头豹 LeadLeo

400-072-5588

头豹研究院 | 电气设备系列深度研究

2019 年
中国激光器行业市场研究

行业走势图



TMT 团队

贾雁 分析师

邮箱：cs@leadleo.com

相关热点报告

- 电气设备系列深度研究——2020 中国通信能源研究报告
- 电气设备系列深度研究——2019 年中国生物质能发电行业精品报告

报告摘要

激光器作为智能制造、智能探测、增材制造等领域机械设备核心组件，受到市场广泛关注，中国激光器产能多集中于中低端产品，高端原材料、器件进口依赖度较高，头部企业需加大力度布局高端工艺，远期市场潜力大。天之星激光、朗研光电、芷云光电等大中型激光器厂商发展迅速，制造工艺持续升级，市场竞争日趋激烈。新材料、新工艺技术逐步成熟背景下，低成本、低能耗、高功率激光器将取代低性价比产品，助推新一代工业制造、全息通讯、智能医疗等系统建成。

热点一： 产业链整合程度加深

激光器行业内资源垂直整合需求强烈。激光器制造企业在业务板块层面开始向上游领域拓展，全球范围激光器企业向上游并购成为常态。产业链整合驱动激光器企业生态趋于完善。

热点二： 核心器件仍依赖进口

中国激光器企业在基础元器件制造方面已形成自主产能，但高功率激光芯片、光纤介质及谐振腔核心元器件等高端组件仍依赖进口，阻碍行业良性发展，制约中国企业对高端激光器产品自主知识产权掌控力。

热点三： 光纤激光器成主流

光纤激光器以铒、镱、铥为增益介质，利用光实现泵浦。相比其他类型激光器，光纤激光器具有结构简单、光电转换率高、光束质量好、维护成本低、散热性能好等优点，被称为“第三代激光器”。

目录

1 方法论 4

1.1 方法论 4

1.2 名词解释 5

2 中国激光器行业市场综述 9

2.1 激光器行业定义与分类 9

2.1.1 激光器定义 9

2.1.2 激光相对普通人造光优势 10

2.1.3 激光器分类 11

2.2 激光器行业产业链 13

2.2.1 产业链上游 14

2.2.2 产业链中游 16

2.2.3 产业链下游 17

2.3 激光器行业市场规模 19

3 中国激光器行业驱动因素 21

3.1 产业链深度整合 21

3.2 下游新兴应用领域快速发展 22

4 中国激光器行业制约因素 23

4.1 核心元器件依赖进口 23
4.2 专业技术人才缺乏 23
5 中国激光器行业相关政策法规 25
5.1 中国制造推进材料、制造科技进步 26
5.2 相关部门强调提高激光器国产化率 26
6 中国激光器行业发展趋势 28
6.1 光纤激光器成主流 28
6.2 高功率、自动化、民用化成主导方向 29
6.3 国产替代趋势明显 30
7 中国激光器行业竞争格局 32
7.1 中国激光器行业市场竞争概况 32
7.2 中国激光器行业典型企业分析 34
7.2.1 中电科天之星激光技术有限公司 34
7.2.2 上海朗研光电科技有限公司 36
7.2.3 芷云光电（上海）有限公司 37

图表目录

图 2-1 激光器物理结构简图.....9

图 2-2 激光光源相对普通人造光光源方向专一.....10

图 2-3 激光器分类.....11

图 2-4 中国激光器行业产业链.....13

图 2-5 中国半导体激光器销售规模，2014-2023 年预测.....19

图 2-6 中国工业激光器销售规模，2014-2023 年预测.....20

图 5-1 中国激光器行业相关政策.....25

图 6-1 光纤激光器与其他类型激光器对比.....28

图 6-2 中国激光器国产化率，2014-2018 年.....30

图 7-1 中国激光器行业市场占比，2018 年.....33

1 方法论

1.1 方法论

头豹研究院布局中国市场，深入研究 10 大行业，54 个垂直行业的市场变化，已经积累了近 50 万行业研究样本，完成近 10,000 多个独立的研究咨询项目。

- ✓ 研究院依托中国活跃的经济环境，从材料、制造、金属等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。

- ✓ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。

- ✓ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。

- ✓ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

- ✓ 头豹研究院本次研究于 2019 年 08 月完成。

1.2 名词解释

- **Q 开关**：一种脉冲激光产生技术，相对锁模方式，Q 开关技术重复率高，脉冲能量较强，脉冲持续时间长。
- **扫描振镜**：一种矢量扫描器件，可通过控制电流大小实现对振镜电机偏转角度的控制。
- **砷化镓**：一种半导体材料，砷化镓制半导体器件具有高频、低温、性能好、噪声小、抗辐射能力强等优点。
- **磷化铟**：具有半导体特性的深灰色晶体，由金属铟和赤磷在石英管中加热反应制得。
- **硫化锌**：白色至灰白色或浅黄色粉末，见光呈色变深。可溶于稀无机酸、碱，不可溶于水。
- **泵浦**：一种使用光将电子从原子或分子中的较低能级升高（或“泵”）到较高能级的过程，多用于激光结构，泵浦源组件泵浦激光介质以实现群体反转。
- **PN 结**：采用不同掺杂工艺，通过扩散将 P 型半导体与 N 型半导体制作在同一块半导体（硅、锗）基片上，于交界面形成的空间电荷区。
- **异质结**：一种特殊 PN 结，由两层以上不同的半导体材料薄膜依次沉积在同一基座上形成，不同材料具有不同能带隙。
- **稀土元素**：17 种特殊元素统称，包括镧、铈、镨、钕、钷、钐、铕、钆、铽、镝、钬、铒、铥、镱、镥和钪。
- **能带隙**：研究固体中电子运动规律的一种近似理论，固体由原子组成，原子包括原子实和最外层电子，二者均处于不断运动状态。
- **LASIK**：Laser-assisted in Situ Keratomileusis，准分子激光原地角膜消除术。用准分子激光对角膜瓣下基质层进行屈光性切削，以降低瞳孔区的角膜曲率，达到矫正近视的目的。

- **有源光纤器件**：负责光信号发射、接收、光信号转换为电信号、电信号转换为光信号等工作的光电器件。
- **无源光纤器件**：运转无需外加能源驱动，工作过程不涉及光电转换或电光转换，不产生或接收光信号，负责光信号调节、相干、隔离、过滤、连接等控制类工作的光电器件，可为光信号传输系统设置关键节点。
- **直接材料**：指企业生产产品、提供劳务过程中消耗的直接构成产品实体的各种材料、外购半成品及有助于产品形成的辅助材料等。
- **YAG**：钇铝石榴石，由三氧化二钇（Y_2O_3）和氧化铝（Al_2O_3）反应生成的复合氧化物，是性能优越的激光晶体，波长 1,064 纳米，应用于军事、工业、医疗等行业激光设备。
- **DPSS**：一种以固体激光材料作为增益介质的激光产生装置，具有体积小、重量轻、效率高、性能稳定、可靠性好、寿命长、光束质量高等优点，市场需求巨大。
- **啁啾脉冲放大**：用于放大激光的一种技术，技术原理为放大前分散激光种子脉冲能量，放大后再集中。该技术可将激光功率提高 1,000 倍至 TW 级。
- **PLD**：Pulsed Laser Deposition，脉冲激光沉积，利用激光对物体进行轰击，并将轰击所得物质沉淀在不同衬底上得到沉淀或者薄膜的一种技术。
- **参量放大器**：利用时变电抗参量实现低噪声放大的放大电路，包括变容管参量放大器和量子放大器。
- **纳秒**：时间单位，等于十亿分之一秒。
- **皮秒**：Pico-second，时间单位，等于一万亿分之一秒。
- **飞秒**：Femto-second，毫微微秒，时间单位，等于一千万亿分之一秒。
- **掺杂光纤**：有杂质掺入的光纤纤芯，可导致光纤改性，出现光折变等效应。
- **超净室**：一种严格要求卫生环境的房间，可用于光学器件制做。超净室内可进行涂胶、

光刻、蒸发镀膜及键合、清洗、烘干、电镀、腐蚀、扩散、研磨等作业。

- **千人计划**：“海外高层次人才引进计划”简称，由中央人才工作协调小组发布。围绕国家发展战略目标，各省（区、市）结合本地区经济社会发展和产业结构调整需要，有针对性地引进一批海外高层次人才。
- **铍**：一种灰白色碱土两性金属，能溶于酸、碱液，多用于合金制备。
- **红外线**：波长介于微波与可见光之间的电磁波，波长介于 760 纳米至 1 毫米之间。
- **紫外线**：电磁波谱中波长在 10 纳米至 400 纳米之间的光辐射，具备灭菌等作用。
- **深紫外线**：紫外线中波长在 200 纳米至 350 纳米之间的光线，广泛应用于净水厂、医院、工厂无尘车间等环境，具备空气杀菌、甲醛处理等作用。
- **分划板**：极簿的表面刻有分划密位线的薄玻璃，参与成像，延长物镜焦距，可对右目镜长度产生程度不等的影响。
- **滤光片**：用于选取所需辐射波段的光学器件。
- **光栅**：由大量等宽、等间距平行狭缝构成的光学器件。
- **CT**：Computed Tomography，电子计算机断层扫描。利用精确准直的 X 线束、γ 射线、超声波等，与灵敏度极高的探测器一同围绕人体部位作接续断面扫描，具有扫描速度快，画面清晰等优点。
- **增益介质**：波动能量传递需通过物质基本粒子准弹性碰撞实现，物质成分、形状、密度、运动状态等特性决定波动能量传递方向和速度，这种对波的传播起决定性作用的物质可称为波介质。增益介质指增加波传动能量优势的波传递物质。
- **W**：辐亮度，表示单位投影面积、单位立体角上的辐射通量。
- **KW**：功率单位，早期作为电的功率单位，现延伸为整个物理学领域功率单位。
- **频谱**：频率谱密，频率分布曲线。复杂振荡分解为振幅不同和频率不同的谐振荡，所有

谐振荡幅值可按频率排列成频谱图形。

- **纳米：**毫微米，长度度量单位，1 纳米为 10 的负 9 次方米。
- **相干：**指在时间或空间任意点上，光能量所有参数都可被预测并相关。
- **椭偏仪：**一种用于探测薄膜厚度、光学常数及材料微结构的光学测量仪器，测量精度高，适用于超薄膜，较少对被测量样品造成破坏。
- **偏振仪：**用于监测荧光强度、荧光偏振、时间分辨荧光的化学发光仪器。
- **掩膜：**半导体制造过程中，芯片工艺光刻步骤所使用的图形底片。
- **脉冲：**电子技术中一种脉搏式短暂起伏的电冲击（电压或电流），具备波形、幅度、宽度、重复频率等特性。
- **辐照度：**受照面单位面积上的辐射通量。

2 中国激光器行业市场综述

2.1 激光器行业定义与分类

2.1.1 激光器定义

激光器是激光设备中最核心的零部件，是产生激光的装置，在物理结构上包括泵浦源、增益介质、谐振腔等（见图 2-1）。

图 2-1 激光器物理结构简图



来源：头豹研究院编辑整理

泵浦源是产生激光的能量来源，作用是对增益介质进行激励，以保证增益介质吸收能量并激发出光线，常见泵浦方式包括光泵浦、电泵浦、化学泵浦、气动泵浦等，应用范围最广的是光泵浦和电泵浦两种激励方式。

增益介质是将光放大的工作物质，增益介质特性决定了激光光强、颜色、频率等基本特性，增益介质以气体、液体或固体形态呈现。

谐振腔位于激光器头尾两端或平均分布于激光器内，在泵浦源和增益介质之间构成回路，用于保证高质量、高能量激光输出，在物理结构层面包括由两面镜片构成的简单谐振腔，以及由数十面镜片构成的复杂谐振腔。谐振腔具有提供正反馈和控制腔内振荡光束特征的功能。

激光器具体工作原理为，泵浦源提供的能量被增益介质吸收，增益介质积蓄能量经由谐振腔振荡选模，最终输出激光。以激光器为核心组件的新型加工设备可替代传统机械加工设

备，大幅拓展制造业企业在工业材料质地、尺寸等方面的选择范围。该类设备依托激光器功能，具有精度较高、柔性较强、智能化程度高、加工速度快等优势，可适应不同材料特性，跨越大型工业加工、精密加工等不同制造场景。

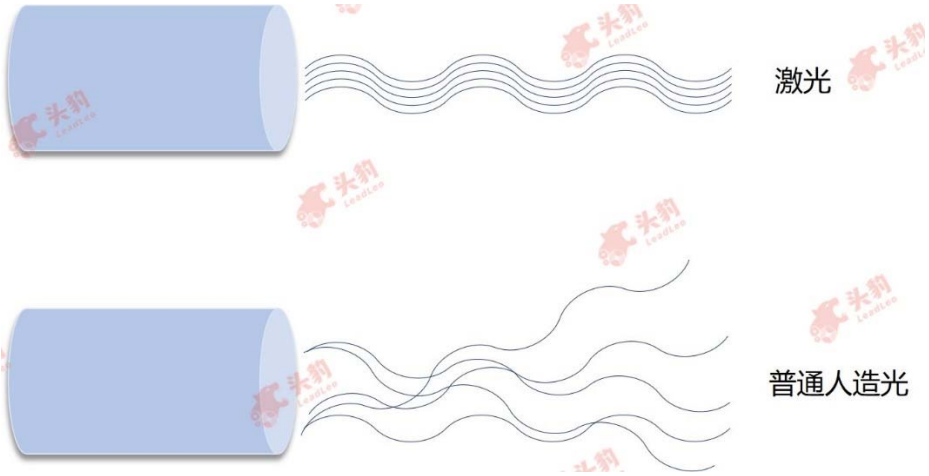
2.1.2 激光相对普通人造光优势

激光相对普通人造光具备亮度高、方向性强，频谱纯粹，相干性强等优点，更适用于工业加工环境。

亮度较高：激光亮度平均可达到普通人造光亮度百倍以上。以固体激光器为例，其亮度最高可达 1,011W 每平方厘米。激光可经透镜聚焦作用，将焦点处温度提高至千摄氏度至万摄氏度不等，可满足多数工业材料加工需求。

方向专一：激光方向较为专一。相对普通人造光源，激光束中每一束光所含电磁波在相位层面高度一致，多道激光叠加工序可强势放大激光能量，发射强度随之大幅提升。普通人造光所含电磁波相位差异较大，不具备叠加放大效应，发射强度远不及激光（见图 2-2）。

图 2-2 激光光源相对普通人造光光源方向专一



来源：头豹研究院编辑整理

频谱纯粹：激光频谱宽度较窄。普通人造光及自然光源包含不同频率光线，波长跨度范围可达约 400 纳米。激光频谱宽度平均约 30 纳米，单色性更高，相对更加纯粹，可实现光束在指定焦点的精确聚焦，进而提升功率密度。

相干性强：相对普通人造光，激光在波震动频率、辐照度等方面具备高度一致性，光波之间相干性较高，可满足不同工业加工环境需求。普通人造光光波之间干涉图样不稳定，不易被观察，只存在部分相干性。

2.1.3 激光器分类

根据增益介质不同，激光器可分为气体激光器、液体激光器、固体激光器、光纤激光器以及半导体激光器（见图 2-3）。

图 2-3 激光器分类

激光器类型	增益介质	泵浦方法	振荡波长	震荡运转	特点	应用领域
气体激光器	氦氖	气体放电	可见光~红外光	连续	寿命长，稳定性高，单色性好，能量转换效率高，部分气体激光器成本与运行成本过高	水中照明、干涉仪光学显微镜、流速流量测量等精密测量领域
	惰性气体离子氩镉		紫外光~可见光	连续		光表演、激光显示、半导体材料加工、全息、非线性光学、医疗诊断
	准分子		紫外光	脉冲		分析同位素、高分辨率全息术、激光武器、光通讯、遥感、LASIK 手术等医学应用
	CO_2		远红外光	连续、脉冲		金属/非金属材料加工、军事国防、牙科、医美
	化学	化学反应	红外光	连续		核聚变炉、火箭推进、弹道导弹防卫
液体激光器	染料	激光泵浦	紫外光~红外光	连续、脉冲	输出波长可调，易制备，便宜，寿命短，目前已被钛篮宝石激光器取代	激光分光、科学研究、医学
固体激光器	钇铝石榴石	光泵浦	红外光	连续、脉冲	寿命长，输出功率高，能量转换率低，单色性差，红宝石工作时发热量大，钇铝石榴石对工作环境要求严格	军事、工业和医疗（五官科、妇科、外科应用）
	钛蓝宝石		紫外光~红外光			飞秒分光、非线性光学、白色光发生、太赫兹波发生
	红宝石		可见光	脉冲		色素性病变治疗、激光切割、钻孔、医学、工业以及众多科研领域
光纤激光器	铒、镱、铥	光泵浦	红外光	连续、脉冲	寿命长，光束品质优，小型化，集约化，高转换效率，无需光学准直，维护少，成本高	光纤通讯、激光空间远距通讯、金属加工、大型工业、军事国防
半导体激光器	化合物半导体	电流注入	紫外光~红外光	连续、脉冲	能量转换功率高，体积小，重量轻，结构简单，寿命长，单色性差	光盘、激光打印机、激光笔、光通信、激光电视、小型激光投影仪

来源：头豹研究院编辑整理

（1） 气体激光器

气体激光器以二氧化碳、氦、氖等气体为增益介质，可通过电激励、光激励、化学激励等方式激活管内气体。其中以氦氖为增益介质的激光器波长平均约 632.8 纳米。

相对其他类别激光器，气体激光器物理结构和制作过程较为简单，生产成本低，可维持较长时间稳定作业。得益于气体介质特性，气体激光器光学均匀性较高，输出激光束具备方向高度一致、光色纯净等特点。基于制造成本、元件性能等方面优点，截至 2018 年底，气体激光器在中国市场占有率超过 60%。

（2） 液体激光器

液体激光器亦称染料激光器，其增益介质为含有机染料的乙醇、甲醇、水等溶液，多采用短光脉冲泵浦、高速闪光灯泵浦两种方式激励介质，可应用于光谱分析、激光化学结构分析等医学研究、光学科学研究等环境。

液体激光器波长覆盖紫外波段与红外波段，并可通过倍频技术拓展至真空紫外波段。液体激光器具备连续可调的优点，器件结构较为简单。受不同染料溶 液稳定性差异影响，该类激光器难以维系长时间稳定作业。

（3） 固体激光器

固体激光器以红宝石、蓝宝石、钇铝石榴石等参入激活离子的光学透明固体基质材料为增益介质。固体激光器以光作为激励源头，激励方式包括脉冲激励、连续激励等。某些小型固体激光器以半导体发光二极管或自然太阳光作为激励源。

固体激光器具备体积小、能量高、功率高等特点，如红宝石脉冲激光器输出能量最高可达千焦耳级。该类激光器制造成本相对较高，售价较高。

（4） 光纤激光器

光纤激光器基于光纤放大器改造升级而成，以掺稀土元素玻璃光纤、塑料、激光晶体等材料作为增益介质，在光泵浦激励方式下可产生高功率、高密度激光能量。

光纤激光器开发应用晚于其他类别激光器，具备光束质量高、电光效率高、散热快等优势。其中，商业化光纤激光器电光效率平均可达 25%。

该类激光器采用光纤类柔软材料，器件体积压缩自由度较高，制造成本低，可较好应对极端温度、极端湿度、高震荡等恶劣作业环境。光纤激光器多用于激光标刻、材料处理、材料弯曲、激光切割等领域。

（5） 半导体激光器

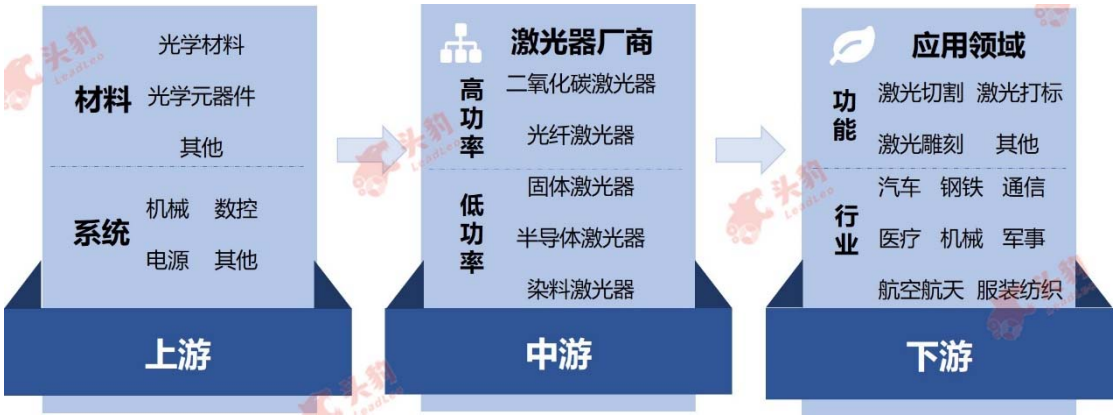
半导体激光器以砷化镓、磷化铟、硫化锌等半导体材料作为增益介质，激励方式包括电子束激励、光泵浦激励、电注入激励三种。应用范围最广的半导体激光器为具备双异质结的电注入式半导体激光器。

半导体激光器具备波长较宽、体积较小、寿命较长等优点，其物理结构简单，制造成本低，可用于激光通讯、存储、打印、雷达探测等场景。

2.2 激光器行业产业链

中国激光器行业产业链由上游材料供应商、光学元器件供应商、机械系统服务商、数控系统服务商、电源系统服务商，中游各类中低功率激光器研发制造企业、高功率激光器研发制造企业，下游激光设备研发制造企业、医疗服务企业、运输设备制造企业、航空航天设备制造企业、电子通讯设备制造企业、增材制造服务企业等各领域商业消费主体构成（见图2-4）。

图 2-4 中国激光器行业产业链



来源：头豹研究院编辑整理

产业链运作方式：上游各类原材料、基础元器件供应商、设备制造系统服务商为中游激光器厂商提供生产所需各类基础硬件及生产线监测跟踪软件系统。中游激光器厂商负责设计、封装、测试各类激光器产品。实力较强的激光器厂商涉足高功率光纤激光器产品线，整合产品、激光器应用方案向下游各类激光打标、激光切割、激光焊接、增材制造等应用场景提供专业产品和服务。

中游不具备高功率光纤激光器产能的激光器厂商平均盈利水平在整个产业链中占比较低，具备高端激光器自主知识产权的激光器厂商平均盈利水平显著高于集中生产中低端产品的同业厂商。

下游各行业商业客户是激光器产业链的变现终端。激光设备制造商及运输、医疗、通讯、增材制造等领域企业对中游激光器稳定性、高效性、低耗能性等要求不断提高。未来下游激光设备制造商与中游激光器厂商合作加深，或向上游延伸，覆盖激光器及激光器核心原材料生产业务，形成核心组件自产能力。

下游各行业商业消费主体采用优质激光器和激光设备，可最大化企业自身产品和服务附加值。未来随 5G 移动网络、增材制造等领域事业发展，下游各类商业客户可依托不断升级的激光器组件布局新营收点。

2.2.1 产业链上游

（1） 原材料厂商

上游原材料厂商为中游激光器厂商提供激光晶体材料、光纤材料等可形成并传递激光源的基础制造材料。

激光晶体材料包括发光部分、基质部分，在物理结构上形成光学谐振腔，负责转换外部能量性质，形成在时间、空间上相干的激光能量。部分固体激光器可由多块晶体干预实现波长变化。

上游激光晶体厂商如中科晶创、福晶科技等创新速度较快。以福晶科技为例，该公司提供的新型无铍深紫外非线性光学晶体材料可用于制造能够倍频输出深紫外激光的激光器，具备加工精度高、波长短等优点。激光晶体材料不断出新，可从源头带动中游激光器产品升级换代，提升中国激光器产能占全球范围高端激光器产能比重。

中游集中生产中低端激光器的厂商对材料要求较低，激光晶体厂商需提供价格低廉的晶

体材料争取市场份额。集中生产高端激光器的厂商对新型激光晶体材料需求显著，上游头部激光晶体厂商面对该类客户具备较强议价能力。

光纤材料包括光纤光缆、光纤接头等，多应用于光纤激光器产品制造环节。不同规格光纤激光器对光纤光缆芯径、光纤接头类型需求不同。上游光纤材料厂商需根据不同加工应用环境配置不同规格材料。

能量输出型光纤材料易损耗，光缆损坏可能导致中游激光器加工体系整体停顿。中游厂商为避免停工造成损失，对上游光纤材料要求不断提高。随光纤激光器产品线拓展，激光器厂商对光纤材料供应厂商依赖度提升，议价能力相对降低。

（2） 光学元器件厂商

光学元器件是激光设备重要组成部分之一，包括透镜、棱镜、反射镜等光学呈像零件，分划板、滤光片、光栅等光学纤维零件，及二元光学元件等新型高级光学呈像零件。

随下游激光设备应用领域拓展及光通讯事业进步，提供光学元器件产品的企业数量持续增加。应用于中低端设备制造的光学元器件科技含量较低，产品附加值低。应用于高端终端设备制造的光学元器件物理结构趋于复杂，功能趋于多样化，产品附加值逐渐提升。

中国厂商光学元器件产能基本可满足激光器行业对光学元器件材料的需求，远期需加速创新，提高材料性能，满足中下游市场不断升级的需求。

（3） 各类系统服务厂商

激光器制造生产线需要机械系统、数控系统等软硬件系统支持。

机械系统应用于机电一体化场景，可在驱动板块、执行板块、传动板块、部件承接等环节之间形成有机关联。机械系统一方面可与常规机械结构相契合，一方面可在机械结构与生产线操控系统功效参数、能耗参数之间实现匹配，充分融合光、声、电等学科特点。

现阶段中国激光器厂商多依赖境外先进机械系统服务供应商。中航工业机电系统等中国

企业可提供较为初级的机械系统解决方案，相对于全球一流机械系统方案仍有差距。

数控系统可根据计算设施存储器中由数字信息构成的程序命令一台或多台机械设备按预设程序作业，通过把控位置、角度、速度等机械度量参数完成制造作业。数控系统大幅提高了制造业生产线自动化程度，生产效率不断提升。

中国数控系统解决方案供应商已初步形成自主知识产权，如北京凯恩帝、广州数控等头部厂商自主研发的数控系统得到市场认可，且占据价格优势。激光器厂商采用国产低价数控系统服务可降低生产成本，提高作业效率。

2.2.2 产业链中游

中游激光器厂商广泛为下游各应用领域提供产品和服务，是推动各类光电终端设备快速升级必不可少的主体。

从产品类型角度分析，中国激光器厂商可提供包括二氧化碳激光器、光纤激光器、气体激光器、半导体激光器、染料激光器等在内的系列产品。从产品功能角度分析，中国激光器厂商产出设备可满足客户对激光切割、焊接、打标、雕刻、钻孔、照明、测量、显示、熔覆、微加工等方面的需求。

中国激光器厂商不断延展产业链，广泛布局激光器研发、设计、测试、封装、生产等环节，产能逐步提升，在封装环节、测试环节已具备全球头部企业实力，生产线自动化程度不断提升，激光器产品稳定性得到初步保证。

中国市场范围可规模化产出高功率光纤激光器产品的激光器厂商数量较少，在设计、研发等环节能力尚待提升。中游厂商产品集中于中低端器件，普遍利润率较低，盈利能力受制，可投入研发的剩余资金较少，对行业形成可持续发展生态造成制约。

为跟进中国激光设备事业发展速度，充分满足下游增材制造、高速率通讯等领域对高功率激光设备的需求，中游企业需向上游延伸，优化资源配置，提升高端器件研发能力。

2.2.3 产业链下游

处于激光器产业链下游的是激光设备制造商及各行业激光设备商业消费主体。激光设备应用领域包括交通运输、医疗美容、航空航天、光电通讯、国防军事等。

（1） 激光设备商

激光设备商整合核心激光器元件及其他辅助硬件材料，设计、制造、销售各类激光设备。激光设备商或以添加外延辅料形式，或以电子半成品、成品形式销售激光设备，激光器在该类设备中发挥核心驱动功能。

从价格角度分析，激光设备产品售价多为核心激光器产品售价十倍或以上。设备商以较低成本进行加工处理，最终高价出售设备成品或半成品，利润率相对高于激光器厂商。如华工科技、联赢激光、奇致激光等头部激光设备加工商为不同行业客户提供产品，获取高额利润。

（2） 医疗行业

医疗行业激光设备应用已形成较为完善的体系，激光医学复合领域趋于成熟且持续升级。受行业特性影响，医疗激光设备具备较强技术性，具体涉及超声技术、X 射线技术、光导纤维内窥镜技术等。

从应用层面分析，激光医学手段可应用于手术、非手术治疗、基础学术研究、中医针灸治疗等场景，具体设备包括激光分析仪、激光 CT、激光全息显微镜、激光刀、内窥镜激光器等。激光设备在医学领域的应用大幅提升医护人员医疗技术水平，进而降低治疗失败率，提升患者就医体验。

（3） 通讯行业

激光通讯利用激光亮度高、方向性好、光色纯净、相干性强等优势，以光作为载体，传输信息，可承载声音、文字、画面、数据等信息，具备信息容量大、保密性好、传输速度快

等优点。

激光通讯可应用于地面短距通讯、卫星全反射全球通讯、水下交通设备通讯等领域，速率最高可达传统无线电波通讯速率 1,000 倍。具体应用器件类型包括二氧化碳激光器、固体激光器、气体激光器等。

中国激光通讯事业尚处于初级阶段，尚未达到规模化商用水平。随 5G 流量通讯事业发展，激光器在通讯领域应用程度将加深。

（4） 美容行业

激光美容设备将特定波长激光作用于人体皮肤表皮及真皮层，通过改变色素细胞结构、颗粒结构达到美白、祛斑等目的。激光美容相对传统美容方式在安全性、患者术后恢复能力等方面具备显著优势。例如，相对术中出血量大、术后愈合慢的传统眼袋祛除手术疗法，利用超脉冲二氧化碳激光仪进行的眼袋祛除手术无需缝合，患者术后恢复快。

中国美容行业激光设备治疗方式尚不规范，缺乏统一管理机制，行业竞争无序，从业人员专业能力差距较大，需相关商业单位、事业单位加快建立行业运营规范，完善人才培训机制，鼓励科学经营。

（5） 运输设备制造业

激光设备在汽车、船舶、轨道交通、航空航天等交通工具制造领域的应用程度相对成熟。其中，智能汽车事业发展为激光器厂商创造新盈利点。

激光设备可在智能运输设备中担任智能测距、雷达、红外摄像、协调通信等任务，可满足先进交通设备对智能传感、控制、执行等技术的需求。

当前智能运输设备制造成本较高，如激光雷达等新型设备研发、测试周期较长。中游激光器厂商需加快研发速度，推动智能交通事业进步。

2.3 中国激光器行业市场规模

中国激光器行业市场规模可根据下游应用领域不同，从以半导体激光器为主要工具的通讯应用市场和以气体激光器、固体激光器、液体激光器、光纤激光器为主要工具的工业加工应用市场分析。半导体激光器多用于信号收发、信号探测等场景。工业加工激光器多用于高能焊接、淬火、熔覆等工业作业环境。

中国半导体激光器销售规模于 2014 年至 2018 年实现接近 5 倍增长，年复合增长率超 38%。中国半导体激光器市场规模增速较快，主要得益于半导体原材料平均成本下降、中国半导体材料厂商资源整合能力提高、激光器封装成本降低等因素。

2018 年后，中国半导体激光器销售规模将经历新一轮增长，年复合增长率预计接近 36%。随新兴半导体材料应用趋于成熟，该类激光器销售规模预计于 2023 年突破 13 亿元（见图 2-5 **错误!未找到引用源。**）。

图 2-5 中国半导体激光器销售规模，2014-2023 年预测



来源：头豹研究院编辑整理

2018 年后中国半导体激光器销售规模增长依据包括但不限于以下因素：

（1） 硅片、光刻胶、光刻胶配套试剂等半导体晶圆材料细分程度加深，创新材料频出。

（2） 全球电力电子、微波射频等第三代半导体应用行业处于起步阶段，中国厂商具备第

三代半导体基础优势。

（3） 中国半导体厂商精密加工技术能力、生产装备配置能力进步较快。

中国工业激光器与系统销售规模随消费性电子产品、新能源、光电集成电路板等市场需求增加呈现持续增长态势。截至 2018 年底，中国工业激光器与系统销售规模突破 650 亿元，并将在智慧设备创新势头带动下保持较快增长，预计于 2023 年突破 2,100 亿元（见图 2-6）。

图 2-6 中国工业激光器与系统销售规模，2014-2023 年预测



来源：头豹研究院编辑整理

中国工业加工激光器及其系统销售规模将于未来五年实现突破的因素包括但不限于以下几点：

（1） 增材制造领域受资本市场关注，3D 打印设备市场持续扩张，对激光器需求激增。

（2） 光纤激光器优势显著，受工业加工厂商欢迎，光纤激光器出货量预计于 2023 年接近 30 万台规模。

（3） 中国厂商研发出功率超过 6 千瓦的高功率激光器，有望颠覆境外厂商定价权。

3 中国激光器行业驱动因素

3.1 产业链深度整合

激光器制造技术科技含量高，全球激光器行业内企业呈“金字塔”式分布，上游企业相对稀缺，技术集中度较高，导致中游企业原材料采购成本高昂。为降低直接材料和间接材料采购成本，减轻现金流储备压力，产业链中游具备充分人力、物力资源的大型激光器企业开始着手推行产业链垂直整合战略。资源垂直整合商业模式可驱动激光器企业加速向上游并购，开发企业在上游领域市场潜力，驱动行业形成完整生态。

资源深度整合可提升激光器企业在产业链中的地位，获取更大市场空间，具体成效体现在工艺、制造成本、产品品质、售后服务等方面。

(1) **工艺和关键零部件：**通过整合上游材料资源及零部件技术资源，中游激光器企业可掌握材料加工工艺和零部件生产工艺，进而强化企业对高端材料、核心组件掌控力，保证生产材料充分供给，提高中游环节技术壁垒，保持并扩大已有市场份额。

(2) **制造成本：**可实现原材料充分自给的中游企业可保证加工材料稳定供应，原材料规模化自产有助于降低激光器制造成本，提升终端产品性价比。

(3) **产品品质：**为提高高功率光纤激光器等高端产品国产化率，中游企业着手调整高端产品原材料采购渠道。通过并购上游优质原材料厂商和高端零部件生产厂商，中游激光器企业可从源头把控高功率激光器研发生产步骤及产品质量。

(4) **售后服务：**具备垂直一体化生产线装备条件的激光器企业可根据客户个性化需求升级整体机械系统、数控系统、电源系统，在降低生产能耗的同时快速响应客户反馈，并加快产品创新速度，缩短研发周期。

整体而言，中游激光器企业通过深度整合行业内资源，一方面可拓展工艺技能覆盖面，

提高自身盈利能力，另一方面可驱动行业整体科技水平进步，逐渐减少渠道、运输等环节对行业整体施加的中间成本，并持续优化能耗水平，推进工业制造业向绿色产业转型。

3.2 下游新兴应用领域快速发展

激光加工技术在作业过程中具备非接触性，较少对材料造成直接破坏，随激光器及激光设备升级换代，激光技术在下游市场的应用领域持续拓展。通过与新一代光电技术、封装技术及其他新兴工业制造技术相融合，激光器行业下游不断孕育出新兴产业，驱动激光技术快速替代传统加工技术，进而推动中游器件制造水平及下游市场产品和服务质量提升。

以增材制造领域为例，增材制造以 3D 打印为具体应用模式，该应用模式由激光技术、自动化技术、人工智能技术有机结合而成。3D 打印工艺利用激光器精准焊接、精准切割等特点，结合增材制造新型材料，在航空发动机、火箭飞行器、汽车发动机等零部件结构高度复杂的尖端制造领域形成突出优势。

增材制造是国家智能制造战略重点发展对象。作为增材制造设备核心元件之一，激光器对增材制造设备功效及能耗水平起决定性作用。为加快中国增材制造技术水平，抢占国际市场，工业和信息化部等多个部委于 2017 年 11 月印发《增材制造产业发展行动计划（2017-2020）》，强调要加速提升高光束质量激光器、大功率激光扫描振镜、高速扫描等器件系统功能性、可靠性，并不断探索新型激光设备材料在增材制造领域的应用可能性。

当前增材制造技术应用材料及设备价格持续走低，3D 打印市场潜力巨大，近期有望成为主流工业加工手段。增材制造技术广泛落地可驱动皮秒、飞秒激光技术趋于成熟和产业化，并拓展激光在蓝宝石、陶瓷等脆性材料精密加工领域的应用可能性，进一步驱动半导体、消费电子市场可持续增长。

4 中国激光器行业制约因素

4.1 核心元器件依赖进口

中国激光器企业在基础元器件制造方面已形成自主产能，但高功率激光芯片、光纤介质及谐振腔核心元器件等高端组件仍依赖进口，阻碍行业良性发展，制约中国企业对高端激光器产品自主知识产权掌控力。

（1）泵浦源：中国激光器企业经过努力，已在泵浦源等关键器件制造技术方面得到突破，但中高功率激光芯片仍依赖进口。仅有北京凯普林、长光华芯等少数企业具备生产中高功率激光芯片装备条件，受限于高端元件产能，中国激光器企业仍需对外采购大量泵浦源。

（2）增益介质：稀土掺杂双包层石英光纤技术是高功率激光器增益介质生产关键技术之一，制备工艺相对复杂，对技术水平要求较高。中国激光器企业增益介质技术水平与境外先进技术水平之间存在较大差距，具备高功率增益介质规模化产能的企业较少，且产品稳定性、一致性有待提高。

（3）谐振腔：谐振腔用于筛选相应方向光子并进行放大，光纤激光器内谐振腔组件多采用光纤光栅材料构成反射镜，光纤光栅反射镜可提高激光器工作效率及稳定性。在低功率光纤光栅领域，中国企业已具备自主产能，但中高功率光纤光栅仍依赖进口。

核心元器件高度依赖进口的局面导致中国多数激光器企业处于被动地位。若元器件供应商面临产量不足、经营状况恶化等情况，中国激光器企业可能在短时间内无法及时获取充足元器件供应，激光器出货量将受到影响，拉长供应周期，制约产品推广和市场份额扩大，进而削弱激光器企业盈利能力。

4.2 专业技术人才缺乏

研发人才资源有限：激光器制造工艺技术涉及光、电、机械、计算机、材料等多学科交

叉领域知识，激光器产品精密度较高，行业技术更新速度快，需要既掌握相关理论知识，又具备较高应用开发能力的专业技术人才。中国激光器行业发展时间不长，缺乏完整的人才培养、激励体系，激光专业技术人才数量有限，应用研究能力较弱，尚不能充分满足行业快速发展需求。

技术人才资源能有限：激光器行业属于技术密集型行业，产品生产制造依赖大量技术熟练工人进行组装等作业，新技术工人从从业初期至熟练掌握相关技能平均培训期长约 6 个月，培训内容包括光学、机械、电子等多门学科知识。企业对专业技术人才培养资金需求量大，当前仅有具备规模化产能的大型激光器企业能够持续进行技术人才培养和研发投入。

中国激光器行业发展历史不长，具备规模效应的企业占比不高，数量众多的中小型激光器企业在人才培养和研发投入方面能力有限，人才资源不足的局面严重制约行业整体发展水平。

5 中国激光器行业相关政策法规

激光器制造业是材料科技重要应用领域之一，激光器制造工艺水平提升与材料科技进步之间具有双向驱动作用，激光器行业工艺水平已成为新世纪衡量国家制造业科技水平的重要参考指标。为加快高科技产业核心技术发展，加强对高端工艺自主知识产权掌控力，相关部门频出政策，采取设立专项研究课题、加强财政支持、实行税收优惠等激励手段，为中国激光器行业发展提供较为充分的政策扶持，打造良好政策基础（见图 5-1）。

图 5-1 中国激光器行业相关政策

指导政策	发布时间	发布主体	政策要点
《知识产权重点支持产业目录（2018年本）》	2018-02	知识产权局	文件确定了10个重点产业，细化为62项细分领域，明确了国家重点发展和亟需知识产权支持的重点产业；智能制造产业重点领域包括激光增材制造熔覆喷头等核心部件、先进激光器及高端激光制造工艺装备、大功率激光材料等
《增材制造产业发展行动计划（2017-2020）》	2017-11	工业和信息化部等12部委	提升激光、电子束高效选区熔化、大型整体构件激光及电子束送粉、送丝熔化沉积、液态金属喷墨打印等增材制造装备质量性能及可靠性。提升高光束质量激光器及光束整形系统、高品质电子枪及高速扫描系统、大功率激光扫描振镜等系统性能
《高端智能再制造行动计划（2018-2020）》	2017-10	工业和信息化部	计划鼓励应用激光、电子束等高技术含量的再制造技术，面向大型机电装备开展专业化、个性化再制造技术服务，培育一批服务型高端智能再制造企业
《“十三五”先进制造技术领域科技创新专项规划》	2017-04	科技部	研究激光器动力学，掌握激光晶体、光学晶体、半导体激光芯片等激光器关键功能部件的国产化。针对高端制造用激光器的迫切需求，开展工业化光纤、半导体大功率激光器制造技术、工业化超快（飞秒、皮秒）激光器制造技术、工业化短（紫外、深紫外）波长激光器制造技术等方面的研究，开展激光器标准建设，实现高性能激光器及核心关键部件的国产化与产业化
《“十三五”国家科技创新规划》	2016-07	国务院	规划提出要加快研制具有自主知识产权的大功率光纤激光器
《国家重点基础研究发展计划》	2016-02	科技部	计划明确将“激光器的研制”列入国家重点基础研究发展计划
《中国制造2025》	2015-05	国务院	将智能制造作为主攻方向，推进制造过程智能化，在重点领域重点试点建设智能工厂、数字化车间，加快人机智能交互、工业机器人、智能物流管理、增材制造等技术和装备在生产过程中的应用
《“十二五”科技支撑计划》	2014-02	科技部	计划将“工业激光器及其成套设备关键技术研究与应用示范”项目纳入“十二五”国家科技支撑计划项目
《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南（2011年度）》	2011-06	发改委、科技部等5部委	指南将激光加工技术及设备列入先进制造领域，进行优先发展、重点发展

来源：头豹研究院编辑整理

5.1 中国制造推进材料、制造科技进步

为加快中国制造业快速发展，建立较为完整的独立制造业体系，推动工业领域现代化进程，政府相关部门出台多部文件强调资源有效配置、产业结构优化等任务的重要性和紧迫性，提出要加强制造业企业前瞻部署能力，逐步带领中国加入世界制造业强国行列，引领全球制造工艺水平跨越式发展。

2015 年 5 月，国务院发布《中国制造 2025》，提出要推进激光器等先进制造行业进入高速发展阶段。文件指出，各类基础和新兴激光加工技术是制造装备行业基础技术，在移动电话、医疗器械、航空航天、国防装备等各领域应用范围扩大，已成为中国制造业骨干力量。

基于智能制造战略，科技部于 2016 年 2 月发布《国家重点基础研究发展计划》。文件着眼于微电子系统集成、光电子集成、高性能计算、人工智能、智能交互、虚拟现实、增强现实、智慧城市、5G 移动通讯等 15 个重大科技项目相关技术研发和商用化进程，强调推进相关产业集群建设。

针对制造业，计划提出要加大应用环境友好型智能制造设备，着重开发增材制造、激光制造、光电子制造等智能成套装备，强化激光制造技术可靠性。文件鼓励激光器企业通过建立基础数据库、设置多功能试验平台、使用智能衡量仪器等方法，提升激光企业信息化服务能力和自动化水平，起到创新示范作用，推进传统制造业转型升级。

此外，中国光学光电子行业协会激光专业分会积极协助推进激光器企业经济体制改革，转变传统企业经营方式，发挥优势，扭转劣势，充分适应市场经济竞争环境。

5.2 相关部门强调提高激光器国产化率

2016 年 7 月，国务院发布《“十三五”国家科技创新规划》(以下简称“规划”)，从材料科技领域着手，分析全球竞争形势及中国发展水平。分析结果显示，中国在纳米材料、第

三代半导体、非线性激光晶体、稀土材料等方面具备全球一流学术研究水平和研究成果商用转化率，部分材料科技应用水平占据全球领先地位。

全球范围内，中国激光器制造企业在中低功率产品系列方面已占据显著市场份额，但在大功率激光器等高端产品线方面仍缺乏自主知识产权，且生产条件水平不足。规划提出要着重研发以大功率激光器制造材料、高端光电子材料为代表的战略性先进电子材料。其中，激光器相关重点发展技术包括短脉冲激光技术、高功率紫外红外激光技术等。

为提高中国激光器企业独立性，鼓励企业深入研究尖端技术，知识产权局于 2018 年 2 月发布《知识产权重点支持产业目录（2018 年本)》，将先进激光器、高端激光制造装备等核心部件列为国家重点支持知识产权研究对象，提高光纤激光器国产替代率，以转变核心器件依赖进口的局面，摆脱国际政治、经济局势变化对行业发展的影响。

6 中国激光器行业发展趋势

6.1 光纤激光器成主流

光纤激光器以铒、镱、铥为增益介质，利用光实现泵浦，是固态激光器的一种。相比其他类型激光器，光纤激光器具有结构简单、转换率高、光束质量好、维护成本低、散热性能好等优点（见图 6-1），被称为“第三代激光器”。

随光纤激光技术不断成熟，其体积小、寿命长、加工成本低等优势将更加突出，未来有望加快替代其他类型激光器在高功率、超高功率加工市场实现快速增长，市场份额进一步扩大。

图 6-1 光纤激光器与其他类型激光器对比

对比指标	指标说明	光纤激光器	CO_2激光器（气体）	YAG激光器（固体）	薄盘激光器（固体）	半导体激光器
波长（μm）	数值越小，加工能力越强	1-1.1	10.6	1.06	1-1.1	0.9-1
电光效率（%）	数值越大，效率越高，耗电越小	30	10	5	15	45
光束质量BPP（KW）	数值越小，光束质量越好	< 2.5	6	25	8	10
输出功率（KW）	数值越大，加工能力越强	0.5-20	1-20	0.5-5	0.5-4	0.5-10
输出光纤（μm）	数值越小，使用越方便	20-300	不可实现	600-800	600-800	50-800
冷却方式	方式越多，使用越灵活	风冷/水冷	水冷	水冷	水冷	水冷
占地面积（㎡）	数值越小，适应性越好	< 1㎡	3	6	> 4	< 1
体积	体积越小，使用场合越多	非常小	最大	大	较大	非常小
可加工材料类型	范围越广，加工适应性越好	高反材料均可	高反材料如铜、铝不可	高反材料如铜、铝不可	高反材料均可	高反材料均可
维护周期（Khrs）	数值越大，维护越少	40-50	1-2	1-2	1-2	40-50

来源：头豹研究院编辑整理

光纤激光器多应用于雕刻、打标、切割、焊接等领域，在打标和雕刻领域，低功率光纤激光器已逐渐替代固体激光器，在切割和焊接领域，高功率光纤激光器已逐渐替代二氧化碳激光器和传统机械加工设备。受宏观经济发展、装备制造业产业升级、国家政策支持等因素影响，2018 年，中国光纤激光器市场规模超过 82 亿元，约占全球光纤激光器市场规模的 45%，已成为光纤激光器最大消费市场，呈高速发展态势。

为适应市场需求，光纤激光器逐渐向系统化、组合化、标准化、通用化方向发展，随着

激光使用成本不断降低和技术水平逐渐提高，光纤激光器应用领域将进一步拓展，并加速替代中低端气体激光器、固体激光器产品，发展前景广阔。

6.2 高功率、自动化、民用化成主导方向

在激光器行业知名激光智能装备制造公司有多年产品管理、技术指导经验的行业专家表示，在中国智造 2025 战略背景下，传统工业制造业深度转型，中国正处于“机械加工”向“光加工”升级的关键时期。激光技术作为“工业 4.0”时代重点推广的加工技术之一，对高端制造、智能制造具有引领作用。随着激光技术应用范围愈加广泛，下游领域对激光器性能要求日趋提高，未来激光器向高功率、自动化、民用化方向发展是显著趋势。

（1） 高功率

高功率激光器可应用于交通工具制造、运输工具制造、航空航天、化工、国防军事等领域。传统激光器加工过程多利用传统冲床、电阻焊等切割焊接设备，该类加工设备存在作业效率低、精度不高、能耗较大等缺点。高功率激光器制造工艺使用高效、低能耗加工设备，可提高加工速度，优化加工质量，拓展加工业务至重工业制造领域。

（2） 自动化

激光器行业下游激光设备产品自动化程度较高，中游激光器元件制造组装过程相对自动化程度较低，需依赖数量众多且技术娴熟的专业技术工人进行组装，生产周期长，存货占比较高。激光器企业人力成本、仓储成本高企，无法迅速提升产能，难以将大规模资金投入研发环节。

随激光器组装技术与自动化、智能化制造系统集成度提升，未来激光器行业专业技术人员可转向研究岗位，加速产品创新，发挥激光能量加工优势，加深激光器产品在不同场景应用深度。

（3） 民用化

激光器企业在满足工业领域加工需求的同时，可不断探索激光器产品在民用领域发展前景。激光设备企业通过发挥激光技术在新兴材料个性化雕刻、打标等领域的优势，可满足大众个性化自主创作需求。未来民用化激光技术可以激光器轻便性、易操作性为主攻方向，调动新一轮市场需求。

6.3 国产替代趋势明显

中国是全球最大激光器应用市场，但科技发展较快的境外国家牢牢掌控高端激光器制造技术。为降低中国激光器行业对进口产品、技术依赖程度，降低高端原材料价格，中游厂商加大自主研发力度，未来国产元件、工艺替代进口产品、技术趋势明显。

在国家产业政策扶持和企业加大研发投入力度的共同推动下，中国激光器行业快速发展，以武汉锐科光纤激光技术股份有限公司（以下简称“锐科激光”）、深圳市创鑫激光股份有限公司（以下简称“创鑫激光”）为代表的国产激光器企业不断突破技术封锁，开始从低功率激光器（＜100W）到中功率激光器（＜1.5KW）再到高功率激光器（＞1.5KW）逐渐进行国产替代，低功率、中功率、高功率领域国产激光器市场占有率分别由 2014 年的 63.3%、26.7%、1.3%增加至 2018 年的 98.2%、52.1%、34.5%（见图 6-2），市场占有率不断提升。

图 6-2 中国激光器国产化率，2014-2018 年



来源：头豹研究院编辑整理

相比进口激光器，国产激光器具有以下优势：

（1）性价比高：相同功率国产激光器与进口激光器价差平均约 20%左右，激光器行业下游设备制造厂商议价能力较弱，对激光器价格敏感。进口激光器价格居高不下，中国下游厂商更倾向于选择国产激光器。

（2）服务高效：国产激光器企业在中国市场服务网点多于进口激光器企业，以锐科激光和创鑫激光为例，二者售后网点覆盖中国大部分省市地区。网点分布覆盖面扩大有利于国产激光器企业提高服务及时性、不良率处理服务水平。

受益于日渐成熟的自主研发技术，中国激光器产品国产替代率加速提升。2018 年，国际激光器巨头 IPG 在中国市场销售营收不升反降，大族激光、创鑫激光等民族企业激光器产品营收规模相对呈现增长态势。在利好政策不断推动下，国产激光器企业凭借高性价比产品和优质服务，有望加快实现高功率激光器全面国产替代格局。

7 中国激光器行业竞争格局分析

7.1 中国激光器行业竞争格局概述

（1） 企业数量持续增加，市场竞争加剧

激光器行业技术集中度较高，掌握技术、人才先发优势的企业在争取市场份额方面具备明显优势。激光器市场未来发展空间较大，受到资本市场及新兴企业家关注。行业新入局企业数量持续增长，中小企业面临较大市场竞争风险。

从产品线角度分析：中国激光器企业在低功率系列产品方面已具备充分产能，在光纤激光器等高端系列产品制造领域起步较晚。头部企业抓紧完善产品线，逐步从低功率传统产品向高功率光纤激光器系列产品升级。新入局中小企业在高端产品线面临较高资金、技术、人才壁垒，多着眼于降低中低端产品制造成本，以薄利多售模式争夺市场份额。

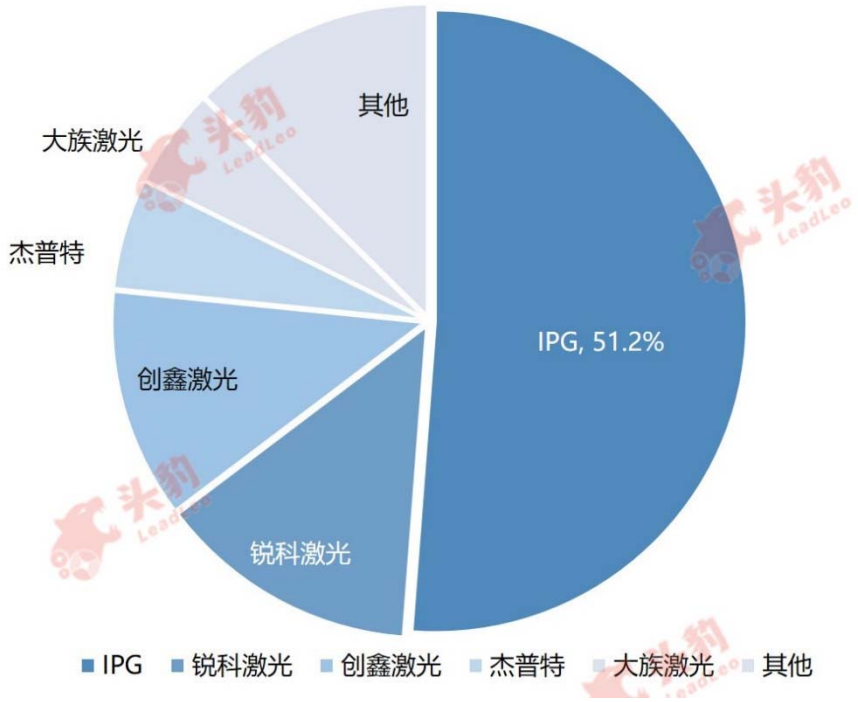
随全球化进程加速，境外头部激光器制造厂商逐步打通中国市场，参与直接竞争。境外一流厂商为中国市场提供超过高功率光纤激光器市场 50%份额占比的高端产品，市场集中度较高。以杰普特光电、创鑫激光等为代表的中国头部激光器企业多集中生产价格较低、附加值较低的产品，生产规模不及境外一流厂商。

从市场份额角度分析：当前中国激光器市场参与竞争的头部企业分别为美国 IPG、锐科激光、创鑫激光、大族激光、杰普特、亚威股份等企业。其中，锐科激光、创鑫激光、大族激光、杰普特及亚威股份是中国本土企业，IPG 是全球头部光纤激光器制造商。2018 年，IPG 集团激光器销售份额占中国激光器市场总销售额比重超过 50%，头部地位较为牢固。锐族激光和创鑫激光占据中国激光器市场销售份额第二位和第三位。

随中国企业在技术水平及产品线布局等方面取得进步，本土企业激光器销售额占整体市场份额比重逐年攀升。以光纤激光器系列产品销售情况为例，截至 2018 年底，境外企业光

纤激光器产品在中国市场销售额占中国光纤激光器市场销售总额不足 60%，相较 2015 年超过 70%的比率大幅降低（见图 7-1）。

图 7-1 中国激光器行业市场占比，2018 年



来源：头豹研究院编辑整理

此外，一些具备较强研发实力的激光设备制造商开始整合产业链，向激光器行业中游、上游延伸，布局激光器研发、制造业务板块。新型企业入局推动中国激光器市场竞争进入白热化阶段。

（2） 行业进入壁垒分析

① 原材料壁垒：

激光器制造环节所需原材料包括无源光纤器件、有源光纤器件、泵浦源、电子元器件等。直接材料成本约占激光器平均制造成本 80%以上。

受经济波动等因素影响，原材料价格波动趋势较难准确预测，新入局中小企业需储备充足流动资金应对原材料紧缺、原材料价格大幅上涨等情形。新入局企业相对缺乏客户资源，多以低价多销模式吸引潜在客户，无法有效将原材料价格上涨压力向下游客户转移。

为保证高端产品顺利研发、生产，中国大型激光器企业逐步在泵浦源、激光传输光纤组件、特种光纤等高端材料领域实现自给自足。但中小企业普遍缺乏资金、人力资源支撑高端原材料自产的商业模式，在采购环节议价能力较低。

② 专业人才壁垒

激光器行业具有技术高度集成特点。随激光器市场竞争愈发激烈，企业对专业人才需求量大幅提升，人才资源竞争激烈。大型企业具备较为完善的人才培养、激励机制，可为专业人才从事研发活动提供相对充足的资金保障和良好环境。部分大型企业对高端技术人才采取入股等激励措施，可提升员工与企业之间利益一致性。

相对而言，新入局中小企业普遍缺乏具备丰富实践经验、较强研发能力的专业人才团队，缺乏充足资金与大型企业争夺高端人才资源。此外，新入局企业尚不具备较为完善的人才培训、激励、引进机制，易导致人才流失、流动率高等不良局面，进一步限制企业技术研发能力、市场竞争力提高。

7.2 中国激光器行业典型企业分析

7.2.1 中电科天之星激光技术有限公司

7.2.1.1 企业简介

中电科天之星激光技术有限公司（以下简称“天之星”）于 2015 年 10 月在上海市杨浦区由中国电子科技集团与上海交通大学联合注册成立，是中国电子科技集团旗下具备独立法人资格的下属企业，注册资本 5,000 万元。天之星先后获得中国电子科技集团公司第二十三研究所、中电科投资控股有限公司等机构和个人数额不等的投资，总投资额超过 1 亿元。截至 2018 年底，天之星已建成面积为 2 千平方米的超净室。

天之星是一家高新技术电子元件、机械设备设计生产公司，业务范围覆盖电子产品、计算机软件销售，计算机系统方案、应用软件方案设计，光纤、激光器及其加工设备制造销售，

测试仪器、其他光电子机械设备制造销售及激光技术、电子产品进出口等服务。

天之星与多家光电行业头部企业建立战略合作伙伴关系，主攻光纤激光器自主研发、掺杂光纤制备等业务方向，在激光器领域获得“上海激光学会理事单位”等认证，探索、发展光纤器件与光纤激光器一体化生产模式。

7.2.1.2 产品介绍

天之星光纤产品包括焊接机系列和激光器系列。焊接机系列产品包括振镜扫描激光焊接机、机器人焊接机、氧传感焊接机和龙门式双工位激光焊接机。

激光器系列产品可按波长分类，包括 2 微米波长 120 瓦特、50 瓦特等连续光纤激光器，1.55 微米波长 50 瓦特、20 瓦特等连续光纤激光器，1 微米 20 瓦特皮秒脉冲光纤激光器，1 微米 10 瓦特百纳秒低重频光纤激光器，及飞秒光纤激光器等。其中，2 微米波长 120 瓦特光纤激光器、1.55 微米波长 50 瓦特光纤激光器获得较好市场反响。

此外，天之星兼顾泵浦光剥离器、合束器、高功率准直输出头、特殊光纤等元器件制造。天之星产品应多用于新型医疗美容设备研发制造及精密机械加工设备研发制造领域。

7.2.1.3 竞争优势

天之星竞争优势体现在专业资源及实践成果积累两方面。

专业优势：天之星背靠成立于 1963 年的中国电子科技集团第二十三研究所，可依托研究所在光电通讯传输线方面的研究、开发、制造专业理论知识，在专业机构研究成果基础上快速开发新型高速率通讯场景光纤激光器产品。

天之星人才团队包括“千人计划”专家、研究员、教授等高级员工，并设有较为规范的人才管理、激励机制，生产效率不断提高。天之星严格把控研发成果商用转化效果，以专业质量管理体系保证创新产品可靠性。依靠快速成长的研发、生产、销售、售后团队，天之星业务更加完整。

实践优势：天之星团队研发的高精度、高功率光纤激光器已在精密生产、医疗美容等领域得到规模化应用，有助于降低中国医疗美容行业企业机械设备配置成本，降低个体消费者负担，可进一步加速医疗美容行业升级转型。在天之星产品带动下，高端激光器产品国产化率显著提高。

7.2.2 上海朗研光电科技有限公司

7.2.2.1 企业简介

上海朗研光电科技有限公司（以下简称“朗研光电”）于 2009 年 9 月在上海市闵行区注册成立。朗研光电是一家光电科技产品制造公司，集研发、制造、销售为一体，业务范围覆盖光电、激光、半导体、生物、医药、通讯科技等领域技术开发、转让、咨询服务，计算机软件系统开发，电子产品、半导体设备、电线电缆、仪器仪表、通讯设备等产品生产销售，智能装备销售及光电子工艺技术进出口等。

朗研光电自成立以来，取得光子、纳米材料等领域三十余项国家发明专利，多项产品获得国家级高新技术认证，先后获得上海市、江苏省科技企业创新基金等项目投资。朗研光电注册资本为 1,000 万元，对外投资广东朗研科技有限公司。

7.2.2.2 产品介绍

朗研光电着重研发、生产光纤激光器、量子探测器、灵敏检测仪三种系列激光产品。

（1） 光纤激光器产品可细分为 XFiber 系列、LDPump 系列、中红外激光器、绿光皮秒激光器、超快双色同步激光器等。

（2） 量子探测器产品可细分为可见光单光子探测器、可见光多像素光子计数器、红外单光子探测器等。

（3） 灵敏检测仪产品包括以太赫兹光梳光谱仪、增强型手持拉曼光谱仪、激光刻蚀纳米颗粒设备等。

朗研光电研发的光纤激光器脉冲最快可达飞秒级别，波长覆盖紫外光及红外光，并可实现多波长同步功能。XFiber 系列产品基于朗研光电自主研发的工艺技术平台制造，在兼容性、体积、波长等方面具备优势，波长最长可达 1,560 纳米，脉冲宽度平均可覆盖 50 飞秒至 80 皮秒范围。其中 XFiber Advance 系列产品可满足 7 天 24 小时工作时长要求，应用于切割、刻线等精细加工作业。

朗研光电最具市场竞争力的激光器产品为 PICOBULLET 工业级超短脉冲激光器、YPSA-532 高功率超快光纤激光器及 YPSA-F 高功率超快全光纤激光器。

7.2.2.3 竞争优势

研发优势：朗研光电与学术研究机构、下游设备应用企业开展合作，合作对象包括北京大学、清华大学、中国科学院等高校和专业技术研究机构，可以较低成本获取人才、技术等资源，利用研究机构专业资源解决产品技术痛点问题，资源整合能力突出。

基础设施优势：朗研光电自成立以来，已在光电、激光、光纤、智能探测等领域积累较多实践经验。为持续推进光电探测及光纤、激光技术研发项目进度，朗研光电为研发人员建立超净光学实验室，打造良好研发环境。

为保证创新产品性能稳定性，朗研光电设置多条生产线，配备先进光电测试设备，以满足不同系列产品生产特殊需求，提高产量，把控产品质量。

7.2.3 芷云光电（上海）有限公司

7.2.3.1 企业简介

芷云光电（上海）有限公司（以下简称“芷云光电”）于 2011 年 11 月在上海市浦东区成立，注册资本为 100 万元。芷云光电是一家智能消费设备研发制造公司，日常经营业务包括计算机软件系统、仪器仪表、计算机硬件设备、机电机械设备制造销售，激光器研发销售，进出口激光器产品代理销售，及技术咨询、转让、开发等服务。

芷云光电前身为美国莱特太平洋公司于 1994 年设立的中国分支机构，集中为境外头部激光器及光学仪器制造企业提供中国市场代理销售服务。2011 年，该分支机构在财务、业务上脱离美国莱特太平洋公司，开始独立运营。芷云光电多次参加上海光博会年度展会，展出公司独立研发制造产品，如 Continuum 激光器、Light Conversion 飞秒激光器、J.A.Woollam 椭偏仪等产品，获得行业专业人士及下游客户认可。

7.2.3.1 产品介绍

芷云光电产品涉及激光器、测量分析仪、光学元器件等，可为客户提供具备激光发射、测量等多元功能的较为完整的产品系列。

激光器系列多为代理销售产品，具体可按代理厂商细分为 Continuum、CVI Melles Griot、Light Conversion、Laser Components、ROI 等九个系列。其中 Continuum 系列包括高能量脉冲 YAG 激光器、可调谐脉冲激光器等。CVI Melles Griot 系列包括 DPSS 固体激光器、高性能半导体激光模块等。Light Conversion 系列包括超快激光器、俄耳甫斯系列光学参量放大器、光学参数啁啾脉冲放大器等光学器件产品。Laser Components 系列产品包括脉冲激光二极管 PLD、脉冲激光模块、连续激光二极管及机器视觉激光模组等模块类元件及光学镜片、光纤光缆等光学器件产品。

测量分析仪产品有光谱型椭偏仪、激光光束质量分析仪、激光功率探测器、单光子探测器等。光学元器件产品包括激光染料、红外探测光电二极管、各类滤光片等。

7.2.3.1 竞争优势

服务链优势：芷云光电自成立以来，为各类下游客户提供专业度较高的技术咨询、方案设计、技术维修等服务，积累了一批在光电领域具有丰富专业知识及实践经验的技术服务人员。

通过深入市场调研、技术细节讨论，芷云光电在应用设计方面达到客制化服务水平。在

仪器安装环节，芷云光电为下游客户配备专业安装人员及操作培训人员，提高产品使用效率及用户体验。

芷云光电注重售后环节用户反馈，对硬件故障、软件系统故障等问题提供专门技术支持服务，以延长产品寿命。技术支持人员兼顾系统升级服务，为客户新应用需求提供专业咨询服务，以提升产品性价比，建立良好口碑。

代理优势：芷云光电与境内外多家知名光电厂商建立专业代理关系，合作伙伴关系较为稳固。芷云光电代理光电产品种类丰富，质量可靠性及技术含量较高，可为工业场景、科研场景提供性价比较高的组合产品。

境外一流厂商如 Continuum、J.A.Woollam、LightConversion、Laser Components 等与芷云光电合作研发如椭圆偏振仪、掩膜测量仪等光学测量仪，如固体激光器、气体激光器、可调谐激光器、半导体激光器、光纤激光器等激光器，以及其他配套产品与技术服务。依托代理关系资源，芷云光电借鉴全球一流厂商生产工艺，不断提升自身创新能力，为中国市场引入境外尖端技术。

头豹研究院简介

- 头豹研究院是中国大陆地区首家 B2B 模式人工智能技术的互联网商业咨询平台，已形成集行业研究、政企咨询、产业规划、会展会议行业服务等业务为一体的一站式行业服务体系，整合多方资源，致力于为用户提供最专业、最完整、最省时的行业和企业数据库服务，帮助用户实现知识共建，产权共享
- 公司致力于以优质商业资源共享为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



四大核心服务：

企业服务

为企业提供**定制化报告**服务、**管理咨询**、**战略**调整等服务

云研究院服务

提供行业分析师**外派驻场**服务，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、**奖项**评选、行业**白皮书**等服务

园区规划、产业规划

地方**产业规划**，**园区**企业孵化服务

报告阅读渠道

头豹科技创新网 —— www.leadleo.com PC端阅读全行业、千本研报



头豹小程序 —— 微信小程序搜索“头豹”、手机扫右侧二维码阅读研报


图说


表说


专家说


数说

详情请咨询

客服电话

400-072-5588

上海

王先生： 13611634866
李女士： 13061967127

南京

杨先生： 13120628075
唐先生： 18014813521

深圳

李先生： 18916233114
李女士： 18049912451