

智驾路线向“端到端”演进，数据飞轮重要性凸显

——智能驾驶行业深度报告



增持(维持)

行业：计算机

日期：2024年12月03日

分析师：李行杰

E-mail: lixingjie@yongxingsec.com

SAC编号: S1760524010003

分析师：夏明达

E-mail: xiamingda@yongxingsec.com

SAC编号: S1760523080004

核心观点

智能驾驶增益安全及效率，驶入发展快车道

据《中国智能驾驶白皮书》(中国人工智能协会, 2015), 智能驾驶通过智能系统及传感器, 有效减少交通事故, 亦可显著降低运营成本。据文远知行招股书, 2022年全球及中国大陆自动驾驶市场规模分别约100亿/20亿美元, 2030年有望分别增长至1.75万亿/6390亿美元, CAGR分别为79.75%/85.62%。从结构看, 以L4及更高水平为代表的高阶自动驾驶增速相对亮眼, 有望超越行业平均。

智能驾驶路线向“端到端”演进, 有望成为行业主流

据上海人工智能实验室、清华大学智能产业研究院、《端到端自动驾驶系统研究综述》(陈妍妍等, 2023)及《Planning-oriented Autonomous Driving》(胡怡涵等, 2023), 智能驾驶路线几经变迁, 传统模块化方案具备便于问题回溯、易于调试迭代、低耦合、可解释性高等优点, 但存在信息损失以及误差传递等问题; 多任务结构可降低整体运算成本, 但仍无法实现全局最优; 当前来看, 端到端架构具备设计优势, 直接从车辆状态和传感器采集的外部环境数据中学习策略, 通过绕过中间组件来消除潜在的信息瓶颈和累积误差, 并允许网络效仿人类驾驶员朝着最终目标持续优化, 且经三十余载发展, 技术已经多次迭代。从实证来看, 智驾公司密集布局端到端, 如特斯拉 FSD V12 测试版, 由视觉图像到车辆控制信号的直接输出, 实现了感知决策技术的一体化; 小鹏开发并部署量产了端到端的 BEV (Bird's Eye View) 感知架构 XNet, 迈向了端到端自动驾驶系统的重要一步; 端到端行业落地方案表现出色, 商汤科技 UniAD 作为首个感知决策一体化端到端大模型, 将全栈驾驶任务整合在一个网络中, 利用每个模块的优势, 并从全局视角提供互补的特征抽象, UniAD 综合性能优于之前的方案。

数据飞轮形成, 数据端重要性凸显

端到端路线对于数据的质量及数量要求高增, 据《端到端自动驾驶系统研究综述》(陈妍妍等, 2023)及 IT 之家, 端到端需要海量的大规模数据支持, 才可匹配算法实现完全高性能。从数据量来看, 2023年初, 特斯拉已向系统输入了 1000 万个经过筛选可供学习的人类驾驶视频; 同时特斯拉在全球各地近 200 万辆的车队, 每天提供约 1600 亿帧视频用于训练。

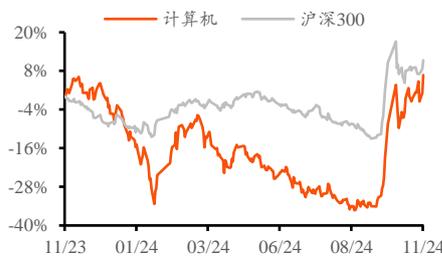
投资建议

智能驾驶产业趋势明确, 端到端路线优势明显, 行业各厂商密集布局, 有望成为未来智能驾驶路线主流。我们建议关注两条主线, 一是智能驾驶解决方案提供商, 有望享受行业扩张下主机厂需求提升红利, 建议关注德赛西微、中科创达、地平线机器人-W、文远知行等; 二是车路协同 V2X 参与厂商, 有望受益于智能驾数据要素重要性提升, 建议关注万集科技、金溢科技等。

风险提示

行业竞争加剧风险、商业化进度不及预期风险、技术路线调整风险。

近一年行业与沪深 300 比较



资料来源: Wind, 甬兴证券研究所

相关报告:

正文目录

1. 汽车智能化趋势明确，智驾驶入发展快车道	3
1.1. 智能驾驶增益安全及效率，有望迅速发展	3
1.2. 智驾发展提速，各参与主体积极布局	5
1.3. 政策支持加码，引导产业向好发展	8
2. 智驾路线向“端到端”演进，数据成为关键要素	8
2.1. 智驾系统性工程中，软件重要性持续提升	8
2.2. 自动驾驶路线变迁，从模块化迈向端到端	10
2.3. 数据飞轮形成，数据端重要性凸显	14
3. 投资建议	15
4. 风险提示	15

图目录

图 1: 英伟达智能驾驶方案构想	3
图 2: SAE 六级自动驾驶定义	4
图 3: 全球自动驾驶行业市场规模	5
图 4: 中国大陆自动驾驶行业市场规模	5
图 5: 全球 ADAS 及 AD 渗透率	5
图 6: 智能驾驶产业链	6
图 7: 2024H1 中国 ADAS 及 AD 市场格局	6
图 8: Mobileye 解决方案路线图	6
图 9: Waymo 解决方案	7
图 10: 蔚来汽车 AQUILA 超感系统	7
图 11: 理想汽车 NOA 方案	7
图 12: 百度 Apollo 6.0 自动驾驶解决方案对于硬件/软件的协同	9
图 13: 全球主机厂软件定义汽车布局	9
图 14: 汽车软件市场规模快速增长	10
图 15: 传统自动驾驶“感知-控制-决策”架构	11
图 16: 多任务框架示意图	11
图 17: 传统自动驾驶方案与端到端自动驾驶方案对比	12
图 18: 端到端自动驾驶发展历程	13
图 19: UniAD 自动驾驶方案架构	14
图 20: 多任务架构与端到端架构的比较	14
图 21: UniAD 在感知、预测与规划方面均表现出色	14
图 22: 特斯拉 FSD 功能	15
图 23: 特斯拉 HW 系列芯片	15

表目录

表 1: 智能驾驶相关政策文件梳理	8
-------------------------	---

1. 汽车智能化趋势明确，智驾驶入发展快车道

1.1. 智能驾驶增益安全及效率，有望迅速发展

智能驾驶通过智能系统及传感器，实现效率与安全的增益

据《中国智能驾驶白皮书》(中国人工智能协会, 2015), 智能驾驶是指通过给车辆装配智能系统和多种传感器设备(包括摄像头、雷达、卫星导航设备等), 实现车辆的自主安全驾驶的目标。智能驾驶可以分解为导航、自动驾驶和人工干预。导航解决位置信息如在哪里、到哪里、走哪条道路中的哪条车道等问题; 自动驾驶是在智能系统控制下, 完成车道保持、超车并道、红灯停绿灯行、灯语笛语交互等驾驶行为; 人工干预, 主要是车内乘员通过人机交互系统进行意图表达和意外情况处置。本质为吸引和注意力分散的认知工程学, 将单一人工驾驶模式改变为双驾双控, 既可以通过自动驾驶将人从低级、持久、繁琐的驾驶活动中解放出来, 又可以在智能车难以判断的复杂和危险情况下, 将驾驶权移交车内乘员。

安全上, 自动驾驶可有效减少交通事故。据文远知行招股书, 2021 年全球和中国大陆分别发生了 4320 万起和 860 万起交通事故。人为失误造成了大约 90% 的交通事故, 而自动驾驶可显著减少乃至消除人为失误。相较于人类, 机器可将注意力持续保持在高水平, 降低了因注意力分散导致的交通事故发生风险。

效率上, 高水平自动驾驶可显著降低运营成本。据文远知行招股书, 自动驾驶运营成本主要为人力成本、能源成本及其他成本, 其中人力成本占比最大, 以中国大陆为例, 人力成本占比高达约 59%。实现无人驾驶后, 人力成本有望得到大幅降低。

图1:英伟达智能驾驶方案构想



资料来源: Nvidia, 甬兴证券研究所

高阶自动驾驶进入快速发展期, 2030 年全球市场规模有望达 1.75 万亿美元。

据地平线机器人招股书, 根据《汽车驾驶自动化分级》GB/T 40429-2021, 自动化功能可分为:

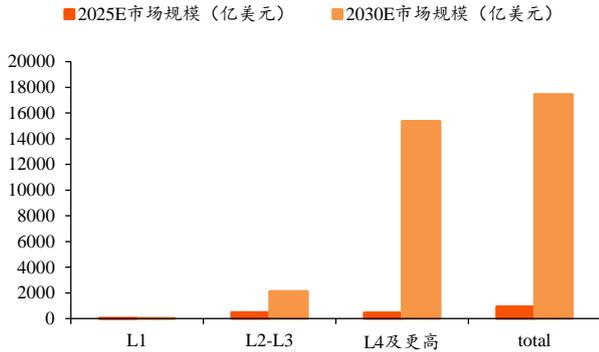
- 0级，应急辅助：该级别的系统不能持续执行动态驾驶任务的车辆横向（转向）或纵向（加速/制动）运动控制，但具备持续执行动态驾驶任务中的部分目标和事件探测与响应的能力。
 - 1级，部分驾驶辅助：该级别的系统在其设计运行条件下持续地执行动态驾驶任务中的车辆横向或纵向运动控制，且具备与驾驶任务相关的目标和事件的探测与响应能力。
 - 2级，组合驾驶辅助：该级别的系统在其设计运行条件下持续地执行动态驾驶任务中的车辆横向和纵向运动控制，且具备与所执行的车辆横向和纵向运动控制相适应的部分目标和事件探测与响应的能力。
 - 2+级在行业中通常用于描述需要持续人工监督且可提供超过2级但未完全达到3级功能的系统。
 - 3级，有条件自动驾驶：该级别的系统在其设计运行条件下持续地执行全部动态驾驶任务。
 - 4级，高度自动驾驶：该级别的系统在其设计运行条件下持续地执行全部动态驾驶任务并执行最小风险操作以应对系统故障。
 - 5级，完全自动驾驶：该级别的系统在车辆可行驶的任何道路或环境条件下持续地执行全部动态驾驶任务并执行最小风险操作以应对系统故障。
- 自动驾驶行业市场规模处于快速发展期，高阶自动驾驶有望引领发展趋势。据文远知行招股书，2022年全球及中国大陆自动驾驶市场规模分别约100亿/20亿美元，2030年有望分别增长至1.75万亿/6390亿美元，CAGR分别为79.75%/85.62%。从结构看，以L4及更高水平为代表的高阶自动驾驶增速相对亮眼，有望超越行业平均。

图2:SAE 六级自动驾驶定义

	LEVEL 0	LEVEL 1	LEVEL 2	LEVEL 3	LEVEL 4	LEVEL 5
What does the human in the driver's seat have to do?	You are driving whenever these driver support features are engaged – even if your feet are off the pedals and you are not steering			You are not driving when these automated driving features are engaged – even if you are seated in “the driver’s seat”		
	You must constantly supervise these support features: you must steer, brake or accelerate as needed to maintain safety			when the feature requests you must drive	These automated driving features will not require you to takeover driving	
What do these features do?	These features are limited to providing warnings and momentary assistance	These features provide steering OR brake/acceleration support to the driver	These features provide steering AND brake/acceleration support to the driver	These features can drive the vehicle under limited conditions and will not operate unless all required conditions are met		This feature can drive the vehicle under all conditions
Example Features	<ul style="list-style-type: none"> • automatic emergency braking • blind spot warning • lane departure warning 	<ul style="list-style-type: none"> • lane centering OR adaptive cruise control 	<ul style="list-style-type: none"> • lane centering AND adaptive cruise control at the same time 	<ul style="list-style-type: none"> • Traffic jam chauffeur 	<ul style="list-style-type: none"> • local driverless taxi • pedal/steering wheel may or may not be installed 	<ul style="list-style-type: none"> • Same as level 4, but feature can drive everywhere in all conditions

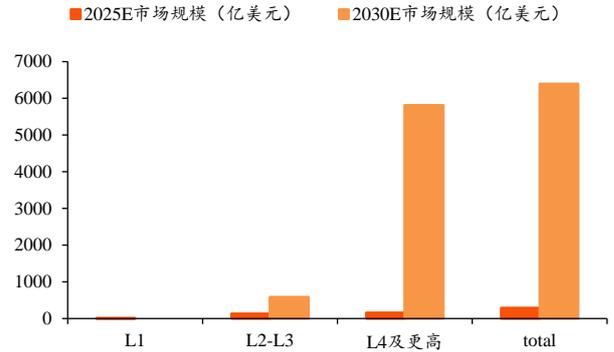
资料来源：文远知行招股书，甬兴证券研究所

图3:全球自动驾驶行业市场规模



资料来源: 文远知行招股书, 甬兴证券研究所

图4:中国大陆自动驾驶行业市场规模



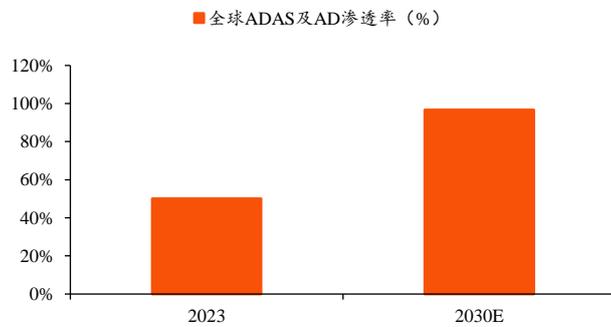
资料来源: 文远知行招股书, 甬兴证券研究所

1.2. 智驾发展提速, 各参与主体积极布局

高阶自动驾驶已开始“铺市”, 有望“飞入寻常百姓家”

据地平线机器人招股书及灼时咨询, 带有主动安全功能的高级辅助驾驶解决方案已经广泛量产, 并在最新车型中成为标配。2023 年高级辅助驾驶解决方案在全球及中国乘用车市场的渗透率均超过 50%, 预计到 2030 年, 高级辅助驾驶及高阶自动驾驶解决方案在全球市场的渗透率将达到 96.7%, 其中, 高阶自动驾驶解决方案占比预计超过 60%。

图5:全球 ADAS 及 AD 渗透率



资料来源: 地平线机器人招股书, 灼时咨询, 甬兴证券研究所

智能驾驶方案商格局趋于集中, 主机厂自研潮流涌动

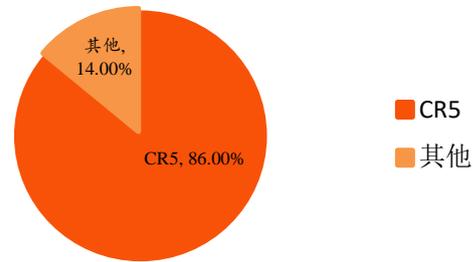
据《中国智能汽车软件产业发展洞见》(东软集团等), 从产业链看, 智能汽车装配的智能驾驶方案或由整车厂向上游供应商采购, 或由整车厂自行开展研发。

图6:智能驾驶产业链



资料来源：地平线机器人招股书，甬兴证券研究所

图7:2024H1 中国 ADAS 及 AD 市场格局



资料来源：地平线机器人招股书，灼时咨询，中国银行保险监督管理委员会，甬兴证券研究所

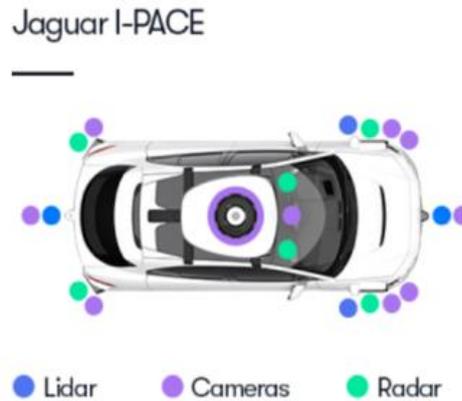
国外看，Mobileye 及 Waymo 相对领先。据 Mobileye 官网，其使用纯视觉技术，向汽车客户提供标准 ADAS 功能和全新 Mobileye SuperVision™ 系统两种产品；据 Waymo 官网，Waymo 的智能驾驶方案为整合了激光雷达、相机、雷达等硬件及多种传感器的集成式系统。使 Waymo Driver 能够全面了解车辆周围的环境从而达到自动驾驶。

图8:Mobileye 解决方案路线图



资料来源：Mobileye，甬兴证券研究所

图9:Waymo 解决方案



资料来源: Waymo, 甬兴证券研究所

国内看,专业智驾厂商提供解决方案,新势力智驾路线各有差异。据各公司官网,地平线最高性能版本的征程®6P,整合端到端先进智驾算法技术,提升系统效率;文远知行 WeRide One 拥有自研的深度学习模型,应用于感知、预测和规划等模块,能够根据自动驾驶车辆在运行中所收集的各类数据实现自我升级与迭代,在无需过多介入人工训练的情况下,提高自我适应性;

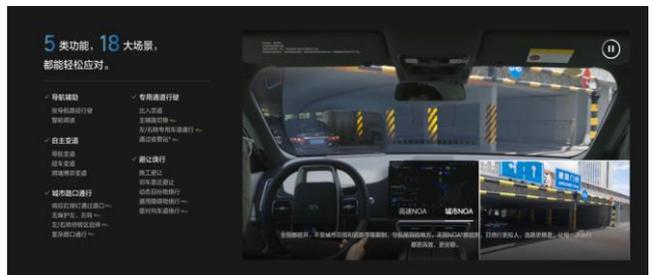
蔚来智能驾驶系统依托于 Aquila 超感系统等,配备了 33 个高性能感知硬件,包括超远距高精度激光雷达、800 万像素高清摄像头、毫米波雷达、超声波传感器等,为智能驾驶提供感知能力;小鹏智能驾驶方案通过三网合一的深度视觉感知神经网络 XNet、基于神经网络的规划大模型 XPlanner,以及 AI 大语言模型 XBrain 架构实现,以提升感知能力和驾驶决策;理想自动驾驶方案采用了端到端+VLM (视觉语言模型)”双系统架构。

图10:蔚来汽车 AQUILA 超感系统



资料来源:蔚来汽车官网,甬兴证券研究所

图11:理想汽车 NOA 方案



资料来源:理想汽车官网,甬兴证券研究所

1.3. 政策支持加码，引导产业向好发展

政策支持加码，产业迎高质量发展。近年来政策性文件不断出台，如《数据要素 三年行动计划(2024-2026 年)》推进智能汽车创新发展，支持自动驾驶汽车在特定区域、特定时段进行商业化试运营试点等。各类支持性及规范性政策文件频频出台，有力引导产业进入高质量发展期。

表1:智能驾驶相关政策文件梳理

时间	文件名称	目的	性质
2017年12月	《国家车联网产业标准体系建设指南(智能网联汽车)》	初步建立能够支撑驾驶辅助及低级别自动驾驶的智能网联汽车标准体系	支持类
2019年9月	《交通强国建设纲要》	提出加强新型载运工具研发，包括智能网联汽车、自动驾驶、车路协同	支持类
2020年2月	《智能汽车创新发展战略》	到2025年，形成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	规范类
2020年12月	《关于促进道路交通自动驾驶技术发展和应用的指导意见》	到2025年，自动驾驶基础理论研究取得进展，道路基础设施智能化、车路协同等关键技术取得突破	规范类
2021年4月	《智能网联汽车生产企业及产品准入管理指南(试行)》	规定了智能网联车的准入引领性要求	规范类
2023年12月	《数据要素 三年行动计划(2024-2026年)》	推进智能汽车创新发展，支持自动驾驶汽车在特定区域、特定时段进行商业化试运营试点	支持类

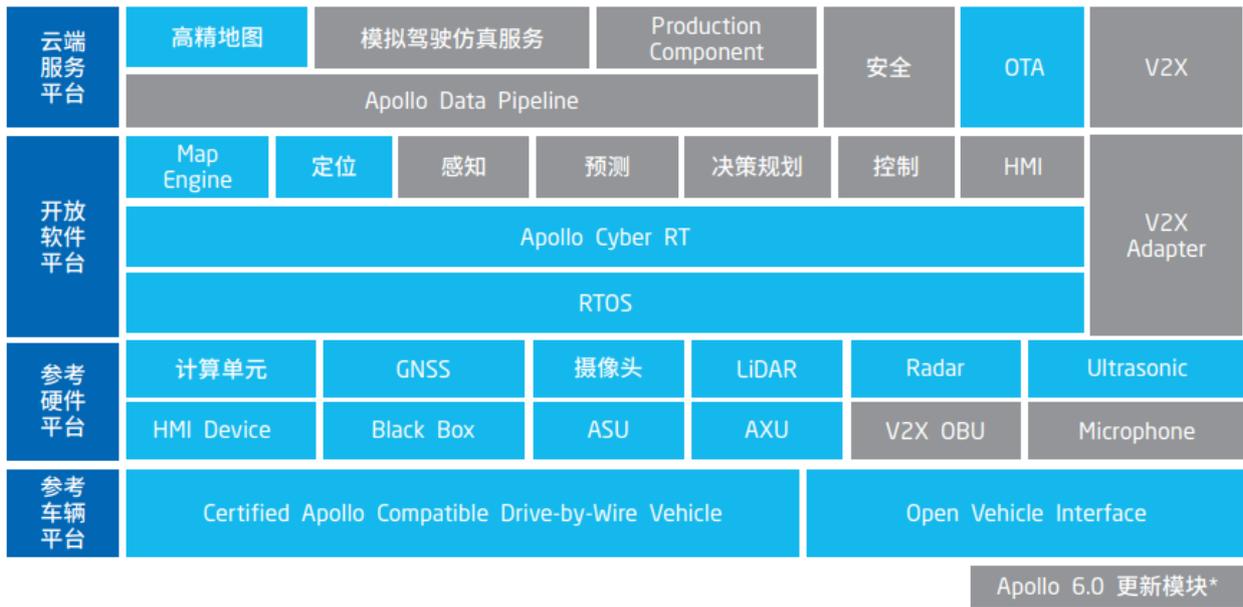
资料来源：人民网，交通运输部，工信部，国家数据局，国务院，甬兴证券研究所

2. 智驾路线向“端到端”演进，数据成为关键要素

2.1. 智驾系统性工程中，软件重要性持续提升

智能驾驶系统：硬件、软件、算法的协同工程。据《华为 MDC 智能驾驶计算平台白皮书》(2020)，智能驾驶业务场景较多，技术难度较高，产业链长且分工复杂。从功能上看，智能驾驶系统可分为三大部分：感知系统(各类传感器组成)、决策系统(计算平台)与执行系统(各类执行器组成)，而其中决策层由于涉及多种 ICT 关键技术，功能相对最为复杂，又可分为硬件类，如芯片 SoC、硬件工程等；软件类，如操作系统、中间件、云服务、OTA；算法类，如聚类算法、机器视觉、深度学习、强化学习、机器学习等。

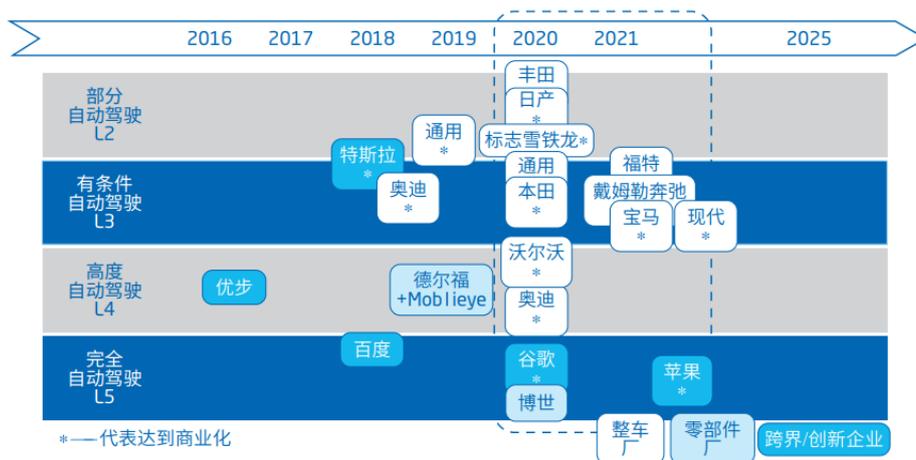
图12:百度 Apollo 6.0 自动驾驶解决方案对于硬件/软件的协同



资料来源:《中国智能汽车软件产业发展洞见》(东软集团等), 甬兴证券研究所

软件定义汽车已成为产业发展共识,重要性日益提升。据《中国智能汽车软件产业发展洞见》(东软集团等),软件定义汽车,即软件深度参与到汽车定义、开发、验证、销售、服务等过程中,并不断改变和优化各个过程,实现体验、过程持续优化、价值持续创造。当前阶段,智能网联产业核心零部件已市场化,各级别的自动驾驶正逐步走向商业化,核心领域初具产业规模。

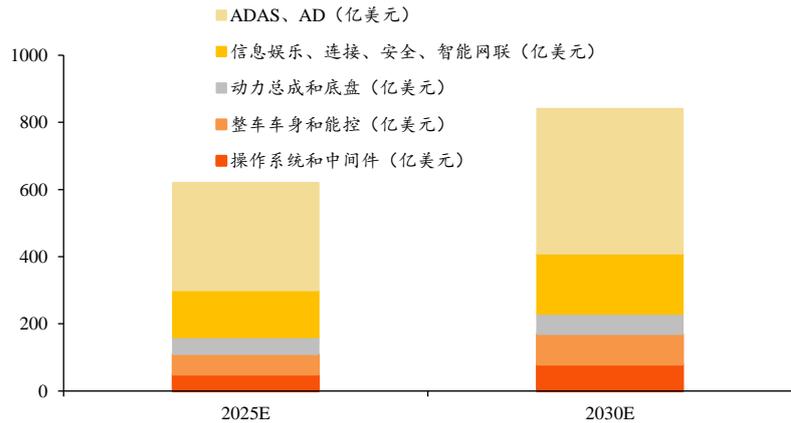
图13:全球主机厂软件定义汽车布局



资料来源:《中国智能汽车软件产业发展洞见》(东软集团等), 甬兴证券研究所

软件在汽车产品的比重在持续增加，有望进入快速迭代阶段。据《中国智能汽车软件产业发展洞见》(东软集团等)，随着汽车架构从分布式转向集中式架构，网联互通模式的普及，以及汽车电子电气架构的向域架构演变，软件可以通过 OTA 服务持续的为车辆升级完善，软件端的重要性日益提升。从规模看，汽车软件市场总体规模预计 2030 年将达到 840 亿美元，2025-2030 年 CAGR 约 6.26%。

图14:汽车软件市场规模快速增长

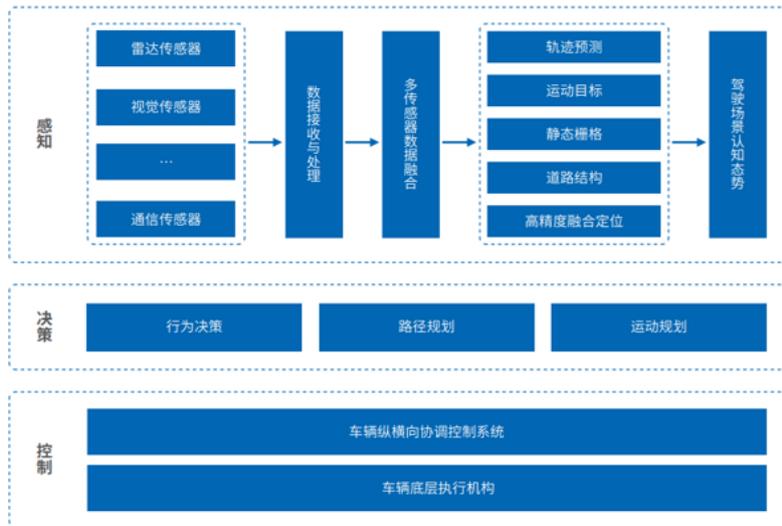


资料来源:《中国智能汽车软件产业发展洞见》(东软集团等), 甬兴证券研究所

2.2. 自动驾驶路线变迁，从模块化迈向端到端

模块化方案各有千秋，传统自动驾驶架构存内生局限性。据上海人工智能实验室及清华大学智能产业研究院，传统上自动驾驶分为感知、决策、规划与控制等模块，通过模块化的方式完成自动驾驶任务。模块化方案中，每个独立的模块负责单独的子任务，具备简化研发团队分工、便于问题回溯、低耦合、可解释性高、易于调试迭代等优点，但由于将不同任务解耦，各个模块相对于最终的驾驶规划目标存在信息损失问题，因此往往会丢失最优性，另外多个模块间优化目标不一致，误差会在模块间传递，造成误差传递。

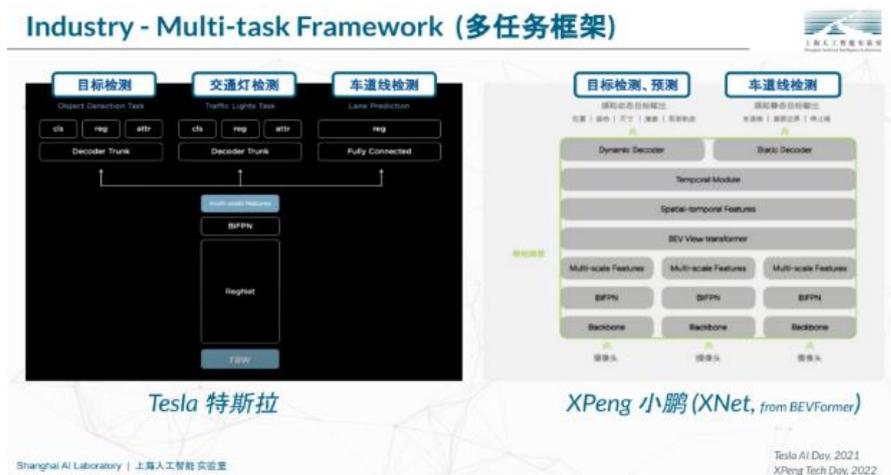
图15:传统自动驾驶“感知-控制-决策”架构



资料来源:《中国智能汽车软件产业发展洞见》(东软集团等), 甬兴证券研究所

多任务结构可降低整体运算成本,但仍无法实现全局最优。据《端到端自动驾驶系统研究综述》(陈妍妍等, 2023),多任务架构基于“任务并行”理念的,使多个任务共享提取主干网络,并为每个任务单独设置解码组件,可降低整个系统运行过程的计算开销,实现更高效的推理速度。但该范式模型主要学习的是在多个任务间找到最佳平衡点来实现性能的相对最优,而非保证每个任务均达到最优。此外,不同任务间的优化目标并不一致,如感知模块的检测任务追求平均精度(mean Average Precision, mAP),规划模块以最小位移误差(min Displacement Error, min DE)为评价指标以追求驾驶的安全性及舒适性,这将导致整个系统内存在冲突,无法朝着统一的优化方向进行学习,共用较大差异性的任务特征也可能损害最终的预测规划结果。

图16:多任务框架示意图

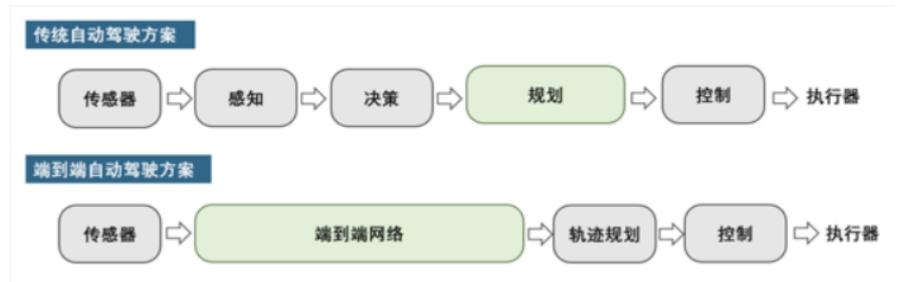


资料来源:上海人工智能实验室,清华大学智能产业研究院,甬兴证券研究所

端到端架构具备设计优势，整体效果有望更佳。据《端到端自动驾驶系统研究综述》(陈妍妍等，2023)，端到端架构直接从车辆状态和传感器采集的外部环境数据中学习策略，通过绕过中间组件来消除潜在的信息瓶颈和累积误差，并允许网络效仿人类驾驶员朝着最终目标持续优化。

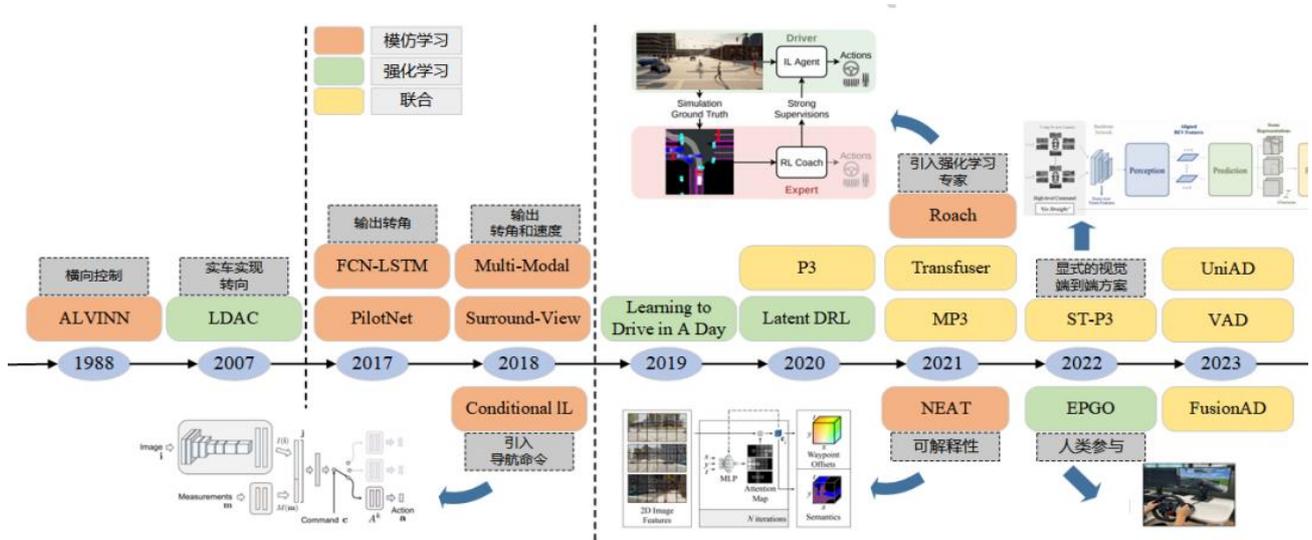
发展三十余载，端到端路线几近迭代。据《端到端自动驾驶系统研究综述》(陈妍妍等，2023)，端到端发展历程源于1988年卡耐基梅隆大学提出的ALVINN，以前视摄像头、激光测距仪以及路面强度反馈数据为输入，并利用三层神经网络实现车辆的横向控制。2017年NVIDIA提出PilotNet，基于CNN搭建网络，并直接根据前方图片输出方向盘转角，并基于驾驶安全性首次提出了显著性表示以突出重要目标。同年，FCN-LSTM使用长短时记忆网络将历史信息与当前特征融合预测车辆的运动，并输出转角，同时该算法还利用图像分割技术辅助网络训练。2018年，Multi-modal利用前视摄像头和反馈速度作为多模态输入，解决了车辆无法同时横纵向控制的难题，实现了系统全方位自主运转。

图17:传统自动驾驶方案与端到端自动驾驶方案对比



资料来源：上海人工智能实验室，甬兴证券研究所

图18:端到端自动驾驶发展历程

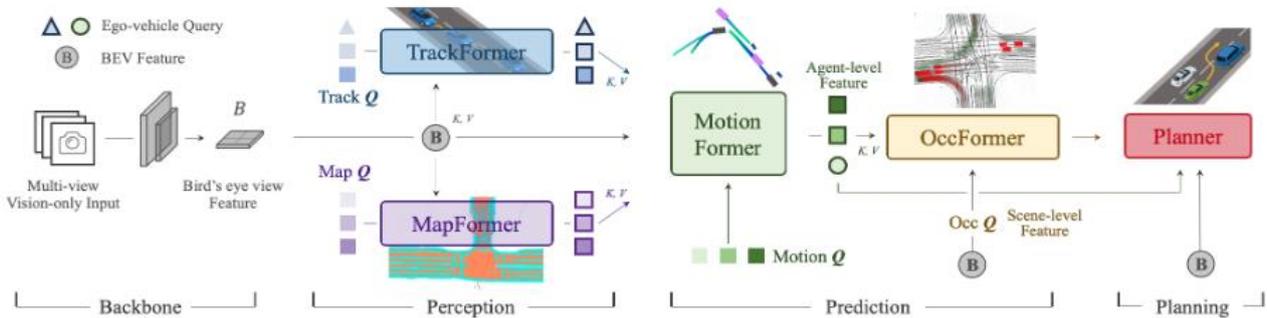


资料来源:《端到端自动智能驾驶系统研究综述》(陈妍妍等, 2023), 甬兴证券研究所

从实证来看，端到端方向明确，或将成为行业主导技术路线。行业密集布局端到端。据《端到端自动驾驶系统研究综述》(陈妍妍等, 2023)，2023年，首个全 AI 端到端的自动驾驶系统-特斯拉 FSD V12 测试版问世，由视觉图像到车辆控制信号的直接输出，实现了感知决策技术的一体化。国内，小鹏开发并部署量产了端到端的 BEV (Bird’s Eye View) 感知架构 XNet，迈向了端到端自动驾驶系统的重要一步；商汤科技联合上海 AI 实验室等提出了首个感知决策一体化的端到端自动驾驶大模型 UniAD；鉴智机器人公司亦实现了国内首个端到端自动驾驶模型的实车部署。

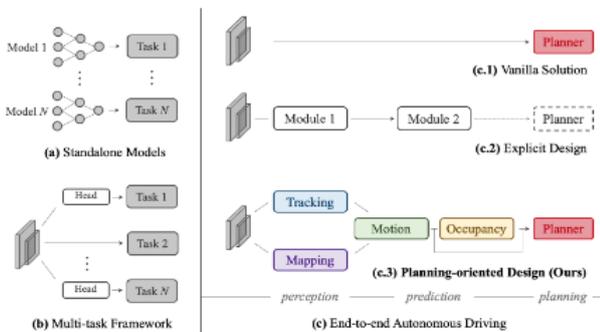
端到端行业落地方案表现出色。据《Planning-oriented Autonomous Driving》(胡怡涵等, 2023)，商汤科技 UniAD，作为较前沿的综合框架，将全栈驾驶任务整合在一个网络中，利用每个模块的优势，并从全局视角提供互补的特征抽象，便于智能体之间的交互，任务通过统一查询接口进行沟通，以促进彼此朝向规划的方向发展。UniAD 综合性能优于此前的方案。

图19:UniAD 自动驾驶方案架构



资料来源:《Planning-oriented Autonomous Driving》(胡怡涵等, 2023), 甬兴证券研究所

图20:多任务架构与端到端架构的比较



资料来源:《Planning-oriented Autonomous Driving》(胡怡涵等, 2023), 甬兴证券研究所

图21:UniAD 在感知、预测与规划方面均表现出色

Design	Approach	Perception			Prediction		Plan
		Det.	Track	Map	Motion	Occ.	
(b)	NMP [101] NEAT [19] BEVerse [105]	✓		✓	✓		✓
(c.1)	[14, 16, 78, 97]						✓
(c.2)	PnPNet [†] [57] ViP3D [†] [30] P3 [82] MP3 [11] ST-P3 [38] LAV [15]	✓	✓		✓		✓
(c.3)	UniAD (ours)	✓	✓	✓	✓	✓	✓

资料来源:《Planning-oriented Autonomous Driving》(胡怡涵等, 2023), 甬兴证券研究所

2.3. 数据飞轮形成, 数据端重要性凸显

端到端路线对于数据的质量及数量要求高增。据《端到端自动驾驶系统研究综述》(陈妍妍等, 2023), 虽然端到端理论上所需采集的数据源较为单一, 例如模仿学习只需要包含状态-动作对的序列轨迹数据集。然而, 使用一个较大模型替代多个独立小模型需要海量的大规模数据支持, 才可匹配算法实现完全高性能, 如 Tesla 基于 FSD 提出的 V12 端到端自动驾驶系统就是依托于“影子模式”所积累的海量数据。

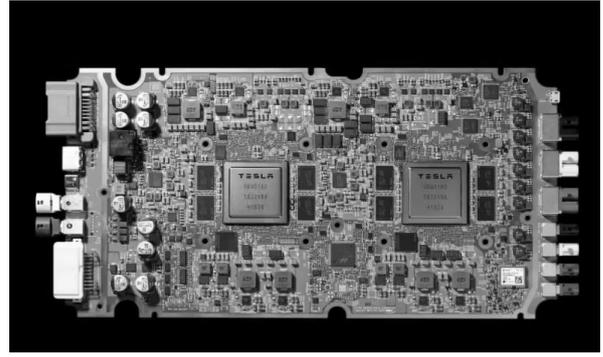
从具体数据量来看, 据 IT 之家, 端到端路线省略了前期大量代码铺垫的过程, 只需要不断输入人类驾驶数据, 系统即可完成自学。然而整个过程对于数据质量及数量要求大幅提高, 预计输入超过 100 万个视频后, 基于神经网络的自动驾驶系统才开始表现良好。2023 年初, 特斯拉已向系统输入了 1000 万个经过筛选可供学习的人类驾驶视频; 同时特斯拉在全球各地近 200 万辆的车队, 每天提供约 1600 亿帧视频用于训练。特斯拉预计, 未来用于训练的视频将达到数十亿帧。

图22:特斯拉 FSD 功能



资料来源: IT 之家, 甬兴证券研究所

图23:特斯拉 HW 系列芯片



资料来源: IT 之家, 甬兴证券研究所

3. 投资建议

智能驾驶产业趋势明确, 端到端路线优势明显, 各厂商密集布局, 有望成为未来智能驾驶路线主流。我们建议关注两条主线, 一是智能驾驶解决方案提供商, 有望享受行业扩张下主机厂需求提升红利, 建议关注德赛西微、中科创达、地平线机器人-W、文远知行等; 二是车路协同 V2X 参与厂商, 有望受益于智能驾数据要素重要性提升, 建议关注万集科技、金溢科技等。

4. 风险提示

- 1、行业竞争加剧风险: 行业景气度高, 可能吸引较多新进入者, 产生行业竞争加剧风险。
- 2、商业化进度不及预期风险: 若智能驾驶落地进度不及预期, 可能导致产业链资本回报下降, 影响行业长期发展。
- 3、技术路线调整风险: 若前沿技术快速迭代, 可能造成技术路线的调整, 企业或面临前期投入损失风险。

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉尽责的职业态度，专业审慎的研究方法，独立、客观地出具本报告，保证报告采用的信息均来自合规渠道，并对本报告的内容和观点负责。负责准备以及撰写本报告的所有研究人员在此保证，本报告所发表的任何观点均清晰、准确、如实地反映了研究人员的观点和结论，并不受任何第三方的授意或影响。此外，所有研究人员薪酬的任何部分不曾、不与、也将不会与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

公司业务资格说明

甬兴证券有限公司经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可，具备证券投资咨询业务资格。

投资评级体系与评级定义

股票投资评级：	分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据公司基本面及（或）估值预期以报告日起 6 个月内公司股价相对于同期市场基准指数表现的看法。
买入	股价表现将强于基准指数 20%以上
增持	股价表现将强于基准指数 5-20%
中性	股价表现将介于基准指数±5%之间
减持	股价表现将弱于基准指数 5%以上
行业投资评级：	分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据行业历史基本面及（或）估值对所研究行业以报告日起 12 个月内的基本面和行业指数相对于同期市场基准指数表现的看法。
增持	行业基本面看好，相对表现优于同期基准指数
中性	行业基本面稳定，相对表现与同期基准指数持平
减持	行业基本面看淡，相对表现弱于同期基准指数

相关证券市场基准指数说明：A 股市场以沪深 300 指数为基准；港股市场以恒生指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准指数。

投资评级说明：

不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准，投资者应区分不同机构在相同评级名称下的定义差异。本评级体系采用的是相对评级体系。投资者买卖证券的决定取决于个人的实际情况。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，投资者不应以分析师的投资评级取代个人的分析与判断。

特别声明

在法律许可的情况下，甬兴证券有限公司（以下简称“本公司”）或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券或期权并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问以及金融产品等各种服务。因此，投资者应当考虑到本公司或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。也不应当认为本报告可以取代自己的判断。

版权声明

本报告版权属于本公司所有，属于非公开资料。本公司对本报告保留一切权利。未经本公司事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、转载、刊登和引用本报告中的任何内容。否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、转载、刊登和引用者承担。

重要声明

本报告由本公司发布，仅供本公司的客户使用，且对于接收人而言具有保密义务。本公司并不因相关人员通过其他途径收到或阅读本报告而视其为本公司的客户。客户应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐及其他交流方式等只是研究观点的简要沟通，需以本公司发布的完整报告为准，本公司接受客户的后续问询。本报告首页列示的联系人，除非另有说明，仅作为本公司就本报告与客户的联络人，承担联络工作，不从事任何证券投资咨询服务业务。

本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，本公司对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时思量各自的投资目的、财务状况以及特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本公司特别提示，本公司不会与任何客户以任何形式分享证券投资收益或分担证券投资损失，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。市场有风险，投资须谨慎。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司和关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，本公司可发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。投资者应当自行关注相应的更新或修改。