



“十五五”科技基建浪潮下的光模块行业研究：

赋能新质生产力，筑牢国家算力基础设施底座

文/王洋

摘要

在“十五五”国家科技基建战略驱动下，光模块正从通信配套器件跃升为支撑新质生产力与AI算力时代的核心“底座”。AI算力爆发与“东数西算”工程双轮驱动，推动800G/1.6T高速光模块需求结构性增长；中国厂商虽已主导全球中游制造，但上游高端光芯片、核心材料等“卡脖子”环节仍受制于海外垄断，国产替代加速但面临性能与成本挑战。行业竞争格局亦由价格战转向以技术壁垒、垂直整合与头部生态绑定为核心的高维博弈。展望“十五五”，我国将通过重大专项攻关、全链协同创新与标准引领，推动光模块产业实现从“制造大国”向“系统引领、全球主导”的跃迁，筑牢安全可控的国家算力基础设施底座。

正文

一、光模块成为“新质生产力”的“底座”

光模块是支撑数字经济和新质生产力的关键硬件，随着“十五五”将算力基础设施提升至国家战略高度，光模块正从通信配套器件跃升为算力时代的核心“底座”，迎来技术升级与国产替代的双重历史性机遇。

光模块是一种用于光电转换和电光转换的核心器件，广泛应用于光纤通信系统、数据中心、5G网络、企业网等场景中。其主要作用是将电信号转换为光信号（发送端），或将光信号转换为电信号（接收端），从而实现高速数据在光纤中的传输。《2024年国务院政府工作报告》明确提出要加快发展“新质生产力”。而“新质生产力”的关键在于“赋能”——即通过先进技术激活产业升级与效率跃升。在这一背景下，光模块作为数字经济中基础性的“能量转换器”与高速信息传输载体，正日益成为支撑新质生产力的重要“底座”。

2025年1月，国家发改委和工信部等部门联合发布《国家数据基础设施建设指引》，把“400G/800G高速全光连接”写入国家数据基础设施的骨干标准，要求“国家枢纽节点与需求地之间全面采用400G/800G高带宽全光连接”，首次将光模块速率指标上升为国家算力网络的硬约束，明确提出“引导电信运营商等提升公共传输通道效能”，为高速光模块的技术迭代和规模部署提供政策依据，加速光通信产业链国产化进程。在国家

“十五五”规划（2026 - 2030 年）的前期部署中，“算力基础设施”被明确提升至与 5G、高速铁路、特高压等传统重大基建并列的战略高度。此外在《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》的“构建现代化基础设施体系”内容中，提出适度超前布局新基建，系统推进信息通信网络、全国一体化算力网及重大科技设施的高效建设与集约利用，同步推动传统基础设施的更新与数字化改造，这一转变标志着我国正从“连接时代”迈向“算力时代”。而作为支撑 AI 大模型训练、超大规模数据中心互联和东数西算工程的核心硬件，光模块正迎来历史性发展机遇。

二、需求侧：AI 算力爆发引爆高速光模块市场

光模块的需求情况呈现出由 AI 算力驱动的结构性的爆发，整体需求旺盛且持续超预期，但需求结构已从 800G 向更高速率的 1.6T 产品快速演进。

全球 AI 浪潮催生结构性需求。自 2023 年以来，以 ChatGPT 为代表的大模型掀起全球 AI 军备竞赛，英伟达、Meta、微软、谷歌、亚马逊等科技巨头持续加码 AI 基础设施投入，根据 Lightcounting 预测，光模块的全球市场规模 2029 年有望突破 370 亿美元。随着全球范围内对数据存储和处理能力的需求持续增长，尤其是 AI、云计算以及大数据分析等领域的快速发展，数据中心建设正在加速，直接推动了对高速率光模块需求。据 LightCounting 预测，2025 全年 800G 预计出货量达 1,800 万至 2,000 万只，该规格已实现规模化交付，Meta、微软、AWS、谷歌等客户采购需求明确，单个 AI 服务器配比高达 8 个模块，推动需求结构升级，2026 年有望突破 3,500 万只。1.6T 光模块自 2025 年 5 月起批量订单释放，全年预计出货约 180 万只，主要由英伟达 GB200 NVL72 等新一代 AI 服务器平台拉动。

国内“东数西算+国产大模型”双轮驱动。我国同样加速布局 AI 算力底座。自 2022 年正式启动“东数西算”工程，我国规划了京津冀、长三角、粤港澳大湾区等 8 个国家算力枢纽和 10 个国家数据中心集群，旨在优化算力资源分布，促进西部可再生能源利用与东部算力需求结合。2024 年，各枢纽节点已陆续启动数据中心项目建设，2025 年起进入大规模建设期。同时，阿里通义、百度文心、腾讯混元、华为盘古等国产大模型纷纷推出千亿参数版本，对高性能训练集群提出迫切需求。据中国信通院等机构测算，到 2027 年，中国 AI 服务器出货量将占全球 30%以上，带动 800G 光模块年需求超 1,000 万只。叠加运营商 5G-A/6G 前传回传网络升级、骨干网相干光通信扩容等场景，国内光模块总需求将在“十五五”期间保持 15%以上的复合增速。

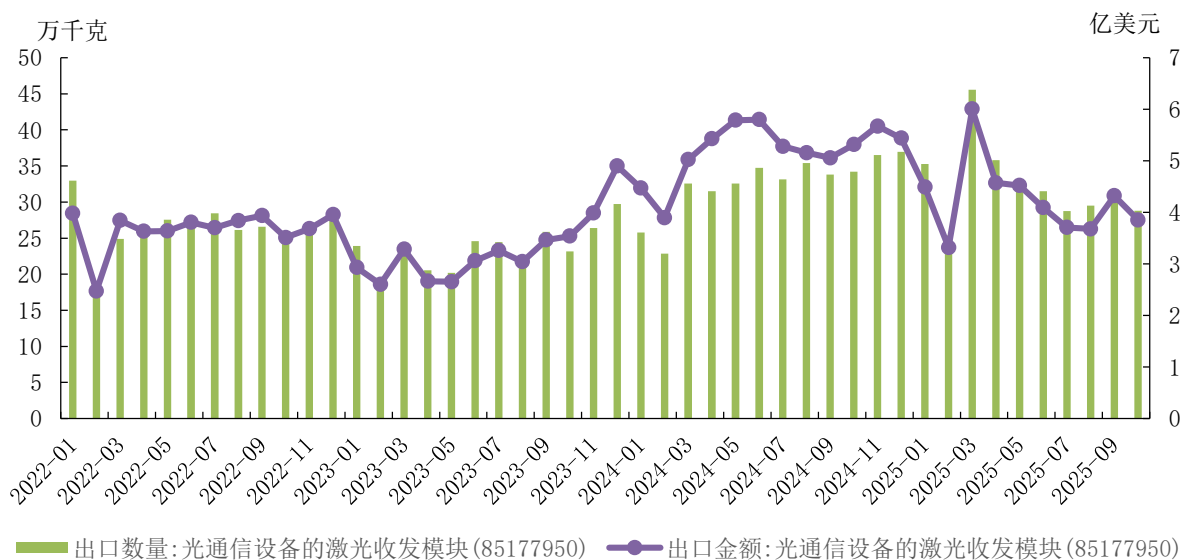
技术代际跃迁加速产品更新。当前 400G 仍是主流，但 800G 已在头部云厂商批量部署。2025~2026 年是 800G 渗透率快速提升的关键窗口期，而 1.6T 有望在 2027 年后成为 AI 集群标配。

三、供给侧：产能扩张与“卡脖子”环节并存

中国厂商主导全球制造，产能快速爬坡，但上游关键器件面临“卡脖子”困境，供应链风险倒逼国内厂商加速突破，国产替代加速，但结构性依赖仍存。

目前，全球光模块产能高度集中于我国。中际旭创、新易盛、光迅科技、华工科技等企业已跻身全球第一梯队。2024年以来至2025年10月，中国光通信设备激光收发模块出口数量月均超28万千克，出口金额月均超4亿美元，2025年10月单月中国光模块出口数量达287,762千克，较2023年同期增长超150%，显示产能扩张已进入规模化阶段。头部企业产能快速释放。其中中际旭创2025年一季度起800G订单需求持续释放，出货量保持季度环比增长，现有在建工程或不足以匹配明年订单需求，产能仍存在一定程度的紧张，后续会持续追加投入；华工科技国内产能峰值达每月100万只，泰国基地800G及以上产品月产能达15~20万只，整体产能按订单动态调整；新易盛2025年上半年点对点光模块产量达710万只，产能达1,520万只/半年，产能利用率超90%。2025年第三季度，英伟达、谷歌等客户开始采购1.6T模块，出货量虽仍较小，但已形成明确订单流，中际旭创、华工科技等企业完成客户认证，进入量产准备阶段。其中2025年第三季度中际旭创重点客户开始部署1.6T并持续增加订单，预计未来几个季度1.6T光模块的出货量将延续增长态势，此外2026~2027年其他重点客户也将大规模部署1.6T；华工科技也在为明年1.6T光模块产品的上量做准备。

图1 2022年以来我国光模块当月出口数量和出口金额情况



数据来源: Wind, 大公国际整理

尽管中游模块产能快速提升，但上游关键组件面临“卡脖子”困境，成为制约整体产能释放的核心瓶颈。其中法拉第旋光片作为光隔离器核心材料，作用是阻断反向光和保护激光器，光隔离器在800G模块中需8个/模块，1.6T模块需求更高，但全球90%法

拉第旋光片产能由美国 Coherent 与日本 Granopt 垄断，2025 年 Coherent 停止直接销售，供应量腰斩，而价格大幅调升。光芯片作为光模块的核心器件，在光模块成本中占比较高，光芯片中高端芯片目前具备量产能力的供应商主要在海外，其中 25GEML 激光器芯片全球仅 5 家企业可稳定量产，海外厂商占 75%以上份额，50G 及以上速率的 EML 激光器目前仍需进口。CW 光源(连续波激光器)作为硅光模块核心外置光源，由 Lumentum 和 Coherent 垄断，高端国产化率不足 5%，设备交付周期长。供应链风险倒逼国内厂商加速突破。其中福晶科技法拉第旋光片月产 2,000~5,000 片，2026 年规划达 1 万片；东田微 2025 年产能达 8,000 万片，已通过英伟达、谷歌认证。源杰科技 25GEML 激光器芯片 2025 年量产 4,000 万颗 100G PAM4 EML 芯片，2026 年规划扩至 7,000 万颗。源杰科技量产 70mW CW 芯片，仕佳光子、长光华芯跟进中。虽已突破技术壁垒，但在追求国产替代以保障供应链安全时，初期可能在性能、一致性和成本上暂处劣势，此外这些关键组件是典型的“长周期、高投入、高风险”领域，需要持续且巨额的资本投入和顶尖的交叉学科人才。

四、竞争格局：从价格战走向技术与生态绑定

在 AI 驱动的高速迭代浪潮下，光模块行业的竞争逻辑已从以往聚焦成本压缩与交付效率的同质化价格竞争，转向以核心技术壁垒、产业链垂直整合以及与头部客户的深度生态协同为关键支柱的高阶竞争格局。

根据 Lightcounting 统计的 2024 年全球前十大光模块厂商，中国企业占据多席，包括中际旭创（第一）、新易盛（第三）、华为（第四）、光迅科技（第六）、海信宽带（第七）、华工正源（第九）。

表1 全球前十大光模块厂商

排名	2024年	2023年	2022年
1	Innolight (中)	Innolight (中)	Innolight&Coherent (tie)
2	Coherent (美)	Coherent (美)	
3	Eoptolink (中)	Huawei (HiSilicon) (中)	Cisco (Acacia) (美)
4	Huawei (中)	Cisco (Acacia) (美)	Huawei (HiSilicon) (中)
5	Cisco (美)	Accelink (中)	Accelink (中)
6	Accelink (中)	Hisense (中)	Hisense (中)
7	Hisense (中)	Eoptolink (中)	Eoptolink (中)
8	Marvell (美)	HGGenuine (中)	HGGenuine (中)
9	HGGenuine (中)	Source Photonics (美)	Intel (美)
10	Source Photonics (美)	Marvell (美)	Source Photonics (美)

数据来源：根据公开资料整理

在 AI 驱动的高速迭代周期下，光模块行业的竞争范式正在发生根本性转变，由过去以成本和交付速度为核心的同质化价格战，全面升级为以技术壁垒构建、垂直整合能

力与头部客户深度生态绑定为核心的高维竞争。

首先，价格战难以为继，技术代差拉开盈利鸿沟。传统低速率（100G/400G）模块产品高度标准化，厂商间差异微弱，导致长期陷入“年降+抢单”恶性循环。而 800G 及以上高速模块对芯片性能、封装精度、热管理及信号完整性提出极致要求，技术门槛陡增。具备自研 EML/CW 芯片、硅光集成或先进封装能力的企业，不仅能保障稳定交付，更可凭借良品率优势和定制化方案获取溢价，毛利率显著高于行业均值。技术领先者与追随者之间已形成难以逾越的“代际护城河”。

其次，头部客户集中度提升，推动供应链从“交易型”转向“战略型”。全球 AI 算力基础设施高度集中于北美几大云巨头（如英伟达生态中的 Meta、微软、谷歌、亚马逊），贡献全球 60% 以上的采购需求，其对光模块的需求不仅量大，更强调前瞻性技术协同、联合定义标准与长期供应安全。因此，客户不再仅比价采购，而是通过早期介入研发、签订多年保供协议、预付产能定金甚至股权投资等方式，与少数核心供应商建立排他性合作关系。2025 年第三季度，中际旭创与新易盛合计占据全球 800G 及以上高速光模块大部分市场份额，其中中际旭创在英伟达 1.6T 供应链中占据主导地位，已成为其算力架构不可分割的一环。

最后，生态绑定成为新竞争壁垒。能否进入顶级 AI 硬件生态，已成为衡量光模块厂商竞争力的核心标尺。这不仅关乎订单规模，更决定其能否获取下一代技术路线（如 1.6T、CPO、LPO）的先发信息、芯片配额与测试验证资源。不具备生态卡位能力的企业，即便拥有产能，也难以获得高端市场准入资格。在此背景下，行业正加速向“赢家通吃”格局演进——技术、产能、客户三重优势叠加的头部厂商持续扩大领先优势，而缺乏差异化能力的中小厂商则被挤出高端赛道。

五、展望：“十五五”目标下的产业路径

在“十五五”国家战略规划框架下，光模块产业将从“技术追赶”全面转向“系统引领”，成为支撑我国新质生产力发展的核心基础设施之一。其发展路径将围绕“算力自主、技术突破、生态重构、全球主导”四大主线展开，形成以 AI 算力为牵引、以高端制造为支撑、以国产化闭环为保障的高质量发展体系。

（一）实现算力自主，保障数字经济与国家信息安全。“十五五”期间，我国将建成覆盖全国的国家级 AI 算力枢纽，实现“东数西算”工程与智算中心集群的深度协同。800G/1.6T 光模块将成为数据中心内部互联的绝对主力。“十五五”期间，国家有望将高速光芯片（如 50G/100G EML、CW 激光器）、先进封装平台（CPO/LPO）、核心材料（法拉第旋光片、高频基板）等列为重大专项，推动“产学研用金”深度融合，加速国产方案规模化落地。从根本上消除被“远程锁喉”和数据“后门泄露”的系统性风险，为数字经济和国家安全筑起可信赖的“计算长城”。

（二）光模块技术将跃升至系统级架构创新。“十五五”期间，光模块产业的核心

竞争将从“封装能力”升级为“系统级架构创新能力”。硅光技术凭借 CMOS 兼容工艺带来的高集成度、低功耗与成本优势，将在“十五五”期间完成从辅助方案到主流架构的转型。2025 年硅光在 800G 及以上模块中渗透率已达 35%，预计 2027 年将突破 50%，2030 年有望达到 60%以上，成为 1.6T 及 3.2T 模块的绝对主流。共封装光学（CPO）2026 年开启规模化商用，2028 年成算力中心标配。我国企业在 3.2T 光模块领域实现全球领先突破，成为“十五五”技术制高点。

（三）推动光模块产业构建全链协同、龙头牵引、多方联动的国产化创新生态。“十五五”将推动光模块产业从“单点突破”走向“全链协同”，形成以龙头企业为牵引、上下游深度绑定的新型产业生态。头部光模块厂商与上游芯片、材料厂商将通过战略投资、合资研发、长期协议等方式形成利益共同体，构建风险共担、收益共享的国内供应链闭环。推动光模块厂商与国内电信设备商（华为、中兴）、云计算巨头、高校及科研院所形成“应用-技术-标准”的创新联合体，共同定义技术路线，加速技术迭代和标准制定。

（四）实现从“世界工厂”向“全球技术输出者”的跃迁。头部企业将从销售光模块硬件，升级为向全球客户提供定制化的光互联解决方案，包括设计、仿真、交付与运维服务。向海外新兴市场或合作伙伴授权芯片设计、封装工艺等技术，或提供高端制造代工服务，成为全球产业链的“技术赋能者”，而不仅是产品供应商。

报告声明

本报告分析及建议所依据的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所依据的信息和建议不会发生任何变化。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不构成任何投资建议。投资者依据本报告提供的信息进行证券投资所造成的一切后果，本公司概不负责。

本报告版权仅为本公司所有，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。如引用、刊发，需注明出处为大公国际，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。