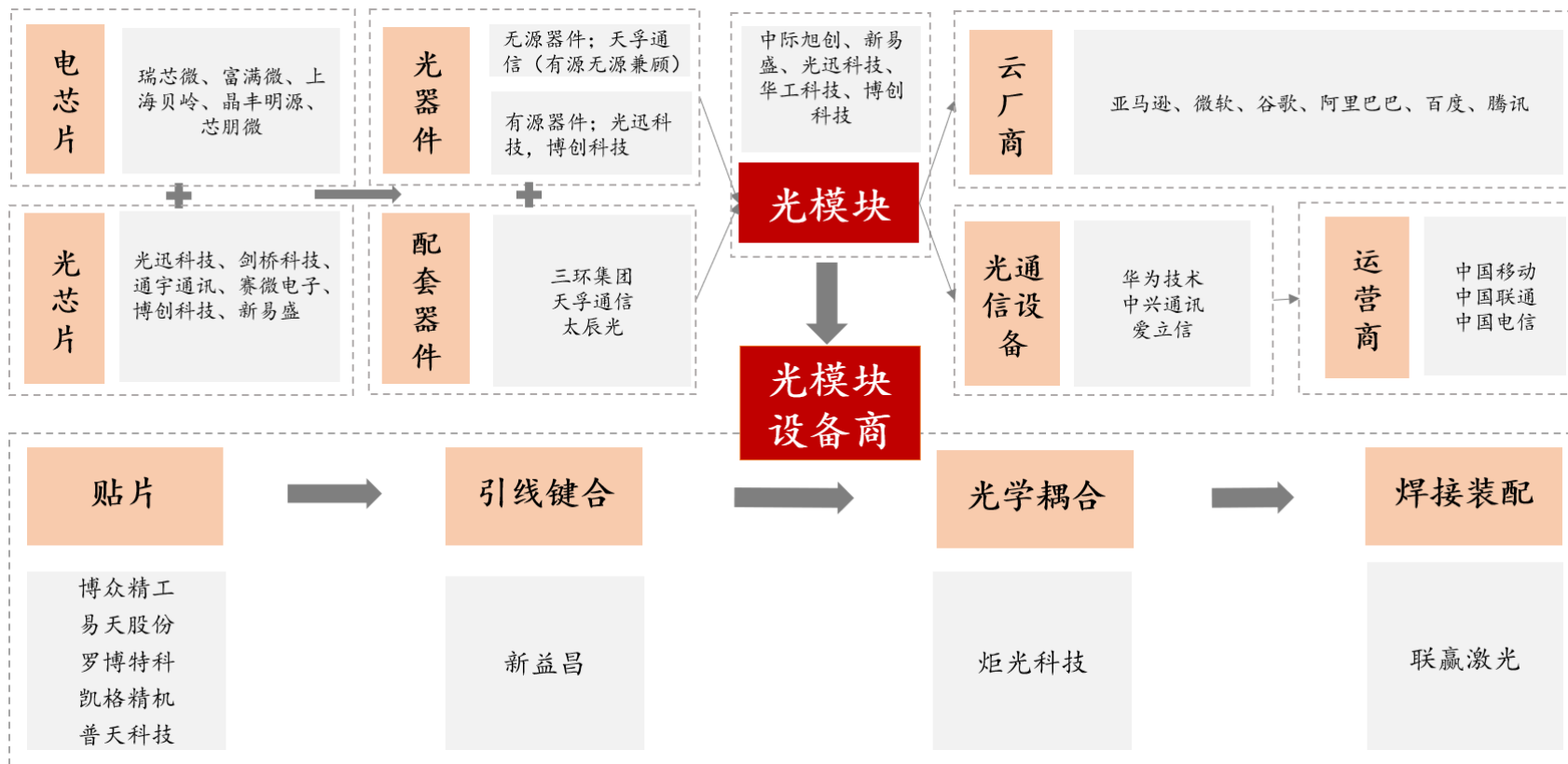


来源：源杰科技招股书，中泰证券研究所

来源：联特科技招股书，中泰证券研究所

1.4 光模块产业链标的

图表11：光模块产业链相关标的





2

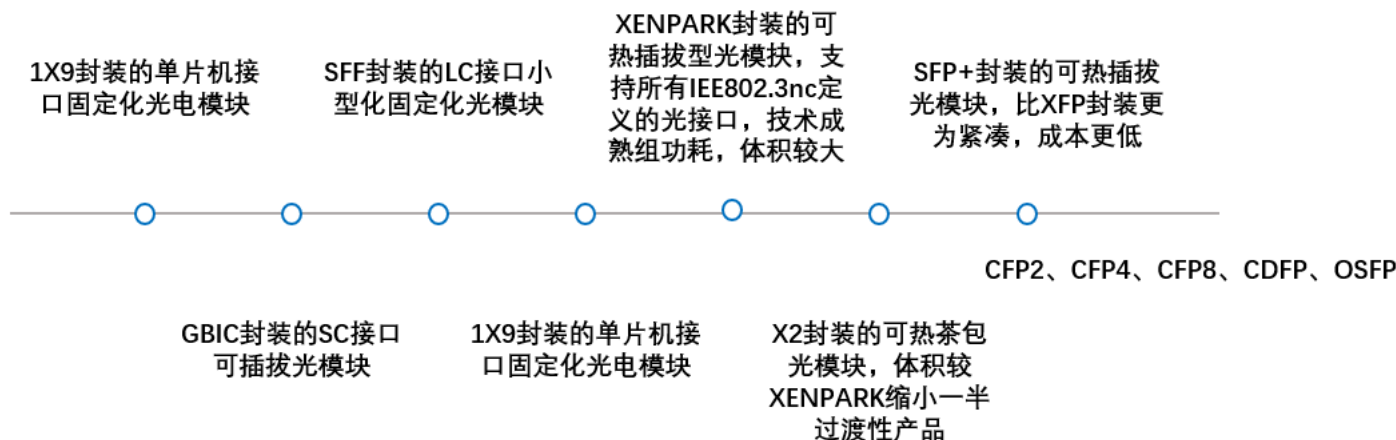
AI高算力推动，光模块需求
高增

领先！深度

2.1 光模块发展历程：技术更迭速度快

- 光模块最早出现在1999年，光模块在20多年的时间里取得了显著的技术进步，支持的速率也从最初的不到10Gbps发展到目前最高的800Gbps。
- 光模块的发展经历了从固定化到小型化和可热插拔的演进过程。最初的1X9封装逐渐转向小型化和可热插拔的方向，随后出现了GBIC模块作为独立模块使用，但体积较大限制了光口密度。为了满足高密度需求，SFP光模块诞生，体积更小且具备可热插拔功能，成为广泛应用的标准接口。随后出现了更多小型化、高速率、低成本的封装方式，如XENPARK、XPARK、XFP、CFP、SFP+等，不断提升速率和降低成本。

图表12：光模块发展历程

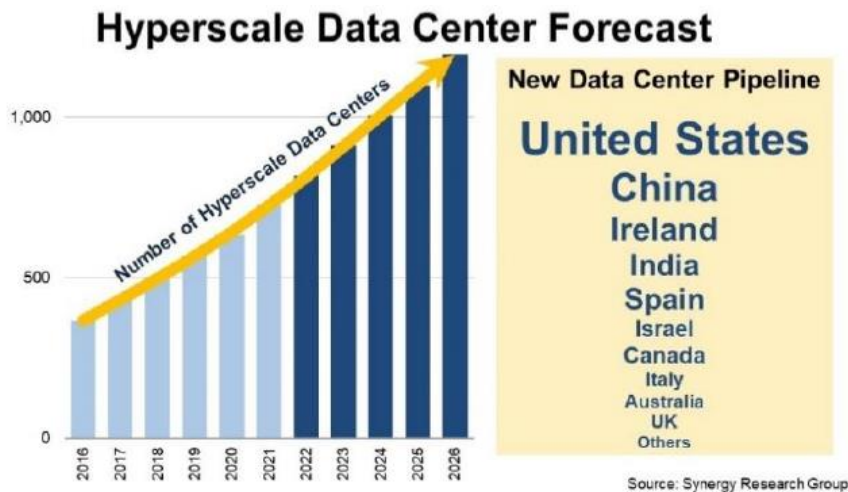


来源：前瞻产业研究院，中泰证券研究所

2.2 行业为何近年发展迅速：AI发展加持

- 数通市场：光通信技术在数据中心内可提高计算和数据交换能力，光模块成为数据中心互连的核心部件。人工智能的发展将重塑基础设施，海量数据的处理需求将带来算力和网络的迭代升级。大模型训练与推理在云数据中心完成，推动数据中心与网络基础的加速建设。AI算力需求爆发，带动光模块向需求高增，同时也给促进了光模块技术的快速更迭。
- 根据 LightCounting 的数据，2021 年全球数据中心光模块市场规模为 43.77 亿美元，预测至 2025 年，将增长至 73.33 亿美元，年均复合增长率为 14%。

图表13：2024 年全球超大规模数据中心数量（个）



来源：Synergy Research Group，中泰证券研究所

图表14：2025年全球数据中心光模块市场（百万美元）

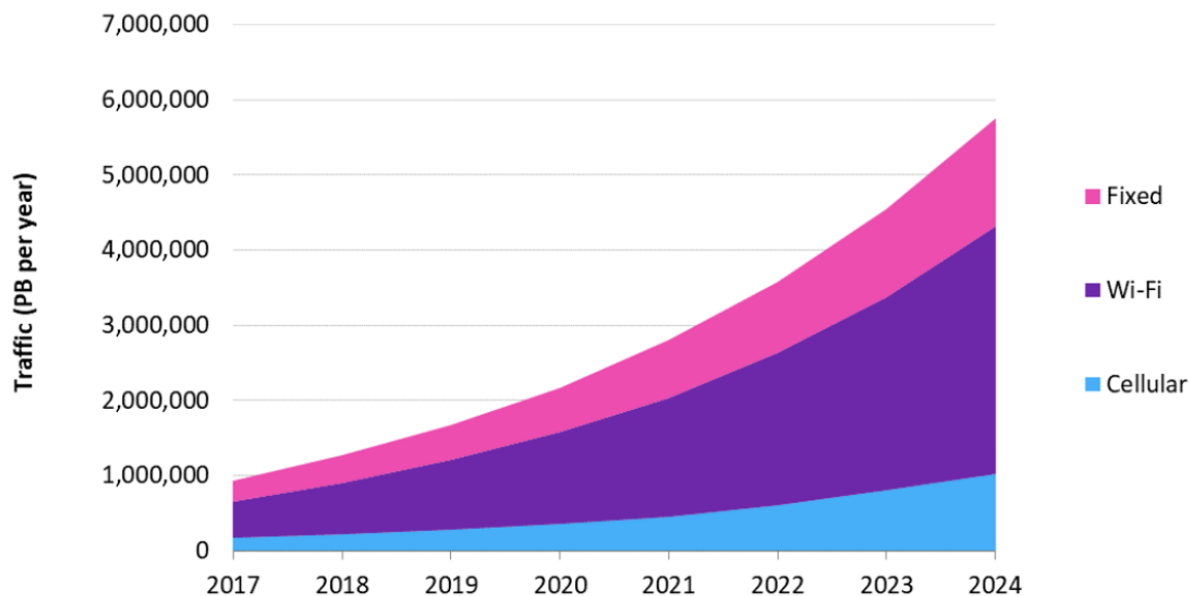


来源：源杰股份招股说明书，LightCounting，中泰证券研究所

2.2 行业为何近年发展迅速：全球数据量高增

- 全球数据量需求持续增长带动光模块需求增长，据根据 Omdia 的预测，在2018-2024年期间，来自蜂窝网络和消费者固定宽带网络的总数据流量将以28.7%的复合年增长率(CAGR)增长。2024年，576万PB 数据将被传输，远远高于2018年的130万PB数据。这意味着市场扩大了4.5倍。
- 流量需求的增长+光通信技术的升级，光模块器件保持持续增长。光电子、云计算技术等不断成熟，将促进更多终端应用需求出现，并对通信技术提出更高的要求。受益于信息应用流量需求的增长 和光通信技术的升级，光模块作为光通信产业链最为重要的器件保持持续增长。

图表15：全球网络流量预测





3

光模块工艺与设备

领先 | 深度

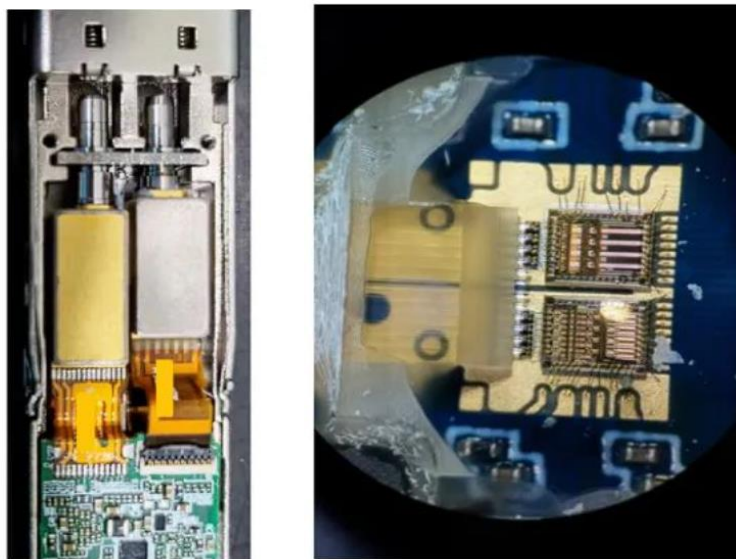
3.1 光模块封装方式

- ❑ 数据中心光模块大多采用**COB封装技术**。光模块大致可以分为电信级和数据中心光模块。前者应用的环境条件恶劣，更换维护困难；后者相对环境温和，维护便利。电信级光模块多采用气密性的To-can或BOX（盒式）封装技术；数据中心光模块多采用非气密性COB（板上芯片封装）封装技术。
- ❑ **COB封装优势**：连接性能更好，体积更小、成本更低。性能方面：采用气密性封装的电信级光模块，激光器与PCB的连接需要通过FPC（软排线）和高温陶瓷，后才通过金线与激光器连接。在多个连接点上阻抗连续性以及信号完整性难以保障。而在COB封装中，激光器能够直接与PCB通过金线键合连接，大大减少了阻抗不连续点，能更好保障高速信号从PCB到LD的连接。体积方面：COB封装由于节省了高温陶瓷盒、软缆等部件，节约了空间。而使用COB封装，节约的空间能够给电学提高更多冗余设计，比如增加更多滤波电容、更大的高频信号隔离布局，从而提升模块性能。成本方面：COB封装节省了高温陶瓷盒和软缆等部件，工艺步骤上节省了充氮焊接密封、BOX检漏、FPC焊接、光器件单独检测等，减少物料成本和生产成本。

图表16: 数据中心不同规格光模块比较

项目	800G 光模块	400G 光模块	100G 光模块
主要技术指标	单通道速率:100Gb/s 或者 200Gb/s 调制方式:PAM4 调制光路数量:8 或者 4 功耗: ≤17W	单通道速率:50Gb/s 或者 100Gb/s 调制方式:PAM4 调制光路数量:8 或者 4 功耗:≤10W	单通道速率:25Gb/s 调制方式: NRZ 调制光路数量:4 功耗:≤3.5W
工艺技术路线	1.COB 非气密封装 2.基于光波导芯片的多通道集成光学 & 2.5D 封装 3.高效多维度散热技术	1.COB 非气密封装 2.基于光波导芯片的集成光路 3.新型凝胶导热技术	1.COB 非气密封装 2.空间光学&混合集成光路 3.常规散热垫传导散热技术
产品集成度	1U 面板可支持 25.6Tb/s	1U 面板可支持 12.8Tb/s	1U 面板可支持 3.2Tb/s
设备投入情况	高精度自动贴片机、倒装焊接平台、AOI 检测平台打线机、定制化的高效料合平台等	高精度自动贴片机、打线机、定制化的高效耦合平台等	自动贴片机、打线机、耦合平台等
应用领域	数据中心内部光互联		

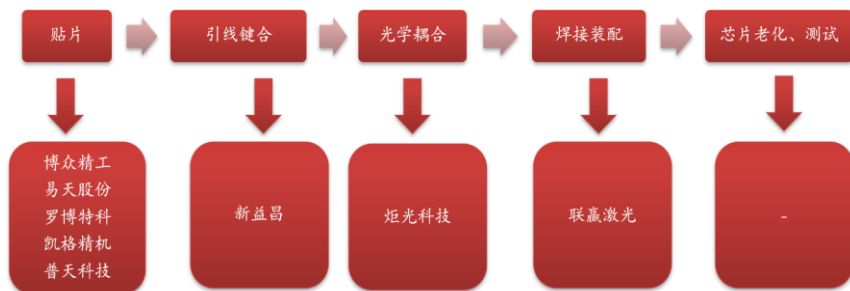
图表17: BOX封装光模块和COB封装光模块实物图



3.2 光模块工艺流程

- COB封装光模块的主要工艺步骤包括贴片（die bonding）、打线（wire bonding）、光学耦合、测试。其中贴片是价值量最高的环节。

图表18：光模块工艺主要流程步骤以及对应标的



图表19：数通光模块主要购置设备（以光迅科技为例）

编号	数通光模块设备	数量	单价（万元）	总价（万元）
1	全自动高精度胶粘贴片机	10	250.00	2,500.00
2	全自动高精度共品贴片机	6	350.00	2,100.00
3	全自动 LD 老化系统	35	175.00	6,125.00
4	全自动中精度胶粘贴片机	5	225.00	1,125.00
5	全自动低精度胶粘贴片机	5	110.00	550.00
6	全自动高精度金经键合机	8	85.00	680.00
7	全自动 FA 耦合机	17	65.00	1,105.00
8	全自动单模透镜耦合系统	50	55.00	2,750.00
9	全自动多模透镜耦合系统	5	50.00	250.00
10	TOSA 自动测试系统	10	50.00	500.00
11	ROSA 自动测试系统	13	80.00	1,040.00
12	自动激光焊接机	5	70.00	350.00
13	全自动高低温测试系统	38	35.00	1,330.00
14	高速示波器	38	90.00	3,420.00
15	高速误码仪	38	25.00	950.00
16	协议分析仪	8	110.50	884.00
小计		291		25,659.00

来源：Wind, 同花顺, 光电汇OESHOW, 开致自动化, 联赢激光, 中泰证券研究所

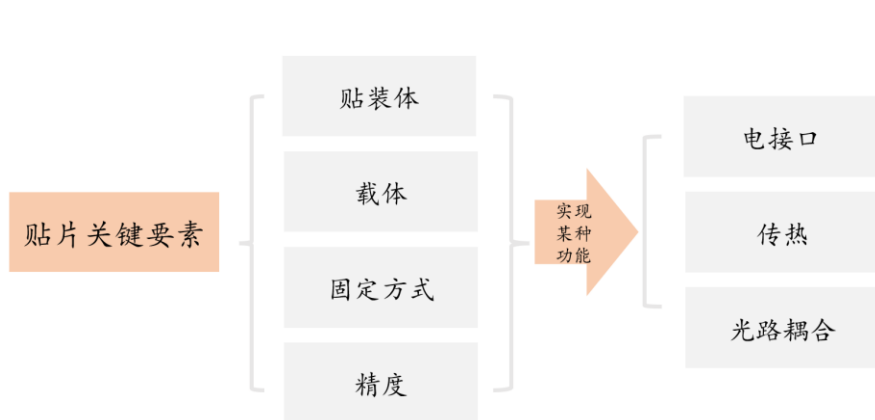
来源：光迅科技公司公告, 中泰证券研究所

3.3 核心工艺环节

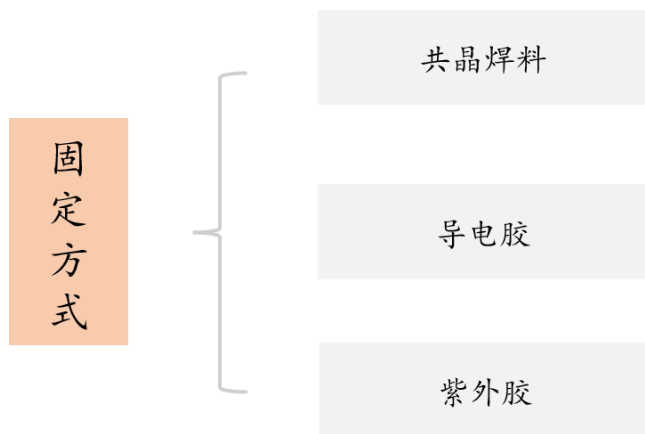
□ 1、贴片（Die Bonding）

- ✓ 传统贴片工艺采用胶水贴装的方式将各类芯片固定在PCB上。例如数据中心光模块内的时钟恢复芯片、激光器驱动芯片、跨阻放大器芯片、激光器芯片、探测器芯片等，常用银胶直接贴装在PCB上。
- ✓ 光模块 PCB 板通常尺寸较小，为完成芯片的贴装，需在 PCB 板前端预留一部分空间形成“裸板”（无任何 IC 元器件）。贴装时先将导电粘合剂印刷在 PCB“裸板”处，然后将 IC 芯片和半导体芯片贴装在各自己的位置，再将粘合剂固化。
- ✓ 高精度贴片机是高速光模块核心设备，800G光模块的贴片精度高于400G，大部分的高端光模块内部核心激光器芯片贴装精度控制仅允许 $\pm 3\mu\text{m}$ 之间，为后面的器件耦合工艺提供足够、稳定的对准误差空间。高精度贴片机市场主要依赖进口，国产替代空间广阔。

图表20：贴片机关键要素



图表21：贴片固定方式

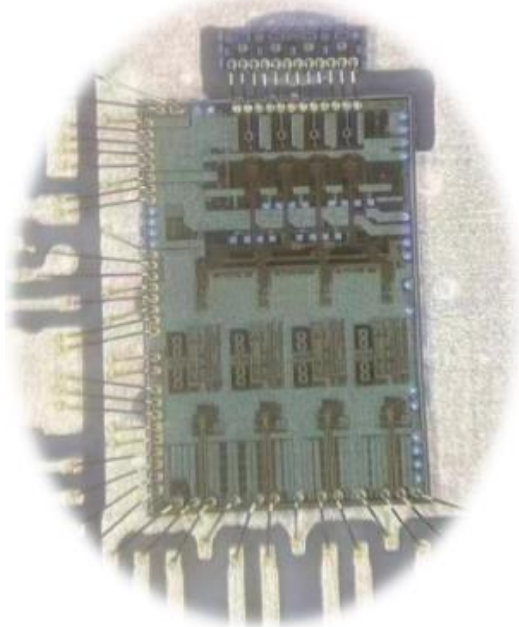


3.3 核心工艺环节

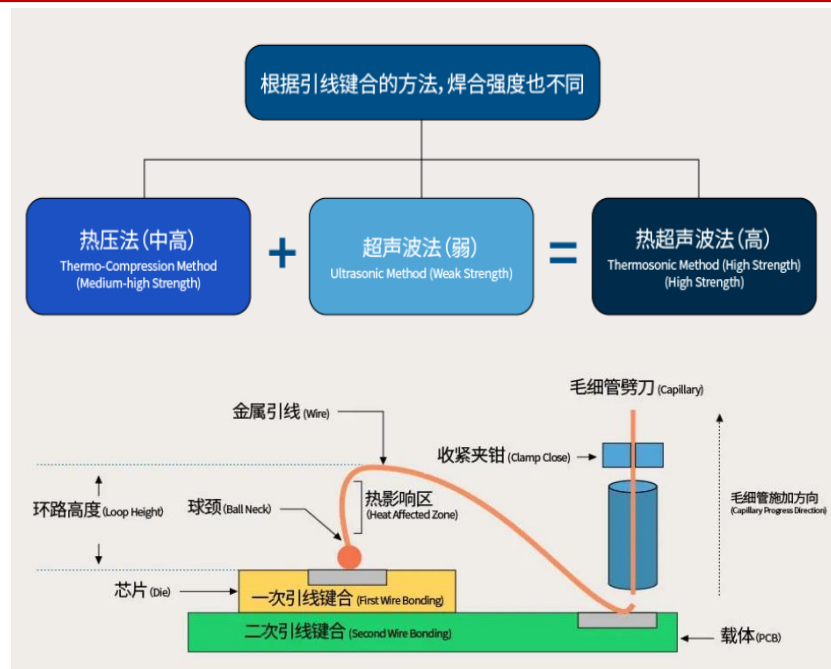
□ 2、引线键合 (Wire-Bonding)

- ✓ 引线键合指芯片通过金属线键合与基板连接，电气面朝上；该工序的目的是使裸露的 IC 芯片通过梁式引线与印制电路板有可靠的电气键合。芯片贴装完成后，用引线将芯片的压焊位连接在印制电路板的焊盘上，通常使用金丝来进行键合。
- ✓ 常用的键合工艺，有热压、超声或者是二者结合。将金属引线连接到焊盘的方法主要有三种：热压法将焊盘和毛细管劈刀通过加热、压缩进行连接的方法；超声波法，将超声波施加到毛细管劈刀上进行连接的方法；热超声波法同时使用加热和超声波的综合式方法。其中金丝热超声波法是最常采用的键合方法。

图表22: COB封装中wire bonding实物图



图表23: 引线键合的种类及示意图

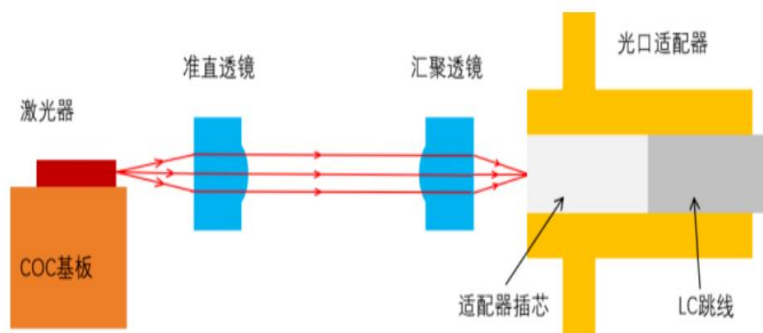


3.3 核心工艺环节

□ 3、光学耦合

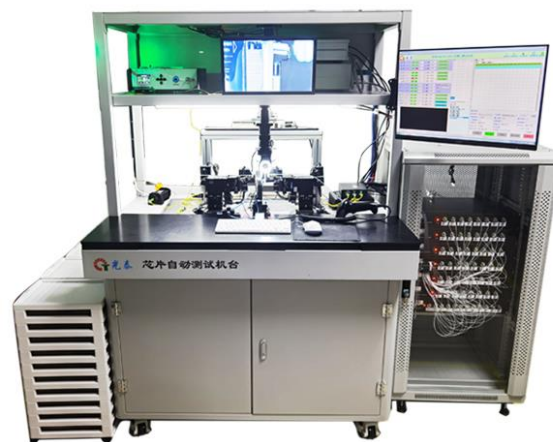
- ✓ 耦合是光模块封装中工时最长、最容易产生不良品的步骤。对多模光模块来说，普遍采用面发射激光器 VCSEL，经反射镜耦合进入多模光纤中，其光路简单、容差大、工艺相对简单。而单模光纤则复杂的多，由于单模光纤纤芯直径比多模光纤小，只有 $9\mu\text{m}$ ，需要透镜进行聚焦耦合。

图表24：双透镜耦合示意图



来源：光电汇OESHOW，中泰证券研究所

图表25：自动耦合系统



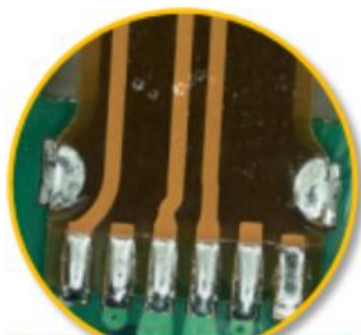
来源：光泰通信，中泰证券研究所

3.3 核心工艺环节

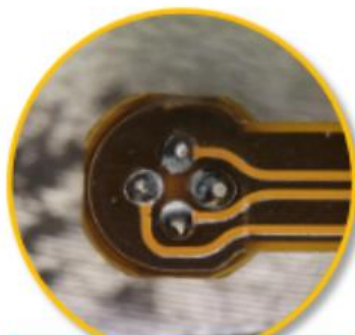
□ 4、焊接装配

- ✓ 光路耦合结束后，光模块雏形就制作完成，下一步进行外壳装配，使之成为完整的光模块。裸芯片与布线板实现微互联后，需要通过封装技术将其密封在塑料、玻璃、金属或陶瓷外壳中，以确保半导体集成电路芯片在各种恶劣条件下正常工作。光模块中焊接工艺可采用热压焊接（hot bar）、激光焊接等工艺。
- ✓ 激光焊接更适用于光通讯模块的制造。光模块本身集成度高，且大量使用FPC软板，因此激光焊接相较于传统的烙铁焊接、热风焊接、HotBar焊接、电子压焊、波峰焊接等更适用于光通讯模块的制造。

图表26：激光焊接的应用



光通讯FPC软板
+PCB板（锡膏）



光通讯FPC软板
+光器件（锡膏）



PCB板+PIN脚
（锡膏）

3.3 核心工艺环节

□ 5、老化

- ✓ 测试是光模块生产的最后步骤，主要分为性能测试和可靠性测试。可靠性测试项通常包括高低温带电老化测试、高低温循环冲击测试、振动测试、多次插拔测试等。
- ✓ 老化试验是对光模块和组件进行寿命预测切实可行的有效方法，通过**高温箱体**对待测组件和模块进行加速老化，在不改变电子/光电子元器件失效机理的前提下，持续的高温环境可以加大器件内部的应力，结合理论模型和实验数据可以对器件寿命进行预测。

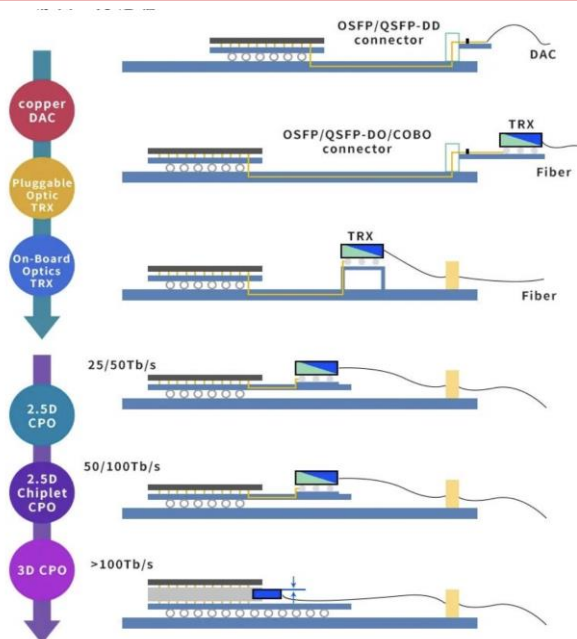
□ 6、自动化测试系统

- ✓ **测自动化测试系统**是指在尽量少的人工干预下，多种仪器仪表设备通过通讯总线方式（GPIB,USB,RS232等）与计算机自动进行产品编号管理、数据测量、数据分析、数据判别以及数据存储等，它集成了仪器技术、总线技术、计算机甚至数据库应用方面等技术。
- ✓ 围绕待测器件**ROSA端**的灵敏度测试，应用BERT单端驱动一个标准的光模块，产生基准光信号,经WDM分波输入多通道衰减仪，衰减仪模拟链路损耗，将衰减后的信号送入待测模块的ROSA端，完成光电转换后，误码仪比对出不同链路损耗下的误码率，最终通过拟合方法快速获取模块灵敏度指标。
- ✓ 对于**TOSA端**光学指标测试，同样通过BERT单端驱动待测光模块，经WDM器件将多路信号送入眼图仪进行眼图测试。根据眼图仪的光口通道数，亦可选用光开关进行多路眼图的串行测试。

3.4 数据中心光模块封装技术发展趋势

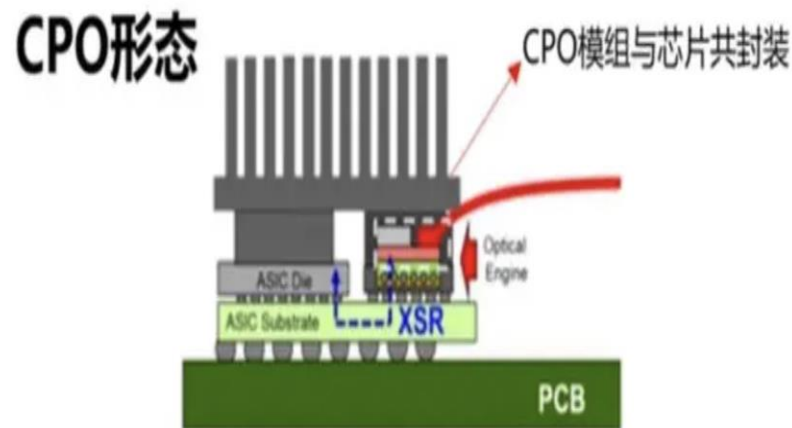
- ❑ **CPO工艺定义：**光电共封装（Co-packaged Optics, CPO）技术是一种在芯片封装级别上集成光学组件的技术。它的目的是将光学通信组件（例如光模块）与电子芯片（例如应用特定集成电路，ASIC）放置在同一个封装内，以实现高速光通信和高性能电子处理的紧密封成。
- ❑ 光学通信通常通过光纤连接不同的设备，而光模块和电子芯片分别封装在不同的封装中。这种分离的方式会导致信号传输的延迟和功耗增加。光电共封装技术的出现解决了这个问题，通过将光学和电子部件集成在一个封装中，可以实现更短的信号传输路径和更高的性能。

图表27：光电共封装发展趋势



来源：艾邦半导体，中泰证券研究所

图表28：CPO光电共封装技术



来源：鲜枣课堂，中泰证券研究所

3.4 数据中心光模块封装技术发展趋势

□ CPO工艺优势：

1) 低延迟：由于光模块和电子芯片在同一个封装内，信号传输路径更短，可以实现更低的延迟。**2) 高宽带：**光电共封装技术支持高速光通信，可以提供更高的传输带宽。许多超大型和云数据中心预计在未来几年将采用100G的服务器端口速度。这些更高的服务器速度可以由2芯或8芯并行光收发器来实现40G、100G、200G和400G通道速率。而包括800G在内的这些技术的不断研发与应用，同样扩大了CPO的应用面。**3) 小尺寸：**相比传统的光模块和电子芯片分离封装的方式，光电共封装技术可以实现更紧凑的尺寸，有利于在高密度集成电路中的应用。**4) 低耗能：**光电共封装技术可以减少信号传输的功耗，并提高整体系统的能效。**5) 可扩展性：**光电共封装技术可以与不同的芯片封装平台兼容，提供更大的灵活性和可扩展性。

图表29：光电共封装相关公司

公司	CPO技术当前现状及未来规划
博通	2022年研制出Tomahawk® 4与交换ASIC芯片共同封装的光引擎，其能够提供800Gb/s的光带宽。2023年官网正式发布了51.2T的交换芯片BCM78900 Series，基于Tomahawk®5的51.2T Bailly CPO原型系统。2023年还将发布基于 25.6T Humboldt CPO的全功能Tomahawk® 4。未来，CPO架构将实现从CPU和GPU到各种设备的直接连接，同时实现资源池和内存分解。但现在正朝着大规模CPO部署的演示前进。
英特尔	2020年3月，英特尔展示了12.8 Tb/s Barefoot Tofino 2交换机与1.6 Tb/s集成光子引擎共同封装的方案，硅光互连平台采用1.6 Tbps光子引擎，在Intel硅光平台上设计和制造，可提供4个400GBase-DR4接口。英特尔还表示，其51.2 Tb/s解决方案应该可以在2023年底进行商业部署。
思科	思科正在和芯片制造商Inphi之间基于CPO的交换机/光学解决方案的合作，为下一代 51.2 Tb/s交换机和800 Gb/s可插拔设备开发联合封装光学器件 (CPO)。思科指出，其Cisco 8111-32EH是一种传统的32端口2x400G 1RU路由器，思科CPO路由器配备了完整的协同封装的基于硅光子学的光学tiles，驱动64x400G FR4，也基于带CPO衬底的思科Silicon One G100 ASIC。
紫光股份	紫光股份旗下新华三集团在2023 NAVIGATE领航者峰会上重磅推全球首发51.2T 800G CPO硅光数据中心交换机（H3C S9827系列）。该产品单芯片带宽高达51.2T，支持64个800G端口，并融合CPO硅光技术、液冷散热设计、智能无损等先进技术，全面实现智算网络高吞吐、低时延、绿色节能三大需求，以高品质网络联接助力AIGC时代极致算力释放。
亨通光电	公司曾在2021年推出3.2T CPO工作样机；由于技术迭代，目前尚在进一步研发过程中，还不具备量产化条件；目前暂没有第二代样机的概念。
光迅科技	光迅科技推出光电一体可插拔ELS光源模块产品，主要应用于下一代NPO/CPO光电互联应用领域。光迅科技领先发布的可插拔CPO ELS自研光源模块，其光电指标要求符合OIF-Co-Packaging-FD-01.0和CPO JDF协议，可以支持3.2T CPO光引擎。

来源：博通官网，半导体行业观察，紫光集团，讯石光通讯网，中泰证券研究所



4

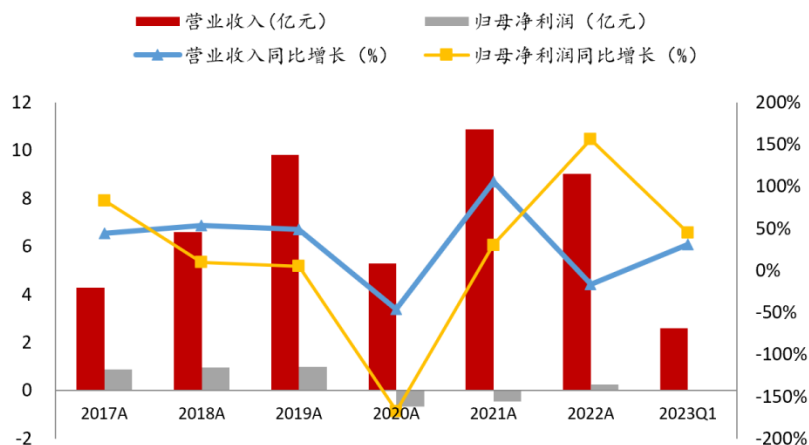
相关标的

领先 | 深度

4.1 罗博特科：国产光伏设备高精度贴片机龙头

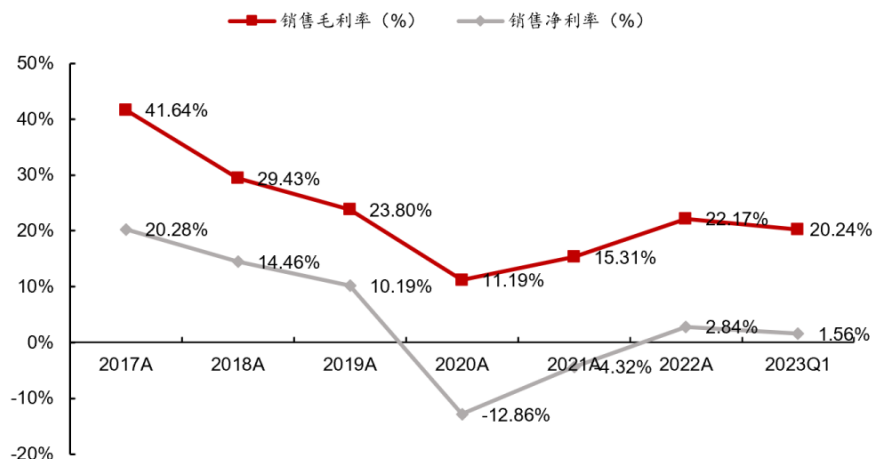
- 随着全球范围对于光模块需求增大，贴片机作为光模块生产核心环节，供不应求情况已然出现，但贴片机生产周期较长，国内能够自主研发公司屈指可数。
- 布局光模块高精度贴片机：罗博特科参股贴片机技术全球领先生产商ficon TEC，持续稳固国内光模块高精度贴片机龙头地位。

图表30：公司营收及利润



来源：公司公告，中泰证券研究所

图表31：公司销售毛利率及净利率

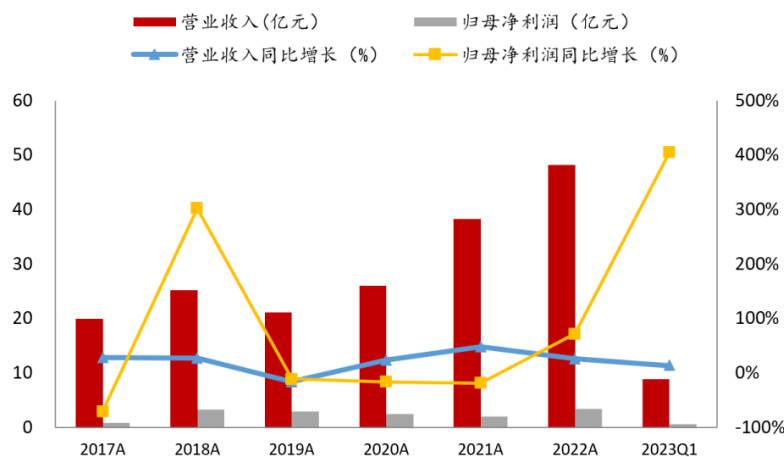


来源：公司公告，中泰证券研究所

4.2 博众精工：实现新型自动高精度共晶贴片机量产，打破垄断

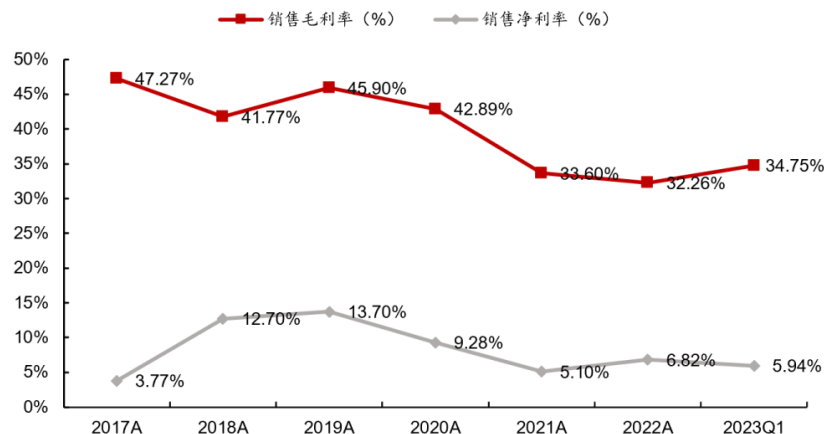
- 全球共晶贴片设备市场主要由荷兰，美国等国家占据，国内长期只能依赖于进口，国内对于高端共晶贴片机替代需求强烈。
- 博众精工全自动高精度共晶贴片机DB3000，精确瞄准高精度贴片机市场需求，以高精度、高产能和高柔性的自动化解决方案，助力光模块、光器件客户突破高端产品研发与制造瓶颈。

图表32：公司营收及利润



来源：公司公告，中泰证券研究所

图表33：公司销售毛利率及净利率

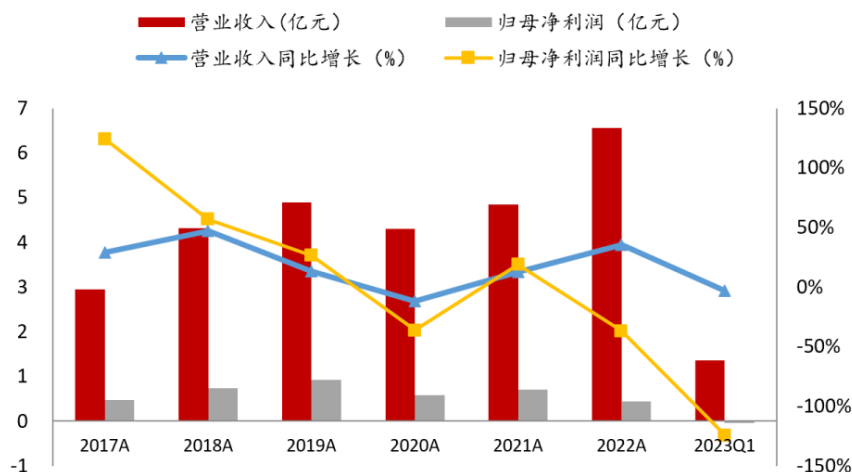


来源：公司公告，中泰证券研究所

4.3 易天股份：偏光片贴附设备龙头，光模块高精度贴片机核心厂商

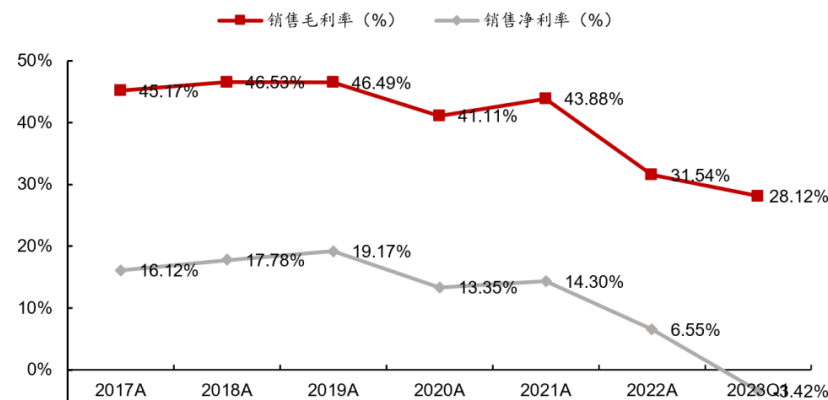
- 公司是电子专用设备供应商，基于精准对位、精准贴附技术，致力于为客户提供专业化、高性能的国产化电子专用设备。公司目前主要产品为平板显示器件生产设备，可广泛应用于平板显示器件中显示模组的组装生产，并向半导体微组装设备等领域拓展。
- 公司控股子公司微组半导体的晶圆高速贴片设备可以应用于部分光模块的部分器件组装工序，微组半导体开发的AMX系列微组装设备，获得了中国航天科技集团公司九院704所、中航光电科技股份有限公司、西安微电子技术研究所等客户认可；同时，微组半导体也积极拓展索尔思光电、西安澳威激光等客户。

图表34：公司营收及利润



来源：公司公告，中泰证券研究所

图表35：公司销售毛利率及净利率

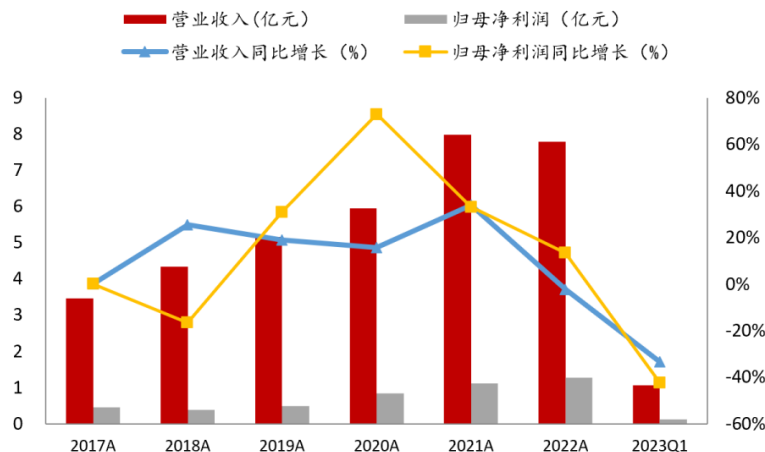


来源：公司公告，中泰证券研究所

4.4 凯格精机：深耕锡膏印刷设备，国产替代进行时

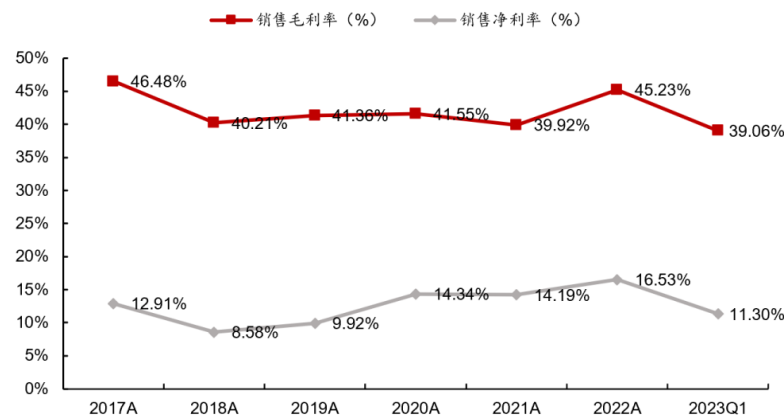
- ❑ 锡膏印刷机是SMT产线必备的自动化精密装备，但由于锡膏印刷机的运动控制模块复杂并承载多个功能，电子产线生产过程中六成以上的品质缺陷是由于锡膏印刷环节缺陷导致的。
- ❑ 锡膏印刷设备：凯格精机以电子装联的关键设备全自动锡膏印刷机为主，辅以高速点胶机和FMS柔性自动化制造设备，并在LED封装设备领域持续突破。其中，核心产品GKG品牌锡膏印刷设备率先打破国外垄断，促进国产替代，连续两年实现全球销量与销售额双冠，全球市占率领先。

图表36：公司营收及利润



来源：公司公告，中泰证券研究所

图表37：公司销售毛利率及净利率



来源：公司公告，中泰证券研究所

5、风险提示

- 1、高速光模块技术进展不及预期。若技术进步或成本下降偏慢，可能导致产业不及预期的风险。
- 2、数通领域需求不及预期。可能导致高速光模块设备需求不及预期。
- 3、相关上市公司技术进展、扩产速度不及预期。
- 4、研究报告中使用的公开资料可能存在信息滞后或更新不及时的风险。

投资评级说明：

	评级	说明
股票评级	买入	预期未来6~12个月内相对同期基准指数涨幅在15%以上
	增持	预期未来6~12个月内相对同期基准指数涨幅在5%~15%之间
	持有	预期未来6~12个月内相对同期基准指数涨幅在-10%~+5%之间
	减持	预期未来6~12个月内相对同期基准指数跌幅在10%以上
行业评级	增持	预期未来6~12个月内对同期基准指数涨幅在10%以上
	中性	预期未来6~12个月内对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
	减持	预期未来6~12个月内对同期基准指数跌幅在10%以上
备注：评级标准为报告发布日后的6~12个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普500指数或纳斯达克综合指数为基准（另有说明的除外）。		

重要声明

- 中泰证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。
- 本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，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，可能会随时调整。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。
- 市场有风险，投资需谨慎。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。
- 投资者应注意，在法律允许的情况下，本公司及其本公司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投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。
- 本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。事先未经本公司书面授权，任何机构和个人，不得对本报告进行任何形式的翻版、发布、复制、转载、刊登、篡改，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。