

# 工业激光行业研究报告

张斯涵

激光技术作为国家重点扶持的战略新兴产业，广泛应用于机械、汽车、航空、钢铁、造船、电子等领域，是现代高端制造的基础性技术之一，深刻影响着科学、技术、经济和社会的发展及变革。

虽然我国基础工业实力较为薄弱，但是从激光技术诞生之日起，我国就一直在紧跟世界激光技术的发展趋势。随着“中国制造 2025”和“一带一路”战略的深入实施，制造业对自动化、智能化生产模式的需求日益增长，中国激光产业也逐渐驶入高速发展期。受益于新能源、消费电子、PCB 等加工设备的需求，我国激光加工设备市场自 2010 年以来需求迎来大幅增长。截止 2018 年，中国工业激光领域仅设备产值就已经达到 600 亿元。

与此同时，中国的资本市场上已经出现了多家具有全球竞争力的工业激光企业，而且当前中国资本市场也正在迎来一个工业激光企业的上市热潮。同时，许多已上市和拟上市的激光企业在业务、人员甚至股权上都存在深度交集，企业所在地域上都高度集中在深圳和武汉两地，并且他们正在借助资本市场这个舞台，逐渐成为中国先进制造业名片和 IP。

## 一、工业激光设备产业综述

激光技术要想成为能够用于工业的“生产资料”，需要激光加工设备，一台激光加工设备的供应链上下游需要至少 3 个环节，即核心元器件层、核心零部件层、设备层。

### （一）核心元器件层

没有“激光器”，就不能称为激光加工设备，而要制造出“激光器”。制造工业激光器就离不开各种关键的光学和电子元器件，例如激光芯片、激光晶体、光纤、振镜、泵源、合束器、

等。这些元器件的市场需求空间小，单价高，行业集中度很高。例如全世界和中国的激光芯片市场就主要被美国 Lumentum 公司和美国美国贰陆激光占据，激光器所用的特种光纤主要来自于美国 nLIGHT 公司。

在激光加工设备的核心元器件中，上市公司“长飞光纤”已经成为能逐步具备替代国外特种光纤的“角色”；国内的“长光华芯”的高功率激光芯片也开始大量应用到国产工业激光器和激光加工设备中，并且越来越成为深受工业激光产业和资本青睐的“角色”；此外，资本市场上还有“福晶科技”这样在激光晶体领域属于隐形冠军的角色。

与此同时，以 IPG、SPI、锐科激光为代表的核心零部件层企业也开始大量自产核心元器件，工业激光的垂直产业整合趋势正在加快。

## （二）核心零部件层

激光加工设备的最核心的零部件就是“激光器”，激光器也可以理解成为激光加工设备的核心，也正是由于激光器的“核心”地位，其研发难度、研发周期和行业集中度都非常高，市面上主流的激光器品牌也就 IPG、SPI、NLIGHT、罗芬、锐科激光、创鑫激光等少数厂家。

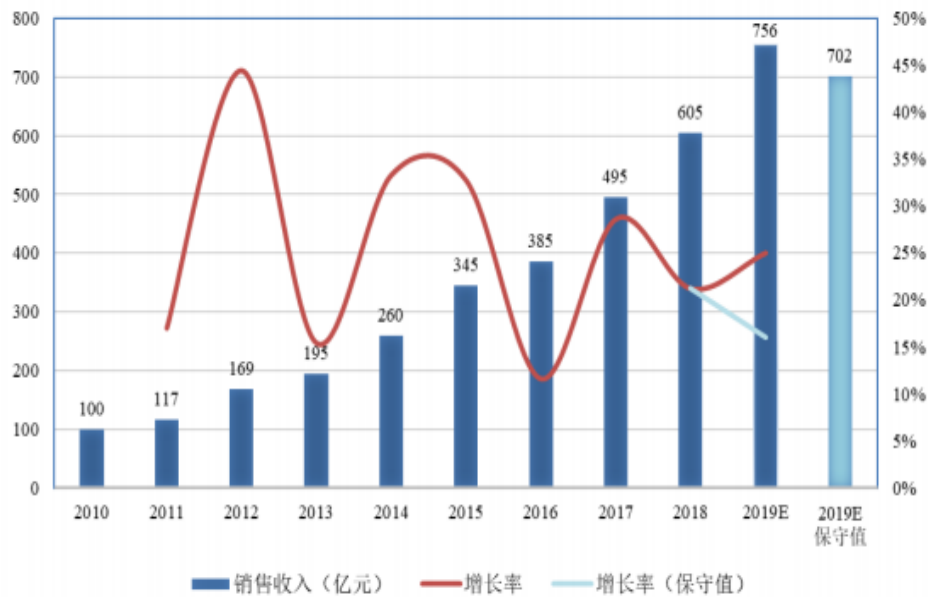
目前，工业加工领域使用最广泛，最为节能、高效、靠谱的激光器就是光纤激光器。在光纤激光器领域 IPG 是全球龙头老大，同时常年占据了全球和中国市场半数以上的市场份额。但是近年来中国在光纤激光器领域也出现了锐科激光、创鑫激光这样每年都能从 IPG 在华市场份额里面“大口夺食”的角色，发展势头非常迅猛。此外，越来越多的下游激光加工设备也在“觊觎”或者已经切入到上游激光器的市场，以往核心零部件层和设备层企业较为明确的分工界限也在被打破。

## （三）设备层

处在设备层的企业，可以通过全球采购的方式，将上游最先进的元器件和零部件技术集成起来，再嵌入软件系统，打造成为具备切割、打标、焊接、金属 3D 打印功能的设备。

主要是负责“硬件+硬件+软件”的“系统集成”工作。与核心零部件提供商相比，激光设备的市场空间很大，但技术门槛相对核心元器件和零部件又没那么高，研发周期短，见效益时间快，行业集中度也会相对较低。不过要将不同厂家的硬件还有软件能够实现兼容，发挥各个零部件的最大效能并且稳定运行，这也是非常考验企业技术功底。

受益于自 2010 年以来新能源、消费电子行业对激光工艺和激光加工设备的旺盛需求，截止 2018 年国内激光加工设备市场规模已经超过 600 亿元，苹果、华为、宁德时代等行业巨头都在大量采购中国厂家生产的激光加工设备，同时国内也出现了“大族激光”“华工科技”这样在全世界都很“能打”的角色。此外，还产生了帝尔激光、金运激光、亚威股份、铂力特增材、联赢激光、光大激光等已具有相当规模的上市和拟上市公司。



图：中国激光加工装备市场规模（数据来源：《2019 中国激光产业发展报告》）

除了新能源、消费电子行业之外，激光加工设备的使用终端还包括了汽车、钢铁、航空航天、船舶、包装、服装纺织等几乎所有国民经济中的轻重工业，但是新能源、消费电子作为相对新兴产业存在，会运用大量的先进制造技术，对激光加工的需求更为旺盛，而在其他传统制造业，激光加工主要是靠取代传统的“机加工”工艺，提高在传统制造业中的渗透率。

## 二、工业激光设备市场情况

比起从事“机加工”设备上市公司动不动巨亏甚至 ST（参见沈阳机床、华东数控、华中数控、西仪股份、青海华鼎等），国内中高端机床市场几乎被德国、日本和中国台湾品牌占据的“囧境”，中国的激光设备企业无论是业绩还是世界影响力上都是堪称“逆天”的存在。

中国激光加工设备企业有多牛，我们可以选择其中最具有代表性的“大族激光”“华工科技”与世界激光加工设备前 2 大巨头德国通快和美国相干公司进行一个简单对比。

### （一）Trumpf（德国通快）

成立于 1923 年，总部位于德国迪琴根，具有 90 多年的机床生产历史，集团旗下拥有机床/电动工具和激光技术/电源两个部门，是全球工业用激光器及激光系统领域的技术及市场领导者。2008 年收购英国 SPI 公司，进入光纤激光器领域。2018 年营业收入 35.66 亿欧元，同比增长 14.60%。

### （二）Coherent（相干公司）

成立于 1966 年，美国纳斯达克股票市场上市公司，股票代码 COHR，世界一流的激光器及相关光电子产品生产厂家，总部设立于加州硅谷地区。，公司总部位于美国，其产品广泛服务于 科研、医疗、工业加工等多个行业。2016 年 3 月收购罗芬公司进入高功率光纤激光器领域。公司 2018 年实现营业收入 19.03 亿美元，同比增长 10.40%。

### （三）大族激光

大族激光成立于 2001 年，总部位于深圳，2004 年在中小板上市。目前，大族已经成为亚洲最大、世界排名前三的工业激光加工设备生产厂商，产品覆盖激光打标机、激光焊接机、激光切割机、高功率激光切割及焊接设备、PCB 钻孔机、半导体及自动化、工业机器人等。公司 2018 年实现营业收入 110.3 亿元，净利润 17.19 亿元，苹果、华为、富士康、宁德时代均是大族激光的重要客户。

#### （四）华工科技

华工科技成立于 1999 年成立，2000 年在深交所上市，是华中地区第一家高校背景的上市企业，也是中国资本市场上第一家以激光为主业的高科技企业。该公司现已形成激光装备制造、光通信器件、激光全息防伪、敏感电子元器件竞相发展的产业格局。公司激光加工设备产品已广泛应用于机械制造、航空航天、汽车工业、家电、船舶工业、国防军工等重要领域。2018 年公司实现营业收入 52.33 亿元，实现净利润 2.84 亿元，华为、小米、格力、江南/大连造船厂、京东方、一汽、马自达都是其重要客户。

经过上述比较不难发现，如今的中国激光加工设备的头部企业不仅能够在收入规模上跻身世界前列，其产品性能和质量也已经深受国际巨头用户们的认可。可以说，工业激光设备撑起了中国先进制造的门面。

在资本市场上，大族激光也深受外资热捧，在 2019 年 3 月一度被外资买爆。即便是 7 月底大族激光爆出“欧洲研发中心”舆论风波之后，不到 2 周的时间股价就能恢复到“欧洲研发中心”舆论风波爆出之前的水平，并且不断获得超主力资金流入，此后大族激光的产品还在央视纪录片《大国重器》中亮相，这也足见公司的本身的质地还是非常优异。

比起大族激光，华工科技作为曾经的中国“激光第一股”，如今收入规模只有大族激光的一半，华工科技确实给人一种“起大早，赶晚集”的感觉。从产品技术层面来讲，华工科技是最早国内最早为事汽车、船舶、冶炼、国防军工、航空航天行业提供激光加工设备的企业，我国载人航天工程和航空母舰的建造过程中都华工科技产品的身影，“高、精、尖”是华工科技重要的标签。

相比起华工科技，大族激光的以前的产品要“LOW”很多，在 2015 年前都还是以小功率的激光打标机、雕刻机、切割机、焊接机为主。但是“LOW”也代表着市场空间更大，更接地气，做小功率激光加工设备起家大族激光抓住了自 2010 年以来的消费数码（尤其是智能手机）

的景气行情，依靠消费数码行业所需的低功率激光加工设备的订单爆发，一跃成为了世界第三大激光加工设备企业，同时也在高功率激光加工智能设备和新能源行业激光加工设备上取得重大市场突破，最终在规模和业绩上将华工科技远远甩在了身后。

不过相比大族激光，华工科技在激光产业链条上，还有锐科激光、长光华芯这样的“杀手锏”存在（这 2 家公司情况见下文），使得华工科技成为继德国通快之外，全球第二家实现在激光产业链全领域布局的公司，未来潜力也不可小觑。

除了大族激光、华工科技外，A 股上还有多家激光加工设备企业，还有多家业内较为知名的激光加工设备企业也在排队申报 IPO，这些企业围绕着激光加工在各个工业领域中的应用各有所长，并且跻身消费数码、汽车、新能源、家电、船舶、航空航天等巨头用户的供应商。这些企业共同构成了中国激光加工设备百家争鸣的局面。具体如下：

企业名称	上市板块	主要产品	2018 年激光设备收入
帝尔激光	创业板上市	光伏领域的精密激光加工设备	3.62 亿
金运激光	创业板上市	小功率激光加工解决方案	2.13 亿
亚威股份	中小板上市	大幅面激光切割机、高速光纤激光切割机、CO2 激光切割机、数控转塔冲床、数控折弯机、金属平板加工自动化系统	4.57 亿
铂力特增材	科创板上市	金属 3D 打印机、金属 3D 打印服务	0.72 亿
联赢激光	申报科创板	精密激光焊接研发和生产的设备制造商，同时为客户提供一整套工艺解决方案。	8.58 亿
光大激光	申报创业板	激光应用为基础的自动化设备的研发、设计、生产、销售和技术服务，为新能源、消费电子行业提供系统解决方案	5.83 亿

尽管中国在激光加工设备领域涌现了许多优秀企业，但是从产业链的角度上来看，这些激光加工设备大多数是干的“系统集成”的活，在激光设备所需要的中高功率激光器这些核心零部件上面我们还要严重依赖进口。同时，相比美国相干和德国通快利用并购手段早早地把世界

上优质的激光器企业收入囊中(大族激光现在也要购买竞争对手德国通快旗下的 SPI 激光器), 现在国际上能供中国企业并购的优质激光器标的几乎没有, 这就使得中国激光器企业在与德国通快、美国相干竞争之时, 会处在不利的位置。

也正是由于激光加工设备干的是一个“系统集成”的活, 这便注定了这个行业的技术门槛必然没有其上游的核心零部件、元器件高。按照目前国内激光加工装备市场 2018 年 605 亿的市场规模, 收入排名第一的大族激光的市场占有率也就在 18% 的水平; 收入排名第二位的华工科技市场占有率也就只有 8% 左右。激光加工设备虽然市场巨大, 但是也缺少绝对巨头, 行业集中度相对较低。

自 2010 年以来年来中国激光加工设备企业发展迅速, 但是进入 2018 年后, 随着宏观经济环节和下游景气程度的变化, 中国激光设备企业“躺赚”的日子已经结束。

之所以说“躺赚”的日子已经结束, 一由于消费数码这个对激光设备增长带动作用的“引擎”出现了熄火, 二是新能源汽车电池行业也发生了很多不利的变化, 而中国的激光加工设备企业产品都主要用于消费数码和新能源汽车行业, 而且普遍存在明显的大客户依赖。消费数码和新能源汽车的境遇不佳, 自然会影响到激光设备行业的市场和盈利空间。另一方面, 由于国产中低功率激光器的技术日益成熟, 并且性价比优势相比非常明显, 这也导致了激光加工设备的进入门槛大幅度降低, 行业竞争加剧。

激光加工设备企业的日子有多不好过, 我们不妨从具有代表性的企业的财务指标还有下游客户情况找出答案:

2018 年全球智能手机的出货量同比减少 4.1%, 降至 14.4 亿部, 连续 2 年下滑。2019 年第一季度的智能手机出货量较 2018 年同期下降 6.6%, 其中苹果 iPhone 的销量比 2018 年同期下降了 17%。2019 年第一季度, 苹果手机销量更是同比下降 17%。这样的外部环境, 对于收入以小功率激光加工设备和消费数码板块业务为主的大族激光影响巨大。

依靠苹果巨额订单驱动（苹果订单占大族激光当年收入的近 40%），大族激光 2017 年营收达到 115.60 亿元，同比增长 66.12%；净利润 17.11 亿元，同比增长 169.67%。但是随着消费数码行业不景气以及苹果 IPHONE 的销量下滑，大族激光 2018 年消费数码板块业务的收入，就下降了 23.22%，全年收入下降 4.59%。到了 2019 年上半年，随着消费数码和苹果 IPHONE 销售颓势加大，大族激光 2019 年上半年收入同比下滑 7.30%，消费电子板块业务下滑 17.67%，净利润同比下滑 57.17%。

大族激光尚且如此，其他收入严重依靠消费数码的中小规模激光加工设备企业的境遇也就可想而知。

再看新能源动力电池和新能源汽车领域。2018 年，新能源汽车产销分别完成 127 万辆和 125.6 万辆，比上年同期分别增长 59.9%和 61.7%。自 2014 年以来，国内的新能源汽车销量每年都保持这不低于 30%以上的增长。虽然，新能源汽车在汽车行业萧条的大环境下逆势上涨，但是当前的中国新能源汽车产业作为一个严重依靠政策补贴的行业，而近年来的补贴发放延迟给整车厂造成了巨大的资金压力，而这种压力又从整车厂向上游的动力电池厂家和为动力电池厂家提供激光加工设备行业传递。

我们先以以新能源动力电池领域的 2 家知名上市公司国轩高科和宁德时代为例：

国轩高科			
	2018 年	2017 年	2016 年
综合毛利率	29.19%	39.14%	46.93%
应收账款周转天数	376.65	264.64	172.20
存货周转天数	187.99	131.11	79.76
宁德时代			
	2018 年	2017 年	2016 年
综合毛利率	32.79%	36.29%	43.70%
应收账款周转天数	172.30	182.40	129.47



存货周转天数	94.91%	67.50%	51.60%
--------	--------	--------	--------

不难看出，宁德时代、国轩高科自 2016 年来毛利率和周转率都呈现逐年恶化的情景。动力电池厂家回款周期延长、毛利率下滑的压力也自然转移到了服务于这些行业的激光加工设备厂家。

我们再看主要收入来源主要来自于新能源动力电池领域，并且主要客户也包括国轩高科和宁德时代的 2 家激光设备企业近年来毛利率的营运能力变动情况：

联赢激光			
	2018 年	2017 年	2016 年
综合毛利率	30.63%	41.98%	46.19%
应收账款周转天数	150.35	119.16	103.69
存货周转天数	438.03	609.73	585.76
光大激光			
	2018 年	2017 年	2016 年
综合毛利率	31.66%	36.82%	35.97%
应收账款周转天数	187.84	164.07	172.66
存货周转天数	248.59	309.09	308.17

从上表可以看出，受到下游客户的影响，以联赢激光和光大激光这类主要客户都依赖新能源电池的设备企业日子更不好过，而且这 2 家企业作为非上市的民营企业，其抗风险能力和融资能力都不比国企和上市公司，一边为了上市要维持业绩增长，一边是要面对越来越大的资金占用，其经营压力可想而知。

除了补贴拨付延迟，新能源汽车补贴也将在 2020 年年底补贴将完全退出。“断奶”之后的有多少新能源汽车产业链上的多少企业会业绩断崖甚至被淘汰？行业“洗牌”的阵痛会有多久？短时间内，我们都难以预见。

面对上述不利的局面，投资者也不用太悲观，毕竟设备行业本来也具有很强的周期性，而目前正好处在一个周期性的低谷。

之所以说不用悲观，首先消费数码行业使用的激光加工设备，不是什么耐用设备，在苹果这样的巨头高频高强度使用下，寿命通常只有 3 年左右。大族激光在内的激光加工设备企业 2017 年在消费电子领域密集出货的设备，预计使用寿命将在 2020 年逐渐耗尽，进入 2020 年后，消费数码的激光加工设备采购也有望回暖。

其次，激光加工技术在汽车制造、办公家具、健身器材、农业机械、航空航天、船舶等行业的渗透率提升，这些对于激光设备企业都是利好机会。

不过，上述的这些市场机会，都已经属于存量的更新和替代而非新兴市场的拉动，激光加工设备已经开始了残酷的存量竞争时代。既然是存量竞争时代，体量越大的企业在市场竞争和技术创新上也会有更加明显的优势，并且还可以通过多元化的客户和应用领域布局对冲市场需求衰退的风险。而对于那些体量较少，缺少核心技术，应用领域狭窄和存在明显大客户依赖的企业，其业绩暴雷的风险都值得投资者警惕。

### 三、激光设备中国企业在崛起

在激光设备中，激光器就是激光设备的核心。激光器对于激光设备的意义就相当于 CPU 对于计算机、发动机对于飞机一样重要，激光器的性能、质量和价格就决定了一台激光设备的性能、质量和价格。

激光器按照功率划分，输出功率 100 瓦以下的激光器属于低功率激光器，这中功率的激光器可以用于电子产品的打标、焊接、雕刻等精密加工领域；输出功率 100 瓦-1000 瓦的激光器属于中功率激光器，这类激光器可以用于激光薄板的切割和焊接，还有金属 3D 打印等；输出 1000 瓦以上的激光器属于高功率，这类激光器可以用于更厚的金属或者复合材料的激光切割、打孔、焊接和淬火工艺。

激光器按工作方式划分又分为连续激光器和脉冲激光器，其中连续激光器是在较长的时间内连续持续输出，工作稳定、热效应高；而脉冲激光器以脉冲形式输出，峰值功率高，热效应小，电子产品的打标和焊接主要就使用脉冲激光器。

激光器的发展，经过了近 50 年的发展，先后经历出了 CO<sub>2</sub> 激光器（气体激光器）、YAG 激光器（晶体/固体激光器）和光纤激光器这三大技术路线。CO<sub>2</sub> 激光器是以 CO<sub>2</sub> 气体作为工作物质产生激光；YAG 激光器是用钕铝石榴石作为工作物质的激光器，而光纤激光器是用掺稀土元素玻璃光纤作为增益介质的激光器。

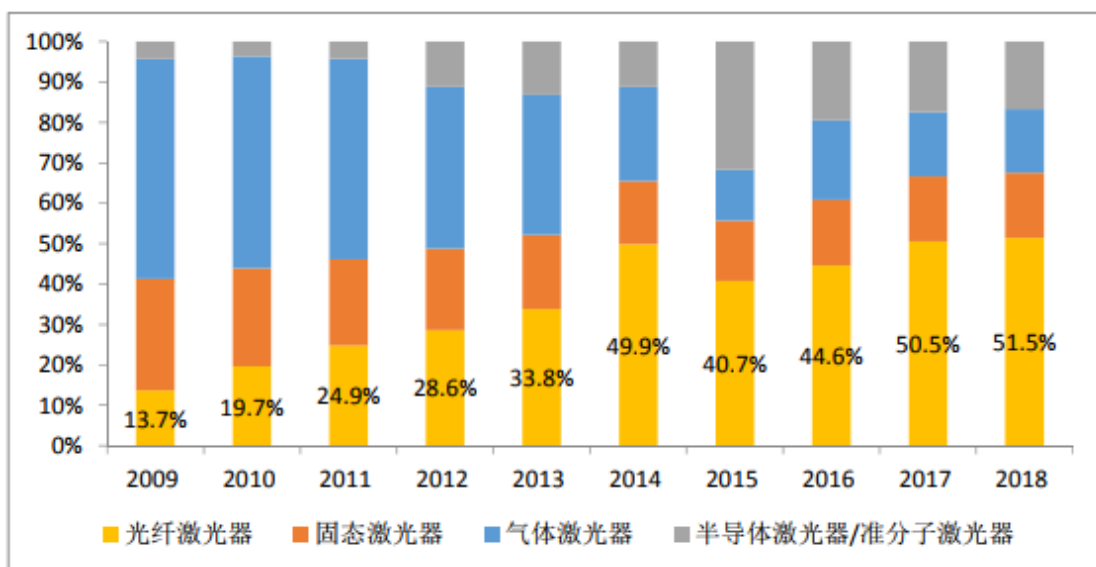
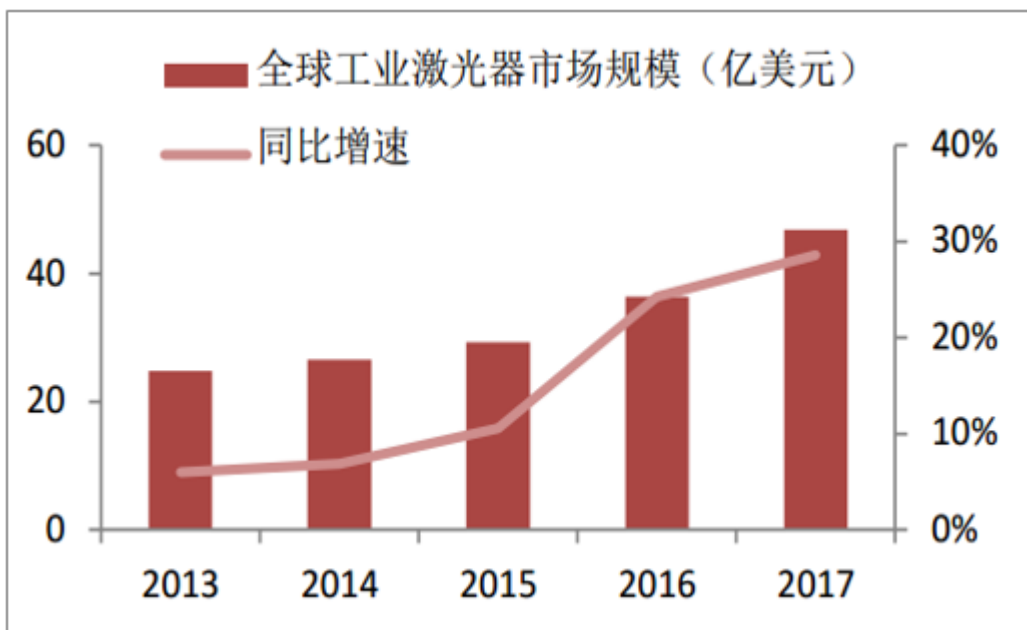
其中，CO<sub>2</sub> 激光激光器体积大、结构复杂、维护困难；YAG 激光器，需要用氦气或氙气灯管作为“泵浦灯”，发出光来照到 Nd:YAG 晶体产生激光，能量转换效率较低。

光纤激光器相比 CO<sub>2</sub> 激光器、晶体激光器的优势非常明显，一是光纤这种原料已经非常常见，玻璃光纤制造成本低、技术成熟、体积更小；二是玻璃材料散热快、损耗低；三是光纤激光器的谐振腔内无光学镜片，具有免调节、免维护、高稳定性的优点；四是对灰尘、震荡、冲击、湿度、温度具有很高的容忍度（尤其适合中国电子产业较为集中的南方地区）；五是散热不需热电制冷和水冷，只需简单的风冷即可；六是电光效率比 CO<sub>2</sub> 激光器、晶体激光器更高（可以达到 25% 以上，CO<sub>2</sub> 激光器、晶体激光器只有 15%），大幅度节约工作时的耗电，节约运行成本。

光纤激光器的这些优点，使得光纤激光器首先在电子行业就能大有作为。但是光纤激光器目前还不能包打天下，其缺点包括光纤材质容易折断（不利于安装在工业机器人上进行复杂动作），光纤纤芯很小导致其单脉冲能量（相比晶体激光器）较小，而且切割木板、亚克力、皮革等非金属材料时效果不佳。所以在高功率、武器级激光系统和部分非金属材料加工上，CO<sub>2</sub> 器和 YAG 激光器还是有部分应用场景，但是这 2 种技术路线都已经成熟，技术成长空间较小，

市场空间也非常有限，而高功率光纤激光器技术的发展近年来也非常的迅猛，所以未来最有前途的技术路线还是要看光纤激光器。

因为光纤激光器的优势明显，自身技术进步迅速，加上互联网时代电子产业的景气带来的旺盛需求。2017 年全球的工业激光器 40 亿美元的市场规模中，光纤激光器的销量就达到 22 亿美元，其市场占有率近年来都处于迅速提升的状态。光纤激光器已经成为工业激光器中的主流路线。



图：全球工业激光器和光纤激光器市场情况（数据来源：公开资料）

说起光纤激光器，就不得不提到 IPG 激光（中文译名：阿帕奇激光）。IPG 是由前苏联物理学家加彭切夫在 1991 年创立于俄罗斯（1998 年在美国成立全球总部），2006 年 IPG 在纳斯达克上市（简称 IPGP）。经过多年的发展，IPG 已经成为世界上市值、规模和市场占有率都第一大的激光器企业，2018 年公司实现收入 14.60 亿美元，净利润为 4.04 亿美元。目前总市值超过 60 亿美元。在 2018 年全球光纤激光器市场 20 多亿美元的市场份额中，IPG 光纤激光器产品的市场占有率超过了 50%，并且以出色的性能和质量享誉全球。

除了 IPG 之外，国内外较为知名的激光器企业还包括了英国 SPI 公司，SPI 的激光器虽然性能和质量并不逊色与 IPG，但其市场规模与 IPG 要少很多，该公司在 2008 年就被世界第一大激光设备企业德国通快公司收购。

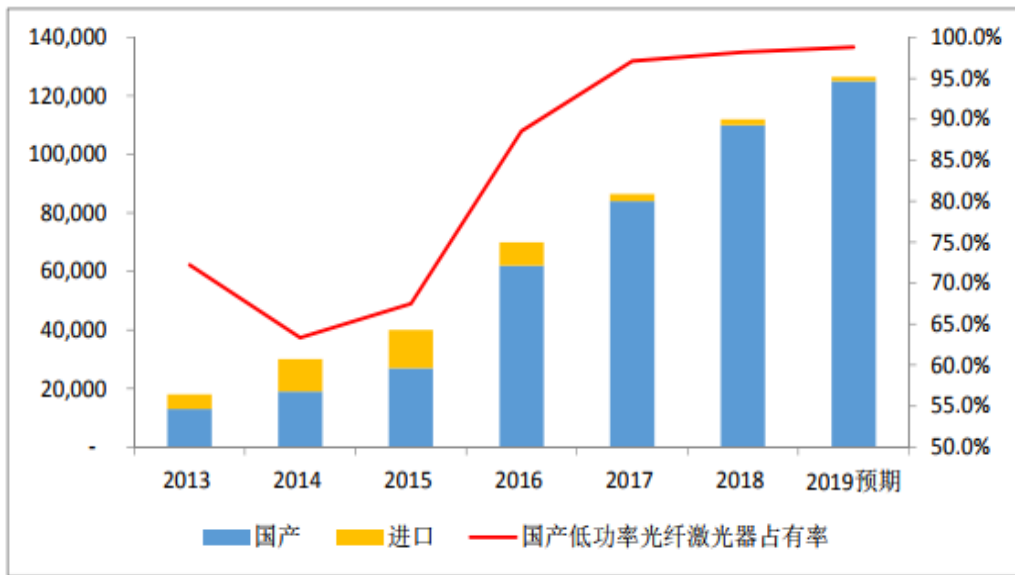
凭借着技术优势和先发优势，以 IPG 激光为代表的国外光纤激光器企业在相当长的时间里占据了中国市场的绝对主导地位，并且赚的盆满钵满。IPG 激光还通过与大族激光战略结盟，用最优的价格向大族激光提供先进的产品（IPG 常年占据大族激光第一大供应商地位），帮助大族激光占据国内终端市场，同时大族激光也帮助 IPG 撑起了中国市场近巨大的市场份额。

但是，IPG 近年来在中国市场的好日子却遇到了中国本土光纤激光器企业的强势挑战，中国本土激光器企业的势头有多猛，我们可以从 IPG 近年来在华市场占有率的变化中体会一番：

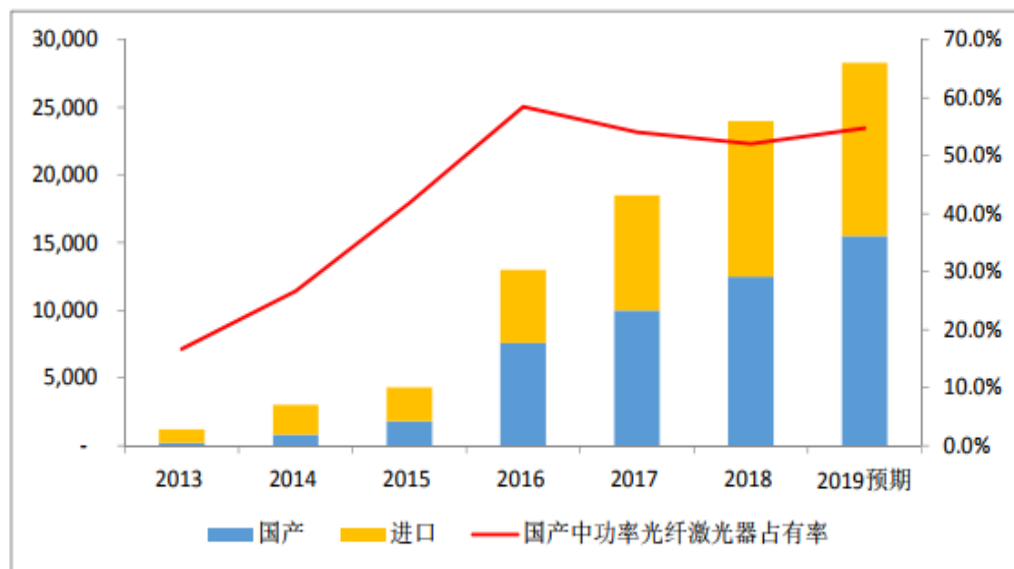
2015 年，中国光纤激光器市场规模约为 60 亿元，IPG 一家美国光纤激光器企业，在中国市场占有率高达 73%，国内所有公司市场占有率仅 27%。

2018 年中国光纤激光器市场规模已经达到 70 亿元，市场蛋糕进一步放大，但 IPG 在我国市场份额已下降到 49% 左右，国内企业的市场份额，已提升到 42%。

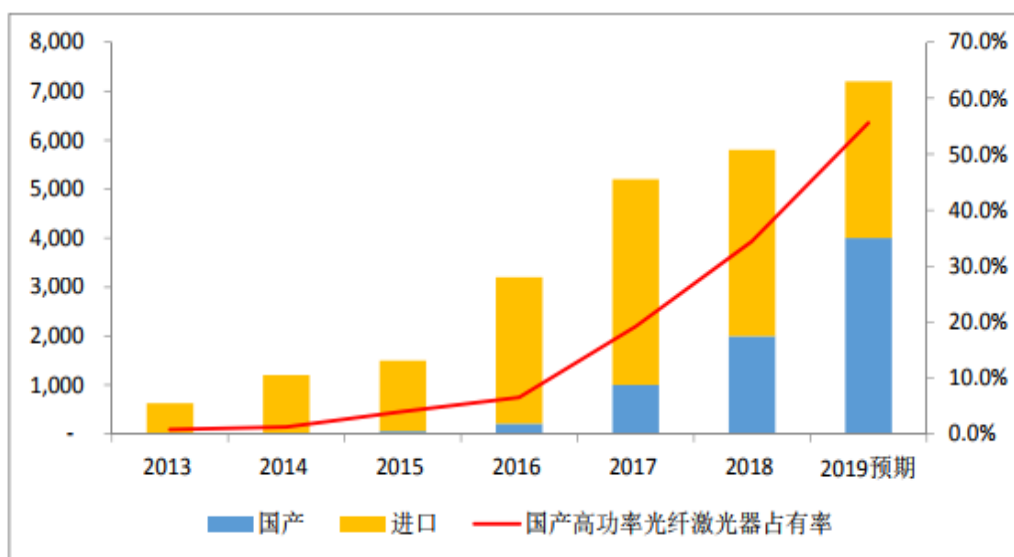
其中，在低功率领域，国产产品占有率达到 95%；中功率领域，国产品牌占有率达到 30%；在高功率领域，国产品牌的占有率还不足 20%。目前低功率领域我国已经可以实现进口替代，在中高功率的市场份额上，中国企业也在快速崛起。



2013 年-2019 年中国低功率光纤激光器销售数量情况 (台)



2013 年-2019 年中国中功率光纤激光器销售数量情况 (台)



2013 年-2019 年中国高功率光纤激光器销售数量情况（台）

说到 IPG 在中国强大的挑战者，就包括了锐科激光、创鑫激光、和杰普特光电这 3 家企业，锐科激光在国内市场占有率仅次于 IPG，市场占有率约为 17%；创鑫激光仅次于锐科激光，市场占有率约为 13%；杰普特光电的市场占有率则是约 5%。其中：

### （一）锐科激光

锐科激光成立于 2007 年，2018 年在创业板上市（股票代码：300747），主要产品包括脉冲光纤激光器、连续光纤激光器两大系列，用于激光制造如打标、切割、焊接、增材制造和激光医疗等多种工业、医疗和科研领域，产品功率涵盖了 20 瓦至 2 千瓦。2018 年锐科激光营业收入为 14.6 亿元，净利润 4.32 亿元。其产品已经被华工科技大量采购。

### （二）创鑫激光

创鑫激光成立于 2004 年，是国内首批成立的光纤激光器制造商之一，主要包括脉冲光纤激光器、连续光纤激光器和直接半导体激光器等系列产品，产品功率涵盖了 20 瓦至 2.5 千瓦。2018 年实现收入 7.10 亿元，实现净利润 1.06 亿元。其光纤激光器产品已经被大族激光子公司“大族粤铭”采购。创鑫激光目前已成功科创板上市。

### （三）杰普特光电

杰普特成立于 2006 年，主要产品包括光纤激光器、激光智能装备和光纤器 件，2018 年营业收入为 6.66 亿元，实现净利润 9336.10 万元，其中光纤激光器销售收入为 2.66 亿元，产品功率涵盖了 20 瓦-8000 瓦。其激光器产品的客户已经包括了华工科技、联赢激光和光大激光。杰普特目前成功在科创板上市。

以锐科激光为代表的中国企业在 2010 年前就敢于进入一度被国外厂家高度垄断的光纤激光器领域，不得不佩服这些中国企业家的魄力。而且，相比其从事激光加工设备的行业，光纤激光器则是属于一个即“苦逼”又“滋润”的领域。

之所以说“苦逼”，主要是针对产品的研发和投放市场之初，一是由于这个领域长期被国外几个品牌所垄断，市场格局非常固化，新进入者想分一杯羹很难；二是因为产品研发周期长，研发失败风险大，产品不被市场认可的风险更大；三是因为市场空间相对设备领域和解决方案领域较小，在资本市场上融资会比较缺少“想象空间”，这点我们从光纤激光器每年全球也就 20 多亿美元的市场份额中就能体会。

之所以说“滋润”，主要是指产品和公司经营步入正轨之后。因为激光器的行业集中度高，并且属于激光加工设备中的核心零部件，所以面向下游的激光加工设备公司能有较强的议价能力，在毛利率和资金周转能力上都会优于激光加工企业，同时产品用户是面向广大的激光加工设备企业，存在的大客户的依赖风险较低。而且如果企业还想做大规模，还可以凭借着核心技术进军下游的设备和解决方案领域。

成熟的激光器企业的“滋润”日子，我们可以从激光器企业和激光设备企业在毛利率和周转率上面的找到答案，具体如下：

	2018 年毛利率	2018 年应收账款周转率	主要业务
锐科激光	45.32%	5.14	激光器



创鑫激光	36.05%	4.08	激光器
IPG	54.82%	5.93	激光器
大族激光	37.48%	2,50	激光设备
联赢激光	33.48%	2.39	激光设备
光大激光	31.66%	1.92	激光设备

从上表中我们不难发现，以 IPG、锐科激光为代表的光纤激光器企业在毛利率、应收账款周转率较激光设备企业巨大的领先优势，这也是掌握核心技术的企业在面对下游较强的议价能力的体现。

不过上表中，我们也可以发现同样是国产第一梯队的激光器厂家创鑫激光在毛利率上要落后锐科激光很多。

这种较大的差距最早出现在 2015-2016 年，锐科激光率先在中高功率的连续光纤激光器产品取得突破并且实现销售，使得 2 家公司保持多年的竞争均势被打破。在锐科激光大规模投产连续光纤激光器一年后，创鑫激光相应产品才转入量产阶段。

在高功率激光器的竞争中失去了“先发优势”，此后创鑫激光的应战追赶产品虽然纸面性能指标和锐科激光不相上下，在其投放市场后不久就出现了严重的质量事故，公司在 2016 年刚将连续光纤激光器投放市场，全年连续光纤激光器产量为 1506 台，但这批在 2016 年生产的产品在 2017 年返修的数量竟达到了 1072 台。直到 2018 年创鑫激光的中高功率连续光纤激光器的质量才爬坡到比较稳定的状态（但返修率仍然高于创鑫激光的低功率激光器产品和锐科激光的同类产品）。

失去先发优势+质量失手这就导致了创鑫激光目前必须在产品的毛利率上相客户做出更多的让利，导致其产品毛利率低于锐科激光接近 10 个百分点。

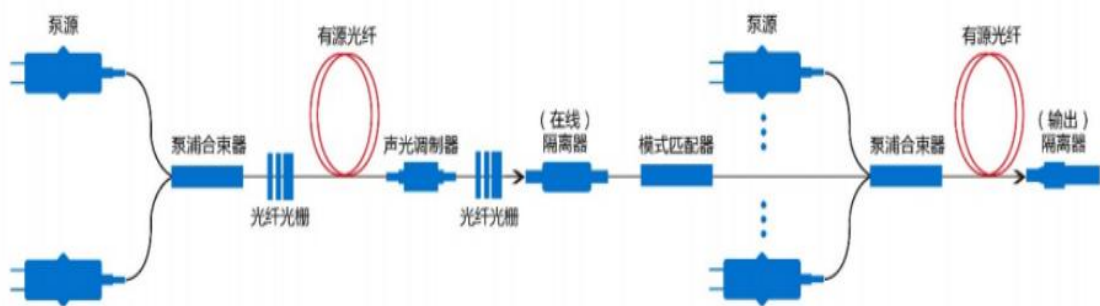
从创鑫激光的 2016-2017 年的质量事故中我们也应该认识到，对于高科技企业的投资，投资人并不能仅仅靠直面指标就来判断其技术先进性，更多是需要从客户质量和客户使用反馈

来进行综合的判断。

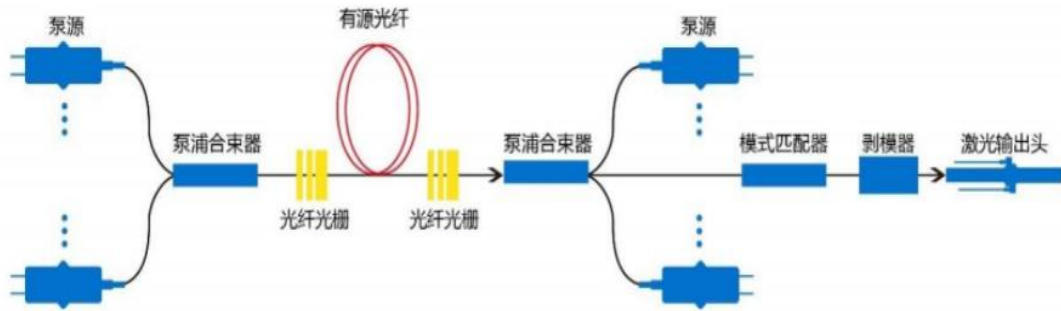
对于以锐科激光、创鑫激光为代表的中国光纤激光器企业的在技术上的强势崛起，以及狂打价格战争夺市场的竞争策略，IPG 激光可以说是对其恨得“咬牙切齿”，但又难以置信。IPG 曾经在 2018 年二季度业绩说明会上公开表示“对于像锐科这样的中国公司，他们摧毁了市场。他们降价再降价，在很小的利润率范围内运营，他们实际上破坏了市场价格。每一年，（包括今年），他们的价格几乎下降 50%甚至更多，这真是太疯狂了。我们不明白他们是如何工作的，令人难以置信。”

在很多人的眼中，中国制造的崛起主要是依靠较低的人力成本换来的价格优势，但这种策略对于激光器这种核心尖端产品并不适用。锐科激光们之所以能够成为 IPG 在华的强力挑战者，除了人力成本优势外，更多的是依靠提升对核心光学元器件的自产率或国产替代率水平来降低产品的单位成本，同时再配合较低的定价策略，从而形成性价比的优势。（注：光学器件占光纤激光器成本 40%-60%，实现核心器件自制能够强化成本控制能力；而结构件和电路的成本占光纤激光器成本 20%-30%左右）

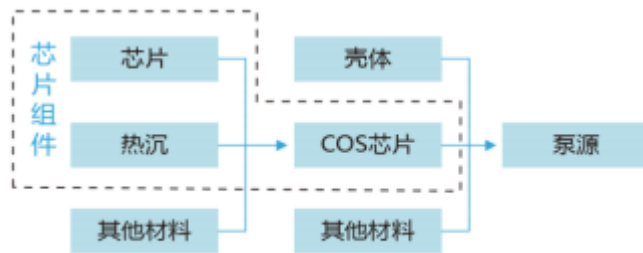
光纤激光器中核心元器件与光纤激光器的构成关系参照下图：



图：低功率（脉冲）光纤激光器构成示意图



图：中功率（连续）光纤激光器构成示意图



图：光纤激光器泵源中的核心元器件构成示意图

目前，锐科激光和创鑫激光是核心元器件自产率最高的中国企业，截止 2018 年其对核心元器件的掌握水平与 IPG 的对比情况如下表（数据来源：创鑫激光招股说明书）：

	脉冲光纤激光器核心器件自制情况	连续光纤激光器核心器件自制情况
创鑫激光	泵源、隔离器、光纤光栅、泵浦合束器、声光调制器、模式匹配器等基本实现自制	泵源、泵浦合束器、能量合束器、模式匹配器、剥模器、激光输出头基本实现自制，光纤光栅实现部分自制
科锐极光	实现泵源、光纤、隔离器等部分核心器件自制	
IPG	基本实现包括激光芯片、光纤光栅在内的全部器件自制	
杰普特	实现部分器件自制	合束器、剥模器等器件自制且比例相对较低

创鑫激光和科锐极光目前在激光器的核心器件环节都已经形成了较高的自产水平，而创鑫激光和科锐极光最终的目标必然是达到或者接近 IPG 的核心器件自产水平（IPG 的上述能力既有自产也有并购整合形成）。

由于核心元器件的自产率不断提高，锐科激光和创鑫激光的产品单位成本近年来都处于下

降状态，这也就增加了同类产品与 IPG 进行价格大战的“底气”。创鑫激光和锐科激光近年来光纤激光器的单位成本变化如下表：

脉冲光纤激光器单位成本（万元）			
	2018 年	2017 年	2016 年
锐科激光	未披露	0.86	1.05
杰普特光电	1.03	1.13	1.18
创鑫激光	0.54	0.64	0.83
连续光纤激光器单位成本（万元）			
	2018 年	2017 年	2016 年
锐科激光	未披露	6.58	7.39
杰普特光电	7.77	8.30	0.91
创鑫激光	6.35	6.76	7.58

也正是由于激光器以及核心元器件的研发难度大，见效时间较慢，加上设备端的需求旺盛，所以国内诸多从事激光器的企业都没有再在激光器的核心元器件上进行进一步的深耕，而是选择了向下游的设备端进行发展。以申报科创板的杰普特光电为例，杰普特光电、创鑫激光和锐科激光都是最早的一批从事光纤激光器的国内企业，但杰普特光电此后选择了优先发展下游应用端，导致其核心元器件自产化和国产化水平较低，但其生产的智能光谱检测机被苹果公司采购，激光调阻机被国巨股份、厚声电子采购，其激光设备质量还是获得了巨头客户的认可。

尽管，锐科激光和创鑫激光在技术和市场上进步迅速，但是我们也要清醒的认识到，受制于中国光学、电子、材料等基础工业的水平，中高功率的光纤激光器所需要的芯片、光纤、光纤光栅等重要元器件的国产产品在性能、稳定性还不具被全面替代国外产品的实力，上述光学器件依赖进口的格局仍将维持一定时间。

上述核心元器件再世界范围内从事的厂家和市场规模都很少，但他们对于激光器和激光加工设备都是“牵一发而动全身”的重要核心元器件，这就导致这些核心元器件的单价高，而且随着中美关系

进入到新的常态，这些核心元器件的供应链也变得不再那么“安全”。

以激光芯片和光纤为例，国内的激光器企业所用激光芯片主要进口自美国 Lumentum 公司和美国美国贰陆激光，激光器所用的特种光纤主要采购美国 nLIGHT（恩奈）公司产品。需要提示的是，美国 Lumentum 公司今年一度因为华为公司纳入美国商务部实体名单而不得不停止向华为供货，这也为所以核心零部件、元器件依赖进口的中国企业敲响了警钟。而且中国企业在采购 Lumentum 等美国激光芯片时，通常都会伴随着“不允许从事与军工相关的业务”的美国政府限制性条款，这将极大得限制光纤激光加工技术在中国军工、航空航天和船舶工业的应用。

尽管我国光纤激光器在芯片和特种光纤的进口依赖问题较为严重，但是中国企业也在芯片和特种光纤领域也开展过具有前瞻性的自主研发和产业布局，其中：

在激光芯片领域，国内激光芯片领域已经涌现出了“长光华芯”和“瑞波光电”为代表的在大功率激光芯片领域取得巨大突破的企业。目前“长光华芯”和“瑞波光电”都已经开发出了应用于工业加工的10W 808nm单管(190微米条宽)芯片、10W 880nm单管(350微米条宽)芯片、15W 915nm单管(190微米条宽)大功率半导体激光芯片。长光华芯已成为国内光纤激光器龙头企业锐科激光的主要芯片供应商之一（长光华芯、华工科技、锐科激光的关系我们下文再讲）。

激光器的特种光纤领域，主板上市公司“长飞光纤”（证券代码：601869）早在2016年就开始涉足激光器特种光纤领域，并且与创鑫激光和杰普特光电率先开展了合作，共同就体现高功率输出、解决光纤耐高温水煮难题、提高光纤抗老化性能和可靠性方面都开展了大量的技术工作。最终在2018年底确定了“长飞光纤”在杰普特光电和创鑫激光的核心供应商地位，具备了特种光纤的进口替代能力。相比创鑫激光和杰普特光电，锐科激光对于激光光纤采取“自产+外购”两条腿走路的方式，在2017年收购了其控股股东航天三江集团旗下的睿芯光纤，并且开始大量采购睿芯光纤采购特种光纤产品。

当前，“自主、核心、可控”的观念在国内已经深入人心，工业激光产业链上的的核心零部件/

元器件企业也迎来一个极佳的外部发展环境，并且在技术和市场上实现了可喜的成绩，中国工业激光产业实现全面“自主、核心、可控”的目标也许就会发生在不久的将来。

## 四、产业发展趋势

随着日益激烈的行业竞争，激光设备企业的利润越来越薄，而激光器占设备中的成本仍然居高不下且激光器的厂家也高度集中，为了保证自己产品的利润和供应链可控，越来越多的大型激光设备企业开始打起了自产激光器的“主意”，开始了针对激光器的垂直整合。而近年来国产激光器崛起所造就的人才队伍，才也在从激光器厂家向设备厂家外溢，这就为激光设备厂家自制激光器提供了人力资源的基础。

激光设备企业对于激光器领域的“动作”，我们可以参考下近年来国内外知名激光器企业近些年的在业务和资本运作：

（1）世界第二大激光设备企业的美国相干公司在 2016 年收购了德国光纤激光器企业“罗芬”公司。

（2）曾经和 IPG 亲密无间的大族激光，现在中低功率激光器上已经逐渐开始了自产或者国产替代（自产率还未见披露）。同时大族激光在 2016 年还收购了加拿大特种光纤厂家 Coractive 公司 80% 股权，以进一步加强公司对激光器核心元器件技术的掌握能力。

（3）大族激光的主要竞争对手-华工科技更是一手培育出了锐科激光，锐科激光也在 2018 年创业板上市。在锐科激光 2007 年成立之时，华工科技就通过子公司持有锐科激光的股权就有近 50%。华工科技常年是锐科激光的主要客户，也是最早使用锐科激光产品替代 IPG 的国产激光设备企业之一。

2014 年，华工科技还投资了激光器芯片企业长光华芯，长光华芯在高功率半导体激光器芯片方面率先打破国内激光器领域长期依赖进口“有器无芯”的局面。

从产业布局上来看，华工+锐科+长光的“华工系”目前已经悄然形成了“激光芯片+光纤+激光器+激光设备+激光应用”的全产业链能力。

注：虽然 2019 年 6 月华工科技公告清仓减持锐科激光，但是双方的业务上的亲密关系“你懂的”。

(4)国内著名的激光焊接设备企业，目前正在申报科创板的联赢激光在 2018 年也宣称发出全部自主知识产权 2 千瓦光纤激光器、3 千瓦 半导体激光器并且开始投放市场。此次科创板的募集资金用途也包括了新型激光器项目。

而在激光器领域，虽然中小功率激光器已经越来越接近全面进口替代，但是使用中小功率最多的消费数码行业已经开始增长乏力。因此，越来越多的激光器企业和激光设备企业都开始将终端客户和市场越来越多地瞄准到汽车、航空航天、军工行业和传统制造业的渗透和替代上。而这些行业对激光器的需求将会更多集中在高功率的激光器上面，因此高功率激光器就成了激光器企业技术竞赛的新“战场”。

目前，IPG 万瓦级高功率激光器已经实现了大批量的生产并且保持了很高的稳定性和市场占有率，并且 IPG 已经开发出了 10 万瓦级别的超高功率产品并且已经获得市场认可。IPG 其最新一代的高功率连续光纤激光器除了具有业内最小的重量和尺寸以及行业内最高的电光转化效率外，还引入新型准连续模式和可调模式光束功能，可实现近乎平均功率两倍的峰值功率，并且还能在操作中变更输出模式（将小光斑高能量高亮度核心光束与较大环形光束任意组合）。既能提高切割和焊接的灵活性，又能提高穿孔速度和质量，实现对较厚材料的激光加工。

虽然中低功率产品市场正在被中国企业不断蚕食，但是 IPG 在全球光纤激光器的技术引领地位仍然不可撼动。

目前，国内光纤激光器的 2 家头部企业-创鑫激光和锐科激光正在围绕千瓦级激光器的国产替代市场展开激烈角逐，其万瓦级的产品也研发成功开始投放市场。创鑫激光与锐科激光最

高功率连续光纤激光器产品比较情况如下：

连续光纤激光器种类	创鑫激光	锐科激光
单模块连续光纤激光器	4000W	2000W
多模块连续光纤激光器	25000W	20000W

除了自研高功率连续光纤激光器外，锐科激光还发挥上市公司的融资和并购优势，在 2019 年收购了国内知名的高功率超短脉冲激光器厂家国神光电 51% 的股权。目前，国神光电研发的产品已进入全球前三大 LED 芯片制造企业，用于切割芯片材料，还进入了苹果公司代工厂，销售总额超 1 亿元。

为了缩小与锐科激光的差距，创鑫激光目前不仅要在激光器新产品的功率上面要压过锐科激光一截，同时在科创板成功上市后，募集资金用途也包括将投资于大功率光纤激光器开发及产业化项目。

可以说，能不能自产激光器，能够造出什么水平的激光器器，决定了激光企业的发展前景和估值上限。

上述激光器和激光设备企业的种种“动作”，归根结底都离不开一个“钱”字，上市融资就是资本市场的重要功能，“激光”自带的高科技光环又让激光器和激光设备行业成为了资本市场的“宠儿”。同时，没有资本市场的助力，中国工业激光产业也就不可能涌现出大族激光、锐科激光为代表的具有世界竞争力的企业。

随着科创板的推出，工业激光产业链中大量的上规模成熟企业和掌握核心技术的初创型成长公司都将科创板上市提上了企业发展日程。中国激光从业者的智慧和上进心与科创板的融资功能和对“硬核”公司的包容态度相结合，中国资本市场上构筑成涵盖工业激光全产业链的“工业激光宇宙”也将指日可待，工业激光产业最终将会成为中国人实现产业链自主可控的近千亿规模的大产业，为我国跻身世界制造业顶尖强国添加厚重的砝码。