

盖斯特汽车产业与技术战略研究报告

第850期_2022.11.11

本期主题：智能网联汽车双月报（2022.11）

盖斯特管理咨询有限责任公司

0512-69576333

cait@gast-group.com

目 录

□ 产业篇

□ 企业篇

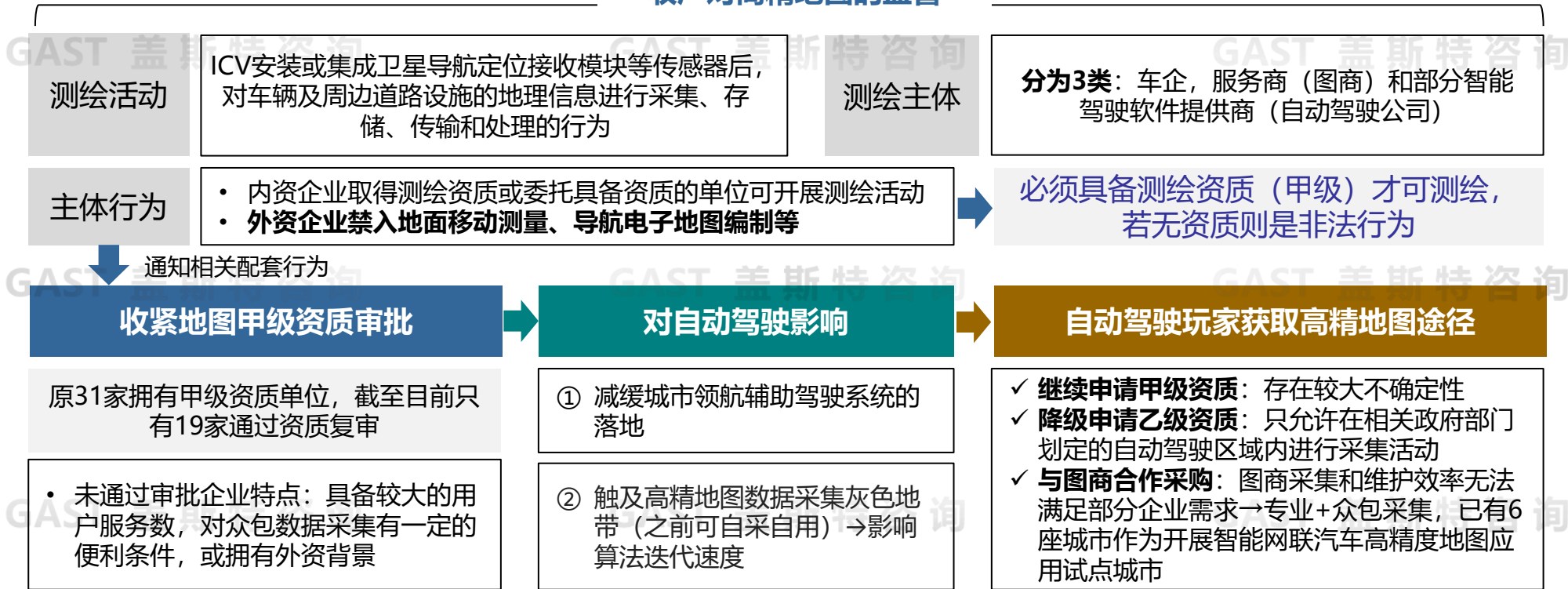
□ 产品篇

□ 技术篇

政策解读：《关于促进ICV发展维护测绘地理信息安全的通知》

■ 《通知》明确界定高精地图测绘活动及测绘主体，并规范测绘主体行为

收严对高精地图的监管



□ 《通知》特别补充外资禁入导航电子地图编制 → 外资车企需用高精地图运营自动驾驶车辆时必须寻求与本土图商合作

政策解读：高精地图监管趋严的影响判断

■ 国家收紧对高精地图绘图资质的审核，对外资/内资企业产生一定影响

资质限制的影响

- ① 外资企业：无法在华本土展开地图测绘，也无法通过收购本土图商获得测绘资质
- ② 内资企业：原本具有的测绘资质若复审不通过，则会影响当前高阶辅助驾驶落地节奏
 - 如小鹏收购的智途科技还未通过复核，城市NGP功能量产落地受阻，大规模落地计划推迟

外资企业的选项

- 仅可与本土通过复核的图商进行合作
 - 目前已通过复核的企业（百度、高德、四维图新和腾讯等）将成为众多车企寻求合作的重要标的

内资企业的选项

- ① 继续申请复核甲级资质（较难通过）
- ② 申请乙级资质（区域小，发展受限）
- ③ 转向“重感知、轻地图”方案（过渡方案）
 - 小鹏发布XNGP，脱离对高精地图的依赖
- ④ 与第三方图商合作
 - 蔚来+腾讯、理想+高德、小鹏+高德（落地广州）

- ❑ 短时间内具有技术能力的企业选择转向“重感知、轻地图”方案或与其他图商合作以求落地城市NOX功能，长期来看等待政策放开后，城市NOX功能落地会加快
- ❑ 资质的严审促使中外企业站在同一条起跑线上：共同采用第三方专业图商的地图，降低自身采集地图成本，企业则更能专注车端算法技术开发

政策解读：高精地图甲级资质复审换证状态单

■ 截至2021年底具备资质的31家企业目前仅有19家通过复核

通过复审单位	高德软件	深圳市凯立德科技	速度时空信息科技	丰图科技（深圳）
	沈阳美行科技	腾讯大地通途（北京）科技	北京百度智图科技	航天宏图信息技术
	北京华为数字	北京灵图软件技术	辽宁宏图创展测绘勘察	江苏省基础地理信息中心
	北京四维图新科技	北京美大智达科技	湖北亿咖通科技	浙江省测绘科学技术研究院
	江苏省测绘工程院	贵州宽凳智云科技	河北全道科技	
未通过复审单位	易图通科技（北京）	北京初速度科技		
信息未公开单位	国家基础地理信息中心	北京城际高科信息技术	北京京东叁佰陆拾度电子商务	滴图（北京）科技
	武汉光庭信息技术	武汉中海庭数据技术	立得空间信息技术	中交宇科（北京）空间信息技术
	江苏晶众信息科技	江苏智途科技		

行业动态：第一批智能交通先导应用试点项目

■ 近期，交通运输部公布14个自动驾驶方向的第一批智能交通先导应用试点项目

地区 试点场景	北京	上海 (2)	深圳	广州	苏州	重庆	天津 (2)	郑州	合肥	长春	济南	厦门
Robotaxi	38	50		210	430							
Robobus	5	7		50	47	10		40	5	8		
港口场景		120	38				76					18
无人环卫		5			25	4			3			
干线物流							6			2	3-6	
末端配送	65	30										
无人售卖	80	20			49				3			
成果 (技术指南/标准)	3	5+5	/	2	12	2	0+5	3	/	2	1	3

□ 试点项目的区域分布一定程度上反映出城市汽车工业、自动驾驶行业的发展程度；项目覆盖场景较为全面，有助于探索自动驾驶实际应用与运行问题，为未来的智能交通提出更好的服务与运行模式

行业动态：工信部将指导更多地方加速推动ICV产业化进程

■ 10月17日，工信部就关于加快自动驾驶无人化政策创新等提案给出回复

提案

- 深化试点示范→打造全无人自动驾驶汽车的载人运营政策先行区
- 完善政策环境→加快《道路交通安全法》的修订和发布实施
- 推动基础设施建设→适度超前建设智能交通基础设施，发挥5G远程控制优势

工信部回复

- ✓ 联合公安部、交通运输部、住房和城乡建设部等，指导更多地方先行先试
- ✓ 支持建设17个国家级ICV测试示范区，推动全国26个省（市）出台管理细则，开放3200多公里测试道路，发放700余张测试牌照

坚持“单车智能+网联赋能”

- ✓ 启动修订《道路交通安全法》，目前正在履行审议程序
- ✓ 明确汽车数据安全、网络安全、功能安全、预期功能安全、在线升级等管理要求

- ✓ 继续部署车联网重点项目，推动国家级车联网先导区建设
- ✓ 组织好智慧城市基础设施与ICV协同发展试点
- ✓ 加大智能化基础设施建设力度，推动道路基础设施升级改造

□ 工信部回复体现出国家坚定推进ICV产业化的大方向，就各举措落地的时间进程还有待示范试点成果展示，企业应积极响应参与法规论证与示范试点

行业动态：上海积极推进智能网联汽车产业发展

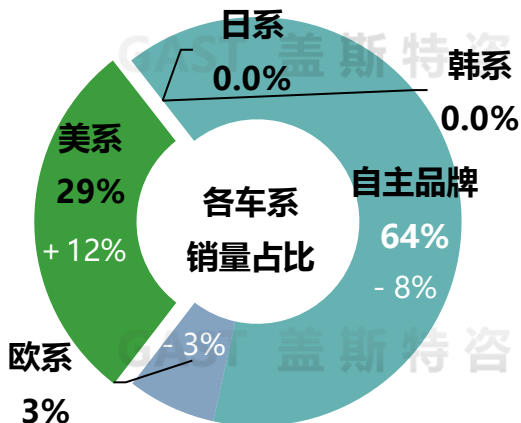
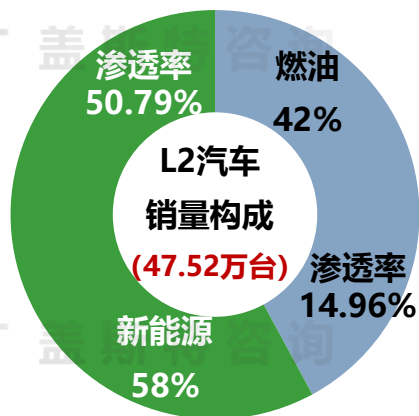
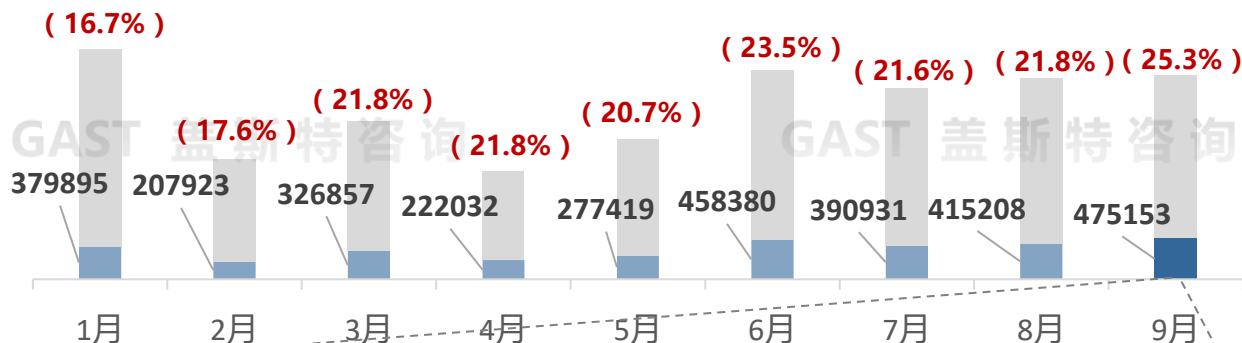
- 近期，上海发布《加快智能网联汽车创新发展实施方案》，同时在嘉定开放上海智能汽车软件园，并成立上海智慧城市智能汽车融合创新中心

2025目标	①产业规模：达5000亿元	②L2~L3生产比率：超70%	③L4+：限定区域和特定场景实现商业化应用
实施方案重点任务	新技术突破	新终端布局	新生态培育
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 车规级芯片、人工智能算法、激光雷达、车载操作系统、智能计算平台、线控执行系统等 ✓ 虚拟仿真、硬件在环仿真、实车道路测试等技术 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 智能驾驶终端、智能座舱终端、智能通信终端、智能网联汽车大终端 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 增强OEM核心竞争力 ✓ 建设多层次的ICV关键零部件产业体系 ✓ 推动各类市场主体跨域融合发展
园区规划	新空间格局	新应用落地	新基建配套
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 临港高等级自动驾驶示范区 ✓ 浦东新区：加快在车规级芯片、AI算法等领域布局 ✓ 奉贤区：“智慧全出行链”示范区 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 异地测试评价成果认可机制 ✓ 加快布局智能出租、公交、无人清扫等示范应用场景 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 推进交通信号灯智能化升级 ✓ 开展自动驾驶高精度地图应用试点 ✓ 探索基础设施投资运营新机制
园区规划	➤ 以智能汽车软件、自动驾驶、车联网、智能座舱、智慧交通信息服务为主导		

□ 上海将ICV产业作为城市经济发展的重点产业之一→相关支持政策陆续出台；实施方案中可量化的具体目标将促使自动驾驶在上海进一步商业化落地

市场动态：智能乘用车销量趋势分析

2022年1月~9月智能乘用车销量及渗透率 (%)



2022年累计月份渗透率解读

- 2022年9月，芯片影响较小，智能汽车销量环比相较7至8月持续回升
- 2022年9月，智能汽车销量和占比创今年单月新高，渗透率环比增长近4个百分点
- 9月底至10月中旬，共上市/新增13款搭载L2智能驾驶的新能源汽车，均标配OTA

2022年9月销量分析

- L2智能汽车中，智能燃油车型因销量大占据主要份额，但渗透率仅有14.96%，与新能源汽车50.79%的渗透率有显著差距
- 新能源中纯电车型依旧占据主流，并有所上升，插混与纯电销量差距拉大
- 美系车占比上升原因为特斯拉9月集中交付，销量回升；自主品牌仍占据优势份额

乘用车整体销量下降的趋势下，智能汽车销量逆势增长：原因①：9月多款新车上市；原因②：中国用户对智能化功能更加青睐→促使车企加快在华市场智能化布局

市场动态：新能源车企智能乘用车销量TOP15

■ 9月，相比上月排名最明显的变动是：上汽大众下滑6位，至11位；金康上升2位，升至第5位

GAST 盖斯特咨询

2022年9月新能源车企智能乘用车销量TOP15

新能源车智能乘用车销量

狭义乘用车批发销量

智能车销量占比 (%)

➢ 比亚迪新能源乘用车月销量同比增长187%，成为销量冠军

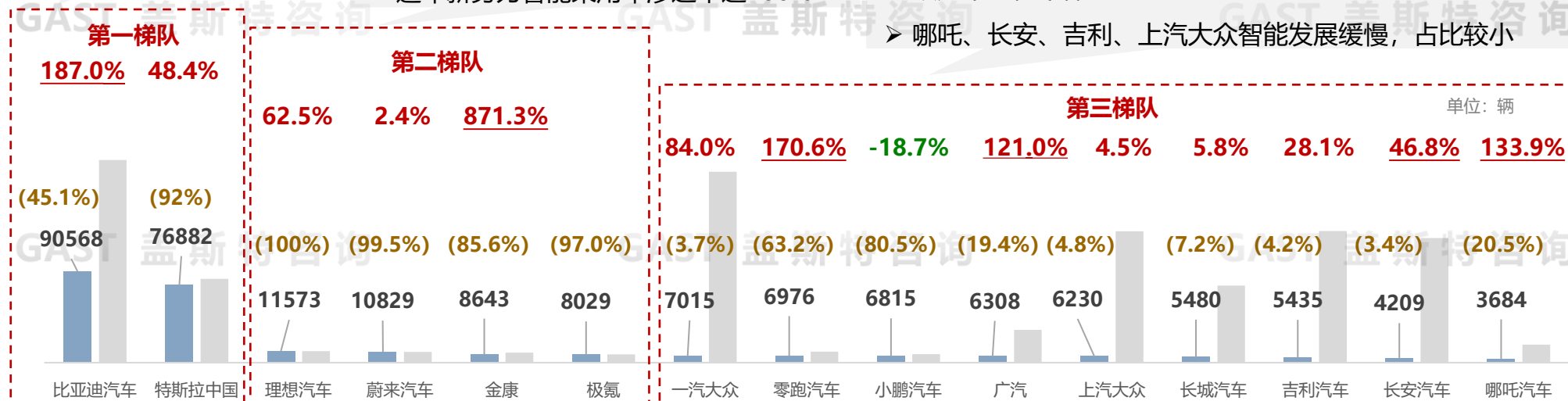
➢ 极氪2022年下半年持续发力，连续3月创单月交付新高；金康汽车赛力斯品牌增速迅猛

➢ 造车新势力智能乘用车渗透率近100%

➢ 零跑汽车同比增速170.6%，其中零跑C11销量较好

➢ 小鹏汽车同比下降，且连续三个月销售环比下滑，新势力领头羊地位不保

➢ 哪吒、长安、吉利、上汽大众智能发展缓慢，占比较小



市场动态：智能新能源乘用车车型销量TOP15

- 9月，相比上月排名变动明显的是Model 3（提升14名），理想L9作为新发车型提至第6名，其中比亚迪（宋、汉、海豚）、零跑C11、AION Y增速迅猛

GAST 盖斯特咨询

2022年9月智能新能源乘用车车型销量TOP15

GAST 盖斯特咨询

- 特斯拉Model Y 连续两月获所有SUV销冠，成特斯拉主销车型；Model 3 销量强势提升
- 受益于PHEV市场的火热，比亚迪宋、汉、唐车型持续高速增长

- 第二梯队新势力为主智能化程度接近100%
- 比亚迪海豚、零跑C11销量表现强劲，增速超高

- 相比上月，小鹏P7是TOP15中的新进入者，但销量同比下降38.3%，仅4634辆
- AION Y排名相对稳定，但销量仍保持高速增长



目 录

□ 产业篇

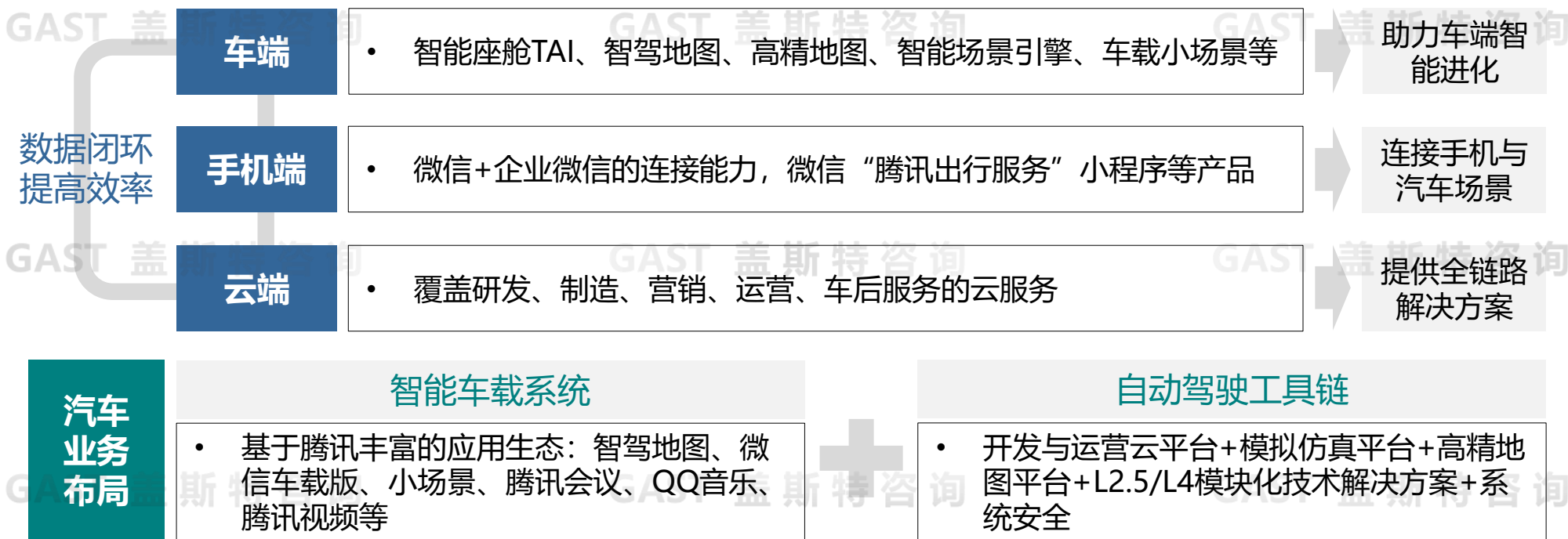
□ 企业篇

□ 产品篇

□ 技术篇

科技企业战略：腾讯“车云一体”战略规划

- 近期，腾讯智慧出行公布全新“车云一体”战略规划，将业务布局拆解为车端、手机端、云端三个层面



□ 腾讯在汽车赛道的布局定位是做主机厂及出行企业的数字化助手，在车联业务板块基于应用生态有一定竞争力

科技企业战略：腾讯重点布局智能汽车云

- 腾讯云搭建了完整云服务方案，可提供底层的IaaS（基础设施即服务）+ 中层的PaaS（平台即服务）+上层SaaS（软件即服务）

发展机遇

- 自动驾驶工具链成为竞争关键，打造智算中心是下一阶段竞争重点
- 各个自动驾驶公司的算法模型趋同→下一阶段自动驾驶赛道的核心竞争力：高效的自动驾驶数据闭环体系，通过高效率、低成本的方式进行数据处理，提升算法训练

腾讯智能汽车云

- 串联起数据采集、存储、标注、算法训练、仿真评测以及量产数据回传、数据运营等自动驾驶研发全链路

行业生态市场

数据/算法/应用/服务

行业数据生态

场景库/评测库

行业算法生态

感知/预测/规划

行业应用生态

仿真软件/插件

行业服务生态

数据采集/标注

开发工作台

自动驾驶工具链
数据采集
数据管理DMS
数据标注
数据训练
.....

行业能力聚合

数据存储

数据处理

高效计算

智能座舱

智驾地图

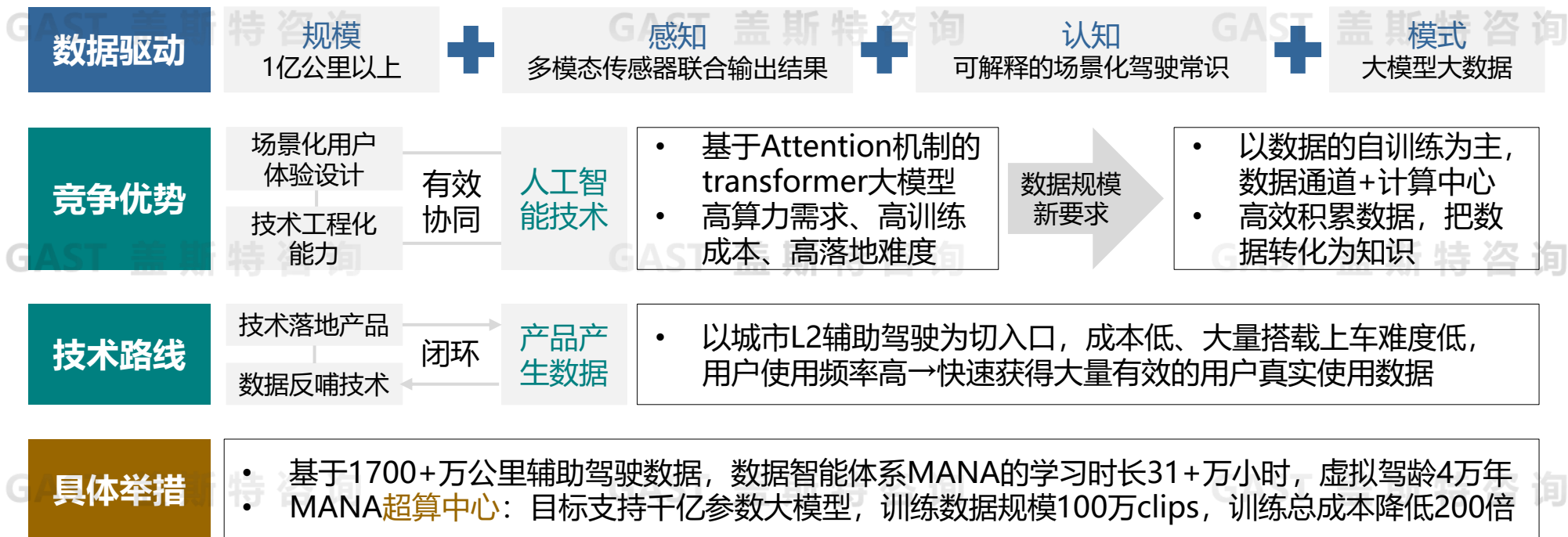
智能汽车专有云

存储、计算、网络、中间件、大数据、DevOps、分布式数据库.....

- 结合产业发展机会及腾讯在地图、大数据、AI、算力布局等方面的技术优势，智能汽车云有望成为腾讯在汽车赛道最有看点的产品

AD企业战略：毫末智行“数据驱动”发展模式

- 自动驾驶行业基本迈过硬件驱动（堆硬件）、软件驱动（拼算法）的时代，数据的规模和多样性愈发重要，毫末智行加速进入数据驱动的3.0时代



□ 在数据智能技术之战中，毫末基于真实场景数据驱动，实现产品快速迭代

AD企业战略：毫末智行践行自动驾驶渐进式落地路线

- 大规模从用户真实场景中获取高质量的量产数据成为自动驾驶走向成熟的核心要义→毫末智行具备高阶自动驾驶技术能力，以低阶辅助驾驶产品为落地载体

数据数量优势

- 渐进式路线量产时间更早，能够更早形成规模化→比跃进式路线更容易获得足够数量的数据

数据质量优势

- 从用户真实使用场景中获得的数据→相对跃进式定向采集数据方式，成本更低，质量更高

以市场带来**规模化效应**，驱动产品快速迭代→构建智能驾驶产品的**用户体验与数据获取双向循环**

量产情况

毫末HPilot

- 毫末HPilot已经在超过10款车型上量产搭载，两年内经过6次OTA升级，走在当前国内量产自动驾驶前列

毫末NOH

- 城市导航辅助驾驶今年年底将在10个城市落地，明年使用范围计划扩大到100城

- 数据积累**扩大领先优势**
- 多项目**异步并行**开发，加快量产落地
- 为用户提供**全场景**智能辅助驾驶体验

□ 毫末智行的重要资源在于长城汽车提供的**数据容器背书**，考虑**成本、用户接受度**等因素，以**辅助驾驶切入渐近发展**是发挥这一优势的合理选择

AD企业战略：小马智行加快落地运营

- 自动驾驶技术的规模化和商业化是小马智行的中长期目标，而自动驾驶商业化进程中，开放运营是关键

小马智行
自动驾驶软硬件技术



曹操出行
适用AD改装车辆+共享出行平台



吉利汽车智驾中心
系统软件开发+车辆底层平台建设

- 合作内容：**打通技术端、应用端、数据端的协同**，共同打造智能驾驶开放运营平台，年内在苏州高铁新城落地运营Robotaxi服务
- **“1+1+1”模式**合作各方战略意义
 - **AD企业--小马智行**：与自建车队相比节省大量资金投入，借助车企资源快速积累数据，提升研发能力，推动成本进入量产区间
 - **出行平台--曹操出行**：网约车平台接入Robotaxi业务，集聚用户流量，加速向出行服务商转型
 - **OEM--吉利汽车**：依托车企自身的大数据体系，利用Robotaxi商业化落地运营收集数据、验证技术→形成数据驱动闭环，向生态不断输送技术积累

小马智行



上汽人工智能实验室



- 已联合打造基于上汽 Marvel-R 车型的全无人自动驾驶概念车，并开展无人接驳服务试点运营
- 未来将共同打造适合规模化商业运营的无人驾驶车队，稳步扩大

□ 自动驾驶落地运营从单打独斗到协同作战成为行业的主流趋势：AD企业、出行平台、OEM资源协同互补，打造从技术研发到落地运营的商业闭环

目 录

□ 产业篇

□ 企业篇

□ 产品篇

□ 技术篇

OEM产品动态：小鹏城市NGP广州全量开放

- 10月22日，小鹏P5迎来第三次大版本OTA，升级后新增城市NGP智能导航辅助驾驶，覆盖近90%日常出行场景，率先在广州实现全量开放

功能亮点

场景覆盖率高

- 基础驾驶功能：本车道巡航跟车、导航/超车变道、汇入/汇出道路、红绿灯识别起停、路口/环岛/隧道通行、避让其他交通参与者（行人、骑行者）等
- 完成**城市难点场景**攻坚：复杂道路、交通行为不规范、改道施工频繁等

智驾安全体系

- “用前教育” **准入考试**：确保用户使用城市NGP功能前了解安全边界
- 结合用户驾驶行为数据 “智驾分”：提供**定制化使用指南**

“新手模式”

- 用户在条件适宜路段使用城市NGP**累计行驶超过100公里且距首次激活功能达到7天后**，再解锁全部可用路段

配套升级

LCC增强版（针对城市NGP未开放的城市）

- 与城市NGP基于同技术平台，**不受高级驾驶辅助地图限制**
- 能力提升：路口通过、绕行与过弯道、近距离切入目标避让
- 新增**自恢复功能**，功能退出后，如果短时间内系统识别到环境满足工作条件，会自动恢复LCC增强版模式并发出语音提示
- 新增**红绿灯识别**及仪表界面路口红绿灯状态展示

高速NGP

- 新增仪表SR智能辅助驾驶环境模拟显示，显示车辆四周的感知目标物和环境信息
 - 旁车转向灯信号、自车可行驶区域引导面、自车路径规划引导线、转向点提示、风险场景识别和告知、分级接管提醒等

□ 小鹏计划2024年实现高速、城市开放道路以及泊车全场景打通，仍需采用**重感知轻地图的过渡方案，减轻技术方案对高精地图的依赖**

OEM产品动态：飞凡R7 RISING PILOT全融合高阶智驾系统（1/2）

- 飞凡R7搭载的“RISING PILOT全融合高阶智驾系统”已完成高速导航辅助驾驶测试，并在9月下旬上市、10月下旬开始交付，交付时即可支持高速导航辅助功能

核心软硬件配置	Premium 4D 成像雷达	<ul style="list-style-type: none">➢ 布置方案：车辆前、后各1颗Premium 4D成像 + 车辆周围4颗增强版远距离角雷达➢ 优势：多发射和接收通道，可产生“点云”并直接成像 → 供AI模型解析目标的轮廓和类别（一定程度上将替代激光雷达的作用），更远的探测距离（200m → 350m）➢ 作为采埃孚 Premium 4D 成像雷达在中国区的首发
	Luminar 1550nm 激光雷达	<ul style="list-style-type: none">➢ 优势：波长远离人眼吸收的可见光光谱 → 可通过加大功率提高探测距离；对反射率为10%物体的探测距离可达250m；$0.06^{\circ} \times 0.06^{\circ}$的角分辨率（在150m外可识别30cm见方的物体）
	“全融合”算法（前融合+后融合）	<ul style="list-style-type: none">➢ 前融合：保留各传感器的原始数据（纹理特征、三维数据、RGB信息等），利用一套由多任务神经网络组成的复杂 AI 算法，通过复杂运算得出感知结果（高算力的处理器 & 高带宽的通讯 & 大量数据驱动的神经网络学习）；发展潜力大，信息精度高➢ 后融合：对不同传感器各自独立的结果比对验证、权重加持、仲裁后采用或弃用；逻辑简单、计算速度快、通讯带宽小，但信息损失大、信息精度低□ 计算&通信支持：2颗英伟达Orin X芯片 + 4路千兆以太网 + 9路百兆以太网

□ RISING PILOT高阶智驾系统以高性能感知硬件为基础，通过收集传感器数据、进行交叉验证，并可在毫秒级内完成感知、计算、决策、执行整套流程

OEM产品动态：飞凡R7 RISING PILOT全融合高阶智驾系统（2/2）

- 飞凡智能驾驶团队针对难点场景进行针对性算法优化，通过预感知实现避让、礼节变道、侧向安全距离弹性保持等

智能驾驶功能

高速NOA

- 自动变道超车
- 自动上下匝道

驾乘
体验

- 自动变道超车：实时监测两侧车道和自车道上车辆的行驶速度，判断准确，执行果断
- 自动进出匝道：能妥善处理超宽车道的情况（未出现退出、画龙等），在大曲率弯道的匝道行车速度合适，在车流量较大的情况下也可找到合适的时机汇入车流

应对施工牌

驾乘
体验

- 可提前识别到前方障碍并刹车，主动变道绕过
- 当隔壁车道有车时，先减速避让，待隔壁车道车辆超过自己后再变道绕行

自主调节智驾模式 MY PILOT

支持选择不同的驾驶风格 → 满足不同用户需求

- “舒适”模式（追求平稳舒适）、“运动”模式（追求通行效率），“标准”模式（平衡舒适与效率）：三种驾驶模式在风格和决策策略上有明显差异，也是行业内首个可自主调节的智驾模式

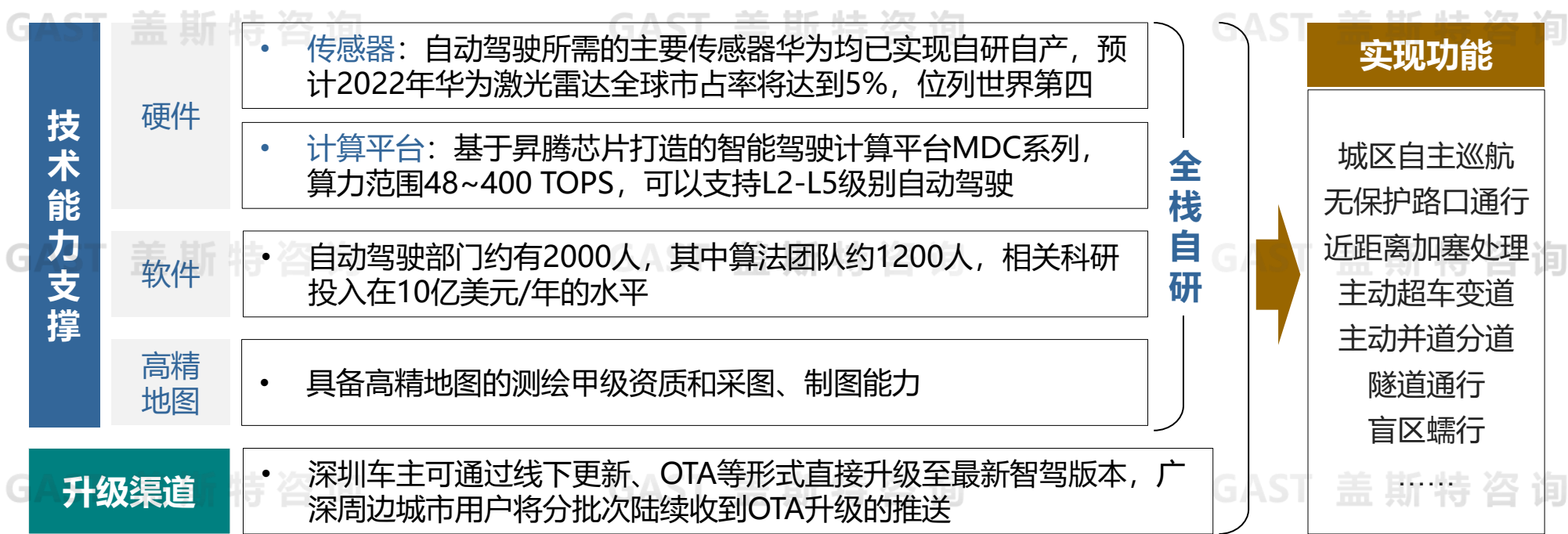
智能驾驶交互系统 “场景重构”

- 无论智驾功能开启与否，用户可在中控和仪表屏上看到后台算法的感知要素和探测效果，理解车辆行驶的决策逻辑，逐渐了解系统的能力边界，让用户对智驾功能好奇、认知、试用、信任、喜爱、依赖

□ 借助全栈自研能力体系，R7上市交付后，包括高速导航辅助在内的智能驾驶功能将通过 OTA 持续迭代更新，实现产品在更长生命周期内的技术领先

科技企业产品动态：华为城区NCA深圳全量推送

- 近期，华为城区NCA功能搭载极狐阿尔法S HI版量产落地；深圳由于率先审批发布城市高精地图，成为第一个开放此功能的城市



□ 为了向用户更快开放更多的可用城市，华为现阶段将逐步减少对高精地图的依赖，走上“重感知、轻地图”的路线

近期发布的高阶辅助驾驶系统对比

对比维度		长城毫末NOH	上汽飞凡R7	小鹏NGP	阿尔法S华为HI
自动驾驶级别		L2+	L2	L2+	L2+
自动驾驶系统		HPilot 3.0 (城市)	RISING PILOT (高速)	XPilot 3.5 (城市)	华为 ADS (城市)
硬件配置	传感器	激光雷达*2+摄像头*12+毫米波雷达*5+超声波雷达*12	激光雷达*1 (选配) + 摄像头*12+ 4D毫米波雷达*2+超声波雷达*12+角雷达*4	激光雷达*2+毫米波雷达*5+摄像头*13 (P5)/ *12 (G9)+超声波雷达*12	激光雷达*3+毫米波雷达*6+摄像头*13+超声波雷达*12
	芯片	高通骁龙8540+骁龙9000	英伟达 Orin-X*2	英伟达 Orin-X*2	华为 MDC 810
	算力	360 TOPS	508 TOPS	508 TOPS	400 TOPS
高精地图		/	百度	高德	华为
语音交互系统		自研	科大讯飞	自研+思必驰 (底层)	华为
智能驾驶功能	高速领航	√	√自动变道、自动上下匝道	√自动切换高速公路等	√
	自动泊车	√	√	√	√车辆召唤等
	城市领航	√红绿灯、车道线识别等	×	√	√
量产落地时间		2022年Q4	2022年10月	2022年10月 (广州)	2022年9月 (深圳)
实际用户体验		针对城市多样、复杂路况专项优化, 具备更快、更及时的感知能力和响应能力→驾驶更轻松、更安全	高速领航辅助表现稳定, 匝道进出能力有亮点; 支持根据车实际行驶环境、用户喜好自定义智驾风格	自动驾驶过程基本无需接管, 路况识别能力强, 极端情况偏保守, 启停、超车接近人类驾驶行为	自动驾驶系统操作精准果断, 复杂城市路况整体通过表现较好, 采用人机共驾形式汇入拥挤车流

□ 高阶辅助驾驶逐渐成为自主品牌“卷”起来的主战场，在高速领航逐步普及、城市领航落地加快趋势下，智能汽车从功能普及切换到用户体验的综合竞争

科技企业产品动态：英伟达发布2000TOPS超大算力单芯片

- 近期，英伟达宣布将由Thor (2000TOPS) 取代原本规划的Atlan (1000TOPS) 成为Orin的后续产品，并于2025年投入生产

DRIVE Thor (雷神) SoC——采用4nm制程工艺，内部集成770亿个晶体管

单线程性能业内最强CPU（中央处理器）—— **Grace**

- 基于ARM全新波塞冬架构
- 高度专用型CPU，主要面向大型数据密集型高性能计算和AI应用

多实例GPU（图像处理器）—— **Ada Lovelace**

- 支持在不损失精度的情况下，将32位数据转换到8位→**提高计算效率**
- Grace让GPU的并行计算能力不再受CPU调度能力限制→**突出英伟达优势**

推理转换器（Transformer模型）引擎—— **Hopper**

- 专门针对Transformer深度神经网络，可以将推理性能提高多达9倍→**有效支持自动驾驶相关的复杂AI工作负载**

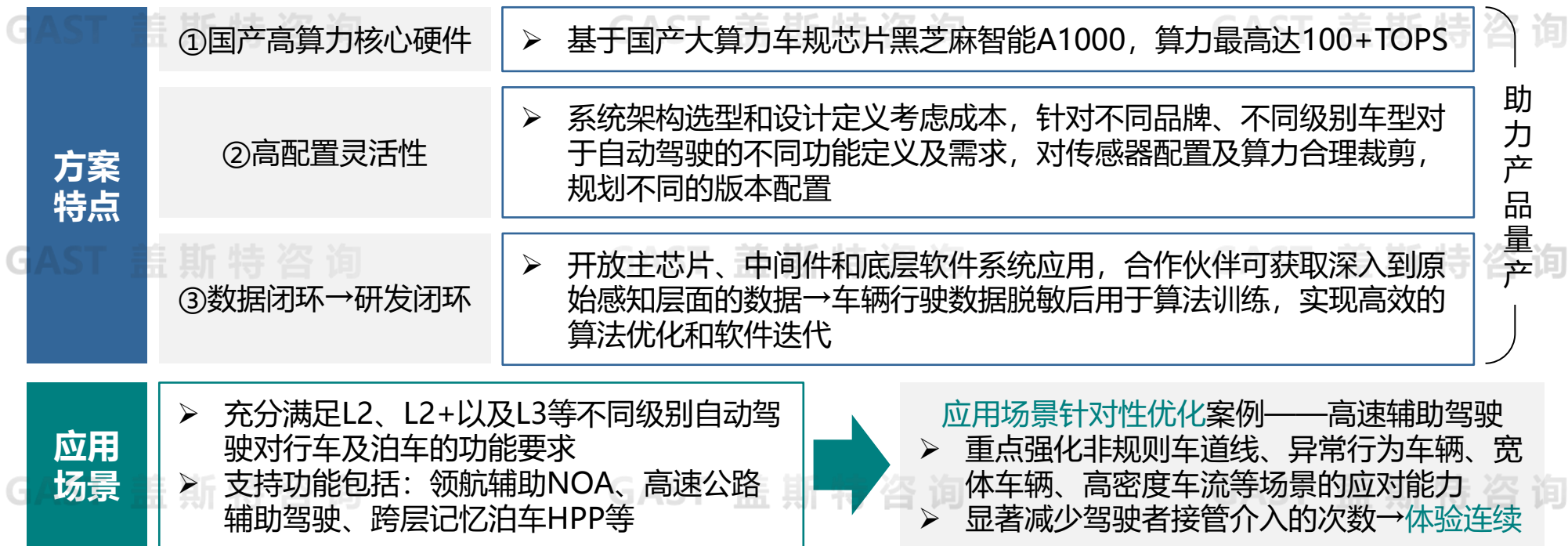
三大核心模块一共可提供2000 TOPS的AI算力 / 2000 TFLOPs的浮点运算能力，且算力资源可灵活配置

- SoC设计采用多计算域隔离，允许并发的、对时间敏感的多进程无中断运行，支持同时运行Linux、QNX和Android
- 支持配置为多种模式，既可以将全部算力用于自动驾驶工作流；也可以将一部分用于驾驶舱AI和信息娱乐，一部分用于辅助驾驶

□ Thor的发布代表着在汽车领域已经由分布式计算方案转向了完全集中的功能融合型的单芯片方案→加速整车电子电气架构向中央集中迈进

科技企业产品动态：吉咖智能量产高性价比行泊一体方案

- 吉利汽车与亿咖通科技的合资公司——吉咖智能，推出面向行泊一体应用场景的高集成度智能驾驶平台，将于2023年实现量产交付



□ 吉咖智能以成本、性能平衡的平台产品切入智能驾驶解决方案市场，依托吉利系装车体量具有规模化量产的优势，但仍需实际用户体验反馈迭代开发

目 录

□ 产业篇

□ 企业篇

□ 产品篇

□ 技术篇

智能汽车超异构通用计算平台的特征

- 智能汽车是一个需要综合算力的复杂计算系统 → 高性能、功能融合的超异构通用计算平台是满足智能汽车算力需求快速增长的可行路径及目前的主流方案

超异构通用计算平台

技术特征

- 侧重于设计更高性能的通用计算单元，比如CPU、GPU等

代表企业与产品

- 英伟达 DRIVE Thor，高通骁龙 Ride等

竞争优势

- 产品兼容性更好，适用于不同的供应商、车企、车型 → **潜在客户更多（目前的市场份额也更高）**
- 当通用算力足够多时，**企业在算法方面就不必投入大量成本和精力去追求效率**，而只需关注精度即可
- 云端多采用通用架构，通用芯片**更适合实现端云协同**

竞争劣势

- **算力利用率低于30%**，制程工艺高，成本高昂
- 超高算力将带来**过高功耗**，散热难度较大

软硬协同的定制化计算平台

技术特征

- 侧重于研发专用化计算单元，比如基于ASIC（专用集成电路）的NPU、BPU等，要求软硬件高度协同

代表企业与产品

- Mobileye EyeQ系列产品和地平线征程系列产品

竞争优势

- **算力利用率可超过70甚至80%**，且制程工艺要求可以略低，成本优势明显
- 软硬件协同设计下的**真实算力潜力上限更高**

竞争劣势

- 软硬件协同设计**复杂度高**，**前瞻性要求更高**
- AI算法迭代较快，**芯片迭代速度难以跟上算法演进**
- 芯片企业要么软硬通吃，要么与客户进行深度合作 → **产品生态难以构建**

VS

超异构通用计算平台实现方案

■ 目前实现智能汽车超异构通用计算平台主要有三类方案

以单SoC
为核心



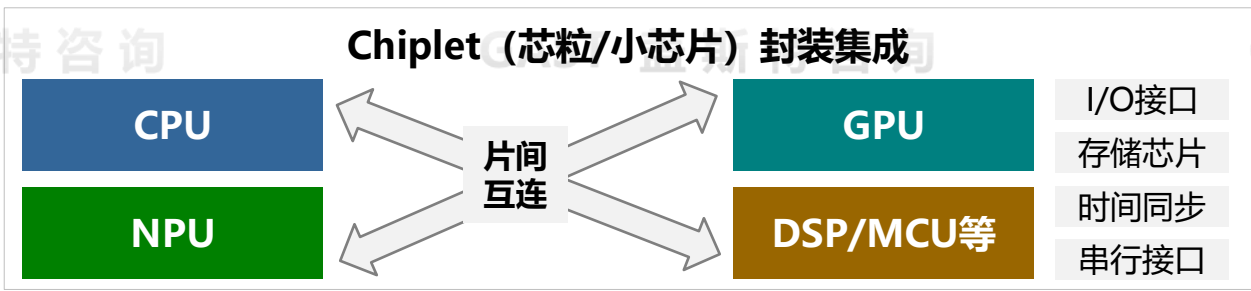
CPU、GPU、NPU等IP在设计与制造时均为直接集成，不同IP之间通过片上网络进行通讯

多颗SoC
级联



通常为多个架构相同的SoC通过片间通讯技术进行级联，单个SoC的算力需求可以相对降低

Chiplet
技术



CPU、GPU、NPU等不同IP分别独立设计并制造成小芯片，在封装时才进行集成

超异构通用计算平台不同实现方案对比（1）：技术方面

■ 从技术角度看，三类实现方案各有优劣，目前也都存在各自的技术难点

方案	技术优势	技术劣势	技术难点
单SoC	<ul style="list-style-type: none"> 内部存储资源高度共享：SoC内部计算模块共享存储区域 传感器数据深度复用：所有数据传输到同一个SoC内，传输速率更快、时延更低，系统的响应时间也会更短 	<ul style="list-style-type: none"> 功能安全：只有单个SoC，一旦失效安全难以保障 散热：超大算力集中在一个芯片上，散热难度较大 	<ul style="list-style-type: none"> 系统集成：多个高性能的计算模块集成到一个单芯片上，其复杂度与算力呈几何倍数增长
多SoC级联	<ul style="list-style-type: none"> 特定场景计算效率更高：不同SoC可以有更侧重的应用场景，从而根据特定需求适当调整相关软硬件设计 系统冗余：不同SoC采用相同架构，可以互为冗余来确保功能安全 	<ul style="list-style-type: none"> 存储资源重复：部分数据需要在不同SoC内部的存储芯片中进行拷贝 计算性能折损：计算任务可能被拆成多份跨SoC运行，还会有数据同步汇总等操作，集中处理能力降低 	<ul style="list-style-type: none"> 时间同步：不同数据可能分别输入给不同的SoC，还有片间通讯的时延，时间同步设计比较复杂 系统隔离：不仅要考虑单个SoC内部的隔离，还要考虑SoC之间的隔离，系统隔离设计比较复杂
Chiplet	<ul style="list-style-type: none"> 平台化开发：架构通用化、接口标准化，具体Chiplet的设计可以不断迭代 芯片制造良品率：芯片面积越大，良率就越低，成本就越高，而Chiplet通过把芯片拆小有效控制了成本 	<ul style="list-style-type: none"> 性能稳定性：多颗芯片之间的通信效率一定比一颗芯片内部的通信效率要低，当计算任务过于复杂时，计算性能可能难以维持稳定 	<ul style="list-style-type: none"> 片间互连总线：需要比片上网络通讯性能具有更高的带宽和更低的延迟，目前技术尚不够发达

超异构通用计算平台不同实现方案对比（2）：应用方面

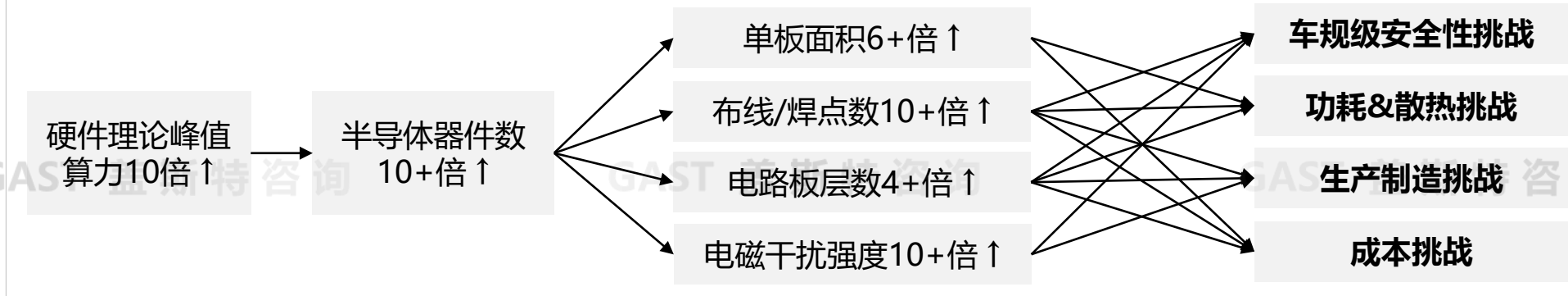
- 从应用角度看，多SoC级联是当下比较好的方案，单SoC方案适合未来高端车型，Chiplet方案可能更适合未来主流车型

方案	应用优势	应用劣势
单SoC	<ul style="list-style-type: none"> • 通用化程度最高：软件人员能够更加专心于算法优化和业务创新，完全不需要关心底层硬件细节，因此也更容易形成软件生态，而其余两种方案下的软件开发或多或少还是需要与硬件打交道 • 算力预留：一颗芯片解决所有算力焦虑 	<ul style="list-style-type: none"> • 产品适用范围：单SoC方案固定，初期由于成本较高可能只会高端车型上应用，而这又使其成本难以通过摊销来降低，导致其难以向中低端车型普及 • 产品规划：超大算力单SoC的研发周期相对更长，在开发过程中可能会出现更新、更强的技术
多SoC级联	<ul style="list-style-type: none"> • 系统配置弹性（成本控制）：比如地平线可以利用128TOPS的SoC覆盖实现128~1024TOPS的计算平台，针对不同车型可以采用不同配置（成本）的方案 • 加快产品上市：可以基于目前已经成熟的SoC向更高算力进行拓展，而不需重新研发 	<ul style="list-style-type: none"> • 整体系统物料成本：每颗SoC都需要去适配自己的存储模块和电源模块等基础设施，从而产生相关配套成本，且配套供应商备货也更加复杂 • 算力拓展：片间通讯及数据同步技术的性能决定了多颗SoC无法无限级联，存在算力拓展上限
Chiplet	<ul style="list-style-type: none"> • 产品差异化：具体Chiplet的IP方案可以根据OEM需求进行一定程度的定制化 • 供应安全：具体Chiplet的设计与制造工艺可以灵活调整，一定程度上可以降低因断供/科技封锁带来的风险 • 产品可升级：理论上只要片间互连能力足够，采用标准接口的IP性能可以持续优化 	<ul style="list-style-type: none"> • 工具链：由于Chiplet需要兼容更多的芯片IP，并适应不同客户的需求，这导致其开发工具链相较其他两种方案将更为复杂，开发、学习和使用成本均较高

超异构通用计算平台的共性挑战

- 在不通过软硬件协同优化的情况下，未来超异构通用计算平台可能面临算力提高的瓶颈 → 长期持续性竞争力有待进一步验证

硬件方面：半导体物理极限+工艺水平限制→理论峰值算力提高面临多方面挑战



软件方面：算力不断提高，硬件资源的虚拟化与管理调度将越来越困难

- 异质的芯片架构越多，其硬件资源虚拟化的难度就越高 → 对虚拟化软件的性能要求越来越高
- 计算平台上层需要运行多个彼此独立、需求不同的操作系统与应用，需要底层软件对硬件资源进行合理的划分、隔离、管理与调度 → 这部分软件的效率直接影响整车功能的正常运行

超异构通用计算平台未来发展趋势

- 为实现在“后摩尔时代”智能汽车算力的不断增长，超异构通用计算平台需要从多个方面进行技术创新

①创新芯片架构

- 在努力实现计算平台足够通用的同时，也不断追求更极致的性能、更低的能耗以及更小的面积

②向前兼容不同IP

- 使计算平台/SoC中能够集成不同企业的芯片IP，支持平台化和生态化设计，从而促进芯片设计成本的摊销

③云-边-端协同设计

- 车端计算设备与路侧/云端计算设备采用相同的架构设计，使计算任务可以自适应地运行在云-边-端最合适的位置，从而拓展算力边界

④优化底层软件能力

- 持续提高基础软件跨不同处理器架构、不同芯片以及不同计算平台的运行能力，从而支持计算平台的灵活配置与升级

⑤完善工具链生态

- 把底层软件和工具链集成好，让客户在采用不同配置的计算平台时都不需要改变开发环境，从而简化系统集成的同时又方便应用创新



盖斯特咨询
Strategy Consulting

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