



西南证券

SOUTHWEST SECURITIES

激光雷达行业分析简报

城市NOA渗透率提升，激光雷达行业爆发

西南证券研究院

2025年3月

汽车研究团队

分析师：郑连声

执业证号：S1250522040001

电话：010-57758531

邮箱：zlans@swsc.com.cn

分析师：冯安琪

执业证号：S1250524050003

电话：18321186055

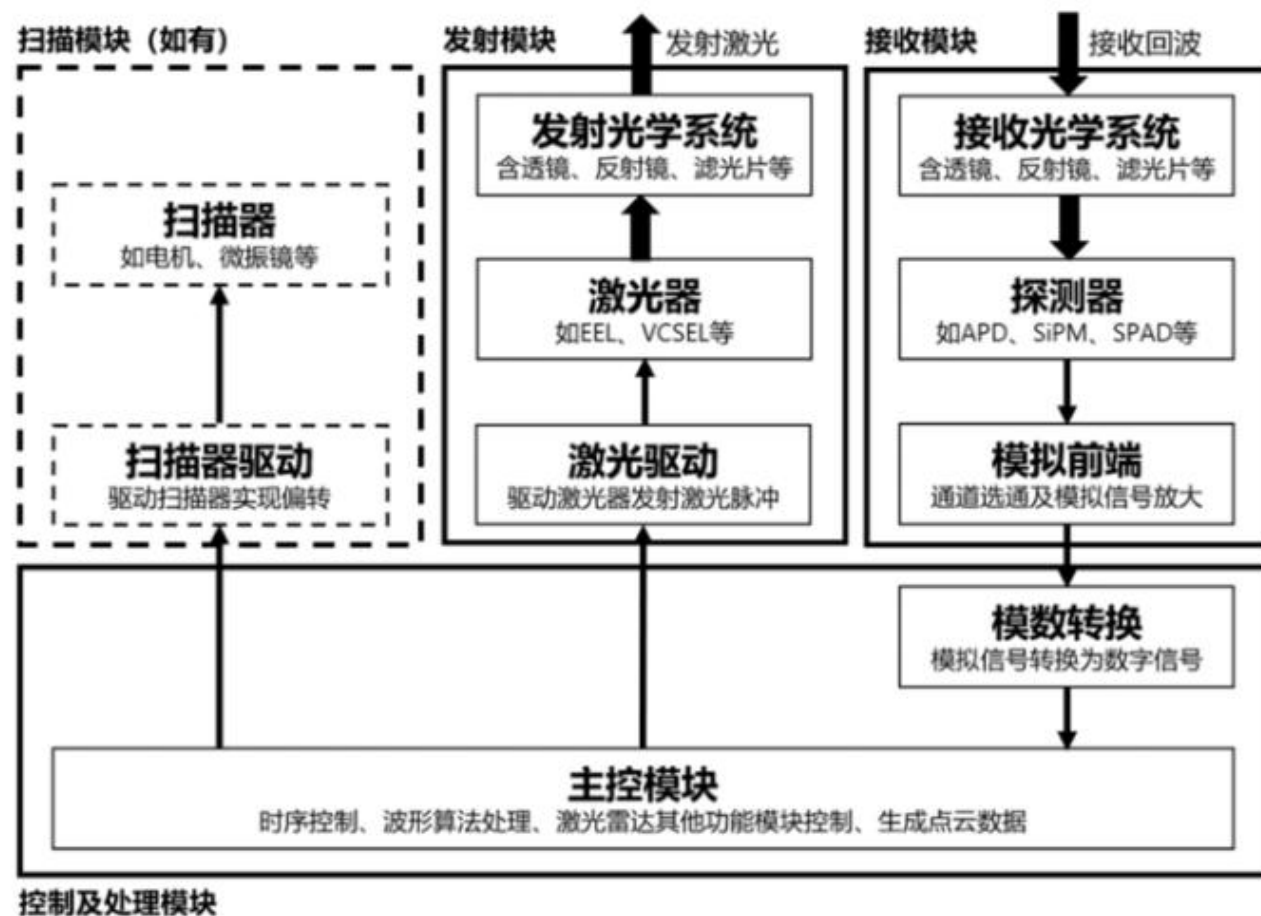
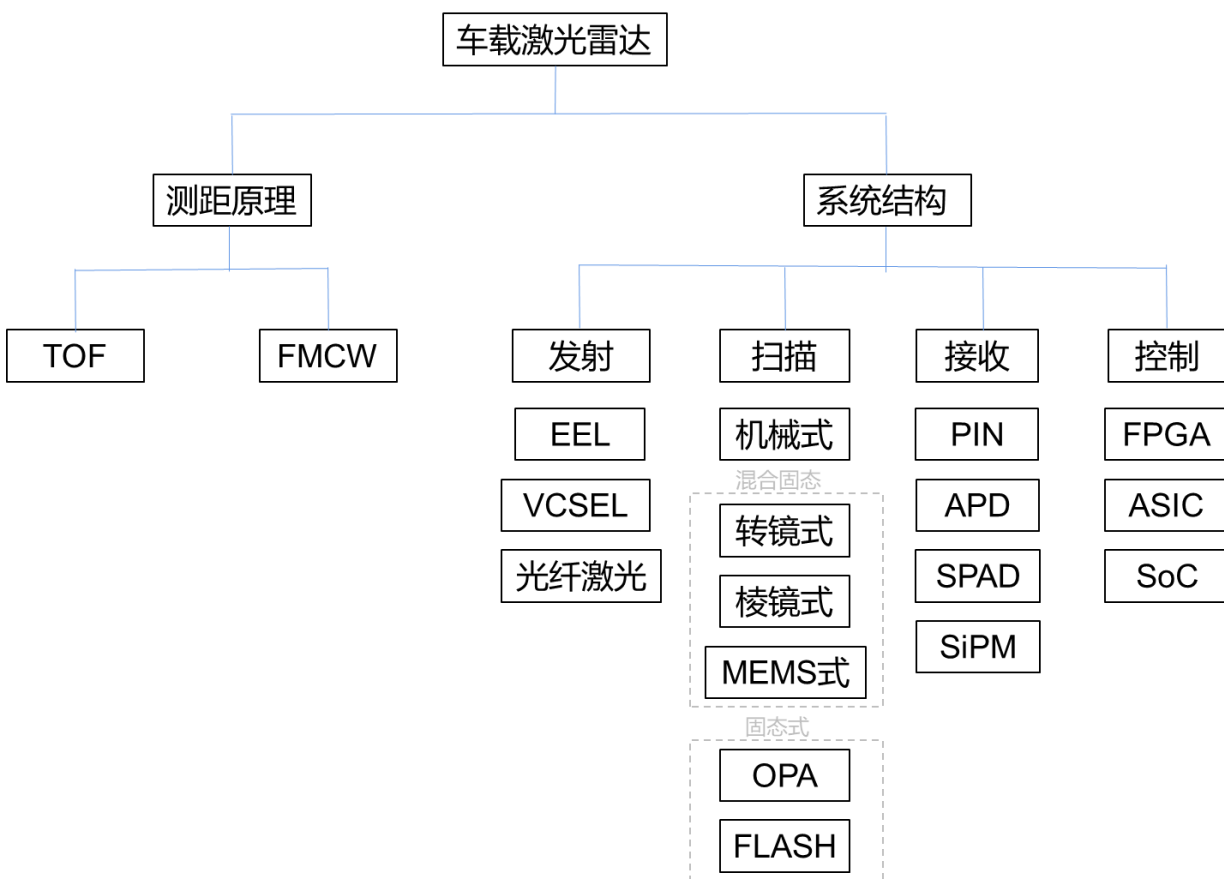
邮箱：faz@swsc.com.cn

- 城市NOA元年到来，推动激光雷达行业爆发。2021年国内车用激光雷达仅交付0.8万台，随着爆款车型逐渐上市及成本持续下降，2022年共交付13万台，是激光雷达量产元年，2023年国内激光雷达交付57万台，成为激光雷达爆发元年。2024激光雷达交付超150万台，交付137万辆车，同比+212%，前装搭载率升至6%，12月单月交付量首次突破20万台大关。
- 需求端来看，2023年是城市NOA元年，L3试点政策终落地，各大车企陆续开启城市NOA布局，2025年是汽车智驾平权爆发的一年，也有望成为L3元年，年2月特斯拉FSD入华落地，将加快国内自主车企高阶智驾布局，L3立法有望提速。相比于摄像头、毫米波雷达，激光雷达具备高检测置信度、高距离精度、低延迟等优势，从高速NOA到城市NOA，融合激光雷达成为当前的主流方案。此外，智能驾驶在消费者决策中的重要性正逐渐提升，智驾车型选配率持续上升，激光雷达正在成为提升辅助驾驶使用率必不可少的传感器，市场进入爆发期。
- 供给端来看，2023年激光雷达在中国的平均价格低于500美元，较22年大幅下降，而全球其他地区的平均售价在700-1000美元，预计未来价格将持续下降。随着供应链持续国产化及规模效应提升，激光雷达成本及售价有望继续下降，进一步推动渗透率提升。相比于国外供应商，国内供应商在产品定制化上有较大灵活性，价格也有一定优势，国内厂商具备较大市场空间。
- 预计到2025年，国内车用激光雷达市场规模有望达105亿元，23-25年复合增速为63%，2030年达336亿元，23-30年复合增速达36%。
- 相关标的：整机板块头部标的，如禾赛科技、速腾聚创等。
- 风险提示：技术升级带来的安全风险；消费者需求不及预期的风险；政策催化不及预期的风险。



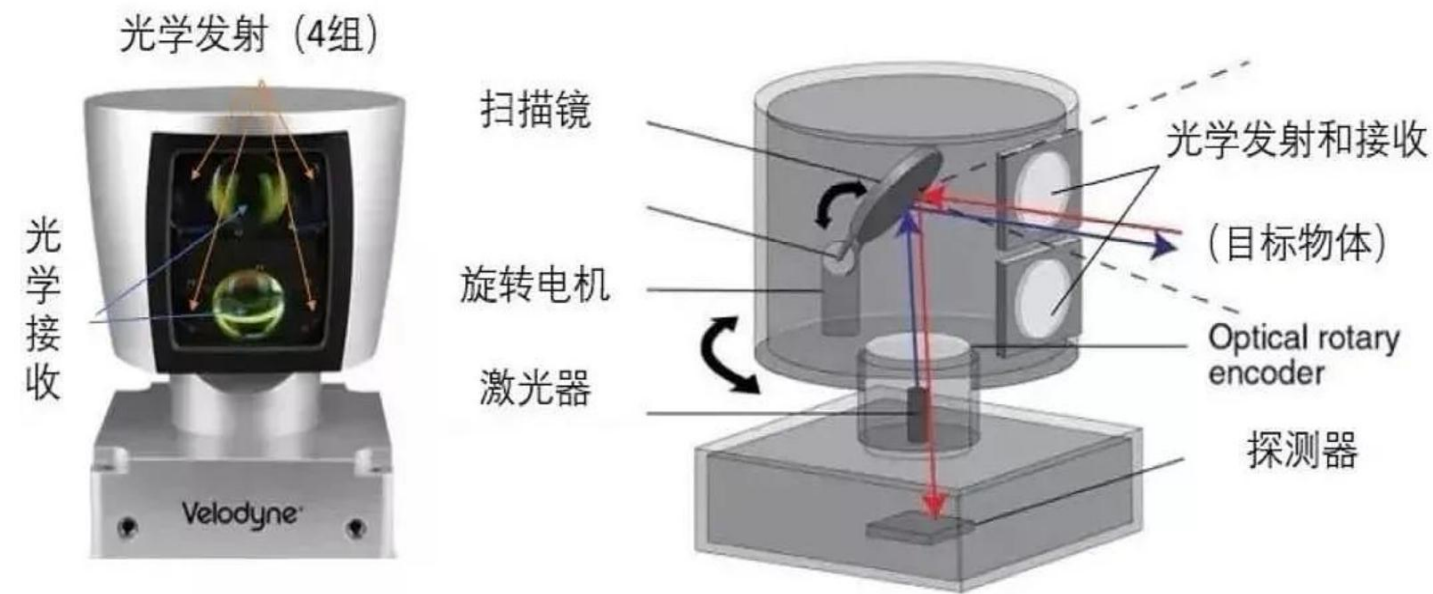
- ◆ 1、激光雷达的概念
- ◆ 2、激光雷达的分类
- ◆ 3、激光雷达的市场格局
- ◆ 4、不同种类环境感知传感器对比
- ◆ 5、激光雷达爆发元年
- ◆ 6、激光雷达产业链
- ◆ 7、激光雷达行业趋势
- ◆ 8、激光雷达其他应用场景
- ◆ 9、主要观点
- ◆ 10、相关标的

- **激光雷达/Light Detection and Ranging (LiDAR)**：光探测与测距技术，指利用激光束发射和接收信号的时间差、相位差来确定相对距离，再通过水平旋转扫描或相控扫描测量物体的角度，获取不同俯仰角，从而获取高度信息通过上述密集采样得到点云位置数据，利用3D建模构建数据模型，实现对所处环境的实时感知，构建出一个完整的机器能够理解的道路场景，能极大程度解决长尾效应带来的问题。



2 激光雷达的分类

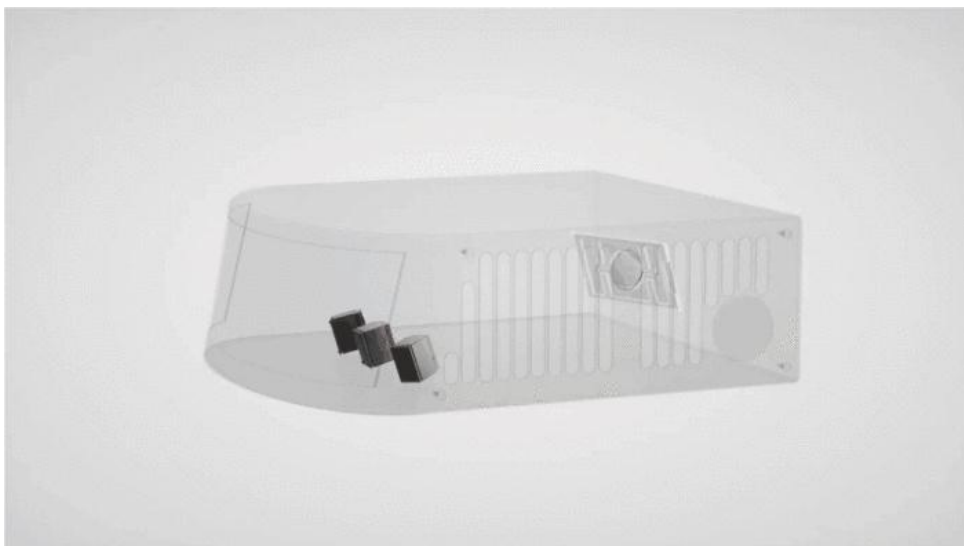
- 激光雷达按**扫描方式**可分为机械式、混合固态和纯固态激光雷达。
- **机械式激光雷达**的发射系统和接收系统整体360°转动，也就是通过不断旋转发射器，将激光点变成线，并在竖直方向上排布多束激光发射器形成面，达到3D扫描并接收信息的目的。
- 机械式激光雷达是最早应用于自动驾驶的激光雷达类型，但内部的激光收发模组线束多，需要复杂的人工调教，制造周期长；可靠性差，导致难以量产；体积过大，消费者接受度不高；寿命大约在1000-3000h，而车规级规范要求至少13000h，因此难以形成车规级产品。



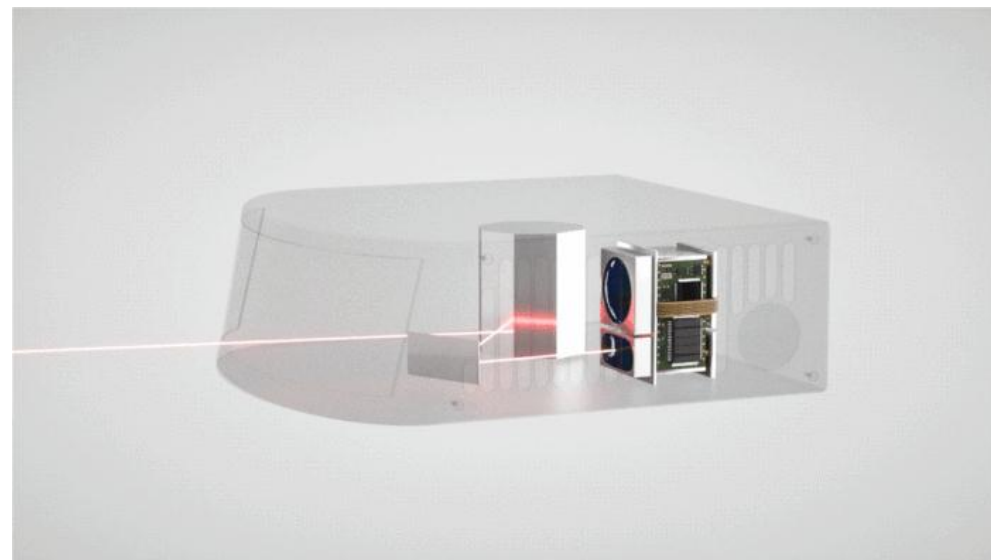
2 激光雷达的分类

- **混合固态激光雷达**用“微动”器件来代替宏观机械式扫描器，是收发模块（激光器、探测器）与扫描部件解耦，收发模块静止、仅扫描器旋转，在微观尺度上实现雷达发射端的激光扫描。旋转幅度和体积的减小可有效提高系统可靠性，降低成本。目前，混合固态激光雷达主要包括MEMS振镜激光雷达、转镜式激光雷达、棱镜激光雷达。
 - **MEMS振镜激光雷达**：核心是一个厘米尺度的微振镜，通过悬臂梁在纵横两轴高速周期运动，从而改变激光反射方向，实现扫描。难点是悬臂梁转动角度有限，使得单个振镜覆盖的视场角很小，往往需要多台拼接才能实现大视场角覆盖，可能导致点云图像在叠加边缘出现不均匀的畸变和重叠，加大后续算法处理的难度。已通过车规级测试并实现量产。
 - **转镜式激光雷达**：不断旋转的多边形棱镜可以让光源实现水平扫描，同时纵轴摆镜可以改变光源的垂直扫描方向，仅需一束光源就可以实现扫描任务，对功率要求高。率先通过了车规级测试并实现量产，当前占比最高。
 - **棱镜激光雷达**：内部包括两个楔形棱镜，激光在通过第一个楔形棱镜后发生一次偏转，通过第二个楔形棱镜后再一次发生偏转。相比前两种方式，可以通过增加激光线束和功率实现更高的精度和更远的探测距离，但机械结构更加复杂，体积更难控制。

半固态MEMS激光雷达



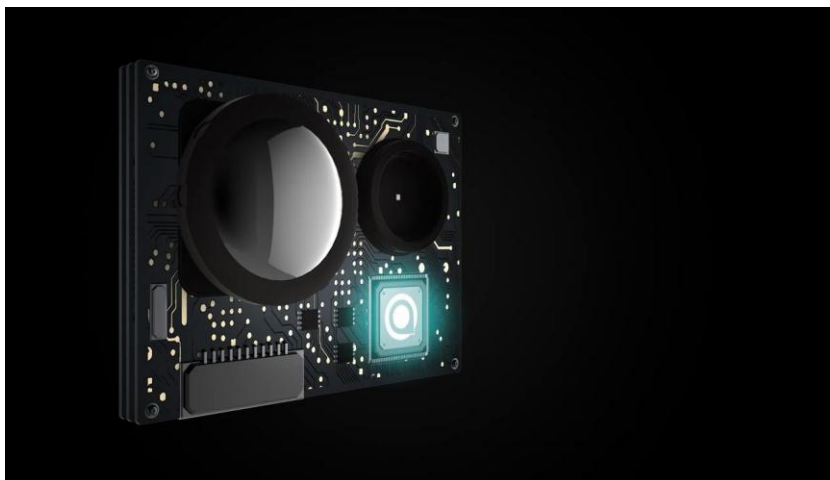
半固态二维转镜式激光雷达



2 激光雷达的分类

- **纯固态激光雷达**无任何机械运动部件，仅面向一个方向一定角度进行扫描。取消了复杂高频转动的机械结构，不仅能降低物料和量产成本，也能提升产品可靠性、生产效率和一致性，耐久性得到了巨大的提升，结构最简单，集成度最高，体积大幅缩小。纯固态激光雷达主要包括OPA(Optical Phased Array)光学相控阵和Flash闪光激光雷达两种。
- **OPA光学相控阵激光雷达**由数个发光单元组成发射阵列，其中各光源的发光时间可控，通过调节发射阵列中各个单元的相位差，来改变激光光束的发射角度。该技术的难点在于扫描速度和数据记录速度的控制。
- **Flash激光雷达**在短时间内同时发射出多束覆盖待测目标及区域的光束，然后通过高灵敏度接收器接收信号来对周围环境进行成像。由于结构简单，是目前纯固态激光雷达最主流的技术方案。但是由于短时间内发射大面积的激光，因此在探测精度和探测距离上会受到较大的影响，主要用于对探测距离要求较低的自动驾驶解决方案中例如速度较低的无人外卖车、无人物流车等。

Quanergy 光学相控阵（OPA）固态激光雷达



禾赛科技固态激光雷达

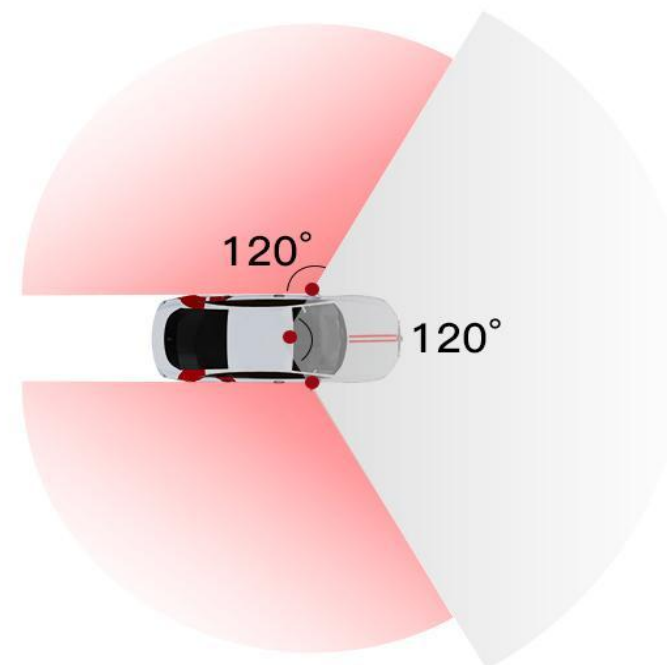


- 混合固态式激光雷达是目前主流的车规级前向感知激光雷达技术方案，其中以转镜式和MEMS式占多数，短期内仍将以高性能混合固态为乘用车的车载激光雷达主流，固态激光雷达的近距离补盲能与半固态激光雷达的远距感知相组合，打造出360°全域无盲区感知。固态激光雷达由于没有任何旋转机构，体积更小且稳定性更高，价格更低，更容易通过车规级相关标准，是车载激光雷达未来发展的主要方向。

种类	扫描方式	优势	劣势	原理
机械式	机械式	能够进行360°水平视场扫描，高于其他方式FOV（120°）；测距能力远；技术成熟度高	调试、装配工艺复杂，生产周期长；成本下降困难；体积大；机械部件寿命短，不适合量产车	雷达整体360°旋转扫描
半固态	转镜	成本较低；功耗较小；体积较小；可靠性高，利于车规级量产	机械部件寿命短；测距能力短	收发模块不动，通过电机带动转镜旋转扫描
	MEMS	成本低；准确度高；体积较小	MEMS材料对温度敏感，稳定性较差；测距能力短；依旧存在机械部件	收发模块不动，通过MEMS微振镜旋转扫描，驱动方式有静电、电磁等
固态	Flash	成本低；体积小；耐用性高	探测距离和精度限制大；能耗高；抗干扰能力差	类似于手电筒，短时间发射出一大片覆盖探测区域的激光，再进行图像绘制
	OPA	测距能力远；体积小；分辨率高；耐用性高	技术成熟度低；当前成本高	采用多个光源组成阵列，通过往复控制各光源发射的相位差实现扫描效果

固态和混合固态激光雷达结合

- RS-LiDAR-E1 x2
- RS-LiDAR-M1 x1



2 激光雷达的分类

- 激光雷达按按照线束可以分为16线、32线、64线、128线等。
 - 激光雷达线数是激光雷达系统中能够同时发射和接收激光脉冲的激光线的数量，能够衡量激光雷达性能的一个重要参数，它直接影响到激光雷达的测量精度、分辨率和覆盖范围。激光雷达产品的线数越高，激光器的数量就越多，激光雷达的综合性能也就越强。
 - 在2025年CES展上，速腾聚创展示了最新产品EM4，收发通道达到1080线，探测距离达到300m@10%反射率，最远测距600m，视场角 $120^{\circ} \times 27^{\circ}$ ，角分辨率 $0.05^{\circ} \times 0.025^{\circ}$ ；禾赛科技最新发布的产品AT1440，具备1440个收发通道，角分辨率达到 0.02° ，搭载了第四代的自研芯片。激光雷达即将进入干线时代。

不同线束激光雷达点云效果



干线雷达EM4点云效果



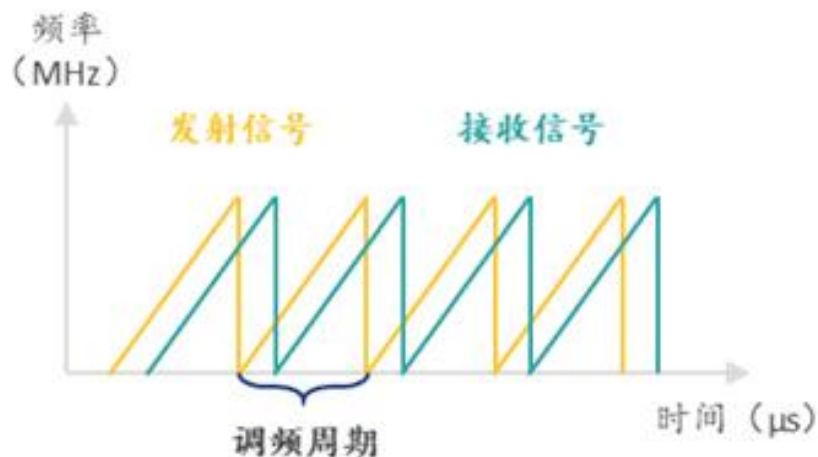
2 激光雷达的分类

- 激光雷达按照测距原理分类可以分为ToF和FMCW等，能够实现室外阳光下较远的测程（100-250米）。
 - ToF (Time of Flight) :飞行时间法，通过直接测量发射激光与回波信号的时间差，基于光在空气中的传播速度得到目标物的距离信息。具有响应速度快、探测精度高的优势，但可能受到其他激光雷达或环境光的干扰，在高反射率目标上可能出现信号饱和的问题。目前，ToF法已达到较高技术成熟度，具有完整产业链，成本也相对低，因而实现了广泛应用。
 - FMCW (Frequency Modulated Continuous Wave) :调频连续波法，采用相干检测技术，使用频率来测量距离，将发射激光的光频进行线性调制，通过回波信号与参考光进行相干拍频得到频率差，解调出被测目标的距离及速度，具有可直接测量速度信息以及抗干扰的优势。FMCW目前技术成熟度较低，对ADC、DSP等元器件的性能要求较高，进一步推高了商用成本，仍处于发展初期。

ToF测距法



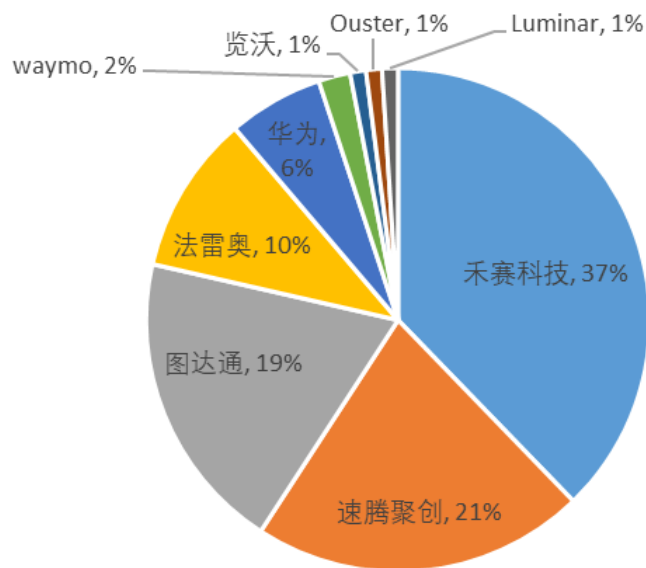
FMCW测距法



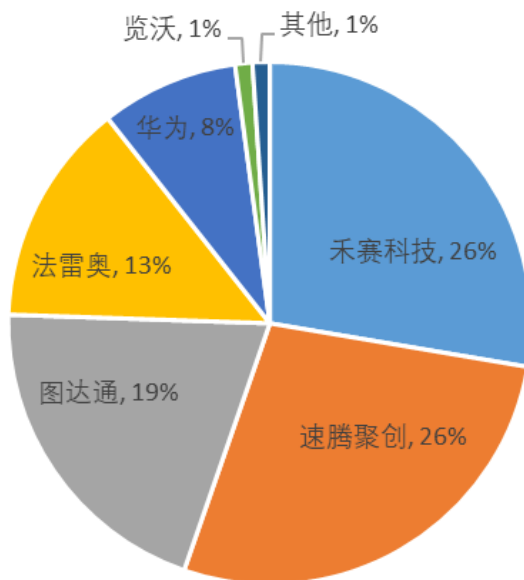
3 激光雷达的市场格局

- 根据Yole统计，2023年全球车载激光雷达格局按营收统计，禾赛科技、速腾聚创排名TOP2，合计占比58%，而2021年法雷奥占比79%，23年仅占比10%。
- 根据Yole统计，2023年全球车载ADAS激光雷达格局按营收统计，禾赛科技、速腾聚创、图达通排名前三，占比分别为26%、26%、19%，合计占比71%。
- 根据Yole统计，2022年乘用车ADAS激光雷达市场规模首次超过了L4自动驾驶领域激光雷达的规模。2023年全球L4自动驾驶激光雷达格局按营收统计，禾赛科技、Waymo、速腾聚创排名前三，占比分别为74%、7%、7%，禾赛科技占有绝对优势。这里的L4自动驾驶激光雷达主要指用于Robotaxi的激光雷达。

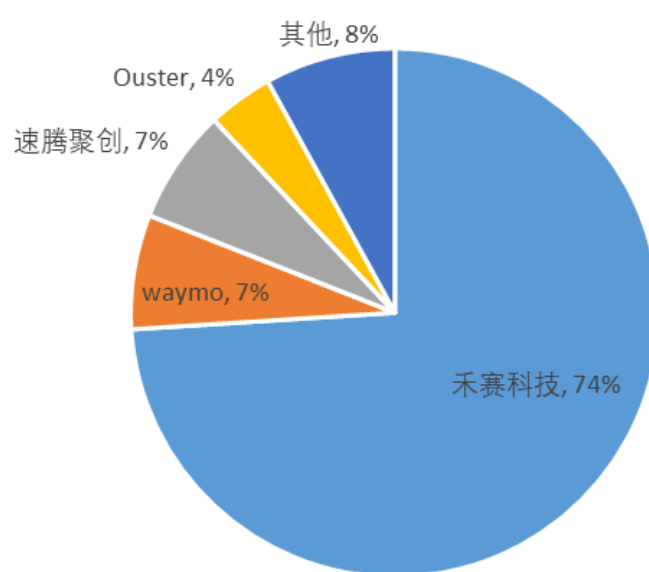
全球车载激光雷达市场格局（2023）



全球ADAS激光雷达市场格局（2023）



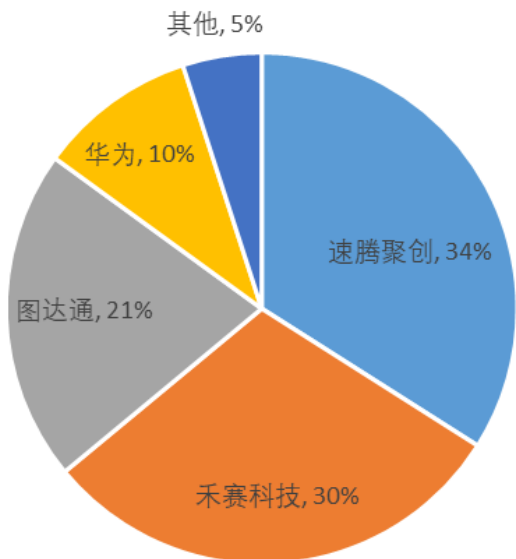
全球L4激光雷达市场格局（2023）



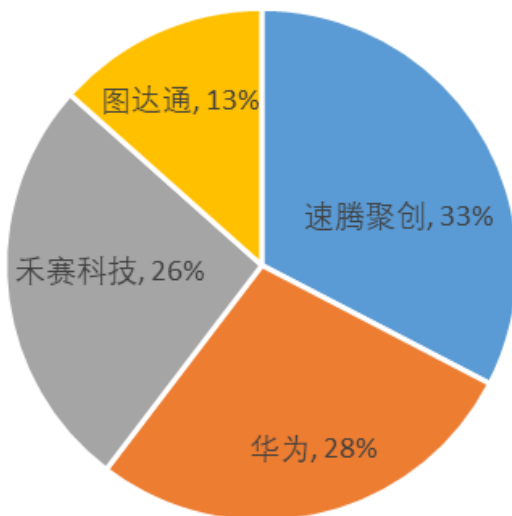
3 激光雷达的市场格局

- 根据高工智能汽车统计，2021年国内乘用车前装标配激光雷达交付量仅0.8万台。随着爆款车型逐渐上市及成本持续下降，2022年共交付13万台，是激光雷达量产元年。2023年国内激光雷达交付57万台，成为激光雷达爆发元年。2024激光雷达交付超150万台，交付137万辆车，同比+212%，前装搭载率升至6%，12月单月交付量首次突破20万台大关。按搭载车型排名来看，问界、理想、蔚来位列TOP3。
- 根据高工智能汽车统计，2023年国内激光雷达交付量方面，速腾聚创、禾赛科技、图达通、华为排名前四，分别交付25.6、21.1、15、7万台，合计占有95%的市场份额。2024年国内激光雷达交付量方面，速腾聚创、华为、禾赛科技、图达通合计占有100%市场份额，市场集中度持续提升。

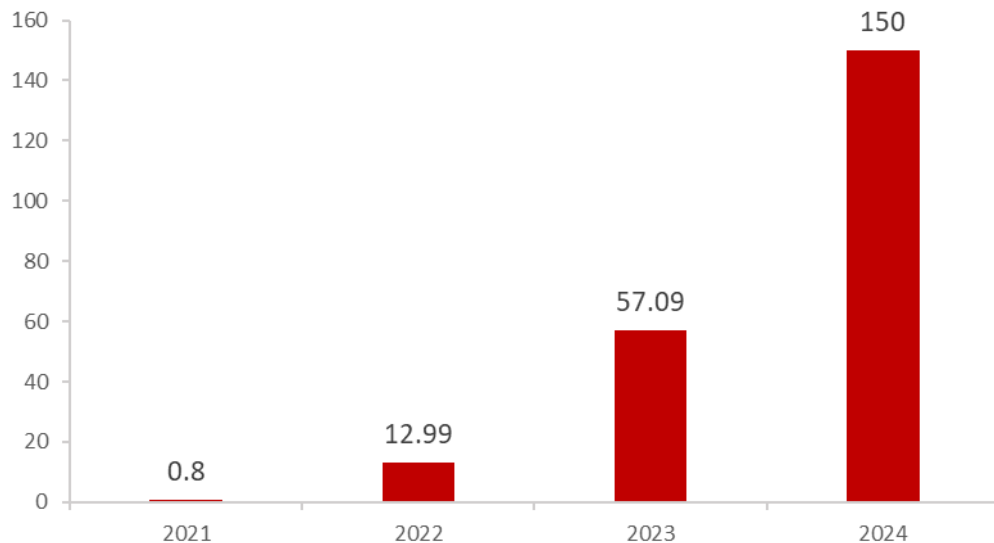
国内ADAS激光雷达市场格局（2023）



国内ADAS激光雷达市场格局（2024）



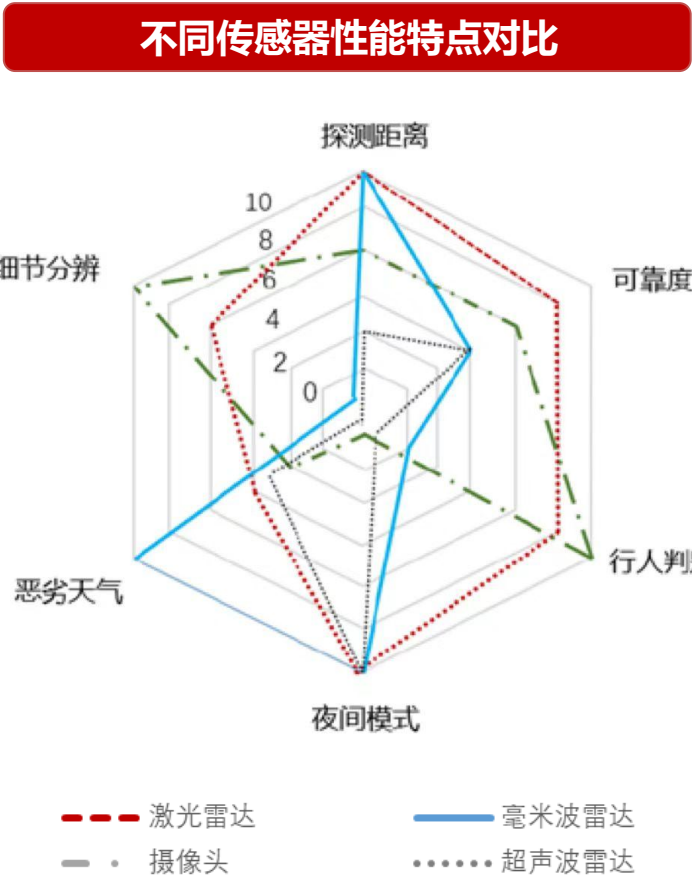
国内乘用车前装标配激光雷达交付量
(不含进出口, 万台)



4 不同种类环境感知传感器对比

- 相比于摄像头，激光雷达受黑夜、雨水、阳光直射等环境光线变化影响小，且无需深度算法学习。相比于毫米波雷达，激光雷达测量精度和分辨率更高，能探测出物体的具体形状。
- 综合来看，汽车环境传感器中，激光雷达在探测距离、精度、分辨率、夜间、可靠度、轮廓检测等方面表现优异，无需深度学习算法，可直接获得物体的距离和方位信息，显著提升自动驾驶系统的可靠性，提高识别成功率、增加系统安全冗余，能够构建出一个完整的机器能够理解的道路场景，极大程度解决长尾效应带来的问题。

传感器		超声波雷达	摄像头	毫米波雷达		激光雷达
				SRR	LRR	
价格（元/只）		30-50	150-1000	130-150		3000+
用量 (颗)	L1	4	1	2	1	
	L2	8	4	2	1	
	L3	12	8	4	1	1
	L4	12	8	6	1	2-3
	L5	12	8	6	2	4-6
最远探测距离		5m	50-200m	70m	200m	100-500m
精度		1-3cm	1-5cm		5cm	1-5cm
优势		成本低	成本适中；能识别行人和颜色	成本适中；受天气影响小，探测稳定度较佳，穿透能力强		精度最高，测距远、角度分辨率优、受环境影响较小
劣势		分辨率低，速度慢，探测距离短，受环境影响大	受天气及光照影响较大；需要深度算法学习	无法识别物体颜色；视场角较小；难以识别静止物、高度和行人		成本高；受极端天气影响较大
使用场景		倒车影像	BSD	ACC、AEB		城区NOA



5 激光雷达爆发元年：L3使用融合感知的必要性

- L3使用激光雷达的必要性：城市NOA/城市领航辅助驾驶指用户在导航设定好目的地后，车辆在行驶过程中可以实现自动跟车、超车、变道、转弯与识别反应红绿灯等功能。城区内部路况条件复杂，对城市NOA的感知能力提出了极高要求。与毫米波雷达、摄像头相比，激光雷达在目标检测、距离测量、轮廓检测等关键指标上仍有压倒性优势。激光雷达针对城市NOA场景的主要优势在于高检测置信度、高距离精度、低延迟三方面。
- 高检测置信度：激光雷达可以获得极高的角度和距离分辨率，分辨率高就能创建出目标清晰的3D点云图像，使其能够在城区环境内识别更加复杂的物体，从而提高不规则物体和Corner Case的感知置信度。
- 高距离精度：激光雷达可以实现高精度的测距能力，最远探测距离可达300米以上，探测精度达到 $\pm 3\text{cm}$ 水准。
- 低延迟：激光雷达直接输出距离信息，可以让感知系统更迅速地对目标运动状态、意图进行识别和判断，从而提前做出路径规划。

阴影处



雨天

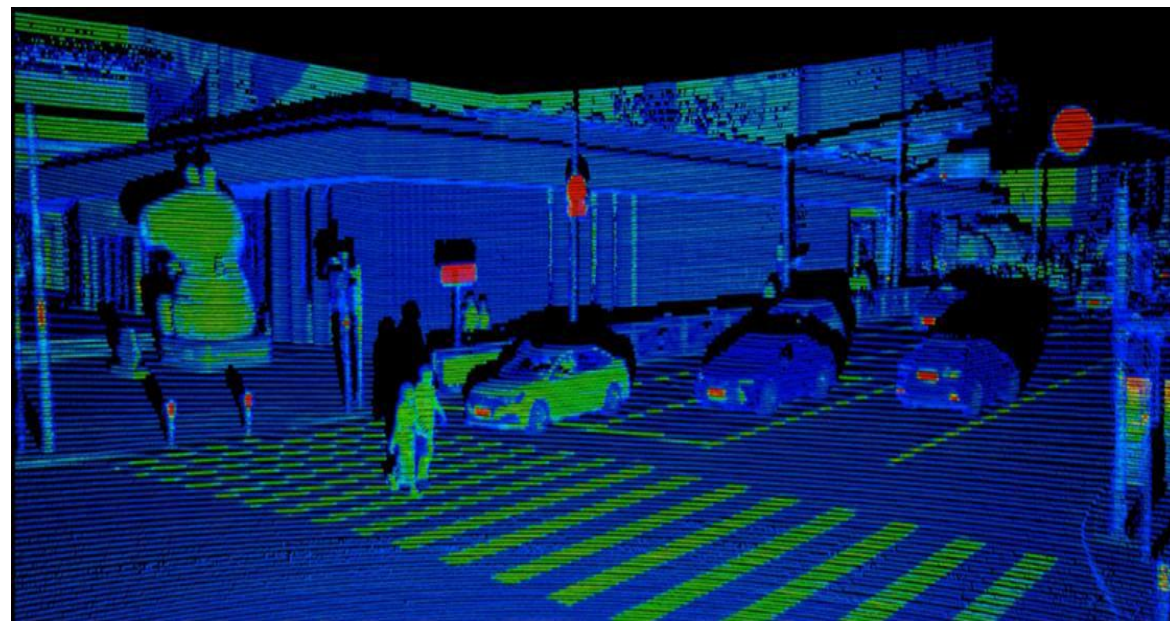


阳光直射



摄像头和激光
雷达成像对比

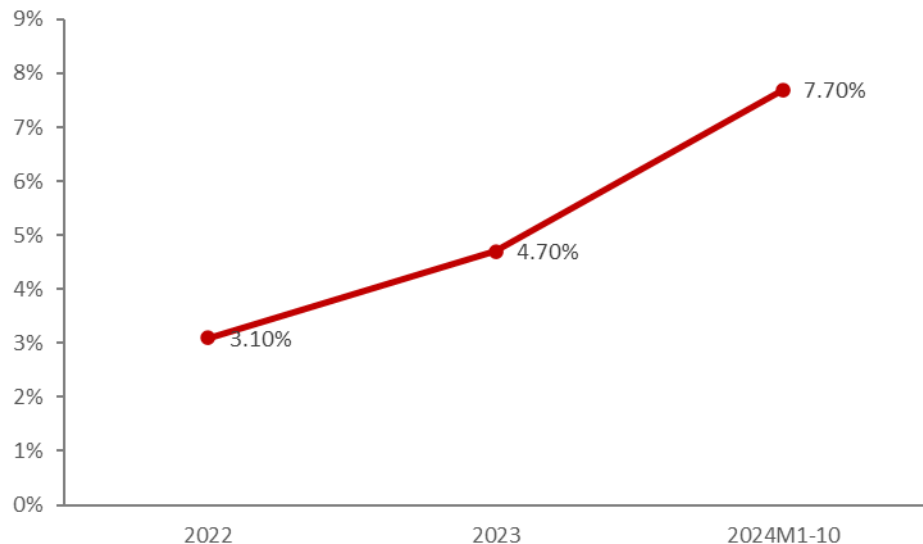
激光雷达3D点云成像



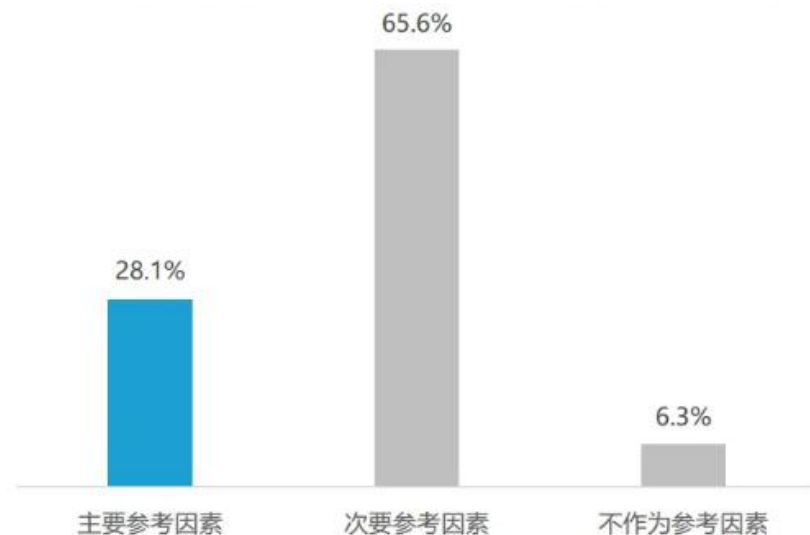
5 激光雷达爆发元年：城市NOA渗透率提升

- 从功能上说，城市NOA可以在复杂的城市道路中实现点到点的“导航辅助驾驶”功能，用户在导航上设好目的地，车辆可在无需人为接管的情况下，全程辅助驾驶到达终点，其难度远远大于高速NOA，接近L3级辅助驾驶。
- 国内多个智能化领先品牌新款车型持续推出，小鹏、华为已在2022年成功实现城市NOA的落地，理想、蔚来、极越在2023年实现开通，智己、极氪、小米等车企于2024年内陆续开通城市NOA功能。2023年，国内高阶智能驾驶的渗透率仅为4.7%，24年前10个月渗透率为7.7%，预计25年有望达10%+，行业加速向上。
- **NOA功能逐渐成为消费者决策因素。**根据亿欧智库调查，在体验过或使用过高速NOA和城市NOA功能的用户中，分别有41.1%和28.1%的用户将其视为影响购车的主要参考因素。智能驾驶在消费者决策中的重要性正逐渐提升，例如，截止2024年底，理想汽车智能驾驶总用户达到100万+，30万元以上车型的AD Max销售占比70%，40万元以上车型AD Max的销售占比已经达到80%。相比24年初，AD Max的销量占比涨幅达到26%。

国内乘用车高阶智驾渗透率



城市NOA功能对用户购买决策影响（2023）



5 激光雷达爆发元年：城市NOA渗透率提升

➤ 2023年是城市NOA元年，L3试点政策终落地；2024年是城市NOA爆发的一年，各大车企陆续开启城市NOA布局；2025年有望成为L3元年。从高速NOA到城市NOA，融合激光雷达成为当前的主流方案，激光雷达市场进入爆发期。

部分车企城市NOA进展

主机厂	时间	描述
华为	2022年10月	极狐阿尔法搭载城市NCA落地深圳
	2023年7月	华为城区NCA落地5城（有高精度地图）
	2023Q3	华为城区NCA落地15城（无高精度地图）
	2024年2月	城市无图NCA开始全国推送，可用路段达99%
	2024年12月	华为乾崮智驾ADS 3.2 “车位到车位” 正式发布
小鹏	2022年9月	广州首发城市NGP(有高精度地图)
	2023年3月	G9和P7iMax版车型上城市NGP新增开放广州、深圳、上海三地
	2023年12月	50个城市实现无图的城市NGP功能
	2024年5月	全国283城开通城市XNGP，XNGP城区智驾系统已实现100%无图化
	2024年7月	XNGP系统实现全国所有城市的覆盖
理想	2023年6月	AD Max 3.0，城市NOA（脱高精度地图）内测
	2023年12月	城市NOA（脱高精度地图）覆盖110城
	2024年7月	OTA 6.0版本智能驾驶AD MaX无图NOA在全国范围内开启全量推送
	2024年11月	OTA 6.5版本车位到车位功能正式推送
蔚来	2023年9月	增强领航辅助NOP+从高速进入城区
	2023年12月	NOP+累计开通城区里程达32万公里，超208城
	2024年4月	NOP+用户数达24.6万名，覆盖全国726城
小米	2024年6月	首次在北京、上海、广州、深圳等10个城市核心区域的主要道路推送城市NOA功能
	2024年10月	正式推送开通全国的城市NOA

5 激光雷达爆发元年：城市NOA渗透率提升

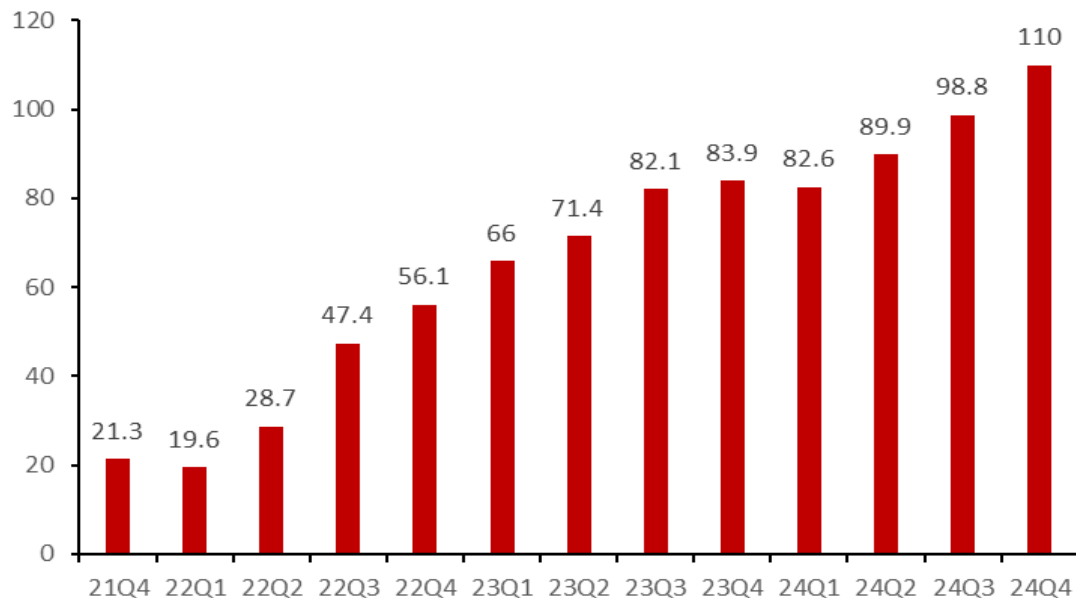
➤ 2025年也是汽车智驾平权爆发的一年，以比亚迪、吉利等为代表的传统车企标配高速NOA选配城市NOA将引领行业智能化渗透率快速提升。2025年2月特斯拉FSD入华落地，为FSD付费的车主可以开始使用城市道路辅助驾驶功能，包括出入匝道、十字路口等。FSD的入局将加快国内自主车企高阶智驾布局，L3立法有望提速。

部分车企城市NOA进展

主机厂	时间	描述
比亚迪	2024年3月	比亚迪首批自研城市NOA辅助驾驶落地深圳
	2024年10月	城市无图NOA在深圳、广州、上海、北京、苏州、西安、成都等7个城市开通
	2024年11月	腾势N7城市领航智驾新开重庆、天津等19个省市
	2024年12月	无图城市领航（CNOA）功能全国开通
	2025年2月	“天神之眼”高阶智驾10万级以上车型全系标配
吉利	2022年12月	吉利NOA高阶智驾辅助系统首次公开实测，首批开放江浙沪地区
	2024年7月	领克08完成浙江、上海、江苏、广东、重庆等13个省市的高速高架NOA覆盖
	2025年3月	下半年吉利银河品牌全新及改款产品都将全系搭载不同层级的“千里浩瀚”智驾方案
长城	2024年8月	蓝山城市NOA首开保定、成都、深圳、重庆四城
	2024年11月	全场景NOA全国开城，覆盖全国300+市、2000+县、30000+乡镇
智己	2023年12月	智己城市NOA领航辅助以及替代高精地图的数据驱动道路环境感知模型公测
	2024年1月	智己IMOS 2.7.0（Beta）正式开启推送，上海地区开放城市NOA
	2024年10月	智己无图城市NOA全国开通
极氪	2024年8月	推送了面向全国的城市通勤功能
	2024年12月	极氪无图城市NZP正式推送
特斯拉	2025年2月	FSD落地国内

- Robotaxi（自动驾驶出租车）是指由自动驾驶技术驱动的车辆，无需驾驶员，而是依靠传感器、人工智能等技术实现行驶、导航和决策。Robotaxi具备显著提高交通安全性、稳态价格更低、用户体验更好等优势。随着L2+高阶智能驾驶在消费者决策中的重要性正逐渐提升，为Robotaxi的用户培养打下基础。此外，国内外Robotaxi政策频出，市场认可度不断提升。
- 2024Q4百度的自动驾驶服务萝卜快跑提供的自动驾驶订单为超过110万单，同比增长31%。2024年12月Waymo实现了每周17.5万次的付费出行服务，半年前这一数字仅为5万单，增长迅速。特斯拉也将于2026年量产其Robotaxi车型Cybercab。
- **Robotaxi使用激光雷达成为标配**，以实现360°全方位感知和高精度环境识别，例如萝卜快跑RT6使用8颗激光雷达，小马智行第六代Robotaxi使用7颗（4个车顶固态激光雷达+3个补盲激光雷达），文远知行Sensor Suite 5.0使用7颗，Waymo第五代车辆使用4颗，滴滴使用7颗等。

萝卜快跑季度订单量（万单）



数据来源：Waymo。百度，西南证券整理

Waymo第五代无人车



➤ 随着高级别自动驾驶渗透率不断提升，假设：

- (1) 2025-2030年国内汽车和乘用车销量每年分别增长1%、2%；
- (2) 25年、30年国内乘用车L0、L1、L2、L2+、L2.5、L2.9/L3、L4+ 渗透率分别为24.5%、0、45%、0%、20%、10%、0.5%；0、0、10%、0、0、85%、5%；
- (3) 25年、30年国内商用车L0-1、L2、L3、L4+ 渗透率分别为18%、60%、20%、2%；0、10%、80%、10%；
- (4) L3激光雷达单车用量为1颗，24、25、30年L4+激光雷达单车用量分别为8、6、3颗。

预计到2025年，国内车用激光雷达市场规模有望达105亿元，24-25年复合增速为63%，2030年达336亿元，24-30年复合增速达36%。

不同级别自动驾驶功能

自动驾驶等级	含义	代表功能（每升一级功能都包含前一项功能）
L0	只有预警功能，无执行功能	LDW（车道偏离预警）、FCW（前向碰撞预警）、TSR（交通标志识别）、LCA（车辆变道辅助系）、RCTA（后方交通穿行提示）
L1	仅横向或纵向执行功能	ACC（自适应巡航）、AEB（自动紧急制动）、LKS（车道保持辅助）
L2	具有独立的横向或纵向执行功能	TJA（交通拥堵辅助）、ICA（集成式巡航辅助）、APA（自动泊车辅助）
L2+	具备打灯变道或高精地图	ALC（自动变道辅助）、RPA（遥控泊车）
L2.5	具备高速自动导航辅助驾驶功能	高速NOA（领航辅助）
L2.9/L3	具备城市自动导航辅助驾驶功能	城市NOA（领航辅助）

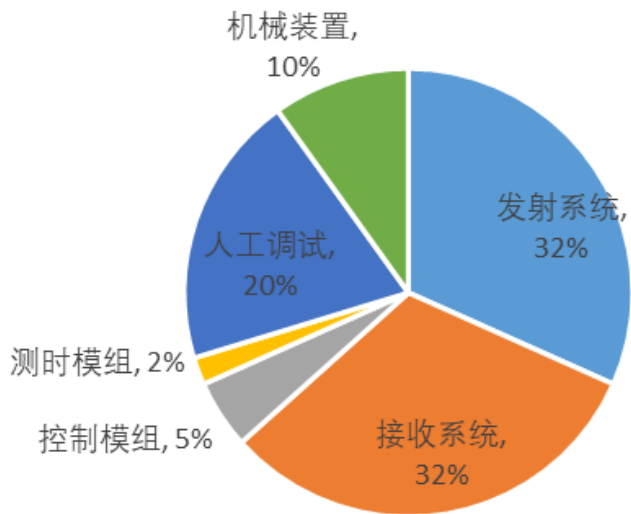
5 激光雷达爆发元年：车用激光雷达市场规模

	2020	2021	2022	2023	2024	2025E	2030E
我国汽车销量（万辆）	2531	2628	2686.4	3009.4	3144.82	3175.44	3337.42
乘用车销量（万辆）	2018	2148	2356.3	2606.30	2756.30	2811.43	3104.04
L0渗透率			48.9%	40.6%	33.9%	24.5%	0.0%
L1渗透率			14.2%	9.6%	6.3%	0.0%	0.0%
L2渗透率	12.0%	19.1%	28.1%	35.9%	39.1%	45%	10%
L2+渗透率			1.6%	2.5%	2.0%	0%	0%
L2.5渗透率			4.1%	6.7%	11.0%	20%	0%
L2.9/L3渗透率			3.1%	4.7%	7.7%	10%	85%
L4渗透率						0.5%	5%
商用车销量（万辆）	513	479	330	403	387	364	233
L0-1渗透率	84%	73%	59%	49%	41%	23%	0%
L2渗透率	15%	25%	37%	45%	50%	60%	10%
L3渗透率	1%	2%	4%	6%	8%	15%	80%
L4渗透率					1%	2%	10%
L0-1销量（万辆）	2207	2088	1682	1506	1259	754	0
L2销量（万辆）	319	530	919	1357	1630	2046	334
L3销量（万辆）	5	10	86	147	251	354	2825
L4销量（万辆）					4	21	179
激光雷达用量（万颗）	5	10	86	147	282	482	3361
激光雷达单价（元）	6000	4800	3360	2688	2419	2177	1000
激光雷达规模（亿元）	3	5	29	39	68	105	336

6 激光雷达产业链：收发系统占比超60%

- 激光雷达光电系统的成本约占激光雷达整机成本约70%，由激光发射模组、激光接收模组、测时模组（TDC/ADC）、控制模组四部分构成，其中收发系统占比约60%，是激光雷达最核心的部件。
- 激光器/激光发射器/发射器：主要由泵浦源、工作物质、谐振腔等组成。根据增益介质不同可以分为固体/气体/染料/半导体/光纤激光器，其中半导体激光器是以半导体材料作为激光介质，具有电光转换效率高、体积小、寿命长等特点。按照发射激光的波长，可以分为以905nm为代表的近红外激光器和以1550nm为代表的短波红外激光器。
- 接收器：接收漫反射回来的光，利用光电效应将光信号转化为电信号，从而实现对光信号的探测。主要由接收光学系统、光电探测器、放大器（前置放大器、主放大器）等组成。

激光雷达成本结构



激光雷达光电系统结构及占比

激光雷达光电系统组成		激光发射模组	激光接收模组	测时模组	控制模组
主芯片类型		光学芯片	光学芯片	电学芯片	电学芯片
对应分立器件模组在整机中的占比	成本	~30%	~30%	~2%	~5%
	体积	~35%	~35%	~2%	~3%
	重量	~35%	~35%	~1%	~1%

6 激光雷达产业链：收发系统国产化程度较低

- 激光雷达在部分上游光学部件和整机模组方面具备国产替代能力，在激光器、发射器等主要环节仍有待提升。
- 市场格局方面，目前激光器市场主要参与者仍以海外厂商为主，包括OSRAM（欧司朗）、AMS（艾迈斯半导体）、Lumentum（鲁门特姆）等；国产厂商包括深圳瑞波光电子、常州纵慧芯光半导体等。接收器主要包括索尼、First Sensor、Hamamatsu（滨松光子）、安森美、量芯集成；国内厂商包括灵明光子、南京芯视界等。

激光雷达产业链主要参与厂商

环节	国产化程度	参与厂商
发射器	低	OSRAM（欧司朗）、AMS（艾迈斯半导体）、Lumentum（鲁门特姆）等；瑞波光电子、纵慧芯光、炬光科技、长华科技等
接收器	低	索尼、First Sensor、Hamamatsu（滨松光子）、安森美、量芯集成；灵明光子、芯视界等
扫描器	低	知微传感、Lemoptix、Maradin、意法半导体
FPGA芯片	低	Intel、Xilinx、TI、ADI、矽力杰、紫光国微、智多晶、圣邦股份等
光学部件	中	知微传感、Lemoptix、滨松光子、STM Heptagon、迈得特、水晶光电、VIAVI、Alluxa、福晶科技等
模组	高	法雷奥、大陆、电装、Velodyne、Luminar、Aeva、Quanergy、Ibeo、禾赛科技、速腾聚创、图达通等

6 激光雷达产业链：国内厂商激光雷达模组全球领先

- 激光雷达模组：当前市场参与者主要包括三类，分别是传统Tier 1（法雷奥、大陆、电装等）、创业公司（Velodyne、Luminar、Aeva、Quanergy、Ibeo、禾赛科技、速腾聚创、图达通、镭神智能等）、科技巨头（华为、大疆等）。
- 总体来看，科创企业较多，国外厂商布局早，具备先发优势，国内厂商后来居上，出货量和规模已经在全球处于领先地位，市场集中度不断提升。尽管前期主要公司亏损较多，但行业整体已处于减亏状态，部分龙头盈利在即。

全球ADAS激光雷达模组主要厂商及量产车型

厂商	上市时间	搭载车型
法雷奥	2018	奥迪A8、A6、e-tron、Q8、RS 6、RS 7、RS Q8、S6、S7、S8、SQ8，奔驰S、EQS，迈巴赫S，本田Legend
大陆	2018	大众Polo，奥迪Q2，沃尔沃V60、V70、XC60、XC70、S60、S80
Luminar	2019	沃尔沃EX90，Polestar4，飞凡R7、ES33
Innoviz	2020	宝马7系、iX3
电装	2021	雷克萨斯LS500h，丰田MIRAI
禾赛科技	2021	理想L9、L7、L8、L6、MEGA，路特斯EMEYA、Eletre，小米SU7、YU7，零跑C10、C11、C16、B10，比亚迪海狮07DM-i，长城WEY蓝山、高山，坦克，长安启源E07、Q07，长安深蓝，奇瑞，东风岚图，上汽飞凡，上汽通用，哪吒，一汽红旗
速腾聚创	2021	极氪001、007、009、7X、MIX，领克Z10，小鹏P7i、G9、G6、X9，问界M5、M7，腾势N7、D9、Z9GT，路特斯EMEYA，广汽昊铂HT、GT、HL，广汽埃安V霸王龙、RT、LX Plus，智己L6、LS6、L7、LS7，飞凡F7、R7，奇瑞星纪元，仰望U8、U9，东风日产，比亚迪汉、海豹、海狮07EV，一汽红旗金葵花国雅，广汽丰田铂智3X，smart#5
华为	2021	长城机甲龙，极狐阿尔法S，阿维塔11、011、07，问界M9，智界S7、R7，哪吒S
大疆览沃	2021	小鹏P5
图达通	2021	蔚来ES8、ES6、ES7、ET5、ET7



7 激光雷达行业趋势——芯片化、集成化

- **芯片化**：指把原本数量众多、结构庞大的激光器控制电路、信号采集转化电路、波形处理电路等数百个电子元器件逐步集成到几片小巧的芯片上，通过芯片实现对于上百个激光发射/接收通道的高质量控制和运算。芯片化设计使激光雷达元器件数量大幅减少，简化的结构带来了显著的成本降低，与2016年相比，2023年激光雷达的单线收发成本仅有原来的1/20；由于结构简化、零部件少，装配步骤更少、光学校准更具整体性，具备自动化生产的优势，由此带来了生产效率成倍提高，生产成本大幅下降。
- **芯片化设计使得激光雷达实现“摩尔定律”**：摩尔定律指每18-24个月芯片的性能提高一倍，价格下降一半。不同于常规意义上的价格战，芯片化降低价格的做法，非但没有以牺牲产品的性能为代价，反而带来一系列性能上的提升：高测距精准度、高动态范围、增强通道一致性、增强编码、降低功耗、增强可靠性等。例如，相比2014年市场上的一个经典款车载激光雷达，2021年禾赛发布的AT128点频已经提升了15倍。此外，比起通用芯片，每一代自主研发激光雷达专用芯片（ASIC）都逐渐向着更高集成度演进。随着集成度和芯片制程的提升，无论是提升性能还是进一步降本，激光雷达都将迎来巨大的空间。

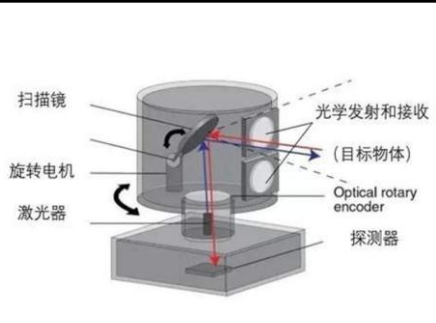
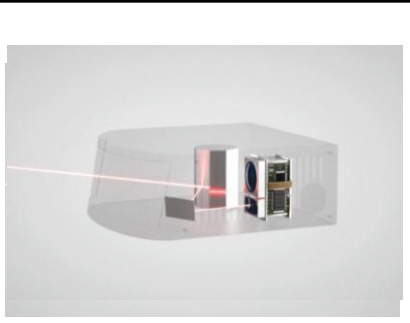
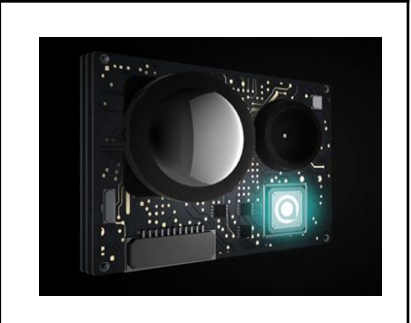
芯片化简化了激光雷达设计结构和零部件数量



禾赛科技自研芯片演进路线



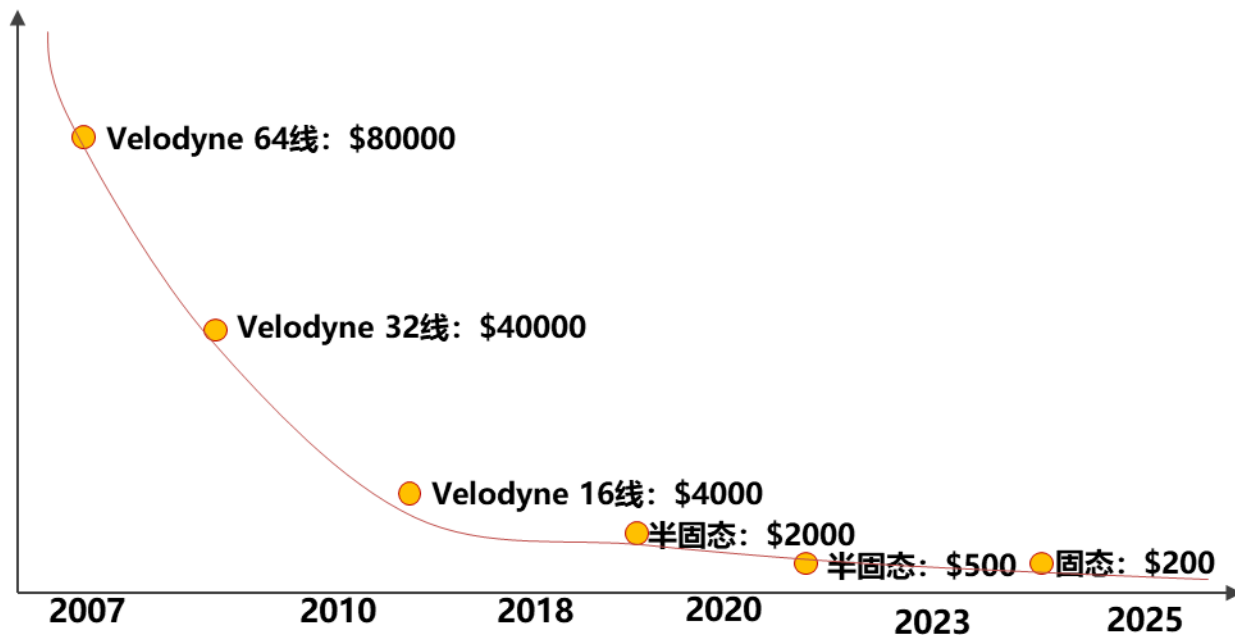
- **机械式-半固态-固态**：EEL边缘激光发射器+转镜式/MEMS的半固态方案更容易通过车规的检测，成为中期主流技术方案；长期来看，VCSEL+Flash/OPA的固态技术方案成本低、体积更小，具有较好的发展前景，目前各大供应商在各个技术路线均有所布局。

	机械式	半固态		固态	
		转镜式	MEMS	Flash	OPA
图示					
成本	高，很难下降	较低	较低	低	低
可靠性	不可靠	可靠	可靠	可靠	最可靠
发展趋势	成本高、生产周期漫长、影响车辆外观等，目前多应用于无人驾驶测试项目。	转镜方案最早通过车规，短期或将与MEMS并存。	综合性能较好，小巧、坚固可靠 近且成本较低，目前较为适合作为 动车载激光雷达配套汽车量产。	避免了扫描过程中目标或激光雷达移动带来的各种问题;但由于探测范围较窄目前配套汽车有所受限。	产业链尚处起步阶段，目前采用率较低，但其集成度高且量产标准化程度高，成本下探后有较大潜力。
代表厂商	Velodyne、Ouster、禾赛、速腾聚创、镭神智能等	华为、大疆览沃、Luminar、图达通、法雷奥禾赛、镭神智能等	Innoviz、Luminar、禾赛、速腾聚创、一径科技等	Ibeo、Quster、北醒光子、北科天绘等	Quanergy、力策科技等

7 激光雷达行业趋势——价格下降

- **价格下降**：芯片化、集成化及技术路线的变化使激光雷达的成本极大下降。不同种类的激光雷达价格差距较大，机械式价格在万美元以上，2007年Velodyne 64线机械式车载激光雷达价格8万美元、2018年16线固态激光雷达价格已降至4000美元；半固态/固态激光雷达22年前基本在1000美元+。
- 相比于国外供应商，国内供应商在产品定制化上有较大灵活性，价格也有一定优势。根据Yole数据，2023年激光雷达在中国的平均价格低于500美元，较22年大幅下降，而全球其他地区的平均售价在700-1000美元，预计未来价格将持续下降。
- **千元机时代来临**：2024年4月速腾发布M平台新一代中长距激光雷达MX，引领行业进入“千元机”时代，首个定点项目将于2025年上半年实现大规模量产。禾赛用于ADAS的下一代激光雷达产品ATX将以不到200美元的价格出售，是目前AT128型号价格的一半，体积更小，重量更轻，探测距离更远，精度更高。

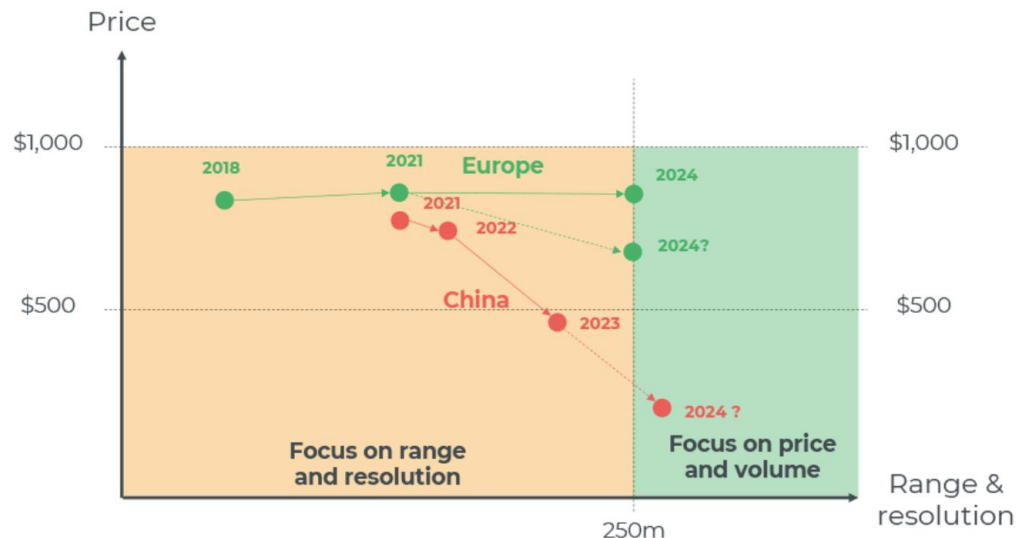
激光雷达价格走势



激光雷达价格及探测距离走势

2018-2024 automotive LiDAR development roadmap

(Source: LiDAR for Automotive 2024, Yole Intelligence, June 2024)



- 人形机器人：激光雷达使得人形机器人能够实时获取高精度的空间数据，实现全景扫描，从而确保在舞蹈过程中的精准走位和与舞者的完美配合。此外，机器人还能精准地做出转手绢等复杂动作，这同样得益于激光雷达技术提供的精准定位和环境感知能力。
- 机器狗：在电力巡检领域，机器狗可以代替人工进行高风险的巡检作业，大大提高了运维效率和安全性。在消防救援领域，机器狗可以携带救援物资进入危险区域，为救援人员提供有力支持。此外，机器狗还可以在教育、农业、工业等领域发挥重要作用。激光雷达能够提供超广角感知能力，超低盲区，最小探测距离低至0.05m，可帮助机器狗实现全地形感知。

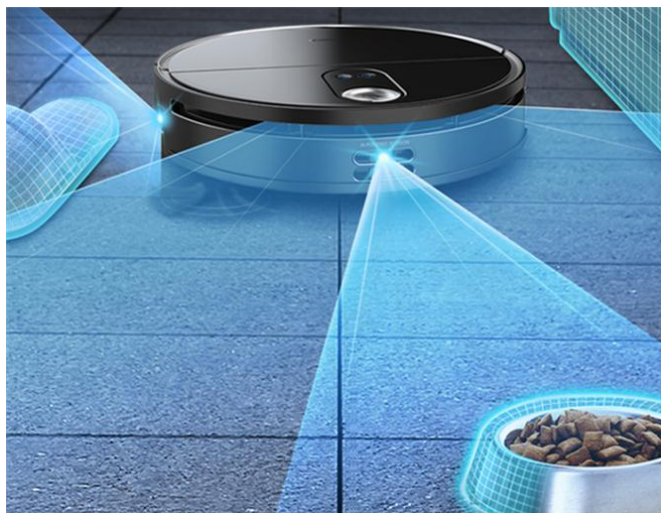


- 割草机：根据Statista数据预测，从2022年到2032年，欧洲割草机器人市场将以10.3%的年复合增长率快速扩张。激光雷达使得智能割草机器人在户外作业时不受夜间或强光等光线条件限制，大幅提升了智能割草机的三维环境感知能力，助力智能割草机器人实现建图、定位、避障等多项功能。
- 扫地机：扫地机激光导航的原理是通过激光雷达测距感应扫描整个房间，触碰到障碍物时机器内置的传感器能依照像素序号进行房间地图构建，并实时建图定位清扫。目前激光雷达相比视觉传感器更具优势，受环境光影响较小、测距精度更高、不存在累计误差，构建的室内地图可直接用于路径规划。因此，业内公认激光雷达更适合做扫地机机器人的“眼睛”。
- 吸尘器：通过激光探测形成的绿色矩形光带能看到很多肉眼无法看到的灰尘和颗粒物，与很多自带LED白光照明的吸头相比，绿色光束有更好的可见性，能将灰尘、颗粒物与地面分离，清晰的显现，同时覆盖范围大，指向性也更为精准。

割草机



扫地机



吸尘器



- 无人配送车：通过激光雷达实现小盲区，保障高分辨率及远距离探测，无人车可获得精准感知数据信息，提前规划安全、高效的行驶路径，提高末端配送的自动化水平，确保货物运输过程的稳定性；可支持全天24小时的运营，有效缓解物流行业人力短缺，显著提升物流配送效率，降低运营成本。
- 无人清扫车：当前，劳动强度大、重复性高且技能提升有限的传统行业如环卫，普遍遭遇了用工成本攀升与招聘难题加剧的困境，无人清扫车迎来商业化应用崭新阶段。激光雷达在内的多传感器融合感知技术实现了对周围环境的实时、高精度、无盲区的全面监测，确保了清扫车在灵活行驶过程中能够准确感知并应对各种环境状况。
- AGV (Automated Guided Vehicle, 自动导向车)：激光雷达辅助导航可使AGV小车沿规定路径行驶，实现物料的自动搬运和上下料，同时兼备安全保护以及多种移载功能。
- 物料监视：在仓储物流系统中，激光雷达可以用于识别并追踪货物的运动轨迹，并通过无线通信系统将数据传输给后台数据库，实现对物流过程的实时监测和管理。这将有助于提高物流运输的效率和准确性，降低物流成本。

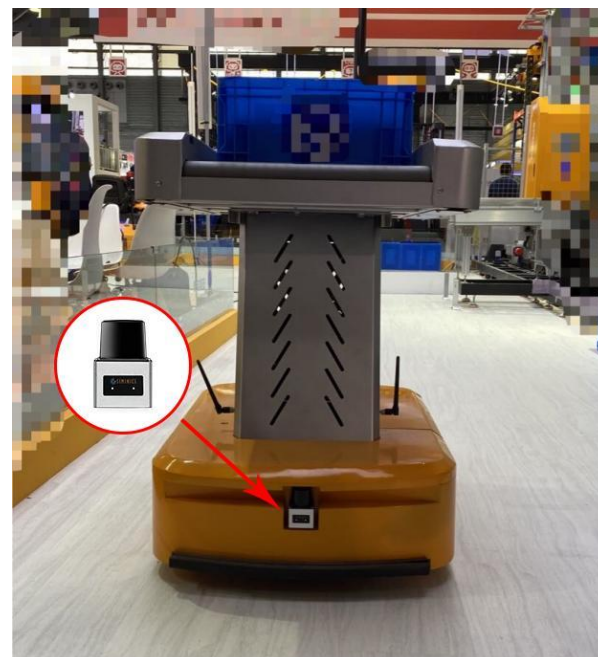
无人配送车



物料监视



AGV



- 市政：在路测安装激光雷达，通过在云端自动收集数据，更准确地监测车辆、行人和骑行者的道路事件，实现道路和路口交通信号的优化管理，改善交通流量，并提供可用于提升行人安全的数据，实现长期的智慧交通规划优化。在高速收费站口，车辆检测系统可用于车辆计数的和安全检测使用，做为是一套劝返装置，可以实时检测来往车辆轮廓，对超高超宽超长的车辆进行劝返，制止其上高速，同时系统也可兼顾车道分离使用。
- 工厂：例如在汽车工厂内部安装激光雷达，新生产的车辆无需人工干预，即可自动完成从生产车间下线至总装后处理区的全自动调度。车辆一旦离开装配车间，工厂就会自动与其建立安全连接，在激光雷达的三维感知助力下操控车辆自动行驶，从而省去了每辆新车下线到达目的地后工人需返回生产车间的繁琐步骤。
- 测绘与地理信息系统（GIS）：激光雷达在测绘领域用于地形测绘、城市建模和地理信息系统数据采集，其高精度和高效率的特点使其成为测绘行业的有力工具。
- 安防：激光雷达可以辅助做到对火车月台、地铁上车点等区域的安全监控，防止行人或其他物体进入危险区域，将激光雷达作为末端探测装置安装于轨行区站台门顶部可以有效防止夹伤等意外事故的发生，保证地铁运行安全。

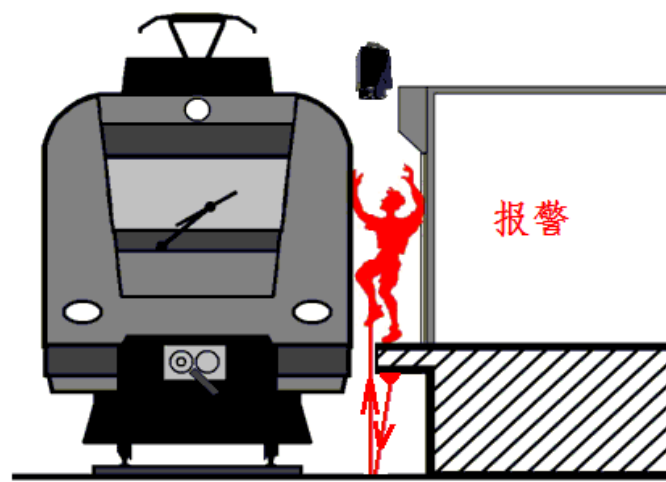
路测激光雷达



宝马工厂内部激光雷达



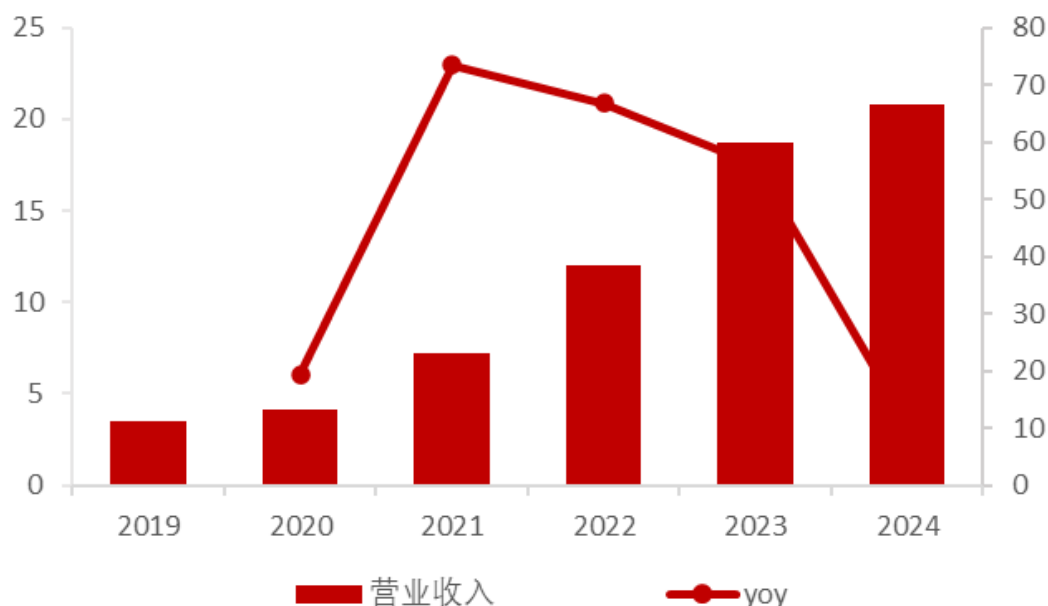
月台防夹



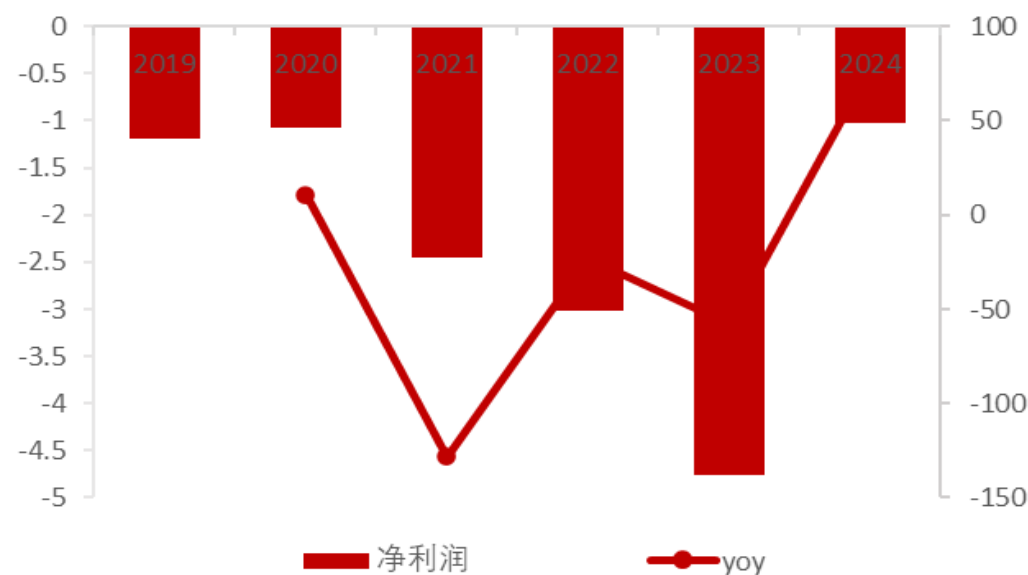
- 城市NOA元年到来，推动激光雷达行业爆发。2021年国内车用激光雷达仅交付0.8万台，随着爆款车型逐渐上市及成本持续下降，2022年共交付13万台，是激光雷达量产元年，2023年国内激光雷达交付57万台，成为激光雷达爆发元年。2024激光雷达交付超150万台，交付137万辆车，同比+212%，前装搭载率升至6%，12月单月交付量首次突破20万台大关。
- 需求端来看，2023年是城市NOA元年，L3试点政策终落地，各大车企陆续开启城市NOA布局，2025年是汽车智驾平权爆发的一年，也有望成为L3元年，年2月特斯拉FSD入华落地，将加快国内自主车企高阶智驾布局，L3立法有望提速。相比于摄像头、毫米波雷达，激光雷达具备高检测置信度、高距离精度、低延迟等优势，从高速NOA到城市NOA，融合激光雷达成为当前的主流方案。此外，智能驾驶在消费者决策中的重要性正逐渐提升，智驾车型选配率持续上升，激光雷达正在成为提升辅助驾驶使用率必不可少的传感器，市场进入爆发期。
- 供给端来看，2023年激光雷达在中国的平均价格低于500美元，较22年大幅下降，而全球其他地区的平均售价在700-1000美元，预计未来价格将持续下降。随着供应链持续国产化及规模效应提升，激光雷达成本及售价有望继续下降，进一步推动渗透率提升。相比于国外供应商，国内供应商在产品定制化上有较大灵活性，价格也有一定优势，国内厂商具备较大市场空间。
- 预计到2025年，国内车用激光雷达市场规模有望达105亿元，23-25年复合增速为63%，2030年达336亿元，23-30年复合增速达36%。
- 相关标的：整机板块头部标的，如禾赛科技、速腾聚创等。

- 公司成立于2014年，2017年4月首次发布机械激光雷达Pandar40；2019年1月发布PandarGT，开始切入半固态激光雷达产品线；2021年发布半固态转镜激光雷达AT128，22年7月交付，现为公司主力产品；2022年11月发布flash全固态路线的补盲雷达FT120；2023年2月登陆美股，成为国内激光雷达企业上市第一股；2023年4月发布ET25，率先尝试激光雷达“入舱”，且实现10%反射率下250米测距能力；24年4月发布基于第四代芯片架构的超广角远距激光雷达ATX，搭载第四代芯片架构，全面升级了光机设计和激光收发模块，体积比AT128缩小60%，重量减小50%，将于2025Q1开启量产。
- 公司盈利能力持续好转，2024年实现营收20.8亿元，毛利率42.6%，净利润1369万元，全球首家且唯一实现全年盈利。预计2025年有望实现营收30-35亿元，GAAP盈利2-2.5亿元，Non-GAAP盈利3.5-5亿元，出货量预计达120-150万台，其中机器人领域出货20万台，冲击规模化盈利目标。

公司营收（亿元）及增速（%）

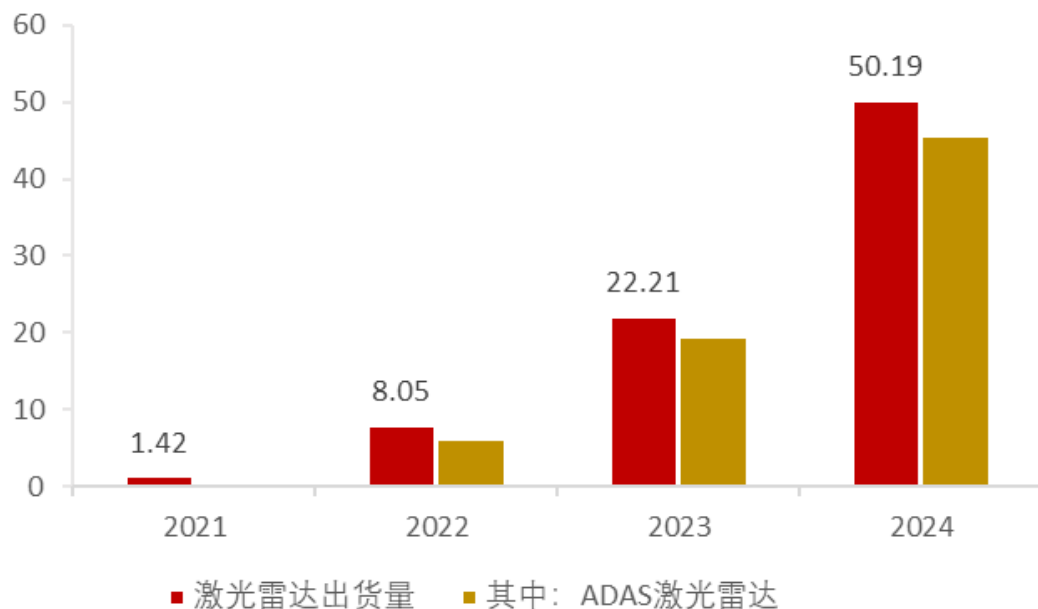


公司净利润（亿元）及增速（%）

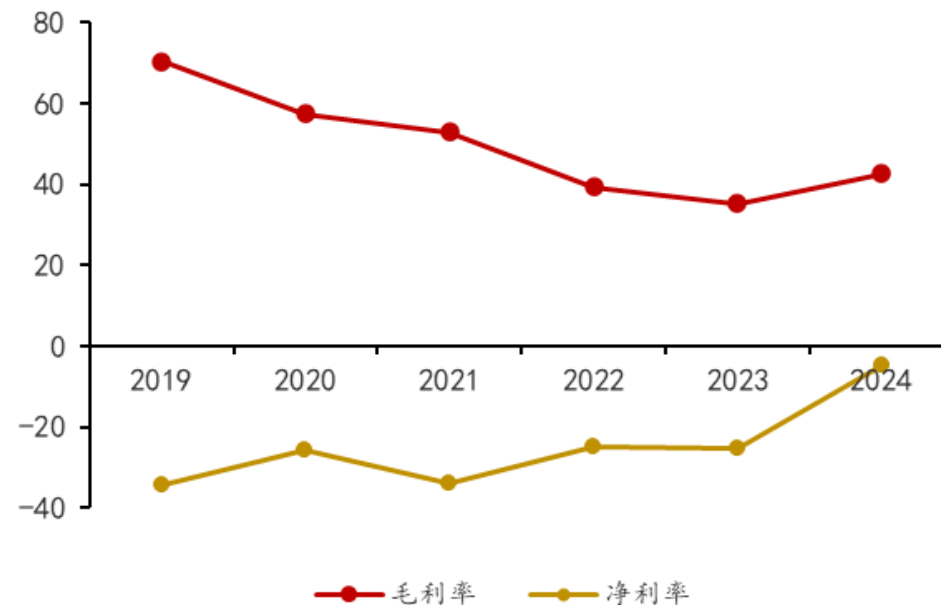


- 22年公司激光雷达出货量8万台，同比+468%，全球市占率排名第一。23年交付22.2万台，同比+176%，其中ADAS激光雷达19.5万台。24年交付50.2万台，同比+126%，其中ADAS激光雷达45.6万台，同比+134%。24年12月激光雷达交付量突破10万台，成为全球首个单月交付超10万台的企业，其中机器人领域交付量超2万台。2025年规划产能超200万台，交付目标120-150万台。
- 截止2024年底，公司已与全球21家主机厂达成合作，定点车型数量增至100款。2024年9月，推出新一代旗舰级360°远距激光雷达OT128，面向L4自动驾驶、ADAS真值系统开发、港口物流自动化、工业机器人市场，截止24年底，与文远知行、元戎启行等90+国内外客户达成合作。2025年1月CES展上发布面向机器人市场的迷你型超半球3D激光雷达JT系列，发布即交付，已向客户交付超过2万颗；展示了全球最高线数1440线激光雷达AT1440和全球视野最广的车规级纯固态激光雷达FTX。

公司激光雷达出货量（万台）



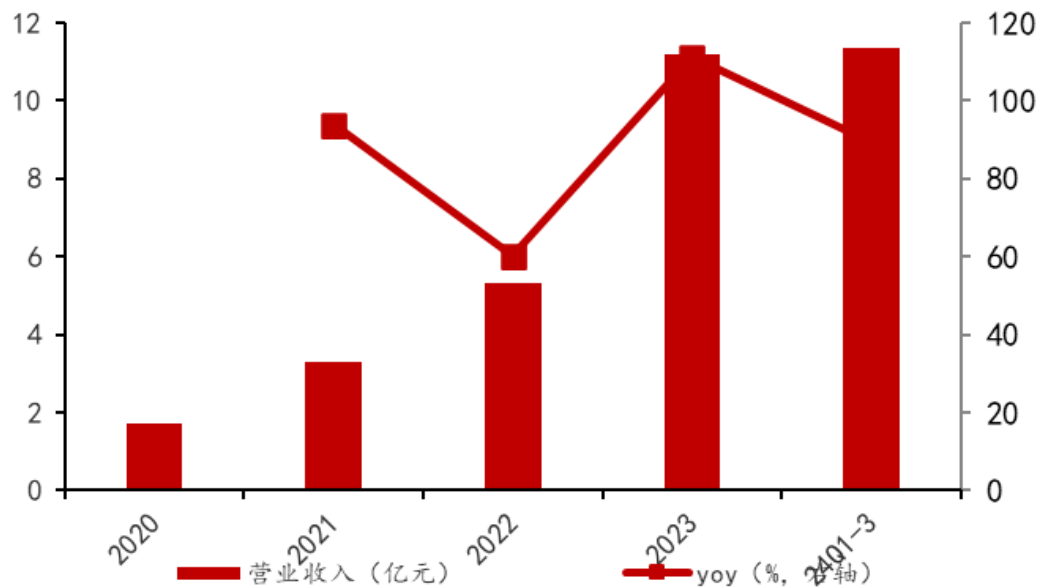
公司盈利能力（%）



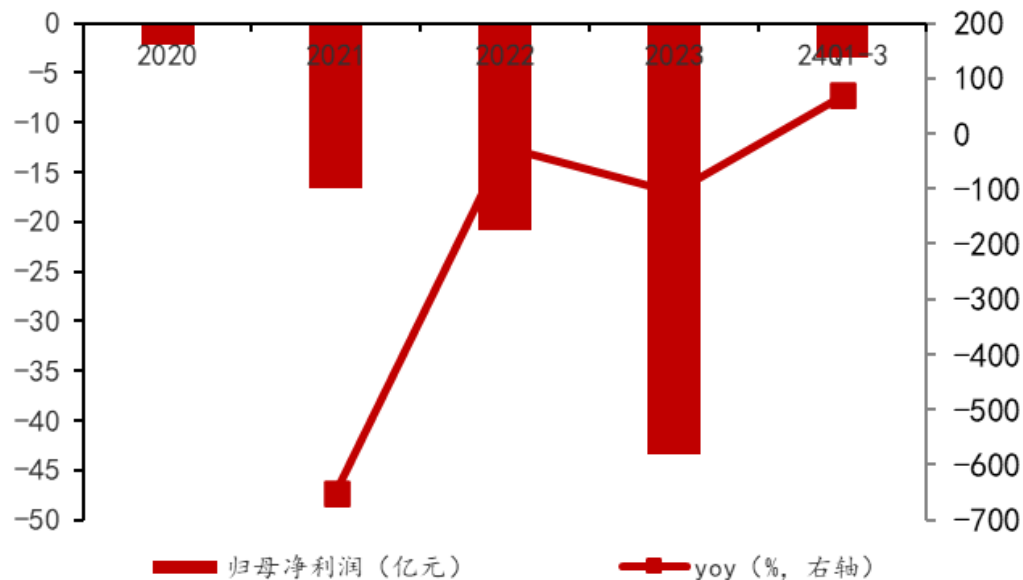
相关标的：速腾聚创（2498.HK）

- 公司成立于2014年，2021年6月交付M1，走MEMS半固态路线；在2021年中至年底主机厂掀起的激光雷达“军备竞赛”中表现最为亮眼，斩获的车型定点最多；2022年11月，发布Flash全固态路线的补盲雷达E1；2024年1月港股上市；2024年4月，发布M平台新一代中长距激光雷达MX，引领行业进入“千元机”时代，首个定点项目将于2025年上半年实现大规模量产；2024年6月被纳入港股通；2025年1月CES展出了自研人形机器人整机、机器人视觉全新品类Active Camera及多维增量零部件落地成果第二代灵巧手Papert 2.0、三维力传感器、直线驱动器等，以及全球首款干线数字化激光雷达EM4。
- 公司盈利能力持续好转。24Q1-3实现总收入约11.3亿元，同比增长91.5%，超过2023年全年营收；毛利约1.7亿元，同比增长375.4%。24Q3毛利约7121万元，同比增长210.2%，毛利率17.5%，环比+2.7pp，净利率-20%，环比+17pp。

公司营收及增速



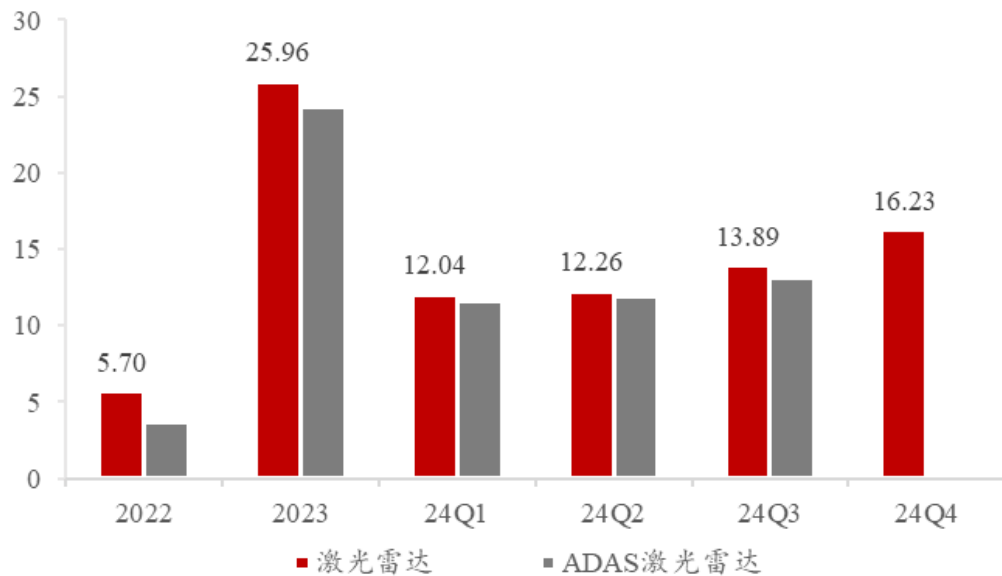
公司净利润及增速



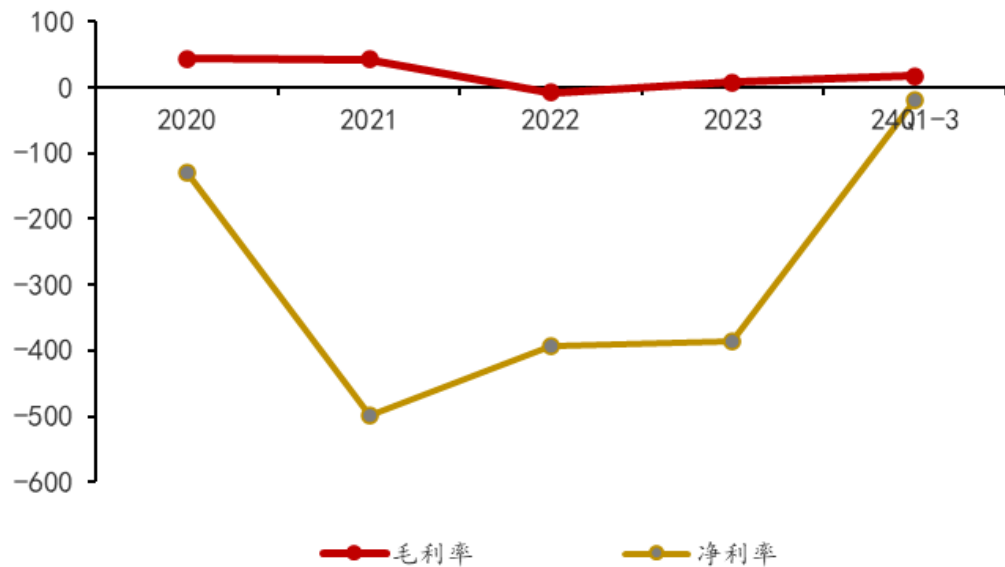
相关标的：速腾聚创（2498.HK）

- 2023全年销售激光雷达25.96万台，成为行业第一，其中ADAS激光雷达交付24.3万台。2024年公司交付激光雷达54.42万台，同比+110%，市场占有率达33%，稳居榜首，持续领跑全球激光雷达市场。
- 截止2024年11月末，公司已与全球28家整车厂及Tier 1达成合作，定点车型数量增至92款。在全球化业务上，成功与7家全球车企品牌达成定点合作，其中包括3家中外合作品牌及4家海外主机厂。主要客户包括问界、小鹏、极氪、智己、腾势、埃安、领克、路特斯、比亚迪、仰望等，客户结构丰富。
- 2024年公司基于全球首个可量产、并同时覆盖汽车及智能机器人领域的全固态广角激光雷达E平台产品斩获海外机器人多家重点客户定点合作，机器人领域订单规模超出预期，预计2025年机器人领域的出货量有望突破六位数。

公司激光雷达出货量（万台）



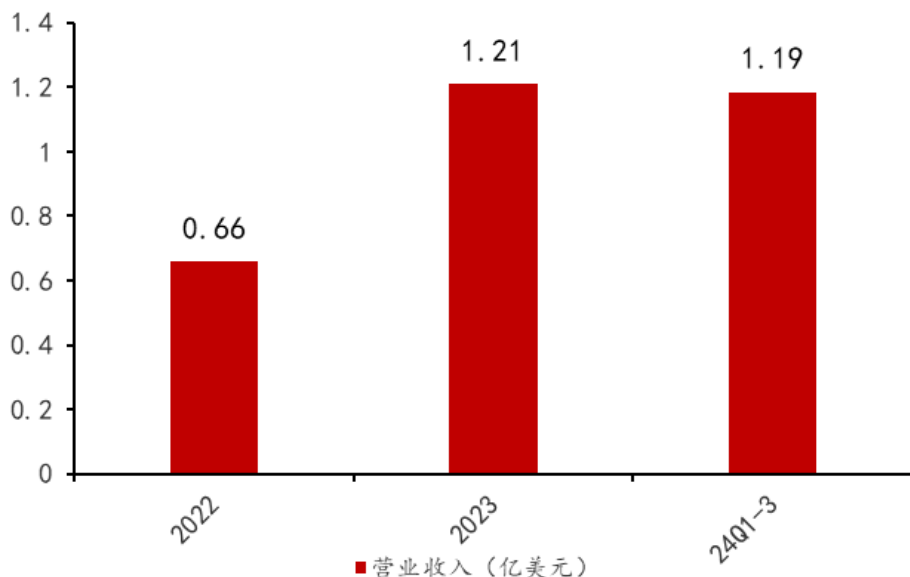
公司盈利能力（%）



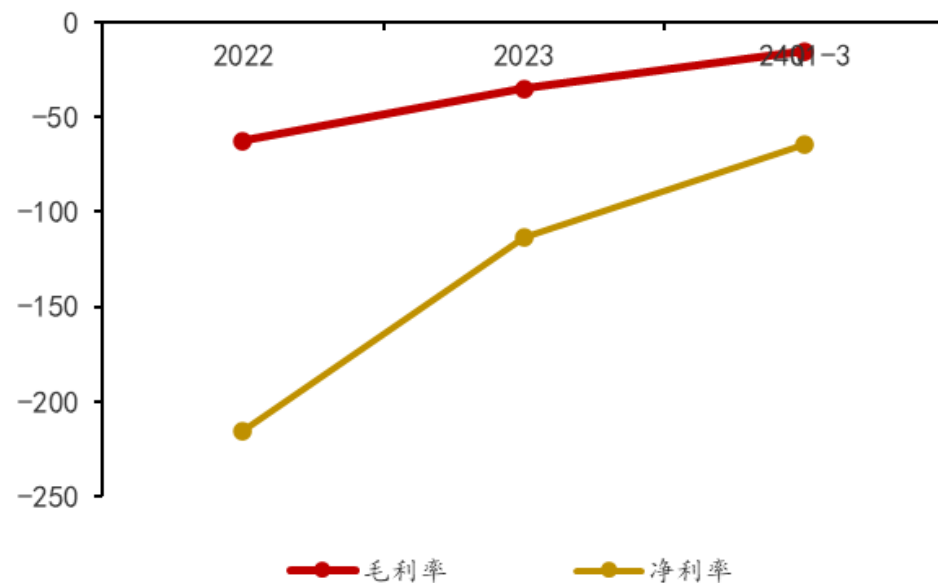
相关标的：图达通（7855.HK）

- 公司成立于2016年，2018年发布首款1550nm远距离非汽车激光雷达猎豹，2020年推出猎鹰系列激光雷达；2022年与蔚来开展战略合作，推出905nm激光雷达灵雀；2023年量产另外5款NT2.0车型激光雷达解决方案；截至2024年9月已应用于蔚来9款车型，2025年2月以117亿港元估值向港交所递交上市申请，拟通过特殊目的收购公司（SPAC）TechStar实现“借壳上市”，此次上市计划募资约4.74亿港元。
- 根据高工智能数据，2022年公司车规级激光雷达市场份额居国内首位达36.2%，23年交付14.7万台车规级激光雷达，市占率为21%排名第三，24年市占率为13%排名第四。
- 2022年、2023年及2024年前三季度，实现收入分别为6630.2万美元、1.21亿美元、1.19亿美元；亏损分别为1.88亿美元、2.19亿美元、1.3亿美元，2024Q1-3亏损同比收窄17.72%。各期间来自最大客户蔚来的收入分别为5880万美元、1.1亿美元及1.1亿美元，分别占公司总收入的88.7%、90.6%及92.4%。

公司营业收入

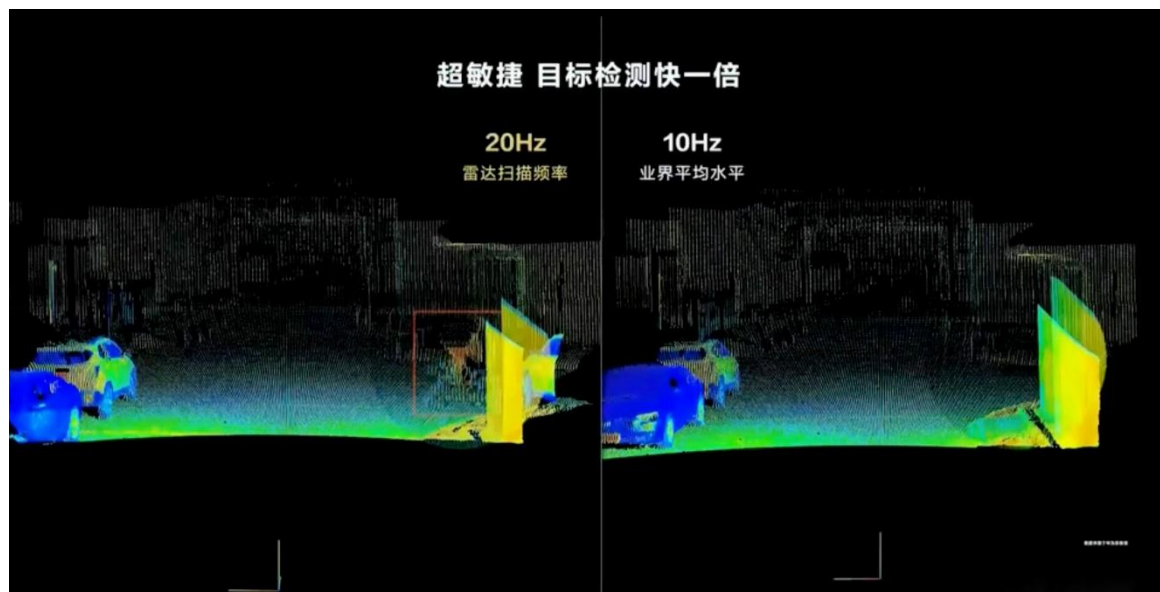


公司盈利能力 (%)

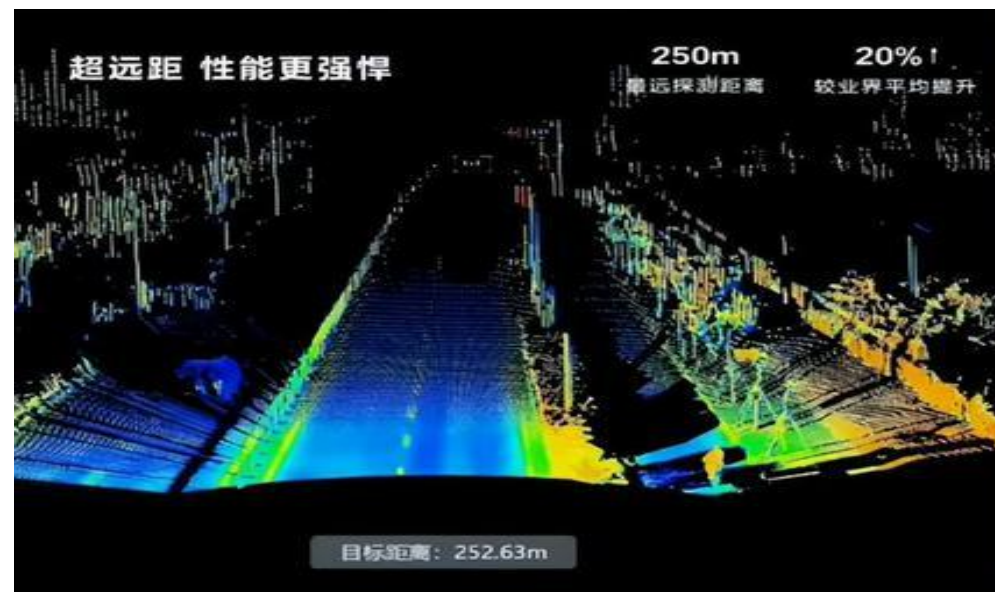


- 2016年华为激光雷达团队成立，2020年发布首款96线中长距激光雷达，2021年华为激光雷达开始量产；2023年12月发布192线激光雷达，24年起分别在问界M9、智界S7、问界M7 Ultra、智驾R7等车型上规模量产；24年1月引望智能（华为车BU）成立，激光雷达业务转移至引望；25年计划发布D5激光雷达，进一步提升小目标检测能力，支持L3级自动驾驶量产；根据华为2023年报披露，车BU亏损60亿元，2024Q1华为智选车业务、华为车BU均已实现了扭亏为盈。
- 根据高工智能数据，2022年公司车规级激光雷达国内市场份额仅为1%，23年交付约7万台激光雷达，市占率为10%跃升至第四，24年市占率为28%排名第二，增长迅速。除了华为体系内的品牌外，更是外供了方程豹豹8、奥迪A5L、岚图梦想家等车型，客户群体不断扩大。

华为192线激光雷达



华为192线激光雷达



■ 炬光科技 (688167.SH)

国内固体激光器、光纤激光器、高功率半导体激光器领先企业，以上游半导体激光元器件和原材料及激光光学元器件产品为基本盘，拓展至中游应用模块，包括汽车激光雷达、半导体设备和光电类医美项目等。

- 与德国大陆集团签订《战略供应商合同》和《项目协议》，正为其供应Flash LiDAR量产阶段的激光雷达发射模组，整个框架合同交付总额为4亿元，截至23年末已执行9270.33万元。为Luminar等公司提供激光雷达上游元器件。2023年上半年新获国内两家激光雷达发射模组定点项目，2023年第四季度获得AG公司激光雷达线光斑发射模组项目的正式定点函，预期在2024年获得海外客户新的项目定点。
- 2023年汽车用激光雷达相关产品实现收入4792.55 万元，同比+31%，占公司营收比重8.6%，同比+3.3pp。

■ 永新光学 (603297.SH)

国内光学精密制造龙头企业，主营产品为光学显微镜和光学元组件，主要应用领域包括条码扫描仪、运动光学摄影机、自动驾驶、高端相机、高清放映、生命科学、半导体、医疗光学、工业监测等。

- 公司已在车载激光雷达领域深耕近10年，所生产的激光雷达镜头位于激光雷达产业链上游，与禾赛、图达通、法雷奥等国内外知名激光雷达模组企业保持合作。
- 2023年激光雷达相关产品实现收入超9000万元，同比增长超50%，占公司营收比重10.5%，同比+6.9pp，激光雷达由小批量出货正式迈入规模化生产。2024年公司激光雷达业务持续向好，第一季度新获得禾赛标配型激光雷达定点及图达通905纳米的激光雷达部件定点。

- 技术升级带来的安全风险。
- 消费者需求不及预期的风险。
- 政策催化不及预期的风险。

西南证券投资评级说明

报告中投资建议所涉及的评级分为公司评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后6个月内的相对市场表现，即：以报告发布日后6个月内公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A股市场以沪深300指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普500指数为基准。

公司评级	买入：未来6个月内，个股相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在20%以上
	持有：未来6个月内，个股相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于10%与20%之间
	中性：未来6个月内，个股相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%与10%之间
	回避：未来6个月内，个股相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-20%与-10%之间
行业评级	卖出：未来6个月内，个股相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-20%以下
	强于大市：未来6个月内，行业整体回报高于同期相关证券市场代表性指数5%以上
	跟随大市：未来6个月内，行业整体回报介于同期相关证券市场代表性指数-5%与5%之间
	弱于大市：未来6个月内，行业整体回报低于同期相关证券市场代表性指数-5%以下

分析师承诺

报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，报告所采用的数据均来自合法合规渠道，分析逻辑基于分析师的职业理解，通过合理判断得出结论，独立、客观地出具本报告。分析师承诺不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接获取任何形式的补偿。

重要声明

西南证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会核准的证券投资咨询业务资格。

本公司与作者在自身所知情范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

《证券期货投资者适当性管理办法》于2017年7月1日起正式实施，本报告仅供本公司签约客户使用，若您并非本公司签约客户，为控制投资风险，请取消接收、订阅或使用本报告中的任何信息。本公司也不会因接收人收到、阅读或关注自媒体推送本报告中的内容而视其为客户。本公司或关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行或财务顾问服务。

本报告中的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告，本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。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，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，本公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

本报告

删节和修改。未经授权刊载或者转发本报告及附录的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。



西南证券研究院

上海

地址：上海市浦东新区陆家嘴21世纪大厦10楼

邮编：200120

北京

地址：北京市西城区金融大街35号国际企业大厦A座8楼

邮编：100033

深圳

地址：深圳市福田区益田路6001号太平金融大厦22楼

邮编：518038

重庆

地址：重庆市江北区金沙门路32号西南证券总部大楼21楼

邮编：400025

西南证券机构销售团队

区域	姓名	职务	手机	邮箱	姓名	职务	手机	邮箱
上海	蒋诗烽	总经理助理、销售总监	18621310081	jsf@swsc.com.cn	魏晓阳	销售经理	15026480118	wxyang@swsc.com.cn
	崔露文	销售副总监	15642960315	clw@swsc.com.cn	欧若诗	销售经理	18223769969	ors@swsc.com.cn
	李煜	资深销售经理	18801732511	yfliyu@swsc.com.cn	李嘉隆	销售经理	15800507223	ljlong@swsc.com.cn
	田婧雯	高级销售经理	18817337408	tjw@swsc.com.cn	龚怡芸	销售经理	13524211935	gongyy@swsc.com.cn
	汪艺	高级销售经理	13127920536	wyyf@swsc.com.cn	蒋宇洁	销售经理	15905851569	jyj@swsc.com.c
	张玉梅	销售经理	18957157330	zymyf@swsc.com.cn				
北京	李杨	销售总监	18601139362	yfly@swsc.com.cn	张鑫	高级销售经理	15981953220	zhxin@swsc.com.cn
	张岚	销售副总监	18601241803	zhanglan@swsc.com.cn	王一菲	高级销售经理	18040060359	wyf@swsc.com.cn
	杨薇	资深销售经理	15652285702	yangwei@swsc.com.cn	王宇飞	高级销售经理	18500981866	wangyuf@swsc.com
	姚航	资深销售经理	15652026677	yhang@swsc.com.cn	马冰竹	销售经理	13126590325	mbz@swsc.com.cn
广深	郑龔	广深销售负责人	18825189744	zhengyan@swsc.com.cn	陈韵然	销售经理	18208801355	cyryf@swsc.com.cn
	龚之涵	高级销售经理	15808001926	gongzh@swsc.com.cn	林哲睿	销售经理	15602268757	lzh@swsc.com.cn
	杨举	销售经理	13668255142	yangju@swsc.com.cn				