

2021中国自动驾驶干线物流商业化应用研究报告

亿欧智库 <https://www.iyiou.com/research>

Copyright reserved to EqualOcean Intelligence, May 2021

◆ 自动驾驶场景商业化应用系列研究报告

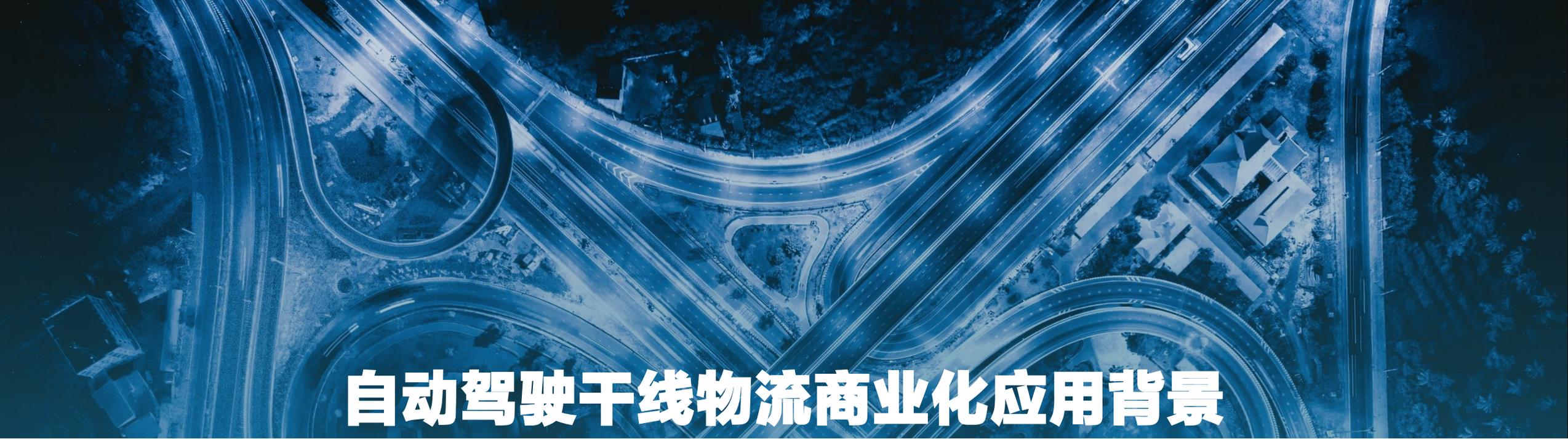
- 自2018年以来，经历过自动驾驶狂欢的资本市场意识到自动驾驶技术的高研发投入与不确定性。狂欢退却，资本市场趋于冷静，自动驾驶赛道投资出现分化，更具商业化可能性的场景赛道正吸引着更多投资人的目光。
- 自动驾驶市场走过狂欢—泡沫—冷静三阶段。2021年，自动驾驶的场景攻守战已然开始。自动驾驶科技公司各自在不同场景中探索商业化应用之路。在这场自动驾驶场景攻守战中，谁又将脱颖而出？
- 站在自动驾驶技术落地关键时间节点，为深入洞察产业发展商业路径，亿欧智库对自动驾驶商业化落地场景进行细致拆解，包括港口、矿山、干线物流、末端配送、园区物流、环卫、Robotaxi等多场景。亿欧智库将从产业观察者的角度，以商业化为主线，开展自动驾驶场景商业化应用系列研究，对自动驾驶在不同场景的商业化应用背景、价值、现状、难点等进行详细梳理分析，并给出建设性建议和趋势判断。
- 亿欧智库目前已输出港口、矿山、干线物流场景研究报告，未来还将持续输出末端配送、园区物流、环卫、Robotaxi等场景研究报告，敬请关注。

◆ 2021中国自动驾驶干线物流商业化应用研究报告

- 在自动驾驶技术应用的系列场景中，干线物流被认为是仅次于Robotaxi的第二大商业化应用场景，而高速公路相对规范的道路环境和公路货运行业强烈的应用需求，也使得干线物流场景被认为是将最快实现自动驾驶商业化应用的场景之一。
- 自2020年以来，自动驾驶干线物流赛道逐渐升温，一方面是资本与新玩家的涌入，另一方面是赛道头部玩家的加速赛跑。时间进入2021年，自动驾驶干线物流赛道从未像今天一样火热，头部自动驾驶科技公司图森未来成功登陆美国纳斯达克，成为全球自动驾驶第一股，迈出自动驾驶科技公司进军二级市场的关键一步。
- 亿欧智库此次撰写《2021中国自动驾驶干线物流商业化应用研究报告》，旨在为相关投资者与从业人员，梳理自动驾驶干线物流商业化应用背景、价值、现状及难点，从产业观察者的角度，提出针对性的建议，并对自动驾驶干线物流赛道未来发展作出趋势性判断。

目录
CONTENTS

- 1 自动驾驶干线物流商业化应用背景
- 2 自动驾驶干线物流商业化应用现状
- 3 自动驾驶干线物流商业化应用洞察与研判
- 4 自动驾驶干线物流代表企业案例分析



自动驾驶干线物流商业化应用背景

自动驾驶干线物流应用是人工智能、汽车、货运等多产业的融合创新产物

- ◆ **概念阐释:** 1) 自动驾驶: 指车辆在搭载先进传感器、控制器、执行器的基础上, 在特定的设计运行范围内, 能自主获取和分析车内外信息, 持续地处理部分或全部动态驾驶任务; 工信部分级标准将L0-L2级别定义为辅助驾驶, L3及以上级别定义为自动驾驶; 2) 干线物流: 指在公路运输网中起骨干作用的线路运输, 运输距离长, 运输线路多为高速公路, 运输车型以重型载货车和牵引车为主 (下文统称重卡); 3) 商业化指自动驾驶应用场景终端需求实际存在, 自动驾驶解决方案实际可应用且具备场景复制能力。
- ◆ **研究范围界定:** 本报告主要讨论以L3、L4级自动驾驶重卡为运载工具, 运输线路以高速公路为主, 日均行驶里程在200km以上的省际与跨省公路货运; 并围绕L3、L4级自动驾驶重卡在干线物流场景中的商业化应用展开一系列研究与讨论。

亿欧智库: 工信部自动驾驶分级标准

分级与名称	L0 应急辅助	L1 部分驾驶 辅助	L2 组合驾驶 辅助	L3 有条件 自动驾驶	L4 高度自动 驾驶	L5 完全自动 驾驶
车辆横向和纵向运动控制	驾驶员	驾驶员和系统	系统	系统	系统	系统
目标和事件探测与响应	驾驶员及系统	驾驶员及系统	驾驶员及系统	系统	系统	系统
动态驾驶任务接管	驾驶员	驾驶员	驾驶员	接管用户	系统	系统
设计运行范围 ODD	有限制	有限制	有限制	有限制	有限制	无限制

资料来源: 工信部, 亿欧智库

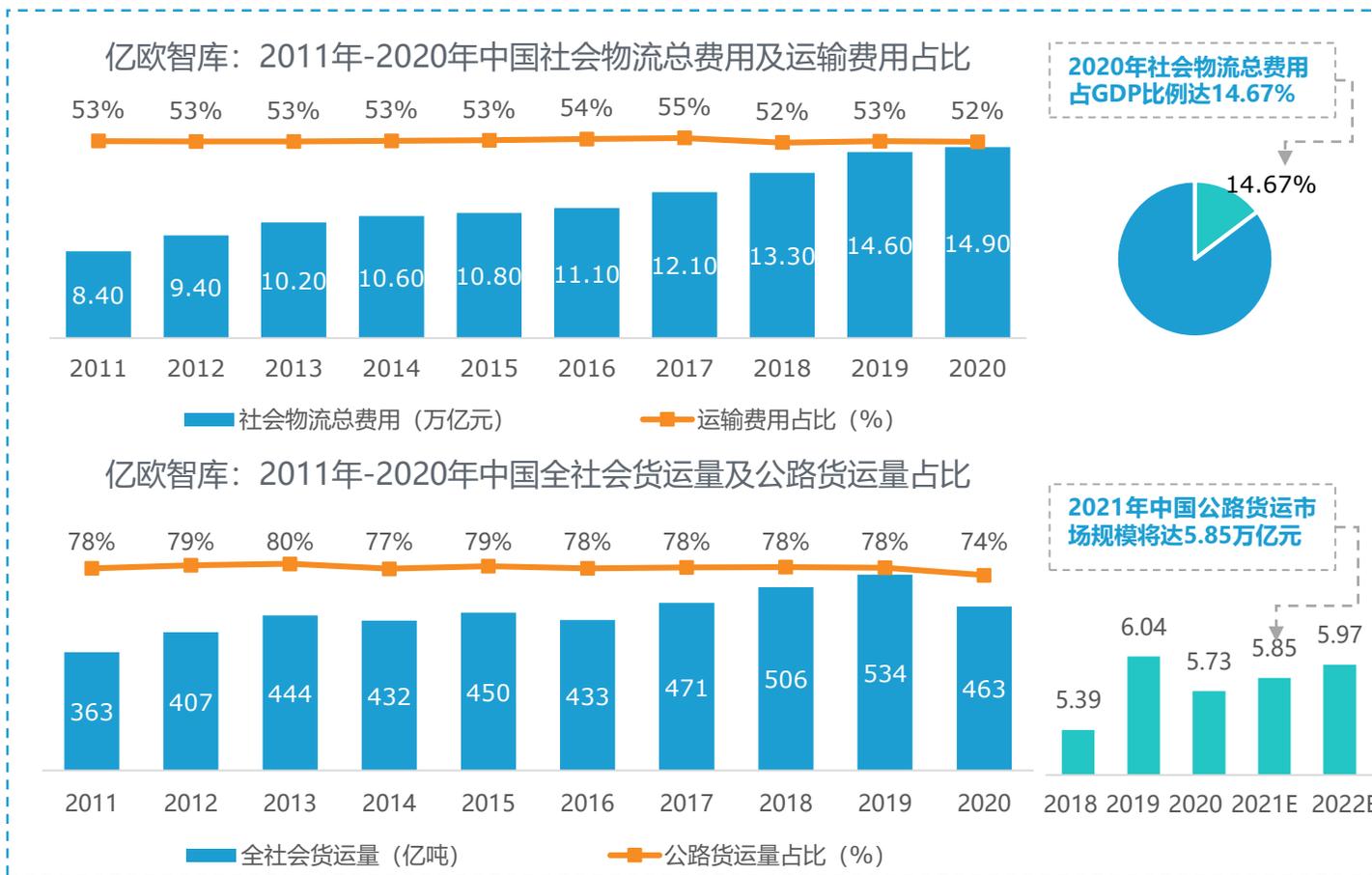
亿欧智库: 干线物流范围界定



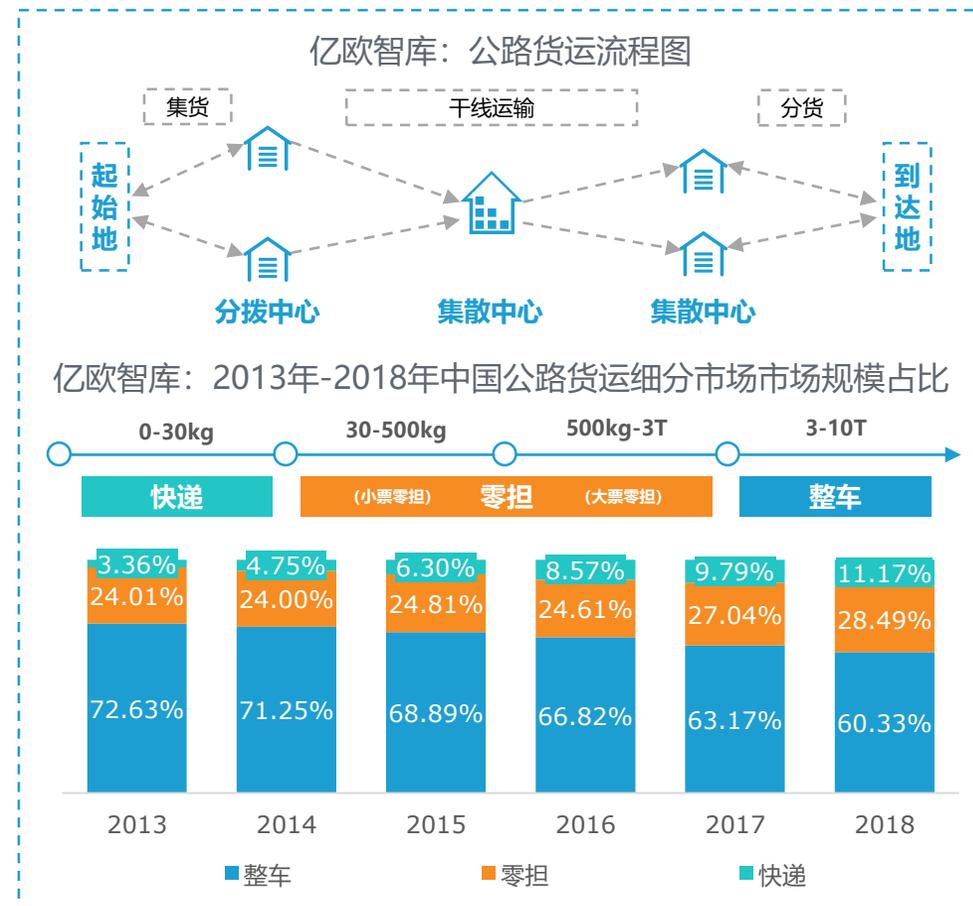
资料来源: 《2019年中国公路货运大数据报告》中交兴路, 亿欧智库

经济发展催生中国公路货运万亿级市场，零担、整车物流占主导地位

- ◆ 经济贸易的飞速发展带动货运需求增长，物流业已成为中国国民经济的支柱产业和重要的现代服务业。2020年中国社会物流总费用为14.9万亿元，占GDP比重达14.67%。在中国的物流运输结构中，公路货运占绝对的主导地位，公路货运量占全社会货运量比例长期在70%以上。亿欧智库测算，2021年中国公路货运市场规模将达5.85万亿元。
- ◆ 货物贸易需求增长以及电商行业的爆发需求推动公路货运市场业态演进，形成以快递、零担、整车物流为主的结构，其中零担与整车物流占主导地位，二者占市场份额总和接近90%。



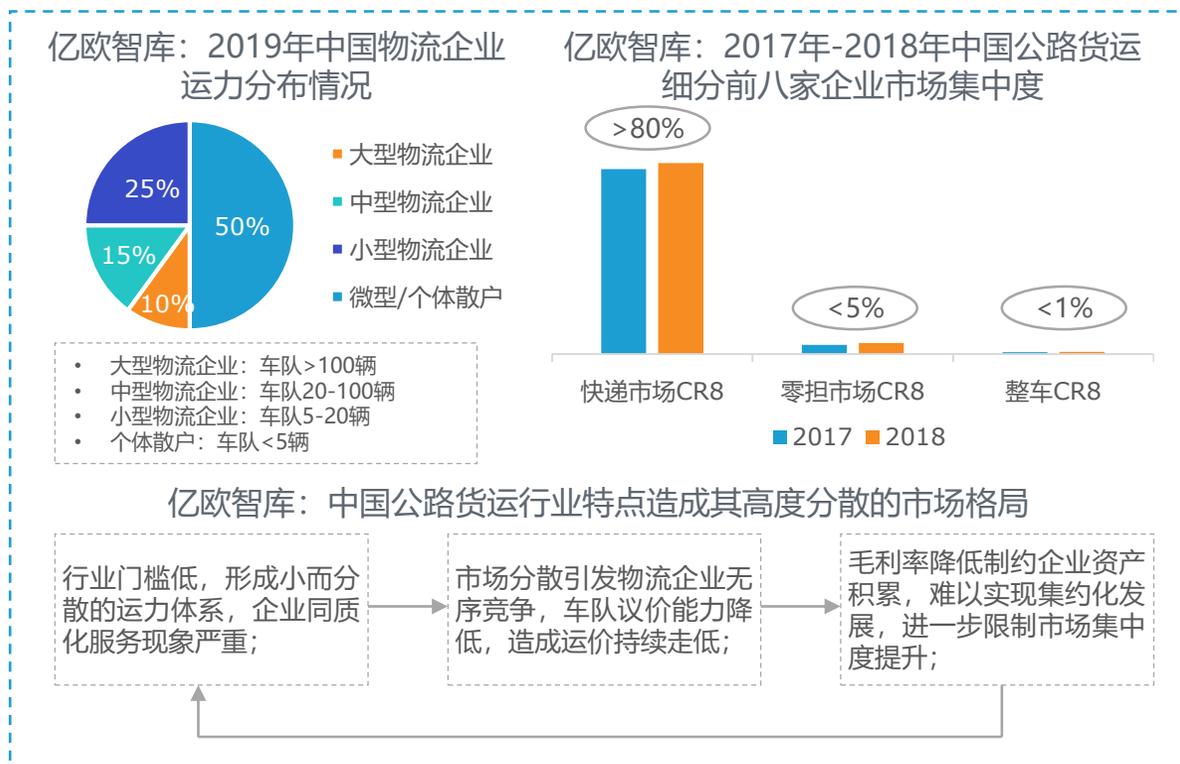
资料来源：国家统计局，亿欧智库



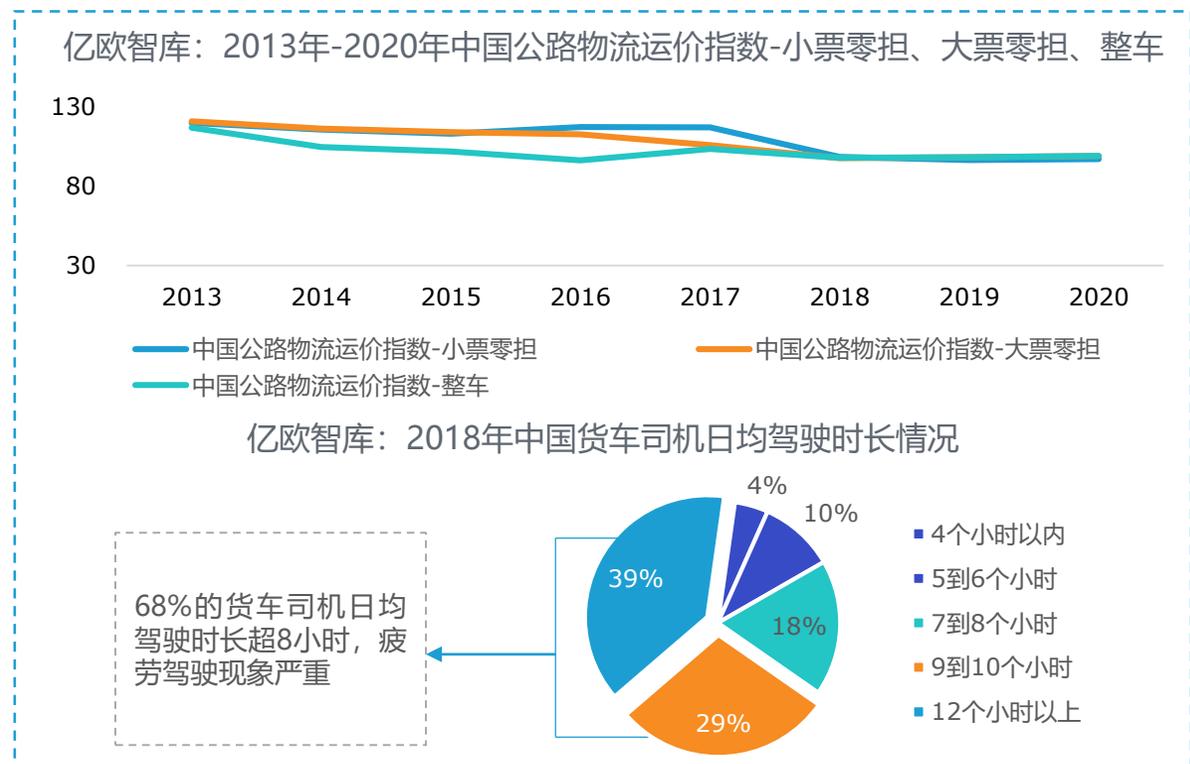
资料来源：微快运，亿欧智库

公路货运市场高度分散，引发无序竞争，超载、疲劳驾驶现象普遍

- ◆ 尽管中国公路货运市场具备万亿级规模，但60%的运力掌握在小型车队与个体散户手中。从细分市场的集中度看，零担与整车市场二者前八家企业市场集中度均不足5%，市场整体处于高度分散状态。
- ◆ 中国公路货运市场以整车市场为主，而整车物流行业门槛最低，形成小而分散的运力体系，而小型车队与个体散户服务同质化严重。物流企业在高度分散的市场中只能以低价的无序竞争方式争取更多订单，物流企业议价能力降低。运价的持续走低挤压业务毛利率，制约物流企业资产积累，难以实现集约化发展，进一步限制市场集中度提升。
- ◆ 在公路货运市场的无序竞争中，物流企业通过超量运输、长时间运输等方式降低运输成本以达到低价竞争的目的，超载、疲劳驾驶等现象普遍存在，造成较大的安全隐患。



资料来源：《2019年中国重卡发展趋势报告》罗兰贝格，运联传媒，亿欧智库

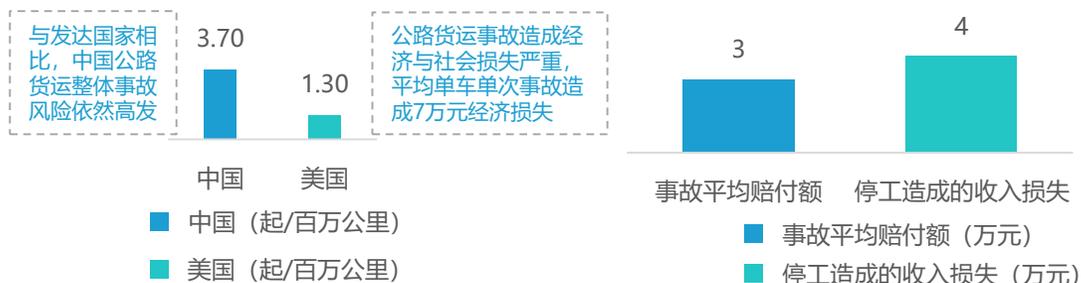


资料来源：国家邮政局，《2018年货车司机从业状况调查报告》中国物流与采购联合会，亿欧智库

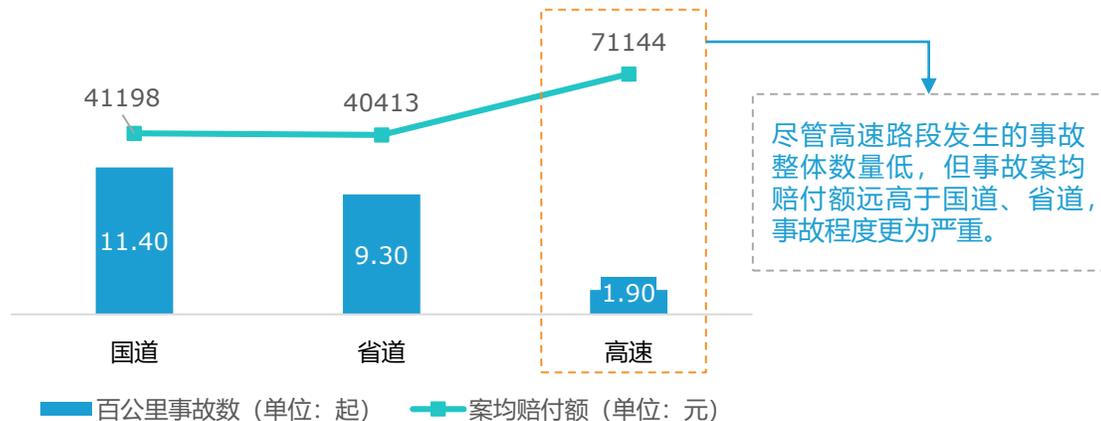
公路货运安全事故频发，造成巨大损失，司机因素与装备因素是主要归因

- ◆ 安全问题一直是中国公路货运的最大痛点。在监管标准、安全法规不断完善的背景下，近年来中国公路货运事故数量已取得有效控制。但对比美国等发达国家，中国公路货运整体事故风险依然高发，造成巨大的社会与经济损失。
- ◆ 在治理更规范、路况更优的高速公路上，司机驾驶行为更加标准化，高速公路发生的安全事故整体数量明显低于国道与省道，但高速状态下安全事故一旦发生，造成的社会与经济损失远高于国道、省道，案均赔付金额高出国道、省道70%以上。
- ◆ 公路货运事故直接原因主要为司机因素与装备因素。其中，司机因素主要包括激进驾驶与疲劳驾驶；装备因素以设备盲区为主。

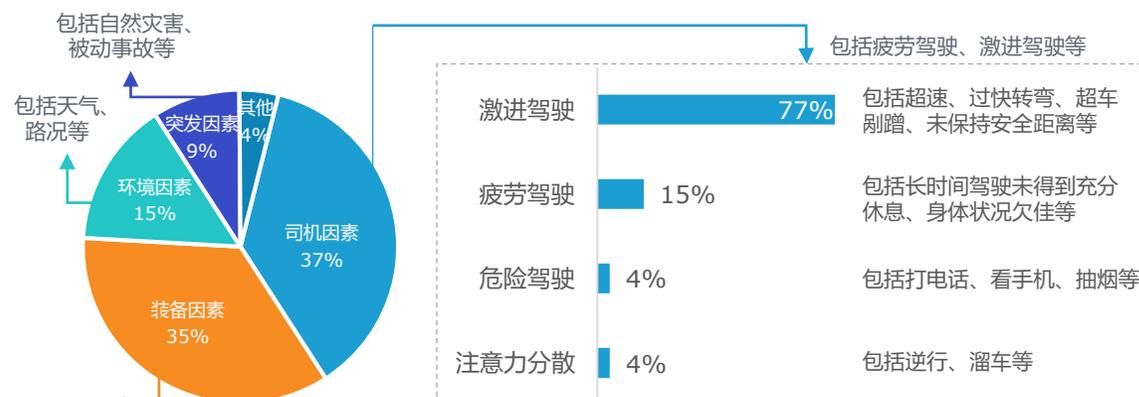
亿欧智库：2019年中美百万公里事故数对比及中国公路货运单车单次事故经济损失



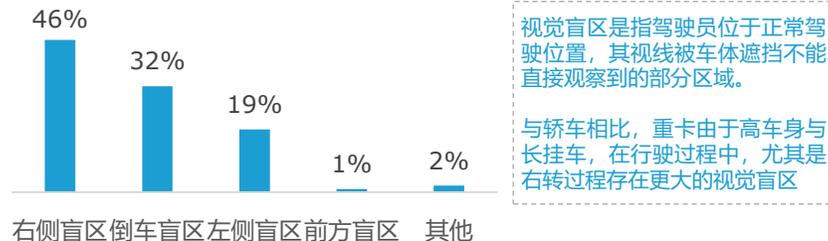
亿欧智库：2019年中国公路货运不同道路类型百公里事故数及案均赔付额



亿欧智库：2019年中国公路货运事故归因及细分因素拆解



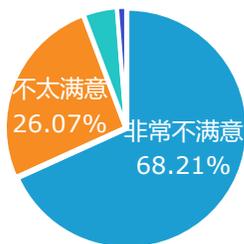
设备盲区因素细分



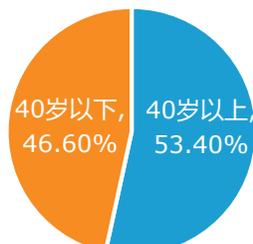
人力与燃油成本攀升进一步挤占利润空间，物流企业降本增效需求强烈

- ◆ 工作强度大、安全风险高、社会地位与福利难以得到保障造成货车司机就业满意度低，中国物流与采购联合会2018年调查数据显示，68.21%的货车司机对就业环境感到非常不满意。此外，重卡司机从业门槛高，进一步降低货车司机职业吸引力，新生力量不足，2020年中国53.40%的货车司机年龄在40岁以上，群体老龄化现象明显。对于物流企业而言，司机难招难管的问题日渐突出，人员管理与培训的成本与压力增大。
- ◆ 通行费、燃油成本与司机薪酬是中国公路货运的主要成本。在物流企业无序的低价竞争之下，运价持续走低，麦肯锡数据显示，2009年至2018年，中国公路货运市场运费率年均增长率为-0.75%，而人力成本与燃油价格年均增长率分别为10%与2.7%。人力成本与燃油成本的攀升进一步挤占物流企业微薄的利润空间，企业降本增效需求强烈。

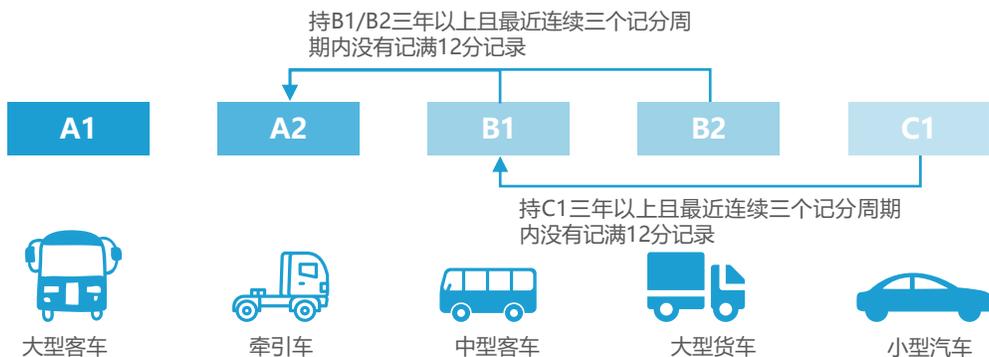
亿欧智库：2018年中国货车司机就业环境满意度情况



亿欧智库：2020年中国货车司机年龄情况

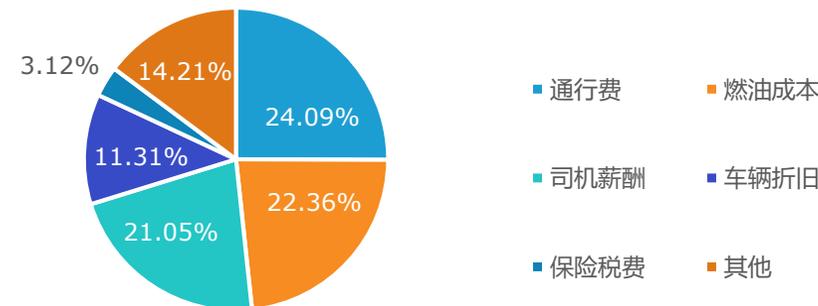


重卡司机至少需3年大型货车运输从业经验，从业门槛高

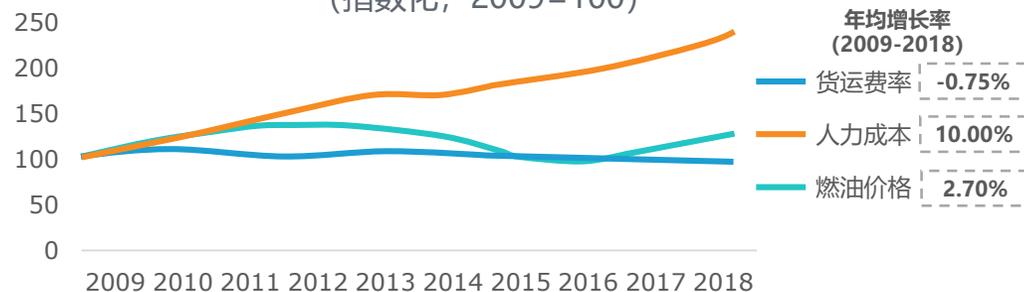


资料来源：《2018年货车司机从业状况调查报告》中国物流与采购联合会，亿欧智库

亿欧智库：2020年中国公路货运成本占比



亿欧智库：中国公路货运市场运费率、燃油价格、人工价格变化 (指数化, 2009=100)

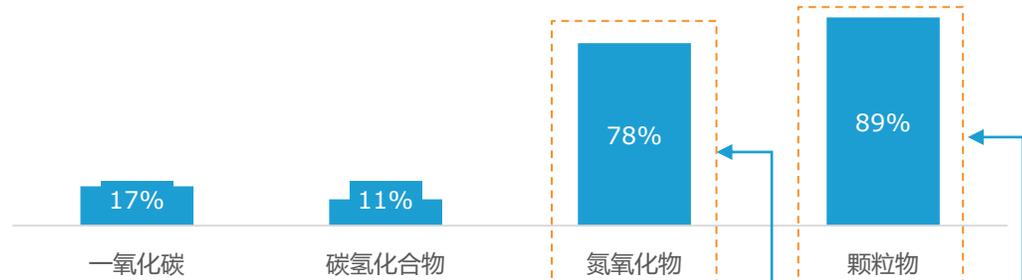


资料来源：广州道路运输行业协会，《速度与激情——中印物流乘风破浪》麦肯锡，亿欧智库

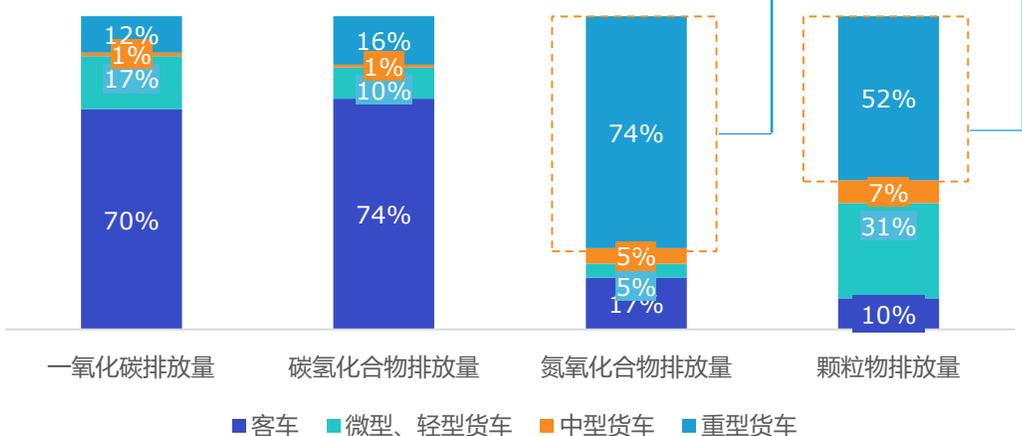
重卡氮氧化物与颗粒物排放污染大，政策推动重卡排放治理打造绿色物流

- ◆ 柴油货车能耗大、排放量大，会产生大量氮氧化物、颗粒物，是汽车排放氮氧化物与颗粒物的主要来源。中国生态环境部数据显示，2019年中国柴油货车氮氧化物排放量占汽车排放总量78%，颗粒物排放量占汽车排放总量89%，而重型货车是其主要贡献源。
- ◆ “3060”的碳达峰、碳中和目标下，绿色低碳发展成为公路货运治理的重要目标之一，重卡也成为公路货运环境治理的重要对象。自2018年以来，中国政府积极推动重卡污染治理，通过《蓝天保卫战三年计划》积极调整运输结构，大力推进国三及以下排放标准的营运柴油重卡的提前淘汰更新，打造绿色物流运输体系。

亿欧智库：2019年中国柴油货车污染物排放量占汽车排放总量情况



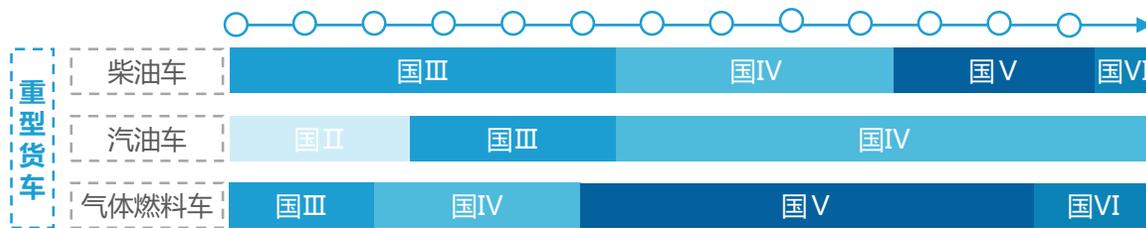
亿欧智库：2019年中国道路交通各类型车辆污染物排放量分担率



亿欧智库：2018年-2021年国务院关于绿色交通相关政策

- ◆ **《打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》-国务院，2018年**
积极调整运输结构，发展绿色交通体系。加快车船结构升级。推广使用新能源汽车。大力淘汰老旧车辆。重点区域采取经济补偿、限制使用、严格超标排放监管等方式，大力推进国三及以下排放标准营运柴油货车提前淘汰更新。
- ◆ **《新能源汽车产业发展规划（2021—2035年）》-国务院，2020年**
构建智能绿色物流运输体系。推动新能源汽车在城市配送、港口作业等领域应用，为新能源货车通行提供便利。发展“互联网+”高效物流，创新智慧物流运营模式，推广网络货运、挂车共享等新模式应用，打造安全高效的物流运输服务新业态。
- ◆ **《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》-国务院，2021年**
打造绿色物流。推广绿色低碳运输工具，淘汰更新或改造老旧车船，港口和机场服务、城市物流配送、邮政快递等领域要优先使用新能源或清洁能源汽车。
- ◆ **《国家综合立体交通网规划纲要》-国务院，2021年**
创新智慧、安全绿色。加快推进绿色低碳发展，交通领域二氧化碳排放尽早达峰，降低污染物及温室气体排放强度，注重生态环境保护修复，促进交通与自然和谐发展。

亿欧智库：2008年-2020年中国重卡排放标准实施进度



资料来源：《2020年中国移动源环境管理年报》中华人民共和国生态环境部，亿欧智库

资料来源：国务院文件，亿欧智库

多部委政策积极推动自动驾驶产业发展，科技赋能提升整体物流运输效率

- ◆ 自动驾驶正处于技术快速演进、产业加速布局的发展阶段，自动驾驶汽车成为全球汽车产业发展的战略制高点。为加速中国从“汽车大国”向“汽车强国”发展，政府将自动驾驶纳入国家顶层规划的重要关注点，多部委相继发布政策积极推动自动驾驶产业发展，鼓励自动驾驶技术在公路货运、城市配送、港口、机场、物流场站等多场景的应用，以打造高效、安全、智能的物流运输体系。
- ◆ 在公路货运场景中，自动驾驶技术应用，理论上可实现24小时不间断行驶，可有效提升整体物流运输效率，有力支撑“全球123快货物流圈”。

亿欧智库：2019年-2021年国务院、各部委关于自动驾驶与交通相关政策

《交通强国建设纲要》-国务院，2019年9月

加强智能网联汽车（智能汽车、自动驾驶、车路协同）研发，形成自主可控完整的产业链。大力发展智慧交通。推动大数据、互联网、人工智能、区块链、超级计算等新技术与交通行业深度融合。

《推进综合交通运输大数据发展行动纲要（2020-2025）》-交通运输部，2019年12月

推动货运物流数字化发展。逐步完善国家交通运输物流公共信息平台，推动全国多式联运公共信息系统建设，促进多种运输方式间数据交换共享。鼓励网络平台道路货运、车货匹配、智能航运等“互联网+货运物流”新模式发展。

《智能汽车创新发展战略》-发改委、网信办、科技部、工信部等11部委，2020年2月

到2025年，中国标准智能汽车的技术创新、产业生态、基础设施、法规标准、产品监管和网络安全体系基本形成。展望2035到2050年，中国标准智能汽车体系全面建成、更加完善。安全、高效、绿色、文明的智能汽车强国愿景逐步实现。

《关于促进道路交通自动驾驶技术发展和应用的指导意见》-交通运输部，2020年12月

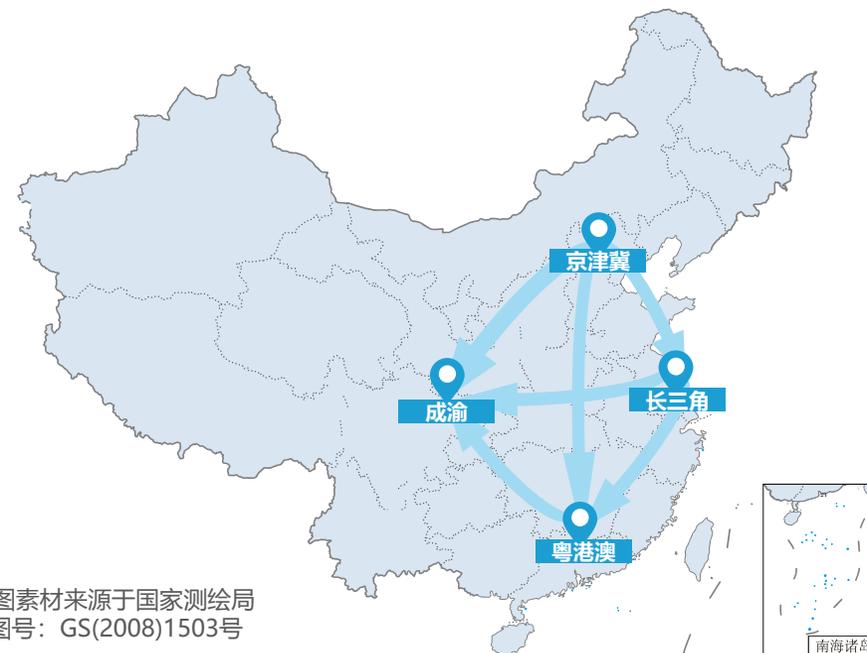
支持开展自动驾驶载货运输服务。鼓励在港口、机场、物流场站、交通运输基础设施建设工地等环境相对封闭的区域及邮政快递末端配送等场景，结合生产作业需求，开展自动驾驶载货示范应用，并在做好风险评估和应急预案的前提下，视情推广至公路货运、城市配送等场景，打造安全、高效、智能的物流运输服务。

《国家综合立体交通网规划纲要》-国务院，2021年2月

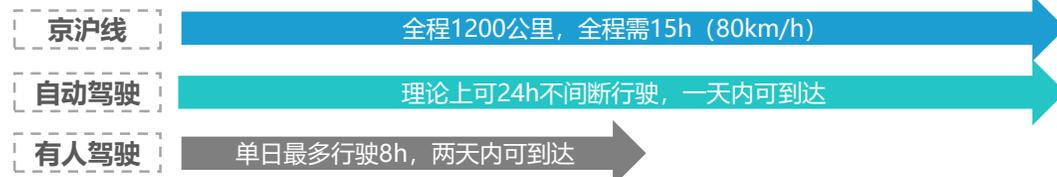
到2035年，基本建成便捷顺畅、经济高效、绿色集约、智能先进、安全可靠的现代化高质量国家综合立体交通网，有力支撑“全国123出行交通圈”和“全球123快货物流圈”（国内1天送达、周边国家2天送达、全球主要城市3天送达）。

智能先进。智能列车、智能网联汽车（智能汽车、自动驾驶、车路协同）、智能化通用航空器、智能船舶及邮政快递设施的技术达到世界先进水平。

亿欧智库：国家综合立体交通网主骨架-六条主轴



*地图素材来源于国家测绘局
审图号：GS(2008)1503号



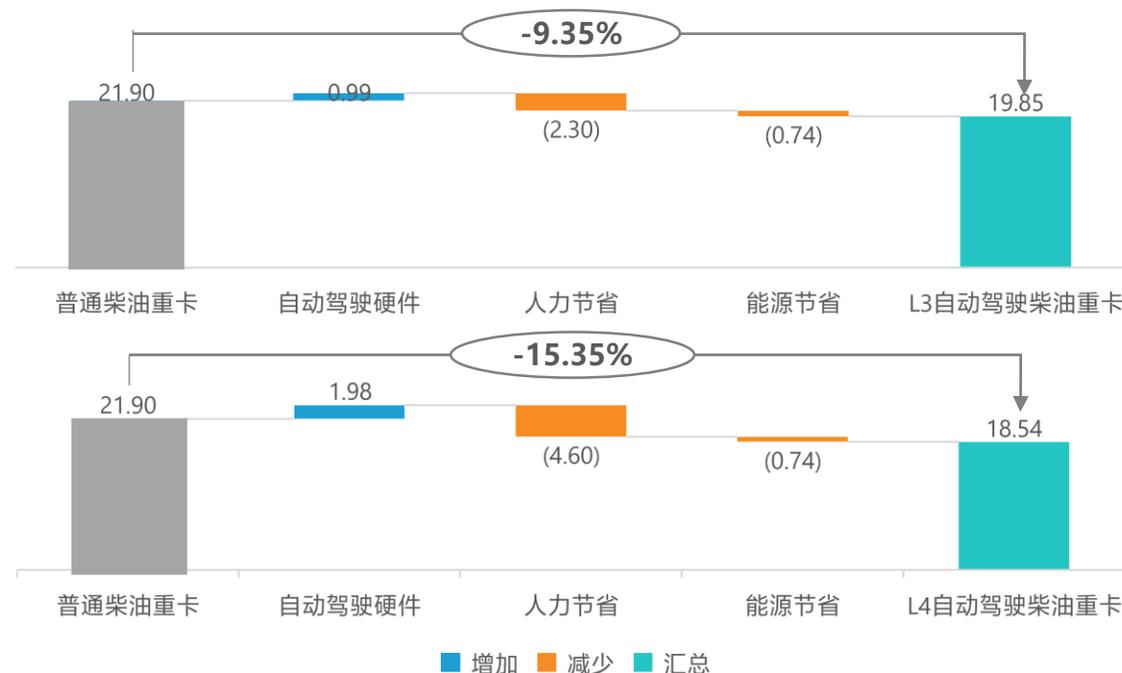
自动驾驶科技赋能，有效解决干线物流安全、成本、环保、效率痛点

- ◆ 自动驾驶干线物流应用，是人工智能、大数据、云计算等新一代数字技术赋能传统产业的绝佳尝试。一方面安全、降本增效等需求促进着物流企业寻求更优的货运解决方案；另一方面，政策推动公路货运行业转型升级，推动建立绿色经济、便捷高效的公路货运体系。
- ◆ 场景需求真实存在、政策鼓励先行的背景下，自动驾驶干线物流应用应运而生，通过自动驾驶系统对人类司机的逐步替代、驾驶策略与驾驶行为的优化、车队管理效率的提升，有效解决干线物流安全、成本、环保、效率痛点，打造更安全、更绿色、更经济、更高效的公路货运体系。
- ◆ 亿欧智库测算，与普通柴油重卡相比，L3级自动驾驶重卡在每单位周转量的总拥有成本上可降低9.35%，而L4级自动驾驶重卡可降低15.35%。对于利润面临进一步挤压的物流企业而言，自动驾驶技术的应用无疑能为其带来可观的利润空间，物流企业对自动驾驶技术的应用需求也显得更加强烈。

亿欧智库：自动驾驶技术在干线物流场景中的应用价值



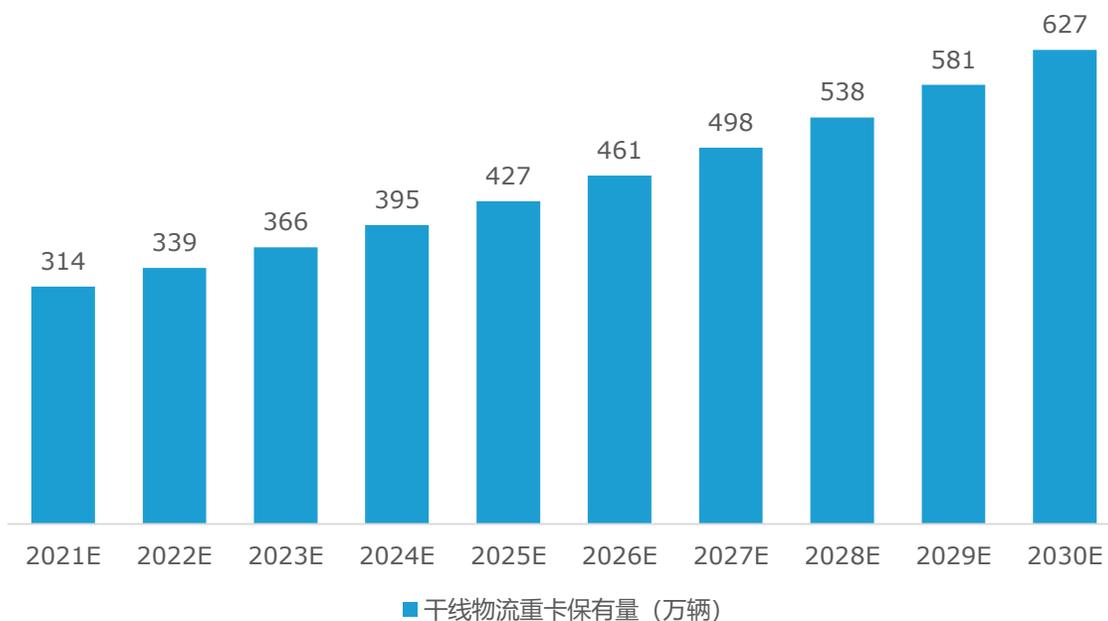
亿欧智库：普通重卡与自动驾驶重卡每单位周转量的总拥有成本比较（元/百吨公里）



自动驾驶干线物流潜在经济效益巨大，2030年市场规模接近万亿级

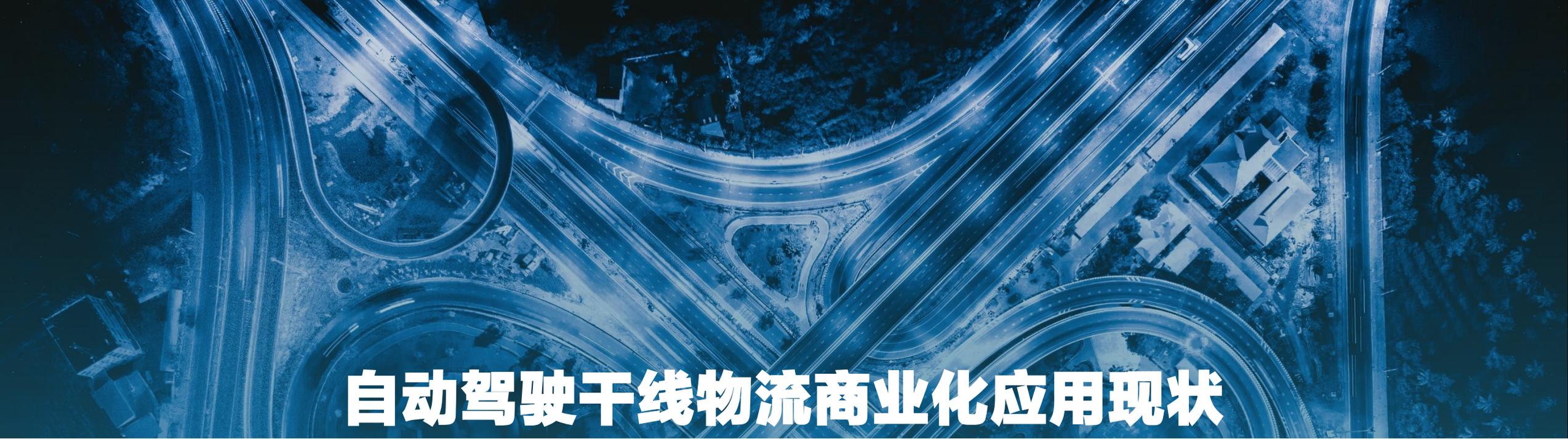
- ◆ 自动驾驶的本质是算法与系统对“有人驾驶”的替代，其商业基础是自动驾驶系统应用带来的成本节省空间。
- ◆ 相比于普通柴油重卡，L3级自动驾驶重卡单车每年可节省13.6万元，L4级自动驾驶重卡单车每年可节省22.4万元。亿欧智库测算，2030年中国干线物流重卡保有量将达627万辆，自动驾驶干线物流潜在经济效益将达14045亿元。
- ◆ 综合考虑技术、供应链、政策与法律法规等影响因素，亿欧智库测算，2030年自动驾驶干线物流市场规模将达8539亿元。自动驾驶干线物流赛道近万亿级市场规模吸引着科技公司、主机厂、物流平台方等多方共同掘金。

亿欧智库：2021E-2030E中国干线物流重卡保有量



亿欧智库：2021E-2030E中国自动驾驶干线物流潜在经济效益及市场规模

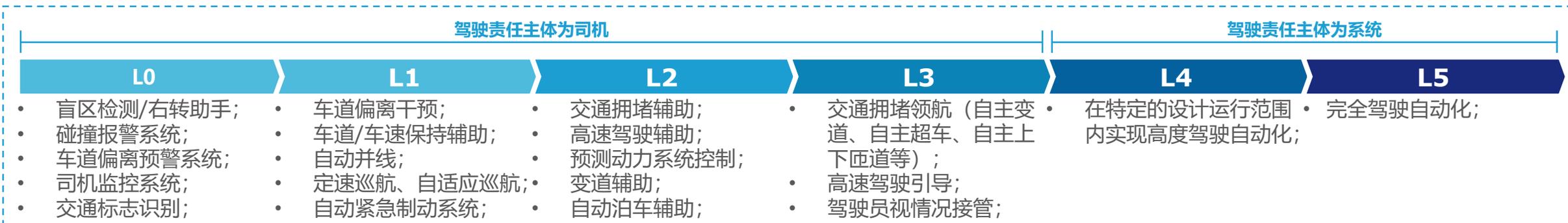




自动驾驶干线物流商业化应用现状

自动驾驶重卡融合多项关键技术，L3级到L4级自动驾驶责任主体发生转变

- ◆ 重卡自动驾驶系统分为感知、决策规划与执行三个层面，融合深度学习、高精度地图与定位、V2X、HMI等多项关键技术。
- ◆ L3级自动驾驶重卡具备交通拥堵领航、高速驾驶引导功能，驾驶员在系统进入安全控制模式时需要接管车辆，驾驶责任主体仍为驾驶员；L4级自动驾驶中可在特定的设计运行范围实现高度驾驶自动化，驾驶责任主体转变为系统。



感知层：

采用激光雷达为主传感器，辅以毫米波雷达、超声波雷达、摄像头的多传感器融合方案，实现车辆周边360°感知；并通过深度学习技术对感知信息进行理解处理，为驾驶规划与车辆控制提供有效信息。

决策与规划层：

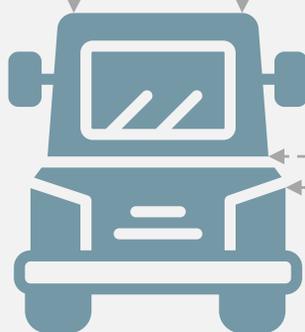
自动驾驶系统在给定感知和定位的情况下，安全且舒适地实现对车辆行驶路径的规划以及车辆的横向、纵向控制。自动驾驶规划模块包括Global级与Local级，其中Global级提供全局路由地规划，属于路级别的规划信息；Local级分为行为规划和运动规划，分别提供描述性策略和车辆当前的状态序列。

控制层：

在车辆控制方面，自动驾驶系统通过规划控制算法实现对线控油门、线控转向、线控制动的系统的控制。

深度学习技术：

深度学习技术可自主挖掘数据中存在的特征和模式，大幅降低人工特征工程的需求；并且对于定义清晰的问题，有较强的可扩展性。深度学习技术可用于图像车道检测、障碍物检测、车辆跟踪与轨迹预测、路径拟合规划等。



高精度地图与定位技术：

高精度地图分为高精拓扑地图和高精点云地图，包含车道级别、厘米精度的道路网络和交通信息。可有效节省感知模块资源占用，减少误报；辅助道路其他车辆规级预测‘实现对车辆行驶速度、变道规级、节油驾驶等规划；与实时采集的车辆行驶位置数据相匹配，实现对车辆更加精准的定位。高精度定位技术需要满足高精度、高频低延迟、高可用性、高可靠性的要求，目前有卫星定位（卫星-惯导组合定位系统）、高精地图定位和融合定位的方法。

V2X技术：

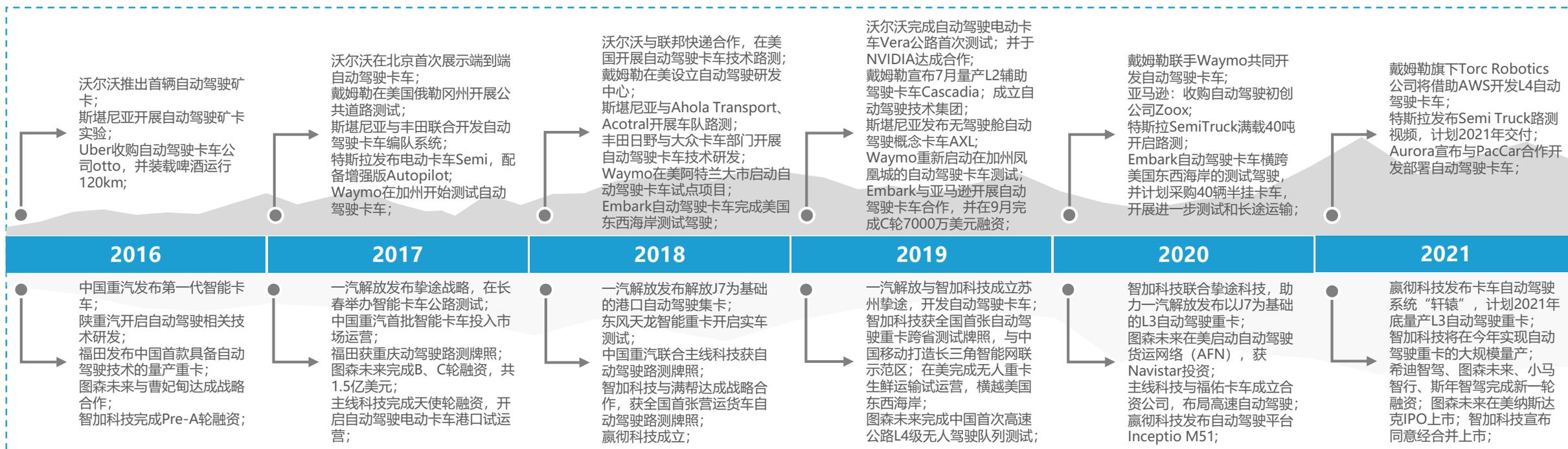
V2X是车与外界进行信息交互的一种通信方式，包括V2V、V2P、V2I、V2N；可帮助车辆之间进行位置、速度、驾驶方向、意图的交流，用于道路环境感知、远程驾驶、编队驾驶等方面。

HMI（人机交互界面）：

HMI是支持用户使用车辆和获取服务最主要的方式，在L3自动驾驶下，当系统失控或超出运行ODD时，驾驶员需接管车辆。HMI需通过合理设计，让驾驶员有效区分当前车辆运行模式，保证驾驶员注意力，保证驾驶员合理有效接管车辆。

科技公司与主机厂差异化路线布局，L4级自动驾驶重卡仍处设计验证初期

◆ 在重卡自动驾驶技术探索上，国外商用车主机厂以及科技公司相比中国企业布局较早，但随着中国重汽、一汽解放等主机厂的布局以及以图森未来、智加科技为代表的科技公司的成立，中国自动驾驶重卡发展逐渐加速。在技术路线上，商用车主机厂多采取渐进式发展路线，从L1向L4逐级迈进，而科技公司多采取激进式路线，面向L4级自动驾驶搭建技术架构和底层硬件配置。L4级自动驾驶重卡商业化进程可分为原型、工程验证、设计验证、生产验证和量产五个阶段，当前L4级自动驾驶重卡仍处于设计验证初期。



L4级自动驾驶重卡商业化进程	阶段	原型期	工程验证期	设计验证期	生产验证期	量产期
	目标	<ul style="list-style-type: none"> 可行性研究 制定技术方向 寻找合作伙伴 	<ul style="list-style-type: none"> 工程定义，问题识别 路测验证 仿真系统验证 	<ul style="list-style-type: none"> 可靠性与安全性验证 自动驾驶系统与量产车进行融合设计 	<ul style="list-style-type: none"> 经过验证的大规模生产 产量、速度、质量 	<ul style="list-style-type: none"> 量产产品具有可扩展性和连续性 大规模商业化落地
里程碑	<ul style="list-style-type: none"> 设计Demo 	<ul style="list-style-type: none"> 工程流程 基础设施与度量标准 	<ul style="list-style-type: none"> 自动驾驶重卡可以通过安全性与可靠性测试 	<ul style="list-style-type: none"> 为量产准备的生产制造流水线与供应链体系 	<ul style="list-style-type: none"> 实现量产 	

资料来源：专家访谈，公开资料整理，亿欧智库

头部自动驾驶科技公司的产业定位与商业模式逐渐清晰，先发优势明显

◆ 随着技术与业务的探索发展，以图森未来、智加科技、主线科技、赢彻科技、宏景智驾为代表的头部自动驾驶科技公司，在产业定位与商业模式上逐步清晰，并在资本与产业层面逐渐形成明显的先发优势。随着自动驾驶热潮的冷却，资本市场的头部聚集效应更加明显，头部科技公司更受资本青睐，相继斩获大额融资，其中图森未来更是在2021年3月成功登陆美国纳斯达克，成为全球自动驾驶第一股。在产业层面，头部科技公司更具产业生态构建意识，相继与产业中头部主机厂和物流场景方达成深度合作关系，抢占生态优质资源。

	tu simple 图森未来	智加科技	TRUNK 主线科技	INCEPTIO 赢彻科技	宏景智驾 HONG JING Drive	评价
产业定位	专注于L4自动驾驶卡车技术研发与应用，通过无人驾驶货运网络提供按里程收费的自动驾驶卡车运输服务以及自动驾驶运营服务。	定位自动驾驶技术赋能方，以技术为着力点，与产业链上下游企业建立深度合作，共同推动自动驾驶重卡量产与大规模商业化应用。	定位自动驾驶卡车服务提供商，面向高速干线和港口物流枢纽场景，提供全栈自动驾驶技术，致力于打造覆盖全国的新一代人工智能运输系统NATS。	定位自动驾驶技术和运营公司，聚焦干线物流场景，自主研发L3以上自动驾驶技术，为物流客户提供新一代TaaS货运系统。	定位高级自动驾驶系统供应商，具备全套高级自动驾驶系统开发实力，旨在为客户提供车规、满足L4级别自动驾驶的计算平台（域控制器）。	技术定位上以L3及以上自动驾驶技术的开发为主；运营层面，或通过自建自动驾驶货运网络，或与物流平台方共建货运网络。
商业路径	创建无人驾驶货运网络，接入自有或承运人、车队拥有的自动驾驶卡车，为货主提供按里程收费的货运服务；向车队所有者提供TuSimple Pathi订阅服务。	与一汽解放、满帮集团建立“软件技术—车辆平台—运营管理”的商业化铁三角，智加科技作为产业链承上启下的技术赋能者，携手挚途科技，助力一汽解放开发自动驾驶重卡J7 L3，与满帮共同开展基于自动驾驶重卡的货运服务。	面向干线物流市场提供自动驾驶卡车及运输服务；与福佑卡车成立自动驾驶运营合资公司，共同打造新一代“智慧物流平台”，探索自动驾驶干线物流商业化运营。	以“技术+运营”的端到端模式为核心，与主机厂联合开发量产L3自动驾驶重卡，自建运营场景，从L3运力平台起步，打造自动驾驶运力网络；联合普洛斯金融、G7开启物流合伙人计划，从货源、资金、技术赋能中小型物流车队。	定位产业链中自动驾驶“技术中枢”的角色，提供一体化的自动驾驶软硬件解决方案；将L3自动驾驶解决方案应用于干线物流重卡。	在场景选择上专注于货运场景，部分选择“港口—干线”的场景渐进式路线。 自动驾驶科技企业商业模式逐步清晰，可分为自动驾驶技术服务、自动驾驶货运服务、和自动驾驶重卡整车租赁服务。
合作伙伴	主机厂： 福田汽车、陕重汽、NAVISTAR、PACCAR、TRATON； 物流方： UPS、USPS、McLANE； 供应商： NVIDIA、采埃孚、AWS等。	主机厂： 一汽解放、依维柯等； 物流方： 满帮集团、苏宁物流、顺丰快递； 供应商： 博世、采埃孚、NVIDIA、Livox、黑莓等。	主机厂： 中国重汽、中国一汽、福田汽车、徐工集团； 物流方： 福佑卡车、德邦快递、京东物流、普洛斯； 供应商： 博世、威伯科、威力登、华为等。	主机厂： 中国重汽、东风商用车； 物流方： G7、普洛斯、壹米滴答、中国外运、顺丰快运、嘉明物流等； 供应商： 克诺尔、采埃孚、威伯科、博世、康明斯、豫北转向、地平线、英特尔、四维图新等。	主机厂： 江淮汽车； 物流方： 安能物流； 供应商： 英特尔、赛灵思等。	与产业链上下游合作紧密，均已构建与主机厂和物流方的战略合作关系；加速迈进量产阶段的企业更注重与技术供应商的深度合作。
业务进展	中： 2021.03获上海市智能网联汽车示范应用资格，计划在自贸区新片区指定路端进行载货测试； 美： 向18家客户提供自动驾驶物流服务，目前运营“凤凰城—图森市—埃尔帕索—达拉斯”线路； 欧： 在瑞典与斯堪尼亚开展测试。	中： 计划于2021年联合一汽解放量产自动驾驶重卡J7 L3； 美： 2020年为头部客户提供商业化运输服务，计划2021-2022年交付SL4量产自动驾驶重卡； 欧： 计划于2021年开展商业化试运营。	中： 在2019年入选科技部十三五重点研发计划，负责《自动驾驶专用车道设计及货车队列控制》课题；自2019年9月至今，与德邦开展干线物流自动驾驶合作，运营德邦“天津—苏州”路线。	中： 2021.03发布L3自动驾驶系统“轩辕”，计划于2021年底实现L3自动驾驶重卡量产；目前自建的自动驾驶运力平台，覆盖中国五大核心经济圈，累计运营里程6700万公里。	中： 2020.05完成数千万人民币Pre-A轮融资；2020.12与英特尔、赛灵思、江淮汽车、安能物流联合发起面向量产的开放式自动驾驶生态朋友圈。	L3自动驾驶重卡量产进程成为头部自动驾驶科技公司当前竞争重点。头部企业更重视全球化市场布局，相继布局欧洲市场。

跨场景玩家切入干线物流赛道，差异化技术优势与主机厂资源是入场基础

- ◆ 随着自动驾驶干线物流赛道在中国以及全球市场的逐渐升温，自动驾驶干线物流近万亿级的潜在替代市场规模也吸引着跨场景玩家的切入。
- ◆ 对于跨场景玩家而言，差异化的技术优势与商用车主机厂资源储备是入场基础。具体而言，小马智行作为头部Robotaxi玩家，具备领先的自动驾驶技术与数据优势；希迪智驾通过“车路并行，以路带车”的路线布局，具备车路协同技术优势；清智科技具备多年的商用车ADAS开发经验，拥有丰富的主机厂客户资源，更有重卡产业链龙头潍柴动力支撑；而经纬恒润从汽车电子供应商发展为全车智能供应商，具备智能驾驶一体化解决方案布局能力，拥有丰富的商用车主机厂客户资源以及多家产业资本助力。

全球Robotaxi头部玩家

发展历程

- 2016 在硅谷成立
- 2017 推出第一代全自主研发自动驾驶测试车，开启加州公开道路测试
- 2018 获北京T3自动驾驶路测牌照；在广州推出城市公开道路Robotaxi服务
- 2019 与丰田、广汽、现代建立深度合作；推出美国加州首个面向公众的Robotaxi服务
- 2020 获得丰田4亿美元B轮融资；完成C轮3.67亿美元融资；发布自动驾驶卡车品牌小马智卡；全面扩大开放在京Robotaxi业务
- 2021

业务布局

Robotaxi落地情况

Robotaxi业务布局中美两地，在美国加州、中国广州、北京均有落地应用，测试车辆超过100辆；

自动驾驶卡车布局

2019年4月，首次公布自动驾驶卡车研发进展；2020年12月获广州自动驾驶卡车测试牌照，获准开展公开道路测试；2021年3月，发布自动驾驶重卡品牌“小马智卡”；

潜在竞争优势分析

- Robotaxi落地构建数据优势，技术已搭载电动乘用车与重卡
 - 通过Robotaxi在中美长期的城区公开道路测试，积累大量的复杂与极端场景数据，支持自动驾驶算法进一步提升；目前小马智行自动驾驶系统已搭载电动乘用车与重卡。
- 与丰田、广汽、现代等主机厂建立合作，获丰田资金支持
 - 2020年2月，获丰田4亿美元投资，此前与广汽、现代等主机厂建立深度合作；主机厂的产业链与资金支持将给小马智行带来更多助力。

车路并行，以路带车

业务布局

智能驾驶专用车解决方案	网联交通智能硬件与系统
<ul style="list-style-type: none"> • 高级辅助驾驶解决方案（重卡） • 自动驾驶重卡解决方案 • 矿区无人驾驶解决方案 • 智能清扫机 	<ul style="list-style-type: none"> • 智能网联车载单元 • 智能路测单元 • 智能交通跟踪雷达 • 智能交通事件感知摄像头 • 智能交通事件感知激光雷达 • 智能交通感知服务器 • 智能交通感知计算单元 • 智能交通信号感知终端 • 智能网联道路管理系统 • 智能交通诱导屏 • 智能路测气象站
网联交通解决方案	
<ul style="list-style-type: none"> • V2X+智能道路解决方案（高速公路） • V2X+交叉路口解决方案（城市道路） • 智能网联公交优先解决方案 	

潜在竞争优势分析

- “车路并行，以路带车”路线，发挥车路协同优势
 - 希迪智驾业务包括单车智能解决方案以及网联交通解决方案，并自研多款网联交通智能硬件与系统；在技术上，利用车路协同、远程控制解决单车智能难以解决的长尾问题；在商业上，通过网联交通项目带来更多自动驾驶车辆订单机会。
- 建立地方政府资源关系，获得资金与路权支持
 - 2020年，希迪智驾中标长沙市“头羊计划”的“数字交通车载智能终端技术改造项目”的一亿元订单，这种政府合作模式也有望复制到其他城市。

背靠重卡产业链龙头潍柴动力

清智科技业务布局

商用车先进驾驶辅助系统
<ul style="list-style-type: none"> • 前视辅助系统 • 自动紧急制动系统 • 智能安全防控系统 • ADAS地图传感器
特定场景L4自动驾驶
<ul style="list-style-type: none"> • 园区自动驾驶通勤车 • 自动驾驶小巴 • 自动驾驶摆渡车（机场）

潍柴动力业务与重卡客户

潍柴动力业务布局
<ul style="list-style-type: none"> • 重卡零部件：潍柴发动机、法士特变速箱、林德液压、汉得车桥 • 整车整机：潍柴整车、陕重汽 • 仓储物流：德马泰克 • 叉车：凯傲集团
主要重卡客户
<ul style="list-style-type: none"> • 陕重汽、福田、一汽解放、江淮汽车、柳汽、北奔、中国重汽

潜在竞争优势分析

- 多年商用车ADAS开发经验，主机厂客户资源丰富
 - 清智科技在商用车ADAS方面具有4款核心产品，部分产品与11家主机厂实现标配；清智科技是中国智能网联汽车产业创新联盟首批成员单位、AEBS标准起草单位，与中通、金龙、金旅、中车、吉利、银隆、中兴、比亚迪等主机厂合作。
- 依托潍柴动力产业实力，加速自动驾驶重卡布局
 - 潍柴动力在整车、零部件和物流业务均有布局；收购清智科技，是潍柴动力在商用车智能驾驶的重要布局，潍柴动力的主机厂资源也将给清智科技带来更多商业化机会。

2019年11月以6.6亿元人民币收购清智科技55%股权

从汽车电子到全车智能供应商

发展历程

- 2003 汽车电子
- 2012 智能驾驶
- 2015 车联网
- 2017 新能源

智能驾驶布局

自研
<ul style="list-style-type: none"> • 自研ADAS域控制器 • 自研驾驶员监控系统 • 自研高精度定位系统
合作
<ul style="list-style-type: none"> • 基于Mobileye EQ4提供单目前视主动安全摄像头 • 与Innoviz合作车载激光雷达

覆盖乘用车与商用车领域

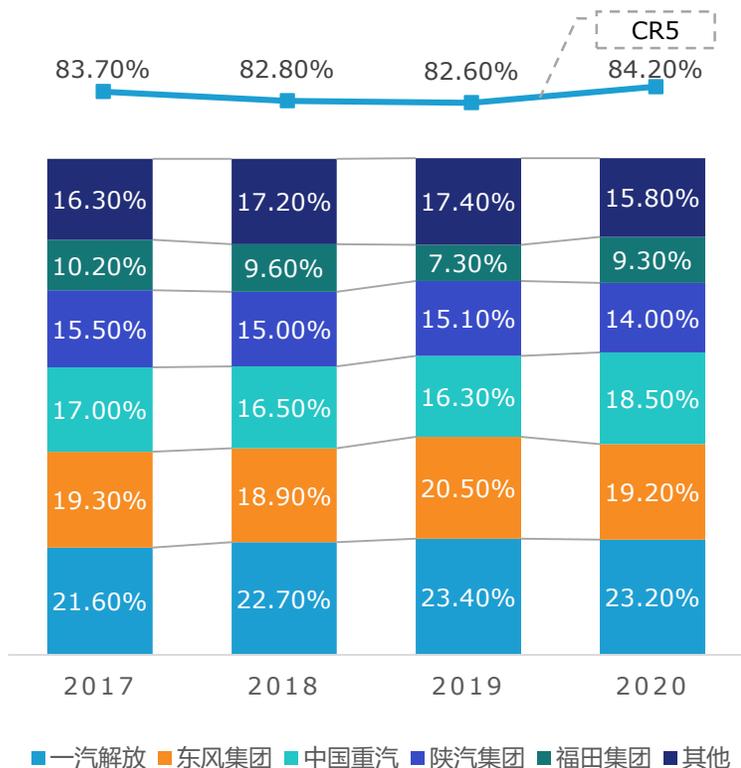
潜在竞争优势分析

- 具备“感知-决策-执行”一体化布局能力，提供L2-L4解决方案
 - L2/3智能驾驶产品搭载一汽解放J6/J7卡车、陕汽重卡；
 - 与一汽解放合作发布港口L4自动驾驶专用车及园区自动清扫车
- 背靠多家产业资本，产业协同优势显著
 - 主要产业方：中国一汽、广汽资本、北汽产投
- 多年行业深耕，商用车主机厂客户资源丰富

中国重卡市场集中度高，头部玩家与科技企业深度合作布局干线自动驾驶

- ◆ 中国重卡市场集中度高，一汽解放、东风集团、中国重汽、陕汽集团、福田集团稳居前五，前五家企业市场占有率长期在80%以上。
- ◆ 头部重卡企业在智能化技术上布局较早，自2016年起相继布局辅助驾驶技术研发；在L3及以上的自动驾驶技术研发上，头部重卡企业均已科技企业建立深度合作关系，共同推进L3级自动驾驶重卡研发；其中一汽解放与智加科技、擎途科技共同打造的自动驾驶重卡解放J7 L3计划于2021年内量产上市；东风商用车、中国重卡分别与赢彻科技开发L3级自动驾驶重卡，均计划于2021年底实现量产。

亿欧智库：2017年-2020年中国重卡企业市场占有率情况



头部重卡企业



自动驾驶技术发展情况

2017年，发布擎途战略；2018年，发布港口自动驾驶集卡；2019年，与智加科技成立苏州擎途；2020年，推出与智加科技共同开发的L3级自动驾驶重卡量产车型解放J7L3。

2018年，东风天龙L4智能重卡实车测试；2019年，东风天龙KL参加无人驾驶卡车队列跟驰功能公开检验；2020年发布港口自动驾驶集卡；2021年，天龙旗舰L3自动驾驶B2样车发布。

2016年，发布第一代智能重卡；2017年首批智能卡车进入市场（辅助驾驶）；2018年，与主线科技合作布局港口自动驾驶卡车；2021年，全新智能重卡平台黄河将搭载赢彻L3系统。

2016年，开启自动驾驶相关技术研发；2020年，联合以色列激光雷达厂商Innoviz部署港口自动驾驶卡车，发布陕汽德龙X6000，搭载德龙高级辅助驾驶系统。

2017年，获重庆自动驾驶路测牌照；2019年，与华为达成战略合作，探索L3~L4自动驾驶技术，参加国内首次队列跟驰公开验证实验；2020年，完成京礼高速公路协同自动驾驶队列跟驰演示。

合作伙伴

智加科技
经纬恒润

赢彻科技

主线科技
赢彻科技

清智科技
希迪智驾
Innoviz

百度Apollo

最新车型及特点

J7自动驾驶超级重卡：L3级自动驾驶；面向前装量产，正向开发；软硬件车规级认证，OTA远程升级。

天龙旗舰L3：搭载赢彻科技L3自动驾驶系统轩辕，具备全冗余线控底盘，预计2021年底实现量产。

黄河：搭载赢彻科技L3自动驾驶系统轩辕，具备全冗余线控底盘，预计2021年年底实现量产。

陕汽德龙X6000：搭载陕汽自主开发的德龙高级辅助驾驶系统，2021年上市。

欧曼智能驾驶重卡：搭载4线、16线激光雷达、毫米波雷达、摄像头，可实现头车有人驾驶，后车自动驾驶的队列跟驰技术。

重卡市场第二梯队布局自动驾驶，借力电动化与智能化把握弯道超车机会

- ◆ 科技浪潮推动下的汽车产业变革正在重塑产业格局，重卡第二梯队玩家通过布局智能化、电动化试图把握弯道超车机会。
- ◆ 上汽红岩依托上汽集团通过“自研+收购”打造的全栈自动驾驶技术储备，率先实现在东海大桥的“5G+自动驾驶”的重卡示范应用。比亚迪依托自身在商用车电动化的深厚技术储备和全面产品布局，携手多家科技公司布局多场景自动驾驶应用。工程机械龙头三一重工同样具有其代表性，三一重工在工程机械与专用车智能化上已布局多年，依托工程机械业务的独特协同优势，发力自动驾驶重卡布局。

“自研+收购”打造核心技术储备

上汽集团自动驾驶技术储备

感知层	决策层	控制层
与Mobileye签署战略合作，上汽红岩自动驾驶集卡搭载Mobileye最新机器视觉芯片。	与TTTech签署了合资经营合同，成立合资公司，自主研发基于机器视觉的车规级自动驾驶域控制器iECU。	控股中海庭，获取地图采集生产资质，为上汽集团打造高精度地图。开发电控底盘和LNG+AMT动力总成的集成和控制技术。

上海深水港物流园区
自动驾驶

东海大桥
编队行驶

上海洋山深水港一期码头
自动驾驶

2020年上海智能网联开放道路测试前三强企业

企业	避险脱离率 (次/百公里)	自动驾驶模式累计里程 (百公里)
图森未来	2.70	1021
上汽红岩	3.50	907
AutoX	5.80	389

■ 避险脱离率 (次/百公里) ■ 自动驾驶模式累计里程 (百公里)

携手科技公司布局多场景自动驾驶

- 与希迪智驾、斯年智驾、畅行智能等自动驾驶科技公司布局园区物流、港口等场景的自动驾驶物流车；
- 比亚迪在商用车电动化上有较多探索，具有纯电动轻、中、重卡解决方案，在商用车线控技术上有一定积累。

园区物流自动驾驶合作

智能驾驶计算平台MDC
自动驾驶系统
纯电动线控卡车

自动驾驶园区物流车应用场景

园区自动驾驶	精准货台停靠	异物识别响应	全天时全天候
行人停车等待	前方障碍识别与绕道	主动安全紧急停车	智能精准控速

港口自动驾驶合作

- 2020年，与斯年智驾合作在宁波港大榭码头落地港口自动驾驶集卡
- 2020年，与畅行智能合作在深圳妈湾智慧港落地港口自动驾驶集卡

工程机械龙头的自动驾驶布局

- 作为工程机械龙头，三一重工在工程机械与专用车智能化已布局多年，先后落地自动驾驶纯电动搅拌车、自动驾驶压路机、港口自动驾驶集卡、矿区无人驾驶宽体车与挖掘机；
- 自2018年上市以来，三一重卡市场表现亮眼；对三一重工而言，重卡业务与工程机械业务具有协同作用，自动驾驶重卡亦是其布局重点；2021年2月宣布与湘江智能、希迪智驾、中国移动、中国电信等八方签约“5G智慧物流项目”，推进自动驾驶重卡落地示范应用。

工程机械与专用车自动驾驶

工程机械自动驾驶	港口自动驾驶	矿山自动驾驶
<ul style="list-style-type: none"> 2019年7月，纯电动自动驾驶搅拌车下线；2020年12月，自动驾驶压路机在雄安新区示范应用； 	<ul style="list-style-type: none"> 2019年7月，港口自动驾驶集卡完成首测；2021年2月，与招商局签署妈湾智慧港签署18台港口自动驾驶集卡； 	<ul style="list-style-type: none"> 2020年6月，2台纯电动自动驾驶宽体车落地威斯特矿业； 2021年将打造五个自动驾驶样板矿；

干线物流重卡自动驾驶

- 2021年2月，宣布与湖南湘江新区、湘江智能在湖南湘江新区设立智能网联与智慧工程机械融合创新应用平台，探索5G-V2X、自动驾驶、智能座舱等新型技术与工程机械的全面融合应用；
- 2021年2月，与湘江智能、希迪智驾、华为、中国电信、中国移动等八方签约5G智慧物流项目，旨在构建覆盖长沙、宁乡等重点区域常态化运营城际智慧物流运输网络，投放不少于10辆智能驾驶重卡，新一代智能重卡计划在2021年6月下线。

资料来源：2020年上海市智能网联汽车开放道路测试报告，亿欧智库；注：避险脱离率指在开放测试区域与测试期间，测试车辆百公里避险脱离的次数，单位：次/百公里

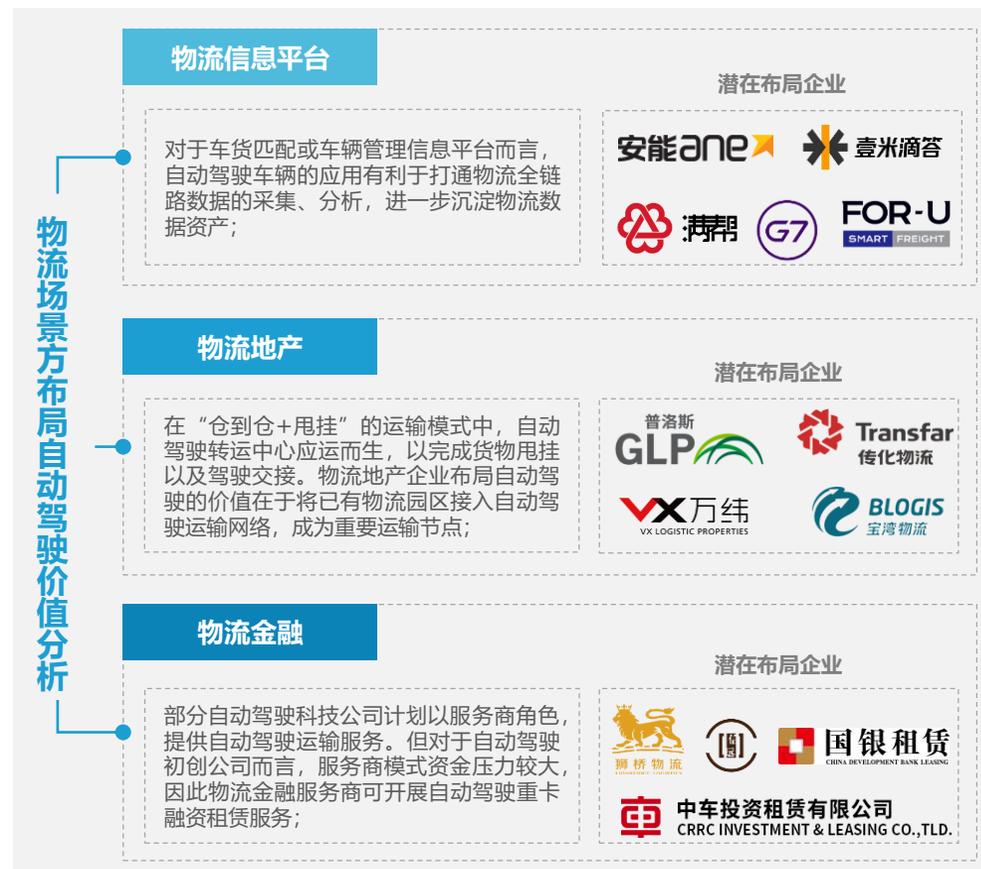
物流场景方相继入局，寻找不同赛道切入点，抢先布局未来产业趋势

- ◆ 物流场景方主要通过自研、投资/合资、业务合作等方式布局自动驾驶。相比风险较大的自研自动驾驶技术路线，投资、合资方式更受物流信息平台、物流地产方青睐，而物流运输企业更倾向直接与自动驾驶科技公司开展运输业务合作。
- ◆ 自动驾驶应用将助力物流信息平台打通全链路数据链条，沉淀物流数据资产；也为物流地产方和物流金融方带来潜在新型业务。对于物流地产企业而言，可将已有物流园区接入自动驾驶运输网络，成为自动驾驶转运中心；对于物流金融服务商而言，可开展自动驾驶重卡融资租赁服务。

亿欧智库：物流场景方不同布局方式的代表企业及布局情况

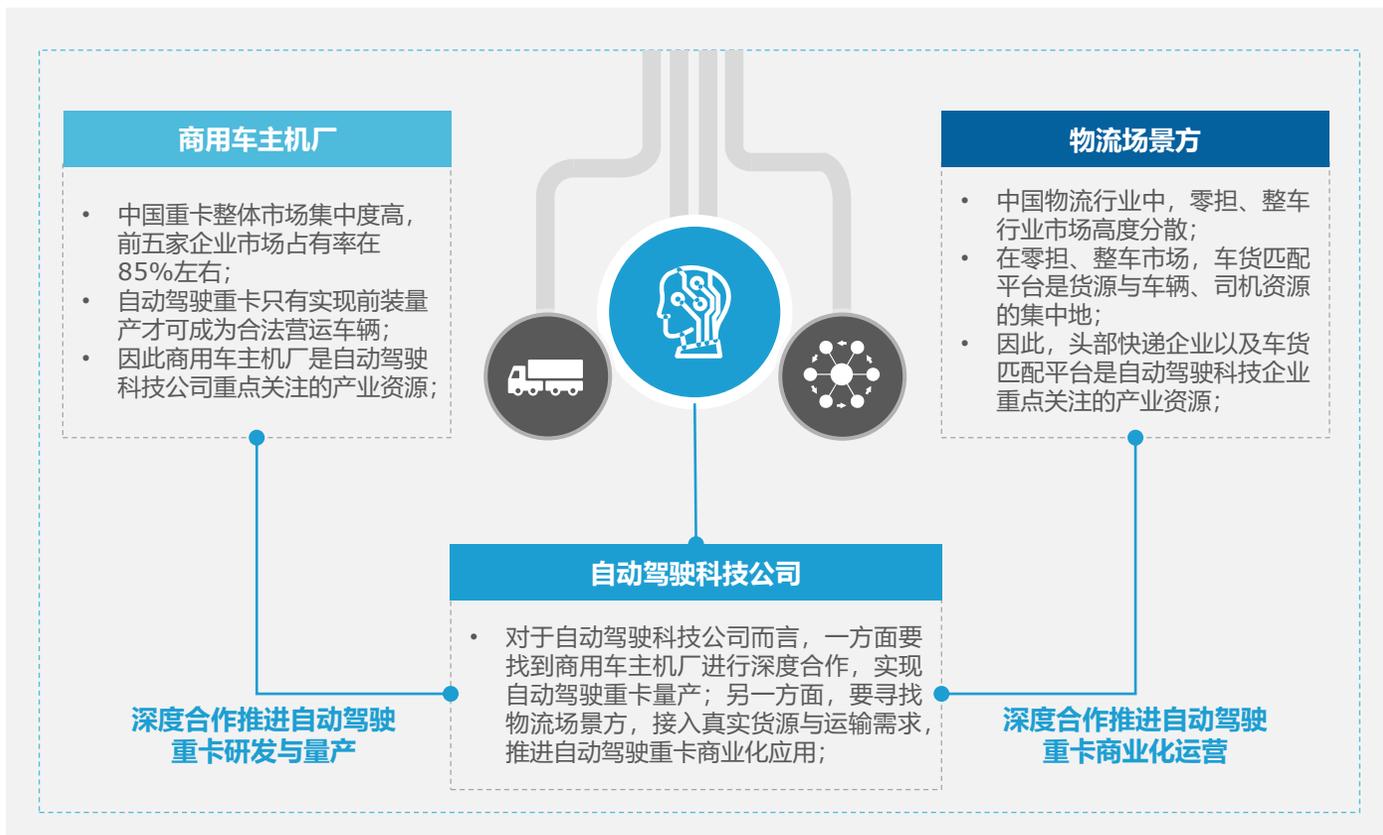


亿欧智库：不同物流场景方布局自动驾驶价值分析



车与货是产业关键生态资源，头部企业构建产业联盟，实现协同共进

- ◆ 对于自动驾驶科技公司而言，车与货，是自动驾驶干线物流产业的关键生态资源。一方面，自动驾驶重卡量产需要完善的生产线及供应链，需要大量资金与人员投入，对于自动驾驶科技公司而言无疑是沉重负担；另一方面，商业化应用的前提是具备付费能力的真实货源，而在中国高度分散的物流行业背景下，车货匹配平台以及头部物流运输企业正是货源的重要集中地。
- ◆ 因此，在中国自动驾驶干线物流赛道，头部自动驾驶科技企业已联合领先的商用车主机厂、物流场景方，形成关键产业联盟，以形成合力，协同推进自动驾驶干线物流商业化应用进程，联盟整体也在产业生态中更具竞争力。这也意味着，对于自动驾驶干线物流赛道的新入局者和潜在入局者而言，竞争压力正逐渐加大，入场窗口期加速缩短。



主要自动驾驶干线物流联盟		
商用车主机厂	自动驾驶科技公司	物流场景方

多省市积极参与智慧高速示范建设，推进自动驾驶高速测试与示范应用

- ◆ 自2018年交通运输部办公厅发布《关于加快推进新一代国家交通控制网和智慧公路试点的通知》以来，北京、河北、吉林等九省市积极推进智慧高速建设，为推进自动驾驶重卡高速测试与示范应用创建良好的道路基础，助力探索车路协同与自动驾驶应用。
- ◆ 自动驾驶技术迭代发展及商业化应用探索离不开广泛的道路测试与示范应用项目落地。但受限于现行《道路交通安全法》相关规定，尚未有地方政府明确允许智能网联车辆在开放高速公路上开展道路测试及示范应用。以北京、深圳、长沙、海南为代表的省市在探索高速公路智能网联车辆测试与示范应用上具备领先作用，推进制定高速公路测试管理实施细则，探索开展高速公路载物示范应用可能性。

各省市地区智慧高速示范项目建设情况



2018年2月，交通运输部办公厅发布《关于加快推进新一代国家交通控制网和智慧公路试点的通知》，在北京、河北、吉林等九省市推进智慧公路建设；



初步统计，中国高速公路车路协同创新示范预期长度超过4000公里；超过24个示范项目正推进建设；

北京 河北

- 延崇高速（116公里，北京段33.2公里）；2018年12月开放，开展车路协同智能驾驶演示；
- 大兴新机场高速（27公里）；2019年12月进行L4自动驾驶和队列跟驰测试；
- 京雄高速（27公里），2019年7月开放；

吉林

- 珲乌高速（855公里），2019年建设完成新一代国家交通控制网和智慧公路示范项目，2020年将示范成果在全省高速公路推广；

江苏

- 新一代国家交通控制网（常州）试点工程；
- 通锡高速南通方向（4.1G公里）；2019年1月建成，专门用于自动驾驶测试的封闭高速公路环境；
- S342无锡段（97.7公里），2018年5月无锡342省道智慧公路示范项目启动；
- G524常熟段（19.6公里）；
- 沪宁高速无锡硕放至东桥路端（3.25公里）；
- 五峰山过江通道公路界限工程（33公里）；

浙江

- 杭绍甬高速（161公里）；规划于2022年通车；
- 沪杭甬高速（248公里）；
- 杭州绕城西复线高速（152公里）；
- 杭绍台高速公路绍兴金华段（115.4公里）；

福建

- 基于大数据路网综合管理的智慧高速公路示范工程项目；

江西

- 宁定高速（254公里）；2017年12月开；
- 昌九高速（138公里）；2019年7月无人驾驶编队行驶测试；

河南

- 机西高速（106公里）；2019年11月河南省新一代国家交通控制网和智慧公路试点工程（机西高速公路）施工招标；

广东

- 南沙大桥（原虎门二桥）（12.89公里），2019年4月2日正式通车；
- 广乐高速（302.6公里）；

其它

- 湖南省5G智慧高速公路（113公里）；2019年9月正式开始启用；
- 山东省智能网联高速公路（26公里）；2019年8月智能网联高速公路测试基地项目正式封闭测试运营；
- 山东省济潍高速（162.5公里）；2020年开工建设；
- 海南省环岛旅游公路（1009公里）；2019年开工建设；

各地方自动驾驶高速测试以及无驾驶人相关政策

北京

《北京市智能网联汽车政策先行区总体实施方案》中提到，计划在北京地区选取6条共143公里高速路，根据具体情况逐步开放，为自动驾驶汽车创造规模化的高速公路测试环境；推进制定高速公路测试管理实施细则，支持企业开展包括自动驾驶物流车在内的智能网联场景运行和商业运营服务。

深圳

《深圳经济特区智能网联汽车管理条例（征求意见稿）》中将智能网联汽车测试与示范应用放宽至特区的高速公路和城市快速路；并且对于高度自动驾驶和完全自动驾驶的智能网联汽车开展道路测试或示范应用，经市相关主管部门审核批准，可以不配备驾驶人。

长沙

《长沙市智能网联汽车道路测试管理实施细则（试行）V3.0》中明确规定申请高速公路测试牌照的测试车辆要求以及申请无测试驾驶人自动驾驶测试的测试主体与车辆要求；《长沙市关于推进智能网联汽车应用示范的指导意见（试行）》指出，载物示范项目物流重卡的示范区域为开放道路物流专线及典型场景示范区。

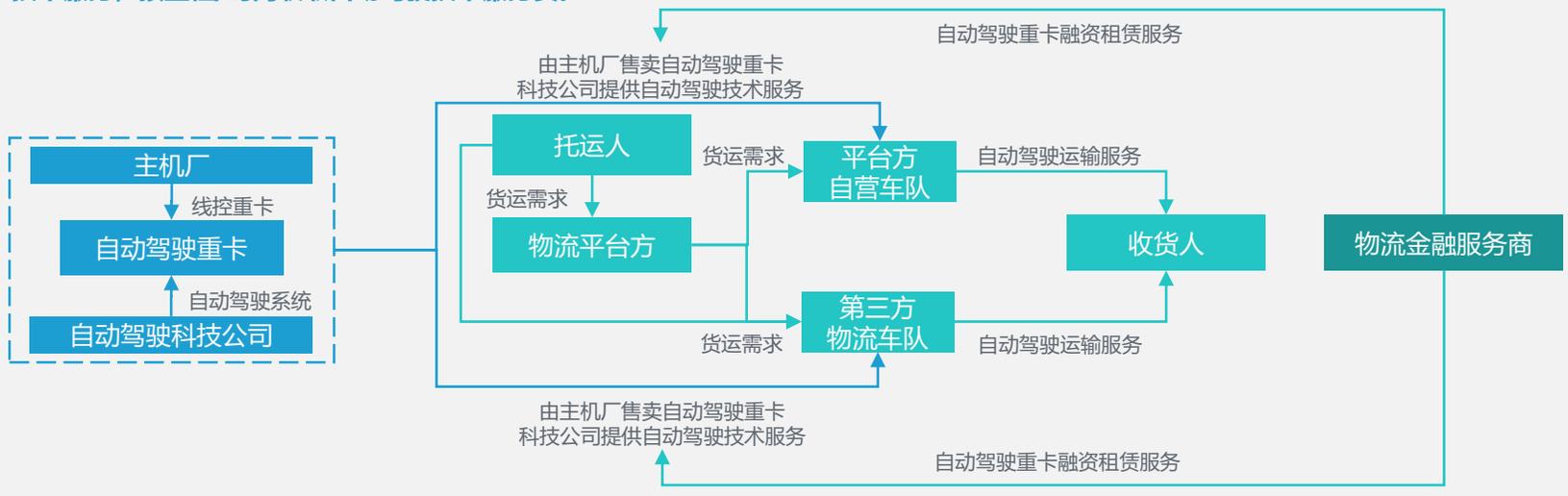
海南

《海南省智能汽车道路测试和示范应用管理办法（试行）》中明确规定开展高速公路测试的相关要求，并规定高速公路测试不允许做载人测试；将G9812海琼高速嘉积互通至长坡互通路段作为海南省内首批智能汽车开放测试和示范应用高速路段。

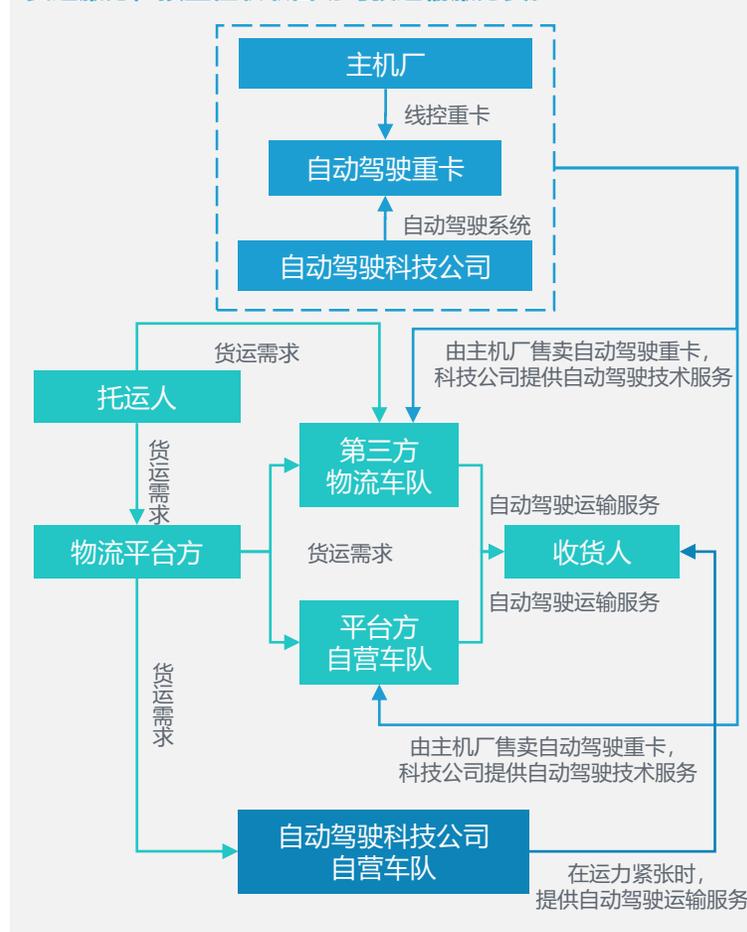
自动驾驶科技公司业务模式可分为轻资产模式、重资产模式与混合模式

◆ 对于自动驾驶科技公司而言，主要业务可分为自动驾驶技术服务、自动驾驶货运服务和自动驾驶重卡整车租赁服务。根据业务组合与资产轻重情况，可将自动驾驶科技公司的业务模式分为轻资产模式、重资产模式与混合模式。

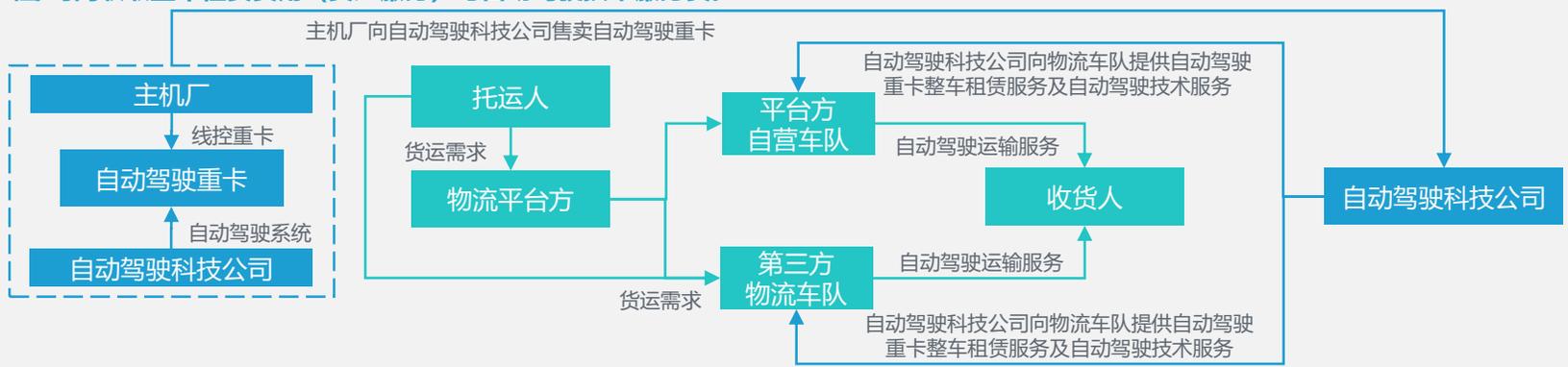
轻资产模式：自动驾驶科技公司、主机厂、物流平台方建立三方合作，由主机厂向物流车队客户售卖自动驾驶重卡，科技公司提供自动驾驶技术服务，按里程/时间收取自动驾驶技术服务费。



混合模式：自动驾驶科技公司一方面为物流车队客户自有车辆提供自动驾驶技术服务，按里程/时间收取自动驾驶技术服务费；另一方面成立自营车队，在运力紧张时提供自动驾驶货运服务，按里程收取自动驾驶运输服务费。



重资产模式：自动驾驶科技公司向主机厂购买自动驾驶重卡，为物流车队客户提供自动驾驶重卡整车租赁服务以及自动驾驶技术服务，按里程/时间收取整车租赁费用（资产服务）与自动驾驶技术服务费。

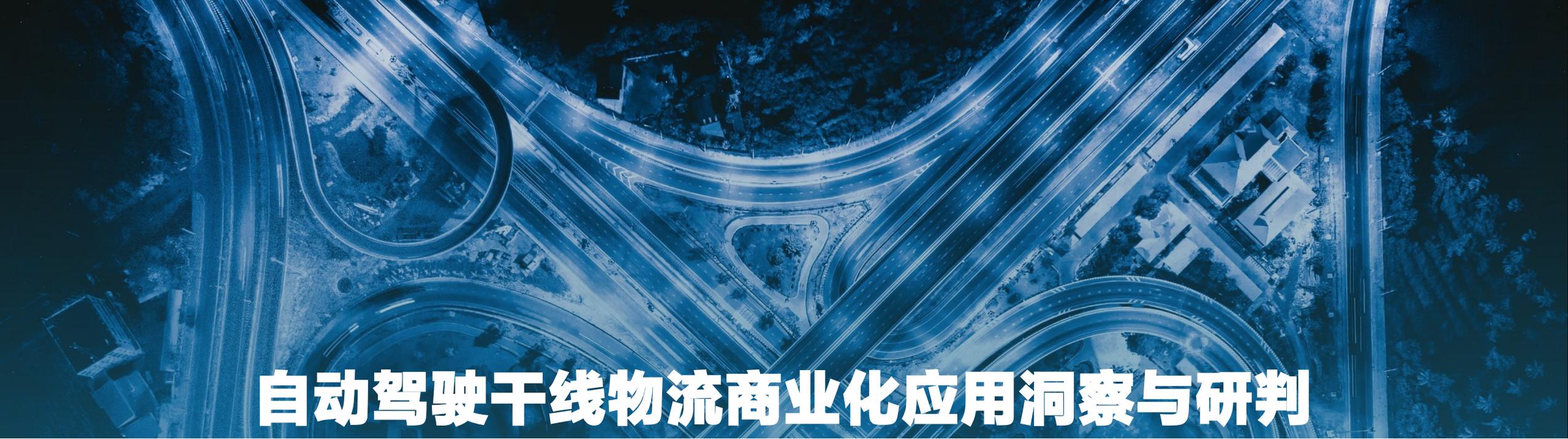


多方共同推进下，自动驾驶干线物流产业生态初具雏形

- ◆ 多方共同推进下，自动驾驶干线物流产业生态初具雏形。自动驾驶干线物流产业生态包括以激光雷达、芯片、高精度地图及定位为代表的新型零部件供应商与技术服务商，自动驾驶科技公司，商用车主机厂，物流场景方，以及云服务商、通信运营商、通信设备商等通信网络服务商。



资料来源：亿欧智库；注：以上企业为不完全统计



自动驾驶干线物流商业化应用洞察与研判

自动驾驶分水岭难以跨越，企业可基于L3量产车数据驱动算法优化演进

- ◆ 尽管与在城市公开道路运行的Robotaxi相比，自动驾驶干线物流应用被认为更易实现。但物流重卡运行时速高、载重大、大车身以及车头与车挂之间柔性连接等特点，对自动驾驶重卡的感知距离、决策运行速度以及车身控制精准度提出更高要求；物流重卡的生产工具属性要求自动驾驶重卡具备更高的可靠性、鲁棒性、稳定性。对于自动驾驶重卡而言，安全始终是第一要义。自动驾驶系统演进过程中，由于功能安全、道德约束与法律规范以及层出不穷的边角案例（Corner Case），L3级与L4级自动驾驶之间存在巨大分水岭，短时间内难以跨越。
- ◆ 亿欧智库认为，自动驾驶科技公司可通过推进L3自动驾驶重卡量产工程化，打造经济、合规、高效的L3自动驾驶重卡；基于L3自动驾驶重卡上路运营后获得的海量真实道路数据，驱动算法持续优化演进，提升自动驾驶系统泛化性，向L4自动驾驶系统进阶。

干线物流重卡特点及自动驾驶应用难点

1

重卡车身较高，车辆视觉盲区大，需要重点覆盖的感知范围更大；而重卡较长的车身导致所需变道时间较长，对感知距离与预判时间要求更高；重卡车头与车挂之间的柔性连接，也让自动驾驶车身姿态控制难度更高；

2

重卡多在高速道路行驶，时速高且载重大，以时速120km/h的带挂重卡为例，通常需要180m的制动距离；在雨天路面湿滑情况下，重卡的安全制动距离至少需要300m；因此自动驾驶重卡所需感知距离更长，反应速度更快且对车身的控制要更加精准灵敏；

3

重卡载重波动在14吨至49吨之间，巨大的载重波动对车身高度、重心等有较大影响，对自动驾驶车身控制提出更高要求；重卡行驶过程中，车身悬挂抖动明显，传感器在线标定困难；

4

自动驾驶重卡作为生产工具，要实现全天候驾驶，需要应对各种装载条件下的运输要求，应对雨雪、大风等极端天气，并满足夜间行驶、穿行隧道等要求；因此自动驾驶重卡的可靠性、鲁棒性、稳定性要求更高；

1

推进L3自动驾驶重卡量产工程化，通过系统冗余设计与架构设计，提升L3自动驾驶重卡的可靠性、鲁棒性与一致性；打造经济、合规、高效的L3自动驾驶重卡

2

基于L3自动驾驶重卡量产上路运营后获得的海量真实道路数据，自动收集、处理、筛选出有效场景数据，驱动算法持续优化演进，提升自动驾驶系统泛化性，向L4自动驾驶系统进阶



供应链仍存薄弱环节，产学研政企应协同发展，助力自动驾驶重卡量产

- ◆ 从供应链层面考虑，自动驾驶干线物流商业化存在三大难点：一是激光雷达、计算平台等关键部件的车规级产品量产供应难，二是本土商用车主机厂与供应商在线控底盘技术与产品积累较为薄弱，三是适应更高阶自动驾驶系统的关键技术与部件研发难度大。
- ◆ 亿欧智库认为产学研政企应从以下三方面入手，协同推进自动驾驶重卡供应链完善。首先，政府及行业协会应协同关键部件供应商，加快推进行业标准制定，共同促进业内产品标准化、规范化发展；其次，本土主机厂与供应商应积极推动产学研结合，填补商用车线控底盘研究空白，补全自主供应链薄弱环节；最后，上下游企业应建立深度合作关系，协同解决场景痛点，在产品的设计开发上进行适配，共同推进适应更高阶自动驾驶系统的关键技术与部件研发生产。

自动驾驶干线物流商业化应用供应链难点



激光雷达、计算平台等关键部件的车规级产品量产供应难



自动驾驶干线物流商业化应用供应链难点解决思路

政企协同推进关键部件标准统一与法规完善

激光雷达、计算平台等关键部件车规级产品的量产供应是实现L3自动驾驶重卡量产关键一环，但目前仍缺乏规范技术及产品的行业标准文件。政府及行业协会应加快推进行业标准制定，关键部件供应商应积极参与，共同促进业内产品标准化、规范化发展。



本土商用车主机厂与供应商线控底盘技术与产品积累较为薄弱



产学研结合助力商用车线控底盘技术与产品自主发展

线控底盘是实现自动驾驶执行不可或缺的关键部件，但中国本土主机厂及供应商在线控底盘技术与产品积累较为薄弱，自主供应能力较弱，掌握在国际零部件巨头手中。应积极推动产学研结合，填补商用车线控底盘研究空白，补全自主供应链薄弱环节，满足商用车现有线控改装需求与未来全新平台的架构升级。



适应更高阶自动驾驶系统的关键技术与部件研发难度大



场景为先，上下游协同解决场景痛点

随着L3自动驾驶重卡向L4自动驾驶重卡发展，对自动驾驶系统的感知、计算与执行能力要求进一步提升。上下游企业应建立深度合作关系，协同解决场景痛点，在产品的设计开发上进行适配，共同推进适应更高阶自动驾驶系统的关键技术与部件研发生产。

- ◆ 自动驾驶干线物流应用作为跨产业融合创新产物，其道路测试、示范应用、上路运营相关的标准制定权与监督机制分散在汽车、交通、安全等多部门。处于L4级自动驾驶重卡的设计验证期以及L3级自动驾驶重卡的量产关键期，现行相关法律法规中，产品管理、交通管理、责任界定、保险监管、网络安全管理、地理信息管理等方面的部分规定，存在制约自动驾驶干线物流应用发展的矛盾点和可能触发潜在风险的空白点。
- ◆ 亿欧智库认为，在政策与法律法规层面，有关部门与各省市地方政府首先应加快推进高等级自动驾驶在高速公路与城市快速路的测试与示范应用，完善准入标准与管理细则，制定自动驾驶道路测试数据管理依据，更大程度发挥路测数据价值；其次建立起示范区的协同作用，推动跨省市的示范应用许可认证；最后解决相关标准与法律法规的调整与完善，完善自动驾驶车辆保险制度完善，助力L3自动驾驶重卡商业化应用。

自动驾驶干线物流商业化应用政策及法规相关建议

1

各省市应加快评估高速公路和城市快速路的自动驾驶车辆测试风险，在合理评估风险基础上，有序推进自动驾驶车辆在开放高速公路和城市快速路的测试准入标准与测试管理细则；并完善自动驾驶道路测试数据管理依据，更大程度发挥路测数据价值。

2

考虑自动驾驶干线物流应用的省际与跨省运输特殊性，地方政府在开展自动驾驶重卡示范应用时，应建立起示范区的协同作用，推动跨省市的示范应用许可认证，提升自动驾驶重卡示范应用商业价值。

3

多部门需相互协作，共同解决相关标准与法律法规的调整与完善；此外L3自动驾驶重卡上路运营需重视保险行业的协同作用，完善自动驾驶车辆保险制度完善，助力L3自动驾驶重卡商业化应用。

自动驾驶干线物流商业化应用政策及法规难点

道路测试

- 现行《道路交通安全法》禁止在高速公路和城市快速路上试车，并禁止在公路上检验车辆制动性能；因此大部分省市在制定智能网联汽车测试细则时均避开高速公路；目前中国尚未有地方政府明确允许自动驾驶车辆在开放高速干线上的常态化测试；此外，针对高度自动驾驶和完全自动驾驶去安全员上路测试的相关规定尚未明确；
- 当前开放测试路段大多选择封闭测试场地周边城市道路，道路车流量较小且弯道、坡道、桥梁、隧道等特殊场景覆盖不够典型性与代表性，难以满足自动驾驶重卡对高速场景的测试需求；
- 目前缺失针对道路测试数据的管理依据，数据收集缺少后期脱敏处理，测试数据价值未能完全发挥，针对道路测试数据收集与处理的相关标准亟待完善；

示范应用

- 目前，以北京、深圳为代表的城市正探索推进自动驾驶重卡示范应用，并尝试允许开启付费模式；但干线物流以省际和跨省运输为主，若要满足真实运输需求，需要获得跨省市的示范应用许可。目前各地自动驾驶测试规程与示范应用开展进程不一致，实现跨省示范应用存在一定壁垒；若自动驾驶重卡开展收费示范应用，相关收费方式与标准尚未明确；
- 现行车辆保险法律法规下，交通事故责任主体与自动驾驶汽车行为主体不匹配，高等级自动驾驶车辆的责任主体可能从车辆所有人与驾驶人扩展至自动驾驶技术运营方、技术提供方等多方人员，现行责任体系难以适用。因此在示范应用过程中可能发生的自动驾驶事故责任难以界定，可能导致赔偿迟滞，进而影响示范应用客户使用意愿，阻碍自动驾驶重卡商业化示范应用；因此，以车辆所有人、驾驶人人为核心的车辆保险制度亟需针对自动驾驶汽车进行调整；

上路运营

- 2021年L3自动驾驶重卡量产在即，但相关的自动驾驶重卡等级认证与标准并不健全，标准制定权分散在汽车、交通、通信等多个部分；此外，现行的基于传统汽车制定的汽车产品标准中，部分条款不适用于自动驾驶汽车，如“转向操纵装置必须直接由驾驶员操作”与自动驾驶汽车的本质矛盾，这导致L3及以上的高等级自动驾驶功能在现行规定下无法上路使用；
- L3自动驾驶重卡的应用在一定程度上可降低驾驶员疲劳程度，但根据《道路旅客运输企业安全管理规范》相关要求，驾驶员日间连续驾驶时间不得超过4小时，夜间连续驾驶时间不得超过2小时；针对L3自动驾驶重卡的驾驶人，疲劳驾驶认定标准是否可适当放宽尚未明确；
- L3自动驾驶重卡上路运营后，将采集海量真实道路运营数据，涉及国家地理信息安全与数据安全，且缺少针对自动驾驶汽车网络安全的指导性文件，《网络安全法》难以充分应对自动驾驶汽车带来的网络安全问题；

场景数据走向模态融合，专用车道助力列队跟驰应用，新能源重卡成趋势

- ◆ 随着自动驾驶系统从L3级向L4级进阶发展，系统不再从传感器类别的数据表征割裂的方式理解场景，而是从颜色、纹理、亮度等维度，以数据表征融合的方式理解场景数据，对场景数据理解从模态割裂走向模态融合，感知数据融合也走向“前融合+后融合”方案。
- ◆ 自动驾驶与列队跟驰相结合将最大程度提升道路通行效率与车辆燃油经济性。在自动驾驶专用车道上，“自动驾驶+列队跟驰”的结合应用更易实现。地方政府及高速公路企业对自动驾驶专用车道的探索发展，也将进一步促进车路协同商业模式发展。
- ◆ “3060”的碳达峰、碳中和目标下，换电、天然气、氢能等新能源重卡成发展趋势，将加速与自动驾驶相结合，进一步提升环保性与经济性。

自动驾驶干线物流技术趋势一

1 向L4自动驾驶发展，系统对场景数据理解从模态割裂走向模态融合，提高感知的稠密性与精确性

L4系统传感器具备更多模态，数据表征走向融合

颜色	纹理	亮度
灰度	速度	反射率
姿态	温度

L3级自动驾驶

L3系统从不同类型传感器感知数据的角度理解环境，数据表征割裂化

激光雷达	摄像头
毫米波	超声波
GNSS

L4级自动驾驶

精度

前融合 → 前融合+后融合

后融合

召回率

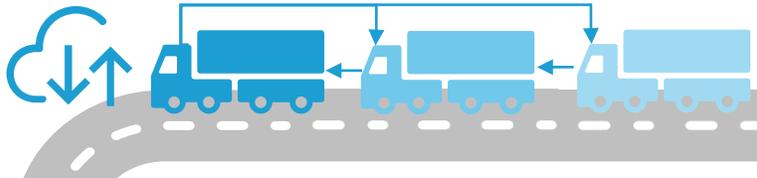
2 向L4自动驾驶发展，感知数据融合走向“前融合+后融合”方案，具备高精度与高召回率

自动驾驶干线物流技术趋势二

1 推进自动驾驶高速专用车道探索，助力“自动驾驶+列队跟驰”相结合，以达到更安全、更高效的自动驾驶干线物流应用

- 自动驾驶与列队跟驰相结合将最大程度提升道路通行效率与车辆燃油经济性。但考虑安全风险因素，二者在普通高速路上结合应用难度较大。
- 在自动驾驶专用车道上，“自动驾驶+列队跟驰”的结合应用更易实现。自动驾驶专用车道的探索发展，也将进一步促进车路协同商业模式发展。

“ 河北高速集团在2021年工作会上公布，京雄高速将于今年5月底建成通车，将成为中国首例自动驾驶专用车道、准全天候通行的智慧高速公路。 ”



列队跟驰是指通过通信技术将同向行驶的卡车进行连接，后面跟随的车辆可以接收到前车加速、减速等信息，并在最短的时间内作出反应；可有效缩短跟车距离，提升道路通行效率；有效降低后车风阻，减少油耗。

自动驾驶干线物流技术趋势三

1 换电技术可有效解决电动重卡续航里程问题，且允许车电分离，结合融资租赁可降低自动驾驶重卡初始购置成本

投资

CATL 宁德时代

INCEPTIO 赢彻科技

新能源重卡

2020年11月，赢彻科技宣布完成新一轮1.2亿美元的股权融资，此轮融资由宁德时代领投。宁德时代作为电池产业龙头，已在工程机械、重卡等领域加快布局，推动电动化与智能化相结合。

智加科技 + Cummins

柴油重卡

2021年4月，智加科技宣布与发动机制造商康明斯开展合作，共同研发自动驾驶天然气重卡。新车预计于2022年投放市场。

2 LNG（天然气）重卡较柴油重卡在排放方面更具优势，与自动驾驶技术结合更具环保性与经济性

资料来源：智加科技，专家访谈，亿欧智库；注：精度用于评估检测器在检测成功基础上的正确率，召回率用于评估检测器对所有待检测目标的检测覆盖率。

- ◆ 随着政策全面放开商用车外资股比限制，商用车外资品牌加速入华，以直接在中国建厂生产的方式，全面进军中国重卡市场。与此同时，当前中国重卡市场正面临着高质量发展升级。强劲外资品牌的入局叠加市场需求的转型升级，将为中国重卡市场格局带来更多不确定性。
- ◆ 亿欧智库判断，重卡市场供需两侧压力将倒逼本土商用车推进高质量发展，重卡市场将迎来新一轮洗牌。市场份额较小、技术与产品优势较弱的中小商用车主机厂将面临更大压力。为提升自身技术与产品竞争力，未来将有更多中小主机厂与自动驾驶科技公司展开深度合作，头部自动驾驶科技公司将赢得更大话语权，新入局的自动驾驶科技公司则可寻找合适的中小主机厂，以提升产业生态资源优势。



政策放开商用车外资股比限制，引发外资品牌第三波入华热潮

- 2020年6月23日，国家发展改革委、商务部发布《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2020年版）》和《自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2020年版）》。文件指出，**在制造业领域放开商用车制造外资股比限制**，并于2020年7月23日起施行。

”

除专用车、新能源汽车、商用车外，汽车整车制造的中方股比不低于 50%，同一家外商可在国内建立两家及两家以下生产同类整车产品的合资企业。（2022年取消乘用车制造外资股比限制以及同一家外商可在国内建立两家及两家以下生产同类整车产品的合资企业的限制）

”



商用车外资品牌加速布局中国市场，倒逼本土车企高质量发展

- 2020年10月，比亚迪宣布和日野自动车株式会社(日野)签署合资协议，预计将在2025年前，推出日野品牌的纯电动商用车。
- 2020年11月，斯堪尼亚公司全球第三个生产基地落地中国。
- 2020年12月，戴姆勒与其中国商用车合作伙伴福田汽车计划投资27.5亿元，首次在中国生产Actros重型卡车。
- 2021年2月，四川现代完成股权变更，成为韩国现代独资的商用车企业。

商用车外资品牌的三波入华热潮

第一轮

1990~2010

以戴姆勒和沃尔沃为代表的几大重卡巨头尝试以合资公司的形式入局中国市场，但由于外资品牌要求本土企业放弃自主品牌等合作理念不同等原因，外资品牌在这一轮布局中国市场时均遭受重挫。

第二轮

2010~2020

2010年，中国重卡销量第一次突破百万两关口，引发外资第二次入华浪潮，以投资股权、成立合资公司为主流，外资品牌的技术与生产管理一定程度带动中国重卡高端化进程，从技术合作层面，主要以推动本土品牌为主。

第三轮

2020至今

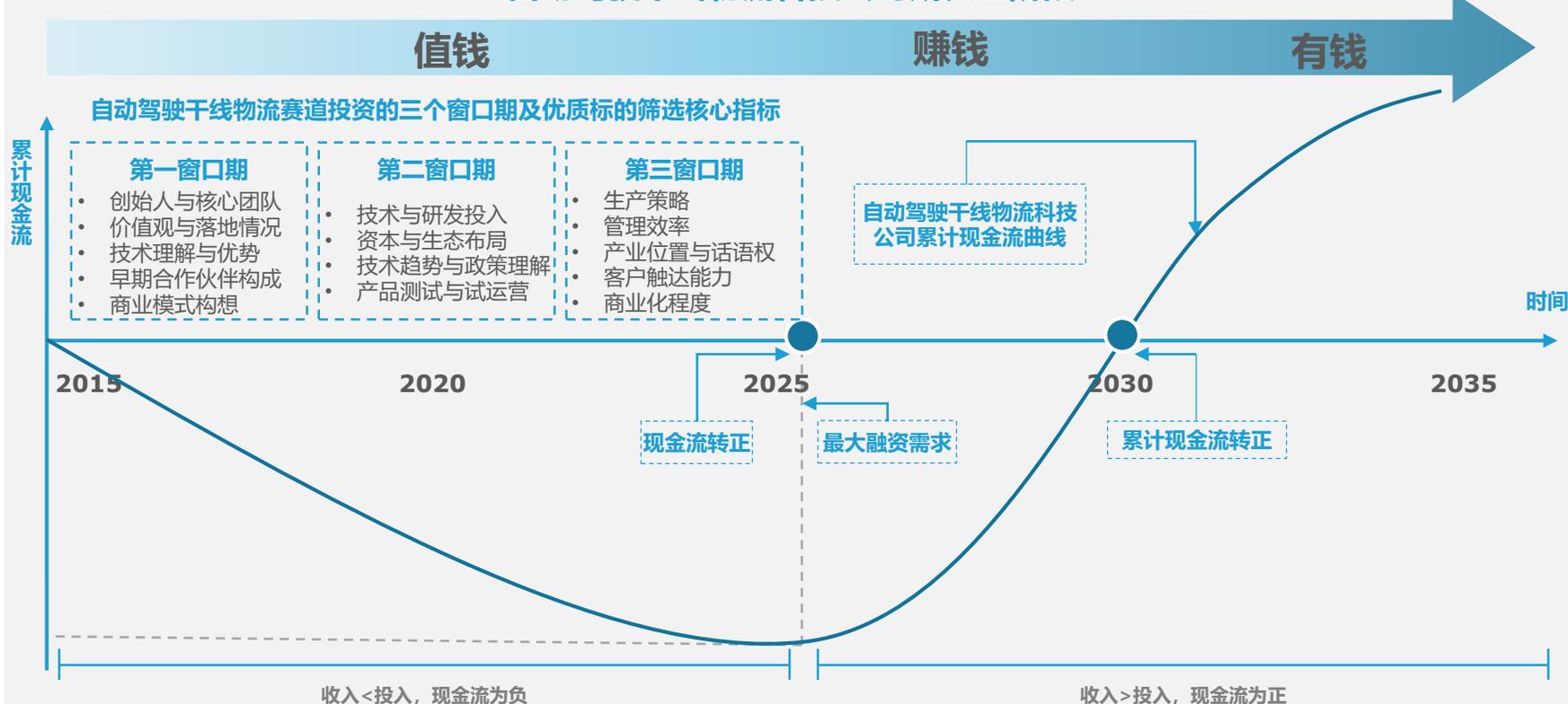
2020年，中国重卡销量再次超过100万辆，外资品牌引来新一轮入华浪潮，开始直接在中国进行国产，并进军高端物流市场。



头部企业进军二级市场，自动驾驶干线物流赛道投资第三窗口期即将开启

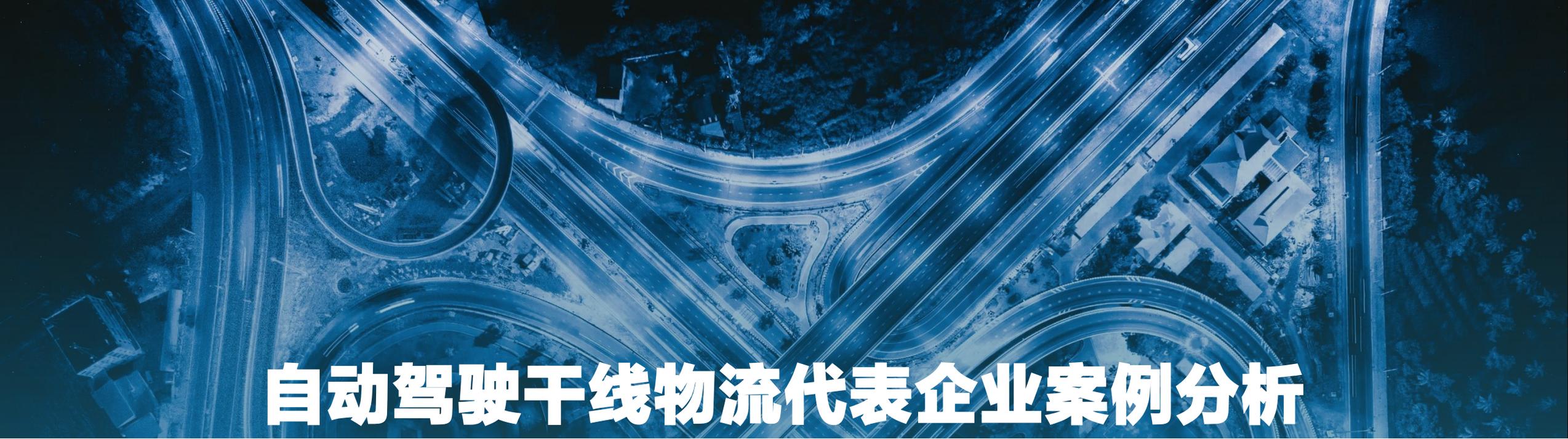
- ◆ 随着L4级自动驾驶重卡从设计验证期向量产期持续推进，自动驾驶科技公司仍需要大量资金投入以持续推进技术产品研发、量产准备和商业化探索。亿欧智库判断，未来将有更多头部自动驾驶科技公司进军二级市场，以赢得更充足资金支持。作为全球自动驾驶第一股，图森未来将成为自动驾驶投资风向标，其股价表现将影响一批自动驾驶科技企业的估值，特别是同处干线物流赛道的自动驾驶科技公司。
- ◆ 基于对自动驾驶干线物流科技公司成长阶段以及赛道投资的分析，亿欧智库判断，当前自动驾驶干线物流赛道投资第三窗口期即将开启，生产策略、管理效率、产业位置与话语权、客户触达能力与商业化程度将成为第三窗口期优质投资标的筛选的核心指标。

自动驾驶干线物流科技公司成长三阶段



自动驾驶干线物流赛道投资标的选择核心指标

- **第一窗口期**
 - 创始人及核心团队：创始人背景、团队互补情况、股权分布；
 - 价值观与落地情况：使命愿景价值观的大或小，员工的理解度与接受度
 - 技术理解与优势：技术领军者，核心技术掌握情况，技术差异化程度，技术自主程度；
 - 早期合作伙伴；
 - 商业模式构想；
- **第二窗口期**
 - 技术与研发投入：技术人员比重，专利数，研发投入；
 - 现有核心技术的适应性迭代与升级能力，技术的行业认可度；
 - 资本与生态布局：投资方情况，产业头部企业配合情况，生态布局情况；
 - 趋势与政策理解：技术趋势和政策理解，政府关系；
 - 产品测试与试运营：技术与产品的耦合性，系统解决能力，产品工程化进展；
- **第三窗口期**
 - 产业位置与话语权：产业链位置，产业链话语权，产业理解；
 - 商业化程度：示范项目、预订单、已触达/建立合作的客户数量，客户合作深度；
 - 生产策略：供应链体系与生产体系成熟情况；
 - 管理效率：人效，各项费用在行业中的水平；
 - 客户触达能力：拓客方式，拓客成本，市场营销能力；

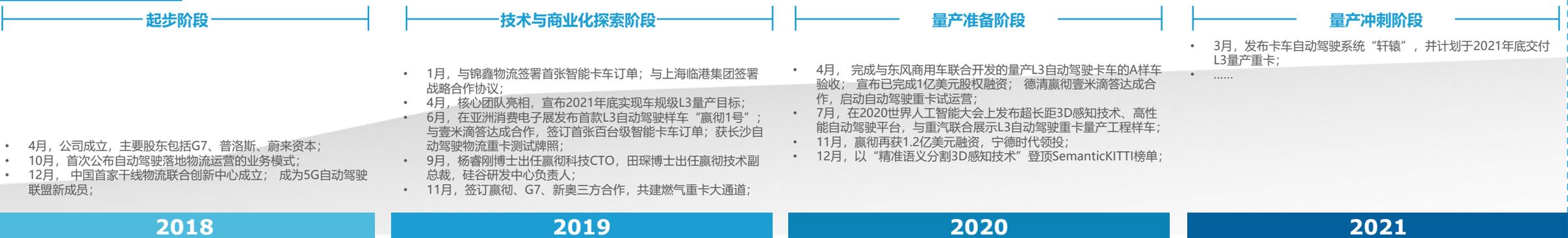


自动驾驶干线物流代表企业案例分析

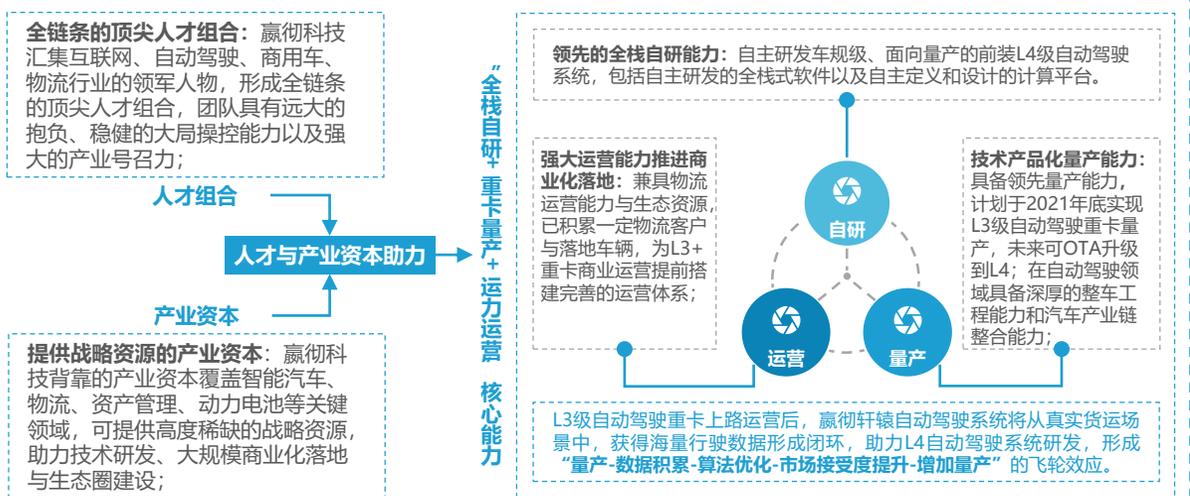
赢彻科技：“技术+运营”双轮驱动，构筑自动驾驶重卡货运网络

◆ 赢彻科技创立于2018年，以“用前沿科技推动物流美好”为使命，致力于以“技术+运营”的业务模式，构筑更安全、更高效、更优成本且值得信赖的自动驾驶卡车货运网络。依托全链条的顶尖人才组合与可提供战略资源的产业资本，赢彻科技形成“全栈自研+重卡量产+运力运营”核心能力。在量产推进上，赢彻科技积极构建自动驾驶干线物流产业生态圈，联合量产合作伙伴共同推进L3级自动驾驶重卡量产。

赢彻科技发展大事记



人才组合、产业资本助力打造“全栈自研+重卡量产+运力运营”核心能力



构建自动驾驶干线物流产业生态圈，联合量产合作伙伴共同推进L3级自动驾驶重卡量产



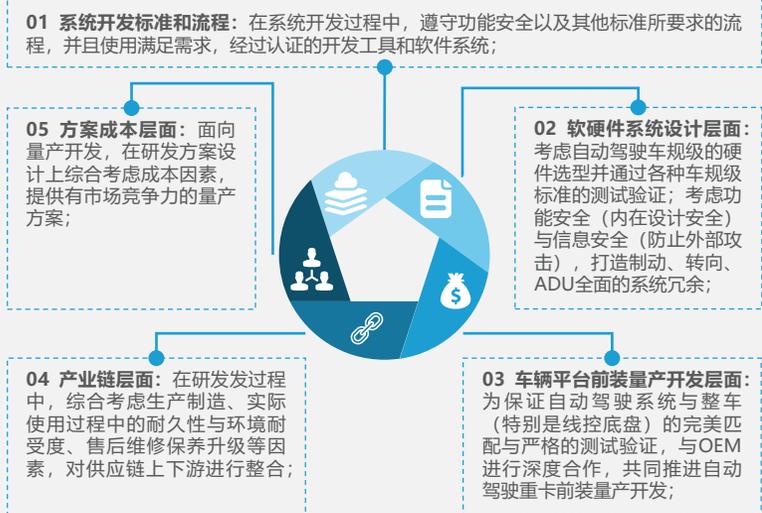
资料来源：赢彻科技，亿欧智库

赢彻科技：遵循车规级、正向开发与功能安全的自动驾驶重卡量产研发

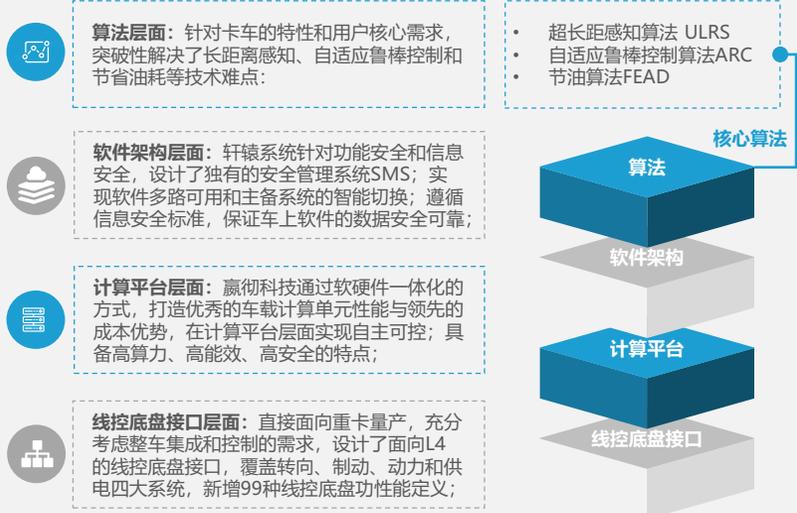
- 赢彻科技严格遵循车规级研发流程，从自动驾驶软硬件、车辆平台、产业链、方案成本进行前装量产设计与开发，保障L3级自动驾驶重卡量产进程；在核心的重卡自动驾驶系统上，赢彻科技打造了面向量产、全栈自研的重卡自动驾驶系统“轩辕”，包括算法、软件系统、计算平台和线控底盘集成；在L3级自动驾驶重卡量产开发上，赢彻科技联合主机厂，遵循正向开发与功能安全原则，实现四大行业创新。



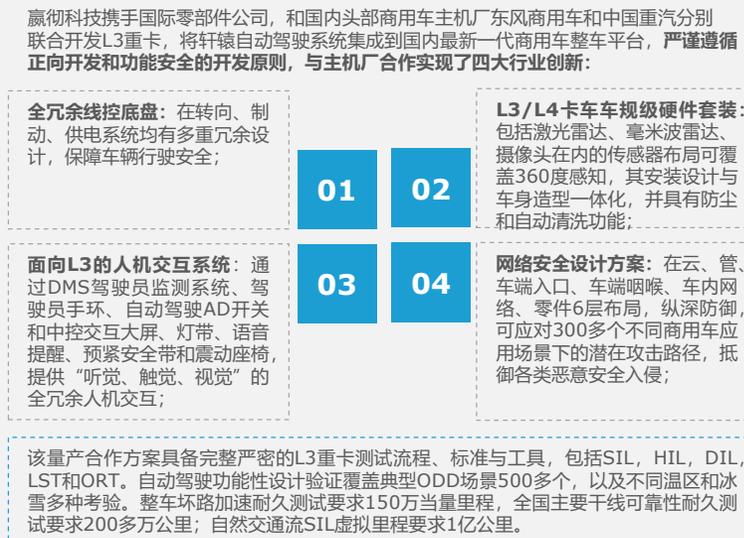
车规级自动驾驶研发流程，保障L3级自动驾驶重卡量产进程



面向量产，打造全栈自研的重卡自动驾驶系统“轩辕”



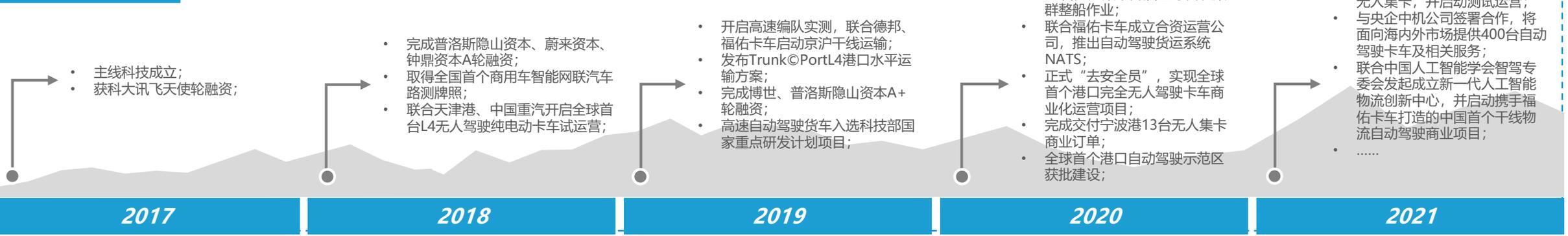
遵循正向开发与功能安全原则，与主机厂合作实现四大行业创新



主线科技：港口延伸干线场景商业进阶，产业生态圈助构三大核心竞争力

◆ 主线科技创立于2017年，定位自动驾驶卡车服务提供商，具备领先的全栈自动驾驶技术，面向高速干线物流场景和港口物流枢纽提供自动驾驶卡车及运营服务，致力于打造覆盖全国的新一代人工智能运输系统NATS，让物流运输更安全、更智能、更经济。成立至今，主线科技已构建集产业资本、汽车与物流产业上下游为一体的核心产业生态圈，形成技术与人才、产学研用一体化、场景商业化进阶三大核心竞争力。

主线科技发展大事记



主线科技的干线物流核心产业生态圈

科技、汽车、物流产业资本助力	头部主机厂及供应商助力量产	头部物流平台合资运营助推商业化
<p>作为“中国智能国家队”，科大讯飞产品在汽车领域亦有深度应用，其投资为主线科技提供技术与行业双重背书。</p> <p>在汽车产业领域，主线科技获全球头部汽车零部件供应商博世以及中国头部汽车领域投资机构蔚来资本投资。汽车领域资本投资为主线科技赢得更多汽车产业链资源与机会。</p> <p>在物流产业领域，主线科技获得头部物流设施运营商普洛斯以及头部供应链生态型基金钟鼎资本投资。其中，物流地产龙头普洛斯的加持可为主线科技打造人工智能运输网络提供物流枢纽资源支持。</p>	<p>2017年起，主线科技便与中国重汽在港口及高速场景展开深度合作，双方落地合作了天津港、宁波舟山港数十台无人驾驶电动集卡，同时双方正共同研发适用高速场景的量产自动驾驶重卡。中国重汽作为商用车前五主机厂之一，具有领先智能重卡平台，将助力主线科技实现自动驾驶重卡量产。</p> <p>在自动驾驶重卡关键零部件以及通信服务领域，主线科技与威伯科、ABB等头部汽车零部件供应商，以及华为、中兴、中国移动等头部通信服务设备商/运营商达成良好的合作关系。</p> <p>通过与汽车产业链上下游的合作，主线科技逐步打造完善成熟的自动驾驶卡车供应链与运营链，为推动自动驾驶重卡量产及智慧物流运营蓄力。</p>	<p>TRUNK 主线科技 自动驾驶系统</p> <p>FOR-U SMART FREIGHT 智能物流系统</p> <p>北京智卡互联科技有限公司</p> <ul style="list-style-type: none"> 福佑卡车是头部的整车运输科技物流平台，以大数据和AI技术为核心构建智能物流系统，提高车货匹配效率。 与福佑卡车的合作一方面为主线科技的人工智能运输系统NATS接入真实运力需求，另一方面自动驾驶系统与智能物流系统的结合，赋能车货匹配与运输全流程，实现全环节降本增效。

主线科技三大核心竞争力



主线科技：打造覆盖全国的新一代人工智能运输系统NATS

◆ 主线科技正以“点-线-面-体”的战略构思，分三个阶段推进新一代人工智能运输系统（NATS）建设。通过与科技物流平台、能源、汽车制造、交通基建等领域的龙头企业合作，NATS正逐步接入真实的货源运力系统，从而实现高速公路货运的全链路智能化。**NATS通过混合自动驾驶卡车服务模式，既可以提供公有自动驾驶卡车运力运输服务（Taas模式），又可以满足客户自持卡车运营需求（Saas模式）。**

新一代人工智能运输系统NATS建设三阶段

第一阶段：实现NATS在天津、宁波-舟山、深圳北中南三大物流枢纽+京沪高速沿线的覆盖，打造高速自动驾驶货运样板间；

第二阶段：实现在中国东部地区十大物流枢纽的全部覆盖，以及京雄高速、大兴机场高速、滨莱高速、沪宁高速、杭绍台高速、济潍高速、延崇高速、南宁沙吴高速、杭甬高速、京沪高速十大高速的全部覆盖；

第三阶段：实现NATS在所有物流枢纽和高速干线的覆盖，实现对全国物流运输骨干网络的重构，构建起覆盖全国的新一代人工智能运输网络NATS，实现物流货运全流程智能化。

国家十大港口

国家物流枢纽

国家高速公路网

新一代人工智能运输系统NATS建设情况

- 港口物流枢纽：在天津港运营数十辆纯电动无人集卡，在2020年完成“港口-堆场-高速场景”的自动驾驶货运测试运营；
- 高速干线：自2019年起，与德邦物流开展在长达1218公里的京沪高速上开展合作，使用具备完整L4级自动驾驶功能的卡车，将货物从天津运往苏州；
- 数据积累：基于“影子模式”，主线科技已快速积累数十万公里的真实道路测试运营数据，加速技术迭代与验证；
- 主线科技正联合合作伙伴申请十大高速路段的商用车自动驾驶测试牌照及商业运营牌照；
- 2021年主线科技联合福佑卡车启动中国首个干线物流自动驾驶商业项目，预计年底前将运营50台自动驾驶重卡，开通京沪干线等20条运营线路；

第一阶段

第二阶段

“单车智能+列队跟驰+云端服务”一体化技术解决方案

软硬件一体化系统集成打造领先单车智能技术

软件优势

多传感器融合深度感知，实现在复杂动态环境下的全方位、超远距离的实时感知；

多传感器高精度定位，依托场景构建自适应定位框架，定位精度达到厘米级；

适配主流车辆底盘系统，适应多种路况与车况，实现精准、实时、可靠的交互控制；

深度感知

传感器

硬件优势

配备激光雷达、毫米波雷达、高清摄像头、超声波雷达等多种传感器，以及GPS、高精度地图等定位模块；

Trunk Master采用多传感器融合方案，并基于深度学习的AI算法，实现强大的高级别自动驾驶功能，使得自动驾驶卡车得以在港口、高速干线等多种物流场景下实现规模化应用；

自研L4级自动驾驶域控制器，具备强劲算力，性能稳定持久，达到车规级功能安全；

高精定位

Trunk Master
自动驾驶系统

精准控制

车端大脑

产学研用一体化获路权支持，探索“自动驾驶+列队跟驰”技术前沿



2019年12月，主线科技入选国家科技部十三五重点研发计划，中标《高速公路车路协同系统集成应用》，成为“自动驾驶专用车道设计及货车列队控制”的课题负责单位，联合九家高速集团作为计划支撑单位，成为国内首个获得路权支持的自动驾驶公司。

课题主要研究内容

自动驾驶专用道设计技术
货车编队超视距感知能力



常规条件下的横纵向协同控制及复杂环境下的混合流协同换道策略
面向编队控制的专用仿真环境

高速编队自动驾驶是真正实现全局效率最优、成本最低的未来运力，目前，主线科技已在国内多次完成高速编队自动驾驶测试，具备在真实高速路段场景进行编队自动驾驶的能力。

九大应用示范项目

京雄高速 大兴机场高速 滨莱高速
沪宁高速 杭绍台高速 济潍高速
延崇高速 南宁沙吴高速 杭绍甬高速

主线科技列队跟驰探索

2019年4月，主线科技在面向无人驾驶、真实高速公路场景下首次进行高速编队实测，领跑全国列队跟驰标准公开试验，成功完成列队加速、减速、列队换道等驾驶行为，助力中国智能网联汽车领域标准体系的建设。

云端服务平台优化车队运营管理

云端调度管理：车队级作业行驶路线规划，车队运营决策；

云端数据管理：单车自动驾驶数据、作业运营数据的上报、存储、分析；

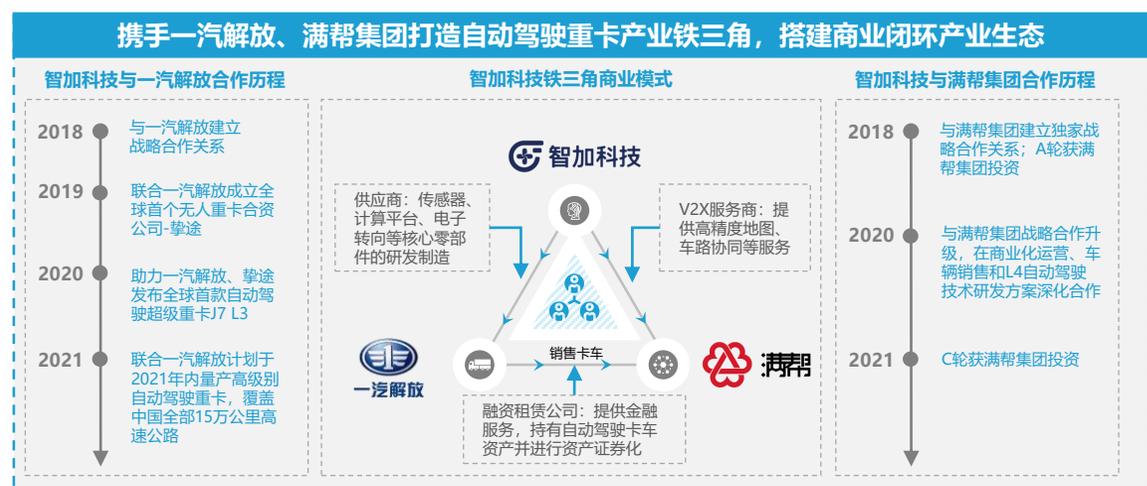
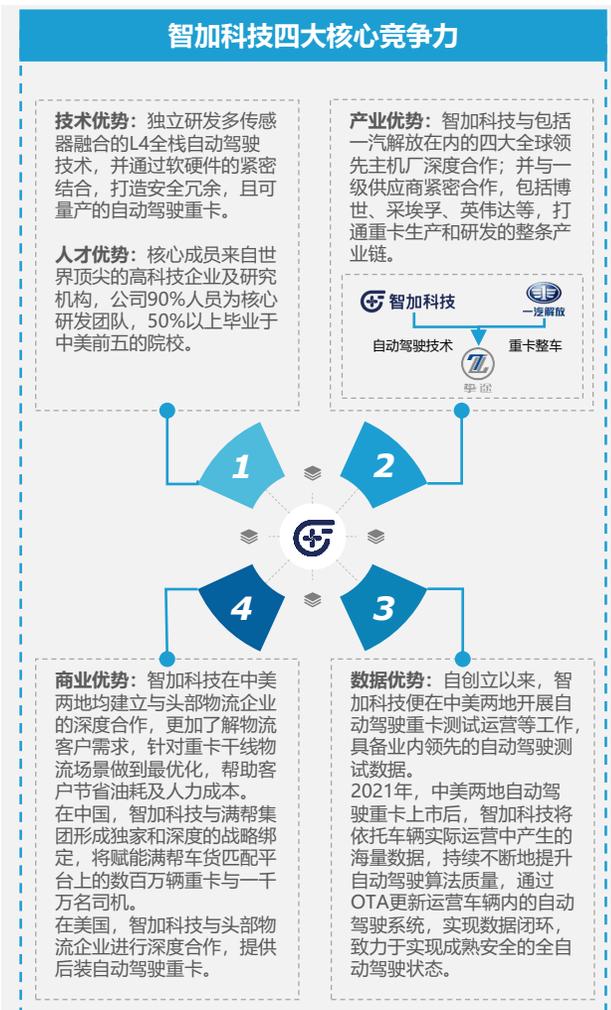
云端服务平台

云端地图、深度模型
OTA：云端后台优化，车端自动部署；

云端监控：单车作业状态、自动驾驶状态、车辆底盘状态监控，故障识别、远程连接；

智加科技：专注干线物流场景，产业铁三角闭环生态打造四大核心竞争力

◆ 智加科技创立于2016年，专注于干线物流场景，以自动驾驶技术为核心，致力于发展最安全的自动驾驶商业化运营运输车队，让交通更安全，让运输更便利。在自动驾驶重卡商业化应用上，智加科技联合头部供应商打造完善的关键部件供应链，并在中美两地打造“自动驾驶解决方案提供商-主机厂-物流场景方”的产业铁三角，打造闭环商业生态，形成技术与人才、产业、数据与商业四大核心竞争力。



◆ 智加科技依托核心技术优势以及多重冗余安全原则，联合挚途科技，助力一汽解放打造具备领先自动驾驶能力的量产车“J7 L3”。基于量产车采集的真实运行数据，智加科技通过自动化数据处理筛选出可学习数据，训练算法持续优化演进，实现数据闭环。单车智能之外，智加科技积极推进“自动驾驶+智能网联”在干线物流场景的应用实践，实现车路协同下的“仓到仓”场景L4级自动驾驶，探索未来智慧交通方向。



核心技术优势与多重冗余原则打造领先的自动驾驶量产车“J7 L3”

量产车“J7 L3”五大产品优势

智能	安全	节油	可靠	互联
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

传感器冗余：多传感器提供冗余，消除传感器故障造成的影响，纠正局部环境噪声，显著提升可运行范围内的精度；

软件冗余：基于地形测量、VisualSLAM与PointCloud的本地化模型和机制互相补充，提供充分的功能冗余。数据模型将确保不同运行模式之间的无缝切换；

驱动冗余：与主机厂建立深度、紧密合作关系，确保软件系统与车辆自身的电子、机械系统冗余充分融合；

计算冗余：应用完备的L4级自动驾驶系统和降级安全停靠系统，确保在任何软件、传感器或硬件发生故障时车辆安全平稳地降级运行；

360°感知：利用多传感器融合，实现360°无死角感知车辆周边情况；

定位与地图技术：定位系统和地图算法可准确跟踪自动驾驶重卡的位置，并根据重卡周边环境快速更新地图；

深度学习模型：智加训练并部署了一系列深度学习模型，可完成如精确侦测分析物体和道路结构、判断重卡与周边车辆行为等复杂任务；

量产车数据闭环推动自动驾驶算法持续演进

海量真实数据的收集：实际应用于物流场景的自动驾驶量产车持续采集真实的运行数据；

算法的持续演进：演进后的算法可持续通过OTA推送，为已经在实际运营中的车辆进行升级；

自动化数据处理：自动化标注系统通过人工智能，从海量数据中自动筛选出真实场景中出现的可学习数据；

推进干线物流场景下智能网联应用实践，探索车路协同智慧交通未来方向

智能运输是车辆、交通和道路三位一体的问题，智能网联与车路协同是未来智慧交通的必然趋势。基于领先的单车智能技术，智加科技积极推进“自动驾驶+智能网联”在干线物流场景的应用实践，形成领先的5G独立组网+北斗高精度定位能力、车路协同多源融合感知算法、多边缘计算能力，实现车路协同下的“仓到仓”场景L4级自动驾驶。

苏州高铁新城车联网示范区

苏州高铁新城车联网示范区：目前智加科技在苏州市8.4公里示范区落地，布设16个5G基站及雷达、摄像头、超边缘计算，聚焦三大车路协同场景，开展仓到仓的自动驾驶车队运营测试。

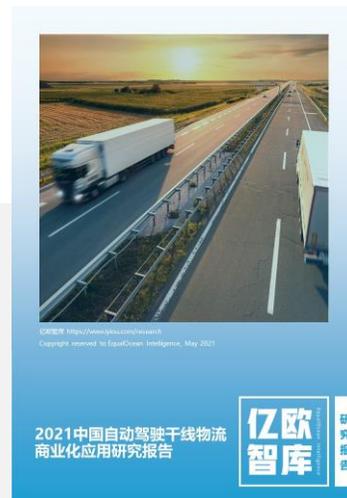
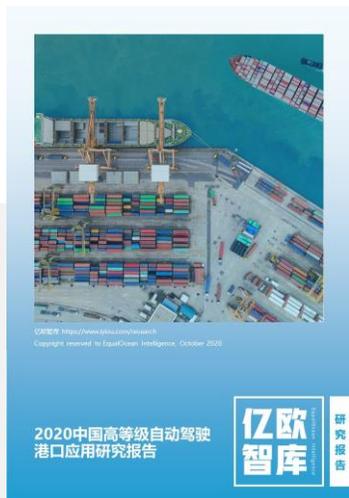
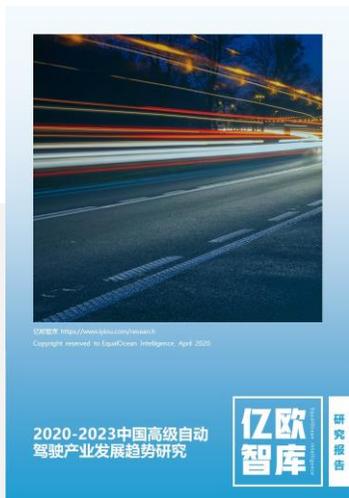
RSU	雷达
5G基站	路测监控系统
信号机	摄像头

三大车路协同场景

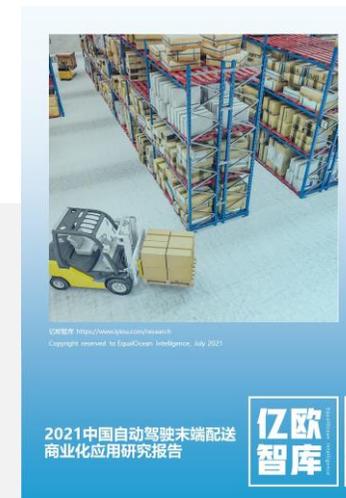
- 交通安全：**匝道汇入口来车预警
- 交通效率：**坡道桥梁信息提醒
- 感知服务：**5G超视距透视

- ◆ 作为人工智能皇冠上最为璀璨的明珠，自动驾驶的巨大应用价值与想象空间，吸引着一众顶尖人才投身其中，自动驾驶也成为了最具讨论价值的行业热门话题之一。人们总是对自动驾驶的未来太过憧憬，以至于有时候会忽视其产业化难度，对短期应用效果感到沮丧。受限于技术、供应链、政策等难点与挑战，自动驾驶干线物流商业化进程仍是道阻且长。
- ◆ 穷山距海，不能限也。我们始终坚信，自动驾驶终将融入现实，以科技赋能，变“汗水物流”为“科技物流”，打造更安全、更绿色、更高效、更便捷的公路货运体系，助力中国物流行业高质量发展。
- ◆ 由于时间与精力所限，本报告对于自动驾驶干线物流商业化应用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中国总经理、集团工程高级副总裁容力博士，主线科技CEO张天雷博士，宏景智驾战略和业务拓展副总裁杨武，车百智库高级研究员梁嘉琪等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自动驾驶场景商业化应用发展，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，共同助力中国自动驾驶产业的持续创新发展。

■ 亿欧智库已发布报告



■ 亿欧智库待发布报告



持续关注
敬请期待

◆ 团队介绍:

亿欧智库 (EqualOcean Intelligence) 是亿欧EqualOcean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。

亿欧智库长期深耕汽车、科技、消费、大健康、产业互联网、金融、传媒、房产新居住等领域, 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EqualOcean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:



陈佳娜

亿欧EqualOcean 分析师
Email: chenjianana@iyiou.com

◆ 报告审核:



武东

亿欧EqualOcean 研究总监
Email: wudong@iyiou.com



杨永平

亿欧EqualOcean 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。

◆ 关于亿欧：

亿欧EqualOcean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、纽约有分公司。亿欧EqualOcean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EqualOcean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 (EqualOcean Intelligence)，产业和投融资数据产品亿欧数据 (EqualOcean Data)；行业垂直子公司亿欧大健康 (EqualOcean Healthcare) 和亿欧汽车 (EqualOcean 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EqualOcean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EqualOcean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EqualOcean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EqualOcean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EqualOcean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EqualOcean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 010-57293241，邮箱 hezuo@iyiou.com



获取更多报告详情
可扫码关注



 亿欧智库

网址: <https://www.iyiou.com/research>

邮箱: hezuo@iyiou.com

电话: 010-57293241

地址: 北京市朝阳区霞光里9号中电发展大厦A座10层