

# 信义山证 汇通天下

证券研究报告

集成电路

长光华芯（688048.SH）

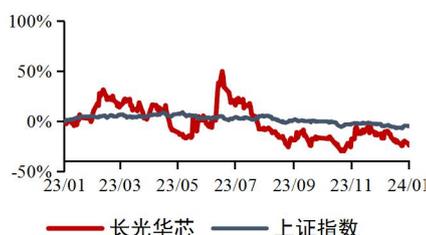
增持-A(首次)

国内半导体激光器芯片龙头，横向拓展开辟新增长曲线

2024年1月3日

公司研究/深度分析

公司近一年市场表现



市场数据：2024年1月3日

收盘价(元):	59.38
总股本(亿股):	1.76
流通股本(亿股):	0.98
流通市值(亿元):	58.37

基础数据：2023年9月30日

每股净资产(元):	18.00
每股资本公积(元):	16.37
每股未分配利润(元):	0.46

资料来源：最闻

分析师：

高宇洋

执业登记编码：S0760523050002

邮箱：gaoyuyang@sxzq.com

张天

执业登记编码：S0760523120001

投资要点：

➢ 公司是国内高功率半导体激光器芯片龙头。公司主营产品为高功率半导体激光器芯片，下游应用于工业及科研等领域，以此为核心纵向拓展器件、模块及直接半导体激光器等，横向拓展至激光雷达及光通信领域，是国内首家具备 VCSEL 芯片量产化制造能力的 IDM 公司。

➢ 高功率半导体激光器主要作为光纤激光器泵浦源使用，目前国产替代进程加快，推动上游国产芯片需求。根据测算，乐观/中性/悲观情况下 2023 年我国激光器芯片市场规模分别 8.12/7.85/7.57 亿元，2026 年分别可达 17.37/16.78/16.18 亿元，4 年 CAGR 27.9%。公司采用 IDM 模式，突破外延生长等多环节，产品与同业相比性能领先，且 2020 年在国内半导体激光芯片领域市占率约 13.41%，仍有较大空间。

➢ 公司横向拓展激光雷达与光芯片领域，VCSEL 芯片未来有望提供明显边际增量。VCSEL 相比传统边发射激光器功耗低且光束质量好，多结 VCSEL 技术可有效弥补发光密度较低的缺陷，有望成为车用激光雷达的主流选择。目前车用激光雷达处于行业成长期，2022-2030 CAGR 有望超过 100%，公司 VCSEL 芯片可做到 8 结，已与国内主流汽车激光雷达厂商达成合作，有望打开长期新增长空间。此外，公司亦在光通信领域稳步迈进。

**盈利预测、估值分析和投资建议：**预计公司 2023-25 年归母公司净利润 0.37/1.43/2.41 亿元，同比增长 -69.1%/288.6%/67.8%，对应 EPS 为 0.21/0.81/1.36 元，PE 为 295.5/76.0/45.3 倍，首次覆盖给予“增持-A”评级。

**风险提示：**技术升级迭代风险；研发失败风险；生产良率波动风险；客户集中度较高的风险；宏观经济及行业波动风险；市场竞争加剧风险；

财务数据与估值：

会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入(百万元)	429	386	319	541	757
YoY(%)	73.6	-10.1	-17.2	69.3	39.9
净利润(百万元)	115	119	37	143	241
YoY(%)	340.5	3.4	-69.1	288.6	67.8
毛利率(%)	52.8	51.6	37.4	52.0	59.7
EPS(摊薄/元)	0.65	0.68	0.21	0.81	1.36
ROE(%)	18.1	3.7	1.1	4.3	6.8
P/E(倍)	94.5	91.4	295.5	76.0	45.3
P/B(倍)	17.1	3.4	3.4	3.3	3.1
净利率(%)	26.9	30.9	11.6	26.5	31.8

资料来源：最闻，山西证券研究所



请务必阅读最后一页股票评级说明和免责声明

1

## 目录

1. 国内高功率半导体激光器芯片龙头，“纵向+横向”扩大版图.....	5
1.1 纵向深耕高功率半导体激光器芯片，横向拓展 VCSEL+光通信.....	5
1.2 下游需求导致公司业绩承压，研发费用稳步提升.....	6
1.3 股权结构分散，核心人员经验丰富.....	10
2. 以 IDM 全平台为基，高功率半导体芯片纵向拓展.....	11
2.1 半导体激光器受益于国产替代，工业与科研为主要下游市场.....	11
2.2 国内半导体激光器芯片空间测算：4 年 CAGR 接近 30%.....	14
2.3 IDM 模式自主可控，产品性能位于同业前列.....	15
3. 横向拓展激光雷达与光通信领域，产品迭代持续突破.....	18
3.1 攻克 VCSEL 芯片技术壁垒，受益于汽车激光雷达增量可期.....	18
3.1.1 VCSEL 芯片优势明显，可用于自动驾驶等领域.....	18
3.1.2 汽车激光雷达行业高增，固态搭配 VCSEL 为主流发展方向.....	20
3.1.3 公司为国内首家量产 VCSEL 的 IDM 公司，多结技术促进下游合作.....	22
3.2 光通信行业有序拓展，100G EML 芯片已可量产.....	25
4. 盈利预测与投资建议.....	26
5. 风险提示.....	28

## 图表目录

图 1：公司发展历程.....	5
图 2：公司主要产品系列.....	6
图 3：公司营收及同比.....	6
图 4：公司归母净利润及同比.....	6
图 5：公司分产品营收（单位：百万元）.....	7
图 6：公司分产品营收占比.....	7
图 7：高功率单管系列产品和高功率巴条系列应用领域.....	8
图 8：公司分产品毛利率（单位：%）.....	8

图 9: 公司毛利率净利率 (单位: %)	8
图 10: 公司期间费用率 (单位: %)	8
图 11: 公司研发费用及同比	9
图 12: 公司与同行业可比公司研发费用率对比	9
图 13: 公司前五大客户占比	9
图 14: 公司股权结构	10
图 15: 激光器结构	11
图 16: 激光器示例	11
图 17: 全球半导体激光器市场规模 (单位: 亿美元)	13
图 18: 中国光纤激光器市场规模及预测	13
图 19: 2021 年中国根据激光设备下游应用占比	14
图 20: 中国光纤激光器厂商市占率	14
图 21: 公司 IDM 全流程工艺平台和产线	15
图 22: 230 $\mu$ m 条宽高功率激光芯片功率	17
图 23: 290 $\mu$ m 条宽高功率激光芯片功率	17
图 24: 公司纵向产品及应用	17
图 25: 边发射与面发射激光器示意图	19
图 26: 2021 年 VCSEL 市占率	19
图 27: VCSEL 性能对比	19
图 28: VCSEL 光束质量对比	19
图 29: 2022-2027 年 VCSEL 芯片市场规模及预测	19
图 30: 激光雷达产业链	20
图 31: 全球激光雷达按解决应用划分的市场规模 (按销售总额计算) (单位: 十亿元)	21
图 32: 全球激光雷达硬件按类型划分的市场规模 (按销售总额计算) (单位: 十亿元)	21
图 33: 公司 VCSEL 芯片产品	23
图 34: 多结 VCSEL 与多结 EEL、多芯片 EEL 对比	24



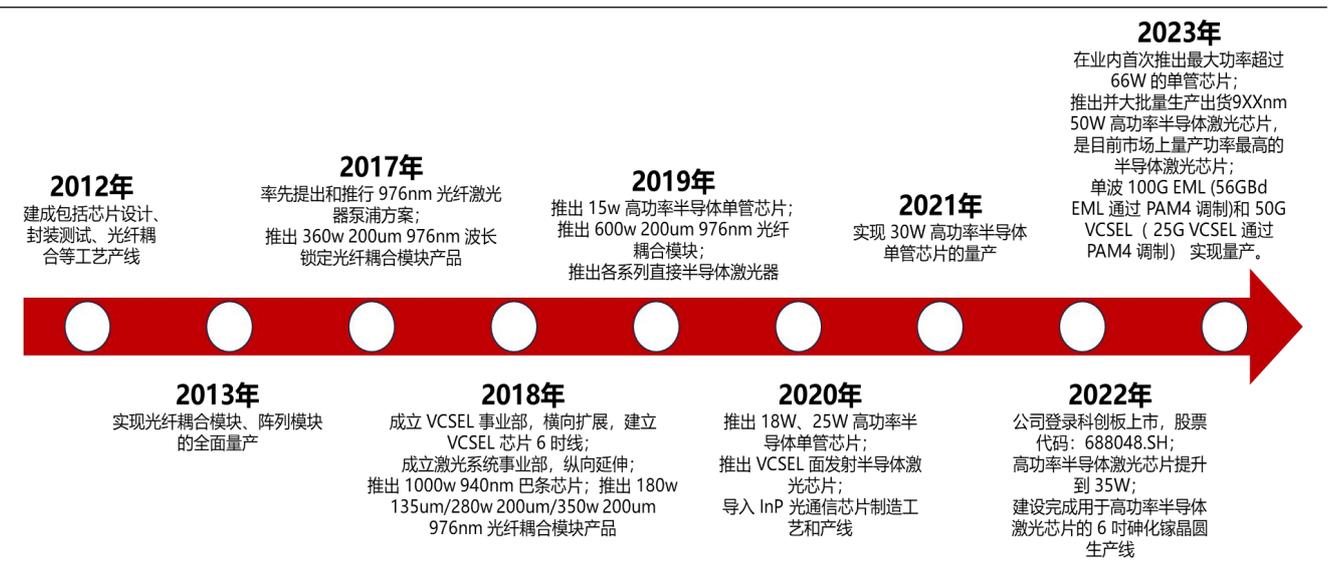
图 35: 100Hz 10us 脉冲电流驱动下的 5/6/8 结 VCSEL 阵列 LI 和 PCE 曲线及 8 结 VCSEL 阵列的短脉冲测试性能.....	25
图 36: 光芯片分类.....	25
图 37: 公司光芯片产品.....	25
表 1: 主要管理人员简介.....	10
表 2: 子公司/联营或合营企业情况.....	11
表 3: 激光器按增益介质分类及特点.....	12
表 4: 半导体激光器下游及应用领域.....	12
表 5: 国内半导体激光器芯片市场规模预测.....	15
表 6: 高功率单管芯片波长范围种类与可比公司比较.....	16
表 7: 高功率单管芯片性能对比.....	16
表 8: 激光雷达分类及特点.....	22
表 9: 公司 VCSEL 技术情况.....	23
表 10: 激光器芯片分类及特点.....	26
表 11: 长光华芯业务营收拆分(单位:百万元).....	27
表 12: 经营估值及预测表.....	27
表 13: 可比公司估值对比.....	28

# 1. 国内高功率半导体激光器芯片龙头，“纵向+横向”扩大版图

## 1.1 纵向深耕高功率半导体激光器芯片，横向拓展 VCSEL+光通信

长光华芯成立于 2012 年，是国内高功率半导体激光器芯片龙头企业。公司主营半导体激光芯片的研发、生产及销售，产品用于光纤激光器、固体激光器等光泵浦激光器泵浦源，以及直接半导体激光器等，并在下游应用于激光智能制造装备、激光雷达、医学美容、通信、消费电子等领域。具体来看，公司围绕“一平台、一支点、横向扩展、纵向延伸”战略，纵向延伸方面，公司围绕半导体激光器芯片拓展器件、模块及直接半导体激光器等；横向拓展方面，2018 年起公司成立 VCSEL 事业部并建立产线，2020 年公司导入 InP 光通信芯片制造工艺和产线，下游拓展至激光雷达和光通信领域。2022 年，公司登录科创板上市。

图 1：公司发展历程



资料来源：公司招股书，2022 年年报、2023 年半年报，山西证券研究所

产品来看，目前公司已建立边发射和面发射两大芯片结构工艺技术和制造平台，其中高功率半导体激光芯片和光通信芯片属于边发射激光芯片，而 VCSEL 芯片属于面发射激光芯片。具体来看，1) 半导体激光器芯片方面，公司产品主要包括单管和巴条系列两个系列，其中包括芯片，器件，模块及直接半导体激光器产品；2) VCSEL 系列方面，公司主要包括 TOF，SL 系列等产品，除激光雷达用 VCSEL 芯片外，2023 年公司布局开发车载 EEL 边发射激光器等产品，完善激光雷达解决方案；3) 光通信方面，公司产品主要包括探测器所需 APD 系列芯片和发射端所需边发射激光芯片，包括 EML、DFB、PD 系列等。

图 2：公司主要产品系列

高功率单管系列产品				
	高功率单管芯片	高功率单管器件	光纤耦合模块	直接半导体激光器
高功率巴条系列产品				
	高功率巴条芯片	高功率巴条器件	阵列模块	
激光雷达与 3D 传感系列产品				
	激光雷达 VLR 系列	激光雷达 EEL 系列	TOF 系列	SL 系列
光通信芯片系列产品				
	APD 系列	EML 系列	DFB 系列	PD 系列

资料来源：2022 年年报，山西证券研究所

## 1.2 下游需求导致公司业绩承压，研发费用稳步提升

业绩端，2020-23Q1-3 公司营收分别 2.47/4.29/3.86/2.19 亿元，同比分别 78.5%/73.6%/-10.1%/-30.9%；归母净利润分别 0.26/1.15/1.19/-0.22 亿元，同比分别 120.3%/340.5%/3.4%/-123.6%。2022 年后公司业绩与利润承压主要系下游激光器市场需求较为低迷，公司亦采取一定降价措施应对竞争，给公司短期业绩与利润带来扰动。后续来看，公司为国内半导体激光器芯片龙头厂商，一方面受益于国产激光器渗透率持续提升，同时 VCSEL 下游激光雷达和光通信领域景气度高增需求广阔，有望带动公司业绩回暖。

图 3：公司营收及同比

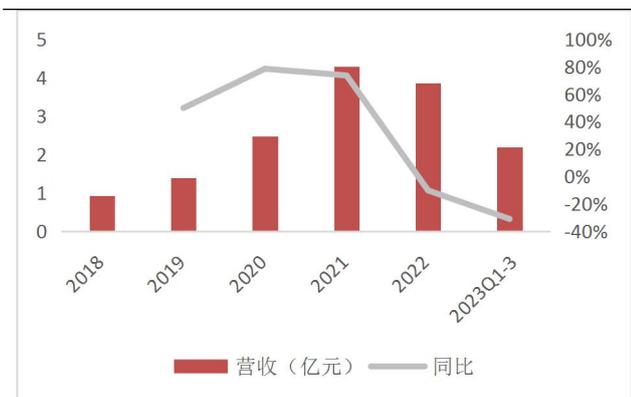


图 4：公司归母净利润及同比



资料来源：wind，山西证券研究所

资料来源：wind，山西证券研究所

分产品来看，高功率单管系列贡献公司主要营收且占比仍在提高，2020-23H1 高功率单管系列营收分别 2.18/3.61/3.45/1.28 亿元，占营收比分别 88.04%/84.12%/89.53%/90.16%；高功率巴条系列营收分别 25.62/55.66/29.98/11.71 百万元，占营收比分别 10.37%/12.97%/7.77%/8.24%；VCSEL 芯片营收分别 3.41/8.20/3.94/1.00 百万元，占营收比分别 1.38%/1.91%/1.02%/0.70%；其他业务占营收比分别 0.22%/0.27%/1.67%/0.90%。

图 5：公司分产品营收（单位：百万元）



资料来源：公司招股书，wind，山西证券研究所

图 6：公司分产品营收占比



资料来源：公司招股书，wind，山西证券研究所

具体来看，公司高功率单管和巴条主要用于工业加工、科研及医疗美容等领域，其中高功率单管主要应用于工业加工领域，巴条主要应用于科研领域。综合来看，工业加工领域营收占公司营收 7 成以上，科研营收占比约 2 成，2018-2021H1 工业加工占比分别 75.34%/72.45%/87.40%/77.46%，科研领域占比分别 18.92%/24.32%/10.73%/21.22%，医疗美容占比分别 5.72%/3.20%/1.71%/1.32%，其他占比分别 0.01%/0.02%/0.16%/0.00%。

毛利率分产品看，2020-2022 高功率单管系列毛利率分别 25.84%/48.16%/48.80%，高功率巴条系列分别 72.90%/77.81%/79.37%/79.92%，VCSEL 芯片系列分别 67.32%/61.40%/62.48%/26.75%，其他业务毛利率分别 51.94%/69.14%/82.27%/83.34%。高功率单管系列毛利率 2021 年起有明显提升，主要由于其中单管芯片产品占比提升，且单管芯片毛利率较高；高功率巴条系列毛利率提高亦主要系巴条芯片占比提升所致；VCSEL 芯片系列营收及占比仍低，毛利率不具有代表性。

图 7：高功率单管系列产品和高功率巴条系列应用领域



资料来源：公司招股书，山西证券研究所

图 8：公司分产品毛利率（单位：%）



资料来源：公司招股书，wind，山西证券研究所

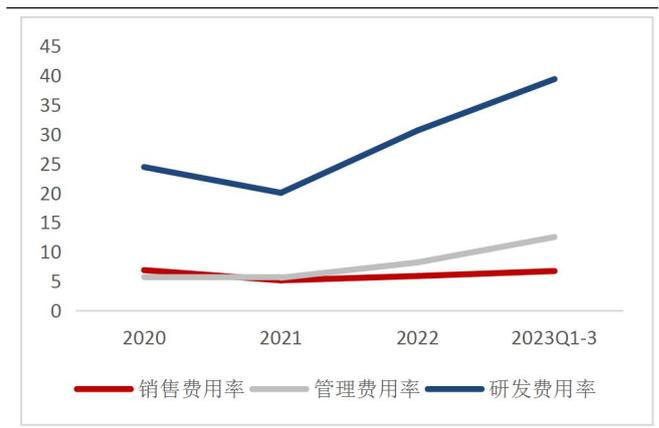
盈利能力来看，2020年后公司毛利率净利率稳步提升，2023年有明显下滑。公司2020-2023Q1-3毛利率分别31.35%/52.82%/51.57%/34.60%，净利率分别10.59%/26.87%/30.93%/-10.20%，2023年盈利能力下挫主要系公司下游工业激光器需求不振，公司采取降价措施应对且产能利用率不足导致；2024年后随科研领域巴条系列业务占比提升，叠加工业领域价格企稳，公司毛利率净利率有望恢复至均值及以上水平。期间费用率方面，公司销售与管理费用率相对稳定，公司注重研发实力，研发费用率持续提升：2020-23Q1-3公司销售费用率分别6.87%/5.13%/5.87%/6.72%，管理费用率分别5.68%/5.58%/8.19%/12.50%，研发费用率分别24.41%/20.03%/30.65%/39.37%。

图 9：公司毛利率净利率（单位：%）



资料来源：wind，山西证券研究所

图 10：公司期间费用率（单位：%）

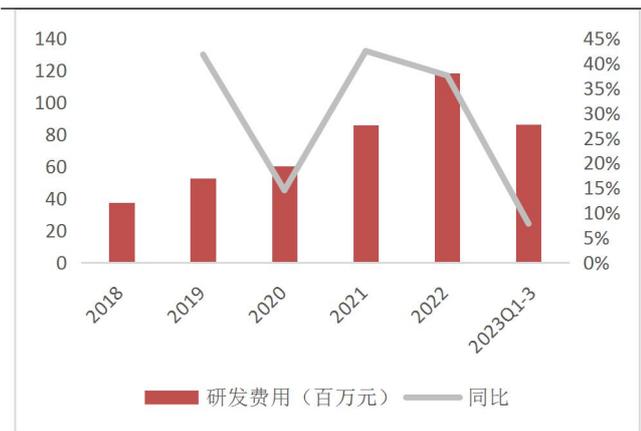


资料来源：wind，山西证券研究所

研发费用具体来看，2020年后公司研发费用保持高速增长，2023年增速有所放缓。公司2020-

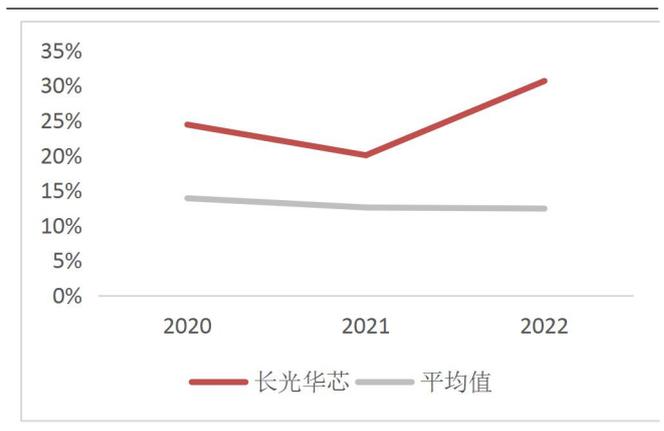
2023Q1-3 研发费用分别 60.33/85.93/118.17/86.37 百万元，同比分别 14.47%/42.43%/37.52%/7.76%。根据公  
司招股书，选取华光光电、凯普林、杰普特、源杰科技、炬光科技作为公司可比公司，2020-2022 年研发  
费用率平均为 13.88%/12.56%/12.41%，公司研发费用率明显高于可比公司。

图 11：公司研发费用及同比



资料来源：wind，山西证券研究所

图 12：公司与同行业可比公司研发费用率对比



资料来源：wind，山西证券研究所

客户方面，公司客户主要为生产工业用光纤激光器等产品的激光器厂商，包括国内龙头创新激光、锐  
科激光等。近年来公司前五大客户营收占比保持下降，大客户依赖风险降低。

图 13：公司前五大客户占比

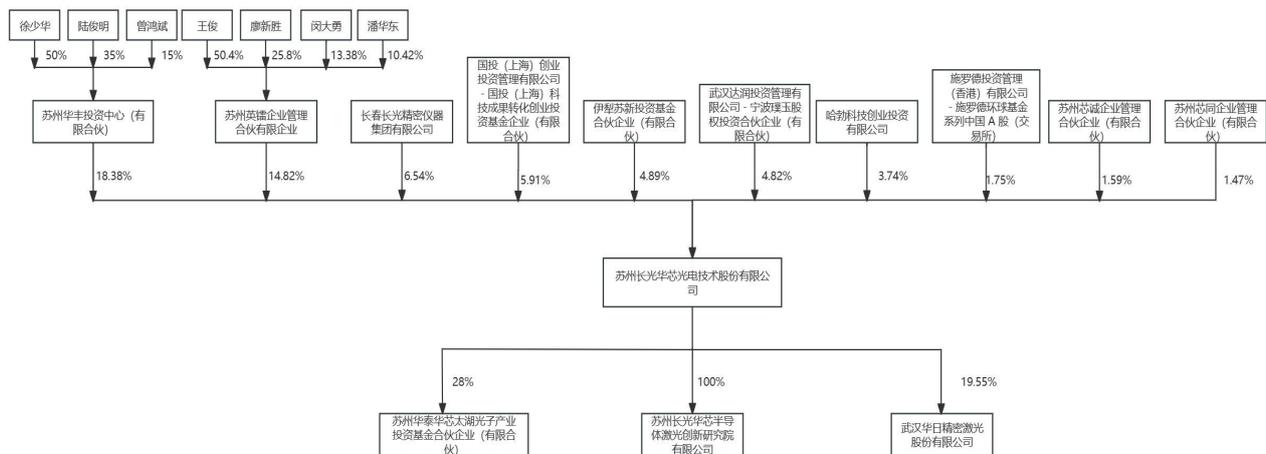


资料来源：公司招股书，2022 年年报，山西证券研究所

### 1.3 股权结构分散，核心人员经验丰富

公司股权结构相对分散，无控股股东和实际控制人。公司董事长、总经理及副总经理王俊、潘华东、廖新胜通过苏州英镭和直接持股方式分别对公司进行持股，同时公司设立苏州芯诚和苏州芯同两大员工持股平台鼓励员工；此外，公司主要股东还包括国有法人等，赋予公司多重活力。

图 14：公司股权结构



资料来源：wind，山西证券研究所

公司主要管理人员均为专业背景出身，技术储备及经验丰富。董事长闵大勇毕业于华中科技大学自动化专业，曾在华工激光、华工科技产业股份有限公司、锐科激光、华日精密等担任高级管理人员，副总经理王俊、潘华东等均有深厚技术背景，多年产业从业经验，为公司发展奠定坚实基础。

表 1：主要管理人员简介

序号	姓名	在公司担任的职务	人员简介
1	闵大勇	董事长、总经理	2000 年 7 月毕业于华中科技大学自动控制理论与应用专业，硕士学历，高级工程师。曾任武汉船舶职业技术学院教研室主任，武汉华工激光工程有限责任公司事业部负责人、副总经理、总经理、董事长，华工科技产业股份有限公司副总经理、常务副总经理、总经理及董事，锐科激光监事，华日精密董事长，2020 年 6 月至今就职于华日精密，担任董事职务；2017 年 8 月至今，就职于长光华芯，担任董事长、总经理职务。
2	王俊	董事、常务副总经理	1997 年 7 月毕业于加拿大 McMaster 大学工程物理方向，博士学历，二级教授。曾任深圳德达磁技术有限公司工程师，加拿大国家研究院研究助理，SL-Industries, Inc. 外延技部经理，Spectra-Physics, Inc. 外延科学家，Lasertel Inc. 晶体生长部经理，nLIGHT, Inc. 技术总监；Mighty Lift, Inc. 技术副总，华工科技产业股份有限公司技术总监；2017 年 8 月至今，就职于长光华芯，历任首席技术官、董事、常务副总经理。
3	潘华东	副总经理	2010 年 7 月毕业于复旦大学工商管理专业，硕士学历。曾任福州高技有限公司研发工程师，恩耐激光技术（上海）有限公司工程经理，无锡亮源激光技术有限公司担任副总经理，锡欧莱美激光科技有限公司担任副总经理；2015 年 9 月至今于长光华芯，历任技术总监、副总经理，现任长光华芯副总经理。
4	刘锋	副总经理	1997 年 7 月毕业于淮安信息职业技术学院计算机及其应用专业，专科学历。曾任昆山仁宝电子科技有限公司经理职务，伟创力电脑（苏州）有限公司经理职务，明泰电子科技（常

			熟) 有限公司制造处长; 2017 年 12 月起就职于长光华芯, 担任制造总监职务; 现任长光华芯副总经理
5	吴真林	副总经理	2007 年 7 月毕业于江汉大学机械设计制造及其自动化专业, 本科学历。曾任武汉华工激光工程有限责任公司销售工程师、行业销售经理、办事处经理、大区总监、精密激光事业群大客户总监、营销总监、总经理助理、事业部总经理等职务, 江苏华工激光科技有限公司职务; 2018 年 5 月起就职于长光华芯, 担任激光系统事业部总经理; 现任长光华芯副总经理。
6	叶葆靖	董事会秘书	2008 年 6 月毕业于苏州科技大学城市规划专业, 本科学历。曾任苏州德华生态环境科技有限公司人事部专员, 苏州生物医学工程技术研究所人事处专员。2012 年 8 月起就职于长光华芯, 历任人事行政经理、董事会秘书; 现任长光华芯董事会秘书。
7	郭新刚	财务总监	2002 年 7 月毕业于大连铁道学院会计学专业, 本科学历。曾任采埃孚传动技术(苏州)有限公司会计, 苏州江南快速电梯有限公司成本会计, 苏州富士电梯有限公司成本经理, 艺达思科技(苏州)有限公司会计经理职务, 博思格钢铁(苏州)有限公司资深财务分析, 西万拓听力技术(苏州)有限公司财务分析经理, 苏州高登威科技股份有限公司财务经理; 2019 年 7 月起就职于长光华芯, 现任长光华芯财务总监。

资料来源: 公司招股书, 山西证券研究所

目前公司主要下设两家子公司, 分别进行半导体激光器研发生产和投资咨询业务, 并通过联营方式持有武汉华日精密 19.55% 股权, 进行工业级固体/光纤超快激光器的研发生产。

表 2: 子公司/联营或合营企业情况

子公司/联营或合营企业名称	主要经营地	注册地	业务性质	持股比例		取得方式
				直接持股	间接持股	
苏州长光华芯半导体激光创新研究院有限公司	江苏苏州	江苏苏州	半导体激光器	100.00%	-	设立
苏州长光华芯投资管理有限公司	江苏苏州	江苏苏州	投资、咨询	51.00%	-	设立
武汉华日精密激光股份有限公司	湖北武汉	湖北武汉	工业级固体/光纤超快激光器的研究、开发、生产与销售	19.55%	-	权益法

资料来源: 2023 年半年报, 山西证券研究所

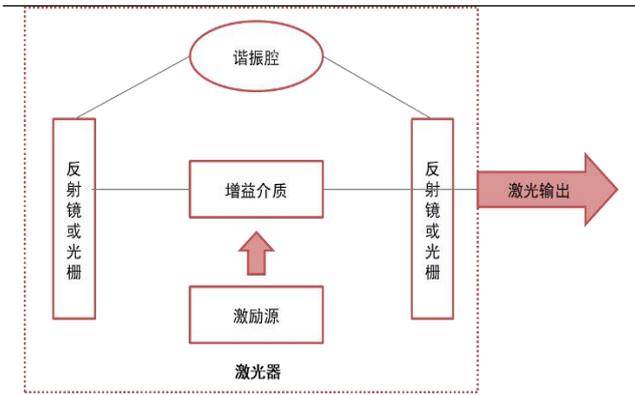
## 2. 以 IDM 全平台为基, 高功率半导体芯片纵向拓展

### 2.1 半导体激光器受益于国产替代, 工业与科研为主要下游市场

激光器是利用受激辐射方法产生可见光或不可见光的器件, 居于整个激光产业链的核心中枢位置。激光器的光学系统主要由泵浦源(激励源)、增益介质(工作物质)和谐振腔等组成, 其中增益介质是光子产生的源泉; 泵浦源(激励源)为增益介质提供能量激励, 使增益介质受激后产生光子从而生成并放大激光; 谐振腔是光子特性(频率、相位和运行方向)的调节场所。

图 15: 激光器结构

图 16: 激光器示例



资料来源：公司招股书，山西证券研究所



资料来源：公司官网，山西证券研究所

按照增益介质进行分类，激光器可分为固态（含固体、半导体、光纤、混合）、液体激光器、气体激光器等，其中固态激光器由于稳定性好、功率较高、维护成本低占据绝对优势。在固态激光器中，**光纤激光器**相较于其他激光器具有输出激光光束质量好、能量密度高、电光效率高、使用方便、可加工材料范围广、综合运行成本低等诸多优势，因此应用范围较广，**将成为未来激光器的主流**；**半导体激光器**具有电光转换效率高、体积小、寿命长等特点，但直接产生的光由于光束质量差，因此**除可在特定领域直接使用外，也经常作为光纤激光器和固体激光器的泵浦源使用**，根据炬光科技招股书显示，光纤激光器成本中半导体激光器泵浦源 **BOM 成本占比可达 30% 以上**。

表 3：激光器按增益介质分类及特点

激光器类型	常见类别	激光波长	输出功率	能量转换效率	特点	应用
固体激光器	YAG/红宝石激光器	可见光到近红外波段	约为 20KW	0.5%-1%	输出功率高，能量转换率低，单色性差	测距，材料加工，军事等方面
半导体激光器	GaAs 二级管激光器	920nm-1.65 μm (近红外)	可到 350KW	20%-40%	能量转换效率高，结构简单，寿命长，单色性差	光纤通信，光信息储存，信息处理，军事等
光纤激光器	脉冲/连续光纤激光器	1.46 μm-1.65 μm	达上万瓦	8%-10%	小型集约化，高转换效率，高能量输出高光束质量，无需光学准直，维护少	切割/焊接/雕刻等机械加工，远距离光纤通信，军事等
气体激光器	CO2	红外线	达上万瓦	8%-10%	单色性好，转换效率高	美容，工业制造和军事
液体激光器	工作物质：若丹明 6G 染料	紫外到红外	—	5%-20%	输出波长连续可调，能量转换效率较高，易制备，便宜	科学研究，医学等

资料来源：亿渡数据《2022 中国激光设备行业研究报告》，山西证券研究所

具体来看，根据不同的光子类型，半导体激光器下游激光器类型可分为能量光子、信息光子和显示光子，应用领域包括工业、通信、医疗等，具体情况如下：

表 4：半导体激光器下游及应用领域

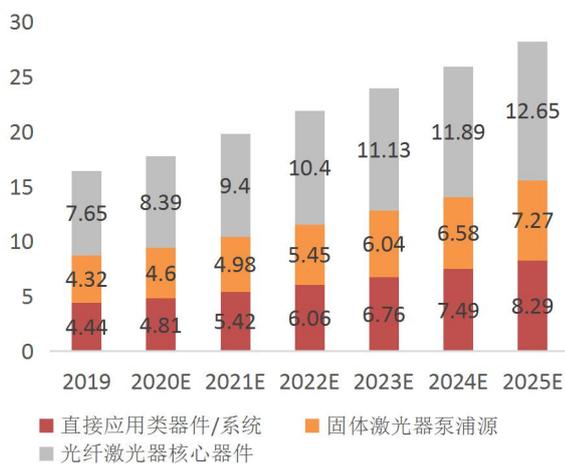
光子类型	激光器类型	应用领域
------	-------	------

能量光子	光纤激光器泵浦	打标、雕刻、切割、焊接、金属 3D 打印等材料加工领域，应用于航空航天、汽车制造、船舶制造、钢铁冶金、3C 电子、国防等
	固体及超快激光器泵浦	精密切割、打孔、剥离、去除、划片、调阻调频、微纳结构加工，应用于半导体微电子、显示面板与照明、航空航天、汽车、太阳能、3C 电子、3D 增材制造等
	直接半导体激光器	焊接、熔覆、淬火、表面热处理，应用于汽车制造、发电设备、3C 电子、航空航天、高铁、钢铁冶金等
	生物医学用激光器	医美、理疗、手术、光动力
	定向能用激光器	科研与国防军事
信息光子	光通信激光器	接入网、主干网、数据中心；5G、物联网；
	硅光芯片	数据传输与运算
	激光雷达与探测器	3D 人脸识别与辅助摄像、探测跟踪、安防监控、无人驾驶、机器视觉、测距和尺寸测量
	传感器	液体、气体等物质传感器、接近传感器等
	中远红外、太赫兹激光器	检测与影像、光电对抗
显示光子	红、绿、蓝三色激光器	激光电视、激光投影、汽车车灯、激光照明等

资料来源：公司招股书，山西证券研究所

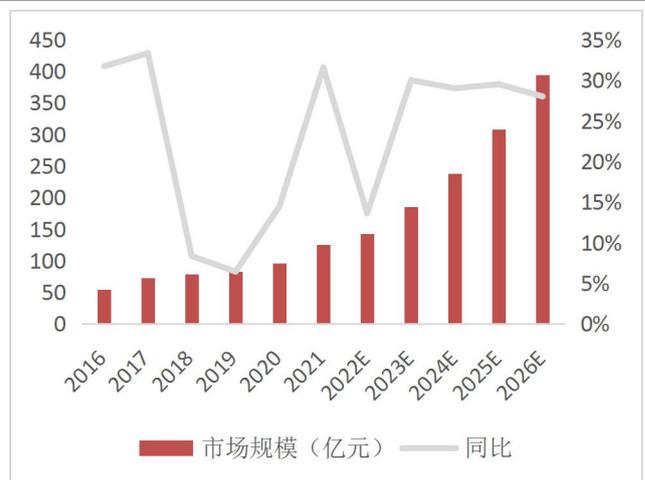
从行业空间来看，半导体激光器市场主要受到半导体激光器直接应用需求拉动及下游光纤激光器等市场拉动。全球来看，根据炬光科技招股书，2025 年半导体激光器规模将达到 28.66 亿美元，CAGR 9.4%，其中作为光纤激光器核心器件占比约 45%；我国来看，根据《2022 中国激光设备行业研究报告》，2026 年我国光纤激光器市场规模将达到 395 亿元，2023 至 2026 年 3 年 CAGR28.8%。

图 17：全球半导体激光器市场规模（单位：亿美元）



资料来源：炬光科技招股书援引 Strategies Unlimited，山西证券研究所

图 18：中国光纤激光器市场规模及预测

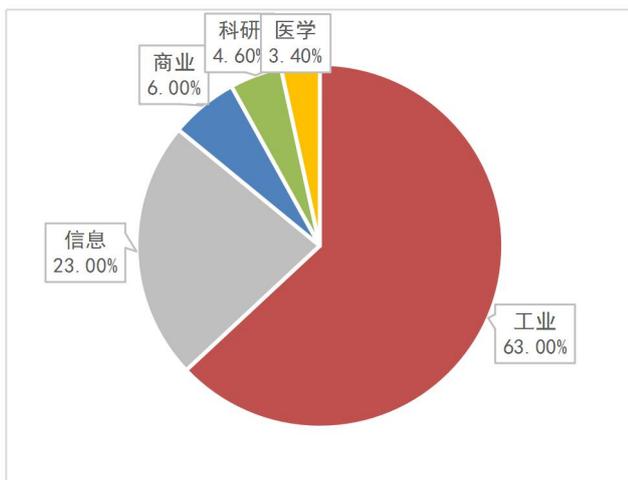


资料来源：亿渡数据《2022 中国激光设备行业研究报告》，山西证券研究所

从下游应用来看，根据《2022 中国激光设备行业研究报告》，我国激光设备下游应用以工业居多，占 63.00%，其次信息占 23.00%，商业/科研/医学分比占 6.00%/4.60%/3.40%，公司下游主要覆盖领域工业

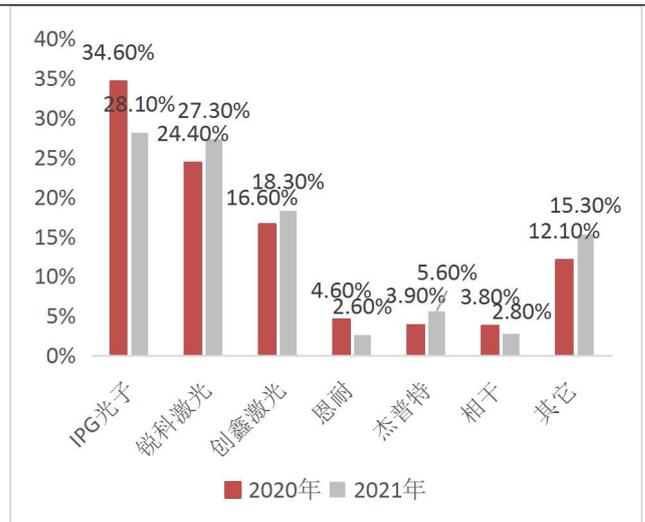
和科研合计占激光应用整体接近 70%。格局来看，行业增量逻辑主要来源于国产替代：欧美等发达国家作为传统的激光技术强国，相干、IPG 等公司长期占据全球激光器市场绝大部分份额的国际巨头；近年来，我国本土激光器厂商市占率不断扩大，目前国内龙头企业在光纤激光器市场市占率已基本和国外龙头持平。根据《2022 中国激光设备行业研究报告》，2021 年锐科激光/创新激光/杰普特在我国光纤激光器市占率分别为 27.30%/18.30%/5.60%，与 IPG/相干市占率 28.10%/2.80%基本持平。

图 19：2021 年中国根据激光设备下游应用占比



资料来源：亿渡数据《2022 中国激光设备行业研究报告》，山西证券研究所

图 20：中国光纤激光器厂商市占率



资料来源：亿渡数据《2022 中国激光设备行业研究报告》，山西证券研究所

## 2.2 国内半导体激光器芯片空间测算：4 年 CAGR 接近 30%

从半导体激光器芯片来看，根据公司招股书给出的测算方式，假设 1) 泵浦源（光纤耦合模块）占光纤激光器 BOM 成本比为 50%；2) 行业平均毛利率为 30%；3) 激光芯片占泵浦源（光纤耦合模块）BOM 成本比为 10%；此外根据《2022 中国激光设备行业研究报告》，2022 年工业和科研领域占激光器下游总应用比仅为 67.4%，由于光纤激光器性能优于其他，未来下游渗透率将进一步提升，因此假设 4) 2023 年后工业和科研领域占激光器下游总应用比为 70%。根据前文给出的全球及我国激光器市场规模，测算得到乐观/中性/悲观情况下 2023 年我国激光器芯片市场规模约为 8.12/7.85/7.57 亿元，2026 年分别可达 17.37/16.78/16.18 亿元，4 年 CAGR 27.9%。

表 5：国内半导体激光器芯片市场规模预测

单位：亿元	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E
光纤激光器市场规模	142.00	184.60	238.13	308.38	394.73
其中：光纤激光器在工业与科研占比	67.4%	70%	70%	70%	70%
工业激光器市场规模	210.68	263.71	340.19	440.54	563.90
行业平均毛利率	30%	30%	30%	30%	30%
泵浦源（光纤耦合模块）BOM 成本占比	50%	50%	50%	50%	50%
光纤耦合模块市场规模	73.74	92.30	119.07	154.19	197.37
公司泵浦源（光纤耦合模块）平均毛利率					
乐观	18%	18%	18%	18%	18%
中性	15%	15%	15%	15%	15%
悲观	12%	12%	12%	12%	12%
激光芯片占光纤耦合模块 BOM 成本	10%	10%	10%	10%	10%
国内激光芯片市场规模					
乐观	6.49	8.12	10.48	13.57	17.37
中性	6.27	7.85	10.12	13.11	16.78
悲观	6.05	7.57	9.76	12.64	16.18

资料来源：亿渡数据《2022 中国激光设备行业研究报告》，山西证券研究所

## 2.3 IDM 模式自主可控，产品性能位于同业前列

**IDM 模式奠定公司研发生产基础。**公司采用 IDM 模式，突破外延生长、芯片制造、封测各环节关键技术及工艺，构建了砷化镓（GaAs）、磷化铟（InP）和氮化镓（GaN）三大材料体系。目前公司拥有 3 吋和 6 吋量产线，其中 3 吋量产线为半导体激光行业内的主流产线规格，而 6 吋量产线为该行业内最大尺寸的产线，相当于是硅基半导体的 12 吋量产线，基于以上产线公司构建了边发射和面发射两大芯片结构技术和工艺生产平台，实现纵向与横向产品的延伸拓展。

图 21：公司 IDM 全流程工艺平台和产线



资料来源：公司官网，山西证券研究所

公司高功率半导体芯片性能优异，相较于同业公司竞品在波长、功率、条宽及转换效率方面均位于前列。截至 2021 年 8 月 21 日，公司已可生产 808、880、915、976nm 波长的单管芯片，其中 915nm、976nm（975nm）波长的单管芯片主要用于下游光纤激光器的制造，因此需求较大，为半导体激光行业的主流产品；同一条宽下，功率及电光转换效率越高，波长种类越多，技术水平越高，下游应用领域越广泛，根据对比可知，在 190-230  $\mu\text{m}$  的条宽范围内，公司高功率单管芯片输出功率达到 30W，电光转换效率达到 63.00%，高于竞品水平。

表 6：高功率单管芯片波长范围种类与可比公司比较

公司名称	贰陆集团	武汉锐晶	华光光电	朗美通	发行人
波长范围 (nm)	808、915、940、975	878、888、915、940、976	808	915	808、880、976、915

资料来源：公司招股书，山西证券研究所

表 7：高功率单管芯片性能对比

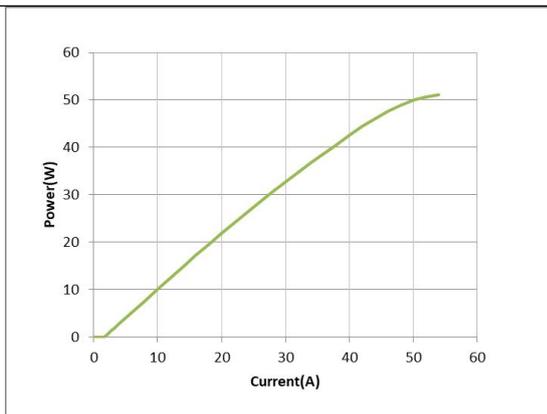
公司名称	长光华芯						贰陆集团		武汉锐晶		华光光电	朗美通
波长 (nm)	915	915	976	976	880	808	915	975	915	915	808	915
功率 (W)	25	30	25	30	14	11	27	28	12	25	10	25
条宽 ( $\mu\text{m}$ )	195	230	195	230	230	350	230	230	90	190	-	220

电光转换效率 (%)	62	62	63	62	60	60	57	58.8	60	60	57.4	-
------------	----	----	----	----	----	----	----	------	----	----	------	---

资料来源：公司招股书，山西证券研究所

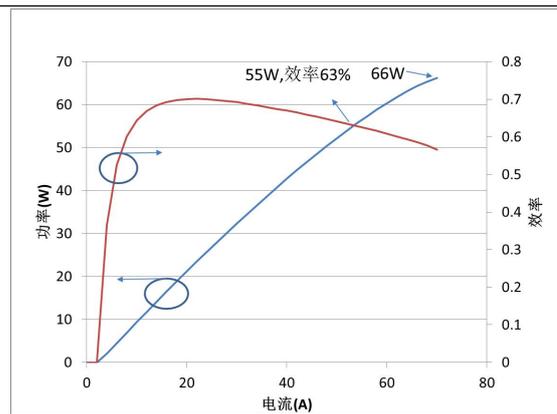
公司深耕研发，核心产品持续创造业界记录。2023年2月，公司基于在 photonics, west 报道的芯片技术开发了更高功率及条宽半导体激光芯片，在业内首次推出最大功率超过 66W 的单管芯片（热沉温度为室温），芯片条宽 290 μm，最大效率超过 70%，工作效率超过 63%，为迄今已知报道的条宽在 400 μm 以下高功率激光芯片的最高水平；此外，公司上半年推出了 9XXnm 50W 高功率半导体激光芯片，在宽度为 330 μm 发光区内产生 50W 的激光输出，光电转化效率高（大于等于 62%），目前已实现大批量生产、出货，是目前市场上量产功率最高的半导体激光芯片。另外，公司 9XXnm 光纤激光器泵浦源功率提升至 1000W、8XXnm 固体激光器泵浦源功率提升至 500W，单瓦材料成本有效减少。

图 22：230 μm 条宽高功率激光芯片功率



资料来源：公司官网，山西证券研究所

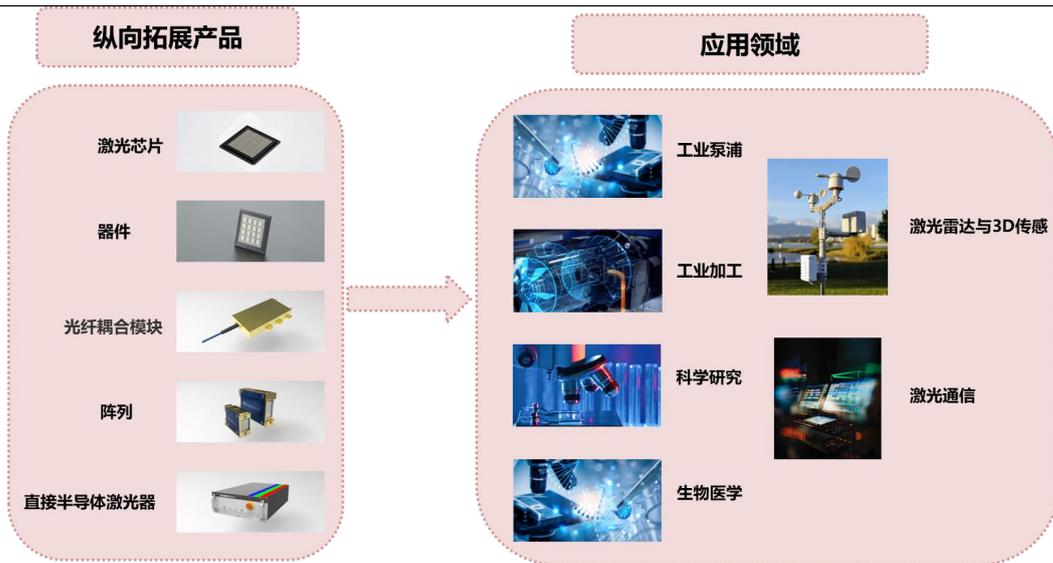
图 23：290 μm 条宽高功率激光芯片功率



资料来源：公司官网，山西证券研究所

纵向方面，公司产品已拓展至器件、光纤耦合模块、阵列及直接半导体激光器等，产品应用于工业泵浦、工业加工、科研等多领域，下游主要客户包括创鑫激光、锐科激光、华日精密等国内知名激光器厂商。根据公司招股书，2020 年高功率半导体激光芯片在国内市场的占有率为 13.41%，位居第一，在全球市场的占有率为 3.88%，随公司纵向产品布局完善及激光芯片国产化程度加深，公司在国内及全球市占率有望进一步提升。

图 24：公司纵向产品及应用



资料来源：公司官网，山西证券研究所

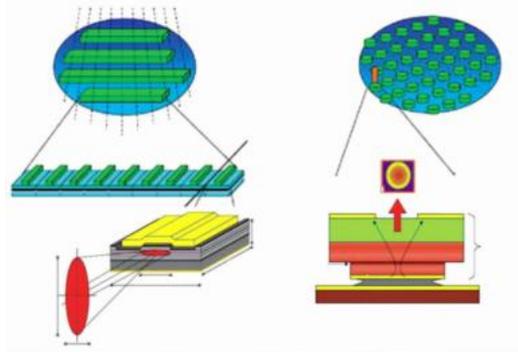
### 3. 横向拓展激光雷达与光通信领域，产品迭代持续突破

#### 3.1 攻克 VCSEL 芯片技术壁垒，受益于汽车激光雷达增量可期

##### 3.1.1 VCSEL 芯片优势明显，可用于自动驾驶等领域

半导体激光芯片根据谐振腔制造工艺的不同分为边发射激光芯片（EEL:Edge Emitting Lasers）和面发射激光芯片（VCSEL:Vertical Cavity Surface Emitting Laser）两种。边发射激光芯片是在芯片的两侧镀光学膜形成谐振腔，沿平行于衬底表面发射激光，而面发射激光芯片是在芯片的上下两面镀光学膜，形成谐振腔，由于光学谐振腔与衬底垂直，能够实现垂直于芯片表面发射激光。相较于边发射激光器，面发射激光器具有效率高、光束质量好、精度高、功耗低、调制速率快、可大量生产、易于二维集成等优势，在激光雷达等下游应用中具有明显优势。另一方面，由于 VCSEL 芯片结构复杂，且工艺流程长，包括外延工艺、氧化工艺、保护绝缘等工艺均需要深厚的技术积累，尤其外延生长技术为其生产的核心壁垒，除制备难度高外，良率水平直接影响企业生产成本，因此 VCSEL 芯片供应主要以国外芯片龙头为主。根据 YOLE，2021 年 Lumentum、II-IV 在 VCSEL 市占率分别 42%/37%，Trumpf、arms、Broadcom、Vertilite 占比分别 6%/4%/3%/1%，我国相对起步较晚，目前长光华芯、纵慧芯光在技术与下游应用上均有明显突破，带领国内厂商逐步实现国产替代。

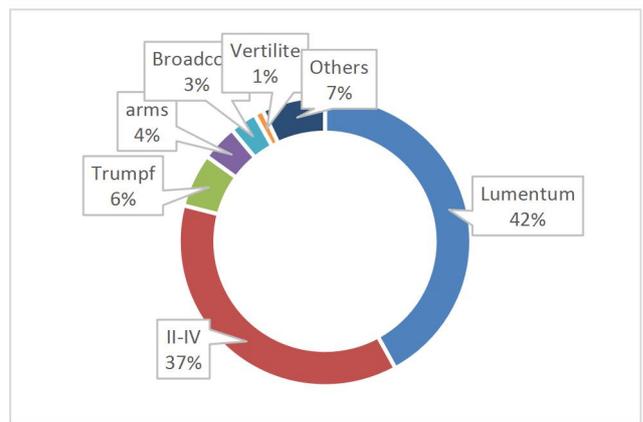
图 25：边发射与面发射激光器示意图



边发射激光芯片（左）和面发射激光片（右）示意图

资料来源：公司招股书，山西证券研究所

图 26：2021 年 VCSEL 市占率



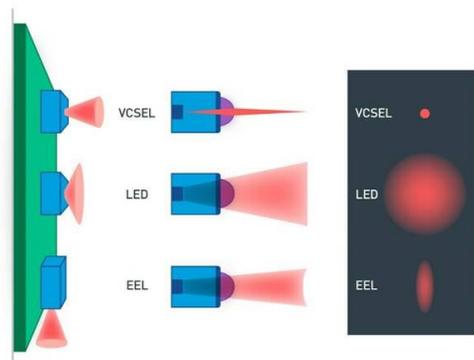
资料来源：Yole，山西证券研究所

图 27：VCSEL 性能对比

	红外LED	VCSEL	EEL
类型	LED	激光器	激光器
大规模生产	晶圆级	晶圆级	分离芯片级
光功率密度	低	中	高
光束质量	朗伯型/发散角大	对称圆形/发散角小	非对称椭圆形/发散角中
温度漂移	0.25nm/X	0.07nm/X	0.25nm/X
光谱宽带	20-30nm	1-2nm	3-8nm
激光散斑	低	阵列时低	高
开关速度	ms	ns	ns
封装	简单	简单	复杂
成本	低	较低	高

资料来源：电子发烧友，山西证券研究所

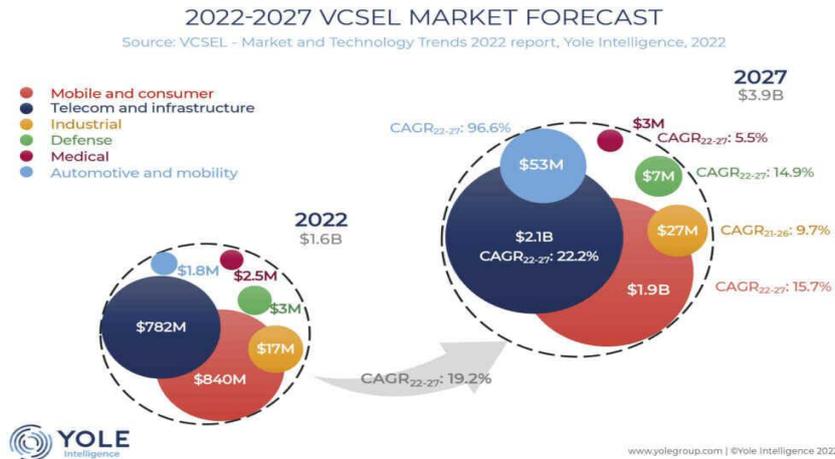
图 28：VCSEL 光束质量对比



资料来源：瑞淀官网，山西证券研究所

应用上来看，VCSEL 芯片可主要用在自动驾驶、消费电子、电信、工业等领域。根据 YOLE，至 2027 年 VCSEL 市场规模将由 2022 年的 16 亿美元达到 39 亿美元，5 年 CAGR 17.2%；其中自动驾驶领域最快，将由 2022 年 180 万美元增长至 2027 年 5300 万美元，5 年 CAGR 96.6%；消费电子为市场规模最大的领域，将由 2022 年 8.4 亿美元增长至 2027 年 19 亿美元，5 年 CAGR 15.7%。

图 29：2022-2027 年 VCSEL 芯片市场规模及预测



资料来源：Yole，山西证券研究所

### 3.1.2 汽车激光雷达行业高增，固态搭配 VCSEL 为主流发展方向

从自动驾驶领域来看，VCSEL 主要可用作激光雷达发射端激光器芯片。从产业链来看，激光雷达产业链主要包括上游元器件，中游产品和下游无人驾驶等应用领域。上游方面，激光雷达主要由发射端、接收端、扫描系统和信息处理系统组成，其中半导体激光器为发射端核心器件，工作时，激光器激励源驱动激光器，向目标发射激光脉冲，扫描系统以稳定的转速旋转，实现对平面的扫描，产生实时平面信息，激光接收系统中的光电探测器接受目标反射回来的激光，产生接受信号，信号经处理系统放大处理和转换，并经信息模块计算，获取目标表面形态，物理属性等特征，最终建立物体模型。

图 30：激光雷达产业链



资料来源：公司招股书，山西证券研究所

从市场规模来看，激光雷达市场规模保持高增，且汽车激光雷达增速最快且占比快速提高。根据速腾聚创科技招股书，全球激光雷达市场规模将由 2022 年 120 亿元增加至 2030 年 1.26 万亿元，2022-2030 CAGR 为 78.8%；其中汽车激光雷达市场规模将由 2022 年 34 亿元增加至 2030 年约 1 万亿元，市场份额由 2022 年 28.7%提高至 2030 年 79.8%，2022-2030 CAGR 为 103.2%

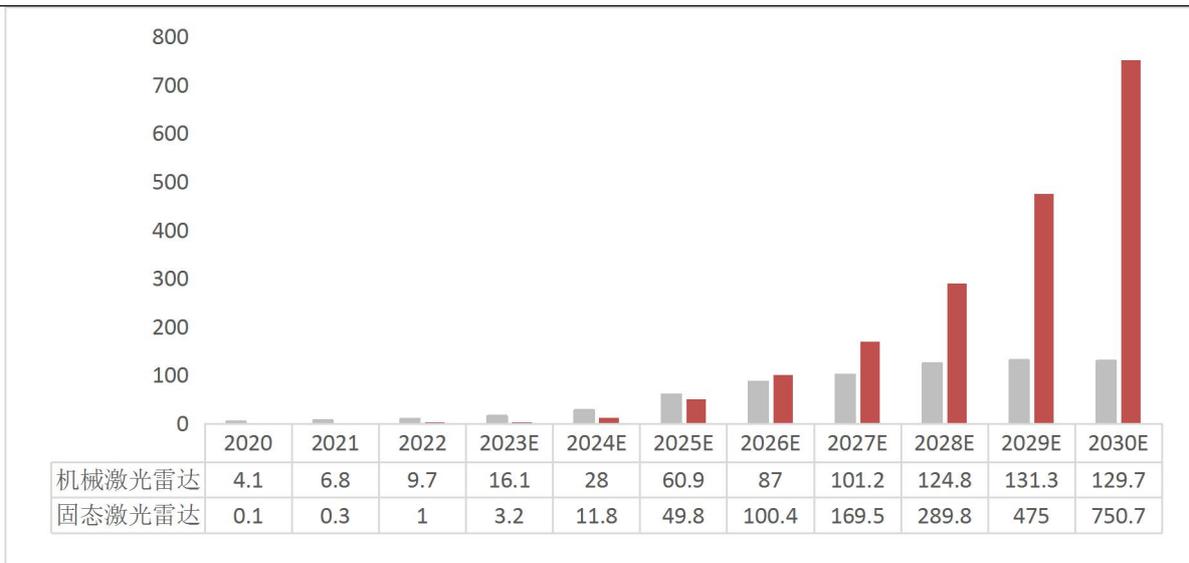
图 31：全球激光雷达方按解决应用划分的市场规模（按销售总额计算）（单位：十亿元）



资料来源：速腾聚创科技招股书援引灼识咨询，山西证券研究所

激光雷达按硬件根据扫描方式不同可分为固态激光雷达和机械激光雷达，且汽车领域固态激光雷达未来有望成为主流应用方案。从市场规模来看，固态激光雷达市场规模至 2030 年将达到 7500 亿元，市场份额由 2022 年 9.2%提高至 2030 年 85.3%，2022-2030 CAGR 为 129.5%；机械式激光雷达市场规模至 2030 年预计为 1300 亿元，市场份额由 2022 年 90.8%下降至 2030 年 14.7%，2022-2030 CAGR 为 38.4%。

图 32：全球激光雷达硬件按类型划分的市场规模（按销售总额计算）（单位：十亿元）



资料来源：速腾聚创科技招股书援引灼识咨询，山西证券研究所

相较机械激光雷达，固态激光雷达更加可靠、尺寸更小、能够满足车规级要求且由于集成程度提高，成本将大大缩减；另一方面，由于固态激光雷达单点扫描面积相较机械式更大，可能面临光束质量下降的问题，因此随固态激光雷达占比提高，发射端由 EEL 激光器转向 VCSEL 激光器的技术路线成为主要趋势。

表 8：激光雷达分类及特点

	类型	描述	发展	优点	缺点	应用场景
固态激光雷达	MEMS（二维扫描）	基于 MEMS 的反射镜将激光反射到不同的角度以完成扫描	量产中	成本低；尺寸小	中等视场	汽车；机器人；智慧城市及 V2X
	Flash（无扫描）	在一个时间点发射出激光来探测整个周边区域并通过图像传感器分析信息	接近量产	尺寸小；成本低	探测距离短	汽车；机器人
	光学相控阵（OPA）（无扫描）	紧密间隔的光学天线阵列在宽角度范围内辐射相干光	开发中	视场宽；尺寸小；成本低	技术不成熟	汽车
机械激光雷达	机械旋转激光雷达（一维扫描）	激光发生器垂直布置，通过 360 度物理旋转进行扫描，全面覆盖周围环境	量产中	360° 视场；详细环境映射	尺寸大；成本高	机器人；智慧城市及 V2X
	转镜式（一维扫描）	发射器发射激光器照射镜面，镜面不断旋转完成扫描工作	量产中	详细环境映射	尺寸大；成本高；中等视场	汽车；机器人；智慧城市及 V2X
	散棱镜式（二维扫描）	色散棱镜围绕同一轴旋转产生花状扫描图案	量产中	详细环境映射	尺寸大；成本高；视场窄	汽车；机器人；智慧城市及 V2X

资料来源：速腾聚创科技招股书援引灼识咨询，山西证券研究所

### 3.1.3 公司为国内首家量产 VCSEL 的 IDM 公司，多结技术促进下游合作

VCSEL 芯片方面，公司已具备外延生长、FAB 晶圆工艺等多项核心技术，建立了国内全制程 6 吋

VCSEL 产线，是国内首家具备 VCSEL 芯片量产化制造能力的 IDM 公司。

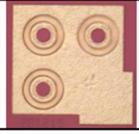
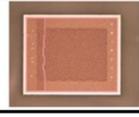
表 9：公司 VCSEL 技术情况

序号	技术类别	核心技术名称	技术来源	技术介绍及先进性的具体表征	产品应用情况
1		高功率高效率 高亮度芯片结 构设计	自主研发	半导体激光器结构设计包括垂直快轴结构设计、水平慢轴结构设计及纵向结构设计，通过模拟计算器件的光斑及载流子分布对器件结构进行优化，综合考虑器件光斑、载流子、量子阱、能带结构对器件阈值、斜率、电压、量子效率等参数的影响，进行最优化设计，提高芯片的效率、功率、光束质量、电性能和可靠性。	高功率激光单管 /巴条芯片、 VCSEL 芯片、光 通信芯片
2	器件设计 及外延生 长技术	MOCVD 外延生 长技术	自主研发	激光器晶体材料采用高质量 MOCVD 外延技术实现。公司的 MOCVD 外延生长技术包括外延工艺、MOCVD 外延设备改进工艺，如针对温度场、气场分布与 III/V 比等进行调整，并建立高钢组分应变量子阱外延生长动力学模型，得到高质量的外延晶体材料。	高功率激光单管 /巴条芯片、 VCSEL 芯片、光 通信芯片
3		多有源区级联 的垂直腔面发 射 (VCSEL) 半 导体激光器的 设计	自主研发	多节 VCSEL 的设计让 VCSEL 的多个有源发光区通过隧道结串联起来共用上下点极和 DBR 层，实现低电流下成倍的功率增长，器件的效率也大大提高。	VCSEL 芯片
4	FAB 晶圆 工艺技术	低损伤刻蚀工 艺技术	自主研发	工艺流片 (Wafer Fab) 是通过光刻、刻蚀、清洗、氧化、钝化工艺，将外延晶圆的有源区制备出脊波导，通过磁控溅射、电子束蒸发、电镀、研磨减薄、退火、制备激光器正负电极并进行欧姆接触合金化。公司建立步进式自动化光刻、程序化全自动湿法刻蚀、自动清洗等标准自动化工序，可进行 2 吋、3 吋、6 吋外延晶圆流片。公司在 Wafer Fab 工艺和设备方面有一定的技术积累，可提高芯片的性能和可生产性。	高功率激光单管 /巴条芯片、 VCSEL 芯片、光 通信芯片
5		薄膜氧化热处 理工艺技术	自主研发	公司在外延片背面沉积了一层氧化硅、氮化硅、三氧化二铝等介质材料，通过调节材料的厚度和应力水平，降低外延片的翘曲程度，提升薄膜密排垂直腔面发射激光器制作中的光刻精度，从而实现薄膜密排垂直腔面发射激光器的制备。	VCSEL 芯片

资料来源：公司 2023 年半年报，山西证券研究所

公司 VCSEL 芯片包括接近式传感器、飞行时间 TOF 及结构光等系列，目前公司 VCSEL 芯片主要用于三大方向：**1、消费电子**，主要用于手机、AR/VR 等终端应用、3D 传感领域；**2、光通信**，应用于数据中心短距离传输；**3、车载激光雷达芯片**。此外，在车载激光雷达方面，公司积极布局开发车载 EEL 边发射激光器及 1550nm 光纤激光器的泵浦源产品，完善汽车激光雷达多方案应用需求。

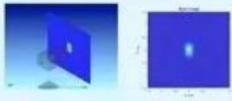
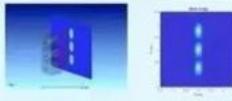
图 33：公司 VCSEL 芯片产品

类别	产品图片	产品介绍	关键指标	产品特性	应用领域
VCSEL 芯片 -PS 系列		小功率 VCSEL 芯片，可用于接近式传感器领域，替代传统的 LED 光源。	功率：5-100mW 波长：850、940nm 电光转换效率：>45%	高效率 长寿命 高可靠性 可定制	短距离传感 3D 传感 生物医学
VCSEL 芯片 -TOF 系列		TOF VCSEL 激光器，通过飞行时间传感技术 (D-TOF、i-TOF) 还原光源照射物的 3D 形状。	功率：1.5-2W 波长：808、850、940nm 电光转换效率：>42%	高效率 长寿命 高可靠性 可定制	人脸识别 辅助摄像 激光雷达 AR/VR
VCSEL 芯片 -SL 系列		结构光 (SL) VCSEL 激光器，通过分析照射物的反射光斑形变，计算物体距离、形状等信息。	功率：1.5-2.0W 波长：850、940nm 电光转换效率：>42%	长寿命 高效率 高可靠性 可定制	人脸识别 AR/VR

资料来源：公司招股书，山西证券研究所

传统 VCSEL 芯片相较于 EEL 芯片虽然功耗更低且光束质量更优，但发光密度较低，**多结 VCSEL 可有效解决发光密度的问题**，使功率密度从几十瓦/平方毫米或几百瓦/平方毫米达到几千瓦/平方毫米。多结技术是垂直将几个 PN 结叠在一起，和普通多量子阱不一样，多量子阱是一个 PN 结，几个量子阱基本上平均分布；如果把边发射激光器三个量子阱叠在一起或三个边发射激光器串联在一起，面积立体角乘积 (Area Solid Angle) 就变成了三倍，而做成多结，面积立体角乘积没有变，只是光密度和远场变成了三倍。对于汽车激光雷达，五结及以上的 VCSEL 可以满足其成像要求，目前业界最高能做到七结以上，**多结技术有望使 VCSEL 光源在汽车激光雷达的渗透率快速提升，成为未来主流发射光源。**

图 34：多结 VCSEL 与多结 EEL、多芯片 EEL 对比

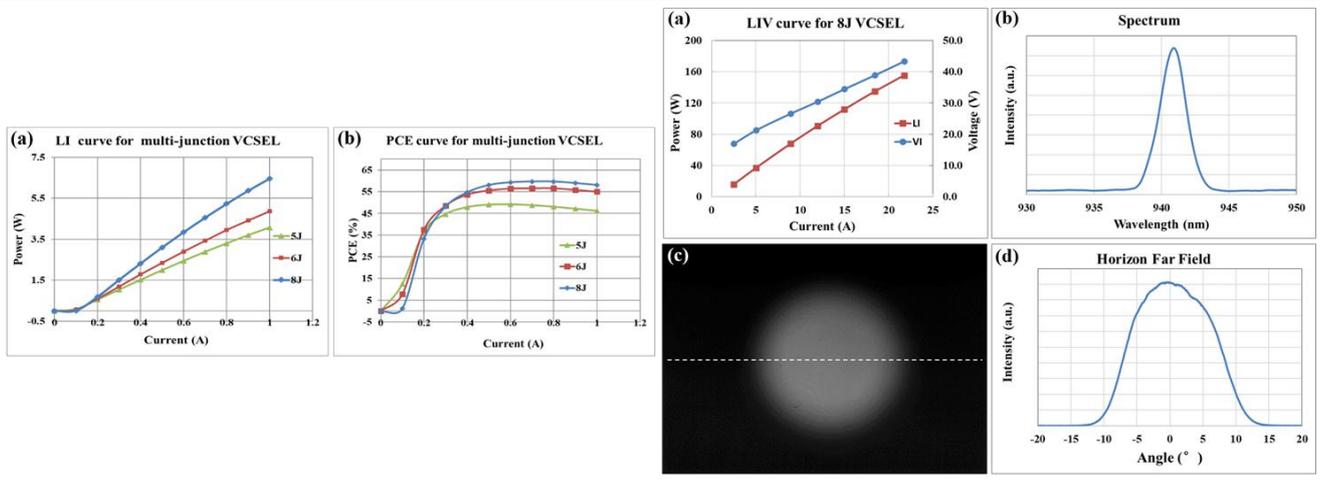
Example shown with 3 active junctions relative to 1 junction	EELD Multi-Junction	EELD multi-chips	VCSEL Multi-Junction
Etendue (Area*SolidAngle)	X3	X3	unchanged
Brightness (Power/Etendue)	Same as one junction (for same current)	Same as one junction (for same current)	x3
Far Field Power density (Power/mrad)	Same as one junction (for same current)	x3	x3
Near Field			unchanged 
Far Field of collimated device		Better Far Field Resolution 	unchanged 

资料来源：电子发烧友，山西证券研究所

公司自研多结 VCSEL 技术，最高可达 8 结，在晶圆级 100Hz 10us 的宽脉冲测试条件下，VCSEL 阵列的能量转换效率峰值高达 59.7%，斜率效率高达 8.3W/A；在器件级 10KHz 10ns 短脉冲测试条件下，VCSEL 阵列可以实现高于 110W 的峰值功率输出，对应的功率密度高于 1800W/mm<sup>2</sup>，发散角达到 21°，

对标国际领先水平。

图 35：100Hz 10us 脉冲电流驱动下的 5/6/8 结 VCSEL 阵列 LI 和 PCE 曲线及 8 结 VCSEL 阵列的短脉冲测试性能



资料来源：公司官网，山西证券研究所

目前，公司汽车激光雷达下游客户包括禾赛、速腾、图达通等，2022 年末至 2023 年初，公司通过车规 IATF16949，VCSEL 芯片通过 AECQ 认证，标志着公司成为汽车厂商合规可靠的车载激光雷达芯片供应商，随公司新产品方案推出及项目推进，公司全套激光雷达光源方案提供商的市场地位有望进一步提高。

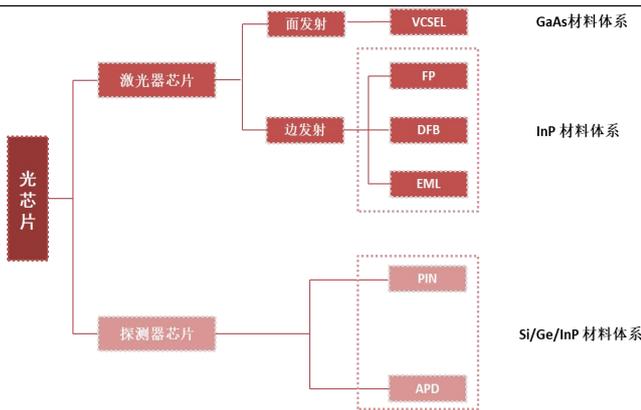
### 3.2 光通信行业有序拓展，100G EML 芯片已可量产

公司正式进入高端光通信领域，主要产品为 400G/800G 超算数据中心互连光模块所需的光芯片。从光芯片分类上看，发射端激光器芯片可分为面发射（VCSEL）与边发射（EEL）芯片，边发射又可分为 FP，DFB，EML 芯片，其中传统 DFB 激光器芯片短期内无法同时满足下一代数据中心应用 400G/800G 传输速率及高带宽性能、高良率的要求，需采用 EML 激光器芯片以实现单波长 100G 的高速传输特性，且目前 25G 速率及以上 EML 芯片国产化程度相对较低，因此未来高速率 EML 芯片为数据中心及超算中心的主要攻克方向。

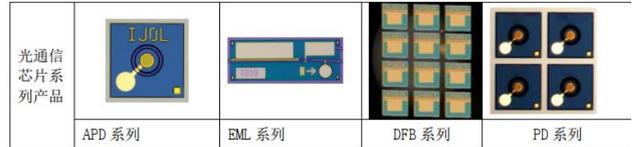
公司光通信产品包括 EML，DFB，PD，APD 系列等，2023 年公司单波 100G EML (56GBd EML 通过 PAM4 调制)和 50G VCSEL (25G VCSEL 通过 PAM4 调制) 实现量产，未来产品线有望进一步丰富。

图 36：光芯片分类

图 37：公司光芯片产品



资料来源：源杰科技招股书，山西证券研究所



资料来源：公司 2022 年年报，山西证券研究所

表 10：激光器芯片分类及特点

产品类别	工作波长	产品特性	应用场景
VCSEL	800-900nm	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	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	1270-1610nm	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：源杰科技招股书，山西证券研究所

## 4. 盈利预测与投资建议

公司主要包括高功率单管系列产品、高功率巴条系列产品、VCSEL 芯片系列产品及其他新业务如光通信产品等。

**高功率单管系列：**公司高功率单管系列产品主要应用于工业领域，近两年主要受下游需求量承压及竞争格局恶化带来的产品价格下调影响，后续工业激光器行业整体呈现弱复苏态势，产品价格亦趋于稳定，此外公司产品渗透率提高，产能利用率明显提升，预计出货量水平将恢复稳步增长，毛利率随规模效应增强提升。公司预计高功率单管系列 2023-25 营收分别 276.19/359.05/484.72 百万元，同比分别 -20.00%/30.00%/35.00%，毛利率分别 35%/42%/50%；

**高功率巴条系列：**公司高功率巴条系列产品主要应用于科研及特殊领域，科研及特殊领域行业增长趋

势明显，公司 24 年有望加快对下游客户出货，营收及业务占比将显著提升，毛利率随规模效应增强提升。预计高功率巴条系列 2023-25 营收分别 31.48/157.40/236.09 百万元，同比分别 5.00%/400.00%/50.00%，毛利率分别 50%/75%/80%；

**VCSEL 芯片系列：**公司 VCSEL 芯片主要应用于车载激光雷达领域，车载激光雷达有望随智能驾驶升级迎来高增长，VCSEL 芯片作为车载激光雷达发射端芯片主流发展方向将亦将快速放量，公司下游与车载激光雷达主要厂商达成合作，24 年后出货有望明显提升，毛利率随规模效应增强提升。未来预计 VCSEL 芯片系列 2023-25 营收分别 4.06/14.20/21.31 百万元，同比分别 3.00%/250.00%/50.00%，毛利率分别 25%/30%/40%；

**其他：**公司其他业务包括 EML 光芯片及新业务等，后续有望随业务布局成熟增速提高。其他业务预计营收分别 7.73/10.05/14.57 百万元，同比分别 20.00%/30.00%/45.00%，毛利率分别 80%/80%/80%；

表 11：长光华芯业务营收拆分（单位：百万元）

		2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
高功率单管系列	营业收入	360.97	345.24	276.19	359.05	484.72
	增长率	65.87%	-4.36%	-20.00%	30.00%	35.00%
	毛利率	48.16%	48.80%	35.00%	42.00%	50.00%
高功率巴条系列	营业收入	55.66	29.98	31.48	157.40	236.09
	增长率	117.25%	-46.14%	5.00%	400.00%	50.00%
	毛利率	79.37%	79.92%	50.00%	75.00%	80.00%
VCSEL 芯片系列	营业收入	8.20	3.94	4.06	14.20	21.31
	增长率	140.47%	-51.95%	3.00%	250.00%	50.00%
	毛利率	62.48%	26.75%	25.00%	30.00%	40.00%
其他	营业收入	1.17	6.44	7.73	10.05	14.57
	增长率	120.75%	450.43%	20.00%	30.00%	45.00%
	毛利率	82.27%	83.34%	80.00%	80.00%	80.00%
合计	营业收入	426.00	385.60	319.46	540.69	756.68
	增长率	72.34%	-9.48%	-17.15%	69.25%	39.95%
	毛利率	52.61%	51.57%	37.44%	52.00%	59.66%

资料来源：wind，山西证券研究所

综合以上分析，我们预计公司 2023-25 年营收分别 3.19/5.41/7.57 亿元，同比分别 -17.15%/69.25%/39.95%，2023-25 年归母公司净利润 0.37/1.43/2.41 亿元，同比增长-69.06%/288.63%/67.75%，对应 EPS 为 0.21/0.81/1.36 元，PE 为 295.46/76.03/45.32 倍。

表 12：经营估值及预测表

	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入(百万元)	385.60	319.46	540.69	756.68

	2022A	2023E	2024E	2025E
YoY(%)	-10.13	-17.15	69.25	39.95
归母净利润(百万元)	119.26	36.90	143.41	240.58
YoY(%)	3.42	-69.06	288.63	67.75
毛利率(%)	51.57	37.44	52.00	59.66
EPS(摊薄/元)	0.88	0.21	0.81	1.36
ROE(%)	3.69	1.13	4.28	6.81
P/E(倍)	113.77	295.46	76.03	45.32
P/B(倍)	20.58	3.38	3.30	3.13
净利率(%)	30.93	11.55	26.52	31.79

资料来源：wind，山西证券研究所

估值方面，选取源杰科技、炬光科技和杰普特作为可比公司，得到可比公司 2022/2023E/2024E 年平均 PE 分别为 63.96/115.10/67.80，公司为国内半导体激光器芯片龙头，IDM 模式自主可控，同时 VCSEL 芯片和光通信芯片受益于未来数据通信快速迭代及汽车激光雷达放量，具有较高的成长性，对应 2022/2023E/2024E 年平均 PE 分别为 113.77/295.46/76.03，综合考虑公司的成长性与可比公司估值，首次覆盖给予公司“增持-A”评级。

表 13：可比公司估值对比

股票代码	公司简称	收盘价(元)	EPS(元)			PE(倍)		
			2022A	2023E	2024E	2022A	2023E	2024E
688498.SH	源杰科技	149.80	1.67	0.78	1.37	71.49	183.19	103.93
688167.SH	炬光科技	113.54	1.41	0.98	1.61	66.06	108.08	65.98
688025.SH	杰普特	92.83	0.82	1.58	2.54	54.32	54.03	33.50
可比公司 PE 均值						63.96	115.10	67.80
688048.SH	长光华芯	61.85	0.88	0.21	0.62	113.77	295.46	76.03

资料来源：wind，可比公司盈利预测使用 wind 一致预期（数据截止 2023.12.28 收盘），山西证券研究所

## 5. 风险提示

**技术升级迭代风险：**随着半导体激光技术的不断演进，技术革新及产品迭代加速、应用领域不断拓展已成为行业发展趋势。若公司不能继续保持充足的研发投入，或者在关键技术上未能持续创新，亦或新产品技术指标无法达到预期，则可能会面临核心技术竞争力降低的风险，导致公司在市场竞争中处于劣势，面临市场份额降低的情况。

**研发失败风险：**半导体激光行业是技术密集型行业，具有研发投入高、研发周期长、研发风险大及行

业技术更新速度快等特点。公司在研发新产品的过程中，也存在下游客户的产品导入和认证过程，需要接受周期较长、标准较为严格的多项测试。若公司未能准确把握下游行业客户的应用需求，未能正确理解行业及相关核心技术的发展趋势，无法在新产品、新工艺等领域取得持续进步，可能导致公司产品研发失败，或因稳定性差、应用难度大、成本高昂、与下游客户需求不匹配等因素，导致公司新产品无法顺利通过下游客户的产品导入和认证，会对公司的经营业绩造成不利影响。

**关键技术人才流失风险：**半导体激光行业属于技术密集型行业，对技术人员的依赖度较高，高素质技术人员是公司核心竞争力的重要组成部分，也是公司赖以生存和发展的基础和关键。稳定的研发团队和技术人员，是公司持续进行技术创新和保持市场竞争优势的重要因素。未来，如果公司薪酬水平与同行业竞争对手相比丧失竞争优势、核心技术人员的激励机制不能落实、或人力资源管控及内部晋升制度得不到有效执行等，将难以引进更多的高端技术人才，甚至导致现有骨干技术人员流失，将对公司生产经营产生不利影响。

**生产良率波动风险：**报告期内，公司主营业务为半导体激光芯片及其器件、模块的研发、生产与销售。由于公司产品生产技术要求较高、技术更新迭代较快，如有新型号、新规格且技术难度较高的产品导入量产，可能会使得生产良率有所波动。如果未来公司的生产工艺技术不能持续进步，则存在生产良率无法进一步稳步提升的风险，进而影响公司的经营业绩。

**客户集中度较高的风险：**公司的主要产品应用领域为国内工业激光器领域，下游行业集中度较高，并且公司产能有限，大部分产能被用于满足下游主要客户的订单需求。受此影响，公司来自主要客户的收入较为集中。若公司因产品和服务质量不符合主要客户要求导致双方合作关系发生重大不利变化，或主要客户未来因经营状况恶化导致对公司的直接订单需求大幅下滑，可能对公司的经营业绩产生不利影响。

**产品价格下降的风险：**报告期内，受产业链整体价格下降以及国内外厂商的竞争策略影响，公司单管芯片产品价格和光纤耦合模块产品价格呈下降趋势。若未来产品价格持续下降，而公司未能采取有效措施，巩固和增强产品的综合竞争力、降低产品生产成本，公司可能难以有效应对产品价格下降的风险，导致利润率水平有所降低。

**宏观经济及行业波动风险：**公司产品处于激光行业产业链上游，其需求直接受到下游工业激光器、激光加工设备、激光雷达及消费电子等市场发展态势的影响。如果未来宏观经济发生剧烈波动，导致工业激光器等终端市场需求下降，或者激光雷达、消费电子需求下滑、应用场景不成熟等因素导致无人驾驶、人脸识别等技术应用不及预期，将对公司的业务发展和经营业绩造成不利影响。

**市场竞争加剧风险：**近年来，在产业政策和地方政府的推动下，国内半导体激光行业呈现出较快的发展态势，市场参与者数量不断增加。与此同时，国外企业也日益重视国内市场。在国际企业和国内新进入

者的双重竞争压力下，公司面临市场竞争加剧的风险。如竞争对手采用低价竞争等策略激化市场竞争形势，可能对公司产品的销售收入和利润率产生一定负面影响。

财务报表预测和估值数据汇总

资产负债表(百万元)

会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
<b>流动资产</b>	470	2811	2500	2441	2513
现金	57	808	1235	1026	845
应收票据及应收账款	219	261	136	80	424
预付账款	11	15	6	30	21
存货	163	241	192	370	291
其他流动资产	20	1486	932	933	933
<b>非流动资产</b>	513	685	1091	1269	1423
长期投资	88	88	88	88	88
固定资产	131	286	711	833	942
无形资产	15	12	7	9	9
其他非流动资产	280	299	286	340	384
<b>资产总计</b>	983	3496	3591	3710	3936
<b>流动负债</b>	278	196	255	292	339
短期借款	47	0	0	0	0
应付票据及应付账款	180	142	202	245	281
其他流动负债	52	54	52	47	58
<b>非流动负债</b>	68	64	64	64	64
长期借款	0	0	0	0	0
其他非流动负债	68	64	64	64	64
<b>负债合计</b>	346	260	319	356	403
少数股东权益	0	47	47	47	47
股本	102	136	176	176	176
资本公积	366	2879	2885	2885	2885
留存收益	170	222	244	330	475
归属母公司股东权益	637	3236	3226	3308	3486
<b>负债和股东权益</b>	983	3496	3591	3710	3936

现金流量表(百万元)

会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
<b>经营活动现金流</b>	21	-55	294	68	105
净利润	115	119	37	143	241
折旧摊销	24	36	53	83	103
财务费用	3	-8	-17	-11	4
投资损失	-1	-37	-37	-37	-37
营运资金变动	-153	-207	257	-112	-207
其他经营现金流	33	41	0	0	0
<b>投资活动现金流</b>	-120	-1614	131	-225	-220
<b>筹资活动现金流</b>	55	2420	3	-51	-66
<b>每股指标(元)</b>					
每股收益(最新摊薄)	0.65	0.68	0.21	0.81	1.36
每股经营现金流(最新摊薄)	0.12	-0.31	1.67	0.38	0.59
每股净资产(最新摊薄)	3.62	18.36	18.30	18.76	19.78

利润表(百万元)

会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
<b>营业收入</b>	429	386	319	541	757
营业成本	202	187	200	260	305
营业税金及附加	1	0	0	0	1
营业费用	22	23	20	30	38
管理费用	24	32	38	38	42
研发费用	86	118	128	151	182
财务费用	3	-8	-17	-11	4
资产减值损失	-20	-25	-21	-36	-50
公允价值变动收益	0	0	0	0	0
投资净收益	1	37	37	37	37
<b>营业利润</b>	122	117	38	146	244
营业外收入	0	0	0	0	0
营业外支出	0	0	0	0	0
<b>利润总额</b>	122	117	37	146	244
所得税	7	-2	1	2	4
<b>税后利润</b>	115	119	37	143	241
少数股东损益	0	0	0	0	0
<b>归属母公司净利润</b>	115	119	37	143	241
EBITDA	147	129	60	195	319

主要财务比率

会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
<b>成长能力</b>					
营业收入(%)	73.6	-10.1	-17.2	69.3	39.9
营业利润(%)	415.1	-3.9	-67.9	286.7	67.6
归属于母公司净利润(%)	340.5	3.4	-69.1	288.6	67.8
<b>获利能力</b>					
毛利率(%)	52.8	51.6	37.4	52.0	59.7
净利率(%)	26.9	30.9	11.6	26.5	31.8
ROE(%)	18.1	3.7	1.1	4.3	6.8
ROIC(%)	15.4	2.9	0.2	3.3	6.0
<b>偿债能力</b>					
资产负债率(%)	35.2	7.4	8.9	9.6	10.2
流动比率	1.7	14.4	9.8	8.4	7.4
速动比率	1.0	12.9	8.9	6.9	6.4
<b>营运能力</b>					
总资产周转率	0.5	0.2	0.1	0.1	0.2
应收账款周转率	2.2	1.6	1.6	5.0	3.0
应付账款周转率	1.4	1.2	1.2	1.2	1.2
<b>估值比率</b>					
P/E	94.5	91.4	295.5	76.0	45.3
P/B	17.1	3.4	3.4	3.3	3.1
EV/EBITDA	74.4	68.0	148.1	46.6	29.1

资料来源：最闻、山西证券研究所

### 分析师承诺：

本人已在中国证券业协会登记为证券分析师，本人承诺，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本人对证券研究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，分析结论具有合理依据。本报告清晰地反映本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接接受到任何形式的补偿。本人承诺不利用自己的身份、地位或执业过程中所掌握的信息为自己或他人谋取私利。

### 投资评级的说明：

以报告发布日后的 6--12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。

无评级：因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见的结果的重大不确定事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。（新股覆盖、新三板覆盖报告及转债报告默认无评级）

### 评级体系：

#### ——公司评级

- 买入： 预计涨幅领先相对基准指数 15%以上；
- 增持： 预计涨幅领先相对基准指数介于 5%-15%之间；
- 中性： 预计涨幅领先相对基准指数介于-5%-5%之间；
- 减持： 预计涨幅落后相对基准指数介于-5%- -15%之间；
- 卖出： 预计涨幅落后相对基准指数-15%以上。

#### ——行业评级

- 领先大市： 预计涨幅超越相对基准指数 10%以上；
- 同步大市： 预计涨幅相对基准指数介于-10%-10%之间；
- 落后大市： 预计涨幅落后相对基准指数-10%以上。

#### ——风险评级

- A： 预计波动率小于等于相对基准指数；
- B： 预计波动率大于相对基准指数。

### 免责声明：

山西证券股份有限公司(以下简称“公司”)具备证券投资咨询业务资格。本报告是基于公司认为可靠的已公开信息，但公司不保证该等信息的准确性和完整性。入市有风险，投资需谨慎。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。在任何情况下，公司不对任何人因使用本报告中的任何内容引致的损失负任何责任。本报告所载的资料、意见及推测仅反映发布当日的判断。在不同时期，公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。公司或其关联机构在法律许可的情况下可能持有或交易本报告中提到的上市公司发行的证券或投资标的，还可能为或争取为这些公司提供投资银行或财务顾问服务。客户应当考虑到公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突。公司在知晓范围内履行披露义务。本报告版权归公司所有。公司对本报告保留一切权利。未经公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯公司版权的其他方式使用。否则，公司将保留随时追究其法律责任的权利。

依据《发布证券研究报告执业规范》规定特此声明，禁止公司员工将公司证券研究报告私自提供给未经公司授权的任何媒体或机构；禁止任何媒体或机构未经授权私自刊载或转发公司证券研究报告。刊载或转发公司证券研究报告的授权必须通过签署协议约定，且明确由被授权机构承担相关刊载或者转发责任。

依据《发布证券研究报告执业规范》规定特此提示公司证券研究业务客户不得将公司证券研究报告转发给他人，提示公司证券研究业务客户及公众投资者慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

依据《证券期货经营机构及其工作人员廉洁从业规定》和《证券经营机构及其工作人员廉洁从业实施细则》规定特此告知公司证券研究业务客户遵守廉洁从业规定。

### 山西证券研究所：

#### 上海

上海市浦东新区滨江大道 5159 号陆家嘴滨江中心 N5 座 3 楼

#### 太原

太原市府西街 69 号国贸中心 A 座 28 层  
电话：0351-8686981  
<http://www.i618.com.cn>

#### 深圳

广东省深圳市福田区林创路新一代产业园 5 栋 17 层

#### 北京

北京市丰台区金泽西路 2 号院 1 号楼丽泽平安金融中心 A 座 25 层

