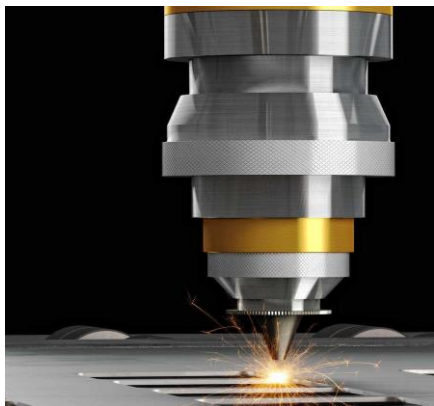


# 科创板系列—— 激光加工装备产业链全景图

2019年11月18日



## 证券分析师

胡小禹

投资咨询资格编号: S1060518090003  
邮箱: HUXIAOYU298@PINGAN.COM.CN

吴文成

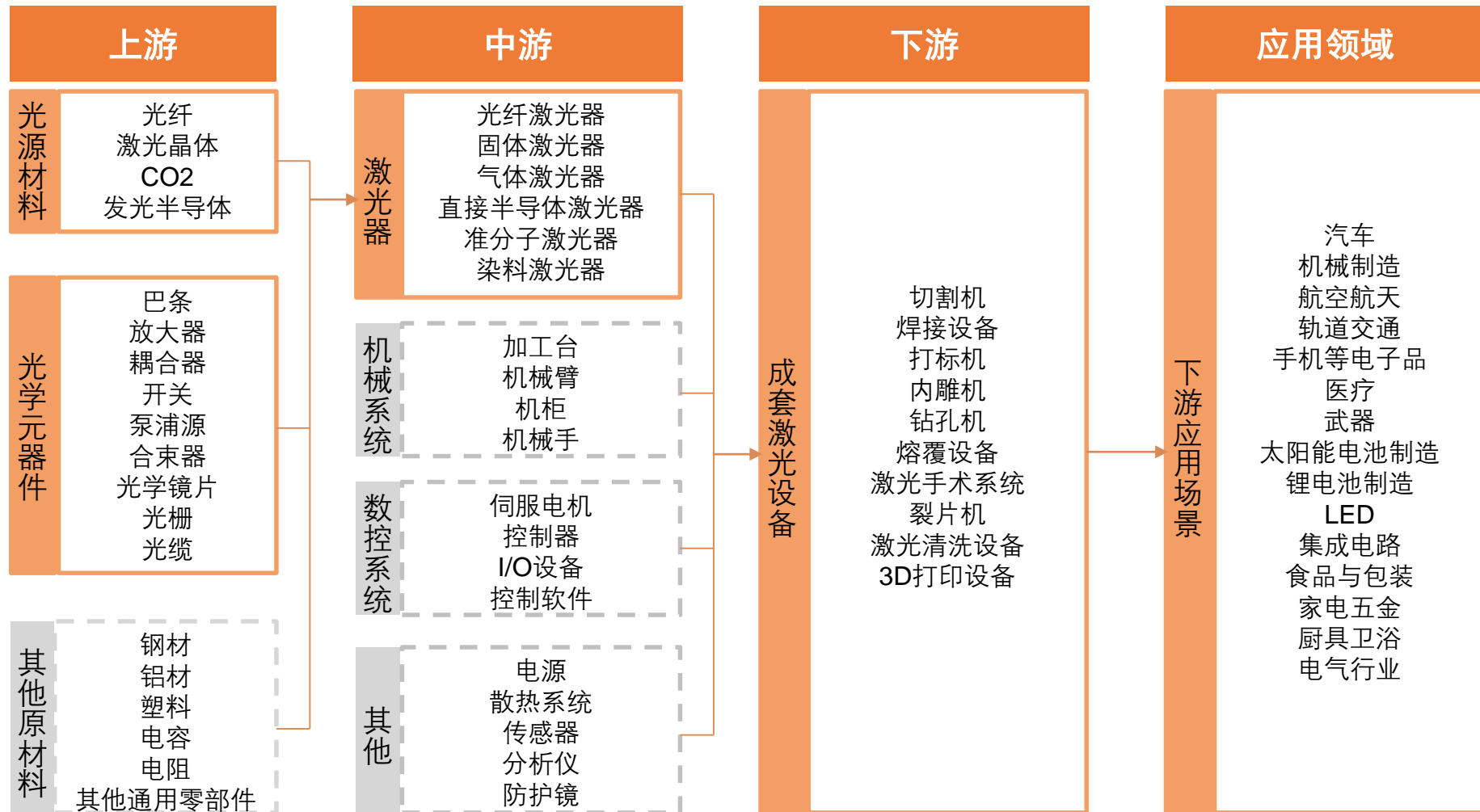
投资咨询资格编号: S1060519100002  
邮箱: WUWENCHENG1281@PINGAN.COM.CN

平安证券

中国平安 PINGAN  
金融·科技



# 激光加工装备产业链全景概览





## 要点总结

**(1) 激光被誉为“最快的刀、最亮的光、最准的尺”。**激光是20世纪四大发明之一，它拥有强度高、单色性好、相干性好、方向性好等特点，被称为“最快的刀、最亮的光、最准的尺”。激光产业链的上游包括激光晶体、光学镜片、各类激光器、数控系统等；中游设备环节包括激光切割机、激光焊接机、激光打标机、激光雕刻机、激光美容设备、照明设备等；经过多年的发展，各类激光设备已被广泛应用于材料加工、电子信息、航空航天、医疗、军事武器、通讯等众多下游行业。

**(2) 激光加工设备：性价比提升，广泛替代传统加工方式。**激光加工设备与工业机器人类似，可在工业生产中替代众多传统的设备，如激光打标机替代油墨喷码机、激光切割机替代火焰切割设备、激光焊接机替代传统焊接设备等。一方面，随着工业自动化升级，工业生产对精度、效率、可靠性等方面提出更高的要求；另一方面，随着激光器等零部件的国产化，激光加工设备的性价比逐渐显现。2018年我国激光加工设备销售规模达到605亿元，同比增长约22.22%，未来成长动力依然充足。

**(3) 激光器：国产化率快速提升，价格逐年下降。**激光器是用来产生激光的部件，是激光设备最核心的单元。2018年全球激光器销售收入达到137.6亿美元，同比增长5.28%。激光器环节三个重要的趋势是：（1）工业激光器的占比逐渐提升，2018年全球工业激光器的销售额达50.6亿美元，占全部激光器的36.76%，该比例比2013年提升了约9.06个百分点；（2）光纤激光器正在快速替代CO2激光器：2018年全球光纤激光器市场规模达26.3亿美元，同比增长27.50%，占全部工业激光器的51.4%，该比例比2013年提升了17.6个百分点；（3）价格快速下降：目前国内的中低功率光纤激光器已基本完成了进口替代，高功率光纤激光器也在快速国产化的过程中，价格逐年大幅下降。

**(4) 其他核心零部件：进口替代仍有较大空间。**作为高新技术产品的代表，激光器自身的零部件也存在较高的壁垒。目前激光晶体、光学镜片、合束器等国产化程度已经比较高，有源光纤、激光芯片国产化率仍有待提升。



## 目录 Content

---



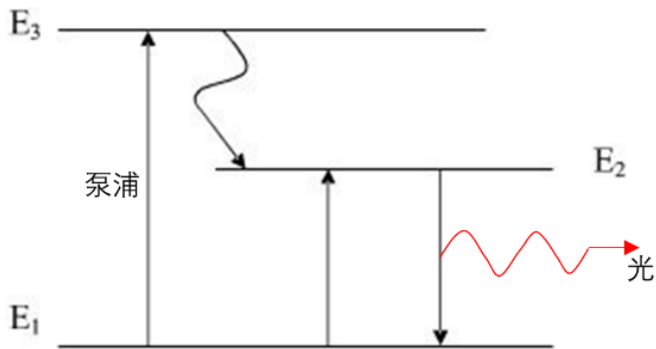
- ◎ **激光的概念、特性及发展历史**
- ◎ **激光加工设备：广泛替代传统加工方式**
- ◎ **激光器：激光加工设备最核心的单元**
- ◎ **激光器的零部件：进口替代仍有较大空间**
- ◎ **总结**



## 激光概念和特性：20世纪四大发明之一，最快的刀、最亮的光、最准的尺

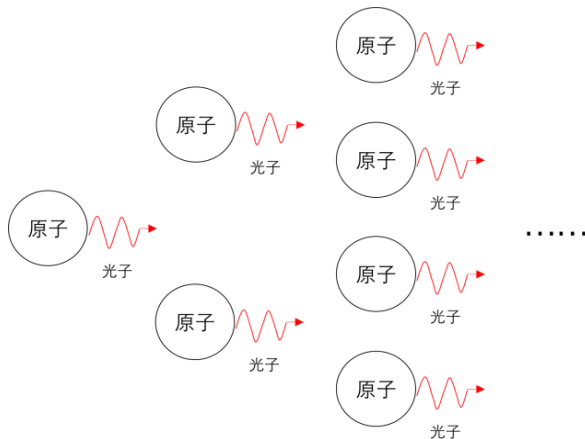
- ▣ **激光被称为20世纪四大发明之一：**激光不是自然界中存在的光，而是人类基于量子论发明出来的光。将激光与自然光区别开来的，一是激光的特点，二是激光产生的过程：
  - **激光被称为“最快的刀、最亮的光、最准的尺”：**激光与自然光相比，具有强度高、单色性好、相干性好、方向性好等特点。
  - **激光是原子受激辐射的产物：**原子受到泵浦源能量的激励可跃迁到高能量状态，此时当其遇到一个外来的特定频率的光子时，会释放出一个完全相同的光子，这两个光子又会使更多的原子发生跃迁并产生相同的光子，这个过程称为受激辐射，所产生的光称为“激光”。受激辐射发出的光子和外来光子的频率、位相、传播方向以及偏振状态完全相同，因此激光具有强度高、单色性好、相干性好、方向性好等特点。

### ⊙ 原子能级跃迁示意图

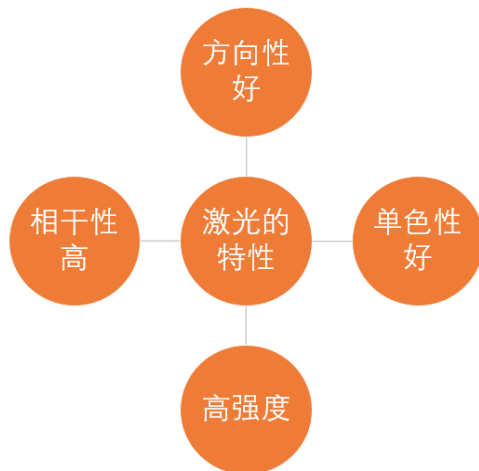


原子能级及光子产生过程的示意图

### ⊙ 受激辐射过程示意图



### ⊙ 激光的特点



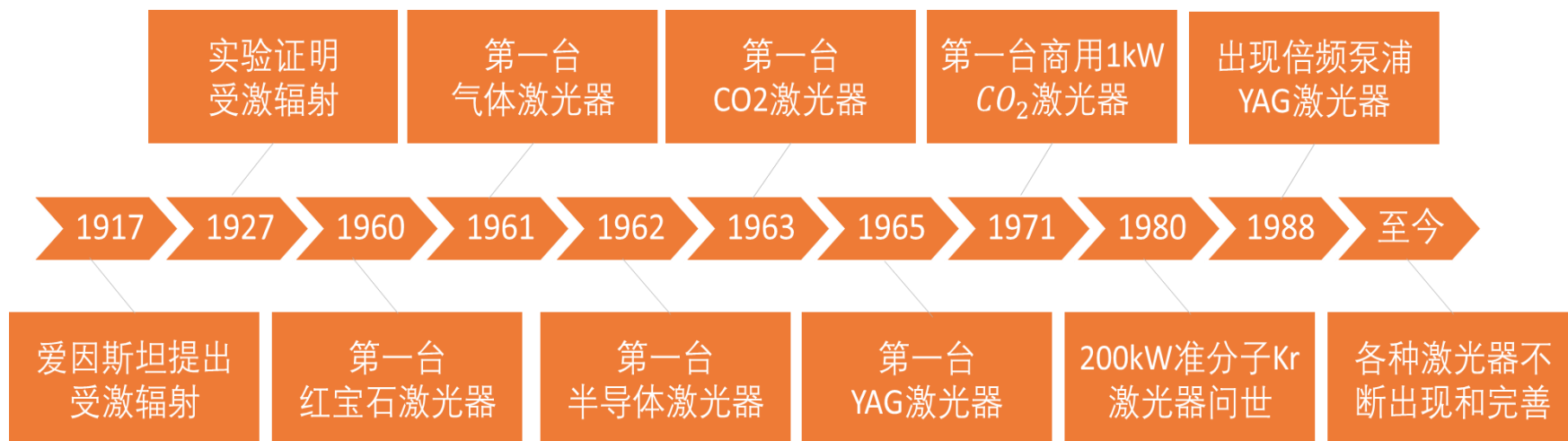


## 激光技术的历史：年轻的技术，下游应用广泛开花结果

### □ 1970s年代方步入商用，目前在快速发展阶段：

- 爱因斯坦在1917年最先提出受激辐射；
- 1960年世界第一台红宝石固体激光器出现；
- 1970s激光器进入商用时代。
- 经过对激光束与物质相互作用机理的探索，激光的应用领域也不断扩张，20世纪90年代后行业应用进入高速发展阶段。

### ◎ 激光技术的发展历史

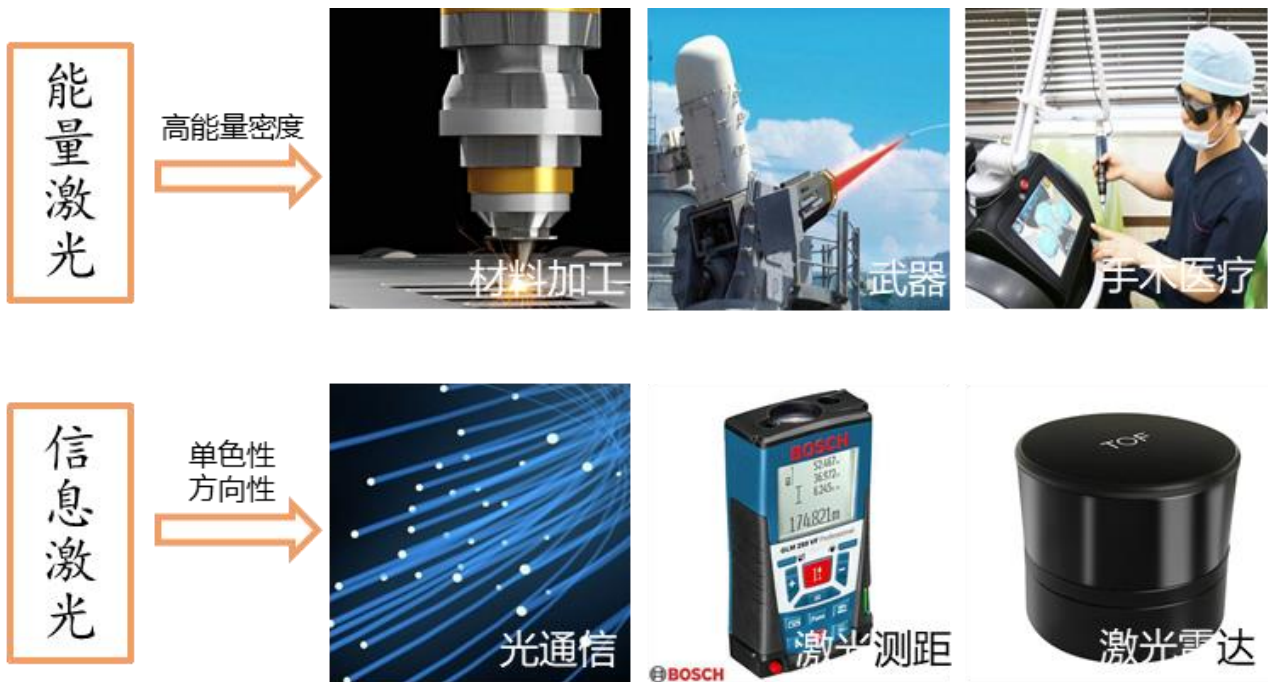




## 激光的两大方向：能量激光、信息激光

- 强度高、单色性好、相干性好、方向性好等特点决定了激光两大应用场景：
  - 能量激光：激光有极高能量密度的突出优点，该特点在材料加工、武器、医疗等领域有重要应用。
  - 信息激光：激光单色性、方向性好，适合作为信息传递（光通信）及距离测量（光测量）。与传统的电通信相比，光通信具有容量大、距离长、保密性好、重量轻等优点。

### ◎ 激光两大应用方向：能量激光、信息激光





## 产业分布：国内四大激光产业带，已初具雏形

### 我国四大激光产业带：

- **华中地区：**以武汉为代表，我国最大的激光产业聚集区，100多家相关企业；华中科技大学、武汉大学等知名高校为依托；代表性企业华工科技、锐科激光、金运激光等；
- **珠三角：**广州、深圳海运发达、出口便利，激光产业出口额占到全国激光产品出口的三成以上，已成为继武汉之后国内第二的激光产业聚集地，代表性企业大族激光、正业科技、联赢激光、杰普特、光韵达等；
- **长三角：**完善的激光产业链，有着一批高科技企业引领地区的激光产业发展，包括亚威股份、天弘激光、波长光电，飞博激光等；
- **环渤海区域：**以北京为代表的市场拥有大量IT、通信、医疗、机械公司，激光产品的需求旺盛，带动了激光产业蓬勃发展，代表性企业有大恒科技、国科世纪等。

### 我国激光产业带的分布







## 目录 Content

---



- ◎ 激光的概念、特性及发展历史
- ◎ **激光加工设备：广泛替代传统加工方式**
- ◎ 激光器：激光加工设备最核心的单元
- ◎ 激光器的零部件：进口替代仍有较大空间
- ◎ 总结



## 激光加工装备：两个特征，多点优势，顺应精密制造的大潮流

- **激光加工是精密加工技术的代表，主要增长驱动力来自对传统加工方式的替代：**与其他加工方式相比，激光加工有着高效率、高精度、低能耗、材料变形小、易控制等优点，这些优点都与激光加工的“**非接触加工**”和“**高能量密度**”两个特性关系密切：
- ▶ **非接触加工：**激光完全依靠激光与材料相互作用产生的热量来完成，整个过程中不存在加工刀具与材料相接触的情况，使得被加工材料不受到力的作用，残余应力比较小，由于光束的直径可控制到很小，因此精度也较高；
- ▶ **高能量密度：**激光加工的功率密度可达 $10^7\text{W}/\text{cm}^2$ 以上，是火焰、电弧等加工方式功率密度的数千乃至数万倍；较高的功率密度意味着激光可以对加工对象上非常微小的区域进行加工，而不导致该微区域周围的材料受到影响，因此加工精度和加工效率都更高。

### ◎ 两个特征，带来多点优势





## 激光打标机：高能刻痕，快速、防伪

- ▶ **激光打标：**是利用高能量的激光束照在工件表面上，使工件表面材料气化，露出深层物质，从而在工件表面刻出文字或图形。激光打标是非接触加工，打标速度快，运行成本低，无污染，适用于金属、玻璃、陶瓷、木材等多种材料。在打标的瞬间，光能迅速转化为热能，工件不会变形也不会产生应力，准确性非常高；
- ▶ **主要替代油墨喷码、化学腐蚀、电火花加工等技术：**传统技术速度慢、效率低，而且存在污染，标志也不够清晰。激光打标技术产生之后，逐渐代替了传统的油墨打标等技术。其中嵌入式激光打标机具有集成度高、价格低、打标质量高等优点，是打标机技术发展的未来方向。

### ◎ 激光打标机示意图



### ◎ 应用场景广泛



陶瓷



金属



木材



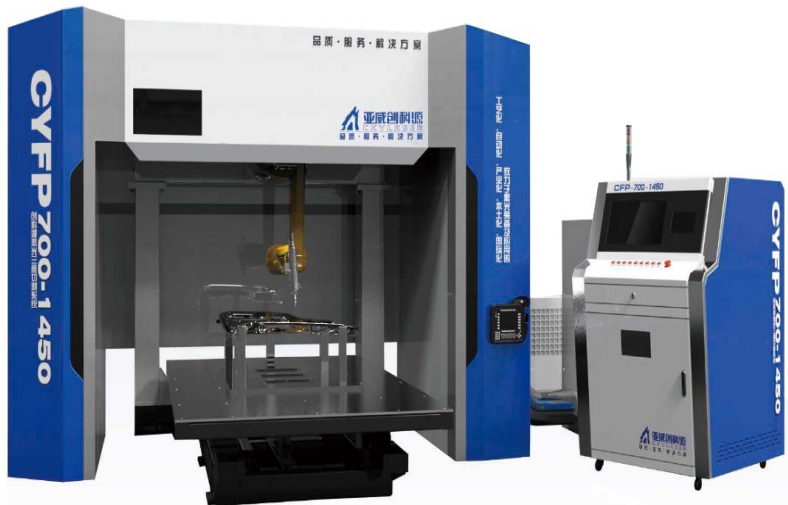
塑料



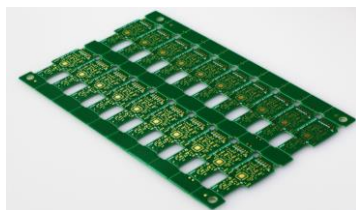
## 激光切割机：刃若秋霜，快速、精密

- **激光切割**：是将激光束聚焦成很小的光斑，在照射点处使材料瞬间达到汽化温度，形成孔洞，随着激光束与工件相对运动，达到切割材料的效果。
- **兼顾精度和效率**：中高功率的激光切割机可以切割钢材等金属材料，低功率激光切割机可对木材、PCB、FPC、布料、玻璃等材料进行切割，甚至可以穿过透光物质对密闭空间内的材料进行精准切割，在汽车制造、3C制造等领域应用广泛。激光切割的切缝窄、切割速度快、热影响区小，切割面质量好、不会产生机械应力，是名副其实的优良加工技术。
- **激光切割主要替代水切割、气燃体切割、等离子切割、模冲切割、锯切割、线切割等。**

### ◎ 激光切割机示意图



### ◎ 应用场景广泛



PCB切割



金属切割



蓝宝石切割



皮革切割

## 激光焊接：高精高效，高端、昂贵

- ▶ **激光焊接：**激光焊接采用高强度的激光束辐射金属表面，金属与激光相互作用后熔化产生焊接效果。
- ▶ **主要替代传统的气体保护电弧焊机、电阻焊机等：**与这些传统的焊接设备相比，激光焊接设备的价格更加昂贵，初期投入成本更高，但激光焊接的性能更好、效率更高、焊缝更加致密细小。
- ▶ **下游应用前景广阔：**激光焊接可应用于汽车、航空航天、造船、石化、电子仪表、医疗器械等行业，尤其在汽车制造领域，激光焊接的应用历史已有近40年。超快激光焊接为透明材料、轻薄合金的焊接带来了可能。

### ◎ 激光焊接机示意图



### ◎ 应用场景广泛



汽车车身焊接



锂电池焊接



手持式激光焊接设备



手机电池焊接



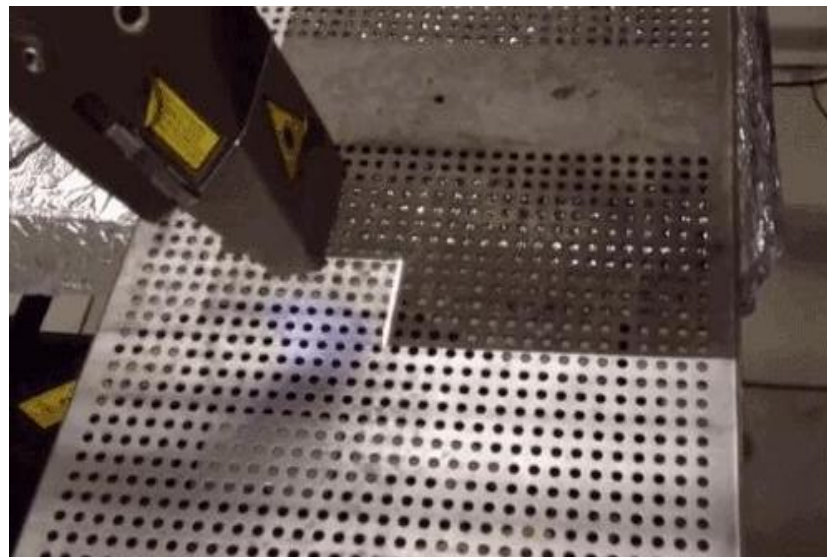
## 激光清洗：工业新宠，高效、环保

- **激光清洗**：具有无研磨、非接触特点，不但可以用来清洗有机污染物，也可以用来清洗无机物，包括金属的锈蚀、金属微粒、灰尘等，应用功效包括：除锈、脱漆、去油污、文物修复、除胶、去涂层、去镀层等。
- **主要替代传统工业清洗的方法包括化学清洗、机械打磨、干冰清洗、超声波清洗等**：与传统清洗方法相比，激光清洗采用非接触的方式，不会对工件产生损伤，清洁效率也大大提高，并且可控性非常好，无须耗材，不会产生污染。

① 激光清洗设备示意图



② 激光清洗作业场景





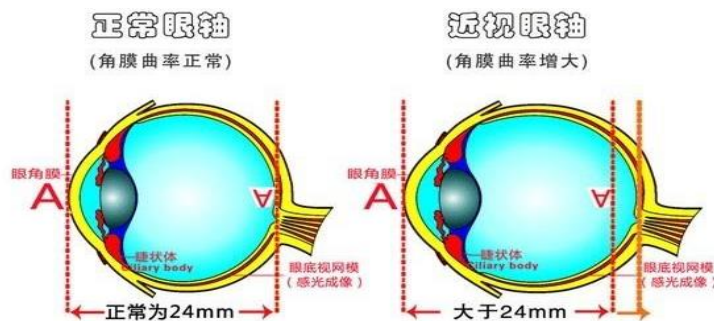
## 激光眼科手术设备和美容设备：飞秒激光，安全、准确

- **飞秒激光眼科手术**：近视患者的眼轴大于正常眼轴，使得在眼球调节松弛状态下，平行光线经眼的屈光系统折射后的焦点落在视网膜之前。飞秒激光手术可以去除眼轴维度上多余的肌肉，使眼轴距离恢复正常。
- **飞秒激光被用于近视手术，被誉为继波前像差技术之后“屈光手术的又一次革命”**：具有准确性高、安全性高、稳定性高、手术时间短、舒适性高等优点，已经成为当前最主流的近视手术手段之一。
- **在美容方面，激光可用于去除色素和原生痣、去除纹身等，也可以用来改善肌肤的衰老情况。**

### ◎ 卡尔蔡司Visumax全飞秒激光手术系统



### ◎ 激光医疗设备用于屈光矫正手术和美容



去纹身



嫩肤



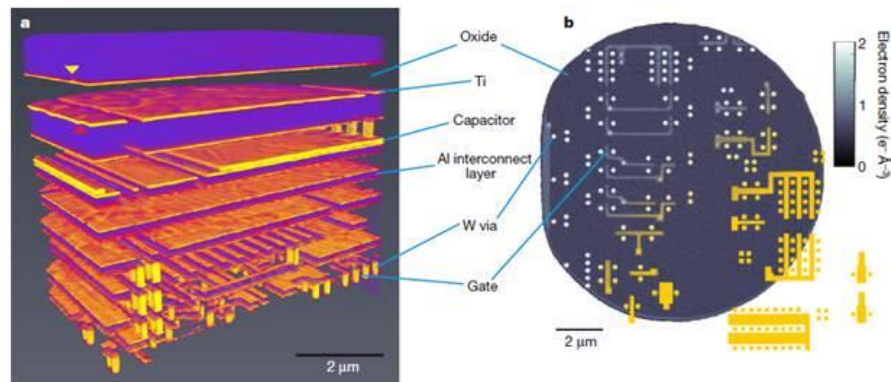
## 光刻机：集成电路制造专用，高端装备塔顶明珠

- **集成电路制造过程中所使用的EUV光刻机，是高端制造的巅峰之作：**芯片的加工过程对精度要求极高，光刻机通过一系列的光源能量、形状控制手段，将光束透射过画着线路图的掩模，经物镜补偿各种光学误差，将线路图成比例缩小后映射到硅片上，然后使用化学方法显影，得到刻在硅片上的电路图。越复杂的芯片，线路图的层数越多，就需要更精密的光刻机。
- **目前在该领域，荷兰的ASML公司几乎垄断了整个市场。**
- **光刻机是附加价值极高的产品：**长江存储于2018年购得ASML光刻机一台，总价约4.6亿人民币。

◎ ASML-EUV光刻机示意图



◎ 集成电路内部结构示意图

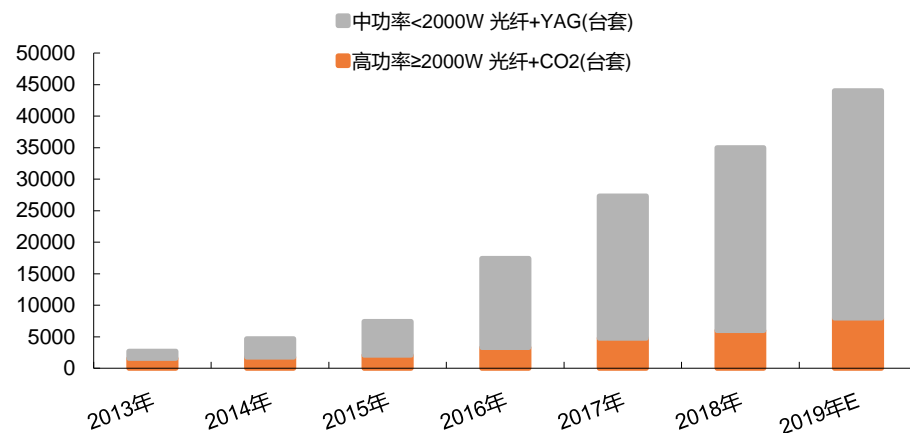




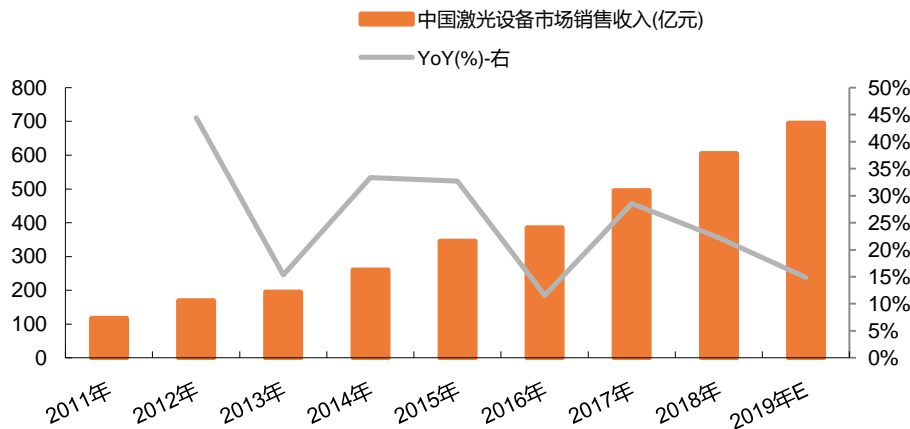
## 激光加工设备：2018年国内市场规模达605亿，超六成用于工业领域

- 2018年我国激光加工设备销售规模达到605亿元，同比增长约22.22%，未来成长动力依然充足。
- 62.66%的激光设备用于工业领域。
- 2018年我国激光切割成套设备销量约35000台套，预计2019年将达到约44000台套。

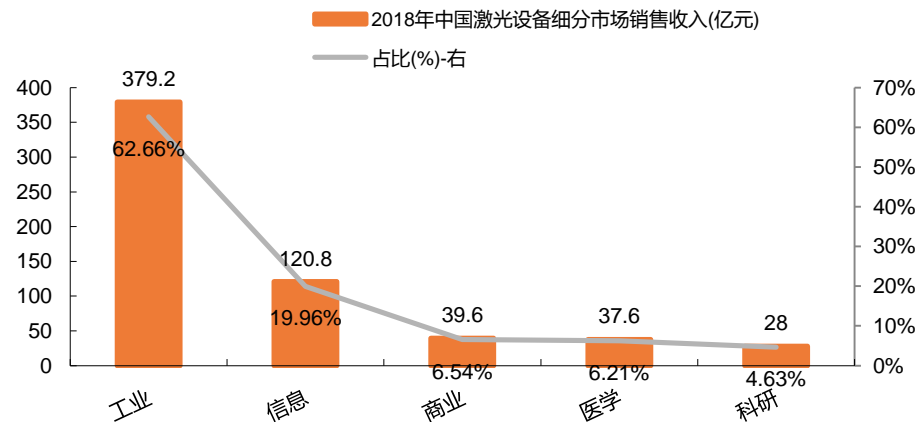
### 中国激光切割成套设备销量(台套)



### 中国激光设备市场销售收入(亿元)



### 2018年中国激光设备细分市场销售收入及占比





## 激光加工设备：国内主要激光设备供应商

- 大族激光是全球规模最大的激光设备供应商，2018年销售收入达110.29亿。
- 相干、理波（万机仪器）、通快等国外企业可同时供应激光加工设备和激光器，将在后文激光器环节予以列示介绍。另有一些设备公司，规模较小或并不以激光设备为主业，不再列示。

公司	中文名称	国别	成立年份	主要产品	收入(亿元)
					2018年
HAN'S	大族激光	中国	1999年	激光切割，激光打标机，激光焊接，激光裂片，激光清洗等各类产品	110.29
HUAGONG	华工科技	中国	1999年	激光切割，激光焊接，激光裂片，激光清洗等各类产品	52.33
Yawei	亚威股份	中国	2000年	激光切割机	15.33
UW	联赢激光	中国	2005年	激光焊接机	9.81
ZHENGYE	正业科技	中国	1997年	激光打孔设备，激光切割设备	14.29
DRLASER	帝尔激光	中国	2008年	太阳能光伏电池片制造专用激光设备、3C制造专用激光设备等	3.65
DELPHILASER	德龙激光	中国	2005年	激光切割，激光刻蚀，激光修复，激光打孔等	
GOLDENLASER	金运激光	中国	2005年	激光切割设备，激光焊接设备等	2.13
CHUTIAN	楚天激光	中国	1985年	激光切割，激光焊接，激光打标等	
YIFILASER	逸飞激光	中国	2005年	激光焊接设备	
LASFOCUS	雷射激光	中国	2009年	太阳能、微电子、电路板基材的微加工专用设备	

资料来源：各公司官网等



## 目录 Content



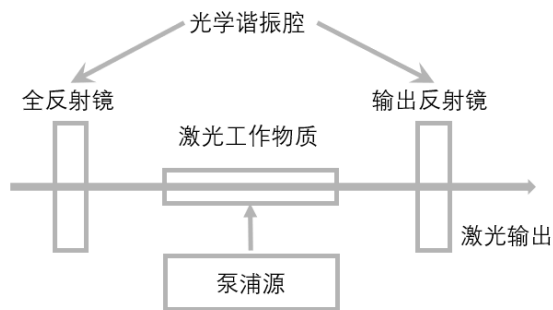
- ◎ 激光的概念、特性及发展历史
- ◎ 激光加工设备：广泛替代传统加工方式
- ◎ **激光器：激光加工设备最核心的单元**
- ◎ 激光器的零部件：进口替代仍有较大空间
- ◎ 总结



## 激光器：激光装备的最核心单元

- 激光器是用来产生激光的部件，是激光设备中最核心的零部件：
  - 激光器的价值在成套激光加工装备总价值的20%-40%，甚至更高；
  - 泵浦、受激辐射等过程都在激光器中发生；
  - 典型的激光器，由激光工作物质（发出能量）、泵浦源（提升能量）、光学谐振腔（传播能量）等部分组成。

### ① 激光器的基本结构示意图



### ② Rofin生产的CO<sub>2</sub>激光器



### ③ Rofin生产的光纤激光器





## 激光器：四种常用的分类方式

□ 激光器有多种分类方法，其中最常用的分类方法有四种：

- **工作物质**：可分为气体、固体、液体(染料)、半导体、准分子等；
- **能量输出波形(工作方式)**：可分为连续激光器、脉冲激光器、和准连续激光器，脉冲激光器可进一步分为毫秒激光器、微秒激光器、纳秒激光器、皮秒激光器、飞秒激光器、阿秒激光器等；
- **输出波长(颜色)**：可分为X光激光器、紫外激光器、红外激光器、可见光激光器等；
- **功率大小**：可分为低功率激光器 (<100w)、中功率激光器 (100w-1500w)、高功率激光器 (>1500w)。

### ◎ 激光器的分类方式

工作物质	输出波形	输出波长	功率大小
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 固体激光器</li> <li>✓ 光纤激光器</li> <li>✓ 气体激光器</li> <li>✓ 染料激光器</li> <li>✓ 半导体激光器</li> <li>✓ 准分子激光器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 连续激光器</li> <li>✓ 准连续激光器</li> <li>✓ 脉冲激光器                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 毫秒</li> <li>◆ 纳秒</li> <li>◆ 皮秒</li> <li>◆ 飞秒</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ X光激光器</li> <li>✓ 紫外激光器</li> <li>✓ 可见光激光器</li> <li>✓ 红外激光器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 高功率           &gt; 1500W</li> <li>✓ 中功率           100W-1500W</li> <li>✓ 低功率           &lt; 100w</li> </ul>



## 激光器：按照工作物质分类，可从外观上直接分辨出来

- **气体激光器**：以气体为工作物质，常见的有CO<sub>2</sub>激光器、氦-氖激光器、氩离子激光器、氦-镉激光器、铜蒸汽激光器、各类准分子激光器等，其中尤以CO<sub>2</sub>激光器在工业中使用最多。
- **固体激光器**：将具有能产生受激发射作用的金属离子掺入晶体，并作为工作物质。常用的晶体包括红宝石、刚玉、铝石榴石(即常说的YAG)、钨酸钙、氟化钙、铝酸钇、铍酸镧，其中YAG是目前最常用的晶体。
- **液体激光器**：使用工作物质是某些有机染料溶解在乙醇、甲醇或水等液体中形成的溶液。
- **半导体激光器**：又称为激光二极管，使用的工作物质都是半导体物质，如砷化镓(GaAs)、硫化镉(CdS)、磷化铟(InP)、硫化锌(ZnS)等。
- **光纤激光器**：使用的工作物质是掺杂了稀土元素的玻璃光纤。

### ◎ 激光器按照工作物质分类

激光器类型	典型类型	激光波长	最大输出功率	能量转换效率	特点
气体激光器	CO <sub>2</sub> 激光器	约10.6um红外线	1-20kw	8%~10%	单色性好，能量转换效率较高
液体激光器	若丹明6G染料激光器	紫外到红外	——	5%~20%	输出波长连续可调、能量转换功率较高，易制备、便宜
固体激光器	YAG/红宝石激光器	可见光到近红外	0.5-5kw	0.5%~1%	输出功率较低，能量转换率低，单色性好。
半导体激光器	GaAs二极管激光器	100nm—1.65um	0.5-20kw，二维阵列可到350kW	20%—40%，实验室70%	能量转换功率高，体积小，重量轻，结构简单，寿命长，单色性差。
光纤激光器	脉冲/连续光纤激光器	1.46um—1.65um	0.5-20kw	30%-40%	小型化、集约化，高转换效率，高能量输出高光束质量，无需光学准直，维护少。



激光器：按照工作物质分类，可从外观上直接分辨出来

① CO<sub>2</sub>激光器示意图



② 半导体激光器示意图



③ 固体激光器示意图



④ 光纤激光器示意图





## 激光器：按照工作方式（脉冲宽度）分类，尺有所短寸有所长

- **连续激光器**：在工作时间内连续输出稳定能量波形，功率较高，能够加工体积大、熔点高的材料，如金属板材等；
- **脉冲激光器**：以脉冲形式输出能量，根据脉冲宽度，脉冲激光器可进一步分为毫秒激光器、微秒激光器、纳秒激光器、皮秒激光器、飞秒激光器、及阿秒激光器等；飞秒激光器、及阿秒激光器等，称作超快激光器。脉冲激光器的功率远低于连续激光器，但加工精度高于连续激光器，且一般情况下，脉宽越窄，加工精度越高；
- **准连续激光器**：介于连续激光器和脉冲激光器之间，可以在一定周期内重复输出比较高能量的激光。

### ◎ 激光器按照工作方式分类

分类方法	激光器类别	特征
按工作方式分类	连续激光器	工作物质的激励和相应的激光输出，可以在一段较长的时间范围内以连续方式持续进行
	脉冲激光器	指单个激光脉冲宽度小于0.25秒，每间隔一定时间才工作一次的激光器，它具有较大输出峰值功率，适合于激光打标、切割、测距
进一步按脉冲宽度分类	毫秒(ms)激光器	毫秒： $10^{-3}$ 秒
	微秒(us)激光器	微秒： $10^{-6}$ 秒
	纳秒(ns)激光器	纳秒： $10^{-9}$ 秒
	皮秒(ps)激光器	皮秒： $10^{-12}$ 秒
	飞秒(fs)激光器	飞秒： $10^{-15}$ 秒

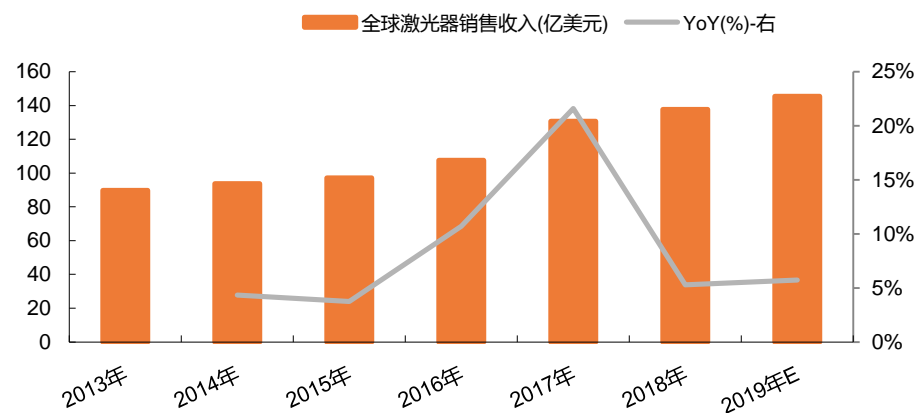




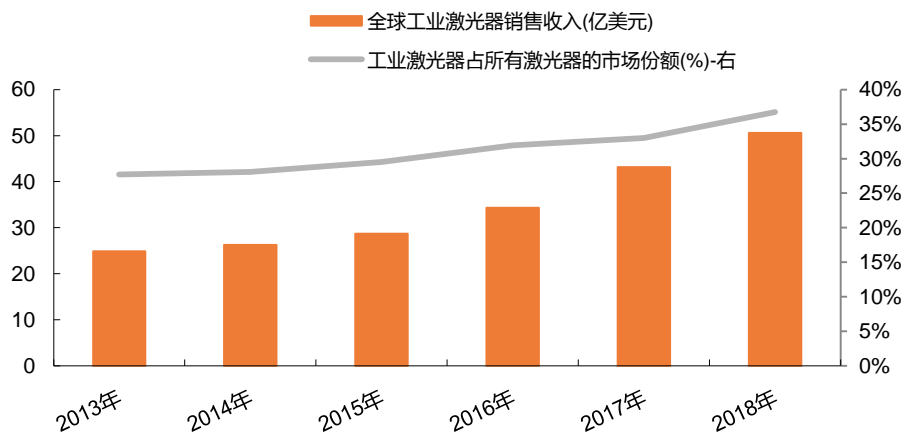
## 激光器：2018年全球激光器销售137.6亿美元，约45%用于材料加工

- 2018年全球激光器销售收入达到137.6亿美元，同比增长5.28%；
- 工业激光器的占比逐渐提升，2018年全球工业激光器的销售额达50.6亿美元，占全部激光器的36.76%，该占比比2013年提升了约9个百分点；
- 全球约45%的激光器用于材料加工（包括光刻）。

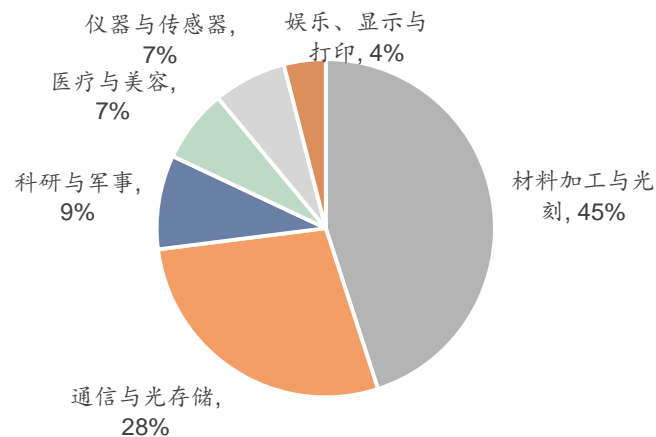
### 全球激光器销售收入(亿美元)及增速(%)



### 全球工业激光器销售收入占全部激光器比例(%)



### 全球激光器主要下游应用占比(%)

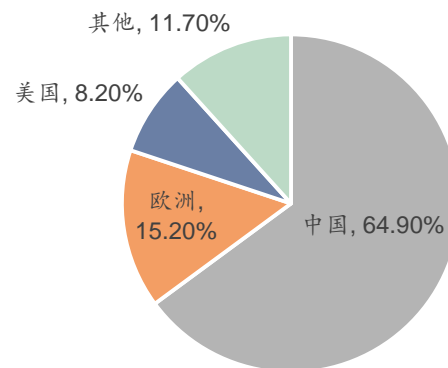




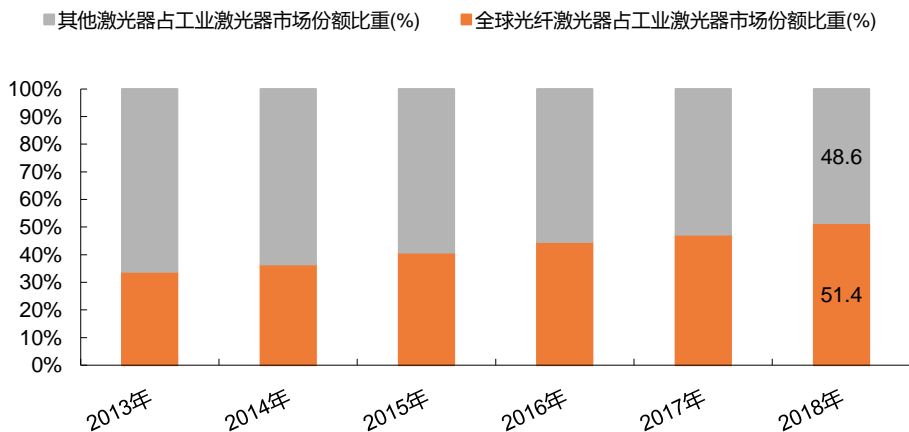
## 激光器：光纤激光器占比快速提升，中国占据约65%的市场

- 2018年全球光纤激光器销售收入约26亿美元，同比增长27.50%；
- 2018年光纤激光器占全球工业激光器的销售额的比例达51.4%，该比例比2013年提升了17.6个百分点；
- 光纤激光器约65%的市场在中国；
- IPG仍是全球最大的光纤激光器制造商，国产品牌锐科位居第二。

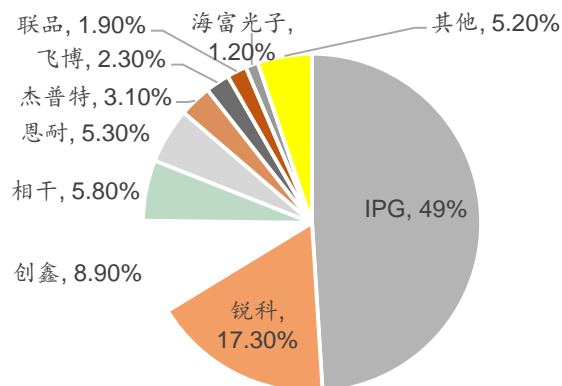
### 2018年全球光纤激光器市场区域分布(%)



### 全球光纤激光器占工业激光器市场份额比重(%)



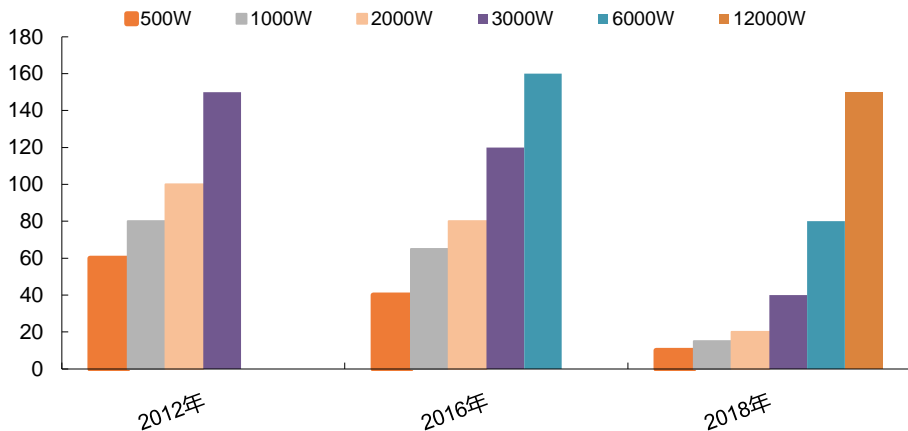
### 2018年全球光纤激光器主要厂商市占率(%)



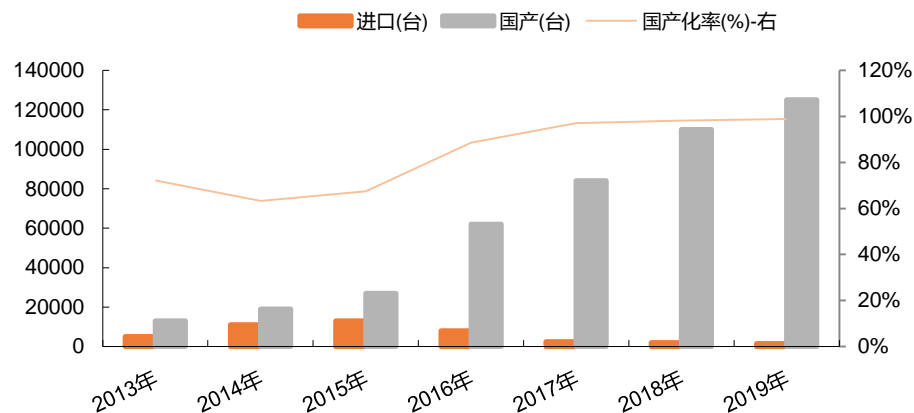


## 激光器：快速进口替代，快速价格下降

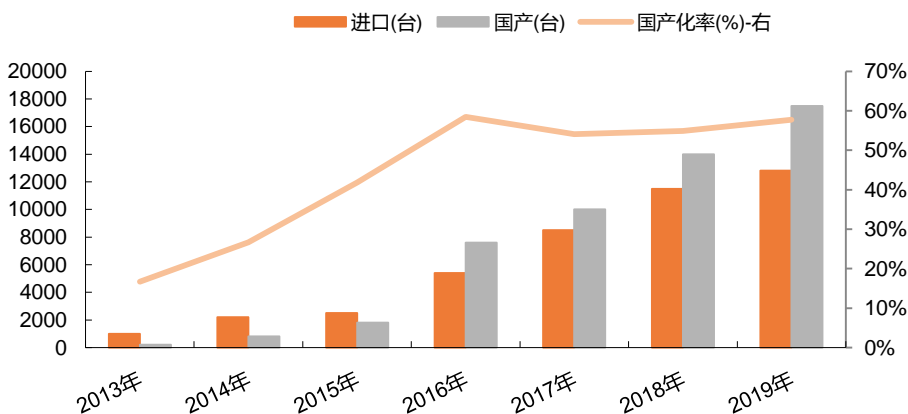
国内各功率段光纤激光器价格走势(万元)



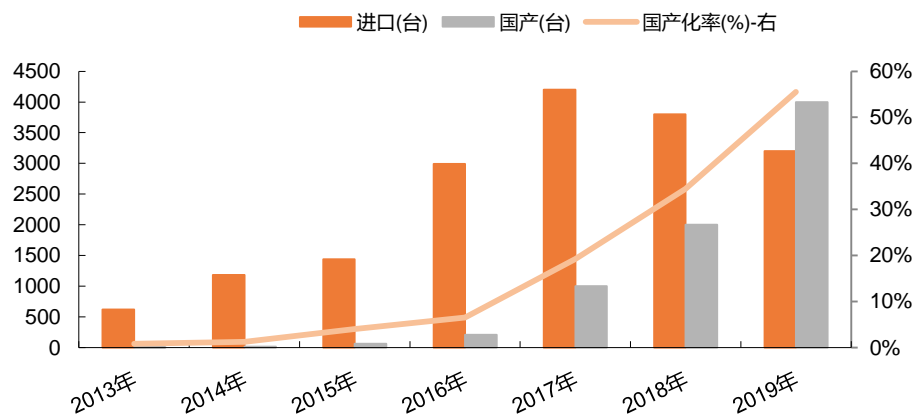
低功率光纤激光器(<100w)国产化率(%)



中功率光纤激光器(<1500w)国产化率(%)



高功率光纤激光器(>1500w)国产化率(%)





## 激光器：国内外主要的激光器供应商

公司	中文名称	国别	成立年份	主要产品	收入(亿美元)
					2018年
Coherent	相干	美国	1996年	氩/氪离子激光器、CO2激光器、半导体激光器、钛宝石连续可调谐激光器、准分子激光器、脉冲染料激光器、钛宝石超快激光器及放大器、半导体泵浦固体激光器、功率计、能量计、光束质量分析仪和波长计等。	19.03
IPG	阿帕奇	美国	1990年	高、中、低功率激光器和放大器产品	14.60
nLight	恩耐	美国	2000年	半导体激光器和光纤解决方案	1.91
Newport	理波	美国	1969年	超快激光器、大能量脉冲激光器、连续可调谐、超窄线宽激光器以及工业激光器	21
Trumpf	通快	德国	1923年	大功率的二氧化碳激光器、固体激光器、光纤激光器，并生产激光切割、激光焊接等设备	40.1
Rofin	罗芬	德国	1975年	工业固体激光器、气体激光器、半导体激光器、光纤激光器、激光打标系统、激光雕刻系统、精密激光加工系统等设备	已被相干收购
DILAS	帝纳斯	德国	1994年	半导体激光器	
SPI		英国	2000年	光纤激光器	已被通快收购
mitsubishi	三菱重工	日本	1870年	大功率一氧化碳激光器	
Kawasaki	川崎重工	日本	1878年	高功率的碘激光器	
MAX	创鑫激光	中国深圳	2004年	光纤激光器	1.03
JPT	杰普特	中国深圳	2006年	光纤激光器	0.97
Raycus	锐科激光	中国武汉	1996年	光纤激光器	2.13
FEIBO	上海飞博	中国上海	2012年	光纤激光器	
GUOKE	国科世纪	中国北京	2002年	半导体激光器	
LIANPIN	联品激光	中国深圳	2014年	光纤激光器	
HFB	海富光子	山东威海	2012年	光纤激光器	



## 目录 Content

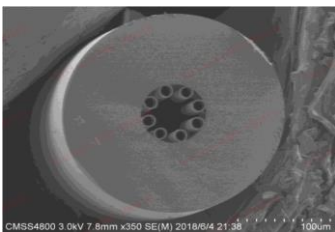


- ◎ 激光的概念、特性及发展历史
- ◎ 激光加工设备：广泛替代传统加工方式
- ◎ 激光器：激光加工设备最核心的单元
- ◎ **激光器的零部件：进口替代仍有较大空间**
- ◎ 总结

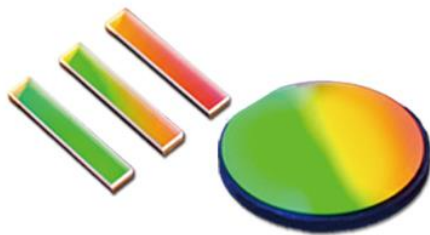
## 激光器的零部件：

- 作为高新技术产品的代表，激光器自身的零部件也存在较高的壁垒：
  - 目前激光晶体、光学镜片、合束器、泵浦源等国产化程度已经比较高；
  - 有源光纤、激光芯片国产化率仍有待提升。
- 国内激光器制造商越来越多的倾向于将核心零部件自制，这也是过去几年激光器价格大幅下降的重要原因之一。

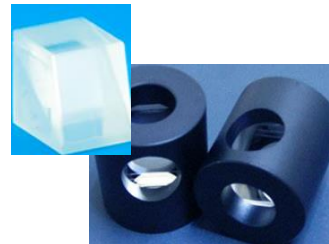
◎ 有源光纤



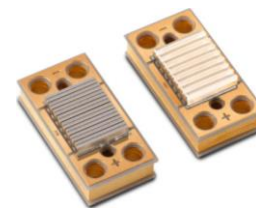
◎ 光栅



◎ 各种光学镜片



◎ 激光芯片



◎ 激光晶体



◎ 隔离器



◎ 合束器



◎ 激光泵浦源





## 激光器的零部件：国内外的主要供应商

- 长光华芯是我国激光芯片国产化的代表，已成功研发并量产多个规格的产品；
- 越来越多的激光器生产厂家倾向于自产有源光纤、泵浦源等零部件；
- 国内仍有很多各类零部件供应商，尤其以光学部件占比最高，但普遍体量较小，故未列示在内；
- 此外华工科技在激光全产业链布局，在光模块、光芯片等环节均有积累。

公司	中文名称	国别	成立年份	主要产品	收入(亿美元)
					2018年
CASTECH	福晶科技	中国	2001年	激光晶体材料，光学部件等	0.72
DJ-LASER	东骏激光	中国	2001年	激光晶体材料	0.15
AFR	光库科技	中国	2000年	隔离器，合束器，波分复用器，耦合器等	0.42
ROI	朗研光电	中国	2009年	激光种子源	
EVERBRIGHT	长光华芯	中国	2012年	激光芯片，光通信模块等	0.85
BRIGHTCORE	睿芯科技	中国	2013年	有源光纤	已被锐科激光收购
Sunshin	光韵达	中国	2005年	激光加工服务	
Neophotonics	新飞通	美国	1993年	激光芯片等	3.23
Oclaro	奥兰若	美国	1988年	激光芯片等	已被Lumentum收购
Lumentum		美国	2015年	激光芯片，光模块等	15.65
Finisar	菲尼萨	美国	1987年	有源光纤，光栅，激光芯片，光学仪器等	12.8
II-VI	贰陆	美国	1971年	激光芯片，透镜，反射镜，窗口镜，输出镜，偏振镜，多聚焦透镜，光通信模块等	11.59
NKT		丹麦	1891年	有源光纤，超快激光器等	17.32
Nufern		美国	2000年	有源光纤	已被相干收购
Coactive		加拿大	1998年	有源光纤，超快激光器	已被大族收购



## 目录 Content

---



- ◎ 激光的概念、特性及发展历史
- ◎ 激光加工设备：广泛替代传统加工方式
- ◎ 激光器：激光加工设备最核心的单元
- ◎ 激光器的零部件：进口替代仍有较大空间
- ◎ **总结**





## 要点总结

**(1) 激光被誉为“最快的刀、最亮的光、最准的尺”。**激光是20世纪四大发明之一，它拥有强度高、单色性好、相干性好、方向性好等特点，被称为“最快的刀、最亮的光、最准的尺”。激光产业链的上游包括激光晶体、光学镜片、各类激光器、数控系统等；中游设备环节包括激光切割机、激光焊接机、激光打标机、激光雕刻机、激光美容设备、照明设备等；经过多年的发展，各类激光设备已被广泛应用于材料加工、电子信息、航空航天、医疗、军事武器、通讯等众多下游行业。

**(2) 激光加工设备：性价比提升，广泛替代传统加工方式。**激光加工设备与工业机器人类似，可在工业生产中替代众多传统的设备，如激光打标机替代油墨喷码机、激光切割机替代火焰切割设备、激光焊接机替代传统焊接设备等。一方面，随着工业自动化升级，工业生产对精度、效率、可靠性等方面提出更高的要求；另一方面，随着激光器等零部件的国产化，激光加工设备的性价比逐渐显现。2018年我国激光加工设备销售规模达到605亿元，同比增长约22.22%，未来成长动力依然充足。

**(3) 激光器：国产化率快速提升，价格逐年下降。**激光器是用来产生激光的部件，是激光设备最核心的单元。2018年全球激光器销售收入达到137.6亿美元，同比增长5.28%。激光器环节三个重要的趋势是：（1）工业激光器的占比逐渐提升，2018年全球工业激光器的销售额达50.6亿美元，占全部激光器的36.76%，该比例比2013年提升了约9.06个百分点；（2）光纤激光器正在快速替代CO2激光器：2018年全球光纤激光器市场规模达26.3亿美元，同比增长27.50%，占全部工业激光器的51.4%，该比例比2013年提升了17.6个百分点；（3）价格快速下降：目前国内的中低功率光纤激光器已基本完成了进口替代，高功率光纤激光器也在快速国产化的过程中，价格逐年大幅下降。

**(4) 其他核心零部件：进口替代仍有较大空间。**作为高新技术产品的代表，激光器自身的零部件也存在较高的壁垒。目前激光晶体、光学镜片、合束器等国产化程度已经比较高，有源光纤、激光芯片国产化率仍有待提升。



## 风险提示

**(1) 技术突破进度不及预期的风险：**集成电路、面板制造等新兴产业对激光加工设备的要求极高，目前该部分市场主要被海外厂商垄断，有着广阔的进口替代的空间，国内企业仍处在追赶阶段，存在技术突破不及预期的风险；

**(2) 低端市场竞争激烈，毛利率大幅下滑：**目前国内的低功率激光器和设备环节的竞争已比较激烈，产品同质化严重，若企业既无法在高功率领域有所突破，又无法紧跟优质客户的研发需求，则毛利率面临着下滑的风险；

**(3) 贸易战的影响：**中美贸易战形势尚不明朗，高功率激光器作为激光加工设备的核心零部件，有可能被列入禁售、增税的名单当中。

### 分析师声明及风险提示：

平安证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。

市场有风险，投资需谨慎。

### 免责声明：

此报告旨为发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其它人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能尽依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司2019版权所有。保留一切权利。