



智能驾驶行业报告

——智驾行业风起正当时，智驾芯片充分受益

证券分析师
姓名：葛星甫
资格编号：S1350524120001
邮箱：gexingfu@huayuanstock.com

主要内容

1. 智驾渗透率持续增长，高阶智驾渗透率提升明显
2. 国内外汽车行业头部企业重点布局智驾领域
3. 智驾芯片市场持续扩容，行业壁垒显著
4. 地平线：国内领先的自动驾驶芯片及智驾解决方案厂商
5. 黑芝麻：智驾芯片向高端化突破，软件优化效果明显
6. 风险提示

■ **自动驾驶技术的分级通常采用0到5级的标准。**从0级到5级，代表着从应急辅助到完全自动驾驶的不同能力。随着等级的提升，自动驾驶系统的功能逐渐增强，车辆能够在更多情况下自主执行驾驶任务，减少对驾驶员的干预的需要。0级和1级主要是对驾驶员的辅助，而2级到4级则逐步实现更高层次的自动化，最终达到5级完全自动驾驶，车辆在任何情况下都能独立完成驾驶任务。自动驾驶能力的提升不仅意味着驾驶员的操作减少，同时驾驶的安全性也会有所提高。

图表: 驾驶自动化等级与划分要素的关系

分级		名称	说明	功能	驾驶员任务	设计运行范围
0	DA 驾驶辅助	应急辅助	不能持续执行动态驾驶任务中的车辆横向或纵向运动控制， 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	无	时刻观察各种情况， 需要主动制动、加速或者转向， 确保安全	有限制
1		部分驾驶辅助	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， 且具备与所执行的车辆横向或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。	ESC、ACC、AEBS 等		有限制
2	PA 部分自动驾驶	组合驾驶辅助	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。	转向+速度控制		有限制
3		有条件自动驾驶	在其设计运行条件下持续地执行全部动态驾驶任务。	自动驾驶（特定条件）	当功能请求时， 必须驾驶汽车	有限制
4	HA 高度自动驾驶	高度自动驾驶	在其设计运行条件下持续地执行全部动态驾驶任务并自动执行最小风险策略。	自动驾驶（特定条件）	不需要接管驾驶	有限制
5	FA 完全自动驾驶	完全自动驾驶	在任何可行驾驶条件下持续地执行全部动态驾驶任务并自动执行最小风险策略。	自动驾驶		无限制*

注：*排除商业和法规因素限制

资料来源：《汽车驾驶自动化分级》国家推荐标准（GB/T 40429-2021），《中国制造 2025》重点领域技术路线图，SAE，华源证券研究所

1.2 驾驶自动化的划分

- 根据地平线机器人招股说明书，驾驶自动化主要可以分为两大类：高级辅助驾驶（ADAS）和高阶自动驾驶（AD）。
- **ADAS（高级辅助驾驶）**：这一技术旨在协助驾驶员完成各类驾驶任务，如车道偏离警示、车道居中、自适应巡航控制和自动紧急制动等。ADAS的目标是提高驾驶的安全性与便利性，驾驶员仍需保持专注并随时准备接管车辆。与高阶自动驾驶相比，ADAS技术要求较低，通常配备较为简单的传感器，如摄像头和雷达。
- **AD（高阶自动驾驶）**：与ADAS不同，高阶自动驾驶技术的自动化程度更高，最终目标是实现完全自动驾驶。随着技术的不断发展，高阶自动驾驶正从有条件自动驾驶向完全自动驾驶过渡，预计未来将能够处理复杂的城市驾驶场景和多样化的路况。高阶自动驾驶不仅能实现ADAS的功能，还能够提供更为丰富的驾驶体验，几乎不需要驾驶员的干预，且通常需要更先进的传感器、处理能力、软件和算法。

图表:驾驶自动化的划分

	高级辅助驾驶	高阶自动驾驶	
	辅助驾驶	有条件自动驾驶	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预	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	• 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 • 智能大灯 • 智能巡航辅助 ...	• 高速公路场景的NOA ◦ 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 ◦ 十字路口交互通行 ◦ 根据交通标识及周边车流情况动态调速 ◦ 城市自动驾驶 ... • 自动泊车辅助/记忆泊车	• 或无需安装踏板/方向盘 • 所有情况下的无人驾驶及自动化 ...

1.3 全球高阶智能汽车渗透率增长情况

■ **全球高阶智能汽车销量的增长呈现出明显的加速趋势。**根据地平线机器人招股说明书，至2023年，全球售出的60.3百万辆新乘用车中，约39.5百万辆为具备驾驶自动化功能的智能汽车，渗透率达到65.6%。其中，具备高阶自动驾驶功能的智能汽车渗透率为6.9%。预计从2025年开始，高阶自动驾驶的渗透率开始加速增长。到2030年，具备高阶自动驾驶功能的智能汽车渗透率将超过65%，同时智能汽车的渗透率也会提升至96.7%。

图表：全球智能汽车销量（2019年（实际）—2030年（估计））（百万辆）

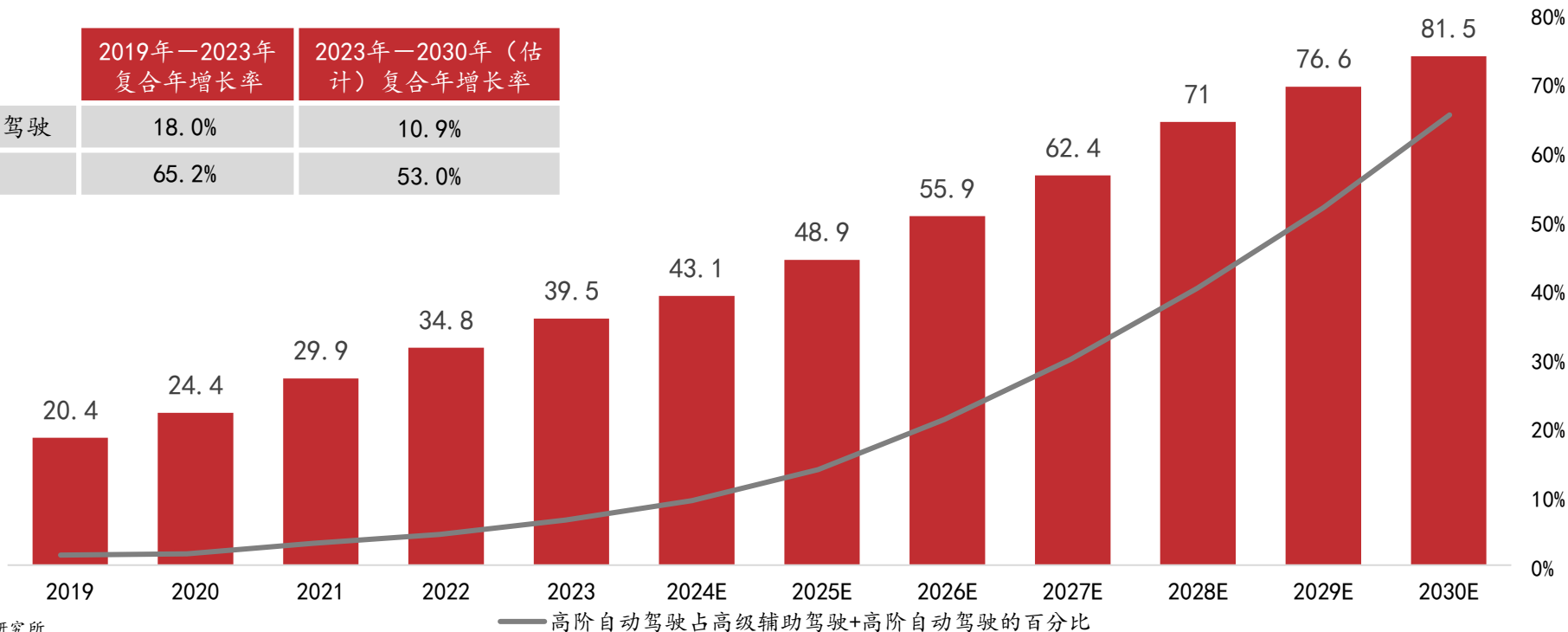
高级辅助驾驶+高阶自动驾驶的渗透率

32.00%	45.50%	52.30%	60.50%	65.60%	68.20%	73.60%	80.30%	85.50%	92.60%	95.40%	96.70%
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

高阶自动驾驶占高级辅助驾驶+高阶自动驾驶的百分比

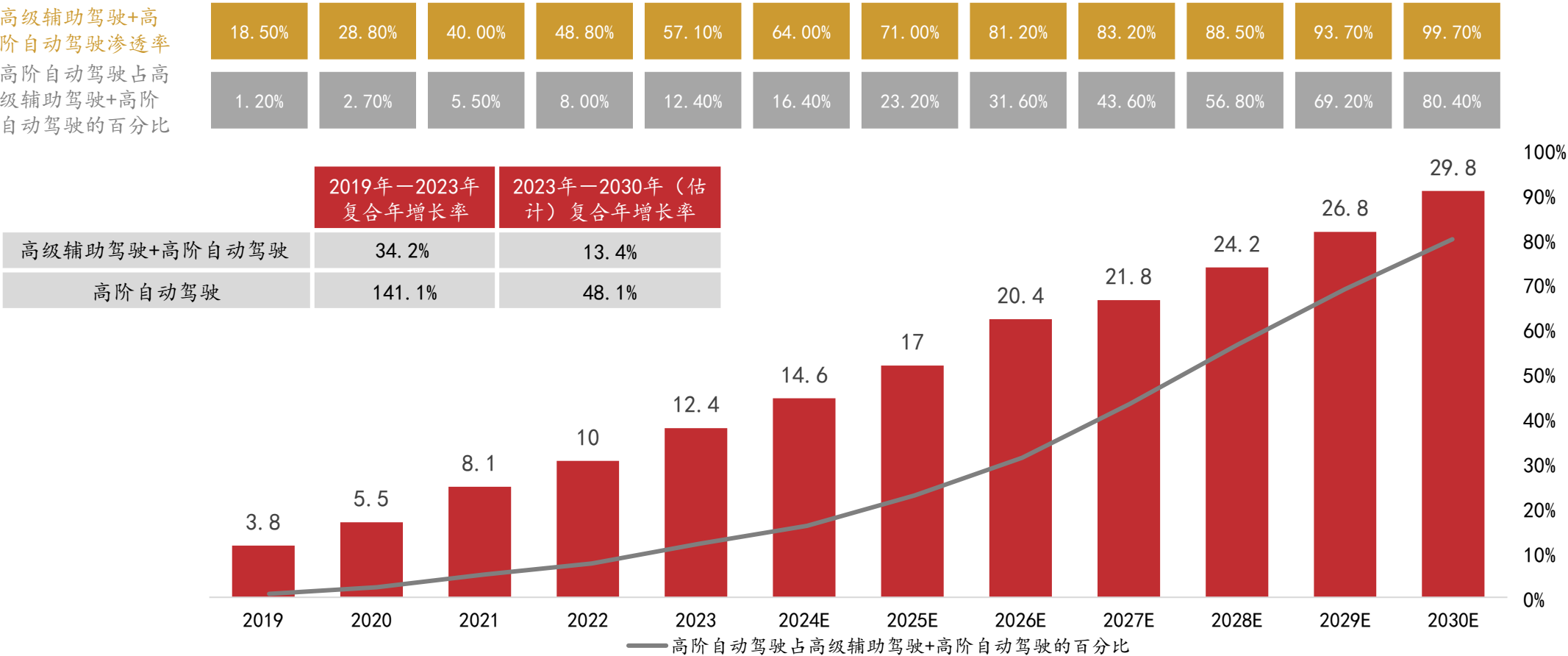
1.80%	2.00%	3.50%	4.80%	6.90%	9.70%	14.20%	21.50%	30.20%	40.50%	52.20%	65.70%
-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

	2019年—2023年 复合年增长率	2023年—2030年（估计） 复合年增长率
高级辅助驾驶+高阶自动驾驶	18.0%	10.9%
高阶自动驾驶	65.2%	53.0%



■ **中国在采用高阶自动驾驶技术方面处于领先地位。**根据地平线机器人招股说明书，2023年智能汽车销量达到了12.4百万辆，占新车销量的57.1%。预计到2026年和2030年，智能汽车的销量将分别增加至20.4百万辆和29.8百万辆，渗透率将分别达到81.2%和99.7%。2023年至2030年，中国高阶自动驾驶的年复合增长率为48.1%。预计到2027年，中国市场上近一半的智能汽车将配备高阶自动驾驶系统，并且到2030年，这一比例预计将超过80%，超过全球平均水平。

图表：中国智能汽车销量（2019年（实际）—2030年（估计））（百万辆）

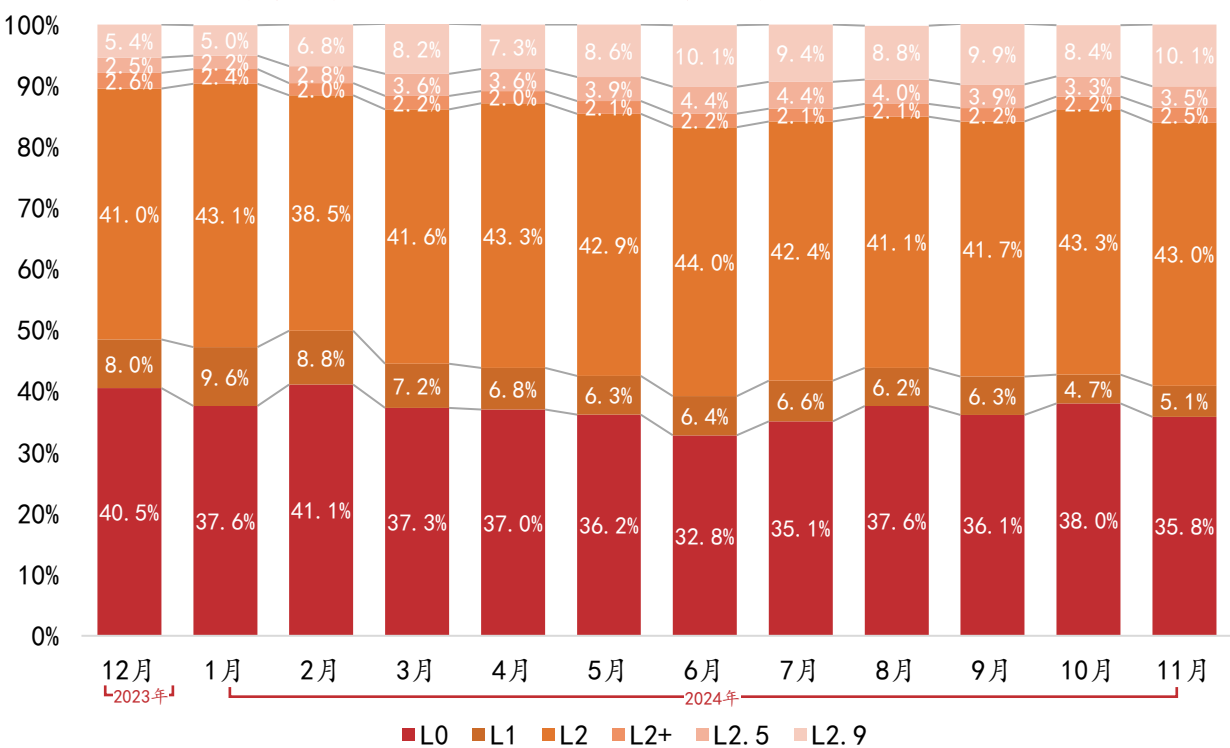


资料来源：地平线机器人-W招股说明书，华源证券研究所

1.5 中国L2.9装配率2024年增长明显

■ **2023年至2024年中国乘用车新车L2.9持续增长。**根据佐思汽研中国乘用车新车L2.9渗透率从2023年12月的5.4%增长至2024年11月的10.1%，提升一倍；L2.5级的渗透率则保持稳定，约为3%。根据智驾等级品牌TOP10，L2+级主要由比亚迪、方程豹和岚图等品牌贡献；L2.5级则由理想、奔驰、极氪等品牌主导；L2.9级由特斯拉、AITO、理想和蔚来等品牌主导，其中AITO、小米和智界表现出快速增长。

图表： 2023-2024年中国乘用车月度L0 -L2.9装配率 / 单位：%



图表： 智驾等级示意图

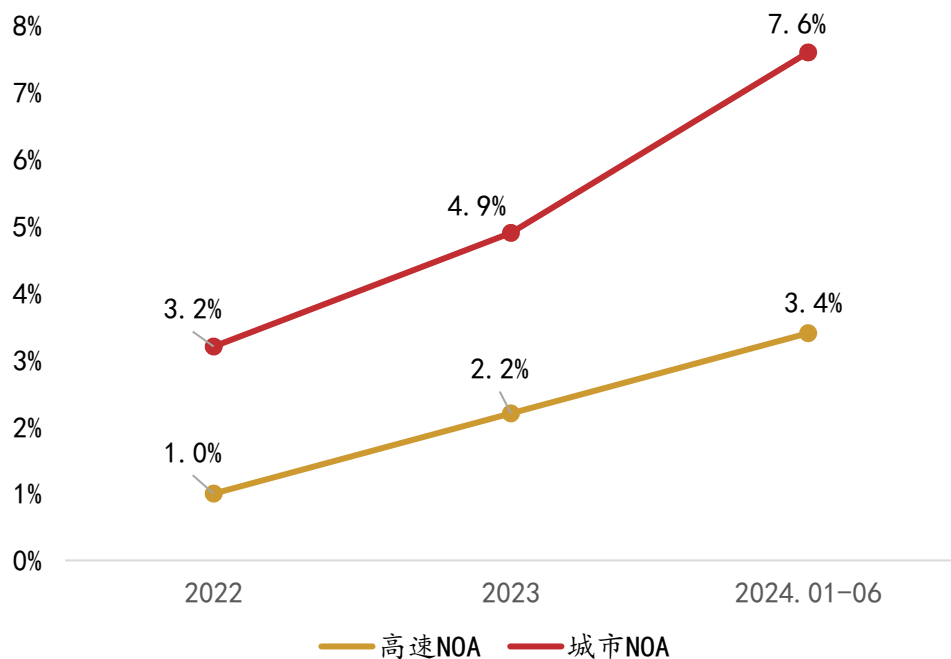
智驾等级	定义	代表功能
L0	无ADAS功能或仅有预警功能，无执行功能	无ADAS或仅有LDW、FCW、TSR、LCA、RCTA等
L1	仅横向或纵向执行功能	ACC、AEB、ACC+AEB、LKS、APA
L2	具有独立的横向和纵向执行功能	ACC+LKS/LCC、AEB+LKS/LCC、ACC+AEB+LKS/LCC、TJA、ICA、TJA+ICA+APA
L2+	具备灯光变道或高精度地图	ALC、高精度地图
L2.5	高速NOA	高速NOA
L2.9	城市NOA	城市NOA



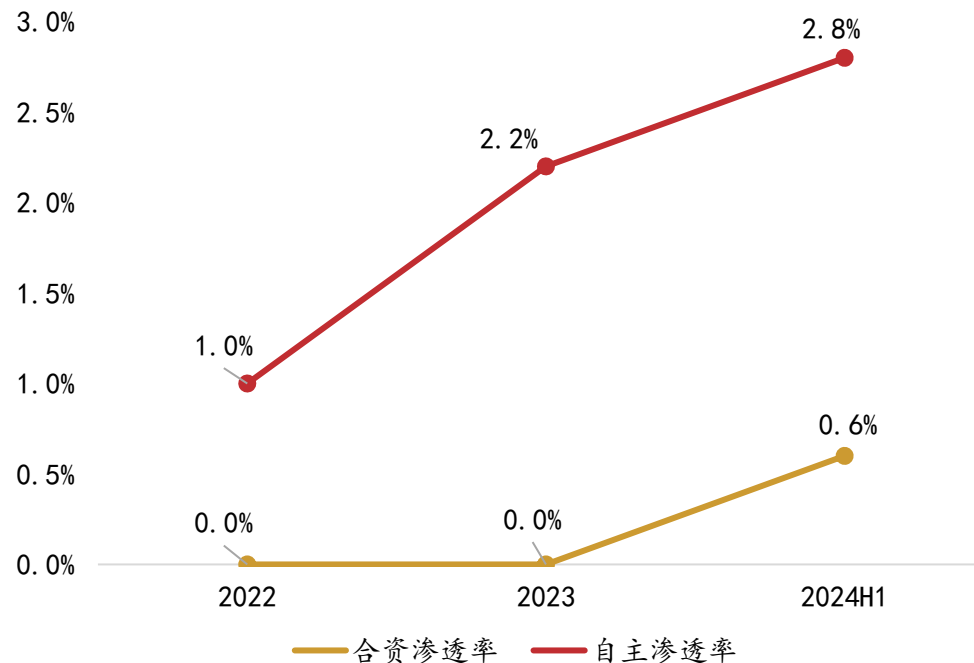
1.6 高速NOA和城市NOA渗透率持续提升，自主品牌渗透率高速增长

- **高速NOA边际提升明显。**根据佐思汽研，高速NOA（不包含既具备高速NOA又具备城市NOA功能的车型）渗透率从2022年的1.0%逐步上升至2024年上半年3.4%。城市NOA渗透率则显著增长，从2022年3.2%提升至2024年上半年7.6%。这一趋势反映了智能驾驶在高速与城市道路的逐渐普及。
- **自主品牌高速NOA渗透率高于合资品牌。**根据佐思汽研，自主品牌的高速NOA渗透率从2022年的1.0%增长至2024年上半年2.8%，展现出明显的增长。相比之下，合资品牌的渗透率也有所提升，从0.0%增至2024年上半年的0.6%。

图表：国内乘用车高速NOA& 城市NOA渗透率（2022-2024H1）



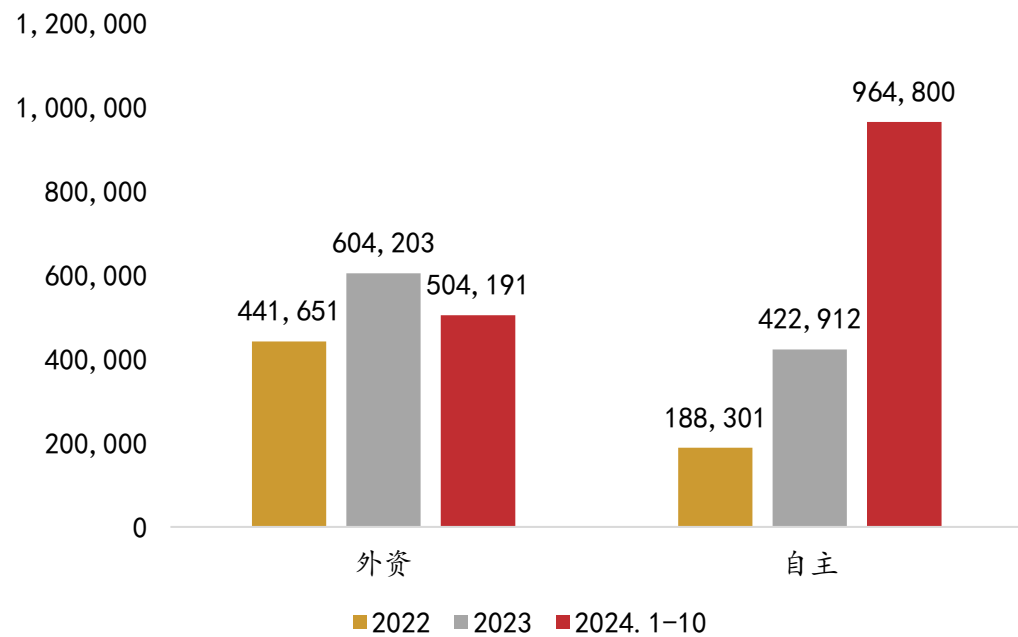
图表：高速NOA渗透率：合资品牌VS. 自主品牌（2022-2024H1）



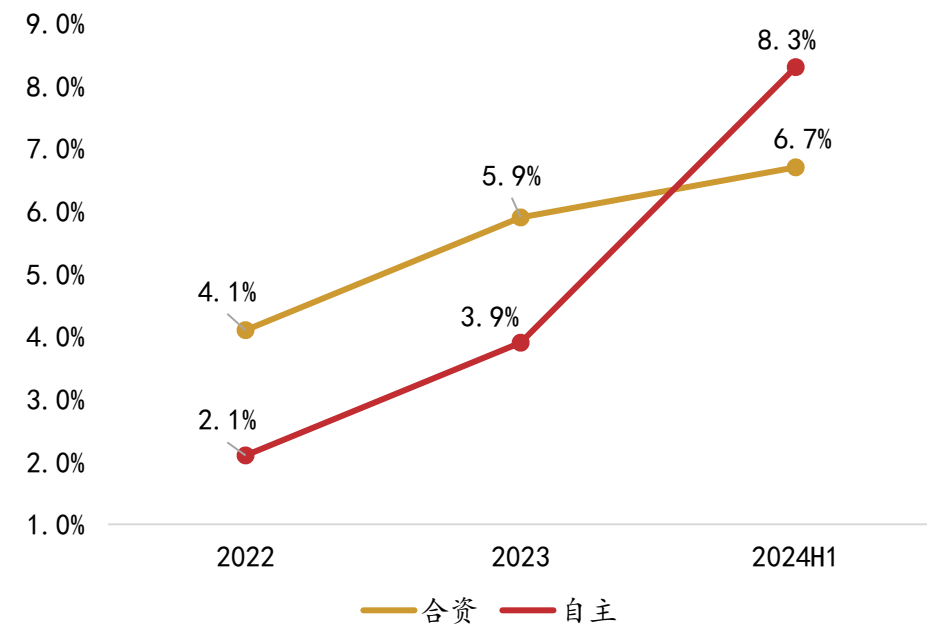


- **自主品牌NOA车型销量快速增长。**根据佐思汽研，2022年至2024年外资品牌NOA车型销量稳定。相比之下，自主品牌NOA车型销量显著提升，从2022年的188,301辆增至2024年1-10月的964,800辆，相比于2023年，在不到一年的时间内增长超过100%。
- **自主品牌NOA车型渗透率提升，反超合资品牌，引领乘用车NOA发展。**根据佐思汽研，自主品牌NOA车型渗透率从2022年的2.1%上升至2024年上半年的8.3%。合资品牌的渗透率虽也呈上升趋势，从2022年的4.1%增至2024年上半年的6.7%，但自主品牌的NOA渗透率增速更加明显，2024年反超合资品牌。

图表：2022-2024国内自主 / 外资品牌乘用车NOA车型销量（辆）



图表：2022-2024国内自主 / 合资品牌乘用车NOA车型渗透率（%）



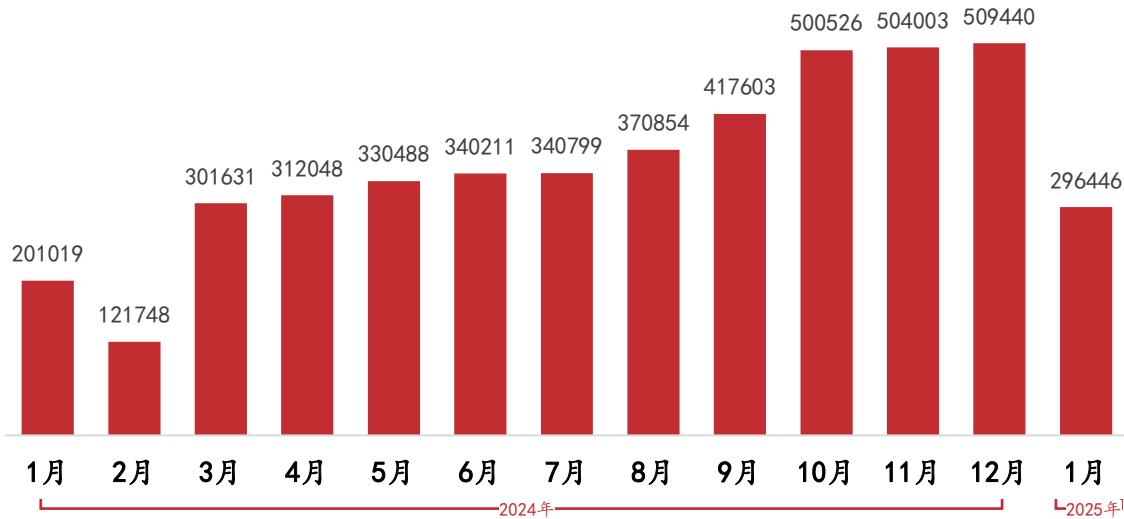
主要内容

1. 智驾渗透率持续增长，高阶智驾渗透率提升明显
2. 国内外汽车行业头部企业重点布局智驾领域
3. 智驾芯片市场持续扩容，行业壁垒显著
4. 地平线：国内领先的自动驾驶芯片及智驾解决方案厂商
5. 黑芝麻：智驾芯片向高端化突破，软件优化效果明显
6. 风险提示

2.1.1 比亚迪2024年销量持续高增长，25年销售上涨态势积极

■ **比亚迪在2024年实现销量领先，全年总销量达到427.2万辆。**根据比亚迪股份有限公司数据，比亚迪2024年销售了427万辆，其中包括425万辆乘用车，同比增长41.1%。其中，乘用车的海外销量为417204辆，同比增长71.9%。比亚迪继续蝉联中国汽车市场的销量冠军，并稳居全球新能源车市场的销量第一。从各个产品系列来看，王朝系列（如秦、汉等）2024年销量达到了209.8万辆，海洋系列（包括宋PLUS、海豹、海狮等）销量为192.9万辆，方程豹和腾势的销量分别为5.6万辆和12.6万辆。2025年一月份销量比去年同期上涨将近50%，达到30万辆，持续实现高增长。

图表：比亚迪2024年至2025年1月乘用车销量情况（辆）



图表：比亚迪2024年分车型销量情况

车型	24年12月销量	2024年累计销量	销量占比
王朝网	256281	2097972	49.10%
秦家族(秦 PLUS、秦 L、秦 EV)	83615	732252	17.10%
汉家族	34071	258452	6.00%
唐家族	16255	153365	3.60%
宋家族(宋 PRO、宋 L EV/DM-i)	64726	484320	11.30%
元家族(元 UP、元 PLUS)	57614	469583	11.00%
海洋网	222551	1929151	45.20%
宋 PLUS (EV、DM-i)	60142	511962	12.00%
海豹家族 (EV、07、06DM-i、06GT)	45937	389339	9.10%
海狮家族 (07EV、05DM-i)	16704	86587	2.00%
海鸥	57087	479294	11.20%
海豚	21760	198320	4.60%
驱逐舰 05	20921	263649	6.20%
方程豹	11418	56388	1.30%
豹 5	6406	48913	1.10%
豹 8	5012	7475	0.20%
腾势	15059	126035	3.00%

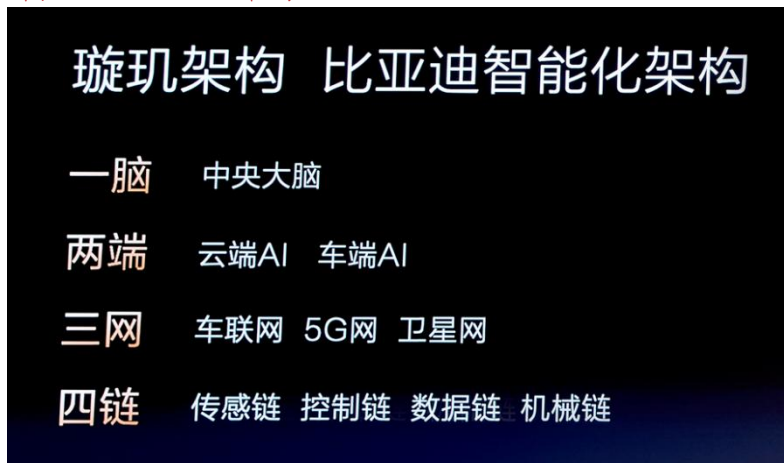


- **智能化发展全新战略「整车智能」。**根据比亚迪官网介绍，整车智能通过璇玑智能化架构，实现了电动化与智能化的高效融合，让驾乘更安全、更高效、更个性。整车智能打破不同系统间的壁垒，做到实时捕捉内外部环境的变化，在毫秒之间将信息汇总反馈到一个“大脑”进行思考决策，迅速调节车辆“身体”状态，大幅提升驾乘安全性和舒适性。
- **三大底层创新构筑护城河：**
- **璇玑AI大模型：**首次将人工智能应用到车辆全领域。它拥有业界最庞大的数据底座、行业领先的样本量和高算力，覆盖了整车三百多个场景，赋予整车智能持续进化的能力。
- **平台3.0 Evo：**集合十二合一智能电驱、智能宽温域高效热泵、全域智能快充、CTB整车安全架构及智能运动控制等五大全球首创技术集群，让汽车具备更安全、更高效、更智能的驾乘体验。
- **第五代DM技术：**得益于以电为主的动力架构、全温域整车热管理架构、智电融合电子电气架构等强大的技术基底，实现全球量产最高发动机热效率46.06%、全球最低百公里亏电油耗2.9L和全球最长综合续航2,100公里。

图表：比亚迪整车智能介绍



图表：比亚迪璇玑架构



2.1.3 比亚迪天神之眼开创全民智驾

- **比亚迪天神之眼开创全民智驾。**2月10日，比亚迪举办智能化战略发布会，重磅发布全民智驾战略。在整车智能战略下，比亚迪构建起天神之眼技术矩阵，其全系车型将搭载高阶智驾技术。天神之眼 共分为三个等级。天神之眼 A，也被称为DiPilot 600，使用三激光雷达搭配双Orin X芯片。天神之眼 B，也被称为DiPilot 300，使用单/双激光雷达搭配Orin X芯片，两者都能实现包括城市领航在内的高阶智能驾驶辅助系统。天神之眼C搭载前视三目摄像头，将会被用于比亚迪王朝网和海洋网的大部分车型上，做到10万以上全系标配。
- **智能驾驶市场渗透率进一步提升。**目前市场上大多数智驾车型价格普遍在20万元以上，令大多数消费者难以享受这一技术。比亚迪天神之眼C通过将智驾门槛下放至7万元，打破了价格壁垒，推动了自动驾驶技术在更广泛人群中的普及，进一步提升了智能驾驶的市场渗透率。

图表：比亚迪天神之眼参数对比

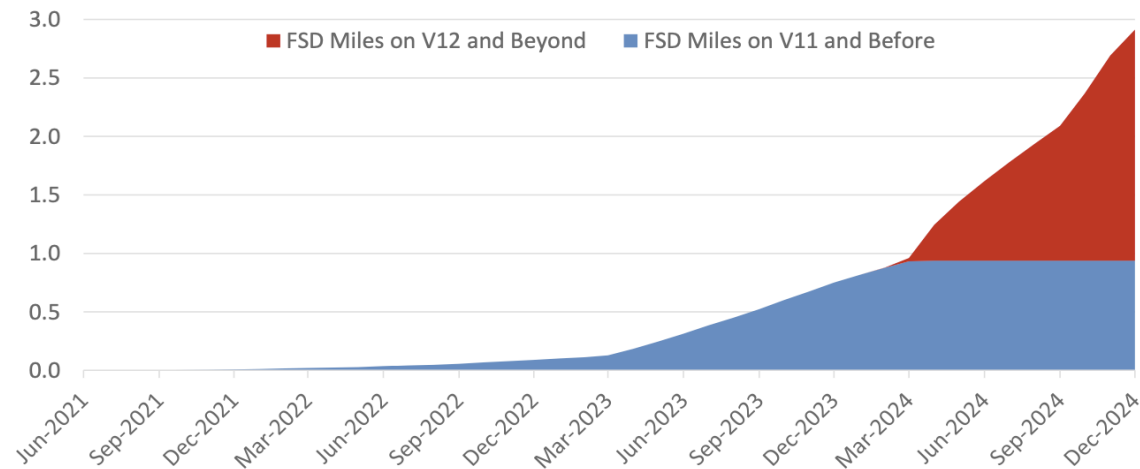
比亚迪智驾方案	智驾系统	智驾芯片	算力	激光雷达	其他传感器	智驾功能	代表车型	售价区间
天神之眼 A	DiPilot 600	双 Orin X	508 TOPS	三激光雷达	2个前视摄像头，1个后视摄像头，4个环视摄像头，4个侧视摄像头。5个毫米波雷达。12个超声波雷达。	无图城市领航、易四方泊车	仰望 U8	-
天神之眼 B	DiPilot 300	Orin X	254 TOPS	单/双激光雷达	2或3个前视摄像头，1个后视摄像头，4个环视摄像头，4个侧视摄像头。5个毫米波雷达。12个超声波雷达。	无图城市领航、易三方泊车	腾势 Z9GT、宋 L EV 激光雷达版	20万起
天神之眼 C	DiPilot 100	Orin N/地平线征程 6	84 TOPS	无	3个前视摄像头，1个后视摄像头，4个环视摄像头，4个侧视摄像头。5个毫米波雷达。12个超声波雷达。	高快领航、智能泊车	王朝网、海洋网	7万-20万



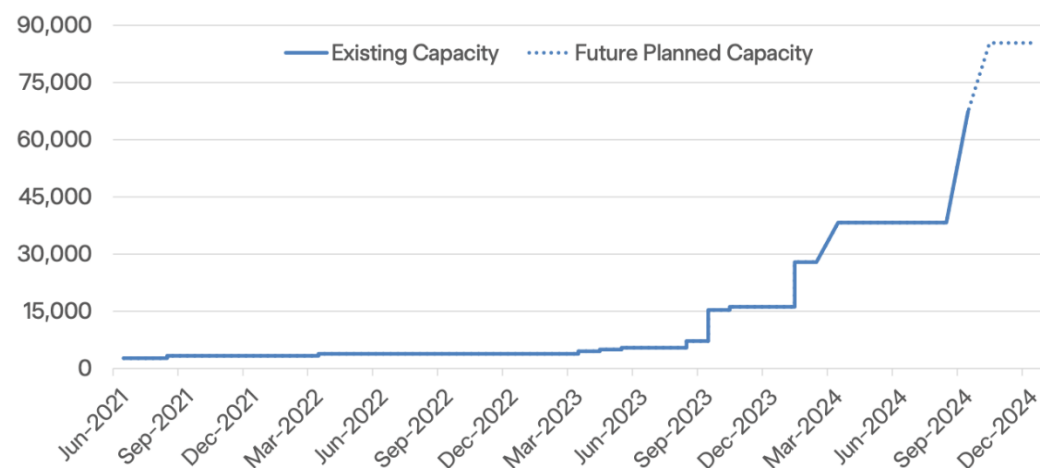
2.2.1 特斯拉FSD迭代加速

- **FSD驾驶里程的加速增长。**根据特斯拉季度报，特斯拉FSD在v12版本之后，累计驾驶里程明显加速。从2024年开始，FSD v12.5版本在两次接管间的连续行驶平均里程（MPI）提升了两个数量级。此外，特斯拉在FSD v13中希望MPI能够比v12.5版本再提升5到6倍。FSD的稳定性和可靠性也在不断增强，第三方数据网站FSD Tracker显示，FSD v12更新后的用户完全无接管的行程次数占比已从47%提升至72%。
- **AI训练算力的高速增长。**根据特斯拉季度报，在AI训练算力方面，特斯拉加大了投入并计划实现大幅增长。从图表来看，特斯拉的AI训练算力显示出显著的提升，现有算力与未来计划的算力呈现出快速增长的趋势。
- **价格调整以促进FSD装配率提升。**根据Vehiclesuggest，为了提高FSD的装配率，特斯拉采取了多次降价措施。2024年4月，特斯拉宣布美国市场FSD选装价格将从1.2万美元降至8000美元。此外，2024年9月，特斯拉还进一步将部分库存车的FSD选装价格降至4500美元。

图表：FSD累计里程（十亿英里）



图表： 特斯拉AI训练算力（等效为H100）



2.2.2 FSD硬件升级，仍为纯视觉方案

- **硬件提升，仍然采用纯视觉方案。** 特斯拉HW4.0为Hardware 4.0的缩写，是特斯拉自动辅助驾驶硬件的统称。从HW3.0到HW4.0的升级，特斯拉在硬件方面进行了一系列重要改进。HW4.0的摄像头像素从120万提升至500万像素，尽管前摄像头由三目变为双目，总体摄像头数量从8个减少至7个，但视觉最大探测距离却从250米提升至424米，提升了视觉感知的精度与范围。
- **芯片算力提升5倍，内存与制造工艺改进。** HW4.0芯片的算力是HW3.0的5倍，从144TOPS提升至720TOPS。与此同时，CPU内核从12个增加到20个，进一步提升了图像信息的处理速度。为了支持更快的图像大数据传输，内存从LPDDR4升级至GDDR6，并且芯片的制造工艺也得到了优化，这些提升显著增强了硬件的整体性能和效率。

图表：特斯拉HW3.0与HW4.0硬件对比

	HW3.0	HW4.0
成像	2D图像	3D图像
摄像头数量/像素	8个/120万	7个/500万
最大探测距离	250米	424米
芯片研发	特斯拉自研	特斯拉自研
芯片数量/算力	双FSD芯片/144TOPS	双FSD芯片/原来的5倍(720TOPS)
芯片制造商及工艺	三星代工 14nm制程	三星代工 7nm制程
CPU内核	12个	20个
CPU内存	LPDDR4	GDDR6

图表：HW3.0（左）与HW4.0（右）摄像头画质对比

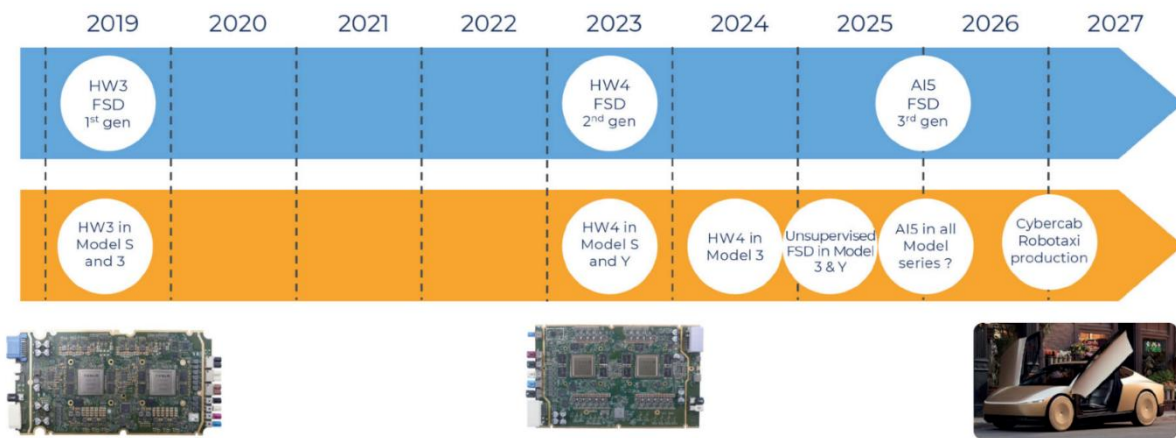




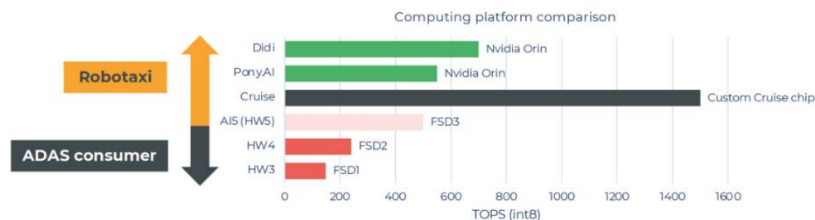
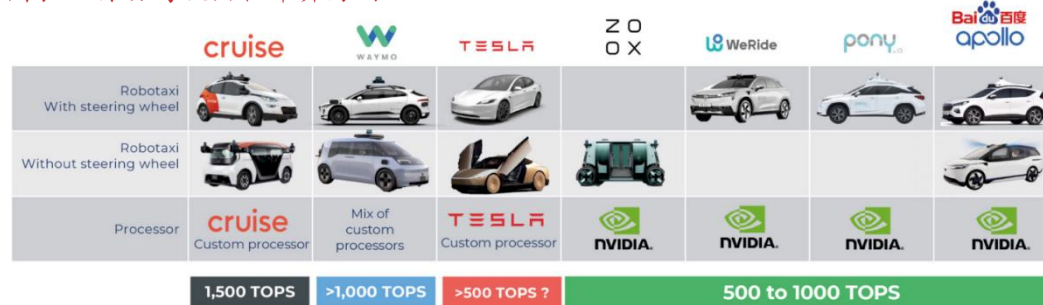
2.2.3 Cybercab2027年前量产

- **Cybercab 预计2027年前量产。**根据Yole，特斯拉有信心于2027年前量产自动驾驶出租车Cybercab，预计售价低于30,000 美元。Cybercab将使车主能够通过特斯拉的叫车 APP 赚取收入，特斯拉将每次收取25%至30%的佣金。
- **AI5预计于2025年底或2026年初搭载。**特斯拉FSD新硬件AI5将采用全新的芯片并且强调人工智能的运用。其性能预计将比HW4强大10倍，预计将超过500 TOPS，功率将达到800W，而HW3和HW4的功率为200-300W。
- **特斯拉FSD人工干预前行驶的平均距离有待提升。**一个常用的衡量自动驾驶出租车性能的标准是，在无人驾驶过程中，汽车在遇到问题、需要人工干预之前，能行驶的平均距离。竞争对手如Cruise、Waymo、Zoox、WeRide和Pony.ai等可以在每次“断开控制”时行驶数千英里。而特斯拉的FSD目前只能达到几百英里的水平，其预计在接下来的几个月里会进行重大更新，以使达到与其他自动驾驶出租车相当的水平。

图表： 特斯拉自动驾驶出租车时间表



图表： 自动驾驶出租车算力对比

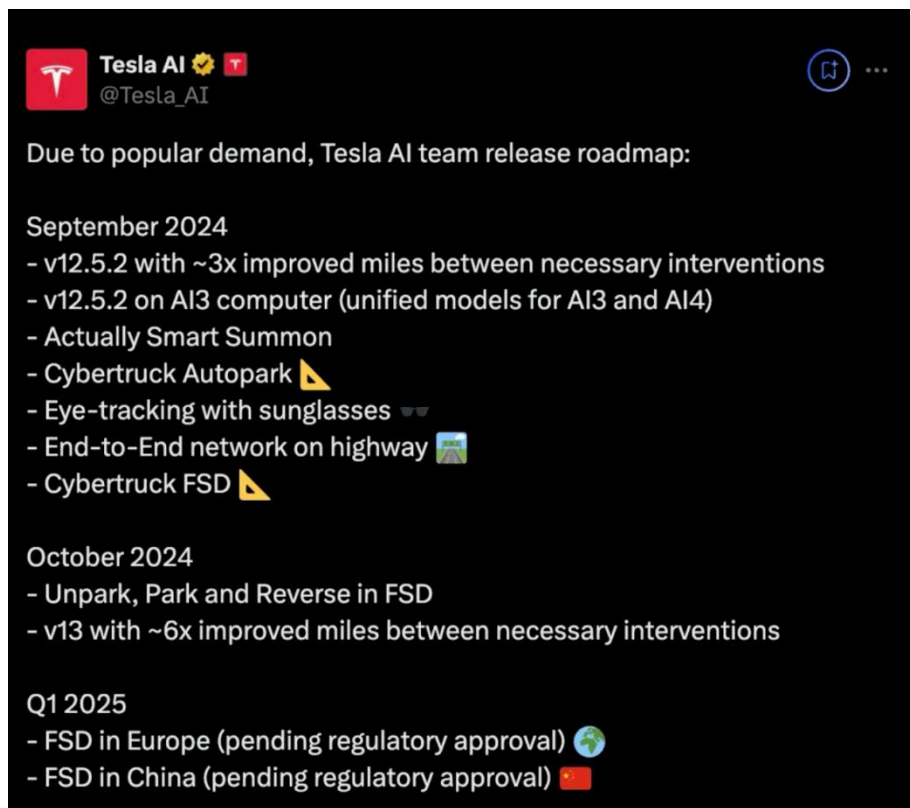




2.2.4 特斯拉在中国推出FSD功能

- **特斯拉在中国推出FSD软件更新。**根据21世纪经济报，2月25日，特斯拉宣布已开始分批次向中国客户推送FSD功能，软件版本为2024.45.32.12。软件升级后，部分特斯拉车主将可使用城市NOA（领航辅助驾驶），系统将具备识别交通信号灯、自主变道、识别交叉路口等功能。
- **FSD软件更新仅适用于部分配置。**此次更新仅向支付64000元人民币购买FSD套件的用户开放，并且车辆还需要搭载HW4.0。而在此之前，即便国内车主支付6.4万元购买FSD套件，他们也仅能享受价值3.2万元的EAP（Enhanced AutoPilot）的功能，或仅比EAP多出识别交通信号灯功能，且不包括自动作出对应车机指令的智驾系统。此次更新有助于提升国内相关车型高阶自动驾驶功能的渗透率。

图表：特斯拉AI team于2024年9月公布的时间线





- **乾崮ADS 3.0 架构升级。**根据高工智能汽车，华为于2024年4月发布乾崮 ADS 3.0，实现了全新的端到端设计，提升了感知、决策和控制的联动效率。并且通过云端训练与快速迭代，系统持续优化，驾驶体验更加类人。乾崮ADS 3.0基于GOD（通用障碍物识别）大网，实现了从简单“识别障碍物”到深度“理解驾驶场景”的跨越式进步，从而让智驾系统真正实现有路就能开。
- **乾坤ADS 3.0 SE 助力全民智驾。**华为还于2024月8月推出了不具备城区NOA功能的乾崮 ADS 3.0 SE。其采用和乾崮 ADS 3.0 相同的架构，配备了10个摄像头、3个毫米波雷达和12个超声波雷达，能够支持高速智驾领航辅助、智能泊车辅助等功能。10个摄像头包含2个前视，4个环视，4个侧视，与ADS 3.0相比，SE少了1颗192线激光雷达，1个后视摄像头。

图表：乾崮ADS 2.0 架构



图表：乾崮ADS 3.0 架构



2.3.2 华为乾崑全价格带、全车型布局

- **华为乾崑合作车型众多。**根据高工智能汽车，仅2024年就有包括岚图、猛士、长安深蓝、阿维塔、广汽传祺、北汽极狐和享界、赛力斯问界、奇瑞智界、江淮的七家合作车企约十款车型搭载乾崑解决方案上市。
- **华为乾崑全价格带布局。**根据汽车之家公众号，除纯电车型外，乾坤智驾还覆盖了深蓝L07、方程豹豹8等混动车型，以及以阿维塔12为代表的增程车型，涵盖轿车、SUV、MPV和越野等多种类型。同时，搭载华为乾坤智驾的车型价格区间已从百万级的尊界S800扩展至20万元级的长安深蓝，进一步拓宽了市场覆盖面。

图表：华为乾崑智驾搭载车型

搭载车型	价格	动力方式	覆盖车型
问界 M9 享界S9 岚图梦想家 阿维塔 07/11/12 方程豹 豹8	30万以上	混动、增程、纯电	越野、轿车 SUV, MPV
问界 M5/M7 智界 S7/R7 方程豹 豹5	20-30万		
深蓝S07/L07	20万以下		



2.3.3 华为乾崮智驾年度智驾数据突破

- **2024年华为乾崮智驾年度智驾数据突破。**根据华为乾崮智能汽车解决方案最新发布的《华为乾崮2024年智驾使用报告》，2024年度，华为智驾系统在多个关键指标上取得显著突破。年度智驾用户数已超过50万，智驾总里程突破14亿公里，年度泊车次数达到1亿次。具体数据方面，智驾总里程达到14.53亿公里，占比29.72%，其中高速智驾里程为10.47亿公里，城区智驾里程为4.06亿公里。在活跃度方面，年度智驾活跃用户数为50.69万，单用户最长智驾里程为10.5万公里。此外，智能泊车辅助功能得到广泛应用，年度泊车使用次数达到1.02亿次，其中离车泊入1650.7万次，AVP代客泊车辅助756.57万次，VPD泊车代驾10.08万次，体现了华为智驾在各类应用场景中的广泛渗透与高效表现。

图表：华为乾崮2024年高速/城区智驾数据



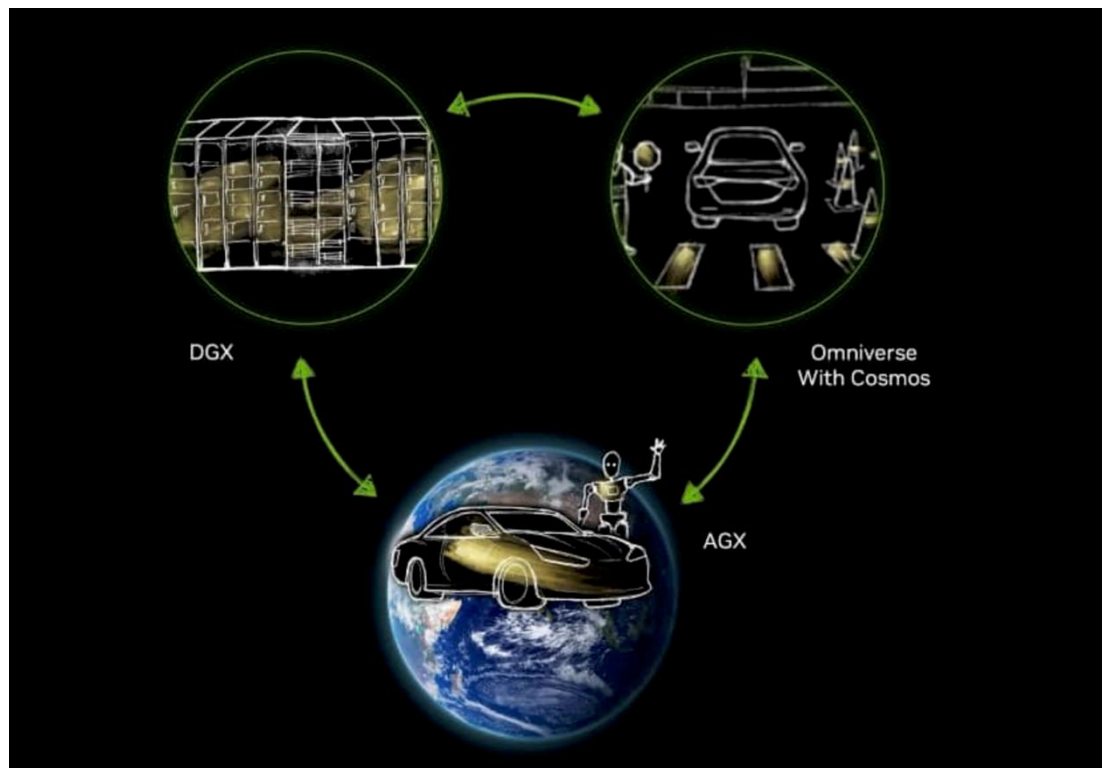
图表：华为乾崮2024年智能泊车数据





- **NVIDIA发布全新物理AI平台。**根据英伟达官网介绍，NVIDIA 在2025 CES上发布了全新的NVIDIA Cosmos™平台，该平台结合先进的生成式世界基础模型（WFM）、加速视频处理和高级 tokenizer，旨在推动自动驾驶和机器人领域的物理AI发展。Cosmos使开发者能够高效生成逼真合成数据，优化现有模型，并加速自动驾驶汽车和机器人技术的研发。平台支持开放许可，首批用户包括小鹏汽车、Waabi、Uber等。Cosmos还提供强大的数据处理管线，帮助开发者以更低成本、较短时间内整理和标记海量数据，推动物理AI的普及与应用。

图表：英伟达支撑自动驾驶汽车开发有三个关键计算平台



- **域控芯片市占率高通优势明显。**根据盖世汽车研究院，截止2024 年 1-11 月， 高通在座舱域控芯片市场中占据领先地位，装机量达406万颗，市场份额高达69.2%。
- **骁龙新一代汽车平台发布。**根据高通官网介绍高通于2024 年10 月推出新一代汽车平台，包括骁龙座舱至尊版平台和Snapdragon Ride至尊版平台，其集成了Oryon CPU、Adreno GPU、Hexagon NPU三大核心模块，并包含多项汽车专用功能，如激光雷达引擎、摄像头子系统ISP、DPU显示处理器等。平台提供高达3倍的CPU和GPU性能提升，以及12倍的NPU AI性能，支持信息娱乐系统、ADAS、16台高清显示屏等多个应用场景。智能驾驶方面，支持超过40个多模态传感器的低级别感知和AI规划，包括20个高分辨率摄像头，可实现360度全方位覆盖和车内监测。安全方面，符合ASIL-D标准，确保系统隔离与安全运行。该平台预计将在2025年用于理想汽车和奔驰的量产车型。

图表：骁龙座舱至尊版平台和Snapdragon Ride至尊版平台介绍



主要内容

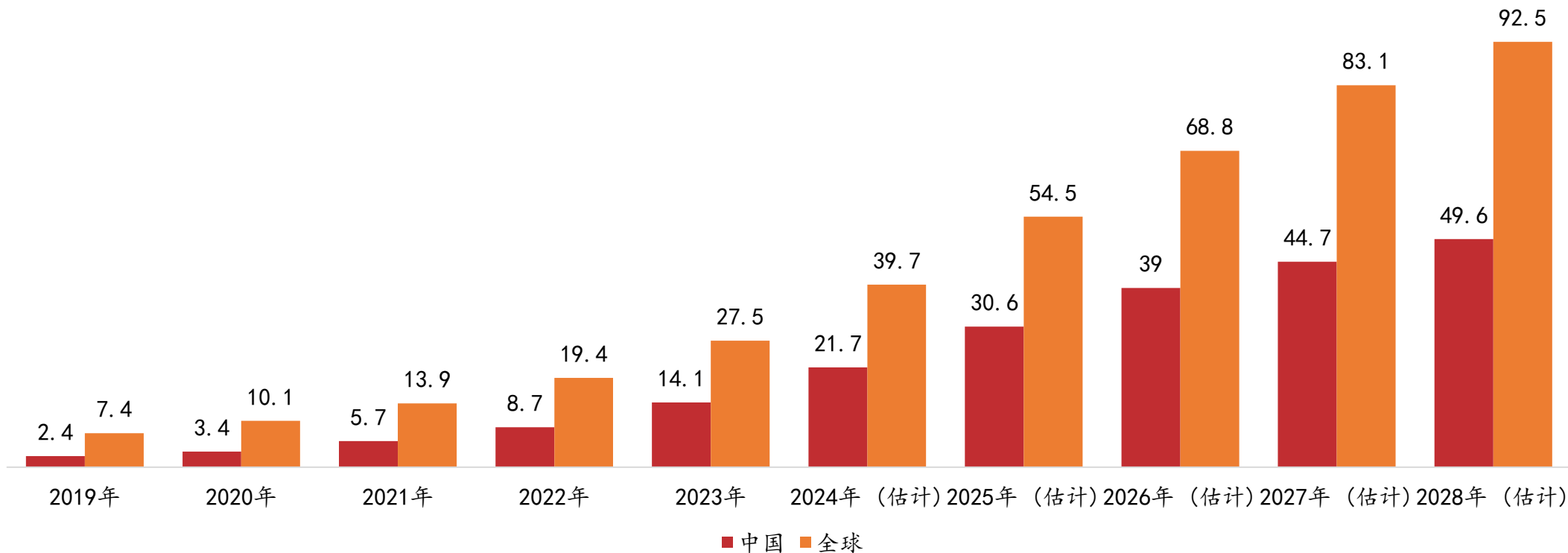
1. 智驾渗透率持续增长，高阶智驾渗透率提升明显
2. 国内外汽车行业头部企业重点布局智驾领域
3. 智驾芯片市场持续扩容，行业壁垒显著
4. 地平线：国内领先的自动驾驶芯片及智驾解决方案厂商
5. 黑芝麻：智驾芯片向高端化突破，软件优化效果明显
6. 风险提示



3.1 智驾芯片市场持续扩张，市场规模超百亿元

- **智驾芯片市场规模持续扩张。** SoC 是决定 ADAS 车辆性能的关键组件，受 ADAS 汽车市场持续增长的驱动，ADAS SoC 市场近年来持续扩张。根据黑芝麻智能招股书，2023 年全球 ADAS SoC 市场规模达到 275 亿元人民币，其中中国市场占 141 亿元人民币。
- 随着 ADAS 功能渗透率的进一步提升，预计到 2028 年全球 ADAS SoC 市场将增至 925 亿元人民币，2023-2028 年的年均复合增长率（CAGR）达到 27.5%。同期，中国 ADAS SoC 市场预计将增长至 496 亿元人民币，CAGR 达 28.6%，略高于全球整体增速。

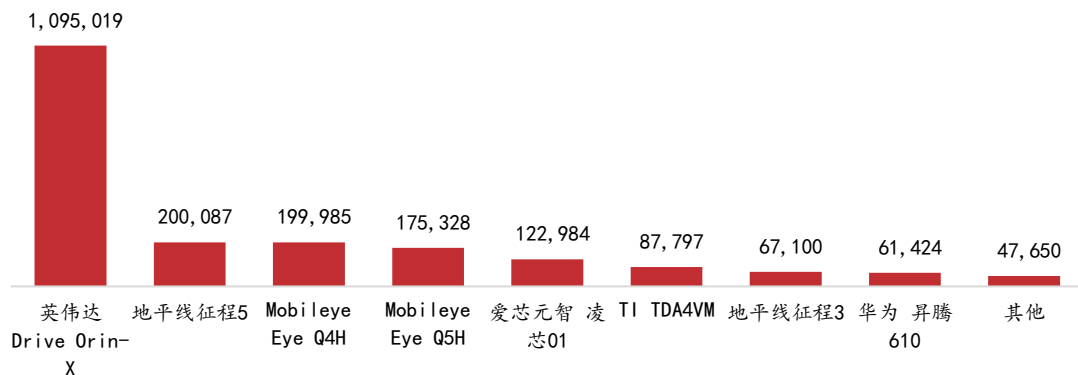
图表：全球及中国ADAS应用的自动驾驶SoC市场规模（单位：人民币十亿元）



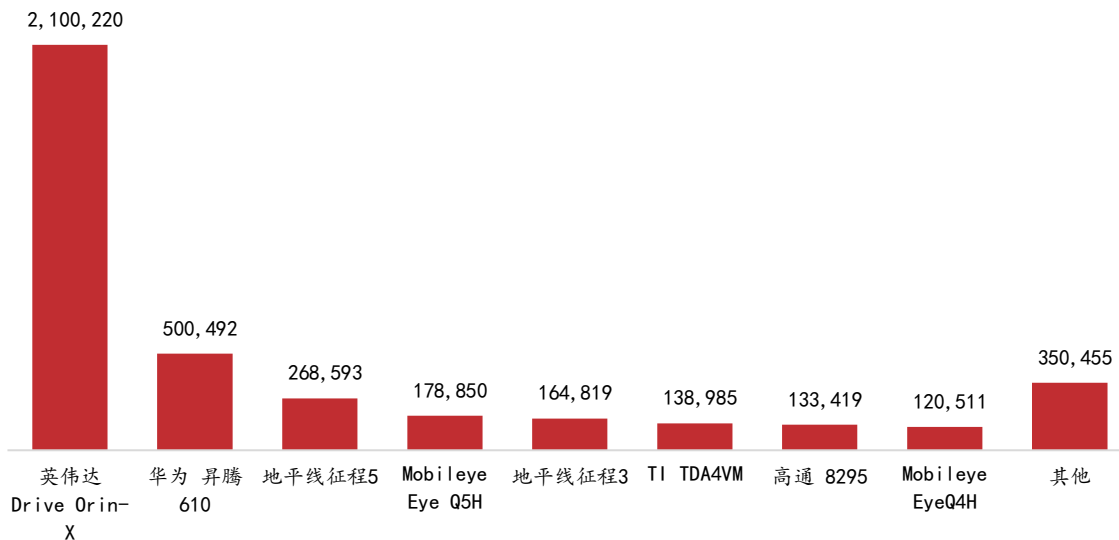
3.2 智驾域控芯片市场快速扩容，英伟达领跑，地平线+华为跟随

- **2024年智驾域控芯片市场持续快速扩容，市场格局基本稳定。**整体来看，智驾域控芯片装机量保持高速增长态势，2024年装机量达到528万颗，较2023年的326.58万颗增长61.7%。其总体竞争格局保持稳定，其中核心参与方包括英伟达、地平线、Mobileye、华为昇腾、TI等。
- **英伟达、华为、地平线领跑智驾域控芯片，Mobileye掉队。**2024年英伟达Drive Orin-X领跑，装机量从2023年的109.5万颗增长至 210.02万颗，同比增长 91.8%。华为昇腾借助华为生态发展也快速放量，其装机量从2023年的6.14万颗跃升至2024年的50.05万颗，同比增长714.8%。地平线装机量也实现稳步提升，征程5系列从23年的20.0万颗增长至26.8万颗，同比增长34.3%；征程3系列从23年的6.71万颗增长至16.48万颗，同比增长145.7%。Mobileye出货量出现了较为明显的下滑，Eye Q4H和Q5H 24年的合计装机量为29.94万颗，较2023年的37.53万颗，降低了20.2%，出现了掉队的情况。

图表： 2023年智驾域控芯片装机量（不含特斯拉；单位：颗）



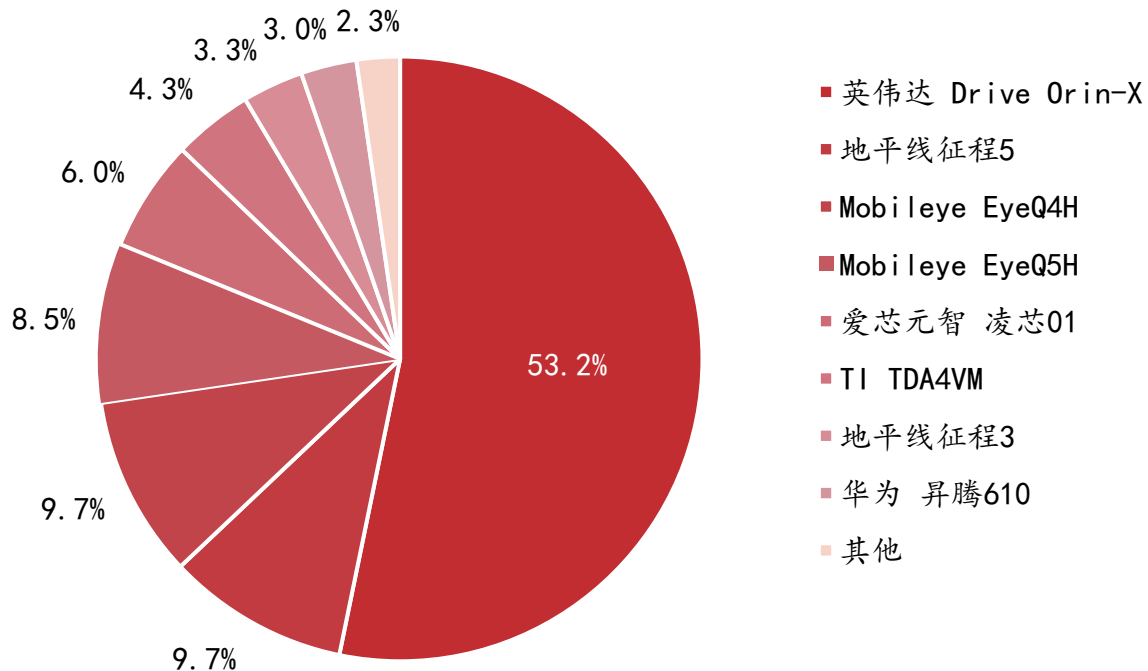
图表： 2024年智驾域控芯片装机量（不含特斯拉；单位：颗）



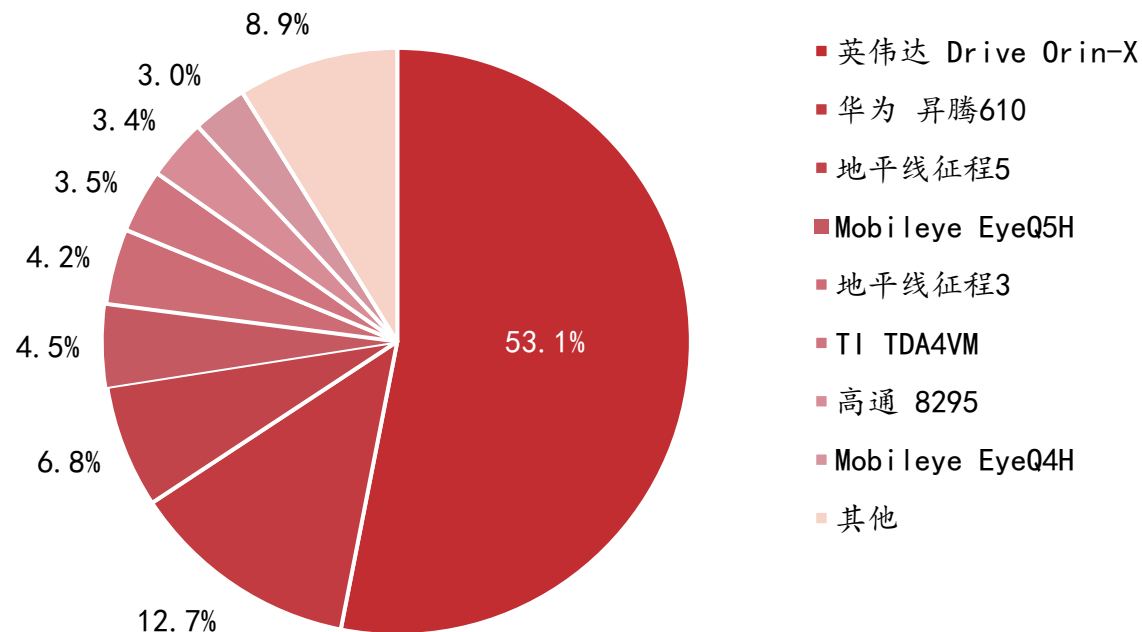
3.3 智驾域控芯片市场一超多强，国产厂商份额占比提升

- **英伟达稳固主导地位，国产芯片加速崛起。**2024年智驾域控芯片市场整体还是一超多强的格局，英伟达凭借Drive Orin-X 芯片全市场53%的份额位居市占率第一，但是多强的格局出现分化，国产产品的占比持续提升。华为昇腾系列产品市占率从23年的3%增长至2024年13%；地平线凭借征程5和征程3系列产品的持续放量，整体市占率稳定在11%左右；Mobileye的市场份额受到竞争对手蚕食，从23年的18%下滑至24年的8%。

图表： 2023年智驾域控芯片竞争格局（不含特斯拉）



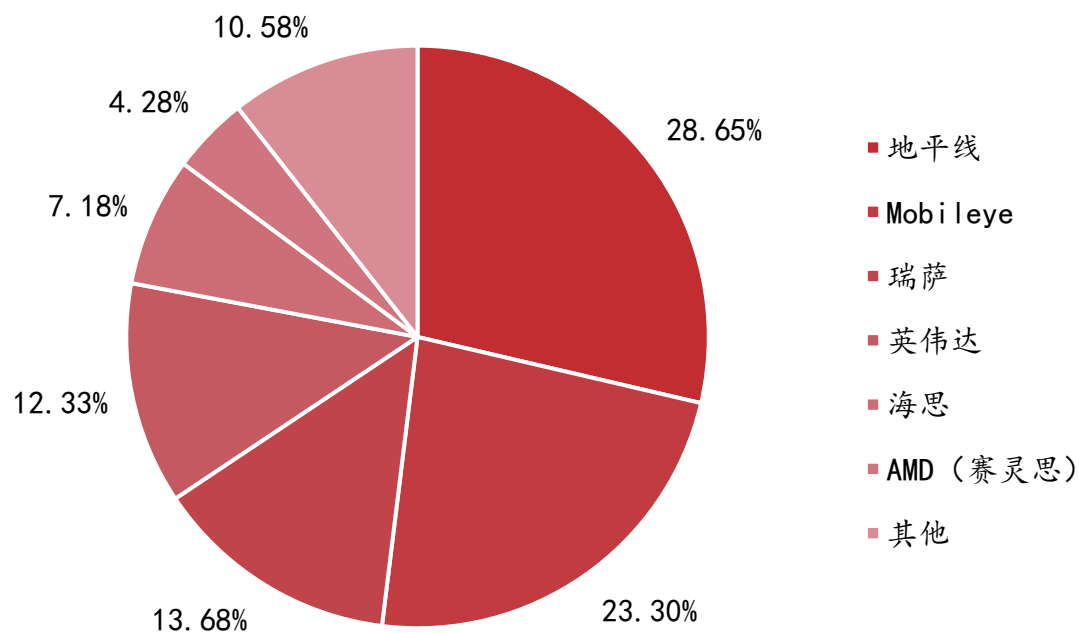
图表： 2024年智驾域控芯片竞争格局（不含特斯拉）



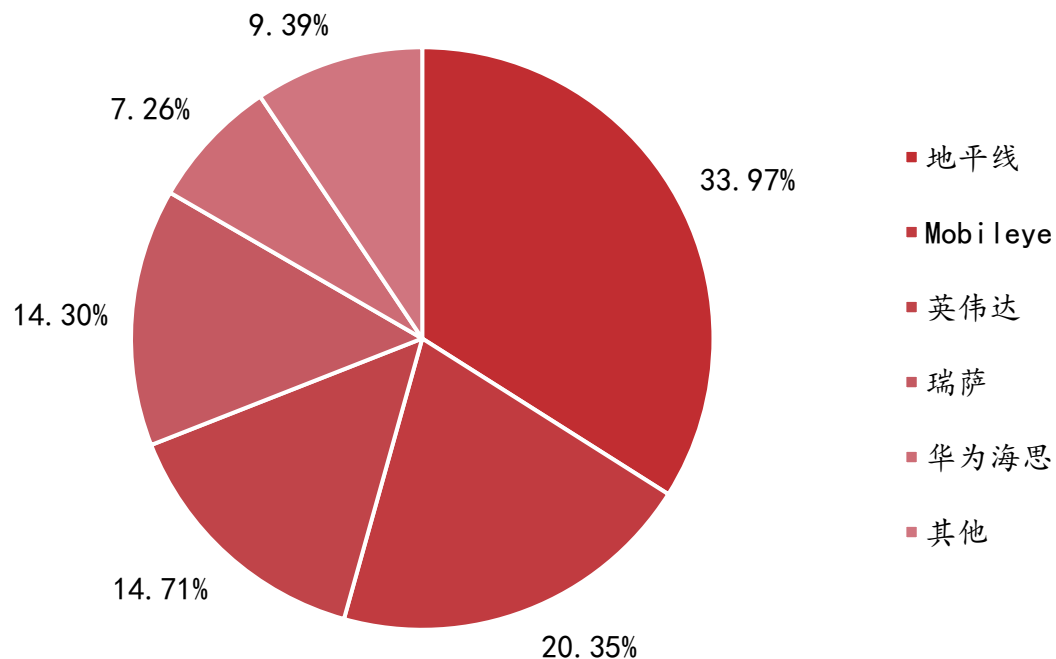
3.4 乘用车ADAS搭载率提升，地平线领跑自主品牌乘用车方案市场

- **中国乘用车前装标配ADAS新车交付量持续增长。**根据高工智能汽车数据，2024年1-12月，中国市场乘用车（不含进出口）前装标配ADAS新车交付1462.09万辆，搭载率达到63.79%，其中L2及以上级别智能驾驶功能搭载率达到49.16%；NOA功能前装标配交付197.47万辆，搭载率升至8.62%。
- **地平线与Mobileye领跑自主品牌乘用车方案市场。**在中国自主品牌乘用车智驾计算方案市场，2024年地平线和Mobileye两家供应商领跑，合计占据54.32%的市场份额，市场集中度进一步提升，CR5占比提升至90.61%。2024年底地平线凭借低、中、高全阶计算方案的产品布局以33.97%的市场份额位居市场第一，相比2024年上半年提升5.32个百分点，份额进一步提升。

图表：2024H1中国市场自主品牌乘用车智驾计算方案供应商市场份额



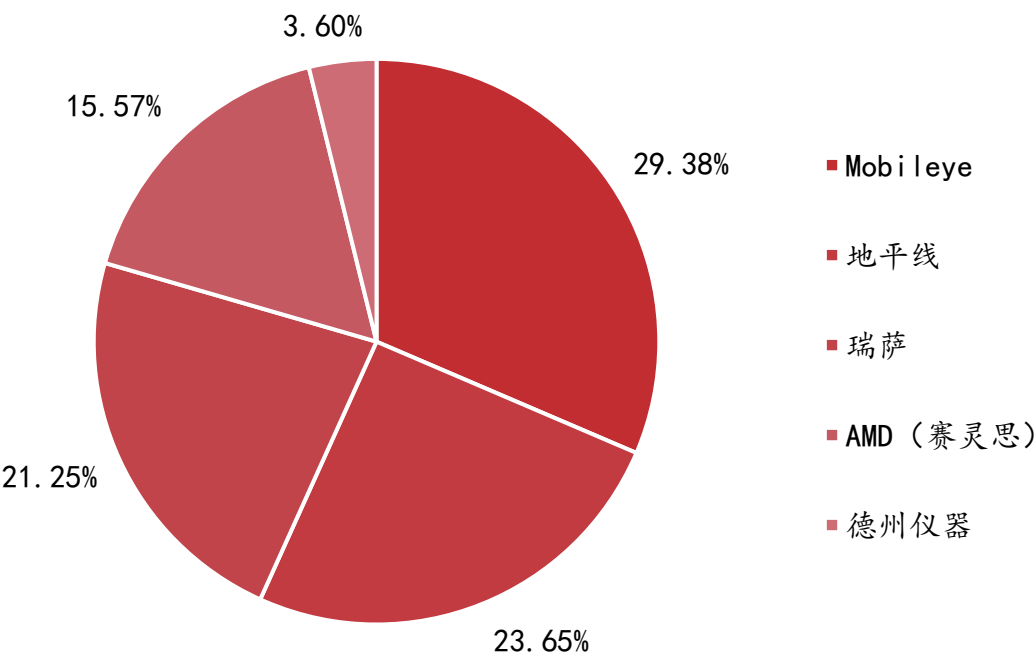
图表：2024年中国市场自主品牌乘用车智驾计算方案供应商市场份额



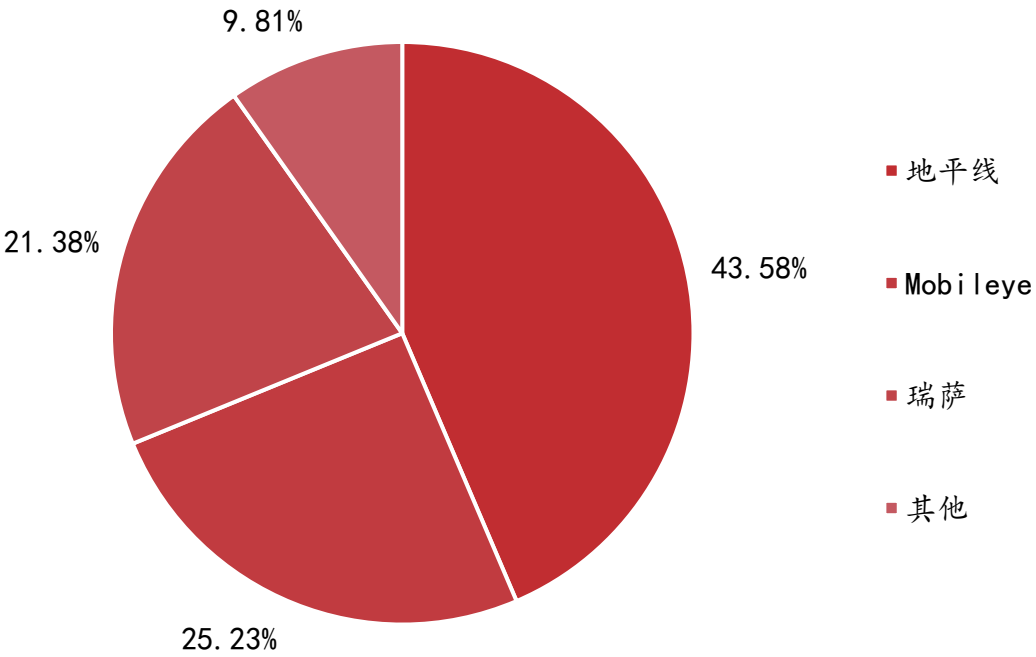
3.5 前视一体机前装标配渗透率提升，市场份额地平线领先

■ **地平线稳固领先，Mobileye 承压。**根据高工智能汽车数据，2023年中国市场乘用车前装标配L2级及以上辅助驾驶接近800万辆，前装搭载率也仅为37%。2024年全年，中国市场乘用车（不含进出口）前视一体机前装标配搭载量达到1080.68万套，渗透率提升至47.15%。在ADAS市场，前视一体机渗透率已达73.77%。其中，地平线以43.58%的市场份额位居市场第一，较2023年提升近20个百分点。相较之下，Mobileye市场份额承压，市场份额由2023年的29.38%下降至25.23%。

图表： 2023年度中国市场自主品牌乘用车标配前视一体机计算方案市场份额



图表： 2024年度中国市场自主品牌乘用车标配前视一体机计算方案市场份额

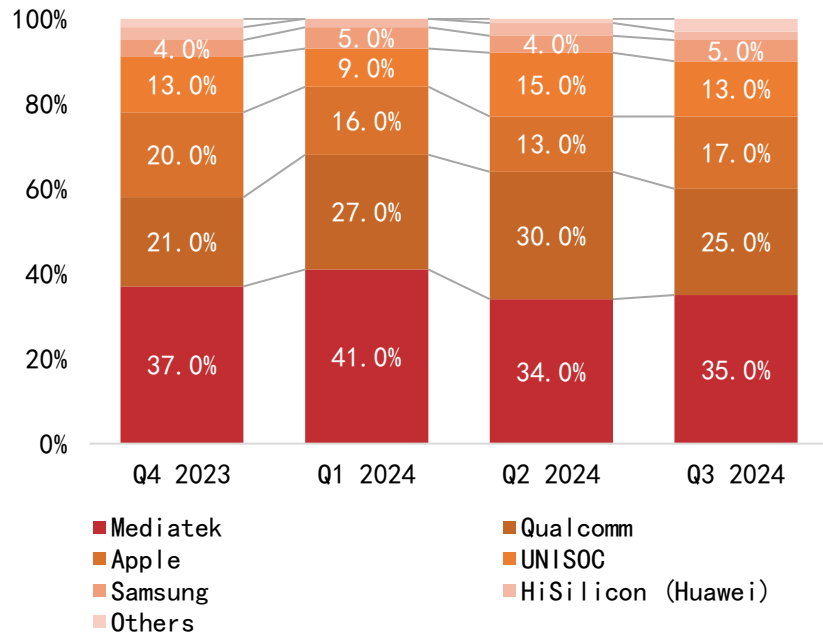




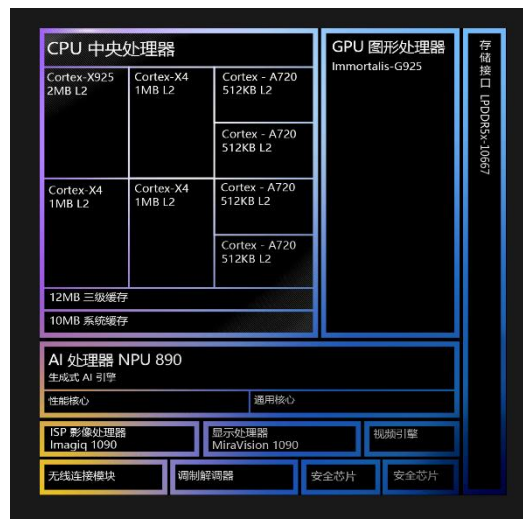
3.6 智驾芯片行业壁垒1：研发难度大，技术准入门槛高

- **汽车智驾芯片架构复杂，架构类似于消费类SoC。**自动驾驶域控制器的核心是高性能SoC，它在单颗芯片上集成了CPU、GPU、DSP、NPU等多个计算单元，这些单元通过总线互连，形成一个完整的计算系统，负责环境感知、路径规划、决策控制等复杂任务。自动驾驶芯片与手机/PC的SoC的核心计算需求相似，且自动驾驶芯片更偏向于高性能并行计算，专注于图像处理、深度学习和多传感器融合。
- **智能手机SoC市场高度集中，中小厂商切入难度大。**全球智能手机芯片市场长期由少数几家企业主导，根据Counterpoint数据，联发科、Qualcomm和苹果长期占据了近80%的市场份额。
- **智驾芯片的算力要求远超消费级SoC芯片，进一步拉高准入门槛。**自动驾驶算力需求高，高阶自动驾驶算力增长迅猛。随着自动驾驶级别的提升，算力需求呈指数级增长，对应智驾芯片的设计和开发难度更大。例如，L2级别需要2 TOPS，L3提升至24 TOPS，L4达到320 TOPS，而预估L5级别则需要4000 TOPS以上，持续拉高智驾芯片行业的准入门槛。

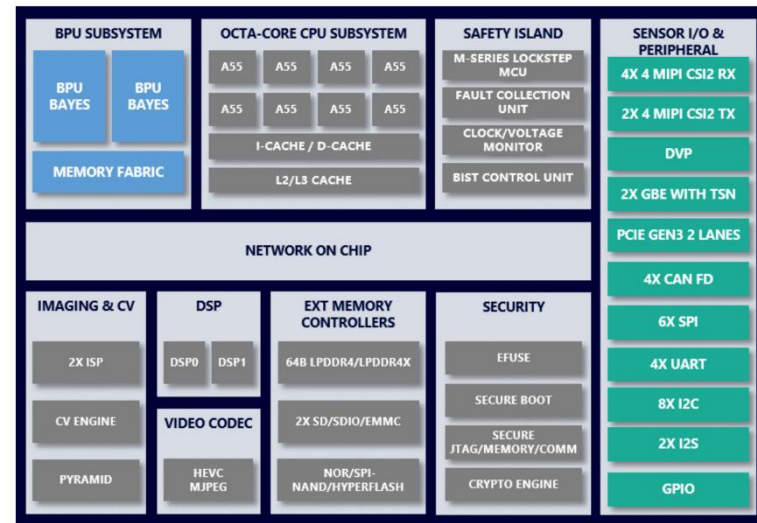
图表：全球智能手机芯片市场份额



图表：MediaTek 天玑 9400架构示意图



图表：地平线 征程5架构示意图



3.7 智驾芯片行业壁垒2：研发/流片费用昂贵，资金门槛高

- **高阶智驾芯片研发成本高，流片价格昂贵。**高阶智驾芯片的开发成本高昂，根据地平线招股书，公司2021-2023年三年间研发费用累计支出达到53.89亿元。仅就芯片流片来看，作为集成电路设计的最后一步，涉及一系列复杂工艺步骤，在流水线上进行试生产。高阶的智驾芯片一般采用14nm制程及以下工艺，根据EE Times China预估，7nm制程芯片一次流片成本高达3亿美元。
- **资金门槛高，地平线上市前融资超百亿元人民币。**以地平线为例，根据其招股书数据，从最初的种子轮到D轮，融资规模逐轮攀升，估值也由最早的约6,000万美元一路跃升至逾80亿美元。其中，后期大额融资尤为明显，C轮单轮融资超过15亿美元。公司上市前累计融资金额达到23.63亿美元，约合165.38亿人民币，智驾芯片的资金门槛非常明显。

图表：地平线机器人首次公开发售前投资情况

轮次	初始股份购买协议的日期	最后支付对价的日期	募集资金总额	概约投后估值
种子-1轮	2015/9/18	2015/11/7	12,551,125美元	60,000,000美元
种子-2轮	2015/9/18	2015/10/27	2,400,000美元	121,212,121美元
A轮	2016/5/17	2016/6/15	39,493,750美元	297,993,750美元
A1轮	2017/9/7	2020/12/4	50,214,253美元	500,214,253美元
A3轮	2017/11/28	2018/10/31	40,804,747美元	590,804,747美元
A5轮	2017/12/18	2017/12/19	10,000,000美元	610,000,000美元
B1轮	2018/7/30	2020/9/11	313,739,202美元	1,813,739,202美元
B2轮	2018/9/17	2020/5/11	74,861,112美元	2,188,600,314美元
B3轮	2018/11/30	2020/5/11	40,000,000美元	2,840,000,000美元
C轮	2020/10/29	2022/7/25	1,568,459,999美元	5,068,459,999美元
D轮	2022/11/17	2023/12/28	210,000,000美元	8,710,000,000美元

图表：智能驾驶芯片参数

厂商	芯片	最大算力(TOPS)	制程(nm)	功耗(W)	量产时间
英伟达	Orin	254	7	45	2022
特斯拉	FSD	72	14	72	2018
Mobileye	EyeQ5	12	7	5	2020
华为	昇腾910	512	7	310	2019
地平线	征程5	128	16	30	2022



3.8 智驾芯片行业壁垒3：迭代速度快，量产周期长

- **竞争激烈，产品迭代速度快。**智能驾驶芯片行业竞争激烈，企业必须不断迭代产品，提升技术，以保持市场地位。以地平线的征程系列为例，其产品升级节奏紧凑：从2020年量产首发的征程2（4 Tops），到2021年的征程3（5 Tops），再到2022年的征程5（128 Tops），直至2024年发布的征程6（560 Tops），芯片的计算能力持续提升，应用场景持续升维。
- **车规级智驾芯片量产周期长，回报周期长。**以地平线的征程5芯片为例，根据地平线官网信息，2021年5月征程5芯片一次性流片成功并顺利点亮。至2022年4月，比亚迪与地平线正式达成定点合作，规划部分车型搭载该芯片。根据计划，搭载征程5的比亚迪车型最早于2023年内量产。在不考虑前期的芯片研发和流片的时间，从流片成功到真正进入市场，验证、测试及导入时间长达两年，智能驾驶芯片开发验证周期远长于传统消费级SoC，进一步推高了智驾芯片的行业准入壁垒。

图表：地平线机器人智驾解决方案的选定性能指标及功能定位

解决方案	搭载芯片	芯片算力	发布时间	开始创收	量产首发	典型传感器组	应用场景	首发量产车型
Horizon Mono	征程2	4 Tops	2019年	2021年	2021年	高达8MP的前视摄像头	高级辅助驾驶（AEB, LKA, ACC等）	理想ONE
Horizon Pilot	征程3	5 Tops						
	征程5	128 Tops	2021年	2022年	2022年	摄像头和雷达	高速NOA（自动变道、自适应巡航、泊车辅助等）	荣威RX5、理想L8 Pro
Horizon SuperDrive	征程6	10-560 Tops	2024年	2024年（预计）	2026年（预计）	摄像头、雷达及激光雷达	城市NOA（更复杂的泊车辅助和自动驾驶）	-

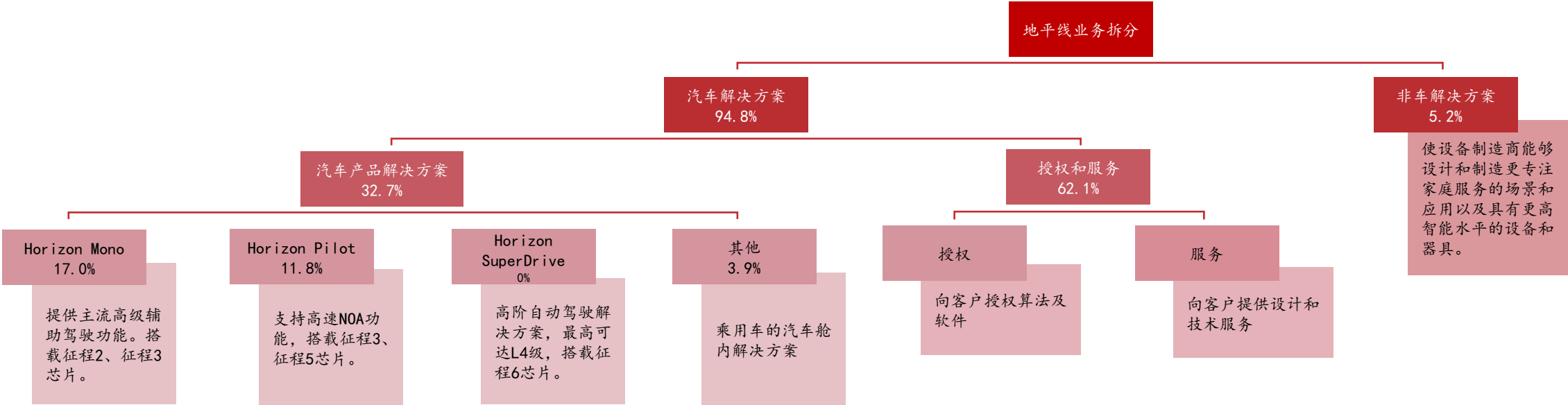
主要内容

1. 智驾渗透率持续增长，高阶智驾渗透率提升明显
2. 国内外汽车行业头部企业重点布局智驾领域
3. 智驾芯片市场持续扩容，行业壁垒显著
4. 地平线：国内领先的自动驾驶芯片及智驾解决方案厂商
5. 黑芝麻：智驾芯片向高端化突破，软件优化效果明显
6. 风险提示

4.1 地平线：国内领先的自动驾驶芯片及智驾解决方案厂商

- **聚焦智能驾驶解决方案，市场份额持续提升。**根据招股书，地平线专注于汽车智能驾驶技术，2023年公司收入约15.5亿元，其中汽车业务占比94.8%，非车业务占5.2%。根据高工智能汽车数据，中国市场自主品牌乘用车标配前视一体机计算方案市场中，地平线以43.58%的市场份额位居第一，较2023年提升近20个百分点，市场份额持续提升。
- **汽车业务涵盖产品方案、授权及技术服务。**根据招股书，地平线的汽车产品解决方案产品包括Horizon Mono、Horizon Pilot和Horizon SuperDrive，其中Horizon Mono提供主流高级辅助驾驶功能，Horizon Pilot支持高速NOA，Horizon SuperDrive瞄准全场景高阶自动驾驶。此外，公司还提供智能座舱、软件授权及技术服务，支持客户深度开发。在非车业务方面，地平线通过经销商拓展至消费电子、智能家居及娱乐，赋能设备制造商，推动智能技术在家用机器人、健身镜、空气净化器等领域的应用，拓宽人工智能的商业化落地。

图表：地平线业务架构（百分比表示2023年该业务收入占总收入的比值）



资料来源：地平线机器人招股书，高工智能汽车公众号，华源证券研究所

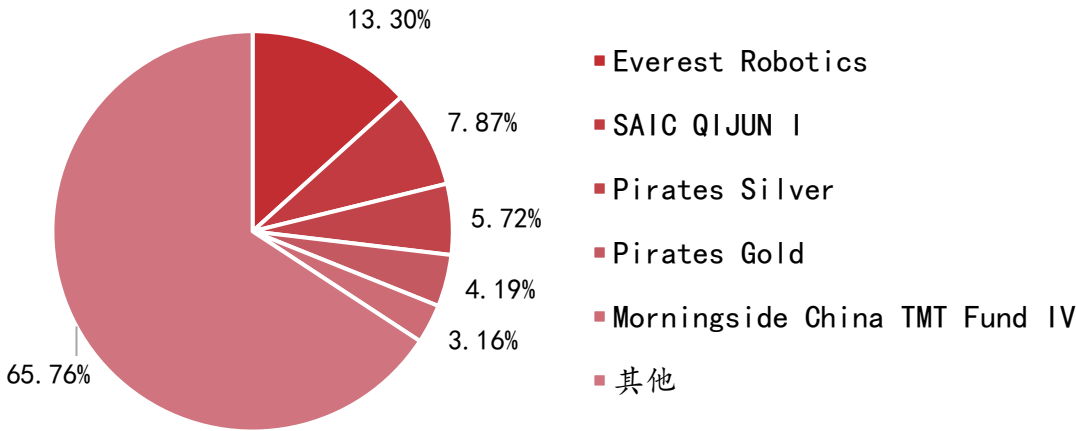
4.2 管理层兼具技术与行业经验，股东来自产业集团及头部机构

- **管理层兼具技术与行业经验。**根据招股书，地平线管理层由多位在计算机工程、汽车及国际科技企业运营等领域具有丰富背景的高管构成：余凯博士作为公司董事会主席、执行董事兼首席执行官，在计算机工程领域具有25年的研发经验，曾任职于百度发起的高阶自动驾驶项目；黄畅博士担任执行董事兼首席技术官，专注整体研发；陶斐雯女士担任执行董事兼首席运营官，主要负责运营与财务管理；陈黎明博士担任执行董事兼总裁，侧重整体管理与质量保障。
- **股东主要来自产业集团及头部机构。**根据iFinD，截止2024年10月24日，公司的主要股东包括Everest Robotics持股13.3%、SAIC QIJUN I持股7.87%、Pirates Silver持股5.72%、Pirates Gold持股4.19%、Morningside China TMT Fund IV持股3.16%等。根据地平线机器人招股书，截至最后实际可行日期，其主要股东包括余凯，黄韬，雇员持股平台，上汽集团，五源资本，大众汽车等。公司股东结构涵盖了核心高管、创始团队、雇员持股平台以及产业合作方和头部投资机构，股东素质卓越。

图表：公司管理层背景

公司领导	职位	职责	简介
余凯博士	董事会主席、 执行董事 兼首席执行官	负责整体战略及业务 发展	国际著名科学家，在计算机工程领域拥有约 25年的研发经验。在2013年百度发起中国首个高阶自动驾驶项目之一的过程中发挥了重要作用
黄畅博士	执行董事 兼首席技术官	负责整体研发工作	计算机工程领域的顶尖研究员。作为业界科学家，其学术引用超20,000次，并拥有超过80项国际专利。
陶斐雯女士	执行董事 兼首席运营官	负责运营和管理	于顶尖国际科技公司拥有丰富经验。曾任职于百度集团股份有限公司，谷歌总部的销售及运营团队。
陈黎明博士	执行董事兼总 裁	负责整体管理、 战略重点是供应链及 质量保障	汽车行业广受尊敬的技术专家及行业领导者，亦是战略发展、管理体系和可持续业务增长方面知名的商业领袖，拥有近30年的经验。曾在博世集团担任多个高级职位。

图表：公司股权分布（截至2024年10月24日）

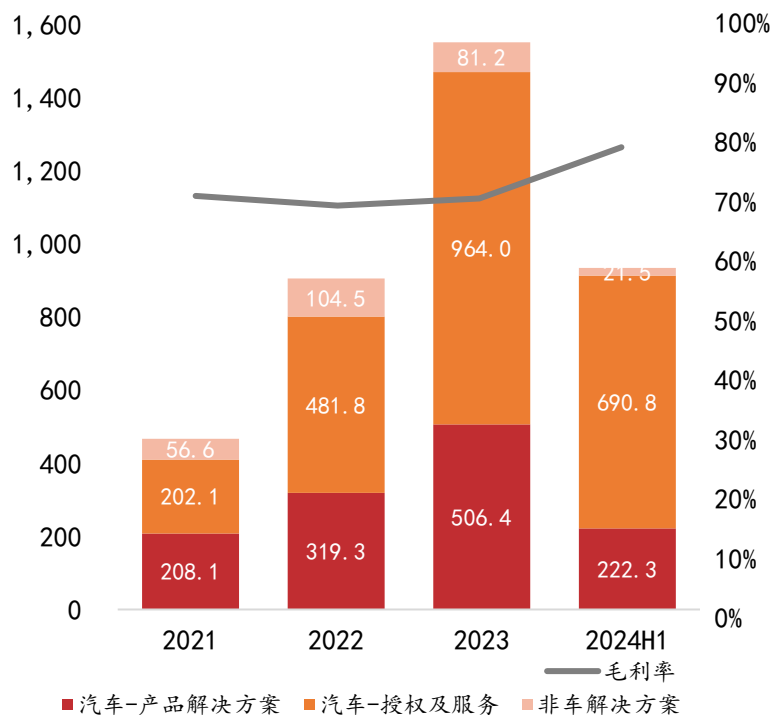




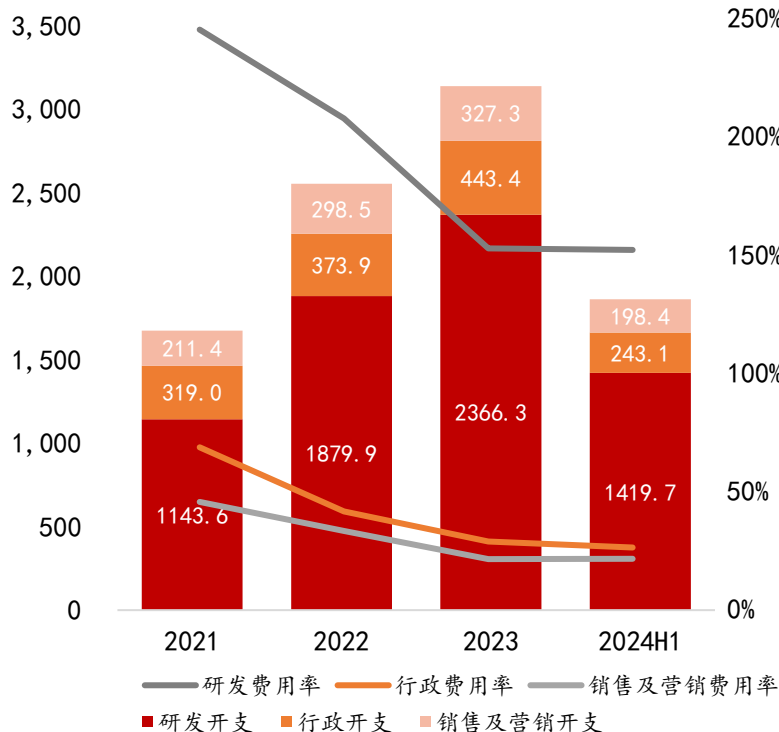
4.3 收入持续高增长，费用增长短期拖累利润释放

- **公司收入持续高速增长，授权业务占比高。**公司自2021年以来收入一路高增长，2023年公司总收入同比增长逾70%，突破15亿元，其中授权与服务业务增速最为突出。2024年上半年收入达到9.35亿元，同比增幅超过150%，授权与服务业务增长逾300%，收入占比扩大。
- **费用率持续下降，短期利润释放困难。**受益于公司规模的增长，研发、行政、销售费用率呈现边际下降趋势，研发费用率由2021年的245.1%下降至2024H1的151.9%，行政费用率由2021年的68.4%下降至2024H1的26%，销售及营销费用率由2021年的45.3%下降至2024H1的21.2%。但短期研发的高投入导致公司利润释放较为困难，2022年归母净亏损超过80亿元，2023年亏损虽有收窄仍在60亿元以上；2024年上半年亏损额约50亿元。

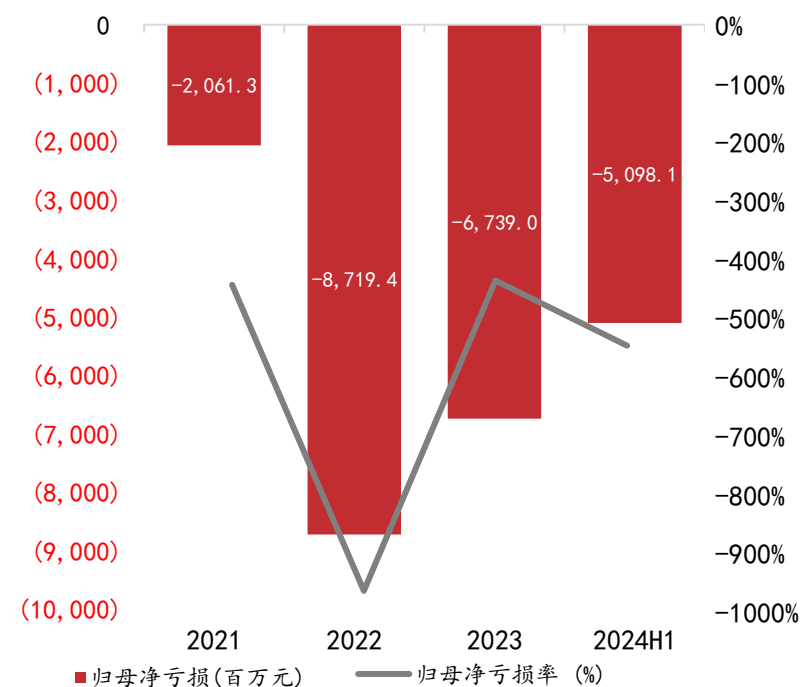
图表：公司各业务收入（人民币百万元）及毛利率（%）



图表：公司运营费用（人民币百万元）及费用率（%）



图表：公司归母净亏损（人民币百万元）及亏损率（%）

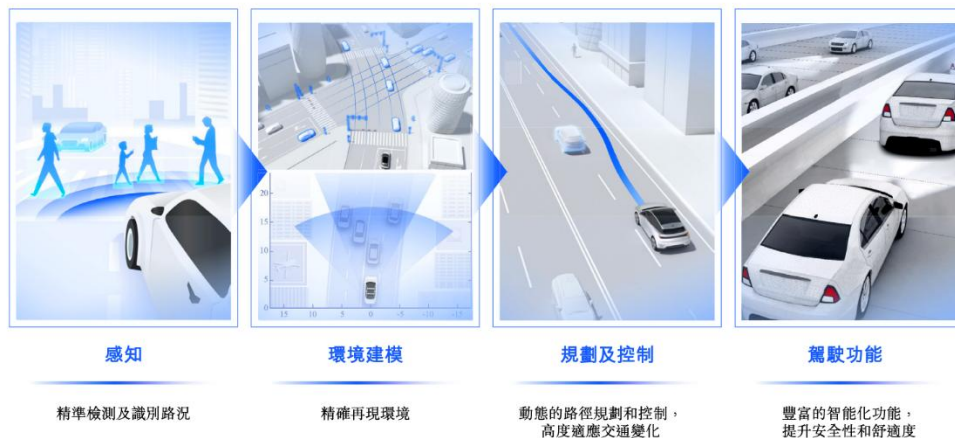




4.4 公司优势1：软硬件综合一体化

- **软硬件综合一体化理念。**根据招股书，地平线在高级辅助驾驶和高阶自动驾驶方案研发中，始终坚持软硬件协同的技术路径，通过在自研处理架构BPU中融合对算法需求的深度理解，使整套系统在性能、能效和延迟方面达到车规级标准。该理念为大规模部署奠定了重要基础，也成为公司实现高阶自动驾驶功能的重要竞争优势。
- **全方位算法与平台支持。**地平线专门针对多样化的驾驶场景构建并优化了感知、环境建模、规划与控制等算法能力，并在软硬件协同设计下覆盖高阶自动驾驶功能需求。为进一步加速产品开发和定制，地平线提供了天工开物、踏歌及艾迪三大平台：天工开物是一套灵活易用的工具链，有助于在车规级硬件上高效部署算法和软件；踏歌面向高阶自动驾驶，集成安全、简易的嵌入式中间件，缩短量产周期；艾迪则通过自动化迭代与简化的工作流程，帮助开发者从模型训练到上线迭代的全流程更为顺畅。

图表：地平线端对端高阶自动驾驶框架介绍



图表：地平线自动驾驶解决方案技术栈介绍





4.5 公司优势2：客户根基深厚，国产厂商背景进一步加持

- **客户根基深厚，征程2及征程3系列SOC客户群广泛。**地平线凭借征程2及征程3系列SOC在市场上迅速抢占份额并与各大车企形成紧密合作关系，从而构建起软硬件协同的完整生态。地平线的底层技术较为开放，配合多方面的技术支持，使车企在开发和集成过程中依托其工具链与底层架构而形成更高的黏性与更高的转换门槛。与此同时，地平线在量产项目中不断积累大规模工程化经验，能够针对智能驾驶落地所涉及的算法优化、数据闭环以及传感器布局等复杂环节提供成熟方案，并借助先发优势在项目迭代中持续升级。
- **国产背景进一步加持。**作为一家本土企业，地平线还得益于国产替代趋势，在与理想、比亚迪、吉利、广汽、哪吒等国内主机厂的合作中奠定了深厚客户根基。2024年上半年，在中国自主品牌乘用车智驾计算方案的市场份额从上一年的行业第二跃升至行业第一，达到28.7%，进一步巩固了其在本土市场的领先地位。

图表：地平线合作车型



图表：地平线合作模式





4.6 公司优势3：征程6系列芯片推出，完成全场景智驾芯片布局

- **地平线推出征程6系列芯片、面向高阶智能驾驶市场，展现出强劲增长潜力。**2024年4月，地平线在北京正式发布征程6系列芯片，覆盖从10+TOPS到560TOPS的六个版本，包括6B、6L、6E、6M、6H和6P，以灵活的算力配置应对不同等级的智能驾驶需求。目前公司官宣与多家国内外Tier1与车企达成合作意向，预计在2025年实现超过10款车型量产落地。
- **征程6B：**面向低阶市场，注重性价比，为主动安全带来更高性能和更广应用场景；
- **征程6E和6M：**面向中阶市场，其中6E支持高速NOA，6M为城区NOA性价比方案，采用SiP模组和域控参考设计以实现更低功耗及成本；
- **征程6P：**面向高阶智驾，以高算力、高效能与高安全性为核心，支持全栈感知、规划和控制，助力车企快速布局全场景NOA。

图表：地平线征程6系列芯片介绍



图表：地平线征程6系列芯片合作伙伴





4.7 公司优势4：一站式解决方案，以客户需求为导向

- **一站式解决方案，以客户需求为导向。**根据招股书数据，地平线通过Horizon Mono、Horizon Pilot 和Horizon SuperDrive三大产品覆盖从主动安全高级辅助驾驶到高阶自动驾驶的多层次场景。
- **Horizon Mono：**聚焦提升日常行车安全与舒适度，全球率先推出800万像素单目视觉高阶辅助驾驶方案，并已获超过200款车型搭载；
- **Horizon Pilot：**主打高速领航辅助驾驶，能执行自动上下匝道、交通拥堵时自动汇入或汇出、自主变道及高速公路自动驾驶等，配合自动泊车等高级功能，大幅优化长途驾驶体验；
- **Horizon SuperDrive：**面向更高阶的城市及全场景自动驾驶，理论上可支持L4级别。

图表：公司各个产品解决方案的详细情况

项目	Horizon Mono	Horizon Pilot	Horizon SuperDrive
定位	主动安全高级辅助驾驶	高速公路 NOA	全场景城市 NOA
推出时间	2019 年	2021 年	2024 年
开始创收	2021 年	2022 年	2024 年（预计）
量产首发	2021 年	2022 年	2026 年（预计）
典型传感器组	高达8MP的前视摄像头	摄像头及雷达	摄像头、雷达及激光雷达
选择性功能及亮点	主流高级辅助驾驶功能，包括 AEB、IHB、ACC、LCC、ICA、TJA 等，并率先推出 8MP 单目视觉高级辅助驾驶解决方案	增强的主动安全与舒适功能，包括自动上下匝道、交通拥堵时自动跟入/跟出、自动变道、高速公路自动驾驶、APA、VPA 等	适用于城市、高速公路和泊车场景中的流畅且拟人的高阶自动驾驶功能
支持安全认证	Euro-NCAP 五星级，C-NCAP 五星级	Euro-NCAP 五星级，C-NCAP 五星级	待认证
生态协同	地平线天工开物、地平线踏歌及地平线艾迪	地平线天工开物、地平线踏歌及地平线艾迪	地平线天工开物、地平线踏歌及地平线艾迪
平均接管里程	-	在平均交通流量中为 200 公里	-
图像处理能力(每秒帧数)	174	1,283	-
车载摄像头像素容量	高达 8MP	8MP	-
能耗	2.5 瓦特	30 瓦特	-

主要内容

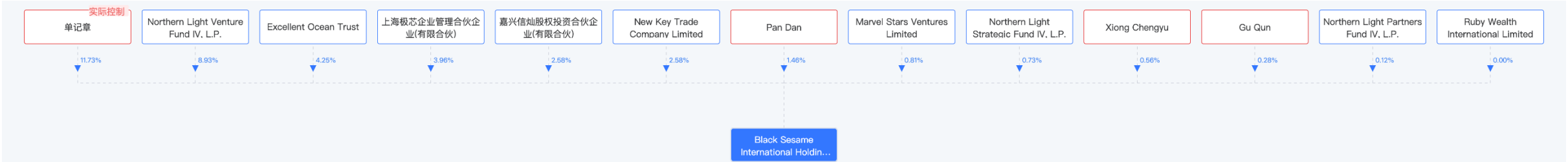
1. 智驾渗透率持续增长，高阶智驾渗透率提升明显
2. 国内外汽车行业头部企业重点布局智驾领域
3. 智驾芯片市场持续扩容，行业壁垒显著
4. 地平线：国内领先的自动驾驶芯片及智驾解决方案厂商
5. 黑芝麻：智驾行芯片新势力，软硬件一体化布局
6. 风险提示



5.1 黑芝麻：国产智驾芯片新势力，产品布局全面

- **国内智驾芯片新势力，SoC出货量持续增长。**黑芝麻智能国际控股有限公司成立于2016年7月15日。公司是一家车规级计算SoC及基于SoC的智能汽车解决方案供应商，旨在用芯片推动出行未来。SoC是一种集成了包括中央处理器、内存、I/O接口及其他关键电子元器件的集成电路。车规级计算SoC赋能智能汽车关键任务功能。基于SoC的智能汽车解决方案集成了嵌入公司自主开发的ISP和NPU的IP核SoC、中间件和工具链的算法和支持软件，以满足广泛的客户需求。公司设计了两个系列的车规级SoC，华山系列高算力SoC及武当系列跨域SoC。公司从专注于自动驾驶应用的华山系列高算力SoC开始并将其商业化。

图表：黑芝麻智能股权结构（截至2024年8月8日）



图表：黑芝麻智能发展历程



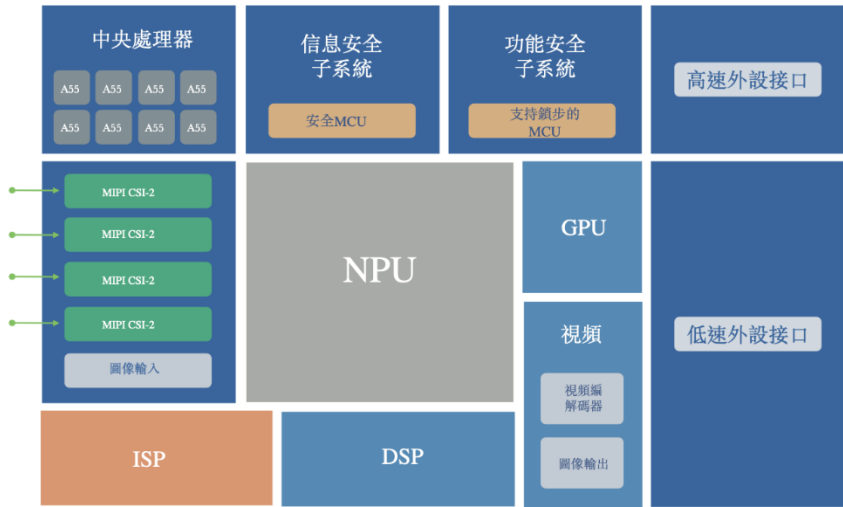
资料来源：黑芝麻智能官网，iFinD，华源证券研究所

- 黑芝麻专注于开发车规级SOC，其中包括华山和武当两个系列。
- 华山系列是车规级自动驾驶SoC平台。根据黑芝麻智能招股书，华山系列涵盖A1000、A1000L和A1000Pro，其中A1000于2020年6月推出并于2022年实现大规模量产，在INT8精度下可提供58TOPS的算力，是中国首款具备自有IP核并获得ASIL-B及AEC-Q100 2级认证的L2+/L3自动驾驶SoC。A1000L与A1000同期推出，提供16TOPS算力并定位于L2及L2+级别，A1000Pro则于2021年4月面世，可达106+TOPS算力。据弗若斯特沙利文统计，A1000 Pro是国内率先突破100TOPS的自动驾驶SoC。同时黑芝麻智能正在研发性能更高的A2000，设计算力达250+TOPS，进一步拓展L3及以上级别自动驾驶市场需求。
- 武当系列跨域 SoC。武当系列首款产品C1200于2023年4月发布，集成了自动驾驶、智能座舱及更多跨域计算功能，为智能汽车提供兼具创新与高性价比的SoC方案。该产品已成功完成流片并开始提供原型，现正与多家知名车企洽谈深入合作，旨在满足更广泛的智能汽车功能需求并实现一体化的系统解决方案。

图表：黑芝麻智能华山及武当系列SOC介绍

项目	华山A1000	华山A1000L	华山A1000 Pro	武当C1200	华山A2000
推出	2020年6月	2020年6月	2021年4月	2023年11月	预计于2024年
开始产生收入	2021年8月	2021年10月	2023年6月	预计于2024年	预计于2025年
量产	2022年	2022年	预计于2024年	预计于2025年	预计于2026年
制程节点	16nm	16nm	16nm	7nm	7nm
算力 (INT8 TOPS)	58	16	106+	不适用	不适用
耗电量 (W)	18W	15W	25W	10W	不适用
摄像头数量	16	8	20	12	不适用
CPU 核心数	11	11	11	10	不适用

图表：华山A1000 SoC的内部架构



资料来源：黑芝麻智能招股书，华源证券研究所

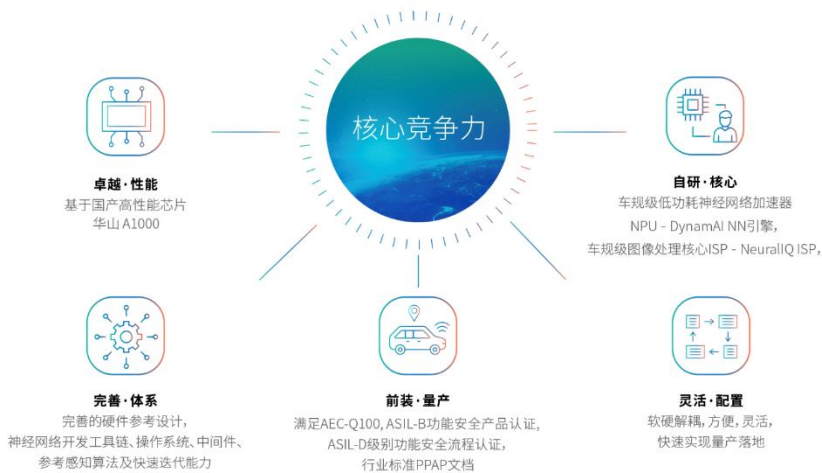


- 黑芝麻智能围绕其车规级 SoC 产品，搭建了完善的自动驾驶解决方案与智能影像解决方案生态。
- **涵盖 ADAS 至 L3 及以上级别—BEST Drive。** BEST Drive 为从感知到决策执行的闭环集成方案，涵盖 Drive Eye、Drive Sensing、Drive Brain 等。其中，Drive Eye 支持 8MP 摄像头感知与显示；Drive Sensing 面向 L2+、APA/AVP 及多摄像头全 3D 场景，率先在中国市场提供行泊一体化单芯片量产方案；Drive Brain 则可通过多颗 A1000 SoC 支持 L3 高等级自动驾驶域控制器并整合激光雷达、高精地图等功能，后续还将推出下一代中央计算 Drive Turing。
- **商用车主动安全系统—Patronus。** Patronus 以自适应安全为核心，为商用车 OEM 及一级供应商提供高性价比解决方案，可灵活应用于各类车型，支持 ADAS、DMS、BSD 等多项功能，显著提升商用车的安全性与运营效率。
- **V2X 边缘计算—BEST Road。** 这款方案针对新兴的路侧自动驾驶场景，基于 A1000 SoC 提供 50+TOPS 算力与多场景传感器融合能力可覆盖 300 米范围的车辆感知及识别车牌。通过雷达与摄像头的精准融合，BEST Road 能为智能交通场景赋能。公司还提供 FAD 测试平台、华山 SOM 等配套方案，并针对消费电子领域推出智能影像解决方案，为客户提供软硬一体的全方位支持。

图表：黑芝麻智能 Drive Sensing 行泊一体方案介绍

可实现功能	单A1000L+5V5R	单A1000+10V5R
360° 环视	√	√
自动泊车辅助 (APA)	√	√
远程停车辅助 (RPA)	√	√
居家区域停车辅助 (HPA)	√	√
自主代客泊车 (AVP)	—	√
自适应巡航控制 (ACC)	√	√
自主紧急制动 (AEB)	√	√
车道中心控制系统 (LCC)	√	√
高速公路辅助 (HWA)	—	√
公路自动驾驶导航 (NOA)	—	√
城区自动驾驶导航 (NOA)	—	√
高速领航 (HWP)	—	√

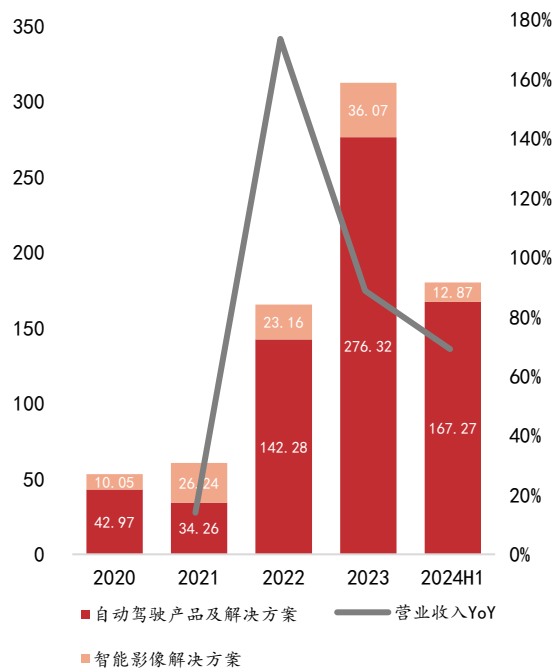
图表：黑芝麻智能自动驾驶解决方案核心竞争力



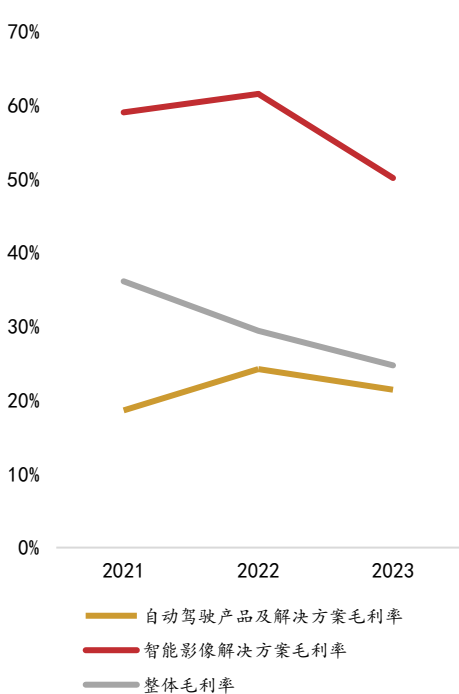
5.4 营业收入稳步提升, 归母净利润24H1转正

- 公司营业收入稳步提升。**2020年以来, 黑芝麻智能营业收入不断上涨, 至2023年突破3亿元, 2024年上半年达约1.8亿元。净利润方面, 前期高额投入使得2023年仍在亏损区间, 2021年至2023年亏损不断扩大, 但2024H1已出现回升。与此同时, 整体毛利率有所下降, 但智能影像解决方案则维持较高毛利。
- 研发投入持续提升。**从费用的角度看, 2021-2024H1黑芝麻智能研发费用率分别为984.10%、461.84%、436.16%和381.55%, 研发费用率呈下降趋势。研发费用持续增长, 由2021年的5.95亿元上升至2023年的13.63亿元, 增长128.85%, 2021年到2023年累计研发投入27.22亿元, 主要用于扩大研发团队、采购第三方非核心算法、优化产品设计开发及设备投入等。

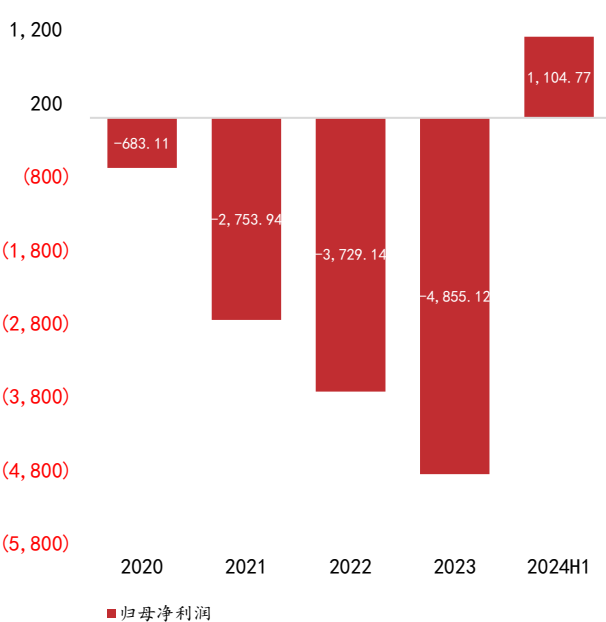
图表: 公司各业务收入 (人民币百万元) 及营业收入YoY (%)



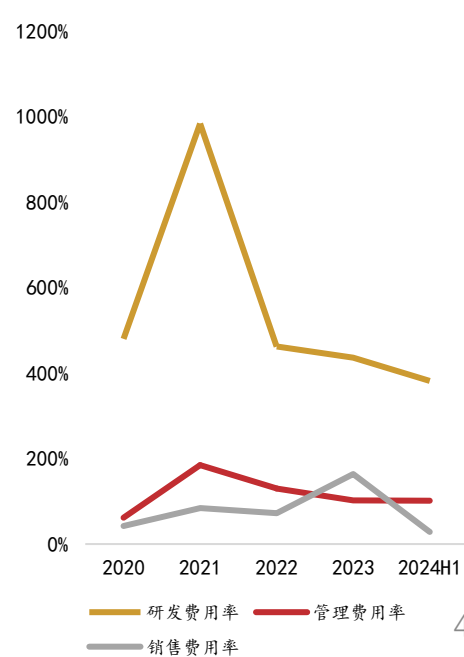
图表: 公司整体毛利率及细分业务毛利率 (%)



图表: 公司归母净利润 (人民币百万元)



图表: 公司费用率 (%)



- **自主开发IP核。**根据黑芝麻智能招股书，IP核是指可集成至较大电路中使用的预先设计的电路模块。通过创建自主IP核，自动驾驶SoC供应商可缩短芯片设计进程、降低成本、提高性能及可靠性。自主开发IP核的能力被认为是在激烈竞争行业中具备自动驾驶芯片前沿研究能力的关键。
- **产品对比具有优势。**根据黑芝麻智能招股书数据，其A1000系列芯片采用自研IP核心，相较于市场上的地平线Journey系列和英伟达Tegra系列，在算力、功耗及摄像头支持数量上表现出优势。特别是A1000 Pro以16nm制程实现106+ TOPS算力，优于同制程下的Journey 3，并且与更先进的Tegra Orin（7nm制程，254 TOPS）相比，功耗为其约一半（25W vs 45W）。此外，A1000芯片支持多达16-20个摄像头的接入，多于竞争对手同级别产品。

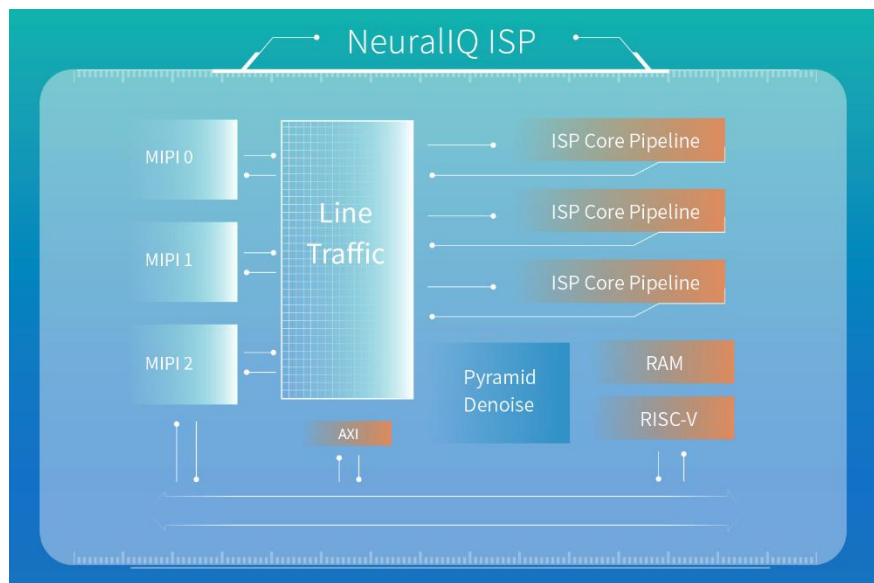
图表：黑芝麻智能SOC及其主要竞争对手比较

芯片型号	A1000	A1000 L	A1000 Pro	Journey 2	Journey 3	Journey 5	Tegra Xavier	Tegra Orin
SoC供应商	本公司	本公司	本公司	地平线	地平线	地平线	英伟达	英伟达
推出时间	2020年6月	2020年6月	2021年4月	2019年8月	2020年9月	2021年5月	2018年1月	2019年12月
制程节点	16nm	16nm	16nm	28nm	16nm	16nm	12nm	7nm
算力 (INT8, TOPS)	58	16	106+	4	5	不适用	30	254
耗电量	18W	15W	25W	2W	2.5W	30W	30W	45W
摄像头数量	16	8	20	2	6	16	8	16
CPU核心数量	11	11	11	2	5	8	8	不适用

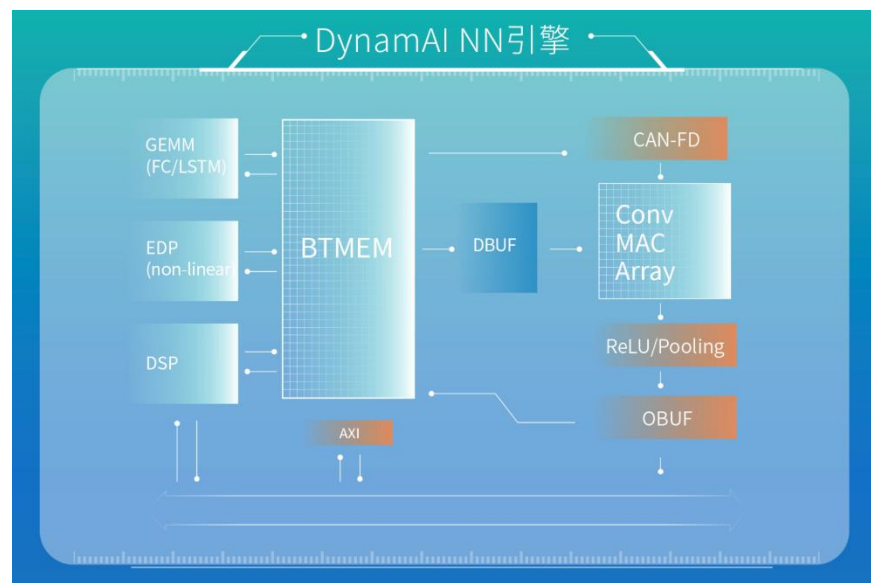


- **高性能影像解决方案NeuralIQ ISP增强视觉感知性能。**根据黑芝麻智能招股书，其自主研发的NeuralIQ ISP图像处理器，具备高速多模式处理及高质量图像处理能力，能够以单处理器高效支持最多16路高清摄像头，满足自动驾驶及ADAS系统的多摄像头需求，显著降低系统硬件成本并提高运行效率。作为中国首款自主研发的车规级ISP之一，可在极端光照环境（如雨夜反光、大雾或逆光）下稳定输出高质量影像数据，提升自动驾驶视觉感知性能。
- **深度神经网络加速器DynamAI NN推动感知能力提升。**黑芝麻智能自主研发的DynamAI NN神经网络加速引擎，专为汽车智能驾驶场景设计，具备高性能数据融合、特征提取及分类能力。其采用专有ASIC架构，通过自适应量化、网络裁剪与软硬件协同优化，性能提升超过15倍，能高效满足高实时性、高精度的智能感知需求，实现精准率89%、召回率87%的行业领先感知能力，是中国最早实现自主研发并应用于量产车型的车规级NPU之一。

图表： NeuralIQ ISP架构



图表： DynamAI NN引擎架构



華源証券 5.7 公司优势3:合作客户持续增长, 客户留存稳步提升

- **合作客户持续增长。**根据黑芝麻智能招股书，其客户群持续扩大，截至招股说明书最后实际可行日期，已与49多家国内外知名汽车OEM及一级供应商建立合作，包括一汽集团、东风集团、江汽集团、合创、亿咖通科技、百度、博世、采埃孚及马瑞利等，涉及乘用车、商用车及V2X等多种应用场景。华山A1000系列芯片已获得来自16家客户的意向订单，覆盖23款量产车型。并且根据黑芝麻智能官网，2025年2月，黑芝麻智能再获一汽平台定点，覆盖多款燃油车和新能源车型，预计2025年量产。
- **客户留存率提升。**根据黑芝麻智能招股书，其智能影像解决方案业务的客户留存率由2021年的32%增加至2023年的60%，客户黏性持续提升。于2021年、2022年、2023年，黑芝麻智能分别共有45名、89名、85名客户。就自动驾驶产品及解决方案而言，客户数目由2021年的21名增加至2023年的69名，主要得益于新产品的推出和量产，尤其是2022年开始量产的华山A1000/A1000L SoC。

- **客户留存率提升。**根据黑芝麻智能招股书，其智能影像解决方案业务的客户留存率由 2021 年的 32% 增加至 2023 年的 60%，客户黏性持续提升。于 2021 年、2022 年、2023 年，黑芝麻智能分别共有 45 名、89 名、85 名客户。就自动驾驶产品及解决方案而言，客户数目由 2021 年的 21 名增加至 2023 年的 69 名，主要得益于新产品的推出和量产，尤其是 2022 年开始量产的华山 A1000/A1000L SoC。

图表：公司合作Tier1厂商

Tier 1



图表：公司合作主机厂

主机厂

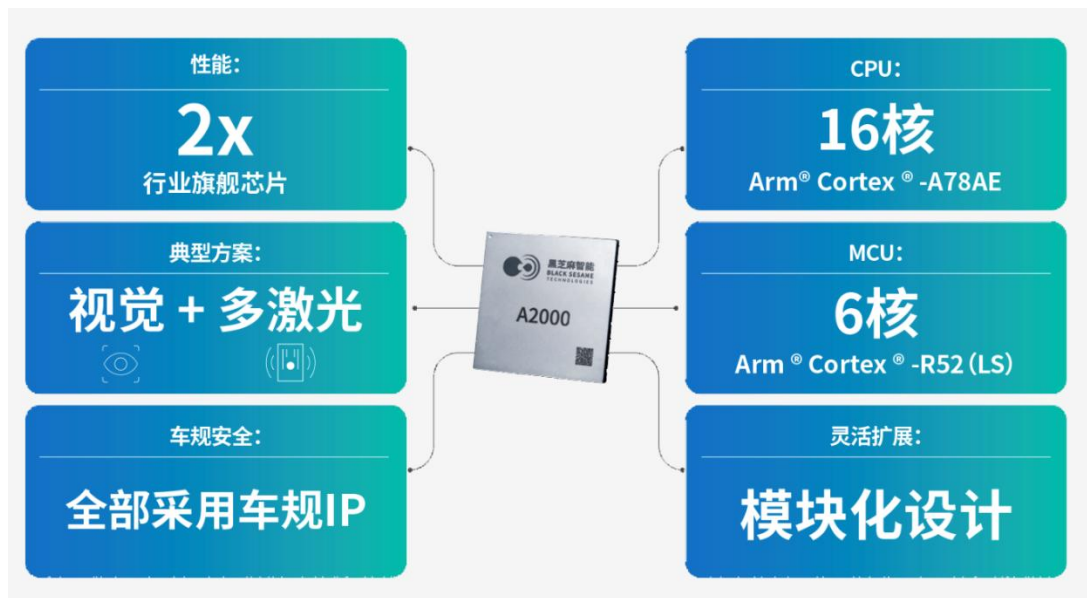




5.8 公司优势4: 华山A2000系列预计26年量产，有望推动业绩持续增长

- **华山A2000系列预计2026年开始量产。**根据黑芝麻智能官网资料，华山A2000家族包括A2000 Lite、A2000和A2000 Pro三款产品，分别针对不同等级的自动驾驶需求。A2000 Lite专注于城市智驾，A2000支持全场景通识智驾，而A2000 Pro则是为高阶全场景通识智驾设计。
- **华山A2000系列相比上一代算力预计提升超过一倍。**根据黑芝麻智能招股书，华山A2000系列的最高算力将达到约250+ Tops，相比上一代A1000 Pro的106+ Tops算力提升预计超过一倍。该系列芯片采用7nm工艺制程，原生支持Transformer模型，覆盖从城市智驾到全场景通识智驾的需求，并可灵活适配不同车型，将推动公司在高阶智能驾驶领域的竞争力和业绩增长。

图表：A2000系列SOC介绍



图表：A2000系列SOC参数



主要内容

1. 智驾渗透率持续增长，高阶智驾渗透率提升明显
2. 国内外汽车行业头部企业重点布局智驾领域
3. 智驾芯片市场持续扩容，行业壁垒显著
4. 地平线：国内领先的自动驾驶芯片及智驾解决方案厂商
5. 黑芝麻：智驾行芯片新势力，软硬件一体化布局
6. 风险提示



- **智能驾驶渗透率提升不及预期：**智能驾驶仍然处于市场发展早期，可能存在渗透率提升不及预期的风险，将会影响产业链各环节出货节奏；
- **下游需求不及预期：**车企推出智驾汽车后，如果客户购买意愿度较弱，则可能导致智驾汽车销售不及预期，从而影响上游厂商订单及收入；
- **行业竞争加剧：**若智驾行业出现恶性低价竞争行为，即使出货量增长，仍将影响厂商业绩增长及利润放量；
- **地缘政治风险：**若个别海外国家对国内智驾车型实施制裁、关税等打压，可能将影响车厂出海推广，影响厂商订单增速，延缓国内厂商业绩放量速度。



華源證券
HUAYUAN SECURITIES

评级说明和重要声明

证券分析师声明

本报告署名分析师在此声明，本人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，本报告表述的所有观点均准确反映了本人对标的证券和发行人的个人看法。本人以勤勉的职业态度，专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观的出具此报告，本人所得报酬的任何部分不曾与、不与，也不将会与本报告中的具体投资意见或观点有直接或间接联系。

一般声明

华源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告是机密文件，仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司客户。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测等只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。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。客户应对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特殊需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。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。

本报告所载的意见、评估及推测仅反映本公司于发布本报告当日的观点和判断，在不同时期，本公司可发出与本报告所载意见、评估及推测不一致的报告。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现，过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。本公司不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现，分析中所做的预测可能是基于相应的假设，任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告的版权归本公司所有，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授权，本报告的任何部分均不得以任何方式修改、复制或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如征得本公司许可进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华源证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

本公司销售人员、交易人员以及其他专业人员可能会依据不同的假设和标准，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，本公司没有就此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。



信息披露声明

在法律许可的情况下，本公司可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司将会在知晓范围内依法合规的履行信息披露义务。因此，投资者应当考虑到本公司及/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。

投资评级说明

证券的投资评级：以报告日后的6个月内，证券相对于同期市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

买入：相对同期市场基准指数涨跌幅在20%以上；

增持：相对同期市场基准指数涨跌幅在5%~20%之间；

中性：相对同期市场基准指数涨跌幅在-5%~+5%之间；

减持：相对同期市场基准指数涨跌幅低于-5%及以下。

无：由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级。

行业的投资评级：以报告日后的6个月内，行业股票指数相对于同期市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

看好：行业股票指数超越同期市场基准指数；

中性：行业股票指数与同期市场基准指数基本持平；

看淡：行业股票指数弱于同期市场基准指数。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；

投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

本报告采用的基准指数：A股市场（北交所除外）基准为沪深 300 指数，北交所市场基准为北证50指数，香港市场基准为恒生中国企业指数（HSCEI），美国市场基准为标普 500指数或者纳斯达克指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）。



華源証券

HUAYUAN SECURITIES