

黑芝麻智能（2533.HK）/计算机

证券研究报告/公司深度报告

2024年10月10日

评级：增持（首次）

市场价格：27.2元

分析师：孙行臻

执业证书编号：S0740524030002

Email: sunxz@zts.com.cn

公司盈利预测及估值

指标	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入(百万元)	165	312	569	1,027	1,824
增长率 yoy%	173%	89%	82%	81%	78%
净利润(百万元)	-2,754	-4,855	-1,457	-800	-238
增长率 yoy%	-17%	-76%	70%	45%	70%
每股收益(元)	-4.84	-8.53	-2.56	-1.41	-0.42
每股现金流量	0.00	0.00	-2.04	-1.86	-1.00
净资产收益率	42%	44%	28%	14%	4%
P/S	93.5	49.5	27.2	15.1	8.5
P/E	-5.6	-3.2	-10.6	-19.3	-64.9
P/B	-2.4	-1.4	-2.9	-2.6	-2.5

备注：Wind、中泰证券研究所 注：股价为2024年10月10日收盘价

基本状况

总股本(百万股)	569
流通股本(百万股)	569
市价(元)	27.20
市值(百万元)	15,477
流通市值(百万元)	15,477

股价与行业-市场走势对比



相关报告

报告摘要

- 黑芝麻智能：定位智驾芯片供应商，卓越研发团队打造强劲产品力。**
  - 公司定位：**Tier2 芯片供应商，提供车规级计算 SoC 及基于 SoC 的智能汽车解决方案。
  - 产品结构：**公司具有两个车规级 SoC 系列——华山系列和武当系列，探索高算力和跨域新机遇，截至 2023 年 12 月 31 日，旗舰 A1000 系列 SoC 的总出货量超过 152,000 片。
  - 股权架构：**单记章累计可控股 21.90%，多方投资合作业务前景可期。
  - 人才结构：**创始人及核心管理团队从业经验约 20 年，具备半导体+汽车复合型基因，多地设立研发及销售中心，核心研发团队强大。
  - 财务分析：**公司营收增长迅猛，毛利率增势放缓，系 SoC 流片成本及定价策略影响，费用控制显著改善，但由于公司处于成长期，仍需加大研发+销售渠道等前期投资，利润端短期承压。
- 行业：产业链分工更具性价比，合作研发有望成为主流。**
  - 空间：**汽车“智能化”浪潮迭起，技术成本降低+消费者接受度提升+相关政策扶持，NOA 功能迎来量产“元年”，ADAS SoC 市场得以快速扩展，搭载率及价值量齐升。
  - 趋势：**SoC 自研机遇与挑战并存，面临资金投入、回购周期和盈利模式三重考验，产业链分工更具性价比，合作研发有望成为主流。
  - 格局：**海外厂商领跑车载 SoC 市场，本土芯片厂商加速追赶，黑芝麻切入各算力 SoC，高中低价格带全面布局。
- 核心竞争力：技术筑底，生态赋能，客户拓域。**
  - 技术：**1) 产品体系具备延续性，持续迭代升级 Roadmap。高算力 SoC A2000 于 2022 年设计完成，预计在 2026 年批量生产；车规级跨域计算 SoC C1200 于 2022 年设计完成，预计在 2025 年批量生产。2) 核心 IP 自研，掌握主动权，公司是少数拥有自主研发车规级 IP 核的自动驾驶 SoC 供应商之一。3) 掌握完整 SoC 设计能力，具有大量自主知识产权。
  - 生态：**平台化设计和工具链配置将成为重要竞争力，软件生态决定芯片价值大小，帮助客户“用好芯片”。1) 山海开发工具链，具备开放性和可拓展性，进一步缩短算法和模型开发周期，用于算法的迁移、量化和部署；2) 瀚海-ASDSP 中间件按需调整、满足日趋复杂的底层硬件+传感器和上层应用灵活需求。
  - 客户：**公司的主要客户为汽车 OEM 及一级供应商，客户数量稳步增长，2023 年 12 月 31 日客户群共 85 名，1) 车端：2023 年后搭载公司芯片的车型逐步量产，量产车型包括领克 08、合创 V09、东风 eπ007 及首款纯电 SUV 等。2) 路端：是国内少数可同时交付车、路双端感知和车路协同解决方案的供应商。
- 盈利预测、估值及投资评级：**首次覆盖，给予“增持”评级。考虑到公司 A1000 等芯片已实现量产并有多个定点合作车型，掌握先发优势并搭乘智驾东风，推出国内首款跨域计算芯片 C1200，芯片业务前景可期；并且公司具有自研 IP 核，工具链等配套生态建设完善，在独立性和适配广泛性上具有优势，公司目前正处于高投入的快速成长期，可给予一定的估值溢价。预计公司 2024-2026 年营收分别为 5.69/10.27/18.24 亿元。以 2024 年 10 月 10 日收盘价计算，对应 PS 分别为 27.2x/15.1x/8.5x。
- 风险提示：**市场需求不及预期；技术迭代与创新；市场竞争加剧；研究报告中使用的公开资料可能存在信息滞后或更新不及时的风险。

## 内容目录

<b>一、黑芝麻智能：智驾芯片供应商，卓越研发打造强劲产品力</b> .....	<b>- 5 -</b>
1.1 发展历程：Tier2 芯片供应商，提供车规级 SoC 和相关解决方案.....	- 5 -
1.2 业务结构：华山+武当系列双线并驱，探索高算力和跨域新机遇.....	- 5 -
1.3 股权架构：控制权稳定，多方产投投资拓展合作前景.....	- 7 -
1.4 人才结构：核心研发团队强大，具备半导体+汽车复合型基因.....	- 8 -
1.5 财务分析：营收增长迅猛，盈利能力持续改善.....	- 9 -
<b>二、行业：合作式研发有望成主流，车载 SoC 与“智能化”共振</b> .....	<b>- 11 -</b>
2.1 空间：智能化浪潮加速，车载 SoC 加速放量.....	- 11 -
2.2 趋势：产业链分工更具性价比，合作研发有望成为主流.....	- 14 -
2.3 格局：本土芯片厂商加速追赶，黑芝麻高中低价格带全面布局.....	- 16 -
<b>三、核心竞争力：技术筑底，生态赋能，客户拓域</b> .....	<b>- 19 -</b>
3.1 技术：掌握自研车规级 IP 核，产品体系持续迭代.....	- 19 -
3.2 生态：工具链赋能灵活性和扩展性，支撑客户快速量产落地.....	- 23 -
3.3 客户：积极发挥本土优势，与多家汽车 OEM 及一级供应商合作.....	- 25 -
<b>盈利预测及估值</b> .....	<b>- 29 -</b>
<b>风险提示</b> .....	<b>- 31 -</b>

## 图表目录

图表 1 : 黑芝麻智能发展历程.....	- 5 -
图表 2 : 黑芝麻智能芯片性能对比.....	- 6 -
图表 3 : 黑芝麻智能解决方案商业化时间线.....	- 6 -
图表 4 : 黑芝麻智能 2021-2023 年分产品营业收入 (单位: 万元) .....	- 7 -
图表 5 : 黑芝麻智能 2021-2023 年主营业务营收占比.....	- 7 -
图表 6 : 黑芝麻智能主要股东股权结构.....	- 8 -
图表 7 : 黑芝麻智能核心研发团队成员介绍.....	- 8 -
图表 8 : 黑芝麻智能研发及销售中心分布.....	- 9 -
图表 9 : 黑芝麻智能 2021-2023 年销售收入 (单位: 亿元) .....	- 10 -
图表 10 : 黑芝麻智能 2021-2023 年利润 (单位: 亿元) .....	- 10 -
图表 11 : 黑芝麻智能 2021-2023 年整体毛利率.....	- 10 -
图表 12 : 黑芝麻智能 2021-2023 年主营业务毛利率.....	- 10 -
图表 13 : 黑芝麻智能 2021-2023 年三大费用率.....	- 11 -
图表 14 : 全球 ADAS 市场规模预测 (亿美元) .....	- 12 -
图表 15 : 中国 ADAS 行业市场规模预测 (亿元) .....	- 12 -
图表 16 : 高速 NOA 和城区 NOA 功能加速推行.....	- 12 -
图表 17 : 全球及中国自动驾驶乘用车销量.....	- 13 -
图表 18 : MCU 及 SoC 内部架构对比图.....	- 13 -
图表 19 : 全球及中国车规级 SoC 市场规模.....	- 14 -
图表 20 : 全球及中国 ADAS 应用的自动驾驶 SoC 市场规模.....	- 14 -
图表 21 : 新势力及传统车企车载 SoC 布局模式.....	- 14 -
图表 22 : 车载 SoC 产业链.....	- 16 -
图表 23 : 2023 年中国市场智驾域控芯片装机量排名.....	- 17 -
图表 24 : 小算力智驾 SoC 芯片基础信息.....	- 17 -
图表 25 : 中算力智驾 SoC 芯片基础信息.....	- 18 -
图表 26 : 大算力智驾 SoC 芯片基础信息.....	- 19 -
图表 27 : SoC 预期时间表.....	- 20 -
图表 28 : 黑芝麻智能 C1296.....	- 20 -
图表 29 : 黑芝麻智能 C1236.....	- 20 -

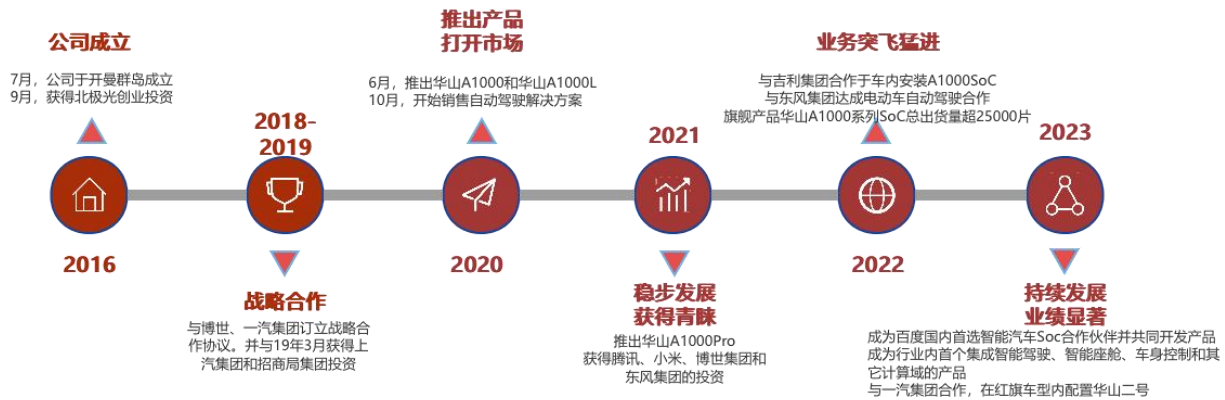
图表 30 : 黑芝麻智能 NeuralIQ ISP 架构.....	- 21 -
图表 31 : 黑芝麻智能 NeuralIQ ISP 功能.....	- 21 -
图表 32 : 黑芝麻智能 DynamAI NN 架构.....	- 22 -
图表 33 : 黑芝麻智能 DynamAI NN 功能.....	- 22 -
图表 34 : 科技产品核心技术专利申请.....	- 22 -
图表 35 : 黑芝麻智能山海开发工具链示意图.....	- 24 -
图表 36 : 黑芝麻智能中间件瀚海-ADSP 示意图.....	- 25 -
图表 37 : 黑芝麻智能 2021-2023 年客户数 (单位: 个) .....	- 26 -
图表 38 : 黑芝麻智能 2021-2023 年新客户数 (单位: 个) .....	- 26 -
图表 39 : 黑芝麻智能 2021-2023 年客户留存率 (单位: %) .....	- 26 -
图表 40 : 黑芝麻智能 2021-2023 年净收入留存率 (单位: %) .....	- 26 -
图表 41 : 黑芝麻智能主机厂客户 .....	- 27 -
图表 42 : 黑芝麻智能 Tier1 客户 .....	- 27 -
图表 43 : 成都未来科技城智能网联示范项目 .....	- 28 -
图表 44 : 黑芝麻智能分业务收入与毛利率假设表.....	- 29 -
图表 45 : 黑芝麻智能费用率与净利润假设表.....	- 30 -
图表 46 : 黑芝麻智能可比公司估值表.....	- 31 -
图表 47 : 黑芝麻智能盈利预测表.....	- 32 -

## 一、黑芝麻智能：智驾芯片供应商，卓越研发打造强劲产品力

### 1.1 发展历程：Tier2 芯片供应商，提供车规级 SoC 和相关解决方案

- **黑芝麻智能：定位 Tier2 芯片供应商，提供车规级计算 SoC 及基于 SoC 的智能汽车解决方案。**公司是 SoC 二级供应商，具有华山系列和武当系列两款 SoC，为客户提供基于 SoC 的捆绑式解决方案及和基于算法的解决方案。根据弗若斯特沙利文，公司为 2023 年车规级高算力 SoC 出货量的全球第三大供应商，并于 2024 年 8 月 8 日在港交所主板挂牌上市。

图表 1：黑芝麻智能发展历程



来源：公司招股说明书，中泰证券研究所

### 1.2 业务结构：华山+武当系列双线并驱，探索高算力和跨域新机遇

- **产品：公司具有两个车规级 SoC 系列——华山系列和武当系列。**
- **华山系列：高算力 SoC。**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。2022 年开始批量生产华山 A1000/A1000L SoC 并交付超过 25,000 片，截至 2023 年 12 月 31 日，旗舰 A1000 系列 SoC 的总出货量超过 152,000 片。
  - 1) **A1000：**中国开发及推出的第一款具有自有 IP 核的高算力自动驾驶 SoC，是中国首款已取得 ASIL-B 及 AEC-Q100 2 级认证的 L2+ 及 L3 SoC；
  - 2) **A1000 Pro：**在中国开发及推出的首款超过 100 TOPS 算力的自动驾驶 SoC，在 INT8 精度下提供的算力在中国同业中属最高。

3) **A1000L**: 为 L2 及 L2+ 自动驾驶而设计, 已取得 ASIL-B 及 AEC-Q100 2 级认证, 在 INT8 精度下提供 16 TOPS 算力。

- **武当系列: 跨域 SoC**。实现智能座舱及汽车网关在单一 SoC 上集成, 从核心自动驾驶功能扩展至智能汽车等先进功能的更多样化及复杂需求, 为智能汽车提供创新且具性价比的计算解决方案。公司于 2023 年 4 月宣布推出 C1200, 根据招股说明书, 在公司 2024 年 8 月上市前成功完成 C1200 的流片, 并开始向潜在客户提供原型。

图表 2: 黑芝麻智能芯片性能对比

	华山	华山	华山	武当	华山
<b>SoC</b>	A1000	A1000L	A1000Pro	C1200	A2000
<b>推出</b>	2020 年 6 月	2020 年 6 月	2021 年 4 月	2023 年 11 月	预期于 2024 年
<b>开始产生收入</b>	2021 年 8 月	2021 年 10 月	2023 年 6 月	预期于 2024 年	预期于 2025 年
<b>量产</b>	2022 年	2022 年	预期于 2024 年	预期于 2025 年	预期于 2026 年
<b>制程节点</b>	16nm	16nm	16nm	7nm	7nm
<b>算力 (INT8·TOPS)</b>	58	16	106+	不适用	不适用
<b>耗电量</b>	18W	15W	25W	10W	不适用
<b>摄像头数量</b>	16	8	20	12	不适用
<b>ASIL</b>	ASIL-B	ASIL-B	不适用	不适用	不适用
<b>AEC-Q100</b>	AEC-Q100 Grade2	AEC-Q100 Grade2	AEC-Q100 Grade2	不适用	不适用
<b>CPU 核心数目</b>	11	11	11	10	不适用

来源: 公司招股说明书, 中泰证券研究所

- **解决方案: 为客户提供基于 SoC 的捆绑式解决方案及和基于算法的解决方案**。公司不以独立硬件方式提供 SoC, 而是将基于 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, 提供从 IP、芯片、自动驾驶解决方案到车联网解决方案的全套服务, 以满足广泛的客户需求。公司提供集成闭环自动驾驶解决方案组合 BEST Drive, 包括支持 L1 及 L2 的 Drive Eye、支持 L2+ 自动驾驶的 Driver Sensing、支持 L3 域控制的 Driver Brain 以及支持下一代中央计算的 Driver Turing。

图表 3: 黑芝麻智能解决方案商业化时间线

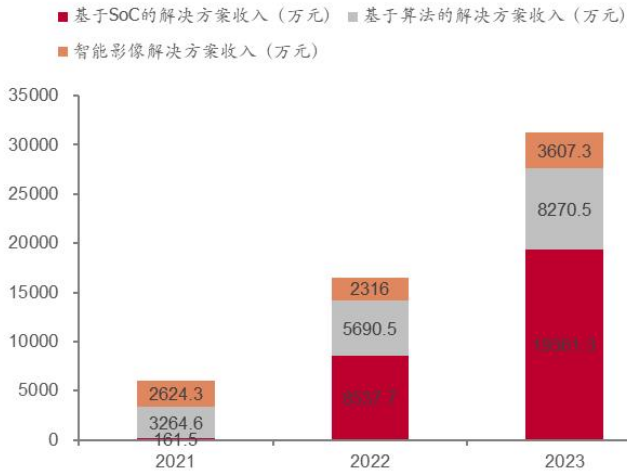
解决方案	开始产生收入
智能影像解决方案	2018 年 8 月
ADAS 及自动驾驶解决方案	2020 年 11 月
商用车主动安全系统	2020 年 11 月

FAD 计算平台	2020 年 12 月
V2X 边缘计算解决方案	2022 年 5 月
华山 SOM 核心计算板卡	2023 年 3 月

来源：公司招股说明书，中泰证券研究所

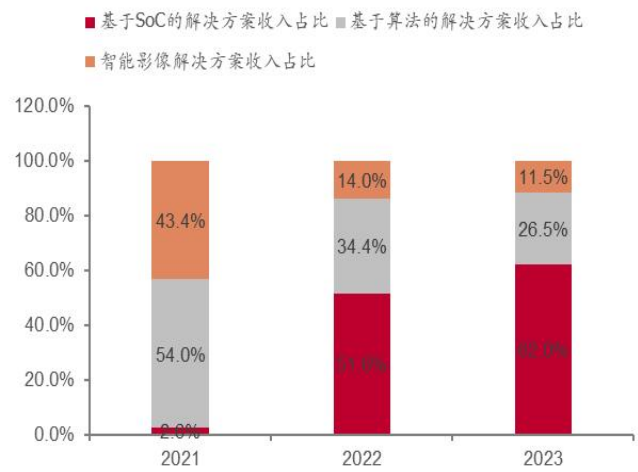
- 收入结构：基于 SoC 的解决方案成为收入重要增长极。**公司最初专注于销售基于算法的解决方案，以实现早期创收及建立客户关系；目前，产品及解决方案的销量增加及自有 SoC 于 2022 年底量产，推动基于 SoC 的解决方案收入占比加速提升，从 2021 年的 2.6% 提升至 2023 年的 62.0%，成为公司收入的重要增长极。

图表 4：黑芝麻智能 2021-2023 年分产品营业收入(单位：万元)



来源：公司招股说明书，中泰证券研究所

图表 5：黑芝麻智能 2021-2023 年主营业务营收占比

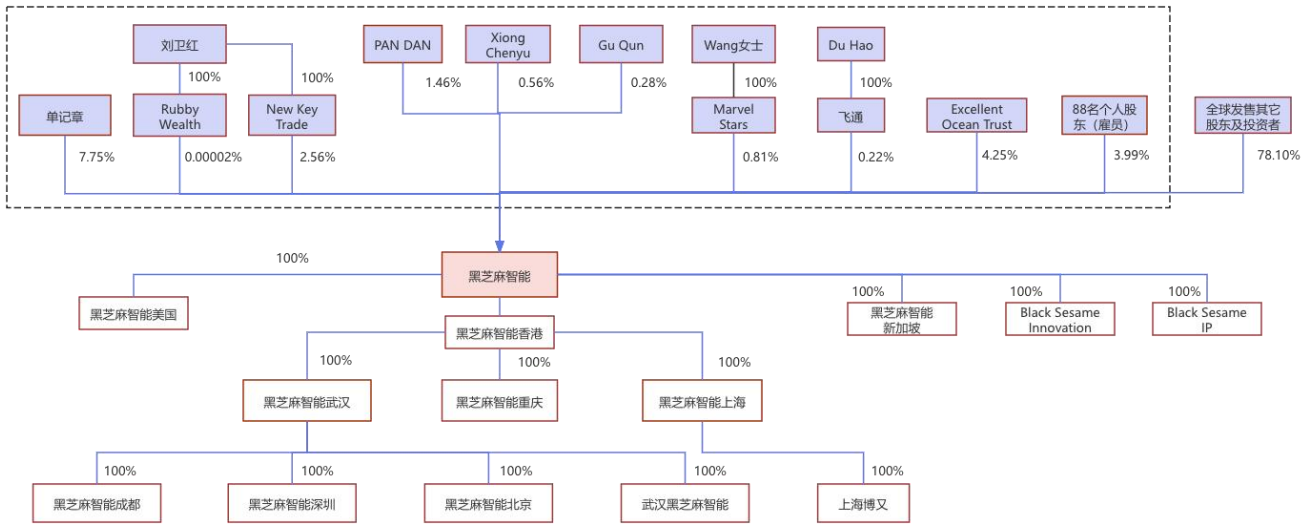


来源：公司招股说明书，中泰证券研究所

### 1.3 股权架构：控制权稳定，多方产投投资拓展合作前景

- 单记章累计可控股 21.68%，多方投资合作业务前景可期。**单记章持股 7.75%，主要负责监督整体业务发展并制定相关管理及营运的目标策略，其他投资者同意合并并委托单记章全权酌情行使，单记章累计拥有并通过投票权委托协议可控制 21.68%，有效降低第一类代理成本。北极光资深独立投资者、海松资深独立投资者、上海极芯、小米、腾讯、吉利、上汽均参投公司，多方投资合作业务前景可期。公司对黑芝麻智能武汉和黑芝麻智能上海 100% 控股，前者销售软件产品及提供相关服务，后者主要业务是图像识别、芯片设计及软件开发。

图表 6: 黑芝麻智能主要股东股权结构



来源: 公司招股说明书, 中泰证券研究所 (注: 数据截止时间与招股说明书一致, 即 2024 年 8 月 8 日)。

#### 1.4 人才结构: 核心研发团队强大, 具备半导体+汽车复合型基因

- 创始人及核心管理团队从业经验约 20 年, 具备半导体+汽车复合型基因。
  - 1) 半导体: 公司创始人单记章拥有清华大学微电子学士及硕士学位, 在半导体行业有 20 多年经验, 曾在业界领先的豪威科技担任软件工程部副总裁, 亦曾领导世界领先汽车 HDR 的开发, 全球范围内拥有一百多项注册知识产权。
  - 2) 汽车: 联合创始人刘卫红有清华大学硕士及多伦多大学工商管理硕士学位, 在汽车研发及制造方面经验逾 20 年; 此前曾任博世亚太区底盘制动器部门总裁, 负责战略、运营等内容。两位创始人的跨行业经验形成互补, 辅助公司进行市场定位和产品策略制定。

图表 7: 黑芝麻智能核心研发团队成员介绍

姓名	职位	履历
曾代兵	执行董事	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 逾 23 年芯片研发及软件管理经验, 并熟悉芯片量产流程</li> <li>● 曾任中国汽车工程学会汽车基础软件分会副理事长</li> <li>● 在中兴微电子技术有限公司工作时间达 18 年, 最后任职管理人员</li> </ul>
WU Donghui	副总裁	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在算法开发方面有 21 年经验</li> <li>● 专注图像、视频及计算机视觉算法以及图像质量评估</li> </ul>
XIONG Chenyu	副总裁	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公司元老级人物, 成立以来一直任职 ASIC 设计副总裁</li> <li>● 逾 25 年的硬件工程经验, 领导 IP 核开发</li> </ul>

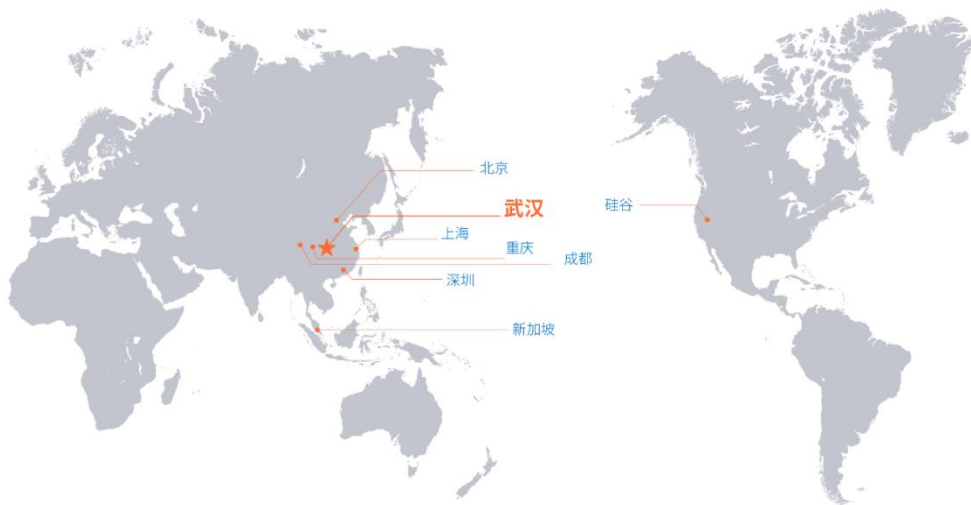
何铁军	副总裁	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在芯片行业有逾 15 年经验，公司 SoC 研发团队创始人</li> <li>● 领导旗舰产品华山系列的开发，其中 A1000 系列已经量产</li> <li>● 担任湖北省车规级芯片产业技术创新联合体专家成员</li> </ul>
游昌海	副总裁	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在硬件及软件工程、操作系统设计以及生产及供应链管理方面有 18 年工作经验</li> <li>● 负责 SoC 系统软件开发</li> </ul>

来源：公司招股说明书，中泰证券研究所

- **多地设立研发及销售中心，核心研发团队强大。**黑芝麻智能分别在武汉、硅谷、上海、成都、深圳、重庆、新加坡成立研发及销售中心，目前已有超过 1000 名员工，核心研发团队均拥有超过 15 年的工程经验，具备国内或海外的知名科技公司工作经验，如博世、豪威科技、高通及中兴。

**图表 8：黑芝麻智能研发及销售中心分布**

黑芝麻智能分别在武汉、硅谷、上海、成都、深圳、重庆、新加坡成立研发及销售中心，目前已有超过1000名员工，核心团队均来自博世、OV、英伟达、安霸、微软、高通、华为、中兴等业内顶尖公司，平均拥有15+年的行业经验。

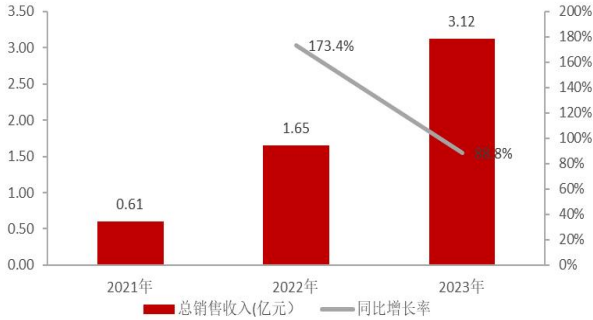


来源：公司官网，中泰证券研究所

### 1.5 财务分析：营收增长迅猛，盈利能力持续改善

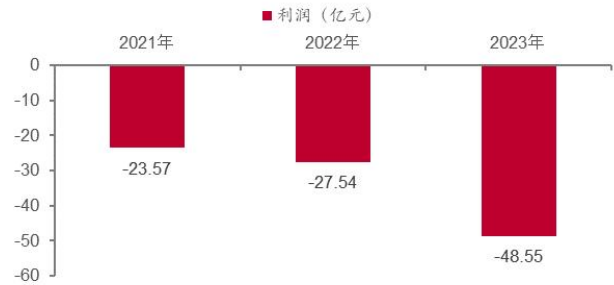
**收入端：公司营收增长迅猛，成长期仍需加大研发+销售渠道等前期投资。**公司营业收入由 2021 年的 0.61 亿元增长至 2023 年的 3.12 亿元，CAGR 为 126.2%，公司处于高速扩张阶段，考虑规模因素情况下亏损收窄。2023 年实现净利润-48.55 亿元，系公司向投资者发行的金融工具公允价值减少；且公司业务处于发展期，前期研发、销售渠道投入较大。

图表 9: 黑芝麻智能 2021-2023 年销售收入 (单位: 亿元)



来源: 公司招股说明书, 中泰证券研究所

图表 10: 黑芝麻智能 2021-2023 年利润 (单位: 亿元)

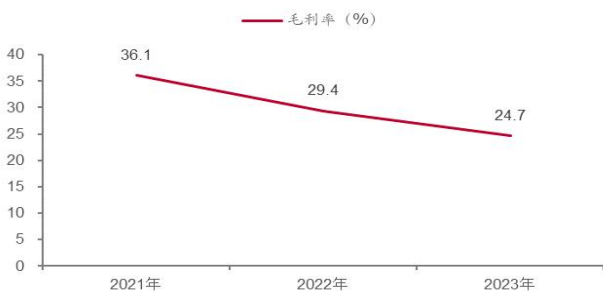


来源: 公司招股说明书, 中泰证券研究所

**毛利率端: 毛利率增势放缓, 系 SoC 流片成本及定价策略影响。**整体来看, 2021-2023 年毛利率分别为 36.1%/29.4%/24.7%。从结构上看, 自动驾驶产品及解决方案毛利率较低, 但收入占比由 2021 年的 56.6% 上升至 88.5%, 影响毛利率增速。分业务来看:

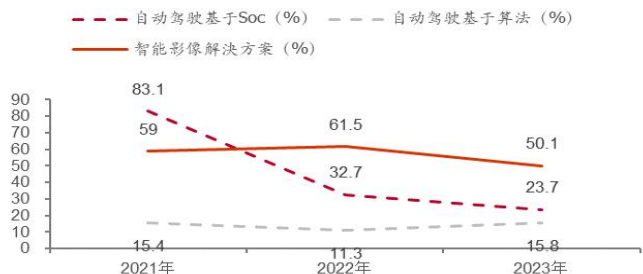
- 1) 自动驾驶产品及解决方案, 随着客户需求复杂化、解决方案组合变化以及公司自有 SOC 业务的量产交付, 自动驾驶产品及解决方案的毛利率由 2021 年的 18.6% 增加至 2022 年的 24.2%。但是 2023 年自动驾驶产品及解决方案的毛利率降低至 21.4%, 原因在于基于 SoC 业务的贡献比例增加, 业务初期产生较高的半导体封装及测试服务成本, 并且以优惠价格向吉利的车型提供 SoC, 通过性价比优势换取更大客户群。
- 2) 智能影像解决方案, 2021-2022 年智能影像解决方案的毛利率保持稳定, 分别为 59.0%/61.5%, 2023 年减少至 50.1%, 主因是嵌入专有算法的硬件产品收入占比增大, 硬件比例抬高, 毛利率降低。

图表 11: 黑芝麻智能 2021-2023 年整体毛利率



来源: 公司招股说明书, 中泰证券研究所

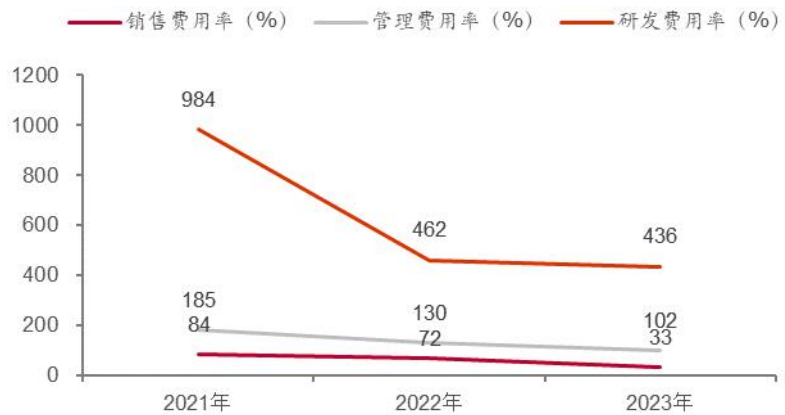
图表 12: 黑芝麻智能 2021-2023 年主营业务毛利率



来源: 公司招股说明书, 中泰证券研究所

**费用率端：费用控制显著改善，坚定高研发投入战略。**1) 2021-2023 年公司销售费用整体呈上升趋势，但销售费用率从 2021 年的 84.0% 下降到 2023 年的 32.6%，波动原因在于销售员工支付以股份为基础的薪酬，2023 年加大线下销售及营销活动力度；2) 管理费用率下降显著，从 2021 年的 184.6% 下降至 2023 年的 102.1%，公司内控和降本能力提升；3) 2021-2023 年研发费用率为 984.0%/461.8%/436.2%，公司持续扩大研发团队和支付知识产权许可费，研发费用稳步上升，2023 年的一次性购买流片服务，使得 2023 年研发支出攀升至 13.63 亿元。

**图表 13：黑芝麻智能 2021-2023 年三大费用率**



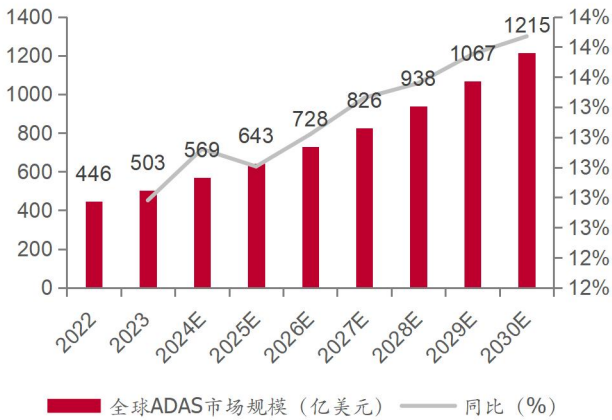
来源：公司招股说明书，中泰证券研究所

## 二、行业：合作式研发有望成主流，车载 SoC 与“智能化”共振

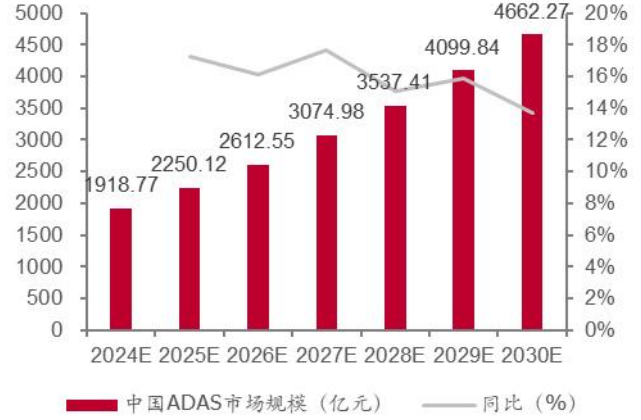
### 2.1 空间：智能化浪潮加速，车载 SoC 加速放量

**汽车“智能化”浪潮迭起，NOA 功能迎来量产“元年”。**1) 海外方面，以北美与欧洲为代表的主机厂与智驾相关企业正积极布局出海业务，将推动 ADAS 市场进入迸发期，根据亿欧智库，2023 年全球 ADAS 市场规模为 503 亿美元，预计到 2030 年将达到 1215 亿美元，2022-2030 年期间年复合增长率达 13.35%。2) 国内方面，得益于本土汽车产业的技术沉淀与相关政策激励，随着我国 ADAS 渗透率不断提高及技术落地，市场规模有望增长，据智研瞻预测，2024-2030 年中国 ADAS 市场规模将从 2024 年 1918.77 亿元增长至 2030 年 4662.27 亿元，期间年复合增长率达 15.95%。3) NOA 推进方面，根据亿欧智库，2023-2025 年期间，高速 NOA 进入 1-10 快速渗透阶段，城区 NOA 功能拉开量产落地序幕。

图表 14: 全球 ADAS 市场规模预测 (亿美元)



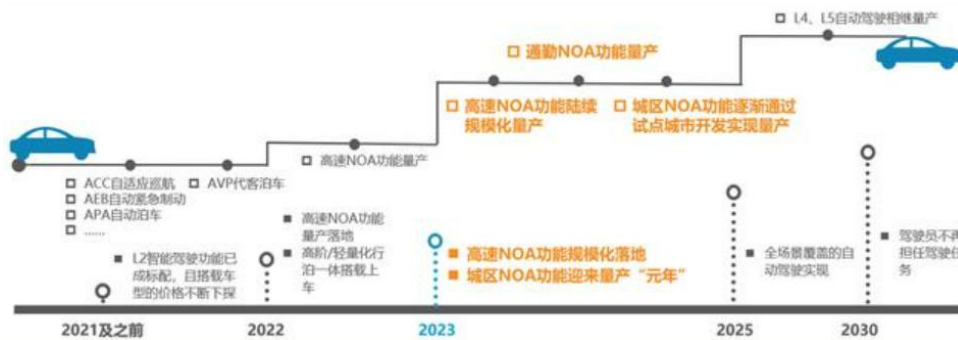
图表 15: 中国 ADAS 行业市场规模预测 (亿元)



来源: Motor Intelligence, Precedence Research, Canalis, 亿欧智库, 中泰证券研究所

来源: 智研瞻, 中泰证券研究所

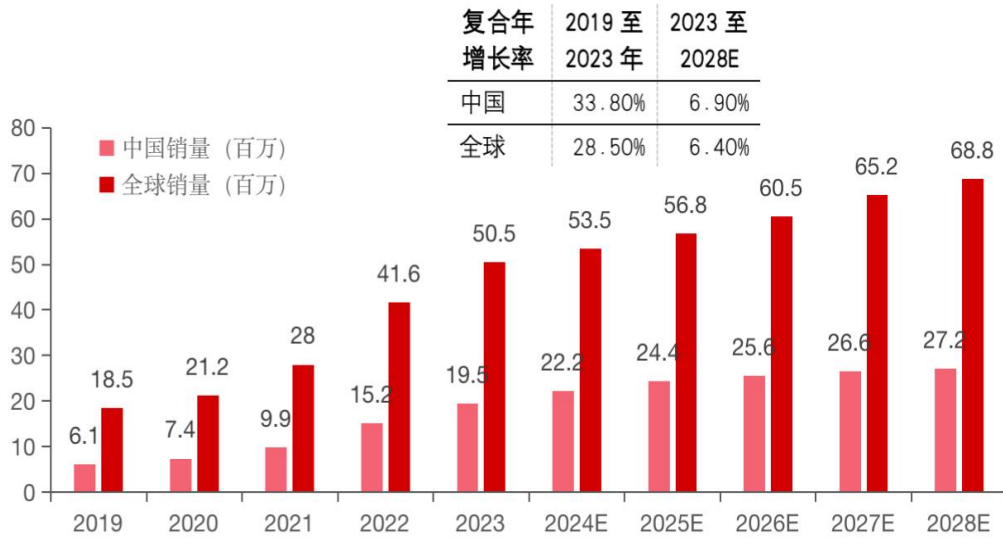
图表 16: 高速 NOA 和城区 NOA 功能加速推行



来源: 亿欧智库, 中泰证券研究所

- 技术成本降低+消费者接受度提升+相关政策扶持, 自动驾驶乘用车渗透率加速提升, 带动自动驾驶乘用车销量攀升。1) 乘用车 (L1 级至 L5 级): 根据弗若斯特沙利文的资料, 预计 2028 年自动驾驶乘用车的全球销量达 68.8 百万辆, 渗透率为 87.9%; 2028 年自动驾驶乘用车的中国销量达 27.2 百万辆, 渗透率为 93.5%。2) 商用车 (L1 级至 L5 级): 根据弗若斯特沙利文的资料, 预计 2028 年自动驾驶商用车的全球销量达 13.8 百万辆, 渗透率为 59.4%; 2028 年自动驾驶商用车的中国销量达 3.5 百万辆, 渗透率为 68.9%。

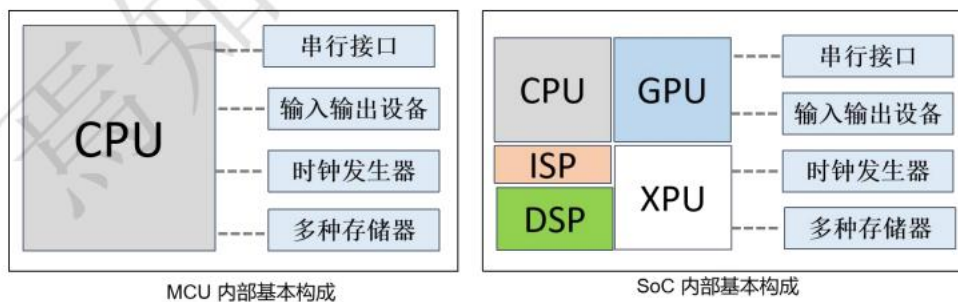
图表 17: 全球及中国自动驾驶乘用车销量



来源: 招股书说明书, 弗若斯特沙利文, 中泰证券研究所

- 为适应集中式域控制器架构对数据的传输效率和算力的需求, SoC 成为必然选择。在分布式 ECU 架构阶段, MCU 是计算和控制的核心, 内部集成有处理器、存储器、输入/输出接口和其他外设, 常应用于控制任务简单、实时性较高的嵌入式系统; 当结构转在集中式域控制器架构阶段时, 传统 MCU 芯片难以支持大量异构数据的吞吐和快速处理数据, 内部集成更多异构处理单元、结构设计更复杂、处理和计算能力更强的 SoC 芯片成为域控制器主控芯片的必然选择。

图表 18: MCU 及 SoC 内部架构对比图

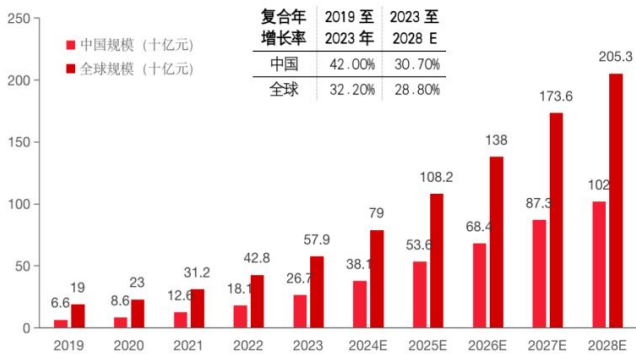


来源: 焉知汽车公众号, 中泰证券研究所

- ADAS SoC 市场得以快速扩展, 搭载率及价值量齐升。全球及中国车规级 SoC 市场规模。ADAS SoC 市场得以快速扩展。根据弗若斯特沙利文的资料, 全球 ADAS SoC 市场预计到 2028 年将达人民币 925 亿元,

2023 年至 2028 年的复合年增长率为 27.5%; 中国 ADAS 汽车销售市场正处于快速增长阶段, ADAS SoC 的市场规模预计到 2028 年将达人民币 496 亿元, 2023 年至 2028 年的复合年增长率为 28.6%。

图表 19: 全球及中国车规级 SoC 市场规模



来源: 公司招股说明书, 弗若斯特沙利文, 中泰证券研究所

图表 20: 全球及中国 ADAS 应用的自动驾驶 SoC 市场规模



来源: 公司招股说明书, 弗若斯特沙利文, 中泰证券研究所

## 2.2 趋势: 产业链分工更具性价比, 合作研发有望成为主流

- 目前主流车企布局车载 SoC 的模式分为自研、合资、战略投资和战略合作四种。1) 自研: 车企采取 Fabless 模式, 组建团队做芯片设计研发。2) 合资: 主机厂与芯片公司成立合资公司, 进行优势互补。3) 战略合作: 主机厂提需求和架构, 芯片厂商完成设计和开发。4) 战略投资: 主机厂参股芯片公司, 达成战略合作, 形成更紧密的协作模式。

图表 21: 新势力及传统车企车载 SoC 布局模式

车企	布局方式	车载 SoC 芯片相关布局情况
特斯拉	自研	2016 年, 特斯拉开始自研智能芯片-FSD 芯片, 并于 2019 年开始量产应用。
新势力车企	蔚来	2020 年下半年, 蔚来组建自研芯片团队, 主要从事智驾、座舱、传感器等类型的芯片研发设计。在 2023 NIO DAY 上, 蔚来汽车发布首颗自研智驾芯片-神玑 NX9031, 采用 5nm 工艺制程, 计划搭载在蔚来 ET9。
	小鹏	2020 年, 开始在中美两地布局智驾芯片自研。据相关媒体透露, 小鹏的智驾芯片已于 2023 年底回片, 并由日本索喜公司配合做相关芯片设计服务和流片服务。

	理想	自研	相比蔚来小鹏，其自研 SoC 芯片布局稍弱，目前主要主要专注于智驾芯片 NPU 架构设计。
	零跑	战略合作	与大华联合开发智能驾驶芯片凌芯 01，零跑提供该芯片的架构和功能需求，大华负责具体芯片设计和开发。
	吉利	合资	2018 年，吉利关联公司亿咖通和安谋科技联合成立芯片公司-芯擎科技。其产品方向包括智能驾驶、自动驾驶、中央处理器等多种芯片
传统车企	北汽	合资	2020 年该集团旗下北汽产投公司与芯片 IP 公司 Imagination 合资成立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	与地平线合资成立长线智能，从事 ADAS 业务，双方各占 45% 股份。
	上汽	战略投资	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	2021 年，战略投资地平线。

来源：焉知汽车公众号，中泰证券研究所

- **SoC 自研机遇与挑战并存，主机厂面临难度大、费用高、周期长等多重考验。** 为了满足定制化和差异化的需求，部分车企自研车载 SoC 芯片，实现独立定义芯片规格需求，有助于实现软硬件协同，提升整车产品的竞争力；并一定程度上提高对车载 SoC 芯片供应链的掌控度。相应公司也面临一定挑战。
  - **1) 资金投入大：**据研究机构 Semiengineering 统计，28nm 工艺要 5130 万美元的投入，16nm 需要 1 亿美元，7nm 需要 2.97 亿美元，5nm 需要 5.42 亿美元。目前应用在座舱或智驾的大算力 SoC 芯片至少需要 7nm 工艺，投入较大。
  - **2) 回报周期长：**芯片从研发到量产至少需要 3-5 年的时间。并且自动驾驶 SoC 的可靠性及稳定性，需要通过汽车 OEM 的技术合作及一系列长期的产品验证来实现。
  - **3) 成本上难获得优势：**如果车企的自家车型销量难以均摊芯片研发带来的成本，并且难以获得其它车企客户的订单，盈利模式具备较大不确定性。

图表 22: 车载 SoC 产业链



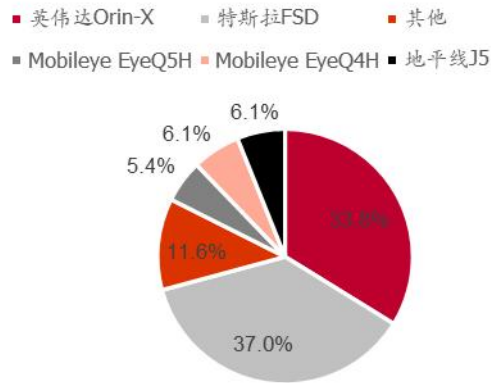
来源：公司招股说明书，弗若斯特沙利文，中泰证券研究所

- 由于自动驾驶系统的复杂度逐渐提升，考虑到自研 SoC 的时间和资金成本高企，且在不同产品线或品牌的同等自动驾驶等级的车型中使用少数技术平台，可以有效提高效率并避免高昂的转换成本汽车，OEM 厂与 Tier 1 以及选定的 Tier 2 自动驾驶 SoC 供应商合作有望成为主流关系稳固。
- 本土优势凸显，国内自动驾驶 SoC 供应商有望“近水楼台先得月”。国内供应商本土优势凸显。中国自动驾驶 SoC 市场增速较高，领先部署及应用高算力 SoC。出于相应客户及市场需求的及时性以及对供应链安全的考虑，中国汽车 OEM 正积极与当地自动驾驶 SoC 供应商合作，国内自动驾驶 SoC 供应商有望“近水楼台先得月”。

### 2.3 格局：本土芯片厂商加速追赶，黑芝麻高中低价格带全面布局

- 海外厂商领跑车载 SoC 市场，本土芯片厂商加速追赶。海外的 Mobileye、英伟达、特斯拉在 2023 年占据中国市场智驾域控芯片装机量超过 80% 的份额，本土芯片厂商正在加速追赶。车载芯片对 AI 算力性能的要求提升，推动行业向先进制程、舱驾一体、高算力等方向发展，以更好的适应各个价位车型的芯片配置需求。

**图表 23：2023 年中国市场智驾域控芯片装机量排名**



来源：焉知汽车公众号，中泰证券研究所

- **小算力 SoC 芯片：**AI 算力通常在 2.5-20TOPS，产品形态主要为前视一体机/分布式的行泊控制器方案，以高性价比在市场上立足，辅助 L0~L2 级别和部分高速 NOA，搭载车型的价格带区间为 10-15 万元。前视一体机占 ADAS 市场比重约 75%，小算力 SoC 市场空间仍具。其中，黑芝麻对应产品为 A1000L。

**图表 24：小算力智驾 SoC 芯片基础信息**

芯片厂商	工艺制程	AI 算力 (TOPS)	量产落地情况	
Mobileye	EyeQ4	28nm	2.5	主要应用在前视一体机。2018 年，EyeQ4 首搭载于蔚来 ES8，其它搭载车型包括蔚来 ES6/EC6、小鹏 G3、理想 One、上汽通用 GL8、江铃福特领睿、宝马 5 系等。
TI	TDA4VM	16nm	8	应用于行泊一体域控方案，搭载车型包括奇瑞星途揽月、吉利博越 L、领克 09EM-P 领航版、岚图追光、宝骏 KiWi EV、悦也、哪吒 S 纯电四驱版等。
安霸	CV22AQ	10nm	4eTOPS	主要应用在前视一体机，搭载车型包括广汽传祺 ES9、广汽昊铂 GT/HT、广汽埃安 S MAX、广汽传祺新能源 E8、合创 V09 等。
地平线	J2	28nm	4	主要应用在前视一体机，搭载车型包括深蓝 SL03 低配版、长安启源 A05、长安 UNI-V 等。
	J3	16nm	5	用于前视一体机或行泊一体域控方案，搭载车型包括深蓝 SL03 高配版、荣威 RX5、深蓝 S7、2021 款理想 One、哪吒 S 纯电四驱版、星纪元 ES、启辰 VX6 等。
黑芝麻	A1000L	16nm	16	应用于行泊一体域控方案，预计 2024 年在红旗 E001、E202 两款车型上落地。

来源：焉知汽车公众号，中泰证券研究所

- **中算力 SoC 芯片：**AI 算力通常在 20~80TOPS，支持轻量级行泊车一体域控制器方案，以实现高速 NOA、城市记忆 NOA 和记忆泊车功能，车型价格带为 15-25 万元。其中，黑芝麻对应产品为 A1000。

**图表 25：中算力智驾 SoC 芯片基础信息**

芯片厂商	工艺制程	AI 算力 (TOPS)	量产落地情况	
	Xavier	12nm	30	2020 年，Xavier 芯片首搭车型小鹏 P7 量产交付。
英伟达	Orin-N	7nm	84	2023 年 9 月，Orin-N 首搭车型腾势 N7 量产交付；另外，2024 年 3 月，搭载 Orin-N 的小米 SU7Pilot Pro 版也开始量产交付。
TI	TDA4VH	10nm	32	目前量产的车型主要使用大疆的 7V 纯视觉智驾方，包括宝骏云朵灵犀版、宝骏悦也 Plus 和奇瑞 iCAR03 等。
Mobileye	EyeQ5H	7nm	24	量产搭载车型包括极氪 001/009、宝马 iX 等。
安霸	CV72AQ	5nm	40eTops	支持单 SoC 芯片全时行泊一体功能，目前正在和客户合作开发过程中。
黑芝麻	A1000	16nm	58	2023 年 11 月，A1000 芯片首搭车型领克 08 开始量产交付；其它量产车型包括合创 V09、东风 eπ007 等。

来源：焉知汽车公众号，中泰证券研究所

- **大算力 SoC 芯片：**AI 算力在 100TOPS+，支持实现高阶行泊车一体域控制器和舱驾一体方案，主要实现城市 NOA、AVP 等 L2+级别的功能，搭载车型价格带为 25 万元以上，是实现 Transformer 等新算法的必需品。其中，黑芝麻对应产品为 A1000 Pro。

图表 26: 大算力智驾 SoC 芯片基础信息

芯片厂商	工艺制程	AI 算力 (TOPS)	量产落地情况	
英伟达	Orin-X	7nm	254	搭载车型包括蔚来 ET5/ET7、理想 L7/L8/L9 Max 版、小鹏 G6/G9/X9/P7i、智己 LS7、小米 SU7 Pilot Max 版等。
	Thor	4nm	2000	主打舱驾一体，已经宣布规划搭载的车企包括极氪、小鹏、理想、比亚迪和广汽埃安等。
高通	SA8650P	5nm	50/100	高通 Ride 平台第二代芯片，目前博世、大陆、Veoneer、法雷奥、德赛西威、均联智行等均正在基于此芯片进行设计与研发；预计 2024 年实现量产上车。
	SA8775P	4nm	—	高通 Ride Flex 平台的第一款产品，主打舱驾一体，预计 2024 年底实现量产上车。
Mobileye	EyeQ Ultra	7nm	175	预计 2025 年实现量产交付。
	CV3-685	5nm	750eTOPS	2023 年推出，主要针对 L3、L4 级乘用车自动驾驶以及 L4 级自动驾驶卡车。
安霸	CV3-655	5nm	250eTOPS	2024 年 1 月推出，主要针对城市 NOA 场景。
	CV3-635	5nm	125eTOPS	2024 年 1 月推出，主要针对高速 NOA 场景。
华为	昇腾 610	7nm	200	华为打造的基于单颗昇腾 610 芯片的 MDC610 平台和 2 颗昇腾 610 芯片的 MDC810 平台，搭载车型包括问界 M5/M7/M9、阿维塔 11/12、哪吒 S715 激光雷达版、广汽埃安 LX Plus、极狐阿尔法 S Hi 版、智界 S7 等。
地平线	J5	16nm	128	已经搭载至理想 L9/L8/L7 Air 和 Pro 版、比亚迪汉 EV 荣耀版等量产上市车型，同时获得 9 家车企数十款车型的量产定点合作。
	J6P	7nm	560	计划于 2024 年第四季度完成首批量产车型交付。
黑芝麻	A1000Pro	16nm	106	目前正在和客户合作开发过程中。

来源：焉知汽车公众号，中泰证券研究所

### 三、核心竞争力：技术筑底，生态赋能，客户拓域

#### 3.1 技术：掌握自研车规级 IP 核，产品体系持续迭代

- 1) 产品体系具备延续性，持续迭代升级 Roadmap。公司创新可持续，研发团队强势，研发能力卓越，形成大量自主知识产权。在高算力 SoC

和车规级跨域计算 SoC 上技术领先，产品迭代加速，预计下一代 SoC 芯片预计 2025 年设计完成，2028 年批量生产。

- **高算力 SoC:** 率先开始批量生产具有高算力（50+ TOPS）的自动驾驶 SoC，其中 A2000 SoC 于 2022 年设计完成，预计在 2026 年批量生产。
- **车规级跨域计算 SoC:** 黑芝麻智能科技率先在国内推出具有车规级跨域计算 SoC——C1296 和 C1236，C1296 是行业首颗支持多域融合的芯片平台，实现从舱内到舱外的智能驾驶、智能座舱和数据交换功能；C1236 是本土首颗单芯片支持 NOA 的芯片平台，支持行泊一体、高速 NOA 和入门级城区 NOA。C1200 于 2022 年设计完成，预计在 2025 年批量生产。

图表 27: SoC 预期时间表

SoC	芯片设计	预期订单	批量生产
C1200	2022 年	2024 年	2025 年
A2000	2022 年	2025 年	2026 年
下一代 SoC	2025 年	2027 年	2028 年

来源：招股说明书，中泰证券研究所

图表 28: 黑芝麻智能 C1296



来源：公司公众号，中泰证券研究所

图表 29: 黑芝麻智能 C1236



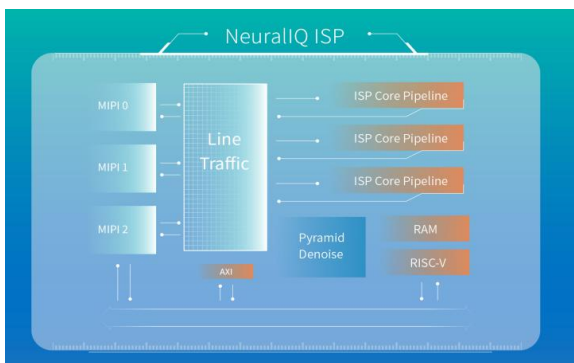
来源：公司公众号，中泰证券研究所

- **2) 核心 IP 自研，掌握主动权，公司是少数拥有自主研发车规级 IP 核的自动驾驶 SoC 供应商之一。**出于供应链安全的考虑，核心 IP 自研更方便按照客户及市场的需求灵活调整，外采 IP 会面临迭代不方便和成本较

高的问题。公司自研车规级 IP 核为驱动 SoC 提供支持，从而帮助全栈式自动驾驶能力的实现以满足客户广泛需求，在业内具有强有力的竞争优势。

- **看清：车规级图像讯号处理器（ISP）增强视觉效果。**公司自研车规级图像处理核心，具有高速多模式及高质量图像处理能力，配具有性价比的多摄像头单处理器解决方案、多款汽车传感器用的高速多模式处理及高品质的图像处理，在雨夜、大雾、逆光等极端光线环境中仍能较好呈现。

图表 30：黑芝麻智能 NeuralIQ ISP 架构



来源：公司官网，中泰证券研究所

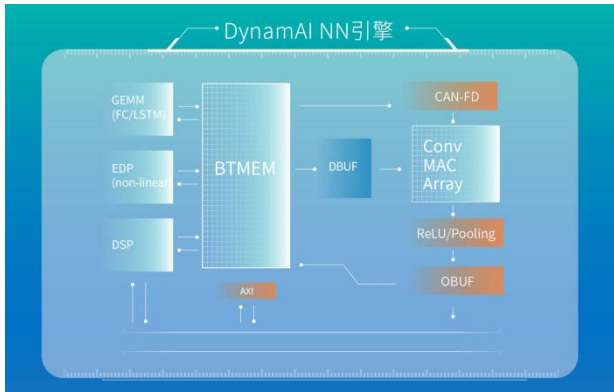
图表 31：黑芝麻智能 NeuralIQ ISP 功能



来源：公司官网，中泰证券研究所

- **看懂：具有深度神经网络加速器的车规级 NPU 实现智能化。**公司自研车规级低功耗神经网络加速器 DynamAI NN 引擎，NPU 通过低功耗和专有 ASIC 结构提升计算效率，其配有软硬件同化、多阵列及多精度支持以及强大的感知能力，便于更好地在各种环境条件下识别障碍物、交通标志及行人。第三代 DynamAI NN 采用创新架构，原生支持 Transformer，为高阶智驾端到端算法提供有力保障，提升客户开发便捷性并减少客户对 DDR 的投入成本。

图表 32: 黑芝麻智能 DynamAI NN 架构



来源: 公司官网, 中泰证券研究所

图表 33: 黑芝麻智能 DynamAI NN 功能

自研车规级低功耗神经网络加速器  
NPU - DynamAI NN引擎



软硬件同步优化

通过可适配量化、结构化剪枝压缩、硬件可执行软件的子图规划实现软硬件同步优化, 支持稀疏加速和配备自动化开发工具等优势。



多阵列 × 多精度 × 高算力

NPU内部可搭载多个3D卷积MAC阵列, 1个2D GEMM阵列, 以及1个EDP运算单元和5个DSP, 支持4/8/16位多种运算精度, 可使华山A1000系列在算力方面得以实现58TOPS。

来源: 公司官网, 中泰证券研究所

- 3) 技术实力: 掌握完整 SoC 设计能力, 具有大量自主知识产权。公司拥有经过验证的灵活研发框架, 积极跟踪市场及技术趋势, 制定长期研发蓝图, 研发程序获得 ISO9001 认证; 公司还具有广泛的知识产权组合, 对于感应算法、压缩感知模型、优化 ISP 算法等技术申请专利, 覆盖 A2000、A1000 等科技产品, 为研发成果提供保障。

图表 34: 科技产品核心技术专利申请

特专科技产品	核心技术	专利/专利申请	主要功能	状态
自动驾驶解决方案	6V 交通	US 11490064 B2 2020-1027-8360.3 2022-1068-1653.5	识别与交通相关的主要目标, 包括车道标示、交通标志、交通灯、汽车及行人	纳入自动驾驶解决方案
	感应算法	2021-1017-9411.1 US 11281915 B2 17543978		
	环视泊车感应算法	US 10867192 B1 17703509	感应停车场及汽车周围的障碍物	
	压缩感知模型	2020-1027-4418.7 US 11507823 B2 2021-1060-1650.1	SoC 及自动驾驶解决方案 无损压缩大型感知模型	
A2000	汽车内应用程序的优化 ISP 算	2021-1089-3086.5	优化 ISP 算法在小型 SoC 上集成支持并行存取	与 A2000 一同量产

	法	2021-1109-5200.6 2022-1021-6127.1 2022-1064-7760.6 2022-1128-9652.2	多个 HDR 传感器	
	图像数据的近乎无损压缩算法	2022-1073-5115.X 2022-1086-3882.9	近乎无损压缩图像数据以节省储存空间 基于双摄像头或多摄像头的计算机视觉优化算法	
	计算机视觉	2018-1084-6324.5 2019-1036-7735.0 2019-1030-3852.0 2021-1057-2369.X		
A1000	线上及线下模式支援	US 11425304 B1 US 11516439 B1 US 11425304 B1 US 11281915 B2	为 ISP 线上线下运营提供具成本效益的解决方案 基于低带宽的优化	纳入 A1000
	基于高速缓存的线下加工模块	2022-1086-3872.5	线下图像处理	

来源：招股说明书，中泰证券研究所

### 3.2 生态：工具链赋能灵活性和扩展性，支撑客户快速量产落地

- 长期来看，自动驾驶系统软件将基于业务驱动进行开发，一方面满足即时需求，另一方面需要具备前瞻性，能够支持后续软硬件升级换代、兼容扩展，辅助终端客户自主增减适配新的场景。因此，平台化设计和工具链配置将成为重要竞争力，软件生态决定芯片价值大小，帮助客户“用好芯片”。
- **工具链：**山海开发工具链，具备开放性和可拓展性，进一步缩短算法和模型开发周期，用于算法的迁移、量化和部署。公司 2021 年推出山海开发工具链，为算法开发人员开发基于 SoC 的软件提供支持，具有可扩展、高精度、完整灵活的特点，为客户的模型迁移、部署、整合工作提供支持。
  - **可扩展：**平台支持 Tensorflow, Pytorch, ONNX 等框架，并支持动态异构多核任务分配，提供适配芯片架构的算法编译器的自动优化，具备可扩展性；并支持客户自定义算子开发。
  - **高精度：**能够实现浮点模型的训练后量化及训练中量化，保障算法

模型精度。

- **完整灵活易于落地：**拥有 50 多种算法参考模型库及转换用例，降低客户的算法开发门槛；完善的工具链开发包及应用支持，能够助力客户快速移植模型和优化部署落地的一体化流程。

图表 35：黑芝麻智能山海开发工具链示意图



来源：公司官网，中泰证券研究所

- **中间件：瀚海-ADSP，按需调整、满足日趋复杂的底层硬件+传感器和上层应用灵活需求。**公司开发瀚海-ADSP 中间件，拥有全套开发工具包，具备开放性、快速部署、广泛兼容性特点，为客户部署 SoC 强大性能、提高其研发效率、降低开发门槛、加速量产提供便利。作为连接应用程序和操作系统的桥梁，屏蔽基础硬件、操作系统和通讯协议的异构性，为应用开发者提供统一的、标准的交互界面，让相同产品在不同车型上重复利用，并在不同 Tier1 的产品实现相互兼容，大幅减少开发成本，开发者快速、高效、灵活地开发自动驾驶软件。
- **开放性：**自动驾驶系统的关键模块及其他基础软件组件被打包成开放 API，使用户能够快速、轻松地访问和使用华山系列 SoC 的处理能力。
- **兼容性：**兼容多种车型和第三方自动驾驶系统，从而降低客户的开发和部署成本。

- **快速部署:** 从客户端减少客户开发工作量缩短应用程序的开发周期还可以帮助客户不断改进自动驾驶应用程序性能

图表 36: 黑芝麻智能中间件瀚海-ADSP 示意图

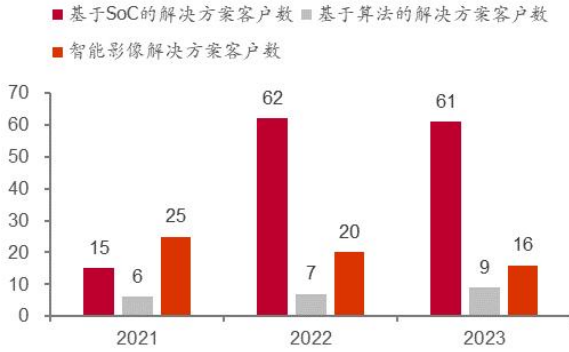


来源: 公司官网, 中泰证券研究所

### 3.3 客户: 积极发挥本土优势, 与多家汽车 OEM 及一级供应商合作

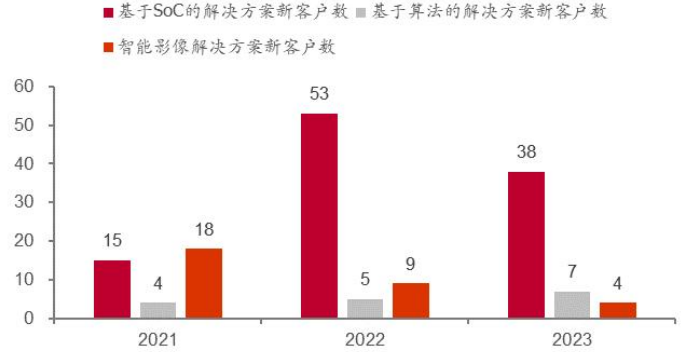
- **客户数量稳步增长, 与多家汽车 OEM 及一级供应商合作。** 客户群由截至 2021 年 12 月 31 日的 45 名增长至截至 2023 年 12 月 31 日的 85 名。截至招股说明书最后实际可行日期, 公司已获得 16 家汽车 OEM 及一级供应商的 23 款车型意向订单; 并且已与超过 49 名汽车 OEM 及一级供应商合作, 如一汽集团、东风集团、江汽集团、合创、亿咖通科技、百度、博世、探埃孚及马瑞利等。

**图表 37: 黑芝麻智能 2021-2023 年客户数 (单位: 个)**



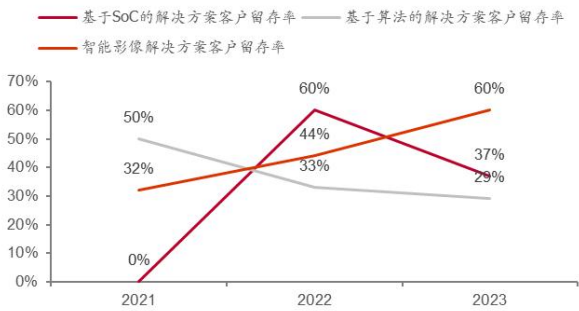
来源: 公司招股说明书, 中泰证券研究所

**图表 38: 黑芝麻智能 2021-2023 年新客户数 (单位: 个)**



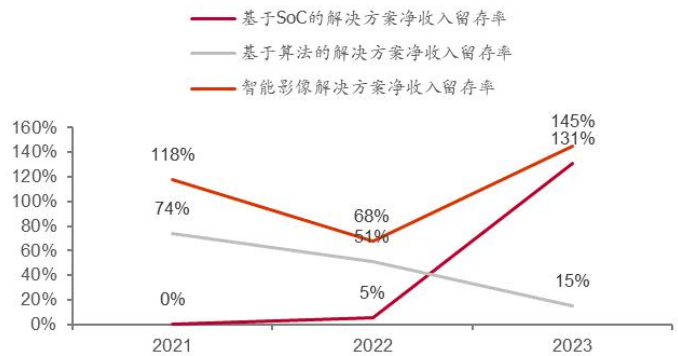
来源: 公司招股说明书, 公司年报, 中泰证券研究所

**图表 39: 黑芝麻智能 2021-2023 年客户留存率 (单位: %)**



来源: 公司招股说明书, 中泰证券研究所

**图表 40: 黑芝麻智能 2021-2023 年净收入留存率 (单位: %)**



来源: 公司招股说明书, 公司年报, 中泰证券研究所

- 开发多元化客群, 充分发挥本土优势。** 为了降低客户集中导致的下游客户采购量不及预期对公司业绩的影响, 公司预期开发更多元化客群。公司的主要客户为汽车 OEM 及一级供应商, 为客户提供定制智能汽车 SoC 或自动驾驶解决方案, 在所需车型上进行前装, 并根据特定客户需求调整。

图表 41: 黑芝麻智能主机厂客户



来源: 公司官网, 中泰证券研究所

图表 42: 黑芝麻智能 Tier1 客户



来源: 公司官网, 中泰证券研究所

- **对接车端：2023 年后搭载公司芯片的车型逐步量产。**A1000 正处于全面量产状态，支持 L3 及以下应用场景的 BEV 融合算法，是本土首个符合所有车规认证，且目前唯一能量产的单芯片支持行泊一体域控制器的芯片平台，也是目前国内量产车企最多的自动驾驶芯片。A1000 已获得一汽集团、东风集团、吉利集团、江汽集团等国内多家头部车企的 20 多个车型定点，量产车型包括领克 08、合创 V09、东风 eπ007 及首款纯电 SUV 等。
- **对接路端：国内少数可同时交付车、路双端感知和车路协同解决方案的供应商。**除了车端客户的开拓，黑芝麻智能携手车、路两端生态合作伙伴，目前已形成了围绕华山 A1000 芯片打造的智驾域控制器+车端感知算法、边缘计算单元+路侧感知算法、车路融合感知算法三大产品系列，形成车一路全栈能力，成为国内少数可同时交付车、路双端感知和车路协同解决方案的供应商之一。黑芝麻智能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，覆盖全息路网、全息路口、全息高速三大场景。目前已在多个城市实现批量交付，得到了客户和系统集成商的一致认可。

**图表 43：成都未来科技城智能网联示范项目**



来源：公司公众号，中泰证券研究所

## 盈利预测及估值

**收入端：预计 2024-2026 年收入为 5.69/10.27/18.24 亿元，同比增长 82%/81%/78%。**

- **影像产品和解决方案：**公司影像技术实力领先，战略上聚焦核心客户并持续扩大客户群，预计该部分业务迈入稳定增长期，尽管 24H1 因客户采购时间表发生变动影响收入增速，后续恢复至正常，预计 2024-2026 年营收维持在 3000 万元。
- **自动驾驶解决方案及产品：**自从 SoC 于 2022 年底量产，业绩进入高速增长期，产品矩阵更加丰富并且接洽更多大客户，该业务有望维持高营收增速，A1000 定点车型即将量产，C1200 已有定点车型，预计给公司带来更大增长空间，预计 2024-2026 年营收同比增长 95%/85%/80%。

**毛利率端：预计 2024-2026 年毛利率为 46%/50%/55%。**

- **影像产品和解决方案：**由于涉及较少硬件的自主开发软件及算法的许可收入百分比增加，毛利率预计逐步上行，预计 2024-2026 年毛利率分别为 60%/65%/70%。
- **自动驾驶解决方案及产品：**一方面，公司 SoC 产品力经过市场验证，度过凭借价格优势获客的时期，销售客户群体逐渐扩大，规模效应显现；另一方面，算法量产落地，在领克 08、东风系列的量产上车过程中逐步得到完善和验证，使客户能够根据其需求选择硬件组件较少的解决方案，C1200 舱驾一体芯片也是利润水平的重要推动力之一，毛利率有望加速上行，预计 2024-2026 年毛利率分别为 45%/50%/55%。

**图表 44：黑芝麻智能分业务收入与毛利率假设表**

	2023A	2024E	2025E	2026E
<b>收入（万元）</b>	31,239	56,882	102,682	182,427
增长率	89%	82%	81%	78%
毛利率	25%	46%	50%	55%
<b>影像产品和解决方案（万元）</b>	3,607	3000	3000	3000
增长率	56%	-	-	-
毛利率	50%	60%	65%	70%
<b>自动驾驶解决方案及产品（万元）</b>	27,632	53882	99682	179427
增长率	94%	95%	85%	80%
毛利率	21%	45%	50%	55%

来源：Wind，中泰证券研究所

**费用端：**1) 管理费用率，2024H1 向行政管理人员发放期权导致以股份为基础的薪酬开支增加，2024 年后管理费用有所缩减，预计 2024-2026 年管理费用增长率为 5.0%/-20.0%/-5.0%，对应 2024-2026 年管理费用率分别为 58.9%/26.1%/14.0%；2) 研发费用率 2023 年芯片、流片成本较高，研发费用中人员工资比重较大，人员逐步缩减后趋于稳定，预计研发投入净值逐步减少，预计 2024-2026 年研发费用增长率为 2.0%/-20.0%/-10.0%，对应 2024-2026 年销售费用率分别为 244.3%/108.3%/54.9%；3) 销售费用率，公司聚焦重点客户提升销售效率，随业务规模扩大销售费用率小幅增长，预计 2024-2026 年销售费用增长率为 2.0%/3.0%/4.0%，对应 2024-2026 年销售费用率分别为 18.3%/10.4%/6.1%。

**利润端：**由于公司发放可赎回可转换优先股、可转换票据等金融工具，因此向投资者发行的金融工具的公允价值变动较为显著，对利润端影响较大。随着可转换票据、认股权证负债、承诺衍生工具已于 2024 年 3 月 31 日转换为优先股负债，且优先股负债将于上市后自动转换为普通股而从负债重新指定为权益；2024 年后归母净利润对公司实际经营成效的反应程度增加。预计 2024-2026 年的归母净利润为-1457.16/--800.38/-238.47 百万元。

**图表 45：黑芝麻智能费用率与净利润假设表**

	2023A	2024E	2025E	2026E
<b>销售费用 (百万元)</b>	101.84	103.88	107.00	111.28
销售费用/营业收入	32.6%	18.3%	10.4%	6.1%
销售费用增长率	-14.9%	2.0%	3.0%	4.0%
<b>管理费用 (百万元)</b>	318.98	334.92	267.94	254.54
管理费用/营业收入	102.1%	58.9%	26.1%	14.0%
管理费用增长率	48.2%	5.0%	-20.0%	-5.0%
<b>研发费用 (百万元)</b>	1,362.5	1389.78	1111.83	1000.64
研发费用/营业收入	436.2%	244.3%	108.3%	54.9%
研发费用增长率	78.3%	2.0%	-20.0%	-10.0%
<b>归母净利润 (百万元)</b>	-4,855.12	-1,457.16	-800.38	-238.47
增长率	-76.3%	70.0%	45.1%	70.2%

来源：Wind，中泰证券研究所

**估值分析及投资建议：**预计公司 2024-2026 年营收分别为 5.69/10.27/18.24 亿元。以 2024 年 10 月 10 日收盘价计算，对应 PS 分别为 27.2x/15.1x/8.5x。黑芝麻智能的车载芯片业务与英伟达、德州仪器的车载 SoC 芯片设计业务相似，国内公司瑞芯微产品线也覆盖车载 SoC，四维图新子公司杰发科技做智驾智舱芯片，此将其选为可比公司。黑芝麻智能 A1000 等芯片已实现

量产并有多个定点合作车型，掌握先发优势并搭乘智驾东风，推出国内首款跨域计算芯片 C1200，芯片业务前景可期；并且公司具有自研 IP 核，工具链等配套生态建设完善，在独立性和适配广泛性上具有优势，公司目前正处于高投入的快速成长期，收入增速较快，可给予一定的估值溢价。首次覆盖，给予“增持”评级。

**图表 46：黑芝麻智能可比公司估值表**

股票代码	公司简称	市值 (亿元)	营业收入 (亿元)				PS			
			2023	2024E	2025E	2026E	2023	2024E	2025E	2026E
NVDA.O	英伟达	230,187.71	4,330	8,937	12,827	15,799	53.2	25.8	17.9	14.6
TXN.O	德州仪器	13,239.16	1,241	1,123	1,288	1,496	10.7	11.8	10.3	8.8
002405.SZ	四维图新	225.05	31	35	41	50	7.3	6.4	5.5	4.5
603893.SH	瑞芯微	299.55	25	29	37	48	11.8	10.5	8.0	6.3
平均值							20.7	13.6	10.4	8.6
2533.HK	黑芝麻智能	154.77	3.12	5.69	10.27	18.24	49.5	27.2	15.1	8.5

来源：Wind，中泰证券研究所。注：可比公司估值来自 Wind 一致预期，截止时间为 2024 年 10 月 10 日。

## 风险提示

**市场需求不及预期的风险：**随着高阶智能驾驶的发展，公司车载芯片等业务的需求增长预期较高，但若市场推广不力或客户接受速度放缓，可能导致产品和解决方案的需求不及预期，影响收入增长。

**技术迭代与创新风险：**智能驾驶算法和技术更新速度快，公司需要持续投入研发保持技术领先。如果公司未能及时跟进技术发展或推出有竞争力的产品，可能在市场竞争中处于不利地位。

**市场竞争加剧的风险：**智驾芯片竞争激烈，其他车载芯片厂商的降价策略可能加剧价格战和市场份额争夺，若公司无法有效应对竞争，可能对盈利能力和市场地位产生不利影响。

**研究报告中使用的公开资料可能存在信息滞后或更新不及时的风险：**使用信息更新不及时可能会影响对公司的判断。

**图表 47: 黑芝麻智能盈利预测表**

资产负债表					利润表				
单位:百万元					单位:百万元				
会计年度	2023	2024E	2025E	2026E	会计年度	2023	2024E	2025E	2026E
货币资金	1,298	6,791	5,618	4,888	营业收入	312	569	1,027	1,824
应收票据	0	0	0	0	营业成本	235	308	509	816
应收账款	263	474	847	1,499	税金及附加	0	0	0	0
预付账款	0	5	8	12	销售费用	102	104	107	111
存货	71	70	158	280	管理费用	319	335	268	255
合同资产	0	0	0	0	研发费用	1,363	1,390	1,112	1,001
其他流动资产	8	14	18	26	财务费用	-23	-98	-144	-86
流动资产合计	1,641	7,353	6,648	6,706	信用减值损失	0	0	0	0
其他长期投资	0	0	0	0	资产减值损失	9	9	9	9
长期股权投资	0	0	0	0	公允价值变动收益	-3,180	0	0	0
固定资产	99	509	979	1,509	投资收益	-1	-1	-1	-1
在建工程	0	100	100	0	其他收益	-23	-24	-24	-24
无形资产	126	148	178	212	营业利润	-4,878	-1,487	-840	-288
其他非流动资产	55	55	55	55	营业外收入	23	30	40	50
非流动资产合计	280	812	1,312	1,776	营业外支出	0	0	0	0
<b>资产合计</b>	<b>1,920</b>	<b>8,165</b>	<b>7,960</b>	<b>8,482</b>	利润总额	-4,855	-1,457	-800	-238
短期借款	0	97	226	335	所得税	0	0	0	0
应付票据	34	58	102	170	净利润	-4,855	-1,457	-800	-238
应付账款	34	93	154	250	少数股东损益	0	0	0	0
预收款项	0	0	0	0	归属母公司净利润	-4,855	-1,457	-800	-238
合同负债	0	10	18	33	NOPLAT	-4,878	-1,555	-945	-325
其他应付款	0	0	0	0	EPS (按最新股本摊薄)	-8.53	-2.56	-1.41	-0.42
一年内到期的非									
流动负债	0	0	0	0					
其他流动负债	12,855	12,938	13,164	13,511	<b>主要财务比率</b>				
流动负债合计	12,923	13,195	13,665	14,299	会计年度	2023	2024E	2025E	2026E
长期借款	0	50	100	150	<b>成长能力</b>				
应付债券	0	0	0	0	营业收入增长率	88.8%	82.1%	80.5%	77.7%
其他非流动负债	91	91	91	91	EBIT 增长率	76.2%	-68.1%	-39.3%	-65.6%
非流动负债合计	91	141	191	241	归母公司净利润增				
<b>负债合计</b>	<b>13,014</b>	<b>13,336</b>	<b>13,856</b>	<b>14,539</b>	长率	76.3%	-70.0%	-45.1%	-70.2%
归属母公司所有					<b>获利能力</b>				
者权益	-11,094	-5,247	-6,047	-6,286	毛利率	24.7%	45.8%	50.4%	55.2%

少数股东权益	0	76	152	228
所有者权益合计	-11,094	-5,171	-5,895	-6,058
负债和股东权益	1,920	8,165	7,960	8,482

现金流量表				
单位:百万元				
会计年度	2023	2024E	2025E	2026E
<b>经营活动现金流</b>	0	-1,161	-1,057	-567
现金收益	-4,878	-1,542	-930	-307
存货影响	1	1	-87	-122
经营性应收影响	-12	-225	-385	-666
经营性应付影响	-2	83	106	164
其他影响	4,891	522	240	365
<b>投资活动现金流</b>	0	-470	-440	-407
资本支出	-118	-545	-515	-482
股权投资	0	0	0	0
其他长期资产变化	118	75	75	75
<b>融资活动现金流</b>	0	7,124	324	245
借款增加	-13	147	179	159
股利及利息支付	0	-3	-11	-19
股东融资	0	0	0	0
其他影响	13	6,980	156	105

净利率	-1554.2%	-256.2%	-77.9%	-13.1%
ROE	43.8%	28.2%	13.6%	3.9%
ROIC	-321.8%	-20.9%	-14.0%	-5.3%

**偿债能力**

资产负债率	677.7%	163.3%	174.1%	171.4%
债务权益比	-0.8%	-4.6%	-7.1%	-9.5%
流动比率	0.1	0.6	0.5	0.5
速动比率	0.1	0.6	0.5	0.4

**营运能力**

总资产周转率	0.2	0.1	0.1	0.2
应收账款周转天数	301	233	231	231
应付账款周转天数	53	74	87	89
存货周转天数	110	83	81	96

**每股指标 (元)**

每股收益	-8.53	-2.56	-1.41	-0.42
每股经营现金流	0.00	-2.04	-1.86	-1.00
每股净资产	-19.49	-9.22	-10.62	-11.04

**估值比率**

P/E	-3.2	-10.6	-19.3	-64.9
P/B	-1.4	-2.9	-2.6	-2.5
EV/EBITDA	-43	-137	-227	-689

来源: Wind, 中泰证券研究所 (注: 数据截至 2024 年 10 月 10 日)

**投资评级说明:**

	评级	说明
股票评级	买入	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 15%以上
	增持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
	持有	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在-10%~+5%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数跌幅在 10%以上
行业评级	增持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在 10%以上
	中性	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数跌幅在 10%以上
备注：评级标准为报告发布日后的 6~12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准（另有说明的除外）。		

**重要声明:**

中泰证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。本报告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客户。

本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，可能会随时调整。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。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。

市场有风险，投资需谨慎。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

投资者应注意，在法律允许的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。事先未经本公司书面授权，任何机构和个人，不得对本报告进行任何形式的翻版、发布、复制、转载、刊登、篡改，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。