

智能驾驶：三重拐点临近 L3落地加速

大国重车之琰究智能汽车系列报告七

华西证券汽车团队：

崔琰 (SAC NO:S1120519080006) cuiyan@hx168.com.cn

2023年06月26日



聚焦汽车四化

把握产业趋势



专注汽车行业投资研究，提出汽车四化（电动化、智能化、网联化、共享化），关注新能源汽车、汽车后市场、智能汽车、车联网等领域，希望通过研究可以为汽车产业与投资贡献力量。

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

智能驾驶行业正在发生哪些变化？为什么说**拐点**将至？

特斯拉FSD如何迭代？**领先**原因为何？

特斯拉FSD的**用户接受度**发生了什么变化？

国内L3智驾发展到了什么程度？可追赶性如何？

如何看待后续**数据**积累及**法规**促进？

哪些标的将会**受益**？

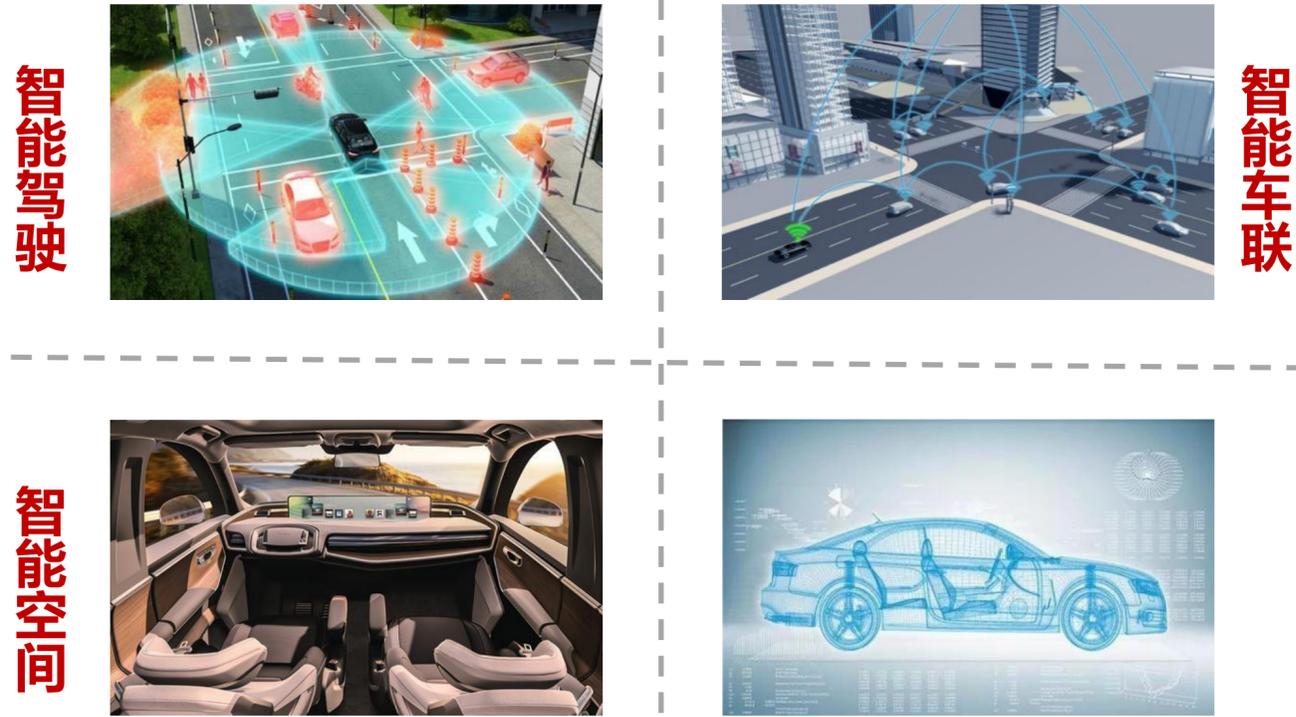


目录

- **综述：电动智能变革 智驾加速向L3迈进**
- **海外：特斯拉FSD全球领先 使用率拐点临近**
- **国内：新势力领跑国内 城市NOA陆续落地**
- **催化：数据积累助推技术迭代 法规标准逐步健全**
- **投资建议**
- **风险提示**

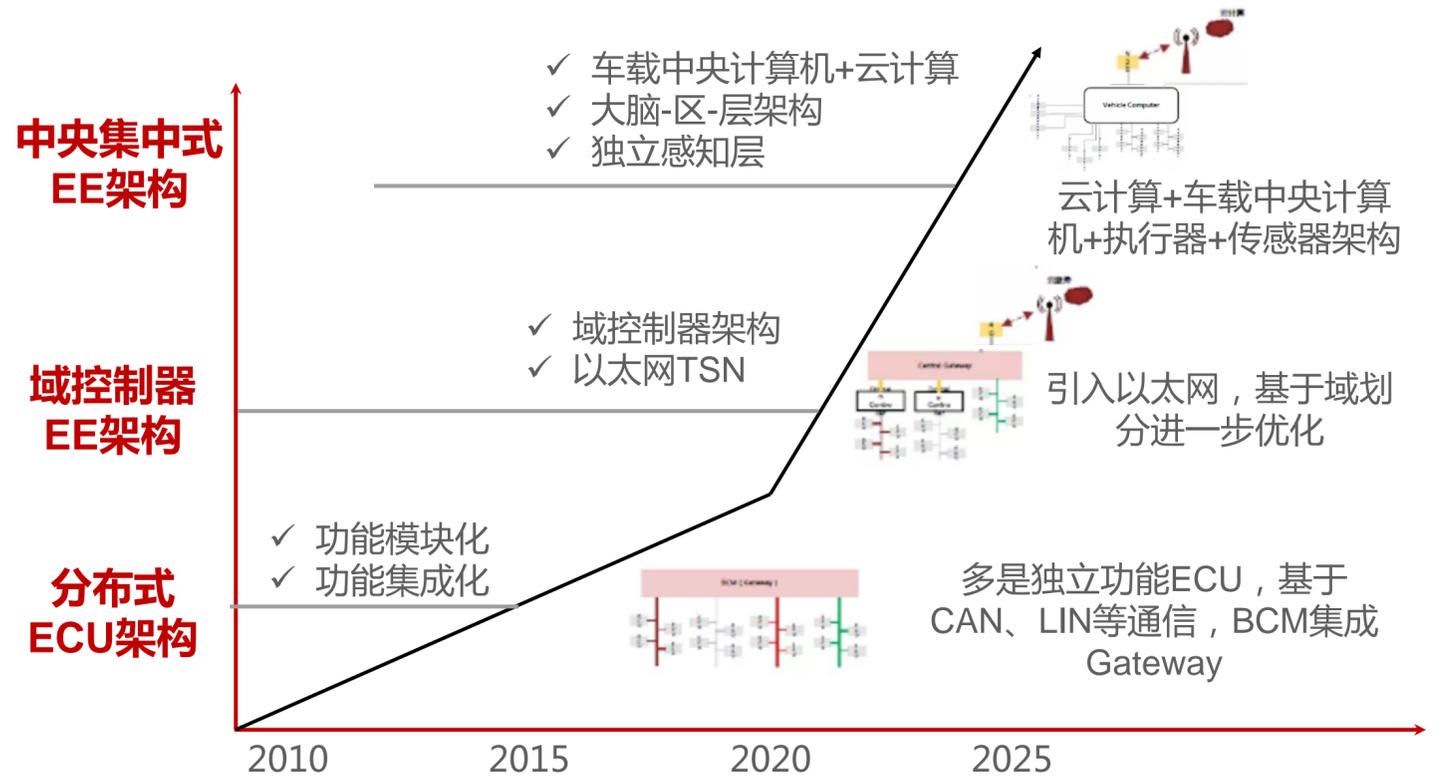
H 电动智能变革 | 新能源为智能化最佳载体 EE架构升级是汽车智能升级的底层驱动力

图：智能汽车构成



资料来源：汽车之家，华西证券研究所

图：汽车电子电气架构发展趋势



资料来源：博世，华西证券研究所

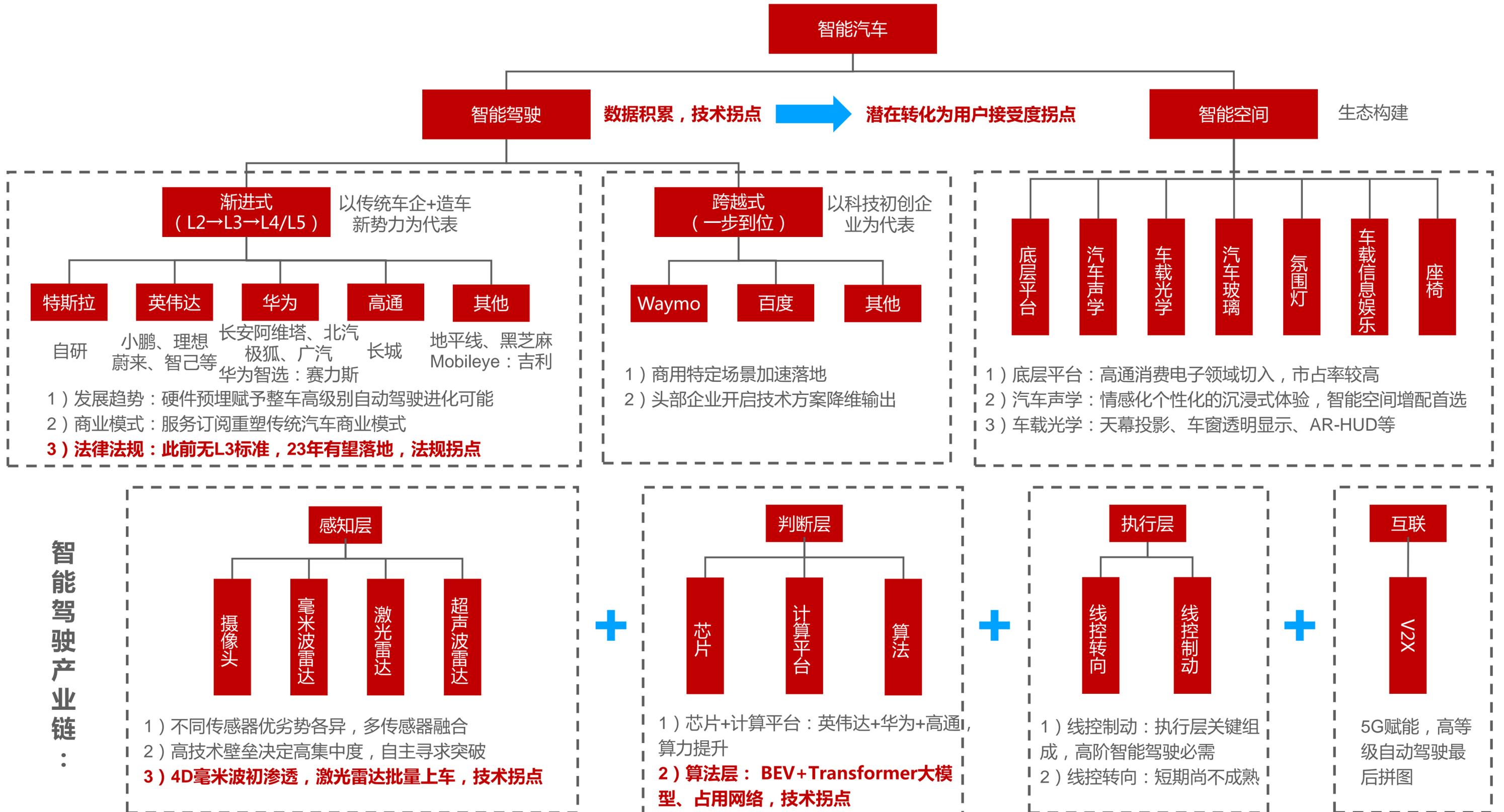
智能化千车千面，满足个体差异化诉求

- **智能驾驶**：L3自动驾驶逐步导入，解放驾驶员双手；
- **智能空间**：车载声学+车载光学（HUD、大屏多屏、氛围灯）+智能座椅持续增配，打造家庭、公司之外第三空间；
- **智能车联**：人-车-路-云高效协同，场景无限拓展。

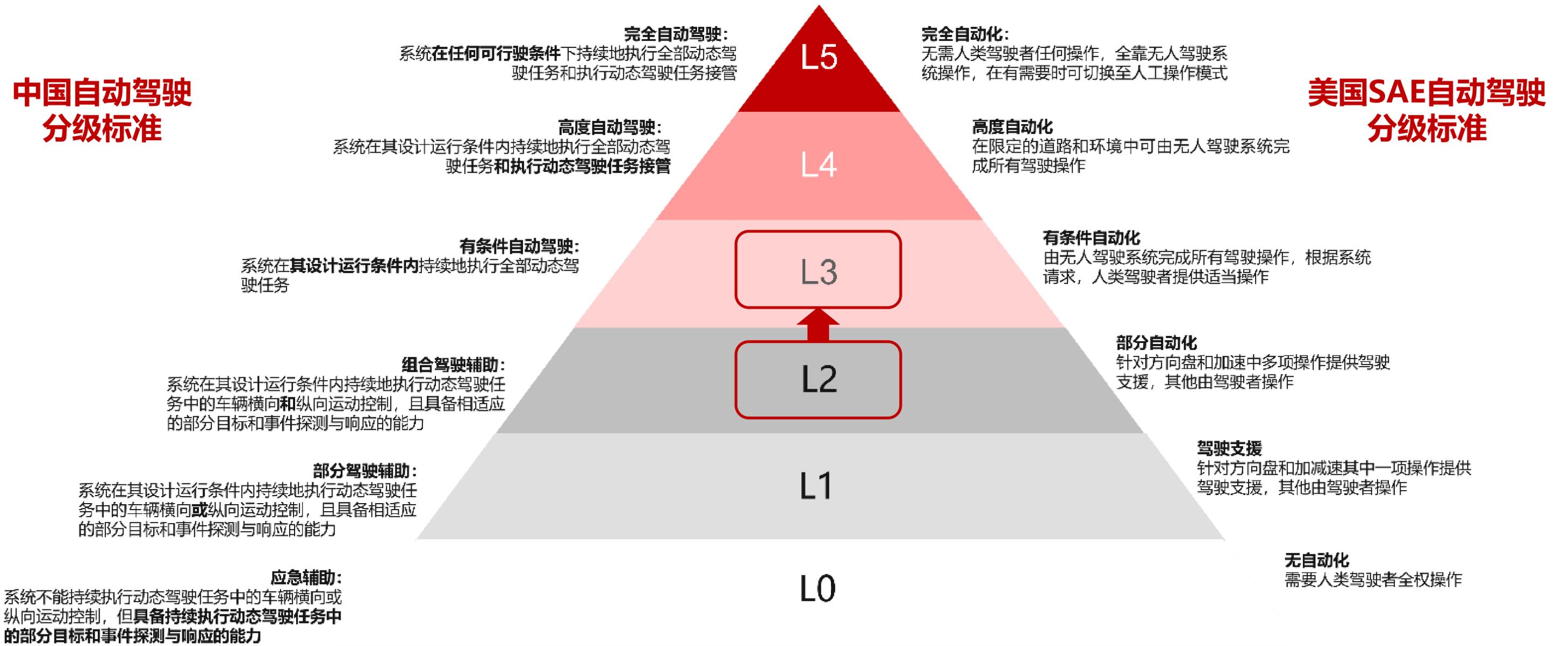
新能源为智能化最佳载体，集中架构为底层驱动

- **架构**：分布式向集中式发展（域融合→中央电脑），OTA赋予整车持续升级进化可能；
- **能耗**：新能源汽车大容量电池可满足智能化配置高功率需求；
- **安全**：功能安全+信息安全，保证系统强鲁棒性和高可靠度。

智能变革加速 | 智驾三重拐点临近 L3落地加速



智能驾驶 | 智能汽车核心要素 乘用车场景由L2逐步向L3（功能层面）迈进



目前阶段：乘用车场景由L2逐步向L3（功能层面）迈进；商用特定场景L4加速落地

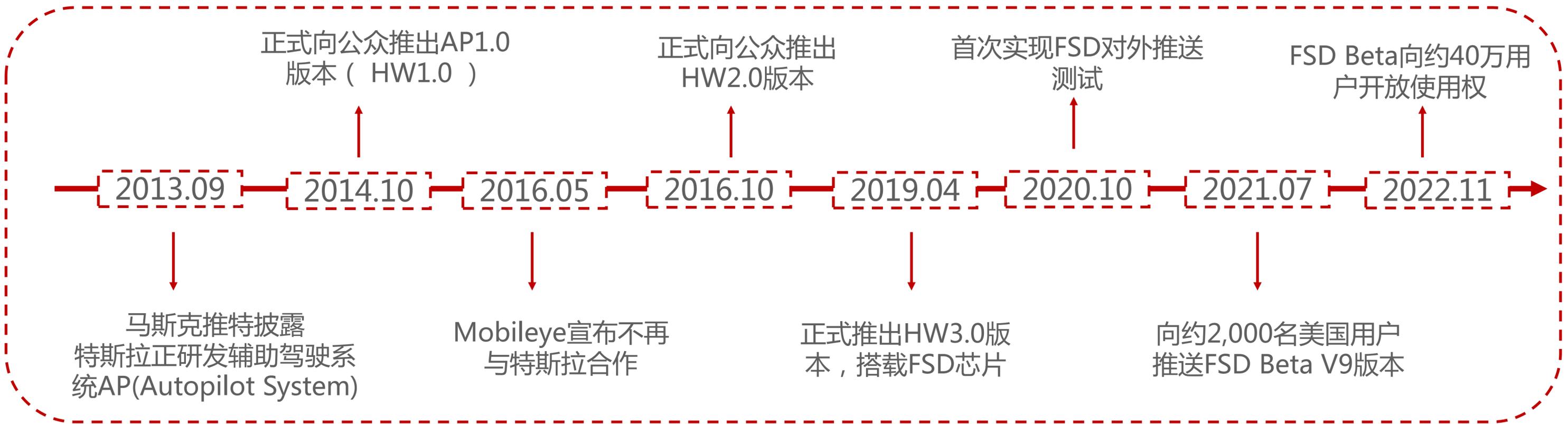
资料来源：知乎，太平洋汽车等公开资料整理，华西证券研究所



目录

- 综述：电动智能变革 智驾加速向L3迈进
- **海外：特斯拉FSD全球领先 使用率拐点临近**
- 国内：新势力领跑国内 城市NOA陆续落地
- 催化：数据积累助推技术迭代 法规标准逐步健全
- 投资建议
- 风险提示

图：特斯拉智能驾驶发展历程



资料来源：42号车库，知乎，华西证券研究所

软硬件全栈技术能力，智驾能力全球领先

- 2013年起，特斯拉即开始构建自身智能驾驶能力，历经十余年发展，逐步构建从硬件（Mobileye到英伟达再到自研）到软件（从AP到FSD）的全栈技术能力，智能驾驶能力全球领先；
- 2020年10月，FSD实现首次对外推送测试，2021年7月，特斯拉向约2,000名美国用户推送FSD Beta V9版本，2022年9月，特斯拉FSD Beta版本的测试用户扩大到16万，11月24日，FSD Beta向全部约40万用户开放使用权，用户数量保持持续增加。

FSD | 坚持纯视觉路线 或率先落地端到端方案

表：主要车企智能驾驶技术路线对比

	特斯拉	蔚来	小鹏	理想	比亚迪
技术路线	纯视觉	摄像头+雷达	摄像头+雷达	摄像头+雷达	摄像头+雷达
毫米波雷达	无 (后续加装)	有	有	有	有
激光雷达	无	有	有	有	暂无
高精地图使用	否	是	是	是	是

资料来源：各公司官网，华西证券研究所

图：特斯拉FSD新版本采用端到端方案



资料来源：36氪，华西证券研究所

坚持纯视觉路线，或率先落地端到端方案

- **坚持纯视觉技术路线**：不同于其他大部分车企/Tier1，特斯拉始终坚持纯视觉感知方案，即基于摄像头的高级别智能驾驶；开发Dojo超算，应用于4D Autopilot神经网络训练（加入时间维度）；
- **或率先落地端到端方案**：FSD Beta V11.4版本完成了很多重要改进，预计V12.0版本将进一步升级至端到端AI方案，以道路场景图像作为输入，控制参数作为输出，并使用神经网络帮助学习，能够在输入的道路场景信息中有效提取影响驾驶决策的关键场景特征，进而针对每一帧场景图像，通过计算得到对应的驾驶行为的决策值，提升效率。

FSD硬件 | HW1.0到HW3.0：硬件持续迭代 全栈自研赋能

表：特斯拉自动驾驶计算平台

硬件版本	SOP时间	处理平台/主芯片	冗余控制	算力 (Tops)	功耗 (W)	图像处理能力
HW1.0	2014.10	Mobileye EyeQ3	无	0.256	25	36
HW2.0	2016.10	Nvidia Drive PX2	部分	20	250	110
HW2.5	2017.08	Nvidia Drive PX2+	完全	20	300	110
HW3.0	2019.04	Tesla FSD	完全	144 (双芯片)	220	2,300
HW4.0	2023 (E)	Tesla FSD	完全	预计性能将是HW3.0三倍左右		

资料来源：特斯拉官网，汽车之家，华西证券研究所

表：特斯拉FSD硬件参数变化

项目	HW1.0	HW2.0	HW2.5	HW3.0
前置摄像头	1个	Camera(35°) *1/Camera(50°) *1/Camera(120°) *1		
侧面相机	0	Camera(90°) *2		
侧面后置摄像头	0	Camera(60°) *2		
毫米波雷达	Radar*1(160m)		Radar*1(170m)	
超声波雷达	USS*12(5m)		USS*12(8m)	

资料来源：知乎，华西证券研究所

硬件持续迭代，全栈自研赋能

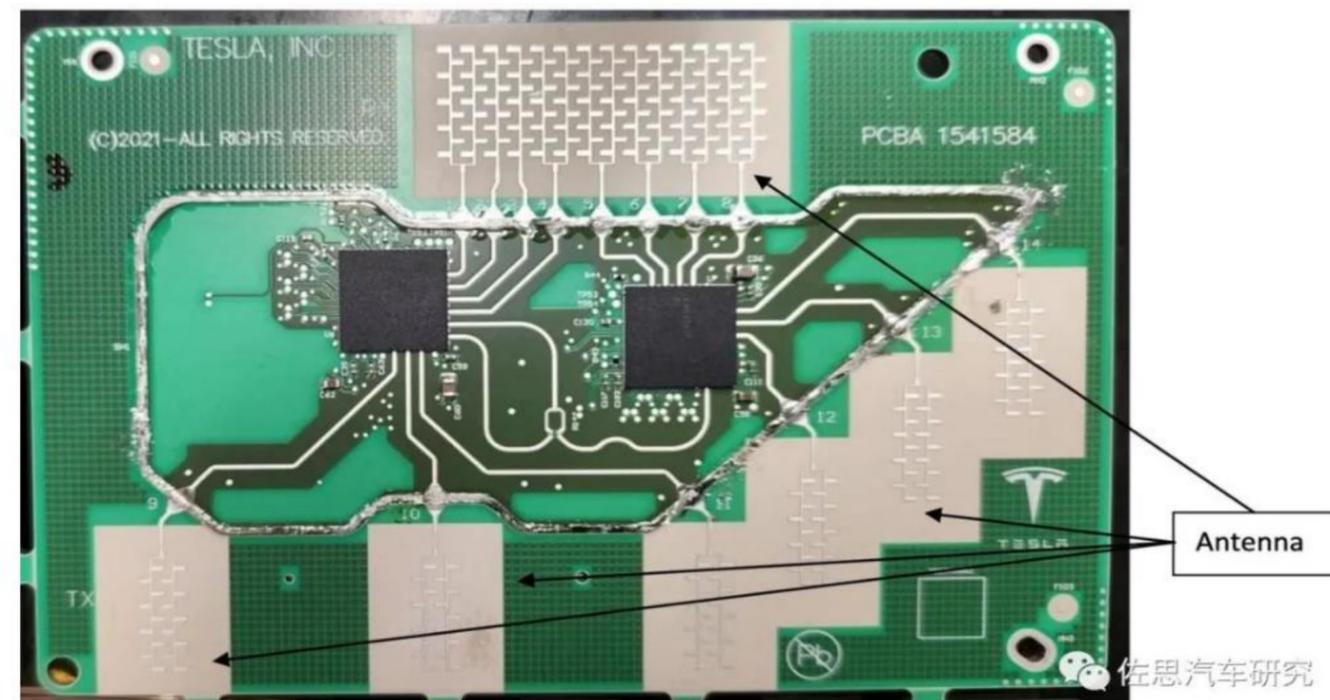
- 硬件层面，HW1.0中的芯片和核心技术来自Mobileye，HW2.0版本基于英伟达Drive PX2芯片，并大幅提升了传感器的数量，前置摄像头、前后侧摄像头数目均有增加，算力也实现大幅提升，特斯拉HW2.5版本相对HW2.0获得了80%左右的运算性能提升，提高了系统的可靠性和冗余性；
- 2019年的HW3.0版本首次搭载了特斯拉自研的FSD芯片，两颗独立的FSD芯片能够防止因功能区损坏影响运算，提高自动驾驶的安全性，总算力144TOPS，每秒可处理图片2,300张，比HW2.5的算力提高了21倍。

FSD硬件 | HW4.0升级：或启用4D毫米波雷达 算力升级摄像头分辨率提升

图：特斯拉向FCC递交的毫米波雷达设计图



图：特斯拉毫米波雷达PCB板

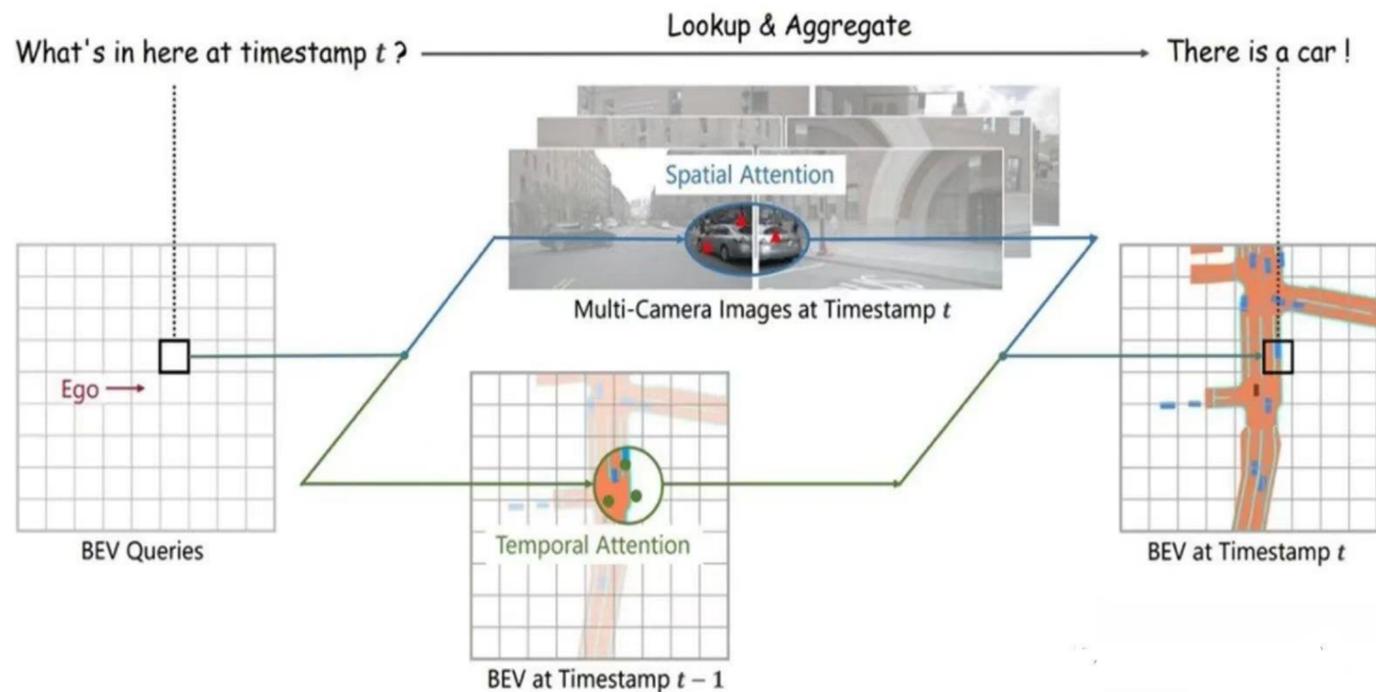


HW4.0升级：或启用4D毫米波雷达，算力升级摄像头分辨率提升

- **或启用4D毫米波雷达**：特斯拉在2022年6月就向FCC申报了毫米波雷达，今年3月greentheonly曝光特斯拉HW4.0的详细资料，HW4.0包括1个高分辨率（4D）毫米波雷达、11个摄像头模组、1个域控单元，合计BOM成本大约1,500-2,100美元；
- **算力升级，摄像头分辨率提升**：HW4.0算力有望较HW3.0提升三倍；特斯拉FSD（HW3.0）配备安森美AR0136AT的图像传感器，像素为123万像素，HW4.0摄像头变为7个，35度FOV摄像头取消，50°FOV摄像头从安森美的AR0136AT改为索尼的IMX490，像素增加到543万，其余6个摄像头升级为200万像素。

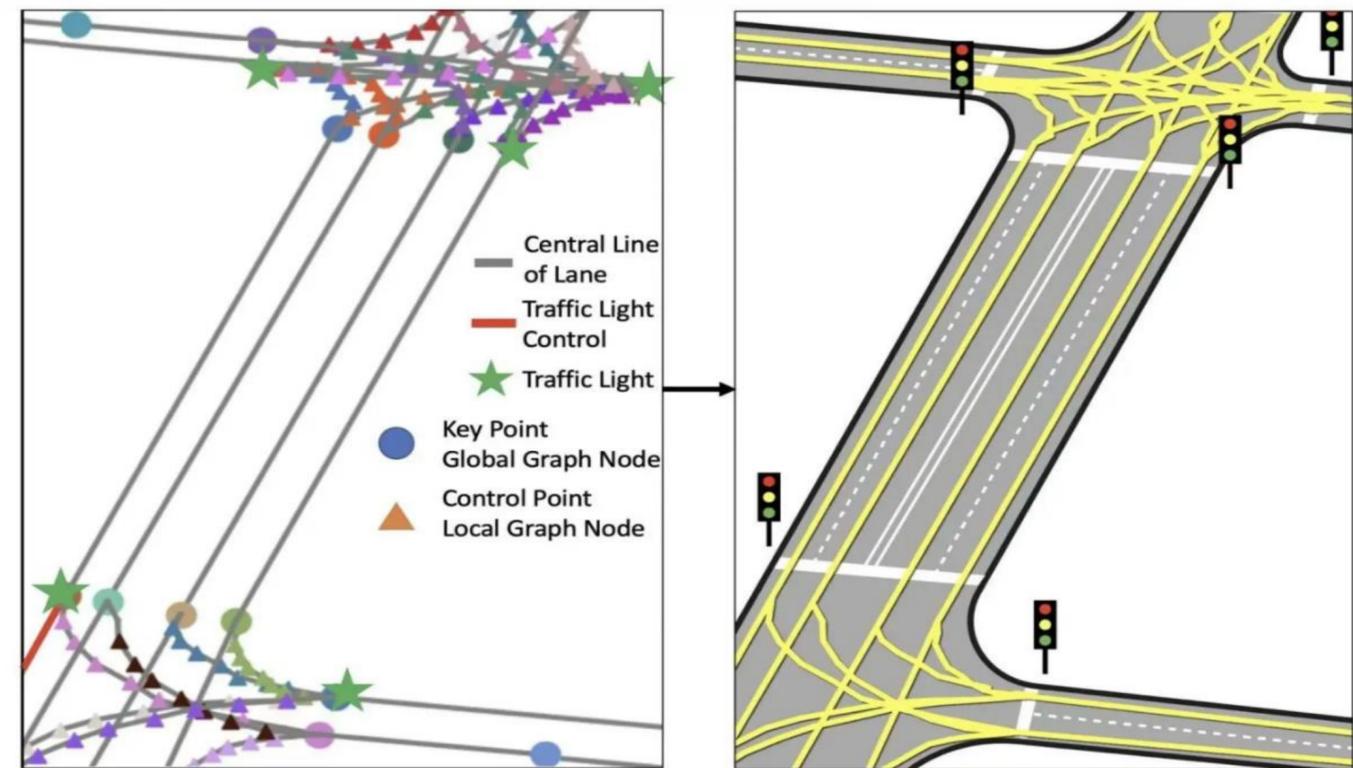
FSD软件 | BEV+Transformer完成时空融合 降低对激光雷达依赖

图：BEV+Transformer架构框架图



资料来源：佐思汽研，华西证券研究所

图：特斯拉矢量地图生成效果



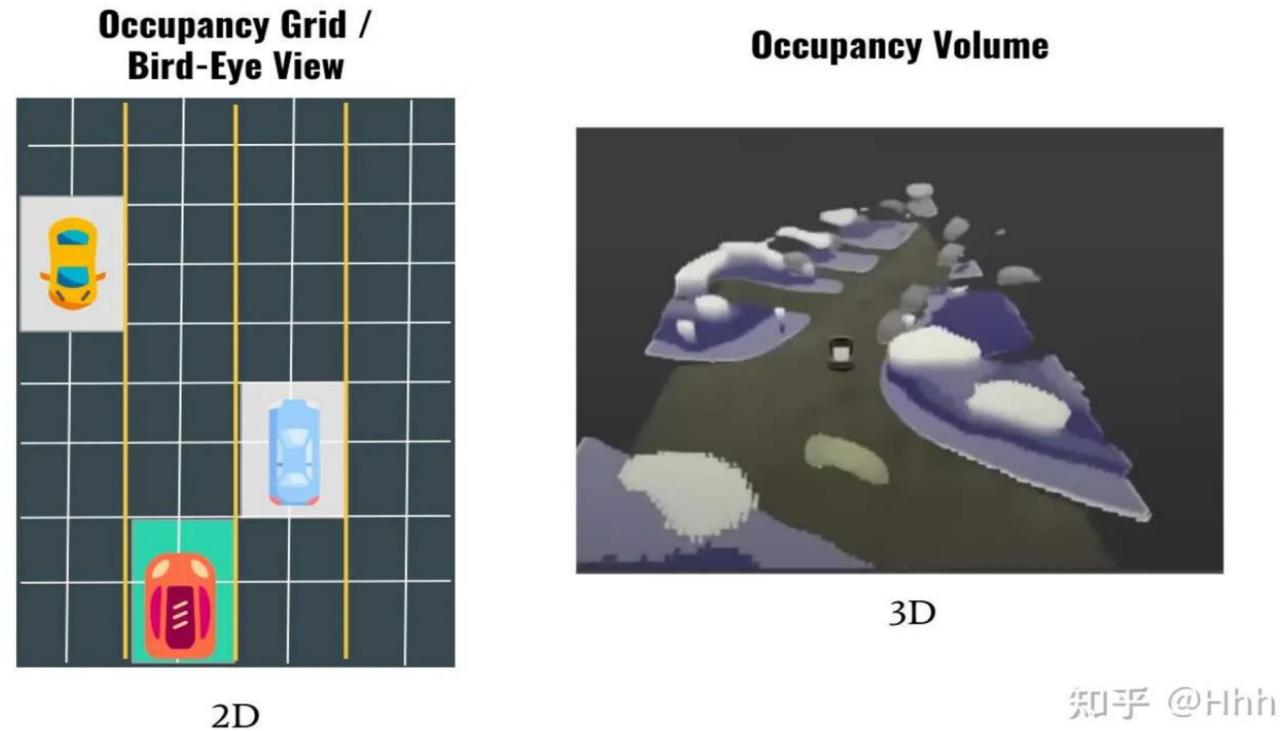
资料来源：知乎，华西证券研究所

BEV+Transformer完成时空融合，降低对激光雷达依赖

- 特斯拉采取的BEV+Transformer思路，融合时间和空间维度，能动态的获得时序特征，解决BEV框架下物体的遮挡问题，让纯视觉更加强大，更加靠近激光雷达制造BEV的效果；
- **算法逻辑（典型前融合）**：摄像头单目标检测后，多相位融合形成矢量空间，根据时空系列记忆加强预判，然后将结果输出至九头蛇头部，实现车体坐标系下的目标检测与行为预测。

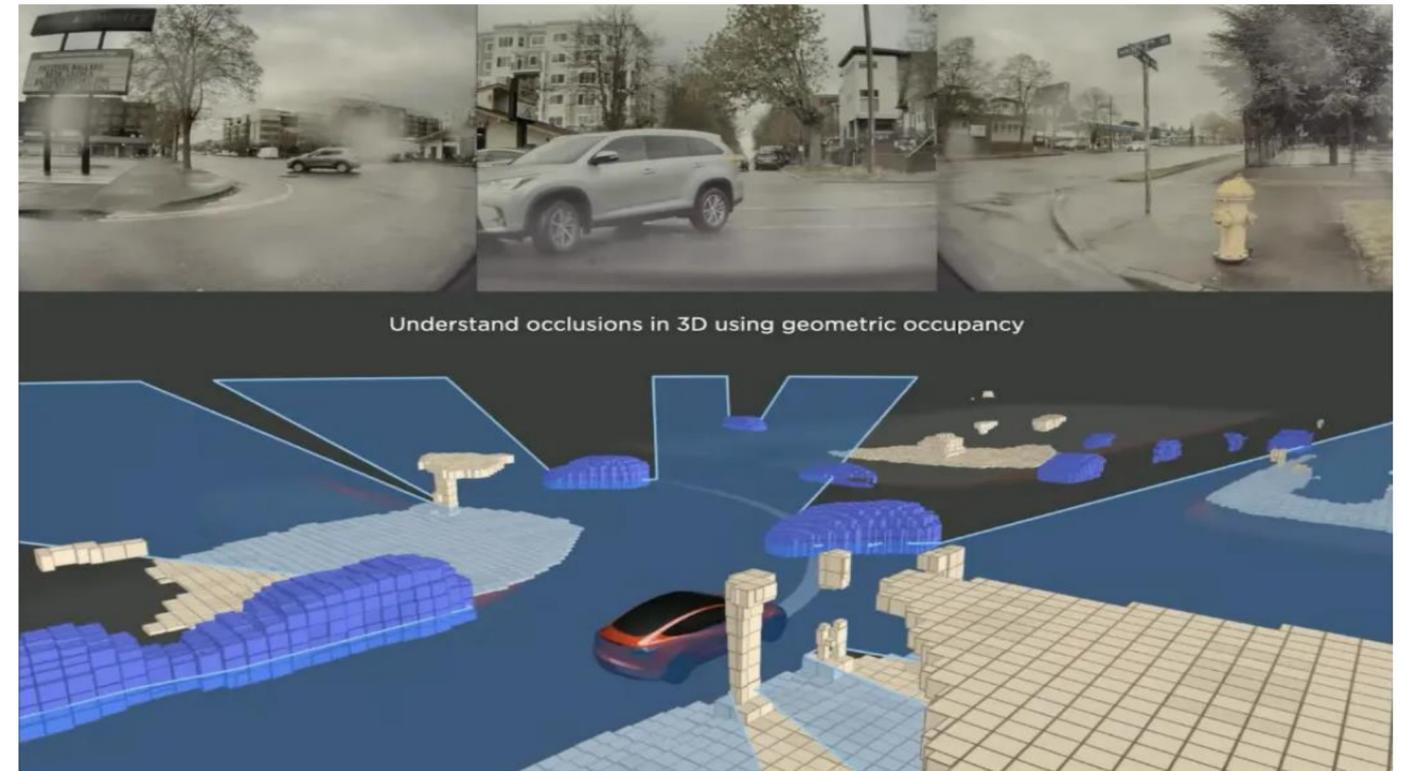
FSD软件 | 2023年AI Day公布占用网络 引领工程化落地

图：Tesla感知算法从BEV到占用网络



资料来源：知乎，华西证券研究所

图：特斯拉占用网络技术示意图



资料来源：知乎，华西证券研究所

2023年AI Day 公布占用网络，引领工程化落地

- 在2023年Tesla AI Day 上，特斯拉在软件算法领域公布其重点技术应用Occupancy Network (占据网络)，相比于传统BEV架构，占用网络的技术本质是基于Transformer大模型将2D特征恢复为3D空间特征，解决通用障碍物（任意障碍物）检测最终实现端到端的感知算法和环境搭建；
- 将感知层从2D结构提升至3D结构，可以更好的将3D几何信息与语义信息融合，将当前场景下遮挡、精致物体和动态物体也用体块表示，增加整体视野域，提升路径规划效率与自动驾驶效率，有望成为下一代自动驾驶算法的进步方向。

FSD升级 | 60余次OTA升级 彰显软件实力

图：特斯拉FSD Beta更新总结

推出时间	版本	更新范围	具体更新内容
2021年9月	正式公测	-	
2021.08.15	FSD Beta 9.2	New Features	推动可视化改进； 后视镜上方的驾驶室摄像头现在可以在自动驾驶仪启用时检测并提醒驾驶员注意力不集中
2021.10.25	FSD Beta 10.3.1	New Features	将交叉物体速度估计提高了 20%，偏航估计提高了 25%； 改进了车辆语义检测（例如刹车灯、转向指示灯、危险）
2021.11.21	FSD Beta 10.5	New Features	将静态世界预测（道路线、边缘和车道连通性）提高了 165%； 在阴影模式下启用“紧急防撞机动”；保持路线并避免不必要的绕道；改进了横向控制
2022.1.16	FSD Beta 10.9	New Features	整体召回率提高了 3.9%，准确率提高了 1.7%；将车道偏好和拓扑估计提高了 1.2%；改进不局限于车道几何形状的物体的未来路径；改进在狭窄道路上向迎面而来的汽车让路时的间隙选择
2022.2.1	FSD Beta 10.10	New Features	使用高保真轨迹基元进行更平滑的叉子操作和转弯车道选择；禁用了所有FSD配置文件中的滚动停止功能； 使用改进的地面真实轨迹将广义静态对象网络改进了 4%；提高了在交叉路口停车时的平滑度
2022.7.18	FSD Beta 10.13	New Features	全矢量车道神经网络更新；减少人行横道周围的错误减速；改善了宽阔住宅道路上的车道内定位；改进了高偏航角率场景中的对象未来路径预测
2022.11.12	FSD Beta 11	New Features	改进了占用网络在恶劣天气条件下接近障碍物的召回和精度；添加了高速公路行为；改进了基于速度的车道变更决策；提高了高速公路车道分割的平稳性
2023.4.17	FSD Beta 11.4	New Features	改善了自我在VRU附近的行为；改进了密集的非结构化城市环境中的转弯性能； 改进了车道引导模块；提高了车道、线、道路边缘和受限空间检测之间的几何一致性； 改进了变道期间的速度控制；添加了新的视觉速度网络

资料来源：.特斯拉官网，第一电动，华西证券研究所

60余次OTA升级，彰显软件实力

➤ 2021.09-2023.04期间，特斯拉FSD Beta历经60余次OTA升级，更新频率高达每月2-4次，凸显特斯拉出色的软件能力。2023年3月19日，FSD 11.3.2版本正式大规模推送，也是FSD Beta真正走向成熟的标志，5月10日，特斯拉已更新至FSD Beta 11.4.1版本，据马斯克表示，FSD V12.0 将于下半年推出，并有望成为特斯拉的ChatGPT时刻。

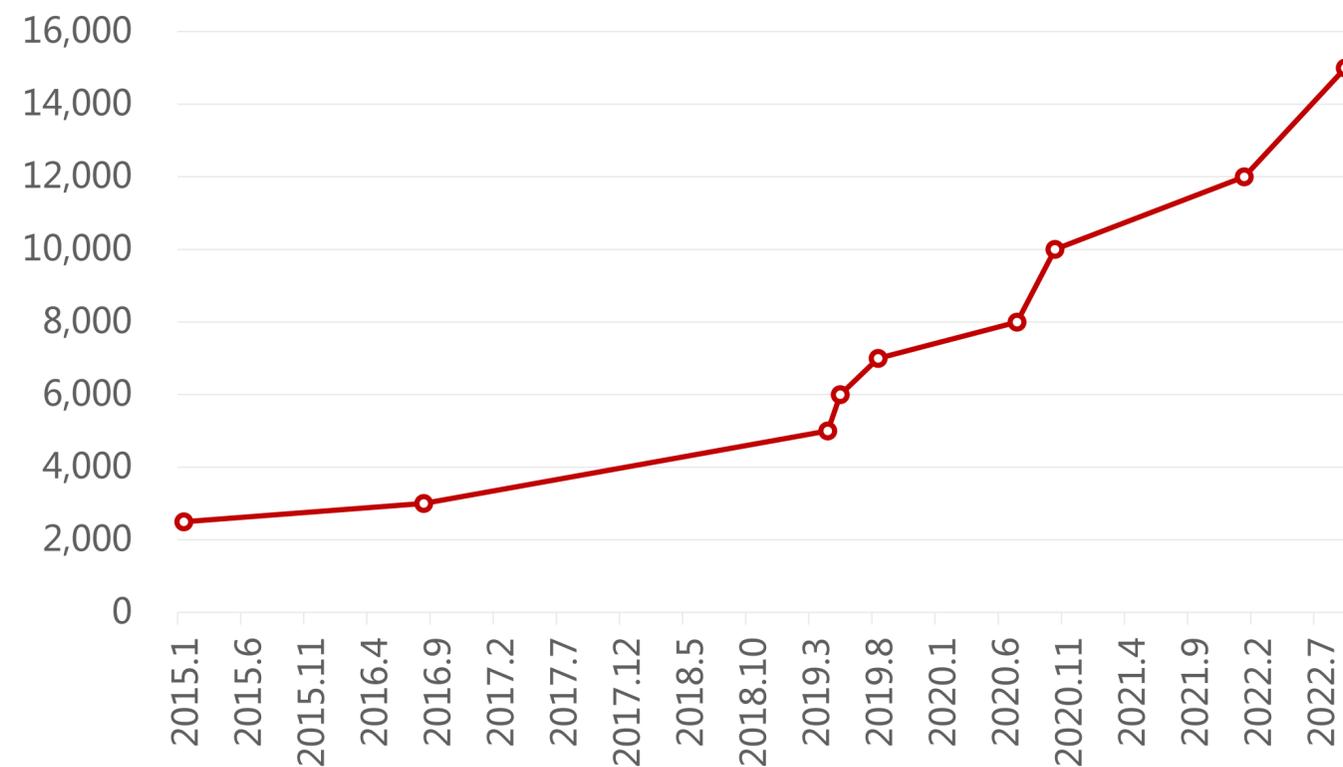
FSD价格 | EAP及FSD价格逐步攀升 率先尝试订阅模式

图：特斯拉AP/EAP/FSD功能对比

软件名称	主要功能	功能介绍
AP	交通感知巡航控制系统	使汽车速度与周围车辆速度匹配
	自动转向	协助标记清晰的车道内转向，使用交通感知巡航控制系统
FSD	自动辅助导航驾驶	自动驶入/驶出高速公路匝道
	自动辅助变道	在高速公路上自动辅助变换车道
	自动泊车	平行泊车与垂直泊车
	智能召唤	合适场景下，车辆响应召唤，驶出车位并前往车主位置
	识别交通信号灯、停车标志	识别停车标志和交通信号灯，并在驾驶员监督下逐渐将汽车减速至停止
	城市街道NOA	即将推出
EAP	拥有FSD前四项功能	-

资料来源：知乎，华西证券研究所

图：特斯拉FSD价格变化趋势（美元）



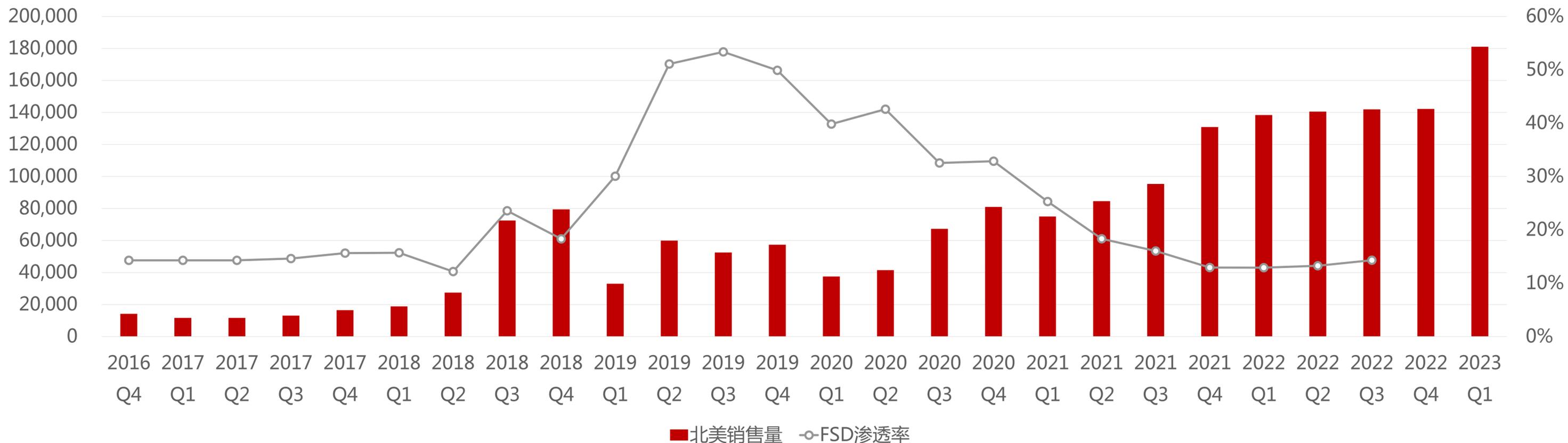
资料来源：新浪新闻，车家号，华西证券研究所

EAP及FSD价格逐步攀升，率先尝试订阅模式

- 特斯拉智能驾驶包分为三个类别，AP为特斯拉车型标配，EAP与FSD为选配。AP（Autopilot）是特斯拉智能驾驶的免费标配，也是最基础的版本；EAP（增强版自动辅助驾驶功能）在基础版上增加自动辅助导航驾驶、自动辅助变道、智能召唤等功能，目前中国定价3.2万元，海外定价6,000美元；FSD（完全自动驾驶能力）中国定价6.2万元，海外定价15,000美元；
- 2019.03-2022.07之间，伴随FSD功能升级，特斯拉FSD价格已提升约2倍，相对昂贵；2021年年中，特斯拉上线FSD订阅服务，EAP订阅价格99美元/月，FSD订阅价199美元/月，有望助推FSD渗透率提升。

FSD渗透率 | 北美渗透率显著高于其他区域 综合约25%渗透

图：特斯拉北美销售量与FSD渗透率预测（辆，%）



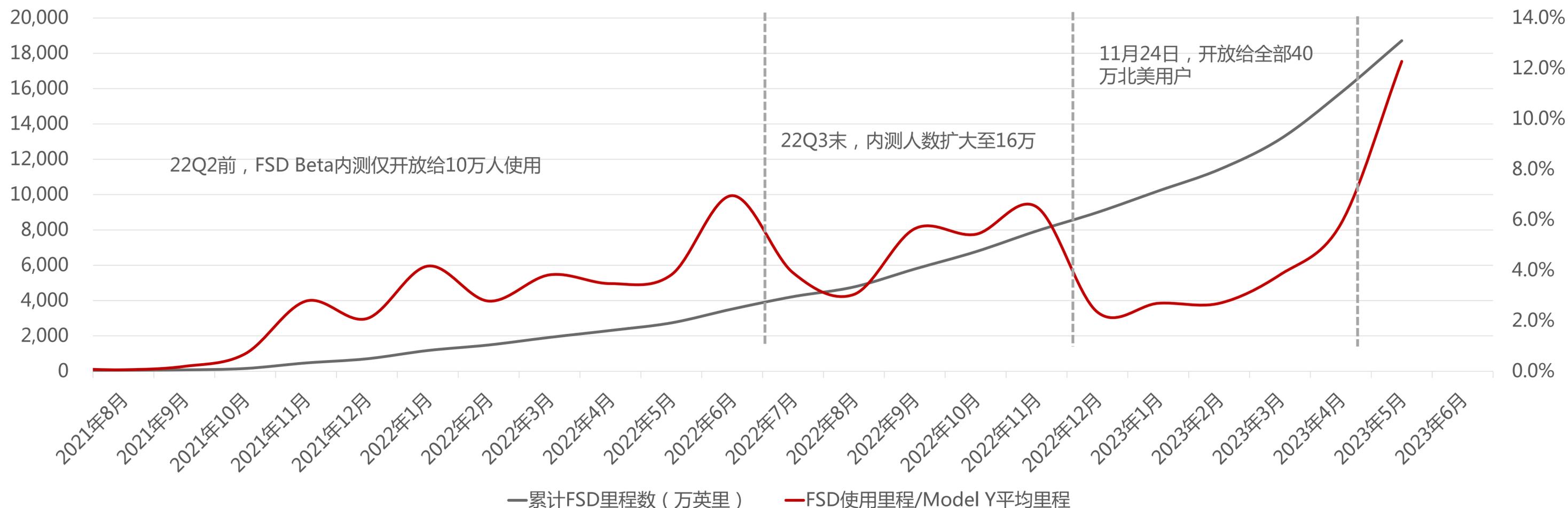
资料来源：特斯拉财报，知乎等公开资料整理，华西证券研究所

北美渗透率显著高于其他区域，综合约25%渗透

- 据特斯拉官方数据显示，22Q3特斯拉FSD全球渗透率约7.4%，较19Q4高峰时期35.7%下降较为明显，原因包括FSD的价格提升、以及Model3/Model Y等低价位车型销量占比提升等多重因素；
- 分区域看，特斯拉FSD在北美渗透率显著高于亚洲与欧洲地区，22Q3单季渗透率为14.3%，历史综合渗透率约25%，后续随FSD功能升级及使用体验感提升，预计将呈现上升趋势。

FSD使用率 | 23Q2北美使用率快速上升 预示拐点将至

图：特斯拉累计FSD里程数及使用里程/Model Y平均里程占比（英里，%）

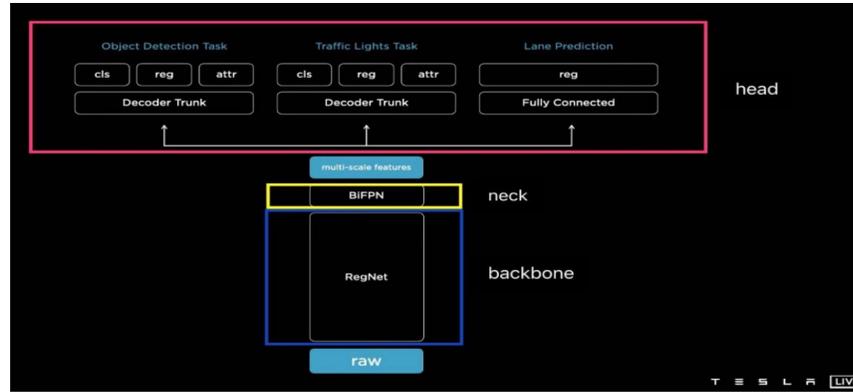


资料来源：站长之家，Markline，特斯拉财报等公开资料整理，华西证券研究所

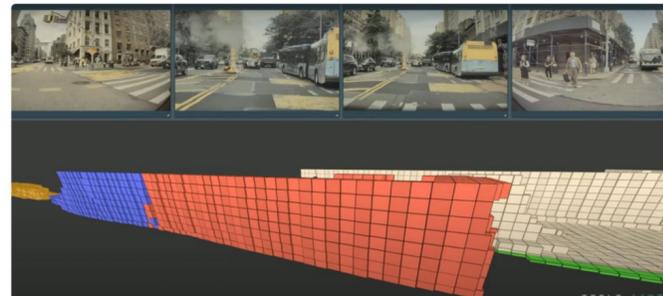
23Q2北美使用率快速上升，预示拐点将至

➤ **FSD北美使用率23Q2较大幅度提升，预示拐点将至。**根据特斯拉5月公布的最新数据，FSD最新累计里程数已达1.9亿英里，但该数据对应的具体截止日期并未做明确说明，中性预计在4月17日FSD V11.4更新后，使用率出现明显拐点并达到12.3%，显著高于前期数据，预示拐点将至。

FSD | 特斯拉领先原因在于业已构建全闭环、自成长的AI数据体系



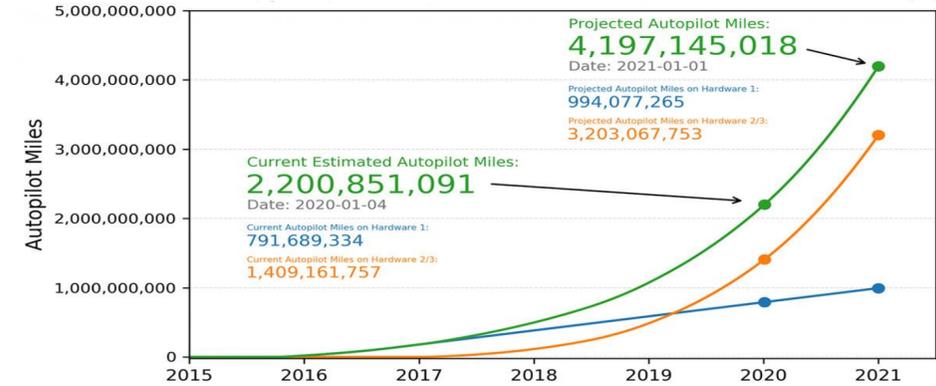
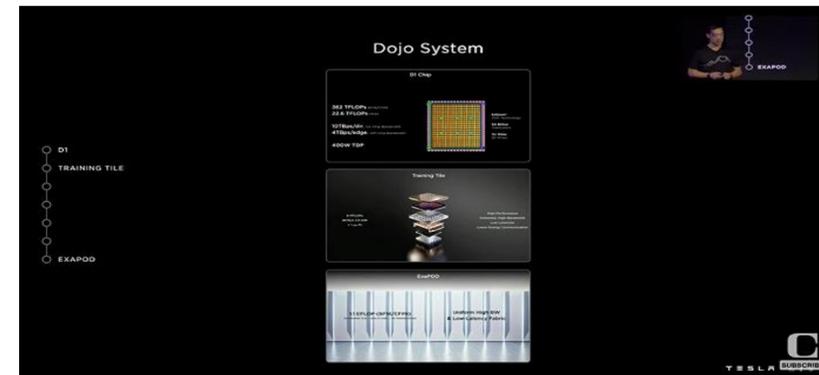
全球领先的智能驾驶技术人才，从鸟瞰图 BEV (Bird's eye view) 到占用网络 (Occupancy Networks)。



▲对正在启动的两节公交车的occupancy估计，蓝色表示运动的体素，红色表示静止的体素



自研Dojo超级计算机。拥有120个训练单元、3000颗D1芯片、超过100万个训练节点的特斯拉机柜模型ExaPOD，其BF16/CFP8算力高达1.1EFLOPS。



影子模式，庞大的数据积累。截至2021年末，特斯拉累计交付搭载AP硬件车辆229万辆；累计积累40+亿英里行驶数据。

资料来源：新浪财经，澎湃新闻，知乎等公开资料整理，华西证券研究所

➤ **特斯拉FSD北美拐点显现，智能驾驶能力领先全球。** 特斯拉鸟瞰图BEV到占用网络引领工程化落地，全闭环、自成长的AI数据体系则是根本所在。2021年特斯拉FSD Beta正式公测，现已历经60+次迭代，北美区域进展顺利。2023年4月起FSD使用率明显提升（FSD累计里程数1.9亿英里），拐点显现，预计后续软硬件将升级至V12.0、4.0版本，进一步促进效用提升。

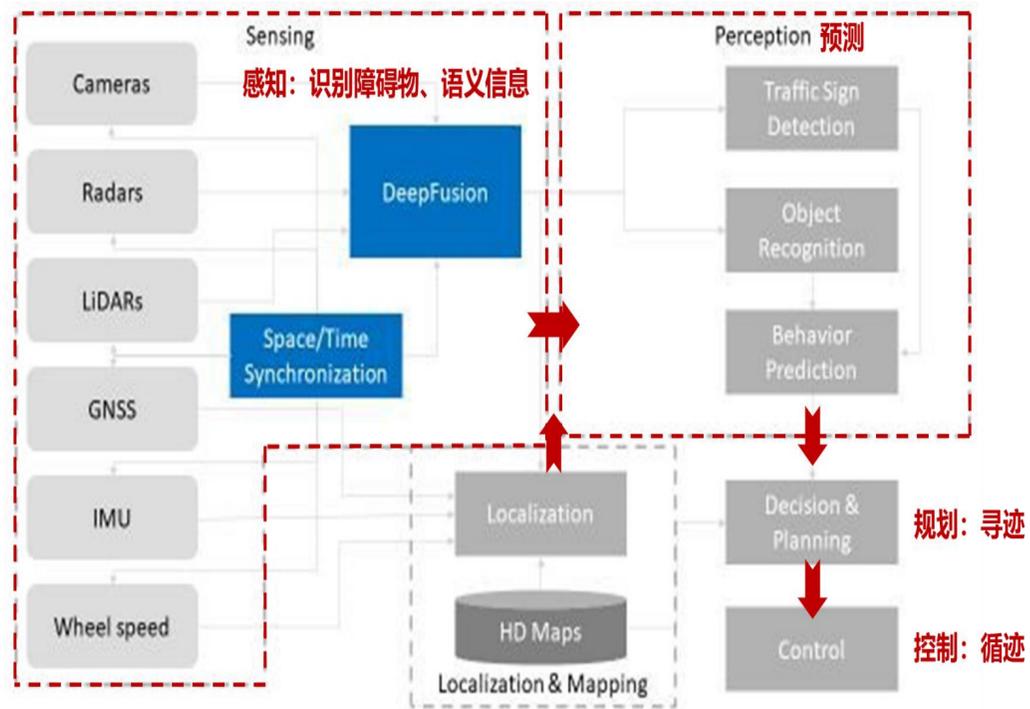


目录

- 综述：电动智能变革 智驾加速向L3迈进
- 海外：特斯拉FSD全球领先 使用率拐点临近
- **国内：新势力领跑国内 城市NOA陆续落地**
- 催化：数据积累助推技术迭代 法规标准逐步健全
- 投资建议
- 风险提示

H 国内车企 | 新势力阶段性处于第一梯队 城区成主要拓展方向

图：国内智能驾驶主流应用层算法框架



资料来源：Roadstar.AI，华西证券研究所

表：新势力车企辅助驾驶测评得分

自动驾驶辅助三车横评总得分	特斯拉Model Y	蔚来 EC6	小鹏 P7
自动驾驶	44	26.5	59
主动刹车	4.5	15	未配备
驾驶辅助	48.5	48.5	47.5
泊车辅助	0	13.5	11.5
基础硬件	12.5	15	18
总分	109.5	118.5	136

资料来源：知乎，华西证券研究所

图：小鹏、特斯拉感知效果对比



资料来源：新出行，IT之家，华西证券研究所

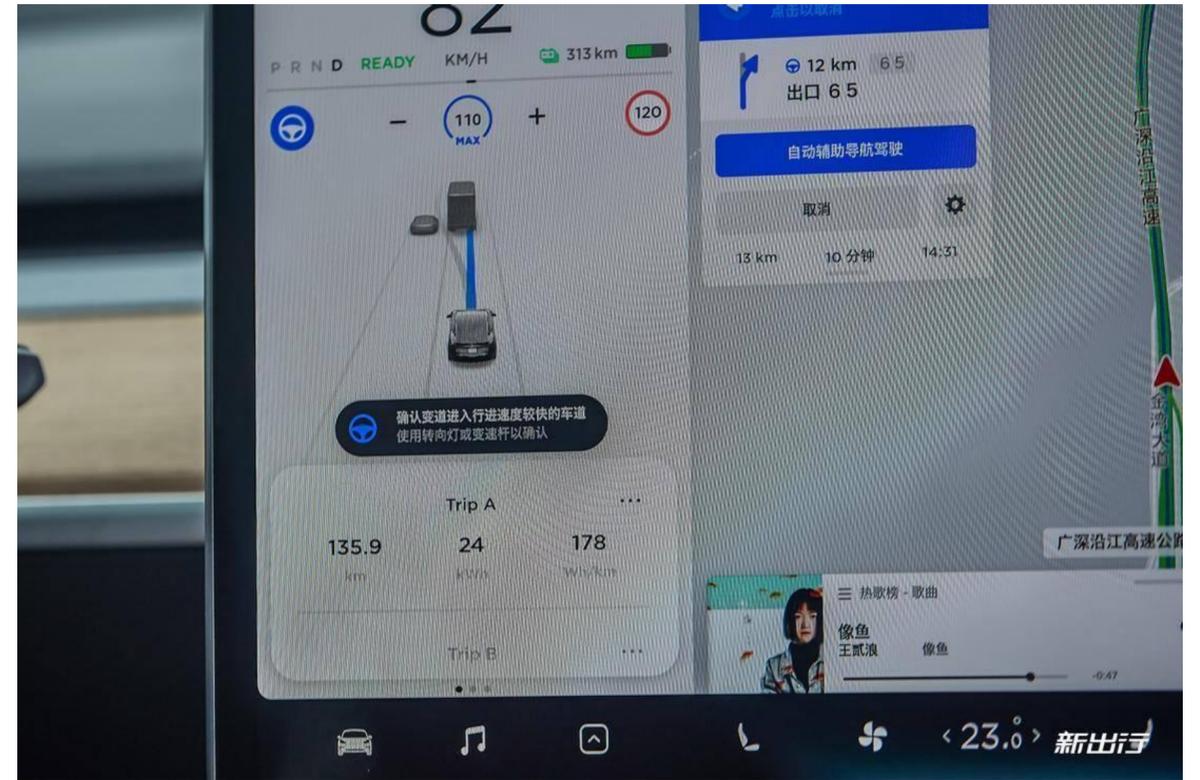
- 国内车企算法&硬件逻辑：视觉为主，雷达+高精地图为辅，感知多重冗余；
- 国内车企智能驾驶进展：1) 部分车企辅助驾驶评分高于特斯拉，主要源于对中国道路场景的理解；但我们预计伴随特斯拉上海工厂数据中心建成，特斯拉中国区辅助驾驶能力将有所提升；2) 2020年底至2022年，蔚小理等相继推出高速导航辅助驾驶功能；2023年，NOA由高速向城区迈进，以新势力为代表的自主车企（理想、小鹏、蔚来、华为）年内均有城市辅助驾驶落地规划（为什么拓展城区：从用户的总用车里程上看，城市道路占到71%，用车时长更是达到90%）。

NOA | 高速NOA从1→10 城区NOA从0→1

图：NOA的两种分类



图：特斯拉NOA 功能演示



资料来源：华西证券研究所

- NOA (Navigate on Autopilot)，即领航辅助驾驶，最早由特斯拉在2019年向FSD车型推送（可对应不同车企的“高阶智能/智慧+领航/导航+自动/辅助驾驶”功能，蔚来称为NOP+、小鹏称为NGP、华为称为NCA），可实现一定道路场景范围内的点到点智能驾驶。领航辅助可视作ACC（自适应巡航控制）、LCC（车道居中控制）、ALC（自动变道辅助）等功能的叠加，在此基础上结合高精地图导航、传感器信息及规控算法调度，实现自动跟车、变道、上下匝道、控制车速等智驾功能；
- 根据场景的不同，领航辅助可进一步分为高速领航和城区领航。高速领航普遍限制在特定高速公路和城区高架路开启，城区领航则针对复杂城区道路场景进行升级，新增信号灯识别、自动变道、自动避障等功能。

NOA | 新势力与传统车企同步发力 主机厂布局提速

图：国内自主品牌NOA发展进程及落地进展

主机厂	时间	描述
小鹏	2021年1月	首次正式推送高速NGP
	2022年9月	广州首发城市NGP（有高精度地图）
	2023年3月	城市NGP新增开放广州、深圳、上海三地； 无图城市能够带来红绿灯识别、启停，以及无车道线的绕行等场景
	2023H2	城市NGP覆盖多数无图城市
	2024	实现全场景（高速+城区+泊车）的领航辅助驾驶
蔚来	2020年10月	推送高速领航辅助驾驶NOP
	2023年1月	推送NOP+Beta,高速领航辅助驾驶体验升级
理想	2021	标配高速NOA
	2022	ADMax2.0视觉融合Lidar,ADPro2.0纯视觉高速NOA
	2023Q2	城市NOA（无高精度地图）内测
	2023年底	城市NOA（无高精度地图）覆盖100城
问界	2023Q2	华为城区NCA落地5城（有高精度地图）
	2023Q3	华为城区NCA落地15城（无高精度地图）
	2023Q4	华为城区NCA落地45城（无高精度地图）
极狐	2022年9月	在深圳开通城市NCA功能
	2023年3月	在深圳、上海、广州三城开通城市NCA功能
上汽智己	2023年4月	L7推送5个城市高速NOA,年内推广至全国
	2023年内	智己城市NOA领航辅助以及替代高精地图的数据驱动道路环境感知模型公测

资料来源：.新浪财经，盖世汽车，各车企官网等公开资料整理，华西证券研究所

NOA | 各车企硬件配置相近 智驾功能不断更新

表：特斯拉与国内自主品牌NOA配置、价格对比

车企	版本	硬件配置	功能	价格（元）
特斯拉	EAP	7颗摄像头，12颗超声波雷达，1颗毫米波雷达，自研FSD芯片	自动辅助导航驾驶：自动驶入和驶出高速公路匝道或立交桥岔路口，超过行驶缓慢的车辆；自动辅助变道：在高速公路上自动辅助变换车道； 自动泊车：平行泊车与垂直泊车； 智能召唤：在合适的场景下，停在车位的车辆会响应您的召唤，驶出车位并前往您所在的位置。	32,000
	FSD		基础版辅助驾驶和增强版自动辅助驾驶的全部功能。 稍后推出： 识别交通信号灯和停车标志并做出反应； 在城市街道中自动辅助驾驶。	64,000
华为	ADS 2.0	1颗激光雷达，3颗毫米波雷达，11颗摄像头，12颗超声波雷达	高速智驾领航辅助，城区智驾领航辅助（代客泊车辅助、城区车道巡航辅助增强、城区智驾领航辅助为智能驾驶服务软件高阶功能包）	高价功能包36,000
小鹏	XPILOT	5颗毫米波雷达，12颗超声波雷达，12颗摄像头，Orin-X芯片	高速NGP智能导航辅助驾驶	与车型配套
	XNGP	双激光雷达，5颗毫米波雷达，12颗超声波雷达，12颗摄像头，双Orin-X芯片	城市NGP智能导航辅助驾驶	与车型配套
蔚来	NIO Pilot	8颗摄像头，12颗超声波雷达，5颗毫米波雷达，Mobileye EyeQ4芯片	高速自动辅助驾驶、拥堵自动辅助驾驶	15,000/39,000
	NAD	12颗摄像头，12颗超声波雷达，5颗毫米波雷达，1颗激光雷达，Orin芯片	NAD自动驾驶 覆盖部分城区道路、封闭高速道路的自动驾驶体验； NAD低速及泊车自动驾驶 支持领航泊车、智能召唤等功能体验； 增强领航辅助 (NOP+)	月租680
理想	AD MAX	5颗摄像头，5颗毫米波雷达，12颗超声波雷达，高精度地图，Orin芯片	全场景导航辅助驾驶	全车型搭载

资料来源：新出行，汽车观察家等公开资料整理，华西证券研究所

各车企硬件配置相近，智驾功能不断更新

- 硬件配置方面，除特斯拉外，国内企业基本都采用激光雷达+毫米波雷达+超声波雷达+摄像头作为主要方式，智驾功能随硬件/软件水平提升都有不同程度更新；
- 价格设定方面，不同企业采用不同的配套策略，蔚来、华为采用功能包方式定价，与特斯拉定价方式类似，理想则免费开放。

NOA | 小鹏：NOA领先国内 高阶自动驾驶持续发力

图：小鹏汽车NOA发展历程



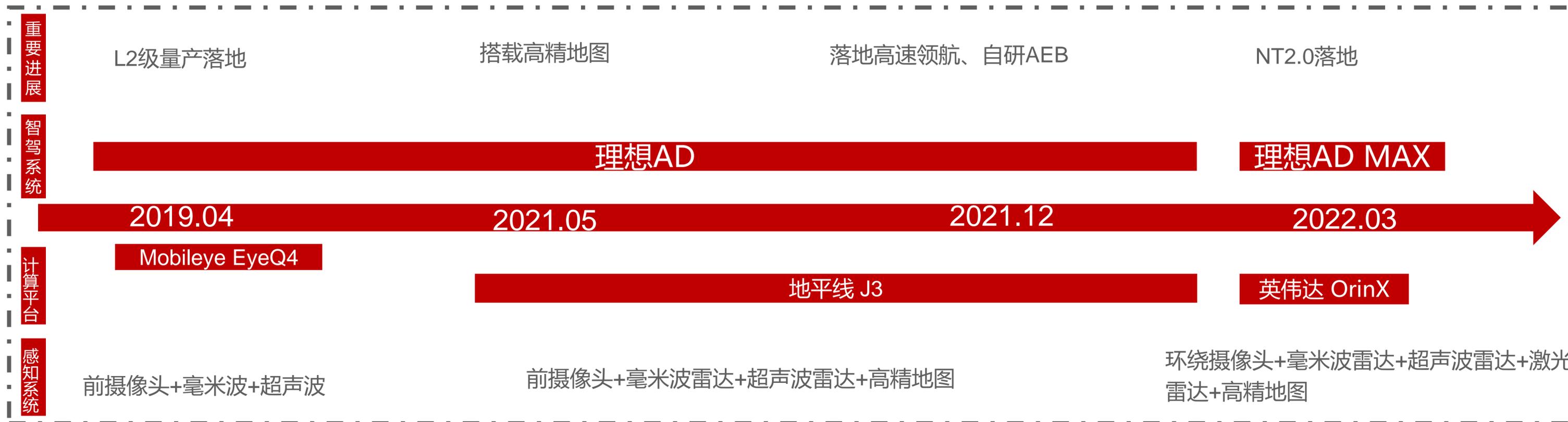
资料来源：小鹏官网，爱卡汽车等公开资料整理，华西证券研究所

小鹏：NOA领先国内，高阶自动驾驶持续发力

- 3月31日，小鹏汽车官宣正式向G9 及 P7i 用户分批推送XNGP第一阶段能力。XNGP一阶段能力开放的城市包括广州、深圳、上海三城，小鹏 G9 Max、P7i Max 版（均为双Orin）车型将支持城市 NGP 能力。同时，小鹏P5 P 系列车型（带激光雷达）也同步在上海开放城市 NGP。而在无高精地图覆盖的区域，LCC 增强版也将具备跨线绕行、识别红绿灯并直行通过路口能力；
- 据规划，今年下半年，小鹏将在全国大部分主要城市开放无图区域左右转能力，使无图区域的用户体验接近城市 NGP 的体验。并计划 2024 年实现从车位到车位的智能导航辅助驾驶能力。

NOA | 理想：首创通勤NOA 服务终身免费

图：理想汽车NOA发展历程



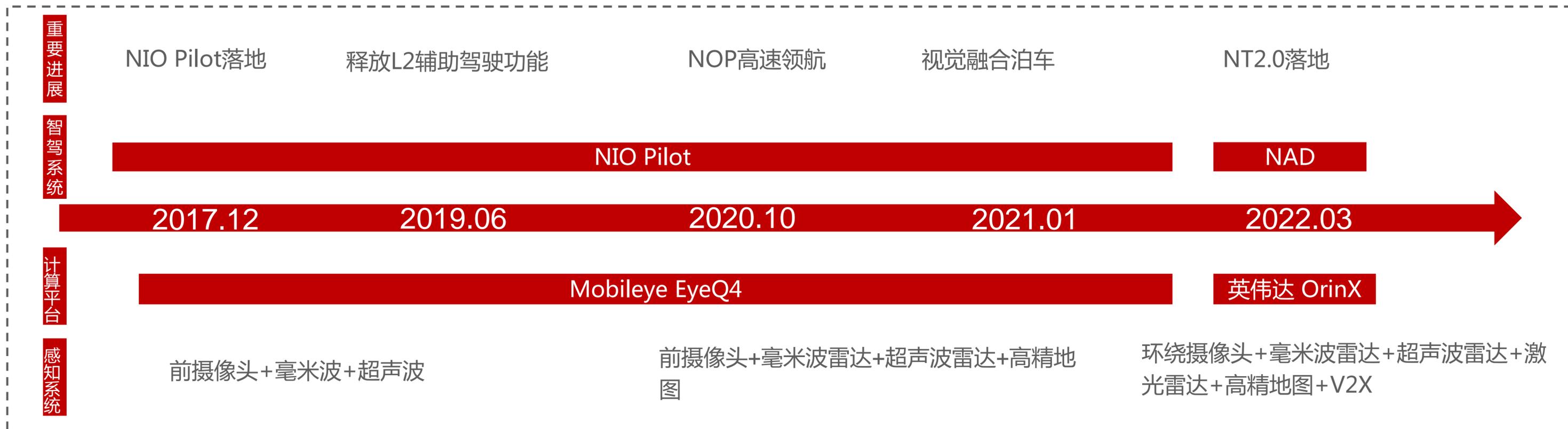
资料来源：. 同花顺财经，新浪科技，理想官网等公开资料整理，华西证券研究所

理想：首创通勤NOA，服务终身免费

- **城市NOA加速推进，通勤NOA强化用户体验。**理想AD Max 3.0的城市NOA将于Q2开始推送内测用户，到年底将推送100座国内城市，用一套技术，完全打通城市与高速，技术架构主要特征为：1) 使用NPN特征和TIN网络增强BEV大模型，摆脱高精地图依赖；2) 使用模仿学习让规控算法做出更加人性化的决策；3) 自动、全闭环的训练平台保证大模型的持续迭代。为优化用户体验理想首次提出了允许用户自行训练个性化的日常通勤NOA功能；
- 理想AD Max 3.0城市NOA的软件与服务价格**终身免费**，无需任何订阅费用。

NOA | 蔚来：硬件优势突出 最先落地高速领航

图：蔚来汽车NOA发展历程



资料来源：蔚来官网，知乎等公开资料整理，华西证券研究所

蔚来：硬件优势突出，最先落地高速领航

- **硬件水平突出**：根据蔚来官网信息，最初NIO Pilot的计算平台选用Mobileye EyeQ4，采用3个前视摄像头、4个环视摄像头、5个毫米波雷达及12个超声波雷达在内共计22个传感器组成；NAD系统计算平台由Mobileye升级为更为开放的英伟达，共计搭载4颗英伟达Orin芯片，算力达1,016TOPS，包括两颗主芯片、一颗备份芯片和一颗群体智能与个性训练专用芯片；
- **最先落地高速领航**：根据与非网整理，2020年10月融入高精地图后，释放的高速场景下点对点领航辅助驾驶功能，是国内首家实现NOA高速领航落地的公司；后续NAD系统额外增加了C-V2X感知模块。

NOA | 华为：ADS 2.0推出 加速推动城市NCA落地

图：HUAWEI ADS 2.0城市NCA规划



资料来源：. 华为智能汽车解决方案，华西证券研究所

图：HUAWEI ADS 2.0搭载车型



资料来源：. 华为智能汽车解决方案，华西证券研究所

华为：ADS 2.0推出 加速推动城市NCA落地

- 根据华为智能汽车解决方案公众号官方信息，2023年4月，华为推出HUAWEI ADS 2.0（Advanced Driving System，华为高阶智能驾驶系统），预计Q2实现5个城市的城区NCA落地，并计划今年Q3实现15个无图城市的落地，Q4新增30个无图城市，累计达45个无图城市城区NCA落地；
- 目前，问界M5智驾版搭载的 HUAWEI ADS 2.0高阶智能驾驶系统软件包的标配功能已涵盖高速LCC、城区LCC、高速NCA等19项功能；选配高阶包还包括城区NCA、AVP（Automated Valet Parking 代客泊车辅助）及城区LCC增强三项功能，一次性购买售价36,000元，包年订阅价7,200元，包月订阅价720元。

NOA | 城市NOA：华为小鹏暂时领先 2023迎来全面提升

表：国内各家车企城市NOA对比

车企	名称	技术路线	功能	推广进度
华为	NCA	高精地图+激光雷达	城区智驾领航辅助（代客泊车辅助、城区车道巡航辅助增强）	极狐阿尔法S： 2022年9月在深圳开通城市NCA功能； 2023年3月21日在深圳、上海、广州三城开通城市NCA功能 问界M5智驾版： 2023Q2落地5城；2023Q3落地15城；2023Q4落地45城
小鹏	CNGP	激光雷达	城市NGP智能导航辅助驾驶：自动识别红绿灯通过路况、自动超车、自动限速调节、最优车道选择、自动切换高速公路、自动上下匝道、变道自动紧急避让等	2022年9月广州首发城市NGP（有高精度地图）； 2023年3月城市NGP开放深圳、上海；2023年6月北京开放； 2023H2大部分无图城市都能有接近CNGP的能力
蔚来	NOP+	高精地图+激光雷达	NAD自动驾驶覆盖部分城区道路、封闭高速道路的自动驾驶体验； NAD低速及泊车自动驾驶支持领航泊车、智能召唤等功能体验； 增强领航辅助（NOP+）	城区NOP+将于2023年H2发布
理想	AD MAX	大模型（BEV+NPN+TIN）+ 纯视觉	全场景导航辅助驾驶；通勤NOA	2023Q2城市NOA内测；2023年底城市NOA覆盖100城

资料来源：盖世汽车，新浪财经，与非网，各车企官网等公开资料整理，华西证券研究所

城市NOA：华为小鹏暂时领先，2023迎来全面提升

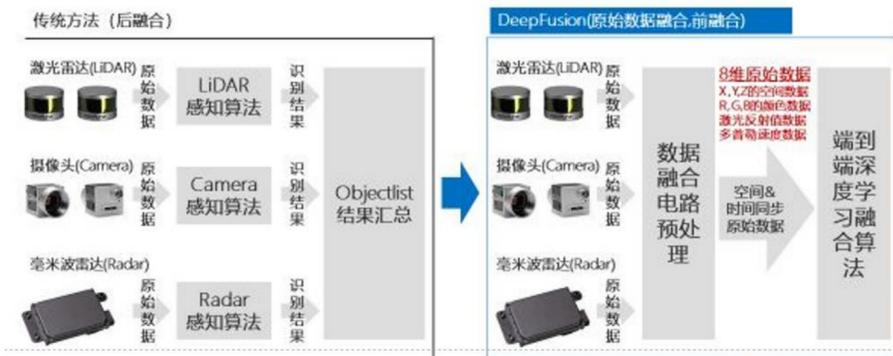
- 城市NOA方面，华为和小鹏处于相对领先地位，两家企业均于2022年9月首次推出城市NOA功能，时间上领先国内其他企业。在技术路线方面，华为和小鹏均表示未来将使用不依赖于高精地图的NOA方案，并计划于2023H2将城市NOA落地无高精地图城市；
- 结合法规政策向好趋势以及数据量逐渐积累，2023年城市NOA发展水平有望迎来全面提升。

H 可追赶性 | 头部车企数据闭环初步搭建 差距相对可控

人才+算法

- 1) **人才**：国内智能驾驶人才数量多、整体素质较高；
- 2) **算法**：神经网络架构具备公开性，如特斯拉感知算法所使用的Regnet、BiFPN均由Facebook最早提出；二维转三维多采用Transformer；小鹏深度视觉神经网络XNet类似于特斯拉BEV。

算法重构后，国内头部车企也在逐步从Case by Case（高速、城市、停车场等）升级到全场景



实车数据+虚拟仿真

- 1) **年销量**：特斯拉、蔚小理2022年销量分别131.42、12.25、12.08、13.32万辆；
- 2) **已有数据量**：特斯拉、蔚来、小鹏分别40+亿英里、2亿公里和1.4亿公里。

超算+标注

- 1) **超算**：根据公开新闻，特斯拉Dojo（1.1EFLOPS）、小鹏扶摇（0.6EFLOPS）、长城雪湖，但芯片限制为中国劣势，后面看芯片替代（如英伟达A800替代A100或国产替代）；
- 2) **标注**：根据汽车之家披露，小鹏升级为全自动标注系统后效率提升45,000倍。

智能驾驶对比 | 特斯拉绝对优势 自主方面新势力相对领先

表：主要车企智能驾驶能力对比

已落地能力 能力即将补足 未来计划开发相应能力（官方披露）

车企	落地车型	量产时间	后续车型规划	智能驾驶：软硬件													智能驾驶：数据积累				
				摄像头	毫米波	超声波	激光雷达	高精定位	高精地图	智驾芯片	计算平台	平台算力	感知算法	规控算法	线控制动	线控转向	里程数据	22年传统车销量	22年新能源车销量	合作伙伴	
新势力	特斯拉	Model Y	2020	Cybertruck (2023)	8	1	12				FSD	FSD	144					40+亿英里AP		131.43	
	蔚来	ET7	22Q1		11	5	12	1	2		英伟达		1016	Mobilitye转自研				2亿公里NIO Pilot		12.25	
	小鹏	G9	22Q4	G6	13	5	12	2	1	收购智途科技	英伟达	德赛西威IPU04	254/508					1.4亿公里		12.08	
	理想	L9	22Q3	Mega (2023)	12	5	12	1			英伟达	德赛西威IPU04	508	Mobilitye转自研						13.32	
民营企业	长城	机甲龙	2022		13	5	12	4	1		华为(高通)	双MDC610	400	毫末智行	毫末智行	2023量产	400万公里ADAS	94.18	11.99	毫末智行	
	吉利	极氪001	21Q4		15	1	12			亿咖通	Mobileye		48					110.33	32.87	Waymo元戎启行	
	比亚迪	汉EV	2020	高端品牌(2023)	5	5	12				(英伟达)					弗迪科技			186.35	Momenta/百度/华为	
国有企业	长安	阿维塔11	22Q3		13	6	12	3			华为	MDC	400					207.5	27.12	华为	
	广汽	Aion LX Plus	22Q1	华为AH8(23Q4)	12	6	12	3	2		华为	MDC610	200					212.43	30.95	华为文远知行	
	上汽	智己L7	22Q1		12	5	12	2(预留)	2	中海庭	英伟达		30-60/500-1000			联创汽车电子		423.00	107.30	Momenta	
科技巨头	华为	问界M5智驾版		问界M9	13	3	12	1		北京华为										7.50	

资料来源：各公司官网、盖世汽车，易车网等，华西证券研究所整理 注：传感器配置对应落地车型；如有偏差，以公司官方披露信息为准

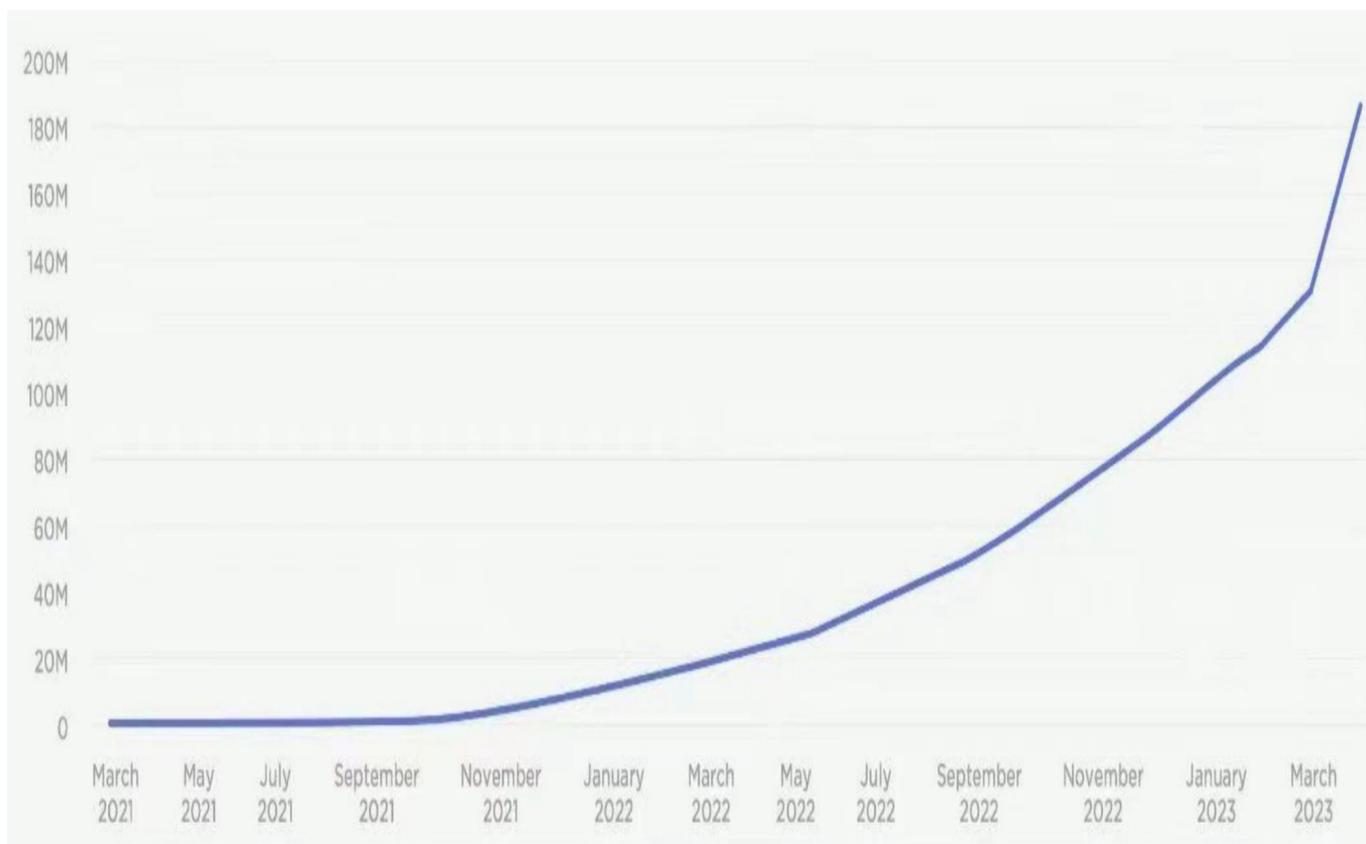


目录

- 综述：电动智能变革 智驾加速向L3迈进
- 海外：特斯拉FSD全球领先 使用率拐点临近
- 国内：新势力领跑国内 城市NOA陆续落地
- **催化：数据积累助推技术迭代 法规标准逐步健全**
- 投资建议
- 风险提示

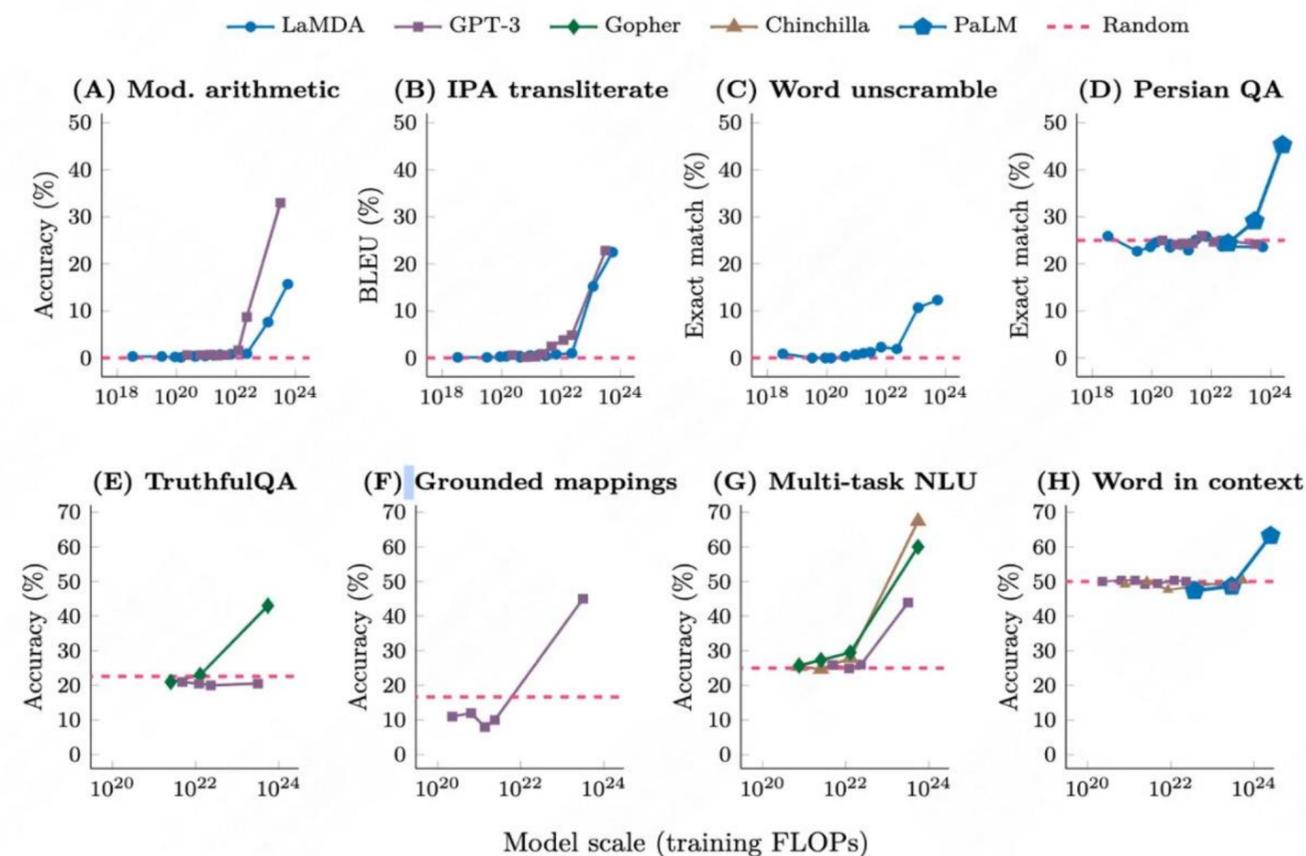
H 数据 | 数据量逐渐增加 有望迎来“突现时刻”

图：特斯拉FSD累计里程变化



资料来源：42号车库，华西证券研究所

图：“浪涌效应”数据体现

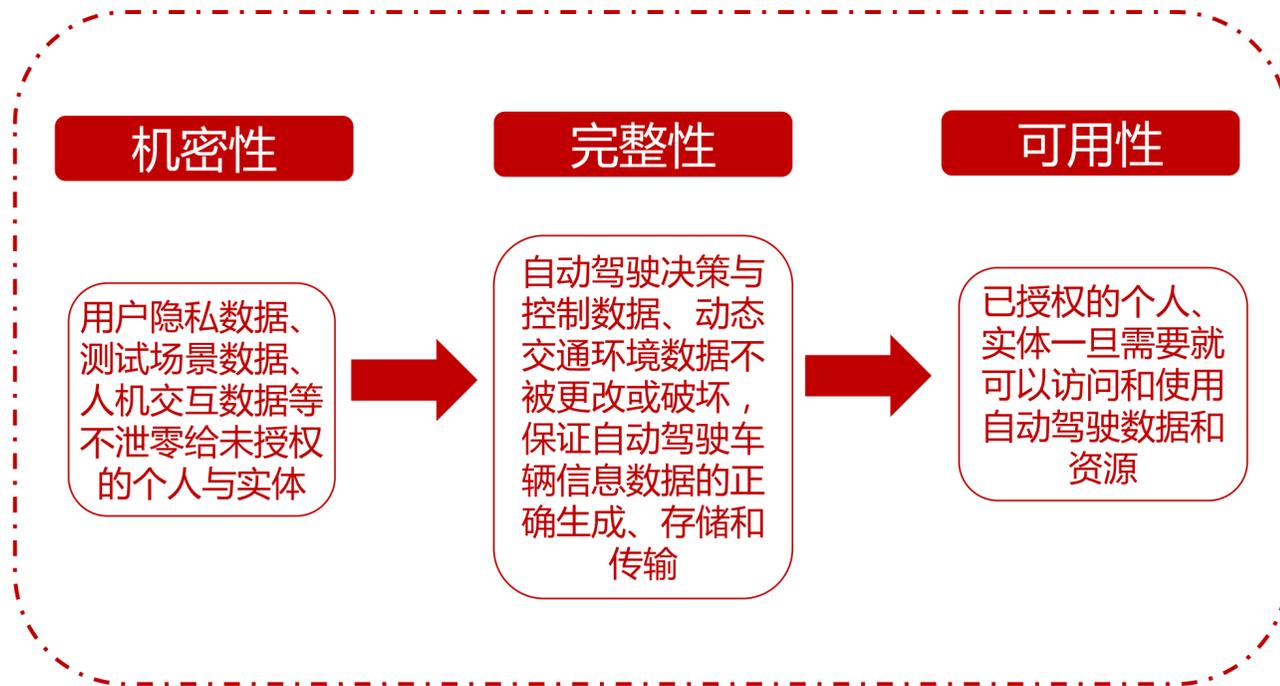


资料来源：知乎，华西证券研究所

数据量逐渐增加，有望迎来“突现时刻”

- **数据是智能驾驶第一生产力。**国内外车企均致力于抢占“数据高地”，背后则依赖汽车保有量支撑，特斯拉依屏保有量优势+硬件标配+影子模式，数据积累量全球范围领先；
- **智驾有望迎来“突现时刻”。**类比GPT大模型，当数据量在某个规模阈值以下，大模型性能接近随机，而超过该阈值，其性能远高于随机，在智驾领域，不断积累行驶里程数，可能由量变引起质变，有机会迎来“突现”时刻。

图：自动驾驶数据安全的特性



资料来源：《自动驾驶数据安全白皮书（2020）》，华西证券研究所

智驾数据特殊性强，数据安全重中之重

- 自动驾驶系统主要依赖感知、决策和执行三大模块来实现，每个模块在工作过程中会产生一系列数据，自动驾驶数据既由各模块的运行而产生，同时前一环节的数据也直接影响后一环节运行的准确性；
- 对于数据安全，自动驾驶数据则具备机密性、完整性和可用性等特性。

表：数据安全保护定级表

数据被破坏时受侵害的客体	对相应客体的损害程度		
	一般损害	严重损害	特别严重损害
公民、法人和其他组织的合法权益	第一级	第二级	第三级
社会秩序、公共利益	第二级	第三级	第四级
国家安全	第三级	第四级	第五级

资料来源：《自动驾驶数据安全白皮书（2020）》，华西证券研究所

数据安全与技术发展协同成为关键

- 自动驾驶数据关涉国家利益、社会利益和个人权益，数据安全和隐私保护是自动驾驶数据规制的价值基石；数据安全和产业发展间在一定阶段内可能存在冲突，但从长期看两者仍有协同效应；
- 未来，完善的数据安全政策将夯实自动驾驶汽车产业的发展基础，自动驾驶产业跨越式发展必将带来驾驶系统整体安全水平的提升。

H 法规 | 层层推进 为智驾长久发展铺路

表：我国国家层面智能驾驶相关法律法规梳理（2020-2023）

时间	法规名称	具体更新内容
2020.02	《智能汽车创新发展战略》	提出到2025年，我国标准化智能汽车技术创新、产业生态、基础设施、法律法规、网络安全体系等基本形成
2020.03	《汽车驾驶自动化分级》	明确0-5级自动驾驶划分
2020.04	《2020年智能网联汽车标准化工作要点》	建立智能网联汽车标准制定以及实施评估机制
2021.03	《道路交通安全法(修订建议稿)》	首次在法律层面明确具有自动驾驶功能的汽车进行道路测试和通行的相关要求，确认自动驾驶的分类、违法和事故责任分担规定
2021.04	《道路交通安全法（修订建议稿）》	在内容上新增了关于自动驾驶车辆运营的规定，涉及自动驾驶上路合法性、自动驾驶的安全性等问题，内容包括道路测试、通行号牌的要求、行驶数据记录、驾驶员状态、肇事责任认定、功能检测等；
2021.04	《智能网联汽车生产企业及产品准入管理指南》	规定L3、L4级自动驾驶准入要求
2021.09	《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范（试行）》	规范智能网联汽车自动驾驶功能测试与示范应用
2022.08	《深圳经济特区智能网联汽车管理条例》	明确自动驾驶场景责任事故认定与划分
2022.11	《关于开展智能网联汽车转入和上路通行试点工作的通知》	指出试点城市需具备和L3/L4级自动驾驶汽车功能适应的基础设施、高精地图等条件

资料来源：工信部，公安部，中国政府网、华西证券研究所

层层推进，为智驾长久发展铺路

- 我国从国家顶层规划与地方积极探索两个维度，推动完善自动驾驶产业发展的政策法规环境与监管体系；
- 2021年以来，国家积极探索，推动自动驾驶法律法规逐步完善，明确标准，引领自动驾驶的高质量发展，同时地方政府加速推动自动驾驶商业化落地，为后续我国智能驾驶长久发展铺路。

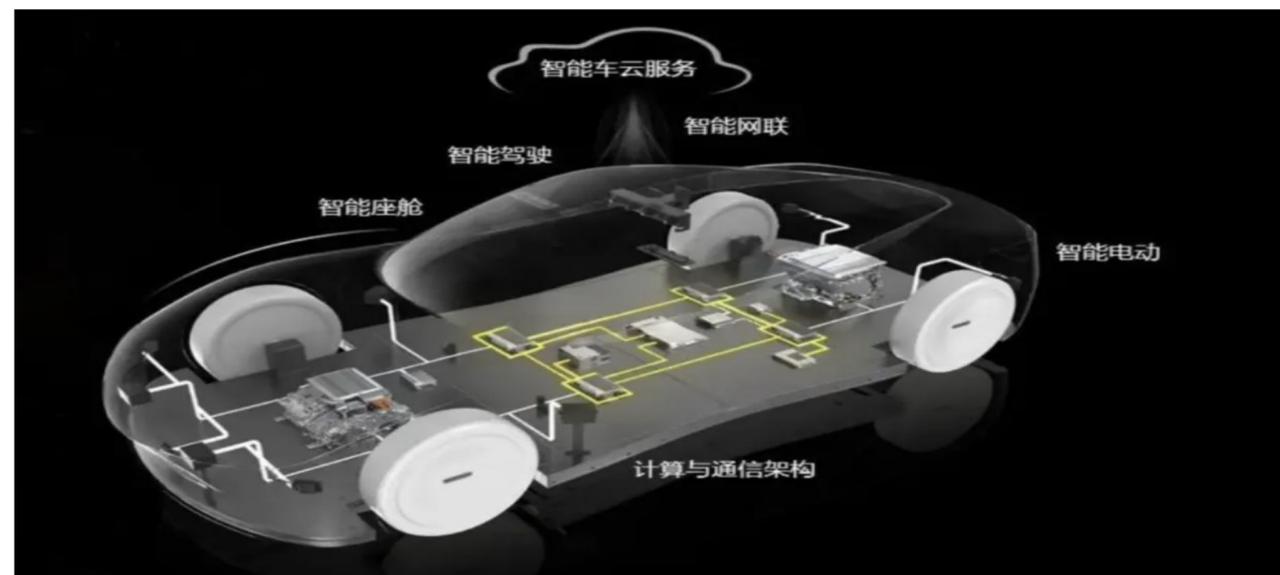
H 法规 | 国内：职责明确更清晰 L3法规有望放开

图：深圳市人大常委会表决通过《深圳经济特区智能网联汽车管理条例》



资料来源：. 深圳人大网，华西证券研究所

图：华为智能汽车解决方案



资料来源：. 华为智能汽车解决方案，华西证券研究所

职责明确更清晰，L3法规有望放开

- 2022年7月8日，《深圳经济特区智能网联汽车管理条例》通过，国家首次对智能网联汽车的准入登记、上路行驶等事项作出具体规定，更加明确责任判定标准；
- **我国L3法规有望放开，试点细节是重点。**2023年6月9日，华为余承东在2023重庆车展阿维塔科技发布会上表示，中国L3级自动驾驶标准预计在6月底出炉，根据工业部网站消息，公安部将遴选符合条件的和具备量产条件的搭载自动驾驶功能（L3-L4级别）的智能网联汽车产品，开展准入试点，并在试点城市的限定公共道路区域内开展上路通行试点；**在试点过程中，自动驾驶系统功能激活状态下，试点使用主体为责任方，但保留其对其余重要相关主体的追偿权**，试点车辆的车身应当以醒目标识识别以保证安全，在完成测试与安全评估后，方可向工业和信息化部提交准入申请。

H 法规 | 海外：加快立法打造制度高地 抢占行业发展先机

表：海外重要自动驾驶相关法律法规梳理

时间	国家	法律法规以及作用
2016	美国	颁布《联邦自动驾驶政策》 通过联邦自动驾驶汽车政策指南》
2017	德国	《道路交通安全法》、 《自动驾驶汽车交通伦理准则》
	日本	颁布《日本自动驾驶政策方针1.0版》
	德国	首个与自动驾驶相关的法律正式在本国生效
	美国	通过《自动驾驶法案》， 首次对自动驾驶汽车的生产、测试和发布进行管理
2018	日本	《自动驾驶系统安全技术指南》
2019	日本	《道路运输车辆法》、《道路交通安全法》
2020	德国	《自动驾驶法》

资料来源：. 九章智驾，华西证券研究所

图：美国AVIA发布面向自动驾驶技术的联邦政府法规框架

法规名称	具体更新内容
联邦层面政策框架	制定明确的联邦政策法规框架支持美国在自动驾驶的创新
	改革车辆豁免程序，扩大车辆豁免范围
	将完全自动驾驶写进法典
	“禁止使用”传统部分手动功能，将条例法典化
	更新法规以支持自动驾驶部署
各州自动驾驶立法	加快新型设计车辆发挥在那
	授权自动驾驶车辆在符合要求的情况下在公共道路行驶 要求自动驾驶无人情况下在公共道路上运行之前满足某些门槛要求

资料来源：. Autolab，华西证券研究所

加快立法打造制度高地，抢占行业发展先机

- 从全球范围看，全球的汽车产业大国都在通过创新监管措施，力图消除政策法规对自动发展的障碍，各国法律法规均致力于明确交通事故的责任划定，要求其和人类驾驶员一样严格遵守交通法规，但各国在“人”和“系统”对车辆掌控的程度多寡以及自动驾驶车辆可行驶的区域，都做出了不同程度的限制；
- 美国方面，美国自动驾驶行业协会（Autonomous Vehicle Industry Association，AVIA）发布了面向自动驾驶技术部署及商业化的联邦政策法规框架，针对联邦自动驾驶立法建言献策，以推动实现美国安全自主的自动驾驶技术全面部署。

技术方案 | 单车智能 VS 车联网V2X



单车智能

车联网 (V2X)

感知

判断

执行

V2X

传感器

芯片+算法

线控底盘

V2V

V2R

V2I

V2P

纯视觉
路线

激光雷达+高
精地图路线

车与车
互联

车与路
互联

车与网
互联

车与人
互联

资料来源：华西证券研究所

V2X依赖于路侧、云端基础设施建设，预计中短期内仍将以单车智能方案为主

H 技术方案 | 纯视觉 VS 激光雷达

表：不同类型传感器优劣势对比

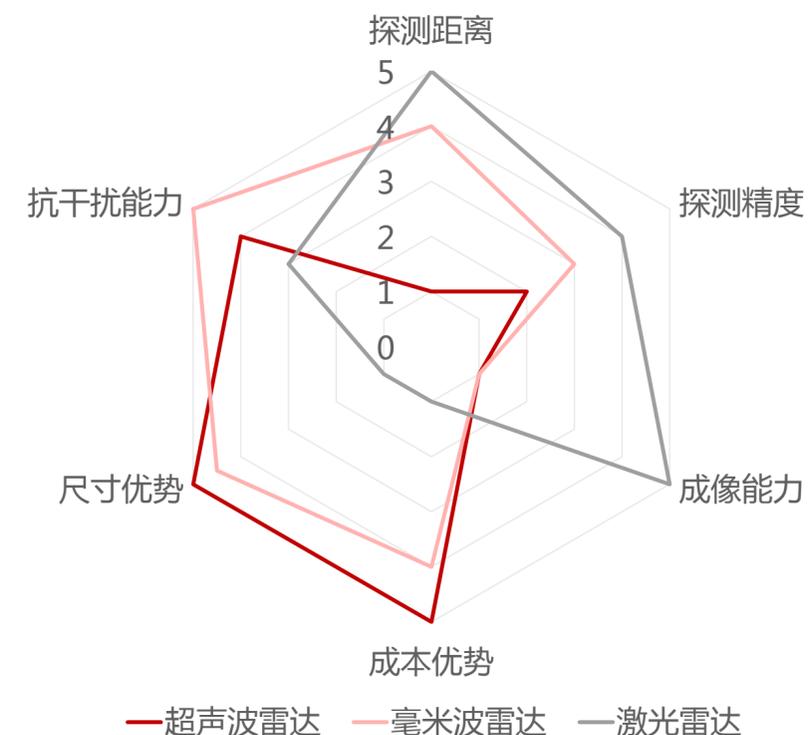
传感器	成本 (美元/个)	检测距离/范围	优点	缺点
摄像头	35-50	长焦 FOV ±15° 200m 中焦 FOV ±30° 100m 短焦 FOV ±60° 50m	感知方式直接、成本较低、算法灵活	无直接距离信息、对环境因素敏感
毫米波雷达	125-150	24GHz 中短距离 30-50m 77GHz 长距离 100-150m	全天候运行、距离景深信息丰富、对障碍物识别率高	检测点稀疏、分辨率较低、对行人感知效果不佳
激光雷达	800-25,000	100-300m	可精准获得外部环境信息	成本高、大雾/雨雪天气效果差
超声波雷达	15-20	0-5m	体积小、成本低	探测距离有限
环视摄像头	20-30	5m以内	成本低、技术成熟	对环境因素敏感

资料来源：知乎，华西证券研究所

纯视觉 VS 激光雷达

- **大模型应用、算法升级提升纯视觉路线可靠性。**行业一直存在纯视觉方案与激光雷达方案之争，从特斯拉FSD发展情况看，依靠算法框架升级与大模型应用，纯视觉路线可靠性提升，同时配合4D毫米波雷达应用，可形成较好感知效果；
- 对于后续进展，我们认为其不仅仅是技术路线之争，而是关乎效率、成本、安全的综合选择，也是各家车企基于当前实际选择的切合自身方式。故而对于国内车企而言，短期考虑技术能力与数据积累方面的不足，激光雷达路线预计仍然为确定性较高的技术方案之一。

图：不同类型传感器优劣势对比



资料来源：亿欧智库，华西证券研究所

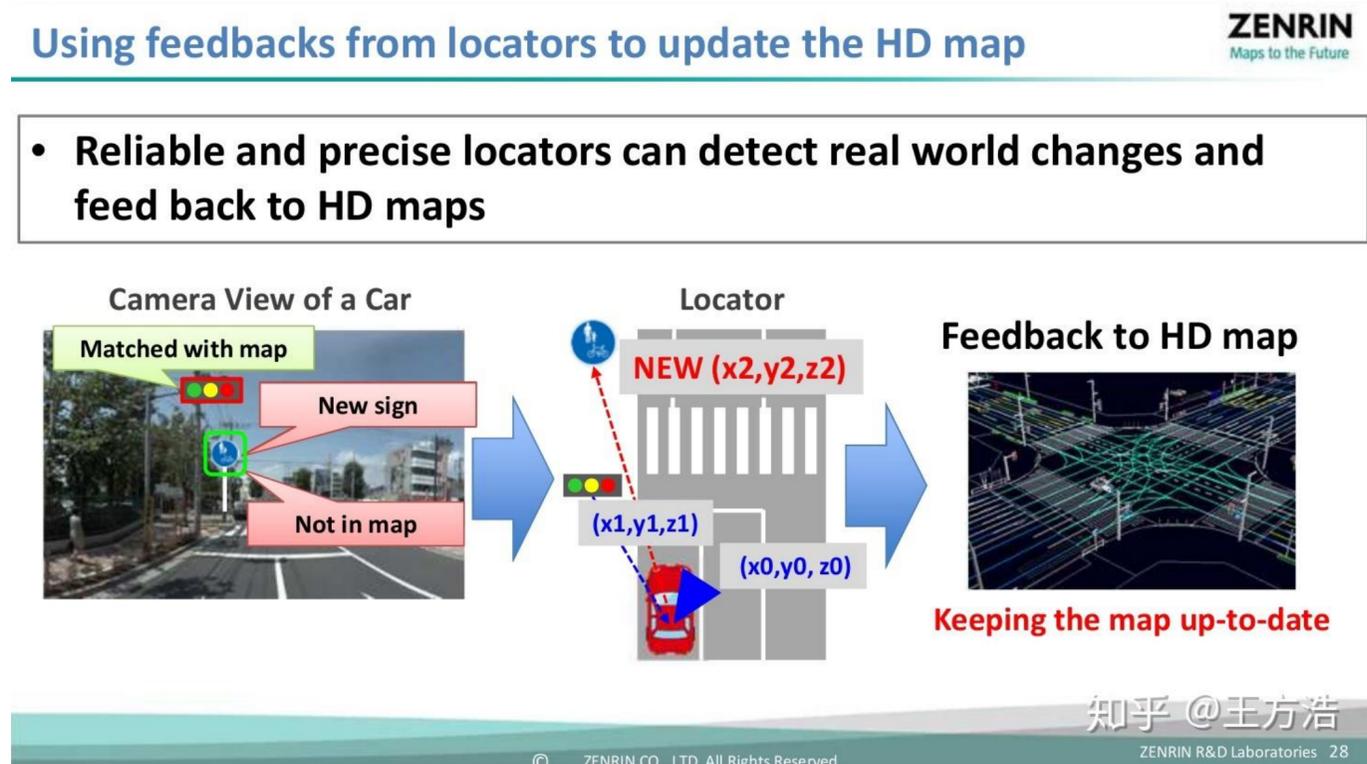
H 技术方案 | 高精地图 VS 无高精地图

表：高精地图数据安全国家法规政策

法规政策	内容
《关于促进智能网联汽车发展维护测绘地理信息安全的通知》	高精地图资质收紧，规定高精地图测绘制作，只能由具备导航电子地图制作甲级资质的单位进行。
《促进智能网联汽车发展维护测绘地理信息安全的通知》	智能网联汽车安装或集成了卫星导航定位接收模块、惯性测量单元、摄像头、激光雷达等传感器后，在运行服务和道路测试过程中对车辆及周边道路设施空间坐标影像、点云及其属性信息等测绘地理信息数据进行采集、存储、传输和处理的行为属于《中华人民共和国测绘法》规定的测绘活动，应当依照测绘法律法规政策进行规范和管理 对智能网联汽车运行、服务和道路测试过程中产生的空间坐标、影像、点云及其属性信息等测绘地理信息数据进行收集、存储、传输和处理者，是测绘活动的行为主体，应遵守相关规定并依法承担相应责任。

资料来源：自然资源部，华西证券研究所

图：高精地图制作流程



资料来源：知乎，华西证券研究所

高精地图 VS 无高精地图

- **多家企业宣布替代高精地图的解决方案。** 华为副总裁余承东表示，将逐步减少对高精地图的依赖。4月份发布了不依赖高精度地图的高阶自动驾驶系统，将搭载至问界M5；小鹏提出2023年完全摒弃高精地图落地城市辅助驾驶；理想汽车此前也表示今量产的城市NOA将不依赖高精度地图；
- **高精地图减配可能成为趋势。** 一方面受限于高精度地图本身覆盖度、成本、更新频次等问题，难以满足城市NOA量产的需求。另一方面，高精度地图的测绘属于国家强监管领域，相关政策法规的颁布和实施，也让企业使用高精度地图的成本攀升。

技术路径 | 主机厂自研 VS 外部供应商：“苹果 VS 安卓”



类“苹果”开发模式
效率最高、风险最大
典型特斯拉、华为

**软硬件全栈自研将获得最高效率与协同，但受限
车企自身能力，预计外部供应商（软件、硬件）
仍将扮演重要角色**



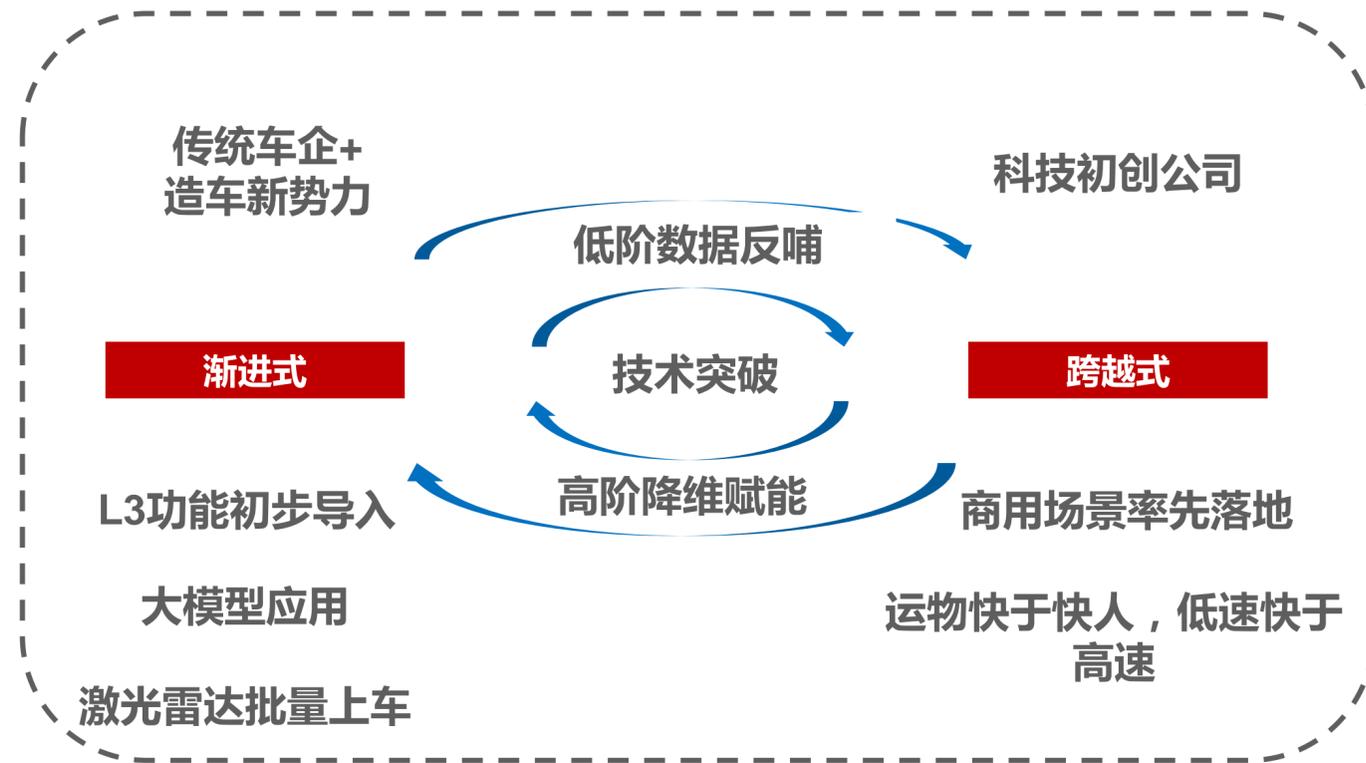
类“安卓”开发模式
效率、风险居中
适用于大多数车企



目录

- 综述：电动智能变革 智驾加速向L3迈进
- 海外：特斯拉FSD全球领先 使用率拐点临近
- 国内：新势力领跑国内 城市NOA陆续落地
- 催化：数据积累助推技术迭代 法规标准逐步健全
- **投资建议**
- 风险提示

H 未来展望 | 拐点临近 关注闭环之下的功能丰富度、连续性提升



资料来源：华西证券研究所



资料来源：毫末智行，华西证券研究所

- **智能驾驶难点在于Corner Case长尾场景覆盖（尤其城市场景），背后在于数据积累。目前算法框架、数据闭环初步搭建，进入智驾3.0时代（大模型大数据），后续看闭环之下的功能丰富度、连续性提升：**
 - **看点一：海量数据积累，软件快速迭代，逐步覆盖Corner Case长尾场景**
 - 逻辑驱动转向数据驱动，后融合升级为前融合，大模型应用，数据闭环能力为核心；
 - **看点二：单车智能先行，深度硬件预埋，芯片算力升级**
 - 激光雷达+高清摄像头+4D毫米波雷达+高精定位，大算力芯片及计算平台为智能驾驶“数字发动机”；
 - **看点三：软件收费，服务订阅，商业模式变革**
 - 服务贯穿汽车全生命周期，商业模式变革，潜在的车企估值方式重塑。

H 投资建议 | 三重拐点临近 L3落地加速

- ✓ **智能驾驶行业遵循“螺旋式上升、波浪式前进”发展路径，2023年特斯拉FSD拐点显现、城市NOA加速落地、政策法规逐步健全，我们判断智能驾驶行业正逐步迎来技术、法规、用户接受度三重拐点，看好后续数据积累、大模型应用带来的功能体验提升，提升行车安全、减轻驾驶疲劳，渐进式影响消费者购车决策。中短期来看，智能化布局相对领先车企、零部件有望最直接受益，长期来看，潜在商业模式变革（软件付费）为汽车行业发展注入新的想象空间：**
- ✓ **海外：特斯拉FSD北美拐点显现，智能驾驶能力领先全球。** 特斯拉鸟瞰图BEV到占用网络引领工程化落地，全闭环、自成长的AI数据体系则是根本所在。2021年特斯拉FSD Beta正式公测，现已历经60+次迭代，北美区域进展顺利。2023年4月起FSD使用率明显提升（FSD累计里程数1.9亿英里），拐点显现，预计后续软硬件将升级至V12.0、4.0版本，进一步促进效用提升；
- ✓ **国内：城市NOA落地加速NOA由高速向城区迈进，2023年将成城市NOA重要落地年份。** 以新势力为代表的自主车企（理想、小鹏、蔚来、华为）年内均有城市辅助驾驶落地规划。总体来看，华为和小鹏处于相对领先地位，落地时间上领先国内其他企业。后续结合政策法规向好趋势以及数据量逐渐积累，2023年城市NOA发展水平有望迎来全面提升；
- ✓ **催化：数据量加速积累，法规有望助推L3发展。** 数据是智能驾驶第一生产力，类比GPT大模型，当数据量在某个规模阈值以下，大模型性能接近随机，而超过该阈值，量变引起质变，有机会迎来“突现”时刻；6月9日，华为常务董事、智能汽车解决方案BU CEO余承东在2023重庆车展阿维塔科技发布会上表示，中国L3级自动驾驶标准预计在6月底出炉，试点细节和权责划分方式是关注重点。
- ✓ **推荐：1）整车：用户直接触达，数据拥有者，核心受益【理想汽车、小鹏汽车、蔚来汽车、赛力斯】，推荐【比亚迪、长安汽车、长城汽车、吉利汽车H】；2）零部件：L3落地加速有望同步促进各算力等级智驾渗透，优选智能驾驶-【德赛西威、经纬恒润-W、伯特利】，同步推荐智能座舱-【上声电子、光峰科技、继峰股份】，受益标的【中科创达、科博达、中国汽研、保隆科技、均胜电子、华安鑫创、华依科技】等。**

表：智能汽车相关标的梳理

分类	产品分类	证券代码	证券名称	市值 (亿元)	收盘价 (元)	EPS(元/股)					PE/PS				
						2021A	2022A	2023E	2024E	2025E	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
整车	整车	0175.HK	吉利汽车	851.7	8.5	0.48	0.51	0.73	1.05	1.57	17.7	16.7	11.6	8.1	5.4
	整车	002594.SZ	比亚迪	7434.2	267.8	1.06	5.71	8.61	11.20	14.09	252.6	46.9	31.1	23.9	19.0
	整车	601633.SH	长城汽车	1732.9	25.1	0.73	0.91	0.81	1.31	1.68	34.4	27.6	31.0	19.1	14.9
	整车	000625.SZ	长安汽车	1082.0	12.4	0.47	0.80	0.98	1.14	1.39	26.4	15.6	12.7	10.9	8.9
	整车	9866.HK	蔚来汽车	1056.0	63.0	-6.72	-8.89	-8.93	-4.74	-1.84	-9.4	-7.1	-7.1	-13.3	-34.3
	整车	9868.HK	小鹏汽车	741.7	36.4	-2.96	-5.34	-4.51	-2.93	-1.46	-12.3	-6.8	-8.1	-12.4	-25.0
	整车	2015.HK	理想汽车	2528.5	121.6	-0.17	-1.04	0.94	2.94	5.85	-715.4	-116.9	129.1	41.3	20.8
智能驾驶	线控制动	603596.SH	伯特利	338.9	82.3	1.24	1.71	2.45	3.48	4.70	66.4	48.1	33.6	23.6	17.5
	智驾域控制器	002920.SZ	德赛西威	882.1	158.9	1.51	2.15	3.03	4.20	5.36	105.2	73.9	52.4	37.8	29.6
	智能驾驶方案	688326.SH	经纬恒润	192.1	160.1	1.62	2.13	2.53	4.71	6.93	98.8	75.1	63.3	34.0	23.1
	智驾域控制器	300496.SZ	中科创达	488.1	106.7	1.53	1.77	2.39	3.21	4.19	69.9	60.1	44.6	33.2	25.5
	智驾域控制器	600699.SH	均胜电子	239.7	17.5	-2.74	0.29	1.23	0.92	1.23	-6.4	60.4	14.2	19.0	14.3
	ADAS	603197.SH	保隆科技	118.5	56.7	1.40	1.04	1.85	2.49	3.30	40.5	54.5	30.6	22.7	17.2
智能空间	高精定位	688071.SH	华依科技	48.0	56.6	0.93	0.50	1.46	2.35	3.43	60.9	113.2	38.7	24.1	16.5
	车载声学	688533.SH	上声电子	76.7	47.9	0.41	0.54	1.36	2.29	3.36	116.9	88.8	35.2	20.9	14.3
	车载光学	688007.SH	光峰科技	93.8	20.5	0.52	0.26	0.35	0.35	1.09	39.5	78.9	58.6	58.6	18.8
	智能座椅	603997.SH	继峰股份	160.2	14.2	0.12	-1.27	0.43	0.63	1.05	118.5	-11.2	33.1	22.6	13.5
	车灯控制器	603786.SH	科博达	257.7	63.8	0.97	1.12	1.48	2.04	2.94	65.6	56.9	43.1	31.3	21.7
	显示屏	300928.SZ	华安鑫创	33.0	41.2	0.68	0.58	0.84	1.36	2.14	60.6	71.1	48.9	30.2	19.2
汽车检测	汽车检测	601965.SH	中国汽研	205.0	20.4	0.71	0.71	0.96	1.11	1.19	28.7	28.7	21.3	18.4	17.2

资料来源：华西证券研究所注：收盘价截至2023.06.21；德赛西威、福耀玻璃分别与计算机组、建材组联合覆盖，未覆盖标的采用WIND一致预期



目录

- 综述：电动智能变革 智驾加速向L3迈进
- 海外：特斯拉FSD全球领先 使用率拐点临近
- 国内：新势力领跑国内 城市NOA陆续落地
- 催化：数据积累助推技术迭代 法规标准逐步健全
- 投资建议
- **风险提示**

- **全球及国内乘用车行业销量不及预期**：若整体汽车行业景气度低迷，汽车销量可能不及预期；
- **智能化渗透率提升不及预期**：智能化正处于发展初期，若受制于成本、技术等因素，后续渗透率提升可能不及预期；
- **客户拓展不及预期**：若推荐公司客户开拓不及预期，相应产品车型配套进程可能放缓，量产进度可能不及预期；
- **市场竞争加剧的风险**：随着科技巨头、消费厂商、初创公司等多方势力纷纷涌入智能化赛道，市场竞争可能进一步加剧。

H 免责声明

分析师与团队简介

崔琰/首席分析师

经济学硕士，10余年证券从业研究经验，曾任天风证券、国金证券、民生证券汽车行业首席分析师等，获得2022年新财富汽车行业最佳分析师第五名、金牛奖第五名、水晶球入围（公募榜单第三名）、新浪金麒麟第四名、上证报第三名、WIND第二名；2021年金牛奖汽车行业最佳分析师第五名、水晶球入围、新浪金麒麟入围、WIND第一名；获2020年水晶球公募组第五名、WIND第一名；2017年新财富入围、水晶球第三名、金翼奖第四名、WIND第一名；2016年水晶球第一名、2014年新财富入围。专注于汽车四化（电动化、智能化、网联化、共享化）研究，在行业变革中深挖投资机会。

郑青青/王旭冉/乔木/杜丰帆/马天韵

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：<http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html>

免责声明

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。同时，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，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

THANK YOU

