

2021年11月22日

英诺激光 (301021.SZ)

新股分析

微加工领域龙头，受益于激光微加工场景拓展及设备进口替代双轮驱动

投资要点

- ◆ **公司是专注于微加工领域的国内激光器龙头：**公司是国内领先的专注于微加工领域的激光器生产商和解决方案提供商，是全球少数同时具有纳秒、亚纳秒、皮秒、飞秒级微加工激光器核心技术和生产能力的工业激光器生产厂商，也是全球少数实现工业深紫外纳秒激光器批量供应的生产商之一。公司主要产品为纳秒激光器和超快激光器，2018年公司纳秒紫外激光器销量约占当年国产同类激光器的21.94%。
- ◆ **公司技术背景深厚，且产品质量已经不逊于海外领先同行，进口替代可期：**1) 公司以研发立身。公司创始人及技术带头人赵晓杰博士，在激光领域具有二十余年的研发经验，2007年赵博士在美国创办AOC，2011年以美国AOC为主体合作设立英诺激光；除公司创始人之外，公司创始团队和核心研发团队中还拥有多名世界级领先的激光领域专家；2) 中美两地研发互补及持续的研发高投入，在国内涉足较少的微加工领域，公司产品技术实力已经不逊于海外。公司研发模式独特，以前身美国AOC为依托，在国内和美国均设立了研发中心，美国重点开展前沿和基础性激光技术研究，而国内则侧重于激光应用研究；2016年至2021H1，公司研发始终保持高投入，研发费用依次为1983.7万元、2405万元、2676.2万元、3854.1万元、3994.4万元和2559.2万元，分别占同期收入比重为13.3%、9.7%、9.2%、10.7%、11.8%和12.6%；截至当前，公司核心产品技术参数已经基本达到了国际先进标准，并不明显输于美国相干和美国光谱物理等国际最为领先的同类激光器及激光技术代表厂商。
- ◆ **激光技术在微加工领域大有可为，公司受益于激光微加工不断发展渗透：**激光微加工优点突出，尤其是其中以皮秒、飞秒为代表的超快激光器和紫外、深紫外波长的固体激光器因具有超快超精、高聚焦能力、“冷加工”的特点，能有效解决微加工过程中所面临的技术难题，促使激光微加工逐渐发展渗透。1) 激光设备售价走低，为激光微加工渗透提供前提条件；根据中国科学院武汉文献情报中心、智研咨询等第三方研究机构发布的数据，及销售价格，2015-2020年，超快激光器及纳秒激光器销售价格逐年下降，而销售量则逐年大幅增长；2) 超精密加工领域不断拓展，以半导体、光伏电池、印刷电路板、全面屏/柔性屏、VR/AR等为首的新兴发展领域为激光微加工创造更多新应用场景。
- ◆ **公司激光器和模组两大商业模式互补，增强盈利能力：**公司同时具备微加工激光器和定制微加工激光模组两类产品销售服务能力。1) 公司通过微加工激光器批量销售，借助下游众多的激光设备厂商触达全国各地、各个行业领域的客户群体，充分享受激光技术替代传统机加工技术带来的行业发展红利；2) 瑞声模式是公司模组商业模式的重大成功范例；通过定制微加工激光模组业务，不断驱动公司提高加工精度、减少热效应、提升加工效率以满足激光精细加工与各类应用场景的发展需求，与终端客户实现深度绑定、与下游应用场景实现深度融合，实现自身跨越式发展。

发行数据

总股本(万股)	15,165
发行数量(万股)	3,800
网下发行(万股)	1,771
网上发行(万股)	1,649
保荐机构	长城证券股份有限公司
发行日期	2021/6/24
发行方式	上网定价,法人配售,法人定向配售

股东信息

德泰国际投资集团有限公司	28.08%
深圳红梓投资企业(有限合伙)	25.70%
深圳荟商投资企业(有限合伙)	6.61%
深圳市艾泰投资企业(有限合伙)	6.24%
长城证券-建设银行-长城诺创未来战略配售集合资产管理计划	2.51%
鹰潭市君悦圣廷产业发展合伙企业(有限合伙)	2.37%
鹰潭市道勤投资管理合伙企业(有限合伙)	1.76%
珠海人合春天投资合伙企业(有限合伙)	1.13%
深圳市国隆资本股权投资管理有限公司-深圳市启赋国隆中小微企业股权投资基金合伙企业(有限合伙)	1.06%
滕湘	.95%

分析师

叶中正
SAC 执业证书编号: S0910516080001
yezhangzheng@huajinsec.cn
0755-83224377

分析师

李惠
SAC 执业证书编号: S0910519100001
lihui1@huajinsec.cn

分析师

刘荆
SAC 执业证书编号: S0910520020001
liujing1@huajinsec.cn

相关报告

◆ **激光医疗赛道**由于其显著区别于工业应用激光赛道的发展特征和目标客户群体，或有望为公司开辟出第二成长空间。公司实际控制人赵晓杰博士多年激光生物医学的研究经历，成为公司探索发展激光医疗领域的重要契机。目前，结合公司自身在激光器的技术优势，公司有选择的重点布局了介入式医疗器件超快加工和光声显微镜等两大激光医疗应用领域。1) 国内长期以来，先进的介入式医疗器械激光加工设备主要还是被国外厂商所垄断。公司自主研发了以超短脉冲激光加工介入式医疗器件的工艺方法，混合设计双波段飞秒激光器已经向国家生物医学材料工程技术研究中心提供、实现可降解支架精细加工，同时为供应商批量完成取栓支架等神经介入器件的激光切割关键工序；除此之外，公司还储备了包括导丝、导管、球囊等精密切割，无损钻孔、表面微结构化，微 3D 打印等其它介入医疗器械微加工解决方案；并拟新增布局人工骨骼、人工心脏等高级医疗器械加工。2) 光声成像应用尚处于早期发展阶段，全球市场主要被海外公司占据；公司研发了世界领先水平的高分辨光声成像仪器，可实现非侵入式、非电离式、无需染色剂标定，且横向成像分辨率可达 5 μ m 等优点，目前公司正与深圳大学、中山大学肿瘤防治中心开展基于光声成像的鼻咽癌激光免疫精准诊疗技术的专项研发合作。

◆ **投资建议：**我们预计英诺激光 2021-2023 年营业收入分别为 4.33 亿元、5.57 亿元和 7.38 亿元，收入增速分别为 27.8%、28.7%和 32.4%；归属于母公司净利润分别为 0.97 亿元、1.13 亿元和 1.48 亿元，归属于母公司净利润增速分别为 47.6%、16.7%和 31.1%。2021-2023 年预测 EPS 分别为 0.64、0.74 和 0.98 元，以 11 月 19 日收盘价计算，对应 PE 依次为 69.8X、59.8X 和 45.6X。当前，激光微加工应用场景正逐渐渗透并在半导体、新能源、3C 智能硬件、生物医疗等新兴产业快速拓展，考虑到公司在激光微加工领域的领先地位及进口替代能力，以及公司在过去发展中积淀的优质客户微加工需求可能面临逐渐释放，我们看好公司未来几年将持续稳步成长；对公司进行首次覆盖，并给予增持-A 评级。

◆ **风险提示：**产品竞争性降价超出预期、对公司第一大客户瑞声科技存在的依赖风险、经济放缓可能带来的销售下降风险、实际控制人控制权稳定性的风险、核心技术人员流失风险、技术迭代风险等。

财务数据与估值

会计年度	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
营业收入(百万元)	359	339	433	557	738
YoY(%)	23.4	-5.7	27.8	28.7	32.4
净利润(百万元)	72	66	97	113	148
YoY(%)	15.7	-9.0	47.6	16.7	31.1
毛利率(%)	50.8	50.6	52.0	50.9	51.0
EPS(摊薄/元)	0.48	0.43	0.64	0.74	0.98
ROE(%)	13.6	11.1	9.2	9.7	11.3
P/E(倍)	93.7	103.0	69.8	59.8	45.6
P/B(倍)	12.7	11.4	6.4	5.8	5.2
净利率(%)	20.1	19.3	22.3	20.3	20.1

数据来源: Wind, 华金证券研究所

内容目录

一、公司是专注于微加工领域的国内激光器龙头	5
(一) 深耕微加工，少数可实现批量供应纳秒及超快激光器的厂商	5
(二) 坚持创新驱动，大力投入研发高筑技术壁垒	6
1、专家技术型的创始人团队，公司始于创新并忠于创新	6
2、中美两地研发配置取长补短，锻造公司微加工领域技术领先优势	8
(三) 国产化战略降成本，竞争性产品定价推动业务规模逐渐上量	10
二、激光技术在微加工领域大有可为，公司受益于激光微加工的不断发展渗透	12
(一) 优势凸显，激光技术正在成为微加工领域的重要技术	12
(二) 激光设备售价走低，为激光微加工渗透提供前提条件	13
(三) 超精密加工领域不断拓展，为激光微加工带来更大增量	14
1、半导体加工	14
2、印刷电路板加工	17
3、全面屏/柔性屏等显示屏加工	19
4、太阳能电池加工	20
三、公司激光器和模组两大商业模式互补，夯实盈利能力	23
(一) 激光器：批量输出中间产品及服务，充分享受行业发展红利	23
1、公司激光器下游应用广泛，销售规模变化与行业基本保持同步	23
2、我国激光加工技术渗透率总体依旧偏低，未来保持较快发展可期	24
(二) 定制模组：瑞声模式快速复制，有望借助终端优质客户实现跨越式发展	25
四、公司战略布局激光生物医疗领域，新赛道带来新机遇	27
(一) 激光正成为生物医疗产业发展创新的重要助力	27
(二) 公司激光医疗领域已经完成了研发突破和初步业务搭建，有望开辟第二成长空间	27
(三) 公司所选激光医疗细分赛道主要被进口垄断，具备可替代性	30
1、我国介入式医疗器械激光加工主要依赖海外设备厂商	30
2、光声成像应用尚处于早期发展阶段，全球市场主要被海外公司占据	31
五、盈利预测及估值	32
六、风险提示	33

图表目录

图 1：激光器的分类	5
图 2：公司激光器产品系列	6
图 3：FOTIA 系列	6
图 4：AOPICO 皮秒系列	6
图 5：公司股权结构图（截至招股书发布日），德泰投资为公司实际控制人及核心技术团队持股平台	8
图 6：研发人员员工数量占比	8
图 7：报告期内研发费用投入	8
图 8：中美三大研发基地合作互补	9
图 9：公司国产化策略降低生产成本	11
图 10：公司产品定价及销量	11
图 11：公司 2017 至 2021H1 收入稳步上量	11
图 12：激光焊接、激光加工、激光切割、激光打标等技术广泛应用于 3C 领域	12
图 13：在不同加工领域精密激光的应用优势和特征	13

图 14: 超快激光器 2015-2020 年销量及平均售价	14
图 15: 英诺激光纳秒激光器 2018-2020 年销量平均售价	14
图 16: 全球半导体市场规模变化	14
图 17: 我国半导体市场规模变化	14
图 18: 全球半导体制程的演化 (2008 年至今, 以全球最大的半导体代工厂台积电发展历程示例)	15
图 19: 半导体隐形晶圆切割示意图	16
图 20: 激光清洗原理图	17
图 21: 我国 PCB 产值增长情况 (亿美元)	18
图 22: 全球智能手机显示屏各技术占比变化 (2020-2027 年为预测数据)	19
图 23: 2011-2020 年我国光伏新增并网装机量变化	20
图 24: 激光在太阳能电池加工中的应用	21
图 25: 标准光伏电池和 PERC 光伏电池对比	22
图 26: P 型硅基 MWT 电池基本工艺流程	22
图 27: 公司客户及应用领域分布广泛 (不完全统计)	23
图 28: 我国激光设备市场规模保持稳步扩张	24
图 29: 公司激光器销售收入增速与行业保持相当水平	24
图 30: 国内激光切割市场持续加速渗透, 但截至 19 年渗透率总体依旧偏低	25
图 31: 瑞声模式即为针对特定终端客户需求提供的一揽子整体解决方案	26
图 32: 超快激光为医疗器械创新提供更多加工解决方案	27
图 33: 长脉冲激光与超短脉冲激光切割支架效果对比	28
图 34: 光纤激光与超短脉冲激光切割镍钛合金支架效果对比 (左图为光纤激光切割)	28
图 35: 分体式混合设计飞秒激光器, 可用于介入医疗器械加工	29
图 36: 公司生产的介入器械展示	29
图 37: 公司生产的光声显微镜	30
图 38: 光学成像展示图	30
图 39: 光声成像 (PAI) 的实现机制	31
图 40: 光学分辨率 PAM 的血管生物学结构成像结果	32
 表 1: 公司核心技术人员	 7
表 2: 公司核心产品技术参数与国际领先厂商对比	10
表 3: 英诺激光定制模组的主要订单客户 (已产生销售, 不完全统计)	26
表 4: A 股介入医疗器械上市公司产线投资中设备投入是大头	30

一、公司是专注于微加工领域的国内激光器龙头

（一）深耕微加工，少数可实现批量供应纳秒及超快激光器的厂商

激光技术起源于 20 世纪 60 年代，与原子能、半导体、计算机并称 20 世纪新四大发明之一。激光是通过人工方式，使得原子中的电子吸收能量后从低能级跃迁到高能级，再从高能级回落到低能级的时候，以光子形式放出能量，产生单色、高亮、相干的定向光束，被称为“最快的刀”、“最准的尺”和“最亮的光”。

激光器是激光的发生装置，主要由泵浦源、增益介质、谐振腔等组成。一般来说，激光器可以按照增益介质、输出波长、运转方式、泵浦方式进行分类。其中，根据增益介质，激光器可分为全固态（狭义固体激光器，广义固体激光器包含光纤、混合、半导体激光器）、光纤、混合、半导体、气体、液体激光器等；全球来看，光纤激光器和全固态激光器（以下简称固体激光器）是占比最大的两类主流激光器技术；光纤激光器因体积小、寿命长、性能稳定、加工成本低等比较优势被广泛应用于加工精度在毫米级别以上的宏观加工领域；而固体激光器材料则因材料适用范围广、光束质量好、单脉冲能量大、热效应小，更适合应用于加工精度小于 20 微米的高精度微加工场景，尤其是其中固体紫外、深紫外激光器，及超快激光器。

图 1：激光器的分类

增益介质	输出波长	运转方式	泵浦方式
- 全固态激光器 - 光纤激光器 - 混合激光器 - 半导体激光器 - 气体激光器 - 液体激光器等	- 红外光激光器 - 可见光激光器 - 紫外激光器 - 深紫外激光器	- 连续激光器 - 脉冲激光器-纳秒 - 脉冲激光器-皮秒 - 脉冲激光器-飞秒	- 光泵浦激光器 - 电泵浦激光器 - 化学泵浦激光器 - 热泵浦激光器 - 核泵浦激光器

资料来源：英诺激光招股书，华金证券研究所

英诺激光成立于 2011 年，公司是国内领先的专注于微加工领域的激光器生产商和解决方案提供商，是全球少数同时具有纳秒、亚纳秒、皮秒、飞秒级微加工激光器核心技术和生产能力的工业激光器生产厂商，也是全球少数实现工业深紫外纳秒激光器批量供应的生产商之一。公司产品包括 DPSS 调 Q 纳秒激光器、超快激光器和 MOPA 纳秒/亚纳秒激光器，涉及全固态（DPSS）、MOPA 光纤、及固体-光纤混合模式等主流激光器技术、涵括从红外到深紫外不同波段、从纳秒到飞秒多种脉宽；广泛应用于消费电子、新能源、3D 打印、芯片制造、生物医疗等领域。

其中，从具体的细分产品销售市场占比来看，目前在公司收入中占比约六成的核心产品-**DPSS 调 Q 纳秒激光器**已经奠定国内龙头领先地位；根据公司招股书中援引的《2019 中国激光产业发展报告》，2018 年，我国国产纳秒紫外激光器销售量约 12000 台；同期公司纳秒紫外激光器销售量为 2633 台，约占当年国产纳秒紫外激光器的 21.94%。

图 2：公司激光器产品系列



资料来源：英诺激光招股书，英诺激光公司网站，华金证券研究所

图 3：FOTIA 系列



资料来源：公司网站，华金证券研究所

图 4：AOPICO 皮秒系列



资料来源：公司网站，华金证券研究所

（二）坚持创新驱动，大力投入研发高筑技术壁垒

1、专家技术型的创始人团队，公司始于创新并忠于创新

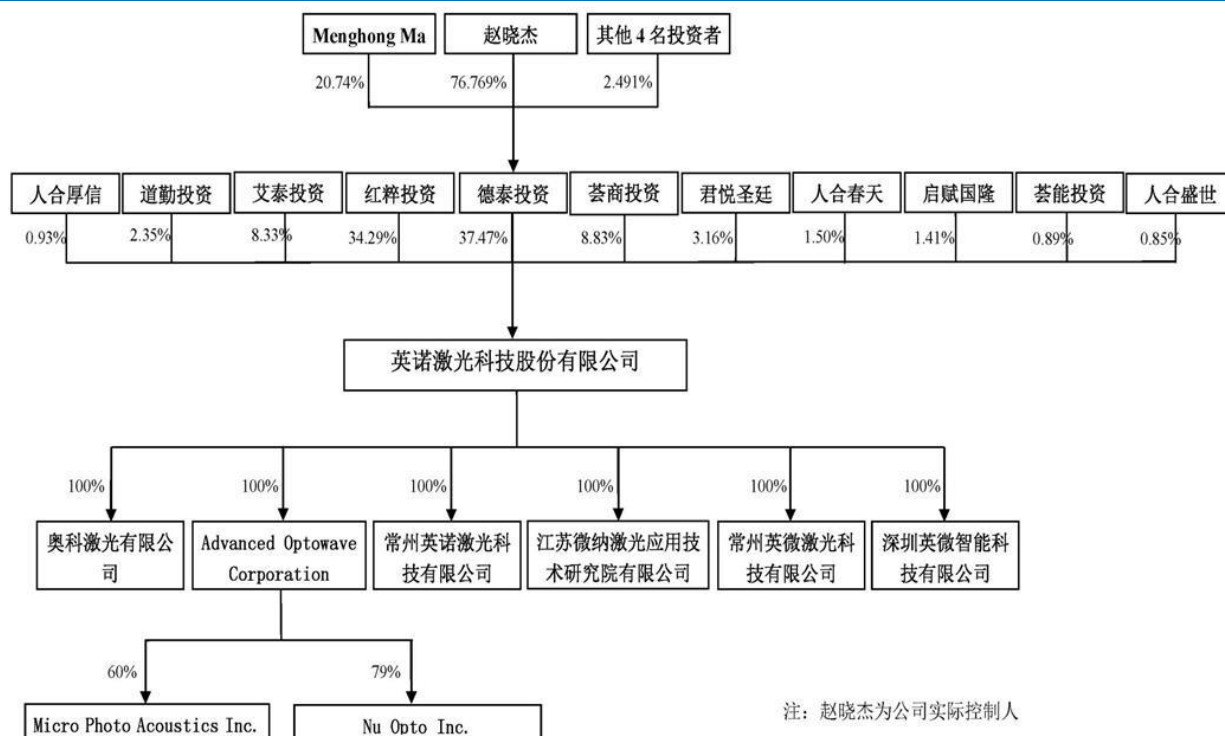
公司以研发立身，创始人和核心技术团队多为世界级领先的激光领域专家，预计将为公司产品技术持续领跑行业奠定基础。首先，公司创始人及技术带头人赵晓杰博士，毕业于华中科技大学光电工程系，日本分子科学研究所博士后；在激光领域具有二十余年的研发经验，曾获得国家教育委员会科技进步三等奖，发表与激光技术及应用相关的期刊论文 50 多篇，是世界级激光技术及激光应用领域专家、广东省“珠江人才计划”、深圳市“孔雀计划”项目团队带头人，江苏省高层次创新创业人才、常州市领军型创新创业人才；**2007 年赵博士在美国创办 AOC（先进光波），2011 年以美国 AOC 为主体与投资者合作设立英诺激光。**其次，除公司创始人之外，Meng Hong Ma、林德教、Jie Zhang、陶沙、杨昕等公司创始团队成员和核心研发人员，都在全球激光技术应用领域浸淫已久，属于国际化的激光技术人才，具备较高的行业专家地位；在公司前身 AOC 和英诺的发展过程中，与公司携手共进，推动公司在激光器产品技术和应用层面取得诸多实质性的突破。

表 1：公司核心技术人员

员工姓名	职务	专业背景	重要科研成果和获得奖项情况	履历及科研成果
赵晓杰	董事长、总经理、研发负责人	光电子学	国家教育委员会科技进步三等奖，江苏省高层次创新创业人才，常州市领军型创新创业人才，深圳市“孔雀计划”、广东省“珠江人才计划”项目负责人，公司 49 项专利发明人，发表论文 50 余篇。	华中科技大学光电工程系博士、日本分子科学研究所博士后，在激光领域具有二十余年的研发经验。1997 年 2 月至 2007 年 2 月曾先后担任普林斯顿大学应用研究科学家；PI 公司部门经理；YUCO 公司副总裁；2007 年 3 月创办 AOC。
Meng Hong Ma	高级工艺工程师	应用科学	广东省“珠江人才计划”、深圳市“孔雀计划”团队核心成员。	拥有近 20 年工业激光器生产制造和管理经验，先后就职于 PI 公司、DDC Technologies、YUCO 公司；2007 年 3 月共同创办 AOC。
林德教	董事、MOPA 纳秒/亚纳秒激光技术研发负责人、高级科学家	光学工程	公司 5 项专利发明人，发表论文 70 余篇。	2005 年 12 月至 2015 年 5 月曾先后担任清华大学精密仪器系光电研究所助理研究员、副研究员；英国南安普顿大学研究员；英国 SPILasers 公司高级科学家。2015 年 6 月加入公司。
Jie Zhang	激光应用技术研发负责人、高级科学家	物理学	中国科学院物理研究所博士，获得德国洪堡基金和日本科学技术厅资助的青年学者研究奖金及日本激光学会颁发的研究进步奖，深圳市“孔雀计划”、广东省“珠江人才计划”项目团队核心成员，公司 37 项专利发明人，发表论文 50 余篇。	曾就职于 Photonami Corporation、Alcon Laboratories Inc.、Panasonic North America Inc.；2013 年 6 月加入公司。
陶沙	激光应用技术研发工程师、高级科学家	机械与航空航天工程	广东省“珠江人才计划”项目团队核心成员，公司 18 项专利发明人，发表论文 30 余篇。	美国伊利诺伊理工大学博士，2013 年 6 月加入公司。
杨昕	混合超快激光技术研发工程师、高级科学家	光电子学	深圳市“孔雀计划”海外高层次 C 类人才，公司 2 项专利发明人，发表论文 10 余篇。	2013 年 9 月至 2016 年 3 月，担任湖北捷迅光电有限公司研发部经理，2016 年 4 月加入公司。

资料来源：公司招股书，华金证券研究所

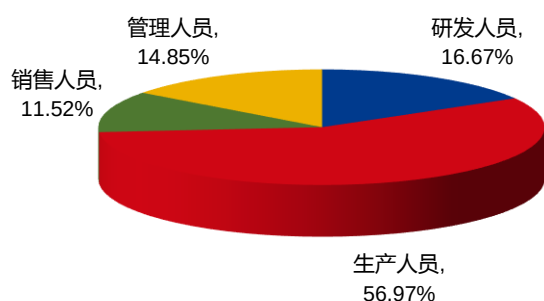
图 5：公司股权结构图（截至招股书发布日），德泰投资为公司实际控制人及核心技术团队持股平台



资料来源：公司招股书，华金证券研究所

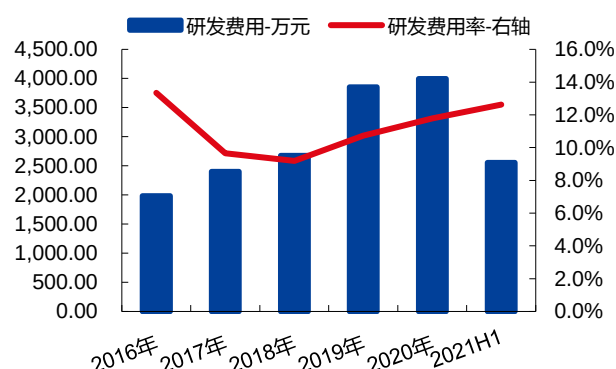
公司在过去历程中，始终坚持创新引领、技术引领的发展路径。截至 2020 年 12 月 31 日，公司共有研发人员 55 人，占公司员工总数的 16.67%，其中博士 15 人。报告期内，公司研发投入始终保持在较高水平并稳步增长，即便 2020 年公司业务因疫情受到了明显冲击，公司研发投入依旧如一；数据来看，2016 年至 2021H1 公司研发费用依次为 1983.7 万元、2405 万元、2676.2 万元、3854.1 万元、3994.4 万元和 2559.2 万元，分别占同期收入比重为 13.3%、9.7%、9.2%、10.7%、11.8%和 12.6%。

图 6：研发人员员工数量占比



资料来源：Wind，公司招股书，华金证券研究所

图 7：报告期内研发费用投入

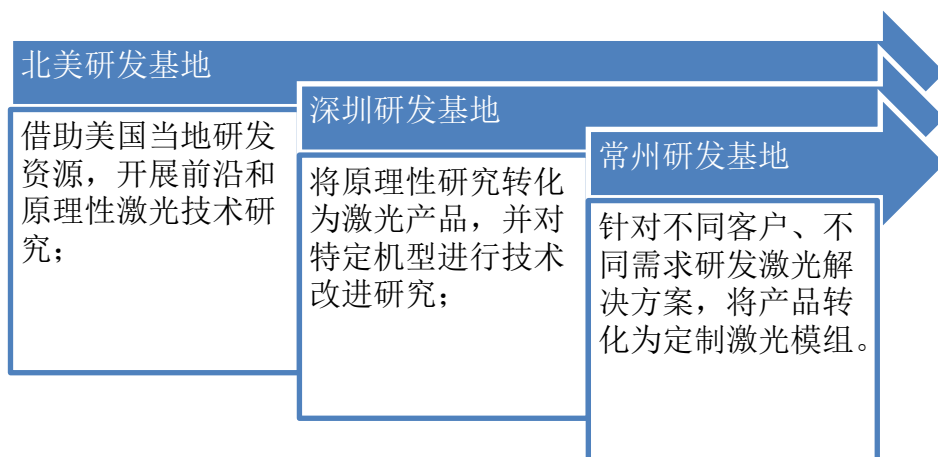


资料来源：Wind，公司招股书，华金证券研究所

2、中美两地研发配置取长补短，锻造公司微加工领域技术领先优势

公司研发模式独特，以前身美国 **AOC** 为依托，在国内和美国均设立了研发中心，实现优势互补。1）美国纽约研发中心立足全球激光技术前沿，能吸引全球激光技术行业的顶级专家，紧跟国际先进激光技术的发展趋势，保持技术先进性，美国研发基地目前主要专注于前沿和原理性的激光技术研究。2）深圳和常州两地设立的激光技术及应用研发中心，则利用贴近国内应用市场的优势，积极拓展在微加工领域的激光技术及应用研究；其中，深圳研究团队主要为工程技术团队，将原理性研究转化为产品，同时会进行特定机型的技术改进研究；常州聚集了公司激光方案的业务团队，聚焦视觉图像处理、光学设计、光机电一体化、运动控制等激光应用的研发。

图 8：中美三大研发基地合作互补



资料来源：公司招股书，公司公开调研纪要，华金证券研究所

借助中美两地互补的研发资源和始终高强度的研发投入，公司通过自主研发在激光微加工领域已经形成了明显的技术壁垒。根据 2021 年半年报披露，公司共拥有专利 134 项，其中发明专利 37 项；其中，在 DPSS 固体激光器方面，公司自主研发了高光束质量激光谐振腔设计、温度恒定及精密控制、高效率泵浦、腔内非线性转换等核心技术；在超短脉冲激光器方面，公司自主研发了固体-光纤混合设计、模块化光纤设计、超快激光非线性转换、高速激光输出开关技术、镀膜及晶体表面寿命提升等核心技术；在 MOPA 纳秒/亚纳秒激光器方面，公司专注于偏振光纤输出的 MOPA 技术，自主研发了固体-光纤混合设计、模块化光纤设计、多程光纤放大、高峰值功率光纤非线性控制等核心技术；在激光应用方案方面，公司自主研发了高精度同轴激光加工技术、智能机器视觉图像处理及运动控制技术、大幅面高精度图像拼接技术、激光精密切割技术、激光 3D 打印技术、激光高精度可控钻孔技术、数字平面定位技术等核心技术。

基于公司超过百项自主知识产权专利成果，公司成为了国内少有具有纳秒固体激光器和超快激光器规模生产能力的企业；同时，公司核心产品技术参数已经基本达到了国际先进水平，并不明显输于美国相干和美国光谱物理等国际最为领先的同类激光器及激光技术代表厂商。其中，与美国相干比较来看，公司在纳秒固体激光器和飞秒级超快激光器领域的不同波长范围内，公司产品可达到的性能参数指标均略低于美国相干，但在皮秒级超快激光器领域，公司产品可达到的性能参数指标与美国相干处于同一水平并在紫外波段略优于美国相干；而与美国光谱物理产品比较来看，公司在纳秒固体激光器和皮秒级超快激光器领域已经与美国光谱物理处于同一技术水平，但在飞秒级超快激光领域，公司产品的综合性能与其存在一定差距。

表 2：公司核心产品技术参数与国际领先厂商对比

可比产品	波长范围	关键指标	美国光谱物理	美国相干	本公司
纳秒固体激光器	绿光	平均输出功率	40W	85W	50W
		重复频率范围	0~500KHz	最高为 300KHz	30KHz~300KHz
		最大单脉冲能量	400μJ	531μJ	1,000μJ
		光束质量 M2	<1.2	<1.3	<1.2
	紫外	平均输出功率	45W	55W	30W
		重复频率范围	0~500KHz	最高为 300KHz	30KHz~300KHz
		最大单脉冲能量	300μJ	367μJ	600μJ
		光束质量 M2	<1.2	<1.2	<1.2
	深紫外	平均输出功率			5W
		重复频率范围	未在官网列示相关产品	未在官网列示相关产品	1KHz~100KHz
		最大单脉冲能量	信息	信息	167μJ
		光束质量 M2			<1.2
超快激光器（皮秒级）	红外	平均输出功率	50W	100W	100W
		重复频率范围	最高为 10MHz	最高为 4,000KHz	50KHz~20MHz
		最大单脉冲能量	200μJ	250μJ	300μJ
		光束质量 M2	<1.3	<1.3	<1.2
	绿光	平均输出功率		50W	50W
		重复频率范围	未在官网列示相关产品	最高为 4,000KHz	100KHz~500KHz
		最大单脉冲能量	信息	125μJ	200μJ
		光束质量 M2		<1.3	<1.2
	紫外	平均输出功率	50W	30W	35W
		重复频率范围	最高为 10MHz	最高为 4,000KHz	100KHz~1.5MHz
		最大单脉冲能量	40μJ	75μJ	120μJ
		光束质量 M2	<1.3	<1.3	<1.2
超快激光器（飞秒级）	红外	平均输出功率	140W	60W	20W
		重复频率范围	100KHz~30MHz	最高为 1MHz	100KHz~500KHz
		最大单脉冲能量	600μJ	80μJ	100μJ
		光束质量 M2	<1.2	<1.2	<1.2
	绿光	平均输出功率	50W	30W	10W
		重复频率范围	1~30MHz	最高为 750KHz	50KHz~20MHz
		最大单脉冲能量	50μJ	40μJ	50μJ
		光束质量 M2	<1.2	<1.2	<1.2

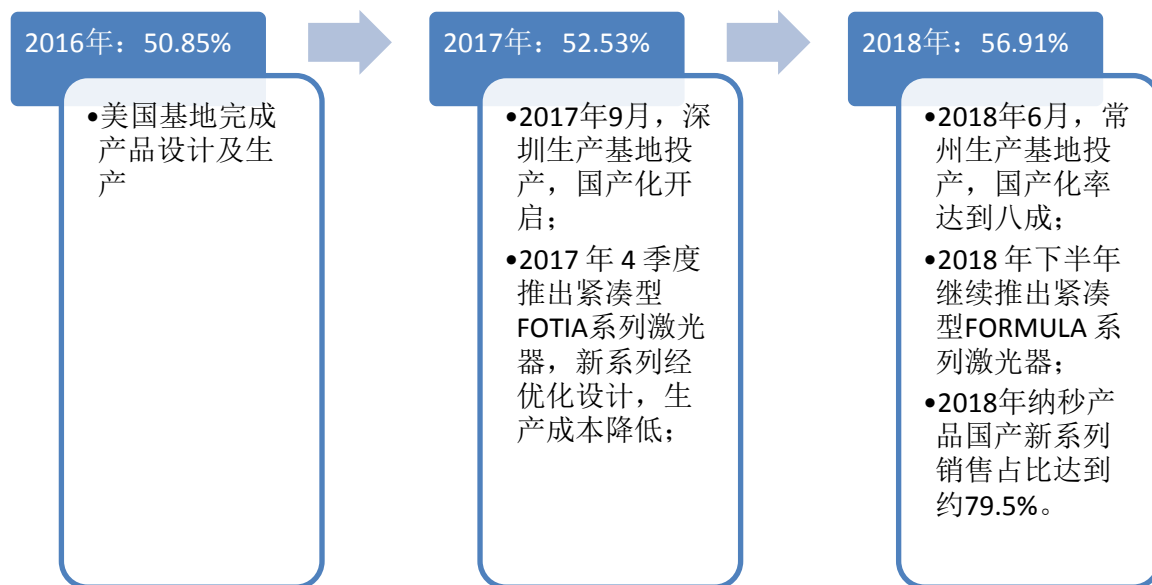
资料来源：公司招股书，华金证券研究所

（三）国产化战略降成本，竞争性产品定价推动业务规模逐渐上量

公司近年稳步推进国产化战略；2017 年及以前，美国系公司的主要生产基地，产量占比一直都比较高；而伴随着深圳、常州生产基地分别于 2017 年 9 月和 2018 年 6 月正式投产，公司逐步将生产从美国转移至国内，国产化率持续提升，2018-2019 年公司国产化率分别为 80.24%、91.61%和 98.19%；最近的完整报告期美国生产基地产量仅占公司总产量的 1.41%。而通过国产化等措施公司生产成本也显著获得了下降；公司 2017 年下半年开始部署国产化，以横跨公司

生产转回国内的 2016 年至 2018 年报告期来看，公司期间毛利率水平明显得到了提升，2016-2018 年公司毛利率依次为 50.85%、52.53%和 56.91%。

图 9：公司国产化策略降低生产成本

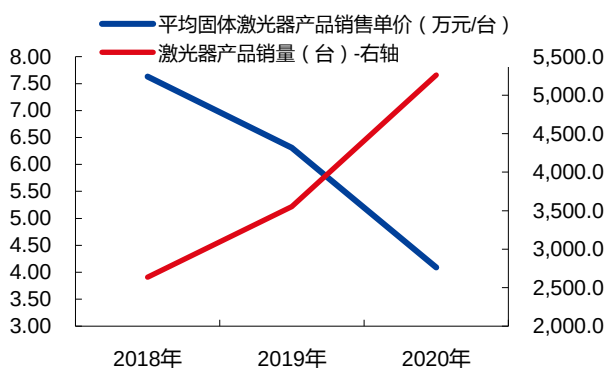


资料来源：公司招股书，华金证券研究所

2019 年之后，伴随着公司国产化的成功实施，公司产品单位成本继续保持较大幅度下降，2019 年-2020 年单位成本分别下降 10.53%和 28.72%。

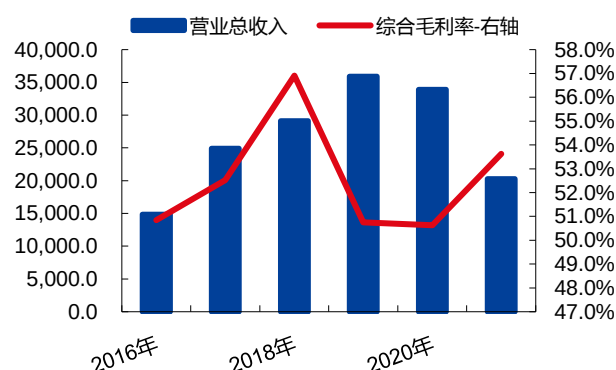
而依托公司国产化带来的生产成本降低，公司定价策略在 2018 年之后发生了变化；公司开始主动下调产品价格，通过拓宽应用领域、扩大市场需求，以更好参与市场竞争；2018 年至 2020 年间，公司激光器产品平均价格分别为 7.63 万元/台、6.31 万元/台和 4.09 万元/台，呈逐年下降趋势；但同期公司产品销量则保持高速增长，2018 年至 2020 年激光器销量分别为 2636 台、3554 台和 5261 台。公司在国产化推进及主动调整定价策略过程中，收入规模逐渐上量，盈利能力进一步得到保障，2016 年至 2020 年公司实现销售收入依次为 1.49 亿、2.49 亿、2.91 亿、3.59 亿和 3.39 亿元，年复合增速约 23%。

图 10：公司产品定价及销量



资料来源：公司招股书，华金证券研究所

图 11：公司 2017 至 2021H1 收入稳步上量



资料来源：Wind，华金证券研究所

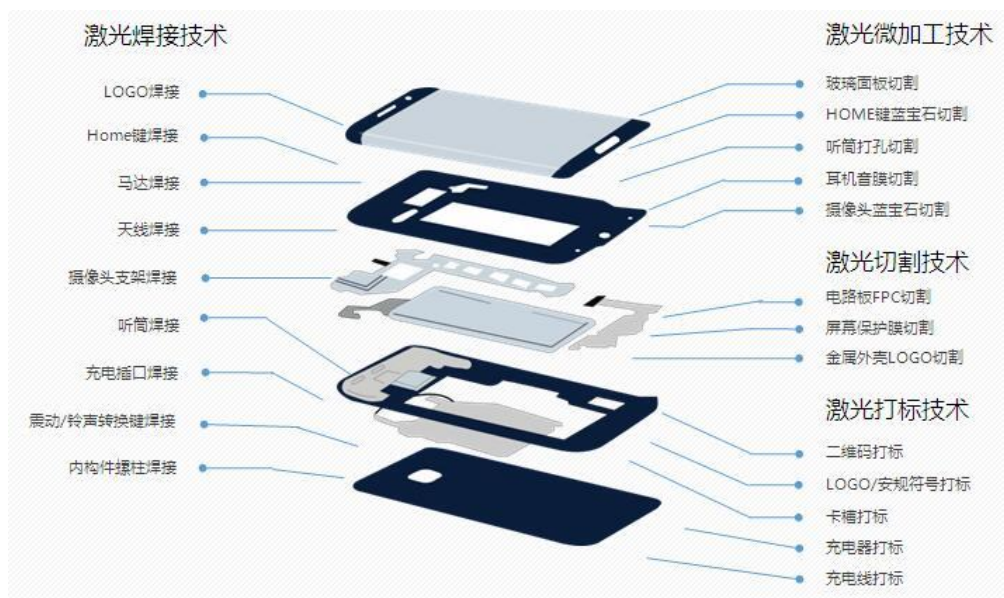
二、激光技术在微加工领域大有可为，公司受益于激光微加工的不断发展渗透

（一）优势凸显，激光技术正在成为微加工领域的重要技术

微加工一般是指加工尺寸在微米级别的工艺过程；目前全球制造业正处在向精密化、集成化、智能化发展的道路上，在材料表面或者三维空间实现微米、亚微米乃至纳米量级精度的结构、纹理、微孔等加工并尽可能地消除热效应影响，既是全球制造升级的要求，更是发展趋势。

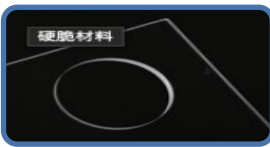
激光微加工是一种典型的无接触式加工，具有可控性好、易于集成、加工效率高、材料损耗小、环境污染低、高柔性、高质量等区别于传统机加工方式的显著优点，尤其是其中以皮秒、飞秒为代表的超快激光器和紫外、深紫外波长的固体激光器因具有超快超精、高聚焦能力、“冷加工”的特点，能有效解决微加工过程中所面临的技术难题，促使激光加工逐渐成为微加工领域的主要技术之一。1）以具体的激光精密切割与传统切割举例对比来看，根据 OFweek 网站援引的汉鼎咨询报告，激光能开出狭窄的切口、几乎没有切割残渣、热影响区小、切割噪声小，并可以节省 15%-30% 的材料；同时由于激光对被切割材料几乎不产生机械冲力和压力，故适宜于切割玻璃、陶瓷和半导体等既硬又脆的材料，加上激光光斑小、切缝窄，所以特别适宜于对细小部件作各种精密切割；2）从目前激光微加工应用较广的 3C 产品生产过程来看，根据武汉华工激光的介绍，激光技术在产品的体积优化以及品质提升上起到了重大的作用，使产品更轻巧纤薄，稳固性更好。

图 12：激光焊接、激光加工、激光切割、激光打标等技术广泛应用于 3C 领域



资料来源：OFweek，华工激光，华金证券研究所

图 13：在不同加工领域精密激光的应用优势和特征

	激光切割 • 切割速度快，表面光滑美观，一次性加工，工件变形小，无工具磨损，清洁污染小，可加工金属、非金属及非金属复合材料、皮革、木材、纤维等，适用于汽车车身厚薄板、汽车零件、锂电池、心脏起搏器、密封继电器等密封器件以及各种不允许焊接污染和变形的器件的精细加工。
	激光焊接 • 焊接性变小，不受磁场影响，空间限制小，无电极污染，适用于自动高速焊接，可焊接不同属性的金属，可在封闭空间工作，适用于圆形锯片、压克力、弹簧垫片、电子机件用铜板、部分金属网板、铁板、钢板、磷青铜、电木板、薄铝合金、石英玻璃、硅橡胶、1mm 以下氧化铝陶瓷片、航天工业使用的钛合金等等。
	激光打标 • 为非接触加工，可在任何异型表面标刻，工件不会变形和产生内应力，加工精度高，加工速度快，清洁环保，成本低廉，适于金属、塑料、玻璃、陶瓷、木材、皮革等材料的标记。
	激光雕刻 • 自动跳号，热影响区域小，线条精细，耐清洗耐磨损，环保节能，节省材料，可用于木制品、有机玻璃、金属板、玻璃、石材、水晶、纸张、双色板、氧化铝、皮革、树脂等材料的蚀刻。
	表面处理 • 加工速度快，部件变形小，精确加工，实现自动淬火的处理效果，适合于缸套、曲轴、活塞环、换向器、齿轮等汽车零部件的热处理，同时在航空航天、机床行业等领域也有广泛应用。
	激光3D打印 • 加工工艺简单，可加工材料广泛，加工精度高，无需支撑结构，材料利用率高，结合计算机数控技术及柔性制造技术，可用于模具和模型制造。

资料来源：英诺激光招股书，华金证券研究所

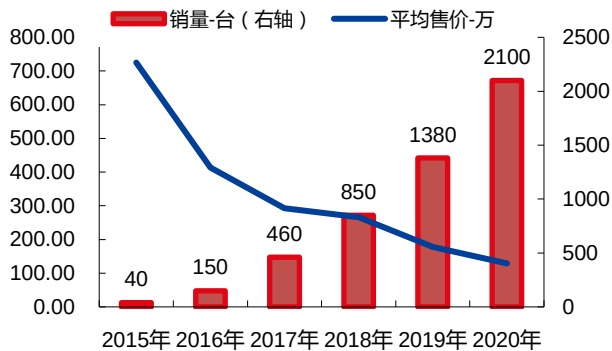
（二）激光设备售价走低，为激光微加工渗透提供前提条件

2019 年，昆山允可精密工业技术有限公司副总经理朱希文在接受 OFweek 激光网采访时曾表示，激光目前在微加工市场中所占的份额并不大，主要原因有二；一方面是生产经营成本，某些传统工艺能实现批量同步，例如用冲床进行冲孔，一个模具可以多个孔同时进行，而激光必须一个一个切，相比之下激光的生产成本也就高了；另一方面是设备投资成本，激光设备的价格远高于传统的机加设备，单笔投入过高。

因此，如何快速廉价地实现加工目的，是广泛使用激光微加工技术的先决条件。当前，随着激光核心部件国产化进程加快，激光应用工艺愈发成熟，以及激光加工与智能化、自动化多技术交融，激光微加工成本正越来越低、效率越来越高，事实性地推动了激光微加工加速渗透。根据 OFweek 公布的市场初步反馈信息，以主要应用于微加工的超快激光器为例，过去 3 年激光设备的使用成本大幅降低 40% 以上，下游客户替换意愿显著提升。1) 根据前瞻产业研究院援引的中国科学院武汉文献情报中心数据显示，2015 年至 2020 年，超快激光器平均价格逐年下降，从

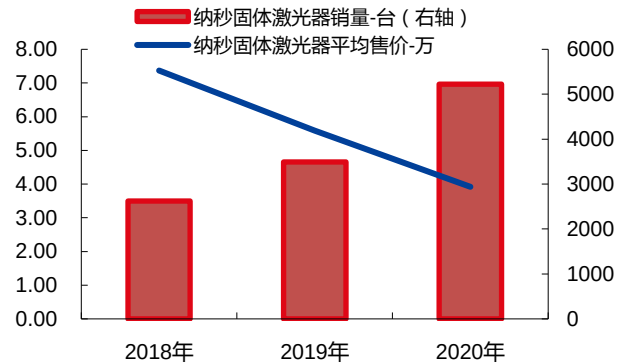
2015 年 725 万/台降至 2020 年仅 129 万元/台，而出货量则同期 2015 年 40 台增加至 2020 年的 2100 台；2) 根据智研咨询发布的《2021-2027 年中国纳秒紫外激光器市场深度分析及行业前景展望报告》显示，2015-2020 年，纳秒紫外激光器平均价格（含进口产品）从约 16 万/台降至约 6 万/台，而出货量则从 2035 台增加至 17465 台；而以英诺激光报告期产品价格及销量变化也可见到相似的变化趋势。

图 14：超快激光器 2015-2020 年销量及平均售价



资料来源：前瞻产业研究院，中国科学院武汉文献情报中心，华金证券研究所

图 15：英诺激光纳秒激光器 2018-2020 年销量平均售价



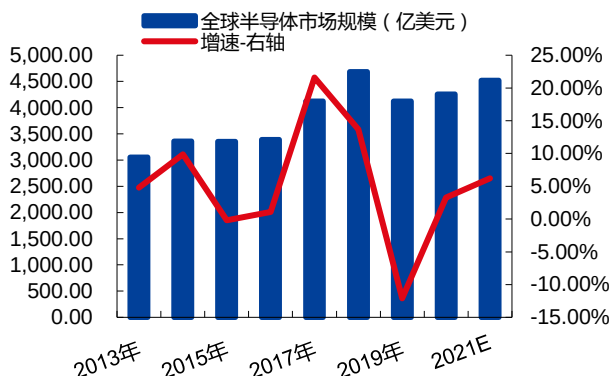
资料来源：英诺激光招股书，华金证券研究所

（三）超精密加工领域不断拓展，为激光微加工带来更大增量

1、半导体加工

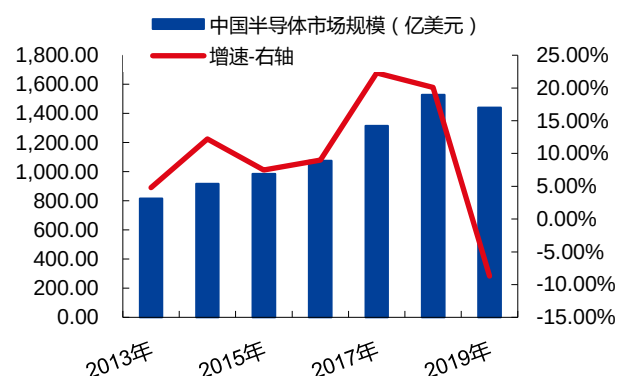
半导体产业作为现代信息技术产业的基础，已成为社会发展和国民经济的基础性、战略性和先导性产业，是现代日常生活和未来科技进步必不可少的重要组成部分；伴随着全球科技逐渐进步，全球范围内半导体产业规模基本都保持着持续扩张态势。根据全球半导体贸易组织发布的数据显示，2013 年至 2019 年，全球半导体产业规模从 3056 亿美元增长至 4121 亿美元、除 2019 年因中美摩擦及部分半导体产品因周期因素大幅降价，其余时间均保持稳定增长；而其中，我国半导体产业规模从 2013 年 817 亿美金增长至 2019 年 1441 亿美金，增幅更是明显高于全球平均水平，展现出蓬勃发展活力。

图 16：全球半导体市场规模变化



资料来源：全球半导体贸易组织，宏微科技招股书，华金证券研究所

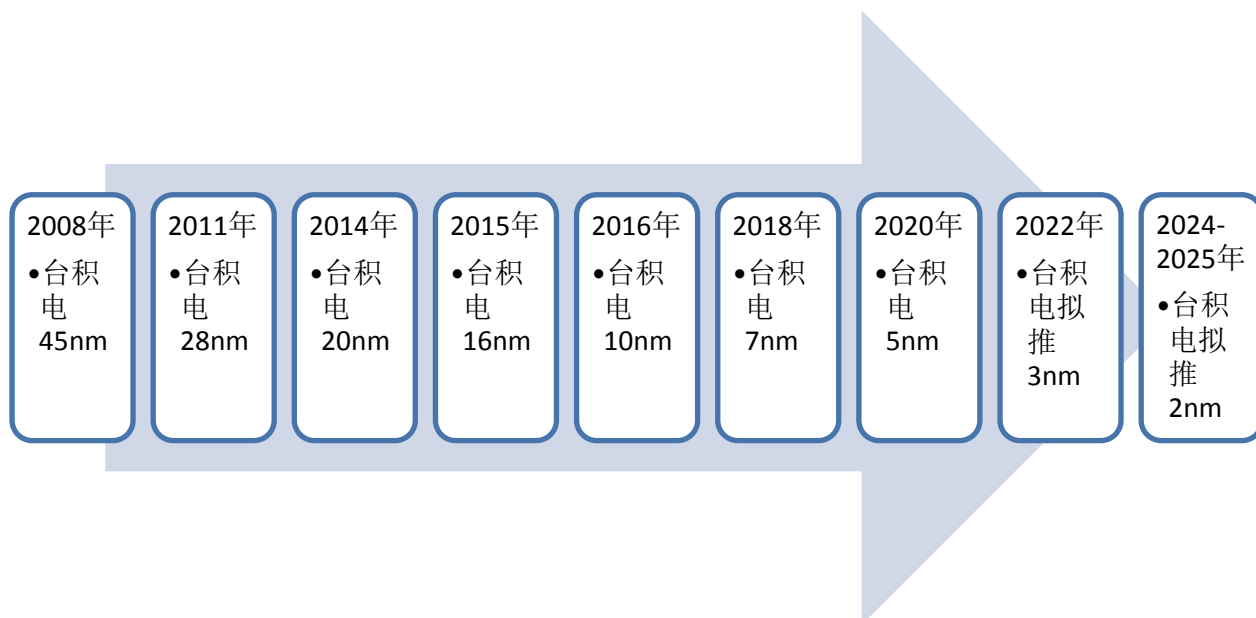
图 17：我国半导体市场规模变化



资料来源：全球半导体贸易组织，宏微科技招股书，华金证券研究所

而伴随着半导体产业规模逐渐扩张，半导体制造需求也日益增长，对半导体制造工艺也有了更高的要求。根据摩尔定律演进规律，为追求便携性和更强大的计算能力，微型化及突破更高制程一直是半导体制造的主要发展趋势。

图 18：全球半导体制程的演化（2008 年至今，以全球最大的半导体代工厂台积电发展历程示例）

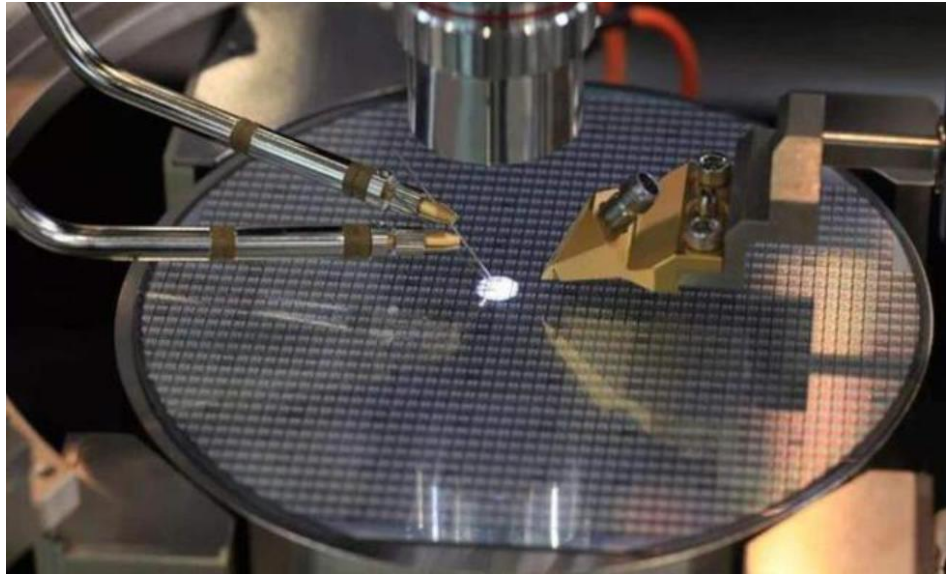


资料来源：中芯国际招股书，东方财富网，华金证券研究所

由于激光加工具有加工速度快、无需直接接触、易于集成等优点，激光技术逐渐深入半导体制造领域，为半导体无限追求更小更精密的微观世界，贡献着至关重要的作用，包括在晶片切割、打标、微焊、清洗、退火等工艺环节。

（1）激光晶圆切割：划片工艺是晶圆加工的封装部分，是圆片级加工向芯片级加工过度的地标性工序，由激光直接作用于晶圆切割道表面，以激光能量使被作用物质脱离，达到祛除和切割的目的；目前激光切割分为激光隐形切割和激光表面烧蚀切割两种方式。对比传统接触式刀轮切割来看，激光切割晶圆解决了易崩边、切割慢、易破坏表面结构等问题。同时，激光技术还被引入割圆工序，可以实现在一个晶片上加工出更多的小直径晶片。

图 19：半导体隐形晶圆切割示意图



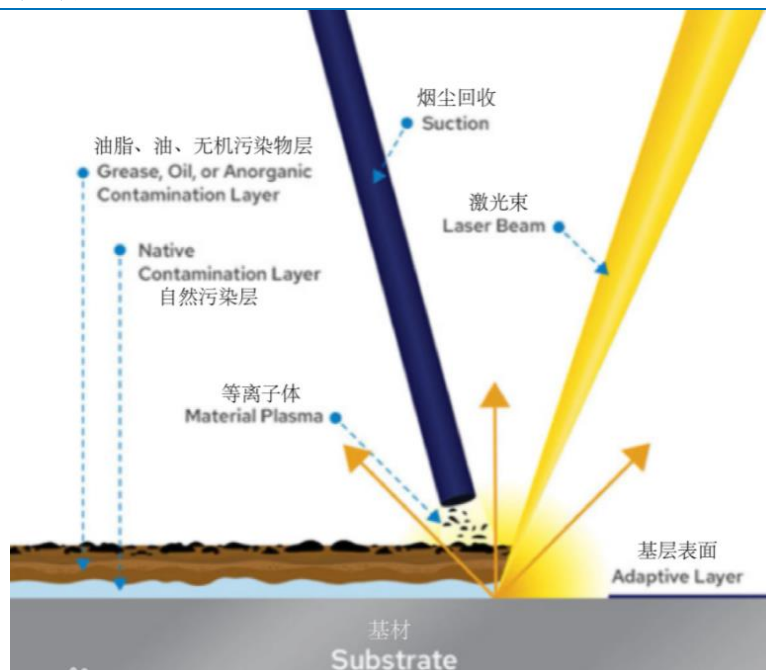
资料来源：网易援引的世界观察网《半导体传来好消息：中国激光隐形晶圆切割技术已经领先世界》，华金证券研究所

（2）激光打标：一种无污染、无磨损、非接触的新标记工艺。激光打标利用高密度的激光束对目标作用，使目标发生物理或化学变化，使目标表面呈现出可见图案的标记方式；实现将产品信息快速标记于极小的空间中，解决了半导体芯片标识难题。目前，在晶片上制作激光标识码是成为一种潜在的行业标准。

（3）激光微焊：激光微焊技术能够对微型部件与材质进行焊接，可精确焊接 2mm 以下尺度的部件。在集成电路制造中，激光微焊技术能够对电路板进行封装加工，实现引线与印刷电路、硅板的焊接、细导线与薄膜的焊接以及细导线与集成电路的焊接等。相较于传统焊接技术来看，激光微焊技术优势相当的明显，不仅可以处理其他传统焊接方式无法进入与处理的区域，还能够应用于不同材料的焊接，另外，激光焊点的精度也远远胜于传统焊接方式。

（4）激光清洗：集成电路若在制造时因为清洗不到位而出现微小颗粒污染材料的问题，就会影响材料的使用效率。普通的清洗方式难以处理干净材料表面的微小颗粒，无论是化学清洗法，还是超声波清洗法清洗效果都存在着局限性。激光清洗具有无研磨、非接触、无热效应和适用于各种材质的物体等清洗特点，能够满足各类材料清洗需要，不仅去除材料表面微小颗粒的效果显著，同时还能够保证模板完整，不会出现碎裂现象，产生环境污染的概率极小，能够兼得经济效益与环保效益。

图 20：激光清洗原理图



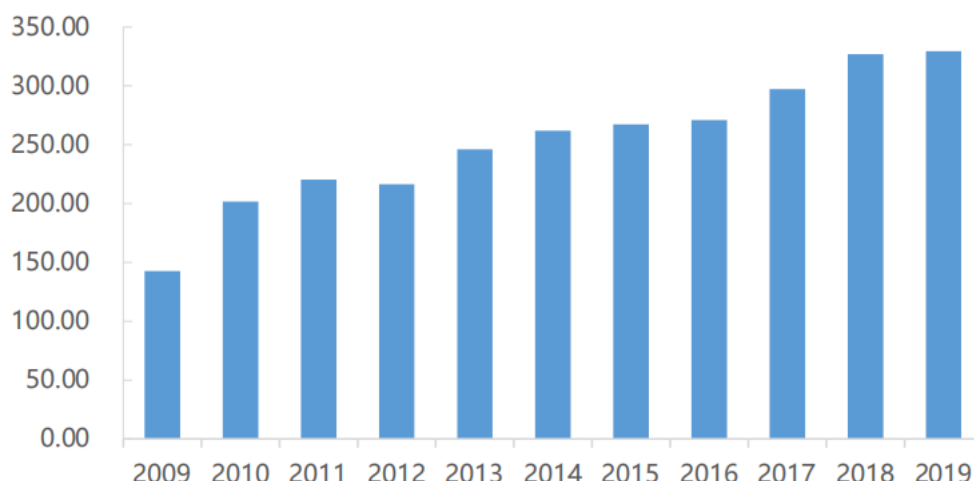
资料来源：百度百科，华金证券研究所

(5) 激光退火：根据《激光退火技术在半导体领域的应用》文中介绍，激光退火一个显著的特征是，在超短的时间内将高能量密度的激光辐照投射在退火样品一个小区内，使得样品表面的材料熔化并在随后的降温过程中自然地在熔化层液相外延生长出晶体薄膜，重构熔化层的晶体结构；在重构晶体的过程中，离子注入导致的晶格损伤被消除，掺杂杂质在高温下扩散并重新分布，杂质原子溶解于晶体，被激活释放出空穴或者电子。目前激光退火在半导体制造主要应用在三个方面，包括：给半导体器件的电极退火，金属化形成欧姆接触；给集成电路内部的连接退火；给 3D 的结构做退火，如存储器、NEMS 等的退火；其中，欧姆接触是半导体器件的重要组成部分，退火是制备欧姆器件的关键工序，起到决定接触点性能的作用，当前，伴随着超大规模集成电路制造技术日益成熟，激光退火技术逐渐取代传统的炉管退火、快速热退火、尖峰退火、快闪退火，成为新一代主流退火技术。

2、印刷电路板加工

印刷电路板几乎应用于所有的电子产品，用于实现各个元件之间的电气互连，印刷电路板的制造品质可直接影响电子产品的可靠性。根据 Prismark 和中国电子电路行业协会的统计数据，2009-2019 年间，我国 PCB 行业产值从 142.51 亿美元增加至 329.42 亿美元，年均复合增长率 8.74%，我国 PCB 行业近十多年保持较快增长态势。

图 21：我国 PCB 产值增长情况（亿美元）



资料来源：Prismark, CPCA, 中富电路招股书，华金证券研究所

一般来说，印刷电路板由绝缘底板、连接导线和装配焊接电子元件的焊盘组成，具有导电路和绝缘底板的双重作用。激光在印刷电路板加工上的应用主要包括切割、钻孔、打标等，尤以切割为主。

（1）激光切割：PCB 激光切割工艺起步还是较早的，但早期由于应用的光源单一，切割效率有限，因此发展一直相对缓慢，更多都是应用于科研和军工领域。但近年以来，由于应用到 PCB 领域的激光器技术进步，如“冷加工”激光器的发展，使得激光加工热影响明显下降；同时，PCB 也逐渐向轻量化、高集成化和高精度化演进，对于传统模切工艺存在的边缘有毛刺、粉尘、应力、无法加工曲线等一系列的问题更为介意；因此，印刷电路板激光切割正在快速渗透。与传统的模切工艺相比，激光切割无需价格昂贵的模具，可加工带有元器件的 PCB 板，可对任意图形进行加工，生产成本大大降低；此外，激光在聚焦后光斑仅有十几微米，能够满足高精度切割的加工需求，解决了传统工艺中遗留的问题。

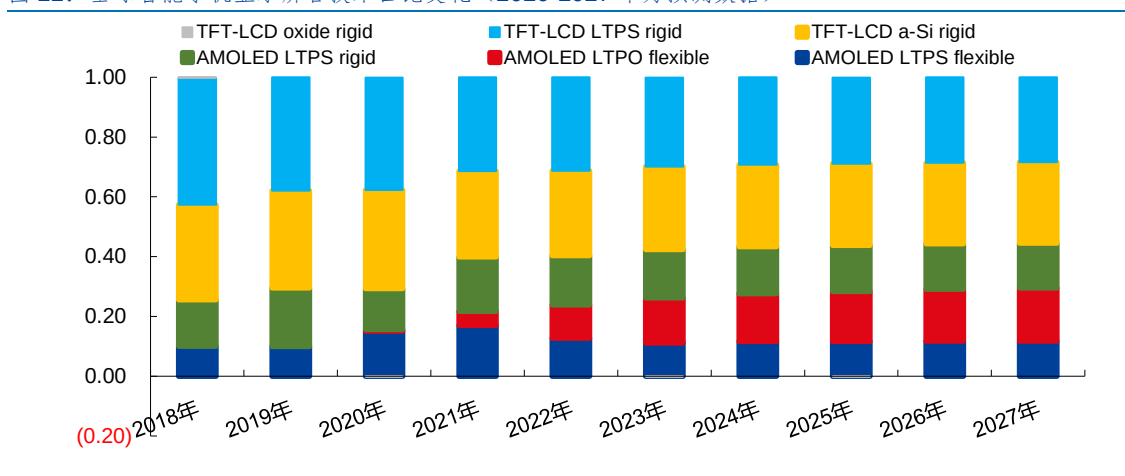
（2）激光打孔：电路板打孔加工方式比较多样，如光辅助化学刻蚀、机械打孔和激光打孔等；与其他的加工方式相比，激光打孔成本低，前期不需要巨大的投资，工艺要求也较为简单，同时适应性强，可实现不同材质、形状、尺寸的材料加工打孔。目前，PCB 板采用激光钻孔已经成为市场加工的主流，通过 CO2 激光或紫外激光对 PCB 电路板进行打孔，可以高速钻盲孔、通孔，加工效率高、效果好。

（3）激光打标：PCB 标记主要是为了方便产品质量和市场方向追溯，同时，也有助于提升品牌效应。目前，激光打标以其精准性和灵活性，逐渐成为 PCB 标记的主要加工工具。比较而言，激光打标可以打出各种文字、符号和图案等，字符大小可以从毫米到微米量级；而传统标识方式是用油墨标签纸粘贴在产品上，标记处的二维码或条形码无法做到很小，且标记的字符串字迹较为模糊不清晰。

3、全面屏/柔性屏等显示屏加工

全面屏和柔性屏是近些年手机屏幕竞争发展的主要趋势。其中，全面屏是手机业界对于超高屏占比手机设计的一个比较宽泛的定义（由于受限于技术，目前全面屏手机指的是屏占比 80% 以上的手机），自从 2016 年全面屏的概念被提出，全面屏手机逐渐占据市场主导地位，根据 CINNOResearch 的数据预测，全面屏在智能机市场的渗透率在 2021 年将达到 93%；柔性屏则主要指的柔性 OLED，柔性屏目前因其低功耗、体积轻薄及可弯曲的应用特征，被视作显示屏革命的初级阶段产物，根据 Omdia 发布的《OLED Display Market Tracker - Pivot - Forecast - 3Q20》报告显示，2020 年柔性 OLED 占智能手机显示屏总出货量由 2019 年的 9.9% 上升至 2020 年的 15.1%，长期柔性 OLED 将成为智能手机显示屏的主流。

图 22：全球智能手机显示屏各技术占比变化（2020-2027 年为预测数据）



资料来源：Omdia 发布的《OLED Display Market Tracker - Pivot - Forecast - 3Q20》，东方财富网，华金证券研究所

全面屏分为非异型屏及异型屏，其中类似于“刘海屏”等异型全面屏手机绝大部分被屏幕所覆盖，需要留下空间装配前镜头及其他感测器，因此须对屏幕做切割处理，加工难度大；而 OLED 显示屏由于其复杂的分层机构，在制造过程中对精度要求非常高。

（1）激光切割：屏幕切割主要的技术有三种，分别为刀轮切割、CNC 研磨切割和激光加工。其中，刀轮切割玻璃崩边大、边缘粗糙，切割后玻璃良率较低，材料利用率较低，且刀轮进行异型切割时速度及精度会大幅下降，有些异型全面屏无法用刀轮切割；CNC 切割虽较刀轮切割的精度高，崩边也比刀轮小，但缺点是速度慢；比较来看，激光切割工艺采用非接触式加工方式，速度快、精度高、崩边小，适用于薄玻璃及超薄玻璃加工，具备可实现异形切割，且大幅提高了工件良率及加工效率，正逐渐成为全面屏和柔性屏等脆性材料切割的主流技术。

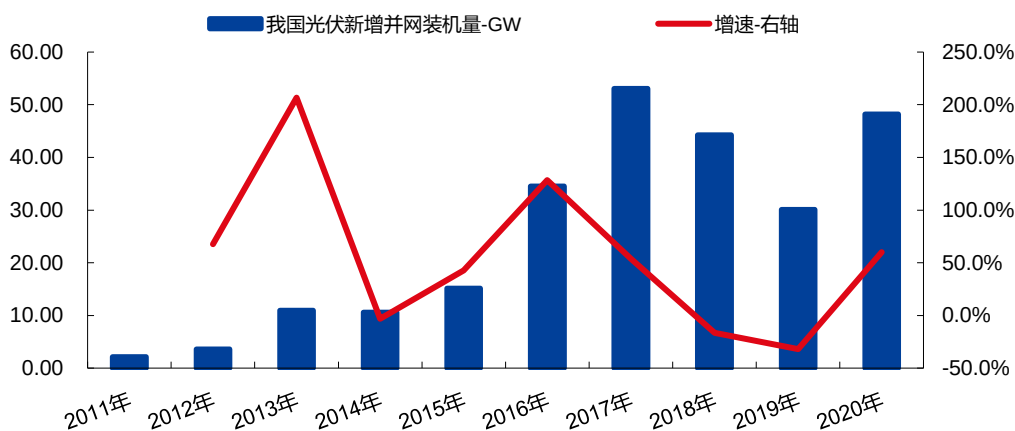
（2）柔性屏激光剥离：终端基底材料难以承受沉积、蒸镀等高温工艺环节而极易损伤变形一直是柔性器件制造技术中的共性问题，需要在制造前期以玻璃、蓝宝石、硅片等刚性材料作为搭载基底，再通过后期的剥离工艺完成器件向柔性基底的转移；而激光剥离正是将柔性 PI 基底和玻璃背板剥离的关键工序。激光剥离通过脉冲激光辐照致材料烧蚀实现器件向终端基底的转移；相比于化学剥离、机械剥离和离子束等其他高能束剥离，激光剥离技术具有能量输入效率高、器件损伤小、设备开放性好、应用方式灵活等优势，已成为柔性电子器件制造的关键技术。

(3) 准分子激光退火制备 LTPS: LTPS 是显示屏应用最为广泛的背板基材, 2020 年在显示屏技术应用比重达到 66%, 且同时在 LCD 和 OLED 两大类技术中均有应用。而在背板段的基板制造过程中, 高质量低温多晶硅 (LTPS) 的获取主要依靠激光退火工艺。

4、太阳能电池加工

光伏产业是我国战略性新兴产业之一, 在政策引导和市场需求驱动的双重作用下, 我国光伏产业正高速发展; 2011-2020 年, 我国光伏新增并网装机量从 2.13GW 增长至 48.2GW, 年复合增速高达 40%以上; 同时, 根据国务院最新印发的《2030 年前碳达峰行动方案》要求, 到 2030 年, 风电、太阳能发电总装机容量达到 12 亿千瓦以上, 光伏产业预计将持续保持较快增长。

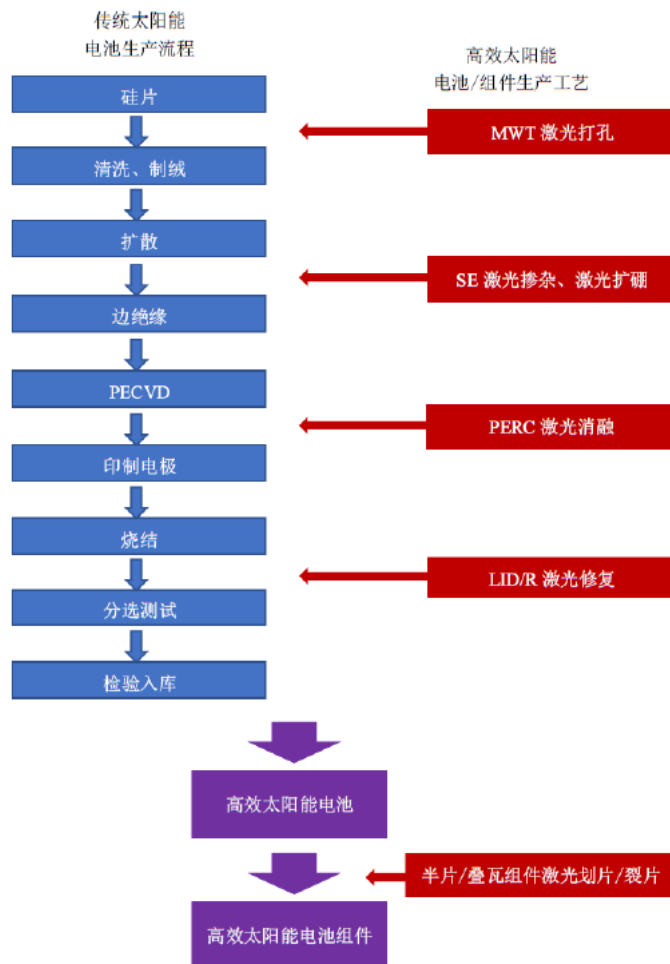
图 23: 2011-2020 年我国光伏新增并网装机量变化



资料来源: 大全能源招股书, 华金证券研究所

光伏设施的核心是太阳能电池板, 太阳能电池加工则处于光伏产业中游。太阳能电池是通过光反应将光能转换成电能的能量转换器, 在太阳能电池生产中, 激光加工技术目前主要应用于消融、切割、刻边、掺杂、打孔等工艺。根据帝尔激光在招股书中的描述, 通过激光在 PERC 消融、SE 掺杂、MWT 等工艺上的应用, 可以有效实现太阳能电池光电转换率的提升; 其中, PERC 可实现单晶电池光电转换效率绝对值从 20.3%提升至 21.5%左右; SE 可实现光电转换效率绝对值提升 0.2-0.3%左右; MWT 可实现光电转换效率绝对值提升 0.4%左右。

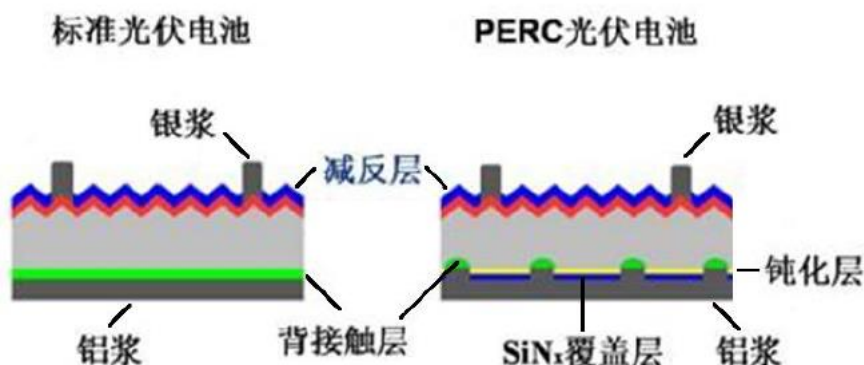
图 24：激光在太阳能电池加工中的应用



资料来源：帝尔激光招股书，华金证券研究所

(1) **PERC 激光消融**：在 PERC 技术中，背面电极透过钝化层实现微纳级高精度的局部接触是技术难点之一；加工过程中，在对钝化膜精密刻蚀的同时，不能损伤到硅衬底材料，否则会影响电池片最终转化效率。为实现该加工效果，即便是采用激光加工工艺中也并不简单，需要有微纳级激光加工技术和适应高效生产的控制系统来配套实现。但相比较早期实验室技术，采用湿法刻蚀工艺，不仅产业难度高且成本也很高；激光加工实现只需要增加氧化铝镀膜设备、激光加工设备和少量辅助设备即可完成生产线升级改造，可以以相对较低的成本实现太阳能电池技术参数和生产效率的明显提升。

图 25：标准光伏电池和 PERC 光伏电池对比

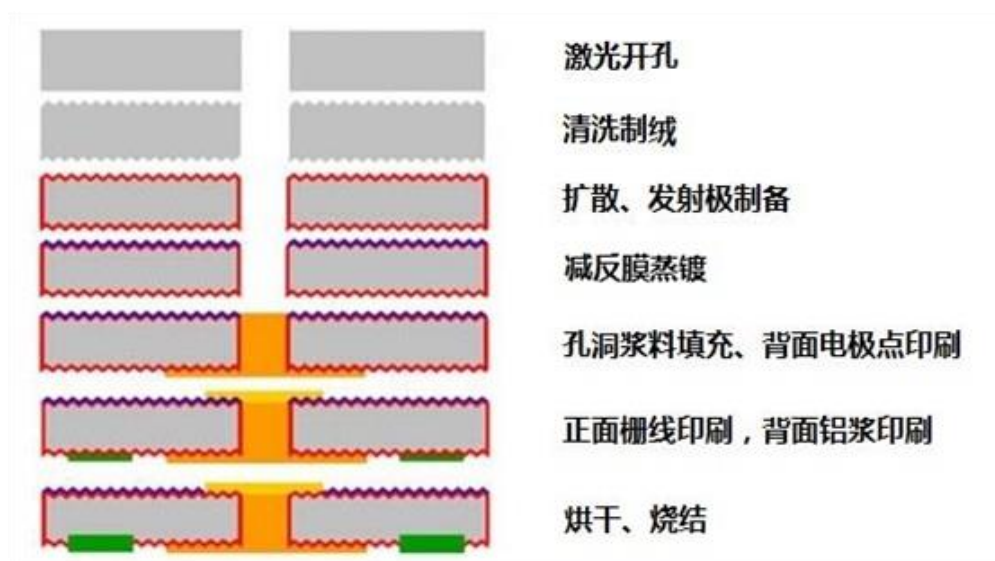


资料来源：ISFH，帝尔激光招股书，华金证券研究所

(2) 激光掺杂：激光掺杂法以扩散产生的磷硅玻璃层为掺杂源，利用激光可选择性加热特性，在太阳电池正表面电极区域形成选择性重掺杂的 n^{++} 重掺杂区域，提高电极接触区域的掺杂浓度，降低接触电阻，从而有效地提高转换效率。目前，除了激光掺杂法，实现选择性发射极电池制备的主要工艺方法还有丝网印刷掺杂源高温扩散法，离子注入法等；相比较而言，激光掺杂具有提效明显、工艺流程简单、投入成本低、设备紧凑、占地面积小、无污染，与传统太阳能电池生产线相兼容性强等特点，目前正逐渐成为行业主流的选择性发射极制备方式。

(3) 激光打孔：MWT 电池制造中在硅片、铜箔和封装材料中做精准打孔是重要步骤。金属穿孔卷绕技术用以制备背接触 MWT 电池，该技术采用激光打孔、背面布线的技术消除正面电极的主栅线，正面电极细栅线搜集的电流通过孔洞中的银浆引到背面，这样电池的正负电极点都分布在电池片的背面，有效减少了正面栅线的遮光，提高了光电转化效率，同时降低了银浆的耗量和金属电极-发射极界面的载流子复合损失。

图 26：P 型硅基 MWT 电池基本工艺流程



资料来源：帝尔激光招股书，华金证券研究所

(4) 激光半片/叠片：半片组件是指将电池对切后串联起来的技术，相比较而言，将太阳能电池片切割一半后制备的切半组件相比传统组件能有至少 4.6% 的功率提升，而组件的封装成本并不增加；叠瓦组件则是指将太阳能电池在优化栅线设计后切成多个小片，然后将每小片以类似导电胶的方式叠加串联，通过串并联的方式做成组件，令电池间的缝隙降到最低，因此在同样的单位面积中可以铺设更多电池，增加组件输出功率。目前，半片组件和叠片组件应用逐渐增多；而利用激光可以实现电池片半片或多片的自动切割、裂片。

三、公司激光器和模组两大商业模式互补，夯实盈利能力

公司同时具备微加工激光器和定制微加工激光模组两类产品销售服务能力，一方面，公司通过微加工激光器批量销售，借助下游众多的激光设备厂商触达全国各地、各个行业领域的客户群体，充分享受激光技术替代传统机加工技术带来的行业发展红利；另一方面，公司通过定制微加工激光模组的商业模式，不断驱动公司提高加工精度、减少热效应、提升加工效率以满足激光精细加工与各类应用场景的发展需求，与终端客户实现深度绑定、与下游应用场景实现深度融合，实现自身跨越式发展。

(一) 激光器：批量输出中间产品及服务，充分享受行业发展红利

1、公司激光器下游应用广泛，销售规模变化与行业基本保持同步

公司通用型激光器采用标准化批量生产模式，激光器产品的客户主要为激光设备集成商，激光设备集成商采购激光器用于激光设备生产，并最终销售给下游消费电子、3D 打印、新能源、生物医疗等领域的终端制造商，公司激光器终端客户分布广泛。

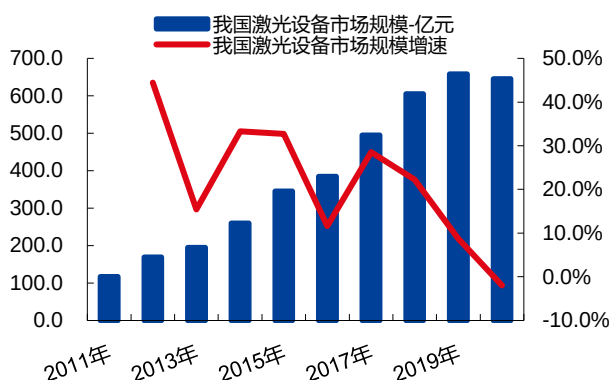
图 27：公司客户及应用领域分布广泛（不完全统计）

公司中高功率纳秒激光器及皮秒激光器实现对3D玻璃盖板、摄像头蓝宝石的切割及金属结构框架和屏幕钻孔；低功率纳秒激光器实现金属及非金属材料表面打标	中高功率纳秒激光器和皮秒、飞秒激光器可应用于PCB/FPC板的切割、钻孔及PI膜的切割	MOPA纳秒/亚纳秒激光器可应用于太阳能光伏芯片切割
中高功率纳秒激光器和皮秒激光器可以用于太阳能电池片及硅片的切割和精密划线	中低功率纳秒激光器和皮秒激光器可应用于锂电池的外壳打标；中高功率纳秒激光器和皮秒、飞秒激光器可应用于电池材料的精密切割	中低功率固体纳秒深紫外激光器可作为3D打印光固化快速成型技术的光源发生器，中高功率固体紫外激光器可以对粉末材料烧结叠加
中低功率固体纳秒紫外激光器已经应用于药品保健品、食品饮料等行业的飞行防伪标识领域	深紫外激光器应用于LOW-K材料半导体晶圆分切；皮秒深紫外激光器在半导体晶圆缺陷检测获得应用	双波段飞秒激光器应用于可降解支架精细加工

资料来源：公司招股书，华金证券研究所

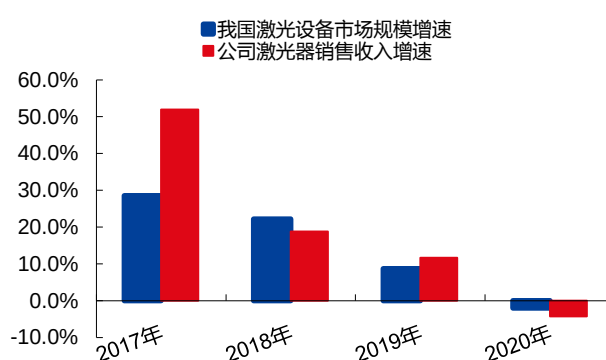
从报告期内来看，公司激光器产品销售规模增长与激光行业发展增速基本保持相当水平，期间虽然受到了中美贸易摩擦和疫情等多个因素困扰，但总体依旧呈现稳步增长态势。2017-2020年，根据《2020年中国激光产业发展报告》和公司招股书内容，我国激光设备行业规模增速分别为28.6%、22.2%、8.8%和-2.2%；比较来看，公司同期激光器收入增速依次为52%、18.6%、11.6%和-4.2%，增速与行业基本同步。其中，2017年，因公司开展国产化，部分国产产能投放，带来公司收入规模增速超越行业同期发展水平；2019年，因工业激光器市场价格战起，及中美贸易摩擦也造成了一定负面影响，行业及公司发展增速均同步有所放缓；2020年，因新冠疫情突发对激光器下游制造业造成较大冲击，行业及公司发展速度则有小个位数下降。

图 28：我国激光设备市场规模保持稳步扩张



资料来源：Wind，公司招股书，《2020年中国激光产业发展报告》，前瞻研究院，华金证券研究所

图 29：公司激光器销售收入增速与行业保持相当水平



资料来源：Wind，公司招股书，《2020年中国激光产业发展报告》，前瞻研究院，华金证券研究所

2、我国激光加工技术渗透率总体依旧偏低，未来保持较快发展可期

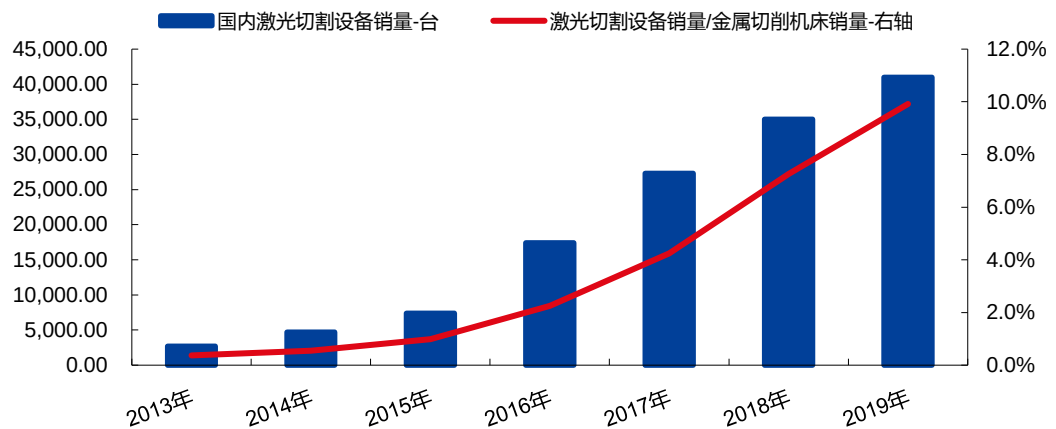
激光设备行业由于主要应用下游集中在工业，一定程度上会受到宏观经济周期的影响，行业增速也难免会有所波动。但我们在前文已经介绍过，激光加工技术作为现代制造业的先进技术之一，由于具有传统加工方式所不具有的高精密、高效率、低能耗、低成本等优点，同时，在加工材料的材质、形状、尺寸和加工环境等方面有较大的自由度，能较好地解决不同材料的加工、成型和精炼等技术问题；因此，伴随着激光器技术和激光微加工应用技术不断发展，激光加工技术正在向更多领域渗透并逐渐替代传统机械加工，激光加工行业规模体量总体上呈现不断扩张态势。

目前，以德国、美国、日本为代表的发达国家在电子、汽车、机械、航空、钢铁等行业已经基本完成了激光加工技术对传统技术的替代；我国激光应用在过去一段时间发展虽然较快，但渗透率仍然相对偏低，随着我国制造业逐渐从中低端制造向高端制造转型升级，作为产业升级的核心技术，激光加工将继续加速对传统加工技术的替代。

以激光加工最重要的应用之一“激光切割”举例来看：（1）一方面，激光加工对于传统物理加工的替代在近些年持续较快推进；根据中国激光产业报告及统计局数据，2013年至2019年，国内激光切割设备需求快速增长，销量六年间复合增速高达57.4%；而同期用于传统物理切割的金属切削机床年销量不增反降，2019年销售数量较2013年下滑约4成，激光切割设备对传统金属切削机床渗透率持续上行，六年间从仅约0.4%一路增长至9.9%，替代趋势十分明朗。（2）另一方面，结合着中国科学院武汉文献情报中心的研究成果，欧美工业发达国家70-90%零部件

的切割和焊接都是采用激光加工方式来完成，以我国 2019 年激光切割设备渗透率 9.9% 比较来看，我国激光切割设备未来继续替代空间仍然较大。

图 30：国内激光切割市场持续加速渗透，但截至 19 年渗透率总体依旧偏低



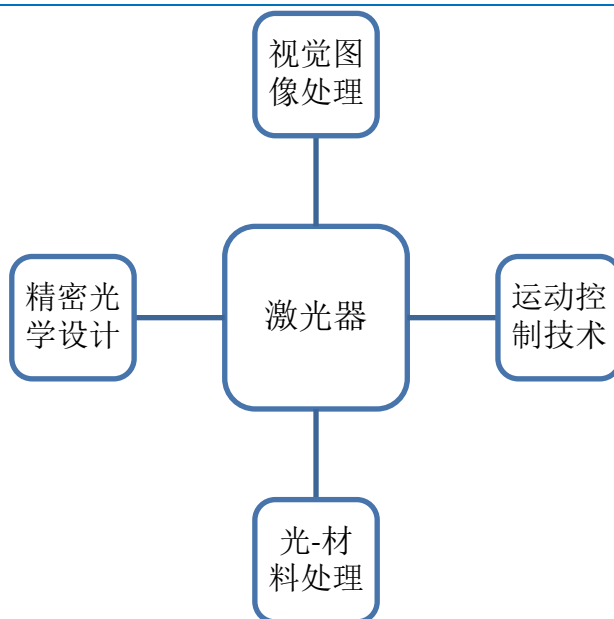
资料来源：中国激光产业报告，柏楚电子招股书、统计局、前瞻产业研究院，华金证券研究所

（二）定制模组：瑞声模式快速复制，有望借助终端优质客户实现跨越式发展

瑞声科技是当前公司第一大客户，主要向公司采购定制“音膜激光切割模组”、“FPC 切割模组”、“激光固化模组”、“LENS 切割模组”等用于生产线；2018-2020 年，公司向瑞声科技的销售金额分别为 6673.53 万元、8344.07 万元和 7494.66 万元，占公司营业收入的比重分别为 22.92%、23.22% 和 22.10%。

根据招股书显示，英诺激光和瑞声科技的订单合作开始于 2016 年，而仅仅两年后的 2018 年，公司对瑞声的销售金额就已经实现 6673.53 万元，公司与瑞声的合作进境较快；其中，核心原因在于公司针对瑞声的实际需求，以自产的激光器作为核心部件，将激光器与自主研发的精密光学设计、视觉图像处理、运动控制、光-材料作用机理等关键技术或部件相结合，为客户提供定制化的激光微加工解决方案，帮助客户打造独有竞争力，有效地实现进口替代和技术进步。

图 31：瑞声模式即为针对特定终端客户需求提供的一揽子整体解决方案



资料来源：公司招股书，华金证券研究所

当前，日益丰富的微加工应用场景和需求正驱动激光技术的不断革新突破，不断提高加工精度、减少热效应、提升加工效率以满足**激光精细加工与各类应用场景的深度融合是激光微加工技术发展的重要趋势**。为更好实现公司产品与下游应用场景的深度融合，并借此从终端应用反馈中持续获得技术突破，公司正积极地将瑞声模式向更多的激光应用下游优质终端客户复制。

截至招股书披露，在瑞声科技之外，公司还与蓝思科技、弘信电子、中科院半导体研究所、国家生物医学材料工程技术研究中心、江苏华为医学等工业和科研客户建立了紧密的合作服务关系，**为客户提供一系列可用于柔性材料、脆性材料、半导体精密加工的定制激光模组**。公司在提供定制模组方案时采用“双支持+全服务”的业务模式，为客户提供全面高效的支持，以实现双方在业务上深度绑定：（1）“双支持”包括产品支持和技术支持；一是产品稳定可靠，能够满足终端客户在微加工不同应用场景的加工需求；二是聚焦行业龙头，根据客户需求进行创新研发，协助客户完成工艺升级并完成在生产线中的高效嵌入。（2）“全服务”指公司服务贯穿于终端优质客户的项目初期研发、中后期应用和改进过程中，全方位的参与客户工艺升级与技术进步过程中。

表 3：英诺激光定制模组的主要订单客户（已产生销售，不完全统计）

定制模组激光客户	合作历史	产品最终用途
瑞声科技	2016 年	自用，音膜切割
蓝思科技	2018 年	自用，精密切割
弘信电子	2019 年	自用，精密切割
METRONOM HEALTH	2020 年	自用，精密切割
四川大学	2018 年	自用，心脏支架科研
江苏华为医药	2020 年	自用，心脏支架加工

资料来源：英诺激光招股书，华金证券研究所

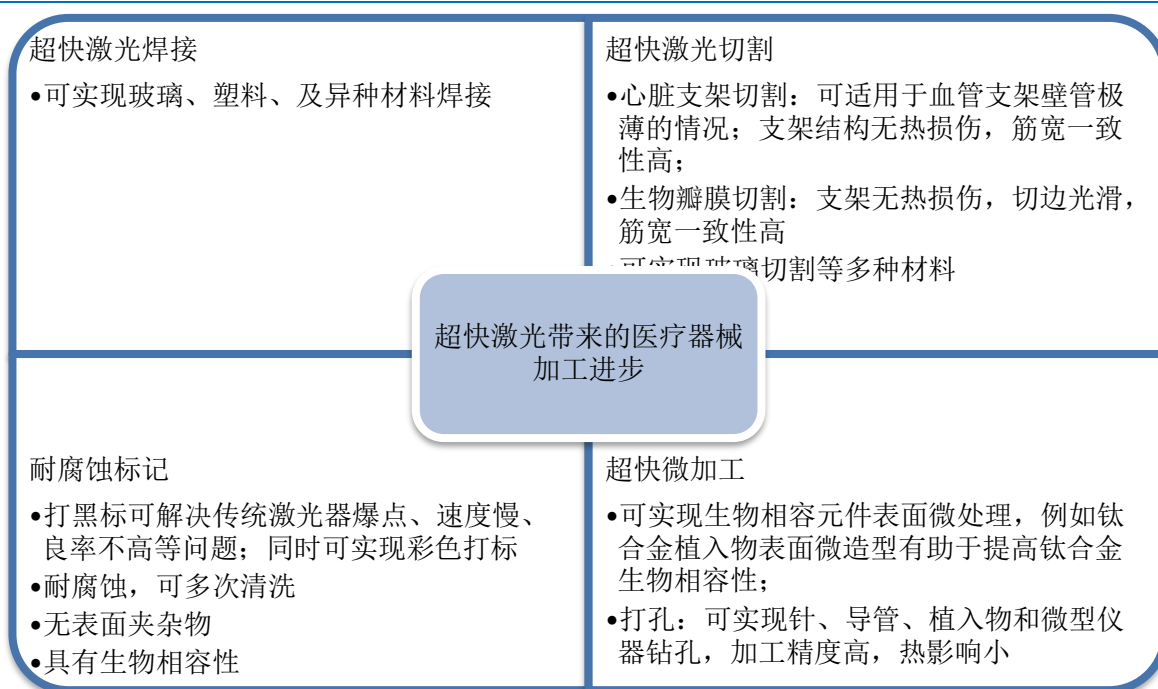
四、公司战略布局激光生物医疗领域，新赛道带来新机遇

（一）激光正成为生物医疗产业发展创新的重要助力

由于激光加工具有精度高、加工灵活、节能环保、安全清洁、适用多种材质等优势，被广泛应用于医疗器械加工。目前，激光在医疗器械加工中的应用主要有四大类，分别为打标、焊接、切割和微加工；其中，激光打标主要应用在药品胶囊外壳和医疗器械表面，不仅可以显示生产信息、实现防伪，还可以避免墨水给人体带来污染；激光焊接可以用于医疗金属器械设备，也可以实现塑料产品的连接，不再有胶水粘贴的异味；激光切割可在医疗设备的金属部件实现下料切割，也可以用超精密激光加工制作微细医用器材；激光微加工则应用于医疗器械制造中，例如在针、导管、可植入设备和微型仪器上进行表面纹理加工和钻孔。

而伴随着超快激光、深紫外激光技术的发展，激光加工能力的进一步拓展，医疗器械领域更多的产品设想、技术创新开始成为可能；可以说，日益发展的激光产业正成为生物医疗产业发展创新的重要助力。根据华工激光在“第四届超快激光加工技术及产业高峰论坛”发表的题为《超快激光在医疗领域的应用》演讲，超快激光针对过去激光加工医疗器械出现的技术痛点，包括“超薄材料、脆性材料、可降解材料难处理”、“金属氧化层被击穿导致达不到抗腐蚀标准”、“生物相容元件微处理难度大”、“微型医疗器械打标困难”等，已经逐渐被攻克。

图 32：超快激光为医疗器械创新提供更多加工解决方案



资料来源：华工激光《超快激光在医疗领域的应用》，华金证券研究所

（二）公司激光医疗领域已经完成了研发突破和初步业务搭建，有望开辟第二成长空间

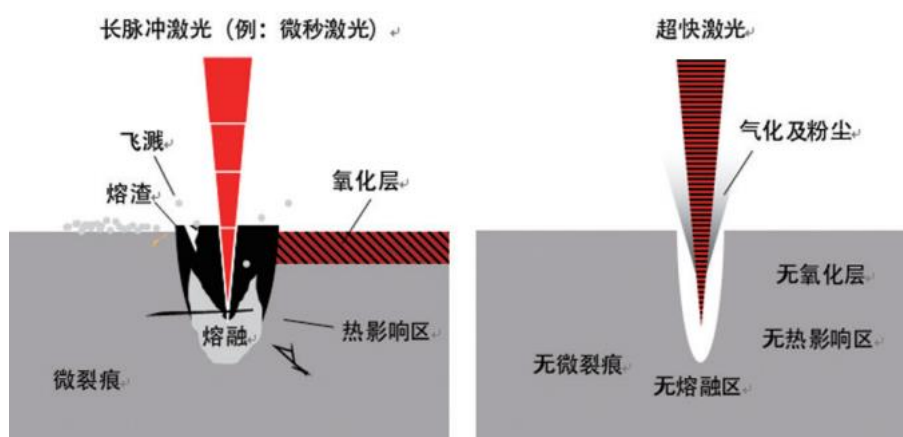
公司实际控制人及技术带头人赵晓杰博士具有多年的激光生物医学的研究经历,成为公司探索发展激光医疗领域的重要契机。而早在 2014 年,公司就对激光生物医学开始布局,经过多年发展,公司在激光医疗领域已经完成了研发突破和初步的业务搭建,预计将逐渐进入收获期;截止到目前,结合公司自身在激光器的技术优势,公司有选择的重点布局了介入式医疗器件超快加工和光声显微镜等两大激光医疗应用领域。

而根据公司招股书介绍,2019-2020 年,介入式医疗器件等材料激光加工和消费电子元器件激光切割技术开发服务合计产生收入分别为 645.8 万元和 241.6 万元,用于医疗器件、脆性材料加工及科研用途的激光模组合计产生销售收入 500 万元和 1693.3 万元,简单推测来看,预计 2019 年起,公司在激光医疗领域已经开始产生实际收入、且收入规模开始起量。

(1) 介入式医疗器件超快加工

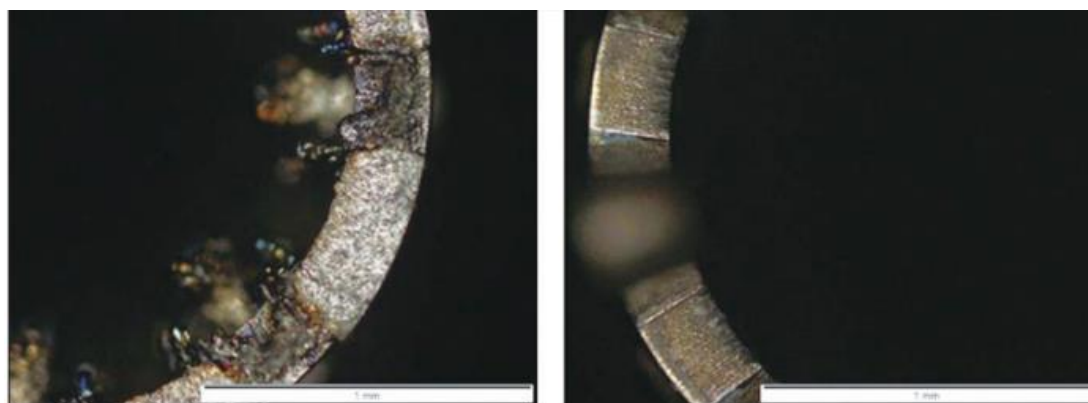
介入式医疗器件作为一种植入人体的高端医疗器械,注重产品安全性。比较而言,超快(超短脉冲)激光器凭借其极高的峰值功率,可实现对材料几乎无热效应的“冷加工”,精度高且无残渣,并可实现可降解材料加工,是介入式医疗器械的理想加工光源。

图 33: 长脉冲激光与超短脉冲激光切割支架效果对比



资料来源: 英诺激光网站, Brian Wang 及欧志龙合著《超快激光切割心血管支架: 彰显多重优势》, 华金证券研究所

图 34: 光纤激光与超短脉冲激光切割镍钛合金支架效果对比 (左图为光纤激光切割)



资料来源: 英诺激光网站, Brian Wang 及欧志龙合著《超快激光切割心血管支架: 彰显多重优势》, 华金证券研究所

公司自主研发了以超短脉冲激光加工介入式医疗器械的工艺方法，可实现几乎无热效应、无毛刺、可加工复杂图形及可加工聚乳酸、镁合金等可降解材料等优点；目前与该技术相关的 2 项实用新型专利已获授权，3 项发明专利已进入实质审核阶段。同时，针对介入式医疗器械激光加工应用领域，公司已经搭建并并行推进介入式医疗器械定制激光模组销售和介入式医疗器械代加工两种业务模式共同发展。

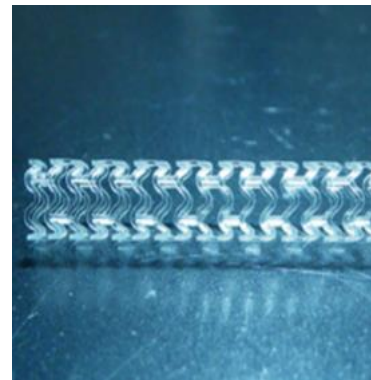
截至当前，公司在介入医疗器械激光加工两种业务模式领域均取得了有效突破；一方面，在定制激光模组业务，公司利用混合设计双波段飞秒激光器，向国家生物医学材料工程技术研究中心提供定制化微加工解决方案，能够有效提高传统金属支架与镀膜支架加工精度，实现可降解支架的精细加工；另一方面，在代加工业务，公司为国内脑血栓取出装置的医疗器械供应商批量完成取栓支架等神经介入器件的激光切割关键工序，所加工的相关产品已经被应用于临床。另外，除了目前已有业务突破的支架业务，公司还储备了包括导丝、导管、球囊等精密切割，无损钻孔、表面微结构化，微 3D 打印等其它介入医疗器械微加工解决方案；同时公司还通过募集资金面向人工骨骼、人工心脏等高级医疗器械的加工工艺需求进行布局，拟开发对应的加工解决方案。

图 35：分体式混合设计飞秒激光器，可用于介入医疗器械加工



资料来源：英诺激光公司网站，华金证券研究所

图 36：公司生产的介入器械展示



资料来源：英诺激光公司网站，华金证券研究所

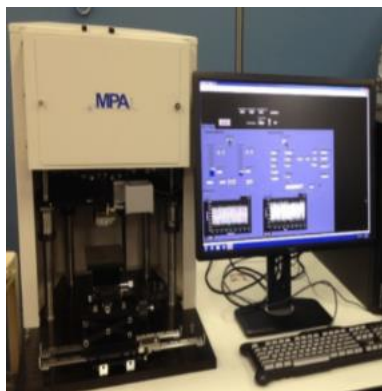
（2）光声成像-光声显微镜

光声显微镜是新型生物医学成像工具，是近年来发展起来的一种非侵入式和非电离式的医学成像方法。光声成像采用光的激发和声的检测，结合了纯光学组织成像中高选择特性和纯超声组织成像中深穿透特性的优点，实现保持高分辨率和高对比度组织图像的同时、提高成像深度。光声显微镜可监测心血管、微循环、烧伤、糖尿病变。

公司研发了世界领先水平的高分辨光声成像仪器，可实现非侵入式、非电离式、无需染色剂标定，且横向成像分辨率可达 5μm 等优点；目前与该技术相关的 3 项发明专利已进入实质审核阶段。其中，公司研发的第一代产品已销往韩国、加拿大、新加坡等地；而第二代产品也已研制成功，预计将推进光声成像技术在肿瘤、心脑血管、眼科等基础生命科学和临床医学诊疗领域的应用。

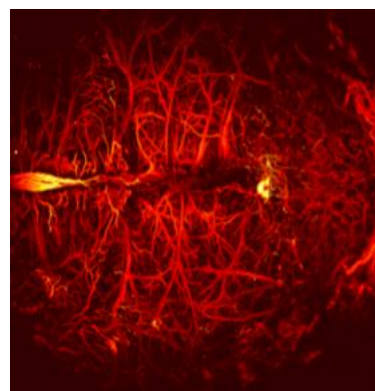
同时，公司还与深圳大学、中山大学肿瘤防治中心开展基于光声成像的鼻咽癌激光免疫精准诊疗技术的专项研发合作，三方签订 2018-2019 年度广东省“精准医学”重大科技专项项目合作协议。

图 37：公司生产的光声显微镜



资料来源：英诺激光网站，华金证券研究所

图 38：光学成像展示图



资料来源：英诺激光公司网站，华金证券研究所

（三）公司所选激光医疗细分赛道主要被进口垄断，具备可替代性

1、我国介入式医疗器械激光加工主要依赖海外设备厂商

激光加工心脏支架等介入医疗器械最早在国外使用，以欧洲、美国、日本为主。根据德国通快公司的介绍，海外医疗设备和激光技术已经并行发展了大约 25 年，许多需要焊接工艺的产品、如心脏起搏器等，和需要切割应用的产品、如支架等，只有使用激光技术才能节省成本。

国内长期以来，由于受制于技术条件不够成熟，先进的介入式医疗器械激光加工设备主要还是被国外厂商所垄断；直到 2017 年，西安光机所成功研制国内首套工业化心脏支架飞秒激光高精细加工设备，才实现了对国外先进介入式医疗器械激光加工设备的垄断突破。而以当前国内介入器械龙头设备采购情况推测来看，海外设备厂商依旧在先进介入医疗器械激光加工设备供应中占据主导地位；根据国产最大的支架厂商“心脉医疗”在 2019 年科创板上市时披露的招股书内容，心脉医疗引进的是目前国际上先进的制造支架及球囊导管的生产设备，并辅以自主开发全球领先的覆膜支架安装设备、支架段编织设备和覆膜缝合设备，以形成了国内较大规模的微创伤介入医疗产品生产能力。

但伴随着国内介入医疗器械集采的推进，为更好参与市场竞争，介入医疗器械成本控制变得更为关键。从国内介入医疗器械生产商的产线投入来看，设备投入依旧占据大头，或将是未来介入医疗器械生产厂商成本控制的来源之一，可实现与进口设备同水平加工效果且具备价格性价比的国产设备及国产介入器械加工服务，或逐渐占据竞争优势。

表 4：A 股介入医疗器械上市公司产线投资中设备投入是大头

公司名称	项目投资年	投资项目	合计投资（含流动资金）-万元	设备购置费-万元	设备购置费占比
乐普医疗	2009 年	心血管药物支架及输送系统生产线技术改造建设项目；药物支架系统生产能力将新增 10 万套/年，输送系统生产能力将新增 12 万套/年	19234.0	9884（含外汇 1101.2）	51.40%
乐普医疗	2009 年	介入导管扩产及技术改造建设项目，新增药物中心静脉导管生产线 2 条，新建造影导管生产线 3	18160.0	10983（含外汇 1024.2）	60.40%

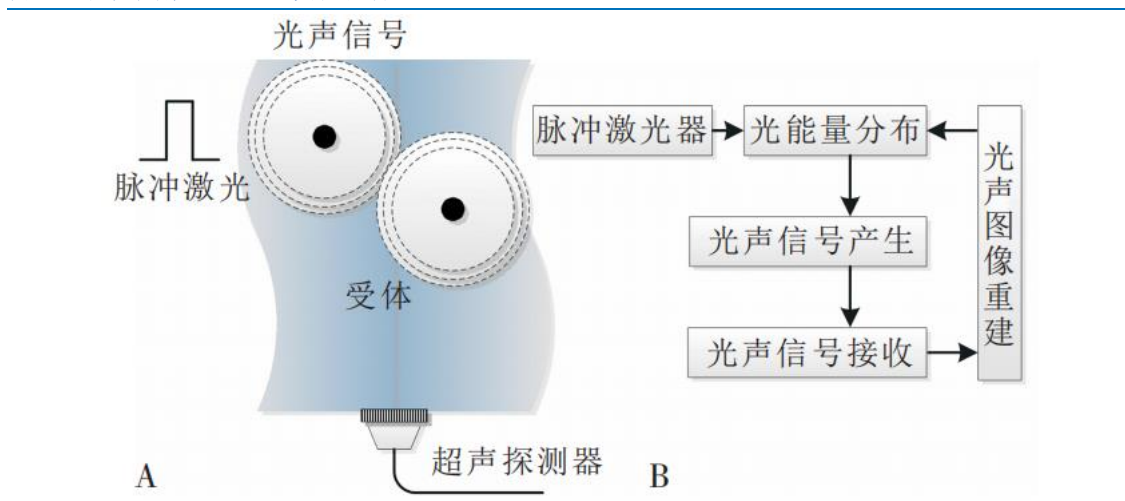
公司名称	项目投资年	投资项目	合计投资（含流动资金）-万元	设备购置费-万元	设备购置费占比
心脉医疗	2019 年	条，新建 PTCA 球囊扩张导管生产线 3 条 主动脉及外周血管介入医疗器械产业化项目，新增产能主动脉支架类产品 1.15 万条、术中支架类产品 0.24 万条、外周类产品 2.12 万条	15128.5	9,231.70	61.02%
赛诺医疗	2019 年	高端介入治疗器械扩能升级项目；新增冠脉药物支架、预扩球囊、后扩球囊、颅内药物等产品生产能力共计 35 万套/年	14444.8	7225.28	50.02%
惠泰医疗	2021 年	血管介入类医疗器械产业化升级项目，新增产能 278 万件/套血管介入器械	36761.0	23,059.00	62.73%

资料来源：乐普医疗招股书，心脉医疗招股书，赛诺医疗招股书，惠泰医疗招股书，华金证券研究所

2、光声成像应用尚处于早期发展阶段，全球市场主要被海外公司占据

光声成像（PAI）作为新一代的无损医学成像技术，可以无标记地对单个细胞成像、对血管形态高分辨成像、对不同组织的成份进行解析和对血液参数高特异性功能检测。光声成像实现了从细胞到组织结构的多尺度示踪及功能成像，可以用于研究动物体脑功能、肿瘤细胞转移和肿瘤形态结构，生理、病理特征，血流异常、药物代谢功能、深层荧光蛋白表达、基因活性等方面的内容，为生物医学应用领域提供了重要研究及监测手段。预计伴随着光声成像技术应用逐渐成熟，不排除将会引起基础生命科学以及临床医学影像领域的变革。

图 39：光声成像（PAI）的实现机制



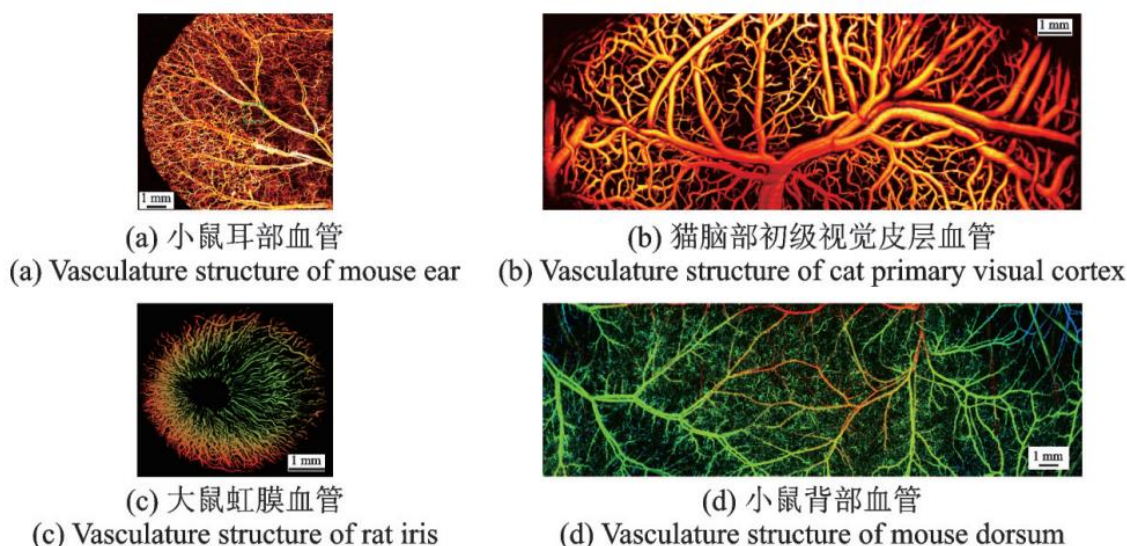
资料来源：孙敬来等合著的《光声成像技术研究进展》，华金证券研究所

备注：A 图为光声信号的激发过程与检测过程；B 图为 PAI 整体实现过程示意图

目前来看，全球光声成像应用发展都尚处于早期阶段，且市场主要玩家均为海外公司。根据 CSDN 技术社区援引的《2021-2027 全球与中国光声成像市场现状及未来发展趋势》报告，（1）2020 年，全球光声成像市场规模仅为 5.1 亿元，光声成像市场刚刚起步、规模较小；其中，中国承接了全球最大的光声成像市场需求、市场份额超过 25%，其次为欧洲和北美市场、二者共占有接近 40% 的份额；（2）全球光声成像设备主要生产商有 iTheraMedical、VisualSonics（富士）、Kibero、SenoMedical、TomoWave 等，均为海外厂商；同时，前三大厂商共占有全球大约 75% 的市场份额。

而英诺主要发力的光声显微镜是当前光声成像技术三种主要实现方式中的一种，目前因在血管生物学、肿瘤疾病诊断、皮肤诊断及眼科诊断等应用领域的实践拓展，正成为当今生物医学领域的研究热点。根据百度百科及其他学术研究资料整理，光学成像技术三种主要实现方式分别为光声断层成像（PAT）、光声显微成像（PAM）、光声内窥镜成像（IVPAI）。其中，（1）光声断层成像是发展最早的光声成像技术，采用非聚焦大直径脉冲激光束实现组织表面的全场照明；光声断层成像运用了生物组织结构固有的光学对比度，几乎适用于任何具有光吸收特性的生物组织成像；以小鼠为例，光声断层成像可以清晰地探测到活体小鼠脑血管分布，根据血容量、血流、血氧等参数反映小鼠脑功能信息；（2）光声显微技术通过类似于光学共聚焦成像的点激发模式来提高成像分辨率并引入超声成像技术的成像算法因而可以跨越目前光学显微镜在成像深度上的限制；光声显微镜将横向分辨率提高了一个数量级，利用光声显微成像技术不仅可以获得高分辨率黑色素瘤的实体和周围的微血管的形态结构图像，还可以得到活体动物的血氧饱和度信息；（3）光声内窥镜成像是近年来得到迅速发展的用于检查人体内部器官的一种特殊形式光声成像技术，利用内窥镜可以看到 X 射线或其他影像下不能显示的病变，用于指示做出疾病诊断或取病灶活检进行病理诊断；光声内窥镜成像按探头大小可分为血管内光声内窥镜和消化道内窥镜。

图 40：光学分辨率 PAM 的血管生物学结构成像结果



资料来源：张建辉等合著的《光声显微成像技术的研究进展》（该论文图片来自于整理援引的文献资料），华金证券研究所

五、盈利预测及估值

1、核心假设：

激光器 2021-2023 年收入增速预计为 20%、18%、22%；

定制激光模组 2021-2023 年收入增速预计为 45%、32%、35%；

生物医疗领域 2021-2023 年收入增速预计将逐年倍增；

毛利率 2021-2023 年预计分别为 52.0%、50.9%、51.0%；

研发费用占收入比重 2021-2023 年预计在 12.5%、12.1%、11.4%；

销售费用占收入比重 2021-2023 年预计在 7.7%、7.5%、7.1%;

管理费用占收入比重 2021-2023 年预计在 9.9%、10.0%、9.4%。

2、盈利预测:

我们预计英诺激光 2021-2023 年营业收入分别为 4.33 亿元、5.57 亿元和 7.38 亿元, 收入增速分别为 27.8%、28.7%和 32.4%; 归属于母公司净利润分别为 0.97 亿元、1.13 亿元和 1.48 亿元, 归属于母公司净利润增速分别为 47.6%、16.7%和 31.1%。2021-2023 年预测 EPS 分别为 0.64、0.74 和 0.98 元, 以 11 月 19 日收盘价计算, 对应 PE 依次为 69.8X、59.8X 和 45.6X。当前, 激光微加工应用场景正逐渐渗透并在半导体、新能源、3C 智能硬件、生物医疗等新兴产业快速拓展, 考虑到公司在激光微加工领域的领先地位及进口替代能力, 以及公司在过去发展中积淀的优质客户微加工需求可能面临逐渐释放, 我们看好公司未来几年将持续稳步成长; 对公司进行首次覆盖, 并给予增持-A 评级。

六、风险提示

1、产品竞争性降价超出预期

激光加工作为传统机加工的替代技术, 激光设备价格相对较高一直是行业发展的痛点之一。当前, 降价是激光行业向外拓展的重要手段, 但假设由于行业恶性竞争, 出现较为激烈的价格战, 可能对公司盈利预期将产生不利影响。

2、对公司第一大客户瑞声科技存在的依赖风险

2018-2020 年, 公司向瑞声科技的销售金额分别为 6,673.53 万元、8,344.07 万元和 7,494.66 万元, 占营业收入的比例分别为 22.92%、23.22%和 22.10%, 瑞声科技主要向公司采购定制激光模组用于其生产线建设, 为公司报告期内第一大客户。近年, 因疫情原因, 瑞声科技业绩出现了较大波动; 若新冠疫情出现反复或其经营环境出现重大不利变化等, 可能导致瑞声科技减少、推迟生产线投资, 或应收账款产生大额坏账, 进而影响公司定制激光模组的销售和公司经营业绩。

3、经济放缓可能带来的销售下降风险

未来若国内或海外宏观环境恶化, 对国内外经济产生重大影响, 则公司存在经营业绩下降的风险。

4、实际控制人控制权稳定性的风险

公司第一大股东和第二大股东股权较为接近, 存在控制权稳定风险。同时, 公司实控人为公司技术带头人, 如发生控制权问题, 将对公司发展带来重大不利影响。德泰投资持有本公司股份 4,258 万股, 占本公司股份总数的 37.47%, 为公司控股股东, 赵晓杰持有德泰投资 76.77%股权, 为公司实际控制人; 红粹投资持有本公司股份 3,897.00 万股, 占总股本的 34.29%, 为公司第二大股东, 德泰投资与红粹投资的持股比例较为接近。

5、核心技术人员流失风险

公司竞争力来源于科技创新能力，如果出现核心技术人员大量流失的情况，可能导致公司在相关领域丧失竞争优势，对公司的经营发展带来不利影响。

6、技术迭代风险等。

如果公司未来无法保持技术创新能力，或因技术升级迭代无法保持持续的技术先进性，公司将面临核心技术竞争力降低的风险。

财务报表预测和估值数据汇总

资产负债表(百万元)						利润表(百万元)					
会计年度	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E	会计年度	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
流动资产	494	552	900	969	1082	营业收入	359	339	433	557	738
现金	164	199	497	459	354	营业成本	177	167	208	274	362
应收票据及应收账款	191	174	204	246	376	营业税金及附加	4	3	4	6	7
预付账款	3	4	4	7	8	营业费用	23	23	33	42	52
存货	117	146	176	236	321	管理费用	32	31	43	56	69
其他流动资产	18	29	19	22	23	研发费用	39	40	54	67	84
非流动资产	246	249	271	351	405	财务费用	5	2	-0	-4	-3
长期投资	0	0	0	0	0	资产减值损失	-6	-7	-14	-16	-20
固定资产	165	161	156	179	242	公允价值变动收益	0	0	27	25	20
无形资产	11	11	10	9	8	投资净收益	0	1	4	0	0
其他非流动资产	11	12	11	11	12	营业利润	81	72	109	126	166
资产总计	740	801	1171	1321	1487	营业外收入	0	2	1	1	1
流动负债	165	172	89	128	146	营业外支出	0	0	0	0	0
短期借款	80	90	0	0	0	利润总额	81	73	109	127	167
应付票据及应付账款	47	55	65	97	114	所得税	9	8	12	14	19
其他流动负债	20	19	17	19	18	税后利润	72	66	97	113	148
非流动负债	43	36	33	31	31	少数股东损益	-0	0	0	0	0
长期借款	12	7	0	0	0	归属母公司净利润	72	66	97	113	148
其他非流动负债	31	29	33	31	31	EBITDA	104	97	152	174	230
负债合计	208	208	123	160	178	主要财务比率					
少数股东权益	1	1	1	1	1	会计年度	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
股本	114	114	152	152	152	成长能力					
资本公积	234	234	555	555	555	营业收入(%)	23.4	-5.7	27.8	28.7	32.4
留存收益	178	244	340	453	601	营业利润(%)	8.6	-11.8	51.6	16.4	31.7
归属母公司股东权益	531	592	1047	1160	1308	归属于母公司净利润(%)	15.7	-9.0	47.6	16.7	31.1
负债和股东权益	740	801	1171	1321	1487	获利能力					
现金流量表(百万元)						毛利率(%)	50.8	50.6	52.0	50.9	51.0
会计年度						净利率(%)	20.1	19.3	22.3	20.3	20.1
经营活动现金流	42	67	99	82	-8	ROE(%)	13.6	11.1	9.2	9.7	11.3
净利润	72	66	97	113	148	ROIC(%)	19.0	15.7	19.8	17.1	16.2
折旧摊销	15	16	16	19	27	偿债能力					
财务费用	5	2	-0	-4	-3	资产负债率(%)	28.1	26.0	10.5	12.1	12.0
投资损失	-0	-1	-4	0	0	流动比率	3.0	3.2	10.1	7.6	7.4
营运资金变动	-60	-41	-36	-71	-200	速动比率	2.3	2.4	8.1	5.7	5.2
其他经营现金流	10	24	27	25	20	营运能力					
投资活动现金流	-35	-15	-63	-125	-100	总资产周转率	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5
筹资活动现金流	29	-22	262	4	3	应收账款周转率	2.7	2.1	2.6	2.9	2.8
						应付账款周转率	7.8	7.1	7.6	7.3	7.4
每股指标 (元)						估值比率					
每股收益(最新摊薄)	0.48	0.43	0.64	0.74	0.98	P/E	93.7	103.0	69.8	59.8	45.6
每股经营现金流(最新摊薄)	0.28	0.44	0.66	0.54	-0.05	P/B	12.7	11.4	6.4	5.8	5.2
每股净资产(最新摊薄)	3.50	3.91	6.91	7.65	8.63	EV/EBITDA	0.0	0.0	40.8	35.9	27.6

资料来源: Wind, 华金证券研究所

公司评级体系

收益评级：

买入—未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 15%以上；

增持—未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 5%至 15%；

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

减持—未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 5%至 15%；

卖出—未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 15%以上；

风险评级：

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

B —较高风险，未来 6 个月投资收益率的波动大于沪深 300 指数波动；

分析师声明

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

本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

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

免责声明：

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

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

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

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

华金证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

风险提示：

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或询价。投资者对其投资行为负完全责任，我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。

华金证券股份有限公司

地址：上海市浦东新区杨高南路 759 号（陆家嘴世纪金融广场）31 层

电话：021-20655588

网址： www.huajinsc.cn