

电子

行业研究/深度报告

解密上海车展，纵看产业链投资机会

深度研究报告/电子

2021年04月22日

报告摘要:

● 车企新车密集发布，电动化智能化变革中

上海车展正式开幕，各车企厂商新车型密集发布，电动化智能化变革趋势愈加明显。(1) **智能电动**：续航里程普遍在 500 公里以上，高端车型可达 700 乃至 1000 公里，众车型 10-30 分钟快充可续航 100 公里以上。(2) **智能驾驶**：软硬件解耦化趋势下，车企多数选择芯片外采+自研系统的方式，英伟达、Mobileye、华为、高通芯片搭载在各款新车型上。(3) **智能座舱**：硬件上浮式中控屏、大尺寸 HUD 抬头显示逐渐上车，车载娱乐系统多元化。

● 新兴Tier1布局揭露，赋能车企商业化加速

华为、大疆、百度等新兴的 Tier1 厂商切入“赛道”，对于产业链的影响在于赋能车企加快智能驾驶商业化进程，同时有望攫取 Tier1 厂商的份额，带动整体产业链东移。1) 华为主要布局五大解决方案，最新发布五大智能汽车新品。2) 大疆智能驾驶方案首次亮相，智能驾驶业务主要包括一站式的智能驾驶系统和自研的智能驾驶零部件。3) 百度 Apollo 乐高式汽车智能化解决方案包含“智驾、智舱、智图、智云”四大系列产品，可以根据车企不同层级的智能化量产需求提供定制化解决方案，

● 纵看产业链公司，投资浪潮初开启

我们认为，围绕汽车智能化这条主线，环境感知有望成为实现智能驾驶的第一步。车企感知层硬件军备竞赛已开启，率先提高自动驾驶安全性和冗余性，单车传感器配置达到 30 个以上。硬件配置先冗余再融合，在传感器搭载数量和性能升级的基础上，逐渐实现多传感器融合，将带动整体感知层上游元器件的投资机会。建议从摄像头、激光雷达弹性较大“赛道”，自上而下寻找投资标的，关注摄像头产业链韦尔股份、联创电子、舜宇光学，激光雷达产业链永新光学、福晶科技、腾景科技、炬光科技。

● 投资建议

建议关注汽车电子产业链，推荐韦尔股份、联创电子，关注舜宇光学、永新光学、福晶科技、腾景科技（次新股）、炬光科技（未上市）。

● 风险提示

智能汽车发展不达预期，消费者接受程度不达预期，产业链量产进程缓慢。

盈利预测与财务指标

代码	重点公司	现价 4月22日	EPS			PE			评级
			2020E	2021E	2022E	2020E	2021E	2022E	
603501.SH	韦尔股份	291.8	3.12	5.22	7.40	74	56	39	推荐
002036.SZ	联创电子	10.4	0.16	0.39	0.52	65	27	20	推荐
2382.HK	舜宇光学	160.6	4.45	5.32	6.48	32	31	25	NA
603297.SH	永新光学	49.5	1.46	1.57	1.90	25	32	26	NA
002222.SZ	福晶科技	17.06	-	0.42	0.5	41	41	34	NA

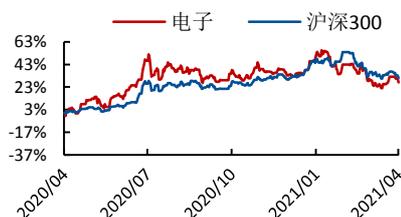
资料来源：公司公告、民生证券研究院

注：韦尔股份、舜宇光学、永新光学 2020 年采用实际经营数据，韦尔股份、联创电子采用民生证券预测值，舜宇光学、永新光学、福晶科技采用 wind 一致预期

推荐

维持评级

行业与沪深 300 走势比较



资料来源：Wind，民生证券研究院

分析师：王芳

执业证号：S0100519090004

电话：021-60876730

邮箱：wangfang@mszq.com

分析师：陈海进

执业证号：S0100521030001

电话：021-60876730

邮箱：chenhaijin@mszq.com

研究助理：陈蓉芳

执业证号：S0100121030005

电话：021-60876730

邮箱：chenrongfang@mszq.com

相关研究

1.【民生电子】行业事件点评：苹果 4 月新品发布会前瞻

2.【民生电子】行业点评：华为 HI 上车，智能驾驶迎重磅风口

目录

1 车企新车密集发布，电动化智能变革中	3
2 新兴 TIER1 布局揭露，赋能车企商业化加速	6
2.1 华为智能汽车业务五大新品发布	6
2.2 大疆智能驾驶解决方案首亮相	6
2.3 百度 APOLLO 智能解决方案升级	7
3 纵看产业链公司，投资浪潮初开启	8
3.1 智能驾驶：核心 TIER1 厂商赋能，各产业链国内公司有望占据份额	8
3.1.1 计算平台：芯片巨头推陈出新，算力大赛混战开启	8
3.1.2 摄像头：双目/多目摄像头和 3D 成像产品推出，未来有望加速渗透	9
3.1.3 激光雷达：Tier1 和科技龙头入场，国产替代有望在产业链实现多点突破	11
3.1.4 毫米波雷达：Tier1 厂商占据长距产品市场，国内厂商有望把握市场新机会	12
3.1.5 超声波雷达：市场主要由 Tier1 厂商占据，国内已有厂商切入	14
3.2 智能座舱：AR-HUD 上车，智能座舱多元化交互化	15
3.3 智能电动：续航里程普遍超过 500KM，多家厂商公布电池专利	16
4 投资建议	17
5 风险提示	17
插图目录	18
表格目录	18

1 车企新车密集发布，电动化智能变革中

2021年4月19日，上海车展正式开幕。各车企厂商新车型密集发布，电动化智能化变革趋势愈加明显。(1) 智能电动层面：优化三电系统带动续航里程升级，多数车型续航里程可达500公里，高端车型可达700乃至1000公里，众车型10-30分钟快充可续航100公里以上。

(2) 智能驾驶层面：软硬件解耦化趋势下，车企多数选择芯片外采+自研系统的方式，英伟达、Mobileye、华为、高通芯片搭载在各款新车型上，与车企系统完美适配，推动更高级别自动驾驶落地实现。(3) 智能座舱层面：硬件上浮式中控屏、大尺寸HUD抬头显示逐渐上车，软件上众多智能座舱系统推出，车载娱乐系统多元化。智能座舱系统有华为HI-car，摩卡咖啡智能座舱，奔驰MBUX Hyperscreen系统，小鹏搭载的Xmart OS 3.0系统。智能座舱可接入多个生态应用实现软硬件互联互通，人机交互体验更为流畅。

智能座舱可接入多个生态应用实现软硬件互联互通，人机交互体验更为流畅。

表1: 各车型重点配置方案

车型	智能驾驶		智能电动		智能座舱
	智能驾驶方案	芯片	高配版续航 (km)	座舱系统	显示屏
奔驰EQS	/	英伟达 Xavier	770	MBUX Hyperscreen	整块无缝衔接的曲面屏
宝马IX	宝马自动驾驶系统	Mobileye EyeQ5H	>600	/	仪表盘和中控屏组成曲面屏
吉利极氪001	ZEEKR AD 全场景高度自动驾驶系统	Mobileye EyeQ5H	>700	ZEEKR OS 极氪座舱	15.4 触控中控屏
极狐阿尔法 S	华为自动驾驶系统	华为 MDC810	708	华为鸿蒙 OS	21.69 英寸 4K 大屏
岚图 Free	博世自动驾驶系统	/	860	/	可升降三联屏
上汽智己 L7	IPD 智能驾驶系统	英伟达 Xavier	1000	ICM 智能座舱	三联屏+中控大屏
小鹏 P5	XPILOT 自动驾驶辅助系统	英伟达 Xavier	600	Xmart OS 3.0 车载智能系统	悬浮式竖向中控屏
蔚来 ET7	蔚来 NAD 自动驾驶系统	英伟达 Xavier	1000	高通第三代汽车数字座舱平台	12.8 英寸 AMOLED 屏幕
威马 W6	Living Pilot 3.0 智行辅助系统	高通 SA8155	620	/	分区三屏

资料来源：各公司官网，汽车之家，民生证券研究院

注：“/”代表未查到相关资料，不代表车型未配置

北汽新能源与华为合力推出极狐阿尔法 S。阿尔法 S 基于华为品牌打造的全栈智能汽车解决方案，采用三颗激光雷达搭载方案，同步搭载 6 个毫米波雷达，12 个摄像头，13 个超声波雷达，并搭载了华为 MDC810 计算平台。阿尔法 S 搭载华为 HI-car，目前已接入 36 个生态应用，无缝连接人-车-家，实现华为 1+8+N 硬件互联互通。搭载华为双电机，最大功率 473kW，最大扭矩 655N·m，零百加速最快能够达到 3.5 秒，而搭载 93.6 度三元锂电池的单电机版本，最长 NEDC 续航里程可达 708KM。

图1: 极狐阿尔法 S 外形图


资料来源：北汽新能源官网，民生证券研究院

小鹏 P5 搭载英伟达 Xavier 自动驾驶芯片，打造全栈自研自动驾驶辅助系统 XPILOT3.5。

小鹏 P5 同时采用 13 个高清摄像头、5 个毫米波雷达、12 个超声波雷达、2 个车规级激光雷达共 32 个传感器及 1 组高精度定位单元 (GNSS+IMU) 实现对环境视觉+雷达的 360° 双重融合感知，增强检测安全性。在智能座舱打造上，同级别首次搭载高通骁龙 SA8155P 车规级芯片，全系标配最新 Xmart OS 3.0 车载智能系统，将打造出一个连接更多场景的智能生态体系，提供更好的人机交互体验。全车系采用无热蔓延安全设计电池，续航可达 600 公里。

图2: 小鹏汽车 P5 外形图


资料来源：小鹏官网，民生证券研究院

吉利联手 mobileye 推出极氪 001。极氪 001 以浩瀚架构整车智能开发系统——SEA OS，通过硬件软件化、软件算法、云计算，搭载 15 颗摄像头、12 个超声波雷达、1 个毫米波雷达，配合 Mobileye 双 Q5H 方案，组成了 ZEEKER AD 自动驾驶辅助系统。在名为 ZEEKR OS 的极氪座舱中可以实现四屏互联系统、AI MATE 智能助理、人脸 ID 识别和主动式座舱清洁。前后搭载两台完全对称永磁式同步电机，组成高性能全轮电驱动系统，0-100km/h 的加速只需 3.8 秒。电池匹配 110kWh 电池包，NEDC 工况下最大续航里程能够超过 700km，搭载 800V 高压快充系统，可以实现充电 5 分钟，续航 120 公里。

图3: 吉利极氪 001 外形图



资料来源: 吉利官网, 民生证券研究院

WEY 摩卡激光雷达版首次发布。长城与高通合作推出摩卡 WEY, 自动驾驶决策层采用高通骁龙 Ride 计算平台, 支持多芯片叠加, 可实现自动驾驶平台算力为 720TOPS, 座舱芯片则采用车规级高通 8155 芯片。摩卡 WEY 搭载由 1 个远程激光雷达和 2 个中程激光雷达组成的全固态激光雷达, 其最远探测距离可达 250 米。智能座舱上配置了大屏显示屏、触碰面板屏、W-HUD 投影式数字抬头显示与 AR-HUD 增强现实抬头显示可以给用户更好的体验感。另外座舱连接了多项生态应用, 具有 AI 语音助理及面部识别, 可以使用户车交互体验感更好。

图4: 长城摩卡 WEY 外形图



资料来源: 长城汽车官网, 民生证券研究院

2 新兴 Tier1 布局揭露，赋能车企商业化加速

2.1 华为智能汽车业务五大新品发布

定位智能汽车增量部件供应商，华为帮助车企造好车。华为提供全栈智能汽车解决方案，包括 1 个计算与通信架构、5 大智能系统（智能驾驶、智能座舱、智能电动、智能网联和智能车云服务）、30+智能化部件。

此次上海车展前夕，华为发布五大新品，包括 HarmonyOS 智能座舱、集成式智能热系统、智能驾驶计算平台 MDC 810、4D 成像雷达以及“华为八爪鱼”自动驾驶开放平台，打造华为 HI 品牌解决方案。（1）HarmonyOS 座舱上面聚焦生态构建，加速座舱智能化转型，联结 50+ 应用伙伴，提升用户体验。（2）华为 MDC 810 已经进入量产阶段，是目前量产阶段最大算力、系列最全的智能驾驶计算平台。（3）高分辨 4D 成像雷达解决方案集合了 96 线激光雷达、成像与环绕雷达和超级鱼眼，形成融合冗余，打造高阶自动驾驶传感器。（3）“华为八爪鱼”自动驾驶开放平台，打造车云协同，结合高精地图，助力自动驾驶商用进程。（4）华为 TMS：打造智能化、集成化热管理系统。通过协调乘员舱、电机/电控、电池热管理，打造极简架构提升热管理效率。

图5：华为全栈智能汽车解决方案



资料来源：华为智能汽车解决方案发布会 2020，民生证券研究院

图6：华为智能汽车业务五大新品发布



资料来源：华为智能汽车解决方案发布会 2021，民生证券研究院

2.2 大疆智能驾驶解决方案首亮相

大疆车载在 2016 年就完成立项，一直专注于智能驾驶系统及其核心零部件的研发、生产、销售等服务。大疆的智能驾驶业务主要包括两类：一站式的智能驾驶系统和自研的智能驾驶零部件。（1）一站式智能驾驶系统包含三种：大疆智能驾驶 D80/D80+覆盖 0 至 80km/h 速度区间，适用于城市快速路等场景。大疆智能驾驶 D130/D130+覆盖 0 至 130km/h 速度区间，适用于高速路与城市快速路等场景。大疆智能泊车。（2）智能驾驶零部件有三类：大疆视觉感知系统，包含单、双目等多种视觉感知传感器；大疆智能驾驶域控制器，通过自研中间件、软硬件联合优化并支持多外围扩展，打造出车规级、高性能、高扩展性的通用型计算平台；大疆驾驶行为识别预警系统，基于大规模学习建立的分析模型，可精确估计驾驶者驾驶状态，完成预警。

图7: 大疆智能驾驶系统功能表

DJI Driving Function List
大疆智能驾驶系统功能表

Function List	DJI D80	DJI D80+	DJI D130	DJI D130+
性能/功能清单	(L2+)	(L3)	(L2+)	(L3)
Operational Design Domain (ODD)				
设计运行区域				
Speed/速度	0~80km/h	0~80km/h	0~130km/h	0~130km/h
Expressway/城市快速路	●	●	●	●
High way/高速路			●	●
Basic Function				
基础功能				
Human Machine Interaction/人机交互	●	●	●	●
Degradation/自动功能降级	●	●	●	●
Escalation/请求接管	●	●	●	●
Geo-Fencing/地理围栏	●	●	●	●
Driver Monitoring System/驾驶员监控系统	●	●	●	●
Diagnosis/系统诊断	●	●	●	●
Sensor Self Calibration/传感器自标定	●	●	●	●
OTA Upgrade/空中升级	●	●	●	●
Driver Hands Off/驾驶员脱手	●	●	●	●
Driver Eyes Off/驾驶员脱眼		●		●
Advanced Autonomous Function				
智能驾驶功能				
Advanced Lane Keeping/高级车道保持	●	●	●	●
Advanced Cruise Control/高级自适应巡航	●	●	●	●
Short Cut-in Handling/近距离加塞应对	●	●	●	●
Stop-and-go For Traffic Jam/拥堵路段跟车起停	●	●	●	●
Driver Triggered Lane Changing/拨杆变道	●	●	●	●
Advanced Overtaking Assistant/高级超车辅助	●	●	●	●
Intelligent Collision Avoidance/智能避障	●	●	●	●
Ramp-to-Ramp Navigation/导航驾驶	●	●	●	●
Override/人机共驾	●	●	●	●
Basic ADAS Function				
基础辅助驾驶功能				
City Assist&ADAS (ACC with Stop&Go and Cross Road Assist, AEB, CC, LKA, DOW, FCW, RCW, FCTW, RCTW, LDW, BSW)/城区辅助&ADAS	●	●	●	●

资料来源: 大疆车载官网, 民生证券研究院

2.3 百度 Apollo 智能解决方案升级

Apollo 乐高式汽车智能化解决方案包含“智驾、智舱、智图、智云”四大系列产品, 可以根据车企不同层级的智能化量产需求提供定制化解决方案, 来帮助传统车企在 Apollo 平台上搭建 L4 级自动驾驶领航, 自动泊车, 高精度地图交通出行, 以及安全方面的智能汽车构件。4 月 19 日, 百度在本次车展宣布智驾与智云迎来重磅升级。其中智云通过自动驾驶云、大数据云、汽车安全云能支持车企快速构建智能化能力, 将自动驾驶研发周期, 缩短至 6 个月。智驾是基于 L4 级自动驾驶技术打造的量产引擎, 包含行车域解决方案 ANP 与泊车域解决方案 AVP, 可让用户在城市道路场景和泊车场景实现驾驶自由。ANP 方案(全称 Apollo Navigation Pilot)采用纯视觉方案, 与 Apollo L4 级自动驾驶来自同一技术架构, 数据共生共享, 具有低成本、可量产、自学习等特点。

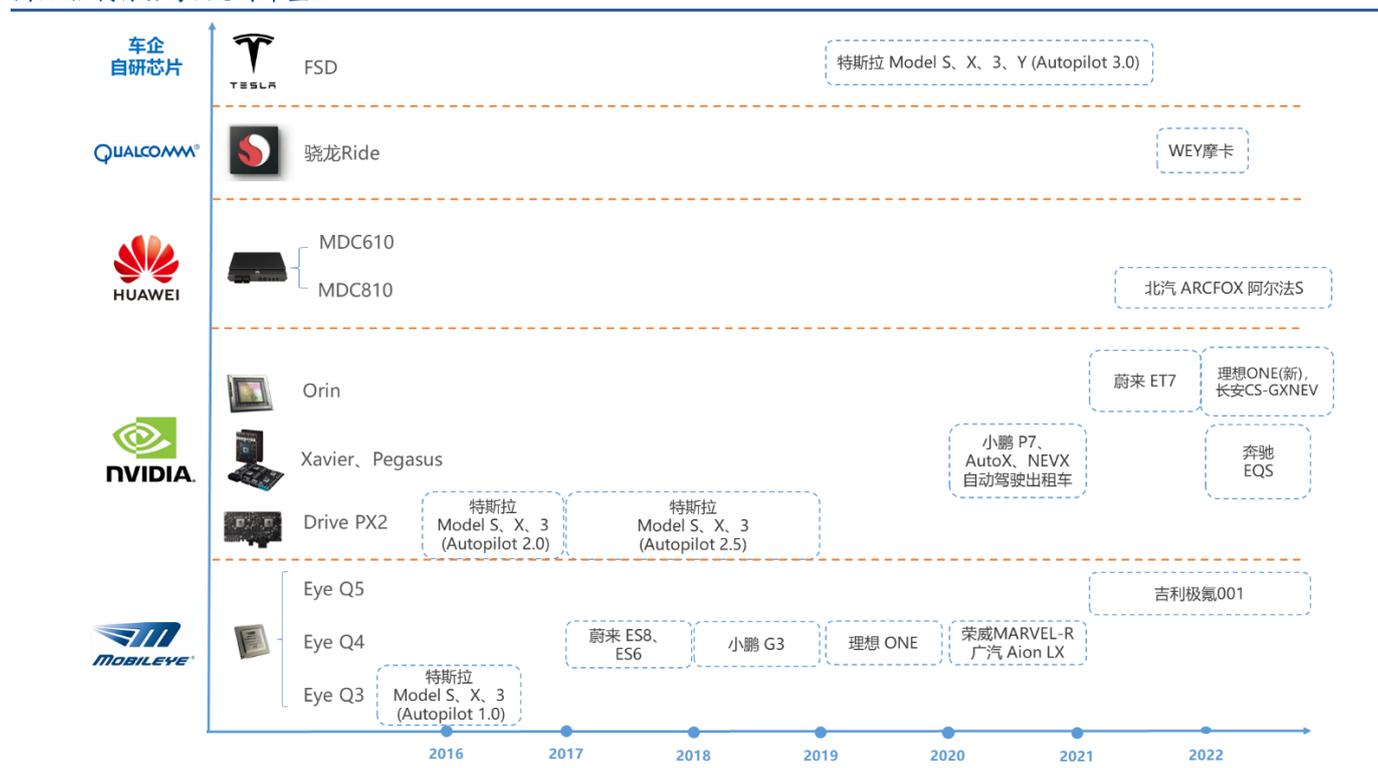
3 纵看产业链公司，投资浪潮初开启

3.1 智能驾驶：核心 Tier1 厂商赋能，各产业链国内公司有望占据份额

3.1.1 计算平台：芯片巨头推陈出新，算力大赛混战开启

自动驾驶芯片方面，英伟达推出芯片 Drive Atlan 将算力竞赛推向高潮，真正量产尚需时日；座舱芯片方面，摩卡 WEY 搭载高通 8155 车规级芯片，极狐阿尔法 S 搭载华为麒麟芯片。近日英伟达宣传其芯片产品 Drive Atlan 最高算力可以达到 1000TOPS，但量产时间预计将在 2025 年。除算力外，自动驾驶对产品能效比、稳定性等多方面也提出高要求。在当前已量产的产品中，特斯拉的 FSD 芯片在算力和能效比上占据优势。国内厂商竞争力也开始显现，地平线征程 5 有望在年内推出，最高算力有望超过 100TOPS，小鹏汽车也宣布开始自研自动驾驶芯片。

图8：搭载自动驾驶芯片车型



资料来源：各公司官网，民生证券研究院整理

华为计算平台 MDC810 是当前可量产最高算力的计算平台，摩卡 WEY 搭载高通骁龙 Ride 计算平台，算力高达 720TOPS。随着英伟达下一代架构芯片 Atlan 推出，算力竞赛被推向高潮，但目前大部分高算力计算平台预计仍需 2-3 年才能量产。4 月 18 日华为推出最新计算平台，最高算力达到 400+TOPS，显著高于当前市场上已量产的其他产品。

表2: 各计算平台性能

厂商	计算平台	预计量产时间	算力	功耗	芯片方案
特斯拉	HW3.0	2019	144TOPS	144W	FSD
英伟达	Drive Orin	2022	2000TOPS	750W	2*Orin+2*GPU
Mobileye	EPM59	2020	216TOPS	240W	6*EyeQ5H
高通	Snapdragon Ride	2023	700TOPS	130W	2*ADAS Soc+2*ASIC
华为	MDC810	2021	400+TOPS	/	/
地平线	下一代 DCU	2022	384TOPs	100W	4*征程 5

资料来源: 各公司官网, 汽车之家, 民生证券研究院

注: “/” 代表未查到相关资料

3.1.2 摄像头: 双目/多目摄像头和 3D 成像产品推出, 未来有望加速渗透

今年以来已有多个智能汽车车型搭载双目/多目摄像头。单目摄像头当前仍为前视摄像头主流, 未来双目/多目摄像头系统有望加速渗透。目前全球主要的双目摄像头供应商为大陆、博世、电装等核心 tier1 厂商和 LG、日立集团。4 月 16 日发布的小鹏 P5 上搭载了前视三目摄像头, 4 月 17 日北汽极狐阿尔法 S 上也搭载了一枚双目摄像头; 2020 年至今发布的如特斯拉 Model3、斯巴鲁 XV2021 旗舰版等中端车型开始陆续搭载双目/多目摄像头, 未来双目/多目摄像头有望进一步渗透到中端甚至中低端车型。

车载摄像头也在完成从 2D 成像向 3D 的跨越。以博世为代表的厂商正在推出 AI 摄像头, 大陆还推出了搭载雷达的多功能车载摄像头。未来 3D 摄像头将能准确知道图像中每个点离摄像头的距离, 再加上该点在 2D 图像中的二维坐标, 就能获取图像中每个点的三维空间坐标。通过三维坐标就能还原真实场景, 能够实现自动探测地形并同步绘制地图, 使得无人驾驶汽车在智能避障技术方面得到提升。

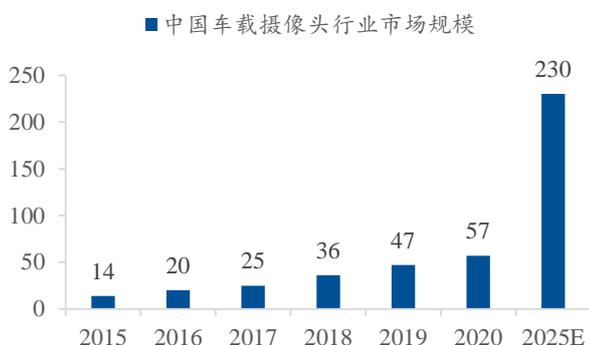
表3: 各类型车载摄像头对应 ADAS 功能

摄像头位置	摄像头类型	功能
前视	单目/双目/多目	前车防撞预警、车道偏离预警、交通标识识别、行人碰撞预警
环视		全景泊车
后视	3	倒车影像
侧视		盲点监测
内置	6.62%	疲劳提醒、情绪识别、手势识别

资料来源: 中汽创新创业中心, 民生证券研究院

随着车载摄像头渗透率的提升, 预计 2020-2025 年会迎来市场井喷期。到 2025 年中国车载摄像头行业规模有望达到 230 亿, 5 年 CAGR 为 30%; 全球车载摄像头行业规模有望达到 270 亿美元, 5 年 CAGR 为 16%。

图9: 中国车载摄像头市场规模 (亿元)



资料来源: ICVTank, 前瞻产业研究院, 民生证券研究院

图10: 全球车载摄像头市场规模 (亿美元)



资料来源: ICVTank, 前瞻产业研究院, 民生证券研究院

产业链角度来看, 摄像头上游为光学镜片、滤光片和保护膜, 组成镜头。中游的模组即镜头和 CMOS 图像传感器封装而成, 主要的模组和镜头厂商有舜宇、联创电子, CMOS 厂商有安森美、豪威科技和索尼。下游的摄像头是模组与 ISP 芯片封装组成, 主要由博世、大陆等 Tier 1 厂商供货给车企。

图11: 车载摄像头产业链及公司



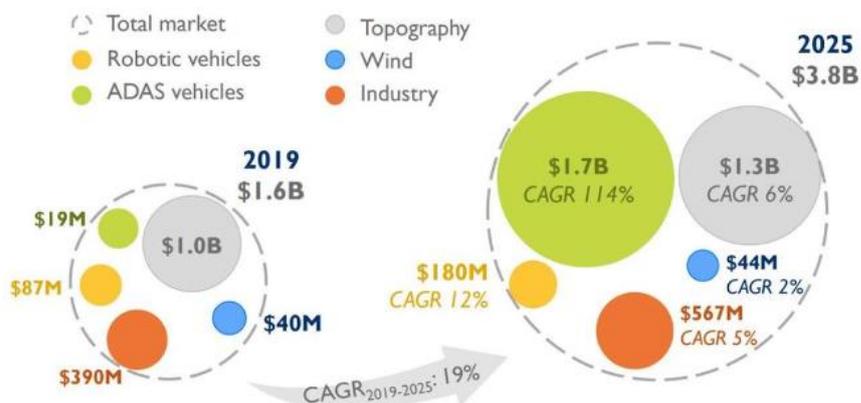
资料来源: 民生证券研究院整理

注: 加粗为 A 股或港股上市公司

3.1.3 激光雷达：Tier1 和科技龙头入场，国产替代有望在产业链实现多点突破

激光雷达下游有 ADAS、无人驾驶、工业等多个应用场景，根据 Yole 的预测，ADAS 应用场景会率先上量。目前还处于从 0 到 1 的阶段，预计到 2025 年全球激光雷达市场规模约 17 亿美元，2019-2025 年 CAGR 为 114%。

图12: ADAS 激光雷达 CAGR 最快



资料来源：Yole，民生证券研究院

今年以来激光雷达市场混战持续升级，激光雷达量产车型小鹏 P5、北汽极狐阿尔法 S、摩卡 WEY 接连推出，国内 OEM 厂商激光雷达率先上车。4 月 14 日，搭载大疆 Livox 激光雷达的车型小鹏 P5 发布；4 月 18 日，搭载华为激光雷达的北汽极狐阿尔法 S 发布。国内激光雷达企业有望在激光雷达车载前装市场后来居上；4 月 19 日摩卡 WEY 推出激光雷达版，三家均为国内 OEM 厂商。

激光雷达产业链现多点突破机会，国内厂商有望形成合力在混战中占据优势。激光发射和探测系统、滤光片、准直镜等光学组件这些激光雷达关键元器件上，国内厂商产品技术有望接近滨松、欧司朗等国际光电元器件龙头。如上游元器件国产替代顺利，上游供应链与国内激光雷达厂商有望形成合力，以高性能、低成本的激光雷达产品快速抢占混战中的激光雷达市场。

图13: 激光雷达产业链及公司



资料来源：民生证券研究院整理

注：加粗为 A 股或港股上市公司

3.1.4 毫米波雷达：Tier1 厂商占据长距产品市场，国内厂商有望把握市场新机会

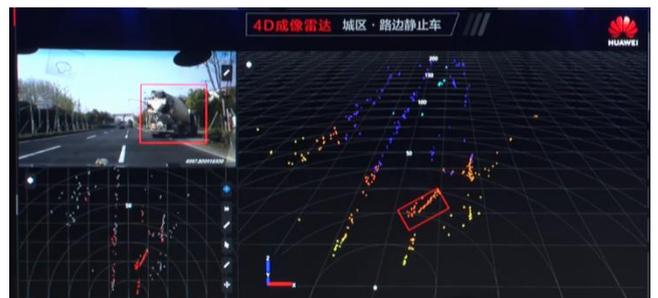
华为发布高分辨率 4D 成像毫米波雷达，有望切入中长距毫米波雷达市场。4 月 18 日华为发布毫米波雷达产品，探测距离达 300m，属于中长距毫米波雷达。根据发布会成像效果视频显示，其针对特斯拉过往因“长尾场景”引致的意外如路边斜置静止车、下闸道等场景探测效果较好。

图14: 华为高分辨 4D 成像雷达发布



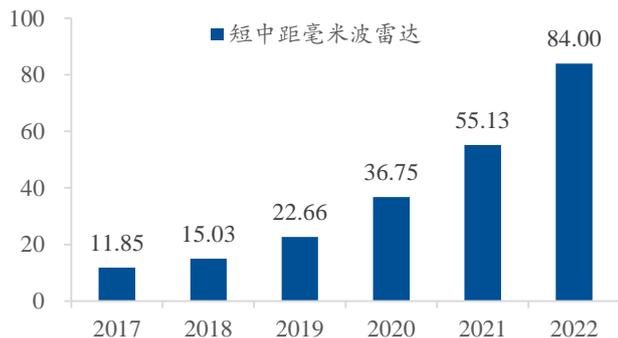
资料来源：华为，民生证券研究院

图15: 华为毫米波雷达对路边静止车探测效果



资料来源：华为，民生证券研究院

毫米波雷达分为短中距和长距，据 DIGITIMES Research 数据，到 2022 年全球短中距毫米波雷达市场 84 亿美元，长距毫米波雷达市场规模 75.6 亿美元。毫米波雷达按照频率可分为 24GHz 和 77GHz 以上的毫米波雷达。24GHz 毫米波雷达主要适用短距离范围，应用范围多为盲点监测，车道保持和自动泊车等场景。77GHz 毫米波雷达测距范围可达 100-250 米，探测距离长、识别精度高且穿透力强，主要用于自适应巡航、向前碰撞预警和自动紧急刹车等场景中。

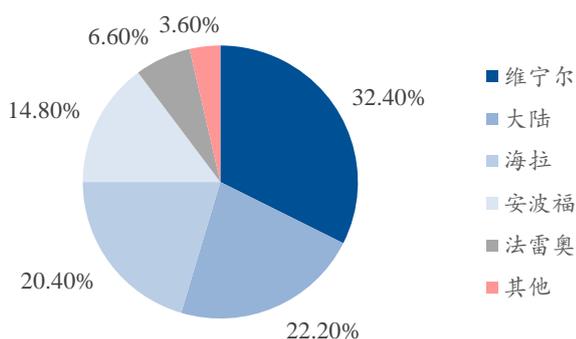
图16: 全球短中距毫米波雷达市场规模 (亿美元)


资料来源: DIGITIMES Research, 民生证券研究所

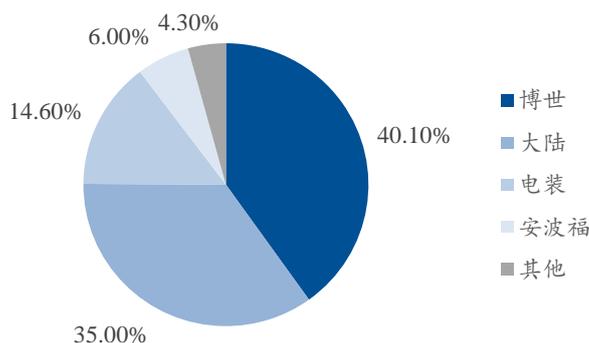
图17: 全球长距毫米波雷达市场规模 (亿美元)


资料来源: DIGITIMES Research, 民生证券研究所

目前 77GHz 毫米波雷达技术壁垒和生产成本较高，市场主要由国际 Tier1 厂商垄断。2018 年短距和长距毫米波市场 Cr4 均超过 80%。短距毫米波雷达已有华阳集团、德赛西威、华域汽车等国内厂商成功量产。长距毫米波雷达国产化仍处于萌芽阶段，仅少数企业可推出样机产品，博世、大陆等核心 Tier1 厂商短时间内仍将占据绝大部分 77GHz 毫米波雷达市场。

图18: 2018 中国乘用车市场短距毫米波雷达市场份额


资料来源: 佐思汽研, 民生证券研究所

图19: 2018 中国乘用车市场长距毫米波雷达市场份额


资料来源: 佐思汽研, 民生证券研究所

毫米波雷达的上游环节主体包括各硬件、软件供应商。硬件由射频前端 (MMIC)、数字信号处理器 (DSP、MCU)、天线 PCB 板等部分构成，软件算法即后端算法。中国毫米波雷达芯片企业核心技术积累少，MMIC 供应商集中为国际企业，如 NXP、英飞凌、TI、意法半导体、瑞萨电子、得捷电子等。但随着近两年中国集成电路产业进程的加快，中国芯片企业已逐渐布局毫米波雷达领域，2018 年厦门意行半导体自主研发的 24GHz

SiGe 雷达射频前端 MMIC 套片, 率先实现了中国该领域零的突破, 现已实现量产和供货。高端 DSP 芯片和 MCU 芯片主要被国外企业垄断, DSP 芯片供应商有亚德诺半导体、美高森美等公司。天线 PCB 板高频高速要求高, 国内厂商布局厂商有生益科技、沪电股份, 但市场主要由国外厂商 ROGERS、松下电器等占据。

CMOS 芯片成为未来趋势, 国内厂商积极布局新方向。随着毫米波雷达对性能要求更高、体积要求更小、成本要求更低, 不少毫米波雷达芯片企业都开始研发 CMOS 芯片, 将 MMIC、MCU、DSP 等集成在一颗芯片中。国外主流供应商为 TI、英飞凌和 NXP, 国内企业有加特兰微电子、岸达科技等。

图20: 毫米波雷达产业链及公司



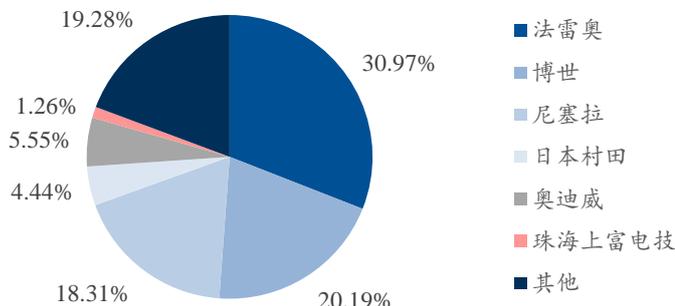
资料来源: 民生证券研究院整理

注: 加粗为 A 股或港股上市公司

3.1.5 超声波雷达: 市场主要由 Tier1 厂商占据, 国内已有厂商切入

超声波雷达作为自动驾驶近距探测的重要辅助传感器, 其市场空间由 Tier1 厂商占据, 国内厂商切入市场具备难度。根据 QYResearch 数据 2018 年全球超声波雷达市场份额, 其中法雷奥和博世占据市场 50% 以上份额。由于超声波雷达已经普及使用多年, 主流 OEM 厂商已有固定合作供应商, 且价格已下探到较低水平, 国产厂商切入难度较大, 但奥迪威等厂商已切入到该市场。

图21: 2018 年全球超声波雷达市场份额



资料来源: QYResearch, 民生证券研究院

3.2 智能座舱: AR-HUD 上车, 智能座舱多元化交互化

自动驾驶推动智能座舱向第三生活空间转变, Tier1、OEM 厂商和互联网巨头加速入局。Tier1 方面, 京东方、ADAYO 华阳近期推出智能座舱解决方案; OEM 厂商方面, 如恒大汽车近日在恒驰智能网联发布会上发布其智能座舱方案, 吉利汽车推出智能首个全息智能座舱, 4 月 19 日诺博汽车推出 iNest 智巢 2.0 智能座舱, 广汽传祺智能座舱也将发布; OEM 厂商和互联网巨头的合作将有效结合两者的优势, 如吉利汽车与腾讯已建立合作。

图22: 吉利汽车智能全息座舱



资料来源: 吉利汽车, 民生证券研究院

图23: ADAYO 华阳座舱电子布局



资料来源: ADAYO 华阳, 民生证券研究院

摩卡 WEY、极狐阿尔法 S 等新车型搭载 AR-HUD, 进一步座舱显示多元化。语音助手、手势识别、声源定位和全息影响等多种人车交互方式陆续搭载在近期上市的新车型中, 吉利全息智能座舱的 AID-全息空中智能显示系统将提供多种模式交互, 以车载智能伴侣的方式提供人性化智能体验; 显示方式上, 大屏、多联屏、HUD 等多样化显示成布局趋势, 极狐阿尔法 S 中搭载了华为智能座舱, 在显示方面使用了长达 1.2m 的中控大屏和 AR-HUD, 进一步提升驾乘体验。

图24: 吉利 AID-全息空中智能显示系统



资料来源: 吉利汽车, 民生证券研究院

图25: 极狐阿尔法 S 华为智能座舱配置

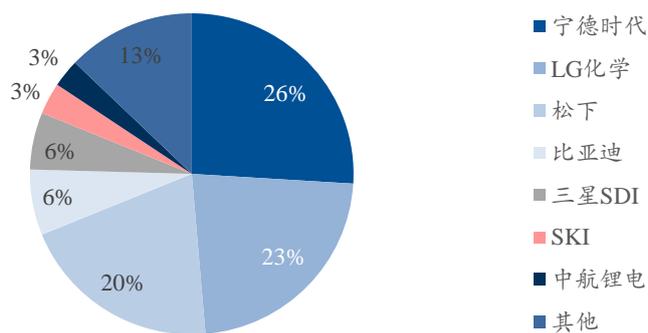


资料来源: 北汽新能源极狐阿尔法 S, 民生证券研究院

3.3 智能电动: 续航里程普遍超过 500km, 多家厂商公布电池专利

上海车展期间小鹏 P5、极狐阿尔法 S、比亚迪秦 PLUS EV 等产品的最大续航里程均超过 500km。今年以来, 华为、格力、宁德时代均公开了部分电池相关专利。4 月 7 日, 比亚迪宣布对外供应其刀片电池产品。4 月 17 日, 现代汽车携手 SKI 共同开发混动汽车电池。未来可能会有更多挑战者加入战局。3 月 15 日, 大众汽车集团宣布开始自建电池生产线, 目前特斯拉、大众、通用等多家厂商已采用自建电池厂和与电池供应商合资建厂的方式争夺电池生产话语权。

图26: 2020 年全球动力电池装机量 (GWh)



资料来源: QYResearch, 民生证券研究院

4 投资建议

我们认为，围绕汽车智能化这条主线，环境感知有望成为实现智能驾驶的第一步。车企感知层硬件军备竞赛已开启，率先提高自动驾驶安全性和冗余性，单车传感器配置达到 30+ 个。硬件配置先冗余再融合，在传感器搭载数量和性能升级的基础上，逐渐实现多传感器融合，将带动整体感知层上游元器件的投资机会。

感知层四个“赛道”中：1) 摄像头增长确定性最强，在镜头和 CMOS 产业链环节格局向好，我国已有具备全球竞争力的企业。2) 激光雷达“赛道”弹性最大，目前还处于技术驱动阶段，风险与机遇并存，国内厂商竞争实力与国外厂商齐头并进。3) 毫米波雷达存在国产替代空间，主要市场被 Tier1 占据，国产初创公司进行集成化创新，仍有打破垄断的机会。4) 超声波雷达市场公司众多，技术壁垒较低，已有国内公司占据一定市场份额。

建议关注汽车电子产业链，推荐韦尔股份、联创电子；关注舜宇光学、永新光学、福晶科技、腾景科技（次新股）、炬光科技（未上市）。

5 风险提示

智能汽车发展不达预期，消费者接受程度不达预期，产业链量产进程缓慢。

插图目录

图 1: 极狐阿尔法 S 外形图	4
图 2: 小鹏汽车 P5 外形图	4
图 3: 吉利极氪 001 外形图	5
图 4: 长城摩卡 WEY 外形图	5
图 5: 华为全栈智能汽车解决方案	6
图 6: 华为智能汽车业务五大新品发布	6
图 7: 大疆智能驾驶系统功能表	7
图 8: 搭载自动驾驶芯片车型	8
图 9: 中国车载摄像头市场规模 (亿元)	10
图 10: 全球车载摄像头市场规模 (亿美元)	10
图 11: 车载摄像头产业链及公司	10
图 12: ADAS 激光雷达 CAGR 最快	11
图 13: 激光雷达产业链及公司	12
图 14: 华为高分辨 4D 成像雷达发布	12
图 15: 华为毫米波雷达对路边静止车探测效果	12
图 16: 全球短中距毫米波雷达市场规模 (亿美元)	13
图 17: 全球长距毫米波雷达市场规模 (亿美元)	13
图 18: 2018 中国乘用车市场短距毫米波雷达市场份额	13
图 19: 2018 中国乘用车市场长距毫米波雷达市场份额	13
图 20: 毫米波雷达产业链及公司	14
图 21: 2018 年全球超声波雷达市场份额	15
图 22: 吉利汽车智能全息座舱	15
图 23: ADAYO 华阳座舱电子布局	15
图 24: 吉利 AID-全息空中智能显示系统	16
图 25: 极狐阿尔法 S 华为智能座舱配置	16
图 26: 2020 年全球动力电池装机量 (GWh)	16

表格目录

表 1: 各车型重点配置方案	3
表 2: 各计算平台性能	9
表 3: 各类型车载摄像头对应 ADAS 功能	9

分析师与研究助理简介

王芳，电子行业首席，曾供职于东方证券股份有限公司、一级市场私募股权投资有限公司，获得中国科学技术大学理学学士，上海交通大学上海高级金融学院硕士。

陈海进，电子行业核心分析师，6年从业经验，曾任职于方正证券、中欧基金等，南开大学国际经济研究所硕士

陈蓉芳，电子行业研究员，曾供职于国金证券股份有限公司，香港中文大学金融学硕士，南开大学国际商务学士。

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 12 个月内公司股价的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测未来股价涨幅 15% 以上
	谨慎推荐	分析师预测未来股价涨幅 5%~15% 之间
	中性	分析师预测未来股价涨幅-5%~5% 之间
	回避	分析师预测未来股价跌幅 5% 以上
行业评级标准		
以报告发布日后的 12 个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测未来行业指数涨幅 5% 以上
	中性	分析师预测未来行业指数涨幅-5%~5% 之间
	回避	分析师预测未来行业指数跌幅 5% 以上

民生证券研究院：

北京：北京市东城区建国门内大街28号民生金融中心A座17层； 100005

上海：上海市浦东新区世纪大道1239号世纪大都会1201A-C单元； 200122

深圳：广东省深圳市深南东路 5016 号京基一百大厦 A 座 6701-01 单元； 518001

免责声明

本报告仅供民生证券股份有限公司（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。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。本公司也不对因客户使用本报告而导致的任何可能的损失负任何责任。

本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。

本公司在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或参与本报告所提及的公司的金融交易，亦可向有关公司提供或获取服务。本公司的一位或多位董事、高级职员或/和员工可能担任本报告所提及的公司的董事。

本公司及公司员工在当地法律允许的条件下可以向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务以及顾问、咨询业务在内的服务或业务支持。本公司可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。

未经本公司事先书面授权许可，任何机构或个人不得更改或以任何方式发送、传播本报告。本公司版权所有并保留一切权利。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。