



汽车及汽车零部件行业研究

买入（维持评级）

行业深度研究

证券研究报告

汽车组

分析师：陈传红（执业 S1130522030001） 分析师：陆强易（执业 S1130524050001）

chenchuanhong@gjzq.com.cn

luqiangyi@gjzq.com.cn

L4 级自动驾驶渐近，传感器清洗有望迈入标配化

——传感器清洗专题报告二

核心观点

L4 级自动驾驶渐近，推升传感器清洗市场需求。伴随汽车自动驾驶等级提升，单车传感器用量更多，传感器清洗的需求将会更旺盛。在中央及地方自动驾驶相关政策不断推动下，以 Robotaxi 为代表的 L4 级自动驾驶车辆登场，将推升传感器清洗市场需求。根据不同的清洗介质，ADAS 传感器清洗产品分为三种：1）液态清洗：清洗介质为液体，技术成熟但存在清洗液结冻等问题。2）气态清洗：清洗介质为气体，可有效驱虫和清洗行驶中的灰尘，但清洁力度不足以清洗顽固污渍。3）液-气混合清洁：清洗介质为气体和液体，清洁效果较好但产品成本相对较高。

Robotaxi 和无人配送小车是清洗系统两大标配场景。1）出行场景：内外共振，Robotaxi 商业化拐点将至。国内方面，“萝卜快跑”武汉引领 Robotaxi 无人化商业运营，截至 2024 年 5 月，萝卜快跑在全国已完成超过 600 万次出行服务，在武汉的服务面积已超过 3000 平方公里，覆盖 770 万人口；海外方面，依托芯片自研+端到端 FSD+海量数据+Dojo 超算中心的自动驾驶全栈能力，特斯拉即将发布 Robotaxi，有望引领新一轮车企商业模式变革。2）物流场景：无人配送小车也处于规模化运营前夜。无人配送小车相较人工配送能降成本、提效率，物流企业、本地生活企业、科技企业均有提前布局，快递场景，末端配送用车市场规模为千亿级，外卖场景无人配送车辆保有量空间中期也有望达到百万级。Robotaxi 和无人配送小车均具备高级别自动驾驶、多传感器搭载特点，出于规避 corner case 及降低人工运维成本角度考虑，将会标配传感器清洗。我们预测 2030 年全球传感器清洗产品市场空间将达约 358.5 亿元。

行业尚处 0-1 阶段，先发公司将构筑技术及成本优势。目前已有多家主机厂及 tier1 供应商意识到 ADAS 传感器清洗产品的需求，并进行研发。经纬恒润的 ADAS 清洗产品部分项目已经结项，有望进入小批量测试和交付。主动清洗行业尚处于 0-1 阶段，上述先发公司将构筑技术及成本优势，直接受益于行业爆发。

投资建议

我们认为在政策、技术等核心因素驱动下，智能汽车的渗透率将快速提升，催生传感器清洗产品需求，Robotaxi 和无人配送小车正处于规模化运营的拐点，后续这两个行业传感器清洗将会成为标配。我们预测 2030 年全球传感器清洗产品市场空间将达约 358.5 亿元。目前行业尚处于 0-1 阶段，建议关注先发公司经纬恒润等。

风险提示

自动驾驶技术进展不及预期、特斯拉 Robotaxi 进展不及预期、技术路线出现变革、场景推广不及预期等。

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费



内容目录

一、L4 渐近，推升传感器清洗市场需求	4
1.1 L4 级自动驾驶登场，推升传感器清洗市场需求	4
1.2 液态/气态/气液混合三种技术路线并行，充分满足下游客户需求	7
1.3 清洗泵为核心部件，体积小、输出扭矩大、智能化程度高为主要壁垒	9
二、Robotaxi 和无人配送小车是清洗系统两大标配场景	10
2.1 出行场景：内外共振，Robotaxi 商业化拐点将至	10
2.2 物流场景：无人配送小车也处于规模化运营前夜	13
2.3 传感器清洗市场空间测算	16
三、行业尚处 0-1 阶段，先发公司将构筑技术及成本优势	17
3.1 经纬恒润：汽车电子行业领军企业，自研实力雄厚	17
3.2 日盈电子：深耕汽车洗涤系统，覆盖头部车企客户	18
四、投资建议	19
五、风险提示	20

图表目录

图表 1：Corner case 自动驾驶场景案例	4
图表 2：SAE J3016 自动驾驶分级：L3 以上级别已不需要驾驶员驾驶	5
图表 3：国内中央及地针对自动驾驶领域的政策概览	6
图表 4：自动驾驶测试中的飞虫残骸	7
图表 5：L1-L2-L3-L4 传感器配置差异	7
图表 6：后备箱把手内集成的超低姿态清洁喷嘴	8
图表 7：法雷奥激光雷达清洗装置	8
图表 8：福特第四代自动驾驶测试车拥有更强大的传感器清洁系统	8
图表 9：液-气混合清洗产品有双喷嘴来达到清洗效果	9
图表 10：液-气混合激光雷达清洁系统结构图	9
图表 11：清洗泵是激光雷达清洗系统主要组成部分	10
图表 12：电磁开关阀可以以最有效的方式将流体分配到多个清洗喷嘴	10
图表 13：电磁切换阀可以选择性清洗，简化清洗流体布线	10
图表 14：百度 Apollo 在武汉快速推开	11
图表 15：截至 2023 年年底萝卜快跑运营核心指标	11
图表 16：Robotaxi 国内主要参与玩家概览	11
图表 17：特斯拉 HW4.0 相较 HW3.0 性能大幅升级，下一代 HW5.0 算力还会继续攀升	12
图表 18：截至 2024 年 4 月 FSD 行驶里程已超 10 亿英里	13



图表 19: Dojo 算力迭代情况.....	13
图表 20: 长期看 Robotaxi 将成为重要的出行载体（保有量，百万辆）.....	13
图表 21: 顺丰无人送货车.....	14
图表 22: 无人配送-外卖场景.....	14
图表 23: 2018-2023 年中国即时物流行业订单量与行业规模变化.....	14
图表 24: 2018-2023 年中国劳动力人群变化情况.....	14
图表 25: 2020-2022 年末端无人配送先行企业首批制造工厂相继投产.....	14
图表 26: 2023 年末端配送用车合计市场规模（亿元）.....	16
图表 27: 网上外卖用户规模及使用率.....	16
图表 28: 外卖相对餐饮市场规模占比近年来快速攀升.....	16
图表 29: 传感器清洗产品潜在市场空间测算.....	17
图表 30: 经纬恒润已深耕智能驾驶十余年.....	18
图表 31: 经纬恒润已开发出单侧伸缩式清洗系统.....	18
图表 32: 经纬恒润已开发出双侧固定式清洗系统.....	18
图表 33: 日盈电子逐步形成以“感知—传输—控制”为核心的系列产品.....	19
图表 34: 日盈电子 2018-2023 年营业总收入变化.....	19
图表 35: 日盈电子 2018-2023 年归母净利润变化.....	19



一、L4 渐近，推升传感器清洗市场需求

1.1 L4 级自动驾驶登场，推升传感器清洗市场需求

ADAS 需要通过摄像头、雷达传感器达到自动驾驶功能。自动驾驶中最重要的辅助系统之一就是高级驾驶辅助系统（Advanced Driving Assistance System，以下简称 ADAS）。ADAS 是利用安装于车上的各式各样的传感器，在第一时间收集车内外的环境数据，进行静、动态物体的辨识、侦测与追踪等技术上的处理，从而能够让驾驶者在最快的时间察觉可能发生的危险，以引起注意和提高安全性的主动安全技术。ADAS 采用的传感器主要有摄像头、雷达、激光和超声波等，可以探测光、热、压力或其它用于监测汽车状态的变量，通常位于车辆的前后保险杠、侧视镜、驾驶杆内部或者挡风玻璃上。

自动驾驶系统在实际应用中需要面对各种复杂的场景。Corner Case 指的是在实际驾驶中可能出现的极端或罕见情况，如交通事故、恶劣天气条件或复杂的道路状况。Corner Case（极端情况）对自动驾驶的感知和决策能力提出了更高的要求。

图表1: Corner case 自动驾驶场景案例



来源：焉知汽车，国金证券研究所

- corner case 1:** 处理复杂道路状况。在复杂道路状况下，如交通拥堵、复杂的路口或者不规则的路面，汽车的智能驾驶功能需要清晰地识别车道线、障碍物、行人和其他交通参与者。例如，在一个复杂的路口，BEV 技术能帮助自动驾驶系统准确识别各个交通参与者的位置和行驶方向，从而为路径规划和决策提供可靠依据。
- corner case 2:** 应对恶劣天气条件。在恶劣天气条件下，如雨、雪、雾等，传统的摄像头和激光雷达可能会受到影响，降低自动驾驶系统的感知能力。车辆可以通过采用红外摄像头或者热成像摄像头等辅助设备，以补充可见光摄像头在这些情况下的不足。
- corner case 3:** 预测异常行为。在实际道路环境中，行人、骑行者和其他交通参与者可能会出现异常行为，如突然穿越马路、违反交通规则等。自动驾驶系统需要更准确地跟踪和预测行人和其他交通参与者的动态。
- corner case 4:** 狭窄或遮挡的道路。在狭窄或遮挡的道路环境中，传统的摄像头和激光雷达可能难以获取足够的信息来进行有效的环境感知。自动驾驶系统需要更好地了解车辆周围的环境，识别狭窄通道中的障碍物，从而安全地通过这些场景。
- corner case 5:** 并车和交通合流。在高速公路等场景中，自动驾驶系统需要应对并车和交通合流等复杂任务。这些任务对自动驾驶系统的感知能力提出了较高要求，因为系统需要实时评估周围车辆的位置和速度，以确保安全地进行并车和交通合流。
- corner case 6:** 紧急情况应对。在紧急情况下，如交通事故、道路封闭或突发事件，自动驾驶系统需要结合实时数据和先进的路径规划算法，快速制定合适的应急策略，避免潜在的风险。

相对 L3, L4 级别提供了“高度自动驾驶”，对于传感器镜头保持洁净提出了更高的要求。L3 和 L4 是自动驾驶技术中的两个级别。L3 级及以后的自动驾驶，会将驾驶的主导权从驾驶员转移至自动驾驶系统，在实际应用上，不仅仅是智能化的提升，更是在系统稳定性、环境适应性比现有的 L2 级别自动驾驶要求更高。为了保持自动驾驶的安全性，L4 级



别更依赖于传感器，因此对传感器镜头保持洁净提出了更高的要求。L3 及 L4 级别有以下主要区别：

- 1) L4 级别自动驾驶水平更高：L3 系统提供了“有条件的自动驾驶”，即车辆可以在特定条件下自动完成驾驶任务，但驾驶员必须随时准备接管。相比之下，L4 系统提供了“高度自动驾驶”，在设计运行条件内无需驾驶员任何操作，能够独立处理所有驾驶任务，包括复杂的城市交通环境。
- 2) L4 系统提供了更广泛的感知范围和更高级别的驾驶辅助功能：L3 系统可以感知城市道路中的交通信号和转弯等情况，使驾驶员能够更轻松地完成驾驶任务。L3 系统还能够自主地完成某些驾驶任务，例如控制车辆的加速和减速，以及避免障碍物。L4 系统具备更全面的感知能力，能够识别和响应几乎所有交通情况和环境变化，包括城市街道、行人、自行车、交通信号等复杂场景。L4 系统通常配备更高级的冗余设计，确保在关键系统发生故障时，车辆仍然能够安全运行。这包括转向系统和制动系统的完全独立供电，以及主系统和备系统的配置。针对卡车特有的远距离感知需求，采用自研的「稀疏 BEV 算法」，实现高效精准的动态、静态环境感知，尤其针对 400-500 米甚至更远的感知距离。
- 3) L4 系统中驾驶员参与更少：在 L3 系统中，驾驶员需要在特定条件下接管车辆控制。L4 系统能够在其设计的操作范围内独立处理所有驾驶任务，无需驾驶员的任何干预。

图表2：SAE J3016 自动驾驶分级：L3 以上级别已不需要驾驶员驾驶

SAE J3016™ 自动驾驶等级

SAE LEVEL 0	SAE LEVEL 1	SAE LEVEL 2	SAE LEVEL 3	SAE LEVEL 4	SAE LEVEL 5
无论何时使用驾驶辅助功能，您必须处于驾驶状态 即使双脚离开踏板，也没有控制方向盘			当使用自动驾驶功能，您无需驾驶汽车 您仅仅是坐在“驾驶座”上		
您必须时刻观察各种情况 您需要主动制动、加速或者转向，确保安全			当功能请求时， 您必须驾驶汽车	这些自动驾驶功能 不需要您接管驾驶	
以下是辅助驾驶功能			以下是自动驾驶功能		
仅提供警告 以及瞬时辅助	能够制动、 加速 或 转向， 辅助驾驶	能够制动、 加速 和 转向， 辅助驾驶	可以在有限的条件下 驾驶车辆， 除非满足所有条件， 否则不会运行		可以在 任何条件下 驾驶车辆
▪ 自动紧急制动 ▪ 视觉盲点提醒 ▪ 车身稳定系统	▪ 车道偏离修正 或 ▪ 自适应巡航	同时进行 ▪ 车道偏离修正 ▪ 自适应巡航	▪ 在交通拥堵的情况下自动驾驶	▪ 城市中“机器人出租车” ▪ 踏板、转向装置可能无需安装	▪ 与L4相似，但是可以在任何条件下进行驾驶

来源：SAE，国金证券研究所

国内法规政策的加速出台，正积极拥抱L4 级别自动驾驶技术所带来的变革。中国政府高度重视自动驾驶技术的发展，并将其作为国家战略新兴产业的重要组成部分。近年来，国内多个城市已经开始制定和实施相关政策，为 L4 级别自动驾驶汽车的测试和应用提供了法规支持和指导。


图表3：国内中央及地针对自动驾驶领域的政策概览

时间	中央/地方	法规	主要内容
2017. 4	中央层面	《汽车产业中长期发展规划》	到 2025 年，汽车驾驶辅助、部分自动驾驶、有条件自动驾驶新车装配率达 80%。其中部分自动驾驶、有条件自动驾驶级新车装配率达 25%，高度和完全自动驾驶汽车开始进入市场。
2022. 1		《交通领域科技创新中长期发展规划纲要（2021—2035 年）》	促进道路自动驾驶技术研发与应用，突破融合感知、车路信息交互、高精度时空服务、智能计算平台、感知—决策—控制功能在线进化等技术。
2023. 3		《智能汽车基础地图标准体系建设指南（2023 版）》	到 2025 年初步构建能支撑汽车驾驶自动化应用的智能汽车基础地图标准体系。先行制定急用先行的 10 项以上智能汽车基础地图重点标准，涵盖技术要求和规范，解决智能汽车基础地图深度应用的迫切需求
2023. 7		《国家车联网产业标准体系建设指南（智能网联汽车）（2023 版）》	到 2025 年形成能够支撑组合驾驶辅助和自动驾驶通用功能的智能网联汽车标准体系，修订 100 项以上智能网联汽车相关标准。
2024. 1		《关于开展智能网联汽车“车路云一体化”应用试点工作的通知》	建立城市级服务管理平台，建设边缘云、区域云两级云控基础平台，向车辆提供融合感知、协同决策规划。探索高精度地图安全应用，构建地理信息安全防控技术体系。
2024. 7		《工业和信息化部 公安部 自然资源部住房和城乡建设部 交通运输部关于开展智能网联汽车“车路云一体化”应用试点工作的通知》	确定了 20 个开展“车路云一体化”应用试点城市。
2022. 8	重庆、武汉	自动驾驶无人化商业试点工作	允许车内无安全员的自动驾驶车辆在社会道路上开展商业化服务。
2024. 6	北京	《北京市自动驾驶汽车条例（征求意见稿）》	将通过立法重点解决特定区域自动驾驶汽车创新活动面临的主要问题，在坚守安全底线的基础上，为 L3 级及以上自动驾驶汽车市场主体提供清晰、透明、可预期的制度规范。
2024. 7	上海	《上海市浦东新区促进无驾驶人智能网联汽车创新应用规定》	发放首批无驾驶人智能网联汽车示范应用许可，即俗称的“完全无人载人车牌照”，有效期为 2024 年 7 月 4 日至 2025 年 1 月 4 日。

来源：公司财报，国金证券研究所

车载传感器需求增加，催生传感器清洗产品的需求。在高级别自动驾驶中，传感器脏污将会带来安全隐患，从而催生传感器清洗产品的需求。高级驾驶辅助系统及未来的自动驾驶系统都需要包括毫米波雷达、摄像头、激光雷达及超声波雷达等传感器对外界信息的实时探测。随着辅助驾驶系统逐渐从 L2 向 L3 及以上迈进，驾驶辅助系统能够在各种恶劣环境下正常工作的性能需求变得日益迫切。雨水、泥土、昆虫或鸟类粪便等都可能成为传感器上的污垢，从而使传感器无法进行可靠的测量、影响驾驶辅助系统和自动驾驶的安全性，尤其是在高速公路等应用场景，传感器的脏污将会影响自动驾驶功能，从而造成极大的安全隐患。

在下雨等情形下，摄像头等传感器有很大概率被遮挡住。而若只依靠纯视觉，图像将会变形。解决此问题只能依靠人工或者传感器清洗硬件，一套硬件大约花费 1000 元左右；而在无人且没有硬件的情况下，就必须依靠人为干涉去解决，单次的人为干涉产生约 100 元的开销。在传感器被污染遮挡无法运转的情况下，单独人工清理会面临极高的运维成本，所以在自动驾驶车生命周期里装备传感器清洗硬件，是更具优势的。因此专用的传感器清洁系统将会成为高级别自动驾驶车辆中必不可的装备。



图表4：自动驾驶测试中的飞虫残骸



来源：汽车测试网，国金证券研究所

L4 级智能驾驶需要使用的车载传感器数目增加，对清洗的需求更旺盛。在硬件端，目前，主流新势力车企在自动驾驶技术的研发上已经取得了显著进展，部分企业在硬件配置上已经能够基本满足 L4 级别自动驾驶的需求，在算法和政策端还需要不断优化算法和政策支持。

图表5：L1-L2-L3-L4 传感器配置差异

自动驾驶级别	传感器类型	传感器数量	功能描述
L1（辅助驾驶）	摄像头-雷达	1-2个	主要用于车道保持辅助（LKA）和自适应巡航控制（ACC）
L2（部分自动驾驶）	摄像头-雷达-激光雷达	2-6个	包括车道保持、自适应巡航控制、自动紧急制动等，但需要驾驶员随时准备接管控制
L3（有条件自动驾驶）	摄像头-雷达-激光雷达	6-12个	能够在特定条件下完全自动驾驶，但驾驶员需要在系统请求时接管
L4（高度自动驾驶）	高分辨率摄像头-长距离雷达-高精度激光雷达	8-20个	能够在大多数环境和条件下自动驾驶，无需驾驶员干预

来源：SAE International，国金证券研究所

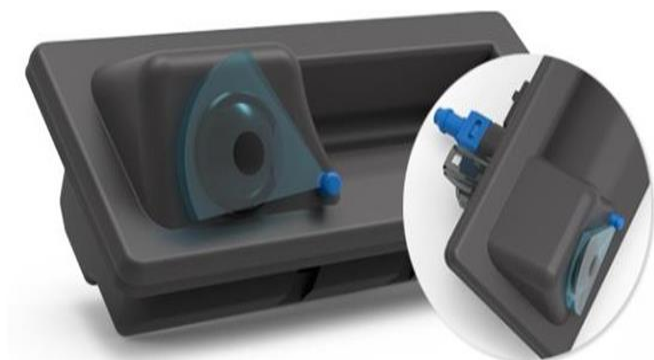
1.2 液态/气态/气液混合三种技术路线并行，充分满足下游客户需求

为适应驾驶辅助系统能够在各种环境下工作要求，ADAS 传感器清洗产品的清洗介质有所不同。根据不同的清洗介质，目前 ADAS 传感器清洗产品的清洁方式大概分为三种：液态清洗、气态清洗、气液混合清洗。

1) 液态清洗：清洗介质为液体，技术成熟但存在清洗液结冻等问题。一般而言，使用自动驾驶功能的车辆必须适应各种路况，在高速行驶和乡间路段时，受到污物的干扰大。很多厂商会匹配相应的算法来判断传感器是否到了需要清洁的状态，及时执行清洁步骤，以保证驾驶安全。利用清洗液的 ADAS 传感器清洗产品会在发现污渍的时候自动清洁，并搭配伸缩臂让清洁液均匀喷洒在传感器表面。但是在低温环境中，单一的液态清洗存在清洗液结冻、无法除霜的问题。若通过特制清洗液或搭配加热等其他系统应对，可能会进一步增加清洗产品的成本。

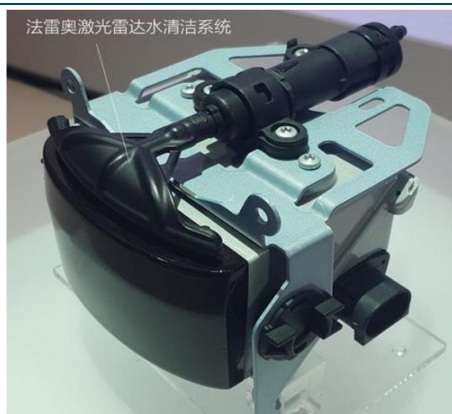


图表6: 后备箱把手内集成的超低姿态清洁喷嘴



来源: Araymond, 国金证券研究所

图表7: 法雷奥激光雷达清洗装置



来源: 汽车之家, 国金证券研究所

2) **气态清洗**: 清洗介质为气体, 可有效驱虫和清洗行驶中的灰尘, 但清洁力度不足以清洗顽固污渍。清洗介质为气体的 ADAS 传感器清洗产品是利用喷射气体自然地排除污物, 阻止飞虫靠近传感器, 对行驶中的灰尘等比较有效。以福特采用方案为例, 其特点是采用了在摄像头周边布置凹槽的方式, 通过空气流体力学来防止虫子与摄像头镜头接触。但清洁力度有限, 不足以清洗顽固污渍。

图表8: 福特第四代自动驾驶测试车拥有更强大的传感器清洁系统



来源: 福特汽车, 国金证券研究所

3) **液-气混合清洁**: 清洗介质为气体和液体, 清洁效果较好但产品成本相对较高。清洗介质为气液混合的 ADAS 传感器清洗产品将喷液器和空气喷射干燥器集成在一个双喷嘴清洗解决方案中, 针对不同的脏污源采用不同的清洗方式。例如喷水可以清除污垢和污物, 空气喷射可以去除残留的清洁液滴, 保证清洁效果。与单一的液态清洁或者气动清洁相比, 液-气混合清洁系统对环境有更好的适应性和清洁效率, 避免残余清洁液带来的二次污染。与此同时, 因为比单一液态清洁多出一套压缩空气清洁的设备, 气液混合的清洁产品结构更加复杂和精密, 产品价格更高。



图表9：液-气混合清洗产品有双喷嘴来达到清洗效果



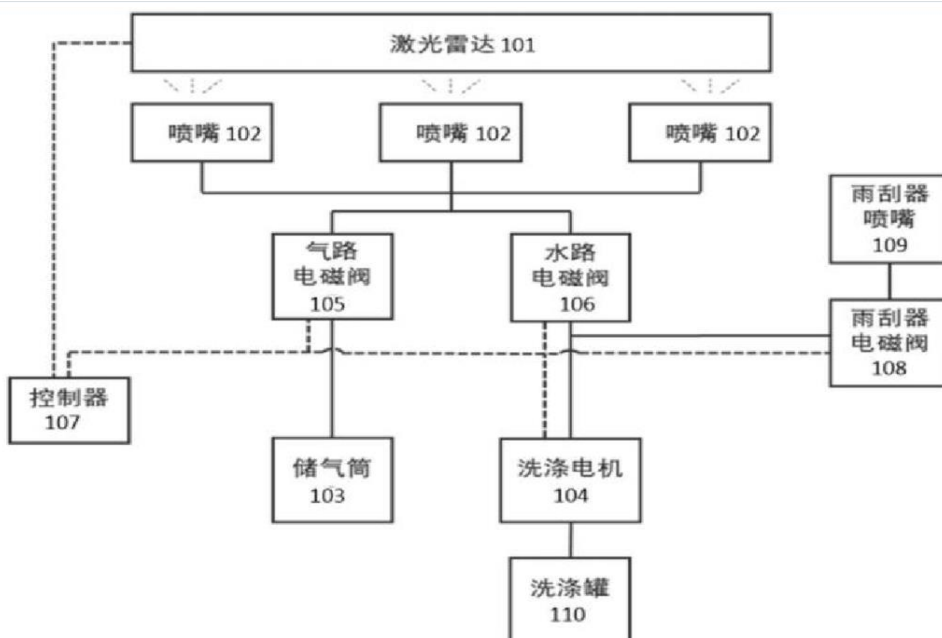
来源：Araymond，国金证券研究所

1.3 清洗泵为核心部件，体积小、输出扭矩大、智能化程度高为主要壁垒

ADAS 传感器清洗产品的工作原理是通过软件算法识别出传感器的脏污，再由域控发射控制信号确定清洗需求，从而通过控制电磁阀连通/断开向多个喷嘴输送清洗介质，通过水路/气路电磁阀的切换，循环清洗激光雷达表面直至满足清洗需求。

传感器清洗系统适配未来高级别自动驾驶领域，产品构成主要包括智能清洗泵、液罐、管路、电磁阀、喷嘴等。由于 ADAS 系统的传感器数量较多，需要清洗的点位会远多于传统清洗系统，因而相关产品结构会更为复杂精密，ADAS 清洗系统单车价值量约 1000 元。

图表10：液-气混合激光雷达清洁系统结构图



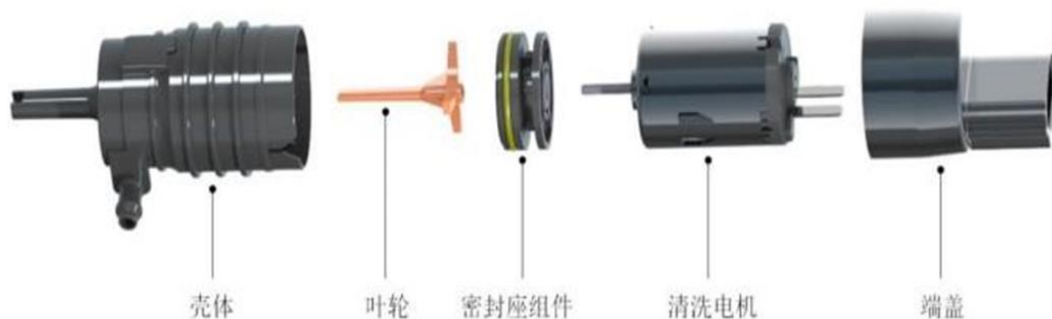
来源：《激光雷达清洗系统、方法、设备及存储介质》，国金证券研究所

1) 智能清洗泵：ADAS 传感器清洗产品的核心部件，主要由清洗电机、端盖、壳体、叶轮和其他配件组装而成。清洗泵负责将洗涤液从洗涤液罐中抽出，通过管路系统及喷嘴，将洗涤液喷射到指定位置。随着传感器的配置增多，ADAS 传感器清洗系统中的清洗泵智能化要求程度较高、同时需要保证体积更小、输出扭矩更大。单个清洗泵的价值量在 200 元左右，全车按传感器数量有可能安装多个清洗泵。更智能化的清洗泵是单车价值量上升的主要原因，相较于传统清洗系统，ADAS 传感器清洗系统所覆盖的清洗点位多且分散，洁净



度要求高。传统汽车清洗泵通常为单通或双通清洗泵，仅用于前后挡风玻璃和大灯清洗，传统清洗泵单个价值量在 100 元左右。智能驾驶汽车有多个传感器窗口，L4 级自动驾驶汽车普遍有 8 到 20 个外置传感器窗口需要清洗，清洗的系统更加复杂，也需要更加智能化的清洁能力，ADAS 清洁系统的智能清洗泵单个价格量在 200 元到 300 元之间。

图表11：清洗泵是激光雷达清洗系统主要组成部分



来源：wind，国金证券研究所

2) 电磁阀门：一般有电磁开关阀和电磁切换阀两种。电磁开关阀可以在喷嘴附近按阵列排布，也可以放置在车辆集中位置的管汇中，以最有效的方式将流体分配到多个清洗喷嘴。电磁切换阀可以选择性清洗，简化清洗流体布线，减少管道和泵数量，并降低功耗。

其设计用途是提供两个不同出口之间的切换，其中一个将在任何时候保持打开状态。电动切换阀体积小，重量轻，适合紧凑的包装环境。电磁阀单个价值量约 25 元，全车预计 10 个，整车价值量 250 元。

图表12：电磁开关阀可以以最有效的方式将流体分配到多个清洗喷嘴上

图表13：电磁切换阀可以选择性清洗，简化清洗流体布线



来源：Araymond，国金证券研究所



来源：Araymond，国金证券研究所

3) 储液罐/储气罐：用于储存所用的清洁液或气体，全车装配一个液罐/气罐。

4) 管路：用于输送清洁液或压缩空气到喷嘴处。相较于大灯和车窗清洗，传感器遍布车身，预计单车会有约 10 枚传感器，因此使用的管路数量较多。

5) 喷嘴：用于喷射清洗介质。由于传感器装配位置和车辆外形设计，不同区域的污染程度不同。喷嘴的喷射角度和流量控制是影响传感器清洁程度的直接因素，会按照传感器位置进行设计以保证清洁效果。

二、Robotaxi 和无人配送小车是清洗系统两大标配场景

2.1 出行场景：内外共振，Robotaxi 商业化拐点将至

国内方面，“萝卜快跑”武汉引领 Robotaxi 无人化商业运营。2021 年 8 月 10 日，在百度世界大会上，百度发布了无人车出行服务平台“萝卜快跑”，至今，百度自动驾驶车型已迭代至第六代 Apollo RT6，建立起了在行业的领先优势。2022 年 8 月，武汉率先发布自动驾驶全无人商业化试点政策，并向萝卜快跑发放全国首批无人化示范运营资格，允许车

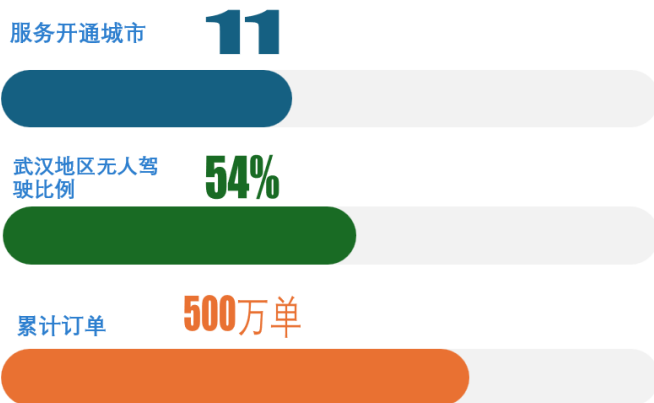


内无安全员的自动驾驶车辆在社会道路上开展商业化服务,为全国首批全无人自动驾驶商业化出行服务。截至 2024 年 5 月,萝卜快跑在全国已完成超过 600 万次出行服务,在武汉的服务面积已超过 3000 平方公里,覆盖 770 万人口。

图表14: 百度 Apollo 在武汉快速推开



图表15: 截至 2023 年年底萝卜快跑运营核心指标



来源: 36Kr, 国金证券研究所

来源: 百度阿波罗, 国金证券研究所

其他核心玩家也已布局当前,除了萝卜快跑之外,国内核心玩家还包括文远知行、小马智行、滴滴等企业,各自在特定区域有规模化测试运营。比如小马智行在北上广深均有车辆在运营,在运营车辆规模接近 300 台左右,下半年将与投资方丰田合作前装量产第七代无人车,扩大运营车辆规模。我们认为,在武汉推广的示范效应下,未来预计将会有越来越多的城市放开 Robotaxi 无人商业化运营,扩大城市内运营范围,行业将迎来快速渗透期。

图表16: Robotaxi 国内主要参与玩家概览

	萝卜快跑	文远知行	小马智行	元戎启行	滴滴自动驾驶
成立时间	2017	2017	2016	2019	2016
试乘车型					
运营车辆	红旗 EV/极狐 (第五代)/RT6 (寻找代工中)	-	雷克萨斯、丰田塞纳, 后续丰田电动车	可适配飞凡 Marvel R、林肯 MKZ、吉利几何 A、东风 E70 等十几款车型	沃尔沃 XC90、DiDi Neuron (概念车)
运营地区	福州, 嘉兴, 阳泉, 重庆, 成都, 北京, 合肥, 广州, 长沙, 上海, 武汉, 深圳	广州, 南京, 博鳌, 大连, 北京, 无锡, 鄂尔多斯	深圳, 北京, 上海, 广州	深圳, 武汉, 杭州	上海, 广州
打车方式	萝卜快跑 app 百度地图 app	WWeRide Go 高德地图 羊城通	小马智行 app	元启行小程序 出行 app	滴滴出行 app
运营时间	全天 (武汉为例)	周一至周日 09: 00-18: 00	广州: 8: 00-22: 30 北京: 7: 30-22: 30 上海: 7: 30-21: 30 深圳: 8: 30-22: 30	工作日: 9: 00-12: 00, 14: 00-17: 00, 19: 30-21: 00 周末: 10: 00-12: 00, 14: 00-17: 00, 17: 30-19: 00	全天
运营区	武汉覆盖主要城区	广州黄浦区、开发区限定	广州南沙, 北京高级别自	核心城区	上海嘉定



域		区域内，北京市亦庄区	自动驾驶示范区（亦庄）， 上海嘉定，深圳前海		
---	--	------------	---------------------------	--	--

来源：各公司官网，国金证券研究所

国外方面，特斯拉即将发布 Robotaxi，软硬件全栈能力支撑这一轮新的商业模式革新。
 特斯拉具备芯片自研+端到端 FSD+海量数据+Dojo 超算中心的自动驾驶全栈能力：

- 1) **芯片方面**，2016 年便特斯拉开始组建芯片研发团队；2019 年 4 月，特斯拉发布自主研发的自动驾驶硬件 HW 3.0，图像处理速度比 HW 2.5 提升 21 倍，自研 FSD 芯片算力达到 144 TOPS；2023 年 3 月，HW4.0 开始搭载于美国生产的最新批次的 Model S/X，算力预估在 400-500TOPS；2024 年 6 月，马斯克在特斯拉股东大会上称，HW5.0 将预计会在 2025 年 12 月左右推出，性能将是 HW 4.0 的 10 倍。
- 2) **自动驾驶算法方面**，2016 年及以前：与 Mobileye 合作；2016-2018 年：初出茅庐，开始自研，延用业内常规的骨干网架构；2020 年：引入 BEV+Transformer 架构，引发自动驾驶技术行业重构；2022 年将 BEV 升级到了占用网络 occupancy，并于 2024 年 1 月向普通用户正式推送 FSD V12 版本。
- 3) **数据方面**，作为智能驾驶行业领军者，特斯拉拥有海量实际道路行驶数据，截至 2024 年 4 月，特斯拉 FSD 累计里程已超 10 亿英里，海量数据将助力公司迭代优化模型。
- 4) **超算中心方面**，2021 年 8 月，特斯拉在 AI Day 上发布了自研专门用于 AI 训练计算的超级计算机 Dojo。Dojo 训练效率高于 DGX A100，25 个 D1 芯片组成的 tile 推理速度是 24 块 A100 的 30x，FSD 训练时间可从一个月缩短到一周以内，较之 A100 同成本下性能提升 4x，功耗降低 1.3x，体积节省 5x，占用网络训练速度提升 4.4x。

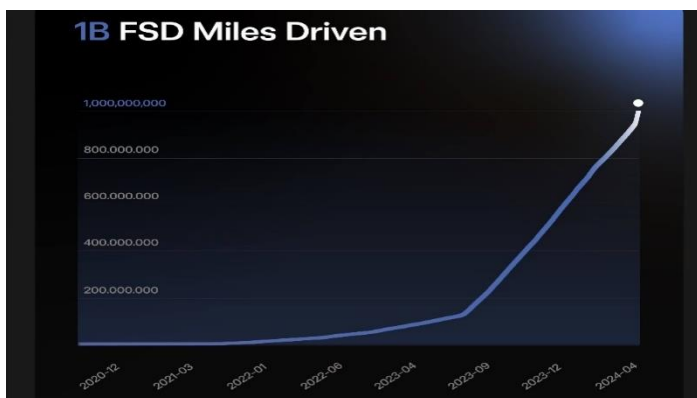
图表17：特斯拉 HW4.0 相较 HW3.0 性能大幅升级，下一代 HW5.0 算力还会继续攀升

配置	HW3.0	HW4.0
计算平台	Tesla FSD Computer	Tesla FSD Computer
核心处理器	2-FSD1.0 14nm 制程，三星代工 Cortex-A72CPU 核（最大 2.2GHz）*12 NPU（工作频率 2GHz）*2	2-FSD2.0 7nm 制程，三星代工 CPU 核（最大频率 2.35GHz）*20 NPU（工作频率 2.2GHz）*3
RAM 内存	LPDDR4*8，总计 16GB（8GB*2）	GDDR6*16，总计 32GB
Flash 存储	8GB（4GB*2）	128GB
算力	144Tops	预估 400-500Tops
摄像头	三目前向摄像头*1 增强感知摄像头*5	12 个摄像头接口（1 个预留），预留摄像头*1，舱内监摄像头*1，540 万像素前视摄像头*2，其他摄像头*8
毫米波雷达	前向毫米波雷达*1	高分辨率毫米波雷达 Phoenix*1
超声波雷达	远程超声波传感器*12	远程超声波传感器*12
以太网接口	1 个	2 个
GPS 模块接口	NEO-M8L-01A-81（双频 GPS 模块）	三频 GPS 模块接口

来源：公司公告，国金证券研究所

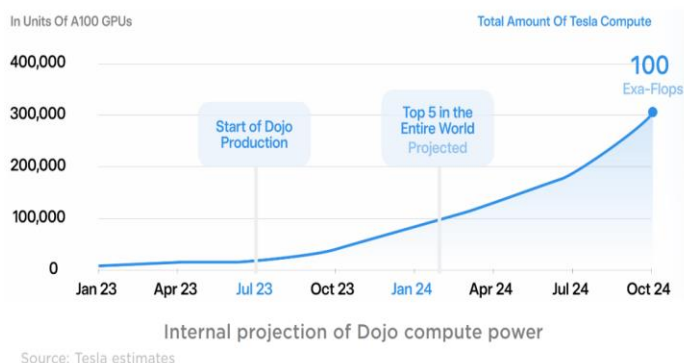


图表18: 截至 2024 年 4 月 FSD 行驶里程已超 10 亿英里



来源：特斯拉官网，国金证券研究所

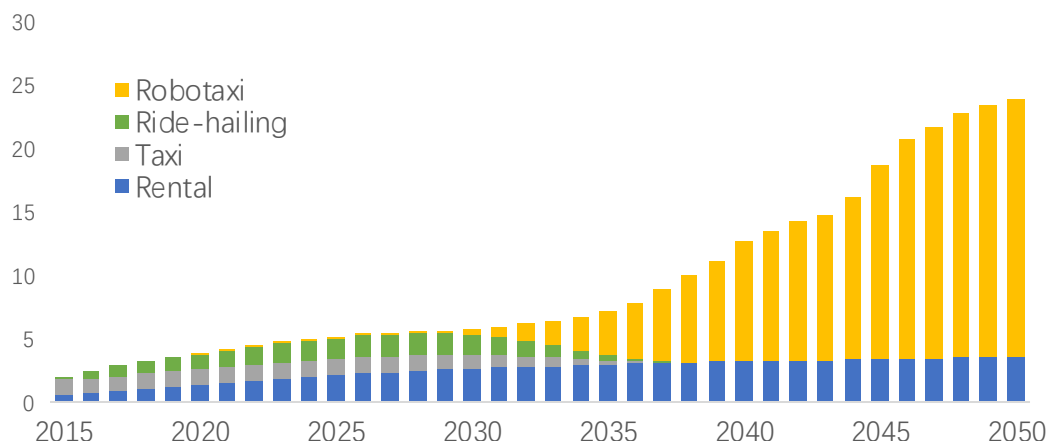
图表19: Dojo 算力迭代情况



来源：特斯拉官网，国金证券研究所

特斯拉将于 2024 年 10 月发布 Robotaxi 车型，引领车企商业模式变革。2024 年 4 月，马斯克设定 8 月 8 日为该发布会最初的日期。7 月 11 日，据彭博报道，特斯拉将计划 8 月举办的 Robotaxi 发布会推迟到 10 月，以便项目团队有更多时间来制造更多的原型车并进行测试。特斯拉的 Robotaxi 计划包含两个方向，第一种是车主在车辆闲置时将其接入网络，作为自动驾驶出租车使用，车主从中获利；第二种模式则是特斯拉自行构建并运营一支 Robotaxi 车队，直接向乘客提供服务。后一种模式将更具商业化潜力，因为特斯拉能集中资源，优化车队管理和运营效率。

图表20: 长期看 Robotaxi 将成为重要的出行载体（保有量，百万辆）



来源：SIC，国金证券研究所

2.2 物流场景：无人配送小车也处于规模化运营前夜

末端配送：指将包裹从物流服务商的末端营业网点直接送达消费者的物流活动，是货物从发货到收货人链路的最后一个环节，通常称之为“最后一/三/五公里”。无人配送小车的核心作用是替代电三轮，将包裹从分拨中心转运至末端网点、由末端网点转运至驿站或由末端网点直送C端客户。在无人配送小车领域，国外亚马逊、联邦快递等企业率先探索，国内京东等企业跟进研发，后续企业科技公司跟进。国内企业如美团推出的无人配送车“魔袋 20”，依赖于先进的传感器系统来实现 L4 级别的自动驾驶，这些传感器包括用于避障的激光雷达、用于交通信号识别的摄像头等。



图表21: 顺丰无人送货车



来源: 顺丰官网, 国金证券研究所

图表22: 无人配送-外卖场景

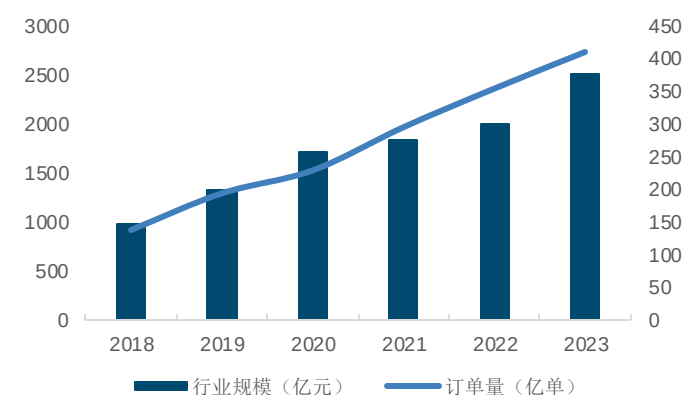


来源: 辰韬资本, 国金证券研究所

物流成本优化是无人配送小车渗透的底层逻辑。相比于人工配送, 无人配送目前存在以下商业化价值: 1) 成本节约: 国内即时物流的订单量与行业规模正在逐年上升, 而符合劳动年龄的人口数量却在逐年减少, 相应的劳动人口占比也在逐年减少, 人工红利的下降也会在一定程度上增加物流企业的人工成本。机器人可以大幅度减少人力成本, 尤其是在目前即时物流订单量仍在持续增长的阶段。2) 效率提升: 机器人可以二十四小时不间断工作, 显著提升配送效率。3) 精确性和一致性: 机器人配送路线和时间安排更加精准, 减少延误和错误。

图表23: 2018-2023 年中国即时物流行业订单量与行业规模变化

图表24: 2018-2023 年中国劳动力人群变化情况



来源: 艾瑞咨询, 沙利文研究, 国金证券研究所



来源: iFinD, 国金证券研究所

相关产业玩家已有相对成熟布局。主要玩家可以分为三类, 第一种以服务集团内部业务为主, 主要代表为阿里、京东、美团; 第二种为提供无人配送运营服务, 如白犀牛、行深智能、毫末智行等。以白犀牛为例, 主要结合场景方需求提供无人配送服务, 自己运营无人配送车辆, 收取配送服务费, 配送服务费会因为场景、物品、时效性要求不同而不同; 第三种以车辆销售、租赁、软硬件解决方案收费, 如新石器、一清创新、驭势科技等。2020-2022 年相关先行企业已开展规模化运营, 据通渠有道不完全统计, 短期末端无人配送行业累计产能超 13.5 万辆。

图表25: 2020-2022 年末端无人配送先行企业首批制造工厂相继投产

企业	基地	投资额	产能	规模
新石器	盐城工厂: 2022 年 4 月建成投产 (原常州工厂搬迁), 一期建成一条生产线与产品研发中心, 面积 1 万平方米; 二期建设共配中心	5 亿元	年产能 1 万台, 目前年产量达 3000 台以上	截至 2024.4, 共 2089 辆无人车在全国开放道路运行, 并在多个城市实现超 200 台以上的无人车全天候运行。2023 年交付 500 辆无人车,
	神木工厂: 2022 年 8 月, 正式投入运营	-	-	
	安阳工厂: 2022 年 10 月首车下线, 占地面积约 11300 平方米, 包括华中运营总部和智造工厂, 拥有	6 亿元	产线设备产能 10000 台/年	



	L4 级无人驾驶制造生产线，集生产、组装、测试、标定、淋雨密封测试等车间为一体			2024 年以来获得近万台订单，预计 2024 年增长至 5000 辆 ，2025 年交付突破 1 万辆
	资阳工厂：2023 年 7 月，首台车成功下线	-	年产量达 2400 台，项目投产 5 年	
	松阳工厂：2024 年 6 月，首批 20 辆无人车下线实地检测	约 5 亿	设计产量可达每年 1 万台，项目投产 5 年	
行深智能	南陵基地：2022 年 8 月建成投产，目前拥有 3 条智能化生产线。2023 年 4 月正式落户南陵，联合打造“全国首个无人共配产业集群”，建立技术中心、柔性试制车间、中国运营中心和数据中心	超 1 亿	分三阶段实施，对应产能规模 1000 辆、2000 辆到 5000 辆	截至 2024.4，累计部署 超 1000 余辆 无人车、运营站点 400 余个
毫末智行	保定星环工厂：2020 年 10 月自动配送车柔性制造基地启用，占地 1 万平米，两条生产线，可小批量试制、专业测试、规模量产	-	年产 1 万台，美国无人车唯一生产合作方	截至 2024.5，累计配送订单超 33 万单，且 商超配送场景实现盈利
九识智能	湖州：2023 年 4 月持股尚元智行 11.9%，6 月设立长兴分公司	-	基于中型滑板底盘 W7 的无人车组装销售	截至 2024.5，已在全国超过二十多个省份、 一百余个城市上路
	永川：2023 年 9 月签约，将建立西南运营中心及装备制造基地	-	-	
	襄阳：2024 年 2 月签约，投建城市货运华中区域总部项目	2 亿元	区域总部、货运网襄阳中心、制造工厂等	
	曲阜：2024 年 2 月，签约新能源自动驾驶项目	-	一期年产 2 万台，二期产能增至年产 10 万台	
	徐州：2024 年 2 月签约，推动九识智能车生产基地落户徐州	-	-	
	湖州：2024 年 2 月签约，建自动驾驶湖州研究院，租 2 万平厂房	3 千万美元	建年产 1 万台自动驾驶装备项目，产值 12 亿	
	嘉兴：2024 年 5 月签约，自动驾驶城配物流车项目	1 亿美元	在嘉兴科技城设立首个自动驾驶核心工厂	
易咖智车	嘉定工厂：2022 年 7 月建成投产，拥有低速 L4 自动驾驶车辆专属产线	-	年产能 1 万台	截至 2024.5，产品已覆盖超 60 座城市， 交付超千台 无人驾驶车
	溧水工厂：2024 年 3 月落户，规划用地约 162 亩，一期 2025 年建成城市服务机器人智能制造基地，二期建成行业标杆智能工厂	30 亿元	一期单班年产 2 万台，二期年产 10 万台	
智梭科技	六安工厂：2020 年 12 月建成投产，拥有 1 万平生产厂房和 1 万平车辆测试场地，含组装线、检测线、标定线、路试线及发运中心等	5.23 亿	年产能 2 万辆	截至 2024.6，已获上海、苏州、合肥、无锡、杭州、六安、芜湖等 20 个城区路权，布局 3 省 8 城 2 县域，车队规模 接近 300 辆
	桐庐基地：2023 年 8 月，签约全球总部和生产制造基地项目，项目集智梭全球总部办公大楼、研发中心、运营中心、销售总部和生产基地为一体，项目一次性规划，分二期实施	10.08 亿	一期新建无人车研发中心和生产线，厂房面积约 3800 平方米；二期占地面积约 50 亩，建设全球总部和生产制造基地	
五菱工业	柳州工厂：新建无人驾驶专用车生产线，占地约 3000m ² ，实现无人充电机器人、无人物流车等柔性生产，配套专用检测线、路试跑道等	-	一期年产能达 1 万台套	
易成创新	佛山基地：2023 年 8 月开业，占地 2000 多平方米，作为装配中心、展示销售中心、售后服务中心，正研发设计下一代智能装配线	-	基地已建成物流车、接驳车装配线	截至 2023.12， 已落地近 300 台 无人车，年销售额 4000 万元，预计 2024 年销售收入 1 亿元
	庐山基地：2024 年 3 月开工，分两期完成自动驾驶专用车辆研发及生产，一期面积 6000 平方，投资近 1 亿；二期 2029 年 2 月竣工	1.18 亿	年产能达 1500 辆自动驾驶专用车生产基地	
京东物流	长沙：2018 年 6 月，京东无人车总部项目签约长沙，3 年内总投资 20 亿元，用地约 500 亩，分两步实施，含物流机器人、无人机、无人车	20 亿	一期将建设京东无人车（长沙）产品开发中心，二期将建设智能制造产业基地	截至 2024.6，已在全国 30 座城市常态化运营智能配送车，投入数百台无人车
	厦门金龙：2020 年 9 月，与厦门金龙签署技术全面合作协议，金龙负责整车制造和售后服务，京东负责自动驾驶系统及运营管理平台等	-	-	
	常熟：2020 年 7 月，无人配送研究院项目落户常熟高新区，自研京东全自动物流中心、无人机、智能快递车等智能物流设备	-	已建立智能车综合技术研发与测试中心，打造 8 个智能车产学研平台，首创基于 5G 平行驾驶控制管控中心模式的远程驾驶	

来源：通渠有道，国金证券研究所

快递场景，末端配送用车市场规模为千亿级。根据 2024 年 2 月中国汽车工程学会等的中



性预测，预计 2025 年/2030 年我国城市末端无人配送产值增量为 128 亿/977 亿元，2025 年/2030 年我国城市物流无人配送产值增量为 218 亿/1416 亿元。

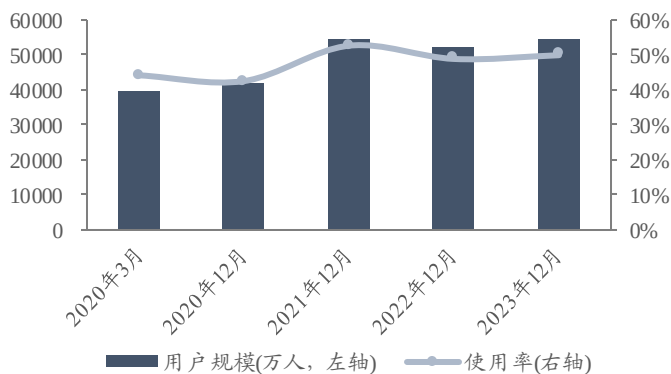
图表26：2023 年末端配送用车合计市场规模（亿元）

类目	货运正三轮摩托车	微卡	微客	轻卡	轻客
末端配送车型示意图					
2023 年全国市场销量-万辆	201.4	62.65	28.62	189.45	39.99
末端配送用车占比预估	70%	70%	70%	40%	40%
末端配送市场销量预估-万辆	141.0	43.9	20.0	75.8	16.0
主流单车价格预估-万元	0.33	5.00	5.00	10.00	15.00
末端配送用车细分市场规-亿元	46.5	219.3	100.2	757.8	239.9
末端配送用车合计市场规模-亿元	1363.7				

来源：微卡、微客、轻卡、轻客数据源自中国汽车工业协会；正三轮摩托车源自中国摩托车商会，国金证券研究所。

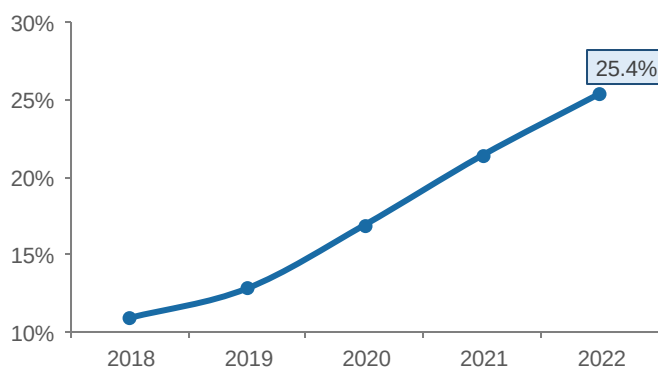
外卖市场持续扩容，外卖无人配送车辆保有量空间中期可看百万级。我国点外卖的用户群体以及外卖消费占比近年来持续提升，根据中国互联网络信息中心数据，截至 2023 年 12 月，我国网上外卖用户规模达 5.45 亿人，占网民整体的 49.9%。另根据国家信息中心统计数据，外卖餐饮消费占整体餐饮市场规模在近年来快速攀升，2022 年已高达 25.4%。根据《2023 年美团骑手权益保障社会责任报告》，2023 年美团骑手数量 745 万人，全行业从业人员预计为千万级，在外卖行业面临单量持续上涨、人员成本上涨、招聘难、流动性大等问题下，无人配送的成熟和落地应用将给行业带来新变革，预计中期保有量空间有望达到百万级，全球将达千万级。

图表27：网上外卖用户规模及使用率



来源：CNNIC，国金证券研究所

图表28：外卖相对餐饮市场规模占比近年来快速攀升



来源：国家信息中心，国金证券研究所

2.3 传感器清洗市场空间测算

对于传感器清洗的市场规模测算，本文主要考虑面向出行场景的乘用车以及面向物流场景的无人配送小车，核心原因是两者的数量级相对较大，其他车型类型如卡车及客车也有 robotruck 及 robobus 的趋势，但体量相对较小。另外，Robotaxi 对应出租网约也是乘用车销量的一环，因而不单独做拆分，统一按照乘用车口径预测 L3+渗透率。

对于 Robotaxi 和无人配送小车而言，如前文所述，伴随着商业化运营的拐点到来，传感器清洗将成为标配，核心有两个原因，使用传感器清洗能帮助规避很多 corner case 避免影响运营效率，同时大规模运营后通过增加硬件（1000 元左右）清洗的成本远低于人工运维。另外 Robotaxi 和无人配送小车的传感器数量普遍都在 10 个以上，且行业技术方向倾向于气液混合方案，气泵对粉尘颗粒和水珠的去除效果比较好，但对一些粘稠物的去除效果比较差一点，反观液态清洗对粘稠物包括粉尘清洗效果较好，当前气液系统均价都在 1000 元以上。据此，我们预测 2030 年全球传感器清洗产品市场空间将达约 358.5 亿元。具体测算核



心假设如下：

- 1、因政策目前尚未完全放开 L3 车辆准入，高级辅助驾驶普遍处于 L2+/L2++ 状态，而 L2++ 与 L3 差异核心在于权责认定上，伴随后续政策逐渐放开，具备城市 NOA 功能的车辆后续都有望升级为 L3，因而历史 L3+ 渗透率数据选用当前评价自动驾驶的核心性能表现的 NOA 渗透率代替。
- 2、当前 L2++ 车型多数尚未实际搭载传感器清洗系统，但是伴随头部车企如特斯拉推出 Robotaxi 车型之后，现有车型后续的改款也很有可能选配甚至标配传感器清洗系统，因而历史年度搭载传感器清洗的销量数据仅为参考数据，其中实际已搭载该配置的主要以 Waymo 等企业为代表。
- 3、后续年度 L3+ 渗透率的预测依据主要有两点：其一，2023 年以来城市 NOA 迎来爆发，问界、小鹏、理想、蔚来等车企陆续开放城市 NOA 功能，智己、比亚迪、魏派、零跑、极氪等车企也将跟进，2023 年是 NOA 元年，后续 NOA 渗透率将进入加速阶段；其二，参考过去电动化历程，在电动化进入到市场驱动阶段后，渗透率快速从 2020 年 5% 左右的渗透率，提升到 40% 左右渗透率的水平，伴随政策逐渐松绑、技术趋于成熟，智能化将成为汽车重要购车决定因素，有望复刻电动化的渗透进程。

图表29：传感器清洗产品潜在市场空间测算

		2021	2022	2023	2024E	2025E	2026E	2030E
出行场景	全球乘用车销量（万辆）	8143	8098	8856	9033	9214	9398	10173
	中国乘用车销量（万辆）	2148	2356	2606	2684	2765	2848	3205
	中国 L3+ 渗透率	0.1%	0.4%	2.5%	7.5%	15.0%	23.0%	65.0%
	L3+ 销量（中国）（万辆）	2	9	65	201	415	655	2083
	海外乘用车销量（万辆）	5995	5742	6250	6349	6449	6550	6968
	海外 L3+ 渗透率			0.2%	4.0%	5.0%	8.0%	30.0%
	L3+ 销量（海外）（万辆）			13	254	322	524	2090
	L3+ 销量（全球）（万辆）	2	9	78	455	737	1179	4174
	其中：传感器清洗渗透率			2.0%	5.0%	9.0%	18.0%	68.0%
	L3 及以下销量（全球）（万辆）	8141	8089	8778	8578	8477	8219	5999
	其中：传感器清洗渗透率			0.1%	0.5%	1.0%	2.0%	9.0%
	传感器清洗 ASP（元）			1000	970	941	913	808
	传感器清洗市场空间（亿元）			1	6	14	34	273
物流场景	无人配送小车销量（万台）			0.5	1.5	3.0	8.4	1058.4
	传感器清洗 ASP（元）			1000	970	941	913	808
	传感器清洗市场空间（亿元）			0.1	0.1	0.3	0.8	85.5
总计	传感器清洗市场空间（亿元）			1.1	6.5	14.5	35.1	358.5

来源：wind, Marklines, EV-volumes, 国金证券研究所；注：因政策未完全放开 L3，历史 L3+ 渗透率为采用高工智能车/佐思 NOA 渗透率数据代替。

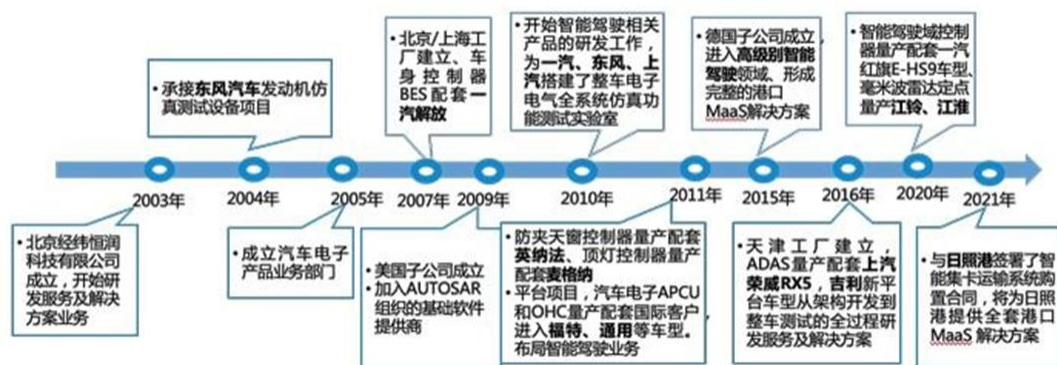
三、行业尚处 0-1 阶段，先发公司将构筑技术及成本优势

3.1 经纬恒润：汽车电子行业领军企业，自研实力雄厚

公司是综合型的电子系统科技服务商，专注于为汽车、高端装备、无人运输等领域的客户提供电子产品、研发服务及解决方案和高级别智能驾驶整体解决方案。业务覆盖电子系统研发、生产制造到运营服务的各个阶段。



图表30：经纬恒润已深耕智能驾驶十余年

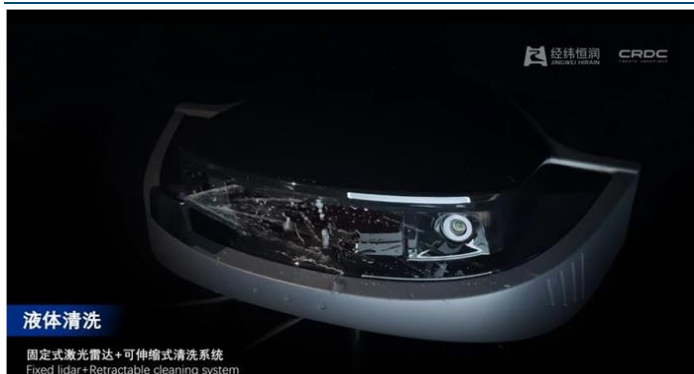


来源：经纬恒润招股说明书，国金证券研究所

公司已开发车辆综合清洗系统(CCS, Comprehensive Cleaning System)。公司目前开发的CCS产品可以与车辆现有的清洗系统进行整合, 对挡风玻璃、前照灯等部件进行清洗。较已知的同类方案相比, 公司的CCS产品体积更小, 可灵活匹配不同形式的光学传感器, 并提供均匀、高效、小型化的综合清洗方案。同时, 该整体集成解决方案可实现对激光雷达的保护、整体升降/伸缩/隐藏等功能研发中, 部分子项目已结项。

公司CCS产品应用创新设计, 包含液体射流震荡技术和小型化喷嘴设计, 可以利用更少的清洗液用量, 更紧凑的布置空间, 达到更好的清洁效果。同时依赖于公司的完备产业链能力, 可以实现快速功能样件交付, 更短的开发周期和产品定制化开发服务。

图表31：经纬恒润已开发出单侧伸缩式清洗系统



图表32：经纬恒润已开发出双侧固定式清洗系统



来源：经纬恒润官网，国金证券研究所

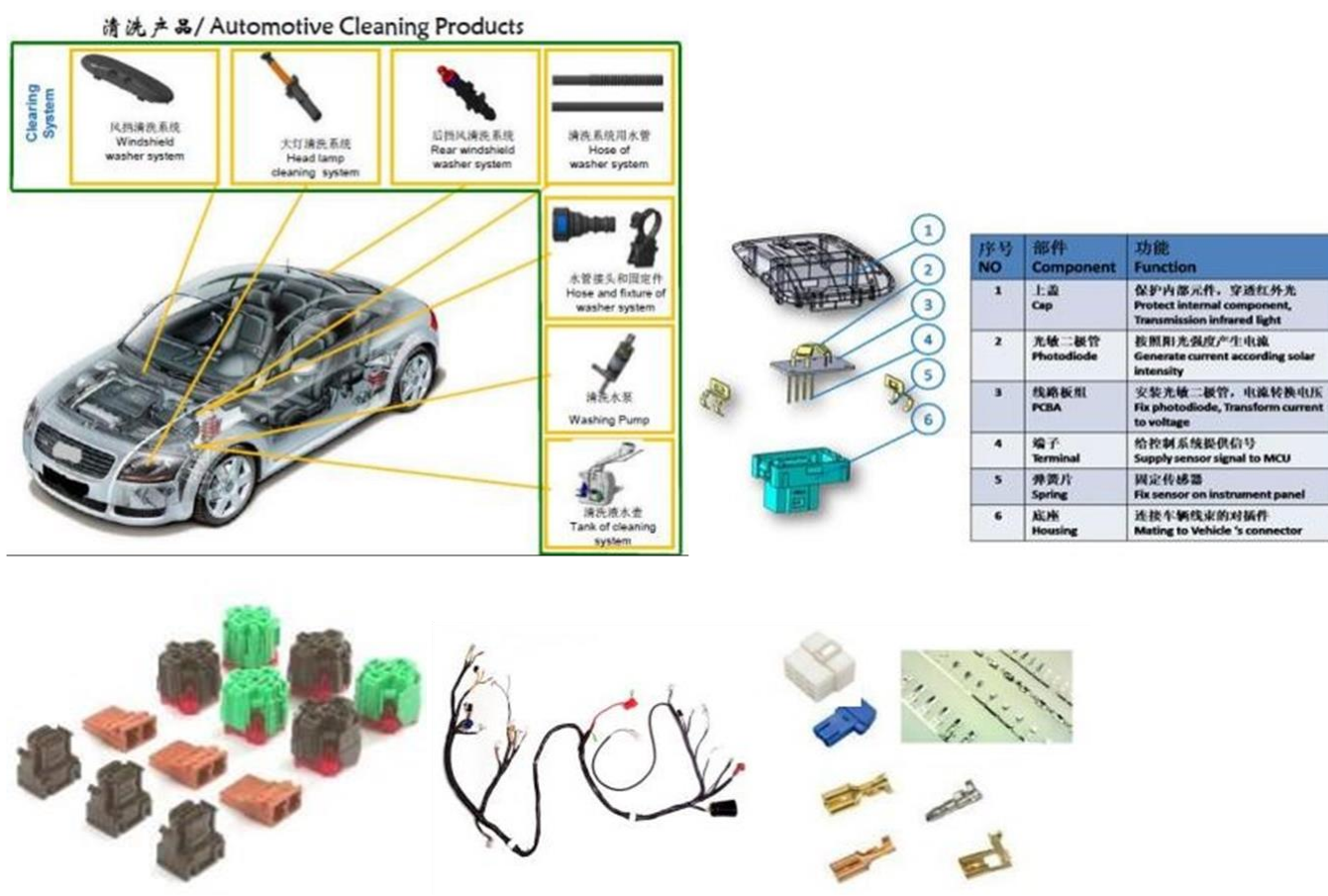
来源：经纬恒润官网，国金证券研究所

3.2 日盈电子：深耕汽车洗涤系统，覆盖头部车企客户

公司为国内领先的汽车零部件优质供应商, 近年来通过不断研发创新、产品升级, 逐步形成以“感知—传输—控制”为核心的系列产品, 其中感知类产品有各类传感器、360全景环视系统, 传输类产品有车用线束, 控制类产品有天窗控制器, 以及洗涤系统、精密注塑等产品。公司是国内少数几家成功进入大型合资整车制造企业配套体系的内资洗涤系统产品制造企业, 也是较早开发汽车电子传感器的国内企业之一, 已建成江苏省汽车洗涤系统技术研发中心, 同时在常州、上海设有研发机构。



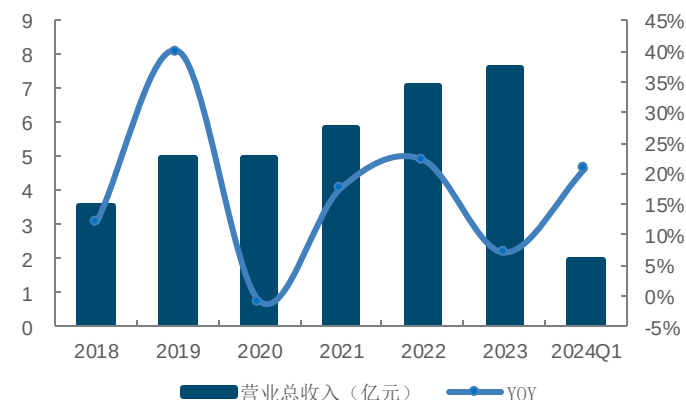
图表33：日盈电子逐步形成以“感知—传输—控制”为核心的系列产品



来源：日盈电子招股说明书，国金证券研究所

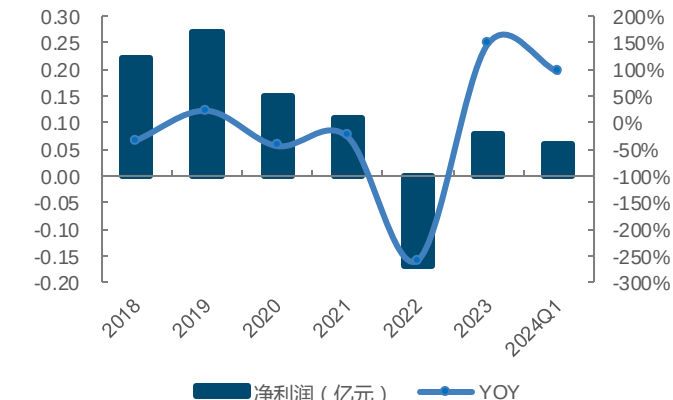
公司近年主营业务有较好发展，营收快速增长。2023 年公司主营业务收入 7.62 亿元，同比增长 7.17%，其中车用零部件产品收入 6.19 亿元，占比 80.27%；智能家居传感器收入 1 亿元，占比 13.6%。2024 年 Q1，公司实现营收 1.96 亿元，同比+20.99%，环比 18.83%；实现归母净利润 570.09 万元，同比增长 94.06%，环比+209.38%。

图表34：日盈电子 2018-2023 年营业总收入变化



来源：iFinD，国金证券研究所

图表35：日盈电子 2018-2023 年归母净利润变化



来源：iFinD，国金证券研究所

四、投资建议

Robotaxi 和无人配送小车正处于规模化运营的拐点，我们认为在政策、技术等核心因素驱动下，智能汽车的渗透率将快速提升，催生传感器清洗产品需求。我们预测 2030 年全球传感器清洗产品市场空间将达约 358.5 亿元。目前行业尚处于 0-1 阶段，国内外市场空间广阔，国内各家企业已经开始 ADAS 传感器清洗系统的研发工作，头部企业已经进入了



小批量交样和路试阶段，建议关注经纬恒润等先发企业。

五、风险提示

自动驾驶技术进展不及预期：Robotaxi 的大范围推广需要切实技术支撑，如若因技术原因出现运营事故将阻碍行业发展。

特斯拉 Robotaxi 进展不及预期：特斯拉作为车企创新龙头，若 Robotaxi 产品推出节奏及实际表现不及预期，将延缓行业智能化升级趋势。

技术路线出现变革：当前技术路线传感器生产企业之外的第三方开发清洗产品，若后续传感器厂商自身开始推出自清洁产品预计将压缩市场空间。

场景推广不及预期：无人配送小车在快递、外卖等场景的开拓不及预期。



行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；

增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；

中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；

减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。



特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级（含 C3 级）的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海	北京	深圳
电话：021-80234211	电话：010-85950438	电话：0755-86695353
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn	邮箱：researchbj@gjzq.com.cn	邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：201204	邮编：100005	邮编：518000
地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号 紫竹国际大厦 5 楼	地址：北京市东城区建国内大街 26 号 新闻大厦 8 层南侧	地址：深圳市福田区金田路 2028 号皇岗商务中心 18 楼 1806



【小程序】
国金证券研究服务



【公众号】
国金证券研究