激光行业专题：
关注制造业复苏背景下激光行业投资机会

证券分析师：陈显帆
执业证书编号：S0600515090001
chenxf@dwzq.com.cn

证券分析师：黄瑞连
执业证书编号：S0600520080001
huangrl@dwzq.com.cn

研究助理：严佳
yanj@dwzq.com.cn

2020年12月4日

核心观点：

- **从宏观到微观数据均表明制造业正在持续复苏。①宏观：**11月PMI为52.1，连续9个月位于荣枯线以上，1-10月制造业固定资产投资完成额累计同比-5.30%，制造业投资持续改善；**②中观：**工业机器人产量高速增长，10 月达21467台，同比增长 38.50%，金属切削机床产量在3月触底后快速提升，2020年10月达4.0万台，同比增速29.00%，增速提升明显；**③微观：**IPG中国区收入降幅自2019Q4开始收窄，2020Q3已扭转下跌趋势，同比+22%。锐科激光和柏楚电子Q1以来订单需求旺盛，收入增速环比提升显著，Q3锐科激光收入环比+78.28%，柏楚电子收入环比+59.42%。**短期来看，制造业持续复苏背景下，激光设备、工业自动化等行业景气度不断提升，行业拐点已经出现。**

- **国内激光行业快速增长，在各环节已实现突破，正在加速实现进口替代。**2019年中国激光加工设备市场规模为658亿元，2012-2019年CAGR达21.4%，在激光行业高速增长的同时，本土企业在各个环节正在加速实现进口替代：**①在激光设备环节，**形成了以大族激光、华工科技为代表的全领域龙头，同时出现了以专注于动力电池领域的联赢激光、专注于3C领域的光韵达为代表的细分领域龙头；②**在激光器领域，**国内激光器企业份额呈现快速提升态势，2019年锐科激光市占率由12%提升至24%，创鑫激光市占率由10%提升至12%，在实现中低功率激光器国产化后，正逐步实现高功率进口替代；③**在激光控制系统领域，**本土企业已经获取中低功率切割控制系统90%市场份额，以柏楚电子为代表的龙头企业开始向高功率以及超快控制系统等高端市场布局。**中长期看，激光加工（激光切割、焊接）渗透率不断提升、应用场景不断拓展（ 3C、动力电池、光伏等），我国激光加工市场在较长时间内仍将保持快速增长态势，是一个成长性赛道。行业持续快速增长叠加进口替代双重因素驱动，本土相关企业迎来良好的发展机遇。**

- **投资建议：**短期内制造业持续复苏，激光行业景气度有望延续，中长期看激光行业作为黄金赛道，具有较好的成长性，重点关注**柏楚电子、锐科激光、大族激光**等细分赛道龙头企业。

- **风险提示：**宏观经济下行，行业竞争加剧，中美贸易战对上游元器件进口和下游设备出口的影响，激光器及核心元器件国产化进程不及预期。

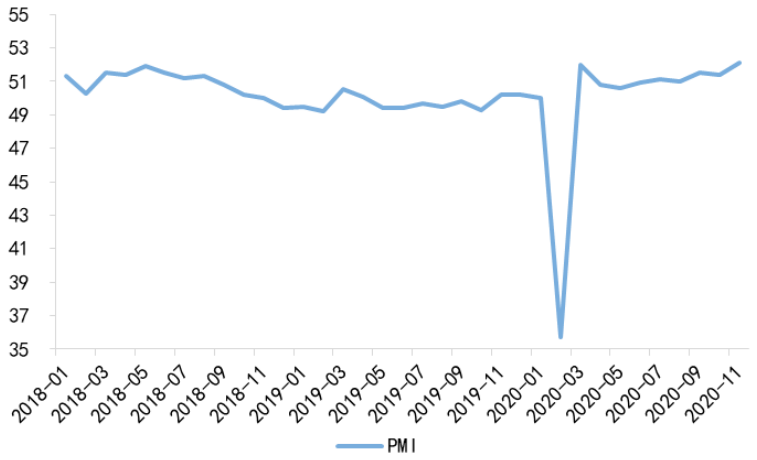
目录



- 一、宏观到微观数据均表明制造业正在持续复苏
- 二、激光产业链介绍
- 三、激光加工设备：国产化提升经济性，推动新应用场景不断落地
- 四、激光器：未来逐步实现高功率激光器进口替代
- 五、控制系统：竞争格局出色的小而美赛道
- 六、激光器件：国产化存在较大空间，下游竞争加剧推动垂直整合趋势
- 七、投资建议

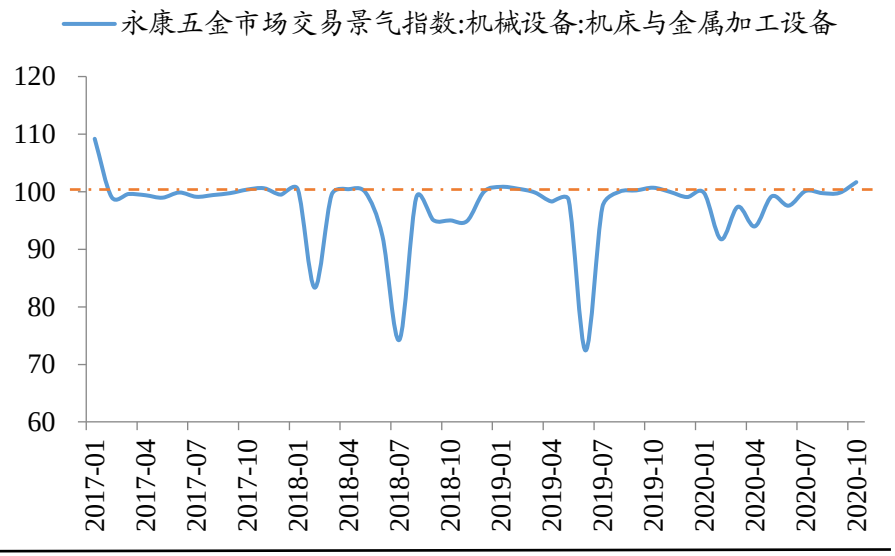
1.1 宏观：制造业景气度持续提升，行业复苏迹象显著

图：PMI连续9个月站上荣枯线,11月达到52.1



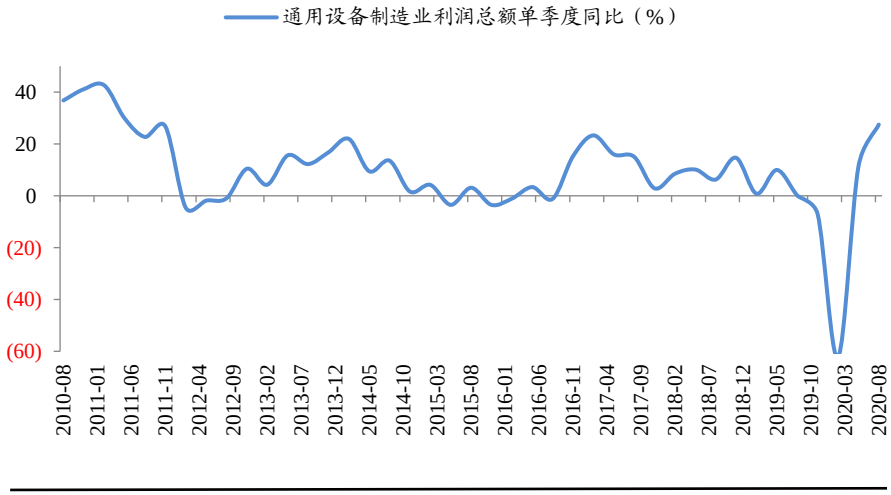
数据来源：Wind，东吴证券研究所

图：当前相关永康景气指数高于100

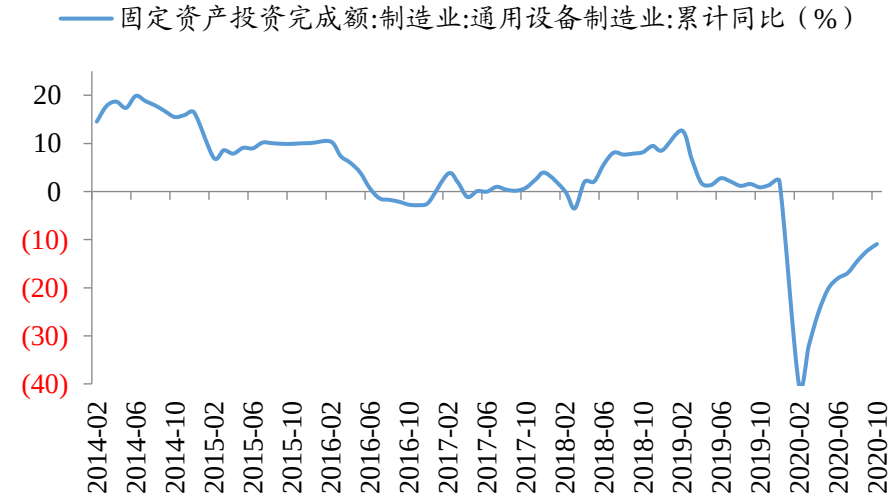


数据来源：Wind，东吴证券研究所

图：通用设备行业利润回升



图：制造业固定资产投资完成额逐步回升



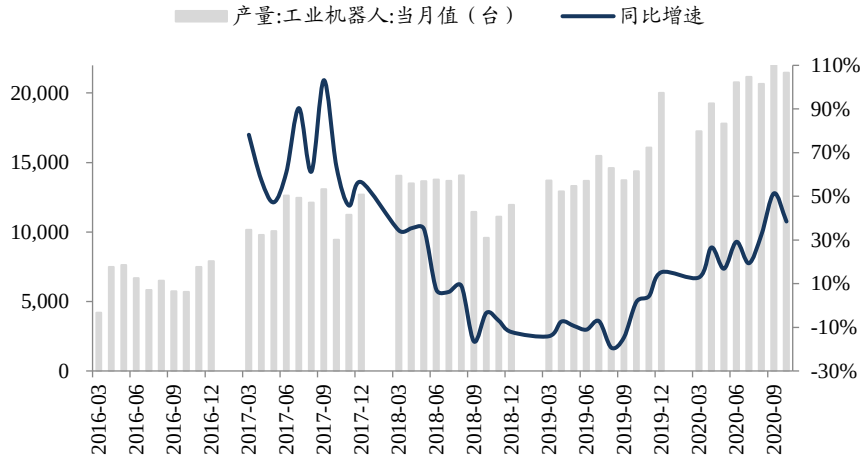
资料来源：Wind，东吴证券研究所

数据来源：Wind，东吴证券研究所

1.2 中观：工业机器人、机床产量数据持续好转

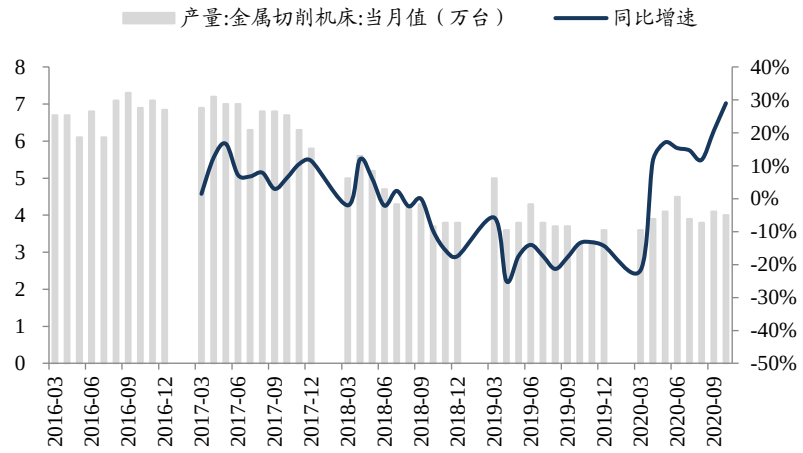
- 工业机器人和金属切削机床产量的变化，可以表征制造业投资的景气度情况：①疫情得到有效控制后，工业机器人产量持续快速提升，10 月达21467台，同比增长 38.5%。②金属切削机床产量在3月触底后快速提升，2020年10月达4.0万台，同比增速29.0%，提升明显。

图：工业机器人产量持续快速提升，10月同比38.5%



资料来源：Wind，东吴证券研究所

图：金属切削机床产量持续提升，10月同比29.0%



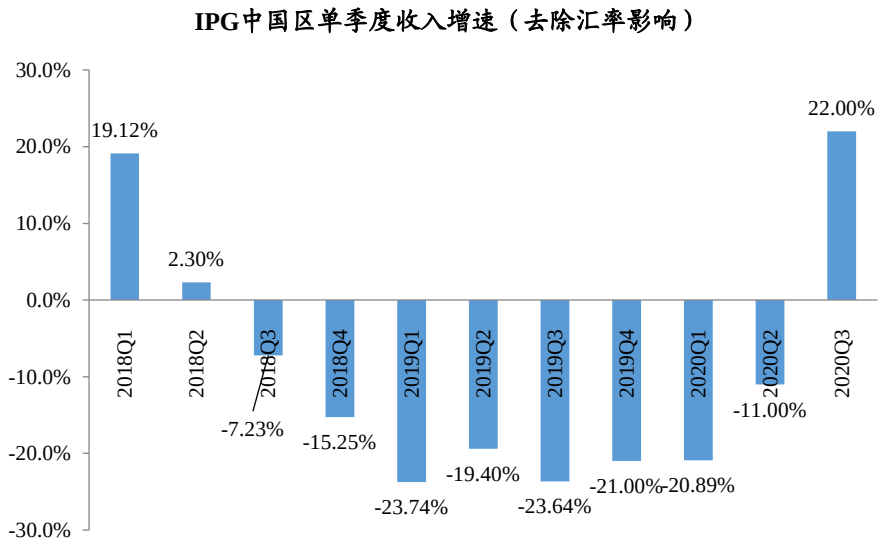
数据来源：Wind，东吴证券研究所

1.3 微观：激光头部企业订单旺盛，单季收入增速加快

- 拆分IPG中国区收入增速，我们发现：IPG中国区收入降幅自2019Q4开始收窄，2020Q3已扭转下跌趋势，同比+22%;

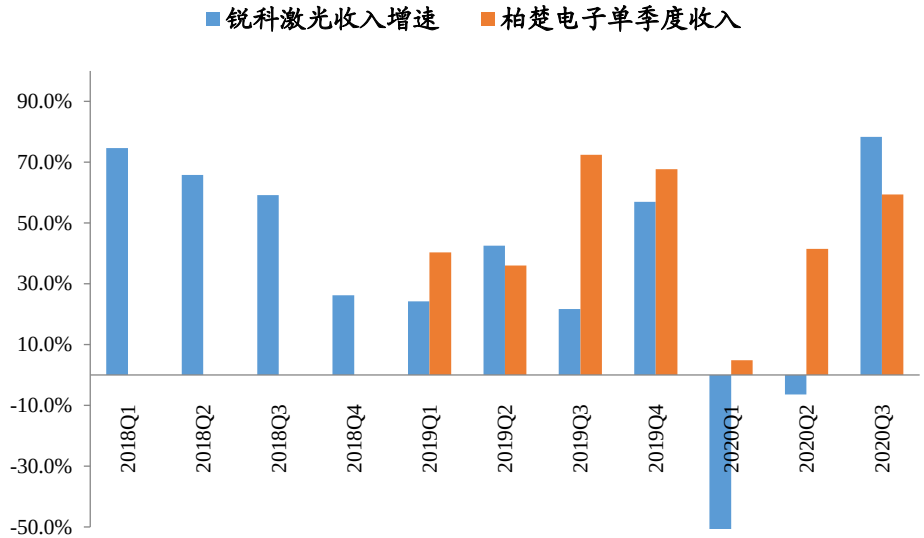
- 本土激光器、控制系统龙头锐科激光和柏楚电子Q1以来订单需求旺盛，收入增速持续提升，Q3同比增速分别高达78.28%和59.42%。

图： 2020Q3 IPG中国区收入已扭转下跌趋势，同比+22%



资料来源：Wind，东吴证券研究所

图： Q1以来锐科和柏楚单季度收入增速持续提升



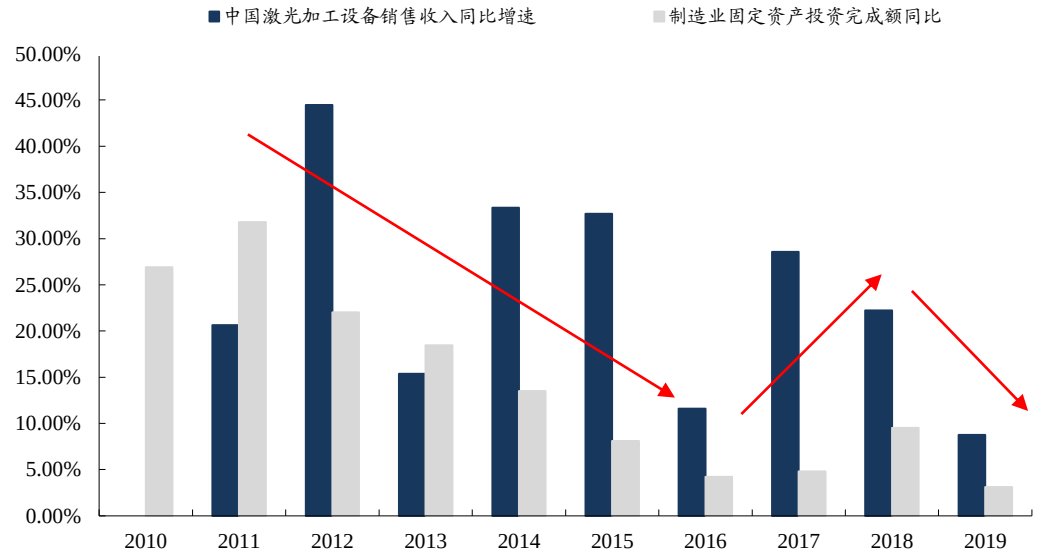
数据来源：Wind，东吴证券研究所

1.4 复盘历史：激光行业具有更强的成长弹性

- 复盘过去十年我国激光行业和制造业固定资产投资完成额增速（由于激光行业缺乏月度数据，这里我们选取年度数据），发现：①整体上，激光行业的增速与制造业投资增速有相关性，直观的体现，2012-2016年和2018-2019年制造业投资增速放缓，激光行业增速呈现下降趋势；②激光行业增速相比制造业投资增速，表现出更高的弹性，主要原因是激光设备作为先进加工设备，替代传统金属切削机床，具有渗透率提升逻辑。

- 制造业持续复苏背景下，叠加激光加工渗透率，激光设备行业景气度不断提升，行业拐点已经出现。

图：激光行业增速受制造影响，具有更强的成长弹性性



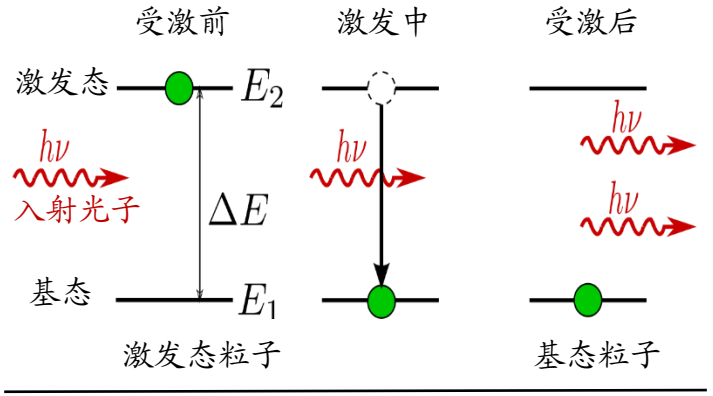
资料来源：Wind，《2020年中国激光产业发展报告》，东吴证券研究所



- 一、宏观到微观数据均表明制造业正在持续复苏
- 二、激光产业链介绍
- 三、激光加工设备：国产化提升经济性，推动新应用场景不断落地
- 四、激光器：未来逐步实现高功率激光器进口替代
- 五、控制系统：竞争格局出色的小而美赛道
- 六、激光器件：国产化存在较大空间，下游竞争加剧推动垂直整合趋势
- 七、投资建议

- **激光：通过人工方式，用光或放电等强能量激发特定的物质而产生的光。**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时，释放的能量以光子形式放出，产生准直、单色、相干的定向光束。
- 有单色性好、亮度高、方向性好、相干性高等特点。
- **产业链完备，应用渗透至各行各业：**激光加工、激光医疗、激光检测、激光照明等技术广泛支撑汽车、电子、航空、冶金等行业。

图：激光是原子受激辐射的光

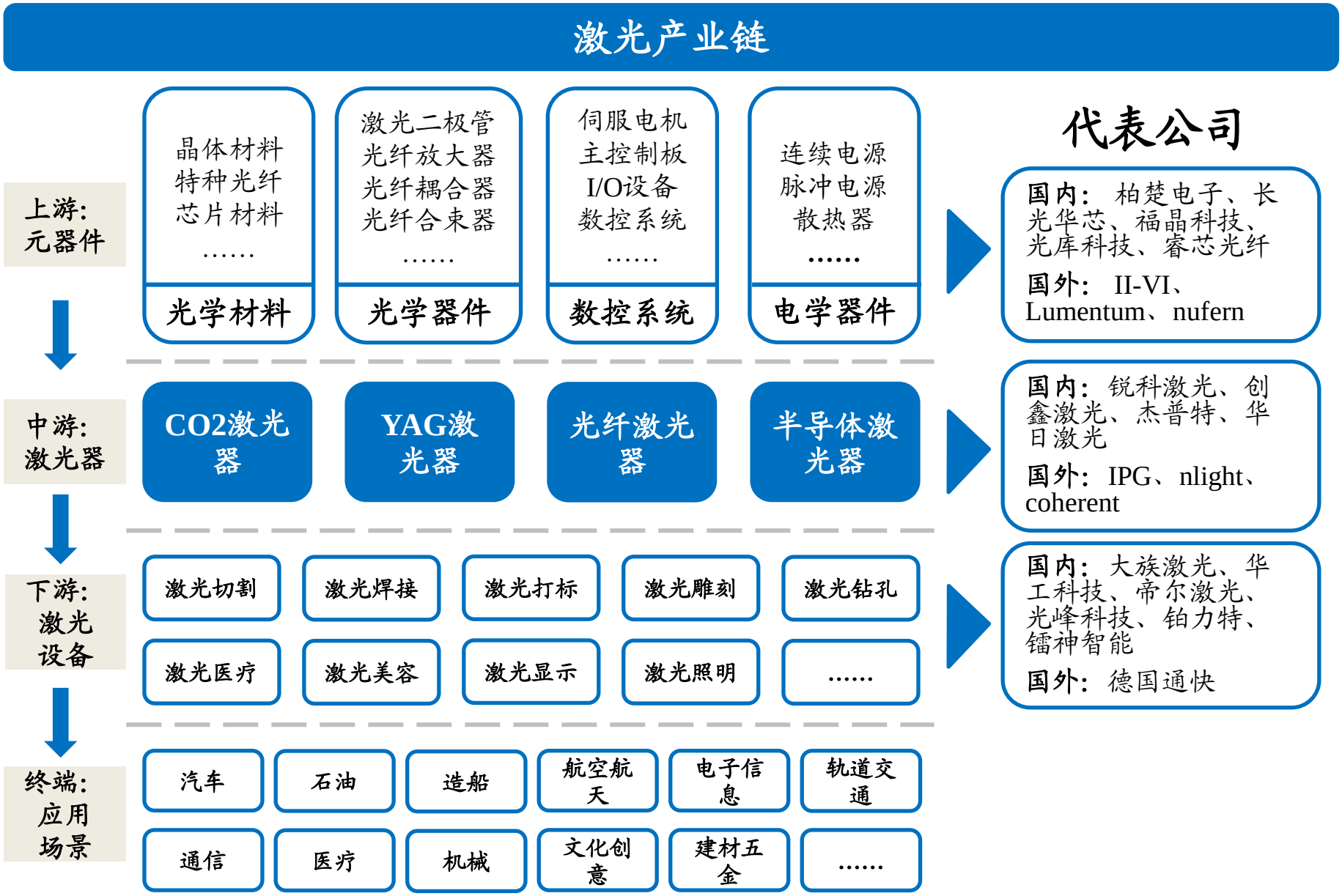


资料来源：Wiki，东吴证券研究所

表：激光技术广泛应用于汽车、航空、医疗等领域

技术名称	技术原理	加工优势	应用领域
激光切割	利用高功率密度激光束照射，使材料被加热至汽化温度，蒸发形成孔洞。随着光束对材料的移动，形成宽度很窄的切缝。	切缝窄工件变形小、无接触加工、适应性强、能切割非金属	汽车、航空航天、非金属材料等
激光焊接	热传导型焊接利用激光辐射加热工件表面，表面热量通过热传导向内部扩散，使工件熔化，形成特定的熔池；激光深熔焊接使金属表面受热作用下凹成“孔穴”，形成深熔焊。	深度比大，热影响区小、焊接速率高、可自动加工，可靠性高	汽车、航空航天，交通运输、建筑、桥梁、家电板材等
激光打标	由激光发生器生成高能量的连续激光光束，聚焦后的激光作用于承印材料，使表面材料瞬间熔融，甚至气化，通过控制激光在材料表面的路径，形成需要的图文标记。	非接触加工，热影响区域小，加工精细；不需要其他设备和材料，可以长时间加工，清洁无污染	金属、绝大多数塑料、木制品、玻璃，多数透明材料等
激光雕刻	加工材料在激光雕刻照射下瞬间的熔化和气化的物理变性，能使激光雕刻达到加工的目的。	适用范围广泛、非接触式加工，安全可靠、加工精度可达到0.02mm、节能环保，同一批次加工效果完全一致	广告装饰、印刷包装、皮革服装、模型制作、工艺礼品等
激光钻孔	利用高功率密度激光束照射被加工材料，使材料很快被加热至汽化温度，蒸发形成孔洞。	钻孔速度快，效率高，经济效益好、深径比大、适用范围广泛、适合高密度群孔加工	制衣、制鞋、工艺品礼品制作、机器设备、零件制作等
激光医疗	激光使得普通光所不能显示的生物效应在应用激光后明显起来；“非电离辐射”作用人体后只产生热效应、光化效应、压强效应、电磁场效应和生物刺激效应。	能完成普通光无能为力的特异诊治；激光能级相较于高能射线很低，对正常细胞影响小	诊断方面有激光分析、诊断仪器；治疗方面有激光治疗技术
激光美容	将特定波长的激光光束透过表皮和真皮层，破坏色素细胞和色素颗粒，碎片经由体内的巨噬细胞处理吸收，高效的实现美白的目的。	手术切口小、术中不出、创伤轻、无瘢痕、对周围组织损伤小	治疗血管性皮肤病及色素沉着、除皱、磨皮换肤、治疗打鼾、美白牙齿等

资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，东吴证券研究所



资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，创鑫激光招股说明书，东吴证券研究所

国内主要激光产业公司					
上游		中游		下游	
企业	具体主营业务	企业	具体主营业务	企业	具体主营业务
福晶科技	激光晶体与元器件	锐科激光	光纤激光器	大族激光	激光设备
奥普光电	激光晶体与元器件	创鑫激光	光纤激光器	华工科技	激光设备
水晶光电	激光晶体与元器件	杰普特	光纤激光器	迪能激光	激光设备
东骏激光	激光晶体与元器件	西安炬光	半导体激光器	亚威股份	激光设备
长飞光纤	激光光纤	长光华芯	半导体激光器	宏石激光	激光设备
睿芯光纤	激光光纤	深圳瑞波	半导体激光器	联赢激光	激光设备
亨通光电	激光光纤	凯普林光电	半导体激光器	逸飞激光	激光设备
烽火通信	激光光纤	大通激光	CO_2激光	帝尔激光	激光设备
镭之源激光	激光电源	华日精密	固体激光器	光迅科技	激光通讯

资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，Wind，东吴证券研究所整理

2.2 光加工优势众多，逐步替代传统加工

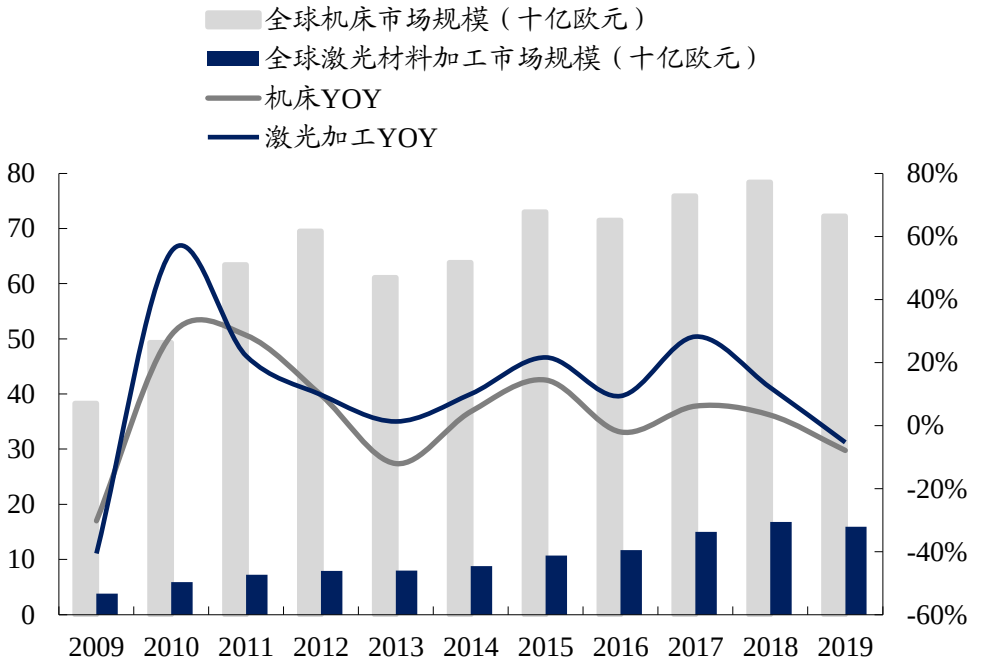
- 相比传统加工，激光加工技术具有精度高、速度快、非接触式、智能化、柔性化等优点。
- **光加工逐步应用至传统制造业，大幅提高生产效率：**激光打标、深雕、切割与焊接等技术逐步代替了传统的喷码印刷、金属模具钢蚀刻、机械切割工艺
- 2009-2019年，全球材料加工激光设备市场规模CAGR为15.4%，远高于同期机床市场规模增速6.5%。

表：激光加工技术具有无接触、精度高等优势

优势	具体内容
无接触加工	通过激光光束加工，与被加工工件不直接接触，降低了机械加工惯性与变形
加工精度高	激光能量密度高可以瞬时完成加工，工件热变形小，同时加工光斑小，精度可达微米或亚微米级
加工效率高	激光切割、打孔、焊接等技术是常规机械操作效率的几十倍甚至上百倍
不受材料限制，材料利用率高	不受材料的硬度、刚性、强度和脆性等机械性能限制，相比其他加工技术可以节省10¯30%材料成本
柔性化、智能化	激光束易于导向、聚焦实现作各方向变换，极易与数控系统配合、对复杂工件进行加工，极为灵活

资料来源：《激光加工技术的应用及发展》，东吴证券研究所

图：近二十年激光材料加工设备市场规模增速高于机床增速



资料来源：OPTECH CONSULTING，VDW，东吴证券研究所

2.3 制造业迈入“光加工”时代

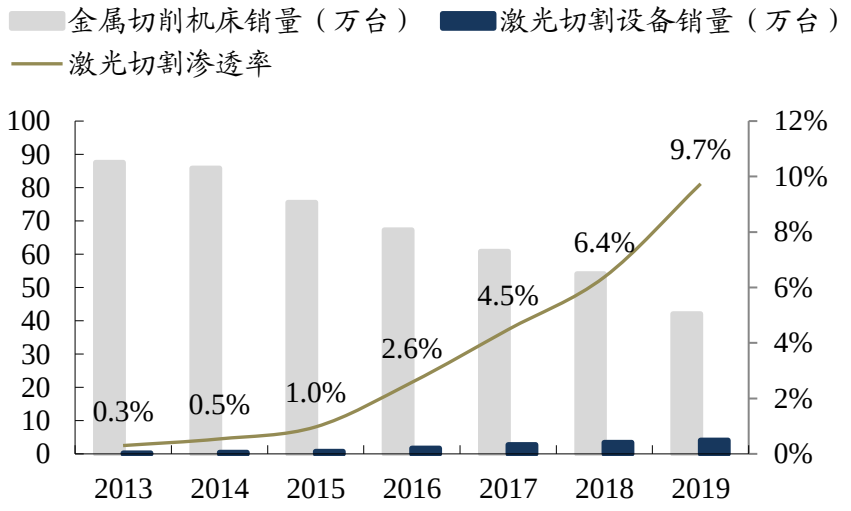
- **欧美发达国家已经步入“光加工”时代：**以德国、美国、日本等为代表的发达国家在部分大型工业领域已经基本完成了对传统制造技术的替换，2010年美国GDP 的 50%（约7.50 万亿美元）与激光应用相关。
- **目前我国激光应用渗透率仍相对较低，正跟随发达国家加速迈入“光加工”时代。**2019年，我国激光切割设备销量仅为金属切削机床销量的9.7%，占比仍然较低。但相比2013年已提升9.4pct。

表：2010年美国GDP的50%与激光应用相关

主要激光光源设备	相应拓展领域	对应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
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
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	2.5

资料来源：锐科激光招股说明书，东吴证券研究所

图：2019年我国激光切割设备渗透率仅9.7%



资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，Wind，东吴证券研究所

目录



- 一、宏观到微观数据均表明制造业正在持续复苏
- 二、激光产业链介绍
- 三、激光加工设备：国产化提升经济性，推动新应用场景不断落地
- 四、激光器：未来逐步实现高功率激光器进口替代
- 五、控制系统：竞争格局出色的小而美赛道
- 六、激光器件：国产化存在较大空间，下游竞争加剧推动垂直整合趋势
- 七、投资建议

3.1 下游激光设备市场细分领域众多

- 激光产业下游以设备制造商为主，细分市场包括激光加工、激光显示、激光医疗、激光测量、3D打印等众多领域，其中以激光加工为主。主要设备包括激光打标机、激光切割机、激光焊接机等。
- **激光加工领域**已经形成了：（1）以大族激光、华工科技为代表切入消费电子、新能源汽车等全领域的龙头；（2）以专注于动力电池领域的联赢激光、专注于3C领域的光韵达为代表的细分领域龙头。

图：主要激光加工设备包括激光打标机、切割机、焊接机等



激光打标机



激光切割机



激光切割机



激光钻孔机

表：下游激光设备市场细分领域众多，其中以激光加工为主

主要领域	年营业收入（亿元）	企业数量	代表企业
激光加工	50~100	2	大族激光、华工科技
	10~50	6	正业科技、亚威股份等
	5~10	9	帝尔激光、光韵达等
	2~5	13	金运激光、天弘激光等
	1~2	>11	科贝科技、思尔特等
	0.2~1	>30	大德重工、德中技术等
激光显示	>10	1	光峰科技
	5~10	4	海信激光显示、火乐科技等
	0.2~5	2	视美乐、帅映科技
激光医疗	0.2~2	4	亚格光电、益健堂等
激光测量	>5	2	巨星科技、久之洋
	2~5	2	速腾聚创、禾赛科技
	0.2~2	10	富瑞德、建通测绘等
3D打印	>2	2	先临三维西安铂力特
	0.2~2	4	中科煜宸、华曙高科等
激光夜视	0.2~2	2	高普乐、神戎电子
激光电源	0.2~0.5	3	东文高压、镭之源等

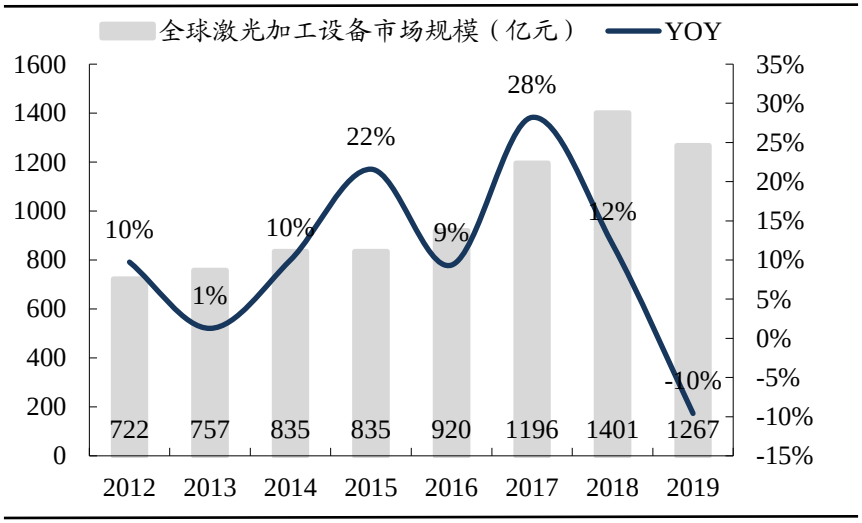
资料来源：邦德激光，东吴证券研究所

资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，东吴证券研究所

3.2 激光加工设备：国内市场规模持续增长

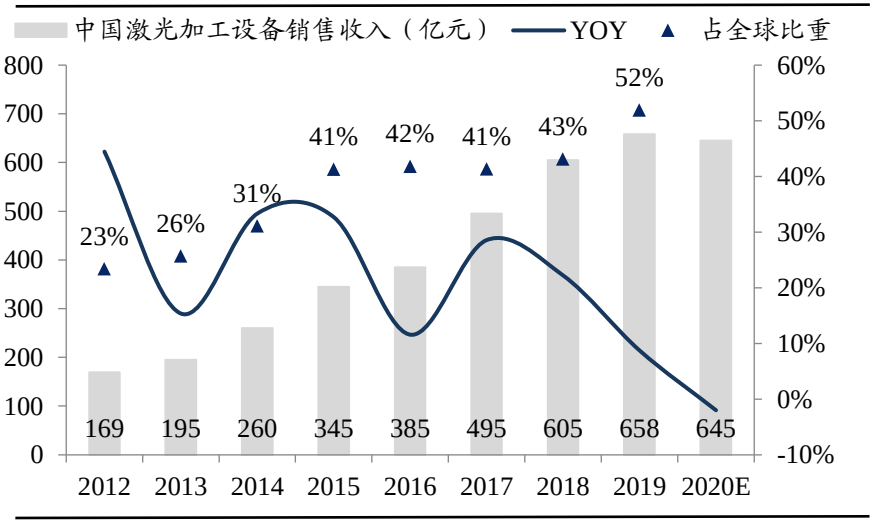
- **2019年，国内激光设备市场规模占比超过全球50%。**随着中国激光产业的高速发展，激光市场需求逐渐转向中国。2019年，受全球经济形势恶化、贸易战等因素影响，激光市场需求萎靡，全球激光加工设备市场规模达到1,267亿元/-10%。与国外激光加工设备市场的不景气形成对比，2019年，中国激光加工设备市场规模为658亿元，占全球激光加工设备市场规模的52%，同比提升9pct。
- **2012-2019年国内激光设备市场规模CAGR达21.4%，保持高速增长。**受疫情影响，预计2020年激光加工设备销售收入达645亿元/-2.0%。

图：全球激光加工设备市场规模稳健扩张



资料来源：OPTECH，东吴证券研究所

图：中国激光加工设备市场规模持续增长，全球占比不断提升

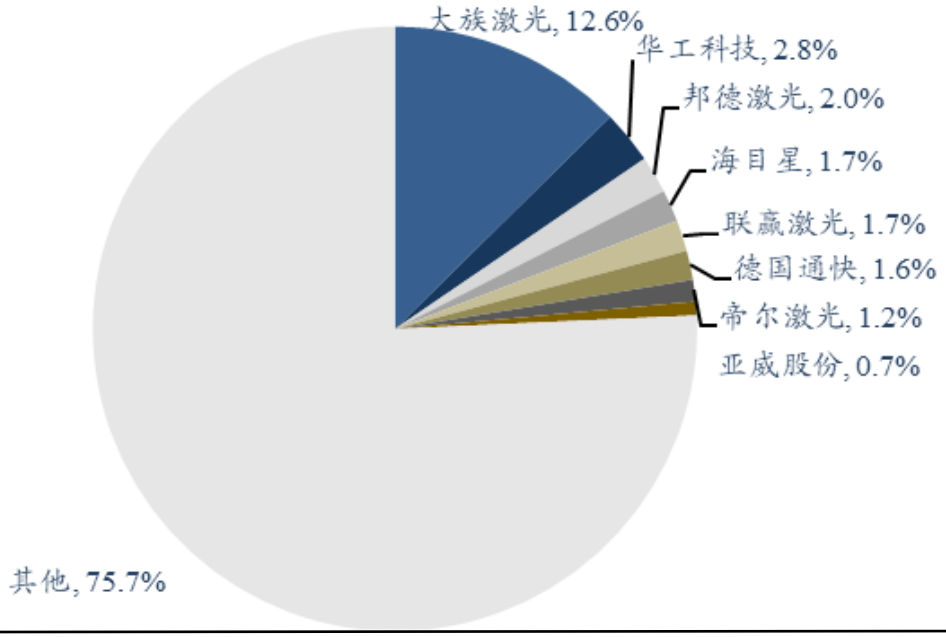


资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，东吴证券研究所

3.3 激光加工设备：格局分散，大族、华工份额领先

- 2019年，国内规模以上激光企业超过150家，其中半数以上企业集中在激光加工和激光器相关领域。
- **我国激光加工设备市场格局分散。**按2019年国内激光加工设备658亿元的市场规模进行测算，2019年大族激光激光加工设备相关营业收入76.4亿元，市占率12.6%；华工科技激光加工设备相关营业收入17.23亿元，市占率2.8%。海外激光设备龙头德国通快中国区19/20财年收入为3.5亿欧元，通快集团的经营业务分为机床事业部和激光技术事业部，全球来看，激光技术事业部收入占比为34%，我们按照该比例测算出，通快中国区激光设备收入折合人民币约为9.4亿元，市占率仅为1.6%。
- **分领域来看，国内企业在低功率激光加工设备市场已经具备较强的竞争优势，但高功率激光加工设备仍有进一步国产化空间。**

图：根据我们的测算，我国激光加工设备市场格局非常分散（2019年）

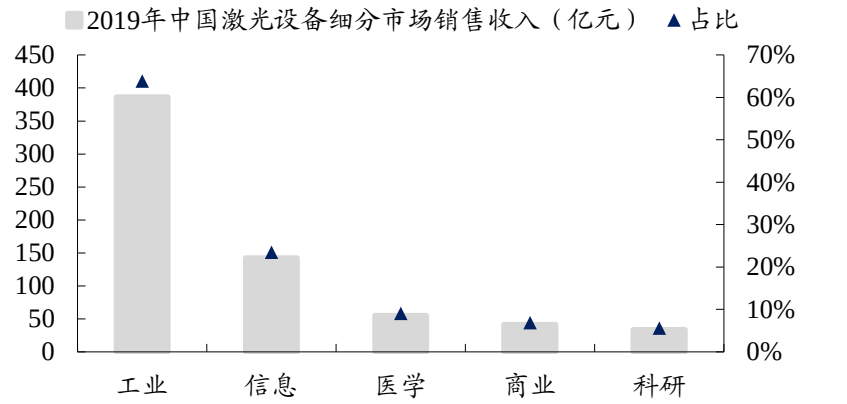


资料来源：Wind，东吴证券研究所测算

3.4 应用多元化，高功率切焊、微加工将成重点场景

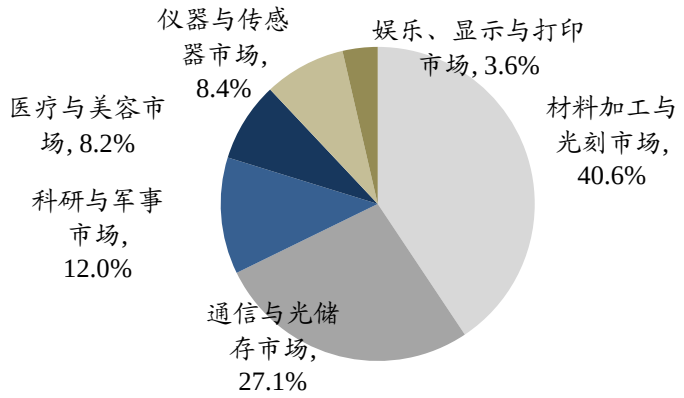
- **国内超60%激光设备用于工业领域，打标份额下降，切焊占比提升。**2019年，工业领域激光设备收入达386.6亿元，占当年国内激光设备总收入63.9%。其中，切焊占比超过50%，打标份额从占据半壁江山快速下滑，应用场景多元化趋势明朗。

图：国内超60%激光设备用于工业领域



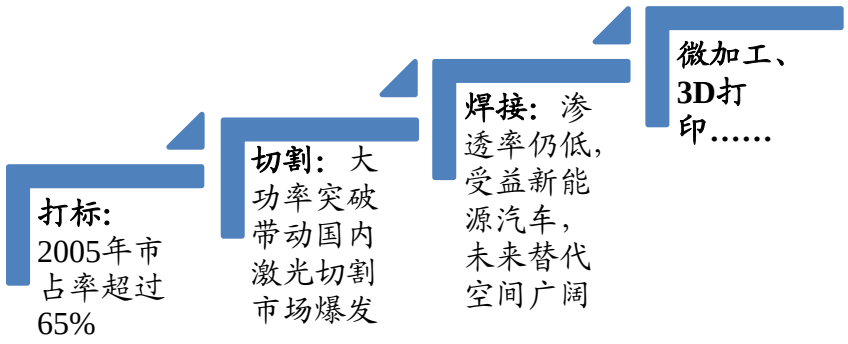
资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，东吴证券研究所

图：国际激光设备应用更加多元化（2019年）



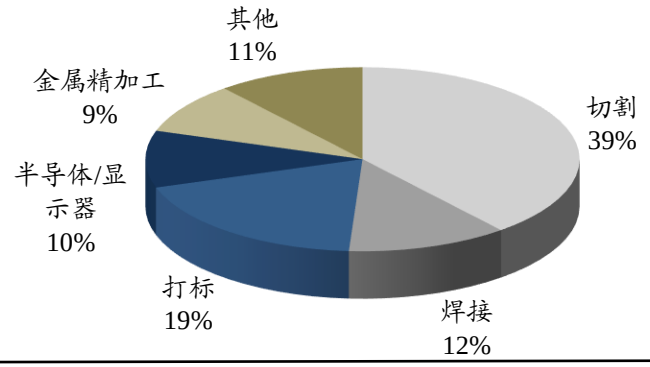
资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，东吴证券研究所

图：国内激光加工设备应用发展趋势呈现多元化



资料来源：中国产业信息网，东吴证券研究所

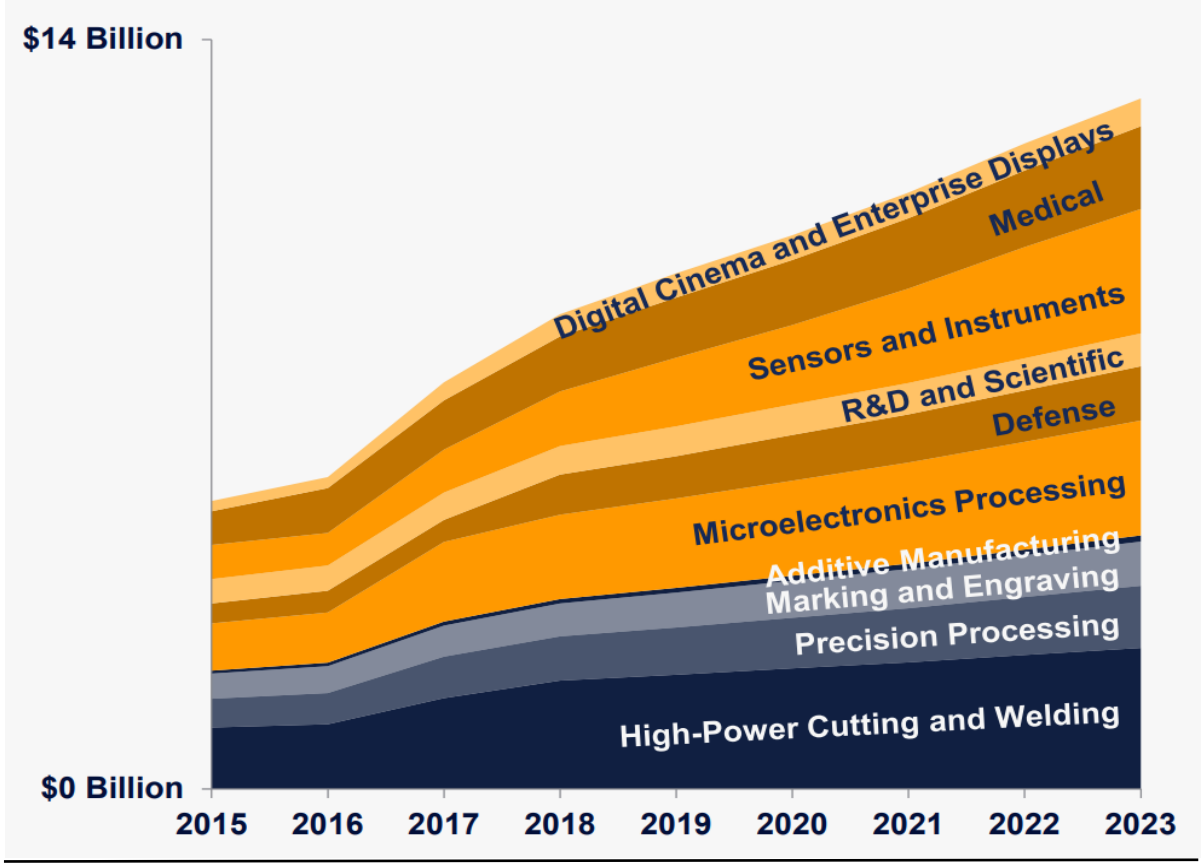
图：激光加工应用更加多元化，2019年切割、焊接占比提升



资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，东吴证券研究所

- 美国 IPG 预测，**高功率切割焊接、医疗、遥感、非金属材料微加工**将成为激光行业新的增长点，到 2023 年高功率切割和焊接将是激光装备的第一大应用领域。

图：高功率切焊、医疗、遥感、微加工将成为未来激光使用重点场景

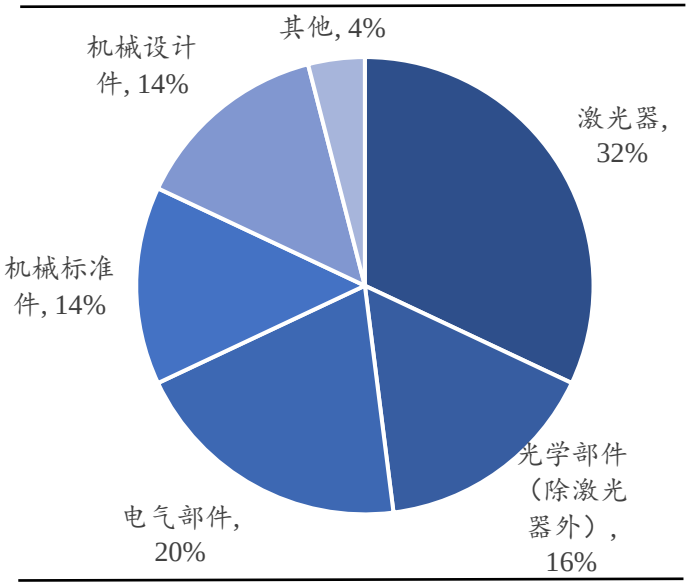


资料来源：IPG官网，东吴证券研究所

3.5 国产化提升设备经济性，推动新场景应用落地

- **上游激光器降价提升下游激光设备经济性，推动新场景应用。**激光设备目前在国内的应用率不高，其渗透率主要取决于相比其他技术的经济成本。上游激光器一般占据激光设备成本的30%-50%，其价格下降和性能提升是激光设备降本增效的关键。
- 激光器降价有利于终端用户设备使用成本下降及下游设备企业自身盈利能力提升。

图：2015年德龙激光加工设备成本中30%为激光器



资料来源：德龙激光招股说明书，东吴证券研究所

表：激光器降价有利于激光设备使用成本下降和下游企业盈利能力提升

项目	激光器价格	激光器成本占比	毛利率	激光设备售价	毛利
原始假设	100万元	50%	25%	250万元	50万元
激光器降价幅度 / 激光设备降价幅度	5%	10%	15%	20%	30%
0%	28.2%	31.6%	35.1%	38.9%	47.1%
5%	21.8%	25.0%	28.4%	31.9%	39.7%
10%	15.4%	18.4%	21.6%	25.0%	32.4%
15%	9.0%	11.8%	14.9%	18.1%	25.0%

资料来源：锐科激光招股说明书，东吴证券研究所测算

注：表格中测算数据为激光设备企业毛利率水平

- 上游激光器的降价分为两个维度：**（1）横向比较来看**，国内激光器核心技术实现突破，进口替代推动了下游产业链成本下降，下游设备经济性提升拉高了应用渗透率；**（2）纵向比较来看**，激光器及核心器件符合技术进步的摩尔定律，价格随时间推进下降，而性能则逐步上升，带动下游激光设备应用成本下降。

表：2019年各功率国产光纤激光器价格均低于进口

功率	进口平均价格	国产平均价格
1kW	5-6万	3-5万
3kW	15-22万	10-18万
6kW	55-65万	30-40万
10kW	100-130万	70-100万

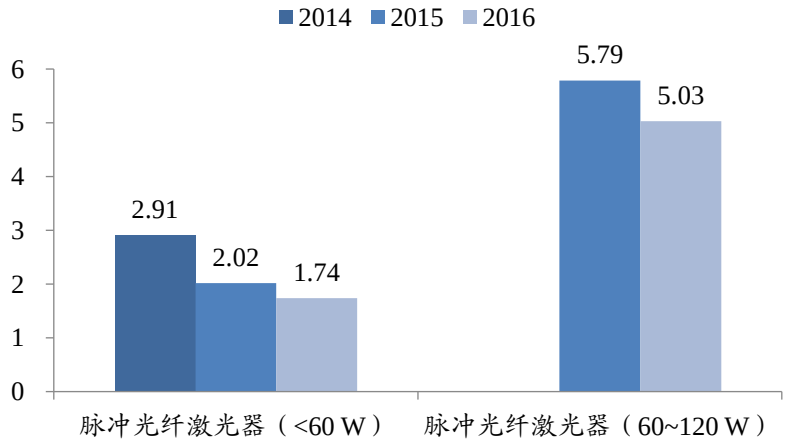
资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，东吴证券研究所

图：IPG芯片成本自2009年以来下降75%



资料来源：IPG官网，东吴证券研究所

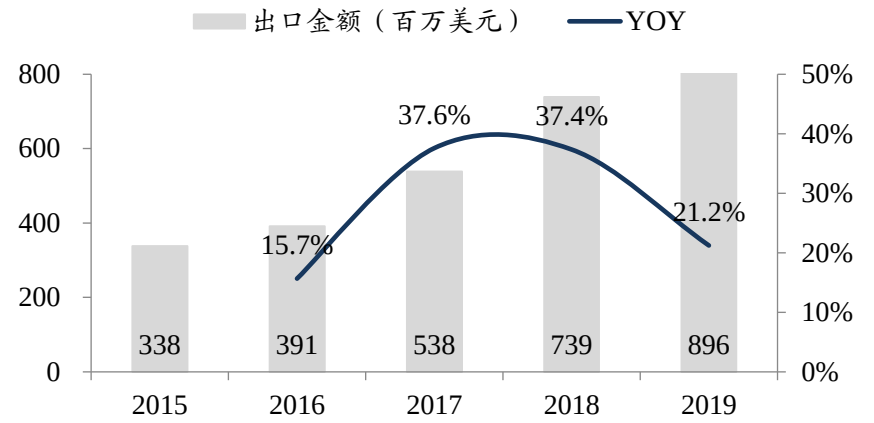
图：杰普特光纤激光器平均售价呈下滑趋势



资料来源：杰普特招股说明书，东吴证券研究所

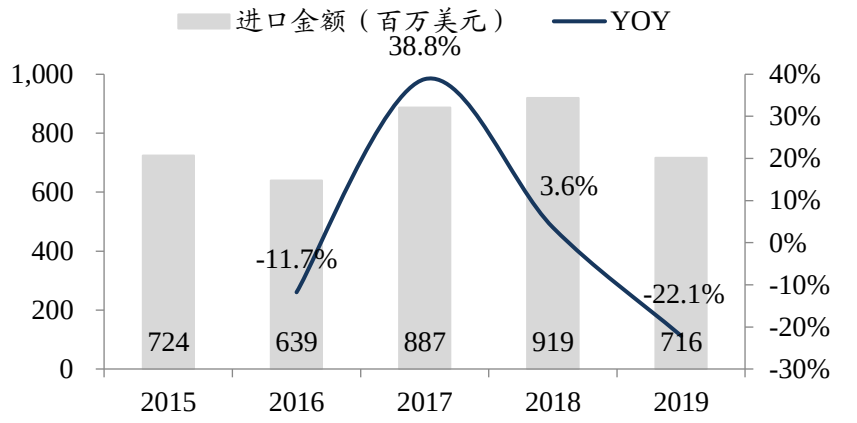
- **高性价比有望推动我国激光设备企业参与全球市场竞争。**2019年，我国激光加工机床出口金额达8.96亿美元/+21.2%，连续四年保持高速增长。大功率和精细化加工用激光机床依赖进口现象有所改善，2019年进口金额7.16亿美元/-22.1%。

图：2015-2019年我国激光加工机床出口金额快速增长



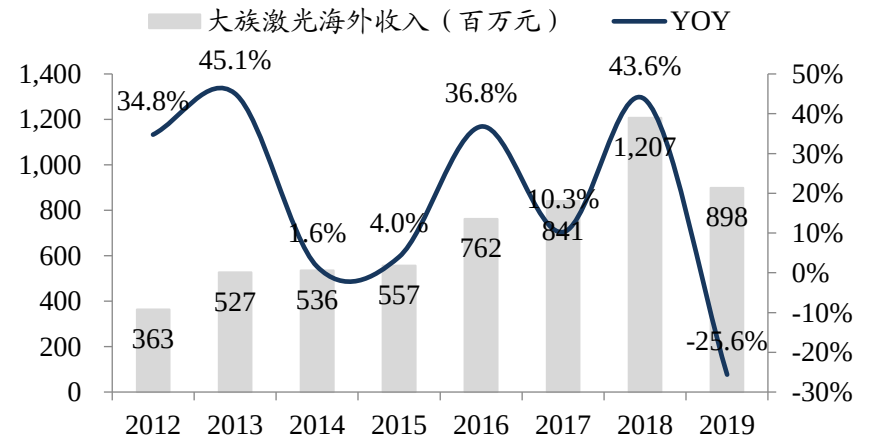
资料来源：海关总署，东吴证券研究所

图：2015-2019年我国激光加工机床进口依赖开始改善



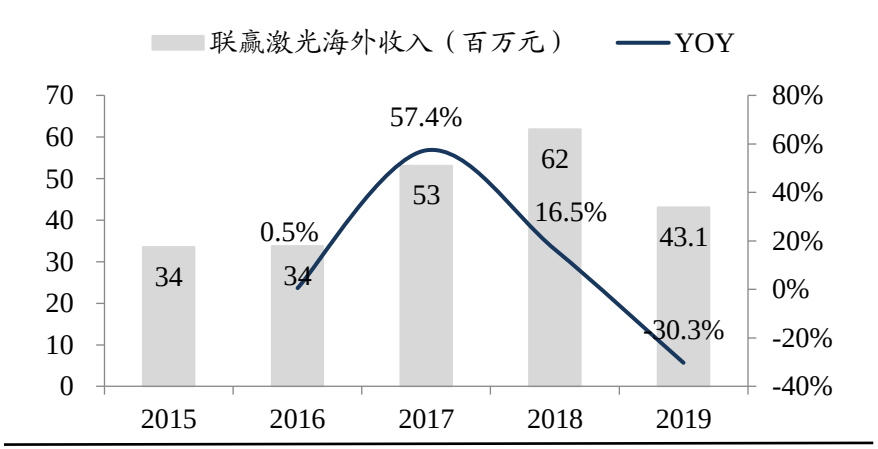
资料来源：海关总署，东吴证券研究所

图：2012-2018年大族激光海外收入快速增长



资料来源：Wind，东吴证券研究所

图：2015-2018年联赢激光海外收入逐年增长



资料来源：Wind，东吴证券研究所

3.6 激光应用：白车身焊接

- **激光焊接在白车身中的应用主要有：**
  - ✓激光熔焊：激光器功率范围约4000-6000W，主要应用于车顶、落水槽、后盖等**较厚钢板**；
  - ✓激光钎焊：激光器功率范围约1000-3000W，主要应用于侧围、底板、四门窗框等**较薄钢板**。

- 白车身中激光焊接优点：**速度快**、质量好（车身刚度提升&**轻量化**）、成本低

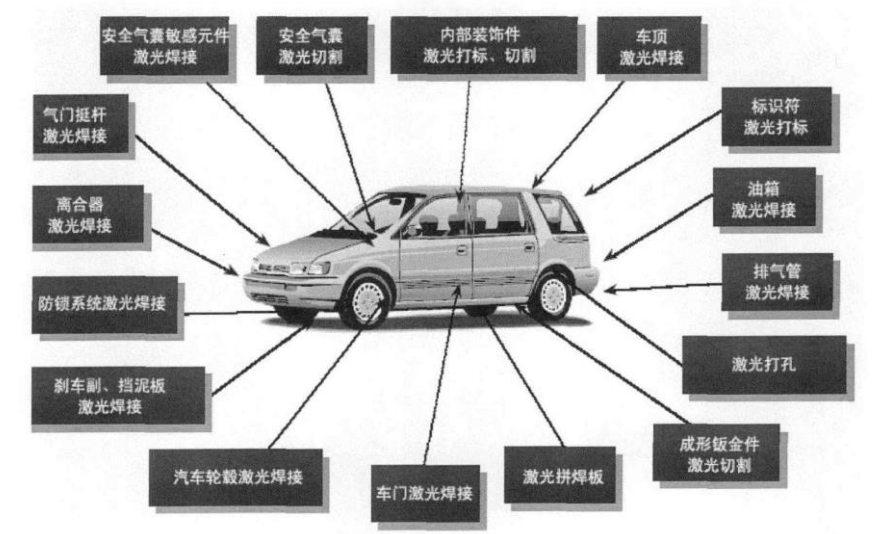
- 主要激光器类型：**YAG固体激光器、半导体激光器、光纤激光器**

- 主要国内企业：**华工科技**（占国内汽车白车身在线焊接业务近90%的市场份额）

- **市场空间测算：**汽车白车身焊接每条生产线的激光器需求约6000万元，预计2020年全球汽车产量放缓至8900万辆左右，对应白车身焊接生产线需求近300条，对应全球激光器市场空间近**180亿元；国内方面，**中汽协预计2020年汽车产量将超2400万辆，对应激光器市场空间约**50亿元**。

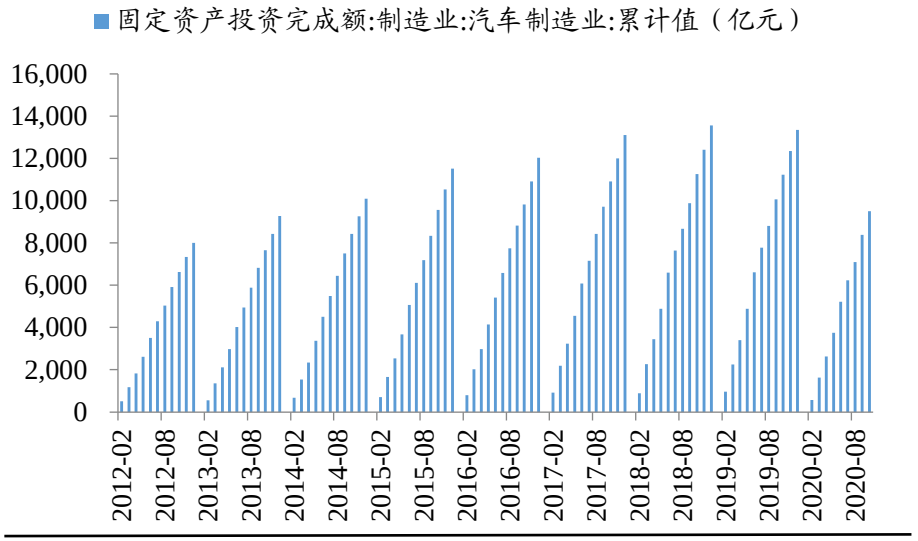
3.6 激光应用：白车身焊接

图：激光技术在白车身焊接中的应用



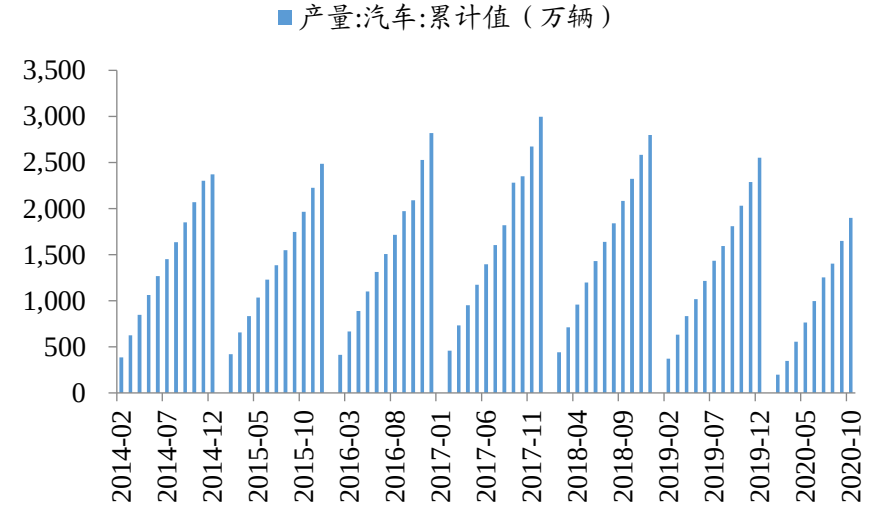
资料来源：Wind，东吴证券研究所

图：国内汽车制造行业固定资产投资完成额情况



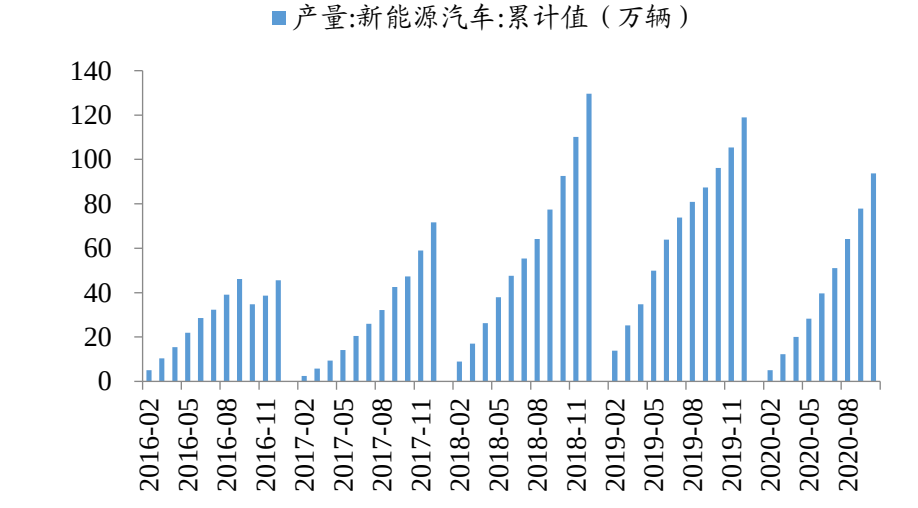
资料来源：Wind，东吴证券研究所

图：2019年以来我国汽车产量有所回落



资料来源：Wind，东吴证券研究所

图：新能源车带动汽车轻量化进程加速



资料来源：Wind，东吴证券研究所

3.6 激光应用：OLED、LCD生产线

- 主要应用激光器类型：**超快紫外激光**。

- 为什么要采用激光技术？
  - ✓**激光切割**：**精度高**、加工过程中**热影响小**，可以提高产品良率；
  - ✓**准分子激光退火**：准分子**激光退火**（ELA）可实现**低温**下单晶硅向多晶硅的转变。

- 国内主要布局企业：**大族激光**

- **市场空间测算：**
  - ✓ LCD面板产线：每条LCD产线的激光器市场约1亿元，预计2020年全球LCD屏幕产量18亿片，考虑到产品良率、产能爬坡等因素，对应LCD产线需求量超过50条，带动LCD用激光器市场空间超过**50亿元**。国内方面，同样框架测算，2020年市场空间达**21亿元**。
  - ✓ OLED面板产线：每条OLED产线的激光器市场约3亿元，预计2020年全球OLED屏幕需求量将达10亿片，考虑到产品良率、产能爬坡等因素，OLED屏幕生产线需求量超过50条，带动OLED用激光器市场空间近**150亿元**。国内方面，同样框架测算，2020年市场空间约**60亿元**。

LCD生产线中涉及的激光技术			
	工艺名称	涉及激光技术	使用设备
阵列	刻蚀、脱模、检测	激光刻蚀、激光剥离、激光检查	纳秒紫外激光器、皮秒紫外激光器
成盒	研磨、检测、磨边	激光研磨、激光检测、激光磨边	纳秒紫外激光器、皮秒紫外激光器
模组	切割、磨边、老化、检测	激光切割、激光切除、激光磨边、激光检测	纳秒紫外激光器、皮秒紫外激光器

OLED生产线中涉及的激光技术			
	工艺名称	涉及激光技术	使用设备
阵列	结晶、热处理、刻蚀、剥离、修复	激光结晶、ELA激光退火、激光刻蚀、激光剥离、激光修复	准分子激光器、紫外激光器、红外激光器
成盒	4分切割、光刻胶修复、检测、磨边、封装	激光切割、激光检测、激光焊接、FFM激光修复、激光剥离	准分子激光器、纳秒紫外激光器、皮秒紫外激光器
模组	切割、老化	激光切割、激光切除	纳秒紫外激光器、皮秒紫外激光器

3.6 激光应用：动力电池生产线

- 激光焊接优势：传统电弧焊等工艺容易出现脱焊等情况，可靠性低；激光焊接**形变小、热影响小、精度高、成本低**。

- 主要应用激光器：光纤激光器等

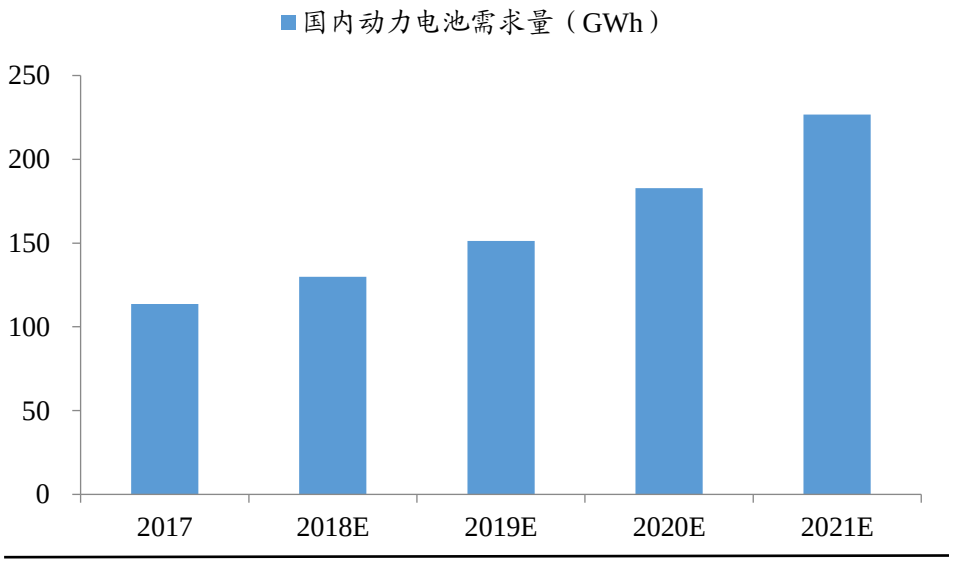
- 主要功率范围：
  - ✓ 防爆阀、极耳、安全帽等：部件的材料**厚度一般较小**，且要求密封性或者对焊缝强度要求不高，主要采用**1000-2000W**连续光纤激光器；
  - ✓ 模组侧板、汇流排：**焊缝深**，对焊缝强度要求高，需要**4000-6000W**。

- 主要布局公司：**大族激光、联赢激光、逸飞激光**

- **市场空间测算：**1GWh电芯焊接设备中激光器市场1200万元、模组焊接设备中激光器市场1200万元，预计2020年国内动力电池需求量超180GWh，则**国内市场约43亿元**。

动力电池制造工艺中涉及的激光技术			
	工艺名称	涉及激光技术	使用设备
前段	制片	极耳焊接、激光切割成型极耳等	极耳焊接制片机、激光极耳成型制片机
中段	入壳焊接	顶盖及防爆片、底盖、侧面、密封钉	激光焊接机、入壳机、滚槽机
后端	外包装pack	对电池间完成连接片的焊接、 负极封口焊接、外壳包装等焊接	激光焊接机、电池测试设备

图：我国动力电池需求量持续增长带动激光应用空间释放



资料来源：中国产业信息网，东吴证券研究所

目录

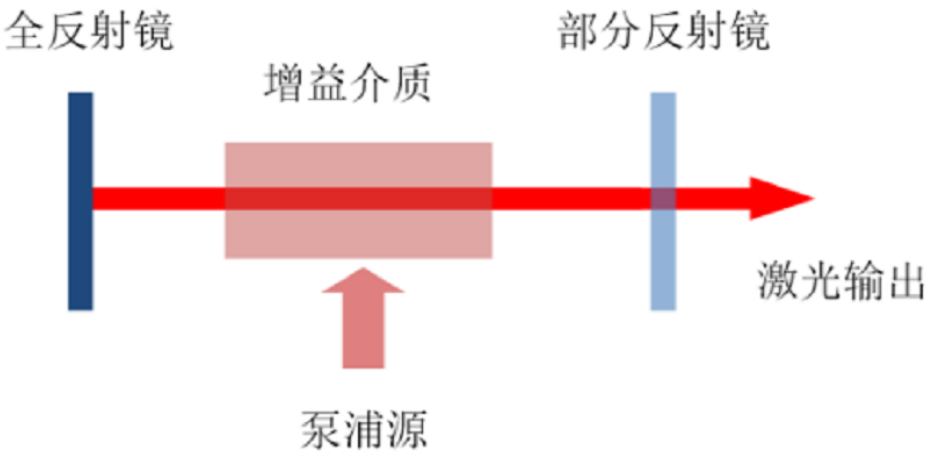


- 一、宏观到微观数据均表明制造业正在持续复苏
- 二、激光产业链介绍
- 三、激光加工设备：国产化提升经济性，推动新应用场景不断落地
- 四、激光器：未来逐步实现高功率激光器进口替代
- 五、控制系统：竞争格局出色的小而美赛道
- 六、激光器件：国产化存在较大空间，下游竞争加剧推动垂直整合趋势
- 七、投资建议

4.1 中游：激光器工作原理

- **激光器是激光的发生装置，典型的激光器由光学系统、电源系统、控制系统和机械结构四个部分组成**，电源系统、控制系统和机械结构共同辅助光学系统输出激光。
- **光学系统为激光产生最重要的组件，有三大功能部件：泵浦源、增益物质、谐振腔。**
  - ✓ **泵浦源：**用于将增益物质中的粒子从基态能级提升到激发态能级，提供光源。
  - ✓ **增益物质：**吸收泵浦源提供的能量后将光放大。也称为激光工作物质，与泵浦源共同实现粒子数反转，同时决定激光器能够产生激光的波长、输出功率和应用领域。
  - ✓ **光学谐振腔：**泵浦光源与增益介质之间的回路，通过两个镜面间的不断反射，控制激光输出。

图：激光器光学系统工作原理



资料来源：锐科激光招股说明书，东吴证券研究所

- **按增益介质划分：气体、液体和固体。**气体中具有代表性的是CO_2气体激光器，固体中具有代表性的是宝石激光器、YAG激光器、光纤激光器、半导体激光器。

表：激光器按介质划分介绍

分类	代表性介质	简介	优点	缺点
气体	CO2	为20世纪初期应用最广泛的激光器，市占率一度高达60%，目前下滑至15%左右，主要应用于非金属、生物领域。	结构简单、造价低，操作方便，工作介质均匀，光束质量好，能长时间稳定连续工作。	效率低，柔性化差，成本高，需定期维护。
固体	其他固体（宝石、YAG）	工作介质是在作为基质材料的晶体或玻璃中均匀掺入少量激活离子，是世界上最早诞生的激光器。	光束质量高，使用方便、脉冲激光输出峰值功率大。	工作介质制备复杂，价格较贵，转换效率低，体积大，运行成本高。
	光纤	用掺稀土元素玻璃光纤作为增益介质的激光器，目前是工业领域的主流激光器	光束质量好，效率高，散热特性好，体积小，维护成本低，柔性化程度高	目前成本仍较高，难以普及。
	半导体	采用注入电流的激励方式，将注入电流的电能通过半导体材料实现电光转换，输出激光。可作为光纤激光器的泵浦源，也可直接制作半导体激光器。	转换效率很高，超小型，维护和运行成本极低，寿命长。	性能受温度影响的缺点已被改善，无明显缺点。
液体	染料	激活物质是有机染料溶解在乙醇、甲醇或水等液体中形成的溶液，主要用于科研领域、医学，应用范围较小。	工作物质多、输出功率大、光学性质好。	需不断更换染料、耗材较多、保养复杂、效率较低。

表：重要商用激光器分类应用

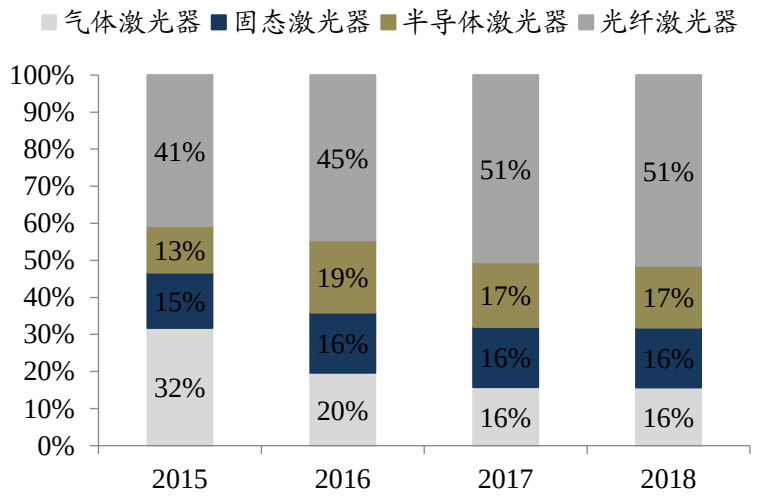
增益介质		激光波长	平均功率范围	常见工作模式	常见应用领域
气体	准分子	紫外	数瓦至数百瓦	脉冲	准分子激光退火、光刻、视力矫正
	二氧化碳	红外	数毫瓦至数十千瓦	连续/脉冲	切割、焊接、打标、精密加工
其他固体	Nd：YAG	可见光与红外	数毫瓦至数百千瓦	连续/脉冲	切割、焊接、打标、精密加工
	碟片	红外	数瓦至数千瓦	连续/脉冲	切割、焊接、打标、精密加工
	钕玻璃	红外	数瓦	连续/脉冲	科研、医疗
半导体	GaAs	可见光	数毫瓦至数瓦	连续/脉冲	泵浦源、激光指示器、DVD
	InP、InGaAsP	红外	数毫瓦至数千瓦	连续/脉冲	泵浦源、激光通讯、直接半导体激光器
光纤	掺杂光纤	红外	数瓦至数千瓦	连续/脉冲	切割、焊接、打标、精密加工

资料来源：锐科激光招股说明书，东吴证券研究所

4.2 激光器分类介绍：光纤激光器是目前的主流

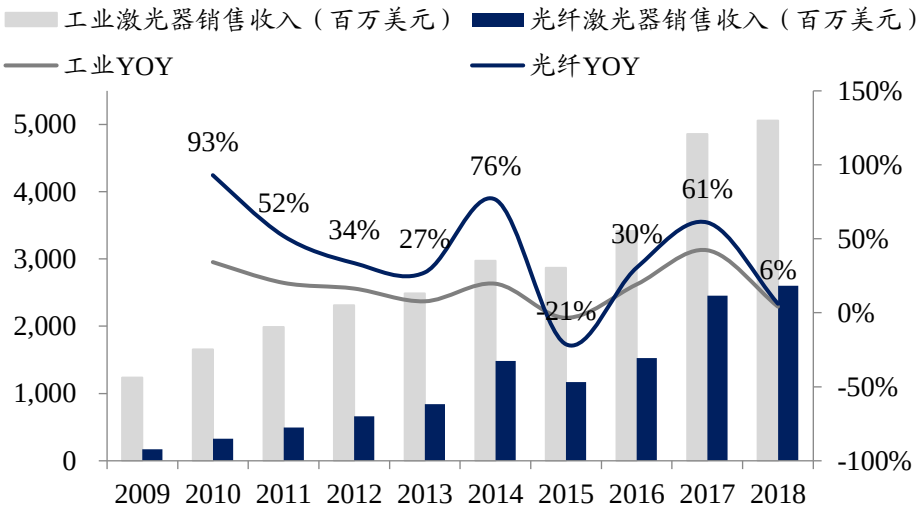
- **光纤激光器是目前的主流。**主流激光器历经了其他固体激光器、CO_2激光器、光纤激光器的发展过程。2018 年全球工业激光器销售收入为 50.6 亿美元，其中光纤激光器销售收入为 26.0 亿美元，在工业激光器销售收入中占 51.5%，而在2009年光纤激光器的市占率仅为13.7%。过去十年光纤激光器收入在工业应用领域的复合增长率为 35.5%，远高于工业激光器整体收入的复合增长率 17.0%。
- **未来半导体激光器或将崛起。**半导体可以作为光纤激光器的泵浦源，也可直接制作激光器。随着半导体耦合等技术的进一步发展，半导体激光器已经应用到激光加工、 3D 打印、激光雷达、生命科学与健康和红外照明与显示等诸多领域，是未来光电行业中最有发展前途的领域。

图：2017年起，光纤激光器销售收入在全球工业激光器中占比超过一半



资料来源：Strategies Unlimited，东吴证券研究所

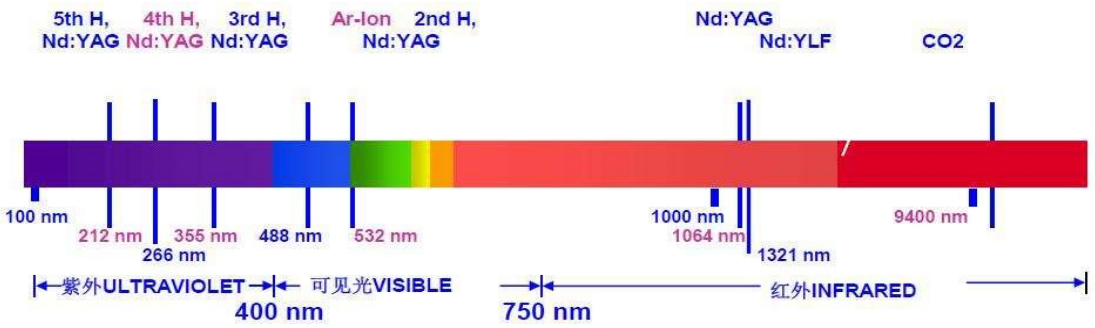
图：光纤激光器销售收入复合增速远超工业激光器



资料来源：Strategies Unlimited，东吴证券研究所

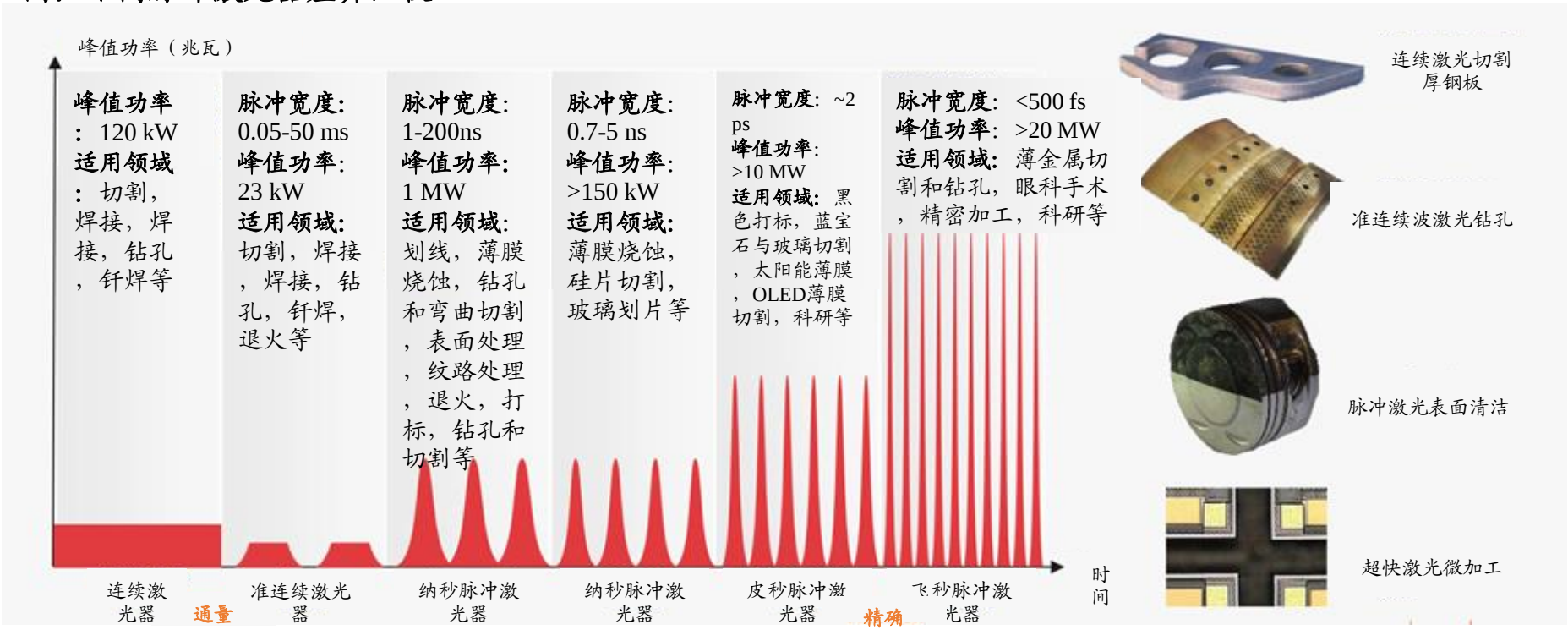
- **按波段划分：紫外、可见光、红外。**紫外波长短、能量高、精细程度高，一般用于微加工，红外则多用于通信领域。
- **按工作模式划分：**连续、脉冲
- **按输出功率划分：**低功率（<100W）、中功率（100W~1,000W）、高功率（≥1,000W）

图：不同波段激光器应用场景不同



资料来源：IPG官网，东吴证券研究所

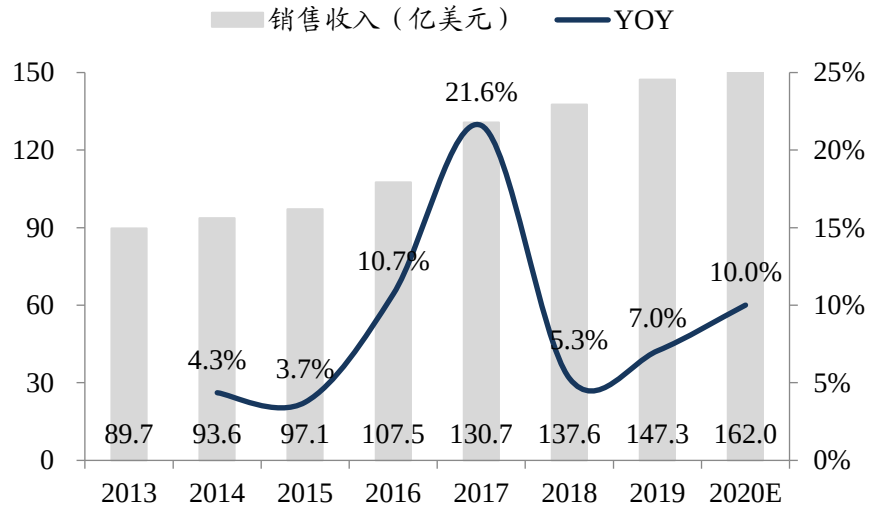
图：不同脉冲激光器差异比较



4.3 光纤激光器市场规模占全球近一半

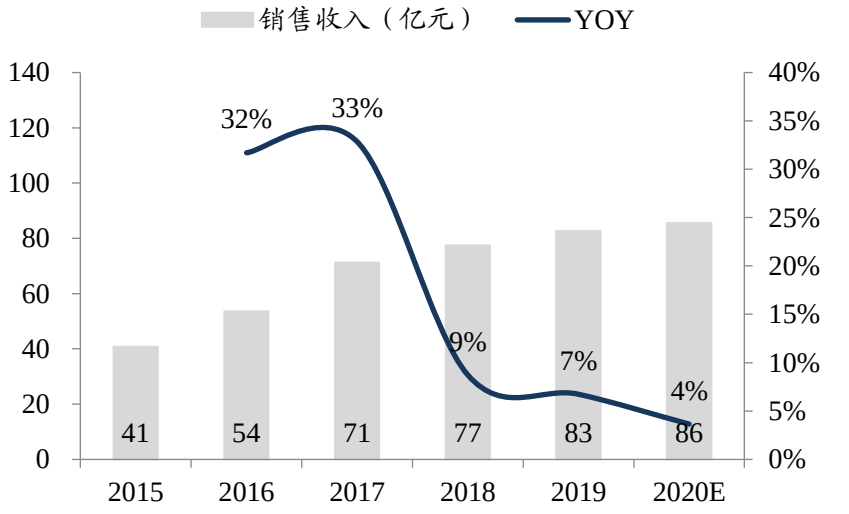
- 2019年全球激光器销售收入规模达147.3亿美元/+7.0%，其中工业激光器销售收入51.6亿美元，占比35.0%。
- 根据Industry Perspective，预计到 2023 年，我国工业激光器总体市场规模可达 241.92 亿元。
- 2019年，国内光纤激光器销售收入达83亿元/+7%。2018年国内光纤激光器销售收入即达到全球光纤激光器销售收入的45%。预计2020年光纤激光器销售收入约为86亿元。

图：2019年全球激光器销售收入规模达147亿美元



资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，东吴证券研究所

图：2019年国内光纤激光器销售收入达83亿元

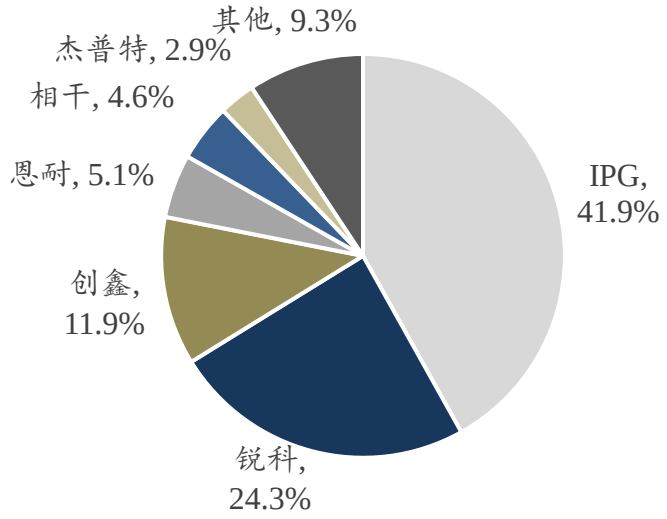


资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，东吴证券研究所

4.4 竞争格局：市场集中度高，国内企业份额提升

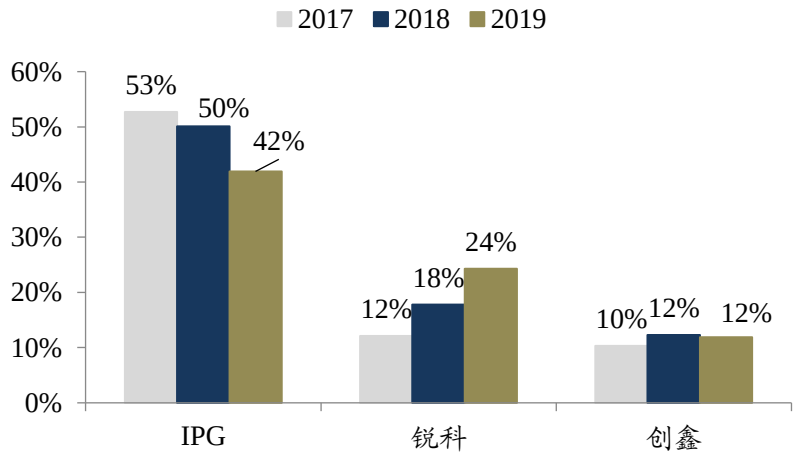
- **相比激光设备相对分散的市场格局，国内激光器市场份额集中度较高。**2019年，光纤激光器市场CR3（IPG、锐科激光、创鑫激光）占据近80%的份额，其中IPG遥遥领先，市占率达到41.9%，占据主导地位。
- **国内激光器企业份额呈现提升态势。**2017-2019年，IPG份额逐年下滑，由53%下降至42%。与之形成对比的是，锐科激光市占率由12%提升至24%，创鑫激光市占率由10%提升至12%。

图：2019年CR3占据中国光纤激光器市场78.1%份额



资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，东吴证券研究所

表：IPG市占率下滑，锐科、创鑫份额较大幅度提升

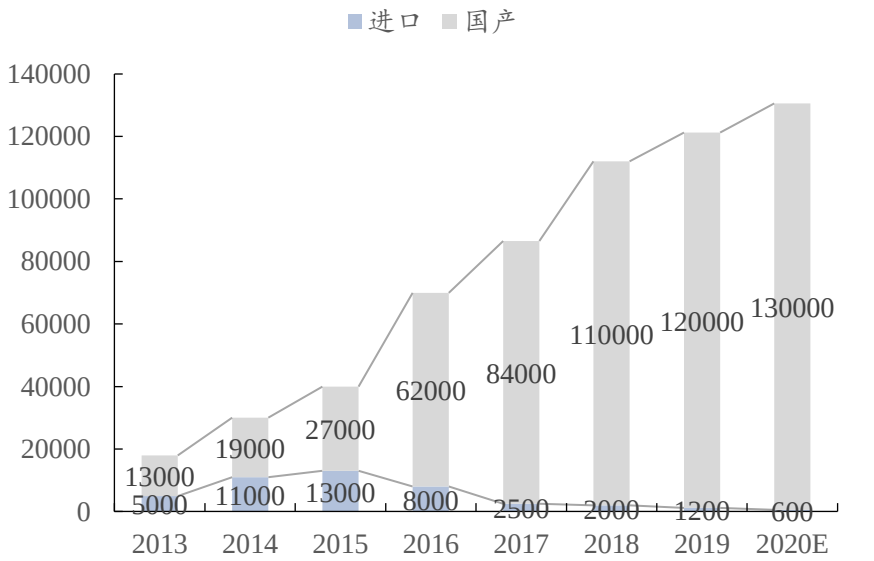


资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，东吴证券研究所

4.5 中低功率国产占领市场，高功率有望逐步打开

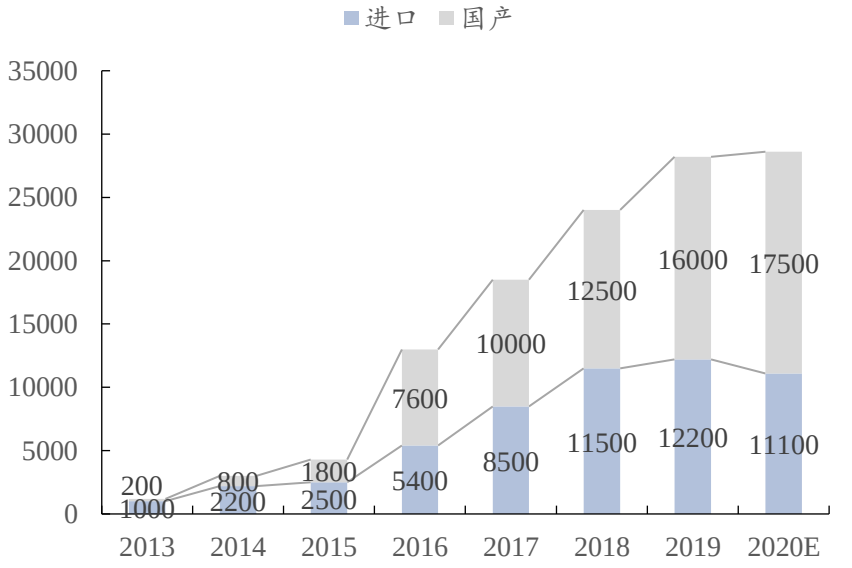
- **低功率光纤激光器已基本实现国产替代。**近年来国内小功率光纤激光器出货迅猛，国产100W以下光纤激光器从2013年1.3万台上升至2019年的12万台，CAGR达45%，市占率也从2013年的72%提升至2019年的99%，基本实现国产替代。《2020年中国激光产业发展报告》预计2020年出货量突破13万台，市占率进一步提升。
- **中功率国产市占率超过一半。**中功率光纤激光器市场持续景气，出货量年增速保持在15%以上。国产市占率从2013年的16.7%快速上升至2019年的56.7%，《2020年中国激光产业发展报告》预计2020年进口将进一步压缩。

图：国内低功率光纤激光器基本完成国产替代（销售数量：个）



资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，东吴证券研究所

图：国内中功率光纤激光器国产占比超过一半（销售数量：个）

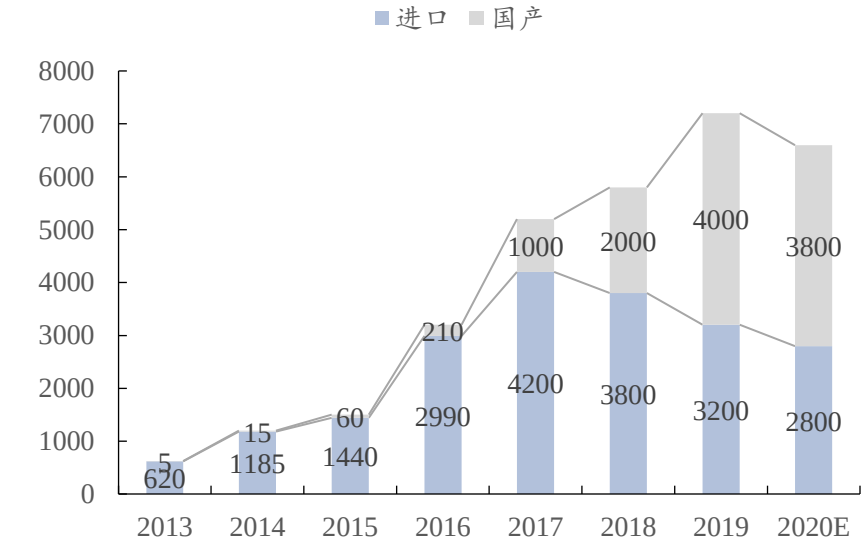


资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，东吴证券研究所

4.5 中低功率国产占领市场，高功率有望逐步打开

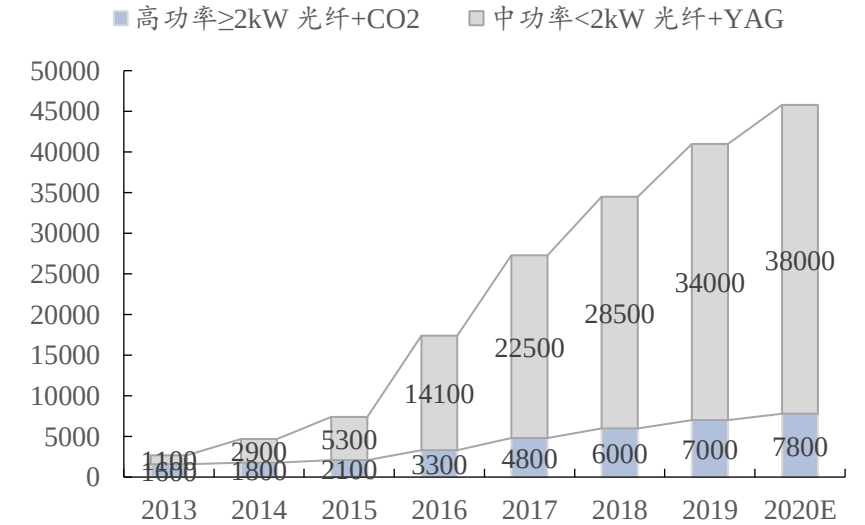
- **高功率进口替代有望逐步实现。**2019年国产高功率光纤激光器出货量近4000台，增速达100%，国产化率大幅提升至56%（2017年为19%）。其中超高功率6kW有超过800台，主要得益于锐科激光和创鑫激光国产3kW和6看W超高功率激光器技术不断成熟，实现对IPG的进口替代。预计未来万瓦级国产光纤激光器市场也有望逐渐打开。
- **制造业快速发展催生技术更新需求，拉动激光设备朝高功率方向发展。**近年来，随着我国制造业快速发展，传统工业制造技术更新升级需求旺盛，行业对激光设备需求提高。例如光纤激光器应用于激光切割设备近两年平稳增长，2019年激光切割设备达4.10万台/+18.8%，高功率占比17.1%。激光焊接等设备也不断向高功率方向发展，将进一步拉动高功率激光器实现进口替代。

图：国内高功率光纤激光器加速进行国产替代（销售数量：个）



资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，东吴证券研究所

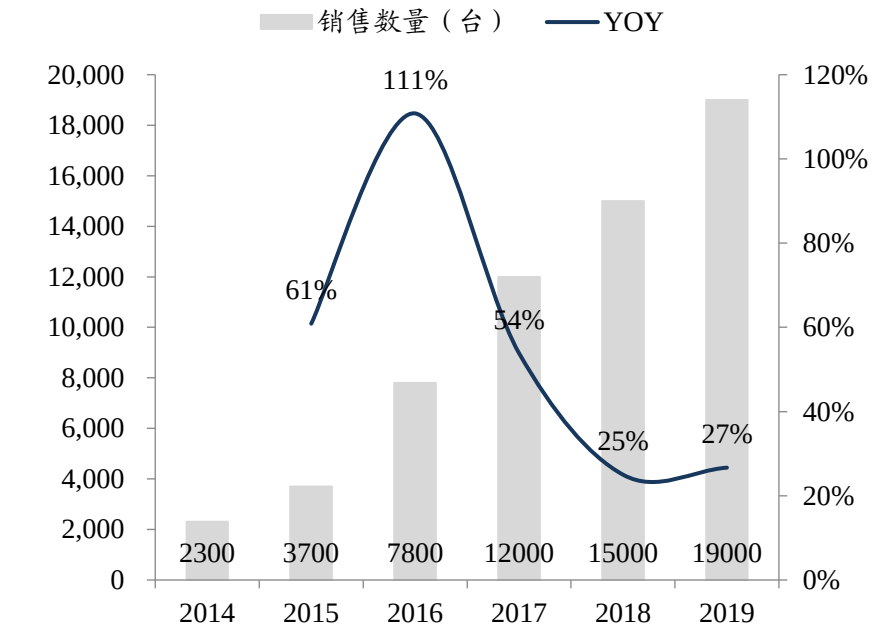
图：国内激光切割设备销售数量平稳增长带动中高功率激光器需求



资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，东吴证券研究所

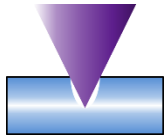
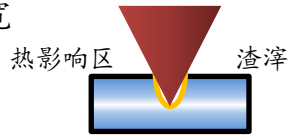
- **消费电子崛起带动柔性材料、PCB等材料微加工需求。**
- **紫外波长特性决定其适用于微加工。**紫外激光器的输出波长在0.4μm以下，与红外加工不同，紫外微处理从本质上来说不是热处理，而且大多数材料吸收紫外光比吸收红外光更容易。高能量的紫外光子直接破坏许多非金属材料表面的分子键，用这种“冷”光蚀处理技术加工出来的部件具有光滑的边缘和最低限度的炭化。紫外短波长可以被聚焦到亚微米数量级的点上，因此可以进行细微部件的加工，即使在不高的脉冲能量水平下，也能得到很高的能量密度。
- 2014-2019年，国内紫外激光器销量从2,300台增至19,000台，CAGR达42%。

图：国内紫外激光器销售数量保持高速增长



资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，东吴证券研究所

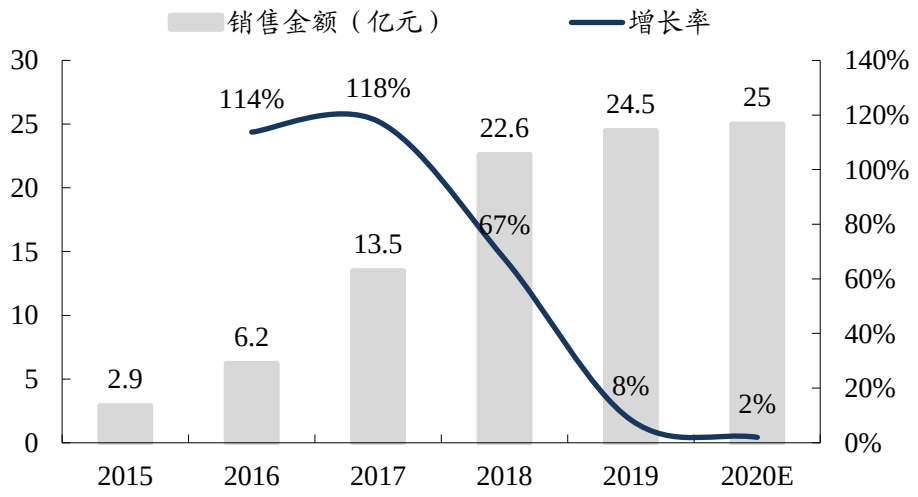
图：相比普通红外激光，紫外激光热影响小更适于微加工

激光器	紫外激光器	红外激光器
波长	短（266纳米，355纳米）	长（1064纳米）
光束质量	优	一般
单光子数量	大	小
加工原理	由于单光子能量大，紫外激光直接打破材料分子化学键产生刻蚀（冷加工）	由于单光子能量小，红外激光振动材料分子产生热作用，是材料先溶解再挥发，产生刻痕（热加工）
加工材料	基本所有材料都吸收紫外，加工材料范围宽	部分材料不吸收红外，因此加工材料范围有限
加工线宽	细（10μm）	宽（>20μm）
热影响区	小 	宽 

资料来源：OFWEEK，东吴证券研究所

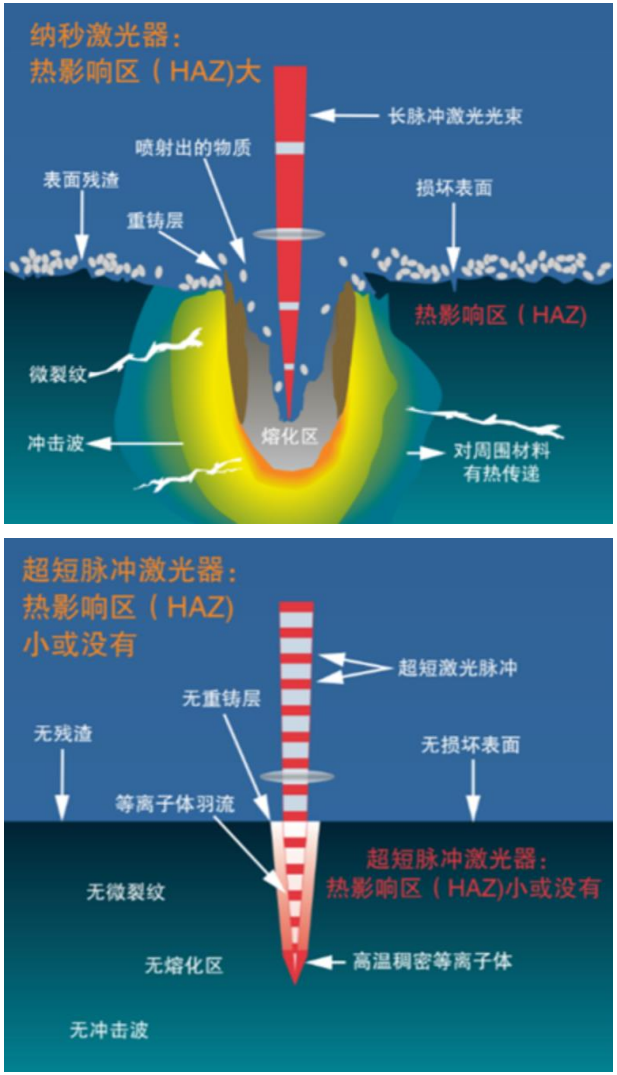
- **超快激光器**拥有超短脉冲（皮秒甚至飞秒级），能以较低的脉冲能量获得极高的峰值光强。超快激光“冷加工” 能减少熔化和热影响区，更少重铸材料，使得材料产生较少的微裂纹，具有更好的表面烧蚀质量，激光能量的吸收对材料和波长的依赖性更小，具有低热、冷消融、高精度等特性，适用于材料精加工。
- 目前超快激光器已经逐步应用于蓝宝石、超薄超硬玻璃基板等脆性材料加工领域，使脆性材料加工品质、效率得到了较大提升。

图：国内超快激光器销售数量呈成倍增长



资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，东吴证券研究所

图：超快激光器在材料加工中热影响小，具有优势



资料来源：OFWEEK，东吴证券研究所

目录

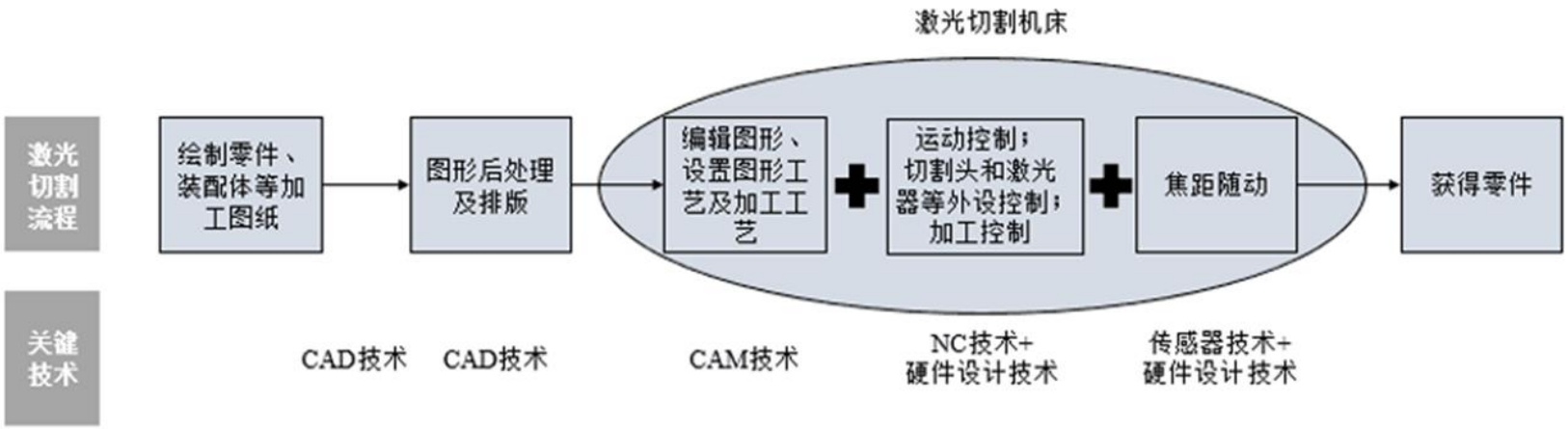


- 一、宏观到微观数据均表明制造业正在持续复苏
- 二、激光产业链介绍
- 三、激光加工设备：国产化提升经济性，推动新应用场景不断落地
- 四、激光器：未来逐步实现高功率激光器进口替代
- 五、控制系统：竞争格局出色的小而美赛道
- 六、激光器件：国产化存在较大空间，下游竞争加剧推动垂直整合趋势
- 七、投资建议

5.1 激光控制系统：激光设备的大脑，包含五大核心技术

- 激光切割控制系统是激光切割设备的关键功能部件，作为激光切割设备的大脑，激光控制系统通过集成CAD、 CAM、NC关键技术，涵盖包括排版、切割、数控、调高传感等各个流程，形成一套激光切割整体解决方案，各环节与各部件、软件与硬件均可实现良好兼容。激光切割系统决定了设备的精度、效率，是不同品牌设备形成差异化的重要环节。由此可见我国激光切割设备需求持续提升，为激光切割控制系统市场规模快速扩大提供了契机。

图：激光切割包含CAD、CAM、NC等五大类关键技术

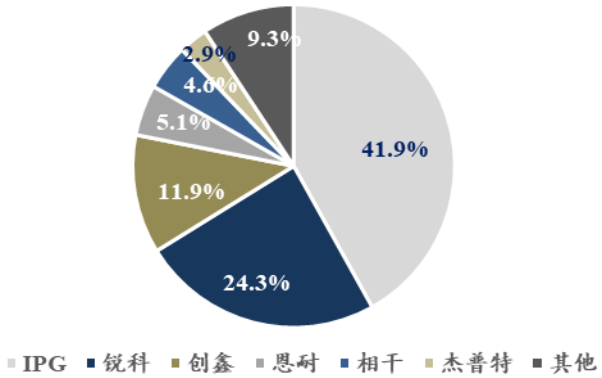


资料来源：柏楚电子招股说明书，东吴证券研究所

5.2 激光控制系统：市场竞争格局较好，盈利水平稳定

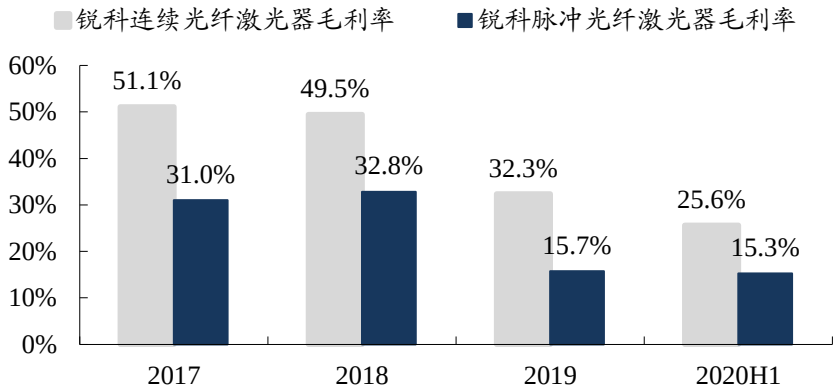
- 我国激光器市场格局较差，存在激烈价格战，激光加工控制系统市场格局较好，不存在激烈的价格战，为激光加工控制系统市场持续快速发展提供了契机。

图 2019年国内光纤激光器市场竞争激烈



数据来源：中国激光产业发展报告，东吴证券研究所

图 2017-2020H1年锐科激光器产品毛利率下降明显



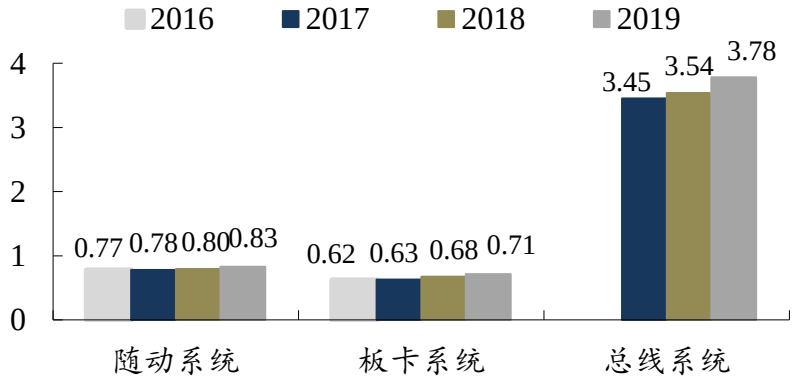
数据来源：wind，东吴证券研究所

表 国内中低功率激光切割系统市场格局较好

公司	市场份额
柏楚电子、维宏股份、奥森迪科	约90%
其他公司	10%

数据来源：柏楚电子招股说明书，东吴证券研究所

图 柏楚电子主营产品销售均价略有上涨（单位：万元/套）



数据来源：柏楚电子招股说明书，东吴证券研究所

- **中小功率激光切割设备发展态势良好，逐渐取代传统的接触式加工机床，叠加市场上存量设备持续性更新换代需求，将进入稳步增长的阶段。**
- 根据《激光行业研究报告》，中低功率激光切割设备配套运动控制系统未来的需求量呈现上升趋势、单价呈现小幅下降趋势，预计2020-2022年中低功率激光切割控制系统对应市场规模 4.98、5.09和5.15亿元，2020-2022三年合计市场规模超过15亿元，总体市场空间保持稳步增长。

表：我国中低功率激光切割控制系统市场进入稳步增长阶段

	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E
激光切割设备数量（万套）	2.25	2.79	3.29	3.69	3.98	4.22
激光切割控制系统数量（万套）	2.25	2.79	3.29	3.69	3.98	4.22
激光切割控制系统单价（万元/套）	1.51	1.46	1.42	1.35	1.28	1.22
激光切割控制系统市场规模（亿元）	3.40	4.07	4.67	4.98	5.09	5.15

资料来源：柏楚电子招股说明书、激光产业发展报告、东吴证券研究所

- **在中低功率激光切割控制系统领域，本土企业基本实现了进口替代，柏楚电子市场份额约为60%，行业龙头地位明显。**①在中低功率市场，国产激光运动控制系统已占据中国市场的主导地位，其中业内前三家企业（柏楚电子、维宏股份、奥森迪科）市场占有率约为90%。②柏楚电子在中低功率领域的相关技术水平已达到国际领先，其生产的中低功率产品在稳定性、可靠性、精度、速度、易用性等各方面均具备明显优势，市场占有率约为60%，优势十分明显。

表：中低功率激光切割控制系统基本实现进口替代

公司	市场份额
柏楚电子、维宏股份、奥森迪科	约90%
其他公司	10%

资料来源：柏楚电子招股说明书，东吴证券研究所

表：柏楚国内中低功率激光控制系统市占率约60%

项目	2016年	2017年	2018年
中低功率激光切割运动控制系统总销量（套）	14100.00	22500.00	28000.00
公司中低功率激光切割运动控制系统销量（套）	8,544.00	14,309.50	15,577.50
公司中低功率激光切割运动控制系统市场占有率	60.59%	63.60%	55.63%

资料来源：柏楚电子招股说明书，东吴证券研究所

- **随着国产化激光器的功率逐步提高，价格逐步下降，中低功率和高功率的分界线将不断上升，许多本土中低功率激光设备的制造商正在逐步进入高功率激光设备制造领域。**
- 在价格方面，高功率激光切割总线系统的售价将随着相关技术的成熟和竞争程度的加剧而呈现小幅下降趋势，但售价仍高于中低功率控制系统。总体来看，高功率激光切割总线控制系统未来的市场规模将随着需求的释放而呈现较大幅度的增长，**预计到2022年，高功率激光切割总线控制系统销量超过2万套，对应市场规模将达到近10亿元，无论是市场规模还是行业增速均大幅领先中低功率激光切割控制系统，由此可见激光切割控制系统的主要市场还是在高功率。**

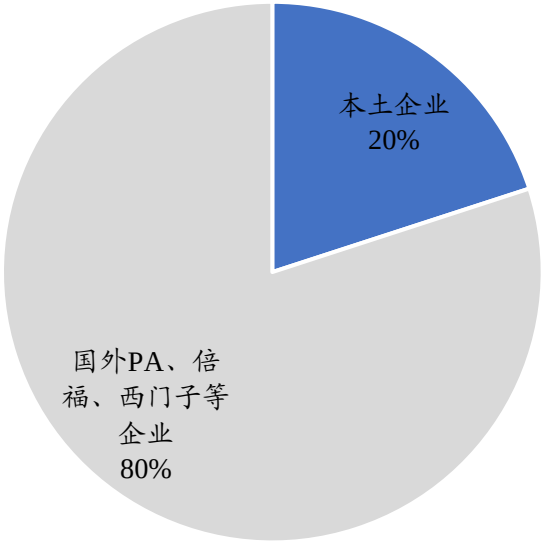
表：高功率激光切割控制系统需求将快速提升

	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E
激光切割设备数量（万套）	0.48	0.63	0.91	1.27	1.66	2.06
激光切割控制系统数量（万套）	0.48	0.63	0.91	1.27	1.66	2.06
激光切割控制系统单价（万元/套）	7.8	7.25	6.55	5.88	5.29	4.76
激光切割控制系统市场规模（亿元）	3.74	4.57	5.96	7.46	8.80	9.82

资料来源：柏楚电子招股说明书、激光产业发展报告 ，东吴证券研究所

- 不同于中低功率激光切割设备选择选择板卡形式的控制系统为主，高功率激光切割设备对切割性能的要求相对较高，倾向选择总线控制系统，总线系统开发难度大，且投入成本较高。**在高功率激光切割控制系统领域，当前国际厂商依然占据绝对优势，为中国市场主导者，国产激光运动控制系统仅占据约15%的市场份额。柏楚电子已经在高功率控制系统领域有所布局，并形成了一定规模的销售，而20%的市场份额也近乎为柏楚电子所占据，看好本土企业在此领域的发展前景。**

图：2019年高功率激光切割控制系统80%市场份额被国外企业占据



资料来源：柏楚电子招股说明书，东吴证券研究所

5.3 中低功率控制系统市场稳步增长，高功率+超快领域加速爆发

- 在众多下游应用领域中，仅从手机全面屏和手机3D玻璃盖板两个超快激光精密微纳加工应用的主要领域来看：**到2020年，超快激光精密微纳加工系统的市场规模将达到约4.5-10亿元。若叠加其他下游行业对超快激光精密微纳加工技术的需求，超快激光精密微纳加工系统未来的市场前景广阔。**

- 从技术门槛上看，超快激光精密微纳加工控制系统在轨迹控制的速度和精度要求、激光打点要求、视觉定位的精度要求、特殊工艺支持、多目视觉要求、无限幅面振镜系统要求等方面存在较高的技术要求，技术门槛较高。**实际上，在国际激光加工科技前沿的超快激光精密微纳加工技术领域，柏楚电子目前已经掌握超快激光控制系统技术，是全球超快激光控制系统开发最具竞争力的三家厂商之一。**

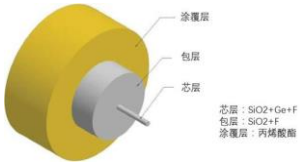
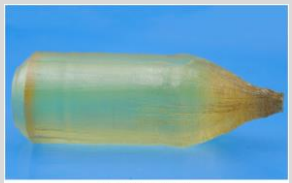
目录



- 一、宏观到微观数据均表明制造业正在持续复苏
- 二、激光产业链介绍
- 三、激光加工设备：国产化提升经济性，推动新应用场景不断落地
- 四、激光器：未来逐步实现高功率激光器进口替代
- 五、控制系统：竞争格局出色的小而美赛道
- 六、激光器件：国产化存在较大空间，下游竞争加剧推动垂直整合趋势
- 七、投资建议

重点激光器件：光纤、泵浦源、激光芯片、激光晶体

表：上游重点激光器件包括光纤、泵浦源、激光芯片、激光晶体等

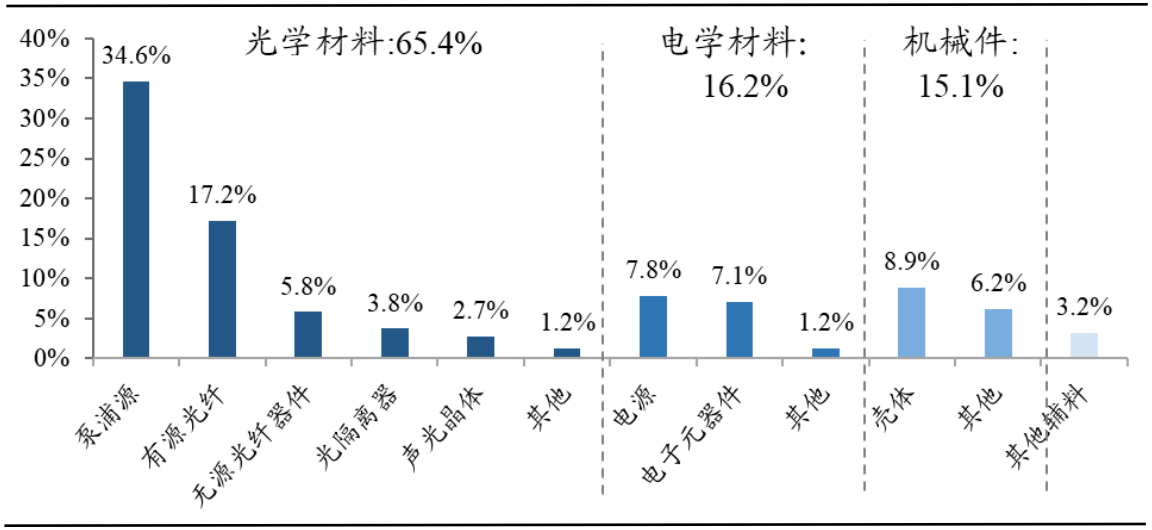
激光核心元器件	功能和组成	主要应用	市场优势	图例
光纤	一种传输光束的介质，由芯层、包层和涂覆层构成。工作原理为激光或LED发射器在传输点将电脉冲信号转变成光波，接收时光检测器再将光波转变回电脉冲。	光纤按光在光纤中的传输模式可分为单模光纤和多模光纤两种类型。通过制作成为光纤合束器输出泵浦激光。在激光领域主要使用的是特种光纤（如大芯径），可以在特定波长上使用。	在各种光纤激光器中大规模下使用	
泵浦源	泵浦源是对激光工作物质进行激励实现激活粒子能级的跃迁。根据工作物质和激光器种类采取不同的激励方式和激励装置	常见泵浦源主要有：光学激励(光泵浦)、气体放电激励、化学激励、核能激励等。半导体泵浦固体激光的激光器利用半导体激光器输出固定波长的激光作为泵浦源	在光纤通信、空间通讯、环境科学、大气研究、激光打印、医疗器械、光学图象处理等多个高科技领域有广泛应用	
激光芯片	半导体激光芯片都是激光产业的核心部件，它可以是固体激光器和光纤激光器的抽运源，也可以制作直接半导体激光器	长光华芯研发的高功率半导体激光芯片、VCSEL雷达芯片等激光芯片有着优异的性能，有着良好的国际竞争力	在工业泵浦、激光通信、 激光装备、3D 传感、生物医学、科研等领域应用广泛	
激光晶体	由发光中心和基质晶体两部分组成，多数激光晶体的发光中心由激活离子构成，激活离子取代基质晶体中的阳离子形成掺杂的激光晶体。激活离子成为基质晶体组分的一部分时，则构成自激活激光晶体。	Nd:YAG晶体是综合性能最好的固体激光材料，适合多种激光工作模式； Nd:YVO4晶体对泵浦光有更大的受激发射截面和较高的吸收系数，适合制造激光二极管泵浦	Nd:YAG晶体广泛应用于工业、医疗、军事和科研领域 Nd:YVO4晶体在材料加工、机械、晶片检验、医学检验等多个领域得到广泛应用；	

资料来源：《激光晶体材料的发展和思考》，长飞光纤招股说明书，福晶科技官网，LASER CRYLINK，东吴证券研究所

4.2 核心元器件国产化处于起步阶段

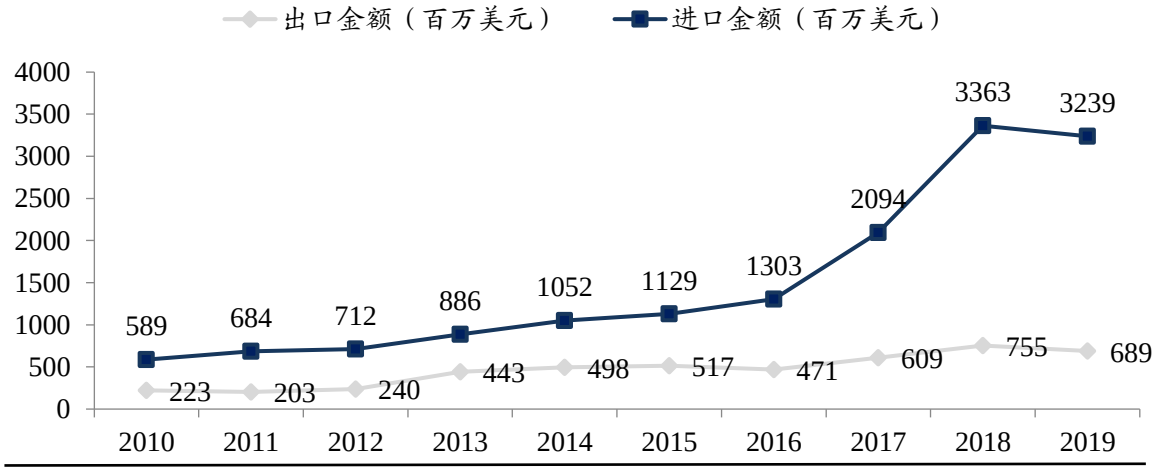
- **激光器成本结构：**光学器件占光纤激光器成本的60%左右，其中泵浦源成本占30%左右，光纤成本占20%左右，电学材料和机械材料成本分别占15%左右。
- **国内激光器价格优势依赖的是核心光学元器件的自产率和国产替代率提升降低产品成本。**目前全球范围内仅 IPG 有能力自制全部光学器件，国内自产率最高的是锐科激光和创鑫激光，锐科激光近年来已逐步实现泵浦源、光纤合束器、激光传输光缆组件、特种光纤等核心元器件和材料的自产，2013年收购睿芯光纤完善光纤自产；创鑫激光近年来也实现泵浦、隔离器等绝大部分光学器件自产。
- 但国内激光核心零部件领域仍较薄弱，在性能、稳定性上还不具有全面替代国外产品的实力。

图：泵浦源、光纤等光学器件占据激光器主要成本



资料来源：锐科激光招股说明书，东吴证券研究所

图：激光元器件进口依赖仍然较强，2019年进口金额首度下滑



资料来源：《2020年中国激光产业发展报告》，东吴证券研究所

4.3 下游竞争加剧推动垂直整合趋势

- **下游设备竞争加剧。**随着国产激光器技术日益成熟，下游激光加工设备采购门槛大幅降低，形成了分散的市场格局，行业竞争加剧。横向来看，下游设备商在毛利率、应收账款等指标上均落后产业链上游企业；纵向来看，受到行业景气度和竞争加剧影响，部分下游设备商财务指标近年来出现明显恶化。
- **面对日益激烈的竞争和国际环境的不确定性，下游设备商主动对上游进行布局整合。**代表性下游设备企业均在积极布局垂直整合：（1）大族激光在中低功率激光器上过去曾高度依赖IPG，目前已经开始自产和国产替代，2016年收购加拿大特种光纤Coractive80%股权，对上游元器件环节进行布局；（2）华工科技通过“华工+锐科+长光”形成激光产业华工系，布局“激光芯片+光纤+激光器+激光设备”的全产业链。

表：下游设备商在毛利率、应收账款周转率等指标上均落后产业链上游

产业链位置	公司	2019年毛利率（%）	2019年应收账款周转率
上游：元器件	福晶科技	53.57	3.68
	奥普光电	36.71	2.58
	东骏激光	38.25	2.66
	镭之源	61.54	5.44
中游：激光器	锐科激光	28.78	6.28
	杰普特	36.25	2.99
下游：激光设备	大族激光	34.02	2.27
	华工科技	25.27	2.60
	亚威股份	29.27	4.37

资料来源：Wind，东吴证券研究所

表：受行业景气度和竞争加剧影响，部分下游设备商盈利及周转能力下滑

	2015	2016	2017	2018	2019
联赢激光					
毛利率	37.85	38.23	41.27	37.48	34.02
应收账款周转率	3.26	3.34	3.80	2.70	2.27
光迅科技					
毛利率	25.69	21.90	20.83	19.82	21.19
应收账款周转率	5.26	6.02	4.87	3.55	3.05

资料来源：Wind，东吴证券研究所

目录



- 一、宏观到微观数据均表明制造业正在持续复苏
- 二、激光产业链介绍
- 三、激光加工设备：国产化提升经济性，推动新应用场景不断落地
- 四、激光器：未来逐步实现高功率激光器进口替代
- 五、控制系统：竞争格局出色的小而美赛道
- 六、激光器件：国产化存在较大空间，下游竞争加剧推动垂直整合趋势
- 七、投资建议

投资建议：

◆ **从宏观到微观数据均表明制造业正在持续复苏。①宏观：**11月PMI为52.1，连续9个月位于荣枯线以上，1-10月制造业固定资产投资完成额累计同比-5.30%，制造业投资持续改善；**②中观：**工业机器人产量高速增长，10 月达21467台，同比增长 38.50%，金属切削机床产量在3月触底后快速提升，2020年10月达4.0万台，同比增速29.00%，增速提升明显；**③微观：**IPG中国区收入降幅自2019Q4开始收窄，2020Q3已扭转下跌趋势，同比+22%，锐科激光和柏楚电子Q1以来订单需求旺盛，收入增速环比提升显著，Q3分别高达78.28%和59.42%。**短期来看，制造业持续复苏背景下，激光设备、工业自动化等行业景气度不断提升，行业拐点已经出现。**

◆ **国内激光行业快速增长，在各环节已实现突破，正在加速实现进口替代。**2019年中国激光加工设备市场规模为658亿元，2012-2019年CAGR达21.4%，在激光行业高速增长的同时，本土企业在各个环节正在加速实现进口替代：**①在激光设备环节，**形成了以大族激光、华工科技为代表的全领域龙头，同时出现了以专注于动力电池领域的联赢激光、专注于3C领域的光韵达为代表的细分领域龙头；②**在激光器领域**，国内激光器企业份额呈现快速提升态势，2019年锐科激光市占率由12%提升至24%，创鑫激光市占率由10%提升至12%，在实现中低功率激光器国产化后，正逐步实现高功率进口替代；③**在激光控制系统领域**，本土企业已经获取中低功率切割控制系统90%市场份额，以柏楚电子为代表的龙头企业开始向高功率以及超快控制系统等高端市场布局。**中长期看，激光加工（激光切割、焊接）渗透率不断提升、应用场景不断拓展（ 3C、动力电池、光伏等），我国激光加工市场在较长时间内仍将保持快速增长态势，是一个成长性赛道。行业持续快速增长叠加进口替代双重因素驱动，本土相关企业迎来良好的发展机遇。**

◆ **投资建议：**短期内制造业持续复苏，激光行业景气度有望延续，中长期看激光行业作为黄金赛道，仍有较好的成长性，重点关注**柏楚电子、锐科激光、大族激光**等细分赛道龙头企业。

风险提示

1.激光行业竞争加剧:

随着激光设备中成本占比较高的激光器经济性不断改善、国产化率逐步提升，下游应用进入壁垒下降，加之上游企业产业链延伸，下游行业竞争将逐步加剧。随着国内企业对于高功率激光器的持续研发投产以及新进竞争者的加入，中游激光器行业竞争态势也将加剧。竞争加剧将导致价格战，影响行业盈利能力，对企业毛利率造成不利影响。

2. 宏观经济增长不及预期:

目前激光器和激光加工设备最大下游领域仍集中于切割、焊接、打标等工业加工领域，若国内宏观经济增长疲软，拉低固定资产投资力度，会导致激光产业下游投资力度趋缓，不利于激光行业总体发展，波及行业中企业业绩。

3.中美贸易战对上游元器件进口和下游设备出口的影响:

目前中美贸易战已达成较大程度和解，但未来情形仍需要持续跟踪。若未来形势激化，可能对国内高功率光纤激光器中一些核心元器件的进口和下游激光加工设备出口造成影响，对行业内企业的成本和业绩造成压力。

4.激光器及核心元器件国产化进程不及预期:

目前高功率激光器和部分核心元器件国产化程度仍较低，进口依赖易受到国际贸易摩擦等因素的影响，造成企业盈利波动。但激光行业属于技术密集行业，技术迭代速度快，若国内企业在激光器及核心元器件领域研发投产无法跟上国际趋势，将影响行业整体竞争力。

免责声明

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。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，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下，东吴证券及其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并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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。

本报告的版权归本公司所有，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、刊发、转载，需征得东吴证券研究所同意，并注明出处为东吴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

东吴证券投资评级标准:

公司投资评级:

买入：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘在15%以上;

增持：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于5%与15%之间;

中性：预期未来 6个月个股涨跌幅相对大盘介于-5%与5%之间;

减持：预期未来 6个月个股涨跌幅相对大盘介于-15%与-5%之间;

卖出：预期未来 6个月个股涨跌幅相对大盘在-15%以下。

行业投资评级:

增持： 预期未来6个月内，行业指数相对强于大盘5%以上;

中性： 预期未来6个月内，行业指数相对大盘-5%与5%;

减持： 预期未来6个月内，行业指数相对弱于大盘5%以上。

东吴证券研究所

苏州工业园区星阳街5号

邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址： http://www.dwzq.com.cn

东吴证券 SOOCHOW SECURITIES

东吴证券 财富家园