

从稳增长政策到智能驾驶与车路云一体化 ——汽车视角的投资分析

分析师：刘乐
执业证书编号：S0020524070001
电话：021-51097188
邮箱：liule@gyzq.com.cn



从稳增长政策到汽车科技 未来

► 政治局会议和中央经济工作会议聚焦消费与科技创新，提振消费与持续推动新质生产力发展是未来经济发展的中长期重要工作

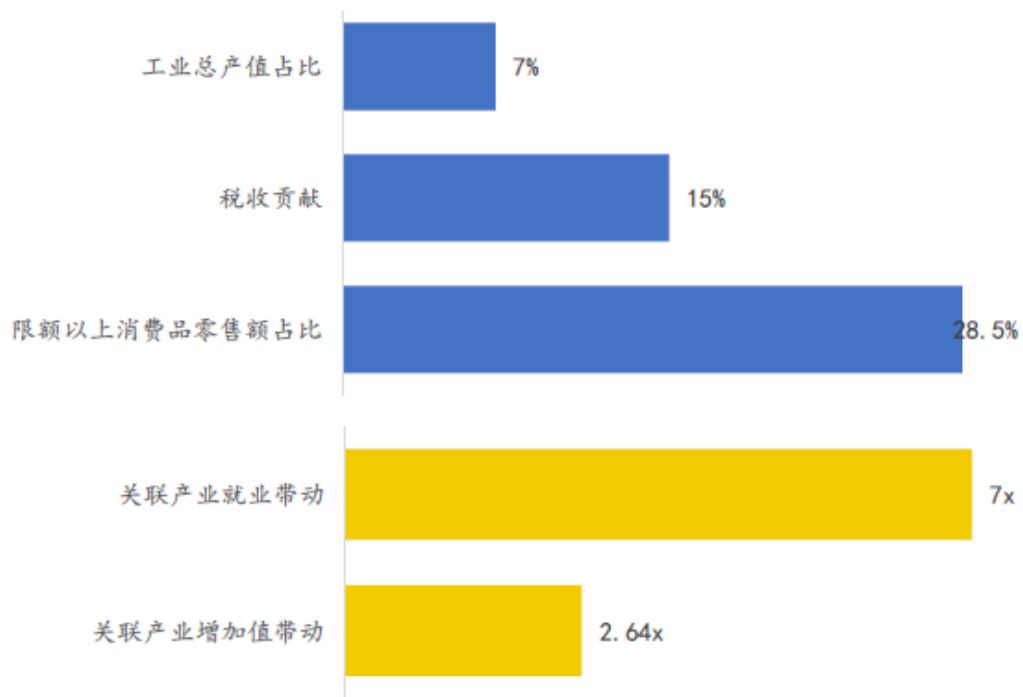
表1：近期经济相关会议内容

时间	会议单位	主要内容
2024.12	中央经济工作会议	会议提出，以科技创新引领新质生产力发展，建设现代化产业体系。加强基础研究和关键核心技术攻关，超前布局重大科技项目，开展新技术新产品新场景大规模应用示范行动。开展“人工智能+”行动，培育未来产业。加强国家战略科技力量建设。健全多层次金融服务体系，壮大耐心资本，更大力度吸引社会资本参与创业投资，梯度培育创新型企业。综合整治“内卷式”竞争，规范地方政府和企业行为。积极运用数字技术、绿色技术改造提升传统产业。
2024.12	中央政治局会议	会议将“大力提振消费、提高投资效益，全方位扩大国内需求”摆在明年9项重点任务之首。国务院发展研究中心宏观经济研究部第二研究室主任李承健表示，要持续巩固消费回暖势头，积极培育定制消费、体验消费、服务消费等新引擎，不断拓展消费新空间。 会议强调以科技创新引领新质生产力发展。中国社会科学院工业经济研究所副研究员李伟表示，科技创新是发展新质生产力的核心要素会议的系列部署，将进一步促进创新驱动发展战略深入实施，推动实体经济与数字经济、先进制造业与现代服务业融合发展，培育新质生产力形成更多新的增长点，持续推动新旧动能加快转换。李伟表示，推动科技创新和产业创新深度融合是一项系统工程，一方面要实现关键核心技术突破、促进原始创新能力提升，另一方面要在健全体制机制上下功夫，强化企业科技创新主体地位，打通科学技术产业化的通道，大力推动科技成果产业化。
2024.12	商务部会议	会议强调，要大力提振消费。加力扩围实施消费品以旧换新政策，创新多元化消费场景，扩大服务消费，积极发展首发经济。要扩大高水平对外开放，稳外贸、稳外资。有序扩大自主开放和单边开放，稳步扩大制度型开放，推动自由贸易试验区提质增效和扩大改革任务授权。深化外商投资促进体制机制改革，稳步推进服务业开放，扩大电信、医疗、教育等领域开放试点。
2024.07	二十届中央委员会第三次全体会议	《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》中提出，健全因地制宜发展新质生产力体制机制。推动技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级，推动劳动者、劳动资料、劳动对象优化组合和更新跃升，催生新产业、新模式、新动能发展以高技术、高效能、高质量为特征的生产力。加强关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术创新，加强新领域新赛道制度供给，建立未来产业投入增长机制，完善推动新一代信息技术、人工智能、航空航天、新能源、新材料、高端装备、生物医药量子科技等战略性新兴产业发展政策和治理体系，引导新兴产业健康有序发展。以国家标准提升引领传统产业优化升级，支持企业用数智技术、绿色技术改造提升传统产业。强化环保、安全等制度约束。

资料来源：中国政府网，商务部，新华社，国元证券研究所

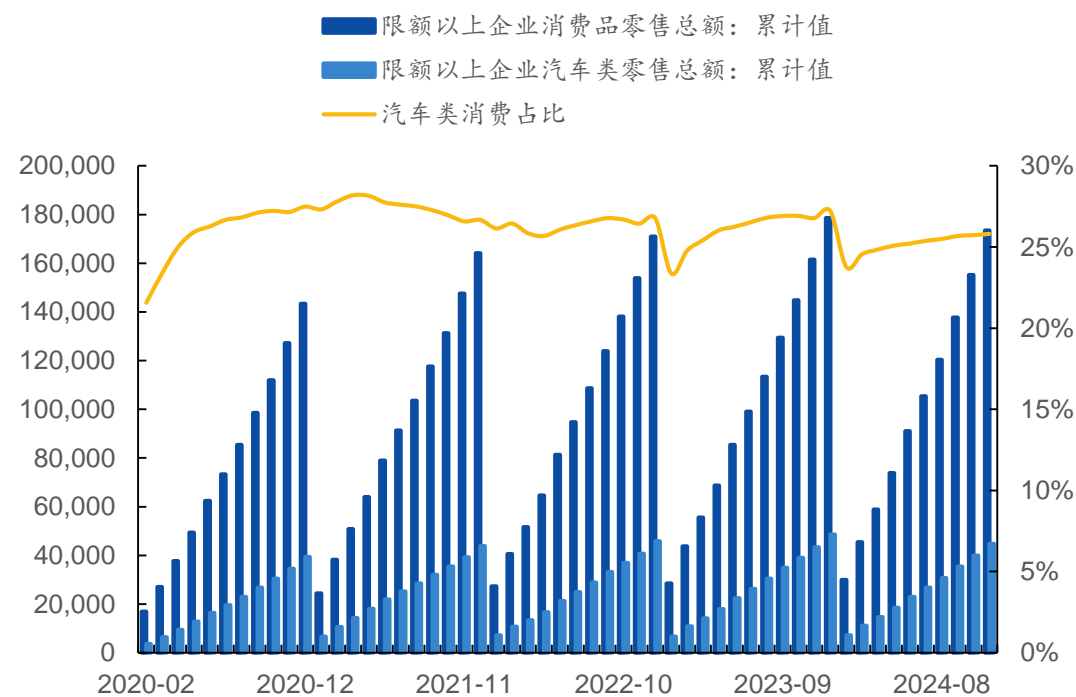
- 汽车主要指标占据国民经济重要位置，同时是提振消费的压舱石
- 提振消费，稳增长，汽车政策是必有之意

图1：2020年中国汽车在宏观各指标中占比及关联产业带动情况



资料来源：wind，德勤《中国汽车后市场白皮书2020》，国元证券研究所
注：就业和附加值带动，指与汽车产业本身比其带动的相关产业就业与增加值倍数

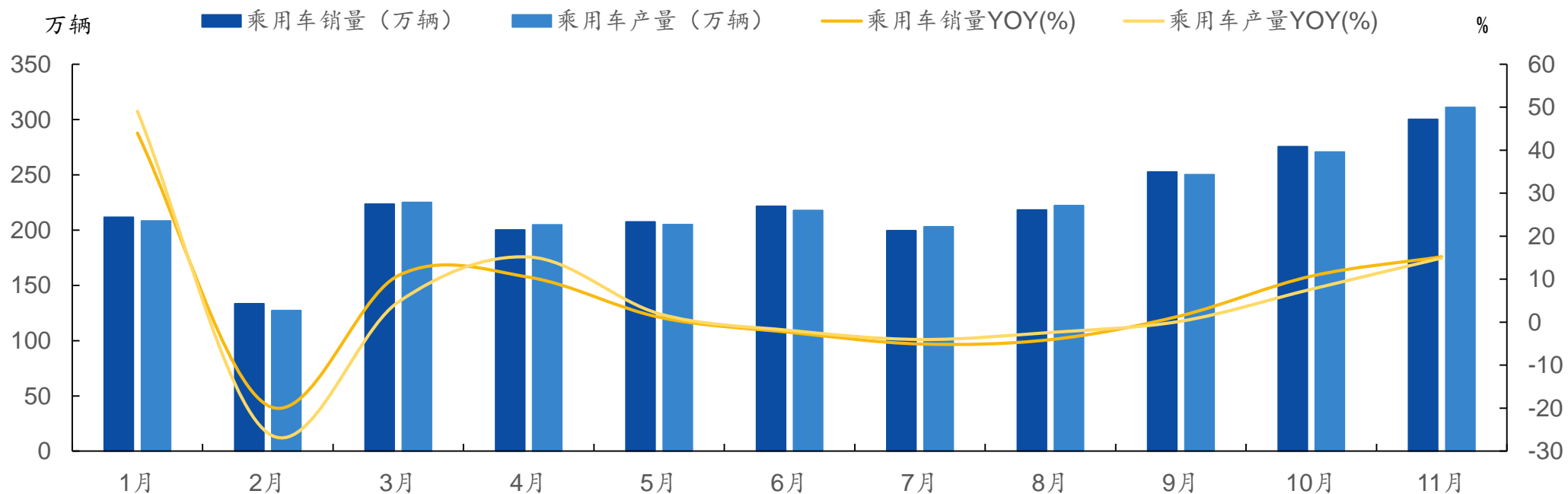
图2：汽车消费占限额以上企业商品零售总额比重(单位：亿元)



资料来源：Choice，国元证券研究所

- 历史经验：2024年前11月乘用车批发销量同比增长6%，与基于目标GDP预测的结果高度一致
- 核心原因在于，支撑经济稳增长的力量与支撑汽车销量上行的力量高度一致

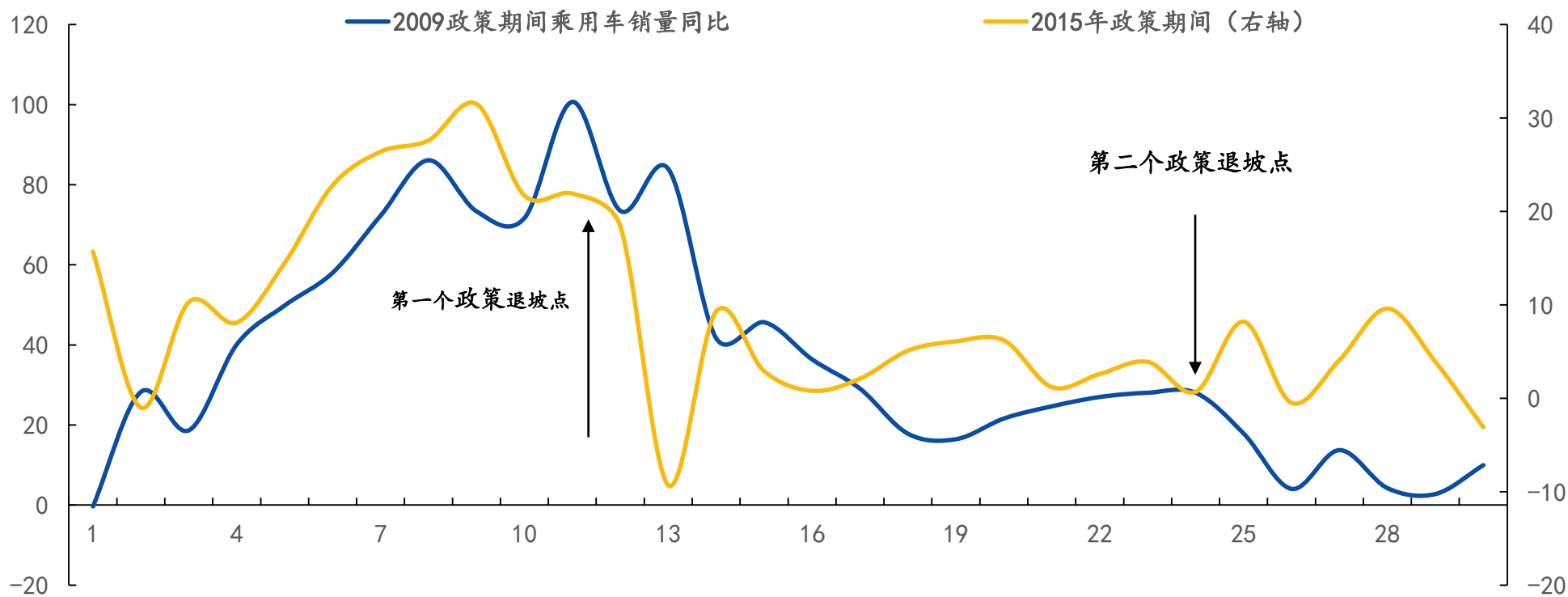
图3：2024年1-11月乘用车产销量及同比增长



资料来源：Choice，国元证券研究所

- 截止2024年12月13日，以旧换新政策注册销量520万辆以上。“以旧换新”政策既有支持作用，又有透支作用，25年促销费、稳增长要达标，需要更加广域的汽车支持政策。

图4：价格补贴政策退坡后引发透支效应(单位：%)



注：图中横轴0时点为每次购置税减半政策开始的时间点
资料来源：wind，中国政府网，东方财富网，太平洋汽车，国元证券研究所

➤ 汽车产业创新活跃，平台效果显著，本身蕴含巨大科技创新，同时是多个未来产业与新质生产力发挥作用的平台，且与人型机器人、飞行汽车等新产业关系密切。鼓励新质生产力发展，同样必有汽车创新相关产业政策。

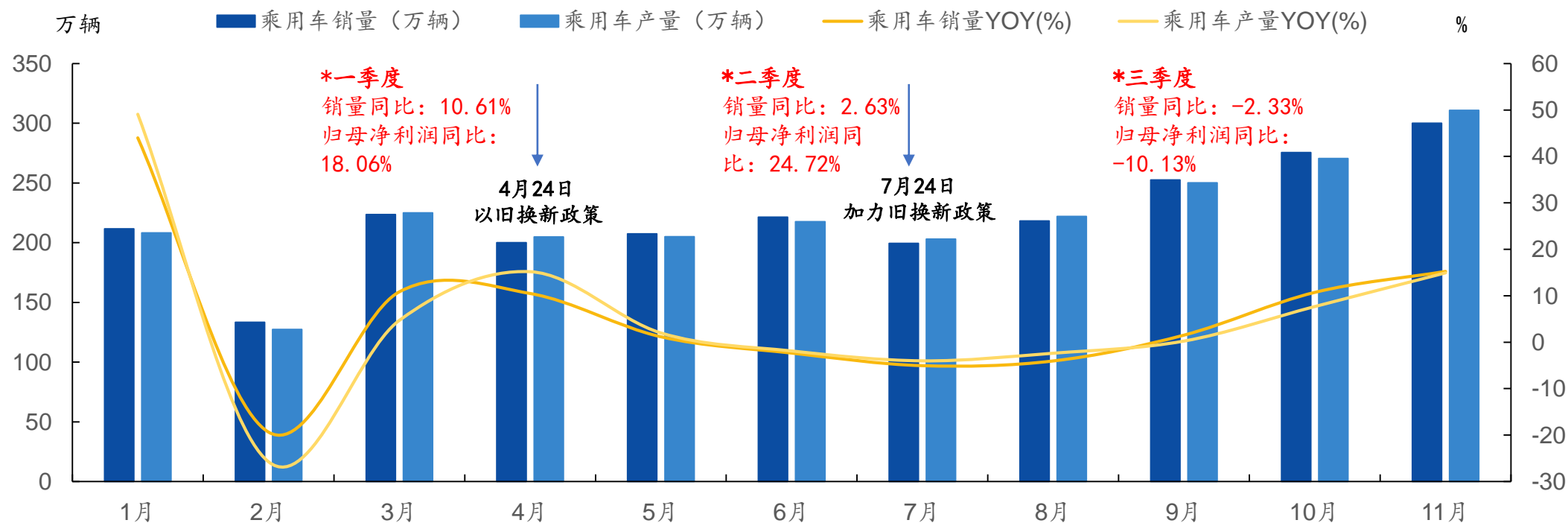
表2：移动机器人与自动驾驶技术对比

	感知层			决策层			执行层		
	用途	构成	主流解决方案	用途	构成	主流解决方案	用途	构成	主流解决方案
移动机器人		激光雷达、单目摄像头、深度摄像头、里程计	(1) SLAM视觉导航，通过车载视觉摄像头采集信息；(2) SLAM激光导航，目前逐渐由2D向3D过渡		芯片、算法（全局路径规划与局部路径规划）	宽度优先搜索算法、概率地图算法、深度优先搜索算法、快速拓展随机树算法、人工势场算法、模糊逻辑算法、遗传算法、神经网络算法		(1) 底层控制：以机械部分、驱动器、传感器等为核心的本体控制；(2) 上层控制：涵盖运动分析、路径规划及配套软件控制	集合控制硬件、软件与人工智能的智能控制系统，具备学习、抽象、推理、决策能力；适应环境变化；自动完成任务
自动驾驶	用于感知外部环境变化、获取相关信息	单目摄像头、深度摄像头、激光雷达、毫米微波雷达、超声波雷达、高精地图	(1) 由摄像头主导、配合毫米波雷达等组成纯视觉算法；(2) 由激光雷达主导，配合摄像头、毫米波雷达等组成的3D激光雷达算法	根据感知信息来进行判断决策，确定适当的工作模型，并制定相应的控制策略	操作系统、芯片、算法、高精度地图以及云平台，核心是自动驾驶AI芯片和对应的高精度地图	智能驾驶汽车芯片：(1) ADAS 芯片，用于实现L1-L2 级别的辅助驾驶功能；(2) 基于 GPU 的智能驾驶汽车芯片；(3) 支持智能驾驶功能的外围芯片，如5G芯片、V2X芯片、数字座舱芯片域控制器芯片等	通过驱动、制动及转向控制系统的相互配合，使汽车或机器人能够稳定行驶	制动系统、转向系统、照明系统、油门系统	采用自动驾驶操作系统，包括系统软件（内核、虚拟化、中间件）和功能软件，向下适配异构分布硬件架构，向上支撑应用开发
相似点	智能导航的硬件（激光雷达、摄像头等）与软件（感知导航算法）趋同			均需用云端进行数据处理和模型训练，依赖算法模型做路径规划			均采用智能控制系统实现汽车或机器人的运动		

资料来源：地理信息技术集成，ofweek，高工移动机器人，高工智能汽车，禹合资产，艾瑞咨询，国元证券研究所

- 政策支持对销量支持效果明显，销量对产业链业绩支持效果明显，同时与行业二级市场表现关系密切
- 在促销费与发展新质生产力背景下，汽车行业二级市场表现仍然高度可期

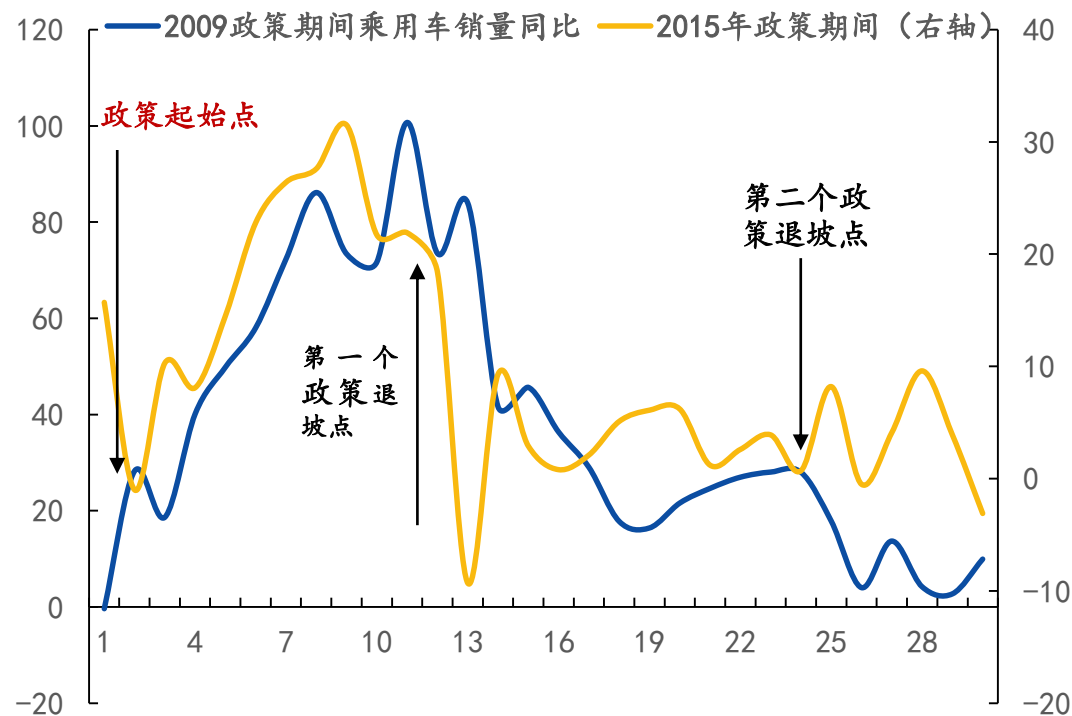
图5：2024年政策、销量与行业上市企业业绩



资料来源: Choice, 国元证券研究所

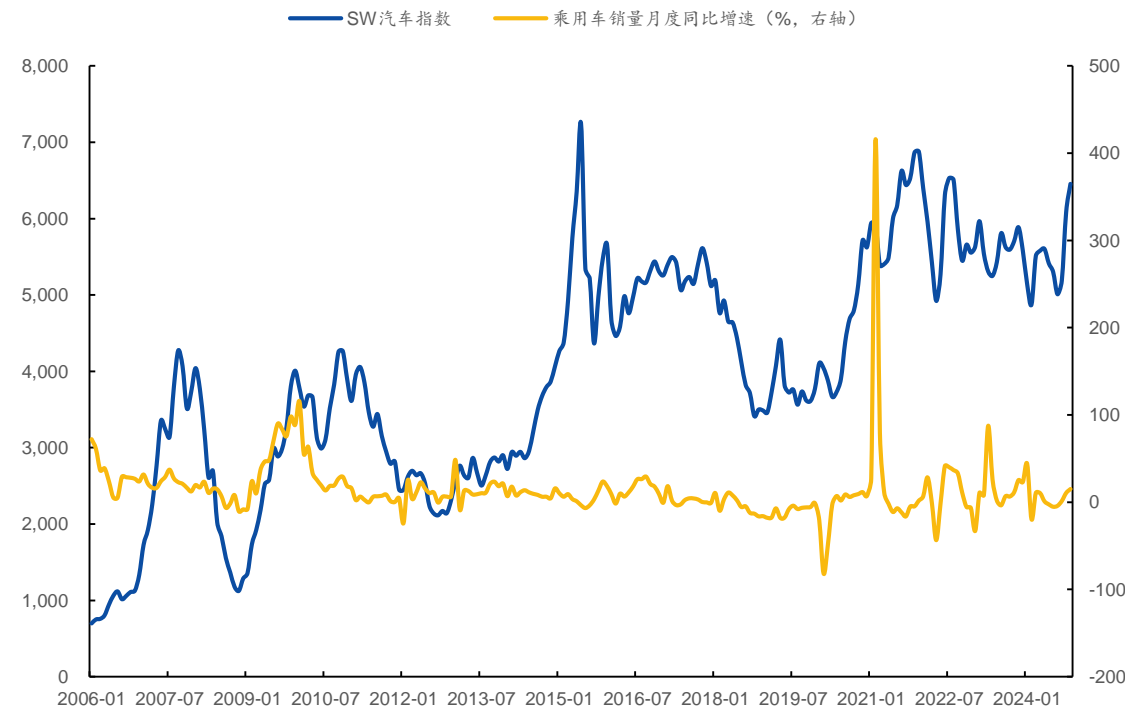
- 政策支持对销量支持效果明显，销量对产业链业绩支持效果明显，同时与行业二级市场表现关系密切。
- 在促销费与发展新质生产力背景下，汽车行业二级市场表现仍然高度可期

图6：历史上价格政策实施及退坡效果（单位：%）



注：图中横轴0时点为每次购置税减半政策开始的时间点
资料来源：wind，中国政府网，东方财富网，太平洋汽车，国元证券研究所

图7：历史SW汽车指数与我国乘用车销量增速变化走势对比



资料来源：Choice，国元证券研究所

- ▶ 三重曲线叠加，投资汽车行业重点把握与胜（剩）者为王与新技术两大方向，胜者为王以智能化赋能为核心，新技术以自动驾驶为典型代表

图8：汽车产业发展三阶段曲线

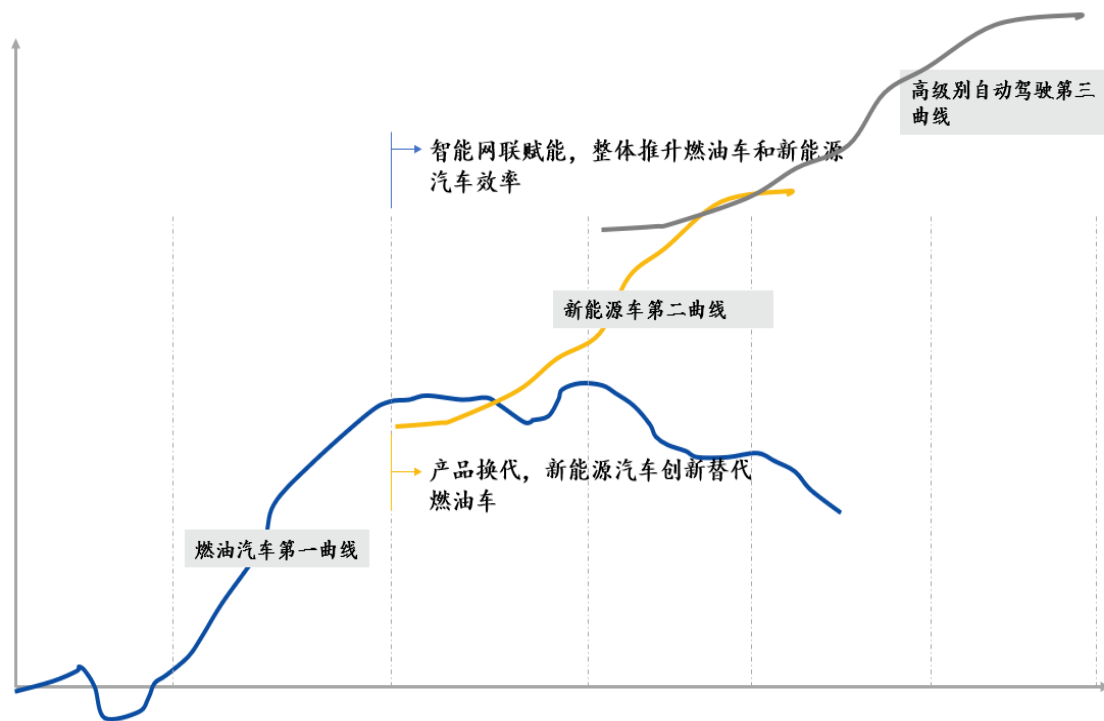
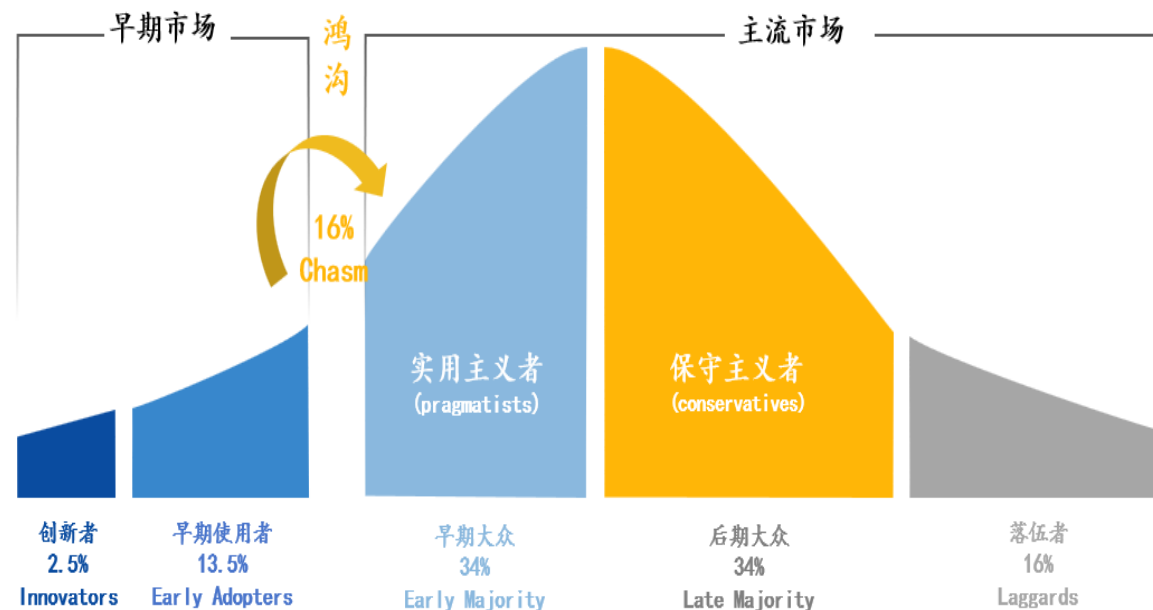


图9：电动智能汽车技术采用曲线

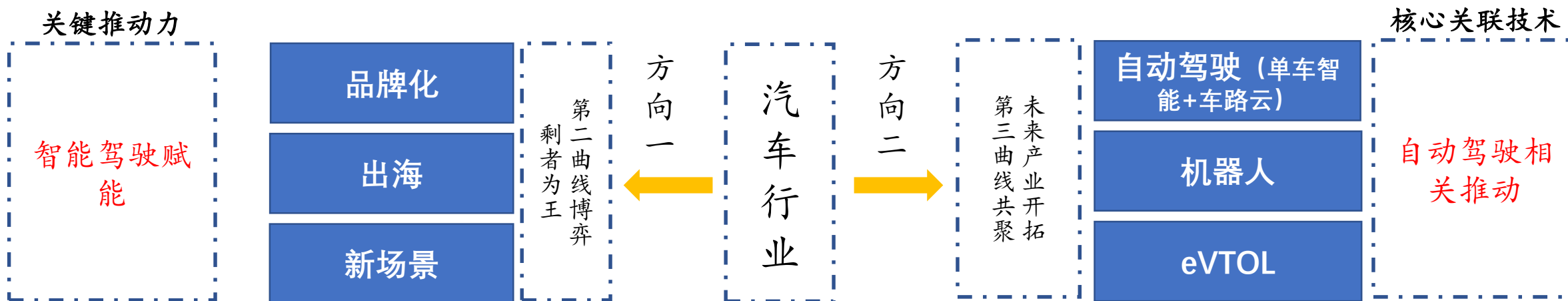


资料来源：Michael G. McMiUan et al. Investments: Principles of Portfolio and Equity Analysis, 查尔斯·汉迪《第二曲线：跨越S型曲线的二次增长》，菲利普·阿吉翁等《创造性破坏的力量》，国元证券研究所研究绘制

资料来源：杰弗里·摩尔，《跨越鸿沟：颠覆性产品营销圣经》，国家信息中心，国元证券研究所

- 2024年新能源车年度渗透率较大概率突破50%，正式迈入后期大众市场阶段。从产业整体看，行业整体呈现燃油车传统产业，新能源车战略新兴产业与以自动驾驶为代表的未来产业三条“产业曲线”并存特征。三重曲线叠加，投资汽车行业重点把握胜（剩）者为王与新技术两大方向：
- “第二曲线”龙头引领，胜（剩）者为王：后期大众市场阶段，产品技术在线的领先品牌将持续展现领先者优势。品牌化竞争具有动态特征，领先企业仍需不断推进用户可感知技术支撑自身品牌，并同时受新的技术标准许可催化。
- “第三曲线”自动驾驶、机器人、飞行汽车共聚：在面向未来产业的第三曲线中，AI作为基础技术，催动自动驾驶、机器人与飞行汽车沿着与电动智能汽车相似的技术与工艺推动新产业落地。

图10：基于产业曲线的汽车行业投资逻辑



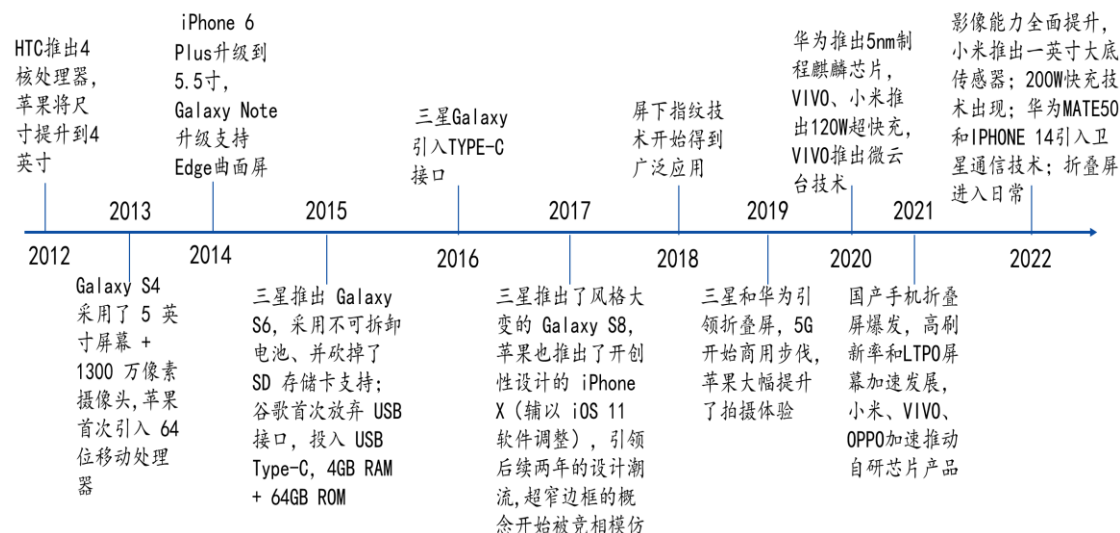
资料来源：国元证券研究所

2

自动驾驶：新与旧的关键力量

- 大众化领域，智能驾驶赋能是行业发展关键力量。
- 对比智能手机渗透率超过50%之后的后期大众化阶段，2012-2022年间，头部品牌作为引领，大量渐进式技术改进推出，推动行业进化
- 这表明该阶段，领先品牌的品牌优势并非静态维持，仍需要不断以创新为基础维护品牌，构筑竞争壁垒

图11：过去十年部分手机技术革新



资料来源：凤凰网，中关村在线，腾讯网，雷科技，国元证券研究所整理绘制

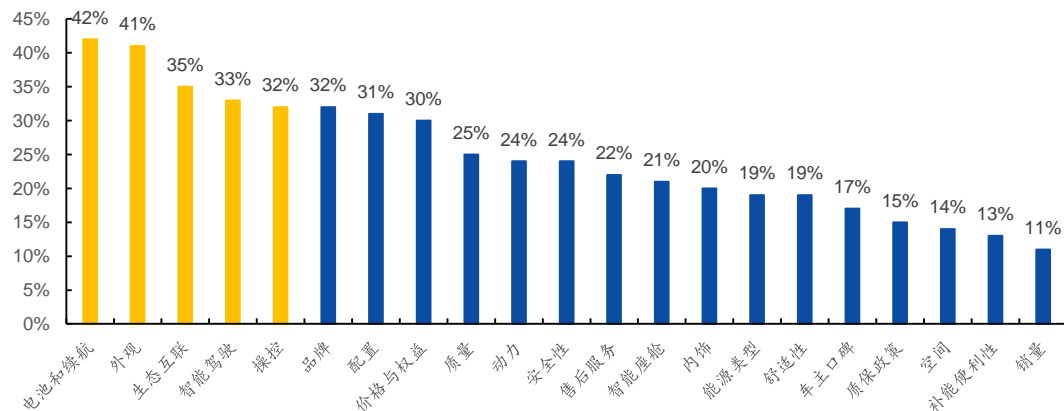
图12：小米汽车五大核心技术



资料来源：小米汽车官网，国元证券研究所

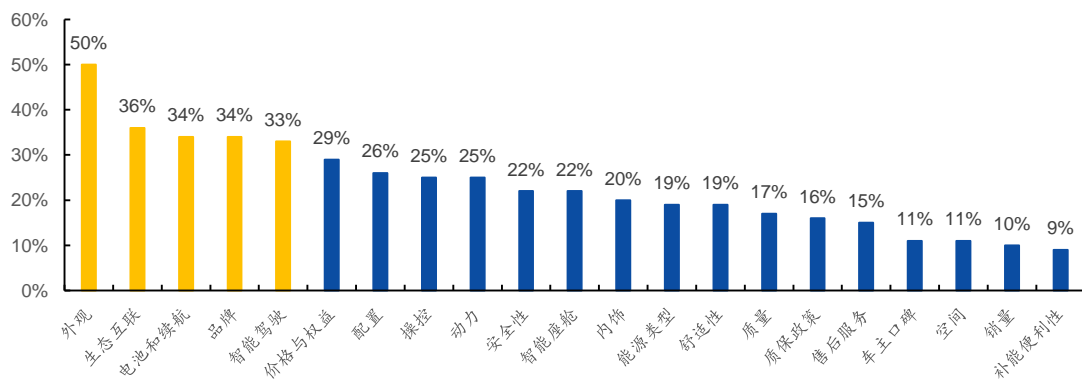
➤ 需求端消费者购车因素中，热门车型智驾影响权重高

图13：小米SU7锁单用户关注产品的主要原因



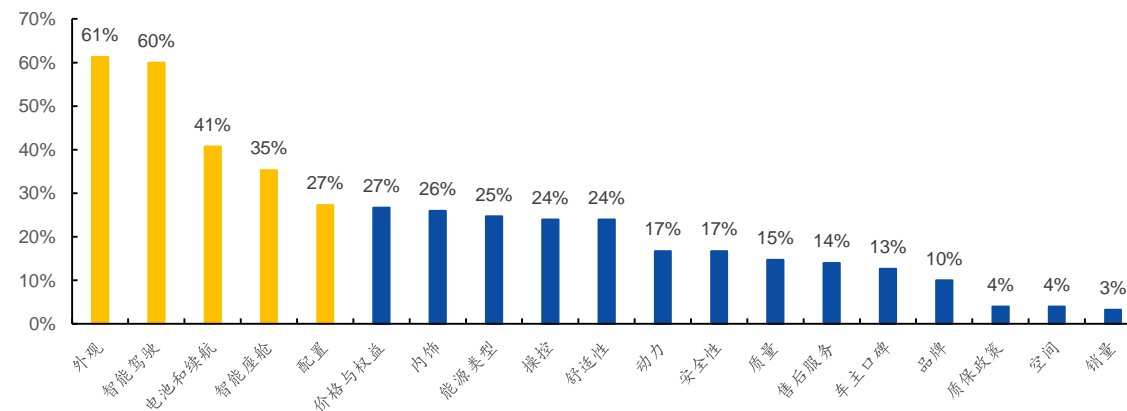
资料来源：电动汽车用户联盟，国元证券研究所

图15：小米SU7锁单用户选择产品的主要原因



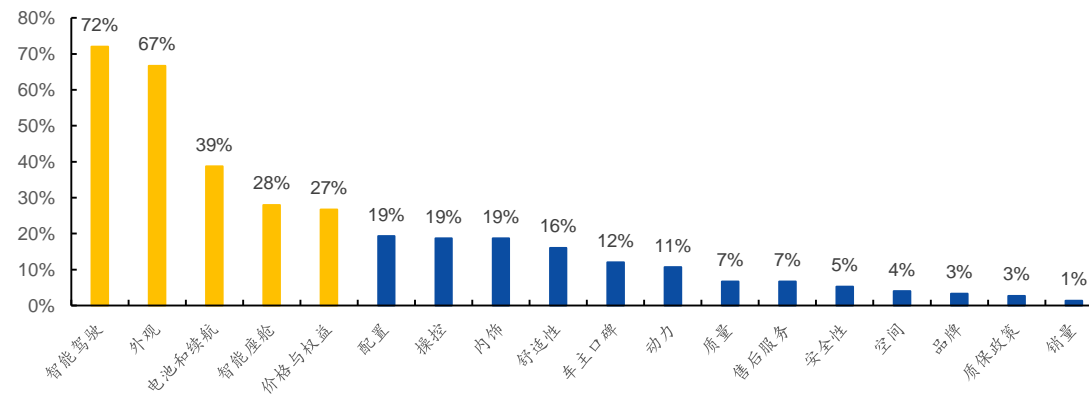
资料来源：电动汽车用户联盟，国元证券研究所

图14：小鹏P7i用户关注产品的主要原因



资料来源：电动车主用户联盟，国元证券研究所

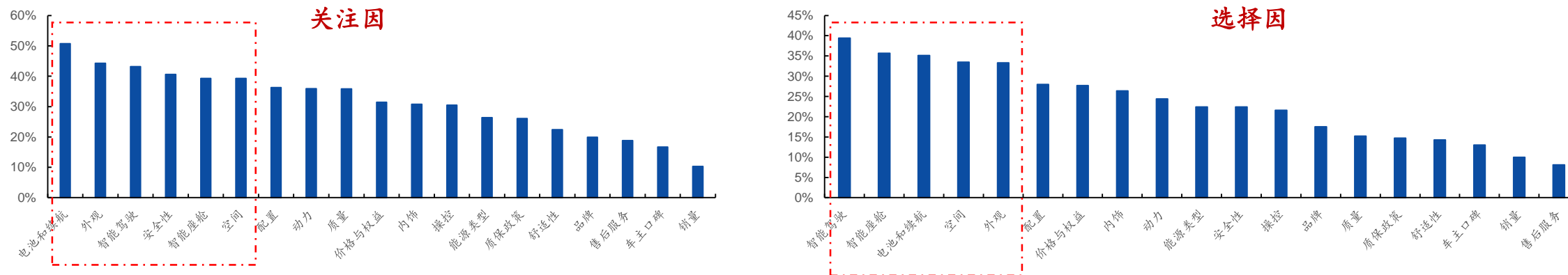
图16：小鹏P7i用户选择产品的主要原因



资料来源：电动汽车用户联盟，国元证券研究所

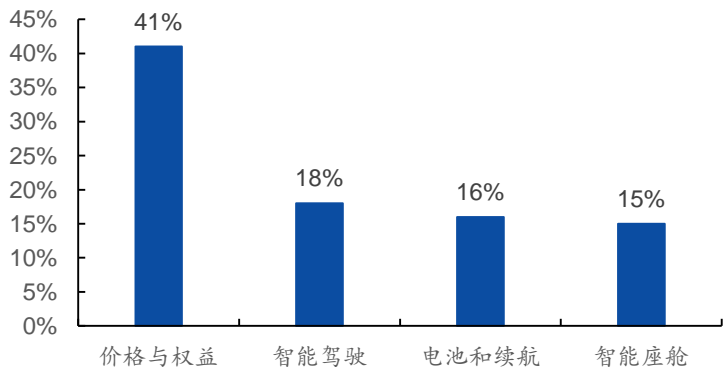
➤ 需求端消费者购车因素中，热门车型智驾影响权重高。消费者购车对智驾重要性认可越来越高，但付费意愿下降，行业整体内卷

图17：20-40万新能源车车主购车关注和选择因素



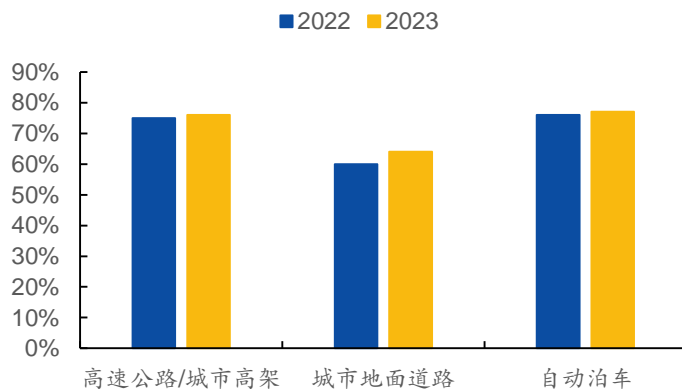
资料来源：电动汽车用户联盟，国元证券研究所

图18：宝马i3用非推荐(中立、贬损)评价主要原因



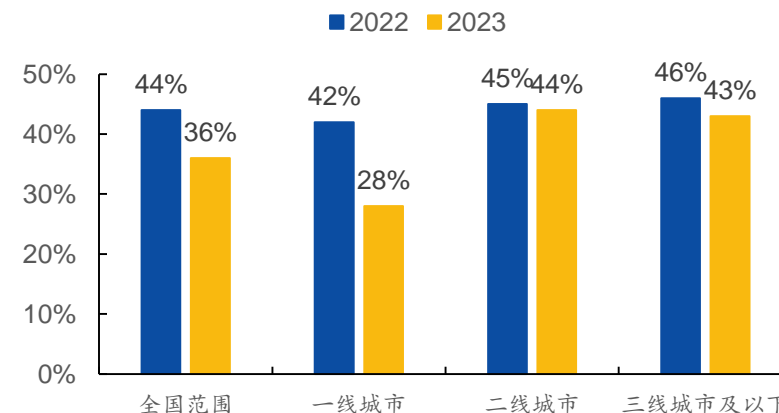
资料来源：电动汽车用户联盟，国元证券研究所

图19：2023与2022消费者对智驾重要性认识对比



资料来源：麦肯锡，国元证券研究所

图20：消费者为自动驾驶功能付费意愿



资料来源：麦肯锡，国元证券研究所

➤ 政策端，政策鼓励叠加试点持续推进

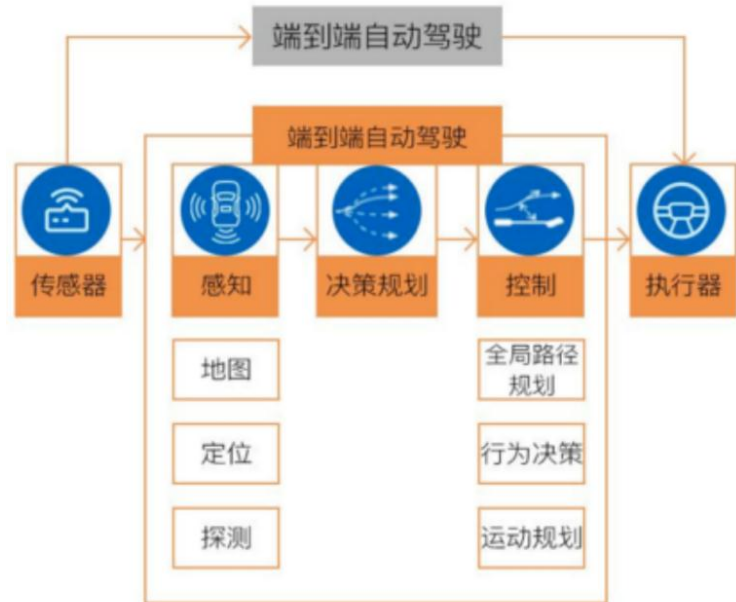
表3：近期我国关于支持智能驾驶领域相关政策梳理

政策或文件名称	发布时间	内容摘要
《四部委关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》	2023年11月17日	遴选具备量产条件的搭载自动驾驶功能的智能网联汽车产品，开展准入试点；对取得准入的智能网联汽车产品，在限定区域内开展上路通行试点，车辆用于运输经营的需满足交通运输主管部门运营资质和运营管理要求。
《五部委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》	2024年1月15日	推动智能化路侧基础设施和云控基础平台建设，提升车辆终端装配率，开展智能网联汽车“车路云一体化”系统架构设计和多种场景应用。试点内容主要包括：建设智能化路侧基础设施。实现试点区域5G通信网络全覆盖，部署LTE-V2X直连通信路侧单元（RSU）等在内的C-V2X（蜂窝车联网技术）基础设施；提升车辆终端装配率；分类施策逐步提升车端联网率，试点运行车辆100%安装C-V2X车载终端和车辆数字身份证载体。
《四部门有序开展智能网联汽车准入和上路通行试点》	2024年6月14日	意在支持L3级别自动驾驶汽车的上路通行和量产落地。进入智能网联汽车准入和上路通行试点联合体的车企包括重庆长安、比亚迪、广汽乘用车、上汽、北汽蓝谷、蔚来汽车等9个联合体。
《2024年汽车标准化工作要点》	2024年6月21日	聚焦前沿技术领域和新型产业生态，围绕固态电池、电动汽车换电、车用人工智能等新领域，前瞻研究相应标准子体系，支撑新技术、新业态、新模式创新发展。
《五部门关于公布智能网联汽车“车路云一体化”应用试点城市名单的通知》	2024年7月1日	在自愿申报、组织评估基础上，确定了20个城市（联合体）为智能网联汽车“车路云一体化”应用试点城市。各地省级主管部门要加大对试点城市的政策支持力度，加强试点工作的跟踪问效，及时总结工作进展、经验做法和典型案例。

资料来源：政府官网，中新网，国元证券研究所

- 供给端：端到端搭台，基于规则唱戏。端到端引领星辰大海，基于规则落地和兜底
- ✓ 智能驾驶技术重构，端到端开启新时代。带动高阶智能驾驶渗透率高速增长的主旋律，主要归因于国内智驾头部玩家在传统模块化技术架构下，以人海战术比拼开城速度。但事实上，尽管城区NOA功能已上车许久，但从市场反馈来看，多数车企的城市NOA仍处于起步阶段。
- ✓ 2023年，特斯拉公布了FSDV12版本，进而将城市街道驾驶堆栈升级为端到端神经网络技术路线。与传统的智驾模块化系统相比，端到端技术具有明显优势。

图21：端到端自动驾驶示意图



资料来源：新智驾，国元证券研究所

表4：端到端的优势与特点

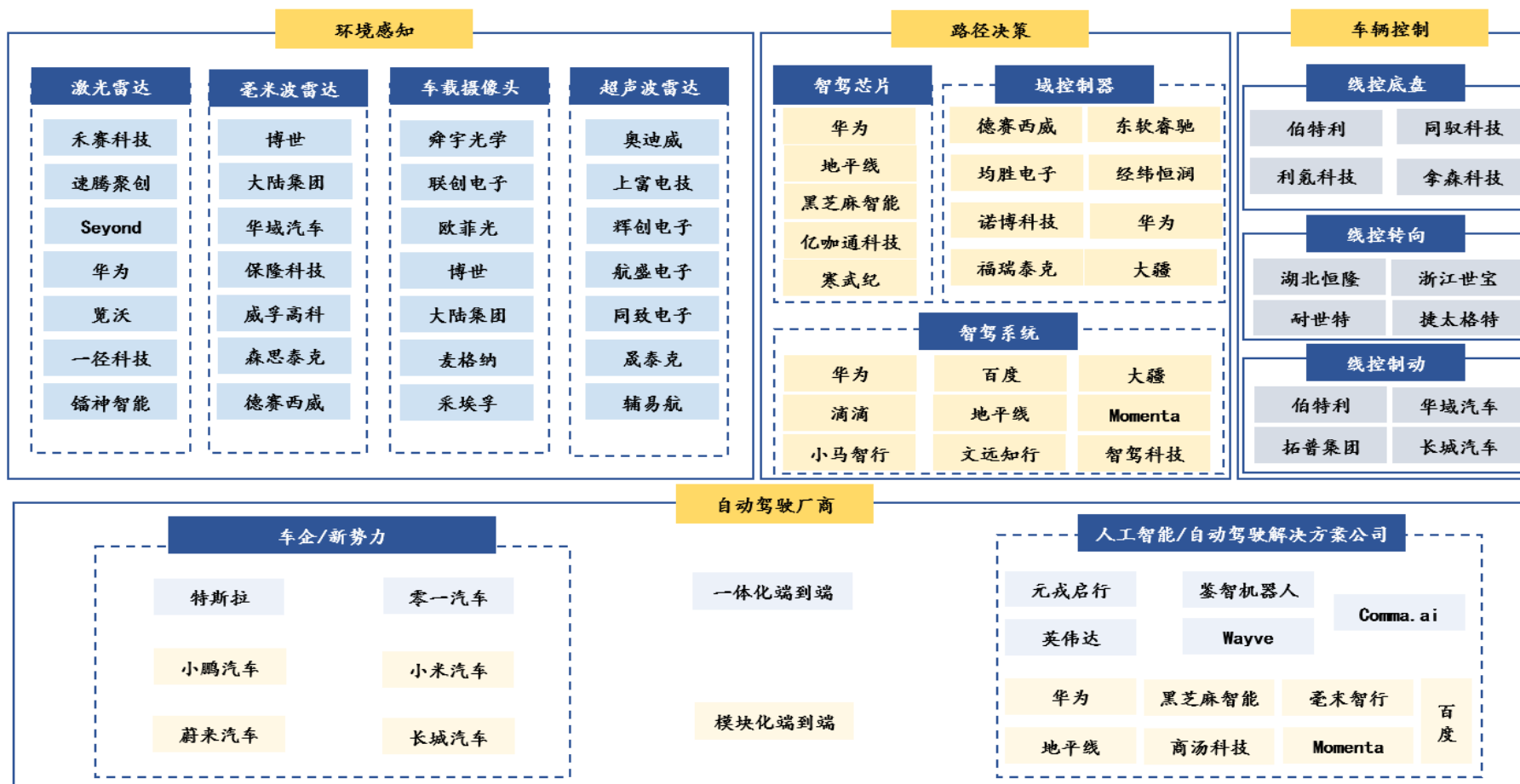
特点	优势
数据驱动	<ul style="list-style-type: none"> ● 不仅感知模块，决策规划与控制模块也由数据驱动，实现全栈数据驱动。 ● 无需或仅需少量人工编码，手写规划，简化开发流程。 ● 提升数据规模与质量能够显著提升产品性能，不断提升系统的能力上限。
全局最优	<ul style="list-style-type: none"> ● 端到端是一体化架构，为汽车行驶的全局任务为统一目标联合训练。 ● 避免模块化的单独优化。 ● 不需要通过频繁的patch和参数调整修正。
消除误差	<ul style="list-style-type: none"> ● 一体化的模型结构能够减少信息传递的延迟，加快系统反应。 ● 消除各模块之间信息传递的累积误差，全栈神经网络的上下层之间可以做到全量信息传递。

资料来源：甲子光年，国元证券研究所

自动驾驶：新与旧的关键力量

- 供给端，端到端引领星辰大海，基于规则落地和兜底
- ✓ 在行业龙头特斯拉的标杆作用、大模型代表的AGI技术范式以及自动驾驶拟人化和安全性需求的共同推动下，自动驾驶行业对端到端的关注度持续攀升。目前，端到端自动驾驶迅速成为行业新焦点。整体而言，目前主要有两种路线，一种是以特斯拉为代表的一体化端到端模型，另一种是以小鹏和华为为代表的模块化联合端到端。

图22：端到端智能驾驶产业链全景图



资料来源：佐思汽研，甲子光年，国元证券研究所绘制

- 供给端，端到端引领星辰大海，基于规则落地和兜底
- ✓ 展望未来，算力与数据重要性将逐步凸显，领先厂商优势有望逐渐放大。目前，头部智驾厂商已投入大量资本开支进行训练中心的搭建工作。例如，特斯拉拥有近10万张A100GPU，在全球位居Top5，并且预计到年底将拥有100EFLOPS的算力，同时还针对自动驾驶自研了Dojo芯片，以此来支持其端到端模型的训练。此外，理想汽车也表示将在未来每年投入超10亿美元用以进行端到端算力训练。高质量数据的收集以及大算力的投入都需要大量的资金成本，这就致使自动驾驶领域的龙头效应和马太效应变得愈发显著。拥有更多资源的大公司能够投入更多资金用于收集数据以及提升算力，进而在技术上保持领先地位。

表5：国内端到端自动驾驶厂商不完全布局

厂商	实施现状	方案特点
蔚来	*2023年年中，蔚来开始探索机器人世界模型，目前已有阶段性成果； *2024年4月蔚来智能驾驶发布会上，蔚来公开了端云算力规模，蔚来23万台车的端云算力总规模达230.29 EOPS； *端到端方案将在2024年内发布；	将感规模型与规控模型合并，实现信息无损传递；
小鹏	*2024年北京车展期间公开发布A1天玑系统； *从小鹏X9开始，小鹏汽车发布的车型将升级搭载全新的端到端大模型；	AI天玑系统中，XPlanner是引入基于神经网络的规划控制大模型，从图像数据感知输入到行驶路径的规划控制比人类手写规则的代码更加智能、泛化能力更强；
理想	*2023年，理想推送AD Max3.0，其整体框架已经具备端到端的理念，但距离完整的端到端尚有一定差距； *理想汽车的新模型将在2024年上线；	全流程模型化；
小米汽车	2023年底宣布新车融入端到端大模型技术；	实时生成道路拓扑，实时识别静态智能体；
吉利汽车	与鉴智机器人合作，预计2024年量产；	采用动态场景图预测智能体碰撞可能；
商汤	24年实车部署，25年量产落地	感知、决策、规划、控制整合到一个全栈Transformer端到端模型，实现感知决策一体化端到端自动驾驶

资料来源：亿欧智库，智能车参考，AutocarMax，国元证券研究所

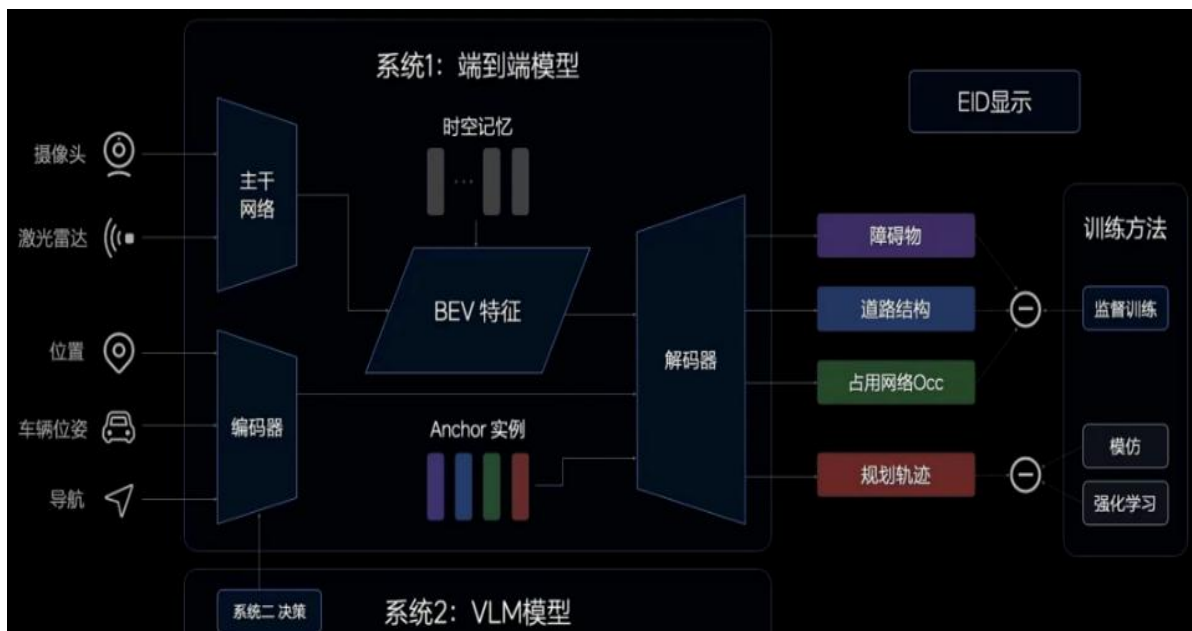
表6：主要厂商算力水平

厂商类型	厂商名称	智算中心建设	算力水平
车企	特斯拉	Dojo智算中心	100000PFLOPS
	长安	长安智算中心	1420PFLOPS
	吉利	星睿智算中心	810PFLOPS
	理想	理想智算中心	1200PFLOPS
	小鹏	“扶摇”智算中心	600PFLOPS
	蔚来	蔚来智算中心	-
科技公司/供应商	商汤绝影	商汤智算中心	12000PFLOPS
	华为	车BU云智算中心	3500PFLOPS
	毫末智行	“雪湖绿洲”智算中心	670PFLOPS

资料来源：甲子光年，国元证券研究所

- 供给端，端到端引领星辰大海，基于规则落地和兜底
- ✓ 从实践层面来看，当前落地阶段的单一模型端到端仍然较少。端到端+基于规则兜底的“模块化”端到端是主流方式，同时智驾加速向20万以下市场渗透和海外油车市场渗透加剧，从而基于规则仍然是部件企业主力。整体呈现端到端搭台，基于规则唱戏的状态。
- ✓ 20万级别以下市场占乘用车消费一半，但高阶智驾渗透几乎为0。大疆车载持续开拓下沉市场，7v+100tops/7v+32tops分别下探至7000元/5000元，小鹏推出15万以下MONA品牌，定位全球AI智驾普及者；比亚迪20万以下海狮07EV，搭载自研天神之眼高阶智驾。全面推广持续铺开。

图23：理想4D ONE MODEL端到端构架图



资料来源：鞭牛士，国元证券研究所

图24：大疆7V传感器方案



资料来源：AutocarMax，42号车库，国元证券研究所

3

ROBOTAXI: 技术进步加 政策试点, 行业曙光已现

➤ 高阶领域，泛ROBOTAXI逐步发力

1) 萝卜快跑出圈，特斯拉CYBERCAB、ROBOVAN发布，ROBOTAXI落地加快

- 武汉快速推动自动驾驶测试道路覆盖全城，截止2023年底开放道路3378.73公里(单向里程)，覆盖13个行政区中的12个。计划2024年投放ROBOTAXI车辆1000台。北京、上海等地跟进。小鹏计划2025运营，特斯拉CYBERCAB\ROBOVAN发布，计划运营成本降至每英里 5-10 美分

2) 九识智驾爆单，城配自动驾驶快速落地

- 九识智驾无人城配车发布引爆市场，发布当日订单5290台，考虑到产能仅2100台/年，在当前产能情况下后续两年均已排满

3) 矿山自动驾驶渗透率加速突破：2023年无人矿车在露天场景渗透率仅不到2%，2024上半年露天矿达到6%，渗透率呈高速增长趋势

图25：运营接单状态的萝卜快跑



资料来源：萝卜快跑官网，国元证券研究所

图26：特斯拉CYBERCAB和ROBOVAN展示



资料来源：新浪汽车，懂车帝，国元证券研究所

图27：九识智驾无人车系列产品



资料来源：九识智驾官网，国元证券研究所

图28：易控智驾新疆准东露天矿百台无人矿卡交付



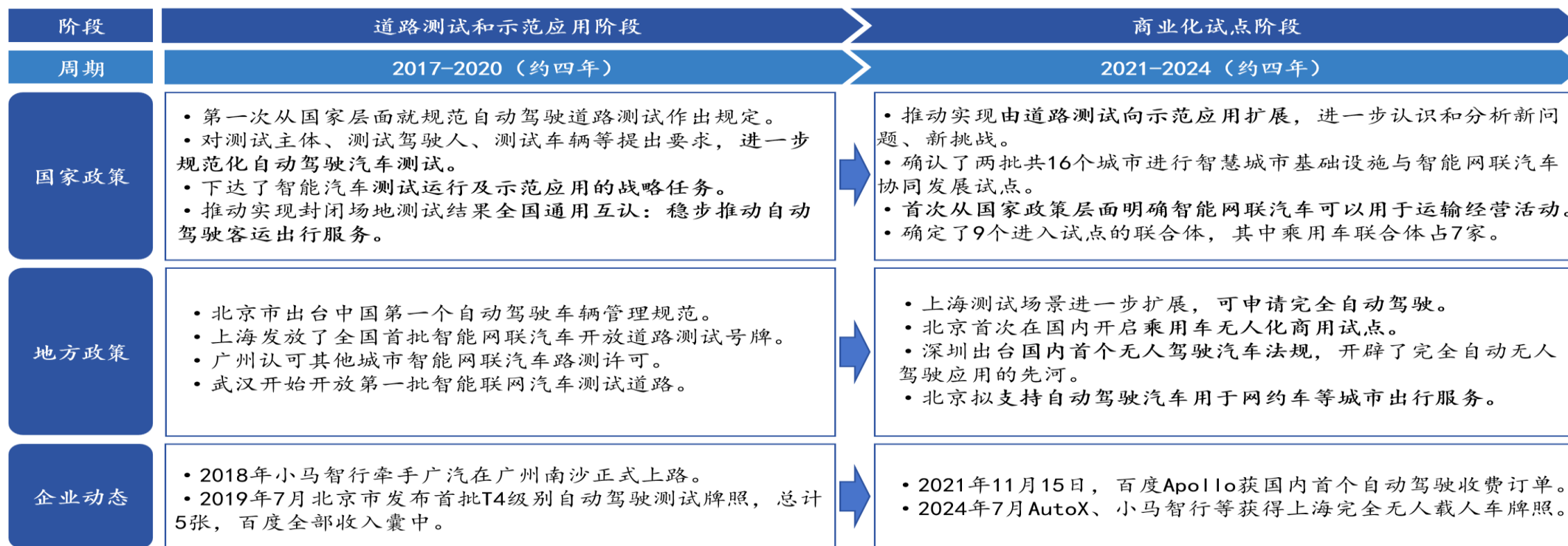
资料来源：易控智驾，国元证券研究所

技术 & 政策双向促进，助力Robotaxi产业发展螺旋上升

相关政策出台积极，为Robotaxi落地铺路

- ✓ 随着自动驾驶技术的发展，我国Robotaxi产业政策重点转向支持车型量产与商业化运营。2017年，北京出台首个自动驾驶车辆管理规范，引领产业进入道路测试与示范应用阶段，该规范明确了自动驾驶功能等级等内容，为各地政策制定提供了范本。
- ✓ 高级别自动驾驶车辆载客经营活动行业标准首次明确定义，Robotaxi商业化运营获进一步规范引导与约束。2023年11月，四部委联合发布《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》（简称《准入通知》），对L3/L4级别自动驾驶车型的准入规范、使用主体、上路通行、暂停与退出、数据安全与网络安全等提出具体要求。2023年12月交通部发布的《自动驾驶汽车运输安全服务指南（试行）》（简称《服务指南》），明确了高级别自动驾驶汽车在各类道路上从事城市公共交通和出租汽车客运服务的行业规范。

图29：2017-2024年中国自动驾驶政策演进路线

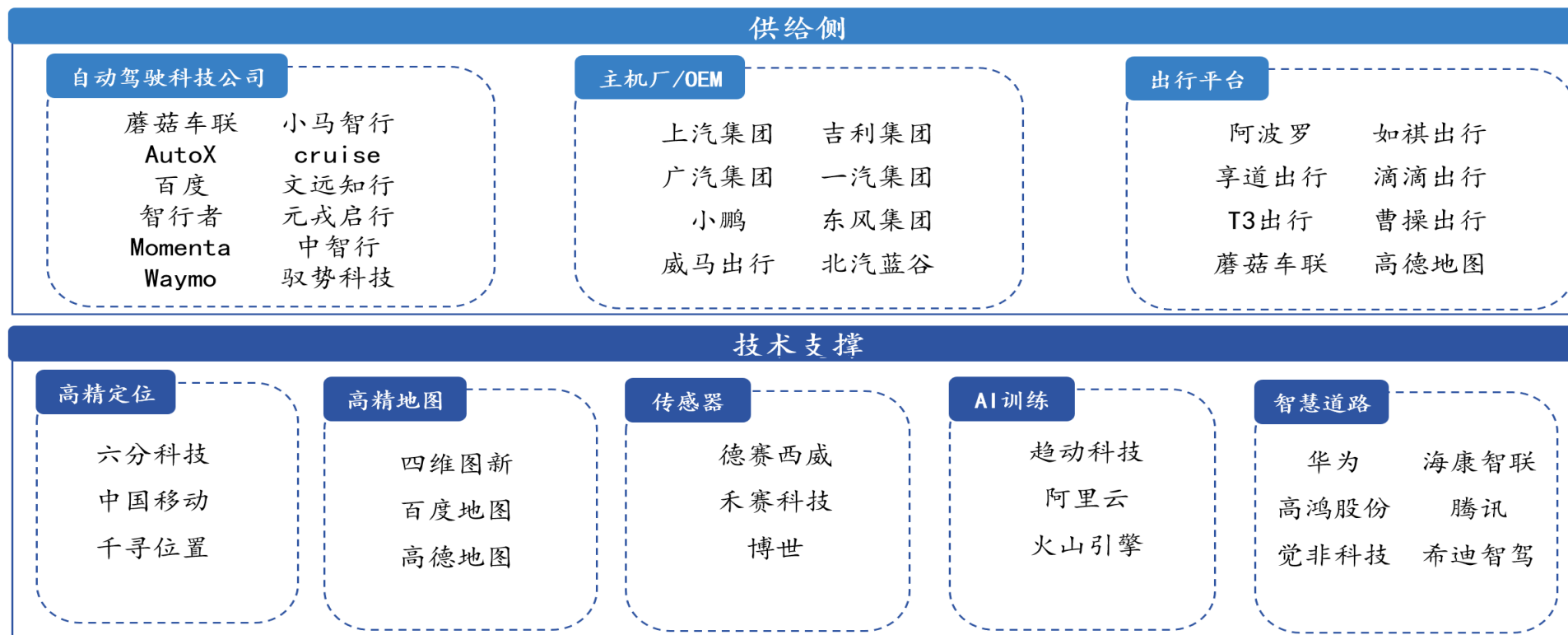


► 技术与政策双向促进，助力Robotaxi产业发展螺旋上升

Robotaxi趋势一：“金三角”模式已成市场主流，三方联动推动产业升级

- ✓ “金三角”模式对三方产业优势的整合被普遍认为是现阶段最具可行性的商业模式。该模式主要涵盖三大板块：整车厂（主机厂）负责提供整车平台及生产制造能力，自动驾驶科技公司专注于技术方案供给，出行服务运营商则承担Robotaxi的线上终端叫车运营服务。当前，中国和美国均已呈现出“金三角”趋势。

图30: Robotaxi产业链全景图



➤ 技术与政策双向促进，助力Robotaxi产业发展螺旋上升

- ✓ 现阶段，常见的“金三角”模式中，国资/政府平台参与程度尚有限，当前主要由民营机构在三方中占据主导地位。从长远来看，鉴于各地政府在政策与监管层面的关键作用，地方城投公司仍有介入的空间，且这将对该商业模式的完善产生重要影响。伴随政府针对自动驾驶的政策日益完备，Robotaxi商业化规模增长潜力巨大，同时对盈利能力也有了更高要求，以契合进一步商业化的需求。
- ✓ 中美两国在“金三角”运营模式基础上均形成了较为稳定的发展态势，凸显出中美两国资本市场对该模式的高度认可。在中国，“金三角”模式以百度、小马智行等科技公司的自动驾驶模型为依托，通过广汽、北汽等整车厂将方案落地，最终投放到萝卜快跑、如祺出行等出行平台进行实际运营，目前基本已开启收费运营，有望于近年实现逐步盈利。美国的“金三角”模式发端于Waymo。2023年，Waymo积极推进与运营平台合作以实现商业化落地，其与Uber、捷豹携手，在旧金山、菲尼克斯成功开展Robotaxi正式收费运营。Waymo商业模式的转型引得其他行业追随者竞相效仿，美国众多行业参与者纷纷开启“技术+整车+平台”的“金三角”合作模式。

图31：中美Robotaxi“金三角”运营模式对比图



► 技术与政策双向促进，助力Robotaxi产业发展螺旋上升

✓ “金三角”模式在自动驾驶领域具有重要意义，从技术、生产、终端运营三个方面发挥优势，推动商业化进程：

从技术层面来看，凭借主机厂生产资源的有力支撑，科技公司得以从生产成本及实现难度等多方面因素考量，更具针对性地优化技术短板，例如在感知能力方面进一步推进降本增效举措。

从生产端来看，技术环节的分离使主机厂能够大幅削减软件研发投入，进而将精力聚焦于生产能力提升与产线优化，更高效地利用其在产业链中的优势资源，有效避免在传统车厂不擅长的尖端研发领域造成不必要的资源浪费，从而降低整体生产成本与边际成本，为商业化进程增添动力。

从终端运营角度而言，得益于其他两方的研发支持和稳定的产线供应，运营平台能够集中资源投入运营环节，针对无人驾驶项目的商业化落地进行专项开发，同时专注于地方政策的研究与配合，以实现提供符合法规且适用于区域或全国范围的运营机制为最终目标。

表7：部分厂商“金三角模式”合作方案梳理

技术公司	主机厂	出行/运营平台	现状
百度	北汽、江铃新能源等	萝卜快跑、百度地图	目标在2024年底在武汉实现收支平衡，2025年全面进入盈利
小马智行	丰田、广汽等	曹操出行、如祺出行等	截至2024年8月底，已累积超过3500万公里的自动驾驶路测里程
文远知行	如祺出行、高德地图等	广汽、日产等	2024年9月，文远开启在珠海横琴Robobus的收费运营
Waymo	Lyft、Uber	捷豹路虎、极氪等	2024年8月，极氪为Waymo定制的Robotaxi开始路测
Cruise	Lyft、Uber	通用	Uber计划在2025年开始在其网约车叫车平台上向客户提供Cruise旗下的自动驾驶汽车

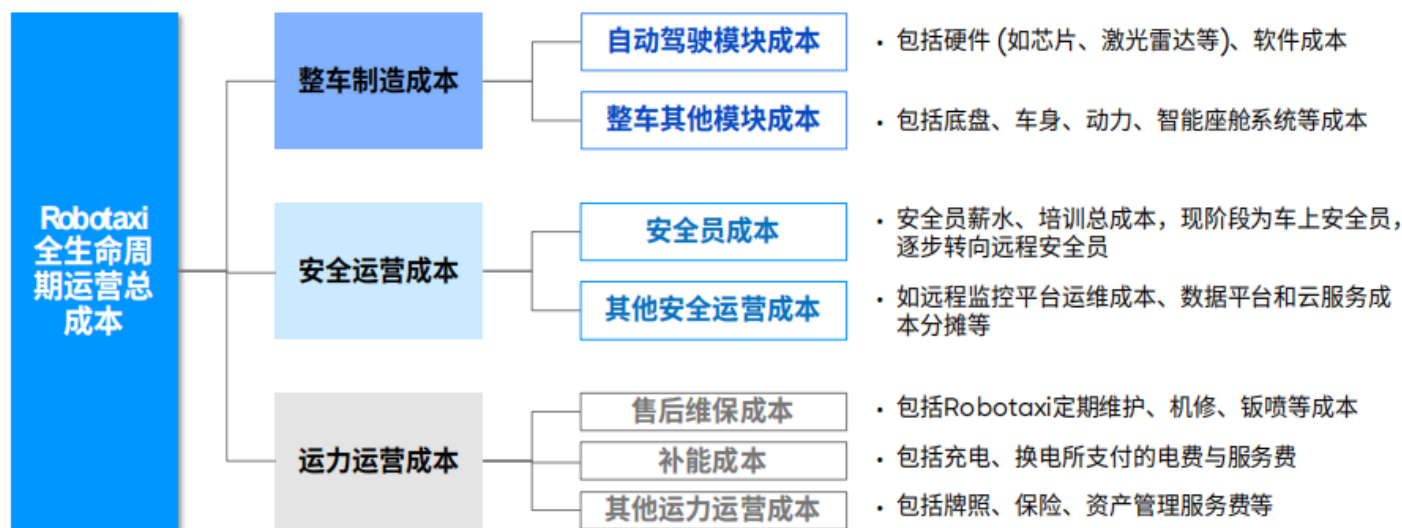
资料来源：艾瑞咨询，国元证券研究所

► 技术与政策双向促进, 助力Robotaxi产业发展螺旋上升

Robotaxi趋势二: 中短期盈利难度仍然较大, 中长期需要多方面齐降本从而打通商业模式

✓ Robotaxi运营成本居高不下, 盈利目标实现仍较为困难。当前配备安全员的Robotaxi整体运营成本远超传统网约车, 平均高出约30%, 这使得中短期内盈利预期不容乐观。以武汉的萝卜快跑为例, 其当前主流第五代车型单车成本约48万元, 按照网约车8年强制报废机制计算, 单车每日折旧成本约160元。算上安全运营成本和运力运营成本后, 单车日均运营成本超370元, 逼近400元大关。而目前经平台补贴后的收费为5元/5公里, 即便考虑无人驾驶特性, 假设每日接单40单(远超网约车司机日均单量), 单车日均收入仍难以达到200元。总体来看, 即便不考虑前期研发成本和车辆保险费用, 萝卜快跑在武汉的营收亦无法覆盖基本运营成本, 处于严重亏损状态。

图32: Robotaxi单车全生命周期运营总成本组成



资料来源: 罗兰贝格, 国元证券研究所

表8: 传统网约车与Robotaxi商业运营成本对比

成本项	传统网约车 (电动)	Robotaxi (有安全员)	Robotaxi
行驶里程(km)	100000	100000	100000
购车成本-6年平摊 (元)	21,667	50,000	50,000
油电成本(元)	10,000	10,000	10,000
保养费用(元)	5,000	8,000	8,000
保险费用(元)	10,000	13,000	13,000
司机工资(元)	96,000	96,000	0
成本总计(元)	142,667	177,000	81,000
实际单公里成本 (元)	1.43	1.77	0.81

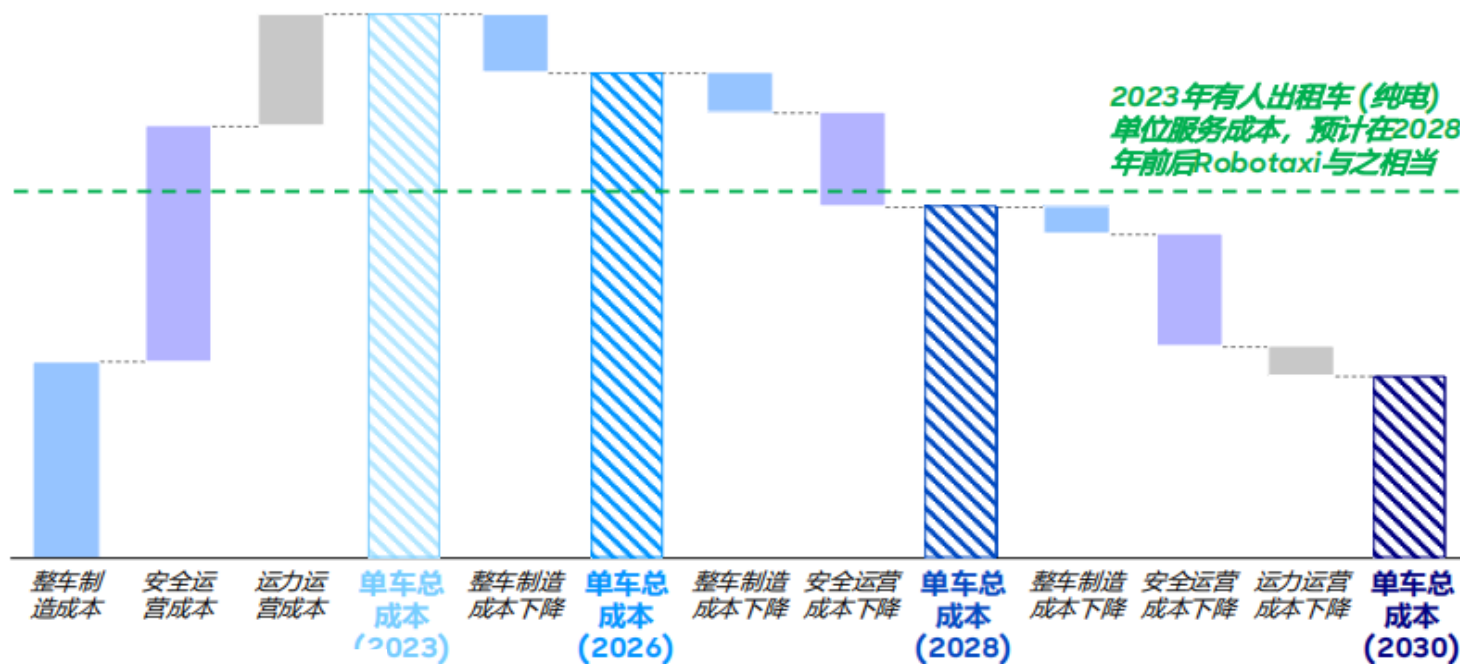
资料来源: 甲子光年, 国元证券研究所

➤ 技术与政策双向促进, 助力Robotaxi产业发展螺旋上升

✓ 展望中长期, Robotaxi产业需从三大方面寻求优化升级已实现成本的运营成本的快速下探:

- 1、感知端技术革新, 削减昂贵传感器依赖: 伴随感知算法持续精进, 视觉感知精度不断攀升, 对激光雷达的依赖程度将渐次降低, 不再需整车密布激光雷达。同时, 激光雷达规模化应用及关键零部件国产化替代进程的推进, 亦有助于削减其自身成本, 进而拉低整车制造成本;
- 2、安全员配置优化, 削减安全运营成本: 展望未来, 随着自动驾驶技术的演进与政策的进一步松绑, Robotaxi车内有望彻底无需安全员, 且远程安全员单人监管车辆数量亦能增加, 由此降低安全运营成本;
- 3、自动化运营效能提升, 降低综合运营成本: 以萝卜快跑为例, 其搭建的无人车自动运营网络, 可达成Robotaxi全生命周期服务自动化, 诸如云端一键指令唤醒车辆、车辆自检、自动出车、自动调度运营区域、自动泊车等, 全程无需人工干预。

图33: 中国Robotaxi单车全生命周期运营总成本下降路径示意图



智慧城市及车路云等基础设施的完善, 预计有望加速局部场景运营成本降低, 从而在长期角度加快其进程

4

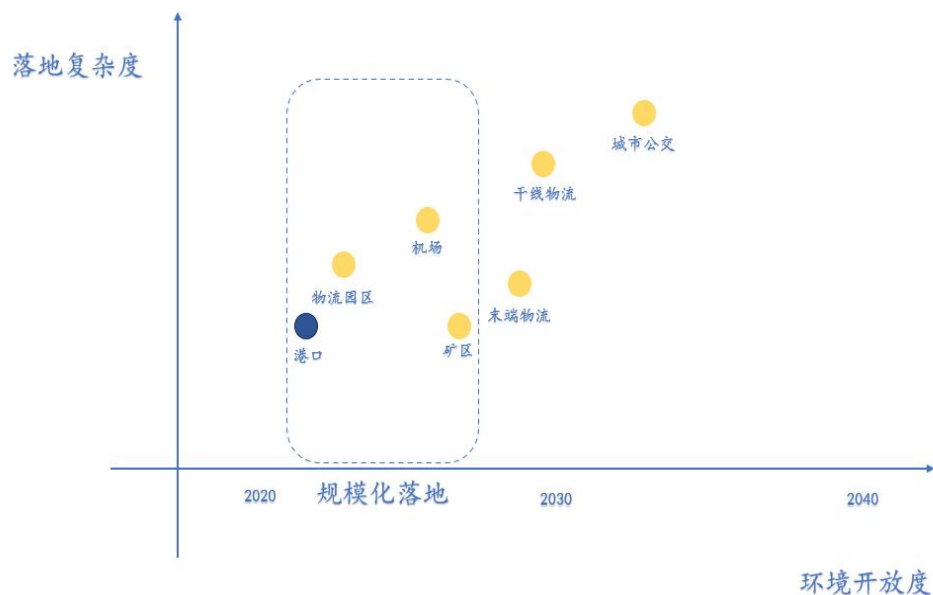
商用无人车：价值回归与未来前景

➤ 无人商用车应用场景广泛，无人商用车应用按下加速键

无人商用车趋势一：智能网联技术打开新思路，无人商用车将更早进入商业化阶段

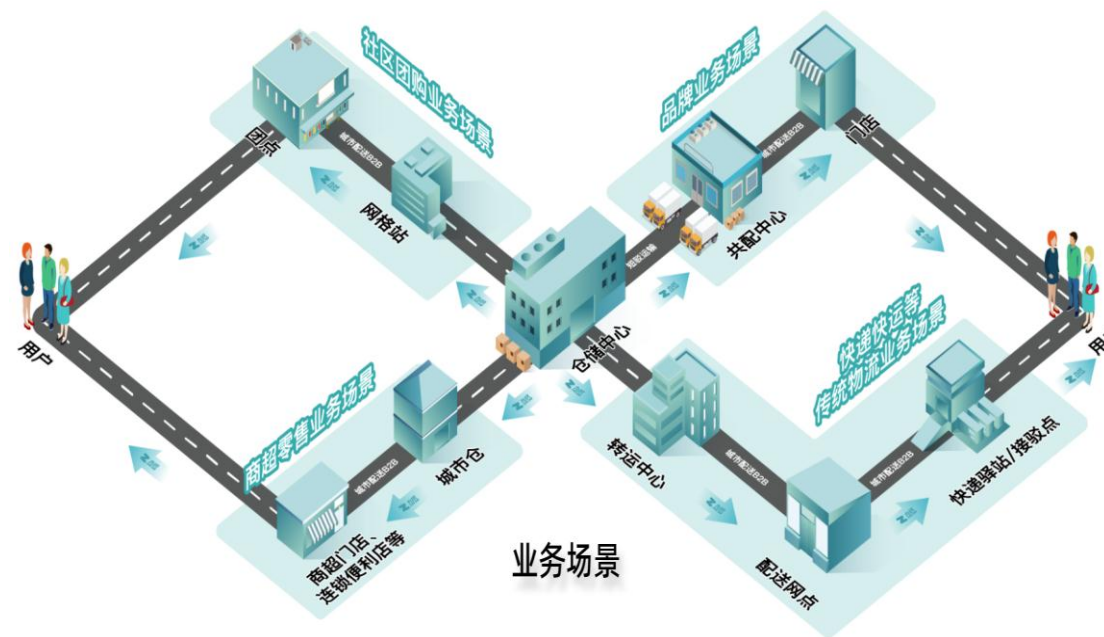
- ✓ 无人商用车将于部分场景优先实现商业化价值。从应用场景分类上，商用车自动驾驶应用可分为封闭/半封闭场景和开放场景，其中封闭场景主要包括末端配送、机场场景、矿山场景、港口场景；半封闭场景主要包括干线物流场景和环卫场景；开放场景主要为Robobus。
- ✓ 商用车自动驾驶的最大价值在于是否能替代人类驾驶员，而取代人工的关键是两方面原因：一方面，场景复杂度越低、作业标准化程度越高，无人化替代价值越高；另一方面，越是高危且重人工的场景，无人化的替换价值越高。因此，我们预计包括末端配送、机场、矿山、港口以及干线物流等封闭/半封闭的载物应用场景预计将优先实现其商业化价值。

图34：无人驾驶商用车不同场景落地现状



资料来源：弗若斯特沙利文，国元证券研究所

图35：末端配送场景示意图



资料来源：九识智驾，国元证券研究所

➤ 无人商用车应用场景广泛，无人商用车应用按下加速键

- ✓ 无人驾驶商用车可在多场景应用中有效解决行业痛点。在机场，干线物流，港口，矿区以及末端配送的五大场景中，它们的行业共性痛点主要有：人力资源成本高、管理营运困难以及驾驶人员工作压力大且安全隐患高。
- ✓ 无人化车辆能够使得部分场景实现无人运输，同时在运营方面也可以实现24小时全天候运营，并且系统化的调度可以促使运营效率得到进一步的提升。

表9：无人商用车主要应用场景痛点与无人化价值梳理

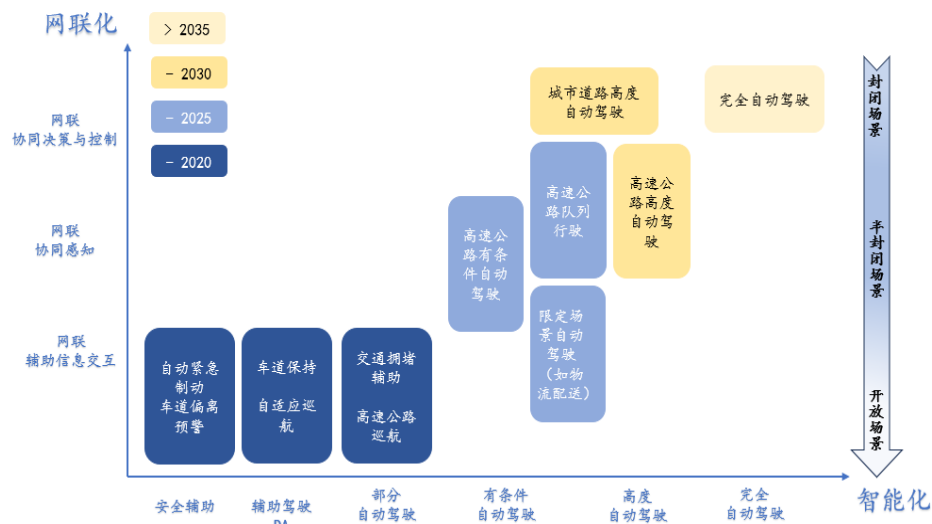
	干线物流场景	港口场景	矿山场景	机场场景	末端配送场景
场景介绍	干线物流指利用城市之间的主干道路进行大批量长距离的货物运输	港口场景指水路交通的交汇枢纽处，航运货物卸载是港口场景中最基础也是最重要的任务	矿山场景指统一规划和开发矿产资源的开采区域，矿区一般分为露天与井下	机场场景指在机场禁区内实现无人化行李运输、货物运输、无人接驳等场景	末端配送指直接面向消费者的物流配送服务，其以满足配送环节的终端为直接目的
场景痛点	司机人力资源成本高 燃油成本逐年上升 营运效率有待提升	司机技术要求高 司机人力资源成本高 工作强度大	矿区招聘困难 工作环境恶劣 安全隐患高	车辆事故率高 司机工作压力大 人力资源成本高	快递员人力成本高 配送效率及安全性低 人员管理困难
无人化价值	自动驾驶技术可以减少人力资源成本与节约燃油，并可以减轻工作强度	无人集卡自动化可提高港口效率，并减少安全隐患	无人矿卡可以有效解决矿区招聘问题，并可24小时运输，整体效率可与人工持平	机场场景指在机场禁区内实现无人化行李运输、货物运输、无人接驳等场景	无人化车辆可以有效补充配送运力，同时有效降低“最后一公里”的人力成本

资料来源：亿欧智库，国元证券研究所

➤ 无人商用车应用场景广泛，无人商用车应用按下加速键

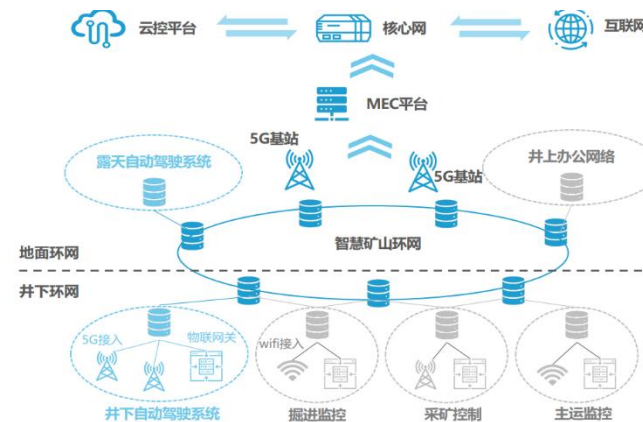
- ✓ 车路网云一体化技术正引领无人商用车领域进入一个新的发展阶段。车路网云一体化可通过整合车辆、道路、网络和云端的先进技术，为无人商用车提供了强大的感知、计算和决策支持，显著提升了车辆的安全性和效率，同时降低了运营成本，提高了作业精准度。此外，车路网云一体化技术通过AI数字道路基站建设，全面收集城市交通数据信息，为自动驾驶在多个场景中的规模落地提供了数据支持。智慧矿山与干线物流是商用车车路网云一体化技术的两个重要方向。

图36：商用车智能化发展路径



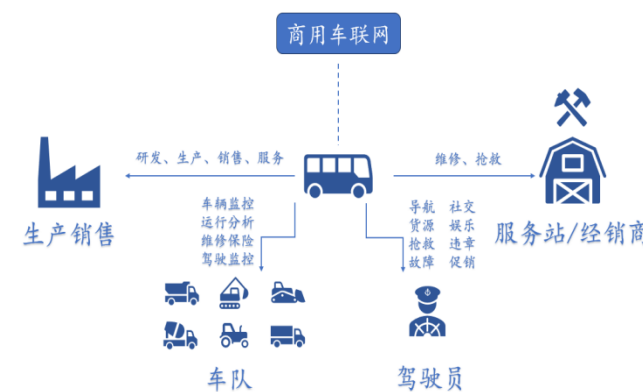
资料来源：张亚勤等《面向自动驾驶的车路网一体化框架》，国元证券研究所

图37：智慧矿山智能网联协同示意图



资料来源：亿欧智库，国元证券研究所

图38：干线物流智能网联协同示意图



资料来源：亿欧智库，国元证券研究所

➤ 无人商用车应用场景广泛，无人商用车应用按下加速键

无人商用车趋势二：智能底盘赋能商用车自动驾驶落地，商用车下游应用场景不断拓展：

- ✓ 区别于乘用车，商用车更适合底盘标准化与规模化应用。与乘用车不同，商用车路线固定、用途特定，智能底盘技术能针对性优化悬挂、转向和制动系统。商用车运营企业注重成本与效率，智能底盘可优化动力分配和制动能量回收以降能耗，还能通过自动诊断和预测性维护减少维修时间和成本。在安全和监管方面，商用车运输高价值货物，对智能底盘需求更迫切，其数据记录和传输功能便于交通管理部门监督。技术集成上，商用车底盘结构简单，便于智能底盘技术集成。

表10：商用车相比较乘用车更适合应用标准化底盘

	商用车	乘用车
使用场景	物流运输、公共交通等固定路线场景	城市通勤、自驾游等多样化场景
行驶路线	相对固定，主要在高速公路和物流园区等道路上运行	不确定性大，可能频繁在不同路况行驶
智能底盘适应性	容易进行针对性部署和优化	要求高，技术全面覆盖有难度
运营成本和效率	注重成本控制和效率提升，智能底盘优化动力分配、制动能量回收，减少能源浪费	关注成本和效率，但个性化体验和驾驶乐趣也重要，降低运营成本需求不迫切
安全和监管要求	安全至关重要，智能底盘提供精准制动控制和稳定性控制，满足严格监管要求	安全重要，但监管要求相对较弱，侧重于保护车内乘客安全
车辆技术集成难度	底盘结构简单，易于集成智能底盘技术	底盘空间有限，结构复杂，集成难度大，需要兼顾多种设计因素

资料来源：亿欧智库，辰稻资本，国元证券研究所整理

➤ 无人商用车应用场景广泛，无人商用车应用按下加速键

✓ 线控智能底盘已逐步展现多重优势，并引发产业链重构。线控智能底盘技术在系统集成、模块化设计、数据驱动、车路协同以及与执行层协同等方面展现出多重优势：

- 1、**电信号控制要求**：L4 级自动驾驶车辆在行驶过程中，只有将底盘从机械传动控制升级为线控，方能与传感器形成配套和联动。
- 2、**安全冗余要求**：对于 L4 级自动驾驶而言，线控底盘也需从单一失效的线控系统进化为具备冗余备份的系统。
- 3、**高性能要求**：L4 级自动驾驶对线控底盘有着更高的性能需求。
- 4、**智能化要求**：底盘域控制器拥有强大的计算能力和丰富的软件接口，可实现软硬件解耦。

表11：商用车四大应用场景智能底盘特性梳理

	无人配送	干线物流	露天矿山	环卫清洁
场景	主要应用于封闭/半封闭场景，例如公开道路辅道和大型封闭园区/工厂	主要应用于物流园区、厂区内、港口内，或厂区到厂区等短距离运输，以及国道和高速干线运输	主要在露天矿山承担岩石土方剥离与矿石运输任务	主要用于公开道路辅道以及大型封闭园区/工厂
动力设计差异	<ul style="list-style-type: none"> ● 底盘尺寸：长小于3.5米，宽1米左右，高小于1米 ● 车辆载重：200~1000kg ● 车辆速度：20~35km/h低速行驶 ● 车辆功率：2.5~7.5kW，一般小于10kW 	<ul style="list-style-type: none"> ● 底盘尺寸：牵引车头7米左右，挂车13m/14m等多种尺寸，高度4米左右 ● 车辆载重：14~49吨 ● 车辆速度：短程15~40km/h，高速80km/h ● 车辆功率：400~500kW左右 	<ul style="list-style-type: none"> ● 底盘尺寸：10325x5170x4450mm ● 车辆载重：载重90吨，堆装100吨 ● 车辆速度：持续上坡(8%坡道)车速15~20km/h，最高小车速45km/h ● 车辆功率：驱动电机额定/峰值功率：500/800kW；增w程器额定/峰值功率：300/400kW；动力电池额定/峰值功率：240/480kW 	<ul style="list-style-type: none"> ● 底盘尺寸：2870x1180x1645mm ● 车辆载重：底盘820kg/满载1400kg ● 车辆速度：20km/h ● 车辆功率：5kW左右
底盘子系统配置	<ul style="list-style-type: none"> ● 线控转向：支持线控EPS（含CEPS和PEPS） ● 线控制动：支持线控EHB ● 线控换挡：支持油门控、速度控 	<ul style="list-style-type: none"> ● 线控制动：大部分是EHPS ● 线控换挡：油车一般12~16档，电车一般2~4档 ● 线控油门：一般控制期望扭矩 	<ul style="list-style-type: none"> ● 线控转向：全液压转向系统+电动伺服转向装置 ● 线控制动：电机辅助制动+双冗余液压制动 ● 线控换挡：控制扭矩 	<ul style="list-style-type: none"> ● 线控转向：支持线控PEPS ● 线控制动：支持线控EHB ● 线控驱动：支持油门控、速度控

➤ 无人商用车应用场景广泛，无人商用车应用按下加速键

✓ 目前，商用车 L4 级自动驾驶已催生出对线控底盘的刚性新需求，从而引发传统汽车产业链重构。而在无人驾驶趋势下，车辆设计转变为以自动驾驶为核心，自动驾驶公司成为引导产业升级的新生力量。在从以人为中心向以自动驾驶为中心的转变过程中，“L4 级自动驾驶系统集成商 + 集成式线控底盘公司”成为新模式。初创公司、主机厂、零部件供应商等众多玩家纷纷从不同业务角度切入线控底盘赛道，围绕自身优势进行业务布局。

图39：无人商用车产业图谱



5

车路云一体化：进入项目 密集期

➤ 车路云发展思路：对端到端的增强及互补

- 与依靠算力、数据的端到端自动驾驶相适应，提供更丰富、更多元的路端、车端、云端数据；目前数据稀缺仍然是端到端方法的难题之一
- 端到端的单车智能存在“黑箱”等问题，冗余系统有存在的必要性
- 与纯单车智能相比，车路云整体上数据与系统更可控
- 存在智慧城市基础设施完备的基础上，区域运营车辆以较低单车成本实现自动驾驶的可能性

图40：单车智能与车路云自动驾驶技术路线趋于一致



资料来源：蘑菇车联，国元证券研究所
请务必阅读正文之后的免责条款部分

图41：车路云相关市场长期空间广阔



资料来源：赛迪，前瞻产业研究院，国元证券研究所

“车路云一体化”已进入项目密集启动阶段

“车路云一体化”趋势一：产业正迎来规模化建设和应用的关键时期

- ✓ 进入2024年1月，随着五部委组织开展智能网联汽车“车路云一体化”应用试点，我国智能网联汽车产业迎来了规模化建设和应用的关键时期。早期（2017-2023年）：国务院、工信部、公安部、交通运输部等多部门都陆续印发了规范、引导、规划智能网联汽车行业的发展政策。

表12：2017-2023年我国智能网联汽车行业政策及重点内容解读

时间	政策名称	重点内容	政策类型
2017年4月	《汽车产业中长期发展规划》	以新能源汽车和智能网联汽车为突破口，引领整个产业转型升级。加大智能网联汽车关键技术攻关；开展智能网联汽车示范推广。	引导类
2018年4月	《智能网联汽车道路测试管理规范（试行）》	明确上路测试的一系列要求以及交通违法处理依据。	规范类
2018年12月	《车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》	到2020年，实现车联网（智能网联汽车）产业跨行业融合取得突破，实现LTE-V2X在部分高速公路和城市主要道路的覆盖，开展5G-V2X示范应用；车联网用户渗透率达到30%以上，新车驾驶辅助系统（L2）搭载率达到30%以上，联网车载信息服务终端的新车装配率达到60%以上。	规划类
2020年10月	《节能与新能源汽车技术路线图2.0》	提出了面向2035年我国汽车产业发展的六大目标，包括至2035年中国方案智能网联汽车核心技术国际领先，产品大规模应用。	规划类
2020年10月	《新能源汽车产业发展规划（2021-2035）》	要推动电动化与网联化智能化技术深度融合，推进标准对接和数据共享。	引导类
2020年11月	《智能网联汽车技术路线图2.0》	到2025年，我国PA（部分自动驾驶）、CA（有条件自动驾驶）级智能网联汽车销量占当年汽车总销量比例超过50%，C-V2X（以蜂窝通信为基础的移动车联网）终端新车装配率达50%，高度自动驾驶汽车首先在特定场景和限定区域实现商业化应用并不断扩大运行范围。2035年，各类网联式高度自动驾驶车辆将广泛运行于我国广大地区。	规划类
2021年7月	《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范（试行）》	对道路测试与示范应用主体、驾驶人及车辆，道路测试申请，示范应用申请，道路测试与示范应用管理，交通违法与事故处理及附则等事项进行了规范。	规范类
2022年6月	《国家车联网产业标准体系建设指南（智能网联汽车）（2022年版）》（征求意见稿）	提出分阶段建立适应我国国情并与国际接轨的智能网联汽车标准体系。到2030年，全面形成能够支撑实现单车智能和网联赋能协同发展的智能网联汽车标准体系。	引导类
2022年8月	《关于促进智能网联汽车发展维护测绘地理信息安全的通知》	明确了测绘地理信息数据采集和管理等相关法律法规政策的适用与执行问题。强调地面移动测量、导航电子地图编制等属于外资禁入领域。取得这些专业类别测绘资质的内资企业，应严格执行国家有关规定。	规范类
2023年11月	《关于全面推进城市综合交通体系建设的指导意见》	推进智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展，改造升级路侧设施，建设支持多元化应用的智能道路，在重点区域探索建设全息路网。	引导类
2023年11月	《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》	对取得准入的智能网联汽车产品，在限定区域内开展上路通行试点。通过开展试点工作引导智能网联汽车生产企业和使用主体加强能力建设，在保障安全的前提下，促进智能网联汽车产品的功能、性能提升和产业生态的迭代优化，推动智能网联汽车产业高质量发展。	规范类

“车路云一体化”已进入项目密集启动阶段

- ✓ **近期（2024年起）：**步入2024年，我国通过部署城市级的规模化应用试点，实现了车、路、云、网、图、安全各环节统筹协调发展，突出网联化赋能作用，覆盖协同预警、协同驾驶辅助、协同自动驾驶等不同等级的网联化功能应用，推动城市级“连片”建设，打破“碎片化、烟囱式”的“单点”部署，推动实现更大规模、更广范围的应用实践。
- ✓ **在政策牵引方面路径已逐步清晰，**2024年1月，工业和信息化部等五部门联合发文开展智能网联汽车“车路云一体化”应用试点工作。2024年7月3日，工信部联合公安部、自然资源部、住房和城乡建设部、交通运输部发布通知，公布了20个智能网联汽车“车路云一体化”应用试点城市名单。
- ✓ **在地方车路云示范项目推进方面已进入密集启动期，**2024年6月起，多地车路云一体化新基建项目规划公布，武汉市170亿元车路云一体化重大示范项目获有关部门批准备案，福州、鄂尔多斯、沈阳、杭州等多个城市相关项目启动招标，车路云一体化快速步入大规模示范应用的新阶段。

表13：2024年以来我国智能网联汽车行业政策及要点

时间	政策名称	发布部门	要点
2024年1月	关于开展智能网联汽车“车路云一体化”应用试点的通知	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	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建设智能化路侧基础设施，实现试点区域5G通信网联全覆盖；部署LTE-V2X直连通信路侧单元（RSU）等在内的C-V2X基础设施；开展交通信号机和交通标志标识等联网改造，实现联网率90%以上；重点路口部署路侧感知设备和边缘计算系统（MEC）。 2. 提升车载终端装配率，分类施策逐步提升车端联网率，试点运行车辆100%安装C-V2X车载终端和车辆数字身份证书载体；鼓励公共领域存量车进行C-V2X车载终端搭载改造，新车车载终端搭载率达50%；鼓励试点城市内新销售具备L2级及以上自动驾驶功能的量产车辆搭载C-V2X车载终端；支持车载终端与城市级平台互联互通。
2024年4月	关于支持引导公路水路交通基础设施数字化转型升级的通知	财政部、交通运输部	<ol style="list-style-type: none"> 1. 实施目标：自2024年起，通过3年左右时间，支持30个左右的示范区域，打造一批线网一体化的示范通道及网络。 2. 申报时间：每年2月底前，政策实施第一年（2024年）为6月底前。 3. 资金分配：按照“奖补结合”方式安排资金，东部、中部、西部地区分别按照核定总投资的40%、50%、50%予以奖补；按照升级改造里程规模分档确定奖补资金上限，公路领域最高上限10亿元。
2024年6月	北京市自动驾驶汽车条例（征求意见稿）	北京市经济和信息化局	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支持智能化路侧基础设施完善的区域全域开放，分阶段、按片区开放重点应用场景。 2. 明确新建、改建、扩建道路应当为智能化路侧基础设施预留空间，鼓励充分利用现有路侧基础设施，进行智能化改造升级。 3. 支持自动驾驶汽车用于城市出行服务、除危险货物运输外的道路货物运输、摆渡接驳、环卫清扫、治安巡逻等城市运行保障等应用场景。 4. 交通事故责任认定：车辆在自动驾驶系统功能激活状态下发生道路交通事故造成人身伤亡、财产损失的，属于自动驾驶汽车一方责任的，由车辆所有人、管理人承担赔偿责任。

资料来源：各政府官网，国元证券研究所

“车路云一体化”已进入项目密集启动阶段

表14：各城市智能网联新能源汽车“车路云”一体化重大示范项目建设情况与规划情况

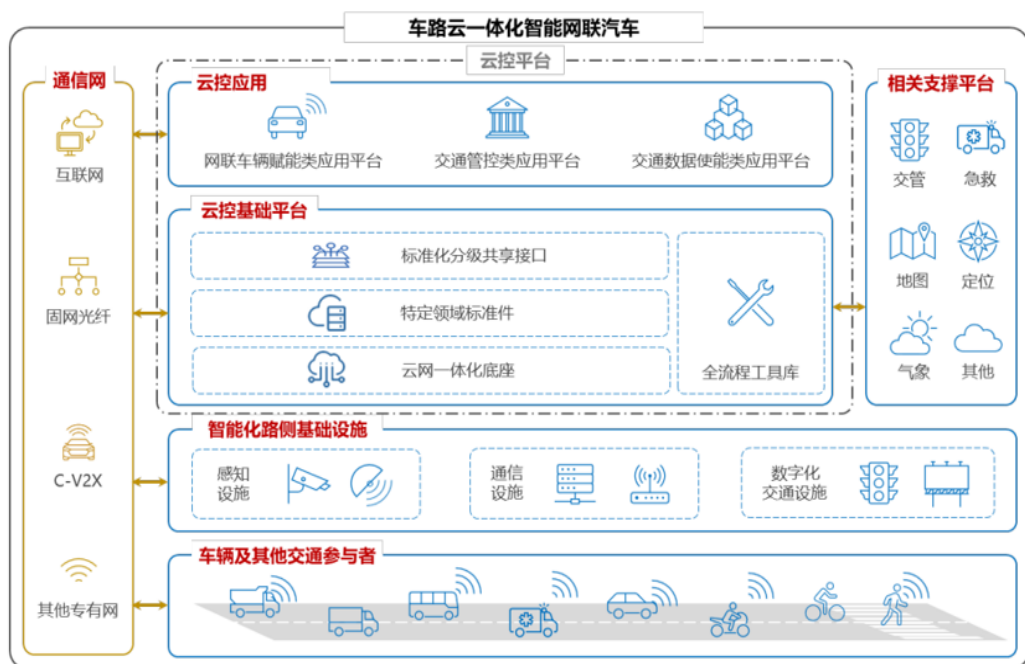
城市	金额(亿)	公告/备案/申报时间	项目阶段	主要建设内容
北京	99.4	2024.5.31	招投标	在通州区等13个区共选取2324平方公里范围内约6050个道路路口开展建设，以及除上述道路路口外本项目双智专网网络中心的建设和改造
武汉（经开区+东湖）	170.8	2024.6.14	备案	建设全市统一的智能网联汽车服务平台、1.5万个智慧泊位、5.578km智慧道路（经开区）改造，16万方智能网联汽车产业研发基地（东湖高新区）、车规级芯片产业园、无人驾驶产业园。推动城市级智慧道路覆盖率及车载终端装配率的显著提升
杭州（萧山区）	9.55	2024.6.13	备案	对主要道路及快速路进行智慧化建设及改造，增加摄像头、雷达、MEC、C-V2X RSU等智能化设施等，提升道路数据实时性和全面性，实现为智能化车辆提供服务的能力，为交通精细化管理提供有效支撑，探索数据授权商业运营
深圳		2024.6.11	备案	深圳市“车路云一体化”重大项目新建工程
十堰	7.3	2024.6.5	备案	智能网联汽车路侧基础设施建设（70个重点路口、122个普通路口的升级改造和设备更新、200个特殊路段升级）、推广车辆车载终端安装、云控基础平台和应用平台建设、智能网联汽车应用场景（含智慧物流、智能网联环卫、智慧停车场改建、公交线路和站台改造等）建设、智能网联汽车测试中心等
鄂尔多斯	1	2024.6.4	备案	项目将覆盖康巴什核心区以及康巴什北区，新建智慧化路口数量36个，新建智慧化路段点位49个，道路单向总里程约30公里（包含文化东西路）
株洲	4.7	2024.6.11	可行性批复报告	将建设智能网联汽车云控平台、5G基站15个、智能路侧感知设施368个及高精地图185公里等，开展北斗高精定位和“公交+微循环+乘用车+物流+环卫+巡逻”智能网联规模示范应用
长春	127	2024.07.18	落地试点	全面打造交通枢纽、城市道路、快速路、高速公路等典型示范应用场景。试点期内，长春市将新建5G基站1400座，建成区RSU(路侧单元)覆盖率达到96%，信号机联网率达到99%；新生产L2级以上车辆前装搭载量力争突破150万辆，红旗品牌L2级“车路云”自动驾驶车达到70%；公共领域前端搭载率达到70%，后装改造达到1.45万辆；私人领域乘用车后装改造力争达到2万辆。
广州	11.95	2024.07.23	可行性批复报告	建设约110条道路400个节点（RSU、MEC、雷达等）路测设备；建设车路云一体化应用场景，投运200台自动驾驶车辆，改造（含公交、客货等）约2000辆OBU后装应用；建设城市级车路协同云控平台、一体化工具库；400个有线节点+5G网，超融合计算、存储等200套，仿真测试系统1套；建设数据交易平台和资产评估模型1套。
赣州	3.06	2024.08.16	备案	项目拟打造赣州市车路云一体化应用示范试点，建设覆盖赣州经济技术开发区全域的5G-V2X智能网联车路协同系统及智慧物流车路协同服务系统。主要包括在经开区城市主要交通路口、交通枢纽、物流节点等区域部署AI边缘计算单元、超低时延摄像头、雷达、RSU通信单元等路侧感知系统，部署北斗高精度定位系统，面积约2000平方米。
桐乡	29.9	2024.8.28	落地试点	桐乡发布了《桐乡市关于支持智能网联汽车产业发展的若干政策》。专项政策包括打造技术创新策源地、场景应用示范地、产业协同成长地、生态服务集聚地等4个方面。11个项目集中签约，投资总额达29.9亿元，涵盖硬件模组、智能软件、场景运营等多个领域。

“车路云一体化”已进入项目密集启动阶段

“车路云一体化”趋势二：“创新应用服务”将会占据主要发展增量

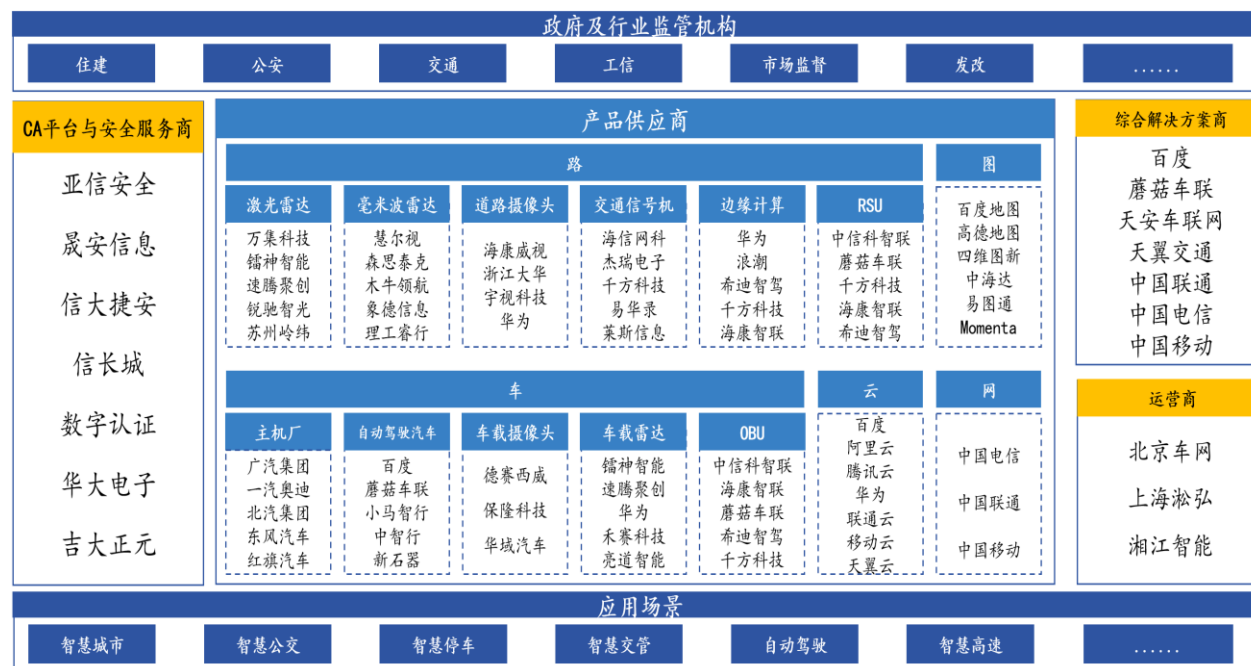
- ✓ 车路云网规模增量主要集中在智能网联汽车、智能化路侧基础设施、云控平台和基础支撑四大领域。智能网联汽车在传统汽车基础上，融合了环境感知、通信设备、计算平台、线控执行、智能座舱软硬件等众多新型零部件、软件和服务，以支持其智能驾驶功能的实现。因此未来规模增量也将聚焦于智能网联汽车、智能化路侧基础设施、云控平台和基础支撑四大领域。从当前供应链来看，各类产品商、互联网公司、汽车供应商、电信运营商、传统智能交通企业纷纷参与其中。

图42：车路云网产业链示意图



资料来源：中国汽车工程学会，国元证券研究所

图43：车路云网产业链图谱及代表企业

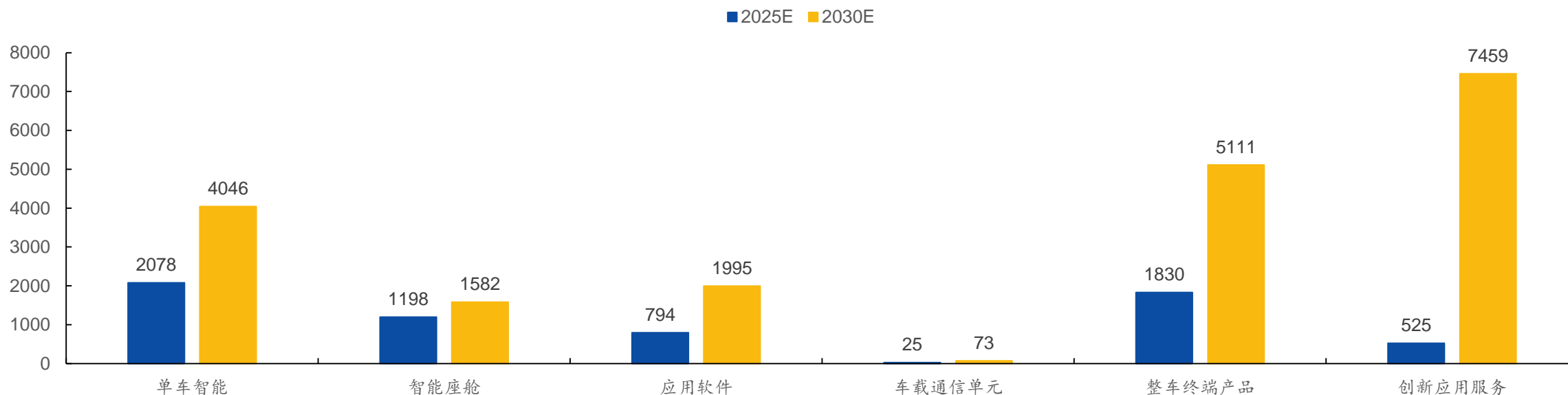


资料来源：赛文交通网，国元证券研究所

➤ “车路云一体化”已进入项目密集启动阶段

- ✓ 2025年至2030年我国车路云一体化智能网联汽车产业总产值年均复合增长率有望突破28.8%。根据《车路云一体化智能网联汽车产业产值增量预测》，在中性预期情景下，预计2025年/2030年我国车路云一体化智能网联汽车产业总产值增量分别为7295亿元/25825亿元，年均复合增长率为28.8%。其中，增量主要依靠智能网联汽车与智能化路侧基础设施带动。
- ✓ 在车路云网产业中的智能网联汽车方面，创新应用服务有望迎来爆发式发展。对比传统出行约万亿、配送运输约6万亿市场规模，2024年智慧出行、智慧运输等新型商业模式尚处于起步阶段，预计到2030年，智慧出行、运输配送约占传统出行、运输配送市场10%左右。根据《车路云一体化智能网联汽车产业产值增量预测》，在中性预期情景下，创新应用服务有望从2025年的525亿元增长至2030年的7459亿元，期间年均复合增长率达70.0%。整体看智能网联汽车规模变化，在中性预期情景下，智能网联汽车产值有望从2025年的6451亿元增长至2030年的20266亿元，期间年均复合增长率达25.7%。

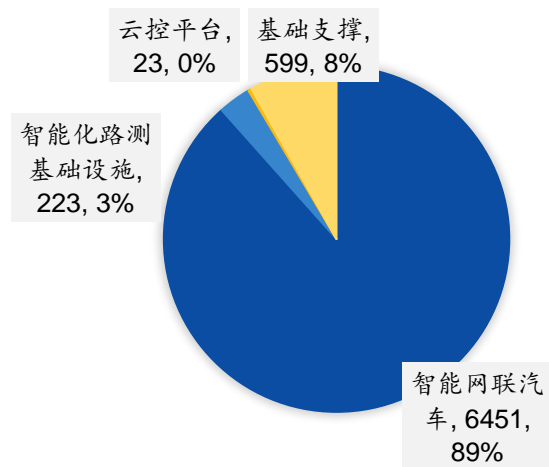
图44：我国2025年与2030年车路云网产业中智能网联汽车方面规模估计（单位：亿元）



“车路云一体化”已进入项目密集启动阶段

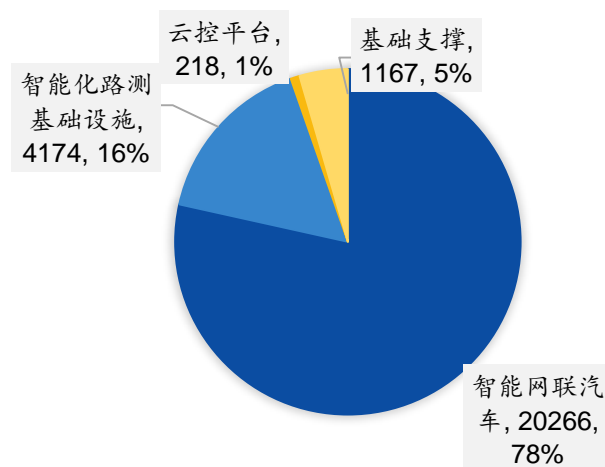
- 在车路云网产业中的智能化路侧基础设施方面，增量设施主要包括路侧通信单元、路侧计算单元、路侧感知设备、交通管理设施等，2025年至2030年年均复合增长率有望达79.7%。《C-V2X的智能化网联化融合发展路线图》（征求意见稿）明确指出，至2025，智能化路侧设施主要将部署在试点城市主城区有信号灯交叉口以及试点高速公路部分重点路段。至2028年，智能化路侧设施目标将主要部署在一线、二线重点城市主城区有信号灯交叉口以及重点高速公路分合流区和隧道。从试点城市主城区的信号灯交叉口，到重点高速公路的关键区域，覆盖范围逐渐扩大，对基础设施的需求也将持续增加。根据《车路云一体化智能网联汽车产业产值增量预测》，在中性预期情景下，智能化路侧基础设施产值有望从2025年的223亿元增长至2030年的4174亿元，期间年均复合增长率高达79.7%。

图45：我国2025年车路云网产业规模估计（单位：亿元，%）



资料来源：中国汽车工程学会，国元证券研究所

图46：我国2030年车路云网产业规模估计（单位：亿元，%）

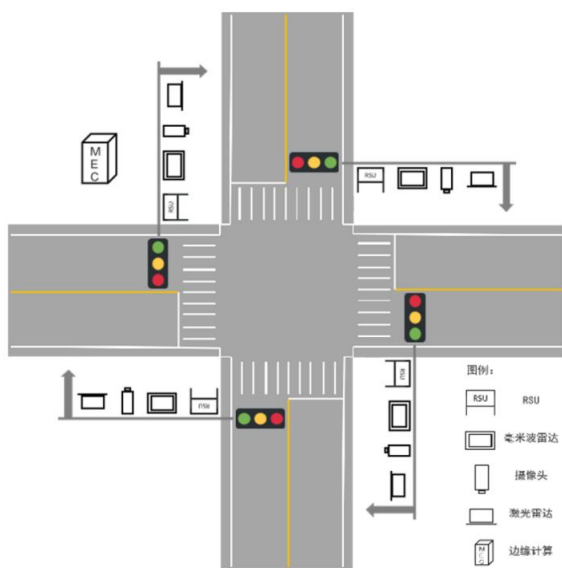


资料来源：中国汽车工程学会，国元证券研究所

“车路云一体化”已进入项目密集启动阶段

- ✓ 车路云一体化引领我国新型基础设施建设，路测设施投资额显著。目前，路侧基础设施的部署方案尚没有统一共识，需根据实际道路情况与所实现场景确定部署方案。具体部署方案方面，以十字路口为例，感知设备至少需要在四个方向各布设一个摄像头及一个毫米波雷达，可以选择部署在信号灯灯杆处。如车道数过多，则可增加相机数量，或根据需要增加鱼眼补盲相机。若需实现更高感知精度，可替换或增加激光雷达，以及增加额外杆件扩大感知设备覆盖范围。而路侧计算设备与路侧通信设备可根据算力、通信效果等方面需求，综合考虑后进行部署。
- ✓ 若参考根据江苏省发布的《智慧公路车路协同路侧设施建设及应用技术指南》，大型十字路口需配备8套摄像机、4套毫米波雷达、4套激光雷达、1套RSU以及按需配置边缘计算设备与信号采集卡。而从实际已开启招标的项目来看，根据北京市于2024年8月21日发布的《“车路云一体化”新型基础设施建设项目招标计划》，招标项目位于北京市12个行政区和北京经济技术开发区，建设面积约2324平方公里，涉及道路路口6050个，投资估算为40.31亿元，平均每平方公里预估投资额高达173.45万元。

图47：路侧基础设施参考部署示意图（以十字路口为例）



资料来源：汽车之家研究院，中国智能网联汽车产业创新联盟，国元证券研究所

表15：各类交叉口部署要求与规范

	大型十字路口	普通十字路口	大型T型交叉口	普通T型交叉口
摄像机	8套	6套	6套	5套
毫米波雷达	4套	2套	3套	2套
激光雷达	4套	4套	3套	3套
边缘计算设备	按需配置			
RSU	1套	1套	1套	1套
信号机采集卡	部署至信号机内			

资料来源：《智慧公路车路协同路侧设施建设及应用技术指南》，国元证券研究所

6

更长远的未来：自动驾驶 的创造性破坏

- 从长期愿景看，高级别自动驾驶将以运营为主，车的保有量将显著减少。车企有必要考虑向自动驾驶运营、人型机器人、飞行汽车第三曲线转型发展
- ✓ 基于当前大量私人车辆每天运行时间不超过1/6的现实，汽车保有量和生产量有可能减少到当前的一半以下。而汽车作为多个国家的支柱产业，自动驾驶的出现将有可能带来产业的根本性改变：汽车终端数量明显减少，车、公域机器人、飞行机器人、飞行机器人和智慧城市的运营以及机器人和飞行汽车的研发与生产成为产业发展的主要方向。

图48：车、机器人、飞行汽车与智慧城市融合示意图



飞行汽车



机器人



自动驾驶汽车

投资建议

- 汽车行业受促销费和发展新质生产力政策推动，基于24年较大力度的促销费和科技产业发展计划推动，预期行业支持政策仍将持续并有可能扩大。政策对汽车销量促进效用显著，汽车销量对业绩和二级市场表现的优先级或优于价格因素。因此对汽车行业投资仍可继续保持乐观。
- 新能源汽车需求端进入后期大众阶段，供给端进入成长曲线后期。投资策略围绕新曲线培育与老曲线的竞争胜出展开，路径有多条，但核心是自动驾驶。建议高度关注相关赛道。
- 市场端自动驾驶赋能满足消费者需求，提升品牌壁垒成为行业发展方向。政策端产业政策和示范试点不断推动行业向前，技术面，多家企业端到端技术快速跟进，不断创造技术突破点，同时在产业落地层面基于规则的产品仍是主流，一方面为端到端兜底，另一方面快速赋能出海和大众化市场。呈现端到端搭台，基于规则唱戏的状态。行业整体受益技术发展。
- ROBOTAXI和商用车无人驾驶逐步呈现局部场景可落地状态。政策支持 and 场景、技术引领带动投资热潮。同时为车路云提供应用示范。
- 在端到端、基于规则、ROBOTAXI、商用车无人驾驶等多个领域，车路云均有明显发展意义。当前政策和示范推动基建先行，25年进入密集落地期。
- 展望超长期市场，自动驾驶对汽车行业有创造性破坏作用。未来结合智慧城市发展，汽车保有量将明显减少，机器人显著增多，飞行汽车成为终端产品的重要环节，而车路云与智慧城市数字底座将成为其发展的重要支撑和运营方。

- 政策不及预期风险
- 宏观经济复苏不及预期风险
- 技术进步不及预期或超预期风险
- 原材料价格波动超预期风险
- 海外政策壁垒超预期风险
- 行业竞争格局恶化超预期风险

感谢聆听！

投资评级说明

(1) 公司评级定义

买入	股价涨幅优于基准指数 15%以上
增持	股价涨幅相对基准指数介于 5%与 15%之间
持有	股价涨幅相对基准指数介于-5%与 5%之间
卖出	股价涨幅劣于基准指数 5%以上

(2) 行业评级定义

推荐	行业指数表现优于基准指数 10%以上
中性	行业指数表现相对基准指数介于-10%~10%之间
回避	行业指数表现劣于基准指数 10%以上

备注：评级标准为报告发布日后的6个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现，其中A股市场基准为沪深300指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普500指数或纳斯达克指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的），北交所基准指数为北证50指数。

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本人承诺报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业操守和专业能力，本报告清晰准确地反映了本人的研究观点并通过合理判断得出结论，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

证券投资咨询业务的说明

根据中国证监会颁发的《经营证券业务许可证》（Z23834000），国元证券股份有限公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

法律声明

本报告由国元证券股份有限公司（以下简称“本公司”）在中华人民共和国境内（台湾、香港、澳门地区除外）发布，仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。若国元证券以外的金融机构或任何第三方机构发送本报告，则由该金融机构或第三方机构独自为此发送行为负责。本报告不构成国元证券向发送本报告的金融机构或第三方机构之客户提供的投资建议，国元证券及其员工亦不为上述金融机构或第三方机构之客户因使用本报告或报告载述的内容引起的直接或连带损失承担任何责任。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的信息、资料、分析工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的投资建议或要约邀请。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司建议客户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。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取投资银行业务服务或其他服务，上述交易与服务可能与本报告中的意见与建议存在不一致的决策。

免责声明

本报告是为特定客户和其他专业人士提供的参考资料。文中所有内容均代表个人观点。本公司力求报告内容的准确可靠，但并不对报告内容及所引用资料的准确性和完整性作出任何承诺和保证。本公司不会承担因使用本报告而产生的法律责任。本报告版权归国元证券所有，未经授权不得复印、转发或向特定读者群以外的人士传阅，如需引用或转载本报告，务必与本公司研究所联系并获得许可。网址：www.gyzq.com.cn

国元证券研究所

合肥

地址：安徽省合肥市梅山路 18 号安徽国际金融中心 A 座国元证券
邮编：230000

上海

地址：上海市浦东新区民生路 1199 号证大五道口广场 16 楼国元证券
邮编：200135

北京

地址：北京市东城区东直门外大街 46 号天恒大厦 A 座 21 层国元证券
邮编：100027