

技术、政策与成本，无人配送车落地的三重动力

“交运物流+科技”系列深度研究（一）

主要观点：

► 当前无人配送车正处在商业正循环验证期

根据中国物流与采购联合会，截至 2025 年 12 月底，全国无人配送车投放量超过 33000 台，其中快递行业无人配送车超过 15000 台。这一数据本身已经说明，无人配送车不再只是展示性产品，而是开始嵌入快递网络中的实际运输环节。

► 无人配送车落地的驱动力一：技术迭代

软件层面的迭代，决定了“无人配送车好不好用”，比如基于 Transformer 的 BEV 感知架构解决无人配送车“看得见、看得准、看得稳”、定位技术的迭代解决无人配送车在复杂环境能否“知道自己在哪、朝哪走、怎么修正偏差”，算法与决策系统是无人配送车的大脑，基于感知与定位获得的信息，作为驾驶决策。硬件层面的迭代，决定了下游“是否买得起无人配送车”。而整车架构则影响采购后的使用成本，决定了下游“是否用得起”。

► 无人配送车落地的驱动力二：政策驱动

无人配送车的商业化节奏，本质上不是先由技术决定，而是先由“监管身份—路权边界—运营责任”三件事决定。过去几年，行业政策演进已从“原则鼓励”快速进入“地方立法+区域路权+示范运营”阶段，政策重心也从“能不能试”转向“能不能规模跑、按什么规则跑、出了事谁负责”。

► 无人配送车落地的驱动力三：成本驱动，快递成为无人配送车重要落地领域

从快递企业的视角：一方面，快递企业面临无人车综合购置成本的持续下降。比如九识智能的 E6 裸车价降低至 2 万元左右。同时无人配送车企“裸车价+订阅费”的销售模式，极大的降低了快递企业的前期现金投入压力；另一方面，快递企业在多重压力下，需要寻找降成本的新举措。由于竞争格局不够好，中国快递行业一直处于竞争较为激烈的状态，体现在行业的平均价格一直处于下行态势。但从 21 年开始，单票成本下降的斜率开始明显收窄。因此快递行业需要寻找新降成本举措，去应对行业的竞争压力、以及长期人力成本上升的风险。

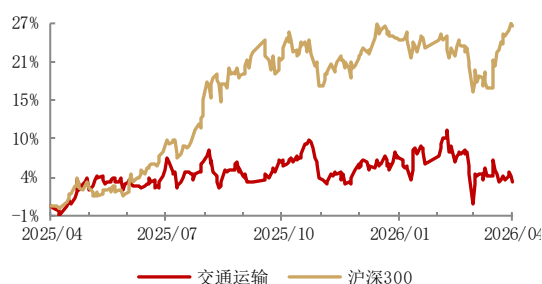
投资建议：

当前阶段无人配送车产业链上游、中游相关公司的核心驱动是无人配送车在下游的落地情况。考虑无人配送车的较快增长，上中游受益的公司包括零部件、核心技术相关公司，比如禾赛科技、速腾聚创、德赛西威等。

评级及分析师信息

行业评级：推荐

行业走势图



分析师：游道柱

邮箱：youdz@hx168.com.cn

SAC NO: S1120522060002

联系电话：

目前快递行业是无人配送车规模化落地最快的领域，预计未来一年行业头部企业的计划投放量超过 2 万台（资料来源：中国物流与采购联合会），受益的公司包括顺丰控股、中通快递、圆通速递、申通快递、韵达股份、京东物流、顺丰同城等。

风险提示：

路权开放进度不及预期、一级市场融资环境不及预期、宏观经济发展不及预期

正文目录

1. 无人配送车发展回顾与总结.....	4
1.1. 当前无人配送车正处在商业正循环验证期.....	4
1.2. 无人配送车产业链上游、下游和中游梳理.....	5
2. 技术驱动：软件、硬件与整车架构的共同迭代.....	6
2.1. 软件层面：自动驾驶核心技术的迭代.....	6
2.2. 硬件层面：单车 BOM 数量下降与单件价格下降的共振.....	9
2.3. 整车架构：从“改装车”到“纯车规级”.....	10
3. 政策驱动：路权政策放开为无人车提供合法上路基础.....	11
3.1. 政策逻辑：从“技术验证”到“规模应用”.....	11
3.2. 路权放开：从“指定道路试点”到“全域常态化”.....	13
4. 成本驱动：快递成为无人配送车最重要落地领域.....	15
4.1. 车企视角：成本下行+融资支撑，推动无人车售价持续降低.....	15
4.2. 快递企业视角：购车成本下降+人力成本上升，驱动规模化应用与运营优化.....	18
5. 投资建议与风险提示.....	23
5.1. 投资建议.....	23
5.2. 风险提示.....	24

图表目录

图 1 2016 年 9 月京东集团发布的其自主研发的无人配送车.....	4
图 2 中国无人配送车产业链全景图.....	6
图 1 新石器无人车 BEV-Fusion 感知方案应用效果.....	7
图 2 BEV 视图采集转换示例.....	9
图 3 速腾聚创 ADAS 激光雷达售价与成本（元/台）.....	10
图 4 速腾聚创 ADAS 激光雷达历年销量（台）.....	10
图 5 禾赛激光雷达产品平均售价（元/台）.....	10
图 6 禾赛激光雷达产品历年销量（台）.....	10
图 7 德赛西威首发车规级低速无人车品牌.....	11
图 8 速腾聚创 ADAS 激光雷达售价与成本（元/台）.....	16
图 9 禾赛激光雷达产品平均售价（元/台）.....	16
图 10 圆通速递历年平均单票收入（元/单）.....	19
图 11 圆通速递历年单票平均成本（元/单）.....	19
图 12 无人车在快递短驳场景示意图.....	19
图 13 圆通速递历年入库入柜比例（%）.....	19
图 14 17-25 年快递业务量（亿件）.....	22
图 15 16-25 年圆通速递加盟商日均单量（单）.....	22
表 1 基于高精地图与轻地图/无图的区别.....	8
表 2 2018-2023 年主要政策文件.....	12
表 3 2024-2024 年主要政策文件.....	13
表 4 2021-2023 年路权放开主要政策文件.....	14
表 5 九识智能 E6 与菜鸟 GT-Lite 主要参数对比.....	15
表 6 2021-2025 年无人配送车的主要融资情况.....	17
表 7 通达系快递公司无人配送车运营典型案例.....	21
表 7 主要快递公司无人配送车总体使用情况.....	23

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

1. 无人配送车发展回顾与总结

1.1. 当前无人配送车正处在商业正循环验证期

总结无人配送车的行业发展历程，我们认为 2013-2016 年解决“车能不能造出来”，2017-2019 年解决“车能不能在封闭场景跑起来”，2020-2023 年解决“车能不能在真实场景里跑起来”，2024 年至今则开始回答“车能不能帮助下游客户创造效益”。这也为后续判断行业渗透率、产业链受益环节与头部竞争格局，奠定了清晰的研究起点。

2015-2016 年：技术验证与概念落地

这一阶段，无人配送车主要处于实验室研发和小范围技术验证阶段。比如菜鸟网络 2015 年年底组建菜鸟 ET 物流实验室，其中一个重要的任务就是研发无人物流车，其在 2016 年 9 月发布末端配送工具——“小 G”机器人，用于提升阿里内部园区的邮件投送效率；比如京东 2016 年 3 月成立 X 事业部，负责无人仓、无人机以及无人车，2016 年 9 月，京东集团对外宣布，由其自主研发的无人配送车已经进入道路测试阶段，该无人车体积较小，长宽高为 1 米、0.8 米、0.6 米；比如美团 2016 年成立 W 项目组，旨在研发特定场景下的无人配送。从起步开始，无人配送团队便以实际应用为出发点，紧紧围绕着美团外卖、美团跑腿等核心业务，与现有配送流程结合，尝试提出一套无人配送整体解决方案。

图 1 2016 年 9 月京东集团发布的其自主研发的无人配送车



资料来源：澎湃，华西证券研究所

2017-2019 年：封闭场景试跑

2017-2019 年，行业开始从实验室走向园区、校园、社区等半封闭或封闭场景。这一阶段最重要的变化，是行业从“能否做出车”转向“车能否稳定工作”。当时主流落地场景集中于高校、园区和固定路线配送，背后逻辑在于：封闭环境路况简单、交通参与者少、红绿灯与复杂交互少，更适合 L4 低速自动驾驶积累真实运营数据。

比如：2017 年“618”期间，此次，首批京东配送机器人在清华大学、浙江大学、中国传媒大学、中国人民大学、长安大学等高校运行；2018 年初依托菜鸟的物流渠道，G 系列的小车开始在一些大学校园内进行测试；2019 年美团展出的无人配送产品，已经先后在北京首钢园区、东直门来福士、雄安新区等室内外多场景进行测试运营。

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

2020-2023 年：疫情催化，半开放场景落地

2020 年新冠疫情，是无人配送车最重要的外生催化变量之一。疫情期间，“无接触配送”从可选方案变成刚需场景。以京东为例，其无人配送车在武汉累计运行 107 天，配送总里程超过 6800 公里，运送包裹约 1.3 万件。

疫情让社会各界充分认识到无人配送行业的重要性：对于社会公众来说，第一次大规模直观看到无人配送的实际价值；对于地方政府，则推动政策从鼓励表态转向管理细则落地；对于企业自身，使大量此前无法在小规模测试中暴露的问题，在真实高压场景中快速暴露并被修正。

期间标志性事件是：2021 年 4 月，北京市依托高级别自动驾驶示范区设立了国内首个智能网联汽车政策先行区。政策先行区管理政策参照非机动车管理，以车辆编码的颁发为核心进行针对性测试验证，对通过测试的新产品给予相应路权。京东、美团、新石器成为国内首批获得无人配送车车辆编码，并获准在示范区公开道路上路路的 3 家企业，率先实现无人配送车“持证上路”。

当前阶段：行业进入商业正循环验证期

据中国物流与采购联合会智慧物流分会调研，截至 2025 年底，快递行业无人配送车应用量超过 15000 台，未来一年行业头部企业的计划投放量超过 2 万台。这一数据本身已经说明，无人配送车不再只是展示性产品，而是开始嵌入快递网络中的实际运输环节。

行业加速的原因之一在于成本拐点出现。25 年 5 月，九识智能发布 E 系列首款车型 E6，售价 1.98 万元。25 年 6 月，菜鸟推出新款无人车 GT-Lite，定价 2.18 万元，叠加限时优惠后低至 1.68 万元。成本下行叠加路权逐步放开，使无人车开始真正具备替代人工短驳和网点接驳的经济性。

1.2. 无人配送车产业链上游、下游和中游梳理

上游是产业链的基础，主要涵盖感知、决策、通信、执行、动力等多个系统和其他关键零部件，其发展水平决定了无人配送车的基础能力和性能上限。上游零部件是商业化落地的核心基石，相关企业的技术迭代与成本优化持续驱动着产业向更可靠、智能与经济的方向发展。

中游以整车制造商与整体解决方案商为核心，整车制造商负责车辆平台生产及线控底盘集成。2025 年这个赛道已形成“三足鼎立”的竞争格局：

第一梯队，新石器、九识智能、白犀牛等“原生玩家”，凭借先发优势占据 70% 以上市场份额；

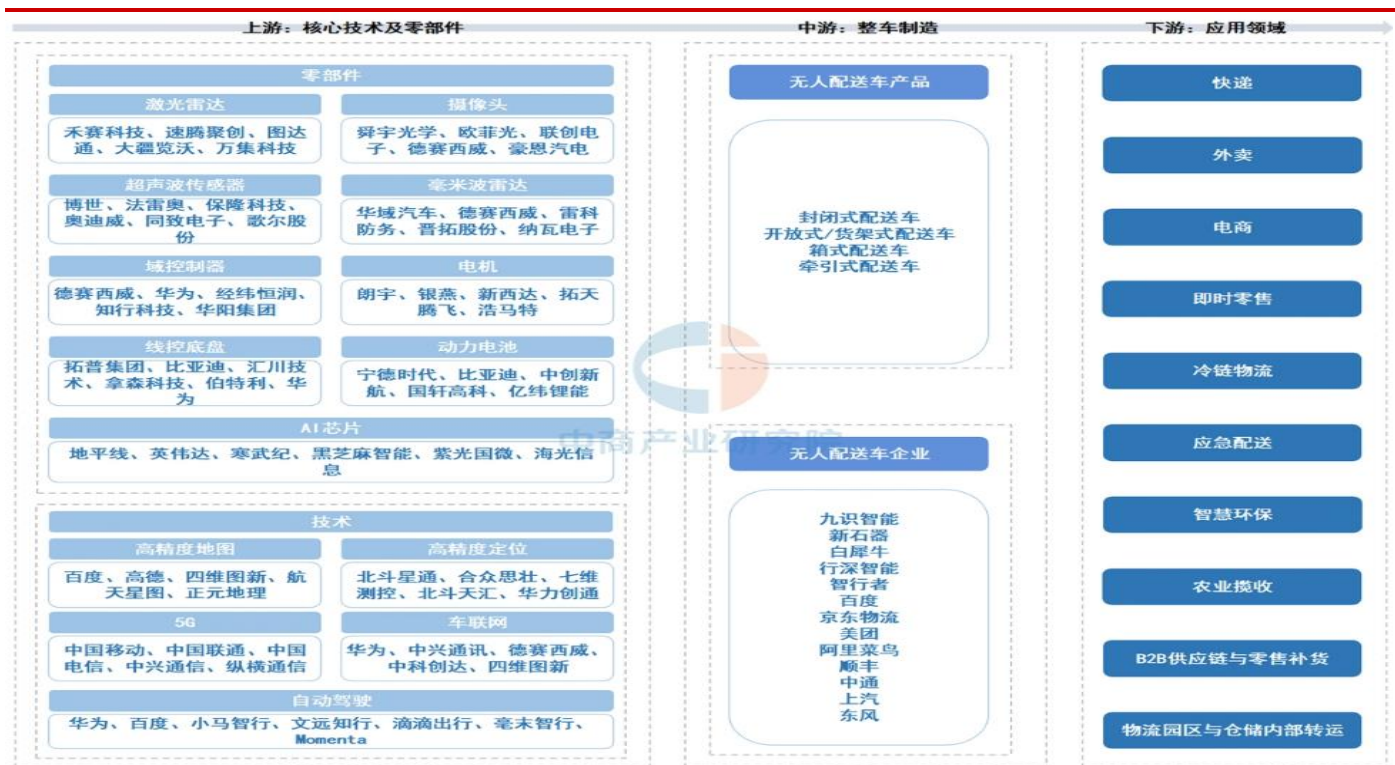
第二梯队，菜鸟、京东、美团等“生态玩家”，依托自身订单网络构建闭环，京东计划未来 5 年采购 100 万台无人车，菜鸟“小蛮驴”在校园场景交付超 1000 台；

第三梯队，2025 年新入局的“车企玩家”——德赛西威发布车规级低速无人车品牌“川行致远”，佑驾创新推出“小竹无人车”，首获 800 台规模订单，吉利远程、轻舟智航等也纷纷官宣入场。

下游主要是各类终端场景用户，涵盖零售与电商平台、物流与快递企业、医疗与健康机构、餐饮与外卖门店、制造业与产业园区、教育与文旅集团等，是无人配送车完成价值闭环的最终舞台。

当前，无人配送车在下游市场的竞争已进入全面深化阶段，其根本驱动力在于切实解决各终端场景中“降本增效”的核心诉求，行业发展呈现从局部试点验证向规模化复制、从单点作业向全链路协同演进的趋势。其中，物流快递领域是目前竞争最为激烈、规模化落地最快的赛道。

图 2 中国无人配送车产业链全景图



资料来源：中商产业研究院，华西证券研究所

2. 技术驱动：软件、硬件与整车架构的共同迭代

软件层面的迭代，决定了“无人配送车好不好用”，比如基于 Transformer 的 BEV 感知架构解决无人配送车“看得见、看得准、看得稳”、定位技术的迭代解决无人配送车在复杂环境能否“知道自己在哪、朝哪走、怎么修正偏差”，算法与决策系统是无人配送车的大脑，基于感知与定位获得的信息，作为驾驶决策。硬件层面的迭代，决定了下游“是否买得起无人配送车”。而整车架构则影响采购后的使用成本，决定了下游“是否用得起”。

2.1. 软件层面：自动驾驶核心技术的迭代

2.1.1. 感知技术：从“堆硬件”走向“视觉主导的融合感知”

无人配送车首先需要解决的是“看得见、看得准、看得稳”，这是无人配送车感知系统的三级考核标准，直接决定了车辆能否安全上路、能否规模化运营。

2022 年及以前，行业普遍采用“1 颗 16 线激光雷达+多个毫米波雷达+摄像头”的方案，激光雷达是绝对核心，视觉只做辅助验证。该方案的优势是激光雷达可靠性高，通过主动发射激光测距，不受光线影响，测距精度可达厘米级，能直接输出 3D 点云数据。缺点则是硬件成本极高，并且激光雷达只能“看到”物体的形状，无法“看懂”物体的语义（比如分不清是纸箱还是砖头）。

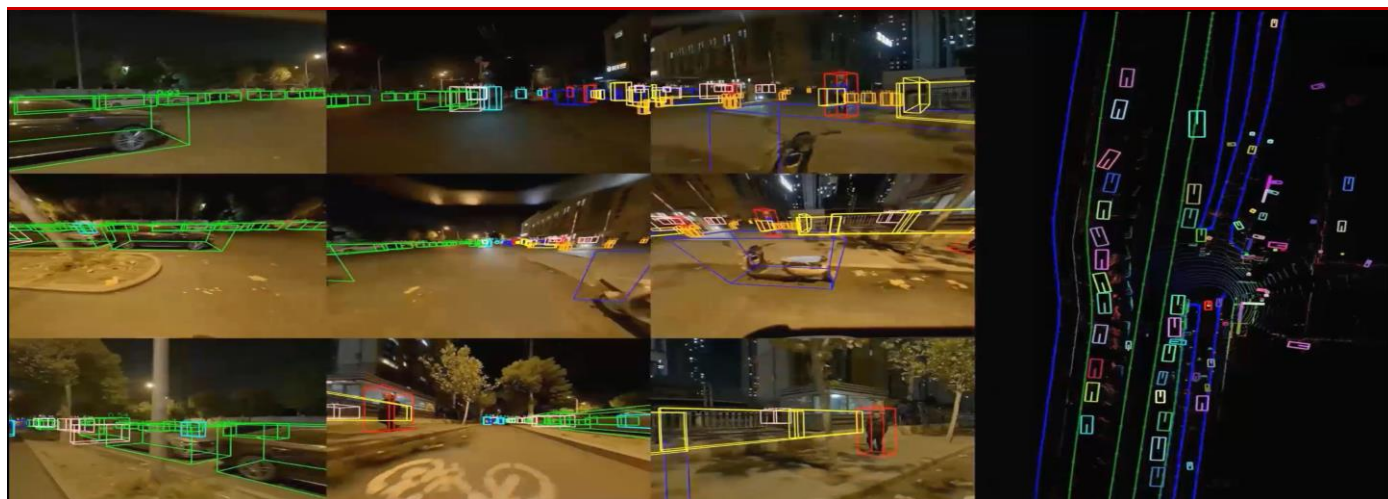
2021 年 8 月特斯拉 AI Day 首次公开基于 Transformer 的 BEV 感知架构，随着算法层面的进步，使得视觉系统能输出和激光雷达一样的 3D 鸟瞰图，测距精度从米级

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

提升至 10-20 厘米。尤其随着成本更低的国产地平线征程 5 芯片的量产，无人配送车的主流感知技术路线开始从早期“雷达为主、视觉为辅”，逐步转向“视觉+雷达中后融合”，并继续朝着低成本、低复杂度、强泛化的方向迭代。

以新石器为例，其 2022 年 11 月发布的 X3Plus，配备 12 个高清摄像头和 2 台速腾聚创 96 线 Fairy 激光雷达，通过激光雷达与摄像头的前融合感知实现零盲区覆盖与动态障碍物预测。而其 2024 年 12 月发布的 X6，基于 Transformer 架构率先实现视觉 BEV 算法上车，搭载 12 个高清摄像头及 1 个激光雷达多模态前融合感知，使无人车具备 360 度环视 120 米感知能力。总体来看，以更少激光雷达实现更大感知覆盖，体现“视觉主导”降本趋势。

图 3 新石器无人车 BEV-Fusion 感知方案应用效果



资料来源：新石器官网，华西证券研究所

2.1.2. 定位技术：从“高精地图绑定”走向“轻地图/无图”

无人配送车的第二个核心问题，不是简单知道“自己在哪”，而是要在城市峡谷、林荫路、地下车库、隧道、临时施工等复杂环境中，都能以厘米级精度持续知道“自己在哪、朝哪走、怎么修正偏差”。

早期定位技术依赖高精地图，高精地图的优势在于稳定、可预测、便于验证，但缺点也同样突出：制图与更新成本高、新区域部署效率低、施工和季节变化会导致地图快速失效。随着无人配送车感知技术走向“视觉主导的融合感知”，其定位技术开始从“高精地图绑定”走向“轻地图+多源融合定位”。

比如新石器无人车基于 Neolix-VA 视觉动作大模型，通过 12 个高清摄像头（辅以少量激光雷达）实现对环境的实时感知，结合标准导航地图，实现无高精地图的 L4 级自动驾驶。相比传统依赖高精地图的方案以及其他“轻图”路线，具备部署成本极低，场景适应性极强，全球化拓展高效的三大独特优势，完美契合无人物流车“规模化、低成本、广覆盖”的商业需求。

其他厂商同样也在转向轻地图技术，比如 2025 年，九识智能实现“轻地图”突破，成为不依赖高精地图、在城市开放道路货运场景下达成 L4 级自动驾驶能力的企业。在“轻地图”技术加持下，九识无人车用车道级导航地图就行，能实时识别全国各地的临时红绿灯、车道线，跟人开车越来越像。

表 1 基于高精地图与轻地图/无图的区别

技术路线	技术原理	主要优势	主要局限
基于高精地图	依赖事先绘制好的高精地图，车辆通过比对实时感知数据与地图来进行精准定位和导航。	可靠性高：地图叠加定位和路径规划稳定、精确。 可预测性强：系统行为相对确定，便于管理验证。	制图与更新成本高。 部署效率低：新区域落地前需经历耗时的高精地图采集制作。 灵活性差：环境变化（如施工、季节更替）会导致地图失效。
轻地图/无图	不依赖预存的高精地图，通过传感器实时感知环境，进行定位和导航。	部署快、成本低：无需地图制作与更新成本。 泛化能力强：能快速适应新的、动态变化的环境。 灵活性高：不担心环境变化导致地图失效。	可靠性挑战：在极端天气或复杂场景下，实时感知和决策的稳定性。 规划可能非最优：依赖于实时感知，部分方案缺乏全局鸟瞰视角。

资料来源：新战略咨询，华西证券研究所

2.1.3. 算法迭代：BEV+Transformer 成为现实主线

BEV+Transformer 是当前无人配送车算法的主线。BEV 是指一种鸟瞰式的视角或坐标系，可以立体描述感知到的现实世界，相当于在车辆正上方 10-20 米处向下俯视车辆及周围环境，也被叫做“上帝视角”。Transformer 作为一种新型神经网络架构，相比传统神经网络（如 CNN），可以直接进行 2D、3D 不同序列之间的转换。Transformer 采用交叉注意力机制，并行训练数据，在跨模态融合以及时序融合过程中，能够更加全面地在空间时序上建模，形成时序融合下的 4D 空间信息，从而使感知结果更加连续、稳定。

在此基础上，BEV 算法进一步迭代为 Occupancy Networks（占用网络），更加直接地打造 3D 空间。有别于感知 2D 图像、提取像素（pixel）转化为 3D 特征，Occupancy Networks 直接感知 3D 空间中的体素（voxel），也就是将世界划分为多个大小一致的立方体，快速识别每个体素是否被占用，继而判断车辆是否要躲避。

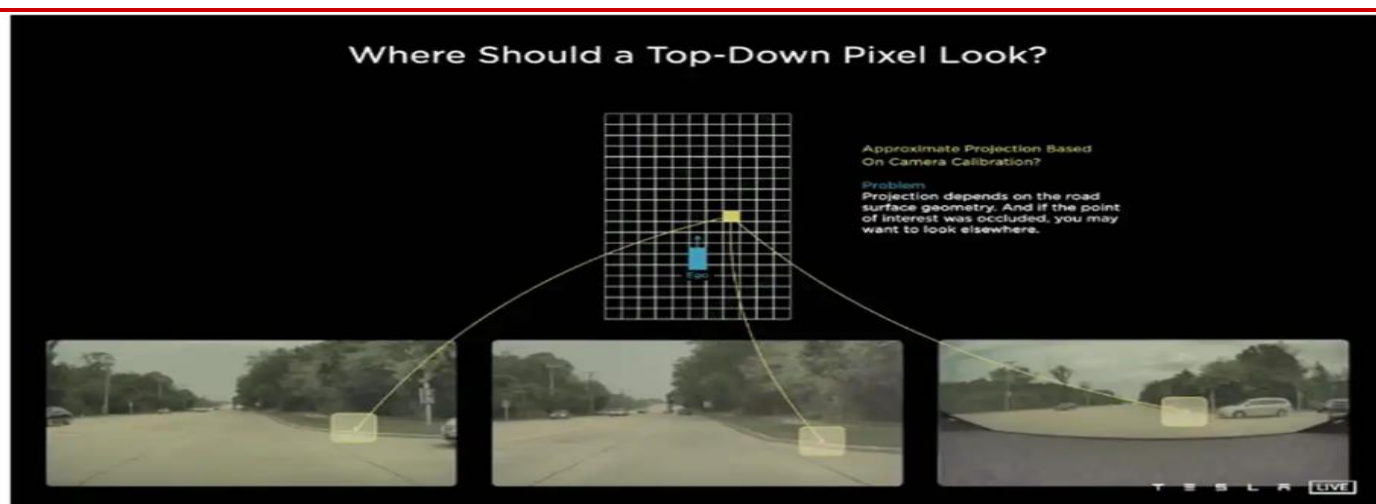
基于 BEV+Transformer 方案，能够处理多种自动驾驶的场景：

① 感知复杂道路：在交通拥堵、路口复杂、路面不规则等情况下，BEV+Transformer 以连续的俯视视角生成更全面的感知情况，以做出更可靠的路径规划；甚至在路面狭窄、有遮挡的情况下，俯视视角、跨模态融合、注意力机制下的算法，这些都能够使车辆更好地识别周边环境。

② 应对恶劣天气：在雨雪雾霾等恶劣天气条件下，摄像头和激光雷达的感知效果都会收到影响，BEV+Transformer 方案相比能够减少损耗，避免各传感器“各自为战”。

③ 应对动态交通：高阶智能驾驶不仅需要在常规交通中平稳运行，还需要对并车、合流等复杂任务作出反应，另外还需要应对交通事故、路段封闭等突发情况。BEV+Transformer 能够实时输出交通状况，并对路面行人、车辆作出预测，便于智驾系统做出更加合适的应急策略。

图 4 BEV 视图采集转换示例



资料来源：Tesla AI DAY 2021，亿欧智库，华西证券研究所

2.1.4. 决策系统：从规则驱动到数据驱动

决策系统是无人配送车的“大脑”，负责根据感知和定位信息，规划行驶路径并做出驾驶决策。早期决策系统主要基于规则编写，工程师需要预先定义所有可能的场景和应对策略，不仅开发周期长，而且无法覆盖所有长尾场景，容易出现“决策僵死”的情况。

当前，行业已逐步转向“数据驱动+规则兜底”的混合决策架构。通过强化学习和模仿学习，让无人车从海量真实驾驶数据中学习人类驾驶员的决策逻辑，不断优化驾驶策略。同时，保留规则系统作为兜底，确保在极端情况下车辆能做出安全决策。这种混合架构大幅提升了决策系统的灵活性和适应性，使无人车能够处理复杂的交通交互场景，如行人横穿马路、车辆加塞、路口会车等。

以菜鸟自研的“小蛮驴”系统为例，能同时调度上千台车辆，实时优化路线。在杭州未来科技城，某无人车送单时遇到突发修路，系统 0.1 秒内重新规划路线，绕路距离仅增加 200 米，比人工调度快 10 倍。

2.2. 硬件层面：单车 BOM 数量下降与单件价格下降的共振

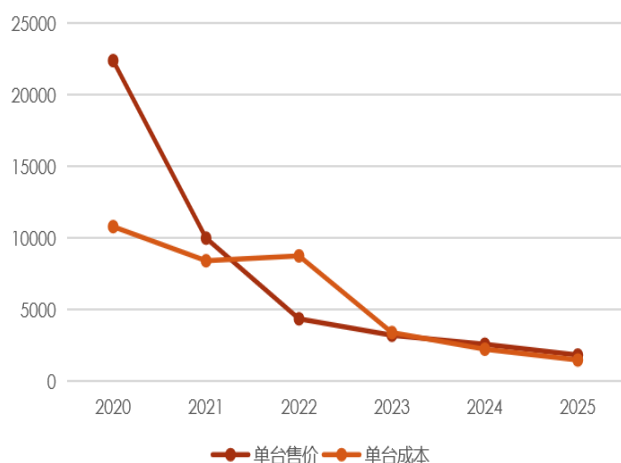
自动驾驶技术路线的变化推动了硬件成本的下降。以新石器为例，早期采用 5 颗激光雷达加 10 个摄像头的技术方案，2021 年后转向特斯拉类似的视觉方案，现仅用 1 颗激光雷达加 12 个摄像头，以视觉为主、激光雷达兜底。因此无人配送车成本的下降，不再依赖单个零部件价格跳水，而是来自单车 BOM 数量下降与单件价格下降的双重共振。

近年来无人配送车的关键硬件价格迎来快速的下降：

以速腾聚创为例，用于 ADAS 应用的激光雷达产品的单台平均售价从 2020 年的 22373 元降至 2025 年的 1816 元，累计降幅达 92%，2020-2025 年平均复合降幅为 39.5%。与此同时，其单台平均销售成本从 2020 年的 10784 元降至 2025 年的 1469 元，累计下降 86.4%，成本下降是支持售价下降的主因。

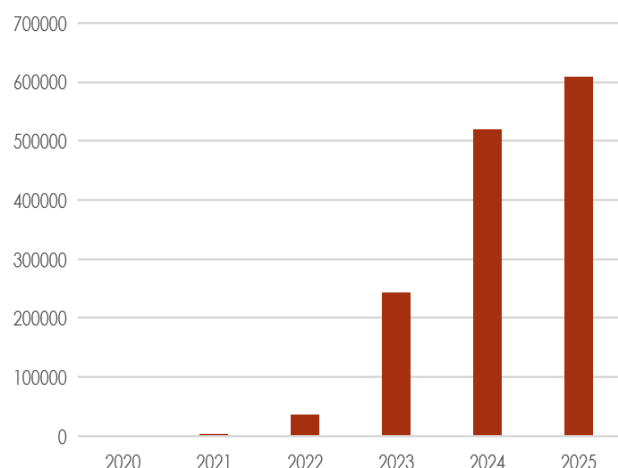
请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

图 5 速腾聚创 ADAS 激光雷达售价与成本（元/台）



资料来源：公司公告，华西证券研究所

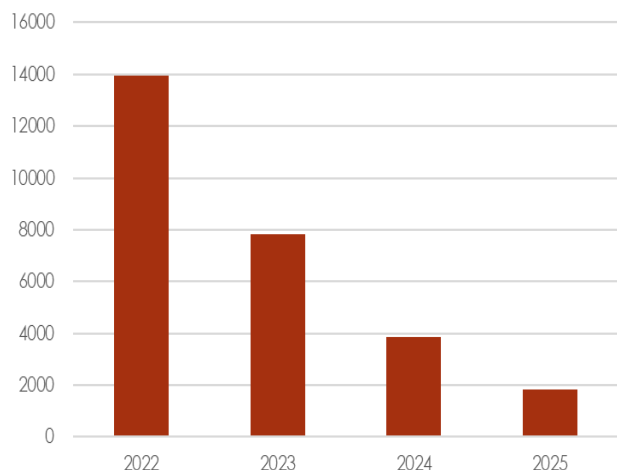
图 6 速腾聚创 ADAS 激光雷达历年销量（台）



资料来源：公司公告，华西证券研究所

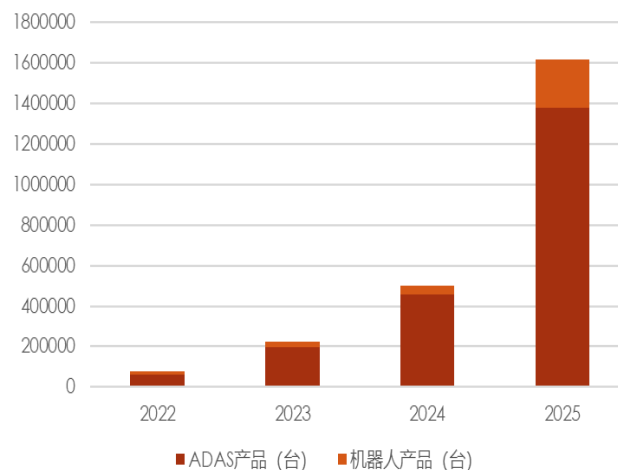
以禾赛为例，其激光雷达产品（包括 ADAS 与机器人雷达）平均售价从 2022 年的 13947 元/台降至 2025 年的 1835 元/台，累计降幅达 87%。与此同时，公司的综合毛利率从 2022 年的 39.2% 小幅提升至 2025 年的 41.8%，可见公司激光雷达产品价格的大幅下降主要来自成本的大幅改善。

图 7 禾赛激光雷达产品平均售价（元/台）



资料来源：公司公告，华西证券研究所

图 8 禾赛激光雷达产品历年销量（台）



资料来源：公司公告，华西证券研究所

2.3. 整车架构：从“改装车”到“纯车规级”

无人配送车早期替代电三轮，多采用后装式改装思路，通过加装传感器、控制器实现无人化作业。产品主要由线控底盘、自动驾驶域控制器、传感器、上装货箱、运营平台、远程安全员六部分构成。底盘提供移动承载能力，自动驾驶系统提供自主行驶能力，上装单元提供载货能力，运营平台及安全员保障稳定运行。这一模式的优点

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

是开发快、前期投入低，但缺陷也明显：线束复杂、系统耦合差、故障点多、耐久性不足，难以承受快递场景高频启停、全天候暴露和高出勤要求。

目前行业正在从“改装车逻辑”切向“正向开发的车规级平台逻辑”。真正的车规级，不只是零部件通过标准测试，而是从零部件、系统、底盘到整车，按照汽车开发流程进行正向开发，并完成严格测试验证。这一变化的本质，是无人车从“科技样机”转向“营运资产”。因为在快递场景下，低故障率、高出勤率与可预测维保成本，比单次采购价更重要。

具体落地上，2025 年 9 月德赛西威发布“川行致远”，明确提出从整车到零件的全车规级开发，首款产品 S6 的平台设计采用车规级全线控底盘和模块化上装，并基于 S6 的平台底盘能力，可满足工业园区、物流园区、农贸配送、快递配送、商超配送、门店补货、生鲜配送、医药配送等不同场景的客户开发出多场景车型。

图 9 德赛西威首发车规级低速无人车品牌



资料来源：德赛西威，华西证券研究所

3.政策驱动：路权政策放开为无人车提供合法上路基础

无人配送车的商业化节奏，本质上不是先由技术决定，而是先由“监管身份—路权边界—运营责任”三件事决定。过去几年，行业政策演进已从“原则鼓励”快速进入“地方立法+区域路权+示范运营”阶段，政策重心也从“能不能试”转向“能不能规模跑、按什么规则跑、出了事谁负责”。

3.1. 政策逻辑：从“技术验证”到“规模应用”

2018 以来，无人配送车监管政策的演进脉络：政策目标已从早期“允许测试、控制风险”的技术验证逻辑，逐步转向“服务降本增效、支撑物流现代化、推动商业化落地”的规模应用逻辑。

其中，2018 年《智能网联汽车道路测试管理规范（试行）》解决了“准许上路测试”的基础合规问题；2023 年《自动驾驶汽车运输安全服务指南（试行）》突破了“用于运输经营”的商业合法性；而 2024 年《有效降低全社会物流成本行动方案》，则进一步明确了无人车作为国家战略工具的地位。

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

3.1.1. 2018 年-2023 年：从道路测试起步，到商业准备阶段

2018 年 4 月，工信部、公安部、交通运输部联合印发《智能网联汽车道路测试管理规范（试行）》，明确了测试主体、测试驾驶人、测试车辆的条件，申请审核流程以及交通违法和事故处理要求，并授权地方主管部门自主选择测试路段。

这一阶段政策的核心特征是在风险可控前提下，为自动驾驶技术从封闭场地走向开放道路建立制度入口。从监管逻辑看，2018 年的制度设计本质上属于“技术验证导向”。一方面，政策重点在于验证车辆在真实交通环境下的适应性，强调测试资格与责任划分；另一方面，地方先行、中央规范的模式说明当时监管层对技术成熟度仍保持高度审慎。

在此期间，一些地方政府部门已开展大量工作，为智能网联汽车道路测试奠定了基础。上海、重庆、北京-河北、浙江、吉林长春、湖北武汉、江苏无锡等地纷纷建设智能网联汽车测试示范区，积极推动半封闭、开放道路的测试验证。比如北京于 2017 年 12 月份确定了 33 条、共计 105 公里开放测试道路，并发放了首批试验用临时号牌；上海也于 2018 年 3 月份划定第一阶段 5.6 公里开放测试道路，并发放了第一批测试号牌；重庆、保定等地也相继发布了相应的道路测试实施细则。

2018—21 年，国家不断补齐底层规则，并完成了“标准—测试—示范”的监管基础设施建设。比如 18 年工信部印发《2018 年智能网联汽车标准化工作要点》提出，“加快推进先进驾驶辅助系统（ADAS）标准的制定”、“积极开展自动驾驶相关标准的研究与制定”；比如 21 年国家市场监督管理总局与国家标准化委员会发布《汽车驾驶自动化分级》规定了汽车驾驶自动化功能的分级，基于动态驾驶任务执行能力划分 0-5 级自动驾驶等级；比如 21 年工信部、公安部、交通运输部印发的《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范（试行）》，推动政策向示范应用延伸。

2023 年的监管政策可以判断为进入商业准备阶段。23 年 11 月工信部、公安部、住房和城乡建设部、交通运输部印发《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》，提出“在智能网联汽车道路测试与示范应用工作基础上，工业和信息化部、公安部、住房和城乡建设部、交通运输部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。对取得准入的智能网联汽车产品，在限定区域内开展上路通行试点，车辆用于运输经营的需满足交通运输主管部门运营资质和运营管理要求。”；23 年 12 月交通运输部印发《自动驾驶汽车运输安全服务指南（试行）》明确自动驾驶汽车可用于运输经营活动，无人车经营合法性取得突破。

表 2 2018-2023 年主要政策文件

时间	发布主体	政策文件	关键内容
2018 年 4 月	工信部等三部委	《智能网联汽车道路测试管理规范（试行）》	明确测试主体、车辆条件及申请审核流程
2020 年 3 月	国家市场监督管理总局等	《汽车驾驶自动化分级》	将驾驶自动化分为 0—5 级，统一技术标准
2021 年 7 月	工信部等三部委	《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范（试行）》	从道路测试进一步延伸至示范应用
2023 年 11 月	工信部等四部委	《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》	开展准入试点，运输经营需满足运营资质要求

资料来源：中华人民共和国中央人民政府网站，交通运输部网站，华西证券研究所

3.1.2.2024 年-2025 年：从纳入国家战略，到行业主管部门落地

2024 年政策开始将无人车纳入“有效降低全社会物流成本”的国家战略中。24 年 2 月中央财经委员会第四次会议强调，“降低全社会物流成本是提高经济运行效率的重要举措”、“鼓励发展与平台经济、低空经济、无人驾驶等结合的物流新模式”；24 年 11 月，中办、国办印发的《有效降低全社会物流成本行动方案》提出，“2027 年社会物流总费用与 GDP 的比率力争降至 13.5%左右”、“推广无人车、无人船、无人机、无人仓以及无人装卸等技术装备，创新规模化应用场景”。

这一变化的本质是监管目标从“技术安全”扩展到“经济效率”，政策不再只是防风险，而是将无人车视为降低物流成本的重要工具。24 年 5 月交通运输部等十三部门印发的《交通运输大规模设备更新行动方案》提出“鼓励企业在符合要求地区大规模使用新能源无人配送车，提升邮件快件中转运效率”，说明监管走向“鼓励用”。

2025 年，无人配送车政策进入“顶层战略—行业落实”联动阶段。25 年 5 月，国家邮政局在解读《关于加快邮政业科技发展的意见》时提出，“加快无人配送技术应用以及完善冷链寄递设施等举措”、“加快推动无人机、无人车、智慧云仓在行业规模化应用”；25 年 11 月国务院办公厅印发《加快场景培育和开放推动新场景大规模应用的实施意见》提出，“创新无人运输、无人配送、智慧仓储等应用场景。”

表 3 2024-2024 年主要政策文件

时间	发布主体	政策文件	关键内容
2024 年 5 月	交通运输部等	《交通运输大规模设备更新行动方案》	鼓励在符合要求地区大规模使用无人配送车
2024 年 11 月	中办、国办	《有效降低全社会物流成本行动方案》	推广无人车、无人仓等技术；鼓励新模式
2025 年 5 月	国家邮政局	《关于加快邮政业科技发展的意见》	加快推动无人机、无人车在行业规模化应用
2024 年 5 月	交通运输部等	《交通运输大规模设备更新行动方案》	鼓励在符合要求地区大规模使用无人配送车

资料来源：中华人民共和国中央人民政府网站，交通运输部网站，华西证券研究所

3.2.路权放开：从“指定道路试点”到“全域常态化”

3.2.1.2011 年-2023 年：指定道路试点为主

2021 年 4 月，北京市依托高级别自动驾驶示范区设立了国内首个智能网联汽车政策先行区。政策先行区管理政策参照非机动车管理，以车辆编码的颁发为核心进行针对性测试验证，对通过测试的新产品给予相应路权。京东、美团、新石器成为国内首批获得无人配送车车辆编码，并获准在示范区公开道路上路的 3 家企业，率先实现无人配送车“持证上路”；23 年 1 月北京市交通委员会等 5 部门印发《北京市无人配送车道路测试与商业示范管理办法（试行）》，规范无人配送车道路测试及商业示范。

2021 年 9 月，无锡市市工业和信息化局等部门印发《无锡市智能网联汽车道路测试、示范应用、准入与上路通行管理实施细则》，指定公开道路开展测试；22 年无锡市明确，配备驾驶人的车辆可在无锡全域范围内根据实际需求选取路段、区域开展测试和示范，不配备驾驶人的车辆在划定路段、区域提供测试和示范；23 年修订版提出“鼓励和支持无人驾驶装备在快递配送、环卫清扫、城市管理等领域的应用”

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

2022 年 6 月，苏州市工信局、公安局、交通运输局联合印发《苏州市智能网联汽车道路测试与示范应用管理实施细则（试行）》（苏工信装备发〔2022〕5 号），规范全市智能网联汽车（含无人配送车）道路测试与示范应用活动。

2023 年 12 月，上海市浦东新区科经委、公安浦东分局、区建交委发布《浦东新区促进无人驾驶装备创新应用若干规定实施细则》，2024 年 1 月 10 日起施行，规范区内无人驾驶装备（低速无人配送/清扫/零售车）的测试、运营与监管。

表 4 2021-2023 年路权放开主要政策文件

时间	地区	政策/事件	开放特征
2021 年 4 月	北京	颁发首批无人配送车车辆编码	首次“持证上路”，限定示范区
2021 年 9 月	无锡	道路测试与示范应用管理细则	指定公开道路开展测试
2022 年 6 月	苏州	道路测试与示范应用管理细则	明确申请流程与范围
2023 年 1 月	北京	商业示范管理办法（试行）	从测试走向商业示范，量化要求
2023 年 12 月	上海浦东	促进无人驾驶装备创新应用细则	允许按指定时段、道路运行

资料来源：北京、无锡、苏州、浦东新区等人民政府网站，华西证券研究所

3.2.2. 2024 年：部分城市的路权开放到指定区域

2021-2023 年路权放开的特点是在指定道路进行测试，2024 年最大的变化则是有地方城市/区对无人车路权进行区域性开放：

比如杭州市，2024 年 5 月，《杭州市智能网联车辆测试与应用促进条例》正式施行，杭州市将率先开放全市八城区（上城区、拱墅区、西湖区、滨江区、萧山区、余杭区、临平区、钱塘区）和桐庐县共计 3474 平方公里作为智能网联车辆测试应用区域，实现全市建成区全覆盖，服务人口超 1000 万。同时，将推进道路基础设施智能化改造升级，实现全市信号机及交通标志标识联网率 95%以上，升级支持 5G-A 基站 3000 个以上，全力创建国家智能网联汽车“车路云一体化”应用试点城市。

比如深圳市坪山区，依据《深圳市坪山区智能网联汽车全域开放道路测试及示范应用管理办法（试行）》，在坪山区范围内开展智能网联汽车道路测试及示范应用活动，运营主体开在坪山区逐步开放的路段及区域内开展载人、载物、专项作业商业化试点活动，营运时间为早上 7：00-晚上 22：00。

比如成都市龙泉驿区，根据《龙泉驿区智能网联低速无人车道路测试与示范运营管理规范（试行）》《龙泉驿区智能网联汽车试点运营管理办法（试行）》等，率先开放智能网联汽车测试道路路权，累计开放里程 596.38 公里。

比如佛山顺德，在路权开放上，顺德确立“全域开放、分类保障、安全可控”原则，经评估除极个别敏感路段外，全面开放所有镇街行政区域道路，为智能网联汽车提供广阔测试与运营空间。同时，交通部门会同镇街重点排查并解决道路标线标识不规范、交通设施不完善等问题，切实扫清测试环境障碍。

比如武汉市，全市智能网联汽车公开测试道路里程达 3829 公里（单向里程），覆盖 12 个行政区，辐射面积 3000 平方公里，测试场景复杂度全国领先。开展自动驾驶乘用车、自动驾驶微公交、港口无人驾驶物流等 8 大类 20 多个具体应用场景的示范应用。

3.2.3. 2025 年：山东开展全省域城市末端无人配送

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

2025 年 2 月山东省人民政府办公厅印发《关于加快人工智能赋能重点领域高质量发展的推进方案》提出，“依托无人驾驶头部企业，开展全省域城市末端无人配送、烟台市全场景无人驾驶”，成为全国率先实现全省上路的省份。同时该方案还明确提到发展目标：2025 年，全省智慧高速通车里程超过 300 公里，部署运行 1500 辆低速无人配送车；到 2027 年，智慧高速通车里程达到 2000 公里，全省部署运行 1.5 万辆以上低速无人配送车、无人配送渗透率超 50%。

以青岛市为例，25 年全市无人配送车达 431 辆，品牌涵盖新石器、九识、白犀牛等头部企业，保有使用量稳居全国首位。全市开放智能网联汽车测试道路两批次共 204 条，目前正在积极推进全域开放，采取负面清单管理制度，为无人配送车规模化、常态化运行提供有力制度保障。农村“快快合作”模式在镇一村段每票节约成本 0.2 元，配送效率提升 15%；城市“无人车预派送模式”为每位快递员每日节省 1.5 小时作业时间，末端配送效率显著提升。

4. 成本驱动：快递成为无人配送车最重要落地领域

4.1. 车企视角：成本下行+融资支撑，推动无人车售价持续降低

4.1.1. 2018 年以来无人车的价格累计降幅 90%左右

2018 年一辆用于末端配送的无人车（含服务费）价格高达百万元，2019 至 2021 年降至 20 万—30 万元，2025 年价格进一步下探。25 年 5 月，九识智能发布 E 系列首款车型 E6，售价 1.98 万元。25 年 6 月，菜鸟推出新款无人车 GT-Lite，定价 2.18 万元，叠加限时优惠后低至 1.68 万元。我们认为，无人车价格大幅下降是其能够在物流末端市场较快落地的主因之一。

表 5 九识智能 E6 与菜鸟 GT-Lite 主要参数对比

企业	车型	载货空间及续航	价格模式	裸车价格	软件服务费
九识智能	E6	6.5 立方米，130km	硬件销售+月度订阅	1.98 万元	1800 元/月
菜鸟	GT-Lite	7 立方米，110-130km	硬件销售+年度订阅	1.68-2.18 万元	20000 元/年

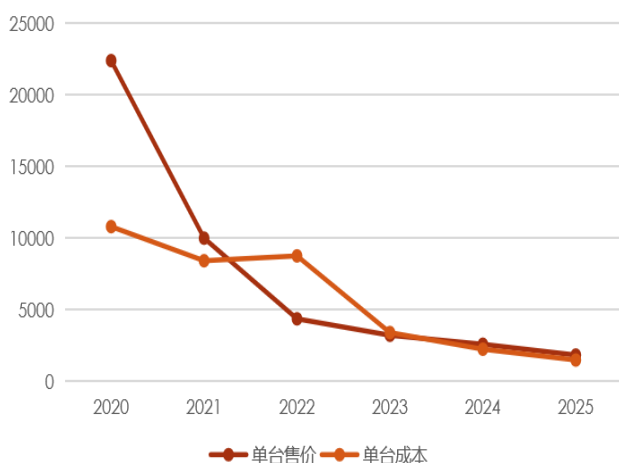
资料来源：赛博汽车，菜鸟官网，华西证券研究所

4.1.2. 无人配送车售价大幅下降来自多方面逻辑的支撑

综合考虑无人配送车的产业链以及竞争格局，我们认为无人配送车能够较大幅度降低售价，主要原因包括以下几个方面：

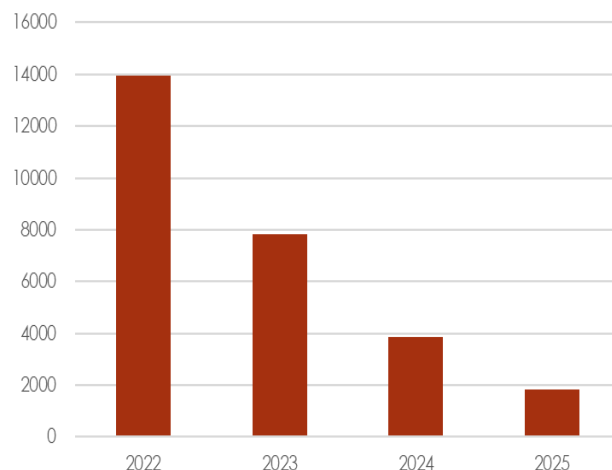
第一，硬件成本来自单车 BOM 数量下降与单件价格下降的双重共振。以新石器为例，早期采用 5 颗激光雷达加 10 个摄像头的技术方案，2021 年后转向特斯拉类似的视觉方案，现仅用 1 颗激光雷达加 12 个摄像头，以视觉为主、激光雷达兜底。以核心硬件激光雷达为例，速腾聚创的 ADAS 应用激光雷达产品的单台平均售价从 2020 年的 22373 元降至 2025 年的 1816 元、累计降幅达 92%，禾赛的激光雷达产品（包括 ADAS 与机器人雷达）平均售价从 2022 年的 13947 元/台降至 2025 年的 1835 元/台、累计降幅达 87%。

图 10 速腾聚创 ADAS 激光雷达售价与成本（元/台）



资料来源：公司公告，华西证券研究所

图 11 禾赛激光雷达产品平均售价（元/台）



资料来源：公司公告，华西证券研究所

第二，规模化生产带来的制造成本摊薄也同样关键。比如新石器将无人车顶部的自动驾驶模块与底部的车体结构模块做了高度标准化，可在多款车型之间通用；其无人车工厂全面采用了自动化标定设备，大幅度缩短了传感器标定时间，产线节奏显著提升，最快 10 分钟可下线一台车。在此基础上，自研的新一代计算平台开始替代昂贵的进口模块。根据新石器，其相比成本高峰期，核心部件成本已下降了约七成，配套 L4 级无图自动驾驶技术方案，使综合成本进一步降低了 50% 以上。

第三，无人配送车企来自资本市场的融资支持。2025 年依旧是无人配送车企在一级市场的融资大年，比如九识智能分别在 2025 年 4 月、2025 年 10 月获得两轮融资、合计 4 亿美元左右，白犀牛在 2025 年 8 月完成 B+轮融资、累计数亿元，新石器分别在 2025 年 2 月、2025 年 10 月完成 10 亿元、6 亿美元的融资。在正常的商业逻辑下，车企可以将自身成本节降的部分用来降低前端的售价。但如果车企能够获得较大规模的外部融资，此时可以亏损销售的方式来保证售价的更大比较优势，进而获得更大的销售规模，以此来降低未来的销售成本、摊薄研发费用。

表 6 2021-2025 年无人配送车的主要融资情况

企业	主要轮次	融资金额	核心投资方/说明
佐驾创新	配售募资 (2025. 11)	2.04 亿港元	2025 年第二轮新 H 股的配售，重点推动高阶智驾与 L4 无人物流业务发展。
佐驾创新	配售募资 (2025. 07)	1.55 亿港元	完成 680 万新 H 股的配售，募得资金的约 30% 用作 L4 级自动驾驶解决方案的技术升级，支持载人级自动驾驶场景的商业化落地。
新石器	D 轮 (2025. 10)	超 6 亿美元	同联益磊石资本领投，高成资本、中国移动旗下北京中移数字新经济产业基金、怡庵资本、鼎晖 VGC 及某大型互联网公司联合领投。
新石器	C+ 轮 (2025. 02)	10 亿元	多家物流巨头和漳州图灵资本、中金汇融等财务投资人共同加持。
新石器	C 轮 (2024. 03)	6 亿元	中金汇融、前海方舟、中金启阳、亦庄国投、亮牌资本、前海母基金、智慧互联产业基金。融资资金重点用于推进产品技术研发及全国交付部署。
新石器	B 轮 (2021. 08)	数亿元	软银亚洲、中金资本领投，云启资本、履途资本跟投。
新石器	A+ 轮 (2020. 03)	约 2 亿元	理想汽车、云启资本、履途资本和毅达资本共同投资，理想汽车通过持续增资成为新石器当时的第二大股东。
九识智能	B4 轮 (2025. 10)	1 亿美元	蚂蚁集团领投，BV 百度风投、蓝湖资本跟投。融资资金重点用于加强产品迭代、供应链自主可控、全球市场拓展、客户服务体系提升等能力建设。
九识智能	B 轮 (2025. 04)	约 3 亿美元	鼎晖百孚、蓝湖资本、某头部美元基金及某大型上市公司联合领投，亚投资本、锡创投、永赢方舟、某物流产业方、BV 百度风投、Unicorn 等跟投。
九识智能	A 轮 (2024. 02)	约 1 亿美元	美团领投，BV 百度风投、Unicorn、闲庭基金、素道基金跟投，老股东蓝湖资本、建发新兴投资继续追加投资。
毫末智行	B+ 轮 (2024. 04)	3 亿元	长兴智行九智股权投资合伙企业（有限合伙）。
毫末智行	A+ 轮 (2022. 04)	数亿元	中津创新（天津）投资有限公司领投，首程融石跟投。
毫末智行	A 轮 (2021. 12)	约 10 亿元	首程控股、九智资本、京西创投、高通中国、高瓴创投、首程融石、美团。
毫末智行	Pre-A 轮 (2021. 02)	3 亿元	高瓴创投、首程融石、北京国管、美团。
白犀牛	B+ 轮 (2025. 08)	数亿元	线性资本、顺丰控股、360 集团、以骏基金、华泰紫金。融资资金重点投向车规级无人车产品研发、AI 技术的持续迭代和商业场景的拓展等三大领域。
白犀牛	B 轮 (2025. 04)	2 亿元	顺丰控股领投，鑫源汽车与线性资本跟投。融资资金主要用于新的低速无人车产品开发，以及现有产品市场推广。
行深	A 轮	1 亿元	远方基金、盐南人工智能产业基金、鸿灏资本和优选资本。融资资金主要用于技术

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

智能	(2021. 04)		和产品研发、商业化落地。
肖元智行	A 轮 (2025. 10)	约亿元	复容投资领投，镭创投跟投。融资资金主要用于智能滑板底盘的代际升级及构建开放的无人驾驶生态平台。
易咖智车	B 轮 (2024. 04)	2 亿元	上海国和投资、中信建投资本、无锡惠山科创。融资资金重点用于智能工厂建设和产能扩容提升，以满足行业爆发与客户量产需求。

资料来源：新战略咨询，华西证券研究所

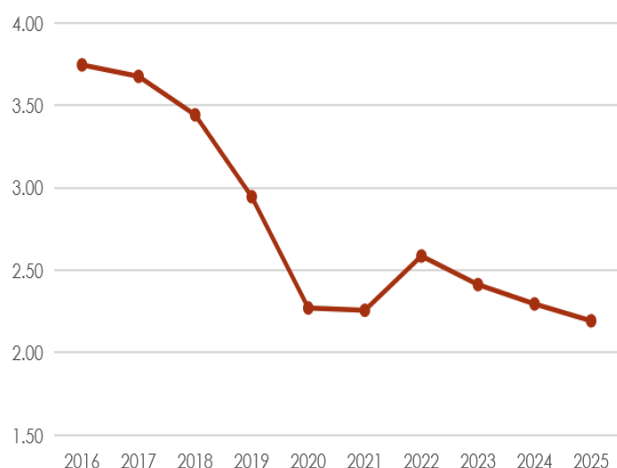
4.2. 快递企业视角：购车成本下降+人力成本上升，驱动规模化应用与运营优化

4.2.1. 快递企业需要寻找新的降本举措

一方面，快递企业面临无人车综合购置成本的持续下降。比如九识智能的 E6 裸车价降低至 2 万元左右。同时无人配送车企“裸车价+订阅费”的销售模式，极大的降低了快递企业的前期现金投入压力。同样以九识智能的 E6 为例，裸车价 1.98 万元/月+软件服务费 1800 元/月。假设无人配送车的使用寿命为 5 年，在不考虑资金成本情况下，九识智能 E6 的单台合计成本为 127800 元，但软件服务费月付的形式，其实相当于无人配送车“首付+月供”的支付模式，极大降低了快递企业在前期的资金投入压力。

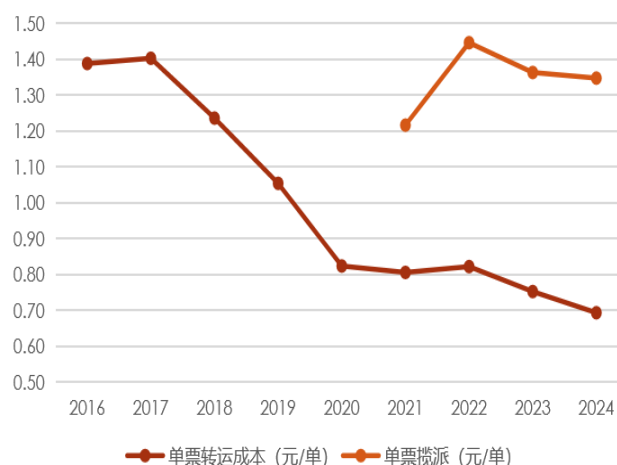
另一方面，快递企业在多重压力下，需要寻找降成本的新举措。由于竞争格局不够好，中国快递行业一直处于竞争较为激烈的状态，体现在行业的平均价格一直处于下行态势。以圆通速递为例，平均单票收入从 2016 年的 3.75 元/单降至 2025 年的 2.19 元/单。20 年以前，公司通过单票成本的较快下降去对冲单票收入的下降。但从 21 年开始，单票成本下降的斜率开始明显收窄。因此快递行业需要寻找新的降成本的举措，去应对行业的竞争压力、以及长期人力成本上升的风险。

图 12 圆通速递历年平均单票收入（元/单）



资料来源：公司公告，华西证券研究所

图 13 圆通速递历年单票平均成本（元/单）

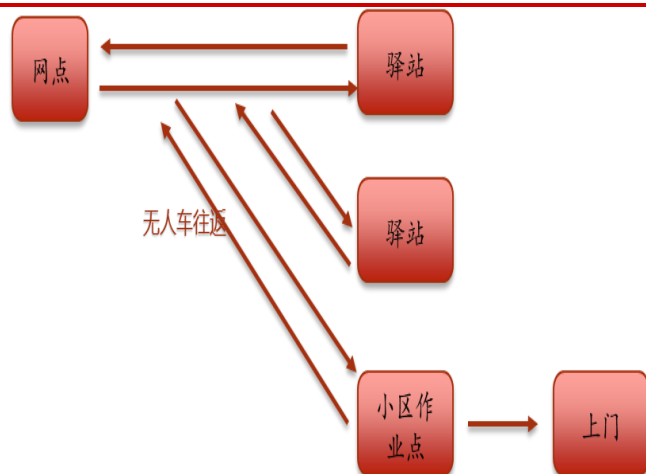


资料来源：公司公告，华西证券研究所

4.2.2. 快递网络开始出现单车经济模型能够跑通的节点

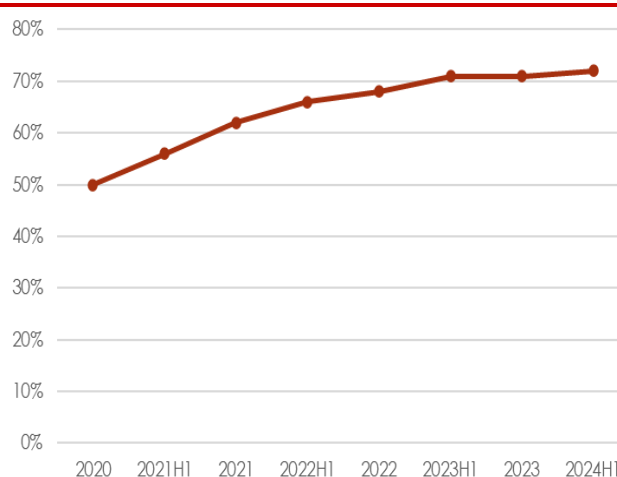
从当前看，无人配送车最先突破的“网点—驿站”短驳场景，本质上是一个高人工占比、流程标准化、路由相对固定的经济模型。一方面，尤其通达系快递员每天大部分时间在派送快递至驿站/到家，相当一部分时间在重复性往返网点。无人配送车可以承接重复性往返网点的工作，将快递员的精力释放到上门服务中；另一方面，通达系 70%以上快递并不是直接送上门（根据圆通速递年报，2024 上半年入库入柜比例已经达到 72%+），这部分可以由无人车直接从网点送到驿站或快递柜。

图 14 无人车在快递短驳场景示意图



资料来源：华西证券研究所

图 15 圆通速递历年入库入柜比例（%）



资料来源：公司公告，华西证券研究所

网点的每日派件规模，是无人配送车能否算的过来账的关键：

①假设使用九识智能的 E6，裸车价按照 1.98 万元、软件服务费按照 1800 元/月、无人车使用寿命按照 5 年计算期间的能源费用与维修费用按照 5%计算，则每台无人配送车平均每月的综合使用成本为 2236.5 元/月。

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

②假设在使用无人配送车之前，快递员平均每天派送快递 300 件，每单综合派送成本 1 元，其中 70%送至驿站，每单付给驿站 0.4 元，因此快递员每月的净收入为 6480 元/月，网点的综合支出为 9000 元/月（每个月按照 30 天计算）。

③假设 A 网点每天派件量为 900 件，之前安排了 3 名快递员，月综合派送人力成本为 27000 元/月。现在安排一辆无人配送车，快递员的数量由 3 名减少至 1 名（假设无人配送车 70%送至驿站、30%送至小区作业点，需要送货上门的 30%部分由剩余 1 名快递员来承担。按照这名快递员工资 7000 元/月、支付驿站部分 0.4 元/单计算，该网点的综合派送成本将可以降至 16796.5 元，相较使用无人配送车之前节省 10203.5 元，平均单票节省 0.38 元。

④上述假设是比较理想的模型。我们暂不考虑快递员更多精力在揽收散单的创收，上述假设是刚好剩余的需要派送上门的件量与之前 1 名快递员的送货上门作业量基本相当。如果剩余需要上门快递只有 100 件，或者由于区域分布导致剩余 270 件快递需要安排两名快递员（按照每名快递员工资 7000 元/月）计算，则每单快递派送成本为 0.78 元、0.88 元，分别相较使用无人快递车之前单票节省 0.22 元、0.12 元。

⑤以上测算，隐含了网点直链对成本的影响。但在实际经营过程中，网点直链还要受到诸多因素的影响。此外，九识智能的 E6 是目前市场较为便宜的无人快递车型，如果无人车的售价抬高，同样件量假设下也会带来不同的测算结果。

⑥**实操的案例：**根据圆通科技相关负责人反馈，2000 件是一个重要的盈亏平衡点，单车单日运输超过 2000 件，无人快递车的提效降本优势凸显。以圆通速递安次区一网点为例，无人驾驶快递车用于网点到乡村服务站的派送和揽收，每天可完成 2~3 趟投递任务，单程 30 公里的路程，相较于传统取派模式，成本下降 40%左右。

从 2025 年的实践看，各家快递公司均存在经济效益不错的应用案例：

以中通快递为例，其莱芜中通无人车覆盖 40 余条固定配送线路，40 多台无人车组成的车队承担了日均约 6 万件的配送任务，服务范围遍及近 70 个城区驿站、5 个镇级服务中心及 15 个村级服务站。25 年“双 11”旺季期间，正值莱芜生姜、苗山地瓜等农产品采摘季，无人车跑出了不俗的配送成绩，将发货周转时效提高了 10 小时，村镇日均发货量达到 3 万多票，实现了在件量分散的农村地区，延伸快递服务的可能。同时，莱芜网点通过上千次的路测数据采集，记录不同路段的交通高峰、行人流量，测绘出无人车行驶最优配送路线，实现单票运输成本降低 0.05 元。

以圆通速递为例，其上栗圆通已拥有 12 辆无人驾驶快递车，已覆盖 50 个村级站点。这些无人车不仅提升了配送效率，还大大降低了运营成本，企业每个月仅需支付电费和技术服务费。值得一提的是，快递进村物流成本从 0.3 元/件大幅降至 0.15 元/件，降幅达 50%。

以申通快递为例，其辽宁沈阳法库县网点率先投入运营东北地区首个无人配送车队。该网点从 180 个行政村中，精心挑选出信誉良好、经营稳定的末端合作点，通过联合共建的模式设立村级服务站点，由此构建起深入乡村的末端服务网络。经过 4 个月的线路规划与测试，5 辆无人车目前已稳定覆盖其中 50 多个驿站，日均配送量超过 2000 件，服务范围实现 100%有效覆盖。单辆无人车在满载状态下能够运送 500 票快递，单票配送成本减少了 40%，还完全突破了传统配送的时间束缚。

以韵达股份为例，其山东莒南县网点负责人徐高飞投资 60 余万元，引进了 3 辆无人车，专门负责县城临海新城西门、金都上城两个门店驿站的包裹短驳运输工作。在韵达山东莒南县网点，3 辆无人车穿梭于网点与末端门店驿站之间，日均配送 2500 票包裹，月省成本 8000 元，释放人力专攻服务客户，末端门店驿站经营更轻松。

以极兔速递为例，其甘肃敦煌某网点目前 3 辆无人车每趟运输 500-700 件快递，每日运行 3-5 次，日均派送量达 3000-4000 件，占网点总派送量近一半。该网点日均

处理订单 8000-9000 单，无人车承担了主要乡镇配送任务，距离网点 30-40 公里，路况适合无人车行驶。无人车投入使用后，用工需求减少，人力成本显著下降，每票运输成本降低约 1 毛钱，整体成本降幅达 20%，配送时效提升 2 小时。若路权进一步开放，计划再投入 2 辆车，使无人车承担 70%-80% 的派送任务。

表 7 通达系快递公司无人配送车运营典型案例

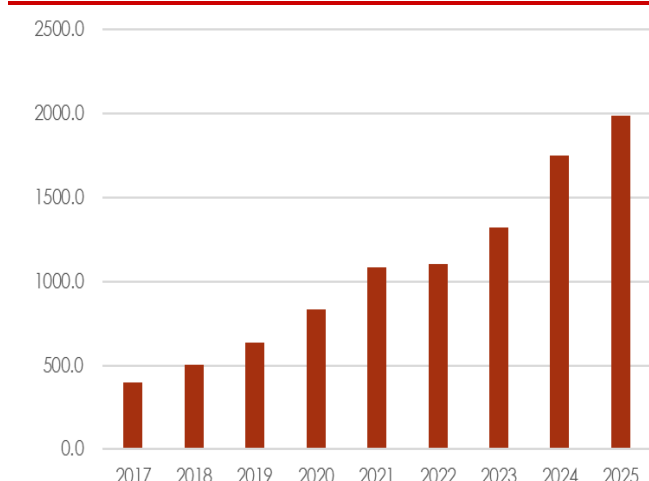
主体	无人配送车运营情况	使用效益
莱芜中通	40 多台无人车组成的车队承担了日均约 6 万件的配送任务，服务范围遍及近 70 个城区驿站、5 个镇级服务中心及 15 个村级服务站。	实现单票运输成本降低 0.05 元
上栗圆通	12 辆无人驾驶快递车，已覆盖 50 个村级站点。	快递进村物流成本从 0.3 元/件大幅降至 0.15 元/件。
申通沈阳法库县网点	5 辆无人车目前已稳定覆盖其中 50 多个驿站，日均配送量超过 2000 件。	单票配送成本减少了 40%
韵达山东莒南县网点	3 辆无人车，专门负责县城临海新城西门、金都上城两个门店驿站的包裹短驳运输工作。	日均配送 2500 票包裹，月省成本 8000 元。
极兔甘肃敦煌某网点	3 辆无人车每趟运输 500-700 件快递，每日运行 3-5 次，日均派送量达 3000-4000 件。	每票运输成本降低约 1 毛钱，整体成本降幅达 20%。

资料来源：网经社，中国邮政快递报，韵达控股，DOWNS，华西证券研究所

从网点实际运营角度，无人配送车能不能上路（路权是否开放）是第一约束，我们从第三章政策的总结中判断，路权持续开放是大趋势。

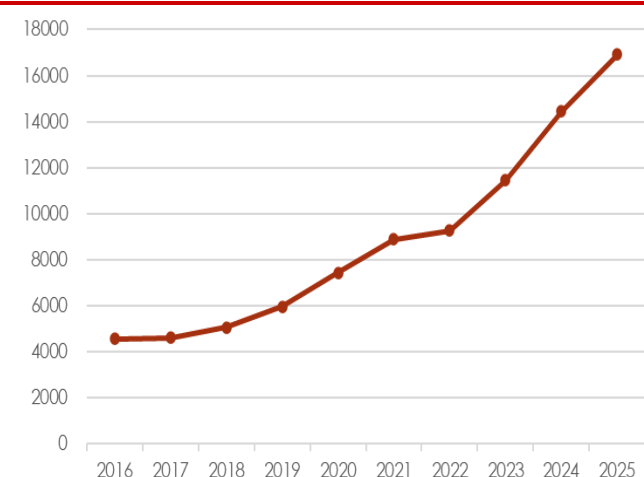
在无人配送车的综合使用成本既定的情况下，网点的件量（决定无人配送车的利用率）是无人配送车运营效率的重要影响因素。我们可以从两个角度观察这一趋势：第一，快递业务量持续增长，比如 25 年快递业务量完成 1989.5 亿件，同比增长 13.6%；第二，单加盟商的平均件量持续增长，以圆通速递为例，其加盟商日均单量从 2016 年的 4573 单/日增长至 2025 年的 16926 单/日。

图 16 17-25 年快递业务量（亿件）



资料来源：IFIND，华西证券研究所

图 17 16-25 年圆通速递加盟商日均单量（单）



资料来源：公司公告，华西证券研究所

4.2.3. 当前快递行业无人车情况及远期展望

从车企角度：①新石器自 2018 年成立以来，用 7 年时间完成了从技术攻坚到规模化落地的跨越，2019 年全球首个万台产能工厂投产，2021 年获国内首批无人配送车上路资质，2024 年交付量首破千台，2025 年 9 月第 10000 台无人车正式下线；②2025 年 9 月，九识智能宣布其实现累计交付运营无人车超 10000 台，安全行驶总里程超 5000 万公里，累计送单量超 10 亿件。

从快递行业看：据中国物流与采购联合会智慧物流分会调研，截至 2025 年 12 月底，全国无人配送车投放量超过 33000 台，覆盖城市 300 余个，渗透入快递配送、市内短驳、生鲜配送、门店补货、城乡物流等数十个末端物流服务场景，成为物流行业降本增效的新生力量。截至 2025 年底，快递行业无人配送车应用量超过 15000 台，未来一年行业头部企业的计划投放量超过 2 万台。

表 8 主要快递公司无人配送车总体使用情况

公司	无人配送车总体情况
中通快递	截至 2026 年 3 月，超 3560 台无人配送车每天在 268 多个城市运送超 870 万件包裹，总行驶里程已达 4000 万公里，将数字化能力延伸至收、转、运、派全流程，构建起高效稳定的低碳末端配送网络。
圆通速递	截至 2025 年 9 月，圆通全网无人车应用超过 900 台，主要集中在山东、江苏、安徽三个省份，合计占比超过 35%。
申通快递	截止 2025 年 9 月所采用的无人车中约有 700 台来自九识，100 多台来自菜鸟，100 多台来自新石器。
韵达股份	韵达无人车已在陕西、湖南、北京、上海、广东、浙江、江苏、山东等多地投入使用，截止 2025 年 10 月全网投入使用超过 500 辆。
圆通速递	截至 2025 年 9 月，圆通全网无人车应用超过 900 台，主要集中在山东、江苏、安徽三个省份，合计占比超过 35%。
顺丰控股	截至 2025 年末，公司累计投运近 3000 台无人车，广泛应用于园区短驳、农特产品揽收、医药专线配送等多元场景，年运送快递件量突破 8000 万件。
京东物流	截止 2025 年底，上千台无人车已在全国 20 余个省份投入运营，不仅在站点与路区的接驳环节提升了人效，更在“仓直发”等新场景持续挖掘降本潜力。
中国邮政	在 2025 年“双 11”前公布了 7000 辆无人车的租赁采购结果。预计将在全国范围内分三批投放这些无人车，用于末端配送、驿站接驳及城市物流短驳等场景。

资料来源：中国邮政快递报，中国物流与采购杂志，顺丰控股年报，京东物流官网，华西证券研究所

我们判断从长期的角度，无人车在快递行业落地的速度取决于无人车的技术迭代速度、综合销售价格、网点快递业务量、路权开放的情况这四个因素。在此基础上，我们认为从长期的角度，需要关注两个方面：

第一，无人配送车的使用对整个快递网络的优化。当前无人车并非孤立替代单一司机或单台支线车，其真正价值在于倒逼企业重构“分拣—接驳—派送—揽收”全链条组织方式。核心变化是传统以网点为中心的人工作业转向以中转场、驿站为节点的直连化网络。比如山东顺丰在鲁西十城共计投入 52 台无人车，打造“中转直发”和“最后一公里配送”两大核心场景的标杆案例，其中 48 台无人车应用于中转直发场景，单车日均往返 5 个来回，日均行驶 6240km，运输 8 万票快件，运输单票成本下降 1.32 元/票，效率提升 30%。

第二，长期角度无人车不仅仅局限于末端环节。随着无人车的技术迭代、路权开放的情况，长期的角度我们还可以继续期待更长距离、更大装载量的无人车的使用，进一步提升快递全网络运输环节的无人车渗透率。

5.投资建议与风险提示

5.1. 投资建议

当前阶段无人配送车产业链上游、中游相关公司的核心驱动是无人配送车在下游的落地情况。根据中国物流与采购联合会，截至 2025 年 12 月底，全国无人配送车投放量超过 33000 台，其快递行业无人配送车应用量超过 15000 台；根据高工智能汽车研究院，2030 年无人配送车保有量将达 50 万辆，覆盖超 200 个城市，年配送

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

订单超 100 亿单，在快递“最后一公里”渗透率超 30%。无人配送车持续增长的核心驱动包括无人车综合性价比（技术迭代与价格下降）、下游行业降成本的诉求、路权的开放。考虑无人配送车的较快增长，上中游受益的公司包括零部件、核心技术相关公司，比如禾赛科技、速腾聚创、德赛西威等。

无人配送车落地的根本驱动力在于切实解决各终端场景中“降本增效”的核心诉求。目前应用场景包括零售与电商平台、物流与快递企业、医疗与健康机构、餐饮与外卖门店、制造业与产业园区、教育与文旅集团等。其中目前快递行业是规模化落地最快的领域，未来一年行业头部企业的计划投放量超过 2 万台（资料来源：中国物流与采购联合会），受益的公司包括顺丰控股、中通快递、圆通速递、申通快递、韵达股份、京东物流、顺丰同城等。

5.2. 风险提示

路权开放进度不及预期。尽管过去几年监管政策呈现路权持续开放的趋势，但目前还仅仅是部分城市指定区域、山东全省域城市开放了末端配送的路权。如果其他城市路权开放进度不及预期，将会导致无人配送车落地速度、以及快递行业等降本增效的进度不及预期。

一级市场融资环境不及预期。过去几年无人配送车价格较大幅度下降，也与这些车企在一级市场融资环境较为活跃有关。一旦一级市场融资环境不及预期，这些车企的产品售价策略可能就要受到利润表与现金流量表的约束。

宏观经济发展不及预期。如果宏观经济发展不及预期，就有可能导致快递业务量增长不及预期、以及劳动力成本增长不及预期，这将反过来影响无人配送车在单点的经济测算模型，进而导致无人配送车落地不及预期。

分析师承诺

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

评级说明

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

华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园 11 号丰汇时代大厦南座 5 层

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

华西证券免责声明

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

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

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

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

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