

AI

L3 车型产品准入， 智能汽车发展加速

——智能汽车产业深度研究



L3 时代来临

政策驱动 · 标准先行



产业加速变革

技术突破 · 生态重构



智能驱动未来出行

安全 · 高效 · 可持续



目录

1. 智能汽车：颠覆式革新，供给创造需求	5
1.1 汽车智能化正从导入期跨入成长期	5
1.2 高阶智驾是智能化的技术发展主线	5
1.3 智能汽车产业链全景：整车或最受益	8
2. 上游零部件：算力筑基础，功能创增量	9
2.1 域控制器：受益汽车电子电气架构技术演进	9
2.2 算力芯片：智能化推高智驾及座舱对算力的需求	14
2.3 线控底盘：从单一零部件到系统集成商的成长机会	18
2.4 智能座舱：差异化需求拉动增量功能配置放量	24
3. 中游整车：跨界新造车企业引领并受益智能化	29
3.1 市场：高阶智能化渗透发展空间大	29
3.2 华为：乾崮智驾助力车企快速打造高阶智驾产品力	32
3.3 零跑汽车：全域自研+国际合作打开海外市场	34
3.4 小鹏汽车：AI+智能化技术驱动强产品周期	35
3.5 理想汽车：智能化转型与纯电布局并举	38
4. 下游运营：智能化催生新商业模式	41
4.1 无人驾驶新商业模式或加速落地	41
4.2 高阶智驾发展驱动 Robotaxi 商业化	42
4.3 看好车企基于技术及成本优势切入 Robotaxi 赛道	46
5. 研究要点	47
5.1 研究要点	47
5.2 相关公司信息汇总	49
6. 风险提示	50

图表目录

图表 1: 智能汽车进入成长期	5
图表 2: 中国乘用车市场销量结构预估(万辆, %)	5
图表 3: 法规标准定义的自动驾驶等级划分	6
图表 4: 高级辅助驾驶 ADAS 及高阶自动驾驶 AD 划分	6
图表 5: 高级辅助驾驶(ADAS)及高阶自动驾驶(AD)的装车率	6
图表 6: 中国市场智能汽车 ADAS 及 AD 渗透率预估	7
图表 7: 中国及全球市场不同等级智能驾驶车辆渗透率	7
图表 8: 高阶智驾技术路线从规则驱动向具身智能持续演进	7
图表 9: 智驾系统关键技术架构图	8
图表 10: 智驾系统价值链	8
图表 11: 智能汽车产业链全景	9
图表 12: 博世 EEA 架构演进路线图	10
图表 13: 整车架构演进	10
图表 14: 智能汽车云端与域控制器的功能交互示意	10
图表 15: 五大域控的特点及作用	11
图表 16: 电子电气架构融合趋势下, 博世与主机厂的灵活合作模式	11
图表 17: 智能车域控制器产业链图谱	12
图表 18: 零部件域控制器供应商	13
图表 19: 车企域控制器产品布局	13
图表 20: 高算力成为智能汽车新品的核心配置	14
图表 21: 智能汽车算力芯片多强格局	14
图表 22: 中国市场不同车企算力芯片的能力建设布局策略	15
图表 23: 不同类别企业在智驾及座舱 SoC 的布局	16
图表 24: 分价格段智驾 SoC 品牌市占率	16
图表 25: 分价格段座舱 SoC 品牌市占率	16
图表 26: 舱驾融合趋势	17
图表 27: 不同生产企业在车载 SoC 的布局	17
图表 28: 智驾系统总体构成	18
图表 29: 线控底盘核心子系统	18
图表 30: 智能汽车线控地盘政策与产业布局表	19
图表 31: 智能底盘从部分线控向全面线控发展	20
图表 32: 线控制动三种方案的系统架构	20
图表 33: 线控制动三种方案的核心特征对比	21
图表 34: 悬架形式及发展趋势	22
图表 35: 悬架系统的分类	22
图表 36: 中国市场空气悬架车型技术分布表	22
图表 37: 线控转向系统的演进趋势	23
图表 38: 线控转向系统基本机械及电气架构	23
图表 39: 中国乘用车智能底盘 2030 年市场规模预计超 1800 亿元	24
图表 40: 智能底盘主要子系统供应商	24
图表 41: 智能座舱架构	25
图表 42: 智能座舱产业链图谱	25
图表 43: 智能汽车的座舱正向第三生活空间演化	26
图表 44: 各类型 HUD 参数	26
图表 45: 各类 HUD 的搭载率情况	27

图表 46: 中国车载 HUD 销量规模(百万台).....	28
图表 47: 全球车载 HUD 销量规模(百万台).....	28
图表 48: 2024 年中国市场车载 HUD 销售份额.....	29
图表 49: 2025 年新能源车厂商市场排名情况.....	29
图表 50: 新能源车各价格段市场份额变化.....	30
图表 52: 特斯拉智驾技术路线阶段更迭.....	31
图表 53: 中国市场部分典型车企智驾技术路线及方案.....	32
图表 54: 华为全新 WEWA 架构.....	33
图表 55: 华为 ADS4.0 分为四个版本.....	33
图表 56: 华为车企合作模式及当前状态.....	33
图表 57: 零跑汽车细分车型月度销量表现.....	34
图表 58: LEAP 平台的最新升级对比.....	35
图表 60: 小鹏汽车细分车型月度销量表现.....	36
图表 61: 小鹏智驾技术突破.....	37
图表 62: 小鹏汽车智能驾驶发展路径.....	38
图表 63: 小鹏汽车云端模型工厂架构.....	38
图表 64: 理想汽车细分车型月度销量表现.....	39
图表 65: 理想汽车智驾方案.....	39
图表 66: 理想汽车逐步开源星环 OS 操作系统.....	40
图表 67: 基于高阶自动驾驶技术的商业模式发展趋势.....	41
图表 68: 智慧出行不同方式特征对比.....	42
图表 69: 中国出行行业市场规模总览.....	42
图表 70: Robotaxi 价值链.....	43
图表 71: 中国乘用车智慧出行市场规模预估.....	43
图表 72: 有人驾驶出租车/网约车及 Robotaxi 每公里成本.....	43
图表 73: Robotaxi 的全球市场规模 (按交易额划分).....	44
图表 74: 中国智慧出行车队销售及维修市场规模.....	44
图表 75: 中国 Robotaxi 车队销售及维修市场规模.....	45
图表 76: 中国市场 Robotaxi 相关政策的演进变化.....	45
图表 77: 中国市场 Robotaxi 相关政策.....	46
图表 78: Robotaxi 不同类型车企的布局.....	46
图表 79 相关公司信息汇总	49

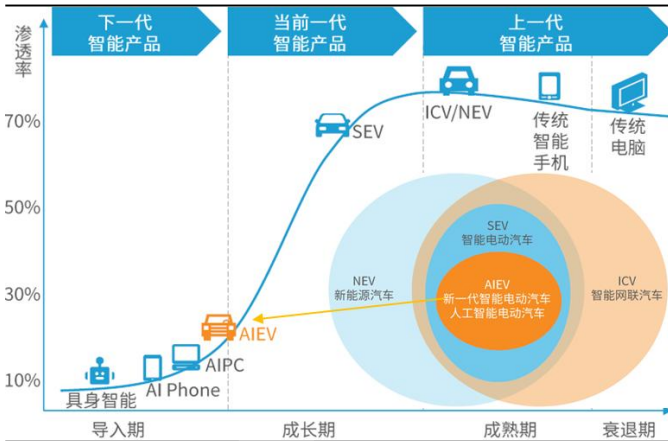
1. 智能汽车：颠覆式革新，供给创造需求

1.1 汽车智能化正从导入期跨入成长期

智能化将使汽车从“百年燃油交通工具”升级为“AI 驱动的移动终端”。智能汽车将深度融合人工智能、大数据、物联网等前沿技术，以智驾从低阶到高阶的发展为主线，提升行驶安全、革新用户体验。

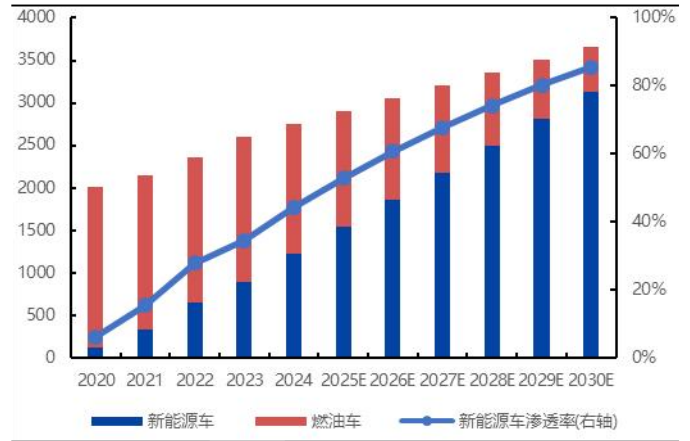
智能化将成为头部车企的“生存项”，而不再仅是“加分项”。中国市场乘用车电动化渗透率在 2020-2024 年完成从 10%到 50%的跃升，预计 2025-2030 年电动化渗透率将逐步从 50+%提升至 80%，同时智能化的渗透率将加速提升。假设 2030 年新能源车 100%演进升级成智能汽车，并考虑燃油车电气网络和电子电气架构届时也已革新，具备智能化的基础，那么 2030 年中国市场智能汽车销量或将远超 3000 万辆。

图表 1：智能汽车进入成长期



资料来源：亿欧智库

图表 2：中国乘用车市场销量结构预估(万辆，%)



资料来源：Wind

1.2 高阶智驾是智能化的技术发展主线

GB/T40429-2021《汽车驾驶自动化分级》将智驾划分为 6 个等级。其中，L0-L2 为驾驶辅助，系统辅助驾驶员执行动态驾驶任务，驾驶主体是人；L3-L5 为自动驾驶，系统在设计运行条件下能够代替驾驶员执行动态驾驶任务，驾驶主体是系统。而根据行业惯称，高级辅助驾驶(ADAS)对应 L0-L2，主要功能为自适应巡航、自动紧急制动、车道保持、智能巡航辅助等，驾驶员负责驾驶和监督；高阶自动驾驶(AD)对应 L2+至 L5，涵盖有条件的自动驾驶和完全自动驾驶。

中国车企智驾发展处于 L2+级功能规模化普及、L3 级商业化试点起步、L4 级特定场景应用深化的阶段。高阶智驾在发展过程中面临法规完善（如 L3 及以上级别的责任认定）、技术长尾问题的解决（极端场景处理）、成本控制以及用户接受度等方面的挑战。

图表 3：法规标准定义的自动驾驶等级划分

0级 应急辅助	1级 部分驾驶辅助	2级 组合驾驶辅助	3级 有条件自动驾驶	4级 高度自动驾驶	5级 完全自动驾驶
驾驶员					
必须完成所有的驾驶操作	必须完成所有的驾驶操作，但在一些情况下能够获得系统辅助	车辆可以承担一些基本的驾驶任务，但驾驶员必须随时准备接管车辆	当功能请求时，驾驶员必须接管车辆	遇到超出运行范围或系统失效等情况下，系统能够自动执行最小风险策略，无需驾驶员介入	无驾驶员，方向盘可有可无，在5级驾驶自动化的汽车中，每个人都是乘客
车辆					
仅能对驾驶员的指令做出响应，但可以提供有关环境的警告	可以提供辅助紧急情况下自动制动或车道偏离修正等基本辅助功能	在某些特定情况下能够自动转向、加速和制动	在某些特定情况下，可完全自动转向、加速和制动	可在大多数情况下承担全部驾驶任务，而无需驾驶员干预	能够在所有情况下承担全部驾驶任务，无需驾驶员干预

资料来源：《汽车智能驾驶技术及产业发展白皮书》

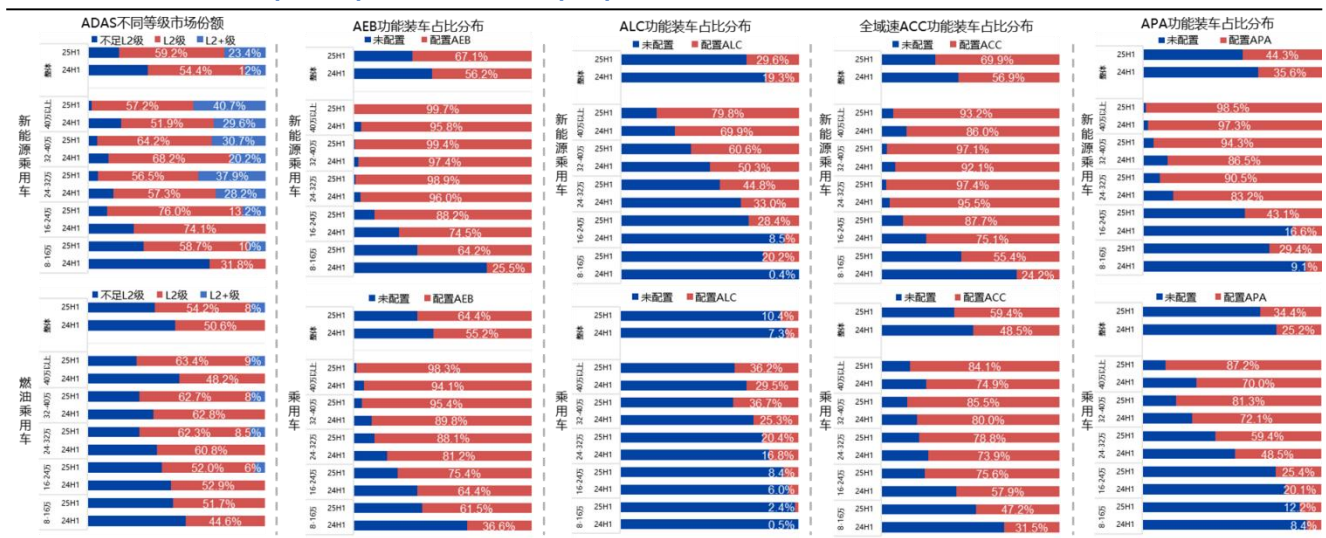
图表 4：高级辅助驾驶 ADAS 及高阶自动驾驶 AD 划分

	高级辅助驾驶	高级自动驾驶	
	驾驶员辅助	有条件的自动驾驶	完全自动驾驶
车辆驾驶方式	智能汽车提供辅助驾驶功能，驾驶员则负责驾驶和监督	智能汽车在有限的条件下行驶，必要时驾驶员进行干涉	智能汽车在所有条件下行驶，无需人工干预
主要特点及功能	<ul style="list-style-type: none"> 自适应巡航控制 自动紧急制动 车道保持辅助 交通拥堵辅助 自适应远光 智能巡航辅助 	<ul style="list-style-type: none"> 高速公路场景NOA <ul style="list-style-type: none"> 自动上下匝道 车流汇入/汇出 高速公路自动驾驶 城市场景的NOA <ul style="list-style-type: none"> 十字路口交替通行 根据交通标识及周围车流情况动态调速 城市自动驾驶 自动泊车辅助/记忆泊车 	<ul style="list-style-type: none"> 无需安装踏板/方向盘 所有情况下的无人驾驶及自动化

源：地平线招股书

新能源车 ADAS 已近标配，AD 装车率逐步提高。技术阶跃升级叠加软硬件成本下降，智能驾驶辅助功能搭载率不断提升。25H1 新能源车 L2 及以上的辅助驾驶功能装车率超过 80%：AEB 自动紧急制动装车率已经达到 67%，全速域 ACC 自适应巡航达 59%；ALC 自动变道装车率接近 30%，APA 自动泊车装车率达 44%。其中，24 万以上新能源车型的 L2+功能配置率已经较高，16 万上下区间尚存较大提升空间。

图表 5：高级辅助驾驶(ADAS)及高阶自动驾驶(AD)的装车率



资料来源：乘联会，KERUI 数据-自动驾驶

预计 2026 年高阶自动驾驶渗透率开始加速提升，L4-L5 或在 2027-2028 年开始实质突破。根据地平线招股书，2026 年高级辅助驾驶渗透率出现下降的拐点，同时高阶自动驾驶的渗透率逐步加速提升。到 2027 年，中国乘用车部署的驾驶自动化解决方案中将有接近一半是高级自动驾驶解决方案。到 2030 年，此比例将进一步提高到 80% 以上，快于高阶自动驾驶解决方案在全球市场的渗透速度。根据如祺出行招股书，预计中国市场 L2-L3 级别自动驾驶车辆的渗透率在 2025 年有望超过 60%，在 2026 年接近 70%后增速趋缓，L4-L5 级别自动驾驶在 2026-2027 年开始逐步加速渗透，在

2027-2028 年有望越过 5%。我们预计部分车企及系统级供应商掌握“算力+算法+数据”以及对应工具链且智驾方案具备系统性降本潜力，这将成为推动高阶智驾渗透率持续提升的关键驱动力。

图表 6：中国市场智能汽车 ADAS 及 AD 渗透率预估



资料来源：地平线机器人招股书

图表 7：中国及全球市场不同等级智能驾驶车辆渗透率



资料来源：如祺出行招股书

高阶智驾技术路线的演进经历规则驱动、感知端 AI 化、端到端控制，最终将通往具身智能。特斯拉引领高阶智驾技术路线的发展，国内小鹏汽车紧密跟进并向视觉-语言-动作协同方向发展，华为则逐渐走出车端 WA 模块直接输出动作指令跳过语言转换的差异路线。这些路线都致力于让机器能够感知、理解、决策并安全高效地与环境互动，其底层技术与具身智能高度契合。

图表 8：高阶智驾技术路线从规则驱动向具身智能持续演进

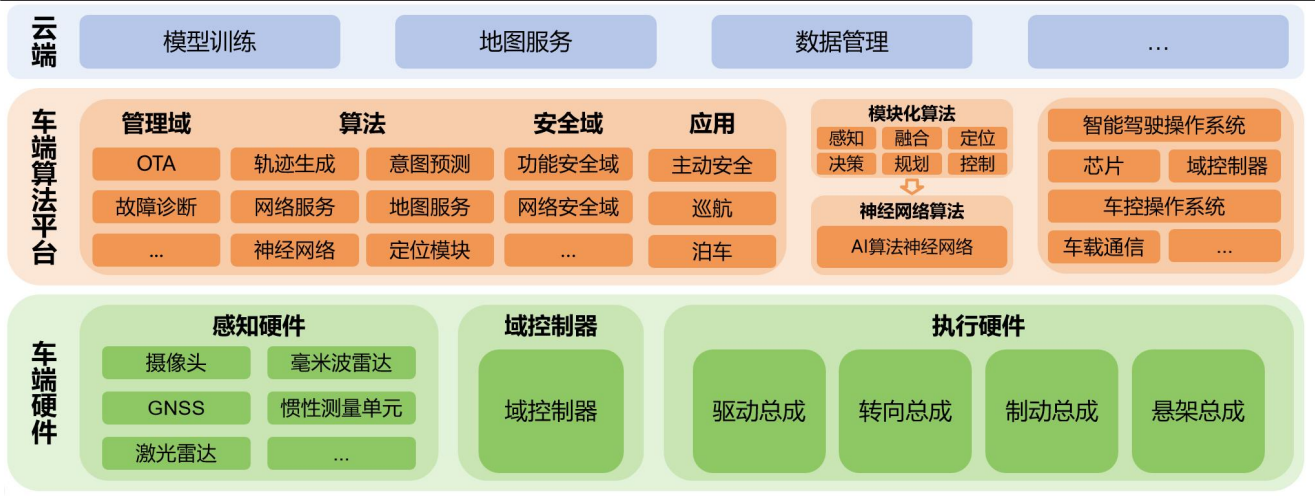
技术阶段	规则驱动(2014-2018)	感知端 AI 化(2019-2022)	端到端控制(2023-2024)	具身智能(2024 至今)
核心特征	<ul style="list-style-type: none"> 模块化流水线 人工编码决策逻辑 	<ul style="list-style-type: none"> BEV+Transformer 架构 多任务集成 	<ul style="list-style-type: none"> OccupancyNetwork 全链路神经网络 	<ul style="list-style-type: none"> VLA/VLM 多模态融合 生成式世界模型
特斯拉	Autopilot 1.0 (基础 L1 辅助)	2020 年 BEV 感知架构 (取消高精地图)	2023 年 FSD V12 端到端控制 (开城效率×10)	HW4.0 平台+FSD2.0 芯片 (支持通田世界模型)
小鹏	XPILOT 1.0 (自动泊车/LCC)	2021 年 XOS 2.5 (高速 NGP+高精地图)	2023 年 XOS 4.0 (无图城市 NGP)	XOS 5.3.0 (Brain 架构+TTC 自动通行)
华为	-	ADS 1.0 (多传感器融合+God's Eye)	2024 年 ADS 3.0 (WEWA 模型低时延决策)	ADS 4.0 Ultra (MoE 模型+车端 WA 模块)
理想	-	-	2024 年 AD Max 2.0 (BEV+Occupancy)	AD Max V13.0 (MindVLA 端到端模型)

资料来源：Wind

智驾系统可划分为云端、车端算法平台和车端硬件，各层级能够独立迭代升级，契合软件定义汽车的发展趋势。云端的“模型训练”和“数据管理”与车端的感知、决策

紧密联动，构成了一个持续迭代的数据闭环。车辆收集真实路况数据上传至云端，云端用以训练和优化 AI 模型，再通过 OTA 下发到车端，系统在使用中持续迭代。

图表 9：智驾系统关键技术架构图



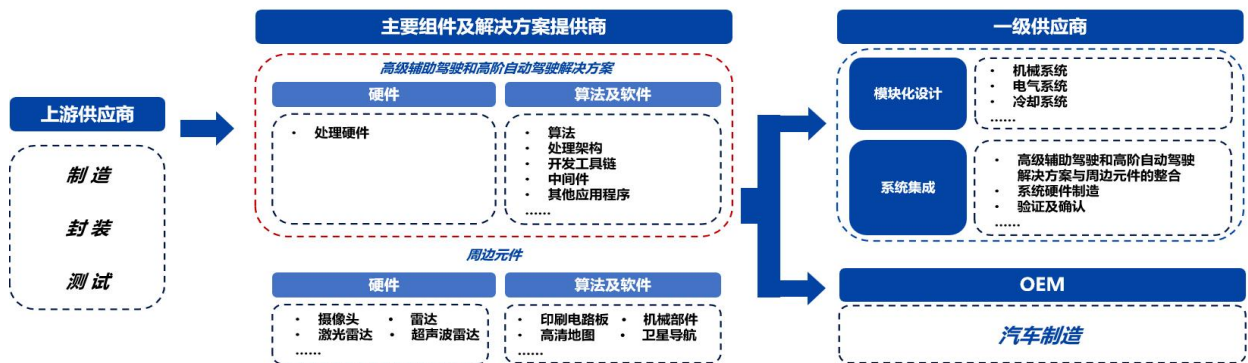
资料来源：汽车智能驾驶技术及产业发展白皮书

1.3 智能汽车产业链全景：整车或最受益

智驾系统的价值链主要由以下环节组成：

- 1) 上游供应商**：提供智驾系统最核心的基础件，专注于基础制造工艺，如半导体芯片的制造、封装、测试；
- 2) 主要组件及解决方案提供商**：提供高级辅助驾驶和高阶自动驾驶解决方案，也可提供摄像头、雷达、高清地图等周边元器件；
- 3) 一级供应商**：配套整车 OEM，负责机械、电气、冷却等系统的模块设计，也负责系统集成，包括机械系统、电路系统及冷却系统的设计，以及将算法、软件及处理硬件与周边元器件整合。
- 4) OEM 汽车制造商**：将一级供应商提供的自动驾驶系统集成到整车平台中，最终对整车性能、安全和用户体验负总责，并将车辆推向市场销售，是价值最终实现者。

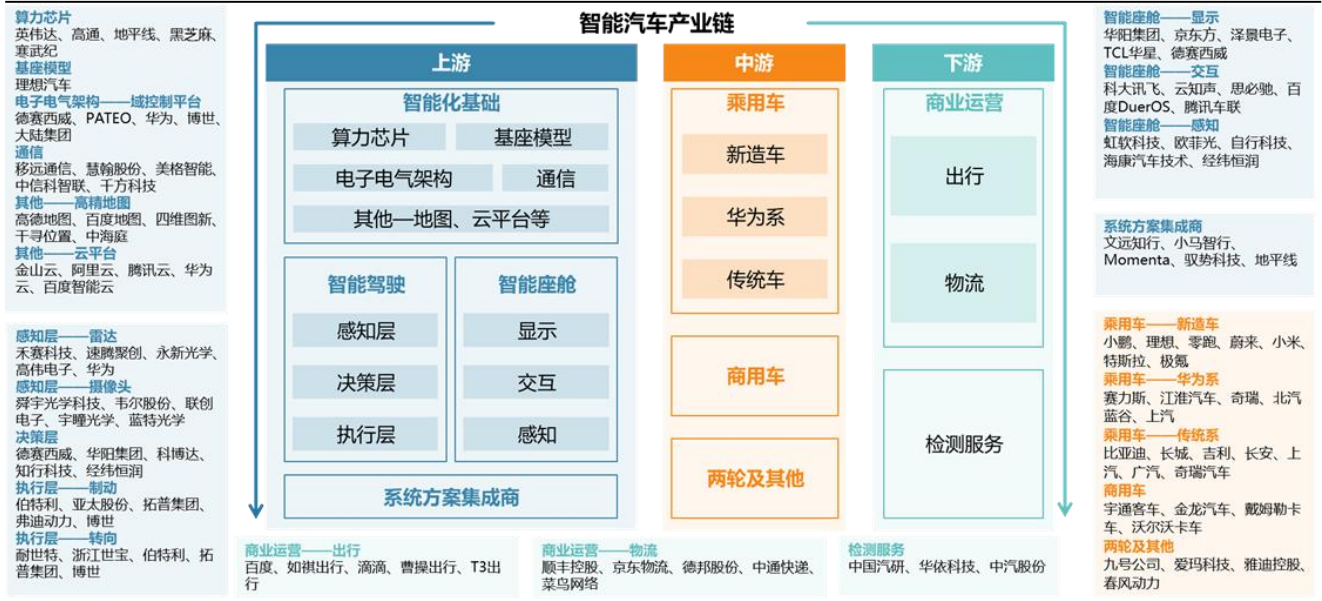
图表 10：智驾系统价值链



资料来源：地平线招股书

基于价值链分工，按上游、中游、下游，我们尝试描述智能汽车的“零部件—子系统—整车”产业链。

图表 11：智能汽车产业链全景



资料来源：Wind

2. 上游零部件：算力筑基础，功能创增量

2.1 域控制器：受益汽车电子电气架构技术演进

智能汽车电子电气架构决定传感器、控制器、执行器等部件的数据交互逻辑，正在从分布式向集中式演进：

- 1) 分布式**是传统阶段方案，每个功能模块（如发动机控制、车窗升降等）配备独立电子控制单元（ECU），通过 CAN/LIN 总线通信。其局限在于 ECU 数量庞大（高端车超 100 个），线束复杂（总长度超 5km），软硬件耦合度高，功能升级困难；
- 2) 域集中式**是当前主流，按功能域集成各独立 ECU，形成域控制器，如智驾域、座舱域、车身域等。智驾域控制器可以处理摄像头、雷达数据，运行自动驾驶算法，座舱域控制器将集成仪表盘、中控屏、语音交互等功能；
- 3) 中央集中式**是未来趋势，以 1-2 个高算力中央计算平台（HPC）为核心，搭配区域控制器（ZCU）实现就近接入。其价值在于硬件资源池化、软件全栈解耦，支持高阶自动驾驶与个性化功能迭代。

图表 15: 五大域控的特点及作用

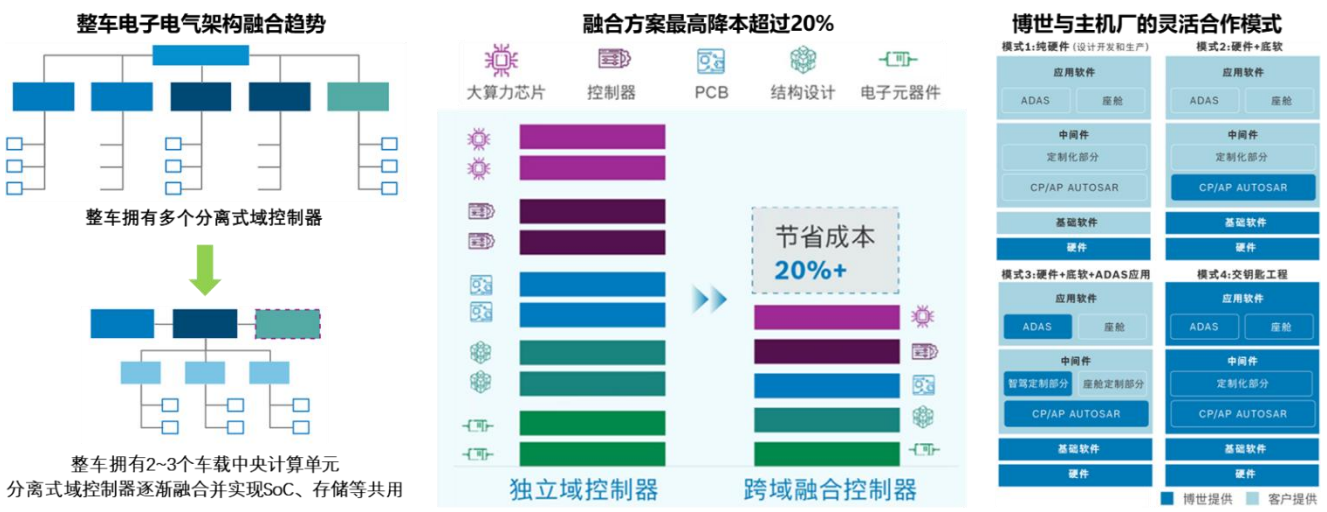
域控种类	芯片/算力	作用
智驾域控制器	SoC 芯片 30-1000TOPS	完成图像识别、数据处理等，使车辆具备多传感器融合、定位、路径规划、决策控制的能力
智舱域控制器	SoC 芯片 40-200KD MIPS	通过以太网/MOST/CAN 网络，实现抬头显示、仪表盘、导航等部件的融合，优化车载互联、信息娱乐等功能
车身域控制器	MCU 芯片 10-15KD MIPS	集成 BCM、PEPS、TPMS、Gateway 等功能
动力域控制器	MCU 芯片 10-15KD MIPS	为动力系统单元计算和分配扭矩、通过预判驾驶策略实现 CO ₂ 减排、通信网关等。主要用于动力总成的优化与控制，同时兼具电气智能故障诊断、智能节电、总线通信等功能
底盘域控制器	MCU 芯片 10-15KD MIPS	集成制动、悬架、转向等功能，实现三向六自由度的一体化控制

资料来源：Wind

成本导向是跨域融合的主要驱动力。融合多种功能域的控制器的有机会在硬件电路、散热系统、外壳封装方面做集成设计，由此整个系统成本将得到优化提升。跨域融合控制器在系统响应性能方面也有机会得到提升，制动等需要快速反应的功能将受益。

业务合作模式灵活的域控制器供应商有望获取更多项目机会。在跨域融合发展趋势的共识下，能力较强的主机厂长期将会选择自研，而能力相对较弱的主机厂将选择供应商方案。主机厂的需求会因自身能力细节的差异和所处发展阶段的不同而异。以博世为代表的供应商则会结合主机厂的不同需求状态进行灵活的定制化配套服务，这样的合作模式将满足更多主机厂不同的产品开发需求。

图表 16: 电子电气架构融合趋势下，博世与主机厂的灵活合作模式



资料来源：博世智能驾控公众号

智能汽车域控制器相关产业链：

上游芯片供应商（如英伟达、高通、英飞凌）通过向域控制器企业提供硬件芯片及开发工具链，收取授权费、联合开发费及芯片采购费，成为产业链的技术源头。主要芯片种类涉及：1) SoC（系统级芯片）承担智驾/智舱域的高并发数据处理（如图像识别、多屏渲染）2) MCU（微控制器）确保车身/底盘动力域的实时控制与功能安全（满足 ASIL-D 标准）；3) GPU 驱动智舱域高清界面渲染（如仪表盘、HUD）；4) NPU 加速智驾域 AI 运算（如传感器融合、决策推理）。

中游域控制器供应商担当系统集成者（如博世、华为、德赛西威），将上游芯片整合为完整解决方案，向 OEM 输出硬件+底层软件的一体化产品。其核心价值在于五大功能创新：1) 功能集成：减少分散 ECU 数量；2) 高速数据传输：以太网替代传统总线；3) 数据处理与实时决策：集中算力池；4) 跨域系统协调：如自动紧急制动联动底盘域；5) 远程系统管理：支持 OTA 升级与诊断。

下游 OEM 主机厂是终端应用与定制方，能够通过投资合资、批量采购或定制开发与域控制器供应商绑定，支付费用覆盖硬件成本与软件开发投入，同时推动技术迭代以满足车型差异化需求。传统主机厂偏好采购标准化域控方案，侧重可靠性验证与成本控制；新势力偏好深度参与联合开发，定制品牌专属功能，如蔚来 NOMI 语音交互；商用车厂或针对物流/公交场景优化特定控制逻辑，如能耗管理。

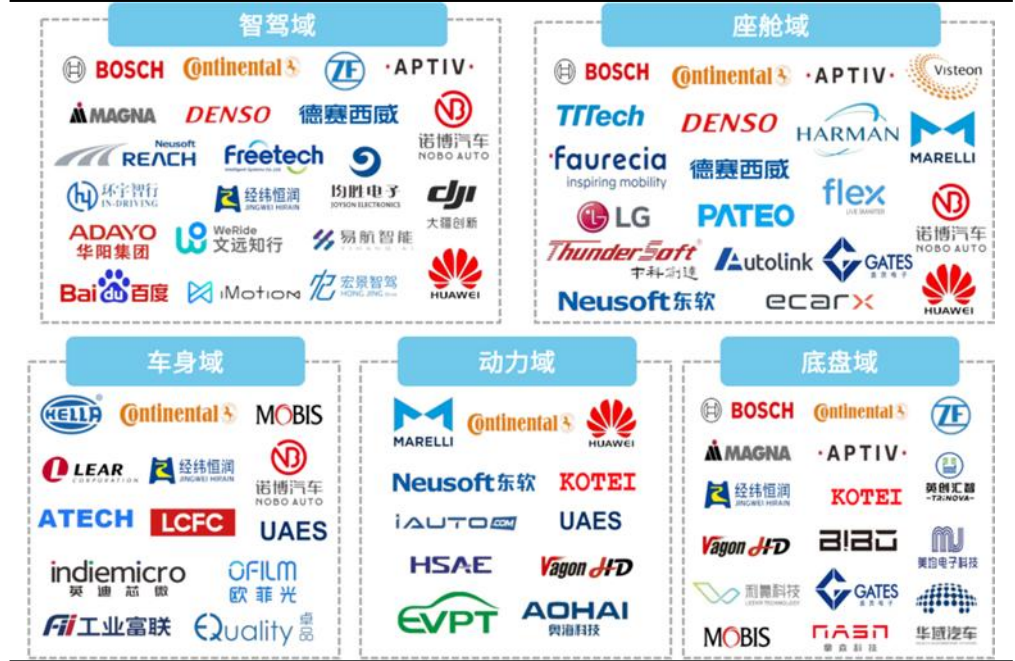
图表 17：智能车域控制器产业链图谱



资料来源：亿欧智库，Wind

域控制器零部件自主替代与新势力自研并行。博世、大陆等国际汽零巨头依托技术积累的优势进行全域渗透，而中国本土企业则通过技术迭代与产业链协同，推动国产替代进程。德赛西威在智驾域表现突出，聚焦高阶自动驾驶解决方案，已实现规模化量产；均胜电子多域布局，在座舱与车身域集成领域具备系统级供应能力；东软集团深耕基础软件与智驾域控，合作生态广泛；中科创达则以座舱域软件平台为核心，依托在操作系统与中间层技术的优势，赋能多家车企智能化升级。

图表 18：零部件域控制器供应商



资料来源：亿欧智库

整车中新势力全栈自研和架构创新较为突出，零跑汽车 LEAP3.0/3.5 中央集成式架构实现“舱驾一体+三域合一”，控制器数量减少，线束缩短，显著降本增效；小鹏汽车 X-EEA3.0 架构搭载左右区域控制器，融合车身控制与以太网网关，线束减少，可靠性提高；小米 YU7 量产搭载“中央计算+区域控制”架构，采用高集成 ZCU 方案，加速智能化落地。

图表 19：车企域控制器产品布局

车企名称	代表车型	电子电气架构	域控制器技术特点
零跑汽车	C10/C11/C16/B10	LEAP3.0/3.5	舱驾一体中央域控+3 大区域控制器，控制器减少 30%，线束缩短 20%
小鹏汽车	G9	X-EEA3.0	左右区域控制器融合车身控制与以太网网关，线束减少 20%
小米汽车	YU7	中央计算+区域控制	高集成 ZCU 方案，支持多域融合
乐道汽车	L90	准中央计算架构	车联天下区域控制器，支持中央+区域协同
吉利银河	E5/A7	GEEA3.0	“舱泊一体”单芯片+双区域控制器，电驱“十一合一”
比亚迪	e 平台 3.0 车型	四域融合架构	智能动力/车控/座舱/驾驶四域分立，支持 OTA 升级
长城汽车	/	GEEP 系列架构	四功能域划分，向集中式演进
特斯拉	Model3/Y	分区域架构	左/右/前车身控制器分区控制，线束优化领先

资料来源：Wind

2.2 算力芯片：智能化推高智驾及座舱对算力的需求

智能化驱动智能汽车算力升级，高算力成为智驾和座舱用户体验的基础保证。SoC 芯片(System on Chip)是智驾和座舱的算力来源。智驾 SoC 芯片架构方案分为：CPU+GPU+ASIC，CPU+ASIC 及 CPU+FPGA，预计 CPU+GPU+ASIC 方案将是未来主流，NPU 是架构重点。座舱 SoC 芯片由处理器、存储器、系统控制、加密算法、通信传输等部分组成，国内主机厂采用 ARM 架构芯片，形成 ARM 架构主控芯片 +Android 系统的解决方案，特斯拉采用了 X86 架构芯片，而未来 RISC-V 架构可能成为新的方向。车载 SoC 正向高算力、低功耗、舱驾融合演进，未来竞争将聚焦 ONE-Chip 集成与软件定义汽车 (SDV) 能力。

图表 20：高算力成为智能汽车新品的核心配置

车型	算力(TOPS)	芯片配置	制程	智能化能力	定价
小鹏新 P7 Ultra	2250	3*自研图灵芯片	7nm	依靠 VLA-OL 模型实现全场景、无图的高阶智能驾驶	22-30 万
小鹏 G7 Ultra	2250	3*自研图灵芯片	7nm	全球首款 L3 级算力、纯视觉感知方案、无图城市 NGP	19-23 万
蔚来 ET9	2032	2*自研神玑 NX9031	5nm	基于世界模型 NWM 的“全域领航”和极致的“安全冗余”	76-79 万
极氪 9X	1400	2*NVIDIA Thor-U	4nm	异构激光雷达阵列融合感知、实时高精度 3D 环境重建	60 万起
蔚来 ET5T	1016	1*神玑 NX9031 芯片	5nm	全链路功能安全、激光雷达阵列超冗余感知	29-32 万
蔚来 ES8	1016	1*神玑 NX9031 芯片	5nm	AQUILLA 超感系统、BEV 模型及端到端规划控制	41-46 万
蔚来 ET7/ES7	1016	4*NVIDIA Orin X	7nm	超距激光雷达全域感知、NOP+ 全域领航辅助	42-50 万
特斯拉 M3/Y	720	2*自研 HW4.0	7nm	纯视觉全域自动驾驶、端到端神经网络决策	23-34 万
小米 YU7	700	1*NVIDIA Thor-U	4nm	高速领航辅助 NOA、端到端辅助驾驶、全场景自动泊车	25-33 万

资料来源：汽车之家，佐思汽研，Wind

算力芯片市场短期将维持多强并存各有优势的格局。特斯拉倾向垂直整合，其自研芯片与算法、车辆软硬件系统深度耦合，创造极致性能体验；传统 ICT 与芯片巨头英伟达和高通凭借在通用计算、AI 加速和移动芯片领域的深厚积累，强势进入汽车领域，提供高性能标准化芯片和成熟软件生态；专业自动驾驶方案提供商如 Mobileye 则长期专注视觉感知和自动驾驶解决方案，提供从芯片到算法的黑/白盒方案，在高级辅助驾驶领域积淀深厚；华为和地平线聚焦中国市场，提供从芯片到全栈解决方案的强大能力，技术迭代迅速，并积极构建本土合作伙伴生态。

图表 21：智能汽车算力芯片多强格局

厂商	芯片/平台	制程	算力(TOPS)	技术亮点与生态
特斯拉	HW4.0	7nm	720	-高能效稀疏计算:专用神经网络处理单元 -ASIL-D 功能安全冗余:双芯片锁步与完全隔离的故障容错域设计
	AI5.0	3nm	2000-2500	-超异构计算架构:集成多核 NPU、专用视觉 DSP 及向量处理单元 -近存计算集成:搭载 HBM3 高带宽内存,提供>800GB/s 的超高带宽 -生态共轭:双源代工策略保障供应(三星为备选代工厂)
英伟达	Orin-X	7nm	254	-搭载车型包括小鹏 G9、理想 L 系列、蔚来 ET7、ES7 等 -生态系统丰富:搭载成熟的 CUDA、Tensor RT 等软件栈,工具链完善,支持主流自动驾驶框架
	Thor	4nm	2000	-颠覆性算力提升:Blackwell 架构带来数量级算力飞跃,支持 Transformer 大模型端到端部署 -搭载 Blackwell GPU 和 ArmNeoverse-V3AECPU
高通	SA8650P	5nm	50-100	-专为 L2+ 及以上设计,强调多传感器融合能力,支持高达 11 路摄像头、激光/毫米波雷达接入 -强大 AI 推理与接口灵活性:内置高效 AI 处理模块;提供多路高速接口

				-生态广泛：与 Momenta、德赛西威合作，预计 2025-2026 年大规模上车
	Snapdragon Ride Flex	4nm	/	-异构计算与先进 AI：支持多模态传感输入，可扩展至 40+传感器 -无图 ADAS 能力：支持不依赖高清地图的实时环境感知与路口场景重建，适配中国复杂城市路况
	第四代骁龙座舱平台	5nm	30	-顶级异构计算架构：集成第 6 代 Kryo CPU、第 6 代 Adreno GPU、多核高通 AI 引擎及 Hexagon 处理器，支持多屏差异化渲染与沉浸式 3D 人机交互 -增强感知与智能化：支持 16 路以上摄像头接入，赋能舱内视觉感知（DMS/OMS） -广泛合作：与汽车行业伙伴合作，提供从 ADAS/AD 到智能座舱的完整解决方案
Mobilye	EyeQ Ultra	5nm	176	-专为 L4 设计：集成 12 核 RISC-V CPU、Arm GPU、DSP 及专有加速器 -高效异构架构：采用四类专有加速器，与 CPU、ISP、GPU 协同，实现高效处理
华为	Ascend 910B	7nm	1000	-采用华为达芬奇架构 3.0，集成 3D Cube 立体计算引擎，支持 L4 级自动驾驶算法训练与推理 -强大算力深度赋能盘古大模型，实现超大规模神经网络的训练与部署，解决自动驾驶长尾难题
地平线	J6P	7nm	560	-专为 L2++至 L4 级全场景高阶智能驾驶设计，单芯片可支持全栈计算任务 -通过多核异构计算资源最大化片上系统（SoC）计算性能，支持超大规模神经网络模型

资料来源：Wind

车企 SoC 自研有利于打造极致性能并提升爆款产品力。国内新势力与传统车企在智能驾驶 SoC 芯片领域呈现出不同的布局策略。**新势力车企普遍选择自研路径以构建核心技术壁垒：**特斯拉自研 FSD 芯片并迭代至 HW4.0；蔚来自研 5nm 神玳芯片已量产上车；小鹏自研代号“扶摇”的芯片项目；理想也早已启动自研 SoC 芯片项目。**传统车企多采用合资或投资模式快速切入：**吉利通过芯擎科技、长安与地平线成立合资公司；而上汽、长城则通过战略投资地平线、黑芝麻等芯片企业布局产业链。

图表 22：中国市场不同车企算力芯片的能力建设布局策略

车企	布局方式	SoC 芯片布局情况
新势力	特斯拉	自研 自 2019 年，特斯拉发布 HW3.0 系统并推出自研 FSD 芯片，整体算力达 144TOPS。2024 年 2 月，特斯拉推出 HW4.0，搭载 FSD2.0 芯片，算力大幅提升 5 倍。2025 年下半年，全新全自动驾驶硬件 AI5.0 预计投产，性能将提升约 10 倍
	蔚来	自研 2023 年 12 月，蔚来发布首款自研 5 纳米智能驾驶芯片神玳 NX9031。2024 年 7 月，该芯片流片成功。2025 年 4 月 23 日，蔚来宣布神玳 NX9031 正式量产上车，搭载于 ET9 车型，并将陆续应用于新款 ET5、ET5T、ES6、EC6 等车型。单颗神玳 NX9031 拥有与满血版英伟达 Thor-X 同等算力水平
	小鹏	自研 2020 年，小鹏开始在中美两地布局智驾芯片自研。2024 年 8 月，小鹏宣布自研“图灵芯片”流片成功。该芯片采用 24 个大核 CPU 架构，大小核 NPU 设计，足以支撑 L4 级别自动驾驶算力需求
	理想	自研 相比蔚来和小鹏，理想自研 SoC 芯片布局稍晚。自 2023 年 11 月起，理想大幅推进 NPU 芯片架构，旨在打造差异化优势
	零跑	战略合作 大华联合开发智能驾驶芯片凌芯 01，零跑提供芯片构架和功能需求，大华负责具体的芯片设计和开发
传统车企	吉利	合资 2018 年，吉利汽车关联公司亿咖通和安谋科技联合成立芯片公司芯擎科技。芯擎的产品方向包括智能座舱、自动驾驶、中央处理器等多种芯片
	北汽	合资 2020 年北汽集团旗下北汽产投公司与芯片 IP 公司 Imagination 合资成立的北京核芯达科技有限公司，主营业务是车规级 SoC 芯片设计和相关软件开发，专注于自动驾驶应用处理器和智能座舱语音交互芯片
	长安	合资 长安与地平线合资成立了长线智能，从事 ADAS 业务，双方各 45%股份
	上汽	战略投资 上汽集团投资地平线、黑芝麻、芯驰等国内芯片公司
	长城	战略投资 长城汽车战略投资地平线

资料来源：Wind

智驾有望先于座舱在 SoC 自主替代的市场份额上获得突破。智驾 SoC 高度依赖 AI 算法，芯片需与算法紧密耦合，如地平线之类擅长软硬协同优化的国内厂商机会更大。智驾算法仍在快速演进，尚未完全固化，如 CPU+ASIC 等专用性强的架构有望成为主

流，后来者有机会通过架构创新实现弯道超车。座舱 SoC 更看重通用计算性能、图形处理能力和生态兼容性。高通凭借在移动领域深厚的积累，将其生态无缝移植至汽车座舱，建立了极高的壁垒，这种生态黏性远比单一硬件性能更难被打破。

图表 23：不同类别企业在智驾及座舱 SoC 的布局

类别	企业名称	特点
智 驾 SoC	传统汽车芯片公司 瑞萨电子、赛灵思、德州仪器	深耕传统汽车市场，满足车规级安全；对自动驾驶理解弱，产品发展不及时；主要占据低端市场
	消费电子芯片公司 高通、安霸、英伟达	英伟达凭借产品性能和生态占据主导地位；华为在高端制程受限，产品迭代节奏放缓；高通布局舱驾融合芯片
	新创业公司 地平线、芯擎科技、黑芝麻智能、Mobileye	个别公司获得主导地位；产品性能普遍高于传统汽车芯片公司；以中低端市场和性价比市场为主；产品成熟度有待提升，普遍处于第二代产品量产阶段
	主机厂 特斯拉、蔚来、小鹏、小米	以打造差异化为目标，有利于软硬件整合；研发持续性有待观察；没有销售规模难以支撑长期投入；不是主流方向
座 舱 SoC	传统汽车芯片公司 恩智浦、瑞萨电子、德州仪器	深耕传统汽车市场，满足车规级安全；智能化转型慢，产品更新不及时；主要占据中低端市场
	消费电子芯片公司 高通、英伟达、三星、英特尔、AMD、海思、联发科、紫光展锐	产品性能优势明显；开发迭代快；产品生态强大；高、中、低不同级别的产品全覆盖；高通在高端市场领先优势明显
	新兴创业公司 芯驰、芯擎科技、杰发科技、瑞芯微电子	第一代产品从 2020 年起步，2021 年芯片短缺，获得了主机厂备份的机会；产品性能普遍高于传统汽车芯片公司；进入部分低端和性价比市场；产品成熟度有待提升，普遍处于第二代产品量产阶段

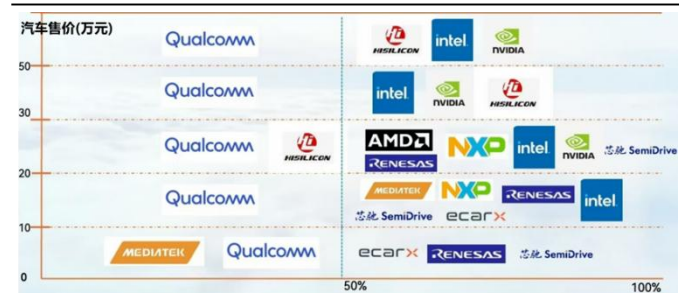
资料来源：佐思汽研，Wind

图表 24：分价格段智驾 SoC 品牌市占率



资料来源：亿欧智库，Wind
(L2+及以上，24 年 1-6 月数据)

图表 25：分价格段座舱 SoC 品牌市占率



资料来源：亿欧智库，Wind
(10 英寸+中控大屏车，24 年 1-5 月数据)

一颗芯片同时实现智驾和座舱的功能是技术发展方向。采用一颗 SoC 实现智驾和座舱融合，是电子电气架构向中央计算演进的关键步骤。它背后是通过高度集成化追求系统性能、成本和体验最优解的逻辑。未来车企或需要同时精通芯片性能、软件生态和用户体验，才能在智能化竞争中脱颖而出。

图表 26: 舱驾融合趋势

	方式一: ONE-box	方式二: ONE-board	方式三: ONE-Chip
特点	<ul style="list-style-type: none"> 座舱域和智驾域的PCB板和接口相互独立, 两块PCB板集成在一个大的域控里, PCB板之间通过PCIe或者以太网通信。 多个SoC产品提供支撑。 核心的座舱域和智驾域的功能需求和开发相互独立。 	<ul style="list-style-type: none"> 在一块PCB板上同时集成座舱和智驾芯片 	<ul style="list-style-type: none"> 使用一颗SOC同时实现座舱和智驾的功能, 这是舱驾一体的最终形态。
优点	<ul style="list-style-type: none"> 缩短整车线缆数量, 简化布线、存储和维护。 降低连接故障所带来的隐患。 优化能耗, 减少耗电 	<ul style="list-style-type: none"> 进一步减小域控的尺寸减少芯片、电源、散热、线束的, 使用节约成本。 提高座舱和SOC之间的通信效率。 通过算力共享提升性能但是对于硬件设计的能力有很高的要求。 	<ul style="list-style-type: none"> 成本降低: 共用一套硬件减少PCB板上的部分元器件, 连接线束减少整体物料成本降低。 硬件设计和验证的研发投入降低。 算力资源的利用率提高。 两域融合后, 数据之间的共享变得更加方便和高效, 在此基础上可以实现更多创新的功能。
典型案例	<ul style="list-style-type: none"> 特斯拉HW3.0采用了One Box的方案, 命名为FSD computer, 整个域控由3块PCB板组成, 座舱域由一块主板和一块GPU模块组成, 两块板子之间通过ePCI连接, 智驾域PCB板集成了两块FSD芯片用于实现Autopilot的功能, 智驾域和座舱域通过以太网连接。 	<ul style="list-style-type: none"> 蔚来汽车ADAM中央计算平台使用1颗高通骁龙8295智能座舱芯片+4颗英伟达Orin X智能驾驶芯片。新的中央计算平台集成器件数量12000+, 相较于分离式舱驾域控制器体积减少40%重量减轻20%。 小鹏的XEEA 35架构中就采用了One-board设计, 根据小鹏公布的信息, 该方案能够降低40%的BOM成本, 同时带来50%的性能提升。 	<ul style="list-style-type: none"> 英伟达、高通、蔚来汽车、联发科的舱驾融合芯片(ONE-Chip)均在2025年量产

资料来源: 佐思汽研, Wind

国内智驾座舱 SoC 融合进入规模应用阶段, 成本优势+快速迭代驱动自主替代。国内自主企业聚焦单芯片集成的 One-Chip 方案, 通过高性能 SoC 实现座舱、智驾、车身控制等多域功能融合, 同时兼顾功能安全和算力动态分配。此技术路径下的代表产品包括黑芝麻智能武当 C1296 (7nm 工艺)、欧冶半导体龙泉 560 系列 (支持 VBU 基础架构) 等。国内车载 SoC 智驾座舱融合方案正经历从“能用”到“好用”的跃迁: 短期以硬件整合降本为主, 推动智驾平权; 中期通过软件定义实现场景化交互, 如多模态大模型联动; 长期将重塑汽车作为“AI 智能体”的产品形态。

图表 27: 不同生产企业在车载 SoC 的布局

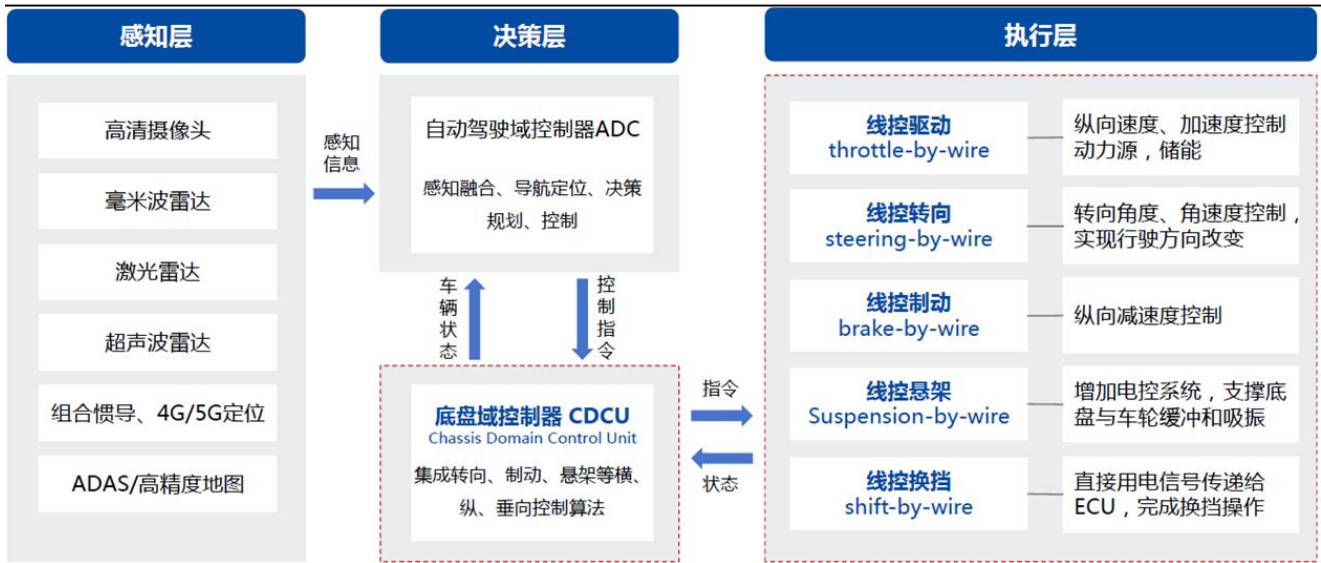
公司	发布日期	产品	SoC 方案	实现功能	量产计划
芯驰科技	2024	X9CC 中央计算平台	单颗芯驰 X9CC 芯片	支持智能座舱、智能网关、L2 级 ADAS	2024
安波福	2024	舱行泊融合系统	国产高性能单系统芯片	覆盖智能座舱、智能辅助驾驶和自动泊车三个控制域	-
畅行智驾	2023.1	Razor DCX Tarkine	高通 Snapdragon Ride Flex	具备舱驾融合能力, 支持 11V5R12USS, 实现自动泊车、L2++ 高速及城区领航辅助	-
百度	2023.1	Apollo Robo-Cabin	基于一块高通座舱芯片 (兼容高通 8295、8255、8775)	城市通勤+自主泊车 2.0、以及智舱的能力	2024
上汽零束	2022.1	舱驾融合计算平台 ZXD	1 高通 8295+1NVIDIA DRIVE Orin X+恩智浦 S32G	通过中央计算与区域控制, 实现“舱、驾、算、联”四域合一	2024
斑马智行	2022	全栈式舱行泊一体方案	一颗芯驰科技 X9SP\黑芝麻智能 C1296	满足智能座舱、L2 级别 ADAS 和泊车场景功能	2024
德赛西威	2022	智能计算平台产品“Aurora”	英伟达 Orin+高通 SA8295+黑芝麻 A1000 等芯片	软件上集成了智能座舱、智能驾驶、网联服务等核心功能域, 实现算力可伸缩、功能可配置、体验可升级	2024
蔚来汽车	2024	中央计算平台 ADAM	1 颗高通骁龙 8295+4 颗英伟达 Orin X	一个中央计算平台 ADAM, 智驾、智舱和整车控制最大 256TOPS 算力共享	2024
博世汽车	2024	中央计算平台	高通 Snapdragon Ride Flex	单一芯片域控制器, NOA 功能、家庭区域泊车功能和包括多屏幕、免唤醒语音、多音区、AI 大模型等目前主流的智能座舱功能	2025

资料来源: 佐思汽研, Wind

2.3 线控底盘：从单一零部件到系统集成商的成长机会

智驾系统由感知层、决策层和执行层总体构成，其中执行层未来或通过五大线控系统精准执行决策指令：**1) 线控驱动**负责纵向控制，调节动力源输出，管理车速/加速度；**2) 线控转向(SBW)**负责横向控制，改变车轮转角，控制行驶方向；**3) 线控制动(EHB/EMB)**负责纵向控制，实现主动减速，缩短制动距离；**4) 线控悬架(主动悬架的一种实现方式)**负责垂向控制，能够动态调校阻尼高度，优化滤震稳姿；**5) 线控换挡**以电信号切换档位，响应驾驶需求。

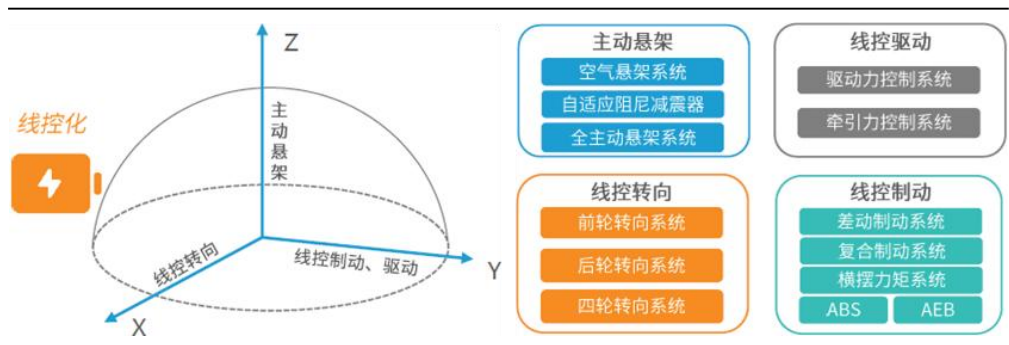
图表 28：智驾系统总体构成



资料来源：通渠有道，Wind

线控底盘的核心线控子系统功能高度协同，相关零部件供应商有机会通过产品拓展，从单一零部件供应成长为系统集成商。根据智驾需求，传统底盘正向线控底盘演化革新：通过线控技术（如线控制动、线控转向、线控悬架、线控驱动）实现“人机解耦”，用电信号精准控制执行机构；通过域控化将底盘各子系统通信延迟从毫秒级缩短至微秒级，为协同控制奠定硬件根基；通过智能化算法基于实时路况与车辆状态，动态调整悬架刚度、转向比与扭矩分配。

图表 29：线控底盘核心子系统



资料来源：亿欧智库

线控底盘是高阶智驾关键基础硬件，政策持续引导支持相关产业加速规模发展。2020 年国务院发布的《新能源汽车产业发展规划》首次从国家战略高度明确突破线控执行系统。2023 年的《制造业可靠性提升实施意见》明确将线控转向、线控制动等列为重点，提升其可靠性水平，为高阶自动驾驶提供硬件质量保障。2023 年《产业结构调整指导目录》首次将“线控转向系统”、“线控底盘系统”等列入鼓励类目录，旨在引导社会资本积极投入。2024 年《汽车标准化工作要点》不仅致力于推进国内线控转向、线控制动等标准的制定，更积极参与联合国 WP.29 等国际技术法规的协调与修订。**线控底盘已被公认为实现高阶自动驾驶（L3 及以上）不可或缺的关键执行端硬件基础，其战略重要性已成行业共识。国家政策将引导方向、攻关技术、鼓励产业、开放市场、构建标准，支持线控底盘技术加速规模化发展。**

图表 30：智能汽车线控底盘政策与产业布局表

发布时间	政策名称	发布部门	核心要求/措施	产业影响
2020.1	《新能源汽车产业发展规划(2021-2035)》	国务院	-攻关纯电动汽车底盘一体化设计 -突破线控执行系统等核心技术和产品	首次从国家战略层面明确线控系统技术突破方向
2023.6	《制造业可靠性提升实施意见》	工信部等五部门	-重点聚焦线控转向、线控制动、自动换挡、电子油门、悬架系统等线控底盘系统 -通过多层推进提升可靠性水平	推动线控部件质量升级，为高阶自动驾驶落地提供硬件保障
2023.11	《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》	工信部等四部委	-允许自动驾驶汽车合规生产与上路试点	加速线控底盘在量产车的搭载验证（需满足功能安全冗余要求）
2023.12	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	发改委	-鼓励类技术清单： 1) 电动/线控转向系统 2) 电制动及关键零部件 3) 电子稳定控制系统（ESC） 4) 线控底盘系统	首次将线控转向、线控底盘列入产业鼓励目录（2024 年 2 月施行），引导资本投入
2024.1	《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》	工信部等五部委	-部署试点： 1) ≥200 辆智慧乘用车 2) ≥50 辆城市物流配送车 3) ≥200 辆低速无人车	推动线控底盘在多种车型中规模化落地（尤其物流/低速场景）
2024.6	《2024 年汽车标准化工作要点》	工信部	-推进线控转向、线控制动标准研究 -参与联合国 UN/WP.29 线控底盘（EMB）技术法规修订	推动中国线控技术与国际标准接轨，为国产系统出海铺路

资料来源：Wind

智能汽车底盘正向全面线控发展，叠加 AI 主动感知能力后将转变成为智能底盘。智能汽车的底盘发展经历三个阶段：1.0 阶段实现了 X、Y 方向的部分线控化和协同控制；2.0 阶段实现了三向六自由度的协同控制，且初具一定主动感知和控制能力；3.0 阶段的目标是进一步实现全面线控化，同时感知技术从车路协同升级到车路云一体，底盘系统将初具 AI 属性，线控底盘将升级为智能底盘。

图表 31：智能底盘从部分线控向全面线控发展

阶段	智能汽车底盘 1.0	智能汽车底盘 2.0	智能汽车底盘 3.0
主要产品	One-box、Two-box, 半冗余/全冗余EPS, 开式/闭式空气悬架等	One-box、全冗余EPS、电子转向系统、半主动悬架、自适应阻尼减振器等	EMB、SBW、全主动悬架系统等
功能实现	基本实现了部分底盘域与基础辅助驾驶功能的融合	实现了部分底盘域与智驾域的融合	整个底盘域与智驾域、智舱域、车身域和动力域等跨域融合, 实现功能联动
线控化程度	X、Y方向实现部分线控化和协同控制	X、Y、Z三个方向形成了部分全线控产品, 实现了三向六自由度协同控制	X、Y、Z三个方向实现全面线控化
协同化进展	底盘具备域控, 形成标准化接口	软件定义底盘: 实现底盘一体化域控, 具备“车路协同感知”能力	AI定义底盘: 具备主动感知、控制和自主学习能力, 具备“车路云协同感知”能力
应用车型	大部分新能源车和部分燃油车	配备空气悬架的车型	仅部分智能化高端车型
普及时间	2020-2022年	2023-2025年	2026年+

资料来源：亿欧智库

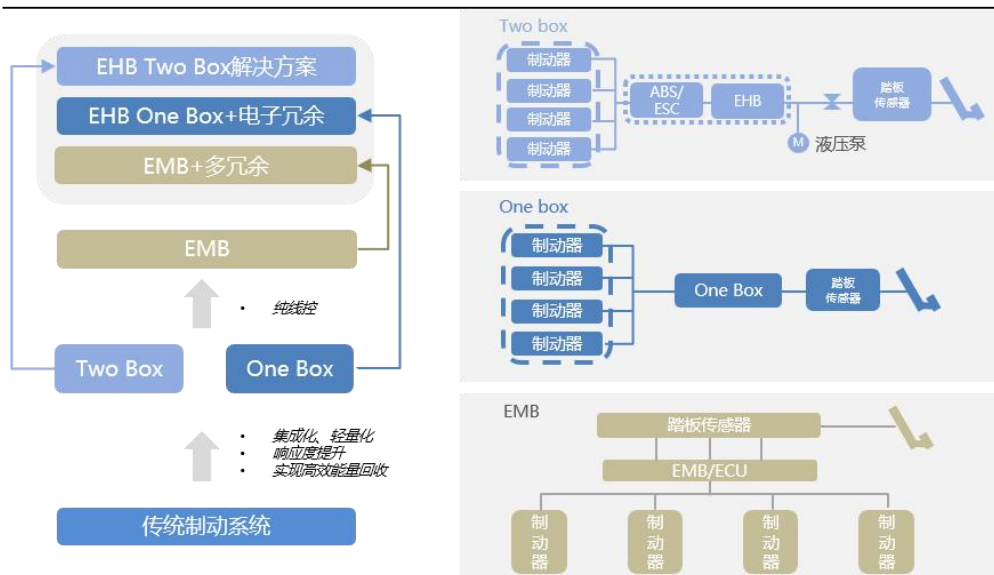
线控制动当前的主流方案为 EHB（电子液压制动）。EHB 根据系统集成度的高低可分为 One-box 和 Two-box 两种方案，区别在于 ABS/ESP 是否与电子助力系统集成。One-box 体积、质量、成本比 Two-box，但方案更复杂，系统可靠性要求高。

1) Two-box 的典型代表是博世公司的“iBooster+ESP”方案，采用 iBooster 系统作为制动主方案，ESP 作为备份，两个系统都有自己独立的建压系统，可以在整个减速范围内独立地对车辆进行制动液建压，起到双保险作用；

2) One-box 方案以博世 IPB、大陆 MKC1、采埃孚天合 IBC 为代表。博世 IPB 方案将 Two-box 中 iBooster 和 ESP 两套独立建压系统合二为一，系统冗余度下降。

线控制动的未来发展趋势是 EMB（电子机械制动）。区别于传统液压制动的全新制动方式，EMB 没有液压回路和制动液，每个车轮分别对应一套制动执行机构，每套执行机构都包括力矩电机，制动器外壳和制动钳。采用 EMB 系统的汽车可减重 10%，控制精度更高，制动响应时间由 430ms 减少至 80ms，100-0km/h 制动距离可减少 4.8m，此外 EMB 系统提高了能量回收效率，可实现续航里程提升。

图表 32：线控制动三种方案的系统架构



资料来源：亿欧智库，Wind

图表 33：线控制动三种方案的核心特征对比

对比维度	Two-Box 方案	One-Box 方案	EMB 方案
方案构成	踏板+传感器+EHB（驱动电机+制动主缸）+ABS/ESC+液压泵+制动器	踏板+传感器+EHB（驱动电机+制动主缸）+ABS/ESC）+液压泵+制动器	踏板+传感器+EMB 控制器+电驱制动器
系统结构	ECU*2+制动单元*2	ECU*1+制动单元*1	ECU*1+制动单元*1
制动形式	踏板耦合，制动力来源于踏板和电机	踏板解耦，制动力来源于电机，踏板反馈软件可调	踏板解耦，制动力来源于电机，踏板反馈软件可调
优缺点	技术成熟度较高，但集成度较低且成本相对较高	相较 Two Box，集成度、能量回收效率提升，且成本降低，但需要增设冗余备份	结构简化并实现完全线控，反应灵敏度提升，但目前成本较高，需要增设冗余备份
单车价值量	1,900-2,000 元	1,600-1,700 元	3,000-4,000 元

资料来源：亿欧智库，Wind

智能汽车悬架技术的发展呈现出从被动到主动，从机械到电控，从单一到集成的演进路径，核心目标是极致优化驾乘体验。

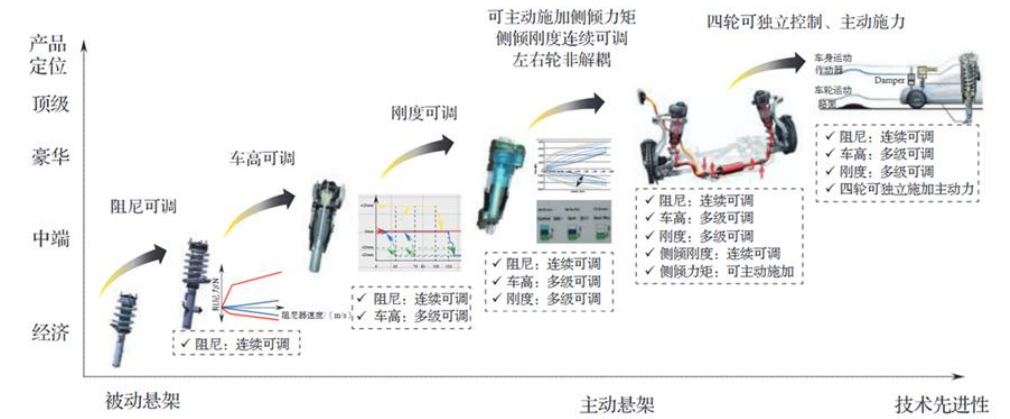
1) 半主动悬架是当前主流和普及方向：“空气弹簧+CDC/MRC”是典型代表，已成中高端车型主流配置。它通过电控信号连续、自适应地调节阻尼(CDC/MRC)和刚度(空气弹簧)，良好的平衡了成本与性能。

2) 全主动悬架是下一阶段的发展趋势：其通过独立的动力源和执行器，能够主动向车轮施加力，而非仅仅被动调节。这使得车辆可以实现如“跳舞”、预判路况提前调整、极致抑制侧倾/俯仰等高级功能，是实现完全智能驾驶体验的重要组成部分。

3) 智能化与集成化是未来终极趋势：悬架系统与摄像头、雷达、导航、车身稳定系统 ESC 等整车其他系统的深度集成，通过预瞄系统提前感知路况，或根据导航信息提前调整悬架状态，将能实现真正意义上的“主动”和“智能”。

预计空悬等高级配置在国产供应链推动下将加速普及，市场竞争格局将由外资主导演变为中外企业在各细分领域激烈竞合、共同推动技术下沉的新局面。空气悬架正加速从百万级豪华车下探至 30 万元级别国产新能源车型，主要得益于：规模效应与成本下降、技术国产化突破、电动车底盘结构优势、品牌差异化竞争需求。当前智能悬架核心技术掌握在奔驰、奥迪、大陆、VC、采埃孚、舍弗勒等国外主机厂和供应商手中，而以保隆科技、拓普集团、孔辉等为代表的国内供应商发展迅猛，开始逐渐量产配套半主动空气悬架，国内部分主机厂也开始自主开发和量产控制系统。

图表 34: 悬架形式及发展趋势



资料来源：《电动汽车智能底盘技术路线图》

图表 35: 悬架系统的分类



资料来源：亿欧智库，Wind

空悬配置向成本更敏感的中端市场下沉，本土供应商受益。空气悬架通过空气弹簧替代传统金属弹簧，结合电子控制单元（ECU）、高度/加速度传感器和气泵等组件，实现车身高度、悬架刚度的动态调节。空气悬架系统通常与可调节阻尼的减震器相结合，空悬+CDC的组合为当前主流配置。空气悬架配置有明显向中端车型市场下沉趋势，这为本土供应商创造了较大的增量市场。本土供应商凭借相对外资更优的成本控制能力、更快的服务响应以及逐渐成熟的技术，成功切入由国际巨头主导的领域，正在成为智能汽车高端化配置普及浪潮中的核心受益者。

图表 36: 中国市场空气悬架车型技术分布表

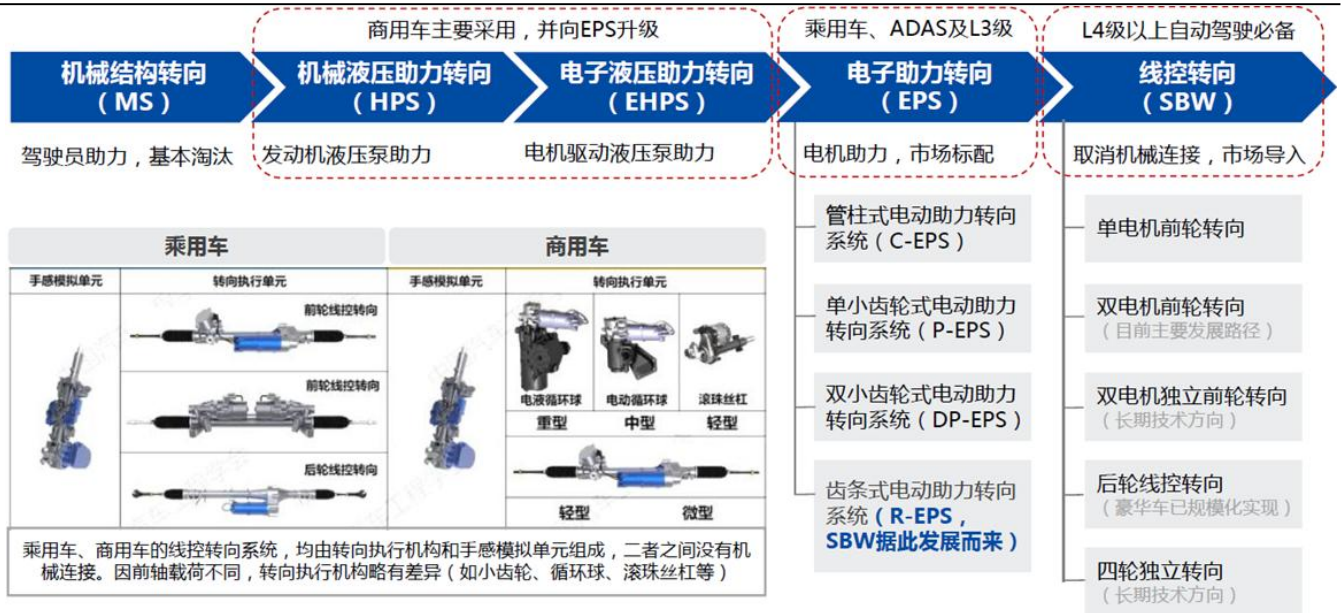
悬架类型	主机厂	车型	售价(万元)	技术路线	装配情况
空悬搭载-外资品牌	奔驰	GLE AMG	102.38-162.68	空悬+自适应阻尼减震器	标配
空悬搭载-外资品牌	沃尔沃	XC90	89.49	空悬+电控阻尼减震器	标配
空悬搭载-外资品牌	宝马	宝马 iX	74.69-100.99	空悬+CDC	2023 款 xDrive50、M60 标配
空悬搭载-外资品牌	路虎	卫士	68.8-171.6	空悬+自适应阻尼减震器	标配
空悬搭载-外资品牌	林肯	林肯飞行家	50.08-76.38	空悬+电控阻尼减震器	2023 款行政巡航版、总统版标配
空悬搭载-国内新能源	蔚来	ET7	42.8-50.6	空悬+CDC	在售车型标配
空悬搭载-国内新能源	理想	L8	32.18-39.98	空悬+CDC	除 2023 款 Air 版其余标配
空悬搭载-国内新能源	理想	L7	30.18-37.98	空悬+CDC	除 2023 款 Air 版其余标配
空悬搭载-国内新能源	领克	领克 09EM-P	28.99-36.29	空悬+CDC	Ultra2024 款标配，2023 款选配
空悬搭载-国内新能源	智己	智己 LS7	28.98-45.98	空悬+CDC	UrbanFitPro、Elite、Lux 版标配
空悬搭载-国内新能源	岚图	FREE	26.68	空悬+CDC	2024 款标配
空悬搭载-国内新能源	岚图	岚图追光	25.28-39.59	空悬+CDC	2024 款旗舰版标配（除行政版）

空悬搭载-国内新能源	小鹏	小鹏 G9	26.39-35.99	空悬+CDC	在售车型标配
全主动悬架搭载	奔驰	迈巴赫 S 级	146.8-682.8	液压式悬架	在售车型标配
全主动悬架搭载	保时捷	Panamera	99.8-247.6	液压式悬架	在售车型标配
全主动悬架搭载	比亚迪	仰望 U9	168	液压式悬架	在售车型标配
全主动悬架搭载	宝马	7 系	91.6-126.9	气动式悬架	在售车型标配
全主动悬架搭载	奥迪	A8	78.98-88.98	机电式悬架	在售车型标配
全主动悬架搭载	蔚来	ET9	80	液压式悬架+AI	预计 2025 上市

资料来源：亿欧智库

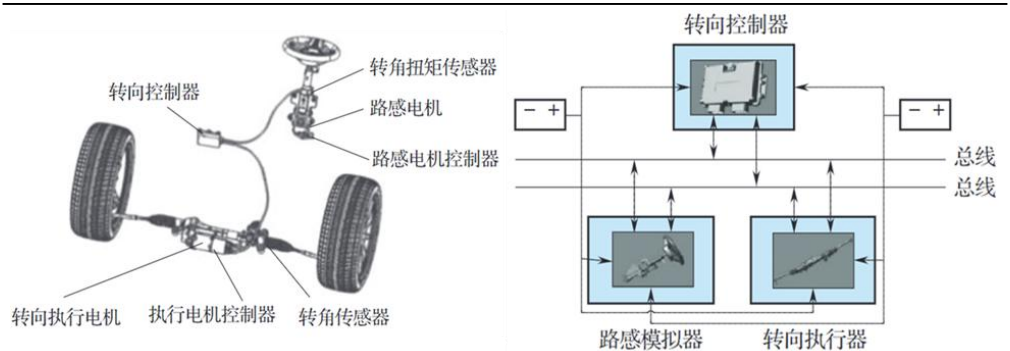
线控转向将成为实现 L3+ 及以上高阶智驾功能的核心执行部件。线控转向 SBW 以转向控制器为核心，通过总线集成多源传感器信息，依托控制算法实现决策与电机驱动的协同管理。其核心特点在于彻底取消了方向盘与转向轮之间的机械连接，转而采用纯电信号控制。当前，电子助力转向（EPS）系统技术成熟、应用广泛，已能够满足 L3 以下智能驾驶的功能需求，成为智能汽车的标准配置。然而，随着自动驾驶级别向 L3 及以上提升，系统对响应速度与控制精度提出了更高要求，线控转向 SBW 在响应速度和精度上具备突出优势，是 L3 级以上高阶智驾功能的核心执行部件。

图表 37：线控转向系统的演进趋势



资料来源：通渠有道

图表 38：线控转向系统基本机械及电气架构



资料来源：中国汽车工程学会

中国智能汽车底盘市场由国际汽车零部件巨头主导，但本土力量正在快速崛起。根据亿欧智库测算，2023 年中国乘用车市场智能底盘规模达到 392 亿元，预计在 2027 年或突破千亿元，2030 年超过 1800 亿元，2025-2030 年复合增速约 20%。博世、大陆等国际汽配巨头采取“全栈布局”策略，利用其品牌、技术、规模和客户关系的全方位优势，提供从感知、决策到执行的整体解决方案，旨在成为智能底盘的平台型供应商。保隆科技、孔辉科技等本土供应商采取“单点突破”策略，选择技术门槛相对较低、且与新能源车需求紧密结合的细分领域（如空气悬架）快速切入，凭借成本优势、本地化服务和快速响应能力，抢占市场份额，实现国产替代。

图表 39：中国乘用车智能底盘 2030 年市场规模预计超 1800 亿元



资料来源：亿欧智库，Wind

图表 40：智能底盘主要子系统供应商



资料来源：亿欧智库，Wind

2.4 智能座舱：差异化需求拉动增量功能配置放量

智能座舱是用户感知最直接的车内空间，贡献智能汽车重要的差异化体验。智能座舱是由应用服务、功能软件、系统平台和物理硬件构成的完整软硬件一体化生态系统，能够提供智能交互、信息娱乐、车内外互联、场景化服务的人车交互环境。智能座舱

正在成为智能汽车差异化发展的主要脉络：市场竞争驱动差异化需求→座舱作为交互中心成为最佳突破口→通过软硬件一体化的增量功能配置（交互、娱乐、AI、芯片等）来实现差异化→最终提升用户体验和产品竞争力。

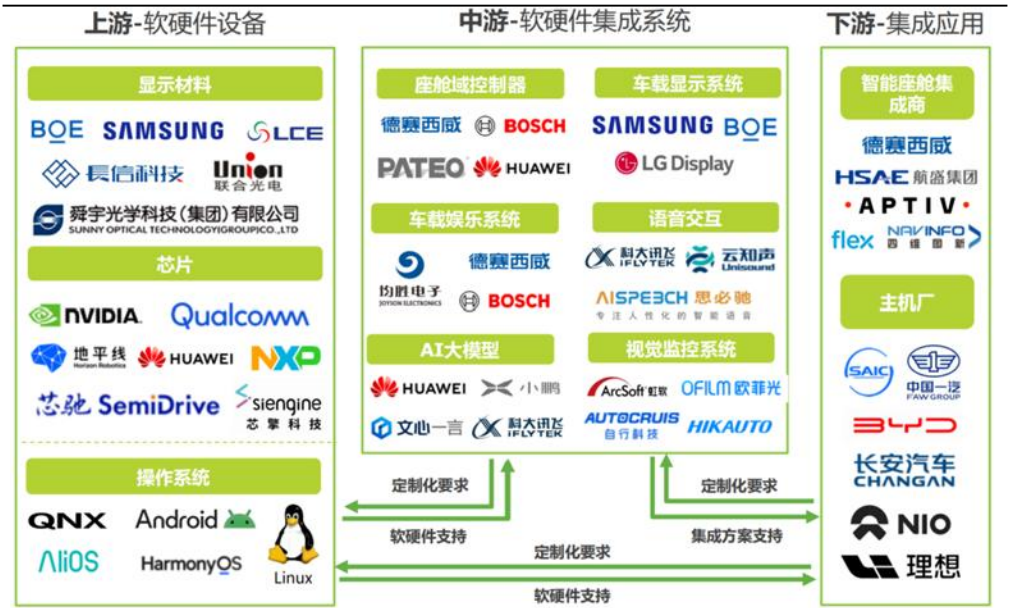
图表 41：智能座舱架构



资料来源：艾瑞咨询

智能座舱产业链的上游是提供基础支撑的软硬件设备，包括显示材料、芯片、操作系统等，为产业链提供核心硬件与技术底座，决定智能座舱的性能上限和兼容性。**中游是软硬件系统集成的方案整合**，包括座舱域控、车载显示、车载娱乐、视觉监控、AI大模型、视觉/语音交互等。**下游是集成应用的落地场景**，主要包含智能座舱方案集成商和主机厂，前者进行系统级方案适配与调试，后者实现最终产品落地。

图表 42：智能座舱产业链图谱



资料来源：艾瑞咨询

构筑优良差异化体验的座舱增量功能配置率将快速提升。智能座舱已进入高度智能化

阶段，电子集成与人工智能技术深度融合，语音识别、图像感知、多屏交互及个性化服务已成为主流，显著提升了驾乘舒适性与便利性。未来，智能座舱将朝着“第三生活空间”方向演进，进一步融合办公、娱乐、社交等多元场景，通过更自然的人机交互、空间感设计与全场景互联，重新定义汽车的角色。

带来差异化体验且满足行车有效需求的增量配置，渗透率或首先提升。智能座舱为驾驶员提供多种智能体验，包括 HUD、流媒体后视镜、DMS、车载娱乐信息系统、车内座椅智能调节系统、车内人员监测系统、车内空气/温度/湿度检测系统、OTA 升级系统等等。预计深度契合行车驾驶需求，具备良好用户体验的增量功能配置将随车成本优化，渗透率逐步提升。

图表 43：智能汽车的座舱正向第三生活空间演化



资料来源：艾瑞咨询

抬头显示系统 HUD 是智能座舱的核心交互窗口，正从“选装”向“标配”加速渗透。其产业链的构成：

上游主要由光学组件、核心芯片和结构件等构成，其中图像生成单元 PGU (Picture Generation Unit) 是 HUD 核心部件，技术路线包括 TFT-LCD (主流方案)、DLP、LCoS (有望在 AR-HUD 上突破)、LBS 和 Micro-LED 等。

中游主要为系统集成商，负责将上游元器件整合成完整的 HUD 产品，并开发配套的软件算法，最终交付给整车厂。华阳集团、华为等本土供应商凭借快速响应、成本优势和全栈能力，正逐步打破日本电装、德国大陆等传统国际巨头的垄断地位。

下游整车是 HUD 最终用户，其配置策略决定市场规模。当前 HUD 正加速从 50 万元以上的高端车型向 15 至 25 万元的主流价格区间下沉。

预计随着成本下降，AR-HUD 和 P-HUD 的渗透率均有望加速提升。HUD 主要分为以下几类：1) C-HUD 逐步被市场淘汰；2) W-HUD 为目前市场主流；3) AR-HUD 能够与实景互动，科技感较强；4) PHUD 的视野宽广体验较好。

图表 44：各类型 HUD 参数

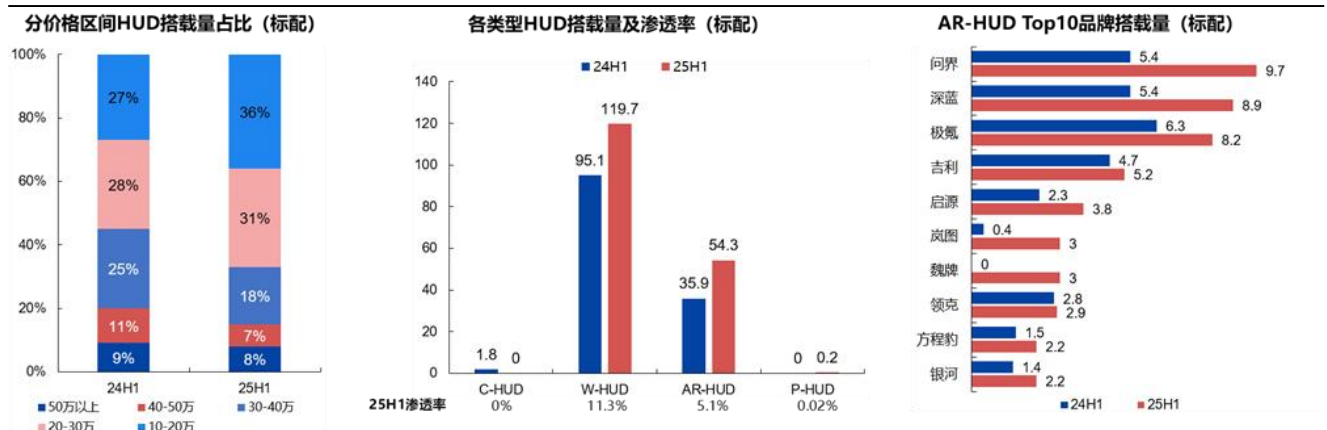
类型	C-HUD	W-HUD	AR-HUD	P-HUD
显示类型	组合型抬头显示	挡风玻璃型抬头显示	增强现实型抬头显示	全景抬头显示

显示区域	半透明树脂玻璃	前挡风玻璃(部分)	前挡风玻璃(全部)	整个前挡风玻璃下部(覆盖A柱到A柱)
FOV(视场角)	5°×1-4°	10-13°×4°	10-20°×5°	7°-30°(小米 YU7, 视野范围)
投影内容	车速、导航、油耗、温度等	车速、导航、油耗、温度、周围路况、行车警告等	车速、导航、油耗、温度、周围路况、行车警告、来电显示、中控娱乐信息、AR 实景导航、ADAS 辅助驾驶等	导航、车速、油耗、提示、交互、提醒、音乐界面等
图像生成技术	TFT	TFT、DLP	TFT、DLP、LCoS、Micro-LED 等	-
最大成像距离	2-3m	4-5m	10-15m	-
最大亮度	12,000cd/m ²	15,000cd/m ²	15,000cd/m ²	1,200nits(小米 YU7)
投影质量	较差	无色差	AR 与实景融合, 结合车载功能, 更加安全	高, 分辨率达到108PP(小米 YU7)
优势	成本低	一体化显示, 节省车内空间	驾驶安全性高, 效果更真实	直观平视显示、清晰的影像质量
劣势	事故时容易造成二次伤害	高精度非球面反射镜成本高	算法技术难度大, 成本高	成本高、功耗较高
现状	逐步淘汰	已量产, 目前市场主流	已量产, 市场渗透率快速增加	已量产上车, 发展潜力较大
代表车型	大通 EUNIQ5PLUGIN、易至 EV3 等	红旗 HS5、宝马 5 系、坦克 500Hi4-Z、元 UP、传祺向往 S7、小米 SU7Ultra、豹 5 等	ZEEKR7X/007、蓝山、长安启源 A07/Q07、领克 08EM-P、豹 8、银河 E8、蔚来 ET9、小鹏 G7 等	小米 YU7
代表厂商	大陆、日本精机等	大陆、LG、伟世通、浦创智能、弗迪精工、电装、华阳多媒体、怡利电子、泽景等	华为、弗迪精工、华阳多媒体、清研通、怡利电子、浦创智能、经纬恒润、泽景、未来黑科技、LG 等	京东方、天马、华阳多媒体、浦创智能、航盛电子、华星、现代摩比斯、法雷奥、宝马等

资料来源：盖世汽车

差异化需求或推动 AR-HUD 及 P-HUD 配置率提升。根据盖世汽车数据，中国乘用车市场 2024 年 HUD 搭载量达 339 万辆，渗透率约 14.8%；25H1 渗透率提高到约 16.6%，其中 W-HUD 为 11.3%，AR-HUD 为 5.1%，P-HUD 为 0.02%。其中，问界、深蓝等自主高端电动智能品牌推动 AR-HUD 搭载量突破 50 万套；小米 YU7 首发量产标配 P-HUD 引领风潮，预计更多中高端 SUV 新车也将跟进这一配置。当前智能汽车市场比拼差异化，HUD 抬头显示是用户感知强并且契合辅助驾驶功能需求的智能化增量配置。预计随着产品技术发展成熟和成本的进一步优化，属于最新一代的 AR-HUD 和 P-HUD 在中高端车型的配置率将持续提升，而 W-HUD 也将在成本相对敏感的中端以下车型中持续提升配置率。

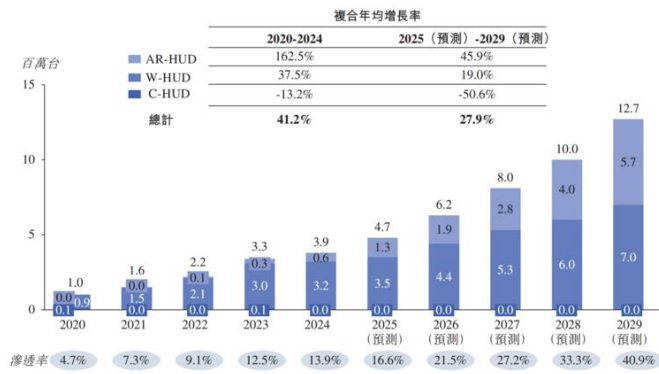
图 45：各类 HUD 的搭载率情况



资料来源：盖世汽车

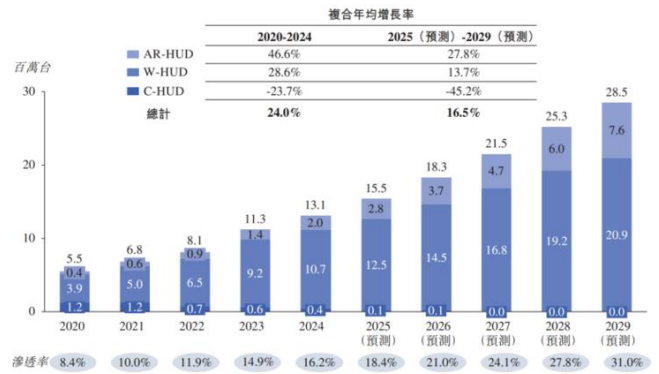
预计 2025-2029 年中国车载 HUD 年均复合增长率接近 30%。中国车载 HUD 市场规模由 2020 年的约 100 万台增加至 2024 年的约 390 万台,年均复合增长率为 41.2%。根据泽景电子招股书数据,伴随座舱全面智能化和车载 HUD 解决方案渗透率提升等趋势,预计 2029 年,中国车载 HUD 销量将增加至约 1270 万台,2025 年至 2029 年的复合年均增长率为 27.9%。预计 W-HUD 方案将会逐渐往中低端车型渗透,成为智能汽车标配。W-HUD 方案的销量预计由 2024 年的约 320 万台增加至 2029 年的约 700 万台,年均复合增长率达 19.0%。同时,AR-HUD 将向高端车型加速渗透,其销量预计由 2024 年的约 60 万台增加至 2029 年的约 570 万台,2025 年至 2029 年的复合增长率达 45.9%。

图表 46: 中国车载 HUD 销量规模(百万台)



资料来源: 灼识咨询, 泽景电子招股书

图表 47: 全球车载 HUD 销量规模(百万台)



资料来源: 灼识咨询, 泽景电子招股书

车载 HUD 主要标的公司:

华阳集团: 2025 年 1-5 月 HUD 整体份额约 22.2%、AR-HUD 份额 24.9%, 均居行业第一。产品覆盖 W-HUD、AR-HUD 及 VPD (虚拟全景显示, 即 PHUD), 其中 VPD 已搭载小米 YU7。公司客户涵盖长城、比亚迪、长安等自主品牌, 以及 Stellantis、大众、福特等国际车企, 量产规模与技术储备领先;

德赛西威: 以智能驾驶及座舱域控为核心, HUD 业务聚焦技术升级与标准制定。2025 年首个 HUD 项目量产下线, 进入日系/德系供应链; 主导参与 AR-HUD 国标技术指标制定, 推出适配太阳偏光镜的 PHUD 方案;

泽景电子: 国内 HUD 市占率第二 (2024 年份额 16.2%), 专注 AR-HUD 技术突破。核心产品包括 W-HUD 方案 CyberLens (搭载理想 L7) 和 AR-HUD 方案 CyberVision (搭载小米 SU7Max), 具备多眼盒畸变校正技术。客户覆盖蔚来、小米、吉利等 22 家车企, 2024 年公司 HUD 解决方案业务收入占比 93.6%;

未来黑科技: 以光学创新技术立足高端市场, 掌握光场显示、计算全息、自由曲面光学等核心技术, 产品多次获 CES 创新奖。AR-HUD 方案采用 LCoS 技术, 与伯恩光学合作开发关键材料, 高端车型配套率高。

图表 48：2024 年中国市场车载 HUD 销售份额

车载 HUD 前五供应商			车载 W-HUD 前五供应商			车载 AR-HUD 前五供应商		
标的	销量 (百万)	市场份额	标的	销量 (百万)	市场份额	标的	销量 (千)	市场份额
华阳集团	0.9	23.30%	华阳集团	0.7	22.40%	华为	156.4	39.90%
泽景电子	0.6	16.20%	泽景电子	0.6	17.80%	德赛西威	66.8	17.10%
日本电装	0.4	9.80%	日本电装	0.4	11.80%	泽景电子	53.7	13.70%
未来黑科技	0.4	9.30%	未来黑科技	0.3	11.10%	三星电子	50.1	12.80%
怡利电子	0.3	7.90%	日本精机	0.2	6.90%	水晶光电	48.6	12.50%
合计	2.6	66.50%	合计	2.2	70.00%	合计	375.6	96.00%

资料来源：泽景电子招股书

3. 中游整车：跨界新造车企业引领并受益智能化

3.1 市场：高阶智能化渗透发展空间大

根据 2025 年 1-10 月销量累计数据看，中国新能源车市场头部相对集中，CR10 为 65.5%。

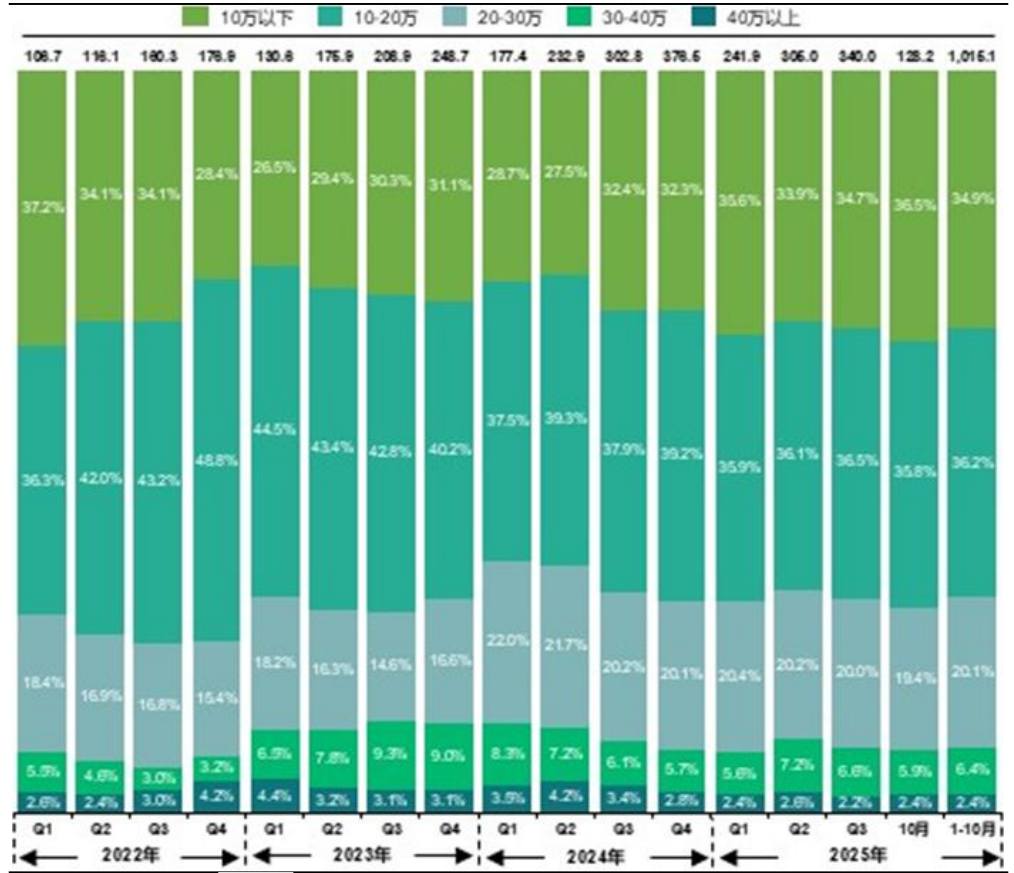
图表 49：2025 年新能源车厂商市场排名情况



资料来源：乘联会，WAYS 监测零售量

2025 年 1-10 月中国市场新能源累计销售 1,015 万辆，按不同价格区间份额占比看：10 万以下约 34.9%，此区间由于成本敏感，智能化程度相对较低；20 万以上价格区间渗透率总计 28.9%，主流新势力的新车型已经饱和覆盖此价格区间，智能化程度相对较高；10-20 万区间渗透率 36.2%，预计为高阶智能化发展潜力区间。

图表 50: 新能源车各价格段市场份额变化



资料来源: 乘联会

当前汽车智能化的发展主要由特斯拉引领, 国内跨界造车新势力紧密跟随并有发展创新, 华为以自己的独特能力赋能传统车企。在技术迭代、成本控制和生态建设三者间找到平衡点或是当前的生存基本功, 而最终胜出则需要看清智能化终极趋势, 并以长期主义投入底层能力, 同时能将技术转化为用户价值。

图表 51: 不同车企阵营竞争策略

阵营	新能源标杆	跨界新势力	华为系	民营自主	国资车企	传统合资
代表车企	特斯拉	小米、小鹏、理想、蔚来、零跑	问界、智界、享界、尊界、尚界	比亚迪、吉利、长城	长安、上汽、广汽	大众、丰田
战略定位	算法代际领先	场景定义产品	技术标准制定者	垂直整合控成本	政策驱动型转型	技术借力求生
技术路径	<ul style="list-style-type: none"> FSDV12 开始纯视觉方案 Grok 大模型上车 4680 电池 	<ul style="list-style-type: none"> 小米: 澎湃 OS 跨端协同 小鹏: 无图 BEV+Transformer 大模型 理想: 自研 ADMax3.0 	<ul style="list-style-type: none"> 乾崮 ADS4.0(运动域融合+WEWA 架构) 鸿蒙 Space5 座舱 DriveONE 电驱 	<ul style="list-style-type: none"> 比亚迪: 天神之眼 C(10 万级高速 NOA)+刀片电池安全壁垒 吉利: 全域 AI(120EFLOPS 云端算力+卫星通信) 	<ul style="list-style-type: none"> 长安: 北斗天枢 2.0(3nm 芯片+华为 HI) 上汽: 智己 L6 固态电池 (400Wh/kg 能量密度) 	<ul style="list-style-type: none"> 大众: 联合小鹏开发 G9 智驾平台(替代 Mobileye) 丰田: 国内车型搭载华为鸿蒙座舱
生态布局	<ul style="list-style-type: none"> 开放 FSD 授权寻求合作 储能工厂降本增效 	<ul style="list-style-type: none"> 小米: 人-车-家全生态 小鹏: 开源 AI 芯片构建开发者生态 理想: 家庭场景数据闭环 	<ul style="list-style-type: none"> 智选模式抽成 引望智能整合产业链(赛力斯/阿维塔参股) 云端算力 7.5EFLOPS+12 亿公里数据闭环 	<ul style="list-style-type: none"> 比亚迪: 弗迪系自供率极高(芯片/电池/电控) 吉利: 技术授权输出(雷诺合作) 算法成本低于特斯拉 	<ul style="list-style-type: none"> 长安天枢联盟整合 12 家科技企业 上汽阿里合资基金布局车联网 依托央企重组获取芯片资源 	<ul style="list-style-type: none"> 合肥研发中心本土化适配 押注固态电池
目标市场与瓶颈	<ul style="list-style-type: none"> 目标: 高端市场+技术授权 瓶颈: 本土化滞后 	<ul style="list-style-type: none"> 目标: 20-30 万元中高端市场 瓶颈: 数据积累相对特斯拉薄弱 	<ul style="list-style-type: none"> 目标: 全价格带(15 万-100 万元) 瓶颈: 车企品牌主权弱化 	<ul style="list-style-type: none"> 目标: 全球化 瓶颈: 智驾体验分层(高端依赖外采) 	<ul style="list-style-type: none"> 目标: 中高端市场(20 万+) 瓶颈: 电动化混动转型滞后 	<ul style="list-style-type: none"> 目标: 守住 15-30 万元基本盘 瓶颈: 大众 MEB 平台能效落后比亚迪

资料来源: Wind

特斯拉引领行业智驾技术路线从规则主导向端到端 AI 架构演进。特斯拉智能驾驶采用“纯视觉”技术路线，强调通过摄像头为主的环境感知和端到端神经网络算法驱动决策规划，避免依赖高精地图和激光雷达等高成本硬件。其技术发展聚焦数据驱动和自研芯片支撑的快速迭代，从规则主导演进到端到端 AI 架构。

特斯拉技术方案的优势：**1) 成本效率：**纯视觉方案降低硬件成本，使高阶功能覆盖更广价格带（如 Model3 下探至 20 万元内）；**2) 性能拟人化：**实测接管率接近人类驾驶员（如加州测试 95%+ 场景无需接管），长尾场景处理能力提升（无保护转弯、障碍物识别）；**3) 数据壁垒：**累计行驶里程超 13 亿英里，支撑大规模 AI 训练强化模型鲁棒性。

特斯拉从 FSDV13 版本开始支持端到端模型、视觉语言增强和停车场自动操作，2025 年初入华后开始本土化测试中。智驾方案的成熟将衍生出：**1) Robotaxi 商业化：**在美国推共享车队；**2) 跨域扩展：**智能驾驶技术迁移至机器人等领域。

图表 52：特斯拉智驾技术路线阶段更迭

	Autopilot 基础阶段 (2014-2018)	传感器融合转向 FSD 纯视觉 (2019-2022)	端到端融合与占用网络 (2023-2024)	端到端主导与 Robotaxi 探索 (2024-至今)
软件系统 与算法	<ul style="list-style-type: none"> 规则驱动：使用特征提取网络(如 Reg Net)和 Hydra Net 多任务架构人工标注数据 2016 年引入影子模式收集真实道路数据,收集全球用户数据,加速算法迭代 	<ul style="list-style-type: none"> 2021 年推 BEV+Transformer 架构: 从 2D 图像生成鸟瞰图, 替代高精地图 2022 年引入占用网络(Occupancy Network): 优化物体高度和未知障碍物感知 数据处理转向“半自动标注” 	<ul style="list-style-type: none"> 2023 年推出 FSDV11: 占用网络上車, 生成 3D 环境概率图, 预测动态物体运动轨迹 2024 年 FSDV12: 端到端神经网络用单一模型替代规则代码(减少 30 万行 C++), 实现从摄像头像素到控制指令的直接映射 从模块化转向数据驱动决策 	<ul style="list-style-type: none"> FSDV13: 端到端架构升级, 环境理解仍依赖 BEV+Transformer+占用网络的纯视觉方案 Robotaxi 专用算法: 支持多车协同、乘客交互逻辑, 结合云端数据实时优化
硬件配置	<ul style="list-style-type: none"> HW1.0@2014.9: Mobileye EyeQ3, 摄像头×1、毫米波雷达×1、超声波雷达×12 HW2.0@2016.10: Nvidia DRIVEPX2 计算平台(含 Parker SoC×1、Pascal GPU×1、TriCore MCU×1)、摄像头×8、毫米波雷达×1、超声波雷达×12 HW2.5@2017.8: 升级 Nvidia DRIVEPX2 计算平台(含 Parker SoC×2、Pascal GPU×1、TriCore MCU×1), 配备摄像头×8、毫米波雷达×1、超声波雷达×12 	<ul style="list-style-type: none"> HW3.0@2019.4: FSD1.0 自研芯片×2(144TOPS 算力), 摄像头×8(120 万像素)、毫米波雷达×1、超声波雷达×12 	<ul style="list-style-type: none"> HW4.0@2024.2: FSD2.0 芯片×2(720TOPS 算力), 摄像头×7(500 万像素), 4D 毫米波雷达×1 	<ul style="list-style-type: none"> HW4.0 持续优化, AI5/HW5.0 研发中, 预计 AI5/HW5.0 芯片运算在 2000~2500TOPS, 是目前搭载 HW4.0 芯片的 5 倍性能, 估计 2026 年大规模量产搭载
关键功能 与进步	<ul style="list-style-type: none"> 实现基础功能: 车道保持、自适应巡航 2018 年引入交通信号灯识别和停车标志检测 	<ul style="list-style-type: none"> FSDV9/V10: 纯视觉方案落地, 支持城市 NOA 和无保护左转 覆盖美国城市街道辅助驾驶, 接管率降低 	<ul style="list-style-type: none"> V12 完全采用神经网络进行车辆控制, 从机器视觉到驱动决策都由神经网络控制; 驾驶逻辑拟人化, 支持倒车和多点操作 实测表现: 城市街道接管率接近人类水平 AI 训练速度: 采用 Dojo 云端训练 AI 模型使训练速度大幅提升, 支持实时场景模拟 	<ul style="list-style-type: none"> Robotaxi 商业化: 2025 年 6 月在奥斯汀启动试点, 首批 35 辆 ModelY 正式运营, 每单收费 4.2 美元 2025 年 FSD 入华: 本土数据适配, 城区 NOA 扩展

资料来源: Wind

国内智驾自研能力相对领先的车企总体方案向端到端收敛，对数据和工具链的掌握是关键。特斯拉侧重纯视觉和算法驱动，感知硬件无激光雷达，成本有机会做到最优。华为、理想、小米均采用多传感器融合的方案，利用激光雷达精确测距弥补摄像头在距离、速度感知上的不足，通过传感器冗余构建安全屏障。小鹏走出独特的重算力路线，不用激光雷达，但算力堆至 2250TOPS。各车企基于自身资源优势特点和车型成本敏感度，选择了最适合自身的技术路线，而核心能力差异可能在于对数据和工具链的掌握程度。未来竞争不再是单一硬件或参数的比拼，而是数据、算法、算力及商业模式的完整体系竞争。

图表 53：中国市场部分典型车企智驾技术路线及方案

智驾配置	特斯拉	华为	小鹏	理想	小米
模型架构	纯视觉感知+端到端模型	WEWA 架构, 云端 World Engine, 车端 World Action Model	VLM+VLA	端到端+VLA	端云一体 VLM
最新版本	FSD V13.2 车位到车位全场景	ADS4.0Ultra 旗舰版 高速 L3 商用	XOS 5.5.0	AD Pro AD MAX	Xiaomi HAD2.0
平台算力	HW4.0 720TOPS	MDC10001000TOPS (基于昇腾 910BAI 芯片)	图灵 AI 芯片*3 2250TOPS(2 颗用于智驾, 1 颗用于座舱)	地平线征程 6M 128TOPS NVIDIA Thor-U 700TOPS	NVIDIAThor-U 700TOPS
数据处理	全球影子模式, 日增超 16 亿帧图像用于训练神经网络	华为云 3.5EFLOPS 算力+仿真训练, 日均处理 3000 万公里数据	万卡智算集群 10EFLOPS, “千城千面” 众包地图, 仿真场景库超 10 万	家庭场景专项数据库(50 万公里/日), 日均 50 万公里长尾数据积累, 8.1EFLOPS 算力集群	9 亿 IoT 设备跨场景数据 1000 万 Clips 场景片段
激光雷达	-	4 (192 线×1, 固态×3)	-	1 (ATL 全天候激光雷达)	1 (禾赛 AT128)
毫米波雷达	-	5	3	1	1
超声波雷达	-	12	12	12	12
摄像头	8(不含车内监控)	11	12	11	11
代表车型	Model Y (26.3 万元起)	问界 M9 (47.9 万元起)	G7 Ultra (起定价 22.5 万元)	L6 Pro (24.9 万元起) i8 (33.9 万元起)	YU7 (25.3 万元起)

资料来源: Wind

3.2 华为：乾崑智驾助力车企快速打造高阶智驾产品力

华为乾崑智驾 ADS4.0 自研 WEWA 架构 (WorldEngine-WorldAction, 世界引擎-世界行为模型) 包含:

- 1) **云端世界引擎**通过生成式 AI 每日生成超 10 万种虚拟极端场景 (如夜间强光干扰、施工路段突发障碍), 其难例密度达真实世界的 1000 倍, 用于高效训练决策模型, 将解决行业长尾数据瓶颈, 避免依赖有限的人类驾驶数据, 提升应对罕见场景能力;
- 2) **车端世界行为模型**采用 MoE 混合专家架构, 集成激光雷达、摄像头、毫米波雷达等多传感器数据实现全模态感知, 直接输出车辆控制指令 (转向、加速等), 跳过语言转换环节, 实现“感知→动作”的端到端映射, 时延降低 50%。

合作车企或借力乾崑智驾获得产品力跃升。 华为通过三种模式向合作车企输出解决方案: 1) 智选车模式(鸿蒙智行): 主导产品定义和用户体验, 覆盖品牌有问界、智界、享界、尊界、尚界; 2) HI 模式: 提供全栈方案, 包含 ADS 智能驾驶、鸿蒙 OS、三电系统。车企保留品牌主导权, 如阿维塔、极狐; 3) 标准化零部件供应: 作为 Tier1 供应商提供模块化产品, 如激光雷达、DriveOne 电驱等, 车企按需采购。

图表 54：华为全新 WEWA 架构



资料来源：HUAWEI 官网

图表 55：华为 ADS 4.0 分为四个版本

ADS SE 基础版	ADS Pro 增强版	ADS Max 超阶版	ADS Ultra 旗舰版
城区车道巡航辅助 LCC+ 高速领航辅助 NCA 泊车辅助 全维主动安全	城区车道巡航辅助 LCC++ 高速领航辅助 NCA 泊车辅助 全维主动安全增强	泊车代驾 VPD 车位到车位 P2P 城区领航辅助 NCA 高速领航辅助 NCA 全场景泊车 全维主动安全增强	高速 L3 泊车代驾 VPD 车位到车位 P2P 城区领航辅助 NCA 高速领航辅助 NCA 全场景泊车 全维主动安全增强

资料来源：HUAWEI 官网

鸿蒙智行模式合作车企或因全流程深度定制而最受益。

图表 56：华为车企合作模式及当前状态

合作模式	车企名称	代表品牌/车型	合作方式	价格(万元)
智选车 (鸿蒙智行)	赛力斯	问界 M5/M7/M8/M9	华为主导产品定义、研发、渠道销售；赛力斯持股引望智能 10%	22-70
	奇瑞	智界 R7/R9	华为全面接管品牌运营，联合团队超 5000 人	25-33
	江淮	尊界 S800	华为参与生产线改造，定位百万级豪华车	70-100
	北汽新能源	享界 S9/S9T/极狐	双轨并行：享界属鸿蒙智行，极狐为 HI 模式	20-40
	上汽	尚界 H5/五菱	尚界属鸿蒙智行(15 万级 SUV)，五菱为 HI 模式	15-25
HI 模式 (含 HI Plus)	长安	阿维塔 11/12、深蓝 S09	HI Plus 模式，长安通过阿维塔持股引望智能 10%	25-50
	东风	岚图梦想家、猛士 M817	全面引入华为智驾+鸿蒙座舱，覆盖旗下三大品牌	30-60
	一汽	红旗 9 系(2026 年上市)	首搭华为全栈技术(乾崮智驾+鸿蒙座舱)，保留品牌独立性	待公布
	广汽	传祺向往 M8	HI 模式合作，未来重心转向华望合资公司	25-35
	奥迪	奥迪 A5L/Q6L e-tron	首款支持无图智驾的燃油车，国内三大合资公司合作	40-80
华望模式 (体系融合)	零跑	2026 年新车(规划中)	HI 模式首合作，新车研发中	待公布
	比亚迪	方程豹 5/8	仅智驾系统合作，保留自研“天神之眼”双系统	30-50
	广汽	华望 F03/F05 (2026 年上市)	合资公司+IPD 全流程融合，18 个月极速落地新车	30-40 (预估)
零部件	长城	哈弗 H6 PHEV(泰国版)	基于华为 HMS for Car 的合作	28-32
供应模式	小鹏	G6/G9	AR-HUD 系统	20-35
	丰田/本田/日产 奔驰/宝马	铂智 7/东风本田 e:NS2 奔驰 EQS/宝马 iX	电驱系统+鸿蒙座舱生态 4G/5G 通信模块	15-25 70-150

资料来源：HUAWEI 官网，Wind

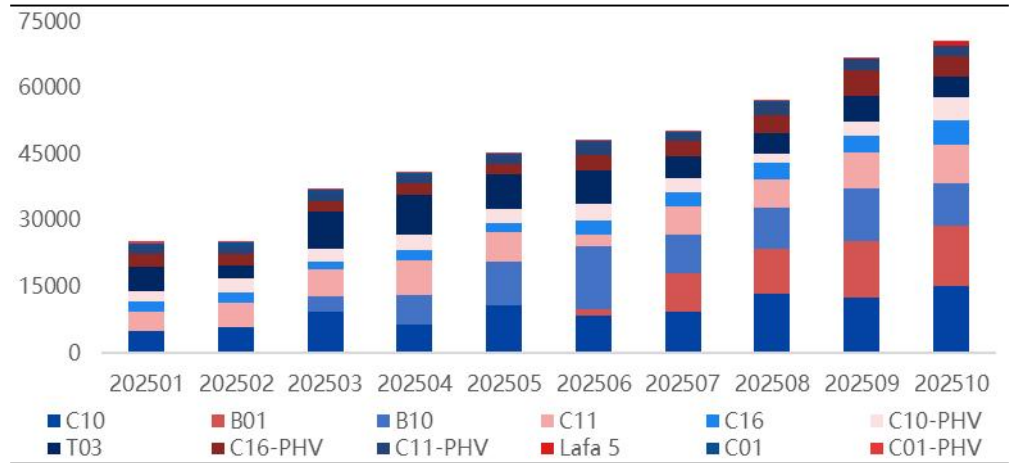
3.3 零跑汽车：全域自研+国际合作打开海外市场

零跑汽车持续丰富产品矩阵，加速技术革新与全球化布局。 2025 年销量目标定为 50 万辆，公司公告 1-11 月累计销量 53.6 万辆，提前达成目标。2025 年计划扩张完成主流 B 系列产品的布局 (B10/B01)，另将瞄准高端市场推出全新产品线 D 系列，未来将覆盖全尺寸 SUV 和 MPV 两大品类，首发搭载高通骁龙双 8797 芯片的旗舰 D 系列车型将于 2026 年一季度量产。

国内方面，2025 年 3 月，零跑汽车与中国一汽签署《战略合作谅解备忘录》，拟联合开发新能源乘用车、进行零部件合作以提升产品竞争力，同时探讨深化资本合作实现全产业链资源协同。零跑将向红旗提供电动车平台及自研的 LEAP3.5 技术架构，联合开发代号 G117 的新能源车型，计划 2026 年下半年量产，含纯电/增程版本，目标市场涵盖欧洲、英国、澳大利亚、新西兰及中东地区。

海外方面，2024 年 5 月，零跑汽车与 Stellantis 以 49:51 的比例成立合资公司零跑国际 (Leapmotor International)。同年 9 月，零跑 C10、T03 登陆欧洲市场。近一年来，依托 Stellantis 渠道，零跑加速全球扩张，已进入奥地利、捷克、印度、巴西、智利等多国，截至 2025 年 6 月 10 日，其在欧洲、中东、非洲及亚太等超 24 个国际市场的销售及网点已超 600 家。

图表 57：零跑汽车细分车型月度销量表现



资料来源：Marklines

零跑汽车坚持“全域自研”战略，深度自主研发智能汽车核心技术，涵盖整车架构、电子电气架构 (EEA)、电池系统、电驱系统、智能网联和智能驾驶六大领域。通过垂直整合，零跑实现了对关键技术和零部件的自主可控，整车成本自研自造占比逐步提高，对外部供应商的依赖逐步减弱。其中，LEAP 平台的迭代是零跑技术演进和成本控制能力的集中体现。

LEAP3.0 架构已实现重要突破：首创“四域合一”中央集成式电子电气架构 (动力域、智驾域、座舱域、车身域)，大幅提升集成度，减少了线束长度和 ECU 数量，降低了制造成本；应用了无模组 CTC2.0 电池底盘一体化技术，提升了体积利用率和续航；

搭载了高性能的油冷电驱系统和集成热泵技术。

LEAP3.5 架构在 3.0 基础上进行了全面升级：强化了集成化、智能化和成本优化，在“四域合一”基础上，向舱驾一体中央域控演进；通过采用更强的芯片和精简 ECU 数量，减少了内部线束并降低物料和制造成本，同时提升了系统通信效率和协同能力。

平台化战略或逐步降低研发制造成本显现规模优势。零跑汽车有望通过持续的技术创新、全球市场的规模效应以及软件服务的增值，进一步巩固其在中国乃至全球新能源汽车市场中的成本优势和竞争力，迈向可持续的盈利和发展。

图表 58：LEAP 平台的最新升级对比

2024 LEAP 3.0	2025 LEAP 3.5
首创四域合一中央域控	高阶舱驾一体中央域控
首创 8295 芯片舱驾行泊融合	AI 大模型智能座舱
首创无需开城的 NAC 智能驾驶	AI 端到端智能驾驶
首创无模组 CTC2.0 电池底盘一体化	无模组 CTC2.0Plus 电池底盘一体化
首发第二代碳化硅智能油冷电驱	VCU&MCU 融合 7 合 1 油冷电驱
首发集成热泵技术	27 合 1 超级集成热管理架构
-	LMC 一体化运动融合控制底盘

资料来源：Marklines, Wind

图表 59：LEAP3.5 平台核心部件及主要特征

LEAP3.5 核心部件	特征
高阶舱驾一体中央域控	将三大区域控制器融合为一个总区域控制器，线束短至 996 米，ECU 少至 22 个，通讯从毫秒级提升到微秒级，系统响应快 3 倍，稳定性提升 50%，电气架构能耗降低 25%。
智能座舱	依托高通 8295 芯片+全新操作系统，AI 助手接入 DeepSeek 与阿里巴巴通义千问双 AI 大模型，可分屏多任务操作座舱。
智能驾驶	脑力升级：搭载高通 SA8650 智驾芯片，200T 等效算力，能耗较同级优化 50%。 感知升级：搭载禾赛超高清远距激光雷达，300 米超远探测距离。 应变升级：零跑自研端到端智驾系统，根据路况随机应变突发状况。
7 合 1 智能油冷电驱	VCU、OBC、DCDC、PDU、MCU、电机、减速机 7 合 1，响应时间缩短到 2 毫秒，CLTC 效率>89%，68kg 轻量化，<76dBA 豪华级静谧体验，具备大数据驱动的自进化能力。
CTC2.0Plus 电池底盘一体化	经历千项安全测试，9 合 1 电池控制系统高度集成，自适应 AI BMS 电池管理精准提升续航。
超级集成热管理架构	零跑自研 27 合 1 热管理模块，创新研发冷热分区结构，实现系统能耗降低 10%。
LMC 一体化运动融合控制底盘	120km 时速爆胎稳定控制，具备起步融合控制、动态转向辅助、高速过弯预稳定控制等智能底盘体验。

资料来源：Marklines, Wind

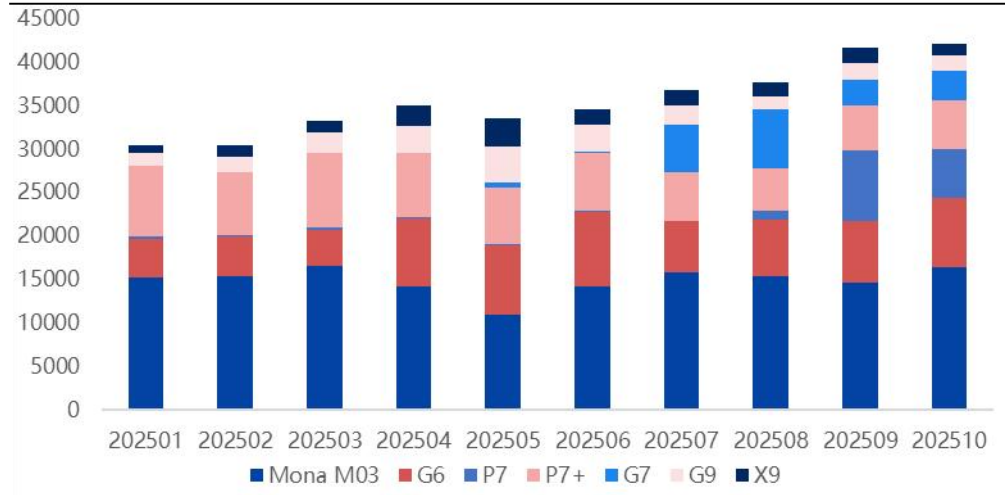
3.4 小鹏汽车：AI+智能化技术驱动强产品周期

前瞻布局坚定投入 AI+智能化，技术驱动强产品周期。小鹏汽车致力成为面向全球的 AI 汽车公司，自成立以来便将智能化确立为核心战略方向，持续进行高强度研发投入和前瞻性战略布局。小鹏的智能化成果不仅停留在概念阶段，更实现了从技术研发到

大规模量产的闭环。搭载图灵 AI 智驾系统的 MONA M03、搭载全新一代 AI 鹰眼视觉方案并配备 AI 天玑系统的 P7+、整车算力高达 2250TOPS 的 G7 等车型受益智能化，在市场端表现得极有竞争力。后续全新 P7 以及首款增程 SUV 车型的陆续发布，将共同打造覆盖 10-50 万的智能化汽车产品图谱。

小鹏汽车公告 2025 年 1-11 月累计销量 39.2 万辆，同比+155.5%。预计后续公司销量结构将由于新车型的发布补位而持续改善，盈利能力也将逐步推升。

图 60：小鹏汽车细分车型月度销量表现



资料来源：Marklines

电动智能整车基础能力持续迭代升级。针对智能汽车业务，小鹏汽车围绕“三电”、智驾、智舱三大领域，于 2024 年 11 月发布鲲鹏超级电动体系、图灵 AI 智驾体系、天玑 AIOS 等全新技术方案。

鲲鹏超级电动体系：可使车辆具备纯电、增程双动力转换的能力，纯电续航达 430km，综合续航里程超 1,400km。基于全域 800V 高压碳化硅平台，搭载 5C 超充 AI 电池、混合碳化硅同轴电驱、静音增程器，以及 AI 电池医生和 AI 动力功能；

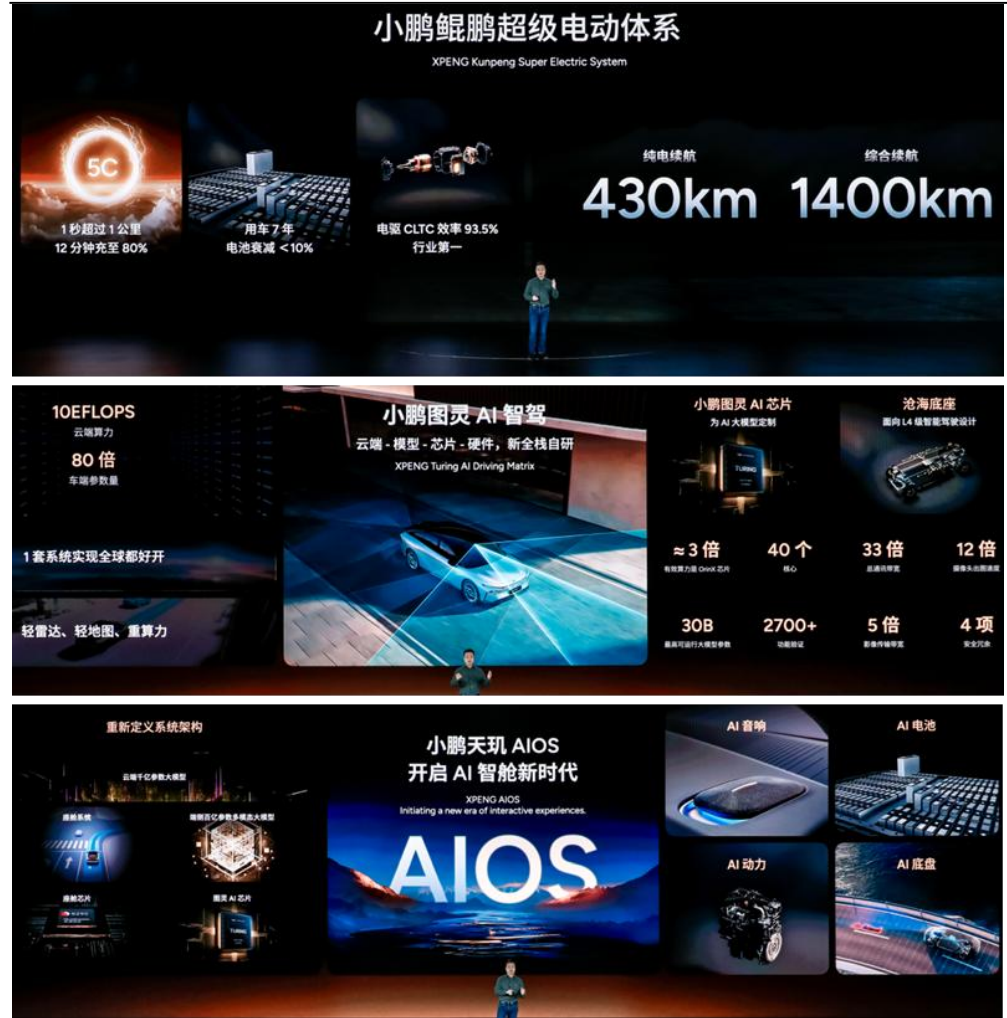
图灵 AI 智驾体系：以 AI 大模型为核心，涵盖了自研的云端和车端大模型、图灵 AI 芯片和面向 L4 自动驾驶而设计的小鹏沧海底座。图灵 AI 芯片是全球首颗可同时应用在 AI 汽车、AI 机器人、飞行汽车的芯片，为 AI 大模型定制，拥有 40 核处理器，支持本地端运行高达 30B 参数的大模型；

天玑 AIOS：将 AI 技术全面应用于智能座舱与智能驾驶的车载操作系统。基于自研图灵 AI 芯片，由 2 颗芯片同时驱动，带来 AI 音响、AI 鲲鹏动力、AI 电池医生、AI 底盘等多项能力。该系统借助车外摄像头+雷达所感知的信息，可进行主动思考推理，根据乘员的信息，实现自主功能的开启，诸如空调或者座椅等。

与大众合作双向赋能，验证技术及产品力，出海或有突破。小鹏与大众于 2023 年 7 月官宣合作，将共同开发两款 B 级电动汽车。2024 年 4 月双方签订电子电气架构技术战略合作框架，显示了小鹏自研的电动智能汽车核心技术受到全球巨头的认可。

2025 年 8 月，双方又决定扩大电子电气架构技术战略合作范围，从纯电车型拓展至大众在中国市场生产的燃油车及插电混动车型。与大众合作是对小鹏技术能力的强力证明，小鹏也将借助大众汽车集团的海外销售网络布局出海渠道，突破单一市场局限。

图表 61：小鹏智驾技术突破



资料来源：小鹏官网

小鹏汽车智能驾驶发展路径清晰，持续引领技术创新，图灵芯片+端到端大模型构建技术护城河，2026 年高阶智驾或加速落地。公司 2021 年实现 L2 级高速智驾量产，2022 年推出基于规则与小模型的 AI1.0 城区智驾系统，2024 年全面升级为端到端大模型驱动的 AI2.0 城区自动驾驶。2025 年 4 月，公司披露正在研发参数规模达 720 亿的“小鹏世界基座模型”，并配套打造“云端模型工厂”，构建覆盖预训练、强化学习、模型蒸馏及车端部署的完整闭环体系，未来将通过云端蒸馏技术，将大模型能力高效落地至车载平台。

当前小鹏全系车型标配 L2 级智能辅助驾驶，正在推动 L3 级自动驾驶进入商业化初期，并计划于 2026 年启动 L4 级技术探索。小鹏智能驾驶架构已进化为具备自主学习、自主决策与持续进化能力的“AI 生命体”：以自研图灵芯片为硬件基石，以 VLA-OL(视觉-语言-动作)与 VLM(视觉大模型)为核心算法引擎，依托万卡级云端算力工厂驱动模

型迭代，全力冲刺 2025 年底在中国实现 L3 级智驾量产落地的目标。

图表 62：小鹏汽车智能驾驶发展路径



资料来源：艾瑞咨询

图表 63：小鹏汽车云端模型工厂架构

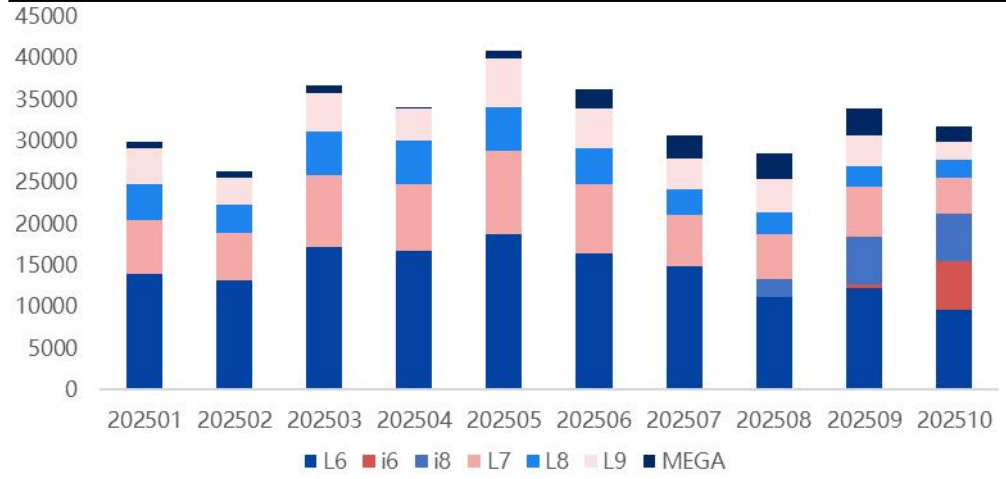


资料来源：小鹏官网

3.5 理想汽车：智能化转型与纯电布局并举

加速智能化转型，完善纯电产品布局。理想汽车依托新品矩阵+自研技术+垂直产业链+充电生态的战略布局，全面构建智能电动车核心竞争力。公司公告 2025 年 1-11 月累计销量达 36.2 万辆，同比-18.1%，短期面临一定增长压力。产品层面，理想汽车持续丰富并升级产品线。2025 年 5 月，L 系列(L6/L7/L8/L9)迎来智能焕新版，四款车型在底盘调校、辅助驾驶系统及智能座舱体验等方面实现全面升级。同年 7 月，理想发布首款六座中大型 SUV——理想 i8，该车型全系标配激光雷达，搭载基于全新 VLA 大模型的智能驾驶系统，标志着智能化能力迈上新台阶。紧随其后，定位五座中大型纯电 SUV 的理想 i6 预计 2025 年 9 月正式发布，纯电产品布局持续完善。

图表 64：理想汽车细分车型月度销量表现



资料来源：Marklines

全新智驾架构 Mind VLA 或助力产品智驾能力跃升。智能驾驶领域，理想汽车构建了 AD Pro 与 AD Max 两大技术平台，覆盖全系车型，并通过标配激光雷达、升级智能芯片及持续 OTA 迭代，不断提升用户驾驶体验。2024 年 7 月，理想已向 ADMax 用户全量推送全国无图 NOA 功能，迈出高阶智驾普及的关键一步，并规划在未来三年内实现 L4 级无监督自动驾驶的技术突破。作为技术进阶的核心，理想汽车于 2025 年 3 月推出全新自动驾驶架构——Mind VLA，该架构以 Mind GPT 为语言基座，深度融合空间智能、语言智能与行为决策能力，实现感知、理解与行动的统一建模，针对自动驾驶场景专项优化，具备更强的环境理解与交互能力，能够“感知、思考并适应”复杂交通环境，随着 Mind VLA 的全面推送，理想汽车的智能驾驶产品力有望实现质的飞跃，进一步巩固其在智能电动车领域的领先地位。

图表 65：理想汽车智驾方案

理想辅助驾驶 AD Pro		理想高级辅助驾驶 AD Max	
辅助驾驶芯片 地平线全新一代征程®6M	算力 128TOPS	高级辅助驾驶芯片 NVIDIA Drive Thor-U	算力 700TOPS
正前感知摄像头 800万像素 ×2	正后感知摄像头 200万像素 ×1	正前感知摄像头 800万像素 ×2	正后感知摄像头 200万像素 ×1
侧前感知摄像头 200万像素 ×2	侧后感知摄像头 200万像素 ×2	侧前感知摄像头 800万像素 ×2	侧后感知摄像头 800万像素 ×2
360°环视摄像头 300万像素 ×4	ATL全天候激光雷达 标配	360°环视摄像头 300万像素 ×4	ATL全天候激光雷达 标配
前向毫米波雷达 1个	超声波雷达 12个	前向毫米波雷达 1个	超声波雷达 12个

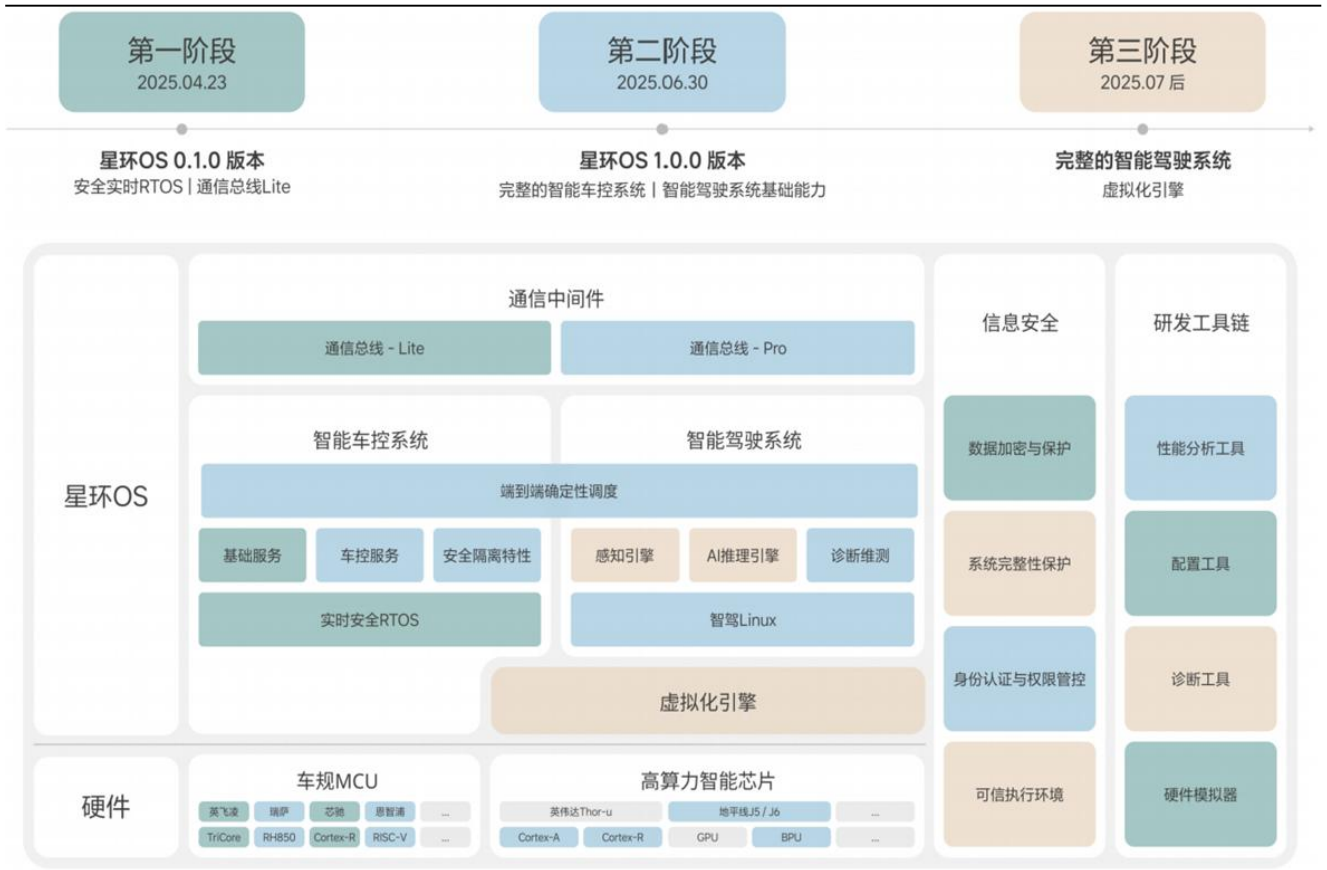
资料来源：理想官网

开源星环 OS 操作系统，从产品竞争升维迈向生态竞争。2025 年 4 月开源理想星环 OS 整车操作系统。星环 OS 面向 AI 智能化业务，以全域协同、软硬结合为创新内核，奠定空间机器人时代的系统基石。

星环 OS 由四个部分组成：1) 智能驾驶系统定位是车辆大脑控制系统，处理复杂思维过程；2) 智能车控系统定位是车辆小脑控制系统，负责车辆的肢体控制，快速执行车辆各种基础控制命令；3) 通信中间件定位是车辆的神经系统，负责在域内与域间传递信息，完成车内各个模块(比如刹车、屏幕、雷达)之间的高效通信；4) 信息安全系统定位是智能汽车的免疫系统，用来保护用户隐私数据和车控指令，通过软硬件协同实现构建系统全面的安全体系。

理想汽车开源星环 OS 极具前瞻性，既是应对供应链风险、实现降本增效的自救举措，也是引领行业、构建开放生态的升维布局。此举是中国汽车产业在智能化时代实现技术自主与反向输出的关键一步，预计将强化理想自身的长期竞争力，并推动整个产业的开放、创新与国产化进程。

图表 66：理想汽车逐步开源星环 OS 操作系统



资料来源：理想官网

4. 下游运营：智能化催生新商业模式

4.1 无人驾驶新商业模式或加速落地

预计随着政策放开、技术迭代与成本下降三频共振，无人驾驶正加速从测试走向规模化商业应用。基于 L3 及以上高级别自动驾驶技术的新商业模式将重塑交通、物流和城市服务领域，而当前以 Robotaxi（无人驾驶出租车）、无人物流和特种作业车辆为代表的多元商业模式已经日渐成熟。其中：

- 1) Robotaxi:** 是 L4 级技术商业化的最重要场景之一，特斯拉、Waymo、百度“萝卜快跑”、小马智行、文远知行等正在全球范围内加速试点运营；
- 2) 无人物流车辆:** 降本增效驱动，率先在特定场景实现商业闭环，包括以九识智能、新石器为代表的城市末端配送，以及港口、矿区等封闭或半封闭场景的无人运输；
- 3) 无人特种作业车辆:** 如无人环卫车和无人矿卡，具备在危险、重复性劳动场景中替代人力的价值，宇通重工、福龙马、同力股份等传统装备制造制造商在积极布局。

图表 67：基于高阶自动驾驶技术的商业模式发展趋势

商业模式	核心特点	当前状态	未来趋势
Robotaxi (自动驾驶出租车)	替代传统出租车；按里程/时间收费；支持网约车平台接入；目标为低成本共享出行	部分城市收费运营 (如百度萝卜快跑覆盖 15 城，Waymo 在美扩张)；特斯拉、小马智行等推进无安全员测试；中东等高定价区域盈利更优	全球扩展: 从区域试点到多城市覆盖； 成本降低: 硬件成本降 70%+(如小马智行)；与 Uber 等平台深度整合
Robovan/Robotruck (无人配送与物流车)	固定/半固定路线配送；按件或距离收费；覆盖“最后一公里”及仓储接驳；降本增效显著	商业化临界点: 白犀牛、新石器等部门企业车辆超千台，服务顺丰、菜鸟等；政策支持(如江苏省级统一规划)；年订单量破亿	场景多元化: 从快递拓展至商超、生鲜即时配送； 车规级标准化: 提升可靠性与路权获取能力；2025-2030 年快递业部署或超 20 万台
干线物流编队	“前车有人+后车无人”混合编队；降低人力成本 83%+；聚焦大宗商品运输；按吨公里收费	技术验证期: 卡尔动力在鄂尔多斯实现首条路线 UE 转正(单车盈利)；开放道路测试加速	全无人编队运营: 2025 年成商业化放量元年；AI 3.0 驱动市场规模达 6 万亿；拓展全国干线网络
特定场景作业车辆	封闭/半封闭场景(矿山、港口、机场)；替代高危人力作业；企业采购或租赁模式	规模化应用: 矿山无人车累计出货 4100 台；驭势科技在机场 7×24 小时运营；港口自动化码头达 52 座	工业场景渗透: 制造业厂区、环卫清洁等领域扩展；通用化平台(如 U-Drive 系统)适配多车型

资料来源：Wind

智慧出行通过整合电动驱动、无线通讯、互联网技术、大数据分析及人工智能等技术，提升交通效率、可持续性与用户体验。其核心形式包括网约车、顺风车/拼车、网约出租车和 Robotaxi，均通过智能手机平台提供定制化服务。智慧出行正从“人力驱动”向“技术驱动”转型，短期以网约车和出租车为主流，顺风车补充低频需求，而 Robotaxi 将是颠覆性方向——通过自动驾驶技术实现运力供给与成本结构的根本变革，推动行业向更高效、低成本和可持续方向发展。

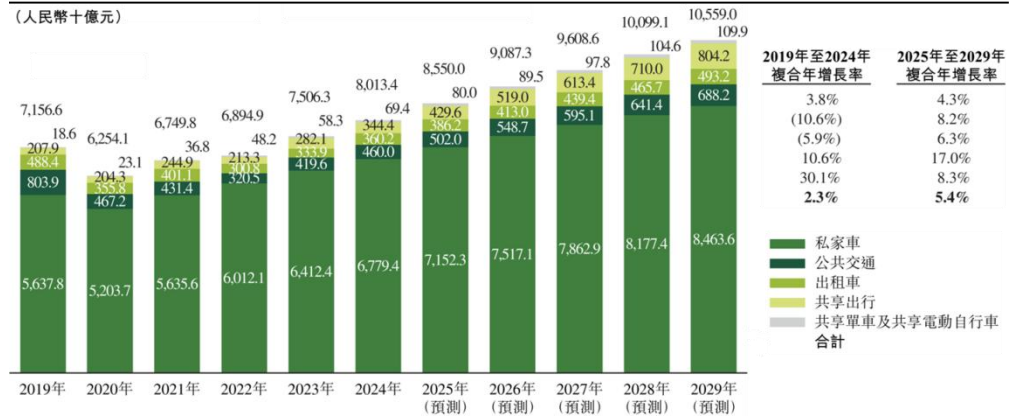
图表 68：智慧出行不同方式特征对比

分类	网约车	顺风车/拼车	网约出租车	Robotaxi 从当下(2023 年)至未来	
定义	通过网约车平台(协调司机与乘客服务的第三方)提供的移动应用程序在线下达个性化行程	由多人在相互兼容的时间沿相同或类似行程共同使用私家车;在智慧出行行业,「顺风车」及「拼车」实质上指同一概念,但在实践中有时会互换使用	通过网约车平台(协调出租车司机与乘客服务的第三方)提供的移动应用程序在线下传统出租车订单	内置 L4 级和 L5 级自动驾驶技术的无人驾驶共享出行汽车	
运力供给	主要来自汽车租赁公司或汽车金融租赁公司(>50%);私家车车主	通常为私家车车主	通常为出租车公司	Robotaxi 平台 自动驾驶解决方案供应商	Robotaxi 平台 Robotaxi 车队
司机	专业司机	通常为私家车车主	专业司机	无人驾驶	
交通	网络预约出租车经营许可			一般经营许可: 网络预约出租汽车经营许可证 区域经营许可(非详尽): 北京:无人化载人示范应用通知书 广州:无人驾驶远程载客测试;自动驾驶车辆出租运营 上海浦东:无驾驶人智能网联汽车道路测试	
行业	汽车:	汽车:无许可要求	汽车:道路运输证		
经营	网络预约出租车运输证	司机:无许可要求	司机:巡游出租车驾驶员证		
许可	司机: 网络预约出租车驾驶员证				
定价	当地出租车价格0.8-4.0倍	当地出租车价格0.3-0.5倍	当地出租车价格	当地出租车价格	低于当地出租车价格

资料来源: Wind, 交通运输部, 九章智驾

预计 2026 年中国出行市场将加速增长, 共享出行增速或最高。中国出行市场涵盖多种不同类型的交通工具, 包括私家车、公共交通、出租车、共享出行、共享单车及共享电动自行车, 2024 年的市场规模达到人民币 8.0 万亿元。根据沙利文预测, 预期中国的出行市场将由 2025 年的人民币 8.6 万亿元增加至 2029 年的人民币 10.6 万亿元, 复合年增长率为 5.4%。尤其是, 于 2025 年至 2029 年, 共享出行复合年增长率为 17.0%, 在不同出行方式中预期增长最快。

图表 69：中国出行行业市场规模总览

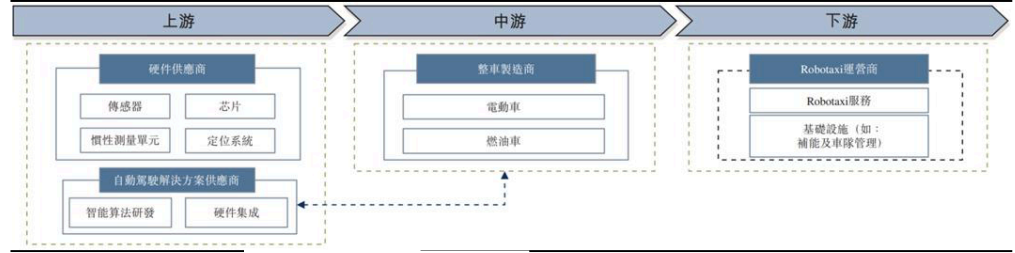


资料来源: 沙利文, 交通部, 中汽协, 曹操出行招股书

4.2 高阶智驾发展驱动 Robotaxi 商业化

Robotaxi 是共享出行的重要一环, 也是智慧出行的未来, 其整个价值链的上游主要是硬件供应商及自动驾驶解决方案供应商, 中游包括电动及燃油整车制造商, 下游为提供 Robotaxi 基础设施以及服务的运营商。

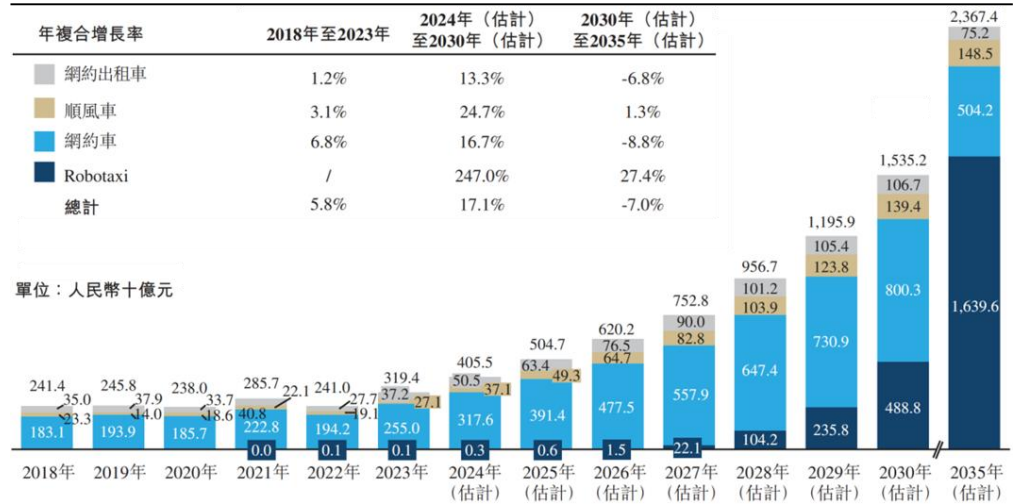
图表 70: Robotaxi 价值链



资料来源：沙利文

随着高阶智驾发展成熟以及运营规模扩大，Robotaxi 或将进入高复合增长阶段。中国智慧出行服务的市场规模于 2020 年至 2022 年经历波动，2023 年后又恢复增长。其中，Robotaxi 有望为乘客带来更经济安全的出行体验，正在选定的地区进行商业试运营试点，其发展驱动力为：1) 高阶自动驾驶技术的快速发展和逐步成熟；2) 规模扩大，生产及运营成本预计将降低。据沙利文预计，2024-2030 年 Robotaxi 出行运营交易额年复合增长率有望高达 247%。

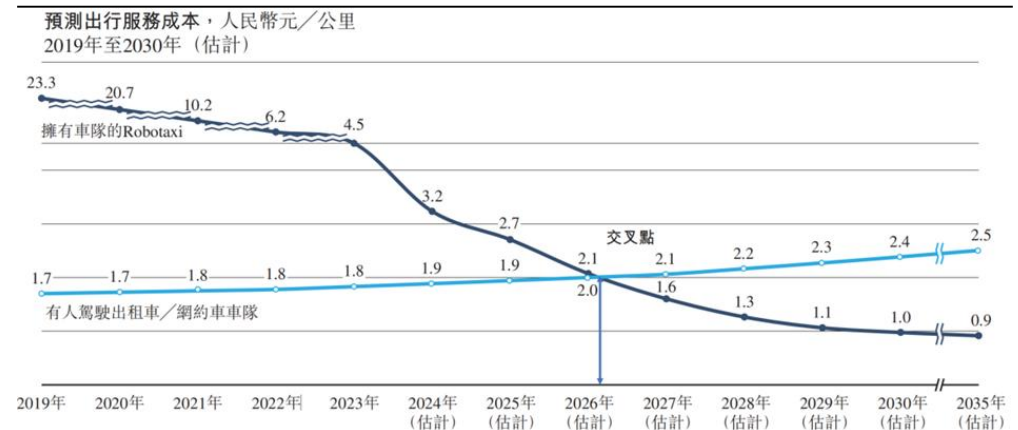
图表 71: 中国乘用车智慧出行市场规模预估



资料来源：如祺出行招股书

Robotaxi 的运营成本高于有人驾驶智慧出行服务，主要因为如激光雷达等昂贵硬件、软件、安全员和安全冗余。Robotaxi 与有人驾驶网约车的每公里成本预计在 2026 年持平，之后前者或将降低。

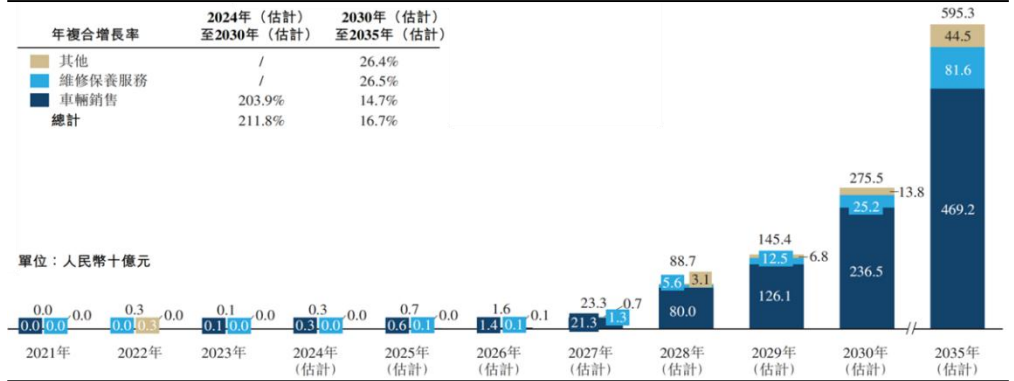
图表 72: 有人驾驶出租车/网约车及 Robotaxi 每公里成本



资料来源：沙利文，如祺出行招股书

Robotaxi 车队销售及维修市场或是有增长潜力的新兴市场。 Robotaxi 车队销售及维修市场将随着商业化运营快速增长。到 2030 年，中国市场 Robotaxi 车辆销售额将超过 2300 亿元，车辆维修保养市场规模将超过 250 亿元，同时，Robotaxi 的车队销售及维修类别或也将延伸拓展。

图表 75：中国 Robotaxi 车队销售及维修市场规模



资料来源：沙利文，如祺出行招股书

中国市场当前 Robotaxi 相关政策以“技术验证(2017-2020 年)→商业探索(2021-2024 年)→无人化攻坚(2025 年以后)”为轴线，国家、地方、企业三级联动确保演进速度全球领先。 国家顶层设计推动测试标准互认，北上广深等试点布局城市则竞相落地地方细则，形成区域示范引领，小马智行、百度等企业则紧随政策窗口，实现技术验证和商业闭环，并向无人化进阶。相关政策对 Robotaxi 的支持是自上而下、全方位且目标明确的。通过国家战略引导、中央与地方政策协同、巨额基础设施投入以及明确的法规保障，正在积极营造一个有利于 Robotaxi 技术迭代、规模化测试和商业化落地的有利环境。其最终目标是推动中国智能网联汽车产业迈向成熟，实现自动驾驶技术的广泛应用。

图表 76：中国市场 Robotaxi 相关政策的演进变化

阶段	道路测试和示范应用阶段		商业化试点阶段	
周期	2017-2020 (约四年)		2021-2024 (约四年)	
国家政策	第一次从国家层面就规范自动驾驶道路测试作出规定。	下达了智能汽车测试运行及示范应用的战略任务。	推动实现由道路测试向示范应用扩展，进一步认识和分析新问题、新挑战。	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。
地方政策	北京市出台中国第一个自动驾驶车辆管理规范。	广州认可其他城市智能网联汽车路测许可。	上海测试场景进一步扩展，可申请完全自动驾驶。	深圳出台国内首个无人驾驶汽车法规，开辟了完全自动驾驶应用的先河。
企业动态	2018年小马智行牵手广汽在广州南沙正式上路。	2019年7月北京市发布首批T4级别自动驾驶测试牌照，总计 5张，百度全部收入囊中。	2021年11月15日，百度Apollo获国内首个自动驾驶收费订单。	2024年7月AutoX、小马智行等获得上海完全无人载人牌照。

资料来源：艾瑞咨询

图表 77: 中国市场 Robotaxi 相关政策

城市	政策	时间	核心内容与创新点	实施效果与进展
深圳	《深圳经济特区智能网联汽车管理条例》	2022/8	明确 L3-L5 级自动驾驶分级定义; 允许全无人车辆在限定区域上路; 首创“驾驶人/安全员责任界定”机制	率先发放全无人牌照, 小马智行、元戎启行等获准开展收费运营; 2025 年妈湾港实现无人集装箱车商业化运营
广州	《广州市智能网联汽车创新发展条例》	2025/2	允许在城市/高速/机场等场景运营; 明确“车路云一体化”建设要求; 设立混行试点区	开放 3240 平方公里运营区, 文远知行开通 BRT 夜间自动驾驶专线, 小马智行开通白云机场-广州南站跨城专线
武汉	《武汉市智能网联汽车道路测试和示范应用管理实施细则(试行)》	2022/6	开放全无人驾驶测试与收费运营; 建立黑匣子制度, 记录事故前 90 秒数据	萝卜快跑 2024 年投放超 400 辆无人车, 日均订单破万; 2025 年 3 月条例升级后实现收支平衡
	《武汉市智能网联汽车发展促进条例》	2025/3	要求市级平台统一管理自动驾驶数据; 明确无安全员事故由车辆所有人担责; 强制投保不低于 500 万元责任险	国家智能网联汽车(武汉)测试示范区建成全国最大 5G 车联网, 萝卜快跑计划 2025 年全面盈利
北京	《北京市自动驾驶汽车条例》	2025/4	支持出租、公交、个人用车等场景; 要求基础设施支持“车路协同”; 建立京津冀政策互认机制	亦庄经开区开放全无人运营, 萝卜快跑、小马智行累计测试超 2000 万公里; 推动单城千辆级部署
上海	《上海高级别自动驾驶引领区“模速智行”行动计划》	2025/7	明确 2027 年 L4 载客破 600 万人次目标; 发放“示范运营”牌照允许收费; 推动浦东 2025 年全域开放	首批 8 家企业获牌照(含百度、小马智行); 浦东开放 1000 公里测试道路, 连通迪士尼、机场等核心区

资料来源: Wind

4.3 看好车企基于技术及成本优势切入 Robotaxi 赛道

当前国内布局 Robotaxi 的企业可以分为四种类型:

- 1) 科技公司主导:** 主要依赖技术迭代驱动规模化落地, 竞争焦点是技术降本+国际化, 典型动作包括中东试运营、车规级硬件量产;
- 2) 出行平台主导:** 通过生态整合构建运营护城河, 竞争围绕运力网络规模效应展开, 形成车辆聚合平台、混合派单的模式;
- 3) 整车厂主导:** 自身具备前装量产能力, 能够定制化车型研发、开放技术接口;
- 4) 传统企业转型:** 整车与资质转化、牌照资源、本地运维经验是相对优势。

智能化领先的跨界造车新势力兼具成熟高阶自动驾驶系统解决方案和整车前装量产的规模制造能力, 一旦 L3 以上高阶智驾技术突破, 则能够很快切入 Robotaxi 领域。

图表 78: Robotaxi 不同类型车企的布局

分类	企业	布局城市/区域	运营规模与技术特点	战略合作方	最新动态
科技公司	萝卜快跑(百度)	北京、武汉、上海等 11 城; 迪拜、阿布扎比	全球累计订单超 1100 万次; L4 级全无人驾驶, 支持跨区域夜间运营	大众交通(上海合作)、Uber、Lyft	2025Q1 订单量 140 万次; 获香港测试许可, 计划 2026 年率先在德国、英国部署, 拓展欧洲规模至数千辆
	小马智行	北京、上海、广州、深圳; 迪拜	第七代系统降本 60%-70%; 累计路测 4000 万公里; 全球首款车规固态激光雷达方案	与丰田合资丰准智能科技、广汽; Uber	2025 年下半年投放千台全无人车; 与迪拜政府推进 2026 年全无人运营
	文远知行	北京、上海、南京等; 阿联酋、迪拜、沙特、新加坡等	Robotaxi 业务 25Q2 营收 4590 万元, 同比+836.7%	Uber、奇瑞汽车、锦江出租	中东地区最大的 Robotaxi 车队, 计划阿布扎比扩大数百辆; 获 Uber 追加 1 亿美元投资; 计划新增 15 座国际城市

出行平台	如祺出行 (广汽系)	广州, 深圳、珠海	运营车辆超 300 辆; 覆盖 4000 站点	广汽集团、小马智行	发布“Robotaxi+”战略; 5年内覆盖 100 城, 10 亿级投资计划支撑每年 10 万辆 Robotaxi 线下运维
	滴滴出行	北京、上海、广州	L4 前装量产车型全球化适配; 混合派单模式; 已有 3000 辆测试车, 8000 万公里路测	与广汽埃安合资安滴科技	2025 年投放 1000 辆, 覆盖北京、上海、广州、深圳等核心城市, 2027 年 10 万辆覆盖 50 城, 2030 年 100 万辆
	哈啰 (造父智能)	国内为主(筹备中)	部署 Robotaxi 聚合平台, 自研 L4 级自动驾驶; 依托蚂蚁 AI 算力+宁德时代底盘	蚂蚁集团、宁德时代	三方注资 30 亿成立公司; 目标 3 年内商业化落地
	小鹏汽车	广州(测试阶段)	自研算力系统; 渐进式路线	滴滴出行	2026 年计划推出正式服务
整车厂	广汽集团	广州, 深圳、珠海	提供埃安 LX 等 Robotaxi 车型; 参与运网网络建设	如祺出行、文远知行、小马智行、滴滴出行、百度	安滴科技首款 L4 级前装量产车 25Q4 交付, 2026 年规模化运营
	上汽集团 (享道出行)	上海、苏州	联合 Momenta 打造前装量产车队; 主驾无人技术	Momenta	开通浦东机场 L4 专线; 覆盖临港 68 平方公里, 完成超 13 亿元 C 轮融资, Robotaxi 累计超 33 万次订单, 2026 年车队规模 200 台
传统企业	锦江在线	上海	手握约 5000 张出租车牌照; 获智能网联运营许可	小马智行	上海浦东金桥、花木核心区域启动 Robotaxi 示范运营
	大众交通	上海	提供运营资质与调度经验	百度萝卜快跑	申请 65 辆 Robotaxi 的运营资格, 计划年内投放 200 辆

资料来源: Wind

5. 研究要点

5.1 研究要点

预计 2026 年是汽车高阶智驾技术成熟度、政策法规、用户接受度与商业模式共同突破的窗口, 建议重视汽车智能化。智能化对汽车行业的改造贯穿产业全链条, 核心变革体现在:

- 1) 产业逻辑重构:** 从电动化单一驱动转向智能化核心权重, 智能化之于车企将从加分项转变为生存项, 城市 NOA 等智驾体验成为车企突破用户心智获得认可主要途径;
- 2) 商业模式颠覆:** 从一次性硬件销售转变为硬件+软件+服务的持续变现, 车企突破高阶智驾后将有机会形成硬件引流+软件订阅+Robotaxi 运营的多元业务结构;
- 3) 竞争格局分化:** 从分散混战转或变为头部集中、强者恒强的淘汰赛, 具有智能化战略定力和系统性降本能力的头部车企与竞争对手的智能化差距将拉大;
- 4) 产品定义革新:** 从“交通工具”到“AI 移动终端”, 电动化是半成品, 智能化才完成对传统百年燃油车的终极颠覆。

整车: 具备大模型及算力全栈自研能力的头部车企, 或将成为智能化最直接、最全面的受益者。从电动化向智能化变革, AI 大模型技术或成为驱动行业发展的核心引擎。大模型技术与算力基础设施的快速发展, 正推动高阶自动驾驶进入规模化商用阶段, 而整车企业作为技术落地和用户体验的最终载体, 将成为这一变革中最直接的受益者。首先突破高阶自动驾驶的头部车企与竞争对手的差距将会拉大, 最终形成头部集中的行业格局。预计**跨界造车新势力及深度绑定的华为合作车企**或先受益。

零部件：能从单独零部件或功能模块发展为完整系统解决方案，建立 Tier0.5 能力的自主零部件企业，或从智驾座舱产业链参与者向定义者跃迁。汽车零部件产业的竞争已从规模与成本转向技术、架构与生态整合力的全面博弈。具备系统集成能力、快速响应机制、软硬协同创新与全球化布局的自主零部件企业正逐步突破国际 Tier1 的长期垄断。具备 Tier0.5 能力、掌握核心软硬件技术、并能提供全生命周期服务的系统级解决方案供应商，将在汽车智能化的发展中占据主导地位，支撑中国品牌智能汽车的崛起，并在全球汽车产业价值链中实现从参与者到定义者的跃迁。电动化趋势下，电驱动、热管理等领域已有自主企业乘势而上。而智能化趋势下，预计在**域控制器、算力芯片、线控底盘、车载 HUD** 等细分领域也将有自主企业脱颖而出。

营运：Robotaxi 等智慧出行新商业模式或随高阶自动驾驶技术方案的发展成熟而加速落地。高阶自动驾驶技术的成熟为 Robotaxi 提供了成本可控、效率可测、体验可优化的基础，而政策支持、商业模式创新则将加速其商业化进程。未来 1-2 年，随着硬件成本下降、车队规模扩大和用户习惯养成，Robotaxi 有望从技术验证转向规模化盈利，成为城市出行的核心基础设施之一。看好**高阶自动驾驶方案领先的车企及系统解决方案提供商**受益 Robotaxi 商业化落地，开辟新业务增长曲线。

【研究观点】：

预计 2026 年是汽车高阶智驾技术成熟度、政策法规、用户接受度与商业模式共同突破的窗口。看好具备算法、芯片、数据闭环等全栈自研能力的头部车企或最直接受益于智能化价值提升，关注【**小鹏汽车(9868.HK)、小米集团(1810.HK)、理想汽车-W(2015.HK)、零跑汽车(9863.HK)、长安汽车(000625.SZ)**】；看好在域控制器、算力芯片、线控底盘、HUD 等高增长细分领域有技术优势，能从单一部件升级为系统解决方案供应商的零部件公司，关注【**保隆科技(603197.SH)、地平线机器人-W(9660.HK)**】；Robotaxi 商业化进程或利好高阶智驾方案领先的车企及解决方案提供商，关注【**曹操出行(2643.HK)、小马智行(2026.HK)、文远知行(0800.HK)**】。

5.2 相关信息汇总

图表 79: 相关信息汇总

产业链	细分领域	股票简称	股票代码	总市值 (亿元)	归母净利润 (亿元)			PE		
					2025E	2026E	2027E	2025E	2026E	2027E
上游零部件	域控制器	科博达	603786.SH	325	9.52	12.23	15.45	34	27	21
		德赛西威	002920.SZ	729	26.23	32.90	40.95	28	22	18
		均胜电子	600699.SH	481	15.52	19.05	22.43	31	25	21
		经纬恒润-W	688326.SH	138	0.38	2.43	4.43	368	57	31
		华阳集团	002906.SZ	162	8.48	10.94	13.78	19	15	12
		比亚迪电子	0285.HK	769	47.12	58.87	74.00	16	13	10
		天准科技	688003.SH	112	1.49	2.24	2.73	75	50	41
	算力芯片	地平线机器人-W	9660.HK	1,275	-38.75	-16.23	-1.14	-	-	-
		黑芝麻智能	2533.HK	122	-12.34	-8.06	-2.73	-	-	-
	线控制动	伯特利	603596.SH	320	14.24	18.16	22.83	22	18	14
		亚太股份	002284.SZ	113	4.22	5.29	6.66	27	21	17
		拓普集团	601689.SH	1,353	29.86	37.04	45.67	45	37	30
	线控转向	耐世特	1316.HK	166	1.31	1.72	2.06	126	97	81
		德昌股份	605555.SH	90	2.92	4.21	5.49	31	21	16
	线控悬架	保隆科技	603197.SH	78	3.48	4.74	6.09	22	17	13
		中鼎股份	000887.SZ	313	16.88	19.28	21.76	19	16	14
		丰茂股份	301459.SZ	46	1.59	2.10	2.66	29	22	17
	HUD 总成	华阳集团	002906.SZ	162	8.48	10.94	13.78	19	15	12
		德赛西威	002920.SZ	729	26.23	32.90	40.95	28	22	18
		光峰科技	688007.SH	86	-0.01	1.41	1.95	-	61	44
极米科技		688696.SH	77	2.53	3.66	4.78	30	21	16	
中游整车	新势力	小鹏汽车-W	9868.HK	1,531	-15.10	22.01	58.46	-	70	26
		理想汽车-W	2015.HK	1,409	35.56	71.10	102.40	40	20	14
		蔚来-SW	9866.HK	1,006	-160.78	-59.15	-22.14	-	-	-
		零跑汽车	9863.HK	712	8.15	42.54	70.74	87	17	10
		小米集团-W	1810.HK	10,252	431.28	498.26	619.64	24	21	17
		赛力斯	601127.SH	2,114	92.05	126.11	154.30	23	17	14
	传统车企	比亚迪	002594.SZ	9,094	380.34	493.28	604.93	24	18	15
		上汽集团	600104.SH	1,765	114.04	138.57	162.28	15	13	11
		长安汽车	000625.SZ	1,180	58.54	79.22	101.09	20	15	12
		吉利汽车	0175.HK	1,935	164.73	196.97	240.12	12	10	8
		长城汽车	601633.SH	1,926	134.17	166.70	197.22	14	12	10
		江淮汽车	600418.SH	1,083	-3.98	19.45	48.65	-	56	22
		广汽集团	601238.SH	833	-31.03	1.06	15.65	-	783	53
		北汽蓝谷	600733.SH	437	-45.22	-17.57	10.34	-	-	42
		东风集团股份	0489.HK	726	19.63	30.69	39.49	37	24	18
下游	营运	曹操出行	2643.HK	165	-8.74	-2.50	5.12	-	-	32

资料来源: Wind

采用 Wind 一致预测, 基于 12 月 30 日数据)

6. 风险提示

技术风险：技术进展不及预期是智能汽车发展的首要风险。高阶自动驾驶因复杂场景应对不足、安全冗余不完善，落地持续延迟；智能座舱在语音交互、系统稳定性等方面可靠性偏低，影响安全与体验。同时，智能化技术迭代周期长、研发投入大，加剧了技术与市场间的不确定性。

监管与政策风险：国内外法规不统一，政策落地缓慢，增加业务不确定性。国内外法规不统一，如欧盟 GDPR 与中国数据新规差异，可能导致合规成本上升；高阶自动驾驶准入、牌照试点等政策的推进速度若不及预期，产业化进程将受影响。此外，高阶自动驾驶在事故中的法律主体及责任划分待进一步明确，以使企业法律风险可控，同时提升用户信任。

供应链与成本风险：硬件依赖和成本因素拖累商业化速度。关键芯片等核心部件若依赖进口并导致供应短缺，将影响整车生产及智能化落地。此外，关键原材料的价格波动与通胀压力或导致企业降本难度大，挤压盈利空间。

竞争风险：行业内卷红海化加剧盈利压力。新势力与传统车企涌入引发价格战，叠加智能汽车零部件国产化率提升带来的价格下行压力，压缩企业利润空间。同时，OEM 厂商转向自研芯片重塑供应链格局，导致部分供应商面临订单延迟、流失风险，市场份额与盈利能力双重承压，商业模式不确定性进一步加剧。