

汽车智能化2022年度策略： 承上启下，飞轮加速

证券分析师：黄细里/谭行悦/杨惠冰

执业编号：S0600520010001

联系邮箱：huangxl@dwzq.com.cn

联系电话：021-60199790

2022年1月30日

◆智能化是2022年汽车供应链最吸引人的赛道。

➤ 2022年是本轮全球汽车百年变革的承上启下的关键时点，电动化是上半场，智能化是下半场。如果将新能源汽车的渗透分为“0-1”、“1-10”、“10-100”三个阶段，那么截至2022年1月，中国市场新能源汽车渗透率借助电动化技术的持续进步实现了0-15%（实现“0-1”阶段），接下来2022-2025年将迎来渗透率从15%-50%+飞跃期（实现“1-10”阶段），而智能化将接棒电动化成为这个阶段的最重要推手。“单车价值+渗透率+毛利率”筛选框架下，智能化是最吸引人赛道之一。

◆需求-技术-资金-人才形成良好正循环，智能化各个环节飞轮旋转进入加速阶段。

➤ 渗透率是指导智能化赛道投资的最重要指标。L3功能2022年将加速实现0-1阶段，L2功能2022年将加速实现选配到标配阶段（1-10阶段）。“域控制器+激光雷达+HUD+声学”四大应用最显著。

➤ E/E架构是智能化赛道跟踪的技术底层。架构的方法论产业已形成共识，差异地方在于各个车企的规划如何落地，谁的速度更快/能力更强。功能域+以太网将逐步成标配。

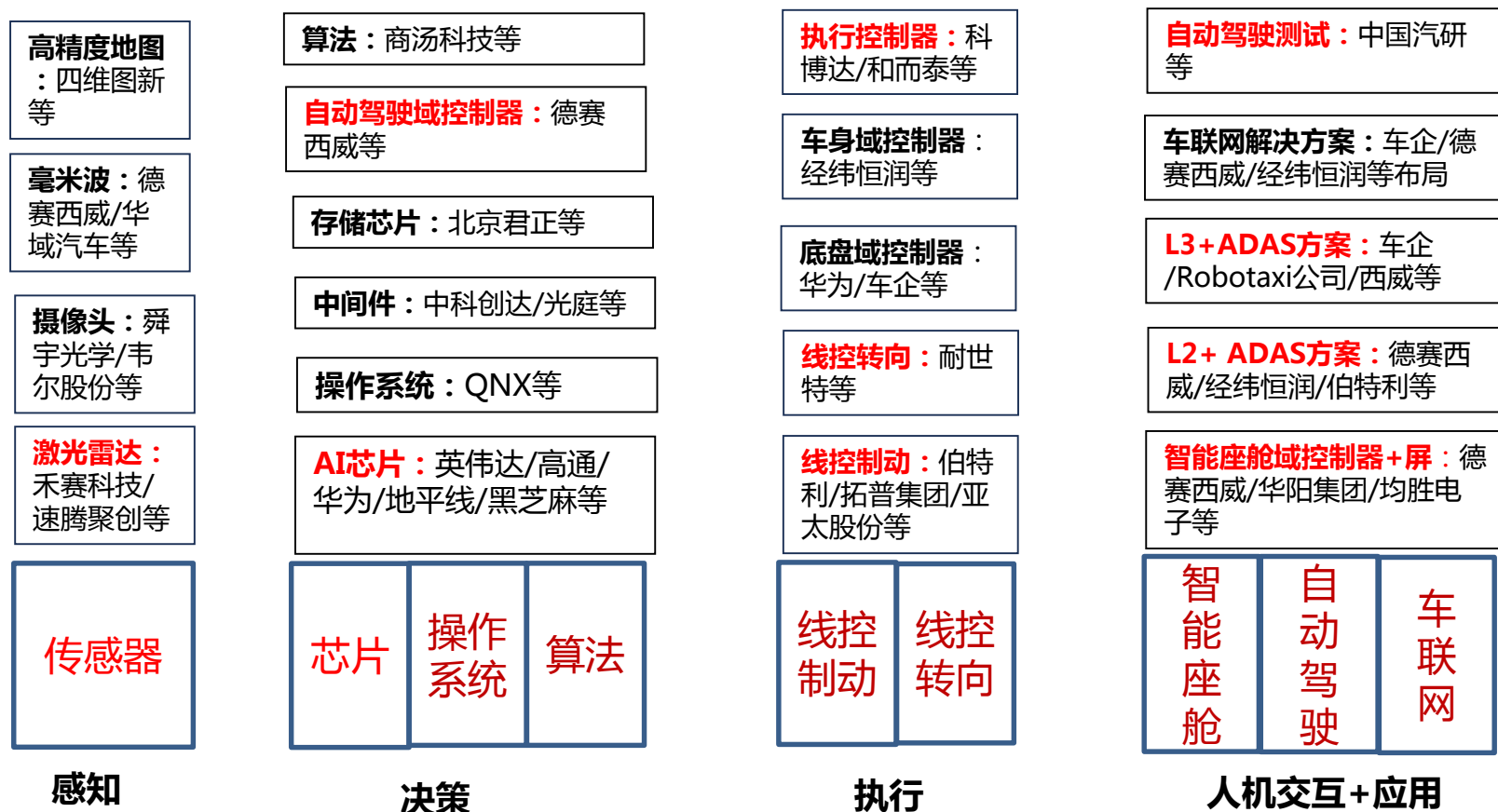
➤ “传感层（信息输入）-决策层（信息处理）-执行层（信息传递）”是智能化赛道跟踪的三大重要技术创新节点。激光雷达是2022年传感层最大的增量。AI芯片-OS-域控制器始终是决策层技术持续迭代的焦点，英伟达Orin芯片最为关注。底盘域是执行层关键点，芯片紧缺在2021年已加速底盘的国产替代，而架构升级将加速推动底盘域的形成。线控制动依然是2022年焦点。

➤ 应用层是检验智能化终端渗透率能否提升的关键。【E/E架构-传感-决策-执行】最终结果是能否给消费者带来好的人机交互体验。智能座舱类2022年依然是消费者感知最强功能，消费者对辅助驾驶类的功能感知依然处于量变提升阶段。

◆ **投资建议：坚定看好汽车智能化大赛道。各个环节核心个股：**1）传感层：激光雷达（炬光科技）+摄像头（舜宇光学）等。2）决策层：AI芯片（英伟达+高通+地平线）+自动驾驶域控制器（德赛西威+中科创达）+座舱域控制器（华阳集团）等。3）执行层：线控制动（伯特利+拓普集团）+线控转向（耐世特）等。4）应用层：HUD功能（华阳集团）+声学（上声电子）等。

◆ **风险提示：**全球疫情控制低于预期；芯片短缺持续，乘用车需求复苏低于预期；智能化推广不及预期等。

图：智能化产业链核心环节和相应布局公司



E/E架构升级+数据形成闭环



■ 渗透率：军备竞赛驱动L2/L3加速上车

E/E架构：功能域+以太网将成为标配

感知层：视觉类与激光雷达并行发展

决策层：车企与供应链争夺技术制高点

执行层：国产替代提升—底盘域集成

应用层：座舱类/L2+/L3+多点开花

重点个股汇总/投资建议/风险提示

消费者视角：智能化配置“有”比“没有”好

◆ **智能化三大核心功能，消费者目前愿意为功能差异付费。**在消费者眼中，智能化主要代表着智能座舱+自动驾驶（当前），以及基于SOA的各类定制化的服务（未来）。在当前时点，智能化发展不均衡，消费者愿意为智能化功能差异付费。

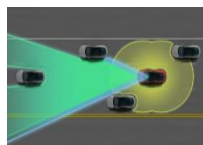
图：智能化分类

智能化在消费者眼中是什么？



智能座舱

大屏娱乐/人机交互/数字化仪表/HUD/流媒体后视镜/智能网联



自动驾驶

L1/L2级别自动驾驶辅助
L3级别以上高级自动驾驶

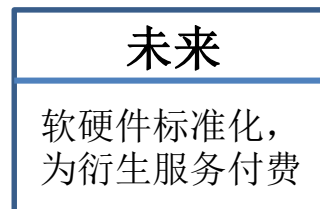
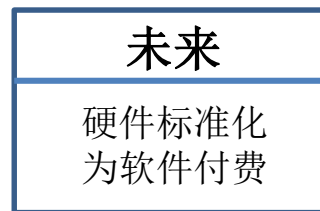
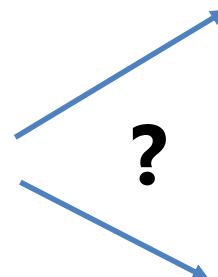
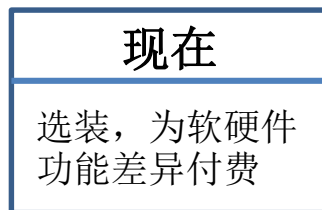


SOA服务

类似安卓的生态系统，对汽车各类服务进行定制

图：当前智能化收费方式及未来变化

消费者是否愿意为智能化买单？



表：各品牌车企及其智能化配置情况

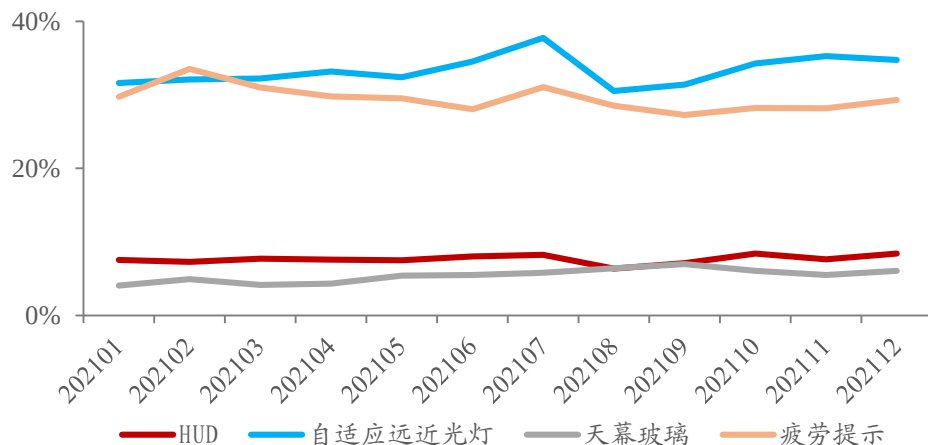
品牌	小鹏P7			蔚来ES6			理想One	特斯拉 Model3	广汽AION Y		吉利极氪
配置/车型	智行版	智享版	智尊版	运动版	性能版	签名版	2021款	标准续航版	80 智领	80 智享	全系
处理器	/	控制单元	Xavier	标配	标配	标配	标配	标配	标配	标配	标配
传感器/个	5	20	31	标配	标配	标配	标配	标配	标配	标配	标配
硬件版本	/	Xpilot 2.5	Xpilot 3.0	标配	标配	标配	标配	标配	标配	标配	标配
L2自动驾驶 价格/万元	/	标配	标配	1.5	1.5	标配	标配	3.2	0.98	标配	标配
L3自动驾驶 价格/万元	/	/	2.0	3.9	3.9	标配	标配	6.4	/	2.68	1.6/3.5
车价/万元	22.99	24.99	25.99	35.8	39.8	46.8	33.8	23.59	19.96	20.88	26.6
差价/万元	/	2.0	1.0	/	4.0	7.0	/	/	/	0.92	/

从娱乐/颜值到ADAS渗透率均在快速提升

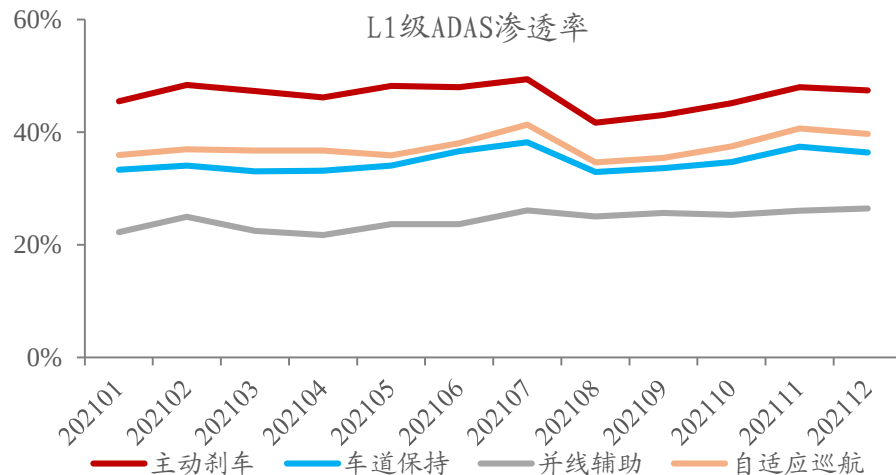
◆根据东吴汽车自建的渗透率数据库统计分析如下：

图：各类等级的ADAS渗透率（基于自建数据库测算）

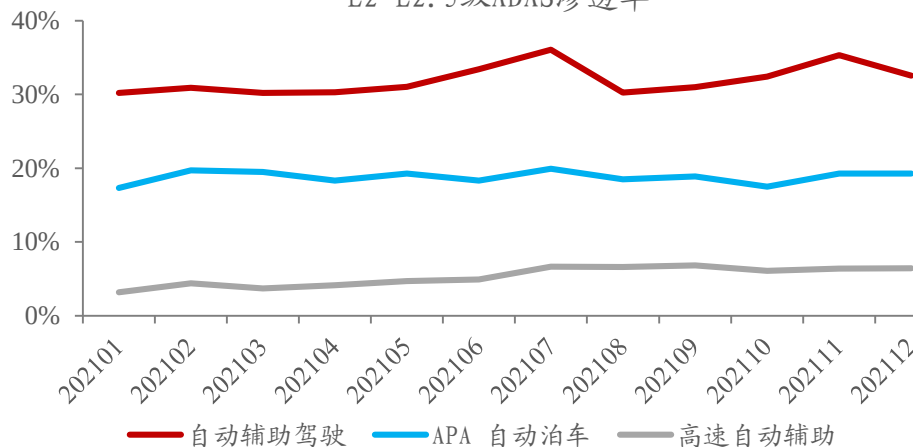
智能座舱+外饰类渗透率



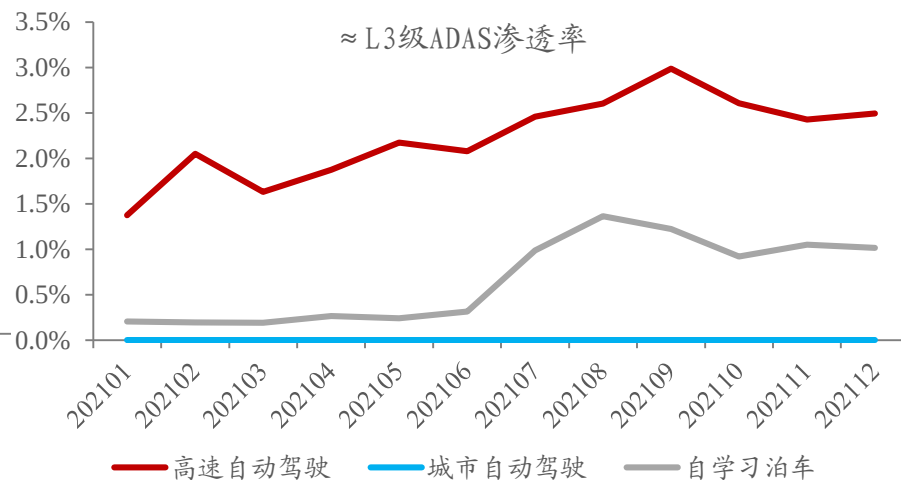
L1级ADAS渗透率



L2-L2.5级ADAS渗透率

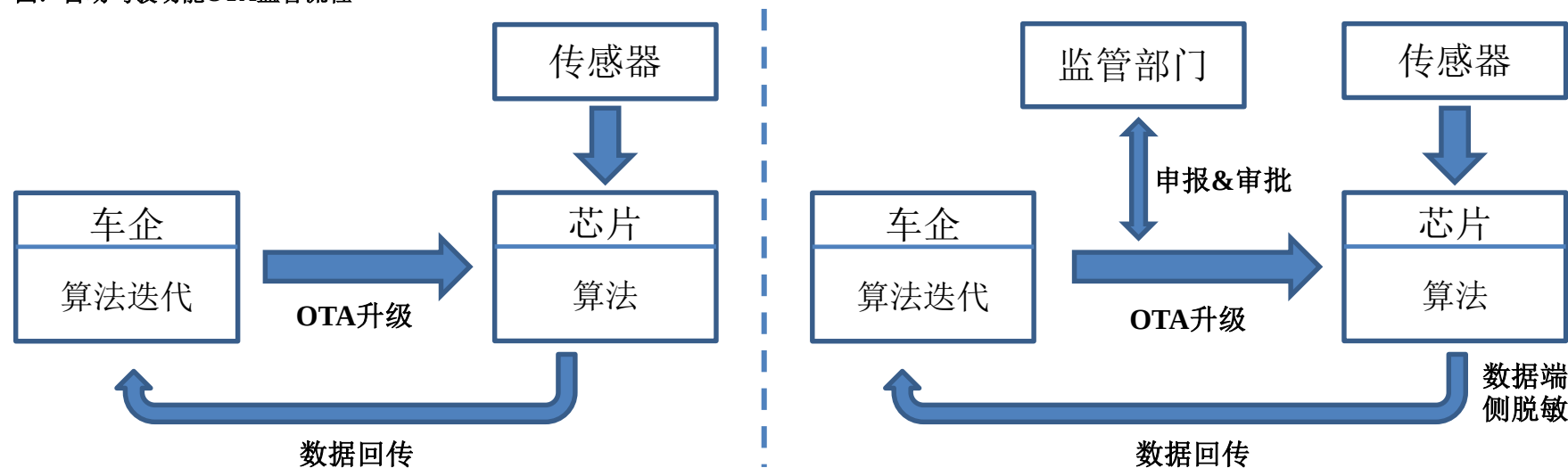


≈ L3级ADAS渗透率



◆ **政策管控逐渐正规化，自动驾驶功能拓展迭代降速。** 数据相关监管规则日趋收紧，车企对自动驾驶相关功能进行OTA前需进行报备、审批和记录。未来车企自动驾驶功能迭代谨慎。

图：自动驾驶功能OTA监管流程

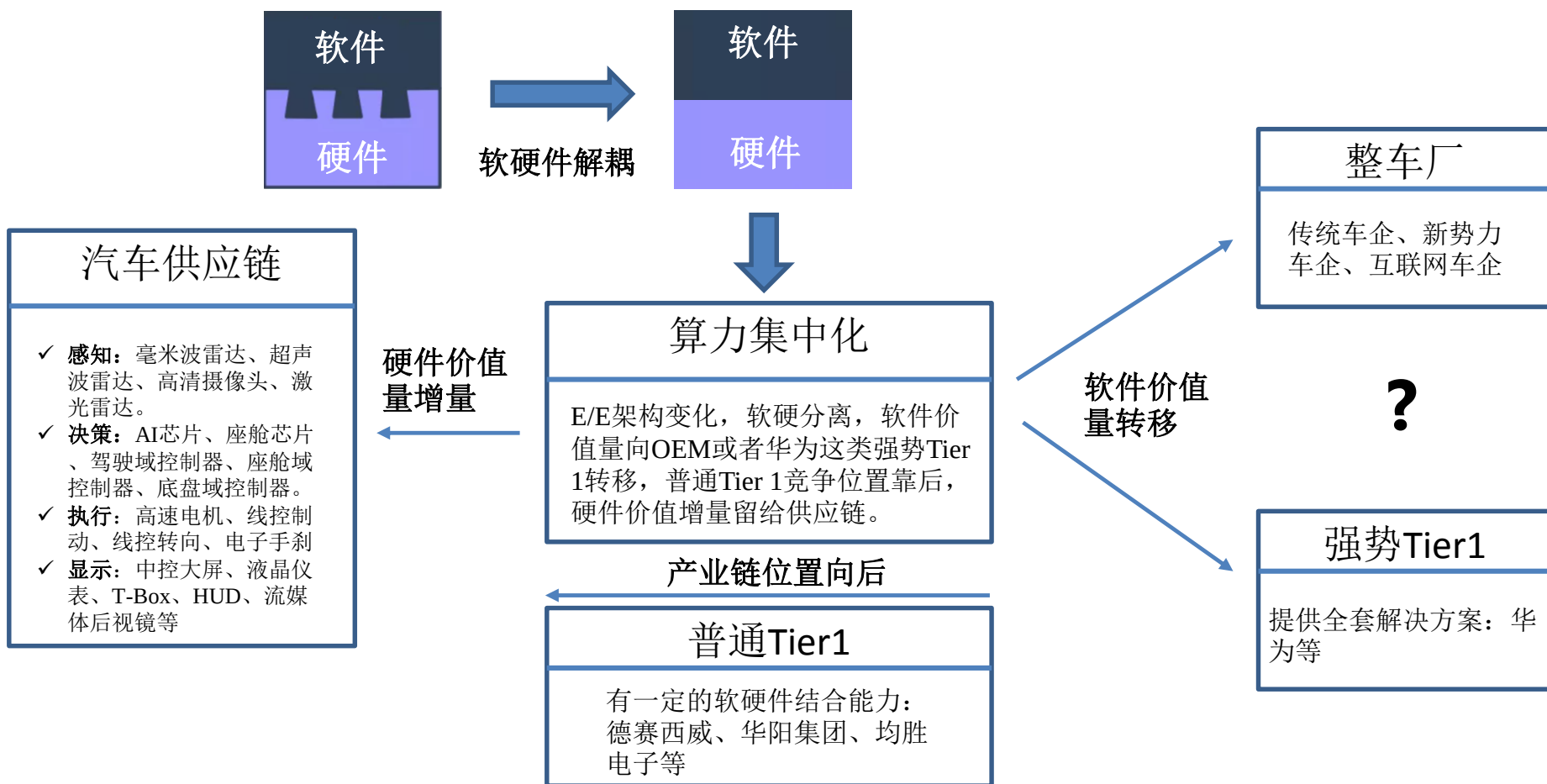


表：自动驾驶功能相关政策

工业和信息化部	2021年6月	《关于开展车联网身份认证和安全信任试点工作的通知》	加快推进车联网网络安全保障能力建设，构建车联网身份认证和安全信任体系，开展车联网身份认证和安全信任试点工作。
工业和信息化部	2021年6月	《车联网（智能网联汽车）网络安全标准体系建设指南》	车联网（智能网联汽车）网络安全标准体系框架、重点标准化领域及方向，包括总体与基础共性、终端与设施安全、网联通信安全、数据安全、应用服务安全、安全保障与支撑六大类标准
网信办	2021年7月	《网络安全审查办法（修订版征求意见稿）》	规定掌握用户个人信息超100万的运营者赴国外上市必须向网络安全审查办公室申请网络安全审查
工业和信息化部、公安部、交通运输部	2021年7月	《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范（试行）》	1) 扩展测试示范道路和区域；2) 测试车辆范围增加了专用作业车；3) 对测试示范主体则增加了网络安全、数据安全等方面的保障能力要求；4) 完善了智能网联汽车自动驾驶功能通用检测项目；5) 对道路测试异地互认进行了规范。
工信部	2021年8月	《关于加强智能网联汽车生产企业及产品准入管理的意见》	1) 企业生产具有OTA升级功能的汽车产品的，应当建立与汽车产品及升级活动相适应的管理能力，具有在线升级安全影响评估、测试验证、实施过程保障、信息记录等能力。 2) 未经审批，不得通过在线等软件升级方式新增或更新汽车自动驾驶功能

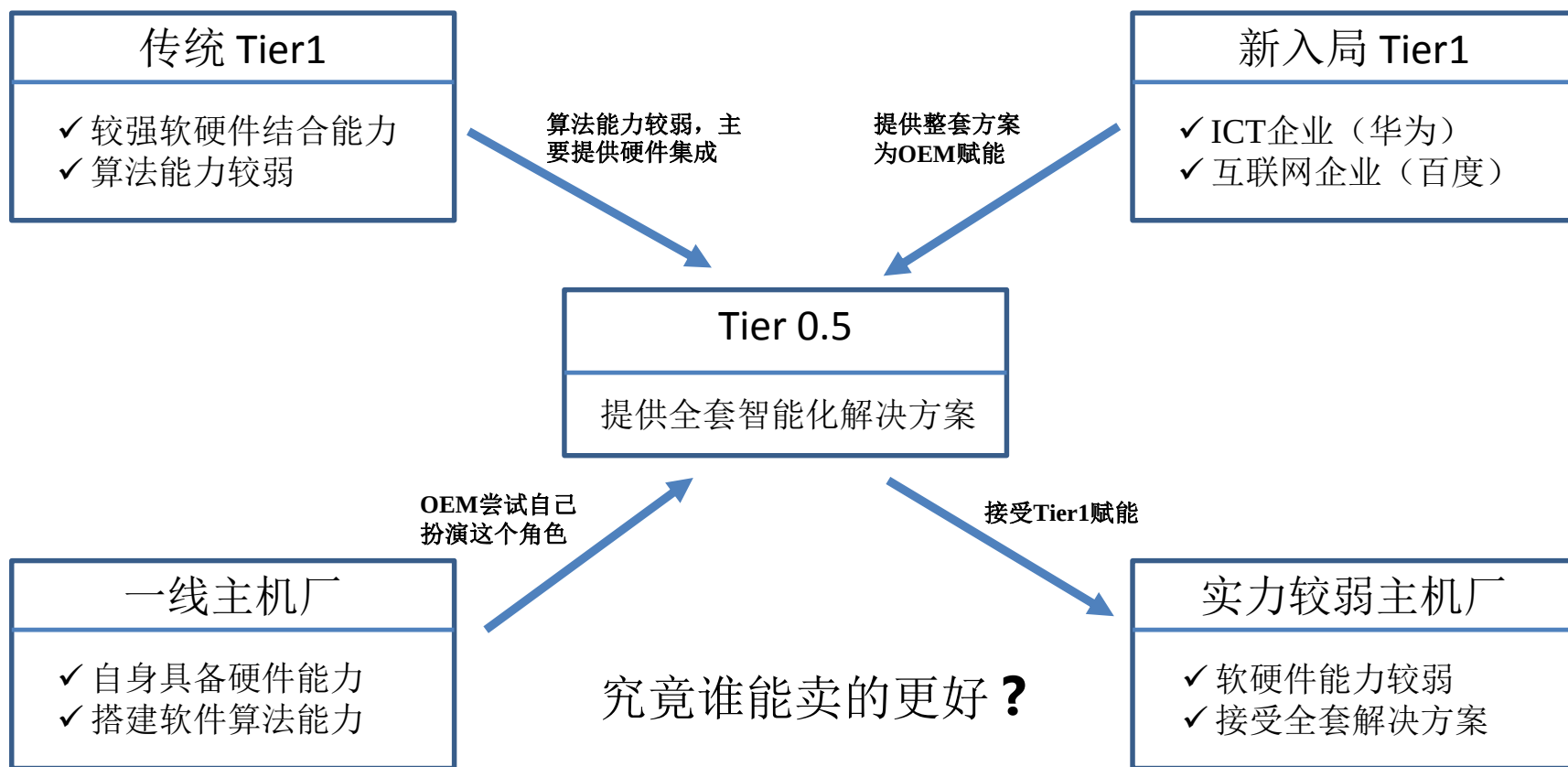
- ◆ **软硬件解耦成为趋势，软/硬件价值增量分属不同环节。** 软硬件解耦推动算力集中化趋势，智能化带来的硬件价值增量归属供应链环节，软件价值增量由传统Tier1、强势Tier1以及主机厂三者争夺，目前传统Tier1在产业链的位置已经确定向后移动，强势Tier1和主机厂的争夺正在进行中。

图：产业链价值量



◆传统Tier1产业链竞争格局初步确认，新入局Tier1与主机厂话语权之争初步明朗。传统Tier1算法能力较弱，主要提供硬件集成服务。新入局Tier1与主机厂话语权之争核心在于谁的产品能够被市场接受。

图：产业链各方竞争格局分析





渗透率：军备竞赛驱动L2/L3加速上车

■ E/E架构：功能域+以太网将成为标配

感知层：视觉类与激光雷达并行发展

决策层：车企与供应链争夺技术制高点

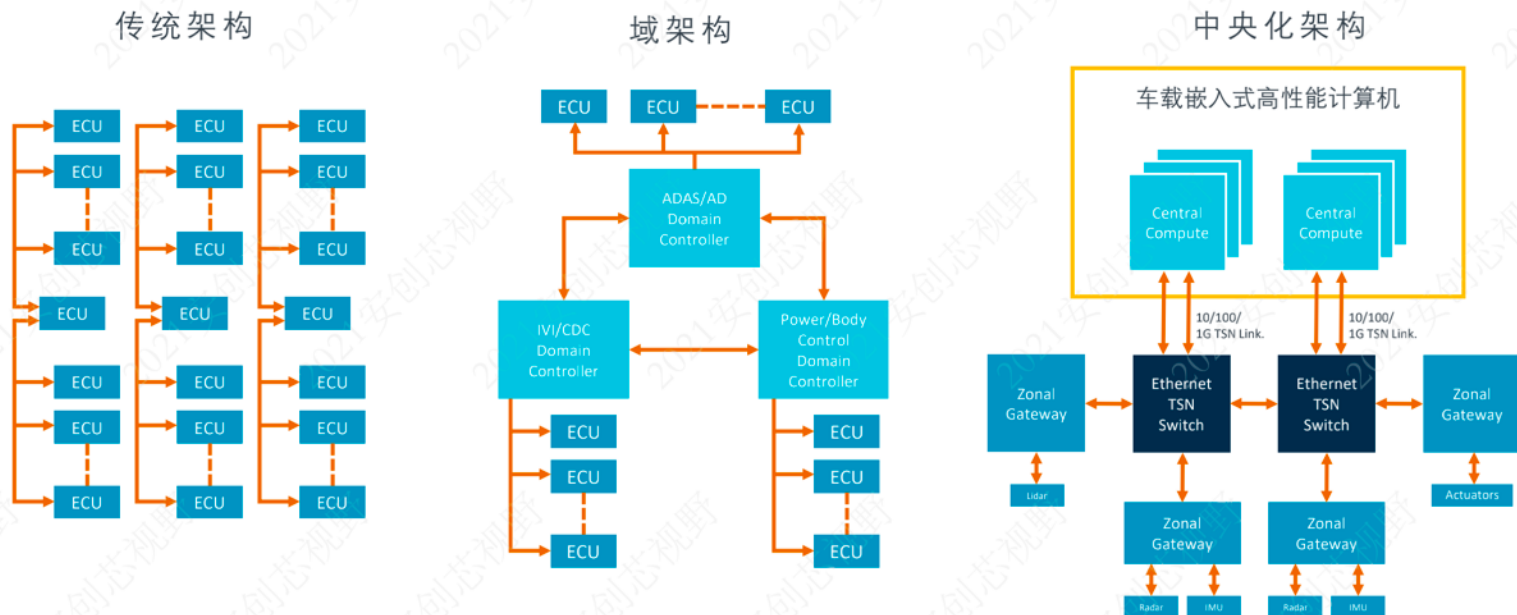
执行层：国产替代提升—底盘域集成

应用层：座舱类/L2+/L3+多点开花

重点个股汇总/投资建议/风险提示

- ◆ **硬件架构升级。**硬件架构由分布式 ECU 向域控制/中央集中架构方向发展，升级路径表现为分布式（模块化→集成化）、域集中（域控制集中→跨域融合）、中央集中式（车载电脑→车-云计算）。其主要好处在于：
- ✓ **算力利用率更高，减少算力设计总需求。**大部分汽车工作时间仅部分芯片执行运算工作，而且并未满负荷运算，导致对于整车大部分运算处理能力处于闲置中，算力有效利用率较低。
- ✓ **统一交互，实现整车功能协同。**实现真正意义上的高级自动驾驶，需要多传感器共同感知外部环境，并对车内部运行数据进行实时监控，统一综合判断，并且执行机构协同操作。
- ✓ **缩短线束，降低故障率，减轻质量。**ECU集中减少线束连接，减少电磁干扰的产生。

图：硬件架构形式

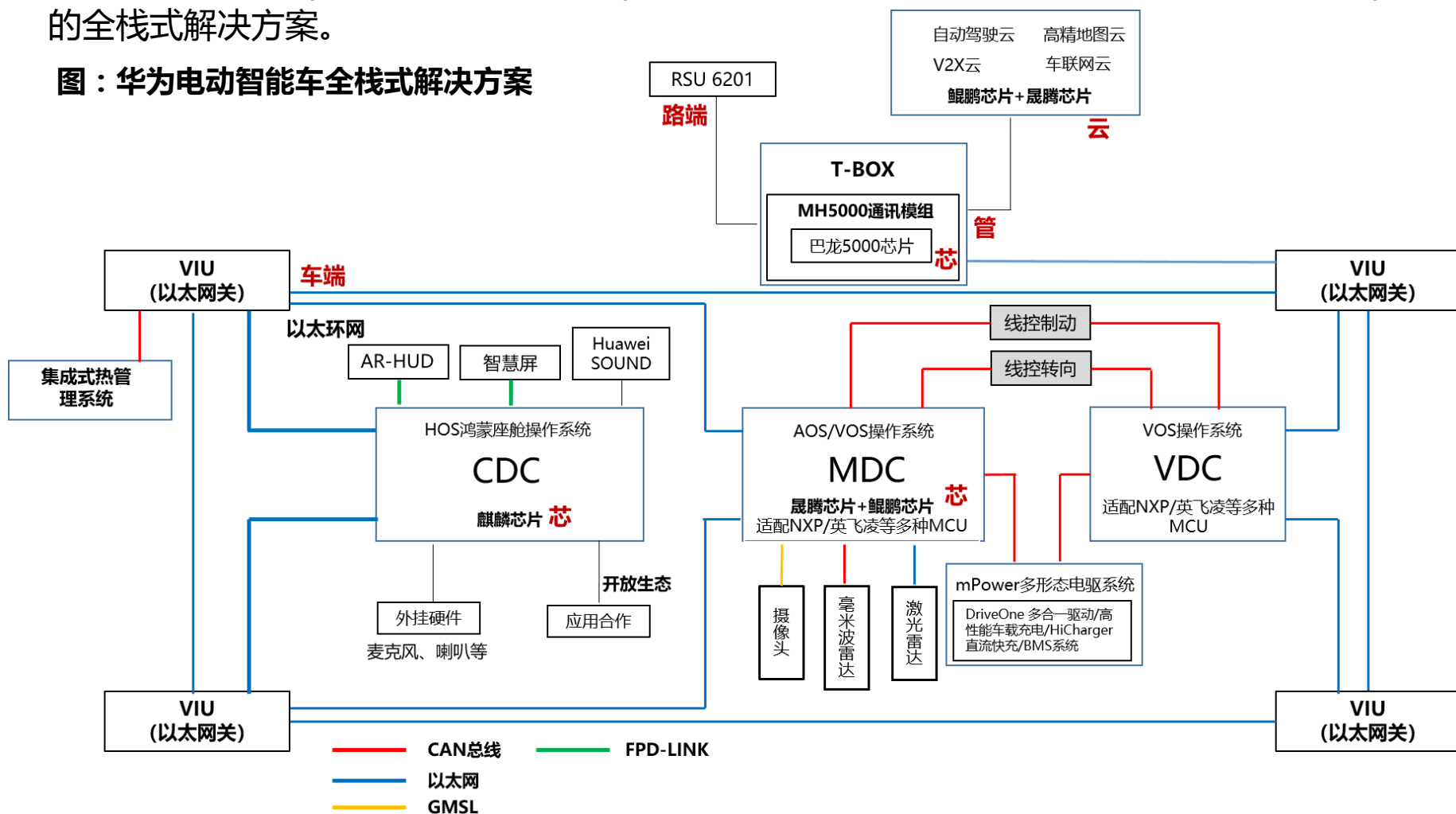


E/E架构典型案例：华为CCA架构

以“计算+通信”为核心—CCA架构+Vehicle Stack跨域集成软件框架

- 以ICT技术为基础，建立以一个架构（CCA）、五大智能系统（智能驾驶/智能座舱/智能电动/智能车云/智能网联）、全套智能化部件（智慧屏+AR-HUD+集成式热管理+感知铁三角等）组成的全栈式解决方案。

图：华为电动智能车全栈式解决方案



E/E架构典型案例：各大车企规划方向趋同

- ◆ **算力推动下“功能域”集成成为趋势，车规级以太网成为标配**
- **自动驾驶/智能座舱域控制器成为标配，中央计算单元是进一步的方向。**随着自动驾驶功能的不断提升，L3级别自动驾驶NOA功能逐渐成为智能汽车标配。大算力需求驱动自动驾驶的“功能域”集成以及“一芯多屏”功能共同推动自动驾驶/智能座舱域控制器成为标配，而下一步的方向是中央计算单元的集成。
- **车规级以太网成为标配，传输带宽升级成为未来趋势。**自动驾驶功能算力要求逐渐提升，传输带宽升级的驱动下，以太网已经成为域控制器之间连接的通信网络标准配置。造车新势力中，蔚来率先采用千兆以太网实现高速传输，小鹏、理想和特斯拉目前还是采用百兆以太网，未来整车网络传输速度升级成为必然趋势。
- **区域控制器尚未落地，节点就近接入有望实现。**三家自主造车新势力目前均未采用区域控制器的架构，特斯拉率先通过车身域控制器实现“区域”控制器架构。“功能域”集中+通信网络带宽升级成为当前架构方向，理想汽车下一代电子电气架构有望采用卫星化的能源/数据网关，实现节点就近接入的区域控制器架构。

表：新能源车企E/E架构对比

车企	代际	车型	以太网网络	自动驾驶域			智能座舱域	底盘域控制器	中央网关	车身控制BCM	整车OTA	区域控制器
				域控制器	芯片	操作系统	芯片					
蔚来汽车	当前	ES8/ES6/EC6	千兆以太网	ADC	Mobileye	Linux	高通 820 A	无	√	√	√	X
	下一代	ET7	千兆以太网	ADC	Orin	Linux	8155	无	融合		√	X
小鹏汽车	当前	G3/P7/P5	百兆以太网	IPU03	Xavier	QNX	高通 820 A	VCU	√	√	√	X
	下一代	G9	千兆以太网	中央计算单元	Orin	QNX	8155	VCU	融合		√	√
理想汽车	当前	理想ONE	百兆以太网	AD高级辅助驾驶控制器	征程3	Linux	高通 820 A 德州 Jacinto 6	无	√	√	√	X
	下一代	X01	千兆以太网	中央计算单元	Orin	Linux	双高通8155	无	融合		√	√
特斯拉	当前	Model 3/Y	百兆以太网	FSD	自研	Linux	英特尔 Atom	无	√	√	√	√
		Model S/X	百兆以太网	FSD	自研	Linux	AMD Ryzen	无	√	√	√	√



渗透率：军备竞赛驱动L2/L3加速上车

E/E架构：功能域+以太网将成为标配

■ 感知层：视觉类与激光雷达并行发展

决策层：车企与供应链争夺技术制高点

执行层：国产替代提升—底盘域集成

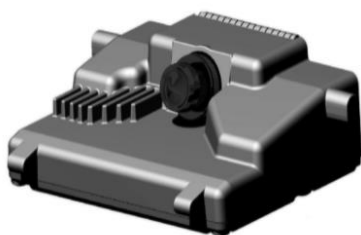
应用层：座舱类/L2+/L3+多点开花

重点个股汇总/投资建议/风险提示

◆智能驾驶传感器主要包括摄像头和雷达两大类

- ✓ 摄像头可获取图像数据，再利用机器学习等图像识别技术来实现距离测量、目标识别等功能。广泛应用于辅助驾驶阶段，可分为前视、环视及内视三类。
- ✓ 单目摄像头仍将是主流方案，多目摄像头受制于技术和成本。1) 单目摄像头一般采集路况信息，并依靠数据库的标志性特征识别物体，依靠算法获取距离和速度信息，因此受限于数据库，无自学习能力。主要供应商为Mobileye。2) 双目摄像头探测距离更准确和更远，但现阶段受制于制造工艺、可靠性、精准度等，难以推广。核心供应商为博世、大陆、LG、电装、日立。3) 三目摄像头可解决前向测距，仍由于精准度有误差，误差的不确定性需要算法来做出合理的决策，难度大，现阶段蔚来ES8已搭载。
- ✓ 雷达主要分为三类。1) 超声波雷达：工作频率高于人类听觉上限频率（约2KHz）；2) 毫米波雷达：工作频率介于微波和可见光之间，在30-300GHz（波长为mm级别）的雷达；3) 激光雷达：工作频率在光学波段，大约在100000GHz（波长为nm级别）。

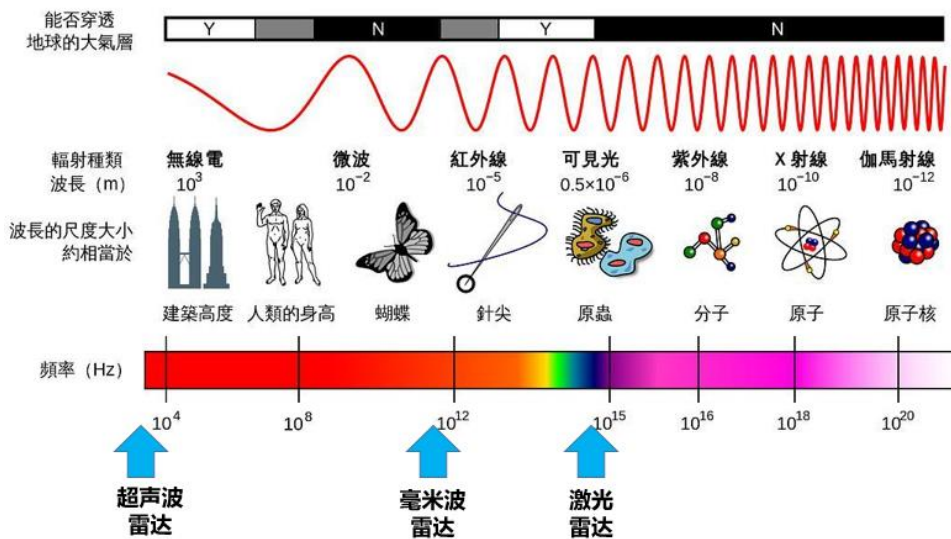
图：单目摄像头



图：双目摄像头



图：不同种类的雷达按频率划分



◆不同传感器优劣势各异，多传感器融合方案是未来发展方向

✓ 摄像头及不同种类的雷达在对物体的探测、识别、三维建模、价格、光线、天气等优劣程度各不相同，在ADAS各应用领域也各有特点，多传感器的融合方案是未来主要发展趋势。

表：各传感器性能对比

传感器	探测距离	优势	劣势	价格	应用
摄像头	3~50m	可对文字、颜色、物体进行识别	难以检测物体与车辆距离；容易受到黑暗、高亮度光线及天气影响。	30~70美金	AEB、ACC、LKA、BSD、PCW、TSR等
超声波雷达	0.2~10m	指向性强，探测精度高，结构简单，价格便宜	不受光照影响，测量精度受表面形状、材质影响较大	10~20美金	APA
毫米波雷达	0~100m	检测距离远；受天气影响较小；	方位分辨率较低；难以检测静止的和缓慢移动的物体	50~200美金	ACC、AEB、BSD等
激光雷达	1~200m	可绘制出高精度（厘米级）的3D环绕地图；可以准确检测出周围障碍物的位置、距离和速度	价格高；体积大；受天气（雨雪、雾等）影响较大；不擅长色彩区分（红绿灯）	机械：\$4000~\$30,000 固态：几百美元	ACC、LKA、AEB、TJA、FCW、PCW等
夜视系统	500m以内	穿透距离远，拓宽视野	价格高	几千美金以上	NV、LDW

◆激光雷达加速上车，带来自动驾驶更佳使用体验。随着激光雷达成本不断下探，从最初的十几万美元向一千元甚至几百美元转变。以及从体积庞大且无法通过车规的机械式激光雷达，向体积小且能够通过车规检测的固态激光雷达升级，视觉+激光雷达逐渐成为未来的主流感知方案。感知方案的升级将带来自动驾驶体验的升级，加速推动自动驾驶功能普及。

图：视觉方案对比

纯视觉方案		VS	视觉+激光雷达融合方案	
优点： ✓ 成本低 ✓ 车辆售出后获得大数据样本 ✓ 利用大数据进行持续迭代	缺点： ✓ 难以覆盖全部场景 ✓ 易受环境因素影响 ✓ 感知上限低		优点： ✓ 视场范围大 ✓ 不受绝大多数环境因素影响 ✓ 易于形成三维数据	缺点： ✓ 成本较纯视觉方案更昂贵 ✓ 须配合高精度地图使用 ✓ 数据融合难度大

图：各品牌车企视觉方案对比

品牌	上市时间	车型	激光雷达供应商	激光雷达数目 (个)	摄像头 (个)	超声波雷达 (个)	毫米波雷达 (个)
北汽蓝谷	2021年	阿尔法S	华为	3	13	12	6
沙龙	2022年	机甲龙	华为	4	12	12	5
哪吒	2022年	哪吒S	华为	3	13	12	5
长安	2022年	阿维塔 11	华为	3	13	12	6
广汽	2022年	AION LX PLUS	速腾聚创	3	12	12	6
宝马	2021年	IX	Inonoviz	1	10	12	5
小鹏	2021年	P5	Livox	2	13	12	5
	2022年	G9	速腾聚创	2	12	12	5
蔚来	2022年	ET7	图达通	1	11	12	5
	2022年	ET5	图达通	1	11	12	5
上汽	2022年	智己 L7	Luminar	2	12	12	5
理想	2022年	X01	禾赛科技	1	12	12	5
高合	2022年	HiPhi Z	禾赛科技	1	7	12	5
威马	2022年	M7	速腾聚创	3	11	12	5
长城	2022年	摩卡	Ibeo	3	3	12	8

◆2025年全球车载激光雷达市场达94.4亿美元，2020~2025年复合增速达+49.5%。

✓通过对全球汽车产量、各级别自动驾驶渗透率、各级别智能驾驶激光雷达单车价值进行预测，我们预计2020年全球汽车激光雷达市场规模为12.6亿美元，随着高级别智能驾驶加速渗透，到2025年市场规模达94.4亿美元，CAGR为+49.5%；到2030年将达168.5亿美元，十年复合增速+29.6%。

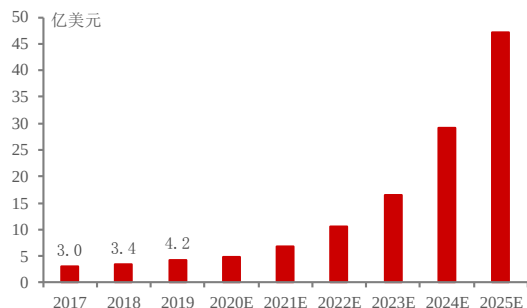
表：全球车载激光雷达市场规模测算

	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
L3渗透率	0.5%	1.0%	3.0%	7.0%	12.0%	17.0%	23.0%	26.0%	25.0%	23.0%	21.0%
L4渗透率	0.0%	0.0%	0.1%	0.5%	2.0%	5.0%	8.0%	11.0%	14.0%	17.0%	20.0%
L5渗透率	0.03%	0.05%	0.08%	0.15%	0.20%	0.28%	0.40%	0.51%	0.62%	0.77%	1.00%
无人驾驶/万颗	14	23	36	68	90	126	180	230	279	347	450
ADAS/万颗	23	45	154	410	918	1710	2547	3249	3771	4248	4725
合计/万颗	36	68	190	477	1008	1836	2727	3478.5	1470	1910	2390
无人驾驶单颗/美元	8200	6724	5514	4521	3707	3040	2584	2196	1867	1587	1349
ADAS单颗/美元	700	500	450	405	365	328	305	284	264	245	228
无人驾驶/亿美元	11.1	15.1	19.8	30.5	33.4	38.3	46.5	50.4	52.1	55.0	60.7
ADAS/亿美元	1.6	2.3	6.9	16.6	33.5	56.1	77.7	92.2	99.5	104.2	107.8
合计/亿美元	12.6	17.4	26.8	47.1	66.8	94.4	124.2	142.6	151.6	159.2	168.5

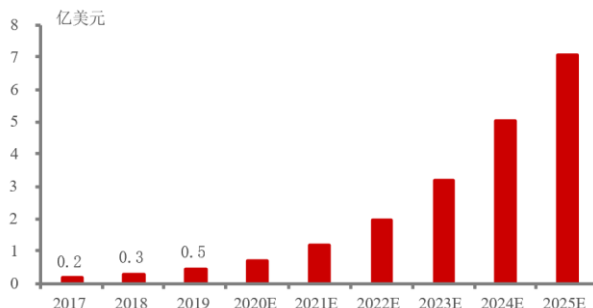
◆ **2025年全球车联网激光雷达市场规模预计超45亿美元，服务机器人激光雷达市场规模预计为7亿美元，中国激光雷达市场将达43.1亿美元。**

- ✓ **2025年全球车联网用激光雷达市场规模超45亿美元，2019~2025年CAGR为48.5%。**随着智能城市、智能交通项目的落地，未来该市场对激光雷达的需求将呈现稳定增长态势。至2025年，全球激光雷达在该领域的市场规模将超过45亿美元，2019年至2025年复合增长率为48.48%。
- ✓ **2025年全球服务机器人用激光雷达市场规模达7亿美元，2019~2025年CAGR为57.9%。**服务型机器人主要应用于无人配送、无人清扫、无人仓储、无人巡检等。随着全球服务型机器人出货量的快速增长以及激光雷达在服务型机器人领域渗透率的提升，至2025年激光雷达在该细分市场预计达到7亿美元市场规模，2019年至2025年CAGR为57.9%。
- ✓ **2025年中国激光雷达市场将达到43.1亿美元，较2019年CAGR达63.1%，其中，车载领域即无人驾驶和高级辅助驾驶是主要组成部分。**我们重点参考沙利文研究数据，随着无人驾驶企业在多个城市开展无人驾驶出租车运营，我们预计商业化后将助力激光雷达市场进一步增长；从高级ADAS领域来看，2021年或将成为激光雷达大规模上车元年；加之车联网与服务机器人领域发展，将助力激光雷达保持快速稳定增长。

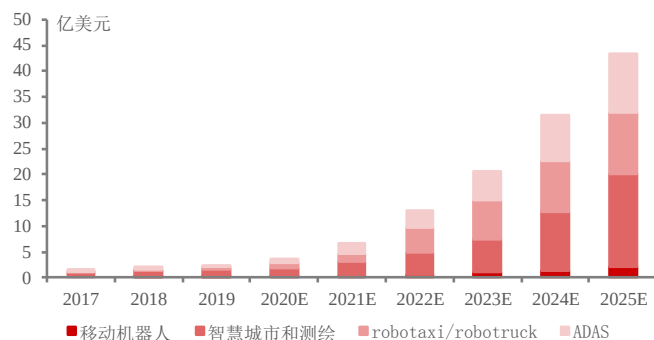
图：2017-2025年车联网用激光雷达市场规模



图：2017-2025年服务机器人用激光雷达市场规模



图：2025年中国激光雷达市场规模将达到43.1亿美元



◆ **车载激光雷达作为新兴技术领域，主要玩家为创业企业，国内企业不弱于国际对手。**

➤ **激光雷达虽然早期发展主要为国外企业，随着大批国内科技创企加入市场竞争，在一定范围内实现超越。**随着技术和市场逐渐成熟，大批激光雷达创企急需扩大规模以应对快速增长的市场需求，自2020年下半年起，海外激光雷达企业迎来上市热潮。截至2021年12月31日，已上市的激光雷达企业有Velodyne、Luminar、Aeva、Innoviz、Ouster。

图：车企对应的激光雷达公司

公司	成立时间	主要技术布局	主要产品	主要客户	公司特点
Velodyne	1983	机械式、半固态转镜	HDL系列、VLP系列	百度、谷歌、福特、Uber	机械式激光雷达先驱
Luminar	2012	MEMS	Iris、Hydra	沃尔沃、戴姆勒	1550nm主要厂商
Aeva	2019	FMCW	Aeries	奥迪	FMCW主要厂商
Innoviz	2016	MEMS	InnovizOne/Two	麦格纳、宝马	MEMS主要厂商
Ouster	2015	Flash	OS系列、ES2	/	Flash主要厂商
Valeo	1923	转镜	Scala系列	全球主要整车厂	车规级产品
Quanergy	2012	机械式、OPA	M8	奔驰、吉利	主打OPA
Innovusion	2016	半固态转镜、MEMS	Jaguar系列	蔚来	提供高分辨率、超远探测范围的解决方案
禾赛科技	2014	机械式、MEMS	Pandar系列	上汽	中国激光雷达领先企业
速腾聚创	2014	机械式、MEMS	RS-LiDAR-M1	一汽	激光雷达+感知方案
华为	1988	半固态转镜、MEMS	96线中长距	北汽蓝谷、长安汽车	多线程MEMS
大疆Livox	2016	机械式、半固态转镜	Horizion、Tele-15	小鹏、宇通	成本方面不断突破
镭神智能	2015	转镜	CH系列	东风	模拟信号处理芯片

- ◆ **高功率半导体激光器领军企业，产生光子+调控光子协同布局。** 公司业务聚焦于高功率半导体激光元器件（产生光子）和激光光学元器件（调控光子），并向激光行业中游的光子应用模块和系统拓展。2017年通过收购全球领先的微光学供应商LIMO，实现了“产生光子”与“调控光子”协同布局，产品被应用于先进制造、医疗健康、科学研究、汽车应用、信息技术五大领域。
- ✓ **技术积累深厚，切入光刻机产业链。** 公司牵头承担国家重大科学仪器设备开发专项等国家重大科技项目，拥有多项技术发明专利，并牵头制定《半导体激光器总规范》《半导体激光器测试方法》两项国家标准。光刻机是生产半导体集成电路芯片的核心设备，高端光刻机全球仅四家公司可以提供。公司凭借光场匀化器的突出性能进入顶级光刻企业ASML供应链，同时在2020年度成为台积电供应商。
- ✓ **布局车载激光雷达领域，投入1.6亿元投资激光雷达产业。** 公司2016年开始研发高峰值功率固态激光雷达光源模块，2017年正式确认将汽车激光雷达作为未来战略市场方向，目前技术上已率先达到车规级量产标准，VCSEL技术紧扣激光雷达核心需求，同时布局DMS领域。2021年12月24日，炬光科技登陆科创板，在其IPO募资中，1.6亿元将直接投资激光雷达发射模组产业化项目，有望令公司受益于汽车激光市场的规模增长预期。
- ✓ **华为入股助力激光雷达业务腾飞，产品进入量产交付阶段。** 2020年9月，华为控股的哈勃投资以5000万元认购公司增发股份200万股。依托华为深厚的ICT技术储备和新Tier1战略定位，公司有望进一步深入车载激光雷达市场。公司已与德国大陆签订批量供货合同，提供激光雷达发射模组，订单金额约4亿元，同时与Velodyne、Luminar、福特Argo AI等多家企业达成合作协议，未来激光雷达相关产品有望逐步放量。
- ◆ **风险提示：**全球疫情控制低于预期，行业缺芯持续时间超出预期，下游乘用车复苏低于预期。



渗透率：军备竞赛驱动L2/L3加速上车

E/E架构：功能域+以太网将成为标配

感知层：视觉类与激光雷达并行发展

■ **决策层：车企与供应链争夺技术制高点**

执行层：国产替代提升—底盘域集成

应用层：座舱类/L2+/L3+多点开花

重点个股汇总/投资建议/风险提示

决策层之AI芯片

- ◆汽车电子电气架构变革的关键增量之一在于域控制器，无论智能座舱域还是自动驾驶域，芯片硬件+软件算法/操作系统都是其中核心。
- ✓传统CPU难以满足汽车域集中趋势下高算力需求，集合AI加速器的SoC（系统级芯片）应运而生。各类处理器由通用向专用排序依次：CPU、GPU、FPGA、ASIC；数据处理成本经济性（由优至差）：ASIC、FPGA、GPU、CPU。
- ✓1）CPU最通用，算力差，能效比最差，但除了运算，还包括控制指令，不可被替代；2）GPU为通用加速器，算力高，架构较为开放，允许主机厂基于底层架构开发自己的专门算法，能效比较差；3）FPGA算力一般，可根据客户需求用配置文件更改芯片结构的连线，实现定制电路，适用于小批量应用；4）ASIC为专用芯片，算力高、能效比优，节约不必要开发资源，规模量产成本最低，但支持算法不够灵活。
- ◆AI芯片通过添加神经网络单元实现AI运算的更高效。目前市场对未来汽车AI芯片采用通用GPU、FPGA、ASIC芯片方案仍有较大争议，我们认为汽车数据处理芯片不断异构化，通过不断添加神经网络单元实现AI运算是未来发展的主要方向。

表：AI芯片主要技术路径对比：ASIC芯片算力高、能效比优，有望在自动驾驶算法中凸显价

	CPU	GPU	FPGA	ASIC
定义	中央处理器	图像处理器	现场可编程逻辑门阵列	专用处理器
架构区别	70%晶体管用来构建Cache,还有部分控制单元，计算单元少，适合运算复杂，逻辑复杂，但量少的场景，具有不可替代性	晶体管大部分构建计算单元，运算复杂度低，适合大规模并行计算。支持各种编程框架，较FPGA和ASIC更通用	可编程逻辑，计算效率高，更接近底层IO，通过冗余晶体管和连线实现逻辑可编程	晶体管根据算法定制，功耗低、计算效能高、计算效率高。为特定需求专门定制的芯片，编程框架固定，更换算法需重新设计
计算能力和效率	算力最低，能效比差	算力高，能效比中	算力中，能效比优	算力高，能效比优
上市速度	快，产品成熟	快，产品成熟	快	上市速度慢，开发周期长
成本	用于数据处理时，单价成本最高	用于数据处理时，单价成本高	较低的试错成本	成本高，可复制，量产规模生产后成本可有效降低
性能	最通用（控制指令+运算）	数据处理通用性强	数据处理能力较强，专用	AI算力最强，最专用
适用场景	广泛应用于各个领域	广泛应用于各种图形处理、数值模拟、机器学习算法领域	适用成本要求较低的场景，如军事、实验室、科研等	主要满足场景单一的消费电子等高算力需求领域

◆智能驾驶AI芯片产业链格局：

- ✓ **特斯拉FSD芯片**自研自用，引领产业发展，属于独立一级。特斯拉搭载的芯片经历Mobileye EyeQ3与英伟达DRIVE PX2，后期开始自研。
- ✓ **第一阵列：全球GPU领域AI龙头英伟达和背靠英特尔的汽车AI芯片龙头Mobileye属于第一阵列。** NVIDIA作为通用AI芯片龙头，对外提供芯片级产品，具备最完善的软件工具链和应用生态。Mobileye背靠英特尔，提供芯片+算法绑定的一体式解决方案，客户资源最丰富且已实现量产验证，但黑盒捆绑销售模式一定程度上限制了用户创新。短期来看，Mobileye面向L3级以下市场，产品更加成熟。中长期来看，英伟达面向L3级以上市场在AI领域实力深厚，后发有力，优势会更加突出。
- ✓ **高通与华为属于1.5阵列，有望快速突围进入第一阵列。** 高通从智能座舱域切向自动驾驶域，快速打通汽车智能化两大关键环节；华为AI芯片云边端领域全覆盖，技术实力雄厚，面向L2+及以上市场。华为和高通均在通信领域具备技术积累，结合智能驾驶布局有望迅速完善汽车智能化生态。
- ✓ **第二阵列：国内车载AI芯片新锐地平线（对标Mobileye）、云边端全覆盖AI新兴寒武纪、国外传统汽车芯片巨头瑞萨等处于第二阵列。** 地平线作为独立第三方芯片厂商，芯片和算法可分开销售或提供一体式解决方案类产品，更受客户信任，有望逐步实现国产替代。寒武纪从自动驾驶芯片+车路协同+云服务（数据中心）等领域实现切入，云端产品可供应车企/Tier 1数据中心或提供给云服务供应商，边缘端产品供应给政府类客户用于车路协同设备使用，寒武纪行歌首款自动驾驶芯片未来将支持高等级自动驾驶的复杂模型大算力需求。
- ✓ **第三阵列：传统汽车电子厂商及其他潜在进入者（如黑芝麻、零跑等）处于第三阵列。**

◆自动驾驶SoC芯片发展趋势：

- ✓追求高算力，更追求高能效比：由于智能驾驶对算力的需求，业界将峰值算力当作衡量AI芯片的主要指标。算力以外，功耗比（算力/功耗）也是重要指标，现阶段量产搭载的芯片功耗比约1TOPS/W，未来主流芯片功耗比将达到3TOPS/W以上。
- ✓追求先进工艺制程：自动驾驶芯片的制程从用于低级别ADAS的28nm向高级别的5/7nm演进。

表：汽车智能驾驶AI芯片对比

芯片厂商	芯片名称	AI算力（TOPS）	功耗（W）	能效比（TOPS/W）	工艺制程（nm）	适用等级	量产时间
特斯拉	FSD（HW4.0）	216（估）	/	/	7	L4/L5	2022
	FSD（HW3.0）	72	72	1.0	14	L3	2019
英伟达	Atlan	1000	/	/	/	L4/L5	2025
	Orin	254	45	5.6	7	L4/L5	2022
	Xavier	30	30	1.0	12	L2/L3	2020
Mobileye	EyeQ6	128	40	3.2	7	L4/L5	2023
	EyeQ5	24	10	2.4	7	L2/L3	2021
	EyeQ4	2.5	3	0.8	28	L1/L2	2018
高通	SM8540+SA9000B	360	65	5.5	7	L2/L3/L4/L5	2022
华为	Ascend910	512	310	1.7	7	L4	2022
	Ascend310	16	8	2.0	12	L3	2019
地平线	征程5	128	30	4.3	16	L3/L4	2022
	征程3	5	2.5	2.0	12	L2/L3	2020
	征程2	4	2	2.0	28	L1/L2	2019
黑芝麻	A2000	> 250	/	/	7	L4/L5	2025
	A1000 Pro	106	25	4.2	16	L3/L4	2022
	A1000	70	8	8.8	16	L2/L3	2021
	A500	5.8	2	2.9	28	L1/L2	2020
寒武纪行歌	首款自动驾驶芯片	> 200	40	/	7	/	/
零跑+大华股份	凌芯01	4.2	4	1.1	28	L2/L3	2021
瑞萨	R-CAR V3U	60	/	/	12	L3	2023

数据来源：各公司官网，CSDN，东吴证券研究所整理

智能座舱芯片：高通领先，车企自研进程加速

- ◆智能座舱域芯片布局来看，高端市场以高通为主，英特尔、瑞萨、三星、AMD随后，中低端有恩智浦、德州仪器等，国内华为、地平线、联发科、芯驰科技、芯擎科技（吉利）等加速入局。高通第三代SA8155芯片将成为主流车企下一代主打座舱芯片，第四代8295芯片已发布，特斯拉座舱芯片从英特尔A3950切换至AMD-Ryzen。
- ✓座舱芯片在AI算力方面要求较低，1）从工艺上，手机芯片厂商的中低端芯片工艺为7、14nm（高通、三星），明显好于传统汽车电子（恩智浦、TI）的28、40nm工艺；2）从性能上，手机芯片明显高于汽车芯片。
- ✓车企自研芯片进程加速，芯擎科技（吉利+ARM共同投资）发布首款7nm座舱芯片-龍鷹一号，2022年Q3量产。
- 表：各芯片厂商产品性能对比

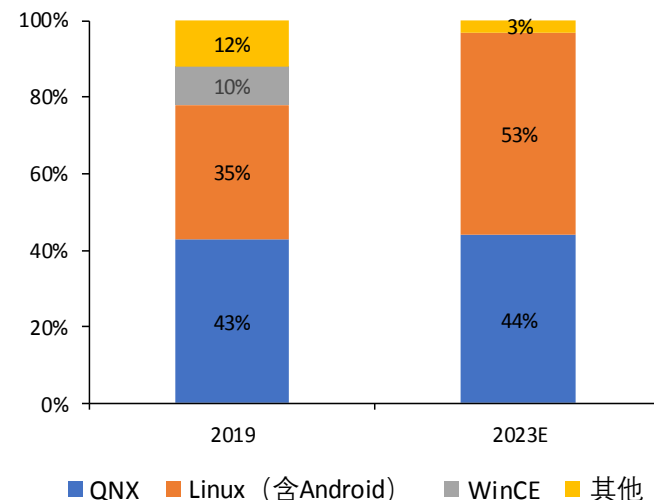
芯片	型号	工艺	CPU Core	性能/DMIPS	GPU Core
高通	820A	14nm	Kyro200	42k	Adreno 530
	SA6155P	11nm	Kyro300	40k	Adreno 608
	SA8155P	7nm	Kyro435	80k(E)	Adreno 640
	SA8195P	7nm	Kyro495	150k(E)	Adreno 899
	SA8295	5nm	Kryo 680	/	Adreno 660
AMD	AMD-Ryzen	12nm	AMD Zen+	/	AMD RDNA2(Navi23)
华为	Kirin 710A	14nm (中芯国际)	A73/A53	/	Mali G51
	Kirin 980 (非座舱芯片)	7nm	A76/A55	72K	Mali G76
英特尔	A3950	14 nm	Intel	42K	Intel HD 505
三星	Exynos Auto 8890	14nm	Customized CPU/A53	63k	Mali T880
	Exynos Auto V910	8nm	A76	111k	Mali G76
	Exynos V920	5 nm(E)	A76	200K(E)	/
联发科	MT2712	28 nm(E)	Arm A72/A53	22K	Mali-T88
恩智浦	i.mx8QM	28 nm	Arm A72/A53	26K	GC7000
	i.mx6	40 nm	Arm A9	6K/12K	GC2000/GC355/GC320
瑞萨电子	R-CAR H3	16 nm	Arm A57/A53	40K	GX6650
德州仪器	Jacinto 6	28 nm(E)	Arm A15	/	SGX544/GC320
地平线	Journey 2.0	12nm	/	/	/
芯驰科技	X9	16nm	/	48K	PowerVRSeries9XM
芯擎科技	龍鷹一号	7nm	/	90K	/

决策层之操作系统

QNX/Linux (Android) 为两大底层OS

- QNX：非开源&安全实时
- Linux：开源&功能强大，免费- 车企协会联盟AGL/GENIVI推广。
- Android：Linux的发行版本=Linux内核+中间件+部分应用，

图：全球主流车载操作系统市占率变化预测（销量口径）

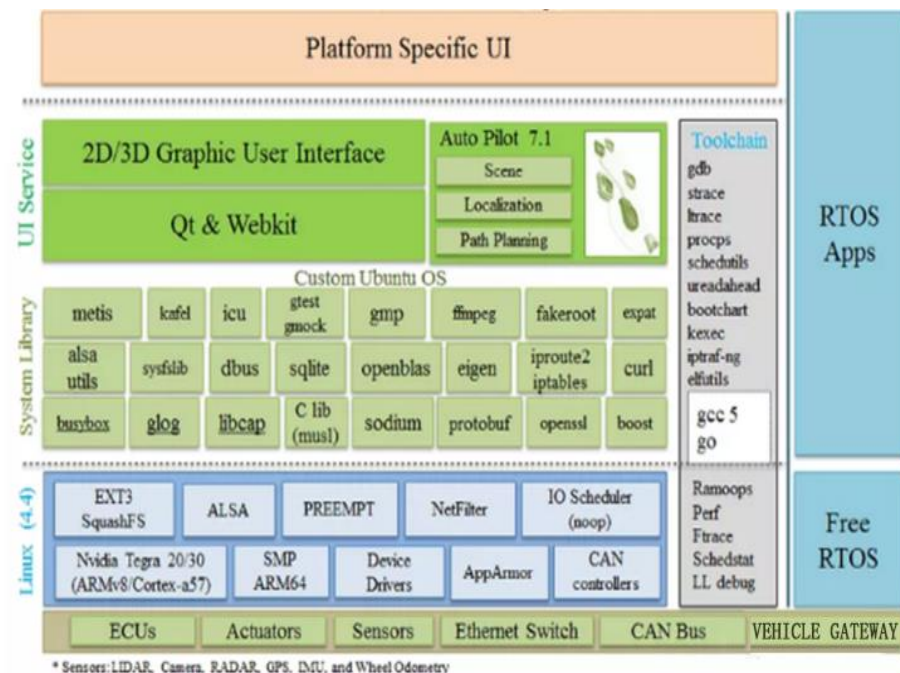


表：全球主流车载底层操作系统特点介绍

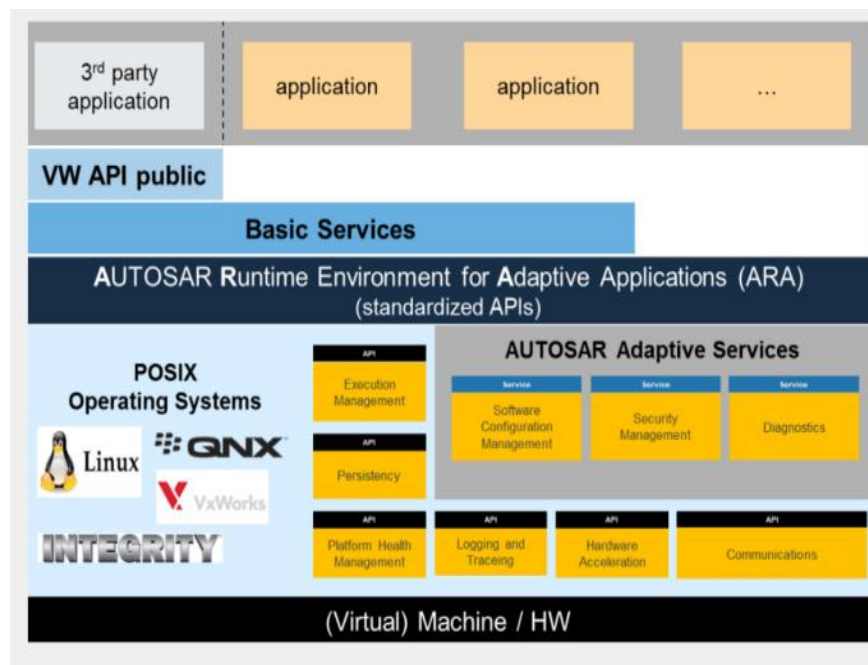
操作系统	简介	优势	劣势	合作主机厂/零部件供应商
QNX	黑莓公司开发，全球首款通过ISO26262 ASIL D标准的商用虚拟机	安全性、稳定性高、符合车规要求，主要用于仪表盘、车机控制	需授权费用	通用、克莱斯勒、凯迪拉克、雪佛兰、雷克萨斯、路虎、保时捷、奥迪、大众、别克、丰田、捷豹、宝马、现代、福特、日产等
Linux	基于POSIX和Unix的多用户、多任务、支持多线程和多CPU的操作系统	免费、灵活性、安全性高	应用生态不完善、技术支持差	丰田、日产、特斯拉等
Android	谷歌开发的基于Linux架构的系统	开源，基于OEM自研、移动终端生态完善	安全性、稳定性差，无法适配仪表盘等安全性较高的部件	奥迪、通用、蔚来、小鹏、吉利、比亚迪、博泰、英伟达
WinCE	属于微软公司，具有多任务抢占、硬实时等特点	在当时实时出色，Windows应用开发便利	现在开发者和应用已经非常少，即将退出历史舞台	福特等

- **QNX阵营**：QNX与英伟达/高通直接绑定。百度、英伟达均基于QNX（黑莓公司开发）搭建基础软件平台（广义操作系统）。一般车企目前自身还没有能力独立构建自动驾驶操作系统。
- **LINUX阵营**：1）Mobileye基于Linux搭建自己的基础软件平台（广义操作系统）；2）特斯拉基于Linux自研，但在Linux基础上有增加功能等级安全。自研芯片+OS形成闭环。
- **大众**：基于linux、QNX、Vxworks自研VW.OS平台。注重功能安全、框架标准化，**自建框架**，**让供应商来适配自己**，采用Linux、QNX、VxWorks等多个域OS打造一体式平台

图：特斯拉操作系统软件架构



图：大众操作系统软件架构



- 安卓是发行版本的Linux，系统复杂，功能强大，开源且生态环境好，对低端OS系统开发商具备较大的吸引力，但是安全性和稳定性较差。
- 智能座舱（尤其是中控）以娱乐为主，功能等级安全低，目前基本上底层仍然是安卓生态为基础构建的OS。
- 座舱OS的3大趋势：1）从座舱tier1到车企的转移；2）华为鸿蒙OS入局；3）非车规芯片应用

表：智能座舱厂商系统对比

厂商	系统	详细情况
黑莓	QNX	微内核架构，运行速度快，安全和可靠性高，具备整车厂最为看重的优势
特斯拉	Version	基于Linux内核深度改造，自研核心算法、自建数据中心，已形成类似苹果的闭环开发模式。
大众	VWOS	采用Linux、QNX、VxWorks多个底层操作系统打造一体式平台，简化智能座舱、自动驾驶和车身控制之间的交互
谷歌	Android Automotive OS	在原手机Android系统架构基础上替换车机模块。可以直接在汽车IVI系统上运行。
华为	鸿蒙OS	第一个面向全场景微内核的分布式OS，是我国首个获得ASIL-D认证的OS内核。
百度	Apollo	基于QNX内核，已形成自动驾驶、车路协同、智能车联等三大开放平台。
阿里	AliOS	面向多端的物联网操作系统。而在智能网联汽车领域，AliOS定位为IVI领域（车载信息娱乐系统）
腾讯	车联TAI	具备软件生态优势，提供轻量化、生态化、跨平台、跨终端的工具链，构建生态车联网。
吉利	银河OS	亿咖通主导设计，基于E02平台开发而来的新一代智能生态系统

华为三大车载操作系统：智能车控操作系统VOS

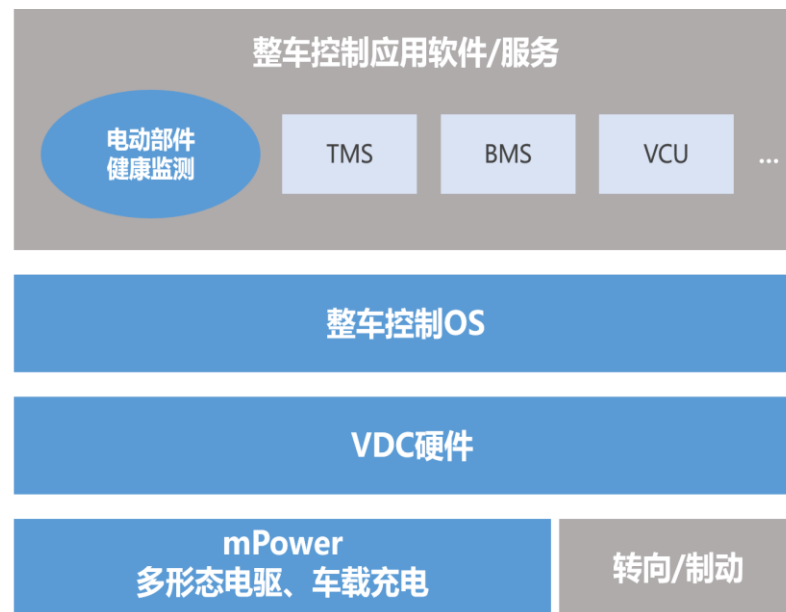
- ◆ **华为智能车控操作系统 VOS。**车控域在新架构中主要承担ECU从分散走向集中的功能，形成统一的车控系统，实现软件定义差异化、个性化动力体验。华为智能车控操作系统 VOS，原生支持异构多核、模型化工具链、兼容AUTOSAR，使原来ECU系统代码的平滑迁移、多ECU的集中开发变得简单高效。华为VOS相比现有OS，更加开放、基础OS开源，帮助车厂实现自主可控。
- ◆ **华为智能车控系统VOS，填补了国内车控操作系统的空白。**其支持多厂家异构芯片，已经运行在网关、车身控制器、电动系统、底盘系统、传感器、MDC各种各样的设备上，不仅运行在华为的设备上，还有很多合作伙伴的设备上，应用场景非常广泛。华为的VOS车控系统，不仅支持华为自己的微处理器芯片，包括恩智浦，包括英飞凌等其他厂商芯片同样支持。

图：华为智能车控操作系统VOS



图：华为VDC电动平台

VDC
智能
电动
平台



- ◆ **VehicleStack（整车级软件框架）可以实现三个域控制系统的跨域集成调度能力。** 华为Vehicle Stack 是面向服务的跨域集成软件框架，使能整车特性快速开发、验证与部署。通过分布式通信、数据和安全框架，集成跨域能力与统一开放，可按照整车的应用场景和体验需求调用系统能力，实现性能最优和体验最优。
- ◆ 据华为智能汽车解决方案BU总裁王军介绍，Vehicle Stack支持不同车型间的架构重用，并支持丰富的自动化工具链，车型开发周期可缩短6-8个月。

图：华为VehicleStack（整车级软件框架）



- ◆ **鸿蒙OS覆盖北汽电动+燃油车型。**北京汽车于2021年4月份发布的ARCFOX极狐阿尔法S华为HI版搭载鸿蒙OS智能互联座舱（使用麒麟990A芯片）和ADS自动驾驶解决方案，价格覆盖25-40万元区间，Hi版将于2021年四季度开始交付。此外，北汽2021年内还将推出新款燃油SUV车型，同样将搭载鸿蒙OS和麒麟990A芯片。
- ◆ **华为与小康合作发布的赛力斯SF5有望搭载鸿蒙OS。**SF5车型已搭载华为DriveONE 三合一电驱系统、HUAWEI Hi-Car互联解决方案、HUAWEI SOUND智能音响系统，未来有望进一步搭载鸿蒙操作系统。
- ◆ **华为与长安和宁德时代合作，打造AB高端品牌。**新高端品牌将基于方舟和CHN两大架构，方舟架构为长安汽车下一代车型的智能化架构；而CHN新平台技术开发上将以长安、华为为主，宁德时代为辅，搭载华为智能座舱平台CDC/自动驾驶域控制器ADC及部分三电零部件。

图：极狐阿尔法S车型



图：赛力斯SF5

赛力斯 SF5 华为智选

高性能电驱轿跑SUV



图：北汽新燃油SUV



中科创达：深度绑定高通，受益中间件需求提升

- ◆ **立足操作系统核心技术，多领域全面布局。** 公司主营业务涵盖智能软件、智能汽车、智能物联网三大板块，客户资源丰富，手机终端领域有三星、小米、VIVO等厂商，芯片领域与高通、华为、展讯等开展深度合作，汽车业务覆盖200余家主机厂。
- ◆ **核心关注点：**
 - ✓ **全球化业务布局：**研发+服务支持本地化更贴近客户需求。
 - ✓ **业务模式多样化：**软件开发、技术服务、软件许可和商品销售四种方式，突破传统软件外包单一化模式。
 - ✓ **充分受益于三大业务市场空间快速增长：**汽车智能化趋势加速；5G发展带来手机及芯片迭代周期；5G催化物联网行业爆发，打开增量空间。
 - ✓ **Tier2走向汽车软件Tier1：**软硬解耦趋势下，软件服务商与车企合作愈发紧密，公司由原来的Tier2升级为汽车软件Tier1直接与主机厂合作开发车载软件，产业链地位提升，同时仍保持与传统Tier1厂商合作关系。
 - ✓ **拥抱高通：中科创达与高通深度绑定，是高通手机+汽车+物联网生态的软件核心提供商。** 具体在智能网联汽车业务上，下游车企若想针对车载操作系统订制需求，需要通过中科创达来协助实现。从智能座舱产业链环节来看，高通属于底层芯片层，中科创达属于底层操作系统及虚拟层。中科创达的智能座舱及KNAZI产品主要搭载的就是高通芯片。
 - ✓ **加码华为：中科创达是华为全球7家专业技术供应商之一，与华为合作紧密。** 从2017年华为麒麟970芯片开始，公司与华为在芯片、T-BOX、LiteOS、鸿蒙OS以及智能座舱领域，一直保持紧密合作。公司是鸿蒙OS 2.0的首批生态合作伙伴，与华为共建全场景生态。
 - ✓ **子公司创思远达推出发行版鸿蒙操作系统。** 创思远达Ainergy推出了基于RISC-V的WiFi+BLE芯片的鸿蒙操作系统发行版，同时可针对智能家居、智能教育、智能车载等不同场景特定应用需求进行鸿蒙OS定制化开发。
- ◆ **风险提示：**全球疫情控制低于预期，行业缺芯持续时间超出预期，下游乘用车复苏低于预期。

感知层之域控制器（驾驶+座舱）

- ◆ **受益于汽车电动智能化变革大趋势，单车价值量不断提升。**
 - ✓ 整车电子电气架构从分布式->域集中方向变革，**智能座舱域控制器/中控/仪表和自动驾驶域控制器**成为核心增量环节
 - ✓ 座舱单车价值量提升：1000元（过去/机械仪表）->3000元（现在/中控仪表）->8000元（未来/一芯多屏）；
 - ✓ 自动驾驶域控制器价值量提升：2000元（L2级别自动驾驶控制器）->7000元（L3级别自动驾驶域控制器）->15000-30000元（高级别自动驾驶域控制器）。
- ✓ **拳头业务座舱电子具备领先地位。**我们基于销量口径测算，2020年德赛西威的中控屏产品国内市占率约为11%，仪表市占率4%，位居行业前列。公司具备技术+成本+客户优势，加速座舱产品国产替代，逐步淘汰尾部竞争对手，市占率有望持续上升。
- ✓ **卡位自动驾驶赛道，产品布局全面。**公司在智能驾驶领域深入布局，包括IPU01/02/03等多款硬件已落地量产并逐步开始放量，领先于同行业其他厂商。
- ✓ **深度绑定AI芯片核心玩家，卡位自动驾驶核心赛道。**绑定L3级别以上自动驾驶芯片核心供应商——英伟达，跟随战略下做好助攻角色。在小鹏P7车型上率先量产基于英伟达Xavier芯片的自动驾驶域控制器IPU03，后续基于英伟达新一代Orin芯片的域控制器产品IPU04获得多个客户订单，将于2022年量产。
- ◆ **业绩预测：**我们预测，公司2021-2023年实现营收90.51/117.76/166.20亿元，同比+33.1%/+30.1%/+41.1%；归母净利润8.36/11.99/17.51亿元，同比+61.4%/+43.3%/+46.1%，对应EPS分别为1.51/2.16/3.15元。
- ◆ **风险提示：**全球疫情控制低于预期，行业缺芯持续时间超出预期，乘用车复苏需求低于预期。

- ◆ **经纬恒润是国内汽车电子领军企业**，核心业务主要包括三大板块：**汽车电子产品、研发服务及解决方案和高级别智能驾驶整体解决方案**，主要面向**汽车、高端装备、无人运输等领域**。公司的技术和产品完整覆盖智能驾驶的感知、决策、执行的全链条，形成了从开发工具链、操作系统、中间件、应用算法、电子产品、核心计算平台、MaaS 解决方案在内的全栈式交付能力。
- ✓ **汽车电子产品多样化，软硬件能力兼备**。公司是国内为数不多的拥有量产毫米波雷达、摄像头、控制器及控制算法的系统级厂商。2020年公司智能驾驶系统出货量达到30万套，收入达到4亿元规模，是国内L2级辅助驾驶的龙头供应商。同时，公司T-Box及网关产品已实现规模化量产，2020年销量分别为34.24、83.66万套，未来智能网联产品有望进一步放量。
- ✓ **研发服务及解决方案业务与硬件配套协同发展**。公司研发服务及解决方案业务发展多年，客户包括商飞、一汽、吉利、蔚来、法雷奥、安波福等国内外知名客户，收入稳定且可使公司较早参与到客户新产品的研发进程，与硬件配套业务形成协同效应。
- ✓ **前瞻布局高级别智能驾驶技术，率先实现港口无人驾驶商业运营**。公司智能驾驶业务已覆盖多个场景，包括港口智能内集卡、智能环卫车、园区物流、微公交等。港口智能驾驶作为公司重点突破场景，已去掉安全员，并率先实现MaaS完整方案，成为国内第一家实现港口L4无人驾驶商业运营的企业。
- ◆ **风险提示**：全球疫情控制低于预期，行业缺芯持续时间超出预期，下游乘用车复苏低于预期。



渗透率：军备竞赛驱动L2/L3加速上车

E/E架构：功能域+以太网将成为标配

感知层：视觉类与激光雷达并行发展

决策层：车企与供应链争夺技术制高点

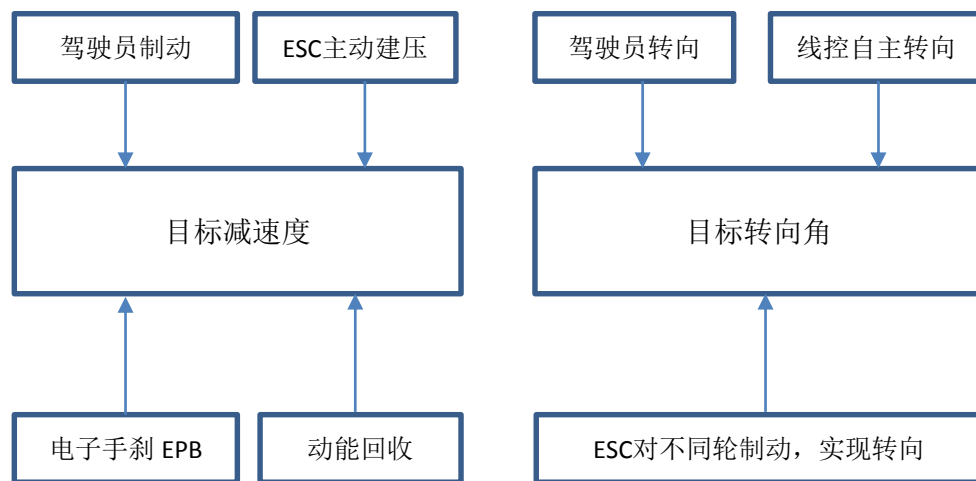
■ **执行层：国产替代提升—底盘域集成**

应用层：座舱类/L2+/L3+多点开花

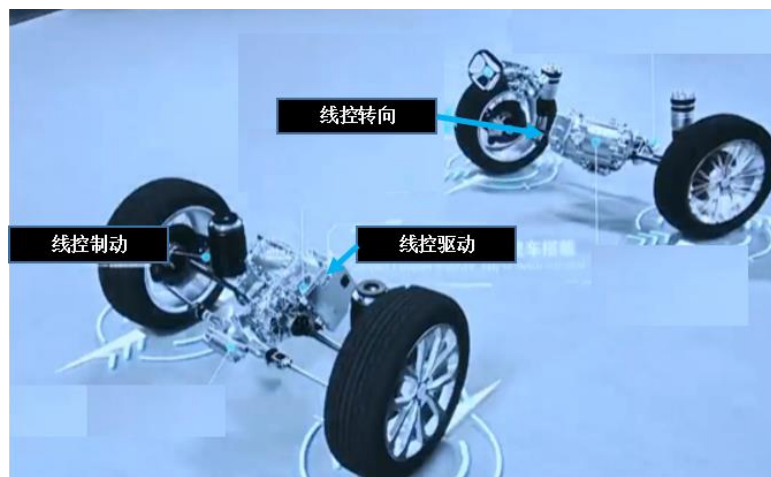
重点个股汇总/投资建议/风险提示

- ◆ **底盘域控制器出现，推动底盘执行单元国产化替代加速。**
- ✓ **电动智能化背景下，制动+转向实现方式多样。**在电动智能化背景下，通过线控化，整车的制动和转向功能可以通过多途径进行实现。如达到目标减速度，可以通过驾驶员主动制动、ESC主动建压、EPB、电机动能回收共同实现；达到目标转向角，可以通过驾驶员主动转向、线控转向、ESC制动来共同实现。
- ✓ **多系统集成成为趋势，推动国产化替代进程。**所有的底盘线控系统的控制功能从分布式的ECU中进行上收，统一进行控制成为效率最高的方式，也是未来的演变趋势。为实现功能集成，需要寻找更加开源的供应商进行配合，这给了自主供应商国产化替代的机会。
- ✓ **后疫情时代供应链安全得到重视，国产化替代进程进一步加速。**受本次东南亚疫情影响，博世ESP产品供应受到影响，进而传导到主机厂供给端。在保障供应链安全的前提下，自主替代的紧迫性进一步增强。

图：底盘域控制框图

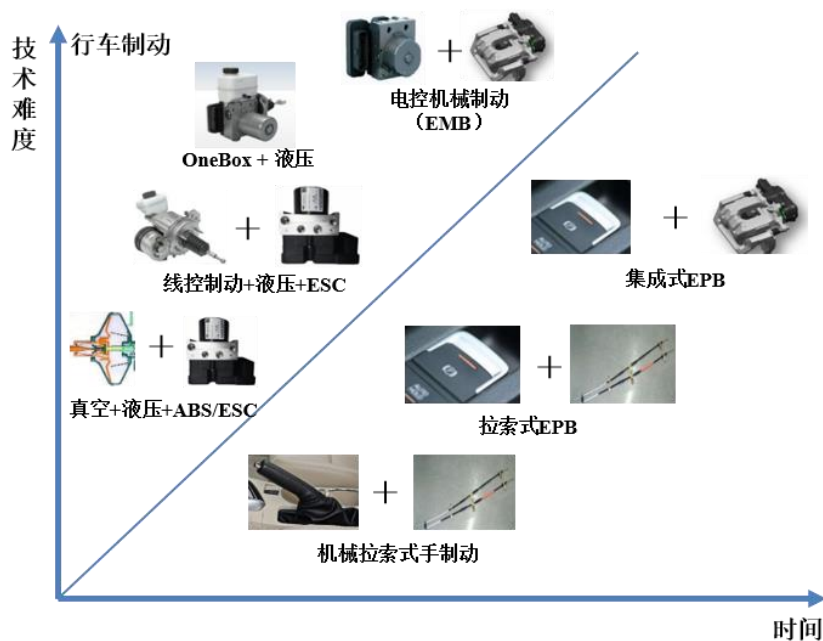


图：长城汽车线控底盘

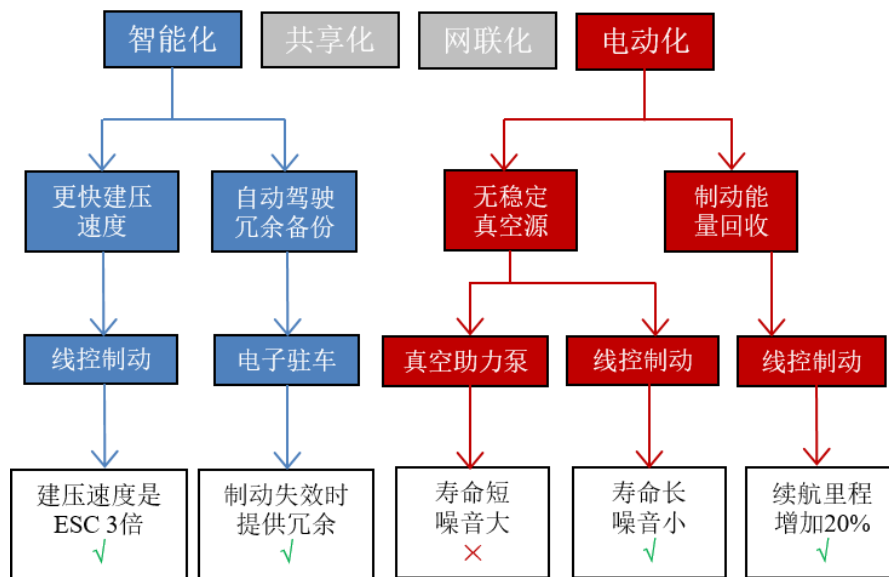


- ◆ 制动系统涉及车辆功能安全，分为驻车制动（手制动）和行车制动两大系统。在智能化+电动化的大背景下，推动两大制动系统从机械制动向电控制动持续升级。

图：制动系统技术升级路线

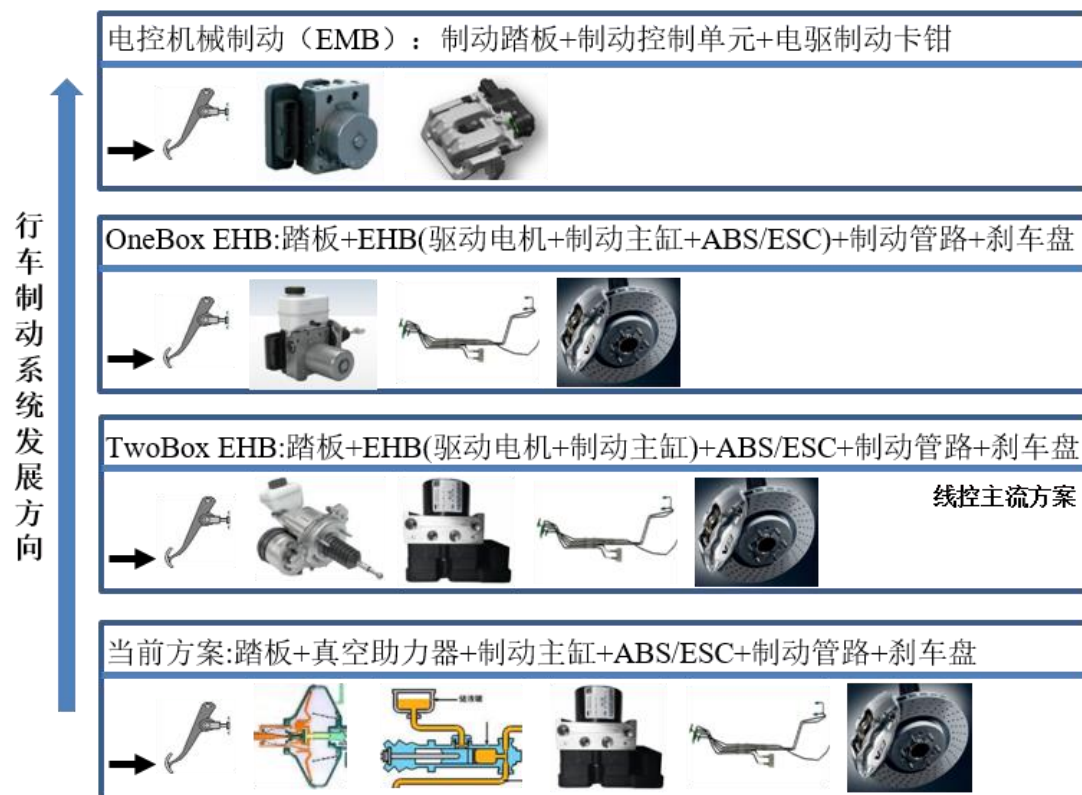


图：电动化+智能化推动制动系统电控化进程



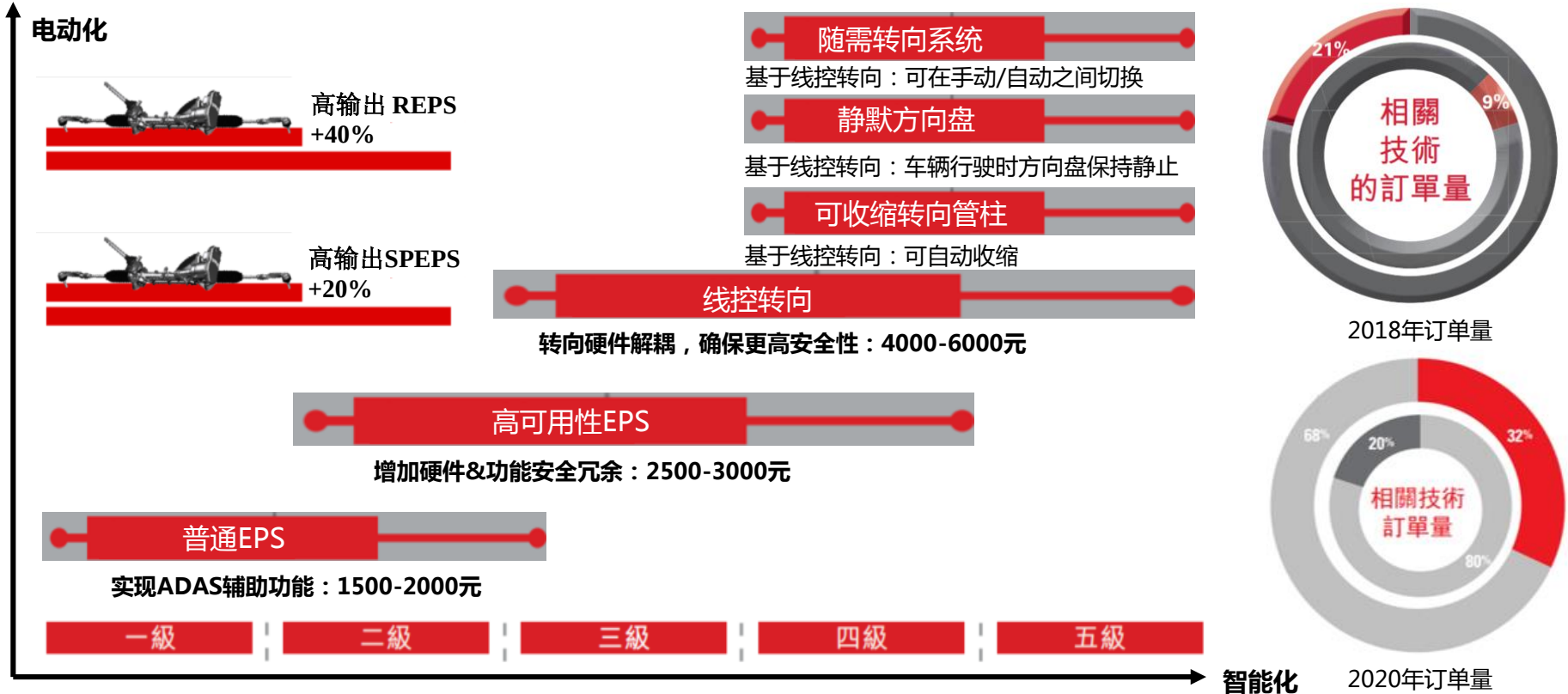
- ◆ **汽车电动智能化推动制动系统向One-Box方案升级。**电动化导致真空源缺失，需要真空助力泵或者线控制动完成建压过程。而智能化带来的对于执行单元更快反应的诉求（ESC建压600ms，线控制动建压<150ms），共同推动制动系统从传统的真空助力器+制动主缸+ABS/ESC的方案，向线控制动方案升级，并且从Two-Box（线控制动+ESC）向One-Box（线控制动集成ESC模块）方案升级，虽然最终的理想方案是电控机械制动（EMB），但是因为技术方面尚有许多难题没有解决，目前主流方案还是液压线控制动（EHB）。

图：行车制动系统发展方向



- ◆ **电动化推动系统功率提升，智能化需求推动系统功能升级。**电动化背景下，整车质量增加，要求转向系统的输出功率不断提升，高输出REPS产品能够带来40%以上的转向功率提升。在智能化等级持续升级的驱动下，EPS的功能不断升级，从普通的EPS->增加冗余的高可用性EPS->软硬件解耦的线控转向转变，同时出现按需转向/静默方向盘/可收缩方向盘等新功能，产品价值量不断提升。
- ◆ **EV/ADAS订单占比不断增加，营收结构有望升级。**耐世特待交付订单中，电动车相关订单量从2018年的9%提升至20年的20%，L3-L5级别的ADAS占比从2018年的21%提升到32%，营收结构持续升级，单车价值量有望继续提升。

图：转向系统变化趋势



数据来源：公司年报，东吴证券研究所绘制

- ◆ **公司深耕制动领域，管理层技术背景身后，技术梯队层次明显，业务板块之间具备协同效应。**
2004年成立以来，深耕制动领域，实控人具备深厚制动领域技术背景，公司从基础机械制动零部件出发，逐步发展驻车电控制动系统EPB，以及行车电控制动系统ABS/ESC/WCBS，技术不断迭代，产品矩阵之间具备协同效应。
- ◆ **受益电动智能化趋势，产品单车价值量提升，线控制动自主替代加速。** 1) 凭借技术积累、成本优势以及快速响应，公司不断开拓新的客户，EPB产品市占率有望从2021年7%上升到2025年20%。2) 受益于底盘域集中+供应链自主可控推动，线控制动产品的自主替代进程加速，公司2025年线控制动产品市占率有望达到10%。2025年公司制动系统业务营收有望达到74.3亿元，2021-2025年CAGR为33.7%。
- ◆ **铝合金轻量化赛道不断发力，品类增加+产能扩张推动业绩增长。** 轻量化零部件领域，公司从铝合金控制臂和转向节业务，逐渐向铝合金制动盘和制动卡钳业务拓展。墨西哥工厂2022年Q3投产，铝合金轻量化产能从现有的900万套提升至1300万套，公司2023年铝合金轻量化产品营收有望达到18.75亿元，2020年-2023年CAGR达到30%。2021年收购威海伯特利49%股权以及威海萨伯51%股权，实现全资控股，进一步增厚公司的业绩。
- ◆ **看好汽车智能化趋势，发力ADAS自动驾驶。** 基于自身在制动系统和电控系统的技术积累，公司自主研发的基于前视摄像系统的ADAS技术开发进展顺利，A轮样机于2020年8月已经实现装车测试，目前已经获得多个客户的定点项目，公司预计2022年上半年量产。
- ✓ **业绩预测：**我们预计2021-2023年实现营收36.36/47.28/62.13亿元，同比+19.5%/+30.0%/+31.4%；归母净利润5.10/7.03/9.15亿元，同比+10.7%/+37.7%/+30.2%，对应EPS分别为1.25/1.72/ 2.24元。
- ◆ **风险提示：**全球疫情控制进展低于预期，乘用车需求复苏低于预期。

- ◆ **全球领先自主转向供应商，客户多元，产品矩阵完善。**
- ✓ **全球领先转向供应商，百年技术积累。**截至2020年，公司拥有60多家全球客户，分布在美国、欧洲、中国、墨西哥等多地。公司的产品包括EPS(电动助力转向系统)/HPS(液压助力转向系统)/CIS(转向管柱)/DL(传动轴)四大系列，2020年EPS营收占比为67.9%。
- ◆ **电动智能化趋势推动转向系统变革，产品量价齐升。**
- ✓ **乘用车领域：**1) 全球EPS渗透率大约为78%，对比发达国家90%左右的渗透率，仍然还有一定的提升空间；2) 电动化带来汽车整备质量提升，推动EPS从负载较小的C-EPS向更高负载的R-EPS转变，单车价值量提升；3) 自动驾驶功能不断升级，推动转向系统向“高可用性”EPS系统升级，双电机+双ECU配置带来产品价值量提升
- ✓ **商用车领域：**商用车有望成为自动驾驶率先落地领域，液压助力HPS仍然是目前商用车转向系统首选。1) 需采用MTO(磁助力扭矩叠加转向器)实现自动驾驶主动转向功能；2) 耐世特首创的高输出齿条助力式EPS(HO REPS)，能够更好的实现商用车自动驾驶功能。
- ✓ 据我们测算，在电动智能化推动下2025年全球转向系统市场规模有望突破2353亿元，2020-2025复合增长率达到15%，其中商用车转向系统市场规模为549亿元，乘用车转向系统市场规模为1804亿元，2020-2025年复合增长率分别为+30%/+12%。
- ◆ **提前布局产业最新技术方向，聚焦中国市场，积极开拓一线自主品牌。**
- ✓ **公司布局转向系统前沿技术：**高可用性EPS、线控转向、静默方向盘、随需转向、可收缩转向管柱等均支持高级别自动驾驶功能；**本土一线自主品牌全覆盖。**2021年H1公司新投产项目中中国地区占比达到50%，基本已经实现了本土主流自主品牌的全覆盖，中国市场占有率有望持续提升。
- ◆ **业绩预测：**我们预计2021-2023年实现营收35.39/40.73/46.29亿美元，同比+16.7%/+15.1%/+13.6%；归母净利润1.79/2.54/3.24亿美元，同比+53.24%/+41.89%/+27.56%，对应EPS分别为0.07/0.10/0.13美元。
- ◆ **风险提示：**芯片短缺情况超出预期，乘用车复苏不及预期。



渗透率：军备竞赛驱动L2/L3加速上车

E/E架构：功能域+以太网将成为标配

感知层：视觉类与激光雷达并行发展

决策层：车企与供应链争夺技术制高点

执行层：国产替代提升—底盘域集成

■ **应用层：座舱类/L2+/L3+多点开花**

重点个股汇总/投资建议/风险提示

应用层之一芯多屏（智能座舱）

◆座舱单车价值量提升：1000元（5年前/机械仪表）→ 3000-4000元（现在中控/仪表）。

图：座舱仪表变化趋势

一芯多屏
推动中控+仪表
价值量提升



中控屏：1000-2000

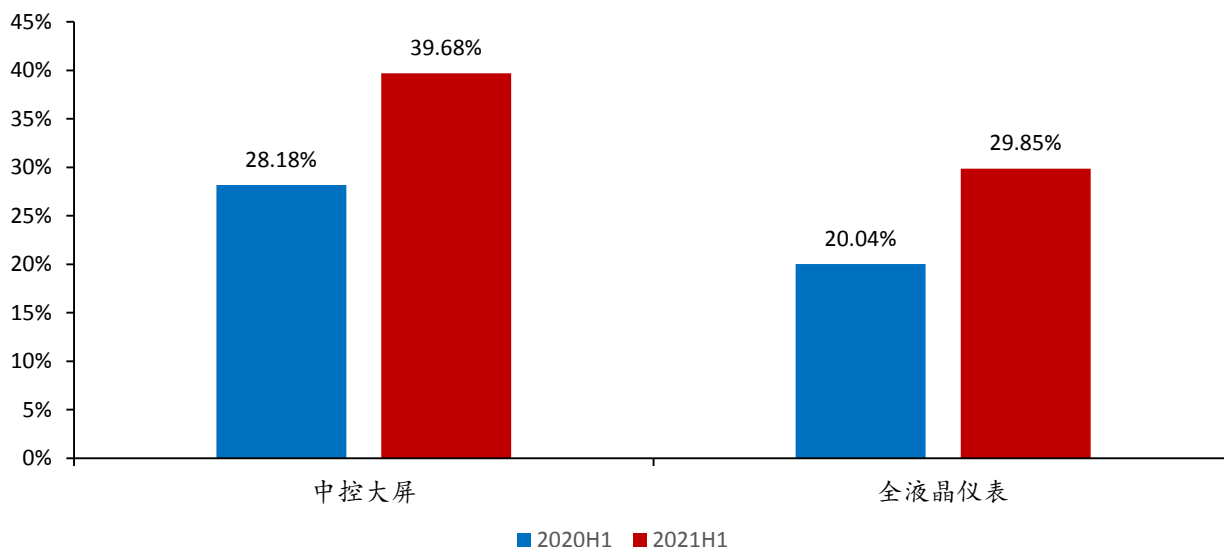


双联屏：2000-3000



三联屏：3000-4000

图：2020H1-2021H1国内中控大屏和全液晶仪表渗透率变化



智能座舱：一芯多屏集成化趋势（德赛西威为例）

- ◆ **座舱集成化趋势：中控/仪表单品→多屏智能座舱（软件+硬件）。** 德赛西威多屏智能座舱产品已实现规模化配套量产。2020年，公司的多屏智能座舱产品已在广汽乘用车、长城汽车、长安汽车、奇瑞汽车、理想汽车、天际汽车等多家车企的车型上规模化配套量产，并持续获得一汽红旗、广汽乘用车、长安汽车等核心客户的新项目订单。
- ◆ **海外竞争对手：**大陆集团、伟世通、日本电装等（性价比+更好的定制化服务），**国内竞争对手：**华阳集团、航盛电子等（良好的客户基础）。

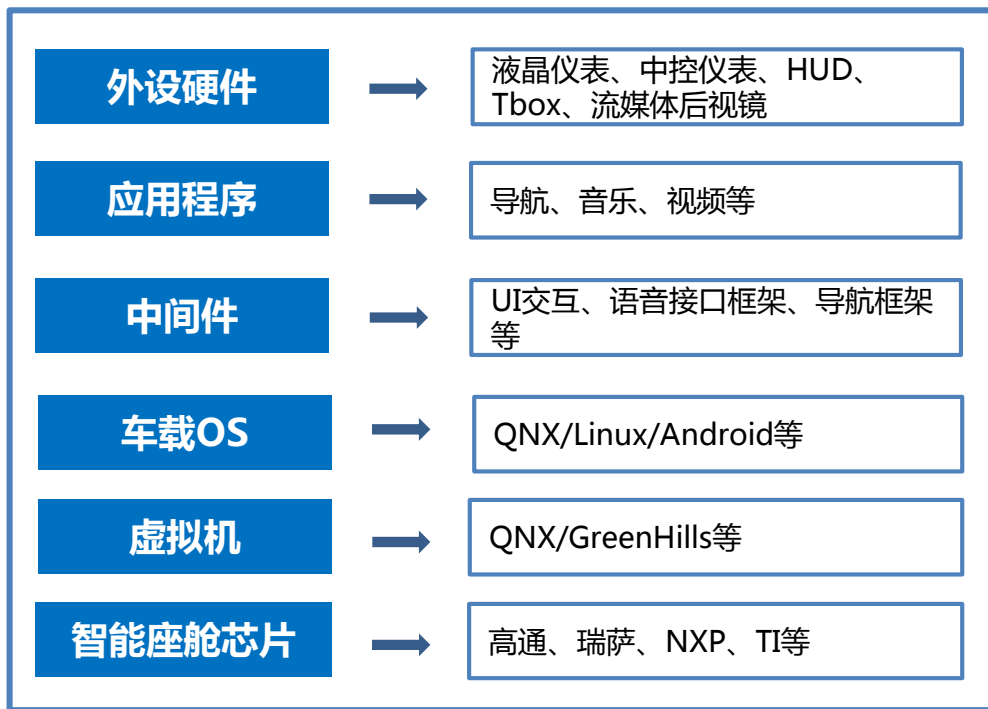
图：德赛西威为理想汽车配套的“四屏交互”驾驶舱



图：公司首个AR导航方案量产落地



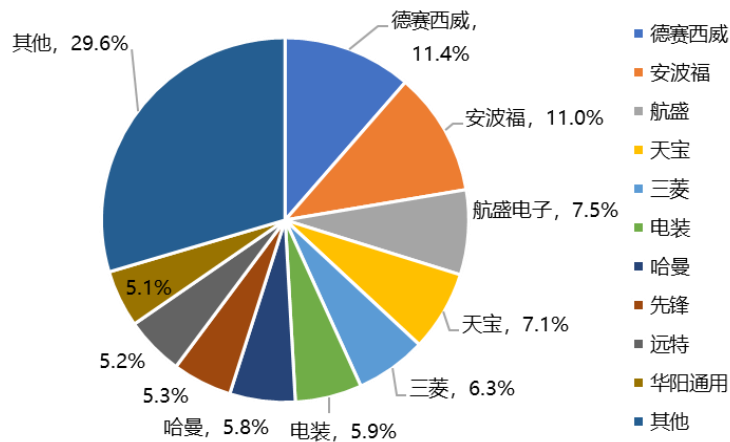
图：智能座舱集成化



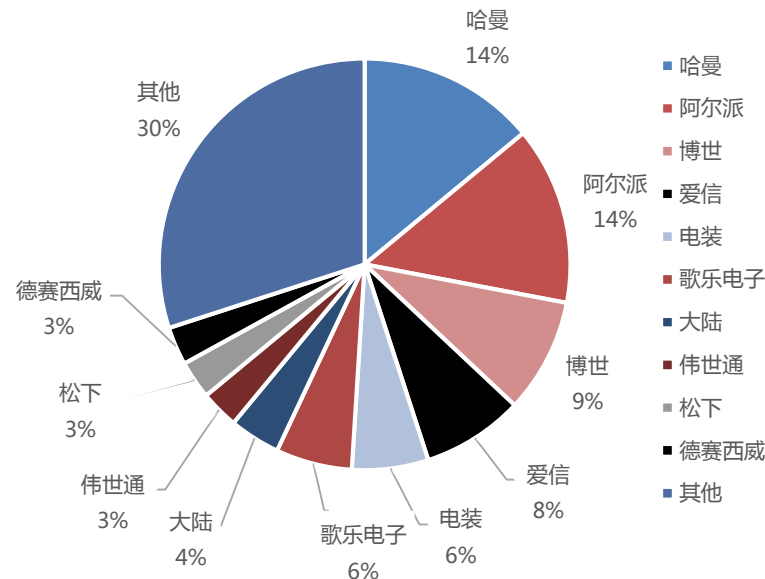
智能座舱：一芯多屏带来国产替代机会

◆ **2025年国内智能座舱市场规模有望突破1000亿元。**根据ICVTank数据，我国2020年智能座舱市场规模为567亿元，2025年达到1030亿元，5年CAGR为12.7%。**德赛西威+华阳集团国产替代机会最明显。**

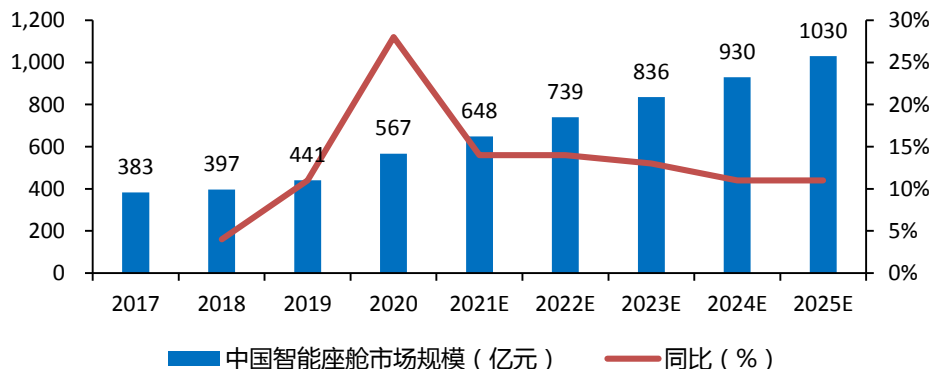
图：2020H1中控多媒体主机系统市占率（销量口径）



图：2019年全球车载娱乐系统市占率（销量口径）



图：2025年中国智能座舱市场规模



图：2025年全球智能座舱市场规模



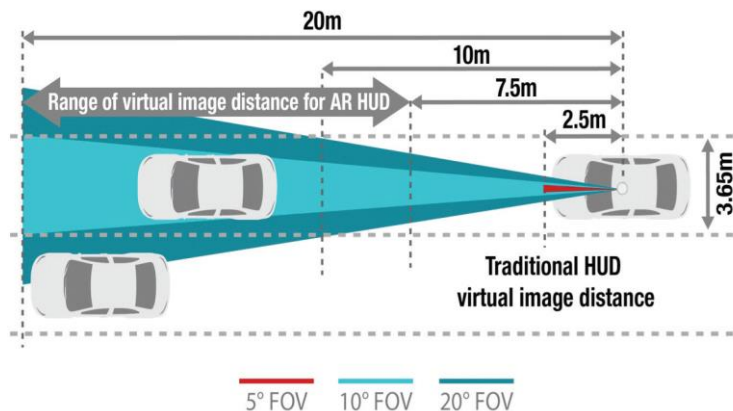
应用层之HUD（智能座舱）

- ◆第一代是**CHUD (Combination Head Up Display) 组合型抬头显示**，投影成像载体为驾驶员前方的一块6-8寸的透明树脂玻璃，投影成像距离小于2米。成像信息包括车速、导航、油耗、温度等，多为数字信息，显示形式较为集中且单一。主要缺点为：**车内零部件数目增加**，在发生事故时容易对驾驶员造成二次伤害；**投影距离较近**，驾驶员在行车过程中视线远近切换容易导致晶状体调焦疲惫，影响驾驶状态。但**总体成本较低**。
- ◆第二代为**WHUD (Windshield Head Up Display) 风挡型抬头显示**，投影成像载体变更为汽车前挡风玻璃，为目前主流使用的HUD形式。WHUD量产较晚核心因素在于曲面挡风玻璃成像会出现重影，致使生产专用成像挡风玻璃制造成本较高。福耀玻璃采取全新“上厚下薄”的楔形设计，实现反射光线在曲面镜上最终交汇避免重影不清晰，克服该技术难题，大幅降低成本，单车配套价值由3000元降低至1000-1500元左右，催生WHUD快速装车普及。相比于CHUD，WHUD尺寸在7-12寸，**显示范围变大**，**投影距离增加至2-6米**，**显示内容增加中控娱乐信息、来电显示、周围路况、天气、行车告警等信息**，但仍然存在成像距离较近，驾驶员实现远近调焦影响状态等问题。
- ◆ADAS辅助驾驶概念的出现和AR虚实景交互技术的发展进一步催生HUD技术更新，由此衍生第三代产品**ARHUD (Augmented Reality Head Up Display) 增强现实型抬头显示**的出现。ARHUD在WHUD基础上有以下变化：**1) 成像距离 (VID)**；**2) 成像广角 (FOV)**；**3) 显示信息增加**；**4) 车身电脑算力要求提升**。但在目前ADAS发展尚不成熟阶段，ARHUD实现也存在较多困难：**1) 阳光倒灌**；**2) 体积较大**。

图：ARHUD详细变化

变化增益		目前缺陷	
显示信息	主要为ADAS相关，包括前方预警、驾驶员干预；速度控制、自适应限速器(ASL)路口和道路名称区域；交通标志识别；档位状态；升档指示灯；移动电话和媒体自由文本信息；高级驾驶员辅助系统区域：车道偏离警告LDW；车道保持辅助系统LKA；LDW/LKA警示；LDW/LKA急速/关闭；自适应速度控制间距设置和跟车模式；转向控制；盲点监测系统功能；交通堵塞辅助/集成巡航辅助等功能	阳光倒灌	因为较长VID的要求需求较大的非球面反射镜，这会造成阳光直射下光线聚焦于HUD投影设备，整体温度过高，一旦温度超过所承受的范围（如车规要求的85℃的工作要求），也会造成光学元器件的损坏；而驱动板上的电子元件也会因为高温而被碳化，甚至烧坏，直接影响HUD的使用寿命
芯片算力	增加处理车身数据与行车信息外部实景的实时结合反馈，前期仿真要求较高	体积空间	ARHUD虚像投影距离VID与非球面镜大小成正比例关系，VID越大，非球面镜体积越大，要求车内前挡风玻璃下方空间留出足够空间，同时考虑折射、反射效果的光路走向，设计难度较大
成像距离	要求增加，为7.5米-50米		
视线广角	要求增加，为10°以上		

图：HUD VID&FOV变化



HUD市场测算-2025年中国HUD市场201.7亿元

- ◆ **第一步：乘用车市场容量预测。**根据中汽协数据，2020年我国乘用车汽车产量为1945万辆。据乘联会预测，2021年中国乘用车销量预计同比增长4.1%，我们预计2021年乘用车产量增速同样为4.1%，2022年增速为6%（2022年下半年芯片短缺缓解），2023-2025年复合增速为3%。
- ◆ **第二步：HUD各类别前装市场渗透率预测。**目前国内HUD前装市场以WHUD为主，CHUD占比较小，ARHUD尚未量产上市。假设如下：1）**2025年HUD产品前装渗透率总计达到65%**，其中以WHUD为主，占比达45%，另外20%为ARHUD，CHUD彻底退出市场；2）**2020年HUD产品前装渗透率10.0%**，其中WHUD/CHUD各约5.0%。3）**2022年HUD产品前装渗透率16.5%**，其中WHUD/CHUD/ARHUD分别为13%/1.5%/2%。
- ◆ **第三步：各产品的单车价值预测。**据华阳集团和佐思汽研数据，我们预计HUD产品各类别2020年单车价值（以CHUD/WHUD/ARHUD排序）分别为**250、1000、4000元/套**。其中CHUD技术最为成熟，成本最低，WHUD成本下降空间也较大，ARHUD因为技术尚未完全成熟，并且上市时间较晚，目前单车配套价值相对较高，随着技术逐渐成熟，渗透率提升，成本进一步下探，单车配套价值有望先下降，而后趋于稳定。我们预计到2025年，HUD产品单车价值分别为**185、800、2500元/套**。**未来渗透率增加核心为WHUD**，渗透方向为中低端车型以及自主车型，因此2025年中国HUD市场空间为201.7亿元。

表：HUD各类别市场规模测算（单位：亿元）

项目	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
乘用车产量（万辆）	1945	2024.75	2146.23	2210.62	2276.94	2345.24
CHUD渗透率	5.0%	2.0%	1.5%	1.0%	0.0%	0.0%
CHUD价格（元/套）	250	225	215	205	195	185
CHUD市场体量（亿元）	2.4	0.9	0.7	0.5	0.0	0.0
WHUD渗透率	5.0%	7.6%	13.0%	22.0%	32.0%	45.0%
WHUD价格（元/套）	1000	950	900	860	830	800
WHUD市场体量（亿元）	9.7	14.6	25.1	41.8	60.5	84.4
ARHUD渗透率	0.0%	0.5%	2.0%	7.0%	11.0%	20.0%
ARHUD价格（元/套）	4000	3500	3200	2900	2700	2500
ARHUD市场体量（亿元）	0.0	3.5	13.7	44.9	67.6	117.3
HUD合计市场空间（亿元）	12.2	19.1	39.5	87.2	128.1	201.7

- ◆ **国内领先汽车电子供应商，汽车电子与精密压铸为主要发展方向。** 公司于1993年成立。经历20余年的发展，目前已经形成以汽车电子（智能座舱+ ADAS）、精密压铸、精密电子部件、LED 照明四大业务为主导的企业集团。四大业务2020年占营业收入比分别为62.41%/18.84%/11.62%/4.20%，其中汽车电子和精密压铸业务为公司主要的发展方向。
- ◆ **汽车电子三大领域全面布局。** 公司汽车电子业务智能座舱、智能驾驶、智能网联三大领域全面布局，**智能座舱产品**涵盖座舱域控制器、信息娱乐系统、数字仪表、抬头显示（HUD）、流媒体后视镜、电子外后视镜、车载显示屏、空调控制器、无线充电等；**智能驾驶**涵盖传感器（摄像头）、车内感知（驾驶员监测系统DMS）、驾驶辅助系统等；**智能网联产品**涵盖T-BOX、FOTA等。
- ◆ **深耕智能座舱领域，品类布局全面，HUD业务全面加速。** 公司中控及仪表产品充分受益于大屏化、多屏化趋势；同时积极推进产品品类开拓，HUD、无线充电、流媒体后视镜等产品逐步放量。中长期来看，**公司HUD产品处于国内厂商第一梯队**，申请AR-HUD专利数量居国内第一，W-HUD产品已获得长城、长安、比亚迪、北汽、广汽、奇瑞等客户定点，AR-HUD产品获得广汽定点。
- ◆ **客户结构不断优化，自主+合资品牌持续跟进。** 公司不断优化客户客户结构，自主品牌方面持续深化与长城、长安、广汽、比亚迪等自主品牌的合作；合资及外资品牌领域亦取得突破，目前已进入大众、一汽丰田、东风起亚、长安福特、PSA 全球、FCA 全球、长安马自达、东风日产、日本日产、Vinfast 等车企的供应链体系。
- ◆ **业绩预测：** 公司有望受益于新能源车渗透率提升+座舱集成化+核心产品放量趋势。我们预计2021-2023年实现营收44.30/63.25/83.93亿元，同比+31%/ +43%/+33%；归母净利润3.0/4.55/6.62亿元，同比+66%/+52%/+45%，对应EPS分别为0.63/0.96/1.39元。
- ◆ **风险提示：** 全球疫情控制低于预期，行业缺芯持续时间超出预期，下游乘用车复苏低于预期。

应用层之车载功放（智能座舱）

- ◆ **车载扬声器是一种电声换能器件，负责将电能转换为声能。** 车载扬声器主要为动圈式扬声器，由振动系统、磁路系统以及辅助系统三个部分组成。上声电子围绕三个系统从原材料、结构设计、制作工艺等多方面进行技术突破，专注于运用创新理念开发新型材料、优化系统结构以及研究声场控制方案等，公司车载扬声器产品的灵敏度、失真等性能指标处于行业内领先水平。
- ◆ **欧美体系开放合作，日韩体系较为封闭。** 以福特集团、大众集团、通用集团等汽车巨头为代表的欧美品牌汽车厂商与供应商的分工合作上较为开放；以丰田汽车和现代汽车为代表的日韩品牌汽车厂商的零部件配套市场较为封闭，其车载扬声器供应商首选为本国企业，因此日韩扬声器配套市场竞争格局较为集中。

图：上声电子车载扬声器产品



图：车载扬声器工作场景



表：全球零部件配套体系主要包括欧美体系和日韩体系

零部件配套体系	代表性供应商	竞争情况
欧美体系	普瑞姆、艾思科集团、丰达电机、上声电子等	供应商均具有全球化配套能力，在技术水平、质量水平、快速的响应能力、价格等方面具备一定的优势，在欧美体系汽车制造厂商中展开充分的竞争。
日韩体系	丰达电机、先锋电子等	存在本土资本血缘关系的供应商更具竞争力，丰达电机业务以扬声器为主，其竞争力较强。

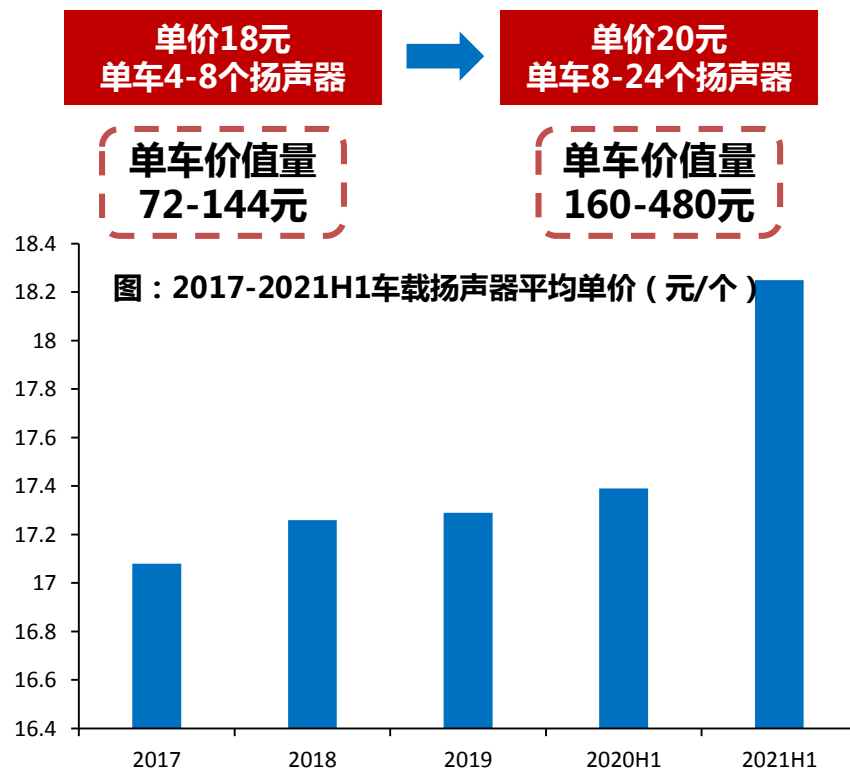
◆ **车载扬声器量价齐升，推动业绩反转预期。** 上声电子核心产品扬声器单价自2017年以来持续提升，2021年上半年平均单价达到18.25元/个。同时，大功率、高保真车载扬声器产品逐渐成为主流，数字化扬声器的升级方向也带动其单价逐步提升。

◆ **电动智能化+消费升级趋势下，单车扬声器配置数量提升。** 电动车正常路况下相比传统燃油车更安静，因此用户对音效要求更高，需要搭载更多的扬声器。以20万的车型为例，传统燃油车通常搭载6-8个扬声器，较少使用功放或低音炮产品；而20万的新能源汽车通常搭载10个以上的扬声器，并配以功放和低音炮产品以提高整车音效。同款车型从中低配迈向高配，为了追求更极致的音效往往也会搭载更多的扬声器。

图：部分主流车型扬声器搭载数量

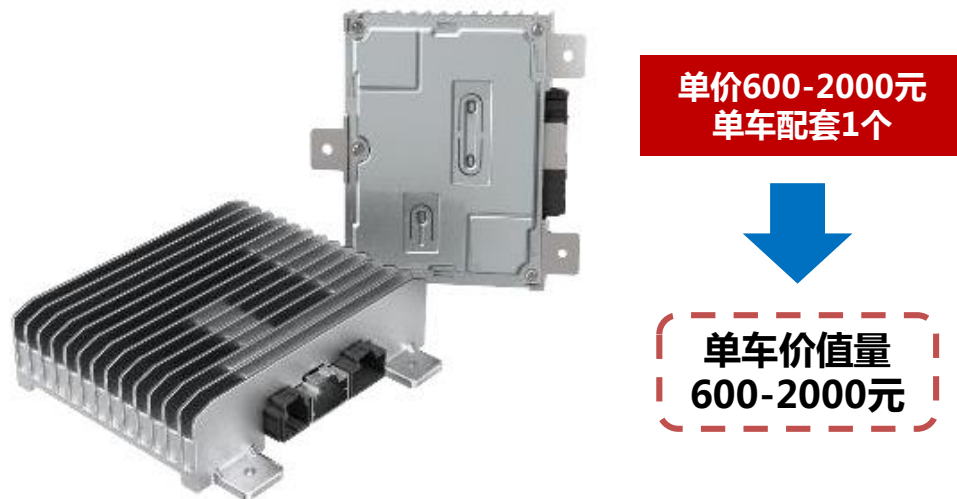
车企	车型	售价（万元）	扬声器数量（个）	
			中低配	高配
特斯拉	Model 3	25.2-34.0	8	15
	Model Y	29.2-38.8	15	15
	Model S	89.0-106.0	22	22
	Model X	94.0-100.0	22	22
蔚来	ES6	35.8-52.6	12	12
	ES8	46.8-62.4	7	12
	EC6	36.8-52.6	7	12
	ET7	44.8-52.6	23	23
理想	理想One	33.8	12	12
零跑	C11	16.0-20.0	6	12
比亚迪	汉EV	21.0-28.0	8	12
长安	UNI-K	14.6-18.9	7	14
	UNI-T	11.6-13.9	8	11
	CS75 Plus	11.0-15.5	4	8
长城	哈弗H6	9.9-15.7	6	8
	欧拉好猫	10.4-16.1	4	6
吉利	星越L	13.7-18.5	6/8	10

图：车载扬声器量价齐升



- ◆ **车载功放是声学系统中将音频输入信号进行选择与预处理，通过功率放大芯片将音频信号放大，用来驱动扬声器重放声音的电子产品。**
- ◆ **上声电子车载功放主要为数字功放，数字功放相较于传统模拟功放具有稳定性高、抗干扰能力强、失真小、噪音低、动态范围大等特点。**数字功放系统中内置 DSP 处理器，对整车声场、相位、均衡及声像等方面进行调整，提升声音输出品质，配合公司自主研发的声学信号处理算法，数字功放产品可实现更多的拓展功能。
- ◆ **相比传统燃油车，智能电动车中功放产品配置率更高。**中低端燃油车型较少搭载功放产品，高端车型才会选择使用功放产品，例如BBA的高端车系。相比传统汽车，智能电动汽车更注重车内体验，对汽车声学产品提出更多元化与复杂化的应用与要求，声学产品呈现配置数量提升和性能配置高端化的发展趋势，高功率、多通道、集成数字信号处理的功放正逐步在车载领域中得到应用。**一般中高配车型内会安装一个车载功放，单车价值量在600-2000元之间，具体取决于车型的配置需求。**

图：独立功放单车价值量



图：数字功放内部结构示意图

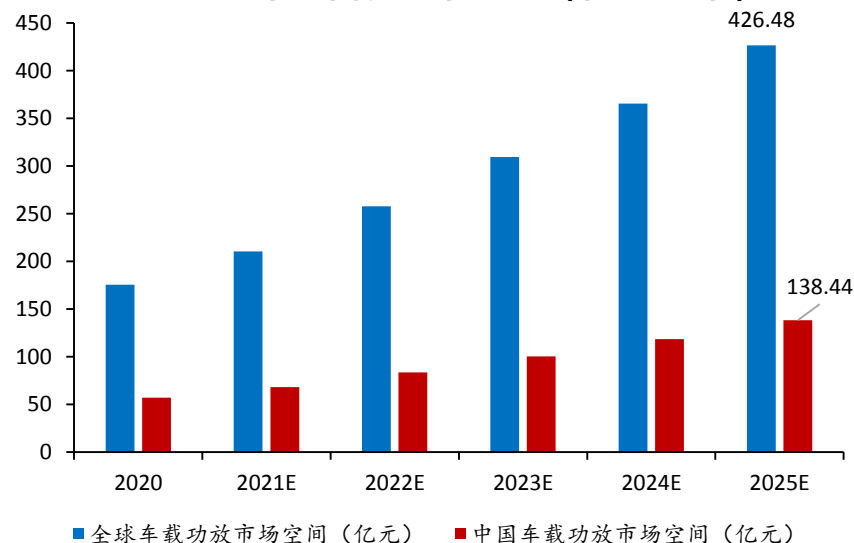


智能座舱：上声电子是车载功放最大受益者

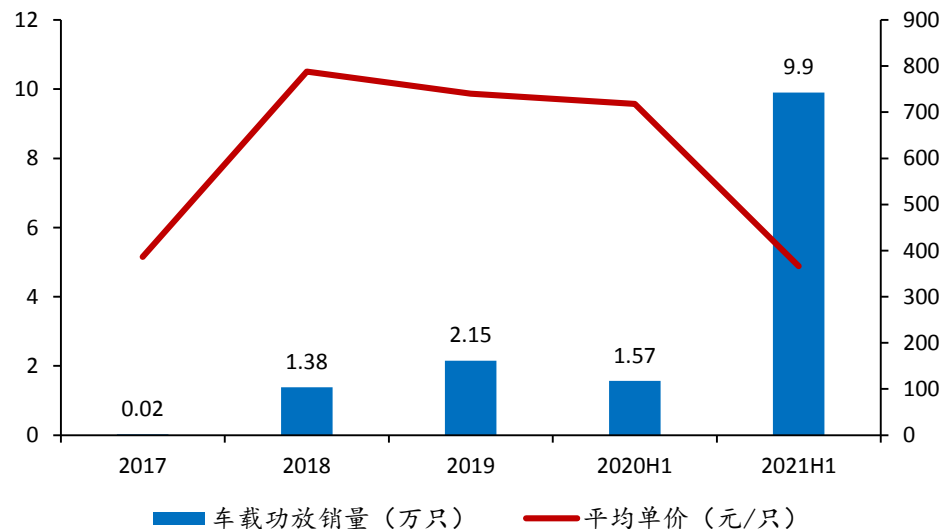
◆根据OICA和中汽协数据，2020年全球与中国汽车销量分别为7797.12万辆和2531.1万辆，结合全球汽车销量预期及功放单车价值量，我们预计**2025年全球车载功放市场空间达426.48亿元，中国车载功放市场空间达138.44亿元**

◆**功放龙头：上声电子的数字功放产品于2018年量产，2021年开始放量。公司已获得多个项目定点，包括为蔚来、理想、华为金康提供整车音响系统，以及通用集团、东风汽车、北汽集团、上汽大众、湖北大冶汉龙、众泰汽车等的新项目。**

图：全球及中国车载功放市场空间（亿元人民币）



图：2017-2021H1公司车载功放销量（左轴：万只）及平均单价（右轴：元/只）



图：公司车载功放配套客户情况

配套车企	车型	配套项目
蔚来	ES6/ES8	force整车音效
理想	X01	音响和功放项目
华为金康	X1/X1 Plus	整车音效系统
其他项目	通用集团、东风汽车、北汽集团、上汽大众、湖北大冶汉龙、众泰汽车等	

应用层之L2+级 ADAS方案

L2+级ADAS方案市场空间广阔

◆ **ADAS系统成本不断下行，搭载下探至10万元以下车型。** L2-L2.5级别自动驾驶渗透率逐渐提升，进入该领域的厂商逐渐增加，搭载产品的车型价格区间也逐渐下探到10万元以下，2020年采埃孚基于MobileyeQ4推出coASSIST自动驾驶辅助系统，售价低于1000美元，搭载在风神的炫奕车型上。德赛西威推出的IPU02控制器，系统售价约为2000元左右，能够实现L2+级别自动驾驶功能，具备很高的性价比，目前已经获得长城、奇瑞、上汽荣威、吉利、红旗等客户定点。

◆ **2025年，L2/L2+级别ADAS市场空间有望达到300亿元，突破合资品牌成为自主ADAS厂商新方向。** 根据我们测算，预计2025年L2/L2+级别自动驾驶功能渗透率有望达到65%，市场空间达到300亿元人民币。在凭借性价比和快速反应能力不断获得自主品牌项目定点的同时，能够突破合资品牌ADAS业务，将成为自主ADAS企业快速发展的催化剂。

图：东软睿驰&宏景智驾合作伙伴

车企	车型	售价/万元	产品	产品价格	供应商
东风	风神炫奕	6.99-9.89	coASSIST	<1000美元	采埃孚
江淮	江淮思皓	10.19-14.89	HNP	/	宏景智驾
吉利、奇瑞	/	/	IPU04	2000元	德赛西威

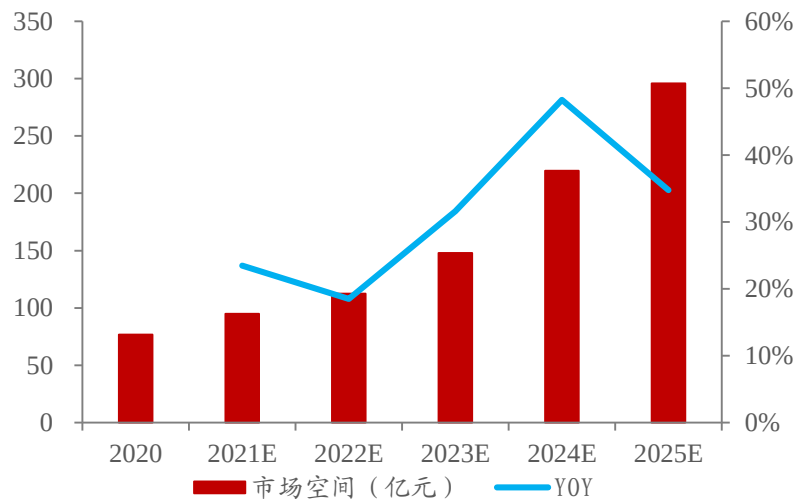


江淮思皓



东风风神炫奕

图：国内L2/L2.5ADAS功能市场空间（亿元）测算



- ◆ **早期乘用车ADAS受海外Tier1垄断，自主品牌转型商用车ADAS领域。**据高工智能汽车研究院数据显示，2021年1-11月Mobileye以36.29%的市场份额在前装视觉感知方案领域内排名第一，借助Mobileye芯片落地的ADAS系统均被电装、博世、大陆、采埃孚等海外Tier1垄断，国内ADAS企业尚未能够实现量产搭载，部分ADAS企业（东软睿驰/宏景智驾）选择中心转移至商用车领域，初步积累前装产品的上车经验和规模验证。
- ◆ **自主品牌崛起，国产ADAS供应商获得新的机会。**随着自主品牌在国内市场的崛起，自主ADAS供应商的技术能力、快速反应以及本地化场景算法适配的优势开始逐渐得到本土品牌的认可。东软睿驰、宏景智驾分别得到了东风岚图和理想ONE 2021款的智能驾驶订单。德赛西威、大疆车载、福瑞泰克、亚太股份、伯特利、经纬恒润等Tier1也开始进入前装L2级别ADAS市场。其中，德赛西威的IPU02产品即将在2021年底在吉利车型上搭载量产，福瑞泰克的产品已经定点了长安、五菱、一汽等车企。

图：东软睿驰&宏景智驾合作伙伴



福田图雅诺



东风乘龙H7



江淮重卡



东风岚图



理想ONE

图：乘用车L2级别ADAS新进入供应商



应用层之L3+级 ADAS方案

◆ L3级别以上自动驾驶方案，未来一年海外车企将完成芯片选型。

- ✓ L3级别以上自动驾驶中，自主车企合新势力的方案选型已经完成，英伟达AI芯片域控制器供应商主要为德赛西威+车企自身Tier1（亿咖通），华为提供全套控制器解决方案，长城通过诺博科技为**高通**芯片提供落地方案。
- ✓ 海外车企中，大众决定自研芯片，丰田、奔驰、沃尔沃选择**英伟达**方案，宝马选择**高通**方案，本田、福特、日产等车企尚未完成AI芯片选型，未来一年将完成新一代ADAS方案芯片的选型。

图：自主车企下一代自动驾驶系统格局

车企	芯片厂商	自动驾驶平台	供应商
长城	高通/华为	Snapdragon Ride/MDC	诺博科技/华为
长安	华为	MDC	华为
广汽	华为	MDC	华为
上汽	英伟达	Orin	德赛西威
比亚迪	暂无	暂无	暂无
吉利	英特尔	MobileyeQ5	亿咖通
奇瑞	华为	MDC	华为
北汽蓝谷	华为	MDC	华为

图：新势力车企下一代自动驾驶系统格局

车企	芯片厂商	自动驾驶平台	供应商
特斯拉	自研	FSD	自研
蔚来	英伟达	Orin	自研
小鹏	英伟达	Orin	德赛西威
理想	英伟达	Orin	德赛西威
威马	英伟达	Orin	易航
零跑	自研	凌芯 01	自研
哪吒	华为	MDC	华为
集度汽车	英伟达	Orin	自研
高合汽车	英伟达	Orin	德赛西威
路特斯	英伟达	Orin	德赛西威

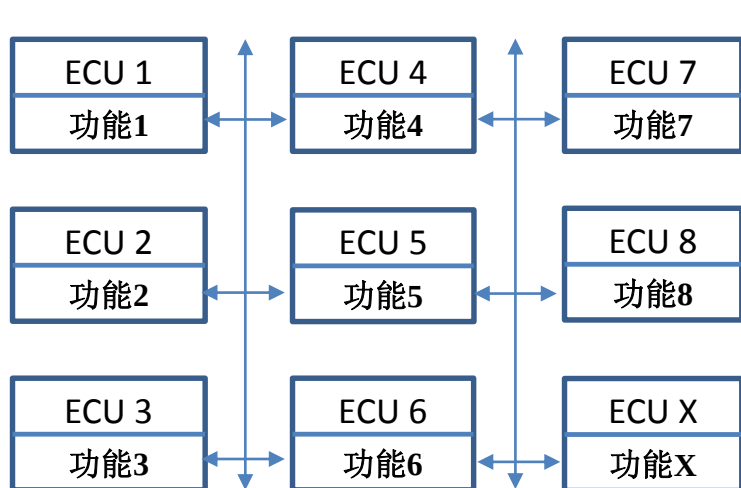
图：海外车企下一代自动驾驶系统格局

车企	芯片厂商	自动驾驶平台	供应商
大众	自研	自研	自研
本田	尚未定点	尚未定点	尚未定点
丰田	英伟达/瑞萨	Xavier/R-CAR V3H	未披露
通用	尚未定点	尚未定点	尚未定点
宝马	高通	Snapdragon Ride	尚未定点
福特	尚未定点	尚未定点	尚未定点
奔驰	英伟达/瑞萨	Orin	未披露
日产	尚未定点	尚未定点	尚未定点
沃尔沃	英伟达	Orin	Zenseact
现代起亚	德州仪器	TDA4	安波福

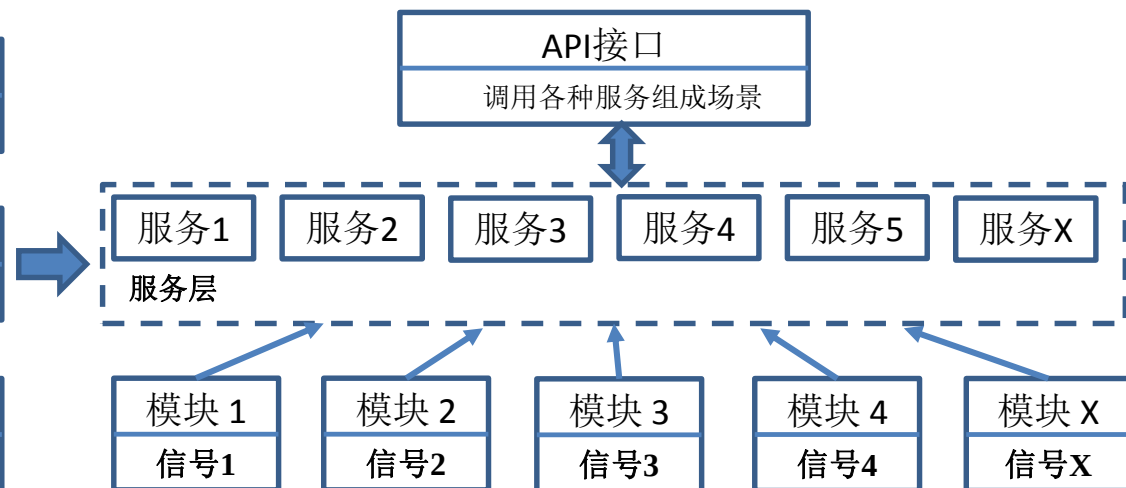
应用层之SOA服务前瞻布局

◆**SOA功能成为行业新的方向，搭建通用生态或推动划时代服务出现。**SOA (Service-Oriented Architecture) 面向服务架构成为行业的新的方向，车载以太网传输技术为SOA提供了支持。在SOA架构构建的生态系统下，应用和服务开发更加简易，有望出现划时代的服务&应用推动智能化发展。

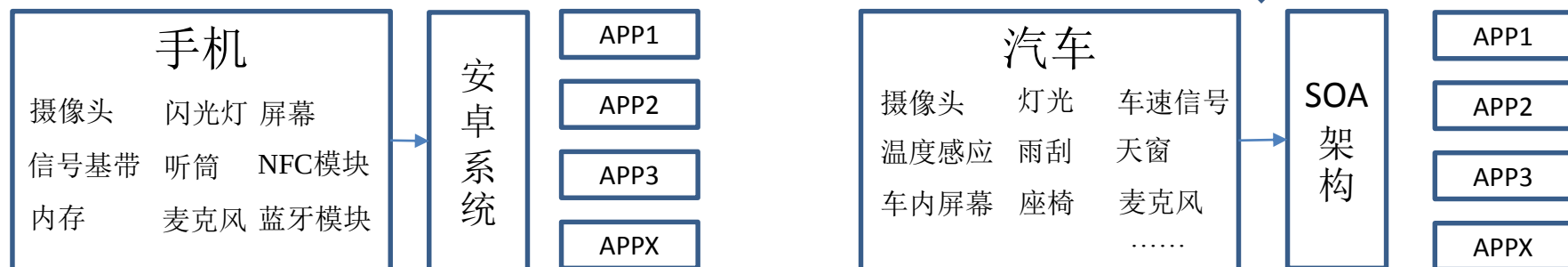
图：通过CAN/LIN总线连接，信号驱动构成功能



图：通过以太网连接，构成生态系统



图：SOA架构下，汽车成为一台大手机



投资建议及风险提示

- ◆ **投资建议：**坚定看好汽车智能化大赛道。各个环节核心个股：1) 传感层：激光雷达（炬光科技）+ 摄像头（舜宇光学）等。2) 决策层：AI芯片（英伟达+高通+地平线）+ **自动驾驶域控制器（德赛西威+中科创达）+座舱域控制器（华阳集团）**等。3) 执行层：**线控制动（伯特利+拓普集团）+线控转向（耐世特）**等。4) **应用层：HUD功能（华阳集团）+声学（上声电子）**等。
- ◆ **风险提示：**全球疫情控制低于预期：全球疫情反复，零部件制造商或因停工或无法复工造成产能落地、研发等不及预期；
芯片短缺持续，下游乘用车需求复苏低于预期：整车厂或由于芯片短缺原因出现大规模交付延迟，可能影响乘用车终端需求的复苏；
智能化推广不及预期等：可能出现智能电动汽车行业技术发展较慢，或出现相关事故使发展停滞情况，使得智能化推广不及预期。

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下，东吴证券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并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发、转载，需征得东吴证券研究所同意，并注明出处为东吴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

东吴证券投资评级标准：

公司投资评级：

买入：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘在15%以上；

增持：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于5%与15%之间；

中性：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于-5%与5%之间；

减持：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于-15%与-5%之间；

卖出：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘在-15%以下。

行业投资评级：

增持：预期未来6个月内，行业指数相对强于大盘5%以上；

中性：预期未来6个月内，行业指数相对大盘-5%与5%；

减持：预期未来6个月内，行业指数相对弱于大盘5%以上。

东吴证券研究所
苏州工业园区星阳街5号
邮政编码：215021
传真：（0512）62938527
公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>

东吴证券 财富家园