

2023 年 06 月 05 日
 德科立 (688205. SH)

ESSENCE


公司深度分析

证券研究报告

系统设备

长距离光模块领先企业，已深入研究高端光模块

AI 发展带动光模块需求增加，长距离、高速率成未来发展方向：

通信行业的高速发展驱动了光电子器件需求不断扩大与升级，光模块演进趋势为高速率、长距离和集成化。同时 AI 的发展转变市场对于光模块需求的预期。AI 的发展将带来服务器需求量大幅提升，进而带动光模块需求迅速增加。根据我们在《AI 训练及推理有望带动高速率光模块用量》中的测算，DGX A100 架构中全光模块场景下 200G 光模块与 GPU 的数量关系为 6:1，DGX H100 架构中 400G 光模块与 GPU 的比值关系为 1:1，而 800G 光模块与 GPU 的比值关系为 2.5:1。近期海外大厂频繁加单 800G 光模块，人工智能发展带动算力需求进而带动过模块需求快速提升逻辑得到验证。华工科技预计 800G 光模块出货量将在 2023 年下半年快速增长。目前 800G 光模块已有部分厂商实现批量交货，未来发展前景广阔。

长距离光模块水平领先，估值具备一定优势：

公司是光通信行业中为数不多的同时具备产业链横向和纵向综合整合能力的高新技术企业。公司的 100G-400G 中长距离 (10km、40km、80km) 光收发模块产品在行业内处于领先水平，与龙头企业性能相当，属于“高端产品”。公司位列 2020 年中国光收发模块制造企业第十名，市场份额约为 0.80%。2020 年公司光放大器市占率 4.98%，处于全球第五、国内第二位。同时与国内可比公司相比，公司估值仍然具备一定优势。2023 年可比公司平均 PE 为 45.8 倍，公司 PE 为 42.8 倍，仍具有一定空间。

产销率与产能利用率维持高位，客户为业内头部企业：

公司产品产销率整体保持较高水平。公司产能利用率基本维持在 90% 以上且逐年提升。公司与中兴通讯、Infinera、Ciena、烽火通信、诺基亚、ECI 等国内外知名光通信设备制造商，与中国移动、中国电信、中国联通等电信运营商，与国家电网等专网客户，建立了长期稳定的合作关系，并多次获得客户颁发的优秀供应商奖项。

研发实力强劲，已展出 800G 光模块产品：

公司主要产品形成“高速率、长距离、模块化”的技术特点。核心技术高速光学器件封装技术目前已可满足 100G、200G 及 400G 产品的应用要求，未来具备向 800G 及更高速率迭代的潜力。目前公司在研项目包括 400G 长距离相干光收发模块、400G 速率中短距光收发模块、10G 80km 以上光收发模块、100G 速率中距光收发模块、100G 速率长距光收发模块、5G 前传 25G 光收发模块、5G 中传 50G 双纤和单纤等系列光收发模块、CFP2 等可插拔光放大器等。并已在 2023

投资评级	买入-A 首次评级
6 个月目标价	81.50 元
股价 (2023-06-05)	70.81 元

交易数据

总市值(百万元)	6,888.40
流通市值(百万元)	1,653.22
总股本(百万股)	97.28
流通股本(百万股)	23.35
12 个月价格区间	42.11/88.66 元

股价表现



资料来源：Wind 资讯

升幅%	1M	3M	12M
相对收益	-3.6	36.0	
绝对收益	-7.8	29.8	

张真楨 分析师

SAC 执业证书编号：S1450521110001

zhangzz2@essence.com.cn

路璐 联系人

lulu2@essence.com.cn

相关报告

年 OFC 展会上已展出 800G 短距离光模块产品和技术指标。优秀的研发实力和充足的在研项目将为公司未来进一步发展打下坚实基础。

投资建议：

我们预计公司 2023-2025 年营业收入分别为 9.17 亿元(+28.4%)、11.92 亿元(+30.0%)、14.92 亿元(+25.2%)；预计归母净利润分别为 1.61 亿元(+58.3%)、2.11 亿元(+30.9%)、2.71 亿元(+28.7%)；对应 EPS 分别为 1.65、2.16、2.78 元。我们给予公司 2023 年目标价 81.50 元，对应 2023/2024/2025 年 PE 分别为 49.4/37.7/29.3 倍。首次覆盖，给予“买入-A”投资评级。

风险提示：客户集中度较高和大客户依赖、下游行业需求变化、市场份额下降、核心原材料依赖境外采购、不具备光芯片制造能力、假设不及预期的风险。

(百万元)	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
主营收入	731.1	714.2	916.7	1,191.6	1,492.0
净利润	126.4	101.6	160.8	210.5	270.9
每股收益(元)	1.30	1.04	1.65	2.16	2.78
每股净资产(元)	6.81	19.42	20.90	22.77	25.05

盈利和估值	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
市盈率(倍)	54.5	67.8	42.8	32.7	25.4
市净率(倍)	10.4	3.6	3.4	3.1	2.8
净利润率	17.3%	14.2%	17.5%	17.7%	18.2%
净资产收益率	19.1%	5.4%	7.9%	9.5%	11.1%
股息收益率	0.0%	0.5%	0.2%	0.4%	0.7%
ROIC	25.6%	16.9%	25.1%	27.9%	24.3%

数据来源：Wind 资讯，安信证券研究中心预测

目 录

1. 专注光电子器件行业二十载，盈利能力有望企稳回升	5
1.1. 深耕光电子器件领域，产品应用广泛	5
1.2. 2022 与 2023 年 Q1 业绩短期承压	7
2. 行业多维度全面发展促进光电子器件需求繁荣	10
2.1. 政策推动光电子器件行业快速发展，行业具备四大壁垒	10
2.2. 通信行业发展驱动光电子器件需求不断扩大与升级	12
2.3. AI 发展带动光模块需求提升，长距离、高速率成未来发展方向	16
2.4. 2027 年全球光放大器规模预计将达 15.81 亿美元，演进方向为宽带化、超大容量、高度集成	19
2.5. 光传输子系统向长距离、高密度、智能化方向发展	20
3. 长距离技术实力行业领先，高端光模块在研项目充足支撑未来发展	21
3.1. 长距离光模块产品处于领先水平，2020 年光放大器全球市占率 4.98%	21
3.2. 产销率与产能利用率维持高位，客户为业内头部企业	23
3.3. 研发实力强劲，已展出 800G 光模块产品	25
4. 盈利预测与估值	27
4.1. 盈利预测	27
4.2. 相对估值	28
5. 风险提示	28

目 录

图 1. 公司历史沿革	5
图 2. 公司股权结构图	6
图 3. 2018 年-2023 年 Q1 公司营业收入及增长率	8
图 4. 2018 年-2023 年 Q1 公司归母净利润及增长率	8
图 5. 2018 年-2022 年公司各产品营业收入（单位：亿元）	8
图 6. 2018 年-2022 年公司各产品毛利率（单位：%）	8
图 7. 2018 年-2023 年 Q1 公司毛利率与净利率	9
图 8. 2018 年-2023 年 Q1 公司费用率情况	9
图 9. 2018 年-2023 年 Q1 公司现金流情况（单位：亿元）	9
图 10. 光电子器件产业链	11
图 11. 2019-2025 年我国 5G 基站总数量	12
图 12. 5G 网络建设对光收发模块、光放大器和光传输子系统的需求	13
图 13. 2021 年和 2022 年固定互联网宽带接入速率用户占比情况（左：2021 年，右：2022 年）	13
图 14. 2017-2022E 中国数据中心市场规模	14
图 15. 中国数据中心机架数量	14
图 16. 数据中心建设对光收发模块、光放大器和光传输子系统的需求	15
图 17. 电信光传输网络建设对光收发模块、光放大器和光传输子系统的需求	16
图 18. 光模块的组成	16
图 19. 光模块和光器件成本构成情况	17
图 20. 2016-2025 年全球光模块市场规模	18
图 21. 2017-2021 年中国光模块市场规模	18
图 22. 2021 年全球光模块市场份额占比情况	18

图 23. 2020 年全球光放大器市场份额.....	20
图 24. 超长距传输子系统图拓扑图	21
图 25. 数据链路采集子系统拓扑图	21
图 26. 公司产品单价（左轴：光放大器、光传输子系统，右轴：光收发模块）	24
图 27. 2019-2022 年公司产销率情况.....	24
图 28. 2019-2021 年公司产能利用率情况.....	24
图 29. 2019-2021 年公司前五大客户情况.....	25
图 30. 2018 年-2022 年公司研发费用情况	27
表 1: 公司高管介绍	6
表 2: 公司主要产品简介	7
表 3: 公司上市募集资金用途	10
表 4: 2021 年以来部分光电子器件行业发展政策.....	10
表 5: 光模块的不同分类方式	17
表 6: “全光模块化”与“半光模块化”架构下 H100 中光模块与 GPU 数量关系.....	19
表 7: 德科立 100G、200G、400G 光模块参数对比	22
表 8: 公司小型化、可插拔光放大器产品参数对比	23
表 9: 公司部分核心技术	26
表 10: 公司 2023-2025 年盈利预测（单位：百万元）	28
表 11: 可比公司估值（截至 2023 年 6 月 5 日收盘价）	28

1. 专注光电子器件行业二十载，盈利能力有望企稳回升

1.1. 深耕光电子器件领域，产品应用广泛

无锡市德科立光电子技术股份有限公司成立于 2000 年，前身是无锡市中兴光电子技术有限公司，2022 年在上交所科创板成功上市。公司自成立以来，专注于光收发模块、光放大器、光传输子系统的研发、生产和销售，产品主要应用于通信干线传输、5G 前传、5G 中回传、数据链路采集、数据中心互联、特高压通信保护等领域。依托多年积累的技术优势和完备的研发平台、先进的生产检测设备、严格的质量保证和灵活的管理体制，公司产品已通过德国 TUV 认证机构的 ISO9001: 2015 质量体系认证。公司与中兴通讯、Infinera、Ciena、烽火通信、诺基亚、ECI 等多家全球主流电信设备制造商、国内三大运营商和国家电网等国内外行业高端客户建立了良好的合作关系。

公司奉行“技术优先、以人为本”的原则，积极进行技术创新，培养以博士、硕士为主的研发团队。公司长期致力于长距离光传输的技术研究和产品开发，“WDM 超长距离光传输设备项目”荣获国家科技进步二等奖。

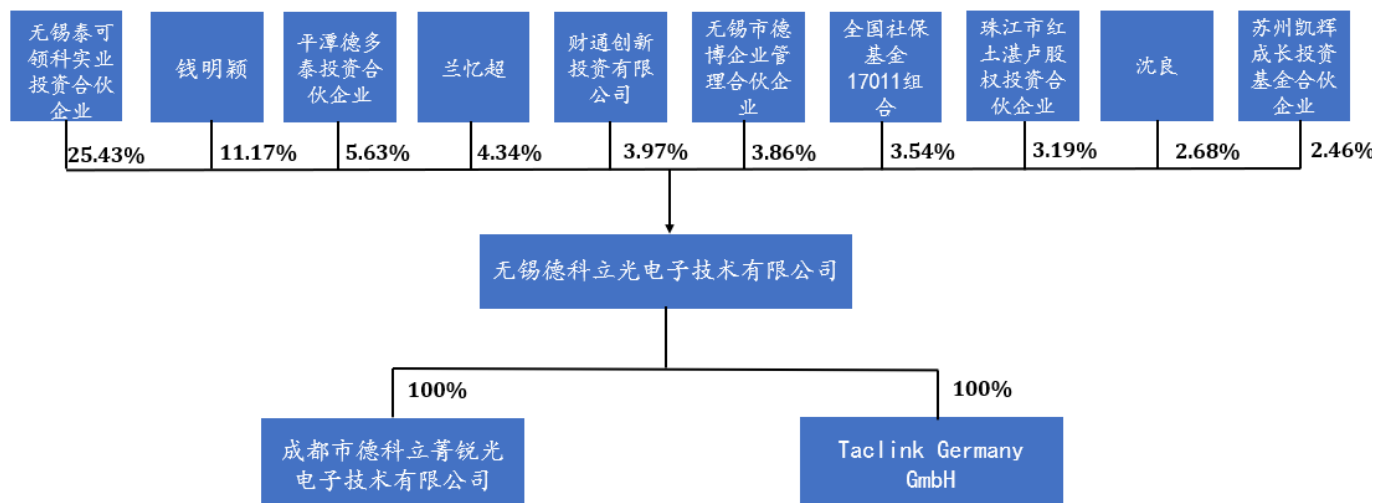
图1. 公司历史沿革



资料来源：公司官网，安信证券研究中心

股权结构稳定。截至 2023 年一季报，泰可领科持有公司持股比例 25.43%，为公司控股股东。公司的实际控制人为董事长桂桑、总经理渠建平、副总经理张劭三人，桂桑、渠建平、张劭直接持有公司股份合计 1.81%，通过泰可领科间接持有公司股份 25.43%。桂桑、渠建平、张劭三位公司核心管理成员在公司决议上为一致行动人。2020 年公司设立德国全资子公司——Taclink Germany GmbH，主营业务为售前技术沟通及售后服务。

图2. 公司股权结构图



资料来源：wind，安信证券研究中心

公司管理层在光电子器件行业的从业经验、技术经验和管理经验丰富。公司董事长桂桑先生、公司副总经理李现勤先生、公司副总经理周建华先生均为公司核心技术人员，光电子器件研究背景深厚，并长期主导公司研发工作；财务总监张劭先生曾在 TCL 集团股份有限公司担任财务经理、副首席财务官，拥有多年财务管理经验。公司管理层扎根光电子器件行业多年，技术研发经验和管理经验丰富，能够助力公司构建技术优势与管理优势。

表1：公司高管介绍

姓名	职务	介绍
桂桑	董事长	本科学历，毕业于同济大学工业管理工程专业。1990年9月至2001年3月任桐城市众兴机械有限公司（原国营桐城滤清器厂）工程师、部门经理、副总经理；2001年3月至2019年5月任公司工程师、国内市场部销售总监、子系统事业部总经理、公司副总经理；2019年5月至今任公司董事长。
渠建平	董事、总经理	硕士研究生学历，毕业于北京工业大学机械电子专业。2001年3月至2011年12月历任中兴通讯康讯开发部、质量部、采购部管理干部；2012年1月至2014年10月任公司副总经理；2014年11月至今任公司董事、总经理。
张劭	董事、副总经理、财务总监	硕士研究生学历，毕业于上海财经大学工商管理专业，高级会计师。历任 TCL 集团股份有限公司财务经理-副首席财务官，无锡夏普电子器件有限公司财务总监，无锡华兆泓光电科技有限公司董事、副总经理、财务总监，2016年4月至2019年5月担任公司副总经理、财务总监、董事会秘书。2019年5月至今任公司董事、副总经理、财务总监、董事会秘书。
李现勤	副总经理、总工程师	博士研究生学历，毕业于中国科学院上海光学精密机械研究所光学工程专业2001年7月至今，先后任公司研发部工程师、研发一部部长、副总工程师、总工程师、光放大器事业部总经理、公司副总经理。
周建华	副总经理	硕士研究生学历，毕业于西北大学凝聚态物理专业。2017年5月至今，先后任公司光收发模块事业部总经理、公司副总经理。

资料来源：Wind，安信证券研究中心

深耕光电子器件行业，产品多样应用广泛。公司产品主要包括光收发模块、光放大器、光传输子系统三大类：光收发模块能够应用于光通信系统中，进行光信号和电信号的转换；光放大器则主要用于光纤通信对光信号放大，降低光传输的成本；光传输子系统设备是公司自主研发的小型系统级产品。公司不断创新，抓准行业难点——长距离光传输，致力于长距离光传输技术研发，树立技术优势。

表2：公司主要产品简介

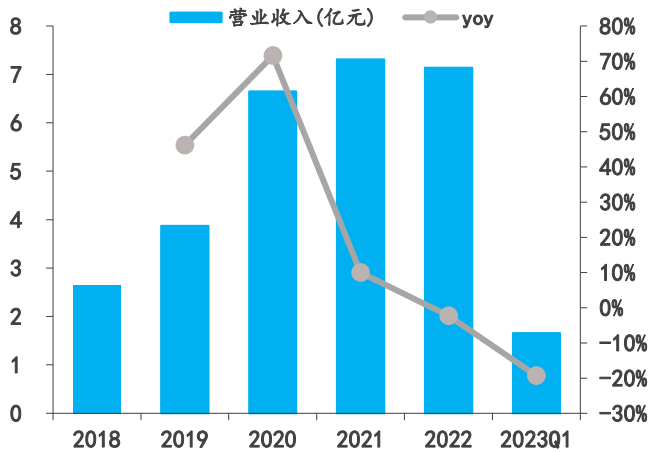
主要产品	细分产品	应用场景	
光收发模块	≤10G	产品具有小型化、低功耗、应用领域广等特点，适用于光通信网络各类低速率应用场景	
	10-100G	广泛应用于 5G 无线前传/中传网络、数据中心网络等多种应用场景	
	≥100G	广泛应用于传输网络，数据中心网络，5G 回传网络等各种应用场景	
光放大器	掺铒光放大器系列	一般分为功率放大器，线路放大器和预放大器；广泛应用于骨干网，城域网中，在 OTN、PTN 中应用广泛，是光通信系统的重要功能部件之一	
	拉曼光放大器系列	拉曼光放大器及其衍生放大器，主要应用于长距离和长跨距光传输系统中，提高系统传输性能	
	半导体光放大器系列	半导体光放大器主要应用于 5G，DCI，数据链路采集等系统中；在高速光收发模块中，也有广泛应用	
光传输子系统	超长距传输子系统	应用于电力传输等需跨沙漠、跨无人区、跨山脉的专网应用场景	
	数据链路采集子系统	应用于信息安全、网络安全、大数据分析等应用场景	
	前传子系统	应用于前传-半有源波分传输，具备主线路保护，具有 12 个支路上下行光功率检测，实施上报光路工作状态，主动异常告警	
	其他子系统设备	应用于数据中心大容量业务传输互联。实现光线路保护、光缆选芯、光缆倾听的特殊场景	

资料来源：公司官网，安信证券研究中心

1.2. 2022 与 2023 年 Q1 业绩短期承压

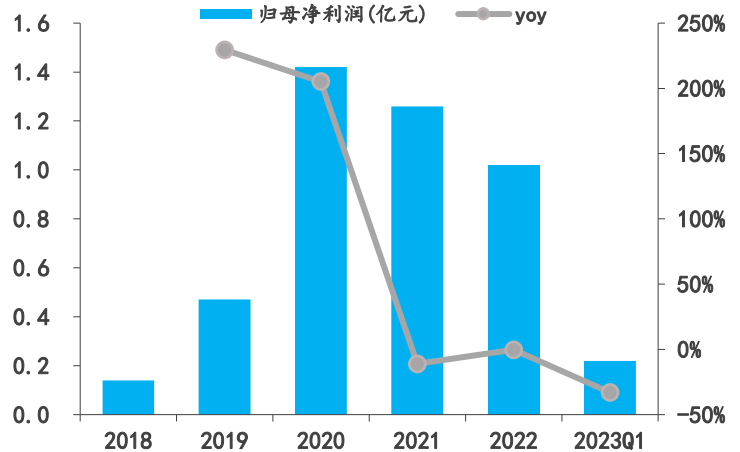
得益于全球 5G 建设布局规模的扩大和光通信行业的快速发展，公司三大主营产品均迎来了发展机遇。2018-2021 年公司的营业收入稳步增长，从 2018 年的 2.65 亿元提升至 2021 年的 7.31 亿元，CAGR 为 40.24%。归母净利润大幅增长，从 2018 年的 0.14 亿元增长至 2021 年的 1.26 亿元，CAGR 为 108%。其中由于 2021 年公司股权激励费用为 3,053.17 万元，相比 2020 年的 770.97 万元有较大增长，导致 2021 年公司归母净利润有所下降。2022 年受新冠疫情反复发生的影响，公司生产、供应链活动及新增产能建设受到较大影响，同时经营刚性支出相对固定，导致公司营业收入和净利润与上年相比有所下降。公司 2023 年 Q1 实现营业收入 1.66 亿元，同比下降 19.32%；实现归母净利润 0.22 亿元，同比下降 32.97%。业绩短期承压，预计伴随疫情影响淡化、公司新产品不断放量、高端产品占比不断提升，业绩有望企稳回升。

图3. 2018年-2023年Q1公司营业收入及增长率



资料来源: wind, 安信证券研究中心

图4. 2018年-2023年Q1公司归母净利润及增长率

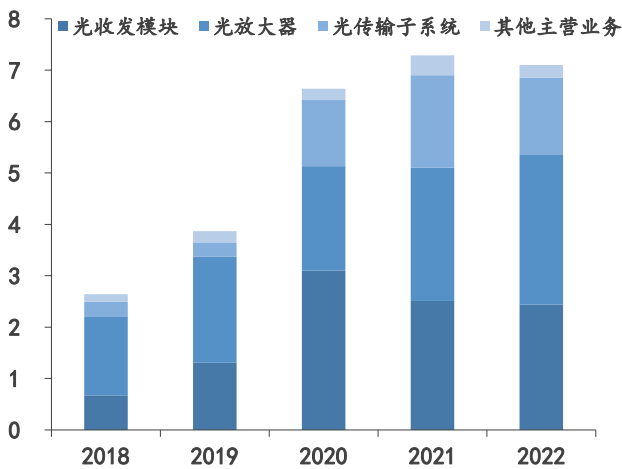


资料来源: wind, 安信证券研究中心

分产品看，光收发模块、光放大器和光传输子系统是公司的三大主营产品。2022年光收发模块、光放大器和光传输子系统的营收分别为2.44亿元、2.91亿元和1.50亿元，占比分别为34.37%、40.99%和21.13%。其他主营业务收入是销售自产半成品光器件的收入，总体营收占比较小。

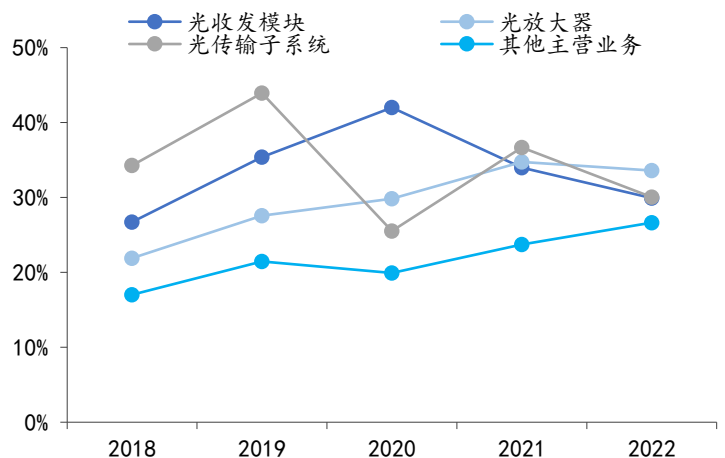
2018-2022年公司各产品毛利率水平有所波动，光放大器与其他主营业务毛利率总体上呈现上升趋势。光收发模块产品毛利率呈现明显的先上升后下降趋势：2019-2020年，毛利率较高的高速率光收发模块销量占比大，拉动了光收发模块整体毛利率上升；2021-2022年，高速率光收发模块市场需求减少，导致光收发模块整体毛利率下降。2020年受电信运营商集中采购的影响，数据链路采集子系统销售单价大幅下降，公司光传输子系统产品毛利率降低；2021年公司完成产品方案优化升级，产品成本降低，光传输子系统毛利率有所回升。

图5. 2018年-2022年公司各产品营业收入（单位：亿元）



资料来源: wind, 安信证券研究中心

图6. 2018年-2022年公司各产品毛利率（单位：%）



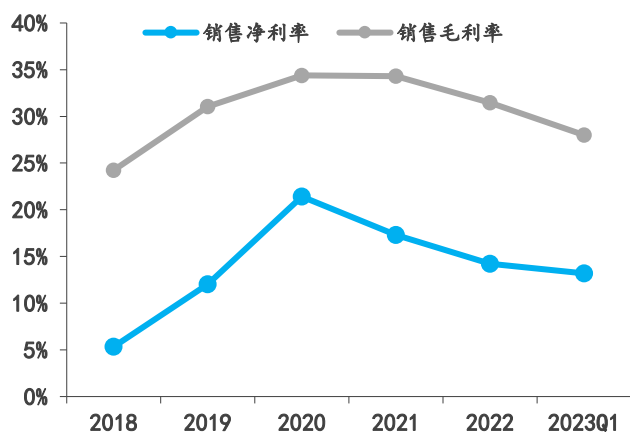
资料来源: wind, 安信证券研究中心

2018-2020年，公司的销售净利率和毛利率呈上升趋势。2021年由于公司股权激励费用为3053.17万元，相比2020年的770.97万元有较大增长，导致2021年公司净利润率出现下降。2022年，因受到疫情管控、影响生产和经营活动，公司营收下降但各项经营固定性支出

依然存在，对净利率影响较大，公司销售毛利率和净利率有所下降。2023 年 Q1 公司销售毛利率和净利率分别为 28.00%和 13.19%，主要系受成熟产品降价、新产品尚未批量交付影响。

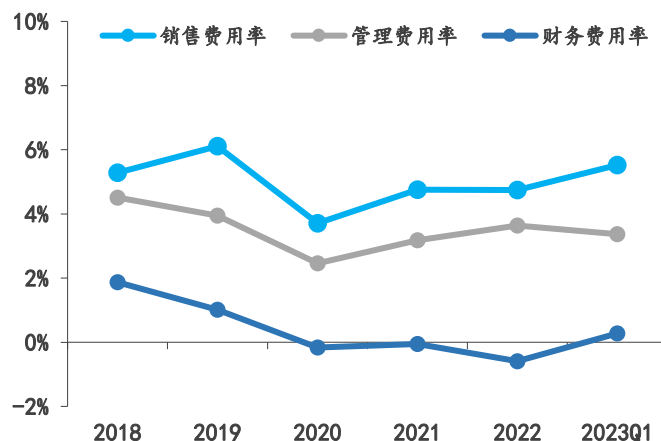
2020 年公司营业收入规模快速扩大，期间费用下降幅度较大。2021 年，由于公司计提股份支付费用较大，期间费用占比有所上升。2022 年财务费用率受到借款规模变化和汇兑损益的影响有所波动，总体呈下降趋势。整体来看，公司的期间费用率保持稳健的水平。2023 年 Q1，公司销售费用率/管理费用率/财务费用率分别为 5.52%、3.37%和 0.27%。

图7. 2018 年-2023 年 Q1 公司毛利率与净利率



资料来源: wind, 安信证券研究中心

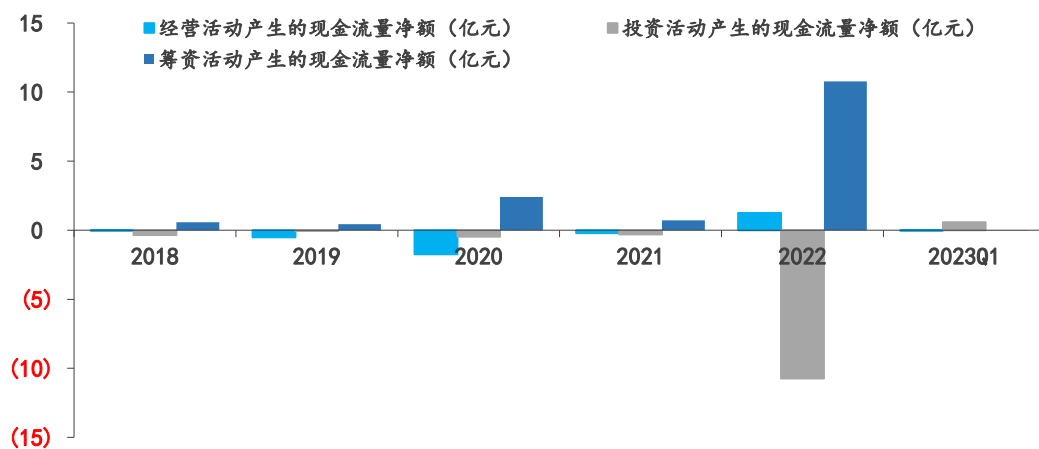
图8. 2018 年-2023 年 Q1 公司费用率情况



资料来源: wind, 安信证券研究中心

公司现金流较为稳定。公司经营活动现金流量净额持续为负的主要原因是：公司结算方式多为商业汇票，应收账款和应收票据多，销售收入回款的现金流入具有一定的滞后性；公司从海外采购原材料，采购周期较长，为满足生产的需求、同时应对材料缺货和涨价风险，公司选择大量采购备货，经营活动现金流出大。2022 年客户回款增加，公司经营活动现金流量净额首次为正，得到显著改善。未来随着公司业务规模逐步趋于稳定，现金流量状况有望持续改善。

图9. 2018 年-2023 年 Q1 公司现金流情况 (单位: 亿元)



资料来源: wind, 安信证券研究中心

公司本次上市计划募集资金 103,000.00 万元，拟全部用于公司主营业务相关项目。其中高速率光模块产品线扩产及升级建设项目计划投资 60,000.00 万元，光传输子系统平台化研发

项目计划投入 18,000.00 万元，剩余 25,000.00 万元用于补充流动资金。2022 年 8 月 9 日，公司登陆上海证券交易所科创板。公开发行股票 2,432.00 万股，募集资金合计 117,976.32 万元，扣除发行费用后募集资金净额 109,435.40 万元。

表3：公司上市募集资金用途

项目名称	总投资额 (万元)	募集资金投资额 (万元)	项目概况
高速率光模块产品线扩产及升级建设项目	62,425.00	60,000.00	项目建设期 24 个月。项目建成后，可形成新增高速率光收发模块年产 110 万支的生产能力。公司 100G、200G 等高速率光收发模块的产能将得到显著提升，400G 长距离光收发模块也将实现批量交付。项目完全达产后，预计能增加年均营业收入 133,226.00 万元，税后财务内部收益率为 24.68%
光传输子系统平台化研发项目	21,162.00	18,000.00	项目建设期 24 个月。项目建成后，可充分利用光纤的 0-Band 传输能力，一方面将可用光谱宽度从零色散区域扩展到非零色散区域，另一方面将传统的 0-Band 粗波分方案逐步转化为 0-Band 密集波分方案，同时将单波速率从 25G 逐步提升到 100G，在不使用相干技术的情况下，传输容量、传输距离也能够得到大幅提升。
补充流动资金	25,000.00	25,000.00	进一步扩大业务规模，实现规模化发展，提升市场占有率和综合竞争力；加快人才引进、壮大人才队伍；进一步优化公司财务结构
合计	108,587.00	103,000.00	

资料来源：招股说明书，安信证券研究中心

2. 行业多维度全面发展促进光电子器件需求繁荣

2.1. 政策推动光电子器件行业快速发展，行业具备四大壁垒

政策推动光电子器件行业快速发展。近年来，国家先后颁布一系列鼓励性政策、中长期发展规划，支持光电子器件行业做大做强。随着“十四五”、“双千兆”等国家战略出台和新一代信息技术迅猛发展，我国光电子器件产业也迎来了重大发展机遇。在推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合的大背景下，在国家产业政策多方位扶持下，光电子器件行业有望实现快速发展。

表4：2021 年以来部分光电子器件行业发展政策

名称	颁布单位	颁发时间	主要内容
《工业和信息化部等六部门关于推动能源电子产业发展的指导意见》	工信部	2023.01	研究小型化、高性能、高效率、高可靠的功率半导体、传感类器件、光电子器件等基础电子元器件及专用设备、先进工艺，支持特高压等新能源供给消纳体系建设。
《基础电子元器件产业发展行动计划(2021-2023 年)》	工信部	2021.05	突破一批电子元器件关键技术，行业总体创新投入进一步提升，射频滤波器、高速连接器、片式多层陶瓷电容器、光通信器件等重点产品专利布局更加完善。
《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	全国人民代表大会	2021.03	加快 5G 网络规模化部署，用户普及率提高到 56%，推广升级千兆光纤网络。提升通信设备、核心电子元器件、关键软件等产业水平。
《“双千兆”网络协同发展行动计划(2021-2023 年)》	工信部	2021.03	鼓励光纤光缆、芯片器件、网络设备等企业持续提升产业基础高级化、产业链现代化水平，巩固已有产业优势。着力提升核心芯片、网络设备、模块、器件等的研发制造水平。
《基础电子元器件产业发展行动计划(2021-2023 年)》	工信部	2021.01	通信类元器件重点发展高速光通信芯片、高速高精度光探测器、高速直调和外调制激光器等。传感类元器件重点发展小型化、低功耗、集成化、高灵敏度的敏感元件，温度、气体、位移、速度、光电、生化等类别的高端传感器等。

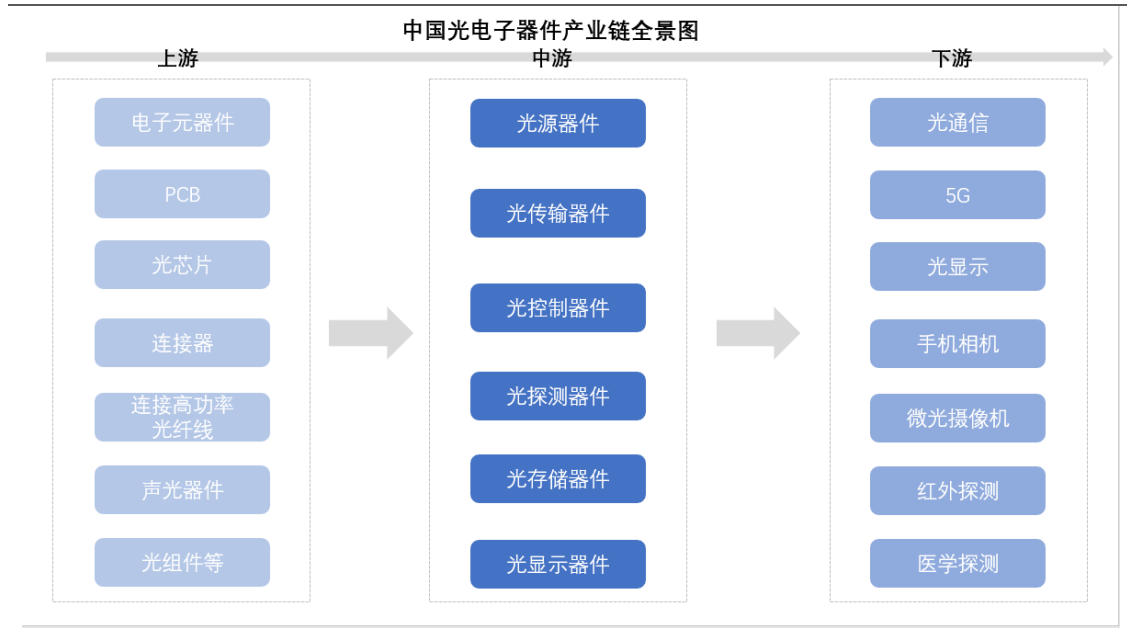
资料来源：招股说明书，工业和信息化部网站，安信证券研究中心

光通信作为重要的信息传输手段，具有通信容量大、传输距离远、布设成本低、网络覆盖广、抗电磁干扰等优点，是 5G、大数据、云计算等信息化建设的基石。其中，光电子器件是利用光电转换效应制成的各种功能器件，能够实现光信号的产生、信号调制、探测、连接、能量分合、能量增减、信号放大、光电转换、电光转换等功能。无论是 5G 无线网络和数据中心

网络，还是城域网和骨干网以及代表未来通信技术趋势的光互连网络，都需要大量的光电子器件。

光电子器件行业处于光通信产业链的中游，分为光源器件、光传输器件、光控制器件、光探测器件、光存储器件、光显示器件六种。产业链的上游为电子元器件、PCB、光芯片、光有源器件、光无源器件、结构件等元器件供应商；产业链的下游为电信设备制造商、数据通信设备制造商等光通信设备制造商，以及电信运营商、数据运营商及专网用户等，广泛应用于光通信、5G、光显示、手机相机、微光摄像机、红外探测、医学探测等方向。

图10. 光电子器件产业链



资料来源：中商产业研究院，安信证券研究中心

光电子器件行业具备**技术壁垒、客户及产品认证壁垒、制造工艺壁垒、资金壁垒**四大壁垒。

(1) 对于光收发模块，技术壁垒主要表现在光芯片、电芯片、封装技术及高性价比的优化设计；对于光放大器，技术壁垒主要表现在大容量、小型化、可插拔等新型放大器的设计；对于光传输子系统，技术壁垒主要表现在长距离、高密度、智能化等光传输子系统的设计。

(2) 光电子器件产品一方面性能要符合本行业内通用的技术标准；另一方面，光电子器件厂商必须要通过客户个性化的认证，才能获取市场机会。此外，光电子器件厂商出口还需通过出口相关国家市场所需要的专门认证，例如欧盟的 CE、CB 认证、RoHS/WEEE 测试，美国的 FDA、FCC 认证、UL 检测及中国的电信设备进网许可证等。此外，光电子器件产品细分种类多，定制化程度高，供应商需要与客户密切合作、协同开发，客户黏性较大，新进入者获得客户的信任与认同需要较长时间。

(3) 光电子器件制造工艺控制对于产品性能和质量具有重要影响，特别是在大规模生产中，需要有先进的生产设备、熟练的产业技术工人及经验丰富的管理人员相互配合，才能根据市场需求进行产品的工艺设计，并利用科学的制造流程实现大规模工业化生产。上述工艺设计和流程管理需要长期摸索及经验积累，行业新进企业短期内难以掌握相应的制造工艺。

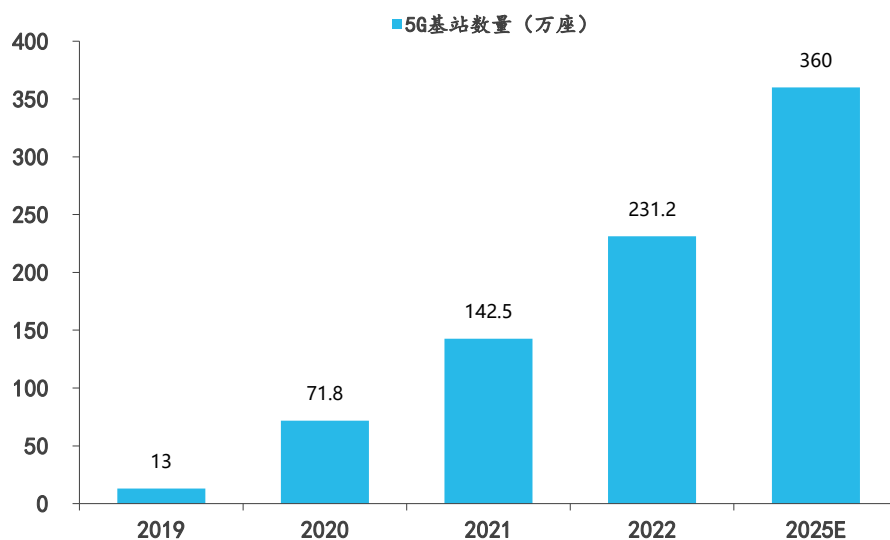
(4) 光电子器件行业企业在生产经营过程中需要较高的资金投入。研发设计、采购、生产加工环节均需要承担巨大的资金压力。因此对于本新进入企业而言存在较高的资金壁垒。

2.2. 通信行业发展驱动光电子器件需求不断扩大与升级

全球 5G 建设加速，长距离高密度的前传子系统有望成为未来增长最快的细分市场之一。根据 GSA 发布的数据，2022 年全球已经有 514 家运营商投资建设 5G 网络，且其中的 47% 已经正式商用，根据 GSA 数据，96 个国家/地区的 243 家运营商已经商用兼容 3GPP 的 5G 服务（移动或固定无线接入）。112 家运营商在以评估、测试、试点、规划、部署或已经商用的模式投资公共独立 5G，其中 35 家运营商已在公共网络中部署或商用独立 5G。在 2022 年 11 月 6 日举办的“2022 年中国 5G 发展大会”上，GSMA 大中华区总裁斯寒表示，截至 2022 年底全球 5G 连接数超过十亿，预计到 2025 年全球 420 家运营商在 133 个国家和地区商用 5G 网络。预计到 2030 年将有 640 家运营商商用 5G 网络，5G 将触达全球几乎所有国家和地区。

根据工信部数据，2022 年我国新建 5G 基站超过 88.7 万个，5G 基站总数量达 231.2 万个，我国 5G 基站总占全球的 60% 以上，平均每万人拥有 5G 基站达到 16.4 个，比上年末提高 6.3 个。随着多地出台“十四五”新基建规划，2023 年-2025 年 5G 等新型信息基础设施建设覆盖和应用普及将全面加速。根据工信部发布的《“十四五”信息通信行业发展规划》，2025 年我国每万人 5G 基站数达 26 个，则到 2025 年我国 5G 基站数量预计将达到 360 万座以上。

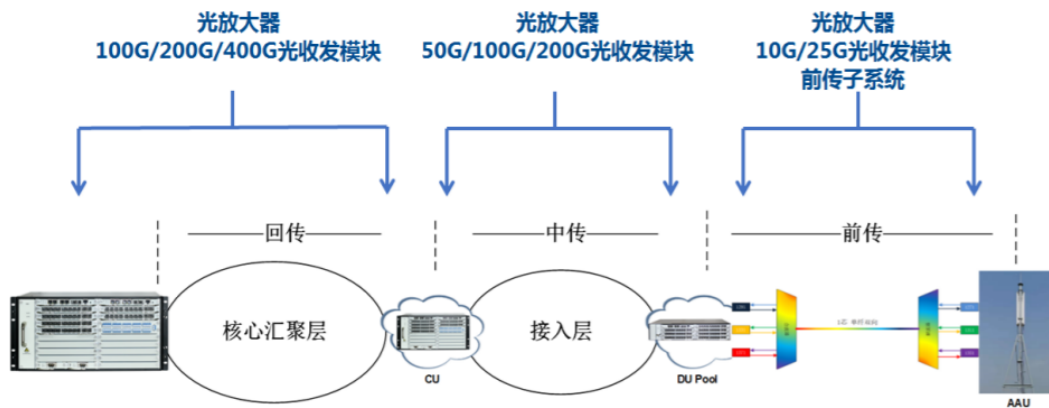
图11. 2019-2025 年我国 5G 基站总数量



资料来源：工信部，安信证券研究中心

“5G 建设，承载先行”，5G 网络包括前传、中传和回传三部分。5G 建设过程中，前传主要使用 10G、25G 光收发模块，中传主要使用 50G、100G、200G 光收发模块，回传主要使用 100G、200G、400G 光收发模块。为了有效利用紧张的纤芯资源，5G 前传部分目前以基于波分复用技术的无源波分和半有源波分光传输系统为主，随着网络建设的逐步深入，长距离高密度的前传子系统将会成为市场主流产品，有望成为未来增长最快的细分市场之一。

图12. 5G 网络建设对光收发模块、光放大器和光传输子系统的需求

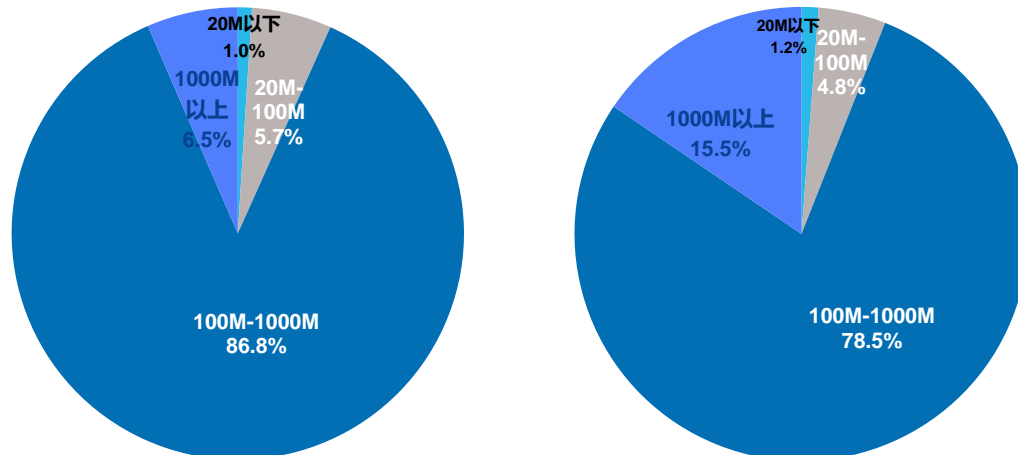


资料来源：招股说明书，安信证券研究中心

固定宽带迈入千兆时代，对光器件需求不断增加。随着家庭用户互联网连接数量的上升、高清视频产业的发展，以有线宽带为核心基础的高速互联网服务的需求也日益迫切。2021 年 3 月，工信部印发《“双千兆”网络协同发展行动计划（2021-2023 年）》。计划提出，到 2021 年底千兆光纤网络具备覆盖 2 亿户家庭的能力，千兆宽带用户突破 1000 万户，建成 20 个以上千兆城市；到 2023 年底，千兆光纤网络具备覆盖 4 亿户家庭的能力，千兆宽带用户突破 3000 万户，建成 100 个千兆城市。

截至 2022 年底，三家基础电信企业的固定互联网宽带接入用户总数达 5.9 亿户，全年净增 5386 万户。其中，100Mbps 及以上接入速率的用户为 5.54 亿户，全年净增 5513 万户，占总用户数的 93.9%，占比较上年末提高 0.8 个百分点；1000Mbps 及以上接入速率的用户为 9175 万户，全年净增 5716 万户，占总用户数的 15.6%，占比较上年末提高 9.1 个百分点。据工信部数据，截至 2022 年底，我国已建成具备千兆服务能力的 10G PON 端口达 1523 万个，较上年末接近翻一倍。

图13. 2021 年和 2022 年固定互联网宽带各接入速率用户占比情况（左：2021 年，右：2022 年）



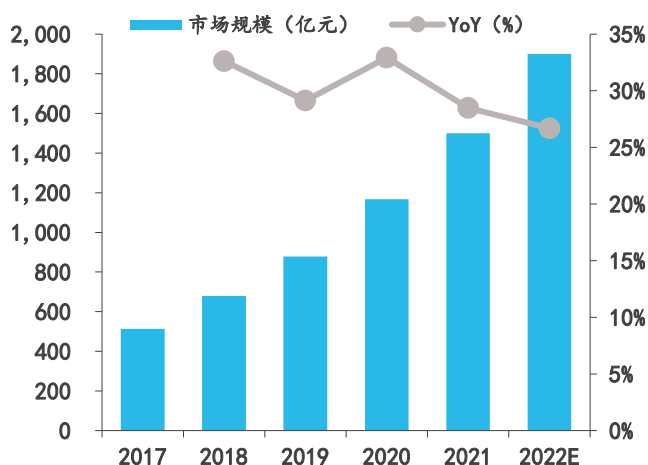
资料来源：工信部，安信证券研究中心

庞大用户基础的宽带服务升级驱动新一轮的光纤接入网络的建设和升级。根据公司招股说明书，未来 3-5 年光纤接入网络及终端将全面升级为 10G PON，更高速率的 50G PON 标准也将逐渐成熟。

数据中心行业快速发展，带动中长距离、高速率光收发模块及光传输子系统的需求。在数据流量激增和云计算兴起的背景下，全球 IDC 市场实现快速增长。根据 Dell'Oro 数据，2022 年全球数据中心资本支出预计将超过 2400 亿美元，到 2027 年，全球数据中心资本支出有望达到 4000 亿美元。根据中国信通院数据，2021 年全球 IDC 行业市场规模为 679.3 亿美元，2022 年预计将达 746.5 亿美元，到 2027 年行业规模将超过 1200 亿美元，2022-2027 年年复合增长率在 10% 左右。

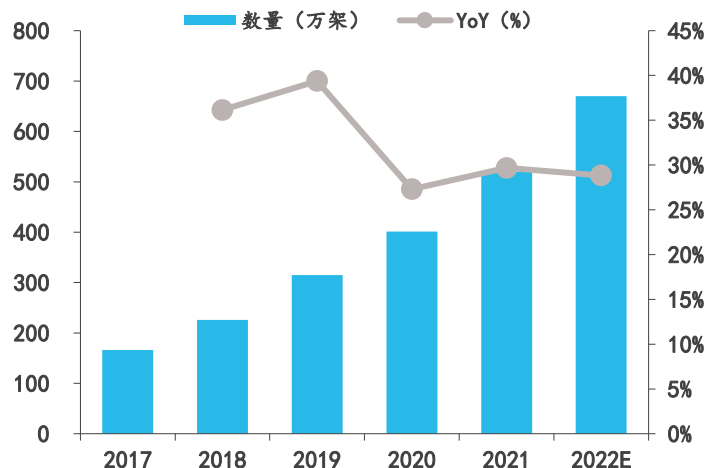
根据中国信通院《数据中心白皮书 2022》，2021 年我国数据中心市场规模达 1500 亿元左右，近三年年均复合增长率达 30.69%。随着我国各地区、各行业数字化转型的深入推进，我国数据中心市场收入将保持增长态势。2022 年预计中国数据中心市场规模将超过 1900 亿元。根据中国信息通信研究院数据，截止到 2021 年年底，我国在用数据中心机架规模达到 520 万架，近五年年均复合增速超过 30%，行业正处于快速成长阶段。预计 2022 年数据中心机架数量将达 670 万架。

图14. 2017-2022E 中国数据中心市场规模



资料来源：中国信通院《数据中心白皮书 2022》，安信证券研究中心

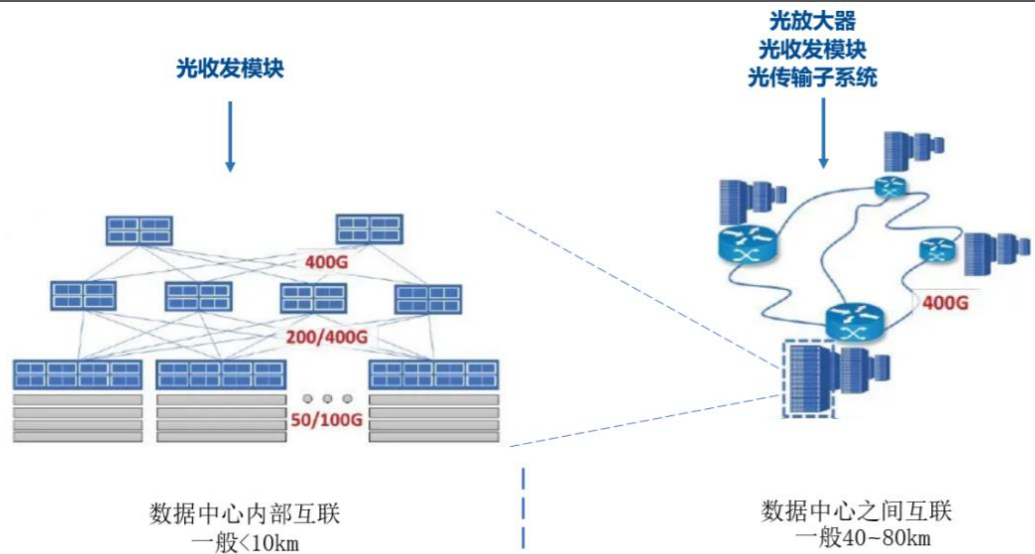
图15. 中国数据中心机架数量



资料来源：中国信息通信研究院，工信部，安信证券研究中心

随着全球数据中心建设的持续增长以及数据量的激增，数据中心内部互联的光收发模块需求从 25/100G 向 50/200/400G/800G 提升，数据中心之间互联带动中长距离、高速率光收发模块及光传输子系统的需求，200G/400G/800G 短距插拔式光模块将逐步成为未来数据中心机房内部连接市场的主流产品。

图16. 数据中心建设对光收发模块、光放大器和光传输子系统的需求

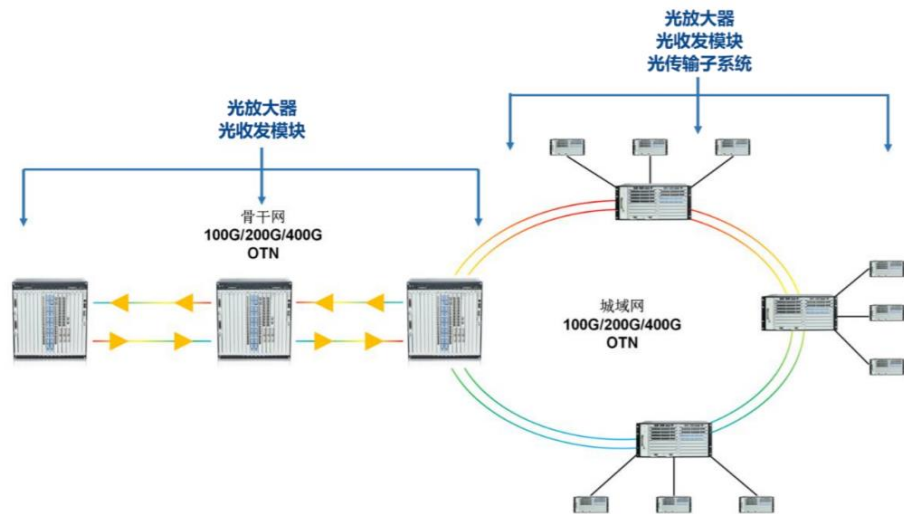


资料来源：招股说明书，安信证券研究中心

电信光传输网络建设升级，光传输子系统迎发展机遇。受益于全球 5G 建设加速、有线宽带需求稳步提升及数据中心投资持续增长，电信光传输网络建设迎来新一轮建设升级。电信光传输网络主要包括骨干网、城域网及宽带接入网络等细分领域。根据市场研究公司 Dell'Oro Group 最新报告，全球光传输设备需求预计在未来五年将以 3% 的复合年增长率增长，到 2027 年将达到 170 亿美元。这五年期间的累计收入预计将达到 810 亿美元。

超高速传输能力一直是光传输网络领域的核心技术，也是衡量运营商网络基础设施能力的核心指标之一。目前我国三大运营商都已经规模部署了 100G OTN 骨干网络。2023 年 1 月，北京、上海、西安三地数据中心之间 100G 业务实现互通，标志着三地数据中心间 100G 高速通道建成。2020 年，中国移动采用 200G 单波和光纤扩展 C 波段的技术组合，开始进行 200G OTN 商用骨干网络的建设。在“2022 中国光通信高质量发展论坛——400G 技术专场”上，中国电信研究院工程师吕凯表示，400G 是下一代骨干传输演进的重要方向。传统城域网中，移动业务与固网宽带业务分网承载，网络功能与设备紧耦合，存在网络架构复杂、网络协议繁多、运营管理难度大、网络利用率低等问题，已无法适应 5G 和云网融合时代的新需求。目前，中国电信等运营商，正在以简洁、通用、高效、智能、解耦为目标，构建新型的城域网，以 DCI 为代表的光传输子系统迎来新的发展机遇。2023 年初，中兴通讯助力中国移动率先实现 C+L 波段 12THz 400G QPSK 现网验证，完成全球首个陆缆 5,616km 极限传输。长距 400G QPSK 商用之路由此正式拉开帷幕。

图17. 电信光传输网络建设对光收发模块、光放大器和光传输子系统的需求



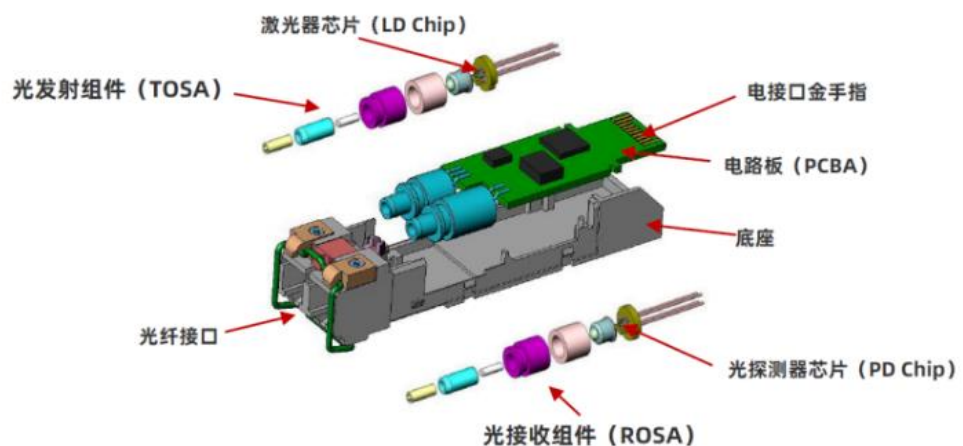
资料来源：招股说明书，安信证券研究中心

得益于 5G 建设加速、有线宽带需求稳步提升、数据中心投资需求持续增长，光通信行业呈现快速发展趋势，带动了骨干网、城域网和宽带接入网的建设和升级，为高速率光收发模块、光放大器及光传输子系统产品带来了广阔的发展空间。

2.3. AI 发展带动光模块需求提升，长距离、高速率成未来发展方向

光模块一般指“光收发一体模块”，既有发射模块，又有接收模块，作用是“光电转换”。发射模块是将输入进来的电信号，经过芯片处理，驱动激光发射出光信号（电信号到光信号）。通过光纤传送后，接收模块把光信号转化为电信号，并经过放大器输出（光信号到电信号）。光模块，通常由光发射器件（TOSA，含激光器）、光接收器件（ROSA，含光探测器）、功能电路和光（电）接口等部分组成。

图18. 光模块的组成



资料来源：电子发烧友，安信证券研究中心

光模块可以根据封装类型、速率、波长、距离、模式、调制格式、激光器类型、探测器类型等方式进行分类。光模块按照封装形式分类有 SFP、SFP+、SFP28、QSFP+、QSFP28 以及 QSFP-DD 几种常见类型；按速率可以分为 1Gb/s、10Gb/s、25Gb/s、40Gb/s、100Gb/s 和 400Gb/s 等。

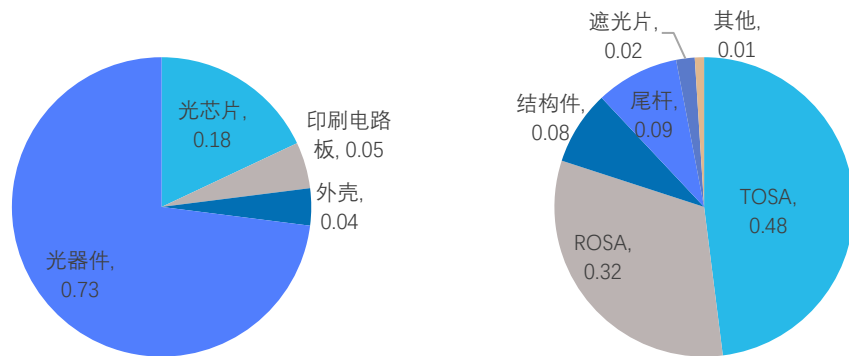
表5：光模块的不同分类方式

分类方式	类型
封装类型	GBIC、XENPAK、SFP、SFP+、SFP28、QSFP、QSFP28、CFP、CFP2、QSFP-DD、OSFP 等
速率	10Mbps、100Mbps、155Mbps、622Mbps、1.25Gbps、2.125Gbps、4.25Gbps、10Gbps、25Gbps、50Gbps、100Gbps、400Gbps 等
波长	850nm、1310nm、1490nm、1550nm、CWDM、DWDM 等
距离	100m、300m、550m、10km、20km、40km、80km、120km、160km 等
调制格式	NRZ、PAM4、DP-QPSK/n-QAM 等
是否支持 WDM	灰光模块（不支持 WDM）、彩光模块（支持 WDM）
激光器类型	垂直腔面发射激光器（VCSEL）、法布里-珀罗激光器（FP）、分布式反馈激光器（DFB）、电吸收调制激光器（EML）等

资料来源：华经产业研究院，安信证券研究中心

从成本构成看，根据华经产业研究院数据，光器件占据光模块 73% 的成本，其次为光芯片，占比 18%。光器件成本构成中，TOSA（光发射次模块）和 ROSA（光接收次模块）分别占据了 48% 和 32% 的成本，总体来说，光有源器件占据的光模块成本比重接近 60%。

图19. 光模块和光器件成本构成情况

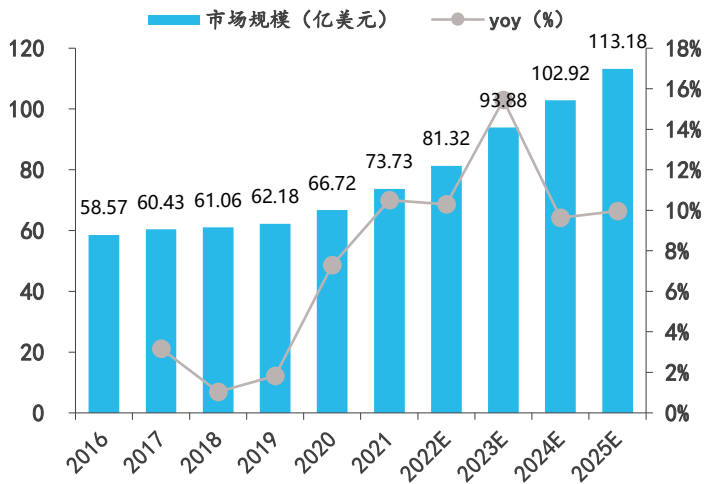


资料来源：华经产业研究院，安信证券研究中心

光模块目前主要应用市场为数通市场和电信市场和新兴市场。光模块在数通领域用于服务器与交换机、交换机与交换机等之间的连接；在电信领域用于 AAU、DU、CU、核心网之间的链接。在数据通信市场方面，200G、400G 及 800G 高速率光收发模块需求将在未来 5 年快速上升。同时，通信设备接口板包含的接口密度越来越高，要求光收发模块的体积越来越小，光收发模块正向高度集成的小封装发展。在电信市场方面，5G 前传、5G 中回传、有线宽带接入、城域网和骨干网对光收发模块速率要求较高，长距离传输应用场景也越来越多。2022 年国内多个运营商已经开展城域波分/DCI 设备的招标。在城域波分/DCI 领域，光传输设备以小型化、低成本为特点，应用场景也更为复杂和多样，对于传输设备的体积、可维护性和灵活性提出了更高要求。由此带动可插拔光放大器和 200G/400G 10km-80km 光模块的需求。整体上，光收发模块演进趋势为高速率、长距离和集成化。

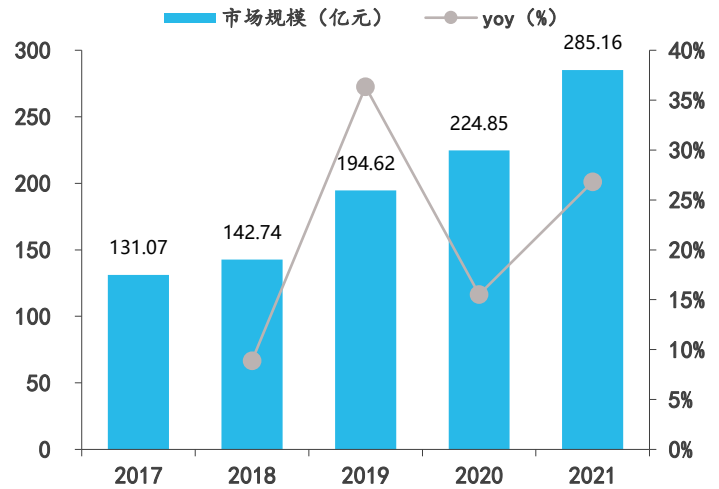
根据 LightCounting 的数据，2016 年至 2021 年，全球光模块市场规模从 58.6 亿美元增长到 73.73 亿美元。2022H1 全球光模块市场规模达 42.5 亿美元，同比增长 25% 以上。LightCounting 预测 2022 年全球光模块市场规模将增长至 81.32 亿美元，2025 年将达 113 亿美元。据中经产业信息网数据，我国光模块市场规模已从 2017 年的 131 亿元增长至 2021 年的 285 亿元，CAGR 达 21.45%。

图20. 2016-2025 年全球光模块市场规模



资料来源: LightCounting, 源杰科技招股说明书, 安信证券研究中心

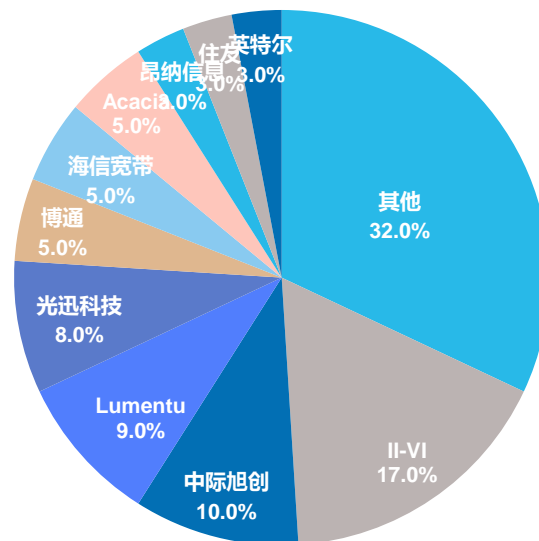
图21. 2017-2021 年中国光模块市场规模



资料来源: 中经产业信息研究网, 安信证券研究中心

国产厂商份额提升。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 ICC 的报告,2015 年,全球前十大光收发模块厂商仅海信宽带、光迅科技两家中国企业。根据 Odmia 报告,2021 年,光迅科技、中际旭创、海信宽带、昂纳信息四家中国厂商进入了全球前十,合计占据全球 26% 的市场份额。

图22. 2021 年全球光模块市场份额占比情况



资料来源: Odmia, 华经产业研究院, 安信证券研究中心

AI 发展转变市场对于光模块的预期, 800G 光模块需求量有望快速增长。2022 年 11 月, 美国 OpenAI 公司在 GPT-3.5 的基础上推出聊天机器人 ChatGPT。ChatGPT 一经发布, 便受到了用户的狂热追捧, 引爆人工智能热潮。在 ChatGPT 发布不到四个月后, 2023 年 3 月, OpenAI 公司顺势推出新的 GPT-4。GPT-4 是对 ChatGPT 的重大升级迭代, 不仅具备更加强大的语言理解能力, 还能够处理图像内容。同时, 以谷歌、微软、Meta、百度、阿里、腾讯、字节跳动为首的国内外互联网大厂纷纷加速布局, 推出自己的大模型产品。随着人工智能和各类大模型不断升级, 其参数量和模型规模也不断增大, 因此对计算资源的需求也越来越高, 因此需要高性能的计算设备来支持模型的推理。同时, 由于大模型需要进行海量的预训练和微调, 因此需要大量的算力资源来支持这些任务。在 2022 世界人工智能大会上, 华为轮值董事长胡厚崑预测, 未来十年人工智能的算力需求将会增长 500 倍以上。AI 的发展将带来算力需求的大幅提升, 进而带来服务器需求量大幅提升。

英伟达也深入对 AI 市场进行布局，发布 NVIDIA A100 与 DGX H100 服务器。AI 服务器快速增长将带动光模块需求迅速增加。大模型训练阶段中 A100 架构中普遍采用 200G 光模块，H100 采用 400G 与 800G 光模块，大幅提升市场对光模块需求的预期。根据我们在《AI 训练及推理有望带动高速率光模块用量——安信通信基础设施系列报告之光模块需求测算》中的测算，我们参考 NVIDIA 的服务器计算单位即 SuperPOD 为例分析 DGX A100 和 DGX H100 架构中光模块与 GPU 的数量关系。测算得 DGX A100 架构中全光模块场景下 200G 光模块与 GPU 的数量关系为 6:1。DGX H100 架构中 400G 光模块与 GPU 的比值关系为 1:1，而 800G 光模块与 GPU 的比值关系为 2.5:1。推理用数据中心有别于使用胖树结构的训练用数据中心，更偏向于传统的云数据中心，东西向流量少且南北向流量多，对于带宽要求低于训练用数据中心，但是鉴于我们认为推理侧 GPU 用量为训练侧 GPU 用量的 4-5 倍，推理侧对于光模块的带动也不容小觑。

表6：“全光模块化”与“半光模块化”架构下 H100 中光模块与 GPU 数量关系

物料（“半光模块化”）	数量	物料（“全光模块化”）	数量
GPU (H800)	4000	GPU (H800)	4000
IB 网卡（400G HDR IB）	4000	IB 网卡（200G HDR IB）	4000
铜线（400G Server-to-ToR）	2000	光模块（400G Server）	4000
		光模块（800G ToR）	2000
光模块（800G Spine/Core）	8000	光模块（800G Spine/Core）	8000
IB 交换机（400G 64port）	320	IB 交换机（400G 64port）	320

资料来源：英伟达官网，安信证券研究中心

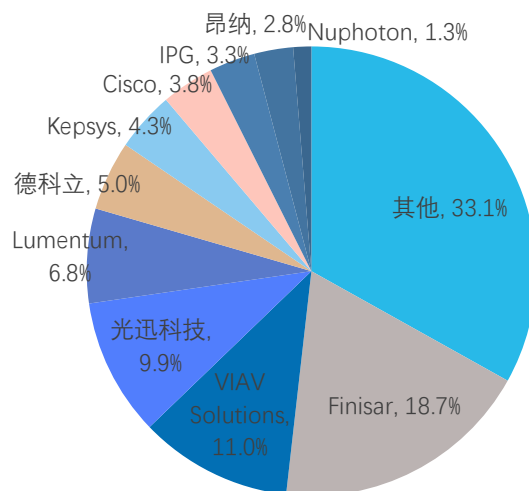
800G 光模块出货量有望大幅提升。随着人工智能的快速发展与商业化应用落地，光模块行业发展已经步入新阶段。国产厂商有望凭借着 400G 时代的先发优势，在 800G 光模块时代继续取得领先的优势，以及在共封装光学领域取得突破。近期海外大厂频繁加单 800G 光模块，人工智能发展带动算力需求进而带动过模块需求快速提升逻辑得到验证。5 月 17 日，在投资者互动平台上，华工科技预计 800G 光模块出货量将在 2023 年下半年快速增长，主要推动力集中在 AI 应用等带来的数据流量的增长、超预期的数据中心带宽需求、以及光模块厂商技术的迭代。目前 800G 光模块已有部分厂商实现批量交货，其余厂商也在研究、测试阶段，未来发展前景广阔。

2.4. 2027 年全球光放大器规模预计将达 15.81 亿美元，演进方向为宽带化、超大容量、高度集成

随着光通信网络的不断发展，光放大器需求持续稳步增长，竞争格局相对稳定。根据 QY Research 发布的《2021 全球光放大器市场研究报告》，光放大器行业的赫芬达尔指数 1 从 2019 年的 802 略升至 2021 年的 831。2020 年，全球前五及前十大光放大器厂商分别占 51.4% 和 66.9% 的市场份额，2021 年这一数据提升至 56.70% 和 71.13%。其中以 II-VI 为首的美国厂商占前十大厂商中 6 席，中国厂商光迅科技、德科立和昂纳信息技术占三席。由于光放大器技术壁垒较高且市场份额较为集中，预计短期内市场份额将继续保持稳定。

根据 QY Research 发布的《2021 全球光放大器市场研究报告》，全球光放大器市场预计从 2020 年的 9.12 亿美元增长到 2027 年的 15.81 亿美元，年均复合增长率达 7.83%。从地区划分来看，2021 至 2027 年，中国将以 9.89% 的年均复合增长率引领全球光放大器市场增长。预计到 2027 年，中国市场将占全球光放大器市场的 43.85%，市场规模预计约为 7 亿美元。

图23. 2020 年全球光放大器市场份额



资料来源：OY Research，公司招股说明书，安信证券研究中心

宽带化、超大容量、高度集成是光放大器的演进方向。光通信的发展对单根光纤的传输能力提出了越来越高的要求。一方面要求单根光纤要传输尽可能多的波长，另一方面要求单波长的传输速率要尽可能高。单模光纤常用带宽一般是 C 波段和 L 波段，但其目前带宽无法满足日益增长的通信传输要求，因此 C 波段及 L 波段的扩展成为未来发展趋势。宽带化光放大器成为了光通信技术的一个关键器件，**光放大器的宽带化成为未来持续演进的方向。**

单模光纤的单芯容量存在理论上限，按照 160 波、单波长 800G 计算，单芯的容量为 128T，仍不能适应未来信息的爆炸式增长。空分复用、模式复用等提高单纤容量的技术，目前正处于起步阶段。空分复用是指单根光纤中含有多个纤芯，模式复用是指单根光纤中可以同时传输多个模式，上述两种复用方式可极大提高光纤传输能力。相应地，**光放大器也需要向空分复用、模式复用等超大容量的方向进行演进。**

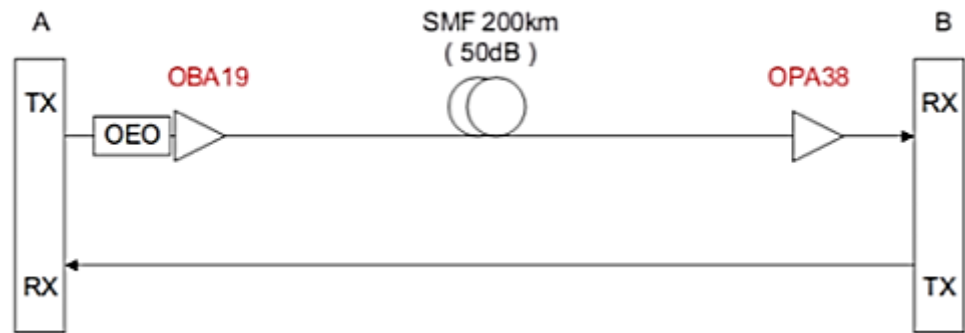
通信市场竞争越来越激烈，小型化成为通信设备的发展趋势，接口板包含的接口密度越来越高。为了适应通信设备对光器件的要求，光放大器正向高度集成的小封装、可插拔和低功耗方向发展。**高度集成的可插拔的光放大器使用便利，可以显著提高设备的维护效率、降低维护成本，逐渐成为设备制造商需求的一个主要产品系列。**

2.5. 光传输子系统向长距离、高密度、智能化方向发展

超长距传输子系统主要应用于电力通信系统，应用环境复杂、无中继传输距离长，同时对时延和可靠性要求极高，行业进入门槛高，行业内竞争者较少。国家持续推进特高压建设，相关工程稳步推进。根据国家电网与中商产业研究院数据，我国特高压工程累计线路长度从 2017 年的 24,637 公里快速提升至 2021 年的 42,156 公里，年复合增长率达到 14.37%。截至 2022 年底，国家电网已累计建成投运“17 交 16 直”特高压输电工程，在运在建 37 项特高压工程线路长度达到 4.9 万公里。根据中国能源报，“十四五”期间，国家电网规划建设特高压工程“24 交 14 直”，涉及线路 3 万余公里，变电换流容量 3.4 亿千伏安。**受益于特高压建设的加速，超长距传输子系统需求将保持增长态势。**

随着通信业务的快速增长，用于网络安全领域的链路采集子系统需求也同步增长，目前行业内主要竞争对手包括光迅科技、欣诺通信等少数厂家。公司凭借横向整合能力形成的技术优势，以及纵向整合能力形成的成本优势，在行业竞争中处于领先地位。

图24. 超长距传输子系统图拓扑图

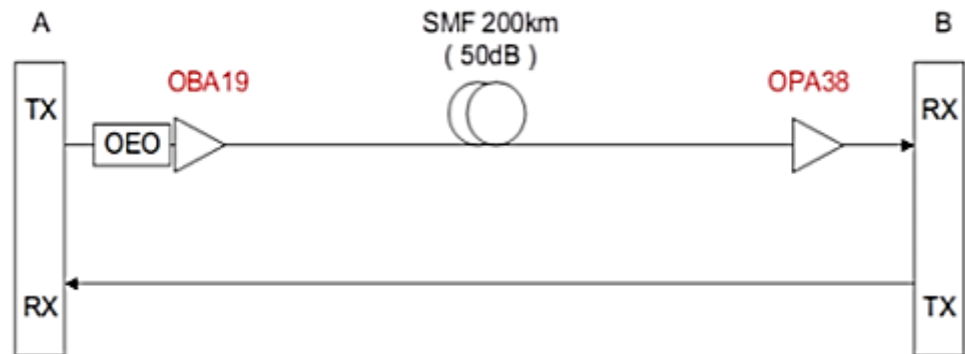


资料来源：招股说明书，安信证券研究中心

随着 4G、5G 建设的持续推进，前传子系统广泛应用于运营商前传领域。5G 建设启动后，光缆纤芯资源日趋紧张，前传子系统的需求从 2019 年开始明显增加。经过多年发展，超长距传输子系统主要应用于跨越沙漠、戈壁、雪山或其他无人区域的场景，具备光缆跨度长、无中继、安全可靠等特点。未来，一方面需要进一步提高传输距离及系统容量；另一方面需要采用光纤传感等技术，实现传输线路的状态感知和预警功能，以满足智能运维的需求。

5G 网络建设前期，主要集中在核心城区，特点是建设距离短、铺设密度大。目前 5G 网络建设已进入第二阶段，主要覆盖城郊、乡镇、铁路及公路专线等，特点是建设距离长、网络维护难，迫切需要能够同时满足长距离、高密度、智能化要求的 5G 前传子系统。随着互联网产业的不断发展，互联网安全管理面临空前的挑战，数据采集分析在大数据及云服务中的价值更加突显，数据链路采集子系统的需求迅猛增长，发展趋势呈现出高密度、智能化等特点。

图25. 数据链路采集子系统拓扑图



资料来源：招股说明书，安信证券研究中心

3. 长距离技术实力行业领先，高端光模块在研项目充足支撑未来发展

3.1. 长距离光模块产品处于领先水平，2020 年光放大器全球市占率 4.98%

公司是光通信行业中为数不多的同时具备产业链横向和纵向综合整合能力的高新技术企业，主营产品横跨光收发模块、光放大器、光传输子系统三大重要领域，纵向整合芯片封测、器件封装、模块制造、光传输子系统设计制造等全产业链，产品应用于通信干线传输、5G 前传、5G 中回传、数据链路采集、数据中心互联、特高压通信保护等重要领域。

在光收发模块领域，公司主要聚焦于电信领域，目前已成功开发了 100G 80km、200G 40km、400G 10km 等高速率长距离光收发模块产品。根据 IMT-2020 (5G) 推进组于 2021 年发布的《5G 承载与数据中心光模块白皮书》，公司的 100G-400G 中长距离 (10km、40km、80km) 光收发模块产品在行业内处于领先水平，属于“高端产品”。根据公司招股说明书，公司位列 2020 年中国光收发模块制造企业第十名，市场份额约为 0.80%。

与中际旭创、光迅科技、新易盛同类型同规格产品相比，公司光收发模块性能于技术水平相当。100GBASE-LR4 QSFP28 光收发模块是市场需求量最大的 100G 光收发模块之一，公司产品与光迅科技的竞品相比，电气参数与主要性能相当、功耗相对较低，达到行业一流水平。200G QSFP-DD LR4 是 5G 中传和回传应用领域中使用较广泛的 200G 光收发模块，产品与低速率光收发模块相比研发和生产制造难度较高。公司产品与中际旭创的竞品相比，电气参数与主要性能相当，达到行业一流水平。400G QSFP56-DD LR4 是电信网络升级到 400G 应用最广泛的光收发模块之一，具有速率高、传输距离长、研发生产难度大的特点。公司该款光收发模块产品遵循业界 400G 10KM 的传输指标标准，与新易盛的同档次竞品相比性能相同，达到行业内头部公司的技术水平。

表7：德科立 100G、200G、400G 光模块参数对比

对比项目	德科立	光迅科技	德科立	中际旭创	德科立	新易盛
型号	100GBASE-LR4 QSFP28	100GBASE-LR4 QSFP28	200G QSFP-DD LR4	200G QSFP-DD LR4	400G QSFP56-DD LR4	400G QSFP56-DD LR4
电气参数	电源电压： 3.3V	电源电压： 3.3V	电源电压： 3.3V	电源电压： 3.3V	电源电压： 3.3V	电源电压： 3.3V
	功耗： <4W	功耗： <4.5W	功耗： <=12W	功耗： <=12W	功耗： <12W	功耗： 未披露
	工作温度： 0~70°C	工作温度： 0~70°C	工作温度： 0~70°C	工作温度： 0~70°C	工作温度： 0~70°C	工作温度： 0~70°C
产品功能	传输距离： 10km	传输距离： 10km	传输距离： 40km	传输距离： 40km	传输距离： 10km	传输距离： 10km
	单通道平均发射光功率： -4.3~4.5dBm	单通道平均发射光功率： -4~4.5dBm	平均发射光功率： 3.4~5.3dBm	平均发射光功率： -3.4~5.3dBm	单通道平均发射光功率： -2.7~5.1dBm	单通道平均发射光功率： 未披露
	传输色散代价： <=2.2dB	传输色散代价： <=3dB	消光比： >=3.5dB	消光比： 未披露	传输色散代价： <=3.9dB	传输色散代价： 未披露
	消光比： >=4dB	消光比： >=4dB	灵敏度： -9.7dBm	灵敏度： -9.7dBm	消光比： >=3.5dB	消光比： 未披露
	单通道接收 OMA 灵敏度： -8.6dBm	单通道接收 OMA 灵敏度： -8.6dBm	过载值： 5.3dBm	过载值： 5.3dBm	接收 OMA 灵敏度： -6.8dBm	接收 OMA 灵敏度： 未披露
	接收损坏阈值： 5.5dBm	接收损坏阈值： 5.5dBm				

资料来源：招股说明书，各公司官网，安信证券研究中心

在光放大器领域，公司产品已覆盖包括 O 波段、C 波段、扩展 C 波段、L 波段、扩展 L 波段和 C+L 波段等在内的全部可用带宽。根据公司公告，在骨干网领域，公司的扩展波段的光放大器，包括扩展 C Band，扩展 L Band，以及 C+L 的扩展波段，属于高端产品，已实现批量出货；在城域网领域，公司的小型化、可插拔的光放大器属于高端产品。根据公司公告，公司光放大器产品经过 20 多年的发展，是国内外知名设备商的长期合作厂家，主要客户包括中兴通讯、烽火通信、Ciena、Infinera 等全球知名电信设备制造商。根据 QY Research，目前全球成规模的光放大器厂家大约 15 家左右，2020 年公司处于全球第五、国内第二位，全球市占率 4.98%。

表8：公司小型化、可插拔光放大器产品参数对比

产品名称	图例	尺寸	功耗	价格
类似性能的普通光放大器		一般在 90*70*15mm 以上	<10W	A
小型化光放大器		最小 35*12*5.5mm	<3W	1.3×A
可插拔光放大器		满足 XFP、SFP、QSFP、CFP2 和 OSFP 等多种封装的尺寸	<3W	1.5×A

资料来源：招股说明书，安信证券研究中心

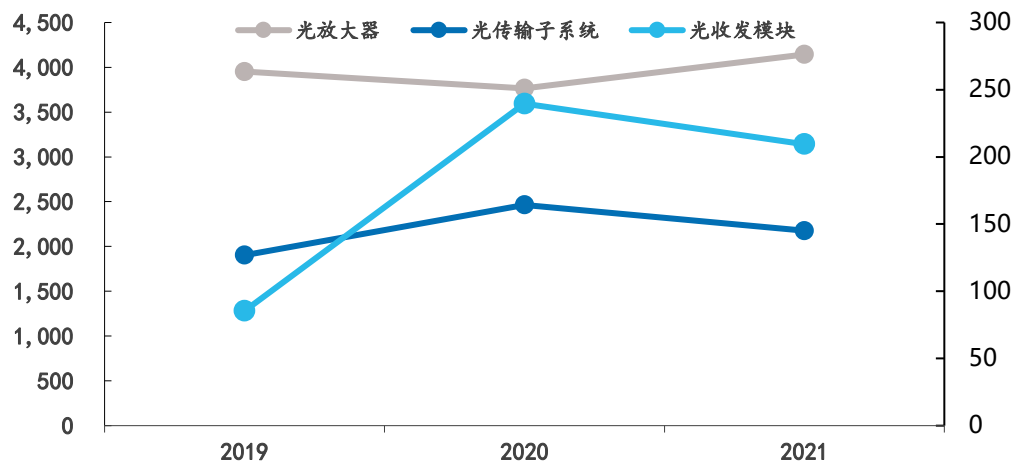
在光传输子系统领域，公司已推出传输距离 450km 以上的超长距传输子系统、三合一集成式数据链路采集子系统、20-40km 5G 前传子系统等各类光传输子系统产品。超长距传输子系统技术壁垒较高，目前主流厂商仅有公司和光迅科技两家。根据公司招股说明书，公司的超长距传输子系统设备具备自主知识产权和专利保护，OEO 色散容限达 7200ps/nm（无 SBS 限制）和 7200ps/nm（带 SBS 限制），远超光迅科技的 3200ps/nm（无 SBS 限制）和 1400ps/nm（带 SBS 限制）。主流产品参数与光迅科技产品处于同一水平，部分高端产品处于领先地位。

公司在超长距传输子系统市场具有较强的竞争力，2.5G 和 10G 速率、无中继传输距离 400km 以上的超长距传输子系统，以及 100G 速率的超长距传输子系统属于高端产品。在数据链路采集子系统领域，根据三大电信运营商公开招标统计，2021 年公司数据链路采集子系统中标金额占招标总额的 50%左右。公司的 200G 24 路/U 和 100G 40 路/U 数据链路采集子系统属于高端产品。前传子系统市场竞争较为激烈，根据三大电信运营商公开招标统计，公司 2021 年前传子系统中标金额占招标总额的 7%左右。公司的 25G 半有源 5G 前传子系统、20km~40km 的长距离 5G 前传子系统属于高端产品。其中 25G 半有源 5G 前传子系统 2020 年首批通过中国移动半有源 OAM 测试，20km~40km 的长距离 5G 前传子系统为业内首创。

3.2. 产销率与产能利用率维持高位，客户为业内头部企业

2020 与 2021 年公司光收发模块的销售单价上升幅度较大，主要是因为加快光收发模块产品结构的升级换代，从以 10G 及以下中低速率光收发模块为主，切换到以 100G 及以上的高速率光收发模块为主，因此单价整体涨幅较大。公司光放大器对外销售主要以 EDFA 为主，其占光放大器销售收入比重均在 99%以上，产品结构相对稳定，销售单价未出现明显变动。公司光传输子系统的销售单价波动主要系各类光传输子系统产品的定制化程度较高，受客户项目需求及产品功能差异等因素的影响所致。

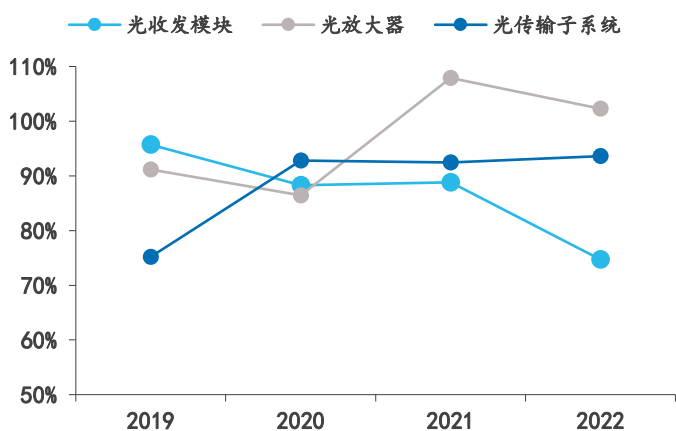
图26. 公司产品单价（左轴：光放大器、光传输子系统，右轴：光收发模块）



资料来源：招股说明书，安信证券研究中心

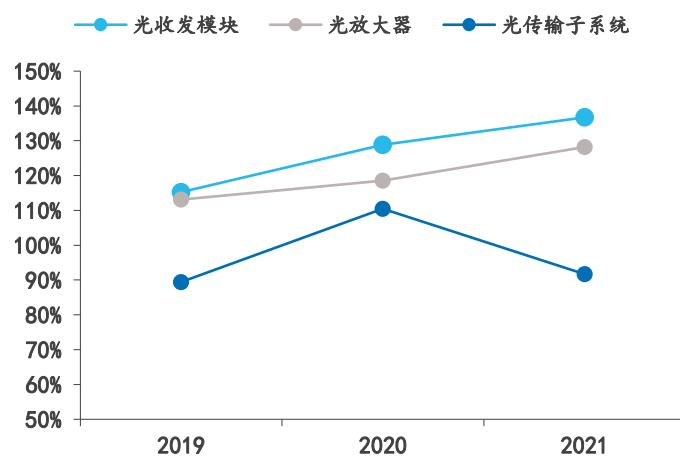
公司产品产销率整体保持较高水平，但存在一定波动，主要是由于部分产品自用以及产量和销量确认时点不匹配。公司产能利用率基本维持在 90% 以上且逐年提升，2021 年光收发模块产能利用率达到 136.72%，光放大器产能利用率达到 128.20%，光传输子系统产能利用率达到 91.67%。

图27. 2019-2022 年公司产销率情况



资料来源：招股说明书，安信证券研究中心

图28. 2019-2021 年公司产能利用率情况

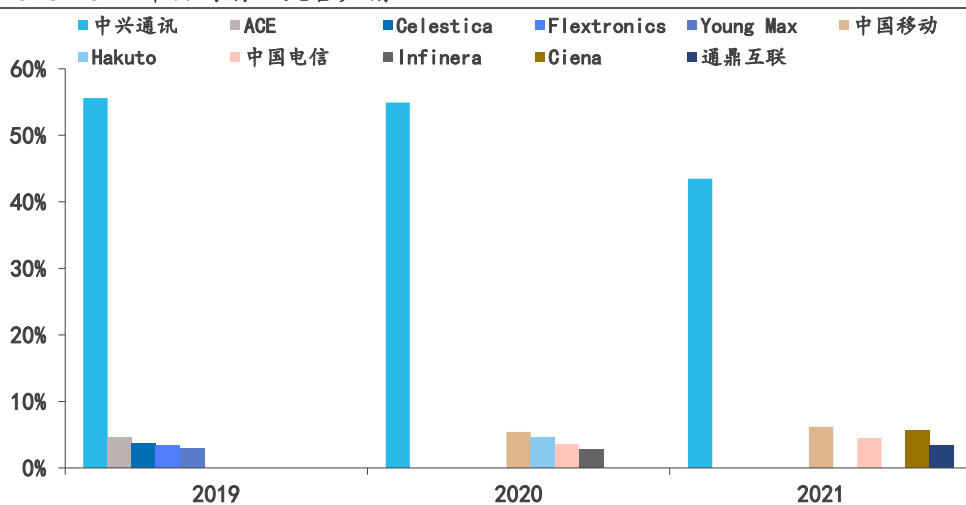


资料来源：招股说明书，安信证券研究中心

公司销售方式以直销为主，存在少量经销，直销收入占比 90% 左右。经销商均为境外公司，主要分布在日本和韩国。

公司客户为业内头部企业。公司与中兴通讯、Infinera、Ciena、烽火通信、诺基亚、ECI 等国内外知名光通信设备制造商，与中国移动、中国电信、中国联通等电信运营商，与国家电网等专网客户，建立了长期稳定的合作关系，并多次获得客户颁发的优秀供应商奖项。公司前五达客户销售占比较高，其中 2019 年和 2020 年对中兴通讯的销售占比均超过 50%，主要是有公司的下游客户行业特征决定。从全球市场来看，电信设备生产商具有较高的行业集中度，华为、诺基亚、爱立信、中兴通讯等厂商占据了较高的市场份额。公司已与中兴通讯建立长期稳定合作关系。

图29. 2019-2021 年公司前五大客户情况



资料来源：招股说明书，安信证券研究中心

3.3. 研发实力强劲，已展出 800G 光模块产品

公司自成立以来，陆续承担了国家火炬计划项目、国家高技术产业化示范工程、863 项目、江苏省科技成果转化等项目，“WDM 超长距离光传输设备项目”曾荣获国家科技进步二等奖。公司建有江苏省省级工程技术研究中心、江苏省省级企业技术中心、无锡国家高新技术产业开发区博士后科研工作站企业分站，并与江苏省产业技术研究院共同建设了联合创新中心。截至招股说明书签署日，公司拥有发明专利 20 项、实用新型专利 108 项、计算机软件著作权 32 项。2022 年公司研发完成 100G BIDI、400G 10km/40km 非相干、100G/200G 相干、Combo PON OLT 等光模块产品，进一步完善宽谱光放大器系列、OXC 光背板和 5G 半有源前传子系统、智能数据链路采集子系统等产品，加快推进 O-band 密波光传输平台建设，持续提升公司产品核心竞争力。

公司坚持自主创新，聚焦光收发模块、光放大器和光传输子系统产品，始终专注光通信传输技术在高速率、长距离方面的探索创新，通过多年“研发-产业实践-再研发-再产业实践”的迭代式发展，历经 2G、3G、4G、5G 时代，逐步衍生出一系列拥有自主知识产权的原创核心技术，在此技术基础上，公司主要产品形成“高速率、长距离、模块化”的技术特点，在不同的通信时代，在不同的通信传输应用领域均取得丰富的成功案例。经过行业内多年的积累，公司形成了较为强大的自主创新能力，在光收发模块、光放大器、光传输子系统研发方面优势明显，在光通信领域拥有包括“高速光学器件封装技术”、“高速光收发模块长距离传输技术”、“高频仿真技术”、“小型化光放大器技术”、“热插拔光放大器技术”、“光传输子系统超长距传输技术”、“长距离 5G 前传传输技术”、“数据链路光放大器技术”等多项自主研发的核心技术成果。高速光学器件封装技术目前已可满足 100G、200G 及 400G 产品的应用要求，未来具备向 800G 及更高速率迭代的潜力。

表9：公司部分核心技术

应用领域	核心技术名称	技术来源	专利保护	技术先进性
光收发模块及其应用的产品	高速光收发模块长距离传输技术	自主研发	已授权实用新型专利 4 项；已受理发明专利 2 项；已受理实用新型专利 2 项。	该技术依托于自主研发的半导体光放大器自动控制技术和软件自动补偿算法，在满足符合技术标准的高精度光功率监控的前提下，成功突破了 100Gbps 光信号在中距 40 公里和长距 80 公里的稳定传输，达到了国家“十四五规划”中重点列出的 5G 新基建所需的长距离传输需求。
	高速光收发模块生产工艺平台技术	自主研发	已授权实用新型专利 12 项；已授权软件著作权 6 项；已受理发明专利 2 项；已受理实用新型专利 1 项。	该技术用于实现高速光收发模块的平台化、简单化、可控化的生产制造，显著提高了模块的复用性，缩短了软件开发周期，加快了产品导入进度，整个自动化软件系统具有高复用性、低耦合性、高鲁棒性等特点。
	高速激光发射模组和激光接收模组生产工艺平台技术	自主研发	已授权实用新型专利 4 项；已授权软件著作权 4 项。	该技术为公司自有知识产权的先进制造技术，用于实现高速激光发射模组和激光接收模组的平台化、简单化、可控化的生产制造。整个先进制造技术包含 CWDW 耦合软件系统、基于 MWDW 的 OAM 测试系统、多功能 OSA 控制系统软件等。
	高频电路板设计技术	自主研发	已授权实用新型专利 2 项。	该技术为公司的高速光收发模组研发带来了强劲的支撑，依照该电路板设计技术，即可实现高频信号的高频阻抗配合，实现良好的信号完整性，从而成功实现高速光收发模块性能。
光放大器及其应用的产品	小型化光放大器技术	自主研发	已授权发明专利 1 项；已授权实用新型专利 7 项；已受理发明专利 4 项。	该技术利用小器件、定制化的合成器件，小弯曲半径光纤，可靠的盘纤工艺，以及紧凑型的电路设计，实现单波或窄带 10dBm 左右功率输出，增益 10~20dB。带电模块尺寸小于 45*15.5*9mm，纯光模块小于 35*15*5.5mm。
	光放大器控制技术	自主研发	已授权发明专利 2 项；已授权实用新型专利 3 项；已授权软件著作权 5 项；已受理发明专利 2 项。	该技术在电路上利用多种自动控制手段，实现带 ASE 补偿的自动增益控制、自动功率控制、自动电流控制、自动温度控制等，控制精度 +/- 0.2dB；多种控制模式可以切换，实现上下电、上下波的瞬态控制等。本技术与其他复杂的控制技术相比，性价比较高，是经过批量产品验证的可靠技术。
	拉曼光放大器技术	自主研发	已授权发明专利 5 项；已授权实用新型专利 9 项；已受理发明专利 6 项。	该技术利用光纤的受激拉曼散射原理，实现光信号的前置或后置拉曼放大。后置拉曼可实现 10~30dB 左右增益多波放大，增益平坦 < 1.5dB，噪声 < 0dB。拉曼光放大器包括 1 阶、2 阶、高阶以及混合拉曼等类型，主要应用于超长距光传输系统，处于业内领先水平。
光传输子系统	长距离 G 前传传输技术	自主研发	已授权实用新型专利 2 项；已授权外观设计专利 1 项。	该技术通过对光模块发端光谱优化处理、对系统进行非对称色散优化设计等，提高了系统的色散容限、光功率容限和非线性容限。该技术可大大增加 BBU 站点的覆盖范围，降低 5G 建设成本，是长距离 5G 前传子系统的核心技术之一。
	高速率波分传输技术	自主研发	已授权发明专利 2 项；已授权实用新型专利 4 项；已受理发明专利 4 项。	该技术基于光电混合集成、高阶算法、阵列放大等核心技术，创新开发出低成本、高速率、大容量波分传输系统，覆盖 C Band 和 O Band 波段，可实现对相干传输技术的部分兼容和替代。
	分光放大器集成技术	自主研发	已授权实用新型专利 5 项；已受理发明专利 1 项。	该技术在同一个光放大模块内，通过共享泵浦方式，实现了 8、16 及更多路数的同时光放大。该技术能够实现 10~20dB 增益，主要应用于 C Band 的 40G、100G 光传输系统的分光放大。
	数据链路光放大器技术	自主研发	已授权发明专利 1 项；已授权实用新型专利 3 项；已受理发明专利 2 项。	该技术通过光放大器与分光器配合设计，对现网 O Band 100G 光信号进行分光、放大、复制，以便于后端设备进行分析处理，具备噪声指数低、增益平坦、饱和输出功率高等技术特点。该技术主要应用于 O Band 的 40G、100G 数据链路采集子系统。

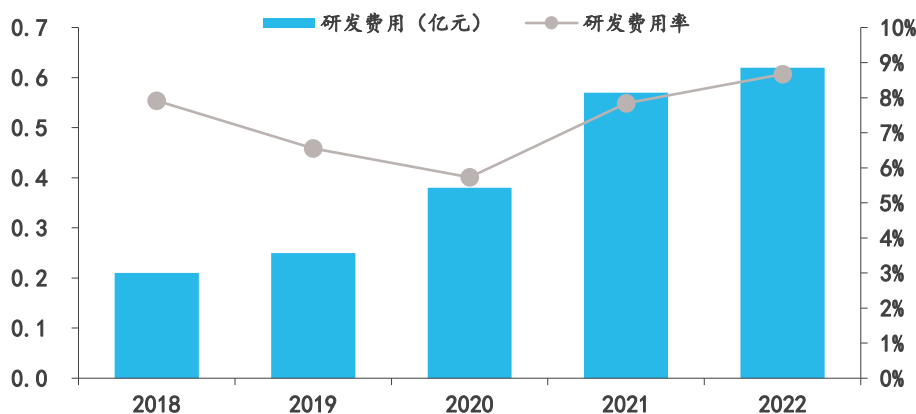
资料来源：招股说明书，安信证券研究中心

已展出 800G 光模块产品。公司研发支出从 2018 年的 0.21 亿元增长至 2022 年的 0.62 亿元。2022 年研发费用率为 8.67%。公司研发人员数量不断增加，截至 2022 年，公司研发人员数量达 153 人，占公司员工总数的 21.61%。目前公司在研项目包括 400G 长距离相干光收发模块、400G 速率中短距光收发模块、10G 80km 以上光收发模块、100G 速率中距光收发模块、100G 速率长距光收发模块、5G 前传 25G 光收发模块、5G 中传 50G 双纤和单纤等系列光收发模块、CFP2 等可插拔光放大器。根据公司公告，公司在 2023 年 OFC 展会上已展出 800G 短距离光模块产品和技术指标。

根据公司招股说明书，未来公司将不断完善 100G、200G 等高速率光收发模块的产品系列，积极拓展全球市场，巩固核心业务的行业领先地位。同时，根据公司招股说明书，在 400G 长距离光收发模块研发成果的基础上，公司有将快速实现 10km-40km 的 400G 光收发模块的批量交付，深入研究 800G 等更高速率的长距离光收发模块的技术路径。同时公司创造性地提出开发基于光子集成技术的光传输子系统研发平台，充分利用光纤的 O-Band 传输能力，

在不使用相干技术的情况下，大幅提升系统的传输容量和传输距离。未来公司将利用该平台进行光传输子系统的研发并实现相关领域的成果转化，进一步巩固公司在光传输子系统领域的领先地位。我们认为优秀的研发实力和充足的在研项目将为公司未来进一步发展打下坚实基础。

图30. 2018年-2022年公司研发费用情况



资料来源：wind，安信证券研究中心

4. 盈利预测与估值

4.1. 盈利预测

光收发模块业务：LightCounting 预测 2022 年全球光模块市场规模将增长至 81.32 亿美元，2025 年将达 113 亿美元。据中经产业信息研究网数据，我国光模块市场规模已从 2017 年的 131 亿元增长至 2021 年的 285 亿元，CAGR 达 21.45%。公司是光通信行业中为数不多的同时具备产业链横向和纵向综合整合能力的高新技术企业，主营产品横跨光收发模块、光放大器、光传输子系统三大重要领域，纵向整合芯片封测、器件封装、模块制造、光传输子系统设计制造等全产业链公司的 100G-400G 中长距离（10km、40km、80km）光收发模块产品在行业内处于领先水平，属于“高端产品”。根据公司招股说明书，公司位列 2020 年中国光收发模块制造企业第十名，市场份额约为 0.80%。与中际旭创、光迅科技、新易盛同类型同规格产品相比，公司光收发模块性能于技术水平相当。同时公司研发实力强劲，在研项目 400G 光模块为主。我们预计公司此业务营业收入将受益于行业需求旺盛与公司产品性能优异、在研项目丰富实现快速增长。

光放大器业务：根据 QY Research 发布的《2021 全球光放大器市场研究报告》，全球光放大器市场预计从 2020 年的 9.12 亿美元增长到 2027 年的 15.81 亿美元，年均复合增长率达 7.83%。从地区划分来看，2021 至 2027 年，中国将以 9.89% 的年均复合增长率引领全球光放大器市场增长。预计到 2027 年，中国市场将占全球光放大器市场的 43.85%，市场规模预计约为 7 亿美元。宽带化、超大容量、高度集成是光放大器的演进方向。公司产品已覆盖包括 O 波段、C 波段、扩展 C 波段、L 波段、扩展 L 波段和 C+L 波段等在内的全部可用带宽。公司光放大器产品经过 20 多年的发展，是国内外知名设备商的长期合作厂家，主要客户包括中兴通讯、烽火通信、Ciena、Infinera 等全球知名电信设备制造商。根据 QY Research，目前全球成规模的光放大器厂家大约 15 家左右，2020 年公司处于全球第五、国内第二位，全球市占率 4.98%。我们预计公司此业务营业收入将实现快速增长。

光传输子系统业务：经过多年发展，超长距传输子系统具备光缆跨度长、无中继、安全可靠等特点。未来发展趋势为提高传输距离及系统容量与实现传输线路的状态感知和预警功能。随着互联网产业的不断发展，互联网安全管理面临空前的挑战，数据采集分析在大数据及云服务中的价值更加突显，数据链路采集子系统的需求迅猛增长，发展趋势呈现出高密度、智能化等特点。公司已推出传输距离 450km 以上的超长距传输子系统、三合一集成式数据链

路采集子系统、20-40km 5G 前传子系统等各类光传输子系统产品。公司的超长距传输子系统设备具备自主知识产权和专利保护，主流产品参数与光迅科技产品处于同一水平，部分高端产品处于领先地位。公司在超长距传输子系统市场具有较强的竞争力，2.5G 和 10G 速率、无中继传输距离 400km 以上的超长距传输子系统，以及 100G 速率的超长距传输子系统属于高端产品。我们预计公司此业务营业收入将实现快速增长。

我们预计公司 2023-2025 年营业收入分别为 9.17 亿元(+28.4%)、11.92 亿元(+30.0%)、14.92 亿元(+25.2%)；预计归母净利润分别为 1.61 亿元(+58.3%)、2.11 亿元(+30.9%)、2.71 亿元(+28.7%)；对应 EPS 分别为 1.65、2.16、2.78 元。

表10：公司 2023-2025 年盈利预测（单位：百万元）

	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入	731.1	714.2	916.7	1,191.7	1,492.0
YoY	10.0%	-2.3%	28.4%	30.0%	25.2%
成本	480.2	489.4	627.1	809.7	1,014.0
毛利率	34%	31.5%	31.6%	32.0%	32.0%
归母净利润	126.4	101.6	160.8	210.5	270.9

资料来源：Wind，安信证券研究中心

4.2. 相对估值

我们选取同样生产制造光模块的厂商中际旭创、光迅科技、新易盛、天孚通信、华工科技、博创科技、光库科技、太辰光、剑桥科技作为公司的可比公司。2023 年可比公司平均 PE 为 45.4 倍。综合考虑可比公司估值及公司成长性，我们给予公司 2023 年目标价 81.50 元，对应 2023/2024/2025 年 PE 分别为 49.4/37.7/29.3 倍。首次覆盖，给予“买入-A”投资评级。

表11：可比公司估值（截至 2023 年 6 月 5 日收盘价）

代码	证券简称	收盘价 (元)	总市值 (亿元)	归母净利润 (亿元)			PE (倍)		
				22A	23E	24E	22A	23E	24E
300308.SZ	中际旭创*	111.20	892.74	12.24	14.96	19.50	17.7	59.7	45.8
002281.SZ	光迅科技*	27.26	213.44	6.08	6.87	7.39	18.0	31.1	28.9
300502.SZ	新易盛*	80.25	406.94	9.04	9.75	12.22	13.3	41.7	33.3
300394.SZ	天孚通信*	73.60	290.54	4.03	5.87	7.50	24.8	49.5	38.7
000988.SZ	华工科技	33.15	333.32	9.06	12.14	15.58	18.2	27.5	21.4
300548.SZ	博创科技	30.50	80.52	1.94	2.54	3.19	22.8	31.7	25.3
300620.SZ	光库科技	52.96	130.35	1.18	1.43	1.99	52.7	91.0	65.4
300570.SZ	太辰光	30.80	70.84	1.80	2.27	2.66	18.5	31.2	26.6
603083.SH	剑桥科技	69.90	187.49	1.71	/	/	16.8	/	/
平均值							23.3	45.4	35.7
688205.SH	德科立	70.73	68.81	1.02	1.61	2.11	47.8	42.8	32.6

资料来源：wind，安信证券研究中心

注：带*为安信证券已覆盖标的，采用最新报告中的盈利预测，未覆盖公司采用 wind 一致预期

5. 风险提示

- 客户集中度较高和大客户依赖的风险。**公司所处行业的公司均面临客户集中度较高的情况。如果公司未来与客户的合作发生不利变化且公司无法有效开拓其他客户或现有客户需求受国家相关行业政策变化影响大幅下降，则较高的客户集中度和一定的大客户依赖性将对公司的经营产生不利影响。

2. **下游行业需求变化的风险。**公司所处的光电子器件行业会受到下游的 5G 市场以及终端消费市场需求变动的影响而呈现一定程度的周期波动。如果未来下游 5G 市场的终端需求大幅减弱，技术应用不及预期导致行业景气度下降，公司无法持续取得订单，营业收入不能保持持续增长甚至出现下滑，将可能对公司生产经营及盈利能力造成不利影响。
3. **市场份额下降的风险。**公司产品主要聚焦电信市场领域，光迅科技、中际旭创和新易盛等行业头部企业均横跨电信和数通两大领域。由于数通领域光收发模块市场规模远高于电信领域，因此光迅科技、中际旭创和新易盛等公司业务规模显著高于公司，且上述公司目前均已经通过或计划通过募集资金继续扩张产能。若公司不能持续有效地制定并实施业务发展规划，则可能在市场竞争环境中处于不利地位，市场空间将受到挤压。
4. **核心原材料依赖境外采购的风险。**公司注重原材料采购方式的多元化和多渠道，但光芯片、泵浦激光器、集成电路等核心原材料对境外供应商仍存在一定依赖。由于国际政治局势、全球贸易摩擦及其他不可抗力等因素，公司核心原材料境外采购可能会出现延迟交货、限制供应或提高价格的情况。如果公司未来不能及时获取足够的原材料供应，公司的正常生产经营可能会受到不利影响。
5. **不具备光芯片制造能力的风险。**公司暂不具备光芯片制造能力，同行业公司设计和生产 25G 及以下速率的光芯片方面的积累，可能会为其向更高速率光芯片领域进军提供良好的基础，进而形成一定的先发优势，未来可能会对公司市场竞争力产生一定不利影响。
6. **假设不及预期的风险。**我们在本报告中假设了人工智能的快速发展将充分带动光模块市场需求。如果人工智能发展速度不及预期或因政策、算力瓶颈等因素放缓推出实际应用，可能影响光模块市场需求。

目 公司评级体系 ■■■

收益评级：

买入 —— 未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 15%及以上；

增持 —— 未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 5%（含）至 15%；

中性 —— 未来 6 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-5%（含）至 5%；

减持 —— 未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 5%至 15%（含）；

卖出 —— 未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 15%以上；

风险评级：

A —— 正常风险，未来 6 个月的投资收益率的波动小于等于沪深 300 指数波动；

B —— 较高风险，未来 6 个月的投资收益率的波动大于沪深 300 指数波动；

目 分析师声明 ■■■

本报告署名分析师声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。

目 本公司具备证券投资咨询业务资格的说明 ■■■

安信证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向本公司的客户发布。

目 免责声明 ■■■

本报告仅供安信证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准，如有需要，客户可以向本公司投资顾问进一步咨询。

在法律许可的情况下，本公司及所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下，本公司亦不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告版权仅为本公司所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“安信证券股份有限公司研究中心”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

本报告的估值结果和分析结论是基于所预定的假设，并采用适当的估值方法和模型得出的，由于假设、估值方法和模型均存在一定的局限性，估值结果和分析结论也存在局限性，请谨慎使用。

安信证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

安信证券研究中心

深圳市

地 址： 深圳市福田区福田街道福华一路 19 号安信金融大厦 33 楼

邮 编： 518026

上海市

地 址： 上海市虹口区东大名路 638 号国投大厦 3 层

邮 编： 200080

北京市

地 址： 北京市西城区阜成门北大街 2 号楼国投金融大厦 15 层

邮 编： 100034