

激光雷达量产元年，上游光器件持续受益

通信行业

1、激光雷达作为核心传感器之一，在稳定性、抗干扰和环境获取信息量等方面表现突出，已获得包括传统车企、自动驾驶厂商和科技公司加注入局。根据 Frost&Sullivan 的统计和预测，2025 年激光雷达全球市场规模将达到 135.4 亿美元，较 2019 年实现 64.5% 的年化复合增速。

2、产业趋势及投资逻辑：

目前，我们认为激光雷达在朝着更低成本、更长使用寿命、更高集成度、更低功耗不断发展的过程中，面对 ToF 生产成本的高居不下，FMCW 在性能优化的同时，通过 OPA+FMCW 的结合对成本下降效果显著，市场阶段尚在初期，技术壁垒较高对该技术路线的头部厂商更具备优势。

而能把两者结合的技术就是硅光技术（将电芯片与光器件结合）。目前在激光雷达上游元件中，电芯片仍由海外厂商主导，光学组件整体技术门槛相对较低，国内光学厂商具有明显的供应链和规模成本优势。

同时从技术同源性上讲，光通信与激光雷达具有极大相似性，看好光模块厂商切入激光雷达上游供应链。我们推荐关注天孚通信、中际旭创，同时受益标的包括光库科技、腾景科技、永新光学、蓝特光学等。

激光器领域国产替代迎风而起，建议关注具有设计以及外延采购封装模组一体化能力的公司，行业受益标的包括炬光科技，长光华芯，西安立芯等。

3、通信板块本周持续推荐：

- 1) 低估值、高股息，必选消费属性强的电信运营商（A+H）板块：中国移动、中国电信、中国联通；
- 2) 低估值成长依旧的主设备：紫光股份（华西通信&计算机联合覆盖）、中兴通讯；
- 3) 东数西算产业链中 IDC、光模块板块：光环新网、奥飞数据、新易盛、天孚通信、中际旭创等；
- 4) 高成长物联网模组及能源信息化板块：移远通信、广和通、朗新科技（华西通信&计算机联合覆盖）、威胜信息等；
- 5) 10G-PON 及家庭宽带设计产业链：平治信息、天邑股份等；
- 6) 其他个股方面：海格通信（北斗三号渗透率提升）（华西通信&军工联合覆盖）、新雷能（华西通信&军工联合覆盖）、TCL 科技（面板价格触底）（华西通信&电子联合覆盖）、七一二（军工信息化）、金卡智能（华西通信&机械联合覆盖）等。

4、风险提示

评级及分析师信息

行业评级：推荐

行业走势图



分析师：宋辉

邮箱：songhui@hx168.com.cn

SAC NO: S1120519080003

分析师：柳珏廷

邮箱：liujt@hx168.com.cn

SAC NO: S1120119060016

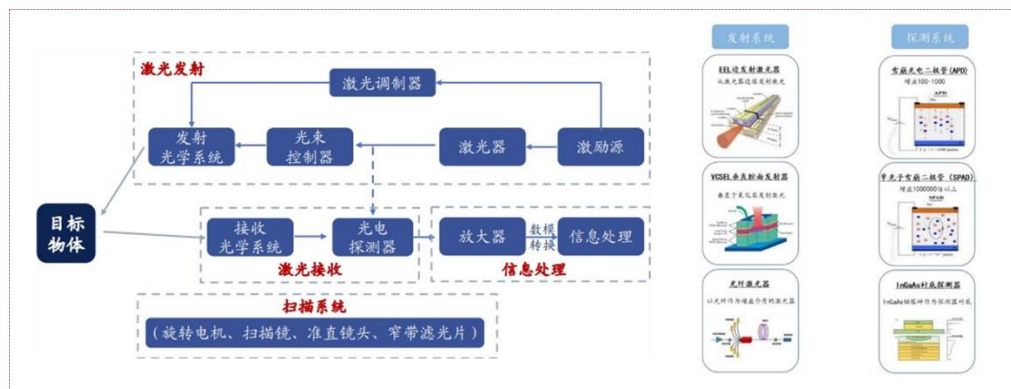
自动驾驶，激光雷达进程不及预期；技术路线的不确定性；
竞争激烈导致价格降低。

1. 激光雷达原理及结构

车载激光雷达核心的原理就是想办法将光源发出的激光又快又好地扫在周边环境上，再想办法接收更多的反射信号，并把反射信号的噪音滤掉还原成周边环境的点云图（即环境各点与车的距离集成图像）。

从内部结构上看，激光雷达大体分为四个模块，**发射模块、接收模块、扫描模块和信息处理模块**。

图 1 激光雷达核心内部结构

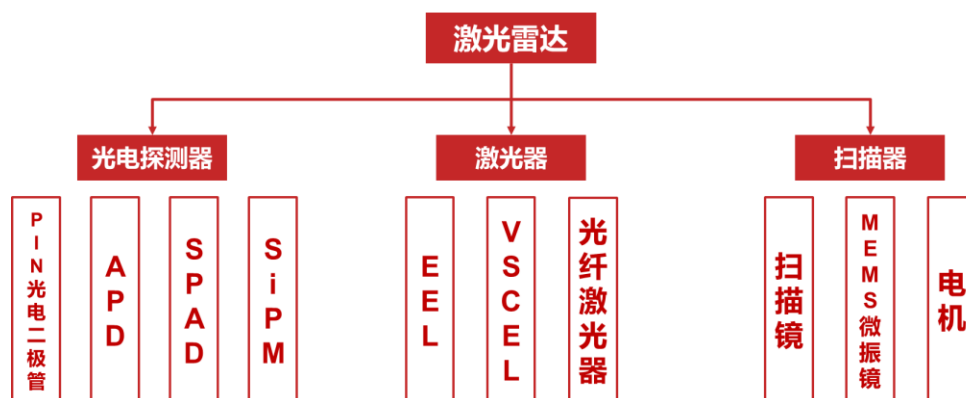


资料来源：际上导航，知乎，瑞克激光，半导体行业观察，华西证券研究所整理

2. 激光雷达产业链分析及核心元件拆解

从产业链角度分析，激光雷达上游主要是光学组件和电子元件，结合激光雷达工作原理，可以把激光雷达核心元器件主要分为**光电探测器、激光器、扫描器**。激光雷达下游应用领域较为丰富，包括了早期的测绘、军事到新兴的无人驾驶、机器人等领域。

图 2 激光雷达核心元部件拆分



资料来源：华西证券研究所整理

(1) **激光器**：激光器作为光源用来发射光束，当前激光雷达的激光器可分为半导体激光器（按照谐振腔制造工艺的不同分为边发射激光芯片 **EEL** 和面发射激光芯片 **VCSEL**）和光纤激光器。

图 3 激光雷达核心元件——激光器



资料来源：禾赛科技招股说明书，MEMS，证券研究所整理

激光器主要厂商：目前行业内主要的半导体激光器厂商还是海外为主，包括国外的 OSRAM、AMS、Lumentum、HAMAMATSU 等；国内有深圳瑞波光电电子有限公司、常州纵慧芯光半导体科技有限公司、山东华芯半导体等，光纤激光器厂商主要为海外的 Lumibird、昂纳、Luminar 和国内的镭神智能等。

图 4 激光器领域国内外公司

公司	产品布局	
贰陆集团	高功率半导体激光芯片、器件、模块及直接半导体激光器的生产	国外企业既具备上游激光芯片及激光器的设计、制造能力，又涉足下游广泛业务，综合实力相对较强
朗美通	专业激光器厂商，拥有全球领先的高功率边发射激光器（EEL）技术、垂直腔面发射激光器（VCSEL）技术和光通信激光器技术	
恩耐集团	在激光二极管芯片和光纤耦合封装方面具备一定优势。目前主要产品集中在光纤耦合输出半导体激光器、光纤激光器及光纤等	
IPG 光电	光纤激光器上下游产业链的垂直整合（如半导体激光芯片及泵浦源、增益光纤等）。公司主营产品包括光纤激光器、放大器产品、可调光束传输元件等	
相干公司	高功率半导体激光元器件、准分子激光器和 CO2 激光器制造商	半导体激光芯片
长光华芯	半导体激光芯片、器件及模块等激光行业核心元器件的研发、生产与销售	
西安立芯（未上市）	半导体激光芯片的研究和生产、以及半导体激光器的生产，产品涉及巴条、单管、COS	
瑞波光电（未上市）	高端大功率半导体激光芯片研发和生产，拥有从半导体激光芯片外延设计、材料、芯片流片，到芯片封装、表征测试等全套核心技术	
纵慧芯光（未上市）	研发生产 VCSEL 芯片、器件及模组等产品	以对外采购高功率半导体激光芯片进行封装生产
炬光科技	激光行业上游的高功率半导体激光元器件、激光光学元器件的研发、生产和销售	
凯普林（未上市）	高性能光纤耦合半导体激光器、光纤激光器、超快激光器等产品的开发与市场应用	
星汉激光（未上市）	半导体激光元件、器件封装及工业高功率激光模块/系统研发及制造	
锐科激光	致力于发展全功率、全波长、全脉宽的多类型核心激光光源及多行业解决方案	主要提供光纤激光器或激光设备，分布于产业链中下游，较少涉足上游激光元器件领域
杰普特	公司主营业务为研发、生产和销售激光器以及主要用于集成电路和半导体光电相关器件精密检测及微加工的智能装备	
联赢激光	激光器及激光焊接机、工作台以及激光焊接自动化成套设备。	

资料来源：各公司官网，华西证券研究所整理

（2）**光电探测器**：是激光接收系统的核心器件，用来实现光信号和电信号相互转换。

图 5 不同类型光电探测器性能比较

类别	PIN	APD	SPAD	SIPM
材质	硅、InGaAs、InP	硅、InGaAs、InP	硅、InGaAs、InP	硅
增益	无	<100	10 ⁶	10 ⁶
探测距离	近	中	远	远
读出电路	复杂	复杂	复杂	简单
成本	高系统成本&低探测器成本	高系统成本&高探测器成本	高系统成本&高探测器成本	低系统成本&中探测器成本
光谱范围	~1200nm (硅) ~2.6um (InGaAs)	~1150nm (硅) ~1700nm (InGaAs)	~1150nm (硅) ~1700nm (InGaAs)	~950nm
响应速度	快	快	快	中
工作电压	<10V	<200V	>150V	<80V
体积	小	中	中	单位体积小
阵列规模	超大 (CMOS/CCD)	小 (线阵)	大 (线阵或面阵)	大 (线阵或面阵)
均一性	好	差	极好	极好
噪声	低探测器噪声&高系统噪声	低探测器噪声&高系统噪声	高探测器噪声	高探测器噪声&低系统噪声

资料来源：Iphe，华盛资本，华西证券研究所

光电探测器目前仍由海外厂商主导，主要有 HAMAMATSU, Osram, First sensor, 安森美半导体等，国内厂商中主要有灵明光子等。

(3) **扫描器及光学组件**：主要分为 MEMS 和光学系统。MEMS 振镜是一种基于机电系统 (MEMS, Micro-Electro-Mechanical System) 技术制作而成的微小可驱动反射镜，实现激光光束的高速、动态扫描。

MEMS 厂商海外主要有 HAMAMTSU, 英飞凌, ST 等，光学系统国内厂商主要有腾景科技、天孚通信、中际旭创、舜宇光学、永新光学、炬光科技等

3. 产业趋势及投资逻辑：上游光器件或率先受益

激光雷达作为核心传感器之一，在稳定性、抗干扰和环境获取信息量等方面表现突出，已获得包括传统车企、自动驾驶厂商和科技公司加注入局。根据 Frost&Sullivan 的统计和预测，2025 年激光雷达全球市场规模将达到 135.4 亿美元，较 2019 年实现 64.5% 的年化复合增速。

目前，我们认为激光雷达在朝着更低成本、更长使用寿命、更高集成度、更低功耗不断发展的过程中，面对 ToF 生产成本的高居不下，FMCW 在性能优化的同时，通过 OPA+FMCW 的结合对成本下降效果显著，市场阶段尚在初期，技术壁垒较高对该技术路线的头部厂商更具备优势。

而能把两者结合的技术就是硅光技术 (将电芯片与光器件结合)。目前在激光雷达上游元件中，电芯片仍由海外厂商主导，光学组件整体技术门槛相对较低，国内光学厂商具有明显的供应链和规模成本优势。

同时从技术同源性上讲，光通信与激光雷达具有极大相似性，看好光模块厂商切入激光雷达上游供应链。我们推荐关注天孚通信、中际旭创，同时受益标的包括光库科技、腾景科技、永新光学、蓝特光学等。

激光器领域国产替代迎风而起，建议关注具有设计以及外延采购封装模组一体化能力的公司，行业受益标的包括炬光科技，长光华芯，西安立芯等。

4. 近期通信板块观点及推荐逻辑

4.1. 整体行业观点

我们本周持续推荐：

- 1) 低估值、高股息，必选消费属性强的电信运营商（A+H）板块：中国移动、中国电信、中国联通；
- 2) 低估值成长依旧的主设备：紫光股份（华西通信&计算机联合覆盖）、中兴通讯；
- 3) 东数西算产业链中 IDC、光模块板块：光环新网、奥飞数据、新易盛、天孚通信、中际旭创等；
- 4) 高成长物联网模组及能源信息化板块：移远通信、广和通、朗新科技（华西通信&计算机联合覆盖）、威胜信息等；
- 5) 10G-PON 及家庭宽带设计产业链：平治信息、天邑股份等；
- 6) 其他个股方面：海格通信（北斗三号渗透率提升）（华西通信&军工联合覆盖）、新雷能（华西通信&军工联合覆盖）、TCL 科技（面板价格触底）（华西通信&电子联合覆盖）、七一二（军工信息化）、金卡智能（华西通信&机械联合覆盖）等。

4.2. 中长期产业相关受益公司

- 1) 设备商：中兴通讯、烽火通信、海能达、紫光股份、星网锐捷等；
- 2) 军工通信：新雷能、七一二、上海瀚迅、海格通信等；
- 3) 光通信：中天科技、亨通光电、中际旭创、天孚通信、新易盛等；
- 4) 卫星互联网：雷科防务、震有科技、康拓红外等；
- 5) 5G 应用层面：高鸿股份、光环新网、亿联网络、会畅通讯、东方国信、天源迪科等；
- 6) 其他低估值标的：平治信息、航天信息等。

5. 风险提示

自动驾驶，激光雷达进程不及预期；竞争激烈导致价格降低；

分析师与研究助理简介

宋辉：3年电信运营商及互联网工作经验，4年证券研究经验，主要研究方向电信运营商、电信设备商、5G产业、光通信等领域。

柳珏廷：理学硕士，2年证券研究经验，主要关注5G相关产业链研究。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：<http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html>

华西证券免责声明

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。