

千帆竞发，勇进者胜

# 2024中国NOA功能技术发展路线洞察分析报告

亿欧智库 <https://www.iyiou.com/research>

Copyright reserved to EO Intelligence, September 2024

## 报告背景

- ◆ 2022-2023年，随着高速NOA功能的落地，用户对于高阶智能驾驶功能的认知被打开。车企在不断优化高速NOA功能体验的同时，也正在争先推动城市NOA功能的落地。掌握并实现全场景辅助驾驶的技术实力，能够帮助车企在未来的市场竞争中占据主动权。
- ◆ 在NOA功能发展过程中，除了头部主机厂拥有较强的软件算法自研能力外，其他主机厂需要寻求外部合作。当前，智驾硬件平台正趋于同质化，智驾软件算法将是打造高阶智驾功能体验差异化的关键。在此环境下，中国正不断涌现出具有潜力的软件算法企业。
- ◆ 随着BEV+Transformer与OCC算法技术的提升，以及硬件成本的进一步下降，车企也正尝试在方案性能与方案成本当中寻求平衡点。主机厂与相关企业在发展NOA功能时，由于自身能力、品牌定位等原因，所选择技术路线也存在差异。从感知路线类型可以分为纯视觉路线多传感器融合两种方式。纯视觉路线和多传感器融合路线，核心在于是否配置激光雷达，是否需要激光雷达的高精度点云信息。纯视觉路线以特斯拉为代表，仅通过摄像头的视觉感知，实现对环境精准识别，目前国内也有部分主机厂开始尝试此方案；国内多数主机厂采用多传感器融合的技术路线，旗下车型均搭载激光雷达。

## 核心观点

- ◆ 2024年高速NOA功能渗透率预计约为8.5%。高速NOA的工况单一，对于算法复杂度的需求较低，并不需要较高算力的芯片便可实现，通常会选择150TOPS以下的算力芯片。同时，由于高速NOA的场景特点，通常无需采用激光雷达，因此10~11V/1~5R的传感器配置方案已成为高速NOA功能的普遍方案。
- ◆ 目前高速NOA功能的方案总价可将至万元以内，而城区NOA方案因为搭载激光雷达的原因，目前方案总价格约为2万元。对于城区NOA功能，激光雷达“军备竞赛”已结束，单颗激光雷达已足以满足功能安全需求，激光雷达将在2025年价格降至1500元人民币。
- ◆ 传统规控执行依赖于预定义的规则集，难以真实模拟人类驾驶员的主观判断和随机应变能力，基于AI技术的规控执行系统利用AI技术和数据驱动，能够自动从大量数据中学习并提炼特征，实现行为预测、路径优化、精准决策等辅助驾驶能力。
- ◆ 目前从量产进程来看，华为、大疆、地平线、Momenta 4家企业已获得市场以及主机厂的认可，Nullmax、易航智能、元戎启行、鉴智机器人、轻舟智航等企业也在不断通过量产提升工程化能力。目前高阶智驾的发展提速，供应商的竞争已经开始“缩圈”，具有AI属性的科技企业将成为主机厂未来发展所青睐的合作对象。

## 目录

### CONTENTS

## 01 NOA功能发展现状与技术划分

- 1.1 NOA功能市场规模与渗透率
- 1.2 NOA功能企业布局情况
- 1.3 NOA功能多传感器方案VS纯视觉方案

## 02 NOA功能技术路线对比

- 2.1 高速NOA技术路线分析
- 2.2 城区NOA技术路线分析

## 03 NOA功能市场竞争格局和合作模式

- 3.1 高速NOA与城区NOA产业图谱
- 3.2 NOA功能企业合作策略与模式

## 04 NOA功能技术发展趋势洞察

- 4.1 NOA软件算法未来发展趋势
- 4.2 NOA硬件配置未来发展趋势

## 目录

### CONTENTS

## 01 NOA功能发展现状与技术划分

- 1.1 NOA功能市场规模与渗透率
- 1.2 NOA功能企业布局情况
- 1.3 NOA功能多传感器方案VS纯视觉方案

## 02 NOA功能技术路线对比

- 2.1 高速NOA技术路线分析
- 2.2 城区NOA技术路线分析

## 03 NOA功能市场竞争格局和合作模式

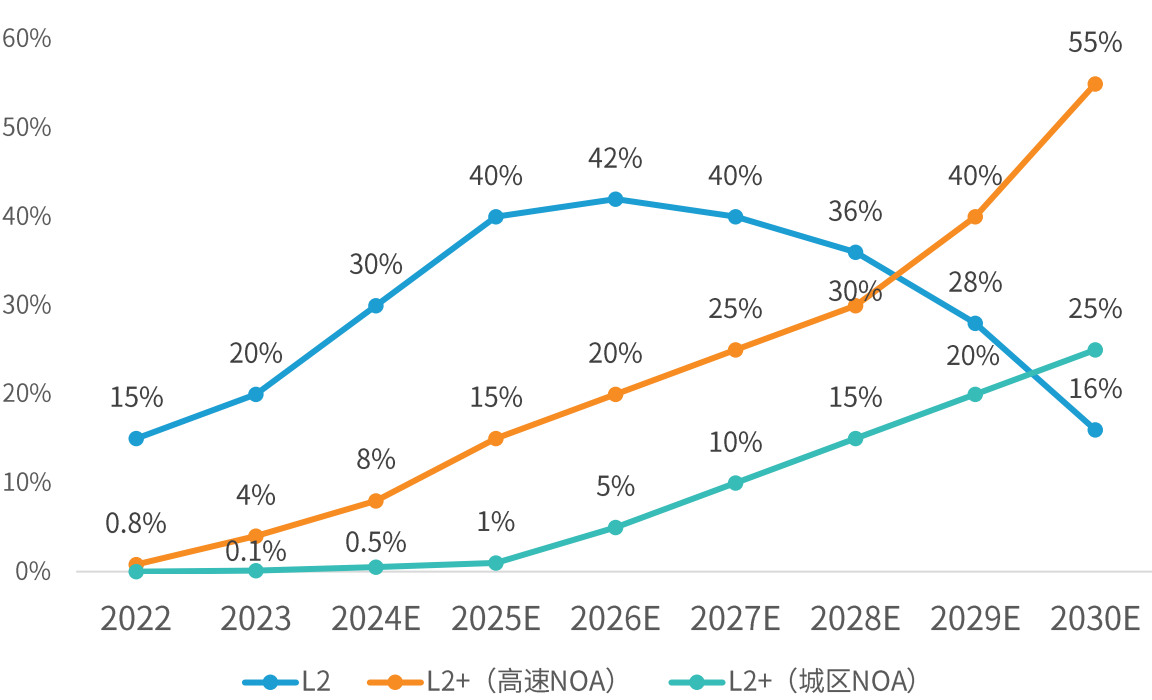
- 3.1 高速NOA与城区NOA产业图谱
- 3.2 NOA功能企业合作策略与模式

## 04 NOA功能技术发展趋势洞察

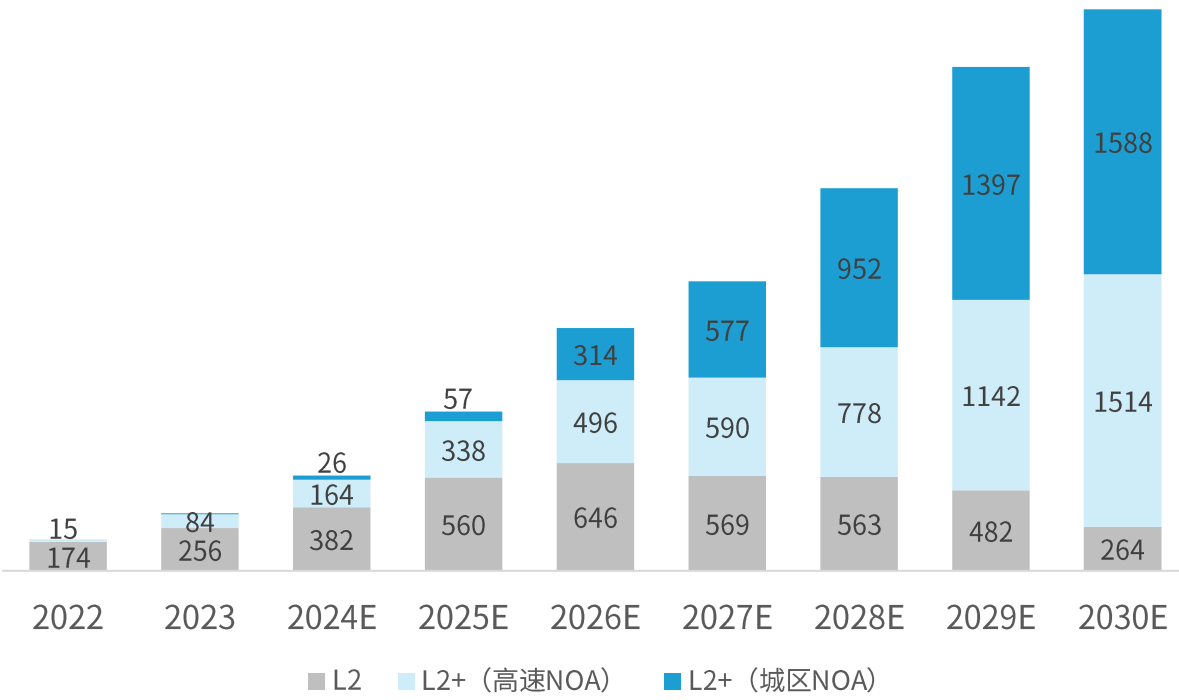
- 4.1 NOA软件算法未来发展趋势
- 4.2 NOA硬件配置未来发展趋势

- ◆ 2023年中国L2+智驾功能渗透率进一步提升，其中高速NOA渗透率为4%，城区NOA渗透率为0.1%。2024年L2+智驾功能预计将达到8.5%，2024年后，城区NOA功能也将迎来飞速发展，预计2030年渗透率达到25%。市场规模层面，2024年NOA功能的市场规模将达到190亿元，预计2030年市场规模将超3000亿元。
- ◆ 随着BEV+Transformer与OCC算法技术的提升，以及硬件成本的进一步下降，车企也正尝试在方案性能与方案成本当中寻求平衡点。主机厂与相关企业在发展NOA功能时，由于自身能力、品牌定位等原因，所选择技术路线也存在差异，因此2024年，亿欧智库针对NOA功能不同的技术发展路线进行对比与分析。

亿欧智库：2022-2030E年中国不同等级智能驾驶渗透率预测



亿欧智库：2022-2030E年中国不同等级智能驾驶市场规模（亿元）



- ◆ 2024年，高速NOA功能已经实现规模化上车，多数本土车企品牌已将其视为标配功能并搭载上车；城区NOA功能目前处于快速上车阶段，车企品牌会针对其设立车型的智驾版本，例如Max、智驾版，将其视为企业智驾能力的体现，以选配或版本标配的形式推向市场。
- ◆ 针对NOA功能，采用选配的车企品牌推出了相关套餐方案，开始推进NOA功能的商业化进展，但在实际中，车企品牌通常会采用免费试用或限时优惠的方式提供给用户，NOA功能的商业化进展仍需要市场与用户对其认可度的提升来带动。

|                                                                                                                                                      | 高速NOA                      |      | 城市NOA     |                            | 搭载率情况 | 功能套件                                        | 价格和收费模式                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------|-----------|----------------------------|-------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                      | 入门搭载车型及车辆价格                | 是否标配 | 特定路线/几乎全域 | 入门搭载车型及车辆价格                |       |                                             |                                                                                     |
| <div><div>● 标配</div><div>◐ 选配</div><div>○ 无</div></div> <div></div> | ET5<br>29.8-35.6万元         | ◐    | 几乎全域      | ET5<br>29.8-35.6万元         | ◐     | /                                           | <div><div>• 高速NOA</div><div>• 城区NOA</div><div>• 换电</div></div> 订阅制：380元/月           |
| <div></div>                                                         | P5 Pro<br>17.49万元          | ●    | 几乎全域      | G6 Max<br>22.99-27.69万元    | ●     | G6 Max版占G6销量70%<br>(23年12月，小鹏官方统计)          | <div><div>• 高速NOA</div><div>• 城区NOA</div></div> 含在车价, 约15000元                       |
| <div></div>                                                         | L6 Pro<br>24.98万元          | ●    | 特定路线      | L6 Max<br>27.98万元          | ●     | L6 Max版占L6销量27%<br>(24年4月)                  | <div><div>• 高速NOA</div><div>• 城区记忆行车</div></div> 含在车价, 约25000元                      |
| <div></div>                                                         | 新M5<br>24.68-27.68万元       | ●    | 几乎全域      | 新M5<br>24.68-27.68万元       | ◐     | 问界新M7智驾版的高阶智驾包<br>选购率75%<br>(23年11月，华为官方统计) | <div><div>• 高速NOA</div><div>• 城区NOA</div></div> 订阅制：720元/月 或 7200元/年；<br>买断制：36000元 |
| <div></div>                                                          | 阿维塔12<br>26.58-40.08万元     | ●    | 几乎全域      | 阿维塔12<br>26.58-40.08万元     | ◐     |                                             |                                                                                     |
| <div></div>                                                         | 极越01<br>21.99-30.99万元      | ◐    | 全域4城      | 极越01<br>21.99-30.99万元      | ◐     | /                                           | <div><div>• 高速NOA</div><div>• 城区NOA</div></div> 订阅制：980元/月；<br>买断制：49900元           |
| <div></div>                                                       | 极氪007<br>22.99-25.99万元     | ●    | /         | 极氪007<br>22.99-25.99万元     | ●     | 极氪007 智驾版车型选购率超过 80%<br>(24年3月，极氪官方统计)      | <div><div>• 高速NOA</div><div>• 城区NOA</div></div> 含在车价, 约15000元                       |
| <div></div>                                                       | 摩卡<br>23.18万元              | ◐    | /         | 摩卡<br>23.18万元              | ○     | /                                           | <div><div>• 高速NOA</div></div> 买断制：17000元                                            |
| <div></div>                                                       | 智己LS6<br>22.99-29.19万元     | ◐    | 全域3城      | 智己LS6<br>22.99-29.19万元     | ◐     | 使用 IM AD 智驾的用户占比超过 87%<br>(23年6月，上汽官方统计)    | <div><div>• 高速NOA</div><div>• 城区NOA</div></div> 买断制：36800元<br>(大定期间终身免费)            |
| <div></div>                                                       | 宝骏云朵（灵犀版）<br>12.58-14.58万元 | ●    | 特定路线      | 宝骏云朵（灵犀版）<br>12.58-14.58万元 | ●     | /                                           | <div><div>• 高速NOA</div><div>• 城区记忆行车</div></div> 含在车价, 约7000元                       |

- ◆ 目前NOA功能的规控主要以rule-based的为主，因此感知系统方案与配置成本成为各品牌车型体现差异化以及实现降本增效的主要方式。
- ◆ 从感知路线类型可以分为纯视觉路线多传感器融合两种方式。纯视觉路线和多传感器融合路线，核心在于是否配置激光雷达，是否需要激光雷达的高精度点云信息。纯视觉路线以特斯拉为代表，仅通过摄像头的视觉感知，实现对环境精准识别，目前国内也有部分主机厂开始尝试此方案；国内多数主机厂采用多传感器融合的技术路线，旗下车型均搭载激光雷达。

亿欧智库：多传感器融合方案VS纯视觉方案

| 感知技术              | 代表OEM                                            | 代表量产车型                                                                                   | 智驾解决方案商                                     | 可实现功能                               | 方案性能特点                                                                                                                                       |
|-------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 多传感器融合方案          | 蔚来<br>小鹏<br>理想<br>阿维塔/问界/智界<br>智己<br>极氪          | 全系车系<br>全系Max<br>Max车型<br>全系车型/全系车型/S7 Max<br>LS6、L7<br>007                              | 自研<br>自研<br>自研<br>华为<br>Momenta<br>自研       | 高速NOA<br>城区NOA（记忆行车、<br>通勤模式、AI代驾等） | 性能层面：<br>✓ 基于激光雷达的多传感器方案可弥补国内厂商在视觉算法能力上的不足，比如异形障碍物识别，有效解决城区NOA场景下的复杂工况。<br>价格层面：<br>✓ 方案总价较高，约为5000-10000元，适用于头部车企的智驾版车型用来实现城区NOA功能的落地与优化。   |
| 纯视觉方案-<br>纯视觉多摄像头 | 小鹏/飞凡<br>理想<br>智己/腾势/昊铂<br>长城<br>BYD/长安<br>岚途/极越 | 全系PRO/R7,F7<br>pro车型<br>LS7/腾势N7/GT, HT<br>Wey/Tank车型/欧拉…<br>汉/SL03,S7…<br>追光, Free/极越01 | 自研<br>轻舟智航<br>Momenta<br>毫末<br>地平线<br>Baidu | 高速NOA<br>(Baidu 极越01可实<br>现城区NOA)   | 性能层面：<br>✓ 纯视觉多摄像头方案较为成熟，正在追赶特斯拉的方案，目前以 bev+transformer架构为基础，主要面向高速NOA功能；<br>✓ 未来随着OCC等技术逐渐成熟后，可拓展城区NOA功能。<br>价格层面：<br>✓ 目前方案总价约为2500-3500元。 |
| 纯视觉方案-<br>纯视觉双目   | Icar/五菱<br>BYD                                   | Icar03/云朵<br>---                                                                         | 大疆<br>鉴智                                    | 高速NOA<br>记忆行车<br>---                | 性能层面：<br>✓ 基于双目立体视觉的深度信息加持，发挥类激光雷达的效果，对于白名单以外的物体识别的泛化能力提升。<br>价格层面：<br>✓ 目前方案总价约为2000-2300元。                                                 |

- ◆ 区别于特斯拉的视觉算法经验与能力，国内多数主机厂的视觉算法研发经验较少，为了弥补视觉本身的一些缺陷，NOA功能业务发展前期而选择具备鲁棒性高、信息互补以及系统冗余的多传感器方案，从而实现全场景的NOA功能。
- ◆ 随着国内感知算法技术的发展以及大疆的双目纯视觉方案落地，使纯视觉方案在国内量产落地的可行性提高。面对NOA功能所带来的高成本问题，纯视觉方案可明显减少这部分压力，小鹏MONA、蔚来乐道也陆续宣布采用纯视觉方案。
- ◆ 不同NOA功能的技术发展路线对于性能、成本以及主机厂研发能力均有着不同的考量，不同技术路线的探索将成为智驾发展重要一环。

多传感器方案优缺点（含激光雷达）



优点

- **鲁棒性高：**多种传感器的组合可以在不同的环境条件下提供稳定的性能。
- **信息互补：**不同传感器的优势可以互补，提高整体系统的准确性和可靠性。
- **系统冗余：**即使某个传感器发生故障，其他传感器仍可以维持系统基本功能。



缺点

- **硬件成本高：**相比于其它传感器，激光雷达成本仍然较高。
- **数据融合挑战：**融合不同传感器的数据需要较强的算法和数据处理能力。
- **集成难度高：**激光雷达体积较大，对于集成难度较高，尤其整车外观设计。

多传感器方案下，摄像头由于具备了语义信息，可识别目标物的形状、颜色等信息，也是整个方案中的主传感器，而激光雷达弥补了摄像头的部分缺点，可提供感知端的信息冗余，毫米波雷达可补充目标物的速度和距离信息。

纯视觉方案优缺点



优点

- **成本效益：**由于只依赖摄像头，系统的构建和维护成本相对较低。
- **易于部署：**摄像头是普遍存在的传感器，易于安装和集成。
- **高分辨率：**摄像头能够提供高分辨率的图像，有助于细节捕捉。



缺点

- **环境依赖：**在光照条件不佳或复杂背景的情况下，性能可能会下降。
- **处理能力要求高：**需要强大的计算资源来处理大量的图像数据。
- **测距不准：**测距精度无法达到系统所需的要求。

亿欧智库：国内智驾驾驶企业感知技术进展

| 企业   | 发布时间    | 感知技术进展                                           |
|------|---------|--------------------------------------------------|
| 小鹏   | 2022.10 | Xnet 1.0 引入了BEV+Transformer技术                    |
|      | 2023.10 | Xnet 2.0 引入纯视觉占据网络                               |
|      | 2024.04 | Xnet 3.0实现动、静态BEV和OCC的三网合一                       |
| 理想   | 2023.12 | AD MAX 3.0 引入了BEV模型和Occupancy占用网络                |
|      | 2024.07 | 引入One Model端到端架构，由端到端模型、VLM视觉语言模型、世界模型三部分共同构成    |
| 蔚来   | 2023.6  | 发布了NADArch架构，引入了BEV+占据网络                         |
|      | 2024.07 | NADArch 2.0，引入世界模型的端到端架构，从原始传感器数据生成驾驶决策          |
| 华为   | 2024.04 | ADS 3.0引入GOD（通用障碍物检测）和PCR（道路拓扑推理）网络              |
| 百度   | 2024.01 | 研发的OCC占用网络宣布OTA上车                                |
| 地平线  | 2024.04 | SuperDrive具有动态、静态、OCC（Occupancy占用网络）三网合一的端到端感知架构 |
| 商汤绝影 | 2023.04 | 提出了首个感知决策一体化的端到端自动驾驶大模型UniAD                     |
| 毫末智行 | 2023.04 | 发布了自研的自动驾驶生成式大模型                                 |

## 目录

### CONTENTS

## 01 NOA功能发展现状与技术划分

- 1.1 NOA功能市场规模与渗透率
- 1.2 NOA功能企业布局情况
- 1.3 NOA功能多传感器方案VS纯视觉方案

## 02 NOA功能技术路线对比

- 2.1 高速NOA技术路线分析
- 2.2 城区NOA技术路线分析

## 03 NOA功能市场竞争格局和合作模式

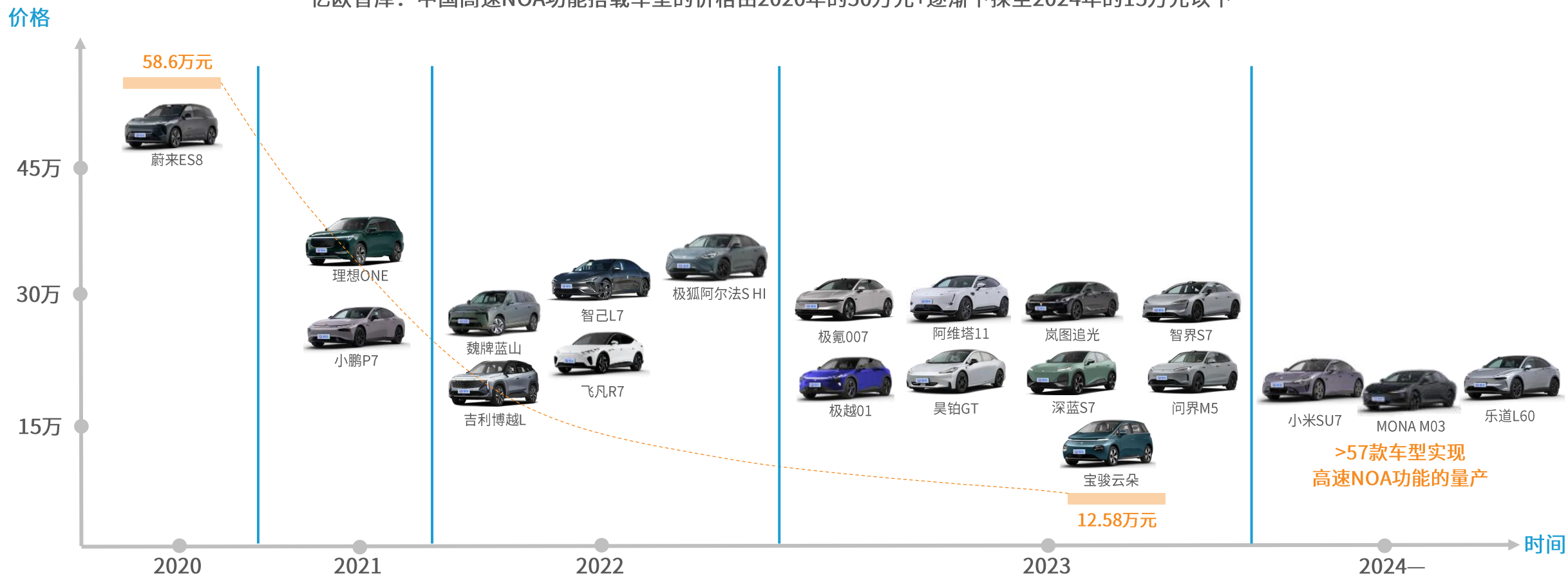
- 3.1 高速NOA与城区NOA产业图谱
- 3.2 NOA功能企业合作策略与模式

## 04 NOA功能技术发展趋势洞察

- 4.1 NOA软件算法未来发展趋势
- 4.2 NOA硬件配置未来发展趋势

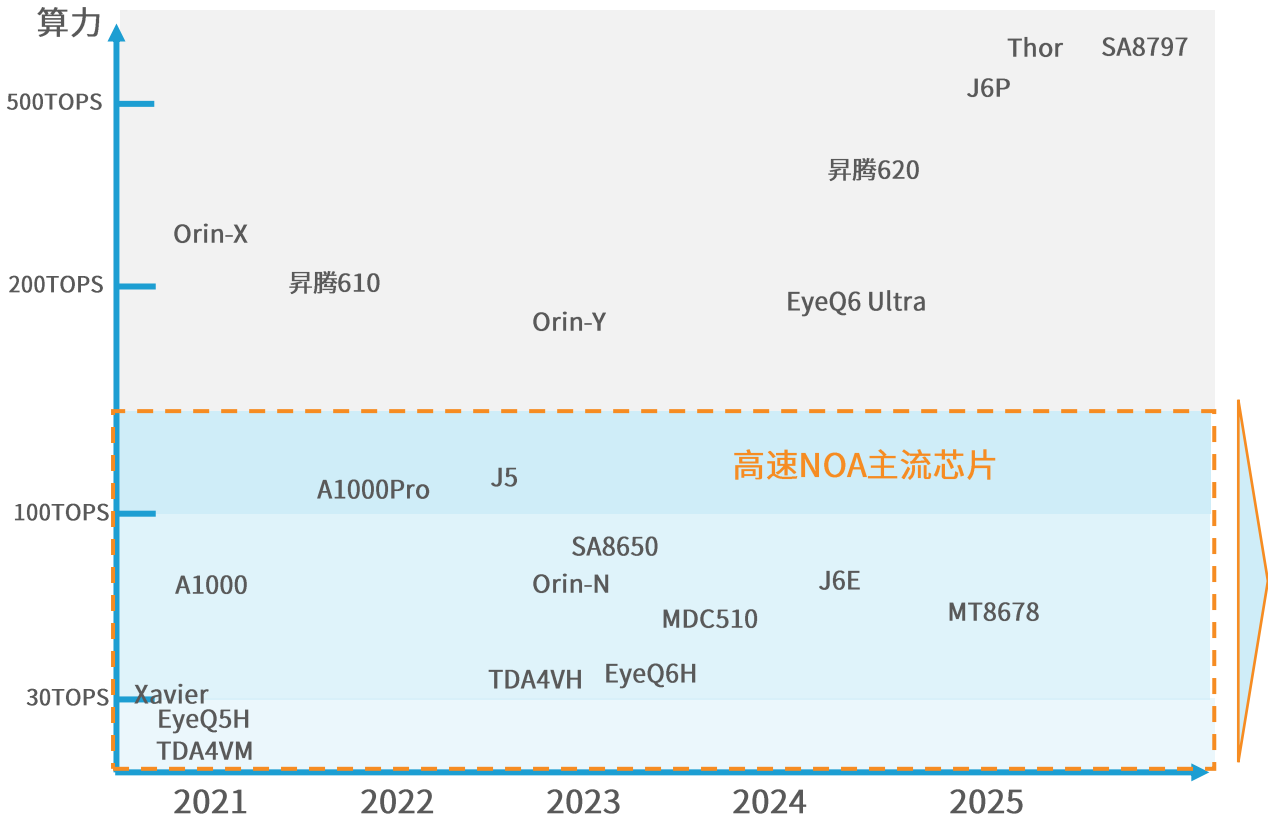
- ◆ 2024年，高速NOA功能已经成为智能电动汽车的标配，由于高速NOA功能的复杂度较低，目前已经逐渐由技术驱动向成本驱动发展。主机厂在不断优化功能体验的同时，也在尝试对于传感器的减配以及减少对于高精地图的依赖。
- ◆ 截止2024年上半年，中国智能电动汽车市场已经有超过57款车型可以实现高速NOA功能，而随着大疆纯视觉方案在宝骏云朵车型上的量产，已经将搭载高速NOA功能的车型价格下探到15万以下。

亿欧智库：中国高速NOA功能搭载车型的价格由2020年的50万元+逐渐下探至2024年的15万元以下



- ◆ 高速NOA的工况单一，对于算法复杂度的需求较低，因此并不需要较高算力的芯片便可实现，目前功能上限为高速NOA的车型，通常会选择150TOPS以下的算力芯片，国产芯片以地平线J5、黑芝麻A1000为主，海外芯片则以TI TDA4、英伟达Xavier、ME EQ5为主。
- ◆ 由于高速NOA的场景特点，通常无需采用激光雷达，因此10~11V/1~5R的传感器配置方案已成为高速NOA功能的普遍方案，但大疆的7V1R方案凭借企业自身技术能力优势，同样可实现高速NOA功能，为未来高速NOA功能存在进一步减配的可能性。

亿欧智库：高阶智驾芯片产品发展历程与算力分布



注：高速NOA功能的真实算力需求约为50TOPS，部分企业选择100TOPS以上算力作为冗余

数据来源：亿欧智库

■ 高速NOA由于工况较为单一，复杂程度低，因此所需的硬件水平也有限，在基于高精地图的基础上，只需要结合摄像头与部分毫米波雷达、超声波雷达即可。

亿欧智库：部分功能具备高速NOA的车型的传感与芯片配置

|       | 理想L7 Pro           | 极氪001                     | 领克08               | 宝骏云朵 (灵犀版)            | 小米SU7 基础版          |
|-------|--------------------|---------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| 激光雷达  | -                  | -                         | -                  | -                     | -                  |
| 毫米波雷达 | 1                  | 1                         | 5                  | 1                     | 1                  |
| 超声波雷达 | 12                 | 12                        | 12                 | 12                    | 12                 |
| 前视摄像头 | 8MP*1              | 8MP*2                     | 8MP*1              | 双目 8MP*2              | 8MP*2              |
| 侧视摄像头 | 4                  | 4                         | 4                  | -                     | 4                  |
| 后视摄像头 | 1                  | 1                         | 1                  | 1                     | 1                  |
| 环视摄像头 | 4                  | 4                         | 4                  | 4                     | 4                  |
| 芯片&算力 | 地平线J5*1<br>128TOPS | Mobileye EQ5H*2<br>48TOPS | A1000*2<br>116TOPS | TI TDA4VH*1<br>32TOPS | Orin-N*1<br>84TOPS |

注：宝骏云朵灵犀版9V凭借双目惯导摄像头可实现城区记忆行车

- ◆ 10V5R的传感器配置方案已成为高速NOA功能的普遍方案，但大疆的7V1R方案和特斯拉的8V1R方案凭借企业自身技术能力优势，同样可实现高速NOA功能，未来高速NOA功能存在进一步减配的可能性。
- ◆ 纯视觉方案凭借其传感配置的数量较少，未搭载激光雷达，同时并不需要大算力的芯片等优势，无论是前视单目摄像头方案还是前视双目摄像头方案，整套方案的价格可以达到万元以内。另外，前视单目摄像头的视觉方案成本略高前视双目摄像头的视觉方案。

### 前视单目为主的视觉方案



前视单目摄像头\*2（8MP）：约400元  
 后视摄像头\*1（2MP）：约150元  
 侧视摄像头\*4（1MP）：约100元  
 环视摄像头\*4（3MP）：约200元  
 前向毫米波雷达\*1：约350元  
 角雷达\*4：约250元

前视单目摄像头（含单目\*2）方案总价约为**3000-4000元**

#### ■ 选择该技术路线的原因：

- ✓ 方案成熟度高且已被验证：市场上基于单目的纯视觉方案较为成熟，虽然在国内暂时无法覆盖城区场景，但可以在高精地图的加持下，实现高速NOA功能；
- ✓ ODD场景逐步探索：随着OCC等新技术的迭代，单目纯视觉方案存在ODD场景进一步扩大的可能性。



理想L6 Pro版  
24.98万元



小鹏G6 Pro版  
20.99万元

### 前视双目为主的视觉方案



前视惯导双目摄像头\*1（单颗8MP，含IMU）：约750元  
 后视摄像头\*1（3MP）：约150元  
 侧视摄像头\*2（1MP）：约100元  
 环视摄像头\*4（3MP）：约200元  
 前向毫米波雷达\*1：约350元

前视双目摄像头方案总价为**2000-2500元**

#### ■ 选择该技术路线的原因：

- ✓ 跨领域技术沉淀：惯周导立体双目视觉方案目前仅大疆实现量产上车，其技术延续了大疆在无人机领域的技术积累，降低了量产上车的know-how期；
- ✓ 高性价比的功能获取：虽然双目方案的功能体验感目前仍有待提高，但智驾功能完全可以覆盖高速和城区两大场景。



奇瑞iCAR03  
10.98-16.98万元



宝骏云朵灵犀版  
12.58-14.58万元

高速NOA所搭载的主流芯片约为1500-2000元；高精地图价格约为100元/辆/年；

**高速NOA的方案总价格目前可控制在10000元以内**

- ◆ 高速NOA功能的新入局方案商通常具备较强的AI能力，可以采用更少的传感器配置与更低的算力芯片实现更具性价比的高速NOA方案。
- ◆ 智驾方案商毫末智行推出HP170方案，3000元成本级能够做到高速无图NOH和行泊一体；鉴智机器人PhiGo Pro 高速领航标准版方案5500元左右，能够实现高速NOA和记忆行车；大疆卓驭推出多种方案，能够实现高速领航和城区记忆行车。



硬件配置

- ✓ 算力：5 TOPS
- ✓ 1颗前视摄像头
- ✓ 4颗鱼眼摄像头
- ✓ 1颗前雷达（可选）
- ✓ 2颗前角雷达（可选）
- ✓ 2颗后角雷达
- ✓ 12颗超声波雷达

3000元级  
高速无图NOH  
行泊一体



压速变道超车 大车避让



自动出入匝道 变道避让进出口

- HP170（3000元级），实现高速、城市快速路NOH以及自主泊车。
- 另外，推出HP370（5000元级）能够实现城市记忆行车和泊车。
- 推出HP570（8000元级）实现全场景辅助泊车、智能绕障、跨层免教学记忆泊车等功能。



硬件配置

- ✓ 算力：70-130 TOPS
- ✓ 2颗前视摄像头
- ✓ 4颗侧视摄像头
- ✓ 1颗后视摄像头
- ✓ 1颗毫米波雷达
- ✓ 其余角雷达可选

5500元级  
高速NOA  
记忆行车  
(城市全域ODD)

视觉化3D感知

脑眼协同技术路线

软硬件协同优化

异构计算开发范式

- PhiGo全系以视觉为主、兼容多传感器的灵活端到端优化方案。
- PhiGo Pro 以最低32TOPS算力、7VnR传感器配置实现包括高速领航、城区路口通行辅助、智能变道等在内的高速领航辅助驾驶。
- 此外鉴智还推出PhiGo Air（算力<10TOPS）；PhiGo Max（算力>150TOPS）智驾方案。



硬件配置

7V方案

- ✓ 算力：32TOPS
- ✓ 前视惯导立体双目摄像头
- ✓ 1颗后视单目摄像头
- ✓ 4颗环视鱼眼摄像头

5000-7000元  
7V/9V的纯视觉配置  
城区记忆行车（32TOPS）  
/城区领航驾驶（80TOPS）

9V方案

- ✓ 算力：80TOPS
- ✓ 7V+2颗侧视摄像头

行泊一体全向鱼眼 BEV：基于32TOPS算力平台量产全向鱼眼BEV。后续100TOPS算力配置上，全向鱼眼BEV将升级为Transformer架构。

双目3D OCC模型：7V+32TOPS基础版支持双目BEV 2D OCC模型。后续100TOPS算力配置上，通用障碍物检测方案升级为双目3D OCC模型，融合环视鱼眼，实现全向通用障碍物检测。

定制智驾地图+道路拓扑模型：通过智驾域控内置定制智驾地图，去掉高精地图。车道线模型升级为道路拓扑模型。

PnP预测&规划联合模型&局部端到端模型助力系统持续升级。

- ◆ 2023年下半年，头部企业已完成城区NOA功能的部分城市开城，截止2024年上半年，城区NOA功能已实现规模化量产。
- ◆ 从目前城区NOA功能的发展进程来看，目前第一梯队的企业，在2024年上半年已完成城区NOA在100+城市的开城，并预计2024年内完成功能近乎全国范围内可用；第二梯队的企业，则将发展重点侧重于2024年下半年，预计年内有大幅度的开城进展。

亿欧智库：2024年各企业/品牌城区NOA进展与规划

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

高精地图发展策略

- 从依赖地图精度划分：HD Map->SD Pro Map->SD -> 无图
- 头部梯队主要采用SD Pro Map，通过强大的感知能力来弥补地图的精度信息

智驾系统发展策略

- 智驾系统层面的能力：
  - 感知算法能力：bev+transformer-> bev+transformer+occ
  - 规控算法能力：基于规则的模型->AI技术加持的规控
  - 端到端大模型的能力：感知或规控的端到端->感知规控一体化的端到端。

- ◆ 记忆行车功能是指驾驶员设置AB点后，通过自动驾驶车辆使车端系统记忆固定路线并完成自建图，实现从 A 到 B 点的全场景领航辅助驾驶，包含自动通过路口、掉头、变道等。建图完成后，当再次驶入该路线时可激活功能，并在功能使用过程中，不断优化地图。
- ◆ 记忆行车功能使用场景通常为上下班通勤等固定场景。该功能于2023年下半年首次量产于部分车型，2024年多家企业开始尝试该技术发展路线，例如理想的通勤NOA、小鹏的“AI代驾”等。记忆行车将成为区别于“开城”的另一种城区NOA功能的落地的“新方式”。

驾驶员手动驾驶下，将车辆从起始点A开到终点B，记忆行车系统在后台完成如下工作：

- ① 后台通过即时定位建图构建驾驶员开车行驶过的路段对应的实时局部地图；
- ② 后台结合构建的地图在其行驶期间同步实现对环境信息（主要指路标）的实时记录；
- ③ 后台通过类似影子模式一样的功能记录驾驶员的整个驾驶习惯；
- ④ 后台结合对应构建的地图、环境信息、车辆控制状态、驾驶习惯等信息进行实时记录。

在激活记忆行车功能后，系统实现包含如下子功能：

- ① 通过识别的道路环境信息以及车身姿态，确认车辆当前位置在定义的记忆行车路线上；
- ② 功能运行期间，车辆的智驾功能调用控制完全参照之前存储的驾驶数据进行控制；
- ③ 将路段信息重新构建到新的地图中，新构建的地图可以认为是之前即时建图的补充。后续做记忆行车控制前可以将两条路径均纳入备选路径中。

记忆行车构建

记忆行车激活

- 场景重建：从视频序列推断场景中的几何体，包括车辆在场景中的位置
- 要素识别：将语义标签附加到视频图像或场景的各个识别对象中，识别中包括各种不同的层次结构

记忆  
行车  
感知  
系统

- 自车重新定位：指车辆相对于其周围环境的位置识别和度量定位
- 关键目标重组：将重定位、识别、重建形成的三信息重新整合成统一表示的方法

自车建图重定位

针对从基础设施传输的地图HDMaP作为底图进行智慧建图，也需要结合车端摄像头进行场景BEV建图，BEV则作为HDMaP失效后的兜底，为自车提供后备车辆定位地图。

环境目标语义识别

场景理解阶段进行三维重建和要素识别，包括场景绘制、障碍物避免、机动车辆控制等特性。将场景中各类车辆等元素进行空间层次结构划分分子集，每个子集进行信息标注。

后融合处理

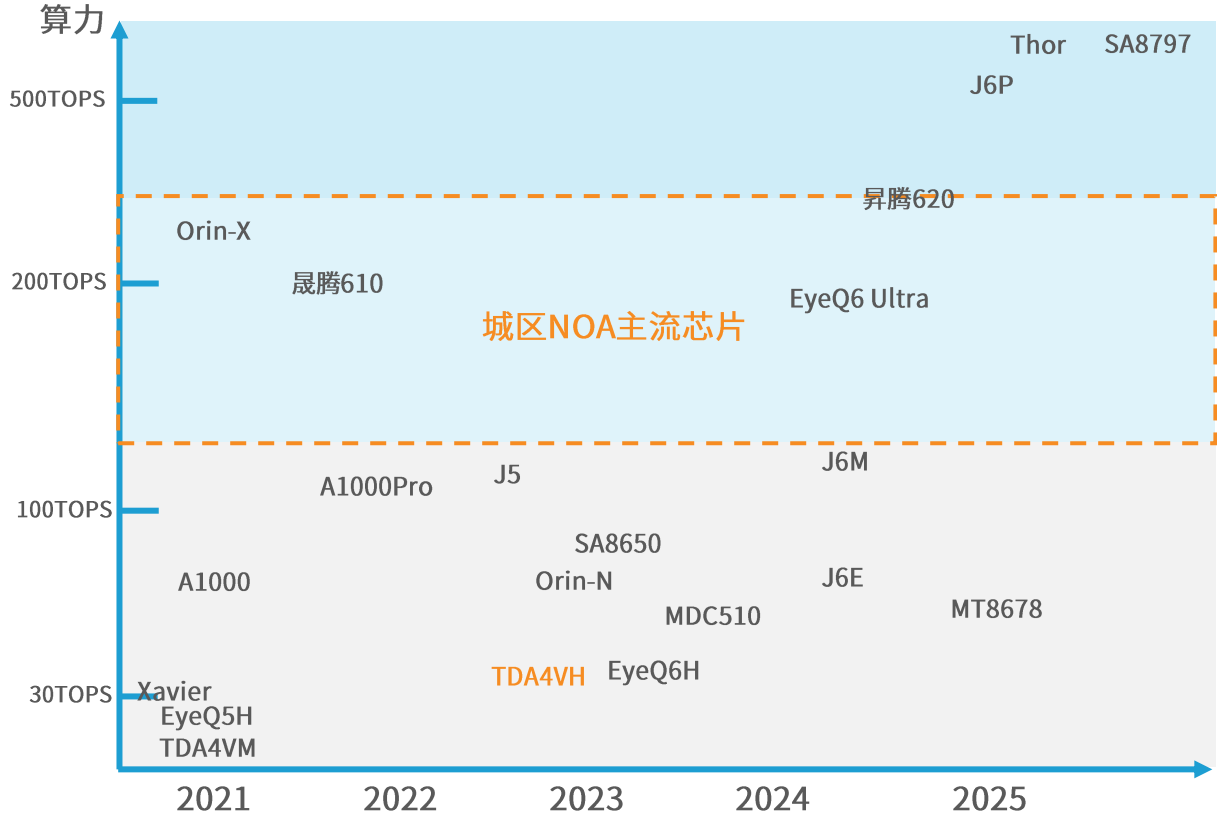
对于前期识别和重建结果进行进一步处理，通过相机在世界坐标系中绘制目标地图，参照当前车辆的位置、位姿、自身信息等状态对该预先设置的轨迹做时空物体跟踪。

|       | 理想         | 小鹏         | 大疆      | 智己         | 易航智能        |
|-------|------------|------------|---------|------------|-------------|
| 名称    | 通勤NOA      | AI代驾       | 记忆行车    | 通勤模式       | 记忆领航        |
| 推出时间  | 2023.06    | 2023.10    | 2023.08 | 2024.04    | 2024.04     |
| 代表车型  | L系Max版     | G6         | 宝骏云朵    | LS6        | 北汽/一汽大众部分车型 |
| 传感器方案 | 1R11V12U1L | 5R12V12U2L | 1R7V12U | 3R11V12U1L | 1R7V12U     |

注：目前通勤NOA叫法不一，如小鹏叫AI代驾、大疆叫记忆行车，主要目的是在不依赖高精地图的情况下提高“进城”的速度。

- ◆ 目前，多传感融合的城区NOA依然首选搭载Orin平台（华为系车型搭载华为MDC平台），这当中不仅是因为激光雷达对于算力的需求较高，还因为目前对于中高端主打智能化的车型而言，搭载Orin平台亦存在一定的营销属性。随着国产芯片企业的发展，地平线、华为等企业产品将逐渐改变这一市场竞争局面。
- ◆ 通过纯视觉方案实现的记忆行车，因为算法难度较低，同时由于不搭载激光雷达，可通过较低算力平台实现城区NOA功能。

亿欧智库：智驾芯片产品发展历程与算力分布



亿欧智库：城区NOA典型车型的硬件配置方案

|       | 理想L7 Max          | 小鹏G6 Max          | 蔚来ET7             | 问界M5 智驾版         | 宝骏云朵 (灵犀版)        | ICAR 03           |
|-------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| 激光雷达  | 1*AT128           | 2* M1             | 1*Falcon          | 1*M1             | -                 | -                 |
| 毫米波雷达 | 1                 | 5                 | 5                 | 3                | 1                 | -                 |
| 超声波雷达 | 12                | 12                | 12                | 12               | 12                | -                 |
| 前视摄像头 | 8MP*2             | 8MP*2             | 8MP*2             | 8MP*2            | 双目 8MP*2          | 双目 8MP*2          |
| 侧视摄像头 | 4                 | 4                 | 4                 | 4                | -                 | -                 |
| 后视摄像头 | 1                 | 1                 | 1                 | 1                | 1                 | 1                 |
| 环视摄像头 | 4                 | 4                 | 4                 | 4                | 4                 | 4                 |
| 芯片&算力 | 英伟达Orin*2 508TOPS | 英伟达Orin*2 508TOPS | 英伟达Orin*2 508TOPS | 华为MDC610 200TOPS | TITDA4VH*1 32TOPS | TITDA4VH*1 32TOPS |

注：华为MDC510为智驾域控产品，具体采用的芯片信息未公开

数据来源：亿欧智库

- ◆ 对于城区NOA功能，尽管激光雷达可以提供更加准确的测距信息，但其成本较高，并不适用于全部车型，而纯视觉方案主要依靠摄像头，通过视觉感知技术实现环境感知，减少了对成本较高的激光雷达的依赖。
- ◆ 目前纯视觉技术主要包括两种：一种是以特斯拉为代表仅依赖摄像头的方案，未来特斯拉FSD引入国内市场以后，有望加速国内纯视觉方案的城市NOA发展；另一种是去掉激光雷达的纯视觉方案，同时依靠毫米波雷达和摄像头等传感器实现感知，已有主机厂陆续推出搭载纯视觉技术的城市NOA方案。



 仅依靠摄像头的纯视觉方案

 大模型赋能的去激光雷达和高精地图的纯视觉方案

 + apollo 去激光雷达的纯视觉方案

数据闭环

特斯拉拥有海量数据，并构建了数据闭环体系

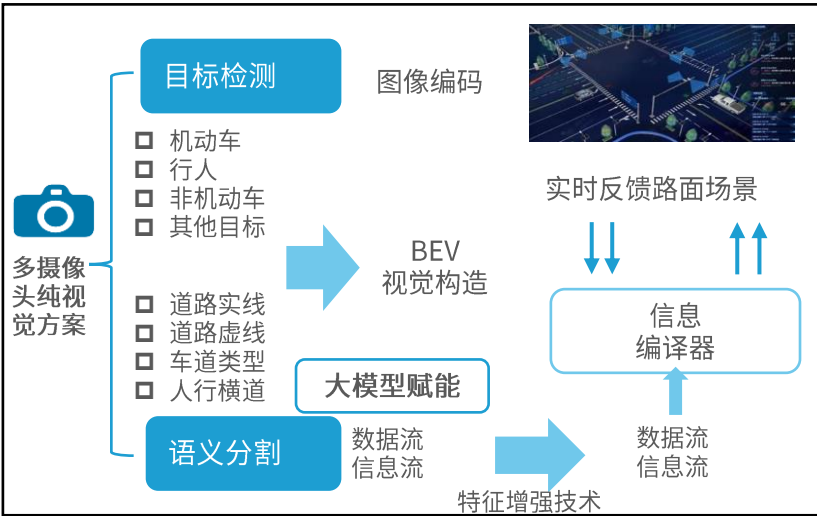
自研芯片

2021年，发布自研芯片 D1，算力可达 362TFLOPS

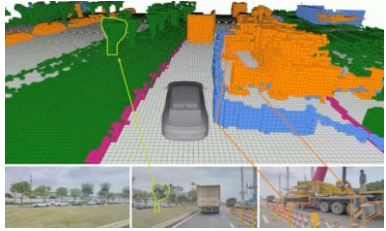
超算中心使用了14000片GPU芯片，其中10000片用于AI训练的H100，4000片用于数据标注

算法迭代

2019年，发布“影子模式”  
2020年，BEV+Transformer架构  
2021年，HydraNet神经网络架构  
2022年，OCC  
2023年，端到端



■ BEV+Transformer作为感知基础，与百度联合开发OCC将实时变化的真实世界在3D空间里进行实时重建，并将汽车视觉世界里各种不规则的物体快速、精准地完成等比例复刻。



BEV+Transformer+OCC

- ◆ 高阶智驾对车端感知能力的要求不断提升，虽然高精地图补充了部分车端的感知能力，但高精地图在智驾方面的应用受到了成本、鲜度等多个因素的限制，而无法为城区NOA功能（甚至全场景NOA功能）提供有效支持。
- ◆ 城区NOA场景对于地图的数据鲜度要求较高，造成地图成本压力，无法满足实际量产要求，未来城区场景将依赖车端实时感知能力，并利用SD Pro地图来摆脱车企对高精地图的依赖。目前已经有部分厂家推出无图城市NOA方案。

高精地图运用的局限性

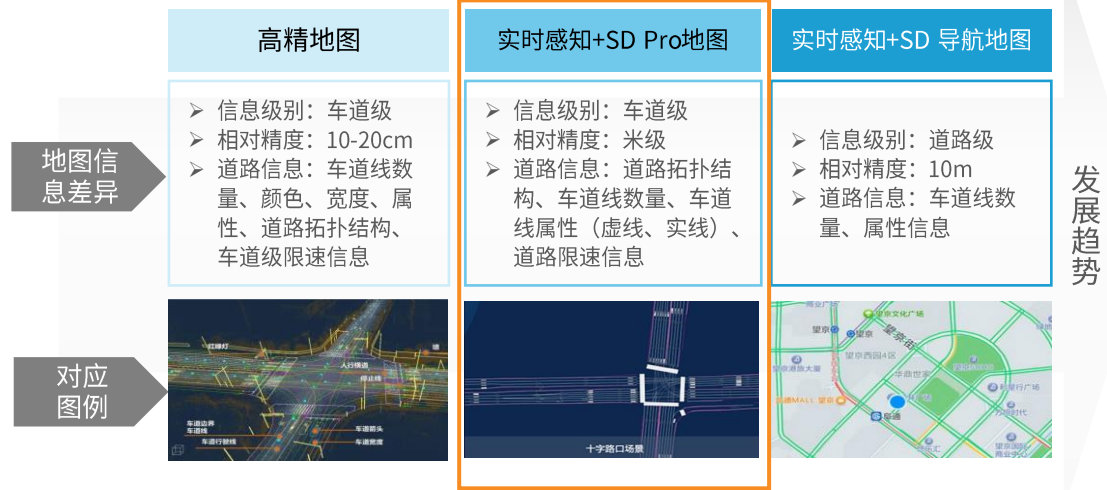
- **成本高**：高精地图商通常采用价格昂贵的采集车建图，另外还有人工成本；同时地图的传输和维护需要一定成本。
- **覆盖度低**：中国路况复杂度较高，尤其是城区场景，HDMap并不能像SDMap一样做的全区域覆盖。
- **鲜度低**：中国道路上情况多变，修路、摆锥桶等情况频发，高精地图无法及时反馈此类信息。
- **法规严**：地图甲级资质颁发极少，同时近年来国家也收紧了资质评审，具备高精地图服务的图商较少。

轻地图方案的优势

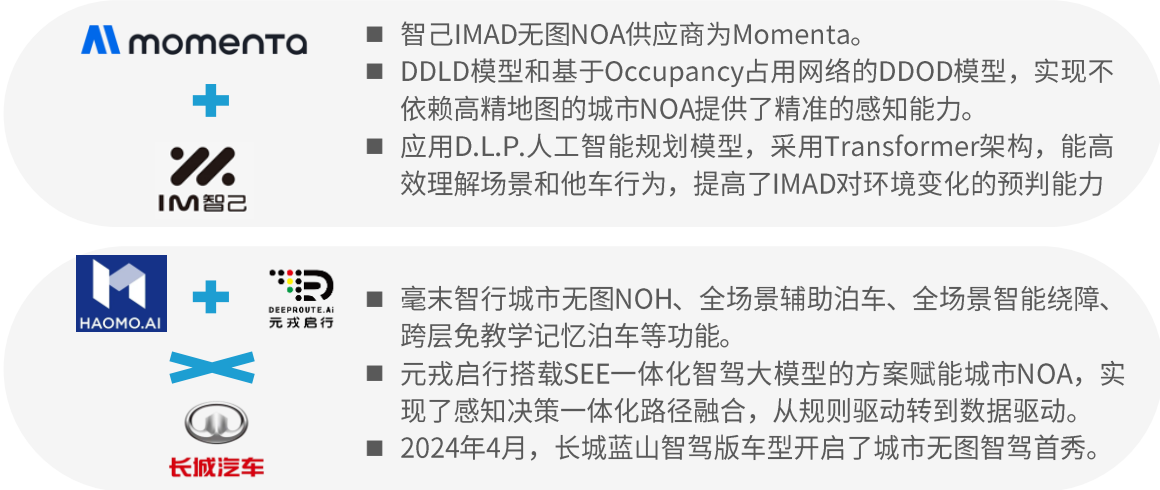
- **降本增效**：轻地图方案降低了对传统离线建图和在线高精定位技术的依赖，简化了技术复杂度，能够降低大量的成本。
- **数据处理**：轻地图方案支持高度自动化的数据处理，能够实时处理车端感知数据，并与云端数据进行融合更新，形成数据闭环
- **实时性**：轻地图可以快速响应道路和环境变化，实现分钟级的在线更新，提供更鲜活的地图数据
- **全球化部署**：轻地图方案有助于中国车企“出海”，在全球范围内提供合规的产品及服务，加速技术的国际化应用

“重感知、轻地图”成为城区NOA摆脱高精地图的主流方向

现阶段智驾轻图方案



“重感知、轻地图”部分企业无图城市NOA方案介绍



- ◆ 传统的规控执行在进行行为规划和局部路径跟踪时需要依赖高精地图，耗费的成本资源较多；重感知轻地图方案赋能城市NOA，不再需要依赖高精地图，实现了降本增效和技术提升。
- ◆ 传统规控执行依赖于预定义的规则集，难以真实模拟人类驾驶员的主观判断和随机应变能力，基于AI技术的规控执行系统利用AI技术和数据驱动，能够自动从大量数据中学习并提炼特征，表现出更高的适应性和灵活性，实现行为预测、路径优化、精准决策等辅助驾驶能力。

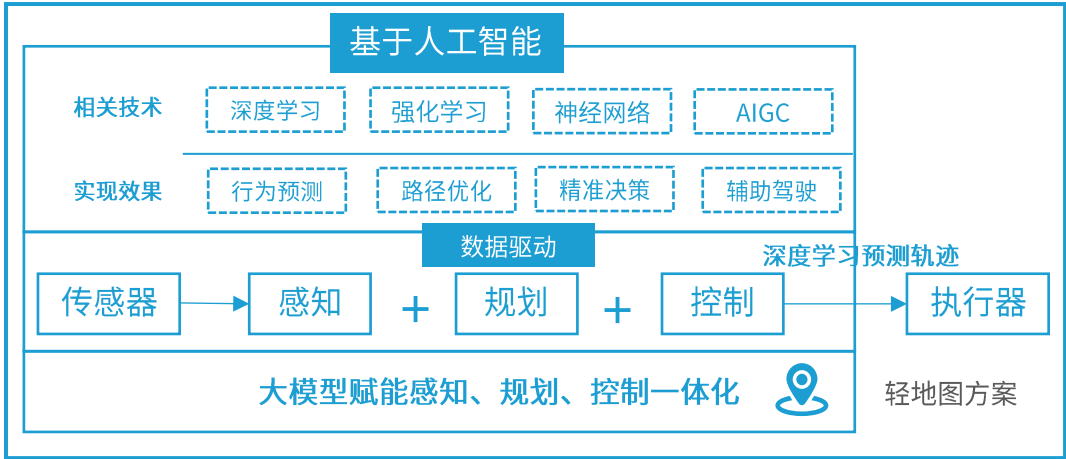
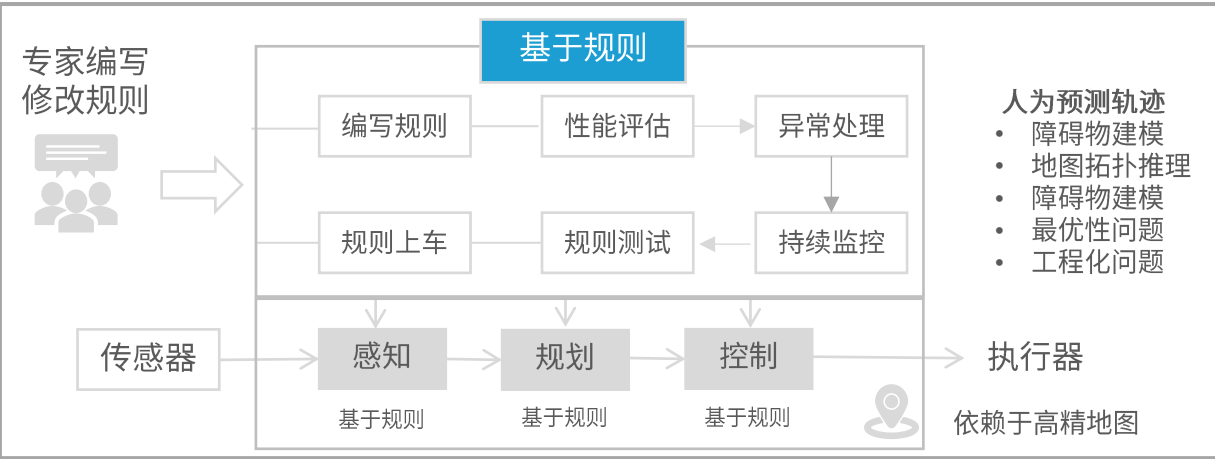
亿欧智库：传统规控执行

| 规控子模块  | 功能                                                                | 对地图定位的要求                                           | 地图规格             |
|--------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------|
| 全局路径规划 | 指定定起点到终点的全局路径(如：开车用的地图)                                           | ■ 地图：车道级地图<br>■ 定位：车道级米级全局定位                       | SD地图：<br>传统的导航地图 |
| 行为规划   | 跟车、停车、转弯、换道等行为决策，各种道路元素是这些行为的约束                                   | ■ 地图：更丰富的道路元素(道路几何形状、道路拓扑结构、交通标识等)<br>■ 定位：厘米级全局定位 | 高精地图HDMa         |
| 局部路径跟踪 | 在一个比较小的时空范围内，解决A点到B点的问题；<br>输出局部的参考轨迹(带速度)，需要保持连续时空以及物理执行器限制下的一致性 |                                                    |                  |

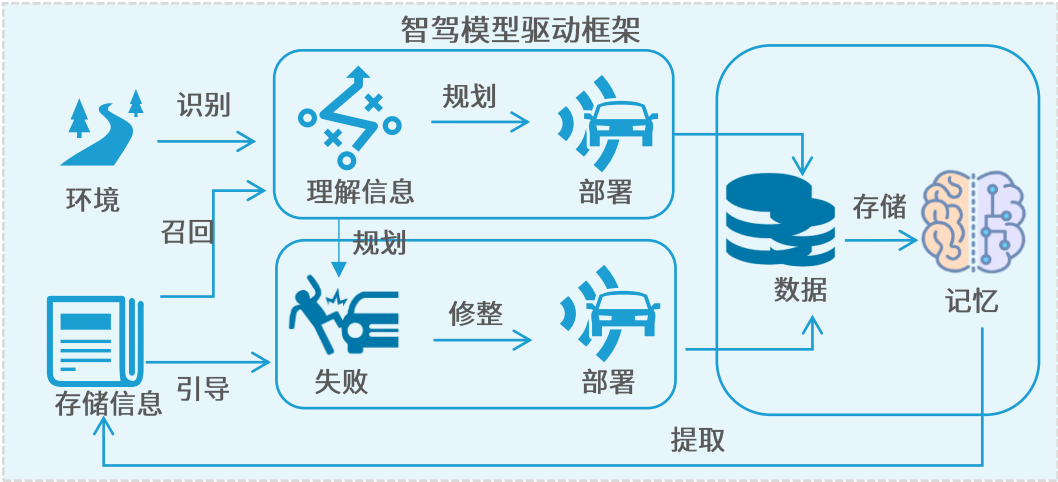


亿欧智库：轻地图方案的规控执行

| 规控子模块  | 地图规格              |
|--------|-------------------|
| 全局路径规划 | SD地图：传统的导航地图      |
| 行为规划   | SD+或HD-地图或仅依靠SD地图 |
| 局部路径跟踪 |                   |



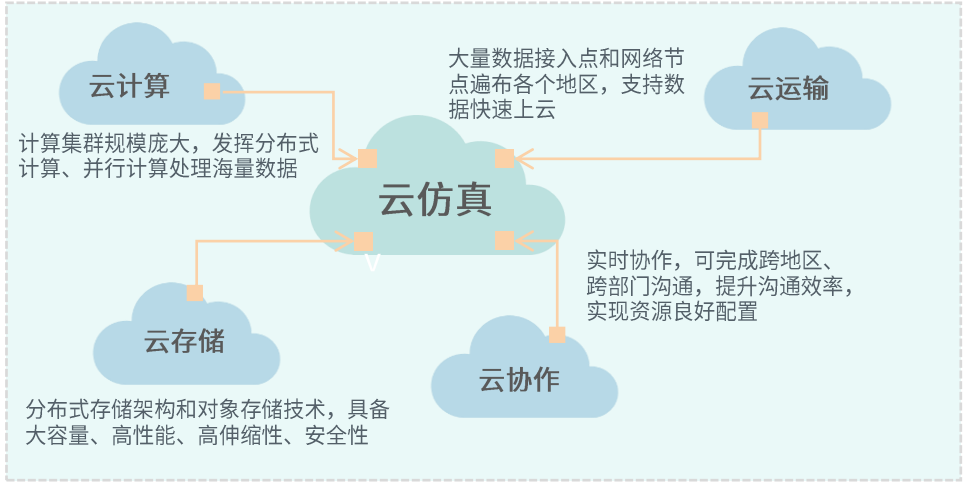
- ◆ 多模态大模型将知识和数据结合起来，对环境数据深入理解，通过知识的运用来渲染模拟更多的场景，并对各种行动的潜在影响进行预测；云仿真凭借云计算、云运输、云储存以及云协作技术满足了仿真测试的需求，二者共同赋能城市NOA仿真优化。
- ◆ 数字孪生技术基于第一性原理和数据仿真融合，通过构建城市级别的虚拟仿真世界以及虚实交互的在线加速孪生测试系统，实现了全要素、全场景的高保真建模与实时仿真，未来有望用于城市NOA相关的仿真测试。



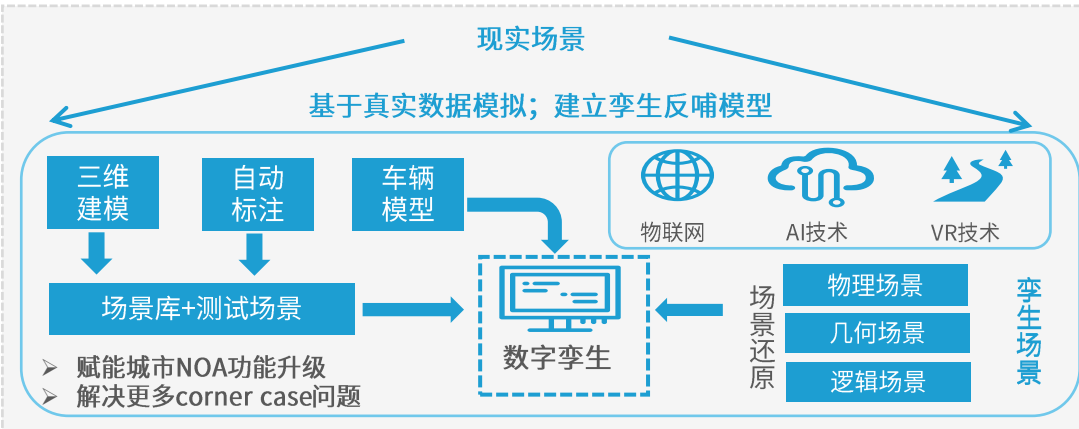
数据融合  
场景生成  
模拟交互  
自我学习

城市NOA仿真优化

高并发测试  
强协同性  
易对接性  
大算力需求



### 数字孪生的车端用途



- 基于第一性原理和数据仿真融合：基于第一性原理通过机理模型和大数据分析挖掘，提高仿真结果的准确性和可用性
- 城市级别虚拟仿真世界构建：利用虚实一体的交通流数据，构建城市级别的虚拟仿真世界，支持大量自动驾驶车辆和交通流车辆的测试，保证测试的有效性和完备性
- 虚实交互的在线加速孪生测试系统：结合实际场地与虚拟场景测试的优势，建立虚实交互的在线加速孪生测试系统，提高测试效率 and 安全性
- 全要素、全场景的高保真建模与实时仿真：构建全要素、全场景的高保真模型，实现对汽车在各种复杂交通环境下的仿真测试

- ◆ 对于城区NOA功能，激光雷达“军备竞赛”已结束，单颗激光雷达已足以满足功能安全需求。采用单颗激光雷达的硬件传感方案大致为5000-6000元；而采用前视双目摄像头（可实现记忆行车）的硬件方案大致为2000-2500元。未来随着激光雷达产品价格下降，有望突破1000元以下，其方案总价格可以继续降低。
- ◆ 高精地图目前的价格约为2000元/车/年，因此各大主机厂都在尝试无图方案，一旦规模化采用后，城区NOA方案的价格可以实现大幅下降。

### 前视双目为主的视觉方案



- 前视惯导双目摄像头\*1（单颗8MP，含IMU）：约750元
- 后视摄像头\*1（3MP）：约150元
- 侧视摄像头\*2（1MP）：约100元
- 环视摄像头\*4（3MP）：约200元
- 毫米波雷达\*1：约350元

前视双目摄像头方案总价为**2000-2500元**



极越01：  
21.99-30.99万元

#### ■ 方案介绍：

- ✓ 极越01以“BEV+OCC+Transformer”的高阶智驾的完整体系，大幅提升“纯视觉”智驾方案应对异形障碍物识别和场景泛化的能力。

纯视觉城区NOA所搭载的主流芯片约为1500-2000元

### 含激光雷达的多传感融合方案



- 激光雷达\*1（等效128线）：约1800元
- 前视单目摄像头\*1（8MP）：约400元
- 后视摄像头\*1（2MP）：约150元
- 侧视摄像头\*4（1MP）：约100元
- 环视摄像头\*4（3MP）：约200元
- 前向毫米波雷达\*1：约350元；角雷达\*4：约250元

多传感融合方案方案总价为**5000-6000元**



问界M7：  
28.98-30.98万元

#### ■ 方案介绍：

- ✓ 华为ADS2.0：华为无图NCA是基于ADS2.0智驾系统，以感知为核心，融合了BEV网络和其自创的GOD网络。ADS2.0中的BEV系统采用白名单的方式识别障碍物，而GOD网络更贴近人的视觉。

多传感融合的城区NOA方案所搭载的主流芯片约为5000-6000元

高精地图价格约为2000元/车/年；智驾方案软硬件价值占比约为45%:55%

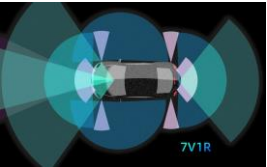
城区NOA的方案总价格受传感方案影响较大，多传感融合方案或超20000元，无图方案可节省较大成本

◆ 城区NOA的主要玩家包括智驾方案商、全栈自研的主机厂以及以华为为代表的智驾生态系统。智驾方案商易航智能推出成本小于5000元，具有城区记忆领航和记忆泊车的NOA方案。小鹏自研XNGP系统，MAX车型依靠2颗英伟达Orin芯片+2颗激光雷达实现无图城区NOA功能。与华为合作车型的城市NCA是基于乾崮ADS智驾系统（9月陆续升级到3.0版本），以感知为核心，无需高精地图，融合了BEV网络和其自创的GOD网络。

1 智驾方案商

### 易航智能城市驾行智驾平台

整套方案成本低于5000元  
城区记忆领航  
记忆泊车



硬件配置（标准版）

- ✓ 算力：80TOPS（J6E）
- ✓ 摄像头7颗
- ✓ 毫米波雷达1颗

#### 易航智能城市智驾平台-驾行

| 标准版                                                                                                         | 性能版                                                                                                                    | 全能版                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>80 TOPS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ 城市记忆领航</li><li>✓ 极致性能高速NOA</li><li>✓ BEV感知</li></ul> | <b>128 TOPS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ 增加Lidar安全冗余</li><li>✓ 性能提升&gt;50%</li><li>✓ 轻量级城市NOA</li></ul> | <b>560 TOPS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ 全场景城市NOA</li><li>✓ 自动驾驶大模型</li><li>✓ 端到端方案</li></ul> |

地平线征程6首批算法合作伙伴

2 主机厂

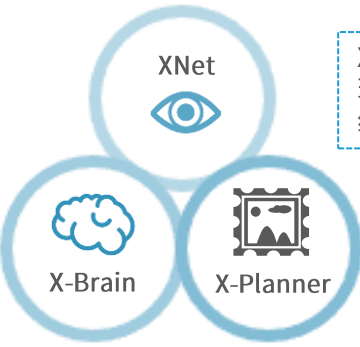
### 小鹏汽车XNGP

整套方案成本20000元左右  
全场景无图NOA



硬件配置

- ✓ 算力：508 TOPS
- ✓ 激光雷达2颗
- ✓ 摄像头13颗
- ✓ 超声波雷达12颗
- ✓ 毫米波雷达5颗



**XNet**：侧重于感知和语义，实现了动、静态BEV网络和占用网络的功能

**XBrain**：侧重于整个大场景的认知，通过大语言模型所具备的常识能力，提升感知和规控的推理和泛化能力。

**XPlanner**：通过模型取代代码，规控表现拟人化。

3 方案商+主机厂体系

### 华为智选ADS系统

整套方案成本36000元左右  
全场景无图NOA



主机厂

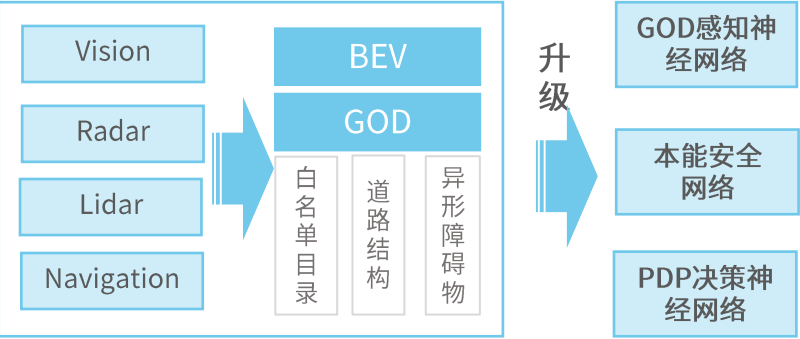
硬件配置

**阿维塔12：**

- ✓ 算力：400 TOPS
- ✓ 激光雷达3颗（96线）
- ✓ 摄像头11颗
- ✓ 超声波雷达12颗
- ✓ 毫米波雷达3颗

**问界、智界：**

- ✓ 算力：200 TOPS，
- ✓ 激光雷达1颗（192线）
- ✓ 摄像头11颗
- ✓ 超声波雷达12颗
- ✓ 毫米波雷达3颗



## 目录

### CONTENTS

## 01 NOA功能发展现状与技术划分

- 1.1 NOA功能市场规模与渗透率
- 1.2 NOA功能企业布局情况
- 1.3 NOA功能多传感器方案VS纯视觉方案

## 02 NOA功能技术路线对比

- 2.1 高速NOA技术路线分析
- 2.2 城区NOA技术路线分析

## 03 NOA功能市场竞争格局和合作模式

- 3.1 高速NOA与城区NOA产业图谱
- 3.2 NOA功能企业合作策略与模式

## 04 NOA功能技术发展趋势洞察

- 4.1 NOA软件算法未来发展趋势
- 4.2 NOA硬件配置未来发展趋势

◆ NOA功能的落地，使激光雷达厂商、智驾图商、数据标注与仿真企业成为主机厂提升功能安全的关键生态伙伴；同时城区NOA功能带来复杂的应用场景，也使智驾芯片供应商更加注重感知算法的业务布局；而解决方案供应商则通过与主机厂多元化的合作模式获得定点，同时不断打造行业口碑，实现可持续的业务增长。

亿欧智库：2024年中国NOA智驾功能产业图谱



数据来源：亿欧智库

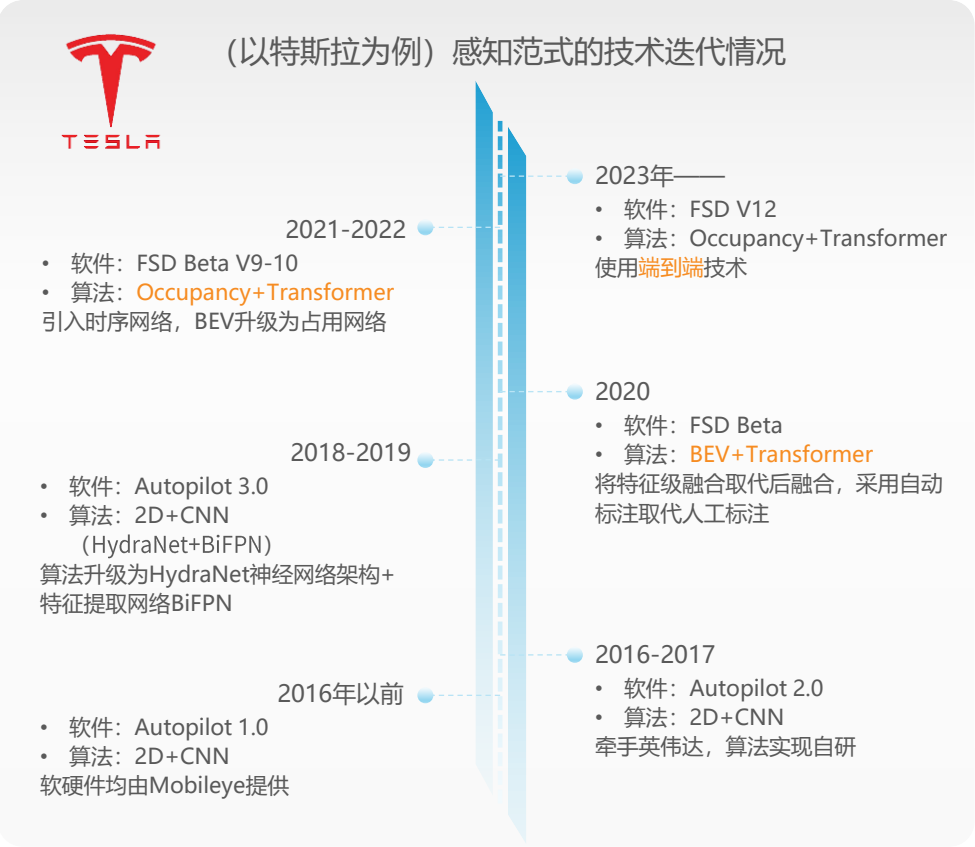
- ◆ 除了自研的主机厂，目前中国NOA智驾功能的解决方案服务商主要分为四类：强AI属性的科技企业、专注于L2/L2+的智驾解决方案商、由L4下探至L2/L2+的智驾解决方案商、智驾芯片解决方案商。
- ◆ 四类服务商的底层技术能力和服务模式各不相同，但从整个智驾行业供需关系来看，服务商都呈现出基于车企需求提供定制化服务的能力，以期望通过差异化的合作模式进一步扩大市场份额。从目前量产项目的落地情况来看，华为、大疆、地平线、Momenta四家企业处于较为领先的地位。

亿欧智库：2024年中国NOA智驾功能解决方案商分类

| AI科技企业                                                                                                                                                                 | L2渐进式方案商                                                                                                                                                                       | L4下探式方案商                                                                                                                                                                            | 芯片企业                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div></div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>■ 具备较强AI背景的智驾解决方案企业，能够充分依托AI能力和技术实力强化智驾场景的深度理解。</li><li>■ 基于多元化的业务布局，能够快速构建完善的智驾生态体系，赋能上下游合作伙伴。</li></ul></div> | <div></div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>■ 专注L2/L2+的ADAS主流解决方案商，基于强大的技术创新能力能够快速与车企建立合作，并形成绑定关系。</li><li>■ 该类型企业较重视数据在智驾系统中的作用，期望通过数据驱动实现市场规模化增长。</li></ul></div> | <div></div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>■ 基于L4高阶智驾拓展至L2的解决方案商具有较强的技术应用能力和软硬件一体化服务能力。</li><li>■ 该类型企业在处理复杂场景方面具有较强优势，能够将L4高等级智驾能力与目前NOA功能的技术体系进行高度拟合。</li></ul></div> | <div></div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>■ 依托底层芯片硬件构建智驾能力的解决方案商，能够基于高性能大算力芯片，构建产业合作联盟，形成智驾服务生态。</li><li>■ 基于技术创新和开放平台，通过技术和资源共享可以很好地做到软硬件协同，效率升级。</li></ul></div> |

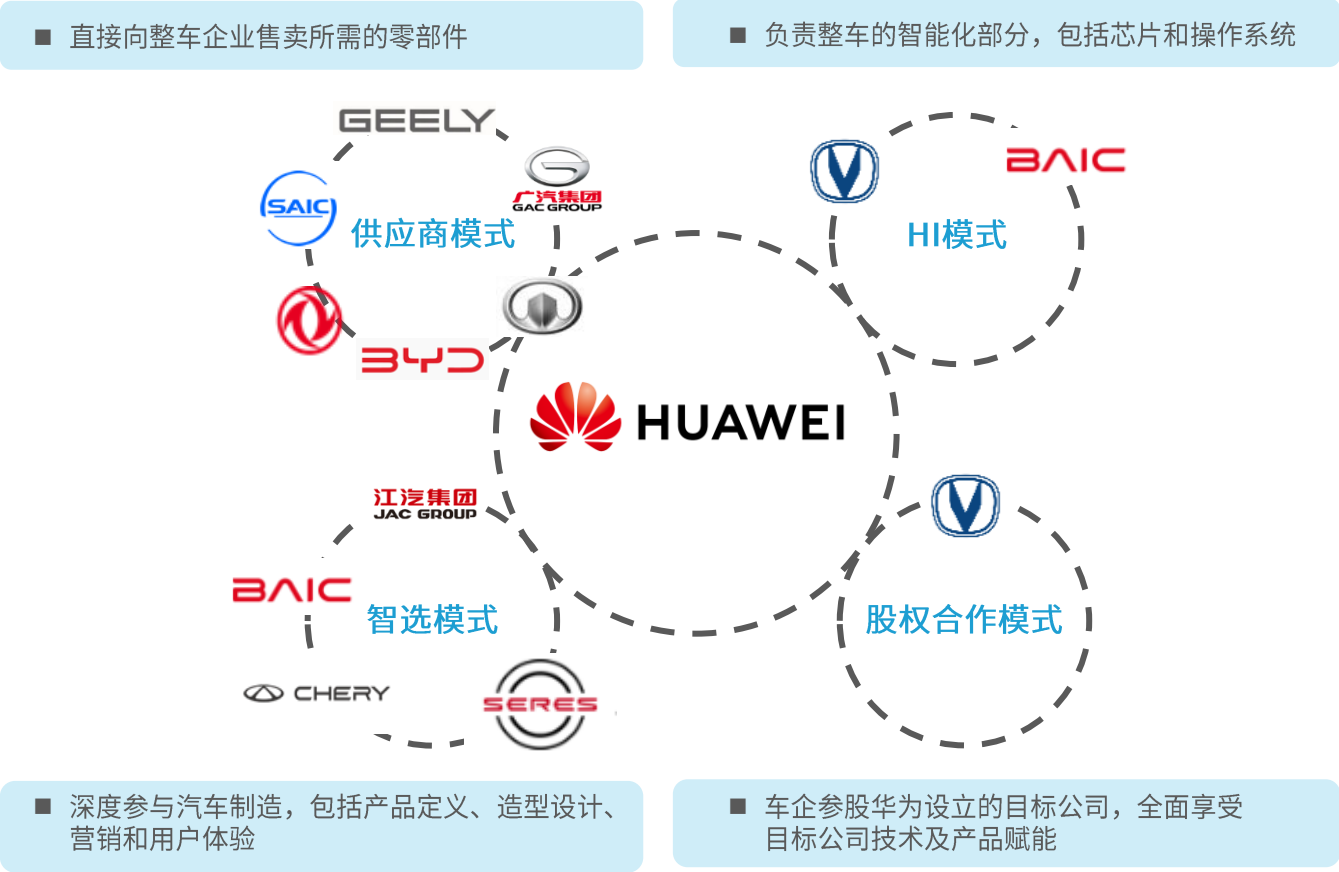
- ◆ NOA全栈自研：全栈自研能够使企业在技术上拥有更高的自主性和灵活性，同时也能够更好地整合和优化系统性能。特斯拉独立开发了一套智驾系统，涵盖软硬件和算法。
- ◆ NOA合作上车：与全栈自研不同，部分企业会与其他供应商合作开发NOA系统。合作上车的模式有助于缩短研发周期，加快技术的市场应用。例如华为与多家主机厂采用不同的合作模式，帮助合作主机厂快速实现NOA功能的量产上车。

智驾系统全栈自研上车



数据来源：公开资料、亿欧智库

智驾系统合作上车



## 目录 CONTENTS

### 01 NOA功能发展现状与技术划分

- 1.1 NOA功能市场规模与渗透率
- 1.2 NOA功能企业布局情况
- 1.3 NOA功能多传感器方案VS纯视觉方案

### 02 NOA功能技术路线对比

- 2.1 高速NOA技术路线分析
- 2.2 城区NOA技术路线分析

### 03 NOA功能市场竞争格局和合作模式

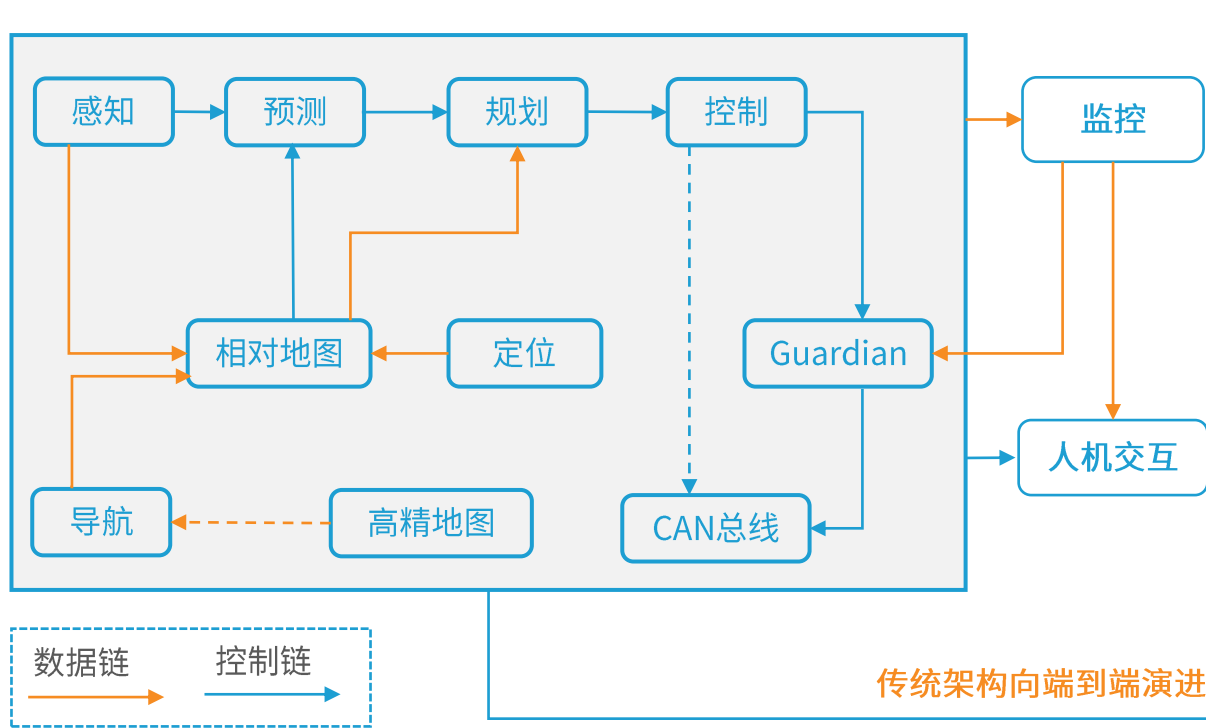
- 3.1 高速NOA与城区NOA产业图谱
- 3.2 NOA功能企业合作策略与模式

### 04 NOA功能技术发展趋势洞察

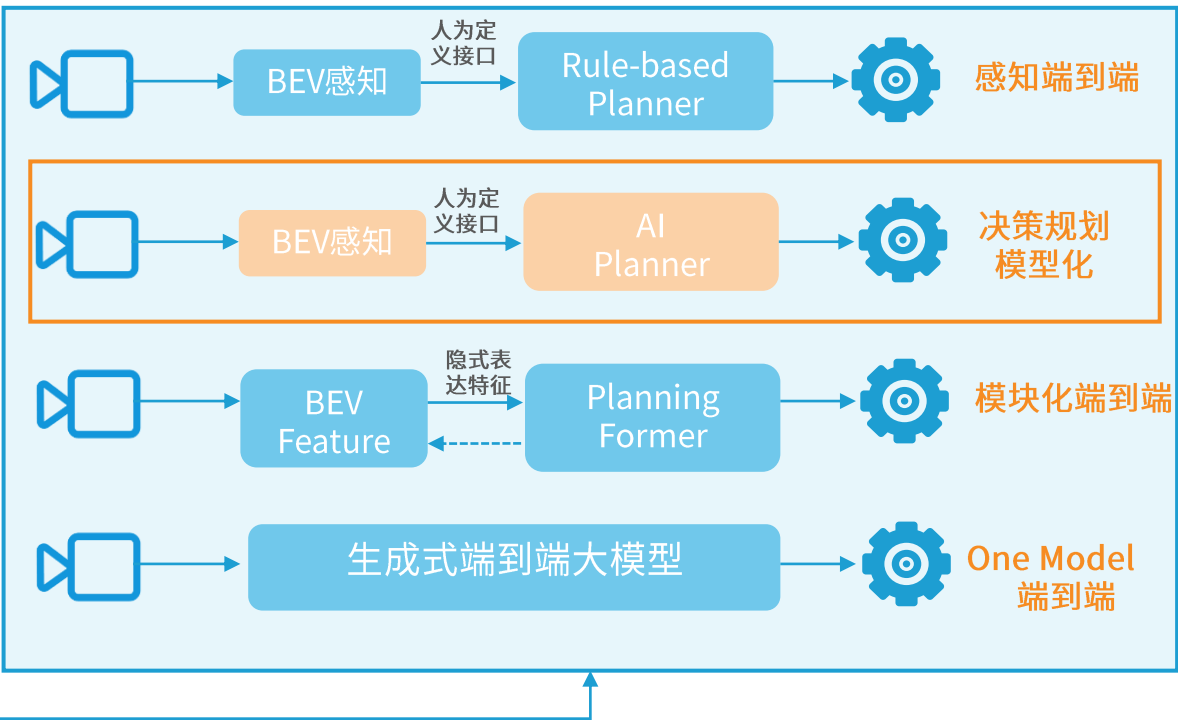
- 4.1 NOA软件算法未来发展趋势
- 4.2 NOA硬件配置未来发展趋势

- ◆ 传统的智能驾驶架构基于感知-规划-控制三大模块不断演进发展，感知模块负责收集和解释车辆周围环境的信息，决策模块负责根据感知和预测的信息来制定车辆的行驶策略。但随着2024年高阶智驾城市NOA渗透率不断提升，区别于传统架构的端到端技术有助于其量产落地。
- ◆ 目前来看，端到端已经从感知端到端和决策规划模型化演进到了模块化端到端。其中，感知模块不再输出基于人类理解定义的结果，而更多给出的是特征向量，预测决策规划模块的综合模型基于特征向量输出运动规划的结果，预计端到端将基于强化学习或模仿学习发展成One Model端到端。

亿欧智库：传统智能驾驶架构的典型代表--Apollo3.0软件架构



亿欧智库：智能驾驶端到端架构演进



注： ■ 人为定义接口：工程师指定信息传递的逻辑，例如会把前面的车辆描述成一个方盒或物体，并定义其方向和速度等。基于人为的理解会忽略很多车外信息。  
■ 隐式表达特征：给予系统特征向量，系统通过自学习不断理解。

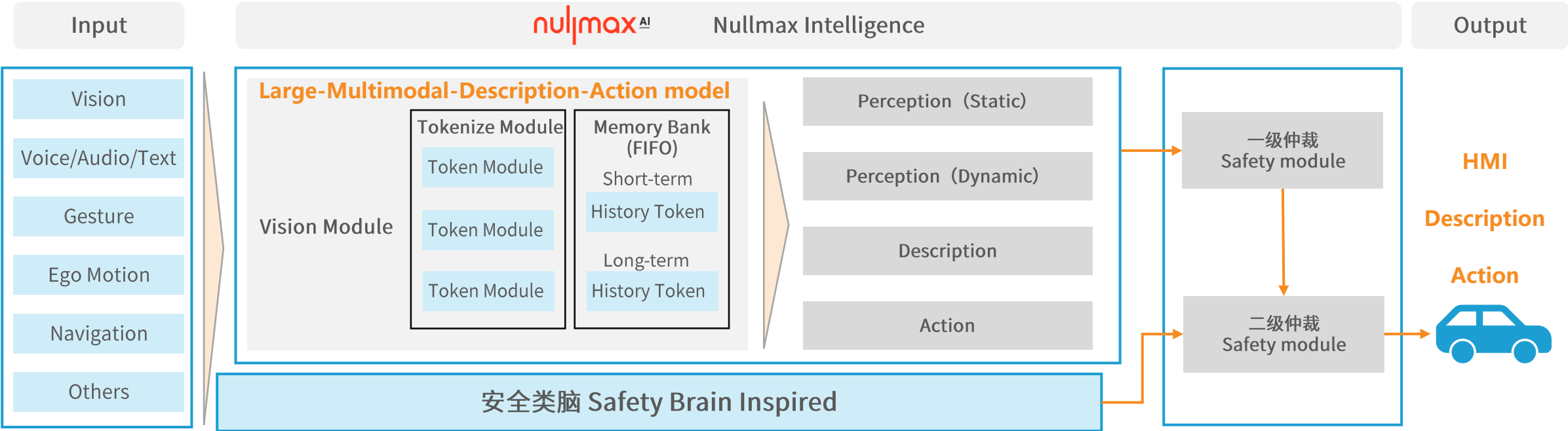
- ◆ 智驾应用场景逐步扩大，NOA功能向城市场景加速渗透。目前智驾方案由于重规则、泛化差、成本高等问题，这也使其的规模化应用受到限制。
- ◆ 针对目前智能驾驶面临的挑战，Nullmax推出新一代自动驾驶技术-Nullmax Intelligence，以更聪明、更拟人的方式应对目前高阶智驾面临的挑战。在视觉基础上，NI增加了对声音、文本、手势等信息的输入支持，通过多模态的端到端模型进行任务的推理，并构建了基于类脑神经网络的安全类脑，由系统整体输出可视化结果、场景描述和驾驶行为，从而实现更程度的安全、智能、自由。

**城区NOA面临挑战**

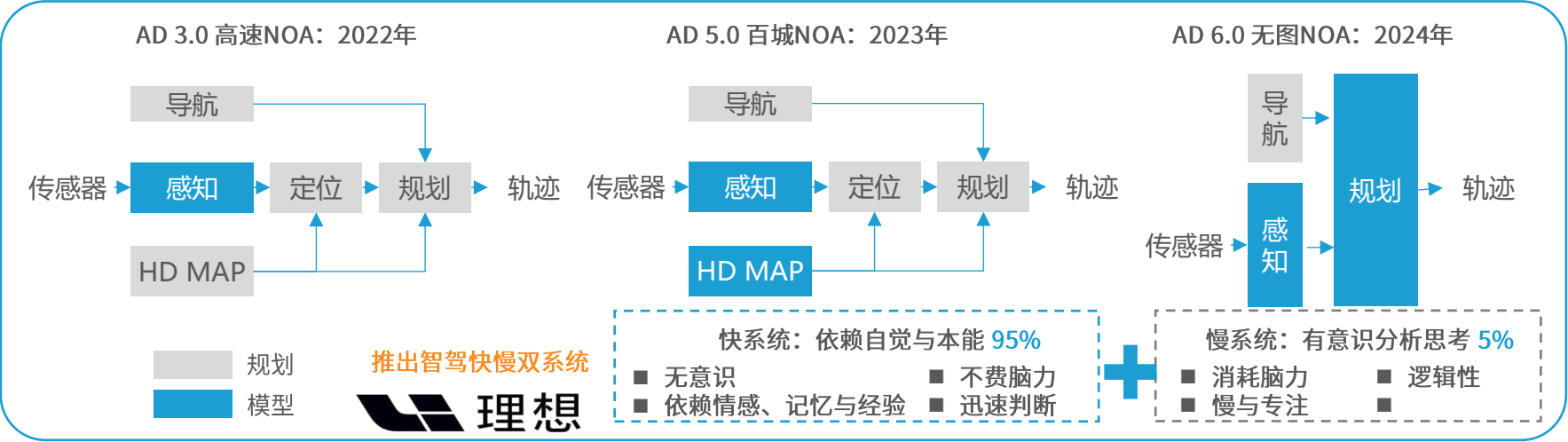
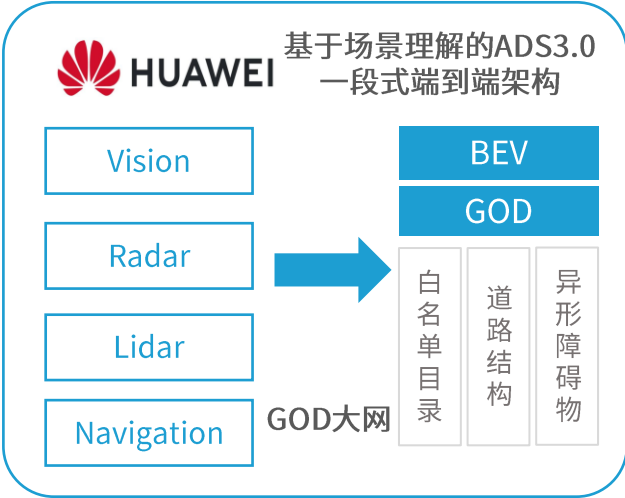
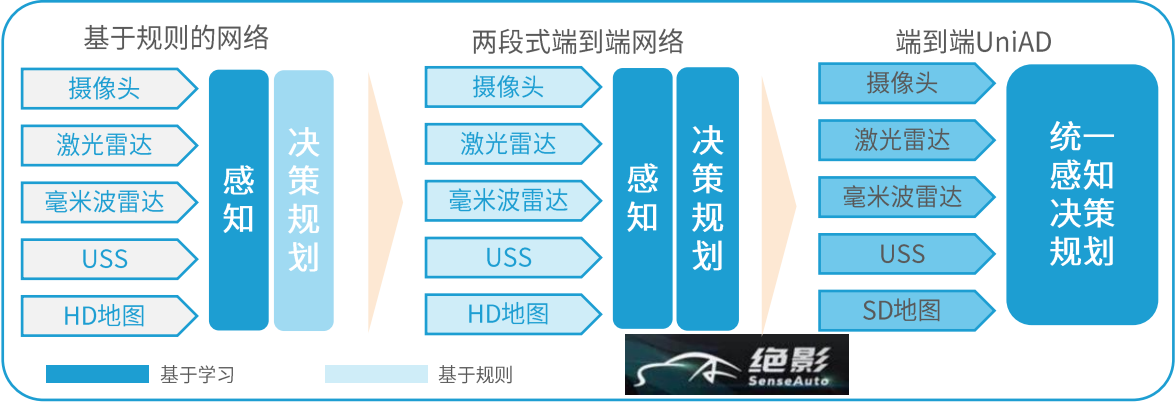
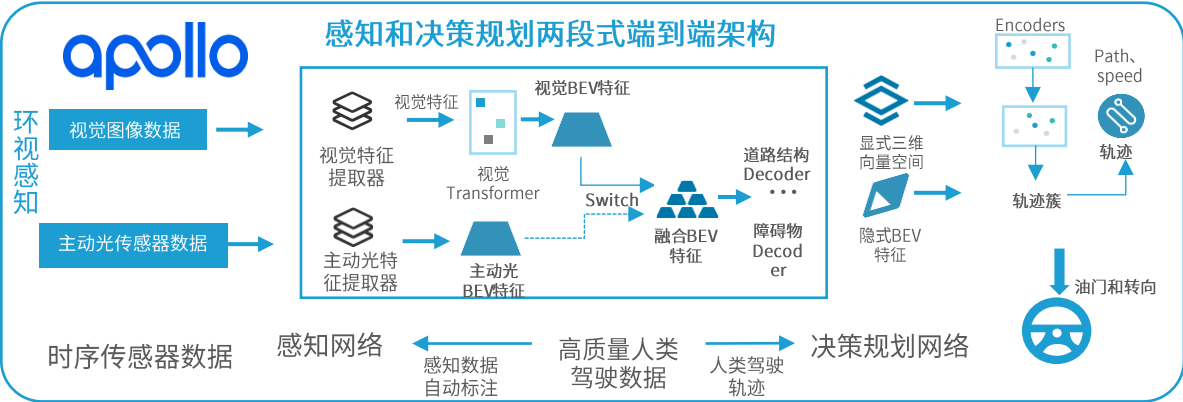
- 城区NOA功能保守机械；
- 技术方案对激光雷达、特殊地图信息存在不同程度的依赖，应用局限在部分地区或道路；
- 非豪华、非顶配车型较少拥有优质的高阶智驾功能与体验。

- Nullmax推出的Nullmax Intelligence智驾方案，在不依赖激光雷达情况下，通过纯视觉进行精准障碍物检测和三维重建，并通过实时生成局部地图结合基础导航，实现不依赖高精地图、轻地图、低精地图、众包地图的无图应用。
- 多模态以视觉为核心，同时运用大语言模型，输出可视化结果、场景描述和驾驶行为在内的多种信息。
- 方案具有泛化能力，支持全场景应用，并且算力需求更低，小于100T的稀疏算力即可实现全场景的领航辅助驾驶。
- 更低的传感器成本和芯片成本，也令Nullmax的方案具有性价比优势，更加适合普及应用。

亿欧智库：Nullmax Intelligence架构设计

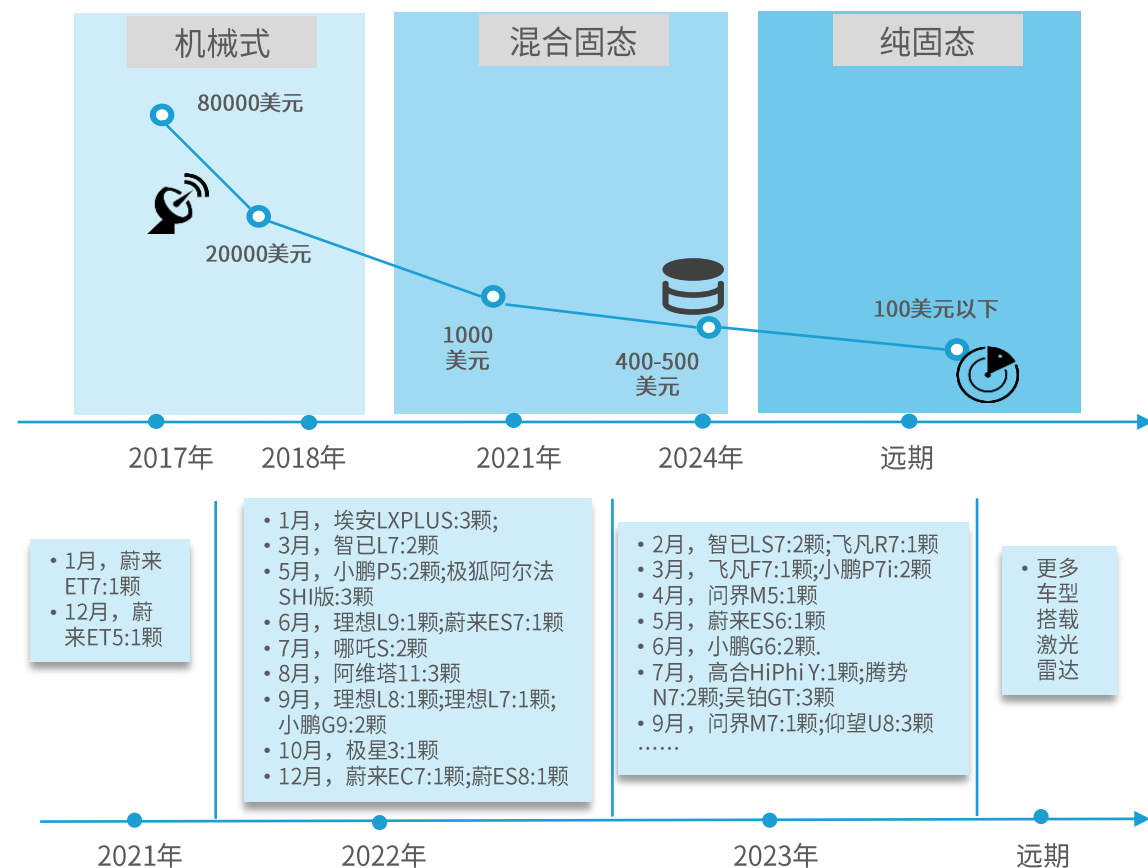


- ◆ 端到端架构简化了传统驾驶方案的中间环节，通过整合感知、决策和控制等过程，增强了自动驾驶系统的鲁棒性和可靠性，为实现更高级的智能驾驶功能奠定了基础。目前端到端商业化层面发展到主要包括感知决策规划一体化（模块化端到端）以及感知和决策规划两段式的架构。
- ◆ 目前百度、商汤绝影、华为、理想等企业已纷纷对外公布了其端到端系统的未来技术路线与发展规划。



- ◆ 从安全性向功能性考虑，激光雷达仍然是高阶智驾的第一选择。由于激光雷达成本大幅度下降，近几年搭载激光雷达的车型显著变多。但目前单颗激光雷达价格依然在1500-2000的范围，中低端车型从成本和性价比考虑，依然会选择纯视觉方案。
- ◆ 未来激光雷达的价格预计会下探到1000元以内，多传感器方案成本将进一步下降。另外随着算法的升级，纯视觉方案也会越来越安全。纯视觉与多传感器融合的技术路线之争，本质上是成本之争。

亿欧智库：激光雷达成本走势和上车情况



数据来源：亿欧智库

亿欧智库：国内纯视觉智能驾驶方案和厂商

大疆

大疆卓驭科技只依赖摄像头，利用BEV融合算法，把传感器数据映射到以本车坐标系下融合，通过深度学习感知车辆周围环境，将感知结果直接用于决策规划环节。

已上车奇瑞iCAR03、宝骏云朵、新款途观Lpro版、新一代迈腾等车型

百度

百度ANP3Pro智驾方案基于纯视觉方案，与极越汽车联合研发“BEV+OCC+Transformer”的完整体系，大幅提升应对异形障碍物识别和场景泛化的能力。

已上车极越01

华为

华为ADS3.0纯视觉方案（基础版）：使用前视双目摄像头进行感知，不依赖高精地图。它能够检测异形障碍物，具有较低的成本。

已上车智界S7pro

广汽

基于自研的道路感知多任务模型XRoadNet，通过多路相机输入的BEV+Transformer感知框架技术，对摄像头拍到的图像特征进行提取、融合，并转换到3D空间里。

预计2026年上车

- ◆ 从2024年下半年新发布的几款车型来看，高端车型（>20w）依然选择含有激光雷达的多传感器方案；而中低端车型（<20w）则多采用纯视觉的智驾技术方案。
- ◆ 在未来几年内，如果激光雷达的成本没有进一步下探，高端车型选择多传感器方案、中低端车型选用纯视觉方案的趋势不会改变。

亿欧智库：高端车型仍然选用多传感器方案



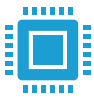
享界S9  
33.98-44.98万



智驾系统

➢ ADS3.0系统

ADS3.0主要包括GOD、PDP和本能安全网络。赋能NOA功能全国都可以开。



硬件配置

- ✓ 1颗华为192线激光雷达
- ✓ 3个毫米波雷达
- ✓ 12个超声波雷达
- ✓ 2个前视；4个侧视；1个后视；4个环视
- ✓ MDC610, 200TOPS

亿欧智库：中低端车型采用纯视觉方案



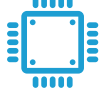
深蓝S07智驾版  
18.49-20.79万



智驾系统

➢ ADS SE系统

支持NCA智能领航、自动泊车；支持城区车道巡航辅助增强以及代客泊车功能。



硬件配置

- ✓ 3个毫米波雷达
- ✓ 12个超声波雷达
- ✓ 2个前视摄像头
- ✓ 4个环视摄像头
- ✓ 4个后视摄像头
- ✓ MDC610, 200TOPS



2025极氪001智驾版  
26.9-32.9万



智驾系统

➢ 浩瀚智驾2.0

浩瀚2.0主要包括场景认知SCM和交互式规控IPM。大幅提升城市NOA功能，实现泊车和路口场景端到端功能。



硬件配置

- ✓ 1颗速腾聚创等效128线激光雷达
- ✓ 1个毫米波雷达
- ✓ 12个超声波雷达
- ✓ 12个车外摄像头
- ✓ 2\*Orin-X, 508TOPS



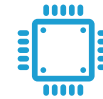
小鹏 MO3 MAX版  
15.58万



智驾系统

➢ XPiLOT系统

鹰眼纯视觉城市NOA方案，不依赖高精地图，全国都可用。泊车功能上与小鹏X9能力相同。



硬件配置

- ✓ 3个毫米波雷达
- ✓ 12个超声波雷达
- ✓ 4个环视摄像头
- ✓ 7个智能辅助摄像头
- ✓ 2\*Orin-X, 508TOPS

- ◆ NOA功能的落地，使激光雷达厂商、智驾图商、数据标注与仿真企业成为主机厂提升功能安全的关键生态伙伴；同时城区NOA功能带来复杂的应用场景，也使智驾芯片供应商更加注重感知算法的业务布局；而解决方案供应商则通过与主机厂多元化的合作模式获得定点，同时不断打造行业口碑，实现可持续的业务增长。
- ◆ 车企对于NOA的发力点已经从“上车”向“好用”转移，正在不断优化NOA功能的“长尾”问题，在此过程中数据闭环以及大模型等创新技术的应用，也为产业链上游企业带来机会。亿欧智库认为随着智驾功能的不断发展，参与企业的市场竞争正在“缩圈”，未来市场集中度也将进一步提升，能够快速响应主机厂需求以及具有AI能力的企业将脱颖而出。
- ◆ 由于时间和精力有限，本报告对于中国NOA功能的研究与讨论难免存在疏漏与偏差，敬请谅解。在此特别感谢Nullmax、易航智能等企业对本报告给予的支持，为报告撰写输出了宝贵的专业观点和建议。
- ◆ 为了进一步洞察NOA功能的发展进程以及各品牌车型之间差异化，亿欧汽车研究院将对具备城区NOA功能的典型车型进行真实测评，相关分析与对比报告将于不久后进行发布。
- ◆ 亿欧智库将持续关注汽车智能化领域，通过深度洞察输出更多有价值的研究成果。欢迎读者朋友们与我们交流联系，共同助力中国汽车智能化发展。

亿欧智库已发布汽车智能化相关报告

2023中国车载智能计算平台发展前瞻性研究报告

2023中国智能驾驶功能体验及技术方案研究报告

2023中国智能电动汽车车载软件市场分析报告

2023中国智能电动汽车产业发展洞察研究报告

2024中国汽车智能底盘产业技术趋势研究报告

2024中国智能驾驶数据闭环应用新生态分析报告

2024中国AIEV产业研究

持续关注  
敬请期待

## ◆ 团队介绍：

亿欧智库（EO Intelligence）是亿欧旗下的研究与咨询机构。为全球企业和政府决策者提供行业研究、投资分析和创新咨询服务。亿欧智库对前沿领域保持着敏锐的洞察，具有独创的方法论和模型，服务能力和质量获得客户的广泛认可。

亿欧智库长期深耕新科技、消费、大健康、汽车出行、产业/工业、金融、碳中和等领域，旗下近100名分析师均毕业于名校，绝大多数具有丰富的从业经验；亿欧智库是中国极少数能同时生产中英文深度分析和专业报告的机构，分析师的研究成果和洞察经常被全球顶级媒体采访和引用。

以专业为本，借助亿欧网和亿欧国际网站的传播优势，亿欧智库的研究成果在影响力上往往数倍于同行。同时，亿欧内部拥有一个由数万名科技和产业高端专家构成的资源库，使亿欧智库的研究和咨询有强大支撑，更具洞察性和落地性。

## ◆ 报告作者：



王珂

亿欧汽车 助理分析师

Email: wangke@iyiou.com



李浩诚

亿欧汽车 研究总监

Email: lihaocheng@iyiou.com

## ◆ 报告审核：



李浩诚

亿欧汽车 研究总监

Email: lihaocheng@iyiou.com



杨永平

亿欧执行总经理、亿欧汽车总裁

Email: yangyongping@iyiou.com

## ◆ 版权声明：

本报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于智库的专业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。本报告的信息来源于已公开的资料，亿欧智库对该等信息的准确性、完整性或可靠性作尽可能的追求但不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映亿欧智库于发布本报告当日之前的判断，在不同时期，亿欧智库可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。亿欧智库不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，亿欧智库对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者可自行关注相应的更新或修改。

本报告版权归属于亿欧智库，欢迎因研究需要引用本报告内容，引用时需注明出处为“亿欧智库”。对于未注明来源的引用、盗用、篡改以及其他侵犯亿欧智库著作权的商业行为，亿欧智库将保留追究其法律责任的权利。

## ◆ 关于我们：

亿欧是一家专注科技+产业+投资的信息平台和智库；成立于2014年2月，总部位于北京，在上海、深圳、南京、纽约设有分公司。亿欧立足中国、影响全球，用户/客户覆盖超过50个国家或地区。

亿欧旗下的产品和服务包括：信息平台亿欧网（[iyiou.com](http://iyiou.com)）、亿欧国际站（[EqualOcean.com](http://EqualOcean.com)）、研究和咨询服务亿欧智库（EO Intelligence），产业和投融资数据产品亿欧数据（EO Data）；行业垂直子公司亿欧大健康（EO Healthcare）和亿欧汽车（EO Auto）等。

◆ 基于自身的研究和咨询能力，同时借助亿欧网和亿欧国际网站的传播优势；亿欧为创业公司、大型企业、政府机构、机构投资者等客户类型提供有针对性的服务。

## ◆ 创业公司

亿欧旗下的亿欧网和亿欧国际站是创业创新领域的知名信息平台，是各类VC机构、产业基金、创业者和政府产业部门重点关注的平台。创业公司被亿欧网和亿欧国际站报道后，能获得巨大的品牌曝光，有利于降低融资过程中的解释成本；同时，对于吸引上下游合作伙伴及招募人才有积极作用。对于优质的创业公司，还可以作为案例纳入亿欧智库的相关报告，树立权威的行业地位。

## ◆ 大型企业

凭借对科技+产业+投资的深刻理解，亿欧除了为一些大型企业提供品牌服务外，更多地基于自身的研究能力和第三方视角，为大型企业提供行业研究、用户研究、投资分析和创新咨询等服务。同时，亿欧有实时更新的产业数据库和广泛的链接能力，能为大型企业进行产品落地和布局生态提供支持。

#### ◆ 政府机构

针对政府类客户，亿欧提供四类服务：一是针对政府重点关注的领域提供产业情报，梳理特定产业在国内外的动态和前沿趋势，为相关政府领导提供智库外脑。二是根据政府的要求，组织相关产业的代表性企业和政府机构沟通交流，探讨合作机会；三是针对政府机构和旗下的产业园区，提供有针对性的产业培训，提升行业认知、提高招商和服务域内企业的水平；四是辅助政府机构做产业规划。

#### ◆ 机构投资者

亿欧除了有强大的分析师团队外，另外有一个超过15000名专家的资源库；能为机构投资者提供专家咨询、和标的调研服务，减少投资过程中的信息不对称，做出正确的投资决策。

#### ◆ 欢迎合作需求方联系我们，一起携手进步；电话 010-53321289，邮箱 [hezuo@iyiou.com](mailto:hezuo@iyiou.com)



扫码关注亿欧智库  
查看更多研究报告



扫码添加小助手  
加入行业交流群



网址: <https://www.iyiou.com/research>

邮箱: [hezuo@iyiou.com](mailto:hezuo@iyiou.com)

电话: 010-53321289

北京: 北京市朝阳区关庄路2号院中关村科技服务大厦C座4层 | 上海: 上海市徐汇区桂平路391号新漕河泾国际商务中心B座1703

深圳: 广东省深圳市南山区华润置地大厦 C 座 6 层 | 纽约: 4 World Trade Center, 29th Floor-Office 67, 150 Greenwich St, New York, NY 10006