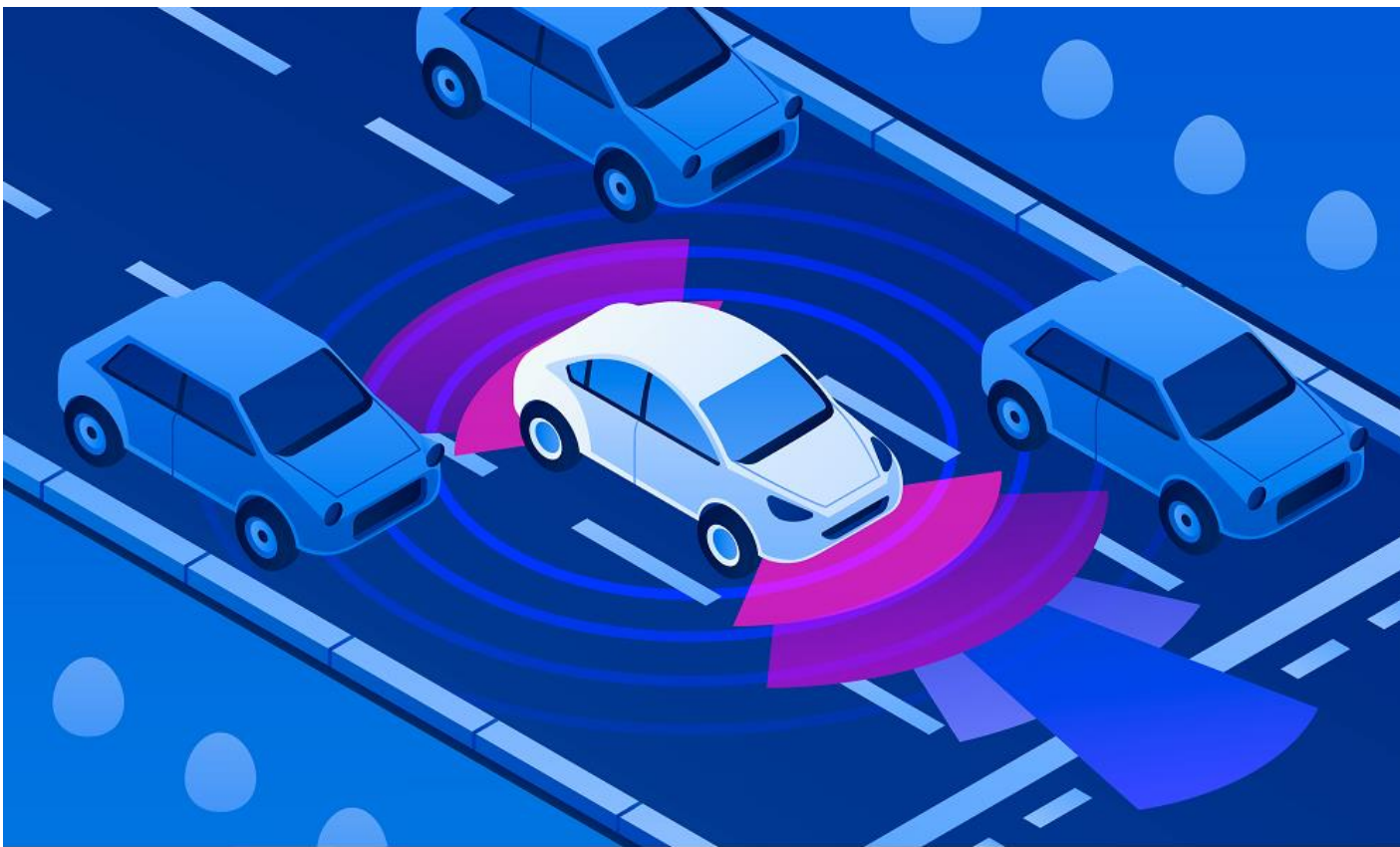


2024年12月16日



激光雷达行业首次覆盖： 高阶智驾新篇章，精准感知新航向

超配**首次覆盖**

随着新能源汽车行业发展进入下半场，智能驾驶作为核心应用场景，为上游增量零部件领域的成长奠定了坚实基础。激光雷达作为高精度、高可靠性的传感器，在汽车感知架构中扮演着关键的角色。随着中国厂商大规模放量以及对技术降本持续探索，车载激光雷达成本快速下探，有望进入更多车企考虑范围并搭载上车，从而实现正向循环，迈向万亿市场空间。考虑到目前海外激光雷达供应商量产进度不及预期，中国厂商有望补位，进一步拓展海外市场。我们首次覆盖激光雷达行业，给予“超配”评级；首次覆盖禾赛科技（HSAI.US）和速腾聚创（2498.HK），均给予“买入”评级。

黄佳琦（科技分析师）
sia_huang@spdbi.com
(852) 2809 0355

沈岱（首席科技分析师）
tony_shen@spdbi.com
(852) 2808 6435



欢迎关注
浦银国际研究

目录

激光雷达行业：产品成熟度不断提升，技术路线逐渐清晰	4
行业概览：基本原理及系统结构拆解.....	4
发展脉络：从科研测绘到商业化应用的持续探索.....	7
技术沿革：紧跟底层器件前沿发展，技术路线仍呈多样化并行态势.....	9
车载激光雷达行业：需求持续释放，中国厂商初步展现主导之势	16
激光雷达上车的现实背景与发展现状.....	16
市场规模及行业增长情况.....	19
竞争格局：中国厂商后发先至，行业集中度初显.....	23
同业玩家对比.....	28
投资价值：短中期车载端应用能见度较高，长期机器人想象空间广阔	34
短期：量产拉动成本下降形成飞轮效应，继续放量能见度上升.....	34
中期：多传感器感知融合仍为主流之选，智驾升级带动用量提升.....	38
长期：持续探寻技术突破，广义机器人领域内催生增量市场空间.....	48
附录：激光雷达行业术语简介	53
禾赛科技（HSAI.US）首次覆盖：迈向盈利云销雨霖，车载之外未来可期	56
产品矩阵丰富，研发制造一体化绑定优质客户.....	58
AM 业务领先，培育远期成长动能.....	64
业绩表现超预期，有望率先抵达盈利拐点.....	68
财务预测与估值.....	70
SPDBI 乐观与悲观情景假设.....	73
风险提示.....	74
公司背景.....	75
财务报表.....	76
速腾聚创（2498.HK）首次覆盖：软硬兼修筑实力，坚定迈向“AI+机器人”	79
芯片驱动平台化布局，软硬结合构建全栈感知能力.....	81
依托能力储备，迈向机器人技术平台公司新愿景.....	85
销量持续提升，毛利率逐季改善.....	87
财务预测与估值.....	90
SPDBI 乐观与悲观情景假设.....	93
风险提示.....	94
公司背景.....	95
财务报表.....	96



激光雷达行业首次覆盖：高阶智驾新篇章，精准感知新航向

- 随着汽车智能化浪潮推进，智能驾驶重要性持续凸显，激光雷达作为核心传感器，行业规模随智驾渗透率提升而增长：作为高精度传感器，激光雷达能够获取周围物体的精确距离及轮廓信息，在智驾系统感知层扮演着关键角色。2022 年被视为“激光雷达上车元年”，随着智驾功能不断进化，乘用车激光雷达的搭载量和出货量不断增长。根据 Yole 数据，预计 2023-2029 年车载激光雷达出货量复合增长率将达 55%。CIC 测算数据显示，全球激光雷达解决方案行业规模有望在 2030 年突破人民币万亿元。我们首次覆盖激光雷达行业，给予“超配”评级。
- 中国激光雷达厂商后发先至，车载应用市场双雄领先：一方面，中国厂商在 2022 年率先实现上车并放量，2023 年收入和出货量份额已呈压倒性优势；且海外供应商又因量产缓慢导致定点项目进一步流失，禾赛、速腾拿下全球近 80% 的定点合作，为未来 2-3 年内的出货量基本盘奠定了坚实基础。另一方面，我们认为行业潜在的市场规模为两个领先玩家各自都提供了充足的扩张空间，两家激光雷达头部厂商目前仍处于行业较好的竞争位置。我们首次覆盖禾赛科技 (HSAI.US) 和速腾聚创 (2498.HK)，均给予“买入”评级。
- “千元机”时代近在眼前，放量能见度进一步提升，规模效应带动成本下降形成飞轮效应：在中国整车市场激烈竞争的现实背景下，车企不断追求智驾解决方案降本，进而实现智驾功能向更低价格段车型的下探。其中，激光雷达作为单价较高的硬件，中国厂商的迅速上量推动了行业平均单价的显著下行，降本速度快于预期。同时，速腾和禾赛均已发布 200 美元价格段的性价比方案，最快将于 1Q25 开始量产，有助于缓解车企成本压力，并反向作用于车企搭载率，实现正向循环。
- L4 级无人驾驶车辆先行，广义机器人应用领域潜藏更大的想象空间：Robotaxi 既是激光雷达上车的“出发点”，也是车载应用与机器人的“交接点”。目前全球多地自动驾驶相关法规正在逐步落地，为无人驾驶车辆进一步增长奠定了合规基础。同时，随着社会智能化变革的深化，激光雷达未来有望依托各类机器人落地千行百业，实现市场规模的进一步扩容。根据 CIC 测算，2030 年全球机器人领域激光雷达解决方案收入将达 2,162 亿元，2023-2030 年复合增长率超过 50%。
- 投资风险：宏观经济走弱，整车市场销量不及预期；各国政府自动驾驶政策推进不及预期；行业技术路线演进及产业化进程不及预期；激光雷达降本速度慢于预期；车企智驾普及进度不及预期，导致乘用车激光雷达加速放量趋势不明显；广义机器人市场需求增长不及预期。

黄佳琦

科技分析师

sia_huang@spdbi.com

(852) 2809 0355

沈岱

首席科技分析师

tony_shen@spdbi.com

(852) 2808 6435

2024 年 12 月 16 日

禾赛科技 (HSAI.US)

买入

目标价 (美元)

13.1

潜在升幅/降幅

+19%

目前股价 (美元)

11.1

速腾聚创 (2498.HK)

买入

目标价 (港元)

32.7

潜在升幅/降幅

+17%

目前股价 (港元)

28.0

注：截至 2024 年 12 月 12 日收盘价

资料来源：Bloomberg、浦银国际预测



扫码关注浦银国际研究

激光雷达行业：产品成熟度不断提升，技术路线逐渐清晰

行业概览：基本原理及系统结构拆解

激光雷达，又称光学雷达，在行业内已被普遍认可的英文全称为“Light Detection and Ranging (LiDAR)”，原意为光探测与测距技术，指的是一种光传感器技术。但发展至今，包括在本篇行业报告的行文过程中，“激光雷达”更多时候指代的是“激光雷达传感器”，即基于光探测与测距技术，通过发射激光来探测并确定目标位置、精确距离、速度等特征量的主动测量装置，是利用激光以实现精确测距的传感器。

基本原理

激光雷达基于电磁学的基本原理，利用光来测量距离。其工作原理与狭义上的“雷达”类似，二者都是通过测量发送和接收到脉冲信号的时间间隔来计算物体距离，从而进行探测和测距（图表 1）。

激光雷达的成像原理可以简单理解为，使用激光发射部件，向一定视场角（FOV, Field of View）内发射探测信号（激光束），并使用接收部件接收反射回的信号（信号回波），利用已知和所获取的发射光线与反射光线的系列参数，适当处理后计算或推导出反射点的信息（距离、方位、运动状态、反射强度等），并生成多维信息图像，从完成对周围环境的探测、跟踪和识别。

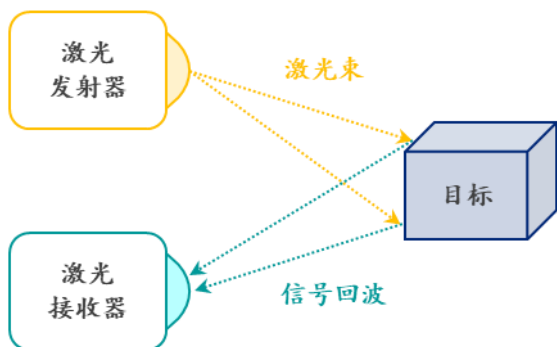
系统模块拆解

激光雷达包括发射模块、接收模块、控制及处理模块和扫描模块（图表 3）。

- **发射模块 (TX):** 负责激光源的发射，组成部件包括激光器、激光器驱动电路和用于光束控制的发射光学系统。激光需要人为制造生成，由激光器发出，通过光束控制器控制发射激光的方向和线数，最后通过发射光学系统发射。不同光源及发射形式的选择会影响射出光的能量大小，进而影响光源可达到的探测范围深度。
- **接收模块 (RX):** 负责接收返回光，组成部件包括接收光学系统、光学滤光装置、探测器和模拟前端。经接收光学系统，探测器接收目标物体反射回来的激光，产生接收信号。不同探测器的选择会影响对于返回光子的探测灵敏度，进而影响激光雷达整体可探测的距离及范围。
- **控制及处理模块:** 负责通过算法处理生成最终的点云模型和对激光雷达其他功能模块的控制。其中，信号处理模块由放大器、滤波器、模数转换器（ADC, Analog to Digital Converter）和数字信号处理器（DSP, Digital Signal Processor）组成，能对回波信号进行处理。回波信号经过放大处理和模数转换，经由信息处理模块计算，提取目标的速度、距离、反射率等特性，最终生成三维图像。

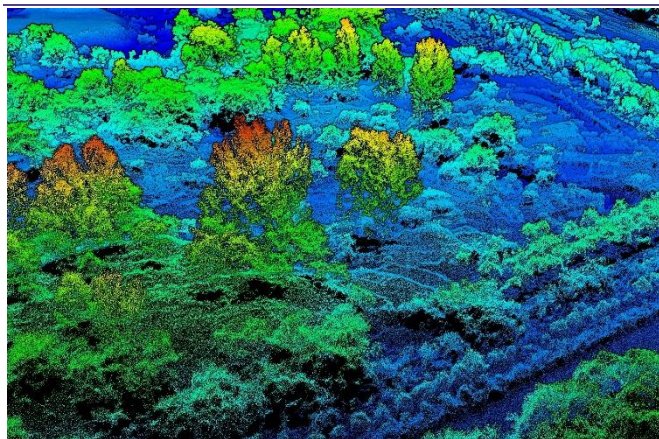
- 扫描模块：**通过扫描器的机械运动控制光的传播方向，实现对特定区域的扫描，扫描形式的选择主要影响探测范围广度及激光雷达整体的耐用及稳定性。值得注意的是，随着激光雷达技术演进，在部分方案设计中，扫描系统已不具备机械转动部件，具体可参考本报告技术路线[梳理](#)章节。

图表 1：激光雷达基本原理示意图



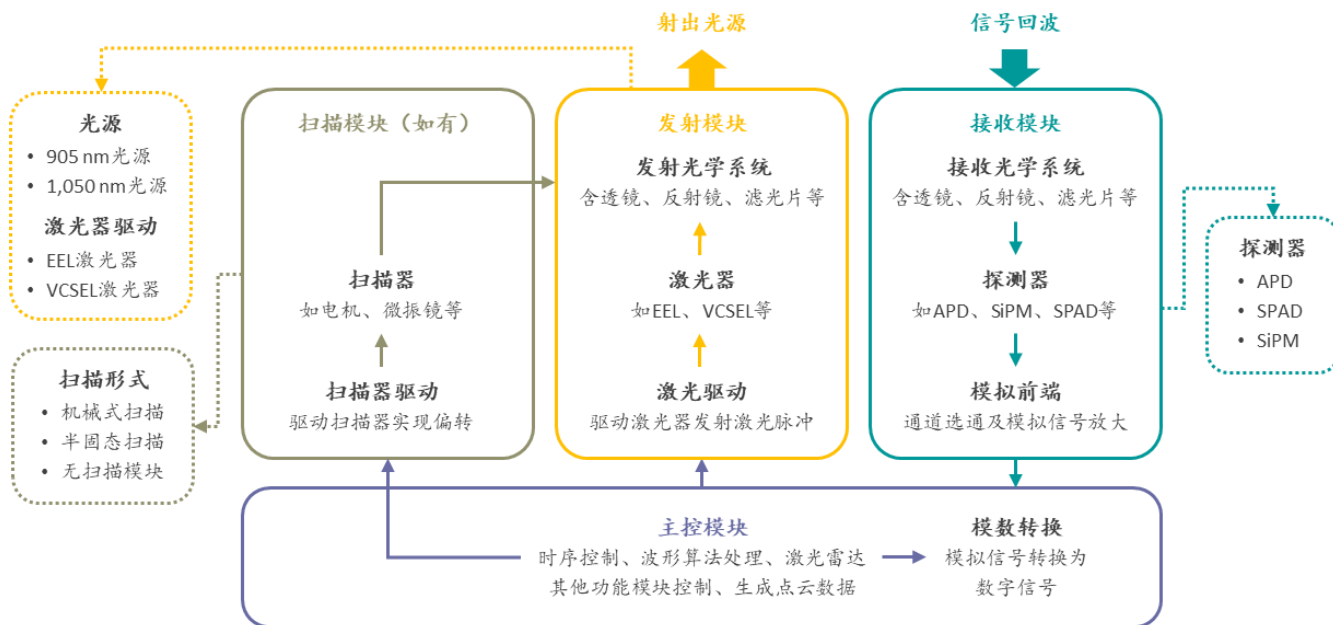
资料来源：公开资料、浦银国际整理

图表 2：激光雷达成像图



资料来源：激光雷达联合观策网络、浦银国际

图表 3：激光雷达的系统结构拆解



资料来源：艾瑞咨询、禾赛科技招股书中申报稿、浦银国际

核心性能指标

对于激光雷达整机系统来说，产品的性能可以从显性参数、实测性能表现和隐性指标三个方面进行评估和比较。

- **显性参数：**指的是列示于激光雷达产品参数表中的信息，主要包括测远能力、点频、角分辨率、视场角范围、测距精准度、功耗、集成度（体积及重量）等（图表 4）。
- **实测性能表现：**指的是在实际使用激光雷达的过程中所关注的探测性能，如实际探测距离、车辆及行人在不同距离下的点云密度，这些信息决定了无人驾驶汽车和服务型机器人对周围环境的有效感知距离。
- **隐性指标：**包含激光雷达产品的可靠性、稳定性、安全性、使用寿命、成本控制、可量产性等。相较于显性参数，这些指标则更加难以量化。

图表 4：激光雷达产品的主要显性参数

参数名称	具体含义	判断方式
测远能力	一般指激光雷达对于 10% 低反射率目标物（标准朗伯体反射能量的比例）的最远探测距离	激光雷达测远能力越强，距离覆盖范围越广，目标物探测能力越强，留给系统进行感知和决策的时间越长。目标物反射率影响探测距离，相同距离下，反射率越低越难进行探测。
点频	激光雷达每秒完成探测获得的探测点的数目	点频越高，说明相同时间内探测点数越多，对目标物探测和识别越有利。
角分辨率	激光雷达相邻两个探测点之间的角度间隔，分为水平角度分辨率与垂直角度分辨率	相邻探测点之间角度间隔越小，对目标物的细节分辨能力越强，越有利于进行目标识别。
视场角	激光雷达探测覆盖的角度范围，分为水平视场角范围与垂直视场角范围	视场角越大说明激光雷达对空间的角度覆盖范围越广。
测距精度	激光雷达对同一距离下的物体多次测量所得数据之间的一致程度	精度越高表示测量的随机误差越小，对物体形状和位置的描述越准确，对目标物探测越有利。
测距准度	测距值和真实值之间的一致程度	准度越高表示测量的系统误差越小，对物体形状和位置的描述越准确，对目标物探测越有利。
功耗	激光雷达系统工作状态下所消耗的电功率	在探测性能类似的情况下，功耗越低说明系统的能量利用率越高，同时散热负担也更小。
集成度	直观体现为产品的体积和重量	在探测性能类似的情况下，集成度越高搭载于车辆或服务机器人时灵活性更高。

资料来源：禾赛科技招股书申报稿、浦银国际

发展脉络：从科研测绘到商业化应用的持续探索

早在 1916 年，爱因斯坦就发现了激光的原理，简单来说就是原子中的电子从高能级落到低能级时，会以光子的形式释放能量。而激光雷达行业发展历程的起点，则要追溯到 1960 年世界上第一台激光器问世。在那之后的 60 多年里，各种类型的激光器相继问世，性能逐步完善，应用范围也愈加广泛。

按照下游应用领域迁移的时间顺序，我们亦可窥见激光雷达从科研测绘到商业化落地的发展脉络。20 世纪 60-70 年代，激光雷达多用于科研探测，涉及天体、地理、气象等遥感测绘领域。例如，在航空航天领域，1961 年，首个类激光雷达系统被用于卫星跟踪；1971 年，阿波罗 15 号载人登月任务使用激光雷达对月球表面进行测绘。在水深测量领域，1968 年，世界上第一个激光海水深度测量系统诞生；70 年代末，美国国家航空航天局 (NASA) 研制出具有扫描和高速数据记录能力的机载海洋激光雷达，在大西洋和切萨皮克湾进行了水深测定，并且绘制出水深小于 10 米的海底地貌。此后，机载激光雷达系统很快被应用到陆地地形勘测研究当中。

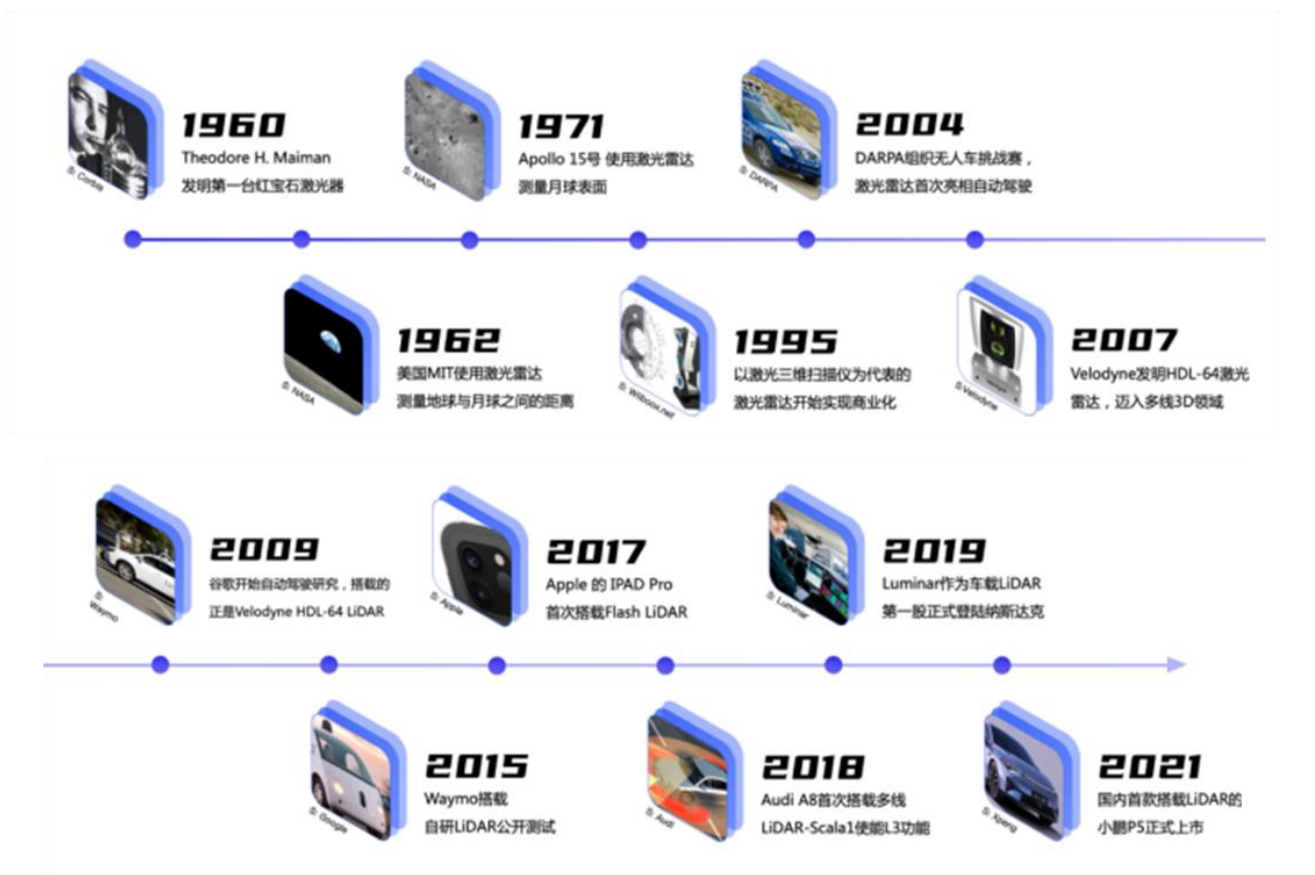
到了 80-90 年代，激光雷达引入了扫描结构，探测方式由“单点测量”转向“扫描”。而视场角的增大，也使激光雷达在部分商用领域找到了立足之地，开启了商业化的探索，被应用于工业测量以及早期的无人驾驶研究项目。1992 年，三菱在其旗舰产品第三代 Debonair 车型上搭载了一颗固定视线的激光雷达，可用于精准探测跟车距离。1993 年，德国出现首个商用机载激光雷达系统 TopScan ALTM 1020。

而进入 21 世纪以后，激光雷达又由单线扫描进化到多线扫描，开始在环境三维高精度重建应用上展露优势。2004-2007 年间，DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency, 美国国防部高级研究计划局) 发起了三届无人驾驶挑战赛，期间 Velodyne 多线激光雷达诞生，首次将激光雷达带入了自动驾驶领域，自此得到广泛应用，车载激光雷达也开始高速发展。

2009 年，Velodyne 正式对外销售 64 线机械旋转式激光雷达 HDL-64E；2010 年，Ibeo 与法雷奥合作开发面向量产车的 4 线激光雷达产品 SCALA；2017 年，全球第一款真正实现 L3 级自动驾驶的量产车型奥迪 A8 问世，搭载的是法雷奥 SCALA 激光雷达；同年，禾赛发布 40 线激光雷达 Pandar40，经历几次迭代升级后发布 Pandar40P，并在此后陆续切入 Nuro、Aurora、Cruise 和 Zoox 等美国自动驾驶公司客户的供应链体系。随着汽车电动化和智能化的大势显现，高阶智能驾驶持续发展，激光雷达作为高精度、高可靠性的传感器，在乘用车端也实现了量产上车。

除了在车载端的应用以外，激光雷达的商业化应用还涉及其他诸多终端应用，包括智能手机、工业、智慧交通、无人机、机器人等。展望未来，随着技术迭代，激光雷达有望通过降低成本和提升性能，最终实现应用场景的进一步拓展，涵盖更多领域和行业，创造更大的市场规模空间。

图表 5：激光雷达行业发展历程梳理



资料来源：深圳自动驾驶智能研究中心、车控 CHEK、HIEV、浦银国际

图表 6：激光雷达行业当前主要下游应用领域划分



资料来源：Yole、公开资料、浦银国际整理

技术沿革：紧跟底层器件前沿发展，技术路线仍呈多样化并行态势

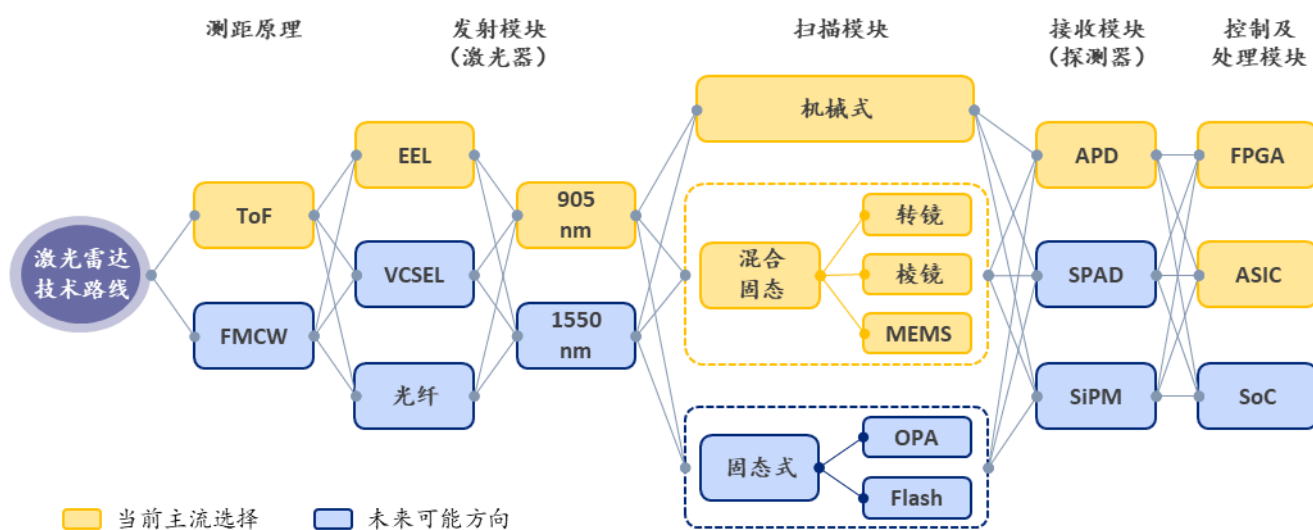
在激光雷达诞生以来的半个多世纪里，行业不断发展，持续有新的技术架构被引入。截至目前，虽然有的技术方案已经取得了商业化落地的初步成果，但行业内的技术路线仍未完全收敛，部分路线及相关产业链尚未完全成熟，仍待进一步优化和完善。总体而言，行业依然呈现各类技术路线并行的态势。

激光雷达按照不同的维度，存在多种分类方法。从技术方案的维度来看，目前主流的分类方式一般先将激光雷达按测距原理进行划分；再按照四大系统模块中各类器件的选择及其不同特征，作出进一步细分。目前市场上的玩家，在平衡性能和成本的基本前提下，结合自身能力和定位，将上述维度内的各选项进行排列组合，形成了不同的技术路线并持续演进。

另外值得注意的是，如果单纯将测距原理和四大系统模块中的各项选择进行排列组合，理论上可以形成几百种不同的技术路线选择，进而形成对应的激光雷达系统方案。然而实际情况上，在下图（图表 7）所列示的各类选项之中，并非所有的连线都具备可行性。

而具备可行性的不同路线，基本紧跟底层器件的前沿发展，同时彼此之间存在着千丝万缕的联系：一方面，各个方案的演绎路径之间存在较大差异；但另一方面，不同模块之间、各个器件选择又不是完全分立的。我们将在下文中进一步展开论述，梳理激光雷达行业的技术沿革和发展趋势。

图表 7：按照激光雷达的测距原理和系统结构进行排列组合，理论上可以形成几百种技术路线的选择



资料来源：EE Times China、中国信通院、公开资料、浦银国际整理

测距原理：ToF 技术成熟度较高，FMCW 仍处于发展初期的培育阶段

激光雷达的测距原理主要有飞行时间法（ToF，Time of Flight）、调频连续波法（FMCW，Frequency Modulated Continuous Wave）、三角测距法和相位法等。其中，ToF 与 FMCW 由于能够实现室外阳光下较远的测程（100-250 米），成为了车载激光雷达的优选方案。

- **ToF**: 探测方式是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。

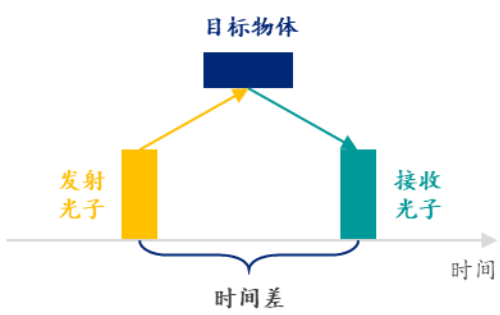
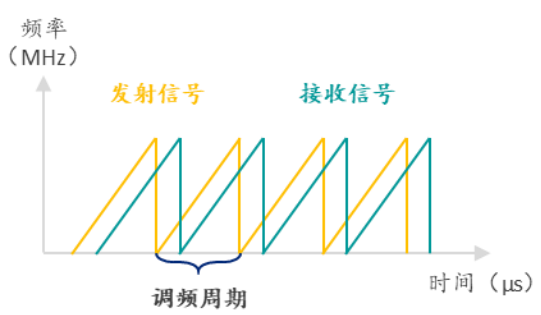
目前，ToF 法已达到较高技术成熟度，具有完整产业链，成本也相对低，因而实现了广泛应用。例如在消费电子领域，其被用于面部识别、相机自动对焦、动作交互、手势识别等。在车载端，主流量产激光雷达方案在测距原理维度也多使用 ToF 法。

- **FMCW**: 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。

但同时，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，仍处于发展初期的培育阶段。

综上，在激光雷达测距原理维度，目前行业内选择 ToF 路线的量产方案仍是主流，但 FMCW 也具备诸多性能优势，有望在技术成熟后提升份额。

图表 8：激光雷达的测距方法对比：ToF vs FMCW

测距方法	ToF（飞行时间法）	FMCW（调频连续波法）
探测原理示意图		
获取信息途径	间接计算	直接测量
优势	响应速度快、探测精度高、性能稳定；除激光器外的主要部件均可采用硅基CMOS工艺，成本可快速下降	抗干扰（环境光和其他激光雷达信号）能力强，远程性能高；与OPA扫描形式更匹配，可实现产品高度集成
劣势	易受环境影响；在高反射率目标上可能出现信号饱和的问题；最大激光功率受到限制，测量距离有限	技术复杂、成本高，仍需进一步解决技术及商用成本上的问题
成熟度	已经较为成熟	仍处早期培育阶段

资料来源：艾瑞咨询、禾赛科技招股书申报稿、艾邦智造、公开资料、浦银国际整理

发射模块：近红外与短波红外各有所长，器件上 VCSEL 有望逐渐取代 EEL

激光雷达的发射模块以激光器作为光源，按照发射激光的波长，可以将其分为以 905 nm 为代表的近红外（NIR, Near Infrared）激光器和以 1,550 nm 为代表的短波红外（SWIR, Short-Wave Infrared）激光器。

- **905 nm 激光：**属于近红外激光，波长接近可见光，易被人体视网膜吸收而造成损伤。因此，目前 905 nm 方案只能以低功率运行，安全探测距离难以突破 200 米。但同时，由于接收端可使用硅基探测器，工艺成熟、成本较低，905 nm 激光器依然是当前主流方案。根据 Yole 统计，2018 年以来全球乘用车领域的激光雷达项目定点中，905 nm 方案占比达 89%。
- **1,550 nm 激光：**1,550 nm 光源受日光、大气散射等干扰更小，更易穿透大气。且远离可见光波长范围，人眼安全性更高，最大探测距离甚至能够达到 300 米以上。但需配套使用磷化铟(InP)激光器、铟镓砷(InGaAs)探测器使用，材料成本更昂贵。另外，1,550 nm 光波更易被液态水吸收，因而在雨雾天气下面临探测距离缩减更为严重的问题。

另外，**1,550 nm 波长更适用于 FMCW 激光雷达**，主要是由于 FMCW 激光雷达中信噪比与传输的光子总数成正比，而非峰值功率，因此 FMCW 模式所需的光源功率可由 ToF 方案所需的 100 W 降至 100-150 mW，从而能够降低 1,550 nm 激光器的成本。

总体而言，当下 905 nm 和 1,550 nm 的激光器路线各有所长。从车载端的应用来看，两个波段将在未来较长时间内处于共存状态，且考虑到成本问题，中短期内近红外方案或仍将在数量上呈主导态势。

同时，激光器可以分为半导体激光器和光纤激光器，其中半导体激光器按照驱动方式又可划分为边发射激光器（EEL, Edge Emitting Laser）和垂直腔面激光器（VCSEL, Vertical Cavity Surface Emitting Laser）。

- **EEL 激光器：**具备高发光功率密度的优势，但发光面位于半导体晶圆的侧面，工艺复杂，且每颗激光器需要使用分立的光学器件进行光束发散角的压缩和独立手工装调，极大地依赖产线工人的手工装调技术，生产成本高且一致性难以保障，更难进入车规级应用。
- **VCSEL 激光器：**发光面与半导体晶圆平行，具有面上发光的特性。激光器阵列易与平面化的电路芯片键合，无需单独装调，且易于和面上工艺的硅材料微型透镜进行整合，提升光束质量。传统的 VCSEL 激光器存在发光密度功率低的缺陷，限制了探测距离。但近年来国内外多家公司开发了多层结 VCSEL 激光器，将发光功率密度提升了 5-10 倍。

随着高功率 VCSEL 的研发进步，综合考虑平面化所带来的生产成本降低和产品可靠性方面的收益，未来在激光器的选择上，VCSEL 有望逐渐取代 EEL。

接收模块：905 nm 迈向 SPAD/SiPM，1,550 nm 仍需使用 APD

接收模块中的探测器，按照接收方式可分为 APD（Avalanche Photodiode，雪崩光电二极管）、SPAD（Single-Photon Avalanche Diode，单光子雪崩二极管）和 SiPM（Silicon Photomultiplier，硅光电倍增管）。目前激光雷达行业的接收端主要分为 APD 和 SPAD/SiPM 两大路线。

在 ToF 测距体系中，当前 905 nm 车载激光雷达的探测器元件选用以 APD 为主，但 APD 与 SiPM 在灵敏度表现上有较大差距，APD 被替代已成为大势所趋。但另一方面，由于 SiPM 通常只能探测波长 1,100 nm 以下的光子，故 1,550 nm 激光雷达中继续采用 APD 目前看来是较为确定的。

扫描模块：纯固态是车载激光雷达未来主要发展方向

根据扫描模块内部是否具有运动器件，激光雷达可分为机械式、混合固态以及纯固态三类（图表 9）。基于扫描模块对激光雷达方案的划分，是目前市面上最常见的一种分类方式，也是车载激光雷达厂商分类定位的主要依据。

当前激光雷达技术路线正由传统的机械式向混合固态、纯固态方案演进。

- **机械式**：通过电机带动收发阵列进行整体旋转，扫描水平 360°视场范围，测距能力在水平 360°视场范围内保持一致，且测量精度较高，是最早进入市场的方案，也是现有无人驾驶项目主流选择。但由于内部存在机械式结构，1) 产品尺寸大、重量沉；2) 收发模组线束多，调校复杂，制作周期长、成本高；3) 寿命短，因而难以实现车规级大规模量产。
- **混合固态**：将收发单元与扫描部件解耦，收发单元不再进行机械运动，结构相对机械式紧凑，成本和体积都相对可控；但也牺牲了部分水平视场范围，且视场范围内测距能力的均匀性弱于机械式激光雷达。

混合固态是一种折中的激光雷达方案，又可细分为转镜、棱镜和 MEMS（Micro-Electro-Mechanical System，微机电系统）微振镜三种。在车规级应用层面，转镜方案已经过批量上车验证；MEMS 方案能够较好地实现性能与耐久性的平衡，二者均为目前乘用车激光雷达的主流选择。

- **纯固态**：彻底摒弃机械运动部件，通过芯片来实现光发射与接收，大幅提升了激光雷达的探测性能和结构可靠性。且产品集成度高，体积更为紧凑，被认为是未来车载激光雷达的主要演进方向。按照技术路径可以分为 OPA（Optical Phased Array，光学相控阵）方案和 Flash 方案。
 - **OPA 方案**：完全由电信号控制扫描方向，能够动态调节扫描角度范围。产品精度高、扫描快、体积小，集成度高且量产标准化程度高，但制造工艺复杂，加工难度高，目前仍处于早期研发阶段。
 - **Flash 方案**：通过短时间内向各个方向发射大覆盖面阵激光来快速记录整个场景，用高灵敏度的探测器接收回波信号并进行处理。结构相对简单，技术相对成熟；但存在功率密度低、探测距离相对短的限制性，综合考虑之下被认为是近距离补盲激光雷达的优选项。

图表 9：激光雷达按照扫描模块分类的主要方案对比

方案	架构	工作原理	优势	劣势	应用领域
机械式	机械旋转 (一维扫描)	收发模块发生宏观意义上的转动，通过不断转动发射器，将垂直排布的多束激光发射器形成面，实现3D扫描的效果	扫描速度快，迅速覆盖360°全景视场；通过精确控制激光发射和接收，测量精度较高；抗光干扰性强；技术成熟	收发模组线束多，人工调校复杂，制造周期长；震动敏感性高；体积、重量较大；寿命远低于车规级规范要求，难以形成车规级产品；复杂的机械结构和制造工艺增加了成本	1) 自动驾驶汽车：用于环境感知和障碍物检测；2) 无人机：用于高精度地图制作和导航；3) 考古和地形测绘：用于高精度地形数据获取
	转镜 (一维扫描)	收发模块保持不动，电机带动转镜运动的过程中将光束反射到一定区域，实现扫描	功耗低；体积小；可靠性高，利于车规级量产；成本相对较低	仍然包含机械旋转部件，长期运行后稳定性和准确度可能下降；探测角度有限，探测距离短；对光源要求高	适用于对成本和扫描速度有一定要求的应用领域，如自动驾驶和机器人导航
混合固态	棱镜 (二维扫描)	利用两个或多个棱镜的相对运动来改变激光束的传播路径，实现扫描	点云密度高，探测精度高；探测距离远；无需高速旋转部件，可靠性提高；成本低	结构复杂，体积难以控制；单个雷达的视场角较小，需要多个激光雷达共同工作；对电机轴承等部件的可靠性提出了挑战，存在磨损风险	适用于对成本敏感且对扫描角度要求不高的场景
	MEMS (二维扫描)	采用高速振动的二维MEMS微振镜实现一定范围的扫描	运动部件少，较好地实现性能与耐久性的平衡，且体积较小；发射器与探测器数量少，成本较低；可靠性高	中等视场，大视场角需要拼接，对算法的要求较高；制造工艺复杂；寿命较短	适用于对体积、功耗和响应速度有严格要求的应用，如微型无人机、自动驾驶汽车
纯固态	OPA (无扫描)	通过控制各光源发光时间差，合成具有特定方向的激光束，加以控制得到不同方向的扫描效果	扫描速度快，精度高；完全固态，无机械磨损，可控性高且抗震性能好，体积小且稳定性高，更易通过车规级检验；集成度高、适应性强；可编程性强	抗环境干扰性差；光信号覆盖有限；采用高精度集成的微阵列芯片式设计，制作工艺难度高；目前成本高，短期内较难实现大规模应用	适用于对扫描速度和灵活性有积极要求的场景，如未来的高级自动驾驶汽车
	Flash (无扫描)	通过短时间直接发出一大片覆盖探测区域的激光，用高灵敏度的探测器接收回波信号，根据飞行时间输出深度信息三维图像	无需扫描部件，结构简单，稳定性高且体积小；信息量大，成像速度快；技术相对成熟	功率密度低，能量消耗大；探测距离较短，分辨率低	适用于对实时性要求高的场景，如无人驾驶出租车和机器人导航系统

资料来源：禾赛科技招股书申报稿、中国信通院、速腾聚创招股书、识咨咨询、公开资料、浦银国际整理

控制模块：芯片化方案有助降本，部分激光雷达厂商开启 SoC 自研

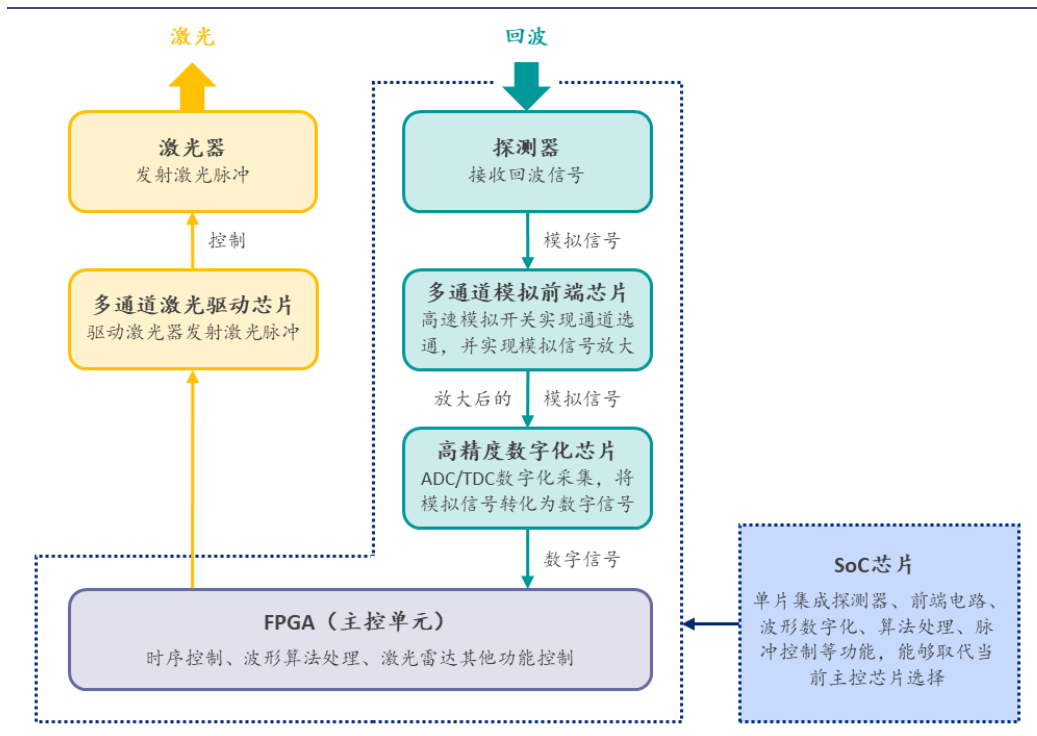
现阶段，激光雷达控制及处理模块主控芯片仍以 FPGA（Field Programmable Gate Array，现场可编程门阵列）方案为主，用以实现时序控制、波形算法处理以及激光雷达其他功能模块的控制等（图表 10）。

同样以车载端为例，激光雷达厂商之所以采用 FPGA 作为主控芯片方案，是因为在技术路线尚未完全确定以前，FPGA 更适配需要频繁修改、升级的系统架构，芯片可以随算法的开发而定制，以响应不断演进的设计与性能要求。而基于 ASIC 的解决方案则更适用于永久性应用，使用 ASIC 芯片则意味着激光雷达厂商对于现阶段的产品系统设计已形成标准化方案。

随着光学技术的成熟，激光雷达光学系统方案将逐步走向标准化。但同时，市场对激光雷达产品的性能要求仍在不断提升。产品性能优化的需求衍生出对芯片集成度、运算能力的更高要求，激光雷达厂商开始寻求以更具自主性的方式满足用户的需求，这与 SoC（System on Chip，单片系统）芯片的优势不谋而合。因此，控制模块的芯片选择出现向 SoC 芯片迁移的趋势。

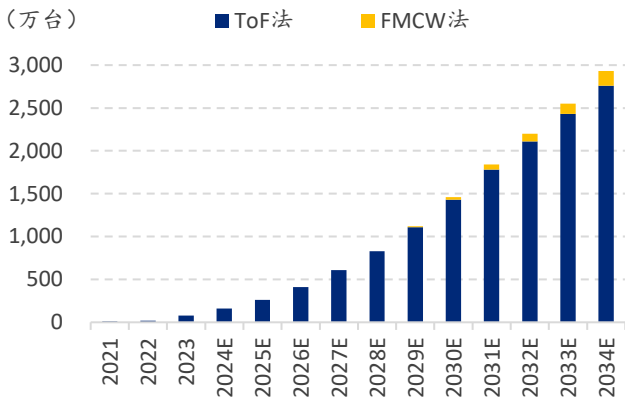
另一方面，SoC 系统复杂度和成本更低，适合进行规模化批量生产。目前，部分激光雷达厂商已经开始着手自研 SoC 芯片，因为相比于外购 FPGA 芯片，自研 SoC 芯片可以更精确匹配激光雷达特征，实现信息采集、处理和分析的高效运作，显著提升产品质量，在优化产品整体性能的同时简化供应链。展望未来，芯片集成设计能力将成为激光雷达厂商的核心竞争壁垒之一。

图表 10：激光雷达专用芯片及功能模块示意图



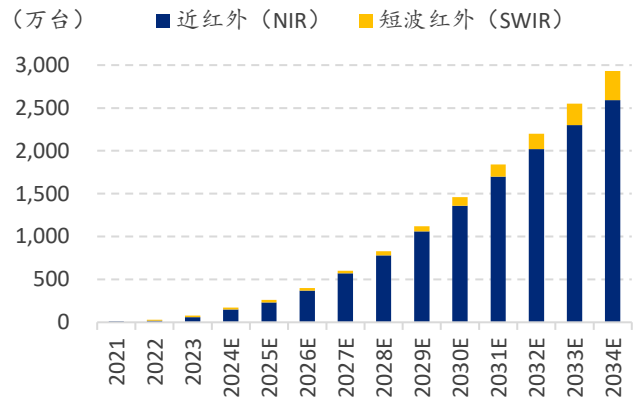
资料来源：禾赛科技招股书申报稿、浦银国际整理

图表 11：全球乘用车领域：以测距原理划分的激光雷达出货量及预测



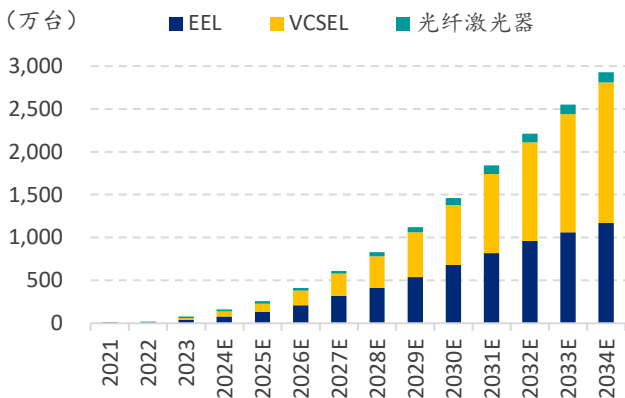
注：E=Yole 预测；资料来源：Yole、浦银国际

图表 12：全球乘用车领域：以激光器波长划分的激光雷达出货量及预测



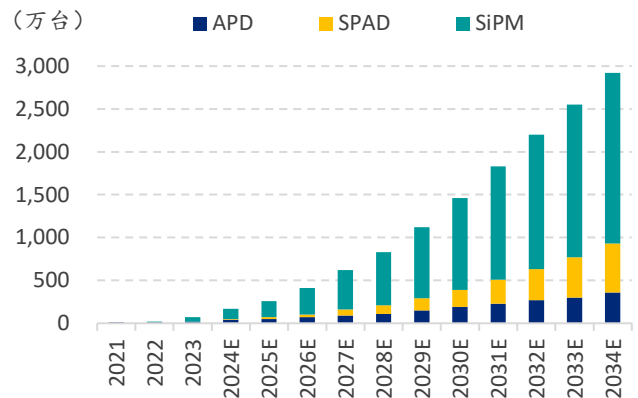
注：E=Yole 预测；资料来源：Yole、浦银国际

图表 13：全球乘用车领域：以激光器驱动方式划分的激光雷达出货量及预测



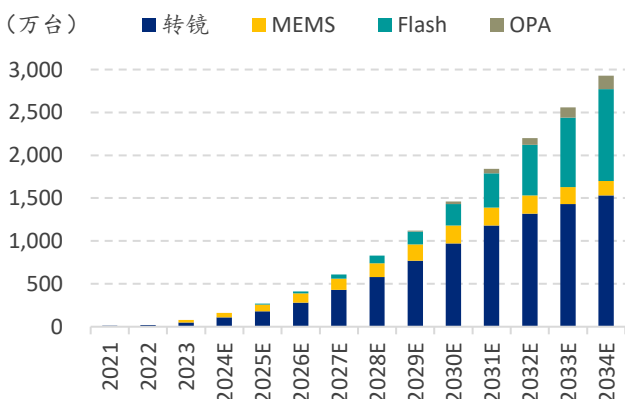
注：E=Yole 预测；资料来源：Yole、浦银国际

图表 14：全球乘用车领域：以激光探测器划分的激光雷达出货量及预测



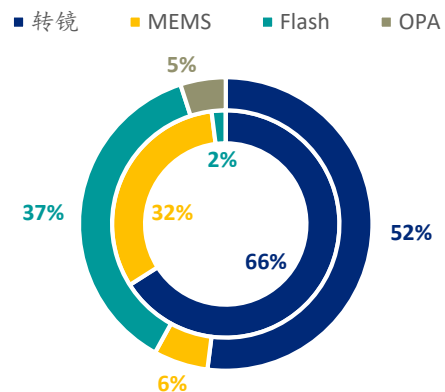
注：E=Yole 预测；资料来源：Yole、浦银国际

图表 15：全球乘用车领域：以扫描模块方案划分的激光雷达出货量及预测



注：E=Yole 预测；资料来源：Yole、浦银国际

图表 16：全球乘用车激光雷达出货量维度，Flash 将在未来 10 年内抢占 MEMS 方案的份额



注：外圈 2034 年，内圈 2024 年，均为 Yole 预测；资料来源：Yole、浦银国际

车载激光雷达行业：需求持续释放，中国厂商初步展现主导之势

激光雷达上车的现实背景与发展现状

汽车电动化和智能化趋势下，汽车产业链向上下游延伸，智能化增量部件成为新的价值高地。在电动智能车的科技浪潮中，汽车产业的价值链正在经历深层重塑。新能源汽车将传统汽车产业价值链向上下游大幅延伸（图表 17）。其中，上游产业链延伸至动力电池技术和智能科技产业，下游产业链则延伸至终端消费者市场的零售、用户生命周期服务、电池回收等。价值链的演变带动产业的利润结构随之调整。其中，上游技术研发的利润将向动力电池和智能科技转移，特别是自动驾驶智能软硬件将贡献更大价值，以软硬件为核心的全栈式服务将成为汽车价值溢出的核心部分，拓展为重要的利润池。

智能驾驶作为汽车智能化应用的关键场景，成为车企新一轮竞争的重要筹码。汽车智能化正迅速成为消费者购车的核心考量，特别是智能驾驶技术等功能。随着技术的不断进步，智能化水平已成为新能源汽车竞争的新焦点。其中，新能源汽车保有量的激增为智能驾驶相关技术水平大幅提升并实现商业化应用提供了土壤。目前，智能辅助驾驶和自动驾驶技术正在高速发展，从基本的车辆控制辅助到高阶智驾辅助，从简单的功能到向高度集成、智能化的复杂系统的转变，其功能也在不断升级和完善。此外，随着 AI 大模型的快速发展和端到端技术路线的落地，智驾发展也迎来了新的可能。

在需求端，消费者购车偏好正在重塑。随着大量智能电动车进入市场，在行业头部玩家带领下，汽车产业生态圈对智能驾驶技术的宣传强化以及消费者对驾驶辅助系统的使用和熟悉将促进智能驾驶市场日趋成熟，导向消费者购车偏好的重塑。用户心智的突破又反向促进了智能驾驶功能的普及和行业智能化水平的提升，实现良性循环。智能化在购车决策中的重要性日益凸显，也促使众多汽车制造商加快了智能化技术的研发和工程投入，间接加速了技术研发进度。

在供给端，城市 NOA（Navigate On Autopilot，领航辅助驾驶）成为车企争相布局的新方向。作为能够明显体现产品竞争力和核心技术优势的高阶辅助驾驶功能，城市 NOA 已经开始成为车企竞相加码投入的方向乃至营销宣传的重点。多家机构将 2023 年定义为“城市 NOA 元年”，而今车企继续积极推进城市 NOA 功能，进展更新较快（图表 19）。根据高工智能汽车数据，2024 年 9 月中国市场新车 NOA 前装交付量突破 20 万辆，再次创造记录。

智能驾驶：核心能力靠算法驱动，迭代过程中硬件先行

对于车企来说，智驾能力的提升需要软硬件协同。一般来说，车辆的硬件配置决定了智驾能力的下限，算法策略则决定了智驾能力的上限。且智驾能力的提升和技术的迭代从来不是一蹴而就的，总体呈现出硬件阶梯向上、软件持续提升的节奏，且软件的迭代落后于硬件。

- **硬件配置层面：**一方面，考虑到汽车产品从设计到量产的研发周期较长的客观原因，期间电子硬件技术可能已经历多次迭代更新，所以“硬件先行”一定程度确保了车型上市时不至于因硬件落后而失去竞争力。

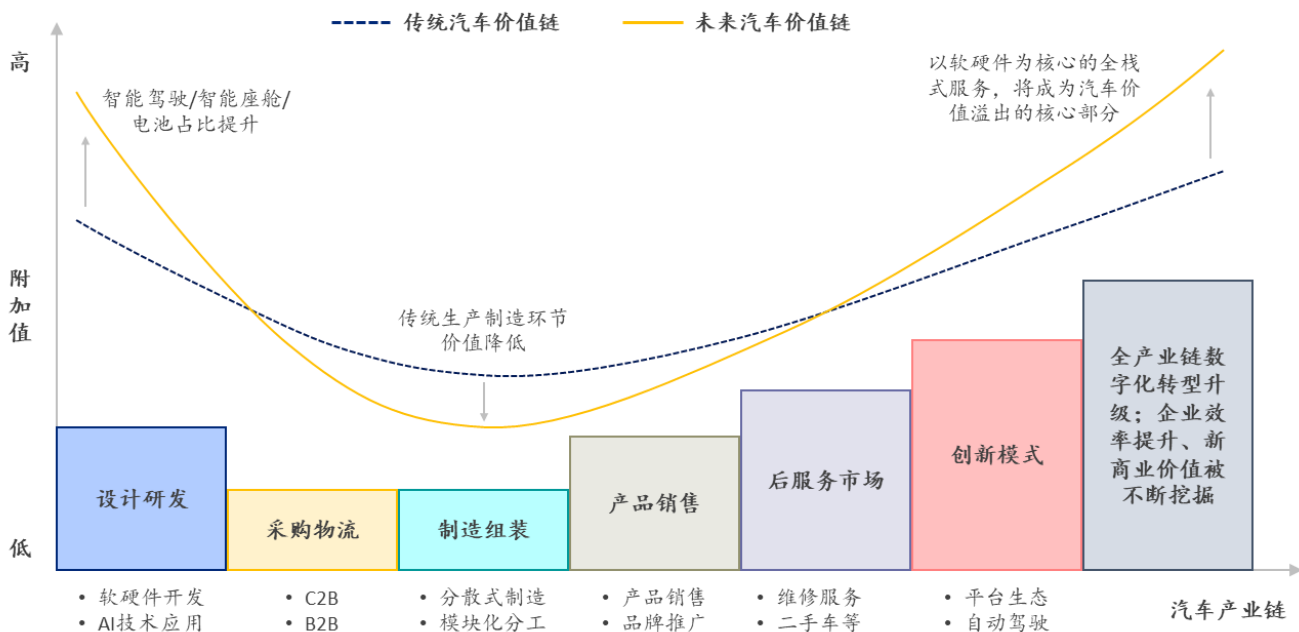
另一方面，在通往高阶智能驾驶和自动驾驶的发展过程中，需要更先进的整车电子电气架构（中央计算+区域控制）和新的算法作为支撑，部分主机厂会为了最终实现 L3 及更高级别的自动驾驶功能，采取考虑硬件预埋的策略。这样，后续只需不断通过 OTA（Over-the-Air，空中升级）解锁新的功能，支持未来技术的应用，用户就可以获得更好的使用体验。这也在一定程度上降低了主机厂在车型上市时间方面的压力。

- **软件算法层面：**硬件配置转化为智驾能力时，不仅需要算法模型对各传感器捕获的信息进行科学融合、得出精准的车辆位置和周围环境信息，更需要对芯片算力的高效调度。这些都对主机厂能力提出了考验。

随着特斯拉提出 BEV + Transformer 并首次实现了该算法的商业化落地，再到其 FSD（Full Self-Driving）V12 版本采用完全基于大模型和数据驱动的端到端方案，端到端自动驾驶技术在量产车型上的应用已成为现实。

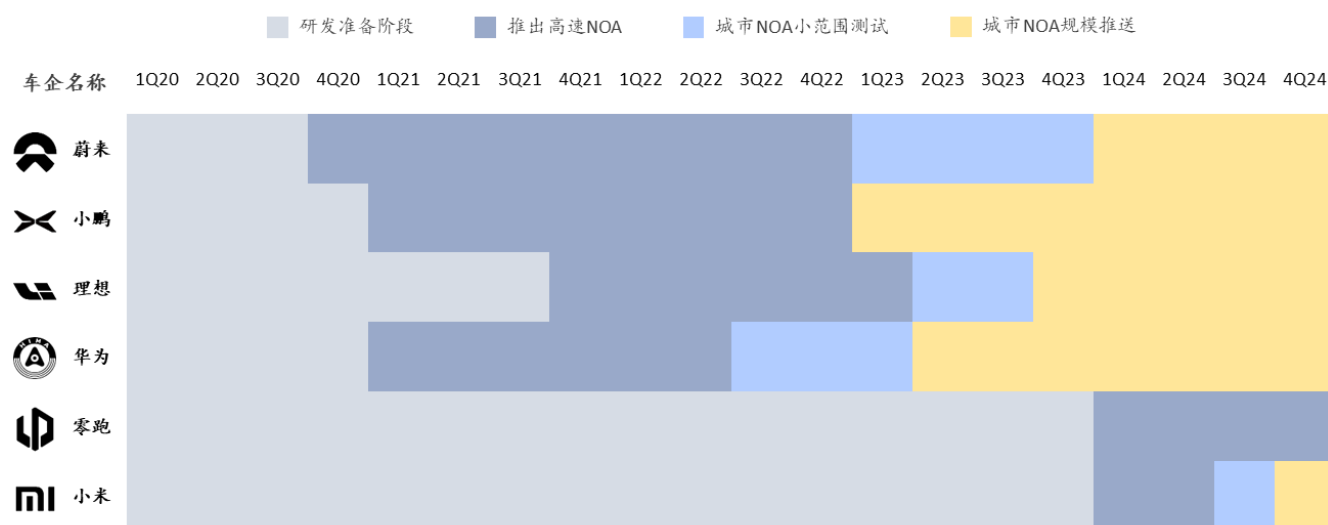
当前主流车企在智驾层面的探索，基本沿此技术方向迭代向前，面向量产的端到端智能驾驶解决方案和车型都在加速研发中，有望极大地提升智能驾驶的效率和安全性。而性能升级仍需软硬件能力的共同提升。

图表 17：相比于传统车行业，汽车产业链的价值链曲线发生变化，实现利润分布的重塑



资料来源：亿欧智库、中国电动汽车百人会、浦银国际

图表 18：中国部分新能源车企 NOA 功能演进过程及当前进展



资料来源：佐思汽研、各公司官网、公开资料、浦银国际整理

图表 19：以中国造车新势力为首的新能源车企，正积极布局城市领航辅助驾驶功能

品牌	功能名称	智能化代表车型	当前覆盖城市	当前进度及未来规划 (截至 2024 年 11 月)	功能详情
蔚来	NOP+	全系车型	726 (99%的地级市和县级市)	目标于 2025 年将智驾可用指数提升到 80%，智驾安全指数提升到 10（10 倍安全于人驾）	在城区、高速、换电等多种场景中完成智能驾驶任务，包括但不限于自主调速、选择最优车道、施工绕行等
小鹏	NGP	G6、G9、X9 P7+	全国	计划在 2H25 将 XNGP 的 AI 量产智驾提升至百公里甚至数百公里接管 1 次的体验水平	自动识别红绿灯通过路况、自动超车、自动限速调节、最优车道选择、上下匝道、变道自动紧急避让等
理想	NOA	L9/8/7/6 MEGA	全国 (仅限全量 AD Max 车型)	11 月 OTA 升级车位到车位的智能驾驶功能，目标在今年底或明年初，向用户批量交付推送有监督的 L3 级自动驾驶	支持自主变道超车、出入匝道、响应信号灯路口通行、出入环岛、避让绕行施工障碍物等，新增后向紧急制动、误加速抑制、智能泊出等
零跑	NAP	C10、C16	0 (全国 25 城城市高架场景)	计划四季度 OTA 更新点对点通勤模式，预计 2Q25 实现自建地图的城市智驾比例明显提升	仍在推进城市高架场景 NAP 开放，高精地图覆盖路段内自动调整车速、智能变道、进出匝道及汇入主路
小米	NOA	SU7 Pro/Max	全国	2024 年 8 月先锋版已在全国推送，10 月已完成全量推送，目标 2024 年进入行业第一梯队	十字路口无保护右转、复杂 T 字路口右转、斑马线礼让行人、借道通行、十字路口无保护左转等
华为	NCA	问界 M9 智界 S7	全国	自动驾驶能力依托多车型矩阵并且随时间推移大幅提升	车道巡航辅助增强、侧向障碍物防碰撞、智能跟随车辆限速、特种车辆模型识别智驾状态岛、代客泊车等
比亚迪	NOA	腾势 N7、Z9GT 仰望 U8	7 (深圳+10 月底新开放的 6 城)	计划于 12 月底在全国城市开通 3 款高端车型的城市 NOA 功能，希望在 2025 年将高速 NOA 渗透到 10-20 万元级别车型	自动紧急制动辅助系统、前向碰撞预警系统、自适应巡航、遥控驾驶、遥控泊车功能等

资料来源：公司官网、公司官方微信公众号、公开资料、浦银国际整理

市场规模及行业增长情况

依循我们前文中对于行业发展脉络的梳理，激光雷达产品在 20 世纪 90 年代被首次引入汽车产品后，于 21 世纪初开始了在汽车领域的应用之旅。

自动驾驶领域：无人驾驶车（Robotaxi）

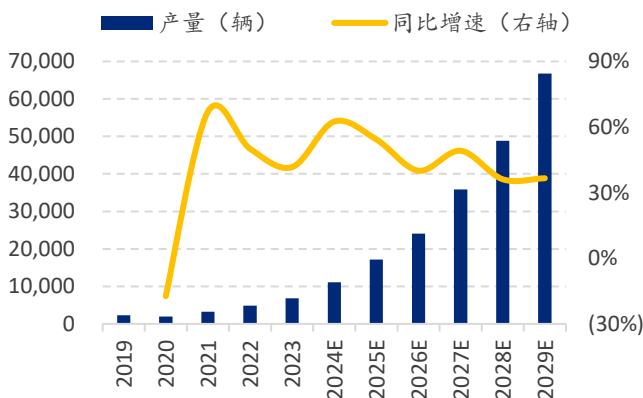
在 Velodyne 多线激光雷达诞生之后的十多年里，激光雷达开始被广泛应用于自动驾驶领域。主要原因在于无人驾驶市场由于还未进入全面商业化落地的阶段，在探索技术闭环的过程中具有对成本敏感度低、对性能要求高的特点。而激光雷达能够通过激光器和探测器组成的收发阵列，结合光束扫描，对所处环境进行实时感知，获取周围物体的精确距离及轮廓信息，应用场景包括障碍物检测、车道保持、自适应巡航控制和自主泊车等。这些恰好与无人驾驶车辆的准确、快速识别环境并作出决策的需求相吻合。

具体来看，2016 年 8 月，新加坡的 NuTonomy 推出了全球首个自动驾驶出租车服务；2017 年，谷歌旗下的 Waymo 和通用旗下的 Cruise 相继进场 Robotaxi；随后滴滴、AutoX 和百度等中国玩家也逐步加入。此后，各类玩家在全球范围内开展商业化试验，带动了激光雷达市场的增长。根据 Yole 数据，2017 年全球应用于 Robotaxi 的激光雷达市场规模达到了 2.20 亿美元。

但从 2022 年开始，由于全球 Robotaxi 行业技术落地进展不及预期，短期难以实现规模化预期收益，行业关注度略显降温。相应地，根据 Yole 测算，2023 年全球应用于 Robotaxi 的激光雷达市场规模为 1.24 亿美元，同比 2022 年的 1.30 亿美元略微下滑 5%（图表 21）。

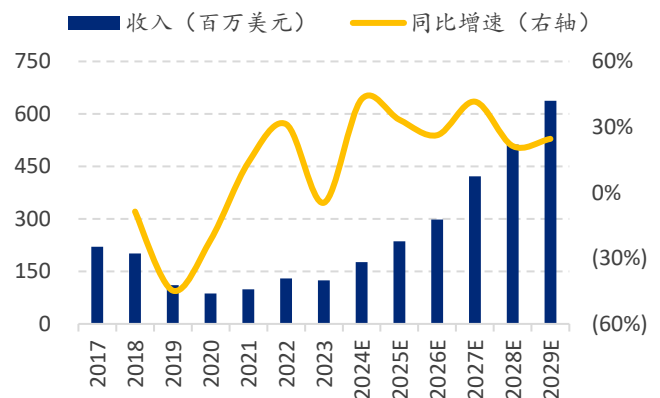
进入 2023 年下半年，Robotaxi 行业在经历了一波“重新洗牌”和“去弱留强”后回归理性，重新稳步向前发展。行业中投入的 Robotaxi 产量也正在随着时间的推移稳步增加，同样地，Yole 也预计用于 Robotaxi 的激光雷达市场收入规模将在 2029 年达到 6.38 亿美元，2023-2029 年的复合增长率为 31%。

图表 20：全球 Robotaxi 行业产量及预测



注：E=Yole 预测；资料来源：Yole、浦银国际

图表 21：全球 Robotaxi 激光雷达市场规模及预测



注：E=Yole 预测；资料来源：Yole、浦银国际

智能驾驶领域：乘用车智驾辅助系统

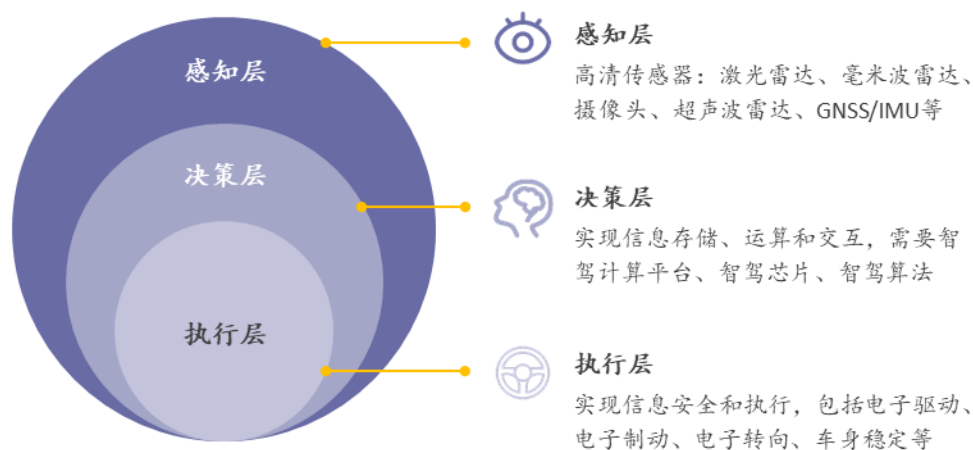
随着汽车电动化和智能化的进程不断演进，高阶智能驾驶持续发展，乘用车的 ADAS (Advanced Driver-Assistance System, 高级辅助驾驶系统) 逐渐升级。以整体步伐较为领先的中国市场为例，乘用车整体市场 L2 级及以上的智能辅助驾驶装车率提升显著。根据乘联会联合科瑞咨询发布的数据，2024 年 1-8 月，中国新能源乘用车 L2 级及以上的 ADAS 功能装车率达到 66.6%，同比大幅提升 21.0 个百分点（图表 23）。

ADAS 系统从结构功能上来看，可以分为感知层、决策层和执行层，分别对应驾驶员的眼睛、大脑和手脚（图表 22）。其中，感知层是智驾系统的眼睛，通过感知传感器对环境信息和车辆信息进行采集与处理，感知信息数据提供到决策层处理分析后，执行层控制车辆完成动力供给、方向控制等动作。感知是智能驾驶的先决条件，其探测的精度、广度与速度直接影响智能驾驶的行驶安全。感知层获取的数据可直接影响决策层的判断与执行层的操作，因此，汽车传感器又是感知层的核心部件。激光雷达作为高精度、高可靠性的传感器，则在汽车感知架构中扮演着关键角色。

2017 年，奥迪发布全球首款量产的 L3 级自动驾驶汽车 A8，搭载法雷奥与 Ibeo 联合开发的第一代混合固态激光雷达 SCALA。2018 年，乘用车端陆续开始出现激光雷达定点项目；2022 年，在 Robotaxi 行业关注度略显降温的时候，搭载激光雷达的乘用车型陆续发布，开始在中国乘用车批量上车，成功接棒 Robotaxi，成为了车载激光雷达行业增长的新动力。

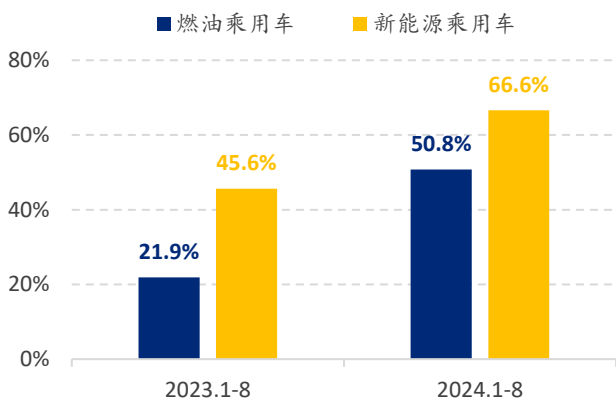
2022 年被认为是“激光雷达上车元年”：Yole 统计 2022 年全球乘用车 ADAS 激光雷达市场出货量约 20 万颗，实现收入 1.69 亿美元，同比激增 284%。根据佐思汽研，当年中国乘用车激光雷达车型销量 11.14 万辆，同比增长逾 26 倍；乘用车激光雷达安装量 12.96 万颗，同比增长近 15 倍（图表 25）。

图表 22：ADAS 系统结构示意图



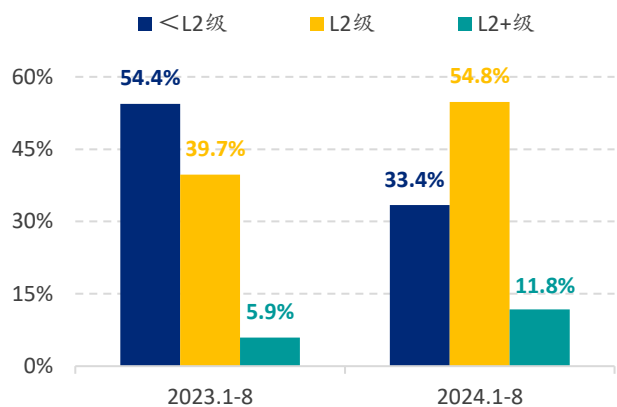
资料来源：艾瑞咨询、公开资料、浦银国际整理

图表 23: 中国乘用车 L2 级及以上 ADAS 功能装车率变化 (按动力类型划分)



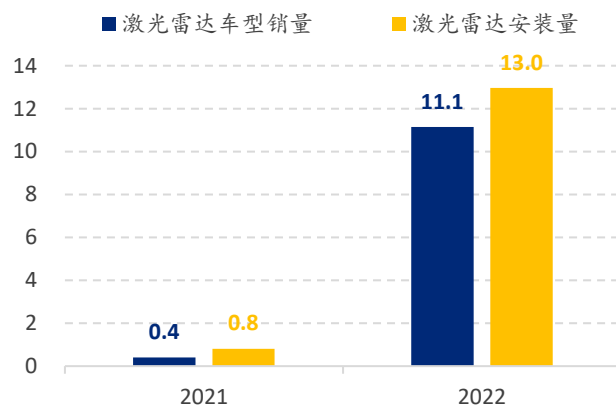
资料来源: 乘联会、科瑞咨询、浦银国际

图表 24: 中国新能源乘用车市场不同等级 ADAS 功能装车率情况



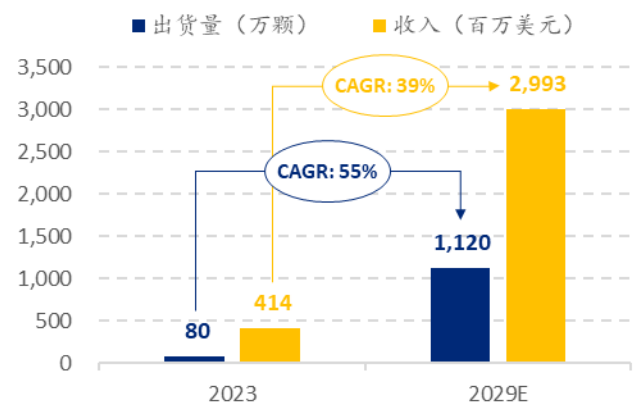
资料来源: 乘联会、科瑞咨询、浦银国际

图表 25: 2021-2022 年, 中国乘用车市场激光雷达车型销量 (万辆) 与激光雷达安装量 (万颗)



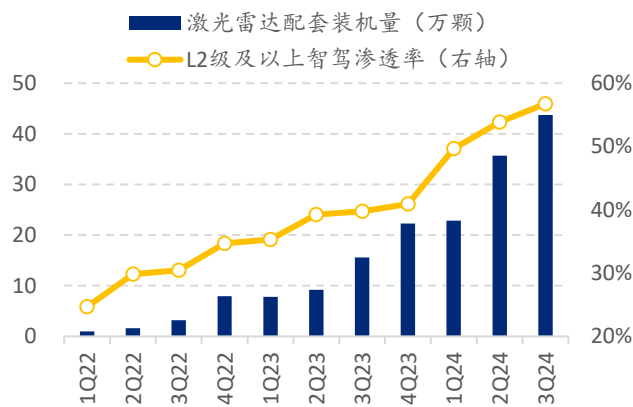
资料来源: 佐思汽研、浦银国际

图表 26: 全球乘用车市场激光雷达出货量及收入预测 (2023 vs 2029E)



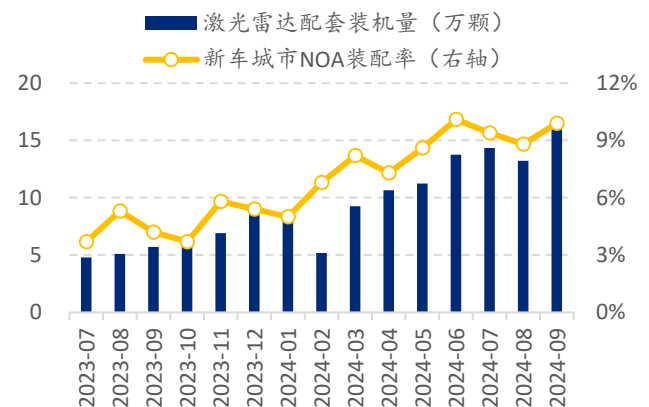
注: E=Yole 预测; 资料来源: Yole、浦银国际

图表 27: 中国乘用车市场: 激光雷达配套装机量 vs L2 级及以上智驾渗透率走势



资料来源: NE 时代、盖世汽车研究院、佐思汽研、乘联会、浦银国际

图表 28: 中国乘用车市场: 激光雷达配套装机量 vs 新车城市 NOA 装配率走势

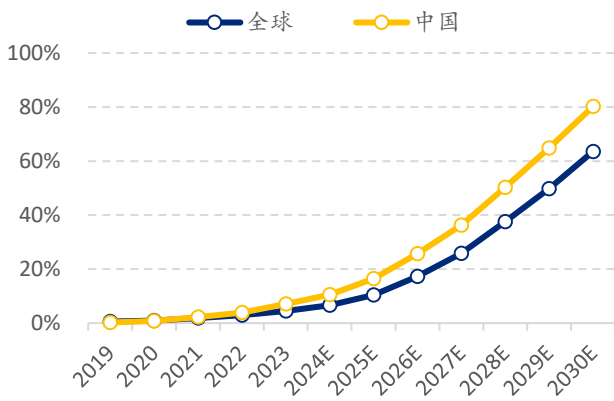


资料来源: 佐思汽研、NE 时代、乘联会、浦银国际

进一步将智驾渗透率情况和激光雷达的装机量进行对比，可以非常明显地观察到：二者的走势是相互匹配的。2023 年下半年以来，中国乘用车激光雷达市场的集中放量，与 L2 级及以上智驾渗透率快速上扬的节奏一致（图表 27），也与城市 NOA 装配率增长的步伐趋同（图表 28）。展望未来，激光雷达在乘用车端的搭载率将随着智驾渗透率的提升继续呈现上扬态势。市场规模也将保持成长，且中短期内以中国市场较为领先。

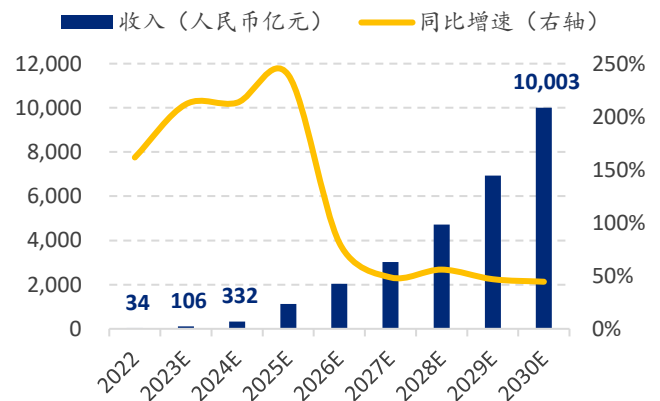
综合以上在自动驾驶和智能驾驶领域的发展趋势，我们认为车载端的应用将作为激光雷达的主力下游持续发力。第三方数据亦认同此趋势，Yole 预测到 2027 年车载端将占激光雷达下游总份额的 42%；焱识咨询（CIC）认为全球车载激光雷达解决方案行业的市场规模则有望在 2030 年突破万亿人民币。

图表 29：全球及中国高阶智能驾驶方案的乘用车渗透率表现及预测



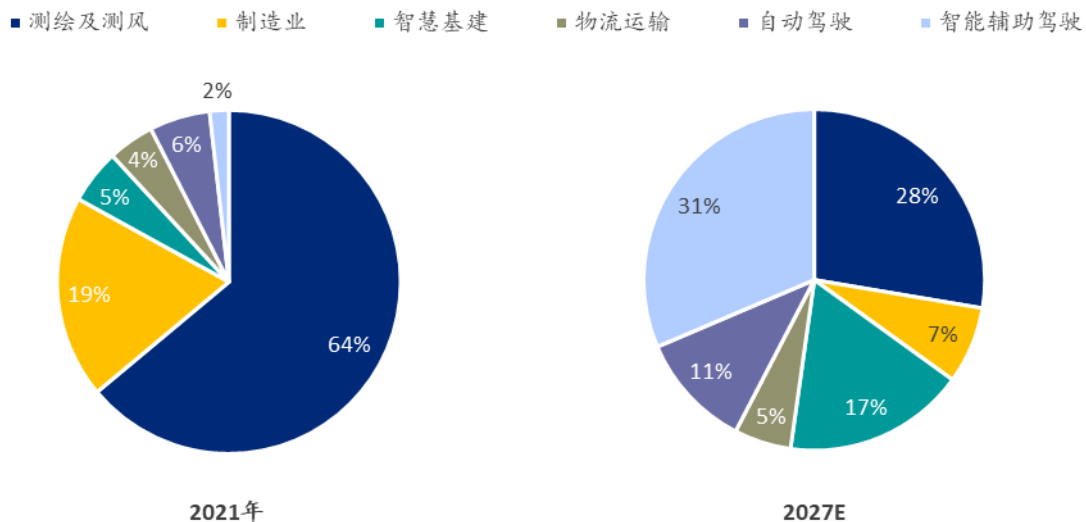
注：CIC 预测；资料来源：CIC、银保监会交强险数据、地平线招股书、浦银国际

图表 30：全球车载激光雷达解决方案市场规模及预测（按销售总额计算）



注：E=CIC 预测；资料来源：CIC、速腾聚创招股书、浦银国际

图表 31：全球激光雷达行业下游应用领域市场份额占比变化（2021 vs 2027E）



注：E=Yole 预测，其中车端应用领域又被划分为自动驾驶（Robotic Cars）和智能辅助驾驶（ADAS）；资料来源：Yole、盖世汽车、浦银国际

竞争格局：中国厂商后发先至，行业集中度初显

量产：不同玩家表现分化，中国厂商业绩率先释放

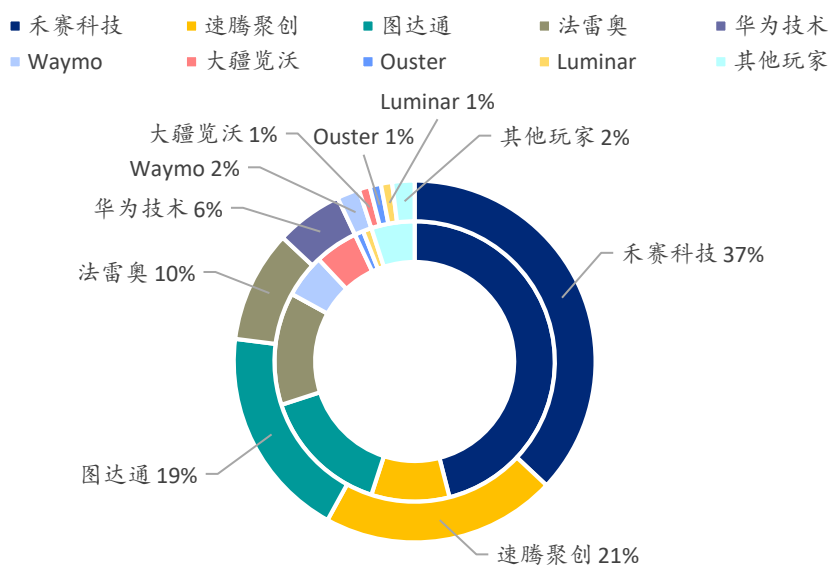
整体来看，在自动驾驶和乘用车 ADAS 两个车载激光雷达领域内，中国厂商都在过去 3 年时间里逐渐累积市场份额，初步显露领先姿态。据 ICV 统计，2021 年车载激光雷达市场的主要玩家中，还有法雷奥(28%)、Luminar(7%)、Cepton (7%)、大陆 (7%)、电装 (7%) 等海外 Tier 1 和激光雷达厂商的身影。然而，到了 2023 年，禾赛科技、速腾聚创和图达通 3 家中国厂商的收入份额，就已经达到了 Yole 所测算的全球 77% (图表 32)。细分而言：

一方面，在 L4 级自动驾驶的应用领域，千禧年代的 DARPA 挑战赛基本奠定了自动驾驶系统的软硬件格局，机械式激光雷达在自动驾驶车辆上车，行业兴起也将“祖师爷”Velodyne 送上了事业巅峰。在 2017 年以前，Velodyne 基本垄断高性能车载激光雷达市场，即使价格昂贵、交付周期长且售后服务响应迟缓，其产品仍然供不应求。

但 2016 年起，数十家创业企业涌入车载激光雷达行业，中国厂商也开始崭露头角。2017 年，禾赛科技推出了 40 线的旋转式远距激光雷达产品 Pandar40，经历迭代后又于 2018 年底发布了旗舰升级版 Pandar40P。此后，禾赛科技凭借着更快的更新速度、更贴近客户的服务和更高的性价比等优势，陆续切入了一众 L4 级自动驾驶公司、无人车队客户的供应链体系 (图表 34)。

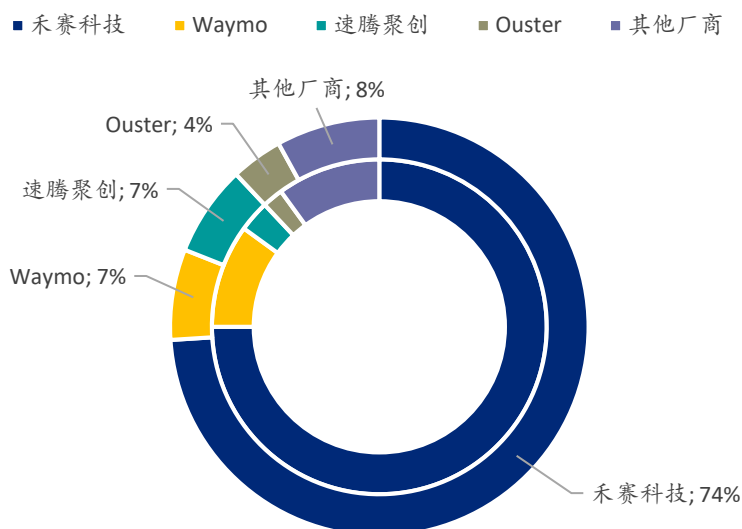
截至目前，禾赛已经进入了全球绝大多数 L4 玩家客户，并在 2023 年以 74% 的全球份额在 Robotaxi 激光雷达领域实现压倒性领先 (图表 33)。

图表 32：全球车载激光雷达整体市场收入份额分布情况



注：外圈为 2023 年，内圈为 2022 年；资料来源：Yole、浦银国际

图表 33: 全球 Robotaxi 激光雷达市场收入份额分布情况



注: 外圈为 2023 年, 内圈为 2022 年; 资料来源: Yole、浦银国际

图表 34: Robotaxi 行业主要玩家车辆激光雷达配置情况对比

公司	激光雷达供应商	激光雷达 单车总用量	长距激光雷达 搭载量	短距激光雷达 搭载量
Waymo		5	1	4
Cruise		5	5	0
Aurora		7	3	4
百度Apollo		5	1	4
滴滴		5	1	4
Motional		4	1	3
小马智行		5	2	3
文远知行		5	3	4
AutoX		2	2	0
Zoox		8	4	4

资料来源: Yole、艾瑞咨询、各公司官网、公开资料、浦银国际整理

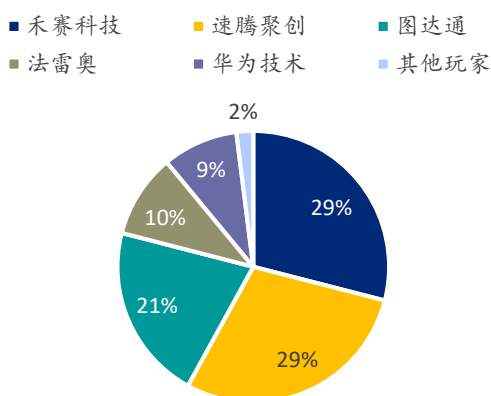
另一方面，在乘用车 ADAS 的应用领域，海外厂商起初具有先发优势。早在 2017 年，法雷奥就成为了全球首家为乘用车量产激光雷达的厂商，其与战略合作伙伴 Ibeo 联合开发的第一代 SCALA 被奥迪的高端轿车 A8 所采用；第二代 SCALA 也于 2021 年在新款奔驰 S 级轿车成功搭载。

期间海外激光雷达厂商也纷纷入局，各自选定技术路线后，依循汽车产业供应链的传统结构，与 Tier1 厂商合作生产（图表 38）。但正如前文所述，车载激光雷达作为汽车智能化的增量传感器，产品本身的技术路线尚未完全确定，在设计研发和上车过程中仍需进行大量调整；而海外的 Tier1 龙头此前也并没有相关的生产经验。最终的结果就是，海外激光雷达厂商的产品量产缓慢，项目上车进度不及预期。例如，宝马最新 iNEXT 车型原定于 2021 年秋季上市，搭载 Innoviz 激光雷达，但目前仍未实现规模化前装交付；沃尔沃的纯电 SUV EX90 选用 Luminar 的激光雷达产品，车型原定于 2023 年底投产，但却因为激光雷达量产问题屡屡延期，上市节奏晚于预期近一年。

与大多数海外厂商的主流选择不同，中国主要的激光雷达厂商，在产品制造方式的选择上，更倾向于自建产线，在自主把控装配过程中的产品质量和量产节奏的同时，也能够通过提高产品集成化和产线自动化程度兼顾成本。

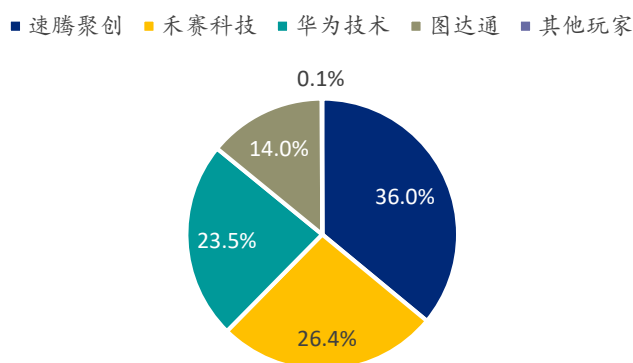
结果证明，这样的选择不无道理。从 2022 年开始，随着搭载国产激光雷达的车型陆续上市并开启交付，中国厂商在乘用车激光雷达领域后发先至，率先实现业绩释放。2023 年，禾赛科技、速腾聚创和图达通三家中国厂商的激光雷达装机量之和，占全球总量的 79%；三者的收入之和，在全球市场的份额从 2022 年的 65% 进一步上升到了 77%（图表 37）。

图表 35：全球乘用车激光雷达产品出货量份额分布情况（2023 年）



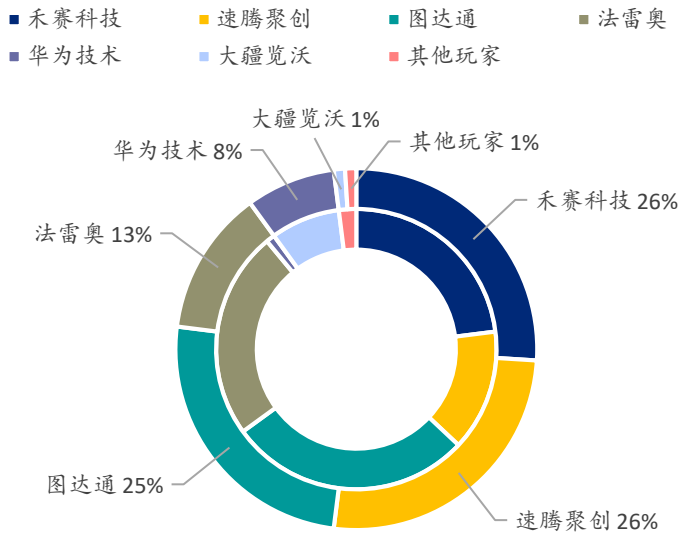
资料来源：Yole、浦银国际

图表 36：中国乘用车激光雷达装机量份额分布情况（2024 年 1-10 月）



注：根据国内整车终端销售数据为统计口径整理，不含进出口数据，统计结果可能会与相关零部件企业的实际出货数据存在差异；资料来源：NE 时代、浦银国际

图表 37：全球乘用车激光雷达市场收入份额分布情况



注：外圈为 2023 年，内圈为 2022 年；资料来源：Yole、浦银国际

图表 38：在产品制造模式方面，中国和海外激光雷达供应商有所不同



资料来源：Yole、各公司官网、浦银国际整理

定点：中国厂商定点数量领先，有望进一步拓展海外车企客户

在汽车行业，项目定点是指被汽车厂商指定为零部件的批量配套供应商。考虑到新车型的研发周期和乘用车产品的销售周期，激光雷达厂商当前与主机厂的项目定点情况，决定了未来 2-3 年出货量和行业竞争格局的基础。

根据 Yole 统计的全球车载激光雷达定点项目情况，可以明显看出 2024 年的分布与 2019 年相比已发生了较大变化。结合不同类型供应商的现状来看：

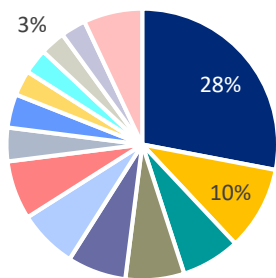
- Tier 1 厂商：**过去近两年时间里，大陆、博世、采埃孚等 Tier 1 厂商都相继宣布停止激光雷达相关项目；法雷奥作为此前的行业先行者，已是目前唯一继续探索车载激光雷达项目的欧系 Tier 1。但由于产品价格、迭代速度等一系列原因，法雷奥也在与中国厂商的竞争中显露颓势，定点项目的数量份额从 2019 年的 28% 锐减至当前的 6%。
- 激光雷达厂商：**由于自身技术路线选择、规模量产、公司运营等原因，已有海外厂商退出竞争舞台：2022 年 9 月，Ibeo 向德国汉堡法院申请破产；11 月 Velodyne 和 Ouster 合并、Quanergy 退市。虽然目前全球仍有超过 60 家车载激光雷达厂商，但是行业格局正在逐渐明晰。海外激光雷达厂商的定点项目数量明显下滑，部分项目被中国厂商取代。

而在中国厂商内部，速腾聚创、禾赛科技、华为技术和图达通四家企业占据了中国市场接近 100% 的市场份额。其中，图达通和蔚来深度绑定，华为技术目前主要覆盖鸿蒙智行和华为智选车系列车型。禾赛科技和速腾聚创客户多样化程度相对高，定点方面也与其他玩家拉开了距离；但彼此之间差距并不大，后续业绩表现也需考虑车型/平台的销量表现。

因此，从项目定点的角度来看，我们对中国厂商短中期的份额表现保持乐观态度，速腾聚创、禾赛科技有望继续保持领先。同时，由于海外厂商自身的量产问题和多数 Tier 1 厂商的陆续退出，我们认为速腾聚创与禾赛科技下一轮的竞争点之一，将是在海外车企激光雷达项目定点上的角逐。

图表 39：乘用车激光雷达 2019 年项目定点情况

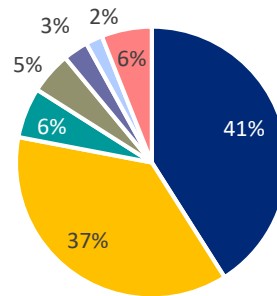
■ 法雷奥 ■ 速腾聚创 ■ Luminar ■ 大疆览沃 ■ 电装
 ■ 大陆集团 ■ Cepton ■ Innoviz ■ Ibeo ■ 图达通
 ■ 华为技术 ■ 禾赛科技 ■ Velodyne ■ 其他玩家



注：按照定点车型/平台的个数进行统计；资料来源：Yole、浦银国际

图表 40：乘用车激光雷达 2024 年项目定点情况

■ 速腾聚创 ■ 禾赛科技 ■ 法雷奥 ■ 图达通
 ■ Luminar ■ 华为技术 ■ 其他玩家



注：按照定点车型/平台的个数进行统计；资料来源：Yole、浦银国际

同业玩家对比

图表 41：主要激光雷达厂商技术路线选择



资料来源：各公司官网、Yole、公开资料、浦银国际整理






图表 42：当前激光雷达主要玩家量产远距主雷达产品性能参数对比

性能参数	法雷奥	禾赛科技	速腾聚创	华为技术	Innoviz	图达通	Luminar
示意图							
产品名称	SCALA Gen2	AT128	M1 Plus	D3	InnovizOne	猎鹰 K2	Iris
激光发射器	/	VCSEL	EEL	VCSEL	EEL	光纤激光器	光纤激光器
激光波长	905 nm	905 nm	905 nm	905 nm	905 nm	1,550 nm	1,550 nm
扫描方式	转镜	转镜	MEMS	转镜	MEMS	转镜	转镜 (双轴转镜)
激光线束	16 线	128 线	126 线 (等效)	192 线	256 线	150 线	300 线 (等效)
探测距离 (@10%)	150 米	210 米	180 米	180 米	250 米	250 米	250 米
单回波点频 (点/秒)	26 万	153.6 万	78.75 万	184 万	143.7 万	90 万	93.6 万
视场角 (水平×垂直)	133°×10°	120°×25.4°	120°×25°	120°×20°	115°×25°	120°×25°	120°×28°
角分辨率 (水平×垂直)	0.25°×0.6°	0.1°×0.2°	0.2°×0.2°	0.25°×0.1°	0.1°×0.1°	0.06°×0.06°	0.05°×0.05°
尺寸 (mm³)	150×107×68	136×114×49	111×110×45	/	111×98×45	228×150×60	320×118×54
功耗 (W)	10	13.5	15	/	/	20	25

注：部分数据显示“/”则为公司未有披露；

资料来源：各公司官网、Yole、公开资料、浦银国际整理

图表 43：当前激光雷达主要玩家量产补盲雷达产品性能参数对比

性能参数	禾赛科技	速腾聚创	图达通	一径科技	大陆集团
示意图					
产品名称	FT120	E1	灵雀 W	ML-30s	HFL110
激光发射器	VCSEL	VCSEL	/	EEL	VCSEL
激光波长	/	905 nm	905 nm	905 nm	1,064 nm
扫描方式	Flash	Flash	转镜	MEMS	Flash
探测距离 (@10%)	22 米	30 米	70 米	20 米	22 米
单回波点频 (点/秒)	19.2 万 (10 Hz)	69.12 万 (25 Hz)	>120 万	51.2 万 (10 Hz)	10.24 万 (25 Hz)
视场角 (水平×垂直)	100°×75°	120°×90°	120°×70°	140°×70°	120°×30°
角分辨率 (水平×垂直)	0.625°×0.625°	0.625°×0.625°	0.15°×0.36°	0.44°×0.44°	0.94°×0.94°
尺寸 (mm ³)	95.8×76.8×134.1	63×125×70	/	137×110×66	100×120×65
功耗 (W)	<15	<10	6	<15	/

注：部分数据显示“/”则为公司未有披露；

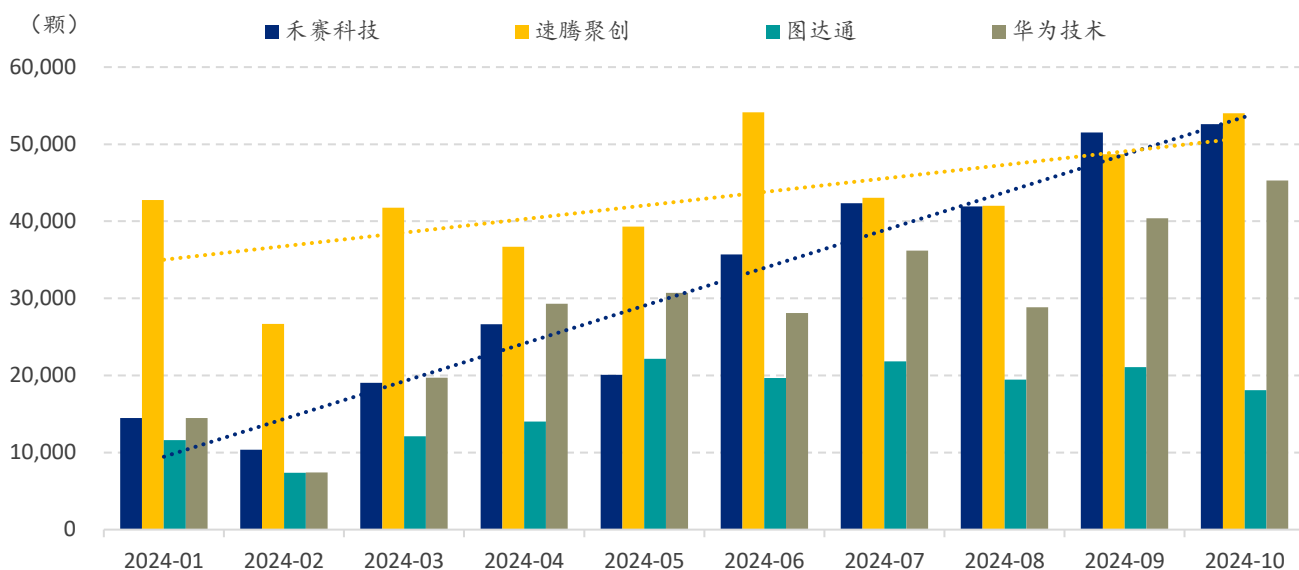
资料来源：各公司官网、Yole、HIEV、IVICS、公开资料、浦银国际整理

图表 44：乘用车客户积累对比：禾赛科技 vs 速腾聚创



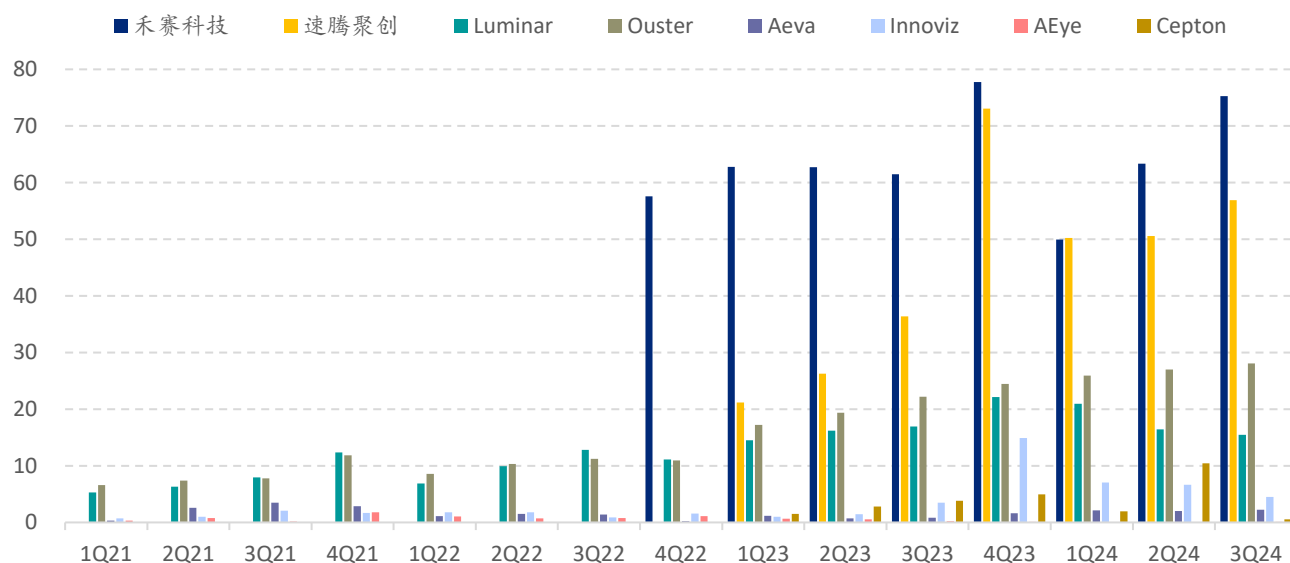
资料来源：各公司官网、Yole、浦银国际

图表 45：中国乘用车 ADAS 激光雷达市场主要玩家月度出货量对比



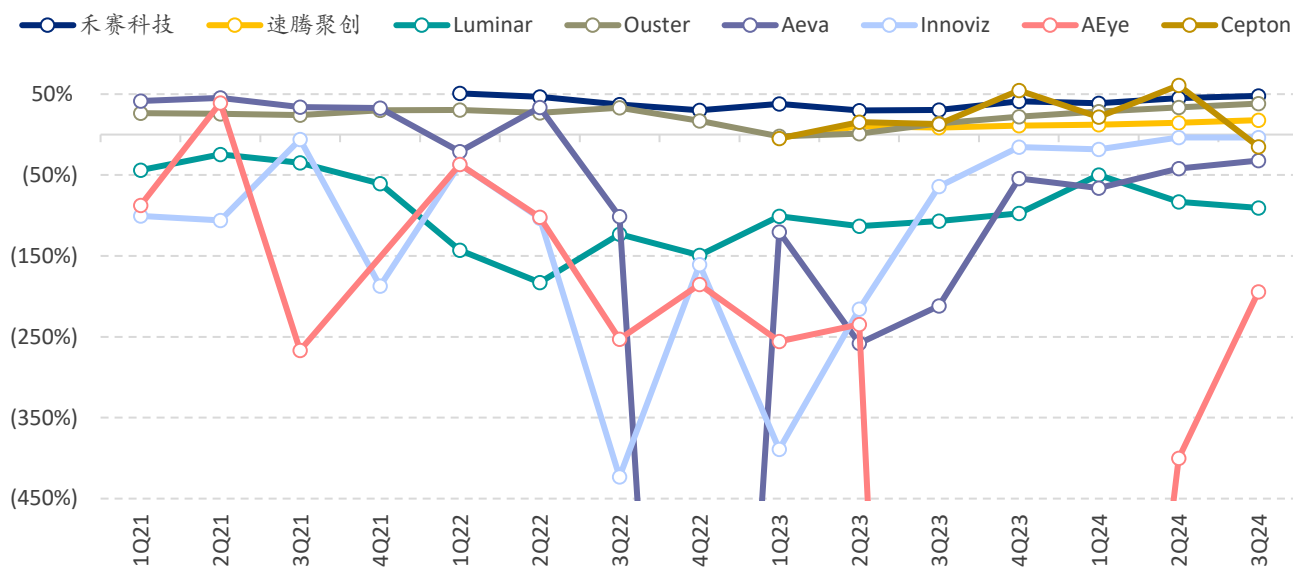
注：根据国内整车终端销售数据为统计口径整理，不含进出口数据，统计结果可能会与相关零部件企业的实际出货数据存在差异；资料来源：NE 时代、浦银国际

图表 46：营收规模对比：中国厂商在乘用车端顺利量产，业绩率先释放



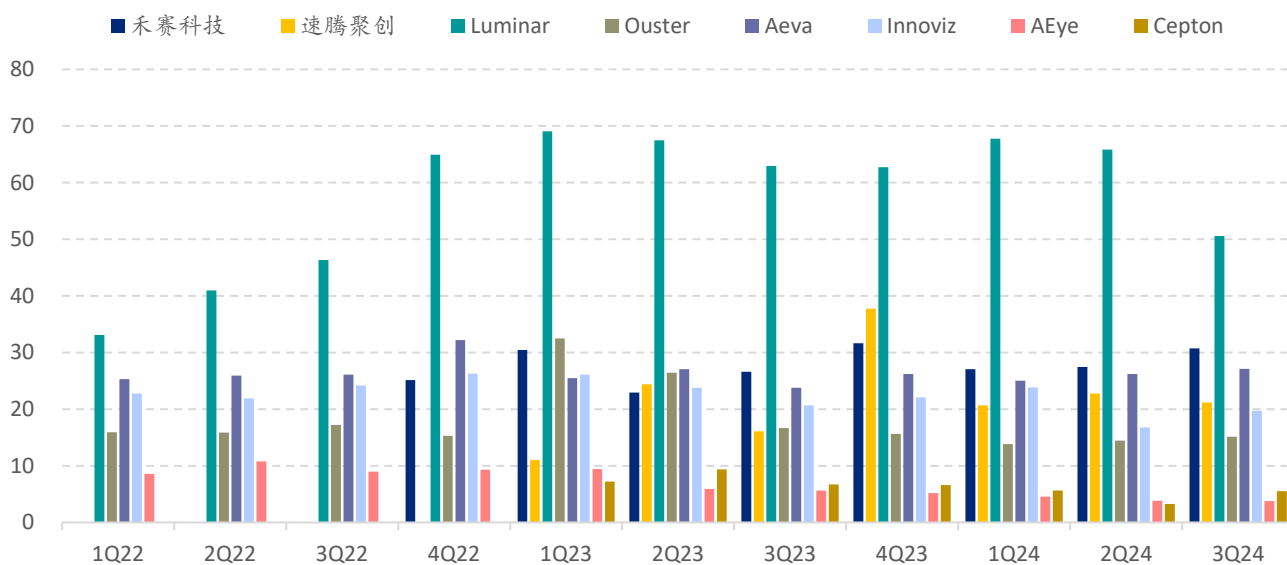
注：收入规模以百万美元计；由于各家激光雷达厂商上市时间不同，图表中未显示的数据则为公司未披露；资料来源：公司财报、Bloomberg、浦银国际

图表 47：综合毛利率对比：禾赛科技综合毛利表现较为稳定，领先同业玩家



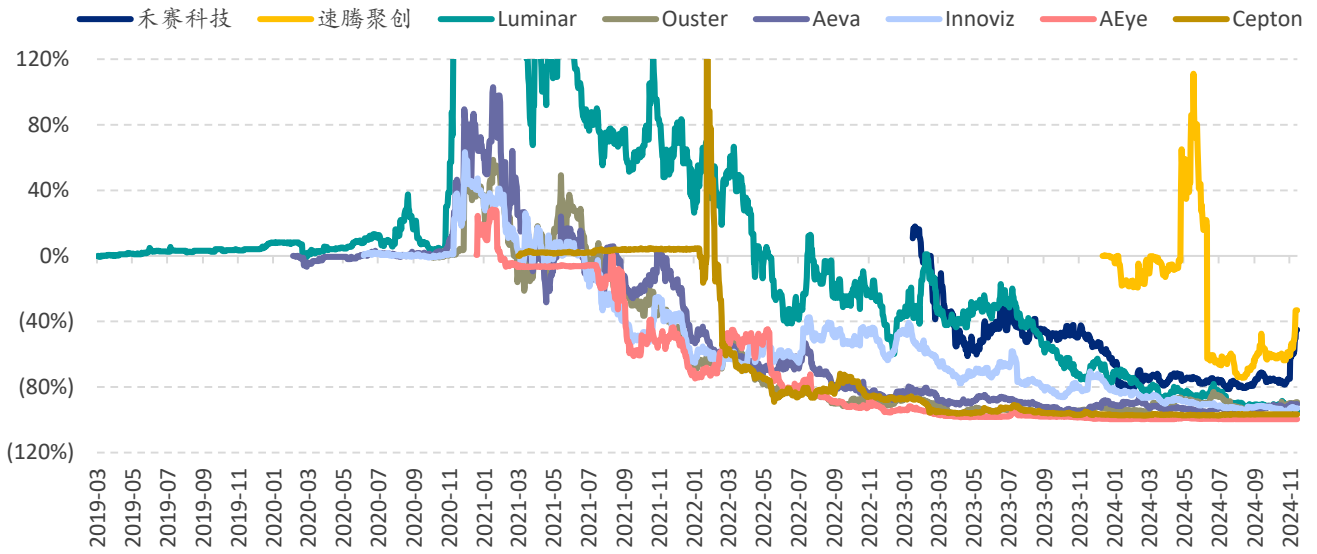
注：由于各家激光雷达厂商上市时间不同，图表中未显示的数据则为公司未披露；
资料来源：公司财报、Bloomberg、浦银国际

图表 48：研发费用规模对比



注：研发费用规模以百万美元计；由于各家激光雷达厂商上市时间不同，图表中未显示的数据则为公司未披露；
资料来源：公司财报、Bloomberg、浦银国际

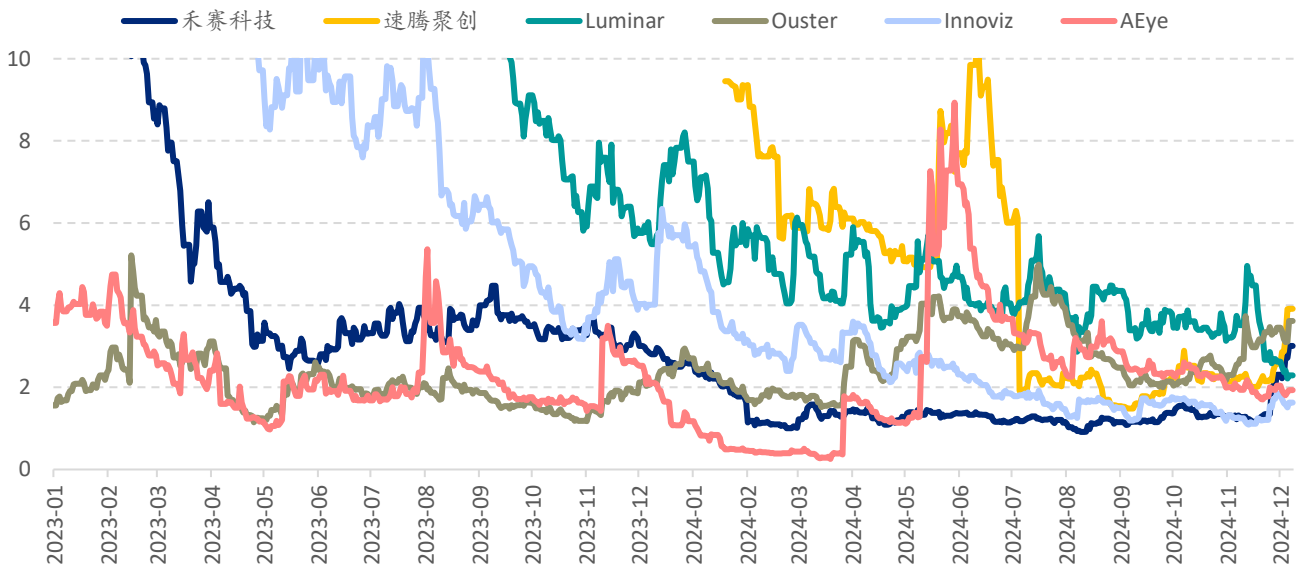
图表 49：主要激光雷达企业上市以来股价涨跌幅



注：截至 2024 年 12 月 12 日收盘价；

资料来源：Bloomberg、浦银国际

图表 50：主要激光雷达企业估值对比



注：截至 2024 年 12 月 12 日收盘价；

资料来源：Bloomberg、浦银国际

图表 51: 行业可比公司估值比较

股票代码	公司名称	市值 (美元百万)	股价 (当地货币)	股价变动 年初至今(%)	EPS同比增长			P/S (市销率)			P/B (市净率)		
					2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E
激光雷达													
HSAI US Equity	禾赛科技	1,404	11.1	24%	(80%)	NM	154%	4.8	3.1	2.2	2.7	2.6	2.3
2498 HK Equity	速腾聚创	1,584	28.0	(4%)	(72%)	(57%)	NM	6.0	3.7	2.7	3.9	4.2	4.3
LAZR US Equity	Luminar	231	6.9	(86%)	(23%)	(29%)	(37%)	3.3	2.0	1.1	N/A	N/A	N/A
OUST US Equity	Ouster	455	9.1	19%	(77%)	(20%)	(18%)	4.1	3.1	2.0	N/A	N/A	N/A
AEVA US Equity	Aeva	233	4.3	14%	(12%)	(4%)	(8%)	26.4	16.1	4.9	1.8	1.9	1.6
INVZ US Equity	Innoviz	144	0.9	(66%)	(0)	(8%)	(27%)	6.0	2.0	0.8	2.0	2.6	2.6
LDR US Equity	AEye	11	1.2	(50%)	19	(0)	(0)	59	2	0	N/A	N/A	N/A
CPTN US Equity	Cepton	51	3.2	2%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
平均								15.7	4.6	2.0	2.6	2.8	2.7
激光器													
6965 JP Equity	滨松光子学	4,097	1,889.5	(35%)	(29%)	6%	13%	3.1	2.8	2.6	1.8	1.5	1.4
LITE US Equity	Lumentum	6,235	90.8	73%	(78%)	57%	133%	4.6	3.9	3.1	5.3	7.0	6.1
OSR GR Equity	欧司朗	5,268	51.8	2%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
002281 CH Equity	光迅科技	4,734	43.4	52%	35%	41%	35%	4.4	3.3	2.7	4	3	3
688048 CH Equity	长华光芯	991	40.9	(35%)	NM	NM	(68%)	24.8	17.9	14.9	2.4	2.4	2.4
平均								9.2	7.0	5.8	3.3	3.6	3.2
车载光学													
003550 KS Equity	LG集团	8,382	76,200.0	(11%)	(24%)	37%	21%	1.6	1.4	1.3	0.4	0.4	0.4
6758 JP Equity	索尼	139,822	3,462.0	29%	7%	11%	6%	1.7	1.6	1.6	2.8	2.5	2.3
2382 HK Equity	舜宇光学科技	9,210	65.4	(8%)	88%	24%	18%	1.7	1.6	1.4	2.7	2.5	2.2
603501 CH Equity	韦尔半导体	16,756	100.2	(6%)	261%	39%	25%	4.6	3.9	3.3	4.9	4.3	3.6
002456 CH Equity	欧菲光	6,283	13.8	58%	NM	152%	19%	2.1	1.7	1.6	11.0	10.5	10.0
002036 CH Equity	联创电子	1,592	10.8	6%	NM	620%	61%	1.0	1.0	0.9	4.0	3.5	3.2
603297 CH Equity	永新光学	1,494	97.7	(2%)	(0)	35%	22%	10.9	8.6	6.8	5.5	4.8	4.2
平均								3.4	2.8	2.4	4.5	4.1	3.7
L3/L4级自动驾驶													
AUR US Equity	Aurora	12,648	7.4	68%	(32%)	0%	(10%)	19,250.5	1,435.9	213.6	N/A	N/A	N/A
TSPH US Equity	图森未来	92	0.4	(54%)	N/A	N/A	N/A	N/A	2.0	N/A	0.6	N/A	N/A
WRD US Equity	文远知行	4,403	16.0	(74%)	N/A	(25%)	(0)	49.6	21.1	7	N/A	N/A	N/A
PONY US Equity	小马智行	3,463	12.9	(74%)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
平均								9,650.1	486.3	110.3	0.6	NA	NA
智驾芯片													
MBLY US Equity	Mobileye	14,372	17.7	(59%)	(94%)	486%	1	8.7	7.4	6.0	1.2	1.2	1.2
NVDA US Equity	英伟达	3,363,457	137.3	177%	278%	136%	0	56.7	26.1	17.2	78.1	37.2	18.6
QCOM US Equity	高通	175,805	158.2	9%	21%	11%	9%	4.6	4.2	3.9	7	6	6
NXPI US Equity	恩智浦	55,337	217.7	(5%)	(7%)	(1%)	19%	4.4	4.3	3.9	5.8	5.3	4.7
TXN US Equity	德州仪器	174,881	191.7	12%	(28%)	18%	25%	11.3	10.2	9.2	10	10	9
AMBA US Equity	安霸	3,048	73.1	19%	NM	(68%)	(41%)	13.5	10.9	9.4	5	5	6
9660 HK Equity	地平线	6,520	3.8	0%	N/A	(67%)	(74%)	20.2	13.6	8.4	3	3	3
2533 HK Equity	黑芝麻智能	2,032	27.8	0%	N/A	(45%)	(70%)	26.0	14.4	8.1	N/A	N/A	N/A
6723 JP Equity	瑞萨电子	25,037	2,038.0	(20%)	(14%)	2%	24%	2.8	2.6	2.3	2	1	1
平均								16.5	10.4	7.6	13.9	8.6	6.1
智驾域控 Tier 1													
CON GY Equity	大陆集团	13,866	66.0	(14%)	3%	28%	19%	0.3	0.3	0.3	0.9	0.9	0.8
APT US Equity	安波福	13,759	58.5	(35%)	28%	14%	18%	0.7	0.7	0.6	1.6	1.3	1.2
VC US Equity	伟世通	2,578	93.3	(25%)	23%	7%	15%	0.7	0.6	0.6	2.1	1.8	1.5
002920 CH Equity	德赛西威	9,359	122.6	(5%)	43%	30%	26%	2.4	1.9	1.6	7.1	5.7	4.6
600699 CH Equity	均胜电子	3,137	16.2	(10%)	24%	25%	24%	0.4	0.4	0.3	1.6	1.4	1.3
688326 CH Equity	经纬恒润	1,565	94.8	(18%)	105900%	NM	136%	2.0	1.6	1.3	2.4	2.3	2.2
1274 HK Equity	知行汽车科技	600	20.2	(40%)	(47%)	NM	146%	2.7	1.9	1.3	4.0	4.0	4.2
ECX US Equity	亿咖通	666	2.0	(38%)	(1%)	(47%)	NM	0.9	0.7	0.5	N/A	N/A	N/A
1760 HK Equity	英恒科技	179	1.3	(42%)	(47%)	36%	29%	0.2	0.2	0.2	0.5	0.5	N/A
平均								1.1	0.9	0.8	2.5	2.2	2.2
新能源汽车													
TSLA US Equity	特斯拉	1,342,126	418.1	68%	(21%)	36%	26%	13.4	11.5	9.6	19.3	16.8	14.2
1211 HK Equity	比亚迪 (H)	110,230	280.0	31%	23%	27%	20%	1.1	0.9	0.8	4.5	3.7	3.0
002594 CH Equity	比亚迪 (A)	110,230	283.7	43%	29%	29%	22%	1.0	0.9	0.7	4.8	3.9	3.2
NIO US Equity	蔚来	9,579	4.6	(49%)	(13%)	(26%)	(44%)	1.0	0.7	0.6	5.5	13.6	N/A
9866 HK Equity	蔚来-SW	9,772	36.4	(51%)	(13%)	(26%)	(44%)	1.0	0.7	0.6	5.6	13.8	N/A
XPEV US Equity	小鹏汽车	12,164	12.8	(12%)	(45%)	(52%)	NM	2.1	1.2	0.9	4.2	4.5	4.3
9868 HK Equity	小鹏汽车-W	12,410	50.8	(10%)	(45%)	(52%)	NM	2.2	1.2	0.9	4.2	4.6	4.4
LI US Equity	理想汽车	24,180	22.8	(39%)	36%	35%	36%	1.2	0.9	0.7	3.4	3.1	2.6
2015 HK Equity	理想汽车-W	24,676	90.4	(39%)	36%	35%	36%	1.2	0.9	0.8	3.5	3.2	2.7
9863 HK Equity	零跑汽车	5,116	29.8	(17%)	(27%)	(67%)	NM	1.2	0.6	0.5	3.6	3.8	3.0
RIVN US Equity	RIVIAN	14,494	14.2	(39%)	(17%)	(32%)	(14%)	3.1	2.9	2.0	2.4	3.9	4.1
LCID US Equity	LUCID GROUP	7,650	2.5	(40%)	(11%)	(22%)	(28%)	9.9	5.4	2.6	1.7	3.0	4.8
平均								3.2	2.3	1.7	5.2	6.5	4.6
定位/高精地图													
BIDU US Equity	百度	31,671	90.3	(24%)	(4%)	1%	36%	1.7	1.7	1.6	0.8	0.8	0.7
002405 CH Equity	四维图新	3,315	10.2	14%	15%	(38%)	(59%)	7.0	6.1	5.3	2.6	2.8	2.8
300627 CH Equity	华测导航	3,167	42.0	35%	28%	27%	30%	6.8	5.3	4.2	6.6	5.7	4.7
平均								5.2	4.4	3.7	3.3	3.1	2.7

注: E = Bloomberg 一致预测, 截至 2024 年 12 月 12 日收盘价;

资料来源: Bloomberg、公司公告、浦银国际

投资价值：短中期车载端应用能见度较高，长期机器人想象空间广阔

短期：量产拉动成本下降形成飞轮效应，继续放量能见度上升

正如我们在上一章中所强调的，激光雷达作为汽车智能化增量零部件，业务性质决定了各厂商的业绩需要依托整车厂的车型销量进行释放。考虑到中国市场先于海外市场放量，在新能源车智能化方向上的步伐也相对领先，我们将就短期行业趋势对中国市场和海外市场分别进行讨论。

中国市场：智能化发展奠定基础，“千元机”助力突破制约上车主要瓶颈

一方面，智能驾驶的发展为增量零部件领域的成长奠定了坚实基础。在新能源汽车发展的上半场中，电动化作为核心驱动力带动了竞争格局的重塑；而今，中国新能源汽车行业发展率先进入下半场，智能化的序幕已然拉开。智能驾驶作为汽车智能化的主力支柱之一，正处于高速增长的阶段。高工智能汽车数据显示，2024年上半年，中国市场前装标配 ADAS 功能的乘用车共交付 613.85 万辆，同比增长 16%，前装搭载率 63.42%。

另一方面，中国整车市场激烈竞争的现实背景下，车企正在不断追求智驾解决方案的持续降本。以高阶智驾的典型代表城市 NOA 功能为例，目前仍以自主中高端车型配套为主。2023 年，中国市场 35-50 万元价格段车型达到标配城市 NOA 功能装配量的 90%，而 25-30 万元价格段下该占比仅为 4.2%。

但进入 2024 年，乘用车标配城市 NOA 的装配量向 25-30 万元价格段集中，1-9 月份占比达到 25.8%（图表 53）。20-30 万元价格段的车型成为高速和城市 NOA 搭载销售的主力。同时，考虑到大众市场价格段巨大的销量基盘，以造车新势力为代表的新能源车企，正在加速实现高阶智驾主销价格段的向下渗透，使得搭载 NOA 功能的车型下探到 15 万元左右的价格区间。

也正因如此，在车企追求智驾降本的过程中，激光雷达作为整套智驾系统中单价最贵的传感器，较高的硬件成本是驱动部分车企将其从已有方案“忍痛摘除”的最大动机，也是制约潜在车企客户采用激光雷达方案的最大瓶颈。如小鹏 M03 及其新一代自动驾驶硬件平台的首款车型 P7+，为实现“技术降本”和高阶智驾方案的下沉，均取消了激光雷达的配置。

然而，其中易被忽视的事实在于，新能源车时代的新车型开发周期，虽然相较于燃油车时代已经大大缩短，但总体仍需 12-18 个月。对于目前上市交付的新车，其核心零部件的项目定点时间应在 1.5-2 年以前，这也意味着在有些车企确定取消配置时，激光雷达单价还处于人民币 4,000 元甚至更高水平。

但在过去两年中，随着量产交付规模的持续提升，激光雷达的制造成本正在以快于预期的速度下行。2022 年实现量产上车后，2023 年乘用车激光雷达

迎来了一波交付潮，全球出货量达到 76.2 万颗，同比增长 239%；Yole 预测 2024 年全球出货量有望突破 160 万颗，同比继续翻倍增长。相应地，乘用车激光雷达的行业平均单价，也从 2022 年的 845 美元，快速下探至 2023 年的 518 美元（图表 56），明显快于该机构此前的预测。

而中国激光雷达厂商由于上量迅速，是推动行业平均单价下行的主力。2023 年，在全球其他市场的平均单价还处于 700-1,000 美元水平时，中国厂商的平均单价已经进入 450-500 美元的区间。禾赛和速腾均表示，今年乘用车产品单价将进一步实现同比显著下降。也正因如此，中国市场搭载激光雷达车型的入门价格，如零跑的 C10，已经低至人民币 16.58 万元（图表 58）。

不仅如此，国产激光雷达厂商还在积极布局主打性价比、小尺寸的激光雷达系统方案，例如速腾和禾赛先后发布了 MX 和 ATX，将产品单价加速下探到人民币一千多元的区间。两家均已获得定点，预计最快在 1Q25 量产交付。

综合以上，规模效应带动的成本下降有望实现正向循环，形成飞轮效应。

- 一方面，对于已经配置了激光雷达的车企来说，现行硬件方案的价格下探和备选性价比方案的及时推出，能够有效地缓解车企在激光雷达单个硬件上的成本压力。而激光雷达厂商的制造成本也会随着车企销量的提升进一步摊薄，因此即使面临“年降”和车企客户向上传导的价格压力，禾赛和速腾也都在今年看到了季度间乘用车端毛利率的改善。
- 另一方面，对于仍有成本顾虑、还未实现激光雷达搭载上车的车企来说，“千元机”时代的到来，使得激光雷达能够进入更多车企的考虑范围，有助于激光雷达加速渗透到更多车型和更低价格段，进一步放量后又能反向作用于产业链的成熟和规模效应的放大。

例如，比亚迪年内推出搭载激光雷达的海豹和汉 2025 款车型，而速腾、禾赛与比亚迪均有合作关系。作为国内销量第一的车企，2025 年比亚迪智驾功能普及或进一步加速，有望带动国内激光雷达厂商进一步放量。

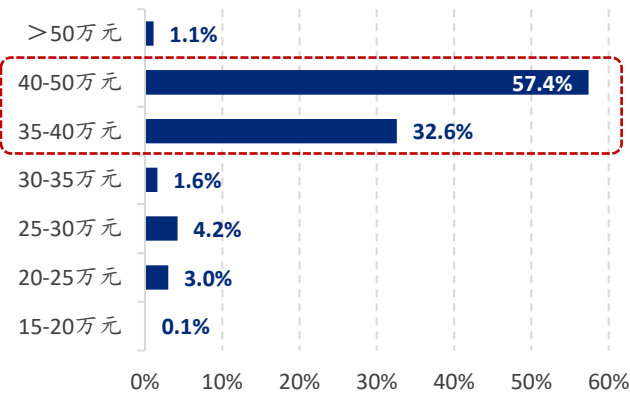
海外市场：更加追求高性能激光雷达，中国厂商有望补位

正如我们曾在[上一章](#)中所讨论的，海外市场在乘用车激光雷达领域其实比中国市场更早出发。自奥迪 A8 而始，海外车企最初选择搭载激光雷达的车型多为中大型豪华车，使用激光雷达旨在提升高端品牌科技属性，同时构成技术冗余以实现 L3 级智驾功能，因此对于更高的性能指标有较高追求。

但由于海外的 Tier 1 和海外本土激光雷达厂商的产品量产缓慢，项目上车进度不及预期，这类已搭载/明确计划搭载的海外车企项目，有很大可能性会随着海外 Tier 1 和初创供应商的退出，为中国厂商提供“补位”的机遇。

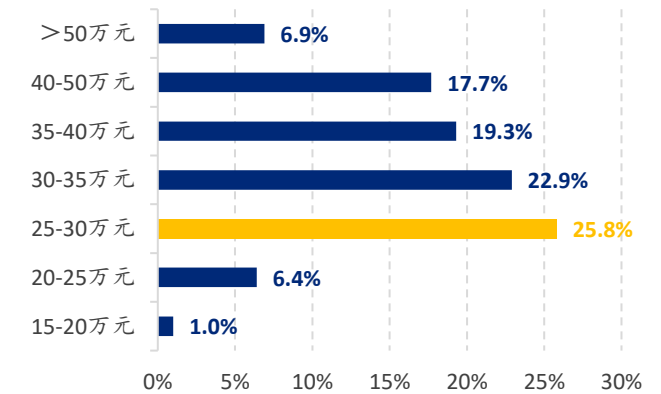
从当前进展来看，合资品牌成为中国厂商拓展海外客户的切入点。禾赛科技已获得奥迪、通用、福特 3 家的中国合资品牌和 1 家海外车企的国际项目定点；速腾聚创则已进入丰田供应体系，拿下丰田雷克萨斯定点，与其他日系客户亦进展良好。与整车出海逻辑类似，对于中国激光雷达厂商来说，拓展海外市场客户也意味着相对友好的竞争环境和更有潜力的盈利水平。

图表 52: 2023 年, 中国市场标配城市 NOA 功能的车型仍主要分布在 35 万元以上价格段



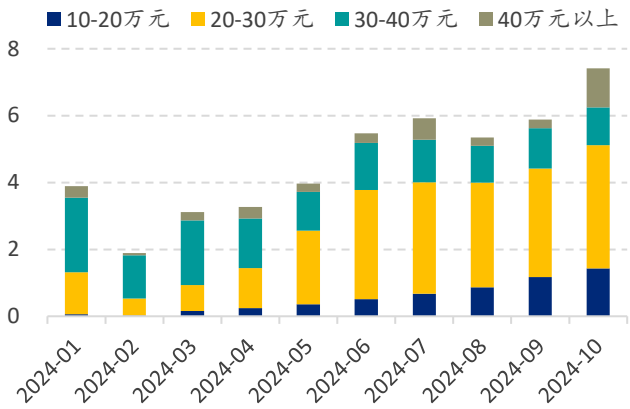
资料来源: 佐思汽研、浦银国际

图表 53: 2024 年 1-9 月, 中国乘用车标配城市 NOA 的车型向 25-30 万元价格段渗透



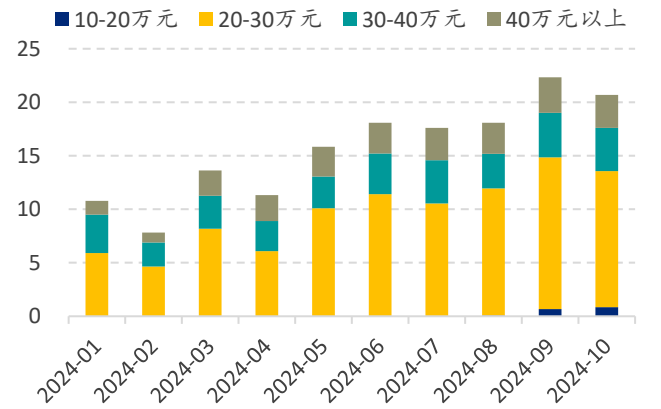
资料来源: 佐思汽研、浦银国际

图表 54: 中国市场高速 NOA 搭载数量 (万辆)



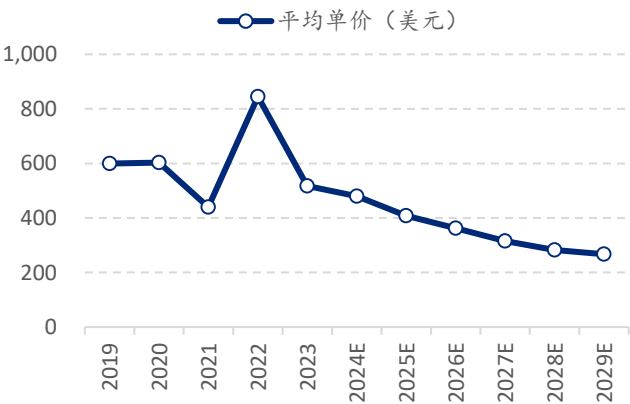
资料来源: NE 时代 ADAS 数据库、浦银国际

图表 55: 中国市场城市 NOA 搭载数量 (万辆)



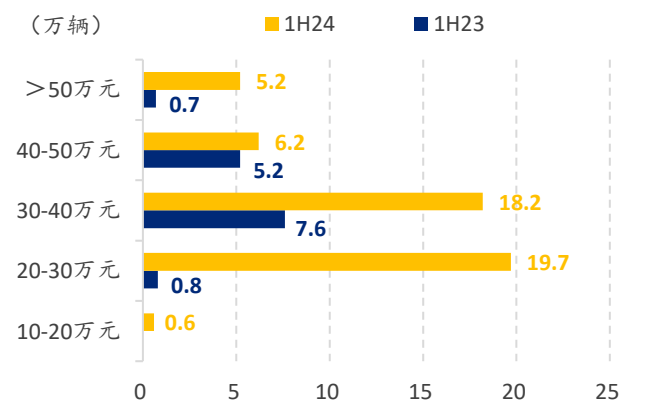
资料来源: NE 时代 ADAS 数据库、浦银国际

图表 56: 全球乘用车激光雷达平均单价走势



注: E=Yole 预测; 资料来源: Yole、浦银国际

图表 57: 中国乘用车各价格区间激光雷达搭载量



资料来源: 盖世汽车研究院、浦银国际

图表 58：中国上市交付的新能源乘用车激光雷达配置情况梳理（部分）

品牌	搭载车型	上市时间	车型售价 (万元)	激光雷达供应商	搭载激光雷达 数量(颗)
蔚来	ET5	2024-02	29.80-35.60	图达通	1
	ET5T	2024-02	29.80-35.60	图达通	1
	ES6	2024-02	33.80-39.60	图达通	1
	EC6	2024-02	35.80-41.60	图达通	1
	ET7	2024-04	42.80-51.60	图达通	1
	ES7	2024-02	43.80-51.80	图达通	1
	EC7	2024-02	45.80-54.80	图达通	1
	ES8	2024-02	49.80-59.80	图达通	1
小鹏	G6	2023-06	20.99-24.19	速腾聚创	2
	G9	2023-09	25.99-32.99	速腾聚创	2
	P7i	2023-11	20.99-23.49	速腾聚创	2
	X9	2024-09	37.98-41.98	速腾聚创	2
理想	MEGA	2024-03	52.98	禾赛科技	1
	L9	2024-03	43.98	禾赛科技	1
	L8	2024-03	34.98-37.98	禾赛科技	1
	L7	2024-03	32.98-35.98	禾赛科技	1
	L6	2024-04	27.98	禾赛科技	1
零跑	C10	2024-03	16.58-16.88	禾赛科技	1
	C11	2024-03	17.88-20.58	禾赛科技	1
	C16	2024-06	17.98-18.58	禾赛科技	1
比亚迪	仰望 U8	2024-04	109.80	速腾聚创	3
	腾势 N7	2024-04	23.68-32.68	速腾聚创	2
	汉 DMi	2024-09	22.58	速腾聚创	1
	方程豹豹 8	2024-11	37.98-40.78	华为技术	1
鸿蒙智行	问界 M5	2024-04	24.98-26.98	华为技术	1
	问界 M7	2024-05	28.98-32.98	华为技术	1
	问界 M9	2024-09	46.98-56.98	华为技术	1
	智界 S7	2024-04	26.98-29.98	华为技术	1
	享界 S9	2024-08	39.98-49.98	华为技术	1
小米	小米 SU7	2024-03	24.59-29.99	禾赛科技	1

注：部分车型已经过一次或以上改款，表格中所列示的相关信息以目前在售的版本为准。车型售价范围仅包括配置激光雷达的版本；资料来源：懂车帝、各公司官网、浦银国际整理

中期：多传感器感知融合仍为主流之选，智驾升级带动用量提升

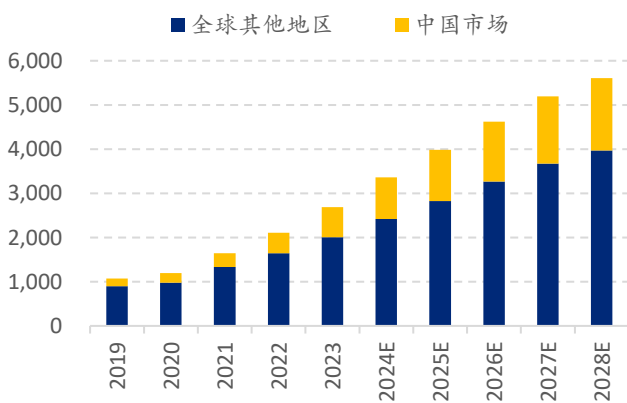
随着主机厂在智能驾驶领域布局的扩大，单车智能水平和智驾能力的不断提高，全球智能驾驶解决方案市场也迎来大幅增长。根据灼识咨询（CIC），2023 年全球智能驾驶解决方案市场规模为 2,687 亿元，预计 2028 年将增至人民币 5,609 亿元，复合增长率为 15.9%（图表 59）。

在智驾功能上车方面，从全球范围来看，中国车企已经开始大力投入智能驾驶的技术研发，一定程度上率先导入；海外目前看来只有特斯拉“势单力孤”，但各大车厂也并未放弃此方向，在充分意识到市场对智驾功能的关注度与日俱增的情况下，结合自身在过去几年因为车型研发进度落后、零部件量产进度不及预期、本地消费者的支付意愿等综合考虑，已经开始选择加码高级别自动驾驶技术的投入，加速新车型推出。伴随此趋势，车载智能化应用和系统对于汽车感知器件的需求也日益扩大。

虽然在实际应用中，车辆搭载的激光雷达个数往往由具体的车型的设计决定，但整体上还是与智能驾驶的级别呈正相关关系。一般来说，在高阶智驾和自动驾驶的应用场景中，智能驾驶的等级越高，对感知的准确率和漏报率要求越高，单车所需的传感器数量也就越多。

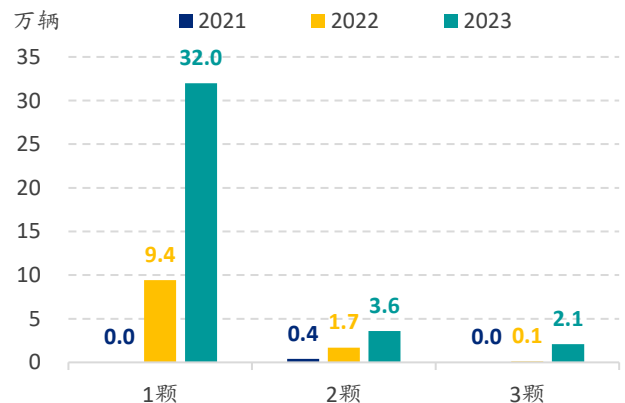
激光雷达作为智驾系统感知层的核心传感器，其用量将随着智驾功能的升级而实现提升。中国信通院研究报告预测，随着汽车自动化水平的提升，单车激光雷达搭载数量将不断增加，L3、L4 和 L5 级自动驾驶或分别需要平均搭载 1 颗、2-3 颗和 4-6 颗激光雷达。而对激光雷达用量的讨论，恰好涉及行业目前最大的争议点，即实现高阶智驾的感知方案选择，我们也将在本节对此进行深入分析。

图表 59：全球智能驾驶（含应急辅助驾驶）解决方案市场规模及预测（人民币亿元）



注：E=CIC 预测；资料来源：OICA、CPCA、CIC、佑驾创新招股书、浦银国际

图表 60：2021-2023 年中国乘用车各激光雷达方案车型销量（万辆）



注：2023 年为 1-11 月份数据；资料来源：佐思汽研、盖世汽车研究院、浦银国际

行业现状：多传感器融合方案仍为主流选择，纯视觉路线以特斯拉主导

智能驾驶感知方案，主要包含纯视觉感知和多传感器融合感知两大路线。纯视觉方案以摄像头为主导感知外界信息；多传感器融合方案以摄像头、超声波雷达、毫米波雷达及激光雷达等多种传感器协同配合，从而感知外界信息。

现已量产的智能驾驶解决方案中：**特斯拉是纯视觉路线的先行者和忠实拥护者；余下大部分智驾布局较早、能力较强的中国车企，在感知方案的选择上还是以多传感器融合感知为主。**根据 NE 时代数据，2024 年 1-9 月，中国市场搭载城市 NOA 功能的车型销量中，除了特斯拉所占据的 34% 份额，其他全都选择了搭载激光雷达的感知融合方案，其中以 1L3R7V 方案（1 个激光雷达+3 个毫米波雷达+7 个摄像头）份额较大（26%）。

智驾功能实现路径：轻地图、重感知，逐步迈向 L3 级智驾能力

从目前功能实现来看，各家车企主要朝无图化和全场景化的方向来实现高级智能辅助驾驶，逐渐向实现 L3 的功能演进。相较于高速 NOA，城市应用场景的智能驾驶需要面对更加复杂的路况环境。而传统的高精地图受限于更新频率低、采集成本高，无法满足城市智驾处理复杂路况的及时响应需求和快速大规模上车需求，直接导致了許多车企开始转向不依赖于高精地图的无图 NOA 方案。

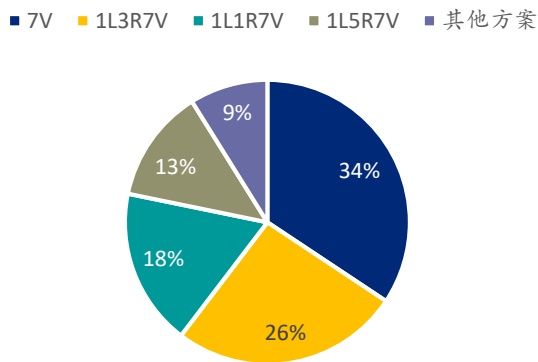
从当前车企的能力表现来看，在城市智驾无图 NOA 功能的开拓方面，海外目前以特斯拉一枝独秀，而国内则以小鹏和华为系鸿蒙智行较为领先，其他新势力车企也在努力追赶（图表 63）。

“无图化”需要“重感知”来支撑，进一步提升了对感知方案的要求。脱离了传统意义上高精度、数据维度丰富的高精地图，面临城市 NOA 工况复杂的问题，许多车企提出了以感知为基础、以大模型深度学习为实现路径的技术路线。此路线需要高感知能力提供支撑，智驾头部公司大多采取车端实时建图方案，通过安装在车辆上的传感器来构建车辆行驶过程中周围的环境地图；也有部分车企选择轻地图方案，采用介乎普通导航地图和高精地图之间的一种地图形式，依托传感器的配置实现所需的智驾功能。

不同的传感器擅长的感知特性不同，彼此之间可进行能力互补。主流的车载传感器包括摄像头、超声波雷达、毫米波雷达和激光雷达四大类，各自的使用场景和优劣势不尽相同（图表 64）。

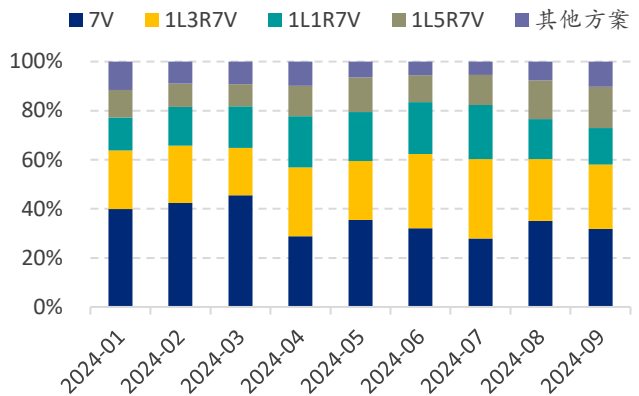
其中，激光雷达的强项包括：1) 环境感知精度高，其发射的光波频率比微波高 2-3 个数量级，具有极高的距离分辨率、角分辨率和速度分辨率。2) 能够直接获取目标的距离、角度、反射强度、速度等信息，且响应速度快。3) 抗干扰能力较强，可以弥补摄像头在强光/黑夜等场景下性能劣化、以及雷达对金属物体敏感在人车混杂的场景中不易识别出行人的缺陷。因此，我们认为激光雷达是对传统汽车传感器的有效补充和感知融合方案的核心。

图表 61: 中国乘用车市场 L2++级智能驾驶（城市 NOA）的传感器方案分布（2024 年 1-9 月）



注: L 指代激光雷达 (LiDAR), R 指代毫米波雷达 (Radar), V 指代摄像头 (Video);
资料来源: NE 时代 ADAS 数据库、浦银国际

图表 62: 中国乘用车市场 L2++级智能驾驶（城市 NOA）的传感器方案分布情况变化



注: L 指代激光雷达 (LiDAR), R 指代毫米波雷达 (Radar), V 指代摄像头 (Video);
资料来源: NE 时代 ADAS 数据库、浦银国际

图表 63: 中国新能源车企当前无图 NOA 进展较快

品牌	代表车型	高速 NOA	城市 NOA	不依赖高精地图	无图开放区域	当前进展 (截至 2024 年 11 月)
小鹏		● 标配	● 标配	✓	全国	2024 年 5 月, XNGP 城区智驾已完成 100% 无图化, 智驾可用范围里程翻倍。2024 年三季度, 实现全国每条路都能开, 全面实现无图
理想		● 标配	● 标配	✓	全国 (AD Max)	全国道路通用的无图版城市 NOA 已于 5 月开启千人规模用户公测, 并已于 7 月通过 OTA 升级向 AD Max 全量用户推送无图城市 NOA
华为		● 标配	○ 选配	✓	全国	2024 年 3 月, 问界全系车型通过 OTA 升级, 新增不依赖高精地图的城区智驾领航辅助功能 (City NCA), 实现了全国城区全面覆盖
蔚来		● 标配	● 标配	✓	726 城	2024 年 4 月, NOP+ 全域功能向 NT2.0 车型全量用户开放, 累计覆盖 726 城, 并通过数据闭环和群体智能实现无图的 NOA 功能
比亚迪		● 标配	○ 选配	✓	7 城	城市 NOA 于 3 月落地, 首批开放包括深圳在内的一批主要城市, 正在逐步开通无图城市 NOA 功能, 将在 12 月底实现全国开通
小米		○ 选配	○ 选配	✗	/	采用轻地图方案, 在复杂场景会结合先验信息来优化该功能的表现, 其余场景可通过车端实时感知和规划来完成; 10 月完成城市 NOA 全量推送
零跑		○ 选配	○ 选配	✗	/	2024 款之前的车型配备高精地图数据, 但目前正在积极推进无图化的 NOA 功能, 董事长朱江明也明确了在城市、乡道场景, 无图是未来的方向

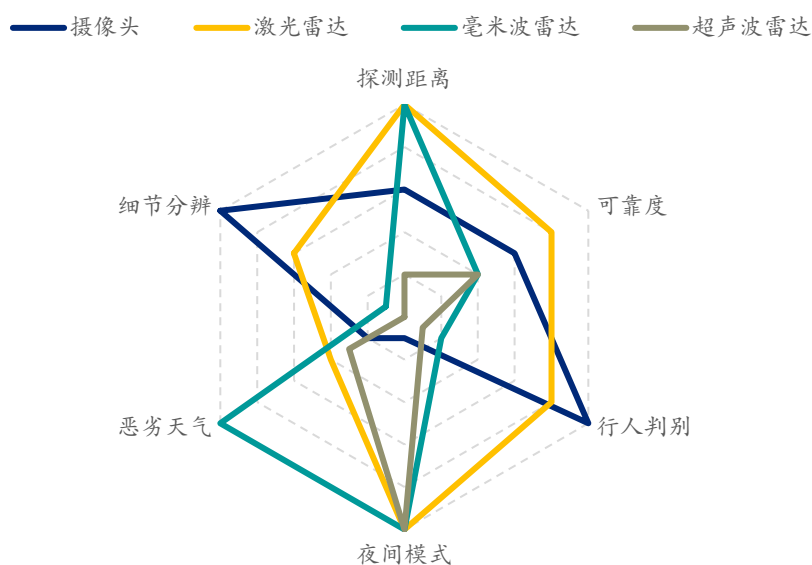
资料来源: 公司官网、新出行、公开资料、浦银国际整理

图表 64：主要汽车传感器的感知特性不同，各自的优劣势可以形成有效的能力互补

对比项目	激光雷达	摄像头	毫米波雷达	超声波雷达
工作原理	通过对外发射激光脉冲来进行物体检测和测距	电信号经模数转换由图像处理芯片处理成数字信号	通过电磁波返回的飞行时间计算目标的相对距离	通过声音在空气中传播的时间来判断障碍物的距离
感知方式	电磁波-近红外	电磁波-可见光	电磁波-微波	机械波-超声波
波段/频率	905/1,550 nm	380-750 nm	1-10 mm	30-80 kHz
探测角度	15°-360°	30°	10°-70°	120°
探测精度	极高	高	较高	一般
探测距离	150-250 米	0-100 米	15-250 米	0.1-5 米
硬件单价	2,500-3,000 元	150-600 元	350-1,000 元	数十元
优势	探测距离远，探测精度高，方向性强，响应快	成本相对较低，与算法的协同性强	穿透能力强，探测精度高，受环境影响较小	测距方法简单，防水防尘，成本低
劣势	成本高；雨雾天气下性能削弱较为明显	性能表现受环境和恶劣天气影响大；对测距算法及算力的要求较高	非金属表面反射不佳，对行人等检测困难	响应速度较慢；探测距离短，且容易被某些物体吸收，应用局限性较大

资料来源：汽车之家、Yole、公开资料、浦银国际整理

图表 65：与其他汽车传感器相比，激光雷达在感知精度、响应速度、抗干扰能力等方面表现较为优异



资料来源：中国信通院、浦银国际

车企主要考量：成本导向，方案选择不是目的而是手段

多传感器感知融合方案利用多类传感器捕捉环境的不同信息，这些信息相互补充，经过融合算法处理后构建更加准确和可靠的环境模型，有助于提高信息处理的及时性和智能驾驶的安全性，符合高阶智驾功能实现的需求（图表 66）。这也是中国车企大举推动 NOA 功能“进城”的过程中，乘用车激光雷达对应迎来第一波放量的重要原因。

因此，重新审视智能驾驶感知路线的选择问题，我们认为，在面对激光雷达确实具备的“硬件本能”，纯视觉和感知融合方案之争之所以出现，其实是因为早期激光雷达由于结构设计、产业成熟度、研发投入、车规级量产能力等一系列原因，硬件成本一直是车载传感器中最高的。

换言之，车企对于感知融合方案的犹豫，关键在于对激光雷达的取舍，而这背后最主要的考虑是由成本驱动的。一开始，以新势力为首的中国新能源车企为了实现智驾功能的快速量产并实现能力的突破，在硬件配置上采用“高举高打”的策略，无论是规格性能还是配置数量，都明显比海外车企更为激进。中国汽车产业生态圈也不断对智能驾驶技术进行宣传强化，希望通过增加优质供给，逐渐重塑消费者的购车偏好。从结果来看，高性能的传感器上车，确实让头部车企实现了智驾能力的显著提升，用户心智也在逐渐突破。

但随着智驾能力在消费者购车决策中的重要性日益凸显，智驾标配时代的脚步渐近，以造车新势力为代表的新能源车企在实现了中高价格段车型的智驾普及后，希望实现功能的向下渗透，从而在更广阔的大众市场获得销量、实现份额提升。对于瞄准 15-20 万元甚至更低价格段的车型来说，数千元的激光雷达就开始显得“过分昂贵”，更遑论中国新能源车市场自 2023 年以来，一直存在着较为激烈的价格竞争，加剧了车企端的成本压力。

相比搭载激光雷达的感知融合方案，纯视觉方案最大的优势就在于成本竞争力。与乘用车激光雷达数千元的平均单价相比，单颗车载摄像头的价格在人民币 150-600 元不等，能够被大部分价格区间的车型成本覆盖，为以视觉能力为主导的智驾方案下沉奠定硬件基础。

从硬件配置上看，特斯拉是目前唯一真正做到“纯视觉”量产上车的车企。而蔚来的乐道 L60、小鹏的 P7+，使用的其实是去激光雷达的“轻雷达方案”，各自配备了 1 颗和 3 颗毫米波雷达（图表 67）。这也从侧面印证了我们的观点，即现有整车厂取消激光雷达更多是出于“降本”的考虑。

但即使是从成本的角度出发，我们依然认为行业主流选择将会继续走向感知融合方案。主要原因包括以下两个方面：

- 一方面，激光雷达硬件成本的快速下降在短期内已具有较高能见度。

在上一节中，我们已经探讨过，在乘用车激光雷达领域，规模效应带动的成本下降有望实现正向循环。飞轮效应形成后，激光雷达的硬件成本在可见的未来能够实现显著的下降。另外，速腾聚创和禾赛科技的性价比方案瞄准 200 美元左右区间，均已获得定点，并将在 2025 年开始量产上车，亦能助力车企实现降本目标。

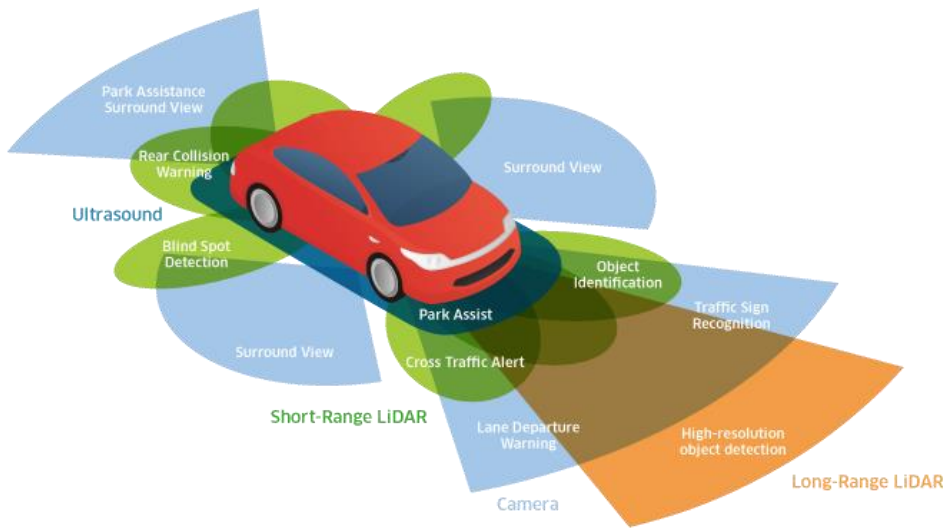
- 另一方面，**精简传感器配置带来的硬件成本降低，其实隐含软件算法成本的提升**。智能驾驶感知路线两种方案选择的背后，其实还有硬件成本与软件算法成本之间的取舍。以纯视觉方案的典型代表特斯拉为例，拒绝激光雷达、放弃超声波雷达和传统毫米波雷达，看似实现了更低成本的背后，是强大的自动驾驶算法、海量的训练数据、自研的智驾芯片以及围绕算法训练搭建超算中心等的大力支撑。
 - **算法与数据**：算法方面，特斯拉的自动驾驶算法是业内公认能力最强、投入最大、研发最早的；数据方面，根据特斯拉发布的车辆安全报告（Vehicle Safety Report），截至 2024 年第二季度末，FSD 累计行驶里程已超过 16 亿英里。特斯拉的自动驾驶系统，每天可以接收到全球各地车队回传的 1,600 亿帧视频数据，以支持神经网络训练。
 - **自研芯片**：特斯拉 2014 年开始自研芯片之路，2019 年发布了 FSD 芯片。为了提升数据处理能力，为进一步的深度定制，特斯拉还推出了 D1 芯片为 Dojo 超级计算机提供动力。
 - **超算中心**：特斯拉自建的超算中心使用了 14,000 片 GPU 芯片，其中 10,000 片是用于 AI 训练的 H100。上线 H100 GPU 集群的同时，特斯拉还激活了自研的超级计算机群组 Dojo ExaPOD，开启云端算力竞赛，以支持自动驾驶技术的更新迭代。

行业内对于纯视觉路线最大的信心，来自于特斯拉跑通纯视觉方案后所展现出的强大能力。想象中，纯视觉方案在端到端、大模型的加持下，能力大幅提升，且有现成的 AI 算法可以学习模仿；但在实际量产过程中，有无数的细节需要完善，还需大量的训练，对车企的软件算法能力有着更高的要求。**特斯拉硬件减配的背后，是大量的研发和资源投入带来的隐性成本，这也构筑起了纯视觉方案的“透明门槛”。**

而大部分车企的软件算法能力，在 IDC 对中国车企的城区领航辅助驾驶测评中可见一斑：只有少数领先品牌的车型能够基本实现端到端的自动驾驶任务，包括具有较高难度的无保护左转、车辆密集情况下的右转、掉头等。而很大部分车企、车型的城区领航辅助驾驶功能存在较多不可用区域，面对复杂场景无法完成任务或预留足够时间提醒接管，易出现急刹、突然要求接管等操作，存在很大的优化空间。

综合以上两个方面的考量，我们认为，对于大部分车企而言，想要实现一定水平的智驾功能，龙头车企的纯视觉感知方案可复制性较低。在基于目前的投入产出比和自身的综合能力，对总体成本进行评估后，大部分车企仍会选择走向搭载激光雷达的“优选项”。

图表 66：感知融合方案中，不同传感器覆盖范围及支持功能示意图



资料来源：人人都懂物联网、浦银国际

图表 67：主流新能源车企智驾方案传感器配置一览

配置信息	感知融合激光雷达方案				轻雷达方案		纯视觉方案
	理想	问界	蔚来	零跑	小鹏	蔚来乐道	特斯拉
示意图							
代表车型	理想 L7	问界 M9	蔚来 ES6	零跑 C16	小鹏 P7+	乐道 L60	Model Y
售价区间 (万元)	32.98-35.98	46.98-56.98	33.80-39.60	17.98-18.58	18.68-21.88	20.69-25.59	24.99-35.49
车外摄像头	11	11	11	11	12	11	7
车外摄像头 配置情况	6 颗 8MP 4 颗 3MP 1 颗 2MP	2 颗 8MP 9 颗 2MP	7 颗 8MP 4 颗 3MP	4 颗 3MP 2 颗 2MP 其余不详	3 颗 8MP 其余不详	7 颗 8MP 4 颗 3MP	7 颗 5MP
激光雷达	1	1	1	1	0	0	0
激光雷达 配置 (线数 /点云)	禾赛科技 128 线 153 万/秒	华为科技 192 线	图达通 150 线 80-100 万/秒	禾赛科技 128 线	/	/	/
超声波雷达	12	12	12	12	12	12	0
毫米波雷达	1	3	5	5	3	1	0
传感器总量 (颗)	25	27	29	29	27	24	7

注：部分车型已经过一次或以上改款，表格中所列示的相关信息以目前在售的版本为准。对于搭载激光雷达的感知融合方案车型，列示售价范围仅包括配置激光雷达的版本；MP=Mega Pixels，是“百万像素”的英文缩写；

资料来源：懂车帝、新出行、各公司官网、浦银国际整理

智驾升级方向：技术冗余，保障安全是立身之本

按照汽车控制权和安全责任分配的不同，智能驾驶又可划分为不同的等级。根据国际自动机工程学会（SAE International）制定的自动驾驶分级标准，汽车驾驶自动化可以分为 L0-L5 六个等级，级别越高，车辆自动化程度越高。中国工信部于 2021 年发布《汽车驾驶自动化分级》国家推荐标准，与 SAE 的划分基本一致（图表 68）。

从可靠性的角度出发，智驾升级过程中，系统需要扩大冗余度，以实现容错性、可靠性的有效提升，从而实现安全保障。L3 级智驾是驾驶责任界定的分水岭，当自动驾驶功能启用时，环境监控主体变成了系统，驾驶决策责任也由驾驶员过渡到了系统。也就是说，随着智驾等级的递增，车辆动态行驶过程中驾驶员的参与度逐渐降低，系统更加需要依赖感知层的输入，从而进行驾驶决策和车辆控制。

在安全冗余的语境里，激光雷达作为目前车载传感器中可提供最丰富点云信息的传感器，通过自身数据的独特性为感知模型提供了感知冗余。目前看来，纯视觉和感知融合两种路线在数据集上的精度表现仍存在较大差距。nuScenes 数据显示，在对目标物追踪准确度（AMOTA, Average Multiple Object Tracking Accuracy）方面，纯视觉方案的表现经过 3 年的追赶，尚未达到感知融合方案 2020 年时的水平，目前差距仍超过 10 个百分点（图表 69）。

当车辆搭载 L4 级自动驾驶功能时，对安全冗余的要求更高。如果说乘用车使用激光雷达是一个“优选项”，那么 Robotaxi 搭载激光雷达就更像是提高可靠性的一个“必选项”。现行 Robotaxi 解决方案均采用多传感器融合方案，单车配备大量传感器。激光雷达在其中扮演关键角色，在自动驾驶决策权重和整车价值量上都占据举足轻重的地位。无人驾驶的 Robotaxi 要想实现尽可能少的远程介入，需要高效地解决复杂的长尾场景，尽可能地消除在自动驾驶过程中发生概率较低、但种类繁多的一些特殊场景所带来的潜在风险。

与纯视觉方案相比，搭载激光雷达的感知融合方案在强光照射、夜晚弱光环境、进出隧道时光线显著变化、前景物体与背景颜色相同等场景中表现更佳。在 MIT 的一项研究论文中，作者对比基于摄像头数据的算法和融合了激光雷达数据的算法结果发现：摄像头算法到了夜晚感知精度明显下降，而通过融合激光雷达，可以将夜晚环境的感知精度提升 3 倍。2024 年 7 月，华尔街日报分布了针对特斯拉 Autopilot 事故的深度调查，揭示出纯视觉方案对于光线条件的高度依赖。10 月，美国国家公路交通安全管理局（NHTSA）因收到多起事故报告，且事故发生时道路能见度都较低（如阳光刺眼、起雾或空中扬尘）且 FSD 均处运行模式，宣布对特斯拉逾 240 万辆车进行调查，审查其纯视觉方案“检测并适当应对道路能见度降低情况”的工控能力。

随着相关技术的不断成熟以及 AI 大模型的发展，在智驾终极解决方案中，各大感知元器件之间，应该是及时调度冗余的关系，即系统根据场景的变化，动态地调用不同传感器，不断调整参数贡献值的分配。而激光雷达作为智能驾驶系统中的关键传感器，存在其独特的生存空间，成长前景可期。

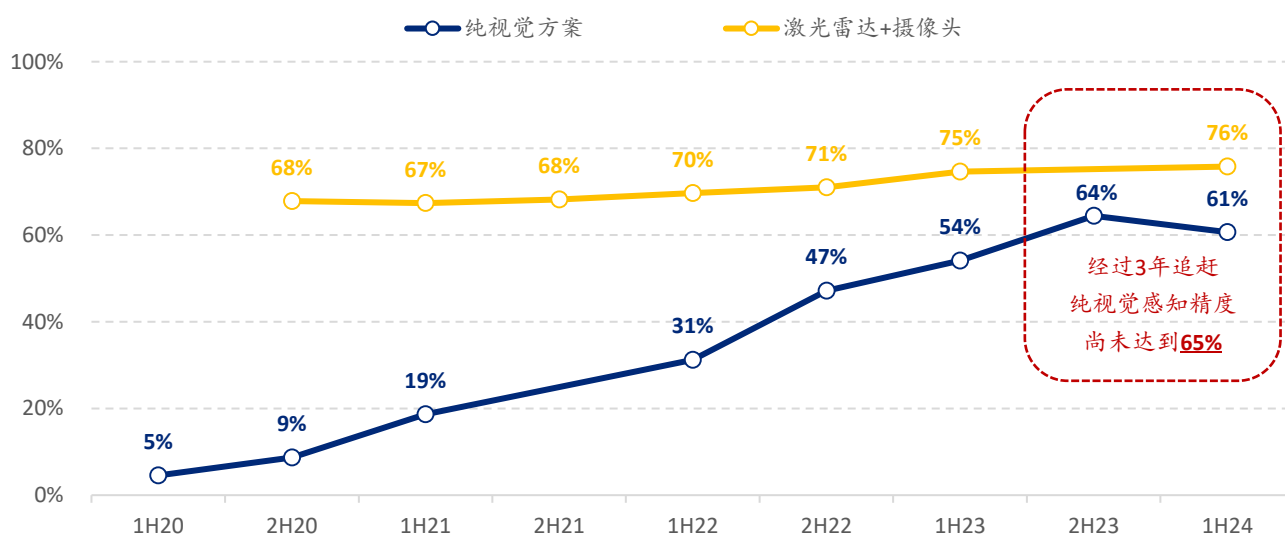
图表 68：智能驾驶的等级划分

划分要素		辅助驾驶支持功能			自动驾驶功能		
驾驶员状态示意图							
		无系统	“解放双脚”	“解放双手”	“解放双眼”	“解放大脑”	无驾驶员
分级标准	SAE	Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
	国标	0级	1级	2级	3级	4级	5级
功能名称	SAE	无驾驶自动化	驾驶员辅助	部分驾驶自动化	有条件驾驶自动化	高度驾驶自动化	完全驾驶自动化
	国标	应急辅助	部分驾驶辅助	组合驾驶辅助	有条件自动驾驶	高度自动驾驶	完全自动驾驶
车辆控制	SAE	驾驶员应时刻处于驾驶状态，无论驾驶支持功能是否开启			当自动驾驶功能启用时，由自动驾驶系统驾驶车辆		
	国标	驾驶员	驾驶员及系统	系统	系统	系统	系统
目标和事件探测与响应	SAE	驾驶员必须时刻监督，并根据需要进行操作以保证安全			系统	系统	系统
	国标	驾驶员及系统	驾驶员及系统	驾驶员及系统	系统	系统	系统
动态驾驶任务后援		驾驶员	驾驶员	驾驶员	动态驾驶任务接管 (接管后成为驾驶员)		无需驾驶员接管驾驶车辆
功能设计运行范围		有限制	有限制	有限制	有限制	有限制	无限制*
代表智驾功能示例		自动紧急制动	车道居中	自动泊车辅助	高速驾驶引导	自动代客泊车	功能同前一级
		盲点警告	自适应巡航	交通拥堵辅助	交通拥堵领航	高速驾驶自动化	但使用不受限制
		车道偏离警告	自动并线	高速驾驶辅助	领航辅助驾驶		可随处行驶

注：国标指的是《汽车驾驶自动化分级》国家推荐标准（GB/T 40429-2021）；星标的5级自动驾驶“无限制”指排除商业和法规因素等限制；

资料来源：SAE International、国家标准全文公开系统、浦银国际整理

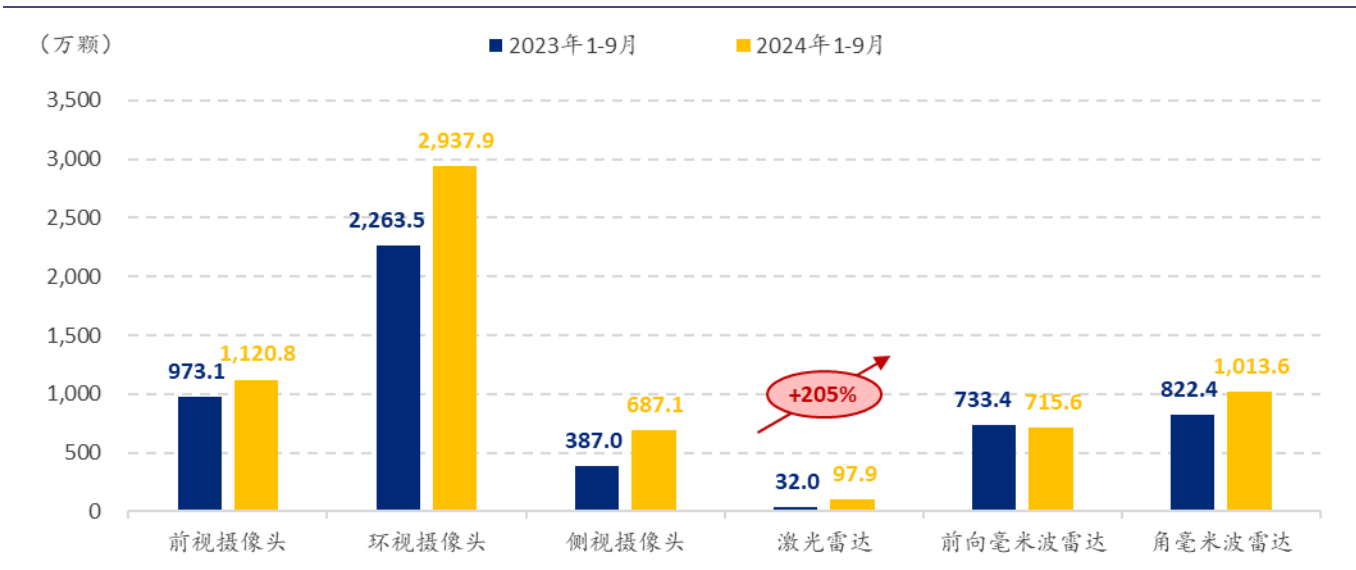
图表 69：感知融合方案能够显著提高感知准确度



注：每个时间段取该半年内所有提交测试评估的 AMOTA 指标的平均成绩。若图中的数据为空白，说明该时间段缺少测试数据；

资料来源：nuScenes tracking task Leaderboard、远川研究所、浦银国际

图表 70：2024 年前三季度，中国乘用车市场智驾相关传感器硬件装车量表现情况



资料来源：盖世汽车智能驾驶配置数据库、盖世汽车研究院、浦银国际

图表 71：主流新能源车企积极部署端到端大模型量产上车，追求“车位到车位”高阶智驾功能实现

品牌	模型发布时间	模型/方案名称	量产上车时间	当前进展 (截至 2024 年 11 月)	规划/目标
小鹏	2024-05	端到端 AI 大模型 XNet + XPlanner + XBrain	2024-07	在国内率先实现端到端大模型量产上车，“车位到车位”功能已开启全网首测， 2024 年底将于天玑 XOS 5.5.0 全量发布	2025 年在中国实现类 L4 级智驾体验，并在全球范围对 XNGP 端到端的能力进行测试，实现智驾技术走向全球
华为	2024-04	端到端 AI 大模型 GOD + PDP	2024-09	“车位到车位”智驾功能随享界 S9 首发 ，9 月份起 ADS 3.0 在问界、智界系列车型陆续开始升级，全量推送时间未定	开发 One Model 方案，“一段式端到端”方案将是 2025 年推出 ADS 4.0 的重要能力
理想	2024-08	E2E+VLM 双系统智能驾驶方案	2024-10	10 月 23 日向 AD Max 用户开启端到端+VLM 推送，11 月 28 日成为行业首个 全量推送“车位到车位”智驾功能的车企	在 2024 年要成为智驾绝对头部；最早今年底、最晚 1H25，向用户批量交付推送有监督的 L3 级自动驾驶
小米	2023-11	端到端+VLM 视觉语言大模型 全场景智能驾驶	2024-12 (预计)	HAD 将全面接入端到端大模型，11 月 16 日启动定向内测， 12 月底开启先锋版推送 ，SU7 Pro/Max/Ultra 车型均可升级	今年底目标应用 1,000 万 CLIPS 数据进行训练，进一步提升智驾系统能力。计划在 2025 年量产“车位到车位”
蔚来	2024-07	世界模型 NWM (NIO World Model)	2025-01 (预计)	2023 年底开始训练世界模型，2024 年 7 月正式发布后， 现已开始推进量产工作 ，开启了先锋领航团的功能体验	预计将于 Banyan 3.1.0 版本智能系统，首次推送用于智能驾驶的端到端大模型架构

资料来源：佐思汽研、各公司官网及微信公众号、汽车像素、36 氪汽车、公开资料、浦银国际整理

长期：持续探寻技术突破，广义机器人领域内催生增量市场空间

无人驾驶车先行，机器人领域可发掘更多应用场景

激光雷达作为利用激光实现精准测距的传感器，一定程度上被认为是带有 3D 深度信息的摄像头，能够覆盖复杂地形的不规则障碍物，实现高精度三维成像，因而被誉为“机器人的眼睛”。此处的机器人泛指智能的自动控制机械装置，从某种意义上来说，具备自动驾驶功能的汽车（包括 Robotaxi、Robotruck）也属于广义机器人的范围。

Robotaxi 和 Robotruck 是人工智能在机器人领域深度应用的产物，当前 L4 级以上级别的自动驾驶仍处于探索阶段，全球各地仍在进行法规层面的探索和各类试点活动。全球多个国家的自动驾驶相关法规正在逐步落地，完善对于车辆驾驶场景、驾驶员行为、事故责任划分等的详细规定，为车企从自动驾驶试点上路到未来量产落地奠定了合规基础（图表 74）。

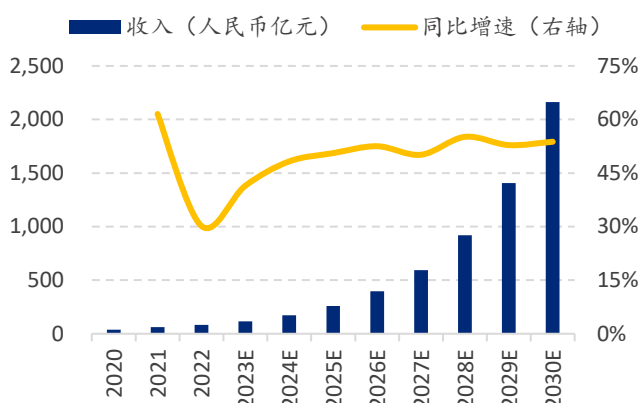
而在商业化落地的维度，Robotaxi 作为激光雷达上车的出发点，技术的商业化应用落地，也将带动核心感知硬件激光雷达的用量增长。部分已在商业化发展进程中的国家实现成功突破进而迈入下一全新阶段；二是有些国家已完成技术储备和验证，正在积极迈入 Robotaxi 商业化进程领域。

2023 年是 Robotaxi 相关技术不断完善的一年，同时政策监管的演进有望与技术形成共振，技术安全性的验证将很大程度促进监管的开放。以中国市场为例，2022 年以前，政策核心目标是加强无人驾驶道路测试的宽度和深度，但关于量产与商业化的详细规则未清晰定义。进入 2023 年，政策监管层面积极开放，除了扩大路测城市和区域范围，还向技术已得到充分验证的领先玩家发放试运营牌照和全无人牌照。

激光雷达的应用能够提升机器人的安全作业能力与生产效率。激光雷达通过赋予各种形态的机器人超越人类眼睛的感知能力，激光雷达解决方案与人工智能感知软件相结合，不仅能够收集信息，还能够解释和分析信息，可提高工作环境的安全性，同时降低劳动力成本，有助于提升各行业的安全作业与生产效率，推动社会智能化变革的进一步深化。

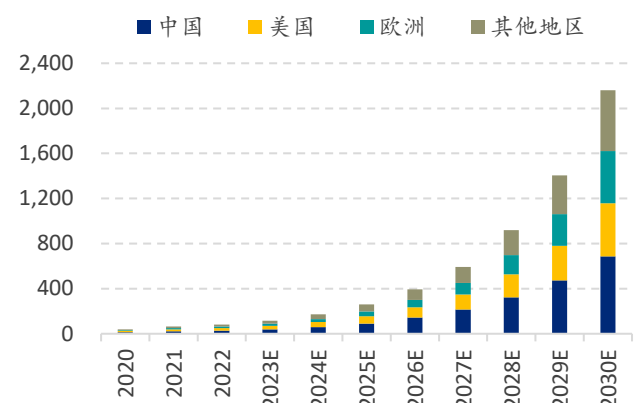
展望未来，我们认为，除了自动驾驶车辆，激光雷达在广义机器人领域的应用存在更大的想象空间，预计激光雷达市场规模将实现进一步扩容。激光雷达目前已被运用于智能巡检、智慧农业等细分行业，未来或将依托各类新型服务机器人，落地于物流服务、商业清洁、安防、工业等更多场景。根据 CIC 测算，到 2030 年全球机器人领域的激光雷达解决方案收入将达到人民币 2,162 亿元，2023-2030 年的复合增长率达到 51.9%（图表 72）。

图表 72：全球机器人领域激光雷达解决方案市场规模及预测（按销售额计算）



注：E=CIC 预测；资料来源：CIC、速腾聚创招股书、浦银国际

图表 73：全球机器人激光雷达解决方案按区域划分的市场规模（人民币亿元）



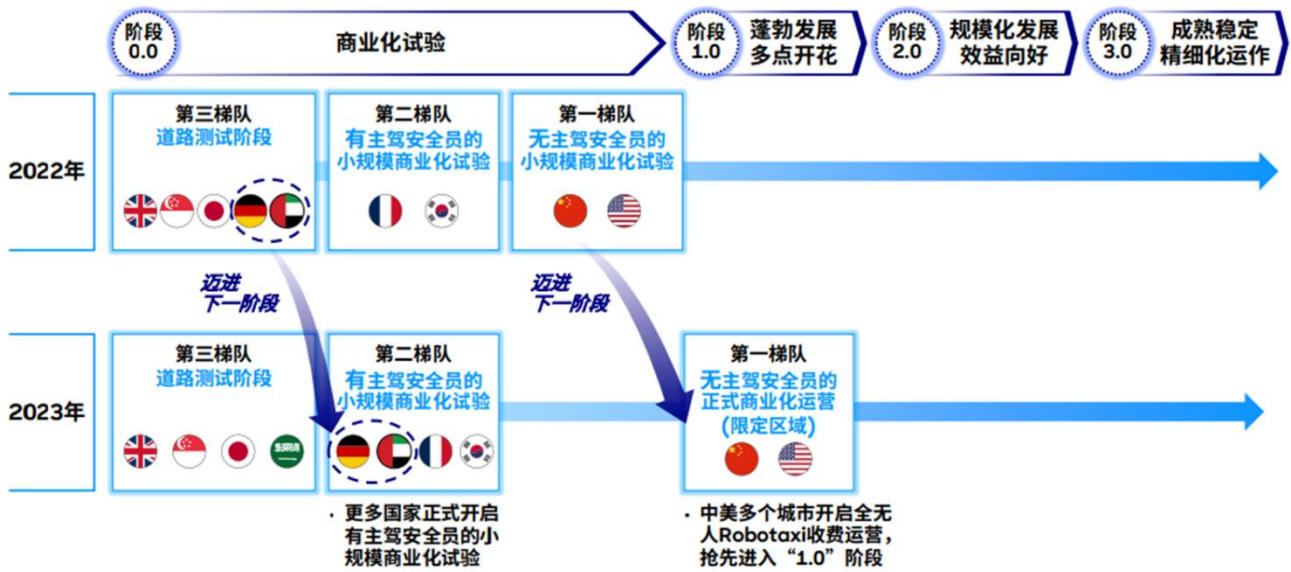
注：E=CIC 预测；资料来源：CIC、速腾聚创招股书、浦银国际

图表 74：部分国际组织/国家关于自动驾驶的支持方案及法规梳理

国家	颁布时间	法规/政策文件名称	相关内容
联合国	2022-06	《自动车道保持系统 (ALKS)》修订版	是 L3 级自动驾驶第一份具有约束力的国际法规，修订后基本覆盖了高速公路点到点自动驾驶全场景，适用范围由 M1 类车辆扩展到了 M 和 N 类车辆，特定交通环境中的自动驾驶系统 (ADS) 车速上限从当前的 60km/h 扩展到了 130km/h。
欧盟	2022-08	《Reg.(EU)2022/1426》	L4/L5 级自动驾驶系统型式认证的统一程序和技术规范，是全球首个允许成员国批准注册和销售高度自动驾驶车辆（乘用车与货车）的技术法规。此外，欧盟要求从 2024 年 7 月起，所有智能网联汽车必须符合 UN R155 和 UN R156 这两项全球首个关于汽车网络安全和网络升级的强制法规。
德国	2021-03	《自动驾驶法》	自 2022 年开始，允许车辆在特定应用场景下使用 L4 级的自动驾驶功能，如按固定路线行驶的巴士、往返于两配送中心之间的 Hub2Hub 运输、非高峰时期提供以需求为导向的运输服务等。
中国	2023-11	《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》	将遴选具备量产条件的搭载自动驾驶功能的智能网联汽车产品开展准入试点，取得准入的智能网联汽车产品（3 级/4 级自动驾驶）可在限定区域内开展上路通行试点，首批试点名单已于 2024 年 6 月公布。
美国	2022-03	《无人驾驶乘员保护安全标准》	自动驾驶汽车必须提供与人类驾驶传统汽车同等水平的乘员保护，明确完全自动驾驶汽车可不再需要配备传统的方向盘、制动或油门踏板等人工控制装置。另外，2023 年 7 月，美国众议院小组委员会就“自动驾驶汽车立法框架”举行听证会，重点讨论了安全、出行便利性、提高流动性及应对中国竞争等方面。
日本	2023-04	《道路交通安全法》修正案	允许远程控制 L4 级自动驾驶公交车、无人递送车等在人员稀少地区开启运营服务。其中，自动驾驶出行服务采取由都道府县公安委员会批准的方式，递送业务则采用向都道府县公安委员会进行申报的方式实施。
韩国	2022-09	《移动创新路线图》	明确自动驾驶推广应用分“三步走”，2022 年底允许 L3 级自动驾驶汽车上路；2025 年实现 L4 级自动驾驶巴士、接驳车商业化；到 2027 年推出 L4 级乘用车。该法规还提出到 2035 年，韩国市场推出的一半新车将为 L4 级自动驾驶车辆。

资料来源：中国信通院、各政府网站、公开资料、浦银国际整理

图表 75：当前各国 Robotaxi 商业化进展动态



资料来源：罗兰贝格、浦银国际

图表 76：2017-2024 年中国自动驾驶政策演进路线

阶段	道路测试和示范应用阶段		商业化试点阶段	
周期	2017-2020（约4年）		2021-2024（约4年）	
国家政策	首次从国家层面就规范自动驾驶道路测试作出规定	下达了智能汽车测试运行及示范应用的战略任务	推动实现有道路测试向示范应用扩展，进一步认识和分析新问题、新挑战	首次从国家政策层面明确智能网联汽车可以用于运输经营活动
地方政策	北京市出台中国第一个自动驾驶车辆管理规范	广州认可其他城市智能网联汽车路测许可	上海测试场景进一步扩展，可申请完全自动驾驶	深圳出台国内首个无人驾驶汽车法规，开辟完全自动无人驾驶应用先河
企业动态	2018年小马智行牵手广汽在广州南沙正式上路	2019年7月北京市发布首批T4级别自动驾驶测试牌照，总计5张，百度尽收囊中	2021年11月15日，百度Apollo获国内首个自动驾驶收费订单	2024年7月，AutoX、小马智行等获得上海完全无人载人车牌照
国家政策	对测试主体、驾驶人、测试车辆等提出要求，进一步规范自动驾驶汽车测试	推动实现封闭场地测试结果全国通用互认；稳步推动自动驾驶客运出行服务	确认了两批共16个城市进行智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展试点	确定了9个进入试点的联合体，乘用车联合体占7家
地方政策	上海市发放了全国首批智能网联汽车开放道路测试号牌	武汉开始开放第一批智能网联汽车测试道路	北京首次在国内开启乘用车无人化商用试点	北京拟支持自动驾驶汽车用于网约车等城市出行服务

资料来源：艾瑞咨询、公开资料、浦银国际整理

技术降本进行时，长期追求产品性能与价格竞争力的双击向上

在短中期实现车载领域的规模降本基础上，激光雷达厂商也正沿着设计平台化和硬件集成化的技术演进路径，积极寻求性能的优化和成本的进一步降低，以期推广激光雷达的应用，放大长期的想象空间。

激光雷达的平台化设计，就是基于同一套产品架构，衍生和开发出满足不同需求的产品。平台化设计可以最大化地共享技术成果、物料供应链以及制造生产线，降低产品成本，缩短开发周期。不仅如此，考虑到目前车载激光雷达行业仍处于各技术路线并行的阶段，虽已有产品量产，但设计方案仍在快速进化，平台化的设计也使得激光雷达厂商能够应客户的需求变化进行产品迭代，并帮助客户进行妥善的过渡和切换，减少对用户和供应链的冲击。

而硬件集成化，具体可以分为芯片集成化和模块集成化两个维度。

- **芯片集成化**：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颗芯片上，继而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，从而大幅减少元器件数量、简化供应链，实现降本目的。

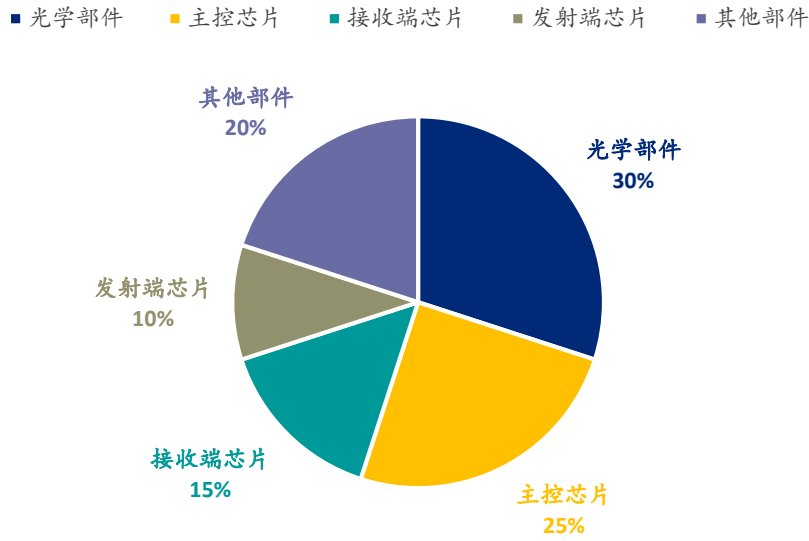
以目前乘用车市场主流的混合固态激光雷达产品成本拆解为例，光学元件、主控芯片及收发芯片构成主要成本，占全部制造成本的 80% 左右（图表 77）。其中，光学元件成本随规模扩张下降幅度较为显著；而芯片端则是激光雷达降本的核心。例如，早期速腾、禾赛等国产激光雷达厂商使用的主控芯片 FPGA 以外采为主，赛灵思为主要供应商，成本较高。实现芯片化设计后，以自研 SoC 取代之，使得厂商能够更好地控制成本。

不仅如此，芯片化激光雷达由于结构简化、零部件少，因此装配步骤更少、光学校准更具整体性，具备自动化生产的优势，能够带来生产效率的成倍提高，进而实现生产成本的大幅下降。

- **模块集成化**：主要包括发射模块和接收模块的集成化。以收发模块为例，一旦实现高度集成化，不仅可以缩小激光雷达整机的体积和重量，实现产品小型化，为车端的布置位置增加灵活性；还可以降低物料成本和调试成本，提高产品稳定性和一致性。

随着系统集成度和激光雷达厂商芯片能力的提升，设计端的改善将助力厂商打造出低成本高性能的复合传感器，进而能够在未来探索更多使用场景的可能性，缔造更广阔的增量市场。

图表 77：混合固态激光雷达成本构成拆解



资料来源：盖世汽车研究院、公开资料、浦银国际

图表 78：混合固态激光雷达各部件成本及降本速率

部件名称	零件名称	价格 (元)	降本速率
光学部件	转镜	300	产量翻一番 则降本 15%
	接收镜头	100	
	镀膜视窗	100	
	发射镜头	50	
	反射镜、滤光片等	50	
主控芯片	高性能 FPGA	500	降本迅速
	SoC	300	
接收端芯片	以 SPAD 为例	300	约每年 25%左右
发射端芯片	以 VCSEL 为例	200	

资料来源：盖世汽车研究院、公开资料、浦银国际

附录：激光雷达行业术语简介

2D 激光雷达：一般指单线激光雷达，能够获取某单一视场角水平面上的目标物方位信息，以及目标物在径向上的距离信息。

3D 激光雷达：一般指多线激光雷达，能够获取多个不同视场角水平面上的目标物方位信息，以及目标物在径向上的距离信息。

ToF 测距法：Time of Flight，即飞行时间测距法。通过记录发射一束激光脉冲与探测器接收到回波信号的时间差，直接计算目标物与传感器之间距离的探测方法。

三角测距法：系统以一定角度发射的激光照射在目标物后，在另一角度对反射光进行成像，根据物体在摄像头感光面上的位置通过三角几何原理推导出目标物距离的探测方法。

FMCW 激光雷达：FMCW 为 Frequency Modulated Continuous Wave 的简称，即调频连续波技术。FMCW 激光雷达指利用调频连续波技术进行相干探测的激光雷达系统。

激光器：一种能够使得光受激辐射并放大的发射激光的装置。

EEL：Edge Emitting Laser 的简称，即边发射激光器。是一种激光发射方向平行于晶圆表面的半导体激光器。

VCSEL：Vertical Cavity Surface Emitting Laser 的简称，即垂直腔面发射激光器。是一种激光发射方向垂直于晶圆表面的半导体激光器。

探测器：激光雷达重要部件，利用光电效应将光信号转化为电信号，实现对光信号进行探测的装置。

APD：Avalanche Photo Diode 的简称，即雪崩式光电二极管，原理类似于光电倍增管，在加上一个较高的反向偏置电压后，利用雪崩击穿效应，可在 APD 内部获得电流增益，工作在线性增益范围。

SPAD：Single Photon Avalanche Diode 的简称，即单光子雪崩二极管，与光电二极管及雪崩光电二极管属同系列的光电探测器，工作在盖革模式下的 APD 具有单光子探测能力。

SiPM：Silicon Photo-Multiplier 的简称，即硅光电倍增管。集成了成百上千个单光子雪崩二极管的光电探测器件。

MEMS 微振镜：MEMS 为 Micro-Electro-Mechanical System 的简称，即微机电系统。MEMS 微振镜为采用 MEMS 技术制造的谐振式扫描镜，把微型反射镜、MEMS 驱动器、MEMS 传感器直接在硅基芯片上集成体积十分精巧的微振镜，由可以旋转的微振镜来反射激光器的光线，从而实现扫描。

OPA：Optical Phase Array 的简称，即光学相控阵，运用相干原理（类似的是两圈水波相互叠加后，有的方向会相互抵消，有的会相互增强），采用多个

光源组成阵列，通过控制各光源的相位差，合成具有特定方向的主光束。然后再加以控制，主光束便可以实现对不同方向的扫描。

Flash: 原意为快闪，某种意义上类似于照相机的原理，在短时间直接发射出一大片覆盖探测区域的激光，再以高度灵敏的接收器，来完成对环境周围图像的绘制。接收端是由像素阵列组成的，每个像素单元独立解析。

点云: Point Cloud，指以离散、不规则方式分布在三维空间中的点的集合。原始点云经过预处理后通常以标准的二进制文件交换格式存储，每个点除了包含 X、Y、Z 坐标信息，还包括点分类编号、回波强度值、回波编号、回波数目、扫描角度和颜色 (RGB) 等信息。

噪点: Noise Point，指实际位置没有真实目标、但却在点云中出现的点。

线数: 一般指激光雷达垂直方向上的测量线的数量，对于一定的角度范围，线数越多代表角度分辨率越高，对目标物的细节分辨能力越强。

测距盲区: 指从激光雷达外罩到最近测量距离之间的范围，这段距离内激光雷达无法获取有效的测量信号，无法对目标物信息进行反馈。

角度盲区: 指激光雷达视场角范围没有覆盖的区域，系统无法获取这些区域内的目标物信息。

角度分辨率: 或称角分辨率，指激光雷达相邻两个探测点之间的角度间隔，分为水平角度分辨率与垂直角度分辨率。角分辨率决定了激光雷达三维建模的稀疏程度，相邻探测点之间角度间隔越小，对目标物细节分辨能力越强。

测距精度: 指激光雷达对同一距离下的物体多次测试所得数据之间的一致程度，精度越高表示测量的随机误差越小。

测距准度: 指激光雷达探测得到距离数据与真值之间的差距，准度越高表示测量结果与真实数据符合程度越高。

点频: 指激光雷达每秒完成探测并获取的探测点的数目。

抗干扰: 指激光雷达对工作同一环境下、采用相同激光波段的其他激光雷达的干扰信号的抵抗能力，抗干扰能力越强说明在多台激光雷达共同工作的条件下产生的噪点率越低。

图表 79：车载激光雷达产业链全景图



资料来源：公开资料、浦银国际整理



禾赛科技 (HSAI.US) 首次覆盖：迈向盈利云销雨霁，车载之外未来可期

我们首次覆盖禾赛科技 (HSAI.US)，给予“买入”评级，目标价为 13.1 美元，潜在升幅 19%，对应 2025 年经调整目标市盈率 40.8x。

- **产品矩阵丰富，研发制造一体化实力雄厚，ADAS 激光雷达业务迎来高速成长期：**发展至今，禾赛已推出 7 个产品系列，坚持芯片化核心战略，成功推出第四代架构，并基于此开发出追求性能的 AT512 和追求性价比的 ATX。二者均面向车规级应用，均已获得客户定点并将于 2025 年量产。我们预计禾赛将充分受益于智驾加速渗透的行业趋势，2025 年 ADAS 产品出货量有望突破百万级。而公司自有的高自动化产线和快速按需扩产的能力则是确保交付量高速成长的有力后盾。我们首次覆盖禾赛科技 (HSAI.US)，给予“买入”评级。
- **Robotaxi 激光雷达龙头玩家，逐步拓展广义机器人领域更多应用，培育成长新动力：**公司早期以机械式激光雷达切入无人驾驶市场，陆续切入一众 L4 级客户，2023 年拿下全球 Robotaxi 激光雷达市场 74% 份额，处于压倒性领先地位。AM 业务既是公司盈利能力的一大支撑，也是导入更多广义机器人应用的抓手，2025 年有望实现出货量翻倍成长。
- **加速迈向盈亏平衡点，率先实现盈利后有望迈向新估值体系，体现估值溢价：**公司 3Q24 综合毛利率达 47.7%，预计四季度毛利率仍将处于 40% 以上水平，表现领先同业。公司指引 4Q24 净利润 2,000 万美元并带动 2024 年实现 Non-GAAP 层面盈亏平衡，成为首家盈利的车载激光雷达厂商。若后续盈利持续性得到验证，有望带动公司估值体系切换。
- **估值：**我们采用 DCF 估值法，假设禾赛科技 2029-2033 年的营收成长率为 30%-32%，永续增长率为 3.5%，WACC 为 20.8%，得到禾赛目标价为 13.1 美元，潜在升幅 19%，对应 2025E 经调整市盈率为 40.8x。
- **投资风险：**宏观经济走弱，整车市场销量不及预期；各国政府自动驾驶政策推进不及预期，影响公司 Robotaxi 业务；行业竞争加剧，影响公司毛利率表现；激光雷达降本速度慢于预期；下游客户车型量产进度/实际销量不及预期；车企智驾普及进度不及预期，导致乘用车激光雷达加速放量趋势不明显；广义机器人市场需求增长不及预期。

图表 80：盈利预测和财务指标 (2022-2026E)

百万人民币	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入	1,203	1,877	2,137	3,346	4,504
营收同比增速	67%	56%	14%	57%	35%
毛利率	39.2%	35.2%	43.1%	41.6%	40.8%
净利润 (亏损)	(301)	(476)	(140)	148	501
净利润同比增速	23%	58%	(70%)	NM	238%
经调整净利润 (亏损)	(196)	(241)	8	300	659
目标 P/S (x)	NM	6.3	5.7	3.7	2.7

E=浦银国际预测 资料来源：公司公告、浦银国际

禾赛科技 (HSAI.US)

买入

目标价 (美元)	13.1
潜在升幅/降幅	+19%
目前股价 (美元)	11.05
52 周内股价区间 (美元)	3.28-11.86
总市值 (百万美元)	1,404
近 3 月日均成交额 (百万美元)	13.5

注：截至 2024 年 12 月 12 日收盘价

市场预期区间



股价相对表现



资料来源：Bloomberg、浦银国际

财务报表分析与预测

利润表

人民币百万	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入	1,203	1,877	2,137	3,346	4,504
销售成本	(731)	(1,216)	(1,216)	(1,956)	(2,666)
毛利润	472	661	921	1,390	1,839
经营支出	(850)	(1,233)	(1,153)	(1,333)	(1,419)
销售费用	(105)	(149)	(201)	(241)	(283)
管理费用	(201)	(320)	(295)	(312)	(314)
研发费用	(555)	(791)	(851)	(876)	(931)
其他	11	27	194	95	109
营业利润(亏损)	(378)	(572)	(233)	57	420
非经营收入	77	96	93	91	82
利息收入(费用)	59	97	103	92	83
汇兑收入	21	(0)	(9)	-	-
其他非经营收入	(2)	0	(1)	(1)	(1)
除税前溢利	(301)	(475)	(140)	148	501
所得税	0	(1)	(0)	0	(0)
分摊权益法投资损失前的税后收入	(301)	(476)	(140)	148	501
应占权益法投资亏损	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
净利润(亏损)	(301)	(476)	(140)	148	501
基本股数(百万)	116	125	129	129	129
摊销股数(百万)	116	125	125	125	125
基本每股收益(元)	(2.60)	(3.81)	(1.09)	1.15	3.88
摊薄每股收益(元)	(2.60)	(3.81)	(1.13)	1.19	4.02

资产负债表

人民币百万	2022	2023	2024E	2025E	2026E
货币资金	913	1,558	1,470	1,599	2,235
短期投资	946	1,586	1,507	1,356	1,220
应收账款	485	525	508	716	867
存货	647	496	480	676	819
其他流动资产	144	233	233	233	233
流动资产合计	3,135	4,398	4,197	4,580	5,375
物业及设备	505	872	1,068	1,139	1,150
长期投资	32	32	32	32	32
无形资产	21	79	79	79	79
资产使用权	86	193	193	193	193
其他非流动资产	61	90	90	90	90
资产总计	3,839	5,663	5,659	6,112	6,919
短期借款	-	112	112	112	112
应付账款	207	269	270	434	591
其他短期负债	749	954	954	954	954
流动负债合计	956	1,335	1,335	1,499	1,657
长期借款及债务	18	286	286	286	286
租赁负债	10	119	107	97	87
其他长期负债	14	60	60	60	60
负债合计	998	1,800	1,788	1,942	2,089
夹层股本	5,987	-	-	-	-
普通股	0	0	0	0	0
股本溢价	-	7,424	7,573	7,724	7,882
留存收益	(3,145)	(3,562)	(3,702)	(3,554)	(3,053)
股东权益合计	2,842	3,863	3,871	4,171	4,829
负债及股东权益总计	3,839	5,663	5,659	6,112	6,919

现金流量表

人民币百万	2022	2023	2024E	2025E	2026E
经营活动现金流	(696)	57	203	249	721
净利润(亏损)	(301)	(476)	(140)	148	501
折旧及摊销	54	86	161	189	199
股权激励费用	105	235	149	152	158
其他经营活动现金流	67	65	-	-	-
营运资金变动	(621)	147	33	(240)	(137)
应收账款减少(增加)	(391)	(91)	17	(208)	(151)
库存减少(增加)	(306)	146	16	(196)	(143)
应付账款增加(减少)	129	62	0	164	157
其他经营资金变动	(54)	30	-	-	-
投资活动现金流	1,120	(1,060)	(291)	(120)	(84)
资本支出	(231)	(407)	(358)	(260)	(210)
取得或购买短期投资	1,392	(622)	79	151	136
其他投资活动现金流	(41)	(32)	(12)	(11)	(10)
融资活动现金流	15	1,590	-	-	-
银行存款增加	18	377	-	-	-
发行股份	(3)	1,206	-	-	-
发行债券	-	-	-	-	-
其他融资活动现金流	-	8	-	-	-
汇兑损益	25	58	-	-	-
现金及现金等价物净流量	464	645	(88)	129	637
期初现金及现金等价物	449	913	1,558	1,470	1,599
期末现金及现金等价物	913	1,558	1,470	1,599	2,235

主要财务比率

	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营运指标增速					
营业收入增速	67%	56%	14%	57%	35%
毛利润增速	24%	40%	39%	51%	32%
营业利润增速	43%	51%	(59%)	NM	635%
净利润增速	23%	58%	(70%)	NM	238%
盈利能力					
净资产收益率(平均)	(10.2%)	(14.2%)	(3.6%)	3.7%	11.1%
总资产回报率	(7.7%)	(10.0%)	(2.5%)	2.5%	7.7%
投入资本回报率	(13.3%)	(14.8%)	(6.0%)	1.4%	8.7%
利润率					
毛利率	39.2%	35.2%	43.1%	41.6%	40.8%
营业利润率	(31.4%)	(30.5%)	(10.9%)	1.7%	9.3%
净利率	(25.0%)	(25.4%)	(6.6%)	4.4%	11.1%
营运能力					
现金循环周期					
应收账款周转天数	87	98	88	67	64
存货周转天数	256	172	146	108	102
应付账款周转天数	71	71	81	66	70
净债务(净现金)	(895)	(1,161)	(1,073)	(1,201)	(1,838)
自由现金流	(1,100)	(650)	(304)	(163)	353

E=浦银国际预测

资料来源: 公司资料、Wind、浦银国际预测

产品矩阵丰富，研发制造一体化绑定优质客户

长、中、短距产品兼备，机械、固态方案并进

禾赛科技（Hesai Technology）于 2014 年正式创立，成立之初主要从事激光气体传感器开发。但自 2016 年起，公司开始进行业务拓展，开展激光雷达研发。面对不同应用领域对于激光雷达的多样化需求，禾赛科技已推出 7 个产品系列，覆盖乘用车 ADAS 和包括自动驾驶在内的广义机器人领域。

- **乘用车 ADAS 领域：**AT、FT、ET 三个系列聚焦乘用车 ADAS 市场，分别主打远距主雷达、近距补盲雷达和舱内远距雷达。其中，AT 系列采用一维转镜扫描，混合固态的产品形态易于通过车规级验证并实现量产，是目前禾赛在 ADAS 领域出货的主力。

AT 系列中，128 线超高清激光雷达 AT128，通过芯片化技术在内部集成了 128 个独立激光器，以“真 128 线”提供更高的性能；同时使用 VCSEL 替代传统的激光二极管作为光源。AT128 不仅拥有 200 米超远探测能力，还具备均匀、高清的全局分辨率（1200×128），感知成像水平领先，能够深度赋能各项高阶智能驾驶、主动安全功能。AT128 已在理想、小米、零跑、长城、长安等车企的车型量产。

面向 ADAS 前装量产市场的 FT 系列和 ET 系列中，FT 系列为纯固态路线激光雷达产品；而 ET 系列的亮点之一则在于超薄，2023 年 4 月发布首款产品 ET25，定位于前挡玻璃后的舱内激光雷达。

自 2022 年开启交付以来，禾赛的 ADAS 激光雷达产品交付量逐渐提升，2023 年达到 19.5 万台。截至 2024 年三季度末，禾赛已与 20 家国内外汽车厂商就 75 个车型达成前装量产项目定点合作，客户涵盖造车新势力、自主车企、合资车企等头部玩家。

- **以自动驾驶为典型代表的广义机器人领域：**主要产品包括 L4 级远距激光雷达 Pandar 系列、L4 级补盲激光雷达 QT 系列和中距激光雷达 XT 系列。这 3 个产品系列均为机械式旋转激光雷达，主攻的场景略有不同。

其中，Pandar 系列和 QT 系列为车规级产品，Pandar 系列定位 360°高性能远距激光雷达，是禾赛科技在自动驾驶领域的“发家”产品，在 2017 年 Pandar40 发布后，帮助公司突出 Velodyne 重围；而 QT 系列瞄准 360°超广角近距激光雷达。目前，禾赛在自动驾驶领域的客户已覆盖 Aurora、Cruise、Zoox、TuSimple、Nuro、Motional、AutoX、美团、百度 Apollo、文远知行、小马智行等一众玩家。

XT 系列定位于高精度 360°中距激光雷达，是一条基于 ASIC 的产品线，针对机器人应用市场客户，专为仓储、物流、机器人应用、勘测、测绘和中低速自动驾驶等多种应用而设计，已于 2022 年实现批量出货。

根据应用场景的不同，各个产品线在技术路线组合选择侧重不同，点频、视场角、角分辨率、线数和探测距离等参数上亦有所差异。依托于丰富的产品矩阵（图表 81），禾赛科技 2023 年实现了激光雷达总交付量 22.2 万台，并且我们预计公司将在今年继续实现交付量的翻倍以上成长。

另外，作为公司早期起家的“基石”，激光气体传感器是禾赛科技 2015、2016 年主要的核心技术产品。当前禾赛也仍在进行甲烷遥测仪产品的生产，但自 2016 年起，公司业务重心已逐步完成妥善转移，2023 年气体检测产品对于公司总收入的贡献仅 1.4%。

图表 81：禾赛科技激光雷达产品系列及其性能参数一览

产品系列	产品型号	产品示意图	探测距离 (@10%)	角分辨率 (H×V)	视场角 (H×V)	单回波点频 (pts/s)	尺寸 (mm ³)	功耗 (W)
AT 系列	ATX		200 米	0.1°×0.1°	120°×20°	120 万	100×100×30	8
	AT512		300 米	0.05°×0.05°	120°×25.6°	1228.8 万	160×110×45	25
	AT128		210 米	0.1°×0.2°	120°×25.4°	153.6 万	136×114×49	13.5
FT 系列	FT120		22 米	0.625°×0.625°	100°×75°	19.2 万	95.79×76.84×134.08	<15
ET 系列	ET25		250 米	0.05°×0.05°	120°×25°	>300 万	120×100×25	12
Pandar 系列	Pandar128		200 米	0.1°×0.125°	360°×40°	345.6 万	123.7×118.0	23
	Pandar64		200 米	0.2°×0.167°	360°×40°	115.2 万	116.7×118.0	22
	Pandar40P		200 米	0.2°×0.33°	360°×40°	72 万	116.7×118.0	18
QT 系列	QT128		20 米	0.4°×0.4°	360°×105.2°	76.8 万	85.9×87.0×83.9	12
	QT64		20 米	0.6°×1.45°	360°×104.2°	38.4 万	76.0×80.23	8
XT 系列	XT32		80 米	0.18°×1°	360°×31°	64 万	100×103×76	10
	XT16		80 米	0.18°×2°	360°×30°	32 万	100×103×76	9
OT 系列	OT128		200 米	0.1°×0.125°	360°×40°	345.6 万	118.0×132.3	29

资料来源：公司官网、浦银国际

持续推进芯片化战略，沿着摩尔定律以性能和成本双线演进

自将业务重心转向激光雷达板块以来，禾赛为保持竞争力，长期坚持芯片化的核心战略。芯片化技术并不是单一的某项技术，而是一系列技术。对于激光雷达而言，芯片化就是把原本数量众多、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数颗芯片上，继而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。

禾赛于 2017 年成立芯片部门，开展激光雷达专用芯片（ASIC）研发工作。激光雷达专用芯片包括激光驱动芯片、模拟前端芯片、数字化芯片和 SoC 芯片，不同芯片在系统中的功能不同（图表 84）。在芯片化基础上，激光雷达各功能模块高度集成于芯片，同时又能够基于同一产品架构衍生出适应于不同需求的产品，利用平台化设计实现物料供应链和制造生产线的复用。

公司之所以选择坚持芯片化，是因为激光雷达芯片化能够解决以下问题：

- **助推激光雷达驶上“摩尔定律”道路，实现更高性能与更优性价比。**禾赛是行业首家提出将光雷达推上“摩尔定律”轨道理念的公司。芯片化设计采用集成化技术，持续优化激光雷达每一个模块和链路，使得元器件数量从 1,000 个降到 100 个左右，关键供应商数量从约 100 个降到 10 个，单线成本降为 1/10，带来的分辨率提升可达 10 倍之多。基于此，激光雷达系统有望走上“摩尔定律”的轨道，并表现为两条路径：1) 成本不变，性能不断提升；2) 性能不变，成本不断下降。

这两条路径上，禾赛都有对应产品。公司于 2024 年 1 月和 4 月分别发布了 512 线超远距激光雷达 AT512 和下一代激光雷达产品 ATX。根据公司公布数据，相比 10 多年前的一个典型 32 线激光雷达，AT512 的线数提升了 16 倍，点云密度提升了 80 倍，价格却不及当时的 1/100。

而对于 ATX，其核心性能相比 AT128 有所提升，但成本却下降不少。目前，ATX 凭借小尺寸、远距离、超广角等优势已获得多个量产定点，分别来自国内龙头车企、头部新能源车企、领先新势力、主流欧美合资车企等多家主机厂，预计将于 2025 年 Q1 开始大规模量产。

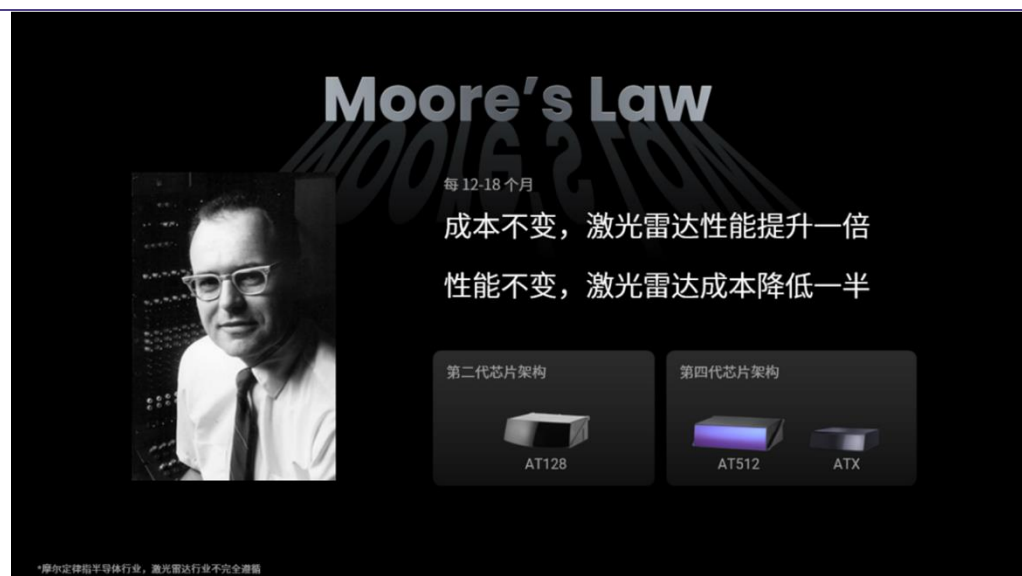
- **简化结构从而优化制造工艺，显著提升制造效率和产品质量。**传统激光雷达系统存在大量分立结构，装配时需要进行大量人力调试。芯片化简化了激光雷达产品结构，光学校准亦更具整体性，为装配工艺自动化提供了条件。另外，高度集成化和自动化下简单的流程能够避免人为装配过程中造成的误差，量产一致性大幅提升，产品品质更易得到保障。

从现实进度上看，禾赛从 2017 年开始打造激光雷达专用芯片架构平台，从 V1.0、V1.5、V2.0 到 V3.0，每一代都在前几代的基础上进行架构设计、器件和制造工艺、材料、软件算法等的升级，不断提升产品级综合性能（图表 85）。**第 1-3 代芯片均已成功量产并获得大规模验证，迭代节奏也不断加快。**

- 2020 年 9 月，禾赛自研收发芯片首次搭载于机械式激光雷达 XT32；
- 2022 年 8 月，AT128 上搭载了禾赛自研的第二代芯片并开始量产；

- 2022 年 11 月，禾赛纯固态激光雷达 FT120 成功搭载第三代自研芯片。
- 2024 年，禾赛科技也成功推出第四代架构，采用 3D 堆叠技术，可单板集成 512 个通道。内部嵌入 256 核智能点云解析引擎（IPE, Intelligent Point Cloud Enging），8 核 APU，实现每秒 246 亿次采样。先进的器件和波形处理能力实现了 130% 的探测器灵敏度提升，单点测距功耗降低 85%。公司 2024 年的新品 AT512 和 ATX 也基于此架构研发而成（图表 83）。

图表 82：芯片化设计有望助推激光雷达驶上“摩尔定律”道路



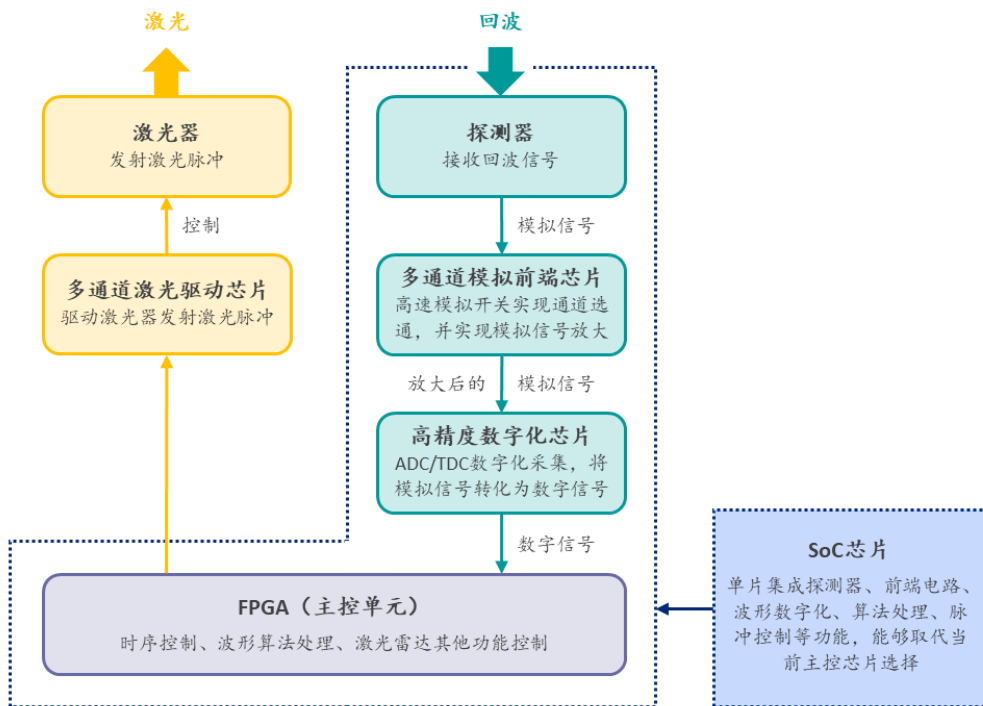
资料来源：车云微信公众号、浦银国际

图表 83：禾赛科技于 2024 年推出自研第四代芯片架构



资料来源：禾赛科技官方微信公众号、浦银国际

图表 84：激光雷达专用芯片及功能模块示意图



资料来源：禾赛科技招股书申报稿、浦银国际整理

图表 85：禾赛科技的芯片化发展路线

			上市时	2023年	未来			
禾赛科技 主要产品线	无人驾驶车辆 (AM业务)	Pandar系列	Pandar 40P/64/128	Pandar+ V2.0	Pandar+ SOP V2.0	更高点频		
		QT系列	QT64	QT128 SOP				
	乘用车 ADAS	AT系列	AT128 V2.0	AT512/ATX V4.0	ATX SOP V4.0	更远测距		
		FT系列	FT120 V3.0	FT120 SOP V3.0				
	广义机器人 (Robotics)	XT系列		XT16/32 V1.0		更低成本		
			■ 量产 (Start of Production, SOP)	🚗 车规级认证				
芯片化 关键技术 里程碑	V1.0 2017-2020年		V2.0 2018-2022年		V3.0 2019-2023年		V4.0 2020-2026年	
	<ul style="list-style-type: none"> 发射端采用EEL配合多通道驱动器，V1.5阶段将EEL升级为VCSEL 接收端采用APD+多通道模拟前端IC，V1.5阶段演进为SIPM+多通道 高速ADC芯片，再到高精度TDC 		<ul style="list-style-type: none"> 发射端采用VCSEL线阵，接收端升级为SPAD阵列，实现CMOS工艺下的探测器和电路功能模块集成 升级：VCSEL+多通道驱动IC芯片 开发：SPAD阵列+线阵SoC芯片 		<ul style="list-style-type: none"> 芯片化V3.0是由扫描式到纯固态面阵式激光雷达的演进 VCSEL面阵+面阵驱动IC芯片 SPAD阵列+线阵SoC芯片 		<ul style="list-style-type: none"> 采用3D堆叠+数字IC技术，能够实现更高的集成度 第四代芯片架构研发成果已于2024年应用于AT系列新产品 	

资料来源：禾赛科技招股书申报稿、禾赛科技招股书、公开资料、浦银国际整理

将制造工艺融入研发设计流程，自建产能保障大规模品质交付

激光雷达作为汽车智能化下的新兴零部件，技术路线尚未完全确定，在设计研发和上车的过程中仍需进行大量调整。在 2022 年激光雷达批量上车以前，所有厂商都没有大规模量产的经验。因而，为了自主把控装配过程中的产品质量和量产节奏，禾赛从创立初期就坚持在自有产线上制造激光雷达产品。

2020 年，禾赛的激光雷达总交付量约为 4,100 台。到了 2022 年 9 月，禾赛成为全球首个实现“月交万台”的激光雷达厂商。考虑到未来激光雷达车规级推广所需兼顾的高质量标准和大规模量产，禾赛自 2020 年 5 月开始自主设计并建设麦克斯韦智造中心。麦克斯韦智造中心位于上海嘉定，建筑面积 5.2 万平方米，投资金额近人民币 10 亿元，于 2023 年底正式投入运营。

禾赛实现了激光雷达从设计、研发，到测试、生产的全栈通链，同时把握研发和生产以保障产品迭代速度。禾赛将制造视为研发的一部分，即制造中的问题应该从研发中去解决，研发中的设计需要在制造中去验证。因此，麦克斯韦从设计初期便秉持“研发制造一体”的理念，专设“研发生产线”，由研发和制造团队共同负责搭建试制平台，以量产标准来试制激光雷达新产品，共同定义量产生产线的每一步工艺。同时建立内部实验室——贝叶斯可靠性试验中心，专用于产品的全方位系统性测试验证。

目前，禾赛在上海和杭州各有一座工厂，激光雷达产能充足。并且，禾赛的工厂产线自动化率超 90%，激光雷达生产节拍可达 45 秒/台，生产效率的大幅提升也将带来成本的快速下降。另外，禾赛计划明年将杭州工厂产量提高一倍以上，达到年产 150 万台的满负荷生产，以满足客户的需求。

图表 86：禾赛科技自主设计并建设的麦克斯韦智造中心



资料来源：禾赛科技官方微信公众号、浦银国际

AM 业务领先，培育远期成长动能

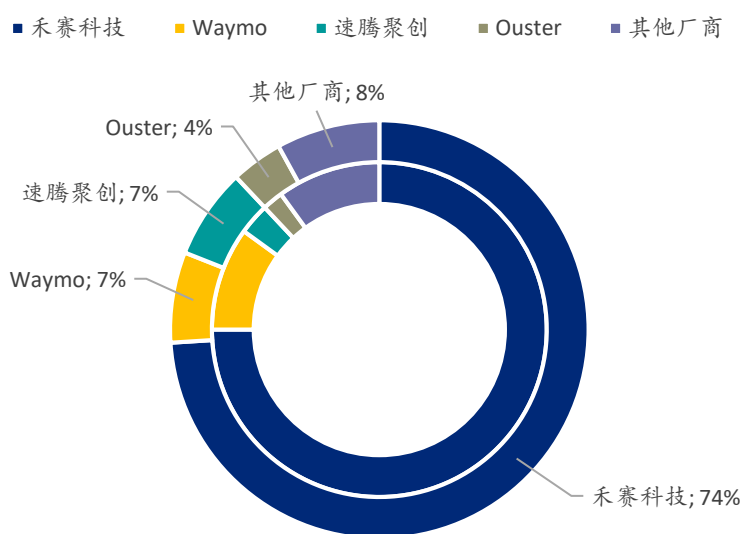
发展至今，AM (Autonomous Mobility) 业务仍是禾赛科技主营业务的一大重要补充。在进入激光雷达市场的早期，禾赛科技充分考虑到产品开发周期、性能要求、成本敏感度、客户集中度等因素，选择从对激光雷达性能要求最高的无人驾驶市场入手，集中资源打磨高线数机械旋转激光雷达产品，于 2017 年推出了 40 线旋转式远距激光雷达 Pandar40；历经迭代后，又于 2018 年底发布了旗舰升级版 Pandar40P。

此后，凭借着比海外厂商更快的更新速度、更贴近客户的服务和更高的性价比等优势，禾赛的市场认可度不断提升，品牌口碑逐渐积累，陆续切入一众 L4 级自动驾驶公司、无人车队客户并占领市场。截至目前，禾赛已进入了全球绝大多数 Robotaxi 玩家客户（图表 88）供应链，并在 2023 年以 74% 的全球份额，在 Robotaxi 激光雷达领域实现压倒性领先（图表 87）。

在 AM 业务上的领先优势，一定程度上也为禾赛提供了毛利率支撑。近年来，在乘用车端的激光雷达随着智能化进程的发展而初步放量的同时，整车市场，特别是中国车市，竞争态势也逐渐升级。ADAS 激光雷达受到来自下游的价格压力，导致行业毛利率水平在 2023 年出现明显的下滑趋势。

而与 ADAS 领域有所不同之处在于，L4 级别自动驾驶市场的重点参与者多为头部科技公司，且仍处于探索技术闭环的阶段，对于安全冗余的需求更高，最终呈现出对于性能高度敏感、对于成本的敏感度相对较低的取向。这也使得禾赛以 Pandar 系列为主的 AM 激光雷达产品，能够取得较好的定价和毛利率，进而实现明显高于友商的综合毛利率水平（图表 89）。

图表 87：2023 年，禾赛科技在全球 Robotaxi 激光雷达领域占据了 74% 的份额



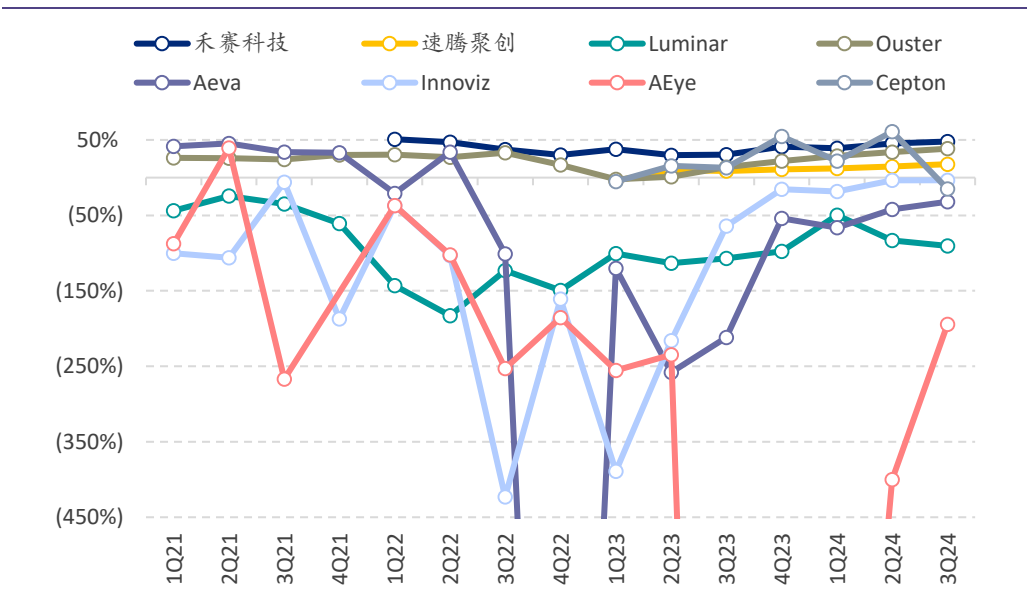
注：外圈为 2023 年，内圈为 2022 年；资料来源：Yole、浦银国际

图表 88：禾赛科技已成为全球大多数 Robotaxi 玩家的选择

公司	激光雷达供应商	激光雷达单车总用量	长距激光雷达搭载量	短距激光雷达搭载量
Waymo		5	1	4
Cruise	 HESAI	5	5	0
Aurora	 HESAI	7	3	4
百度Apollo	 HESAI	5	1	4
滴滴	 HESAI	5	1	4
Motional	 OUSTER HESAI	4	1	3
小马智行	 robosense HESAI	5	2	3
文远知行	 HESAI	5	3	4
AutoX	 HESAI SILC	2	2	0
Zoox	 HESAI	8	4	4

资料来源：Yole、艾瑞咨询、各公司官网、公开资料、浦银国际整理

图表 89：禾赛科技的综合毛利率表现及其稳定性好于其他激光雷达玩家



注：由于上市时间不同，部分未显示的数据点表示该公司、该季度未披露；

资料来源：Bloomberg、公司财报、浦银国际

公司于 2020 年 9 月发布基于自研芯片的中距离激光雷达 XT32，进军机器人、无人运输等新目标市场。展望未来，禾赛科技将在 AM 业务方面继续发力，同时培育公司远期的成长新动力。

在产品序列方面，禾赛科技于 2024 年 9 月发布了最新的 360°激光雷达产品 OT128。OT128 拥有 345.6 万点/秒点频，最远探测距离 230m，面向 L4 级自动驾驶、ADAS 真值系统开发、港口物流自动化及工业机器人市场。

公司管理层在 2024 年三季度业绩发布会上表示，禾赛目前已与包括文远知行、西井科技、Embotech、EasyMile 在内的全球 90 多个客户就 OT128 签订了订单，并已开始进行生产交付，实现了超过 1,000 万美元的收入。不仅如此，OT128 共享 AT128 成熟技术架构，与公司 ADAS 产品的核心部件的复用率达到 95%，有助于降低成本，目前毛利率表现已略微好于公司现有 L4 级产品；且随着订单体量的扩大，OT128 的毛利率有望进一步改善。

在应用领域方面，禾赛科技以深耕无人驾驶领域作为切入点，面向广义机器人应用逐步拓展。除了 Robotaxi 以外，公司的 L4 级客户还包括无人物流（Robotruck）和包括智能配送在内的各类服务机器人。

- 在 Robotruck 细分领域，为了满足全天候的长距离行驶要求，安全、可靠且耐用的车规级感知硬件必不可少，而激光雷达恰能够帮助自动驾驶卡车检测、避让道路中的障碍物。

2023 年 4 月，禾赛与自动驾驶货运公司 KargoBot 达成战略合作，协力推动车规级半固态激光雷达 AT128 在 L4 级自动驾驶卡车领域的率先应用。2024 年 7 月，禾赛与西井科技于达成战略合作伙伴关系，双方将基于西井新一代无人驾驶平台，加强激光雷达感知方案的全面升级，共同探索更多智能设备、自动驾驶新车型的智能化应用以及大规模商业落地。

- 在广义机器人领域，随着“非接触式”服务的兴起，机器人的市场需求急剧增加。禾赛为不同领域的机器人提供多功能、高性价比的激光雷达解决方案，使机器人能够在室内外的复杂路况中实现自主定位、导航、避障等功能。具体应用来看：1) 智能配送领域，搭载禾赛高性能激光雷达的白犀牛无人配送车，业务遍布国内外 30 多个城市，目前全国范围内的运营车辆已超过 100 台，目标今年日活车辆达到千台。2) 智慧工厂领域，NavVis 的移动扫描产品 VLX3 已在 CES 2024 亮相，搭载两台禾赛旋转式中距激光雷达 XT32，可大范围感知高细节水平的室内外环境。

在最近的三季度业绩会上，公司管理层也欣喜宣布，禾赛已成功获得来自国内外客户的工业机器人应用新订单。未来在非车载端的激光雷达应用场景，禾赛也将继续发力，加速出货量级提升。

我们认为，随着禾赛科技在 ADAS 前装搭载激光雷达的进一步放量，以及自主配备产能的进一步扩充，公司在车规级产品的量产能力得到充分验证，具备向其他终端产品量产迁移的能力。展望未来，随着 AM 及广义机器人领域的业务继续推进，禾赛将维持健康毛利率，公司整体运营状况继续向好。

图表 90：禾赛科技新一代高性能远距激光雷达 OT128



资料来源：禾赛科技官方微信公众号、浦银国际

图表 91：禾赛科技与自动驾驶及广义机器人领域部分客户的合作情况

<p>白犀牛无人配送车搭载禾赛激光雷达 实现L4级自动驾驶规模化落地应用</p> 	<p>禾赛与Zoox长期紧密合作 纯电无人车搭载数台禾赛激光雷达</p> 	<p>禾赛与美团达成战略合作 自动配送车搭载多颗高性能激光雷达</p> 
<p>禾赛与九识智能达成合作 新款无人车 Z5 2024 搭载4颗AT128</p> 	<p>禾赛与NavVis达成合作 禾赛是VLX3的独家激光雷达供应商</p> 	<p>禾赛与Kodiak Robotics达成合作 将禾赛机械式激光雷达集成于后视镜</p> 

资料来源：公司官网、美联社、公开资料、浦银国际整理

业绩表现超预期，有望率先抵达盈利拐点

3Q24 业绩：收入、毛利率表现超预期，领先同业玩家

- **营业收入：**三季度禾赛实现营业收入人民币 5.4 亿元，同比增长 21%，环比增长 18%，营收水平高于此前公司指引的区间上限，好于市场预期。
- **交付量：**激光雷达总交付量达到 13.4 万台，同比增长 183%，环比增长 55%。其中，包括乘用车 ADAS 产品 13.0 万台，AM 产品 4,295 台。
- **毛利率：**得益于高效的成本管理、规模量产带动的飞轮效应，以及为客户提供 NRE（Non-Recurring Engineering，一次性工程费用）服务的收入贡献，公司三季度综合毛利率达到 47.7%，同、环比增长明显，远高于市场预期。并且，管理层在业绩会上表示，除去 NRE 收入部分的影响，公司整体毛利率表现仍处于 40% 以上的良好水平，明显位于行业前列。
- **净亏损：**三季度净亏损人民币 7,036 万元，净亏损同比收窄 50%，环比收窄 2%，已实现连续四个季度的净亏损收窄，盈利能力持续改善。

图表 92：禾赛科技 3Q24 业绩详情

人民币百万	3Q24	3Q23	同比	2Q24	环比
营业收入	539	446	21%	459	18%
毛利润	258	136	89%	207	25%
营业利润（损失）	(77)	(167)	(54%)	(96)	(19%)
净利润（损失）	(70)	(142)	(50%)	(72)	(2%)
基本每股收益 (人民币)	(0.54)	(1.13)	(52%)	(0.56)	(3%)

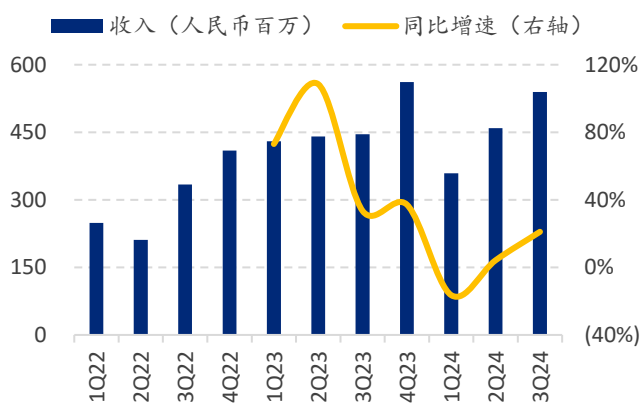
利润率	3Q24	3Q23	同比 百分点	2Q24	环比 百分点
毛利率	47.7%	30.6%	17.2	45.1%	2.7
营业费用率	62.1%	68.1%	(6.0)	65.9%	(3.9)
营业利润率	(14.3%)	(37.5%)	23.2	(20.9%)	6.6
净利率	(13.0%)	(31.8%)	18.8	(15.7%)	2.7

收入 人民币百万	3Q24	3Q23	同比	2Q24	环比
产品收入	503	426	18%	409	23%
服务收入	36	20	84%	50	(28%)
总收入	539	446	21%	459	18%

激光雷达 出货量（台）	3Q24	3Q23	同比	2Q24	环比
ADAS 产品	129,913	40,593	220%	80,773	61%
AM 产品	4,295	6,847	(37%)	5,753	(25%)
总出货量	134,208	47,440	183%	86,526	55%

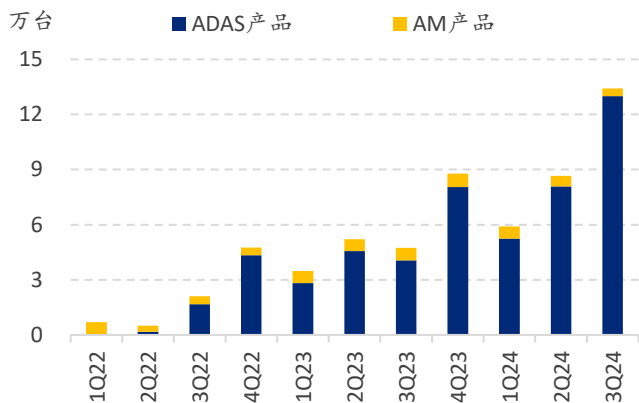
资料来源：公司公告、浦银国际

图表 93：禾赛科技季度收入及同比增速



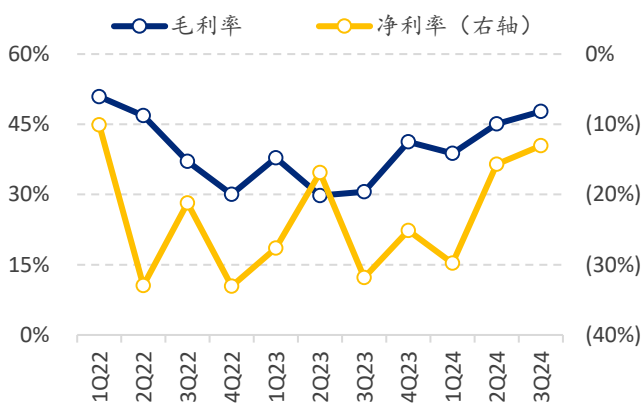
资料来源：公司报告、浦银国际

图表 94：禾赛科技激光雷达产品季度出货量



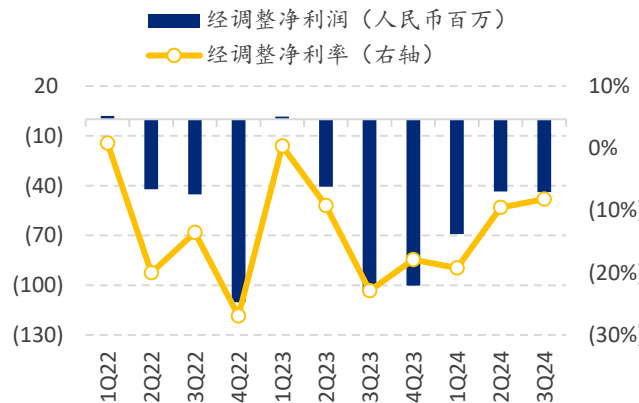
资料来源：公司报告、浦银国际

图表 95：禾赛科技毛利率、净利率走势



资料来源：公司报告、浦银国际

图表 96：禾赛科技经调整净利润（亏损）情况



资料来源：公司报告、浦银国际

增长动能强劲，加速迈向盈亏平衡点

2024 年前三季度，禾赛科技累计交付激光雷达产品近 28 万台，季度间的节奏随着核心客户的交付量提升而同步改善。根据公司管理层在三季度业绩会上的展望，考虑到公司已经连续两个季度实现交付量的环比大幅提升，随着汽车产业传统旺季的到来，禾赛四季度的交付量将达到 20 万台。并且，管理层预期强劲的增长动能将向 2025 年延续，突破百万台的激光雷达总交付量。我们预计公司 2024/2025 年的总交付量将分别达到 48.7/105.0 万台。

公司财务状况良好，是 2023 年唯一经营现金流为正的激光雷达企业。管理层预计四季度保持健康的毛利率水平，并实现正向的经营现金流。

在盈利能力层面，公司指引四季度实现收入 1 亿美元，净利润则有望达到 2,000 万美元，在非通用会计准则 (Non-GAAP) 层面实现 2024 年全年盈利，加速迈向盈亏平衡点。届时，禾赛将成为车载激光雷达领域第一家实现盈利的公司。并且，公司目标 2025 年也将实现盈利。

财务预测与估值

我们采用 DCF（Discounted Cash Flow，现金流量贴现法）估值方法对禾赛科技进行估值。我们假设禾赛 2029 年到 2033 年的成长率为 30%-32%，永续增长率为 3.5%。另外，我们假设 WACC（Weighted Average Cost of Capital，加权平均资金成本）为 20.8%。其他基本假设可以参考下方两个表格。

基于以上，我们得到禾赛科技目标价 13.1 美元，目标市销率 3.7x，对应 2025 年目标经调整市盈率 40.8x。目前我们对公司加速迈向盈利保持乐观态度，若盈利的可持续性得到验证，将带动公司从市销率估值走向新的市盈率估值体系，并体现估值溢价。首予“买入”评级，目标价潜在升幅 19%。

图表 97：禾赛科技 WACC 假设

WACC 计算			
Beta	1.54	债务成本	13.4%
无风险利率	2.0%	债务股本比	(28.8%)
股权风险溢价	11.2%	所得税率	0.1%
股本成本	19.1%	WACC	20.8%

注：WACC，Weighted Average Cost of Capital，加权平均资金成本；资料来源：浦银国际预测

图表 98：禾赛科技自由现金流预测

百万人民币	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	2031E	2032E	2033E	2034 往后
营业收入	3,346	4,504	6,505	8,647	11,414	15,067	19,738	25,659	33,357	
营收增速	57%	35%	44%	33%	32%	32%	31%	30%	30%	
经营利润	57	420	723	1,091	1,541	2,260	3,355	4,619	6,671	
经营利润率	1.7%	9.3%	11.1%	12.6%	13.5%	15.0%	17.0%	18.0%	20.0%	
加：折旧及摊销	189	199	201	200	278	370	490	644	845	
EBITDA	246	619	923	1,292	1,819	2,631	3,846	5,262	7,516	
EBITDA 率	7.4%	13.7%	14.2%	14.9%	15.9%	17.5%	19.5%	20.5%	22.5%	
所得税率	(0.1%)	0.1%	0.1%	0.1%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	
资本支出	(260)	(210)	(200)	(200)	(194)	(188)	(181)	(172)	(163)	
资本支出率	(7.8%)	(4.7%)	(3.1%)	(2.3%)	(1.7%)	(1.2%)	(0.9%)	(0.7%)	(0.5%)	
净营运资本变动	(240)	(137)	(243)	(146)	(173)	(206)	(243)	(284)	(333)	
自由现金流	(254)	271	480	945	1,220	1,897	2,919	4,113	6,020	43,502
永续增长率										3.5%

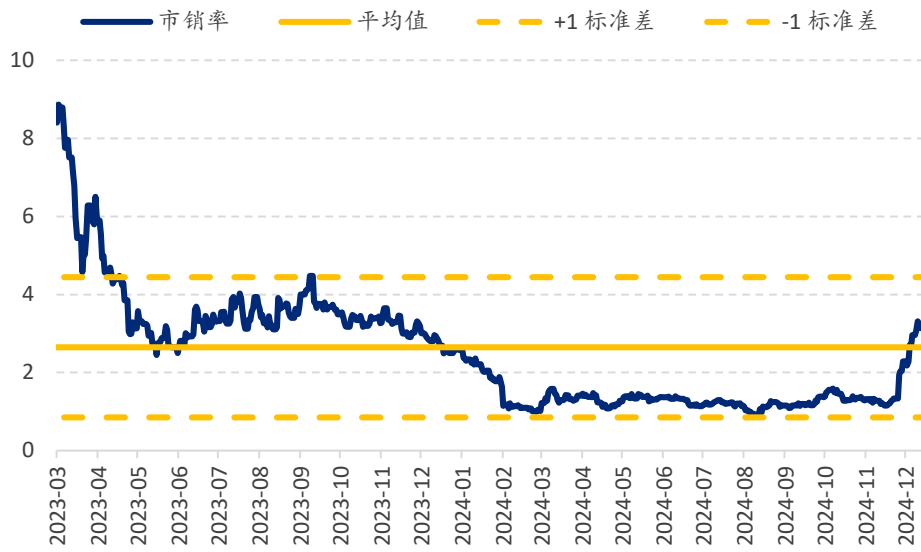
资料来源：浦银国际预测

图表 99：禾赛科技 DCF 估值预测

WACC	自由现金流现值 (人民币百万)	净现金 (百万)	权益价值 (百万)	股数 (百万)	每股价值 (人民币)	美元/人民币	每股价值 (美元)
20.8%	13,448	(1,201)	12,247	129	94.9	7.2423	13.1

资料来源：浦银国际预测

图表 100: 禾赛科技市销率估值 (x)



资料来源: Bloomberg、浦银国际

图表 101: 浦银国际目标价: 禾赛科技 (HSAI.US)



注: 截至 2024 年 12 月 12 日收盘价;

资料来源: Bloomberg、浦银国际

图表 102: 行业可比公司估值比较

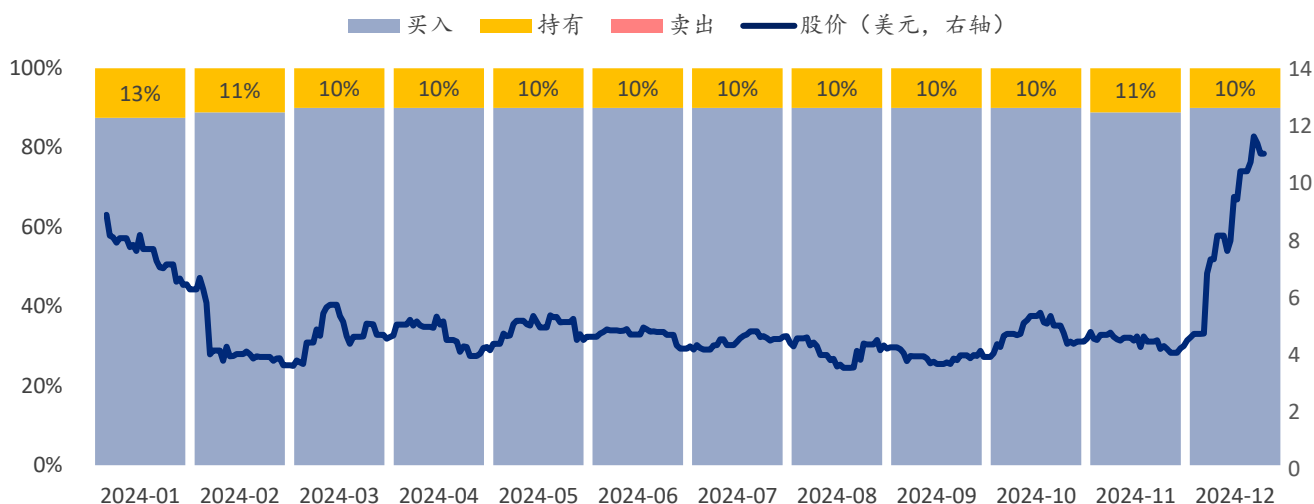
股票代码	公司名称	市值 (美元百万)	股价 (当地货币)	股价变动 年初至今(%)	EPS同比增长			P/S (市销率)			P/B (市净率)		
					2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E
激光雷达													
HSAI US Equity	禾赛科技	1,404	11.1	24%	(80%)	NM	154%	4.8	3.1	2.2	2.7	2.6	2.3
2498 HK Equity	速腾聚创	1,584	28.0	(4%)	(72%)	(57%)	NM	6.0	3.7	2.7	3.9	4.2	4.3
LAZR US Equity	Luminar	231	6.9	(86%)	(23%)	(29%)	(37%)	3.3	2.0	1.1	N/A	N/A	N/A
OUST US Equity	Ouster	455	9.1	19%	(77%)	(20%)	(18%)	4.1	3.1	2.0	N/A	N/A	N/A
AEVA US Equity	Aeva	233	4.3	14%	(12%)	(4%)	(8%)	26.4	16.1	4.9	1.8	1.9	1.6
INVZ US Equity	Innoviz	144	0.9	(66%)	(0)	(8%)	(27%)	6.0	2.0	0.8	2.0	2.6	2.6
LDR US Equity	AEye	11	1.2	(50%)	19	(0)	(0)	59	2	0	N/A	N/A	N/A
CPTN US Equity	Cepton	51	3.2	2%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
平均								15.7	4.6	2.0	2.6	2.8	2.7
激光器													
6965 JP Equity	滨松光子学	4,097	1,889.5	(35%)	(29%)	6%	13%	3.1	2.8	2.6	1.8	1.5	1.4
LITE US Equity	Lumentum	6,235	90.8	73%	(78%)	57%	133%	4.6	3.9	3.1	5.3	7.0	6.1
OSR GR Equity	欧司朗	5,268	51.8	2%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
002281 CH Equity	光迅科技	4,734	43.4	52%	35%	41%	35%	4.4	3.3	2.7	4	3	3
688048 CH Equity	长华光芯	991	40.9	(35%)	NM	NM	(68%)	24.8	17.9	14.9	2.4	2.4	2.4
平均								9.2	7.0	5.8	3.3	3.6	3.2
车载光学													
003550 KS Equity	LG集团	8,382	76,200.0	(11%)	(24%)	37%	21%	1.6	1.4	1.3	0.4	0.4	0.4
6758 JP Equity	索尼	139,822	3,462.0	29%	7%	11%	6%	1.7	1.6	1.6	2.8	2.5	2.3
2382 HK Equity	舜宇光学科技	9,210	65.4	(8%)	88%	24%	18%	1.7	1.6	1.4	2.7	2.5	2.2
603501 CH Equity	韦尔半导体	16,756	100.2	(6%)	261%	39%	25%	4.6	3.9	3.3	4.9	4.3	3.6
002456 CH Equity	欧菲光	6,283	13.8	58%	NM	152%	19%	2.1	1.7	1.6	11.0	10.5	10.0
002036 CH Equity	联创电子	1,592	10.8	6%	NM	620%	61%	1.0	1.0	0.9	4.0	3.5	3.2
603297 CH Equity	永新光学	1,494	97.7	(2%)	(0)	35%	22%	10.9	8.6	6.8	5.5	4.8	4.2
平均								3.4	2.8	2.4	4.5	4.1	3.7
L3/L4级自动驾驶													
AUR US Equity	Aurora	12,648	7.4	68%	(32%)	0%	(10%)	19,250.5	1,435.9	213.6	N/A	N/A	N/A
TSPH US Equity	图森未来	92	0.4	(54%)	N/A	N/A	N/A	N/A	2.0	N/A	0.6	N/A	N/A
WRD US Equity	文远知行	4,403	16.0	(74%)	N/A	(25%)	(0)	49.6	21.1	7	N/A	N/A	N/A
PONY US Equity	小马智行	3,463	12.9	(74%)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
平均								9,650.1	486.3	110.3	0.6	NA	NA
智驾芯片													
MBLY US Equity	Mobileye	14,372	17.7	(59%)	(94%)	486%	1	8.7	7.4	6.0	1.2	1.2	1.2
NVDA US Equity	英伟达	3,363,457	137.3	177%	278%	136%	0	56.7	26.1	17.2	78.1	37.2	18.6
QCOM US Equity	高通	175,805	158.2	9%	21%	11%	9%	4.6	4.2	3.9	7	6	6
NXPI US Equity	恩智浦	55,337	217.7	(5%)	(7%)	(1%)	19%	4.4	4.3	3.9	5.8	5.3	4.7
TXN US Equity	德州仪器	174,881	191.7	12%	(28%)	18%	25%	11.3	10.2	9.2	10	10	9
AMBA US Equity	安霸	3,048	73.1	19%	NM	(68%)	(41%)	13.5	10.9	9.4	5	5	6
9660 HK Equity	地平线	6,520	3.8	0%	N/A	(67%)	(74%)	20.2	13.6	8.4	3	3	3
2533 HK Equity	黑芝麻智能	2,032	27.8	0%	N/A	(45%)	(70%)	26.0	14.4	8.1	N/A	N/A	N/A
6723 JP Equity	瑞萨电子	25,037	2,038.0	(20%)	(14%)	2%	24%	2.8	2.6	2.3	2	1	1
平均								16.5	10.4	7.6	13.9	8.6	6.1
智驾域控 Tier 1													
CON GY Equity	大陆集团	13,866	66.0	(14%)	3%	28%	19%	0.3	0.3	0.3	0.9	0.9	0.8
APT US Equity	安波福	13,759	58.5	(35%)	28%	14%	18%	0.7	0.7	0.6	1.6	1.3	1.2
VC US Equity	伟世通	2,578	93.3	(25%)	23%	7%	15%	0.7	0.6	0.6	2.1	1.8	1.5
002920 CH Equity	德赛西威	9,359	122.6	(5%)	43%	30%	26%	2.4	1.9	1.6	7.1	5.7	4.6
600699 CH Equity	均胜电子	3,137	16.2	(10%)	24%	25%	24%	0.4	0.4	0.3	1.6	1.4	1.3
688326 CH Equity	经纬恒润	1,565	94.8	(18%)	105900%	NM	136%	2.0	1.6	1.3	2.4	2.3	2.2
1274 HK Equity	知行汽车科技	600	20.2	(40%)	(47%)	NM	146%	2.7	1.9	1.3	4.0	4.0	4.2
ECX US Equity	亿咖通	666	2.0	(38%)	(1%)	(47%)	NM	0.9	0.7	0.5	N/A	N/A	N/A
1760 HK Equity	英恒科技	179	1.3	(42%)	(47%)	36%	29%	0.2	0.2	0.2	0.5	0.5	N/A
平均								1.1	0.9	0.8	2.5	2.2	2.2
新能源汽车													
TSLA US Equity	特斯拉	1,342,126	418.1	68%	(21%)	36%	26%	13.4	11.5	9.6	19.3	16.8	14.2
1211 HK Equity	比亚迪 (H)	110,230	280.0	31%	23%	27%	20%	1.1	0.9	0.8	4.5	3.7	3.0
002594 CH Equity	比亚迪 (A)	110,230	283.7	43%	29%	29%	22%	1.0	0.9	0.7	4.8	3.9	3.2
NIO US Equity	蔚来	9,579	4.6	(49%)	(13%)	(26%)	(44%)	1.0	0.7	0.6	5.5	13.6	N/A
9866 HK Equity	蔚来-SW	9,772	36.4	(51%)	(13%)	(26%)	(44%)	1.0	0.7	0.6	5.6	13.8	N/A
XPEV US Equity	小鹏汽车	12,164	12.8	(12%)	(45%)	(52%)	NM	2.1	1.2	0.9	4.2	4.5	4.3
9868 HK Equity	小鹏汽车-W	12,410	50.8	(10%)	(45%)	(52%)	NM	2.2	1.2	0.9	4.2	4.6	4.4
LI US Equity	理想汽车	24,180	22.8	(39%)	36%	35%	36%	1.2	0.9	0.7	3.4	3.1	2.6
2015 HK Equity	理想汽车-W	24,676	90.4	(39%)	36%	35%	36%	1.2	0.9	0.8	3.5	3.2	2.7
9863 HK Equity	零跑汽车	5,116	29.8	(17%)	(27%)	(67%)	NM	1.2	0.6	0.5	3.6	3.8	3.0
RIVN US Equity	RIVIAN	14,494	14.2	(39%)	(17%)	(32%)	(14%)	3.1	2.9	2.0	2.4	3.9	4.1
LCID US Equity	LUCID GROUP	7,650	2.5	(40%)	(11%)	(22%)	(28%)	9.9	5.4	2.6	1.7	3.0	4.8
平均								3.2	2.3	1.7	5.2	6.5	4.6
定位/高精地图													
BIDU US Equity	百度	31,671	90.3	(24%)	(4%)	1%	36%	1.7	1.7	1.6	0.8	0.8	0.7
002405 CH Equity	四维图新	3,315	10.2	14%	15%	(38%)	(59%)	7.0	6.1	5.3	2.6	2.8	2.8
300627 CH Equity	华测导航	3,167	42.0	35%	28%	27%	30%	6.8	5.3	4.2	6.6	5.7	4.7
平均								5.2	4.4	3.7	3.3	3.1	2.7

注: E = Bloomberg 一致预测, 截至 2024 年 12 月 12 日收盘价;

资料来源: Bloomberg、公司公告、浦银国际

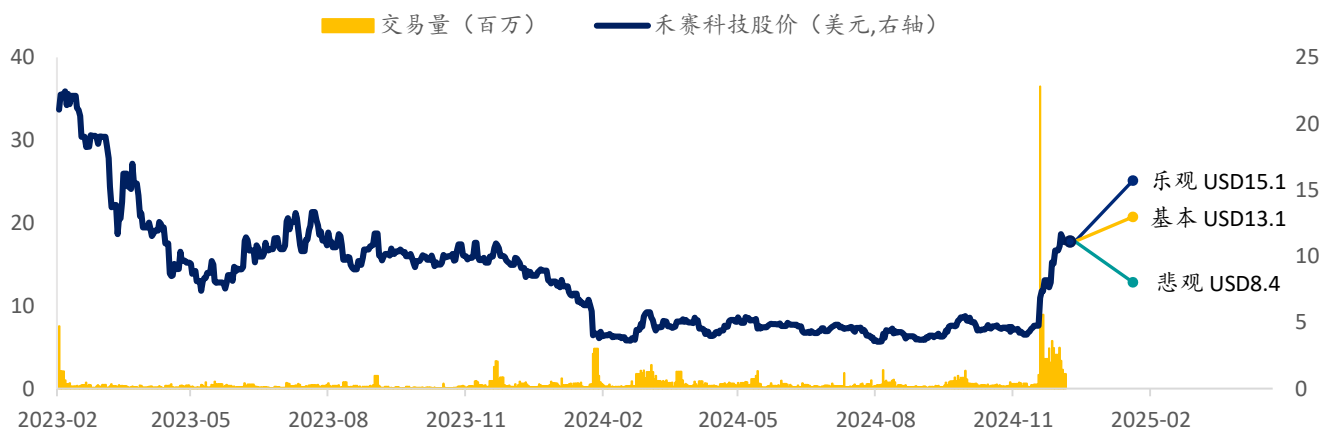
SPDBI 乐观与悲观情景假设

图表 103: 禾赛科技 (HSAI.US) 市场普遍预期



资料来源: Bloomberg、浦银国际

图表 104: 禾赛科技 (HSAI.US) SPDBI 情景假设



乐观情景: 公司收入增长好于预期

目标价: 15.1 美元 (概率: 15%)

- 全球汽车市场需求增速高于预期, 智驾渗透率高于预期, 带动公司出货量加速提升;
- 公司维持份额优势, 销量规模继续扩大, 成本继续下降, 毛利继续改善;
- 业务进展顺利, 下游客户车型迅速量产, 扩大公司营收规模, 改善经营效率表现;
- 机器人市场需求快速放大, AM 业务好于预期。

悲观情景: 公司收入增长不及预期

目标价: 8.4 美元 (概率: 15%)

- 宏观经济走弱, 整车市场销量不及预期;
- 自动驾驶政策推进不及预期, 影响 Robotaxi 业务;
- 行业竞争加剧, 影响公司毛利率表现;
- 激光雷达降本速度慢于预期;
- 车企智驾普及进度不及预期, 导致乘用车激光雷达加速放量趋势不明显;
- 广义机器人市场需求增长不及预期。

资料来源: 浦银国际预测

风险提示

下行风险

- 宏观经济走弱，整车市场销量不及预期；
- 各国政府自动驾驶政策推进不及预期，影响公司 Robotaxi 业务；
- 行业竞争加剧，影响公司毛利率表现；
- 激光雷达降本速度慢于预期；
- 下游客户车型量产进度/实际销量不及预期；
- 车企智驾普及进度不及预期，导致乘用车激光雷达加速放量趋势不明显；
- 广义机器人市场需求增长不及预期。

公司背景

图表 105：禾赛科技里程碑

年份	里程碑
2014	三位创始人回国，正式创立禾赛科技
2016	推出首台国产高性能激光雷达产品 Pandar32
2017	推出 40 线远距激光雷达产品 Pandar40
2018	推出 40 线远距抗干扰激光雷达产品 Pandar40P
2019	推出 360°旋转式 64 线远距激光雷达产品 Pandar64
2020	推出 360°旋转式超广角激光雷达 QT64；推出图像级高性能激光雷达产品 Pandar128； 推出中距激光雷达 XT 系列
2021	推出车规级远距激光雷达 AT128，AT128 成为全球首款获得 ISO 26262 ASIL B 功能安全 产品认证的激光雷达
2022	推出 128 线超广角近距补盲激光雷达 QT128；成为全球首家月交付量突破万台的车载 激光雷达公司；推出车规级固态超广角近距激光雷达 FT120 禾赛科技在纳斯达克正式挂牌上市，股票代码“HSAI”，融资金额约 1.9 亿美元；
2023	推出车规级超薄远距激光雷达 ET125；自有量产工厂赫兹制造中心正式投产，麦克斯 韦智造中心正式落成
2024	发布第四代芯片架构超广角远距激光雷达 ATX，全面升级了光机设计和激光收发模块

资料来源：公司官网、浦银国际

财务报表

图表 106: 禾赛科技: 损益表

人民币百万	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入	1,203	1,877	2,137	3,346	4,504
销货成本	(731)	(1,216)	(1,216)	(1,956)	(2,666)
毛利润	472	661	921	1,390	1,839
经营支出	(850)	(1,233)	(1,153)	(1,333)	(1,419)
销售费用	(105)	(149)	(201)	(241)	(283)
管理费用	(201)	(320)	(295)	(312)	(314)
研发费用	(555)	(791)	(851)	(876)	(931)
其他	11	27	194	95	109
营业利润(亏损)	(378)	(572)	(233)	57	420
非经营收入	77	96	93	91	82
利息收入(费用)	59	97	103	92	83
汇兑收入	21	(0)	(9)	-	-
其他非经营收入	(2)	0	(1)	(1)	(1)
除税前溢利	(301)	(475)	(140)	148	501
所得税	0	(1)	(0)	0	(0)
分摊权益法投资损失前的税后收入	(301)	(476)	(140)	148	501
应占权益法投资亏损	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
净利润(亏损)	(301)	(476)	(140)	148	501
基本股数(百万)	116	125	129	129	129
摊流通股数(百万)	116	125	125	125	125
基本每股收益(元)	(2.60)	(3.81)	(1.09)	1.15	3.88
摊薄每股收益(元)	(2.60)	(3.81)	(1.13)	1.19	4.02

注: E=浦银国际预测;

资料来源: 公司公告、浦银国际

图表 107：禾赛科技：资产负债表

人民币百万	2022	2023	2024E	2025E	2026E
货币资金	913	1,558	1,470	1,599	2,235
短期投资	946	1,586	1,507	1,356	1,220
应收账款	485	525	508	716	867
存货	647	496	480	676	819
其他流动资产	144	233	233	233	233
流动资产合计	3,135	4,398	4,197	4,580	5,375
物业及设备	505	872	1,068	1,139	1,150
长期投资	32	32	32	32	32
无形资产	21	79	79	79	79
资产使用权	86	193	193	193	193
其他非流动资产	61	90	90	90	90
资产总计	3,839	5,663	5,659	6,112	6,919
短期借款	-	112	112	112	112
应付账款	207	269	270	434	591
其他短期负债	749	954	954	954	954
流动负债合计	956	1,335	1,335	1,499	1,657
长期借款及债务	18	286	286	286	286
租赁负债	10	119	107	97	87
其他长期负债	14	60	60	60	60
负债合计	998	1,800	1,788	1,942	2,089
夹层股本	5,987	-	-	-	-
普通股	0	0	0	0	0
股本溢价	-	7,424	7,573	7,724	7,882
留存收益	(3,145)	(3,562)	(3,702)	(3,554)	(3,053)
股东权益合计	2,842	3,862	3,871	4,171	4,829
负债及股东权益总计	3,839	5,663	5,659	6,112	6,919

注：E=浦银国际预测；

资料来源：公司公告、浦银国际

图表 108：禾赛科技：现金流量表

人民币百万	2022	2023	2024E	2025E	2026E
经营活动现金流	(696)	57	203	249	721
净利润(亏损)	(301)	(476)	(140)	148	501
折旧及摊销	54	86	161	189	199
股权激励费用	105	235	149	152	158
其他营业活动现金流	67	65	-	-	-
营运资金变动	(621)	147	33	(240)	(137)
应收账款减少(增加)	(391)	(91)	17	(208)	(151)
库存减少(增加)	(306)	146	16	(196)	(143)
应付账款增加(减少)	129	62	0	164	157
其他经营资金变动	(54)	30	-	-	-
投资活动现金流	1,120	(1,060)	(291)	(120)	(84)
资本支出	(231)	(407)	(358)	(260)	(210)
取得或购买短期投资	1,392	(622)	79	151	136
其他投资活动现金流	(41)	(32)	(12)	(11)	(10)
融资活动现金流	15	1,590	-	-	-
银行存款增加	18	377	-	-	-
发行股份	(3)	1,206	-	-	-
发行债券	-	-	-	-	-
其他融资活动现金流	-	8	-	-	-
汇兑损益	25	58	-	-	-
现金及现金等价物净流量	464	645	(88)	129	637
期初现金及现金等价物	449	913	1,558	1,470	1,599
期末现金及现金等价物	913	1,558	1,470	1,599	2,235

注：E=浦银国际预测；

资料来源：公司公告、浦银国际



速腾聚创 (2498.HK) 首次覆盖：软硬兼修筑实力，坚定迈向“AI+机器人”

我们首次覆盖速腾聚创 (2498.HK)，给予“买入”评级，目标价为 32.7 港元，潜在升幅 17%，对应 2025 年目标市销率 5.5x。

- **芯片驱动平台化布局，ADAS 激光雷达业务处于高速成长期：**速腾围绕芯片驱动的激光雷达技术推出 R、M、E 三大平台，系列产品瞄准车载和机器人领域。在车载端，速腾的科技平权和科技创新双线并行，性价比方案 MX 目标助力 15-20 万元车型加速搭载激光雷达，目前已获 7 家车企定点。速腾将充分受益于行业智驾加速渗透趋势，我们预计公司 2025 年 ADAS 产品出货量将通过 MX 量产进一步放大，达到 90.7 万台。我们首次覆盖速腾聚创 (2498.HK)，给予“买入”评级。
- **软硬结合构建全栈感知能力，率先量产奠定客户基础：**硬件上，速腾基于三大平台，实现产品的快速开发和迭代。并且，M 平台产品 M1 于 2021 年率先量产交付，为彼时的客户拓展、即此时的交付量打开先机。截至目前，公司已与全球 28 家整车厂及 Tier 1 达成合作，定点车型 92 款。同时，公司已形成大批量、自动化生产能力，产能准备在百万级别。软件上，公司自研融合感知软件 HyperVision，软硬协同之下，能够根据客户需求，提供定制化、差异化的解决方案服务。
- **布局机器人领域，致力成为机器人技术平台公司：**围绕激光雷达，速腾已完成硬件+芯片+AI 技术的全链路解决方案布局，接下来将借助车载领域积累的技术、团队和量产能力储备，为机器人下游客户提供核心增量零部件及解决方案。目前进展良好，截至三季度末公司在机器人领域合作伙伴突破 2,600 家，E 平台产品也获多家海外机器人客户定点，公司预计 2025 年机器人业务出货量将突破六位数，增长强劲。
- **估值：**我们采用 DCF 估值法，假设速腾 2029-2033 年的营收增长率为 36%-40%，永续增长率为 3.5%，WACC 为 13.4%，得到速腾的目标价为 32.7 港元，潜在升幅 17%，对应 2025 年 5.5x 目标市销率。
- **投资风险：**宏观经济走弱，整车市场销量不及预期；行业竞争加剧，影响公司毛利率表现；激光雷达降本速度慢于预期；下游客户车型量产进度/实际销量不及预期；车企智驾普及进度不及预期，导致乘用车激光雷达加速放量趋势不明显；机器人市场需求增长不及预期。

图表 109：盈利预测和财务指标 (2022-2026E)

百万人民币	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入	530	1,120	1,653	2,496	3,587
营收同比增速	60%	111%	48%	51%	44%
毛利率	(7.4%)	8.4%	16.2%	20.0%	21.0%
净利润(亏损)	(2,089)	(4,337)	(441)	(183)	(6)
净利润增速	26%	108%	(90%)	(59%)	(97%)
目标 P/S (x)	NM	2.7	8.1	5.5	3.8

E=浦银国际预测 资料来源：公司公告、浦银国际

速腾聚创 (2498.HK)

买入

目标价 (港元)	32.7
潜在升幅/降幅	+17%
目前股价 (港元)	28.0
52 周内股价区间 (港元)	10.82-137.5
总市值 (百万港元)	12,317
近 3 月日均成交额 (百万港元)	226.6

注：截至 2024 年 12 月 12 日收盘价

市场预期区间



股价相对表现



资料来源：Bloomberg、浦银国际

财务报表分析与预测

利润表

人民币百万	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入	530	1,120	1,653	2,496	3,587
销售成本	(570)	(1,027)	(1,385)	(1,996)	(2,836)
毛利润	(39)	94	268	500	752
经营支出	(577)	(1,034)	(817)	(795)	(872)
研发费用	(306)	(635)	(639)	(609)	(665)
销售费用	(67)	(86)	(113)	(115)	(124)
管理费用	(188)	(346)	(166)	(172)	(185)
其他	(15)	33	101	101	101
营业利润 (亏损)	(616)	(941)	(549)	(296)	(120)
非经营收入 (亏损)	(1,469)	(3,389)	111	115	116
利息收入 (费用)	15	78	99	100	101
金融工具公允价值变动损益	(1,485)	(3,471)	(3)	-	-
其他非经营收入	-	4	15	15	15
除税前溢利 (亏损)	(2,085)	(4,329)	(438)	(181)	(5)
所得税	(1)	(2)	(2)	(1)	(0)
净利润 (含少数股东权益)	(2,086)	(4,331)	(440)	(182)	(5)
少数股东权益	3	6	1	1	1
净利润 (亏损)	(2,089)	(4,337)	(441)	(183)	(6)
基本股数 (百万)	97	97	436	450	450
摊销股数 (百万)	97	97	436	450	450
基本每股收益 (元)	(21.47)	(44.67)	(1.01)	(0.41)	(0.01)
摊薄每股收益 (元)	(21.47)	(44.67)	(1.01)	(0.41)	(0.01)

资产负债表

人民币百万	2022	2023	2024E	2025E	2026E
货币资金	2,071	1,826	1,919	2,093	2,336
受限制现金	85	9	9	9	9
短期投资	310	22	24	27	29
应收账款	207	678	1,001	1,511	2,172
存货	289	199	294	444	638
其他流动资产	66	92	135	204	293
流动资产合计	3,029	2,827	3,382	4,288	5,479
物业、厂房及设备	208	268	321	350	362
使用权资产	28	14	14	14	14
无形资产	52	52	39	30	23
长期投资	30	85	94	103	114
其他非流动资产	80	25	25	25	25
资产总计	3,427	3,271	3,877	4,811	6,017
短期借款	-	1	1	2	3
应付账款	224	490	661	953	1,354
其他短期负债	7,370	10,356	10,460	10,564	10,670
流动负债合计	7,594	10,848	11,123	11,520	12,027
长期借款及债务	784	1,399	2,164	2,853	3,473
租赁负债	13	1	1	1	1
其他长期负债	73	94	94	94	94
负债合计	8,465	12,341	13,382	14,467	15,595
股本	0	0	0	0	0
其他储备	(356)	(57)	47	177	361
留存收益	(4,692)	(9,029)	(9,568)	(9,849)	(9,955)
少数股东权益	10	16	16	16	16
股东权益合计	(5,037)	(9,070)	(9,505)	(9,656)	(9,578)
负债及股东权益总计	3,427	3,271	3,877	4,811	6,017

现金流量表

人民币百万	2022	2023	2024E	2025E	2026E
经营活动现金流	(523)	(516)	(517)	(366)	(234)
除税前溢利 (亏损)	(2,085)	(4,329)	(438)	(181)	(5)
折旧	47	77	92	109	118
摊销	7	12	12	9	7
股权激励费用	35	377	104	130	184
其他营业活动现金流	1,577	3,439	-	-	-
营运资金变动	(120)	(169)	(186)	(333)	(438)
应收账款减少 (增加)	(91)	(475)	(322)	(510)	(661)
库存减少 (增加)	(231)	27	(95)	(150)	(194)
应付账款增加 (减少)	153	266	171	292	401
其他经营资金变动	49	12	60	36	16
已付所得税	(1)	(3)	(2)	(1)	(0)
已付 (收) 利息	17	79	(99)	(100)	(101)
投资活动现金流	(570)	266	(156)	(150)	(144)
资本支出	(120)	(146)	(145)	(138)	(131)
取得或购买短期投资	(337)	309	(2)	(2)	(3)
取得或购买长期投资	(49)	-	(9)	(9)	(10)
定期存款增加 (减少)	(84)	86	-	-	-
其他投资活动现金流	20	17	(0)	(0)	(0)
融资活动现金流	2,417	(35)	766	689	621
银行存款增加	-	2	0	1	1
发行股份	(45)	(31)	-	-	-
发行债券	961	850	765	689	620
股息	-	-	-	-	-
其他融资活动现金流	1,501	(856)	-	-	-
汇兑损益	120	41	-	-	-
现金及现金等价物净流量	1,444	(245)	93	174	243
期初现金及现金等价物	628	2,071	1,826	1,919	2,093
期末现金及现金等价物	2,071	1,826	1,919	2,093	2,336

主要财务比率

人民币百万	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营运指标增速					
营业收入增速	60%	111%	48%	51%	44%
毛利润增速	NM	NM	186%	87%	50%
营业利润增速	272%	53%	(42%)	(46%)	(59%)
净利润增速	26%	108%	(90%)	(59%)	(97%)
盈利能力					
净资产收益率 (平均)	54.4%	61.5%	4.8%	1.9%	0.1%
总资产报酬率	(80.8%)	(129.5%)	(12.3%)	(4.2%)	(0.1%)
投入资本回报率	12.2%	10.4%	5.8%	3.1%	1.3%
利润率					
毛利率	(7.4%)	8.4%	16.2%	20.0%	21.0%
营业利润率	(116.2%)	(84.0%)	(33.2%)	(11.8%)	(3.4%)
净利润率	(393.8%)	(387.1%)	(26.7%)	(7.3%)	(0.2%)
营运能力					
现金循环周期					
应收账款周转天数	113	144	185	184	187
存货周转天数	137	87	65	67	70
应付账款周转天数	94	127	152	148	148
净债务 (净现金)	1,372	436	(237)	(753)	(1,130)
自由现金流	(2,275)	(4,562)	(668)	(535)	(449)

E=浦银国际预测

资料来源: 公司资料、Wind、浦银国际预测

芯片驱动平台化布局, 软硬结合构建全栈感知能力

速腾聚创 (RoboSense) 于 2014 年成立, 总部位于深圳, 当前主营业务为激光雷达及解决方案的开发和销售, 围绕芯片驱动的激光雷达硬件为基础, 同时布局 AI 感知软件, 构建核心技术能力, 为市场提供应用于车载和机器人领域的传感器以及解决方案等产品。

硬件: 芯片驱动激光雷达平台, 放量自车载而始

硬件层面, 由于定位“AI 驱动的机器人技术公司”, 速腾从作为机器人“眼睛”的感知能力切入, 布局相关硬件激光雷达。公司基于自研芯片的激光雷达技术, 开发芯片驱动的激光雷达平台, 以实现快速高效的产品迭代。

目前, 速腾已推出 R、M、E 三大平台, 并基于此推出了一系列激光雷达产品。不同平台瞄准不同的落地场景需求, 共同构成了速腾现有的产品矩阵。

- **R 平台:** 诞生于前期应用探索阶段, 初期通过低线束产品切入市场。R 平台采用分立器件和一维扫描架构, 生产传统机械式激光雷达, 以满足彼时市场对高性能的需求。平台产品囊括 16、32、80 和 128 线, 主要面向自动驾驶测试和智能机器人领域, 包括送货机器人、检测机器人等。

但由于机械式激光雷达内部含有机械旋转部件, 存在 1) 产品尺寸大、重量沉, 2) 收发模组线束多、结构精密、调校复杂、制作周期长、成本高且降低难度较大, 3) 寿命短等问题, 难以实现车规级大规模量产。

- **M 平台:** 平台产品为二维 MEMS 半固态激光雷达, 主要定位于乘用车 ADAS 的主雷达, 采用自研的二维 MEMS 智能扫描芯片, 具有高性能、低成本、稳定可靠、易量产等优势。其中, M1 是全球首个量产的车规级 MEMS 激光雷达, 于 2021 年 8 月完成首批量产交付。而 M1P 则是目前带动公司出货量增长的主力产品, 也是公司目前的主要销售来源。截至三季度末, 速腾已于 12 家车企客户的 31 款车型实现大规模量产落地。另外, 截至 2024 年 11 月 29 日, 公司已获 28 家整车厂及一级供应商 92 款车型定点订单。我们预计 2024、2025 年公司的 ADAS 激光雷达销售量将分别达到 54.4 和 90.7 万台。

M 平台的新品推出也在科技平权和科技向上两个方向双线并行。一方面, 公司在 CES 2024 发布了面向 L3+ 智能驾驶前装量产的超长距激光雷达产品 M3, 推出之时是业内全球首款通过 940 nm 激光收发方案实现 300 米 (10% 反射率) 测距能力的激光雷达。

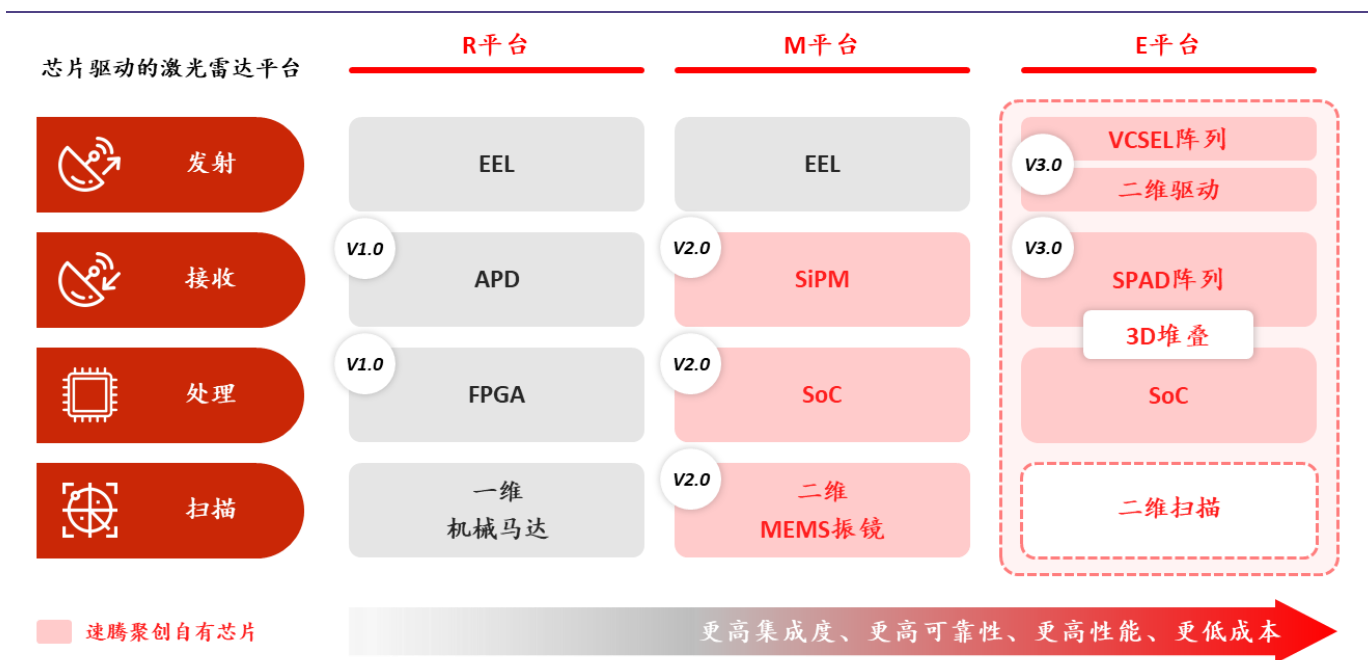
另一方面, 速腾于 2024 年 4 月发布了新一代中长距激光雷达 MX, 并在发布会现场表示其将以 200 美元左右为基础开启第一个项目的量产, 拉开激光雷达“千元机”时代的序幕。目前, MX 已成功渗透到 15-20 万元车型, 收获 7 家整车厂的定点项目, 并将于明年陆续开始量产, 管理层预计 2025 年 MX 的销量或将达到公司 ADAS 产品销量的 30%-40%。

- **E 平台：**主打二维 Flash 纯固态广角激光雷达，目前已推出的产品 E1 专门设计用于短距离检测，同时覆盖智能驾驶短距补盲和机器人领域。
 - 在车规级的应用上，E1 作为补盲激光雷达与 M 平台的主雷达产品相互配合，进一步扫除盲点。目前，公司成功将 E 平台产品拓展至 L4 级别 Robotaxi 客户，与全球最大出行平台、小马智行等达成合作。
 - 在机器人的应用上，由于 E 平台产品拥有更广阔的可视范围，且成本竞争力和产品质量在车载需求的牵引下得到了极大提升，契合机器人领域对于大角度、近距离、高精度等的探测需求。同时，纯固态简化产品结构，芯片全自研进一步降低了成本，大规模量产后有望实现价格的进一步下探，使激光雷达进一步下探至消费级机器人应用领域成为可能，长期有望带来更大量级的想象空间。

而平台化产品的成功开发，是由公司的自研芯片技术所驱动的。根据灼识咨询，速腾是全球最早布局自主芯片技术的激光雷达公司之一，自 2017 年开始自研芯片驱动扫描、收发与处理系统，经历了三个发展阶段（图表 110）








V1.0 阶段，公司通过向供应商采购，开始在 R 平台产品上使用 APD 和 FPGA 芯片。到了 V2.0，公司在配备了 MEMS 扫描芯片的 M 平台产品上开发，定制研发 SiPM 和自研 SoC。速腾自研 SoC 芯片 M-Core 于 2024 年 11 月获得 AEC-Q100 车规级认证，成为全球首款通过该认证的激光雷达专用 SoC。而 V3.0 时期，E 平台产品将 SPAD 阵列/SoC 集成至单颗芯片，使主板面积减少 50%，功耗降低 40%，成本亦大幅降低。

图表 110：速腾聚创逐步部署激光雷达平台芯片技术的路径



资料来源：速腾聚创招股书、公司资料、浦银国际

图表 111: 速腾聚创激光雷达硬件各平台产品及其性能参数一览

产品系列	产品型号	产品示意图	探测距离 (@10%)	角分辨率 (H×V)	视场角 (H×V)	单回波点频 (pts/s)	尺寸 (mm ³)	功耗 (W)
R 平台	Ruby Plus		240 米	0.2°×0.1°	360°×40°	230.4 万	125×128	27
	Helios 16		110 米	0.1°×2°	360°×30°	28.8 万	100×100	11
	Helios 32		110 米	0.1°×0.5°	360°×70°	57.6 万	100×100	12
	Bpearl		30 米	0.1°×2.81°	360°×90°	57.6 万	100×111	12
E 平台	E1		30 米	0.625°×0.625°	120°×90°	69.12 万	63×125×70	<10
	MX		/	0.1°×0.1°	120°×25°	/	体积减小 40%	<10
	M3		300 米	0.05°×0.05°	120°×25°	/	体积减小 50%	降低 30%
M 平台	M2		200 米	0.1°×0.2°	120°×25°	157.5 万	111×110×45	/
	M1 Plus		180 米	0.2°×0.2°	120°×25°	78.75 万	111×110×45	15
	M1		150 米	0.2°×0.2°	120°×25°	78.75 万	108×110×45	15

注: 部分数据显示“/”为公司未公布相关信息;
资料来源: 公司官网、速腾聚创招股书、新出行、浦银国际

图表 112: 速腾聚创自研激光雷达 SoC 芯片 M-Core



资料来源: 速腾聚创官方微信公众号、浦银国际

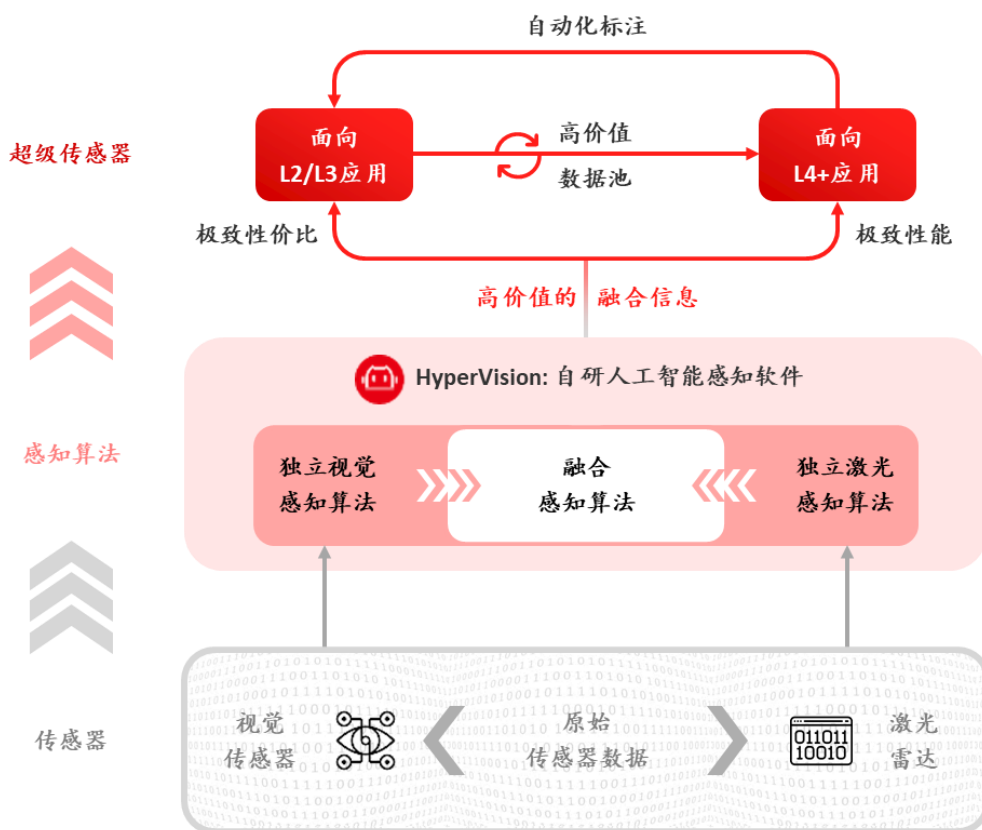
软件：自研 AI 感知融合软件，提供解决方案服务

除了提升激光雷达硬件能力，速腾基于 AI 技术自研了 HyperVision 融合感知软件，能够将激光雷达和摄像头收集的原始传感器数据，转换为可被自动驾驶汽车和机器人直接使用的感知信息（图表 113），产品兼顾高可靠性、高精度、开放性。目前，HyperVision 已推出 1.0 和 2.0 两代产品：

- HyperVision 1.0：于 2017 年推出，算力需求仅 0.5 TOPS，能够提供包括可行驶区域检测、物体识别、移动物体跟踪等多种物体检测与分类；
- HyperVision 2.0：于 2020 年推出，支持除激光雷达感知以外的纯视觉方案或激光雷达+视觉融合方案，具备视野范围内全亮静态要素和交通参与者识别能力，可实施构建 4D 语义占用场，提供更高维度的实时场景理解和行为检测，主要面向自动驾驶应用。

基于硬件平台的搭建和软件算法的研发，速腾聚创能够根据客户需求，提供定制化、全栈式的激光雷达环境感知技术解决方案。

图表 113：速腾聚创自研自研 AI 融合感知软件 HyperVision



资料来源：速腾聚创招股书、公司资料、浦银国际

依托能力储备，迈向机器人技术平台公司新愿景

“速腾聚创从成立之初，就把自己定义为一家机器人公司，成为全球领先的激光雷达公司只是速腾聚创实现目标的第一步。”

10年前创立之初，公司董事长兼首席科学家邱纯鑫博士就为公司发展奠定了战略主基调。激光雷达作为感知环节的关键元器件，相比于摄像头、毫米波雷达，拥有更高的测量精度，理应能够帮机器人感知周围的世界。围绕激光雷达，速腾已经完成了“硬件+芯片+AI技术”的全链路解决方案布局。接下来，速腾将借助其通过车载业务积累的技术、团队和量产能力储备，在机器人领域持续发力，提供核心增量部件及解决方案。

- **技术积累维度**，速腾硬件、芯片和AI的三大技术栈具备通用性和可迁移能力，为公司成为AI驱动的机器人技术平台公司提供了底层的能力。
 - **硬件**：速腾围绕激光雷达，积累了在系统、电子、动力、光学结构等领域的核心能力，并在产品上得到验证。其中，E平台是全球首个可量产、同时覆盖汽车和智能机器人领域的全固态广角激光雷达平台，平台产品可作为机器人的主雷达使用。

另外，公司在研发层面也深度布局更具突破性的多底层技术融合产品。最新研发成果机器人“灵巧手”，应用公司自研的三维力传感器技术，拥有17个多轴联动关节、8个智能驱动自由度，已于2024年11月在第二十六届高交会上展出（图表114）。
 - **芯片**：公司已经实现了扫描、发射、接收、处理四大系统的全面芯片化。其中，E1作为公司芯片全面自研产品，采用全固态架构，搭载速腾自主研发的面阵SPAD-SoC芯片和可寻址二维扫描VCSEL芯片，具备高性能和高可靠性。凭借其小巧轻便的设计，便于集成到不同形态的机器人中。
 - **AI技术**：除了自研感知融合软件HyperVision，公司打通了AI技术全流程，包括数据、算法、算力集群，自建“神机超算中心”，形成数据闭环体系，并以车为主体，构建了从感知到规控的端到端能力。
- **团队建设维度**，速腾在结合光机电一体的激光雷达和AI解决方案方案方面，积累了大量的专业人才。并在今年内推出了“天才罗伯特”计划，配套资源以争夺人才，布局在具身智能领域更大的可能性。
- **量产能力维度**，速腾已具备激光雷达的大批量产能力，并从样件到量产的全生命周期建立高水平的质量管理，采用自动化智能制造及工程设施，在产品验证、工程与制造上积累了丰富经验。

产能准备上，公司现有两大厂区，分别为深圳红花岭工厂和深汕MARS智造总部基地。其中，红花岭工厂现有4条产线，每条产线的年产能可达14万台。深汕基地可用场地面积达到10万平方米，规划年产能最高可达百万级别，公司后续将按照客户需求柔性地扩张产能。

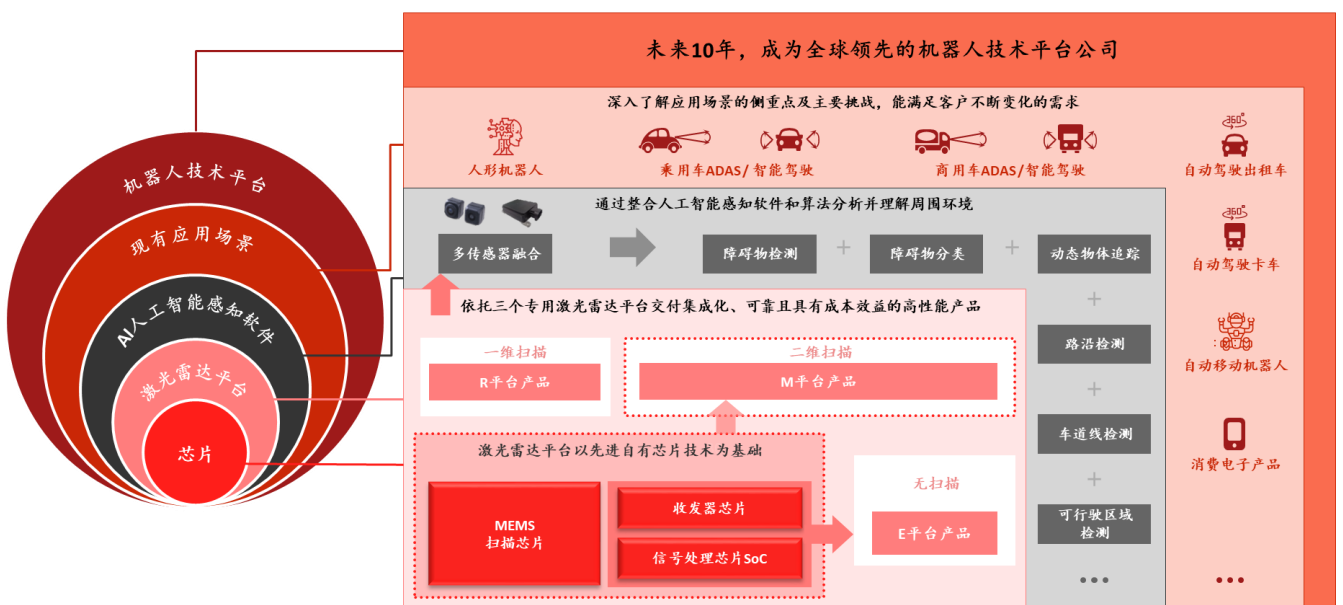
展望未来，速腾将依托其激光雷达产品在汽车领域积累的优势，打造更加通用的机器人“移动”和“操作”能力，按照客户需求向下游提供相应部件或整套的解决方案，包括开发工具链、软硬一体的 AI 算法，以及视觉、触觉和电机、执行单元等关键的模块，致力于降低机器人应用的技术和成本门槛，成为机器人领域的“Tier 1”供应商。

图表 114：速腾聚创“灵巧手”在第 26 届中国国际高新技术成果交易会上展出



资料来源：新浪财经、浦银国际

图表 115：速腾聚创集成激光雷达芯片、技术平台和 AI 人工智能感知软件，打造机器人技术平台



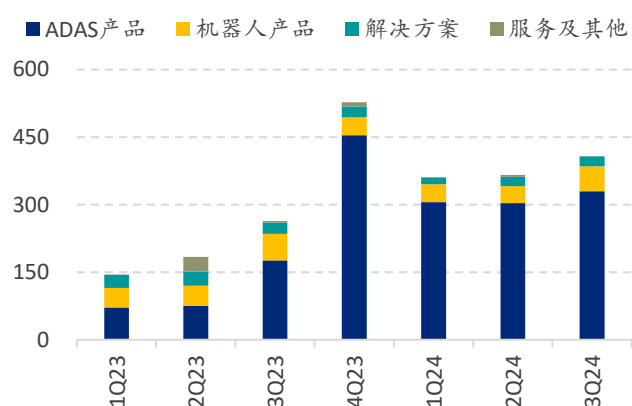
资料来源：速腾聚创招股书、公司资料、浦银国际

销量持续提升，毛利率逐季改善

3Q24 业绩：营收再创新高，毛利率继续提升

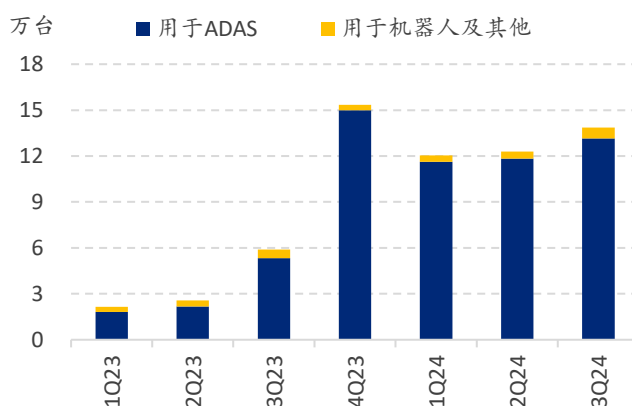
- **营业收入：**三季度速腾实现营业收入人民币 4.1 亿元，同比增长 55%，环比增长 11%，前三季度总收入 11.3 亿元，已超过 2023 年全年营收。
- **交付量：**速腾三季度共交付激光雷达 13.86 万台，同比增长 135%，环比增长 13%。其中，包括用于 ADAS 的激光雷达 13.14 万台，以及用于机器人及其他终端的激光雷达 7,200 台。
- **毛利率：**公司三季度综合毛利率达到 17.5%，同比增长 8.7 个百分点，环比增长 2.7 个百分点，从今年一季度以来保持逐季改善的趋势。
- **净亏损：**三季度公司净亏损人民币 8,219 万元，净亏损同比收窄 77%，环比收窄 40%。经调整净亏损人民币 6,941 万元，同、环比亦收窄。

图表 116: 速腾聚创季度收入拆分(人民币百万元)



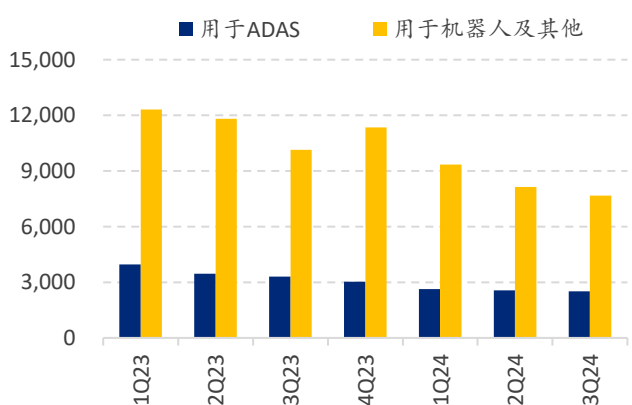
资料来源：公司报告、浦银国际

图表 117: 速腾聚创激光雷达产品季度出货量



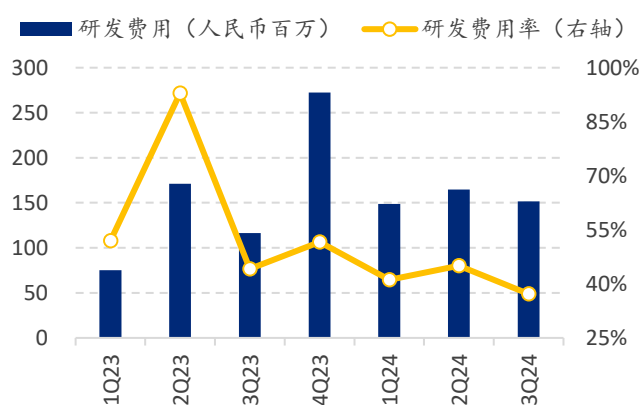
资料来源：公司报告、浦银国际

图表 118: 速腾聚创激光雷达平均单价(人民币)



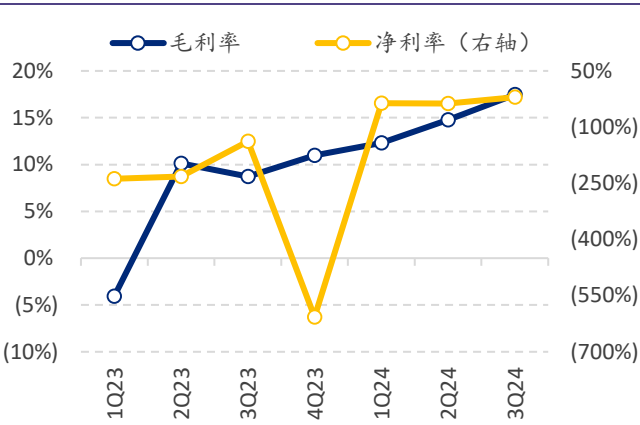
资料来源：公司报告、浦银国际

图表 119: 速腾聚创季度研发费用及费用率



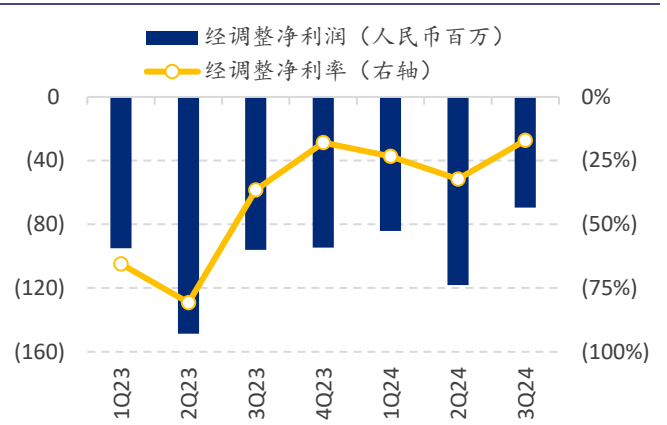
资料来源：公司报告、浦银国际

图表 120: 速腾聚创毛利率、净利率走势



资料来源: 公司报告、浦银国际

图表 121: 速腾聚创经调整净利润 (亏损) 情况



资料来源: 公司报告、浦银国际

图表 122: 速腾聚创 3Q24 业绩详情

人民币百万	3Q24	3Q23	同比	2Q24	环比
营业收入	408	264	55%	366	11%
毛利润	71	23	210%	54	32%
营业利润 (损失)	(110)	(179)	(38%)	(163)	(32%)
净利润 (损失)	(82)	(363)	(77%)	(137)	(40%)
基本每股收益 (元)	(0.19)	(3.74)	(95%)	(0.31)	(40%)

利润率	3Q24	3Q23	同比 百分点	2Q24	环比 百分点
毛利率	17.5%	8.7%	8.7	14.8%	2.7
营业费用率	44.5%	76.5%	(32.0)	59.3%	(14.8)
营业利润率	(27.0%)	(67.8%)	40.8	(44.5%)	17.5
净利率	(20.2%)	(137.8%)	117.7	(37.5%)	17.4

收入 人民币百万	3Q24	3Q23	同比	2Q24	环比
产品收入	385	235	64%	341	13%
用于 ADAS	330	176	87%	303	9%
用于机器人及其他	55	59	(6%)	38	45%
解决方案收入	22	25	(11%)	20	9%
服务及其他收入	1	4	(73%)	4	(77%)
总收入	408	264	55%	366	11%

毛利率	3Q24	3Q23	同比 百分点	2Q24	环比 百分点
产品	17.1%	3.4%	13.6	13.1%	4.0
用于 ADAS	14.1%	(7.7%)	21.8	11.8%	2.3
用于机器人及其他	34.6%	36.6%	(2.0)	23.2%	11.5
综合毛利率	17.5%	8.7%	8.7	14.8%	2.7

激光雷达 出货量 (万台)	3Q24	3Q23	同比	2Q24	环比
用于 ADAS	13.14	5.32	147%	11.83	11%
用于机器人及其他	0.72	0.58	24%	0.47	53%
总出货量	13.86	5.90	135%	12.30	13%

资料来源: 公司公告、浦银国际

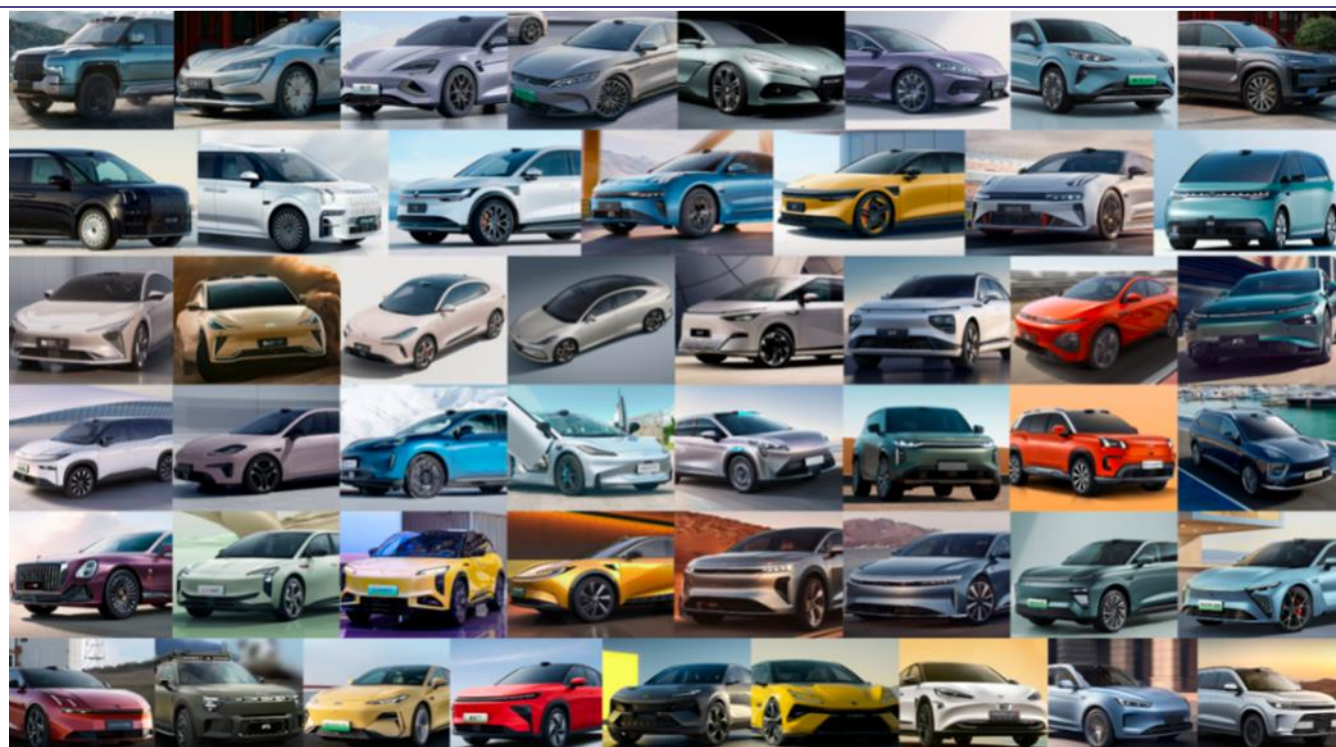
车载用户进一步扩容，下一程押注机器人

在车端应用方面，速腾聚创在科技平权和科技向上两个方向双线并行，拓展客户进展良好。1) 瞄准 L2+级智驾的“科技平权”领域，性价比方案 MX 定价低于 200 美元，目标助力 15-20 万元价格段车型加速搭载激光雷达。目前 MX 已成功获得 7 家整车厂、多款新车型定点，其中亦涉及海外车企与合资车企，且均为基于车型平台的定点，涉及多款车型，公司预计将于 2026 年开始大规模放量。2) 主要瞄准 L3 级及以上智驾的“科技向上”领域，速腾三季度新增 1 家国际主机厂定点，并获得了小马智行等 L4 客户定点合作。L4 级自动驾驶的定点合作有望在 2025 年带来新的业务增长。

新品驱动机器人业务迎来新突破，将持续改变公司的营收结构，进而改善毛利率。截至三季度，公司在机器人领域的合作伙伴突破 2,600 家。基于 E 平台产品公司已斩获海外多家机器人重点客户定点，预计在未来 18 个月内完成交付。展望未来，速腾在机器人行业定位“上游技术平台”，为客户提供 AI+机器人时代的增量部件，在产业链的角色有望向汽车行业的 Tier1 靠拢。

机器人业务在速腾业务结构中的重要性将逐渐凸显。历史上公司机器人业务毛利率始终高于 ADAS，2023 年全年达到 44.3%，我们预计今、明两年仍将保持在 30%以上水平，将成为驱动公司综合毛利率改善的动力之一。公司预计 2025 年机器人领域出货量级有望突破六位数，且同比汽车领域 2021-2023 年同样的应用渗透阶段，增长更加强劲。我们预计机器人相关收入占公司总营收的比例，在 2025/2026 年分别提升至 17.0%/22.5%。

图表 123：速腾聚创部分定点车型一览



资料来源：赛博汽车、浦银国际

财务预测与估值

我们采用 DCF（Discounted Cash Flow，现金流量贴现法）估值方法对速腾聚创进行估值。我们假设速腾 2029 年到 2033 年的成长率为 36%-40%，永续增长率为 3.5%。另外，我们假设 WACC（Weighted Average Cost of Capital，加权平均资金成本）为 13.4%。其他基本假设可以参考下方两个表格。

基于以上，我们得到速腾聚创目标价 32.7 港元，对应目标市销率 5.5x。目前公司与国内外车企客户合作进展良好，定点合作项目于业内领先，同时软硬兼修的技术路线和在机器人领域的率先布局与其他玩家形成差异化，有望保持高速增长。首予“买入”评级，目标价潜在升幅 17%。

图表 124：速腾聚创 WACC 假设

WACC 计算			
Beta	1.54	债务成本	9.6%
无风险利率	2.0%	债务股本比	7.8%
股权风险溢价	7.7%	所得税率	0.4%
股本成本	13.7%	WACC	13.4%

注：WACC，Weighted Average Cost of Capital，加权平均资金成本；资料来源：浦银国际预测

图表 125：速腾聚创自由现金流预测

百万人民币	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	2031E	2032E	2033E	2034 往后
营业收入	2,496	3,587	5,440	7,674	10,744	14,934	20,609	28,029	38,119	
营收增速	51%	44%	52%	41%	40%	39%	38%	36%	36%	
经营利润	(296)	(120)	118	580	1,074	1,867	3,091	4,905	7,052	
经营利润率	(11.8%)	(3.4%)	2.2%	7.6%	10.0%	12.5%	15.0%	17.5%	18.5%	
加：折旧及摊销	118	126	128	127	180	253	352	484	664	
EBITDA	(177)	5	246	708	1,254	2,119	3,443	5,389	7,716	
EBITDA 率	(7.1%)	0.2%	4.5%	9.2%	11.7%	14.2%	16.7%	19.2%	20.2%	
所得税率	(0.4%)	(6.8%)	6.8%	6.8%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	
资本支出	(138)	(131)	(124)	(118)	(130)	(142)	(153)	(162)	(172)	
资本支出率	(5.5%)	(3.6%)	(2.3%)	(1.5%)	(1.2%)	(0.9%)	(0.7%)	(0.6%)	(0.5%)	
净营运资本变动	(333)	(438)	(834)	(1,040)	(1,223)	(1,530)	(1,900)	(2,325)	(2,846)	
自由现金流	(649)	(572)	(721)	(490)	(259)	168	927	2,165	3,640	43,232
永续增长率										3.5%

资料来源：浦银国际预测

图表 126：速腾聚创 DCF 估值预测

WACC	自由现金流现值 (人民币百万)	净现金 (百万)	权益价值 (百万)	股数 (百万)	每股价值 (人民币)	港元/人民币	每股价值 (港元)
13.4%	14,512	(753)	13,759	450	30.6	0.9349	32.7

资料来源：浦银国际预测

图表 127: 速腾聚创市销率估值 (x)



资料来源: Bloomberg、浦银国际

图表 128: 浦银国际目标价: 速腾聚创 (2498.HK)



注: 截至 2024 年 12 月 12 日收盘价;

资料来源: Bloomberg、浦银国际

图表 129: 行业可比公司估值比较

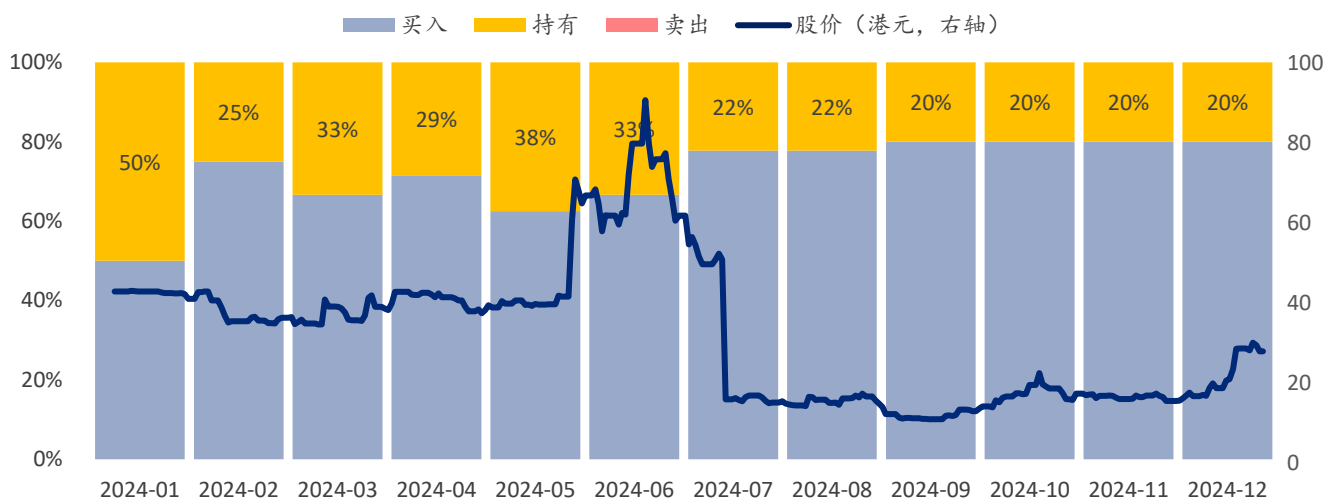
股票代码	公司名称	市值 (美元百万)	股价 (当地货币)	股价变动 年初至今(%)	EPS同比增长			P/S (市销率)			P/B (市净率)		
					2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E
激光雷达													
HSAI US Equity	禾赛科技	1,404	11.1	24%	(80%)	NM	154%	4.8	3.1	2.2	2.7	2.6	2.3
2498 HK Equity	速腾聚创	1,584	28.0	(4%)	(72%)	(57%)	NM	6.0	3.7	2.7	3.9	4.2	4.3
LAZR US Equity	Luminar	231	6.9	(86%)	(23%)	(29%)	(37%)	3.3	2.0	1.1	N/A	N/A	N/A
OUST US Equity	Ouster	455	9.1	19%	(77%)	(20%)	(18%)	4.1	3.1	2.0	N/A	N/A	N/A
AEVA US Equity	Aeva	233	4.3	14%	(12%)	(4%)	(8%)	26.4	16.1	4.9	1.8	1.9	1.6
INVZ US Equity	Innoviz	144	0.9	(66%)	(0)	(8%)	(27%)	6.0	2.0	0.8	2.0	2.6	2.6
LDR US Equity	AEye	11	1.2	(50%)	19	(0)	(0)	59	2	0	N/A	N/A	N/A
CPTN US Equity	Cepton	51	3.2	2%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
平均								15.7	4.6	2.0	2.6	2.8	2.7
激光器													
6965 JP Equity	滨松光子学	4,097	1,889.5	(35%)	(29%)	6%	13%	3.1	2.8	2.6	1.8	1.5	1.4
LITE US Equity	Lumentum	6,235	90.8	73%	(78%)	57%	133%	4.6	3.9	3.1	5.3	7.0	6.1
OSR GR Equity	欧司朗	5,268	51.8	2%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
002281 CH Equity	光迅科技	4,734	43.4	52%	35%	41%	35%	4.4	3.3	2.7	4	3	3
688048 CH Equity	长华光芯	991	40.9	(35%)	NM	NM	(68%)	24.8	17.9	14.9	2.4	2.4	2.4
平均								9.2	7.0	5.8	3.3	3.6	3.2
车载光学													
003550 KS Equity	LG集团	8,382	76,200.0	(11%)	(24%)	37%	21%	1.6	1.4	1.3	0.4	0.4	0.4
6758 JP Equity	索尼	139,822	3,462.0	29%	7%	11%	6%	1.7	1.6	1.6	2.8	2.5	2.3
2382 HK Equity	舜宇光学科技	9,210	65.4	(8%)	88%	24%	18%	1.7	1.6	1.4	2.7	2.5	2.2
603501 CH Equity	韦尔半导体	16,756	100.2	(6%)	261%	39%	25%	4.6	3.9	3.3	4.9	4.3	3.6
002456 CH Equity	欧菲光	6,283	13.8	58%	NM	152%	19%	2.1	1.7	1.6	11.0	10.5	10.0
002036 CH Equity	联创电子	1,592	10.8	6%	NM	620%	61%	1.0	1.0	0.9	4.0	3.5	3.2
603297 CH Equity	永新光学	1,494	97.7	(2%)	(0)	35%	22%	10.9	8.6	6.8	5.5	4.8	4.2
平均								3.4	2.8	2.4	4.5	4.1	3.7
L3/L4级自动驾驶													
AUR US Equity	Aurora	12,648	7.4	68%	(32%)	0%	(10%)	19,250.5	1,435.9	213.6	N/A	N/A	N/A
TSPH US Equity	图森未来	92	0.4	(54%)	N/A	N/A	N/A	N/A	2.0	N/A	0.6	N/A	N/A
WRD US Equity	文远知行	4,403	16.0	(74%)	N/A	(25%)	(0)	49.6	21.1	7	N/A	N/A	N/A
PONY US Equity	小马智行	3,463	12.9	(74%)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
平均								9,650.1	486.3	110.3	0.6	NA	NA
智驾芯片													
MBLY US Equity	Mobileye	14,372	17.7	(59%)	(94%)	486%	1	8.7	7.4	6.0	1.2	1.2	1.2
NVDA US Equity	英伟达	3,363,457	137.3	177%	278%	136%	0	56.7	26.1	17.2	78.1	37.2	18.6
QCOM US Equity	高通	175,805	158.2	9%	21%	11%	9%	4.6	4.2	3.9	7	6	6
NXPI US Equity	恩智浦	55,337	217.7	(5%)	(7%)	(1%)	19%	4.4	4.3	3.9	5.8	5.3	4.7
TXN US Equity	德州仪器	174,881	191.7	12%	(28%)	18%	25%	11.3	10.2	9.2	10	10	9
AMBA US Equity	安霸	3,048	73.1	19%	NM	(68%)	(41%)	13.5	10.9	9.4	5	5	6
9660 HK Equity	地平线	6,520	3.8	0%	N/A	(67%)	(74%)	20.2	13.6	8.4	3	3	3
2533 HK Equity	黑芝麻智能	2,032	27.8	0%	N/A	(45%)	(70%)	26.0	14.4	8.1	N/A	N/A	N/A
6723 JP Equity	瑞萨电子	25,037	2,038.0	(20%)	(14%)	2%	24%	2.8	2.6	2.3	2	1	1
平均								16.5	10.4	7.6	13.9	8.6	6.1
智驾域控 Tier 1													
CON GY Equity	大陆集团	13,866	66.0	(14%)	3%	28%	19%	0.3	0.3	0.3	0.9	0.9	0.8
APT US Equity	安波福	13,759	58.5	(35%)	28%	14%	18%	0.7	0.7	0.6	1.6	1.3	1.2
VC US Equity	伟世通	2,578	93.3	(25%)	23%	7%	15%	0.7	0.6	0.6	2.1	1.8	1.5
002920 CH Equity	德赛西威	9,359	122.6	(5%)	43%	30%	26%	2.4	1.9	1.6	7.1	5.7	4.6
600699 CH Equity	均胜电子	3,137	16.2	(10%)	24%	25%	24%	0.4	0.4	0.3	1.6	1.4	1.3
688326 CH Equity	经纬恒润	1,565	94.8	(18%)	105900%	NM	136%	2.0	1.6	1.3	2.4	2.3	2.2
1274 HK Equity	知行汽车科技	600	20.2	(40%)	(47%)	NM	146%	2.7	1.9	1.3	4.0	4.0	4.2
ECX US Equity	亿咖通	666	2.0	(38%)	(1%)	(47%)	NM	0.9	0.7	0.5	N/A	N/A	N/A
1760 HK Equity	英恒科技	179	1.3	(42%)	(47%)	36%	29%	0.2	0.2	0.2	0.5	0.5	N/A
平均								1.1	0.9	0.8	2.5	2.2	2.2
新能源汽车													
TSLA US Equity	特斯拉	1,342,126	418.1	68%	(21%)	36%	26%	13.4	11.5	9.6	19.3	16.8	14.2
1211 HK Equity	比亚迪 (H)	110,230	280.0	31%	23%	27%	20%	1.1	0.9	0.8	4.5	3.7	3.0
002594 CH Equity	比亚迪 (A)	110,230	283.7	43%	29%	29%	22%	1.0	0.9	0.7	4.8	3.9	3.2
NIO US Equity	蔚来	9,579	4.6	(49%)	(13%)	(26%)	(44%)	1.0	0.7	0.6	5.5	13.6	N/A
9866 HK Equity	蔚来-SW	9,772	36.4	(51%)	(13%)	(26%)	(44%)	1.0	0.7	0.6	5.6	13.8	N/A
XPEV US Equity	小鹏汽车	12,164	12.8	(12%)	(45%)	(52%)	NM	2.1	1.2	0.9	4.2	4.5	4.3
9868 HK Equity	小鹏汽车-W	12,410	50.8	(10%)	(45%)	(52%)	NM	2.2	1.2	0.9	4.2	4.6	4.4
U US Equity	理想汽车	24,180	22.8	(39%)	36%	35%	36%	1.2	0.9	0.7	3.4	3.1	2.6
2015 HK Equity	理想汽车-W	24,676	90.4	(39%)	36%	35%	36%	1.2	0.9	0.8	3.5	3.2	2.7
9863 HK Equity	零跑汽车	5,116	29.8	(17%)	(27%)	(67%)	NM	1.2	0.6	0.5	3.6	3.8	3.0
RIVN US Equity	RIVIAN	14,494	14.2	(39%)	(17%)	(32%)	(14%)	3.1	2.9	2.0	2.4	3.9	4.1
LCID US Equity	LUCID GROUP	7,650	2.5	(40%)	(11%)	(22%)	(28%)	9.9	5.4	2.6	1.7	3.0	4.8
平均								3.2	2.3	1.7	5.2	6.5	4.6
定位/高精地图													
BIDU US Equity	百度	31,671	90.3	(24%)	(4%)	1%	36%	1.7	1.7	1.6	0.8	0.8	0.7
002405 CH Equity	四维图新	3,315	10.2	14%	15%	(38%)	(59%)	7.0	6.1	5.3	2.6	2.8	2.8
300627 CH Equity	华测导航	3,167	42.0	35%	28%	27%	30%	6.8	5.3	4.2	6.6	5.7	4.7
平均								5.2	4.4	3.7	3.3	3.1	2.7

注: E = Bloomberg 一致预测, 截至 2024 年 12 月 12 日收盘价;

资料来源: Bloomberg、公司公告、浦银国际

SPDBI 乐观与悲观情景假设

图表 130: 速腾聚创 (2498.HK) 市场普遍预期



资料来源: Bloomberg、浦银国际

图表 131: 速腾聚创 (2498.HK) SPDBI 情景假设



乐观情景: 公司收入增长好于预期

目标价: 39.2 港元 (概率: 15%)

- 全球汽车市场需求增速高于预期, 智驾渗透率高于预期, 带动公司出货量加速提升;
- 公司维持份额优势, 销量规模继续扩大, 成本继续下降, 毛利继续改善;
- 业务进展顺利, 下游客户车型迅速量产, 扩大公司营收规模, 改善经营效率表现;
- 机器人市场需求快速放大, 表现好于预期。

悲观情景: 公司收入增长不及预期

目标价: 22.4 港元 (概率: 15%)

- 宏观经济走弱, 整车市场销量不及预期;
- 行业竞争加剧, 影响公司毛利率表现;
- 激光雷达降本速度慢于预期;
- 下游客户车型量产晚于预期, 或销量不及预期;
- 车企智驾普及进度不及预期, 导致乘用车激光雷达加速放量趋势不明显;
- 机器人市场需求增长不及预期。

资料来源: 浦银国际预测

风险提示

下行风险

- 宏观经济走弱，整车市场销量不及预期；
- 行业竞争加剧，影响公司毛利率表现；
- 激光雷达降本速度慢于预期；
- 下游客户车型量产晚于预期，或销量不及预期；
- 车企智驾普及进度不及预期，导致乘用车激光雷达加速放量趋势不明显；
- 机器人市场需求增长不及预期。

公司背景

图表 132: 速腾聚创里程碑

年份	里程碑
2014	速腾聚创正式成立, 主营业务为激光雷达及解决方案的开发和销售
2015	依托静态单线雷达, 发布静态三维激光扫描仪 Seeker, 落地场景测绘领域
2016	完成多线激光雷达 RS-LiDAR-16 Demo 和 RS-LiDAR-32 设计
2017	量产 RS-LiDAR-16, 对普罗米修斯合作伙伴提供 RS-LiDAR-Algorithms 量产机械式激光雷达 RS-LiDAR-32; 发布 MEMS 固态激光雷达 RS-LiDAR-M1 Pre Demo
2018	推出 Robo-Taxi 感知方案 RS-Fusion-P3
2019	推出 128 线激光雷达 RS-Ruby 近距离补盲雷达 RS-BPearl 发布 80 线激光雷达 RS-Ruby Lite
2020	首批车规级固态激光雷达 RS-LiDAR-M1 量产, 发往北美
2021	与比亚迪、地平线等达成战略合作
2022	发布纯固态补盲激光雷达 E1
2024	发布首款 940 nm 超长距激光雷达 M3; 发布全栈芯片化车载中长距激光雷达 MX

资料来源: 公司官网、浦银国际

财务报表

图表 133：速腾聚创：损益表

人民币百万	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入	530	1,120	1,653	2,496	3,587
销货成本	(570)	(1,027)	(1,385)	(1,996)	(2,836)
毛利润	(39)	94	268	500	752
经营支出	(577)	(1,034)	(817)	(795)	(872)
研发费用	(306)	(635)	(639)	(609)	(665)
销售费用	(67)	(86)	(113)	(115)	(124)
管理费用	(188)	(346)	(166)	(172)	(185)
其他	(15)	33	101	101	101
营业利润 (亏损)	(616)	(941)	(549)	(296)	(120)
非经营收入 (亏损)	(1,469)	(3,389)	111	115	116
利息收入 (费用)	15	78	99	100	101
金融工具公允价值变动损益	(1,485)	(3,471)	(3)	-	-
其他非经营收入	-	4	15	15	15
除税前溢利 (亏损)	(2,085)	(4,329)	(438)	(181)	(5)
所得税	(1)	(2)	(2)	(1)	(0)
净利润 (含少数股东权益)	(2,086)	(4,331)	(440)	(182)	(5)
少数股东权益	3	6	1	1	1
净利润 (亏损)	(2,089)	(4,337)	(441)	(183)	(6)
基本股数 (百万)	97	97	436	450	450
摊流通股数 (百万)	97	97	436	450	450
基本每股收益 (元)	(21.47)	(44.67)	(1.01)	(0.41)	(0.01)
摊薄每股收益 (元)	(21.47)	(44.67)	(1.01)	(0.41)	(0.01)

注：E=浦银国际预测；

资料来源：公司公告、浦银国际

图表 134：速腾聚创：资产负债表

人民币百万	2022	2023	2024E	2025E	2026E
货币资金	2,071	1,826	1,919	2,093	2,336
受限制现金	85	9	9	9	9
短期投资	310	22	24	27	29
应收账款	207	678	1,001	1,511	2,172
存货	289	199	294	444	638
其他流动资产	66	92	135	204	293
流动资产合计	3,029	2,827	3,382	4,288	5,479
物业、厂房及设备	208	268	321	350	362
使用权资产	28	14	14	14	14
无形资产	52	52	39	30	23
长期投资	30	85	94	103	114
其他非流动资产	80	25	25	25	25
资产总计	3,427	3,271	3,877	4,811	6,017
短期借款	-	1	1	2	3
应付账款	224	490	661	953	1,354
其他短期负债	7,370	10,356	10,460	10,564	10,670
流动负债合计	7,594	10,848	11,123	11,520	12,027
长期借款及债务	784	1,399	2,164	2,853	3,473
租赁负债	13	1	1	1	1
其他长期负债	73	94	94	94	94
负债合计	8,465	12,341	13,382	14,467	15,595
股本	0	0	0	0	0
其他储备	(356)	(57)	47	177	361
留存收益	(4,692)	(9,029)	(9,568)	(9,849)	(9,955)
少数股东权益	10	16	16	16	16
股东权益合计	(5,037)	(9,070)	(9,505)	(9,656)	(9,578)
负债及股东权益总计	3,427	3,271	3,877	4,811	6,017

注：E=浦银国际预测；

资料来源：公司公告、浦银国际

图表 135：速腾聚创：现金流量表

人民币百万	2022	2023	2024E	2025E	2026E
经营活动现金流	(523)	(516)	(517)	(366)	(234)
除税前溢利（亏损）	(2,085)	(4,329)	(438)	(181)	(5)
折旧	47	77	92	109	118
摊销	7	12	12	9	7
股权激励费用	35	377	104	130	184
其他营业活动现金流	1,577	3,439	-	-	-
营运资金变动	(120)	(169)	(186)	(333)	(438)
应收账款减少（增加）	(91)	(475)	(322)	(510)	(661)
库存减少（增加）	(231)	27	(95)	(150)	(194)
应付账款增加（减少）	153	266	171	292	401
其他经营资金变动	49	12	60	36	16
已付所得税	(1)	(3)	(2)	(1)	(0)
已付（收）利息	17	79	(99)	(100)	(101)
投资活动现金流	(570)	266	(156)	(150)	(144)
资本支出	(120)	(146)	(145)	(138)	(131)
取得或购买短期投资	(337)	309	(2)	(2)	(3)
取得或购买长期投资	(49)	-	(9)	(9)	(10)
定期存款增加（减少）	(84)	86	-	-	-
其他投资活动现金流	20	17	(0)	(0)	(0)
融资活动现金流	2,417	(35)	766	689	621
银行存款增加	-	2	0	1	1
发行股份	(45)	(31)	-	-	-
发行债券	961	850	765	689	620
股息	-	-	-	-	-
其他融资活动现金流	1,501	(856)	-	-	-
汇兑损益	120	41	-	-	-
现金及现金等价物净流量	1,444	(245)	93	174	243
期初现金及现金等价物	628	2,071	1,826	1,919	2,093
期末现金及现金等价物	2,071	1,826	1,919	2,093	2,336

注：E=浦银国际预测；

资料来源：公司公告、浦银国际

图表 136: SPDBI 科技行业覆盖公司

股票代码	公司	现价 (LC)	评级	目标价 (LC)	评级及目标价发布日期	行业
1810 HK Equity	小米集团-W	31.6	买入	23.6	2024/8/26	手机品牌
688036 CH Equity	传音控股	93.9	买入	179.4	2024/2/26	手机品牌
AAPL US Equity	苹果	248.0	买入	264.9	2024/10/10	手机品牌
285 HK Equity	比亚迪电子	41.7	买入	34.2	2024/9/2	结构件、组装
600745 CH Equity	闻泰科技	36.6	买入	41.6	2024/10/28	ODM、功率半导体
002475 CH Equity	立讯精密	41.4	买入	46.1	2024/8/26	结构件、组装
300433 CH Equity	蓝思科技	22.3	买入	26.6	2024/10/21	结构件、组装
2018 HK Equity	瑞声科技	38.3	买入	28.8	2024/3/25	声学、光学器件
2382 HK Equity	舜宇光学科技	65.4	买入	57.0	2024/8/26	手机光学、车载光学
1478 HK Equity	丘钛科技	6.4	买入	5.1	2024/8/13	手机光学
603501 CH Equity	韦尔股份	100.2	买入	130.8	2024/10/28	手机 CIS、车载 CIS
NIO US Equity	蔚来	4.6	买入	5.5	2024/11/21	新能源汽车
9866 HK Equity	蔚来-SW	36.4	买入	42.6	2024/11/21	新能源汽车
XPEV US Equity	小鹏汽车	12.8	买入	15.2	2024/11/20	新能源汽车
9868 HK Equity	小鹏汽车-W	50.8	买入	59.3	2024/11/20	新能源汽车
LI US Equity	理想汽车	22.8	买入	30.8	2024/11/4	新能源汽车
2015 HK Equity	理想汽车-W	90.4	买入	120.0	2024/11/4	新能源汽车
9863 HK Equity	零跑汽车	29.8	买入	43.2	2024/11/12	新能源汽车
TSLA US Equity	特斯拉(TESLA)	418.1	持有	210.8	2024/10/24	新能源汽车
1211 HK Equity	比亚迪股份	280.0	买入	335.0	2024/11/4	新能源汽车
002594 CH Equity	比亚迪	283.7	买入	357.7	2024/11/4	新能源汽车
HSAI US Equity	禾赛科技	11.1	买入	13.1	2024/12/16	激光雷达
2498 HK Equity	速腾聚创	28.0	买入	32.7	2024/12/16	激光雷达
MBLY US Equity	Mobileye	17.7	买入	16.2	2024/11/1	智驾芯片
981 HK Equity	中芯国际	27.1	买入	32.6	2024/11/8	晶圆代工
688981 CH Equity	中芯国际	87.2	买入	117.0	2024/11/8	晶圆代工
1347 HK Equity	华虹半导体	21.2	买入	27.7	2024/11/8	晶圆代工
688347 CH Equity	华虹公司	50.0	买入	55.2	2024/11/8	晶圆代工
2330 TT Equity	台积电	1,060.0	买入	1,273.5	2024/10/22	晶圆代工
TSM US Equity	台积电	191.5	买入	228.8	2024/10/22	晶圆代工
688396 CH Equity	华润微	48.8	买入	56.4	2024/10/17	功率半导体
600460 CH Equity	士兰微	27.9	买入	30.5	2023/9/20	功率半导体
300373 CH Equity	扬杰科技	45.7	买入	43.4	2024/8/26	功率半导体
688187 CH Equity	时代电气 A	48.3	买入	53.4	2024/10/31	功率半导体
3898 HK Equity	时代电气 H	30.8	买入	38.7	2024/10/31	功率半导体
603290 CH Equity	斯达半导	97.4	买入	112.4	2024/10/30	功率半导体
605111 CH Equity	新洁能	35.6	买入	38.7	2024/8/14	功率半导体
688711 CH Equity	宏微科技	20.4	买入	67.1	2023/9/20	功率半导体
NVDA US Equity	英伟达	137.3	买入	147.6	2024/8/30	AI 芯片
AMD US Equity	超威半导体	130.6	买入	168.7	2024/11/28	AI 芯片
INTC US Equity	英特尔	20.8	卖出	20.4	2024/11/28	AI 芯片
QCOM US Equity	高通	158.2	买入	240.7	2024/8/5	AI 芯片
2454 TT Equity	联发科	1,380.0	买入	1,468.5	2024/11/28	AI 芯片

注: 截至 2024 年 12 月 12 日收盘价;

资料来源: Bloomberg、浦银国际

免责声明

本报告之收取者透过接受本报告（包括任何有关的附件），表示及保证其根据下述的条件下有权获得本报告，且同意受此中包含的限制条件所约束。任何没有遵循这些限制的情况可能构成法律之违反。

本报告是由从事证券及期货条例(香港法例第 571 章)中第一类(证券交易)及第四类(就证券提供意见)受规管活动之持牌法团 - 浦银国际证券有限公司（统称“浦银国际证券”）利用集团信息及其他公开信息编制而成。所有资料均搜集自被认为是可靠的来源，但并不保证数据之准确性、可信性及完整性，亦不会因资料引致的任何损失承担任何责任。报告中的资料来源除非另有说明，否则信息均来自本集团。本报告的内容涉及到保密数据，所以仅供阁下为其自身利益而使用。除了阁下以及受聘向阁下提供咨询意见的人士（其同意将本材料保密并受本免责声明中所述限制约束）之外，本报告分发给任何人均属未经授权的行为。

任何人不得将本报告内任何信息用于其他目的。本报告仅是为提供信息而准备的，不得被解释为是一项关于购买或者出售任何证券或相关金融工具的要约邀请或者要约。阁下不应将本报告内容解释为法律、税务、会计或投资事项的专业意见或为任何推荐，阁下应当就本报告所述的任何交易涉及的法律及相关事项咨询其自己的法律顾问和财务顾问的意见。本报告内的信息及意见乃于文件注明日期作出，日后可作修改而不另通知，亦不一定会更新以反映文件日期之后发生的进展。本报告并未包含公司可能要求的所有信息，阁下不应仅仅依据本报告中的信息而作出投资、撤资或其他财务方面的任何决策或行动。除关于历史数据的陈述外，本报告可能包含前瞻性的陈述，牵涉多种风险和不确定性，该等前瞻性陈述可基于一些假设，受限于重大风险和不确定性。

本报告之观点、推荐、建议和意见均不一定反映浦银国际证券的立场。浦银国际控股有限公司及其联属公司、关联公司（统称“浦银国际”）及/或其董事及/或雇员，可能持有在本报告内所述或有关公司之证券、并可能不时进行买卖。浦银国际或其任何董事及/或雇员对投资者因使用本报告或依赖其所载信息而引起的一切可能损失，概不承担任何法律责任。

浦银国际证券建议投资者应独立地评估本报告内的资料，考虑其本身的特定投资目标、财务状况及需要，在参与有关报告中所述公司之证券的交易前，委任其认为必须的法律、商业、财务、税务或其它方面的专业顾问。惟报告内所述的公司之证券未必能在所有司法管辖区或国家或供所有类别的投资者买卖。对部分的司法管辖区或国家而言，分发、发行或使用本报告会抵触当地法律、法则、规定、或其它注册或发牌的规例。本报告不是旨在向该等司法管辖区或国家的任何人或实体分发或由其使用。

美国

浦银国际不是美国注册经纪商和美国金融业监管局(FINRA)的注册会员。浦银国际证券的分析师不具有美国金融监管局(FINRA)分析师的注册资格。因此，浦银国际证券不受美国就有研究报告准备和分析师独立性规则的约束。

本报告仅提供给美国 1934 年证券交易法规则 15a-6 定义的“主要机构投资者”，不得提供给其他任何个人。接收本报告之行为即表明同意接受协议不得将本报告分发或提供给任何其他个人。接收本报告的美国收件人如想根据本报告中提供的信息进行任何买卖证券交易，都应仅通过美国注册的经纪交易商来进行交易。

英国

本报告并非由英国 2000 年金融服务与市场法(经修订)(「FSMA」)第 21 条所界定之认可人士发布,而本报告亦未经其批准。因此,本报告不会向英国公众人士派发,亦不得向公众人士传递。本报告仅提供给合格投资者(按照金融服务及市场法的涵义),即(i)按照 2000 年金融服务及市场法 2005 年(金融推广)命令(「命令」)第 19(5)条定义在投资方面拥有专业经验之投资专业人士或(ii)属于命令第 49(2)(a)至(d)条范围之高净值实体或(iii)其他可能合法与之沟通的人士(所有该等人士统称为「有关人士」)。不属于有关人士的任何机构和个人不得遵照或倚赖本报告或其任何内容行事。

本报告的版权仅为浦银国际证券所有,未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式转发、翻版、复制、刊登、发表或引用,浦银国际证券对任何第三方的该等行为保留追述权利,并且对第三方未经授权行为不承担任何责任。

权益披露

- 1) 浦银国际并没有持有本报告所述公司逾 1%的财务权益。
- 2) 浦银国际跟本报告所述公司(吉利汽车 175.HK、极氪 ZK.US)在过去 12 个月内有投资银行业务的关系。
- 3) 浦银国际并没有跟本报告所述公司为其证券进行庄家活动。

评级定义

证券评级定义:

- “买入”: 未来 12 个月, 预期个股表现超过同期其所属的行业指数
- “持有”: 未来 12 个月, 预期个股表现与同期所属的行业指数持平
- “卖出”: 未来 12 个月, 预期个股表现逊于同期其所属的行业指数

行业评级定义 (相对于 MSCI 中国指数):

- “超配”: 未来 12 个月优于 MSCI 中国 10%或以上
- “标配”: 未来 12 个月优于/劣于 MSCI 中国少于 10%
- “低配”: 未来 12 个月劣于 MSCI 中国超过 10%

分析师证明

本报告作者谨此声明: (i) 本报告发表的所有观点均正确地反映作者有关任何及所有提及的证券或发行人的个人观点, 并以独立方式撰写; (ii) 其报酬没有任何部分曾经, 是或将会直接或间接与本报告发表的特定建议或观点有关; (iii) 该等作者没有获得与所提及的证券或发行人相关且可能影响该等建议的内幕信息 / 非公开的价格敏感数据。

本报告作者进一步确定 (i) 他们或其各自的关联人士 (定义见证券及期货事务监察委员会持牌人或注册人操守准则) 没有在本报告发行日期之前的 30 个历日内曾买卖或交易过本报告所提述的股票, 或在本报告发布后 3 个工作日 (定义见《证券及期货条例》(香港法例第 571 章)) 内将买卖或交易本文所提述的股票; (ii) 他们或其各自的关联人士并非本报告提述的任何公司的雇员; 及 (iii) 他们或其各自的关联人士没有拥有本报告提述的证券的任何金融利益。

浦银国际证券机构销售团队

杨增希

essie_yang@spdbi.com
852-2808 6469

浦银国际证券财富管理团队

王玥

emily_wang@spdbi.com
852-2808 6468

浦银国际证券有限公司

SPDB International Securities Limited
网站: www.spdbi.com
地址: 香港轩尼诗道 1 号浦发银行大厦 33 楼

