

2024中国自动驾驶物流货运产业洞察研究报告

亿欧智库 <https://www.iyiou.com/research>

Copyright reserved to EO Intelligence, October 2024

亿欧智库：

更懂中国智能电动汽车的第三方研究机构

◆ 《2024中国自动驾驶物流货运产业洞察研究报告》简介

- 2023年，中国公路货运量达到403.4亿吨，占比达到72.4%，达到近五年来的最高水平。从公路货运市场整体来看，国内公路货运存在对成本高度敏感和整体低毛利的现状，使得行业整体经营压力较大，并且快递和零担市场虽然整体毛利率较高，但市场竞争压力较大。
- 从国内物流货运物流痛点来看，市场竞争激烈和经营成本高成为了中国物流企业所面临的较为突出的问题，其中，低行业集中度和高货运成本成为了物流货运行业的痛点，而自动驾驶技术不仅可以有效降低司机成本，也可以通过增加运营时长和科学化管理的方式提升物流运输的科学化管理。
- 基于上述背景，为了更深入地了解自动驾驶物流货运的发展背景、典型物流货运场景的自动驾驶技术落地现状、发展趋势等，亿欧智库撰写了《2024中国自动驾驶物流货运产业洞察研究报告》，针对自动驾驶物流货运进行深入地研究和分析，并与中国交通运输协会路空协同立体交通分会、中国交通协会大件物流与运输信息化专业委员会联合发布。

◆ 《2024中国自动驾驶物流货运产业洞察研究报告》核心观点

- 在中短距离运输场景下，运输路线较为固定、车辆时速相对较低，对于无人车的自动驾驶技术落地难度相对较低；在长距离运输场景下，运输路线多为非固定路线，车辆时速相对较高，自动驾驶车辆在感知定位和规划控制方面都可能存在相对较高的难度，并且在路权的获取上也同样存在较高的难度。
- 在软件层面，端到端技术使用实车采集的路况数据对多模态大语言模型进行训练，使得训练后的大模型可以更好应对更多的商用车corner case场景、学习优化驾驶习惯，从而达到商用车L4级别完全自动驾驶，满足降本增效、提升安全性的需求。在硬件层面，在技术、市场、政策多重因素驱动下，线控底盘核心零部件迎来国产替代加速，未来五年本土企业市场份额有望超过50%，并且高算力SoC芯片的不断迭代，将助推物流货运场景更快实现无人化运输。
- 未来的商用车解决方案不再仅仅是单纯的智能化生产工具，而是集合辅助驾驶、智能底盘、多样化动力、车身与舒适性以及娱乐的一体化的集合体，车端的软硬件所产生的数据将会通过云端的算力能力，不断地优化车端的各大功能模块，最终形成一套知识型解决方案。

目录

CONTENTS

01 中国自动驾驶物流货运发展背景

- 1.1 中国物流货运市场发展现状
- 1.2 中国物流货运市场发展痛点
- 1.3 自动驾驶技术赋能物流货运物流市场
- 1.4 中国自动驾驶物流货运产业图谱

02 中国自动驾驶物流货运发展洞察

- 2.1 自动驾驶落地货运场景概览
- 2.2 低速运输场景自动驾驶发展洞察
- 2.3 中高速运输场景自动驾驶发展洞察

03 中国自动驾驶物流货运趋势展望

- 3.1 技术发展趋势
- 3.2 商业化发展趋势

目录

CONTENTS

01 中国自动驾驶物流货运发展背景

- 1.1 中国物流货运市场发展现状
- 1.2 中国物流货运市场发展痛点
- 1.3 自动驾驶技术赋能物流货运物流市场
- 1.4 中国自动驾驶物流货运产业图谱

02 中国自动驾驶物流货运发展洞察

- 2.1 自动驾驶落地货运场景概览
- 2.2 低速运输场景自动驾驶发展洞察
- 2.3 中高速运输场景自动驾驶发展洞察

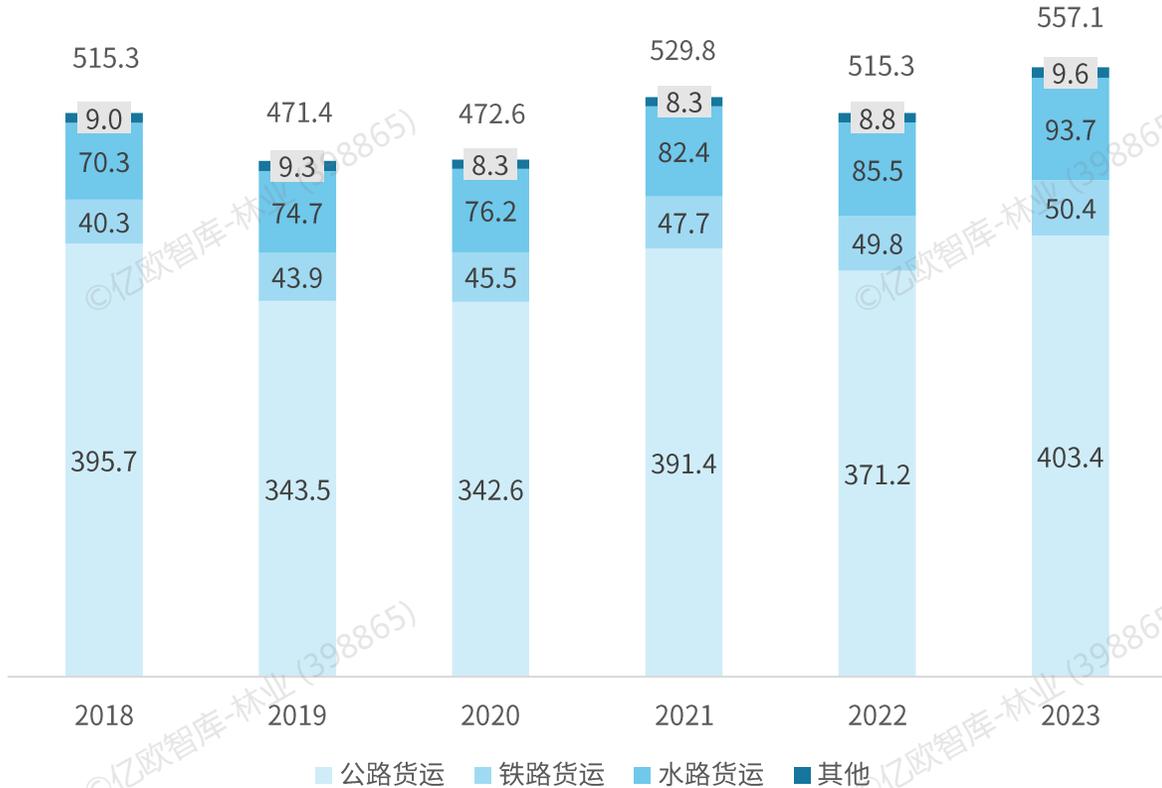
03 中国自动驾驶物流货运趋势展望

- 3.1 技术发展趋势
- 3.2 商业化发展趋势

1.1 公路货运主导国内物流货运市场，快递和零担运输成为了主要竞争赛道

- ◆ 公路货运是中国主要的货运形式，2023年公路货运量达到403.4亿吨，占比达到72.4%，并达到近五年来的最高水平；公路货运凭借其灵活性、机动性以及相对较低的运输成本，成为了国内物流货运的首选运输方式。
- ◆ 从公路货运市场整体来看，国内公路货运存在对成本高度敏感和整体低毛利的现状，使得行业整体经营压力较大，并且快递和零担市场虽然整体毛利率较高，但市场竞争压力较大。
- ◆ 鉴于公路货运的市场规模和自动驾驶技术对行业经营效率的优化，本报告将围绕国内公路货运场景的现状和特点，讨论和分析自动驾驶技术在公路货运市场的发展现状和趋势。

亿欧智库：2018-2023年中国货运总量及细分领域货运量（单位：亿吨）



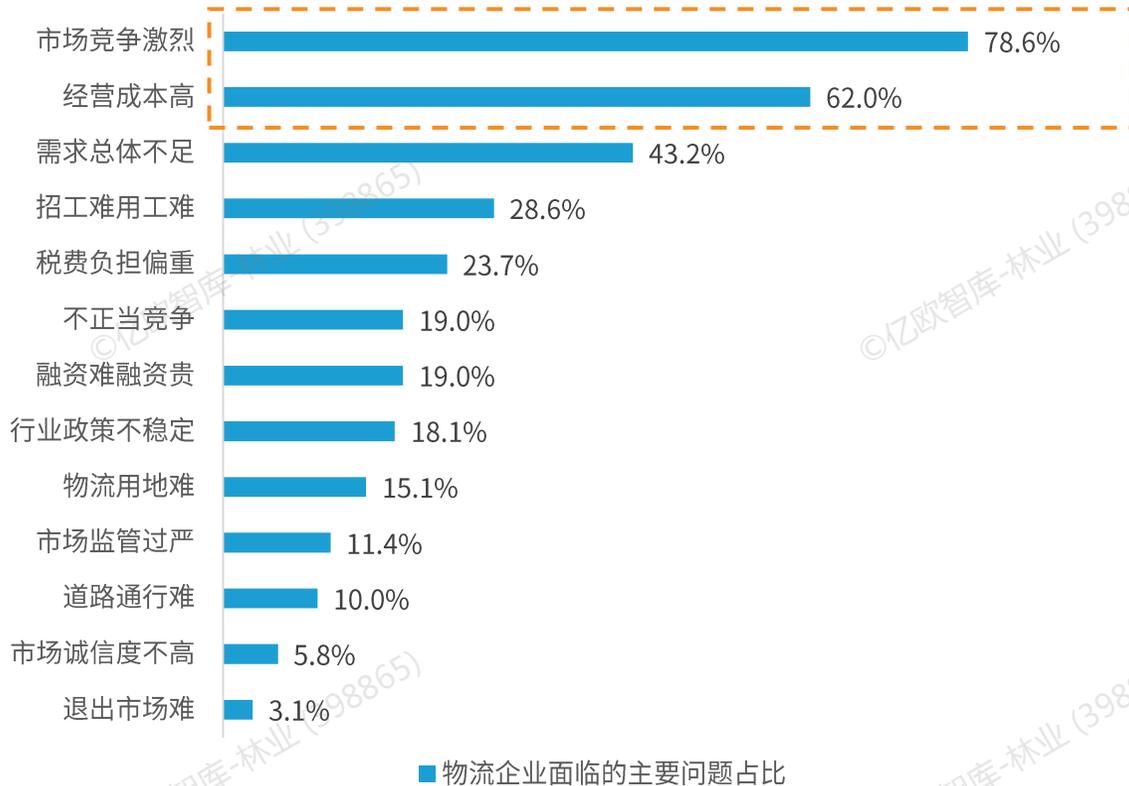
亿欧智库：中国公路货运细分市场概览

划分依据	0-30KG	30-500KG	500KG-3T	3-10T
市场分类	快递	零担 快运	大票零担	整车
主要参与者	快递企业	快运企业	专线企业 合同物流企业	大车队 合同物流企业
主要货主	C2C、B2C	C2C、B2C	B2B	B2B
货物属性	标准 小件货物为主	标准 中小件混杂	非标 大小件混杂	非标 大件货为主
客户需求	时效快 成本适中	时效较快 成本较低	时效稳定 成本低	时效稳定 成本最优
行业平均毛利率	高，>20%	中，15-20%	低，10-15%	很低，<10%
典型企业	(SF) 顺丰, EMS, JDL 京东物流, 圆通速递, YTO, J&T 极兔速递	STO 申通快递, 中通快递 ZTO, 韵达	德邦快递, KYE 跨越速运, 安能 aNe, 壹米滴答	FOR-U, 聚盟物流, 三毒物流, 顺陆

1.2 货源不稳定、产品同质化和高货运成本成为国内物流货运主要痛点

- ◆ 2023年，市场竞争激烈和经营成本高成为了中国物流企业所面临的较为突出的问题，其中，低行业集中度和高货运成本成为了物流货运行业的痛点。
- ◆ 结合两大痛点，其背后原因主要两方面：一方面，同质化的产品服务导致物流企业降低了产品及服务的竞争力，并且货源不稳定，导致货运订单的恶性争抢；另一方面，参考美国市场，国内日益突出的人力成本和劳动力紧缺问题，将会进一步增加物流企业的货运成本。

亿欧智库：2023年中国物流企业面临的主要问题



主要问题背后的痛点分析

- ✓ 2023年，中国物流企业面临的主要问题是市场竞争激烈和经营成本高；
 - 市场竞争激烈：主要是由于物流市场的整体集中度较低导致，背后原因主要是物流货运行业货源不稳定、参与者众多、服务模式差异性不明显所导致的；
 - 经营成本高：主要包括司机的人工成本和燃油成本，尤其人工成本呈现逐年上升的趋势，导致了物流货运综合成本提高。

货源不稳定和产品同质化导致了低行业集中度

从市场集中度来看，2023年物流货运行业的CR5和CR10分别为10%和12%。

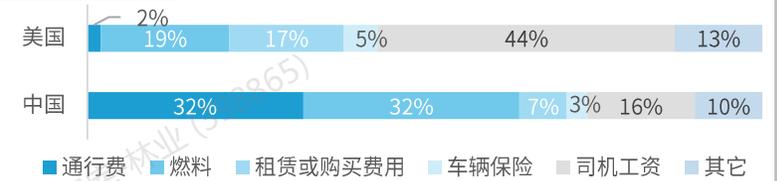
2023年中国物流货运行业集中度



日益增长的人工成本导致了高货运成本

从货运成本来看，2023年中美的人力成本和燃油成本总和占比均超过了50%，随着国内人工供给的变化，预计货运人工成本的比重会进一步提升。

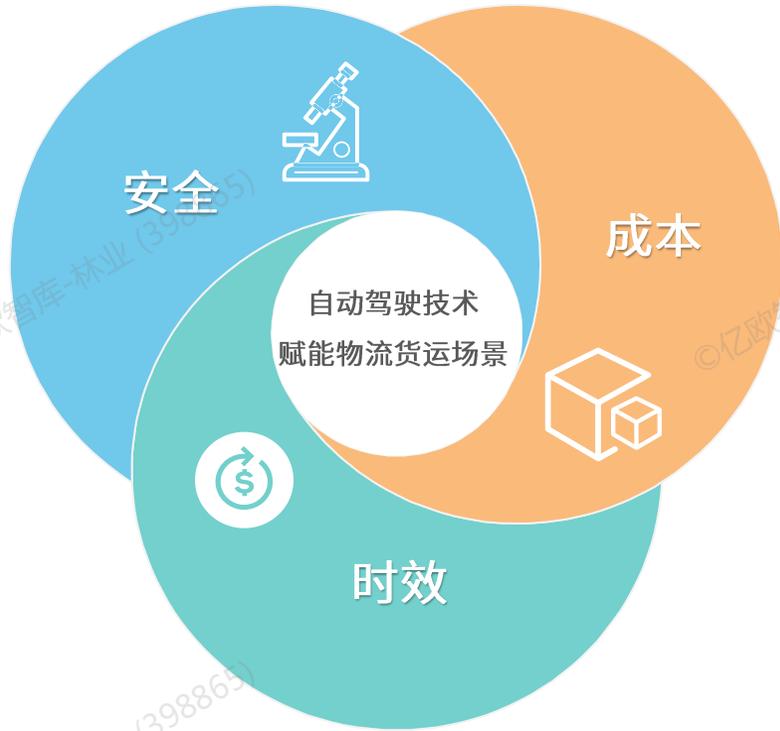
2023年中美货运成本对比



1.3 自动驾驶技术可有效解决物流货运场景痛点，创造多元价值

◆ 对于物流运输而言，交通事故可能会导致较大的损失，所以安全对于物流货运来说是首要考虑因素，自动驾驶可以降低司机驾驶疲劳，减少司机因误操作而发生的交通事故。再者，物流货运产业具备较强的生产属性，对成本和时效的要求较高，自动驾驶技术不仅可以有效降低司机等人员成本，也可以通过增加运营时长和科学化管理的提升人员科学化管

亿欧智库：自动驾驶技术赋能物流货运场景



安全：减少事故发生率

- **降低驾驶疲劳**：在中国，货车司机因疲劳驾驶引发的交通事故屡见报端，而自动驾驶车辆可为驾驶员承担部分或全部驾驶任务，有效避免驾驶员疲劳驾驶的发生，提升物流货运安全性。
- **减少误操作**：驾驶事故中较大比例是由人为失误而非机器故障造成的，通过先进驾驶辅助系统或自动驾驶功能的应用，将有效避免人为驾驶失误的发生。

成本：降低人力成本

- **替代人类司机**：自动驾驶弥补了人力短缺、人力成本高昂的问题。比如城市配送场景，自动驾驶功能的应用可在配送过程中补充人力，参与产生生产力，能有效降低配送时商品所产生的边际成本。

时效：提升运输效率

- **增加运营时长**：在部分封闭场景内，可摆脱由于长时间驾驶带来的疲劳感，从而实现24h运营，提升最终运输效率。
- **提升人员科学化管**：自动驾驶技术可以自主规划行驶路径，从而避免因司机误工、怠工而导致的效率降低。

1.4 各类自动驾驶物流货运解决方案商携手上下游企业共同服务物流场景方

- ◆ 自动驾驶物流货运产业由核心零部件供应商、各类自动驾驶物流货运解决方案商、传统及新势力商用车主机厂、物流场景方组成。
- ◆ 受益于自动驾驶货运产业的发展，核心零部件供应商从传感器、芯片，再到线控技术，已不再仅限于国际传统tier1，国产供应商发展较快，其产品可靠性和高性价比已得到了国内商用车主机厂和物流场景方等客户的高度认可。

亿欧智库：2024年中国自动驾驶物流货运产业图谱



目录

CONTENTS

01 中国自动驾驶物流货运发展背景

- 1.1 中国物流货运市场发展现状
- 1.2 中国物流货运市场发展痛点
- 1.3 自动驾驶技术赋能物流货运物流市场
- 1.4 中国自动驾驶物流货运产业图谱

02 中国自动驾驶物流货运发展洞察

- 2.1 自动驾驶落地货运场景概览
- 2.2 低速运输场景自动驾驶发展洞察
- 2.3 中高速运输场景自动驾驶发展洞察

03 中国自动驾驶物流货运趋势展望

- 3.1 技术发展趋势
- 3.2 商业化发展趋势

2.1 不同车速和运距条件下，四类自动驾驶物流货运场景面临着不同挑战

- ◆ 按照驾驶速度和运输距离分类，中国自动驾驶物流货运场景可分为园区物流、城市配送、城际运输、干线物流四类，其中，园区物流和城市配送物流属于低速、中短距离运输，存在司机长时间驾驶、高燃油和司机成本等问题；城际运输和干线物流属于中高速、长距离运输，存在运输效率低，缺少科学化管理，司机招工难等问题。
- ◆ 在中短距离运输场景下，运输路线较为固定、车辆时速相对较低，对于无人车的自动驾驶技术落地难度相对较低；在长距离运输场景下，运输路线多为非固定路线，车辆时速相对较高，自动驾驶车辆在感知定位和规划控制方面都可能存在相对较高的难度，并且在路权的获取上也同样存在较高的难度。

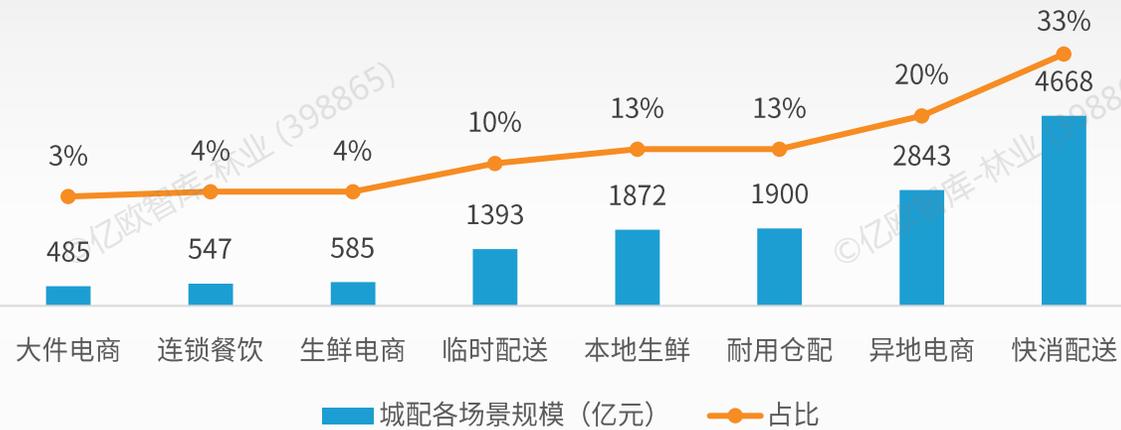
亿欧智库：2024年中国自动驾驶物流货运各类场景概览



2.2.1 城配场景中的快递转运将成为适合落地自动驾驶技术的细分赛道

- ◆ 城配场景仅提供从一个城市的A点到B点之间的短距离物流配送，大部分城配场景的商流属性大于物流属性，需要付出除货物运输外的其它服务（如装卸货、搬货上楼等），会降低货运效率、提高综合运输成本，其中异地电商的快递运输具备标准化程度高、运输路线固定、货源集中度高等特点，并且无人车只需要负责送货到固定地点即可，较适合自动驾驶技术落地。
- ◆ 2023年，中国快递行业产品结构中，异地快递业务占比高达87.4%，大部分快递无法直接发至C端手中，需要在发至指定城市的配送中心后，才能再发往指定快递营业部，并且国内东部沿海地区的快递业务量占比也高达76.2%，具备非常高的无人化运输替代需求。

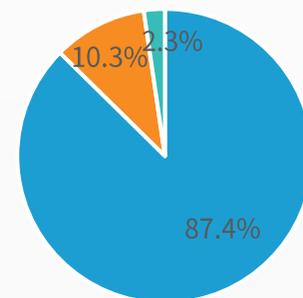
亿欧智库：2023年中国各类城配场景市场规模和占比



- 城市配送主要分为八大场景，其中快消配送（B2B和B2C）和异地电商（B2B）合计占比53%，该两类场景运输模式都是从配送仓到末端门店或仓到仓的模式；
- 城配司机需要提供更多的附加价值，比如装卸货、搬货上楼等，使得城配人力成本相对较高，而自动驾驶技术并不能解决附加服务，只能专注于A点到B点的运输；
- 所以，城配场景自动驾驶运输更适合B2B的模式，且货运两端有专门人员负责装卸货等工作，而异地电商属于较适合自动驾驶技术落地的城配场景。

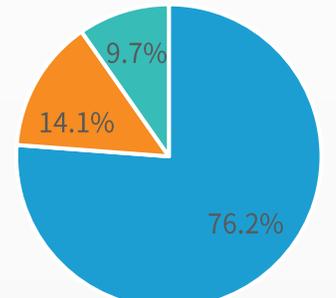
- 异地电商的运输是将快递从中心配送仓运输到快递营业网点，无人车只需要负责送货到指定地点，而中心仓有专人负责装卸货；
- 异地电商配送的特点是货物运输路线固定、货源集中度高、标准化程度高、运输频率高，并且东部沿海地区快递运量高，有较高的无人化替代需求；
- 2023年中国快递行业异地业务占比高达87.4%，东部区域业务量占比高达76.2%。

2023年中国快递行业产品结构占比



■ 异地 ■ 同城 ■ 国际/港澳台

2023年中国快递行业区域结构占比



■ 东部 ■ 中部 ■ 西部

2.2.1 快递市场下沉加速L4需求提升，路权的逐渐放开将有序推进自动驾驶规模化落地

- ◆ 从“快递下乡”到“快递进村”，近年来国家和政府部门通过出台多项利好政策，不断健全农村物流体系，快递业的发展潜能得到有效激发，推动乡村振兴战略稳步落实和实施。然而，在“快递进村”中货物运输过程最大的问题在于招工难和管理难，致使运输成本提高，自动驾驶技术将有效改变该困境。
- ◆ 为了让城配无人车能够获得与传统交通参与者同样的路权，无论从国家层面还是地方层面，相关政府正在制定相应政策和规划，并向自动驾驶企业发放L4城配无人车牌照，使其能够在满足合规的前提下，更好地完成测试和商业化运营。

亿欧智库：2023年中国快递行业相关政策

时间	发布机构	政策名称	主要内容
2023年1月	国家交通运输部	《快递市场管理办法》	经营快递业务的企业应当按照法律、行政法规的规定，在门户网站、营业场所公示或者以其他明显方式向社会公布其服务种类、服务地域、服务时限、营业时间、资费标准快件查询、损失赔偿、投诉处理等服务事项。
2023年2月	中共中央、国务院	《关于做好2023年全面推进乡村振兴重点工作的意见》	加快完善县乡村电子商务和快递物流配送体系，建设县域集采集配中心，推动农村客货邮融合发展，大力发展共同配送、即时委售等新模式，推动冷链物流服务网络向乡村下沉。
2023年3月	国家邮政局	《关于推动邮政快递业绿色低碳发展的实施意见》	鼓励寄递企业选用节约高效低碳运输方式，注重不同寄递运输方式有效衔接。大力发展高铁快递，开展高铁多样化大批里邮件快件运输试点，发展国内快速专线和国际班列。
2023年7月	国务院、国家发展改革委	《关于恢复和扩大消费的措施》	完善县乡村三级快递物流配送体系，加快提升电商、快递进农村综合水平，支持县级物流配送中心、乡镇物流站点建设改造，整合邮政、快递、供销、电商等资源，推行集约化配送，鼓励农村客运车辆代运邮件快件。
2023年11月	国家发展改革委等8部门	《深入推进快递包装绿色转型行动方案》	深入推进可循环快递包装规模化应用试点，及时总结提炼经验成效。鼓励试点企业与商业机构、便利店、物业服务企业等合作设立可循环快递包装协议回收点，设置可循环快递包装回收设施。
2023年11月	国家邮政局等7部门	《农村寄递物流体系建设三年行动方案（2023-2025年）》	推进脱贫地区快递进村、推动农村流通高质量发展、加快推进农村客货邮融合发展等意见。
2023年12月	交通运输部等9部门	《关于加快推进农村客货邮融合发展的指导意见》	加快推进快递包装绿色低碳发展，提升快递包装标准化循环化、减量化、无害化水平。鼓励县级站点应用自动化分拣、装载、运输等设备，加快推进县、乡、村站点智能扫描终端、智能邮箱、智能快递柜等设备应用，提升分运输、投递、派送等各环节服务效率。

➤ 国家层面：顶层规划加速布局，全国开启规模化测试落地

✓ 截至2024年8月，国家层面已经发布相关政策及规划33项，全国已发放自动驾驶汽车测试号牌1.6万张，开放公共测试道路3.2万公里。

➤ 地方层面：24年H1部分地区逐步开始发放L4无人车牌照

- 3月，杭州发放首批智能网联低速功能型无人车牌照180张；
- 3月，无锡发放了首批108张无人车牌照；
- 5月，上海首批无人驾驶装备创新应用识别标牌正式发放，新石器、智梭科技、白犀牛、毫末智行、九识智能5家企业获证；
- 5月，曲阜举办了首批无人城配车发牌仪式，九识智能获颁500张牌照；
- 7月，襄阳向东风蓝卡发放12张低速功能型无人车测试应用牌照；
- 8月，青岛为九识智能、白犀牛、新石器等多家企业颁发了逾50张首批智能网联汽车道路测试牌照；
- 9月，合肥为行深智能、新石器慧通、白犀牛智达、九识智能、菜鸟等7家企业颁发1850张无人车运营牌照。

2.2.1 城配无人车回归生产工具属性，软硬分离的交付方式将有效缓解货主的现金流压力

- ◆ 随着城配无人车的应用规模不断扩大，其正在从Demo实验品向实用化转变，车辆将回归最根本的生产工具属性。由于城配无人车低速行驶的特性，技术的可延展性较强，未来将更多的关注于产品的成本下降，而模块化、标准化、简约化以及功能化的发展，将会有效降低无人车的成本。
- ◆ 从交付的购车方案来看，过往的软硬一体化方案并不符合城配物流货主的真正需求，一次性的高昂交付成本会形成一定的现金流压力，未来城配无人车产品更适合软硬一体的交付方式，不仅可以降低前期单车的一次性投入成本，每月的软件费用也远低于传统运输中的司机成本。

回归生产工具属性，实用化和低成本是关键

- 城配无人车凭借低速行驶特点，在感知和规控的技术方面，具备较强的延展性，在固定运输路线的单点模型打通后，最大的问题在于尽可能地降低单车成本；
- 通过模块化、标准化、简约化、功能化的方式，不断降低单车成本，提升无人车的实用化。



模块化

- ✓ 将部分零部件进行集成生产和加工，不仅提高了生产效率，同时也可以通过规模化生产降低成本



标准化

- ✓ 减少车辆定制化比例，提高产品标准化交付率，从而降低定制化带来的人工等投入



简约化

- ✓ 较少与运输属性不相关的设计，如外饰件、交互屏幕等，增加无人车的实用性



功能化

- ✓ 增加感知传感器，虽然能提高无人车的自动驾驶能力，但成本会提升，通过仿真测试可以进一步优化无人车的自动驾驶能力



更灵活的购车方案，缓解货主的前期现金流压力

软硬一体化的整车交付方案 (方案总加：15~20w)

- 软硬一体的整车“交钥匙”方案
- 该方案前期虽然一次性交付，无二次收费，但这会对客户的现金流造成压力，在物流行业不断增长的竞争压力下，无法满足客户的需求

整车硬件 (5~7w)

软件及售后服务 (2~3k/月)

- 软硬分体的交付方案
- 该方案前期只需要支付车辆硬件成本，软件包括售后服务按月或按季度进行支付，大幅度减轻货主的现金流压力

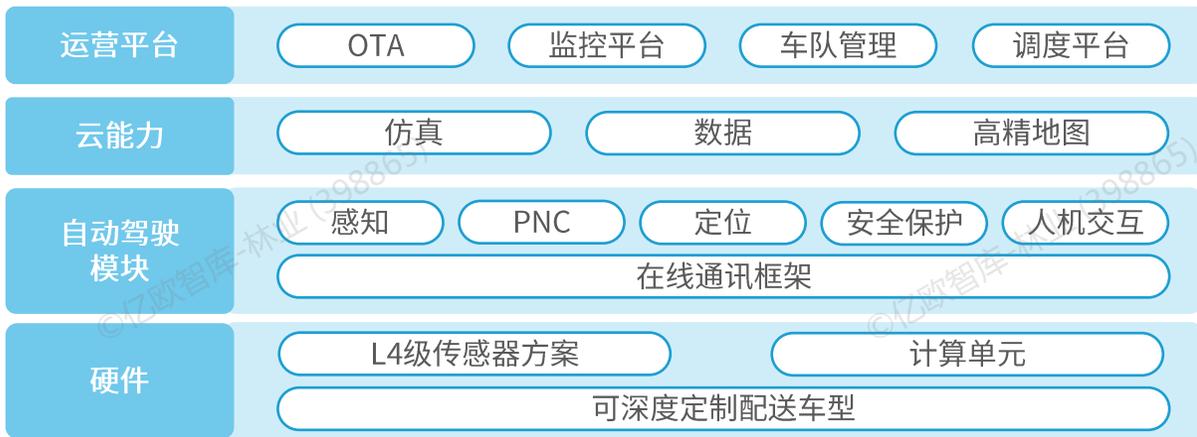
传统运输VS无人车运输第一年成本对比 (以5m³空间城配无人车为例)



2.2.1 九识智能聚焦城市级配送场景，打造低成本和高可靠的L4级无人车产品

- ◆ L4级城配无人车若要实现较好的运营效果，不仅需要软件算法侧的投入，也需要硬件侧的研发投入。九识智能打造了从运营平台、云能力、自动驾驶、硬件多模块的全栈技术架构，并在车辆的感知定位、传感器的噪点过滤、复杂环境自适应等多方面加入了自己的独特设计，使得城配无人车能够覆盖更多的场景、路况以及天气环境。
- ◆ 基于全栈自动驾驶技术能力，九识智能已量产发布了多款无人车产品，可覆盖封闭园区及开放道路的快递快运、工业物流、专业市场等多个城市配送场景，并凭借其产品易管理、低成本、高安全性等优势，为物流客户实现真正的降本增效。

亿欧智库：九识智能全栈自研技术架构



数据来源：九识智能、亿欧智库

2024年九识智能L4级城市配送产品



获取更多维度报告数据，请访问亿欧网 (www.iyiou.com)

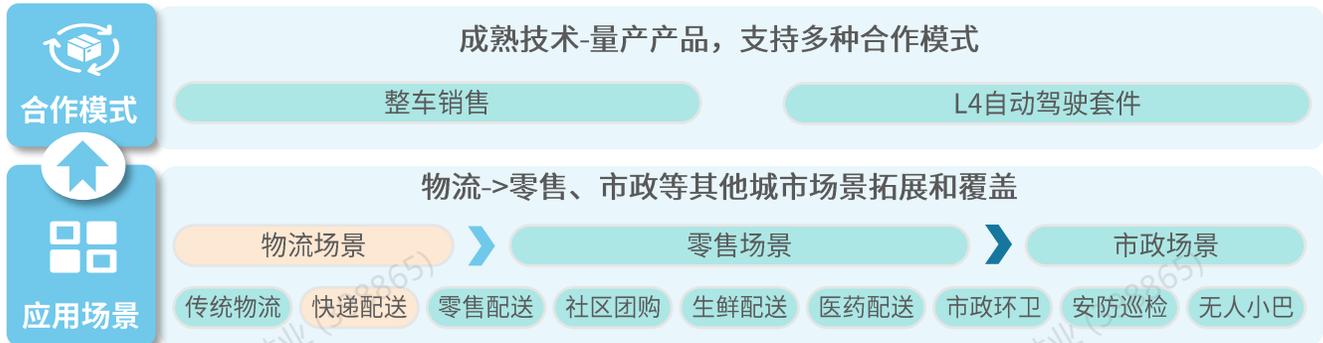
2.2.1 多场景且灵活的合作模式，助力九识智能规模化运营和上下游高度协同的生态合作

- ◆ 九识智能聚焦于城市中心仓、配送转运至终端门店的B2B类运输场景，提供灵活的合作模式，包括整车销售、L4自动驾驶套件等，可满足从物流、零售、市政等不同场景客户的多样化需求。同时，九识智能具备闭环交付能力，能满足客户定制化需求，可提供高效、稳定的规模化交付。
- ◆ 当前，九识智能已经形成规模化运营，向100+的城市客户交付产品，在产品实际落地速度、运营数量、市场占有率等关键指标中处于绝对领先地位。2024年6月，九识智能发布了首套L4级城市低速全场景无人产品，当天销量5290台。此外，九识智能助力城配上下游产业链高度协同发展，当前其客户所在行业覆盖快递、商超、医药等10大类，并带领国内自动驾驶产业协同发展。目前，每台九识智能车车身覆盖五百余个零部件，40%为新兴自动驾驶零部件厂家，车身超95%的零部件实现了国产化。未来随着产业快速发展，公司有望在更多场景加速其商业化落地。

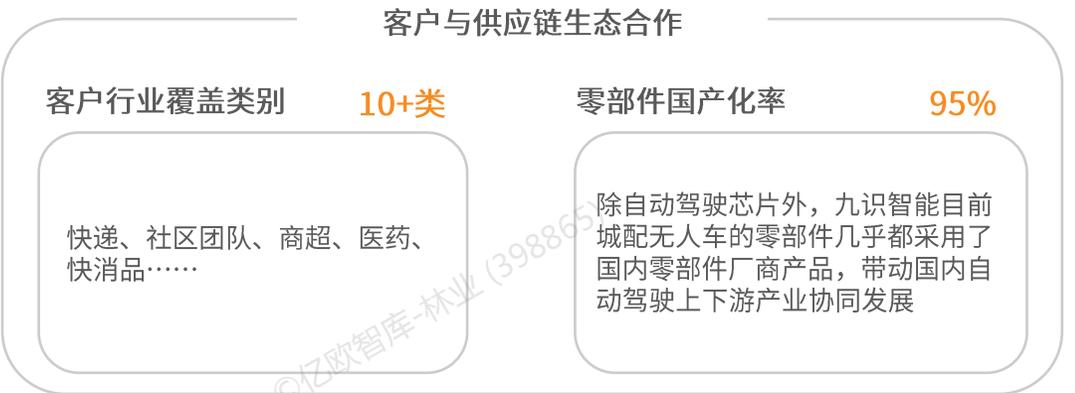
亿欧智库：九识智能城配无人车合作模式



亿欧智库：九识智能部分商业化落地情况



- 目前，九识智能无人车产品覆盖多个货运场景，其中快递配送转运场景占比70~80%，并逐步向其它城市场景拓展
- 区别于末端配送To C模式，九识智能选择了无人化运输需求更高、运输环节复杂度更低的To B货运场景



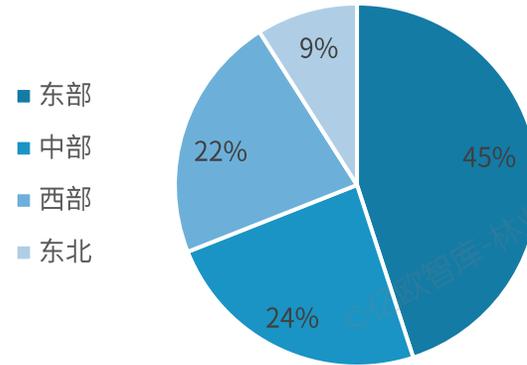
2.2.2 园区场景存在人力供需不平衡和管理不科学等问题，使得无人化需求不断提升

- ◆ 近五年中国园区市场规模增至2000亿元，国家级经开区数量也有了一定增长，但园区经济也面临的严重招工难问题，除了园区大部分都坐落于偏远郊区的因素外，人口净流出的西部和东北区域园区存在劳动力的供需不平衡。
- ◆ 以工厂园区为例，园区物流面临着物流效率低、运输管理不规范、运输环节风险高、物流信息不透明及云端数据分析能力不足的痛点，而自动驾驶技术可以有效解决招工难、运输效率低、作业安全度低等问题。随着园区货主在装卸、运输、配送、仓储等环节迫切追求向自动化、智能化、无人化转型升级，无人驾驶在园区物流领域的应用开始逐渐普及。

- 园区自动驾驶是指在封闭的园区内，利用自动驾驶技术实现车辆的自动驾驶，其应用场景广泛，包括企事业单位园区、科技园区、工业园区、景区以及大型物流仓储园区等；
- 从2018年至2023年，园区市场规模从1101亿元增长至2000亿元，国家级经开区数量由219个增至229个。



亿欧智库：2023年中国国家级经开区区域分布情况



- 2023年，中国国家级经开区主要分布在人口较为密集的东部沿海城市，占比45%，人口流出较高的西部和东北地区合计占比高达31%；
- 园区面临着严重的招工难问题：一方面，经济发展相对缓慢的西部和东北地区处于人口净流出区域；另一方面，园区主要落地于远离市中心区域。

园区物流运输面临的痛点（以工厂园区为例）

物流效率低

- 许多工厂的物流运作模式较为传统，主要依靠人力和简单的机械设备进行货物搬运和配送，效率低，且容易受到认为因素和环境因素的影响，无法实现高效的物流运作

运输管理不规范

- 制造工厂的运输管理存在不规范的情况，导致司机在运输过程中引起有意工作懈怠、不按时运送等问题，最终导致生产和物流计划的不确定性增加

运输环节风险高

- 在某些复杂环境下隐藏着物料安全与人身安全的高风险，特别是在夜间以及极端天气如大雨、高温、大雪等条件下作业也存在安全风险

物流信息不透明

- 许多工厂的物流信息管理较为落后，无法实现信息的实时更新和共享，导致各部门之间的信息传递不畅，影响物流运作的协同性和效率

云端数据分析能力不足

- 许多工厂缺乏对物流数据的深入分析和挖掘能力，无法为物流优化提供有力的数据支持，导致物流改进的难度加大，难以实现持续优化

2.2.2 园区场景自动驾驶的商业化落地已至，软硬件高度定制化成为了其独特需求

- ◆ 2023年，部分自动驾驶企业开始商业化落地园区场景，该场景具备交通参与者较少、货源较稳定、不存在路权问题的特点。相比于传统的人力运输，自动驾驶车辆能够实现全天候的运输，提升园区内物流转运效率，并且可以完全替代人类司机。
- ◆ 园区场景整体市场潜力较大，但大部分园区自动驾驶项目对车辆数的需求较小，并且各个园区无人车项目会面对不同的道路运输环节、生产流程、运输物料类型等，所以园区物流自动驾驶的定制化要求会更高，自动驾驶企业需要在硬件和软件层面对无人车辆做出定制化调整。

亿欧智库：2023年园区场景自动驾驶部分落地项目

项目时间	园区/项目名称	参与企业	具体情况
2023.6	六钢集团专线倒短物流项目	友道智途	与上汽红岩共同打造30台5G+L4纯电动智能重卡，在六钢厂区内自动驾驶专道实现无人驾驶
2023.7	百威啤酒南昌工厂项目	九曜智能	与百威工厂携手打造纯无人作业的牵引车项目，共投放4台无人牵引车，转运效率可提升16.4%，每年可减少436.22吨二氧化碳排放
2023.8	一汽丰田发动机车间无人搬运项目	九曜智能	实现CM数智化无人物流搬运项目节省6名物流人员，并复制到ZR发动机自动搬运项目，实现节省4名物流人员
2023.8	宁夏某化工龙头企业园区样本运输项目	行深智能	项目于2022年开始投运，无人配送车单车运营里程超过1万公里，总班次超2000次，节省2~3个人力
2023.11	苏州工业园综合保税区智能网联无人车通关验收项目	九识智能	通过完成空车识别、研判发单、过卡、装卸等流程，实现保税区内短途货物配送智能化快速通关验放，预计该项目运输效率将提升50%以上，降低物流成本45.8万元/年

园区场景对无人车的定制化要求

硬件的定制化要求

- 车体上装体设计：终端用户会根据运送的物料类型来选择适配的车型，而模块化设计、多功能组合成为了一些企业的新产品设计思路
- 车身核心零部件设计：根据园区路面、周边环境等因素，从而设计制定车身的感知传感器配置方案、动力水平、轮胎尺寸等

软件的定制化要求

- 感知算法的特殊设计：如果园区所处环境靠近海岸边或者园区内有较多尘埃，需要针对性加入噪点处理
- 规控算法的特殊设计：园区投入车辆类型、运输货物类型（如体积、大小等）、路面状况等都会对车端的质心和车辆控制产生影响，需要针对具体园区物流运营实际情况做出调整

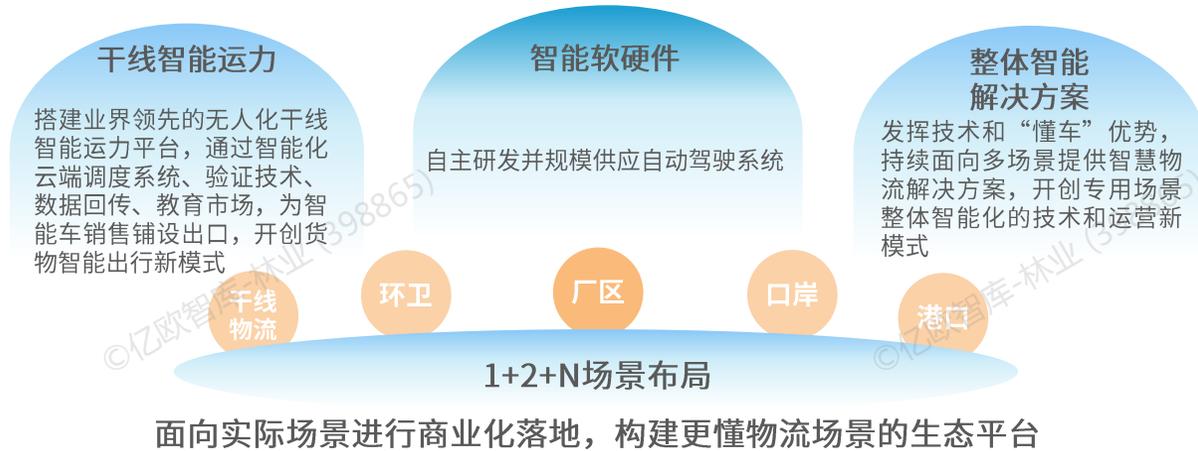
“园区场景的整体市场规模和需求量比较大，场景易实现无人化，不存在路权问题，但单个园区所投入的车辆较少，平均在10辆以下，场景定制化要求较高。”

——姜东胜 挚途科技 战略部总监

2.2.2 依托丰富的产品线及可靠的车规级解决方案， 挚途科技发力工厂物流场景

- ◆ 挚途科技坚持“一体两翼”的产品业务战略，夯实以智能软硬件技术为基础的底座，形成高可靠性的车规级整车方案，并且分别向高低速场景探索智慧物流运输方案，构建更懂物流场景的生态平台。
- ◆ 目前，挚途科技正在发力厂区物流场景，并已联手一汽物流，落地商品车倒运无人驾驶示范项目，该项目具备场景复杂度低、路权开放度高、经济效益高的优势，可实现L4级无人卡车的常态化运营。

亿欧智库：挚途科技“一体两翼”的产品业务战略



挚途科技联手一汽物流，打造厂区物流场景示范性项目



- 与一汽物流合作，在一汽大众公司厂区至一汽智慧物流园区倒运专用路线（**全长8.2公里**）实现了商品车下线倒运无人化运行，每辆倒运车**单趟可运输9辆乘用车**；
- 2023年9月，项目获得交通运输部首批14个自动驾驶试点项目认定。

亿欧智库：一汽大众厂区无人运输商品车项目解决方案及亮点



项目各节点主要功能点

大众园区

- 停车点
- 园区路线规划
- 园区自动行驶
- 行驶到接挂点
- 人工接挂
- 开启自动驾驶
- 自动通过闸机

专用高架路

- 上匝道
- 通过双向单车道高架道路
- 通过分流车道
- 下匝道
- 无车道线道路自动驾驶

一汽物流园区

- 自动通过闸机
- 园区路径规划
- 园区自动行驶
- 定点停车
- 人工卸车

解决方案亮点

- 实现园区内和园区外开放道路无人驾驶；
- 人机交互与远程驾驶；
- 实现自动通过道闸；
- 实现无车道线自动驾驶



2.3.1 城际运输场景面临性能与成本的矛盾，预计电动化率提升将逐步推动智能化发展

- ◆ 城际运输存在电动化率较低和部分城区路段场景复杂度较高的问题，短期内城际运输自动驾驶不易落地，其原因在于：首先，以小车队和私人车主为主的城际运输，对智能化上车带来的成本上升会较为敏感；其次，存量市场的电动化率较低，燃油车体系不易智能化功能的迭代，大部分主要以后装市场的L2及以下功能为主。
- ◆ 中长期方面，中国电动卡车市场规模潜力较大，预计2030年将达到近200亿元，为2023年电动卡车市场规模的5倍。随着电动化的普及率和智能化技术的不断提升，相信未来城际运输的智能化功能搭载率也会逐步提升。

➢ 城际运输是指从A城市到B城市的货运，或者在一定城市区域内，设有货运网点，通过点到点的方式，实现区域的货物运输。通常城际运输货物主要以大宗货物、快递等为主。

自动驾驶落地城际运输运输网络



➢ 城际运输自动驾驶场景的特点：

- ✓ 整体电动化普及率较低：城际运输网络主要是以微卡和轻卡为主，能源形式以燃油为主，目前处于电动化向智能化转变的发展阶段；
- ✓ 两端城区路面的交通复杂度高：两端城区路面会有大量的交通参与者，包括乘用车、两轮车、行人、卡车等，另外也存在较多的红绿灯路口，自动驾驶车辆需要自主识别十字路口情况；

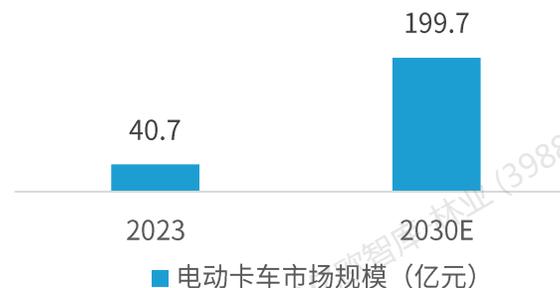
➢ 现阶段若要实现城际运输自动驾驶，无论是电动化率还是自动驾驶落地的可行性，都面临较大的挑战。

短期方向，城际运输自动驾驶主要面临成本和性能的矛盾

- 城际运输主要是小车队或私人车主，对智能化产生的成本非常敏感
 - ✓ 该场景客户中小车队和个人车主占比达到60%以上，大部分是C端为主，相比于B端的大车队，该类司机对于车辆的成本更敏感，若要实现全路段的自动驾驶，智能化引起的单车成本上升，使得其目标客户无法接受；
- 后装市场的燃油车居多，不适合智能化系统的迭代
 - ✓ 该场景车辆大部分是燃油车，智能化上车以后装ADASL2以下为主，但城区公开路段环境复杂度较高，对于传感器硬件的性能需求较高，L2基础功能无法满足全路段自动驾驶。

中长期方向，电动化率的提升将有助推动智能化发展

亿欧智库：2023和2030E年中国电动卡车市场规模



- 2023年中国电动卡车市场规模为40.7亿元，预计2030年该市场规模将达到199.7亿元；
- 随着国内卡车电动化率不断提升，智能化的普及率也会随着技术的可靠性验证后，逐步赋能城际运输场景。

2.3.1 城际运输后装市场主打高性价比方案，前装市场重点布局电动化产品与服务体系

- ◆ 在后装市场上，城际运输车辆主要会基于法规的要求，优先布局最基础的双预警（LDW+FCW）+自动紧急刹车（AEB）方案，以确保卡车能在极端工况下，保护司机和货物的安全。从传感器配置层面，除了市场主流的1V1R方案外，部分自动驾驶企业正在尝试用单摄像头智驾方案，从而达到更高的性价比方案。
- ◆ 在前装市场上，车辆的电动化转变是当前的主要趋势，但区别于传统的燃油卡车，电动卡车产品的商业生态是围绕“产品+服务”打造的一体化解决方案，更多的是需要为终端客户提供“省心、放心以及多挣钱”的产品。



后装市场：双预警（LDW+FCW）+自动紧急刹车（AEB），满足法规需要的前提下，主打高性价比方案

- 2020年9月，交通部《营运货车安全技术条件》正式落地。根据要求，18吨以上且最高车速大于90km/h的载货汽车需要强制安装LDW（车道偏离预警）和FCW（前向碰撞预警）；2021年5月，12吨以上且最高车速大于90km/h的牵引车、载货汽车需要强制安装AEB（自动紧急刹车）；
- 当前主要智驾方案目标是追求高性价比，主流方案以1VR为主，并向单V的方案逐步替代，但卡车由于制动距离大、整车载重大、感知性能要求高等原因，对AEB功能的要求也相对较高。



1V1R套件方案

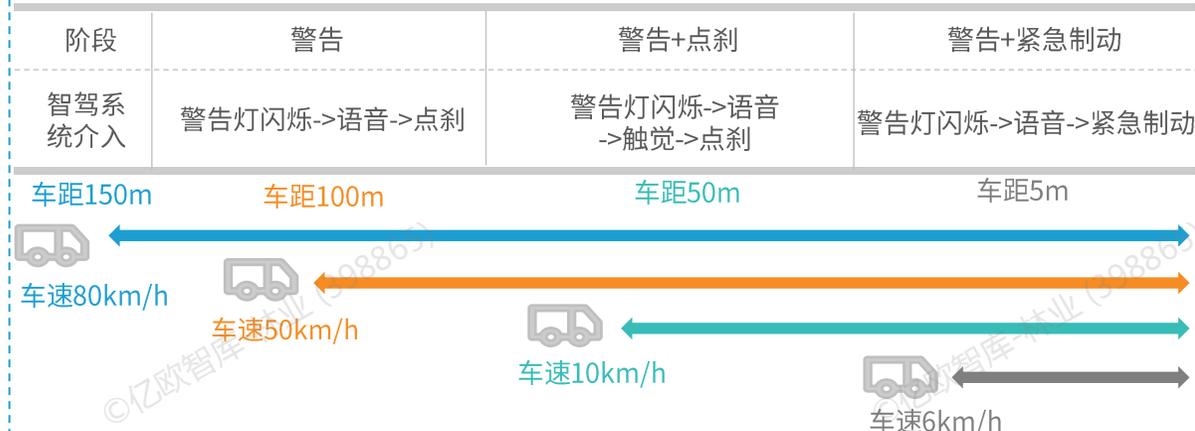
- 基于单J3/单TDA4 VL/单EyeQ4方案实现



单摄像头方案

- 降配到去掉毫米波换超声波，基于单J2/单J3方案实现

典型商用车AEB系统方案



数据来源：三一重卡、亿欧智库



前装市场：重新定义电动化卡车，“产品+服务”是关键，为终端客户车打造“省心、放心、多挣钱”的产品

三一重卡：打造集场景方案、车辆、补能设施和数智化运营于一体的解决方案

场景方案

- 根据客户的运力及需求，从场景选择、运输路线、建站规划到搭建数字化管理系统、运营管理等，提供场景化的定制运输方案

车辆选择

- 多种车型、多款电池、多个电量可选，无论是高顶平顶、标载重载复合、充电换电，都能根据具体运力，匹配合适的产品

补能设施

- 通过“车、站、桩”的协同组合，用大车大站、大车小站、小车大站、小车小站的不同组合，既满足倒短运输的高频补能需求，也能满足中长途干线运输，实现了全运距覆盖

数智运营

- 搭建涵盖了“车、货、人”的管理平台，帮助企业实现车队管理、司机管理、车辆监控和财务管理，让运营管理从粗放式管理向智能化管理转型

2.3.2 干线物流自动驾驶实现双路线齐头并进，L4无人驾驶是最终目标

- ◆ 国内干线物流自动驾驶玩家分为渐进式和跨越式两类，前者通过L2+自动驾驶功能，可在干线高速路段实现高级别的高速NOA功能；后者通过L4自动驾驶功能，在部分专线运输路段实现编队模式下的司机减员。从降本路径来看，渐进式路线无法在短期内实现全无人行驶的模式，而是通过降低油耗和减员（双驾变单驾）的方式来实现降本；跨越式路线在部分专线路段可获得路权，从而通过减少后车司机数量。
- ◆ 现阶段干线物流场景实现无人驾驶仍需要解决部分问题，包括算力不足、算法安全性、硬件可靠性、线控冗余度等。

亿欧智库：中国干线物流场景的自动驾驶发展路径

干线物流自动驾驶两大发展路径

渐进式路线

■ 渐进式路线：

- ✓ 智能驾驶级别：L2+
- ✓ 硬件配置：多传感器融合+高算力SoC芯片
- ✓ 实现功能：ADAS L2基础功能+高速NOA（自主避障、上下匝道等）
- ✓ 可行驶路段或场景：干线高速路段
- ✓ 代表企业：智加科技、挚途科技、赢彻科技

■ 降本路径：

- ✓ 降低油耗：通过全局+局部的节油策略
- ✓ 减少人力：实现双驾变单驾
- ✓ 降低出险率：降低保险费用

■ 面临的挑战：

- ✓ 单车前期投入的高成本与物流的经济性相矛盾

跨越式路线

■ 跨越式路线：

- ✓ 智能驾驶级别：L4
- ✓ 硬件配置：多传感器融合+高算力SoC芯片
- ✓ 实现功能：L4无人驾驶
- ✓ 可行驶路段或场景：专线运输路段
- ✓ 代表企业：小马智行

■ 降本路径：

- ✓ 卡车编队：通过编队的形式，在相对短距离和低速的条件下，实现后车司机的数量减少

■ 面临的挑战：

- ✓ 只适合于部分专线运输道路

干线物流场景最终形态是L4级无人驾驶落地

干线物流场景实现L4自动驾驶需解决的问题

算力不足

- 主流干线物流自动驾驶配置都以双Orin-X为主，算力为500TOPS，但算力不足以支持L4级无人驾驶的算力需求



算法的安全性

- 卡车的车体大且宽，加减速和大曲率转向都需要非常精细的规控，所以卡车的规控是为整车的安全性做了兜底



硬件可靠性

- L4卡车的传感器需要性能更优、可靠性更高的器件，纯线控转向（SBW）的可靠性也有待验证



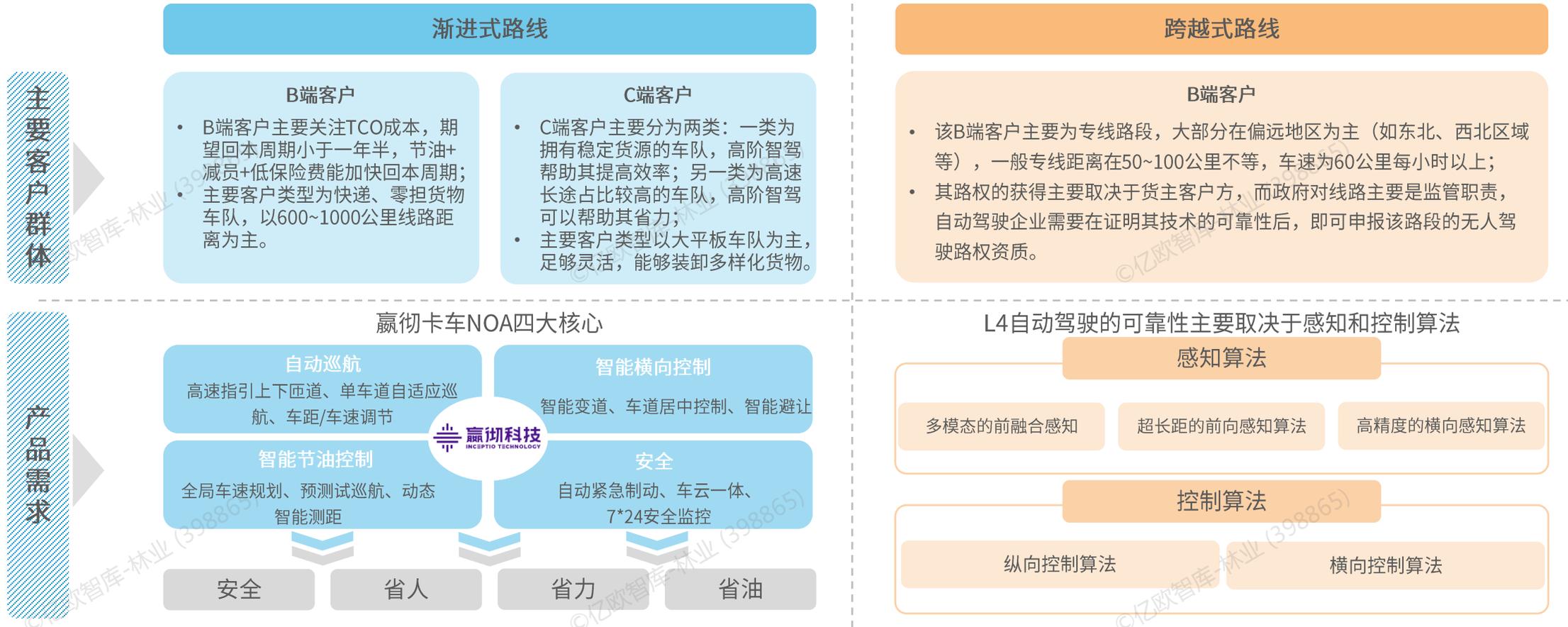
线控冗余度

- 干线物流卡车需要长距离运输，在补能体系未完善的前提下，无法使用纯电动的卡车，更无法适应更可靠的线控冗余方案



2.3.2 渐进式路线和跨越式路线凭借其不同特点，将面对不同客户群体和产品需求

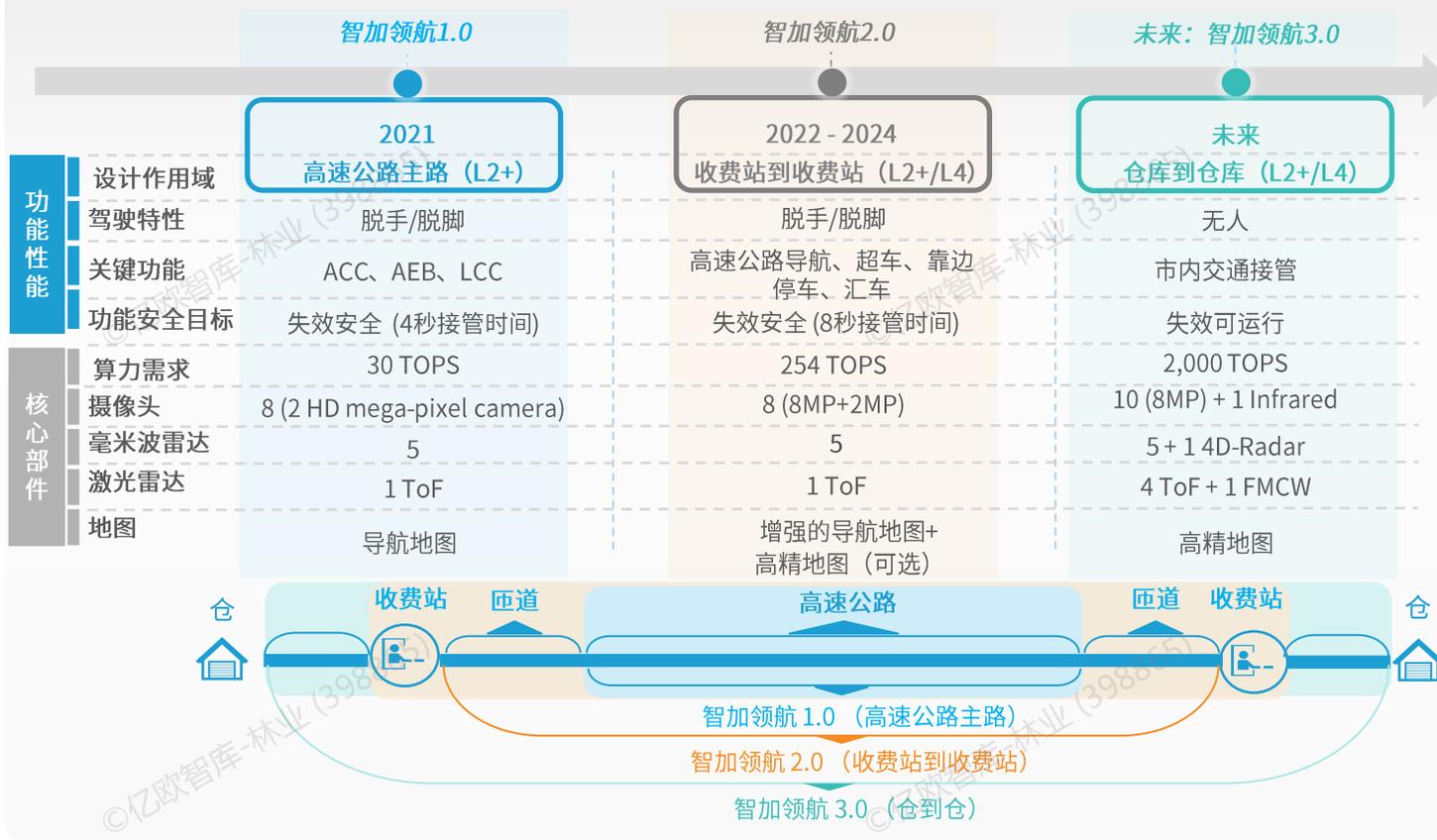
- ◆ 渐进式路线适合拥有稳定货源、运输距离较长的客户，通过高速NOA功能帮助B端和C端客户实现安全、省人、省力及省油的优势。在安全方面，自动驾驶系统通过更安全的AEB和安全监控等方式，实现整车的功能安全，尤其对于人机交互的预警提醒，确保能及时接管危机工况；在省人和省力方面，系统通过高速NOA实现双驾变单驾、减轻长时间驾驶压力；在省油方面，全局和局部的动态预测能更好地优化油耗。
- ◆ 跨越式路线更适合B端客户，并落地于专线路段的货物运输，大部分该场景坐落在偏远地区、车速可低于高速最低限速、路权的获取难度远低于干线物流公开道路。L4卡车产品，关键在于算法能力，一方面感知算法需要在实现多模态前融合下，优化前向长距离和横向感知算法；另一方面，优化纵向和横向控制算法可以帮助无人卡车提高系统鲁棒性，并且控制算法的能力将会为整套自动驾驶系统兜底，使得无人卡车安全度大幅提升。



2.3.2 智加科技稳步推进技术迭代，加速重卡无人驾驶场景测试落地

- ◆ 智加科技的产品规划正在稳步推进中，目前智加领航2.0系统可实现收费站到收费站的解决方案，涵盖匝道和高速公路等大部分干线物流运输场景；此外，智加科技将持续迭代重卡无人驾驶技术，逐步扩大无人卡车的ODD行驶场景，实现仓到仓的重卡无人驾驶方案。
- ◆ 凭借着更远的感知、更合理的规划、更精确的控制、更精准的定位、以及更迅速的技术迭代进化，智加科技已先后完成多项无人驾驶场景测试，其产品技术的可靠性得到了市场的验证。

亿欧智库：智加科技自动驾驶技术发展路线



智加科技先后完成多项全无人驾驶场景测试

- 五峰山项目 ○ 2021.6 智加科技在五峰山过江通道公路上，完成了高速公路上满载重卡全无人驾驶与社会车辆混行测试；
- 太湖隧道项目 ○ 2022.6 在太湖隧道完成水下隧道重卡全无人测试和编队车路协同测试；
○ 2022.9 完成国内33公里收费站到收费站开放交通流全路段自动驾驶运营；
- S17项目 ○ 2023.10 智加科技无人重卡在S17高速完成示范运营；
- 全无人牌照 ○ 2023.12 智加科技获得重卡无人驾驶开放道路测试牌照；
- 鄂州花湖机场智慧高速项目 ○ 2024.9 智加科技无人重卡在鄂州花湖机场智慧高速完成示范运营。

智加科技五大技术优势

感知更远	规划更合理	控制更精确	定位更准	进化更迅速
通过摄像头、激光雷达等多传感器系统，以深度学习和多目视觉为核心构建的全域长距三维场景感知	对复杂道路场景进行语义层面的理解，预测交通参与者的意图和轨迹，合理进行全局路径规划和运动规划	自适应载重、干扰、坡度、非刚体等外部环境、自身车况的时刻变动，精确计算方向盘、油门等控制精度	多源融合自主定位和建图，清晰标记车道线、交通信号灯、道路标识等，攻克隧道、高速等场景建图定位难点	面向海量数据的高自动化仿真和数据闭环，加速系统性能提升和功能拓展

2.3.2 以客户为先，智加科技向物流客户提供安全、省油、省力的自动驾驶重卡产品

- ◆ 以市场需求为主导，智加科技已与多家头部物流客户建立合作关系，并且其车辆运营区域已覆盖长三角、珠三角等国内主要经济圈；目前搭载智加领航2.0系统的江淮汽车K7+已先后交付于中通快运和安能物流，帮助客户真正实现安全、省油、省力的自动驾驶物流货运。
- ◆ 其中，在安全方面，除了主动安全相关的功能外，舱内也设计了驾驶员监控，确保了车辆内外的全方位安全保障；在省油方面，基于智加自研的FEM节油算法，车辆可实现最高10%节油；在省力方面，通过LCC车道居中控制+ACC自适应巡航控制，智加领航自动驾驶系统可以帮助驾驶员实现双手双脚减负，减少行车驾驶疲劳。

亿欧智库：智加科技自动驾驶卡车商业化应用

- 智加自动驾驶产品为市场设计，已经通过众多头部物流客户商业化运营验证；
- 截至目前，智加科技携手中国邮政、中通快运、安能物流、荣庆物流等合作伙伴开启的联合运营，已覆盖长三角、珠三角、京津冀和长江中游经济圈等国内最繁华的区域。

智加科技

2023年12月

智加科技将首批搭载自动驾驶系统智加领航的江淮汽车K7+正式交付于安能物流，为零担快运行业实现降本增效保驾护航



2022年8月

智加科技联合一汽解放、擎途科技完成了面向荣庆物流的100台前装量产自动驾驶重卡订单的首批交付

2024年7月

智加科技与中国邮政南京邮区中心签订合作协议，开启邮政EMS首批量产自动驾驶重卡运营专线



2023年10月

智加科技将搭载自动驾驶系统智加领航的江淮汽车K7+正式交付于中通快运，加速自动驾驶技术在快递快运场景的商业落地

2021年12月

智加科技联合中国超市零售巨头华润万家和国内知名科技物流公司车夫网完成零售商超仓到仓自动驾驶联合运营

亿欧智库：智加科技全场景覆盖的自动驾驶能力

智能驾驶	安全辅助	节油
预见性巡航 (PCC)	前向碰撞预警 (FCW)	主动节油/节能
车道居中控制 (LCC)	自动紧急刹车 (AEB)	
智能变道 (ILC)	车道偏离预警 (LDW)	数据升级
智慧避让 (Nudge)	盲区检测 (BSD)	数据管理
紧急安全停车 (IES)	驾驶员监控 (DMS+HOD)	OTA升级



安全

- 全方位安全辅助功能，360度多重感知，预见性安全规划；
- 目前在大量模拟和封闭道路测试基础上，自动驾驶系统已完成30个省级行政区实车测试；
- 通过法规认证测试和主机厂可靠耐久性测试，确保在全应用场景的可靠性和安全性。



省油

- 基于智加科技的FEM节油算法与真实物流场景试运行数据，自动驾驶比人工驾驶省油最高达10%，绿色环保，响应国家号召、助力碳达峰、碳中和的实现。



省力

- LCC车道居中控制+ACC自适应巡航控制，为驾驶员双手双脚减负；
- 高速里程中自动驾驶占比达96.7%，有效减轻驾驶疲劳，提升连续驾驶里程。

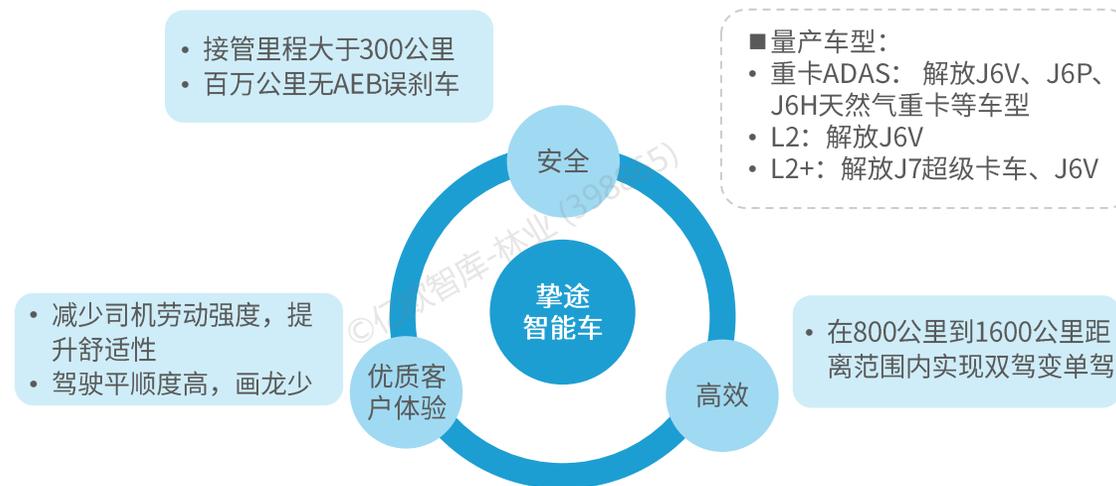
2.3.2 “技术+产品+运营”三位一体，挚途科技加速干线物流场景的商业化落地

- ◆ 在技术侧，基于四大平台和两大中心，挚途自研了鹰腾自动驾驶系统，可提供量产的车规级智驾方案、高可靠且安全的中间件，以及整车级的安全保障；在产品侧，挚途已量产多款智能重卡车辆，覆盖L2级以上的自动驾驶功能级别，提供安全、高效以及优质客户体验的智能车产品；在运营侧，挚途打造了高速干线物流智能运力平台，通过不断积累实际运营数据，从而持续优化自动驾驶系统和产品。
- ◆ 凭借“技术+产品+运营”三位一体的运营策略，挚途科技不断加速干线物流的商业化布局，为物流客户提供更安全、可靠的自动驾驶技术能力。

亿欧智库：挚途科技全栈自研的鹰腾自动驾驶系统



亿欧智库：挚途科技智能车产品布局



挚途科技-干线物流场景的商业化布局进展

重卡ADAS产品情况 (截止2024年9月)

- 涵盖J6V、J6P、J6H等多款车型
- ADAS产品年供货量超**10万件**
- 重卡ADAS市场占有率超**12%**

覆盖地区

- 涵盖**20多个**省级行政区，覆盖了华北、华东、华南、华中、西北、西南等主要经济区

生态伙伴

- 与**50余家**物流头部企业展开合作



累计商业运营里程

超3500万公里

单程单驾最大里程

(华东-华南线路)
超1600公里

自动驾驶系统里程占比

(华东-华南线路)
超96%

2.3.2 软硬件协同并进，小马智行自研安全且可靠的L4级卡车自动驾驶解决方案

- ◆ 小马智行的自动驾驶卡车业务（以下简称小马智卡）于2018年开始布局，截至2024年8月，小马智卡测试里程近650万公里，小马智卡物流商业运营里程超220万公里，货运总重近3200万吨公里，其商业化运营成功的背后，依靠的是小马智卡自研的L4级软硬一体的卡车自动驾驶技术方案。
- ◆ 在软件方面，小马智卡利用Robotaxi的技术和数据积累，从而解决了多个典型的卡车corner case场景；在硬件方面，不仅提供了全冗余的线控底盘，还提供了多重冗余的自动驾驶硬件，其中，小马智卡的传感器配置可实现超远距离感知和360°的感知视场角覆盖，有效提升对前方障碍物的提前响应速度和车身周围盲区的感知能力。

小马智卡：L4级干线物流卡车业务运营进展

(以下运营数据统计截至2024年8月)

自动驾驶卡车测试里程 近 650 万公里	物流商业运营里程 超 220 万公里	货运总重 近 3200 万吨公里
--------------------------------	------------------------------	----------------------------

小马智卡：自动驾驶卡车平台

- 选型线控底盘
- ✓ 解放J7线控底盘



自动驾驶硬件

- ✓ 适配卡车传感器设计
- ✓ 适配卡车24V架构硬件



- ✓ 零事故：严格的软件版本发布流程确保安全
- ✓ 350W：功耗总和，全栈式系统优化
- ✓ 50%：降低成本，自研解决方案



全冗余线控底盘

- 制动三重冗余，其他器件双重冗余
- 爆胎/断电/错误信号注入等测试
- 外置电机机械刹车兜底
- 可充可换全电底盘



多重冗余自动驾驶硬件

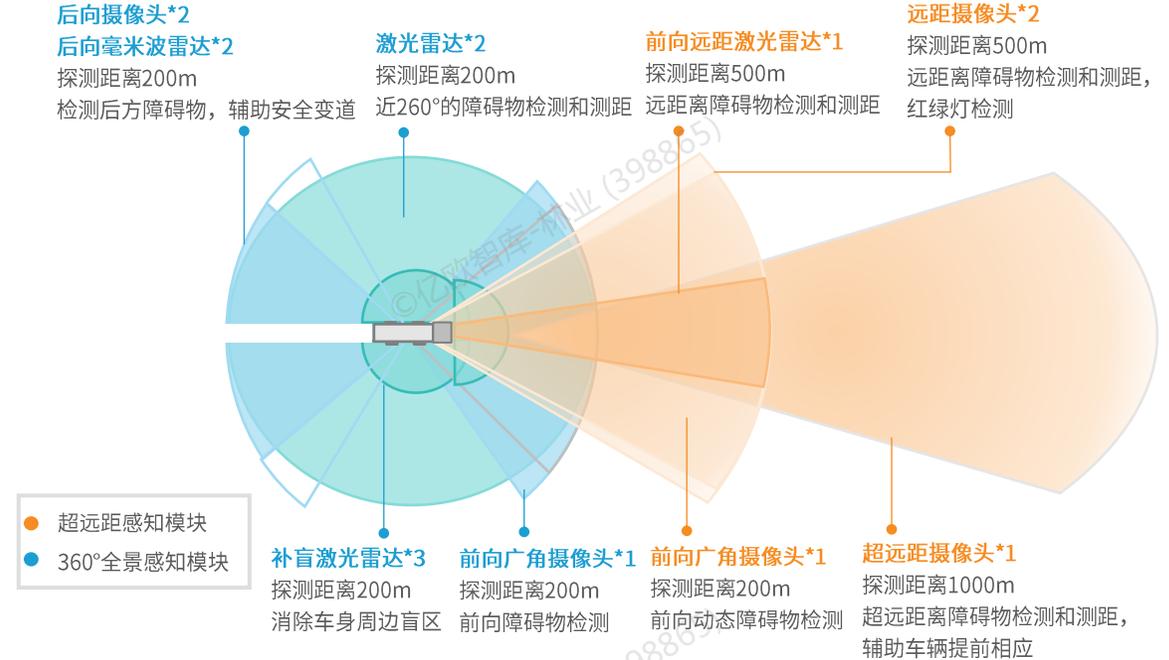
- 传感器和计算单元硬件双重冗余
- 主系统与SWR、MRCC三重冗余
- EE架构全埋点监测
- 传感器自清洁兜底



高可靠自动驾驶软件

- 7大 Fallback策略，且可自恢复复盖201类失效模式
- 318项高难Case封闭测试场验证出车前超500项故障注入测试

亿欧智库：小马智卡传感器配置方案



硬件设计

提高关键器件集成度，降低卡车安装和维护的难度

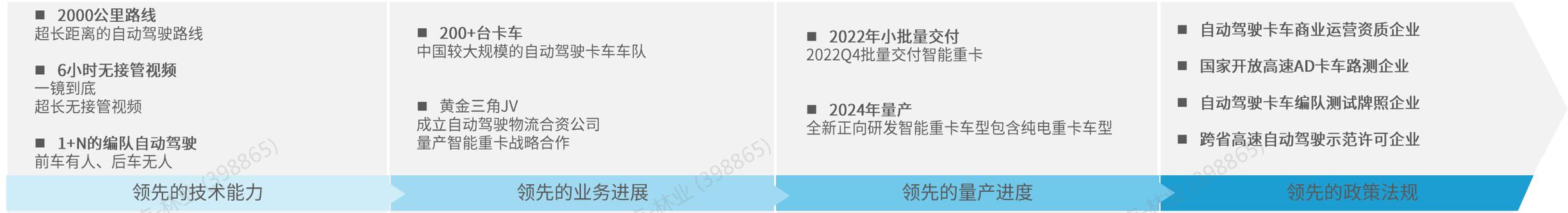
一体式弧形设计

传感器清洁系统

将空气动力学原理融入接触面的工业设计，有效降低脏污存留，减少雨雾、沙尘、冰雪、污泥等对传感器灵敏度影响

2.3.2 小马智卡重点布局干线物流场景，打造“技术+车辆+场景”的黄金三角生态闭环

- ◆ 小马智卡以长途干线物流为重点落地场景，并拓展大宗商品专线运输和港口内/外倒短运输场景，形成了“1+2”的商业化应用场景落地；当前，小马智卡的自动驾驶卡车可覆盖多种复杂道路结构和恶劣天气环境，同时支持多项自动驾驶功能，可实现干线物流场景下真正的L4级无人化运输。
- ◆ 此外，通过三一和中国外运的深度合作，小马智卡塑造了“技术+车辆+场景”的黄金三角，打造出智慧物流生态闭环。其中，与三一的合作使得产品能够实现前装正向定义，量产符合车规标准的车辆；与中国外运的合作使得小马智卡能够获得更多有价值场景数据，从而反哺小马智卡的技术研发环节，持续优化其技术与产品。



小马智卡：三大商业化应用场景落地

核心应用场景：长途干线物流

<p>可支持的ODD场景</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 道路类型：符合国标的公共道路、物流园区结构化道路 ➢ 道路结构：直/弯道、闸道、隧道、桥梁、收费站等 ➢ 天气范围：晴天、雨雪、雾/霾、大风、沙尘等 ➢ 光照范围：白天、夜晚、黄昏、黎明等 	<p>自动驾驶功能支持</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 行车功能：自适应巡航、自主换道、上下匝道、自动通过ETC、障碍物绕行、事故/施工区避让 ➢ 泊车功能：库位识别、甩挂/接挂、自动泊车（靠边停车） ➢ 安全功能：故障监控、Fail Safe、MRCC
<p>大宗商品专线运输</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ “1+N形式”的编队自动驾驶产品方案 ➢ 可极大地降低运营成本，提高运输效率 ➢ 前车可为后车破风，有效降低空气阻力，从而降低碳排放，实现绿色出行 ➢ 提高道路使用效率，缓解道路拥堵，减少交通事故 	<p>港口内/外倒短运输</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 实现港口内/外L4级别的运输 ➢ 安全：车辆安全、网络安全 ➢ 高效：全自动化作为、精准控制、人车比1:10 ➢ 经济：无人驾驶、24小时作业、油耗控制优化 ➢ 兼容：调度系统兼容、自动化设备兼容

小马智卡：“技术+车辆+场景”的黄金三角

小马智卡宣布与中国外运股份有限公司、三一集团成立三方战略联盟，充分利用各自在高阶自动驾驶、高端智能重卡开发量产及智慧物流领域的资源，推动物流业的智能化和数字化转型。

- 携手三一合作定义、开发、量产应用于长途货运的高端智能重卡产品
- 2022Q4已实现首批量产L4级智能重卡小规模交付
- 2024年开启智能重卡量产交付，进一步整合小马“虚拟司机”能力及三一的整车开发和量产能力
- 携手中国外运建合资公司青骓物流探索智能重卡和智慧物流技术落地
- 助力中国外运分阶段实现数字化智能化转型前期部署超百辆级智能重卡车队（含L4级），逐步扩大规模，目标打造行业最大的智慧物流运力平台

目录

CONTENTS

01 中国自动驾驶物流货运发展背景

- 1.1 中国物流货运市场发展现状
- 1.2 中国物流货运市场发展痛点
- 1.3 自动驾驶技术赋能物流货运物流市场
- 1.4 中国自动驾驶物流货运产业图谱

02 中国自动驾驶物流货运发展洞察

- 2.1 自动驾驶落地货运场景概览
- 2.2 低速运输场景自动驾驶发展洞察
- 2.3 中高速运输场景自动驾驶发展洞察

03 中国自动驾驶物流货运趋势展望

- 3.1 技术发展趋势
- 3.2 商业化发展趋势

3.1.1 端到端技术助力优化物流货运自动驾驶功能，加快场景商业化进程

- ◆ 端到端技术使用实车采集的路况数据对多模态大语言模型进行训练，使得训练后的大模型可以更好应对更多的商用车corner case场景、学习优化驾驶习惯，从而达到商用车在物流货运场景的L4级别完全自动驾驶，满足降本增效、提升安全性的需求。
- ◆ 对比分模块自动驾驶技术，端到端一体化自动驾驶技术存在架构简易、泛化性强、成本优势、量产友好的技术优势，因此可以推进从ADAS辅助驾驶到自动驾驶的技术跨越，实现商用车高速公路自动驾驶、限定场景自动驾驶、完全自动驾驶等自动驾驶需求。



3.1.2 线控底盘核心零部件实现国产化替代，高性能计算芯片有望实现算力突破

- 过去国内线控底盘零部件发展缓慢，未来依托国内供应链优势、核心零部件技术突破和国内OEM厂商需求，本土厂商将更好解决场景的功能需求；预计2030年中国线控底盘行业将达到1420亿美元，相较2023年增长超400%本土厂商将进一步抢占市场份额，在技术、市场、政策多重因素驱动下，线控底盘核心零部件迎来国产替代加速，未来五年本土企业市场份额有望超过50%。
- 软硬件一体化趋势明显，伴随汽车智能化趋势的深度推进，软件定义汽车的趋势愈发明显，实现自动驾驶真正的加速落地对于高阶自动驾驶的芯片算力需求成为发展趋势，当前英伟达等厂商计划开发500+TOPS高算力芯片将满足高阶自动驾驶的算力需求。

亿欧智库：线控底盘核心零部件国产化替代趋势



亿欧智库：不同级别自动驾驶对芯片算力要求及相关厂商芯片算力情况

自动驾驶级别	L0	L1	L2	L3	L4	L5
算力要求 (TOPS)	0	<1	10+	100+	500+	1000+
地平线 Horizon Robotics		J2芯片-2019 4TOPS	J3芯片-2020 5TOPS	J5芯片-2021 128TOPS	J6P芯片-2024 560TOPS	
BLACK SESAME TECHNOLOGIES		华山系列A1000L -2020 16TOPS	华山系列A1000 -2020 58TOPS	华山系列A1000Pro -2021 106TOPS	武当系列 -2024 算力未知	
NVIDIA		Parker芯片-2018 1TOPS	Xavier芯片-2020 30TOPS	Orin-X芯片-2022 254TOPS	Thor芯片-2025E 2000TOPS	

SoC芯片在商用车自动驾驶的重要性

- 数据处理: SOC芯片集成了多种处理器, 能够处理大量传感器的数据
- 模型训练: 高算力的SOC芯片显著提高了模型训练的速度和效率, 能够加速自动驾驶的迭代升级, 端到端模型性能也会更好。

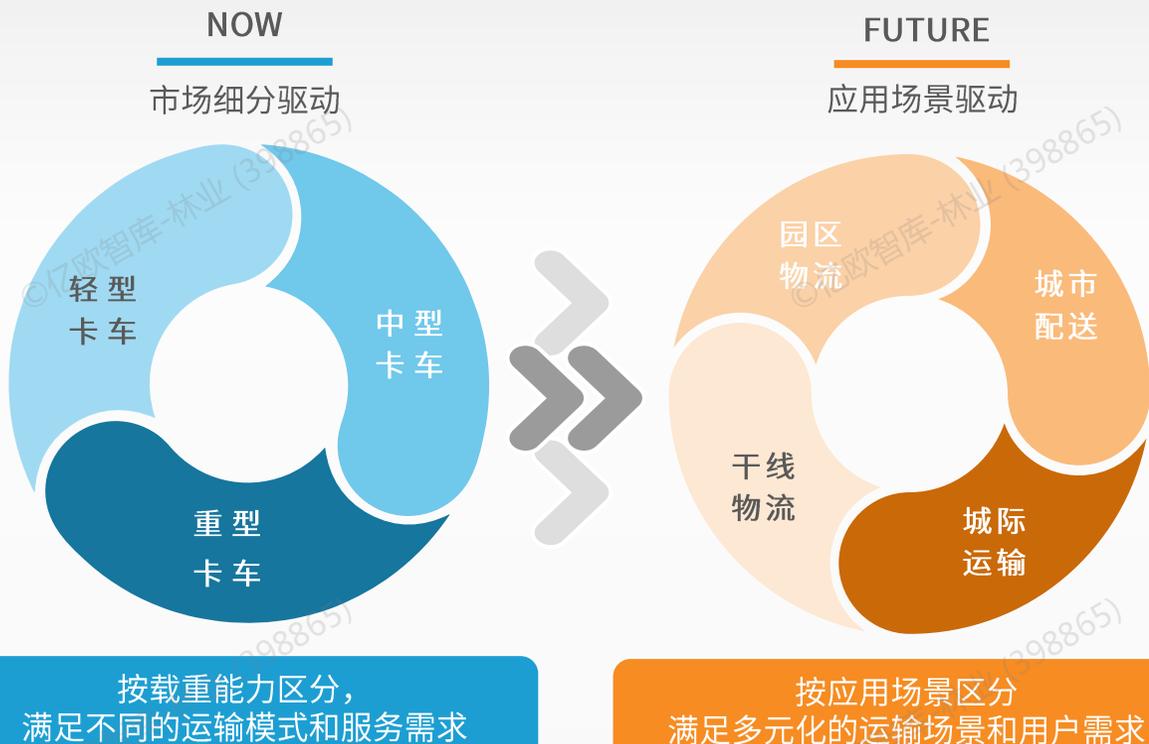


- 芯片算力不断提升:
- 数据处理效率更高
 - 模型迭代更高效
 - 自动驾驶更加安全

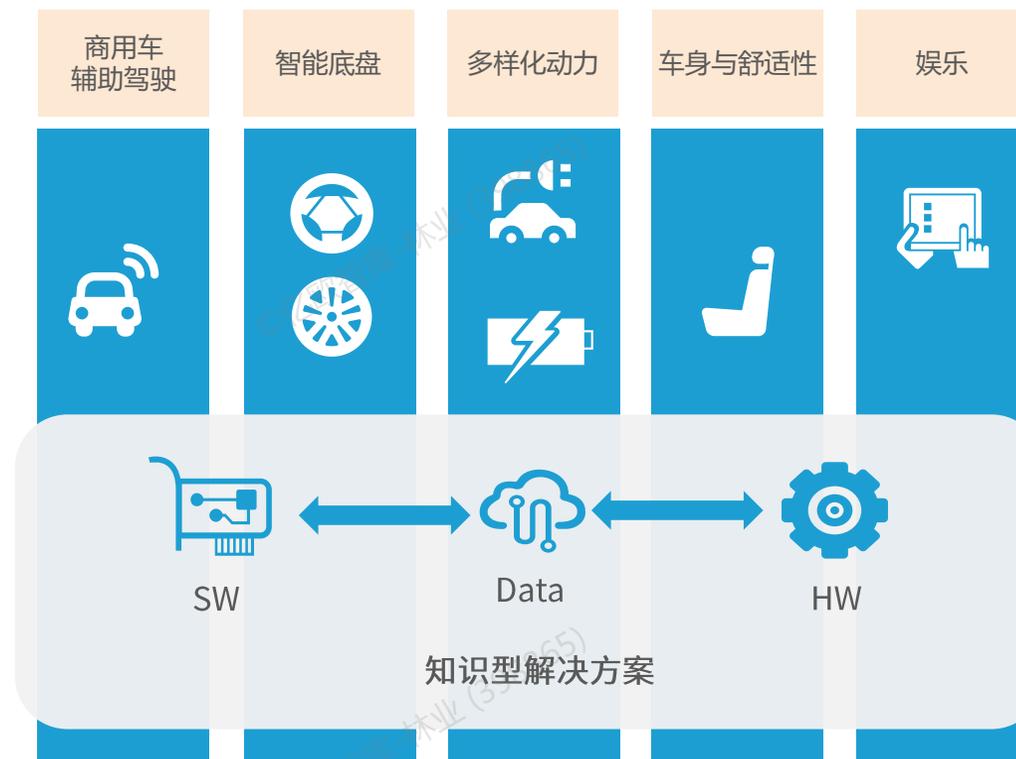
3.2 商用车自动驾驶赛道步入应用场景驱动，未来将形成以知识型解决方案为主的模式

- ◆ 当前，物流货运仍然基于市场细分的载重能力，按轻型、中型、重型卡车分别制定不同的解决方案，满足不同的运输模式和服务需求。未来，物流货运的解决方案将转向应用场景驱动，按园区物流、城市配送、城际配送、干线物流等不同的运输场景，提供满足多元化场景需求的产品和服务，从而让自动驾驶货运变得更加可靠、高效、智能。
- ◆ 未来的商用车解决方案不再仅仅是单纯的智能化生产工具，而是集合辅助驾驶、智能底盘、多样化动力、车身与舒适性以及娱乐的一体化的集合体，车端的软硬件所产生的数据将会通过云端的算力能力，不断地优化车端的各大功能模块，最终形成一套知识型解决方案。

亿欧智库：商用车自动驾驶将从市场驱动转向应用场景驱动



亿欧智库：面向未来的商用车解决方案



- ◆ 中国公路货运市场存在快速增长和巨大市场潜力的优势，但公路物流货运也同样存在高成本敏感度和低毛利率的痛点，市场的竞争压力逐步扩大，这使得物流货运成为了自动驾驶技术落地的最佳场景。
- ◆ 根据不同的车速与运输距离，国内不同的自动驾驶物流货运场景将面临来自技术落地、路权获取以及商业化闭环等挑战，而国内各类场景自动驾驶企业都在针对相应的场景摸索出适合现有客户的产品及服务。未来，随着端到端的技术加持、线控技术的国产化加速替代、高算力芯片的面世，将助推自动驾驶更快地落地物流货运地各个细分场景。
- ◆ 由于时间与精力所限，本报告对于中国自动驾驶物流货运场景的研究与讨论难免存在疏漏与偏差，敬请谅解。在此特别感谢**智加科技、小马智行、九识智能、挚途科技**等企业，以及**中国交通运输协会路空协同立体交通分会、中国交通运输协会大件物流与运输信息化专业委员会**对本报告给予的支持，为报告撰写输出了宝贵的专业观点与建议。
- ◆ 未来，亿欧智库将持续密切关注智能电动汽车产业发展，通过对行业的深度洞察，持续输出更多有价值的研究成果。欢迎读者与我们交流联系，共同助力中国智能电动汽车产业的持续创新发展。

■ 亿欧智库已发布智能电动汽车相关报告



持续关注
敬请期待

◆ 团队介绍:

亿欧智库 (EO Intelligence) 是亿欧旗下的研究与咨询机构。为全球企业和政府决策者提供行业研究、投资分析和创新咨询服务。亿欧智库对前沿领域保持着敏锐的洞察，具有独创的方法论和模型，服务能力和质量获得客户的广泛认可。

亿欧智库长期深耕新科技、消费、大健康、汽车出行、产业/工业、金融、碳中和等领域，旗下近100名分析师均毕业于名校，绝大多数具有丰富的从业经验；亿欧智库是中国极少数能同时生产中英文深度分析和专业报告的机构，分析师的研究成果和洞察经常被全球顶级媒体采访和引用。

以专业为本，借助亿欧网和亿欧国际网站的传播优势，亿欧智库的研究成果在影响力上往往数倍于同行。同时，亿欧内部拥有一个由数万名科技和产业高端专家构成的资源库，使亿欧智库的研究和咨询有强大支撑，更具洞察性和落地性。

◆ 报告作者:



奚少华

亿欧 分析师

Email: xishaohua@iyiou.com



郑新彦

亿欧 助理分析师

Email: zhengxinyan@iyiou.com

◆ 报告审核:



李浩诚

亿欧 研究总监

Email: lihaocheng@iyiou.com



杨永平

亿欧 执行总经理、亿欧汽车总裁

Email: yangyongping@iyiou.com

◆ 版权声明：

本报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于智库的专业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。本报告的信息来源于已公开的资料，亿欧智库对该等信息的准确性、完整性或可靠性作尽可能的追求但不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映亿欧智库于发布本报告当日之前的判断，在不同时期，亿欧智库可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。亿欧智库不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，亿欧智库对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者可自行关注相应的更新或修改。

本报告版权属于亿欧智库，欢迎因研究需要引用本报告内容，引用时需注明出处为“亿欧智库”。对于未注明来源的引用、盗用、篡改以及其他侵犯亿欧智库著作权的商业行为，亿欧智库将保留追究其法律责任的权利。

◆ 关于我们：

亿欧是一家专注科技+产业+投资的信息平台和智库；成立于2014年2月，总部位于北京，在上海、深圳、南京、纽约设有分公司。亿欧立足中国、影响全球，用户/客户覆盖超过50个国家或地区。

亿欧旗下的产品和服务包括：信息平台亿欧网（iyiou.com）、亿欧国际站（EqualOcean.com）、研究和咨询服务亿欧智库（EO Intelligence），产业和投融资数据产品亿欧数据（EO Data）；行业垂直子公司亿欧大健康（EO Healthcare）和亿欧汽车（EO Auto）等。

◆ 基于自身的研究和咨询能力，同时借助亿欧网和亿欧国际网站的传播优势；亿欧为创业公司、大型企业、政府机构、机构投资者等客户类型提供有针对性的服务。

◆ 创业公司

亿欧旗下的亿欧网和亿欧国际站是创业创新领域的知名信息平台，是各类VC机构、产业基金、创业者和政府产业部门重点关注的平台。创业公司被亿欧网和亿欧国际站报道后，能获得巨大的品牌曝光，有利于降低融资过程中的解释成本；同时，对于吸引上下游合作伙伴及招募人才有积极作用。对于优质的创业公司，还可以作为案例纳入亿欧智库的相关报告，树立权威的行业地位。

◆ 大型企业

凭借对科技+产业+投资的深刻理解，亿欧除了为一些大型企业提供品牌服务外，更多地基于自身的研究能力和第三方视角，为大型企业提供行业研究、用户研究、投资分析和创新咨询等服务。同时，亿欧有实时更新的产业数据库和广泛的链接能力，能为大型企业进行产品落地和布局生态提供支持。

◆ 政府机构

针对政府类客户，亿欧提供四类服务：一是针对政府重点关注的领域提供产业情报，梳理特定产业在国内外的动态和前沿趋势，为相关政府领导提供智库外脑。二是根据政府的要求，组织相关产业的代表性企业和政府机构沟通交流，探讨合作机会；三是针对政府机构和旗下的产业园区，提供有针对性的产业培训，提升行业认知、提高招商和服务域内企业的水平；四是辅助政府机构做产业规划。

◆ 机构投资者

亿欧除了有强大的分析师团队外，另外有一个超过15000名专家的资源库；能为机构投资者提供专家咨询、和标的调研服务，减少投资过程中的信息不对称，做出正确的投资决策。

◆ 欢迎合作需求方联系我们，一起携手进步；电话 010-53321289，邮箱 hezuo@iyiou.com



扫码关注亿欧智库
查看更多研究报告



扫码添加小助手
加入行业交流群

网址: <https://www.iyiou.com/research>

邮箱: hezuo@iyiou.com

电话: 010-53321289

北京: 北京市朝阳区关庄路2号院中关村科技服务大厦C座4层 | 上海: 上海市徐汇区桂平路391号新漕河泾国际商务中心B座1703

深圳: 广东省深圳市南山区华润置地大厦 C 座 6 层 | 纽约: 4 World Trade Center, 29th Floor-Office 67, 150 Greenwich St, New York, NY 10006