

2026 年 8 月 10 日



## 行业研究

# 光模块厂商资本开支扩张，核心环节“卖铲人”率先受益

## ——光模块设备系列报告之贴片与耦合设备

### 要点

**光模块市场快速增长，高速率模块和 CPO 技术加速渗透：**光模块是一种光电信号转换设备，是现代数据中心、5G 通信以及 AI 算力集群实现高速率、高带宽数据传输的核心基石。据 TrendForce 预计，2026 年全球 AI 专用光模块市场规模将达到 260 亿美元，同比增长超过 57%；从数量上看，全球光模块出货量将由 2023 年的 2650 万支增长至 2026 年的 9200 万支以上。为满足下一代 AI 数据中心的互连需求，光模块技术正沿着传统可插拔光模块、LPO、NPO、CPO 方向演进。TrendForce 预计，CPO 在 AI 数据中心光通信模块中的渗透率将由 2026 年的不足 1%提升至 2030 年的约 35%。

**全球光模块厂商资本开支进一步加速，光模块设备商作为“卖铲人”率先受益：**由于高速光模块需求持续放量，倒逼光模块厂商加大资本投入以扩张产能；叠加光模块产品代际升级节奏加快，对高端产线、精密封装设备的需求提升，光模块厂商开启资本开支扩张周期，设备商作为“卖铲人”率先受益。光模块封测产线核心设备主要包括贴片、键合、光学耦合、组装及测试等环节，从价值量分布来看，耦合设备占比最高，约 40%，贴片设备约占 20%，均属于重点环节设备。

**光模块贴片设备行业格局集中，高端设备国产替代仍有空间；目前耦合设备以有源耦合技术为主，无源耦合为未来趋势，市场形成以国内厂商为主导的竞争格局：**

**贴片设备：**2024 年固晶机市场空间 9.8 亿元，预计 2029 年将增长至 24.0 亿元。全球光模块贴片设备市场呈现较高集中度，2024 年猎奇智能与日本 4T 均以 21% 的市场份额位居行业前列。我国光模块贴片设备整体国产化率已提升至约 30%，但高精度固晶机仍以海外厂商为主，国产化率约 20%，国产替代空间广阔。

**耦合设备：**2024 年光耦合机市场规模为 12.1 亿元，预计 2029 年市场规模将攀升至 22.7 亿元，期间 CAGR 约 13.4%。目前可插拔光模块的规模化量产主要采用有源耦合路径，无源耦合在 CPO/NPO 路径应用潜力增大。全球光模块耦合设备市场已形成以国内厂商为主导的竞争格局，镭神技术/猎奇智能/FiconTEC 占据全球耦合设备的主导地位。

**投资建议：**AI 算力基建驱动高速光模块从 800G 向 1.6T/3.2T/CPO 等方向升级，技术迭代显著提高设备性能要求，增加设备配比与单机价值，同时终端需求扩大驱动光模块厂商扩张产能与提升产线自动化水平，进一步带动光模块设备行业进入高景气周期，建议关注：1) 罗博特科：全球光电子封测设备核心供应商，设备覆盖光器件制造全流程，在手订单饱满，护城河深阔；考虑到公司业绩或因光模块设备业务结算节奏原因存在一定的波动风险，短期内 PE 估值仍处于高位，暂不予以投资评级。2) 科瑞技术：非标自动化技术平台筑基，精密零部件制造能力打造差异化竞争优势，光模块设备业务营收逐步放量，首次覆盖给予“增持”评级。

**风险分析：**宏观经济波动风险、行业技术迭代不及预期风险、算力需求波动风险、行业竞争加剧风险、原材料及供应链稳定性风险等。

### 重点公司盈利预测与估值表

| 证券代码      | 公司名称 | 股价 (元) | EPS (元) |      |      | PE (X) |       |     | 投资评级 |
|-----------|------|--------|---------|------|------|--------|-------|-----|------|
|           |      |        | 25A     | 26E  | 27E  | 25A    | 26E   | 27E |      |
| 300757.SZ | 罗博特科 | 510.00 | -0.41   | 0.26 | 0.82 | /      | 1,956 | 622 | /    |
| 002957.SZ | 科瑞技术 | 41.31  | 0.65    | 0.88 | 1.16 | 63     | 47    | 36  | 增持   |

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2026-08-07

### 高端制造

### 买入（维持）

#### 作者

分析师：黄帅斌

执业证书编号：S0930520080005

0755-23915357

huangshuaibin@ebsecn.com

分析师：庄晓波

执业证书编号：S0930524070018

021-52523416

zhuangxiaobo@ebsecn.com

分析师：陈奇凡

执业证书编号：S0930523050002

021-52523819

chenqf@ebsecn.com

### 行业与沪深 300 指数对比图



资料来源：Wind

## 投资聚焦

### 我们区别于市场的创新之处

- 1、相较于市场上对光模块设备的分析侧重于现阶段的发展情况介绍，我们在报告中重点增加了 CPO、无源耦合未来技术发展方向的研究，有助于报告阅读者更清晰了解具体设备行业未来发展潜在的机会。
- 2、在研究光模块贴片设备供应商时，我们研究了深耕该领域的头部供应商，并认为半导体贴片设备与光模块贴片设备在底层原理、技术方面存在一定的共通性，半导体贴片设备经过技术调整存在应用于光模块贴片领域的可能性，因此同步跟踪了布局半导体贴片设备的相关企业，有助于报告阅读者挖掘更多有价值标的。

### 股价上涨的催化因素

- 1、北美四大云厂商资本开支计划超预期；
- 2、头部光模块企业大规模扩产计划超预期；
- 3、英伟达新一代服务器机柜(Rubin Ultra Kyber 等)的光通信应用进展超预期；
- 4、全球 1.6T/3.2T 等高速光模块或 CPO 渗透率提升超预期。

### 投资观点

随着光模块市场快速增长，高速率模块和 CPO 技术加速渗透，驱动光模块厂商资本开支进一步加速，光模块设备商作为“卖铲人”率先受益。从光模块封测产线的设备价值量分布来看，耦合设备占比约 40%，贴片设备约占 20%，均属于重点环节设备，需求较为旺盛，相关公司有望率先受益，建议关注：

- 1) 罗博特科：全球光电子封测设备核心供应商，是唯一一家提供覆盖硅光器件制造全流程（从晶圆级测试、PIC 与硅光器件的组装，到硅光器件的最终检测）的端到端解决方案的供应商，在手海外订单饱满，护城河深阔。考虑到公司业绩或因光模块设备业务结算节奏原因存在一定的波动风险，短期内 PE 估值仍处于高位，暂不予以投资评级。
- 2) 科瑞技术：非标自动化技术平台奠定坚实的技术基础，精密零部件打造差异化竞争优势，在光模块领域提供多个核心工序的工艺设备并获得海外头部客户验证和认可，光模块设备营收逐步放量，首次覆盖给予“增持”评级。

# 目 录

|                                                   |           |
|---------------------------------------------------|-----------|
| <b>1、光模块市场快速增长，高速率模块和 CPO 技术加速渗透 .....</b>        | <b>6</b>  |
| 1.1 光模块基本情况介绍 .....                               | 6         |
| 1.2 光模块技术发展趋势：可插拔光模块速率加速迭代，CPO 技术为大势所趋.....       | 7         |
| 1.3 AI 数据中心建设驱动光模块需求空间持续扩张 .....                  | 11        |
| 1.4 2026Q1，全球头部光模块厂商资本开支进一步加速 .....               | 12        |
| <b>2、光模块核心设备分析 .....</b>                          | <b>13</b> |
| 2.1 光模块封测产线设备价值量占比 .....                          | 13        |
| 2.2 光模块贴片设备市场分析 .....                             | 14        |
| 2.3 光模块耦合设备市场分析 .....                             | 17        |
| 2.3.1 光模块耦合工艺路径.....                              | 17        |
| 2.3.2 光模块耦合工艺面临困境与应对的技术方向 .....                   | 18        |
| 2.3.3 耦合设备市场空间与竞争格局 .....                         | 19        |
| <b>3、核心公司分析.....</b>                              | <b>20</b> |
| 3.1 罗博特科（300757.SZ）：全球光电子封测设备核心供应商，在手海外订单饱满 ..... | 20        |
| 3.1.1 罗博特科主营业务经营情况.....                           | 20        |
| 3.1.2 光伏设备行业现状分析 .....                            | 22        |
| 3.1.3 罗博特科财务情况分析 .....                            | 23        |
| 3.1.4 罗博特科核心竞争优势 .....                            | 25        |
| 3.1.5 罗博特科盈利预测、估值 .....                           | 26        |
| 3.2 科瑞技术（002957.SZ）：非标自动化技术平台筑基，光模块设备业务逐步放量 ..... | 29        |
| 3.2.1 科瑞技术经营情况分析 .....                            | 29        |
| 3.2.2 科瑞技术财务分析 .....                              | 30        |
| 3.2.3 科瑞技术核心竞争优势 .....                            | 33        |
| 3.2.4 科瑞技术盈利预测、估值与评级 .....                        | 34        |
| <b>4、风险分析.....</b>                                | <b>38</b> |

## 图目录

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| 图 1：光模块的主要构成部件 .....                          | 6  |
| 图 2：光模块工作原理 .....                             | 6  |
| 图 3：光模块成本构成 .....                             | 7  |
| 图 4：DSP 可插拔光模块信号路径及接口损耗示意图 .....              | 8  |
| 图 5：OSFP 光模块传输速率演进过程 .....                    | 8  |
| 图 6：LPO 可插拔光模块信号路径及接口损耗示意图 .....              | 8  |
| 图 7：LPO 光模块和传统可插拔光模块对比示意图 .....               | 8  |
| 图 8：CPO 光电共封装架构信号路径及接口损耗示意图 .....             | 9  |
| 图 9：NPO 和 CPO 方案对比 .....                      | 9  |
| 图 10：CPO 技术路线演进过程 .....                       | 9  |
| 图 11：CPO 在 AI 数据中心中的渗透率预测 .....               | 10 |
| 图 12：全球数据通信光模块市场按数据速率分类的市场份额(%, 2025 年) ..... | 11 |
| 图 13：全球数通光模块市场规模及预测（按传输速率） .....              | 11 |
| 图 14：全球高速光模块出货量预测 .....                       | 11 |
| 图 15：中国光模块市场规模及预测 .....                       | 12 |
| 图 16：LightCounting 统计的 Top10 光模块厂商 .....      | 12 |
| 图 17：6 家光模块公司 2021-2026Q1 资本开支情况 .....        | 12 |
| 图 18：光模块封装制造全流程及核心设备示例 .....                  | 13 |
| 图 19：光模块设备价值量占比 .....                         | 13 |
| 图 20：全球光模块封测设备市场规模 .....                      | 14 |
| 图 21：共晶贴片与固晶贴片工艺示意 .....                      | 14 |
| 图 22：固晶机一般工作流程 .....                          | 15 |
| 图 23：固晶机性能衡量指标 .....                          | 15 |
| 图 24：不同速率光模块贴片精度要求 .....                      | 15 |
| 图 25：光模块贴片设备国产化情况 .....                       | 15 |
| 图 26：2024 年全球光模块贴片机市场份额 .....                 | 16 |
| 图 27：全球光模块主要贴片机龙头企业对比 .....                   | 16 |
| 图 28：光耦合过程示意图 .....                           | 17 |
| 图 29：形识智能 PLC 光波导耦合装备示意图 .....                | 17 |
| 图 30：光模块主动耦合与被动耦合工艺对比 .....                   | 17 |
| 图 31：单颗模块主动耦合工艺具体步骤 .....                     | 17 |
| 图 32：自动耦合平台原理图 .....                          | 18 |
| 图 33：自动化耦合平台核心模块一般参数 .....                    | 18 |
| 图 34：传统 CPO 主动耦合路径与玻璃桥被动耦合路径对比 .....          | 19 |
| 图 35：康宁玻璃桥应用方案图 .....                         | 19 |
| 图 36：全球光模块光学耦合设备厂商竞争格局 .....                  | 19 |
| 图 37：光模块耦合设备行业主要厂商情况梳理 .....                  | 19 |
| 图 38：罗博特科主营产品 .....                           | 20 |
| 图 39：2025 年 ficonTEC 组装设备和测试设备营收情况 .....      | 21 |
| 图 40：2025 年 ficonTEC 组装设备和测试设备销量和均价 .....     | 21 |
| 图 41：光伏产业链构成 .....                            | 22 |

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 图 42：2025-2035 年不同电池技术路线量产产线市场占比趋势 ..... | 22 |
| 图 43：全球光伏年度新增装机规模以及新增规模预测 .....          | 22 |
| 图 44：全球光伏设备市场规模 .....                    | 22 |
| 图 45：罗博特科 2021-2026Q1 营收情况.....          | 23 |
| 图 46：罗博特科 2021-2026Q1 归母净利润情况.....       | 23 |
| 图 47：罗博特科 2021-2025 年分部营收情况 .....        | 23 |
| 图 48：罗博特科 2025 年分部营收占比.....              | 23 |
| 图 49：罗博特科 2021-2026Q1 期间费率情况 .....       | 24 |
| 图 50：罗博特科 2021-2026Q1 盈利水平.....          | 24 |
| 图 51：罗博特科 2021-2026Q1 应收账款及商誉情况 .....    | 24 |
| 图 52：罗博特科 2021-2026Q1 期末资产负债率.....       | 24 |
| 图 53：科瑞技术主营产品及下游应用领域 .....               | 29 |
| 图 54：科瑞技术全球精密机加工厂布局 .....                | 30 |
| 图 55：科瑞技术 2021-2026Q1 营业收入情况 .....       | 31 |
| 图 56：科瑞技术 2021-2026Q1 归母净利润情况.....       | 31 |
| 图 57：科瑞技术 2021-2025 年分产品营收情况.....        | 31 |
| 图 58：科瑞技术 2020-2025 年按下游领域拆分的营收占比 .....  | 31 |
| 图 59：科瑞技术 2020-2025 年分产品毛利率情况 .....      | 32 |
| 图 60：科瑞技术 2020-2025 年分区域毛利率情况.....       | 32 |
| 图 61：科瑞技术 2021-2026Q1 期间费率情况 .....       | 32 |
| 图 62：科瑞技术 2021-2026Q1 盈利水平.....          | 32 |
| 图 63：科瑞技术 2021-2026Q1 资产负债率情况.....       | 33 |
| 图 64：科瑞技术 2021-2026Q1 经营活动净现金流情况.....    | 33 |
| 图 65：科瑞技术核心技术平台展示 .....                  | 33 |
| 图 66：科瑞技术零部件精密加工设备示例 .....               | 34 |

## 表目录

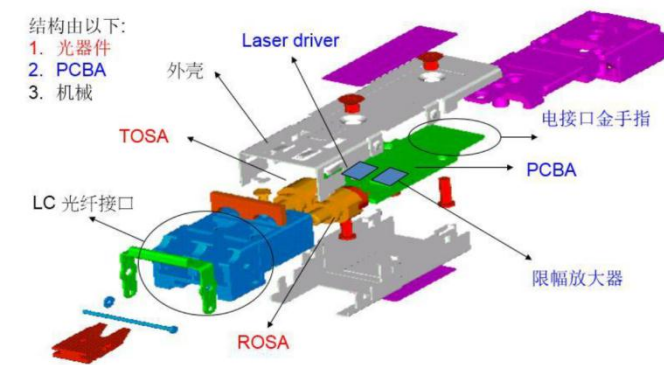
|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 表 1：光模块主要构成部件 .....                    | 6  |
| 表 2：光模块技术路线对比 .....                    | 10 |
| 表 3：部分头部光模块厂商产能及扩产情况 .....             | 13 |
| 表 4：国内主要半导体固晶机供应商情况梳理.....             | 16 |
| 表 5：罗博特科收购 ficonTEC 后披露的新签重大合同统计 ..... | 21 |
| 表 6：ficonTEC 硅光器件全流程设备解决方案 .....       | 25 |
| 表 7：罗博特科营业收入及毛利拆分表.....                | 27 |
| 表 8：罗博特科可比公司估值比较 .....                 | 28 |
| 表 9：罗博特科盈利预测与估值简表 .....                | 29 |
| 表 10：科瑞技术对接半导体及光模块行业的主要产品 .....        | 30 |
| 表 11：科瑞技术营业收入及毛利拆分表 .....              | 36 |
| 表 12：科瑞技术可比公司估值比较 .....                | 37 |
| 表 13：科瑞技术盈利预测与估值简表.....                | 38 |

# 1、光模块市场快速增长，高速率模块和CPO 技术加速渗透

## 1.1 光模块基本情况介绍

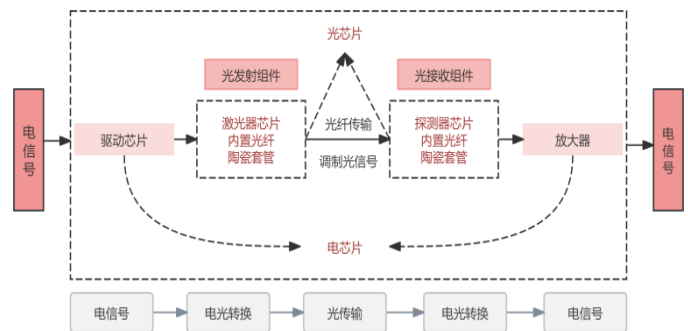
光模块是一种光电信号转换设备，实现 OSI 物理层中的光电转换功能——将电信号转换为光信号通过光纤传输，接收端再将光信号转换回电信号，它是现代数据中心、5G 通信以及 AI 算力集群实现高速率、高带宽数据传输的核心基石。

图 1：光模块的主要构成部件



资料来源：纤亿通

图 2：光模块工作原理



资料来源：联特科技招股说明书，光大证券研究所整理

光模块主要由光发射组件 TOSA、光接收组件 ROSA、电路板 PCBA 及光纤收发接口构成，其中 TOSA 和 ROSA 是光模块成本中的主要部分。

TOSA 的主体为激光器芯片（包括 VCSEL、DFB、EML 等），负责将电信号转换为光信号发射出去；ROSA 的主体为探测器芯片（包括 APD、PIN 等），负责将接收到的光信号转换为电信号。PCBA 则集成了 DSP 芯片、激光驱动器（LDD）、跨阻放大器（TIA）、时钟数据恢复芯片（CDR）等电芯片，分别承担信号调制解调与均衡补偿、激光器驱动电流控制、微弱电流信号放大、时钟提取与数据恢复等功能。光芯片是 TOSA 和 ROSA 实现光电转换的核心功能器件，电芯片是 PCBA 实现电信号处理的核心功能器件，TOSA、ROSA 与 PCBA 三者协同工作，共同构成完整的光模块，实现光信号与电信号的双向转换。

表 1：光模块主要构成部件

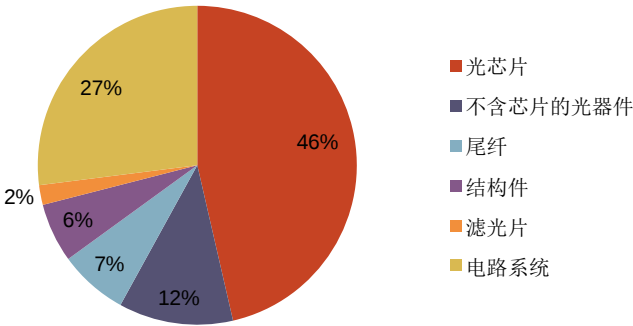
| 组件           | 作用                                       | 核心构成部分      | 各部分作用                                                                                             |
|--------------|------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 光发射组件 (TOSA) | 将电信号转换为光信号 (E/O)。判断其性能的主要指标有光功率、阈值。      | 激光器芯片       | 产生激光，实现电信号到光信号的转换。主要包括 VCSEL（垂直腔面发射激光器，用于短距离多模传输）、DFB（分布反馈激光器，用于中距离单模传输）、EML（电吸收调制激光器，用于高速长距离传输）。 |
|              |                                          | 适配器         | 连接激光器与外部光纤，实现光耦合。                                                                                 |
|              |                                          | 管芯套         | 固定和保护激光器芯片，提供机械支撑。                                                                                |
|              |                                          | 隔离器         | 防止反射光返回激光器。                                                                                       |
|              |                                          | 调节环         | 调节光路焦距。                                                                                           |
| 光接收组件 (ROSA) | 将光信号转换为电信号 (O/E)。判断其性能的主要指标有灵敏度 (SEN) 等。 | 探测器芯片       | 接收光信号并转换为微弱电流信号。主要包括 PIN（光电二极管，结构简单、响应快）和 APD（雪崩光电二极管，灵敏度高、适用于弱光检测）。                              |
|              |                                          | TIA (跨阻放大器) | 将探测器输出的微弱电流信号放大为可用的电压信号。                                                                          |

|              |                                                                          |                |                                    |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------|
|              |                                                                          | 适配器            | 连接外部光纤与探测器，实现光耦合。适配器有金属和塑料 PE 件两种。 |
| 主控电路板 (PCBA) | 通过高速电路设计实现信号处理、激光器驱动、接收信号放大、模块控制与电源管理等功能，并与 TOSA、ROSA 等光学器件协同完成光电信号转换与传输 | DSP (数字信号处理器)  | 对电信号进行处理，保障高速传输下的信号质量。             |
|              |                                                                          | LDD (激光驱动器)    | 激光器驱动电流控制                          |
|              |                                                                          | TIA            | 微弱电流信号放大                           |
|              |                                                                          | CDR (时钟数据恢复芯片) | 时钟提取与数据恢复                          |

资料来源：中际旭创年报，QYResearch，易天·光通信官网，光纤在线，光大证券研究所整理

从成本构成来看，根据弗若斯特沙利文的资料，光模块成本构成中光学组件占比达 73%，其中以激光器为主的光发射组件（TOSA）和以检测器为主的光接收组件（ROSA）占光学器件成本的 80%。光芯片作为光收发组件的核心部分，占 TOSA 和 ROSA 总成本的 80%；光芯片在光模块成本构成中占比约为 46.4%，不含光芯片的光收发组件占比约为 11.6%

图 3：光模块成本构成



资料来源：弗若斯特沙利文，光库科技公司公告，光大证券研究所

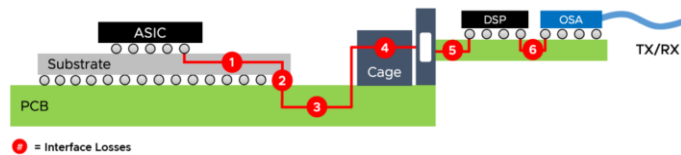
## 1.2 光模块技术发展趋势：可插拔光模块速率加速迭代，CPO 技术为大势所趋

数据中心设备之间的连接由高速光接口提供，目前主流技术为可插拔光模块技术。随着人工智能大模型训练和推理需求快速增长，数据中心内部 GPU、交换机及服务器之间的数据交互量呈指数级提升，在 1.6T 端口时代，传统可插拔光模块面临三重物理极限：为补偿 PCB 信号损耗而集成的 DSP 使单端口功耗飙升至 25-30W；前面板空间与散热能力双双告急；200G PAM4 下信号裕量极薄，任何微小缺陷都可能触发链路重训练。为满足下一代 AI 数据中心的互连需求，光模块技术正沿着传统可插拔光模块、LPO（Linear Pluggable Optics，线性驱动可插拔光模块）向 CPO（Co-Packaged Opticss，光电共封装）方向演进。

传统可插拔光模块即将光模块部署于电路板边缘，该方案技术成熟、应用广泛，但由于光模块与交换芯片之间电学互连距离较长，存在信号完整性下降、功耗增加以及互连密度受限等问题，难以满足 AI 算力和数据中心对高带宽、低功耗光互连的需求。因此，光模块正逐步向集成度更高、体积更小、功耗更低的先进封装架构演进。随着 AI 大模型发展、AI Agent 加速渗透、算力网络全球部署，光模块作为算力传输的核心枢纽，市场需求迎来快速增长，推动光模块速率进入快

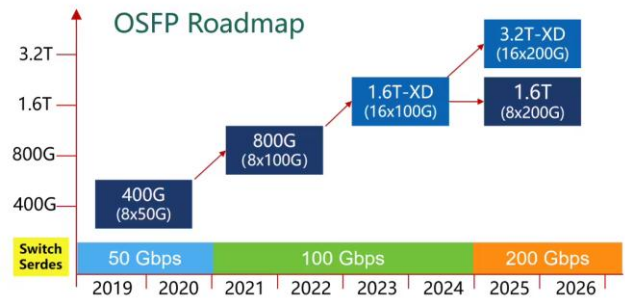
速迭代周期，光模块速率升级周期从 3 年缩短至 1.5 年。目前，800G 光模块已成为 AI 数据中心标配，2026 年成为 1.6T 光模块商用元年，3.2T 光模块研发亦在加速推进，预计 2027 年将形成“1.6T 放量+3.2T 预量产”的双轮驱动格局。

图 4：DSP 可插拔光模块信号路径及接口损耗示意图



资料来源：博通官网，光大证券研究所

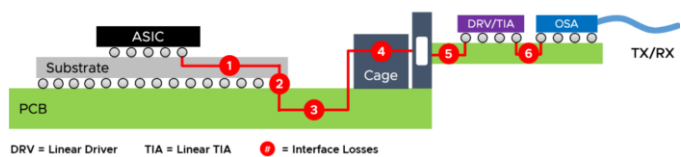
图 5：OSFP 光模块传输速率演进过程



资料来源：Arista Network，光大证券研究所

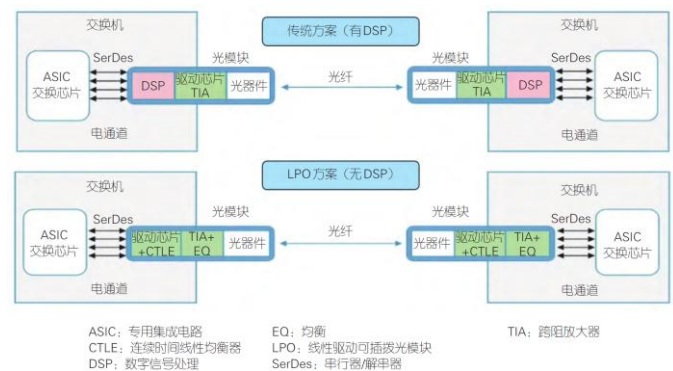
LPO 采用线性直驱技术，去除传统 DSP/CDR 芯片，仅保留高线性度的 Driver 和 TIA，并集成 CTLE 和 EQ 功能，实现系统低功耗、降延迟。在 LPO 方案中，光模块的封装形式没有显著改变，采用可插拔设计。根据 Macom 数据，LPO 可将 800G 多模光模块功耗从超 13W 降至 4W 以下，但会以误码率和传输距离为代价，适用于数据中心机柜内及机柜间的短距离连接场景。

图 6：LPO 可插拔光模块信号路径及接口损耗示意图



资料来源：博通官网，光大证券研究所

图 7：LPO 光模块和传统可插拔光模块对比示意图



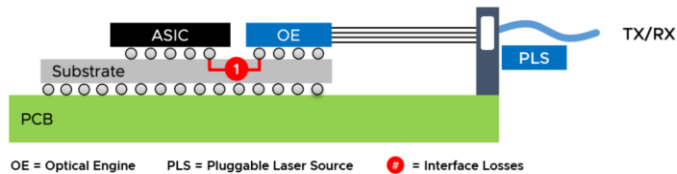
资料来源：《数据中心光模块技术及演进》（张平化等），光大证券研究所

NPO（近封装光学）是让光引擎紧邻 ASIC 芯片部署于同一 PCB 板，电信号路径缩短至厘米级，但仍保留独立光引擎单元。NPO 是 CPO 商用前的一种过渡方案，兼顾集成度（未达到 CPO 芯片级集成）与可维护性（光引擎可单独更换）。

CPO 是指利用先进封装技术将交换 ASIC 芯片与硅光引擎（光学器件）集成于同一封装体内，通过缩短光电芯片间的电互连距离，降低高速信号传输过程中的损耗和功耗，并提升系统带宽密度与集成度。相较于传统可插拔光模块方案，CPO 能够有效缓解高速互连场景下的能效和性能瓶颈，是支撑 AI 集群、高性能计算

及超大规模数据中心发展的重要技术方向。随着集成度和传输速率要求不断提升，CPO 封装架构正由早期 2D 集成逐步向 2.5D 和 3D 先进封装演进。

图 8：CPO 光电共封装架构信号路径及接口损耗示意图



资料来源：博通官网，光大证券研究所

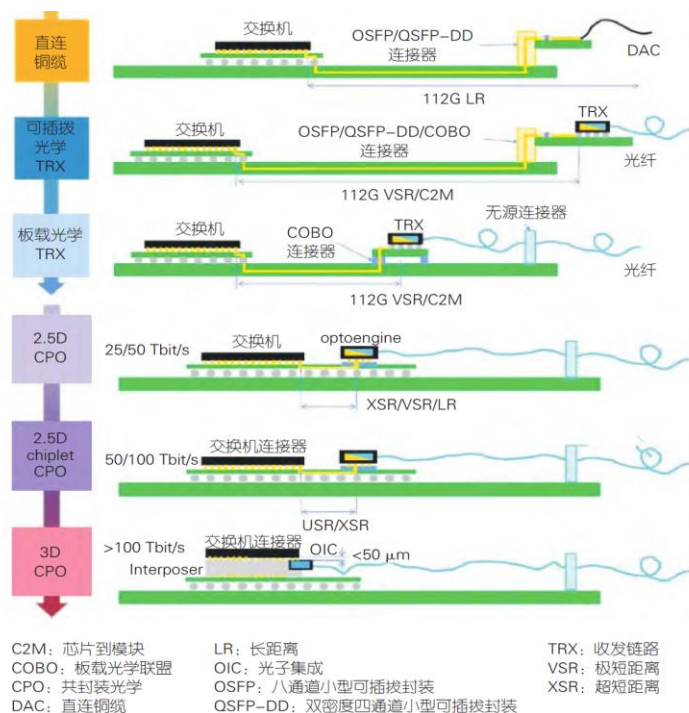
图 9：NPO 和 CPO 方案对比



资料来源：硬科技雷达公众号

在 CPO 架构中，根据光子集成芯片 (PIC) 与电子集成芯片 (EIC) 的布局方式不同，可分为 2D、2.5D 和 3D 三种封装架构。基于 2D 封装的 CPO 技术是将光子集成电路 PIC 和集成电路并排放置在基板或 PCB 上，通过引线或基板布线实现互连；2.5D 封装将 EIC 和 PIC 均倒装在中介层上，通过中介层上的金属互连 PIC 和 EIC，中介层与下方的封装基板或 PCB 板相连。3D 封装则利用 TSV (硅通孔) 等技术实现光电芯片垂直互连，具备更短互连距离和更高集成密度。随着带宽密度和能效要求不断提升，2.5D 和 3D 正逐渐成为 CPO 技术演进的重要方向。

图 10：CPO 技术路线演进过程



资料来源：《数据中心光模块技术及演进》(张平化等)，光大证券研究所

相比于传统可插拔光模块，LPO 方案具有低功耗、低成本、低延时、易维护的优势。相比 NPO 方案，CPO 能够显著缩短高速电信号传输路径，从而降低传输损耗和系统功耗，并提高带宽密度。相较于 400G-800G 传统可插拔方案，1.6T 传统可插拔方案功耗攀升至 28-32W，已逼近物理极限，而 CPO 方案在 1.6T 速率下可将功耗降至 9W，单端口功耗降幅达 60%-68%。

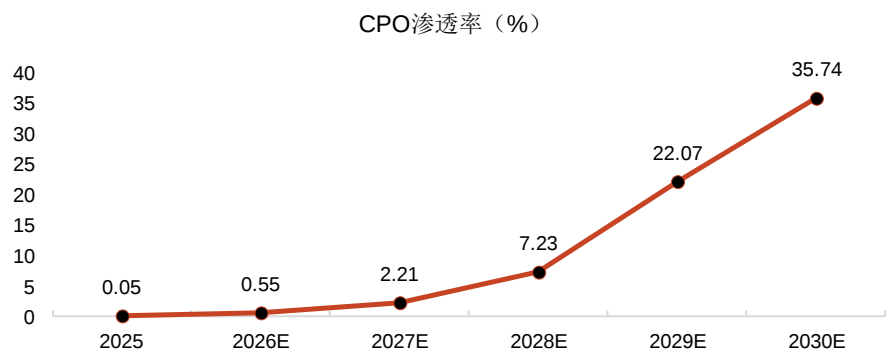
表 2：光模块技术路线对比

| 对比维度  | 传统可插拔                               | LPO                                    | NPO                                    | CPO                                    |
|-------|-------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 技术定义  | 独立的光模块，通过金手指与交换机/网卡连接               | 去除 DSP/CDR 芯片的“瘦身版”可插拔模块，保留 TIA/Driver | 光引擎置于交换机面板内侧(约 1-2 英寸)，通过短距光纤与 ASIC 连接 | 光引擎与交换芯片 (ASIC) 封装在同一基板/PCB 上，最短距离互联   |
| 封装标准  | QSFP-DD/OSFP/QSFP28/CFP2 等成熟 MSA 标准 | QSFP-DD/OSFP (需定义 LPO 电接口规格)           | 暂无统一 MSA 标准，多为厂商自定义方案                  | 暂无统一 MSA 标准，CPO 标准由 OIF、CPO JDF 等组织推进中 |
| 光引擎位置 | 前面板插槽 (距芯片 10-20cm)                 | 前面板插槽                                  | 面板内侧/散热器旁(距芯片 5cm 内)                   | 与 ASIC 同封装 (<1cm)                      |
| 核心架构  | 完整光模块 (TIA/Driver/DSP/CDR/光器件)      | 线性模拟架构，去除 DSP/DSP 功能移至主机               | 光引擎靠近芯片，可保留部分 DSP 功能                   | 光引擎与 ASIC 合封，通常线性直连或集成 DSP             |
| 功耗    | 高 (单个 12-15W，800G 时代可达 20W+)        | 降低 30-50% (无 DSP，单个约 8-10W)            | 中等(略低于可插拔)                             | 最低                                     |
| 信号完整性 | 差 (需穿越 PCB 长走线)                     | 差 (与可插拔类似)                             | 中等(缩短走线距离)                             | 最优 (最短距离，最小损耗)                         |
| 带宽密度  | 低 (面板密度受限)                          | 与可插拔相同                                 | 中等                                     | 极高                                     |
| 可维护性  | 最优 (热插拔，易更换)                        | 优 (支持热插拔，易更换)                          | 中等(部分方案支持热插拔，但空间受限)                    | 差 (不可热插拔，需更换整个交换机/计算板卡)                |
| 散热设计  | 独立散热 (散热片/风道)                       | 独立散热                                   | 需解决光引擎与芯片集中散热问题                        | 需先进散热方案 (液冷/浸没式冷却常见)                   |
| 成本    | 成熟产业链，成本低                           | 低于传统可插拔 (省 DSP 成本)                     | 中等(增加光引擎封装复杂度)                         | 初期成本高，规模化后系统级成本可降低                     |
| 关键优势  | 标准化、可互换、维护简单                        | 低功耗、低延迟、保持可插拔便利性                       | 平衡性能与可维护性，功耗优于可插拔                      | 极致性能、最高密度、最低功耗和延迟                      |

资料来源：半导体产业纵横公众号，光大证券研究所整理

TrendForce 预计，CPO 在 AI 数据中心光通信模块中的渗透率将由 2026 年的不足 1%提升至 2030 年的约 35%。目前，NVIDIA、Broadcom 和 Marvell 等厂商均已积极布局硅光和 CPO 技术路线，推动其从实验验证逐步迈向规模化应用。CPO 有望成为下一代高速光互连的核心技术方向，并推动光模块产业向更高带宽、更低功耗和更高集成度发展。

图 11：CPO 在 AI 数据中心中的渗透率预测



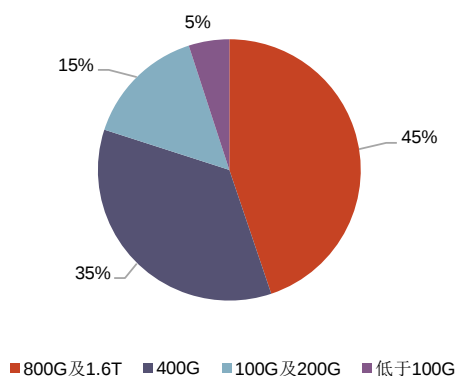
资料来源：TrendForce 预测，光大证券研究所

### 1.3 AI 数据中心建设驱动光模块需求空间持续扩张

随着 AI 大模型发展、AI Agent 加速渗透、算力网络全球部署，全球头部 CSP 厂商等机构持续扩大 GPU 服务器和 AI 集群部署规模，带动数据中心内部网络流量快速增长，光模块作为算力传输的核心枢纽，市场需求迎来高速增长，据 TrendForce 预计，2026 年全球 AI 专用光模块市场规模将达到 260 亿美元，同比增长超过 57%；全球光模块出货量将由 2023 年的 2650 万支增长至 2026 年的 9200 万支以上，三年间增长超过 2 倍。

除市场需求总量增长外，产品速率升级正成为推动行业增长的重要动力。数据中心网络带宽需求正在快速提升，光模块速率由 400G 向 800G、1.6T 持续演进。据 PW Consulting 数据，2025 年全球数通市场 400G、800G 及 1.6T 光模块出货占比分别达到 35%、45%。

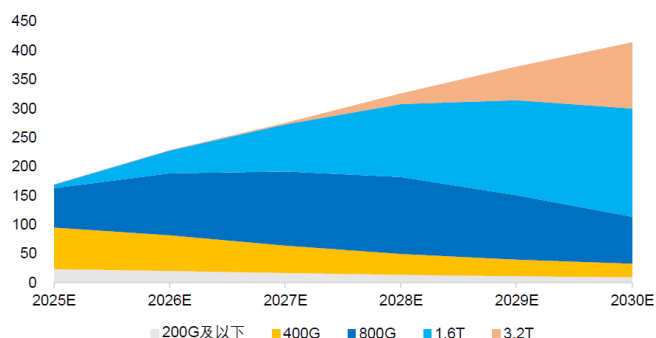
图 12：全球数据通信光模块市场按数据速率分类的市场份额(%, 2025 年)



资料来源：PW Consulting，光大证券研究所

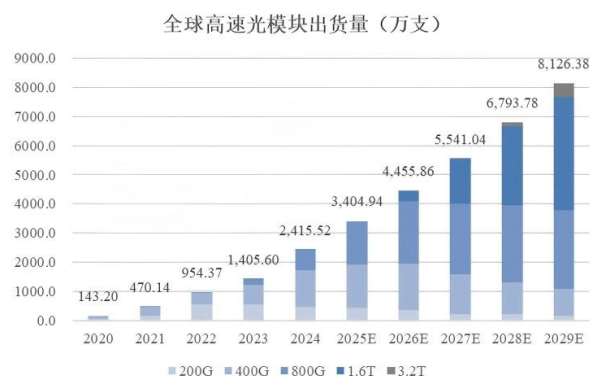
根据 Lightcounting 预测，2026 年 800G 和 1.6T 光模块将迎来快速放量，合计市场规模有望达到 146 亿美元，占到整体光模块市场规模的约 64%，3.2 T 光模块有望从 2028 年起逐步起量。Lightcounting 预计 800G/1.6T 的高速率光模块将主导未来五年市场的增长，到 2029 年 800G 以上光模块的市场规模将增长至 7043 万支，占整体高速光模块出货量的 86.7%。

图 13：全球数通光模块市场规模及预测（按传输速率）



资料来源：LightCounting，中际旭创年报，光大证券研究所；单位：亿美元。

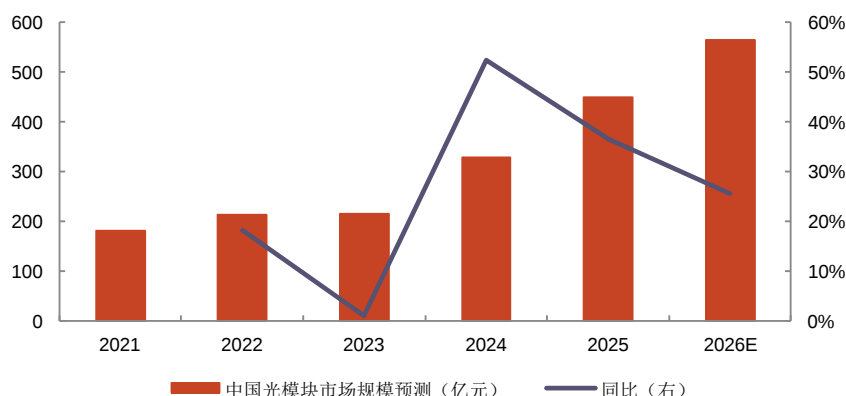
图 14：全球高速光模块出货量预测



资料来源：LightCounting，弗若斯特沙利文，猎奇智能招股说明书，光大证券研究所

从中国市场表现来看，光模块行业正处于景气上行周期。根据中商产业研究院数据，中国光模块市场规模由 2021 年的 181 亿元增长至 2025 年的 449 亿元，其中，2024-2025 年市场规模增量明显扩大。随着 800G、1.6T 等高速光模块逐步进入规模化部署阶段，行业需求有望进一步释放。中商产业研究院预计，2026 年中国光模块市场规模将达到 564 亿元，同比增长约 25.6%。

图 15：中国光模块市场规模及预测



资料来源：中商产业研究院预测，光大证券研究所；注：单位为人民币亿元。

## 1.4 2026Q1，全球头部光模块厂商资本开支进一步加速

由于高速光模块需求持续放量，多数光模块公司现有产能难以匹配中长期交付需求，倒逼厂商加大资本投入，与此同时，光模块头部厂商为提前锁定上游供应链产能，抢占高速光模块市场份额，加速布局海内外生产基地；叠加光模块产品代际升级节奏加快，800G 逐步普及、1.6T 高速产品加速导入，对高端产线、精密封装设备的需求提升，光模块厂商开启持续扩产、加大资本开支的周期。

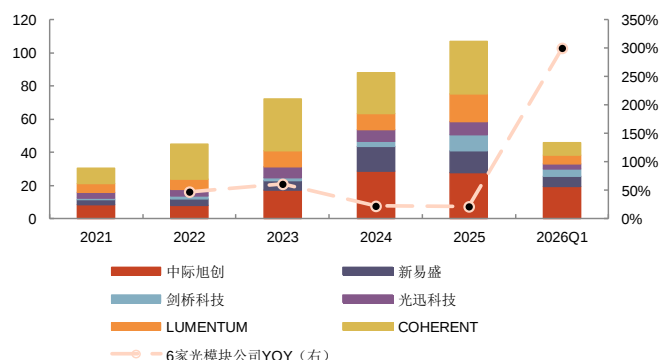
根据 LightCounting 发布的 2025 年全球光模块供应商 TOP10 榜单（依据 2025 年的光模块销售额排名），我们重点统计了其中的 6 家公司的资本开支情况（含中际旭创、新易盛、光迅科技、剑桥科技、Coherent、Lumentum，以下简称“6 家光模块公司”）：2025 年及 2026 年 Q1，6 家光模块公司资本开支分别为 107 亿元、46 亿元，同比分别增长 21%、300%，6 家光模块公司在 2026 年 Q1 的资本开支同比增速进一步提速，可见光模块产业链下游资本开支势头强劲。

图 16：LightCounting 统计的 Top10 光模块厂商

| Ranking of Top 10 Transceiver Suppliers |                 |                    |                  |  |
|-----------------------------------------|-----------------|--------------------|------------------|--|
| LIGHTCOUNTING                           |                 |                    |                  |  |
| 2010                                    | 2018            | 2024               | 2025             |  |
| Finisar                                 | Finisar         | 1 Innolight        | Innolight        |  |
| Opnext                                  | Innolight       | 2 Coherent         | Eoptolink        |  |
| Sumitomo                                | Hisense         | 3 Eoptolink        | Coherent         |  |
| Avago                                   | Accelink        | 4 Accelink         | Accelink         |  |
| Source Photonics                        | FOIT (Avago)    | 5 HG Genuine       | Molex            |  |
| Fujitsu                                 | Lumentum/Oclaro | 6 Ligent (Hisense) | Ligent (Hisense) |  |
| JDSU                                    | Acacia          | 7 Source Photonics | HG Genuine       |  |
| Emcore                                  | Intel           | 8 Molex            | Source Photonics |  |
| WTD                                     | AOI             | 9 Lumentum         | Lumentum         |  |
| NeoPhotonics                            | Sumitomo        | 10 CIG             | CIG              |  |

资料来源：LightCounting，C114 通信网，新浪财经，光大证券研究所

图 17：6 家光模块公司 2021-2026Q1 资本开支情况



资料来源：Wind，光大证券研究所；注：左轴资本开支单位为人民币亿元。

根据公开披露信息统计，中际旭创、新易盛及光迅科技等公司近年来已陆续披露的光模块扩产投资计划，建设内容主要围绕高速率光模块研发平台建设、生产基地扩建及海外产能布局展开。随着相关扩产项目建设推进，光模块生产设备需求也将相应增加，预计将带动产业链上游设备环节市场规模扩张。

表 3：部分头部光模块厂商产能及扩产情况

| 公司       | 产能/营收情况                                                                                         | 扩产情况                                                                                                               |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 中际旭创     | 2025 年光模块产能 2,806 万只，产量 2,376 万只，销量 2,109 万只                                                    | 泰国厂 2025Q2 满足北美需求；在原有总投资 11.29 亿元的铜陵经开区高速光通信模块产业园（三期）全部投产基础上，公司于 2025 年相继启动高端光模块产业园四期、五期项目，其中四期已投产。                |
| 新易盛      | 2025 年光模块产能 1,747 万只，产量 1,634 万只，销量 1,603 万只                                                    | 泰国子公司 2025 年实现营业收入 219.09 亿元，已成为公司最主要的生产基地和收入来源。新易盛泰国工厂二期自 2025 年初建成以来持续进行扩产，2026 年扩产节奏加快，将尽快达到满产状态，未来泰国工厂将持续扩大规模。 |
| 光迅科技     | 2025 年，公司全口径产品生产量为 29,423 万只、销售量为 27,494 万只；收入结构上，“数据与接入”板块营业收入 84.63 亿元，占营业收入比重达 70.94%。       | 光迅科技 2026 年 4 月定增项目获证监会同意注册，将在武汉东湖启动算力中心光连接及高速光传输产品生产建设项目，总投资 24.8 亿元，项目达产后将新增高速光模块产能 499.2 万只/年，进一步提升公司高端光模块供给能力。 |
| Lumentum | 原计划 2026 财年光模块年营收在 10 亿美元内，现因多客户需求旺盛实际可能超出预期。                                                   | 为应对光模块、OCS 等系统产品的快速增长，公司正在泰国 Nava 工厂加速产能建设，并更积极地寻求与合同制造商（代工厂）合作，以缓解自有工厂的产能压力。                                      |
| Fabrinet | 2026 财年第三季度光通信收入达到 8.89 亿美元。随着 Building 10 及 Navanakorn 扩建项目逐步投产，未来产能空间有望提升至约 85 亿美元收入规模（所有业务）。 | 持续推进泰国产能扩张，Building 10 首层预计 2026 年 6 月投产、9 月启用洁净室、2027 年 1 月全面完工；新增 Navanakorn 生产基地（8 英亩土地及 20 万平方英尺厂房）。           |

资料来源：中际旭创、新易盛、光迅科技公司公告，铜陵经济开发区官网，C114 通信网、The Motley Fool、Simple Tech Trend 等媒体，光大证券研究所整理

2、光模块核心设备分析

2.1 光模块封测产线设备价值量占比

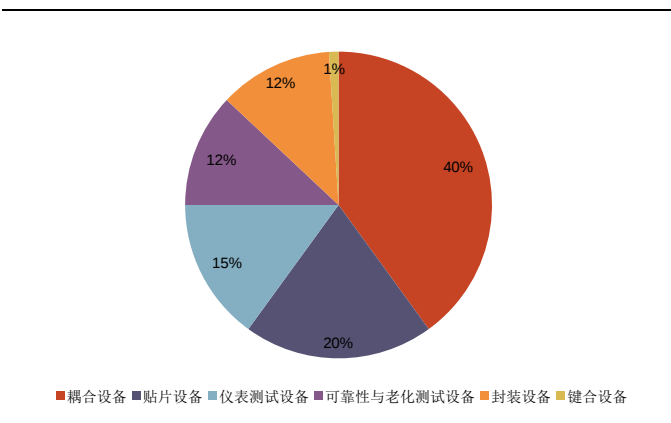
光模块封装测试产线核心设备主要包括贴片、键合、光学耦合、组装及测试等环节，对应不同的核心生产设备。从价值量分布来看，耦合设备占比最高，约 40%；贴片设备约 20%；测试环节中，仪器仪表与功能验证测试合计约 15%，可靠性及老化测试约 12%；封装设备约 12%；键合设备占比较低，约 1%。

图 18：光模块封装制造全流程及核心设备示例



资料来源：新浪财经，联讯仪器、复坦希电子科技、凌鸿科技、华奥复兴公司官网，猎奇智能招股说明书，光大证券研究所整理

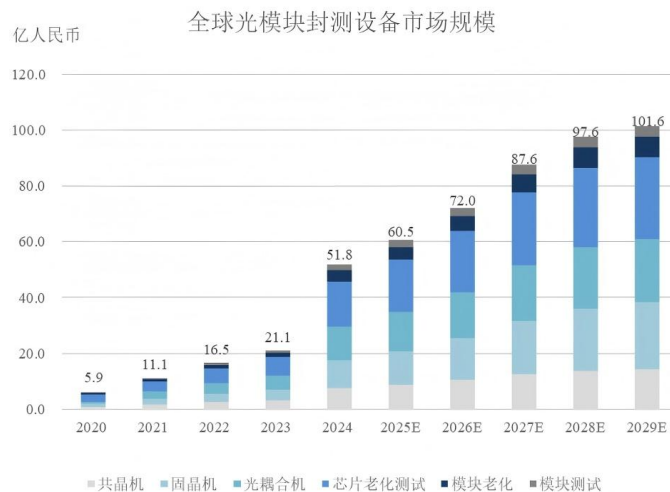
图 19：光模块设备价值量占比



资料来源：思瀚产业研究院，光大证券研究所

据弗若斯特沙利文预计，2025 年全球光模块封测设备市场规模为 60.5 亿元，2029 年市场规模将达到 101.6 亿元；固晶机、光耦合机及老化测试设备作为光模块封测环节中价值量占比较高、技术壁垒较高的核心设备，市场规模增长较快；其中，固晶机 2024 年市场规模为 9.8 亿元，预计 2029 年增至 24.0 亿元；光耦合机 2024 年市场规模 12.1 亿元，预计 2029 年增至 22.7 亿元；芯片老化测试设备 2024 年市场规模已达 16.3 亿元，预计 2029 年市场规模将增至 29.3 亿元。

图 20：全球光模块封测设备市场规模

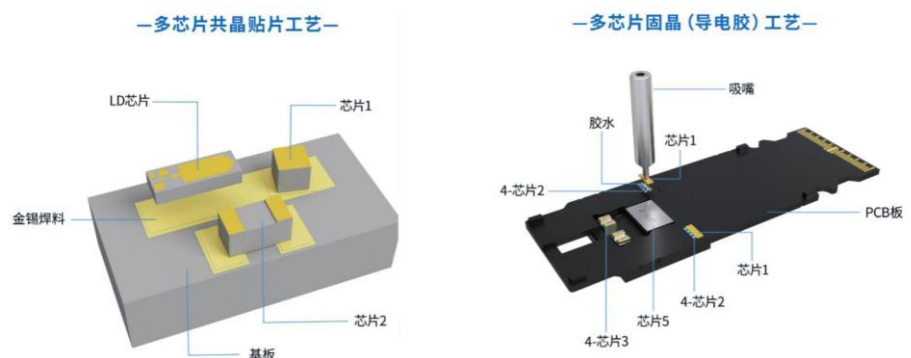


资料来源：弗若斯特沙利文，猎奇智能招股说明书，光大证券研究所整理

## 2.2 光模块贴片设备市场分析

光模块贴片工艺（Die Attach）是指在光模块封测过程中，将光电器件如激光器驱动芯片、激光器芯片、探测器芯片等各类光电芯片精确地固定在载体上（如 PCB、陶瓷基板等），是光模块封装流程中的关键环节。按工艺路线划分，贴片工艺主要包括共晶贴片和固晶贴片。共晶贴片利用 AuSn 等低熔点焊料实现芯片与基板的冶金结合，具有高导热、高可靠性的特点，主要应用于激光器芯片等高性能器件封装；固晶贴片则采用导电银胶完成芯片粘接固定，具有成本较低、效率较高和适用范围广等优势，广泛应用于 PD、驱动芯片等器件贴合。

图 21：共晶贴片与固晶贴片工艺示意



资料来源：猎奇智能招股说明书

固晶机的工作流程一般分为五步流程：定位识别、供料处理、芯片拾取、贴装固化、成品输出，其中芯片拾取和贴装固化环节对贴片效果影响较大。固晶机的性能主要通过设备贴装精度、贴装效率、稳定性与良率、视觉定位效果、贴装压力效果等指标进行识别。

图 22：固晶机一般工作流程



资料来源：微见智能，光大证券研究所

图 23：固晶机性能衡量指标

| 固晶机的性能衡量 |                                                   |
|----------|---------------------------------------------------|
| 性能指标     | 衡量内容                                              |
| 高精度      | 贴装精度通常要求在±10微米以内，高端机型在±3微米以内                      |
| 高效率      | 常以单位小时产量(UPH)衡量，根据应用场景、精度指标及工艺配置的不同，UPH可从数百至数十K不等 |
| 高稳定性与良率  | 保障长时间连续稳定运行维持高一致性与低报废率                            |
| 高精度视觉定位  | 借助先进相机、镜头与图像算法实现芯片与基板的精准识别与对位                     |
| 精准贴装压力控制 | 贴装时施加均匀可控的压力既保证粘接强度，又避免损伤芯片                       |

资料来源：微见智能，光大证券研究所

在光模块封装环节，不同速率产品及内部核心组件的贴装精度要求存在明显差异：光芯片作为光信号收发的核心器件，其贴装精度直接决定后续光耦合效率及信号传输稳定性，是全流程精度要求最高的环节，800G/1.6T 高端光模块光芯片贴片精度已收紧至±3μm；电芯片承担信号处理功能，贴装精度要求次之；电容、电阻等被动元件对贴装精度敏感度相对较低。技术精度为业内主要的护城河。

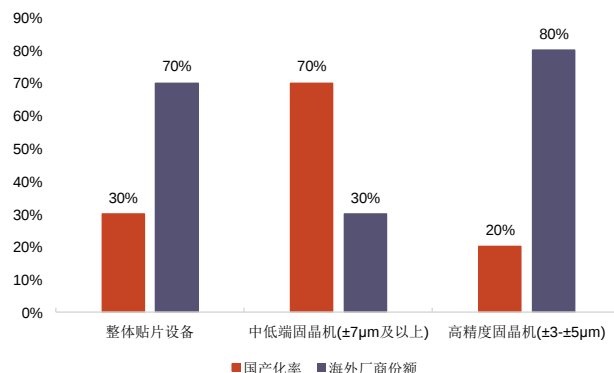
目前，我国贴片设备国产化进程持续推进，整体国产化率已提升至约 30%，部分国产厂商已具备高端共晶机研发和产业化能力。精度要求在±7μm 及以上的中低端固晶机国产化率已达到 70%左右，而精度要求在±3~±5μm 的高精度固晶机仍以海外厂商为主，国产化率约 20%，国产替代空间广阔。

图 24：不同速率光模块贴片精度要求

| 光模块速率 | 光芯片  | 电芯片   | 其他元件        |
|-------|------|-------|-------------|
| 400G  | ±5μm | ±10μm | ±15μm-±35μm |
| 800G  | ±3μm | ±10μm | ±15μm-±35μm |
| 1.6T  | ±3μm | ±10μm | ±15μm-±35μm |

资料来源：猎奇智能招股说明书，光大证券研究所

图 25：光模块贴片设备国产化情况

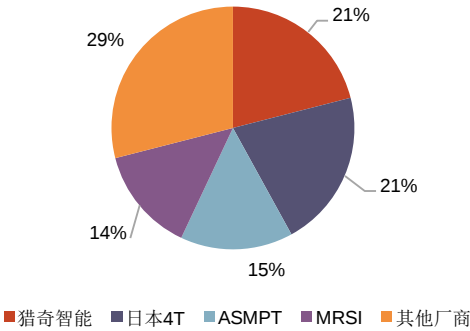


资料来源：猎奇智能招股说明书，光大证券研究所整理

据弗若斯特沙利文披露数据整理测算，2024 年固晶机市场空间 9.8 亿元，预计 2029 年将增长至 24.0 亿元。全球光模块贴片设备市场呈现较高集中度，2024

年猎奇智能与日本 4T 均以 21% 的市场份额位居行业前列，ASMPT 和 MRSI 分别占据 15% 和 14% 的市场份额。随着高速光模块需求增长，国产设备厂商市场地位持续提升。

图 26：2024 年全球光模块贴片机市场份额



资料来源：猎奇智能招股说明书，光大证券研究所整理；注：份额按设备数量口径统计。

图 27：全球光模块主要贴片机龙头企业对比

| 公司名称                 | 国家                | 主营业务/产品描述                                                                |
|----------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 猎奇智能                 | 中国                | 产品已覆盖光模块封装测试的核心环节，包括贴片、耦合、老化测试等关键工序。                                     |
| 日本 4T (Four-Technos) | 日本                | 成立于1994年，以光半导体元件组装设备及配套测试系统为核心业务，产品包括贴片机、键合机、自动主动对准系统等，全定制化开发模式。         |
| ASMPT                | 新加坡               | 成立于1975年，涉及芯片、先进封装、CMOS 图像传感、LED 及光电子等领域，主要产品包括贴片设备、键合设备、自动光学监测设备、清洗设备等。 |
| MRSI                 | 瑞典（母公司）+ 美国（运营总部） | 成立于1984年，是一家全球领先的全自动、高精度贴片设备制造商，光通信领域产品主要包括芯片贴片设备、共晶贴片设备、耦合设备等。          |

资料来源：猎奇智能招股说明书，光大证券研究所整理

半导体器件可划分为集成电路、分立器件、光电器件和传感器四大类。其中光模块中使用的光电芯片归属于光电子器件这一分类。半导体器件其他领域的封装测试工艺流程与光模块领域较为接近，都需要进行芯片贴装、键合、测试等环节。因此，光模块领域的封装测试设备在底层原理、技术方面存在一定的共通性，底层技术如运动控制、视觉技术、机械设计等方面具有较强的延展性。半导体贴片设备经过技术调整存在应用于光模块贴片领域的可能性，因此半导体贴片设备厂商有望跨界成为光模块贴片环节的潜在供应商，提升国产化率水平。

表 4：国内主要半导体固晶机供应商情况梳理

| 公司名称 | 主营产品                                                            | 半导体固晶机相关产品描述                                                                                                          |
|------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 新益昌  | 公司是国内半导体、新型显示封装和电容器老化测试智能制造装备领域的领先企业。                           | 在半导体和新型显示封装领域，公司已掌握高速精准运动控制技术、单邦双臂同步运行技术、混色算法、自定义协议背板总线、数字锁相环等核心技术。2025 年，公司固晶机营收 5.3 亿元，毛利率 29.6%。                   |
| 凯格精机 | 公司主要产品为锡膏印刷设备、点胶设备、封装设备和柔性自动化设备。                                | 公司的封装设备主要应用于 LED 及半导体封装环节的固晶工序，公司的固晶机在生产精度、产品良率、设备稳定性、产出效率、品质管控、设备降本等方面有较强的优势。2025 年，公司封装设备实现营收 1.4 亿元，毛利率为 18.2%。    |
| 博众精工 | 公司主要产品包括自动化设备、自动化产线和治具类产品。                                      | 在半导体领域，公司聚焦于开发满足先进封装工艺要求的固晶（包含共晶）和 AOI 检测设备，重点关注先进封装、光电子、AI 算力等领域。公司推出的全自动高精度共晶机已经在光通讯领域形成批量销售，并出口至海外。                |
| 快克智能 | 公司的主要产品包括：精密焊接装联设备、机器视觉制程设备、智能制造成套装备和固晶键合封装设备。                  | 公司自主研发先进封装 TCB 热压键合设备、光模块共晶固晶设备、高速高精固晶机等设备，为半导体先进封装、光器件微组装、车规级碳化硅芯片封装提供装备解决方案。2025 年，公司固晶键合封装设备实现营收 0.5 亿元，毛利率 37.5%。 |
| 智立方  | 公司的核心业务聚焦于半导体设备及电子产品自动化设备两大领域。                                  | 在光芯片和光模块领域，公司的固晶机和模块组装整线已经推向市场，并拿到了头部客户订单。                                                                            |
| 科瑞技术 | 公司是跨行业的非标自动化设备及解决方案领先供应商，产品主要包括自动化检测设备和自动化装配设备、自动化设备配件、高精密度零部件。 | 光模块设备领域，公司推出的光模块芯片共晶贴片设备可适配光模块芯片贴装需求，共晶设备精度突破 1um，2025 年，公司半导体和光模块设备业务收入 1.2 亿元，占总营业收入的 4.5%。                         |

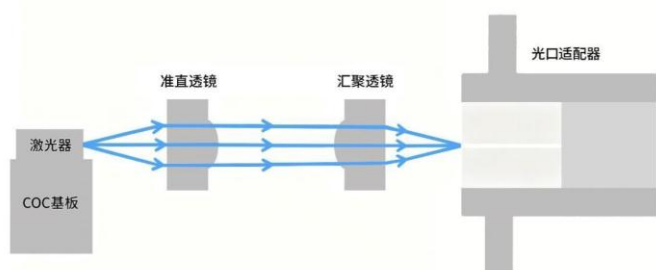
资料来源：各公司公告，光大证券研究所整理

## 2.3 光模块耦合设备市场分析

### 2.3.1 光模块耦合工艺路径

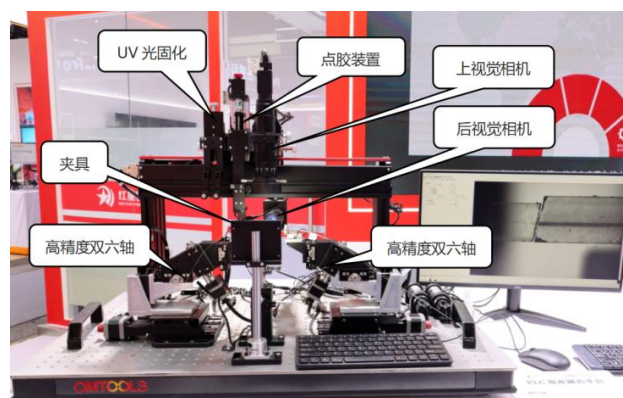
光模块的耦合工艺的本质为发射端、接收端光学通道精密对位，实现光信号低损耗、高效率地在不同光学元件端口间完整传输。由于光耦合精度直接决定光模块的传输性能、产品良率及生产效率，微小的位置偏差便会导致显著的光功率损耗，因此耦合工艺是光模块封装环节中耗时最长、技术难度最高的核心工艺。光模块耦合机是实现光、电、机械组件精准对接的专用设备，通过定位与运动控制，将 Lens、FA、AWG 等组件调整至最优位置，完成耦合与固化。

图 28：光耦合过程示意图



资料来源：猎奇智能招股说明书，光大证券研究所

图 29：形识智能 PLC 光波导耦合装备示意图



资料来源：形识智能，光大证券研究所

依据对准方式的区别，耦合工艺分为有源耦合（又称主动耦合，Active Alignment）与无源耦合（又称被动耦合，Passive Alignment）两条技术路径，有源耦合给发射端器件通电发光，依靠实时监测光功率动态完成对准调试，拥有较高对准精度，目前可插拔模块的规模化量产主要采用该技术路径，但在生产效率与成本控制方面存在局限；无源耦合依托预先定制的精密结构实现一次性对准，量产效率与成本层面优势突出，但目前工艺精度相对有限，短期内适合中高速率光模块（如 100G/200G）耦合。

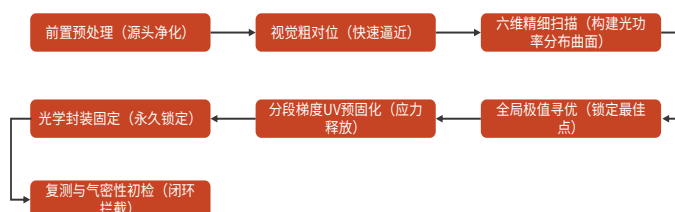
有源耦合的流程一般概括为：对准、透镜耦合、胶水固定、验证耦合效率。单颗模块的耦合工艺具体可分为 7 步量产流程：前置预处理、视觉粗对位、六维精细扫描、全局极值寻优、分段梯度 UV 预固化、光学封装固定、复测与气密性初检。

图 30：光模块主动耦合与被动耦合工艺对比



资料来源：艾舜光电，光大证券研究所

图 31：单颗模块主动耦合工艺具体步骤



资料来源：艾舜光电，光大证券研究所

### 2.3.2 光模块耦合工艺面临困境与应对的技术方向

传统 FA（光纤阵列）耦合工艺长期面临两大痛点：一是单 FA 逐端耦合效率低下，TX 端（发射端）与 RX 端（接收端）需分时作业，设备利用率与产出效率受限；二是人工干预环节多，点胶固化一致性差，直接影响模块的插损、回损及长期可靠性。目前，产业界通过多种方式来提高光模块耦合工艺的良率与效率，包括：1) 提高自动化率水平来改进效率和良率，减少人工干预；2) 通过研发高精度无源器件来解决光路对齐问题，例如康宁公司推出的玻璃桥技术等。

#### 主动耦合工艺提升方向：提高自动化耦合水平

传统手动耦合工艺的生产良率通常为 70%~80%，而光模块制造商对良率的要求普遍在 90%以上，自动化耦合平台的应用是提高耦合良率的重要举措，应用日益普遍。自动化耦合平台的关键技术包括：

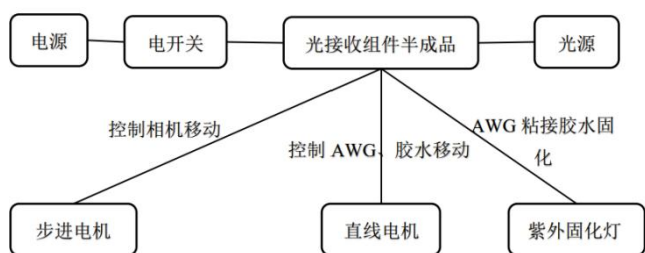
**机器视觉技术：**通过电机调节相机焦距和工作距离，保证目标区域在视场中清晰成像。通过光源提供均匀稳定的背景光，增强图像对比度，突出目标物体的关键特征，为后续图像处理算法提供高质量的输入图像，保证算法的准确性和效率。

**多轴运动控制技术：**用于实现 AWG（阵列波导光栅）与 PD（光电二极管）的精密调整。通过高精度的直线电机、步进电机和旋转电机，在微米级的精度下调整 AWG 与 PD 的位置和角度，确保光路的精确对准。

**响应度测量技术：**用于评估 AWG 与 PD 的耦合效果。响应度测量系统通常包括多波长光源、可调光衰减仪、WDM（波分复用器）、安培计和计算机控制软件，能够实现多通道的响应度测量。

**紫外固化技术：**通过紫外光照射引发胶水中的光引发剂发生化学反应，从而实现快速固化，是固定 AWG 与 PD 位置的关键技术之一。紫外固化灯的照射距离通常设置在  $30\pm 5\text{mm}$ ，以确保胶水能够均匀固化。

图 32：自动耦合平台原理图



资料来源：《基于 AWG 光接收组件的自动化对接耦合工艺研究》郭治东，光大证券研究所

图 33：自动化耦合平台核心模块一般参数

| 模块名称  | 行程/控制范围     | 精度    | 功能说明                     |
|-------|-------------|-------|--------------------------|
| 直线电机  | XYZ轴±10mm   | 0.1μm | 控制AWG组件的空间移动和调整；移动点胶针头位置 |
| 步进电机  | XYZ轴±6.5mm  | 0.1μm | 移动侧视相机识别AWG组件与PD组件高度     |
| 旋转电机  | 角度±180°     | 0.01° | 调整AWG组件在光路中的水平面角度        |
| 旋转滑台  | 俯仰、翻转角度±20° | 0.1°  | 调整PD组件的俯仰角与翻转角           |
| 点胶机   | —           | —     | 通过压缩气体压强及释放时间控制胶水使用量     |
| 紫外固化灯 | 照射距离30±5mm  | —     | 点胶完成后通过紫外灯固化胶水           |

资料来源：《基于 AWG 光接收组件的自动化对接耦合工艺研究》郭治东，光大证券研究所

#### 被动耦合工艺最新发展方向：玻璃桥技术

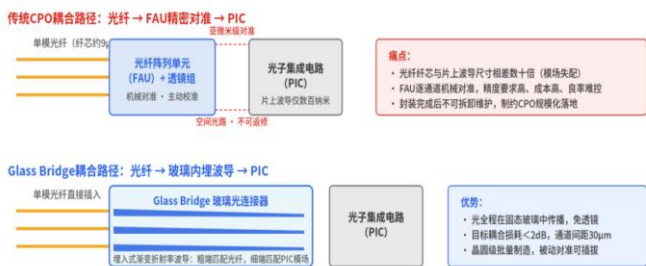
2026 年 6 月 24 日，康宁公司在“AI 数据中心光通信与互连技术大会”上推出了面向下一代 AI 数据中心架构的玻璃基光互连技术“Glass Bridge”（玻璃桥），该产品基于玻璃波导技术，用于实现光纤与光子集成电路（PIC）之间的直接光学连接，主要面向 CPO、NPO 及光密度光子模块应用场景。

玻璃桥解决的核心问题是芯片上的硅光波导与光纤纤芯的“模场失配”问题，即光子集成芯片（PIC）片上光波导的截面尺寸仅数百纳米，常规单模光纤的纤芯直径却达 9 微米，二者尺寸相差较大，主动耦合难度较大且光传输损耗较大。

相比传统基于 FAU 组件的主动耦合工序，玻璃桥是一项被动耦合工序。在玻璃桥内，光全程在固态玻璃中传播，无需经空气穿过透镜，可省去 FAU 与透镜组的空间光路转换及主动校准工序。据财联社报道，康宁玻璃桥目标耦合损耗控制在 2dB 以内，首批产品支持 30 微米通道核心间距。

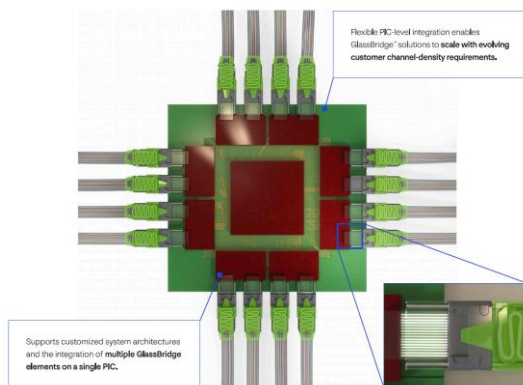
目前 CPO 在数据中心光互联方案中的渗透率尚低，且玻璃桥技术也仍处于市场早期研发之中，我们预计玻璃桥技术在未来 2-3 年内对主动耦合设备市场影响较小。若玻璃桥技术应用成熟，由于玻璃桥采用可拆卸方案，或对主动耦合设备的市场需求产生一定分流，但对高精度贴装、视觉定位等设备的需求或将增加。

图 34：传统 CPO 主动耦合路径与玻璃桥被动耦合路径对比



资料来源：光机电算公众号，光大证券研究所

图 35：康宁玻璃桥应用方案图



资料来源：康宁官网，光大证券研究所

### 2.3.3 耦合设备市场空间与竞争格局

据弗若斯特沙利文行业披露数据整理测算，2024 年光耦合机市场规模为 12.1 亿元，预计 2029 年市场规模将攀升至 22.7 亿元，期间复合增长率约 13.4%，市场扩张速度较快。从竞争格局来看，全球光模块耦合设备市场已形成以国内厂商为主导的竞争格局。根据弗若斯特沙利文数据，按设备销售数量口径计算，2024 年镭神技术以 27% 的市场份额位居全球第一，猎奇智能以 18% 的市场份额排名第二，FiconTEC 位列第三，国内企业已占据全球耦合设备的主导地位。

图 36：全球光模块光学耦合设备厂商竞争格局



资料来源：弗若斯特沙利文，猎奇智能招股说明书，光大证券研究所

图 37：光模块耦合设备行业主要厂商情况梳理

| 公司名称     | 国家                 | 主营业务/产品描述                                                                                              |
|----------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FiconTEC | 成立于德国，2025年被中国公司收购 | 主要从事半导体自动化微组装及精密测试设备的设计、研发、生产和销售，为光芯片、光电子器件及光模块的自动化微组装、耦合以及测试市场客户提供高精度自动化设备和相关技术服务。                    |
| 猎奇智能     | 中国                 | 产品已覆盖光模块封装测试的核心环节，包括贴片、耦合、老化测试等关键工序。                                                                   |
| 镭神技术     | 中国                 | 致力于向光通讯、工业激光、芯片制造等行业提供专业的生产加工、组装、测试技术成套解决方案及定制化设备的企业，产品包括光耦合设备、老化测试设备、固晶设备等。                           |
| 武汉达姆科技   | 中国                 | 专注于高速率、高精度、高一致性的自动化工艺装备研发、生产与销售。产品矩阵包括光模块封装设备，军工光组件，医疗光组件等。                                            |
| 湾泰科技     | 中国                 | 专注于 COB 光电自动耦合封装设备和高端光模块测试研发生产的高新技术企业，拥有高端测试设备、自动化设备、精密光电 COB 封装及软件等方面的研发设计能力，主营产品范围包括 COB 自动化耦合封装系统等。 |
| 兴启航自动化   | 中国                 | 兴启航专注光通信自动化耦合设备研发、生产及销售，产品矩阵包括多功能自动耦合机、四光束同轴联动耦合机等。                                                    |

资料来源：猎奇智能招股说明书，光纤在线，光谷光电中小企业产业协会，讯石光通讯，CIOE 中国光博会，光大证券研究所整理

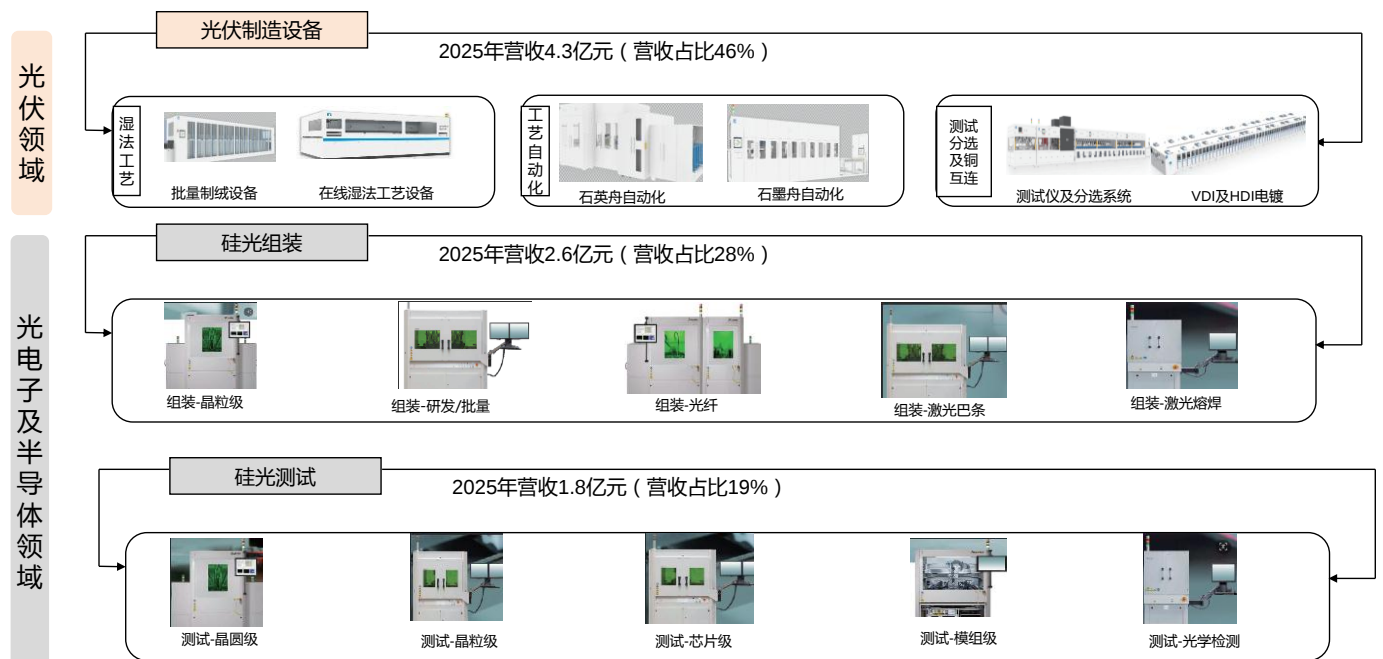
### 3、核心公司分析

#### 3.1 罗博特科 (300757.SZ)：全球光电子封测设备核心供应商，在手海外订单饱满

##### 3.1.1 罗博特科主营业务经营情况

罗博特科智能科技股份有限公司（在章节 3.1 内简称“罗博特科”或公司）是一家全球领先的高精密智能制造设备及系统供应商，公司于 2019 年 1 月于深交所上市。公司传统主业是为光伏电池片行业提供高效电池核心装备及智能化整厂解决方案，于 2025 年 5 月成功收购（100%控股）全球光电子及半导体自动化封装和测试领域领先的设备制造商 ficonTEC，切入光电子及半导体领域。2024 年，ficonTEC 在全球硅光智能制造设备市场排名第一位（按收入口径计），占据全球约 25.5% 的市场份额。

图 38：罗博特科主营产品



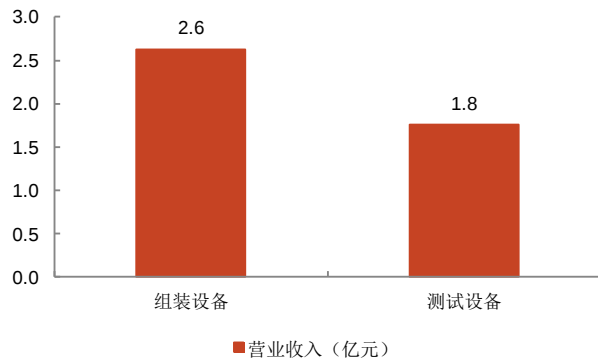
资料来源：公司公告，光大证券研究所

在光伏业务领域，公司是国内首批能够提供高端自动化装备和智能制造执行系统软件、且具备一定品牌影响力的企业之一，在光伏电池片自动化设备研发、生产领域，行业地位突出。公司主要提供满足下游客户技术需求的自动化、智能化设备解决方案，包括 PERC、TOPCon、HJT、XBC 等技术的设备，公司在各电池技术路线上采取了全覆盖的布局策略，并且在 TOPCon、HJT、XBC 等新一代技术路线上推出了在降本增效上具有优势的差异化设备产品。

公司的光电子及半导体封测设备业务可进一步分为组装设备和测试设备，其中，全自动测试设备涵盖了从晶圆、晶粒、芯片到后道的模组等各个环节的测试设备；全自动组装设备系列主要包括全自动的光电子器件耦合设备、高精度光纤耦合设备、光芯片贴装设备及芯片堆叠设备等。2025 年，ficonTEC 的硅光器件组装设

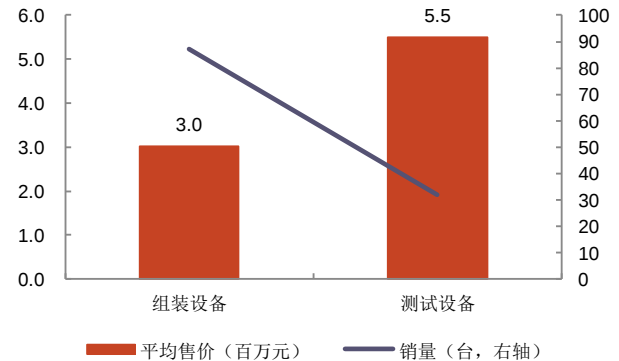
备、测试设备分别实现营收 2.6 亿元、1.8 亿元，在 ficonTEC 营收占比分别为 60%、40%，对应的设备单价分别为 3.0 百万元和 5.5 百万元。

图 39：2025 年 ficonTEC 组装设备和测试设备营收情况



资料来源：罗博特科港股招股说明书，光大证券研究所；注：以上统计的是 ficonTEC 在 2025 年 5-12 月被罗博特科并表期间内的营收数据。

图 40：2025 年 ficonTEC 组装设备和测试设备销量和均价



资料来源：罗博特科港股招股说明书，光大证券研究所；注：以上统计的是 ficonTEC 在 2025 年 5-12 月被罗博特科并表期间内的营收数据。

在光电子及半导体业务领域，公司是行业内唯一一家提供覆盖硅光器件制造全流程（从晶圆级测试、PIC 与硅光器件的组装，到硅光器件的最终检测）的端到端解决方案的供应商，是全球少数可以为 800G 及以上硅光或 CPO 光模块提供全自动超高精度组装与测试设备的供应商之一。截至 26Q1 末，公司的光电子及半导体业务的在手订单金额约 11 亿元。截至 2026 年 7 月 27 日，在收购 ficonTEC 后，公司已披露的新签的大额订单累计超 27.8 亿元，其中，与光模块和半导体相关的组装与测试设备订单约超 19.0 亿元，在手订单饱满。

表 5：罗博特科收购 ficonTEC 后披露的新签重大合同统计

| 序号 | 签署时间                                                        | 合同金额                   | 合同折合人民币金额 (亿元) | 合同标的                              |
|----|-------------------------------------------------------------|------------------------|----------------|-----------------------------------|
| 1  | 2025 年 6 月 20 日新签 (含 ficonTEC 并表日前已签订但未确认收入部分)              | 约 1,710 万欧元            | 超 1 亿元         | 设备或服务                             |
| 2  | ficonTEC 并表日后至 2025 年 7 月 11 日 (含 ficonTEC 并表日前已签订但未确认收入部分) | 约 1,418 万美元            | 超 1 亿元         | 设备或服务                             |
| 3  | 2025 年 9 月 3 日                                              | 约 946.50 万欧元           | 0.79           | 全自动硅光子封装整线设备或服务                   |
| 4  | 2025 年 10 月 17 日                                            | 约 76,148.20 万元人民币 (含税) | 7.61           | 光伏电池整线解决方案                        |
| 5  | 2025 年 10 月 21 日                                            | 约 900 万美元              | 0.64           | 光纤预制及组装线相关自动化设备                   |
| 6  | 2026 年 1 月 6 日                                              | 约 770.00 万欧元           | 0.63           | 第二条全自动 OCS (光交换机) 封装整线设备及服务       |
| 7  | 2025 年 9 月 24 日至 2026 年 1 月 20 日                            | 约 374.40 万美元 (不含税)     | 0.26           | 单面晶圆测试设备及服务                       |
| 8  | 2026 年 1 月 26 日                                             | 约 547.20 万美元 (不含税)     | 0.38           | 单面晶圆测试设备及服务 (量产化订单)               |
| 9  | 2026 年 3 月 13 日                                             | 608.09 万欧元 (不含税)       | 0.48           | 双面晶圆测试设备及服务                       |
| 10 | 2026 年 3 月 19 日和 2026 年 3 月 24 日                            | 约 10,500 万元人民币         | 1.05           | 耦合设备及服务 (适用于可插拔硅光技术路线量产化)         |
| 11 | 2026 年 3 月 25 日                                             | 约 5,400 万美元            | 3.74           | 耦合设备及服务 (适用于可插拔硅光技术路线量产化)         |
| 12 | 2026 年 3 月 25 日                                             | 约 1,500 万欧元            | 1.21           | 耦合设备及服务 (适用于可插拔硅光技术路线量产化)         |
| 13 | 2026 年 4 月 1 日                                              | 3,570 万美元              | 2.46           | 耦合设备及服务 (适用于可插拔硅光技术路线量产化)         |
| 14 | 2026 年 4 月 8 日至 2026 年 5 月 1 日                              | 2,680 万美元              | 1.83           | 测试设备、耦合设备及相关服务 (量产化)              |
| 15 | 2026 年 4 月 8 日至 2026 年 5 月 1 日                              | 3,226 万美元              | 2.20           | 视觉检测设备、高精度激光 bar 条封装设备及相关服务 (量产化) |
| 16 | 2026 年 7 月 10 日至 2026 年 7 月 17 日                            | 1,588 万欧元 (含 19%增值税)   | 1.23           | 车载摄像头装配测试整线设备及服务                  |
| 17 | 2026 年 7 月 23 日                                             | 1,674 万欧元 (不含税)        | 1.29           | 光学元器件量产的自动化制造设备及服务                |

资料来源：罗博特科公告，光大证券研究所整理；注：灰色填充的订单信息主要为与光模块及半导体相关的设备订单信息。

### 3.1.2 光伏设备行业现状分析

光伏行业具有明显的周期性，整体呈现“需求回暖—产能扩张—设备采购高峰—供需平衡—产能过剩—盈利承压—扩产放缓—设备需求收缩”的周期循环。下游装机需求集中释放会带动上游电池、组件厂商盈利提升，进而触发大规模产能扩张与产线升级，直接拉动光伏自动化设备需求进入景气上行周期；反之，当行业产能过剩、产品价格下行、厂商盈利空间收窄时，下游企业将暂缓扩产计划，设备行业随之进入需求调整周期，行业订单量、交付节奏及盈利水平同步承压。

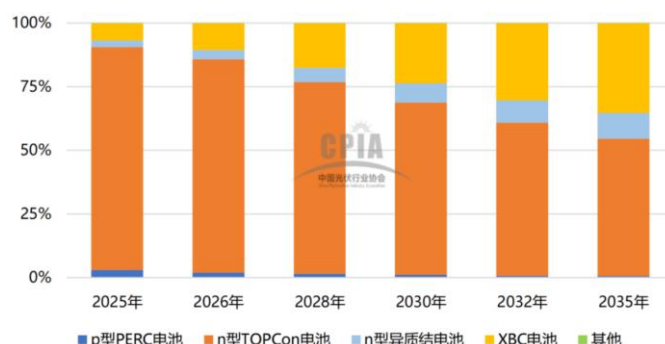
同时，光伏行业技术迭代会驱动结构性周期，PERC、TOPCon、HJT、BC 等光伏电池技术迭代升级，会推动存量产线改造与新增先进产能建设，催生结构性设备更新需求，形成“传统产能出清+先进产能扩产”的结构性周期波动。

图 41：光伏产业链构成



资料来源：碳中和资料库，光大证券研究所

图 42：2025-2035 年不同电池技术路线量产产线市场占比趋势

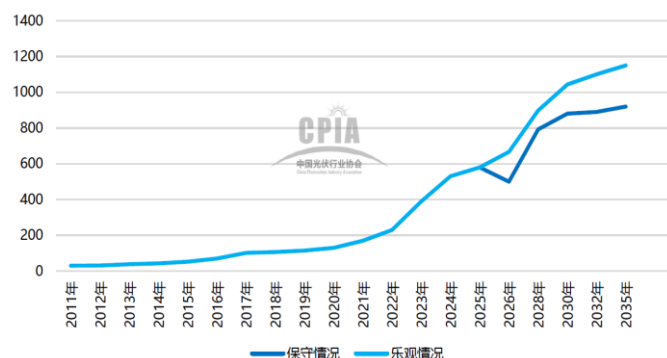


资料来源：中国光伏行业协会 CPIA，数字新能源 DNE 公众号，光大证券研究所

2025 年，全球光伏新增装机约 580GW，其中，我国国内光伏新增装机 315GW，同比增长 13.3%。目前，国内光伏行业历经前期产能集中扩张后，全产业链陷入阶段性、结构性产能过剩格局，行业盈利空间大幅压缩，多数下游光伏制造企业暂缓新增资本开支。长远来看，在光伏发电成本持续下降和新兴市场需求增长等有利因素的推动下，全球光伏新增装机仍将持续增长。

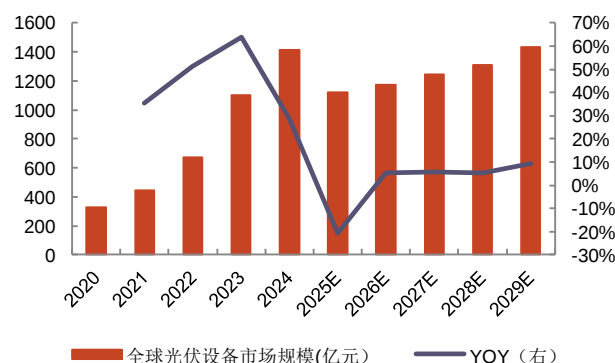
据灼识咨询预测，2025 年全球光伏设备市场规模约 1190 亿元，同比下降约 21%，随着下游供需动态再平衡及能源转型带来的长期结构性需求恢复，预计至 2029 年全球光伏设备市场规模有望回升至 1433 亿元，2024-2029 年 CAGR 为 0.3%。

图 43：全球光伏年度新增装机规模以及新增规模预测



资料来源：中国光伏行业协会 CPIA，光大证券研究所；单位：GW

图 44：全球光伏设备市场规模

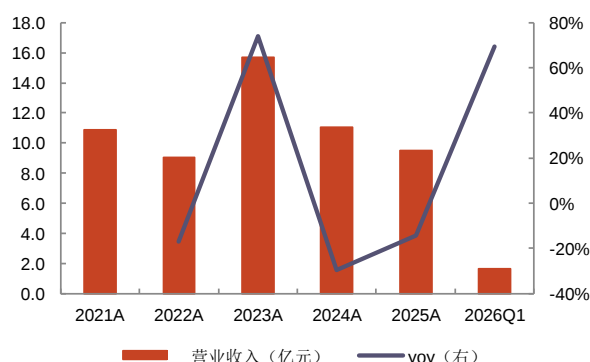


资料来源：中国光伏行业协会 CPIA，灼识咨询预测，罗博特科港股招股说明书，光大证券研究所

### 3.1.3 罗博特科财务情况分析

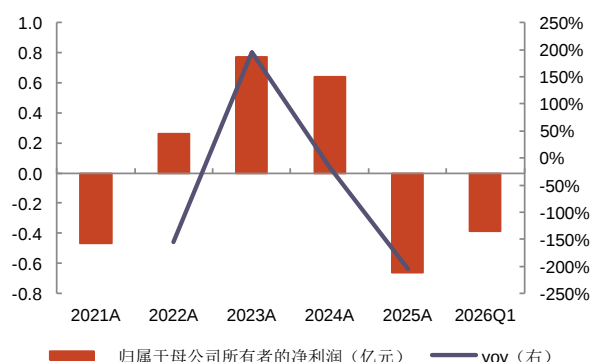
2021-2024 年，公司营收与归母净利润主要受光伏行业周期性因素影响而波动，平均营收和归母净利润规模为 11.7 亿元、0.3 亿元。2025 年，公司实现营收 9.5 亿元（其中 ficonTEC 的财务数据仅从 2025 年 5 月开始并表），同比下降 14%，归母净利润为-0.7 亿元，同比下降 204%，整体营收同比下滑主要因光伏业务营收同比大幅下滑影响，但光电子及半导体业务营收占比达 46%，成为新的营收支撑；归母净利润同比下滑明显主要因营收下滑、合并 ficonTEC 后期间费用大幅增长等因素影响。2026 年 Q1，公司实现营收 1.6 亿元，同比增长 69%，归母净利润-0.4 亿元，亏损同比扩大 48%，归母净利润同比下滑主要因光伏业务营收减少、ficonTEC 增加产能投入导致期间费用增长但批量化订单尚未验收。

图 45：罗博特科 2021-2026Q1 营收情况



资料来源：Wind，光大证券研究所

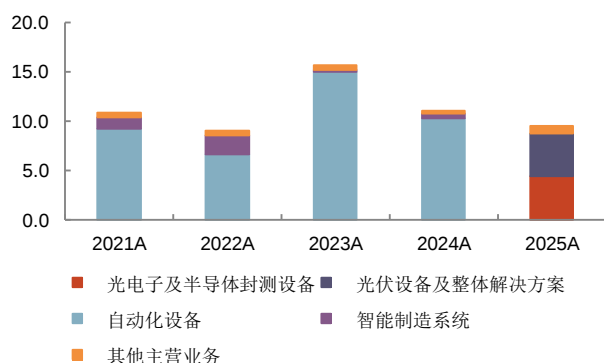
图 46：罗博特科 2021-2026Q1 归母净利润情况



资料来源：Wind，光大证券研究所；注：2026 年 Q1，归母净利润同比表现为亏损同比扩大 48%。

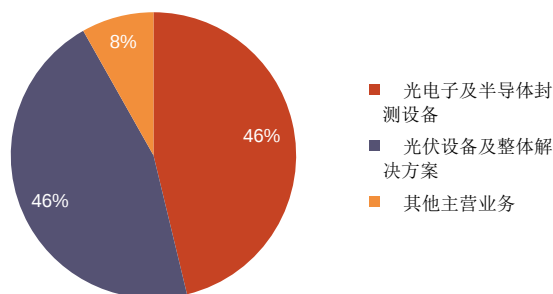
2021-2024 年，公司营收主要为光伏相关的自动化设备及系统解决方案。2025 年 5 月，公司实现对 ficonTEC100%控股，因此 ficonTEC 财务业绩自 2025 年 5 月开始并入公司财报。2025 年，公司营收中光电子及半导体封测设备、光伏设备及整体解决方案营收占比分别为 46%、46%。随着 ficonTEC 完整期财报数据并表以及营收逐步放量，公司预计光电子及半导体封测设备将成为公司主要营收分部，预计 2026 年营收占比有望达到 60%。

图 47：罗博特科 2021-2025 年分部营收情况



资料来源：Wind，光大证券研究所；注 1：单位为亿元；注 2：2025 年公司采用了新的产品分部划分方案，将产品划分为光电子及半导体封测设备、光伏设备及整体解决方案、其他。

图 48：罗博特科 2025 年分部营收占比

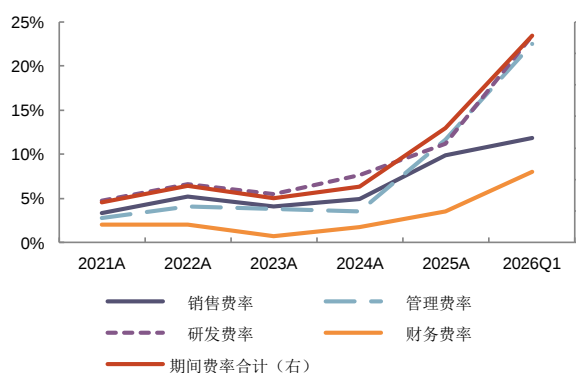


资料来源：Wind，光大证券研究所

2021-2024 年，公司平均期间费率为 16%，相对稳定。2025 年及 2026Q1，公司期间费率分别为 36%、66%，主要因 ficonTEC 的海外业务扩张导致海外业务销售佣金大幅增加、为满足新增订单而增加技术人员、服务人员和管理人员，以及加大新技术方向的研发投入等，致使期间费率有明显增长，预期后续光电子及半导体封测设备的大规模批量化订单结算后，在规模效应影响下，相关费率有望逐步下降。

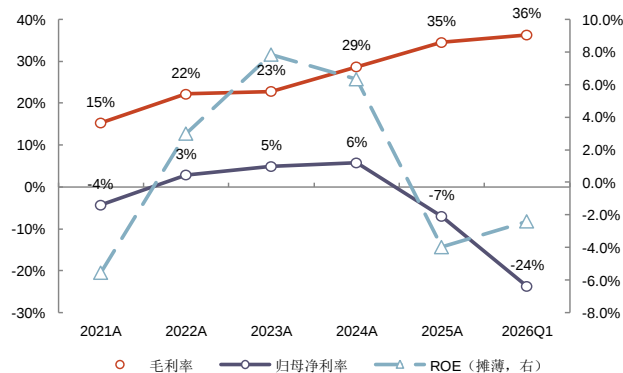
2021-2024 年，公司平均毛利率为 22%。2025 年及 2026Q1，公司毛利率明显提升，主要因高毛利的光电子及半导体封测设备业务带动。2025 年，公司光电子及半导体封测设备业务毛利率为 36.1%，光伏设备及整体解决方案毛利率为 28.4%。公司归母净利率因光伏业务拖累和光电子及半导体封测设备投入增加而短暂承压，后续有望进一步回升。ROE 方面，公司 2023 年 ROE 高点达 7.9%，2025 年 ROE 表现承压。

图 49：罗博特科 2021-2026Q1 期间费率情况



资料来源：Wind，光大证券研究所

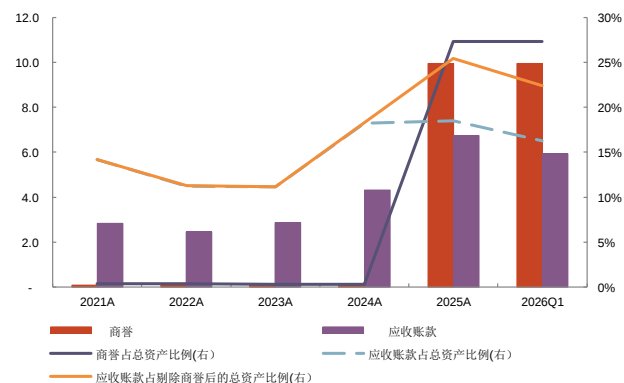
图 50：罗博特科 2021-2026Q1 盈利水平



资料来源：Wind，光大证券研究所

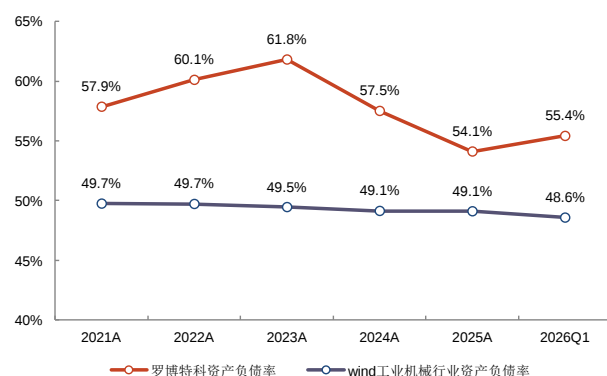
截至 2025 年末，罗博特科的总资产中占比较大的项目主要为商誉（占 27%）、应收账款（占 19%），其中，2025 年末商誉账面价值 9.9 亿元，主要为收购 ficonTEC 形成，暂无减值迹象；应收账款账面价值 6.7 亿元，占剔除商誉后的总资产的比例为 25%，光伏业务的应收账款占比或较大，回款情况或存在一定不确定性，公司已加强客户信用管理及回款跟踪，整体风险可控。截至 2026Q1 末，公司资产负债率较 2025 年末有所回升，略高于工业机械行业整体情况。

图 51：罗博特科 2021-2026Q1 应收账款及商誉情况



资料来源：Wind，光大证券研究所；注：左轴单位为亿元。

图 52：罗博特科 2021-2026Q1 期末资产负债率



资料来源：Wind，光大证券研究所；注：图表统计的是对应期末时点的资产负债率。

### 3.1.4 罗博特科核心竞争优势

#### 建立系统性核心技术平台，满足高精度设备需求

罗博特科打造了“眼（机器视觉）+手（纳米级运动控制）+脑（PCM 工艺软件）”三位一体的系统性技术壁垒。由于高速率光模块或 CPO 的耦合要求芯片、光纤、透镜等元件之间的对准精度达到纳米级，对设备的自动化对准精度要求极高。公司掌握纳米级运动控制和执行系统，公司的自动对准技术可实现高达 5 纳米的直线运动精度及 2 角秒的角分辨率，远超行业平均直线运动精度（约为 100 纳米）；同时，公司掌握的光学检测技术可实现 0.5 微米级缺陷检测，PCM 系统为产品生命周期（从早期器件开发到大批量生产）提供灵活的工艺控制。这一系统性技术平台为公司抢占高精度硅光模块生产设备市场打下坚实基础。

#### 覆盖全流程的端到端解决方案，具有较强订单粘性

罗博特科是全球唯一一家提供覆盖硅光器件完整制造流程，从晶圆级测试、PIC 与硅光器件的组装，到硅光器件的最终检测的端到端解决方案的供应商。客户采用 ficonTEC 的设备体系后，从晶圆测试到最终模组测试的全部环节都运行在同一套 PCM 软件平台下，更换供应商的转换成本较高，或优先考虑沿用公司的设备，因此公司在高端硅光模块加工设备中具有较强先发优势。

表 6：ficonTEC 硅光器件全流程设备解决方案

| 阶段    | 设备系列                  | 关键能力                                                               |
|-------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 晶圆级测试 | WAFER TESTLINE (WTL)  | 单面测试：全球首创解决方案，实现光学 I/O 六轴有源对准；双面测试：顶侧实现直流及高速信号测试，底侧实现光学 I/O 六轴有源对准 |
| 晶粒级测试 | DIE TESTLINE (DTL)    | 全自动光电、晶粒级测试，支持 PIC、激光器、光电探测器，涵盖从毫瓦到数百瓦的输出功率等级                      |
| 芯片级测试 | CHIP TESTLINE (CTL)   | 专有光子引线键合（PWB）光学探测技术，实现共面及非共面光电测试                                   |
| 模组级测试 | MODULE TESTLINE (MTL) | CPO 完整模组测试                                                         |
| 组装    | ASSEMBLYLINE (AL) 等   | 支持 800G 及 1.6T 格式的 CPO 芯粒的组装                                       |
| 光学检测  | AOILINE               | 实现 0.5 微米精度的缺陷检测                                                   |

资料来源：罗博特科港股招股说明书，光大证券研究所

#### 锁定顶尖科技客户，构建进入全球顶级供应链的“准入壁垒”

硅光设备行业的设备认证周期长、转换成本高，罗博特科通过 ficonTEC 在硅光设备领域长达二十年的深耕，成功切入全球半导体与光通信行业的顶级客户矩阵，构建起了极高的客户准入门槛。公司已成功进入全球顶尖科技企业供应链体系，客户群体涵盖全球知名光电、通信及半导体行业龙头企业，包括 Intel、Cisco、Broadcom、NVIDIA、台积电、Ciena、Lumentum、法雷奥、华为等。2026 年 6 月，公司旗下子公司宣布与英伟达公司合作开发面向新一代 CPO 及光互连技术的制造与测试解决方案。在高速光通信、硅光集成、半导体先进封装等高端赛道，公司正形成稳固的市场份额与品牌影响力。

### 3.1.5 罗博特科盈利预测、估值

#### 关键假设：

**光电子及半导体封测设备：**2025 年，公司的光电子及半导体封测设备业务实现营收 4.4 亿元（其中 ficonTEC 的财务数据仅从 2025 年 5 月开始并表），毛利率为 36.1%。随着全球 AI 产业高速发展，带动高性能计算、数据中心、高速光通信领域需求高速增长，硅光模块、CPO、光芯片等光电子器件市场需求快速攀升，公司光电子及半导体业务迎来高成长期，行业发展前景广阔，成为公司业绩增长新动能。2026 年 Q1，公司实现营收 1.6 亿元，同比增长 69%，营收同比增长主要来源于 ficonTEC 并表带来的收入增量。截至 26Q1 末，公司的光电子及半导体业务的在手订单金额约 11 亿元。结合公司 26 年 Q1 末的在手订单水平和设备从接单到交付及验收通过需要较长周期，我们认为公司 2026 年光电子及半导体业务的营收有望保持较高增速，假设公司 2026 年该业务营收同比增速为 85%。2026 年 4-7 月，公司已披露的新增光电子及半导体相关设备订单约 7.8 亿元，叠加 26H2 或进一步新增订单，我们预计公司在 2026 年末光电子及半导体业务的在手订单金额有望超 15 亿元，为 2027 年的营收保持高速增长奠定基础。随着 1.6T 光模块、CPO 出货量增长，我们预计公司凭借竞争优势，叠加产能扩张，未来相关设备订单有望进一步加速增长，但随着营收基数提升，未来营收增速或边际递减；因此，我们假设 2027-2028 年公司的光电子及半导体封测设备的营收增速有望达到 75%、60%。考虑到公司光电子及半导体设备不仅可以适配传统可插拔光模块技术路径，也可以适配硅光、NPO、CPO、OCS、OIO 等前沿技术方向，这些前沿技术对设备的工艺要求越来越高，也将带来设备附加值的提升，我们假设公司 2026-2028 年光电子及半导体封测设备的毛利率有望逐年提升，预计分别为 38.5%、40.5%、42.5%。

**光伏设备及整体解决方案：**2025 年，公司光伏设备及整体解决方案实现营收 4.3 亿元，同比下降 58%，毛利率为 28.4%，同比提升 0.3pct。2026Q1，公司光伏业务持续承压，收入同比延续下滑趋势。目前，国内光伏行业历经前期产能集中扩张后，全产业链陷入阶段性、结构性产能过剩格局，行业盈利空间大幅压缩，多数下游光伏制造企业暂缓新增资本开支，因此，我们预计公司未来 2-3 年内在光伏领域的订单或将进一步萎缩，假设公司光伏设备及整体解决方案 2026-2028 年营收同比增速分别为-5%、0%、5%。公司的光伏业务拥有成熟的产能和装机基础，近年来折旧摊销稳定，通过各项降本增效措施，确保光伏业务板块在收入大幅下降的同时较好地维持了毛利率水平，我们假设公司 2026-2028 年光伏设备及整体解决方案在降本增效措施延续的背景下，毛利率有望保持稳定，预计分别为 28.4%、28.4%、28.4%。

**其他业务：**公司其他业务主要包括技术服务、其他设备及备件的销售收入，2025 年，其他业务实现营收 0.8 亿元，同比增长 124%，毛利率为 59.9%。我们认为其他业务营收增长主要跟随公司主营业务的发展趋势，随着规模扩大，毛利率有望保持稳定，假设 2026-2028 年营收同比增速保持稳健增长，分别为 10%、10%、10%，毛利率分别为 60.0%、60.0%、60.0%。

表 7：罗博特科营业收入及毛利拆分表

| 项目          | 2024A  | 2025A  | 2026E | 2027E | 2028E |
|-------------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 营业收入（亿元）    | 11.1   | 9.5    | 13.1  | 19.3  | 28.1  |
| 同比增长率       | -29.6% | -14.1% | 37.8% | 47.2% | 45.8% |
| 毛利（亿元）      | 3.2    | 3.3    | 4.8   | 7.5   | 11.5  |
| 毛利率         | 28.7%  | 34.5%  | 36.7% | 38.9% | 41.0% |
| 光电子及半导体封测设备 |        |        |       |       |       |
| 营业收入（亿元）    | 0.5    | 4.4    | 8.1   | 14.2  | 22.7  |
| 同比增长率       | /      | 775.2% | 85.0% | 75.0% | 60.0% |
| 毛利（亿元）      | /      | 1.6    | 3.1   | 5.8   | 9.7   |
| 毛利率         | /      | 36.1%  | 38.5% | 40.5% | 42.5% |
| 光伏设备及整体解决方案 |        |        |       |       |       |
| 营业收入（亿元）    | 10.2   | 4.3    | 4.1   | 4.1   | 4.3   |
| 同比增长率       | /      | -57.6% | -5.0% | 0.0%  | 5.0%  |
| 毛利（亿元）      | 2.9    | 1.2    | 1.2   | 1.2   | 1.2   |
| 毛利率         | 28.1%  | 28.4%  | 28.4% | 28.4% | 28.4% |
| 其他业务        |        |        |       |       |       |
| 营业收入（亿元）    | 0.3    | 0.8    | 0.9   | 0.9   | 1.0   |
| 同比增长率       | /      | 124%   | 10%   | 10%   | 10%   |
| 毛利（亿元）      | /      | 0.5    | 0.5   | 0.6   | 0.6   |
| 毛利率         | /      | 59.9%  | 60.0% | 60.0% | 60.0% |

资料来源：Wind，光大证券研究所预测；注：公司 2025 年报调整主营业务分产品统计口径，2024 年部分产品数据未披露。

2023-2025 年，公司销售费用率分别为 4.1%、4.9%、9.9%，管理费用率分别为 3.8%、3.5%、11.6%，研发费用率分别为 5.5%、7.6%、11.2%。2025 年公司期间费率提升明显主要因 ficonTEC 相关的海外业务销售佣金大幅增加、为满足新增订单而增加技术人员、服务人员和管理人员，以及加大新技术方向研发投入等，预期后续光电子及半导体封测设备的大规模批量化订单结算后，在规模效应影响下，相关费率均有望逐步下降。我们假设 2026-2028 年公司销售费率分别为 8.0%、7.0%、6.0%，管理费率分别为 9.0%、8.0%、7.0%，为推进前沿技术设备研发，研发费率或保持在相对高位，假设研发费率分别为 10.0%、10.0%、10.0%。

综上，我们预计公司 2026-2028 年营业收入分别为 13.1/19.3/28.1 亿元，归母净利润分别为 0.4/1.4/3.4 亿元，对应 EPS 分别为 0.26/0.82/2.04 元。

### 相对估值

根据公司的主营业务以及未来重点发展方向，我们选取 1 家光伏领域的设备公司和 2 家光模块设备相关公司作为可比公司：

**联讯仪器：**联讯仪器主要从事电子测量仪器、半导体测试设备的研发、制造、销售与技术服务，主营产品涵盖高速光通信测试仪器、光电子器件测试设备、功率半导体电性能测试设备等，电子测量仪器与半导体测试设备共同构成公司收入核心来源。公司立足苏州总部，持续推进国内市场深耕与海外客户拓展，深度切入高速光模块、光芯片、硅光集成、功率半导体测试赛道。2025 年，联讯仪器实现营收 11.9 亿元，同比增长 51.4%，实现归母净利润 1.7 亿元，同比增长 23.6%。

**智立方：**智立方的核心业务聚焦于半导体设备及电子产品自动化设备两大领域，消费电子自动化设备为公司传统收入基本盘，半导体相关设备成为重要增长曲线，在光通信半导体领域，公司开发了芯片外观检测设备、巴条排列设备、芯片翻转摆放设备、共晶固晶设备及自动化生产设备等系列装备。公司扎根深圳，持

续拓展境内外高端制造客户，深度布局消费电子、光通信、半导体先进封装赛道。2025 年，智立方实现营收 6.1 亿元，同比增长 9.4%，实现归母净利润 0.8 亿元，同比增长 26.7%。

**先导智能：**先导智能主要生产经营锂电池智能装备、固态电池智能装备、光伏智能装备等高端智能制造设备，其中锂电池智能装备是公司营业收入的主要来源。在光伏领域，公司主要提供光伏组件和光伏电池制造设备及整线解决方案。经过二十余年持续发展，公司构建以无锡为制造基地，国内多点布局、全球化交付服务的经营格局，产品广泛供应全球新能源头部企业。2025 年，先导智能实现营收 144.4 亿元，同比增长 21.8%，实现归母净利润 15.6 亿元，同比增长 446.6%。

表 8：罗博特科可比公司估值比较

| 公司代码      | 公司名称 | 收盘价<br>(元) | EPS (元) |       |       |       | PE (X) |       |       |       | PEG (X) |       |       | 市值<br>(亿元) |
|-----------|------|------------|---------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|------------|
|           |      |            | 2025A   | 2026E | 2027E | 2028E | 2025A  | 2026E | 2027E | 2028E | 2026E   | 2027E | 2028E |            |
| 688808.SH | 联讯仪器 | 2220       | 2.26    | 7.34  | 13.34 | 21.52 | 982    | 303   | 166   | 103   | 0.9     | 2.0   | 1.7   | 2,279      |
| 301312.SZ | 智立方  | 69.07      | 0.63    | 0.63  | 0.81  | 0.98  | 110    | 110   | 85    | 70    | /       | 3.0   | 3.3   | 116        |
| 300450.SZ | 先导智能 | 34.9       | 1.01    | 1.50  | 1.96  | 2.40  | 35     | 23    | 18    | 15    | 0.4     | 0.6   | 0.6   | 576        |
| 平均值       |      |            |         |       |       |       | 375    | 145   | 90    | 63    | 0.6     | 1.9   | 1.9   | 990        |
| 300757.SZ | 罗博特科 | 510.00     | -0.41   | 0.26  | 0.82  | 2.04  | /      | 1,956 | 622   | 250   | /       | 2.9   | 1.7   | 855        |

资料来源：Wind，光大证券研究所预测；注 1：数据统计截至 2026 年 8 月 7 日；联讯仪器、智立方、先导智能 2026-2028 年 EPS 为预测数，取自 Wind 一致预期数据；罗博特科 2026-2028 年 EPS 为光大证券研究所预测。注 2：PEG 计算采用的是 2026-2028 历年的预测归母净利润的同比增速进行计算。

可比公司当前股价对应 2026-2028 年 PE 估值均值分别为 145、90、63 倍，罗博特科的当前股价对应的 2026-2028 年 PE 估值分别为 1956、622、250 倍；可比公司当前股价与业绩预期对应 2026-2028 年 PEG 均值分别为 0.6、1.9、1.9 倍，罗博特科的当前股价对应的 2027-2028 年 PEG 分别为 2.9、1.7 倍；从 PE 估值角度看，罗博特科 PE 估值水平高于可比公司均值，从 PEG 角度看，罗博特科 2028 年的预期 PEG 水平低于可比公司 PEG 均值。我们认为罗博特科全资子公司 ficonTEC 作为全球光模块组装和测试设备行业的头部公司，未来业绩增长可期，光电子及半导体封测设备有望成为罗博特科的重要业绩支撑点，从远期看，公司的 PEG 水平仍处于合理区间。

### 盈利预测结论

罗博特科是一家全球领先的高精密智能制造设备及系统供应商，传统主业是为光伏电池片行业提供高效电池核心装备及智能化整厂解决方案，于 2025 年成功控股收购全球光电子及半导体自动化封装和测试领域领先的设备制造商 ficonTEC，切入光电子及半导体领域。随着全球人工智能产业高速发展，带动高性能计算、数据中心、高速光通信领域需求快速增长，硅光模块、CPO、光芯片等光电子器件市场需求快速攀升，公司光电子及半导体业务迎来高成长期，成为公司业绩增长新动能。

我们预计罗博特科 2026-2028 年归母净利润分别为 0.4/1.4/3.4 亿元，对应 EPS 分别为 0.26/0.82/2.04 元，当前股价对应 2026-2028 年 PE 估值分别为 1956、622、250 倍，2027-2028 年 PEG 分别为 2.9、1.7 倍，我们预计公司第二成长曲线发展较快，未来业绩具有较大提升空间，但考虑到公司光模块设备大批量订单结算周期仍存在不确定性，业绩或因为结算节奏原因存在一定的波动风险，短期内 PE 估值仍处于高位，我们暂不予以投资评级。

表 9：罗博特科盈利预测与估值简表

| 指标             | 2024    | 2025     | 2026E  | 2027E   | 2028E   |
|----------------|---------|----------|--------|---------|---------|
| 营业收入（百万元）      | 1,106   | 950      | 1,309  | 1,927   | 2,810   |
| 营业收入增长率        | -29.60% | -14.14%  | 37.83% | 47.19%  | 45.82%  |
| 归母净利润（百万元）     | 64      | -66      | 44     | 137     | 341     |
| 归母净利润增长率       | -17.17% | -204.00% | /      | 214.30% | 148.52% |
| EPS（元）         | 0.41    | -0.41    | 0.26   | 0.82    | 2.04    |
| ROE（归属母公司）（摊薄） | 6.34%   | -3.97%   | 2.55%  | 7.41%   | 15.80%  |
| P/E            | 1,238   | /        | 1,956  | 622     | 250     |
| P/B            | 78.5    | 51.1     | 49.8   | 46.1    | 39.5    |

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2026-08-07；注：截至 2024、2025 年末和 2026 年 8 月 7 日，公司总股本分别为 1.55、1.68、1.68 亿股。

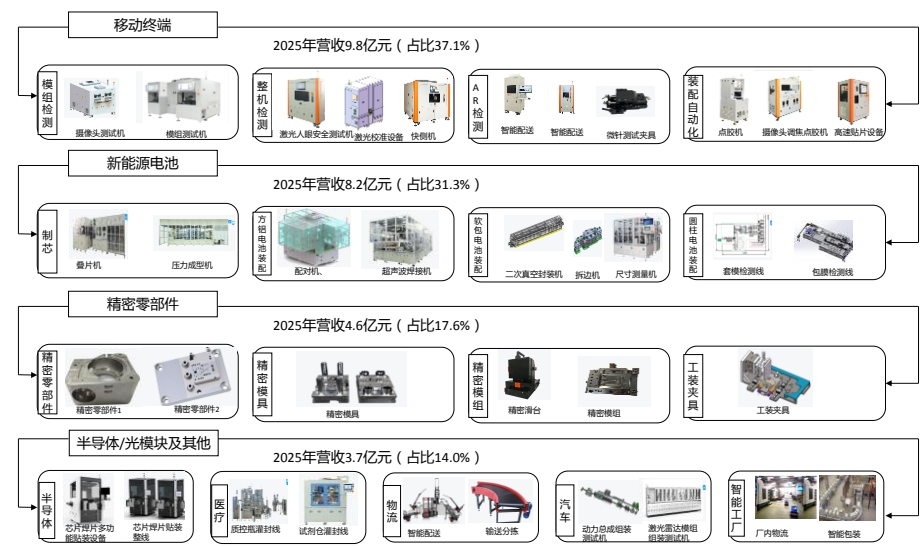
**风险提示：新业务拓展不及预期，行业竞争加剧，下游需求不及预期，商誉减值，应收账款减值，汇兑损失等风险。**

## 3.2 科瑞技术 (002957.SZ)：非标自动化技术平台筑基，光模块设备业务逐步放量

### 3.2.1 科瑞技术经营情况分析

深圳科瑞技术股份有限公司（章节 3.2 内简称“科瑞技术”或公司）成立于 2001 年，2019 年 7 月于深交所上市，自成立以来深耕非标自动化技术应用、高精密零部件制造，是跨行业的非标自动化设备及解决方案供应商，产品主要包括自动化检测设备和自动化装配设备、自动化设备配件、高精密度零部件。公司围绕 3+N 的业务战略开展经营活动，以移动终端、新能源、精密零部件为三大战略业务；N 类业务主要拓展新兴经济领域，主要包括半导体和光模块业务等。

图 53：科瑞技术主营产品及下游应用领域



资料来源：公司官网及公告，光大证券研究所

在半导体及光模块设备领域，公司定位半导体及光器件相关的高精密自动化组装与测试设备提供商，自主研发并规模化交付超高精度设备。公司高精度贴装及堆叠装配设备，最高精度可达 50nm；共晶设备精度突破 1um、光耦合设备精度

达 50nm，达到行业领先水平，在光模块领域提供多个核心工序的工艺设备并获得海外头部客户验证和认可。2025 年以来，公司在半导体和光模块业务拓展积极，半导体和光模块设备业务收入 1.2 亿元，占营收的 4.5%。

表 10：科瑞技术对接半导体及光模块行业的主要产品

| 产品                       | 产品性能介绍                                                        |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 光器件耦合设备                  | 适配光器件组装核心需求，实现高精度耦合，保障光器件传输性能稳定                               |
| 镜片、镜群耦合设备                | 针对镜片、镜群的组装场景，提供高精度耦合解决方案，提升光学组件的装配精度与效率                       |
| 光模块芯片 AOI & COS AOI 检测设备 | 依托自主研发的视觉算法，并结合 AI 相关算法，实现芯片及 COS 缺陷的快速、精准检测                  |
| 光模块芯片共晶贴片设备              | 适配光模块芯片贴装需求，实现高精度、高稳定性贴装，保障光模块性能                              |
| 超高精度堆叠设备                 | 针对高精密器件堆叠场景，实现超高精度控制，满足半导体及光模块行业小型化、高密度的发展需求                  |
| IGBT\SiC 晶圆焊片芯片及辅料贴装整线设备 | 适配 IGBT、SiC 功率器件的贴装需求，保障器件封装的精度与可靠性，完成自动化整线的交付，助力功率半导体领域发展    |
| 光纤打磨设备                   | 通过粗磨、精磨等步骤，将光纤端面加工成特定的物理结构，确保光纤能够精准物理对接实现人工替代，提升效率并保障产品良率和一致性 |

资料来源：公司年报，光大证券研究所预测；

在生产布局上，目前，科瑞技术已形成全球 8 座精密机加工厂的产业矩阵，覆盖深圳三大厂区、成都、苏州、惠州及泰国、越南海外基地，构建华南、华东、西南联动，构建了国内外协同的全球化交付体系。在高端设备投入方面，公司目前配置了 700 余台精密机械加工设备，核心加工工序精度稳定控制在 $\pm 1\mu\text{m}$ 以内。

图 54：科瑞技术全球精密机加工厂布局

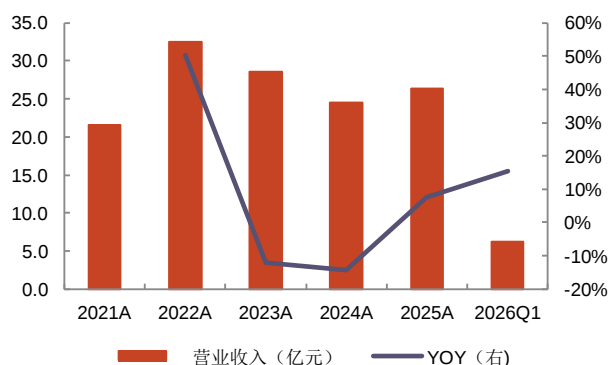


资料来源：科瑞技术公众号

### 3.2.2 科瑞技术财务分析

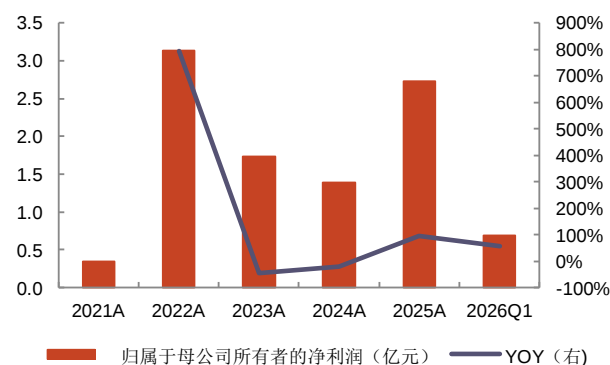
2021-2025 年，科瑞技术营业收入保持在 20 亿以上规模，平均值 26.7 亿元，营收表现稳健。2025 年，公司实现营收 26.3 亿元，同比增长 7.5%，归母净利润 2.7 亿元，同比增长 96%，扣非归母净利润 1.7 亿元，同比增长 38.3%，公司营收规模稳健增长，归母净利润增速大于营收增速，主要因在半导体和光模块及硬盘领域收入实现大幅增长、出售子公司中山科瑞自动化技术有限公司为归母净利润带来约 0.8 亿元增长等影响。2026Q1，公司实现营收 6.2 亿元，同比增长 15.4%，归母净利润 0.7 亿元，同比增长 56.9%，营收增长主要来自移动终端、半导体和光模块设备的收入增长贡献，盈利大幅增长主要因公司营收增长和毛利率提升等影响。

图 55：科瑞技术 2021-2026Q1 营业收入情况



资料来源：Wind，光大证券研究所

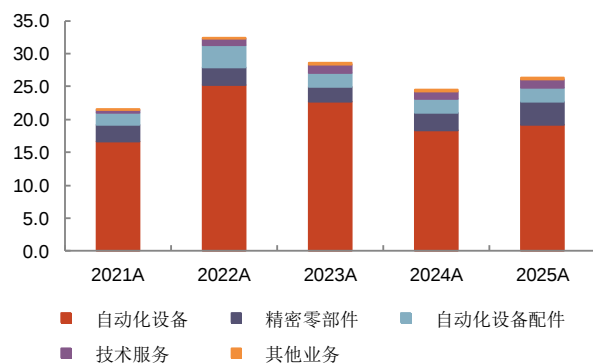
图 56：科瑞技术 2021-2026Q1 归母净利润情况



资料来源：Wind，光大证券研究所

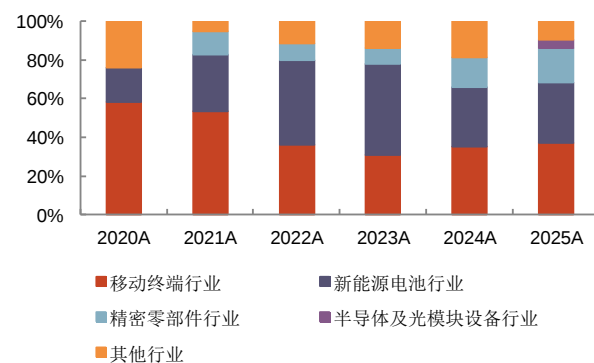
分产品看，公司自动化设备业务在营收中占比最大，2025 年占比为 72.6%，精密零部件和自动化设备配件在营收中占比较小。按下游应用区分，2025 年，公司主要营收来自移动终端和新能源行业，其中移动终端、新能源、半导体及光模块行业的营收占比分别达到 37.1%、31.3%、4.5%，精密零部件行业营收占比达 17.6%。

图 57：科瑞技术 2021-2025 年分产品营收情况



资料来源：Wind，光大证券研究所；单位：亿元

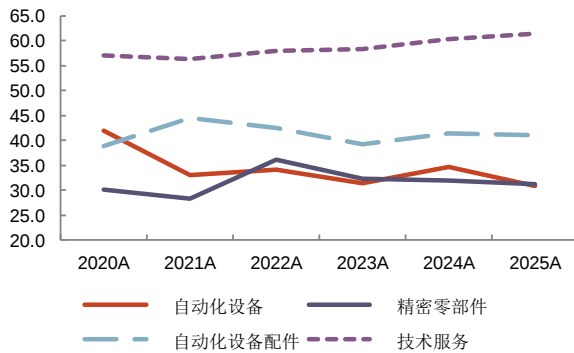
图 58：科瑞技术 2020-2025 年按下游领域拆分的营收占比



资料来源：Wind，光大证券研究所

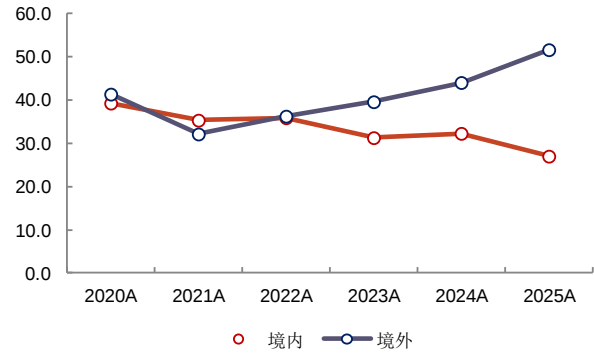
分产品看，2023-2025 年，公司自动化设备毛利率平均为 32.3%，表现相对稳定，其中 2025 年毛利率为 30.9%，同比下降 3.7pct，主要因新能源相关业务的毛利率下降拖累；精密零部件业务毛利率平均值为 31.9%，整体呈小幅下滑趋势，主要因公司产能扩张导致固定成本增长明显，且受收入产品结构变化、原材料价格增加的影响；自动化设备配件和技术服务毛利率相对较高，平均值分别为 40.6%、60.1%。分区域看，公司海外业务毛利率水平明显高于境内，2021-2025 年，公司海外业务毛利率逐年提升，或因产品结构影响，2025 年达到 51.5%；境内业务毛利率则呈下滑趋势，2025 年为 27.0%，或受国内竞争加剧影响。

图 59：科瑞技术 2020-2025 年分产品毛利率情况



资料来源：Wind，光大证券研究所；单位：%

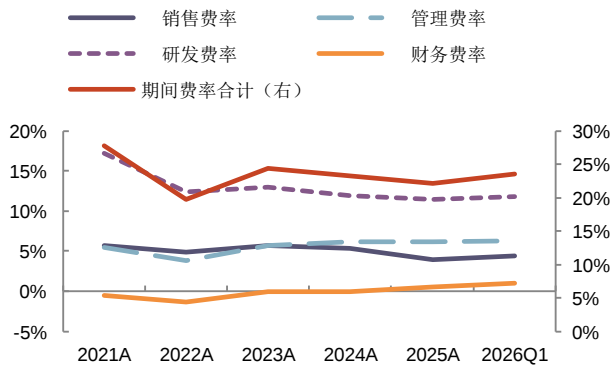
图 60：科瑞技术 2020-2025 年分区域毛利率情况



资料来源：Wind，光大证券研究所；单位：%

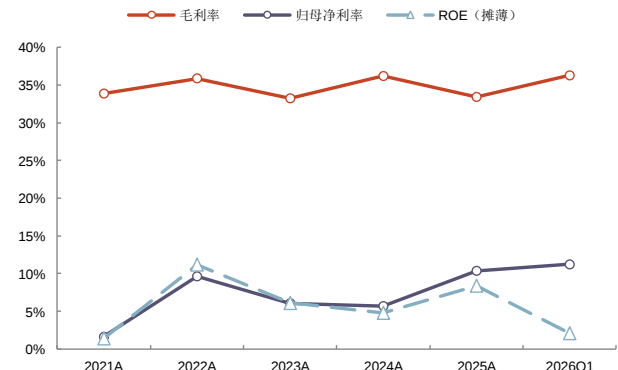
2021-2026Q1，公司毛利率和期间费率均相对稳定，平均毛利率为 35%，平均期间费率为 23%；归母净利率受包括信用减值、投资收益等因素的影响波动幅度相对较大，整体处于 6%-11%区间；期间费率方面，管理费率相对稳定在 6%左右的水平，研发费率和销售费率在 2023-2025 年整体呈下行趋势，主要因期间公司在经营层面聚焦主业、提质增效，在销售人员薪酬支出、直接研发投入等方面进行重点优化。公司 2025 年 ROE 为 8.4%，同比回升明显。

图 61：科瑞技术 2021-2026Q1 期间费率情况



资料来源：Wind，光大证券研究所

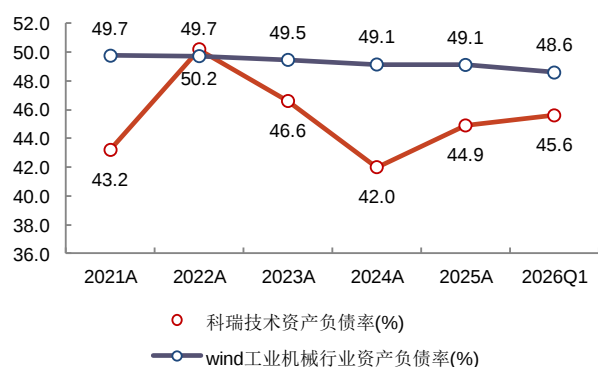
图 62：科瑞技术 2021-2026Q1 盈利水平



资料来源：Wind，光大证券研究所

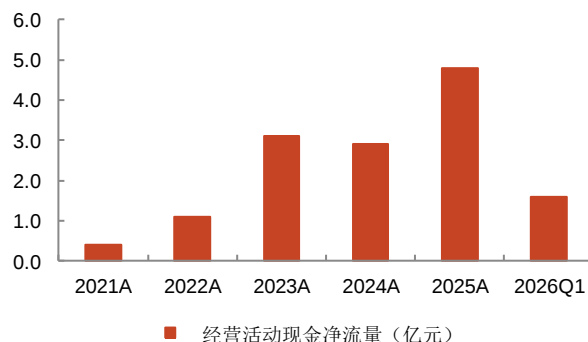
2021-2026Q1，公司经营活动净现金流持续保持净流入且净流入规模呈扩张趋势，表现稳健，经营质量良好。截至 2026Q1 末，公司资产负债率为 45.6%，低于工业机械行业整体资产负债率，财务杠杆水平合理。

图 63：科瑞技术 2021-2026Q1 资产负债率情况



资料来源：Wind，光大证券研究所

图 64：科瑞技术 2021-2026Q1 经营活动净现金流情况



资料来源：Wind，光大证券研究所

### 3.2.3 科瑞技术核心竞争优势

#### 四大关键技术协同发力，确保设备性能达到行业领先

经过25年发展，公司在服务各行业领先客户的过程中积累了极为丰富的实践经验，构建了四大关键技术：机器视觉与光学软件研发能力（设备最高像素精度可达 $0.17\mu\text{m}$ ）、高精度运动控制与传感量测技术（设备系统贴装精度 $\leq \pm 0.8\mu\text{m}$ ）、高精度设备仿真设计能力（设备耦合或堆叠模组的末端振动控制在 $\pm 20\text{nm}$ 以内）、高精平台研发制造能力（自研六轴平台具备更高的控制精度，最小步进精度 $< 30\text{nm}$ ，末端抖动 $< \pm 20\text{nm}$ ）。整体上看，公司掌握着亚微米甚至纳米级别的设备制造能力，助力公司稳定、高质量完成半导体及光模块设备的批量交付，同时底层技术具备较强迁移复用属性，为公司未来开发拓展新设备打下坚实基础。

图 65：科瑞技术核心技术平台展示



资料来源：公司官网，光大证券研究所

#### 超高精密零部件制造能力保障设备高效生产

在精密零部件领域，公司产品主要包括精密零部件、模具、夹具以及模组装配。产品主要应用于对精度要求比较高的自动化设备生产，内部自用与外销并存。公司拥有高精度、超高精度精密零部件加工高端设备 500+台套，以进口高端加工设备为主，具备各种材料、各工序精密零部件制造加工能力。半导体及光模块等

高精度设备的运控平台往往需要精密零部件，在未来行业竞争加剧阶段，零部件供应链保障是完成设备批量交付保障的重要一环，且是量产降本增效的关键环节，公司具备多年高精密零部件的自产能力，零部件成本控制具备优势，且供应链更加安全，可保障公司在高端设备竞争中打造差异化优势和成本优势。

图 66：科瑞技术零部件精密加工设备示例



资料来源：公司官网，光大证券研究所

### 具备海内外多领域头部客户服务经验，全球客户服务体系完善

公司始终专注于自动化技术在先进制造领域的跨行业应用，产品广泛应用于移动终端、新能源、半导体及光模块、硬盘、汽车智驾、医疗健康等领域，与国内外各行业领先品牌企业均建立了良好与稳定的业务合作关系，在新领域的客户拓展经验丰富，全球客户服务体系完善，全球本地化售后服务能力突出，加快新领域的业务拓展速度。

### 3.2.4 科瑞技术盈利预测、估值与评级

#### 关键假设：

**自动化设备：**公司是跨行业的非标自动化设备及解决方案领先供应商，能够快速进入有非标自动化设备需求的新兴增长行业，发展潜力较大。2025 年，公司自动化设备业务实现营收 19.1 亿元，同比增长 4%，其中在半导体及光模块设备领域营收 1.2 亿元，移动终端和新能源领域设备营收增长相对稳健；2026Q1，公司实现营收 6.2 亿元，同比增长 15.4%，营收增长主要来自移动终端、半导体和光模块设备的收入增长贡献，其中，半导体和光模块设备营收达到 0.54 亿元，占营收的比重提升至 8.7%。我们认为随着光模块厂商资本开支扩张以及公司积极拓展光模块相关设备业务，预计未来半导体及光模块设备业务将成为公司重要的营收增长点，考虑到公司 26Q1 半导体及光模块设备业务已实现的营收，以及同比低基数、在下游资本开支扩张初期的订单需求量较大，公司可实现的营收增速或较高，后期随着营收基数提高，增长速度可能放缓，我们假设公司 2026-2028 年半导体及光模块设备的营收增速分别为 125%、75%、60%；公司除了半导体及光模块设备之外的其他设备主要是移动终端和新能源等领域的设备，该部分设备的下游市场增长相对稳定，在公司积极扩大市场的努力下，我们假设移动终端和新能源等领域的设备在 2026-2028 年营收增速分别为 20%、18%、15%。综上，我们合并各部分设备营收数据之后预计公司自动化设备 2026-2028 年营收增速分别为 26%、24%、22%。

2025 年，公司自动化设备毛利率为 30.9%，同比下降 3.7pct，主要因新能源相关业务的毛利率下降拖累。2026Q1，公司综合毛利率为 36%，同比提升 3.2pct。考虑公司高精度光模块设备技术附加值较高，获得海外头部客户验证和认可，预计毛利率水平较高，有望带动自动化设备整体毛利率提升，假设公司自动化设备 2026-2028 年毛利率分别为 34.0%、35.5%、37.0%。

**精密零部件：**在精密零部件业务上，公司定位于中高端精密零部件及夹治具解决方案提供商，产品具有定制化特征，广泛应用于半导体设备、光通信、硬盘、消费电子、汽车、航空航天等众多领域。2025 年，公司精密零部件业务实现营收 3.5 亿元，同比增长 34%，毛利率为 31.3%，同比下降 0.8pct，主要因公司产能扩张导致固定成本增长明显，同时受收入产品结构变化、原材料价格增加的影响。2026Q1，公司精密零部件业务贡献营收 1.5 亿元，同比大幅增长 46.5%。近年来由于 AI 相关设备需求提升，与之相关的零部件需求也随之提升，我们预计公司的精密零部件营收也有望保持较高增长速度，假设公司该业务 2026-2028 年营业收入同比增速分别为 45%、35%、30%。考虑到公司精密零部件业务近年来保持产能扩张且大宗商品有所涨价，我们假设公司 2026 该业务毛利率或小幅下降，2027-2028 年在规模效应扩大的影响下，毛利率有望边际回升，因此假设精密零部件业务 2026-2028 年毛利率分别为 31.0%、32.0%、33.0%。

**自动化设备配件：**自动化设备配件主要包括夹治具、组件、零部件等。2025 年，公司自动化设备配件业务营收为 2.2 亿元，同比下降 2%，毛利率为 41.2%，同比下降 0.2pct，该业务需求趋势整体上与自动化设备或精密零部件的需求趋势相近，我们假设该业务 2026-2028 年营业收入同比增速分别为 11%、8%、5%。2024-2025 年该业务毛利率相对稳定，我们假设 2026-2028 年毛利率保持稳定，分别为 41.2%、41.2%、41.2%。

**技术服务：**技术服务主要是提供与公司自动化设备相关的维修维保等服务，属于轻资产型业务。2025 年，公司技术服务营收为 1.3 亿元，同比增长 20%，毛利率为 61.5%，同比提升 1.1pct，考虑到该业务受公司存量设备业务及增量设备业务同步影响，随着公司业务规模扩大，对应的维修维保服务需求也会扩大，我们预计该业务未来保持稳步增长趋势、毛利率保持稳定，假设 2026-2028 年营收同比增速分别为 10%、10%、10%，毛利率分别为 61.5%、61.5%、61.5%。

**其他业务：**公司的其他业务营收规模较小，2025 年，该业务营收为 0.2 亿元，同比下降 2%，毛利率为 46.3%，同比提升 3.3pct，由于该业务核算内容比较零散，我们按照中性假设该业务 2026-2028 年营收同比增速为 5%、5%、5%，毛利率假设保持稳定，分别为 46.3%、46.3%、46.3%。

2023-2025 年，公司销售费用率分别为 5.7%、5.4%、3.9%，管理费用率分别为 5.7%、6.1%、6.1%，研发费用率分别为 13.0%、11.9%、11.5%，其中管理费用率相对稳定，研发费率和销售费率整体呈下行趋势，主要因期间公司在经营层面聚焦主业、提质增效，在销售人员薪酬支出、直接研发投入等方面进行重点优化。我们假设 2026-2028 年公司销售费率分别为 3.7%、3.5%、3.3%，管理费用率分别为 6.0%、6.0%、6.0%，公司为维持核心竞争力或继续保持高强度研发投入，研发费率预计保持高位，假设研发费率分别为 11.5%、11.5%、11.5%。

综上，我们预计公司 2026-2028 年营业收入分别为 33.4/41.4/50.4 亿元，归母净利润分别为 3.7/4.9/6.5 亿元，对应 EPS 分别为 0.88/1.16/1.56 元。

表 11：科瑞技术营业收入及毛利拆分表

| 项目       | 2024A | 2025A | 2026E | 2027E | 2028E |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 营业收入（亿元） | 24.5  | 26.3  | 33.4  | 41.4  | 50.4  |
| 同比增长率    | -14%  | 8%    | 27%   | 24%   | 22%   |
| 毛利（亿元）   | 8.9   | 8.8   | 11.8  | 15.0  | 18.8  |
| 毛利率      | 36.2% | 33.4% | 35.3% | 36.3% | 37.4% |
| 自动化设备    |       |       |       |       |       |
| 营业收入（亿元） | 18.3  | 19.1  | 24.2  | 30.1  | 36.7  |
| 同比增长率    | -19%  | 4%    | 26%   | 24%   | 22%   |
| 毛利（亿元）   | 6.4   | 5.9   | 8.2   | 10.7  | 13.6  |
| 毛利率      | 34.7% | 30.9% | 34.0% | 35.5% | 37.0% |
| 精密零部件    |       |       |       |       |       |
| 营业收入（亿元） | 2.6   | 3.5   | 5.1   | 6.9   | 9.0   |
| 同比增长率    | 12%   | 34%   | 45%   | 35%   | 30%   |
| 毛利（亿元）   | 0.8   | 1.1   | 1.6   | 2.2   | 3.0   |
| 毛利率      | 32.1% | 31.3% | 31.0% | 32.0% | 33.0% |
| 自动化设备配件  |       |       |       |       |       |
| 营业收入（亿元） | 2.2   | 2.2   | 2.4   | 2.6   | 2.8   |
| 同比增长率    | 3%    | -2%   | 11%   | 8%    | 5%    |
| 毛利（亿元）   | 0.9   | 0.9   | 1.0   | 1.1   | 1.1   |
| 毛利率      | 41.4% | 41.2% | 41.2% | 41.2% | 41.2% |
| 技术服务     |       |       |       |       |       |
| 营业收入（亿元） | 1.1   | 1.3   | 1.4   | 1.6   | 1.7   |
| 同比增长率    | -13%  | 20%   | 10%   | 10%   | 10%   |
| 毛利（亿元）   | 0.7   | 0.8   | 0.9   | 1.0   | 1.1   |
| 毛利率      | 60%   | 62%   | 62%   | 62%   | 62%   |
| 其他       |       |       |       |       |       |
| 营业收入（亿元） | 0.2   | 0.2   | 0.2   | 0.2   | 0.2   |
| 同比增长率    | 11%   | -2%   | 5%    | 5%    | 5%    |
| 毛利（亿元）   | 0.1   | 0.1   | 0.1   | 0.1   | 0.1   |
| 毛利率      | 43%   | 46%   | 46%   | 46%   | 46%   |

资料来源：Wind，光大证券研究所预测

### 相对估值

我们选取与公司一样深耕服务于消费电子等领域且正在开拓半导体及光模块领域业务的公司作为可比公司：

**博众精工：**博众精工主要生产经营消费电子自动化装备、新能源锂电制程装备、半导体相关设备、自动化生产线与配套治具等智能装备产品，其中消费电子自动化装备是公司营业收入的主要来源。历经二十余年技术深耕与市场拓展，博众精工构建了以苏州为总部基地，国内多点布局，同步推进东南亚海外基地建设的业务格局。2025 年，博众精工实现营收 65.7 亿元，同比增长 32.5%，实现归母净利润 5.9 亿元，同比增长 48.9%。

**凯格精机：**凯格精机主要生产经营锡膏印刷设备、点胶设备、半导体封装设备、柔性自动化设备等高端精密自动化装备产品，其中锡膏印刷设备是公司营业收入的主要来源。经过二十余年持续技术深耕与市场开拓，凯格精机构建了以东莞为

产业中心，深耕国内市场，面向全球多国拓展业务的发展格局。2025 年，凯格精机实现营收 11.6 亿元，同比增长 34.9%，实现归母净利润 1.9 亿元，同比增长 164.8%。

**快克智能：**快克智能主要生产经营精密焊接装联设备、机器视觉检测设备、智能制造成套装备、半导体固晶键合封装设备等高端智能装备产品，其中精密焊接装联设备是公司营业收入的主要来源。经过二十余年发展积淀，快克智能构建了以常州为产业基地，立足国内市场、持续开拓海外市场的业务格局。2025 年，快克智能实现营收 10.8 亿元，同比增长 14.3%，实现归母净利润 1.4 亿元，同比 -34.8%。

表 12：科瑞技术可比公司估值比较

| 公司代码      | 公司名称 | 收盘价<br>(元) | EPS (元) |       |       |       | PE (X) |       |       |       | PEG (X) |       |       | 市值<br>(亿元) |
|-----------|------|------------|---------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|------------|
|           |      |            | 2025A   | 2026E | 2027E | 2028E | 2025A  | 2026E | 2027E | 2028E | 2026E   | 2027E | 2028E |            |
| 688097.SH | 博众精工 | 44.1       | 1.328   | 1.75  | 2.30  | 2.91  | 33     | 25    | 19    | 15    | 0.8     | 0.6   | 0.6   | 197        |
| 301338.SZ | 凯格精机 | 102.3      | 1.75    | 2.52  | 3.85  | 5.22  | 58     | 41    | 27    | 20    | 0.4     | 0.5   | 0.6   | 152        |
| 603203.SH | 快克智能 | 44.48      | 0.55    | 0.92  | 1.11  | 1.33  | 81     | 49    | 40    | 33    | 0.4     | 1.9   | 1.7   | 147        |
| 平均值       |      |            |         |       |       |       | 58     | 38    | 29    | 23    | 0.5     | 1.0   | 0.9   | 165        |
| 002957.SZ | 科瑞技术 | 41.31      | 0.65    | 0.88  | 1.16  | 1.56  | 63     | 47    | 36    | 27    | 1.3     | 1.1   | 0.8   | 173        |

资料来源：Wind，光大证券研究所预测；注 1：数据统计截至 2026 年 8 月 7 日；博众精工、凯格精机、快克智能 2026-2028 年 EPS 为预测数，取自 Wind 一致预期数据；科瑞技术 2026-2028 年 EPS 为光大证券研究所预测。注 2：PEG 计算采用的是 2026-2028 历年预测归母净利润的同比增速进行计算。

可比公司当前股价对应 2026-2028 年 PE 估值均值分别为 38、29、23 倍，科瑞技术的当前股价对应的 2026-2028 年 PE 估值分别为 47、36、27 倍；可比公司当前股价与业绩预期对应 2026-2028 年 PEG 均值分别为 0.5、1.0、0.9 倍，科瑞技术当前股价对应的 2026-2028 年 PEG 分别为 1.3、1.1、0.8 倍；从 PE 估值角度看，科瑞技术 26-28 年的 PE 估值水平高于可比公司 PE 均值，从 PEG 角度看，科瑞技术 28 年的 PEG 水平低于可比公司 PEG 均值。我们认为科瑞技术公司围绕 3+N 业务战略稳健开展经营活动，半导体和光模块业务成长迅速，有望成为重要的业绩贡献来源，看好公司的成长性，当前股价对应的 PE 和 PEG 估值相较于可比公司仍处于合理区间。

### 估值结论与投资评级

科瑞技术围绕 3+N 业务战略开展经营活动，主营业务稳健发展，N 类业务整体经营稳定，半导体及光模块设备业务快速发展，在光模块领域提供多个核心工序的工艺设备，成功得到海外头部光模块新客户的认可，业务影响力辐射全球，有望开辟新的增长曲线。

我们预计科瑞技术 2026-2028 年归母净利润分别为 3.7/4.9/6.5 亿元，对应 EPS 分别为 0.88/1.16/1.56 元，当前股价对应 2026-2028 年 PE 估值分别为 47、36、27 倍，2026-2028 年 PEG 分别为 1.3、1.1、0.8 倍，预计公司半导体和光模块业务有望快速成长，考虑到公司估值水平整体上略高于行业可比公司的平均估值，首次覆盖给予“增持”评级。

表 13：科瑞技术盈利预测与估值简表

| 指标             | 2024    | 2025   | 2026E  | 2027E  | 2028E  |
|----------------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 营业收入（百万元）      | 2,448   | 2,632  | 3,337  | 4,138  | 5,037  |
| 营业收入增长率        | -14.34% | 7.55%  | 26.75% | 24.03% | 21.71% |
| 归母净利润（百万元）     | 139     | 273    | 369    | 488    | 654    |
| 归母净利润增长率       | -19.71% | 95.93% | 35.10% | 32.26% | 34.03% |
| EPS（元）         | 0.34    | 0.65   | 0.88   | 1.16   | 1.56   |
| ROE（归属母公司）（摊薄） | 4.79%   | 8.44%  | 10.55% | 12.70% | 15.20% |
| P/E            | 122     | 63     | 47     | 36     | 27     |
| P/B            | 5.8     | 5.4    | 5.0    | 4.5    | 4.0    |

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2026-08-07；注：截至 2024、2025 年末和 2026 年 8 月 7 日，公司总股本分别为 4.11、4.20、4.20 亿股。

**风险提示：** 订单拓展不及预期，行业竞争加剧风险，下游需求不及预期风险等。

## 4、风险分析

**宏观经济波动风险：** 全球经济增长若持续放缓，叠加地缘政治冲突、利率环境波动等不确定性因素，可能削弱全球消费者对 AI 应用的需求，进而抑制 AI 产业链发展进度，将对设备公司新增订单造成负面影响。

**技术迭代不及预期风险：** NPO/CPO 等新技术量产落地仍面临良率等问题，若行业内关键技术升级不及预期，将制约光模块设备需求增长及相关公司营收的拓展步伐。

**算力需求波动风险：** 若人工智能产业发展速度放缓，或云计算厂商缩减资本开支，将直接导致数据中心光模块需求不及预期，将影响相关公司核心设备的销售。

**行业竞争加剧风险：** 随着光模块设备领域技术门槛逐步提高，市场竞争可能日趋激烈。若公司未能持续提升产品性能、降低成本或优化服务，将面临市场份额与盈利能力受到挤压的风险。

**原材料及供应链稳定性风险：** 关键原材料价格大幅波动、供应短缺或外部供应链中断，都可能对公司生产成本、交付能力及产能规划带来不利影响，进而制约其经营效率与业绩表现。

## 行业及公司评级体系

|         | 评级  | 说明                                                       |
|---------|-----|----------------------------------------------------------|
| 行业及公司评级 | 买入  | 未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上                           |
|         | 增持  | 未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；                        |
|         | 中性  | 未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；                   |
|         | 减持  | 未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至 15%；                        |
|         | 卖出  | 未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上；                          |
|         | 无评级 | 因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。   |
| 基准指数说明： |     | A 股市场基准为沪深 300 指数；香港市场基准为恒生指数；美国市场基准为纳斯达克综合指数或标普 500 指数。 |

## 分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

## 分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，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，并对本报告的内容和观点负责。负责准备以及撰写本报告的所有研究人员在此保证，本研究报告中任何关于发行商或证券所发表的观点均如实反映研究人员的个人观点。研究人员获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户反馈、竞争性因素以及光大证券股份有限公司的整体收益。所有研究人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

## 法律主体声明

本报告由光大证券股份有限公司制作，光大证券股份有限公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格，负责本报告在中华人民共和国境内（仅为本报告目的，不包括港澳台）的分销。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编号已披露在报告首页。

中国光大证券国际有限公司是光大证券股份有限公司的关联机构。

## 特别声明

光大证券股份有限公司（以下简称“本公司”）成立于 1996 年，是中国证监会批准的首批三家创新试点证券公司之一，也是世界 500 强企业——中国光大集团股份公司的核心金融服务平台之一。根据中国证监会核发的经营证券期货业务许可，本公司的经营范围包括证券投资咨询业务。

本公司经营范围：证券经纪；证券投资咨询；与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问；证券承销与保荐；证券自营；为期货公司提供中间介绍业务；证券投资基金代销；融资融券业务；中国证监会批准的其他业务。此外，本公司还通过全资或控股子公司开展资产管理、直接投资、期货、基金管理以及香港证券业务。

本报告由光大证券股份有限公司研究所（以下简称“光大证券研究所”）编写，以合法获得的我们相信为可靠、准确、完整的信息为基础，但不保证我们所获得的原始信息以及报告所载信息之准确性和完整性。光大证券研究所可能将不时补充、修订或更新有关信息，但不保证及时发布该等更新。

本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次发布时光大证券研究所的判断，可能需随时进行调整且不予通知。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。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本报告中的信息或所表述的意见并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求。投资者应当充分考虑自身特定状况，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。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。

不同时期，本公司可能会撰写并发布与本报告所载信息、建议及预测不一致的报告。本公司的销售人员、交易人员和其他专业人员可能会向客户提供与本报告中所载观点不同的口头或书面评论或交易策略。本公司的资产管理子公司、自营部门以及其他投资业务板块可能会独立做出与本报告的意见或建议不相一致的投资决策。本公司提醒投资者注意并理解投资证券及投资产品存在的风险，在做出投资决策前，建议投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。投资者应当充分考虑本公司及本公司附属机构就报告内容可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一信赖依据。

本报告根据中华人民共和国法律在中华人民共和国境内分发，仅向特定客户传送。本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、复制、转载、刊登、发表、篡改或引用。如因侵权行为给本公司造成任何直接或间接的损失，本公司保留追究一切法律责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

**光大证券股份有限公司版权所有。保留一切权利。**

## 光大证券研究所

### 上海

静安区新闻路 1508 号  
静安国际广场 3 楼

### 北京

西城区复兴门外大街 6 号  
光大大厦 17 层

### 深圳

福田区深南大道 6011 号  
NEO 绿景纪元大厦 A 座 17 楼

## 光大证券股份有限公司关联机构

### 香港

中国光大证券国际有限公司

香港湾仔告士打道 108 号光大中心 33 楼