

机械设备

激光器：国产品牌有望弯道超车！

评级：增持（维持）

分析师：王华君

执业证书编号：S0740517020002

电话：01059013814

Email: wanghj@r.qlzq.com.cn

分析师：于文博

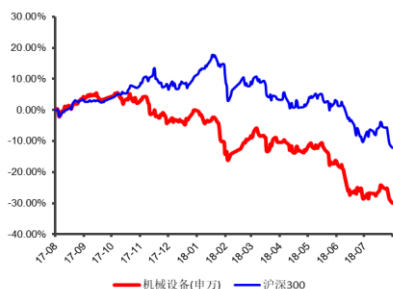
Email: yuwb@r.qlzq.com.cn

执业证书编号：S0740518070012

基本状况

上市公司数	328
行业总市值(百万元)	1888150.26
行业流通市值(百万元)	1397188.89

行业-市场走势对比



相关报告

重点公司基本状况

简称	股价 (元)	EPS				PE				PEG	评级
		2017	2018E	2019E	2020E	2017	2018E	2019E	2020E		
锐科激光	181.	2.17	3.62	5.38	7.64	70	42	28	20	0.62	暂不评级
大族激光	45.8	1.56	2.05	2.68	3.46	26	20	15	12	0.50	暂不评级
华工科技	13.8	0.32	0.44	0.59	0.82	43	31	23	17	0.64	暂不评级
亚威股份	6.84	0.25	0.37	0.49	0.64	27	18	14	11	0.44	暂不评级

备注锐科激光、大族激光、华工科技、亚威股份均为 wind 一致预期

投资要点

■ 激光器为激光产业链核心，成本占比约 30%

激光器为激光产业链核心，中低功率激光设备中激光器成本占比在 10-30%，中高功率成本占比 30-50%，部分高功率产品成本占比甚至超过 50%。

■ 全球市场：工业领域需求持续提升，拉动激光器持续增长

2013-2017 年，全球激光器行业收入规模持续增长，从 2013 年的 90 亿美元增加至 2017 年的 124 亿美元，年复合增长率为 8.5%，呈现稳步增长态势。工业领域是激光行业增长最强劲驱动力，2017 年销售额同比上升 26%，占比达 42%。

■ 国内市场：激光设备近 5 年增速 22%，处于快速发展期

2017 年中国激光设备市场规模达 462 亿元，同比增长 20%；近 5 年复合增速 22%，处于快速发展期，远超全球水平。按照激光器在激光设备中价值占比 30%粗略估算，2017 中国激光器市场规模约为 140 亿元。

■ 光纤激光器迎来黄金发展期，国内产业有望弯道超车

在全球激光器市场中，光纤激光器市场份额已跃居首位，达 47%，2013-2017 年复合增长率达 25%。光纤激光器替代二氧化碳等传统激光器技术的过程中，国产品牌有望快速拉近与海外品牌的技术、产品差距，实现弯道超车。

■ 光纤激光器：国产品牌正由低功率不断向高功率渗透

国内激光器理论研究水平较为雄厚，由于上游基础元器件差距，在高功率激光器商用开发与国际一流水平仍存在差距，正奋起直追。近两年，中国的低功率（<100W）光纤激光器市场已被国内厂商占据，占有率超过 85%。高功率光纤激光器（>1.5kW）仍被国外厂商垄断。但国产品牌由低功率不断向高功率渗透的趋势已愈加明晰。

■ 激光设备全球市场格局：top5 占超六成市场，国产品牌大族激光跻身前三，且成长速度最快。激光设备企业为保障自身技术地位，以自主研发和并购方式，加大全面技术布局和垂直整合成为趋势。

■ 激光器国内市场：中低功率激光器国产率较高，高功率激光器长期依赖进口，其中 IPG 占据国内高功率激光器主导地位，市场份额约 70%。锐科激光等国产品牌有望实现高功率激光器市场突破。

■ 重点关注：锐科激光、大族激光；看好华工科技、亚威股份等

2010 年起，光纤激光器逐步替代传统的二氧化碳激光器，带来国内激光产业弯道超车机会。建议重点关注激光器龙头锐科激光、激光设备龙头大族激光；看好华工科技、亚威股份等。

■ 风险提示：工业激光需求低于预期；宏观经济下行；行业竞争加剧

内容目录

一、全球激光器市场处于上升通道，国内驶入高速发展期.....	- 3 -
(1) 激光器为激光产业链核心，下游涵盖所有制造业板块.....	- 3 -
(2) 全球激光器市场稳步增长，工业激光器为最重要驱动力.....	- 6 -
(3) 中国激光产业驶入高速发展期，近 5 年复合增速 22%	- 7 -
(4) 我国激光产业理论水平雄厚，商用开发正奋起直追.....	- 8 -
二、光纤技术替代 CO₂，国内激光产业有望弯道超车.....	- 10 -
(1) 光纤激光器已替代二氧化碳激光器，成为最重要的激光器	- 10 -
(2) 光纤激光器迎来黄金发展期，国内产业有望弯道超车	- 10 -
(3) 光纤激光器关键技术：泵浦源、掺杂光纤.....	- 12 -
(4) 下一个方向：紫外激光器、动力电池激光焊接、激光显示等	- 13 -
三、市场格局：垂直整合成趋势，国产品牌有望突破激光器垄断.....	- 15 -
(1) 全球市场：top5 占超六成市场，垂直整合保障技术地位	- 15 -
(2) 国内市场：IPG 垄断高功率激光器，锐科激光等有望实现突破.....	- 16 -
四、推荐龙头：锐科激光、大族激光；看好华工科技、亚威股份.....	- 18 -
(1) 锐科激光（300747）：光纤激光器国产龙头，打破国外市场垄断....	- 18 -
(2) 大族激光（002008）：工业激光装备龙头，受益国内市场高增长....	- 18 -
(3) 华工科技（000988）：激光全产业链布局，高管持续增持显信心....	- 19 -
(4) 亚威股份（002559）：激光设备高增长，金属成型机床集中度提升	- 19 -
五、风险提示	- 19 -

一、全球激光器市场处于上升通道，国内驶入高速发展期

- 激光的发明是二十世纪最伟大的成就之一，与原子能、半导体、计算机并列四项重大发明。1917 年爱因斯坦提出了激光技术的理论基础“受激辐射理论”，1960 年第一台激光器问世；作为诞生于现代新技术，激光的应用仅有 50 多年的历史，但激光的应用已经深入到生活、生产的方方面面。
- 据美国科学技术政策办公室 2010 年分析和统计，美国当年 GDP 的 50%（约 7.50 万亿美元）与激光在相关领域的市场应用及不断广泛拓展相关，其中最主要的是激光在信息、制造业和生命科学技术领域中的贡献

图表 1：美国激光应用领域及对应 GDP

主要激光光源设备	相应拓展领域	对应的 GDP（万亿美元）
半导体激光器、光纤激光器	信息、计算机、远程商务、光纤通讯	4.00
二氧化碳激光器、光纤激光器、 飞秒超快激光器、准分子激光器	交通运输、工业制造业	1.00
全固态激光器、准分子激光器、 飞秒超快激光器	生物技术、人类健康、医学诊断治疗	2.50

资料来源：美国科学技术政策办公室《国内外激光产业发展现状》，中泰证券研究所整理

（1）激光器为激光产业链核心，下游涵盖所有制造业板块

- 目前，激光产品和服务已经遍布全球，渗透到各行各业，形成了较为完备的产业链分布。产业链上游主要包括光学材料及元器件，中游主要为各种激光器及其配套设备，下游则以激光应用产品、消费产品、仪器设备为主。

图表2：激光产业链：激光器为产业链核心



资料来源：2017 中国激光产业发展报告、中泰证券研究所

- 激光器主要组件报告产生激光的激光器，传输激光的光纤或者传输组件，激光发射的端口。激光器按照产生原理，主要包括 CO₂ 激光器、YAG 激光器、光纤激光器、半导体激光器、染料激光器等。

图表3：二氧化碳脉冲激光器



资料来源：coherent，中泰证券研究所

图表4：光纤输出半导体激光器



资料来源：锐科激光，中泰证券研究所

图表5：多模组连续光纤激光器



资料来源：锐科激光，中泰证券研究所

图表 6: 准分子激光器 (产生紫外激光)



资料来源: coherent, 中泰证券研究所

图表 7: 激光传输组件 (类似网线传输电信号)



资料来源: coherent, 中泰证券研究所

图表 8: 激光器输出端口



资料来源: coherent, 中泰证券研究所

- **下游应用:** 从加工材料的尺寸上, 可以将激光下游应用分为**宏观材料加工**和**微观材料加工**两个部分。
- **在宏观材料加工市场,** 激光广泛应用于钣金加工, 汽车制造, 锂电池等众多领域, 并持续革新传统材料加工方式。以金属切割为例, 光纤激光器加工精度更高、加工速度更快, 且随着激光技术不断进步, 加工成本持续下降, 将持续替代等离子切割、火焰切割、水刀等传统切割方式。

图表 9: 光纤激光器与传统金属切割手段相比, 性能全方位超越

	光纤激光器	等离子切割	火焰切割	水刀
切割速度	约 2500 毫米/分钟	约 1500 毫米/分钟	约 500 毫米/分钟	约 200 毫米/分钟
国内加工费	4.5 元/米	3 元/米	2.5 元/米	32 元/米
切割质量	高	表面质量差	表面质量和精度较差	高
切割难度	低	中	高	低

资料来源: OFweek 激光网、深圳机械展 SIMM, 中泰证券研究所整理。注: 加工费以 15mm 不锈钢, 每米价格计算。

图表 10: 激光在钣金切割领域应用



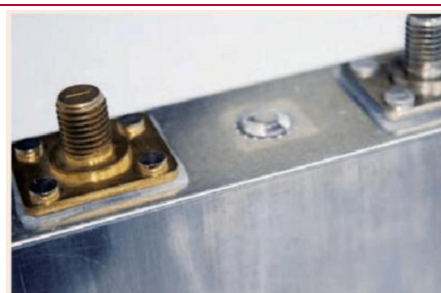
资料来源: 鸿镭激光, 中泰证券研究所

图表 11: 激光焊接在汽车制造应用



资料来源: 搜狐, 中泰证券研究所

图表 12: 激光焊接方壳动力电池



资料来源: OFweek 激光网, 中泰证券研究所

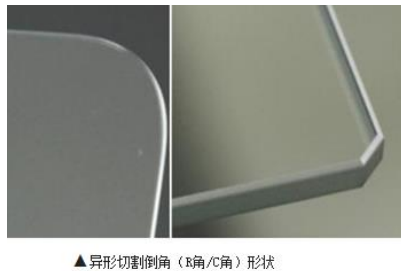
- **在微观应用领域,** 激光依靠高效、高精度, 在消费电子制造中不断被开发出新的用途。当前国内 OLED (柔性显示) 生产线步入建设高峰期, 一批激光加工设备厂商已开始布局面板修复和切割设备, 并与京东方、华星光电等主力面板厂商展开合作。

图表 13: 激光焊接手机天线弹片



资料来源: 搜狐, 中泰证券研究所

图表 14: 激光切割手机全面屏



资料来源: 掌工知, 中泰证券研究所

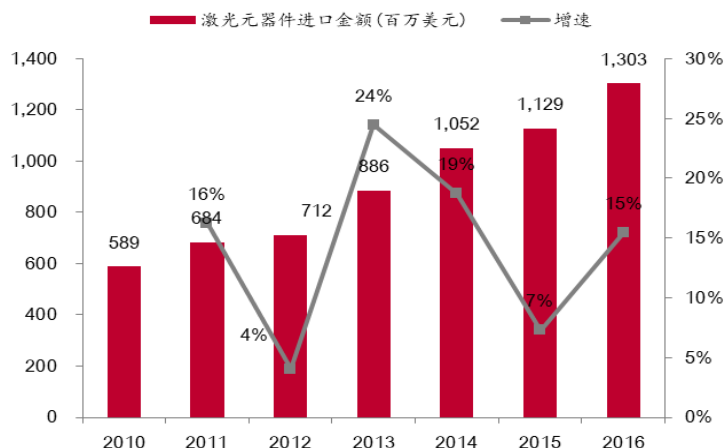
图表 15: 激光应用在半导体加工



资料来源: EEFOCUS, 中泰证券研究所

- 激光器为产业链核心, 中低功率激光设备中激光器成本占比在 10-30%, 中高功率成本占比 30-50%, 部分高功率产品成本占比甚至超过 50%。国内在上游基础元器件和中游高功率激光器设备, 与国际一流水平仍存在差距。

图表 16: 国内激光元器件依赖进口

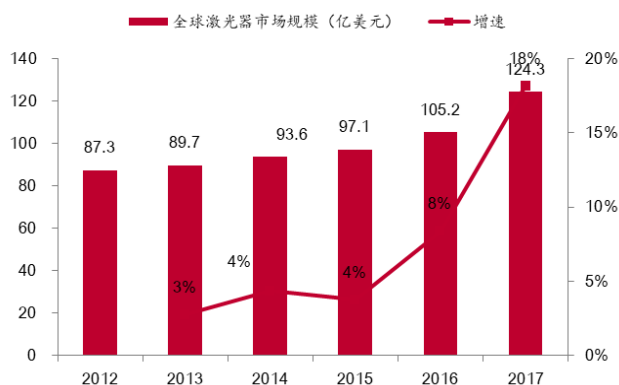


资料来源: 2017 中国激光产业发展报告, 中泰证券研究所

(2) 全球激光器市场稳步增长, 工业激光器为最重要驱动力

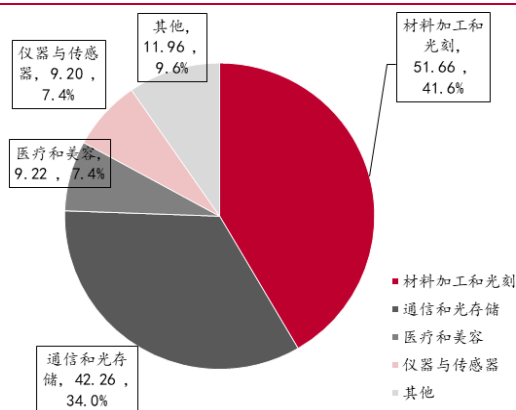
- 根据美国 StrategiesUnlimited 的报告, 2013-2017 年, 全球激光器行业收入规模持续增长, 从 2013 年的 89.7 亿美元增加至 2017 年的 124.3 亿美元, 年复合增长率为 8.5%, 呈现稳步增长态势。其中材料加工、通讯和光储存领域合计占据 3/4 份额。

图表 17: 全球激光器市场稳步增长



资料来源: Laser Markets Research, 中泰证券研究所

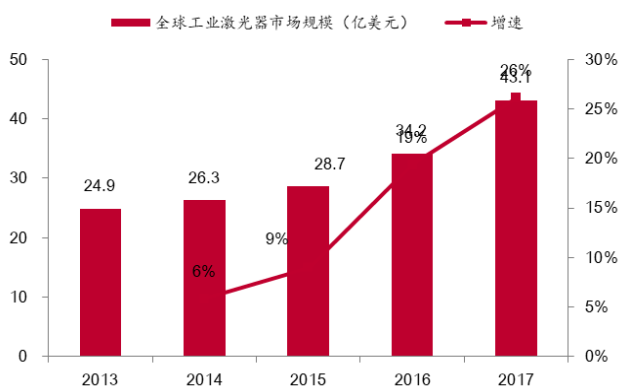
图表 18: 2017 年全球激光器市场分布 (亿美元)



资料来源: Laser Markets Research, 中泰证券研究所

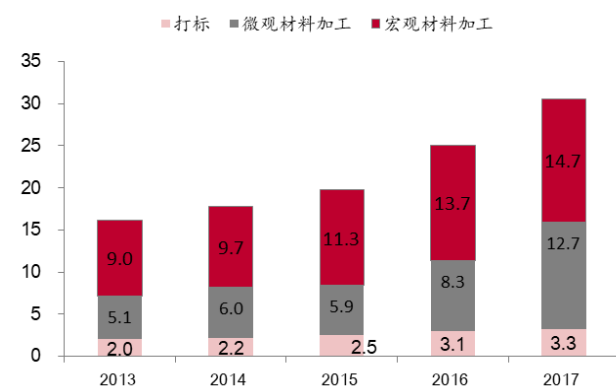
- 工业领域是激光最大应用市场, 2017 年, 全球工业激光器销售额同比上升 26.10%, 成为激光行业增长最强劲驱动力。下游中, 宏观材料加工需求增长最为显著 (主要为金属切割和焊接)。

图表 19: 全球工业激光器市场增长提速



资料来源: Laser Markets Research, 中泰证券研究所

图表 20: 切割、焊接、打标为工业激光器最主要领域

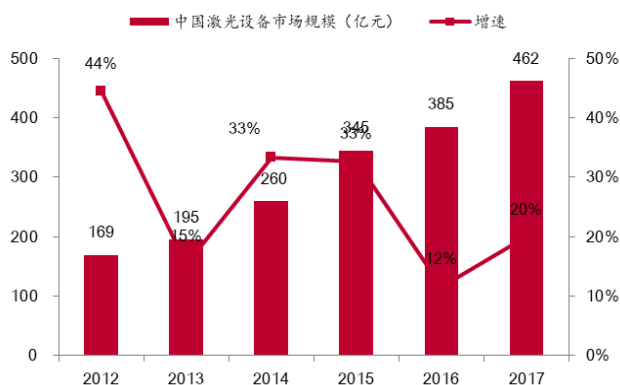


资料来源: Laser Markets Research, 中泰证券研究所

(3) 中国激光产业驶入高速发展期, 近 5 年复合增速 22%

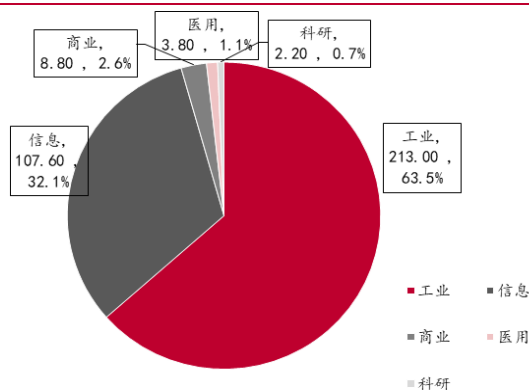
- 2010 年以来, 得益于应用市场的不断拓展, 制造业向高端领域攀升, 中国激光产业也逐渐驶入高速发展期。
- 2017 年中国激光设备市场销售总收入达到 462 亿元, 同比增长 20%, 近 5 年复合增速 22.3%。
- 按照激光器占激光设备 30% 的比例粗略估算, 对应激光器市场约为 140 亿元。

图表 21：国内激光设备市场高速发展



资料来源：智研咨询，中泰证券研究所

图表 22：2016 年国内激光设备市场分布 (亿元)



资料来源：2017 中国激光发展报告，中泰证券研究所

(4) 我国激光产业理论水平雄厚，商用开发正奋起直追

- 回看全球激光技术发展历程：起步阶段，我国激光技术在与国际领先水平接近；70-80 年代国内激光技术开始落后于国际水平；90 年代围绕应用主流的 CO₂ 激光器，国内完成了一系列产品开发，但光束质量较差，商业应用严重落后国际水平。进入 2000 年，有赖于国家的持续重视，我们激光科研力量较为雄厚，同时激光商用开发正从落后局面奋起直追。

图表 23：国际、国内激光发展历程：理论水平雄厚，应用正奋起直追

激光技术与应用发展阶段		国际	国内
60 年代 诞生期	技术发展： 多种激光器均诞生 国内与国际领先水平接近	1960 年世界第一台红宝石激光器问世。 1962 年半导体激光被成功激发。 1964 年第一台二氧化碳激光器问世。	1961 年，我国第一台红宝石激光器研制成功。 1968 年，国内第一台大功率三千瓦总长 76 米两折叠二氧化碳激光器诞生
	应用情况： 激光实在多个领域首次应用，国内紧跟国际水平	60 年代已在加工（激光打孔）、医疗器械和测距等方面出现了激光产业雏形。 1966 年，激光巨头 Coherent 诞生。	1964 年-1966 年，我国实现激光在通讯、加工（激光打孔），医疗、测距等领域首次应用突破。
	技术发展： 微纳加工技术为半导体激光器器件加工奠定基础 光纤技术逐步突破并完善。	分子束外延、金属有机化学沉淀（MOCVD）等晶体生长工艺逐步成熟。 70 年代以来，光纤制备技术及光纤激光器的泵浦与谐振腔结构取得较大进展。	1976、1980、1984 年分别诞生了 300W、1000W、5000W 二氧化碳激光器。
70-80 年代 理论发展期	超快激光出现	70 年代，超快激光出现。	
	应用情况： 二氧化碳激光器第一代 光纤通讯逐步成熟 光纤激光器开始商用 国际光纤激光器开始商用 国内推出激光器处理成套设备	80 年代中期，掺铒光纤突破，使光纤激光器更具实用性。 1984 年二氧化碳激光器龙头 SYNRAD 成立 1988 年，北美和欧洲间架设了第一根光纤，用光脉冲来传输数据。 80 年代末第一批商用光纤激光器面市。 “光热分离理论”诞生，医用激光从临床试用逐步形成学科。	到 80 年代末期上海雷鸣激光公司、华工激光公司先后成立并开始生产巧 15kw 的横流二氧化碳激光器，大恒公司开始生产激光热处理成套设备，但商用滞后。

	<p>技术发展:</p> <p>半导体激光器进入量子阱研究阶段</p>	<p>半导体激光器进入量子阱研究阶段, 蓝光、蓝绿光半导体激光器先后问世。</p>	<p>“八·五”、“九·五”科技攻关的激光技术项目中将第二代高功率二氧化碳激光器列为重点攻关产品</p>
<p>90 年代 大规模商用期</p>	<p>应用情况:</p> <p>二氧化碳激光器以优秀的可靠性、光束质量, 以及稳定的功率输出, 在工业材料处理领域(如激光切割、焊接、打标等)占据统治性地位。</p>	<p>国际上的高功率二氧化碳激光器已进入了第二代产品。</p> <p>半导体激光器大量应用到 CD/DVD, 并陆续扩展到激光打印、光纤通讯。</p>	<p>研制 1.5kw 高频激励二氧化碳激光器, 1W 扩散冷却二氧化碳激光器, 但产品化严重落后。</p>
<p>00 年-至今 工业应用加快</p>	<p>应用情况:</p> <p>第三代激光技术代表——光纤激光器开始替代二氧化碳激光器</p>	<p>2004 年, 南安普敦大学的 Jeong 等世界上首次实现了千瓦级光纤激光输出。</p> <p>全球光纤激光器龙头 IPG2010-2017 收入增长 7 倍, 达 92 亿元。</p> <p>2003 年超快激光开始进入工业应用</p> <p>2016 年 Coherent 收购 ROFIN, 低功率二氧化碳巨头仅剩 Synrad、相干</p>	<p>2005 年光纤切割技术出现, 2010 年起在光纤激光切割领域开始替代二氧化碳</p> <p>2013 年 4 月我国第一台万瓦连续光纤激光器在光谷问世。</p>

资料来源: 中泰证券研究所整理

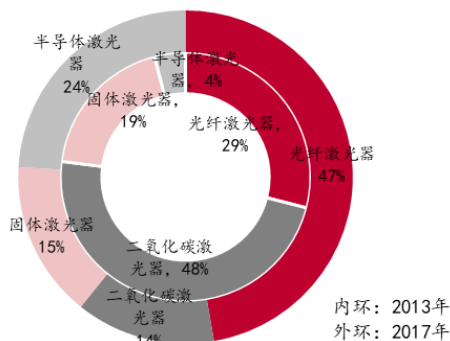
- 此外, 我们看到激光的历史并不长, 同时技术发展迅猛, 产品迭代周期相对较短。如果适时布局下一代产品, 就有可能实现弯道超车, 这给我国激光产业迅速追赶国际先进水平提供了一定的契机。同时也要求激光设备企业从激光器到核心零部件, 加大全面技术布局和垂直整合, 保障自身技术地位。

二、光纤技术替代 CO₂，国内激光产业有望弯道超车

(1) 光纤激光器已替代二氧化碳激光器，成为最重要的激光器

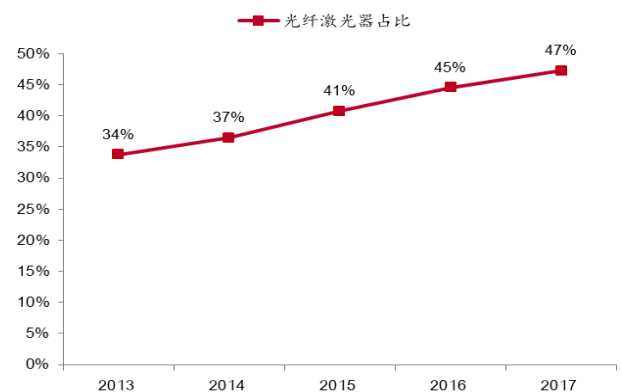
- 在全球激光器市场中，光纤激光器市场份额已跃居首位，从 2013 年的 29% 提升至 2017 年的 47.3%。光纤激光器作为第三代激光器代表，在工业领域正逐步替代传统的二氧化碳激光器、Yag 激光器。
- 相比于传统冲床加工，光纤激光是非接触式加工，产生的应力较小，噪声低，完全可以对铝、铜等高反性材料进行批量加工；相比于 CO₂ 激光加工，光纤激光的电光转换效率达到 40%，耗电量仅是 CO₂ 激光器的 1/3，加工速度提升了 2~3 倍。

图表 24：全球激光器结构：光纤激光器已跃居首位



资料来源：Laser Markets Research、武汉文献情报中心，中泰证券研究所

图表 25：全球光纤激光器占比持续提升



资料来源：前瞻产业研究院，中泰证券研究所

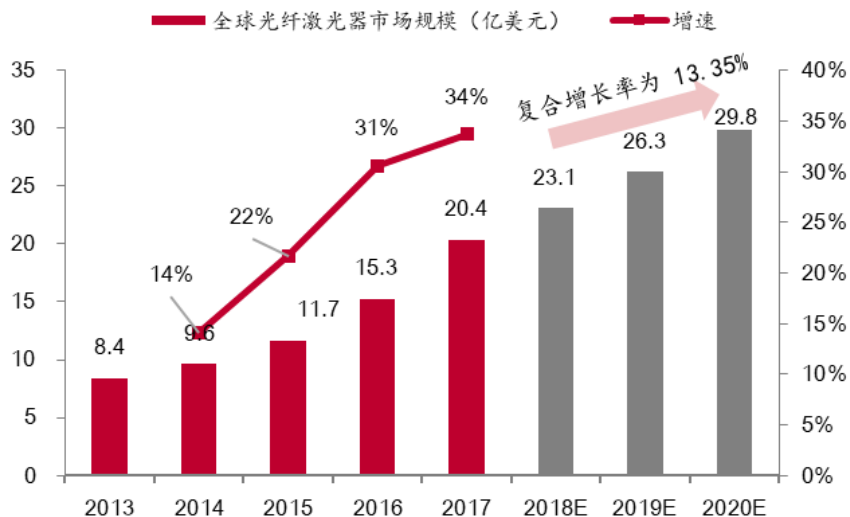
图表 26：光纤激光器较二氧化碳激光器性能更优、成本更低

激光器厂家	二氧化碳激光器(以德国 ROFINC025 为例)	德国 IPG 光纤 2000 瓦激光器
技术特点	结构复杂，使用及维护成本庞大，光束发散较大，不适合大台面切割	小型化、集约化，高亮度高转换效率，高能量输出高光束质量，无需光学准直，无需机械稳定。
光电转化效率	8%-10%	30%以上
激光器电功率消耗	35KW/小时	7kw/小时
综合使用成本	光纤激光器每小时成本比二氧化碳激光器低 44.23 元（按工业用电每度电一元算，含设备维保费用），若每年工作 7200 小时，则每年共节省费用 31 万多元。	
最大功率	4000 瓦	100000 瓦
可切割材料种类	碳钢、不锈钢。连续大量切割不锈钢或仅小批量切割黄铜/铝板/铝合金/钛合金/硅钢/镀锌板等但对射频管影响大。	可连续大量加工一些难加工的金属铜(Cu)、铍铜(BeCu)、磷青铜(Pbronze)、钼(Mo)、不锈钢(SS)、镍(Ni)、铝(Al)、钛(Ti)、回火铜(TS)等
切割板材速度	厚板稍慢，由于割缝细，速度较慢。	薄板速度快，是 CO ₂ 切割速度的 2-3 倍，切割质量好，断面完美。

资料来源：OFweek 激光网，中泰证券研究所整理

(2) 光纤激光器迎来黄金发展期，国内产业有望弯道超车

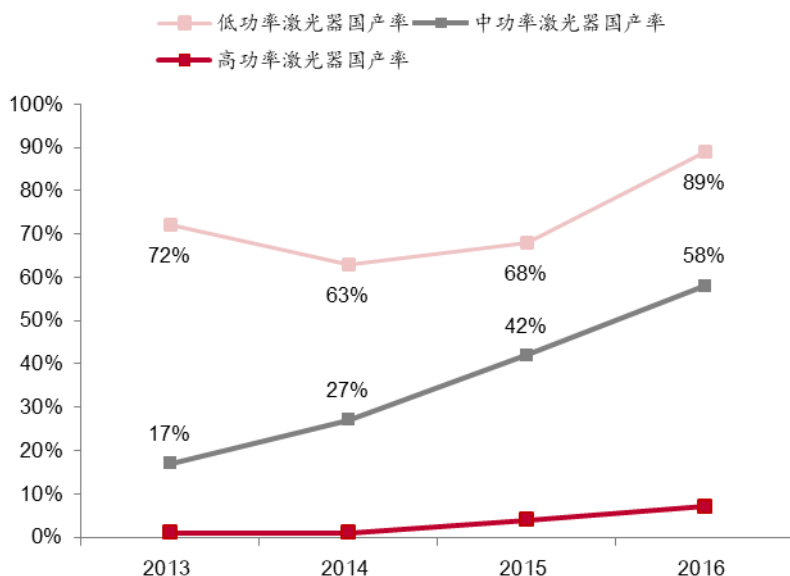
- 2013 年以来，全球光纤激光器市场规模逐年增长；从 2013 年的 8.41 亿美元增长至 2017 年的 20.39 亿美元，年均复合增长率达 24.78%，增速不断加快。
- 据 Technavio 的预测，2018-2021 年，全球光纤激光器的销售额复合增长率将达 13.35%；应用于材料加工的光纤激光器的销售额复合增长率将达 13.29%。

图表 27：全球光纤激光器保持快速增长态势


资料来源：LaserMarketsResearch、OFweek 激光网，中泰证券研究所

- 光纤激光器替代传统二氧化碳激光器的技术升级过程，国产品牌有望快速拉近与海外品牌的技术、产品差距，实现弯道超车。
- 近两年，中国的低功率（<100W）光纤激光器市场已被国内厂商占据，占有率超过 85%。高功率光纤激光器（>1.5kW）由于性能、稳定性等仍存在差距，仍被国外厂商垄断。但随着国内龙头（大族激光、锐科激光、创鑫科技等）技术快速趋近海外龙头，凭借更低的成本，国产品牌由低功率不断向高功率渗透的趋势已逐渐明朗。

图表 28: 国产光纤激光器, 有望实现由小功率向高功率的逐步渗透

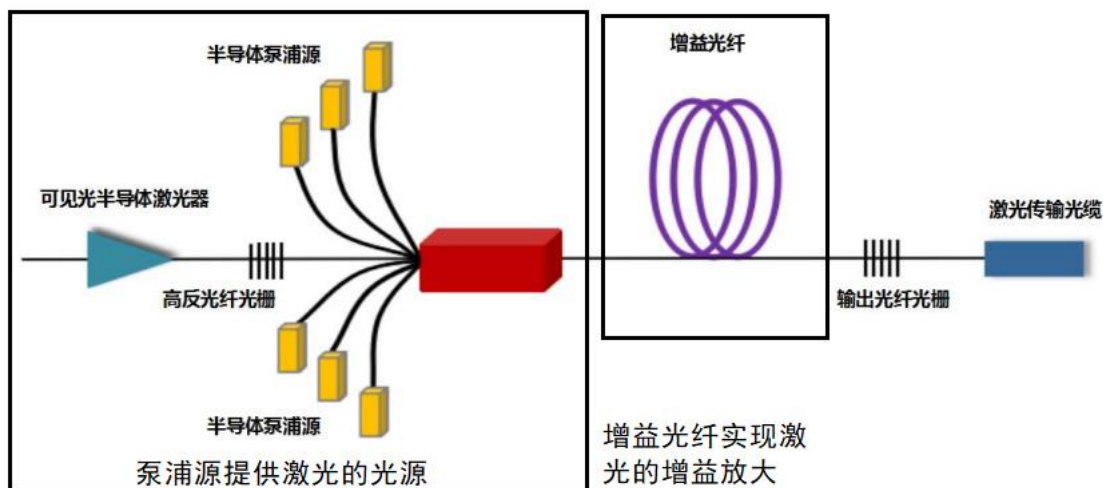


资料来源: 2017 激光产业发展报告, 中泰证券研究所, 注: 小功率为小于 100W, 中功率为 100W-1.5kW, 高功率为 1.5kW 以上

(3) 光纤激光器关键技术: 泵浦源、掺杂光纤

- 典型的光纤激光器主要由光学系统、电源系统、控制系统和机械结构四个部分组成, 其中, 光学系统由泵浦源、增益光纤、光纤光栅、信号/泵浦合束器及激光传输光缆等光学器件材料通过熔接形成全光纤激光器, 并在电源系统、控制系统的驱动和监控下实现激光输出。

图表 29: 典型光纤激光器光学系统: 半导体泵浦源和光纤为核心



资料来源: 锐科股份招股说明书, 中泰证券研究所

- 泵浦源和增益光纤是激光器的核心部件, 也是技术难点。泵浦源一般采用多个高功率半导体激光器(LD), 按照一定规律排列, 是光的来源。增益光纤即掺杂光纤, 是向常规传输光纤的石英玻璃基质中掺入微量稀土元素(如钕、镱等)的特种光纤, 掺杂稀土元素的目的是, 促成被动的传输光纤转变为具有放大能力的主动光纤(Active Fiber)。

图表 30：光纤激光器核心技术：泵浦源、增益光纤、偶合计数、整机制造

1. 半导体泵浦激光器技术	<p>半导体泵浦激光器使光纤激光器的关键器件，对光纤激光器的可靠性、寿命和制作成本等影响至关重要，发展单条宽发光区长寿命半导体泵浦激光器已经成为光纤激光器用半导体泵浦激光器的一种趋势，不断提高单个激光器的输出功率、不断降低成本和进一步提高可靠性是重点，其中改进和创新封装结构应该是核心工作，因为目前封装成本所占比重还很高。</p>
2. 特种光纤技术	<p>全光纤激光器需要使用双包层有源光纤、双包层光敏光纤、能量传输光纤等多种特种光纤，随着输出功率的不断提高，对特种光纤的技术要求也越来越高。以光子晶体光纤为代表的新一代特种光纤会在光纤激光器的发展中逐步得到应用。特种光纤的发展，将使有源光纤的增益更高、承受的功率密度更大、对泵浦光的吸收更有效；将使光栅的制作更容易、光栅的稳定性更好；将使泵浦耦合更加容易实现，能承受的泵浦功率更高，损耗更小。</p>
3. 包层泵浦耦合技术	<p>全光纤激光器的包层泵浦耦合技术对决定光纤激光器性能和水平具有不可估量的作用。用于大功率全光纤激光器的光纤泵浦耦合器件和光纤功率合成器件，均在很高的功率条件下使用，其耦合必须很高，损耗必须很小，承受的功率必须很大，并且，输入光的路数还需要尽可能的多。在此众多的极限条件要求下，制作优质的泵浦耦合器件和功率合成器件具有很高的难度。</p>
4. 光纤激光器整机技术	<p>全光纤激光器的整机设计和制作所设计的知识、内容、技术、工艺、经验较多，是全光纤激光器设计和制作最核心、最关键的技术，尤其在新型大功率全光纤激光器的发展历史还相当短暂的今天，还有大量开创性的工作需要进行。进行全光纤激光器的整机设计和制作，不但需要面向应用进行合理设计，而且肩负着整机结构和方案的改进创新重任。</p>

资料来源：OFweek 激光网，中泰证券研究所整理

- 在光纤激光器的成本结构中，光学系统占比最大，约为 65%，其中泵浦源、掺杂光纤合计成本占比超过 50%。

图表 31：2017 年锐科激光激光器成本构成

1. 光学材料 65.43%		
泵浦源 34.62%	有源光纤 17.24%	无源光纤器件 5.84%
光隔离器 3.76%	声光晶体 2.74%	其他 1.23%
2. 电学材料 16.21%		
电源 7.84%	电子元器件 7.12%	其他 1.24%
3. 机械件 15.13%		
壳体 8.91%		其他 6.21%
4. 其他辅料 3.24%		

资料来源：锐科股份招股说明书，中泰证券研究所整理

（4）下一个方向：紫外激光器、动力电池激光焊接、激光显示等

- **紫外激光、极紫外激光**（准分子激光属于紫外光）输出波长在 0.4 微米以下，更易被大多数材料吸收，可以被聚焦到亚微米数量级点上，从而得到很高精度。在具体切割加工中，紫外激光器具有切缝窄，热影响小，切边光滑，效率高，切边无机械应力等优势，高效环保，是传统工艺理想的改进方案。2016 年紫外激光器在国内的销量同比翻倍，随着中国大力推进集成电路产业发展，用于印刷电路板和消费电子产品的微加工系统销量大幅增长。此外，在生物技术、医疗设备等领域的应用也给紫外激光器带来更广阔的市场空间。
- **动力电池激光焊接**：随着新能源汽车持续增长，动力电池需求不断扩大，

电池制造过程焊接方法与工艺的合理选用，将直接影响电池的成本、质量、安全以及电池的一致性。在众多焊接方式中，激光焊接脱颖而出：首先，激光焊接能量密度高、焊接变形小、热影响区小，可以有效地提高制件精度，焊缝光滑无杂质、均匀致密、无需附加的打磨工作；其次，激光焊接可精确控制，聚焦光点小，高精度定位，配合机械手臂易于实现自动化，提高焊接效率，减少工时，降低成本。

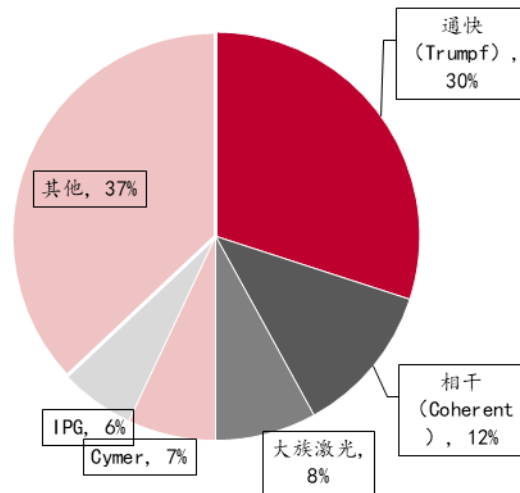
- **激光显示技术**是继黑白显示、彩色显示、数字显示之后的第四代显示技术，是显示领域的“最高境界”。激光显示技术在继承了数字显示技术所有优点的基础上，以红绿蓝三基色激光作为显示光源，在色度学方面实现了重大突破，解决了显示技术领域长期以来悬而未决的大色域色彩再现的难题，所以能够最完美地再现自然色彩。
- **激光照明**：激光照明的效率是LED的上千倍，不仅能增加投射距离，提高安全性，同时其体积更小、结构更紧凑。除了照明领域，激光显示在投影机、数字影院、电视、舞台灯、大屏拼接、汽车等领域，都将有广泛的应用。

三、市场格局：垂直整合成趋势，国产品牌有望突破激光器垄断

(1) 全球市场：top5 占超六成市场，垂直整合保障技术地位

- 全球领先的激光设备企业多数为垂直一体化，即生产激光器，也生产激光设备，难以完全区分开。全球激光设备及激光器市场相对集中，top5 企业占据六成以上市场。国产品牌大族激光跻身前三，且成长速度最快。

图表 32：2016 年全球激光设备市场份额：较为集中，top5 占比超六成



资料来源：智研咨询，中泰证券研究所，注：2016 年相干收购二氧化碳激光器龙头之一罗芬激光、2012 年 Cymer 被半导体设备巨头 ASML 收购

图表 33：激光全球领先企业业务模式及核心优势：创立人多为技术出身

	国家	业务模式	创立时间	创立人	核心优势
通快	德国	激光相关设备约占 2/3, 其他机床等 1/3	1923 年, 1979 年推出第一台激光设备	Christian Trumpf(家族企业)	百年家族企业，全球第三大机床制造企业，全产业链布局。
相干	美国	激光设备为主	1966 年	Watson 及 Hobart、Jarrett 等激光科学家团队	成立最早的激光企业，微观加工设备为主，收购罗芬完成宏观加工设备补充
大族激光	中国	激光设备为主	1996 年	高云峰，北京航空航天大学飞行器设计专业学士，曾在南京航空学院任教职	国内最大激光设备企业，深度绑定 IPG，推出整套激光加工解决方案及相关配套设施，全面涵盖各个激光应用领域
Cymer	美国	激光器为主 (EUV 光源)	1986 年	Akins 与 Sandstrom 两位来自 UCSD 的博士	准分子激光源全球龙头，发明了如今半导体制造中最关键的光刻技术所需的极紫外光源。
IPG	美国	激光器为主	1990 年	Gapontsev 俄罗斯物理和数学双博士学位，莫斯科苏联科学院无线电工程及电子科学研究实验室的负责人	技术领先，坚持垂直整合战略，严控核心零部件质量

资料来源：中泰证券研究所整理

图表 34：2017 年激光设备领先企业财报：大族激光成长最快

	营业收入（元）	增速	净利润（元）	增速	市值（元）	2017PE
通快	248 亿 激光相关约 2/3	10.8%	21.1 亿	11.3%	未上市	—
相干	118 亿 (罗芬占比约 40%)	99.8%	14.1 亿	135%	268 亿	19 倍
大族激光	116 亿	66.1%	16.7 亿	121%	493 亿	30 倍
IPG	92 亿	40.0%	22.7 亿	33.3%	599 亿	26 倍

资料来源：wind，通快官网，中泰证券研究所整理，注：Cymer 无公开财务信息。相干 2016 年收购罗芬激光使得 2017 业绩大幅增长(2016 财年相干实现收入 8.55 亿美元，罗芬激光 2015 财年实现收入 5.2 亿美元)。按 2018 年 7 月 31 日计算股价及汇率

- 激光技术迭代迅速，激光设备企业为保障自身技术地位，以自主研发和并购方式，从激光器到核心零部件，加大全面技术布局和垂直整合成为趋势。

图表 35：激光设备：加大全面技术布局和垂直整合成为趋势

通快	2008 年收购 SPI，拓展光纤激光器（SPI 为大族激光除 IPG 之外主要光纤激光器供应商） 2017 年收购公司 EUV 系统产品核心光源供应商 Access Laser 2018 年收购超短脉冲激光器制造商 Amphos
相干	2003 年收购 Positive Light，成为全球最大、最全面超快激光系统生产商 2004 年收购 Lambda Physic 整合其全球销售维修网络 2005 年收购 Tui Laser，补充小功率准分子激光器制造能力，及高功率固态激光器集成能力 2010 年收购 Beam Dynamics（主要研发制造工业级激光技工设备） 2015 年收购 Raydiance，提升皮秒、飞秒激光器技术 2016 年 9.42 亿美元收购罗芬激光，补充宏观材料加工激光设备能力
Cymer	2013 年被全球半导体设备龙头 ASML 以 19.5 亿欧元收购。
IPG	坚持垂直整合战略：始于将原材料转化为二极管和光纤元件，实现从原材料到激光器的无缝整合。

资料来源：中泰证券研究所整理

（2）国内市场：IPG 垄断高功率激光器，锐科激光等有望实现突破

- 在激光设备领域，国内市场较为分散，绝大部分企业年销售额不足 5000 万。中低功率产品以国产为主，大族激光遥遥领先，华工科技、楚天激光、奔腾激光等紧跟其后。高功率产品为外资品牌和合资企业为主。

图表 36：国产品牌主要集中在中低功率市场，高功率仍为合资或进口设备为主

设备分类	主要应用	主要企业	国产品牌市场占比
中低功率激光设备	激光打标机、激光焊接机、激光切割设备	激光加工设备：大族激光，华工科技、楚天激光、泰德激光 激光切割设备：大族激光、金运激光、博业激光、开天科技	激光加工设备：90%以上 激光切割设备：上述四家企业占 60%以上市场
高功率及精细激光加工设备	大功率激光切割机、光刻	上海团结普瑞玛、上海团结百超、武汉法利莱等合资企业和通快、罗芬等	国内合资企业和进口设备为主，国产占比 10%左右。

资料来源：嘉泰激光公开转让说明书、中泰证券研究所整理

图表 37：2017 年国内激光设备企业收入规模：大族激光遥遥领先

	2017 年销售收入	市占率	公司地址
大族激光	93 亿元	20%	深圳
通快	31 亿元	—	—
华工科技	16 亿元	3.5%	武汉
楚天激光	15-30 亿元	3-6%	武汉
奔腾激光	超 8 亿元	1.7%	温州
亚威股份	3.7 亿元	0.8%	扬州
嘉泰激光	2.19 亿元	0.5%	温州
金运激光	1.85 亿元	0.4%	武汉

资料来源：wind，中泰证券研究所整理，注：通快在国内销售包含部分机床产品，公司整理产品结构中激光相关设备占比约 2/3，对应激光设备国内销售约 20 亿元。市占率为根据各公司激光设备收入粗略估算。

- 在激光器领域，目前我国中低功率激光器的制造技术已十分成熟，但高功率产品存技术难题，且器件缺乏，造成高功率激光器长期依赖进口。
- IPG 占据国内高功率激光器主导地位，市场份额约 70%，加上 SPI、相干、通快等国外巨头，几乎把控了高功率激光器市场。在高功率激光器市场，国产品牌与外资品牌价格差距在 30% 以上。随着国内高功率光纤技术不断成熟，市场认可不断提升，锐科激光、创鑫科技等国产品牌有望实现高功率激光器市场突破。同时，随着市场往高功率发展，技术要求不断提高，国内龙头正在和第二梯队差距越拉越大。

图表 38：2017 年国内激光器企业收入规模：IPG 占据主导地位

	2017 年国内销售收入	市场份额
IPG	42 亿元	约 30%，高功率市场份额约 70%
锐科激光	8.9 亿元	10% 以下
创鑫激光	约 4.2 亿元（2016 年）	5% 以下
杰普特	约 2.7 亿（2016 年）	3% 以下

资料来源：wind，中泰证券研究所整理

四、重点关注：锐科激光、大族激光；看好华工科技、亚威股份

投资建议：重点关注激光器龙头锐科激光（300747）、激光设备龙头大族激光（002008），看好华工科技、亚威股份等

- 激光作为诞生于现代新技术，不断变革者我们的生活、生产，全球激光器市场稳步增长，国内市场驶入高速发展阶段。2010年起，光纤激光器逐步替代传统的二氧化碳激光器，这给我国激光产业弯道超车提供了机会。目前我国高功率光纤激光器仍为外资企业垄断，国产品牌实现了从低功率向中功率的渗透，未来有望突破高功率市场，实现进口替代。
- 重点关注激光器龙头锐科激光、激光设备龙头大族激光。

（1）锐科激光（300747）：光纤激光器国产龙头，打破国外市场垄断

- 锐科激光于2007年2月由国家“千人计划”专家闫大鹏博士和华工激光合资成立，为国内第一家专门从事光纤激光器及核心器件研发并实现规模化生产的国家级高新技术企业。
- 技术国内领先，核心部件实现自制
公司先后研制出我国第一台25W脉冲光纤激光器产品，第一台100W、1KW、4kW、6kW和10kW连续光纤激光器产品并形成批量化生产，技术研发实力在国内同行业中保持领先水平。公司陆续实现了光纤、泵浦源、光隔离器等部分核心元器件自制。
- 连续光纤激光器放量，业绩持续高增长
2017年，公司实现营收9.52亿元，同比增长82.01%，实现归母净利润2.77亿元，同比增长211.31%。由于连续光纤激光器业务放量，2014-2017年，公司营收复合增速为74.39%。由于自制率提升，毛利率由2014年的18.08%提升至2017年的46.60%，归母净利润复合增速为235.37%。
- 高功率产品有望实现突破
公司产品以中低功率为主，高功率产品有望逐步得到市场认可，突破IPG等国外企业市场垄断。

（2）大族激光（002008）：工业激光装备龙头，受益国内市场高增长

- 多点布局，打造工业激光器装备平台
大族激光是亚洲工业激光装备龙头，下游涵盖广泛，已成长为工业激光器装备平台。除传统的激光标记、激光切割、激光焊接设备、用设备已在OLED、半导体、锂电池、PCB等多行业多领域取得突破，锂电池和PCB增长迅速，OLED、半导体有望放量。
- 大功率及自动化业务迎来突破放量
光纤激光器向高功率方向发展，大族激光高功率产品增速显著，2016-2017年分别实现14.6亿元、20.7亿元，同比增长47.7%、42%，未来有望持续高增长。
- 激光器自制将进一步提升利润空间

公司主要中小功率激光器均已经实现自制和量产，尤其是紫外/绿光超快激光器效益明显，而中小功率光纤激光器也已实现逐渐替代，将助力大功率业务大幅降成本和放量。

（3）华工科技（000988）：激光全产业链布局，高管持续增持显信心

- 华工科技于 1999 年成立，是中国激光行业的领军企业、也是中国资本市场上第一家以激光为主业的高科技企业，公司实际控制人为华中科技大学大产业集团，占据高校研发优势。
- 公司产品包括：光电器件、激光加工成套设备、激光全息防伪产品、敏感元器件等。公司在能量激光、信息激光和传感器实现垂直化布局：参股高功率半导体激光器芯片公司长光华芯和国内光纤激光器龙头锐科激光、控股紫外和超快激光器公司华日激光，形成从上游元器件到下游应用的全产业链布局，具备核心技术竞争优势。未来有望进入收入维持较高增长和利润率提升的通道。董事长及高管承诺绩效薪资的 30% 用于增持公司股份、且任职期间不减持，彰显管理层对公司未来发展的信心。

（4）亚威股份（002559）：激光设备高增长，金属成型机床集中度提升

公司以金属成型机床起家，从 2008 年布局激光切割技术，截止目前，公司激光业务已经覆盖了高功率平面激光切割、高功率三维激光切割、激光焊接/熔覆系统、精密激光切割以及增材制造等应用领域。其激光加工装备在市场上获得较高评价，自 2016 年开始，受益激光业务快速增长，业绩明显加速，2018H1 实现归母净利润 6749 万元，增幅 38%。

五、风险提示

工业激光需求低于预期；宏观经济下行；行业竞争加剧

投资评级说明:

	评级	说明
股票评级	买入	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 15%以上
	增持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
	持有	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在-10%~+5%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数跌幅在 10%以上
行业评级	增持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在 10%以上
	中性	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数跌幅在 10%以上
备注: 评级标准为报告发布日后的 6~12 个月内公司股价 (或行业指数) 相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 300 指数为基准; 新三板市场以三板成指 (针对协议转让标的) 或三板做市指数 (针对做市转让标的) 为基准; 香港市场以摩根士丹利中国指数为基准, 美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准 (另有说明的除外)。		

重要声明:

中泰证券股份有限公司 (以下简称“本公司”) 具有中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料, 反映了作者的研究观点, 力求独立、客观和公正, 结论不受任何第三方的授意或影响。但本公司及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证, 且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断, 可能会随时调整。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。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用, 不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议, 本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户, 不构成客户私人咨询建议。

市场有风险, 投资需谨慎。在任何情况下, 本公司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。

投资者应注意, 在法律允许的情况下, 本公司及其本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易, 并可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。未经事先本公司书面授权, 任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发, 需注明出处为“中泰证券研究所”, 且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。