

# 盖斯特汽车产业与技术战略研究报告

## 第901期\_2023.06.07

**本期主题：城市NOA技术发展趋势分析**

盖斯特管理咨询有限责任公司

0512-69576333

[cait@gast-group.com](mailto:cait@gast-group.com)

## 目 录

### □ 智能驾驶产业发展趋势

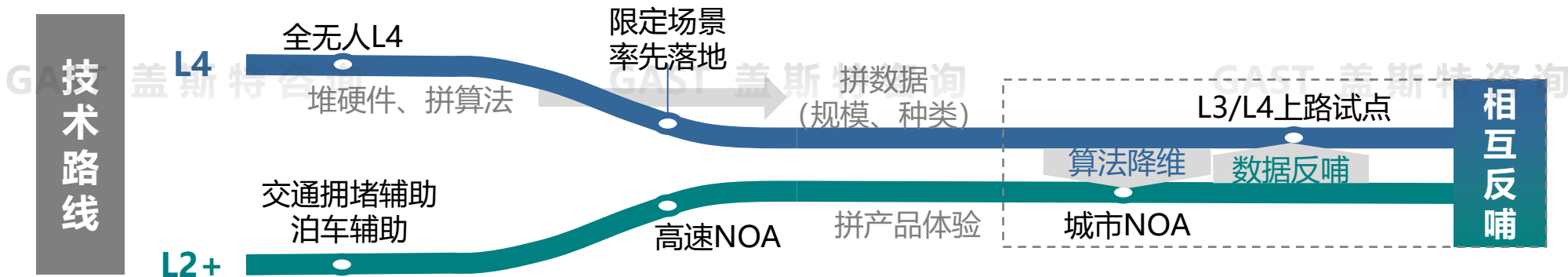
### □ 城市NOA技术趋势

### □ 城市NOA对比

### □ 附录

## 自动驾驶技术发展趋势及玩家战略洞察

### ■ 自动驾驶技术路线渐趋清晰：L2+与L4相互赋能、逐步融合



**OEM加速智能驾驶技术升级，向城区场景拓展；AD企业降维L2+方案，推动商业落地**

#### L2+玩家战略 (多为OEM)

- 更关注用户体验，充分利用量产优势收集海量数据，赋能L2+，储备L4
  - 利用量产优势与AD公司展开技术合作（上汽 + Momenta；广汽 + 小马/文远）
  - 积累数据，推动自研技术迭代升级（长城毫末HPilot、蔚来NOP+、小鹏NGP）

#### L4玩家战略 (AD企业)

- 以L4方法论打造L2+方案，降维技术，发力高阶辅助驾驶，落地盈利+反哺L4技术迭代
  - 百度ANP3.0（支持城市、高速及泊车驾驶）、轻舟NOA和小马NOA（实现高速+城市辅助驾驶）

**□ 自动驾驶产业发展整体呈现：高举轻放、降维反哺，L2+落地盈利为主，L4技术储备为辅，以城区场景的智能驾驶为核心技术落地点**

## 智能驾驶向城区场景拓展，城市领航辅助将成为竞争高地

- 城市场景领航辅助驾驶难度远超高速，但也是未来量产车提高自动驾驶产品体验的落地趋势

### 城市领航辅助是智能驾驶下阶段的发展重点，也是发展的必然之路

#### ① 用户体验需求

- 由碎片化的场景体验向高速+泊车+城区的融通场景打通进化→提供更舒适、安全、连贯智驾体验
- 城市为用户出行的高频刚需场景
  - 城市道路在用户的总用车里程和用车时间中占比分别高达71%和90%

#### ② 企业发展需要

- 实现规模化量产和提高盈利能力，收集海量数据反哺L4技术迭代
  - 规模化量产：获取海量数据→加速技术迭代
  - 提高盈利能力：渐进式路线有较大的商业价值

#### ③ 支撑技术成熟

- 核心软硬技术的提升与普及为智驾功能进化、打通更多场景奠定基础
  - 硬件：大算力芯片、高线束激光雷达均已量产上车
  - 软件：高精地图许可持续逐城开放

### 智能驾驶产业已发展到比拼交付的赛点，更重量产产品和技术落地

城区场景的智能驾驶是迈向**完全自动驾驶**必经之路，兼顾技术创新和商业化的需求

促进  
技术创新

城区功能量产积累海量数据 → 迭代升级算法

推动  
商业化盈利

通过量产城市智能驾驶上车 → 实现自我造血

# 城市NOA发展主要难点及解决思路

■ 相比高速，城市场景更复杂，量产落地中存在技术、成本、监管等方面难点

量产难点			解决思路	
场景复杂感知难	长尾场景多	<ul style="list-style-type: none"><li>普通辅助驾驶传感器方案性能不够</li><li>感知硬件收集数据量大，数据处理效率不高</li></ul>	增加激光雷达或者4D毫米波雷达提升感知方案性能	
	场景处理难度大	<ul style="list-style-type: none"><li>算法迭代效率低，复杂场景处理不成熟</li><li>算法利用效率和感知准确度难平衡</li></ul>	车端 增大车端算力	云端 <ul style="list-style-type: none"><li>数据获取：影子模式+云端仿真结合</li><li>数据处理：自动化数据闭环工具链</li><li>必要支撑：智算中心和工具链</li></ul>
高精地图开放慢	地理数据监管严且维护难	<ul style="list-style-type: none"><li>地图测绘资质获取难且复审严格</li><li>地图采集量巨大且更新频率低</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>强化感知硬件性能，结合轻量化地图构建</li><li>强化感知算法能力，摆脱对高精地图的依赖</li></ul>	
成本高	硬件堆料成本高	<ul style="list-style-type: none"><li>高阶技术依赖激光雷达数量多，且成本高</li></ul>	强化视觉算法，减少激光雷达数量	
		<ul style="list-style-type: none"><li>车企预埋大算力进口芯片，导致成本高昂</li></ul>	国产芯片厂商服务生态初建，车企可与芯片厂商联合深度参与定制化设计	
	软件优化费用高	<ul style="list-style-type: none"><li>算法迭代的数据质量要求高，数据标注主要以人工为主，但人工标注成本高</li></ul>	当前阶段人工标注与自动标注相结合	

# 2023年各类型玩家抢抓城市智能驾驶市场先机

■ 城市NOA量产难度远超高速，但可满足大部分消费者通勤需求，各玩家竞相追捧

城市NOA可引领自动驾驶产品体验

抢占市场：抢先方案落地，积累更多数据，推动算法迭代更快 → 形成滚雪球效应

品牌提升：助力企业在愈发内卷的辅助驾驶中拉开差距，展现全场景辅助驾驶的技术实力 → 助力品牌冲刺高端

2023年城市领航辅助方案将是各类型玩家竞争的核心				
玩家类型	企业	城市领航辅助驾驶名称	计划落地时间	实际落地时间
造车新势力	特斯拉*	FSD	2020年	2022年11月（在北美）
	小鹏	CNGP	2022年Q1	2022年9月
	极狐	NCA	2022年5月	2022年9月开启测试
	蔚来	NOP+ / NAD	2023年Q1	处于测试阶段
	理想	NOA	2023年底	/
传统车企	长城魏牌	NOH	2023年Q1	处于测试阶段
	上汽智己	IM AD	2022年底	2023年Q4开始测试
	集度	ANP3.0	2023年Q3	/
	长安汽车	诸葛智能	2024年	/
前装量产	福瑞泰克	/	2023年Q3	/
	知行科技	IDC HIGH	2023年底	/
	大疆车载	/	2023年	/
L4公司	智行者科技	C-INP	2023年Q3	/
	百度	ANP3.0	2023年夏	/
	轻舟智航	NOA	2023年中	/
	小马智行	NOA	2023年上半年	/

## 目 录

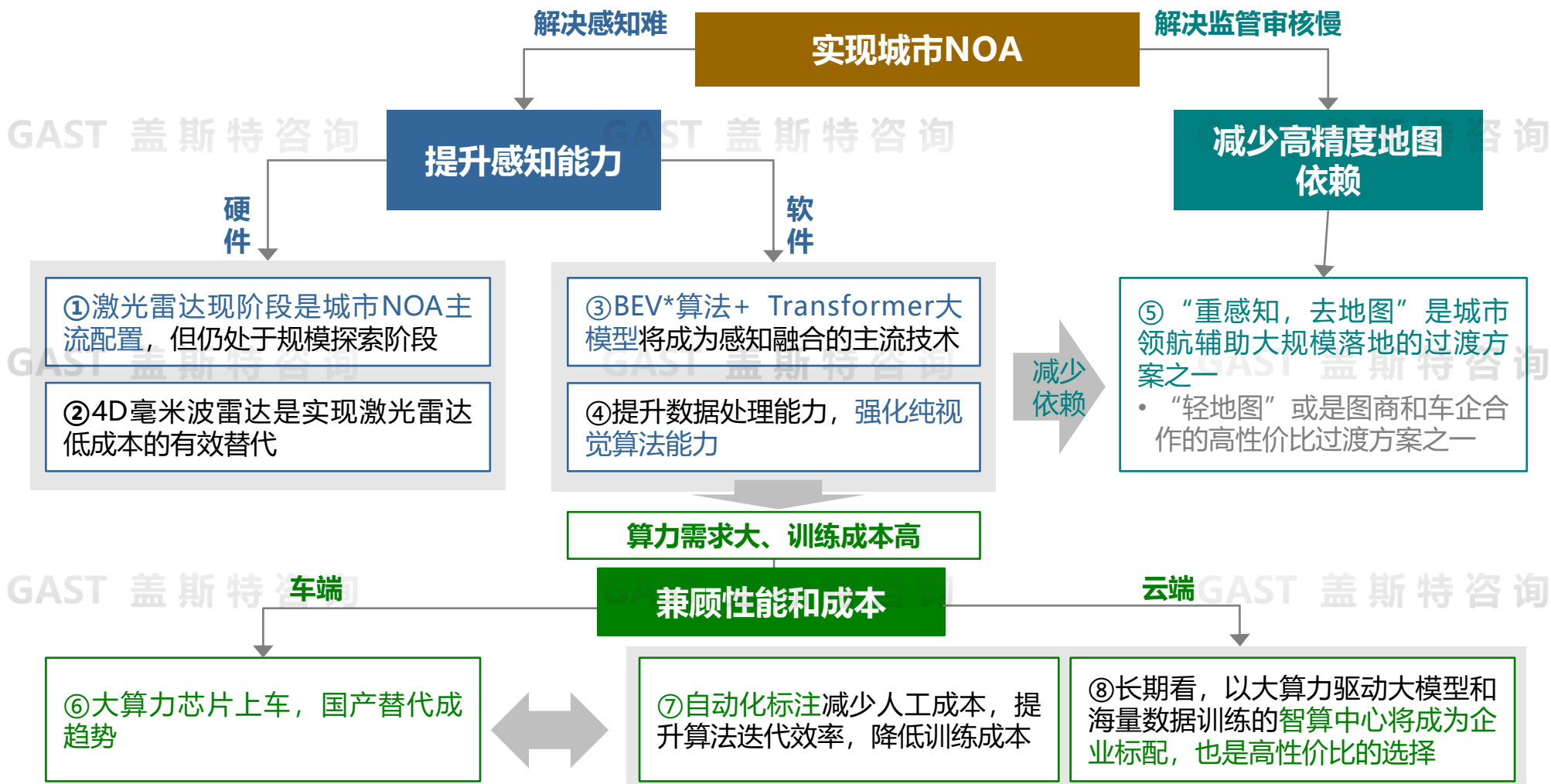
### □ 智能驾驶产业发展趋势

### □ 城市NOA技术趋势

### □ 城市NOA对比

### □ 附录

# 实现城市NOA的技术要素及趋势





## ①激光雷达是现阶段城市NOA感知方案的主流，处于规模量产探索期

### ■ 激光雷达可弥补感知算法的不足，提升整体方案在城区场景的感知性能

#### 可降低算法的分析难度

- 激光雷达通过主动探测技术，可直接构建路况模型，降低分析难度

#### 性能表现优异 → 可解决城市大部分的长尾问题

- 分辨相同场合的多个障碍物（比如停放车辆旁边的人物）、点云成像识别车前悬空红绿灯等

#### 现阶段1颗及以上高线束的激光雷达渐成城市NOA方案的基本配置\*

- 城市场景数据积累少，算法相对薄弱
- 加入1颗及以上的激光雷达可提升感知性能+品牌溢价

车型	数量	价格
小鹏P5	2颗	20万+
极狐阿尔法S HI版本	3颗	约40万
魏牌摩卡激光雷达版	2颗	30万+

#### 车企不只是看激光雷达性能，成本和产品稳定性才是重点

#### 激光雷达未来是否实现规模量产取决于降本的速度

#### 现阶段激光雷达成本较高

- 激光雷达价格大约为4D毫米波雷达价格的5倍
- 激光雷达成本大约是摄像头的10-20倍

芯片化

#### 降本速度快

- 激光雷达将进入高速增长期，成为城市NOA高性价比感知硬件

#### 降本速度慢

- 数据积累驱动软件算法减少对硬件的依赖，届时性价比将成为主要考虑因素，激光雷达可能被替代成为过渡产物

**□ 激光雷达在复杂城市场景中有明显优势，但成本和稳定性才是车企关注的重点，因此随数据的积累，激光雷达降本速度是规模化量产的关键**

## ②4D毫米波雷达是对激光雷达的低成本替代的有效方案

### ■ 城市NOA高质量落地需要全频谱感知能力，4D毫米波雷达可突破传统雷达局限性

#### 4D毫米波雷达可解决部分城市市场难题

- 能对普通场景中的目标进行更高性能的检测，提高场景覆盖率以及处理能力
  - 辨别车前悬空物、停车旁人、300米外两辆车等
- 能在城市corner case场景下可保持较好的性能
  - 防止连续追尾、前前车刹车、大光比等

#### 性能强于3D毫米波雷达，且能替代低线束激光雷达

- 向下对比3D毫米波雷达：可提供更多特征信息，准确性更高，能够取代普通长距毫米波雷达
  - 可解决3D毫米波雷达不能处理的问题（e.g. 悬空物识别等）
- 向上对比激光雷达：① 穿透性强，可透过前方障碍物探测到前方目标；② 不受环境和光线影响；③ 价格远低于激光雷达

### 视觉算法+4D成像毫米波雷达形成有效融合和安全冗余，或成为城市NOA感知方案中的基本组合

#### 4D毫米波雷达+深度学习算法 → 将提升感知丰富度

- 软件为核心竞争力，带来更高的安全冗余
- 深度学习对小物体探测精度更高，提升安全冗余
  - 减少70%的漏检，可探测小物体碎片

#### 区别于配置激光雷达的感知方案，可以大规模量产落地

- L2+通过前置一颗4D毫米波雷达可基本涵盖毫米波&激光雷达的功能需求
- L3及以上整车配置方案配备2颗以上的4D雷达，升级安全冗余

虽目前量产验证较少，但随数据积累驱动算法迭代升级，或将进一步促进城市NOA规模化落地

□ 主机厂在选择产品时，除了雷达性能、点云质量之外，可提供4D毫米波雷达算法并能更好的配合主机厂实现功能开发也将是决定因素之一

## ③ BEV+Transformer算法将成为多传感器融合的主流技术

■ 随着视觉算法演进，BEV感知算法成为主机厂和自动驾驶公司城市场景的核心技术

<b>小鹏汽车</b>	感知架构Xnet，将摄像头采集数据进行多帧时序前融合，输出BEV下的4D动态信息	<b>小马智行</b>	自研BEV感知算法，最大限度降低算力需求，仅用导航地图实现高速与城市NOA
<b>理想</b>	AD Max系统应用BEV，纯视觉感知预测+多传感融合及高精地图输入辅助	<b>轻舟智航</b>	OmniNet感知融合大模型将感知数据进行前融合和BEV空间特征融合
<b>蔚来</b>	NAD系统，2023年上半年，进行底层感知架构的切换，转向BEV模型	<b>百度Apollo</b>	时序BEV技术，端到端障碍物检测、轨迹意图预测和道路结构感知

### BEV解决多传感器融合难题，提供多时间和多视角感知信息，增强决策有效性

① 时序融合易实现 实现时序信息融合，构建4D空间	③ 端到端的优化 利用神经网络端到端优化，可避免误差累积，降低算法逻辑影响，以数据驱动学习
② 多模态易融合 可使算法分析简单，直观显示客观物体	④ 节省算力资源并且系统感知精准 相比后融合算法，减少感知误差；相比前融合算法，算力要求较低

#### ① 打造AI算法大模型\*

以AI大模型为支撑，Transformer为感知算法的主体，推动算法不断迭代

**车企应构建数据智能体系及AI算法大模型，实现BEV技术迭代优化**

#### ② 构建数据智能体系

构建从数据获取、分析、验证、量产实践的全栈自主数据闭环能力

**□ BEV是深度学习之后的又一个新台阶，多传感器融合+时空融合是BEV技术发展趋势，解决异构传感器大量上车难题，未来技术将依赖于大数据驱动逐步成熟**

## ④纯视觉技术路线：低成本算法是关键

### ■ 视觉路线与大数据互相促进，数据积累驱动软件减少对硬件的依赖

#### 视觉路线是数据快速积累的核心

- 感知硬件方案中摄像头数量最多，智驾方案的大规模商业化落地，可加速数据积累



#### 数据积累驱动软件减少对硬件的依赖

- 随着数据量增长，软件逐渐成熟，将减少对昂贵硬件的使用
  - 特斯拉依托亿级的行驶里程积累，从多传感器融合方案逐渐降为纯视觉感知方案

### 以视觉为主的感知方案或将成为城区智能驾驶规模化量产的核心方案

#### 视觉方案+数据可解决大部分城市场景

- 视觉+数据=4D时空感知，实现激光雷达的效果，能解决道路施工应对、超车绕行、路口转向处理等城市问题

#### 低成本视觉算法更易推动算法规模化落地

- 视觉算法方案成本低，可将高阶智驾功能落地到中低端车型
  - 激光和毫米波雷达成本分别约是摄像头成本的10倍，4倍

### 自动驾驶产业链上各环节玩家围绕视觉算法构建自己的产品或技术生态

AD 玩家	毫末	以 <b>视觉路线</b> 为主，将Transformer神经网络与海量数据进行有效的融合
	百度	依靠BEV环视感知技术， <b>打造以视觉算法为主</b> 、可跑通城市多场景的感知方案（激光雷达为冗余）
新势力	小鹏	基于BEV感知和Transformer模型来打造不依赖高精地图的城市NOA方案
前装 量产企业	地平线	基于自有芯片研发了 <b>视觉感知算法</b> ，提供软硬一体的解决方案
	大疆	通过 <b>双目视觉</b> 的方式将其辅助驾驶系统落地于10万级五菱宏光Kiwi Ev，结合硬件实现城市复杂路况的智能驾驶
	Mobileye	凭借 <b>视觉方案</b> 成为全球自动驾驶公司出货量第一
传统合资 企业	东风日产	旗下的启辰品牌与地平线达成合作，将基于后者的 <b>芯片级视觉算法</b> 打造高阶辅助驾驶
	丰田	2023年起，旗下品牌多款车型将陆续采用 <b>主视觉技术方案</b> “Mobileye+采埃孚”来实现高阶智能驾驶功能

**□ 大数据驱动阶段，海量数据可快速积累，算法能力将逐渐增强，视觉算法将成为低成本感知方案中的关键**

## ⑤ “重感知，去地图”是城市领航辅助大规模落地的过渡方案

### ■ 2022年AD技术落地仍依赖高精地图，2023年车企面对现实做两手准备

高精地图发展挑战大，且开放速度慢（目前只有深圳、上海、广州）→ 难以满足车企预期

高精度地图采集工作量大，成本高

- 月度或季度的采集频率鲜度低
- 采集测绘部分道路数据存在敏感性，覆盖面不全

监管严，资质复审难通过

- 2021年31家甲级测绘资质，到2022年只有19家

地图众包模式监管不允许

- 国家明确规定众包手段属于测绘活动，应受到测绘相关法规制度的约束和管理

①利用高精地图推行落地

- 在已开放地图许可的城市，利用高精地图作为感知方案的有效补充，提升用户智驾体验

车企两手准备

②储备“去高精地图”技术方案

- 在未开放高精地图许可的城市，走重感知路线 → 在全国快速铺开

支撑技术逐渐成熟

- 大算力计算平台量产落地
- 高性能传感器量产上车
- 软件算法日益成熟

去高精地图路线渐显，车企加快城市领航辅助方案落地进程

- 小鹏计划2023年X-NGP辅助驾驶要抛掉高精地图将城市领航NGP扩大至50城
- 毫末2023年落地不依赖高精地图的城市NOH，并计划在2024年上半年落地100个城市
- 理想2023年底落地不依赖高精地图的城市NOA领航辅助驾驶

**□ 政策的不确定性和高精地图自身发展的问题，迫使企业在过渡阶段做好两手准备，加强无高精地图的感知技术，加速产品推广，抢占市场份额**



## ⑥大算力芯片国产替代将为城市NOA量产落地打下基础

复杂的城市场景和架构趋势要求芯片算力高，但大算力芯片成本高昂

➤ **数据处理需求**：传感器数量及性能的提升，带来海量数据的处理需求，算法模型的复杂程度亦大幅提升

➤ **新架构趋势需求**：E/E架构集中化趋势下，计算能力主要由少数的域控制器或中央计算平台实现，对单颗芯片算力要求高

相比芯片性能表现，车企更看重成本和服务，本土芯片厂商加速国产替代

Eg：轻舟和小马基于征程5推出量产级城市NOA辅助驾驶解决方案

① **成本优势**：本土芯片有成本优势，利于AD系统落地推广  
• 英伟达Orin价格为400+美元，征程5价格不到其1/2

② **聚焦专用性芯片**：不同于英伟达和高通芯片的通用型设计，国内厂商更聚焦自动驾驶领域的特异性算法

③ **供应链安全**：美国AI芯片禁令影响，本土供应需求增长

④ **本土化服务**：本土厂商可更好地与本土主机厂进行沟通，了解市场的真实需求后定义的产品也能更好地量产上车

⑤ **开放且便捷的服务生态**：利用开放共创打法，不断向车企放开新的合作模式和权限，满足车企定制化与提升软件自研能力的需求

• 地平线构建芯片+工具的开放技术平台，含硬件参考设计、工具链等，助生态伙伴短时间内完成从硬到软件的全栈功能开发

车企自研芯片挑战大

与芯片厂商深度合作，差异化定制或是更好选择

➤ **设计能力弱**：产品定义、开发速度、人力等方面能力较弱  
➤ **自研成本较高**：单一主机厂很难达到动辄几千万颗的采购量，持续投入成本高昂

➤ **车企借助芯片厂商技术平台基础自主开发自动驾驶芯片**  
• 理想与地平线共同开发AD Pro自动驾驶平台  
➤ **与芯片厂商深度绑定**（大众CARIAD与地平线成立合资企业）

❑ **大算力进口芯片价格昂贵且难以满足车企定制化需求，本土芯片基于成本和服务生态优势将加速国产芯片的替代，助力城市NOA规模化量产落地**

## ⑦自动化+人工标注相结合是过渡阶段数据标注降本增效的有效手段

- 大数据驱动阶段，AD对数据标注要求高，目前主要以人工标注为主，但成本高

### 自动驾驶算法的快速迭代需要数据标注同时兼顾质量与效率

#### ➤ 自动驾驶性能依据高质量数据

- L2+ 及以上的自动驾驶系统升级迭代需要大量的长尾场景数据驱动，标注数据质量越高，模型的训练和性能优化越充分

#### ➤ 数据标注的效率是算法快速迭代的关键

- 数据驱动阶段，数据处理效率高将加速技术升级迭代，推动功能体验持续完善

降本是关键

### 短期内，人工和自动标注相结合是更具性价比的方案

#### 人工标注质量高、效率低、成本高

- 人工标注数据准确率高，现阶段多个环节仍依赖人为判断及行为主导
- 95%自动驾驶数据标注依赖人工，但人工效率较慢

#### 自动标注质量欠缺、效率高、成本低

- 自动化技术不成熟，主要在预标注环节，其他重点场景数据存在重复标注等现象
- 自动化标注成熟周期长，需大模型、大算力支撑

长远看，数据生产流程各环节将逐步自动化，可解决大规模供应和成本的效益匹配问题

- 目前自动化标注处于起步阶段，自动驾驶数据标注还离不开人力，因此人工标注与自动标注结合将是全面自动化和智能化的过渡方案 → 车企可重视供应商标注平台技术实力和人力运营管理能力，与其稳定合作，持续实现稳定低价的数据生产

## ⑧智算中心是自动驾驶数据时代的必要支撑

- 数据是决定自动驾驶体验差异化和技术升级的核心要素，也是下阶段发展的关键

自动驾驶行业进入  
3.0数据驱动阶段

1.0 堆硬件  
硬件方案已经固定，只  
需更新换代

2.0 拼算法  
底层架构基本不改变，  
只需修改迭代过程

3.0 比数据  
数据量和质量决定了算法迭代的速度  
→ 是高阶技术迭代的源动力

“大模型+大数据”的数据驱动模式成为自动驾驶技术进化的关键 → 算力要求高

① 海量的计算数据  
多服务器协同对通讯带宽要求高

② 超大规模的数据训练  
要求对数据随机的存储效率高

③ 大模型的应用  
要求高性能的存储带宽

智算中心可能成为自动驾驶3.0阶段的入门配置

eg.小鹏扶摇、毫末MANA OASIS、吉利星睿智算中心、特斯拉DOJO等

为城市场景打基础

- 和高速相比，城市交通更复杂，自动驾驶特殊场景的数据集规模增加了上百倍

长期性价比高

- 随着数据存储、处理量增长，使用公有云服务的边际成本将会不断上涨

性能优且效率高

- 算力更充沛，通讯传输快
- 支持更多人同时在线开发，效率提升

最佳匹配算法和模型

- 云服务商的设备具备通用性，很难与自动驾驶企业的算法形成最佳匹配

① 交付量产车辆超20万辆  
(小鹏和毫末)

智算中心建设应满足合适的交付量和用户行驶里程条件 → 性价比较高

② 累计用户智能驾驶里程达到亿级水平  
(小鹏和特斯拉)

- AD行业发展进入数据驱动的关键阶段，数据获取和处理效率的快慢是算法进化的关键因素，驱动大模型和海量数据训练的超算中心，可深度赋能企业大数据管理，加速算法迭代促进AD技术向更高阶迈进



## 目 录

### □ 智能驾驶产业发展趋势

### □ 城市NOA技术趋势

### □ 城市NOA对比

### □ 附录

## 主要玩家城市领航辅助驾驶功能国内使用场景对比（1）

- 小鹏行车表现激进，点刹频繁，且有频繁退出智驾的现象；极狐NCA整体表现较为平稳；毫末智驾规则化严重，整体行车过于保守
- √可实现 ×不能实现 ☆体验

系统	特殊场景			本土化场景							道路行驶			结论
	隧道	施工道路	夜间	ETC通行	绕障	人车混流通行	拥堵道路跟车	鬼探头	无保护左转/掉头	旁车加塞	超车\变道	大曲率弯道通行	最优车道选择	
小鹏 CNGP	√	× 未识别封闭施工道路，坚持驶入	√	×	☆☆☆ 先停再等，踩油门触发，通行率不高	☆☆ 对非机动车和行人过于敏感，停车避让，点刹频繁	√	☆ 急刹急停	☆☆☆ 通行顺畅	☆ 急刹急停，且频繁，或者强行抢道	☆☆☆☆ 变道果断，加速超车一气呵成	√	☆ 选择固定，不灵活	☆☆☆ 点刹频繁，整体表现激进
极狐 NCA	√	√	√	×	☆☆ 先停再等，需人接管，通行率不高，表现呆板	☆☆☆☆ 通行顺畅，点刹少	√	☆☆ 减速刹停	☆☆☆ 平稳通行，较为顺畅	☆☆☆ 点刹等待，通行顺畅	☆☆☆ 超车平稳，路况复杂需踩油门变道	√	☆ 选择死板，选择成功率不高	☆☆☆ 通行顺畅，对障碍物的处理需更智能
毫末 NOH	√	√	√	×	☆ 紧急刹停	☆☆☆ 减速避让，停车等待	√	☆ 遇到人车遮挡会紧急刹停	☆☆ 减速通行，通行效率低	☆☆ 提前减速，可能会刹停，顿挫感明显	☆☆ 减速变道，效率低	√	☆ 道路选择呆板	☆☆ 通行过于保守，效率不高

## 主要玩家城市领航辅助驾驶功能国内使用场景对比（2）

- 轻舟表现比较激进，对道路规则的识别较弱，但是绕障较为灵活；百度整体行车平滑，复杂路况处理相对稳定

√可实现 ×不能实现 ☆体验

系统	特殊场景			本土化场景							道路行驶			结论
	隧道	施工道路	夜间	ETC通行	绕障	人车混流通行	拥堵道路跟车	鬼探头	无保护左转/掉头	旁车加塞	超车\变道	大曲率弯道通行	最优车道选择	
轻舟 NOA	√	√	√	×	☆☆☆☆ 自动打灯绕障，成功率较高	☆☆☆ 点刹少，但刹车控制不柔和	√	-	☆☆ 停车等待，通行效率低，且急刹	-	☆☆☆ 变道积极、灵活，但容易实线变道	√	☆☆☆ 灵活选择，选择每次均不同	☆☆☆ 变道过于激进，无视实线
百度 ANP3.0	√	√	√	√	☆☆☆☆ 边开边减速，方向偏移，敢开过去	☆☆☆☆ 边开边减速，通行效率高	√	☆☆☆☆ 车辆减速、避让，过程稳定	☆☆☆☆ 停车避让，博弈果断，灵活	☆☆☆☆ 缓缓减速并微打方向避让，平滑加速通行	☆☆☆☆ 超车变道稳定	√	☆☆☆ 车道选择灵活	☆☆☆☆ 驾驶平滑，智能化体验较好

□ 目前市面中的智驾系统，体验中大多会出现频繁点刹现象，规控算法表现过于呆板或者激进，整体智驾安全和舒适性还需改善

## 主要玩家城市领航辅助驾驶产品功能配置对比

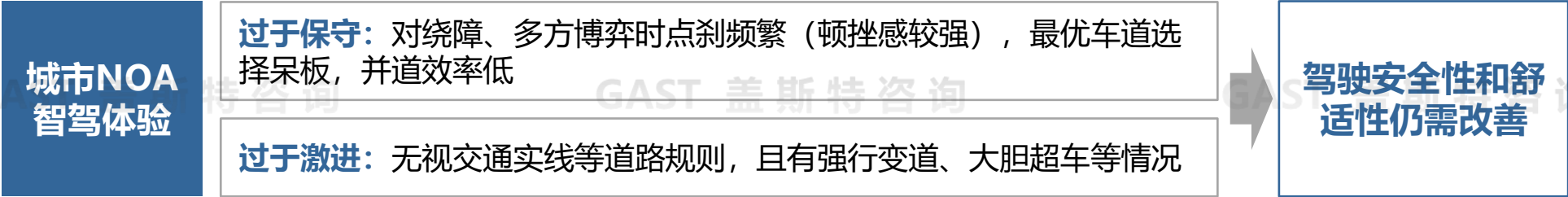
■ 目前落地的城市领航辅助驾驶方案较少，技术整体以大算力，多传感器融合为主

系统	高精地图	芯片	算力	传感器方案	感知算法	规控算法	智算中心	结论
小鹏XNGP	依赖	英伟达 Orin-X*2	508TOPS	激光雷达*2+毫米波雷达*5+超声波雷达*12+摄像头*13 (P5)/*12 (G9)	以视觉算法结果为主的Xnet算法框架	-	小鹏扶摇	目前仍是重感知轻地图路线，但计划逐渐向去地图发展
极狐NCA	依赖	华为 MDC 810	400TOPS	激光雷达*3+毫米波雷达*6+超声波雷达*12+摄像头*13	以激光雷达为主的感知融合算法	-	华为昇腾	将逐渐减少对地图的依赖
毫末NOH	不依赖	高通骁龙8540+骁龙9000	360 TOPS	激光雷达*2+毫米波雷达*5+超声波雷达*12+摄像头*12	以视觉为主的transform神经网络算法	基于深度学习	MANA OASIS	重感知路线，其中以视觉算法为主，逐渐摆脱高精度地图
轻舟NOA	依赖	地平线征程5*2	256TOPS	激光雷达*1+毫米波雷达*5+摄像头*11	感知融合算法	基于深度学习结合时空信息	-	硬件成本低，软件算法能力强
百度 ANP3.0	不依赖	英伟达OrinX*2	508Tops	激光雷达*2+毫米波雷达*5+超声波雷达*12+摄像头*11 (激光雷达为冗余配置)	视觉算法为主，激光雷达融合算法为辅	基于深度学习	百度智算中心	逐渐向纯视觉路线靠拢，减少激光雷达的依赖

□ 数据量的积累叠加大算力的支撑，算法模型迭代加速，视觉算法将成为感知方案中的主流技术，将减少对高精度地图和激光雷达的依赖，同时基于深度学习的规控算法将更加拟人化，智驾表现将更平稳顺滑

# 城市NOA产品落地分析

■ 城市NOA是L4技术量产前引领AD体验的系统方案，目前来看驾驶体验尚待升级



能力分类				技术趋势分析
车端	技术模块	类型		
	感知	硬件	激光雷达	➤ 激光雷达基本为当前感知方案的标配，但视觉算法的成熟将逐渐减少硬件依赖，激光雷达或将作为安全冗余
		软件	感知融合算法	➤ 以视觉为主的多传感器融合算法为市场主流技术
	决策	硬件	芯片	➤ 目前芯片配置主要以大算力进口芯片为主，城市NOA量产落地将加速国产芯片替代速度
		软件	基于深度学习的决策算法	➤ 基于规则的决策算法表现过于呆板，将逐渐过渡到基于深度的决策算法
	基础支撑	高精地图		
智算中心			➤ 智算中心是推动大数据驱动算法快速升级的必要支撑	

## 总结

### 城市NOA技术发展趋势分析

#### □ 智能驾驶向城区场景拓展，城市领航辅助将成为各类型玩家竞争高地

- ✓ L2+与L4相互赋能，逐步融合，在城市NOA技术交汇；2023年各类型玩家纷纷推出城市NOA产品，抢占引领消费体验的市场先机

#### □ 城市NOA规模化落地必须解决感知难、成本高、高精地图开放慢的问题

- ✓ 激光雷达和4D毫米波雷达弥补感知算法的不足，提升感知性能，但仍处于规模量产探索期；同时BEV算法将是多传感器融合的主流技术，而智算中心是在大数据阶段驱动算法升级的必要支撑条件
- ✓ 低成本是视觉技术路线的关键，各环节玩家正逐渐围绕视觉算法构建产品生态；大算力高端芯片国产替代趋势加快，将为城市NOA量产落地铺垫基础
- ✓ 高精地图监管政策的不确定性，迫使车企在过渡阶段加强无高精度地图技术储备

#### □ 城市NOA智驾体验仍需优化，算法升级是关键

- ✓ 目前市场上城市NOA智驾表现过于保守或激进，整体智驾安全和舒适性还需改善，决策算法优化空间较大

## 目 录

### □ 智能驾驶产业发展趋势

### □ 城市NOA技术趋势

### □ 城市NOA对比

### □ 附录



## 特斯拉FSD纯视觉技术方案

- 特斯拉先后抛弃毫米波雷达、超声波雷达，目前车身四周仅布置8颗摄像头



□ 特斯拉利用真实人驾+仿真数据驱动AI算法升级迭代，推动智驾方案仅采用8颗摄像头实现城区领航辅助驾驶 → 纯视觉方案是性价比较高的感知方案



## 轻舟基于Tier1定位打造量产级城市NOA方案

- 城市NOA是打通全场景自动驾驶的关键一环，可满足居民通勤需求，引领自动驾驶产品体验，但一般落地难度较大

### 城市场景复杂→可加速技术迭代

城市场景中交通参与者众多，长尾场景较多，收集长尾场景数据可驱动技术迭代

技术  
难

体验  
好

### 城市NOA可提升用户体验

城市NOA能解决消费者驾驶痛点，提升品牌知名度  
消费者最痛苦的驾驶场景90%都在城区

轻舟基于L4方法论打造量产级成本的城市NOA → 性价比较高

### 软：自动驾驶超级工厂

#### 数据闭环：数据驱动形成闭环

- ✓ 实现从数据产生到利用、输出方案产生数据的数据驱动闭环

#### 效率提升：加速闭环运转速度

- ✓ 数据高效：非、半监督及合成方法，减少使用大量标注数据
- ✓ 模型高效：①传感器融合和多任务大模型降低对车端计算压力；②决策模型，减少手写规则，适应动态障碍物

### 硬：车规级套件DBQ V4

#### 低成本高性能

- ✓ 量产成本低至万元级别 → 智能驾驶功能接近L4能力

#### 方案灵活多变

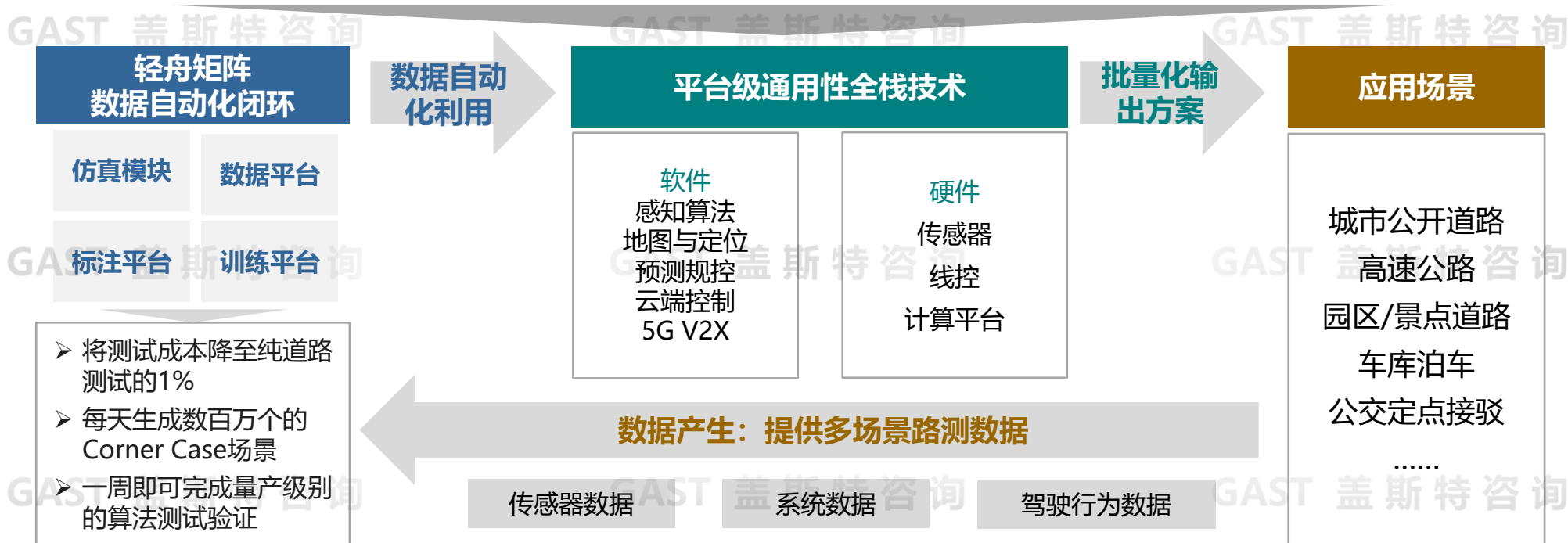
- ✓ 共有三个版本（标配版、加强版、旗舰版），产品可满足OEM不同价位车型

□ L4公司充分发挥方法论和技术的优势，降维打造高性价比的城市NOA方案  
→ 定位Tier1实现自我造血，推动AD技术可持续迭代升级

## 轻舟L4技术方法论：自动驾驶超级工厂

### ■ 自动驾驶超级工厂整体是一套系统化、自动化的自动驾驶基础设施

自动驾驶超级工厂运转核心：数据驱动+效率提升 → 数据驱动可以形成闭环，效率提升让闭环越转越快



□ 轻舟利用自动驾驶超级工厂实现不同业务模块间数据共享、相互支撑、相互反哺 → 实现Robobus、Robotaxi、前装量产等不同业务的高效协同发展

## 轻舟矩阵是轻舟与主机厂紧密合作的方式

- 高等级AD方案上车只是系统迭代的开始，需要不断收集数据，驱动技术升级

数据闭环是高阶自动驾驶技术迭代优化的关键→驱动AD系统越用越好，常用常新

轻舟矩阵：

可打通从研发到测试运营的数据驱动全流程工具链

达到实车测试目的、降低路测成本、提升测试效率

海量仿真  
测试里程



算法解耦

不依赖单点算法，主机厂可用自己的算法也可用供应商的算法

| 与传统OEM紧密合作的方式 |

### 轻舟矩阵助力传统OEM建立数据驱动的自动驾驶系统开发能力

➢ 传统OEM自研技术时间紧、任务重

蔚小理做3-4年才落地高阶辅助驾驶，小鹏NGP、蔚来NOP+等

➢ 技术研发人力、时间成本高，且技术研发较慢

工具链加速技术迭代

➢ 可助力构建闭环数据资产护城河 → 推动技术不断更新升级

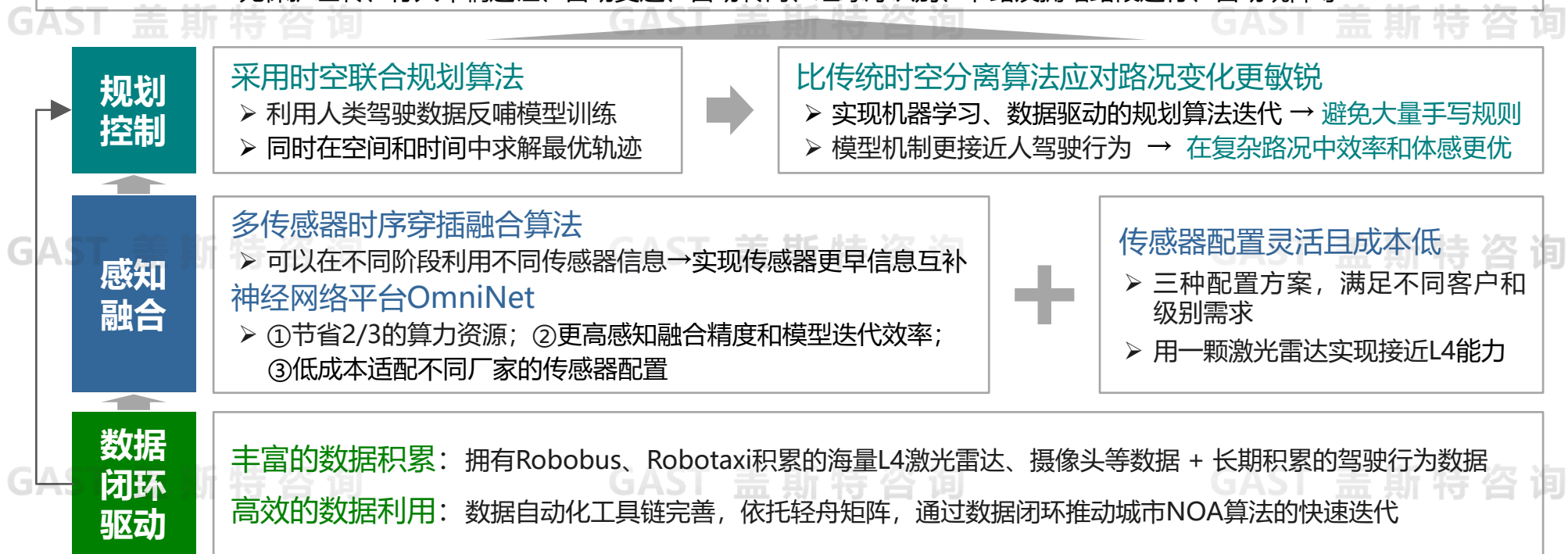
**□ 数据闭环工具链是L4公司与传统OEM合作的关键方式，利用数据闭环能力，助力OEM实现全流程数据驱动 → 降低其研发成本，提高AD技术开发效率**

## 轻舟城市NOA方案的技术底牌

### ■ 利用L4技术的规划、感知、数据积累等方法论和工具链，实现城市NOA方案落地

#### 轻舟乘风实现城区+高速+快速路的点到点辅助驾驶

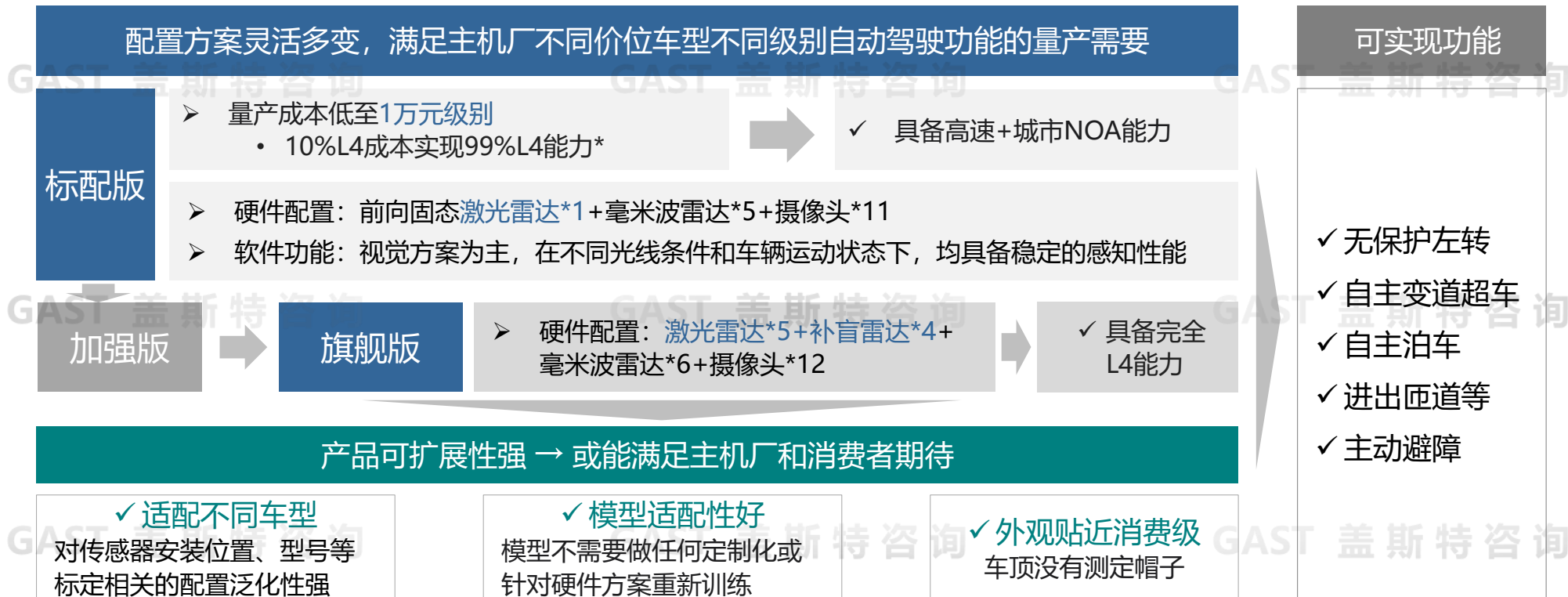
无保护左转、行人车辆避让、自动变道、自动转向、红绿灯识别、窄路及拥堵路段通行、自动绕障等



□ 轻舟智航以L4商业化落地路径切入城市NOA市场，通过技术下沉、降低成本，向智能驾驶通用解决方案供应商转型

## 轻舟实现城市NOA的第四代量产车规级自动驾驶方案：DBQ V4

■ DBQ V4以万元成本实现高速+城市NOA能力，将在2023年集中落地



□ DBQ V4 能在一套技术栈下适配不同车型和应用场景，凭借较低的成本、高度可扩展性及相对优秀的L4能力 → 未来或占据一定的市场份额



智 慧 的 传 播 者

Sharing Wisdom with You

## 公司简介

盖斯特管理咨询公司立足中国、面向世界，专注汽车全产业链生态，聚焦于产业、企业、技术三大维度进行战略设计、业务定位、管理提升、体系建设、流程再造、产品规划、技术选择及商业模式等深度研究。为汽车产业链及相关行业的各类企业提供战略、管理、技术等全方位的高端专业咨询服务，为各级政府提供决策支持和实施方案。自创立以来，盖斯特以成为世界顶级汽车智库为愿景，以智慧的传播者为使命，以帮助客户创造真正价值为指引，关注实效、致力于长期合作与指导，凭借全面、系统、先进、务实的咨询方法，已经与近百家国内外企业、行业机构及各级政府建立起了战略合作伙伴与咨询服务关系。

## 服务领域

为客户提供多样化、开放式的服务，供客户灵活选择合作模式，包括但不限于：

- 面向高层的战略、管理、技术咨询服务
- 全方位定制式专题研究：涵盖宏观战略、产业发展、政策法规解读、互联网、商业模式、企业战略与管理、汽车市场、产品研究、产品设计方法、车展研究、论坛解读、节能减排、新能源汽车、智能汽车、汽车综合技术等领域
- 作为客户长期可依赖的智库资源，提供随时可满足客户特殊需求的开放式合作
- 提供行业沟通交流及深度研究的高端共享平台（CAIT）
- 公司拥有中、英、日三种语言的近千份专题研究报告供选购

联系方式

邮箱：GAST@gast-group.com

网址：www.gast-auto.com