

2020年04月03日

证券研究报告·公司研究报告

福晶科技 (002222) 电子

持有 (首次)

当前价: 10.45 元

目标价: ——元 (6个月)



西南证券
SOUTHWEST SECURITIES

全球非线性晶体领军者，受益超快渗透率上行

投资要点

- **全球非线性光学晶体龙头，享誉世界的“中国牌晶体”**：公司深耕激光产业链上游元器件领域，主营产品包括晶体元件、精密光学元件和激光器件三类，其中晶体元件板块中的 LBO、BBO 等非线性光学晶体市占率稳居全球第一，非线性晶体也是目前公司最重要盈利点。公司下游客户包括德国通快、美国相干、光谱物理、国内大族激光、锐科激光等激光产业中的龙头企业，已形成了稳定的长期合作关系。公司品牌“CASTECH”已在全球激光界树立起高技术、高品质、优质服务的市场形象，被业内誉为“中国牌晶体”。
- **下游需求放缓，公司业绩短期承压**：2019 年受 3C 消费电子市场下降、制造业疲软等因素的影响，紫外激光器等下游市场需求出现回落，拖累公司晶体板块收入，公司业绩出现小幅滑落。根据公司 2019 年业绩快报，2019 年公司实现营收 5.0 亿元，同比+2.0%；归母净利润 1.3 亿元，同比-11.5%。分板块来看，晶体板块受下游需求放缓导致板块收入小幅回调；精密光学元件和激光器件板块随着公司产品和市场的持续开发，板块收入同比上升。
- **超快紫外激光器渗透率加速上行，带动非线性晶体市场迎拐点**：近年受下游市场需求趋稳影响，全球非线性晶体市场增速下行；而随着 5G 技术持续落地，手机等电子产品中元件预计向小型化、密集化进一步发展，带动精密加工需求的加速释放，超快紫外激光器渗透率预计进一步上行。根据我们的测算，2025 年超快紫外激光器占紫外激光器总出货比重将达 50%（目前约 20%）；受益超快紫外激光器拉动效应，非线性光学晶体市场空间至 2025 年有望突破 5 亿元，2020-2025 年 CAGR 达 12%。
- **三大优势支撑公司高盈利能力，立足核心竞争力持续延伸产业链**。公司凭借技术稀缺性、规模效应叠加本土人力成本优势，自上市以来非线性晶体板块保持毛利率的高位运行；在下游超快紫外激光器增长驱动的市场升级中，公司有望率先享受红利；目前公司立足核心的晶体生长工艺，经多年向下游领域的研发投入与积累，目前已形成“材料——元件——组件——器件”的产业链布局，未来有望进一步拓宽市场空间，为公司业绩增长提供新动力。
- **盈利预测与投资建议**。预计 2019-2021 年公司归母净利润分别为 1.33、1.48、1.84 亿元，对应 PE34、30、24 倍，首次覆盖给予“持有”评级。
- **风险提示**：海外疫情防控不及预期，公司新产品开发不及预期，汇率波动风险。

指标/年度	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入 (百万元)	491	501	572	692
增长率	8.29%	2.00%	14.09%	21.03%
归属母公司净利润 (百万元)	150	133	148	184
增长率	10.12%	-11.54%	11.39%	24.02%
每股收益 EPS (元)	0.35	0.31	0.35	0.43
净资产收益率 ROE	17.12%	15.14%	15.15%	16.58%
PE	30	34	30	24
PB	4.99	4.69	4.27	3.82

数据来源: Wind, 西南证券

西南证券研究发展中心

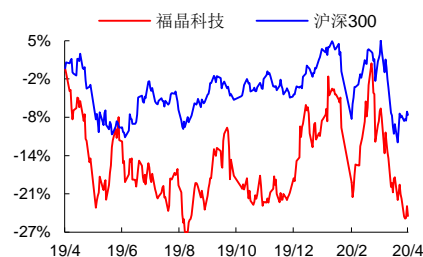
分析师: 倪正洋

执业证号: S1250520030001

电话: 021-58352138

邮箱: nzy@swsc.com.cn

相对指数表现



数据来源: 聚源数据

基础数据

总股本(亿股)	4.28
流通 A 股(亿股)	4.23
52 周内股价区间(元)	10.08-13.93
总市值(亿元)	44.67
总资产(亿元)	10.57
每股净资产(元)	2.21

相关研究

请务必阅读正文后的重要声明部分

目 录

1 全球非线性光学晶体龙头，技术基因雄厚	1
1.1 全球非线性光学晶体龙头，享誉世界的“中国牌晶体”	1
1.2 控股股东系资深科研单位，技术基因雄厚	2
1.3 下游需求趋稳，公司业绩短期承压	3
1.4 毛利率持续高位，新板块有望开启规模效应	4
2 超快紫外激光器渗透率加速上行，带动非线性晶体市场迎拐点	5
2.1 光学晶体：激光产业链上游，技术附加值高	5
2.2 占据高端精密加工市场，紫外激光出货量持续快速释放	5
2.3 超快紫外激光器渗透率加速上行，非线性晶体市场迎拐点	7
3 三大优势支撑公司高毛利率，新赛道有望贡献新增量	11
3.1 破解公司高毛利率密码：技术稀缺性+规模效应+本土人力成本优势	11
3.2 下游市场开启升级，公司有望率先享受红利	12
3.3 产业链持续延伸，新赛道贡献新增量	13
4 盈利预测与评级	14
4.1 关键假设	14
4.2 估值及投资建议	15
5 风险提示	15

图 目 录

图 1: 公司反射镜产品图示.....	2
图 2: 公司光隔离器产品图示.....	2
图 3: 物构所为公司实控人 (2019 年三季报)	3
图 4: 2019 年公司营收同比+2.0%.....	3
图 5: 公司 2019 年业绩同比-11.5%.....	3
图 6: 2019H1 公司营收结构	4
图 7: 非线性晶体为公司最主要盈利点	4
图 8: 公司毛利率持续高位运行	4
图 9: 光学晶体处于激光产业链上游	5
图 10: 紫外激光具备较短波长, 带来高加工精度	6
图 11: 紫外激光出货量持续高增长	6
图 12: 和频过程原理示意图	7
图 13: 全固态紫外激光器内部光路结构图	8
图 14: 超快全固态紫外激光器内部采用了 2 块 LBO 晶体	8
图 15: 公司非线性晶体板块毛利率持续领跑产业链 (公司 2019 年毛利率为 2019H1 数据)	11
图 16: 公司非线性晶体板块中人工成本占比最高	12
图 17: 公司熔盐法生长晶体包含多道工艺	12
图 18: 公司已打通晶体后续加工完整加工链	12
图 19: 公司新业务板块收入占比持续提升	13
图 20: 全球光纤激光器件市场规模持续增长	13

表 目 录

表 1: 公司晶体板块主营产品	1
表 2: 相比 4G, 5G 手机中元件数量大幅增加	7
表 3: 全球全固态紫外激光器出货量及结构测算	9
表 4: 全球全固态紫外激光器用非线性晶体市场测算	10
表 5: 2020-2025 年全球全固态紫外激光器用非线性晶体市场预测	10
表 6: 分业务收入及毛利率	14
表 7: 可比公司估值 (市值数据截至 2020 年 4 月 3 日收盘)	15
附表: 财务预测与估值	16

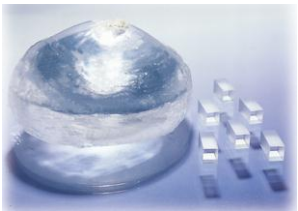

1 全球非线性光学晶体龙头，技术基因雄厚


1.1 全球非线性光学晶体龙头，享誉世界的“中国牌晶体”

全球非线性光学晶体龙头，享誉世界的“中国牌晶体”。公司深耕激光产业链上游元器件领域，主营产品包括晶体元件、精密光学元件和激光器件三类，其中公司晶体元件产品中的 LBO、BBO 等非线性光学晶体市占率稳居全球第一。下游客户包括德国通快、美国相干、光谱物理、国内大族激光、锐科激光等激光产业中的龙头企业，已形成稳定的长期合作关系。公司品牌“CASTECH”已在全球激光界树立起高技术、高品质、优质服务的市场形象，被业内誉为“中国牌晶体”。

公司晶体元件包括两大类：1) 激光晶体；2) 非线性光学晶体，二者均主要应用于固体激光器。激光晶体板块中，公司核心产品包括 Nd:YVO₄（掺钕钒酸钇）等，该产品主要用于二极管泵浦的固态激光器（DPSS）中，Nd:YVO₄ 晶体可吸收二极管发射的 808nm 激光，输出波长为 1064nm 的近红外激光；非线性光学晶体板块中，公司核心产品包括 LBO（三硼酸锂）、BBO（低温相偏硼酸钡）、KTP（磷酸钛氧钾）等。非线性晶体主要用于将激光的输出频率/波长改变，具体方式包括二倍频（使激光频率提升一倍，即波长减小一半）、三倍频（使激光频率提升三倍，即波长减小为原来的三分之一）、四倍频（原理同上）等，可以将近红外激光（波长为 1064nm）转变为绿光激光（532nm）、紫外激光（266nm 等）。

表 1：公司晶体板块主营产品

类型	产品及图示	产品主要应用领域	公司市场地位
非线性光学晶体	 LBO（三硼酸锂）	<p>最常用的激光二倍频、三倍频晶体之一：</p> <ul style="list-style-type: none"> 对 25W 锁模 Nd:YAG 激光腔外倍频可获得平均功率大于 11W 的绿光（532nm）激光。 医用多模调 Q Nd:YAG 激光倍频可输出 20W 的绿色光。 LBO 能达到 1300nm 波长的温度调谐 NCPM 和较大带宽的波谱 NCPM。1300nm 的 Nd 激光倍频输出红色光的性能较好。 	市占率全球第一
	 BBO（低温相偏硼酸钡）	<ul style="list-style-type: none"> BBO 晶体在 Nd:YAG 激光（1064nm）二、三、四、五倍频上的性能优异，是产生 213nm（紫外，1064nm 的五倍频）的最佳选择，产生的 213nm 激光输出功率可达 200mW； BBO 对高功率 Nd:YAG 激光腔内倍频的效果也非常理想。使用防反射镀膜 BBO 的声光调 QNd:YAG 激光器腔内倍频可获得 15W 平均功率的 532nm 光。使用 600mW 倍频输出的锁模 Nd:YLF 激光器泵浦，Brewster 斜角 BBO 腔外倍频可输出 66mW 的 266nm 的光。 BBO 制成的电光 Q 开关常被应用于高重复频率，高功率的脉冲激光器中。 	市占率全球第一
	 KTP（磷酸钛氧钾）	<ul style="list-style-type: none"> KTP 最常用于倍频 Nd:YAG 及其他掺 Nd 晶体的激光，特别是在中低功率密度的激光器中。到目前为止，利用 KTP 进行腔内与腔外倍频的掺 Nd 晶体的激光器，在逐步取代可见光染料激光和可调蓝宝石激光器。在许多的工业研究中，该种激光器被广泛用作绿光光源。 	公司控股子公司青岛海泰光电是国内大的 KTP 晶体生产商

类型	产品及图示	产品主要应用领域	公司市场地位
激光晶体	 Nd:YVO4 (掺钕钒酸钇)	Nd:YVO4 是目前固体激光器中最常用的产生 1064nm 激光的激光晶体 (另一种为 Nd:YAG), 二者比较如下: <ul style="list-style-type: none"> • 在 808nm 左右的泵浦带宽, 约为 Nd:YAG 的 5 倍; • 在 1064nm 处的受激发射截面是 Nd:YAG 的 3 倍; • 光损伤阈低, 高斜率效率; • 单轴晶体, 输出为线偏振。 	全球市场占有率第一

数据来源: 公司官网, 西南证券整理

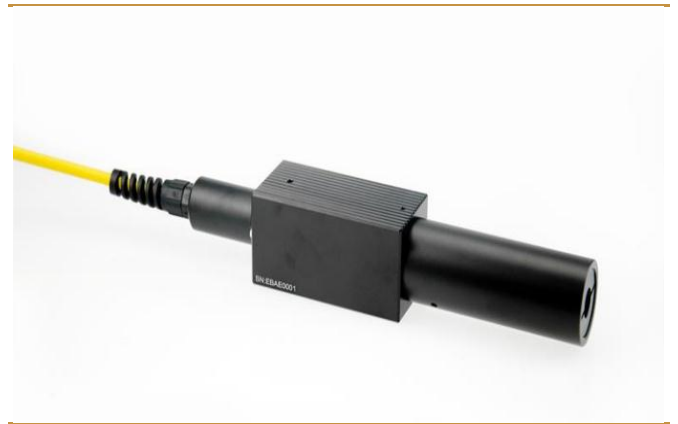
公司精密光学元件产品主要包括反射镜、偏振器、波片等, 主要应用于固体激光器、光纤激光器中, 部分用于光通讯领域; 激光器件产品主要包括磁光器件 (光隔离器等)、声光器件、电光器件、电光驱动电源等, 主要应用于固体激光器、光纤激光器中。

图 1: 公司反射镜产品图示



数据来源: 公司官网, 西南证券整理

图 2: 公司光隔离器产品图示

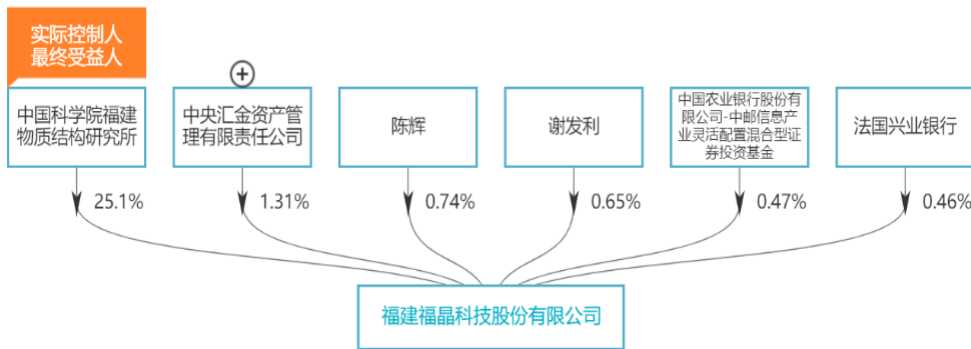


数据来源: 公司官网, 西南证券整理

1.2 控股股东系资深科研单位, 技术基因雄厚

科研单位为控股股东, 技术基因雄厚。公司实控人为中科院福建物质结构研究所 (物构所)。物构所创建于 1960 年, 是中科院下属科研机构, 主要从事物理化学、无机化学、新技术晶体材料等方面的研究。1973 年物构所选择将非线性晶体等功能材料作为主要研究对象, 经十余年摸索成功研制出 BBO、LBO 晶体, 成为世界首个掌握该技术的机构; 1988 年先后于中国、日本、美国申请获得 LBO、BBO 等关键生长技术的专利; 1990 年物构所出资成立中科院福建物构所晶体技术开发公司 (即公司前身), 2001 年改制中将上述两项专利注入公司。经过 30 年的发展, 公司以非线性光学晶体为核心技术不断外延成长, 目前已形成“材料——元件——组件——器件”的产业链布局。

图 3: 物构所为公司实控人 (2019 年三季报)

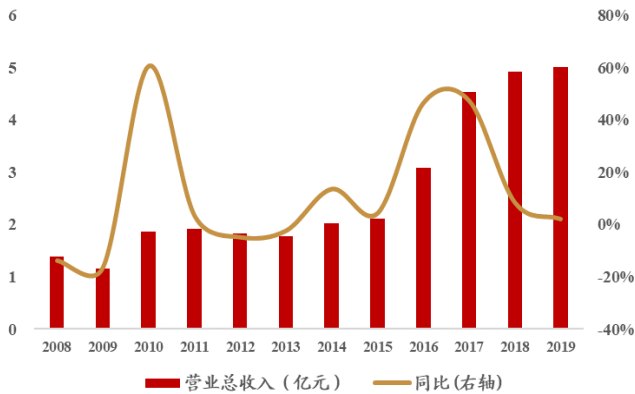


数据来源: wind, 西南证券整理

1.3 下游需求趋稳, 公司业绩短期承压

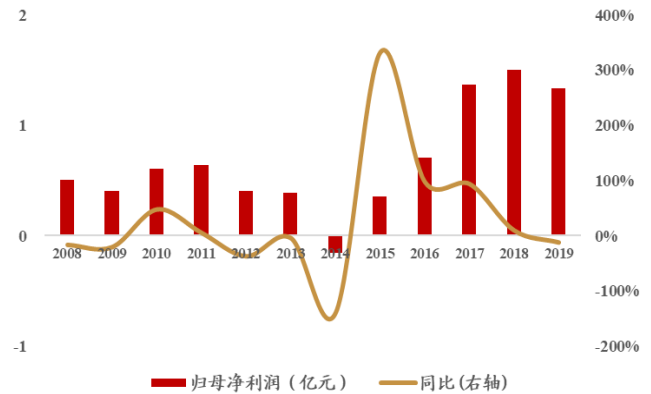
2019 年受 3C 消费电子市场下降、制造业疲软等因素的影响, 紫外激光器等下游市场需求出现回落, 拖累公司晶体板块收入, 公司业绩出现小幅滑落。根据公司 2019 年业绩快报, 2019 年公司实现营收 5.0 亿元, 同比+2.0%; 归母净利润 1.3 亿元, 同比-11.5%。分板块来看, 晶体板块受下游需求放缓导致板块收入小幅回调; 精密光学元件和激光器件板块随着公司产品和市场的持续开发, 板块收入同比上升。

图 4: 2019 年公司营收同比+2.0%



数据来源: 公司公告, 西南证券整理

图 5: 公司 2019 年业绩同比-11.5%

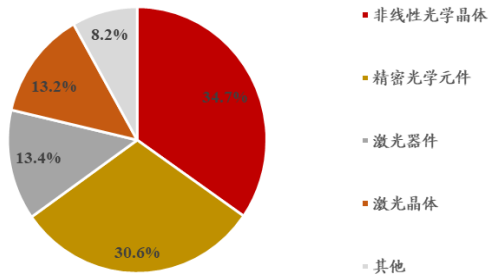


数据来源: 公司公告, 西南证券整理

非线性晶体为公司最重要盈利点, 2019H1 毛利占比为 47%。我们以 2019H1 数据为例对公司营收结构进行拆分。2019H1 公司非线性晶体、精密光学元件、激光器件、激光晶体板块营收占比分别为 34.7%、30.6%、13.4%、13.2%, 其他业务营收占比 8.2%。由于非线性晶体板块毛利率较高 (2019H1 板块毛利率为 77.1%), 板块毛利占比达 47.0%, 是公司目前最主要盈利点; 分地区来看, 公司主要收入源自海外, 2019H1 海外收入占比达 61.0%。

图 6: 2019H1 公司营收结构

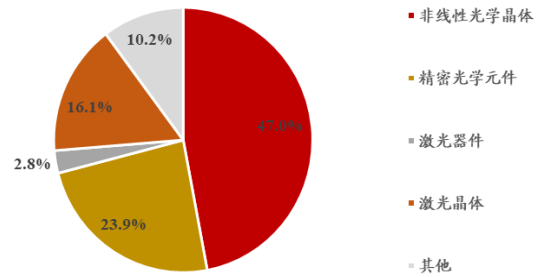
2019H1公司各板块营收占比



数据来源: 公司2019年半年报, 西南证券整理

图 7: 非线性晶体为公司最主要盈利点

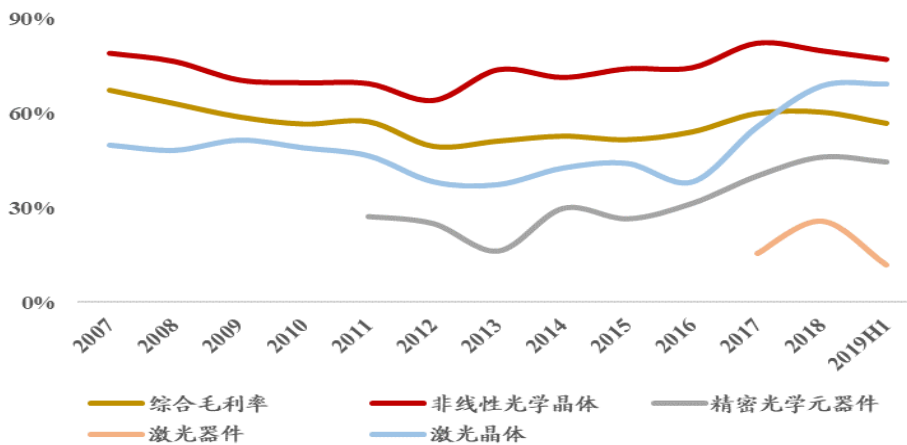
2019H1公司各板块毛利占比



数据来源: 公司2019年半年报, 西南证券整理

1.4 毛利率持续高位, 新板块有望开启规模效应

毛利率持续高位, 新板块有望开启规模效应。公司自上市以来毛利率持续高位运行, 2019H1公司综合毛利率达56.8%, 同比-2.4pp。分板块来看, 非线性晶体板块毛利率为77.1%, 同比-2.4pp; 激光晶体板块毛利率为69.2%, 同比+7.6pp。精密光学元件、激光器件板块毛利率分别为44.5%、11.7%, 分别同比-0.33pp、-13.4pp。随着公司市场的持续开拓, 销量的提升有望带动精密光学元件、激光器件等新业务板块规模效应释放, 毛利率企稳上行。

图 8: 公司毛利率持续高位运行


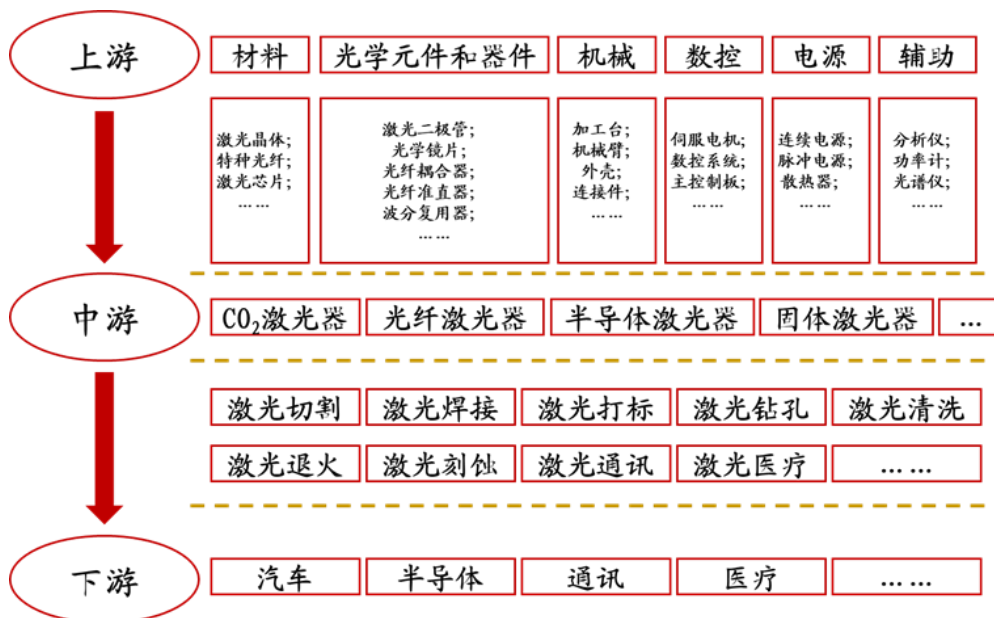
数据来源: wind, 西南证券整理

2 超快紫外激光器渗透率加速上行，带动非线性晶体市场迎拐点

2.1 光学晶体：激光产业链上游，技术附加值高

光学晶体：激光产业链上游，技术附加值高。光学晶体处于整条激光产业链上游环节，主要应用于绿光、紫外等固体激光器。由于光学晶体生产涉及生长、切割、抛光、镀膜及产品检测等多道复杂加工工艺，各环节均有较高的技术要求，任何一个环节的技术缺失都会影响终端产品的质量，故存在较高的技术壁垒，行业具备较高技术附加值。此外由于光学晶体直接影响到激光器性能、质量的匹配和稳定，需要经过较长时间的验证，所以容易与激光器厂商形成长期稳定合作关系，客户黏性较强。

图 9：光学晶体处于激光产业链上游

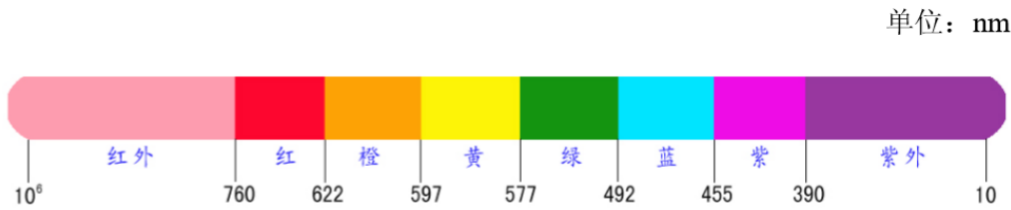


数据来源：wind，西南证券整理

2.2 占据高端精密加工市场，紫外激光出货量持续快速释放

紫外激光凭借加工精度优势占领精密加工等高端市场。按照激光输出波长的不同，可以把激光分为红外激光（波长为 760nm 至 10 μm）、可见光激光（波长为 380nm 至 760nm）、紫外激光（波长为 10nm 至 380nm）三大类。由于紫外激光的输出波长最短，而短波长可以实现较小的聚焦光斑与线宽，带来更高的激光加工精度；此外，短波长可带来更高的单光子能量，能够直接打断物质原子/分子间的化学键，导致被照射区域材料直接形成气态粒子或微粒并发生光化学剥离过程，不对周围物质造成明显影响，几乎不产生热影响区（即冷加工），进而获得高的尺寸精度和边缘质量。因此紫外激光非常适合半导体材料、微光学元件制作和 PCB 等精密加工市场。举例来看，EUV(极紫外激光，波长小于 14nm)技术作为光刻机的核心光源，是唯一能进行 7nm 芯片制程的加工工艺，保证了摩尔定律的延续。

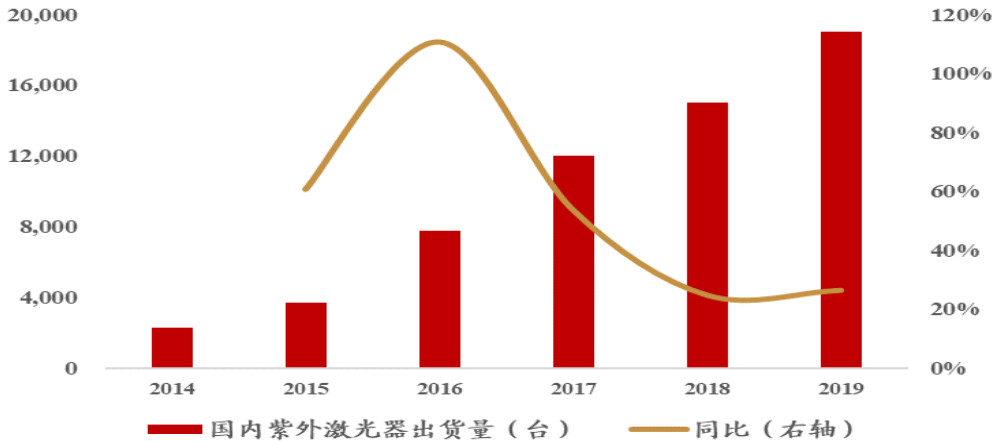
图 10: 紫外激光具备较短波长, 带来高加工精度



数据来源: 公司招股说明书, 西南证券整理

出货量持续释放, 预计未来仍将保持高增趋势。根据《2020 中国激光产业发展报告》, 2019 年国产紫外激光器实现出货量 19000 台, 2014-2019 年 CAGR 达 52.5%, 主要系消费电子、半导体等行业对紫外精密加工设备需求持续高增长, 以及随着紫外激光器技术的日益成熟, 成本的下移推动经济性显现, 逐步替代传统固体 YAG 激光器、CO₂ 激光器。

图 11: 紫外激光出货量持续高增长



数据来源: 《2020 中国激光产业发展报告》, 西南证券整理

高功率与超快预计是未来紫外激光器发展的方向。类似于传统固体激光器、CO₂ 激光器以及近年新兴的光纤激光器等产品成长周期, 紫外激光器随着技术的深化也将向更高功率、更窄脉宽的路径发展。以超快紫外激光器为例, 由于超快技术使得激光脉宽再度压窄, 极高的峰值功率使得加工材料在更短时间内瞬间大幅升温, 冷加工能力进一步强化, 适用于脆性材料、超薄等材料的精密加工。目前紫外激光器约 80% 集中于纳秒级, 而纳秒级紫外切割机由于在切割 FPC、CLV 产品上边缘有轻微碳化, 导致电子元件发生微短路, 降低产品良率; 采用超快皮秒紫外激光切割机凭借更小的脉宽使热能在材料上的溢出距离更短, 能够有效解决加工中的边缘碳化问题。

5G 带动加工精度升级, 超快紫外激光器市场空间打开。随着 5G 的持续推进, 以手机为主的消费电子产品迎来技术升级, 产品内部元件进一步小型化、集中化、复杂化。根据 Skyworks 的估算, 5G 手机的射频前端零件将大幅增加, 滤波器从 40 个增加到 70 个, 天线、PA、射频开关、LNA 等其它射频器件也几乎成倍增加。更加紧凑的元件排布要求进一步缩小 PCB 板线宽与线距。加工精度的升级有望拉动中游生产线的加速更新换代, 以超快紫外激光器等代表的加工设备市场空间预计受益打开。

表 2: 相比 4G, 5G 手机中元件数量大幅增加

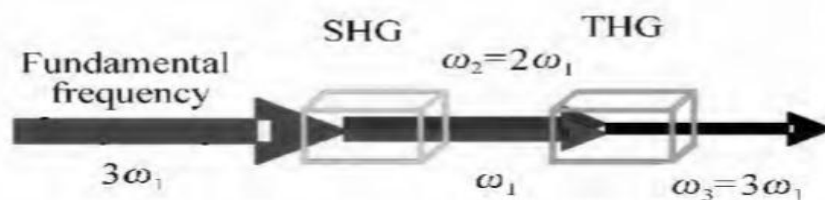
元件	4G	5G
Filters	40	70
Bands	15	30
Tx/Rx Filter	30	75
Switch Throws	10	30
CA Combos	10	200
Peak Rate	150 Mbps	>1Gbps
Antenna	2*2 MIMO DL	4*4 MIMO DL & UL

数据来源: Skyworks, 西南证券

2.3 超快紫外激光器渗透率加速上行, 非线性晶体市场迎拐点

全固态激光器是产生紫外激光的重要方式。按照激光器内工作物质分类, 激光器可以分为固体激光器 (包括全固态激光器、光纤激光器、半导体激光器等)、气体激光器 (包括准分子激光器等)、液体激光器等。目前紫外激光器的产生主要包括全固态激光器、准分子激光器、半导体激光器等方式, 其中全固态激光器具有峰值功率高、稳定性好、光束质量高、体积小等优点, 具有更广的应用前景。

LBO、BBO 等非线性光学晶体是全固态紫外激光器中的核心元件。由于紫外激光光子能量较高, 20 世纪 80 年代, 物构所成功研制出 LBO、BBO 等关键非线性光学晶体, 同年浙江大学成功利用 BBO 晶体通过倍频方式产生 216nm 紫外激光, 此后这种利用非线性光学晶体 (主要为 LBO、BBO) 将红外波段激光进行一次或多次频率转换至紫外波段成为全固态紫外激光的主流技术路径。具体技术原理为 1) 泵浦光照射激光晶体 (Nd: YAG、Nd: YVO₄ 等) 实现粒子数反转, 经谐振腔放大产生出 1064nm 近红外光束作为基波; 2) 基波一次或多次经过 LBO/BBO 等非线性光学晶体, 经过 3 倍频或 4 倍频, 或 2 倍频+和频的方式产生紫外波段激光。

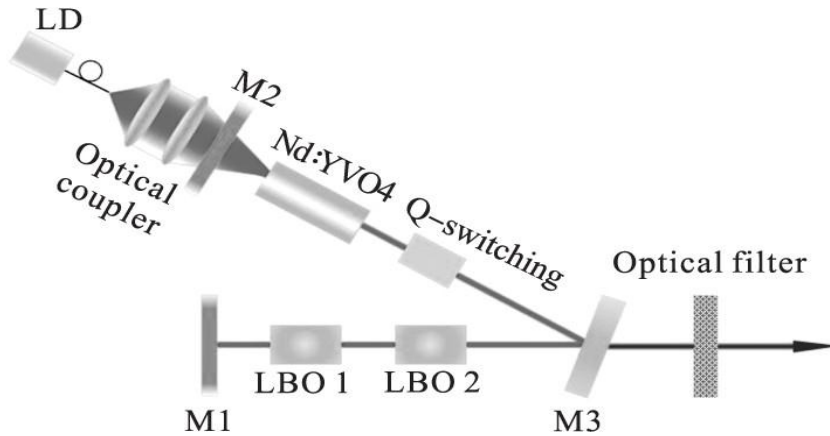
图 12: 和频过程原理示意图


数据来源: 《高功率皮秒紫外激光器新进展》, 西南证券整理

常规全固态紫外激光器内使用到 2 块 LBO+1 块 BBO 晶体。我们以 2019 年文献《LD 端面泵浦 Nd:YVO₄ 高重频紫外激光器》为例对全固态紫外激光器结构进行拆解。如光路图所示, 首先通过 LD (波长为 808nm) 对 Nd: YVO₄ 激光晶体进行泵浦, 谐振输出 1064nm 激光作为基波; 基波通过两块 LBO 晶体产生 355nm 的紫外激光。其中, 第一块 LBO 作用为对 1064nm 激光进行倍频, 得到 532nm 激光; 第二块 LBO 作用为将 1064nm 激光与 532nm

激光进行和频，得到最终的 355nm 紫外激光。此外由于该激光器为脉冲激光器，所以腔内加入一块 Q 开关进行调 Q（实际使用中，通常用 BBO 晶体作为 Q 开关）。

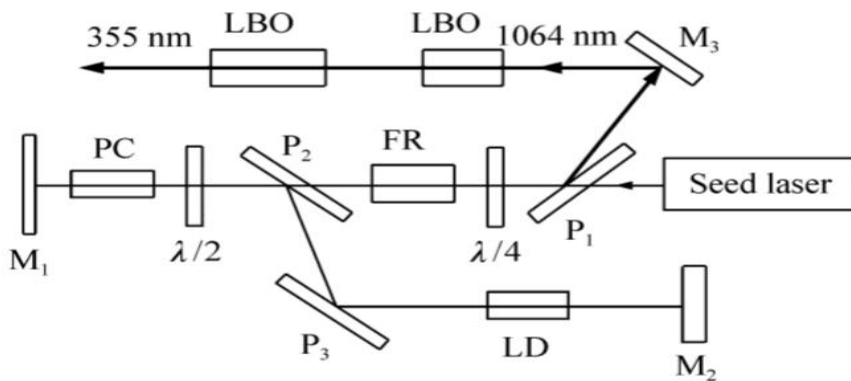
图 13：全固态紫外激光器内部光路结构图



数据来源：《LD 端面泵浦 Nd:YVO4 高重复紫外激光器》，西南证券整理

超快紫外激光器内部光路结构略有不同，主要差异为不再使用 Q 开关。由于超快激光器输出脉冲宽度达到皮秒量级以内，而调 Q 方式中受可饱和吸收体透过率恢复时间限制通常只可将脉宽压缩在纳秒量级，故超快激光器需要采用新的方式实现，即锁模技术。技术方式的改变使激光器内部光路有所变化。根据文献《LD 泵浦全固态 355nm 紫外皮秒脉冲激光器》，文献首先采取锁模方式输出皮秒级 1064nm 基波，再通过两块 LBO 晶体实现 355nm 超快紫外激光输出，光路中没有用到 Q 开关（即 BBO 晶体）。

图 14：超快全固态紫外激光器内部采用了 2 块 LBO 晶体



数据来源：《LD 泵浦全固态 355nm 紫外皮秒脉冲激光器》，西南证券整理

下面我们对全球全固态紫外激光器中非线性晶体市场空间进行定量测算。我们首先对 2019 年情况进行假设，而后以 2019 年为基数对 2020-2025 年增速进行推演。根据《2020 中国激光产业报告》数据，2019 年我国国产紫外激光器出货量达 19000 台，其中 80% 为纳秒激光器。我们假设：

- 1) 我国国产紫外激光器出货量占全球比重为 20%，则 2019 年全球紫外激光器出货量达 95000 台；
- 2) 其中全固态紫外激光器占有所有紫外激光器的 60%，其他的 40% 包括准分子激光器、半导体激光器等；
- 3) 全球生产全固态紫外激光器中，80% 为纳秒激光器（及纳秒脉宽以上），20% 为超快激光器。

根据以上假设，我们估算 2019 年全球纳秒全固态紫外激光器出货量 45600 台，超快全固态紫外激光器出货量 11400 台。

表 3：全球全固态紫外激光器出货量及结构测算

激光器类型	2019 年出货量 (台)
国产紫外激光器	19000
国产占全球渗透率	20%
全球紫外激光器	95000
全固态紫外激光器占比	60%
全球全固态紫外激光器	57000
纳秒激光器占比	80%
纳秒全固态紫外激光器	45600
超快激光器占比	20%
超快全固态紫外激光器	11400

数据来源：《2020 中国激光产业发展报告》，西南证券

接下来我们对全球非线性光学晶体市场空间进行测算。我们假设：

- 1) 纳秒紫外激光器中，需要配套 2 块 LBO 晶体以及 1 块 BBO 晶体。根据上文，一台纳秒紫外激光器中，需要 2 块 LBO 晶体，其中 1 块用于 1064nm 基波的倍频，1 块用于和频；需要 1 块 BBO 晶体，用于调 Q。值得注意的是，并非所有紫外纳秒激光器采用此种形式的光路，实际中可以使用到更多的或更少的非线性晶体，例如有时 LBO 晶体需要使用到三块，第一块用于倍频，第二、三块均用于和频以提升转化效率；有时只使用一块，直接发生三倍频过程输出紫外激光。此处我们将 2 块 LBO+1 块 BBO 视作平均情况。
- 2) 超快紫外激光器中，需要配套 2 块 LBO 晶体，且由于激光峰值功率的提升使晶体元件损伤阈值要求提高，晶体单位价值量更高，故超快级晶体单位价值量大于纳秒级晶体。
- 3) 晶体价格方面，我们假设纳秒激光器中，2 块 LBO+1 块 BBO 价格约 5000 元，其中单块 LBO 晶体与 BBO 晶体价值量相近；
- 4) 超快激光器中，我们假设超快级 LBO 较纳秒级溢价 20%，则 1 块超快级 LBO 价格约 2000 元，1 套（2 块）LBO 价格约 4000 元。

根据以上假设，我们测算 2019 年全球用于全固态紫外激光器中的非线性光学晶体（仅 LBO、BBO）市场空间约 2.7 亿元。

表 4：全球全固态紫外激光器用非线性晶体市场测算

指标	规模
纳秒全固态紫外激光器出货量	45600 台
纳秒激光器中晶体使用数量	1 套 3 块 (2 块 LBO+1 块 BBO)
纳秒级晶体价格	5000 元/套
纳秒级晶体市场空间	2.28 亿元
超快全固态紫外激光器	11400
超快激光器中晶体使用数量	1 套 2 块 (2 块 LBO)
超快级晶体价格	4000 元/套
超快级晶体市场空间	0.46 亿元
晶体总市场空间	2.74 亿元

数据来源：西南证券

接下来我们对 2020-2025 年全球全固态紫外激光器用非线性光学晶体市场空间进行测算。我们假设：

- 1) 随着 5G 技术持续落地, 手机等电子产品中元件预计向小型化、密集化进一步发展, 带动精密加工需求的加速释放, 超快激光器渗透率进一步上行。我们假设未来 5 年内超快紫外激光器增速将大幅超过纳米紫外激光器, **渗透率有望于 2025 年增长至 50%**;
- 2) 非线性晶体价格较为稳定, 我们假设平均年降 3%, 纳秒级与超快级价差维持 20% 不变;
- 3) 2020 年受疫情影响, 晶体下游厂商部分订单延后, 2021-2022 年有望迎来集中释放。

根据以上假设, 我们估算 2025 年全球非线性晶体市场规模有望突破 5 亿元, 2020-2025 年 CAGR 达 12%。

表 5：2020-2025 年全球全固态紫外激光器用非线性晶体市场预测

指标	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
纳秒紫外激光器销量 (台)	45600	49248	56635	62299	65414	66722	68056
纳秒紫外激光器增长率		8%	15%	10%	5%	2%	2%
超快紫外激光器销量 (台)	11400	13680	19836	28762	40267	52347	68051
超快紫外激光器增长率		20%	45%	45%	40%	30%	30%
超快紫外激光器渗透率	20%	22%	26%	32%	38%	44%	50%
纳秒级晶体价格 (元/套)	5000	4850	4705	4563	4426	4294	4165
超快级晶体价格 (元/套)	4000	3880	3764	3651	3541	3435	3332
全球非线性晶体市场空间 (亿元)	2.7	2.9	3.4	3.9	4.3	4.7	5.1
全球非线性晶体市场增速		7%	17%	14%	11%	8%	9%

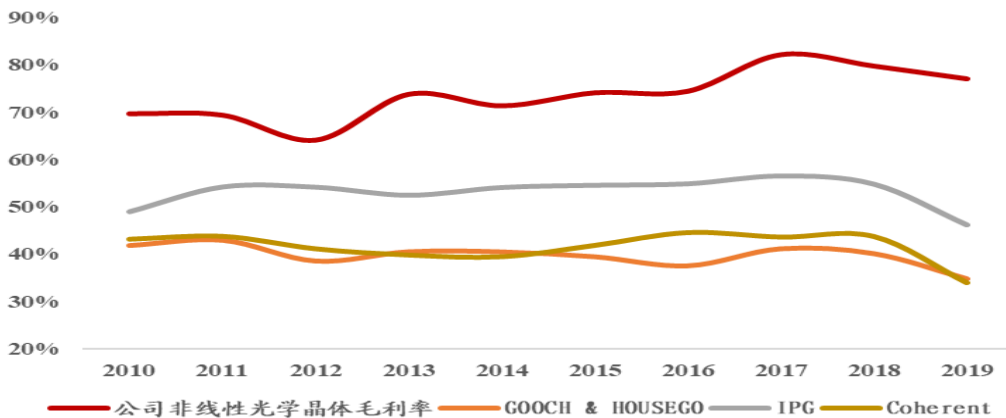
数据来源：西南证券

3 三大优势支撑公司高毛利率，新赛道有望贡献新增量

3.1 破解公司高毛利率密码：技术稀缺性+规模效应+本土人力成本优势

公司非线性晶体毛利率持续领跑产业链。公司非线性晶体板块毛利率自上市起一直维持于高位，无论是与激光产业链下游企业进行纵向比较（我们选择美国 IPG、Coherent 等激光器公司）还是与同处产业链上游环节的企业进行横向比较（我们选择英国激光晶体&元器件公司 GOOCH & HOUSEGO 与公司对比，该公司下属子公司 Cleveland Crystals 主营 BBO、LBO 等晶体产品），公司非线性晶体板块毛利率均处于绝对领先地位。我们认为，公司毛利率可以常年领先产业链主要由于三重因素：1) 公司技术具备稀缺属性；2) 规模效应；3) 本土人力成本优势。

图 15：公司非线性晶体板块毛利率持续领跑产业链（公司 2019 年毛利率为 2019H1 数据）



数据来源：wind，西南证券整理

光学晶体领域隐形冠军，技术实力领先世界二十余年。上世纪 80 年代末至 90 年代初，物构所陈创天院士团队相继研制出世界第一块 LBO、BBO、KBBF 等非线性晶体。根据《现代材料动态》此前报道，美国先进光学晶体公司（APC）历时多年摸索终于 2016 年成功研制出 KBBF 晶体（用于深紫外激光器），成为美国首个研制出该晶体的公司，而这一进程相比于物构所已落后 26 年时间，可以看出非线性光学晶体生产具备的极高技术壁垒。公司作为物构所产业转化重点单位始终在非线性光学晶体领域占据较强优势，生产的产品稳定性强、损伤阈值高且生长周期短，已具备较强的品牌效应，目前已与德国通快、美国相干、光谱物理等全球激光龙头公司形成长期稳定合作。LBO、BBO 等非线性晶体对产生紫外激光过程中的转换效率、输出稳定性等指标起着核心决定作用，下游客户倾向于为该类产品付与更高溢价；此外由于产品多为非标准的定制化产品，产品规格型号众多，下游客户通常不会轻易更换供应商，客户黏性较强。

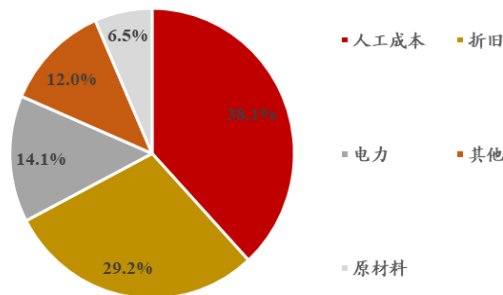
规模效应支撑毛利率，强者恒强。光学晶体的生产是一个规模效应明显的行业。公司采用以销定产方式进行晶体产品生产安排。生长非线性晶体主要采用熔盐法，需要配备的设备主要包括晶体生长炉、贵金属坩埚等。晶体生长、后续加工过程中需要消耗大量固定成本。以公司为例，公司非线性晶体板块营业成本结构中，折旧费用与电力成本占比均高于原材料成本。因此产量的提升可有效摊薄晶体生产中的固定成本，规模效应的凸显使该行业龙头企业

业得以维持更低的单位生产成本，享受更高毛利率；而低成本又使得企业获取更大降价空间开拓市场，进一步维持自身规模壁垒，强者恒强。

人才壁垒+本土人力成本优势筑建深厚护城河。公司极为重视人才的培养与扩充，建立起较高的人才队伍优势。由于非线性晶体生产过程中大量高精度工序需要人工把控，例如晶体生长的后续工艺（冷加工、镀膜等）短期内难以通过完全自动化实现，尤其是其中的晶体抛光工序需要经验丰富的高技能技工人员操作，且技工培育周期大致需要 1-3 年，所以具备人才优势的企业自然具备了深厚的护城河。相应的，通过细拆公司非线性晶体板块成本结构，我们发现其中人力成本占比最高，2018 年为 38%，其次为折旧成本（占比 29%）。因此相比于国外企业，国内人工成本优势也是铸就公司高盈利能力的因素之一。

图 16：公司非线性晶体板块中人工成本占比最高

2018年公司非线性晶体板块营业成本结构

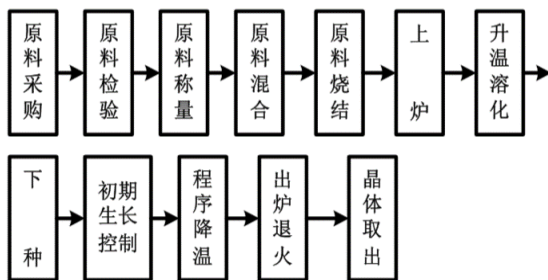


数据来源：wind，西南证券整理

3.2 下游市场开启升级，公司有望率先享受红利

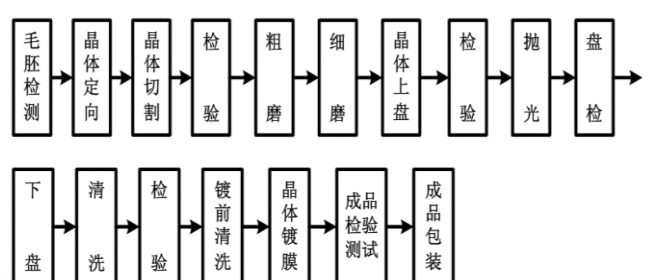
随着紫外激光器向着更窄脉宽、更高功率持续发展，对内部元器件质量提出了更高要求，例如更高的峰值功率要求激光器内部非线性光学晶体的抗损伤性更佳，需要晶体生长过程中的内部缺陷控制、后续的镀膜质量等工艺作保障。公司作为全球非线性晶体领军者，已在晶体生长领域具备数十年的积累与优化，在原材料配方、晶体生长设备设计、生长工艺等环节具备全球领先实力；此外公司已拥有晶体后续加工中的定向、切割、抛光、镀膜等一系列的加工技术与设备，打通晶体生产的完整加工链，持续巩固自身核心竞争力。凭借公司强大的技术实力，有望在新一轮市场升级过程中率先享受红利。

图 17：公司熔盐法生长晶体包含多道工序



数据来源：公司招股说明书，西南证券整理

图 18：公司已打通晶体后续加工完整加工链

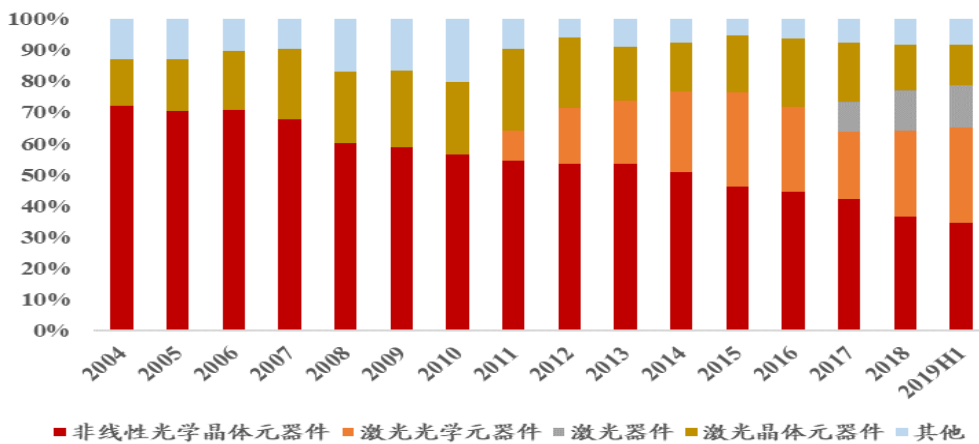


数据来源：公司招股说明书，西南证券整理

3.3 产业链持续延伸，新赛道贡献新增量

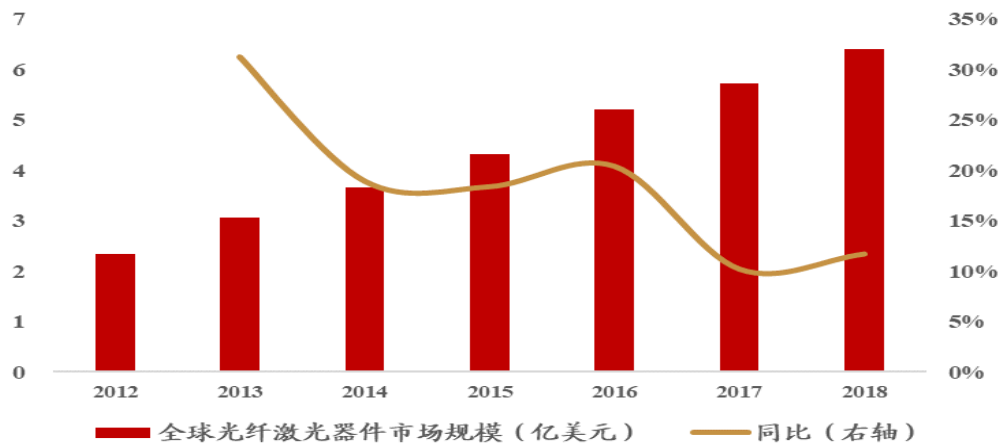
公司立足核心的晶体生长工艺，经多年向下游领域的研发投入与积累，目前已形成“材料——元件——组件——器件”的产业链布局，2019H1 公司精密光学板块营收 8045 万元，同比+30.2%，板块收入占比达 30.6%，同比+6.5pp；激光器件板块营收 3534 万元，同比+3.3%，板块收入占比达 13.4%，同比+0.1pp。目前公司正加速推进 AR/VR、激光微投和激光雷达等新兴市场开发；此外公司持续大力拓展高功率隔离器、在线隔离器和旋光器等前景广阔的激光器件市场。以光纤激光器件为例，根据 Ofweek 数据，全球光纤激光器件市场持续快速增长，2018 年市场空间约 6.4 亿美元，2012-2018 年 CAGR 约 18%。我们认为未来随着公司技术与市场的进一步开拓，新板块有望贡献新的业绩增量。

图 19：公司新业务板块收入占比持续提升



数据来源：wind，西南证券整理

图 20：全球光纤激光器件市场规模持续增长



数据来源：Ofweek，西南证券整理

4 盈利预测与评级

4.1 关键假设

假设 1: 公司非线性光学晶体板块 2019 年受下游需求趋稳影响收入有所下滑, 但公司市场地位依旧稳固, 结合公司板块营收及上文对全球非线性光学晶体市场空间的测算, 公司非线性晶体的全球市占率超过 65%, 2020 年有望率先享受超快紫外激光器销量加速释放红利, 板块收入预计迎来拐点。我们预计 2019-2021 年公司非线性晶体全球市占率保持不变, 板块营收增速与我们上文测算的全球非线性光学晶体市场空间增速一致, 分别为 -12%、7%、17%; 毛利率方面, 预计 2019-2021 年分别为 77.1%、78.0%、80.0%;

假设 2: 公司激光晶体板块订单量预计将跟随下游紫外激光器、绿光激光器销量增长而平稳上升, 预计 2019-2021 年板块营收增速分别为 -5.0%、5.0%、15.0%; 毛利率方面, 预计 2019-2021 年分别为 69.2%、69.5%、70.0%;

假设 3: 公司精密光学板块预计随着公司新品与市场的开发持续增长, 2019-2021 年板块营收增速分别为 24.4%、25.0%、30.0%; 毛利率方面, 随着公司板块销量增长, 规模效应的凸显带动成本下降, 毛利率保持增长, 预计 2019-2021 年板块毛利率分别为 46.0%、47.0%、48.0%;

假设 4: 公司激光器件板块预计随着公司隔离器等产品的持续放量而增长, 预计 2019-2021 年板块营收增速分别为 3.3%、15.0%、20.0%; 板块毛利率方面, 预计随着板块产品销量增长使规模效应逐步显现, 带动单位成本下移, 此外产品结构的改善预计推动板块毛利率显著提升, 我们预计 2019-2021 年板块毛利率分别为 12.0%、19.0%、26.0%。

基于以上假设, 我们预测公司 2019-2021 年分业务收入成本如下表:

表 6: 分业务收入及毛利率

单位: 百万元		2018A	2019E	2020E	2021E
非线性光学晶体元器件	收入	179.9	158.3	169.4	198.1
	增速	-6.0%	-12.0%	7.0%	17.0%
	毛利率	79.8%	77.1%	78.0%	80.0%
激光晶体元器件	收入	71.7	68.1	71.5	82.2
	增速	-17.7%	-5.0%	5.0%	15.0%
	毛利率	68.6%	69.2%	69.5%	70.0%
精密光学元件	收入	135.7	168.9	211.1	274.4
	增速	39.5%	24.4%	25.0%	30.0%
	毛利率	46.1%	46.0%	47.0%	48.0%
激光器件	收入	63.9	66.0	75.9	91.1
	增速	45.3%	3.3%	15.0%	20.0%
	毛利率	25.7%	12.0%	19.0%	26.0%
其他	收入	40.1	39.9	43.9	46.1
	增速	18.5%	-0.5%	10.0%	5.0%
	毛利率	61.7%	70.9%	71.0%	71.0%

单位：百万元		2018A	2019E	2020E	2021E
合计	收入	491.3	501.1	571.7	691.9
	增速	8.3%	2.0%	14.1%	21.0%
	毛利率	60.3%	56.5%	57.1%	58.4%

数据来源：Wind，西南证券

4.2 估值及投资建议

我们选取国内激光产业链四家上市公司（大族激光、华工科技、锐科激光、柏楚电子）作为可比公司，与公司估值水平进行对比。2019-2021 年四家公司平均 PE 分别为 52、35、25 倍；我们预计公司 2019-2021 年归母净利润分别为 1.33、1.48、1.84 亿元，对应 PE 34、30、24 倍，估值水平合理，首次覆盖给予“持有”评级。

表 7：可比公司估值（市值数据截至 2020 年 4 月 3 日收盘）

证券代码	可比公司	市值（亿元）	归母净利润（亿元）				PE（倍）			
			18A	19E	20E	21E	18A	19E	20E	21E
002008.SZ	大族激光	311.16	17.19	6.58	15.51	19.58	18	47	20	16
000988.SZ	华工科技	197.68	2.84	4.87	6.18	7.47	70	41	32	26
300747.SH	锐科激光	155.62	4.33	3.26	4.33	6.45	36	48	36	24
688188.SH	柏楚电子	123.91	1.39	2.38	3.22	4.23	89	52	38	29
平均值							47	52	35	25
002222.SZ	福晶科技	44.67	1.50	1.33	1.48	1.84	30	34	30	24

数据来源：Wind，西南证券整理（华工科技、柏楚电子归母净利润预测值依据 wind 一致预期）

5 风险提示

海外疫情防控不及预期，公司新产品开发不及预期，汇率波动风险。

附表：财务预测与估值

利润表 (百万元)	2018A	2019E	2020E	2021E	现金流量表 (百万元)	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入	491.32	501.15	571.74	691.96	净利润	153.43	149.50	166.53	206.53
营业成本	194.92	218.06	245.14	287.75	折旧与摊销	43.84	74.21	86.08	101.52
营业税金及附加	7.27	7.74	8.71	10.59	财务费用	-4.33	-5.64	2.00	3.00
销售费用	9.61	9.80	11.18	13.53	资产减值损失	5.88	4.84	4.41	5.04
管理费用	110.05	99.73	114.35	140.47	经营营运资本变动	-77.28	123.02	-122.26	-57.49
财务费用	-4.33	-5.64	2.00	3.00	其他	4.29	-11.54	-9.56	-10.19
资产减值损失	5.88	4.84	4.41	5.04	经营活动现金流净额	125.82	334.39	127.20	248.43
投资收益	2.64	5.30	5.30	5.30	资本支出	-28.71	-200.00	-200.00	-200.00
公允价值变动损益	0.00	0.00	0.00	0.00	其他	-38.94	5.30	5.30	5.30
其他经营损益	0.00	0.00	0.00	0.00	投资活动现金流净额	-67.65	-194.70	-194.70	-194.70
营业利润	171.99	171.92	191.25	236.88	短期借款	0.00	100.00	0.00	0.00
其他非经营损益	2.40	-0.70	-0.76	-0.78	长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00
利润总额	174.39	171.23	190.49	236.10	股权融资	-0.31	0.00	0.00	0.00
所得税	20.96	21.72	23.96	29.56	支付股利	-42.75	-58.31	-54.63	-59.87
净利润	153.43	149.50	166.53	206.53	其他	-2.73	5.64	-2.00	-3.00
少数股东损益	3.02	16.45	18.32	22.72	筹资活动现金流净额	-45.79	47.33	-56.63	-62.87
归属母公司股东净利润	150.41	133.06	148.21	183.82	现金流量净额	12.75	187.02	-124.13	-9.14
资产负债表 (百万元)	2018A	2019E	2020E	2021E	财务分析指标	2018A	2019E	2020E	2021E
货币资金	166.50	353.52	229.39	220.25	成长能力				
应收和预付款项	167.34	50.22	56.96	72.39	销售收入增长率	8.29%	2.00%	14.09%	21.03%
存货	153.20	160.81	185.51	216.14	营业利润增长率	7.15%	-0.04%	11.24%	23.86%
其他流动资产	1.29	1.80	102.91	131.47	净利润增长率	8.96%	-2.56%	11.39%	24.02%
长期股权投资	44.73	44.73	44.73	44.73	EBITDA 增长率	6.26%	13.71%	16.15%	22.22%
投资性房地产	0.00	0.00	0.00	0.00	获利能力				
固定资产和在建工程	398.11	526.83	643.68	745.08	毛利率	60.33%	56.49%	57.12%	58.42%
无形资产和开发支出	16.43	14.02	11.60	9.18	三费率	23.47%	20.73%	22.31%	22.69%
其他非流动资产	46.95	46.44	45.93	45.42	净利率	31.23%	29.83%	29.13%	29.85%
资产总计	994.55	1198.37	1320.70	1484.66	ROE	17.12%	15.14%	15.15%	16.58%
短期借款	0.00	100.00	100.00	100.00	ROA	15.43%	12.48%	12.61%	13.91%
应付和预收款项	71.52	83.08	92.97	109.18	ROIC	23.08%	20.89%	20.61%	20.46%
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	EBITDA/销售收入	43.05%	47.99%	48.86%	49.34%
其他负债	26.97	28.04	28.58	29.66	营运能力				
负债合计	98.50	211.12	221.55	238.84	总资产周转率	0.52	0.46	0.45	0.49
股本	427.50	427.50	427.50	427.50	固定资产周转率	1.28	1.21	1.24	1.30
资本公积	66.45	66.45	66.45	66.45	应收账款周转率	4.17	5.96	16.65	17.11
留存收益	383.71	458.45	552.03	675.98	存货周转率	1.44	1.37	1.40	1.42
归属母公司股东权益	877.66	952.41	1045.99	1169.94	销售商品提供劳务收到现金/营业收入	98.87%	—	—	—
少数股东权益	18.40	34.84	53.16	75.88	资本结构				
股东权益合计	896.06	987.25	1099.15	1245.82	资产负债率	9.90%	17.62%	16.78%	16.09%
负债和股东权益合计	994.55	1198.37	1320.70	1484.66	带息债务/总负债	0.00%	47.37%	45.14%	41.87%
					流动比率	6.41	3.00	2.88	2.96
					速动比率	4.40	2.15	1.95	1.96
					股利支付率	28.42%	43.82%	36.86%	32.57%
业绩和估值指标	2018A	2019E	2020E	2021E	每股指标				
EBITDA	211.50	240.49	279.34	341.40	每股收益	0.35	0.31	0.35	0.43
PE	30	34	30	24	每股净资产	2.10	2.23	2.45	2.74
PB	4.99	4.69	4.27	3.82	每股经营现金	0.29	0.78	0.30	0.58
PS	9.09	8.91	7.81	6.46	每股股利	0.10	0.14	0.13	0.14
EV/EBITDA	20.14	17.35	15.38	12.61					
股息率	0.96%	1.31%	1.22%	1.34%					

数据来源: Wind, 西南证券

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，报告所采用的数据均来自合法合规渠道，分析逻辑基于分析师的职业理解，通过合理判断得出结论，独立、客观地出具本报告。分析师承诺不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接获取任何形式的补偿。

投资评级说明

公司评级	买入：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅在 20% 以上
	持有：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于 10% 与 20% 之间
	中性：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于 -10% 与 10% 之间
	回避：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于 -20% 与 -10% 之间
行业评级	卖出：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅在 -20% 以下
	强于大市：未来 6 个月内，行业整体回报高于沪深 300 指数 5% 以上
	跟随大市：未来 6 个月内，行业整体回报介于沪深 300 指数 -5% 与 5% 之间
	弱于大市：未来 6 个月内，行业整体回报低于沪深 300 指数 -5% 以下

重要声明

西南证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会核准的证券投资咨询业务资格。

本公司与作者在自身所知情范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

《证券期货投资者适当性管理办法》于 2017 年 7 月 1 日起正式实施，本报告仅供本公司客户中的专业投资者使用，若您并非本公司客户中的专业投资者，为控制投资风险，请取消接收、订阅或使用本报告中的任何信息。本公司也不会因接收人收到、阅读或关注自媒体推送本报告中的内容而视其为客户。本公司或关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行或财务顾问服务。

本报告中的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告，本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可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。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，本公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

本报告及附录版权为西南证券所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用须注明出处为“西南证券”，且不得对本报告及附录进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本报告及附录的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。

西南证券研究发展中心

上海

地址：上海市浦东新区陆家嘴东路 166 号中国保险大厦 20 楼

邮编：200120

北京

地址：北京市西城区南礼士路 66 号建威大厦 1501-1502

邮编：100045

重庆

地址：重庆市江北区桥北苑 8 号西南证券大厦 3 楼

邮编：400023

深圳

地址：深圳市福田区深南大道 6023 号创建大厦 4 楼

邮编：518040

西南证券机构销售团队

区域	姓名	职务	座机	手机	邮箱
上海	蒋诗烽	地区销售总监	021-68415309	18621310081	jsf@swsc.com.cn
	黄丽娟	地区销售副总监	021-68411030	15900516330	hlj@swsc.com.cn
	张方毅	高级销售经理	021-68413959	15821376156	zfyi@swsc.com.cn
	王慧芳	高级销售经理	021-68415861	17321300873	whf@swsc.com.cn
	杨博睿	销售经理	021-68415861	13166156063	ybz@swsc.com.cn
	吴菲阳	销售经理	021-68415020	16621045018	wfy@swsc.com.cn
	付禹	销售经理	021-68415523	13761585788	fuyu@swsc.com.cn
北京	张岚	高级销售经理	18601241803	18601241803	zhanglan@swsc.com.cn
	王梓乔	销售经理	13488656012	13488656012	wzqiao@swsc.com.cn
	高妍琳	销售经理	15810809511	15810809511	gyl@swsc.com.cn
广深	王湘杰	销售经理	0755-26671517	13480920685	wxj@swsc.com.cn
	谭凌岚	销售经理	13642362601	13642362601	tll@swsc.com.cn
	陈霄（广州）	销售经理	15521010968	15521010968	chenxiao@swsc.com.cn