

源杰科技（688498）

光芯片 IDM 龙头，AI 算力追光者

报告摘要

◆ 手握大量优质客户资源，盈利能力行业领先。

公司作为国内领先的 IDM 光芯片企业，目前产品包括 2.5G、10G 和 25G 及更高速率激光器芯片系列产品，主要应用于光纤接入、4G/5G 移动通信网络和数据中心等领域，已实现向中际旭创等国内外主流光模块厂商批量供货，并最终应用于中国移动、中国联通、中国电信、AT&T 等国内外知名运营商网络中。公司近年来实现盈利能力高速增长，2019-2021 年营业收入 CAGR 为 69%，归母净利润 CAGR 为 169%；2022 年 1-6 月，营收同增 40.32%，净利润同增 51.01%。公司 2019 年度、2020 年度、2021 年度和 2022 年 1-6 月的综合毛利率分别为 44.99%/68.15%/65.16%/63.80%，自 2020 年以来，毛利率水平显著高于境内外同行业可比公司。

◆ 技术储备应用于 CPO、800G 光模块等先进领域，助力 AI 时代高算力基础设施。

在 ChatGPT 掀起的人工智能浪潮下，指数级增长的复杂应用场景应运而生，正不断提高对数据中心中数据传输速率的要求。计算巨头数万台交换机的部署正在推动数据速率从 100GbE 向 400GbE 和 800GbE 更高速的数据链路的方向发展。据 LightCounting 统计，2021 年，200G、400G 和 800G 的高速以太网光模块发货量达 222 万只，2022 年预计将达 600 万只，同比 170% 以上，800G 的产品有望在 2022 年开始逐步放量。新型的光电子集成技术 CPO 将有效解决高速高密度互连传输场景下，电互连受能耗限制难以大幅提升数据传输能力的问题已经成为业界共识。公司在 CPO 领域前瞻性的布局使其有望较早融入生态，相关产品已向众多客户送样测试。此外，公司在研项目技术储备丰富，包括大功率硅光激光器芯片、可应用于 200G、400G、800G 高速光模块的 50G/100G 激光器芯片等，处于国内领先、国际先进的水平。

◆ 光芯片作为光通信核心器件，有望受益于国家网络强国战略中“双千兆”网络、数据中心等基础设施建设。

投资评级

买入

首次评级

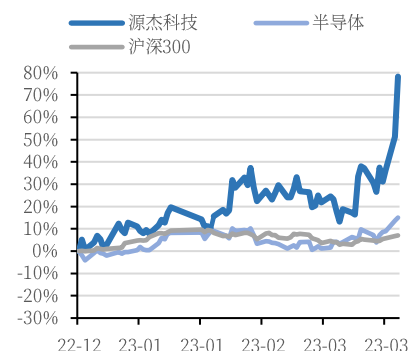
2023 年 04 月 04 日

收盘价(元): 207.50

公司基本数据

总股本（百万股）	60.60
总市值（亿）	150.9
流通股本（百万股）	12.67
流通市值（亿）	31.55
12 月最高/最低价（元）	207.50/125.38
截至 2022 年第三季度	
资产负债率（%）	20.28
每股净资产（元）	35.04
市盈率 PE	150.5
市净率 PB	7.11
净资产收益率（%）	4.77

股价走势图



作者

刘牧野 分析师

SAC 执业证书: S0640522040001

邮箱: liumy@avicsec.com

相关研究报告

股市有风险 入市需谨慎

中航证券研究所发布 证券研究报告

请务必阅读正文之后的免责声明部分

联系地址: 北京市朝阳区望京街道望京东园四区2号楼中航产融大

厦中航证券有限公司

公司网址: www.avicsec.com

联系电话: 010-59219558 传真: 010-59562637

光芯片的性能直接决定光纤接入、4G/5G 移动通信网络和数据中心等主要应用领域网络系统的信息传输速度和网络可靠性，是整个光通信的基础与核心器件之一。我国高度重视网络强国战略，工信部近日再次提出深入实施千兆城市建设行动，加快城市地区双千兆网络深度覆盖，统筹布局双千兆网络、数据中心、人工智能等基础设施建设。随着政策指引的“新基建”加速推进，光芯片作为光通信核心器件，需求有望持续拉升。

◆ **2.5G 高技术壁垒打造差异化优势，10G DFB 光芯片全球市场份额领先。**

在技术成熟、国产化程度高的 2.5G 市场，公司通过长期研发积累实现差异化特性，聚焦技术壁垒与附加值更高的产品，如国内稀缺用于 PON(GPON) 数据下传光模块的 2.5G 1490nm DFB 激光器芯片，2020 年度公司占据 80% 的市场份额。在全球 10G DFB 激光器芯片市场中，2021 年公司发货量占比为 20%，已超过住友电工、三菱电机等国际知名光芯片厂商；其中用于 10G-PON 数据上传光模块的 10G 1270nm DFB 激光器芯片 2020 年已占全球市场近 50% 份额。

◆ **25G 率先打破国外垄断，高端光芯片百亿空间国产替代大有可为。**

25G 及以上光芯片市场前景广阔，2021 年全球市场规模已达到 107.55 亿元。但受制于工艺稳定性、可靠性、供货能力及下游客户认证等因素，我国在 25G 及以上高速率光芯片方面国产化率较低，25G 光芯片的国产化率约 20%，但 25G 以上国产化率仅约 5%。公司 2020 年在国内率先实现了 25G 激光器芯片的规模化生产和商业应用，2021 年完成 50G DFB 开发，填补国内稀缺高端激光器芯片空白，未来随着相关募投项目达产，高端光芯片国产替代进程将进一步加快。

◆ **投资建议：**公司所在的光通信产业在政策指引下景气度保持高位，公司作为国内高端激光器芯片破局者，国产替代空间未来可期。我们预计公司 2022-2024 年营收分别为 2.83/3.91/5.30 亿元，归母净利润分别为 1.01/1.58/2.13 亿元，对应当前股价 PE 分别为 125/79/59x，首次覆盖，给予“买入”评级。

◆ **风险提示：**研发进度不及预期风险、核心人才流失和技术泄密风险、存货跌价风险、下游市场需求变化导致的经营业绩波动风险、国际贸易摩擦风险等。

财务数据与估值	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	233.37	232.11	282.56	390.53	530.32
增长率（%）	187.01	-0.54	21.74	38.21	35.80
归母净利润（百万元）	78.84	95.29	100.51	158.43	213.17
增长率（%）	496.99	20.85	5.48	57.62	34.55
毛利率（%）	68.15	65.16	64.77	65.20	65.36
每股收益（元）	1.30	1.57	1.66	2.61	3.52
市盈率 PE	159.48	131.96	125.10	79.37	58.99
市净率 PB	24.41	20.46	5.65	5.28	4.84
净资产收益率 ROE（%）	15.31	15.51	4.52	6.65	8.21

资料来源：中航证券研究所

正文目录

一、 光芯片 IDM 龙头，AI 算力追光者	7
(一) 中低速率打造差异化竞争优势，高速率攻坚克难力求国产替代 ..	7
(二) IDM 模式铸造护城河，积累两大平台、八大技术	11
(三) 技术储备应用于 CPO、800G 光模块等先进领域，助力 AI 时代 高算力基础设施	13
(四) 实控人光芯片领域积淀二十余载，激励机制完善健全	14
(五) 产品结构优化升级，毛利率处于行业领先水平	16
二、 人工智能浪潮催生传输升级需求，高速光模块、CPO 迎发展良机	18
三、 “双千兆”网络催生发展契机，数据中心建设延伸应用场景	20
(一) 欧美日具有光芯片先发优势，我国政策扶持急起直追	21
(二) 数据量爆发光通信崛起，新基建拉动光芯片需求增长	22
(1) 光纤接入市场跨入千兆时代，10G-PON 技术驱动 10G 以上速率光芯片 用量增长	23
(2) 5G 移动通信网络建设及商用化拉动 25G 及更高速率光芯片需求	25
(3) 我国数通市场蓬勃发展，高速率光芯片重要性凸显	26
(三) 国内光模块厂商实力提升，上游光芯片国产替代未来可期	27
四、 募投项目	28
五、 盈利及估值分析	29
六、 风险提示	30

图表目录

图 1 公司产品开发及演变历程.....	7
图 2 光芯片在光通信系统中应用位置.....	8
图 3 光模块结构示意图 (SFP+封装)	8
图 4 光芯片在光通信系统中应用位置.....	9
图 5 公司按终端应用市场区分主营业务收入 (万元)	9
图 6 公司按终端应用市场区分产品收入结构	9
图 7 公司主要产品营业收入 (万元)	10
图 8 公司主要产品营业收入占比.....	10
图 9 2021 年全球 2.5G 及以下 DFB/FP 激光器芯片市场份额.....	11
图 10 2021 年全球 10G DFB 激光器芯片市场份额.....	11
图 11 公司晶圆制造、芯片加工和测试的主要工艺流程图.....	12
图 12 公司核心技术八大技术、两大平台	13
图 13 光电共封装 (CPO) 原理图	14
图 14 公司股权结构 (截至招股说明书签署日)	15
图 15 公司近年营业收入 (亿元) 及增速	16
图 16 公司近年归母净利润 (亿元) 及增速	16
图 17 公司近年主营产品及综合毛利率情况	17
图 18 公司与同行业可比公司综合毛利率比较情况	17
图 19 公司近年期间费用情况.....	17
图 20 公司近年研发费用 (万元)	17
图 21 高速光模块发货量预测 (百万只)	18
图 22 以太网光模块营收预测 (百万美元)	18
图 23 CPO 交换机示意图	19
图 24 CPO 端口、可插拔以太网光模块和 AOC 出货占比预测	19
图 25 CPO DWDM 性能目标	19
图 26 英伟达共封装光学器件的 GPU 与交换机外观设计蓝图.....	19
图 27 光通信产业链示意图.....	20
图 28 激光器芯片的特性.....	20
图 29 光芯片行业法律法规和产业政策	21
图 30 全球光模块市场规模及预测 (百万美元)	22
图 31 《“十四五”信息通信行业发展规划》主要指标.....	23
图 32 全球 FTTx 光模块用量 (千个) 及市场规模 (百万美元) 预测.....	24
图 33 2017—2022 年互联网宽带接入端口 (亿个) 发展情况	24
图 34 全球电信侧光模块市场规模及预测 (百万美元) (不包含 FTTx 市场)	25
图 35 2017—2022 年移动电话基站发展情况 (万个)	26

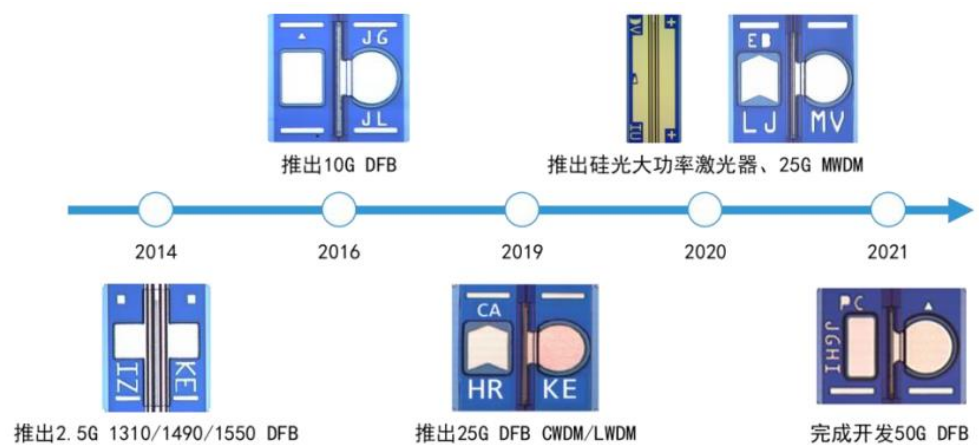
图 36 超大规模数据中心数量预测.....	26
图 37 全球数据中心光模块市场规模及预测（百万美元）	26
图 38 前十名光模块供应商排名情况.....	27
图 39 2019-2024 年中国光芯片占全球光芯片市场比例预测	28
图 40 公司募投项目	28
图 41 行业公司比较（截至 2023 年 4 月 4 日）	29
图 42 公司分产品收入及毛利率预测（百万元）	29

一、光芯片 IDM 龙头，AI 算力追光者

（一）中低速率打造差异化竞争优势，高速率攻坚克难力求国产替代

公司成立于 2013 年 1 月 28 日，注册地址位于陕西省西咸新区。公司自设立以来一直从事光芯片的研发、设计、生产与销售，深耕近十年现已建立包含芯片设计、晶圆制造、芯片加工和测试的 IDM 全流程业务体系，并拥有多条全流程自主可控生产线。公司作为国内领先的光芯片供应商，目前产品包括 2.5G、10G 和 25G 及更高速率激光器芯片系列产品，主要应用于光纤接入、4G/5G 移动通信网络和数据中心等领域，已实现向国内外主流光模块厂商批量供货，并最终应用于中国移动、中国联通、中国电信、AT&T 等国内外知名运营商网络中。展望未来，公司将横纵齐拓展，纵向加速研发更高速率的激光器芯片产品，横向积极探索布局光芯片在消费电子、激光雷达等领域的应用。

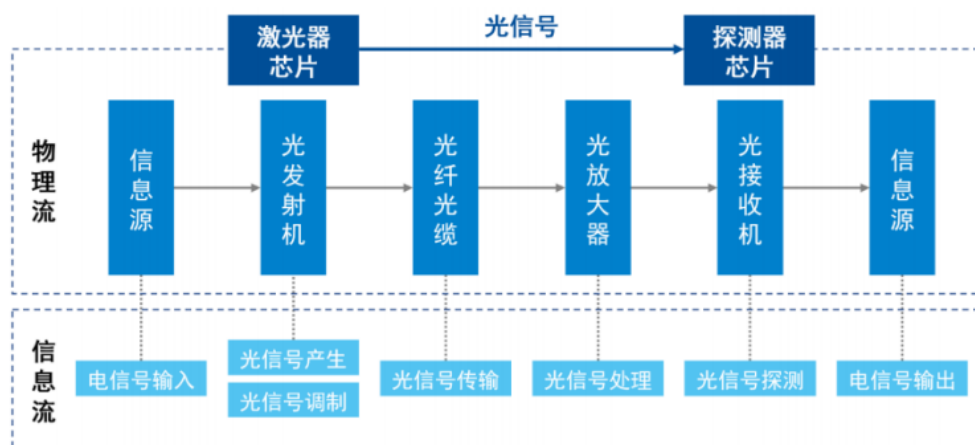
图1 公司产品开发及演变历程



资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

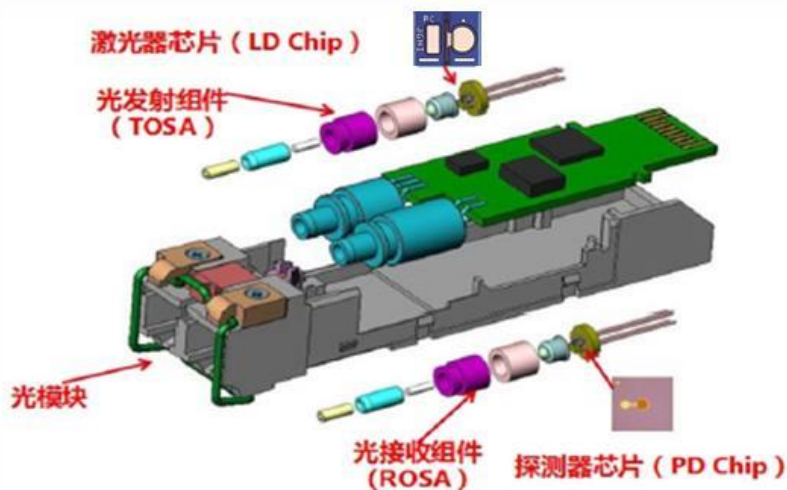
光芯片系实现光电信号转换的核心元件之一，按功能可以分为激光器芯片和探测器芯片，公司的主营产品激光器芯片主要用于发射信号，将电信号转化为光信号，而探测器芯片主要用于接收信号，将光信号转化为电信号。高速光芯片的性能是决定光通信系统传输效率和网络可靠性的关键，一般将光芯片进一步组装加工成光电子器件，再集成到光通信设备的收发模块实现广泛应用。

图2 光芯片在光通信系统中应用位置



资料来源：公司招股说明书、中国电子元件行业协会、中航证券研究所

图3 光模块结构示意图（SFP+封装）



资料来源：公司招股说明书、IMT2020（5G）推进组、中航证券研究所

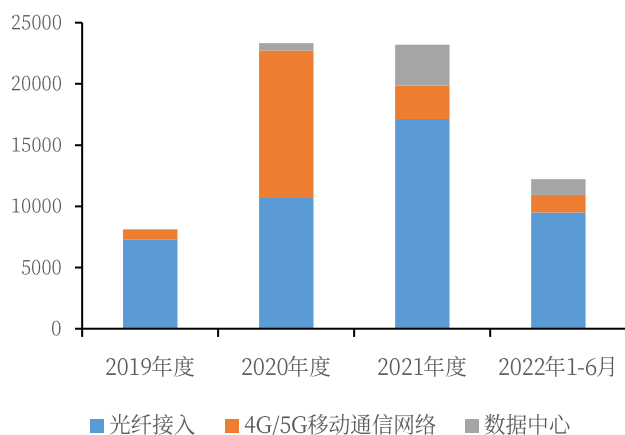
公司产品线已经实现光通信激光器芯片低中高速产品 2.5G、10G、25G 及以上激光器芯片的全系产品铺设，在短中长波产品上涵盖 1270~1570nm 全波段，产品的技术先进性、市场覆盖率和性能稳定性已经位居行业前列。公司的主要产品是以 DFB（分布式反馈激光器）芯片为主，具有谱线窄，调制速率高，波长稳定，耦合效率低的特性，被广泛应用于中长距离的传输，如 FTTx 接入网、传输网、无线基站、数据中心内部互联等。公司以光纤接入市场为基础，积极拓展 4G/5G 移动通信网络、数据中心相关业务。目前公司已实现向客户 A1、海信宽带、中际旭创、博创科技、铭普光磁等国际前十大及国内主流光模块厂商批量供货，产品用于客户 A、中兴通讯、诺基亚等国内外大型通讯设备商，并最终应用于中国移动、中国联通、中国电信、AT&T 等国内外知名运营商网络中，已成为国内领先的光芯片供应商。

图4 光芯片在光通信系统中应用位置

产品速率	产品类型	应用领域	
2.5G	1310nm DFB 激光器芯片	光纤接入PON（GPON）	光纤接入
	1490nm DFB 激光器芯片		
	1270nm DFB 激光器芯片	光纤接入10G-PON（XG-PON）	
	1550nm DFB 激光器芯片	光纤接入40km/80km	
10G	1270nm DFB 激光器芯片	光纤接入10G-PON（XGS-PON）	4G/5G基站
	1310nm FP 激光器芯片	4G移动通信网络	
	1310nm DFB 激光器芯片	4G/5G移动通信网络	
	CWDM 6波段 DFB 激光器芯片		
25G	CWDM 6波段 DFB 激光器芯片	5G移动通信网络	
	LWDM 12波段 DFB 激光器芯片		
	MWDM 12波段 DFB 激光器芯片		
	CWDM 4波段 DFB 激光器芯片	数据中心100G	
	LWDM 4波段 DFB 激光器芯片	数据中心200G	
50G	PAM4 CWDM 4波段 DFB 激光器芯片		
硅光直流光源	1270/1290/1310/1330nm大功率 25/50/70mW激光器芯片	数据中心100G/200G/400G	

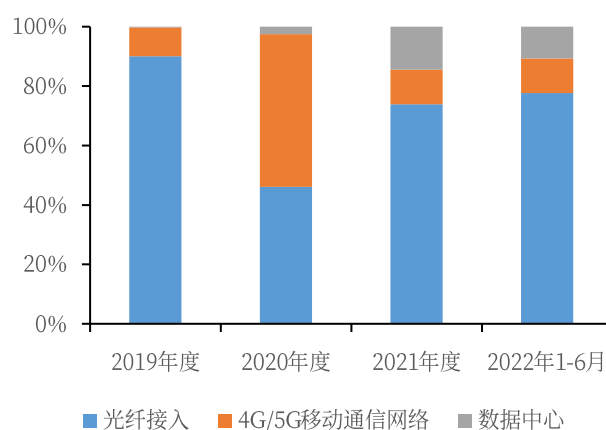
资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

图5 公司按终端应用市场区分主营业务收入（万元）



资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

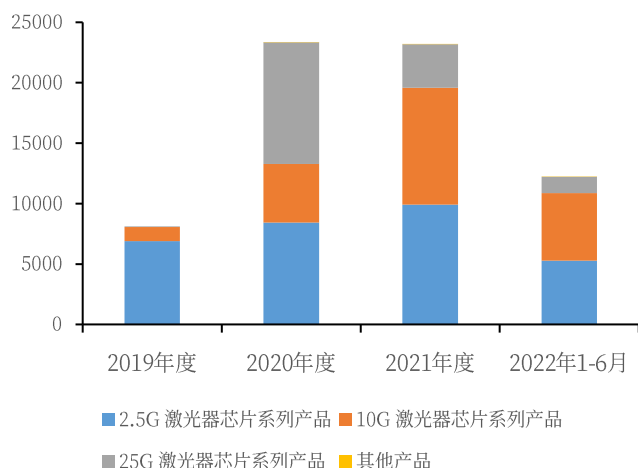
图6 公司按终端应用市场区分产品收入结构



资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

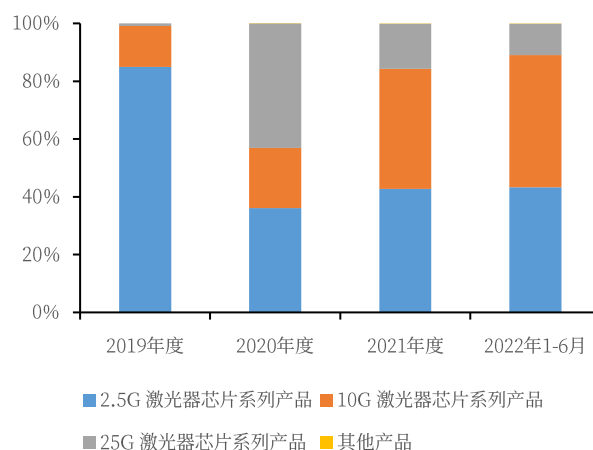
中低速率打造差异化竞争优势，高速率攻坚克难力求国产替代。国内光芯片市场中，公司在国产化程度较高的 2.5G/10G 激光器芯片市场通过长期技术积累实现光源发散角更小、抗反射光能力更强等差异化特性，为光模块厂商提供全波段、多品类产品，同时提供更低成本的集成方案，实现差异化竞争；而在国产化率低的 25G 及更高速率激光器芯片市场，公司凭借核心技术及 IDM 模式，率先攻克技术难关、打破国外垄断，并实现 25G 激光器芯片系列产品的大批量供货。公司 2019 年度、2020 年度、2021 年度和 2022 年 1-6 月主营业务收入分别为 0.81/2.33/2.32/1.22 亿元，2020 年度收入规模发展迅猛，主营业务收入同比增长 187%，产品结构持续升级，10G 激光器芯片系列产品放量可期。

图7 公司主要产品营业收入（万元）



资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

图8 公司主要产品营业收入占比

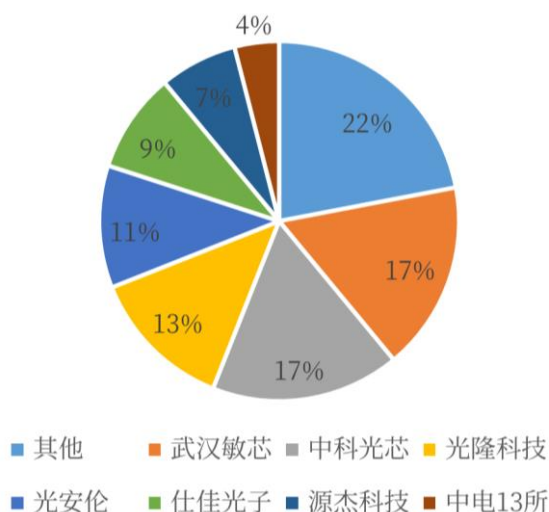


资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

- **光纤接入市场 2.5G 产品营收稳步提升，差异化竞争聚焦高附加值产品。**受益于光纤到户的覆盖率提高与新一代 10G-PON (XG-PON) 技术为基础的国内千兆光纤网络升级，2.5G 激光器芯片营收稳健增长，但由于 10G、25G 产品逐渐放量，2.5G 激光器芯片主营业务收入占比较 2019 年度显著下降，2019 年度、2020 年度、2021 年度和 2022 年 1-6 月分别贡献营业收入 0.69/0.84/0.99/0.53 亿元，分别占当期主营业务收入的 84.93%/36.10%/42.76%/43.24%。2.5G 系列产品技术成熟，国产化程度高，国外光芯片厂商由于成本竞争等因素，已基本退出相关市场。根据 ICC 统计，2021 年全球 2.5G 及以下 DFB/FP 激光器芯片市场中，国内光芯片企业已经占据主要市场份额，公司产品发货量占比为 7%，发货量排名不占领先地位，主要系公司在该领域实行差异化产品竞争策略，聚焦部分可靠性要求高、难度大、附加值较高的产品，如 PON (GPON) 数据下传光模块使用的 2.5G 1490nm DFB 激光器芯片，国内可以批量供货的厂商较少，根据 C&C 统计，2020 年度公司占据 80% 的市场份额。
- **光纤接入、移动通信市场顺利推进，全球 10G DFB 激光器芯片发货量位居前列。**10G 光芯片在光纤接入市场、移动通信网络市场和数据中心市场均有应用。公司用于 10G-PON 数据上传光模块的 10G 1270nm DFB 激光器芯片在出口海外市场实现批量供货，2020 年已占全球市场近 50% 份额；10G 1310nm DFB 激光器芯片凭借高可靠性及高性价比等优势实现对 4G 移动通信市场的大批量供货。因此营业收入整体呈快速增长态势，2019 年度、2020 年度、2021 年度和 2022 年 1-6 月分别产生营业收入 0.12/0.49/0.96/0.56 亿元，分别占当期主营业务收入的 14.23%/20.80%/41.56%/45.74%。除部分型号仍存在较高技术门槛依赖进口外，我国光芯片企业已基本掌握 10G 光芯片核心技术，根据 ICC 统计，2021 年全球 10G DFB 激光器芯片市场中，公司发货量占比为 20%，已超过住友电工、三菱电

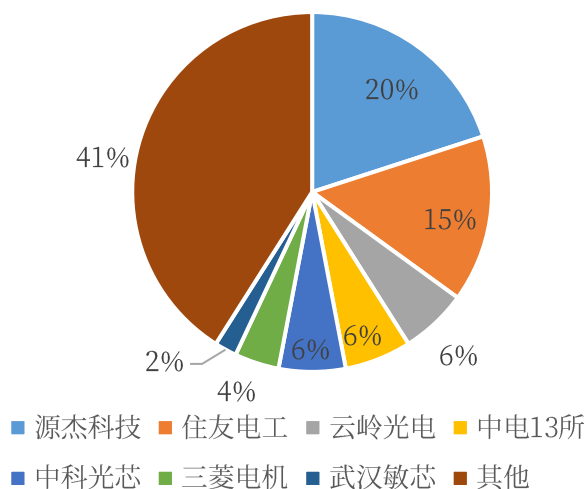
机等国际知名光芯片厂商。

图9 2021 年全球 2.5G 及以下 DFB/FP 激光器芯片市场份额



资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

图10 2021 年全球 10G DFB 激光器芯片市场份额



资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

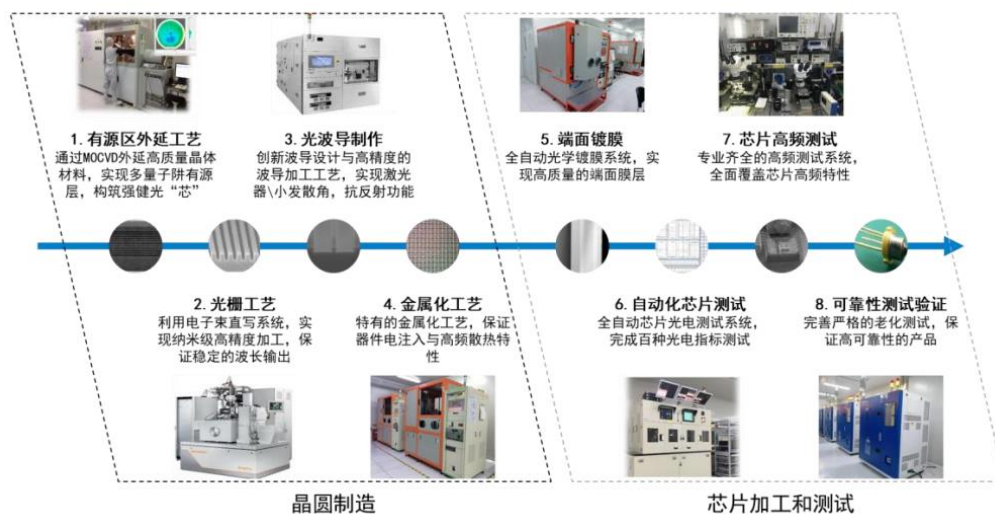
- 基站采购方案调整导致收入波动，25G 及以上速率激光器芯片国产替代亟待突破。25G 激光器芯片系列产品营业收入存在较大波动，2019 年度、2020 年度、2021 年度和 2022 年 1-6 月分别产生营业收入 0.01/1.01/0.36/0.13 亿元，分别占当期主营业务收入的 0.84%/43.09%/15.62%/10.95%。2020 年，国内 5G 基站进入大规模部署阶段，公司在国内厂商中率先实现了 25G 激光器芯片的规模化生产和商业应用，填补国内稀缺高端激光器芯片空白。由于下游光器件和光模块厂商加大了对国产 25G 光芯片的储备，公司 25G 激光器芯片系列产品的销售收入大幅增长。2021 年，由于基站对光芯片的采购方案由 25G 高速率调整为 10G 速率，以及下游光模块客户库存高企，市场对 25G 光芯片的新增需求大幅下降，数据中心市场需求的增长未能弥补 5G 市场需求变动对公司收入的影响，2021 年公司 25G 系列产品的收入锐减。2022 年上半年，公司在数据中心市场的主要客户受疫情影响采购节奏放缓，公司在数据中心市场收入增速放缓。根据公司招股说明书中测算，2021 全球 25G 及以上光通信光芯片市场规模为 107.55 亿元，公司市占率仍然较低。5G 中回传光模块所使用的 25G EML 激光器芯片、数据中心用 EML 激光器芯片等高端产品仍以海外供应商为主，公司相关产品已进入开发阶段，25G 及以上速率激光器芯片国产替代亟待突破。

（二）IDM 模式铸造护城河，积累两大平台、八大技术

目前公司是国内光芯片行业少数 IDM 模式的企业，建立包含芯片设计、晶圆制

造、芯片加工和测试的全流程业务体系。一方面能够有效缩短产品开发周期，实现光芯片生产全流程核心工艺的自主可控，另一方面能够快速响应客户并高效提供相应解决方案，迅速应对动态的市场需求。光芯片生产工序繁多，依次为 MOCVD 外延生长、光栅工艺、光波导制作、金属化工艺、端面镀膜、自动化芯片测试、芯片高频测试、可靠性测试验证等。IDM 模式能高效排查问题原因，精准指向产品设计、生产工序或测试环节等问题点，从而有效控制生产良率、交付周期、产品迭代与风险管控等方面，是光芯片行业中主流方向，也将是我国企业解决高端光芯片技术及量产瓶颈的最佳生产模式。

图11 公司晶圆制造、芯片加工和测试的主要工艺流程图



资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

在 IDM 生产模式的基础上，公司经过多年的研发和产业化积累，形成了“掩埋型激光器芯片制造平台”、“脊波导型激光器芯片制造平台”两大平台，积累了“高速调制激光器芯片技术”、“异质化合物半导体材料对接生长技术”、“小发散角技术”等八大技术，通过成熟和稳定的工艺平台实现激光器芯片的特色功能。“掩埋型激光器芯片制造平台”、“脊波导型激光器芯片制造平台”两大平台分别可实现高电光转化效率产品的制造和高速率产品的制造，系现有产品生产的保障和未来产品升级及品类拓展的基础。八大技术则有助于公司同时实现性能优化和降本增效：其中，优化产品性能方面，可实现激光器芯片的高速调制、高可靠性、高信噪比、高电光转换、高耦合效率、抗反射等；降本增效方面，可提高激光器芯片的良率，并可简化激光器芯片封装过程中对其他器件的需求，降低产品单位生产成本、下游封装环节的复杂度及对进口组件的依赖，有助于解决大规模光网络部署的供应链安全。公司持续开发先进的生产工艺，不断积累多项拥有自主知识产权的专利，打造高性能、低成本的激光器芯片。

图12 公司核心技术八大技术、两大平台

技术类别	核心技术名称	技术来源	技术优势
晶圆外延技术	异质化合物半导体材料对接生长技术	自主研发	高可靠性
晶圆外延技术、 晶圆工艺技术	非气密应用芯片结构技术	自主研发	高速调制
	高速调制激光器芯片技术	自主研发	
	电吸收调制器集成技术	自主研发	成本优势
	小发散角技术	自主研发	
	抗反射技术	自主研发	
晶圆工艺技术	大功率激光器芯片技术	自主研发	高光电转换
	相移光栅技术	自主研发	高信噪比
	掩埋型激光器芯片制造平台	自主研发	高电光转化效率
	脊波导型激光器芯片制造平台	自主研发	高速率

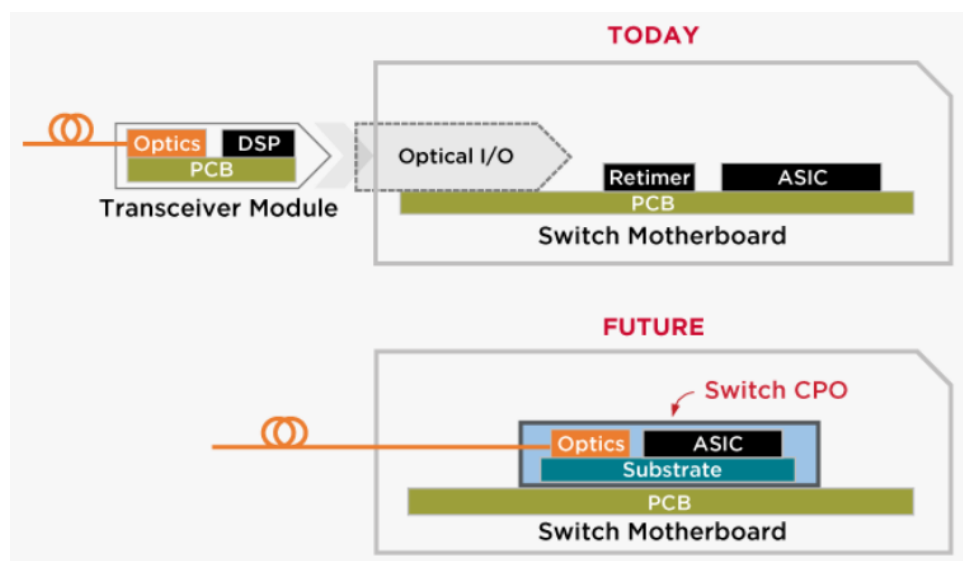
资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

八大核心技术和两大制造平台持续为公司创造收益, 2019 年度至 2022 年 1-6 月核心技术实现的收入分别为 0.81、2.33、2.32 和 1.22 亿元, 占当期营业收入的比例分别为 99.88%、100%、100%和 99.58%。依托先进的生产工艺和多项自主知识产权的专利, 公司的“第五代移动通信前传 25Gbps 波分复用直调激光器”项目于 2021 年 9 月在中国国际光电博览会 (CIOE) 上斩获“中国光电博览奖”金奖; 此外, 公司在科技部火炬中心等部门主办的 2021 全球硬科技创新大会上被评为“2021 全国硬科技企业之星”。

(三) 技术储备应用于 CPO、800G 光模块等先进领域, 助力 AI 时代高算力基础设施

CPO 有望解决高算力时代传输痛点, 公司前瞻性布局进程领先。在如今人工智能、云计算、大数据等复杂应用高速发展的算力时代, 正不断提高对数据中心中数据传输速率的要求。诸如谷歌、Meta、亚马逊、微软或阿里巴巴等计算巨头数万台交换机的部署, 正在推动数据速率从 100GbE 向 400GbE 和 800GbE 更高速的数据链路的方向发展, 通过铜缆传输数据的功耗攀升日渐成为传统可插拔光模块所面临的最大挑战。而新型的光电子集成技术共封装光学 (CPO, co-packaged optics), 它将激光器、调制器、光接收器等光学器件封装在芯片级别上, 直接与芯片内的电路相集成, 借助光互连以提高通信系统的性能和功率效率。与传统的光模块相比, CPO 在相同数据传输速率下可以减少约 50% 的功耗, 将有效解决高速高密度互连传输场景下, 电互连受能耗限制难以大幅提升数据传输能力的问题。与此同时, 相较传统以 III-V 材料为基础的光技术, CPO 主要采用硅光技术具备的成本、尺寸等优势, 为 CPO 技术路径的成功应用提供了技术保障。公司在 CPO 领域前瞻性的布局使其有望较早融入生态, 公司的 CW 大功率激光器技术可满足 CPO 技术领域的需求, 且相关产品已向众多客户送样测试。

图13 光电共封装（CPO）原理图



资料来源：博通官网、中航证券研究所

公司在研项目技术储备丰富，包括大功率硅光激光器芯片、50G/100G 激光器芯片等，处于国内领先、国际先进的水平。其中，公司开发的大功率硅光激光器芯片可作为高速硅基集成光模块应用的 25mW/50mW/70mW 大功率激光器光源，兼具低功耗、低噪声、高可靠性的特性，最终满足数据中心 100G DR1/400G DR4 架构的需求。公司正在开发的 50G 激光器芯片可作为 200G、400G 高速光模块应用的激光器光源，100G 激光器芯片可作为 400G、800G 高速光模块应用的激光器光源，实现高速率、高可靠性地传输。

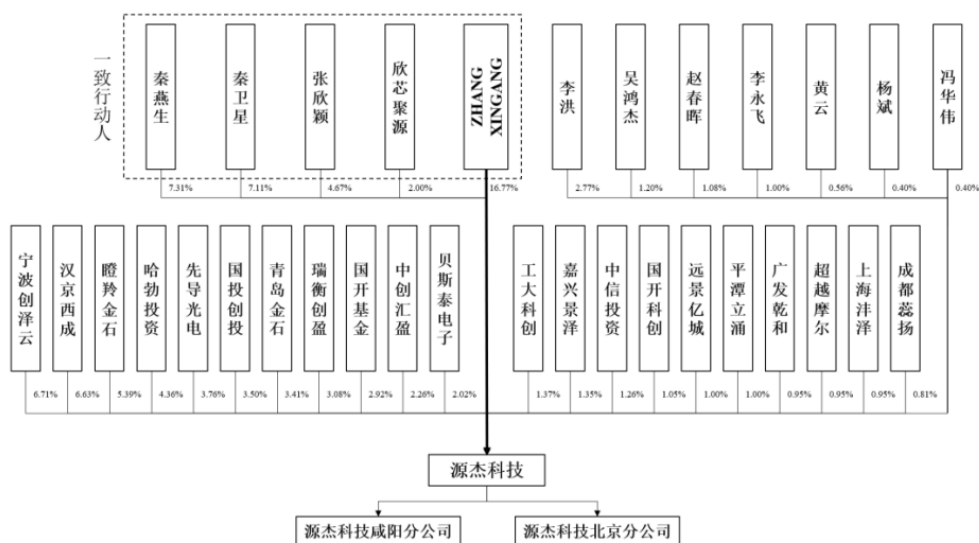
（四）实控人光芯片领域积淀二十余载，激励机制完善健全

ZHANG XINGANG 系公司控股股东、实际控制人，发行后直接持有 12.575% 的股权，通过员工持股平台间接持有 1.50% 的股权。此外，张欣颖、秦卫星、秦燕生已与 ZHANG XINGANG 签署《一致行动协议》，约定在公司所有重大事项的决策和行动上与其保持一致，因此 ZHANG XINGANG 合计控制公司 28.39% 的股权，在股东大会上拥有较高比例的表决权。ZHANG XINGANG 先生本科毕业于清华大学，后又取得南加州大学材料科学博士研究生学历，在光芯片行业厚积薄发二十余载，先后担任 Luminent 研发员、研发经理，Source Photonics 研发总监，现任公司董事长、总经理，对公司经营方针、投资计划、经营计划、研发方向、产品规划及其他决策事项拥有实质影响力。

公司管理层及核心技术人员具有光芯片行业深厚的研发、生产经历及国内外知名企业工作经验。公司副总经理陈文君先生毕业于华中科技大学光学工程专业，硕士研究生学历，先后担任 Fiberxon, Inc. 新产品导入工程师、RTI HK Limited 高级产

品经理、Mellanox Technologies, Ltd.亚太区市场与销售总监、博创科技股份有限公司副总经理，2021年5月至今担任公司副总经理。公司董事、副总经理潘彦廷先生毕业于国立台湾科技大学电子工程专业，博士研究生学历，2008年开始一直专注于光芯片的研发工作，曾担任国立台湾科技大学博士后研究员、索尔思光电股份有限公司研发工程师，2015年3月加入公司，现任公司董事、副总经理，统筹公司新产品、新工艺的研发工作，协助公司获得专利21项。王兴先生毕业于中国矿业大学工程力学专业，2014年6月加入公司，现任公司晶圆工艺与生产总监，负责生产产线、生产工艺流程的优化和改进等工作，协助公司获得专利7项。

图14 公司股权结构（截至招股说明书签署日）



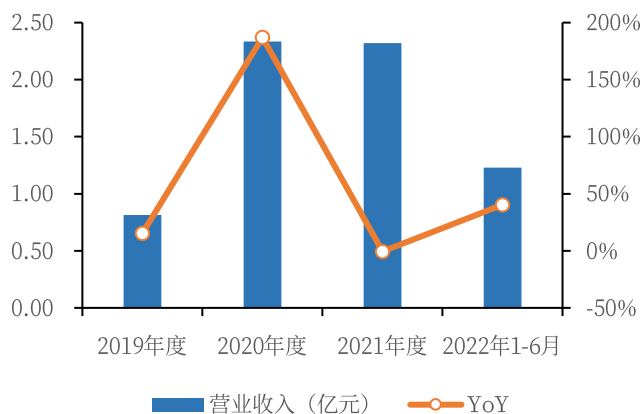
资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

薪资安排与股权激励相结合，激励机制健全完善。公司对主要研发人员提供高薪福利待遇，并对撰写及申请专利、发表科研论文等方面做出贡献的员工给予一定额外奖励。除薪资安排外，公司于申报前先后制定了员工持股计划与期权激励计划。2020年公司设立员工持股平台欣芯聚源，采用间接持股的方式对高级管理人员和核心员工等进行股权激励以调动员工积极性和创造性，促进公司的生产经营，发行后欣芯聚源合计持有公司1.50%的股份。2021年，公司为了进一步完善激励和约束机制，又决定实施期权激励计划，合计向106名激励对象授予151.15万份股票期权，占发行后公司总股本的2.52%，行权价格为每份期权作价51.11元/股，激励期权自授予日起60个月内有效。上述激励机制有望吸引和稳定优秀的管理、业务、技术人才，增强核心骨干人员的积极性及对公司的责任感、归属感，并提高市场竞争能力和可持续发展能力。

(五) 产品结构优化升级，毛利率处于行业领先水平

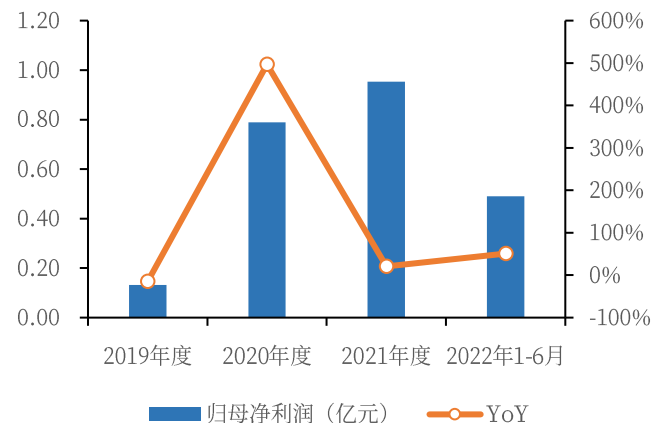
盈利能力稳中有升，公司 2019 年度、2020 年度、2021 年度和 2022 年 1-6 月营业收入分别为 0.81/2.33/2.32/1.23 亿元，同比变动分别为 15.48%/187.01%/-0.54%/40.32%。2020 年受 5G 政策推动收入规模迅速增长，25G 激光器芯片系列产品市场需求量激增。2021 年，一方面受 5G 基站建设频段方案调整的影响，25G 激光器芯片系列产品的出货量较上年度回落，另一方面受益于光纤接入市场需求的持续推动，公司的 10G 激光器芯片系列产品销售规模大幅增加，全年整体收入较上年度持平。2022 年上半年，公司主要产品销售规模保持稳定增长。

图15 公司近年营业收入（亿元）及增速



资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

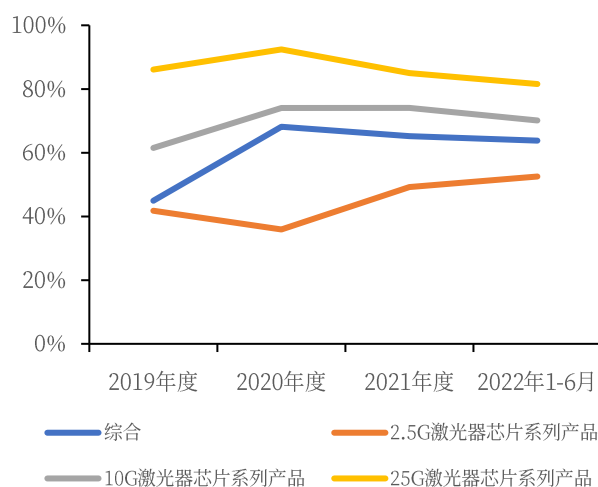
图16 公司近年归母净利润（亿元）及增速



资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

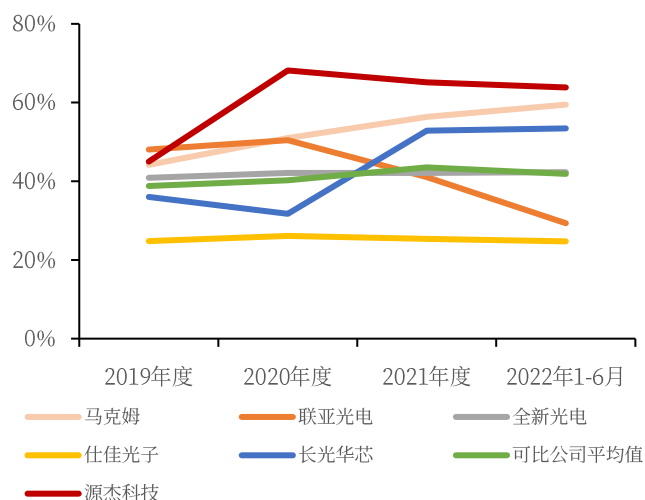
10G、25G 激光器芯片出货占比提升，综合毛利率稳定在较高水平。公司 2019 年度、2020 年度、2021 年度和 2022 年 1-6 月的综合毛利率分别为 44.99%/68.15%/65.16%/63.80%。2020 年，随着 10G、25G 等中高端产品销量大幅增加，高毛利产品带来公司整体毛利率的大幅提高。2021 年，受 5G 基站建设频段方案调整的影响，25G 激光器芯片系列产品出货量及价格下降导致公司毛利率略有下降。2022 年上半年，公司数据中心市场的主要客户受疫情影响，采购节奏放缓，25G 激光器芯片产品的收入占比下降，对公司整体毛利率水平略有影响。公司自 2020 年以来，毛利率水平显著高于境内外同行业可比公司，主要系一方面公司主营产品激光器芯片处于产业链中核心环节，毛利率高于下游的器件或模块环节；另一方面公司作为国内较早实现 25G 激光器芯片大批量供货的厂商，充分受益于国内 5G 建设的提速，高毛利的 25G 激光器芯片系列产品收入大幅增长，拉升了公司综合毛利率。

图17 公司近年主营产品及综合毛利率情况



资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

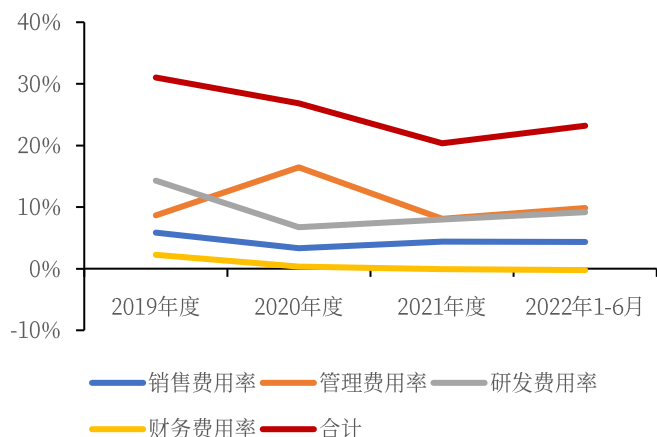
图18 公司与同行业可比公司综合毛利率比较情况



资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

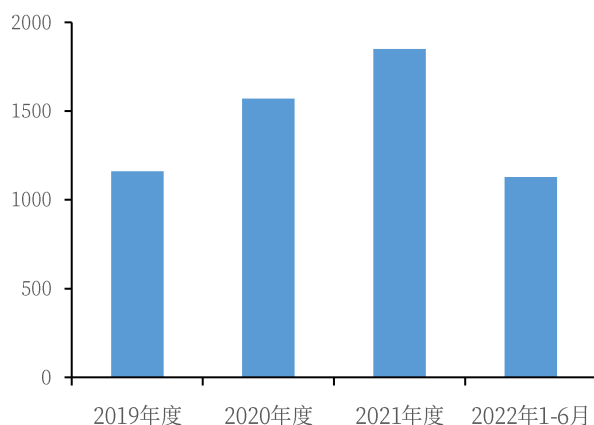
期间费用近年来明显下降，公司管控能力持续提升，盈利空间有望继续扩大。2019 年度、2020 年度、2021 年度和 2022 年 1-6 月公司期间费用占营业收入的比重分别为 31.03%/26.85%/20.35%/23.18%。销售费用和财务费用占营业收入比重较低且整体平稳，其中财务费用由于公司正处于高速发展阶段，市场拓展投入较大，略高于行业平均水平。管理费用 2020 年度增长较多，主要系当年因员工激励计提股份支付费用，同时支付上市相关服务费用导致咨询费提高。在剔除股份支付影响后，公司 2019 年度、2020 年度、2021 年度和 2022 年 1-6 月管理费用率分别为 8.64%/5.03%/6.33%/6.19%，整体平稳并与境内同行业可比公司水平相当。公司期间研发费用率分别为 14.29%/6.73%/7.97%/9.19%，低于同行业平均水平，主要系公司自创立以来一直致力于光芯片的开发，形成了较多技术储备。2020 年公司营业收入规模快速增长，导致研发费用比例下降，但公司整体研发投入规模一直保持稳步增长。

图19 公司近年期间费用情况



资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

图20 公司近年研发费用（万元）

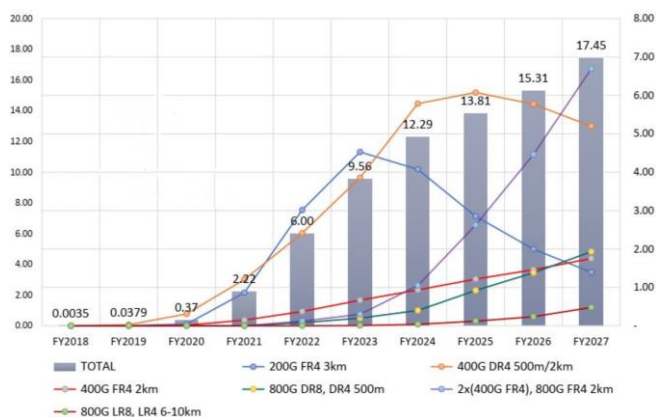


资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

二、人工智能浪潮催生传输升级需求, 高速光模块、CPO 迎发展良机

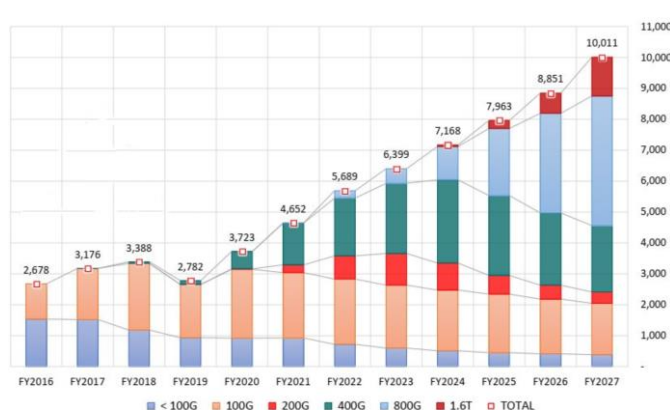
传输速度迭代不止, 高速光模块出货预计大幅增长。在 ChatGPT 掀起的人工智能浪潮下, 指数级增长的复杂应用场景应运而生, 正不断提高对数据中心中数据传输速率的要求。诸如谷歌、Meta、亚马逊、微软或阿里巴巴等计算巨头数万台交换机的部署, 正在推动数据速率从 100GbE 向 400GbE 和 800GbE 更高速的数据链路的方向发展。据 LightCounting 统计, 2021 年, 200G、400G 和 800G 的高速以太网光模块发货量达 222 万只, 2022 年预计将达 600 万只, 同比 170% 以上, 800G 的产品有望在 2022 年开始逐步放量。据 LightCounting 2022 年 3 月预测, 未来随着 AI、元宇宙等新技术不断发展, 以及网络流量长期保持持续增长, 以太网光模块销售额也将保持较快增长并不断迭代升级。预计到 2027 年, 以太网光模块市场将达到 100.11 亿美元。

图21 高速光模块发货量预测 (百万只)



资料来源: 光通信之家, LightCounting、中航证券研究所

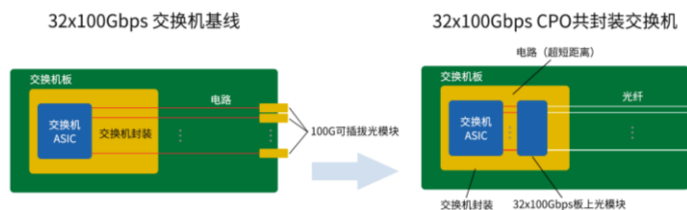
图22 以太网光模块营收预测 (百万美元)



资料来源: 光通信之家, LightCounting、中航证券研究所

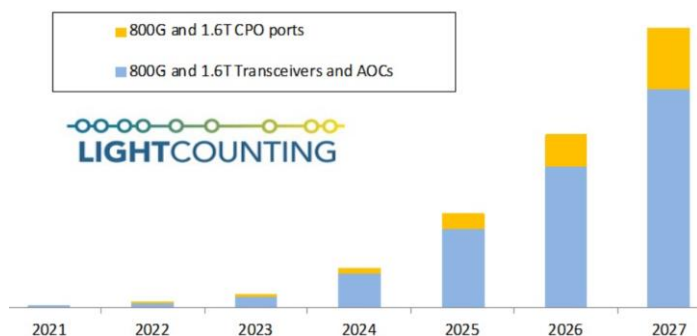
CPO (共封装光子技术) 提升数据中心应用中的光互连技术。CPO 将光学器件和 ASIC 紧密结合在一起, 通过 Co-packaging 的封装方式, 大体积的可插拔模块被简单的光纤配线架所取代, 因此前面板的物理拥塞得以缓解。而交换机和光学器件之间的电气通道大大缩短, 因此 CPO 将增加带宽和缩小收发器尺寸, 提升系统集成度, 同时降低功耗和封装成本。据 LightCounting 预测, 数据中心将率先使用 CPO 封装技术。同时, 随着 AI 集群和 HPC 的架构正在不断演进发展, 可能会看到 CPO 部署在 GPU、TPU 以及以太网、InfiniBand 或 NVLink 交换机上, 另外有许多基于 FPGA 的加速器也可能受益于 CPO。预测在 2027 年, CPO 端口将占总 800G 和 1.6T 端口的近 30%。据机构 CIR 预测, CPO 市场规模将在 2025 年超过 13 亿美元, 2027 年达到 27 亿美元。

图23 CPO 交换机示意图



资料来源：易飞通信，LightCounting，CSDN、中航证券研究所

图24 CPO 端口、可插拔以太网光模块和 AOC 出货占比预测



资料来源：LightCounting、公司招股书、中航证券研究所

CPO、硅光技术解决传输痛点成为业界共识，计算巨头英伟达已在 CPO 领域布局。早在 2022 年光纤通信会议上，英伟达的首席科学家 Dally 曾非常详尽地阐述了使用密集波分复用（DWDM）技术的共封装光学器件，以及利用硅光传输实现机架间及 GPU 计算引擎间的交叉连接。使用 DWDM 共封装光学器件的目的，是在保持相似的成本、与有源线缆相当的传输范围以及与印刷电路板类似的信号密度的同时，获得比线缆更低的功耗。在 OCP 峰会上，英伟达也提出 AI 所需的网络连接带宽将增加 32 倍，继续使用光模块会带来翻倍的成本和 20-25% 的额外功耗。CPO 有望将现有可插拔光模块架构的功耗降低 50%，在 AI 和 HPC 场景下的竞争优势更加明显。CPO 进一步降低数据传输延迟和减少信号损失的优势，使亚马逊 AWS、微软、Meta、谷歌等云计算巨头，思科、博通、Marvell、IBM、英特尔、英伟达、AMD、台积电、格芯、Ranovus 等网络设备龙头及芯片龙头，均在前瞻性地布局 CPO 相关技术及产品，并推进 CPO 标准化工作。

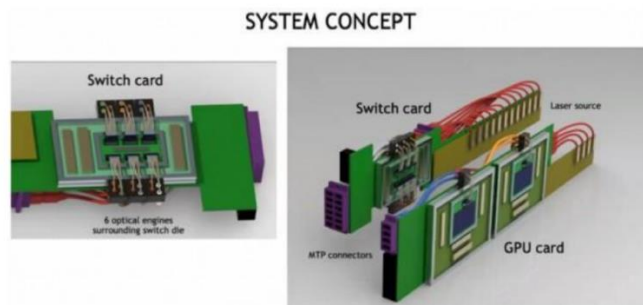
图25 CPO DWDM 性能目标

Goal for Co-Packaged DWDM						
	IPoser	PCB	CPO	Cable	AOC	
Power	10^{-13}	5×10^{-12}	10^{-12}	5×10^{-12}	10^{-11}	J/b
Cost	10^{-15}	10^{-13}	10^{-10}	10^{-10}	10^{-9}	\$-s/b
Density	10^{13}	5×10^{11}	2×10^{12}	5×10^{10}	10^{11}	b/s-mm
Reach	.005	0.5	100	5	100	m

Lower power than cable with comparable cost
Density higher than PCB
Reach comparable to AOC

资料来源：澎湃、至顶头条、中航证券研究所

图26 英伟达共封装光学器件的 GPU 与交换机外观设计蓝图

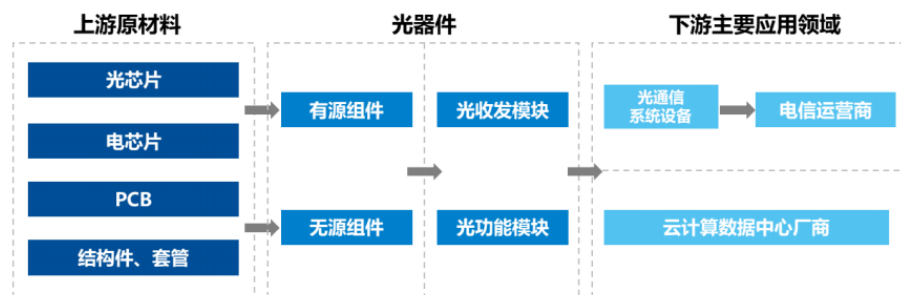


资料来源：澎湃、至顶头条、中航证券研究所

三、“双千兆”网络催生发展契机，数据中心建设延伸应用场景

光芯片行业处于光通信产业链的上游，其性能直接决定了光纤接入、4G/5G 移动通信网络和数据中心等主要应用领域网络系统的信息传输速度和网络可靠性，是整个光通信产业链的基础与核心器件之一。从产业链角度看，光芯片与其他基础构件（电芯片、结构件、辅料等）构成光通信产业上游，产业中游为光器件，包括光组件与光模块，产业下游组装成系统设备，最终应用于电信、数通市场，如光纤接入、4G/5G 移动通信网络，云计算、互联网厂商数据中心等领域。

图27 光通信产业链示意图



资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

光芯片按功能可以分为激光器芯片和探测器芯片，其中激光器芯片主要用于发射信号，将电信号转化为光信号，探测器芯片主要用于接收信号，将光信号转化为电信号。激光器芯片按出光结构可进一步分为面发射芯片和边发射芯片，面发射芯片包括 VCSEL 芯片，边发射芯片包括 FP、DFB 和 EML 芯片，EML 激光器芯片大规模商用的最高速率已达到 100G，DFB 和 VCSEL 激光器芯片大规模商用的最高速率已达到 50G。目前公司产品系列以 FP 和 DFB 芯片为主，而高速率 EML 激光器芯片设计与工艺开发复杂，国产化率低，仅海外光芯片厂商拥有批量供货的能力，公司相关产品尚处于开发阶段。

图28 激光器芯片的特性

产品类别	工作波长	光结构分类	材料体系	产品特性	应用场景
VCSEL	800-900nm	面发射芯片	GaAs	线宽窄，功耗低，调制速率高，耦合效率高，传输距离短，线性度差	500米以内的短距离传输，如数据中心机柜内部传输、消费电子领域（3D感应面部识别）
FP	1310-1550nm	边发射芯片	InP	调制速率高，成本低，耦合效率低，线性度差	主要应用于中低速无线接入短距离市场，由于存在损耗大、传输距离短的问题，部分应用场景逐步被DFB激光器芯片取代
DFB	1270-1710nm			谱线窄，调制速率高，波长稳定，耦合效率低	中长距离的传输，如FTTx接入网、传输网、无线基站、数据中心内部互联等
EML	1270-1610nm			调制频率高，稳定性好，传输距离长，成本高	长距离传输，如高速率、远距离的电信骨干网、城域网和数据中心互联

资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

(一) 欧美日具有光芯片先发优势，我国政策扶持急起直追

欧美日等发达国家具有先发优势，核心技术积累深厚。光芯片主要使用光电子技术，海外在近代光电子技术起步较早、积累较多，欧美日等发达国家陆续将光子集成产业列入国家发展战略规划。海外光芯片公司拥有先发优势，通过积累核心技术及生产工艺，逐步实现产业闭环，建立起较高的行业壁垒，普遍具有从光芯片、光收发组件、光模块全产业链覆盖能力。除了衬底需要对外采购，海外领先光芯片企业可自行完成芯片设计、晶圆外延等关键工序，可量产 25G 及以上速率光芯片。此外，海外领先光芯片企业在高端通信激光器领域已经广泛布局，在可调谐激光器、超窄线宽激光器、大功率激光器等领域也已有深厚积累。

我国高速率光芯片严重依赖进口，政策法规多方面扶持。国内的光芯片生产商普遍具有除晶圆外延环节之外的后端加工能力，而光芯片核心的外延技术并不成熟，高端的外延片需向国际外延厂进行采购，限制了高端光芯片的发展。以激光器芯片为例，我国能够规模量产 10G 及以下中低速率激光器芯片，但 25G 激光器芯片仅少部分厂商实现批量发货，25G 以上速率激光器芯片大部分厂商仍在研发或小规模试产阶段。整体来看高速率光芯片严重依赖进口，与国外产业领先水平存在一定差距。我国法规政策从多方面扶持、鼓励行业发展，提高国内光芯片企业的技术水平和产品竞争力。2017 年中国电子元件行业协会发布《中国光电子器件产业技术发展路线图(2018-2022 年)》，明确 2022 年 25G 及以上速率 DFB 激光器芯片国产化率超过 60%，实现高端光芯片逐步国产替代的目标。国务院印发“十三五”国家战略性新兴产业发展规划，要求做强信息技术核心产业，推动光通信器件的保障能力。

图29 光芯片行业法律法规和产业政策

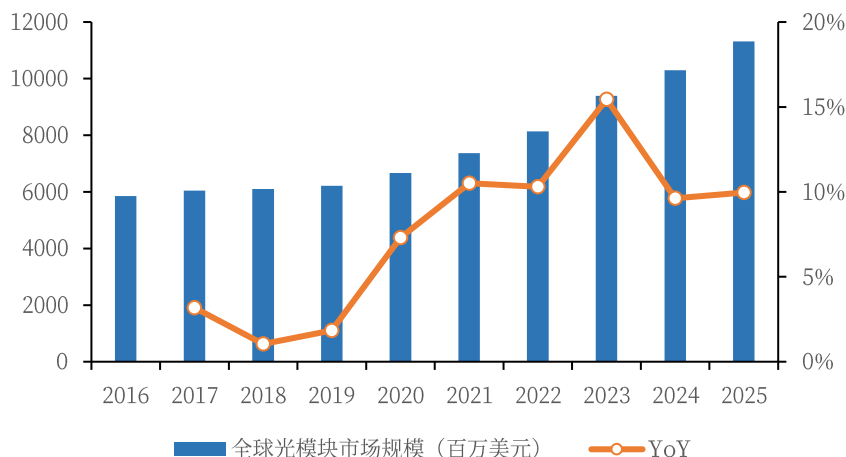
法律法规/产业政策	颁布机构	颁布时间
《“十四五”信息通信行业发展规划》（工信部规〔2021〕164 号）	工信部	2021 年 11 月
《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023 年）》（工信部通信〔2021〕76 号）	工信部	2021 年 7 月
《“双千兆”网络协同发展行动计划（2021-2023 年）》（工信部通信〔2021〕34 号）	工信部	2021 年 3 月
《基础电子元器件产业发展行动计划（2021-2023 年）》（工信部电子〔2021〕5 号）	工信部	2021 年 1 月
《工业互联网专项工作组 2020 年工作计划》（工信厅信管函〔2020〕153 号）	工信部	2020 年 6 月
《工业和信息化部办公厅关于推动工业互联网加快发展的通知》（工信厅信管〔2020〕8 号）	工信部	2020 年 3 月
《“5G+工业互联网”512 工程推进方案》（工信厅信管〔2019〕78 号）	工信部	2019 年 11 月
《中国光电子器件产业技术发展路线图（2018-2022 年）》	中国电子元件行业协会	2017 年 12 月
《产业关键共性技术发展指南（2017 年）》（工信部科〔2017〕251 号）	工信部	2017 年 10 月
《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》	国家发改委	2017 年 1 月
《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》（国发〔2016〕67 号）	国务院	2016 年 11 月
《“十三五”国家科技创新规划》（国发〔2016〕43 号）	国务院	2016 年 7 月
《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》	国务院	2016 年 3 月
《云计算综合标准化体系建设指南》（工信厅信软〔2015〕132 号）	工信部	2015 年 10 月
《关于印发促进大数据发展行动纲要的通知》（国发〔2015〕50 号）	国务院	2015 年 8 月
《关于实施“宽带中国”2015 专项行动的意见》	工信部	2015 年 5 月

资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

(二) 数据量爆发光通信崛起，新基建拉动光芯片需求增长

数据量爆发式增长，光芯片作为光通信核心器件有望持续收益。全球信息互联规模不断扩大，纯电子信息的运算与传输能力的提升遇到瓶颈，光电信息技术正在崛起。随着信息技术的快速发展，全球数据量需求持续增长，根据 Omdia 的统计，2017 年至 2020 年，全球固定网络和移动网络数据量从 92 万 PB 增长至 217 万 PB，年均复合增长率为 33.1%，预计 2024 年将增长至 575 万 PB，年均复合增长率为 27.6%。同时，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。根据 LightCounting 的数据，2016 年至 2020 年，全球光模块市场规模从 58.6 亿美元增长到 66.7 亿美元，预计 2021-2025 年全球光模块市场规模增速均超 10%，2025 年全球光模块市场将达到 113 亿美元，为 2020 年的 1.7 倍，具有较高的成长性。光芯片作为光模块核心元件有望持续受益。

图30 全球光模块市场规模及预测（百万美元）



资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

政策引导新型网络基础设施建设，光芯片需求量升级。新型基础设施是数字经济发展的基石，近年来新基建加速向高速率、全覆盖、智能化方向发展，光纤宽带、5G 等网络基础设施建设进程加速，覆盖面持续扩大。同时，以数据中心、云计算设施、智能计算中心等为代表的算力基础设施成为数字时代推动经济创新发展的重要驱动力。2021 年 11 月，工信部发布《“十四五”信息通信行业发展规划》要求全面部署新一代通信网络基础设施，全面推进 5G 移动通信网络、千兆光纤网络、骨干网、IPv6、移动物联网、卫星通信网络等的建设或升级；统筹优化数据中心布局，构建绿色智能、互通共享的数据与算力设施；积极发展工业互联网和车联网等融合基础设施。《“十四五”信息通信行业发展规划》指明信息基础设施建设的目标，在规划目标落地的过程中，光芯片需求量也将不断增长。

图31 《“十四五”信息通信行业发展规划》主要指标

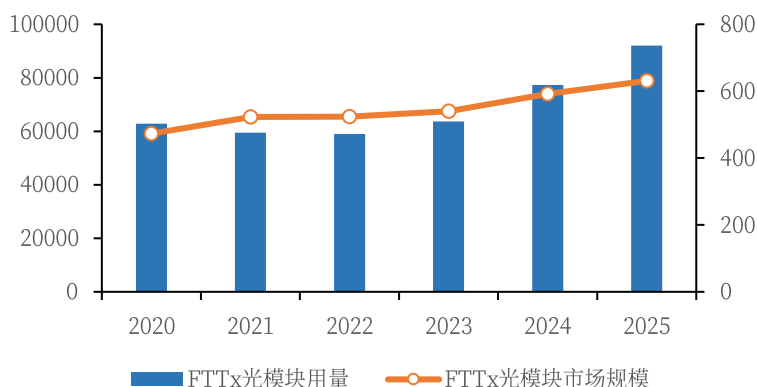
类别	指标	2020年	2025年目标	年均增速/ 累计变化
总体规模	信息通信业收入（万亿元）	2.64	4.3	10%
	信息通信基础设施累计投资（万亿元）	2.5	3.7	1.2
基础设施	每万人拥有5G基站数（个）	5	26	21
	10G-PON及以上端口数（万个）	320	1200	880
	数据中心算力（每秒百亿亿次浮点运算）	90	300	27%
	工业互联网标识解析公共服务节点数（个）	96	150	54
	移动网络 IPv6 流量占比（%）	17.2	70	52.8
	国际互联网出入口宽带（太比特每秒）	7.1	48	40.9
	通信网络终端连接数（亿个）	32	45	7%
应用普及	5G用户普及率（%）	15	56	41
	千兆宽带用户数（万户）	640	6000	56%
	工业互联网标识注册量（亿个）	94	500	40%
	5G虚拟专网数（个）	800	5000	44%

资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

（1）光纤接入市场跨入千兆时代，10G-PON 技术驱动 10G 以上速率光芯片用量增长

从 EPON/GPON 跨入 10G-PON 千兆时代，光模块应用市场广阔。FTTx 光纤接入光模块数量取决于终端设备数，是全球光模块用量最多的场景之一，而我国是 FTTx 市场的主要推动者。受制于电通信电子器件的带宽限制、损耗较大、功耗较高等，运营商逐步替换铜线网络为光纤网络。目前，全球运营商骨干网和城域网已实现光纤化，部分地区接入网已逐渐向全网光纤化演进。PON（无源光网络）技术是实现 FTTx 的最佳技术方案之一，该技术传输容量大，相对成本低，维护简单，有很好的可靠性、稳定性、保密性，得益于其非常经济有效，已成为光纤接入技术主流。目前 PON 技术主要包括 APON/BPON、EPON、GPON 和 10G-PON 几类，当前主流的 EPON/GPON 技术采用 1.25G/2.5G 光芯片，并向 10G 光芯片过渡。10G-PON 技术支持数据上下传速率对称 10Gbps，能够更好地满足各类高速宽带业务应用的接入网络需求。根据 LightCounting 的数据，2020 年 FTTx 全球光模块市场出货量约 6,289 万只，市场规模为 4.73 亿美元，随着新代际 PON 的应用逐渐推广，预计至 2025 年全球 FTTx 光模块市场出货量将达到 9,208 万只，年均复合增长率为 7.92%，市场规模达到 6.31 亿美元，年均复合增长率为 5.93%。

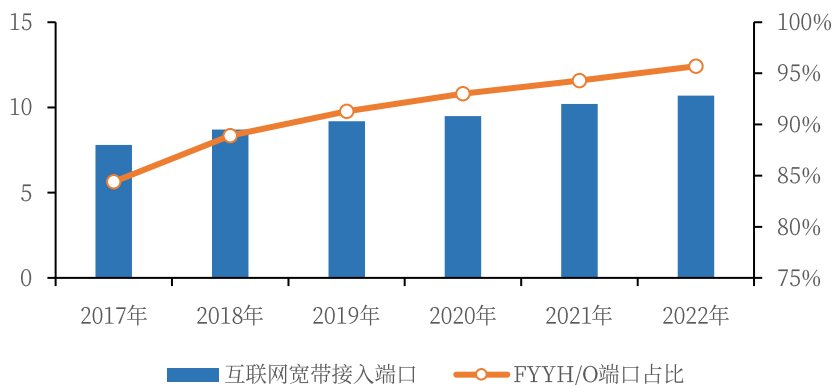
图32 全球 FTTx 光模块用量（千个）及市场规模（百万美元）预测



资料来源：LightCounting、公司招股说明书、中航证券研究所

公司 10G-PON 产品市场份额领先，有望受益于光网迭代升级。我国是光纤接入全面覆盖的大国，为国内光芯片产业发展带来良好机遇。根据《“十四五”信息通信行业发展规划》，在持续推进光纤覆盖范围的同时，我国要求全面部署千兆光纤网络。以 10G-PON 技术为基础的千兆光纤网络具备“全光联接，海量带宽，极致体验”的特点，将在云化虚拟现实（Cloud VR）、超高清视频、智慧家庭、在线教育、远程医疗等场景部署，引导用户向千兆速率宽带升级。截至 2022 年底，光纤接入（FTTH/O）端口达到 10.25 亿个，比上年末净增 6534 万个，占互联网宽带接入端口数比例由上年末的 94.3%提升至 95.7%。截至 2022 年底，具备千兆网络服务能力的 10G PON 端口数达 1523 万个，比上年末净增 737.1 万个。公司 10G 1270nm DFB 激光器芯片主要用于 10G-PON 数据上传光模块，根据 C&C 统计，2020 年度公司该型号产品在出口海外 10G-PON（XGS-PON）市场中已占近 50%的市场份额，处于行业领先地位。因此，公司有望受益于当前 PON 技术跨入以 10G-PON 技术为代表的双千兆时代，10G-PON 需求快速增长及未来 25G/50G-PON 的出现将驱动 10G 以上高速光芯片用量需求大幅增加。

图33 2017—2022 年互联网宽带接入端口（亿个）发展情况

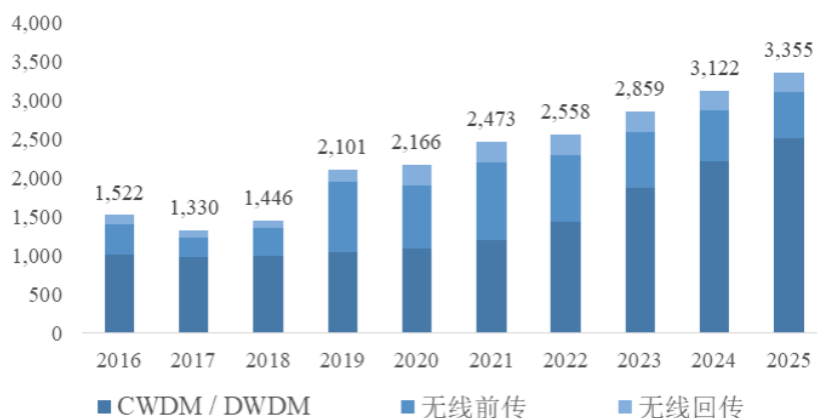


资料来源：工信部、中航证券研究所

(2) 5G 移动通信网络建设及商用化拉动 25G 及更高速率光芯片需求

5G 移动通信网络建设稳步推进，拉动 25G 以上光芯片的需求。相比于 4G，5G 的传输速度更快、质量更稳定、传输更高频，满足数据流量大幅增长的需求，实现更多终端设备接入网络并与人交互，丰富产品的应用场景。5G 移动通信网络提供更高的传输速率和更低的时延，各级光传输节点间的光端口速率明显提升，要求光模块能够承载更高的速率。5G 移动通信网络可大致分为前传、中传、回传，光模块也可按应用场景分为前传、中回传光模块，前传光模块速率需达到 25G，中回传光模块速率则需达到 50G/100G/200G/400G，带动 25G 甚至更高速率光芯片的市场需求。根据 LightCounting 的数据，全球电信侧光模块市场前传、(中)回传和核心波分市场需求将持续上升，2020 年分别达到 8.21 亿美元、2.61 亿美元和 10.84 亿美元，预计到 2025 年，将分别达到 5.88 亿美元、2.48 亿美元和 25.18 亿美元。电信市场的持续发展，将带动电信侧光芯片应用需求的增加。

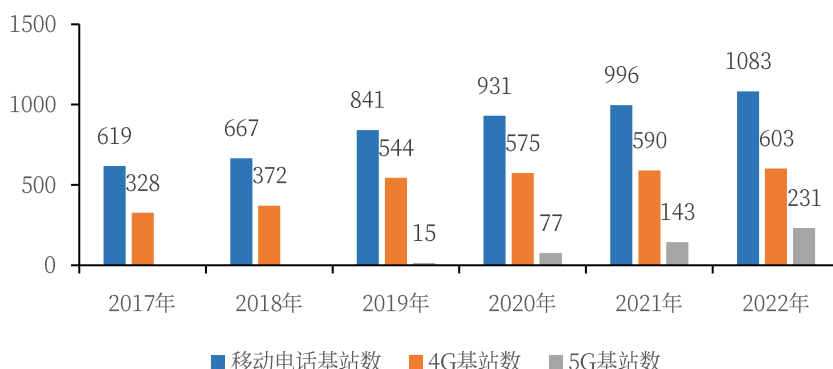
图34 全球电信侧光模块市场规模及预测（百万美元）（不包含 FTTx 市场）



资料来源：LightCounting、公司招股说明书、中航证券研究所

我国 5G 建设走在全球前列，公司多产品满足批量供货要求。根据《“双千兆”网络协同发展行动计划（2021-2023 年）》，到 2021 年底，5G 网络基本实现县级以上区域、部分重点乡镇覆盖，新增 5G 基站超过 60 万个；到 2023 年底，5G 网络基本实现乡镇级以上区域和重点行政村覆盖，推进 5G 的规模化应用。根据工信部的数据，截至 2022 年底，我国 5G 基站数量为 231.2 万个，全年新建 5G 基站 88.7 万个，占移动基站总数的 21.3%，占比较上年末提升 7 个百分点。随着移动通信网络从 4G 过渡到 5G，公司应用于 4G 移动通信网络的 10G 激光器芯片已实现稳定批量供货，应用于 5G 基站升级的 10G 光芯片已通过客户验证阶段并逐步拓展相关市场放量可期，应用于 5G 前传光模块市场的 25G 光芯片满足中国移动相关 5G 建设方案批量供货。

图35 2017—2022年移动电话基站发展情况（万个）

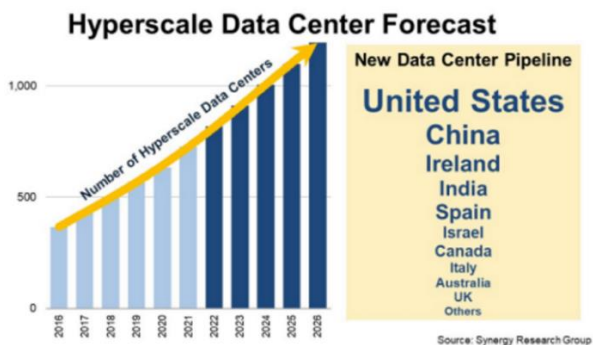


资料来源：工信部、中航证券研究所

（3）我国数通市场蓬勃发展，高速率光芯片重要性凸显

互联网及云计算的普及推动了数据中心的快速发展，全球互联网业务及应用数据处理集中在数据中心进行，使得数据流量迅速增长，而数据中心需内部处理的数据流量远大于需向外传输的数据流量，使得数据处理复杂度不断提高。根据 Synergy Research Group 的数据显示，截至 2021 年第三季度超大规模运营商的大型数据中心数量已超 700 座，2024 年有望突破 1000 座，我国是仅次于美国的超大规模数据中心容量地；按数据中心容量计算，我国超大规模企业增长最快，其中字节跳动、阿里巴巴和腾讯引人注目。光通信技术在数据中心领域得到广泛的应用，极大程度提高了其计算能力和数据交换能力。光模块是数据中心内部互连和数据中心相互连接的核心部件，根据 LightCounting 的数据，2019 年全球数据中心光模块市场规模为 35.04 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 13.09%。随着数据流量爆发增长，交换机互联速率逐步由 100G 向 400G 升级，且未来将逐渐出现 800G 需求。根据 LightCounting 的统计，预计至 2025 年，400G 光模块市场规模将快速增长并达到 18.67 亿美元，带动 25G 及以上速率光芯片需求。

图36 超大规模数据中心数量预测



资料来源：Synergy Research Group、中航证券研究所

图37 全球数据中心光模块市场规模及预测（百万美元）



资料来源：LightCounting、公司招股书、中航证券研究所

(三) 国内光模块厂商实力提升，上游光芯片国产替代未来可期

国内光模块厂商市场份额提升，光通信产业链逐步向国内转移。光芯片下游直接客户为光模块厂商，近年来，我国光模块厂商在技术、成本、市场、运营等方面的优势逐渐凸显，占全球光模块市场的份额逐步提升。根据 LightCounting 的统计，2020 年我国有中际旭创、华为、海信宽带、光迅科技、新易盛、华工正源 6 家厂商进入全球前十大光模块厂商，2021 年中际旭创、华为、海信宽带、新易盛、光迅科技再次进入前十榜单，中际旭创更是与 II-VI 并列第一，作为首次登上该榜首的国产厂商。光通信产业链逐步向国内转移，同时中美贸易摩擦及芯片国产化趋势，将促进产业链上游国产光芯片的市场需求。

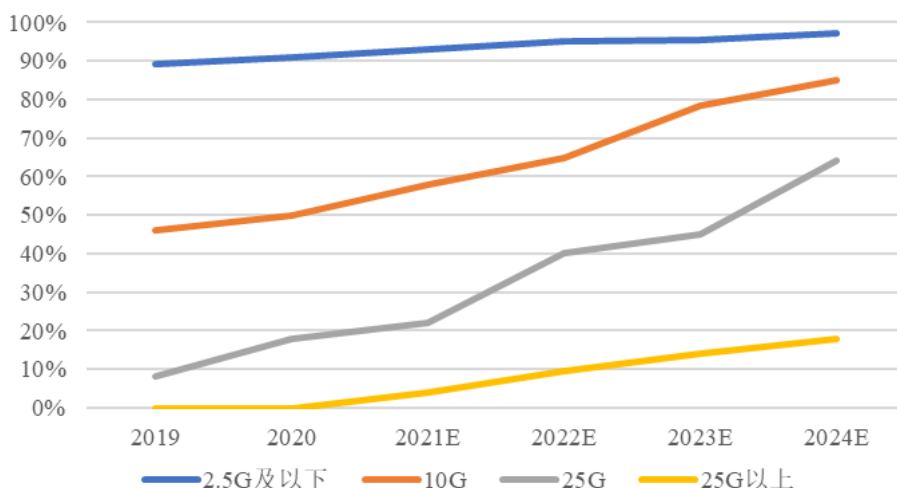
图38 前十名光模块供应商排名情况

排名	2020年	排名	2021年
1	II-VI	1	II-VI
2	Innolight (中际旭创)		Innolight (中际旭创)
3	Huawei (华为)	3	Huawei (华为)
4	Hisense (海信宽带)	4	Cisco
5	Cisco	5	Hisense (海信宽带)
6	Broadcom	6	Broadcom
7	Intel	7	Eoptolink (新易盛)
8	Accelink (光迅科技)	8	Accelink (光迅科技)
9	Eoptolink (新易盛)	9	Molex
10	HGG (华工正源)	10	Intel

资料来源：LightCounting、中航证券研究所

我国光芯片在中低端领域占比较高，高端领域正逐步突破有望进一步提升市占率。我国光芯片厂商我国光芯片企业已基本掌握 2.5G 及以下速率光芯片的核心技术，根据 ICC 预测，2021 年该速率国产光芯片占全球比重超过 90%；10G 光芯片方面，2021 年国产光芯片占全球比重约 60%，但不同光芯片的国产化情况存在一定差异，部分 10G 光芯片产品性能要求较高、难度较大，如 10G VCSEL/EML 激光器芯片等，国产化率不到 40%；25G 及以上光芯片方面，随着 5G 建设推进，我国光芯片厂商在应用于 5G 基站前传光模块的 25G DFB 激光器芯片有所突破，数据中心市场光模块企业开始逐步使用国产厂商的 25G DFB 激光器芯片，2021 年 25G 光芯片的国产化率约 20%，但 25G 以上光芯片的国产化率仍较低约 5%，目前仍以海外光芯片厂商为主。根据 ICC 预测，2019-2024 年，中国光芯片厂商销售规模占全球光芯片市场的比例将不断提升，中高速率光芯片增长更快。

图39 2019-2024 年中国光芯片占全球光芯片市场比例预测



资料来源：ICC、公司招股书、中航证券研究所

四、募投项目

公司募集资金将主要用于“10G、25G 光芯片产线建设项目”“50G 光芯片产业化建设项目”“研发中心建设项目”及“补充流动资金”等。其中“10G、25G 光芯片产线建设项目”用于新建产线以突破公司 10G、25G 光芯片的产能瓶颈满足日益增长的客户需求，同时提高生产效率及产品良率；“50G 光芯片产业化建设项目”将在公司自有土地上建立 50G 光芯片产线，抢占市场先机，打造国内 50G 光芯片品牌，推动高性能光芯片的国产替代；“研发中心建设项目”将在既有技术基础上加大产品延伸力度，进行高功率硅光激光器、激光雷达光源、激光雷达接收器等前瞻性课题的研究，助力开发更高速率的光芯片、面向硅光的光芯片等，拓展产品应用领域。

图40 公司募投项目

	项目名称	项目投资总额（万元）	建设期	资金用途
1	10G、25G光芯片产线建设项目	59,075.37	3年	新建10G、25G产线建设以扩大产能
2	50G光芯片产业化建设项目	12,935.63	2年	建立 50G 光芯片产线，力求打破高端光芯片的国际进口依赖，推动实现国产化替代
3	研发中心建设项目	14,313.70	2年	在既有技术基础上加大产品延伸力度，进行高功率硅光激光器、激光雷达光源、激光雷达接收器等前瞻性课题的研究，助力开发更高速率的光芯片、面向硅光的光芯片等
4	补充流动资金	15,000.00	-	满足经营发展需求，确保资金链的正常运转

资料来源：公司招股说明书、中航证券研究所

五、盈利及估值分析

根据公司 2022 年业绩快报，2022 年度，公司实现营业总收入 28,290.53 万元，同比增长 21.89%；归属于母公司所有者的净利润 10,028.25 万元，同比增长 5.24%；归属于母公司所有者的扣除非经常性损益的净利润 9,183.22 万元，同比增长 5.31%。。本次发行后的总股本为 6,000 万股，发行价格为 100.66 元/股。

图41 行业公司比较（截至 2023 年 4 月 4 日）

	PE (TTM)	毛利率 (22H1)	EPS (TTM)	研发投入（万 元，2022H1）	研发人员数 量（22H1）	人均研发投 入（万元）
长光华芯	115.55	53.43	0.98	5,408.81	112	48.29
仕佳光子	79.56	24.72	0.20	3,902.12	239	16.33
源杰科技	115.25	63.80	1.82	1,128.31	63	17.91
行业均值	103.45	47.32	1.00	3,479.74	138	27.51

资料来源：iFinD、中航证券研究所

公司毛利率处于行业领先水平，主要系一方面公司主营产品激光器芯片处于产业链中核心环节，毛利率高于下游的器件或模块环节；另一方面公司作为国内较早实现 25G 激光器芯片大批量供货的厂商，充分受益于国内 5G 建设的提速，高毛利的 25G 激光器芯片系列产品收入大幅增长，拉升了公司综合毛利率。

公司的研发人员和研发投入低于行业平均水平，主要系公司营收规模目前在行业内偏小，且自创立以来一直致力于光芯片的开发，形成了较多技术储备。

公司以光纤接入市场为基础，积极拓展 4G/5G 移动通信网络、数据中心相关业务。我们预计在国家网络强国的战略下，“双千兆”网络加速建设将继续驱动公司在光纤接入和移动通信网络市场营业收入稳步增长；尽管数据中心市场在 2022 年整体增速放缓，且存在客户受疫情影响库存高企、新增需求不足的情况，但我们认为数据中心对数字经济的腾飞起到至关重要的底层支撑作用，将在疫情影响退散后继续高速发展，25G 产品有望快速放量。毛利率方面，考虑到随着产品迭代，价格出现年降，我们预计毛利率缓慢下滑。预计公司 2022-2024 年营收分别为 2.83/3.91/5.30 亿元，归母净利润分别为 1.01/1.58/2.13 亿元。

图42 公司分产品收入及毛利率预测（百万元）

		2020	2021	2022E	2023E	2024E
2.5G激光器 芯片系列产	销售收入	84.25	99.25	117.12	146.40	183.00
	毛利率	35.91%	49.24%	48.00%	48.00%	47.00%
10G激光器 芯片系列产	销售收入	48.54	96.46	125.39	188.09	263.32
	毛利率	74.03%	74.07%	74.00%	73.00%	72.50%
25G激光器 芯片系列产	销售收入	100.57	36.26	39.89	55.84	83.76
	毛利率	92.43%	85.04%	85.00%	84.00%	83.00%
合计	销售收入	233.37	232.11	282.56	390.53	530.32
	毛利率	68.15%	65.16%	64.77%	65.20%	65.36%

资料来源：iFinD、中航证券研究所

六、风险提示

1、研发进度不及预期风险。未来公司研发的新产品若因成本高、可靠性弱、性能达不到下游客户需求等因素，进而导致公司新产品无法顺利通过下游客户的认证，则将会对公司的经营业绩造成不利影响。

2、核心人才流失和技术泄密风险。随着市场需求的不断增长和行业竞争的日益激烈，如果公司不能持续加强核心人员的引进、培养、激励和保护力度，则未来可能出现核心人员流失和技术泄密，从而对公司的生产经营产生不利影响。

3、存货跌价风险。2019年至2022年上半年，公司存货账面价值分别为3,439.96万元、3,260.78万元、5,639.50万元和7,779.10万元，占流动资产的比例分别38.56%、8.74%、15.17%和23.54%，整体金额呈上升趋势，主要原因系激光器芯片产品的生产量和备货量增长。如果主要产品的价格出现大幅下滑或者销售不畅，而公司未能及时有效应对并做出相应调整，将可能使得存货可变现净值低于成本，对公司的经营业绩产生不利影响。

4、下游市场需求变化导致的经营业绩波动风险。目前，公司产品主要应用于光通信领域，而光芯片行业作为光通信产业链的上游，易受下游电信市场及数据中心市场需求变化影响。如果未来下游市场需求不及预期，出现需求大幅减弱甚至持续低迷的不利情形，将导致公司未来经营业绩存在波动的风险。

5、国际贸易摩擦风险。近年来，国际贸易摩擦特别是中美贸易摩擦不断，部分国家通过贸易保护等手段，试图制约我国半导体产业的快速发展。衬底是公司生产激光器芯片产品的主要原材料之一，但目前大规格、高品质衬底基本为境外厂商垄断。虽然公司从国内采购的衬底比重逐渐提高，但是来自境外厂商的衬底仍然占有一定的比重。此外，公司生产激光器芯片产品所需的部分设备亦来自境外厂商。一旦因国际贸易摩擦进一步加剧，导致部分供应商未能及时甚至无法供货或提供设备，公司的正常生产经营将受到重大不利影响。

财务报表与财务指标（百万元）

资产负债表							利润表						
会计年度	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	会计年度	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E
货币资金	2.46	10.50	143.17	1616.91	1689.48	1828.83	营业收入	81.31	233.37	232.11	282.56	390.53	530.32
应收票据及账款	27.11	63.37	109.26	103.81	148.64	198.34	营业成本	44.73	74.33	80.86	99.54	135.92	183.73
预付账款	2.21	2.42	2.73	3.13	4.45	5.96	税金及附加	0.16	2.55	1.77	2.15	2.97	4.04
其他应收款	3.30	0.15	0.12	0.16	0.22	0.30	销售费用	4.75	7.76	10.15	14.13	16.60	22.27
存货	34.40	32.61	56.40	62.03	83.88	116.21	管理费用	7.02	38.39	18.79	28.26	31.24	41.37
其他流动资产	19.73	263.91	60.03	60.08	60.75	61.36	研发费用	11.62	15.70	18.49	29.67	31.24	42.43
流动资产总计	89.21	372.96	371.71	1846.11	1987.43	2211.00	财务费用	1.83	0.81	-0.21	-2.81	-5.37	-5.77
长期股权投资	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	资产减值损失	-0.62	-0.09	-0.02	-0.07	-0.10	-0.13
固定资产	112.67	137.74	145.22	184.87	241.04	308.51	信用减值损失	-1.29	-2.60	-2.64	-3.39	-4.69	-6.36
在建工程	1.80	23.17	143.97	219.98	212.65	171.99	其他经营损益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
无形资产	12.55	12.45	13.31	11.10	8.88	6.66	投资收益	0.48	2.04	5.68	3.86	4.77	4.32
长期待摊费用	4.99	4.62	3.68	1.84	0.00	0.00	公允价值变动损益	0.13	1.79	1.06	0.00	0.00	0.00
其他非流动资产	1.67	6.81	58.95	58.95	58.95	58.95	资产处置收益	-0.00	-0.04	-0.16	-0.07	-0.07	-0.07
非流动资产合计	133.68	184.80	365.14	476.73	521.51	546.10	其他收益	0.88	0.79	2.92	1.53	1.75	2.07
资产总计	222.89	557.76	736.85	2322.84	2508.94	2757.10	营业利润	10.76	95.72	109.10	113.49	179.60	242.08
短期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	营业外收入	3.44	0.28	0.01	1.24	1.24	1.24
应付票据及账款	6.04	12.77	75.41	49.30	67.32	91.00	营业外支出	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00
其他流动负债	3.80	21.42	30.65	26.72	35.99	48.64	其他非经营损益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
流动负债合计	9.84	34.19	106.06	76.02	103.31	139.64	利润总额	14.21	95.55	109.10	114.73	180.84	243.32
长期借款	26.68	0.00	2.72	8.34	8.72	7.38	所得税	1.00	16.70	13.82	14.22	22.41	30.15
其他非流动负债	1.86	8.47	13.59	13.59	13.59	13.59	净利润	13.21	78.84	95.29	100.51	158.43	213.17
非流动负债合计	28.54	8.47	16.31	21.93	22.32	20.97	少数股东损益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
负债合计	38.38	42.66	122.37	97.95	125.62	160.61	归属母公司股东净利润	13.21	78.84	95.29	100.51	158.43	213.17
股本	25.59	45.00	45.00	60.00	60.00	60.00	EBITDA	31.52	114.41	131.45	150.32	230.68	312.97
资本公积	119.23	458.41	462.50	1957.40	1957.40	1957.40	NOPLAT	11.59	78.21	94.31	97.02	152.69	207.09
留存收益	39.69	11.69	106.98	207.49	365.92	579.09	EPS (元)	0.22	1.30	1.57	1.66	2.61	3.52
归属母公司权益	184.51	515.10	614.48	2224.89	2383.32	2596.49	主要财务比率						
少数股东权益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
股东权益合计	184.51	515.10	614.48	2224.89	2383.32	2596.49	会计年度	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E
负债和股东权益合计	222.89	557.76	736.85	2322.84	2508.94	2757.10	成长能力						
现金流量表							营收增长率	15.48%	187.01%	-0.54%	21.74%	38.21%	35.80%
会计年度	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	营业利润增长率	-38.55%	789.38%	13.97%	4.03%	58.25%	34.79%
税后经营利润	13.21	78.84	95.29	94.76	151.69	206.55	EBIT增长率	-11.38%	500.79%	13.01%	2.77%	56.78%	35.39%
折旧与摊销	15.48	18.06	22.56	38.40	55.22	75.41	EBITDA增长率	10.91%	263.01%	14.89%	14.35%	53.46%	35.67%
财务费用	1.83	0.81	-0.21	-2.81	-5.37	-5.77	归母净利润增长率	-14.97%	496.99%	20.85%	5.48%	57.62%	34.55%
投资损失	-0.48	-2.04	-5.68	-3.86	-4.77	-4.32	经营现金流增长率	-57.04%	814.51%	-67.18%	197.88%	59.20%	42.04%
营运资金变动	-19.88	-19.73	-78.71	-30.70	-41.46	-47.89	盈利能力						
其他经营现金流	1.30	28.83	1.13	6.63	7.76	7.62	毛利率	44.99%	68.15%	65.16%	64.77%	65.20%	65.36%
经营性现金净流量	11.46	104.77	34.38	102.43	163.06	231.61	净利率	16.24%	33.78%	41.05%	35.57%	40.57%	40.20%
资本支出	31.10	47.41	101.50	150.00	100.00	100.00	营业利润率	13.24%	41.02%	47.00%	40.16%	45.99%	45.65%
长期投资	3.00	-244.00	203.00	0.00	0.00	0.00	ROE	7.16%	15.31%	15.51%	4.52%	6.65%	8.21%
其他投资现金流	0.07	-4.49	-42.28	2.98	3.75	3.31	ROA	5.93%	14.14%	12.93%	4.33%	6.31%	7.73%
投资性现金净流量	-28.03	-295.91	59.22	-147.02	-96.25	-96.69	ROIC	7.93%	40.32%	37.41%	21.01%	24.86%	28.69%
短期借款	-7.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	估值倍数						
长期借款	26.68	-26.68	2.72	5.62	0.39	-1.34	P/E	952.09	159.48	131.96	125.10	79.37	58.99
普通股增加	0.64	19.41	0.00	15.00	0.00	0.00	P/S	154.64	53.88	54.17	44.50	32.20	23.71
资本公积增加	11.36	339.19	4.09	1494.90	0.00	0.00	P/B	68.15	24.41	20.46	5.65	5.28	4.84
其他筹资现金流	-16.56	-133.04	-8.64	2.81	5.37	5.77	股息率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
筹资性现金净流量	15.11	198.88	-1.83	1518.33	5.76	4.42	EV/EBIT	784.59	127.76	114.07	97.96	62.19	45.46
现金流量净额	-1.47	7.74	91.78	1473.74	72.57	139.35	EV/EBITDA	399.25	107.60	94.49	72.93	47.31	34.51
							EV/NOPLAT	1085.30	157.41	131.71	113.00	71.47	52.15

资料来源：iFinD、中航证券研究所

公司的投资评级如下:

买入: 未来六个月的投资收益相对沪深 300 指数涨幅 10%以上。

持有: 未来六个月的投资收益相对沪深 300 指数涨幅-10%~10%之间。

卖出: 未来六个月的投资收益相对沪深 300 指数跌幅 10%以上。

行业的投资评级如下:

增持: 未来六个月行业增长水平高于同期沪深 300 指数。

中性: 未来六个月行业增长水平与同期沪深 300 指数相若。

减持: 未来六个月行业增长水平低于同期沪深 300 指数。

研究团队介绍汇总:

首席: 赵晓琨 十六年消费电子及通讯行业工作经验, 曾在华为、阿里巴巴、摩托罗拉、富士康等多家国际级头部品牌终端企业, 负责过研发、工程、供应链采购等多岗位工作。曾任职华为终端半导体芯片采购总监, 阿里巴巴人工智能实验室供应链采购总监。长期专注于三大方向: 1、半导体及硬科技; 2、智慧汽车及机器人; 3、大势所趋的新能源。 分析师: 刘牧野 约翰霍普金斯大学机械系硕士, 2022 年 1 月加入中航证券。拥有高端制造、硬科技领域的投研经验, 从事科技、电子行业研究。

销售团队:

李裕淇, 18674857775, liyuq@avicsec.com, S0640119010012

李友琳, 18665808487, liyoul@avicsec.com, S0640521050001

曾佳辉, 13764019163, zengjh@avicsec.com, S0640119020011

分析师承诺:

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师, 再次申明, 本报告清晰、准确地反映了分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

风险提示: 投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险, 任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

免责声明:

本报告由中航证券有限公司(已具备中国证券监督管理委员会批准的证券投资咨询业务资格)制作。本报告并非针对意图送发或为任何就送发、发布、可得到或使用本报告而使中航证券有限公司及其关联公司违反当地的法律或法规或可致使中航证券受制于法律或法规的任何地区、国家或其它管辖区域的公民或居民。除非另有显示, 否则此报告中的材料的版权属于中航证券。未经中航证券事先书面授权, 不得更改或以任何方式发送、复印本报告的材料、内容或其复印本给予任何其他人。未经授权的转载, 本公司不承担任何转载责任。

本报告所载的资料、工具及材料只提供给阁下作参考之用, 并非作为或被视为出售或购买或认购证券或其他金融票据的邀请或向他人作出邀请。中航证券未有采取行动以确保于本报告中所指的证券适合个别的投资者。本报告的内容并不构成对任何人的投资建议, 而中航证券不会因接受本报告而视他们为客户。本报告所载资料的来源及观点的出处皆被中航证券认为可靠, 但中航证券并不能担保其准确性或完整性。中航证券不对因使用本报告的材料而引致的损失负任何责任, 除非该等损失因明确的法律或法规而引致。投资者不能仅依靠本报告以取代行使独立判断。在不同时期, 中航证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告仅反映报告撰写日分析师个人的不同设想、见解及分析方法。为免生疑, 本报告所载的观点并不代表中航证券及关联公司的立场。

中航证券在法律许可的情况下可参与或投资本报告所提及的发行人的金融交易, 向该等发行人提供服务或向他们要求给予生意, 及或持有其证券或进行证券交易。中航证券于法律容许下可于发送材料前使用此报告中所载资料或意见或他们所依据的研究或分析。

联系地址: 北京市朝阳区望京街道望京东园四区 2 号楼中航产融大厦中航证券有限公司

公司网址: www.avicsec.com

联系电话: 010-59219558

传 真: 010-59562637