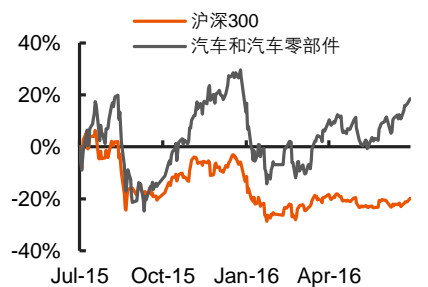


智能驾驶专题系列报告

从 ADAS 到高精地图，端与云共筑智能驾驶之路

强于大市（维持）

行情走势图



相关研究报告

《行业半年度策略报告*汽车和汽车零部件*大变革、大机遇》 2016-06-24
 《行业动态跟踪报告*汽车和汽车零部件*行业总体弱复苏延续、配件与经销商积极转型》 2016-05-17
 《行业快评*汽车和汽车零部件*北京车展：电动与智能是未来方向》 2016-04-28
 《行业动态跟踪报告*汽车和汽车零部件*整车弱复苏持续，零部件转型发展》 2016-04-18
 《行业快评*汽车和汽车零部件*后市场再吹春风，二手车交易破局在即》 2016-03-28

证券分析师

王德安 投资咨询资格编号
 S1060511010006
 021-38638428
 WANGDEAN002@PINGAN.COM.CN

余兵 投资咨询资格编号
 S1060511010004
 021-38636729
 YUBING006@PINGAN.COM.CN

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

- **智能驾驶奇点临近，剑指千亿市场。**智能驾驶外部条件已经成熟，技术落地加速，实现预期比我们想象的要快。实现无人驾驶分为两条路径，一条是互联网企业直接实现无人驾驶，另外一条是传统车企通过 ADAS（智能驾驶辅助系统）逐步实现无人驾驶。ADAS 进阶遵循先硬件后软件、先预警后主动控制的路线，我国目前 ADAS 的渗透率只有 2-4%，预期到 2020 年渗透率会达到 15%，形成千亿规模市场。
- **无人驾驶单车智能：ADAS 方案更完备，多产业链共受益。**ADAS 功能通过传感层、决策层和控制显示层三个模块实现。传感层主要包括激光雷达、毫米波雷达、摄像头三类传感器，我们认为三类传感器在未来智能驾驶车中都不不可缺少，多传感器融合是大势所趋。决策系统的枢纽是算法，现已发展到像素识别阶段，已进入前装的算法企业具有先发优势。触控、语音识别、HUD（抬头显示）及手势识别代表未来显示层方向，功能集成与一体化是人机交互的趋势，而执行系统的电气化程度将进一步提高，执行零部件有望逐渐线控化。ADAS 带动了多条产业，关注未得到市场充分认知的标的。
- **无人驾驶云智能：2016 是高精度地图爆发元年，未来有望成为标配。**高精度地图产业高度集中并且天然寡头，绘制前期需要大量的资金和研发投入并且维护成本高。国内只有 11 家图商取得导航电子地图资质，其中高德和四维图新两家图商占据 80%以上市场份额。高精度地图是车辆的望远镜，在智能驾驶中不可或缺，未来有望成为标配。我们根据多家图商高精度地图生产规划以及服务模式的突破，预计 2016 年将是高精度地图的爆发元年。
- **投资建议与个股推荐。**智能驾驶渗透速度比预期要快，关注激光雷达、摄像头、毫米波雷达相关产业及公司，执行系统电气化替代空间和价值空间巨大，关注国内通过内生外延布局智能化执行件领域的企业。高精度地图将是智能车标配，关注有开源接口和深厚地图数据积累的标的。强烈推荐均胜电子（外延布局汽车电子+并购 KSS 切入主被动安全+收购 TS 道恩完善人机交互），推荐星宇股份（专注车灯厚积薄发+产品客户高端化+车灯智能化）、万安科技（制动系统优秀供应商+外延布局 ADAS+牵手瀚德生产 EMB）、金固股份（车轮优秀供应商+外延布局 ADAS）。关注欧菲光、四维图新、拓普集团、中原内配、保千里、中鼎股份、亚太股份。
- **风险提示：**1）智能驾驶推进速度不及预期 2）相关政策法规执行力度不及预期 3）汽车销量不及预期。

股票名称	股票代码	股票价格		EPS			P/E				评级
		2016-07-15	2015A	2016E	2017E	2018E	2015A	2016E	2017E	2018E	
600699	均胜电子	37.05	0.58	0.77	0.96	1.13	63.9	48.1	38.6	32.8	强烈推荐
002456	欧菲光*	31.97	0.46	0.86	1.23	1.66	69.5	37.2	26.0	19.3	强烈推荐
601799	星宇股份	44.90	1.22	1.44	1.78	2.13	36.8	31.2	25.2	21.1	推荐
002590	万安科技	29.61	0.22	0.25	0.31	0.37	134.6	118.4	95.5	80.0	推荐
002488	金固股份	21.06	0.09	0.13	0.22	0.32	234.0	162.0	95.7	65.8	推荐
000887	中鼎股份	25.29	0.64	0.84	1.10	1.36	39.5	30.1	23.0	18.6	推荐
601689	拓普集团*	31.62	0.63	0.79	0.98	1.24	50.2	40.0	32.3	25.5	暂无评级
002448	中原内配*	14.59	0.33	0.37	0.41	0.47	44.2	39.4	35.6	31.0	暂无评级
600074	保千里*	15.55	0.16	0.27	0.43	0.65	97.2	57.6	36.2	23.9	暂无评级
002405	四维图新*	24.39	0.18	0.21	0.32	0.40	135.5	116.1	76.2	61.0	暂无评级
002284	亚太股份*	18.90	0.19	0.25	0.32	0.43	99.5	75.6	59.1	44.0	暂无评级

*公司业绩预测为 Wind 一致预测值

正文目录

一、智能驾驶奇点临近，剑指千亿市场	6
1.1 智能驾驶外部条件已成熟	6
1.2 智能驾驶的互联网企业与传统车企之争	9
1.3 ADAS 市场渗透加速、进阶节奏不一	13
二、ADAS 是无人驾驶的单车智能	15
2.1 传感系统：多类型传感器百花齐放	15
2.2 决策系统：算法进阶	21
2.3 执行与显示层：智能化与电气化升级	23
2.4 国内零部件公司积极布局智能驾驶	25
三、高精度地图是无人驾驶的云智能	26
3.1 高精度地图望成为智能车标配	26
3.2 高精度地图产业集中，2016 是爆发元年	28
3.3 多模式助力突破瓶颈，接口标准有望建立	30
四、投资建议与个股关注	32
4.1 投资建议	32
4.2 个股关注	33
五、风险提示	35

图表目录

图表 1	ADAS 四阶段分类及特征	6
图表 2	中国交通事故危险工况分类	7
图表 3	智能驾驶相关法规及标准	7
图表 4	新车购买消费者关注点	8
图表 5	新进搅局者无人驾驶发展历程	9
图表 6	互联网企业跨界竞争核心	10
图表 7	谷歌无人驾驶专利申请分类	11
图表 8	谷歌无人驾驶车车辆配置	11
图表 9	谷歌模式识别和深度学习技术	12
图表 10	ADAS 功能模块	12
图表 11	传统车企和零部件与互联网公司无人驾驶模式对比	13
图表 12	2015 年国内 ADAS 渗透率 单位：万辆	14
图表 13	ADAS 市场规模预测 单位：亿元	14
图表 14	ADAS 产业链及知名供应商	15
图表 15	车载传感器分类	16
图表 16	激光雷达点云图	17
图表 17	无人驾驶车激光雷达安装位置	17
图表 18	全球激光雷达市场预测 单位：亿元	18
图表 19	国内外激光雷达生产厂家及主要产品	18
图表 20	毫米波雷达全球主要供应厂家	19
图表 21	车载毫米波雷达全球出货量预测 单位：万台	19
图表 22	24GHZ 和 77GHZ 毫米波雷达对比	19
图表 23	车载摄像头全球出货量预测 单位：万台	21
图表 24	视觉算法发展阶段	22
图表 25	Roadbook 高精度地图	22
图表 26	Mobileye 街景识别	22
图表 27	国内视觉算法主要公司	23
图表 28	人机交互代表产品	24
图表 29	国内人机交互市场预测 单位：亿元	24
图表 30	英菲尼迪线控转向系统	25
图表 31	博世电子刹车系统	25
图表 32	部分国内零部件公司智能驾驶布局	26
图表 33	Mobileye 路书	28

图表 34 3D 高精度高速公路地图路网示意图	28
图表 35 全球图商巨头	29
图表 36 国内具备导航电子地图资质主要厂家	29
图表 37 地图共享模式生态图	31
图表 38 多图层地图	31

加入“知识星球 行业与管理资源”库，免费下载报告合集

1. 每月上传分享2000+份最新行业资源（涵盖科技、金融、教育、互联网、房地产、生物制药、医疗健康等行业研报、科技动态、管理方案）；
2. 免费下载资源库已存行业报告。
3. 免费下载资源库已存国内外咨询公司管理方案、企业运营制度。
4. 免费下载资源库已存科技方案、论文、报告及课件。



微信扫码加入“知识星球 行业与管理资源”，
获取更多行业报告、管理文案、大师笔记

加入微信群，每日获取免费3+份报告

1. 扫一扫二维码，添加群主微信（微信号：Teamkon）
2. 添加好友请备注：**姓名+单位+业务领域**
3. 群主将邀请您进专业行业报告资源群



微信扫描二维码，免费报告轻松领

报告整理于网络，只用于分享，如有侵权，请联系我们

一、智能驾驶奇点临近，剑指千亿市场

1.1 智能驾驶外部条件已成熟

智能驾驶是通过在车上搭载传感器，感知周围环境，通过算法的模型识别和计算，辅助汽车电子控制单元会直接或者辅助驾驶员做出决策，从而让汽车行驶更加智能化，提升汽车行驶的安全性和舒适性，在一定程度上解放人类四肢的技术。

智能驾驶在现阶段包括谷歌为代表的无人驾驶和整车厂为代表的 ADAS(高级辅助驾驶系统), ADAS 是通过车辆感知、认知以及决策等手段辅助驾驶员更好的驾驶车辆，提高汽车安全性的手段。

ADAS 按照 NHTSA (美国高速公路安全管理局) 的分类，可以分为四个阶段，分别是**特定功能辅助驾驶，组合功能辅助驾驶，高度自动驾驶，完全自动驾驶**。其中组合功能辅助驾驶指的是车辆可以辅助驾驶员做出横向和纵向控制，高度自动驾驶即特定环境下（比如高速公路）下的无人驾驶，完全自动驾驶即可以在任意开放环境下实现的无人驾驶。

随着 ADAS 的进阶，单车配套传感器也相应增加，但从第三阶段到第四阶段，传感器的数量无明显增加。

图表1 ADAS 四阶段分类及特征

ADAS 阶段	特征	传感器配置
第一阶段（特定功能辅助驾驶）	车辆自动接管一个或以上特定控制，如 ESC 功能中的辅助刹车等	摄像头 0-1 枚 毫米波雷达 0 枚
第二阶段（组合功能辅助驾驶）	包含两种以上控制功能，集成多个控制功能工作以解放驾驶者，如自适应巡航与车道保持的组合，前者控制油门和刹车，后者控制转向	前后置摄像头 1-2 枚 毫米波雷达 1 枚
第三阶段（高度自动驾驶）	能够在特定环境或交通工况下，比如高速公路，较大程度依赖汽车自身判断外界环境，将多个控制功能集成在一起，驾驶员可以较长时间不参与控制	长短距毫米波雷达 3-6 枚 前后及全景摄像头 4-6 枚 激光雷达 1-4 枚
第四阶段（完全自动驾驶）	只需提供目的地或导航信息，汽车能够凭借自身的感知、分析和执行来完成所有驾驶任务，完全释放驾驶者的手脚	长短距毫米波雷达 3-6 枚 前后及全景摄像头 4-6 枚 激光雷达布置车身周围 1-4 枚

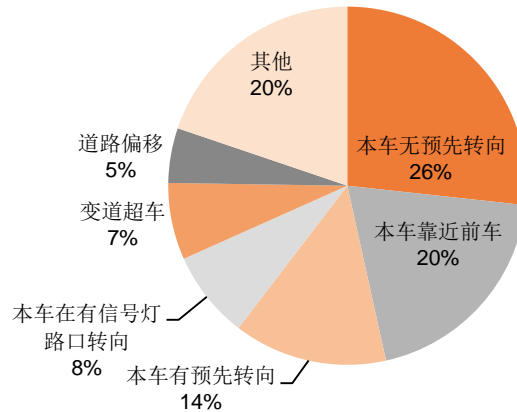
资料来源：NHTSA，平安证券研究所

✓ 安全法规标准倒逼智能驾驶发展

从智能驾驶到无人驾驶，意味着进一步解放人类的双手，并且减少安全事故的发生，对行车安全的内生需求加快了智能驾驶技术的发展。在近日的“自动驾驶在中国的发展展望”论坛上，工信部副部长辛国斌明确表示自动驾驶必须把安全放在第一位，并且肯定了沃尔沃的自动驾驶安全技术。

统计资料显示在美国因交通事故造成的损失达 2900 亿美元，接近 2 万亿人民币，欧洲大概是 1500 多亿欧元，都是接近 2 万亿元的损失，在中国交通事故每年的总死亡人数超过 20 万人，节假日高峰出游造成的事故损失也造成了巨大的社会反响，消费者对于汽车安全的关注与日俱增。

图表2 中国交通事故危险工况分类



资料来源: NHTSA, 平安证券研究所

为保证行车安全，减少损失，各国政府以及其安全机构纷纷出台相关的安全法规和标准，强制车企在新上市车辆安装主动安全装置，比如美国国家公路安全局 NHTSA 规定在 2018 年标配 AEB（自动紧急刹车系统）是新车获得五星评价重要条件。中国在 2016 年机动车运行安全技术条件 GB7258 标准草案中也提出 11 米以上客车需装备车道偏离预警以及前向碰撞预警装置，相关安全法律法规的出台会极大的促进智能驾驶发展。

图表3 智能驾驶相关法规及标准

功能模块	国家/地区	机构	具体规定
ESC 电子车身稳定系统	美国	NHTSA	2012 起要求 1000 磅以下所有乘用车配备
	欧洲	欧盟	2014 年 11 月后新登记车辆强制安装
	澳大利亚	政府	2013 年 11 月后，所有新车强制安装
	加拿大	政府	2011 年起新增乘用车强制安装
	中国	C-NCAP	2015 年，首次在碰撞新规加分中列入 ESC
AEB 紧急制动系统	美国	NHTSA	2015 年 1 月起将 AEB 加入推荐高级安全列表 2018 年获得五星评价必要条件
	欧洲	欧盟	2013 年 11 月，商用车强制安装
		E-NCAP	2014 年起，只有安装 AEB 才能获得五星认证
	澳大利亚	A-NCAP	2012 年其强制要求新车安装
	日本	MLIT	2016 年起强制要求新车安装

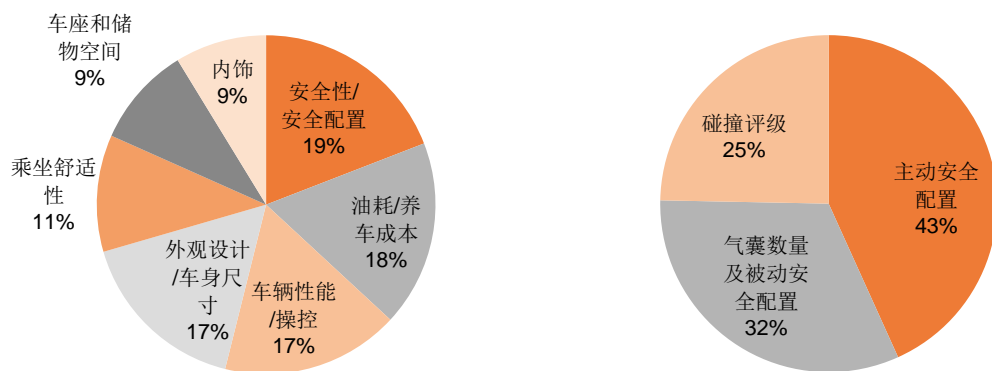
功能模块	国家/地区	机构	具体规定
	中国	C-NCAP	预计 2018 年或将加入行人检测功能
倒车影像	美国	NHTSA	2018 年 5 月 1 日起强制安装
	美国	NHTSA	2006 年起强制安装
TPMS 胎压监测	欧洲	欧盟	2014 年 11 月其强制安装
	韩国		2013 年起强制安装
其他	欧洲	欧盟	2014 年，将 ADAS 评分权重由 10%调整为 20%，2017 年，4 星以上新车必须配备 ADAS 系统
FCW 前向碰撞预警、LDW 车道偏离报警	中国	公安部 交通部	2016 年新机动车安全运行技术条件 GB7258 意见稿规定 11 米以上客车强制装配 LDW、FCW

资料来源：搜狐汽车，平安证券研究所

✓ 新一代消费者对安全内生需求强

随着汽车在中国的普及，新一代的 80-90 后消费者对于汽车的认知不仅仅局限在品牌，对于汽车的方方面面都开始关注并且有所了解，这其中自然也包含与汽车安全息息相关的主动驾驶辅助系统，消费者对其的需求以及关注度的提升促使 ADAS 不断的从高端车型向低端渗透，甚至成为车型标配。

图表4 新车购买消费者关注点



资料来源：搜狐汽车，平安证券研究所

✓ 行业外来者搅动智能驾驶市场

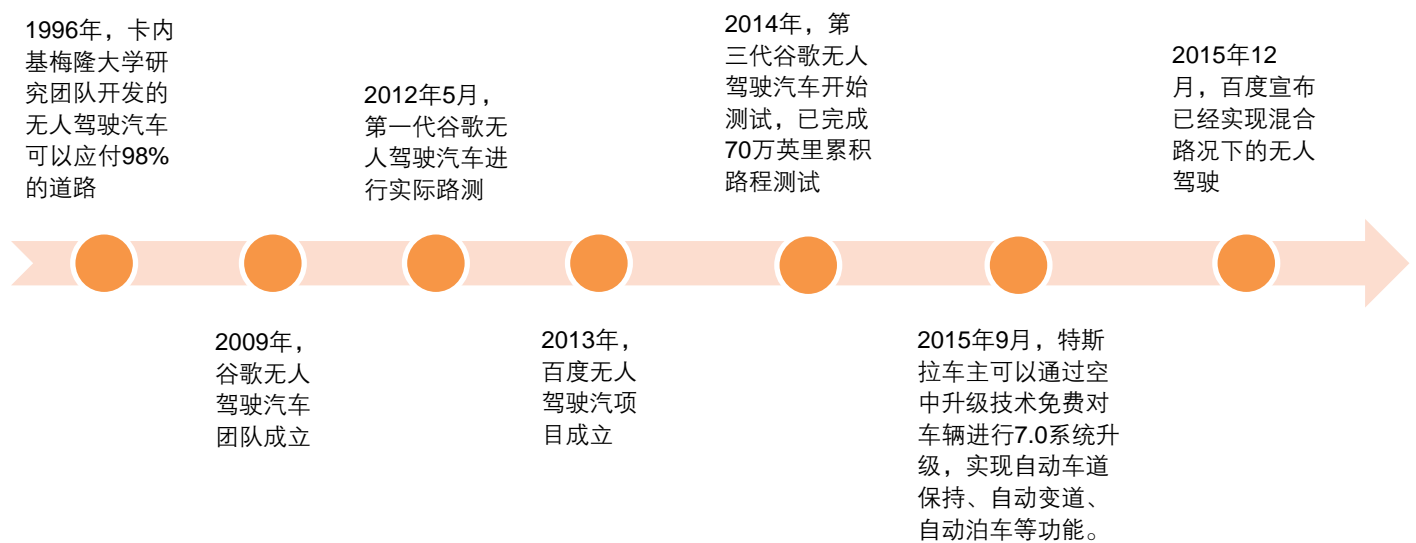
互联网企业发力智能驾驶汽车。智能驾驶汽车将重新定义汽车及其产业链，给城市乃至整个社会带来巨大的变革。

2015 年 12 月，百度已经在北京五环开始无人驾驶汽车测试并成立自动驾驶事业部，提出 3 年内商用、5 年内量产的目标；阿里巴巴也联手上汽共同打造车联网平台，样车已经于 2016 年 4 月北京车展首发亮相。谷歌无人驾驶汽车早在 2012 年已经上路测试，至今已累计行驶里程 130 万英里，谷歌声称 2020 年前便可以实现无人驾驶商业化。

汽车业颠覆者特斯拉战略则更为激进，计划 3 年内实现全自动无人驾驶，2016 年 3 月份发布的入门级电动轿车 model 3 已经取得 40 万台订单，超越之前任意一款电动车型累计销量，上一代特斯拉车型 model x 已经可以实现在结构化道路比如高速公路上的无人驾驶。

预计新兴和互联网企业的介入会使得智能驾驶的发展速度大大加快，传统车企也会加快其智能驾驶技术储备进程。

图表5 新进搅局者无人驾驶发展历程



资料来源: NHTSA, 平安证券研究所

长安 2016 年北京车展时演示从重庆到北京 2000 公里无人驾驶，北汽提供盘锦景区无人驾驶商业化技术，福特的 Fusion 无人驾驶试验车队已经在密歇根州的公共道路上行驶了上万公里，通用目前正在开发 Super Cruise 半自动驾驶系统，日产宣布 2016 年 8 月将推出高度自动驾驶车型 Serena 并率先引入中国市场，奥迪计划 2018 年推出自动驾驶车型 Jack。其他各大主流国外整车企业也都在布局智能驾驶汽车，现阶段多功能辅助驾驶已经在中高端以及高配车型上实现，预计 2017 年高度自动驾驶将会搭载多种车型，已知的有 2017 年上市的沃尔沃、宝马 5 系、凯迪拉克等。

1.2 智能驾驶的互联网企业与传统车企之争

✓ 互联网企业在云计算和 AI 人工智能上的优势利于其布局无人驾驶

谷歌和百度在搜索引擎有深厚技术积累，在深度学习和数据的搜集与计算上具有人才储备和技术优势，其数据的搜集和建模能力可以帮助其实现无人驾驶技术，另一方面，其在地图方面的数据储备也可以实现无人驾驶车辆的路径规划与定位功能，帮助车辆实现无人驾驶。

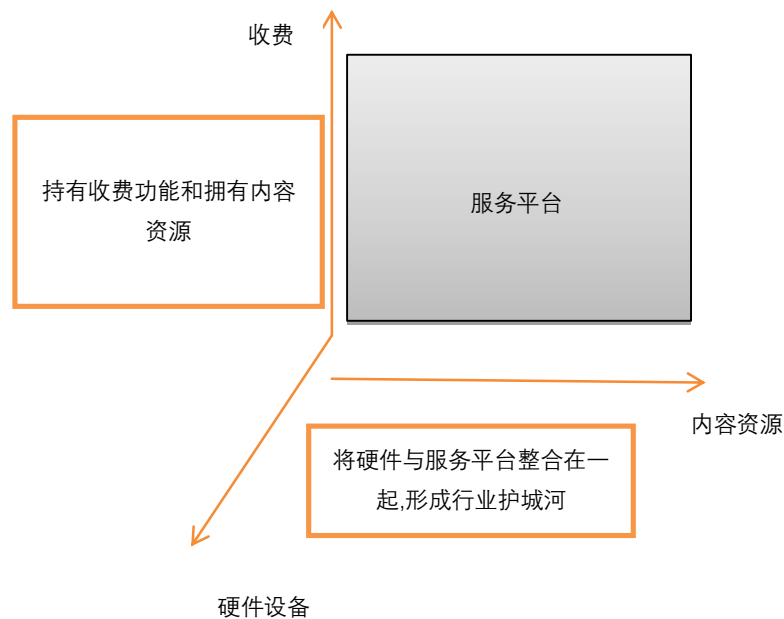
互联网企业意图通过无人驾驶重新定义汽车产业链，主导汽车产业：无人驾驶重新定义了汽车产业链，可以将一个非常封闭、迭代周期非常漫长的靠硬件升级的产业改造成一个依靠软件迭代更新的行业。之前的汽车行业是硬件之争，传统车企通过技术迭代，将硬件越做越复杂，越做越精密，达到技术领先的垄断地位。

✓ 互联网企业则可以通过无人驾驶打造收费平台、提供内容服务资源

并且将这两者与硬件结合在一起，形成一个生态系统。而无人驾驶解放了人的双手和大脑，解放出大量的时间，是生态系统得以运作的先决条件。

无人驾驶是一次城市革命，带来的市场空间充分大。如果把无人驾驶汽车看做是一台移动终端设备，那么互联网公司想把它接入网络终端，通过无人驾驶的方式操控这台终端设备，或者进行收费内容的推送，这是互联网公司在未来想做的事情，与此同时，汽车的销售模式、商业模式、以及与之相关的汽车保险也会发生巨大的变化，而如果是电动汽车，那么电力公司也会在无人驾驶汽车产业中承担角色，无人驾驶汽车会给交通、城市、保险、能源等方面带来巨大的影响，也会形成巨大的产业机会和市场规模。这也是为什么谷歌、苹果、百度等纷纷想进入无人驾驶汽车领域的原因。未来决定车辆附加价值因素更多的是互联网企业主导的车辆 OS（操作系统），而不是车企主导的硬件品质。

图表6 互联网企业跨界竞争核心

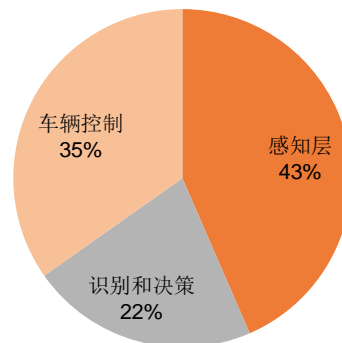


资料来源: GF Research 平安证券研究所

■ 谷歌无人驾驶数据积累深厚，算法和深度学习是其核心竞争力

谷歌自 2012 年开始无人驾驶车的路试，截至目前为止其驾驶里程已经超过 100 万公里，车辆升级更新到第三代，其在无人驾驶系统三个层面：感知、认知及决策、控制三个领域积累了大量的专利，并且其专利数量还在不断地增加。

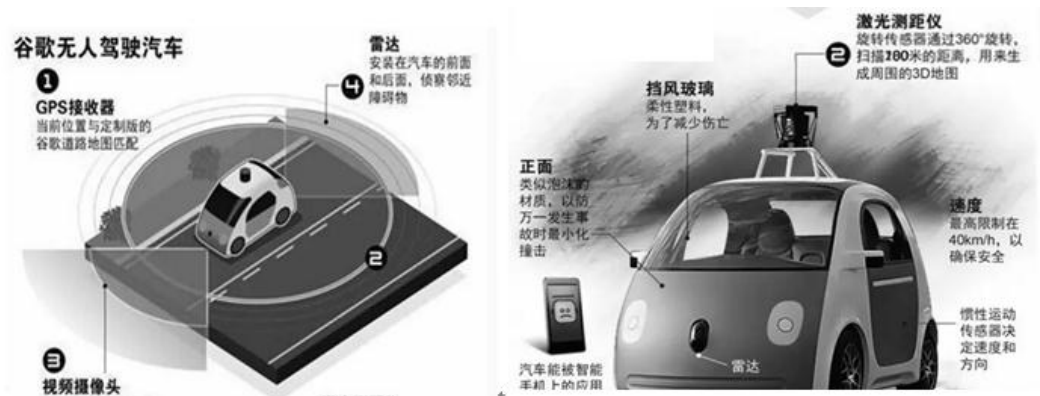
图表7 谷歌无人驾驶专利申请分类



资料来源:中国知识产权网, 平安证券研究所

谷歌无人驾驶汽车运用了多种传感器设备和图像识别技术, 雷达技术, 深度学习技术, GPS 定位技术, 自动控制技术实现无人驾驶。传感器包括四个毫米波雷达, 三个安装在车前保险杠负责感知前部及周围车辆及障碍物、车后保险杠安装 1 个, 负责检测后部环境, 车顶安装有一个 64 线激光雷达, 完成高精度地图测绘和大范围三维环境建模, 挡风玻璃前安装有一个摄像头, 完成图像识别尤其是行人识别。

图表8 谷歌无人驾驶车车辆配置



资料来源:佐思产研, 平安证券研究所

高精度地图助力谷歌无人驾驶。谷歌的高精度地图给予了谷歌无人驾驶汽车最基本的数据支持, 谷歌无人驾驶汽车车内摄像头、激光雷达不断收集周边环境数据, 与谷歌地图的道路和街景数据进行耦合, 可以对无人驾驶汽车实现精准定位, 并且提前对无人驾驶汽车实现厘米级的路径规划。而且传感器搜集到的环境数据可以同步上传至云端, 对谷歌地图进行实时更新。

算法和深度学习技术是谷歌无人驾驶汽车的核心。传感器硬件并不是无人驾驶汽车的门槛, 并且硬件成本遵循电子产品摩尔定律, 在未来还会进一步降低。算法和深度学习能力制约无人驾驶的实现程度。

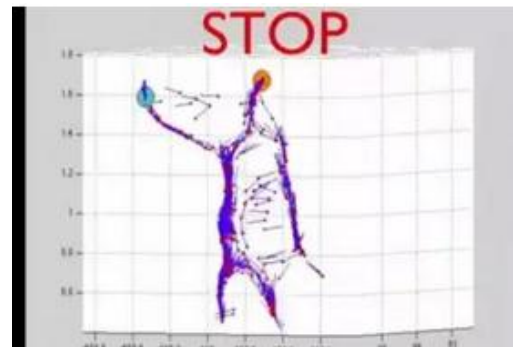
谷歌无人驾驶汽车车顶的激光雷达能够不断发出光束, 当光束接触到周围的物体后反射回来并且被接收, 根据算法能够绘制周边物体的 3D 模型, 车前摄像头通过边缘识别技术, 可以对交通信号灯

和行人进行识别。这类数据模型会不断被上传到谷歌数据库，通过算法对模型进行深度比对和自学习，从而提高算法的分辨精确度。无人车还可以通过自学习方式提前预判周围物体的运动轨迹，做出适合自己的路径规划。此类的算法以及深度学习技术正是谷歌的优势所在。

图表9 谷歌模式识别和深度学习技术



基于环境数据模型的路径规划



行人手势识别

资料来源:谷歌公告, 平安证券研究所

■ 传统车企计划通过 ADAS 路径维持竞争优势

传统车企经过长期的发展和积累之后形成了很长的价值链，从上游原材料到下游制造和整车销售，长周期、长价值链形成了很高的行业门槛，新进企业难以进入。所以出现了一些意图改变整个竞争规则的新兴互联网企业，意图通过无人驾驶直接斩断其价值链，建立新的产业体系。而传统车企受无人驾驶趋势倒逼影响，通过 ADAS（多功能辅助驾驶系统）来逐步实现无人驾驶，提高数据和技术储备，维持其竞争优势。

图表10 ADAS 功能模块

功能模块	技术方案	可实现基本功能
LCA(并线辅助系统)	毫米波雷达（24GHZ）	监测汽车后 50-100 米范围内路况，若在本车执行转向时检测到有汽车出现在危险区域内，将发出警报提醒驾驶员注意
LDW(车道偏移报警系统)	单目摄像头	车辆在未打转向灯情况下接近系统识别的标记线并可能脱离行驶车道发出警报提醒驾驶员
NV（夜视系统）	主动红外夜视	帮助驾驶者在夜间或者弱光线的驾驶过程中获得更高的预见能力
	被动红外夜视	
FCW(前向碰撞预警)	毫米波雷达（77GHZ）	系统侦测与前方车辆有碰撞危险时，通过报警提醒驾驶员注意
	毫米波雷达+摄像头	
	激光雷达	
BSD（盲点监测）	超声波雷达	在车辆驾驶员视角盲区安装超声波雷达，当监测到有距离过近物体时会发出警报

功能模块	技术方案	可实现基本功能
AEB (自动刹车系统)	毫米波雷达 (77GHZ) + 单目摄像头	雷达测距小于警报距离进行警报提示, 小于安全距离时汽车自动刹车。
AP (自动泊车系统)	超声波雷达+环绕摄像头	系统自动寻找合适的停车位, 找到合适位置后, 系统自动控制转向操作。
ACC(自适应巡航系统)	毫米波雷达 (77GHZ)	自动锁定前车车速与车距, 随前车加速而加速, 前车减速而减速, 实现跟车行驶
LKA (车道保持系统)	摄像头	车辆在未打转向灯时靠近车道线, LKA 会自动修正转向保持车辆在车道内行驶, 一般在时速大于一定标准时启动
智能大灯		AFS 是根据汽车方向盘角度、车辆偏转率和行驶速度, 不断对大灯进行调节, 保持灯光方向与当前行驶方向一致。
ADB (主动调整头灯系统)	摄像头 (ADB)	ADB 侦测对向来车, 并随之调整远光灯与近光灯的照射角度, 避免对向来车受到强光干扰。
AFS (自适应前大灯系统)		

资料来源: 汽车之家, 平安证券研究所

ADAS 阶段整车企业和零部件占主导优势: ADAS 只是实现无人驾驶的过渡手段, 此阶段整车企业占主导地位, 所有 ADAS 软硬件提供者都是其供应商, 涉及到传感器硬件、车辆执行端等车企及零部件传统优势产业, 互联网企业不具备优势。

图表11 传统车企和零部件与互联网公司无人驾驶模式对比

无人驾驶	传统整车零部件	互联网公司
实现路径	ADAS 升级	一步到位直接实现无人驾驶
制造模式	自建产线	整车厂代工
盈利模式	整车销售+后市场	内容资源+平台服务+共享经济
新产品迭代周期	2-3 年	1 年
技术优势	车辆控制+传感器硬件	深度学习+算法
商业化时间	2020-2025 年	2020 年

资料来源: NHTSA, 平安证券研究所

1.3 ADAS 市场渗透加速、进阶节奏不一

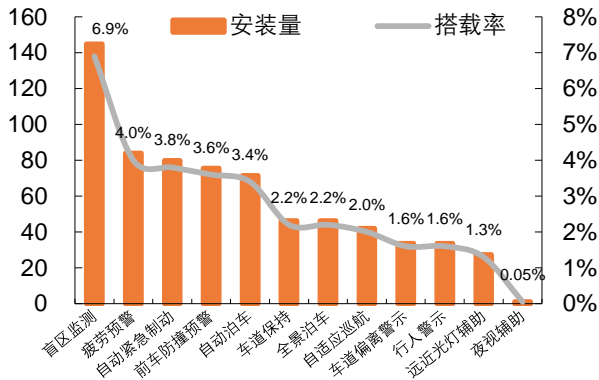
ADAS 先行, 市场渗透比想象要快: ADAS 市场空间巨大, 据 IMS 统计, 2015 年 ADAS 市场规模 117 亿元, 而全年全国汽车销量 2490 万辆, 保守估计汽车销量略低于未来 GDP 增速, 假设增速 6% 左右, 预计 2020 年汽车销量为 3212 万辆, 根据中汽协预计 2020 年智能驾驶新车市场渗透率 15% 左右, 假设智能驾驶产品单车配套价格 2 万元, 则未来市场规模 963 亿元, 五年复合增长率高达 52%。

国内 ADAS 渗透率较低, 有非常大的提升空间: 我国驾驶辅助系统 (ADAS) 的市场渗透率较低, 在 2%-4% 左右, 其中盲点检测渗透率最高, 达到 6.9%。目前欧美国家已经有近 8% 的新车配备 ADAS 功能, 相比于国外, 国内 ADAS 渗透率还有非常大的提升空间。

特别是远近光灯辅助和夜视辅助市场渗透率非常低，但是这两项功能关乎事故高发的夜间行车时段，具有十分重要的现实意义。

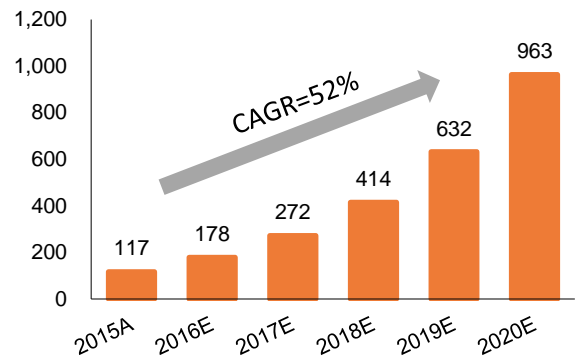
预期以 ADAS 为代表的智能驾驶技术会由高端车向低端车型、由高配向标配渗透，并且渗透速度在未来三年会加速。

图表12 2015 年国内 ADAS 渗透率 单位：万辆



资料来源：盖世汽车、平安证券研究所

图表13 ADAS 市场规模预测 单位：亿元



资料来源：中汽协、平安证券研究所

ADAS 进阶节奏不一：先硬件后软件、先预警后主动控制

ADAS 正在由二阶段发展到三阶段，预计在 2017 年实现第三阶段辅助驾驶。现阶段车企及零部件公司 ADAS 功能主要处于组合功能辅助驾驶阶段，2015 至今新上市高端配置车型都含有两个以上的主动安全配置功能，可以实现横向和纵向的汽车控制。

多家车企计划在 2017 年发布可以实现第三阶段高度自动驾驶车型，通用预计在 2017 年发布凯迪拉克 LTS 可以实现 super cruise——高度自动驾驶，新款宝马 7 系也将实现高度自动驾驶，预计在 2017 年将有 7-10 款高度自动驾驶车型上市。

ADAS 需求先硬件后软件：在 ADAS 不断升级过程当中，传感器配置数量及种类会不断增加，并且在算法还不够成熟的情况下，为了保证汽车行驶的绝对安全，不同的传感器的测试范围会有交叉以及重叠，系统冗余的设计可以更大程度的保证感知及识别精度以弥补算法的不足。从第一阶段到第三阶段的过程中，传感器的数量和种类会大幅增加，属于硬件爆发期；到第三阶段，传感器已经趋近饱和，边际效应减弱，这时就需要更强大的算法和数据模型来弥补传感器的不足，所以，在无人驾驶一二三阶段，传感器硬件需求旺盛，到了第三四阶段，算法的提升显得更为重要。

预警类功能较主动控制类功能渗透速度更快：ADAS 系统主要包含两类功能，预警系统和主动干预系统，其中预警系统包括 LCA(并线辅助系统)、LDW(车道偏移报警系统)、NV(夜视系统)、FCW(前向碰撞预警)、BSD(盲点监测)，主动干预系统主要包括 AEB(自动刹车系统)、AP(自动泊车系统)、ACC(自适应巡航系统)、LKA(车道保持系统)。

我们认为预警类功能渗透速度快于主动控制类功能：1) 预警类功能不涉及汽车控制，技术实现复杂度和验证周期低于主动控制并且成本更低；2) 可以通过前装及后装两个入口进入汽车市场；3) 国内市场法规的促进，GB7258 机动车运行安全技术条件草案已经强制要求 11 米以上客车装备 LDW 和 FCW 功能。

我们预计预警类功能会先一步实现并且渗透进入汽车市场，相关传感器和算法产业受益。主动控制类功能需要通过前装入口集成在车辆上，技术实现复杂度高，需要与车企协同研发，其渗透速度会相对较慢。

二、 ADAS 是无人驾驶的单车智能

ADAS 功能通过三个模块实现，分别是传感层、决策层和控制显示层。

传感层如同人类的视听感觉，通过摄像头、雷达、夜视系统等对环境进行数据采集，决策层通过芯片和算法对采集的数据进行认知判断并作出决策，类似于人的大脑，控制与显示层也就是集成控制和人机交互，通过电子刹车和电子油门以及电子转向等对车辆实现无人驾驶路径跟踪，类似于人的手脚，并且通过人机交互的方式呈现给驾驶员。

图表14 ADAS 产业链及知名供应商



资料来源:盖世汽车, 平安证券研究所

2.1 传感系统：多类型传感器百花齐放

感知传感器类似于人类的视听感觉可以不断的获取环境信息，车载传感器安装于车辆四周，通过视觉、激光、电磁波的方式不断地获取车辆周边环境数据，为认知决策提供依据。并且感知传感器可以获取周边环境的形状特征、距离以及速度等数据，感知结果要比人类驾驶员更为精确。

感知系统主要包括激光雷达、毫米波雷达、红外传感器以及车载摄像头等传感器。

实现自动驾驶需要多传感器融合。就目前技术来说，视觉虽然可以提供丰富的图像信息，但是室外场景中的光照变化、阴影、遮挡等会影响其感知精度，导致视觉算法在复杂交通环境中的稳定性较低，造成误检或者漏检现象。

毫米波和激光雷达则不受光照条件影响，可以快速获取移动目标在二维平面内的位置、形状，因此可以实现对移动目标的动态追踪，利用雷达选出目标区域，然后由视觉系统对其进行进一步分析，可以大大减少视觉系统计算量和提高其稳定性。

汽车行驶状况并不是一成不变，汽车的行驶环境非常复杂，所以感知系统要尽量考虑到所有边界以及意外情况，为了确保汽车的绝对安全，传感器的冗余和融合是非常有必要的。

图表15 车载传感器分类

传感器类型	优点	缺点	成本	国内应用情况	主要供应商
超声波雷达	数据处理简单迅速；成本低	监测距离较短，传播衰减能量较大，难以得到准确的距离信息	100 元以下	盲点监测，中高配车型配置，未来有望全系标配	壁垒不高，工艺简单，供应商众多
激光雷达	测量精度高，不依赖环境光线，0-200米测量范围	成本昂贵；对恶劣天气如雨、雾、雪类似于人眼效果，采集图像易失真	3000 元-50 万元	互联网企业无人驾驶路试、日立、丰田路试	Quannergy、Velodyne、IBEO
毫米波雷达	抗环境变化能力强，对烟、尘、雨、雾具备良好穿透能力，0-200米测量范围，可以测距和测速	视野角度较小，侧向精度相对较低，分辨率不高，无法辨别形状	800-1000 元不等	主要分 24 和 77GHZ,24GHZ 主要运用在 LCA/BSD，77GHZ 雷达主要运用在 FCW/AEB/ACC 等	大陆、博世、海拉、ZF、电装等
车载摄像头	成本低；可获取场景三维信息、形状信息	光照、阴影影响很大	单目 200-300 元	重点在于视觉处理算法，国内算法研究有一定成果	松下、SONY、麦格纳、法雷奥
夜视系统	环境适应性好，不受光线、风、沙、雨、雪、雾的影响；功耗低，测距远	成本较高；对场景亮度变化不敏感	5000-2 万元	只在高端车型上有配置，未来有望向中低端渗透	奥托立夫（占 60%）、博世、国内保千里

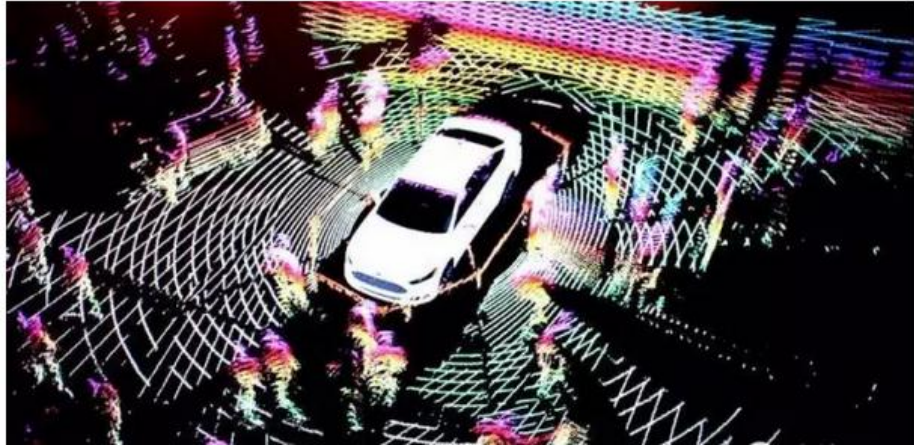
资料来源：汽车电子，平安证券研究所

■ 激光雷达—受益于成本大幅下降，量产配套渐行渐近

激光雷达起源于军事领域，1995 年实现商业化，激光雷达可以用来实物测距以及环境建模。工作原理是不断地发射一定数量的近红外光波，并且接收板不断接收发射回来的光束，通过发射与返回的时间间隔计算物体距离，并且通过发射角度和距离通过简单的几何运算得知障碍物的位置，测量范围一般可以达到 100-200 米，角分辨率可达 0.1 度。

激光雷达还可以通过反射光强度判断障碍物的亮度，并且可以通过激光束描绘出周边环境的点云，对不同时间段的点云进行耦合可以计算出周边物体的速度。

图表16 激光雷达点云图



资料来源:CSDN, 平安证券研究所

相比毫米波雷达和摄像头，激光雷达拥有更高的角分辨率和可靠性。商用激光雷达角分辨率更高，车载毫米波雷达角分辨率最高只能到 1 度，而激光雷达角分辨率可以达到 0.1 度，可以有效地减少漏检和误检，几乎可以对周边任何一个在测量范围内的障碍物进行识别和建模，甚至可以充分感知测量范围内互相遮挡的障碍物。毫米波雷达由于波长原因也无法感知行人，而激光雷达可以对周边所有障碍物进行精准的建模。摄像头由于其硬件感光以及识别算法特性容易受到光照的影响，造成物体识别有误，出现失明现象，激光雷达没有这方面的问题，其可靠性接近 100%。

图表17 无人驾驶车激光雷达安装位置



车四角、车头、车尾



车顶

资料来源:CSDN, 平安证券研究所

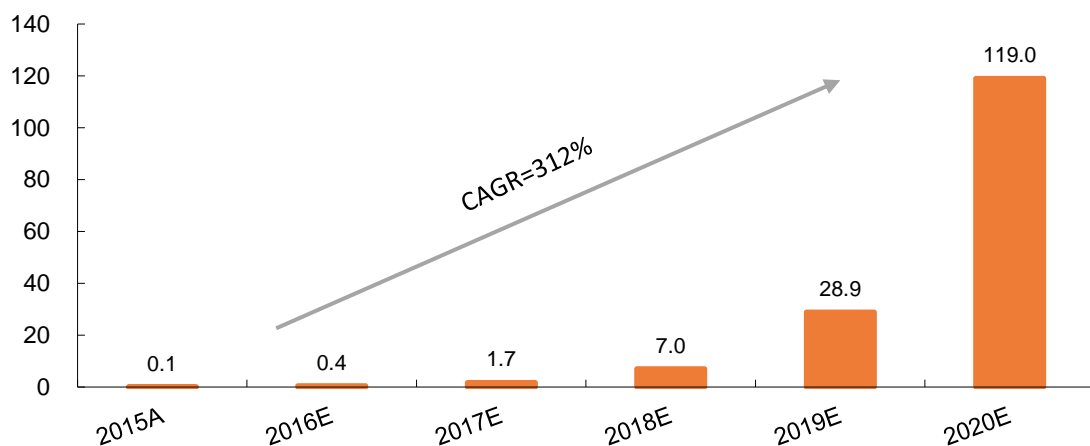
激光雷达未来成本会大幅下降，谷歌所用的 Velodyne HDL-64E64 线激光雷达造价昂贵达 40-50 万元，而且也并不是专为车载研发生产，如此高昂的价格自然不适用于车辆这种个人消费品而且整车造型也不够美观。未来 3-5 年的激光雷达受益于无人驾驶产业的爆发其产业规模可以得到迅速扩大，规模效应带来的成本和价格的下降，而且激光雷达核心零部件属于电子产品范畴，未来价格会大幅下降，类似于 1982 年时，一个 5M 的磁盘售价 3000 美元，而现在 64G 的 U 盘也仅售 8 美元左右，所以我们认为**随着量产规模提升和摩尔定律生效，激光雷达成本在未来 3 年将进一步下探至 200 美元以下**；激光雷达专车专用，激光雷达可以通过适当减少线束、扫描角度、扫描范围，缩减甚至摒弃陀螺扫描件、激光发射器等昂贵硬件的方式来降低成本。

激光雷达有望配套量产车型，未来 3~5 年有巨大的市场爆发空间。预期在 2017 年实现高度自动驾驶，而毫米波雷达由于其分辨率不够，无法对周边障碍物和车辆进行精准感知，摄像头也受光照和

阴影的影响，可能会发生短暂失明现象，无法满足车辆的安全要求，而激光雷达的优势恰好弥补了这两个缺陷。并且其成本下降较多，已经可以被高端车型所接受，未来激光雷达有望搭载多款量产车型，全球激光雷达市场规模在 2020 年有望达到 119 亿元，五年复合增长率达 312%。

图表18 全球激光雷达市场预测

单位：亿元



资料来源:高盛、平安证券研究所

图表19 国内外激光雷达生产厂家及主要产品

公司	产品	线束	感知范围	合作厂商	水平/垂直测量角度	价格
Velodyne	HDL-64E	64	120 米	谷歌、百度	360°/26.8°	7 万美元左右
	HDL-32E	32	80-100 米	--	360°/40°	--
	PUCK VLP-16	16	100m	--	360°/30°	7999 美元
	PUCKAUTO (研发中)	32	200m	福特	360°	预计成本 500 美元
IBEO	LUX lidar (法雷奥共同研发中)	4	200 米	--	85° /3.2°	预计 250 美元
Quanergy	S3 固态 (研发中)	8	150 米	梅赛德斯-奔驰, 起亚, 雷诺, 日产	非 360°	预计成本 200 美元
华达科捷 (巨星科技并购)	3D 激光雷达	-	-	-	-	-
镭神智能	年底推出 3D 激光雷达	16	-	-	-	-
思岚科技	已有 2D 激光雷达产品	-	-	-	-	-

资料来源: 公司官网, 平安证券研究所

■ 毫米波雷达—24GHZ 和 77GHZ 共享智能驾驶市场

毫米波雷达可以被装载在车辆上，以一定的频率发射并且接收反射回毫米波，通过简单运算便可以得到障碍物的速度和距离，从而实现部分自动驾驶功能。毫米波雷达经常被运用在 AEB、ACC、FCW、

LCA、BSD 等系统中。

毫米波雷达具有全天候工作能力，相比于激光雷达、红外传感仪、摄像头等基于可见光和红外光波的传感器，其穿透雾、烟、尘的能力更强，探测距离可以达到更远，非常适合前车检测。

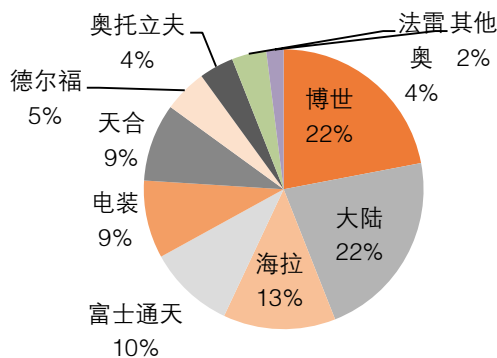
毫米波雷达成本较低，根据博世以及德尔福等外资零部件供应商的报价，车载毫米波雷达的价格在 800-1000 元左右，仅比摄像头稍贵，较低的价格更容易被量产车型消费者接受，车载渗透率比较易于提升，并且随量产规模提升，价格还会进一步下降。

欧盟、美国、日本纷纷出台法规最晚在 2018 年以前强制标配 AEB 或者将其纳入新车安全评分体系，中国 2016 年 4 月份颁布的《机动车运行安全技术条件》（征求意见稿）也强制要求 11 米以上客车强制安装符合标准的 FCW 前车碰撞预警功能。安全法规的出台成为了毫米波雷达车载催化剂，会大大加快其装机速度。

根据 Plunket Research 测算，2014 年全球车载毫米波雷达出货量 1900 万颗左右，预计到 2020 年，全球毫米波雷达出货量近 7200 万颗，平均年复合增长率 24%。

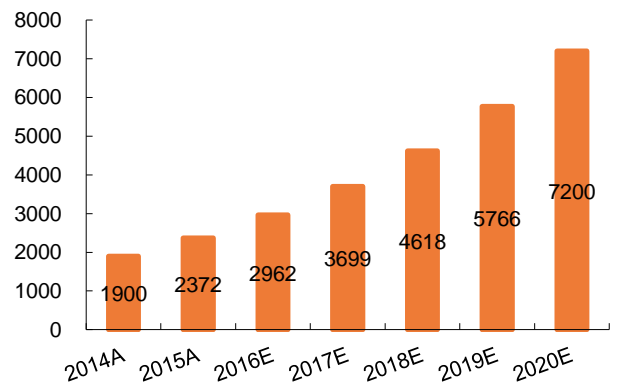
毫米波雷达核心技术为 MMIC 射频电路，车载毫米波雷达核心技术基本被博世、大陆、海拉等国外零部件巨头垄断。国内目前只有一家企业自主开发出毫米波雷达前端按集成电路，其他国内厂家尚未实现完全自主开发的能力，我们预计未来毫米波雷达核心技术自主化会逐步实现，国内毫米波雷达市场有巨大的替代空间。

图表20 毫米波雷达全球主要供应厂家



资料来源: 佐思产研, 平安证券研究所

图表21 车载毫米波雷达全球出货量预测 单位: 万台



资料来源: Plunket Research, 平安证券研究所

目前 ADAS 毫米波雷达按波长分为 24GHZ 和 77GHZ 两种型号，77GHZ 由于频率更高，电路设计和材料工艺难度更大，成本更高，但是其理论体积更小，并且探测距离更远，比较适合安装在车头，实现自适应巡航 ACC、前向碰撞预警 FCW、前向刹车辅助 AEB 等前向防碰撞功能。24GHZ 雷达成本较低，但是理论体积更大，并且探测距离短，更适合被安装在车尾两角，实现车道变更辅助 LCA、盲点监测 BSD 等功能。

图表22 24GHZ 和 77GHZ 毫米波雷达对比

型号	单车需求	价格	探测距离	工艺难度	天线面积	适用 ADAS 功能	应用地区	国内厂家	国外厂家
24GHZ	2	高	远	中 与手机相当，成品	大	LCA、BSD	美国 中国	厦门意行半 导体 华域汽车、	大陆、海拉、 博世、电装、 奥托立夫、德

型号	单车需求	价格	探测距离	工艺难度	天线面积	适用 ADAS 功能	应用地区	国内厂家	国外厂家
				率高				浙江智波（样品） 森斯泰克 深圳卓泰达	尔福等
77GHZ	1	中	中	高 成品率难控制，散热要求高	中	ACC、AEB、FCW	美国 日本 欧洲 中国	森斯泰克（样品） 深圳卓泰达 承泰科技 北京行易道	博世、大陆、德尔福、电装、天合、富士通天、Hitachi

资料来源：慧驭安行，平安证券研究所

我们认为国内与欧洲市场不同，24GHZ 毫米波雷达在国内市场短期不会被 77GHZ 取代，24GHZ 与 77GHZ 厂商共享智能驾驶市场。原因如下：

- 1) 77GHZ 毫米波雷达装配精度和材料加工工艺要求更高，前装要求高、周期长，起量比较困难。
- 2) 24GHZ 毫米波雷达受益于成本较低，工艺难度较小，前装相对容易，周期短，并且 24GHZ 毫米波雷达适用 LCA 和 BSD 功能，单车需求量更多，量产规模更容易扩大。
- 3) 目前主流国外供应商基本都在做 77GHZ 毫米波雷达，主要是因为欧盟对 24GHZ 频率施行了管制导致，而在国内市场并不存在这个问题。

■ 车载摄像头—单车配套量、渗透率有望同时提升

车载摄像头是汽车 ADAS 视觉之眼，负责感知周边环境，摄像头按照镜头数分类主要分为单目和双目摄像头。主要构成部分为镜头组、DSP（数字处理芯片）、CMOS（图像传感器）、模组，摄像头拍摄方式为每秒多幅图片，一幅图片被称为一帧，每一帧会传输给算法芯片，对其进行处理。

ADAS 应用摄像头作为主要传感器是因为摄像头分辨率远高于其他传感器，可以获取足够多的环境细节，帮助车辆进行环境认知，车载摄像头可以描绘物体的外观和形状、读取标志等，这些功能其他传感器无法做到。

车载摄像头未来行业空间巨大，根据美国著名咨询机构 IHS 预测 2020 年车载摄像头全球出货量达 8270 万颗，按照单个车载摄像头 300 元计算，2020 年市值达 240 亿元，年复合增长率达 19.8%。

单目摄像头还将是未来主流。原因如下：

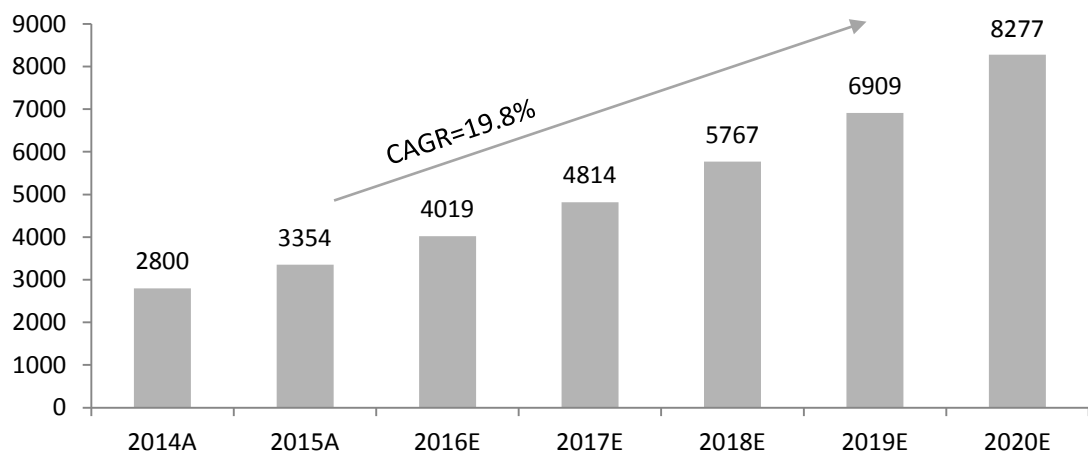
- 1) 单目摄像头成本相对于双目摄像头更低，双目摄像头基于三角测距原理，两个摄像头之间的距离不能发生任何变化，因此对于制造工艺的要求极高，成本也比单目摄像头要高得多。
- 2) 双目摄像头无需感知，但是单目摄像头可以通过算法弥补在测距和感知上的劣势。
- 3) 由于三角测距与双目摄像头之间的距离有关，所以双目在超过一定的探测范围之后，其测距精度变得不够准确。所以现阶段车载摄像头大多应用的也是单目摄像头，未来单目摄像头还将占据大部分的车载市场。

单车配套摄像头数量有望从 1 个增至第三阶段的 4-6 个，现在大多数具备 ADAS 功能的车辆只装备一个车载摄像头，但是 360 度全景泊车、环视系统和智能驾驶的进阶让单一摄像头无法满足对环境感知的需求，无法应对复杂的城市环境，未来的摄像头预期会由 1 个前视、1 个后视和 4 个环视镜头组成。

车载摄像头产业链主要由镜头、模组、CMOS 芯片和封装构成，其中模组工艺最为复杂，全球 1/3 市场被日本索尼占据。车载摄像头成品主要供应商大多为博世等国外零部件巨头，国内车载摄像头企业多数由手机摄像头企业转型布局，但 ADAS 摄像头尚无一级供应商出现，国内企业例如舜宇光学、晶方科技、欧菲光已经积极布局车载摄像头模组与封装业务，预期未来可以实现前装配套。

图表23 车载摄像头全球出货量预测

单位：万台



资料来源: IHS, 平安证券研究所

2.2 决策系统：算法进阶

决策系统主要是对传感器采集的信息进行认知判断并对汽车下一步动作做出预判，核心是算法。不同类型的传感器，由于收集的信息类型差异比较大，所以对信息的处理和认知方式也有所不同，毫米波雷达等主动式传感器对算法依赖程度较低，算法较为简单，摄像头等被动式传感器对算法依赖程度较高，一般由第三方企业单独提供。

视觉算法在 ADAS 技术路线中必不可少。视觉算法相对于其他传感器来说成本较低，并且可以识别行人，拥有辨别颜色、识别图案等独特属性。

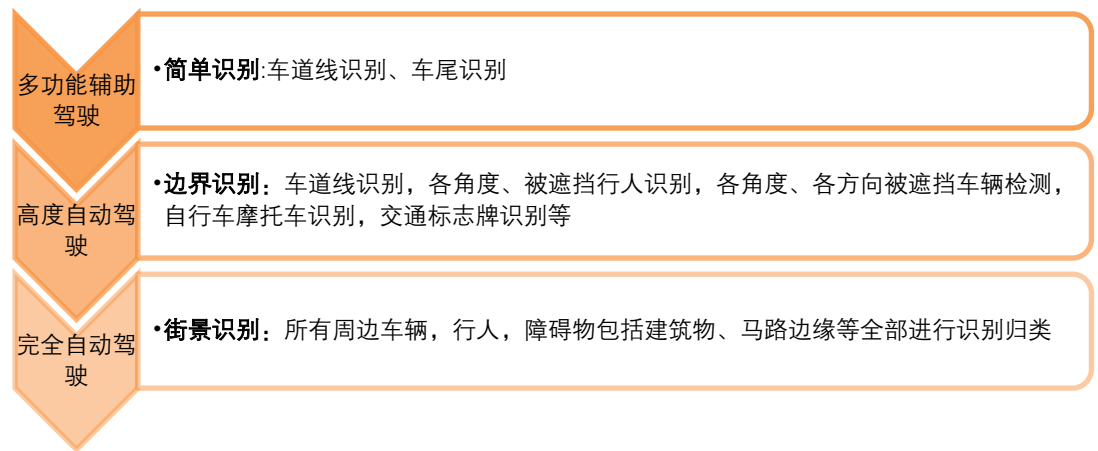
视觉算法分为三个阶段，依次对应智能驾驶的多功能辅助驾驶、高度自动驾驶、完全自动驾驶：

第一阶段是简单识别，包括车道线识别、车尾识别；

第二阶段是边界识别，加入各角度、被遮挡行人检测、被遮挡车辆检测、自行车检测等；

第三阶段是街景识别，需要将建筑物、街道、马路边缘全部识别出来，清楚地将每一个像素归类。

图表24 视觉算法发展阶段



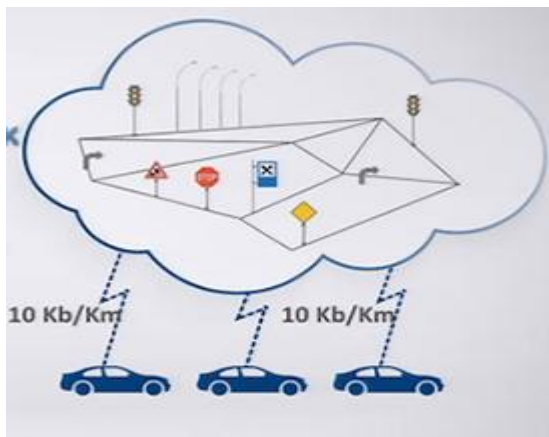
资料来源: 佐思产研, 平安证券研究所

国际著名的视觉算法企业 Mobileye1999 年成立于以色列, 是视觉处理系统全球领先供应商。2007 产品配套沃尔沃, 进入前装, 其视觉算法可靠性可达 99.99%。截至到 2015 年底全球已经有超过 1000 万辆车已经搭载 Mobileye 产品, 产品占据全球视觉处理系统 90% 的市场份额, 近乎垄断视觉算法领域。目前已投入市场的 EyeQ3 系统可以通过前方单摄像头实现行人和前车防碰撞预警, 将在 2017 年面世的 EyeQ4 系统将会配备三颗摄像头和雷达, 通过传感器融合实现高速公路上的无人驾驶。

Mobileye 已经进入视觉算法第三阶段街景识别: Mobileye 开发出一套 REM 系统(Road Experience Management), 可以通过摄像头对环境的感知和深度学习算法, 对周边行人、车辆、障碍物以及所有环境中的物体进行认知以及归类, 在不依赖于车道线和车道标志的情况下识别出一条车辆可行驶路径, 极大的提高了自动驾驶的适应范围。

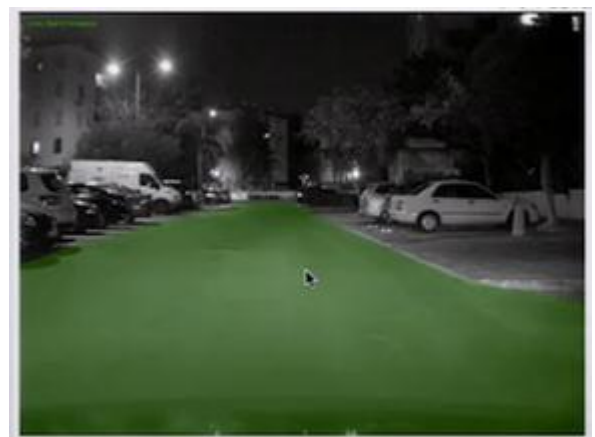
Roadbook 高精度地图助力自动驾驶, Mobileye 通过摄像头收集路上的各种导流标志、方向标识、信号灯等信息, 依靠这些建立的路标, 从微观上在行驶过程中为车辆提供指引, 并且在本地进行预处理, 把每公里数据压缩至 10kb 以内, 方便数据上传和下载。这种收集方式相比于传统的地图测绘, 成本更低而且更新速度更快, 搭载摄像头和 Roadbook 的量产车辆可以实时采集数据, 更新数据量远超传统的高精度地图。

图表25 Roadbook 高精度地图



资料来源: 佐思产研, 平安证券研究所

图表26 Mobileye 街景识别



资料来源: 佐思产研, 平安证券研究所

国内视觉算法公司多数为初创企业，成立时间大多在 2013 年左右，产品多定位于后装市场，只有两家企业进入车企前装，分别是受益于一级供应商收购和内部员工多来自于汽车领域。国内算法企业的 ADAS 功能基本是车道偏离预警和前向碰撞预警，大多数停留在第一阶段，对行人的识别算法比较欠缺。

进入前装的算法企业具有先发优势。我们可以发现 Mobileye 进入前装花费了 8 年时间，而国内算法企业受益于价格低廉和本土化优势，只需花费 3-5 年时间便可以进入前装。进入前装的算法企业有望取得项目实绩，而后大大加快其进入前装市场的速度。未来算法企业有望受益于搭载爆款车型，车辆销量迅速带动其量产规模，可以急剧放大其盈利能力。

图表27 国内视觉算法主要公司

公司名称	成立时间	拟进入市场	是否已进入前装	功能
深圳前向启创	2013 年 9 月	后装+前装	是	行人预警+车道偏离预警+前车碰撞预警
南京创来科技	2015 年 6 月	前装	否	车道偏离预警
Maxieye	2015 年 10 月	前装+后装	否	车道偏离+前车碰撞系统
Minieye	2013 年	前装	否	前车碰撞预警、车道保持系统、行人识别系统
纵目科技	2013 年 1 月	前装+后装	是 与国内外多家前装汽车厂家和一级供应商达成了合作开发与供货关系。	3D 全景泊车、车道偏离预警、盲点检测和移动物体检测等
径卫视觉科技	2012 年 9 月	后装	否	径卫驾驶员安全监控系统、车道偏离预警、前向碰撞预警
好好开车那狗	2014 年 8 月	后装	否	智能驾驶安全系统、自动碰撞报警救援系统、一体化无线网关、视频记录及云计算
腾讯神眼	2016 年 1 月	后装	否	车辆碰撞预警、车道线识别
武汉极目智能	2011 年	后装	否	车道偏移、前车碰撞预警
中天安驰	2013 年	后装	否	前向碰撞预警、车道偏离预警、夜视系统

资料来源：公司官网、平安证券研究所

2.3 执行与显示层：智能化与电气化升级

■ 人机交互：多功能平台化、集成化

汽车人机交互系统实现人与车之间的对话，车主通过系统可以把握车辆的状态信息（车速、里程、当前位置、车辆保养信息等）、路况信息、车内功能设置、甚至可以通过联网实现信息交流与沟通，目前的人机交互系统有宝马的 Idrive、奔驰的 COMAND、奥迪的 MMI、沃尔沃的 Sensus 以及丰田的 Remote Touch。

随着消费电子和汽车电子的融合，智能驾驶和车联网的兴起，驾乘人员与车的互动会越来越多，人与车之间的信息交互会变得更加复杂，这一切都需要用人机交互产品来体现。

特斯拉大屏引爆人机交互，特斯拉 Model S 中控台由 17 寸大屏占据，几乎所有的车辆控制都可以通过屏幕触控操作，几乎没有任何物理按钮，体现出车辆的科技感。特斯拉 Model S 车型获得成功之后，国内北汽、凯翼、起亚、观致、菲亚特、上汽荣威也纷纷推出大屏中控车型。

人机交互中央控制平台集成化，宝马的 Idrive 和奥迪的 MMI 车主只需要旋转按钮，配合显示屏菜单翻页，便可以实现对车身控制、安全、通信和娱乐的直接控制。以通过软件升级的方式进行功能的扩充，实现更新迭代速度加快，给客户带来更完美的人机体验。

触控、语音识别、HUD（抬头显示）及手势识别代表未来人机交互方向。2016 年，汽车制造商的电子消费展上的展出面积较 2015 年增加了 25%。宝马推出了最新的 AirTouch 手势控制技术，其人机交互界面具有很强的科技元素；大陆带来了智能玻璃控制技术，可以一键改变窗户透明度，辅助调整车内温度。触控、语音识别、HUD（抬头显示）及手势识别等技术未来有望成为汽车标准配置。

人车交互为智能驾驶提供基础平台，智能驾驶按不同阶段可分为主动驾驶和自动驾驶，不管是哪一类，都涉及到汽车控制和汽车安全两个核心功能，未来的汽车控制和汽车安全数据与信息都会通过人机交互以一定的方式呈现给消费者，并且将消费者的想法传达给汽车。人机交互是智能驾驶的重要媒介。

车载人机交互产品单套平均价格大概在 1000 元左右，预期到 2020 年人机交互产品单套价值会达到 1800 元左右，目前人机交互市场规模大概为 200 亿元，我们假设未来乘用车每年 6% 的年复合增长率，2020 年人机交互产品市值为 482 亿元，年复合增长率为 19.2%。

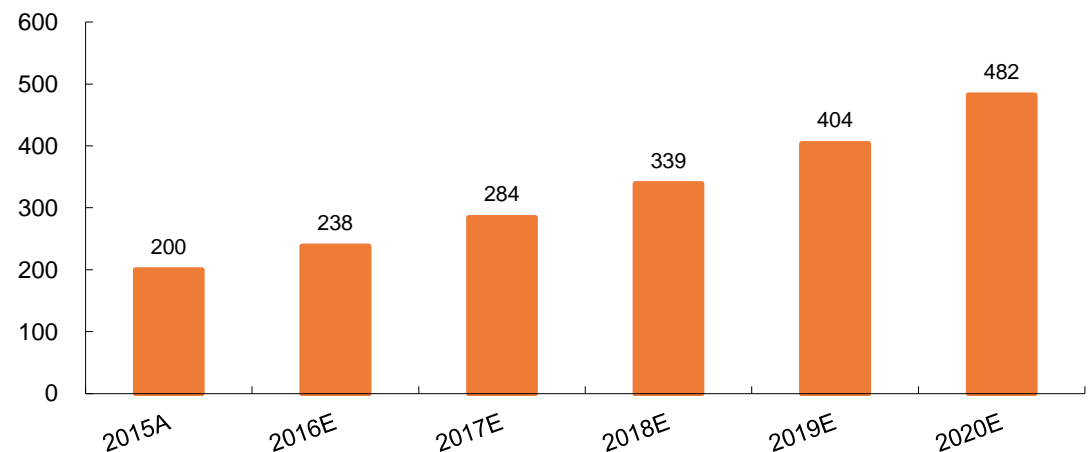
图表28 人机交互代表产品



资料来源：公司网站

图表29 国内人机交互市场预测

单位：亿元



资料来源：平安证券研究所

■ 执行系统：电气化、线控化

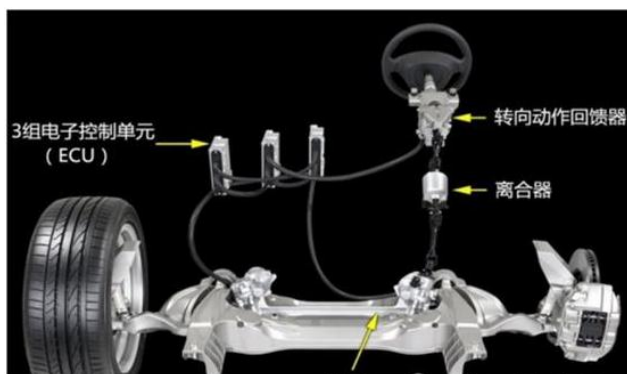
智能驾驶的落地还需要精准的控制系统参与，其与汽车底盘控制密切相关，涉及到转向控制系统、驱动控制系统、制动控制系统、变速、其他控制系统等，传统主机厂与零部件供应商在集成与车辆控制方面具备技术优势。

控制系统可以分为纵向控制系统和横向控制系统，通过对油门和刹车的协调，纵向控制系统实现车速的精确跟随，在保证车辆稳定性的前提下，横向控制通过转向系统实现无人驾驶汽车的路径跟踪。

线控系统是未来发展方向。传统的转向系统和制动系统原理是驾驶员踩下油门踏板或者转动方向盘，通过机械连接件和助力件操纵汽车转向或者刹车，但是在智能驾驶条件下行车大脑接管车辆的控制权，无法通过传统的机械操纵系统控制车辆。需要在系统上加装 ECU 电子控制单元并且让部分零部件电气化，也就是实现线控，通过这种方式可以实现车辆的横向和纵向的智能驾驶。

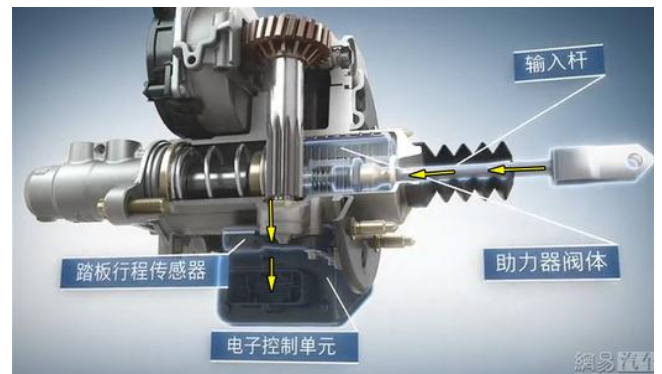
英菲尼迪的线控转向系统由 ECU 单元、电机、离合器、转向动作回馈器以及辅助件组成，由于转向系统直接关系到行车安全，所以采用了三个冗余的 ECU 单元，三个 ECU 之间相互监控并且在其中一个失灵时可以立即由另外一个接管。博世开发了最新一代电控、电机高度集成的 iBooster，可以通过传感器感知驾驶员踩刹车踏板的力度，并且结合行车速度和周边路况，通过 ECU 和电机控制实际刹车的力度，大大缩减刹车距离。另外该系统还可以与智能驾驶自动刹车相结合，ECU 可以直接发出指令操纵汽车实现刹车动作。

图表30 英菲尼迪线控转向系统



资料来源：英菲尼迪，平安证券研究所

图表31 博世电子刹车系统



资料来源：博世电子，平安证券研究所

转向和刹车系统属于安全件，长期被国外垄断。转向和刹车由于技术壁垒高、车辆前装认证周期长、关系汽车安全，长期以来供应链条被国外零部件巨头垄断，博世和大陆占据了国内市场 50%以上的市场份额。

在线控技术上已经取得技术突破并且实现执行件量产的公司受益，国内企业在制动转向系统方面长期做周边零部件，比如泵管、刹车盘等，可取代性强，毛利率低，但经过长期的研发积累，已有企业在刹车线控系统产品取得突破。比如万安科技已具有 EBS（电子制动分配）小批量生产能力，在气压 ABS（车轮防抱死）上已经批量供货。拓普集团在全球继大陆、海拉第三个量产电子真空泵。国内零部件公司在新产品取得突破之时，极大受益于批量生产，业绩可实现大幅增长。

2.4 国内零部件公司积极布局智能驾驶

面对智能驾驶巨大市场,国内零部件公司纷纷布局进入智能驾驶领，布局方式有参股初创企业、全资

收购海外零部件、自主研发以及与国际巨头合作的模式，布局领域包括传感器、视觉算法、传感器以及一级供应商等。

布局模式各不相同，不同模式需要的企业特质不同：海外收购模式会提高公司技术储备与研发能力，促进公司产品升级，但需要公司具有较高的企业管理能力；参股初创企业需要公司具有较为前瞻的意识以及协同效应，并且关注参股企业的资质；自主研发模式需要企业一直专注于产品研发，产品创新能力。

海外收购模式可以提升上市公司的技术储备和技术研发能力，并且借助海外收购公司的前装产业链切入高端车市场，提升公司的毛利水平，比如均胜电子，借助海外收购切入人机交互，人机交互产品毛利率近三年不断提升。

自主研发模式中的厚积薄发类型企业值得关注。公司在自己的传统主业上耕耘多年，并且一直注重创新与研发，时刻紧跟汽车市场技术进步。这一类型公司在国内市场已经打造出自己的品牌，并且在乘用车市场有项目实绩，在智能驾驶新市场出现的时候可以快速切入；同时受益于汽车零部件本土化趋势，相较外资零部件巨头有一定的竞争优势。比如星宇股份，专注于车灯 20 余年，产品和客户结构不断优化升级，从低端发展到中高端，从自主品牌升级为合资品牌。公司未来进一步向车灯电子化和智能化发展，其智能化大灯 AFS 已经量产，ADB 大灯也有望未来进一步配套前装市场，看好公司的拓展和升级。

图表32 部分国内零部件公司智能驾驶布局

模式	公司	公司动态	布局领域
自主研发	星宇股份	智能大灯 ADB、AFS	传感器、控制系统
	拓普集团	智能刹车（电子真空泵）	制动系统
	保千里	夜视系统	夜视系统传感器
	欧菲光	成立智能车联，布局智能汽车	车载摄像头传感器
	万安科技	与集瑞清华合作开发 EPS	制动系统
参股模式	亚太股份	参股前向启创 20%股权 参股苏州安智 10%股权	算法 ADAS 整体方案设计、 研发、销售
	金固股份	参股苏州智华 10%股权	ADAS 整体方案设计、 研发、销售
合作模式	得润电子	与 mobileye 达成战略合作	算法
海外收购模式	均胜电子	收购 KSS	ADAS 整体方案设计

资料来源：公司公告，平安证券研究所

三、高精度地图是无人驾驶的云智能

3.1 高精度地图望成为智能车标配

导航电子地图是存储在计算机的硬盘、软盘或者磁带等介质上，内容以数字形式表述的地图，电子地图上可以表示的信息量远远大于纸质地图，通过坐标表示公路、车辆与行人、路口以及其他道路等信息，能够比较全面的描述道路情况。导航电子地图具有以下特点，能够查询目的地信息，存在大量能够用于引导的交通信息，需要不断进行实地信息更新和扩大采集。

而高精度地图是精度更高信息更全的导航电子地图，精度可达 20 厘米，在面向无人驾驶的智能汽车领域扮演着核心角色，可以帮助汽车预先感知路面复杂信息，如坡度、曲率、航向等，结合智能路径规划，让汽车做出正确决策。

高精度地图是实现自动化驾驶的关键因素，具有极大的商用价值！

智能驾驶为什么需要高精度地图，原因如下：

1) 高精度地图治好单车智能近视眼，让车辆对路径全局有整体把握。通常智能驾驶汽车主要依靠毫米波雷达、激光雷达、摄像头等传感器感知车辆周边环境，但是传感器测量距离有限，现知的传感器最大测量距离可以达到 250 米左右；并且在大雨、大雪等极端天气条件下，传感器测距范围会急剧缩小、标识识别率低、稳定性降低。高精度地图则让汽车对远距离的路况、标识有提前的预判，可以辅助车辆做出超出传感器感知范围的行为，相当于给汽车安装了一幅望远镜。

2) 高精度地图与传感器协同可以对车辆进行精准定位，提供车辆变道以及路径规划基础。商用 GPS 系统精度误差大，商用 GPS 系统精度仅有 5m 左右，而在楼宇遍布的城市中，其精度误差更是会达到 50 米，而对于道路而言，一米的误差都会导致其车道的偏移，而且在隧道中车辆没有 GPS 信号。随着智能驾驶车辆视觉和雷达传感器的不断增多，探测范围不断加大，高精度地图可以和传感器探测内容形成协同，将汽车位置定位精确到 10-20cm。

3) 高精度地图可以降低传感器和控制系统的成本。车辆单纯的依靠传感器探测周围环境，控制系统进行数据处理并且控制车辆，这种解决方案局限性比较大，恶劣天气情况下传感器失效问题无法解决，并且大量传感器信息的处理也会提高车辆计算机成本、加大其体积和搭载重量。而高精度地图可以让车辆对环境有提前预判，辅助车辆做出驾驶策略，传感器和决策算法的负担可以减轻，响应降低了传感器和控制系统的成本。

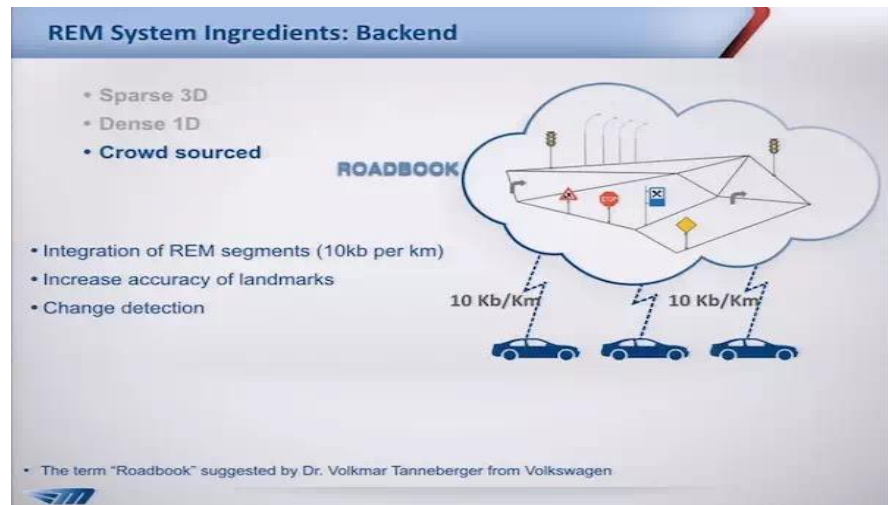
全球地图产业加速整合，合作开发无人驾驶技术。奥迪、宝马、戴姆勒要联合起来花 31 亿美元购买了诺基亚 HERE 地图，计划将这种高精度地图导航技术应用于研发下一代自动驾驶，并且在 2015 年底配套豪华量产车。2015 年夏天，荷兰 TomTom 宣布和博世合作研发无人驾驶技术，2015 年 3 月份 Uber 买下了一家位于加州的叫做 deCarta 的地图公司，布局无人驾驶汽车共享领域。

高精度地图适应不同的 ADAS 阶段，分类供应。满足多功能辅助驾驶的高精度地图倾向于记录高精道路级别的数据，在车道数据、坡度、弯度等方面优先实现。而高度自动驾驶和无人驾驶需要更高精度和更完整数据的地图服务，需要增加车道属性相关（车道线类型、车道宽度等）、高架物体、防护栏、树、道路边缘类型、路边地标等大量数据。

■ 供应商、图商发力高精度地图

零部件供应商发力地图，知名视觉系统供应商 Mobileye 在 2016 年发布其技术 ROADBOOK 路书，是通过其车载摄像头记录道路上的各种方向标识、导流标识、红绿灯等路标，然后将这些数据转换成一维数据包以极小的流量上传到云平台中。相比传统地图这种收集方式成本低，更新速度快。已经与通用合作。一级供应商大陆汽车，发布 ROADDB 类似于 Mobileye，将摄像头采集到的数据向量化之后上传给大陆数据后台，对其进行处理分析，然后再共享给每个车辆。优势在于不依赖于地图供应商，上传下载数据小，本田、丰田、通用、福特都已加入此项计划。未来的瓶颈在于图商的竞争和车企对数据的把控，致使许多资源不能共享。

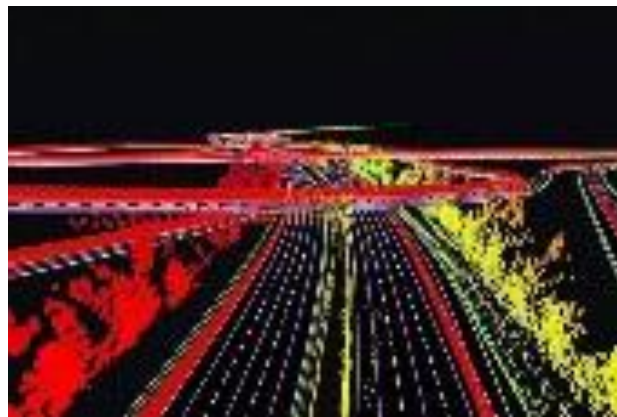
图表33 Mobileye 路书



资料来源: 汽车电子, 平安证券研究所

图商与零部件供应商合作共赢。2015 年 HERE 曾联合 16 家车企和一级供应商对摄像头接口标准的统一进行了细致的讨论, 并且在某种程度上达成了一致, 在未来的数年间, 此项过程还将不断推进。德国博世与荷兰 TOMTOM 公司于 2015 年达成合作协议, 共同开发自动驾驶用高精度地图, 博世负责制定地图标准, TOMTOM 负责根据标准设计和制作地图, 并且双方协议于 2015 年底前开发完成德国高速路网高精度地图, 博世汽车开放其摄像头接口, 实时的传送道路信息给地图数据平台, 数据经过地图云平台的处理, 后台刷新到每一台自动驾驶车辆中。

图表34 3D 高精度高速公路地图路网示意图



资料来源: 汽车电子, 平安证券研究所

我们认为零部件供应商的众包模式更多的是对地图进行战略占位, 与图商的海量底层数据并没有可比性, 也并无更优的车企合作关系, 暂时对图商够不成威胁。

3.2 高精度地图产业集中, 2016 是爆发元年

前期大量长期的资金投入是地图产业的天然门槛, 高精度地图的绘制需要在前期对本地区路况进行大量的测绘, 测绘过程可能要耗费大量时间, 在这段期间企业不会从地图产业中获得任何的收益。并且地图维护成本高, 企业需要进行大量的研发和成本支出维持地图的实时更新, 小企业或者新进

企业由于无力承担其庞大的成本费用，产品质量不断降低，最终退出市场或者被兼并收购，留下的大企业形成自然垄断。

全球地图市场份额集中在几大图商手中。全球主要地图厂家包括德国 HERE，前身是 NEVTEQ。日本 zerin、Toyota Mapmaster 和 IPC，三者垄断了 95% 左右日本市场份额。TOMTOM 在 2008 年收购 tele atalas，2013 年至今，已经成为现代、菲亚特、丰田、博世、大众美国、起亚欧洲、双龙欧洲的高精度导航的供应商。

图表35 全球图商巨头

图商	地区	实际控制人	供应客户
HERE	德国	德国 ABB 联盟	ABB 联盟
Tomtom	欧洲	TOMTOM	现代，菲亚特、丰田、博世、大众美国、起亚欧洲
Toyota Mapmaster	日本	丰田	手机应用、车辆运行管理，丰田汽车
谷歌地图	美国	谷歌	手机应用
苹果地图	美国	苹果	手机应用
必应地图	美国	微软	Twitter、Facebook

资料来源：汽车电子，平安证券研究所

导航电子地图资质是国内高精度地图天然门槛。国内导航电子地图甲级资质审核未放开，地图测绘需要向国家测绘局提交甲级测绘资质，自 2001 年测绘局批准四维图新拥有甲级资质以来，至今为止，只有 11 家图商拥有导航电子地图测绘资质，地图涉及的国家保密性注定决定了地图行业是寡头垄断行业，并且天然排斥外资企业的进入。在国内高德和四维图新是数字地图领域的双寡头，两者都是地图数据提供商。高德地图更偏重于基于 LBS（位置商业服务）的移动互联网领域，并且在移动终端也有所建树。四维图新实际控制人是国家地理测绘局，拥有自己的测绘卫星，其向百度地图、搜狗地图在内的各种地图应用提供地图数据，并且长期占据车载导航领域地图数据份额的 50% 以上。

2016 年是高精度地图的规划元年，根据国内高精度地图龙头四维图新的规划，2016 年底提供覆盖全国高速公路的基于 ADAS 的高精度地图，2017 年底，支持至少 20 个城市的 Level3 级别的高精度地图，并且与此同时完成与车企的协调沟通，高德的计划与此类似，我们预期 2016 年是高精度地图布局的关键一年。

图表36 国内具备导航电子地图资质主要厂家

图商	主要产品	主要客户
四维图新	数字地图， 动态交通信息 互联网地图云平台	前装车载导航市场份额第一，众多整车 OEM 百度地图，搜狗地图等 APP
高德（阿里巴巴收购）	高德地图	上汽乘用车 手机客户端携程 大众点评等 LBS 服务商 新浪、赶集等网站
北京长地万方（百度收购旗下道道通）	道道通导航软件 物流车联网平台	东风本田、广汽本田、长安福特、长城、东南、吉利等整车厂，后装市场 货车导航，盲人导航 车联网服务平台、铁路、物流等
科菱航睿（腾讯收购）	各类电子地图产品（含导航	奇瑞、汇众、华泰等整车厂

图商	主要产品	主要客户
高德	电子地图 导航系统软件 GPS 车辆监控系统等	个人导航仪
易图通	车载导航应用 便携式导航 互联网地图应用	整车前装市场，前装导航市场占有率 20-25%
北京灵图	中国电子地图软件、天行者 导航系统软件、GPS 综合定 位服务系统平台、GIS 空间 信息服务共享平台、LBS 应 用聚合门户平台、车联网产 品平台、“我要地图”互联 网地图平台	各类党政机关、企事业单位、三大通信运营商，以及石油、电力、煤炭等 能源厂矿等众多客户，提供全面的智慧应用综合服务解决方案
深圳市凯立德	车载电子导航软件 便携式设备导航 企业地图产品	车载导航后装市场 个人消费者、保险、电信运营商等
北京城际高科	导航电子地图 车载导航设备	后装市场 个人消费者
武汉立德	城市 3D 地图 智慧城市解决方案	城市政府等部门提供城市公共大数据整合服务

资料来源：汽车电子，平安证券研究所

3.3 多模式助力突破瓶颈，接口标准有望建立

■ 众包模式克服地图实时性瓶颈

未来的自动驾驶车辆不断将传感器采集的数据上传至云端平台，云端平台以足够快的响应速度对地图实时更新。

共享模式推动地图数据的实时更新，早期的地图体验不佳，主要是由于地图的数据更新不及时，从图商进行地图的测绘采集、对数据进行处理然后更新在进行地图的分发，流程上占据太长时间。以 TOMTOM 为例，旗下一款电子导航产品 multinet 更新周期为三个月，地图的数据已经过时，造成不良客户体验。为此，TOMTOM 在数据搜集上采用个人消费者可以对地图内容进行编辑的众包模式和车载传感器对地图内容的实时上传模式维持地图数据的实时性，另外，高精度地图允许以后台刷新的模式进行自动更新，提高地图的更新速度。

众包模式商用车和后装先行。国内社会化商业车辆资源丰富，具有丰富的滴滴、神州专车、物流车等社会化商用车资源，图商可以通过商用车上的传感器采集地图数据，并且不涉及客户隐私，也可以通过后装带有摄像头的硬件，向云端传输道路数据。采集到的数据也会优先运用在物流、环卫、车队等商用车场景中，形成产业链闭环。众包模式有望在商用车上优先推行，而后逐步渗透到乘用车。

图表37 地图共享模式生态图

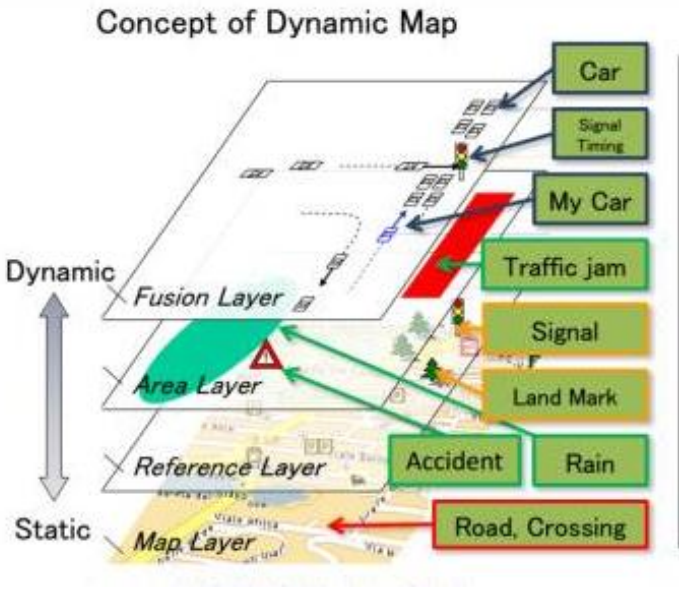


资料来源: 汽车电子, 平安证券研究所

■ 多图层服务构建开源生态

单图层的高精度地图数据囊括量大，但是由于其数据过多，在更新和实时性上的体验并不好，也无法满足单一客户的定制化和个性化需求，未来有望推出多图层的地图服务，导航地图可以由多个图层组成，比如基本的道路地图、信号灯与标识地图、实时交通信息地图、生活服务地图等等，不同的图层进行剥离，可以作为不同的子业务提供给不同的客户，并且拥有一个开源标准，可以与其他地图进行绑定，业务模式可以更加灵活。

图表38 多图层地图



资料来源: 汽车电子, 平安证券研究所

■ 数据传输接口规范尚待确立

地图实时更新需要建立统一的标准化规范语言，能够将数据在云端与不同种类的车辆之间进行传输，2015 年 6 月份，Here 发布了自动驾驶数据传输接口开源规范，明确了车辆通过传感器收集到的数据该如何传输到云端，并且对地图进行实时的在线更新，也得到了大陆、博世、戴姆勒等供应商和整车厂的支持。2016 年 7 月份，Here 将进一步完善后的标准语言 SENSORIS 提交给欧洲智能交通协会，完善后的通用语言可以适用所有车型，欧洲智能交通协会将会对其进行评估，如果评估通过，Here 地图将会可以搭载任意车型，受益于迅速扩张的智能驾驶市场。

目前国内还没有统一的地图接口语言，各大车企与图商各自为战，无法统一的进行资源传输和地图数据共享。预期地图语言标准在未来有望确立，图商的扩张速度将会大幅度加快。

四、投资建议与个股关注

4.1 投资建议

智能驾驶渗透速度比预期要快，有以下几个催化剂：

- 1) 谷歌、百度、乐视、特斯拉等互联网和新兴企业纷纷布局智能驾驶，倒逼传统车企加快无人驾驶落地。
- 2) 新生代消费者对于汽车新技术的接受度以及安全需求都明显上升。
- 3) 全球多地政府制定相关安全法规，智能驾驶更容易取得车辆高安全认证，多地推动无人驾驶试运行基地建设。

我们判断智能驾驶的渗透速度正在加快，预期在 2017 年实现第三阶段高度自动驾驶。

未来三年智能驾驶还将处于 ADAS 阶段，而在 ADAS 阶段传统整车企业和零部件占主导优势，互联网企业竞争优势不明显：互联网企业的核心在于内容服务和平台建设，而 ADAS 阶段的核心依然是整车控制，传统车企有深厚的技术积累。

预期到 2020 年 ADAS 的市场规模可以达到 1000 亿，国内 ADAS 渗透率在 2-4%，未来有巨大的提升空间，特别是远近光灯辅助和夜视辅助市场渗透率很低，却又关乎行车安全，有望受益。

ADAS 进阶节奏不一：

1) 先硬件后软件。从第一阶段到第三阶段，由于多传感器融合和汽车安全的需求，感知传感器的数量和种类会大幅增加，而在三四阶段，传感器增加的边际效应递减，算法的提升显得更为重要。

2) 预警类功能渗透速度快于主动控制类功能。预警类功能不涉及汽车控制，技术实现复杂度和验证周期低于主动控制并且成本更低，可以通过前装后装两个入口进入汽车市场。预期预警类功能会先一步实现并且更快的渗透进入汽车市场，相关传感器和算法产业受益

多产业受益于 ADAS 渗透率加速：ADAS 功能通过三个模块实现，分别是传感层、决策层和控制显示层。

传感层：多传感器融合是未来趋势，激光雷达是无人驾驶必备传感器，随着未来成本的大幅度下降，有望在 2017-2018 年实现量产车配套。毫米波雷达有望受益于前向自动刹车法规逼近和并线辅助渗透率增加，预期出货量年复合增长率在 20%以上。摄像头是智能驾驶主流传感器，未来单车配套量和渗透率有望同时得到提升，迎来黄金发展期。

决策层：决策系统的枢纽是算法。视觉算法包括三个阶段：1) 简单识别；2) 边界识别；3) 街景识别。国外巨头已经进入第三阶段，国内进入第三阶段的企业很少，但受益于成本和本土化优势，国内企业还有配套前装的机会，已经进入前装的算法企业具有先发优势。

执行层：执行件的电气化和线控化是未来的趋势，执行系统分为纵向控制和横向控制，纵向控制主要是刹车系统，横向控制主要是转向系统。电气化零部件的替代空间巨大，并且单车配套价值增加，关注国内通过内生外延布局电气化领域的企业。

4.2 个股关注

➤ 均胜电子——向智能驾驶全产业链平台进军

积极外延布局汽车电子和人机交互等汽车新兴领域，过去几年公司放眼全球积极外延布局了汽车人机交互、汽车电子、新能源汽车 BMS、汽车主被动安全、车联网、工业自动化等先进领域，收购标的资质优良。收购后，对应业务成长速度显著高于收购前，年复合增长率达 20% 左右。

合并 KSS，布局汽车主被动安全系统：KSS 是全球领先的汽车主被动安全系统供应商，主动安全产品主要有 ADAS、主动安全防护、主动化的被动安全产品等，被动安全产品主要是安全气囊、安全带、气体发生器。公司以 13 倍的 PE 并购 KSS，显著低于目前 A 股汽车零部件板块的估值水平，考虑到未来智能驾驶需求愈加强烈，公司主被动安全业务预计有 20% 以上的增长速度。

收购 TS 道恩的汽车信息板块业务，完善人机交互领域布局。TS 道恩的汽车信息板块业务提供的产品与服务包括导航和驾驶辅助、汽车影音娱乐、智能车联和在线服务等多个方面，其中大众 MIB 模块和奔驰车机系统是典型代表。公司原有的普瑞汽车人机交互业务有望与 TS 道恩形成协同，软硬件结合深度切入人机交互领域，构建一体化人机交互产品。

➤ 星宇股份——厚积薄发，车灯升级切入智能驾驶

星宇股份专注车灯二十多年，收入利润稳步增长。公司专注车灯及车灯电子的研发、设计、制造和销售二十多年，车灯业务收入毛利占公司主营业务收入毛利的 90% 以上。公司发展稳健，业绩稳定增长，营业收入与归母净利复合增长率达 23.8% 和 22.2%。

产品客户高端化。产品从小灯突破到大灯，从卤素灯扩展到 LED 灯，前照灯和后组合灯收入占比 60% 以上，LED 灯渗透率 15% 以上。客户从自主品牌突破到合资品牌，从以奇瑞为主升级为以一汽大众、一汽丰田、上海大众等为主，同时已突破奥迪、宝马等豪华品牌，合资品牌客户收入占比达到 70% 以上。

车灯电子化智能化，转型升级智能驾驶。公司有望借助 AFS 和 ADB 切入智能驾驶，其 AFS 大灯已为广汽 GS4 配套，而 ADB 大灯也有望在 2016 年研发出样品。另外，公司定增建设“汽车电子和照明研发中心”（7 亿），将进行车灯及车灯电子、智能驾驶（红外成像、图像识别产业化）、车载无线充电、抬头显示、传感器技术，以及智能化生产线的研发。研发中心的建设将进一步提高公司研发水平，缩短与国际巨头差距，实现电子化智能化升级，抢占车灯智能化电子化发展先机。

➤ 万安科技——国内制动龙头，布局智能驾驶执行端

万安科技为我国大型汽车制动系统供应商。气压制动系统（主要配套商用车）是公司最主要利润来源。公司以汽车电控系统产品为发展重点，同时积极拓展车联网、汽车共享、无线充电、底盘轻量化等项目，有望分享汽车智能化、电动化带来的市场机遇。

立足现有技术，有重点地布局 ADAS 相关环节。公司 ADAS 研发项目可以利用公司现有的 ABS（防抱死刹车系统）、EBS（电子控制制动系统）等相关技术，以 ABS、EBS 作为对车辆进行制动控制的基础，同时利用公司 EPS（电子助力转向）的相关技术，以 EPS 作为对车辆进行转向控制的

基础,并进一步增加必要的传感器、控制元件并设计相应的控制逻辑,从而在 ABS、EBS、EPS 功能的基础上实现对于车辆行驶状态的多方面检测,提供对于车辆转向、制动、加减速等的辅助操作。

签手瀚德、合资生产 EMB。Haldex 是著名的制动系零部件生产商,合资公司瀚德万安主营汽车电子机械制动系统(EMB),拥有国内 EMB 技术的独家权利。EMB 是把汽车制动系统由压缩空气或液压驱动变为由电子控制和电机驱动的机电一体化制动控制系统,提高制动响应时间、制动距离及车辆舒适度。是汽车制动系统电气化和自动化程度最高的产品。

➤ 四维图新——高精度地图龙头,智能驾驶布局愈加完善

国内高精度地图龙头。公司是国内导航电子地图双寡头之一,近年来地图技术积累之上,全面加大面向无人驾驶的高精度地图制作的投入,计划 2016 年完成全国高速公路的 ADAS 地图数据采集,同时已经在和国内外主流车厂初步开展了基于高精度地图自动驾驶的广泛深入的讨论及合作,有望分享智能驾驶带来的机遇。

收购杰发科技完善产业链布局。杰发科技是车载信息娱乐系统芯片产品和解决方案后装市场领先供应商,前身属于国际顶级芯片设计企业联发科,四维图新通过收购杰发科技力图打造从地图到车载应用到芯片的垂直产业链,实现双方产品前后装市场互补,大幅提高公司的产品集成能力,完善智能驾驶产业链布局。

战略合作延峰伟世通。公司与延峰伟世通达成战略合作协议,将在智能驾驶、智能导航、车联网领域等展开合作,未来包括共同向整车厂提供智能导航解决方案,在 ADAS 技术方面实现优势互补等,公司有望借助延峰伟世通信息娱乐、驾驶信息等众多产品线,推动前装业务高增长。

➤ 欧菲光——传统消费电子龙头,高起点布局智能驾驶

消费电子摄像头和触摸屏大型供应商。公司是传统的消费电子领域多个产品的龙头企业,电容式触控屏出货量自 2013 年至今全球第一,指纹识别模组业务出货量全国第一,公司在维持原有业务增长的同时,积极拓展双摄像头、AMOLED、生物识别等消费电子新兴技术,提升产品竞争力。

战略布局智能驾驶。公司在 2014 年成立了车载事业部,2015 年投资 20 亿成立欧菲智能车联,吸收车载娱乐系统巨头哈曼和汽车电子巨头德尔福团队,积极切入 ADAS 和智能中控领域,2016 年收购华东气电 70%股权,布局汽车电子传感器和控制器领域。公司有望在未来切入前装市场,配套放量助推公司进入第二次高增长通道。

➤ 中原内配——参股灵动飞扬切入智能驾驶

全球发动机气缸套龙头企业。公司是全球最大的发动机气缸套 OEM 供应商,产品配套美国通用、福特、克莱斯勒等国际知名整车企业,并为中国一汽、东风集团、潍柴动力等主流发动机配套,公司研发投入常年收入占比 5%,产品毛利率逐年提升,并且积极转型模块化供应,主业有望继续稳定增长。

参股深圳灵动飞扬切入 ADAS 前装,灵动飞扬成立于 2011 年,专注于提供车道偏离、前方碰撞预警、三维鸟瞰行车辅助等 ADAS 相关技术的产品开发,并且与 NXP、Intel 等全球知名半导体公司合作,在嵌入式平台上积累了深厚的产品以及系统设计开发经验,2015 年开始配套前装市场,本次并购有望推进公司战略转型升级,为公司布局智能驾驶迈开了重要一步。

➤ 拓普集团——传统业务订单饱满,智能刹车打开成长空间

传统 NVH 业务稳定增长,轻量化悬架有望快速增长。减震器和内饰件是公司的传统优势产品,主要为上汽通用、吉利汽车、上汽通用五菱、长安福特配套,两大业务板块增长比较平稳,公司有望凭借出众的研发能力进一步开发新客户,营收增速会大概率好于行业平均水平。公司顺应轻量化趋势培育汽车悬架系统多年,订单饱满,营收增速好于传统业务。

布局智能驾驶执行端，智能刹车打开成长空间。公司的汽车电子事业部 2015 年业绩实现大幅增长，净利润同比增长 437%，其产品电子真空泵在 2015 年逐步放量，未来有望继续获得其他整车厂的配套资格。最新一代智能刹车产品 IBS 也已经完成样品开发，预计在 2017 年可以量产，目前可以开发此产品的供应商只有博世和大陆，公司在国内零部件公司中已经占据先发优势。

➤ 保千里——ADAS 夜视系统龙头

ADAS 夜视系统龙头，公司是国内汽车夜视系统龙头，夜视系统在国内 ADAS 系统所有模块中渗透率最低只有 0.05%，未来提升巨大。公司拥有主动红外夜视核心技术，在国内的夜视汽车电子产品当中在技术、功能、成本等方面处于绝对领先优势，其产品受到前装和后装市场广泛认可。

后装市场迅速增长，前装市场即将起量。公司不断加强销售渠道建设和市场推广，通过 4S 店和车联网公司渠道拓展后装客户，2015 年汽车后装市场销售收入约 4 亿元人民币，预计 2016 年增长 50%，并且在前装市场取得重大突破，已经通过 6 家汽车整车厂的审核，取得一级供应商代码，预计 2016 年产品开始放量。在夜视系统领域，公司已经占据先发优势，预期受益夜视系统蓝海市场。

➤ 中鼎股份——非轮胎橡胶龙头、收购德国 AMK 大手笔进军辅助驾驶

国内非轮胎橡胶行业龙头。公司主营业务为密封件，连续十年销售收入以及市场占有率位居国内同行业首位，位居全球非轮胎橡胶行业第 29 名，公司从 2010 年开始已成功进入了福特 CD4、奔驰 C、大众 MQB、宝马、通用、沃尔沃等全球平台的采购体系。公司产品在国内市场占有率 10%左右，国际市场占有率 2-3%，与国际巨头市场相比，还有很大的提升空间，

收购汽车底盘电子标的，布局智能驾驶预期强烈。公司 2016 年收购欧洲电机电池控制系统、驾驶辅助和底盘电子控制系统领先供应商 AMK。AMK 成立于 1963 年，业务分为汽车和驱动控制技术两大模块，汽车产品主要包括空气悬架零部件、电动助力转向系统、电机系统等，配套客户包括特斯拉、奔驰、宝马、捷豹、路虎、沃尔沃等世界顶级主机厂商。驱动控制技术主要给工程行业客户提供伺服电机、控制器和驱动技术等。公司在坚持汽车零部件领域行业发展战略下，选择 ADAS 作为新的业务方向选择，未来会进一步加大在 ADAS 和汽车电子领域的投入，有望分享更为广阔的市场空间。

➤ 金固股份——参股苏州智华布局智能驾驶

金固股份是国内最大的钢制滚型车轮制造企业，主营产品配套上海大众、上汽通用、比亚迪等主机厂商，近两年积极布局智能驾驶和后市场，参股苏州智华 20%股权，苏州智华主营业务为汽车 ADAS 辅助系统，主要包括 360° 环视、LDW 车道偏离预警、FCW 前向碰撞预警等产品，配套广汽、东风日产、宇通客车、吉利等主机厂商，通用五菱宝骏 560/730 配套产品即将量产。苏州智华有望借助公司前装入口，未来取得更多主机厂配套资质，业绩值得期待。

➤ 亚太股份——外延智能驾驶全产业链

公司是国内制动系统优秀供应商，通过参股前向启创、苏州安智、钛马信息、智波科技（集团入股）布局智能驾驶，其中前向启创主要产品为视觉算法，苏州安智立足于 ADAS 系统，业务聚焦系统整体方案，智波科技毫米波雷达样品也已研发成功，钛马信息定位车载移动互联网服务，可利用先进的大数据云平台 and 多个系列的智能终端产品，向汽车、新能源电动车公司、电信公司、保险公司、汽车连锁维修服务企业提供车联网及运营外包服务。亚太股份切入智能驾驶感知层、决策层，与自身主营业务执行层相结合，布局全智能驾驶产业链，有望形成多产业协同效应，增强产品竞争力。

五、 风险提示

1) 智能驾驶推进速度不及预期；2) 相关政策法规执行力度不及预期；3) 汽车销量不及预期。

加入“知识星球 行业与管理资源”库，免费下载报告合集

1. 每月上传分享2000+份最新行业资源（涵盖科技、金融、教育、互联网、房地产、生物制药、医疗健康等行业报告、科技动态、管理方案等）；
2. 免费下载资源库已存行业报告。
3. 免费下载资源库已存国内外咨询公司管理方案与企业运营制度等。
4. 免费下载资源库已存科技方案、论文、报告及课件。



微信扫码加入“知识星球 行业与管理资源”，
获取更多行业报告、管理文案、大师笔记

加入微信群，每日获取免费3+份报告

1. 扫一扫二维码，添加群主微信（微信号：Teamkon）
2. 添加好友请备注：**姓名+单位+业务领域**
3. 群主将邀请您进专业行业报告资源群



微信扫码二维码，免费报告轻松领

平安证券综合研究所投资评级：

股票投资评级：

强烈推荐（预计 6 个月内，股价表现强于沪深 300 指数 20%以上）
推 荐（预计 6 个月内，股价表现强于沪深 300 指数 10%至 20%之间）
中 性（预计 6 个月内，股价表现相对沪深 300 指数在 $\pm 10\%$ 之间）
回 避（预计 6 个月内，股价表现弱于沪深 300 指数 10%以上）

行业投资评级：

强于大市（预计 6 个月内，行业指数表现强于沪深 300 指数 5%以上）
中 性（预计 6 个月内，行业指数表现相对沪深 300 指数在 $\pm 5\%$ 之间）
弱于大市（预计 6 个月内，行业指数表现弱于沪深 300 指数 5%以上）

公司声明及风险提示：

负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

本公司研究报告是针对与公司签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本公司研究报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。未经书面授权刊载或者转发的，本公司将采取维权措施追究其侵权责任。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。

市场有风险，投资需谨慎。

免责条款：

此报告旨为发给平安证券有限责任公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其它人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券有限责任公司的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券有限责任公司 2016 版权所有。保留一切权利。

中国平安 PINGAN

平安证券综合研究所

电话：4008866338

深圳

深圳福田区中心区金田路 4036 号荣
超大厦 16 楼
邮编：518048
传真：(0755) 82449257

上海

上海市陆家嘴环路 1333 号平安金融
大厦 25 楼
邮编：200120
传真：(021) 33830395

北京

北京市西城区金融大街甲 9 号金融街
中心北楼 15 层
邮编：100033