

2016 年 10 月 26 日

中小市值研究

评级:推荐 (维持)

研究所

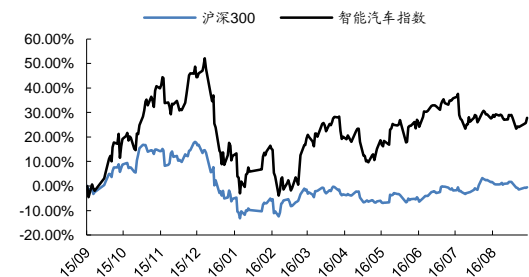
证券分析师:
021-68591581
联系人:
18221921135

代鹏举 S0350512040001
daipj@ghzq.com.cn
姚哲巍 S0350116080001
yaozw@ghzq.com.cn

无人驾驶时代来临，产业链望迎爆发

——无人驾驶专题研究

最近一年行业走势



相关报告

《电子行业深度报告：提前布局 MEMS 产业迁移机会》——2016-10-24

《中小市值研究周报：掘金世界机器人大会，看好无人驾驶投资主线》——2016-10-24

《中小市值研究周报：看好工业 4.0 投资主线，关注无人驾驶市场》——2016-10-17

《工业 4.0 专题研究：工业 4.0 风暴已至，中国蓄势待发》——2016-10-12

《中小市值研究周报：看好半导体产业链，关注智能物流市场》——2016-10-10

投资要点：

- **无人驾驶市场空间大：**1、无人驾驶是依靠车载传感器来感知周围环境，利用计算机进行操控的综合智能系统，是汽车工业的终极目标。2、无人驾驶可以有效减少交通事故、降低交通拥堵程度、减少温室气体排放、帮助特殊人群出行及节约城市空间。3、谷歌、丰田等无人驾驶巨头计划在 2020 年前后推出自己的无人驾驶系统。IHS 预测，到 2025 年全球无人驾驶汽车销量将达到 23 万辆。
- **科技巨头与传统车企纷纷发力，抢滩无人驾驶市场：**1、科技公司采用一步到位的方式。如谷歌公司，利用“传感器+高精地图+云计算”的自动驾驶方案实现完全自动驾驶。2、传统车企采取温和渐进的策略，从 Level 1 至 Level 4 循序渐进，通过每一代车型搭载的 ADAS 系统不断升级的方式，逐步实现完全自动驾驶。
- **ADAS 是无人驾驶的基础：**由于成本较高，现阶段 ADAS 系统在中国的装配率较低，一般仅限于 40 万以上的豪华车和某些高档车，整体渗透率在 2-4% 左右，随着有车族对便捷性和安全性的需求不断上升，未来中国 ADAS 系统会逐步由豪华车和高档车向中低端市场延伸。根据 IMS 预测，中国 ADAS 市场将会从 2013 年的 9.71 亿美元迅速增长到 2019 年的 31 亿美元。其中，传感器作为 ADAS 的感知入口率先受益，目前“激光雷达+摄像头+毫米波雷达”的传感器组合成为主流的无人驾驶解决方案。
- **高精地图是无人驾驶必备组件：**厘米级的高精地图能够利用实时更新的道路交通数据以及街景数据，实现自动导航，提供最优化的路径规划，帮助汽车准确达到目的地。高精地图作为无人驾驶不可或缺的部分受到各大巨头的青睐，科技公司、车企纷纷布局地图产业。受限于地图提供的资质限制，国内高精地图是稀缺资源，市场准入壁垒高。四维图新（002405）作为占据前装车载地图 40% 市场份额的龙头企业，不断整合布局地理信息全产业链业务，市占率稳中有升。目前前装车载地图正逐渐向中低端车渗透，挤压后装市场空间。Frost & Sullivan 数据指出，中国车载前装地图从 2006 年 3.81% 的装配率一度增长至 2015 年的 17.6%，中国前装车载地图市场发展迅猛，未来仍有广阔的空间。
- **算法是无人驾驶的大脑：**人工智能以及深度学习算法是科技公司的

核心优势，优化的算法能提升汽车判断准确性与敏捷度，降低成本，提供相应功能的芯片厂商以及 IT 公司受益明确。

- **重点推荐个股：**亚太股份（002284）：全面布局 ADAS 全产业链；四维图新（002405）：高精地图服务提供商；东软集团（600718）：深化汽车电子业务布局；保千里（600074）：夜视系统龙头。
- **风险提示：**政策推进不及预期；激光雷达成本下降空间低于预期；ADAS 渗透低于预期。

重点关注公司及盈利预测

重点公司 代码	股票 名称	2016-10-25 股价	EPS			PE			投资 评级
			2015	2016E	2017E	2015	2016E	2017E	
002284.SZ	亚太股份	17.1	0.19	0.24	0.31	88.9	70.4	54.7	增持
002405.SZ	四维图新	22.73	0.18	0.20	0.31	124.2	115.3	73.1	增持
600074.SH	保千里	16.17	0.16	0.36	0.54	99.8	45.2	30.0	买入
600718.SH	东软集团	17.56	0.31	0.82	0.48	56.5	21.5	36.3	买入

资料来源：公司数据，国海证券研究所（注：亚太股份、四维图新，保千里和东软集团的盈利预测取自万得一致预期）

内容目录

1、 无人驾驶——当梦想照进现实.....	5
1.1、 减少车祸发生，降低交通拥堵.....	5
1.2、 两大技术路径：传统车企 VS 科技公司.....	6
2、 革新出行方式，产业链受益明确.....	10
2.1、 市场空间广阔，商用可期.....	10
2.2、 无人驾驶，ADAS 先行.....	11
2.3、 高精地图——无人驾驶必备组件.....	21
2.4、 算法，无人驾驶的“大脑”.....	24
3、 重点推荐个股.....	25
3.1、 亚太股份——全面布局 ADAS 产业链.....	25
3.2、 四维图新——高精地图服务提供商.....	26
3.3、 东软集团——深化汽车电子业务布局.....	27
3.4、 保千里——夜视系统龙头.....	27
4、 风险提示.....	29

图表目录

图 1、无人驾驶概念图	5
图 2、无人驾驶两大技术路线图	7
图 3、谷歌历代无人驾驶汽车	7
图 4、谷歌无人驾驶车载设备	8
图 5、全球无人驾驶汽车销量（万辆）	10
图 6、无人驾驶汽车产业链	11
图 7、各细分市场生命周期	12
图 8、ADAS 细分产品渗透率	13
图 9、ADAS 市场预测（亿美元）	13
图 10、ADAS 产业链	14
图 11、2011-2014 年我国汽车传感器市场规模（亿元）	14
图 12、Velodyne 64 线拆解图	15
图 13、车载摄像头产业链	16
图 14、全球车载摄像头销量（万只）	17
图 15、全球毫米波雷达市场份额预测（万颗）	18
图 16、安装在特斯拉前挡下的智能摄像头组件	19
图 17、Mobileye 系统搭载车型数及产品销量	19
图 18、ABS 到 ESP 的演进	20
图 19、北美 ABS/ESP 出货量	20
图 20、无人驾驶汽车需要高精地图	21
图 21、汽车地图系统前装市场增长迅速	22
图 22、2015Q4 中国前装车载地图出货量市场份额	23
图 23、深度学习示意图	24
图 24、英伟达芯片扫描道路街景	25
图 25、英伟达 Drive PX 2 系统数据分析处理	25
图 26、亚太股份无人驾驶生态圈	26
图 27、2015Q4 中国前装车载地图出货量市场份额	26
图 28、东软汽车 ADAS 解决方案	27
图 29、保千里夜视仪摄录效果	28
表 1、NHTSA 无人驾驶分级	5
表 2、主要汽车品牌无人驾驶技术汇总	9
表 3、各地纷纷出台利好政策	11
表 4、ADAS 功能简介	12
表 5、无人驾驶汽车传感器成本估计	15
表 6、Velodyne 已量产的激光雷达型号	15
表 7、毫米波雷达主要型号	17
表 8、三种解决方案对比	18
表 9、巨头纷纷布局地图产业	21
表 10、导航电子地图资质单位	22

1、无人驾驶——当梦想照进现实

1.1、减少车祸发生，降低交通拥堵

无人驾驶：利用车载传感器来感知车辆自身状态和周围环境，并根据感知所获得的路径、车辆位置和障碍物信息通过自动操纵执行机构来控制车辆的速度和转向。它是一个集导航、环境感知、控制与决策、交互等多项功能于一体的综合智能系统。

图 1、无人驾驶概念图



资料来源：新浪汽车，国海证券研究所

无人驾驶分级：目前两大权威机构美国机动工程师协会（SAE）和美国高速公路安全管理局（NHTSA）都对无人驾驶技术进行了划分。SAE 将无人驾驶程度分为 5 个级别，它的分类标准是按照司机从完全掌控驾驶到汽车完全自动驾驶，从无自动化到完全自动化展开的。NHTSA 将无人驾驶技术分为 0-4 级，两者之间划分原则基本相同。

表 1、NHTSA 无人驾驶分级

自动化等级 NHTSA	称呼	定义	主体			
			驾驶操作	周边监控	支援	系统作用域
0	无自动化	由人来操作汽车，可以得到保护系统辅助和警示	人	人	人	无
1	驾驶支援	通过驾驶环境分析，可以对方向盘和速度其中一项支援控制	人			部分
2	部分自动化	对方向盘和速度多项操作提供支援控制	系统	系统	系统	全域
3	有条件自动化	汽车自动驾驶，人类需要提供一定操作				
4	完全自动化	完全自动驾驶，不需要人为干涉				

资料来源：NHTSA，国海证券研究所

减少交通安全事故：据世界卫生组织统计，全球每年有 124 万人死于交通事故，

这一数字在 2030 年可能达到 220 万人。无人驾驶汽车可能大幅降低交通事故数量，来自 Eno Center 的报告中曾提到，如果道路上行驶的汽车当中，无人驾驶汽车比例上升至 10%，那么每年将可减少超过 370 亿美元的损失；而如果无人驾驶汽车的比例上升至 90%，则每年因交通意外减少所带来的价值将达到 4471 亿美元。在过去 6 年间，谷歌无人驾驶汽车已经行驶 300 多万公里，只遇到过 16 起交通意外，且从未引发过致命事件。

大幅降低交通拥堵程度：无人驾驶汽车不仅可帮助减少车祸，还能大幅降低交通拥堵情况。据 KPMG 报告显示，无人驾驶汽车可帮助高速公路容纳汽车能力提高 5 倍。

改变用车习惯：研究显示一旦采用无人驾驶汽车，美国汽车保有量最高将下降 43%，这主要是由于与购买私家车相比，使用共享汽车可节省 80% 左右的开支。

减少温室气体排放：由于无人驾驶汽车在加速、制动以及变速等方面都进行了优化，有助于提高燃油效率、减少温室气体排放。据麦肯锡预测，无人驾驶汽车每年帮助减少 3 亿吨温室气体排放，这相当于航空业二氧化碳排放量的一半。

帮助特殊人群出行：老年人以及残疾人由于身体原因不能像正常人那样可以随意驾驶车辆出行，有了无人驾驶车辆，这些特殊人群的出行显得要比以往便利的多。

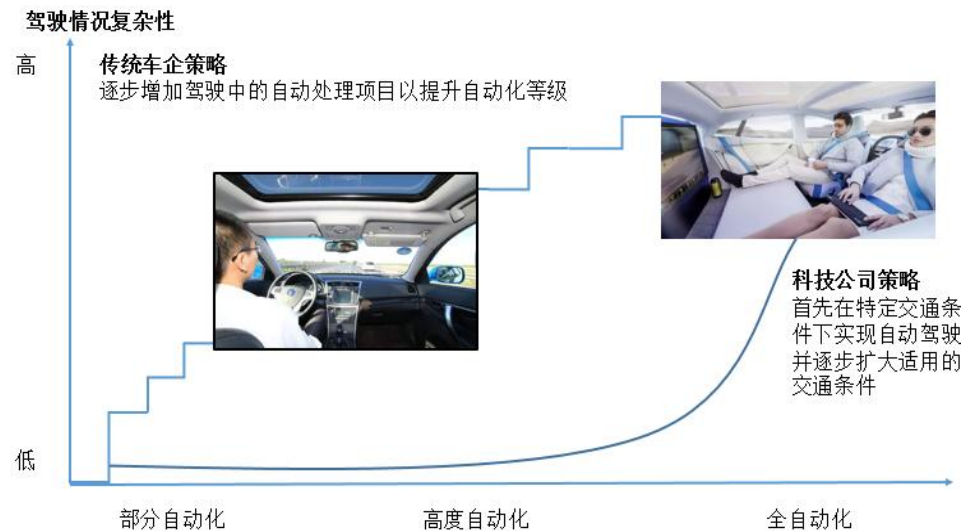
节约城市空间：随着汽车保有量下降，对停车场的需求也会下降，停车场可被改造为居住空间，而这有助于缓解不断增加的人口带来的土地危机。

1.2、两大技术路径：传统车企 VS 科技公司

在对待无人驾驶技术的问题上，目前有两大流派：**其一是传统车企**，他们采取温和和渐进的策略，讲究从 Level 1 至 Level 4 的循序渐进。首先以高速公路为中心实现自动驾驶技术，然后逐渐推广到主要公路乃至普通公路，希望通过每一代车型搭载的 **ADAS 高级驾驶辅助系统不断升级的方式**，直到最后实现完全自动驾驶。

其二是科技企业新进入者，他们选择了一条不同的道路，试图一步到位直接打到 Level 4 的境界。例如谷歌的无人驾驶汽车仅设置启动和停止两个功能按键，车辆行驶、道路选择等均由车载电脑操控。其与传统车企的最大争议在于是否使用**激光测距仪**。

图 2、无人驾驶两大技术路线图



资料来源：国海证券研究所

谷歌作为无人驾驶先行者，目前已经发展到第三代。前两代均是在现有车型上进行改造实现的，第三代是 Google 自己组装的无人驾驶汽车，取消了方向盘、后视镜镜、踏板等能够与驾驶者发生联系或者被操控的配件。

目前，谷歌已经在美国多地测试了 56 辆无人驾驶汽车，行驶里程超过 240 万公里，研究显示，在每 161 万公里的行程中，谷歌无人驾驶汽车约发生 3.2 次车祸，而司机驾驶的汽车会发生 4.2 次车祸，谷歌无人驾驶汽车可以有效降低车祸发生概率。

图 3、谷歌历代无人驾驶汽车



资料来源：爱汽车，国海证券研究所

技术原理：以第三代谷歌无人驾驶汽车为例，采用“传感器+高精地图+云计算”的自动驾驶方案：

激光测距仪：能够提供 200 英尺以内精细的 3D 地图数据。

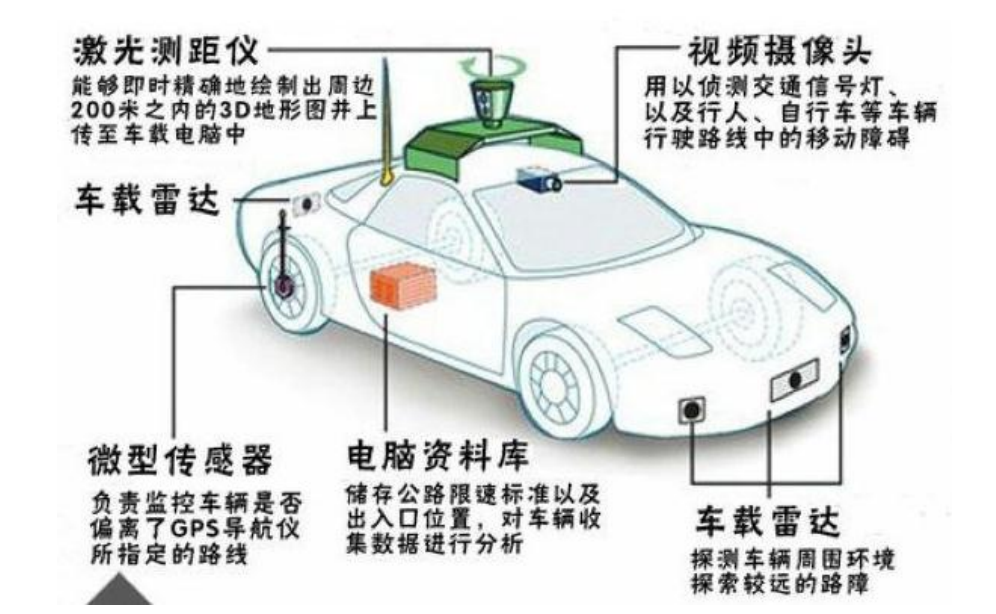
摄像头：用于发现障碍物，识别街道标识和交通信号灯。

GPS 模块、 惯性测量单元以及车轮角度编码器：用于监测汽车的位置并保证车辆行驶路线。

车在雷达：用于测量汽车与前后左右各个物体间的距离。

高精地图：在行进过程中，用**导航系统**输入路线，当汽车进入未知区域或者需要更新地图时，汽车会以无线方式与**谷歌云计算中心**通信，并使用感应器不断收集地图数据，同时也储存于中央系统，汽车行驶得越多，智能化水平就越高。

图 4、谷歌无人驾驶车载设备



资料来源：汽车之家，国海证券研究所

与此同时，传统车企也纷纷抢滩无人车市场。2015 年 7 月沃尔沃全新 XC90 上市，搭载了沃尔沃自主研发的 Sensus 智能车载交互系统的 SUV，实现了半自动驾驶技术的最早商用。宝马公司则在其全新 7 系汽车上应用了包括转向辅助系统和车道偏离警告系统在内的多项半自动驾驶功能，并且支持支持远程遥控停车/出车位。国内的长安汽车已于今年 4 月试驾 2000 公里，成为中国首个实现长距离无人驾驶的汽车企业。

表 2、主要汽车品牌无人驾驶技术汇总

厂商	代表类型	技术等级	搭载技术	产业化前景
雷克萨斯	GS	★★★★	立体型高像素摄像头、GPS 天线、360 度激光追踪技术、主动巡航系统、车道偏离系统、侧向辅助系统	雷克萨斯发布的无人驾驶车型不仅拥有诸多感应设备,同时车载辅助系统也十分丰富
沃尔沃	XC90、V60、S60	★★★★	堵车辅助驾驶系统、摄像机、雷达、激光感应器、自动泊车系统、自动紧急制动系统、应急车道辅助系统	沃尔沃致力于成为第一家推出无人驾驶技术的厂商,目前沃尔沃正逐步开发无人技术
宝马	7 系、5 系、i3	★★★★	新型自动巡航系统、GPS 定位、雷达、超声波、激光探测器、激光扫描仪、摄像监控设备、车道偏离系统、自适应巡航控制系统	搭载 CDC 系统的宝马 5 系已进行了 5000km 的路面测试,无人技术已比较成熟
奥迪	A7、A6、TTS	★★★★	雷达传感器、激光扫描仪、视频摄像头、泊车辅助系统、自适应巡航系统、主动式车道保持系统、超车警示等系统	奥迪是继谷歌之后第二家拿到美国无人驾驶测试的厂家,足以证明奥迪无人技术的成熟
奔驰	E 级、新 S 级	★★★★☆	智能巡航系统、车道保持系统、路标识别系统、自动导航系统、自动泊车系统	目前 E 级拥有丰富驾驶辅助系统,同时也拥有部分智能感应设施
通用	凯迪拉克 XTS	★★★★☆	雷达传感器、摄像头、激光等、自适应巡航系统、智能刹车辅助系统、前方碰撞报警系统、车道偏离报警系统	利用汽车独特的 Super cruise 系统, 已可使车辆实现半自动驾驶,不过暂无无人车实验

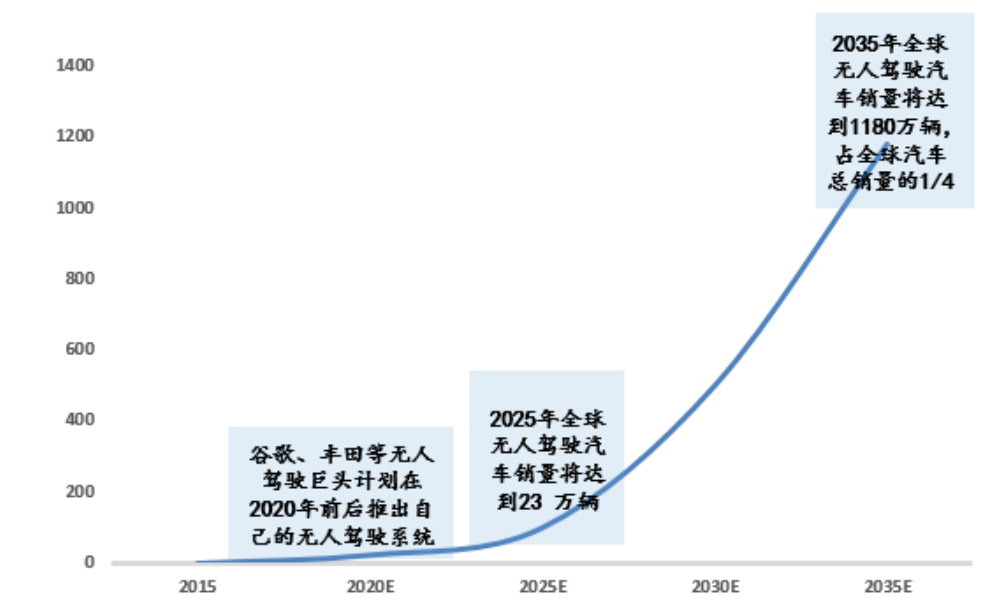
资料来源: 新浪汽车, 国海证券研究所

2、革新出行方式，产业链受益明确

2.1、市场空间广阔，商用可期

市场广阔：市场研究公司 IHS 则预测，2025 年全球无人驾驶汽车销量将达到 23 万辆，2035 年将达到 1180 万辆，届时无人驾驶汽车保有量将达到 5400 万辆。其中，2035 年 4 级完全无人驾驶汽车每年销量可达到 480 万辆，其中北美市场份额将达到 29%，中国为 24%，西欧为 20%。

图 5、全球无人驾驶汽车销量（万辆）



资料来源：IHS，国海证券研究所

消费者买单意愿强烈：波士顿咨询的调查显示，在美国市场，55%的消费者表示愿意购买具有自动驾驶功能的汽车，44% 的消费者则表示愿意购买全自动驾驶汽车。在欧洲和日本，70% 的豪华车车主和 47% 的普通车主愿意购买半自动驾驶汽车。新加坡、柏林和伦敦等 10 个国家在线调查显示有 43% 的消费者愿意额外花费更多钱购买有无人驾驶功能的汽车。

政策利好不断：各大城市纷纷将无人驾驶汽车相关的计划排上日程。《中国制造 2025》提出到 2020 年主流车企要掌握智能辅助驾驶关键技术，美国政府也提出投入 40 亿美元支持无人驾驶技术发展并于两年内豁免 2500 辆无人驾驶汽车遵循交通安全规定。

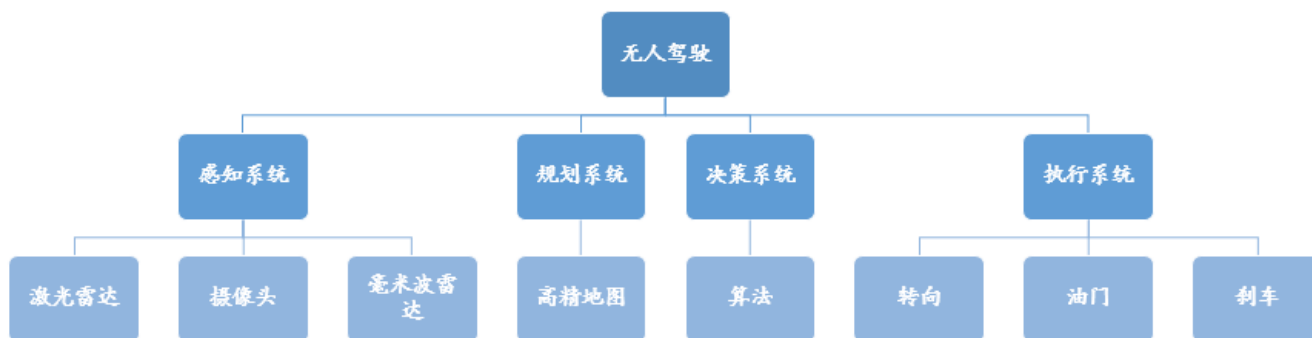
表 3、各地纷纷出台利好政策

地区	利好政策
中国	《中国制造2025》提出到2020年主流车企要掌握智能辅助驾驶关键技术，到2025年要掌握自动驾驶各项关键技术，建立较为完善的智能网联汽车自主研发体系
美国	美国政府未来10年投入40亿美元帮助无人驾驶技术发展，并在2年内豁免2500辆无人驾驶汽车遵循交通安全规定；谷歌无人驾驶车将被认为符合联邦法律，司机被认定为自驾系统，而不是车主本人。
英国	2016年英国无人驾驶汽车将首先在地方公路上进行测试，2017年首次允许无人车在高速公路及重要道路上进行试驾。
新加坡	公布未来交通愿景方案，计划推出无人驾驶公交汽车及货车车队，加强公共交通服务，以鼓励国民减少开车
加拿大	加拿大安大略省交通厅宣布从2016年1月1日起，允许无人驾驶自动汽车在该省道路上行驶。
瑞典	2017年启动DriveME计划，将有100辆无人驾驶沃尔沃汽车行驶在公共道路上

资料来源：和讯网，新浪科技，国海证券研究所

无人驾驶汽车系统可以分为四个自上而下的层次结构：感知系统、规划系统、决策和执行系统。我们认为：**1. ADAS 是无人驾驶的第一步，实现无人驾驶需要先普及 ADAS。2. 高精地图是导航以及路径规划的必备组件，掌握稀缺地图资源的公司将会受益。3. 算法是无人驾驶的大脑，优化的算法能提升汽车判断准确性与敏捷度，降低成本。**

图 6、无人驾驶汽车产业链



资料来源：国海证券研究所

2.2、无人驾驶，ADAS 先行

作为辅助驾驶员进行汽车驾驶的系统，高级驾驶辅助系统（ADAS）可以大大提升车辆和道路的安全性，已逐步演化为发展最快的汽车应用领域之一。目前常见的 ADAS 功能包括盲点检测 BSD、自动泊车 AP、前车防撞预警 FCW、自动紧急制动 AEB、车道偏离警示 LDW、自适应巡航 ACC、车道保持 LKS 等。

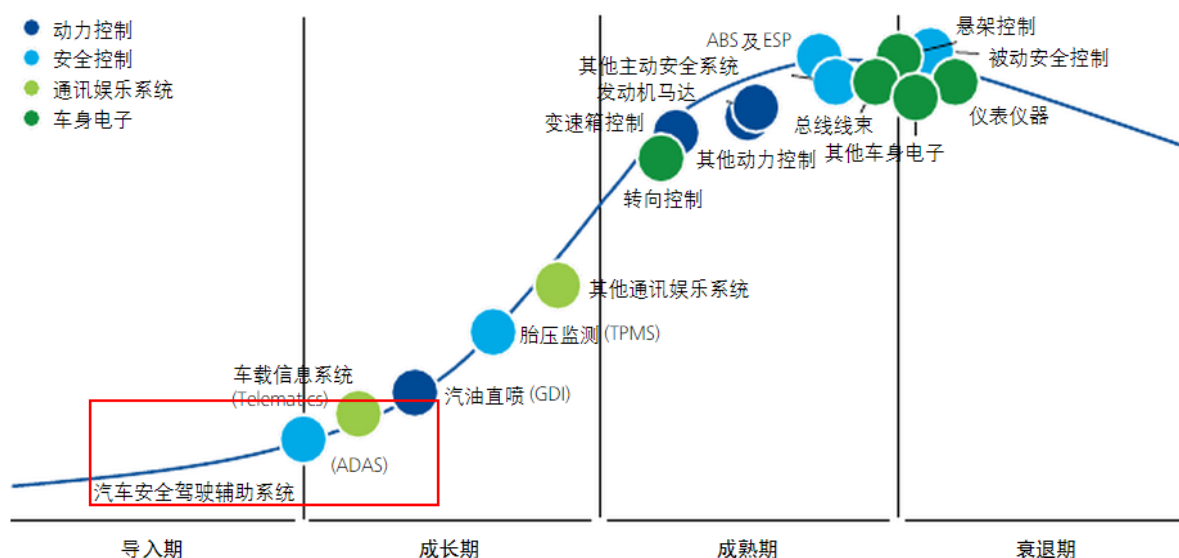
表 4、ADAS 功能简介

系统名称	功能简介	代表车型
盲区监测	检测被车辆挡住的后方视野	沃尔沃XC60、奥迪Q5
疲劳预警	推断驾驶员的疲劳状态进行报警提示或采取相应措施	哈弗H9、大众途观
自动紧急制动	主动产生制动效果让车辆减速	丰田汉兰达、日产逍客
前车防撞预警	识别潜在的危險情况并通过提醒帮助驾驶员避免或减缓碰撞事故	日产楼兰、纳智捷大7SUV
自动泊车	自动泊车入位	福特翼虎、日产奇骏
车道保持	修正即将越过车道标线车辆	奥迪Q3、jeep自由光
全景泊车	四周360度全景显示	哈弗H8、豪情SUV
自适应巡航	使车辆与前方车辆始终保持安全距离	福特锐界、丰田汉兰达
车道偏离警示	减少因车道偏离而发生事故	全新胜达、陆风X7
行人警示（侦测）	监测行人减少事故	日产逍客、纳智捷优6
远近光灯辅助	自动调节远近光	丰田RAV4、沃尔沃XC60
夜视辅助	晚上使用热成像呈现行人或动物	纳智捷优6、纳智捷大7SUV

资料来源：盖世汽车研究院，国海证券研究所

相较于车身电子的多数产品类别已经进入成熟期和衰退期，ADAS 还处于导入期和成长期，且具有较高的成长性，利润率也相应较高。

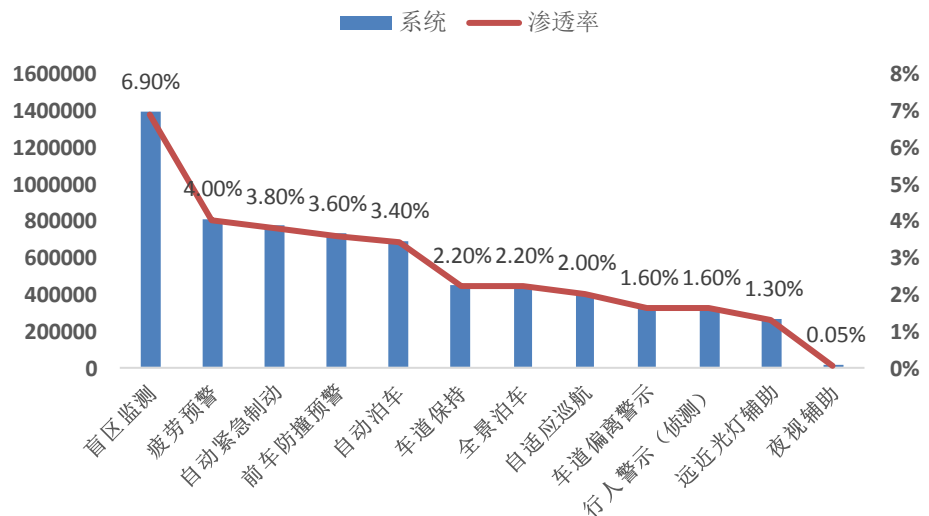
图 7、各细分市场生命周期



资料来源：德勤咨询，国海证券研究所

由于成本较高，现阶段 ADAS 系统在中国的装配率较低，一般仅限于 40 万以上的豪华车和某些高档车，整体渗透率在 2-4%左右，其中盲点监测渗透率最高，达 6.9%，未来有较大的提升空间。

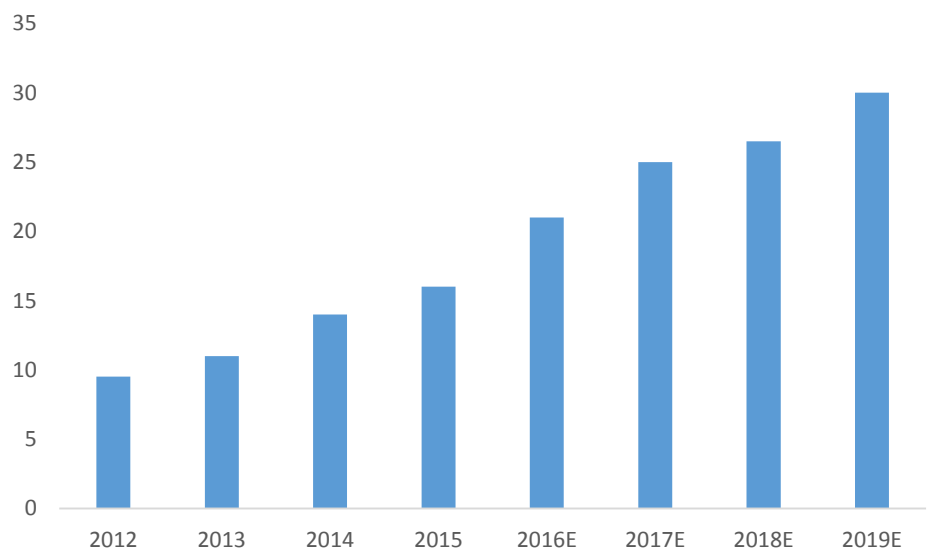
图 8、ADAS 细分产品渗透率



资料来源：盖世汽车研究院，国海证券研究所

随着有车族对驾驶便捷性和安全性的需求日益增加以及电子元器件成本的不断降低，未来中国 ADAS 系统会逐步向中低端市场延伸：国家统计局的数据显示 2014 年我国汽车保有量超过 1.4 亿辆，但其中超过 80% 的车型为 20 万元以下中低端车型，这部分汽车几乎都未安装 ADAS 设备，市场空间巨大。根据 IMS 预测，中国 ADAS 市场将会从 2013 年的 9.71 亿美元迅速增长到 2019 年的 31 亿美元，东芝电子也表示 2019 年中国汽车市场 ADAS 装机量将超过 2500 万，届时，80% 以上的乘用车将装有这一系统。

图 9、ADAS 市场预测 (亿美元)



资料来源：IMS，国海证券研究所

从产业链的角度来看，ADAS 可以简单划分为传感层、控制层以及执行层。其中，传感层相当于汽车的眼睛，利用摄像头、激光雷达以及毫米波雷达来感知周围车辆、行人的信息，控制层相当于人的“大脑”，利用感知获得数据得出决策方案，

最后通过执行层实现具体如转弯、刹车等操作。

图 10、ADAS 产业链

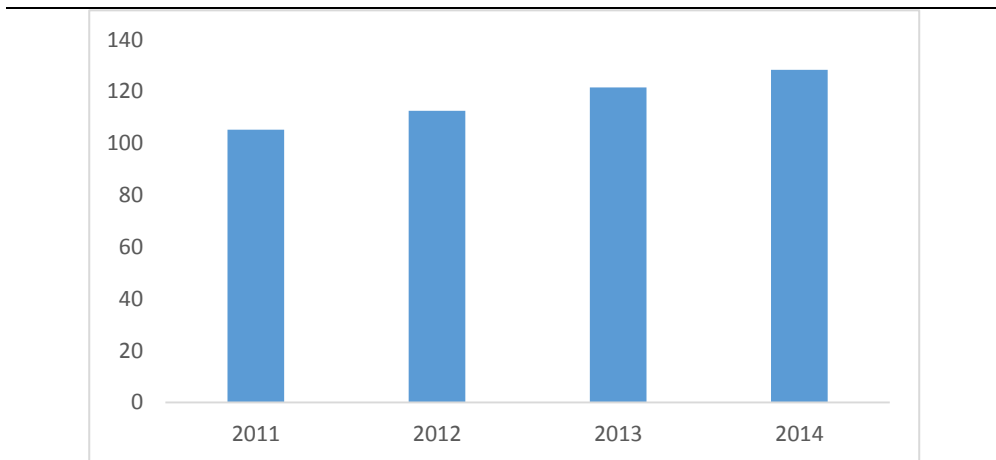


资料来源：国海证券研究所

传感层——无人驾驶的慧眼

传感层作为无人车的眼睛,是无人车智能性高低的关键因素。近年来,中国汽车传感器市场始终保持高速增长态势。汽车产业持续快速发展、汽车产品升级步伐加快、消费者需求不断向汽车电子倾斜,成为拉动汽车传感器市场增长的“三驾马车”。

图 11、2011-2014 年我国汽车传感器市场规模（亿元）



资料来源：国家统计局，国海证券研究所

激光雷达

无人驾驶的两大路线：1.直接进入无人驾驶；2.借助每一代车型搭载的 ADAS 系统不断升级的方式，直到最后实现完全自动驾驶，两者的主要区别在于是否使用激光雷达。

以谷歌为例，其搭载 Velodyne 的公司生产的 Lidar(激光雷达)基于 64 级激光技术，能够收集超过 100 万个数据点的信息，能计算出 200 米范围内物体的距离，提供关键位置信息，并借此创建出环境模型，但是成本高达 85000 美元(约合人民币 52 万元)，比普通整车售价还高，这大大限制了其推广速度。

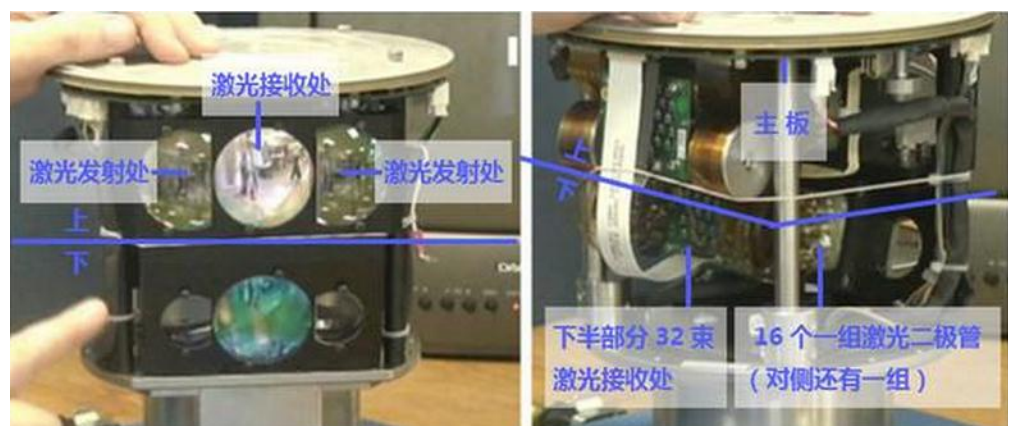
表 5、无人驾驶汽车传感器成本估计

名称	功能	价格
激光雷达	能够对车辆的行驶环境进行实时监控	\$85,000
GPS	一个标准的全球定位系统需要配备转速表、高度计及陀螺仪	\$80-\$6000
摄影机	监控路面环境，记录行驶状况（如红绿灯）	单向\$125-\$150/全方位\$150-\$200
测距传感器	辅助 GPS	\$80-\$120
超声传感器	感应车辆周围的近距离物体	\$15-\$20
雷达传感器	监控路面环境	近程\$50-\$100/全方位\$150-\$200

资料来源：电子工程网，国海证券研究所

激光雷达一般由发射系统、接收系统、信息处理等部分组成，与一般的雷达原理相似，由发射系统向目标发射激光探测信号，然后将接收到的从目标反射回来的信号与发射信号进行比较，作适当处理后，就可获得目标如目标距离、方位、高度、速度、姿态、甚至形状等参数。由于激光的指向性特别好，因此可以准确测量视场中物体轮廓边沿与设备间的相对距离，准确绘制出精度达厘米级别的 3D 环境地图，是目前技术最可靠的定位技术，暂无其他可替代品。

图 12、Velodyne 64 线拆解图



资料来源：雷锋网，国海证券研究所

激光雷达目前应用范围仍然较窄，今年的销售额规模预计将达到 5200 万美元，但随着自动驾驶技术的不断完善，这一市场的规模到 2020 年预计将达到 1.85 亿美元。目前 Velodyne 已量产的激光雷达型号见下表：

表 6、Velodyne 已量产的激光雷达型号

	HDL-64E	HDL-32E	VLP-16
价格	50-100 万	30-40 万	5-10 万
激光器数	64	32	16
扫描距离	120m	80m-100m	100m
分辨率	<2cm	<2cm	<3cm
扫描频率	130 万点/秒	70 万点/秒	30 万点/秒

扫描角度	360°	360°	360°
垂直视野	26.8°(+2°至-24.8°)	41.34°(+10.67°至-30.67°)	30°(-15°至+15°)
方位角分辨率	0.08°	0.16°	0.1°-0.4°

数据来源：车质网，国海证券研究所

车载摄像头

车载摄像头主要有前视（安装在前挡风玻璃上）、侧视、后视摄像头，其中前视摄像头是使用频率最高的摄像头。

摄像头的成像过程就是将光信号数字化的过程。光线首先通过镜头，到达感光元件 CMOS，将光线转换为数字信号，然后数字信号被传送到一个专门的外处理器（DSP）。产业链角度来看，镜头、CMOS、DSP 和模组是最重要的成分，其中 CMOS 芯片是摄像头的核心部件，价值约占整个摄像头的三分之一。

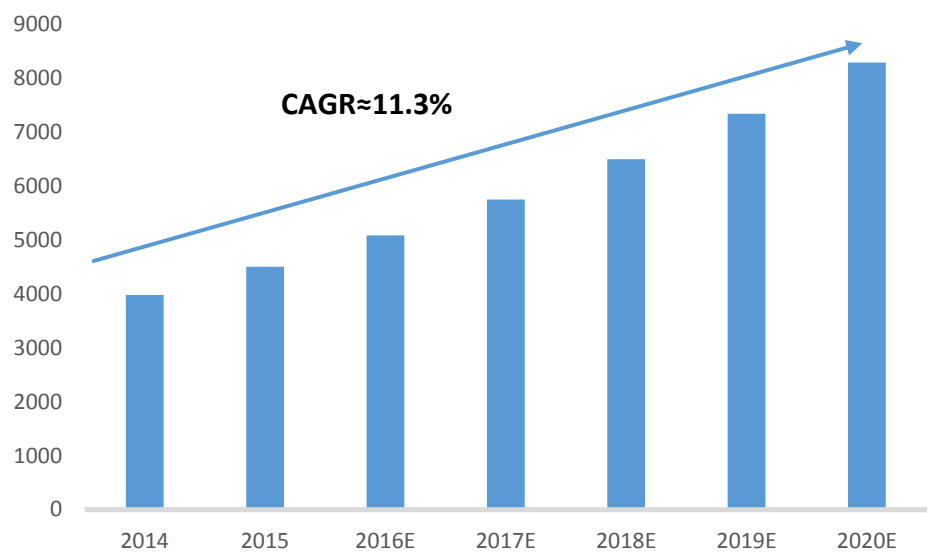
图 13、车载摄像头产业链



资料来源：盖世汽车研究院，国海证券研究所

随着全球智能手机市场趋于饱和，智能手机摄像头制造商纷纷将目光瞄向了新市场——车载摄像头，随着大家对道路安全越来越重视以及各国的监管机构和保险公司不断鼓励车载摄像头的使用，研究机构的 MRRSE 预测全球车载摄像头市场在 2014~2020 年期间，将以 11.3% 的年复合增长率增长。到 2020 年，全球车载摄像头销量将达到 8300 万只。

图 14、全球车载摄像头销量（万只）



资料来源：MRRSE，国海证券研究所

毫米波雷达

毫米波雷达主要用于探测距离速度，其主要工作频率是 24Ghz 和 77Ghz，其中 77Ghz 毫米波雷达是发展趋势，掌握在以博世为代表的少数供应商手中。

毫米波雷达具有体积小、质量轻和空间分辨率高的特点。与红外、激光、电视等光学导引头相比，毫米波导引头穿透雾、烟、灰尘的能力强，具有全天候（大雨天除外）的特点。另外，毫米波导引头的抗干扰能力也优于其他微波导引头。目前主流的毫米波雷达主要型号见下表：

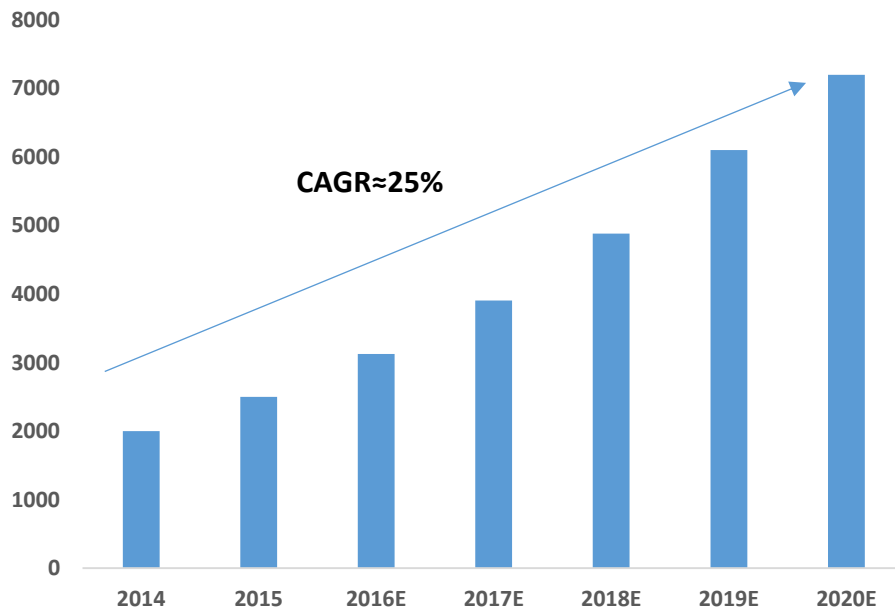
表 7、毫米波雷达主要型号

	主要参数	Continental ARS308	Delphi ESR
	报价	1-3 万元	3-5 万元
远距离	探测距离	200m	174m
	距离分辨率	2m	2.5m
	视角	56°	+/-10°
	视角分辨率	1°	0.5°
中距离	探测距离	60m	60m
	距离分辨率	0.25m	0.4m
	视角	17°	+/-45°
	视角分辨率	0.1°	0.2°

数据来源：电子发烧友，国海证券研究所

根据 Plunkett Research 分析，2014 年全球的毫米波雷达市场出货量在 1900 万颗，预计到 2020 年全球毫米波雷达将毫米波雷达将近 7200 万颗，年复合增长率达到 25%。

图 15、全球毫米波雷达市场份额预测（万颗）



资料来源：Plunkett Research，国海证券研究所

激光雷达最大的缺点就是易受大气的光传输效应影响，因而遇浓雾、雨、雪天气无法工作，而毫米波则可以快速获得速度信息，并且在雾天衰减率低，穿透性好，但是随着使用的增加，系统容易受到其它信号干扰；对于环境颜色信息的区分（交通标志等）则是摄像头的强项，因此现阶段“激光雷达+摄像头+毫米波雷达”的传感器组合成为无人驾驶汽车主流解决方案。

表 8、三种解决方案对比

技术类型	运行机制	优势	劣势
基于激光雷达	使用反射自探测物体的激光来判断和计算车辆和目标之间的距离	通常要比使用普通雷达更准确一些，基本不会出现错位警报的情况	价格昂贵，缺乏对探测物体动态信息的监测
基于毫米波雷达	试用从探测物体返回的无线电波，利用多普勒效应类探测目标物体速度	能够直接测量目标物体的速度	随着使用的增加，系统受到其他信号源干扰的程度会越来越大，导致经常性出现误判
基于摄像头	使用机器视觉算法分析判断周围环境并对可能发生的碰撞提出适时警报	可提供便于用户安装的后市场装置	具有类似人类视觉局限性一样的缺陷，在阴雨、雾霾天气啊探测能力不佳
		探测精度以及反馈危险的速度很大程度取决于计算机算法的合理性	

资料来源：国海证券研究所

决策层——无人驾驶的大脑

算法和芯片是 ADAS 系统的核心。优化的算法能够有效降低硬件成本，同时可以大大提升汽车判断准确性与敏捷度，做到 1. 对记录图像的关键目标物进行实时有效的识别;2. 计算足够且精准的避免碰撞时间。

作为 ADAS 行业的龙头，Mobileye 是一家计算机视觉算法和驾驶辅助系统的芯片企业，几款产品占领 90% 的市场份额，核心组成部件为安装在车辆挡风玻璃内侧的智能摄像机，将所有应用集成在一个摄像机内的芯片中同时运行，大大节省了在车体内的占用空间和成本。

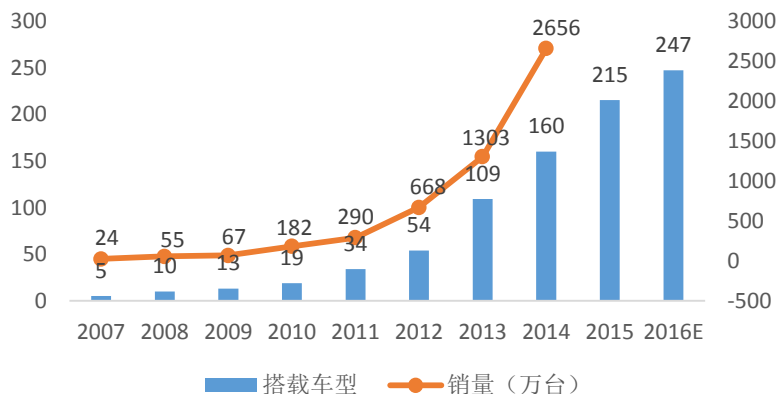
图 16、安装在特斯拉前挡下的智能摄像头组件



资料来源：雷锋网，国海证券研究所

作为行业标杆，Mobileye 的车辆和车道线识别率能到 99.99%，其技术被诸如宝马、通用、沃尔沃、现代等多家全球汽车公司应用，2016 年预计会有 247 个车型采用 Mobileye 的技术。Mobileye 利用廉价的单一摄像头提供包括诸如车道偏离警告、基于雷达视觉融合的车辆探测、智能前灯控制、交通标志识别等解决方案，大大降低了成本。

图 17、Mobileye 系统搭载车型数及产品销量



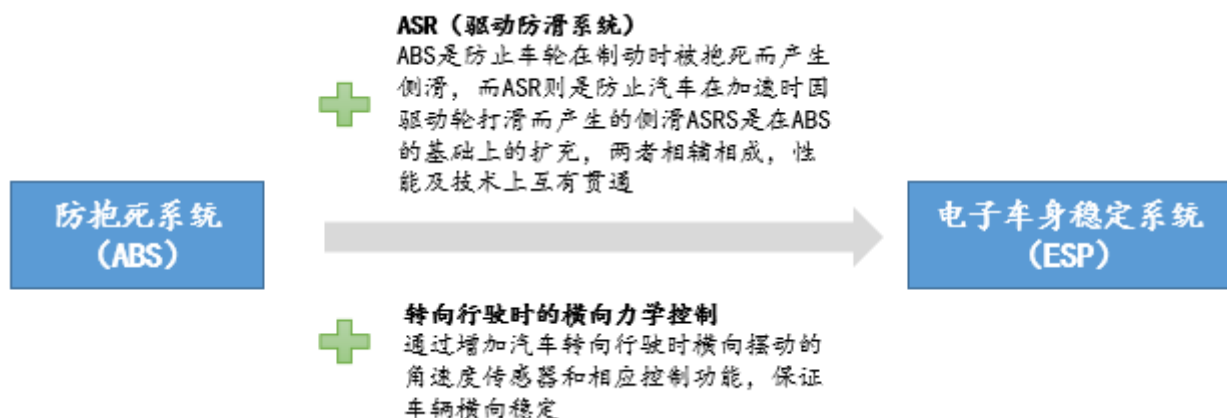
资料来源：公司网站，国海证券研究所

执行层——无人驾驶的手和脚

在 ADAS 执行层领域，市场份额主要由实力强大的 Tier1（一级供应商）占据。以博世、采埃孚-天合为代表的 Tier1 依靠其积累的深厚的底盘控制技术（如 ABS、ESP），加上丰富的 OEM 合作资源，在集成控制领域具有先发优势。

制动防抱死系统（简称 ABS），其作用就是在汽车制动时，自动控制制动器制动力的大小，使车轮不被抱死，以保证车轮与地面的附着力在最大值，ESP（电子稳定控制系统）则是以 ABS 为基础的衍生和拓展，是汽车防滑维稳的最高级解决方案。

图 18、ABS 到 ESP 的演进



资料来源：国海证券研究所

欧美各国政府近年来考虑到 ESP 在减少因车辆失控造成的交通事故中的显著作用，纷纷制定法规，强制 ESP 的安装，ESP 正逐步替代 ABS，成为主动安全控制的主流技术。随着国内安全标准和消费者对安全需求的提高，率先布局 ADAS 执行层领域的公司受益明确。

图 19、北美 ABS/ESP 出货量



资料来源：TechNavio，国海证券研究所

2.3、高精地图——无人驾驶必备组件

高精地图是无人驾驶的必备组件，要求在误差不大于 10 厘米的前提下准确显示周围路况，利用实时更新的道路交通数据以及街景数据，实现自动导航，提供最优化的路径规划，帮助汽车准确达到目的地。

图 20、无人驾驶汽车需要高精地图

地图应用	交互式导航	辅助安全、效率及舒适性	部分自动驾驶	全自动驾驶
示例				
必备特性	导航路口 <ul style="list-style-type: none"> ● 道路 ● 交叉路口 ● 交通规则 	高级辅助驾驶系统地图 <ul style="list-style-type: none"> ● 交通信号 ● 车道数量 ● 坡度 ● 弯度 	高精度数字地图数据 <ul style="list-style-type: none"> ● 精确地全局环境数据，包括各种地标 ● 精确地车道定位、坡度和弯曲度，交通信号和指示，以及其他道路特征 ● 典型的驾驶行为，最佳加速点及刹车点，以及其他人为因素 	
所需精度	约10米		细致、准确	小于10厘米
原理	<ul style="list-style-type: none"> ● 驾驶员全权负责，因此秩序粗略的道路信息即足够 	<ul style="list-style-type: none"> ● 更多的数据信息能够提供更好的驾驶建议（如过弯道速度提醒） 	<ul style="list-style-type: none"> ● 地图内容必须足以匹配处理传感器收集的信息 ● 地图定位以弥补GPS导航的不准确 ● 同步定位与建图（SLAM）不适合高速行驶 	

资料来源：波士顿咨询，国海证券研究所

高精地图作为无人驾驶不可或缺的部分受到各大巨头的青睐，科技公司、车企纷纷布局地图产业。德国三大汽车厂商戴姆勒、宝马和奥迪组成的财团斥资 32 亿美元收购 Here 地图以获得自主控制的导航服务，腾讯则选择以 11.73 亿元投资四维图新，试图将四维图新的海量交通数据和腾讯社交客户有机结合，打造全新的无人驾驶车载解决方案。

表 9、巨头纷纷布局地图产业

公司	时间	事件
谷歌	2013 年 6 月	以 13 亿美元收购众包地图应用 Waze
苹果	2013 年 7 月	收购在线交通导航应用开发商 HopStop
	2013 年 12 月	收购综合性地图公司 BroadMap
	2015 年 5 月	收购开发高精度全球定位系统公司 Coherent Navigation
	2015 年 9 月	3000 万美元收购了地图分析公司 Mapsense
阿里巴巴	2014 年 2 月	全资收购高德地图
腾讯	2014 年 5 月	以 11.73 亿元收购四维图新 11.28% 的股权
德国三大汽车厂商戴姆勒、宝马和奥迪组	2015 年 7 月	斥资 32 亿美元收购诺基亚 Here 地图业务

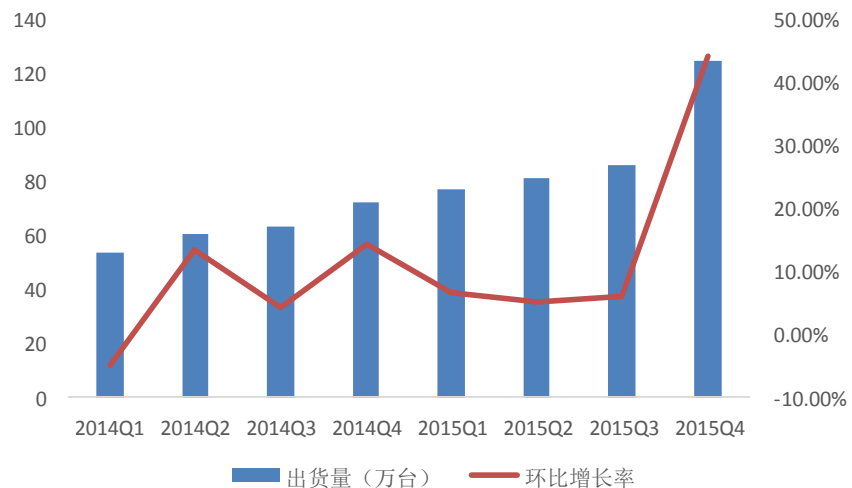
成的财团		
Uber	2015 年 3 月	收购地图及搜索创业公司 deCorte
	2015 年 6 月	收购微软的数字导航技术与部分相关员工

数据来源：国海证券研究所

我国车载地图市场分为前装和后装两部分。前装地图产品是指汽车出厂以前安装在整车上的地图产品，是原厂车本身的组成部分集成良好，需要整车质保，质量要求高，价格相对也较高；后装地图产品是指汽车出厂以后，按照用户要求安装在整车上的车载地图产品单独出售，售价低，门槛低，走差异化、个性化的路线。

随着车载电子前装化以及消费者对地图产品认知度的大幅提升，目前前装车载地图正逐渐向中低端车渗透，挤压后装市场空间。根据易观国际数据显示 2015 年中国车载地图系统前装市场出货量达 371.2 万台，较 2014 年同比增长 47.8%。Frost & Sullivan 的数据同时指出，从 2006 年到 2015 年，中国车载前装地图市场销量及装配率持续增长，从 2006 年 3.81% 的装配率一度增长至 2015 年的 17.6%，创下历史新高。由此可见，中国前装车载地图市场发展迅猛且未来仍有广阔的空间。

图 21、汽车地图系统前装市场增长迅速



资料来源：易观智库，国海证券研究所

高精地图是无人驾驶的必备条件，而在国内，受限于地图提供的资质限制，高精地图是稀缺资源。

市场准入壁垒。我国政府规定只有具备地图电子地图制作资质的企业才能合法制作导航电子地图，目前国内可以为主机厂商提供车载地图数据且拥有电子地图生产甲级资质的厂商有十二家。

表 10、导航电子地图资质单位

序号	单位名称	等级
1	北京四维图新导航信息技术有限公司	甲
2	高德软件有限公司	甲
3	北京灵图软件技术有限公司	甲

4	北京长地万方科技有限公司	甲
5	深圳市凯立德计算机系统技术有限公司	甲
6	易图通科技（北京）有限公司	甲
7	北京城际高科信息技术有限公司	甲
8	国际基础地理信息中心	甲
9	科菱航睿空间信息技术有限公司	甲
10	立得空间信息技术发展有限公司	甲
11	浙江省第一测绘院	甲
12	江苏省基础地理信息中心	甲

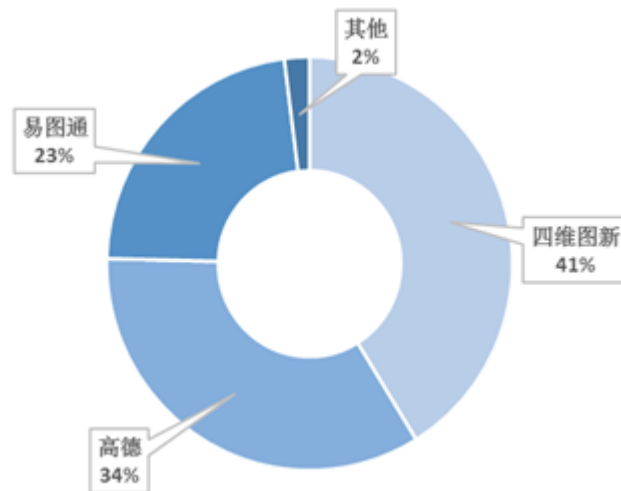
数据来源：国家测绘局，国海证券研究所

技术壁垒。电子地图是现代高新技术的产物，所涉及的技术众多，需要多年导航电子地图自主开发经验和精干的导航电子地图软件开发团队，因此下游生产企业对于导航电子地图的选择相当谨慎，并设置了严格的认证程序和标准，后进企业要进入主流生产企业的供应商队伍，需要经过长期认证，这也抬高了该行业的进入壁垒。

资金壁垒。导航电子地图行业是一个资金密集型的行业，一方面由于地图数据库建设周期长，投入资金大而且需要持续滚动投入；另一方面，导航电子地图产业属于信息产品范畴，具有先发优势大，边际成本低的显著特点。

鉴于以上几点，目前我国车载地图市场呈现出**寡头垄断**的格局。2015年第4季度，中国前装车载地图市场四维图新、高德、易图通分别以40.2%、30.1%和28.3%占据中国前装车载地图出货量市场份额前三位，占据整个市场98%的份额。

图 22、2015Q4 中国前装车载地图出货量市场份额



资料来源：易观智库，国海证券研究所

四维图新受益明确：四维图新作为中国第一家而且是最大的数字地图提供商，一直在前装车载地图市场拥有绝对垄断地位。其中最大竞争对手——高德近几年从传统的2B图商转型至2C的移动互联网企业，再加之被阿里控股和收购，使得

高德在汽车前装地图市场的份额持续下降，四维图新的地位得以巩固。另一方面，四维图新在核心地图产品的基础上，从事智能车载操作系统、混合导航引擎、手机车联方案等产品线，整合布局地理信息全产业链业务。随着无人驾驶产业的不断发展，四维图新受益明确。

2.4、算法，无人驾驶的“大脑”

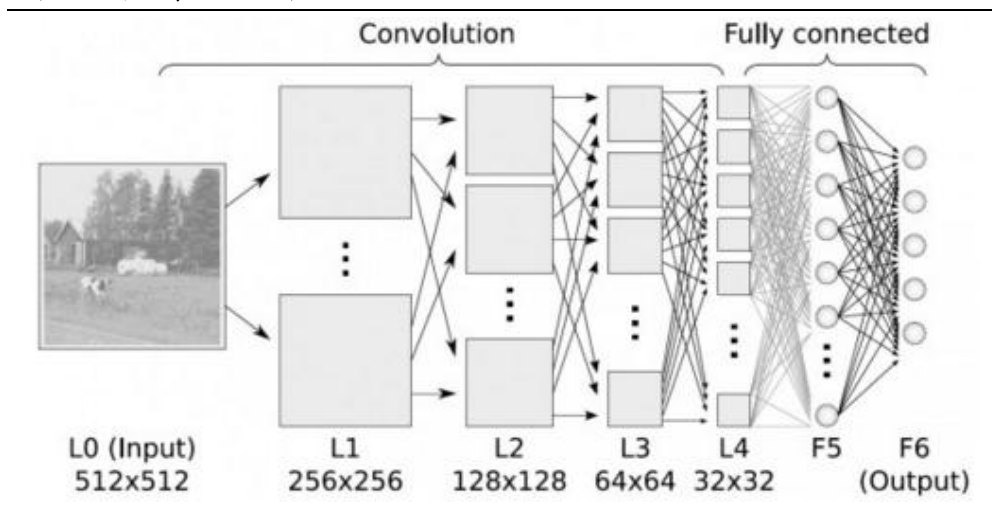
无人驾驶的核心是算法。利用摄像头、激光等传感器收集马路上包括路、景、交通控制、位置，以及人和动物等所有的元素信息之后，传感给“大脑”，也就是控制层，让“大脑”来判断应该如何处理。这要求汽车不但反应敏捷，而且善于学习，做出类似人类的“联想”和“演绎”行为，这一切都离不开人工智能算法。

相较于传统车企更偏重于硬件设备，科技公司例如谷歌已在人工智能算法上布局已久。2011 年谷歌就推出了第一代机器学习系统 DistBelief，率先实现图片搜索，并让谷歌的语音识别准确度提升 25%；2015 年 5 月宣布开源机器学习平台 TensorFlow，加速人工智能领域的发展；2015 年 6 月谷歌人工智能摄像头即时翻译拓展到 27 种语言；2015 年 12 月：谷歌已经成功开发人工智能聊天机器人。随着谷歌对人工智能科研力度的不断深入，在算法方面优势明显。

人工智能的目的在于建立、模拟人脑进行分析学习，将输入的图像、声音和文本的信号进行组合分析形成更加抽象的高层表示属性，发现数据的分布式特征，从而做出类似人脑的决策判断。其中深度学习是人工智能针对无人驾驶的主要应用，他主要是模拟人工神经网络，将输入信号进行聚集与分解，通过大量的节点之间的层层信号传递，得出最后的学习结论。

与此同时，随着行驶里程的增加，深度学习能帮助汽车逐步提高识别和判断能力，完善软件修复，减少安全性相关的失控现象。

图 23、深度学习示意图

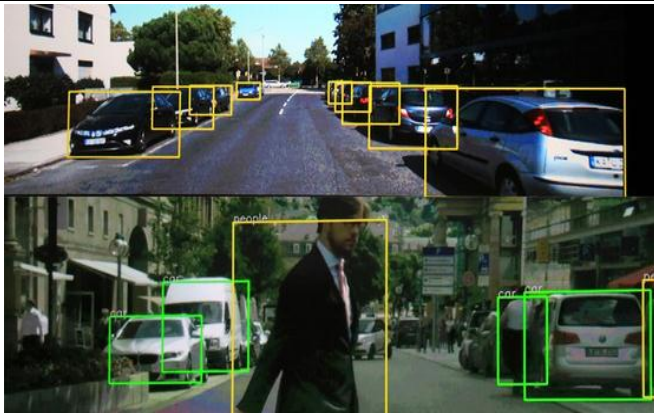


资料来源：爱汽车，国海证券研究所

英伟达加码无人驾驶：谷歌无人驾驶汽车取得重大进展的背后，离不开另一家公司的鼎力支持，即先进的车载芯片厂商——英伟达（NVIDIA）。英伟达积极参与

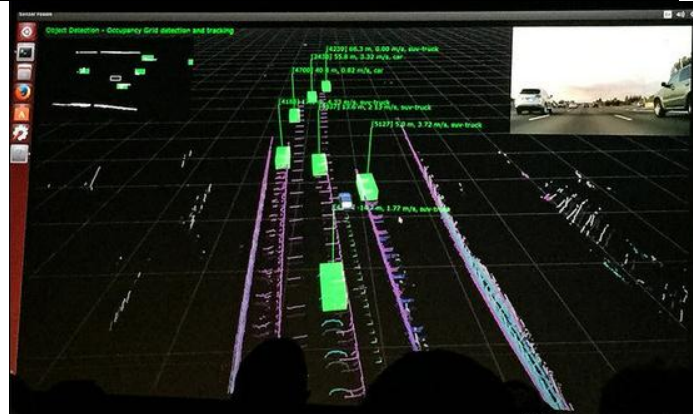
无人驾驶领域,近日,发布了 Drive PX 2 无人驾驶平台,该平台拥有十二颗 CPU 核心,搭载了英伟达专门为自动驾驶而研发的深度学习架构 Pascal GPU,每秒钟可以处理 24 万亿个深度学习操作,相当于 150 台苹果 MacBook 电脑,结合英伟达公司的处理器、传感器、摄像头以及雷达技术,达到 12 个方向上的场景识别,形成一套完整的图像,还能够通过监控路面上的其他车辆类型、速度等信息,分析每辆车的行进轨迹、速度、车辆类型,实时给出最佳行进方案。沃尔沃、奥迪、宝马、奔驰、福特等车企将会陆续采用该系统。

图 24、英伟达芯片扫描道路街景



资料来源: 公司网站, 国海证券研究所

图 25、英伟达 Drive PX 2 系统数据分析处理



资料来源: 公司网站, 国海证券研究所

3、重点推荐个股

3.1、亚太股份——全面布局 ADAS 产业链

亚太股份是汽车制动系统供应商龙头,目前涵盖了 100 多个系列 500 多个品种的汽车基础制动系统部件产品,主要用户包括一汽大众、一汽轿车、上海大众、上海通用、神龙汽车、东风日产、奇瑞汽车、长安汽车、江淮汽车等。

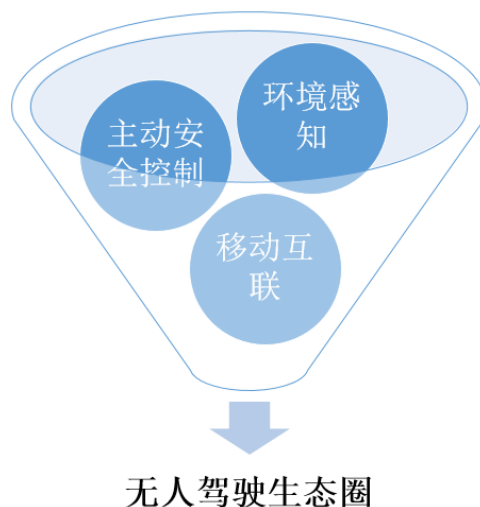
入股前向启创: 2015 年 5 月,亚太股份以增资方式参股投资 2790 万元取得前向启创 15%的股权,6 月 20 日公司增持至 20%。前向启创是为从事 ADAS 模块及产品研发和销售的国内龙头企业,能够提供“摄像头+核心控制芯片+ADAS 算法”的整套解决方案。参股前向启创可以帮助公司更快切入 ADAS 领域,同时前向启创可以借助公司市场客户资源,更好的实现其进入前装市场的业务发展目标。

参股钛马信息: 2015 年 6 月公司增资 8200 万元取得钛马信息 11.8841%的股权。钛马信息为一家车载移动互联网服务运营商,利用先进的大数据云平台 and 多个系列的智能终端提供先进的车联网整体解决方案及运营外包服务。通过引入公司的投资,有利于钛马信息更好的实现车联网与汽车智能驾驶技术的快速融合,也能帮助亚太股份更快进入车联网领域。

亚太股份是国内少数专业生产整套汽车制动系统的一级零部件供应商,拥有完整的汽车制动系统主导产品链。未来,公司将继续以汽车主动安全技术为基础,

布局 ADAS 全产业链，建设环境感知+主动安全控制+移动互联的无人驾驶生态圈。

图 26、亚太股份无人驾驶生态圈

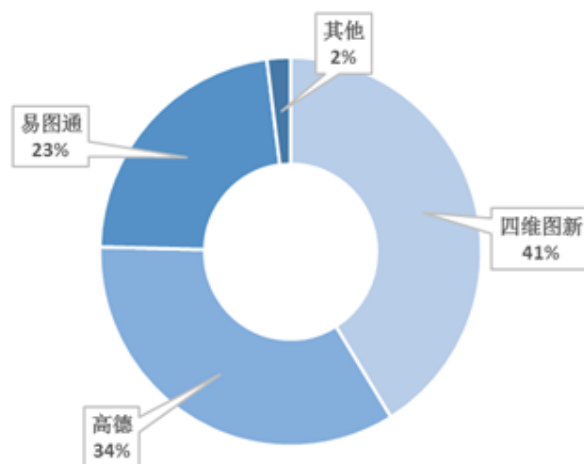


资料来源：国海证券研究所

3.2、四维图新——高精地图服务提供商

四维图新作为中国第一家而且是最大的数字地图提供商，一直在前装车载地图市场拥有绝对垄断地位。其中最大竞争对手——高德近几年从传统的 2B 图商转型至 2C 的移动互联网企业，再加之被阿里控股和收购，使得高德在汽车前装地图市场的份额持续下降，四维图新的地位得以巩固。另一方面，四维图新在核心地图产品的基础上，积极从事智能车载操作系统、混合导航引擎、手机车联方案等产品线，整合布局地理信息全产业链业务。随着无人驾驶产业的不断发展，四维图新受益明确。

图 27、2015Q4 中国前装车载地图出货量市场份额



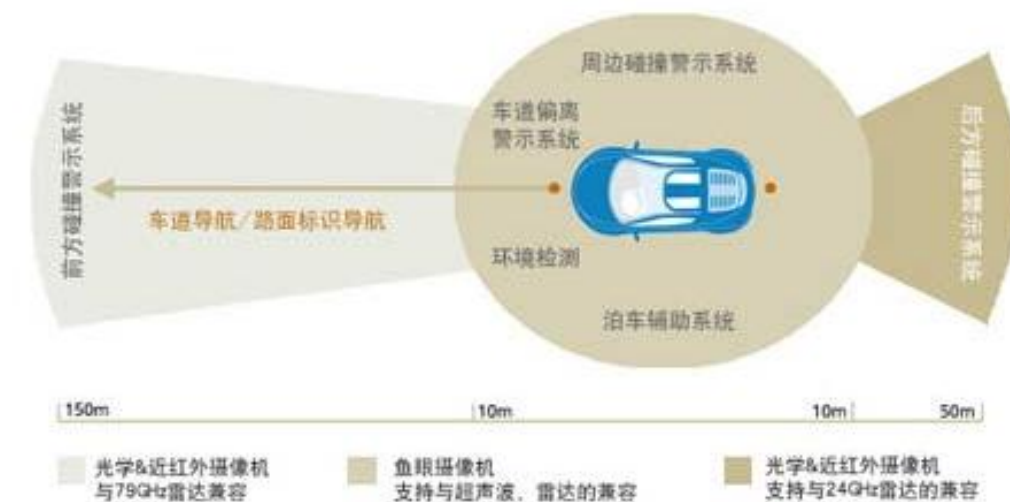
资料来源：易观智库，国海证券研究所

3.3、东软集团——深化汽车电子业务布局

东软集团是中国最大的 IT 服务供应商。目前，东软拥有近 3000 名汽车电子工程师，在中国、德国、日本、罗马尼亚和美国都有研发中心，作为汽车电子领域整体解决方案提供商，已形成车载信息娱乐、T-Box、Telematics 车联网，手机车机互联、车载信息安全等众多产品线。公司深耕汽车电子领域已久，从 1995 年开始承担阿尔派电子（生产汽车音响及汽车通信系统产品的汽车电子企业）外包业务，迄今已经 21 年。公司目前和全球主流的车载 Tier1 都有合作。在 ADAS 行业，公司主要围绕车载相机展开，其中图像识别是东软的核心竞争力，现在的成果包括车道识别、交通标识识别，人脸识别，还有辅助泊车系统等。

2015 年 7 月公司与阿尔派电子、沈阳福瑞驰共同投资设立东软睿驰，其中东软集团作为控股公司占注册资本的 41%。围绕推动汽车产业变革的关键技术，东软睿驰将在图像识别、传感器融合技术以及基于开放云平台的 Telematics 车联网等领域展开创新和研发。公司未来将以此为重要战略布局，实现软件与汽车工业的深度融合，推动自身汽车业务技术创新和变革。

图 28、东软汽车 ADAS 解决方案



资料来源：公司网站，国海证券研究所

3.4、保千里——夜视系统龙头

公司主营业务为电子视像产品的研发、设计、生产与销售。在后装市场方面，公司根据国内汽车市场销量的排名情况，有针对性地推出百款专车专用夜视系统，同时加强渠道建设和市场推广，有效拓展汽车主动安全系统用户群，2015 年度汽车夜视市场销售收入约 4 亿元，占比 24.13%。

公司技术优势明显，拥有核心的夜视技术。公司在主动红外激光夜视领域具有较强的竞争力，公司拥有全面的近红外、中近距离激光夜视成像与处理技术，具备大批量产业化所必须的低成本优势。作为少数几家能自主设计和生产高质量激光夜视系统的企业之一，公司产品性能优越，面对市场时赢得了充分的主动定价权。

图 29、保千里夜视仪摄录效果



资料来源：公司网站，国海证券研究所

与此同时，公司积极开拓前装市场领域，目前公司的汽车主动安全系统已经通过 6 家汽车整车厂的审核，取得一级供应商代码，包括重庆铁马、一汽轿车、比亚迪、众泰、北汽福田、成都王牌汽车，另外，还有 3 家汽车整车厂已通过审核，但尚未取得供应商代码，包括五洲龙汽车、江淮汽车、凯翼汽车。

2016 年 3 月 17 日，配置了保千里汽车夜视主动安全系统的众泰 T600 运动版车型正式下线，标志着汽车夜视主动安全系统在国内汽车整车厂正式应用，作为汽车整车厂一级供应商，保千里汽车夜视主动安全系统的市场地位逐步稳固，市场占有率有望进一步提高。

重点关注公司及盈利预测

重点公司 代码	股票 名称	2016-10-25 股价	2015	EPS 2016E	2017E	2015	PE 2016E	2017E	投资 评级
002284.SZ	亚太股份	17.1	0.19	0.24	0.31	88.9	70.4	54.7	增持
002405.SZ	四维图新	22.73	0.18	0.20	0.31	124.2	115.3	73.1	增持
600074.SH	保千里	16.17	0.16	0.36	0.54	99.8	45.2	30.0	买入
600718.SH	东软集团	17.56	0.31	0.82	0.48	56.5	21.5	36.3	买入

资料来源：公司数据，国海证券研究所（注：亚太股份、四维图新，保千里和东软集团的盈利预测取自万得一致预期）

4、风险提示

- 1) 政策推进不及预期;
- 2) 激光雷达成本下降空间低于预期;
- 3) ADAS 渗透低于预期。

【中小市值研究小组介绍】

代鹏举，上海交通大学硕士，8年证券行业从业经历，目前负责化工行业和中小市值研究。

姚哲巍，上海财经大学金融硕士，华中科技大学工学学士，2016年进入国海证券，从事中小市值研究。

陈航，上海交通大学上海高级金融学院全日制 MBA，多年的大型数据中心行业从业经历，2015年加入国海证券中小市值研究。

【分析师承诺】

代鹏举，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

【国海证券投资评级标准】

行业投资评级

推荐：行业基本面向好，行业指数领先沪深 300 指数；

中性：行业基本面稳定，行业指数跟随沪深 300 指数；

回避：行业基本面向淡，行业指数落后沪深 300 指数。

股票投资评级

买入：相对沪深 300 指数涨幅 20%以上；

增持：相对沪深 300 指数涨幅介于 10%~20%之间；

中性：相对沪深 300 指数涨幅介于-10%~10%之间；

卖出：相对沪深 300 指数跌幅 10%以上。

【免责声明】

本报告仅供国海证券股份有限公司（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。客户应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司的完整报告为准，本公司接受客户的后续问询。

本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于公开资料及合法获得的相关内部外部报告资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证，不保证其中的信息已做最新变更，也不保证相关的建议不会发生任何变更。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。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。报告中的内容和意见仅供参考，在任何情况下，本报告中所表达的意见并不构成对所述证券买卖的出价和征价。本公司及其本公司员工对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露义务。

【风险提示】

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告为作出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向本公司或其他专业人士咨询并谨慎决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议。

任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

【郑重声明】

本报告版权归国海证券所有。未经本公司的明确书面特别授权或协议约定，除法律规定的情况外，任何人不得对本报告的任何内容进行发布、复制、编辑、改编、转载、播放、展示或以其他方式非法使用本报告的部分或者全部内容，否则均构成对本公司版权的侵害，本公司有权依法追究其法律责任。