

智驾平权驱动出货量高增，机器人感知需求爆发开辟第二增长曲线

核心观点

禾赛作为全球激光雷达产业领导者，营收稳居行业榜首，出货量实现爆发式增长，连续 4 年交付量翻倍。公司毛利率显著高于行业平均水平，亏损率逐年收窄，并在 2024 年第四季度率先实现盈利。智驾平权驱动车载激光雷达需求放量，禾赛通过全栈布局与平台化迭代实现降本增效，以技术自研与规模量产构建起坚固的生态壁垒。禾赛推出革新性产品 ATX 助力智驾普及，未来市场占有率有望再次提升。禾赛与海内外头部车企达成定点量产合作，在 ADAS 智驾平权与无人驾驶领域双线发力。此外，激光雷达在机器人感知领域应用潜力巨大，驱动视觉感知升级，配备激光雷达的机器人优势尽显，拉动机器人激光雷达市场规模显著增长，有望为禾赛开辟第二增长曲线。

摘要

全球激光雷达行业领导者，出货量迎来爆发式增长。禾赛是全球领先的激光雷达供应商，产品已成功覆盖全球 40 多个国家，为 ADAS（高级驾驶辅助系统）、无人驾驶、机器人等前沿领域注入创新动能。禾赛高性能激光雷达产品构筑起智驾安全新标杆，为自动驾驶筑牢安全防线；在移动出行领域，禾赛的技术革新推动多场景无人车队实现规模化商用，重塑行业生态；在机器人应用中，三维感知系统深度激活机器人自主进化潜能，开启智慧服务全新篇章。作为全球激光雷达产业领导者，禾赛营收稳居行业榜首，出货量实现爆发式增长，连续 4 年交付量翻倍。盈利能力层面，禾赛毛利率显著高于行业平均水平，亏损率逐年收窄，并在 2024 年第四季度率先实现盈利。

智驾平权驱动车载激光雷达需求放量，机器人感知市场未来空间广阔。激光雷达是智能驾驶尤其是高阶智驾感知环节的核心，随着智驾从低阶向高阶不断过渡，激光雷达渗透率上行，“千元机”普及加速城市 NOA 渗透，推动全民智驾时代的开启。半固态产品目前是车规级激光雷达市场的主流，除了在中低阶智驾加速渗透外，也逐步替代部分机械式激光雷达在 Robotaxi 领域的份额，纯固态补盲市场创造增量需求，未来渗透率也有望提升。激光雷达在机器人感知领域的应用潜力巨大，驱动视觉感知升级，配备激光雷达的机器人优势尽显，强势拉动机器人激光雷达市场规模增长。

禾赛科技 (HSAI.0)

首次评级

买入

崔世峰

cuishifeng@csc.com.cn

SAC 编号:S1440521100004

SFC 编号:BUI663

于伯韬

yubotao@csc.com.cn

SAC 编号:S1440520110001

SFC 编号:BRR519

程似骐

chengsiqizgs@csc.com.cn

021-68821600

SAC 编号:S1440520070001

SFC 编号:BQR089

发布日期：2025 年 04 月 21 日

当前股价：10.95 美元

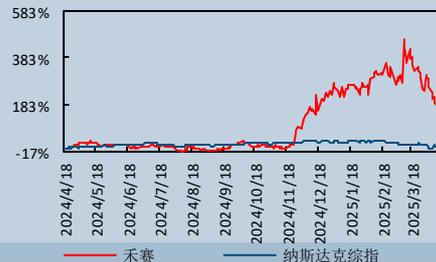
目标价格 6 个月：20.20 美元

主要数据

股票价格绝对/相对市场表现 (%)

1 个月	3 个月	12 个月
-44.70/-36.43	-26.46/-10.68	166.42/163.77
12 月最高/最低价 (美元)		24.08/3.55
总股本 (万股)		13,246.77
流通股本 (万股)		10,546.88
总市值 (亿美元)		14.51
流通市值 (亿美元)		14.51
近 3 月日均成交量 (万)		487.60
主要股东		
Kai Sun		7.00%

股价表现



的

自研技术打通“量产-降本”链路，优质客户生态护航第二成长曲线。禾赛通过全栈布局与平台化迭代实现降本增效，以技术自研与规模量产构建起坚固的生态壁垒。凭借自研芯片化方案大幅降低成本，同时加速生产体系布局，研发与制造深度融合模式满足激光雷达市场需求。禾赛与海内外头部车企达成定点量产合作，在 ADAS 智驾平权与无人驾驶领域双线发力。在千元机市场，禾赛推出革新性产品 ATX 助力智驾普及，未来 ATX 系列市场占有率有望持续提升，进一步推动激光雷达渗透率增长。禾赛最新迷你激光雷达系列赋予机器人卓越的感知精度与工作效率，禾赛将继续在机器人领域深耕，加大投入，根据客户需求提升传感器性能，赋能更多机器人应用场景，携手 MOVA 等合作伙伴打造更智能、高效、环保的草坪管理解决方案。机器人应用场景广阔且利润率高于传统车规级市场，禾赛将继续积极布局机器人领域，有望开拓第二增长曲线。

盈利预测与估值：我们预计 2025-2026 年禾赛科技营收分别为 31.50 亿元和 44.51 亿元，同比增长 52% 和 41%，其中产品收入分别为 30.38 亿元和 43.38 亿元，同比增长 55% 和 43%。预计 2025-2026 年公司激光雷达出货量分别为 135 万颗和 263.8 万颗，其中车规级雷达出货量分别为 115 万颗和 235.8 万颗，机器人及其他方向雷达出货量分别为 20 万颗和 28 万颗。预计 2025-2026 年公司毛利率分别为 39.69% 和 38.82%，GAAP 净利润分别为 2.48 亿元和 4.14 亿元，净利率分别为 7.87% 和 9.31%，Non-GAAP 净利润分别为 4.05 亿元和 6.37 亿元，净利率分别为 12.87% 和 14.31%。首次覆盖，给予“买入”评级，目标价 20.20 美元/ADS，对应 2026 年 30 倍 PE。

风险提示：（1）宏观风险：国内经济及全球经济面临下行压力，汽车终端消费需求不及预期；美联储降息进程低预期，拖累中概股市场整体表现；中美关系发展的不确定性，国际局势影响海外销售风险；关税壁垒不断加高，干扰全球产业链、供应链的稳定运行。（2）行业风险：智能驾驶发展进程低预期；机器人市场发展低预期；行业竞争日趋激烈，ASP 超预期下行，毛利率超预期下行。（3）公司风险：潜在的技术替代风险；公司技术迭代低预期，新品发布进度低预期；下游客户销量不及预期，客户流失风险；量产能力低于预期；上游原材料涨价风险；潜在的供应链风险导致产品交付低预期；毛利率改善低预期，净利率提升低预期；潜在做空风险。

目录

一、禾赛：全球激光雷达行业引领者，出货量迎来爆发式增长.....	1
（一）激光雷达行业引领者，赋能 ADAS/自动驾驶/机器人等领域.....	1
（二）经营分析：出货量高速增长，利润端扭亏为盈.....	4
二、行业分析：智驾平权驱动车载激光雷达放量，机器人感知市场未来广阔空间.....	7
（一）智驾平权驱动车载激光雷达放量.....	7
（二）激光雷达赋能机器人感知，未来市场空间广阔.....	13
三、自研技术打通“量产-降本”链路，优质客户生态护航第二成长曲线.....	19
（一）全栈布局+平台化迭代驱动降本，技术自研与规模量产构建生态壁垒.....	19
（二）定点量产绑定优质客户，ADAS 智驾平权+无人驾驶双线布局.....	21
（三）布局机器人板块，有望开启第二增长曲线.....	23
四、盈利预测和估值.....	26
风险分析.....	28

图目录

图 1:禾赛发展历程与里程碑.....	1
图 2: 2023 年与 2024 年激光雷达市场份额.....	1
图 3: 2025 年 1-2 月激光雷达市场份额.....	1
图 4:禾赛产品汇总.....	3
图 5:禾赛主要产品技术路径图.....	3
图 6:禾赛与速腾聚创收入情况.....	4
图 7:禾赛营收分拆情况（单位：人民币百万元）.....	4
图 8:禾赛全年产品交付量.....	4
图 9:禾赛 2023-2024 第四季度及全年 ADAS 产品交付量对比.....	4
图 10:禾赛毛利润情况.....	5
图 11:禾赛与速腾聚创毛利率情况.....	5
图 12:禾赛与速腾聚创研发费用情况.....	5
图 13:禾赛与速腾聚创销售费用情况.....	5
图 14: 禾赛与速腾聚创管理费用情况.....	5
图 15: 禾赛与速腾聚创期间费用率比较.....	5
图 16:禾赛与速腾聚创净利润情况.....	6
图 17:禾赛与速腾聚创净利润率情况.....	6
图 18:智能驾驶系统构成.....	7
图 19:全球汽车激光雷达市场销售额及增长率.....	8
图 20: 国内乘用车激光雷达交付量（不含进出口，万台）.....	9
图 21: 国内乘用车城市 NOA 车型渗透率（分价格区间）.....	9
图 22:激光雷达技术路线分类.....	10
图 23:机械式激光雷达扫描原理.....	10
图 24: 半固态转镜激光雷达工作原理.....	10

图 25: 半固态式 MEMS 振镜方案.....	10
图 26:Flash 激光雷达工作原理.....	10
图 27:速腾聚创历史沿革.....	11
图 28:速腾聚创激光雷达产品矩阵.....	11
图 29:激光雷达平台逐步部署芯片激光雷达技术的路径.....	11
图 30:2025 年 1 月华为激光雷达销量暂居第一.....	12
图 31:问界 M9 搭载 1 颗 192 线束激光雷达.....	12
图 32:图达通的激光雷达解决方案.....	13
图 33:图达通全链路感知服务软件平台.....	13
图 34:人形机器人五个发展等级.....	14
图 35:人形机器人各等级主要应用场景和规模预期.....	14
图 36:人形机器人价值链.....	15
图 37:人形机器人流程图.....	15
图 38:全球机器人激光雷达解决方案市场规模.....	16
图 39:机器人厂商视觉方案.....	17
图 40:机器人激光雷达典型产品.....	18
图 41:禾赛 128 线 TX (激光发射器) /RX (接收器) 系统.....	19
图 42:禾赛激光雷达专用芯片及功能模块示意图.....	19
图 43:禾赛麦克斯韦中心.....	20
图 44:禾赛 200 米综合测试道.....	20
图 45:激光雷达行业专利数量.....	21
图 46:禾赛自研 3D 堆叠 SPAD 面阵探测器.....	21
图 47:禾赛合作伙伴.....	22
图 48:全球 L4 自动驾驶激光雷达市场.....	23
图 49:全球 L4 自动驾驶激光雷达市场份额.....	23
图 50:宇树机器狗.....	24
图 51:Agtonomy 无人农业车.....	24
图 52:迷你 3D 激光雷达 JT 系列性能.....	25
图 53:迷你 3D 激光雷达 JT 系列外形小巧.....	25

表目录

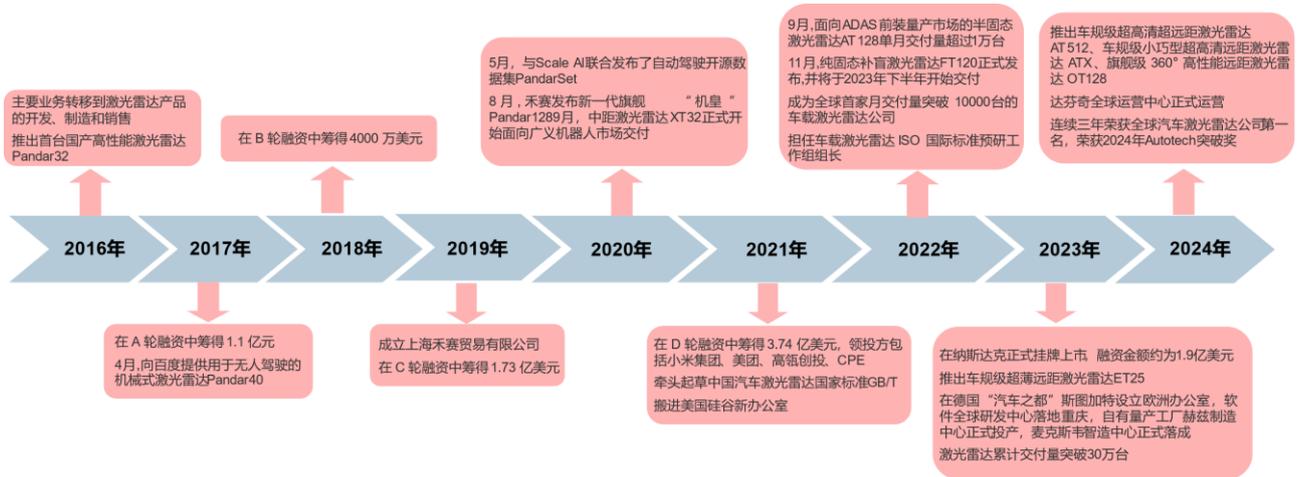
表 1: 激光雷达、超声波雷达和毫米波雷达区别.....	8
表 2: 自动驾驶等级及对应传感器数量.....	8
表 3:禾赛科技收入及出货量预测.....	26
表 4:禾赛盈利预测 (单位: 人民币百万元).....	27
表 5:公司营收敏感性测算.....	28

一、禾赛：全球激光雷达行业引领者，出货量迎来爆发式增长

（一）激光雷达行业引领者，赋能 ADAS/自动驾驶/机器人等领域

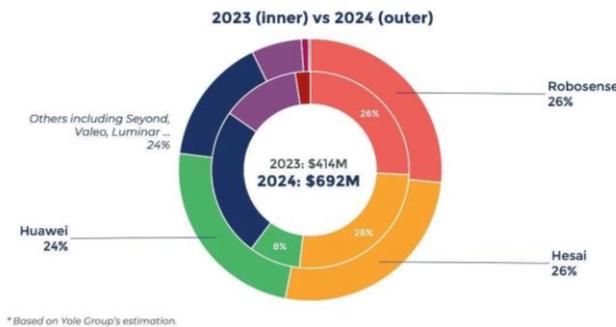
全球领先的激光雷达供应商。禾赛科技是全球领先的激光雷达研发与制造企业，成立于 2014 年 10 月，自 2016 年起逐步聚焦激光雷达产品的研发、制造和销售，公司在上海、硅谷、斯图加特等地均设有办公室，客户遍及全球 40 多个国家。公司的激光雷达产品可应用于多个领域：(1)具有高级驾驶辅助系统(ADAS)的乘用车或商用车；(2)客运和货运服务的自动驾驶汽车车队或自主移动领域；(3)最后一英里送货机器人、街道清扫机器人和限制区域的物流机器人等其他应用领域。禾赛将激光雷达的制造工艺融入到研发设计流程中，在促进产品快速迭代的同时，保证其高性能、高可靠性与低成本。禾赛在光学、机械、电子等激光雷达核心领域有着卓越的研发能力和深厚的技术积累，其激光雷达产品已成功经过市场验证。

图 1:禾赛发展历程与里程碑



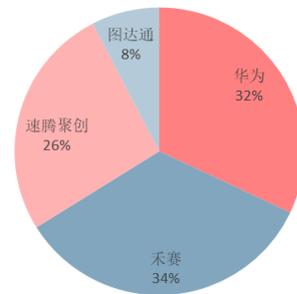
数据来源：公司官网，招股说明书，禾赛科技公众号，AI 汽车制造公众号，投资界公众号等，中信建投证券

图 2: 2023 年与 2024 年激光雷达市场份额



数据来源：Yole Group，中信建投证券

图 3: 2025 年 1-2 月激光雷达市场份额



数据来源：激光雷达青年，中信建投证券

智驾安全新标杆：高性能激光雷达筑牢防护屏障。用于 ADAS 的激光雷达通常倾向于采用前向兼容，以实

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

现自适应巡航和交通的辅助功能。汽车制造商已开始将激光雷达集成到 ADAS 系统中，以便更好地观察车辆所遇到的不断变化的环境。除了要求激光雷达具有车规级的可靠性和坚固性外，还要求激光雷达可灵活嵌入到汽车中。禾赛的 AT 系列、FT 系列和 ET 系列是其面向 ADAS 市场的突破性产品：

- AT128 采用专有的垂直集成技术，拥有 128 个通道，探测距离从 0.5 米到 200 米不等，强大的扫描镜光束转向系统可提供 120°的水平视场，分辨率为每秒 1,536,000 点，并采用了干扰抑制技术。禾赛于 2024 年 1 月推出了全新旗舰超远程激光雷达产品 AT512。AT512 的各项关键指标均创行业记录，包括在 10% 反射率条件下探测距离超过 300 米，以及每秒 1230 万点的点速率图像质量。
- ET25 是一款超薄型远程激光雷达产品，专为安装在挡风玻璃内侧而设计，高度仅为 25 毫米，使车辆外观更加美观。预计 ET25 将搭载禾赛新一代 TX/RX 系统，功耗低于 12 瓦，并采用低噪音设计，从而为驾驶员和乘客带来舒适的体验。
- FT120 是专为盲点检测设计的纯固态激光雷达产品，面向 ADAS 前装量产领域，采用了升级的垂直集成技术，具有 75°的宽垂直视场角、W 95.79 x D 76.84 x H 134.08 毫米的紧凑尺寸和干扰抑制技术。

革新移动出行生态：激光雷达驱动多场景无人车队规模化商用。摄像头需要通过深度学习算法来探测物体并确定其与车辆的距离，这可能并不可靠，相比之下，激光雷达可以通过发送和接收激光脉冲来直接测量物体的距离。激光雷达通过每秒测量数百万个点，感知并构建周围环境的三维视图，输出结果称为点云，汽车通过分析点云来准确感知周围环境并安全导航。识别物体和测量距离的能力是使用激光雷达的主要优势，而具有高精度和高可靠性的激光雷达产品可以大大提高安全性。禾赛用于自主移动领域的激光雷达产品线主要包括 Pandar 系列和 QT 系列。

- Pandar128 专为汽车量产而设计，为自主移动应用提供了理想的解决方案。128 通道 360 度环视激光雷达具有无与伦比的探测范围和点密度，可在更大范围内实现卓越的感知能力，并为自主移动系统提供更长的反应时间，这对于中高速行驶时的安全操作至关重要。Pandar128 还提供更高级别的入口保护，有助于确保在各种天气条件下的可靠性。尽管 Pandar128 的通道数比前一代产品 Pandar64 增加了一倍，但仍保持了类似的紧凑外形，可无缝集成到车辆外观中，实现更美观的配置。
- 宽视场 QT128 是 QT64 的升级型号，是盲点检测领域的尖端产品。它具有 105°的宽垂直视场角，是覆盖车辆盲点的理想选择。它还具有卓越的短距离性能，可在 10% 反射率下检测到 0.1 米以内的物体，优化 0.4°最细垂直分辨率，以及应用禾赛的干扰抑制技术。

智慧服务新跃迁：三维感知系统激活机器人自主进化潜能。激光雷达通过优秀的空间感知能力，赋能服务机器人精准执行任务，提升服务质量和用户体验。机器人市场客户在小型无人驾驶车辆上安装激光雷达用于自主导航，主要应用于清洁机器人、配送机器人、割草机器人、农业机器人，禾赛通过提供具有成本竞争力的卓越感知解决方案，为机器人市场的参与者提供支持。

- XT 系列是禾赛面向机器人市场的产品系列。2020 年 10 月推出的 32 通道中端 XT32 是其首款垂直集成产品。XT 系列是一款高性价比、高效的解决方案，适用于多种应用，包括自动化仓储、物流、机器人、测绘和中低速自动驾驶。在这些应用场景中，传感器并不需要超高分辨率和超长距离，相反，它们需要在性能、质量和成本之间取得谨慎的平衡，XT 系列为满足这些特定的工业需求而开发的。

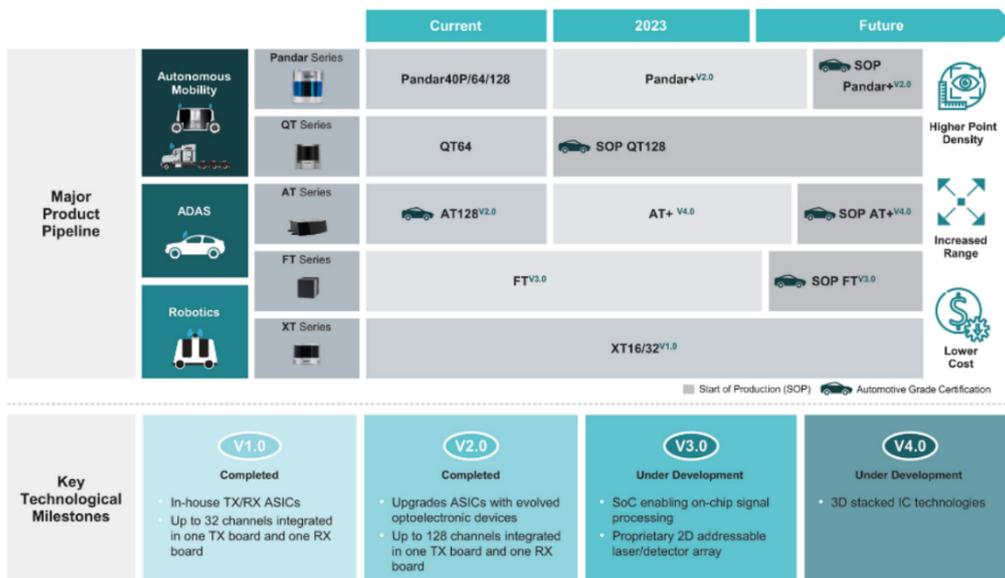
- JT 系列是专为机器人领域打造的平台化迷你型超半球 3D 激光雷达，于 2025 年 1 月 7 日在 CES 2025 正式发布并已向客户量产交付。该系列采用禾赛第四代自研芯片，具备多种线数配置，如 JT16（16 线）、JT128（128 线）等，可满足不同精度需求，在 SLAM 3D 建图中表现出色。外形极为小巧，底部直径最小仅 55 毫米，体积相比同类减少 70%，重量仅 200 - 250 克，能隐蔽式嵌入安装，视窗露出高度不超 30 毫米。JT256 拥有全球最广的 360° x187° 超半球视野，感知范围超 1.5 个标准足球场，相比同类提升超 60%，最小探测距离为 0 米。运行功耗低至约 4.3W，降低约 40%，还运用全球首创波形处理技术，对雨雾噪点滤除效率达 99.9%，可适应多种严苛环境，为移动机器人、配送机器人、清扫机器人、割草机器人等各类机器人提供零盲区三维感知，助力实现精准导航与高效作业。

图 4:禾赛产品汇总

产品系列	产品名称	扫描方式	探测距离@10%	单回波点频	水平视场角	垂直视场角	水平角分辨率	垂直角分辨	应用领域
OT系列	OT128	机械式	200	345.6万	360°	40°	0.1°	0.125°	无人出租车/小巴/卡车、服务机器人、智慧物流、静态应用
Pandar系列	Pandar 128	机械式	200米	345.6万	360°	40°	0.1°	0.125°	无人出租车/小巴/卡车
ET系列	ET25	半固态	250米	370万	120°	25°	0.05°	0.05°	高级辅助驾驶
QT系列	QT 128	机械式	20米	115.2万	360°	105°	0.4°	0.4°	无人出租车/小巴/卡车、智慧物流、静态应用
AT系列	AT128	半固态	210米	153.6万	120°	25.4°	0.1°	0.2°	高级辅助驾驶、无人出租车/小巴/卡车、服务机器人、智慧物流
	ATX	半固态	200米	120万	120°	20°	0.1°	0.1°	高级辅助驾驶
	AT512	半固态	300米	1228.8万	120°	25.6°	0.05°	0.05°	高级辅助驾驶
FT系列	FT120	固态	25米	19.2万	100°	75°	0.625°	0.625°	高级辅助驾驶、无人出租车/小巴/卡车、服务机器人
XT系列	XT16	机械式	0.05-120米	32.0万	360°	30°	0.18°	2°	服务机器人、智慧物流、高精建模、静态应用
	XT32	机械式	0.05-120米	64.0万	360°	31°	0.18°	1°	服务机器人、智慧物流、高精建模、静态应用
	XT32M	机械式	0.05-300米	64.0万	360°	40.3°	0.18°	1.3°	服务机器人、智慧物流、高精建模、静态应用
JT系列	JT16	机械式	30米	N/A	360°	40°	0.6°	2.67°	服务机器人、智慧物流、静态应用
	JT128	机械式	30米	115.2万	360°	187°	N/A	N/A	服务机器人、智慧物流、高精建模、静态应用

数据来源：公司官网，中信建投证券

图 5:禾赛主要产品技术路径图

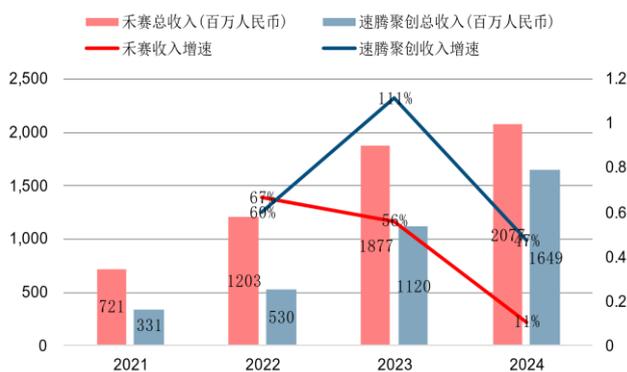


数据来源：招股说明书，中信建投证券

（二）经营分析：出货量高速增长，利润端扭亏为盈

出货量高速增长，营收稳居行业榜首。2024 年禾赛激光雷达总交付量为 501,889 台，创历史新高，同比增长 126.0%，连续 4 年实现交付量翻倍，2024 年第四季度激光雷达总交付量为 222,054 台，同比增长 153.1%，超过 2023 年全年。2024 年禾赛 ADAS 激光雷达交付量为 456,386 台，同比增长 134.2%，第四季度 ADAS 激光雷达交付量为 193,238 台，同比增长 140.3%。尽管 2024 年禾赛 ADAS 激光雷达出货量被速腾聚创小幅反超，但预计 2025 年禾赛 ADAS 激光雷达出货量有望再次登顶，达到 110 万至 130 万台（总出货量 130 万至 150 万台，其中机器人领域激光雷达 20 万台），主要得益于 ATX 的助力。2025 年 1-2 月，禾赛以 77,568 台的出货量再次位居行业榜首。禾赛的总收入从 2021 年 7.21 亿元增至 2024 年 20.77 亿元，收入端始终位居行业榜首，其中产品收入从 2021 年 7.06 亿元增至 2024 年 19.66 亿元。

图 6:禾赛与速腾聚创收入情况



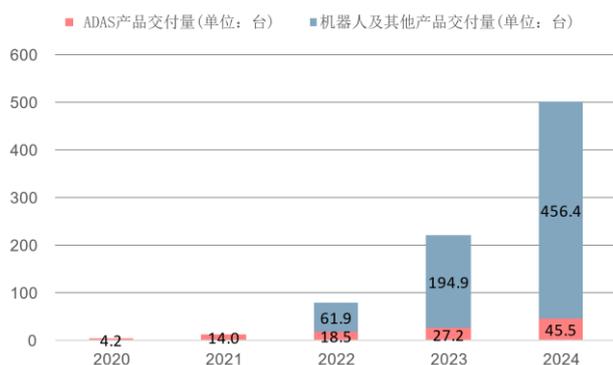
数据来源: Wind, 中信建投证券

图 7:禾赛营收分拆情况 (单位: 人民币百万元)



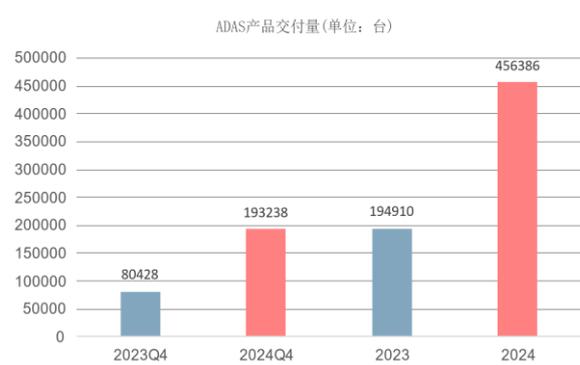
数据来源: Wind, 中信建投证券

图 8:禾赛全年产品交付量



数据来源: 禾赛公众号, 中信建投证券

图 9:禾赛 2023-2024 第四季度及全年 ADAS 产品交付量对比



数据来源: 禾赛公众号, 中信建投证券

毛利率高于竞对。禾赛毛利润从 2021 年 3.82 亿元增加至 2024 年 8.85 亿元，逐年稳步增长，毛利率近几年维持在 40% 上下水平，显著高于竞对。2024 年毛利率的增长主要归功于机器人激光雷达和 ADAS 激光雷达成本和规模的有效优化。禾赛的毛利率高于同行，一方面得益于其更优的产品结构，禾赛拥有高毛利的 L4 Robotaxi 与机器人业务，L4 业务占全球市场超 70%，10 家头部 Robotaxi 公司 9 家用其产品。另一方面，除了自身规模效应领先外，禾赛自 2017 年自研芯片，垂直整合度高，凭借技术与自建产线优势，进一步优化效率。

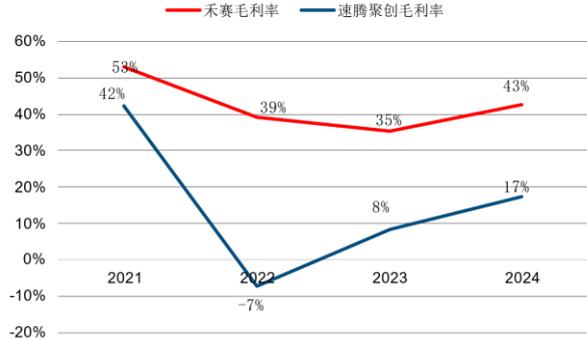
请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

图 10: 禾赛毛利润情况



数据来源: wind, 中信建投证券

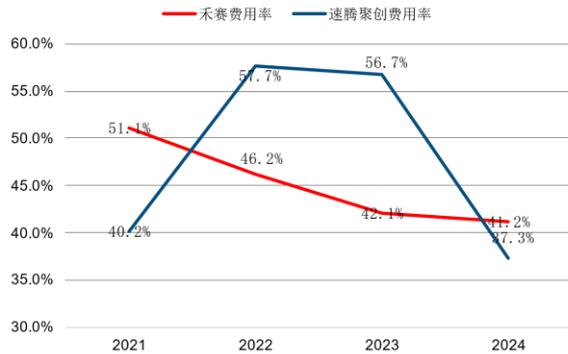
图 11: 禾赛与速腾聚创毛利率情况



数据来源: wind, 中信建投证券

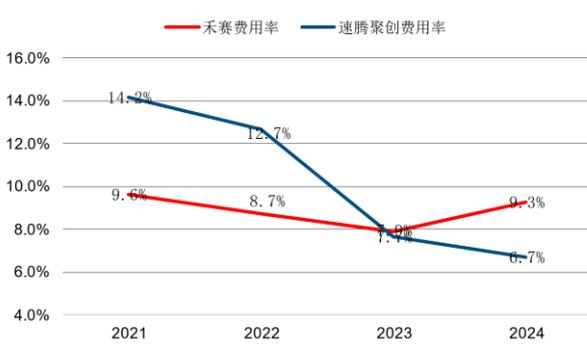
研发费用占大头，期间费用率稳步下行。禾赛研发费用率在期间费用率中占比最高，三费率整体呈下行趋势。其中，研发费用率从 2021 年 51.1% 下降至 2024 年 41.2%，销售费用率相对稳定，维持在 9% 左右的水平，管理费用率从 2021 年 32.8% 下降至 2024 年 15.3%。

图 12: 禾赛与速腾聚创研发费用情况



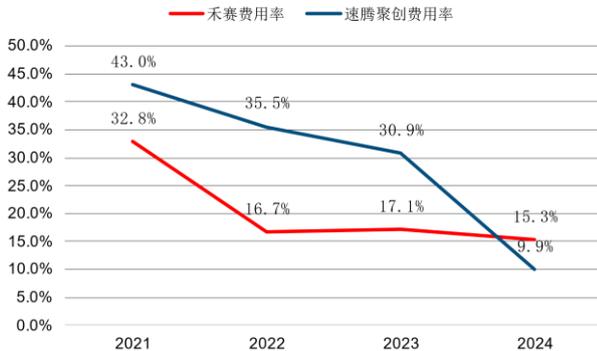
数据来源: wind, 中信建投证券

图 13: 禾赛与速腾聚创销售费用情况



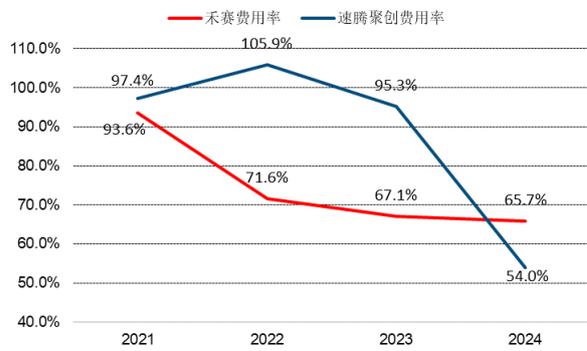
数据来源: wind, 中信建投证券

图 14: 禾赛与速腾聚创管理费用情况



数据来源: Wind, 中信建投证券

图 15: 禾赛与速腾聚创期间费用率比较



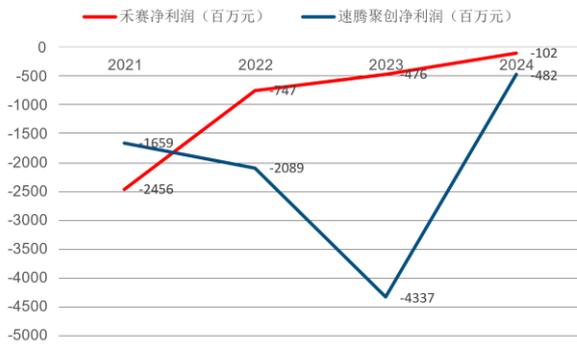
数据来源: Wind, 中信建投证券

利润端率先实现扭亏为盈。禾赛 2021 年至 2024 年归母净利润分别为 -24.56、-7.47、-4.76、-1.02 亿元，亏损逐年收窄，亏损率从 2021 年 341% 收窄至 2024 年 5%，且在 2024 年第四季度率先实现 GAAP 净利润盈利。

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

预计 2025 年公司 will 实现年度层面 GAAP 净利润盈利，未来净利润将保持强劲增长态势，海外销售渠道以及机器人业务将进一步贡献更高的利润率。

图 16: 禾赛与速腾聚创净利润情况



数据来源: wind, 中信建投证券

图 17: 禾赛与速腾聚创净利润率情况



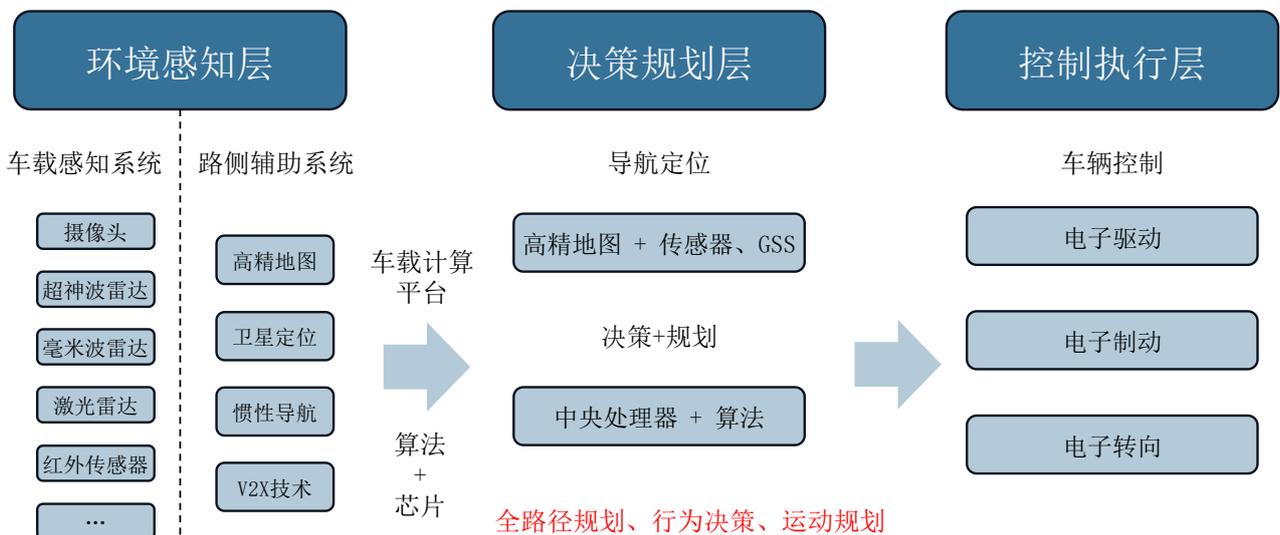
数据来源: wind, 中信建投证券

二、行业分析：智驾平权驱动车载激光雷达放量，机器人感知市场未来广阔空间

（一）智驾平权驱动车载激光雷达放量

智驾从低阶向高阶不断过渡，激光雷达渗透率上行。智能驾驶系统由感知、决策、执行三大环节构成软硬件体系。感知层涵盖车载感知系统（摄像头、雷达等传感器）和路侧辅助系统（高精地图、卫星定位等）；决策层负责数据收集分析、路线规划及车辆预判控制；执行层负责车辆驱动、转向和制动。在感知环节，超声波雷达主要用于倒车雷达等近距离探测场景，毫米波雷达主要用于自动驾驶等远距离探测场景，而激光雷达则主要用于高精度测量和扫描等场景。目前智驾行业处于 L2 向 L3 过渡阶段，近年来，L2 乘用车标配，L3 部分车型量产，L4/5 放量尚需时日。激光雷达在 L1-L2 低阶智驾中不是必需，可以用摄像头或毫米波雷达等低成本替代方案，但随着智驾从低阶向高阶不断过渡，激光雷达在 L3 级智驾中逐步成为必需，在 L4-L5 级别使用数量逐渐增加。在 L4 和 L5 级别中，智能驾驶汽车分别需实现特定场景的完全自动驾驶和不限场景的完全自动驾驶，激光雷达在此过程中发挥的作用愈加重要。Robotaxi 目前为自动驾驶最大的机会之一，美国和中国在累计测试里程方面处于市场领先地位，随着科技的不断进步与研发投入的持续增加，未来 Robotaxi 相关技术预计将持续取得突破与发展，其市场规模也将进一步扩张。从硬件配置来看，一辆典型的 Robotaxi 通常普遍搭载 5 个左右的激光雷达，这些激光雷达从不同角度对车辆周边环境进行全方位扫描，为车辆提供精确且全面的环境数据。鉴于 Robotaxi 市场的扩张趋势以及每辆 Robotaxi 对激光雷达的可观需求，激光雷达未来的市场规模无疑将呈现出不断扩大的态势。

图 18:智能驾驶系统构成



数据来源：盖世汽车研究院，中信建投证券

表 1: 激光雷达、超声波雷达和毫米波雷达区别

	功能/适用场景	特点
激光雷达	周围环境 3D 建模	1.探测精度极高，能够获取目标的详细信息。 2.不易受环境影响，如风、雨、雪等天气条件对其影响较小。 3.速度较快，能够实现实时高精度测量和扫描。 4.成本较高，相比超声波雷达和毫米波雷达而言更为昂贵。
超声波雷达	侧方超车提醒，倒车提醒	1.探测距离较近，一般用于近距离探测，如汽车倒车雷达等。 2.精度较高，能够探测出较小的物体。 3.成本较低，易于实现。 4.受环境影响较大，如风、雨、雪等天气条件会影响其探测效果。
毫米波雷达	可同时对多个目标进行测距、测速以及方位测量	1.探测距离较远，一般用于远距离探测，如汽车自动驾驶等。 2.精度较高，能够探测出较小的物体。 3.不易受环境影响，如风、雨、雪等天气条件对其影响较小。

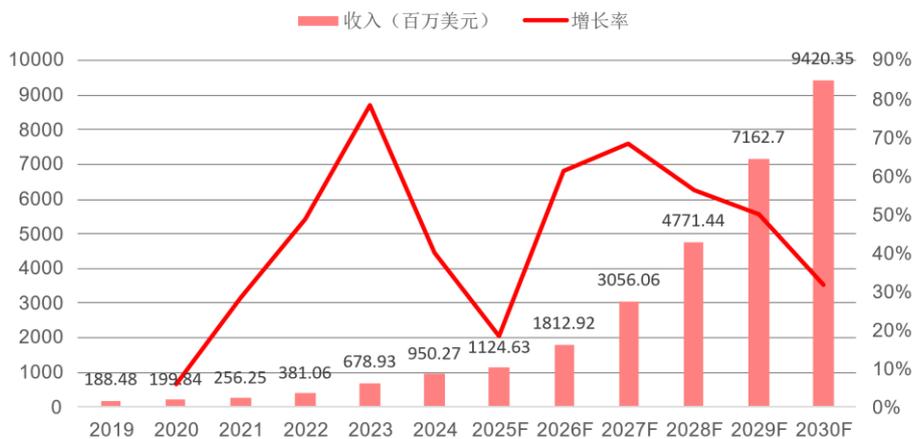
资料来源: ICVTank, 灼识咨询, 中信建投证券

表 2: 自动驾驶等级及对应传感器数量

自动驾驶等级	超声波雷达	LRR 毫米波雷达	SRR 毫米波雷达	前视摄像头	环视/后视摄像头	驾驶员监控摄像头	基于事件摄像头	微测辐射热计	激光雷达	航位推算系统
L1	6	1	-	1	1	-	-	-	-	-
L2	8	1	-	3	4	-	-	-	-	-
L3	8	1	4	3	4	1	-	-	1	-
L4	8	1	4	3	4	1	1	1	2~3	1
L5	8	1	4	3	4	1	1	1	4~6	1

资料来源: 麦姆斯咨询, 中信建投证券

图 19:全球汽车激光雷达市场销售额及增长率

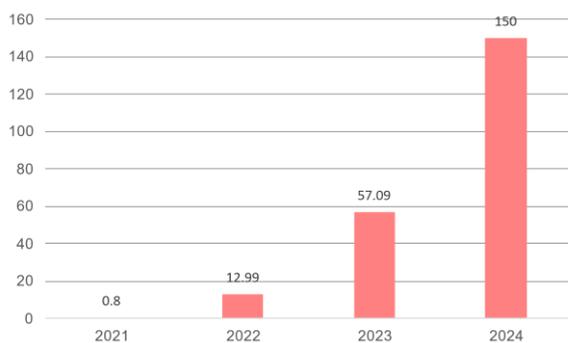


数据来源: QYResearch, 中信建投证券

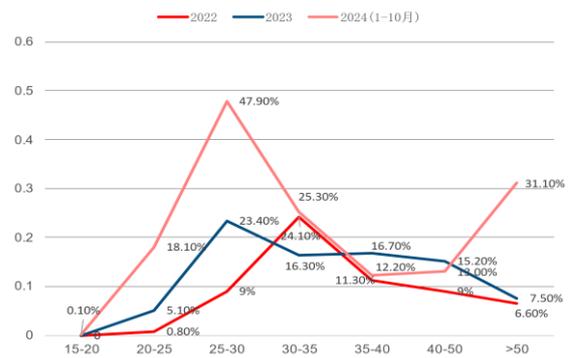
激光雷达“千元机”加速城市 NOA 渗透，助力智驾平权。NOA 按场景分为高速领航和城区领航，高速

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

NOA 场景简单、应用广。早期城市 NOA 多用高精地图定位，但因采集成本高、覆盖率低、更新慢，难大规模应用。如今随着车端算力和传感器升级，多数厂商采用轻地图+单车感知方案实现城市 NOA。城市 NOA 工况远比高速 NOA 复杂，极端危险情况较多，对车辆感知要求极高。从高速 NOA 到城市 NOA 技术难度大增，传统摄像头在夜间、隧道等场景面临挑战，激光雷达主动发光，不受外界光线影响，能覆盖长尾场景，辅助汽车做出可靠决策，在城市 NOA 落地中作用关键。国内智能驾驶发展，高速/城区 NOA 加速，激光雷达上车量剧增。比亚迪通过“天神之眼”系统推动智驾平权，计划将高阶智能驾驶功能下放至 10 万元级车型，推动行业从“高端选配”转向“安全标配”。比亚迪实现了无高精地图的城市 NOA，覆盖全国复杂道路场景，旗舰车型搭载双 Orin X 芯片，支持实时动态博弈算法，可在极端路况下完成高难度操作。中低端车型则以 1 颗激光雷达作为安全冗余，重点补足视觉算法在 Corner case 中的短板。比亚迪通过“硬件预埋+软件订阅”模式，如城市 NOA 包终身订阅价低于 1 万元，重构车企盈利模型，推动高阶智能驾驶功能普及。激光雷达是城市 NOA 感知端核心，激光雷达加速迈入“千元时代”将有力推动全民智驾时代的开启。华为、速腾聚创与禾赛等企业成为核心推动力量，速腾聚创推出的 MX 以及禾赛的 ATX 激光雷达以低于 200 美元的价格实现量产，推动行业均价从 2016 年的 50 万元骤降至 1500 元级别，渗透率从 2023 年的 24% 向 40% 跃进。这种“技术迭代+成本重构”的双重驱动，使得激光雷达从 L4 级高端车型的“奢侈品”转变为 L2+ 级车型的“安全冗余标配”，重塑了“纯视觉方案与多传感器融合”的行业竞争格局。

图 20: 国内乘用车激光雷达交付量（不含进出口，万台）


数据来源：高工智能汽车，中信建投证券

图 21: 国内乘用车城市 NOA 车型渗透率（分价格区间）


数据来源：佐思汽研，中信建投证券

半固态产品成为车规级激光雷达市场的主流。激光雷达按扫描技术架构可以分为整体旋转的机械式激光雷达（一维扫描）、收发模块静止的半固态激光雷达（二维扫描）以及固态式激光雷达（无扫描）。**机械式**激光雷达通过电机带动收发阵列进行整体旋转，实现对空间水平 360° 视场范围的扫描，其测距能力在水平 360° 视场范围内保持一致，探测精度较高，技术相对成熟，过往曾占据较大市场份额。**半固态**方案的特点是收发单元与扫描部件解耦，收发单元（如激光器、探测器）不再进行机械运动，具体包括转镜方案、微振镜方案（MEMS）、棱镜方案等。转镜类半固态激光雷达依靠一个旋转的反射镜实现激光的扫描，通常包含一个电机和镀膜反射镜，反射镜可以是三面或四面，通过匀速旋转实现全方位扫描。转镜类激光雷达具有结构简单、可靠性高的优点，但扫描频率和精度可能受到电机性能和反射镜材料的影响。**固态式**方案的特点是不再包含任何机械运动部件，技术路线尚未定型，具体包括相控阵（Optical Phased Array, OPA）方案、Flash 方案等。固态激光雷达更可靠、小巧、经济，能满足感知性能需求且符合车规级要求。其中 Flash 方案有局限，功率密度低，探测距离短，更适合近距离补盲。补盲激光雷达成本低于前向激光雷达，但比摄像头、毫米波等补盲传感器贵，且一辆车常需多颗，安装成本高，大规模上车还需时间。以禾赛为例，其产品矩阵覆盖多种技术形态：FT 系列作为纯固态激光雷达，通过全固态架构实现体积微型化与成本优化；QT、Pandar、XT、JT 系列则为机械式激光雷达，以旋转扫描实现 360° 环境感知，适合对探测精度和范围要求极高的专业领域；AT、ET 系列的半固态激光雷达，则通

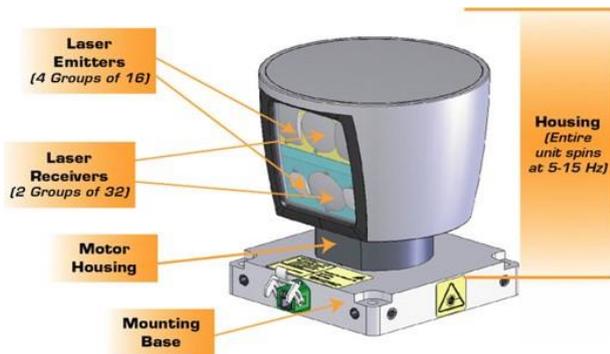
过部分机械结构与固态电子元件的结合，在性能与成本间取得平衡。从行业发展趋势来看，随着固态激光雷达在可靠性、探测精度等方面的技术突破，叠加其在成本控制 and 量产适配性上的天然优势，未来有望成为市场主流选择。

图 22:激光雷达技术路线分类

分类	机械式	半固态 (转镜)	半固态 (MEMS)	半固态 (棱镜)	全固态 (FLASH)	全固态 (OPA)
优点	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可以做到 360° 扫描, 测量距离远 2. 技术成熟度高 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可靠性高, 利于车规级量产 2. 成本低 3. 功耗低 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 运动部件少 2. 激光器和探测器数量较少, 成本较低, 尺寸较小 3. 寿命显著提高, 可通过车规级认证 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可靠性高, 利于车规级量产 2. 探测距离远 3. 点云密度高 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 体积小, 结构简单, 没有运动部件, 容易满足车规 2. 降本潜力大 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 结构简单, 体积小 2. 视场角可以通过算法灵活调整, 扫描速度快; 3. 可以动态控制扫描频率、分辨率和焦距调整, 同时多线多维扫描能获得更高的数据采集
缺点	<ol style="list-style-type: none"> 1. 扫描速度慢, 体积大 2. 精密制造要求高, 成本高 3. 可靠性低, 寿命较短, 难以满足车规 4. 受工作原理限制须放置在车顶, 影响美观 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 存在有运动部件, 可靠性有一定设计挑战, 长期运行后稳定性和准确度下降 2. 探测角度有限 3. 探测距离短 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对于振动和温度较为敏感, 车规级较难, 寿命较短 2. 镜面尺寸和偏转角度难以做大, 探测距离和视场角有限, 影响应用 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 频率不足, 外围扫描点数不足, 单个雷达的视场角较小 2. 成像范围离散, 无法连续成像, 在高速场景应用时受限 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 难以同时兼顾探测距离和视场角 2. 角分辨率受限于探测器, 性能不足, 探测距离短, 分辨率低 3. 需要搭载固体激光器 (成本高), 且闪光能量可能伤害人眼安全, 受严格限制 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 抗环境干扰性差 2. 对材料和工艺要求苛刻, 加工难度大 3. 光信号覆盖有限, 存在层间串扰问题 4. 目前成本较高, 处于早研状态, 短期较难大规模应用

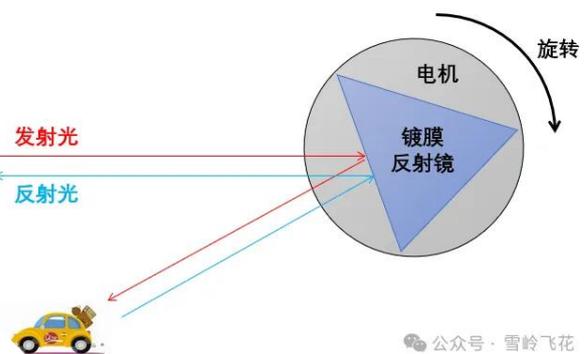
数据来源: 中国信通院, 中信建投证券

图 23:机械式激光雷达扫描原理



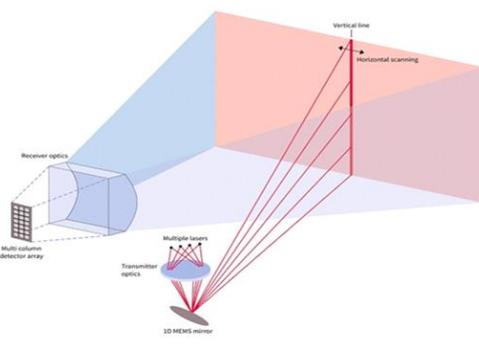
数据来源: Velodyne, 中信建投证券

图 24:半固态转镜激光雷达工作原理



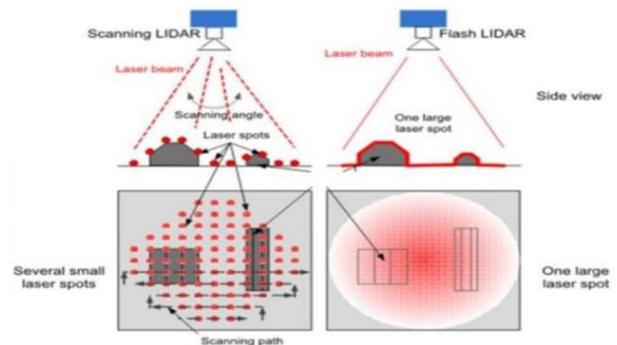
数据来源: 传感器专家网, 中信建投证券

图 25:半固态式 MEMS 振镜方案



数据来源: 佐思汽研, 中信建投证券

图 26:Flash 激光雷达工作原理

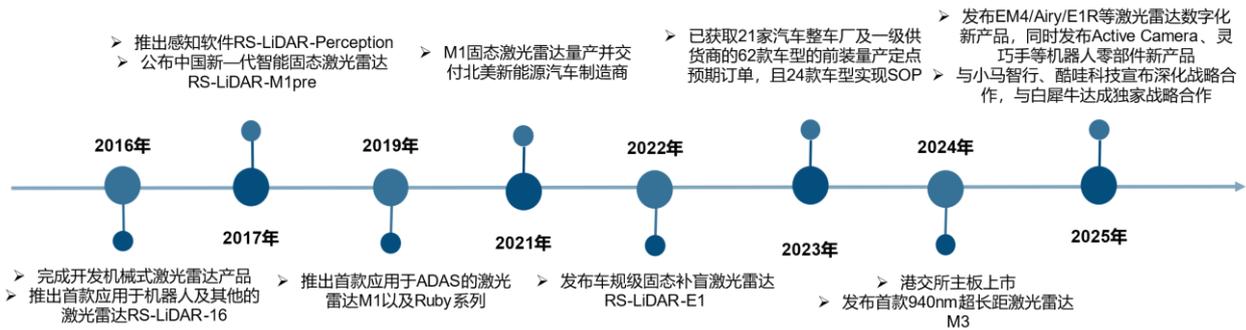


数据来源: geekcar, 中信建投证券

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

速腾聚创：激光雷达全球领导者，向机器人技术平台公司迈进¹。速腾聚创（RoboSense）于 2014 年成立，是全球领先的激光雷达制造商。其主要业务包括激光雷达硬件产品（应用于 ADAS 及机器人领域）、软硬结合的感知解决方案及其他服务。公司在定点合作客户数、车型数及 SOP 定点合作客户数方面，全球排名领先。技术研发上，速腾聚创经过 7 年深耕，自研出全球首款激光雷达专用数字化 SPAD-SoC 芯片 M-Core，在扫描、发射、接收等系统完成芯片化布局，M-Core 相较 FPGA 版本，电路板面积减少 50%，功耗降低 40%，成本大幅下降，为 M、E 平台产品的高性价比大规模量产筑牢根基。其技术储备丰富，产品覆盖全固态（E 系列）、半固态（M 系列）、机械式（R 系列），在发射、接收、扫描模块布局多元，如率先将车规级二维 MEMS 芯片引入 M 平台，打造出截至 2024 年 11 月行业量产体积最小、功耗最低的主雷达，具备主流技术路线产品切换能力。产品层面，公司持续迭代，2021-2023 年先后实现 M1、M1Plus、M2 量产，且产品尺寸、接插件无重大变化情况下性能提升，便于客户低成本升级。2024 年，公司推出成本低于 200 美金的 MX 产品，MX 在三大系统进行芯片化重构，基于自研 M-Core 芯片，运算处理能力强，相比 M1P，PCBA 数量减少 69%，主板面积降低 50%，光学器件数量减少 80%，仅用一对收发模组，体积下降 40%，厚度下降 44%，功耗降至 10W 以内，成本大幅下降且可制造性提升。此外，2025 年 1 月 3 日公司在 AI 机器人发布会上发布 EM4（千线超长距离）、E1R（机器人用）、Airy（半球形&机器人用）三款激光雷达，发布灵巧手 Papert 2.0 以及 Active Camera 视觉解决方案，进一步向机器人技术平台公司转型。

图 27:速腾聚创历史沿革



数据来源：速腾聚创招股说明书，中信建投证券

图 28:速腾聚创激光雷达产品矩阵

产品	探测距离	线数	点频	角分辨率	FoV
M1	150m@10%	1	78.75 万 / 秒	0.2° × 0.2°	120° × 25°
M1P	180m@10%	1	78.75 万 / 秒	0.2° × 0.2°	120° × 25°
MX	最远测距 200m	126	1	ROI: 0.1°×0.1°	120° × 25°
M2	200m@10%	/	157.5 万 / 秒	0.1° × 0.2°	/
M3	300m@10%	/	/	ROI: 0.05°×0.05°	120° × 25°
EM4	300m@10%	1080	2592 万 / 秒	/	120° × 27°

数据来源：速腾聚创公司官网，中信建投证券

图 29:激光雷达平台逐步部署芯片激光雷达技术的路径



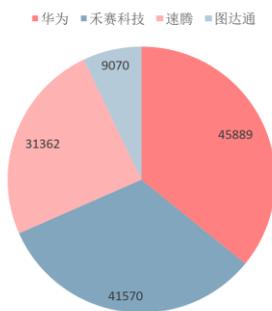
数据来源：速腾聚创招股说明书，中信建投证券

¹ 关于速腾聚创及激光雷达技术路径原理的更多内容，详见我们此前外发的深度报告《速腾聚创(2498):激光雷达全球领导者，盈利路径逐步清晰》20240221

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

华为：依托华为系汽车销量增加，激光雷达出货量激增。华为自 2016 年前后布局激光雷达赛道，2020 年发布 96 线车规级激光雷达产品。随着华为问界 M9 和智界 S7 上市，其 192 线激光雷达实现量产上车，该雷达检测速度、精度和广度均处于行业领先水平，具备 250 米超远距精确识别能力、184 万点/秒成像能力，垂直分辨率达 0.1°，最高扫描频率达 20Hz（业界普遍水平为 10Hz），具体参数还包括最远测距 250 米、10% 反射率下测距 180 米，水平角分辨率在 20Hz 扫描时为 0.25°、10Hz 扫描时为 0.125° 等。该 192 线激光雷达主要用作前向主激光雷达，识别前向目标，目前主要搭载在智界 S7 和问界 M9 中，问界 M7 后续也将逐渐切换为此款雷达（此前搭载速腾聚创产品）。华为更多依托 ADS 全家桶对生态车型一站式输出方案，2024 年以来，随着华为系汽车特别是问界品牌的热销，华为激光雷达出货量增长迅猛。

图 30:2025 年 1 月华为激光雷达销量暂居第一



数据来源：盖世汽车，中信建投证券

图 31:问界 M9 搭载 1 颗 192 线束激光雷达

配置项 / 配置名称	六座版				五座版		
	问界 M9 增程 Max 六座版	问界 M9 增程 Ultra 六座版	问界 M9 纯电 Max 六座版	问界 M9 纯电 Ultra 六座版	问界 M9 增程 Max 五座版	问界 M9 增程 Ultra 五座版	问界 M9 纯电 Ultra 五座版
建议零售价	¥ 469,800	¥ 529,800	¥ 509,800	¥ 569,800	¥ 469,800	¥ 529,800	¥ 569,800
激光雷达	• 1 个 (192 线)						
毫米波雷达	• 3 个	• 3 个	• 3 个	• 3 个	• 3 个	• 3 个	• 3 个
超声波雷达	• 12 个						
前视摄像头	• 前视 × 2 个 + 后视 × 1 个 + 侧视 × 4 个	• 前视 × 2 个 + 后视 × 1 个 + 侧视 × 4 个	• 前视 × 2 个 + 后视 × 1 个 + 侧视 × 4 个	• 前视 × 2 个 + 后视 × 1 个 + 侧视 × 4 个	• 前视 × 2 个 + 后视 × 1 个 + 侧视 × 4 个	• 前视 × 2 个 + 后视 × 1 个 + 侧视 × 4 个	• 前视 × 2 个 + 后视 × 1 个 + 侧视 × 4 个
全景摄像头	• 4 个	• 4 个	• 4 个	• 4 个	• 4 个	• 4 个	• 4 个
高精定位	•	•	•	•	•	•	•

数据来源：华为，中信建投证券

图达通：深度绑定蔚来，2025 年有望借壳上市。图达通 (Seyond) 2016 年成立于硅谷，在硅谷、苏州和上海设有研发中心，在宁波、苏州等地拥有制造基地。作为图像级激光雷达及解决方案提供商，已推出猎鹰 (Falcon)、灵雀 (Robin)、捷豹系列等多款激光雷达产品。其技术布局覆盖 1550nm 和 905nm 两大路线，与 EEL 和 VCSEL 等 905nm 传统激光雷达技术路线不同，在 1550nm 远波激光雷达产品上较为领先。1550nm 激光雷达高精度、探测距离长且安全，适用于高端自动驾驶车型；905nm 激光雷达成本低、性价比高，正渗透至中低端智驾车型，目前两大产品线均已量产落地，如 1550nm 的旗舰产品 Falcon 累计交付超 35 万，905nm 技术平台的 Robin W 也在蔚来 ET9 实现前装量产交付。图达通深度绑定蔚来，蔚来九款车型基本由其独供，并在国内外与多家主机厂、自动驾驶公司以及智慧交通、智慧矿区等领域的企业开展合作。2 月 12 日，图达通拟通过借壳香港 SPAC 公司 TechStar 上市。

图 32:图达通的激光雷达解决方案

猎鹰 (超远距激光雷达)		
	最高0.06° × 0.06° 800k分辨率 (水平×垂直)	1.5m-500m (250m@10%) 探测距离
3cm (1σ) 测距精度	40° × 4.8° (可裁剪) 视场角 FOV视场角	120° × 25° 视场角
10FPS (可裁剪) 帧率		
猎鹰E (远距激光雷达) / 猎鹰W (广角激光雷达)		
	0.1° × 0.2° 分辨率 (水平×垂直)	1m-300m (200m@10%) 探测距离
6W 功耗	120° × 20° 视场角	3cm (1σ) 测距精度
10FPS (可裁剪) 帧率		
	0.15° × 0.36° 分辨率 (水平×垂直)	0.1m-150m (75m@10%) 探测距离
< 3.2W 功耗	120° × 70° 视场角	最高1cm (1σ) 测距精度
10-20FPS (配置100) 帧率		
捷豹		
	300m 分辨率	200m@100m 探测距离
0.06° × 0.12° 角分辨率	100°/85° × 40° 视场角	< 5cm (1σ) 测距精度
		-40°C~+55°C 工作温度

图 33:图达通全链路感知服务软件平台



数据来源：图达通招股说明书，中信建投证券

数据来源：公司官网，中信建投证券

（二）激光雷达赋能机器人感知，未来市场空间广阔

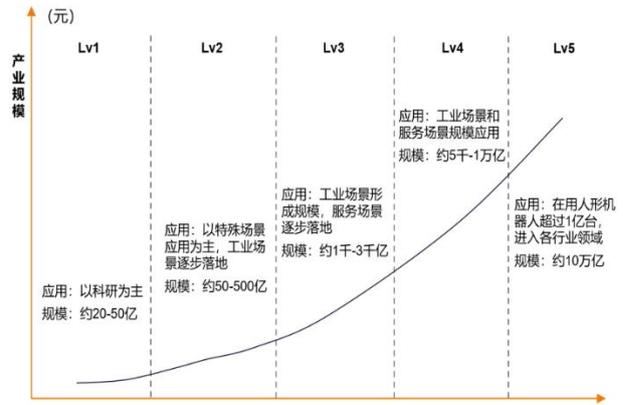
以人形机器人为代表的具身智能市场空间广阔。人形机器人作为人工智能与机器人技术的融合载体，凭借类人感知系统、仿生结构和运动模式，正成为工业 4.0 时代的关键创新方向，其核心应用场景可划分为三大领域。在生产制造端，人形机器人可有效应对人口老龄化带来的劳动力短缺挑战。在汽车制造、3C 电子组装等精密制造环节，以及在农业采摘等重复性劳动场景中，具备高精度操作能力的机器人正逐步替代传统人工。社会服务领域呈现更广泛的应用空间，涵盖公共服务、家政管理、物流配送及安保巡逻等多元化场景。这类机器人通过整合语音交互、环境感知等技术，可完成从基础服务到复杂决策的多层次任务执行。特种作业场景则聚焦高危环境替代需求，包括核电站巡检、深海探测、民爆物品处理等危险作业场景。在航空航天领域，机器人可执行空间站长期驻守、航空器维护等高难度任务，突破人类生理限制，极大拓展地外探索的时空维度。人形机器人依据功能实现可划分为 5 个能力等级。L1 为基础能力实现，具备稳定走、跑、跳及初步交互功能；L2 是初级智能实现，能在特定场景完成特定结构化任务，但泛化能力弱；L3 为场景智能实现，可在特定场景处理大部分非结构化任务，有一定泛化能力；L4 是多场景适配，能在不少于 3 个场景完成大部分非结构化任务；L5 是全面智能实现，可通过简单学习完成各类任务，达成真正具身智能。从产业技术现状来看，当前全球多数全能型人形机器人处于 L1 等级，少数头部企业新品及轮式等其他形态人形机器人正朝着 L2 探索，并从工业制造的 to B 端向服务领域的 to C 端拓展。例如，2024 年 5 月特斯拉 Optimus 机器人在工厂实训，能准确分装及纠错电池单元；10 月展示做饭、调酒等服务功能，交互和运动能力更出色。综合技术与需求情况预计，2024-2028 年，全能型人形机器人整体处于 L1，主要落地于科研场景，服务于高校、企业等科研团队，其他形态人形机器人加速向 L2 演进，我国整机市场规模约 20-50 亿元。2028-2035 年，人形机器人整体迈入 L2，以特种场景应用为主，工业场景逐步落地，整机市场规模达 50-500 亿元。2035-2040 年，进入 L3 等级，工业场景形成规模，服务场景开始落地，整机市场规模达 1000-3000 亿元。2040-2045 年，达到 L4，实现工业与服务场景规模应用，整机市场规模达 5000 亿-1 万亿元。2045 年后，整体进入 L5，超 1 亿台人形机器人进入各行业，整机市场规模可达 10 万亿元级别。

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

图 34:人形机器人五个发展等级



图 35:人形机器人各等级主要应用场景和规模预期

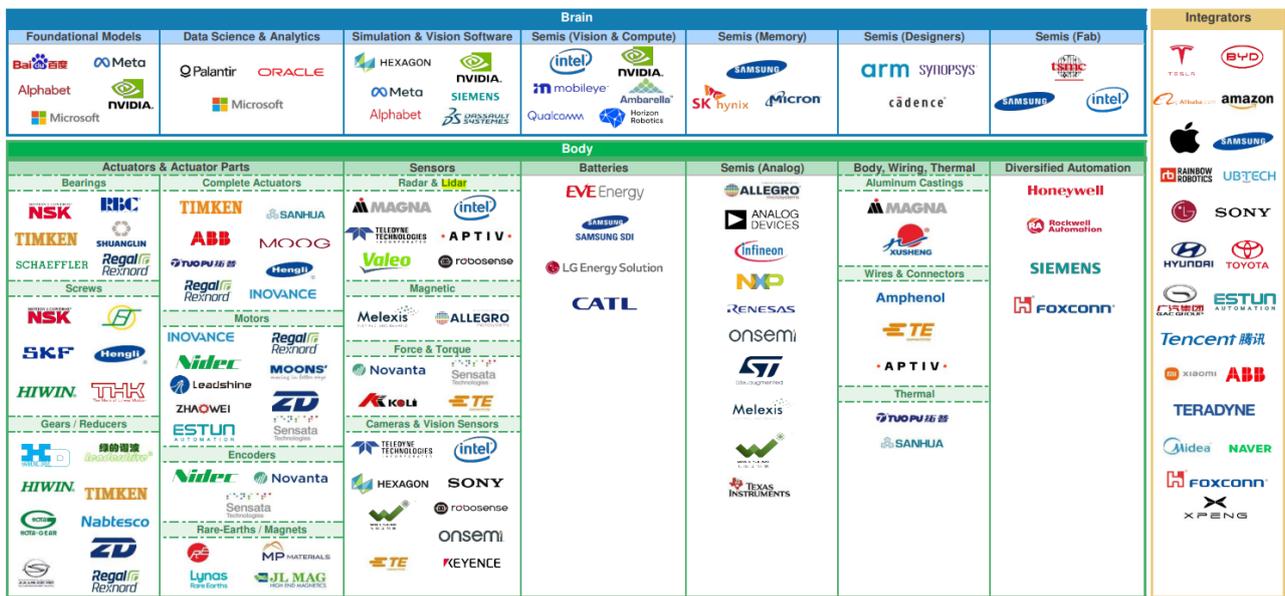


数据来源：信通院，中信建投证券

数据来源：信通院，中信建投证券

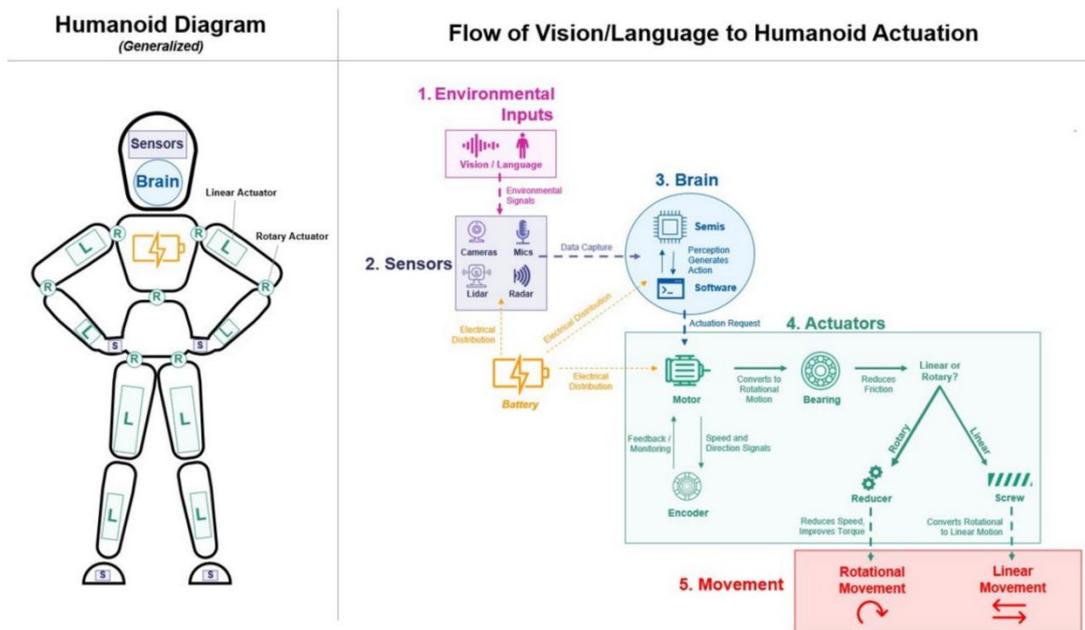
激光雷达驱动人形机器人视觉感知升级，拓展多元应用场景。从产业链结构分析，人形机器人行业参与者可分为三大类型：以算法和 AI 系统为核心的“大脑”供应商、专注机械传动与动力系统的“身体”组件制造商，以及整合软硬件系统的整体解决方案集成商。传感器在人形机器人实现与环境交互的过程中，担当着核心组件的关键角色，构建起了一套层次分明、功能完备的感知体系。在视觉感知维度，视觉系统借助摄像头与图像传感器，对周围空间展开细致捕捉与解析，从而为人形机器人搭建起空间认知框架，使其能够精准识别所处环境中的物体、空间布局及动态变化。在距离和深度感知方面，激光雷达与毫米波雷达相互配合，前者利用激光束探测物体并测量距离，后者通过发射和接收毫米波来获取目标信息，二者协同实现对三维环境的精确建模，为机器人的导航、避障等行动提供关键数据支持。英特尔、速腾聚创等技术供应商堪称这一领域的典型代表企业。英特尔凭借其在芯片技术和计算能力方面的深厚底蕴，为传感器系统提供高性能的运算支持与智能算法，使其产品在数据处理和分析方面具备显著优势。速腾聚创专注于激光雷达技术研发，构建了从基础传感元件到复杂感知系统的完整产品矩阵，能够为不同应用场景的客户提供一站式解决方案，满足从工业制造、物流仓储到智能安防、自动驾驶等多领域对于精准环境感知的需求。

图 36:人形机器人价值链



数据来源: The Humanoid 100, 中信建投证券

图 37:人形机器人流程图



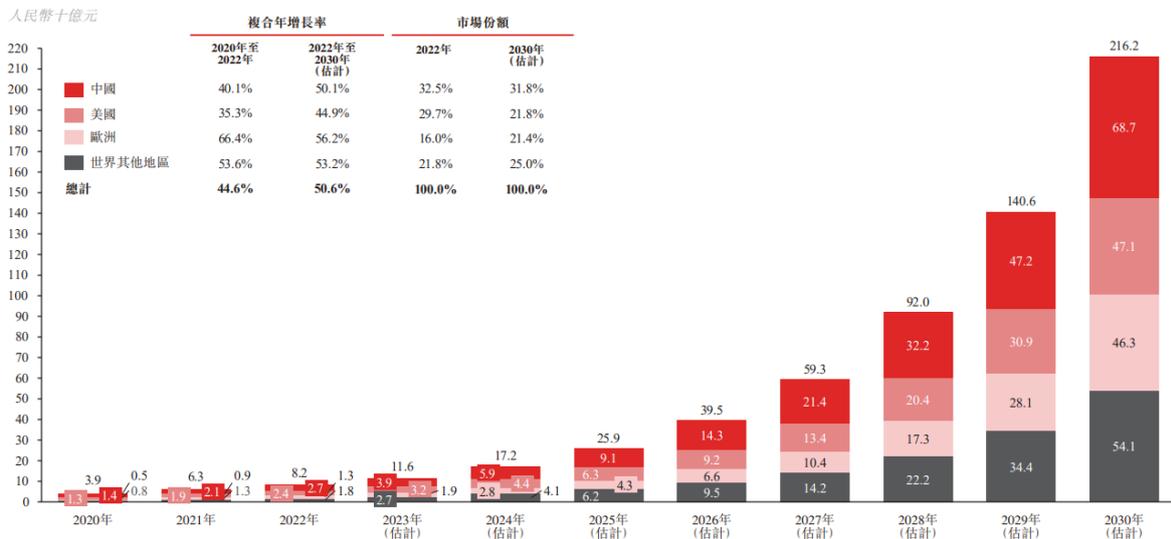
数据来源: The Humanoid 100, 中信建投证券

配备激光雷达的机器人优势尽显，强势拉动机器人激光雷达市场规模增长。采用配备激光雷达解决方案的机器人，不仅能提高工作环境的安全性，还能降低劳动力成本。目前，机器人主要在封闭及半公开环境中行驶，普遍应用 360° 的机械式激光雷达，以此获得定位、导航环境识别以及识别躲避障碍物、实现智能移动的能力。随着机器人技术日益成熟，其应用场景将拓展至开放环境，此时环境识别能力愈发关键。固态激光雷达解决方

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

案因成本更低，能助力机器人在未知环境中了解周边信息，从而推动激光雷达在机器人市场的渗透率。为提升机器人感知的稳健性与准确性，还需配备更多传感器，因此配备多个激光雷达的高度智能机器人成为趋势。受机器人数量增多、激光雷达采用率上升以及每台机器人安装激光雷达数量增加的推动，机器人激光雷达解决方案市场预计将呈指数式增长，从 2022 年的人民币 82 亿元，以 50.6% 的复合年增长率大幅增长到 2030 年的人民币 216.2 亿元，且中国预计在 2030 年成为全球最大市场，约占全球市场的 31.8%。随着机器人向更高智能水平发展，对精准环境信息的需求也日益增加，以支持其决策能力。激光雷达解决方案凭借提供高精度环境数据的优势，可让机器人实时获取详细的 3D 环境信息，结合其他传感器时，还能进一步提高机器人应对复杂环境的整体感知能力，在未来人形机器人中预计将发挥重要作用。此外，激光雷达技术的进步使整合水平不断提高，成本持续下降，小型激光雷达提升了机器人的灵活性和适应性，拓展了应用范围。随着激光雷达的规模和价格不断优化，其在机器人市场的使用率有望持续提升。同时，多个国家政府出台相关政策支持激光雷达及机器人行业，如中国《“十四五”机器人产业发展规划》强调宽可视范围激光雷达的重要性，美国发布“国家机器人计划”并分配大量研发预算，为行业发展提供了有力保障。

图 38:全球机器人激光雷达解决方案市场规模



数据来源: CIC 灼识咨询, 速腾聚创招股书, 中信建投证券

纯视觉方案可靠度存疑，需要激光雷达与摄像头互补。在人形机器人赛道中，像特斯拉那般旗帜鲜明走“纯视觉”路线的企业极为少见，诸如宇树、智元以及美国的 Agility 等人形机器人公司，均在使用激光雷达。纯视觉方案的可行性取决于机器人的使用场景：环境单一，如产线固定工站的检测任务机器人，视觉方案尚可勉强应对；但人形机器人常处于复杂多变环境，且需与人交互，在强光、弱光条件下，仅靠视觉的可靠度存疑，从保障人机交互安全、实现稳定感知等方面看，摄像头置信度不高。激光雷达具备路径规划和导航建图、障碍物识别这两个关键功能，是所有需与三维世界交互的机器人必备能力，因而广泛应用于人形机器人以及服务机器人、移动机器人、配送机器人、清扫机器人、割草机器人等类别。就目前人形机器人研发而言，导航避障能力的迭代速度似乎未被重点关注，对外展示多聚焦于动作协调度、操控精细度及场景认知等方面，现阶段开发重点可能在智能识别和操作控制，下一步才是大范围移动能力，毕竟现阶段尚难看到人形机器人在开放环境中长时间行走、路线规划的公开展示。当前，激光雷达对人形机器人的作用主要体现在导航 SLAM 上，而在复杂环境下，纯视觉方案存在局限性，摄像头近距离感知强但半米外显著下降，激光雷达能与摄像头等传感器互补，赋予机器人更远范围、更高精度的感知能力。与智能驾驶相比，机器人对激光雷达需求有别：其一，因大部分

机器人体积小，部署空间有限，需更小体积激光雷达以保证嵌入后的整体性与美观；其二，智驾多关注车道正前方小视野，而机器人自由度高，需 360° 无盲区无死角的空间感知，尤其室内场景下，更广的 FOV 和更高分辨率比测距能力更关键；其三，机器人多依赖电池供电，激光雷达等传感器需低功耗，以延长电池寿命和工作时间；其四，人形机器人为精准识别细小物体、复杂形状以及人类细微动作，所用激光雷达需具备高分辨率和厘米级精度，提供丰富准确的点云数据。

图 39: 机器人厂商视觉方案

企业	型号	发布时间	雷达	主动型相机	被动型相机
Figure AI	Figure 02	2024 年 8 月	/	/	6 颗 RGB 相机
Tesla	Optimus Gen2	2023 年 12 月	/	/	2 颗 2D 摄像机 1 颗鱼眼相机
/	H1/H1-2	2023 年 8 月	3D 激光雷达 (Livox-Mid360)	1 颗深度相机 - 结构光 (Intel RealSense D435i)	/
宇树科技	G1	2024 年 5 月	3D 激光雷达 (Livox-Mid360)	1 颗深度相机 - 结构光 (Intel RealSense D435i)	/
宇树科技	G1-Comp	2025 年 1 月	* 选配 3D 激光雷达 (Livox-Mid360)	1 颗深度相机 - 结构光 (Intel RealSense D435i)	/
智元机器人	远征 A1	2023 年 8 月	3D 激光雷达	深度相机	不明
智元机器人	远征 A2	2024 年 8 月	3D 激光雷达	4 颗深度相机	2 颗鱼眼相机
智元机器人	远征 A2-D	2024 年 8 月	3D 激光雷达	3 颗深度相机	5 颗鱼眼相机
智元机器人	远征 A2-W	2024 年 8 月	3D 激光雷达	/	4 颗 AI 视觉相机
智元机器人	灵犀 X1	2024 年 8 月	/	深度相机	不明
优必选	Walker	2018 年 1 月	/	2 颗深度相机	双目相机 1300 万高清摄像机
优必选	Walker X	2021 年 7 月	4 颗超声波雷达	2 颗深度相机	四目相机
优必选	Walker S Lite	2024 年 7 月	/	2 颗深度相机	四目相机
优必选	Walker S1	2024 年 10 月	/	4 颗深度相机	2 颗双目相机
银河通用	GALBOT G1	2024 年 6 月	不明	不明	不明

数据来源：人形机器人公司官网，中信建投证券

大 FOV 范围和高分辨率的激光雷达与深度相机协同赋能人形机器人工作。激光雷达凭借更广的测距范围、更小的测距误差以及更大的 FOV (Field of View)，可适配中高速运动与高复杂度环境，随着未来大批量量产交付，售价有望降至千元级，因而更适合作为机器人的主传感器。机器人应用中，因场景不同对激光雷达需求差异较大，更优先考虑大 FOV 范围和高分辨率，由于机器人移动缓慢且多在室内场景，无需太远测距能力，其发射功率相比车载应用大大降低，加之机器人尺寸小，布置激光雷达的空间受限，需要更小体积、更高集成度的产品，补盲激光雷达因视场角大、体积小，可在一些低速机器人应用中充当主传感器。若拓宽机器人范围，目前扫地机器人广泛使用单点激光雷达，其体积小能满足扫地机器人检测障碍物的需求，而近期热门的割草机器人因面向室外场景，则开始采用测距能力更强的 3D 高精度激光雷达。激光雷达的精度取决于单颗产品性能，即便性能优异，其精度也仅能达到 1-22 厘米左右。然而，人形机器人在部分抓取场景中，对精度的要求需达到毫米级，这主要依赖深度相机（如双目加结构光技术）来实现。激光雷达主要应用于对测距距离要求较远、需抵抗环境光干扰的场景，在这些场景中发挥其独特优势。当激光雷达与深度相机协同工作时，能够构建起全天候、广域且高精度的 3D 感知能力，从而更好地满足复杂应用场景的需求。

图 40: 机器人激光雷达典型产品

名称	技术特性	性能参数	应用案例
速腾聚创E1R	全固态数字化设计，支持动态光照环境适应，无机械磨损，寿命长。	高线数（未明确具体线数），测距覆盖30米@10%反射率，点频49.2万点/秒，适配人形机器人导航与避障需求。	交付人形机器人“青龙”，支持多模态感知与43个主动自由度运动控制，负载40公斤时行走速度1m/s。
速腾聚创Airy	具备超广半球形视野、高精度探测能力，且因数字化架构实现体积小、低功耗，对机器人算法友好。	最高 192 线，每秒 172 万点频，水平 360° 垂直 90° 视场角，±1cm 精度，小巧轻便且功耗低。	可助力服务、移动等多种类型机器人在室内外场景完成避障、导航等任务。
禾赛FTX	纯固态电子扫描，车规级设计，兼容车载与机器人场景。	视场角180° × 140°，测距30米@10%反射率，体积小（重量减少66%），支持盲区高清扫。	适用于人形机器人近距离环境感知，如家庭服务中的障碍物识别。
禾赛JT系列	专为机器人设计，360° × 187° 超半球视野，隐蔽式安装。	最高256线，支持零盲区探测，搭载第四代自研芯片，点云密度提升30倍。	MOVA1000割草机器人通过JT16激光雷达实现自主导航与避障，技术可迁移至人形机器人。

数据来源：各公司官网，中信建投证券

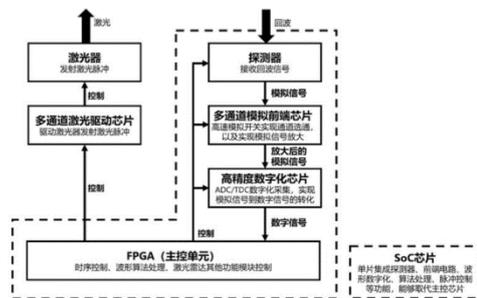
三、自研技术打通“量产-降本”链路，优质客户生态护航第二成长曲线

（一）全栈布局+平台化迭代驱动降本，技术自研与规模量产构建生态壁垒

自研芯片化方案实现降本。传统激光雷达分立式设计对生产工艺精度要求极高，禾赛自主研发激光雷达专用芯片并持续提升集成度，将分立元器件集成到芯片，实现对激光发射/接收通道的高质量控制和运算。这不仅简化了结构、减少了零部件与装配步骤，让光学校准更具整体性，还实现了生产自动化，充分利用现有半导体供应链。禾赛自 2017 年末成立芯片部门以来，布局激光器驱动芯片、模拟前端芯片、数字化芯片和 SoC 芯片等研发，在收发端不断迭代芯片化架构。这种芯片化设计将发射系统的激光器、接收系统的探测器以及信息处理系统的模拟和控制模组中的数百个分立器件集成于芯片，尤其强调收发模组芯片化对降本增效的关键作用。凭借自研收发系统芯片，禾赛成功集成数百个激光收发通道，提高系统集成度，以低成本打造出像 128 线的禾赛 AT128 这样的高线数产品。禾赛已完成 V1.0/V1.5/V2.0 激光雷达芯片化架构搭建，涵盖发射端驱动芯片和接收端模拟前端芯片，并在 Pandar XT/AT128 等项目中实现量产供货。同时平台化实现了技术、物料供应链、制造生产线的共享，产品系列间零部件和元器件高度共享，像 AT 和 ET 产品系列就有 70% 可共享，极大降低了供应链管理成本，使得 2023 年相比 2016 年，激光雷达单线收发成本降至原来的 1/20。目前，收发系统模组芯片化是主要降本方式，未来向 SoC 集成芯片转型有望进一步提升集成度，持续推动降本与性能优化。

图 41:禾赛 128 线 TX（激光发射器）/RX（接收器）系统

图 42:禾赛激光雷达专用芯片及功能模块示意图



数据来源：禾赛招股书，中信建投证券

数据来源：禾赛招股书，中信建投证券

加速布局生产体系，凭借研发与制造深度融合模式满足激光雷达市场需求。在生产模式上，禾赛通过模块化与平台化设计实现降本增效。模块化将雷达解构为高度集成芯片的功能模块，各子模块可独立迭代升级；平台化基于同一产品架构衍生不同产品，如 Pandar 系列可实现多线数产品，既降低研发成本，又实现物料供应链和制造生产线的共享。自建自动化工厂推动激光雷达生产从手工向自动化转变，目前禾赛已拥有三座自建工厂，产能充足，为其在激光雷达市场的持续发展奠定了坚实基础。其主要生产设施杭州赫兹中心于 2023 年 9 月开始量产，目前正在扩建以容纳更多生产线。在赫兹中心建成前，上海嘉定工厂自 2018 年起就承担着激光雷达产品的批量生产任务以完成客户订单，且禾赛 2024 年将嘉定工厂部分生产线转移至赫兹中心。预测到公司未来的激光雷达年出货量将达到百万台，禾赛投入了近 10 亿元，自主设计并建造了麦克斯韦研发智造中心，把最尖端的研发技术、最高的测试标准、最先进的制造工艺，都汇聚在了一起。位于上海嘉定的新研发和智能制造中心麦克斯韦中心于 2023 年 12 月开始试运营，专注于新产品的设计、测试和校准，中心设有业内首个 200 米室内激光雷达综合测试道，模拟城市与高速路况，实现灵活、自主的测试场景构建，解决测试的随机性与意外性，大

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

幅提升路测效率与质量。禾赛通过自建工厂实现了高度自动化生产，产线自动化率达 90% 以上，生产一台激光雷达仅需 45 秒。其采用智能制造技术和智慧云服务 MES 中央控制系统，应用大量智能工业机器人，实现 100 多道工序的自动化。杭州赫兹制造中心与上海麦克斯韦制造中心已相继投产运营，未来合计激光雷达年产能可达 200 万台以上，其中赫兹中心未来有望实现年产超 100 万台 AT128 激光雷达的产能，麦克斯韦中心具备约 120 万台激光雷达年生产能力，助力纯固态激光雷达 FT120 实现量产上车。

图 43: 禾赛麦克斯韦中心



数据来源：禾赛公众号，中信建投证券

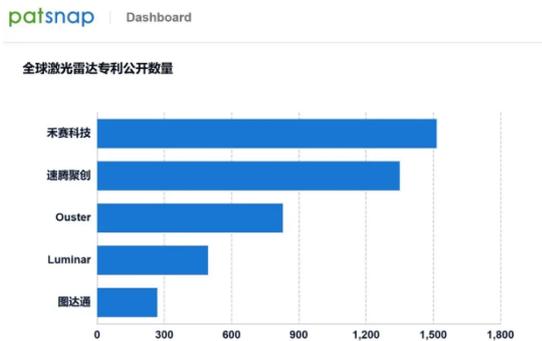
图 44: 禾赛 200 米综合测试道



数据来源：禾赛公众号，中信建投证券

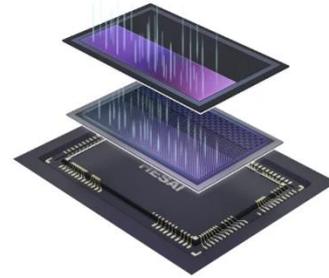
凭借业内领先专利数量与制造技术，引领行业标准制定。截至 2024 年 12 月底，禾赛在全球范围累计拥有近 1800 项授权专利及专利申请。据智慧芽数据，其全球公开专利超 1500 项、授权超 600 项、PCT 国际申请超 200 项，国内申请 992 项、授权超 500 项，在全球及国内专利公开、授权数量和 PCT 国际申请量上均居全球激光雷达行业首位。这些专利覆盖基础原理、系统架构、制造工艺、应用算法等多维度，范围涉及全球多国，通过全面申请策略构建起坚实的知识产权保护网，在数量、覆盖领域的广度和深度上领先，为其全球市场长期发展筑牢技术壁垒。SPAD 技术作为数字激光雷达核心，是未来激光雷达行业发展的关键方向，也是禾赛专利布局重点。禾赛于 2020 年前瞻性布局 SPAD 技术，2023 年底完成对瑞士 Fastree 3D 的战略并购，成为全球数字激光雷达专利技术储备最早且深厚的企业。Fastree 3D 是 SPAD 数字激光雷达技术先驱，技术源于瑞士顶尖学府 EPFL，在 CMOS 图像传感器和单光子探测器领域有超 20 年学术研究经验，处于国际领先，拥有诸多早期关键基础专利，涵盖数字信号处理、高分辨率点云生成等。并购后，禾赛将其 SPAD 核心专利嵌入自研第四代芯片架构平台，实现技术强强联合，显著增强在数字激光雷达领域的技术优势。在标准制定方面，禾赛牵头负责起草国家标准 GB/T《车载激光雷达性能要求及试验方法》，是国家光辐射安全技术委员会 SAC TC284 成员。同时，参与起草国际标准 ISO/PWI 13228《汽车激光雷达道路车辆测试方法》，推出美国国家标准 UL4700。此外，禾赛代表中国加入国际电工委员会 IEC TC76 标准化委员会，参与 IEC 60825 光辐射安全标准的讨论制定。

图 45:激光雷达行业专利数量



数据来源：禾赛公众号，中信建投证券

图 46:禾赛自研 3D 堆叠 SPAD 面阵探测器

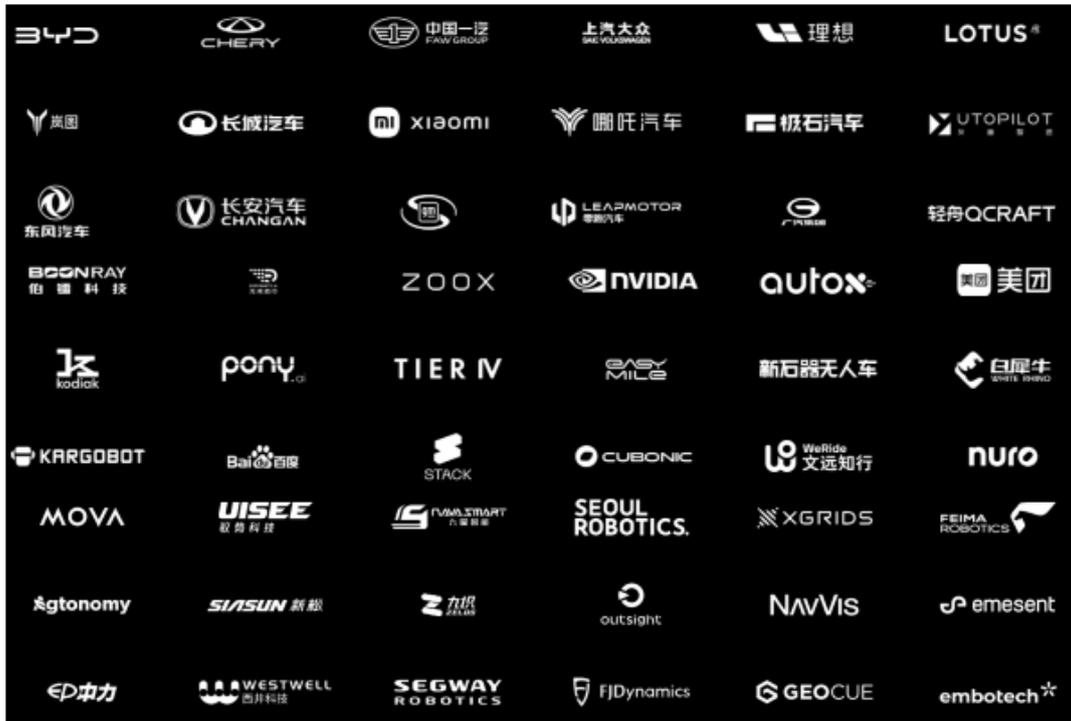


数据来源：禾赛公众号，中信建投证券

（二）定点量产绑定优质客户，ADAS 智驾平权+无人驾驶双线布局

ATX 助力实现智驾平权，海内外头部车企定点合作。2024 年第四季度，禾赛于国际市场再度斩获战略性成果，与一家欧洲顶级车企达成了具有深远意义的多年独家定点合作，该合作横跨至 2030 年，覆盖其燃油车与新能源汽车的多款车型，这也是海外前装量产激光雷达领域迄今规模最大的订单，进一步稳固了禾赛在全球市场的领先地位，充分体现出禾赛国际化业务布局的广度与深度，以及全球顶级主机厂对禾赛激光雷达产品力和量产交付能力的高度认可，此次定点合作极大地巩固了禾赛在欧洲市场的战略布局，为其全球化拓展注入强劲动力。在 ADAS 前装量产市场，AT128 助力理想、小米等国内顶尖新势力车企打造多款热销车型的全场景智能驾驶系统。在千元机市场中，禾赛凭借革新性产品 ATX，ASP 仅 200 美金，有力推动智能驾驶技术的普及与商业化落地，预计在千元机市场，禾赛 ATX 份额高于速腾聚创 MX 份额。ATX 具备极致性价比与极致性能的核心优势，能够渗透至 10 万元级车型，为车企提供高质量、高性能且低成本的激光雷达解决方案，助力实现“智驾平权”。目前，ATX 已获得比亚迪、奇瑞、长城、长安、岚图等 11 家国内头部车企的多款车型定点合作，将于 2025 年开启大规模量产，并被众多客户规划为 2025 年量产车型的标配，ATX 预计今年出货量有望达 100 万颗，将逐步替代 AT128 成为禾赛主要营收产品。禾赛年度交付量连续 4 年翻倍，成为全球首家且唯一实现全年盈利的上市激光雷达企业，也是全球首家全年经营和净现金流为正的上市激光雷达企业。截至目前，禾赛科技已与 22 家国内外汽车厂商的 120 款车型达成量产定点合作，其中，2024 年中国市值最高的 10 家汽车制造商中，有 9 家已与禾赛建立量产定点合作关系，充分彰显了禾赛的领先技术优势与市场认可度。为满足市场对激光雷达日益增长的需求，禾赛全新产线将于 2025 年第三季度正式投产，预计到 2025 年底，年产能将飙升至 200 万台，这将为大规模交付提供坚实有力的保障。2025 年二月最新出货量禾赛稳居第一，市场份额高达 36%。未来预计以 ATX 为首的市场占有率将进一步扩大，助力激光雷达渗透率。

图 47:禾赛合作伙伴



数据来源：禾赛公司官网，中信建投证券

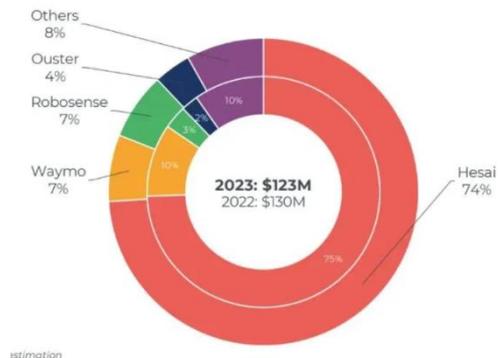
固态、半固态激光雷达方案助力 ADAS 与无人驾驶。禾赛激光雷达已广泛赋能主机厂在城市 NOA 和主动安全功能上大规模落地，成为高阶智驾不可或缺的“安全气囊”。在全球 Robotaxi 主雷达领域，禾赛与几乎所有海内外自动驾驶头部玩家紧密合作。全球头部的 10 家 L4 自动驾驶公司中，有 9 家使用禾赛的高性能激光雷达，Zoox、Nuro 等知名企业也在其中。禾赛作为百度长期战略合作伙伴，始终为其提供高性能激光雷达产品，携手推动载人运营场景的商业化落地。第六代百度 Apollo 无人车的主激光雷达由禾赛独家供应，每辆车上搭载 4 颗超高清远距激光雷达 AT128，整车成本相较于 5 代车直接下降 60%。这款雷达探测距离超 200 米，能实现 360° 高清三维感知，助力无人驾驶车辆全方位规划路线与安全避障。这是国内首次将 ADAS 半固态激光雷达方案大规模应用于 Robotaxi，意味着 AT128 从前装量产领域拓展至 L4 级自动驾驶市场，为更多无人驾驶车型提供性能卓越且价格亲民的激光雷达解决方案，有力推动了无人驾驶车辆大规模部署的进程。L4 级别自动驾驶对安全的要求普遍被认为是人类驾驶员的 10 倍以上，这对感知传感器的性能、系统安全、鲁棒性等提出了更高标准，也正因如此，激光雷达已被行业广泛视作 L4 级别自动驾驶的必备传感器。文远知行高阶智驾车型也同样搭载禾赛 4 颗固态激光雷达。同时，禾赛与 Embotech、Outsight 达成战略合作，为宝马智能工厂的自动驾驶车辆调度系统提供技术支持。禾赛的激光雷达搭配 Outsight 感知软件，助力宝马德国工厂实现车辆自动调度，该方案已在欧洲三家工厂应用，未来将推广至更多工厂。禾赛助力九识实现无人配送车规模化应用。在 L4 级自动驾驶市场，禾赛也为美团、Momenta、毫末智行、小马智行、轻舟智行等头部自动驾驶客户赋能，产品性能和质量均得到市场充分验证。根据 Yole 数据显示，2023 年全球 L4 自动驾驶激光雷达市场中，禾赛以高达 74% 的市场份额稳居榜首，彰显了强大的市场竞争力。

图 48:全球 L4 自动驾驶激光雷达市场

	Short-range LIDARs	Company	LIDAR supplier	Long-range LIDARs
	4	Waymo		1
	0	Cruise	 HESAI	5
	4	Aurora	 HESAI	3
	4	Apollo	 HESAI	1
	4	Didi	 HESAI	1
	3	Motional	 HESAI  OUSTER	1
	3	Pony	 HESAI  SiiC	2
	4	We Ride	 HESAI	3
	0	AutoX	 HESAI  SiiC	2
	4	Zoox	 HESAI	4

数据来源: Yole Intelligence, 中信建投证券

图 49:全球 L4 自动驾驶激光雷达市场份额



数据来源: Yole Intelligence, 中信建投证券

(三) 布局机器人板块, 有望开启第二增长曲线

机器人应用领域广阔, 且利润率高于传统车规级市场。随着机器人技术快速发展, 市场对激光雷达需求愈发旺盛, 其凭借高精度环境感知能力, 在机器人自主导航和避障方面成为不可或缺的关键传感器。禾赛凭借 JT、QT、XT 和 Pandar 系列成功在蓬勃发展的高毛利机器人市场占据领先地位, 产品可灵活应用于各类智能机器人, 如人形、移动、配送、清扫、割草机器人等, 推动消费类机器人、自动驾驶、工业自动化等机器人应用发展。2024 年 12 月, 禾赛面向机器人市场单月交付激光雷达已突破 2 万台, 2025 年在机器人领域预计交付量达 20 万台, 占整体预期交付量约 13%-17%, 毛利率预计维持在较高水平。禾赛正为宇树科技的机器人提供领先的 3D 感知技术, XT 系列以其高精度、高可靠性和强大环境适应能力, 赢得宇树科技高度认可。宇树科技专注于消费级、行业级高性能四足机器人研发、生产及销售, 旗下四足机器人 B1 和全球首款能完成原地空翻的全尺寸电驱人形机器人 H1 均搭载 XT 系列 3D 感知技术, 能实时构建周边 3D 地图, 在智慧建造、勘探搜救、安保巡检等多个场景展现强大应用潜力。宇树科技 CEO 王兴兴肯定了 XT 系列技术对提升机器人智能化水平及保障行业应用的作用。宇树机器狗搭载禾赛 XT 系列车规级激光雷达, 拥有厘米级精度三维环境感知能力, 能在复杂环境精准导航和避障, 提升其在复杂地形适应能力和高危环境作业安全性。禾赛还与农业机器人建立了合作, Agtonomy 是全球最大轻型工程设备制造商的无人农业车辆解决方案合作伙伴, 集成禾赛激光雷达, 使农民能够轻松监控实时工作进度、实现农业精准自动化, 可以 24 小时管理作业车辆, 为现代农业提供了经济实惠且实用的解决方案。基于禾赛第四代芯片架构打造的禾赛 FTX 和 JT 系列凭借视野广、体积小、高性价比特点, 在机器人领域拥有广泛应用前景。随着科技飞速发展, 3D 感知技术成为机器人和自动驾驶领域关键技术, XT 系列 3D 感知技术的成功应用展示了其在机器人和智能制造领域的巨大潜力, 未来有望继续引领机器人和自动驾驶技术创新与发展。

图 50:宇树机器狗



数据来源：格隆汇，中信建投证券

图 51:Agtonomy 无人农业车



数据来源：格隆汇，中信建投证券

禾赛最新迷你激光雷达系列赋予机器人非凡的感知精度和工作效率。禾赛与国内外多家机器人公司开展合作，客户遍及全球 40 多个国家，覆盖割草、配送、清扫、移动机器人等多个领域。从早期 2020 年的 Pandar 高线束激光雷达、XT 系列开始，禾赛产品就已应用于机器人产品。在 1 月 7 日开幕的 CES 上，禾赛面向机器人领域的迷你 3D 激光雷达 JT 系列正式全球发布。该系列产品发布即交付，已向客户交付超 2 万颗。其中，JT16 激光雷达已搭载在 MOVA 全新割草机器人 MOVA1000 上，共同展出吸引了全球参会者的广泛瞩目。传统 2D 单线激光雷达难以满足新一代智能割草机对高清、大范围感知和高效避障的需求。而 JT16 激光雷达大幅提升了 MOVA 系列智能割草机器人的三维环境感知能力，助力其实现建图、定位、避障等功能，在户外作业时不受夜间或强光等光线条件限制。作为 3D 高性能激光雷达，JT 系列主要有 3 个突出特点。其一，视野覆盖广，具备 360° x187° 超半球视野，十分适合人形机器人；其二，小巧轻盈，相比以往机械雷达做到了极致，可灵活嵌入式安装到各类机器人中；其三，搭载禾赛自研芯片平台，源于禾赛车规级平台，将车载芯片应用于机器人领域。搭载 3D 激光雷达后，MOVA 智能割草机器人能自主导航与避障，精准识别庭院障碍物，降低安全隐患，结合先进户外环境算法，无需繁琐布线或安装 RTK 基站和信号杆，即可简单快速设定边界，适配多种庭院场景，割草效率更高，为 C 端用户带来便捷草坪护理体验。未来双方将携手打造更多高科技家用机器人产品。这也标志着禾赛机器人领域产品在 C 端消费市场迈出重要一步。未来几年，智能割草机器人行业增长机遇巨大。根据 Statista 数据预测，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。除无人割草机市场外，JT 可赋能多个市场，短期内即可显著提升收入与利润，其中涵盖泳池机器人、扫雪机器人，预计今年下半年，工厂用无人叉车以及无人农业机器人等产品也将应用 JT 技术。禾赛还将继续在机器人领域深耕，加大投入，根据客户需求提升传感器性能，赋能更多机器人应用场景，携手 MOVA 等合作伙伴打造更智能、高效、环保的草坪管理解决方案，推动智能割草机器人成为更多家庭的刚需产品。

图 52:迷你 3D 激光雷达 JT 系列性能



数据来源：禾赛公众号，中信建投证券

图 53:迷你 3D 激光雷达 JT 系列外形小巧



数据来源：禾赛公众号，中信建投证券

四、盈利预测和估值

我们预计2025-2026年禾赛科技营收分别为31.50亿元和44.51亿元，同比增长52%和41%，其中产品收入分别为30.38亿元和43.38亿元，同比增长55%和43%。预计2025-2026年公司激光雷达出货量分别为135万颗和263.8万颗，其中车规级雷达出货量分别为115万颗和235.8万颗，机器人及其他方向雷达出货量分别为20万颗和28万颗。预计2025-2026年公司毛利率分别为39.69%和38.82%，GAAP净利润分别为2.48亿元和4.14亿元，净利率分别为7.87%和9.31%，Non-GAAP净利润分别为4.05亿元和6.37亿元，净利率分别为12.87%和14.31%。首次覆盖，给予“买入”评级，目标价20.20美元/ADS，对应2026年30倍PE。

表 3: 禾赛科技收入及出货量预测

单位：百万元	2023	2024	2025E	2026E
总收入	1877	2077	3150	4451
产品收入	1765	1966	3038	4338
激光雷达产品	1735	1947	3019	4318
其他产品（新）	30	19	19	19
收入增速	56%	11%	52%	41%
产品收入	53%	11%	55%	43%
激光雷达产品	55%	12%	55%	43%
其他产品（新）		-35%	0%	0%
总出货量（千颗）	222	502	1350	2638
yoy	176%	126%	169%	95%
用于 ADAS（千颗）	195	456	1150	2358
yoy	215%	134%	152%	105%
用于机器人及其他（千颗）	27	46	200	280
yoy	47%	67%	340%	40%

资料来源：Bloomberg，中信建投证券

表 4: 禾赛盈利预测 (单位: 人民币百万元)

资产负债表	2023	2024	2025E	2026E	利润表	2023	2024	2025E	2026E
总流动资产	4,398	4,683	4,008	5,333	营业收入	1,877	2,077	3,150	4,451
总非流动资产	1,265	1,307	1,323	1,425	营业成本	-1,216	-1,193	-1,900	-2,723
总资产	5,663	5,990	5,331	6,758	毛利润	661	885	1,250	1,728
总流动负债	1,335	1,629	1,374	1,680	研发费用	-791	-856	-756	-890
总非流动负债	465	429	121	153	销售费用	-149	-193	-173	-223
总负债	1,800	2,058	1,495	1,833	管理费用	-320	-317	-284	-356
普通股股本	0	0	0	0	其他损失(收益) 净额-经营	27	276	95	102
储备	3,824	3,875	3,806	4,883	EBIT	-572	-205	132	361
其他综合性收益	38	57	31	42	财务收入	100	104	134	128
归属母公司股东权益	3,862	3,932	3,836	4,925	财务费用	-3	-13	-13	-29
少数股东权益	0	0	0	0	汇兑净收益	-0	15	0	0
股东权益合计	3,862	3,932	3,836	4,925	其他收益/(支出) 净额-非经营	0	-2	0	0
总权益及负债	5,663	5,990	5,331	6,758	EBT	-475	-101	253	460
					所得税	-1	-1	-5	-46
现金流量表					净利润(含少数 股东权益)	-476	-102	248	414
经营活动所得现金净 额	57	33	-180	13	净利润(不含少 数股东权益)	-476	-102	248	414
投资活动所得现金净 额	-1,060	625	-133	143	Non-GAAP 净利 润	-241	14	405	637
融资活动所得现金净 额	1,590	18	132	169	关键比率				
现金及现金等价物增 加/减少净额	587	676	-181	326	营业收入 YOY	56.07%	10.66%	51.66%	41.29%
年初的现金及现金等 价物	913	364	1,056	875	毛利率	35.24%	42.59%	39.69%	38.82%
汇率变动	58	16	0	0	GAAP 净利率	-25.36%	-4.93%	7.87%	9.31%
年末的现金及现金等 价物	1,558	1,056	875	1,201	Non-GAAP 净利 率	-12.86%	0.66%	12.87%	14.31%

资料来源: Bloomberg, 中信建投证券

风险分析

(1) 宏观风险：国内经济及全球经济面临下行压力，汽车终端消费需求不及预期；美联储降息进程低预期，拖累中概股市场整体表现；中美关系发展的不确定性，国际局势影响海外销售风险；关税壁垒不断加高，干扰全球产业链、供应链的稳定运行。

(2) 行业风险：智能驾驶发展进程低预期；机器人市场发展低预期；行业竞争日趋激烈，ASP 超预期下行，毛利率超预期下行。

(3) 公司风险：潜在的技术替代风险；公司技术迭代低预期，新品发布进度低预期；下游客户销量不及预期，客户流失风险；量产能力低于预期；上游原材料涨价风险；潜在的供应链风险导致产品交付低预期；毛利率改善低预期，净利率提升低预期；潜在做空风险。

敏感性分析：

由于智能驾驶和机器人行业发展的不确定性，公司未来 ADAS 激光雷达和机器人用激光雷达收入可能出现和预期不一致的情况。我们预计 2025 年公司 ADAS 激光雷达收入增速在 40%-60%之间，用于机器人及其他的激光雷达收入增速在 55%-70%之间，其他参数和预期基本一致，对公司 2025 年总营收进行如下敏感性测算：

表 5:公司营收敏感性测算

2025 年公司收入（百万元人民币）	2025 年 ADAS 激光雷达收入增速					
	40%	45%	51%	55%	60%	
55%	2955.83	3020.22	3099.90	3148.99	3213.38	
2025 年用于机器人及其他激光雷达收入增速	60%	2988.78	3053.17	3132.85	3181.95	3246.33
	63%	3006.09	3070.48	3150.16	3199.25	3263.64
	65%	3021.73	3086.12	3165.80	3214.90	3279.28
	70%	3054.68	3119.07	3198.75	3247.85	3312.23

资料来源：Bloomberg，中信建投证券

分析师介绍

崔世峰

海外研究首席分析师，南京大学硕士，8 年买方及卖方复合从业经历，专注于互联网及科技公司研究，擅长游戏行业研究。2022-2023 年新财富港股及海外最佳研究团队入围，2019-2020 年新财富传媒最佳研究团队第二名核心成员。

程似骐

汽车行业首席分析师，上海交通大学车辆工程硕士，师从发动机所所长，曾任职于东吴证券、国盛证券。2017 年新财富第二团队核心成员，2020 年新浪财经新锐分析师第一名，2020 年金牛最佳汽车行业分析师团队第五名。深度覆盖新能源整车，智能化零部件，把握智能化电动化浪潮，对智能驾驶全产业链最前沿研究，深度跟踪从产业链最上游车载芯片到下游最前沿的 L4 的商业模式前沿演变。2021 年新财富最佳分析师汽车行业第四名。

于伯韬

FRM，香港大学金融学硕士，7 年互联网及港股策略卖方从业经历，2024/2021/2020 年新财富港股及海外方向第五名，2022 年新浪金麒麟港股及海外市场最佳分析师第三名，2020 年新浪金麒麟港股及海外市场新锐分析师第一名。

评级说明

投资评级标准		评级	说明
报告中投资建议涉及的评级标准为报告发布日后的 6 个月内的相对市场表现，也即报告发布日后的 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。A 股市场以沪深 300 指数作为基准；新三板市场以三板成指为基准；香港市场以恒生指数作为基准；美国市场以标普 500 指数为基准。	股票评级	买入	相对涨幅 15% 以上
		增持	相对涨幅 5%—15%
		中性	相对涨幅 -5%—5% 之间
		减持	相对跌幅 5%—15%
		卖出	相对跌幅 15% 以上
	行业评级	强于大市	相对涨幅 10% 以上
		中性	相对涨幅 -10—10% 之间
		弱于大市	相对跌幅 10% 以上

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：（i）以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，结论不受任何第三方的授意或影响。（ii）本人不曾因，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收到任何形式的补偿。

法律主体说明

本报告由中信建投证券股份有限公司及/或其附属机构（以下合称“中信建投”）制作，由中信建投证券股份有限公司在中华人民共和国（仅为本报告目的，不包括香港、澳门、台湾）提供。中信建投证券股份有限公司具有中国证监会许可的投资咨询业务资格，本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格证书编号已披露在报告首页。

在遵守适用的法律法规情况下，本报告亦可能由中信建投（国际）证券有限公司在香港提供。本报告作者所持香港证监会牌照的中央编号已披露在报告首页。

一般性声明

本报告由中信建投制作。发送本报告不构成任何合同或承诺的基础，不因接收者收到本报告而视其为中信建投客户。

本报告的信息均来源于中信建投认为可靠的公开资料，但中信建投对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载观点、评估和预测仅反映本报告出具日该分析师的判断，该等观点、评估和预测可能在不发出通知的情况下有所变更，亦有可能因使用不同假设和标准或者采用不同分析方法而与中信建投其他部门、人员口头或书面表达的意见不同或相反。本报告所引证券或其他金融工具的过往业绩不代表其未来表现。报告中所含任何具有预测性质的内容皆基于相应的假设条件，而任何假设条件都可能随时发生变化并影响实际投资收益。中信建投不承诺、不保证本报告所含具有预测性质的内容必然得以实现。

本报告内容的全部或部分均不构成投资建议。本报告所包含的观点、建议并未考虑报告接收人在财务状况、投资目的、风险偏好等方面的具体情况，报告接收者应当独立评估本报告所含信息，基于自身投资目标、需求、市场机会、风险及其他因素自主做出决策并自行承担投资风险。中信建投建议所有投资者应就任何潜在投资向其税务、会计或法律顾问咨询。不论报告接收者是否根据本报告做出投资决策，中信建投都不对该等投资决策提供任何形式的担保，亦不以任何形式分享投资收益或者分担投资损失。中信建投不对使用本报告所产生的任何直接或间接损失承担责任。

在法律法规及监管规定允许的范围内，中信建投可能持有并交易本报告中所提公司的股份或其他财产权益，也可能在过去 12 个月、目前或者将来为本报中所提公司提供或者争取为其提供投资银行、做市交易、财务顾问或其他金融服务。本报告内容真实、准确、完整地反映了署名分析师的观点，分析师的薪酬无论过去、现在或未来都不会直接或间接与其所撰写报告中的具体观点相联系，分析师亦不会因撰写本报告而获取不当利益。

本报告为中信建投所有。未经中信建投事先书面许可，任何机构和/或个人不得以任何形式转发、翻版、复制、发布或引用本报告全部或部分内容，亦不得从未经中信建投书面授权的任何机构、个人或其运营的媒体平台接收、翻版、复制或引用本报告全部或部分内容。版权所有，违者必究。

中信建投证券研究发展部

北京
 朝阳区景辉街 16 号院 1 号楼 18 层
 电话：（8610）56135088
 联系人：李祉瑶
 邮箱：lizhiyao@csc.com.cn

上海
 上海浦东新区浦东南路 528 号南塔 2103 室
 电话：（8621）6882-1600
 联系人：翁起帆
 邮箱：wengqifan@csc.com.cn

深圳
 福田区福中三路与鹏程一路交汇处广电金融中心 35 楼
 电话：（86755）8252-1369
 联系人：曹莹
 邮箱：caoying@csc.com.cn

中信建投（国际）

香港
 中环交易广场 2 期 18 楼
 电话：（852）3465-5600
 联系人：刘泓麟
 邮箱：charleneliu@csci.hk