



汽车及汽车零部件行业研究

买入（维持评级）

行业深度研究

证券研究报告

汽车组

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

chenchuanhong@gjzq.com.cn

luqiangyi@gjzq.com.cn

端到端智驾加速整车出清，全栈自研有望突围

——智能驾驶专题（一）

核心观点：

（1）**端到端落地，高阶智驾核心竞争要素从算法转向数据+算力。**城市 NOA 在 2024 年全面落地，以城市 NOA 为代表的高阶智驾渗透率进入加速扩张阶段。我们判断，高阶智驾有望在 2025 年从“能用”迈向“好用”，成为 toC 市场竞争的重要手段。端到端智能驾驶技术在 2024 年首次落地，凭借全局优化、更高计算效率、更强泛化能力等优点，成为高阶智驾方案当前最优解。端到端阶段，高阶智驾核心竞争要素从算法转向数据+算力。

（2）**高阶智驾助力 20 万-40 万整车市场加速出清。**高阶智驾对 20-40 万价格带竞争格局影响更大。20 万以下车型主要受制于成本因素，40 万以上车型商务需求较多，消费者更多考虑品牌附加值。而 20 万-40 万市场，消费者对新技术接受度最强，当前尚无具备绝对竞争优势的企业脱颖而出。端到端使得高阶智驾将在 2025 年从“能用”迈向“好用”，成为各大车企重要竞争手段，而端到端高阶智驾的核心竞争要素是数据+算力，竞争壁垒更高，预计将会拉大主机厂之间的产品力差异，加速 20-40 万市场出清。

（3）**高阶智驾时代，整车厂竞争力强于第三方。**高阶智驾系统提供方的竞争力取决于五大要素：数据、算力、人才、资金、内部协同，其中数据和算力是两大最核心要素。基于上述五大竞争要素，我们判断整车厂的竞争力强于第三方供应商；同时整车厂全栈自研的模式优于 Tier0.5 模式。整车厂中，建议关注华为系、理想汽车等五大竞争要素都具备积累的厂商。

投资建议

投资建议：以城市 NOA 为代表的高阶智驾渗透率进入加速扩张阶段。高阶智驾将在 2025 年从“能用”迈向“好用”，成为 toC 市场竞争的重要手段，加速 20 万-40 万价格段整车竞争市场出清。伴随端到端技术的落地，高阶智驾的核心竞争要素从算法转向数据+算力，整车厂全栈自研模式竞争力强于第三方供应商，建议关注华为系、理想汽车等。

华为作为智能驾驶行业领先企业，在研发团队人数、资金投入上具备领先优势。2024 年以来，随着鸿蒙智行车辆的持续热销，相关的数据里程积累较快，已突破 10 亿公里。在英伟达高性能云端算力芯片被禁的情况下，华为自研的昇腾系列算力芯片能够发挥出重要作用。建议关注华为在未来能继续维持智能驾驶的领先地位。

理想汽车是国内最早转型端到端的智能驾驶企业，凭借雄厚的现金储备、大量的数据积累，在经过多次端到端模型的迭代后，智能驾驶系统性能快速提升。理想汽车当前拥有国内行业最多的里程数据积累，云端算力储备也在快速提升。得益于在端到端时代抢跑优势，建议关注理想汽车在端到端时代维持智能驾驶行业第一梯队。

风险提示

行业竞争加剧、汽车与电动车产销量不及预期、法规进展不及预期、自动驾驶技术进展不及预期等。

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费



内容目录

一、高阶智驾将成为 toC 市场核心竞争力，竞争重点转向“数据+算力”	4
1.1 高阶智驾规模化落地：技术、政策和成本三者缺一不可	4
1.2 端到端加持下，高阶智驾竞争重点从算法转向数据+算力	11
二、高阶智驾有助于 20 万-40 万整车市场加快出清	13
2.1 整车格局简析：明显的微笑曲线，中端竞争格局混沌	13
2.2 不同价位段高阶智驾配置度分析：20 万-40 万车型配置率最高，渗透率加速提升	13
2.3 系统成本 and 市场需求是 20-40 万市场高配置率的核心要素	15
三、整车厂全栈自研竞争力强于第三方，建议关注华为系、小米、理想、小鹏、蔚来等	17
3.1 高阶智驾竞争力取决于五大要素	17
3.2 整车厂自研模式之争：全栈自研优于 Tier 0.5 模式	18
四、投资建议	22
五、风险提示	22

图表目录

图表 1：国内各整车厂城市 NOA 落地时间和落地范围	4
图表 2：智能化推动了汽车 EE 架构的变革，由分布式向集中式、域融合转变	5
图表 3：国内主要智驾车型搭载智能驾驶 SOC 芯片情况	6
图表 4：大算力 SOC 芯片量产情况	7
图表 5：特斯拉 2023 年端到端进程梳理	8
图表 6：国家级自动驾驶行业政策	9
图表 7：地区自动驾驶行业政策	9
图表 8：速腾聚创 ADAS 激光雷达产品价格通缩幅度收窄(单位:千元)	11
图表 9：配置高阶智驾能力的新车型售价正不断下探(单位:万元)	11
图表 10：传统智能驾驶系统构成	12
图表 11：基于端到端模型的智能驾驶系统	12
图表 12：整车竞争格局呈现“微笑曲线”	13
图表 13：20 万元以下市场销量前 20 的车型及智驾功能配置	14
图表 14：20-40 万元市场销量前 20 的车型及智驾功能配置	14
图表 15：40 万元市场销量前 20 的车型及智驾功能配置	15
图表 16：高阶智能系统示意图	16
图表 17：高阶智驾系统成本分解	16
图表 18：各车企辅助驾驶里程累计情况	17
图表 19：华为 ADS 迭代历程	18



图表 20: 华为 ADS3.0 技术架构.....	18
图表 21: 华为 ADS 感知算法迭代升级过程.....	19
图表 22: 小米全栈自研智驾系统技术构架.....	19
图表 23: 理想 4D One Model 端到端架构图.....	20
图表 24: 小鹏 NGP 发展历程.....	20
图表 25: 比亚迪和 Momenta 成立合资公司.....	21
图表 26: 依托 Momenta, 智己快速实现高速和城市 NOA 的部署.....	21



一、高阶智驾将成为 toC 市场核心竞争力，竞争重点转向“数据+算力”

1.1 高阶智驾规模化落地：技术、政策和成本三者缺一不可

特斯拉于 2020 年 10 月在行业内首次发布了支持城市 NOA 的 FSD Beta 测试版，重新定义了汽车的智能化水平。2022 年 9 月，小鹏在广州落地了国内首个城市 NOA 功能。此后华为、理想、蔚来、小米等公司快速跟进。2023 年下半年，头部企业完成了部分城市的城市 NOA 功能开通。

2024 年以来，由于技术端、政策端和成本端的不断推动，高阶智驾功能规模化商业应用取得了较大进展。以城市 NOA 为代表的高阶智驾在 toC 乘用车渗透率全面加速。2024 年，L2+智驾功能整体渗透率预计将达到 8.5%，其中高速 NOA 功能渗透率约为 8%，高速 NOA 功能已经逐渐成为 AIEV 车型的标配功能。根据亿欧智库预测，城区 NOA 功能也在 2024 年开始大规模量产应用，迎来飞速发展，预计至 2030 年渗透率将达到 25%。目前以城市 NOA 为代表的高阶智驾已进入渗透率加速扩张阶段。

图表1：国内各整车厂城市 NOA 落地时间和落地范围

	企业/品牌	2024H1	2024H2	2025
第一梯队	小鹏	2024-2025 年开通全国范围内的点到点自动驾驶功能		
	理想	实现城区 NOA 开通 110 城	无图城区 NOA 全国范围内可用,通过 OTA 推送给所有 max 车型	-
	蔚来	实现全场景 NOA 全国范围的开城		-
	极越	实现城区 NOA 开通 105 城	实现城区 NOA 开通全国	-
	华为系	通过 OTA 将城区 NOA 推送给给 ADS2.0 的用户全国范围可用	升级 ADS3.0, 引入 GOD/PDP 的端到端架构	-
第二梯队	智己汽车	无图 NOA 开通上海、深圳、广州、苏州	无图 NOA 开通全国	-
	魏牌	-	城区 NOA 开通 100 城	-
	埃安/吴铂	-	无图城区 NOA 全国范围可用	-
	零跑	-	城区 NOA 全国范围可用	-
	腾势	-	城区 NOA 落地	-
第三梯队	极氪	-	城区 NOA 开始测试	-
	奇瑞	-	Pilot3.0 推出高速 NOA	Pilot4.0 推出记忆行车

来源：亿欧智库，国金证券研究所整理

1.1.1 集中式 EE 架构、大算力芯片及持续迭代的软件算法为高阶智驾规模化落地提供了技术基础

1) EE 架构：从分布式走向域集中式，并进一步向中央计算平台演进

智能化和网联化趋势让汽车软件开始成为车企打造差异化的核心要素，从分布式向集中式转变的 EE 架构是实现软件定义汽车的前提。汽车 EE 架构的变革主要体现在以下 4 个方面：

a) **计算性能：汽车主算力芯片由 MCU 转向 SoC。**MCU 芯片通常只包含一个 CPU 处理器单元、存储和接口单元，算力一般仅几百 DMIPS；而 SoC 是系统级芯片，一般采用“CPU+AI 芯片（GPU\FPGA\ASIC）”架构方案。智能座舱和智能驾驶对汽车的软件架构和算法算力带来了数量级的提升需要，以 MCU 为主的汽车芯片已无法满足这些需求，转向搭载算力更强的 SoC 芯片；

b) **车载以太网成为汽车主干通讯网络。**传统的分布式架构中 ECU 间多通过 CAN、LIN、FlexRay 等通讯方式，数据的传输速度非常有限，一般不超过 10M/S 每秒。随着车内传感器数量的大幅增加、以及对高清图像数据的依赖逐渐加深，数据传输体量和速率要求大幅提高，车载以太网正逐渐成为智能汽车的主干网络，在单对非屏蔽双绞线上通信速率可达 100M/S，同时，千兆和万兆以太网也逐渐落地应用。

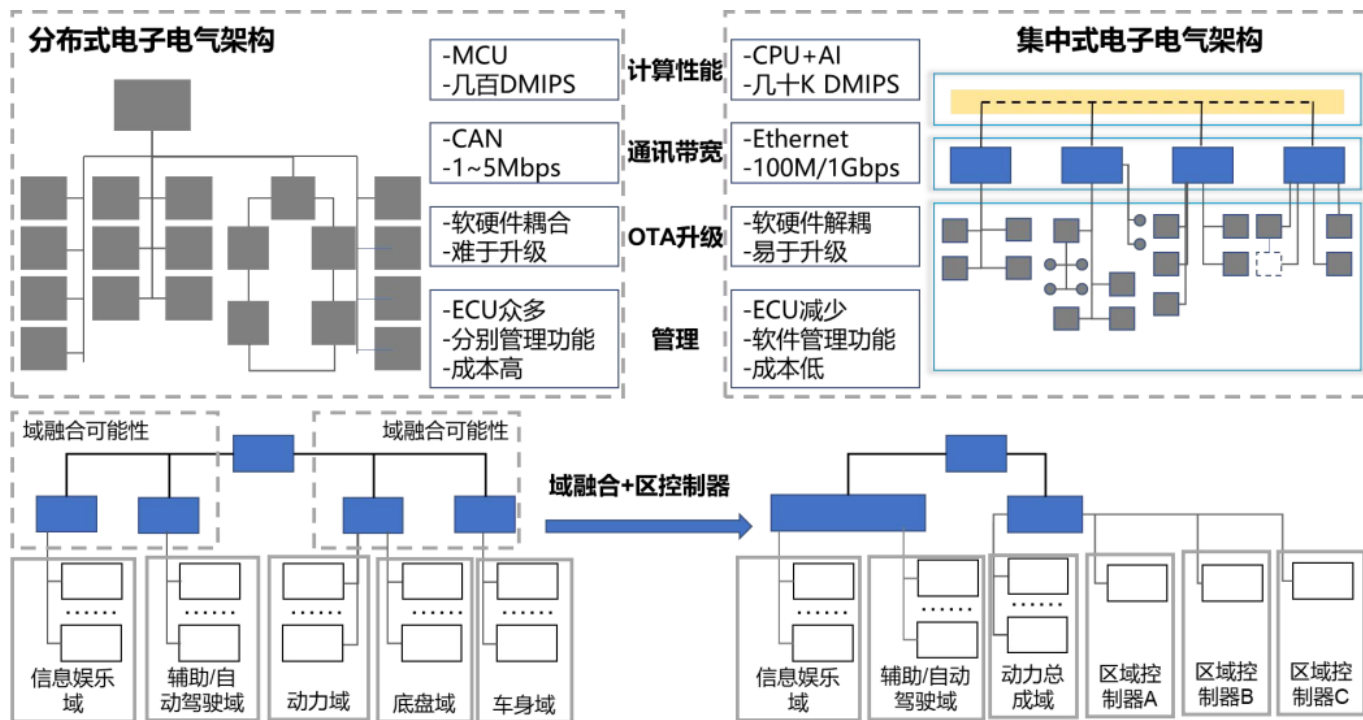
c) **软硬解耦实现 OTA 升级。**软件不再是基于某一固定硬件开发，汽车原有 ECU 软件由烟囱式垂直架构转变为通用硬



件平台+基础软件平台+各类应用软件的水平分层架构，实现软硬件的解耦。硬件预埋，软件后部署，通过不断 OTA 实现软件功能迭代推动整车功能升级。

d) **更好的成本管控。**传统分布式架构的高端车型中主要 ECU 的数量多达 100+, ECU 增加对应线束增加带来成本提升，通过域控集成方式可较大幅度减少 ECU 数量。此外，传统分布式架构 ECU 由不同供应商提供，任何功能修改涉及多个控制器重新开发、验证，耗时耗力，且软件逻辑被供应商把控，整车厂无法对软件功能实现高效管理。

图表2: 智能化推动了汽车EE架构的变革，由分布式向集中式、域融合转变



来源: ATC 汽车技术平台, 国金证券研究所

2) 大算力芯片逐渐上车为高阶智驾的规模化落地提供了硬件基础

智驾 SoC 芯片是车辆实现智能驾驶功能的“中枢大脑”，需要统一实时分析、处理海量数据，并进行复杂逻辑运算，因此对其计算能力的要求非常高。伴随智驾功能升级，智驾芯片算力需求也持续提升。中低算力 SoC 芯片主要面向 L1-L2 级别辅助驾驶功能，如前视一体机的行车或泊车控制器方案，性价比较高；部分车型可提供高速 NOA、记忆泊车等中阶智驾功能。而高阶智驾功能往往需要激光雷达、多个高清摄像头等传感器数据融合，结合 BEV+OCC 算法，或是端到端大模型算法，对 SoC 的算力提出更高要求。大算力 SoC 芯片通常指算力在 100TOPS 以上的产品，主要面向高级别的辅助驾驶乃至自动驾驶场景，代表性产品包括英伟达 Orin-X，特斯拉 HW 系列，华为 MDC 系列等，其中英伟达 Orin-X 是当前高阶智驾车型的主流选择。


图表3：国内主要智驾车型搭载智能驾驶 SOC 芯片情况

高速 NOA 的车型的传感与芯片配置					
车企	理想 L7 Pro	极氪 001	领克 08	宝骏云朵 (灵犀版)	小米 SU7 基础版
芯片	地平线 J5*1	Mobileye EQ5H*2	A1000*2	TI TDA4VH*1	Orin-N*1
算力 (TOPS)	128	48	116	32	84
激光雷达	-	-	-	-	-
毫米波雷达	1	1	5	1	1
超声波雷达	12	12	12	12	12
前视摄像头	8MP*1	8MP*2	8MP*1	双目 8MP*2	8MP*2
仰视摄像头	4	4	4	-	4
后视摄像头	1	1	1	1	1
环视摄像头	4	4	4	4	4
城市 NOA 的车型的传感与芯片配置					
车企	理想 L7 Max	小鹏 G6 Max	蔚来 ET7	问界 M5 智驾版	宝骏云朵 (灵犀版)
芯片	英伟达 Orin*2	英伟达 Orin*2	英伟达 Orin*2	华为 MDC610	TI TDA4VH*1
算力 (TOPS)	508	508	508	200	32
激光雷达	1*AT128	2* M1	1*Falcon	-	-
毫米波雷达	1	5	5	3	1
超声波雷达	12	12	12	12	-
前视摄像头	8MP*2	8MP*2	8MP*2	8MP*2	双目 8MP*2
仰视摄像头	4	4	4	4	-
后视摄像头	1	1	1	1	1
环视摄像头	4	4	4	4	4

来源：亿欧智库，国金证券研究所

SoC 头部玩家重磅新品也即将登场，加速高阶智驾渗透率提升。英伟达将于 2025 年发布下一代产品 Thor，其最高算力高达 2000TOPS。高通也已发布驾舱融合系列产品，Snapdragon Ride Flex(SA8775P)舱驾融合平台，将于 2025 年二季度正式量产上车；特斯拉方面，下一代车载平台直接改名为 AI5，较 HW4.0 能耗提升 5 倍，算力提升 10 倍。国内方面，地平线于 2024 年 4 月发布了“征程 6”系列产品，其中 J6P 算力高达 560TOPS，预计将于 2025 年第三季度交付首款量产合作车型，引领国产芯片拓局城市 NOA。



图表4: 大算力 SOC 芯片量产情况

芯片厂商		工艺制程 (nm)	AI 算力 (TOPS)	量产落地情况
英伟达	Orin-X	7	254	搭载车型包括蔚来 ETS/ET7、理想 L7/L8/L9 Max 版、小鹏 G6/G9/X9/P7i、智己 LS7、小米 SU7 Pilot Max 版等
	Thor	4	2000	主打舱驾一体，已经宣布规划搭载的车企包括极氪、小鹏、理想、比亚迪和广汽埃安等
高通	SA8650P	5	50/100	高通 Ride 平台第二代芯片，目前，博世、大陆、Veoneer、法雷奥、德赛西威、均联智行等均正在基于此芯片进行设计与研发；预计 2024 年实现量产上车
	SA8775P	4	-	高通 Ride Flex 平台的第一款产品，主打舱驾一体，预计 2024 年底实现量产上车
Mobileye	EyeQ Ultra	7	175	预计 2025 年实现量产交付
安霸	CV3-685	5	750e	2023 年推出，主要针对 L3、L4 级乘用车自动驾驶以及 L4 级自动驾驶卡车
	CV3-655	5	250e	2024 年 1 月推出，主要针对城市 NOA 场
	CV3-635	5	125e	2024 年 1 月推出，主要针对城市 NOA 场
华为	昇腾 61	7	200	华为打造的基于单颗昇腾 610 芯片的 MDC610 平台和 2 颗昇腾 610 芯片的 MDC810 平台，搭载车型包括问界 M5/M7/M9、阿维塔 11/12、哪吒 S715 激光雷达版、广汽埃安 LX Plus、极狐阿尔法 S 珞版、智界 S7 等
地平线	J5	16	128	已经搭载至理想 L9/L8/L7 Air 和 Pro 版、比亚迪汉 EV 荣耀版等量产上市车型，同时获得 9 家车企数十款车型的量产定点合作
黑芝麻	16P	7	560	计划于 2024 年第四季度完成首批量产车型交付
	A000Pro	16	106	目前正在和客户合作开发过程中

来源: 焉知汽车, 国金证券研究所

3) 端到端催生新一轮高阶智驾浪潮

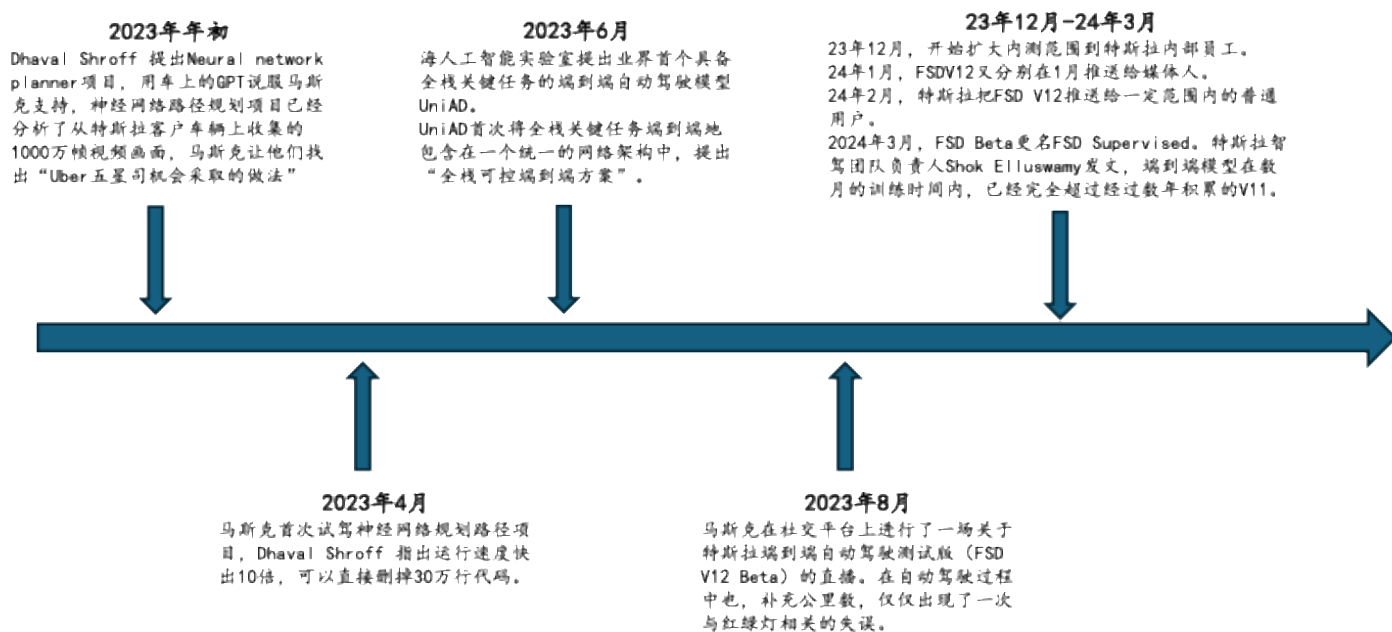
传统智驾模块化算法泛化能力和上限较低。传统智驾方案将智能驾驶分割为感知、决策、规划、控制等不同模块, 分别负责不同功能, 感知模块负责通过各类传感器 (如摄像头、雷达等) 收集环境信息, 识别道路、车辆、行人、交通标志等元素; 规划模块基于感知模块提供的信息进行路径规划和决策制定; 控制模块则依据规划结果执行具体动作, 如调整车速、转向等。分任务模块化设计更适合团队分工合作, 易于引入专家规则, 大幅度降低了系统开发难度, 更具有工程落地能力, 这也是目前多数企业采用的落地方案。但这种方式的弊端是模块太多、集成困难、错误累加、响应延迟等, 同时由于系统设计中引入较多人为先验信息, 导致泛化能力和驾驶能力上限较低。

特斯拉于 2020 年在行业首次引入 BEV+Transformer 架构, 引发自动驾驶行业算法重构。特斯拉对全车 8 个摄像头的画面进行坐标转换, 并放置在同一个坐标系中 (BEV 空间), 形成一个虚拟的向量空间。先在 BEV 空间层中初始化特征, 再通过多层 Transformer 和 2D 图像特征进行交互融合, 最终得到 BEV 特征, 加强各模块信息传递与融合, 同时改为自动数据标注。随着智能驾驶面临场景逐渐多元化, corner case 增多, 特斯拉又于 2021 年引入占用网络 Occupancy, 提升感知算法泛化能力。Occupancy 算法对 BEV 网络在高度方向进行了进一步的扩展, 提供 3D 信息, 从而更好地识别未知障碍物、异形物等。在特斯拉的引领下, 目前智能驾驶头部企业都在量产 BEV 感知方案, 包括动态障碍物检测、静态障碍物检测 (无图方案) 以及 Occupancy 任务。

2024 年 1 月, 特斯拉正式向北美用户推送 FSD V12 版本, 成为行业首家在量产车型上实现端到端自动驾驶的公司。FSD V12 在复杂场景下展现了卓越的泛化能力, 自动驾驶风格也不局限于传统的规则遵循, 变得更加灵活, 类似与经验丰富的驾驶员, 根据实际情况做出适应性调整。



图表5：特斯拉 2023 年端到端进程梳理



来源：网易，42号车库，车家号，36氪，国金证券研究所

通过端到端实现的智能驾驶优势包括：1) 完全基于数据驱动进行全局任务优化，具备更好、更快的纠错能力；2) 能有效减少模块间信息的有损传递、延迟和冗余，避免误差累积，提升计算效率；3) 泛化能力增强，具备零样本学习能力，面对未知场景仍可正确却测，智能驾驶的上限大大提高

2024年9月5日，特斯拉在X平台发布消息称预计于2025年第一季度在中国和欧洲推出FSD系统。我们预测，如同Model 3国产化带动国内电动化浪潮的来临一样；特斯拉FSD的入华将会加速智能化时代的到来，并引起行业新一轮智能化竞赛。

1.1.2、政策端松绑提速，为高阶智驾规模化落地提供了法律基础

从2023年下半年开始，中央和地方政府政策/立法进程进一步加速，相关法规有望在2025年进一步完善，为高阶智驾大面积落地奠定法律基础。近年来，中央层面及国内多个城市已经开始制定和实施相关政策，尤其是2023年以来政策节奏明显加速，为L3/L4自动驾驶量产车型准入逐步扫清障碍，推进自动驾驶商业化进程。

2024年8月27日，在国新办新闻发布会上，公安部交管局介绍当前无人驾驶和自动驾驶汽车产业的进展，特别提出公安部正在积极推动《道路交通安全法》的修订，对自动驾驶汽车的道路测试、上路通行、交通违法和事故处理相关责任追究等方面都作出了详细规定，《道路交通安全法》的修订工作已经列入了国务院2024年度立法计划、十四届全国人大常委会立法计划的第一类项目。


图表6：国家级自动驾驶行业政策

机构	政策文件	发布时间	主要内容
工信部	《车联网产业发展行动计划》	2018. 12	要构建支撑 L3 级别及以上的技术体系
工信部	《交通强国建设纲要》	2019. 09	明确提出加强智能网联汽车研发, 提升城市交通基础设施智能化水平
发改委	《智能汽车创新发展战略》	2020. 02	到 2025 年中国标准智能汽车体系基本形成, 实现自动驾驶 L3 级模块化生产, L4 级在特定环境中市场化应用
工信部、国标委	《国家车联网产业标准体系建设指南（智能网联汽车）（2023 版）》	2023. 07	2025 年系统形成能够支撑组合驾驶辅助和自动驾驶通用功能的智能网联汽车标准体系
工信部、公安部、住建部、交通部	《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. 11	在智能网联汽车道路测试与示范应用工作基础上, 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
交通部	《自动驾驶汽车运输安全服务指南(试行)》	2023. 12	满足一定要求的从事出租汽车客运的完全自动驾驶汽车可以使用远程安全员
工信部、公安部、自然资源部、住建部、交通部	《关于开展智能网联汽车“车路云一体化”应用试点工作的通知》	2024. 01	首次从国家政策层面明确智能网联汽车可以用于运输经营活动
工信部、公安部、住建部、交通部	《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》	2024. 06	确定了 9 个进入试点的联合体。基于试点实证积累管理经验, 支撑相关法律法规、技术标准制修订, 加快健全完善智能网联汽车生产准入和道路交通安全管理体系
公安部	道路交通安全法修订	2024. 08	对自动驾驶汽车的道路测试、上路通行、交通违法和事故处理相关责任追究等作出详细规定

来源：中国政府网，人民网，中国公安部，国金证券研究所

图表7：地区自动驾驶行业政策

机构	政策文件	发布时间	主要内容
深圳	《深圳经济特区智能网联汽车管理条例》	2022. 07	我国首部对智能网联汽车产品系统性管理的地方性法规, 条例在“事故及违章认定”中对事故责任予以明确划分
上海	《上海市智能网联汽车高快速路测试与示范实施方案》	2023. 01	到 2023 年, 5 家以上主体, 超过 30 辆车开展高快速路测试(测试时速不低于 60 公里/小时), 2 家以上主体开展高快速路示范应用, 高快速路测试与示范里程累计超过 5 万公里, 无重大道路安全事故发生, 高快速路测试与示范工作体系初步形成。到 2025 年, 15 家以上主体、超过 150 辆车开展高快速路测试与示范, 测试范围进一步扩大, 累计测试里程超过 20 万公里



上海	浦东首批无人路测车牌发放 上海	2023. 07	百度智行、AutoX，小马智行三家企业 15 车获得浦东新区首批发 驾驶智能网联汽车道路测试牌照。本次获得牌照的企业可以在浦 东区域内划定的路段、区域开展车内全无人的智能网联汽车道路 测试
深圳	智能网联汽车商业化试点运营	2023. 06	前海管理局与小马智行、如祺出行及深圳巴士、商汤科技共同致 力于在前海合作区落地深圳最大规模的无人驾驶乘用车队和自 动驾驶巴士运营车队
北京	《北京市智能网联汽车政策先行区 自动驾驶出行服务商业化试点管理 细则(试行)》	2023. 07	在京开放智能网联乘用车“车内无人”商业化试点，细则支持企 业在达到相应要求后可在示范区面向公众提供常态化的自动 驾驶付费出行服务
成都	《关于推进成都市智能网联汽车远 程驾驶测试与示范应用的指导意 见》	2023. 06	规范了智能网联汽车在我市开展远程驾驶道路测试与示范应用 的相关事项
杭州	《杭州市智能网联车辆测试与应用 促进条例》	2024. 05	杭州将在全市八城区（上城区、拱墅区、西湖区、滨江区、萧 山区、余杭区、临平区、钱塘区）和桐庐县城区区共 3474 平方公 里的范围内，全面开放智能网联车辆测试应用区域。
北京经 信局	《北京市自动驾驶汽车条例》（征求 意见稿）	2024. 06	明确自动驾驶汽车的法律地位，支持多场景应用与商业化探索， 强化“车路云一体化”协同发展，细化责任认定与事故处理机制 等
上海	上海正式发布无驾驶人智能网联汽 车示范应用许可	2024. 07	首批四家企业拿到测试许可，获得全无人载客许可

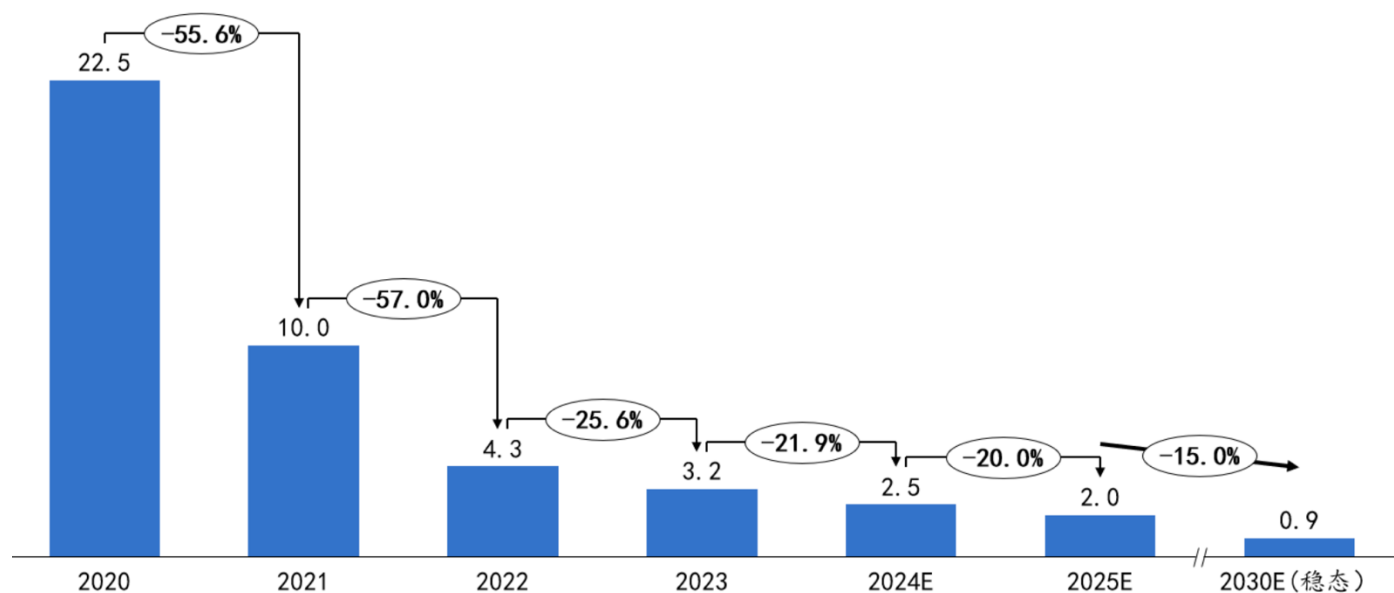
来源：各地区政府网，新华网，新浪财经，第一财经，国金证券研究所

1.1.3 核心零部件成本持续下降促进高阶智驾快速渗透到中端市场

激光雷达、高算力域控制器等核心零部件成本快速下行。对于高阶智能驾驶套件而言，传感器和域控制器为核心，单一价值量最大的为激光雷达、智驾域控制器两大部件。近年来，受益于技术迭代、规模放量等因素驱动，激光雷达、智域控制器成本快速下行。速腾聚创 ADAS 激光雷达产品示例，2020/2021/2022/2023/24H1 销售均价分别为 22.5/10/4.3/3.2/2.6 千元，其中 24H1 价格较 2022 年下滑近 40%。



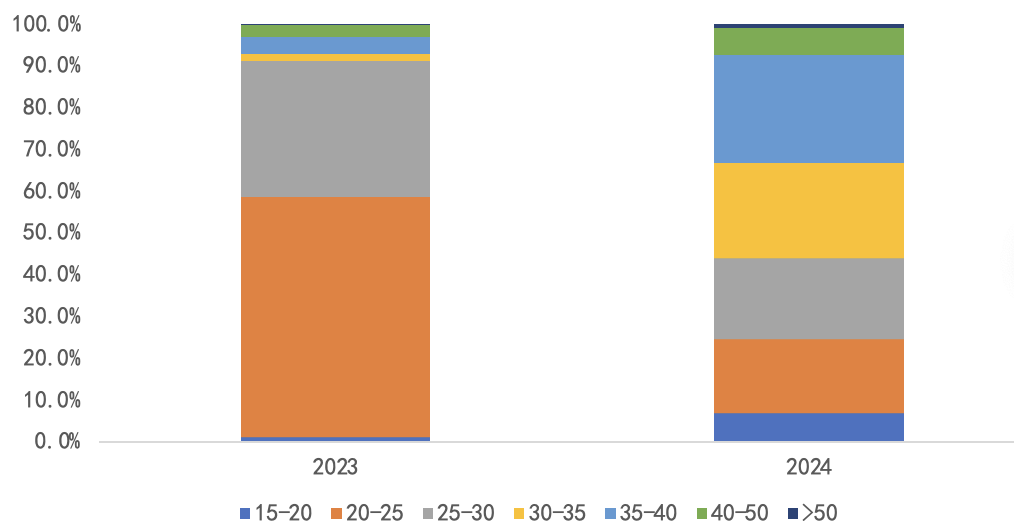
图表8: 速腾聚创 ADAS 激光雷达产品价格通缩幅度收窄(单位:千元)



来源: wind, 国金证券研究所;注:2023 年及以前数据选用速腾聚创 ADAS 激光雷达产品销售均价, 2024 年之后为国金证券预测

以城市 NOA 产品为例, 可以明显看出, 支持城市 NOA 功能的车型售价不断下降, 特别是同一车企或供应商。城市 NOA 为目前典型的高阶智驾功能, 往往需要配置激光雷达、大算力自动驾驶平台等零部件, 系统利用安装在车辆上的传感、通信、决策及执行等装置, 在城市开放路况下实现智能驾驶, 可以实现无保护左转、无保护掉头、识别交通信号灯、主动变道、主动超车等功能, 能够自主处理各类城市路况。

图表9: 配置高阶智驾能力的新车型售价正不断下探 (单位: 万元)



来源: 佐思汽研, 国金证券研究所

1.2 端到端加持下, 高阶智驾竞争重点从算法转向数据+算力

1.2.1 智能驾驶系统从传统模块化向端到端进阶

传统的智能驾驶系统: 由感知、规划决策、执行控制三大模块构成, 通过分别调试每个模块的参数来适应各种驾驶场景

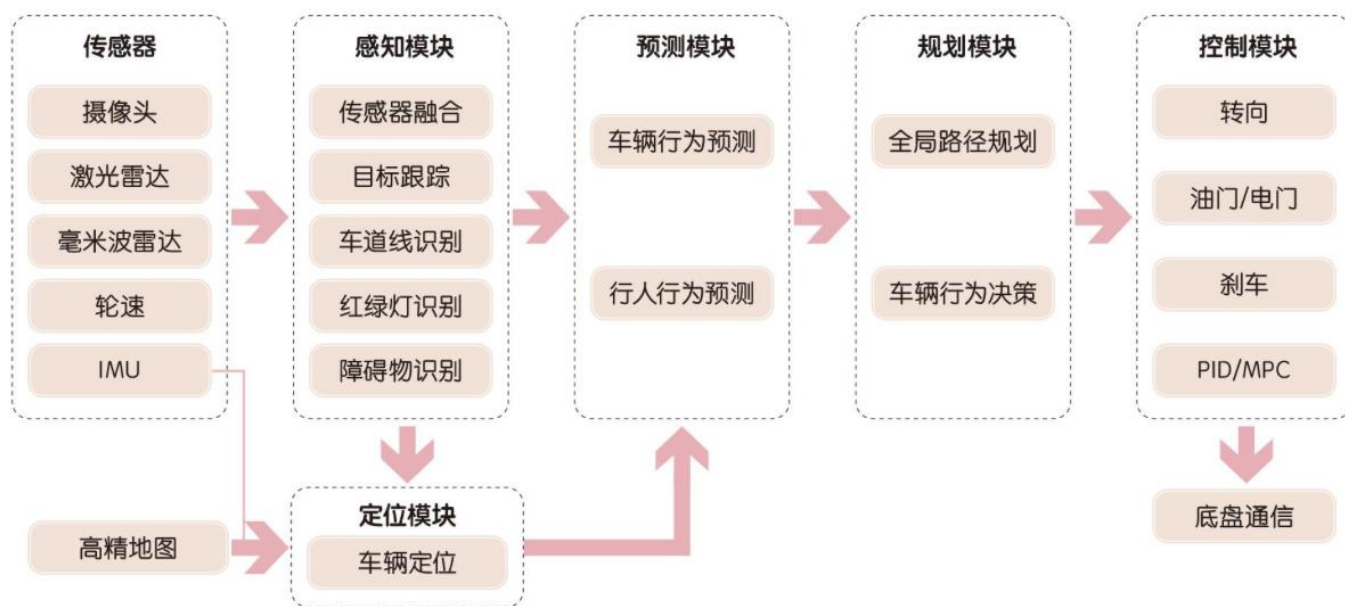
- 1) 感知模块: 利用视觉、激光雷达等传感器组合工作实现对周围环境、行车相关信息和各类障碍物的全面检测, 并将感知信息通过各类参数指标提供给决策模块
- 2) 决策模块: 在接收到感知模块提供的道路交通场景信息后, 对起点和终点的行驶路径进行分析和规划, 确定车辆



的行驶路线并提供给执行控制模块

3) 控制模块：从决策模块接收到行驶策略信息，并转换为具体的车辆控制指令，实现车辆的实际行动

图表10：传统智能驾驶系统构成



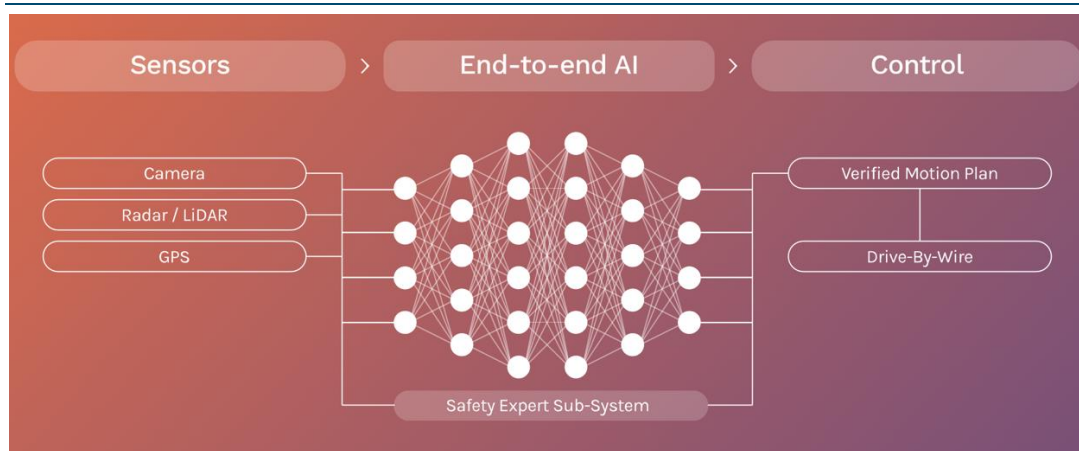
来源：甲子光年智库，国金证券研究所

传统基于规则的智能驾驶系统的缺点包括：

- 1) 分模块导致架构复杂，各模块上限不高，信息传输和系统优化难度高，模块与系统间的局部与整体优化目标冲突；
- 2) 研发成本高，开发/维护/人力成本随着模块增加而飙升。
- 3) 泛化性较差，叠加规则应对交付压力，导致维护性和可扩展性变差。
- 4) 大规模产品化落地困难。
- 5) 算法与软硬件绑定过深，难以兼容多车型/平台/场景。

端到端智能驾驶系统：随着特斯拉发布 FSD Beta V12.1，基于端到端的智能驾驶系统在行业首次落地。一段式实现了从感知系统数据输入到最终决策控制信号的输出。端到端模型基于人工神经网络，将感知、规划和控制三大模块组合在一起，消除模块间的界限，简化系统架构，提高运行效率。端到端系统能够减少信息传递损失，增强车辆对 corner case 的应对能力。从实践来看，特斯拉应用端到端神经网络架构的 FSD V12 的平均接管历程已从之前 166 英里提升到 333 英里，高阶智驾可用性大幅提升。

图表11：基于端到端模型的智能驾驶系统



来源：Wayve.ai，国金证券研究所

当前，端到端实现路径尚未完全统一，对于端到端的定义区分为广义和狭义。广义定义，强调端到端是信息无损传递，不因人为定义接口产生信息损耗，可实现数据驱动的整体优化。狭义定义，强调端到端从传感器输入和规划、控制输出的单一神经网络模型。端到端智能驾驶系统的演进可分为四个阶段：第一阶段：感知端到端；第二阶段：决策规划模型化；第三阶段：模块化端到端；第四阶段：One Model/单一模型端到端。



1.2.2 端到端助力高阶智驾的竞争重点从算法转向数据+算力

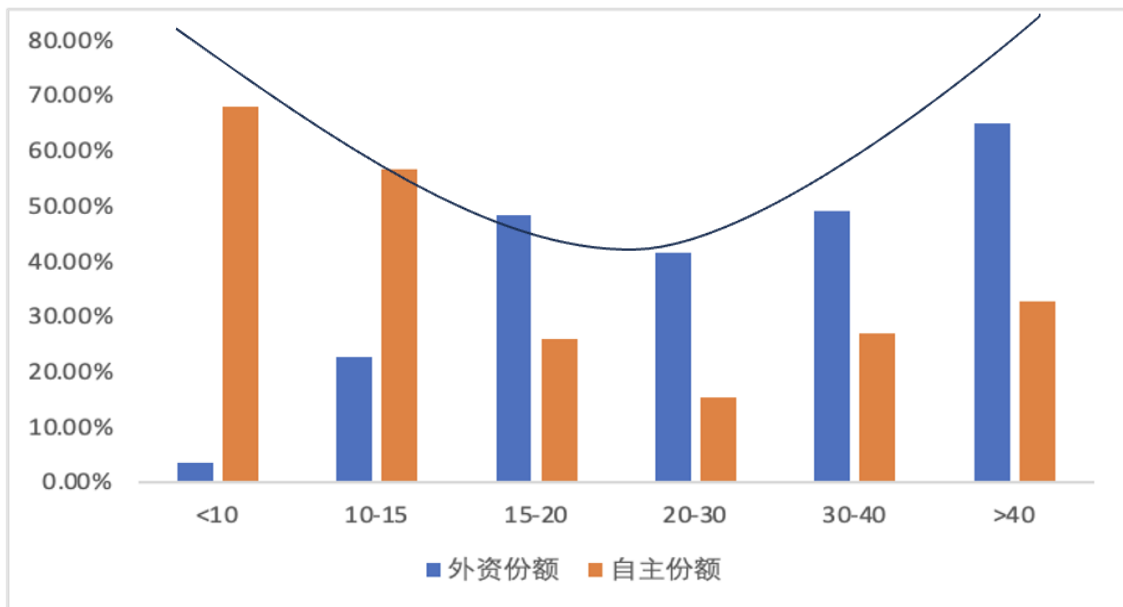
凭借全局优化、更高计算效率、更强泛化能力等优点，端到端技术迅速成为高阶智能驾驶方案当前最优解。参考高速 NOA 的发展历史，我们判断，城市 NOA 等高阶智驾经过 24 年的大规模的落地应用后，在端到端大模型技术的加持下，有望在 2025 年从“能用”迈向“好用”。高阶智驾将成为 toC 乘用车市场竞争的重要手段。在端到端智驾方案中，数据和算法是最核心两大要素。因此，高阶智驾的竞争重点算法维度转向数据+算力。

二、高阶智驾有助于 20 万-40 万整车市场加快出清

2.1 整车格局简析：明显的微笑曲线，中端竞争格局混沌

整车市场格局呈现明显的“微笑曲线”：把整车按照价格带竞争格局去分析后，会发现两端格局比中间格局好的现象，即 15 万以下、40 万以上格局较好，15-40 万格局较差。其中：我们以 CR10 外资份额、自主品牌份额来衡量蓝海和出清市场：1) 出清市场：外资已经基本或者几乎全部退出市场，CR10 中自主品牌份额超过 60%，15 万以下市场率先出清。2) 蓝海市场：40 万+市场是蓝海市场，外资份额达到或者超过 60%，在快速被国产替代。3) 竞争和红海市场：竞争市场：15-20、30-40 万；红海市场：20-30 万。综上，我们判断，主机厂集中度提升还处于刚开始阶段，未来几年各大细分市场都将陆续出清。这就要求了主流车企在中低端市场竞争，需要具备较强的降本能力。

图表12：整车竞争格局呈现“微笑曲线”



来源：乘联会，国金证券研究所

2.2 不同价位段高阶智驾配置度分析：20 万-40 万车型配置率最高，渗透率加速提升

在 20 万以下车型，2024 年 1-11 月销量前 20 的新能源车型及智驾功能配置如图表 13 所示，在该价位段中，绝大部分车型支持普通的 L2 级辅助驾驶功能，由于成本所限，传感器配置也以摄像头和毫米波雷达为主。iCAR03 采用了大疆的 7V 纯视觉方案，可支持城市记忆行车和高速 NOA。


图表 13：20 万元以下市场销量前 20 的车型及智驾功能配置

20 万以下	24 年 1-11 月销量	智驾等级	智能驾驶功能	传感器配置
比亚迪宋	871414	L3	LKA、AEB 等	5V5R12U
海鸥	422207	-	/	3U
比亚迪秦	406992	-	/	3U
瑞虎 8	295890	-	/	4V4U
比亚迪元	278336	L2	LKA、AEB 等	5V2R12U
锐放	162284	L2	LKA、AEB 等	1V1R
比亚迪唐	137110	L1	LKA、AEB 等	5V1R8U
埃安 Y	127995	L2	LKA、AEB 等	5V1R12U
UNIZ	75188	L2		5V3U
银河 L7	70440	L2	LKA、AEB 等	5V1R12U
零跑 C10	64088	L2	LKA、AEB 等	5V4U
风云 T9	61698	-	/	4U
iCAR03	57407	-	/	4U
启源 Q05	40053	-	RPA 遥控泊车等	3U
纳米 01	38188	L2	LKA、AEB 等	5V12U
哪吒 X	27828	-	LKA、AEB 等	4V4U
蓝电 E5	26721	-	/	4V2R6U

来源：乘联会，国金证券研究所

2024 年 1-11 月销量前 20 的 20 万-40 万新能源车型及智驾功能配置如图表 14 所示。在该价位段中，包含特斯拉在内的所有新势力品牌均支持城市 NOA 等高阶智驾功能；除特斯拉以外，其余品牌传感器系统中均配置了激光雷达；传统自主品牌也逐渐开始支持高速 NOA 等中阶智驾功能；传统合资品牌目前在智驾方面进展普遍落后，该价位车型多数仅支持基础 L2 功能，传感器配置也较少。在 20-40 万价位区间内，除了 Model Y 销量一骑绝尘外，其他车企竞争格局尚不清晰，高阶智驾功能的落地和好用性有望促使该价位段竞争格局变得清晰，20 万-40 万市场加速出清。

图表 14：20-40 万元市场销量前 20 的车型及智驾功能配置

20 万-40 万	24 年 1-11 月销量	智驾等级	智能驾驶功能	传感器配置
Model Y	494705	L2++	城市 NOA，高速 NOA	8V1R12U1D
问界 M7	180152	L2++	城市 NOA，高速 NOA	5V3R12U
理想 L6	164488	L2++	城市 NOA，高速 NOA	10V1R12U1D
比亚迪唐	137110	L2	ACC，AEB 等	5V3R8U
理想 L7	120851	L2++	城市 NOA，高速 NOA	10V1R12U1D
小米 SU7	111039	L2++	城市 NOA，高速 NOA	11V3R12U1L1D
极氪 001	84857	L2++	城市 NOA，高速 NOA	11V1R12U1D
领克 08	73577	L2+	高速 NOA	5V3R8U
理想 L8	69052	L2++	城市 NOA，高速 NOA	10V1R12U1D
蔚来 ES6	68027	L2++	城市 NOA，高速 NOA	11V5R12U1L1D
林肯航海家	67384	L2+	高速 NOA	5V3R12U
汉兰达	61970	L2	ACC，AEB 等	5V3R8U
小鹏 G6	48105	L2++	城市 NOA，高速 NOA	11V5R12U1D
皇冠陆放	45216	L2	ACC，AEB 等	1V1R
豹 5	40197	L2+	高速 NOA	5V5R12U1D
坦克 400	40164	L2	ACC，AEB 等	5V2R8U1D
问界 M5	37478	L2++	城市 NOA，高速 NOA	5V3R12U



魏派蓝山	37121	L2++	城市 NOA, 高速 NOA	9V5R8U1D
一汽大众 ID4	35451	L2	ACC, AEB 等	5V3R12U
坦克 500	26240	L2	ACC, AEB 等	5V2R8U

来源：乘联会，国金证券研究所

2024 年 1-11 月销量前 20 的 40 万以上车型中车型及智驾功能配置如图表 15 所示，城市 NOA 等高阶智驾功能配置率低于 20 万-40 万区间，仅问界、理想、蔚来等新势力品牌配置了城市 NOA 等高阶智驾功能。具体原因包括两方面，一方面在该价位段，BBA 等欧洲豪华车企仍具备较强号召力；另一方面 40 万以上市场以商务属性为主，对高阶智驾的需求相对较弱。因此，自主车企市占率较低的情形下，高阶智驾功能尚未在最高端市场普及。

图表 15：40 万元市场销量前 20 的车型及智驾功能配置

40 万元	24 年 1-11 月销量	智驾等级	智能驾驶功能	传感器配置
问界 M9	141243	L2++	城市 NOA, 高速 NOA	11V3R12U1L1D
奥迪 Q5	135804	L2	ACC, AEB 等	1V3R8U
宝马 X3	129937	L2	ACC, AEB 等	7V3R12U1D
宝马 X5	79451	L2	ACC, AEB 等	7V3R12U1D
理想 L9	78066	L2++	城市 NOA, 高速 NOA	10V1R12U1D
沃尔沃 XC60	76123	L2	ACC, AEB 等	5V3R8U1D
坦克 700	13587	L2+	高速 NOA	9V2R12U
霸道	12177	L2	ACC, AEB 等	
仰望 U8	9740	L2++	城市 NOA, 高速 NOA	11V5R12U3L1D
蔚来 ES8	8187	L2++	城市 NOA, 高速 NOA	11V5R12U1L1D
奔驰 EQESUV	6953	L2	ACC, AEB 等	5V3R12U
极星 4	6277	L2	ACC, AEB 等	11V1R12U1D
奥迪 Q6	5147	L2	ACC, AEB 等	5V3R12U1D
领航员	3420	L2	ACC, AEB 等	
蔚来 EC7	2570	L2++	城市 NOA, 高速 NOA	11V5R12U1L1D
蔚来 ES7	1857	L2++	城市 NOA, 高速 NOA	11V5R12U1L1D
凯迪拉克 XT6	1382	L2	ACC, AEB 等	1V4U
锐歌	208	L2	ACC, AEB 等	5V5R12U1D
HiPhi Z	85	L2+	高速 NOA	11V5R12U1L1D

来源：乘联会，国金证券研究所

2.3 系统成本 and 市场需求是高阶智驾在 20-40 万市场高配置率的核心要素

一套支持城市 NOA 功能的高阶智驾系统典型配置包括：1 个智驾域控制器（包含 2 颗 OrinX 芯片）；1 颗激光雷达、3 颗毫米波雷达、11 颗高精度摄像头（2 颗前视摄像头(8MP)、4 颗周视摄像头(3MP)、4 颗环视摄像头(3MP)，1 颗后视摄像头(2MP)）；12 颗超声波传感器。



图表16: 高阶智能系统示意图



来源：小米官网，国金证券研究所

基于 2024 年成本分析，一套典型的高阶智驾系统成本如图 17 所示，当前系统硬件总成本约为 16950-23300 元。若采用第三方软件方案，还需要增加 1000-2000 的软件授权成本。随着高阶智驾规模化的应用，域控制器和传感器价格将进一步下探，据公开报道显示，新一代激光雷达将在 2025 年落地，成本可达到 200 美金以内，折合人民币约为 1300 元-1400 元；假设其他模块成本下降 30%左右，预计 2025 年高阶智驾系统硬件成本约为 11865 元-16310 元间。若采用第三方软件方案，还需要增加 700-1400 的软件授权成本。

图表17: 高阶智驾系统成本分解

系统	数量	单价（元）	总价（元）
域控制器	1	12000-15000	12000-15000
激光雷达	1	1500-2500	1500-2500
毫米波雷达	3	500-1000	1500-3000
前视摄像头	2	300-500	600-1000
侧视摄像头	4	150-200	600-800
环视摄像头	4	150-200	600-800
后视摄像头	1	150-200	150-200
高阶智能驾驶系统			16950-23300

来源：高工智能汽车，今日头条，凤凰网，汽车之家等，国金证券研究所

以 2025 年预计成本来测算，20 万以下车型支持高阶智驾仍存在成本压力：以单车均价 20 万元为例，假定毛利率 15%，去除掉 13%增值税和 15%的毛利后，整车的综合成本为 15.1 万元，预计单车 BOM 成本在 13 万元以下。以合理范围计算，智驾系统成本占整车 BOM 成本为 5%-8%之间，因此，售价为 20 万的车型，高阶智驾系统的总成本应控制在 9000 元以下较为合理。预计在 2026 年，随着域控制器和传感器系统成本的进一步下降，20 万以下车型有望大面积普及高阶智驾功能。



三、整车厂全栈自研竞争力强于第三方，建议关注华为系、小米、理想、小鹏、蔚来等

2024 年为高阶智驾商业化应用元年，行业头部企业装配率快速增长。同时，国内头部厂商数据闭环体系已趋于完善，版本迭代速度大幅加快，高阶智驾渗透率快速提升。

3.1 高阶智驾竞争力取决于五大要素

伴随端到端技术的不断落地，高阶智驾系统提供方的竞争力取决于五大要素：数据、算力、人才、资金和内部协同，其中算力和数据是两个核心要素。

1) 数据

与大语言模型可在互联网爬取海量文字数据用于训练不同，端到端智驾系统训练需要的视频数据获取成本和难度较高。对于高阶智驾功能来说，影响训练数据的重要因素包括能够稳定收集数据的车辆总数、以及车企智驾车型比例。相较于第三方供应商，整车厂在训练数据获取方面具有较大优势。截至 2024 年 3 月，配备 FSD 的特斯拉车辆已达 200 万辆。据华为预测，搭载华为智驾的车型在 2024 年底将突破 50 万辆。截至 2024 年 7 月，理想累计交付超过 87 万辆，其中有 99% 的用户使用过辅助驾驶。截至 2024 年 7 月，蔚来智能驾驶总用户数达 55.8 万人，NOP+总用户数达 30.8 万人。截至 2024 年 6 月，小鹏 XNGP 的智能导航辅助驾驶的用户渗透率达到了 85%。

对于第三方供应商而言，此前国内上海 AI lab 团队搜罗了整个 Youtube，才最终搭建了一个 2000 小时的数据集 OpenDV-2K。与之对比，特斯拉于 2023 年端到端神经网络开发之初，就投喂了 1000 万个经过筛选的人类驾驶视频片段，即使以每段 15 秒计，这也是超过 40000 小时的高清视频。

图表 18：各车企辅助驾驶里程累计情况

特斯拉	鸿蒙智行	蔚来	小鹏
超过 20 亿英里	超过 10 亿公里	突破 10 亿公里	超过 5.41 亿公里
(截止 2024 年 Q3)	(截止 2024 年 11 月)	(截止 2024 年 6 月)	(截止 2024 年 11 月)

来源：特斯拉财报，雷科技，车质网，IT 之家，国金证券研究所

2) 算力：高阶智驾对云端训练算力的依赖显著提升，特别是端到端模型的应用。与 GPT 类似，端到端智能驾驶训练遵循的也是海量数据+大云端训练算力的暴力美学。随着端到端智的不断落地，云端算力成为高阶智驾竞争的核心要素。

算力的基础是各类高性能计算芯片。计算芯片主要包括 CPU（中央处理器）和 GPU（图形处理器）。CPU 是计算设备的运算和控制核心，适合处理逻辑复杂的串行任务。GPU 更加侧重计算而非逻辑控制，并能很好地支持并行计算，是目前提供算力的主要芯片。因此大算力 GPU（英伟达 H100、H800、A100、A800 等）的储备情况往往成为衡量训练算力资源的重要依据。

目前特斯拉超算中心的算力水平独居一档，特斯拉近年来不断增加训练算力投入，截至到 2024Q1，特斯拉已拥有 35000 张 H100 GPU，并计划在 2024 年底增加到 85000 张，届时特斯拉总算力有望达到 100EFLOPS。此外，特斯拉还部署了规模更大的 A100 GPU 训练集群。因此，特斯拉实际训练算力投入在自动驾驶行业中大幅领先其他参与者。国内整车厂从 2024 年开始加速布局云端训练算力，但与特斯拉目前还有较大差距，当前理想的算力资源在国内整车厂中占据领先优势，当前达到 4.5EFLOP。受限于高昂成本，高阶智驾第三方供应商目前整体算力布局较小，规模在千卡级别。

3) 人才

高阶智驾核心靠人才驱动，根据新渠道观察统计数据，华为、比亚迪、小鹏、蔚来、小米等车企的智驾团队人员规模均在 1000 人以上。

4) 资金

高阶智驾的开发需要海量资金投入。资金投入主要包括两部分：人力费用支出和数据训练费用支出。人力费用上，参考各类招聘网站信息，智能驾驶研发人员平均薪酬约为 60 万元/年。在数据训练上的支出更是惊人，小鹏在 2024 云栖大会期间宣布，每年投入 7 亿元用于数据训练。理想在 2024 年成都车展期间也宣称每年投入到数据训练上的花费达到 10 亿元；同时理想预估未来要达到 L4 程度的训练预计每年需支出 10 亿美金。

5) 内部协同

智能驾驶是当前车内复杂度最高的软件之一，智能驾驶开发涉及多个二级研发部门的协同配合，如智能座舱、底盘、市场营销等部门，对整车厂内部协同和整体管理效率要求很高。

上述五大要素决定了当前高阶智驾参与方的竞争力，其中算力和数据是两大核心要素。基于当前汽车行业竞争不断加剧，整车厂降本预期很高，第三方供应商很难获得足够收益保证每年的巨额投入，因此高阶智驾的竞争中，整车厂



自研模式的竞争力强于第三方。

3.2 整车厂自研模式之争：全栈自研优于Tier 0.5 模式

整车厂自研存在 2 种模式：整车厂全栈自研模式和 Tier0.5 模式，其中整车厂全栈自研模式以华为、小米、理想、小鹏、蔚来等新势力为主；Tier0.5 模式以比亚迪(与 Momenta 合作)、上汽智己(与 Momenta 合作)、长城(与元戎启行合作)等传统品牌为主。相对于整车厂全栈自研模式，Tier0.5 模式中整个数据闭环过程由车企牵头，车企负责包括专门的采集车、数据标准、云端算力等；供应商负责感知算法或端到端模型。Tier0.5 模式对整车厂的算法能力和供应商的云端算力要求均降低，但整车厂仍旧不具备快速响应终端客户需求能力；同时对供应商而言项目的定制化属性更强，单个项目上占用资源较多。因此，对于实力较强的整车厂，全栈自研模式优于 Tier 0.5 模式。全栈自研模式中，建议关注华为系（赛力斯、江淮汽车、北汽蓝谷）、小米集团、理想汽车、小鹏汽车、蔚来等在五大竞争要素都具备积累的厂商。

3.2.1 整车厂全栈自研模式

1) 华为

华为 ADS 智能驾驶自 2021 年 4 月发布以来，已进阶到 ADS3.0。从 ADS1.0 依赖高精地图的“有图方案”到 ADS2.0 的“无图”自动驾驶，再到 ADS3.0 引入端到端大模型，华为 ADS 系统的每一次升级都带来技术的质变。

图表 19：华为 ADS 迭代历程

类别	ADS 1.0	ADS 2.0	ADS 3.0
发布时间	2021.4	2023.4	2024.4
软件架构	BEV	BEV+GOD+RCR	GOD+ PDP
核心功能	NCA 领航辅助（上海、广州、深圳等）	NCA 领航辅助（全国高速、城区）	NCA 领航辅助（全国高速、城区，实现点到点）
搭载车型	极狐阿尔法 S、阿维塔 11	问界 M5/M7/M9，阿维塔 11/12，智界 S7	享界 S9，后续有更多品牌与车型加入

来源：腾讯网，智驾最前沿，国金证券研究所

ADS3.0 采用 1L3R11V12U 的多传感器融合方案；智驾芯片采用 MDC810 方案；软件算法上实现了模块化端到端，即 GOD(通用障碍物识别)+PDP（预测决策规控）；可实现 NCA 智驾领航辅助（高速路、城区车道、覆盖全国，不依赖高精地图，可实现车位到车位）。

图表 20：华为 ADS3.0 技术架构



来源：易车，国金证券研究所



图表21：华为 ADS 感知算法迭代升级过程



来源：腾讯网，国金证券研究所

参考华为 2023 年度报告，自华为智能汽车解决方案 BU 成立以来，累计研发投入超过 300 亿人民币，研发团队规模达到 7000 人。鸿蒙智行更是全系进入华为智驾时代，截至 11 月 30 日，鸿蒙智行智驾里程突破 10 亿公里，平均一天解决 19 万个泊车难题；鸿蒙智行联盟品牌车型累计避免可能的碰撞 1126600 次；云端训练快速迭代，模型更迭速度每 5 天一次，学习训练算力达 7.5E FLOPS。

2) 小米

小米将智能驾驶作为未来竞争的核心重点。2023 年底小米汽车技术发布会首次发布了小米智能驾驶全栈自研技术构架 Xiaomi Pilot Max。小米 SU7 OTA 1.2.0 于 24 年 6 月开启推送，城市 NOA 开通十城、驻车空间推出小憩模式、支持导入更多米家设备。小米 SU7 于 2024 年 5 月底开通全国首批 10 个城市的城市 NOA；并于 8 月 30 号正式宣布开通全国城市 NOA 功能，刷新城市 NOA 最快开城记录。2024 年 11 月，广州车展，小米发布车位到车位端到端模型。

图表22：小米全栈自研智驾系统技术构架



来源：搜狐，国金证券研究所

Xiaomi Pilot Max 采用 1L3R11V12U 的多传感器融合方案；域控系统采用 2 颗 Orin X 方案；软件算法上实现了 BEV+Transformer+占用网络，并融入大模型技术；可实现 NOA 智驾领航辅助（高速路、城区车道、覆盖全国）。截止 24 年 5 月小米智能驾驶团队规模已超 1000 人，计划在 2024 年扩充至 1500 人，2025 年进一步扩充至 2000 人。

3) 理想

2024 年 7 月 5 日，理想汽车发布 6.0 版本 OTA，向用户全量推送理想 AD Max 无图 NOA、全自动 AES 和全方位低速 AEB。无图 NOA 不再依赖高精地图或先验信息，在全国范围内的导航覆盖区域均可使用，甚至可以在胡同窄路和乡村小路开启。2024 年 8 月成都车展期间，理想发布基于端到端 E2E 及 VLM 视觉语言模型的新一代理想智能驾驶技术，将面向理想 MEGA、理想 L 系列 OTA 6.2 开启全量推送，理想智能驾驶产品迈入了“有监督的自动驾驶”新阶段。

理想智能驾驶 AD Max 采用 1L1R11V12U 的多传感器融合方案；域控系统采用 2 颗 Orin X 方案；软件算法上实现了一段式端到端（E2E）+视觉语言模型（VLM）；可实现 NOA 智驾领航辅助（高速路、城区车道、覆盖全国）。理想每年在训练算力上投入超过 10 亿元，把算力从 2023 年中的 2.4E FLOPS 增加至 2024 年底的 8E FLOPS。



图表23: 理想 4D One Model 端到端架构图



来源：理想官网，国金证券研究所

4) 小鹏

小鹏汽车通过全栈技术自研，在国内首个落地城市 NOA 功能，并在 2024 年 5 月发布 AI 天玑系统，成为首个落地端到端大模型的国内车企。全新 XNGP 升级了模块化端到端模型，主要由 XNet 感知神经网络、XPlanner 规划控制大模型和 XBrain 大语言模型组成。截至到目前，XNGP 已经走遍全国 2595 个城市，进行了 756 万公里实车测试，将从“全国都能开”走向“全国都好用”的阶段，做到不限城市、不限路线、不限路况。

图表24: 小鹏 NGP 发展历程

时间	发展历程及规划
2018 年 1 月	首款面向市场的量产车型小鹏 G3 发布并交付，抢先迈入智慧出行元年
2019 年	发布旗下的第二款量产车型小鹏 P7，搭载 XPiLOT 3.0 自动驾驶辅助系统
2021 年 1 月	P7 车型向用户开放了 NGP 自（公测版），25 天内 NGP 用户使用里程突破百万
2023 年 10 月	无高精地图区域城市导航辅助驾驶功能将于第一阶段开放 20 城，年内增至 50 城，AI 代驾功能将启动小范围测试，年内向部分用户开放，2024 年完成全国有所区域的城市高阶智驾覆盖
2023 年 11 月	所有配备 XNGP 智能辅助驾驶系统的车型 Max 版本将于 21 座无高精度地图覆盖的城市开通城市导航辅助驾驶能力
2024 年 5 月	全国首个端到端 AI 大模型量产上车，真无图真全国都可开无限 XNGP 全量推送
2025 年	在国内实现类 L4 级智驾体验，面向全球开始研发 XNGP

来源：新浪财经，钱江晚报，国金证券研究所

5) 蔚来

2024 年上半年，蔚来 NOP+在城市区域的领航辅助已覆盖 726 城，计划在未来一年解决智驾全国好用的问题，将城区体验提高到目前高速领航的水平。2024 年蔚来科技创新日发布的全新智驾技术架构 NAD Arch 2.0 引入世界模型的端到端架构，从原始传感器数据生成驾驶决策，减少信息损耗，预测能力更强带来更轻松、更安全、更拟人化的智能驾驶体验。

蔚来的端到端是以智能驾驶世界模型 NWM (NIO World Model) 为主导的架构体系，多元自回归生成式的具身驾驶模型 NWM，可全量理解数据、具有长时序推演和决策能力，能在 100 毫秒内推演出 216 种可能发生的场景，寻找到最优决



策。

3.2.2 Tier 0.5 模式

1) 比亚迪和 Momenta

2021 年比亚迪和 momenta 成立合资公司，比亚迪持股 60%，momenta 持股 40%，自此开始以 Tier0.5 模式合作研发高阶智驾。2024 年 8 月比亚迪发布海豹智驾版使用了 Momenta 算法。比亚迪表示，基于 Momenta 的算法，200 TOPS 就可满足城区场景，剩下的 54TOPS 用于冗余，能够实现“高快领航与城区领航”的双重驾驶模式。

图表25：比亚迪和 Momenta 成立合资公司



来源：车家号，国金证券研究所

2) 上汽智己和 Momenta

上汽智己和 Momenta 合作研发的智己汽车无图城市 NOA 也属于 Tier0.5 模式，于 2024 年 5 月 25 日成功在深圳、广州、苏州和上海等地实现了量产落地，无需依赖高精度地图，车辆即可实现复杂城市路况下的自动驾驶。

图表26：依托 Momenta，智己快速实现高速和城市 NOA 的部署



来源：Momenta 公众号，国金证券研究所

3) 长城汽车和元戎启行

2019 年，长城汽车将智能驾驶前瞻部独立出去，成立毫末智行。它也成为了长城汽车的智驾供应商，到目前为止，其量产的智驾产品 HPilot 搭载长城旗下的 20 多款车型。随着 AI 定义汽车的时代到来，算力成为第一生产力。长城汽车自建九州超算中心，完成了大模型、大数据和大算力的数据闭环。根据长城汽车的数据，九州超算中心的算力规模达到 1.64EFLOPS，实现 5T/秒的高性能存储和通信带宽 3.7TB/秒的高性能网络。



四、投资建议

投资建议：以城市 NOA 为代表的高阶智驾渗透率进入加速扩张阶段。高阶智驾将在 2025 年从“能用”迈向“好用”，成为 toC 市场竞争的重要手段，加速 20 万-40 万价格段整车竞争市场出清。伴随端到端技术的落地，高阶智驾的核心竞争要素从算法转向数据+算力，整车厂全栈自研模式竞争力强于第三方供应商，建议关注华为系（赛力斯、江淮汽车、北汽蓝谷）、理想汽车、小米集团等。

华为作为智能驾驶行业领先企业，在研发团队人数、资金投入上具备领先优势。2024 年以来，随着鸿蒙智行车辆的持续热销，相关的数据里程积累较快，已突破 10 亿公里。在英伟达高性能云端算力芯片被禁的情况下，华为自研的昇腾系列算力芯片能够发挥出重要作用。建议关注华为在未来继续维持智能驾驶的领先地位。

理想汽车是国内最早转型端到端的智能驾驶企业，凭借雄厚的现金储备、大量的数据积累，在经过多次端到端模型的迭代后，智能驾驶系统性能快速提升。理想汽车当前拥有国内行业最多的里程数据积累，云端算力储备也在快速提升。得益于在端到端时代抢跑优势，建议关注理想汽车在端到端时代维持智能驾驶行业第一梯队。

小米集团现金储备雄厚，伴随小米月交付量的不断升高，数据积累量快速上升。同时小米拥有行业领先的云端算力储备，建议关注在模块化智驾系统转型端到端过程，小米集团智能驾驶跃居到行业第一梯队。

五、风险提示

行业竞争加剧：目前新能源新车型频出，电车市场竞争加剧，同时油车促销力度加大，存在行业竞争加剧风险。

汽车与电动车产销量不及预期：汽车与电动车产销量受到宏观经济环境、行业支持政策、消费者购买意愿等因素的影响，存在不确定性。

法规进展不及预期：量产车高级别辅助驾驶和 robotaxi 都有赖于政策的松绑，若政策进展不及预期将拖累行业发展。

自动驾驶技术进展不及预期：自动驾驶功能表现直接决定了消费者对自动驾驶车型的购买意愿，若无法靠近有人驾驶水平将影响渗透节奏。



行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；

增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；

中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；

减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。



特别声明：

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

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

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

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

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

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

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

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

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海
电话：021-80234211
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn
邮编：201204
地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号
紫竹国际大厦 5 楼

北京
电话：010-85950438
邮箱：researchbj@gjzq.com.cn
邮编：100005
地址：北京市东城区建国内大街 26 号
新闻大厦 8 层南侧

深圳
电话：0755-86695353
邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：518000
地址：深圳市福田区金田路 2028 号皇岗商务中心
18 楼 1806



【小程序】
国金证券研究服务



【公众号】
国金证券研究