

腾景科技 (688195.SH)

强烈推荐 (首次)

打造高端光学平台，激光雷达+AR 打开未来成长空间

TMT 及中小盘/通信

目标估值:

当前股价: 28.34 元

公司是国内领先的光学元器件厂商，凭借精密光学研发及制造技术，广泛布局通信、AR、激光雷达、HUD、生物医疗等领域。公司的光学镀膜和模压非球面透镜技术具有较高的技术壁垒，光学平台优势显著，未来将随着高端光学技术在下游应用领域的扩展，快速切入激光雷达、AR 等新兴市场，打开未来成长空间。

基础数据

总股本 (万股)	12935
已上市流通股 (万)	7866
总市值 (亿元)	37
流通市值 (亿元)	22
每股净资产 (MRQ)	6.7
ROE (TTM)	6.7
资产负债率	15.0%
主要股东	余洪瑞
主要股东持股比例	18.29%

公司在光通信领域上游深耕多年，提供多款核心光学元件。公司面向光通信市场，在 WSS 等细分产品领域深耕多年，目前处于龙头供应商地位。电信侧库存出清、接入网需求旺盛，海外 5G 建设走向正轨打开市场空间；数通侧需求超预期，海外云厂商进入 Capex 上行周期。公司的核心产品具有较高技术壁垒，与全球多家主要光器件客户深度绑定，包括 II-VI、Lumentum 和中际旭创等等，持续挖掘光通信领域的其他新细分市场，进一步夯实公司主业光通信市场基础。

股价表现

%	1m	6m	12m
绝对表现	12	69	44
相对表现	12	72	66

资料来源: 公司数据、招商证券

公司的高功率光纤器件广泛应用于各种工业制造场景中。高功率光纤激光器凭借高加工效率和质量的优点拓宽了光纤激光器在汽车制造、航空器制造、能源、机械制造等领域的应用。公司产品具有较高的激光损伤阈值，高功率光纤器件广泛应用于各类制造场景中，已与 nLIGHT 等全球主要光纤激光器厂商建立合作关系。随着光纤激光器市场不断扩大有望带动光电子元件的市场需求。

相关报告

- 余俊 S1090518070002
yujun@cmschina.com.cn
- 梁程加 S1090522060001
liangchengjia@cmschina.com.cn
- 孙嘉攀 研究助理
sunjiaping@cmschina.com.cn
- 刘浩天 研究助理
liuhaotian@cmschina.com.cn

公司专注于打造高端光学元器件平台，深度布局 AR、激光雷达等新兴领域，有望快速切入新兴市场。依靠光学镀膜、模压非球面以及精密加工等多项核心技术，公司旨在打造高端光学元器件平台。随着元宇宙的加速推进，智能驾驶的高速发展，这些下游领域有望迅速实现规模化商用。在激光雷达应用领域，产品验证和客户验厂正在推进中；在 AR 应用领域，除了在光机部分给客户id提供精密光学元件产品外，二维波导片已取得积极进展；衍射光波导技术也正在推进中。在医疗检测领域，公司在牙科和眼科医疗器械设备方面同海外厂商深度合作，已应用于内窥镜系统、流式细胞仪、测序仪、拉曼光谱仪等生物医疗器械和设备。公司深度布局新兴领域，有望迅速切入新兴市场，在上游占据领先的地位。

公司在光通信、光纤激光上游细分领域处于龙头地位，同时深度布局 AR、激光雷达、生物医疗等新兴领域，有望在夯实营收基础的同时，在其他新兴市场迅速取得突破，打破业绩天花板。预计 2022-2024 年归母净利润分别为 0.66, 0.95, 1.33 亿元，对应的 PE 分别为 55.3X, 38.7X, 27.5X，考虑到公司所处下游领域的高成长性，给予“强烈推荐”评级。

风险提示: 通信侧业务增速不及预期，下游新兴领域发展不及预期，公司在新兴市场的竞争力不及预期。

财务数据与估值

会计年度	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业总收入(百万元)	269	303	384	542	763
同比增长	50%	12%	27%	41%	41%
营业利润(百万元)	82	58	73	104	147
同比增长	56%	-29%	27%	43%	41%
归母净利润(百万元)	71	52	66	95	133
同比增长	55%	-26%	27%	43%	41%
每股收益(元)	0.55	0.40	0.51	0.73	1.03
PE	51.7	70.1	55.3	38.7	27.5
PB	8.8	4.4	4.1	3.8	3.4

资料来源: 公司数据、招商证券

正文目录

一、公司主业稳健成长，核心优势打开未来新空间	5
1、公司主要定位于光通信和光纤激光行业的上游	5
2、公司自成立以来发展迅速，股权结构清晰	6
3、公司营收稳定增长，核心技术优势打开未来增长新空间	7
二、公司主要面向光通信和光纤激光行业，自成立以来发展迅速	11
1、光通信行业逐步复苏，WSS 产品上游龙头逐步扩展至其他领域	11
(1) 电信侧：需求复苏叠加库存出清，接入网需求保持旺盛	12
(2) 数通侧：需求超预期增长，元宇宙支撑未来几年数据中心基础设施建设	12
(3) 公司提供的精密光学元件在光通信领域中应用场景丰富，产品壁垒较高	12
(4) 公司是全球 WSS 器件上游龙头供应商，技术优势明显	14
(5) 光模块市场持续开拓，成长空间广阔	15
2、光纤激光行业发展前景广阔，公司产品有效提高光纤激光器性能	16
(1) 光纤激光国产替代空间广阔，公司光电子器件产品广泛应用	16
(2) 公司产品具有较高的激光损伤阈值，与主要光纤激光器厂商深度合作	18
三、专注高端光元器件平台，深度布局新兴市场	19
1、汽车光电子上游龙头供应商，激光雷达积极布局	19
(1) 透镜、滤光片等产品适用于不同激光雷达方案，市场空间广阔	19
(2) 上游具备较高技术壁垒公司的集中度持续提升，公司已过车规验证深度布局头部客户	21
2、AR 产品价值量占比高，元宇宙加速硬件侧发展	23
3、公司为量子信息科研和医疗检测行业提供精密光学元件	24
四、投资建议	26
1、核心逻辑	26
2、基本假设:	26
3、投资建议及风险提示	26

图表目录

图 1：公司产品覆盖光通信行业、光纤激光行业以及其他新型科技领域	5
图 2：光通信行业产业链示意图	5
图 3：光纤激光行业产业链示意图	5

图 4：公司成长的三个阶段.....	6
图 5：公司股权结构示意图.....	7
图 6：公司营收及增速情况.....	7
图 7：公司归母净利润及增速.....	7
图 8：公司毛利率和净利率情况.....	8
图 9：公司研发投入维持高位增长.....	8
图 10：公司研发费用率稳定提升.....	8
图 11：公司四大类核心技术.....	9
图 12：公司国内和海外市场营收占比.....	9
图 13：公司海外市场拉升综合毛利率.....	9
图 14：2021 公司前五名客户销售额占比.....	10
图 15：2020H1 公司对前五名客户的各产品销售额占比.....	10
图 16：公司 ROE 在可比公司中的情况.....	10
图 17：公司光元器件用于光模块中.....	11
图 18：公司光元器件用于 WSS、TL 和 Interleaver 中.....	11
图 19：公司主要用于光通信领域的光元器件示意图.....	13
图 20：公司拥有模压玻璃非球面透镜的整套研发生产能力.....	14
图 21：基于 WSS 结构的 ROADM 结构图.....	15
图 22：WSS 器件原理示意图.....	15
图 23：2021&2026 年全球光模块市场规模.....	16
图 24：公司对全球主要光器件厂商的销售额（万元）.....	16
图 25：中国光纤激光器（大于 1.5kw）销售数量（单位：台）.....	17
图 26：公司在光纤激光器中提供的产品（光纤激光器（左）；光纤激光器内部光学结构（右））.....	17
图 27：公司在光纤激光器中提供的产品.....	17
图 28：激光雷达工作示意图.....	19
图 29：激光雷达产业链情况.....	19
图 30：基于 FMCW 原理的激光雷达中光学系统示意图.....	20
图 31：2017-2025 全球激光雷达市场规模（亿美元）.....	21
图 32：2017-2025 中国激光雷达市场规模（亿美元）.....	21
图 33：滤光片原理示意图及透镜等光学组件示意图.....	21
图 34：光学组件公司未来演进趋势.....	22
图 35：激光雷达结构与光模块结构进行对比.....	22

图 36 :公司能够提供激光雷达、雷达罩中的多种光学元件	23
图 37 :光波导方案的 AR 产品	23
图 38 :几何光波导和衍射光波导的 AR 产品	23
图 39 :公司客户 North 公司开发的 Focals AR 智能眼镜.....	23
图 40: 2020-2024 全球 AR 终端出货量 (万台)	24
图 41: 2020-2024 全球 AR 行业市场规模 (亿元)	24
图 42: 公司产品在量子信息科研中的应用	25
图 43 :公司产品在内窥镜中的应用 (红圈)	25
表 1: 5G 应用发展主要指标.....	12
表 2: 公司种类齐全的各种镀膜产品	13
表 3: 球面光学器件相关核心技术.....	13
表 4: 非球面透镜几乎没有任何球差	14
表 5: WSS 主要方案及代表厂商.....	15
表 6: 各品牌 AR 眼镜参数对比情况.....	24
表 7: 销售收入结构预测	26
附: 财务预测表	28

一、公司主业稳健成长，核心优势打开未来新空间

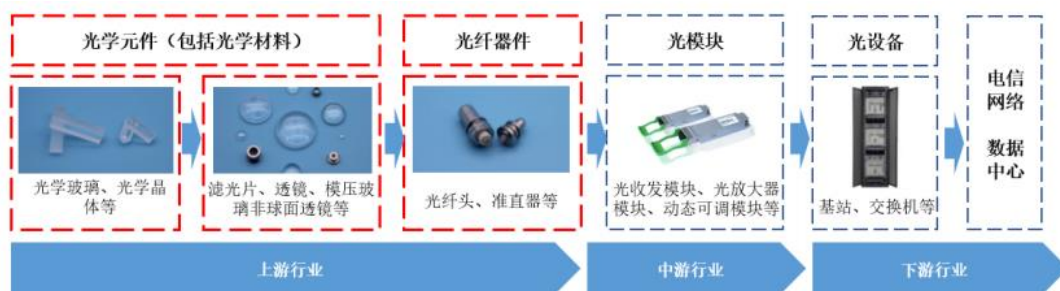
1、公司主要定位于光通信和光纤激光行业的上游

公司定位于光通信行业和光纤激光行业的上游，是精密光学元件和光纤器件的主要提供商之一。公司自 2013 年成立以来，专注于精密光学元件、光纤器件两大类产品的研发、生产和销售，产品的主要应用领域为光通信行业、光纤激光行业，同时公司也在逐步开拓其他应用领域，包括量子信息科研、生物医疗、消费类光学等。激光行业产业链与光通信行业产业链相似，上游包括光学材料、光电子元器件，中游为各种光电子元器件封装而成的激光器，下游为应用于各种行业场景的激光设备。公司位于光通信行业和光纤激光行业的上游，是精密光学元件和光纤器件的主要提供商之一。

图 1：公司产品覆盖光通信行业、光纤激光行业以及其他新型科技领域



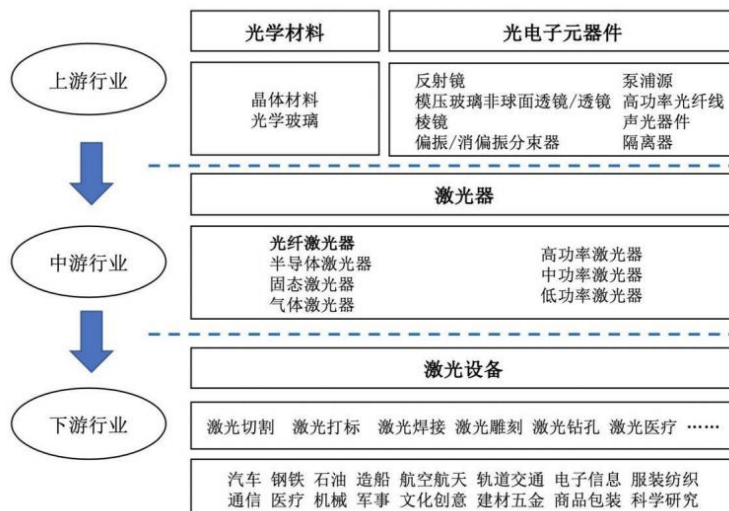
图 2：光通信行业产业链示意图



注：红线框为公司主营业务涉及领域

资料来源：招股说明书，招商证券

图 3：光纤激光行业产业链示意图

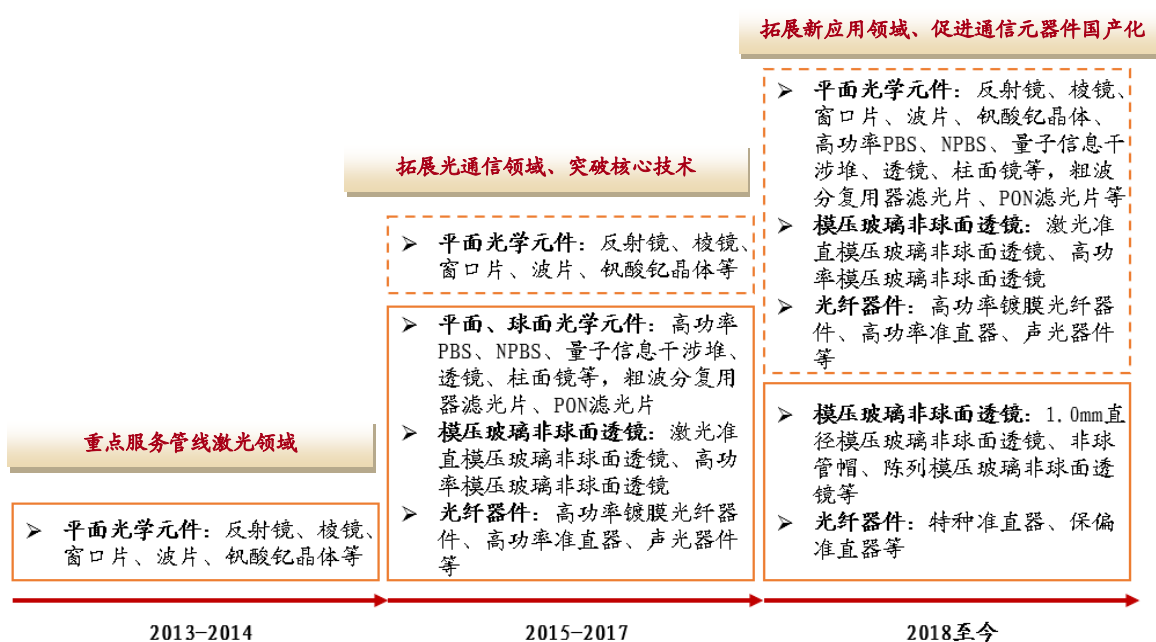


2、公司自成立以来发展迅速，股权结构清晰

公司的成长史可以分为三个主要阶段：

- **第一阶段**为公司的筹备发展阶段，公司 2013 年成立即引入光学冷加工生产线，产品主要是**平面光学元件**，包括反射镜、棱镜、窗口片等，主要面向**光纤激光市场**。
- **第二阶段**为继续纵向突破光纤激光相关的核心技术，同时横向拓展到光通信市场。2015 年公司通过自研突破高功率光学元件和光纤器件技术，实现**高功率镀膜光纤线量产**，进入锐科激光等知名光纤激光器厂商的供应链体系，产品得到了国内主流激光器制造厂商认可；2016 年公司实现**球面光学元件、高功率偏振分束器（PBS）**的量产，**将下游市场拓展到光通信领域**，开始与 Lumentum、Finisar 以及光迅科技等光模块厂商建立合作关系；2017 年公司突破了光学薄膜窄带滤光片制备技术，实现了**粗波分复用器（CWDM）**滤光片规模化、低成本量产，进入了苏州旭创的供应链体系。
- **第三阶段**为继续纵向发展光通信市场，同时拓展到**生物医疗、消费类光学等新领域**。公司经过多年的研发经验积累，在光学薄膜、精密光学、模压玻璃非球面、光纤器件等技术上均实现突破，掌握的核心技术覆盖光电器件制造的主要环节，能够生产客户定制的产品。公司于 2018 年开始与华为接洽，于 2019 年 8 月**成为华为的直接供应商**，2020 年上半年华为已成为公司的**第一大客户**。由于光通信、光纤激光行业和生物医疗、消费类光学在产品的底层光学原理上是相似的，公司凭借在精密光学元件的技术积累，成功拓展到生物医疗、消费类光学等新领域，打开新的增长空间。

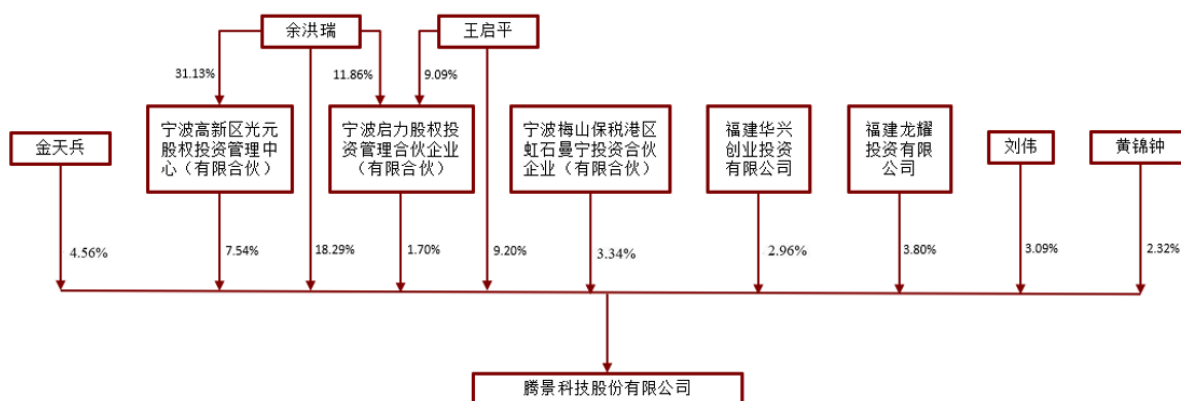
图 4：公司成长的三个阶段



资料来源：招股说明书、招商证券

公司股权结构清晰，暂无控股、参股公司。公司关联自然人共三位：余洪瑞，直接持有公司 18.29%的股份，通过宁波光元控制公司 7.54%的股份，通过宁波启立控制公司 1.70%的股份，合计控制公司 27.53%的股份，为公司的控股股东、实际控制人；王启平，直接持有公司 9.20%的股份，通过宁波启立间接持有公司 0.09%的股份，合计持有公司 9.29%的股份，为公司的共同实际控制人。公司的实控人余洪瑞是技术出身，毕业于清华大学应用物理系，曾任福建高意光学有限公司董事高级副总裁，在无源光器件领域深耕多年，奠定了公司扎实的技术基础。

图 5：公司股权结构示意图



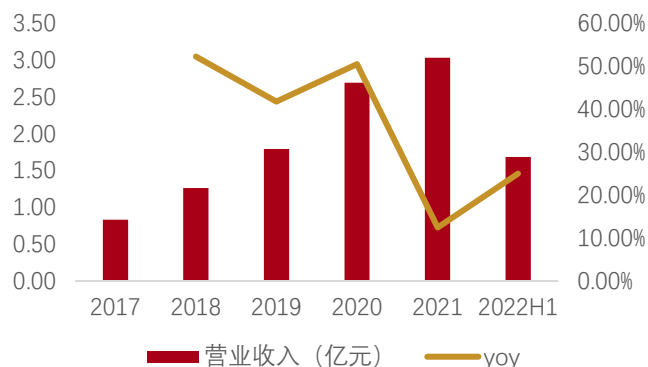
资料来源：招股说明书、招商证券

3、公司营收稳定增长，核心技术优势打开未来增长新空间

营收方面，公司的营业收入在 2018 至 2020 年均维持在 40% 以上的快速增长，2021 年增速有所放缓，为 12.44%，但 2022H1 增速明显提高，同比增加 24.99%，主要系公司按照既定经营计划积极开拓光通信和光纤激光下游应用领域市场，同时受益于光通信市场需求的持续复苏态势，募投项目稳步实施，订单交付能力提升，其中模压玻璃非球面透镜收入较上年同期大幅增长。分产品来看，2021 年，公司深耕光通信和光纤激光领域，伴随着高功率光纤激光器元器件下游应用需求的增长，以及下半年光通信元器件市场需求的平稳复苏，2021 年实现营收 3.03 亿元，同比增长 12.44%，其中光纤激光领域实现收入 1.68 亿元，占公司营业收入的 55.45%，光通信领域实现收入 1.26 亿元，占公司营业收入的 41.70%。

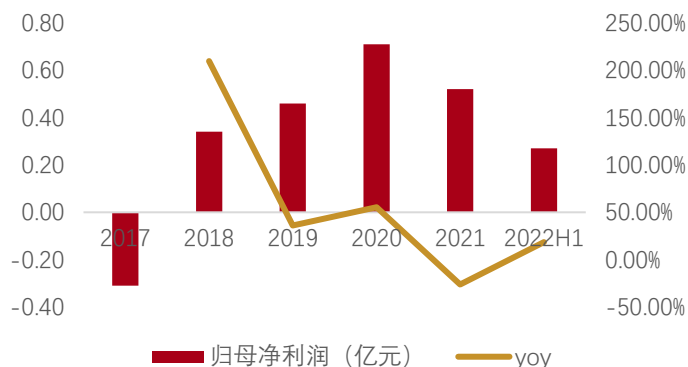
公司积极开拓市场，自建厂房竣工，完成验收、部分搬迁，未来产能得到有效保障。净利润方面，公司在 2018 年实现扭亏为盈，在 2019 和 2020 年均实现净利润的高速增长，但 2021 年公司归母净利润为 0.52 亿元，同比下降 26.25%，主要原因是募投项目新增人员及设备，以及新建厂房搬迁进度未达预期，成本上升较大；高性能精密光学元器件创新战略的部署实施，研发费用增长较快。2022H1，公司归母净利润为 0.27 亿元，增速开始攀升，同比增加 18.53%，主要系公司营业收入增长，规模效应凸显，费用优化，效率提升。

图 6：公司营收及增速情况



资料来源：公司财报、招商证券

图 7：公司归母净利润及增速

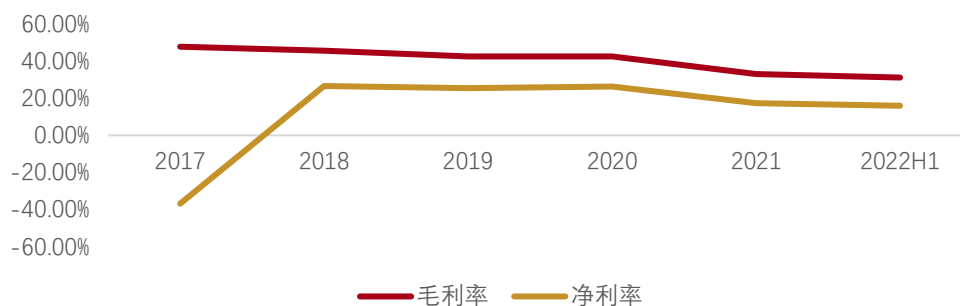


资料来源：公司财报、招商证券

毛利率方面，公司 2021 年综合毛利率为 32.95%，同比下降 9.59 个百分点，主要原因包括：（1）公司在成熟产品的定价方面做出适当的让利；（2）公司的产品是定制化产品，部分新产品生产工艺复杂、加工难度大，导致公司毛利率有所降低。2022H1，公司综合毛利率为 31.12%，同比下降 1.17 个百分点。净利率方面，公司 2021 年净利率为 17.27%，同比下降 9.06 个百分点，主要是由于公司费用率提升较明显，尤其是研发费用占比增长较快。其中，2017 年的净利率较为异常，主要原因是股权支付带来的管理费用较高。2022H1，公司净利率为 15.98%，同比下降

0.87 个百分点。

图 8：公司毛利率和净利率情况

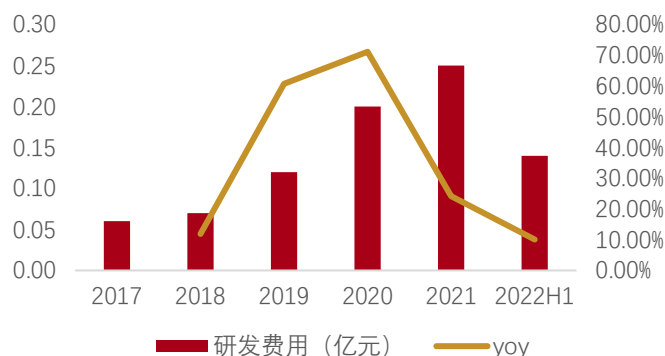


资料来源：公司财报、招商证券

公司销售和管理费用率稳定，费用控制能力较强。公司 2021 年销售费用为 539 万元，同比增长 36.00%，主要原因是销售人员薪酬和公司开拓市场费用增加；销售费用率为 1.78%，同比增长 0.31 个百分点，在销售费用明显增长之下，销售费用率仅小幅度增长，体现公司较好的费用控制能力。公司 2021 管理费用为 2154 万元，同比增长 55.29%，主要原因是厂房竣工部分投产，折旧摊销及日常维保费用、上市相关费用增加；管理费用率为 7.11%，同比增长 1.96 个百分点。其中，2017 年的管理费用异常的高，主要是由于公司确认员工持股平台及实际控制人增资入股形成的股份支付费用，金额为 5,282.93 万元，扣除股份支付费用影响后，2017 年管理费用为 498.7 万元，管理费用率为 6%，属于正常水平。2022H1，公司销售费用为 251.37 万元，同比增长 13.41%，主要原因是公司为积极开拓市场，招募销售人员所致；销售费用率为 1.50%，同比下降 0.15 个百分点。管理费用为 1090 万元，同比增长 1.64%，主要原因是厂房折旧摊销费用增加所致；管理费用率为 6.49%，同比下降 1.49%。

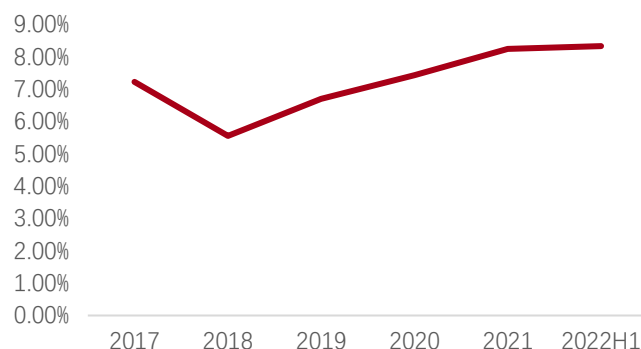
公司研发投入保持高位，核心技术水平持续提升。公司 2021 年研发费用为 0.25 亿元，同比增长 24.15%，研发费用率为 8.19%，同比提高 0.77 个百分点，主要系公司高度重视技术创新和研发投入，21 年内公司围绕四大类核心技术的高性能精密光学元器件创新战略的部署实施，增加对相关研发项目及技术储备的投入。公司所处的行业主要依靠技术创新驱动行业发展，而非依靠新模式、新业态，通过持续高位的研发投入和在研项目的不断落地，公司有望提高核心技术水平，增强在行业中的竞争力。2022H1，公司研发费用为 0.14 亿元，同比增长 10.08%，研发费用率为 8.32%，同比下降 1.12 个百分点，主要系公司紧跟行业技术发展趋势及高端元器件国产化进程，积极进行光学光电子行业的技术研究和前瞻布局，持续进行新技术、新产品的开发与应用。

图 9：公司研发投入维持高位增长



资料来源：公司财报、招商证券

图 10：公司研发费用率稳定提升



资料来源：公司财报、招商证券

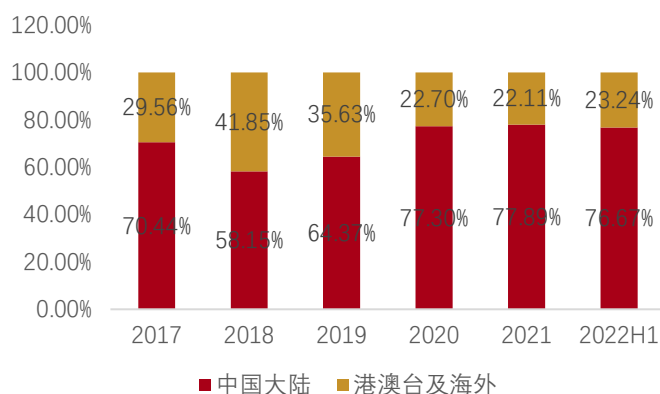
图 11：公司四大类核心技术



资料来源：公司公告、招商证券

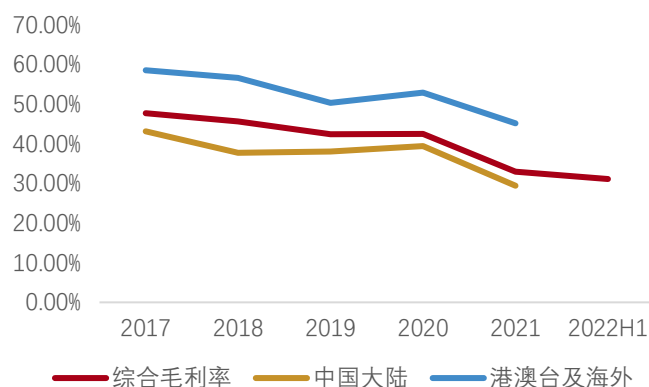
公司营收主要来源于国内市场，海外市场拉升综合毛利率。2018 至 2021 年公司国内市场营收占比不断提升，2021 年国内营收为 2.36 亿元，同比提升 13.29%，占比为 77.89%；海外市场营收为 0.67 亿元，同比上升 9.26%，占比为 22.12%，不断提升的国内市场营收夯实公司的盈利基础。2022H1，国内营收为 1.29 亿元，占比为 76.67%；海外市场营收为 0.39 亿元，占比为 23.24%。公司 2021 年综合毛利率为 32.95%，其中港澳台及海外市场毛利率为 45.18%，国内市场毛利率为 29.43%，海外市场毛利率比国内市场高约 16 个百分点，主要是由于海外客户对产品价格的敏感度相对较低，但对产品的性能参数要求较高。

图 12：公司国内和海外市场营收占比



资料来源：公司财报、招商证券

图 13：公司海外市场拉升综合毛利率



资料来源：公司财报、招商证券

公司面向大客户的销售集中程度较高，华为在 2020H1 成为公司的第一大客户。公司于 2018 年开始与华为接洽，于 2019 年 8 月成为直接供应商。公司与华为合作的具体模式为：华为向公司提出定制化需求，公司研发设计后提供样品供华为测试，样品测试通过后公司小批量供应产品予华为，进行产品验证，待小批量产品指标、性能等稳定后，华为将通知公司已通过小批量验证，后续公司通过参与招投标向华为批量供应该类产品的。2021 年公司前五大客户的销售额合计占比 61.57%，其中第一大客户占比近 15.93%，公司面向大客户的销售集中程度较高，与行业内的大客户保持紧密的合作关系。

图 14：2021 公司前五名客户销售额占比

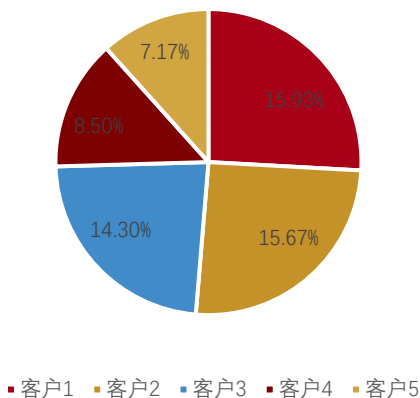
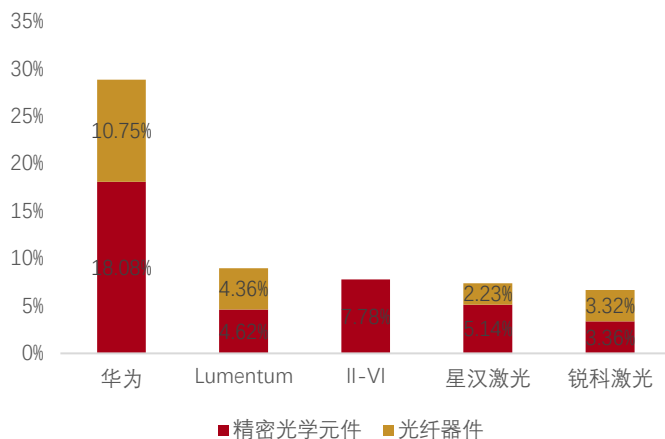


图 15：2020H1 公司对前五名客户的各产品销售额占比

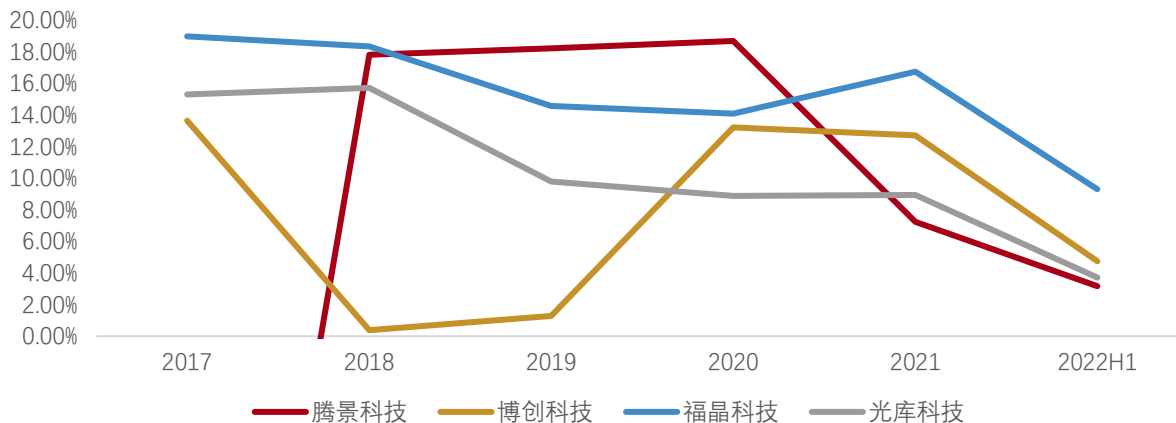


资料来源：招股说明书、招商证券

资料来源：招股说明书、招商证券

短期看公司的 ROE 存在波动，但是长期看公司 ROE 将提升到更高水平。2018 至 2020 年间公司 ROE 保持在 17% 以上，高于可比公司的均值 10.69%，我们认为核心技术优势和与主要客户的深度合作是公司盈利能力突出的核心。公司 2020 年 ROE 为 18.68%，同比提升约 0.47 个百分点，主要是由于该公司净利润增速较快。2021 年公司 ROE 为 7.24%，同比下降较多的主要原因是公司在 2021H1 取得首次公开发行股票募集资金，净资产大幅度增长，同时通信行业低迷的表现以及厂房搬迁等因素也影响了公司的盈利能力。从中长期看，行业逐步复苏，且公司凭借已有的核心技术优势，能够为客户提供定制化的高性能产品，同时成本控制能力出色，因此盈利能力将得到保证，并且随着公司在研项目落地带来技术突破、以及与主要客户进一步深化合作，公司未来的营收和净利润有望提升，ROE 也将提升到更高水平。

图 16：公司 ROE 在可比公司中的情况



资料来源：公司财报、招商证券

二、公司主要面向光通信和光纤激光行业，自成立以来发展迅速

光通信市场主要包括上游的光学材料、光学元件、光纤器件，中游为由多种光通信器件封装而成的光模块与子系统，产业链下游一般为光通信设备商、电信网络运营商、数据中心及云服务提供商等。在光通信领域，公司的精密光学元件、光纤器件应用于光收发模块、动态可调模块（如 WSS 模块）等各类光模块与子系统，终端应用于电信网络、数据中心等信息网络设施，助力光通信系统向更高传输速率和带宽容量发展，支撑 4G/5G 等通信技术和大型数据中心的迭代升级。公司已与 Lumentum、Finisar、中际旭创等全球主要的光模块厂商建立了合作关系。

在光纤激光领域，公司生产的精密光学元件以及镀膜光纤线、准直器、声光器件等光纤器件产品，已应用于光纤激光器的量产。公司产品具有较高的激光损伤阈值，是高功率光纤激光器的关键元器件，助力高功率激光器技术的创新发展。公司已与 nLIGHT 等国内外主要的工业激光器厂商建立了合作关系。

1、光通信行业逐步复苏，WSS 产品上游龙头逐步扩展至其他领域

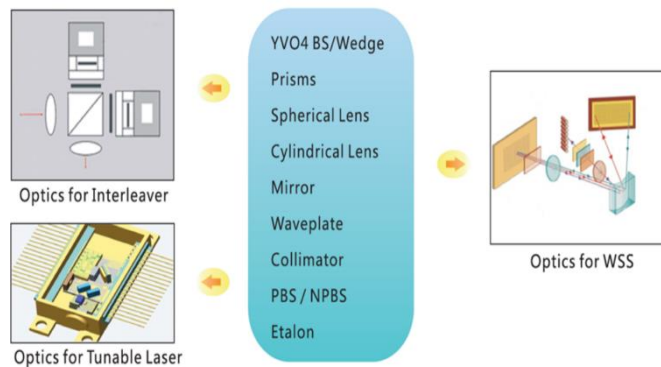
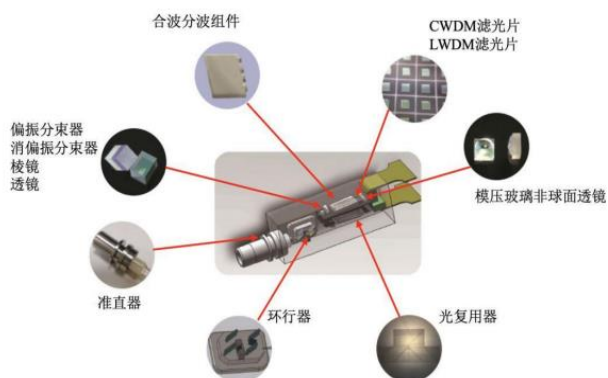
光通信行业产业链主要包括上游的光学材料、光学元件、光纤器件，中游为由多种光器件封装而成的光模块与子系统，下游为光通信设备商、电信网络运营商、数据中心及云服务提供商等。

- 公司的精密光学元件、光纤器件产品，处于光通信产业链的上游，精密光学元件是制造光纤器件的基础，光模块又由光学元件、光纤器件封装而成。例如，光收发模块中，其主要构成包括滤光片、偏振分束器（PBS）、消偏振分束器（NPBS）、棱镜、透镜、非球面透镜等各类**光学元件**，以及环行器、准直器、合波分波组件、**光复用器等光纤器件**。光电子元件的指标水平和可靠性决定了光模块、光设备的光学性能和可靠性，因此**光学元件、光纤器件构成了光通信产业的基础性支撑**。
- 公司这些光学元器件具备基础功能，应用范围广阔。不仅可以用在光模块产品中，也以提供 WSS、Interleaver、Tunable Laser 用的**各类光学元件**。凭借公司扎实的技术实力，在国产替代化的趋势中发挥着重要的作用。

在光纤器件领域，我国光通信器件市场已占全球约 25%-30%左右的市场份额，但部分高端器件的国产化率仍较低，仍需依赖向国外供应商采购。信息基础设施已成为现代社会的根基，依赖国外关键技术和产品将对国家安全和发展带来隐患，实现自主可控可以增强国家的核心竞争力，带动经济社会转型升级。随着 5G 移动通信、云计算、大数据、高端装备制造、智能网联汽车等新技术、新产业的蓬勃发展，我国光电子元件产业将迎来战略机遇期，对**高端、关键元器件技术的突破和国产化，也将是我国产业发展的重点**。

图 17：公司光元器件用于光模块中

图 18：公司光元器件用于 WSS、TL 和 Interleaver 中



资料来源：公司官网、招商证券（注：红色箭头对应的光电子元件为公司提供的产品）

(1) 电信侧：需求复苏叠加库存出清，接入网需求保持旺盛

国家“十四五”规划保证 5G 发展，政策支持下 5G 商用逐渐成熟，5G 爆款应用的出现有望释放潜在增长空间。《“十四五”信息通信行业发展规划》对 5G 网络能力、5G 用户发展和 5G 行业赋能等不同方面做出了规划指引，为 5G 建设规模起到了“托底”作用。3G 时代手机与互联网相连带来了游戏、流媒体音乐服务、网络媒体等新兴事物；4G 的到来促使社交应用、短视频、移动支付掀起了一场智能手机革命。5G 商用已有两年多的时间，相关爆款应用即将走入大众消费视野，2021 年元宇宙的兴起带动了各界对于未来 2C 端应用的期待，打开了市场空间。与 4G 建设周期不同的是，中国在 5G 建设周期是领跑者，建设规模弹性空间较大。在 5G 爆款应用出现前，中国以“适度超前”的建设节奏培养 5G 应用生态和促进 5G 使用需求，因此节奏比 4G 时期较为适中。5G 将会是拉长维度的投资周期，5G 基建也将从政策驱动转向为应用驱动。一旦 5G 爆款应用出现，或随着大带宽应用不断普及，以及 5G 向 2B 和 2C 领域不断扩展，5G 建设规模势必出现提速，将充分释放光模块潜在增长空间。

表 1: 5G 应用发展主要指标

方面	指标	指标值
5G 用户发展	5G 个人用户普及率 (%)	40
	5G 网络接入流量占比 (%)	50
5G 网络能力	每万人拥有 5G 基站数 (个)	18
	5G 行业虚拟专网数 (个)	3000
5G 行业赋能	5G 在大型工业企业渗透率 (%)	35
	5G 物联网终端用户数年均增长率 (%)	200
	每重点行业 5G 应用标杆数 (个)	100

资料来源：中国联通、招商证券

电信侧光模块行业库存逐步出清，边际影响逐步降低。通过对华工科技、光迅科技以及新易盛三家公司的存货进行分析，我们发现 2021 年下半年以来，行业内公司考虑在手及预期订单备货周期积极增加备货；其中，隶属于生产前半周期的原材料和在产品期末余额环比显著提升，而处于生产后半周期的库存商品和发出商品期末余额呈现环比下滑。结合产业调研，我们认为目前行业内的库存正逐步出清，边际影响也在逐步减弱。

(2) 数通侧：需求超预期增长，元宇宙支撑未来几年数据中心基础设施建设

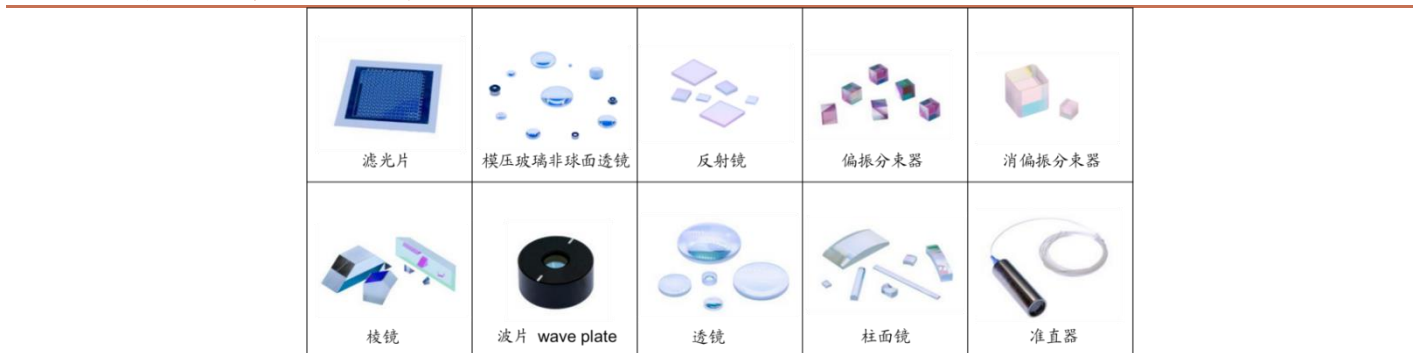
2022 年全球云计算厂商资本开支有望超预期。市场研究公司 Dell'Oro Group 预计主要的云服务提供商将在 2022 年进入扩张周期，2022 年全球数据中心的资本支出预计将增长 17%，其中超大规模云服务提供商的数据中心支出预计将在 2022 年激增 30%，而 Top4 云服务提供商（亚马逊、谷歌、Meta 和微软）用于数据中心的资本支出预计将在 2022 年超过 200 亿美元。Top10 云服务提供商计划 2022 年在 30 多个地区推出新的数据中心，并将增加对新服务器架构和网络升级的投资。云服务提供商还将增加对 AI 基础设施的支出，使企业能够部署具有增强智能和自动化的应用程序，并为元宇宙发展奠定基础。此外，根据 Meta 三季度最新指引，预计 2022 年全年总支出为 850-870 亿美元，主要原因为招聘计划和整体支出计划的缩减，预计 2023 年支出 960-1010 亿美元，包括 20 亿美元的办公面积拓展，资本开支预计 2022 全年 320-330 亿美元，2023 年预计 340-390 亿美元。

(3) 公司提供的精密光学元件在光通信领域中应用场景丰富，产品壁垒较高

公司在光模块中提供的光电子元件主要包括：①平面光学器件：包括滤光片、偏振分束器（PBS）、消偏振分束器（NPBS）、反射镜、窗口片、棱镜和波片；②球面光学器件：透镜、柱面镜；和③模压玻璃非球面透镜。光电子元件的指标水平和可靠性决定了光模块、光设备的光学性能和可靠性，因此光学元件、光纤器件构成了光通信产

业的基础性支撑。

图 19: 公司主要用于光通信领域的光学器件示意图



资料来源: 招股说明书、招商证券

平面光学器件对膜层工艺要求高，应用范围广阔。从公司的平面光学器件产品来看，主要分为两类：镀膜系产品和平面镜片系产品。镀膜系的最基础产品为滤光片，其原理在于通过在基底上镀上多层薄膜，光在不同膜层之间反射和透射，由于干涉效应最终实现不同的功能，包括增透增反膜、波长滤光片和偏振滤光片等等。增透增反膜是基本功能，在光学器件中有着非常广泛的应用；而波长滤光片和偏振滤光片可以用在其他光器件中实现波分复用和解复用的功能，比如偏振分束器、消偏振分束器等。平面镜片系产品为传统光学器件，可以和镀膜系产品发挥协同优势，垂直整合为种类丰富的光学器件。

表 2: 公司种类齐全的各种镀膜产品

序号	产品类型	主要应用领域
1	LWDM, CWDM, XGPONs 等各种滤光片	光通信
2	高功率激光镀膜	高功率光纤激光器
3	生物滤光片	生物医疗
4	不同基片上（各种玻璃基片，各种晶体基片）上镀各种功能用途	激光雷达、AR、量子通信

资料来源: 公司公告、招商证券

球面光学器件方面，公司具备优质的键合技术以及球面和柱面面形控制技术。在键合面积和键合层数方面，目前目前未见国内外同行业企业产品键合面积在 900mm²（30mm*30mm）以上或键合层数 5 层以上；公司偏振分束器（PBS）、干涉堆等产品的键合面积可达到 2,500mm²（50mm*50mm），在键合层数方面，公司目前能够实现 16 层键合。在控制元件表面面形精度方面，同行业主流企业的公开披露产品信息，可稳定量产的光学元件面形精度最高指标未超过 $\lambda/10$ ，公司可稳定量产的光学元件面形精度为 $\lambda/10$ ，是行业内能够稳定供应波长选择开关（WSS）模块球柱面镜的少数企业之一。

表 3: 球面光学器件相关核心技术

核心技术	作用	主要应用产品
键合技术	光学元件结合技术，提高界面抗激光损伤阈值，提高组合件的角度偏差精度，以及组合件的抗环境能力	偏振分束器（PBS、含干涉堆）、消偏振分束器（NPBS）等量子计算、波长选择开关（WSS）模块、高功率光纤器件的关键元件
球面和柱面面形控制技术	控制元件表面的面型精度	球面透镜、柱面镜、波长选择开关（WSS）模块等的关键光学元件

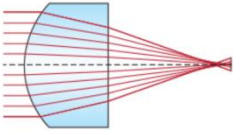
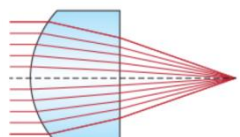
资料来源: 公司公告、招商证券

非球面光学器件制造工艺难度较高，模压技术龙头企业有望受益于国产替代化。非球面多为客户定制产品，旨在获取更高的成像质量，因此产品的精度要求较高，工艺难度较大。通常采用车削、磨削、研磨和抛光的精密加工方法，但是这一套加工方式流程繁琐，需要大量的生产设备和生产劳动力，成本较高。相较于传统生产光学元件的研磨、抛光工艺，采用热模压的方式能以较低的成本批量化生产（即先制作一套高精度的模具，将软化玻璃放入模具中，

加温加压，在无氧的环境中一次模压成型，制造成玻璃非球面光学器件，非常适合大规模量产）。目前该技术的全球领先厂商包括蔡司、康宁、飞利浦等公司。

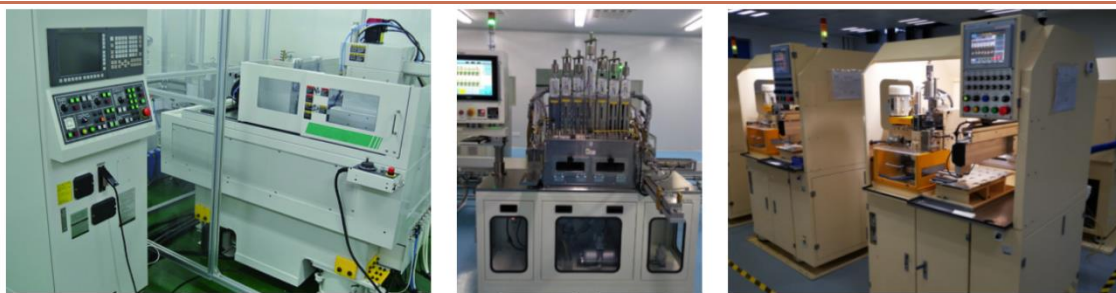
- 公司具备模具和产品设计、精密机械加工、模压工艺技术开发的全方面能力，是国内模压玻璃非球面技术领域的龙头厂商之一，有望受益于产业国产替代化的趋势。公司开发了国内领先的高精度模压玻璃非球面技术，主要产品包括：直径 1.0mm 模压玻璃非球面透镜、阵列非球面透镜、方形非球面透镜、非球管帽等。公司是国内少数利用模压玻璃非球面类技术并可实现稳定量产的企业之一，该类技术通过数控技术在特种材料模具（多使用碳化钨材料）上制作精密非球面，并利用玻璃材料的高温软化特性直接压制而成，制造成本相对可控，产品更具一致性。目前，模压玻璃非球面类产品需求较为旺盛，公司加大生产资源投入，稳步提升产能。
- 公司生产的模压玻璃非球面透镜是发射激光二极管（LD）光源封装、光纤激光器泵源等的关键元件。另外，阵列非球透镜、方形非球透镜的耦合效率高、装配便利性好，可满足数据中心通信流量日益增长的需求；非球管帽用于光通信激光二极管（LD）光源封装，直接关系到光源的寿命和光通信系统的可靠性，如果非球管帽气密性不足导致漏气则会降低光源寿命，从而对光通信器件和系统造成极大的影响。

表 4：非球面透镜几乎没有任何球差

物角 (°)	0.0	0.5	1.0
 球面光斑 (μm)	710.01	710.96	713.84
 非球面光斑 (μm)	1.43	3.91	8.11

资料来源：Edmund、招商证券

图 20：公司拥有模压玻璃非球面透镜的整套研发生产能力



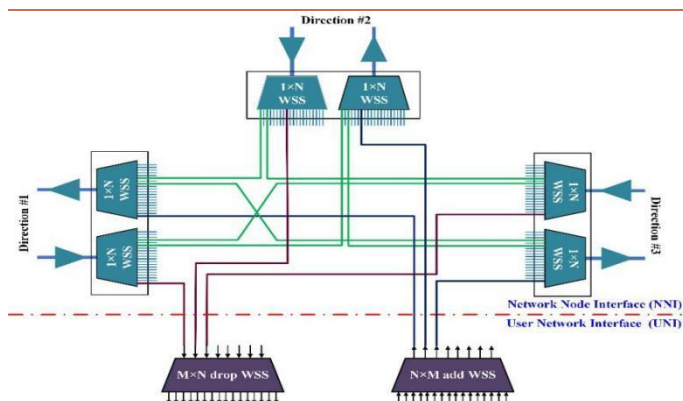
资料来源：公司官网、招商证券

(4) 公司是全球 WSS 器件上游龙头供应商，技术优势明显

公司为光器件客户提供的光学元器件主要用于 WSS 产品中，II-VI（包含 Finisar）和 Lumentum 是全球主要的 WSS 产品供应商。WSS，全称为 wavelength selective switch，即波长选择开关，是应用于动态可重构光加/减复用（ROADM）的新一代技术，产品具有网状架构，能支持任意端口波长任意上下行的功能，即将输入中每一个波长在任意一个输出端口中输出。ROADM 系统广泛应用于城域网和长距离传输网络中，也是未来实现全光网络的重要组成部分。

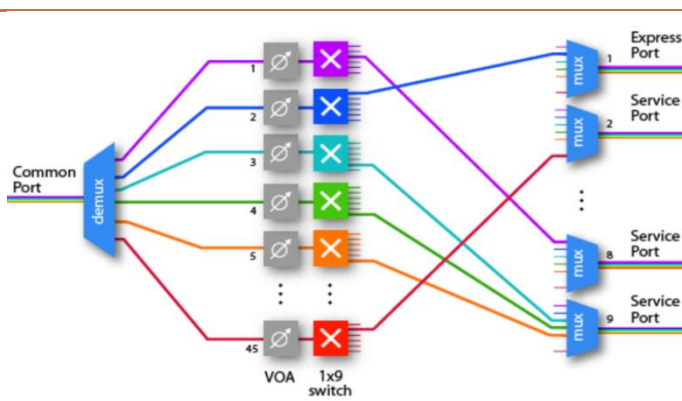
5G 对光通信发展的带来了新机遇和挑战。5G 基站解决了高速接入问题，但 5G 的低时延要求仍需光纤网络的升级扩容才能支持。光纤网络升级重点是城域网，目前的城域网主要基于 FOADM（固定光分插复用器）技术，用于骨干网的 ROADM 技术将从骨干网下沉至城域网，将给 ROADM 及其核心器件 WSS 带来爆发式增长的市场需求。

图 21: 基于 WSS 结构的 ROADM 结构图



资料来源: C114、招商证券

图 22: WSS 器件原理示意图



资料来源: 讯石光通信、招商证券

WSS 产品技术壁垒较高，公司上游龙头地位稳固。 波长选择开关（WSS，Wavelength Selective Switch），是可重构的光波分复用器（ROADM，Reconfigurable Optical Add/Drop Multiplexing）的核心关键模组，其对 ROADM 设备的重要性相当于 PC 的 CPU，ROADM 根据使用场景和规格不同，需要多个 WSS 器件。ROADM 作为全光网重要的组成部分之一，可以给光网络带来灵活可变、降低功耗和成本、充分利用网络空闲资源等优势，在低时延传输与交换的技术实现上，基于 WSS 技术的 ROADM 已经成为业界重要的技术实现方式。

WSS 产品主要包括两个功能，波长选择以及光开关。其中波长选择可以通过衍射光栅、AWG 和镀膜 WDM 器件来实现，而光开关的功能按照技术方案主要分为三种，MEMS 方案、LC 方案和 LCoS 方案。Lumentum 的前身 JDSU 主要采用 MEMS 方案，Coadna 主要采用液晶技术，Finisar 则主要采用 LCoS 技术，也是目前行业内最被看好的技术。II-VI 近年来先后收购了 Coadna 和 Finisar，目前拥有最强的 WSS 产品实力。无论是哪一种技术方案，WSS 产品都具有高技术壁垒。公司目前均是这三家主流的 WSS 厂商的重要供应商，在该领域持续耕耘，上游龙头地位稳固。

表 5: WSS 主要方案及代表厂商

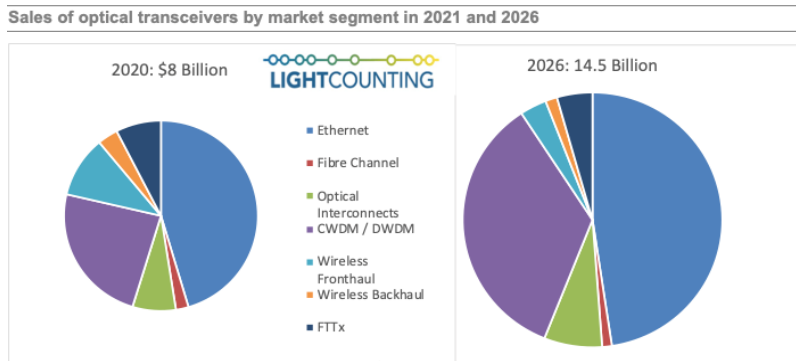
WSS 方案	中英文全称	特点	Flexgrid	应用前景	代表厂商
MEMS 方案	Micro-Electro-Mechanical System/ 微机电系统	光路简单，损耗小，端口扩展性好	不支持	有限应用	Lumentum
LC 方案	Liquid Crystal/液晶方案	光路复杂，损耗小，端口扩展性差	支持	主流方案	II-VI (Coadna)
LCoS 方案	Liquid Crystal on Silicon/硅基液晶	光路复杂，损耗大，端口扩展性好	支持	有限应用	II-VI (Finisar)

资料来源: 各公司官网、KHD、招商证券整理

(5) 光模块市场持续开拓，成长空间广阔

光模块作为光通信领域最大的细分市场之一，市场空间广阔。公司的精密光学器件可应用于光模块中，包括 PBS、滤光片、模压玻璃非球面透镜和波片等产品。其中 PBS 和滤光片可以广泛应用于采用波分复用/解复用方案的光模块中，比如 100G CWDM4、200G FR4 和 400G FR4 等光模块，其发射端和接收端均可以采用。根据 Lightcounting 的预测，全球光模块市场规模达到 80 亿美元，到 2026 年将达到 145 亿美元。假设公司目前的精密光学器件在单只光模块中的成本占比为 10%，那么 2021 年市场空间可以达到 8 亿美元，到 2026 年接近 15 亿美元。

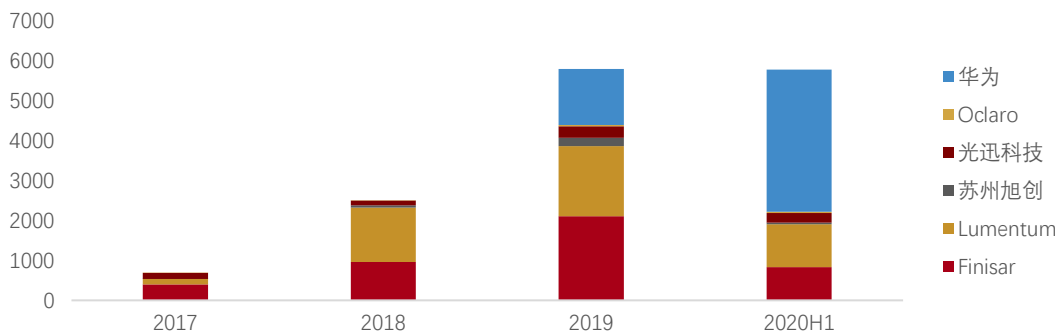
图 23：2021&2026 年全球光模块市场规模



资料来源：Lightcounting、招商证券

在客户资源方面，公司已与全球主流光器件厂商建立良好的合作关系。公司已与 Finisar、Lumentum、苏州旭创、光迅科技、Oclaro 等主流光器件厂商合作，其中对 Finisar 和 Lumentum 的销售额占比较高，2017 年至 2020 年上半年对 Finisar 和 Lumentum 的累计销售额占比总计达到约 17%。得益于国产替代化，2020 年上半年公司来自华为的收入增长较快，合计为 3566 万元，占比为 28.83%，主要是由于华为的国产替代化战略，公司作为头部供应商为华为供应关键的光学元器件。凭借与全球主流厂商的长期深度合作关系，公司有望打开客户其他领域更广阔的市场。

图 24：公司对全球主要光器件厂商的销售额（万元）



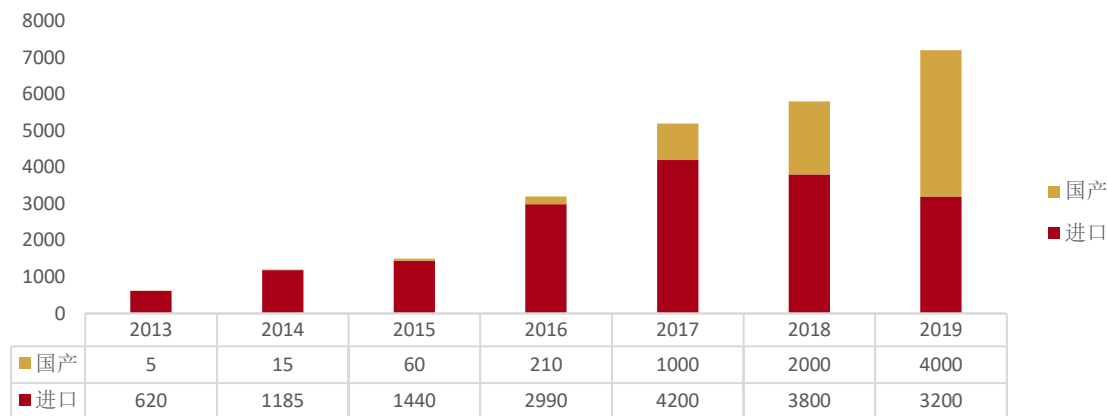
资料来源：招股说明书，招商证券

2、光纤激光行业发展前景广阔，公司产品有效提高光纤激光器性能

(1) 光纤激光国产替代空间广阔，公司光电子器件产品广泛应用

光纤激光在先进制造中应用广泛，未来发展空间广阔。激光装备在先进制造业的应用包括切割、焊接、测量、打标等工艺，可显著加快工业制造速度，优化加工质量，从而实现传统制造工艺的替代升级。光纤激光器已成为激光技术发展主流方向和激光产业应用的主力军。在光纤激光行业领域，随着光纤激光器输出功率、光束质量和亮度等方面的不断升级，高功率光纤激光器成为激光领域最为活跃的研究方向之一。高功率光纤激光器的加工速度、加工质量更优，拓宽了光纤激光器在汽车制造、航空器制造、能源、机械制造、冶金、轨道交通建设、科研等领域的应用。2018 年，我国高功率光纤激光器市场销售量达到 5,800 台，自 2013 年以来年复合增速高达 56%，2019 年进一步增加至 7,200 台。从中长期来看，未来在飞机、汽车等制造业不断增加对激光加工需求及对高功率光纤激光器需求增长等因素的影响下，预计光纤激光行业将有良好的发展前景。

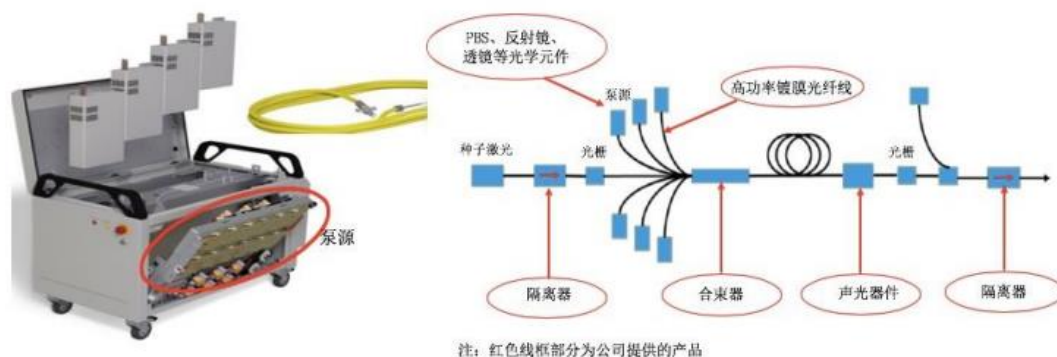
图 25：中国光纤激光器（大于 1.5kw）销售数量（单位：台）



资料来源：《2020 中国激光器产业发展报告》、招股说明书、招商证券

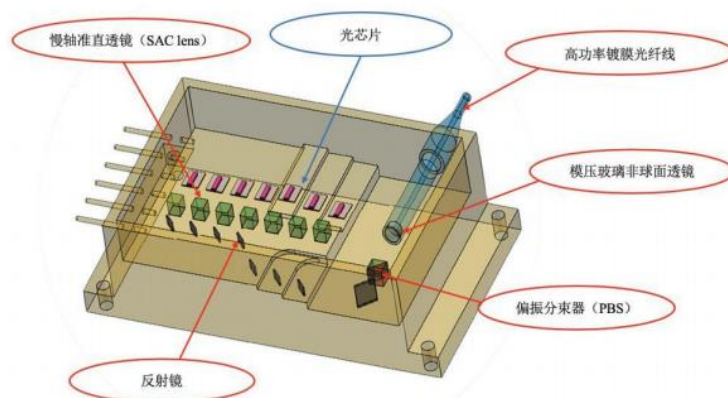
在光纤激光器领域，公司的光电子器件产品广泛应用。光纤激光器主要由光学系统、电源系统、控制系统、机械结构等部分组成，高功率光纤激光器的研发和产业化是产业链协同进步的结果，需要泵源、隔离器、合束器等光电子器件的支撑。公司在光纤激光器中提供的产品主要包括：（1）PBS、FAC Lens、高功率光纤抛光/镀膜、模压玻璃非球面透镜、高功率偏振分束器+波片、SAC lens、反射镜等精密光学元件；（2）高功率隔离器、高功率镀膜光纤线、光纤合束器、声光调制器、红光指示器等光纤器件。光纤激光器的研发和产业化是产业链协同进步的结果，需要各种精密光学元件和光纤器件等的支撑，公司提供的产品能有效提高光纤激光器输出的激光功率水平和性能参数，满足各种不同的工业制造场景，同时光纤激光器市场不断扩大也带动了光电子器件的市场需求。

图 26：公司在光纤激光器中提供的产品（光纤激光器（左）；光纤激光器内部光学结构（右））



资料来源：招股说明书，招商证券（注：红色框线部分为公司提供的产品）

图 27：公司在光纤激光器中提供的产品



资料来源：招股说明书，招商证券

(2) 公司产品具有较高的激光损伤阈值，与主要光纤激光器厂商深度合作

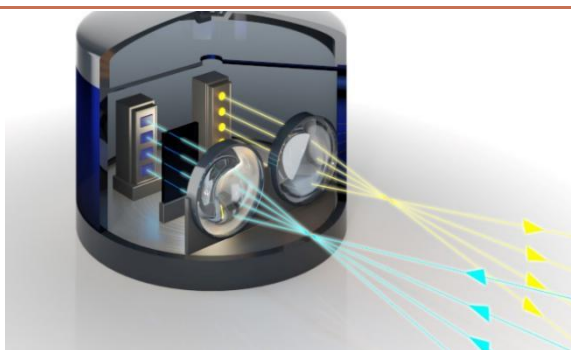
高抗激光损伤阈值的光学薄膜制约高能量激光系统的发展，公司拥有的核心技术能够打造产品的技术壁垒。光学薄膜即使出现十分微小的瑕疵，也会导致输出光束质量的下降，甚至引发激光系统的瘫痪，因此提高光学薄膜的抗激光损伤阈值是激光系统向高能量、高功率发展的瓶颈技术。高功率激光光学薄膜的制备包括薄膜设计理论、高纯原材料控制、光电子元器件表面超精密加工、膜厚控制、检测技术等内容，涉及多学科交叉，技术壁垒高。公司拥有高激光损伤阈值薄膜设计和制备技术，通过提高光电子元器件的损伤阈值，满足高功率光纤激光器的需求。以应用该技术的 PBS 产品为例，公司的 PBS 的激光损伤阈值可达到 $20\text{j}/\text{cm}^2@1064\text{nm}$, 20ns, 20Hz，而行业主流的 PBS 的激光损伤阈值大多不高于 $15\text{j}/\text{cm}^2@1064\text{nm}$, 20ns, 20Hz，公司面向光纤激光的产品拥有技术护城河。公司已与 nLIGHT、Coherent 等全球主要光纤激光器厂商建立合作关系，与下游客户深度绑定。

三、专注高端光元器件平台，深度布局新兴市场

1、汽车光电子上游龙头供应商，激光雷达积极布局

在激光雷达领域，公司主要进行元件的设计与制作。在汽车光电子领域，公司基础性的光学元器件可以为激光雷达、雷达罩、HUD 等提供产品，与主流客户保持密切合作。激光雷达和 HUD 均是依靠光学系统实现其功能，光学系统中一般都有非球面透镜、镀膜器件、平面光器件等光学元器件，比如透镜系统需要对光信号进行准直、聚焦，滤光片可以截止掉自然光中其他波长的影响，隔离器能够防止激光器受到系统中反射光的影响，合束器分束器实现相干光检测功能，公司提供的正是这些具有基础光学功能并且能拓展应用场景的产品。

图 28 :激光雷达工作示意图

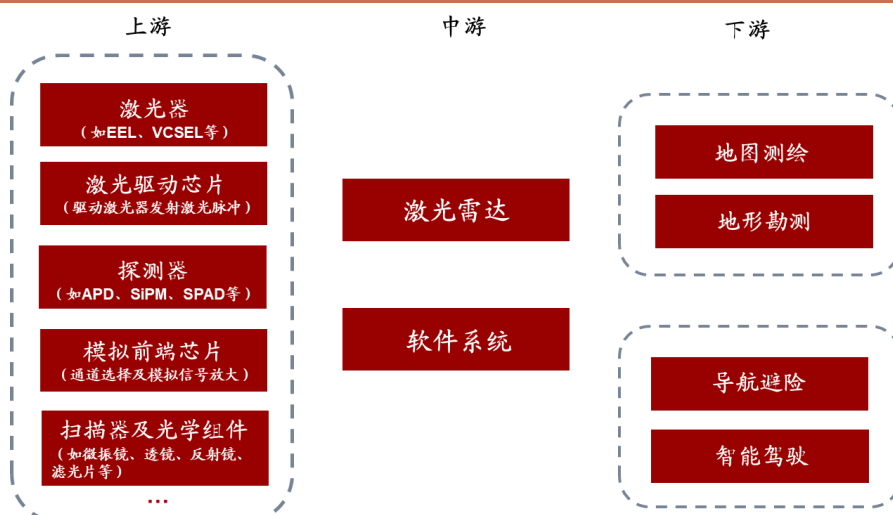


资料来源：IMT-2020 推进组、禾赛科技、招商证券

(1) 透镜、滤光片等产品适用于不同激光雷达方案，市场空间广阔

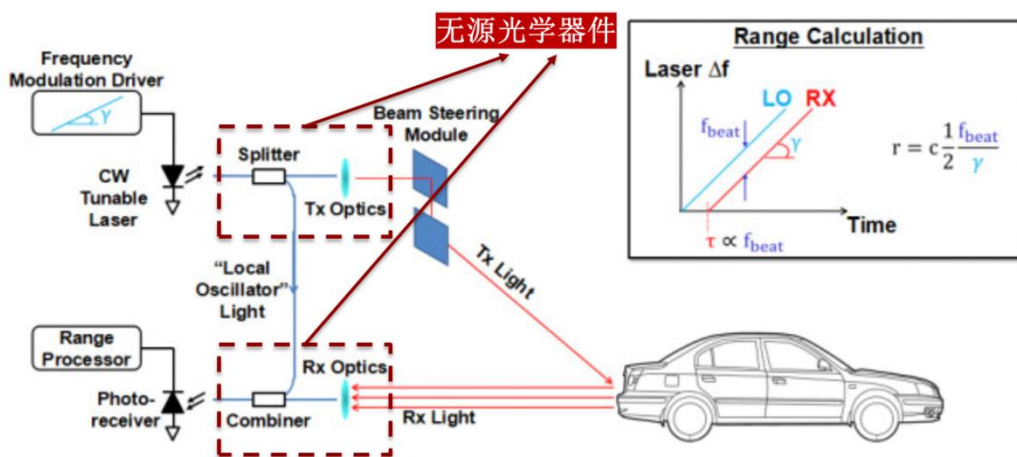
激光雷达主要由发射模块、接收模块、主控模块以及扫描模块（如有）构成。从成本结构来看，激光器、探测器、激光驱动芯片以及模拟前端芯片占据核心。光学组件是激光雷达中关键的基础原件之一。激光雷达中核心的有源光器件包括激光器和探测器等，因此需要光学组件使得激光器和探测器能够实现更好的光电转换过程。从激光器中出射的光斑较小，发散角较大，需要进行聚焦准直才能保证在长距离传输中光斑的大小变化较小，因此合适的光学设计将影响光斑的质量、测量距离和测距精度等重要性能。同时在接收反射回来的光束时，也需要精密的光学系统保证发射光最大程度得被探测器所接收。大部分光学组件适用于不同激光雷达方案。虽然激光雷达目前存在多种不同的方案，但是像透镜、滤光片和隔离器等产品是基础的光学组件，可以适用于不同的激光雷达方案中。

图 29：激光雷达产业链情况



资料来源：讯石光通信、招商证券

图 30：基于 FMCW 原理的激光雷达中光学系统示意图



资料来源：公开资料、招商证券

ADAS 功能的实现需要通过摄像头、激光雷达、毫米波雷达、红外线探头等感知层、决策层和控制层完成信息的采集、分析和自动驾驶动作的转换；而光学元件作为车载镜头、激光雷达等感知层信息采集的重要入口，将受益于智能驾驶市场的发展。

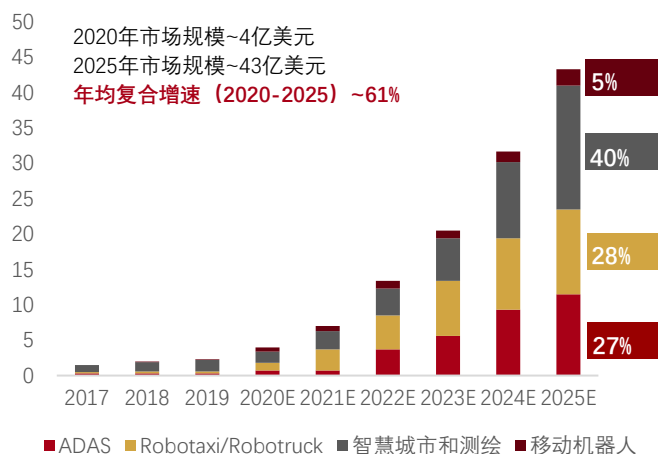
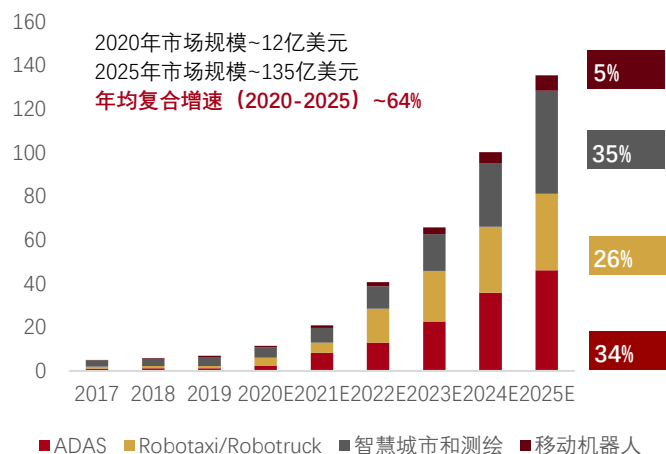
一方面，ADAS 系统需要搭载更多车载摄像头，为车载摄像头渗透率的提高打开了市场。通常，一套完整的 ADAS 系统需包括 6 个摄像头（1 个前视，1 个后视，4 个环视），而高端智能汽车的摄像头个数可达到 8 个。根据 Yole 数据，随着汽车智能化程度不断提升，2023 年全球平均每辆汽车搭载将从 2018 年的 1.7 颗增加至 3 颗，但距离完整 ADAS 系统所需的摄像头个数仍有差距。据高工智能产业研究院预测，2020 年我国后视摄像头（1 颗）渗透率为 50%，前视摄像头（1 颗）渗透率为 30%，侧视摄像头（2 颗）渗透率为 20%，内置摄像头（1 颗）渗透率仅有 6%。从不同类型车载摄像头渗透率来看，我国智能驾驶车载摄像头市场仍有很大发展空间。

另一方面，ADAS 系统也对车载摄像头，尤其是侧视、环视、前视、内视等镜头的性能和质量提出了更高的要求，这将推动汽车制造商对光学元件的精度、面型、可靠性等各项光路性能指标提出更高的要求，带动高规格车载摄像头的发展。以车载夜视摄像头为例，夜视系统使用夜视摄像头收集周围物体热量信息并转变成可视图像，帮助驾驶者在夜间或者弱光线的驾驶过程中获得更高的预见能力，以增加夜间行车的安全性，其作为智能驾驶的重要一环，未来将成为汽车智能驾驶的标配，也是未来无人驾驶不可或缺的功能模块。随着车载夜视摄像头的普及和广泛应用，将对高精度光学元件扩大需求。此外，ADAS 系统的另一重要组成部分激光雷达传感器，其功能的实现同样离不开高精度光学元件的参与。激光雷达的硬件结构是通过光学元件组成发射端和接收端，技术原理是在发射端利用一组光学准直透镜发射准直激光，遇到障碍时通过光的反射回到接收端，以此完成激光探测、测距，避免障碍，增强车辆的导航能力。未来随着激光雷达技术的成熟，高精度光学元件的需求将不断增长。

随着自动驾驶级别的提升，单车激光雷达装载量在 1-6 个范围内，预计稳态价格能够下探至 100-200 美元区间。根据沙利文预测，受无人驾驶车队规模扩张、激光雷达在 ADAS 中渗透率增加等因素推动，激光雷达整体市场预计将呈现高速发展态势，至 2025 年全球市场规模为 135.4 亿美元。其中，中国激光雷达市场规模将达到 43.1 亿美元。车载激光雷达市场占比超过 50%，预计 2025 年全球车载激光雷达（无人驾驶+ADAS）市场规模将超过 80 亿美元（约合人民币 518 亿元）。（注：据 Velodyne 预测，2026 年汽车领域激光雷达市场规模将达到 168 亿美元，若激光雷达成本快速下降，并向 L3 以下级别自动驾驶渗透，带动渗透率迅速提升，上述预测具有合理性）。

图 31: 2017-2025 全球激光雷达市场规模 (亿美元)

图 32: 2017-2025 中国激光雷达市场规模 (亿美元)

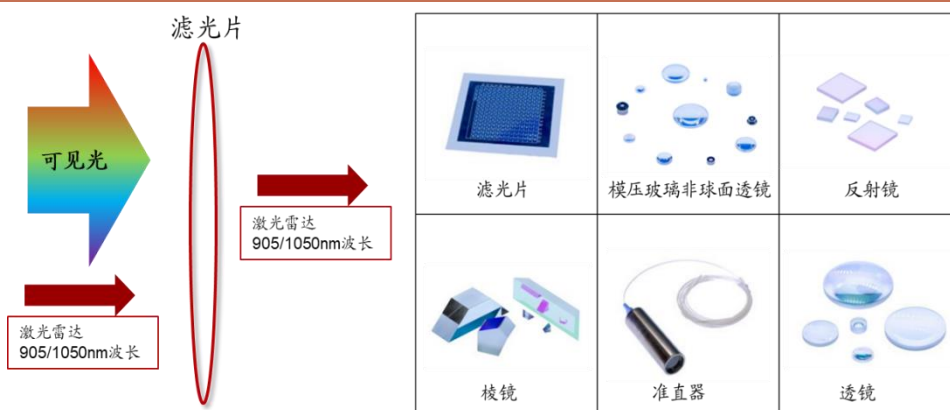


资料来源: Wind、Bloomberg、招商证券

资料来源: Wind、Bloomberg、招商证券

- 滤光片是光学组件中重要的元件之一，具备较高技术壁垒。**滤光片作为接收端光学系统的重要元件之一，可以滤掉掺杂反射光中的自然光，保证接收端信号的准确性。滤光片即在玻璃等衬底上进行镀膜，从而实现波长选择性的增透和增反等光学性能。产品对光学镀膜工艺要求较高，技术门槛较高。腾景科技在该领域深耕多年，具有较高的技术壁垒。
- 透镜和棱镜等传统光学元器件，定制化加规模化效应有望带来行业新增量。**作为传统的光学器件，透镜和棱镜等产品工艺相对成熟。但是客户侧定制化的需求旺盛，将显著增加产品附加值，同时大客户带来的出货规模化效应将进一步降低产品成本，提升竞争力。

图 33: 滤光片原理示意图及透镜等光学组件示意图

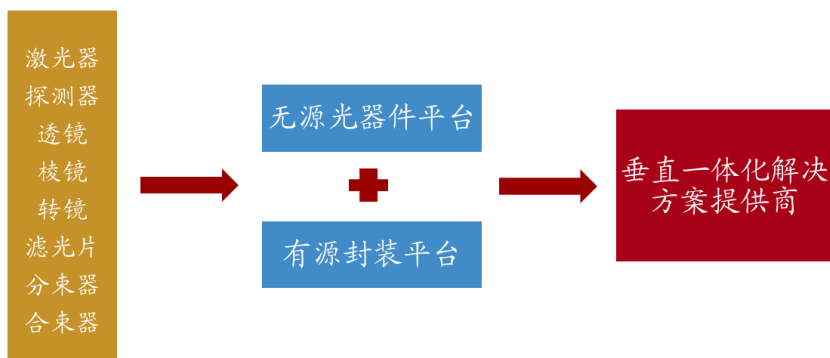


资料来源: 腾景科技、招商证券

(2) 上游具备较高技术壁垒公司的集中度持续提升，公司已过车规验证深度布局头部客户

光学组件的上游公司集中度将逐步提升。目前激光雷达还未达到量产阶段，单个光学组件存在多家供应商，同时激光雷达的方案众多，定制化需求较丰富，因此上游的光学组件提供厂商较多，且厂商来自多个不同的领域，包括消费电子领域、光通信领域以及光纤激光器领域，我们认为，未来量产阶段，拥有一定技术壁垒和充沛产能优势的厂商有望成为市场主流玩家。光学平台型公司未来可以提供完整的一体化解决方案。激光雷达中包含多种元器件，而具备垂直一体化优势的平台型公司有望从个别光学组件切入主流市场，并逐步提供其他重要的光学组件产品，以及有源器件封装服务，大幅增加单雷达的价值量，进一步打开业绩空间。

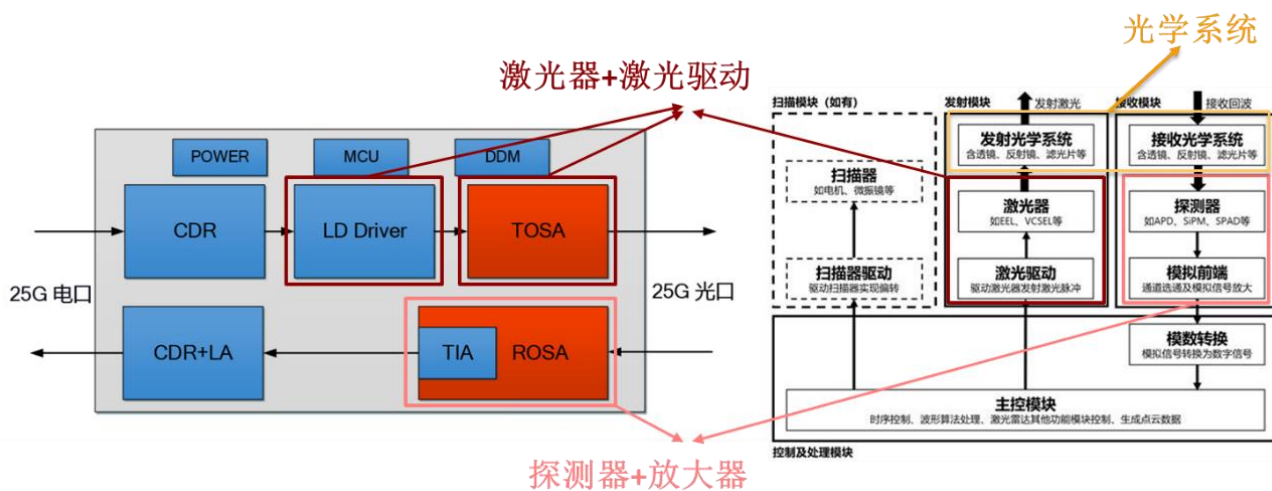
图 34：光学组件公司未来演进趋势



资料来源：公开资料、招商证券整理

公司激光雷达零部件已经通过 16949 车规认证，深度布局多家客户。①光模块主要由光芯片、电芯片、光组件和其他结构件所构成。在光器件元件中，光发射模块 TOSA 和光接收模块 ROSA 成本占比较高。TOSA 的主体为激光器芯片（VCSEL、DFB、EML 等），ROSA 的主体为探测器芯片（APD/PIN 等）。根据公开资料整理分析，一般光模块中光芯片成本占比在 30%-40%之间，在高端高速光模块中，这一占比可以达到 50%左右。②激光雷达主要由发射模块、接收模块、扫描模块和主控模块四部分组成。在光器件元件中，光发射模块和光接收模块成本占比较高。激光器芯片一般为 EEL、VCSEL、光纤激光器等；探测模块的主体为探测器芯片（APD/SPAD 等）。根据产业调研，激光雷达光路部分元件的单台价值量约为 500~1000 元；一般激光雷达中，光芯片（激光器+探测器）成本占比大于 30%，与光模块的 BOM 成本结构相似。同时光无源器件的作用也非常重要，可以提高出射激光的质量和接收端的耦合效率，进而降低激光雷达的成本和提高工作性能。公司在模压非球面透镜、光学镀膜等方面拥有核心技术，可以为雷达厂商提供多款核心光电子器件，且已经通过 16949 车规认证。在布局方面，目前公司已经与多家主流激光雷达厂商进行合作。

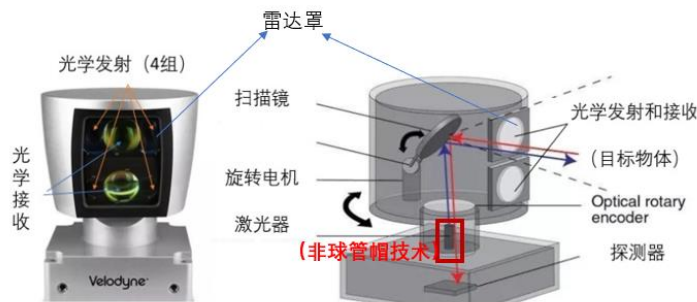
图 35：激光雷达结构与光模块结构进行对比



资料来源：IMT-2020 推进组、禾赛科技、招商证券

此外，配套的雷达罩方面，激光雷达罩的功能主要有三个方面，即保护激光雷达单元、抑制透射出去的测量光的衰减、反射可见光从而减少对激光雷达发射和接受的干扰。从雷达罩的功能出发，其技术壁垒在于反射层和透射层的镀膜能力，公司拥有的镀膜技术既能够满足透射激光时的高损伤阈值要求，又能满足镀膜的高加工精度要求，壁垒很高。

图 36 :公司能够提供激光雷达、雷达罩中的多种光学元件

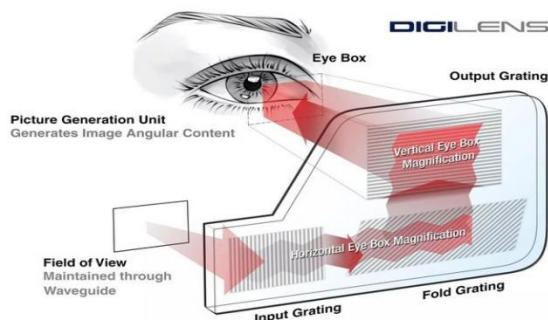


资料来源：公开资料、招商证券

2、AR 产品价值量占比高，元宇宙加速硬件侧发展

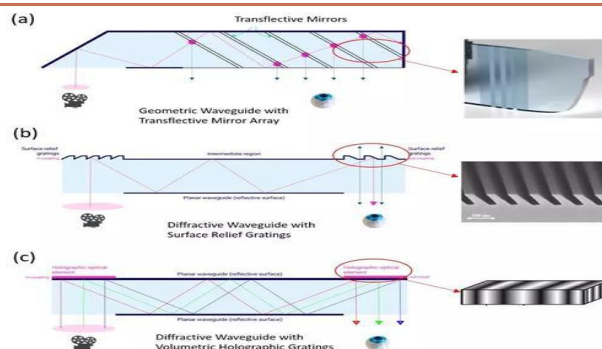
在 AR 领域，公司主要从事光波导技术的镜片制作及光机部分与客户合作开发。AR 眼镜中光机部分价值量占比高，光波导方案的 AR 工艺难度较大。目前 AR 眼镜中的主流方案为光波导，包括几何光波导和衍射光波导等方案，具有大视场和大眼动范围的优势。但是光波导型 AR 的工艺非常复杂，技术壁垒较高，公司目前也在从事光波导技术方面的研发。AR 眼镜的技术难点和核心部件是光机部分，占到 AR 眼镜价值量的 50%左右（约 1000 元）。公司与客户共同开发 AR 产品，目前从光学元器件到光机结构方面都有参与。

图 37 :光波导方案的 AR 产品



资料来源：DIGILENS、招商证券

图 38 :几何光波导和衍射光波导的 AR 产品



资料来源：新浪 VR、招商证券

公司高精度的产品能够满足 AR 眼镜光学系统微型化、高成像质量的要求，形成技术优势。公司拥有模压非球面透镜制作技术，能够提高非球面透镜的加工精度，同行业仅少数企业可以实现直径 1.5mm 的模压玻璃非球面透镜量产，并且当直径小于 1.5mm 时，目前国内暂无同行业公司能够实现量产，而公司凭借核心技术，已经实现直径 1.0mm 模压玻璃非球面透镜的量产。公司拥有小体积、高加工精度的光学元件产品，可以更好满足 AR 产品对投影光学系统微型化的需求，提高 AR 眼镜光机的成像质量，技术壁垒高。客户资源方面，公司与国外的 Google、国内 AR 领域的早期企业均有紧密的合作。

图 39 :公司客户 North 公司开发的 Focals AR 智能眼镜



资料来源：招股说明书，招商证券

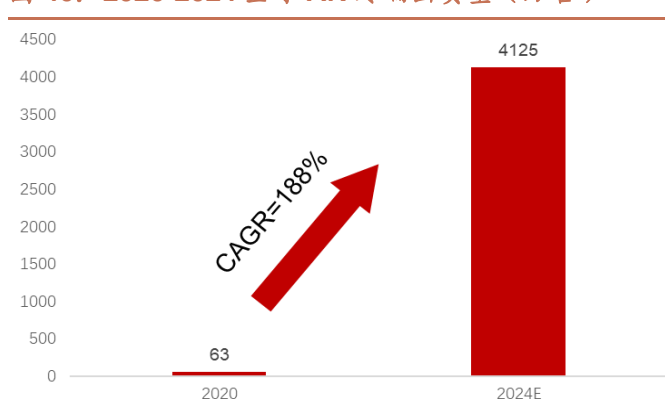
AR 眼镜价格尚未达到消费级水平，元宇宙时代将加速 AR 的商业化进程，未来市场空间广阔。以 2020 年谷歌发布的 AR 眼镜 Google Glass Enterprise Edition 2 为例，售价约 999 美元，高单价导致 AR 眼镜目前仍以 B 端应用为主，C 端的规模应用仍然需要技术突破来降低成本。目前 AR 眼镜主流的技术是光波导显像技术，通过光波导镜片的微观光栅结构的反射和扩散，让隐藏在眼镜框架中的 MicroLED 屏幕图像精准传递到人眼，从而做到和普通眼镜相似的外观。随着苹果、脸书等巨头厂商的全面布局，AR 眼镜单价未来有望很快降低到规模应用的范围。根据 IDC 数据统计，2020 年全球 AR 市场规模约为 280 亿元；中国信通院预测 2020-2024 年 AR 产业 CAGR 为 66%，到 2024 年 AR 的市场规模均约为 2400 亿元。目前 AR 的技术及应用处于发展初期，精密光学是 AR 应用的关键支撑技术之一，公司相关精密光学产品未来有望受益于 AR 行业的高景气度。

表 6: 各品牌 AR 眼镜参数对比情况

	Google	HoloLens1	Magic Leap	HiAR G200	Nreal Light	HoloLens2	Shadow
发布时间	2014.4	2015.1	2018.8	2019.1	2019.1	2019.2	2020.3
FOV (度)	15	34	50	72	52	52	55
摄像头像素	500 万	200 万		200 万	500 万	800 万	1300 万
单眼分辨率	640*360	1280*720	1280*960	1280*720	1920*1080	2048*1080	1920*1080
芯片	OMAP 4430	Intel Atom x5-Z8100p	NVIDIA Parke	高通骁龙 820	高通骁龙 885	高通骁龙 850	高通骁龙 845
存储空间	16G	64G	128G	32G/256G	128G	64G	
重量	50g	579g	316g	80g	88g	566g	120g
价格 (\$)	1500	3000	2295	2641	499	3500	682
光学显示系	微型反射投	光波导	光波导	光波导	Birdbath	光波导	自由曲面

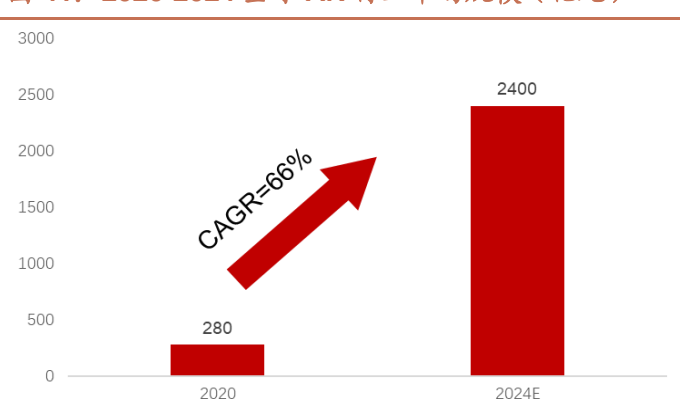
资料来源: 各公司官网、华经产业研究、招商证券

图 40: 2020-2024 全球 AR 终端出货量 (万台)



资料来源: 信通院、招商证券

图 41: 2020-2024 全球 AR 行业市场规模 (亿元)

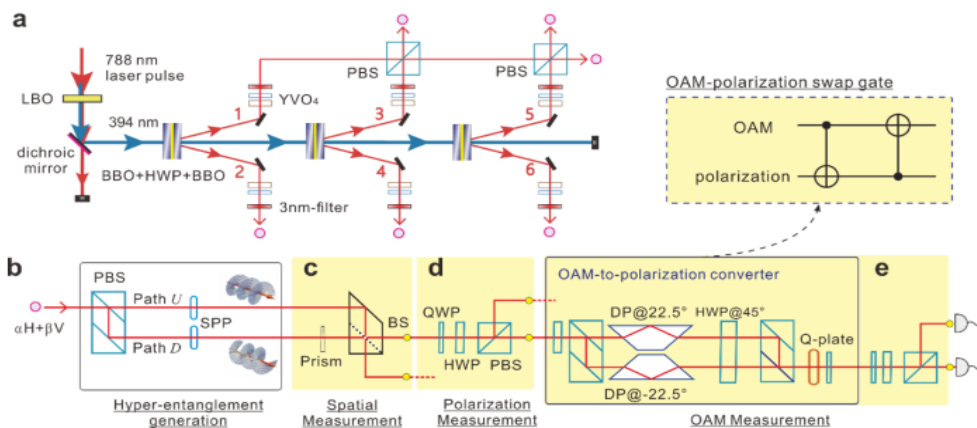


资料来源: 信通院、招商证券

3、公司为量子信息科研和医疗检测行业提供精密光学元件

公司为我国量子计算、量子通信领域重大科研项目提供精密光学元件，拥有极高的工艺技术壁垒。在当今世界量子计算科研领域前沿的 18 光量子比特纠缠，以及 20 光子输入 60×60 模式干涉线路的玻色取样量子计算项目中，均使用了腾景科技的产品。下图光量子比特纠缠系统及测量部分中，使用的半波片、滤光片、偏振分束器、非偏振分束器等光学元件及 YVO4 等晶体材料采用了腾景科技的产品，公司提供的精密光学元件是上述光量子比特纠缠系统的关键组成部件。公司主要为中科大提供科研项目的产品支持，多为定制化产品，每年的采购量在百万元水平。客户选择公司的原因，一是福建福州拥有先天的地缘优势，中科院原先的物构所就设立在福州，科研产业较为完善；二是顺应国产替代化的趋势，原先能够提供符合客户要求的产品的厂商均来自国外，但公司凭借技术和成本优势，替代了海外的供应。以量子计算机中的九章原型机为例，光的干涉堆是其中的核心部件，公司拥有的键合技术可以实现现在干涉堆中 50mm*50mm 的范围内键合 16 层，是国内外唯一可以实现该高键合面积和层数的公司。虽然量子信息时代还未到来，但是公司在前沿领域的提前布局，将确保公司未来的核心竞争力。

图 42: 公司产品在量子信息科研中的应用



资料来源：招股说明书，招商证券。注：图为潘建伟、陆朝阳团队 18 光子比特纠缠系统的简化结构图，其中 a、b 为量子纠缠的编码部分，c、d、e 为相应的测量部分。上图中量子纠缠系统使用的 dichroic mirror（二向色镜）、HWP（半波片）、filter（滤光片）、PBS（偏振分束器）、BS（即 NPBS，消偏振分束器）、YVO4 等精密光学元件采用了腾景科技提供的定制产品。

在生物医疗领域，公司为一次性内窥镜提供光学元件，有望受益于一次性内窥镜的推广应用。公司的滤光片、偏振分束器、透镜、模压玻璃非球面透镜等精密光学元件产品在牙科和眼科医疗器械设备方面同海外厂商深度合作，已应用于内窥镜系统、流式细胞仪、测序仪、拉曼光谱仪等生物医疗器械和设备，能够保证设备的成像质量，是实现医疗器械功能的关键部分。其中内窥镜产品已经通过美国 FDA 认证，海外市场的拓展速度较快。公司做的是一次性内窥镜的光学元件产品，国外对一次性内窥镜的需求较高，原因是在成本够低的情况下，出于安全性会选择一次性产品，进而提升对公司产品的需求。在单个内窥镜中，公司提供的光学元件价值量较高；客户资源方面，公司已经与美国的 Integrated Endoscopy 展开合作，未来将进一步受益于生物医疗器械和设备市场的发展。

图 43 :公司产品在内窥镜中的应用（红圈）



资料来源：招股说明书，招商证券

四、投资建议

1、核心逻辑

- **国内领先的光学元器件供应商，深耕光通信和光纤激光器领域。**公司在光通信和光纤激光器上游深耕多年，产品具有较强的竞争力。在光通信的 WSS 细分产品领域，公司与全球主要厂商均保持深度合作关系，上游龙头地位稳固。同时公司也在挖掘光通信其他领域的市场，依靠扎实的产品经验，有望在业绩上持续取得突破。公司在光纤激光器领域与海内外主流光纤激光器厂商保持密切合作，产品可广泛应用于各种工业制造场景中。
- **深度布局 AR 和激光雷达等新兴领域，技术平台优势助力公司快速切入市场。**近年来，公司在多个新兴领域进行前沿布局，与多家海内外重要厂商保持密切合作关系。汽车光电子方面，公司可以提供激光雷达的光学解决方案以及激光雷达外罩等硬件产品，同时在 HUD 的产品上与博世进行合作开发。AR 产品中光机部分的成本占比高达 50%，公司从光波导到光机部分都有参与。生物医疗和量子计算等领域属于前沿开发，将确保公司未来的竞争力。
- **通信行业逐步复苏，元宇宙和智能驾驶有望加速新兴市场发展。**随着行业景气度逐渐回归，公司的通信侧业务有望强势复苏。同时国内外各大巨头厂商进军元宇宙，智能驾驶的渗透率逐步提升，有望加速市场的发展，带动公司提早布局的多款产品实现营收落地。

2、基本假设：

通信行业继 21 年表现低迷之后，逐步开始复苏。公司厂房在 21 年底完成搬迁，同时元宇宙和智能驾驶等新兴领域有望带动公司新产品的营收落地。我们看好公司长期的价值：

公司主营业务基本假设如下：

- 1) **光学元件：**主要包括平面光学元件、模压玻璃非球面透镜、球面光学元件等。预计 2022-2024 年相应收入增速分别为 26.6%、45.8%和 44.5%；毛利率为 35.1%、35.6%、35.6%。
- 2) **光纤器件：**主要包括镀膜光纤器件、准直器、声光器件等。预计 2022-2024 年相应收入增速分别为 28.3%、25.4%和 30%；毛利率为 30%、31%、31.2%。

表 7：销售收入结构预测

单位：百万元	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入	302.42	383.97	541.60	761.95
光学元件	233.37	295.34	430.47	622.02
光纤器件	69.06	88.63	111.14	139.93
收入增长率	12.3%	27.0%	41.1%	40.7%
光学元件	23.99%	26.6%	45.8%	44.5%
光纤器件	-14.65%	28.3%	25.4%	30.0%
毛利率	32.9%	33.9%	34.7%	34.8%
光学元件	33.95%	35.1%	35.6%	35.6%
光纤器件	29.36%	30.0%	31.0%	31.2%

资料来源：Wind、招商证券测算

3、投资建议及风险提示

公司专注于打造高端光元器件平台，深度布局下游不同市场，维持“强烈推荐-A”投资评级。我们认为未来公司将持续挖掘光通信其他领域的市场，进一步提升通信侧的业务量；光纤激光稳定增长，产品保持竞争力，深度布局的激光雷达和 AR 等产品有望随着智能驾驶和元宇宙的加速发展，使得公司对应的产品商业化加速落地。预计 2022-2024 年归母净利润分别为 0.66, 0.95, 1.33 亿元，对应的 PE 分别为 55.3X, 38.7X, 27.5X，考虑到公司所处下游领域的高成

长性，首次覆盖，给予“强烈推荐”评级。

风险提示：

- 1、通信侧业务增速不及预期；
- 2、下游新兴领域发展不及预期；
- 3、公司在新市场的竞争力不及预期。

附：财务预测表

资产负债表

单位：百万元	2020	2021	2022E	2023E	2024E
流动资产	296	593	648	761	930
现金	65	13	38	45	67
交易性投资	55	352	352	352	352
应收票据	20	5	7	9	13
应收款项	98	118	129	181	255
其它应收款	1	0	1	1	1
存货	40	54	59	83	116
其他	17	50	64	90	126
非流动资产	339	417	588	742	879
长期股权投资	0	0	0	0	0
固定资产	153	347	523	681	823
无形资产商誉	30	30	27	24	22
其他	156	39	38	36	35
资产总计	636	1009	1236	1502	1810
流动负债	124	126	303	494	697
短期借款	20	0	172	320	459
应付账款	79	76	95	132	186
预收账款	0	1	1	2	2
其他	24	49	34	41	50
长期负债	97	46	46	46	46
长期借款	94	29	29	29	29
其他	3	17	17	17	17
负债合计	221	172	349	541	743
股本	97	129	129	129	129
资本公积金	232	592	592	592	592
留存收益	86	116	166	240	345
少数股东权益	0	0	0	0	0
归属于母公司所有者	415	837	887	962	1066
负债及权益合计	636	1009	1236	1502	1810

现金流量表

单位：百万元	2020	2021	2022E	2023E	2024E
经营活动现金流	41	75	101	102	140
净利润	71	52	66	95	133
折旧摊销	14	30	43	61	78
财务费用	1	5	7	15	22
投资收益	(2)	(2)	(15)	(15)	(15)
营运资金变动	(43)	(9)	(10)	(73)	(102)
其它	(0)	(0)	11	20	24
投资活动现金流	(152)	(424)	(207)	(207)	(207)
资本支出	(160)	(106)	(222)	(222)	(222)
其他投资	7	(318)	15	15	15
筹资活动现金流	98	303	131	112	89
借款变动	100	(85)	154	147	139
普通股增加	0	32	0	0	0
资本公积增加	0	360	0	0	0
股利分配	0	(16)	(16)	(20)	(28)
其他	(1)	12	(7)	(15)	(22)
现金净增加额	(13)	(46)	25	8	22

利润表

单位：百万元	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业总收入	269	303	384	542	763
营业成本	155	203	254	354	497
营业税金及附加	1	2	3	4	5
营业费用	4	5	6	7	8
管理费用	14	22	26	33	44
研发费用	20	25	31	41	55
财务费用	2	2	7	15	22
资产减值损失	(2)	(1)	0	0	0
公允价值变动收	0	6	6	6	6
其他收益	7	7	7	7	7
投资收益	2	2	2	2	2
营业利润	82	58	73	104	147
营业外收入	0	0	0	0	0
营业外支出	1	1	1	1	1
利润总额	81	57	73	104	146
所得税	10	5	6	9	13
少数股东损益	0	0	0	0	0
归属于母公司净利	71	52	66	95	133

主要财务比率

	2020	2021	2022E	2023E	2024E
年成长率					
营业总收入	50%	12%	27%	41%	41%
营业利润	56%	-29%	27%	43%	41%
归母净利润	55%	-26%	27%	43%	41%
获利能力					
毛利率	42.5%	32.9%	33.9%	34.7%	34.8%
净利率	26.3%	17.3%	17.2%	17.5%	17.5%
ROE	18.7%	8.4%	7.7%	10.2%	13.1%
ROIC	16.5%	7.7%	7.4%	9.0%	10.7%
偿债能力					
资产负债率	34.7%	17.1%	28.2%	36.0%	41.1%
净负债比率	18.0%	4.7%	16.3%	23.2%	27.0%
流动比率	2.4	4.7	2.1	1.5	1.3
速动比率	2.1	4.3	1.9	1.4	1.2
营运能力					
总资产周转率	0.5	0.4	0.3	0.4	0.5
存货周转率	4.4	4.3	4.5	5.0	5.0
应收账款周转率	2.9	2.5	3.0	3.3	3.3
应付账款周转率	2.4	2.6	3.0	3.1	3.1
每股资料(元)					
EPS	0.55	0.40	0.51	0.73	1.03
每股经营净现	0.32	0.58	0.78	0.79	1.08
每股净资产	3.21	6.47	6.86	7.43	8.24
每股股利	0.13	0.13	0.15	0.22	0.31
估值比率					
PE	51.7	70.1	55.3	38.7	27.5
PB	8.8	4.4	4.1	3.8	3.4
EV/EBITDA	41.7	46.1	33.0	22.5	16.4

资料来源：公司数据、招商证券

分析师承诺

负责本研究报告的每一位证券分析师，在此申明，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。

余俊 招商证券通信行业首席分析师 东南大学微电子学硕士，7 年民航空管通信导航方向技术及管理经验，民航局通信导航专家库成员。曾分别获得 2020 及 2019 年 wind “金牌分析师”第一和第三名，2020 年 21 世纪“金牌分析师”第三名，2020 及 2019 年新浪金麒麟“新锐分析师”第一名和“最佳分析师”第五名；2017 年金牛奖第一名，新财富第四名，保险资管最佳分析师第二重要团队成员；2016 年新财富第三，水晶球第二重要团队成员。

梁程加 招商证券通信行业联席首席分析师 北京邮电大学电路与系统硕士，曾就职于中国移动、长江证券、中信证券、红杉资本，2022 年加入招商证券。

孙嘉擎 招商证券通信行业研究助理 伦敦大学国王学院金融学硕士，思克莱德大学学士，21 年加入招商证券，专注于 IDC、云计算及云通信等相关领域研究。

刘浩天 招商证券通信行业研究助理 中央财经大学金融硕士，曾就职于安信证券，2022 年加入招商证券。

投资评级定义

报告中所涉及的投资评级采用相对评级体系，基于报告发布日后 6-12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期当地市场基准指数的市场表现预期。其中，A 股市场以沪深 300 指数为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普 500 指数为基准。具体标准如下：

股票评级

- 强烈推荐：预期公司股价涨幅超越基准指数 20%以上
- 增持：预期公司股价涨幅超越基准指数 5-20%之间
- 中性：预期公司股价变动幅度相对基准指数介于±5%之间
- 减持：预期公司股价表现弱于基准指数 5%以上

行业评级

- 推荐：行业基本面向好，预期行业指数超越基准指数
- 中性：行业基本面稳定，预期行业指数跟随基准指数
- 回避：行业基本面转弱，预期行业指数弱于基准指数

重要声明

本报告由招商证券股份有限公司（以下简称“本公司”）编制。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告基于合法取得的信息，但本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。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。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价，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。除法律或规则规定必须承担的责任外，本公司及其雇员不对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失负任何责任。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突。

本报告版权归本公司所有。本公司保留所有权利。未经本公司事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、引用或转载，否则，本公司将保留随时追究其法律责任的权利。