

广发电子“科创”系列报告

工业激光产业链快速成长，国产激光器品牌替代继续深化

分析师：许兴军



SAC 执证号：S0260514050002



021-60750532



xuxingjun@gf.com.cn

分析师：余高



SAC 执证号：S0260517090001



SFC CE.no: BNX006



021-60750632



yugao@gf.com.cn

分析师：罗立波



SAC 执证号：S0260513050002



021-60750636



luolibob@gf.com.cn

分析师：王珂



SAC 执证号：S0260517080006



021-60750636



gfwangke@gf.com.cn

请注意，许兴军、罗立波、王珂并非香港证券及期货事务监察委员会的注册持牌人，不可在香港从事受监管活动。

核心观点：

近期科创板陆续接受企业申报，电子行业是科创板的重要方向。“科创”系列专题报告，将集中对申报企业所在的行业和企业竞争力进行分析，本次分析的是国内领先的优质激光器与相关系统企业——创鑫激光、杰普特和柏楚电子。

● 激光器种类多、空间广，未来以高功率激光器为代表的工业激光器将迎来成长

激光器是下游激光加工设备的重要组成部分，广泛应用于材料加工等领域，根据 Strategies Unlimited 发布的数据，2018 年全球激光器市场规模达 137.5 亿美元。展望未来工业领域，在高功率切割与焊接领域，激光加工将凭借优良性能与边际改善的成本进一步替代传统加工，实现份额提升，同时拥抱下游市场红利；其他领域如中小功率微加工、打标和增材制造也将有所成长。

● 激光器内部亦存在结构迭代，其中光纤激光器优势突出，市场份额不断提升

在所有激光器中，光纤激光器相比起其他的激光器而言，具备可靠性高、稳定性好、结构紧凑、制造成本较低等优势，其成本在近年来也有所下降，性价比上升。根据 Strategies Unlimited 的数据，光纤激光器的占比也在持续上升，2018 年在工业激光器中比重达 51.5%，在高功率、中小功率微加工和打标领域的占比分别为 55%、32% 和 51%。

● 国产替代步伐持续，国产激光器份额进一步提升

从竞争格局来看，目前国内外激光器企业仍然有差距，但展望未来，我们认为国产激光器有望实现份额将进一步提升。一是国家意志推动与政策、研发、人才、专利等的支持；二是国内下游市场空间广阔，拉动激光器国产配套；三是国内厂商产品功率与性能不断提升，核心器件自产率以支持更低的价格，凸显“性价比”优势。

● 期待创鑫激光、杰普特等激光器企业与柏楚电子等控制系统企业国产替代继续深化

(1) 创鑫激光成立于 2004 年，是国内领先的激光器厂商，18 年实现营收 7.1 亿元、归母净利润 1.06 亿元。公司重视研发投入，掌握了多项关键技术，核心器件自产比例不断提高，产品竞争力逐年增强；(2) 杰普特成立于 2006 年，18 年营收 6.66 亿元，18 年归母净利润 9336 万元。公司技术储备丰富，产品行业领先，激光器和激光/光学智能装备两大业务齐头并进，增加公司可持续发展力；(3) 柏楚电子成立于 2007 年，18 年营收 2.45 亿元，归母净利润 1.39 亿元。公司主要产品是激光切割控制系统，公司重视研发技术投入，技术积淀深厚，把握先发优势，品牌效应显著，同时市场资源丰富，与知名客户保持长期稳定的合作关系。

● 风险提示

激光器下游行业发展不及预期风险；国产激光器替代进程不及预期风险；行业竞争加剧风险。

识别风险，发现价值

请务必阅读末页的免责声明

本报告联系人：王帅 0755-23953620 wshuai@gf.com.cn

重点公司估值和财务分析表

股票简称	股票代码	评级	货币	股价	合理价值	EPS(元)		PE(x)		EV/EBITDA(x)		ROE(%)	
				2019/4/15	(元/股)	2018E	2019E	2018E	2019E	2018E	2019E	2018E	2019E
锐科激光	300747.SZ	买入	人民币	153.14	195	3.38	4.88	45.3	31.4	39.3	31.3	45.7	39.7

数据来源: Wind、广发证券发展研究中心

目录索引

激光器概述：种类多，空间广，重点关注光纤激光器	7
以高功率激光器为代表的工业激光器迎来成长	10
切割领域：高功率激光器将占据其他传统切割方式的市场份额	11
焊接领域：激光焊接实现进一步对传统焊接的替代	13
其他领域：市场空间继续稳步成长	14
光纤激光器优势突出，市场份额不断提升	17
光纤激光器相比其他类型激光器性能优异，成本不断降低	17
光纤激光器市场占比不断提升，尤其是高功率领域	18
国产替代步伐持续，国产激光器份额进一步提升	20
激光器竞争格局概述：中小功率实现国产替代，高功率仍有替代空间	20
国家意志推动：政策、研发、人才与专利多因素共同助力	22
国内下游市场的发展：为国产激光器发展提供了良好土壤	23
国内厂商激光器性价比进一步凸显：功率与性能提升叠加价格较低	24
创鑫激光：深耕行业上游，国内光纤激光器领先企业	28
激光器行业国内龙头之一，各大业务快速成长	28
股权结构集中，发行前后控制权稳定	30
公司重视研发技术投入，打造产品护城河	31
致力核心器件自主生产，提升盈利空间与产品竞争力	32
产业链合作与营销服务网络是公司健康成长运营的保证	33
募投项目加大投入，彰显未来信心	35
风险提示	35
杰普特：国内领先的激光光源解决方案提供商	36
历史发展：公司实现两次业务拓展，股权结构稳定	36
主营业务：激光器稳扎稳打，激光/光学智能装备贡献增量	38
公司坚持自主创新，技术储备丰富	41
构建丰富产品矩阵，两大业务持续发力，为公司注入强劲发展动能	42
客户资源优质，合作关系长期稳定	43
风险提示	44
柏楚电子：中低功率激光切割运动控制系统龙头企业	44
国内领先的激光切割控制系统解决方案提供商	44
公司是典型的民营企业，股权结构稳定	46
公司重视研发技术投入，积极推进研发人员激励	47
把握先发优势，品牌效应显著	48
市场资源丰富，客户合作长期稳定	49
扩充业务板块，迎接挑战拥抱未来	50
风险提示	50
可比上市公司估值对比	51
风险提示	51

图表索引

图 1: 典型光纤激光器光学系统	7
图 2: 全球激光器市场规模 2017 年增长较快	9
图 3: 2014-2018 全球激光器应用市场情况	9
图 4: 全球工业领域光纤激光器应用领域及其对应的市场规模	9
图 5: 2017 年全球材料加工领域激光器应用情况	10
图 6: 工业激光器按应用分类的营收情况	10
图 7: 激光微加工应用领域的营收 (按领域分类)	10
图 8: 高功率激光加工应用的营收 (按领域分类)	10
图 9: 中国激光切割设备销售量快速增长	12
图 10: 中国激光切割设备市场规模快速增长	12
图 11: 激光焊接在汽车中的应用一览	14
图 12: 激光焊接在动力电池中的应用	14
图 13: 增材制造具备多方面的优势	14
图 14: 2012-2017 中国 3D 打印产业规模呈现快速增长	15
图 15: 2014-2017 超快激光设备市场规模快速增长	15
图 16: 2012 至 2016 年进口 IPG 光纤激光器价格下降	18
图 17: 2015-2018 全球各类型工业激光器市场规模	18
图 18: 光纤激光器在工业激光器的份额不断提升	18
图 19: 高功率激光加工应用的激光器营收 (按激光器类型分类)	19
图 20: 用于微加工应用的激光器收入 (按激光器类型分类)	19
图 21: 用于打标/雕刻应用的工业激光器收入 (按激光器类型分类)	19
图 22: 国内外主要激光器相关企业营业收入	20
图 23: 2015 中国光纤激光器市场份额	21
图 24: 2017 中国光纤激光器市场份额	21
图 25: 2013-2018 中国市场进口与国产光纤激光器数量	21
图 26: 2016 和 2021 年全球光纤激光器市场结构	24
图 27: IPG 在中国地区的收入占比逐渐提升	24
图 28: 2010-2017 年中国的激光元器件进出口金额	24
图 29: 2010-2017 年中国的激光元器件进出口数量	24
图 30: 锐科激光光纤激光器成本拆解	26
图 31: 国内激光器企业毛利率近年来迅速提升	26
图 32: 2016 年市场上 10~30W 国产光纤激光器价格远低于进口	27
图 33: 创鑫激光 2016-2018 年营业收入结构	29
图 34: 创鑫激光 2016-2018 年归母净利润及增速	29
图 35: 创鑫激光 2016-2018 年扣非归母净利及增速	29
图 36: 创鑫激光 2016-2018 年毛利率情况	29
图 37: 创鑫激光申报日股权结构	30
图 38: 创鑫激光控股子公司	31
图 39: 创鑫激光研发投入及占比	31

图 40: 创鑫激光研发人员占比	31
图 41: 创鑫激光脉冲光纤激光器基本光路原理图	33
图 42: 创鑫激光单模块/多模块连续光纤激光器基本光路原理图	33
图 43: 创鑫激光营收按地区分类	34
图 44: 创鑫激光全球服务网络	34
图 45: 杰普特发展历史一览	36
图 46: 杰普特股权结构	37
图 47: 杰普特 2016-2018 年营业收入结构	40
图 48: 杰普特 2016-2018 年归母净利润及增速	40
图 49: 杰普特 2016-2018 年扣非归母净利及增速	40
图 50: 杰普特 2016-2018 年毛利率情况	40
图 51: 杰普特研发投入及占比	41
图 52: 杰普特研发人员占比	41
图 53: 杰普特激光/光学智能装备业务战略发展方向	43
图 54: 柏楚电子 2016-2018 年营业收入结构	45
图 55: 柏楚电子 2016-2018 年归母净利润及增速	45
图 56: 柏楚电子 2016-2018 年扣非归母净利及增速	45
图 57: 柏楚电子 2016-2018 年毛利率情况	45
图 58: 柏楚电子申报日股权结构	46
图 59: 柏楚电子 2016-2018 年研发投入及占比	47
图 60: 柏楚电子 2018 年研发人员占比	47
图 61: 国内中低功率激光切割控制系统竞争格局	49
图 62: 柏楚电子毛利率高于可比上市公司平均水平	49
表 1: 各种激光器详细分类一览表	8
表 2: 激光切割与传统切割工艺直观对比	11
表 3: 激光切割与传统切割工艺具体数值对比	12
表 4: 激光焊接和传统焊接工艺的对比	13
表 5: 两种激光增材制造方案的对比	14
表 6: 激光各类微加工示意图	16
表 7: 激光打标与其他传统工艺的特点对比	16
表 8: 市场上千瓦级工业激光器主要性能参数对比	17
表 9: 不同激光器对不同应用领域的适用性对比	17
表 10: 国内外激光器主要厂商一览	20
表 11: 国家出台一系列支持激光器发展的产业政策	23
表 12: IPG 与国内企业的产品功率参数比较	25
表 13: 2015 年市场上部分激光器产品价格列表	27
表 14: 创鑫激光主要产品	28
表 15: 创鑫激光 IPO 前后股权结构	30
表 16: 创鑫激光核心技术一览	32

表 17: 创鑫激光前五大供应商	34
表 18: 创新激光前五大客户	35
表 19: 创鑫激光募投项目	35
表 20: 杰普特 IPO 前后股权结构	37
表 21: 杰普特主营产品	39
表 22: 杰普特核心技术一览	42
表 23: 杰普特前五大客户	43
表 24: 柏楚电子主要产品	44
表 25: 柏楚电子 IPO 前后股权结构	46
表 26: 柏楚电子核心技术一览	48
表 27: 柏楚电子前五大客户	49
表 28: 柏楚电子募投项目	50
表 29: 可比公司估值表	51

激光器概述：种类多，空间广，重点关注光纤激光器

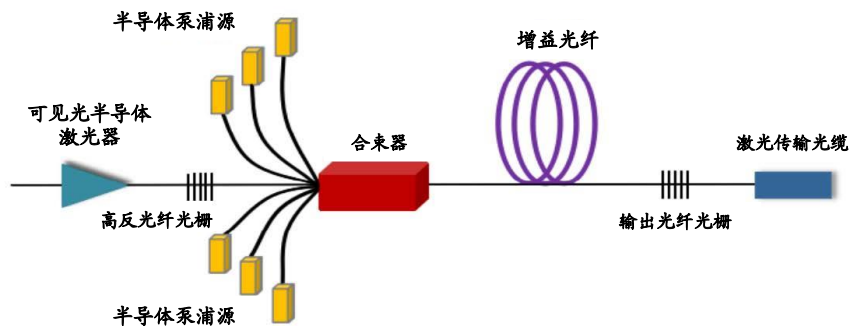
什么是激光器？如何划分不同类型的激光器？

激光器是能够发射激光的装置，是下游激光加工设备的重要组成部分。激光器的基本组成主要包括三个部分：激光泵浦源、增益介质和谐振腔。其中泵浦源为激光器的光源，增益介质指可将光放大的工作物质，谐振腔为泵浦光源和增益介质之间的回路。在工作状态下，泵浦源提供能量，增益介质吸收能量实现受激辐射过程将光“放大”，然后激光光束经谐振腔振荡选模后输出。

激光器分类方法众多，可按增益介质、泵浦方式、输出波长、运转方式、功率大小等划分品类。按增益介质的种类分类，激光器可分为液体激光器、气体激光器、半导体激光器和固体激光器等；按泵浦方式分类可分为电泵浦、化学泵浦、光泵浦、气动泵浦；按输出波长分类，激光器可分为红外激光器、可见光激光器、紫外激光器等；根据运转方式的分类，激光器则可分为连续激光器和脉冲激光器。根据功率大小的分类，激光器可分为低功率激光器、中功率激光器和高功率激光器。

其中，光纤激光器是众多激光器中最为重要的一种，其定义是指使用掺稀土类的光纤作为增益介质的激光器。虽然从定义上看其是固体激光器的一种，但由于介质的形状很不同并且具备着众多优异的性能，因此一般与其他固体激光器如Nd:YAG等固体激光器分开考虑。

图1：典型光纤激光器光学系统



数据来源：锐科激光招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

具体而言，不同的分类方式存在一定的重合区间。如工作功率为10W的脉冲光纤激光器指的是增益介质为光纤，运转方式为脉冲的小功率激光器，具体各种激光器分类方式之间的关系详见下表：

表1: 各种激光器详细分类一览表

增益介质	泵浦方法	振荡波段	震荡运转	优点	缺点	应用领域	
固体	光	红宝石	可见	脉冲	结构简单, 荧光寿命长	工作时发热量大, 转换效率低	医学、工业以及众多科研领域
		钛蓝宝石	紫外-红外	连续、脉冲	重复频率高, 功率相对高, 波长可调	荧光寿命和受激发射截面面积小, 导致激光器稳定性较差	飞秒分光、非线性光学、白色光发生、太赫兹波发生
		Nd: YAG	红外	连续、脉冲	导热率好, 可获得大功率脉冲, 输出功率高	能量使用率偏低	军事、工业和医疗(五官科、妇科、外科应用较多)
		Yb: YAG		连续、脉冲	量子效率高, 荧光寿命长, 可发生、放大皮秒一下的脉冲	存在下能级损耗, 需要强泵浦; 脉冲放大场合可能发生光损伤	LD泵浦的高功率Yb-YAG固体激光器成为新的研究热点, 并被视为发展高效、高功率固体激光器的一个主要方向
		Ho: YAG	连续、脉冲	处于对人眼安全波段的范围内, 穿透深度非常浅	对冷却和干燥度有严格的要求	光通信, 雷达和医学应用	
		Er: YAG	连续、脉冲	输出2.9um的波长, 能被水吸收	晶体主要吸收可见光和紫外光, 所以光腔反射镜的材料多使用高射的铝和银	主要应用在医学中, 对激光外科和血管外科有很大的应用潜力	
气体	放电	HeNe	可见-红外	连续	稳定性高, 寿命长	功率低, 效率低	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 (Ar+/Kr+)	紫外-可见	连续	连续输出功率高, 稳定性高, 寿命长	需要大电流制作惰性气体才能振荡	激光表演、激光显示、半导体材料加工、拉曼光谱、全息、非线性光学、医疗诊断
		金属蒸汽 (Cu)	可见	脉冲	平均功率高、重复频率高	运行成本高	染料激光器的泵浦源, 高速闪光灯相、大屏幕投影电视及材料加工等
	化学反应	CO2	远红外	连续、脉冲	效率高, 光束质量好, 能连续和脉冲输出, 稳定性好, 易被生物组织吸收应用范围广	柔性化程度低, 成本高, 需定期维护	金属/非金属(纸张、木材、玻璃、家纺)材料加工, 科研, 国防, 牙科、医美等
		准分子	紫外	脉冲	增益大, 转换效率高, 调谐范围宽, 频率高, 能量大, 加工分辨率高	光束品质不高, 基本是多模	分离同位素, 高分辨率全息术, 激光武器, 光通信, 遥感, LASIK手术、ELCA等医学应用
		化学 (HF、CO等)	红外	连续	输出功率极高	化学反应释放大量子化物; 需使用散热装置才能保证反应持续进行, 且反应缓慢	核聚变炉、火箭推进、弹道导弹防卫
液体	染料	光	紫外-红外	连续、脉冲	光谱范围较宽, 波长可调	介质寿命短, 输出功率受限, 目前基本被钛蓝宝石等波长可调的固体激光器取代	激光分光、大红脸症治疗
半导体	化合物半导体	电流	紫外-红外	连续、脉冲	体积小, 价格低, 效率高, 使用寿命长, 功耗低	早期的半导体激光器方向性、单色性和相干性等方面较差。但目前已达到很高水平, 光束质量也有很大提高	光盘、激光打印机、激光笔、光通信、激光电视、小型激光投影仪
光纤	铒、镱、铥	光	红外	连续、脉冲	小型轻量化, 光束品质好, 内电路无需维护, 长期稳定性好, 容易实现大功率化, 可长距离运输, 加工效率高	容易发生非线性光学效应, 不适合高强度脉冲工作, 光纤成本高	光纤通讯、激光空间远距通讯、金属加工、大型工业、军事国防
自由电子	电子束	紫外-红光			高功率、高效率、波长可大范围调谐、超短脉冲的时间结构	价格非常高	物理学研究、激光武器、激光聚变、光化学、光通讯等领域均有可观前景

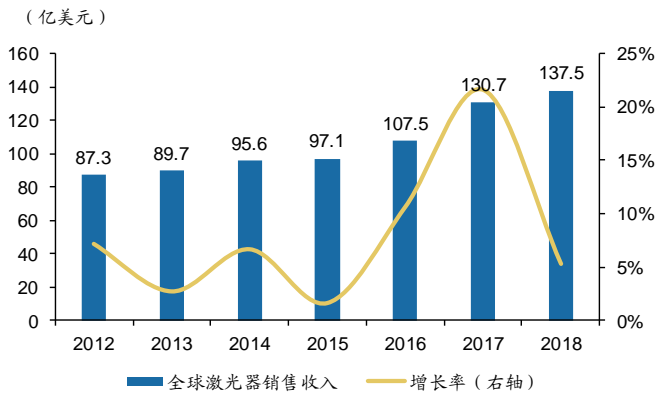
数据来源: OFweek激光, 《图解光纤激光器入门》(日)住村和彦, 机械工业出版社), 广发证券发展研究中心

激光器市场规模大, 下游空间广, 光纤激光器在工业领域中应用广泛

激光器行业市场规模大, 近年来呈现快速增长势头。根据Strategies Unlimited发布的数据, 2018年全球激光器市场规模约为137.5亿美元, 2009至2018年年复合增长率为11.14%。

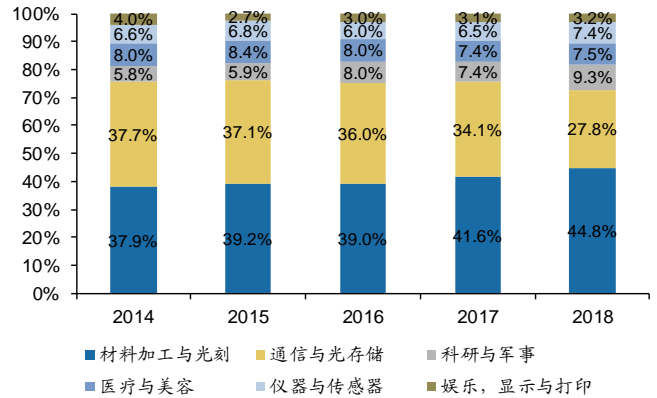
同时激光的应用领域十分广阔, 激光器的下游领域主要为材料加工与光刻、通信与光存储、科研与军事、医疗与美容、仪器与传感器、娱乐显示与打印。其中, 根据Laser Focus World统计, 材料加工相关的激光器收入2018年占比44.8%, 是激光器第一大应用领域, 通信与光学存储是激光器第二大应用领域, 2018年占比27.8%。

图2: 全球激光器市场规模2017年增长较快



数据来源: Strategies Unlimited, 广发证券发展研究中心

图3: 2014-2018全球激光器应用市场情况

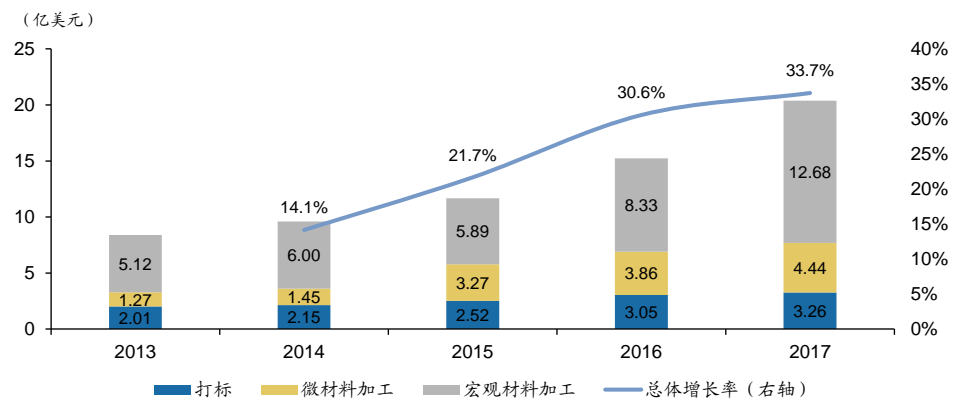


数据来源: 《Laser Focus World》(PenWell Pub. Co.), 创鑫激光招股说明书(申报稿), 广发证券发展研究中心

在材料加工领域, 光纤激光器应用范围广。小功率光纤激光器主要用于激光打标/雕刻, 与钻孔、划线等微细加工; 中功率光纤激光器主要用于金属材料的切割、焊接, 钻孔、划线、表面处理等金属精细加工, 增材制造/3D打印等; 高功率光纤激光器主要用于金属材料的切割、焊接以及增材制造/3D打印。

其中, 高功率加工为光纤激光器最大的市场。根据Industrial Laser Solutions的分类, 光纤激光器的用途可以分为打标、微材料加工(除了打标外所有功率小于1000W的应用)、宏观材料加工(所有功率大于1000W的应用)三大类。近年来光纤激光器在三类市场的规模均有所增长, 但其中宏观材料加工增长较快, 份额也最大, 至2017年, 用于宏观材料加工、微材料加工和打标应用的光纤激光器市场规模分别占据全球光纤激光器总规模的62%、22%和16%。

图4: 全球工业领域光纤激光器应用领域及其对应的市场规模



数据来源: Laser Market Research, 广发证券发展研究中心

以高功率激光器为代表的工业激光器迎来成长

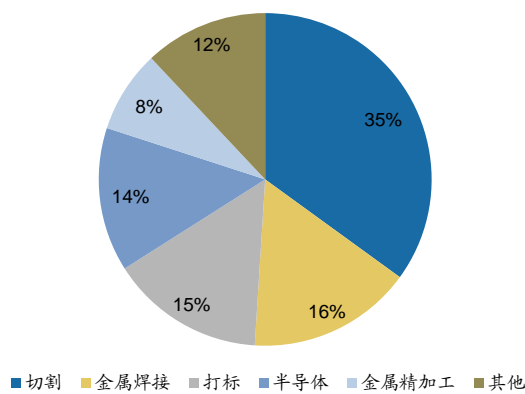
激光器在材料加工领域的应用情况概述

在材料加工领域，工业激光器按功能分类，主要可分为切割、焊接、打标、半导体、精加工等细分领域。其中，切割（2017年占比35%）、金属焊接（16%）和打标（15%）是最重要的三个细分领域。

按功率大小分类，激光器市场可分为高功率的宏观材料加工市场，以及中小功率的微加工和打标市场，其中高功率激光器的市场规模最大。按照Industrial Laser Solutions的分类，在整个工业激光器中，打标、微加工（除了打标外所有功率小于1000W的应用）和宏观材料加工（所有功率大于1000W的应用）市场2017年分别达到了6.45亿美元、13.65亿美元和23.04亿美元，占比分别为15%、32%和53%。

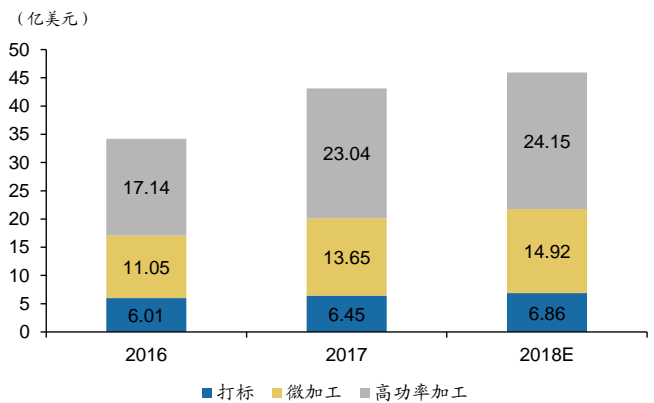
其中微加工领域可进一步细分为半导体/显示器（2017年占微加工比例43%）、精细金属加工（27%）、非金属加工（18%）、太阳能/其它（7%）、增材制造（5%）；宏观材料加工领域可进一步细分为金属切割（2017年占宏观材料加工比例66%）、焊接/钎焊（31%）、增材制造/熔覆（4%）。

图5：2017年全球材料加工领域激光器应用情况



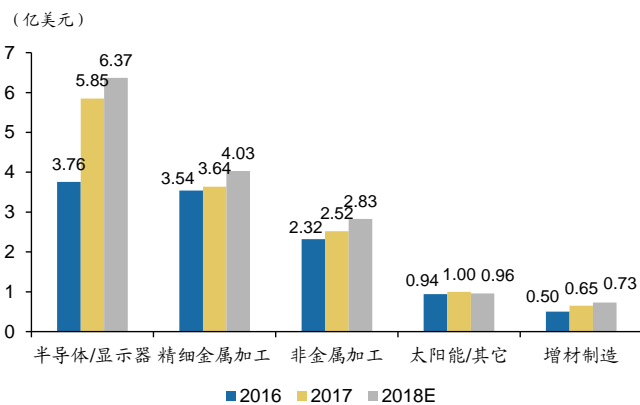
数据来源：《Laser Focus World》（PenWell Pub. Co.），广发证券发展研究中心

图6：工业激光器按应用分类的营收情况



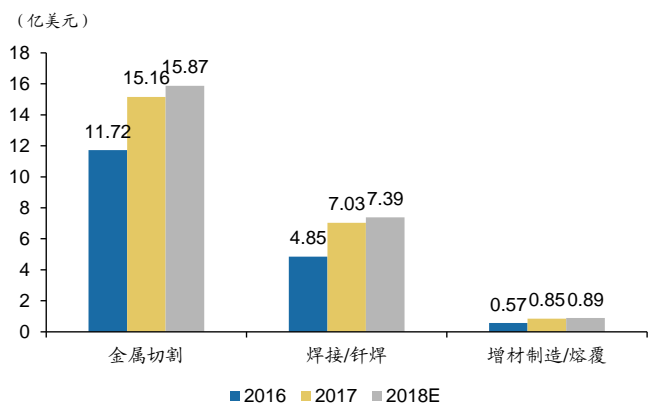
数据来源：Industrial Laser Solution，广发证券发展研究中心

图7：激光微加工应用领域的营收（按领域分类）



数据来源：Strategies Unlimited，广发证券发展研究中心

图8：高功率激光加工应用的营收（按领域分类）



数据来源：Strategies Unlimited，广发证券发展研究中心

展望未来，我们认为在工业领域，以高功率光纤激光器为代表的激光器市场将进一步迎来快速成长，具体而言：

- 在切割领域，尤其是高功率切割领域，随着光纤激光器的切割功率和厚度的不断提升，将抢占传统切割如等离子切割的市场份额。
- 在高功率焊接领域，激光焊接将凭借其优良特性进一步替代传统焊接如氩弧焊市场，在汽车领域应用的渗透率进一步向国外趋近，同时叠加下游新能源汽车带动的动力电池等市场的发展，焊接市场将成为继切割市场之后的下一个成长市场。
- 在其他领域，中小功率微加工和打标领域的各类激光器将持续受益于整体市场的稳步增长。增材制造将成为激光器的下一个潜在增长点。

切割领域：高功率激光器将占据其他传统切割方式的市场份额

在切割领域，目前常用的切割技术有激光切割、火焰切割、等离子切割、水切割、线切割等。对比不同的切割方式，可以看出激光切割相比其他的几种切割方式，具备更加优良的性质、较好的切割效果和较高的生产效率。因此激光加工也在钣金加工、金属加工、广告制作、厨具、汽车、灯具、锯片、升降电梯、金属工艺品、纺织机械、粮食机械、眼镜制作、航空航天、医疗器械、仪器仪表等行业拥有非常广泛的应用。特别是在钣金加工行业中深受青睐。

而制约激光切割替代传统切割发展的因素则在于成本和切割厚度，但这两个因素随着技术的发展已经取得边际改善。以光纤激光器为例，其成本近年来随着技术的进步和国产厂商的发展价格不断下行，同时功率也在不断提升，目前8000W的光纤激光器可以切割25mm的碳钢和30mm的不锈钢，12KW的光纤激光器则可以切35mm的碳钢和50mm的不锈钢。

表2：激光切割与传统切割工艺直观对比

项目	切割工艺							结论
	激光切割	气燃体切割	等离子切割	模冲切割	锯切割	线切割	水切割	
切缝	很小	很大	较大	较小	较大	较小	较大	激光优于气、等、冲、锯、线、水
变形	很小	严重	较大	较大	较小	很小	小	激光优于气、等、冲、锯
精度	高	低	低	低	低	高	高	激光优于气、等、冲、锯
图形变更	很容易	较容易	较容易	难	难	容易	容易	激光优于气、等、冲、锯、线、水
速度	较高	低	较高	高	很慢	很慢	较高	激光优于气、锯、线
费用	较低	较低	较低	低	较低	较高	很高	激光优于线、水

数据来源：中国知网，广发证券发展研究中心

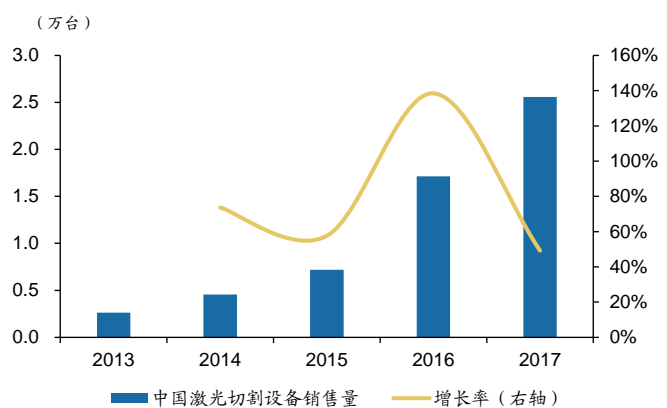
表3: 激光切割与传统切割工艺具体数值对比

	火焰切割	精细等离子	3000W的光纤激光	水刀
设备购置费用	5' x 10'火焰切割床成本: 8—18万人民币	5' x 10'等离子切割床成本: 40—60万人民币	5' x 10'光纤激光切割床成本: 200—300万人民币	5' x 10'水刀切割床成本: 50—90万人民币
单位零件或单位长度的切割成本	用气相当多, 切割速度慢(板厚度越厚, 相对于等离子, 其切割成本越有优势。通常每英尺切割成本比等离子高, 超过2"也即约50mm厚度时, 成本相对较低)	约6.35mm到2"(约50mm)厚的碳钢上, 等离子切割成本相对于其他工艺是最低的	厚度小于约6.35mm时, 激光切割成本最具优势。随着厚度的增加, 切割速度显著降低, 虽然切割质量和精度很好, 但切割成本却高于等离子	由于水刀切割速度太慢, 所以单位零件的切割成本相比于其他工艺是最高的
易用性	火焰数控切割床要求操作员很有经验, 才能达到最快的切割速度和最好的切割质量。通常还需要一直监视切割的过程	配备最新的数控和软件后, 等离子非常易学易用。由于专业的工艺参数都已经内置在套料软件里, 所以对操作者没有经验要求	与最新的等离子系统类似, 配备最新的数控和软件后, 激光切割床也一样易学易用, 因为所有的设置都是自动的	与最新的等离子系统类似, 配备最新的数控和软件后, 水刀切割床也一样易学易用。对操作者的经验要求很低
生产率	火焰切割由于预热时间长, 切割速度慢, 所以生产效率很低	厚度大于约6.35mm时, 切割速度快于激光。厚度小于2"(约50mm)时, 切割速度快于火焰。等离子是所有切割工艺中速度最快、效率最高的	在薄板上生产效率最高, 厚度增到约6.35mm时, 与等离子持平	在碳钢和不锈钢上很慢, 切铝会快点
切割件精度	好的操作工在最合适的速度、高度、气体、喷嘴情况下, 切割件尺寸公差大概是正负0.030"(约0.76mm), 斜度小于1度	碳钢切割件尺寸公差大概是正负0.015"(约0.38mm)到0.020"(约0.5mm)。对于厚度小于3/8"(约9.5mm)的薄板, 斜度在2-3度。对于厚度大于1/2"(约12.7mm)的厚板, 斜度在1度以内	最好的光纤激光切割件尺寸公差大概是正负0.01"(约0.25mm)内。优于等离子, 可与水刀媲美。斜度在1度以内	水刀的精度是所有切割工艺中最好的, 切割件尺寸公差大概是正负0.005"(约0.13mm)内。斜度在1度以内
边缘质量、冶金性能	火焰切割的热影响区很大, 断面粗糙并且有挂渣	热影响区很小, 通常小于0.010"(约0.25mm)。断面可焊性好, 光洁无挂渣	热影响区比等离子略小	对被切割的材料冶金性能没有影响。断面光滑, 切割质量与砂砾和切割速度有关(越慢越光滑)
维护要求	火焰切割床的维护比较简单, 用户自己就能掌握	维护比较简单, 用户自己就能掌握, 或只需厂商电话支持	相比之前的CO ₂ 激光, 光纤激光的维护难度大幅降低, 在厂商电话支持下, 维护比较简单, 用户自己就能掌握	用户一般可以掌握

数据来源: OFweek激光, 广发证券发展研究中心

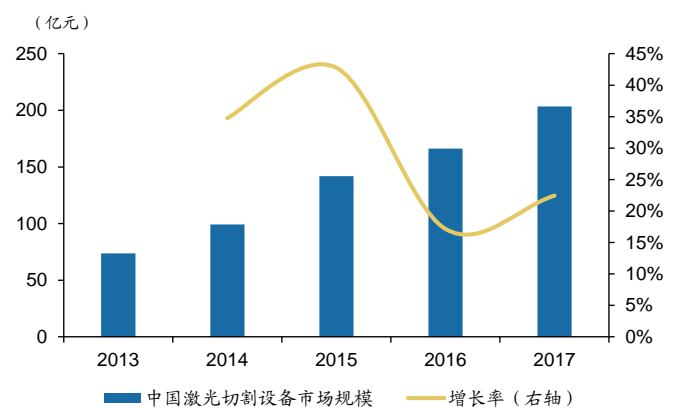
我们认为, 在效果优良与成本厚度等问题的边际改善驱动下, 激光切割的下一步将往更高厚度的板材延伸, 实现对等离子切割方式的逐步替代, 迎来成长空间。根据OFweek统计, 中国激光切割设备占全国工业激光加工设备市场规模的46%, 2017年中国激光切割设备市场规模也达到203亿元, 同比增长23%, 但其中中小功率的成长较快, 高功率激光器的增速仍然较低, 随着高功率激光器进一步实现对传统切割的替代, 我们认为市场规模在未来将进一步提升。

图9: 中国激光切割设备销售量快速增长



数据来源: OFweek激光, 广发证券发展研究中心

图10: 中国激光切割设备市场规模快速增长



数据来源: OFweek激光, 广发证券发展研究中心

焊接领域：激光焊接实现进一步对传统焊接的替代

激光焊接相比氩弧焊等传统焊接拥有许多显著的优势。总体而言，激光焊接技术相比电弧焊等传统焊接方式而言，具备以下优势：

- **精度高：**激光焊接的深度与宽度之比更高（高功率情况下可达5:1，最高可达10:1），定位更加精确，实现微型焊接。
- **强度高：**激光束易聚焦，焊接区域能够迅速升温和冷却，因而热影响区小，焊接的强度更高。
- **速度快：**激光焊接切割的速度和效率要高于传统焊接方式。
- **灵活性：**激光焊接可以用于许多材料，如碳钢、高强钢、不锈钢、钛、铝、贵金属，以及难溶材料等异种材料。
- **设备实用性高：**激光焊接设备更加简单并能在特殊条件下进行焊接。

目前焊接的工艺方式有许多种，其中最主要的是以氩弧焊为代表的电弧焊，这类焊接设备的优势在于固定设备投资等成本较低，同时工人的学习成本也较低。但激光焊接随着成本不断下行，将凭借其性价比抢占氩弧焊等传统焊接的市场份额。

同时，汽车、轮船、飞机、高铁等高精制造领域都有焊接技术的应用，国外激光焊接渗透率较高，随着国内激光焊接进一步向国外趋近，叠加下游新能源汽车带动的动力电池等市场的发展，焊接市场将成为继切割市场之后的下一个成长市场。

表4：激光焊接和传统焊接工艺的对比

焊接方式	热影响区	热变形	焊缝质量	是否需要焊料	焊接环境	焊接精密
激光焊接	较小	较小	较好	否	无要求	精密
电阻焊	较大	较大	一般	是	需电极	一般
钎焊	一般	一般	一般	是	整体加热	一般
氩弧焊	较大	较大	一般	是	需电极	一般
等离子焊	一般	一般	一般	是	需电极	一般
超声波焊	较大	较大	一般	否	无要求	一般

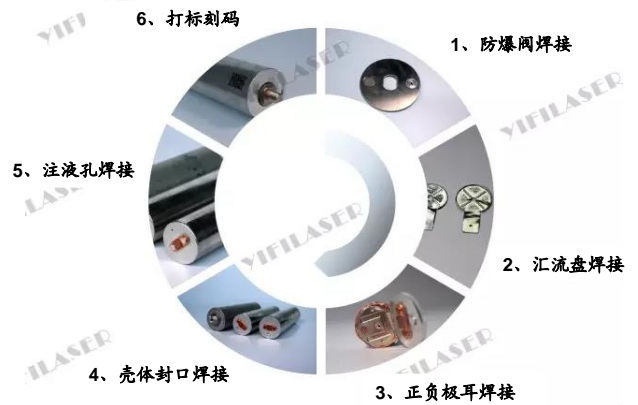
数据来源：Wind，广发证券发展研究中心

图11: 激光焊接在汽车中的应用一览



数据来源: 德国罗芬官网, 广发证券发展研究中心

图12: 激光焊接在动力电池中的应用



数据来源: 逸飞激光官网, 广发证券发展研究中心

其他领域: 市场空间继续稳步成长

增材制造领域: 激光器下一个潜在增长点

增材制造, 俗称3D打印, 是通过添加材料直接从三维数学模型获得三维物理模型的所有制造技术的总称。与传统的原材料切削后加工组装的模式完全不同, 3D打印是以数字模型文件为基础, 通过软件与数控系统并以一定的方式将材料逐层堆积, 从而制造出零件或产品原型, 是一种“自下而上”通过材料累加的制造方法, 具备直接、快速、绿色、灵活等优点, 目前主要集中在家电及电子消费品、模具检测、医疗及牙科正畸、文化创意及文物修复、汽车及其他交通工具、航空航天等领域。其中, 激光在增材制造中的应用主要有激光选区熔化(LMF)和激光熔覆(LMD)两种, 光纤激光器和紫外激光器等激光器得到广泛应用。

图13: 增材制造具备多方面的优势



数据来源: 德国通快采访, 南极熊, 广发证券发展研究中心

表5: 两种激光增材制造方案的对比

激光选区熔化LMF	标准	激光熔覆
 Laser Scanner Powder Non melted Powder Platform	 LMF Fraunhofer IPK (Germany)	 Processing direction Deposited material Clusion zone Laser beam Shielding gas Melting pool Workplace
★★★★★	形状复杂度	★★★
(配合预热) ★★★	材料范围	★★★★
(10-70cm ³ /h) ★	成型效率	★★ (40-900cm ³ /h)
(<0.1mm) ★★★★★	成型精度	★★ (<0.5mm)
(Ra 5-10µm) ★★★	粗糙度	★ (Ra 10-20µm)
★★	成本	★★
★★★	金属组分的生产	★★★★★

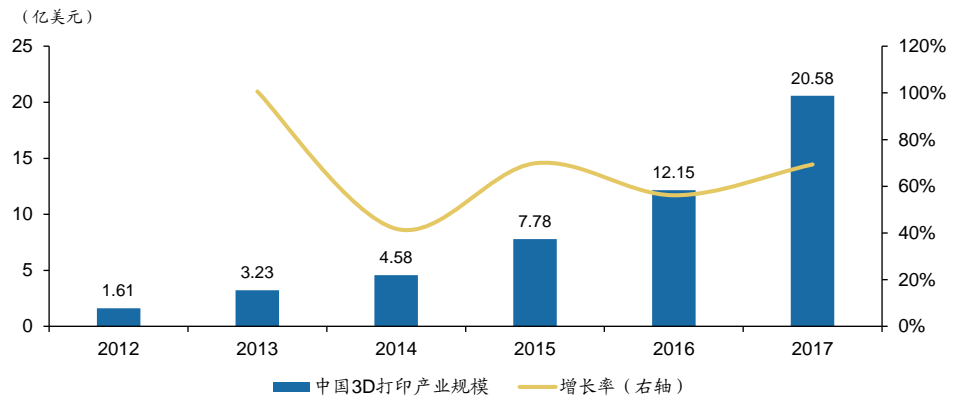
数据来源: 德国通快采访, 南极熊, 广发证券发展研究中心

经过几年的市场热炒之后, 无论投资者还是厂家对于增材制造都回归理性, 但3D打印市场规模仍在放量成长。根据《2018中国激光产业发展报告》, 2017年中

国3D打印设备市场规模约20.58亿美元，同比增长69%以上。

同时激光在增材制造中的应用是国家大力扶持的重点，2017年11月，工信部联合发改委等12个部委发布了《增材制造产业发展行动计划（2017-2020）》，明确支持增材制造与激光制造技术，并列入“科技创新2030重大项目”支持范围；2018年5月，高技术研究发展中心将“增材制造与激光制造”列为2018年度拟立项的8个国家重点研发计划重点专项之一。预计未来在下游市场发展与国家支持共同推动下，增材制造将成为光纤激光器等激光器市场空间的下一个潜在增长点。

图14：2012-2017中国3D打印产业规模呈现快速增长

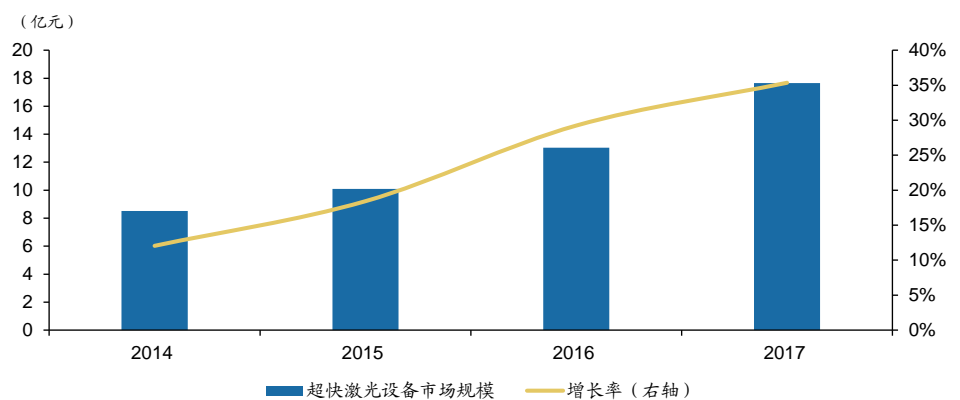


数据来源：《2018中国激光产业发展报告》（中国科学院武汉文献情报中心，中国激光杂志社，中国光学学会），广发证券发展研究中心

微加工领域：超快激光器带动市场成长

随着皮秒、飞秒等短脉冲激光器的发展，激光加工实现“冷加工”并进军微加工领域。以前制约激光在细微加工方面应用的主要因素是激光对材料的热冲击很大，精度上受到影响。近年来发展的皮秒和飞秒激光器发出的激光与材料相互作用极其短暂，不会给周围的材料带来热影响，从而实现钻孔、划线切割、线烧蚀、表面结构化、雕刻成型等金属和非金属的精细加工。

图15：2014-2017超快激光设备市场规模快速增长



数据来源：OFweek激光，广发证券发展研究中心

表6: 激光各类微加工示意图

应用	钻孔	线烧蚀	划线	切割	面烧蚀	块消融
示意图						
尺寸单位	s	mm/s	mm/s	mm/s	cm ² /s	mm ³ /s
应用	-陶瓷 -印刷电路板 -塑性薄膜 -半导体 -金属 -玻璃 -蓝宝石 -...	-透明导电氧化物 -金属覆层 -...	-金属 -玻璃 -...	-蓝宝石 -玻璃 -金属薄膜 -塑性薄膜 -印刷电路板 -...	-光伏薄膜 -涂色 -金属覆层 -...	-陶瓷 -金属 -...

数据来源: 《The Laser as a Tool》((德) 通快), 广发证券发展研究中心

打标领域: 激光打标优势凸显, 未来继续成长

激光打标的工作原理为使用高能量密度的激光束照射在材料表面, 表层材料随之发生汽化, 或者发生化学反应导致颜色变化, 从而材料表面产生了永久性标记。相比传统打标技术而言, 激光打标具备明显优势。激光打标标记速度快, 加工效率大大提高; 激光打标标记的图案及字样清晰、永不磨损, 其线条甚至可以达到毫米到微米级别, 防伪功能强大; 由于采用非接触式加工, 激光打标的热影响达到了最小化, 可避免加工材料产生变形问题; 激光打标具备无耗材、无环境污染、以及一次成形等优势, 可以有效降低生产成本和环境污染。

表7: 激光打标与其他传统工艺的特点对比

	激光打标	机械雕刻	蚀刻	浮雕凹凸印	移印和丝印	喷墨印刷
质量	★★★	★★★	★★★	★★	★★★	★★
耐久性	★★★	★★★	★★	★★★	★★	★★
对材料的影响	★	★★★	★★	★★★	★	★
投资费用	★★★	★★	★	★★	★	★
灵活性	★★★	-	-	★★	-	★★
维护和磨损	★	★★★	★	★★★	★★★	★★★

注: 激光打标与其他传统工艺对比: ★★★=高, ★★=中等, ★=低

数据来源: 《The Laser as a Tool》((德) 通快), 广发证券发展研究中心

光纤激光器优势突出，市场份额不断提升

光纤激光器相比其他类型激光器性能优异，成本不断降低

光纤激光器采用整体化设计，泵浦源、增益介质、谐振腔、耦合输出等以光纤进行集成和连接，因此所有产生和传导激光束的元件构成了连续稳定的光波导结构。所以光纤激光器相比起其他的激光器而言，具备可靠性高、稳定性好、结构紧凑、制造成本较低等优势，也因此被称为“第三代激光器”。

表8：市场上千瓦级工业激光器主要性能参数对比

对比项目	指标说明	CO ₂ 激光器 (气体)	YAG激光器 (固体)	薄片激光器 (固体)	光纤激光器	半导体激光器
波长 μm	数值越小，加工能力越强	10.6	1.06	1.0~1.1	1.0~1.1	0.9~1.0
典型电光效率%	数值越大，效率越高，耗电越小	10	5	15	30	45
光束质量BPP (4/5kw)	数值越小，光束质量越好	6	25	8	<2.5	10
输出功率kW	数值越大，加工能力越强	1~20	0.5~5	0.5~4	0.5~20	0.5~10
输出光纤 μm	数值越小，使用越方便	不可实现	600~800	600~800	50~300	50~800
冷却方式	方式越多，使用越灵活	水冷	水冷	水冷	风冷/水冷	水冷
占地面积 (4/5kw)	数值越小，适应性越好	3m ²	6m ²	>4m ²	<1m ²	<1m ²
体积	越小，适用场合越多	最大	大	较大	非常小	非常小
可加工材料类型	范围越广，加工适应性越好	Cu、Al不可	Cu不可	高反材料亦可	高反材料亦可	高反材料亦可
维护周期Khrs	数值越大，维护越少	1~2	3~5	3~5	40~50	40~50
相对运行成本	数值越小，运行成本越小	1.14	1.80	1.66	1	0.8

数据来源：创鑫激光招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

表9：不同激光器对不同应用领域的适用性对比

	固体激光器				
	碟片激光器	光纤激光器	棒状激光器	半导体激光器	CO ₂ 激光器
金属切割	★★★	★★★	★★	★	★★★
金属焊接	★★★	★★★	★★	★★★	★★
硬钎焊	★★★	★★★	★	★★★	
熔覆	★★★	★★★	★	★★★	★★
打标/雕刻	★	★★★	★★★	★	★★
塑料焊接	★	★★	★	★★★	★★
印刷电路板加工	★★★	★	★★	★	★★★
3D打印（SLM）	★★★	★★★	★	★	★
微加工	★★★	★★★	★★	★	★★

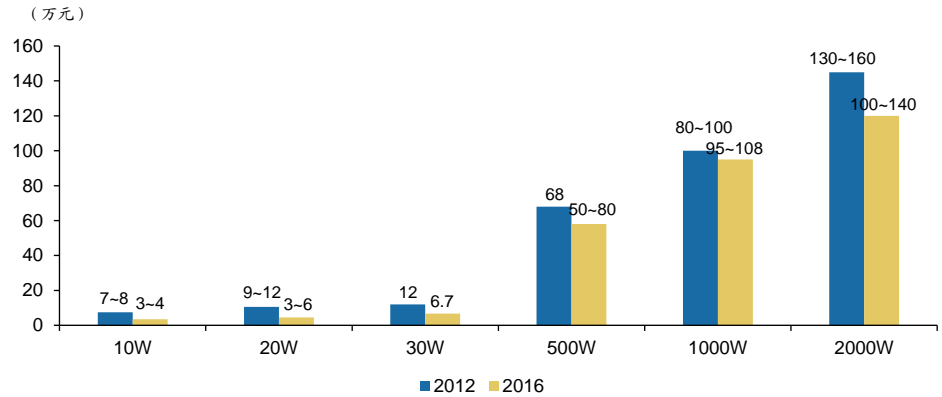
注：选择激光技术的适用性★★★=非常适合，★★=适合，★=适用性较差

数据来源：OFweek激光，广发证券发展研究中心

虽然光纤激光器具备更加优良的特性，但此前过高的初始投资成本制约了光纤

激光器的发展，然而光纤激光器价格的不断下行，性价比逐渐提升。以高功率市场为例，从2012-2016年，进口IPG 2000W的光纤激光器的成本下降了约20%，中小功率激光器下降幅度更大，但CO₂激光器价格下降不明显。而从销售额的市场数据来看，在高功率加工应用中，光纤激光器的市场规模目前也已经超过CO₂激光。

图16: 2012至2016年进口IPG光纤激光器价格下降

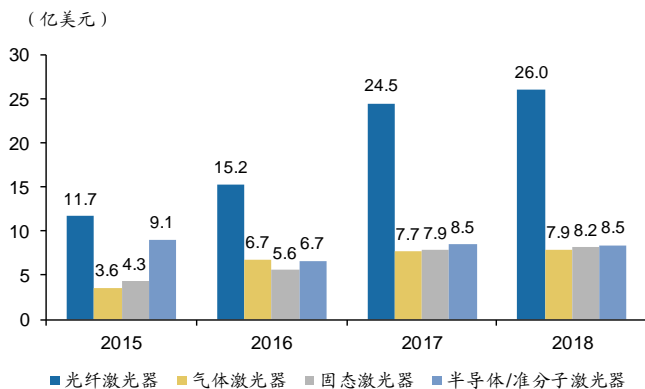


数据来源: OFweek激光, 广发证券发展研究中心

光纤激光器市场占比不断提升, 尤其是高功率领域

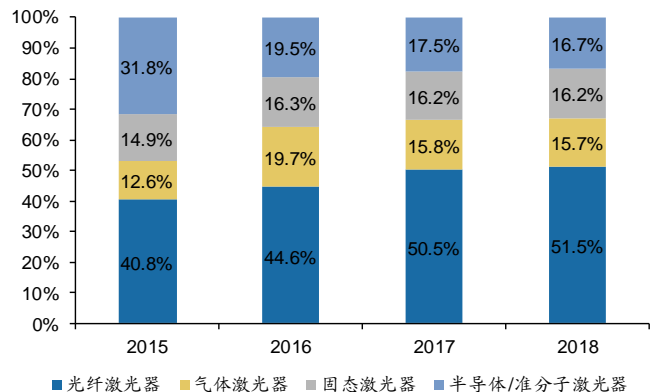
具体市场数据来看, 光纤激光器因其优良的技术特性, 市场份额不断提升。根据Strategies Unlimited的数据, 近年来工业激光器的市场规模呈现快速增长态势, 从2015年的28.66亿美元增长至2018年的50.58亿美元, 复合增长率为20.8%。其中, 光纤激光器的增速更快, 整个光纤激光器的市场规模从2015年的11.68亿美元增至2018年的26.03亿美元, 复合增速达30.6%, 同时光纤激光器在工业激光器中占比也从2015年的40.8%提升至2018年的51.5%, 是市场份额最大的工业激光器。

图17: 2015-2018全球各类型工业激光器市场规模



数据来源: Strategies Unlimited, 广发证券发展研究中心

图18: 光纤激光器在工业激光器的份额不断提升

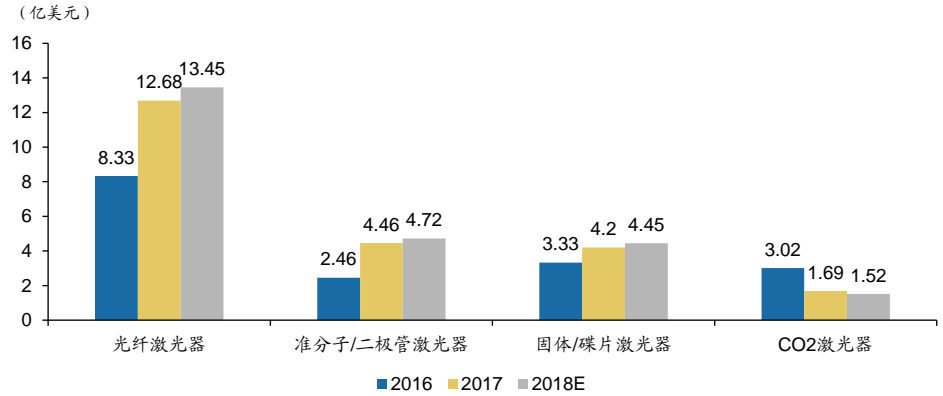


数据来源: Strategies Unlimited, 广发证券发展研究中心

分领域来看, 光纤激光器在高功率加工、微加工以及打标/雕刻等领域都有较为领先的地位。根据Strategies Unlimited的数据, 2017年光纤激光器在高功率激光加工市场中占比55%, 这得益于光纤激光在高功率切割和焊接中的明显优势。其他

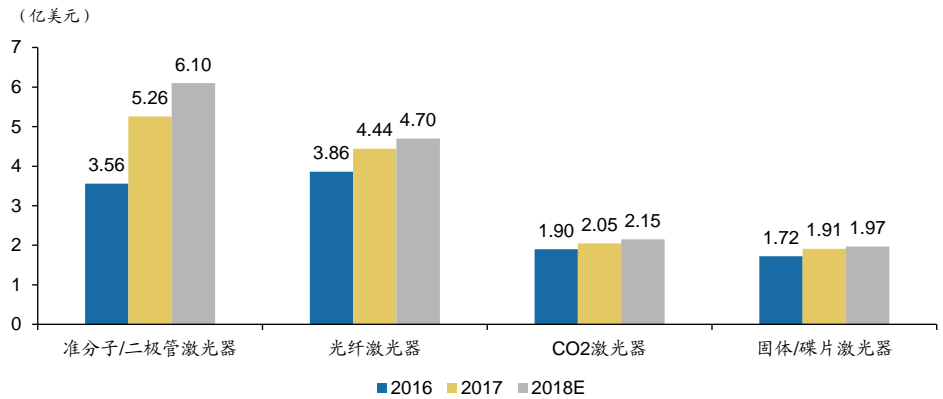
领域中不同的激光器有各自的细分市场，但2017年光纤激光器在微加工和打标的应用市场占比则分别为32%（仅次于准分子/二极管激光器）和51%（排名第一），相比其他激光器依然取得了明显的领先优势。

图19: 高功率激光加工应用的激光器营收（按激光器类型分类）



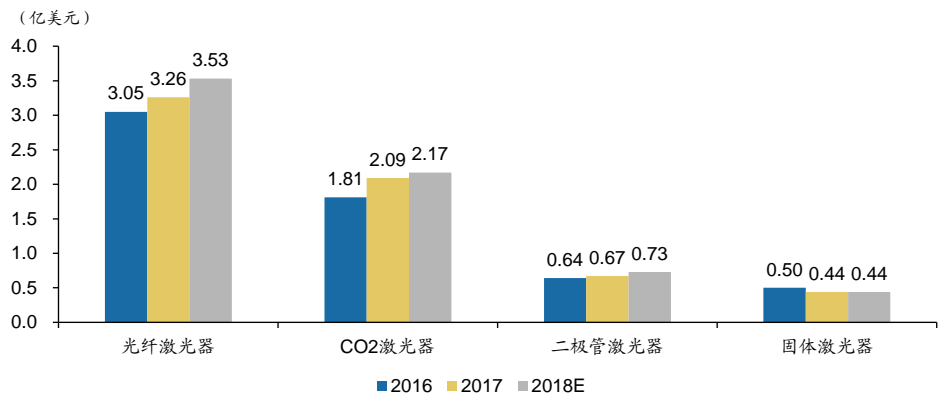
数据来源: Strategies Unlimited, 广发证券发展研究中心

图20: 用于微加工应用的激光器收入（按激光器类型分类）



数据来源: Strategies Unlimited, 广发证券发展研究中心

图21: 用于打标/雕刻应用的工业激光器收入（按激光器类型分类）



数据来源: Strategies Unlimited, 广发证券发展研究中心

国产替代步伐持续，国产激光器份额进一步提升

激光器竞争格局概述：中小功率实现国产替代，高功率仍有替代空间

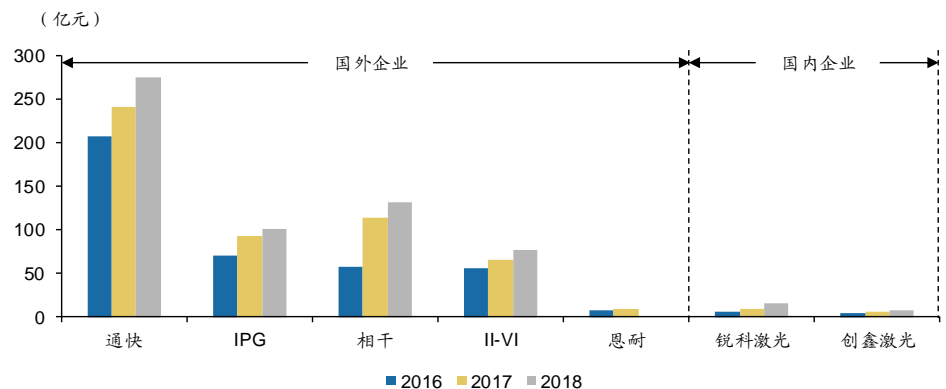
从公司规模来看，国外激光器企业体量较大，国内激光器企业仍有差距。欧洲和美国在激光领域起步较早，技术上具备领先优势，时至今日许多知名激光器企业已经发展壮大，如美国的IPG光电、Coherent（相干，收购德国罗芬）、nLight（恩耐）、II-VI（贰陆），德国的Trumpf（通快，收购英国SPI公司），以及丹麦的NKT Photonics等。国内优秀的激光器企业有锐科激光、创鑫激光、杰普特等，但规模上相对较小。

表10：国内外激光器主要厂商一览

地区	激光器企业	公司简介
美国	IPG光电	总部位于美国，目前在美国纳斯达克上市，股票代码：IPGP。IPG公司经过二十多年的发展逐步形成了光纤激光器上游产业链的垂直整合，如：增益光纤、半导体泵浦源、光纤元器件等，并拓展到光纤激光器下游产业链的一些特种激光加工设备。IPG公司为全球第一家实现光纤激光器产业化的企业，是市场的开拓者，已经有二十多年的产品及市场开发历史，产品线丰富，产品类型包括高、中、低功率光纤激光器。
美国	Coherent（相干）	总部位于美国，主要从事激光器及相关光电子产品生产，其产品广泛服务于科研、医疗、工业加工等多个产业，该公司致力于为客户提供商业化激光器，促进科学研究不断进步、生产制造行业生产力和加工精度的不断提高。2016年3月，Coherent公司宣布以9.42亿美元收购Rofin-Sinar公司，开始进入高功率光纤激光器领域。
德国	Trumpf（通快）	工业用激光器及激光系统领域是技术及市场的全球领导者。公司2008年收购英国SPI公司，在光纤激光器方面，该公司主要产品为MOPA脉冲光纤激光器系列和中功率连续光纤激光器系列，也推出了千瓦级高功率光纤激光器。
美国	nLight（恩耐）	总部位于美国，公司开始主要生产半导体激光器，自2007年收购芬兰特种光纤制造商Liekki公司后，逐步进入光纤激光器领域。目前，nLight公司主要产品集中在半导体激光器、中功率连续光纤激光器及千瓦级高功率光纤激光器。
美国	II-VI（贰陆）	公司对垂直腔面发射激光器技术和产品的投资收到成效，预计未来优势增长板块包括数据中心，新一代无线和功率器件、EUV光刻技术等。
丹麦	NKT Photonics	公司收购了瑞士超快激光制造商Onefive公司，Onefive生产的超快激光器产品组合包括飞秒激光器系统和皮秒激光器系统，为医疗和生命科学领域的客户以及工业材料加工和科学提供服务。
中国大陆	武汉锐科光纤激光技术股份有限公司	成立于2007年，于2018年在创业板上市，主要产品包括脉冲光纤激光器、连续光纤激光器、直接半导体激光器、窄脉宽脉冲光纤激光器等，应用于标记、雕刻、精密切割、焊接等领域。
中国大陆	深圳市创鑫激光股份有限公司	成立于2004年1月，公司初期主要从事激光器配件和光通信器件的研发和生产，自2011年开始专注光纤激光器领域，目前主要产品包括脉冲光纤激光器系列、连续光纤激光器系列等。
中国大陆	深圳市普特光电股份有限公司	成立于2006年4月，公司从事光通信器件、光纤激光器及光学智能装备的研发、生产、销售和技术服务，主要产品为光通信器件产品、光纤激光器和光学智能装备。

数据来源：锐科激光招股说明书（申报稿），2018中国激光产业发展报告，广发证券发展研究中心

图22：国内外主要激光器相关企业营业收入

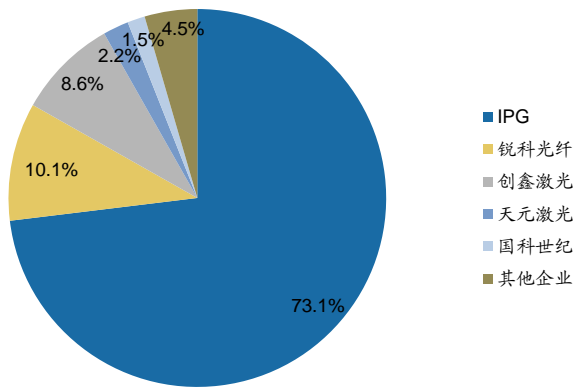


数据来源：Wind，各公司年报，广发证券发展研究中心

近年来国产激光器发展迅速，市场份额不断提升。以光纤激光器为例，2007年以前，国内光纤激光器产业化几乎一片空白，均依赖进口，2007年以后在国家产业政策扶持和相关企业的研发投入下，国内企业综合实力不断提升，功率和性能逐步提高，开启了国产替代的进程，国内激光企业近年来也取得了快速发展，市场份额不断提高。美国IPG在中国的份额从2015年的73.1%下降到2017年的52.7%，而创鑫激光、锐科激光和杰普特等国产厂商的份额则稳步提升。

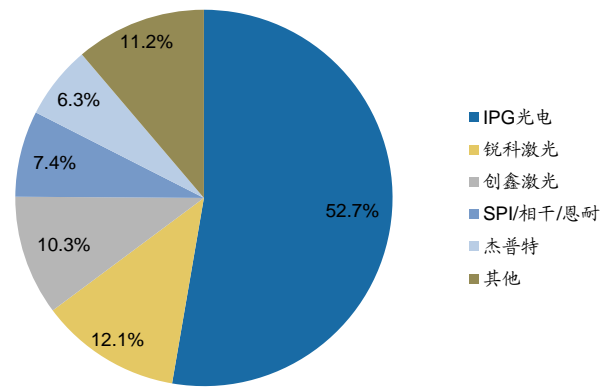
从结构上来看，中小功率激光器已经基本实现国产替代，高功率激光器仍有较大空间，将是下一个替代的方向。据中国产业信息网统计，至2018年，中国在低功率 (<100W) 光纤激光器的国产化率已经达到98.2%，中功率 (100W-1.5kW) 的光纤激光器的国产化率也达到了52.1%。高功率国产产品自产率较低，为34.5%，但相比2016年的6.6%已经有了极大的提升，而高功率市场在整个激光器市场中拥有较大份额，将是下一个国产替代的努力方向。

图23: 2015中国光纤激光器市场份额



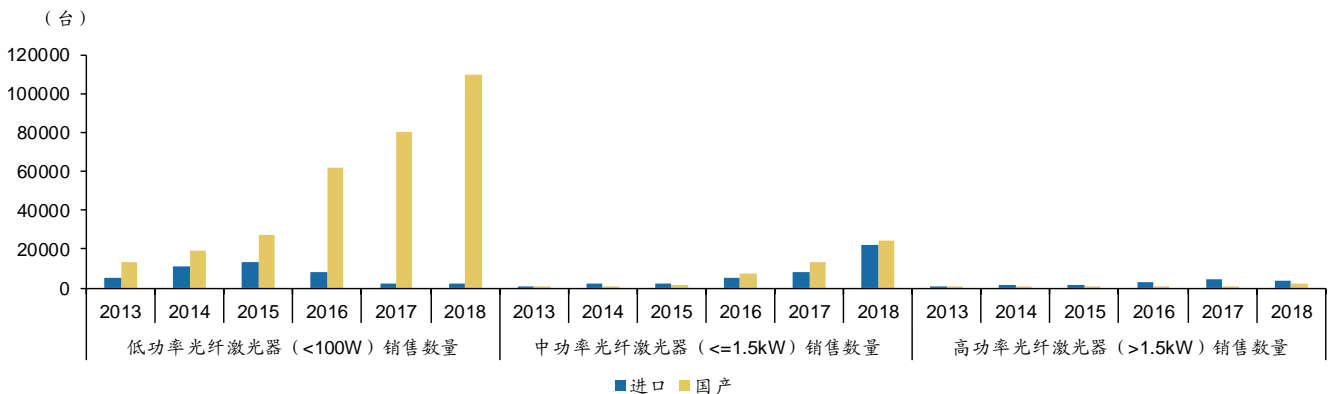
数据来源: Wind, 广发证券发展研究中心

图24: 2017中国光纤激光器市场份额



数据来源: Wind, 广发证券发展研究中心

图25: 2013-2018中国市场进口与国产光纤激光器数量



数据来源: 2017-2019中国激光产业发展报告 (中国科学院武汉文献情报中心, 中国激光杂志社, 中国光学学会), 创鑫激光招股说明书 (申报稿), 广发证券发展研究中心

展望未来, 我们认为国产激光器, 尤其是国产高功率光纤激光器的份额将进一步提升, 主要基于以下几点:

- **国家意志的推动：**国家政策加速支持激光产业发展，地方政策发布并推动激光产业园建设，同时国家在光电方面，特别是激光技术的研发投入、人才培养与引入与专利积累上均实现加速态势与空间的支持力度。
- **国内下游市场的发展：**中国是最大的制造业集聚地，也是激光产业链中最重要的地区所在。中国市场在消费电子、汽车、船舶、航空航天以及轨道交通等市场的发展与成熟将拉动光纤激光器的成长与国产配套的步伐。
- **国内厂商的“性价比”优势边际凸显：**一方面，以创鑫激光为代表的国内厂商激光器产品功率不断提升，同时产品系列的综合性能也在不断向国际龙头逼近，逐渐获得了客户的认可。另一方面，核心器件自产率提升将支撑创鑫等国内激光器的获得更低的市场价格，从而获得比进口激光器更高的“性价比”。

国家意志推动：政策、研发、人才与专利多因素共同助力

（1）政策方面：激光技术一直是国家大力支持的发展领域，近年来政策支持呈现加速状态。国家和地方均推行了许多政策，其中国家层面多以鼓励和支持激光技术在制造业中的应用为主，地方层面多以支持产业园区建设发展为主。

自2015年国务院发布《中国制造2025》后，国务院、国家发改委、工信部、科技部等多个部门陆续颁布了一系列支持政策，与激光器有关的产业政策呈现加速状态，如2017年4月的《“十三五”先进制造技术领域科技创新专项规划》和2017年10月的《高端智能再制造行动计划（2018-2020年）》等，都明确了支持激光技术发展的方向。地方层面而言，近年来多个省市也出台了配合政策以支持激光产业的发展，同时在珠江三角洲、长江三角洲、华中地区和环渤海地区四个激光加工产业带已经建成了多个产业园，形成了规模效应。

（2）研发方面，国家近年来也重点扶持许多研发机构并资助许多研发项目。据中科战略统计，截至2017年底，与激光紧密联系的国家发改委授牌的国家工程研究中心共有5家，从事激光技术研发与产业化的科技院授牌的机构共10家，与光电相关的国家重点实验室有14家，同时武汉光电国家研究中心成为了唯一以光电领域为研究方向的学科交叉性国家科技创新基地。项目方面，2017年国家自然科学基金委员会资助激光相关项目共415项，资助经费近3亿元，资助研究机构共172家。

（3）人才建设方面，国家通过增选院士、国家杰出青年、海外高层次人才引进等方式扶持激光人才的发展。2017年，中国科学院和中国工程院共增选了162名院士，其中与光电领域相关的有14名，相比2011年的3人、2013年的4人和2015年的5人，呈现加速状态。国家杰出青年方面，2017年共有198人入选，其中与光电相关的人才共34位。海外高层次人才引进方面，“海外高层次人才引进计划（千人计划）”截至2017年8月分14批共引进人才7128名，其中第14批共引进青年人才609名，其中光电相关的16名，创业人才41名，其中光电相关的2名。

（4）专利方面，中国与激光相关的专利数量近年来也呈现快速增长趋势。根据中国激光产业发展报告的统计，2010-2015年中国激光技术共32905项，占1992-2009年专利总数约70%，2016年激光相关技术共新增14768项，2017年则新增

17386项，呈现加速增长态势，也从侧面反映出中国激光发展的进程在加快。

表11：国家出台一系列支持激光器发展的产业政策

序号	发布时间	产业政策	颁布/编制单位	相关产业政策
1	2017年11月	增材制造产业发展行动计划(2017-2020年)	工信部、国家发改委、教育部、公安部、财政部、商务部等12部门	提升激光/电子束搞笑选区熔化、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设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.....等器件质量性能
2	2017年10月	高端智能再制造行动计划(2018-2020年)	工信部	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
3	2017年5月	“十三五”国家基础研究专项规划	科技部、教育部、中国科学院、国家自然科学基金委员会	在产业转型升级方面，围绕网络协同制造、3D打印和激光制造、智能机器人、重点基础材料及先进电子材料研究等，解决产业共性关键技术基础问题，为培育战略性新兴产业提供科学支撑
4	2017年4月	“十三五”先进制造技术领域科技创新专项规划	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
5	2016年10月	2017年度增材制造重点专项项目申报指南	科技部	针对激光制造/增材制造设备需求，开发传输组件、功率合束器等大功率光纤激光关键部件；开展光束质量控制、非线性抑制、光谱控制、多路光纤激光功率合成等关键技术研究；研究高功率泵浦、散热、输出功率稳定性及光致暗化等关键技术；发展工业化大功率光纤激光器系统集成和模块化组装技术
6	2016年7月	“十三五”国家科技创新规划	国务院	要加快研制具有自主知识产权的大功率光纤激光器
7	2016年2月	国家重点基础研究发展计划	科技部	明确将“激光器的研制”列入国家重点基础研究发展计划
8	2015年5月	中国制造2025	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
9	2014年2月	“十二五”科技支撑计划	科技部	“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
10	2011年7月	中国产业发展和产业政策报告	工信部、社科院	“十二五”时期，我国工业发展的主题将由“调整和振兴”向“转型与升级”转变，工业发展方向呈现重工业化进一步深化、先进制造业加速发展、战略性新兴产业快速培育、信息化和工业化深度融合的显著特征
11	2011年6月	当前优先发展的高技术产业化重点领域指南(2011年度)	国家发改委、科技部、工业和信息化部、商务部、知识产权局	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
12	2010年10月	关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定	国务院	规划提到“掌握战略性新兴产业核心技术”，提出发展激光应用及相关产业
13	2009年10月	国家火炬计划优先发展技术领域	科技部	将“激光器”和“特种光纤”列入国家火炬计划优先发展技术
14	2006年2月	国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020年)	国务院	将激光列为重点发展的高新科技和关键支撑技术，明确光纤激光器及激光应用产业属于国家重点支撑项目

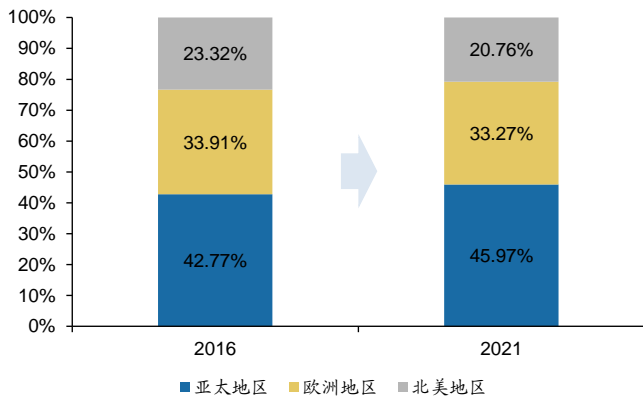
数据来源：锐科激光招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

国内下游市场的发展：为国产激光器发展提供了良好土壤

中小功率与高功率激光器在消费电子、汽车、船舶、航空航天以及轨道交通等领域有着广泛应用，而国内市场近年来发展非常迅速。智能手机方面，华为、OPPO、vivo、小米等国内品牌已经跻身全球市场前六，市占率实现跨越式提升；汽车方面，中国汽车销量占全球市场的比重不断创新高，2017年已达29.9%；其他领域如船舶、航空航天和轨道交通等与激光相关的产品也实现了比较快的成长。

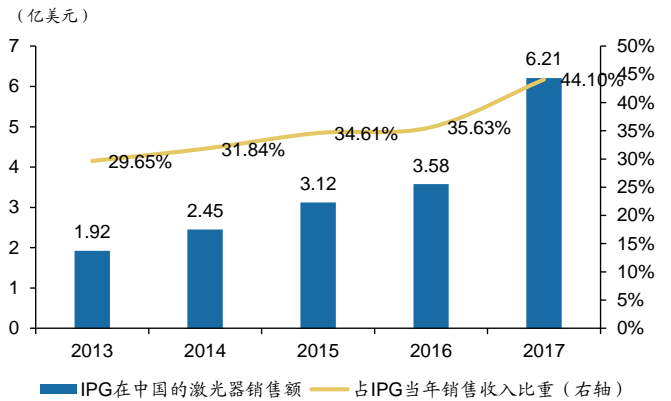
得益于中国市场的快速发展，中国在激光产业链中的地位越来越重要。亚太地区是传统制造业、消费电子、半导体、汽车等行业的重要集聚地，对激光产品的需求非常旺盛，目前也已经成为全球工业激光器的最大市场。以光纤激光器为例，亚太地区2016年占据了光纤激光器42.77%的市场份额，Technavio预计2021年亚太地区的市场份额将进一步提升至45.97%。中国市场快速发展也带动了对激光器与激光设备的进口需求，中国在激光元器件的进口数量和金额上都持续增加，2017年创下新高。美国激光器龙头IPG光电在中国地区的销售占比也越来越高。而国产激光器厂商具备响应客户需求能力强、交货速度快以及性价比高等优势，国产激光器的推进步伐将在市场的作用下进一步加快。

图26: 2016和2021年全球光纤激光器市场结构



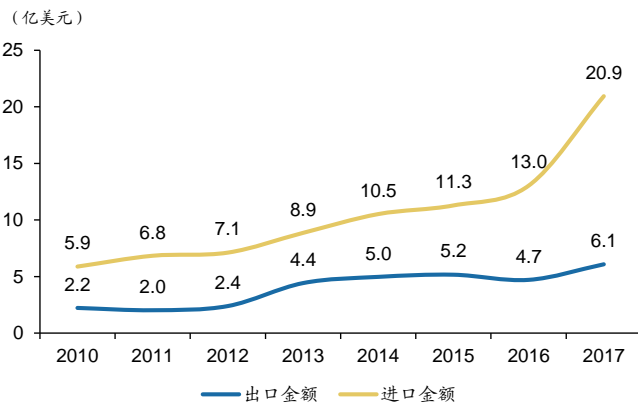
数据来源: Technavio, 广发证券发展研究中心

图27: IPG在中国地区的收入占比逐渐提升



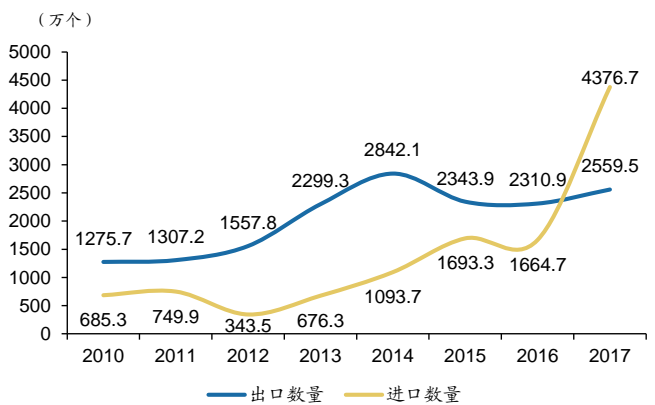
数据来源: IPG光电年报, 广发证券发展研究中心

图28: 2010-2017年中国的激光元器件进出口金额



数据来源: 《中国激光产业发展报告》(中国科学院武汉文献情报中心, 中国激光杂志社, 中国光学学会), 广发证券发展研究中心

图29: 2010-2017年中国的激光元器件进出口数量



数据来源: 《中国激光产业发展报告》(中国科学院武汉文献情报中心, 中国激光杂志社, 中国光学学会), 广发证券发展研究中心

国内厂商激光器性价比进一步凸显: 功率与性能提升叠加价格较低

以锐科激光为代表的国内厂商激光器功率已经能达到万瓦级别, 同时产品系列的综合性能向IPG等国外龙头逼近, 并逐渐获得了国内客户的认可。光纤激光器功率与性能提升具备很高的技术壁垒, 如非常纤细的特种光纤在功率过高时容易控制不当而烧坏, 20000W的高功率合束器技术目前我国还未能实现商用等等。但近年来锐科激光等国内厂商的高功率产品已经涵盖10000W级别的光纤激光器, 打破了以前高功率激光器只能依靠进口的局面。虽然在光电转换效率、可靠性等指标上和IPG的产品仍然有一定的差距, 但总体而言已经很接近国外知名厂商的水平, 国内越来越多的客户开始认同并采用创鑫激光、杰普特等国内厂商的激光器, 这也造就了国内厂商的市场份额不断提升。

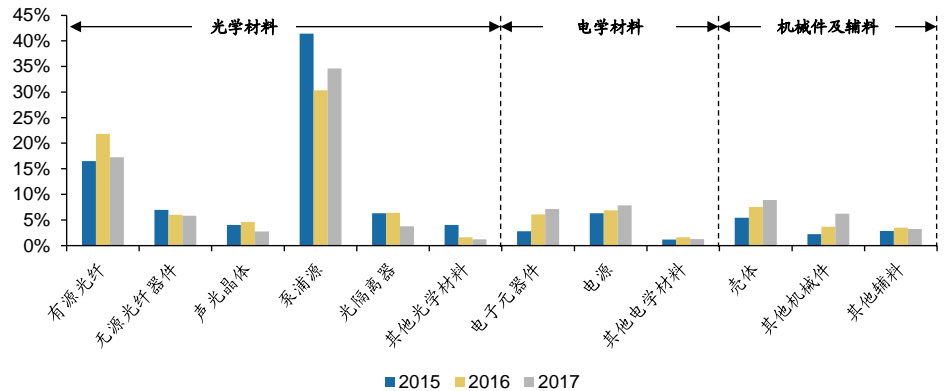
表12: IPG与国内企业的产品功率参数比较

企业	产品系列	可选功率 (W)	应用领域
IPG光电	YLS	1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000, 12000, 15000, 20000, 30000, 50000, 100000	退火、钎焊、熔覆、切割、钻孔、热处理、焊接
	YLR	100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 1000, 1500	切割、软焊、焊接
	YLP	5-4000	烧蚀、切割、深雕、钻孔、打标
	QCW	150, 300, 400, 450, 600, 900, 1200, 1500, 1800, 2000	切割、钻孔、焊接
	GLR	10, 20, 30, 50, 100, 500	退火、切割、深雕、打标、软焊、焊接
	GLP	10, 30, 50	烧蚀、切割、深雕、钻孔、打标
创鑫激光	TLR	50, 100, 200	打标、焊接
	声光调Q脉冲光纤激光器系列	5-50, 100-300W	精细打标、精细切割、激光打孔、激光划线、激光清洗、激光蚀刻、深雕等
	脉宽可调MOPA光纤激光器系列	20, 50, 70, 100-300	精细打标、精细切割、激光打孔、激光划线、激光清洗、激光蚀刻、深雕等
	智能光纤激光器系列	智能光纤激光器	主要适用于民用及工业自动化生产线集成, 如电子通讯、手机外壳、旅游礼品饰品等产品的打标、雕刻
	单模块连续光纤激光器系列	200-300, 300-500, 700-1000, 1200-1500, 2000, 3000-4000	精细切割、薄板焊接、3C焊接、增材制造; 用于不锈钢、碳钢、铝、铜等金属材料的切割、焊接、钻孔等; 钣金切割、精密焊接、表面处理; 精细切割、精密焊接、激光钎焊、表面处理; 激光切割、激光焊接、激光熔覆、激光钎焊、激光表面热处理等
	多模块连续光纤激光器系列	2000-4000, 6000, 8000-10000, 12000-15000, 20000-25000	激光切割、激光焊接、激光熔覆、激光钎焊、激光表面热处理等
	准连续光纤激光器系列	150W/1500W准连续	3C材料切割、动力电池板片焊接、手机天线焊接、精密焊接、长脉冲钻孔
	半导体激光器系列	1000-3000	激光熔覆、激光钎焊、表面热处理等
	调Q脉冲系列	10, 20, 30, 50, 100, 200	打标/雕刻、表面清洗、金属薄片打孔/切割、划线/刻痕、电阻调阻、ITO膜蚀刻、精密切割
	窄脉宽脉冲系列	10, 20, 30	阳极氧化铝打黑加工, 可用于薄膜切割、普通/彩色标记、太阳能/光伏精密划线、精细电阻调阻、破阳、精密钻孔
锐科激光	低功率连续系列	10, 20, 50	激光指示、金属及非金属等材料的标记、精密加工、图文雕刻及科学研究等领域
	中功率连续系列	300, 500, 750	精细切割、金属焊接、刻痕、钻孔、表面处理(成型处理/热处理)、远程烧蚀, 同时可用于快速成型、增材制造
	高功率连续系列	1000, 1500, 2200, 3300, 6000, 10000	切割、刻痕、焊接、钎焊、烧蚀、熔覆、表面处理(成型处理/热处理)、增材制造、打孔、毛化、远距烧蚀、岩石和混凝土钻孔等
	准功率系列	75, 150, 300, 450	切割、精密刻痕、精细钻孔、精密焊接、动力电池铜铝焊、表面处理、铜/铝加工
杰普特	脉冲系列	60/70, 100/120等	焊接、切割、钻孔、打标、深雕
	连续系列	800, 1200等	切割、焊接、3D打印、精密打孔

数据来源: 各公司招股说明书及申报稿、各公司年报、各公司官网, 广发证券发展研究中心

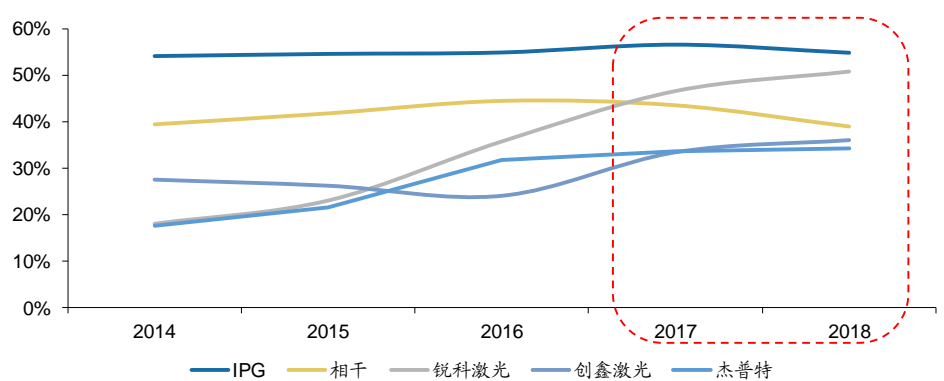
另一方面, 锐科和创鑫等国内激光器的产品价格相比IPG等国外知名企业而言相对较低, 逐步实现核心器件自产是背后的深层原因。光纤激光器的成本可以分为光学材料、电学材料和机械件及辅料三大类, 其中泵浦源和特种光纤等原材料的占比较大。核心器件的成本很大程度上影响了光纤激光器的总成本, 并直接反映在毛利率上。而国产品牌如创鑫激光、锐科激光已经逐步实现了泵源、合束器、光纤光栅、激光输出头、剥模器、隔离器、声光调制器、模式匹配器等核心光学器件的自产能力, 实现了原材料采购单价的不断下降与毛利率的提升。未来我们认为以创鑫激光为代表的国内厂商将进一步推动核心器件自产化进程, 同时国内光纤激光器市场的发展也将进一步倒逼国内上游其他原材料市场的发展, 从而形成规模效应使得其他部件的采购价格也进一步降低。

图30: 锐科激光光纤激光器成本拆解



数据来源: 锐科激光招股说明书 (申报稿), 广发证券发展研究中心

图31: 国内激光器企业毛利率近年来迅速提升



数据来源: Wind, 创鑫激光招股说明书 (申报稿), 广发证券发展研究中心

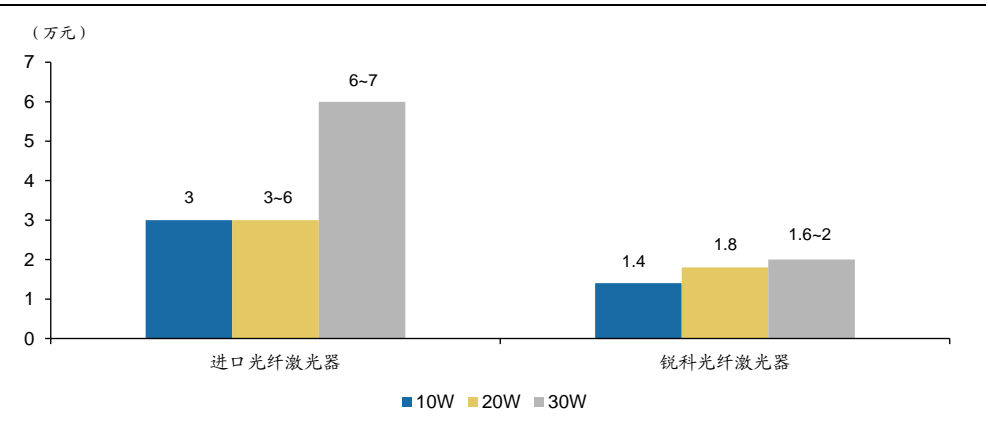
从市场价格数据来看, 国产光纤激光器的价格总体而言已经大幅下降, 远低于进口激光器。得益于中小功率激光器更低的市场价格, 国产激光器也实现了中小功率激光器的大规模替代, 高功率而言, 以6000W的光纤激光器为例, IPG目前价格约为110万元, 而国产品牌仅为90万左右, 国产激光器相比进口激光器仍有20-30%的价格优势, 我们认为未来在核心器件自产趋势推动叠加其他比较优势的支撑, 国产激光器的成本优势将进一步维持, 从而市场销量与份额将进一步扩大。

表13: 2015年市场上部分激光器产品价格列表

品牌	型号	产品种类	输出波长 (nm)	脉冲宽度 (ns)	平均功率 (W)	市场价格 (万元)
创鑫激光	MFP-10	光纤激光器	1064±4	80~140	10	1.35
创鑫激光	MFP-20	光纤激光器	1064±4	80~140	20	1.75
美国IPG	IPG-YLP-20	光纤激光器	1055~1070	90~120	20	3.0~5.8
杰普特	YDFLP-PRO-20	光纤激光器	1064	8~200	20	5.8
锐科	RCL-P30	光纤激光器	1064	120	30	6.8
英国SPI	20W/RW	光纤激光器	1062±3	/	20	8.6
美国新锐	V30	CO ₂ 激光器	10.6	/	30	2.8
美国新锐	Synrad 10	CO ₂ 激光器	/	/	10	1.73
美国新锐	Firestar Ti100	CO ₂ 激光器	/	/	100	7.9
山大鲁线	YAG-600	固体激光器	1064	/	600 (最大)	11
铭辉	T532D10W	绿光激光器	532	/	>10	12
铭辉	T532DnW	绿光激光器	532	/	>20	20
思诺	SN-T20A	红外激光器	1064	15~20	20 (最大)	2.77

数据来源: OFweek激光, 广发证券发展研究中心

图32: 2016年市场上10~30W国产光纤激光器价格远低于进口




















数据来源: OFweek激光, 广发证券发展研究中心

创鑫激光：深耕行业上游，国内光纤激光器领先企业

激光器行业国内龙头之一，各大业务快速成长

创鑫激光成立于2004年，是专业从事光纤激光器的研发、生产和销售的光激光器厂商，主要产品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。经过多年技术积累，公司目前已经实现了泵源、合束器、光纤光栅、隔离器、激光输出头、剥模器、声光调制器、模式匹配器等光学器件自主生产，技术水平领先。

表14：创鑫激光主要产品

产品分类	产品系列	产品名称	示意图	应用领域
脉冲光纤激光器	声光调Q脉冲光纤激光器系列	5W-50W 声光调Q		精细打标、精细切割、激光打孔、激光划线、激光清洗、激光蚀刻、深雕等
		100W-300W 声光调Q		激光除漆、激光除锈、激光清洗、表面杂质、激光深雕等
	脉宽可调 MOPA 光纤激光器系列	20W/50W/70W 脉宽可调 MOPA		精细打标、精细切割、激光打孔、激光划线、激光清洗、激光蚀刻、深雕等
		100W-300W 脉宽可调 MOPA		
智能光纤激光器系列		智能光纤激光器		主要适用于民用及工业自动化生产线集成，如：电子通讯、手机外壳、旅游礼品饰品等产品的打标、雕刻
连续光纤激光器	单模块连续光纤激光器系列	200W-300W 单模块连续 (风冷)		精细切割、薄板焊接、3C焊接、增材制造
		300W-500W 单模块连续		用于不锈钢、碳钢、铝、铜等金属材料的切割、焊接、钻孔等
		700W-1000W 单模块连续		钣金切割、精密焊接、表面处理
		1200W-1500W 单模块连续		精细切割、精密焊接、激光钎焊、表面处理
		2000W 单模块连续		激光切割、激光焊接、激光熔覆、激光钎焊、激光表面热处理等
	多模块连续光纤激光器系列	3000W-4000W 单模块连续		
		2000W-4000W 多模块连续		
		6000W 多模块连续		
		8000W-10000W 多模块连续		激光切割、激光焊接、激光熔覆、激光钎焊、激光表面热处理等
		12000W-15000W 多模块连续		
20000W-25000W 多模块连续				
准连续光纤激光器系列		150W/1500W 准连续		3C材料切割、动力电池极片焊接、手机天线焊接、精密焊接、长脉冲钻孔
直接半导体激光器系列		1000W-3000W 半导体		激光熔覆、激光钎焊、表面热处理等

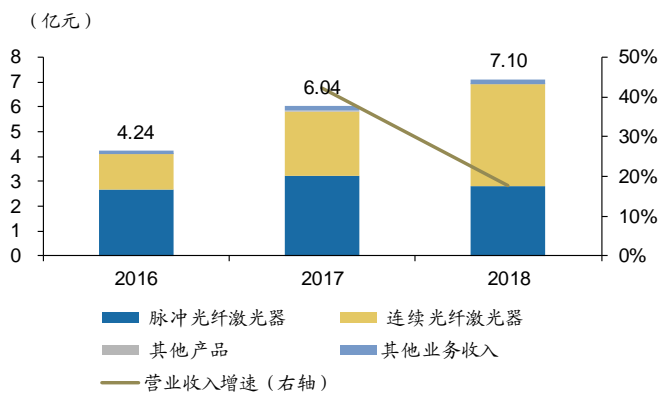
数据来源：创鑫激光招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

公司过去实现业绩的快速增长。2016年至2018年，公司实现营业收入4.24亿元到7.10亿元的增长，对应年复合增长率29.36%，同期还实现了归母净利润的扭亏为盈，从亏损367万元飞速增长至盈利1.06亿元，2018年同比增长39.53%。公司综合毛利率快步提升，从2016年24.09%增至2018年的36.05%。公司主要产品系列经营成果如下：

脉冲光纤激光器：2016-2018年分别实现营业收入2.68亿元，3.24亿元和2.80亿元，对应年复合增速2.12%，产品毛利率稳步提高，从2016年的19.80%升至2018年的38.00%。

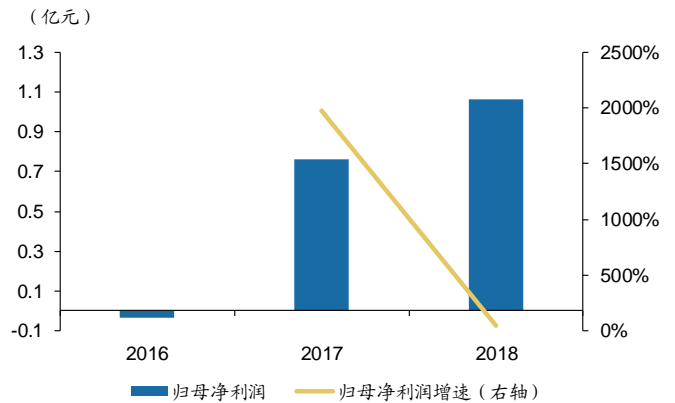
连续光纤激光器：2016-2018年分别实现营业收入1.41亿元，2.59亿元和4.11亿元，对应年复合增速高达70.48%，产品毛利率在高位仍然稳步提高，由31.18%升至35.05%。

图33：创鑫激光2016-2018年营业收入结构



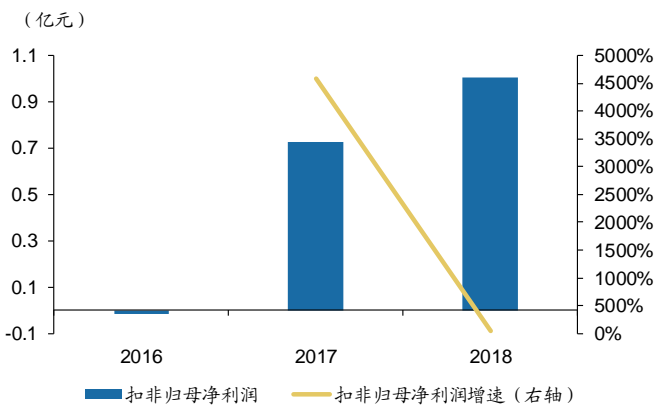
数据来源：创鑫激光招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

图34：创鑫激光2016-2018年归母净利润及增速



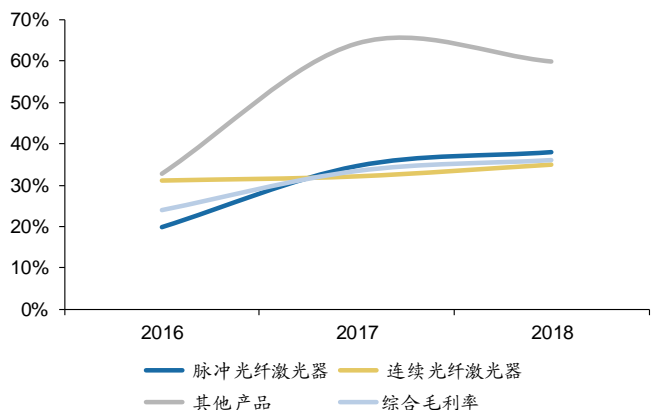
数据来源：创鑫激光招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

图35：创鑫激光2016-2018年扣非归母净利润及增速



数据来源：创鑫激光招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

图36：创鑫激光2016-2018年毛利率情况

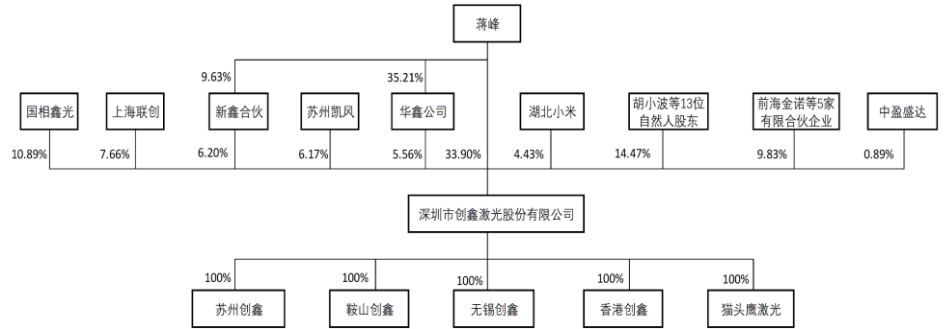


数据来源：创鑫激光招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

股权结构集中，发行前后控制权稳定

截至申报日，公司共有26个持股股东，实际控制人为公司董事长兼总经理蒋峰，其直接持股比例33.90%，并间接通过新鑫合伙、华鑫公司持有创鑫激光6.20%和5.56%的股权，为公司第一大股东。国相鑫光、上海联创分别持有公司10.89%、7.66%的股权，分别为公司的第二、第三大股东。

图37: 创鑫激光申报日股权结构



数据来源：创鑫激光招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

本次拟发行人民币普通股不低于2459万股，发行后公司总股本9834.94万股，本次发行的股份占比约为总股本的25%，发行后蒋峰实际控制股份比例为34.25%，仍为公司第一大股东。

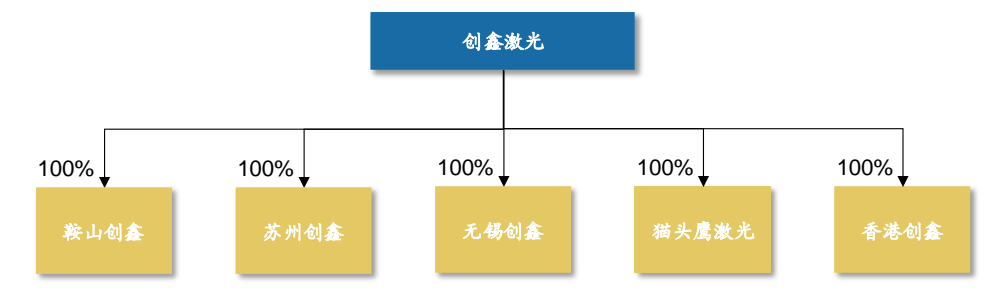
表15: 创鑫激光IPO前后股权结构

序号	股东名称	发行前		发行后	
		股数 (万股)	比例 (%)	股数 (万股)	比例 (%)
1	蒋峰	2,500.34	33.8986	2,500.34	25.423
2	国相鑫光	803.3207	10.8911	803.3207	8.168
3	上海联创	564.7	7.656	564.7	5.7418
4	新鑫合伙	457.65	6.2046	457.65	4.6533
5	苏州凯风	454.8	6.166	454.8	4.6243
6	华鑫公司	410.34	5.5632	410.34	4.1723
7	湖北小米	326.65	4.4286	326.65	3.3213
8	前海金诺	234	3.1725	234	2.3793
9	胡小波	215.02	2.9152	215.02	2.1863
10	东方佳腾	213	2.8878	213	2.1657
11	蒋英	199.14	2.6999	199.14	2.0248
12	招商招银	146.3206	1.9838	146.3206	1.4878
13	肖升	139.14	1.8864	139.14	1.4148
14	李刚	102.18	1.3853	102.18	1.0389
15	李小兰	100.14	1.3577	100.14	1.0182
16	马汝娥	68.83	0.9332	68.83	0.6999
17	漳州招科	66.5594	0.9024	66.5594	0.6768
18	赛富鑫华	66.0066	0.8949	66.0066	0.6711
19	中盈盛达	66.0066	0.8949	66.0066	0.6711
20	成鹏	60	0.8135	60	0.6101
21	张硕	41.72	0.5656	41.72	0.4242
22	杨德权	37.02	0.5019	37.02	0.3764
23	黎永坚	37.02	0.5019	37.02	0.3764
24	胡磊	26.41	0.3581	26.41	0.2685
25	彭敏	22.94	0.311	22.94	0.2332
26	李莹元	16.69	0.2263	16.69	0.1697
本次发行股份		-	-	2,459.00	25.0027
合计		7,375.94	100	9,834.94	100

数据来源：创鑫激光招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

公司旗下共有5家全资子公司，另有1家参股公司度巨激光（持股比例7.81%），参股公司已经进行股权转让，正在办理工商登记。

图38: 创鑫激光控股子公司



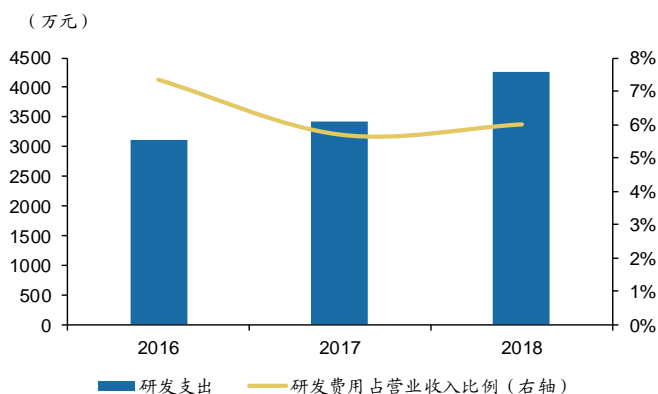
数据来源: 创鑫激光招股说明书(申报稿), 广发证券发展研究中心

公司重视研发技术投入, 打造产品护城河

公司拥有十余年光纤激光器及核心光学器件研发和生产经验, 是国内首批实现在光纤激光器、光学器件两类核心技术上拥有自主知识产权并进行垂直整合的国家高新技术企业之一。

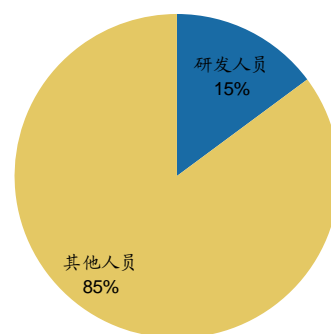
公司一贯重视技术创新和产品研发工作, 持续加大研发投入力度, 确保公司的技术开发能力和产品研发实力在国内同行业中始终保持领先水平。公司每年的研发费用保持在营收的5%-7%的水平, 2018年研发投入为4258万元, 同比增24%。同时公司重视研发人员的培养, 团队拥有富有研发经验与从业经历的研发人员, 截至2018年末, 公司共有研发人员177人, 占公司总人数的14.84%, 充分保障了公司的科技创新能力。

图39: 创鑫激光研发投入及占比



数据来源: 创鑫激光招股说明书(申报稿), 广发证券发展研究中心

图40: 创鑫激光研发人员占比



数据来源: 创鑫激光招股说明书(申报稿), 广发证券发展研究中心

得益于公司持续的投入与积累, 公司也在激光器的核心技术上取得了较大的成就。截至2019年3月, 公司及公司全资子公司已获授权的专利共239项, 软件著作权23项, 其中发明专利82项, 实用新型82项, 外观设计68项, 境外专利7项。上述

专利技术全部被应用于公司的核心技术中，覆盖公司所有系列产品和核心光学器件，是公司科技创新能力的重要体现。

表16: 创鑫激光核心技术一览

核心技术领域	核心技术名称	技术创新点	技术来源	专利情况
脉冲光纤激光器	脉宽控制技术	高输出功率，调制带宽，峰值均匀，可实现宽频调制，高频调制稳定可靠	原始创新	15项发明，7项实用新型
	声光调Q技术	工作频率宽，响应速度快，插入损耗小，高度集成化，使用方便简单可靠	原始创新	6项发明，3项实用新型
	MOPA技术	输出功率高，可良好拟制非线性效应，放大倍数高，技术稳定可靠	原始创新	3项发明，6项实用新型
	回返光隔离技术	高隔离度，可承受高功率激光风冷冷散散热可选，技术适应性强	原始创新	18项发明，6项实用新型，1项外观设计
	打标应用技术	高速、高质量、高度智能化，适用于多种不同应用需求，性价比好	集成创新	19项发明，9项实用新型
	泵浦耦合技术	耦合输入功率大，插入损耗小，泵浦方式多样化，器件发热小，稳定可靠	原始创新	6项发明，5项实用新型
	激光振荡技术	丰富多样的激光谐振方案，可输出高功率、高光束质量激光，转化效率高	原始创新	5项发明，3项实用新型
连续光纤激光器	整机散热技术	将光路系统、电路系统、控制系统整合形成完整的激光器，保证光路和电路良好的散热性能确保激光器长时间可靠运行	原始创新	11项实用新型
	包层光控制技术	高剥除率，技术路线丰富适用不同的应用需求，兼容性高，可靠性高	原始创新	4项发明，3项实用新型
	加工应用技术	可配套适用不同功率的激光器，得到良好的切割、打标与焊接效果	集成创新	3项发明
	准直输出技术	高准直度、高功率输出，能有效的防止回返光，高光束光斑质量	原始创新	6项发明，7项实用新型，6项外观设计
	激光器控制技术	控制激光器出光，隔离外部信号，有效保护激光器电路和光路，响应速度快。	原始创新	4项发明，5项实用新型
半导体激光器	驱动控制技术	可实现连续和调制控制，高度智能稳定，效率高，能有效保护激光器	原始创新	1项发明，4项实用新型
	合成抗回反光技术	能有效的防止和监控回返光，高合成光束质量和合成效率	集成创新	3项发明，6项实用新型
智能激光器	综合集成技术	高度集成激光发射、控制、运动、计算机系统，特别适用于高速度、高分辨率激光打标系统	集成创新	6项发明，2项实用新型，4项外观设计
激光清洗机	综合集成技术	高度集成激光发射、控制、运动、计算机系统，特别适用于金属板材中重度锈蚀、油污等清除	集成创新	2项发明，4项实用新型，4项外观设计

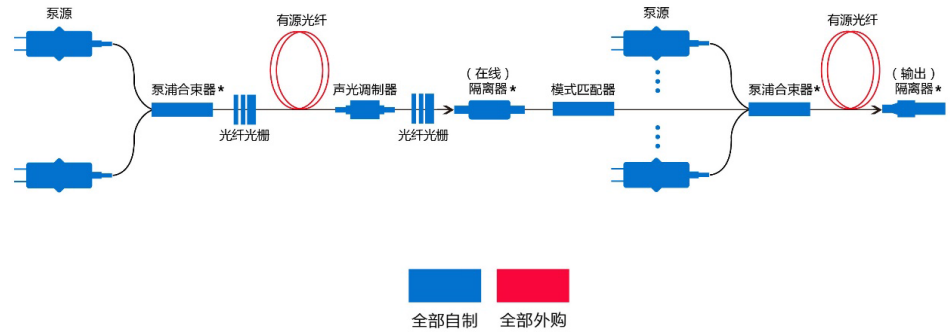
数据来源：创鑫激光招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

产品方面，公司目前已经打造了丰富的产品线以及实现了优良的产品质量目标。目前，公司的主导产品为各类脉冲光纤激光器、连续光纤激光器和直接半导体激光器等。脉冲光纤激光器功率覆盖5W-300W，单模块连续光纤激光器覆盖平均功率500W-4000W，多模连续光纤激光器功率覆盖2000W-25000W，直接半导体激光器功率覆盖100W-3000W。同时公司十分注重产品质量管控，从设计、采购、制造、检测等环节层层把关，以高品质的产品响应市场需求，赢得客户信任。

致力核心器件自主生产，提升盈利空间与产品竞争力

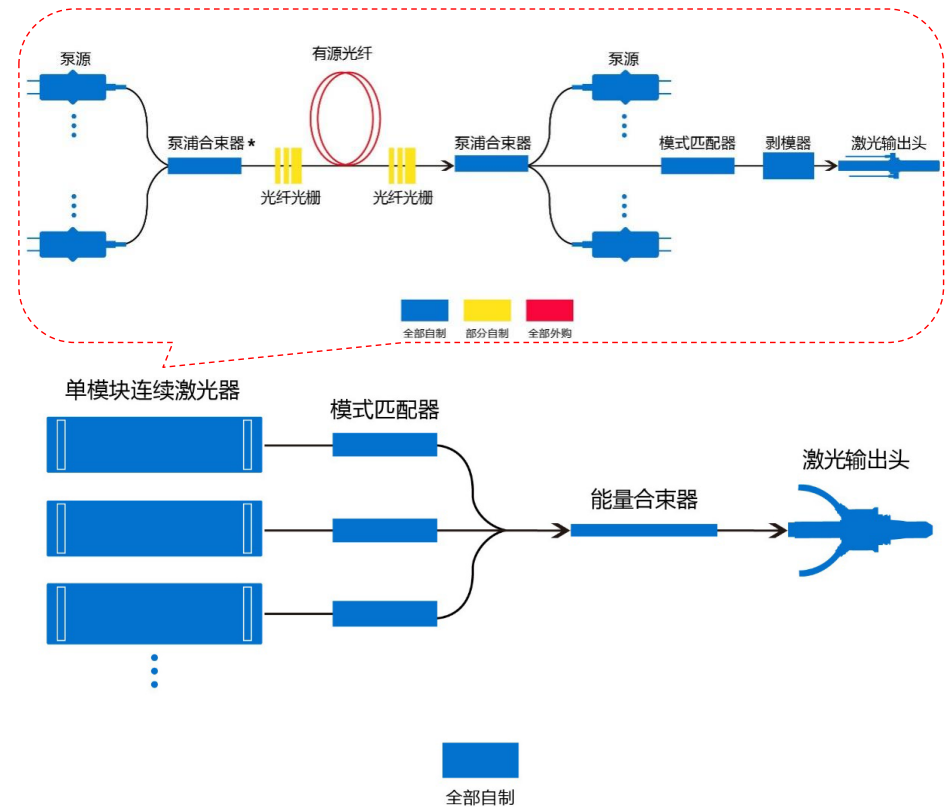
公司拥有十余年光学器件研发经验，在激光光学器件及器件上游的光学原材料冷加工上有很强的技术沉淀和行业资源。公司发展至今，始终坚持“器件先行”的研发策略，使用自行设计、生产的光学器件，提高了产品的一致性和稳定性，缩短了新产品推出时间，具备更大的成本下降空间，有力地提升了产品市场竞争力。目前，公司除芯片、光纤仍需对外采购外，泵源、合束器、光纤光栅、激光输出头、剥模器、隔离器、声光调制器、模式匹配器等核心光学器件已具备自产能力。

图41: 创鑫激光脉冲光纤激光器基本光路原理图



数据来源: 创鑫激光招股说明书(申报稿), 广发证券发展研究中心

图42: 创鑫激光单模块/多模块连续光纤激光器基本光路原理图



数据来源: 创鑫激光招股说明书(申报稿), 广发证券发展研究中心

产业链合作与营销服务网络是公司健康成长运营的保证

公司十分注重与产业链内企业的合作, 与产业链内优势企业(上游核心的芯片、光纤等光学原材料企业和国内先进的光学冷加工企业等)建立战略合作关系,

寻求共赢。如公司从2013年起便一直使用全球著名芯片制造商Lumentum的高功率、高亮度、高可靠性的激光芯片。

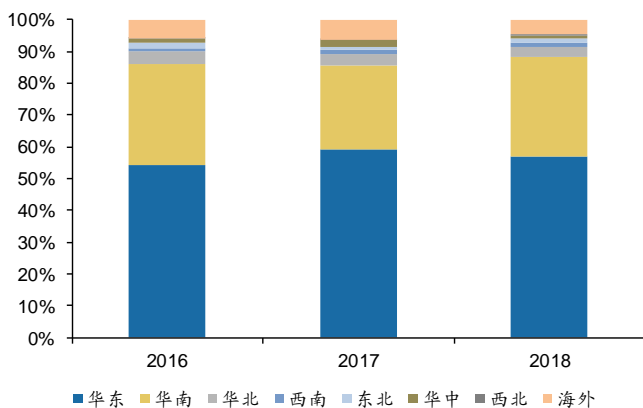
表17: 创鑫激光前五大供应商

年份	序号	供应商名称	采购金额	占总采购金额比例	主要材料
2018年	1	Lumentum Operations LLC.	6,648.33	12.65%	芯片组件
	2	上海瀚宇光纤通信技术有限公司	5,667.49	10.78%	光纤、光学器件
	3	nLIGHT Oy	3,801.42	7.23%	光纤、泵源
	4	贰陆红外激光(苏州)有限公司	3,800.08	7.23%	光学器件、芯片组件
	5	深圳市联明电源有限公司	2,015.76	3.84%	开关电源
		合计	21,933.09	41.73%	
2017年	1	Lumentum Operations LLC.	6,191.12	17.80%	芯片组件、泵源
	2	上海瀚宇光纤通信技术有限公司	3,447.76	9.91%	光纤、光学器件
	3	nLIGHT Oy	3,365.01	9.68%	光纤、泵源
	4	福州高意光学有限公司	2,325.92	6.69%	光学器件、芯片组件
	5	上海西卡思新技术总公司	1,441.99	4.15%	声光 Q 开关
		合计	16,771.80	48.23%	
2016年	1	Lumentum Operations LLC.	6,908.03	21.35%	泵源、芯片组件
	2	nLIGHT Oy	3,058.70	9.45%	光纤、泵源
	3	上海瀚宇光纤通信技术有限公司	2,864.20	8.85%	光纤、光学器件
	4	福州高意光学有限公司	1,837.04	5.68%	光学器件
	5	上海西卡思新技术总公司	1,669.09	5.16%	声光 Q 开关
		合计	16,337.06	50.48%	

数据来源: 创鑫激光招股说明书(申报稿), 广发证券发展研究中心

公司销售网络遍布国内各地与全球, 售后服务具备优势。公司立足深圳, 销售客户遍及珠三角、长三角、环渤海及东北、华中等地区, 为更好服务于客户, 公司加大了营销网络建设力度, 目前基本形成覆盖国内主要市场的营销网络。同时, 营销中心下设外贸部门, 负责海外销售, 产品远销德国、日本、韩国、印度、土耳其、意大利、西班牙、美国、澳大利亚、台湾等国家和地区。2018 年末, 公司营销人员达到171 人, 占员工总数的14.33%, 分布全国各地为客户提供良好的产品和服务。设立专业的售后服务团队, 为激光设备集成商客户和激光设备使用方终端客户提供7天24小时不间断的服务支持。

图43: 创鑫激光营收按地区分类



数据来源: 创鑫激光招股说明书(申报稿), 广发证券发展研究中心

图44: 创鑫激光全球服务网络



数据来源: 公司官网, 广发证券发展研究中心

表18: 创新激光前五大客户

年份	序号	客户名称	销售金额	占销售收入比例
2018年	1	济南邦德激光股份有限公司	12,805.54	18.48%
	2	广州市海目星激光科技有限公司	4,287.15	6.19%
	3	深圳市大鹏激光科技有限公司	3,354.34	4.84%
	4	广东码清激光智能装备有限公司	2,589.14	3.74%
	5	无锡雷博激光技术有限公司	2,239.24	3.23%
		合计	25,275.41	36.47%
2017年	1	济南邦德激光股份有限公司	5,556.30	9.49%
	2	深圳市大鹏激光科技有限公司	3,555.77	6.07%
	3	上海标克光电科技有限公司	2,626.11	4.48%
	4	无锡市雷博电子有限公司	2,490.25	4.25%
	5	广州码清机电有限公司	1,384.70	2.36%
		合计	15,613.13	26.66%
2016年	1	无锡市雷博电子有限公司	2,839.47	6.91%
	2	深圳市大鹏激光科技有限公司	2,449.72	5.96%
	3	上海标克光电科技有限公司	2,382.85	5.80%
	4	济南邦德激光股份有限公司	2,350.86	5.72%
	5	广州百盛电子科技有限公司	1,159.32	2.82%
		合计	11,182.21	27.20%

数据来源: 创鑫激光招股说明书(申报稿), 广发证券发展研究中心

募投项目加大投入, 彰显未来信心

公司本次上市科创板拟募集的资金将全部围绕公司主营业务进行, 具体将用于苏州激光器产业基地建设项目(92%)和苏州研发中心建设项目(8%)。募投项目一方面增加公司产能, 提升公司市占率, 募投项目建设完成后, 预计增加公司各种类型和各种功率的激光器产能一共11,143台, 另一方面, 加深公司在激光器主业的研发实力, 提升公司技术地位。募投项目加大对主业的投入, 彰显了公司对行业及企业本身发展前景的信心。

表19: 创鑫激光募投项目

序号	项目名称	实施主体	投资总额(万元)	拟投入募集资金(万元)
1	苏州激光器产业基地建设项目	苏州创鑫	70,097.50	70,097.50
2	苏州研发中心建设项目	苏州创鑫	6,265.80	6,265.80
	合计		76,363.30	76,363.30

数据来源: 创鑫激光招股说明书(申报稿), 广发证券发展研究中心

风险提示

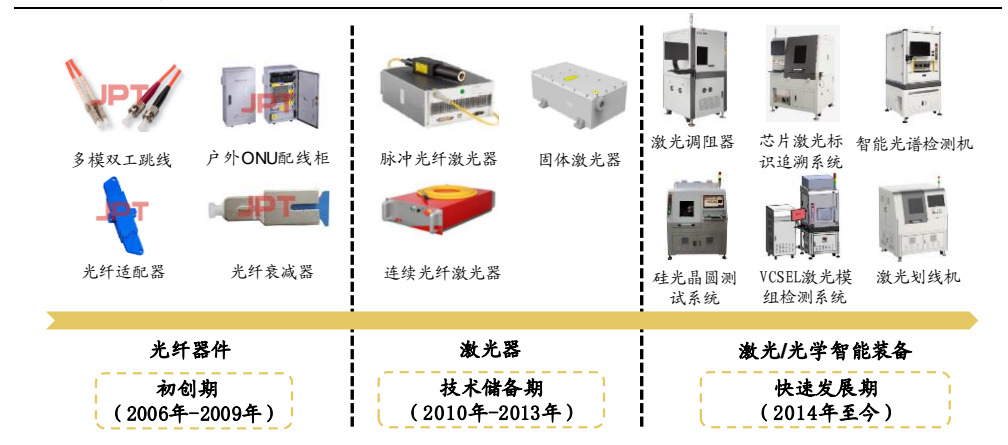
行业竞争风险, 技术开发不及预期, 募投项目落地不及预期。

杰普特：国内领先的激光光源解决方案提供商

历史发展：公司实现两次业务拓展，股权结构稳定

深圳市杰普特光电股份有限公司成立于 2006 年 4 月，是国内领先的激光器研发、生产制造商和激光/光学智能装备提供商。公司成立初期主要从事光纤器件产品的生产和销售，2010 年将业务拓展到激光器领域，2014 年进军激光/光学智能装备方向，经过多年发展，公司目前主要产品包括激光器，激光/光学智能装备和光纤器件等。

图45：杰普特发展历史一览

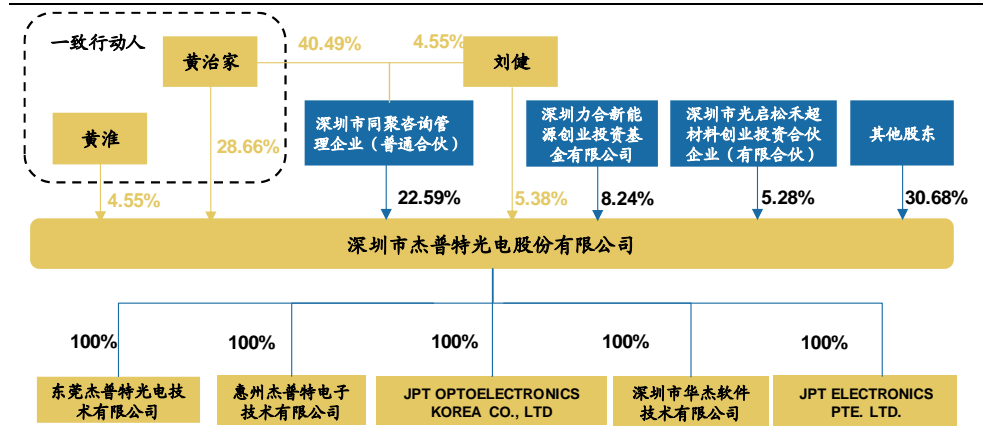


数据来源：公司官网，杰普特招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

公司目前股权结构稳定。截至申报日，公司实际控制人为公司董事长黄治家，直接持有公司 28.66% 的股份，间接通过同聚咨询持有 22.59% 的股份，通过一致行动人黄淮控制公司 4.55% 股份，合计控制 55.80% 的股份，为公司控股股东。持有公司 5% 以上股份的其他主要股东包括深圳市同聚咨询管理企业（普通合伙）、深圳力合新能源创业投资基金有限公司、公司总经理刘健和深圳市光启松禾超材料创业投资合伙企业（有限合伙）。公司目前有 5 家全资子公司以及 1 家参股公司杰普特锦绣产业发展（深圳）有限公司。

本次发行前公司股本为 69,276,432 元，拟发行不超过 23,092,144 股普通股，占发行后总股本的 25%，发行后黄治家实际控制股份为 41.84%，仍为公司控股股东。

图46: 杰普特股权结构



数据来源: 杰普特招股说明书(申报稿), 广发证券发展研究中心

表20: 杰普特IPO前后股权结构




















序号	股东名称	发行前		发行后	
		股数(万股)	比例(%)	股数(万股)	比例(%)
1	黄治家	1,985.3220	28.66	1,985.3220	21.49
2	同聚咨询	1,564.6860	22.59	1,564.6860	16.94
3	深圳力合	570.7140	8.24	570.7140	6.18
4	刘健	373.0260	5.38	373.0260	4.04
5	光启松禾	365.8500	5.28	365.8500	3.96
6	中电中金	345.6000	4.99	345.6000	3.74
7	黄淮	315.0000	4.55	315.0000	3.41
8	深创投	276.0170	3.98	276.0170	2.99
9	松禾一号	211.8000	3.06	211.8000	2.29
10	厦门中南	138.5152	2.00	138.5152	1.50
11	上海清源	110.2808	1.59	110.2808	1.19
12	人才一号	108.8983	1.57	108.8983	1.18
13	松禾成长	101.9288	1.47	101.9288	1.10
14	日照龙萨	88.9831	1.28	88.9831	0.96
15	无锡清源	73.1700	1.06	73.1700	0.79
16	松禾创业	51.6360	0.75	51.6360	0.56
17	紫金港创新	50.8475	0.73	50.8475	0.55
18	西藏翰信	50.8474	0.73	50.8474	0.55
19	赣州和泰	38.1356	0.55	38.1356	0.41
20	宁波澹朴	25.4237	0.37	25.4237	0.28
21	清源时代	25.4237	0.37	25.4237	0.28
22	北京澹朴	21.7797	0.31	21.7797	0.24
23	瑞莱乐融	11.9788	0.17	11.9788	0.13
24	苏州新麟	10.8898	0.16	10.8898	0.12
25	杭州紫洲	5.6627	0.08	5.6627	0.06
26	紫金港三号	5.2271	0.08	5.2271	0.06
本次发行股份				2309.2144	25.00
合计		6,928.6432	100	9,236.8576	100

数据来源: 杰普特招股说明书(申报稿), 广发证券发展研究中心

主营业务：激光器稳扎稳打，激光/光学智能装备贡献增量

公司主要产品包括激光器，激光/光学智能装备和光纤器件，具体产品主要包括脉冲光纤激光器、连续光纤激光器和固体激光器等激光器产品，智能光谱检测机、激光调阻机、芯片激光标识追溯系统、激光划线机、VCSEL 激光模组检测系统、硅光晶圆测试系统等激光/光学智能装备产品和光纤连接器、光缆组件等光纤器件。

表21: 杰普特主营产品

产品分类	产品型号	示意图	产品特点	应用领域
脉冲光纤激光器	M系列		具有脉宽可调、频率范围广、响应速度快、首脉冲可用的特点。脉冲频率和脉冲宽度独立可控，通过两项激光参数调整搭配，实现恒定的高峰值功率输出	PCB 软板、特殊光学材料及半导体材料微加工，异种金属材料焊接
	LP系列		采用脉冲波形增益补偿技术，脉冲输出能量大、灵活性强、频率范围广、响应速度快	各类金属非金属材料表面处理、加工、深雕、打黑等工艺
	LM系列		提供8种脉冲波形，平均输出功率最高可达200W，脉宽分布从10ns到350ns，最大脉冲能量可达1.5mJ，同时保持光束质量为少模 (M2<1.8)	快速表面处理、精密切割、深雕
	M7系列		在M系列激光器基础上进行升级，体积更小、噪声更低、脉冲能量更高、频率范围广至 4MHz、脉宽选择范围更广、全温度范围内输出功率波动更小	特殊光学材料及半导体材料微加工，异种金属材料焊接，各类材料快速表面处理、精密切割、深雕
连续光纤激光器	500W 800W 1000W 1200W		采用单谐振腔输出，自带软件可对激光器的运行状态进行实时监控及报警提示，并对运行数据进行收集记录，选择不同的输出头可实现单模和多模输出	激光切割、焊接、3D 打印、精密打孔
	1500W		采用单谐振腔输出，自带软件可对激光器的运行状态进行实时监控及报警提示，并对运行数据进行收集记录，选择不同的输出头可实现单模和多模输出。并且从设计上具有可扩展性，通过多个模块（谐振腔）的合束可实现更高功率输出	
	3000W		采用多模块合束输出，自带软件可对激光器的运行状态进行实时监控及报警提示，并对运行数据进行收集记录，针对不同应用可配置多种激光输出头	
固体激光器	Seal-355-3 Seal-355-5		采用一体式全密封结构设计，具有较强的抗干扰与较好的防潮特性；引入腔内自净化系统，提高晶体使用寿命	塑料及陶瓷等材料的打标加工
	Seal-355-3S Seal-355-5S Seal-355-10S Seal-355-15S		窄脉宽，输出激光光束质量近单模、光斑圆度好	塑料、玻璃、陶瓷等材料的打孔切割，玛瑙材料打白
	Seal-532-20S Seal-532-30S		窄脉宽，采用一体式全密封结构设计，具有较强的抗干扰与较好的防潮特性；引入腔内自净化系统，提高了晶体使用寿命；重复频率范围较宽，应用效率较高	塑料、玻璃等材料的切割加工，皮革钻孔以及金属铜片切割
	Lark-355-1S Lark-355-3S		风冷、精准温控、窄脉宽、体积小	塑料、玻璃等材料的切割加工，电阻调阻、钻石打标
	Lark-532-7 Lark-532-10		风冷、精准温控、体积小	玻璃材料标记以及水晶内雕
	智能光谱检测机		自动光谱测试系统，实现对光学材料进行高速、高精度测试，测试位置可编程，并辅助云端数据上传和计算判定。	3C消费电子产品（如智能手机、平板电脑）的屏幕质量检测，包括透光性能、反光性能和颜色测量等主要指标
	激光调阻器		全自动光纤激光器修阻系统，核心控制程序为智能调阻信息管理系统（ITMS），实现对不同型别电阻实现精确可调，并具有调阻范围宽，精度高的特点	广泛应用于厚膜混合集成电路、电子元器件、汽车电子、传感器、军工、科研、片式电阻制造等领域，用于切割厚、薄膜电阻，对电路进行精密调节
激光光学智能装备	芯片激光标识追溯系统		全自动高速激光精密二维码打标系统，位置精度高 (<3um)，准确率 (100%)	工业精密机械、集成电路与芯片行业微小精密元件的百纳米级溯源二维码打印，用以标记产品
	硅晶圆测试系统		高精度硅光芯片测试系统，位置精度高达 1um。	半导体晶圆、通信用光电芯片的检测
	激光划线机		高速划线系统，利用自制 MOPA 脉冲光纤激光器，可以实现对陶瓷基板深度可控划线操作	主要应用于集成电路与被动元件行业，用于对陶瓷基板等各类特殊材料进行精密微加工
	VCSEL 激光模组检测系统		全自动多功能测试系统，高速高精度，同时测试多项功能性指标	3D 传感器识别等模组的功能性检测
光纤器件	-		包括光纤连接器、光缆组件、配线等	主要应用于光纤通信领域，包括光纤到户、4G/5G 基站建设、数据中心和云计算等

数据来源：杰普特招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

受益于两次成功的业务拓展，公司营业收入和归母净利润迎来快速增长。

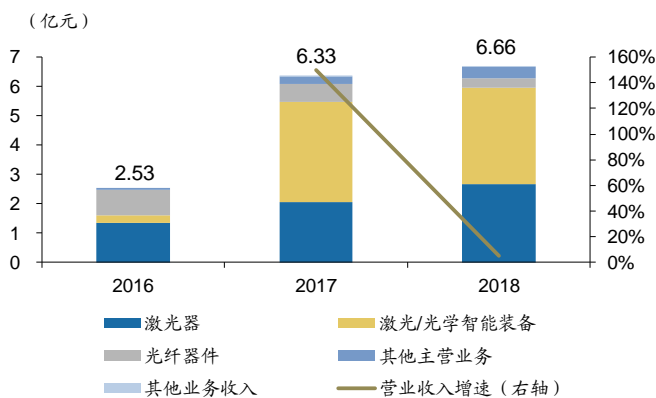
2016年至2018年，公司营业收入从2.53亿元增长至6.66亿元，年均复合增长率高达62.25%，同期归母净利润从618万元增长至9336万元，扣非归母净利润从186万元增长至827万元，均实现快速增长。综合毛利率稳步提高，从2016年31.27%增至2018年34.20%。分产品看：

激光器：近三年增长快速，2016-2018年分别实现营收1.34亿元、2.06亿元、2.66亿元，年复合增速为40.89%，产品毛利率略有下降，从2016年的35.93%降为2018年的27.63%。

激光/光学智能装备：公司2014年进军激光/光学装备领域，经过三年的技术沉淀，激光/光学智能装备业务于2017年迎来爆发，2017年实现收入3.43亿元，同比增长1186%。2018年公司激光/光学智能装备业务实现收入3.28亿元，占总营收的49.30%，已成为公司第一大收入来源。同时产品毛利率高于综合毛利率，2016-2018年毛利率分别为55.95%、38.17%和38.49%。

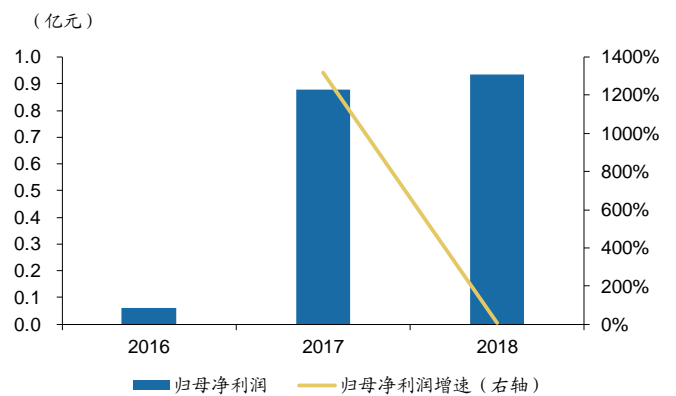
光纤器件：公司传统业务，近三年收入略有下降，2016-2018年分别实现营收0.86亿元、0.58亿元和0.34亿元，占总营收的比例较小。

图47：杰普特2016-2018年营业收入结构



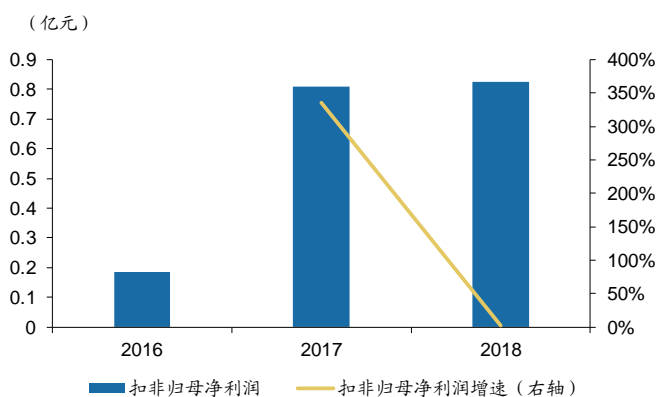
数据来源：杰普特招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

图48：杰普特2016-2018年归母净利润及增速



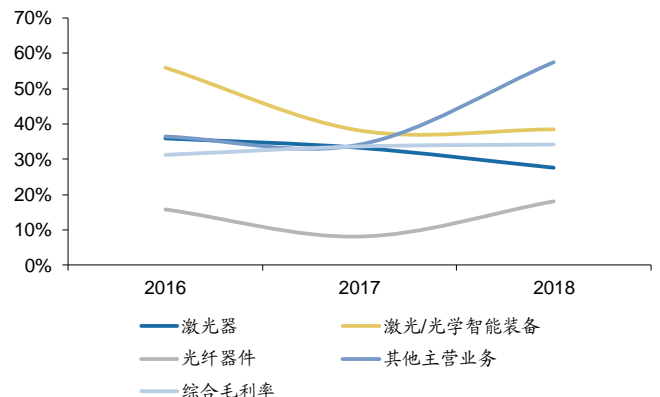
数据来源：杰普特招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

图49：杰普特2016-2018年扣非归母净利润及增速



数据来源：杰普特招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

图50：杰普特2016-2018年毛利率情况

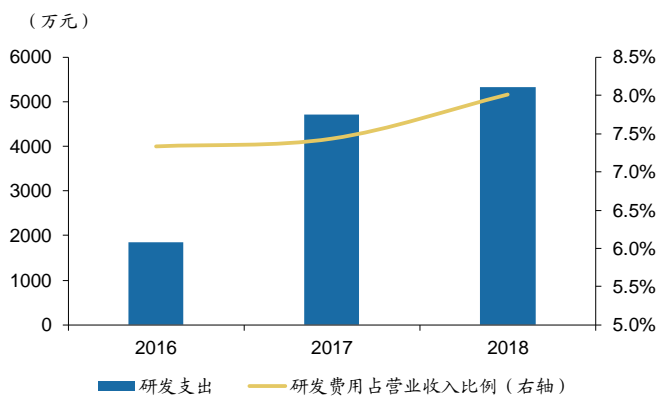


数据来源：杰普特招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

公司坚持自主创新，技术储备丰富

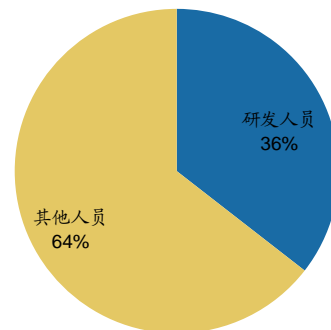
公司十分注重研发的投入与积累，持续加大研发投入。伴随公司业务快速发展，公司研发支出也迎来大幅增加，由2016年1859万元增长至2018年5389万元，占总营收比例由7.33%提高至8.01%。同时公司拥有庞大的开发队伍，核心技术团队汇集了众多涉及光学设计、电子技术、精密机械、自动化技术、软件技术等不同学科背景的人才，其中众多人员在产业工作多年，拥有丰富的专业知识与开发经验。截至2018年12月31日，公司共有研发人员304人，约占公司员工总数的36%。研发上的优势造就了公司强大的产品竞争力。

图51：杰普特研发投入及占比



数据来源：杰普特招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

图52：杰普特研发人员占比



数据来源：杰普特招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

公司技术储备丰富，产品多项指标和性能行业领先。公司自主研发的MOPA 脉冲光纤激光器在国内率先实现批量生产和销售，打破欧美公司垄断，填补了国内该领域的技术空白。截至2019年3月，公司拥有39项软件著作权，179项专利，其中发明专利36项，实用新型专利127项，外观设计专利16项。同时，公司高度关注客户需求变化情况，密切跟踪国际激光技术发展趋势，目前正在推进20项在研发项目或产品，以期将客户需求快速转化为产品，抢占市场先机。

表22: 杰普特核心技术一览

核心技术领域	核心技术名称	对应专利和非专利技术	代表应用产品	创新方式
激光器	少模双包层脉冲光纤激光器的设计与应用	专利技术“一种主控振荡器功率放大的激光输出系统”(201420423969.5)	脉冲光纤激光器	原始创新
	MOPA结构的时序控制方案	软件著作权基于FPGA光纤激光器控制软件V1.12016SR340963	MOPA脉冲光纤激光器	原始创新
	高功率光纤激光器模式稳定控制	专利技术“光纤模式转换器及具有模式转换功能的光纤隔离器”(201180020565.0)	光纤激光器	原始创新
	光纤非线性效应抑制	专利技术“一种脉冲光纤激光器及其控制方法”(201310441215.2)	脉冲光纤激光器	原始创新
	光纤制备	专利技术“一种基于3D打印技术的光纤预制棒制作方法”(2015109329521)	光纤激光器	原始创新
	隔离器隔离度测试	专利技术“自由空间隔离器隔离度的测试装置及方法“(2015109909086)	光纤激光器	原始创新
	激光工艺	专利技术“一种采用MOPA光纤激光器的加工方法“(2014104995038)	激光器	原始创新
	激光加工系统	专利技术“一种激光加工系统“(2012800029282)	激光器	原始创新
	光纤激光器设计	专利技术“一种光纤激光器调Q的方法和装置“(2009101062822)	脉冲光纤激光器	原始创新
	偏振模式精确标定	专利技术“用于测量偏振模色散矢量的方法和装置”(2008102421512)	激光器	原始创新
激光/光学智能装备	光纤调阻机系统方案	专利技术“贴片电阻检测方法、系统及装置”(201610083944.9)	激光调阻机	原始创新
	调阻机超低阻量测卡技术	专利技术“贴片电阻检测方法、系统及装置”(201610083944.9)	激光调阻机	原始创新
	调阻机软件技术	软件著作权“华杰JS-T100激光调阻系统软件V1.1”(2016SR099110) 软件著作权“华杰电阻高压测试系统软件V1.1”(2016SR103402) 软件著作权“华杰单粒测试机软件V1.1”(2016SR340961) 软件著作权“华杰光纤激光调阻机软件V1.2”(2016SR341209) 软件著作权“华杰激光调阻机DOS系统软件V1.1”(2016SR340975) 软件著作权“华杰激光调阻机DOS系统软件V1.2”(2016SR340965)	激光调阻机	原始创新
	光谱检测技术	软件著作权“华杰光谱透过率测试系统软件V1.1”(2016SR100089) 软件著作权“华杰滤波器光谱分析系统软件V1.1”(2016SR103387) 软件著作权“华杰光谱透过率测试系统软件V1.2”(2016SR340962) 软件著作权“华杰滤波器光谱分析系统软件V1.2”(2016SR340978) 软件著作权“华杰CGTest系统操作软件V1.1”(2016SR378405)	智能光谱检测机	原始创新
光纤器件	连接器自动组装技术	非专利技术:自动供料、自动检测等	光纤器件的组装工序	原始创新
	一种快速连接器	专利技术:直插式光线快速连接器、预理式光纤连接器等	光纤器件	原始创新

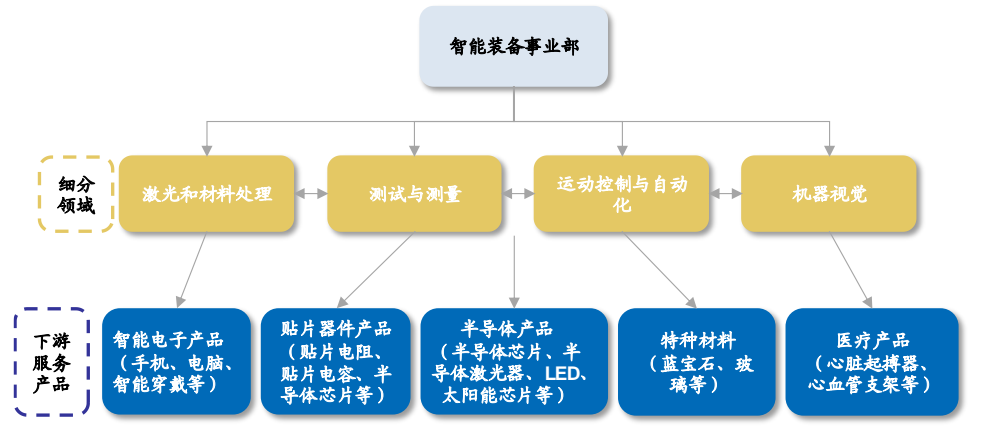
数据来源: 杰普特招股说明书(申报稿), 广发证券发展研究中心

构建丰富产品矩阵, 两大业务持续发力, 为公司注入强劲发展动能

公司产品矩阵丰富, 凭高性价比及设备获市场广泛认可。公司从通信用光纤器件的生产制造起步, 抓住产业机遇, 沿着“光纤器件→激光器→激光技术解决方案(激光/光学智能装备)”的发展路径持续快速扩张。公司目前三大产品类别能够满足客户在激光打标、激光切割、激光检测、激光精密焊接、光纤激光通信传输等各类型的工业应用场景的需求。其中, 激光器作为公司核心产品, 因其良好的激光输出效果与特定型号脉宽可调等特性受到客户欢迎; 激光/光学智能装备方面, 公司开发的芯片激光标识追溯系统、激光划线机、VCSEL激光模组检测系统、硅晶圆测试系统等多款产品广泛应用于激光精密加工、光谱检测、消费电子产品制造、贴片元器件制造等领域; 光纤器件产品以其稳定的产品质量获多家知名厂商青睐。

展望未来, 公司将继续围绕激光光源技术体系, 在激光器、激光/光学智能装备领域进行持续研发投入与业务拓展。激光器方面, 公司加大对高功率激光器的研发力度, 不断提升产品技术水平, 向“高功率、高亮度、多波长、超窄脉宽”的技术方向发展。未来随着高功率激光器国产替代的趋势加强, 公司有望继续提升市场份额。激光/光学智能装备方面, 公司选择激光智能调阻机、特殊材料切割设备及智能光谱检测等高端化、非标准化细分领域, 打造激光与光学、测试与测量、运动控制与自动化、机器视觉等技术平台, 更好服务下游行业。

图53: 杰普特激光/光学智能装备业务战略发展方向



数据来源: 杰普特招股说明书 (申报稿), 广发证券发展研究中心

客户资源优质, 合作关系长期稳定

目前公司产品和服务覆盖亚洲、北美、欧洲等地区的众多知名客户, 与各大知名厂商合作稳定。公司生产的MOPA脉冲光纤激光器产品为泰德激光、光大激光等知名激光装备制造提供了核心部件; 智能光谱检测机于2014年进入苹果产业链, 订单稳步增长; 激光调阻机系列产品自2015年起陆续服务于国巨股份、厚声电子、乾坤科技、华新科技等知名企业; 光纤器件主要客户包括中兴、华为、康普通信、泰科电子、中磊电子等光通信设备制造商。未来, 随着公司市场开拓力度的加大和产品技术水平提高, 公司有望赢得更多客户信任。

表23: 杰普特前五大客户

年度	序号	客户名称	占营业收入比例
2018	1	Apple 及其主要关联企业 (包括Apple Inc.和Apple Operations, 下同)	23.10%
	2	国巨股份及其主要关联企业 (包括国巨股份有限公司、国巨电子 (中国) 有限公司, 下同)	11.51%
	3	深圳市东盈迅达电子有限公司	4.69%
	4	乾坤科技及其主要关联企业 (包括吴江华丰电子科技有限公司和 Cynotec Co.,Ltd)	2.88%
	5	厚声电子及其主要关联企业 (包括厚声工业 (泰国) 股份有限公司、昆山厚声电子工业有限公司、昆山福仕电子材料工业有限公司、捷群电子科技有限公司 (淮安) 有限公司和厚声国际贸易 (昆山) 有限公司, 下同)	2.43%
		合计	44.61%
2017	1	Apple 及其主要关联企业	39.20%
	2	国巨股份及其主要关联企业	4.56%
	3	Heptagon Micro Optics Pte.Ltd.	4.38%
	4	中兴通讯及其主要关联企业 (包括中兴通讯股份有限公司、深圳市中兴康讯电子有限公司、深圳中兴力维技术有限公司, 下同)	2.75%
	5	厚声电子及其主要关联企业	2.79%
		合计	53.68%
2016	1	中兴通讯及其主要关联企业	13.61%
	2	华为公司及其主要关联企业 (包括华为技术有限公司、华为软件技术有限公司)	9.81%
	3	深圳海目星及其主要关联企业 (含深圳市海目星激光科技有限公司、鞍山海目星科技有限公司)	4.38%
	4	Apple 及其主要关联企业	4.27%
	5	东莞市嘉准激光设备科技有限公司	3.45%
		合计	35.52%

数据来源: 杰普特招股说明书 (申报稿), 广发证券发展研究中心

风险提示











下游产品销量不及预期；新业务拓展不及预期；市场开发不及预期。

柏楚电子：中低功率激光切割运动控制系统龙头企业

国内领先的激光切割控制系统解决方案提供商

柏楚电子成立于2007年，是专业从事激光切割控制系统研发、生产和销售的厂商，致力于为激光加工提供稳定、高效的自动化控制解决方案。经过多年技术积累，公司目前为各类激光切割设备制造商提供以激光切割控制系统为核心的自动化产品，具体产品包括随动控制系统、板卡控制系统，总线控制系统及其他相关配套产品。

表24：柏楚电子主要产品

产品分类	产品名称	示意图	产品特点
随动控制系统	BCS100 随动控制系统		根据电容反馈信号，实时控制切割头与待切工件间高度的控制系统；搭配激光切割系统使用，可以实现蛙跳、抖动抑制等多种能大改善切割质量或切割效率的特殊工艺过程
	FSCUT1000 - 低功率板卡系统		由中功率板卡系统裁剪而成的经济型控制系统，主要应用于低功率切割设备
板卡控制系统	FSCUT2000 - 中功率板卡系统		专门针对钣金加工行业推出的全功能开环控制系统
	FSCUT3000 - 管材切割板卡系统		针对管材加工的一款开环控制系统。支持方管、圆管、跑道型和椭圆形等拉伸管及角钢、槽钢的高精度、高效率切割
	FSCUT4000 - 全闭环板卡系统		高速、高精度全闭环激光控制系统。支持自动调整，交叉耦合控制、智能穿孔、PSO位置同步输出等高级功能
总线控制系统	FSCUT5000 - 管材切割总线系统		针对专用切管机推出的总线切割系统；搭配管材套软件，可实现共边切割
	FSCUT8000 - 超功率总线系统		针对高功率光纤激光切割需求推出的一款高端智能总线系统。具备稳定可靠，部署方便，生产安全等特点；支持并提供模块化，个性化等方案
其他相关产品	高精度视觉定位系统		针对公司各类激光切割系统开发的视觉辅助定位系统。系统采用千兆以太网工业相机，运用自主研发的高适应性识别算法，能实现对不锈钢、铜、铝、钛合金、陶瓷、玻璃、电路板等多种材料的精确定位加工
	I/O扩展模块		通用及专用扩展板，可提供丰富的I/O资源
	轴扩展模块		用于扩展切管设备的同步轴或旋转轴

数据来源：柏楚电子招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

公司过去三年实现业绩翻番，净利润高速增长。2016年至2018年，公司实现营业收入实现翻倍，从2016年的1.22亿元到2018年的2.45亿元，三年复合增长率

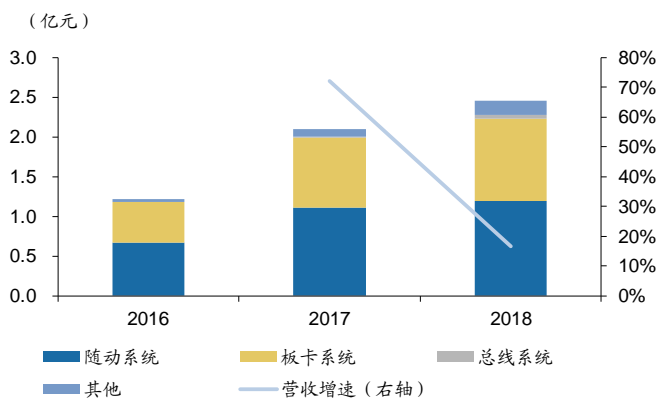
高达41.7%，归母净利润从16年的0.75亿元增长至18年的1.39亿元，复合增长率36.12%。公司2016-2018年综合毛利率均超过80%，维持在较高水平。**分产品看：**

随动系统：公司最主要两大类产品之一，占营业收入比重最大。2016-2018年分别实现收入0.66亿元，1.11亿元和1.20亿元，对应年复合增速34.36%，产品毛利率保持在85%以上。

板卡系统：公司主要两大类产品之一，占营业收入比重仅次于随动系统。2016-2018年分别实现收入0.52亿元，0.88亿元和1.03亿元，对应年复合增速高达40.81%，产品毛利率略有下降，由79.21%降至78.30%。

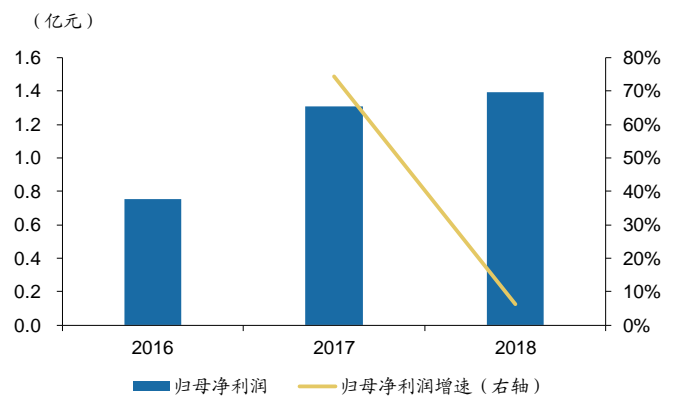
总线系统：系公司2017年推出的新产品线，产品收入实现快速增长。从2017年的41.45万元增长至2018年的530.67万元，同比增长1180.27%。

图54：柏楚电子2016-2018年营业收入结构



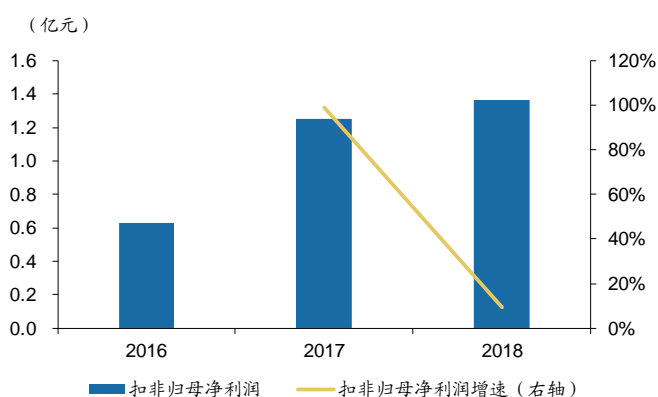
数据来源：柏楚电子招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

图55：柏楚电子2016-2018年归母净利润及增速



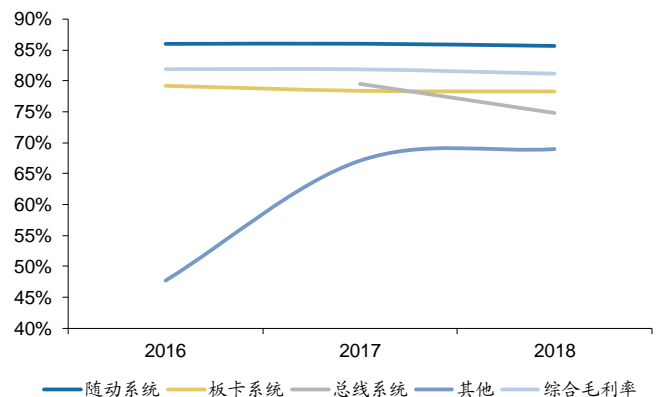
数据来源：柏楚电子招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

图56：柏楚电子2016-2018年扣非归母净利润及增速



数据来源：柏楚电子招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

图57：柏楚电子2016-2018年毛利率情况

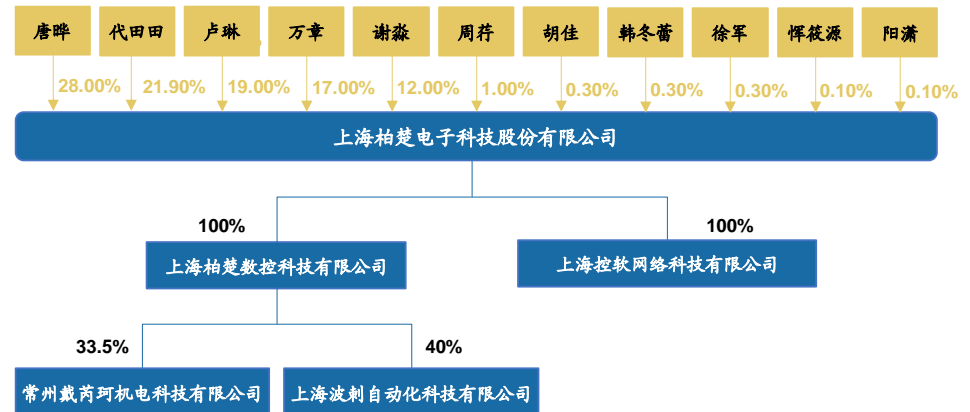


数据来源：柏楚电子招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

公司是典型的民营企业，股权结构稳定

截至申报日，公司实际控制人为唐晔（董事长）、代田田、卢琳、万章和谢淼五位创始人，持股比例分别为28.00%、21.90%、19.00%、17.00%、12.00%，合计持有公司股份比例为97.9%。公司共有两家控股子公司，另有两家间接参股公司常州戴芮珂机电科技有限公司（参股比例33.5%）和上海波刺自动化科技有限公司（参股比例40%）。

图58: 柏楚电子申报日股权结构



数据来源：柏楚电子招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

本次拟发行人民币普通股不低于2500万股，发行后公司总股本为10000万股，本次发行的股份占比约为总股本的25%，发行后董事长唐晔实际控制股份比例为21.00%，仍为公司第一大股东。

表25: 柏楚电子IPO前后股权结构

序号	股东名称	发行前		发行后	
		股数(万股)	比例(%)	股数(万股)	比例(%)
1	唐晔	2,100.00	28.00%	2,100.00	21.00%
2	代田田	1,642.50	21.90%	1,642.50	16.43%
3	卢琳	1,425.00	19.00%	1,425.00	14.25%
4	万章	1,275.00	17.00%	1,275.00	12.75%
5	谢淼	900.00	12.00%	900.00	9.00%
6	周苻	75.00	1.00%	75.00	0.75%
7	胡佳	22.50	0.30%	22.50	0.23%
8	韩冬蕾	22.50	0.30%	22.50	0.23%
9	徐军	22.50	0.30%	22.50	0.23%
10	恽筱源	7.50	0.10%	7.50	0.08%
11	阳潇	7.50	0.10%	7.50	0.08%
本次发行股份				2,500.00	25.00%
合计		7,500.00	100%	10,000.00	100%

数据来源：柏楚电子招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

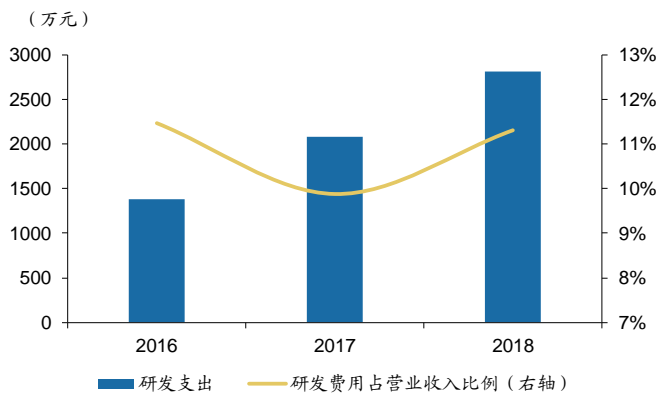
公司重视研发技术投入，积极推进研发人员激励

经过多年的积累，公司已掌握先进的随动控制技术与激光切割控制技术，使公司在中低功率激光加工控制领域处于国内领先地位。

公司高度重视研发投入，持续加大研发支出。伴随公司业务快速发展，公司研发支出也不断增加，由2016年的1382万元增长至2018年的2814万元，占总营收比例维持在9-12%的水平。同时公司重视研发人员的培养，组建了一支稳定、专业、高素质的研发团队。截至2018年底，公司共有研发人员83人，占公司总人数的51.23%，充分保障了公司的科技创新能力。

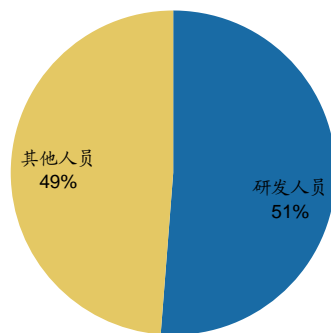
公司积极营造激励文化，奖励优秀研发人员。公司对核心技术人员实行员工持股，加强技术团队的稳定性。核心技术人员阳潇、恽筱源各自均直接持有0.10%的股份。同时，公司通过“优秀工程师”年度评选、工作成果考评等方式，对本年度做出杰出贡献的研发人员给予奖励，鼓励研发人员进行创新。

图59：柏楚电子2016-2018年研发投入及占比



数据来源：柏楚电子招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

图60：柏楚电子2018年研发人员占比



数据来源：柏楚电子招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

受益于研发投入的成果转化，公司技术储备丰富。截至2019年4月，公司及公司全资子公司共取得34项著作权和17项专利，其中发明专利10项，实用新型专利3项和外观设计专利4项，同时还有32项专利正在申请中，相关技术涵盖CAD、CAM、NC、传感器、硬件设计等五大关键技术领域，在国内国际均具有较强竞争力。

表26: 柏楚电子核心技术一览

核心技术领域	核心技术内容	技术描述
计算机辅助设计 Computer Aided Design (CAD)	CAD核心模块	可实现对绝大部分工业设计软件所生成图纸的兼容, 包括市场上主流三维设计软件AutoCAD、UG、ProE、Solidworks、浩辰CAD、中望CAD以及平面设计软件CorelDraw、AI等, 并实现与AutoCAD进行激光领域行业数据的交互
	自动排样算法	在满足工艺要求的情况下实现在钢板/毛胚上完成尽可能多工件的切割, 提高板材利用率, 实现加工精度和效率的最佳组合
计算机辅助制造 Computer Aided Manufacturing (CAM)	激光工艺库	实现数千种激光加工工艺的数字化与模块化, 包括各类图形工艺和切割工艺, 实现切割工艺的最佳选择
	逆向工程技术	在三维切割领域识别建模图形与切割实物的差异, 并做出相应实时补偿, 保证切割零件精度
数控技术 Numerical Control (NC)	基于图形直接加工技术	可直接基于图形加工, 并根据加工进程进行自适应操作, 避免了在图纸设计、工艺设计、机床代码输出、NC加工过程中的信息丢失
	速度规划算法	一种基于代数S型的双向寻优速度规划插补算法, 该算法采用正向与反向同步插补方法, 实时动态的求解曲线段内最大进给速度和正反向插补汇合点, 从而确保曲线各点在满足速度约束条件下, 以恒定加速度进行插补, 简明高效, 适应性好, 能够满足高速高精度的数控要求。
	高精度伺服控制算法	通过缩短控制周期的方式(125μs级别的控制周期), 在摩擦力补偿、速度加速度同步前馈、多轴交叉耦合控制的基础上, 实现高精度的控制, 使得用户加工精度得到大幅提升(在轨迹插补速度200mm/s, 加速度1G条件下, 由业内常规的10μm加工精度提升到5μm加工精度和2μm的控制精度)
	伺服参数自动调整算法	通过监测并分析机床X、Y轴的响应曲线, 自动诊断出各轴最优运动参数的方法, 使得用户能大幅提高机床调试效率, 从而节省生产装机时间或降低生产调试成本
	精度补偿技术	通过算法和传感器实现精度补偿技术, 包括但不限于反向间隙补偿、螺距补偿、垂直度补偿、机械旋转中心补偿、管材随机弯曲度补偿、摩擦力补偿、三维五轴角度补偿, 在激光切割领域大幅度提高切割精度
传感器技术	电容传感技术	通过高精度的电容采样实现精准地测量激光加工头与被切割板材或障碍物之间的间距, 从而实现切割随动、电容寻边、智能避障、一键标定、一键切断、方管寻中等激光切割过程中的实用功能
	激光加工智能传感技术	通过在激光切割设备内植入温度、湿度、压力、可见光和特定波长的光电传感器, 实现整个激光加工过程的智能监控和自动化控制
硬件设计	视觉传感器	通过增加工业摄像机, 可实现管材焊缝识别避让, 平面高精度定位, 视觉余料排样, 割缝宽度补偿等功能, 实现激光加工过程的自动化和智能化
	嵌入式开发技术	通过ARM嵌入式开发, 将高速高精度的运动控制算法集成在微处理器中, 提高系统的运算效率; 通过隔离式电源设计、高速PCB信号布线等技术, 保证运动控制卡的稳定性(在浪涌干扰500V等级下无硬件损坏; 在1000V等级下能正常运作); 通过对模拟电路和数字电路的隔离和抗干扰技术, 实现高精度的模拟量控制(纹波系数低于10mV); 通过特有的通讯协议、低功耗电路设计以及键值滤波算法, 保证无线手持控制设备能在恶劣的工业环境下, 实现超长待机和高可靠性
	总线产品开发技术	在基于实时以太网总线EtherCAT技术的基础上, 通过信号网络传输技术实现视频显示信号和USB通讯信号超长距离稳定传输(100m稳定传输), 通过处理器高实时性技术实现低抖动、高稳定性时钟控制(最低时钟抖动可达5μs), 通过通讯模块抗强电磁干扰技术增强恶劣工业环境下的系统整体稳定性, 通过高精度位置比较输出控制技术实现激光功率的高频率输出控制。以上过程保证可实现总线激光切割系统的稳定高效运作

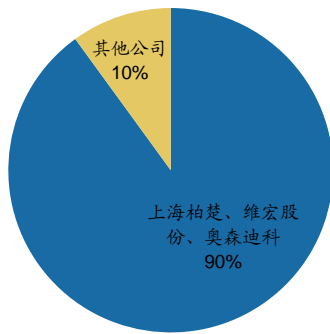
数据来源: 柏楚电子招股说明书(申报稿), 广发证券发展研究中心

把握先发优势, 品牌效应显著

激光切割运动控制系统市场经过多年发展, 已经形成了以系统开发商为主导的较为稳定的竞争格局, 品牌壁垒显著。公司是国内首批从事光纤激光切割控制系统开发的技术型民营企业, 联合创始人及核心技术人员均在运动控制领域深耕十余年, 积累了深厚的技术实力及行业经验。公司通过完善产品功能、稳定产品性能、设计差异化、本土化适配产品等措施, 在产品质量、技术工艺、市场占有率上已经形成了较为明显的竞争优势, 并在业内积累了良好的品牌和声誉。目前国内中低功率激光切割控制系统领域中, 公司与维宏股份、奥森迪科两家公司市场占有率之和约为90%。

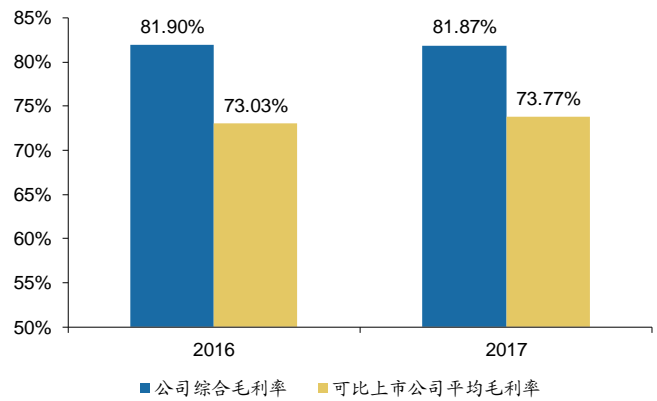
公司拥有较强的议价能力, 毛利率超过行业平均水平。公司以软件系统开发为核心, 辅以少量必须的硬件设备, 原材料成本较低, 且产品直接销售给下游客户, 不存在代理或经销商销售的情形。同时作为细分市场的龙头企业, 具有较强的议价能力, 近两年毛利率均高于行业可比上市公司平均水平(注: 同行业4家可比上市公司为: 维宏股份、深信服、四维图新、麦迪科技), 充分体现公司产品的竞争力。

图61: 国内中低功率激光切割控制系统竞争格局



数据来源: 柏楚电子招股说明书(申报稿), 广发证券发展研究中心

图62: 柏楚电子毛利率高于可比上市公司平均水平



数据来源: 柏楚电子招股说明书(申报稿), 广发证券发展研究中心

市场资源丰富, 客户合作长期稳定

公司产品与服务覆盖国内外众多知名激光切割设备制造商, 形成了优质、稳定的客户群。公司坚持自主研发, 多项核心技术取得突破, 打破了原本由外资供货商垄断的市场格局, 在国内大量激光设备制造厂商自主研发设备的大背景下, 公司的市场保有量逐年上升。迄今为止, 公司已为超过三百家的激光加工设备制造商提供成套的系统解决方案, 合作伙伴包括大族激光、华工法利莱、百超迪能、宏山激光、庆源激光、嘉泰激光等国内外知名厂商。公司产品凭借高性能、适应性强、稳定性好等优势, 得到了客户的广泛认可。

表27: 柏楚电子前五大客户

年度	序号	客户名称	占营业收入比例
2018	1	佛山市宏石激光技术有限公司	7.54%
	2	深圳迪能激光科技有限公司	5.02%
	3	济南金威刻科技发展有限公司	4.55%
	4	山东镭鸣数控激光装备有限公司	3.61%
	5	济南邦德激光股份有限公司	3.47%
		合计	24.19%
2017	1	佛山市宏石激光技术有限公司	8.70%
	2	济南邦德激光股份有限公司	7.24%
	3	深圳迪能激光科技有限公司	6.48%
	4	山东镭鸣数控激光装备有限公司	4.76%
	5	浙江嘉泰激光科技股份有限公司	2.93%
		合计	30.11%
2016	1	佛山市宏石激光技术有限公司	10.85%
	2	深圳迪能激光科技有限公司	5.50%
	3	常州天正工业发展有限公司	3.69%
	4	济南邦德激光股份有限公司	3.59%
	5	武汉天琪激光设备制造有限公司	3.39%
		合计	27.03%

数据来源: 柏楚电子招股说明书(申报稿), 广发证券发展研究中心

扩充业务板块，迎接挑战拥抱未来

随着激光产业国产替代趋势的推进，顺应市场需求，拓宽业务板块对加强公司持续发展能力具有重要意义。公司本次上市科创板拟募集的资金将全部围绕公司主营业务进行，拟将本次发行募集资金用于“总线激光切割系统智能化升级项目”、“超快激光精密微纳加工系统建设项目”、“设备健康云及 MES 系统数据平台建设项目”、“研发中心建设项目”和“市场营销网络强化项目”等项目建设。募投项目的建设，将有力提升公司的技术能力，提高公司的市场竞争地位，扩大市场份额，为公司的进一步发展打下坚实基础。

表28：柏楚电子募投项目

序号	项目名称	项目内容	建设目的	投资总额 (万元)	拟投入募集资金 (万元)
1	总线激光切割系统智能化升级项目	对总线激光切割系统进行升级改造并提高相关装配线装配能力	实现设备内部和不同设备之间的通讯和交互，进而形成工业互联网，让全面自动化加工成为可能	31,402.00	31,402.00
2	超快激光精密微纳加工系统建设项目	开发针对脆薄性材料的裂片和成丝切割系统	满足 PCB、半导体、3C 等产品对于激光加工所需达到的精度，有助于拓宽现有产品市场，增强企业的综合竞争力	20,314.00	20,314.00
3	设备健康云及 MES 系统数据平台建设项目	建设面向设备制造商与终端工厂的云数据平台系统	加强信息技术和传统激光工业结合，拓展激光生态圈的相关服务，打造完整的激光加工生态圈体系	19,689.70	19,689.70
4	研发中心建设项目	扩建和新建研发用房	满足公司快速增长的研发课题需求及人才招聘需求	8,262.00	8,262.00
5	市场营销网络强化项目	对已有区域事业部进行强化升级、设立新的区域事业部、在建设营销总部及激光切割运动控制系统行业展厅等	优化销售管理流程，提升营销服务品质，不断巩固和提高公司产品的市场占有率和市场份额，提高公司的销售规模和效益水平，提升公司的知名度和品牌效应	3,869.00	3,869.00
合计				83,536.70	83,536.70

数据来源：柏楚电子招股说明书（申报稿），广发证券发展研究中心

风险提示

行业竞争加剧；毛利率下降风险；市场容量不及预期。

可比上市公司估值对比

表29: 可比公司估值表

公司名称	股票代码	单位	市值/ 亿元	净利润/亿元			PE估值水平		
				17A	18E	19E	17A	18E	19E
IPG 光电	IPGP.O	USD	89.63	3.48	4.04	3.13	25.78	22.18	28.64
相干	COHR.O	USD	37.81	2.07	2.47	1.23	18.26	15.29	30.74
II-VI INC	IIVI.O	USD	25.91	0.95	0.88	1.16	27.19	29.44	22.34
锐科激光	300747.SZ	RMB	196.02	2.77	4.33	6.27	70.72	45.32	31.26
大族激光	002008.SZ	RMB	441.45	16.65	17.21	22.60	26.51	25.65	19.53

数据来源: Wind, Bloomberg, 广发证券发展研究中心

注: 表中A股标的盈利预测来自Wind一致预测, 其他股票标的盈利预测来自Bloomberg一致预测, 市值为2019年4月15日行情

风险提示

激光器下游行业发展不及预期风险; 国产激光器替代进程不及预期风险; 行业竞争加剧风险。

广发证券电子元器件和半导体研究小组

- 许兴军：资深分析师，浙江大学系统科学与工程学士，浙江大学系统分析与集成硕士，2012年加入广发证券发展研究中心。
- 王璐：分析师，复旦大学微电子与固体电子学硕士，2015年加入广发证券发展研究中心。
- 余高：分析师，复旦大学物理学学士，复旦大学国际贸易学硕士，2015年加入广发证券发展研究中心。
- 王帅：研究助理，上海交通大学机械与动力工程学院学士、安泰经济与管理学院硕士，2017年加入广发证券发展研究中心。
- 彭雾：分析师，复旦大学微电子与固体电子学硕士，2016年加入广发证券发展研究中心。
- 王昭光：研究助理，浙江大学材料科学与工程学士，上海交通大学材料科学与工程硕士，2018年加入广发证券发展研究中心。

广发证券—行业投资评级说明

- 买入：预期未来12个月内，股价表现强于大盘10%以上。
- 持有：预期未来12个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-10%~+10%。
- 卖出：预期未来12个月内，股价表现弱于大盘10%以上。

广发证券—公司投资评级说明

- 买入：预期未来12个月内，股价表现强于大盘15%以上。
- 增持：预期未来12个月内，股价表现强于大盘5%-15%。
- 持有：预期未来12个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-5%~+5%。
- 卖出：预期未来12个月内，股价表现弱于大盘5%以上。

联系我们

	广州市	深圳市	北京市	上海市	香港
地址	广州市天河区马场路 26号广发证券大厦 35楼	深圳市福田区益田路 6001号太平金融大厦 厦31层	北京市西城区月坛北 街2号月坛大厦18 层	上海市浦东新区世纪 大道8号国金中心一 期16楼	香港中环干诺道中 111号永安中心14楼 1401-1410室
邮政编码	510627	518026	100045	200120	
客服邮箱	gfyf@gf.com.cn				

法律主体声明

本报告由广发证券股份有限公司或其关联机构制作，广发证券股份有限公司及其关联机构以下统称为“广发证券”。本报告的分销依据不同国家、地区的法律、法规和监管要求由广发证券于该国家或地区的具有相关合法合规经营资质的子公司/经营机构完成。

广发证券股份有限公司具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，接受中国证监会监管，负责本报告于中国（港澳台地区除外）的分销。

广发证券（香港）经纪有限公司具备香港证监会批复的就证券提供意见（4号牌照）的牌照，接受香港证监会监管，负责本报告于中国香港地区的分销。

本报告署名研究人员所持中国证券业协会注册分析师资质信息和香港证监会批复的牌照信息已于署名研究人员姓名处披露。

重要声明

广发证券股份有限公司及其关联机构可能与本报告中提及的公司寻求或正在建立业务关系，因此，投资者应当考虑广发证券股份有限公司及其关联机构因可能存在的潜在利益冲突而对本报告的独立性产生影响。投资者不应仅依据本报告内容作出任何投资决策。

本报告署名研究人员、联系人（以下均简称“研究人员”）针对本报告中相关公司或证券的研究分析内容，在此声明：（1）本报告的全部分析结论、研究观点均精确反映研究人员于本报告发出当日的关于相关公司或证券的所有个人观点，并不代表广发证券的立场；（2）研究人员的部分或全部的报酬无论在过去、现在还是将来均不会与本报告所述特定分析结论、研究观点具有直接或间接的联系。

研究人员制作本报告的报酬标准依据研究质量、客户评价、工作量等多种因素确定，其影响因素亦包括广发证券的整体经营收入，该等经营收入部分来源于广发证券的投资银行类业务。

本报告仅面向经广发证券授权使用的客户/特定合作机构发送，不对外公开发布，只有接收人才可以使用，且对于接收人而言具有保密义务。广发证券并不因相关人员通过其他途径收到或阅读本报告而视其为广发证券的客户。在特定国家或地区传播或者发布本报告可能违反当地法律，广发证券并未采取任何行动以允许于该等国家或地区传播或者分销本报告。

本报告所提及证券可能不被允许在某些国家或地区内出售。请注意，投资涉及风险，证券价格可能会波动，因此投资回报可能会有所变化，过去的业绩并不保证未来的表现。本报告的内容、观点或建议并未考虑任何个别客户的具体投资目标、财务状况和特殊需求，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的投资建议。本报告发送给某客户是基于该客户被认为有能力独立评估投资风险、独立行使投资决策并独立承担相应风险。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被广发证券认为可靠，但广发证券不对其准确性、完整性做出任何保证。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价。广发证券不对因使用本报告的内容而引致的损失承担任何责任，除非法律法规有明确规定。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策，如有需要，应先咨询专业意见。

广发证券可发出其它与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告。本报告反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表广发证券的立场。广发证券的销售人员、交易员或其他专业人士可能以书面或口头形式，向其客户或自营交易部门提供与本报告观点相反的市场评论或交易策略，广发证券的自营交易部门亦可能会有与本报告观点不一致，甚至相反的投资策略。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且无需另行通告。广发证券或其证券研究报告业务的相关董事、高级职员、分析师和员工可能拥有本报告所提及证券的权益。在阅读本报告时，收件人应了解相关的权益披露（若有）。

本研究报告可能包括和/或描述/呈列期货合约价格的事实历史信息（“信息”）。请注意此信息仅供用作组成我们的研究方法/分析中的部分论点/依据/证据，以支持我们对所述相关行业/公司的观点的结论。在任何情况下，它并不（明示或暗示）与香港证监会第5类受规管活动（就期货合约提供意见）有关联或构成此活动。

权益披露

(1)广发证券（香港）跟本研究报告所述公司在过去12个月内并没有任何投资银行业务的关系。

版权声明

未经广发证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、转载和引用，否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、刊登、转载和引用者承担。