

黑芝麻智能 (02533.HK)

国内智驾芯片新势力，蓄力后起重塑竞争格局

买入 (首次)

2024年12月16日

证券分析师 张良卫

执业证书: S0600516070001
021-60199793

zhanglw@dwzq.com.cn

证券分析师 黄细里

执业证书: S0600520010001
021-60199793

huangxl@dwzq.com.cn

研究助理 李博韦

执业证书: S0600123070070
libw@dwzq.com.cn

研究助理 孙仁昊

执业证书: S0600123090002
sunrh@dwzq.com.cn

盈利预测与估值	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
营业总收入 (百万元)	165.76	312.39	554.51	1,210.44	1,921.01
同比(%)	173.96	88.46	77.50	118.29	58.70
归母净利润 (百万元)	(2,753.94)	(4,855.12)	263.09	(1,346.96)	(1,063.83)
同比(%)	(16.87)	(76.30)	105.42	(611.97)	21.02
EPS-最新摊薄 (元/股)	(4.84)	(8.53)	0.46	(2.37)	(1.87)
P/S (现价&最新摊薄)	95.54	50.69	28.56	13.08	8.24

关键词: #新产品、新技术、新客户

投资要点

■ **车规级 SoC 赛道高成长，2022-2028 行业复合增速近 30%**。在新能源&智能驾驶渗透率提升、架构升级单车 SoC 用量提升、技术升级芯片 ASP 提升的乘数效应下，SoC 市场有望迅速扩张。根据弗若斯特沙利文，2022 年中国/全球车规级 SoC 市场规模分别为 181/428 亿元，2022-2028 CAGR 预计为 29.0%/27.0%。2024 年北京车展高速 NOA 功能下探，中端新车型全系标配高配智驾硬件成主流，渗透加速已有验证。SoC 赛道增速中期有望随特斯拉 FSD 入华、激光雷达降本、L3 落地等事件催化而进一步加速。

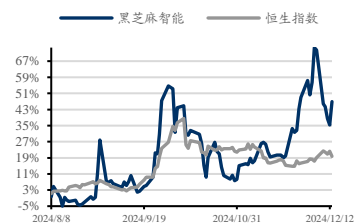
■ **国内智驾芯片优质厂商，技术筑底前瞻性布局**。公司高层产业背景丰富技术积累深厚，首席执行官单记章先生在半导体行业拥有 20+年经验，曾于全球知名影像半导体公司 OmniVision (豪威) Technologies Inc 担任软件工程部副总裁。2021-2024H1 公司研发费用率持续高于 380%，高强度研发保障技术领先。公司拥有核心 IP 掌握技术主动权。我们认为公司是具备技术基因和实力的稀缺智驾芯片标的。公司前瞻性布局跨域计算和高算力 SoC，武当 C1200/华山 A2000 新产品计划于 2025/2026 年量产，新产品落地有望驱动业绩高增。

■ **自主可控+开放生态，市占率提升可期**。根据弗若斯特沙利文，中国高算力自动驾驶 SoC 市场，英伟达/公司市占率分别为 72.5%/7.2%，国产替代空间广阔。公司“瀚海平台+山海工具链”打造开放生态，帮助车企降低开发门槛和成本，同时解决产品定制化等难点，打破终端自研必要性。公司与一汽、东风、吉利、亿咖通科技、均联智行、斑马智行等生态链伙伴合作服务未来智驾，叠加公司“车路云”布局形成“产品-数据”良好闭环。我们认为在自主可控背景下，叠加公司开放生态，公司 SoC 产品及解决方案市占率有望快速提升。

■ **盈利预测与投资评级**：我们预计公司 2024-2026 年营收为 5.5/12.1/19.2 亿元，2024-2026 年扣非归母净利润为-16.8/-13.5/-10.6 亿元。选取 P/S 估值法进行估值，2024 年 12 月 13 日收盘价对应 P/S 为 28.6/13.1/8.2 倍，可比公司对应平均 P/S 为 70.3/37.8/26.2 倍，首次覆盖给予“买入”评级。

■ **风险提示**：行业竞争加剧，研发投入与回报的不确定性，供应链风险。

股价走势



市场数据

收盘价(港元)	30.10
一年最低/最高价	18.28/38.60
港股流通市值(百万港元)	17,131.99

基础数据

资产负债率(%)	695.68
总股本(百万股)	569.17
流通股本(百万股)	569.17

相关研究

内容目录

1. 国内智驾芯片优质厂商，技术筑底驱动业绩稳步提升	5
1.1. 国内智驾芯片新势力，高算力+跨域 SoC 双线布局	5
1.2. 股权结构分散，高层产业及技术积累深厚	6
1.3. 营收规模快速提升，盈利水平持续向上	7
2. 单车智能+车路协同齐头并进，国内厂商有望实现突围	11
2.1. 政策+感知设备顺利推进，高阶智驾落地指日可待	11
2.2. 国家战略布局车路协同，智驾芯片为车端关键设备	16
2.3. E/E 架构升级推动 SoC 用量提升，智驾等级提升推高 ASP	18
2.4. 终端竞争聚焦高阶智驾，自主可控+开放生态为新势力破局之道	21
3. 公司：创新驱动国产 SoC 发展，车路云生态共建未来	23
3.1. 车型落地加速推广，前瞻性布局跨域产品	23
3.2. 车路云生态闭环，开放式平台拓展“朋友圈”	25
4. 盈利预测及投资建议	28
5. 风险提示	30

图表目录

图 1:	公司历史沿革.....	5
图 2:	公司产品矩阵.....	6
图 3:	公司股权结构（紧随全球发售后）.....	6
图 4:	2021-2024H1 公司营业收入（百万元）及增速（%）.....	8
图 5:	2021-2024H1 公司营收结构.....	8
图 6:	2021-2024H1 自动驾驶产品及解决方案营收（百万元）及增速（%）.....	8
图 7:	2021-2024H1 智能影像解决方案营收（百万元）及增速（%）.....	8
图 8:	2021-2024H1 公司各业务毛利率（%）.....	9
图 9:	2021-2024H1 公司费用率（%）.....	9
图 10:	2021-2024H1 公司归母净利润（百万元）及归母净利率（%）.....	9
图 11:	智能驾驶分级.....	11
图 12:	2019-2028E 全球及中国自动驾驶乘用车渗透率（%）.....	11
图 13:	2022-2023 年国内不同价格段车型 L2 级别（含 L2+、L2++）标配占比变化.....	11
图 14:	2023-2030E 国内领航驾驶搭载量（万辆）.....	11
图 15:	纯视觉方案和激光雷达方案精度对比.....	14
图 16:	激光雷达技术和价格趋势.....	15
图 17:	车路协同系统配合示意图.....	16
图 18:	车路协同产品类型.....	16
图 19:	2021-2030E 国内车路协同市场规模（亿元）.....	18
图 20:	2023 年车路协同市场主要参与者业务布局.....	18
图 21:	E/E 架构演进路线.....	18
图 22:	部分代表车企 E/E 架构演进路线.....	19
图 23:	多传感器融合推动算力需求提升.....	20
图 24:	2019-2028E 全球及中国车规级 SoC 市场规模（十亿元）.....	21
图 25:	2019-2028E 全球及中国 ADAS 应用 SoC 市场规模（十亿元）.....	21
图 26:	2023 年按收入计算中国自动驾驶芯片及解决方案供应商竞争格局（%）.....	21
图 27:	2023 年中国高算力自动驾驶 SoC 按出货量计算竞争格局（%）.....	21
图 28:	车企自研 SoC 回报周期较长.....	22
图 29:	智驾芯片公司方案及模式对比.....	22
图 30:	公司路侧边缘计算解决方案.....	25
图 31:	公司成都未来科技城智能网联示范项目.....	25
图 32:	公司瀚海 ADSP 自动驾驶中间件平台.....	25
图 33:	公司新客户数（个）.....	27
图 34:	公司客户留存率.....	27
表 1:	公司高管简介.....	7
表 2:	IPO 募集资金用途概况.....	10
表 3:	国内智能驾驶近期政策梳理.....	12
表 4:	各大车企高速 NOA、城市 NOA 及无图方案进展.....	15
表 5:	国内车路协同近期政策和事件梳理.....	17
表 6:	不同级别自动驾驶所需传感器和芯片价值（单位：元）.....	20

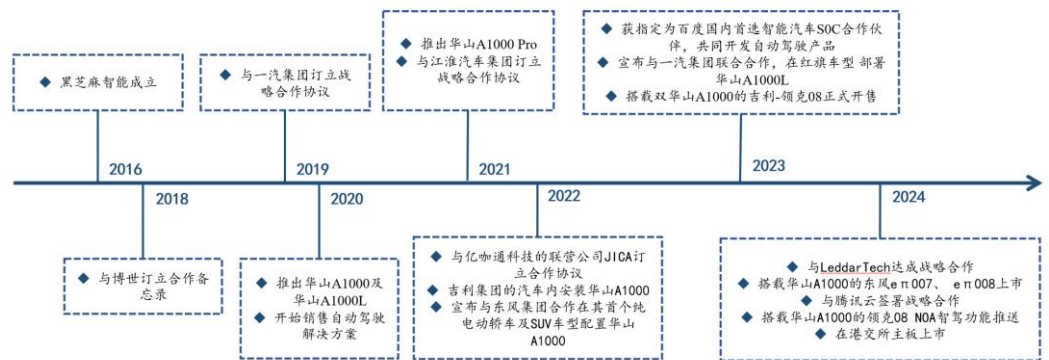
表 7: 公司 SoC 产品.....	23
表 8: 国内外芯片对比.....	24
表 9: 公司解决方案.....	26
表 10: 公司产业生态伙伴.....	26
表 11: 公司分业务营收预测 (单位: 百万元)	28
表 12: 可比公司估值 (截至 2024 年 12 月 15 日; USD 1=CNY 7.1876; HKD 1=CNY 0.9244)	29

1. 国内智驾芯片优质厂商，技术筑底驱动业绩稳步提升

1.1. 国内智驾芯片新势力，高算力+跨域 SoC 双线布局

黑芝麻智能（2533.HK）成立于2016年，总部位于湖北武汉，目前主营业务包括自动驾驶产品及解决方案以及智能影像解决方案。公司是国内领先的车规级 SoC 以及基于 SoC 的智能汽车解决方案供应商，目前已经推出华山系列高算力 SoC、武当系列跨域 SoC、ADAS 至 L3+级别自动驾驶解决方案 BEST Drive 以及 V2X 边缘计算解决方案 BEST Road 等自动驾驶解决方案。截至2024H1，公司已与超过49名汽车 OEM 及一级供应商合作，包括一汽集团、东风集团、江汽集团、合创、亿咖通科技、百度、博世等，已获得16家汽车 OEM 及一级供应商的23款车型意向订单。2023年公司实现营收3.1亿元，同比+88%，归母净利润-4.86亿元。

图1：公司历史沿革

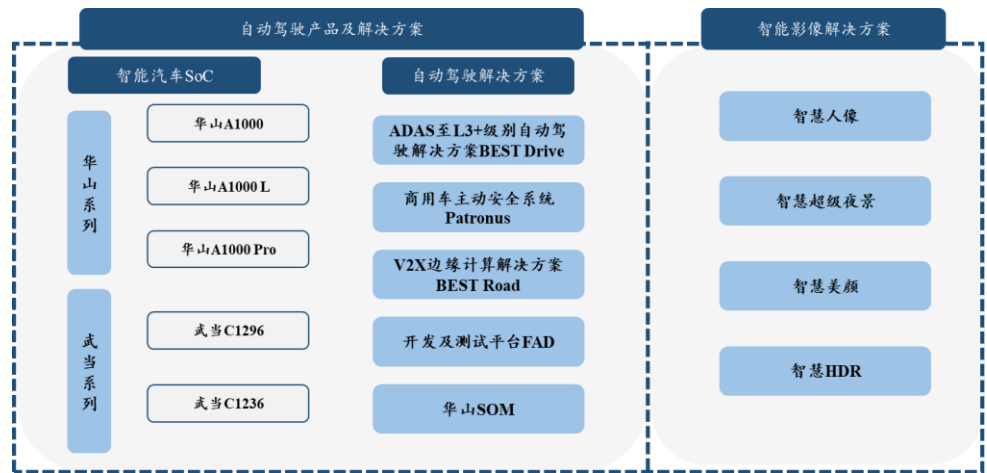


数据来源：公司官网，东吴证券研究所

高算力+跨域 SoC 双线布局，多元自驾解决方案助力客户系统级优化。目前公司已经推出华山和武当两大系列产品。其中华山系列为高算力 SoC，A1000 Pro 是国内首款超过 100 TOPS 算力的自动驾驶 SoC，而针对 L3 级别以上的算力达 250+ TOPS 的 A2000 正在开发中。武当系列为跨域 SoC，C1296 是行业首颗支持多域融合的芯片平台，而 C1236 则是本土首颗单芯片支持 NOA 的芯片平台。

除硬件平台外，公司也提供 ADAS 至 L3+级别自动驾驶解决方案 BEST Drive、V2X 边缘计算解决方案 BEST Road 及商用车主动安全系统 Patronus 等自动驾驶解决方案，以及智慧人像、智慧超级夜景等智能影像解决方案，通过软硬件平台解耦为客户提供定制化产品服务，助力客户基于公司 SoC 产品开发迭代技术和应用程序。

图2: 公司产品矩阵

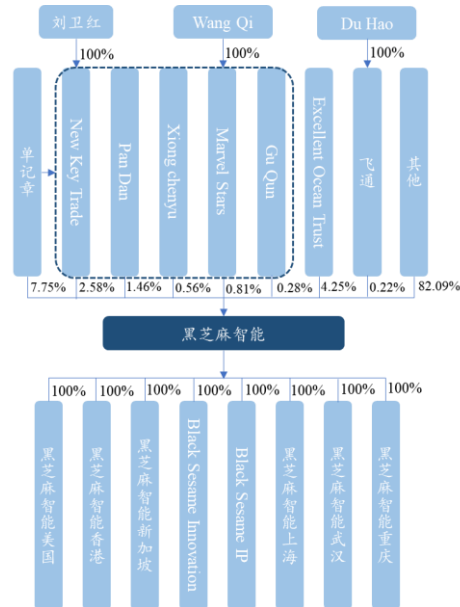


数据来源: 公司官网, 公司招股说明书, 东吴证券研究所

1.2. 股权结构分散, 高层产业及技术积累深厚

根据投票权委托协议, 公司创始人单记章先生可全权酌情行使 Pan Dan 女士、Ruby Wealth、New Key Trade、Marvel Stars、Xiong Chengyu 先生及 Gu Qun 先生持有的所有股份附带的投票权, 因此单记章先生合计约控制 21.68% 的股份, 为公司单一最大股东。

图3: 公司股权结构 (紧随全球发售后)



数据来源: 公司招股说明书, 东吴证券研究所

公司高层产业背景丰富, 技术积累深厚。公司首席执行官单记章先生和总裁刘卫红先生为公司创始人, 其中单记章先生在半导体行业拥有超过 20 年经验, 曾于全球知名

影像半导体公司 OmniVision Technologies Inc 担任软件工程部副总裁，在车用高动态范围技术、汽车软件和芯片的开发方面拥有丰富经验，在视觉感知领域拥有超 100 项专利。

表1: 公司高管简介

姓名	职务	年龄	简介
单记章	首席执行官	56	本集团创始人之一，毕业于清华大学，2023 年 6 月 29 日获调任为执行董事并获委任为董事长，主要负责监督本集团整体业务发展及制定有关管理及运营的目标及战略。单先生在半导体行业拥有超过 20 年经验。曾于全球知名影像半导体公司 OmniVision Technologies Inc 担任软件工程部副总裁，在车用高动态范围技术、汽车软件和芯片的开发方面拥有丰富经验，在视觉感知领域拥有超 100 项专利。
刘卫红	总裁	55	本集团创始人之一，毕业于加拿大多伦多大学，2023 年 6 月 29 日获调任为执行董事，主要负责监督本集团的销售、营销及业务发展。刘先生在汽车行业拥有超过 20 年经验，积累了丰富的汽车行业专业知识及见解，曾任日立安斯泰莫制动系统(苏州)有限公司亚太区总裁、博世汽车部件(苏州)有限公司区域总裁。
杨宇欣	首席营销官	45	毕业于清华大学，主要负责监督本集团的投资管理、公共关系及业务发展，在电信、移动、半导体和投资领域拥有逾 20 年经验，曾任中科创达副总裁兼董事、北京安创加速器科技有限公司董事兼首席执行官、深圳市魔蛋科技董事及上海安壮信息技术有限公司董事、北京博达克咨询有限公司首席分析师、松下电器机电高级市场开发与销售工程师。
曾代兵	执行董事	49	毕业于中国西北工业大学，2023 年 6 月 29 日获委任为执行董事，主要负责监督芯片架构研发、芯片设计及相关软件开发。曾先生拥有逾 23 年芯片研发及软件管理经验，曾任中兴通讯附属中兴微电子管理人员、中国香港易联科技董事。

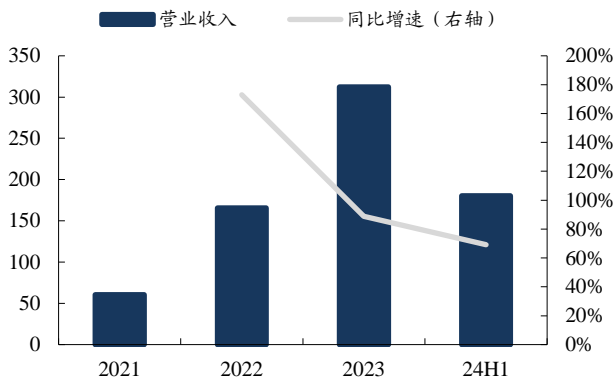
数据来源：Wind，东吴证券研究所

1.3. 营收规模快速提升，盈利水平持续向上

营收端：营收规模快速增长，自动驾驶业务贡献主要增量。

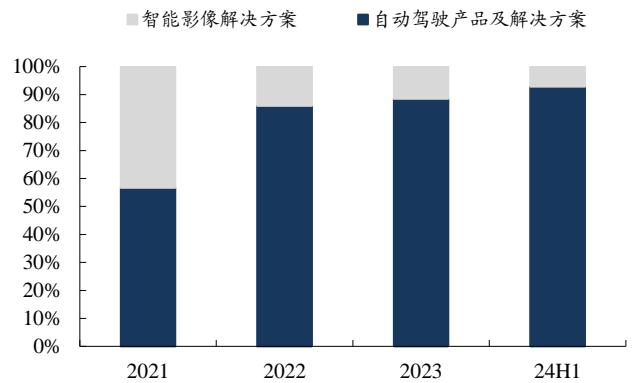
营收规模翻倍增长，自动驾驶业务占比持续提升。2021-2023 年公司营业收入从 0.6 亿元提升至 3.1 亿元，CAGR 为 128%，24H1 伴随量产车型逐步增加以及自动驾驶导航开始上车量产，公司营收维持高速增长态势，实现营收 1.8 亿元，同比增长 69%。营收结构上，2021-2023 年公司自动驾驶业务占比从 57%提升至 93%，成为公司营收主要来源。

图4: 2021-2024H1 公司营业收入(百万元)及增速(%)



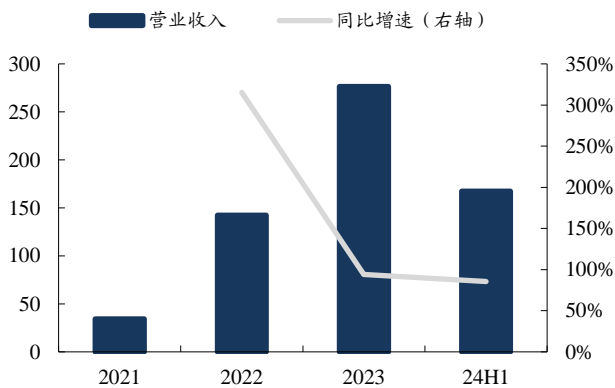
数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图5: 2021-2024H1 公司营收结构



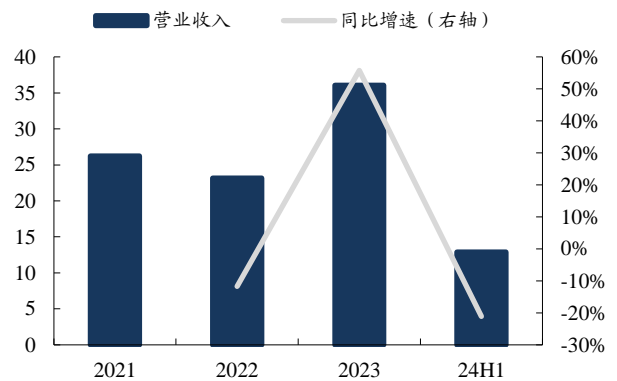
数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图6: 2021-2024H1 自动驾驶产品及解决方案营收(百万元)及增速(%)



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图7: 2021-2024H1 智能影像解决方案营收(百万元)及增速(%)



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

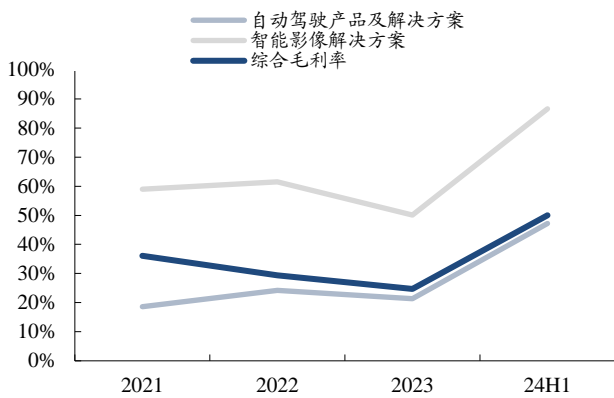
利润端: 24H1 毛利率提升显著, 短期业绩承压。

自动驾驶业务毛利率快速提升, 研发投入维持高位。2020-2022 年伴随公司产品复杂度提升以及自研 SoC 芯片量产交付, 公司自动驾驶业务毛利率从 19% 提升至 24%, 但由于生产初期封测成品较高且公司战略下调部分产品价格, 2023 年公司自动驾驶业务毛利率下滑至 21%, 伴随公司自动驾驶算法持续完善和验证, 产品逐步软件化, 硬件组件占比下行, 24H1 公司自动驾驶业务毛利率快速提升至 47%, 带动综合毛利率快速提升至 50%。

由于智能驾驶 SoC 所需研发投入巨大, 公司为保持产品性能领先并不断提升业务范围而保持高强度研发投入, 2021-24H1 公司研发费用率尽管因营收规模扩张而逐步下降, 但仍高于 380%, 因此 2021-2023 年公司处于亏损状态。24H1 由于优先股公允价值

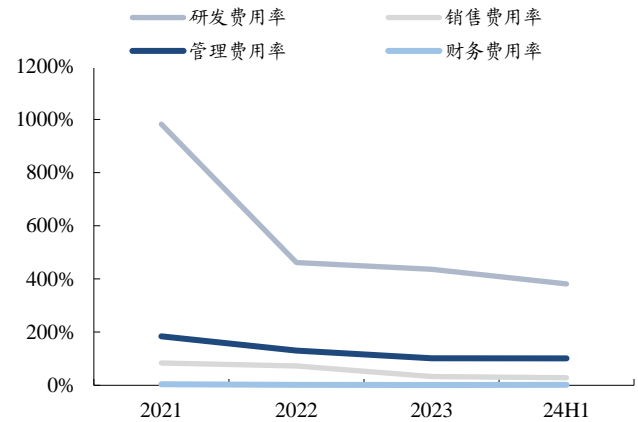
变动导致归母净利润扭亏为盈，扣除其影响后公司亏损净额约为 6.02 亿元，同比亏损小幅扩大 6%。

图8: 2021-2024H1 公司各业务毛利率 (%)



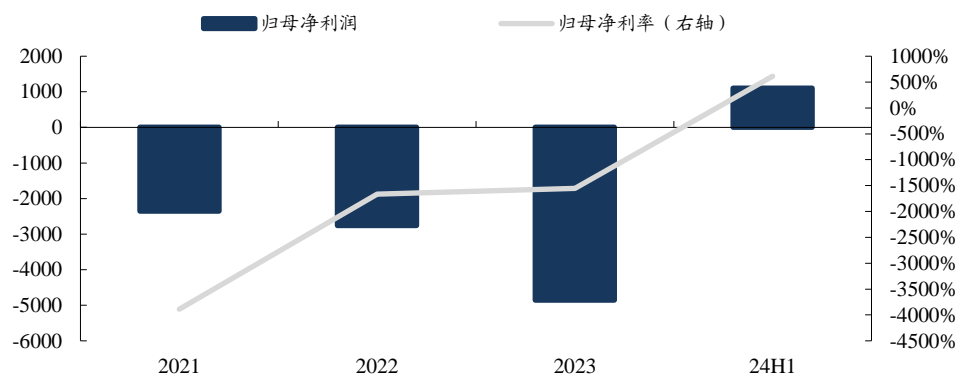
数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图9: 2021-2024H1 公司费用率 (%)



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图10: 2021-2024H1 公司归母净利润 (百万元) 及归母净利率 (%)



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

软硬件同步推进巩固优势，注重商业化进展推动成长。公司为进一步开发面向更广泛的汽车计算场景的智能汽车 SoC 并强化开发生态系统，公司拟将大部分 IPO 募集资金用于软硬件研发，其中 30% 资金用于智能汽车 SoC 研发，包括 C1200、A2000 以及下一代 SoC；25% 的资金用于开发及升级智能汽车支持软件，公司将持续招募世界各地顶尖的科学家、工程师以及国内外顶尖大学的人才进行产品设计及开发，持续提高智能汽车 SoC 及 IP 核开发方面的能力；20% 资金用于智能汽车 SoC 及车规级 IP 核的材料采购、流片服务及软件，用于下一代 E/E 架构智驾 SoC 和 A2000 的开发以及武当系列的迭代；5% 的资金用于开发下一代 V2X 边缘计算解决方案以及下一代商用车主动安全系统 Patronus。

同时公司为提升解决方案及技术商业化能力并扩大公司全球影响力，拟将 10% 的资金用于公司商业化能力的提升，其中 5% 的资金用于扩大销售及服务网络、提高服务质量及提升品牌知名度，5% 的资金用于中国、新加坡、美国、欧洲及日本的商务团队，拓展国际汽车 OEM 及一级供应商客户资源。

表2: IPO 募集资金用途概况

资金用途	资金占比	拟投入资金 (百万港元)
智能汽车 SoC 研发	30%	295.6
开发及升级智能汽车支持软件	25%	246.4
智能汽车 SoC 及车规级 IP 核的材料 采购、流片服务及软件	20%	197.1
开发自动驾驶解决方案	5%	49.3
商业化能力提升	10%	98.5
营运资金及一般公司用途	10%	98.5
合计	100%	985.4

数据来源：公司招股说明书，东吴证券研究所

2. 单车智能+车路协同齐头并进，国内厂商有望实现突围

2.1. 政策+感知设备顺利推进，高阶智驾落地指日可待

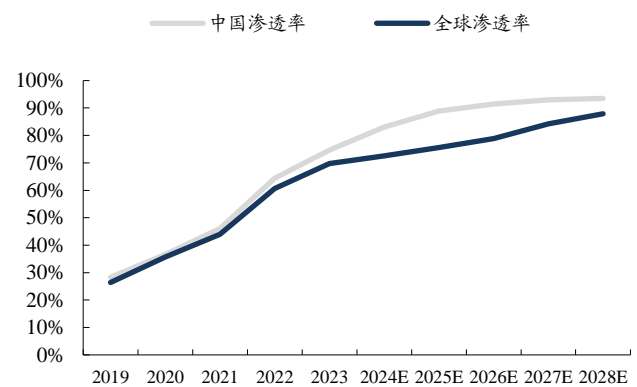
汽车智能化+网联化+平台化趋势确定，自动驾驶渗透率持续上行。智能化、网联化与平台化是智能网联汽车与传统汽车的核心区别。智能化即汽车搭载智能摄像头、激光雷达等感知终端及智能操作系统人工智能芯片，实现超视距数据采集与自动驾驶，网联化即汽车通过车载单元与人、车、路、云全面互联，实现数据互联互通，平台化即交通管理、信息服务等涉车业务的实现逐步向云平台迁移。

图11: 智能驾驶分级

分级	名称	持续的车辆横向和纵向运动控制	目标和事件探测与响应	动态驾驶任务后援	设计运行范围
0级	应急辅助	驾驶员	驾驶员及系统	驾驶员	有限制
高级驾驶辅助系统	1级 部分驾驶辅助	驾驶员和系统	驾驶员及系统	驾驶员	有限制
	2级 组合驾驶辅助	系统	驾驶员及系统	驾驶员	有限制
	3级 有条件自动驾驶	系统	驾驶员及系统	动态驾驶任务后援用户(执行接管后成为驾驶员)	有限制
高级自动驾驶	4级 高度自动驾驶	系统	系统	系统	有限制
	5级 完全自动驾驶	系统	系统	系统	无限制

数据来源: 公司招股说明书, 灼识咨询, 观研天下, 东吴证券研究所

图12: 2019-2028E 全球及中国自动驾驶乘用车渗透率 (%)

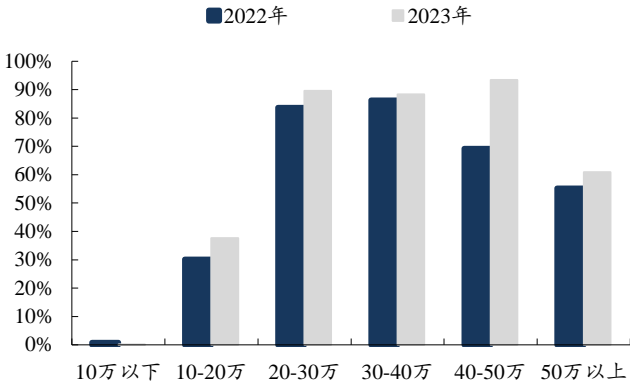


数据来源: 公司招股说明书, 东吴证券研究所

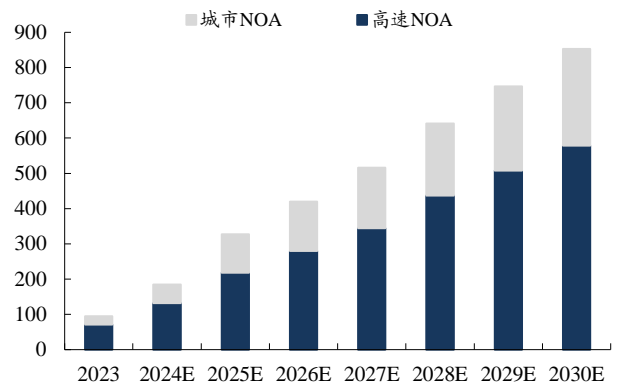
20-50万车型 L2 占比维持高位, 2024 年 NOA 放量上车。根据灼识咨询数据, 2022 年全球智驾渗透率达到 42.7%, 预计在 2030 年达到 84.6%。2023 年 20-40 万车型 L2 占比较高, 均大于 85%。根据盖世汽车数据, 2022-2023 年国内 L2 级别 (含 L2+、L2++) 标配占比在各个价格段车型均有显著提升, 其中 40-50 万车型占比提升最为显著, 同比提升 24pcts。根据盖世汽车数据, 2023 年国内城市 NOA 搭载量为 23.8 万辆, 高速 NOA 搭载量为 70.7 万辆, 预计 2024 年城市 NOA 搭载量达到 53 万辆, 高速 NOA 搭载量达到 132 万辆, 同比增长 123%/87%, 预计 2030 年城市 NOA 搭载量达到 274 万辆, 高速 NOA 搭载量达到 579 万辆, 2023-2030 年 CAGR 为 42%/35%, 2024 年为 NOA 上车元年, 未来搭载量将快速增长。

图13: 2022-2023 年国内不同价格段车型 L2 级别 (含 L2+、L2++) 标配占比变化

图14: 2023-2030E 国内领航驾驶搭载量 (万辆)



数据来源：盖世汽车，东吴证券研究所



数据来源：盖世汽车，东吴证券研究所

多项利好政策接连发布，L3落地指日可待。2023年11月17日，四部门联合发布《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》，旨在遴选具备量产条件的L3\L4智能网联汽车并开展准入试点，促进智能网联汽车功能、性能提升和产业生态的迭代优化。随后各地积极响应，相继推出智驾相关政策。

表3：国内智能驾驶近期政策梳理

发布时间	发布部门	名称	重点内容
2024年7月7日	上海市	发放首批完全无人载人车牌照	赛可智能、百度智行、AutoX、小马易行获得了上海市发放的首批无驾驶人智能网联汽车示范应用许可，该牌照有效期为2024年7月4日至2025年1月4日
2024年6月30日	北京市	《北京市自动驾驶汽车条例（征求意见稿）》	拟支持自动驾驶汽车用于城市公共电汽车客运、网约车、汽车租赁等城市出行服务，并对备受关注的自动驾驶交通事故责任问题做了明确规定
2024年6月24日	国家发展改革委、农业农村部、商务部、文化和旅游部、市场监管总局	印发《关于打造消费新场景培育消费新增长点的措施》的通知	稳步推进自动驾驶商业化落地运营，打造高阶智能驾驶新场景，开展智能汽车“车路云一体化”应用试点等。
2024年6月21日	工信部	《2024年汽车标准化工作要点》	做好《国家车联网产业标准体系建设指南（智能网联汽车）（2023版）》《国家汽车芯片标准体系建设指南》等落地实施，加快建立新能源汽车标准体系，开展汽车双碳标准体系研究，以体系为“纲”统筹推进智能网联汽车、新能源汽车、汽车芯片、汽车双碳等重点领域标准研制。
2024年4月	深圳市	关于印发《深圳市智	此次开放道路总计43条，里程合计约106.01

月 28 日		能网联汽车道路测试与示范应用第六批开放道路目录》的通知	公里。截至目前,全市自动驾驶开放道路里程已达到 944 公里。第六批开放道路全部位于宝安区,涉及宝中片区、新安片区、会展片区和沙井片区 4 个片区。
2024 年 4 月 22 日	南京市	关于印发《南京市智能网联汽车道路测试与示范应用管理实施细则(试行)》的通知	旨在加快推动智能网联汽车产业发展,规范智能网联汽车道路测试与示范应用管理工作,内容包括总则、管理机构职责、道路测试与示范应用主体、驾驶人及车辆等。
2024 年 3 月 15 日	青岛市	关于印发《青岛市低速无人驾驶车辆道路测试与商业示范管理实施细则(试行)》的通知	为加快低速无人驾驶车辆技术研发与应用,指导和规范低速无人驾驶车辆道路测试与商业示范工作,保障道路交通安全,内容包括总则、基本要求、道路测试申请及审核、商业示范申请及审核等。
2024 年 2 月 18 日	上海市	关于印发《上海市交通领域科技创新发展行动计划》的通知	《行动计划》提出,至 2026 年末,基本建成符合本市科创中心和交通强市建设要求的交通领域科技创新体系,科技创新环境不断优化,科技创新能力全面增强,重点领域关键核心技术应用取得新突破,科技创新引领行业发展取得显著成效
2024 年 1 月 22 日	工业和信息化部、公安部等 5 部门	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	以“政府引导、市场驱动、统筹谋划、循序渐进”为基本原则,聚焦智能网联汽车“车路云一体化”协同发展,推动建成一批架构相同、标准统一、业务互通、安全的城市级应用试点项目
2024 年 1 月 17 日	深圳市	关于印发《深圳市坪山区智能网联汽车产业规划》及《深圳市坪山区智能网联汽车产业空间规划》的通知	总体目标是打造新一代世界一流汽车城核心承载区,具体包括国家级平台陆续建成、完成“双链”布局、商业模式率先落地突破,内容包括发展基础及趋势、总体思路与发展目标、重点发展领域、重点发展环节、实施八大重点工程、“1+3+N”产业发展空间布局、保障措施等。
2023 年 12 月 5 日	交通运输部	自动驾驶汽车运输安全服务指南(试行)	引导自动驾驶技术发展,规范自动驾驶汽车在运输服务领域应用,包括适用范围、基本原则、应用场景、自动驾驶运输经营者、运输车辆、人员配备、安全保障和监督管理等八部分
2023 年 11 月 17 日	工业和信息化部、公安部、住房和城乡建设部、交通运输部	关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知	遴选具备量产条件的 L3/L4 智能网联汽车并开展准入试点,促进智能网联汽车功能、性能提升和产业生态的迭代优化

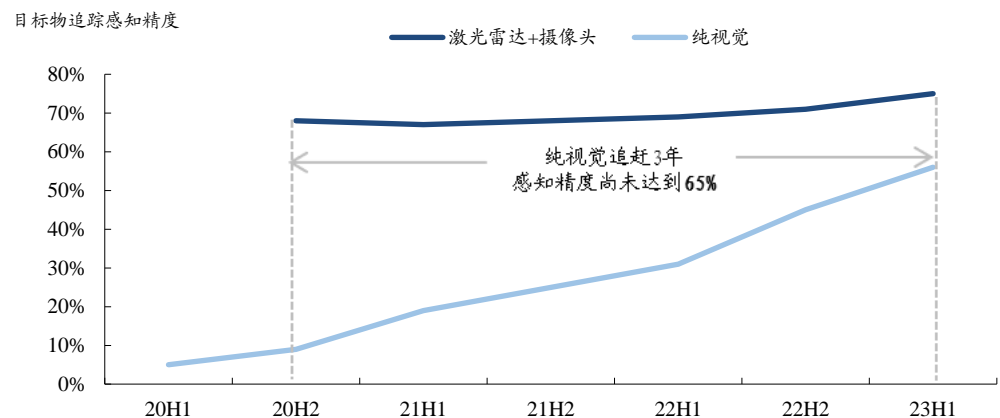
数据来源: 各地政府官网, 交通运输部官网, 财联社, 三易生活, 东吴证券研究所

FSD 入华激励国内车企加速智驾布局, 多传感器融合将为主流方案。2024 年 4 月

28日，中国汽车工业协会、国家计算机网络应急技术处理协调中心发布了《关于汽车数据处理4项安全要求检测情况的通报(第一批)》，比亚迪、理想、路特斯、合众新能源、特斯拉、蔚来等6家企业的76款车型符合汽车数据安全4项合规要求，特斯拉入华指日可待。2024年国内车企陆续迭代智驾方案，比亚迪年初推出璇玑整车智能架构，预计2024年推出10余款搭载激光雷达的高阶智驾车型，而华为4月发布ADS3.0，小鹏5月21日开始正式推送端到端智驾方案，理想8月30日发布基于端到端模型、VLM视觉语言模型和世界模型的全新架构并开启万人体验团招募。我们认为国内厂商紧跟特斯拉推出各类智驾方案，但感知层面将选择多传感器融合的方案：

- 1) 根据NuScenes数据，20H1-23H1尽管纯视觉方案精度呈现上升趋势，但经过近3年追赶仍未达到多传感器融合方案20H2的精度水平，国内厂商此时布局纯视觉方案，不仅难以获得足够的真实驾驶数据，并且需要至少3年的时间进行精度提升，在新能源车竞争激烈的环境下难以胜出。
- 2) 相比于纯视觉方案，激光雷达安全性和可靠性更高且对算法要求更低，早期致命缺陷是较高的硬件成本，但伴随固态激光雷达推出以及各大激光雷达厂商降本逐步推进，激光雷达价格快速下降，多传感器融合方案性价比优势突出。

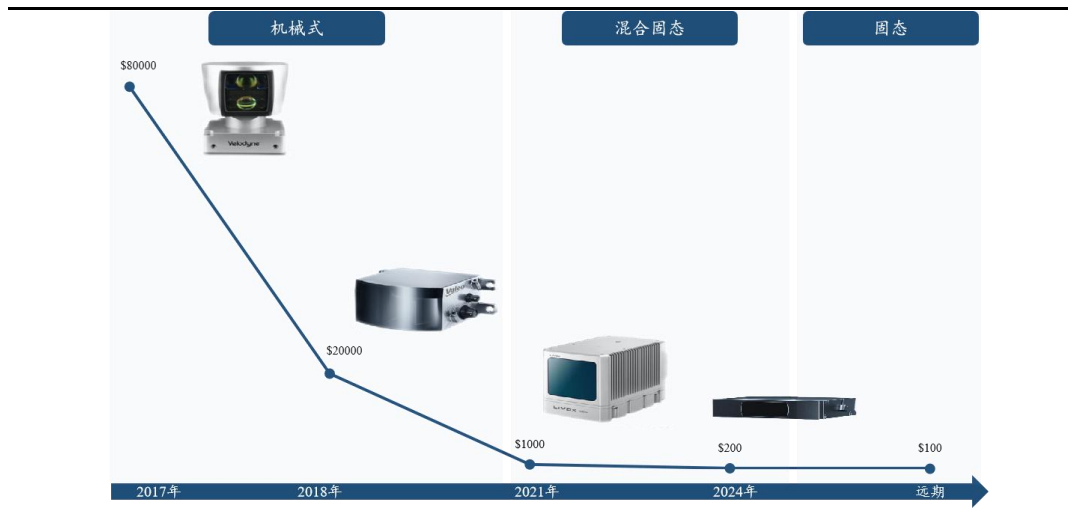
图15：纯视觉方案和激光雷达方案精度对比



数据来源：NuScenes，远川汽车评论，东吴证券研究所

规模效应促使激光雷达成本降低，高阶智驾感知端设备顺利推进。华为智能汽车解决方案BU前总裁王军曾表示，华为计划将激光雷达的成本降至200美元，甚至有望降到100美元。根据Yole数据，2023年国内激光雷达的平均售价约为450-500美元，较2022年大幅下降，而全球其他地区的平均售价在700-1000美元之间，激光雷达上车量产的节奏一旦开始，成本将得以降低并进一步推动激光雷达渗透，形成良性循环。

图16: 激光雷达技术和价格趋势



数据来源: Velodyne, Aeva, Livox, 公司官网, 东吴证券研究所

表4: 各大车企高速 NOA、城市 NOA 及无图方案进展

品牌	高速领航辅助 (标配/选配& 选装费用)	城市领航辅助 (标配/选配& 选装费用)	城市领航辅助 开城进展	无图方案 进展	相关车型
长城	标配	无	预计 2024 年落地	预计 2024 年落地	蓝山、坦克 700 Hi4-T
华为 NCA	标配	选配 2-2.6 万元	2024 年 2 月 开通全国无 图 NCA	已开通	问界 M5、问界 M7、可阿维塔 11、阿维塔 12、智界 S7
极氪 NGP	标配	选配 3.5 万元	预计 2024 年 6 月开启 公测	/	极氪 007
极越 PPA	选配 1.99 万元	选配 1.99 万元	2024 年 3 月 上海、北京、深圳、杭州点对点领航, 预计 2024 年覆盖全国	未来覆盖 百度车道级导航地图可到区域	极越 01
理想 NOA	标配	标配	2024 年 2 月 覆盖 110 城	已开通	理想 L7、理想 L8、理想 L9
腾势 NOA	2023 款选配 2024 款标配	选配 1.5 万元	预计 2024 年底覆盖全国	开发轻地图方案	腾势 N7
蔚来	选配	选配	预计 2024	正在开发	ES8、EC6、

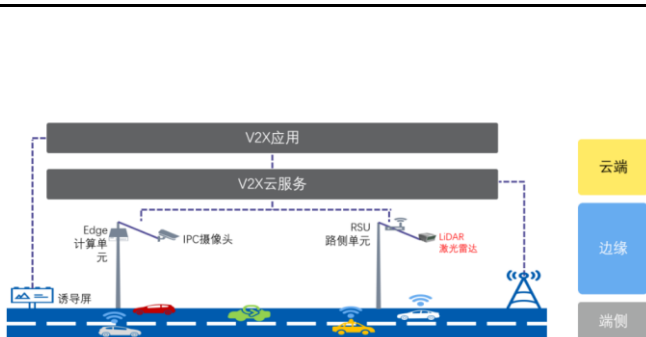
NOP+	380 元/月	380 元/月	年 Q2 开通 城区里程 40 万公里		FS6、ET7
小米 NOA	选配 1.8 万元	选配 2.6 万元	预计 2024 年开通 100 城	已开通 采用轻地 图方案	SU7
小鹏 NGP	标配	标配	2024 年 1 月 覆盖 243 城, 预计 2024 年开通 全国	已开通 采用轻地 图方案	G6、G9、P7i
智己 NOA	选配 3.68 万元	选配 3.68 万元	2024 年 3 月 深圳、广 州、苏州无 图城市 NOA 公测	预计 2024 年 5 月推 出无图城 市 NOA	LS6

数据来源: NE 时代, 东吴证券研究所

2.2. 国家战略布局车路协同, 智驾芯片为车端关键设备

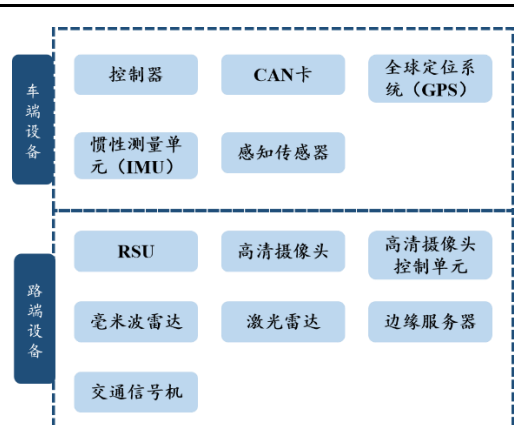
车路协同是未来重要发展方向, 智驾芯片为车端关键设备。车路协同是指基于车与车之间 (V2V)、车与路之间 (V2I)、车与人之间 (V2P)、车与网络之间 (V2N) 的信息获取、交互和共享, 实现车辆和基础设施之间智能协同与配合, 实现优化利用系统资源、提高道路交通安全、缓解交通拥堵功能, 主要包括智能车端、智慧路侧、通信网络和云端平台四大领域。与单车智能相比, 车路协同成本更低、实用性更强, 能够有效保证交通安全、提高通行效率, 是未来自动驾驶技术发展重要方向。车端硬件包括控制器、CAN 卡、全球定位系统 (GPS)、惯性测量单元 (IMU)、感知传感器等, 路侧设备包括路侧单元 RSU、高清摄像头、毫米波雷达、激光雷达、边缘服务器和交通信号机等。

图 17: 车路协同系统配合示意图



数据来源: 北醒光子, 东吴证券研究所

图 18: 车路协同产品类型



数据来源: 前瞻产业研究院, 东吴证券研究所

国内车路协同利好政策和项目频发，国家战略支持发展。2024 年以来车路协同利好政策频出，各地车路协同项目陆续展开。1 月 22 日工业和信息化部、公安部等 5 部门发布《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》，鼓励聚焦智能网联汽车“车路云一体化”协同发展，建成一批架构相同、标准统一、业务互通、安全的城市级应用试点项目。5 月底开始北京市、福州市、武汉市、杭州市相继宣布车路协同项目建设，积极响应国家车路协同建设需求。

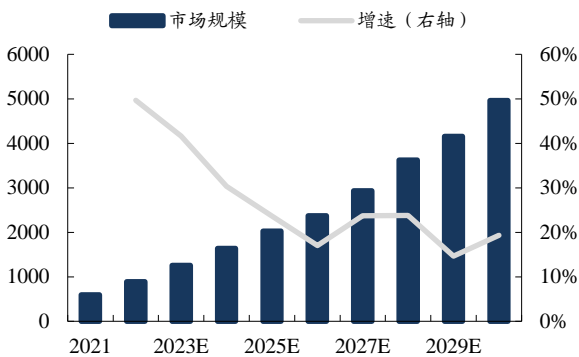
表5：国内车路协同近期政策和事件梳理

发布时间	发布部门	名称	重点内容
2024 年 6 月 18 日	杭州市	杭州主城区智能网联汽车“车路云一体化”应用试点可研报告已获批	杭州市交通投资集团有限公司《关于申请审批杭州市主城区智能网联汽车“车路云一体化”应用试点项目可行性研究报告的请示》已获得该市委改委批复，“原则同意该项目可行性研究报告”
2024 年 6 月 14 日	武汉市	武汉市智能网联新能源汽车“车路云”一体化重大示范项目	建设全市统一的智能网联汽车服务平台、1.5 万个智慧泊位、5.578km 智慧道路（经开区）改造，16 万方智能网联汽车产业研发基地（东湖高新区）、车规级芯片产业园、无人驾驶产业园，投资额 170.8 亿元
2024 年 6 月 6 日	工业和信息化部、公安部、住房和城乡建设部、交通运输部	确定首批智能网联汽车准入和上路通行试点九个联合体入选，涉及七座城市	此次获批试点的 9 个联合体分别为重庆长安、比亚迪、广汽乘用车、上海汽车集团、北汽蓝谷、中国第一汽车集团、上汽红岩汽车、宇通客车和蔚来汽车
2024 年 6 月 3 日	福州市	福州智能网联车路云一体化启动区示范建设项目	福州智能网联车路云一体化启动区示范建设审批类项目公示
2024 年 5 月 31 日	北京市	北京市车路云一体化新型基础设施建设项目（初步设计、施工图设计）招标公告	共选取 2324 平方公里范围内约 6050 个道路路口开展建设，以及除上述道路路口外本项目双智专网网络中心的建设和改造，投资额为 99.4 亿元
2024 年 5 月 5 日	财政部、交通运输部	关于支持引导公路水路交通运输基础设施数字化转型的通知	自 2024 年起，通过 3 年左右时间，支持 30 个左右的示范区域，打造一批线网一体化的示范通道及网络，力争推动 85%左右的繁忙国家高速公路、25%左右的繁忙普通国道和 70%左右的重要国家高等级航道实现数字化转型升级
2024 年 1 月 22 日	工业和信息化部、公安部等 5 部门	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	聚焦智能网联汽车“车路云一体化”协同发展，推动建成一批架构相同、标准统一、业务互通、安全的城市级应用试点项目

数据来源：经济日报，交通运输部网站，中国交通新闻网，中国交通网，北京市公共资源综合交易系统，财联社，湖北省投资项目在线审批监管平台，东吴证券研究所

车+路端市场规模有望超 4000 亿元，目前华为和中国移动布局全面。根据亿欧智库数据，2021 年国内车路协同市场规模约为 592 亿元，伴随国内各地项目持续推出和国家积极推动，2030 年有望达到 4960 亿元，CAGR 为 26.6%。目前车路协同企业主要分为以 BAT 为代表的互联网科技企业、以华为为代表的 ICT 企业、以千方科技为代表的车路协同集成商和以中国移动为代表的通信运营商，其中华为和中国移动在基础通信、交通系统、交通信息服务和车路协同平台均有涉及，布局较为全面。

图19: 2021-2030E 国内车路协同市场规模 (亿元)



数据来源：亿欧智库，东吴证券研究所

图20: 2023 年车路协同市场主要参与者业务布局

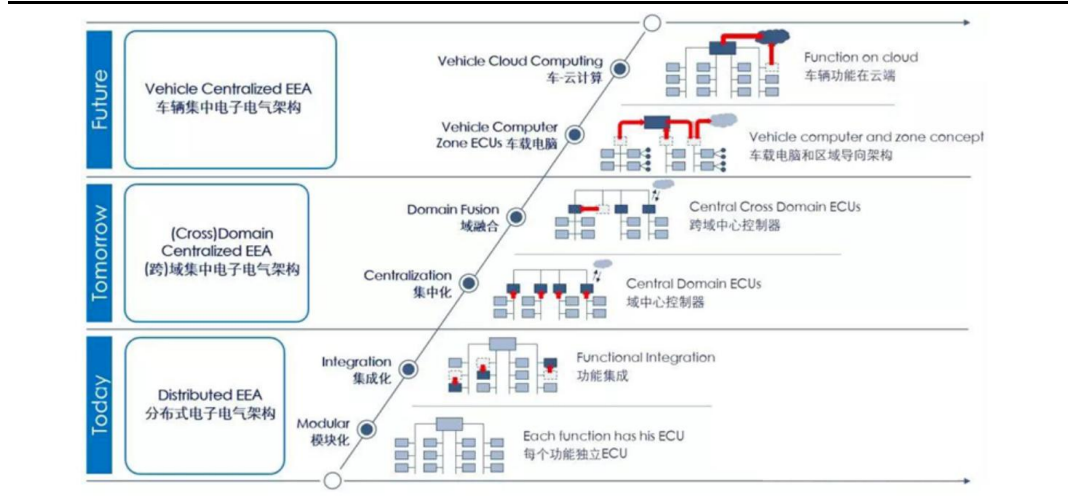
	基础通信	无人驾驶	交通系统	交通信息服务	车路协同平台
阿里巴巴			✓	✓	✓
腾讯		✓		✓	✓
百度		✓		✓	✓
华为	✓		✓	✓	✓
中国移动	✓		✓	✓	✓
金溢科技			✓		✓
千方科技		✓	✓	✓	
万集科技			✓		
易华录				✓	✓

数据来源：前瞻产业研究院，东吴证券研究所

2.3. E/E 架构升级推动 SoC 用量提升，智驾等级提升推高 ASP

高阶智驾落地推动 E/E 架构升级，由分布式向域集中/中央集中演进。汽车电子电气架构升级表现为从分布式升级到域集中，最后至中央集中式。架构升级的优势在于：1) 减少算力冗余，提升算力利用率；2) 利于数据统一交互，实现整车功能协同；3) 缩短线束，降低故障率，减轻质量。目前小鹏、蔚来、理想等车企，已实现域集中架构，并推动 E/E 架构向中央集中式升级。跨域融合解决方案可将智驾、座舱、控制及数据交换功能通过单 SoC 芯片进行支持，实现主流场景需求降本增效、降低通信时延和多功能交互难度。随架构进一步复杂化、数据处理量提升，SoC 凭借强计算能力，高数据传输效率，软件升级灵活等优势，将逐步替代传统 MCU 芯片，单车 SoC 用量将得到提升。

图21: E/E 架构演进路线



数据来源：博世，东吴证券研究所

图22：部分代表车企 E/E 架构演进路线

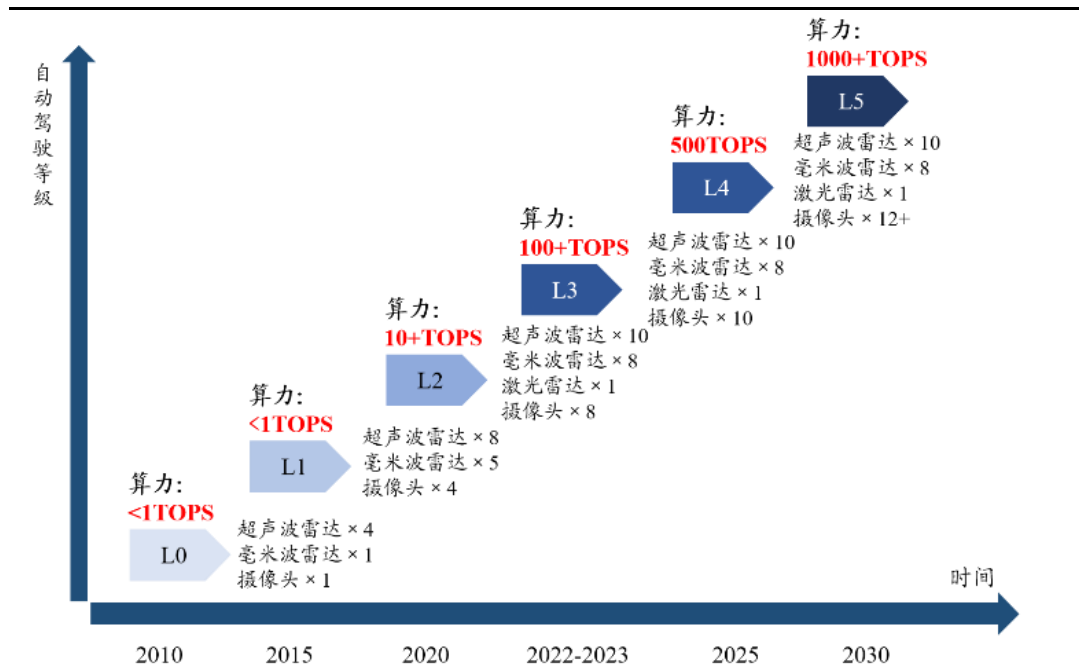
	E/EA1.0	E/EA2.0	E/EA3.0
小鹏	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 分布式ECU、局部OTA ✓ G3 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 功能域划分、整车OTA ✓ P7、P5 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 中央超算+区域控制 ✓ G9
蔚来	<p>分布式E/E架构</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 分布式、独立ECU ✓ ES8、ES6、EC6 	<p>域集中E/E架构</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 五大功能域划分 ✓ ET7、ET5 	<p>整车集中式E/E架构</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 中央集中式架构 ✓ 下一代量产车型
理想	<p>分布式架构</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 分布式ECU ✓ 理想ONE 	<p>域控制器架构</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 智驾域、智舱域、车控域 ✓ 理想L9 	<p>中央计算平台架构</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ CCU (智驾+智舱+车控) + 区域控制器, 2023年E
上汽	<p>全栈1.0 域集中式</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 中央计算(车控及数据融合中心)+智能驾驶(智驾控制中心)+智能座舱(交互中心)+AI Box(算力拓展中心), 2021搭载, L2.9+智驾 	<p>全栈3.0 中央计算式</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 整车计算中心(HPC1+HPC2)+4区域控制器, 2024年搭载, L4+智驾 	
长城	<p>GE/EP3.0 域控制器架构</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 动力底盘域、车控、智能座舱、智能驾驶域, 2021量产 	<p>GE/EP4.0 中央计算+区域</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 3大计算平台+3个区域控制器, 2022量产 	<p>GE/EP5.0 One Brain 架构</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 中央计算大脑+智能区域控制, 2024量产
大众	<p>E3 1.1</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 车控、智驾、智舱三域划分 ✓ MEB平台ID.4, 2021 	<p>E3 1.2</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 车控、智驾、智舱三域划分 ✓ PPE平台, 奥迪、保时捷, 2023E 	<p>E3 2.0</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 车控、智驾、智舱三域划分 ✓ SSP平台, 2025E

注：已实现 已研发 已规划

数据来源：亿欧智库，东吴证券研究所

高阶智能驾驶催生高算力芯片需求，驱动单机价值量提升。高阶智驾应用、多传感器融合推动算力需求提升，多家头部车企/头部芯片厂商已经确认了下一步芯片方案的迭代方向：1) 特斯拉 FSD 芯片在制程方面已达 7nm；2) 英伟达 Orin 达到 254TOPS 算力，英伟达下一代芯片 DRIVE Thor，单颗算力高达 2000 TOPS，英伟达确认其将于 2025 年量产上车；3) 国产智能芯片黑芝麻 A1000 单颗算力达 58TOPS，最新的 A2000 芯片算力可达 250TOPS+。高阶芯片带动相关智驾硬件上车，驱动智驾解决方案单车价值快速提升。根据我们测算，L1-L2 级别的自动驾驶传感器及芯片需要约 4000 元以上，而 L4-L5 级别的自动驾驶传感器及芯片则需要将近 2 万元，单机价值量提升明显。

图23: 多传感器融合推动算力需求提升



数据来源: 头豹研究院, 东吴证券研究所

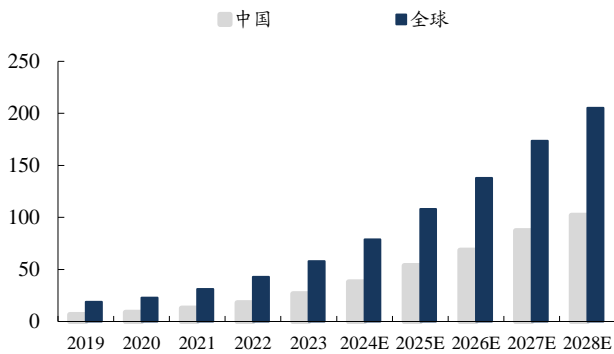
表6: 不同级别自动驾驶所需传感器和芯片价值 (单位: 元)

产品	单价	L1-L2 级别			L2-L3 级别			L4-L5 级别		
		数量	数量	数量	数量	数量	数量	数量	数量	
激光雷达	3200	0	1	1-3						
毫米波雷达	350	3	4-8	6-12						
摄像头	300	5	6-8	8-15						
超声波雷达	100	12	8-12	8-12						
中低端芯片	1000	1	-	-						
中端芯片	3000	-	1	-						
中高端芯片	10000	-	-	1						
单车价值量合计		4750	10200-12600	18500-29500						

数据来源: 毕马威, 公司公告, 东吴证券研究所

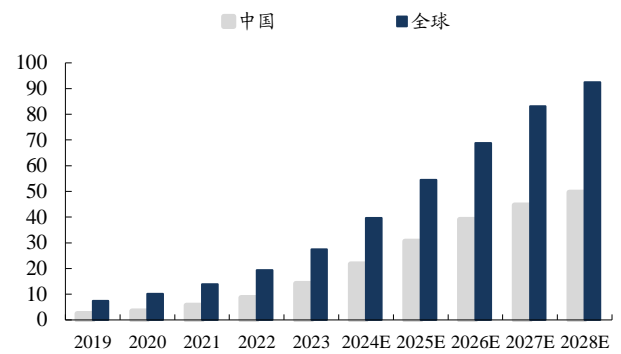
中国 SoC 市场规模迅速扩张, 2022-2028 行业复合增速 29%。新能源&智能驾驶渗透率提升、架构升级单车 SoC 用量提升、技术升级芯片 ASP 提升的乘数效应下, SoC 市场有望迅速扩张。根据弗若斯特沙利文, 2022 年中国/全球车规级 SoC 市场规模分别为 181/428 亿元, 2022-2028 CAGR 预计为 29.0%/27.0%; 2022 年 ADAS 应用的自动驾驶 SoC 市场规模分别为 87/194 亿元, 2022-2028 CAGR 预计为 26.6%/24.2%。2024 年北京车展中, 高阶智驾功能与硬件配置向下渗透已成趋势, 高速 NOA 功能下探至 15 万元以下车型, 20~30 万元区间新车型全系标配高配智驾硬件方案成为主流。

图24: 2019-2028E 全球及中国车规级 SoC 市场规模(十亿元)



数据来源: 公司招股说明书, 东吴证券研究所

图25: 2019-2028E 全球及中国 ADAS 应用 SoC 市场规模 (十亿元)

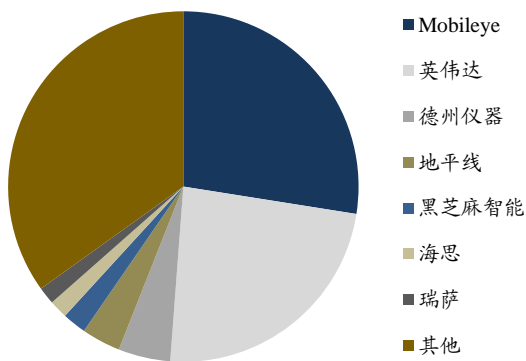


数据来源: 公司招股说明书, 东吴证券研究所

2.4. 终端竞争聚焦高阶智驾, 自主可控+开放生态为新势力破局之道

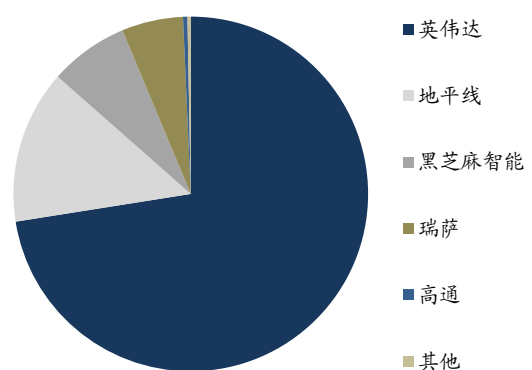
高算力自动驾驶 SoC 国产率较低, 国产替代空间广阔。根据弗若斯特沙利文, 2023 年中国自动驾驶芯片及解决方案市场, Mobileye/英伟达/公司市占率分别为 27.5%/23.7%/2.2%; 中国高算力自动驾驶 SoC 市场, 英伟达/地平线/公司市占率分别为 72.5%/14.0%/7.2%, 国产替代空间广阔。芯片自主可控的政策导向、本土厂商在供应链安全及响应市场需求变化速度的优势是推动国产化率提升的主要驱动力。

图26: 2023 年按收入计算中国自动驾驶芯片及解决方案供应商竞争格局 (%)



数据来源: 公司招股说明书, 东吴证券研究所

图27: 2023 年中国高算力自动驾驶 SoC 按出货量计算竞争格局 (%)

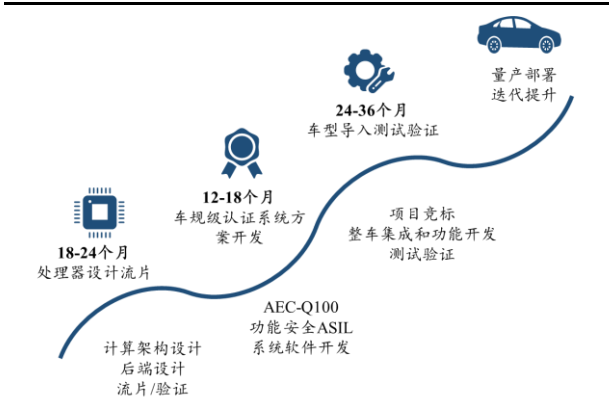


数据来源: 公司招股说明书, 东吴证券研究所

开放生态助力 OEM 车厂个性化开发, 打破终端自研智驾芯片必要性。车企自研 SoC 芯片的难点在于面临设计人才短缺、资金投入大、难以起量摊薄成本。此外, 车企

自研 SoC 从设计到量产需要约 5+年的时间，需要前瞻性设计，风险大回报周期长。高阶智驾解决方案专业化厂商具备软硬件知识和工艺 Know-How 储备、规模效应摊薄设计成本减少路线错误风险、跟进前沿技术不断迭代的优势。黑芝麻、地平线等公司推出开放生态模式，既能帮助车企降低成本，又能满足车企定制其产品的核心需求，以实现在终端市场差异化竞争。

图28: 车企自研 SoC 回报周期较长



数据来源：地平线，东吴证券研究所

图29: 智驾芯片公司方案及模式对比



数据来源：头豹研究院，东吴证券研究所

3. 公司：创新驱动国产 SoC 发展，车路云生态共建未来

3.1. 车型落地加速推广，前瞻性布局跨域产品

拳头产品出货量提升，车型落地加速推广。公司华山 A1000 和 A1000L 于 2022 年实现量产，可提供 58/16TOPS 算力；A1000Pro 于 2021M4 推出，可提供 106 TOPS 算力。A1000 为中国首款具有自有 IP 核的高算力自动驾驶 SoC，A1000Pro 为中国首款超 100 TOPS 算力的自动驾驶 SoC。公司秉承创新驱动发展理念，助力车规级 SoC 实现自主可控。截至 2024Q1，公司 SoC 总出货量超 15.6 万片。截至 2024H1，华山 A1000 芯片已成功为多款热门车型实现量产搭载，如领克 07EM-P、领克 08EM-P、合创 V09、东风奕派 eπ007、东风奕派 eπ008 等。随公司与一汽、江淮、吉利等合作的其他车型陆续上市，出货量将进一步提升。

核心 IP 自研修炼内功，前瞻性布局跨域计算和高算力 SoC。公司拥有自主可控核心 IP，包括车规级图像处理 ISP 和车规级深度神经网络加速器 NPU，掌握技术主动权。公司计划于 2025/2026 年分别量产武当 C1200 跨域 SoC 芯片/华山 A2000 高算力 SoC 芯片。武当系列为行业首个集成自动驾驶、智能座舱、车身控制及其他计算功能的跨域 SoC，支持多路高清视频输入及跨域融合，公司前瞻性布局以服务未来车内多场景处理需求。华山 A2000 基于第三代 NPU DynamAI NN，原生支持大模型应用，算力高达 250 TOPS+，支持 L4 及以上级别的自动驾驶。目前公司已开始研发端到端自动驾驶算法，下一代产品有望随舱驾一体普及、多场景需求提升、大模型应用推广而加速渗透。

表7: 公司 SoC 产品

	华山 A1000	华山 A1000L	华山 A1000 Pro	武当 C1296	武当 C1236	华山 A2000
量产时间	2022	2022	2024E	2025E	2025E	2026E
制程	16nm	16nm	16nm	7nm	7nm	7nm
CPU	ARM Cortex A55 CPU	ARM Cortex A55CPU	ARM Cortex A55 CPU	ARM CortexA78AE	ARM CortexA78AE	
	1.5GHz	1.2GHz	1.5GHz	CPU	CPU	
GPU				ARM GPU	ARM GPU	
				Mali	Mali	
				G78AE	G78AE	
算力	58TOPS	16TOPS	106TOPS	32KDMIPS	32KDMIPS	250TOPS+
功耗	18W	15W	25W			
摄像机输入数	16	8	20	12	12	
芯片标准	ASIL-B AEC-Q100 Grade2	AEC-Q100	ASIL-B	ASIL-D AEC-Q100 Grade2	ASIL-D AEC-Q100 Grade2	
CPU 核心数目	8	6	16	10	8	

支持级别	L2-L3	L2	L3+	L4+
------	-------	----	-----	-----

数据来源：公司官网，东吴证券研究所

表8: 国内外芯片对比

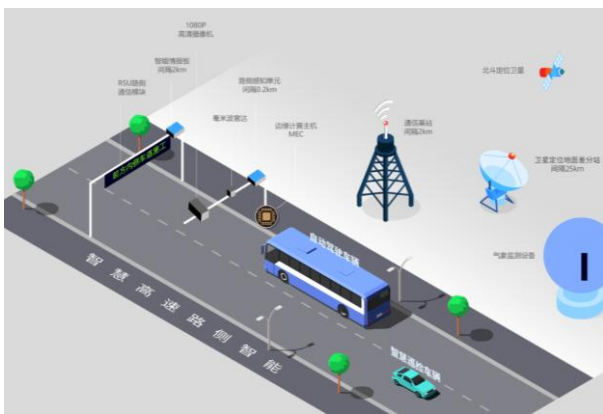
厂商	产品	推出时间	制程 (nm)	算力 (TOPS)	功耗 (W)	支持级别	量产落地情况
黑芝麻	华山 A1000	2020	16	58	18	L2-L3	一汽红旗、领克 07EM-P、领克 08EM-P、合创 V09、东风奕派 eπ007、东风奕派 eπ008，同时获 15+ 车型定点
	华山 A1000L	2020	16	16	15	L2	江淮思皓、上汽通用五菱
	华山 A1000 Pro	2021	16	106	25	L3+	
	武当 C1200	2023	7	32KDMIPS			已获一汽等车型定点，预计于 2025 年量产
	华山 A2000	2024	7	250+		L4+	
地平线	J2	2019	28	4	2	L2	长安、广汽埃安 Y
	J3	2020	16	6	2.5	L2-L3	哪吒 U/S、理想 one
	J5	2021	16	128	30	L3-L4	已经搭载至理想 L9/L8/L7Air 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
	J6P		7	560			
华为	昇腾 610	2021	7	200	60	L3-L4	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 SHi 版、智界 S7 等
英伟达	Xavier	2018	12	30	30	L2-L3	小鹏 P7/P5
	Orin	2019	7	254	45	L3-L4	搭载车型包括蔚来 ET5/ET7、理想 L7/L8/L9Max 版、小鹏 G6/G9/X9/P7i、智己 LS7、小米 SU7PilotMax 版等
	Thor	2022	4	2000			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	8155	2019	7	8			长城、吉利、蔚来、小鹏
	SA8650P	2023	5	50/100			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	2023	4				预计 2024 年底实现量产上车
Mobileye	EyeQ Ultra	2022	7	175			预计 2025 年实现量产交付，吉利、极氪
	EyeQ4	2018	28	2.5	3	L2	蔚来 ES8/ES6/EC6、哪吒 U、威马 EX5
	EyeQ5	2021	7	25	10	L2-L3	宝马 iX、极氪 001
	EyeQ6L	2022	7	5		L2	
	EyeQ6H	2022	7	34		L2-L3	
特斯拉	FSD HW3.0	2019	14	72	72	L3+	特斯拉 model S/X/Y/3

数据来源：各公司官网，东吴证券研究所

3.2. 车路云生态闭环，开放式平台拓展“朋友圈”

车路云协同布局，拓展应用场景。公司构建车路感知和计算解决方案，推出的路侧感知系统与车载 SoC 深度协同。公司配合系统集成商可交付摄像机+激光雷达、摄像机+毫米波雷达、摄像机，高中低三套感知解决方案，已在多个智慧城市项目中得到应用，包括全息路网、全息路口等复杂场景，显著提升了自动驾驶系统的安全性与实时响应能力。公司已在湖北、深圳、洛阳等地开展多个车路云一体化项目，2024M7 参与北京、天津、河北三省市联合开通的自动驾驶干线物流货运场景项目。目前公司 NOA 功能已覆盖四川、山西、山东等 13 个省市，我们认为公司车路云布局实现车路双端算法迭代数据闭环，利于提高 NOA 覆盖度与产品应用场景，形成良性循环。

图30: 公司路侧边缘计算解决方案



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

图31: 公司成都未来科技城智能网联示范项目

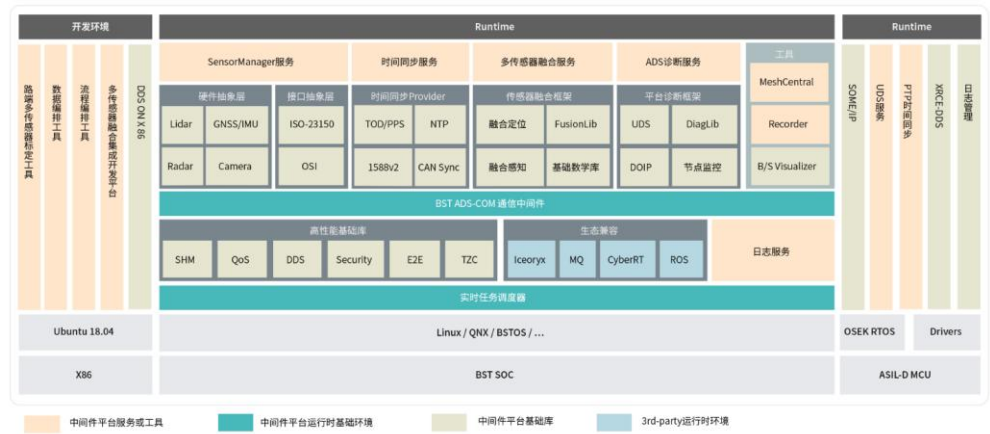


数据来源：公司公众号，东吴证券研究所

瀚海平台+山海开发工具链打造开放生态，帮助车企降低开发门槛提高研发效率。

公司瀚海 ADSP 中间件平台拥有包括目标 SoC、MCU 及 PC 的全套开发工具包，具备开放性、快速部署、广泛兼容性的特点。将智能驾驶系统核心功能模块和常用基础软件关连组件，封装成外围开放接口，让用户能够简便快捷地接入、快速开发方案及部署落实应用。公司山海开发工具链支持 Tensorflow, Pytorch, ONNX, 支持客户自定义算子开发，拥有 50+算法参考模型库和转换用例，具有良好的可扩展性、精准度高且完整灵活。“瀚海平台+山海工具链”可降低车企开发门槛，解决产品定制化难点，减少重复性工具开发降本增效。通过提供从 IP、芯片、工具到解决方案的全套服务，公司精准服务不同客户、不同层次的需求。

图32: 公司瀚海 ADSP 自动驾驶中间件平台



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

表9：公司解决方案

解决方案	介绍
BEST Drive 智能驾驶解决方案	提供从传感器信息收集及分析到决策及执行的集成解决方案包，涵盖 ADAS 至 L3 及以上级别的自动驾驶解决方案。包括：1) 支持 L1 及 L2 的 Drive Eye; 2) 支持 L2+自动驾驶的 Driver Sensing; 3) 支持 L3 域控制的 Driver Brain; 4) 支持下一代智驾的 Driver Turing
Patronus 商用车主动安全系统	提供可靠的自适应安全支持; Patronus 2.0 采用视觉和雷达融合感知，既能发挥出视觉信息感知丰富的特性，同时兼顾可靠的空间信息特性
BEST Road	为 V2X 边缘计算而设计，面向路侧自动驾驶市场
FAD 开发及测试平台	为试用客户提供灵活的开发及测试服务; 提供即插即用的功能
华山 SOM	集成内存、存储、电源管理及丰富的接口等组件，帮助客户根据应用场景快速开发产品，涵盖汽车、机器人及其他边缘计算应用

数据来源：公司招股书，公司公告，东吴证券研究所

开放式平台扩展“朋友圈”，共同打造未来智驾服务。截至 2024H1 公司已获得 16 家汽车 OEM 及一级供应商 23 款车型的 SoC 量产意向订单，客户群由 2021M12 的 45 名增长至 2023M12 的 85 名，2023 年自动驾驶产品及解决方案/智能影像解决方案留存率分别为 35%/60%。公司与业内供应商广泛开展合作，公司合作伙伴包括一汽集团、东风集团、吉利汽车、江汽集团、合创汽车等车企，采埃孚集团及马瑞利等零部件供应商，以及百度、腾讯、博世集团、亿咖通科技、均联智行、斑马智行等生态链合作伙伴。通过产品对接、技术互联共同打造面向未来的智驾服务。

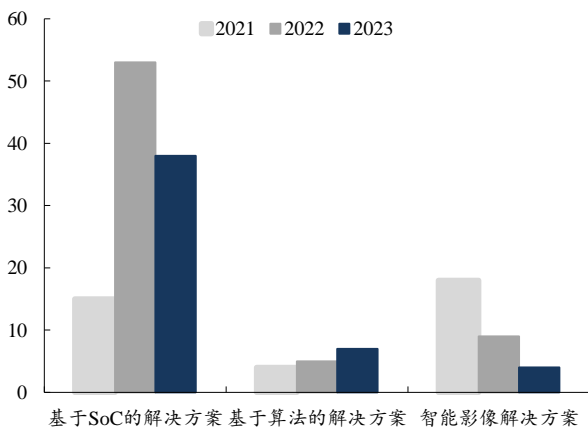
表10：公司产业生态伙伴

生态伙伴	时间	事件
博世	2018M3	与博世签订战略合作协议
上汽集团	2019M3	获上汽集团及招商局集团投资
腾讯、东风集团	2021M4	获腾讯、博世及东风集团投资
江汽集团、小米	2021M9	与江汽集团签订战略合作协议，同月获小米投资

蔚来、吉利	2022M1	获蔚来资本及吉利控股投资
东风集团	2022M12	公司与东风集团宣布合作，在其车型配置华山 A1000
百度	2023M4	或指定为百度国内首选智能 SoC 合作伙伴
一汽集团	2023M5	宣布与一汽集团合作，在其红旗车型配置公司华山 A1000L，2019M11 曾与一汽集团签订战略合作协议
安波福、风河	2024	公司与安波福及风河合作“舱、行、泊、中央网关、SOA、车控”一体化方案，使用风河的虚拟机管理软件 Helix、安波福的跨域软件中间件。
亿咖通科技	2024M1	公司与亿咖通科技签订战略合作协议，2022M9 曾与亿咖通科技子公司吉咖签订战略合作协议
LeddarTech	2024M1	公司与 LeddarTech 签署战略合作协议，双方将基于公司华山 A1000 芯片、LeddarTech 可支持 5 星 NCAP/GSR2022 的底层融合和感知软件 LeddarVision LVS-2+，联合为 L2 及 L2+ ADAS/AD 市场提供基于高级环视复用的解决方案。
均联智行	2024M4	公司与均联智行子公司均联智及共同发布基于公司武当 C1296 芯片开发的 CoreFusion 舱驾一体软件开放平台
腾讯云	2024M4	公司与腾讯云签署战略合作协议
Elektrobit、黑莓 QNX、Qt Group	2024M4	公司与均联智及、腾讯云、Elektrobit、黑莓 QNX、Qt Group 等生态链合作伙伴共同发布 CoreFusion 舱驾一体软件开放平台
Nullmax	2024M9	公司与自动驾驶技术公司 Nullmax 签署战略合作协议，Nullmax 基于公司芯片提供全栈量产智能算法及功能
斑马智行	2024M9	公司与斑马智行达成战略合作，基于 Banma Hypervisor 已完成舱驾融合多系统基线首版软件的开发、集成和测试。

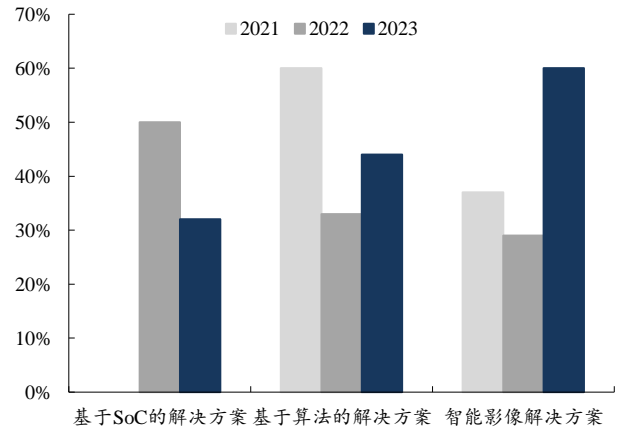
数据来源：公司官网，东吴证券研究所

图33: 公司新客户数 (个)



数据来源：公司招股说明书，东吴证券研究所

图34: 公司客户留存率



数据来源：公司招股说明书，东吴证券研究所

4. 盈利预测及投资建议

核心假设与收入拆分:

自动驾驶产品及解决方案: 随着国内高阶智驾车型加速渗透,有望带动汽车智驾解决方案供应商收入持续提升,公司有望充分受益。我们预计公司该板块 2024-2026 年收入为 5.0/11.5/18.5 亿元,同比增速为 82%/128%/61%。公司汽车智驾解决方案在国内保持领先的地位,且伴随硬件生产规模逐步扩大释放规模效应,我们预计公司毛利率有望维持稳健,预计该板块 2024-2026 年毛利率分别为 45%/46%/46%。

智能影像解决方案: 基于公司在智驾领域积累的智能影像技术能力及车规级成像能力,可为高端消费电子产品制造商及智能电子产品提供商提供优质智能影像解决方案。我们预计公司该板块 2024-2026 年收入为 0.5/0.6/0.7 亿元,同比增速为 42%/18%/15%。预计智能影像解决方案板块 2024-2026 年毛利率分别为 85%/80%/75%。

综上,我们预计公司 2024-2026 年收入为 5.5/12.1/19.2 亿元,同比增速为 78%/118%/59%。

我们预计 2024-2026 年公司毛利率基本保持稳定,费用率有望伴随公司收入规模扩大逐步降低,亏损净额有望逐步收窄,2024-2026 年扣非归母净利润为-16.8/-13.5/-10.6 亿元。

表11: 公司分业务营收预测(单位:百万元)

	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营业总收入	165.4	312.4	554.5	1210.4	1921.0
YoY	173%	89%	78%	118%	59%
毛利率	29%	25%	49%	48%	47%
自动驾驶产品及解决方案	142.3	276.3	503.3	1150.0	1851.5
YoY	315%	94%	82%	128%	61%
毛利率	24%	21%	45%	46%	46%
智能影像解决方案	23.2	36.1	51.2	60.4	69.5
YoY	-12%	56%	42%	18%	15%
毛利率	62%	50%	85%	80%	75%

数据来源: wind, 东吴证券研究所整理测算

投资建议：黑芝麻智能公司当前处于产品放量初期，高阶智驾芯片行业前期需要高研发投入助力技术迭代及新品导入汽车客户，因此在成长初期会影响公司利润，所以采取 PS 估值法更为合适。公司是国内智驾芯片领先企业，我们选取同样是全球及国内智驾芯片领先企业的英伟达、地平线，以及国内同样处于高阶计算芯片高研发投入、高成长时期的寒武纪作为可比公司，截至 2024 年 12 月 13 日收盘，可比公司 2024-2026 年平均 PS 分别为 70.3/37.8/26.2 倍，我们预计黑芝麻智能公司 2024-2026 年收入分别为 5.5/12.1/19.2 亿元，当前市值对应 PS 分别为 28.6/13.1/8.2 倍，首次覆盖给予“买入”评级。

表12: 可比公司估值 (截至 2024 年 12 月 15 日; USD 1=CNY 7.1876; HKD 1=CNY 0.9244)

名称	股票代码	总市值 (亿元)	营业总收入 (亿元)			PS (倍)		
			2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E
地平线机器人-W	9660.HK	460	21.2	30.5	45.8	21.7	15.1	10.0
寒武纪-U	688256.SH	2,371	14.5	29.1	43.3	163.8	81.6	54.7
英伟达	NVDA.O	236,313	4330.0	9282.3	14278.4	25.5	16.8	13.9
						70.3	37.8	26.2
黑芝麻智能	2533.HK	157	5.5	12.1	19.2	28.6	13.1	8.2

数据来源: Wind, Bloomberg, 东吴证券研究所

注: 寒武纪-U 收入预测来自 Wind 一致预期; 英伟达收入预测来自 Bloomberg; 黑芝麻智能、地平线机器人-W 盈利预测来自东吴研究所测算

5. 风险提示

- 1) **竞争加剧:** 黑芝麻智能公司在智能驾驶芯片领域面临着英伟达、高通等国际芯片巨头的竞争，市场竞争日益激烈会带来潜在的风险。
- 2) **研发投入与回报的不确定性:** 公司持续进行大规模的研发投入以保持技术领先，但研发成果转化为商业收入的周期较长，且存在不确定性，这可能导致短期内难以实现盈利。
- 3) **供应链风险:** 在供应链方面，主要供应商的稳定性和价格波动可能对公司的生产成本和利润率产生影响，同时，供应链的灵活性降低可能会限制公司的创新能力和响应市场变化的能力。

黑芝麻智能三大财务预测表

资产负债表 (百万元)					利润表 (百万元)				
	2023A	2024E	2025E	2026E		2023A	2024E	2025E	2026E
流动资产	1,640.67	13,546.11	12,781.38	12,363.36	营业总收入	312.39	554.51	1,210.44	1,921.01
现金及现金等价物	1,298.41	11,861.49	11,629.84	10,595.89	营业成本	235.25	284.49	633.09	1,017.19
应收账款及票据	164.94	231.05	504.35	800.42	销售费用	101.84	99.81	133.15	124.87
存货	71.42	79.03	175.86	282.55	管理费用	318.98	471.33	363.13	345.78
其他流动资产	105.89	1,374.55	471.33	684.50	研发费用	1,362.53	1,330.82	1,331.49	1,344.71
非流动资产	279.67	374.43	452.35	522.97	其他费用	0.32	0.56	1.23	1.95
固定资产	98.59	126.73	142.56	156.80	经营利润	(1,706.52)	(1,632.51)	(1,251.64)	(913.48)
商誉及无形资产	125.64	189.08	246.17	297.55	利息收入	25.90	0.00	0.00	0.00
长期投资	17.18	22.18	27.18	32.18	利息支出	3.38	0.00	0.00	0.00
其他长期投资	20.79	20.79	20.79	20.79	其他收益	(3,171.12)	1,895.60	(95.32)	(150.35)
其他非流动资产	17.47	15.65	15.65	15.65	利润总额	(4,855.12)	263.09	(1,346.96)	(1,063.83)
资产总计	1,920.34	13,920.54	13,233.73	12,886.34	所得税	0.00	0.00	0.00	0.00
流动负债	12,923.10	550.36	1,204.74	1,915.41	净利润	(4,855.12)	263.09	(1,346.96)	(1,063.83)
短期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	少数股东损益	0.00	0.00	0.00	0.00
应付账款及票据	68.09	79.03	175.86	282.55	归属母公司净利润	(4,855.12)	263.09	(1,346.96)	(1,063.83)
其他	12,855.02	471.33	1,028.88	1,632.86	EBIT	(4,877.64)	263.09	(1,346.96)	(1,063.83)
非流动负债	90.85	45.36	45.36	45.36	EBITDA	(4,865.60)	291.52	(1,309.88)	(1,019.46)
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00					
其他	90.85	45.36	45.36	45.36					
负债合计	13,013.96	595.72	1,250.10	1,960.77					
股本	0.05	370.05	370.05	370.05	主要财务比率	2023A	2024E	2025E	2026E
少数股东权益	0.00	0.00	0.00	0.00	每股收益(元)	(8.53)	0.46	(2.37)	(1.87)
归属母公司股东权益	(11,093.62)	13,324.82	11,983.63	10,925.57	每股净资产(元)	(94.11)	23.41	21.05	19.20
负债和股东权益	1,920.34	13,920.54	13,233.73	12,886.34	发行在外股份(百万股)	569.17	569.17	569.17	569.17
					ROIC(%)	55.47	23.58	(10.64)	(9.29)
					ROE(%)	43.76	1.97	(11.24)	(9.74)
					毛利率(%)	24.69	48.70	47.70	47.05
					销售净利率(%)	(1,554.18)	47.45	(111.28)	(55.38)
					资产负债率(%)	677.69	4.28	9.45	15.22
					收入增长率(%)	88.46	77.50	118.29	58.70
					净利润增长率(%)	(76.30)	105.42	(611.97)	21.02
					P/S	50.69	28.56	13.08	8.24
					P/B	(0.30)	1.19	1.32	1.45
					EV/EBITDA	0.27	13.64	(3.21)	(5.14)

数据来源:Wind,东吴证券研究所,全文如无特殊注明,相关数据的货币单位均为人民币,港元汇率为2024年12月13日的0.92,预测均为东吴证券研究所预测。

免责声明

东吴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。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。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。

在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明出处为东吴证券研究所，并注明本报告发布人和发布日期，提示使用本报告的风险，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

东吴证券投资评级标准

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的），北交所基准指数为北证 50 指数），具体如下：

公司投资评级：

- 买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在 15% 以上；
- 增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 5% 与 15% 之间；
- 中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 -5% 与 5% 之间；
- 减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 -15% 与 -5% 之间；
- 卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在 -15% 以下。

行业投资评级：

- 增持：预期未来 6 个月内，行业指数相对强于基准 5% 以上；
- 中性：预期未来 6 个月内，行业指数相对基准 -5% 与 5%；
- 减持：预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于基准 5% 以上。

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应当充分考虑自身特定状况，如具体投资目的、财务状况以及特定需求等，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

东吴证券研究所
苏州工业园区星阳街 5 号
邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>