

# 无人驾驶，越驶越近

——东兴中小市值专题系列

2016 年 06 月 02 日

看好/首次

**中小市值专题**

## 报告摘要:

**无人驾驶车市场预计 2020 年后爆发。**无人驾驶是指通过给车辆装载多种感应设备，计算规划行驶路线，控制车身状态，有效消除交通安全事故，实现安全高效到达目的地。

- ◆ 无人驾驶的技术路径有两条:通过 ADAS 系统实现和通过 V2X 系统实现，预计 V2X 会在 2020 年融入 ADAS 系统，车联网普及是两者融合的条件。
- ◆ 无人驾驶汽车相关法律和政策的不断完善，使得无人驾驶汽车量产上路行驶障碍消除。从时间节点上看，2020 年前后法律完善概率较大。

**ADAS 系统装车率提升：从驾驶辅助到自动驾驶实现。**现阶段量产车已经开始普及先进驾驶辅助系统（ADAS），ADAS 系统是实现无人驾驶的基础，但 ADAS 系统目前在中国的装车率只有 3% 左右，提升空间巨大。

- ◆ 2015 年后 ADAS 系统市场将进入快速发展期，未来 5 年行业规模复合增速有望保持 20% 以上，2020 年全球 ADAS 市场预计在 200-300 亿美元。我们保守预计中国 ADAS 市场在 2020 年达到 200 亿人民币以上。

**无人驾驶投资策略：切入前装市场带来投资机会。**看好 ADAS 中国市场增长机会。ADAS 系统的四个核心：传感器、处理器、软件算法和地图。国外企业垄断传感器和处理器，我们看好在软件算法和地图领域本土企业的优势。结合国内路况的 ADAS 算法模型有应用优势。电子导航地图则有资质壁垒优势。

虽然 ADAS 的前装市场门槛高，但进入壁垒也高。我们看好能切入整车厂商供应商系统的 ADAS 供应商。

无人驾驶相关重点推荐公司：

- ◆ 1) 布局 ADAS 核心系统的公司：得润电子（联手全球 ADAS 芯片龙头）、亚太股份（前向启创 20% 股权）、金固股份（苏州智华 10% 股权）和拓普集团（智能刹车系统快速增长）。
- ◆ 2) 布局车联网公司：四维图新（国内高精度地图领先，并购芯片公司布局车联网）、均胜电子（海外并购加速进入智驾和车联网领域）。
- ◆ 3) 已进入辅助安全前装市场公司：星宇股份（智能大灯空间广阔，LED 大灯开始普及）和保千里（前装夜视系统渗透率提升）。

简称	EPS (元)			PE			PB	评级
	15A	16E	17E	15A	16E	17E		
亚太股份	0.19	0.26	0.32	104.5	76.9	63.0	6.0	强烈推荐
得润电子	0.19	0.34	0.56	150.6	87.5	52.7	10.1	强烈推荐
星宇股份	1.22	1.47	1.77	30.6	25.4	21.0	4.5	强烈推荐

资料来源：公司财报，东兴证券研究所

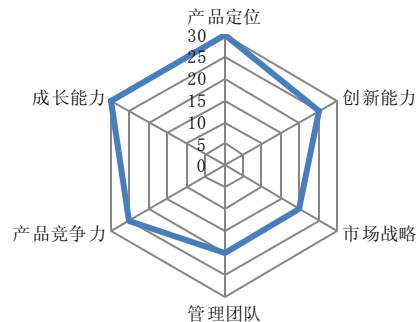
**徐昊**

010-66554017

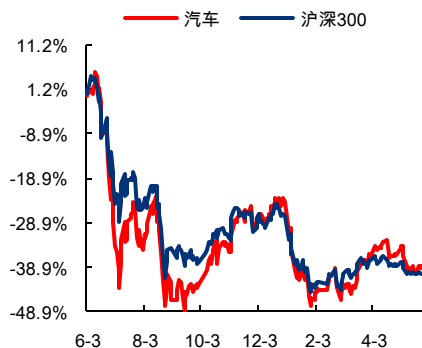
xuhao@dxzq.net.cn

执业证书编号：

S1480514070003

**六位评价体系之服务业、制造业图**

**概念板块覆盖细分行业：公司**

细分行业：ADAS 算法	看好
细分行业：车载半导体芯片	看好
细分行业：电子导航地图	看好
细分行业：智能汽车大灯	看好
细分行业：智能刹车系统	看好
细分行业：车联网系统	看好

**行业走势图**


资料来源：东兴证券研究所

## 目 录

<b>1. 无人驾驶：改变全球的变革</b>	<b>5</b>
1.1 无人驾驶的划分和阶段融合	5
1.2 无人驾驶市场预期 2020 年爆发	6
1.3 互联网智驾和传统车厂升级路径差异	7
1.4 无人驾驶后时代展望	8
<b>2. 看好 ADAS 系统快速增长</b>	<b>9</b>
2.1 ADAS 系统装车率越高离无人驾驶越近	9
2.2 感知系统融合多种信息源	14
2.2.1 毫米波雷达系统	15
2.2.2 激光雷达系统	16
2.2.3 摄影捕捉系统	18
2.3 ADAS 算法和芯片是核心	19
2.4 高精地图系统需求提升	23
2.5 ADAS 接入车辆控制系统	24
<b>3. V2X 系统逐步融入 ADAS 系统</b>	<b>25</b>
<b>4. 无人驾驶投资策略和重点公司推荐</b>	<b>26</b>
4.1 无人驾驶投资策略	26
4.2 无人驾驶重点推荐公司	28
4.2.1 均胜电子（600699）：海外收购布局 HMI 生态和智能驾驶	28
4.2.2 得润电子（002055）：与全球 ADAS 系统龙头牵手	28
4.2.3 亚太股份（002284）：布局 ADAS+车联网，构建完整无人驾驶平台	29
4.2.4 金固股份（002488）：汽车后市场高速增长，智驾行业方兴未艾	29
4.2.5 星宇股份（601799）：智能车灯时代开启	30
4.2.6 四维图新（002405）：高精度地图需求增长，拟收购杰发科技	30
4.2.7 拓普集团（601689）：智能刹车系统快速增长	31
4.2.8 保千里（600074）：夜视主动安全系统打开市场	31

## 表格目录

表 1:无人驾驶级别划分表	5
表 2:无人驾驶相关法律发布情况	6
表 3:本田（Honda）常用驾驶辅助安全系统列表	9
表 4:国内在售汽车品牌 ADAS 系统装载情况	11
表 5:长安汽车智能汽车“654”战略规划	13
表 6:汽车毫米波雷达频段应用	15
表 7:velodyne 三种量产激光雷达	17
表 8:国内涉及 ADAS 核心算法的公司情况	21
表 9:华晨宝马 3 系长轴距可选装安全配件价格列表	22

表 10:国内在售后装 ADAS 系统.....	22
表 11:无人驾驶相关重点公司估值表 .....	31

## 插图目录

图 1:无人驾驶阶段发展时间预期表 .....	6
图 2:宝马 100 周年概念车驾驶舱设置 .....	7
图 3:谷歌无人汽车驾驶舱 .....	7
图 4:2016 年北京车展发布的 LeSee 电动车 .....	8
图 5:LeSee 电动车驾驶舱 .....	8
图 6:奔驰 F105 自动驾驶汽车乘客舱 .....	8
图 7:各国 ADAS 系统安装政策时间表 .....	10
图 8:麦肯锡预测 ADAS 各项功能市场占比 .....	10
图 9:长安自动驾驶汽车 .....	12
图 10:奥迪 A7 自动驾驶车上海测试 .....	12
图 11:特斯拉 Model S V 7.0 版本自动变道功能示意图 .....	13
图 12:无人驾驶系统的构成 .....	14
图 13:感知系统主要感知原件 .....	15
图 14:77Ghz 雷达系统框架图 .....	15
图 15:google 无人驾驶车载 64 级激光雷达 .....	16
图 16:福特蒙迪欧自动驾驶车载 HDL-32 极光雷达 .....	16
图 17:2016 年北京车展长安无人驾驶车顶激光雷达 .....	17
图 18:长安无人驾驶车激光雷达图 .....	17
图 19:车载后视摄像头 .....	18
图 20:车载 360 度环景摄像头 .....	18
图 21:全球车载镜头模组市场规模预计 .....	18
图 22:飞思卡尔预测的车载摄像头复合增长率 .....	19
图 23:汽车电子核心技术 .....	19
图 24:奥迪 (zFAS) 的英伟达 Tegra X1 芯片 .....	19
图 25:全球汽车半导体龙头公司收入 (百万美元) .....	20
图 26:飞思卡尔无人驾驶远景规划 .....	20
图 27:Mobileye 产品系列 .....	20
图 28:Mobileye 收入和毛利率 .....	21
图 29:高精地图案例 .....	23
图 30:2015 年四季度车载前装导航地图市场份额 .....	23
图 31:车载前装导航地图季度出货量 .....	23
图 32:日立汽车底盘综合控制系统 .....	24
图 33:车身状态控制主要部件 .....	25
图 34:电装 ADAS 控制 ECU 芯片 .....	25

图 35: 电装自动驾驶 ECU.....	25
图 36:V2V 原理示意图.....	25
图 37:V2I 链接原理.....	25
图 38:电装 (Desno) 的 V2X 系统架构图.....	26
图 39:电装 (Desno) V2X 车载模块.....	26
图 40:无人驾驶相关产业链公司图谱.....	27

## 1. 无人驾驶：改变全球的变革

### 1.1 无人驾驶的划分和阶段融合

无人驾驶是指通过给车辆装载多种感应设备，通过软件计算，规划行驶路线，控制车身状态，有效消除交通事故、实现安全高效到达目的地。不同组织对无人驾驶的分级标准有所不同。美国高速研究所(BAST)、美国国家公路交通安全管理局(NHTSA)、国际自动机工程师学会(SAE)的基础标准级别相同，具体级别划分略有差异。全时无人驾驶是最终要实现在任何环境调节和任何时间下都可以点对点完成无人驾驶。

表 1:无人驾驶级别划分表

自动化等级		名称 (SAE)	SAE 定义	行为主体			
NHTSA	SAE			驾驶	监控	支持	系统
0	0	无自动化	有人类驾驶者全时操作，行驶过程中可以得到警告和保护系统的辅助	人	人	人	无
1	1	驾驶支持	通过驾驶环境信息对方向盘和加减速中的一项操作提供驾驶支持，其他的驾驶动作由驾驶员进行操作				
2	2	部分自动化	通过驾驶环境信息对方向盘和加减速中的多项操作提供驾驶支持，其他的驾驶动作由驾驶员进行操作	人	人	人	
3	3	有条件自动化	由无人驾驶系统完成所有驾驶操作，根据系统要求，人类驾驶者提供适当应答				
4	4	高度自动化	由无人驾驶系统完成所有驾驶操作，根据系统要求，人类驾驶者不一的对所有系统要求作出应答，限定道路和环境条件	系统	系统	系统	部分
	5	完全自动化	由无人驾驶系统完成全时驾驶操作，人类驾驶者可以在驾驶可能的情况下，在所有道路、环境条件下驾驶				全时

资料来源：NHTSA、SAE、东兴证券研究所

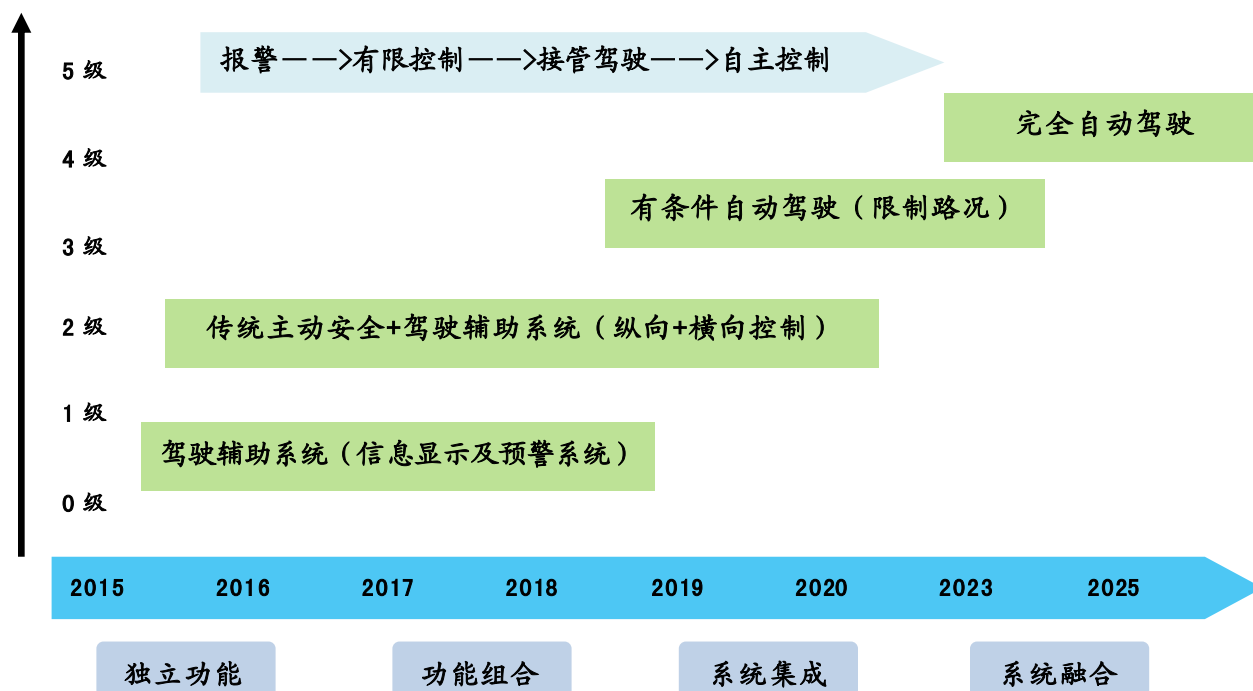
从技术实现路径来看，无人驾驶系统分为两种：

- ◆ 基于传感器探测和车辆控制辅助系统，即先进驾驶辅助系统（ADAS 系统）实现无人驾驶；
- ◆ 基于车车通讯 V2V、车路通讯 V2I 的 V2X 通讯的智能通讯技术，通过汽车和周边环境（固定建筑、其他车辆、行人通讯）的信息交流，实现遵守交通规则规避交通风险，引导车辆到达目的地。

ADAS 系统是实现无人驾驶的核心系统，车通讯系统是无人驾驶系统的环境信息补充系统，两种路径融合是未来无人驾驶技术发展方向。

按照欧洲道路运输研究咨询委员会（ERTRAC）对于无人驾驶路径的预测，这两条路径将在 2020 年开始融合，并预计在 2030 年最终实现城市环境的无人驾驶。现阶段，我们更看好 ADAS 系统装车的快速增长。

图 1:无人驾驶阶段发展时间预期表



资料来源：东兴证券研究所

## 1.2 无人驾驶市场预期 2020 年爆发

IHS Automotive 预测，无人驾驶量产汽车将在 2025 年上市，估计销量可达到 23 万辆。到 2035 年，无人驾驶汽车年销量将达到 1180 万辆，约占总销量的 10%。2035 年无人驾驶汽车在北美市场份额可以达到 29%，中国无人驾驶汽车市场份额为 24%，欧洲市场份额为 20%。

但目前汽车产业对于无人驾驶汽车产销量和市场空间的预测还存在分歧。分歧产生原因主要是无人驾驶汽车面临的法律障碍以及商业障碍解决的时间差异。从目前全球发布的针对无人驾驶的法规来看，主要针对无人驾驶测试车，对于无人驾驶量产车上路行驶的相关法律法规还在讨论之中。

表 2:无人驾驶相关法律发布情况

时间	发布机构/人	法案政策要求条件
2011 年	美国内华达州立法委员会	必须车内有两名人员，一人坐驾驶位，一人坐副驾驶位
2012 年 9 月	美国加利福尼亚州长	允许无人驾驶车上路测试，但需要驾驶人坐在驾驶座位上
2015 年 1 月	英国交通部	允许 4 个城镇开始进行无人驾驶汽车的测试运行
2015 年	美国加利福尼亚州机动车管理局	无人驾驶车需要配备司机，应对汽车可能故障
2016 年 1 月	英国交通部	无人驾驶车必须有人健康，可随时切换到人工驾驶模式



资料来源：东兴证券研究所

美国正制定适应无人驾驶汽车的相关法规，欧盟正在研究准备修改现行交通法规，日本将在 2020 年之前完成无人驾驶汽车相关立法。英国的目标是到 2020 年让自动驾驶汽车上路行驶。中国希望用 15 年左右把自动化驾驶技术实现商用化，预计中国将在 2030 年实现自动驾驶。

目前各国给出无人驾驶法规时间表看，2020 年前后是重要的时间窗口。从行业技术路线发展预测时间表看，2020 年前后是系统融合的重要节点。无人驾驶技术的发展会加速各国法律政策的出台，扫清无人驾驶汽车上路日常行驶的障碍。

### 1.3 互联网智驾和传统车厂升级路径差异

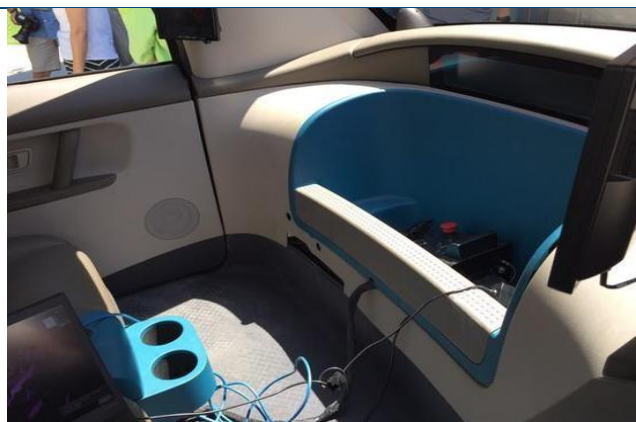
以谷歌、百度为代表的互联网公司是本轮无人驾驶的先行者，但传统车厂也在加快无人驾驶汽车研发工作。宝马近期发布了其“BMW VISION NEXT 100”概念车，概念车驾驶舱仍然设置了可伸缩操控装置。谷歌无人驾驶原型车则没有设置传统汽车的操控机构。

图 2:宝马 100 周年概念车驾驶舱设置



资料来源：BMW、东兴证券研究所

图 3:谷歌无人汽车驾驶舱



资料来源：google、东兴证券研究所

传统汽车厂商研发无人驾驶的出发点是在驾驶员需要无人驾驶的情况下，可以实现无人驾驶。互联网公司研发无人驾驶的出发点是可实现点对点的安全到达。看似对驾驶员驾驶汽车的传统操作机构（方向盘、油门、刹车灯）的取舍，是互联网企业和传统车企无人驾驶理念的差异，但两种路径核心差异是在：高精度地图定位。

- ◆ **Somewhere with fully functionally:** 通过在某地区的高精度定位、高精度 3D 地图，加上激光雷达实现特定区域无人驾驶；
- ◆ **Everywhere with partial functionally:** 配备高敏感度的复合传感器组，匹配相对低精度的地图，可以在更广区域实现无人驾驶。

2016 年北京车展上，乐视发布了 LeSee 超级汽车，在驱动形式上采用了电力驱动，

直接实现无人驾驶，但我们看到 LeSee 也配备了传统人工操控机构。传统车厂+无人驾驶的产业化推进会更快，传统厂商庞大渠道也有利于无人驾驶推进。

图 4:2016 年北京车展发布的 LeSee 电动车



资料来源：北京车展、东兴证券研究所

图 5:LeSee 电动车驾驶舱



资料来源：北京车展、东兴证券研究所

## 1.4 无人驾驶后时代展望

无人驾驶实现后，所有车上人员身份均为乘客，乘车时间可以被充分利用——车载多媒体系统、手机移动设备的生态链接统会广泛配置，可能会出现环视显示系统，车前后风挡、侧窗、顶棚都可能变为可视屏幕（驾驶员不需要观察周边环境情况驾驶判断）。

图 6:奔驰 F105 自动驾驶汽车乘客仓



资料来源：奔驰、东兴证券研究所

2015 年 CES 展会上奔驰发布了 F105 自动驾驶汽车，车内共有 6 片高分辨率显示屏幕，分别装置在前、后以及左、右侧的车门板内，而乘客除了可以触控方式来控制系统外，



还可以同手势和眼球移动来控制系统。我们预计无人驾驶后实现后，车载娱乐和信息沟通系统也将进入快速增长期。

## 2. 看好 ADAS 系统快速增长




### 2.1 ADAS 系统装车率越高离无人驾驶越近

先进驾驶辅助系统或高级驾驶辅助系统,英文简称 ADAS(Advanced Driving Assistant System),是用于警示或者辅助驾驶员驾驶的汽车安全系统。目前 ADAS 系统可以实现的功能已经超过 20 种。

常用的驾驶辅助功能包括:自动紧急刹车(AEB)、防碰撞预警(FCW)、车道偏移预警(LDW)、盲区监测(BSI)、车道保持(LKA)、主动跟随巡航(ACC)、行人监测预警(PCW)等。

表 3:本田 (Honda) 常用驾驶辅助安全系统列表

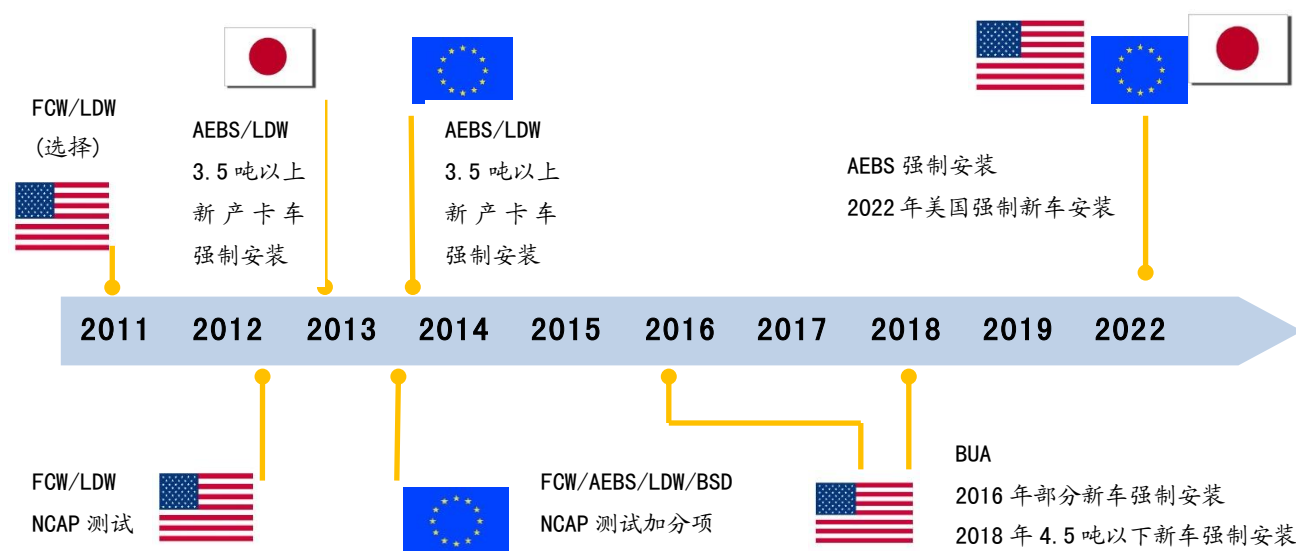
英文简称	中文名称	实现功能	功能实现原理	设备	图例
FCW	防碰撞预警系统	减少前车追尾或者正面碰撞、告知驾驶员与前车追尾可能性	摄像头判断与前车车辆追尾可能性	摄像头	
ACC	主动巡航控制系统	自动跟随前车巡航,可调节与前车距离远近,带低速模式可自动跟随前车停车、启动	毫米波雷达和摄像头检测前车与自身车辆距离和速度差,保持安全距离	摄像头、雷达	
CMB	碰撞缓解制动系统	监测前方并自动刹车防止或者减轻碰撞,降低碰撞事故概率	毫米波雷达和摄像头识别前方车辆、对向车辆和行人、当有碰撞危险时,通过提醒驾驶员采取规避措施。必要时系统实施微制动,进一步可以强力制动。	摄像头、雷达	
BSI	盲区监测系统	帮助驾驶者在变道或者转向时,减少事故	车辆行驶中有后方车辆接近,系统通过信号灯或者提示音,提醒驾驶者。距离越近信号强度越大。	雷达	
TSR	交通标志智能识别	告知限速、禁止超车等交通关注信息	通过摄像头检测道路标志(限速、禁止超车),显示标示内容,提醒驾驶者注意	摄像头	
LDW	车道偏移预警	告知驾驶者车道偏离的可能性	通过摄像头检测车辆所在车道,判断车道偏离可能性,在有危险时,发出警报提醒驾驶者规避危险	摄像头	

LKA	车道保持辅助系统	在行车线内时，控制方向盘使得车辆尽可能在行车线中	摄像机识别车道两侧的行车线，并辅助方向盘转向，也会振动提醒驾驶员	摄像头	
MVC	360 度全景影像	能够在发现车身周围盲点区域	高感光摄像头分布车身四周，使得车身周边无视野盲区，并带有距离警告	多摄像头	
CTM	后视动态提醒系统	扩大了探测范围，使得停车、倒车更加安全	后部雷达探测盲区物体，发出警报、厚实摄像头显示后部实时情况	摄像头、雷达	

资料来源：本田汽车、东兴证券研究所

从 2011 年开始各国将 ADAS 先进驾驶辅助系统开始纳入新车强制安装目录，同时诸如 NCAP 和 E-NCAP 等碰撞测试中，对于安装 ADAS 系统的车辆可以取得安全配置的加分项。

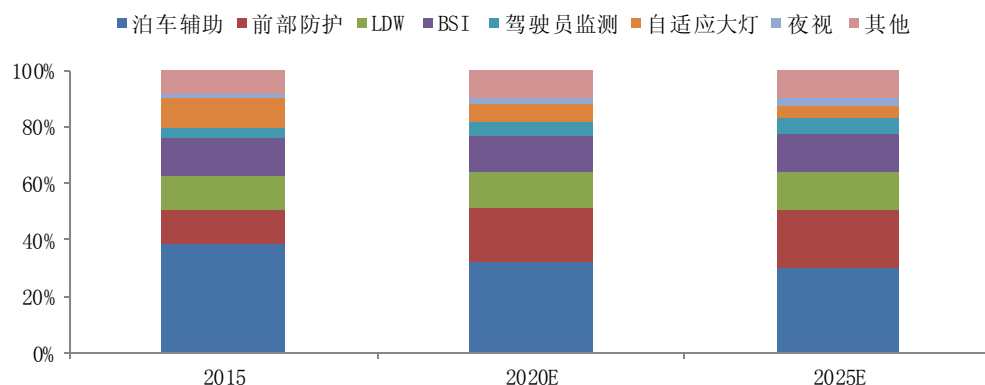
图 7:各国 ADAS 系统安装政策时间表



资料来源：Freescale、东兴证券研究所

2016 年 3 月，美国国家公路交通安全管理局 (NHTSA) 和美国公路安全保险协会 (IIHS) 推动，大众、通用、丰田等二十家车企签订协议，协议内容为：到 2022 年，自动紧急刹车系统 (AEB) 和前向碰撞预警系统 (FCW) 将强制装载到新车上。这部分汽车将占美国轻型车销量约 99%。

图 8:麦肯锡预测 ADAS 各项功能市场占比



资料来源：麦肯锡、东兴证券研究所

2015 年全球先进驾驶辅助安全系统市场规模约 50-80 亿美元，2015 年后 ADAS 系统全球市场将进入快速发展期，行业规模的复合增速未来 5 年有望保持在 20%-30%，到 2020 年全球 ADAS 市场预计在 200-300 亿美元。

根据 IHS 公布报告，中国先进驾驶辅助系统市场，从 2013 年的 9.7 亿美元迅速增长到 2019 年的 31 亿美元。我们保守预计中国 ADAS 系统市场规模在 2020 年会达到 200 亿人民币：

- ◆ 2015 年中国乘用车销量为 2114.63 万辆，同比增长 7.3%，假设未来 5 年乘用车销量复合增长率 3%，2020 年销量估计为 2451 万辆；
- ◆ 假设国内 ADAS 系统全部为后装产品，假设产业化后 ADAS 后装产品单位价格为 2000 元（mobileye 550 后装系统价格 15800 元-17800 元）；
- ◆ 假设 ADAS 系统在 2020 年销售新车的装车率达到 40%；
- ◆ 2020 年国内 ADAS 系统市场规模估计为：2451（万辆）X 2000（元/辆）X 40%（装载率）=196 亿元。

以上模型我们只考虑了当年新生产乘用车装载 ADAS 后装系统，但实际情况可能是庞大的存量车都可以安装 ADAS 后装系统。另一方面我们还没考虑商用车市场的需求，商用车领域 ADAS 系统的装载率会更高。2020 年中国 ADAS 市场规模应超过 200 亿元。

表 4:国内在售汽车品牌 ADAS 系统装载情况

品牌	辅助驾驶系统或实现辅助驾驶功能	装载车型
宝马	车道偏移警告、接近控制警告、主动巡航控制系统、转向机车道跟踪协助、带主	7 系、6 系、X5、X6、
	动侧面碰撞保护的车道保持辅助	4 系

奔驰	带转向辅助和停走导向的限距控制系统增强版、预防安全系统制动功能、带横向探测的制动辅助系统增强版、主动式盲点辅助系统、主动式车道保持系统	S 级、新 E 级、GLS、GLE、CLS、GLC
奥迪	自适应巡航系统、侧向辅助系统、主动式车道保持系统、夜视辅助系统，带行人和动物识别功能	A8、A7、Q7、A6、新 A4
沃尔沃	City Safety 系统、ACC 自适应巡航系统、带转向辅助的排队功能、车距监测警示、LKA 车道保持辅助、BLIS 盲点信息系统	XC90、XC60、S90、S80、S60、V40、V60
通用	智能主动式巡航、前后超大视角整车行车智能记录、NightVision 鹰眼智能红外夜视系统、防碰撞自动刹车、倒车碰撞预警	CT6、XT5、ATS-L
福特	ACC 智能自适应巡航控制（带前向碰撞预计和碰撞缓解制动系统）、LKA 车道保持辅助系统、BLIS 盲区监测系统、ACS 低速行车安全系统	金牛座、新探险者、新蒙迪欧、翼虎
大众	带 ACC 自适应巡航系统、碰撞安全系统、车道保持系统、动态前灯辅助系统	辉昂、迈腾、帕萨特、CC、蔚揽旅行
丰田、雷克萨斯	PCS 预碰撞安全系统、ACC 自适应巡航系统、BSM 并线盲点监视器、RCTA 倒车后方盲点警示系统、LEXUS 智能安全系统	皇冠、锐志、汉兰达、凯美瑞、RX、NX、LX、GX、LS、ES
本田、讴歌	附带低速追随模式 ACC、预碰撞警示系统、碰撞缓解制动系统、盲区监测系统、盲点显示系统、协调型自动驾驶系统、车道保持辅助	雅阁、思域、艾力绅、奥德赛、思铂睿、凌派、MDX、RLX
日产、英菲尼迪	车距控制辅助系统、全速段智能巡航系统、车道偏离警告系统、车道偏离修正系统、盲区警示系统、侧面碰撞修正系统、移动物体&行人探测预警系统	QX80、QX60、Q70L、Q50L、楼兰、奇骏、天籁、西玛

资料来源：公司网站，东兴证券研究所

由于成本高，ADAS 系统目前在中国的装配率只有 3%左右，前装产品主要出现在豪华车和高配车型，并且仅能实现个别功能。随着产业化和规模化提升，成本价格会下降，消费者、汽车制造商对驾驶安全辅助系统的需求在提高，未来 ADAS 系统在中国的发装车率会大幅上升。

在售的量产车，基于 ADAS 系统功能组合，已经可以实现半自动驾驶。2015 年 5 月，奥迪 A7 自动驾驶车型首次在中国进行自动驾驶测试，完成了中国复杂路况自动驾驶。2016 年 4 月 12 日，长安自动驾驶汽车从重庆出发，行程超过 2000 公里，抵达北京。

图 9:长安自动驾驶汽车



资料来源：公司网站，东兴证券研究所

图 10:奥迪 A7 自动驾驶车上海测试

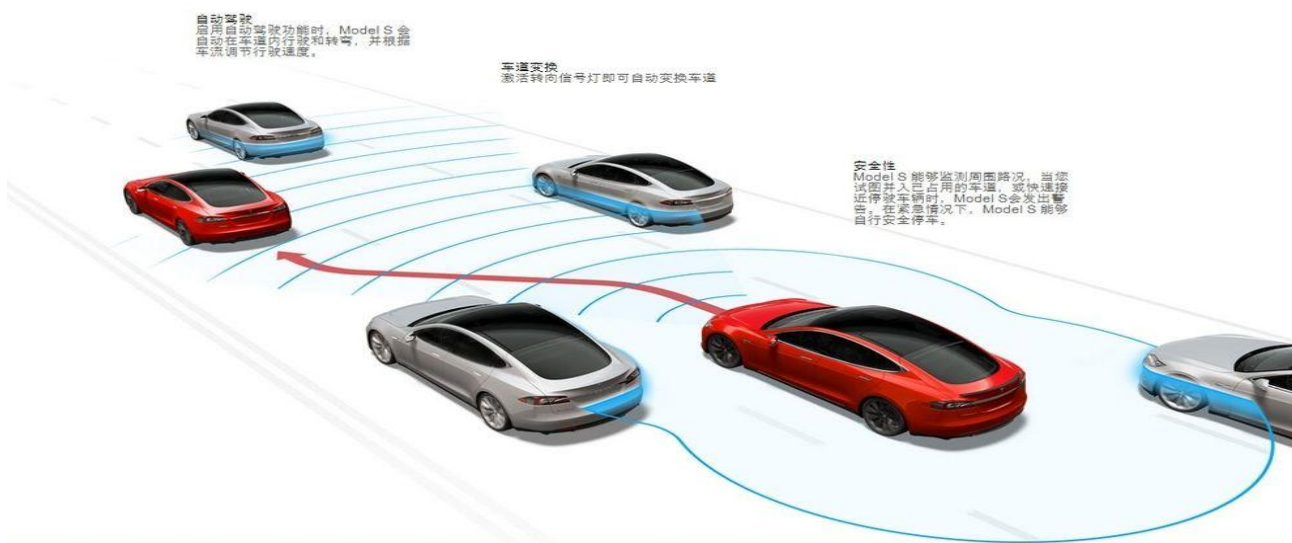


资料来源：爱卡汽车，东兴证券研究所

ADAS 系统还是主要用于辅助驾驶的目的，但 ADAS 系统是实现无人驾驶基础。以特斯拉为例，2015 年特斯拉发布了 Model S 车载电脑软件更新版本 V7.0（目前最新版本号为 V7.1）。V 7.0 基本可以实现自动驾驶（autopilot），新增了四项功能：

- ◆ 自动转向：通过高分辨率地图和传感器实现，在能见度很差的条件下也可以保持车道、自动转向；
- ◆ 自动紧急转向+侧面碰撞预警：有其他车辆、人员或者物体过于接近车辆，车辆会发出警报，提醒驾驶员躲避；
- ◆ 自动变道：驾驶员打开转向灯，车辆自动判断变道实际，然后完成车道安全变更（V7.1 版本更新后可以识别前方多车道车辆）；
- ◆ 自动找车位：低速行驶，自动寻找可以停放的空余车位，并可以实现自动泊车。

图 11:特斯拉 Model S V 7.0 版本自动变道功能示意图



资料来源：TESLA，东兴证券研究所

对比 ADAS 系统实现的单纯辅助功能，Model S V7.0，在仅调整软件功能的基础上可以实现类似自动变道等半主动驾驶行为，配合原有的 ACC 主动巡航以及侧面碰撞预警、紧急转向系统，Model S 可以在实际路况下完成自动驾驶。

国内整车厂商长安汽车的智能汽车“654”战略规划也是通过完善 ADAS 系统逐步实现全自动驾驶。ADAS 系统越普及，离实现完全无人驾驶阶段越近。

表 5:长安汽车智能汽车“654”战略规划

阶段	时间节点	功能实现	系统版本
第一阶段	2015 年	单一功能自动化：辅助驾驶功能产品上市	智能终端 3.0
第二阶段	2018 年	组合功能自动化：半自动驾驶技术产业化	智能终端 4.0



第三阶段	2020 年	有限自动驾驶：高度自动驾驶（高速公里自动驾驶）产业化	智能终端 5.0
第四阶段	2025 年	全自动驾驶：真正全路况全天候自动驾驶实现、并产业化	

资料来源：长安汽车，东兴证券研究所

## 2.2 感知系统融合多种信息源

以奥迪 A7 的自动驾驶辅助主控单元（zFAS）为例，内部集成了前方图像处理单元、周边图像处理单元、传感器主控单元和应用主控单元四部分。通过分析车辆四周的各种图像和传感器信息，来计算出车辆周边的综合模型，计算出车辆自动驾驶的决策，操控车身控制单元，完成自动驾驶。

图 12:无人驾驶系统的构成



资料来源：东兴证券研究所

先进驾驶辅助系统（ADAS）主要有三部分构成，包括：环境感知系统、路况分析路径规划系统、驾驶控制系统。

环境感知系统相当于人的眼睛和耳朵，接受外部环境信息。路况分析路径规划系统相当于人的大脑，在接受外部环境信息后对驾驶路线做出选择、对汽车操控逻辑给出判断。驾驶控制系统相当于人的手和脚，接受大脑信号后执行具体行走动作。

### 2.2.1 毫米波雷达系统

ADAS 系统的环境感知系统主要有三类硬件产品构成包括：毫米波雷达、激光测距仪、以及摄影成像系统。根据 IHS 预测，随着 ADAS 系统的应用推广，汽车毫米波雷达传感器市场年复合增长率可达到 23%，预计到 2021 年市场需求总量将达到 5000 万部。

图 13:感知系统主要感知原件



资料来源：公司网站、东兴证券研究所

在汽车领域的应用最先出现在上世纪 90 年代，当时戴姆勒奔驰基于毫米波的芯片，将毫米波雷达应用到汽车领域。目前毫米波雷达的使用频率主要有三个：24GHz、60GHz 和 77GHz，综合来看 24GHz 和 77GHz 被各国使用比例较高。24GHz 的频段主要用于中距离雷达，有效范围在 15-30 米，77GHz 用于长距离探测，覆盖距离为 100-200 米。未来趋势可能是雷达频段会集中在 77GHz-81GHz 范围内。

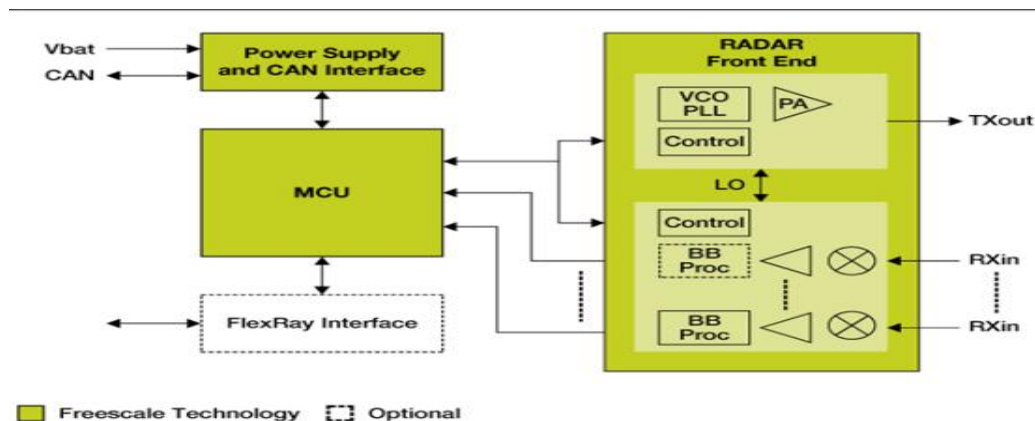
表 6:汽车毫米波雷达频段应用

应用	检测范围	安全方面	技术
自适应巡航控制	200 米	正常驾驶时，可避免事故	77 GHz 雷达
碰撞预警	30 米	发生事故时，可减轻撞击	77 GHz 雷达/24 GHz 雷达、76/81 GHz 雷达
盲点检测	20 米	正常驾驶时，可避免事故	24 GHz 雷达/视觉传感器
偏离车道警告	60 米	正常驾驶时，可避免事故	视觉传感器
停止和行驶	30 米	正常驾驶时，可避免事故	77 GHz + 24 GHz 雷达、76/81 GHz 雷达

资料来源：恩智浦、东兴证券研究所

汽车使用毫米波雷达主要有天线、前端雷达传感器和后端信号处理器组成，雷达传感器是核心部件，目前通过集成电路技术构成。毫米波雷达集成传感器主要被国外厂商垄断，厂商主要有恩智浦(NXP)、意法半导体(ST)和英飞凌(Infineon)。

图 14: 77Ghz 雷达系统框架图



资料来源：NXP、Freescale、东兴证券研究所

### 2.2.2 激光雷达系统

激光雷达，即 Light Detection And Ranging，简称 LiDAR，是一种集激光、全球定位系统（GPS）和惯性导航系统（INS）三种技术于综合的系统，用于获得数据并生成精确的数字模型。三种技术的结合，可以准确地定位，测距精度达厘米级别，激光雷达最大优势就是准确和快速。Velodyne 是目前量产车载激光雷达的龙头公司。谷歌无人驾驶原型车装载的激光雷达是由 Velodyne 公司生产的。

图 15:google 无人驾驶车载 64 级激光雷达



资料来源：google、东兴证券研究所

图 16:福特蒙迪欧自动驾驶车载 HDL-32 极光雷达



资料来源：福特汽车、东兴证券研究所

Velodyne 经量产销售的激光雷达有三种类型：HDL-64、HDL-32 和 VLP-16。谷歌、百度、Uber 等无人驾驶汽车使用的是 HDL-64 产品，而福特蒙迪欧自动驾驶研究车则使用的是 HDL-32，荷兰 NAVYA 公司的两部全自动驾驶 ARMA 公交车测试了 VLP-16 和 HDL-32 后，选用了 HDL-32。

表 7:velodyne 三种量产激光雷达

样式			
型号	HDL-64	HDL-32	VLP-16
频道	64	32	16
测距★	100-120 米	80-100 米	100 米
精度★	+/-2 厘米	+/-2 厘米	+/-3 厘米
数据反馈	距离/强度	距离/校准反射率	距离/校准反射率
激光点频★	1.3Mpts/秒	700000pts/秒	300000pts/秒
工作温度	-10 度到 50 度	-10 度到 60 度	-10 度到 60 度
估计价格	85000 美元	-	7999 美元

注：★为激光雷达核心指标

资料来源：velodyne、东兴证券研究所

2016 年北京车展上，长安汽车展示了完成 2000 公里无人驾驶测试的车型，车型顶部装载了激光雷达系统，并现场展示了激光雷达的工作状态效果。相比毫米波雷达，激光雷达可以 360 度扫描周边环境情况。

图 17:2016 年北京车展长安无人驾驶车顶激光雷达



资料来源：北京车展实拍、东兴证券研究所

图 18:长安无人驾驶车激光雷达图



资料来源：北京车展实拍、东兴证券研究所

国内的激光雷达供应厂商和集成商有包括北科天绘、四维远见、中海达、思拓力、立得空间等，但目前产品主要应用领域在空间测绘。北科天绘已经发布了激光雷达系列新产品——导航避障型激光雷达 R-Fans，可用于出行和无人驾驶传感器领域。



### 2.2.3 摄影捕捉系统

车载影像获取也是无人驾驶车载感知系统的重要组成部分，从人类驾驶角度考虑，人类驾驶员对驾驶过程中车身周边信息的感知主要通过眼睛来取得（老司机常说：开车视线要看远方）。通过人工智能或者先进算法分析外部影像信息的路径是最接近人类驾驶员处理路面驾驶信息的模式。

车载影像设备也是最先出现的辅助驾驶设备之一，最先应用的倒车影像系统，随后环车身 360 度影像系统也开始在高配置车型装载。但无论是倒车影像系统还是 360 度影像系统，只能起到提醒驾驶员作用，不能代替驾驶员做出规避危险的操作。

图 19:车载后视摄像头



资料来源：东兴证券研究所

图 20:车载 360 度环景摄像头

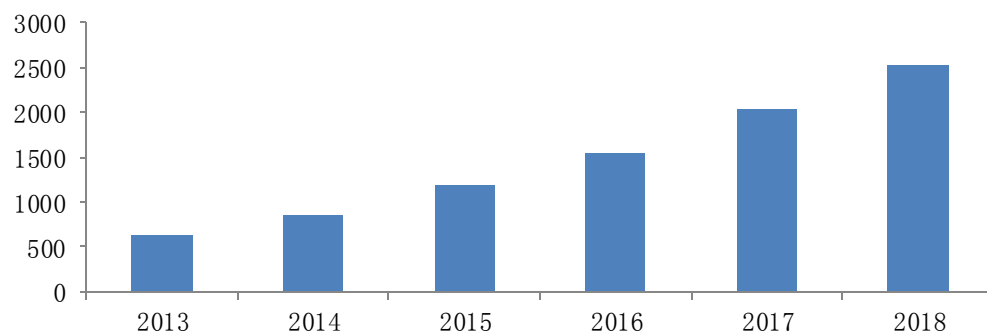


资料来源：东兴证券研究所

美国国家公路安全管理局（NHTSA）宣布，从 2018 年 5 月 1 日起，倒车影像系统被强制安装到新生生产的车辆上。倒车影像系统必须能够显示出车后方 10 到 20 英尺（约 3 到 6 米）区域影像。需要安装倒车影像系统的车辆包括公交车和卡车在内。

图 21:全球车载镜头模组市场规模预计

■ 全球车载镜头模组市场规模（百万美元）



资料来源：东兴证券研究所

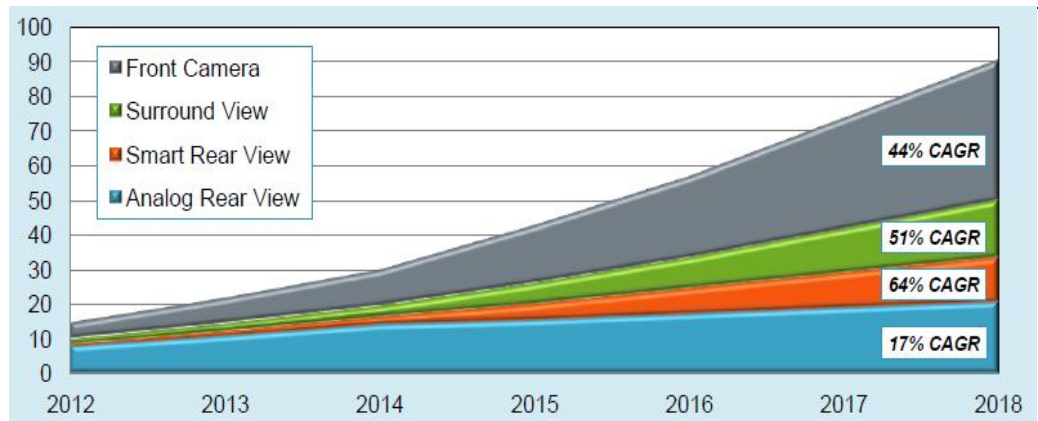
IHS Automotive 预测，到 2020 年车载摄像头的出货量将达到 8300 万部，是 2012 年



出货量的 5 倍以上。泊车摄像头市场目前领先的厂商是松下和索尼，而在 ADAS 系统主要使用的前置摄像头领域领先的厂商是大陆集团、博世公司和 Autoliv。

2015 年中国车载摄像头的产能约为 2500 万颗，2015 年至 2020 年预计复合增长率会超过 30%，但目前产品结构中后置摄像头和环境摄像头占比仍然较高。预计 2020 年 ADAS 系统装车率的提升，前置摄像头的市场占比也将显著提升。

图 22:飞思卡尔预测的车载摄像头复合增长率



资料来源：恩智浦、东兴证券研究所

我们认为感知设备未来趋势是多种感知系统融合。例如，仅依赖激光雷达支持的自动刹车速度是 30 公里/小时完全刹停和 50 公里/小时的碰撞缓解（无法完全刹停），而复合传感器则可以将两种状况速度极限在至 50 公里/小时和 80 公里/小时。

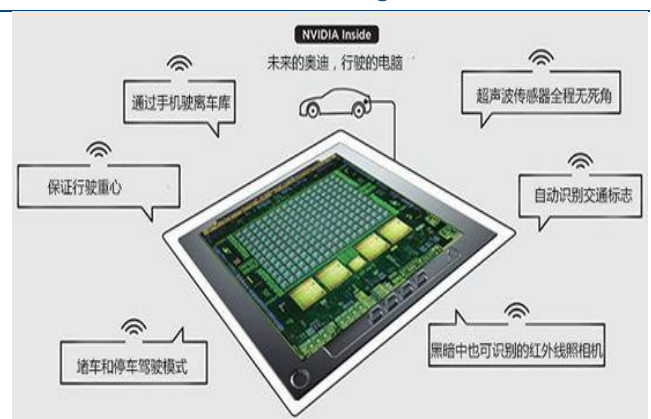
## 2.3 ADAS 算法和芯片是核心

ADAS 系统对环境信息的处理，发布车辆控制的指令，都是通过 ADAS 的 ECU 完成，硬件载体还是汽车半导体。奥迪 A7 自动驾驶概念车，搭载的中央驾驶辅助控制器采用了英伟达多核心移动处理器 Tegra X1，达到了高集成、体积小，高处理能力的效果。

图 23:汽车电子核心技术



图 24:奥迪（zFAS）的英伟达 Tegra X1 芯片



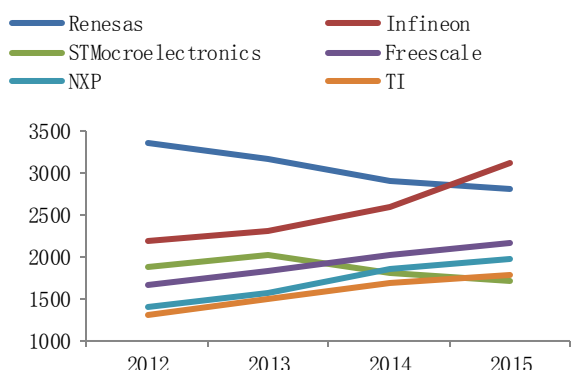
资料来源：电子工程世界，东兴证券研究所

资料来源：奥迪，英伟达，东兴证券研究所

2014 年中国汽车半导体市场飞思卡尔（Freescale）占据约 15.5% 的市场份额，意法半导体占据第二的市场份额，约 14%。恩智浦（NXP）半导体在中国市场份额排名第三，约占 12%。

2015 年 12 月恩智浦和飞思卡尔完成合并，合并后的恩智浦占据全球汽车半导体市场 14.2% 的市场份额，比英飞凌（Infineon）10.4% 的市场份额和瑞萨（Renesas）10.3% 的市场份额，均高出四个百分点。

图 25:全球汽车半导体龙头公司收入（百万美元）



资料来源：公司网站，东兴证券研究所

图 26:飞思卡尔无人驾驶远景规划



资料来源：恩智浦，东兴证券研究所

恩智浦、瑞萨等传统汽车半导体龙头公司强项在引擎控制和传动系统方面，在 ADAS 系统芯片领域领先的公司是以色列的 Mobileye。Mobileye 拥有全球 ADAS 系统市场接近 75% 的市场份额，在 ADAS 前装系统芯片市场份额领先。沃尔沃的“City Safety”和宝马的“车道偏离预警系统”均采用了 Mobileye 的芯片。

Mobileye 的系统核心是视觉信息处理芯片 EyeQ。EyeQ 是 Mobileye 与意法半导体（ST）合作定制，目前 EyeQ 芯片已经发展至第三代。公司已经发布了第四代芯片 EyeQ4，可以同时处理三路视觉数据，同时 EyeQ4 芯片能够兼容来自毫米波雷达和激光雷达系统的数据。更强大的处理芯片也会使得前端多种渠道感知数据融合趋势加速。

图 27:Mobileye 产品系列



EyeQ2 芯片

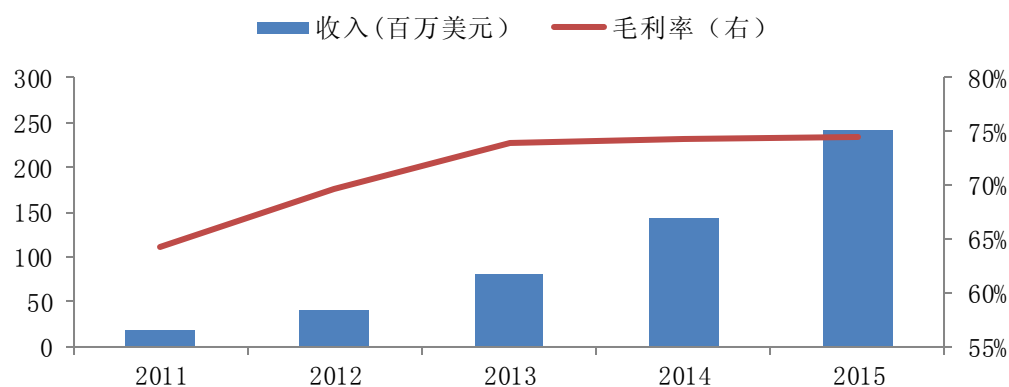
Mobileye C2

Mobileye 550 系列

资料来源：公司网站、东兴证券研究所

Mobileye 目前研发核心是自动驾驶决策,实现途径是使用人工智能的深度学习模式,目标是通过大量数据的深度学习网络来学习人类习惯,力求将驾驶策略模拟得接近人类自然驾驶习惯。

图 28:Mobileye 收入和毛利率



资料来源：公司财报、东兴证券研究所

传统汽车半导体领先厂商 Freescale 也在 2015 年发布了无人驾驶处理芯片 S32V,和 EyeQ4 一样,其除了能处理视觉数据外,也能处理包括雷达、激光扫描系统等其他感知设备数据。

目前国内也有众多公司独立研发 ADAS 核心算法,希望能针对中国更复杂的实际路况,建立更适合中国道路应用视觉分析模型。国内厂商目前主要还是集中在对影像数据的识别处理的软件算法层面,自主 ADAS 芯片研发还没有突破。

表 8:国内涉及 ADAS 核心算法的公司情况

公司名称	研发重点	前期产品功能实现	公司估值或融资进展
minieye	ADAS 算法、中国本土路况模型	FCW、LDW、PDW、AEB	千万级 A 轮融资完成
maxieye	ADAS 算法	FCW、LDW、智能灯光控制、行车记录仪	-
前向启创	ADAS 算法、ADAS 模块芯片	FCW	1.45 亿(亚太股份 20%股权)
创来科技	图像识别算法和精准的预警数学模型	LDW	-
纵目科技	各种 ADAS 算法、导航定位系统设计	LDW、AVM、BSI	4000 万 A 轮融资
苏州智华	图像传感、智能识别处理技术	LDW、FCW、PDW、夜视辅助	2 亿元(金固股份 10%股权)
中天安驰	ADAS 算法	FCW、LDW、行车记录仪	千万级 A 轮融资完成
鹰瞰	光学应用、计算机图像识别	FCW、LDW、PCW、RPW、SLI、HMW	淘宝产品众筹 30 万

资料来源：公司网站、东兴证券研究所

国内 ADAS 系统公司产品分为前装产品和后装产品，前装产品总体还处在起步阶段，后装产品已经有产品销售，并且进入商用和乘用车市场。部分公司选择了从前装市场切入后装市场的策略，也有公司专注在后装市场。后装产品的车道偏移预警（LDW）、防碰撞预警（FCW）和行人碰撞预警（PCW）等功能都可以实现。

表 9:华晨宝马 3 系长轴距可选装安全配件价格列表

可选配车型	320Li 豪华	328Li 时尚	328Li 豪华	328Li xDrive 豪华	335Li 豪华
官方指导标配价格（元）	393800	430800	464800	486800	598800
选装价格					
选配名称					
车道变更警告（BIS）	5000	5000	5000	5000	标配
驾驶辅助功能（LDW、FCW、PCW、AEB）	4600	4600	4600	4600	标配
主动巡航控制（ACC）	7900	7900	7900	7900	8800
LED 随动控制大灯	7100	7100	7100	7100	标配
远光辅助	1200	1200	1200	1200	标配
选配合计（元）	25800	25800	25800	25800	8800

资料来源：BMW、东兴证券研究所

以国产华晨宝马 3 系长轴距车型可选装的安全配置看，ADAS 系统的三项选装配件的综合成本达到 17500 元，并且宝马 3 系低端车型无法选装驾驶辅助功能套件。Mobileye 后装 550 系列产品的价格也高达 15800 元，带有显示屏的 560 系列产品价格则达到 17800 元。国外进口前装产品和后装产品都在成本端有明显劣势，造成了消费者选装的意愿不强，30 万以下中低端车型的消费者选配 ADAS 系统的意愿更弱。

表 10:国内在售后期 ADAS 系统

厂商	产品名称	功能实现	手机连接	价格	销售情况
mobileye	550	FCW、PCW、LDW、HMC、IHC	蓝牙	15800 元	淘宝、京东
中天安驰	驾车卫士	FCW、LDW、PCW、防溜车预警、 前车启动提醒、行车记录仪	Wifi	3980 元	淘宝
苏州智华	商用车主动安全系统	FCW、LDW、泊车辅助系统、 行车记录仪	Wifi	-	商用、乘用车

资料来源：公司网站、东兴证券研究所

国产 ADAS 后装产品在价格上相比前装和进口后装产品有巨大优势。另一方面，后装系统可以整合行车记录仪功能，进一步降低安装成本。2015 年行车记录仪整体出货量约为 1000 万套以上，其中号称具有 ADAS 的功能的约 400 万套，但真正实现 ADAS 功能的产品比例不高。

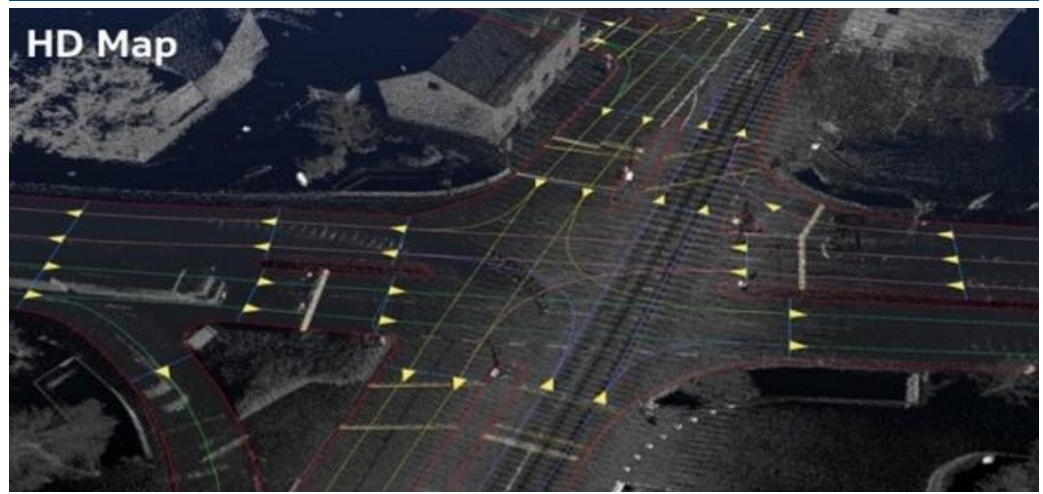


我们更看好国内厂商在 ADAS 后装市场发力逻辑另一个解读是：在前装市场，客户是汽车厂商，国内 ADAS 供应商很难切入整车厂商的供应链。但苏州智华和前向启创拥有车厂商供应商股东背景，切入整车前装市场相对容易。

## 2.4 高精地图系统需求提升

汽车自身搭载的传感器能够探测车辆周围情况，但对于整个空间环境的感知能力不足。无人驾驶实现路径无论是 ADAS 系统路径还是 V2X 路径，都需要高精度地图的支持。普通地图导航能将车辆位置精确到数米之内，高精地图则可以精确到 10cm 级别。国内导航电子地图行业因为资质问题，有导航电子资质的单位有 12 家，包括四维图新、高德软件、灵图软件、凯立德和易图通等。

图 29:高精地图案例



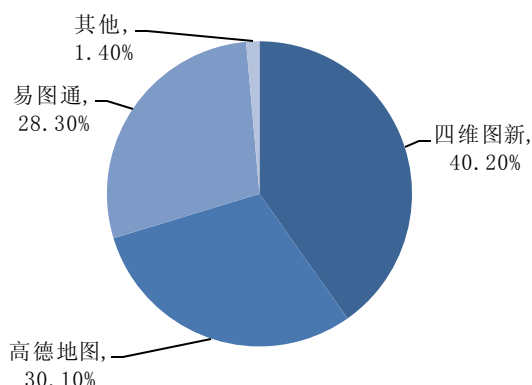
资料来源：东兴证券研究所

2015 年中国车载导航系统前装市场出货量达 371.2 万台，较 2014 年同比大幅增长 47.8%。2015 年 4 季度，中国乘用车销量为 661.4 万辆，前装车载导航渗透率为 18.9%。从年度数据来看，2015 年前装车载导航渗透率为 17.6%。车载导航的渗透率未来还有非常大的提升空间，但目前车载导航正面临手机导航软件的竞争。但在无人驾驶相关方面，手机导航地图将无法替代车载高精度地图。

图 30:2015 年四季度车载前装导航地图市场份额

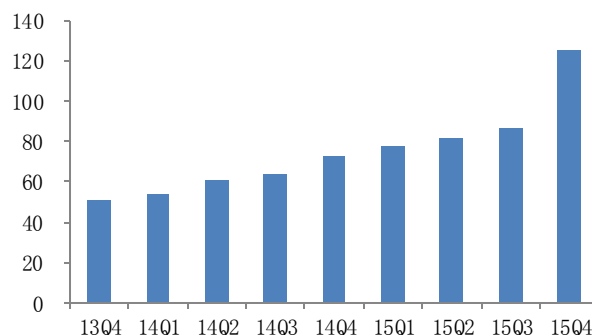
图 31:车载前装导航地图季度出货量





资料来源：易观智库，东兴证券研究所

■前装车载导航出货量（万台）



资料来源：易观智库，东兴证券研究所

国内高德地图在 2014 年就开始研发面向无人驾驶环境的导航技术应用。四维图新也和东软集团合作。四维图新提供 ADAS 高精度地图产品，东软集团提供基于视觉传感器的汽车辅助驾驶解决方案和导航引擎。

## 2.5 ADAS 接入车辆控制系统

无人驾驶的实现需要通过车身状态控制过程来实现，即通过给车身控制的相关电子设备发布信息，电子控制设备 ECU 控制车身在三个维度上的动态（横向、纵向、垂直）来最终实现安全无人驾驶。

图 32:日立汽车底盘综合控制系统



资料来源：北京车展日立展台，东兴证券研究所

北京车展上我们看到日立汽车设计的无人驾驶底盘综合控制系统思路是：车辆运动的控制信息完全由 ADAS ECU 来统一发布，但同时 ECU 需要获取类似 ESP 等车身动态监

控系统的数据反馈,再将最终电子控制指令发布给包括引擎、刹车、转向、悬架等系统,控制车身运行。

图 33:车身状态控制主要部件



资料来源：公司网站、东兴证券研究所

车辆控制系统是传统汽车覆盖,相关配件厂商技术均已经较为成熟。在无人驾驶领域,如何快速有效的实现车身姿态的控制是关键环节。ADAS 芯片的处理能力是实现高效车身反馈的核心。传统分项功能的 ECU 会逐渐被功能高度集中的 ECU 取代。

**图 34:电装 ADAS 控制 ECU 芯片**



资料来源：Denso、东兴证券研究所

**图 35: 电装自动驾驶 ECU**



资料来源：Denso、东兴证券研究所

### 3. V2X 系统逐步融入 ADAS 系统

V2V 通信技术是由福特公司在 2014 年 6 月 3 日发布，可以监测街上行驶的其他车辆的速度、位置等对其他驾驶员无法开放的“隐藏”数据。第一代 V2V 系统会提醒驾驶者但不会控制汽车，之后会加入例如自动躲避障碍物的功能，但最终目的是实现无人驾驶。与 V2V 系统相似的，交通信号或者其他固定设备系统叫 V2I，即汽车-基础设施联络。

**图 36:V2V 原理示意图**

### 图 37:V2I 链接原理



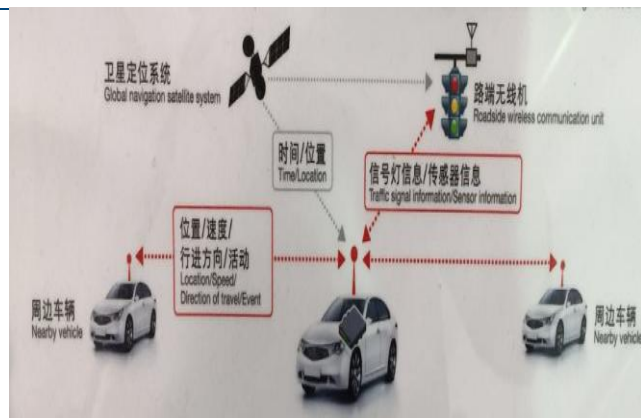
资料来源：爱卡汽车、东兴证券研究所



资料来源：爱卡汽车、东兴证券研究所

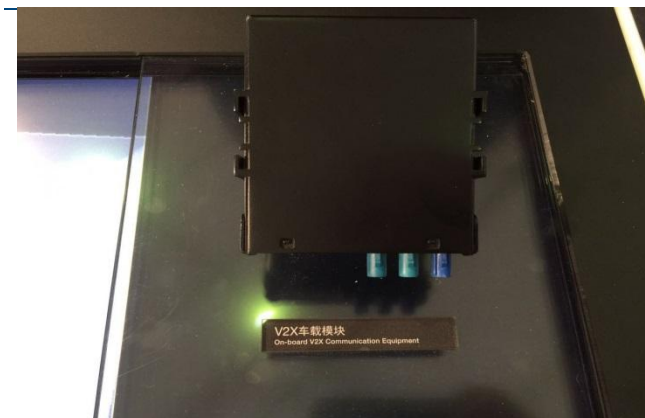
V2V 通信需要一个无线网络，在网络内汽车之间互相传递信息，高速对方包括速度、位置、方向、刹车等形式动态信息。V2V 技术使用专用短程通信（DSRC），DSRC 是类 wifi 网络，覆盖范围最高达 300 米。凯迪拉克车型将在 2016 年后为用户提供半自动驾驶技术，即“超级巡航系统”，2017 年凯迪拉克 CTS 将搭载 V2V 车载互联技术。

图 38:电装（Desno）的 V2X 系统架构图



资料来源：Desno、东兴证券研究所

图 39:电装（Desno）V2X 车载模块



资料来源：Desno、东兴证券研究所

德国的大陆集团也在研发 V2X 的技术，成为“独立盒子”。大陆集团的研发思路是希望能够集成多种功能：汽车间实时直接通信（Ad-Hoc）、无需固定网络基础设施、控制车辆紧急避险等多功能、高效的模块化系统。未来 V2X 的思路是和 ADAS 系统的逐步融合，能够促使两个系统融合的条件将是车联网系统的普及。

## 4. 无人驾驶投资策略和重点公司推荐

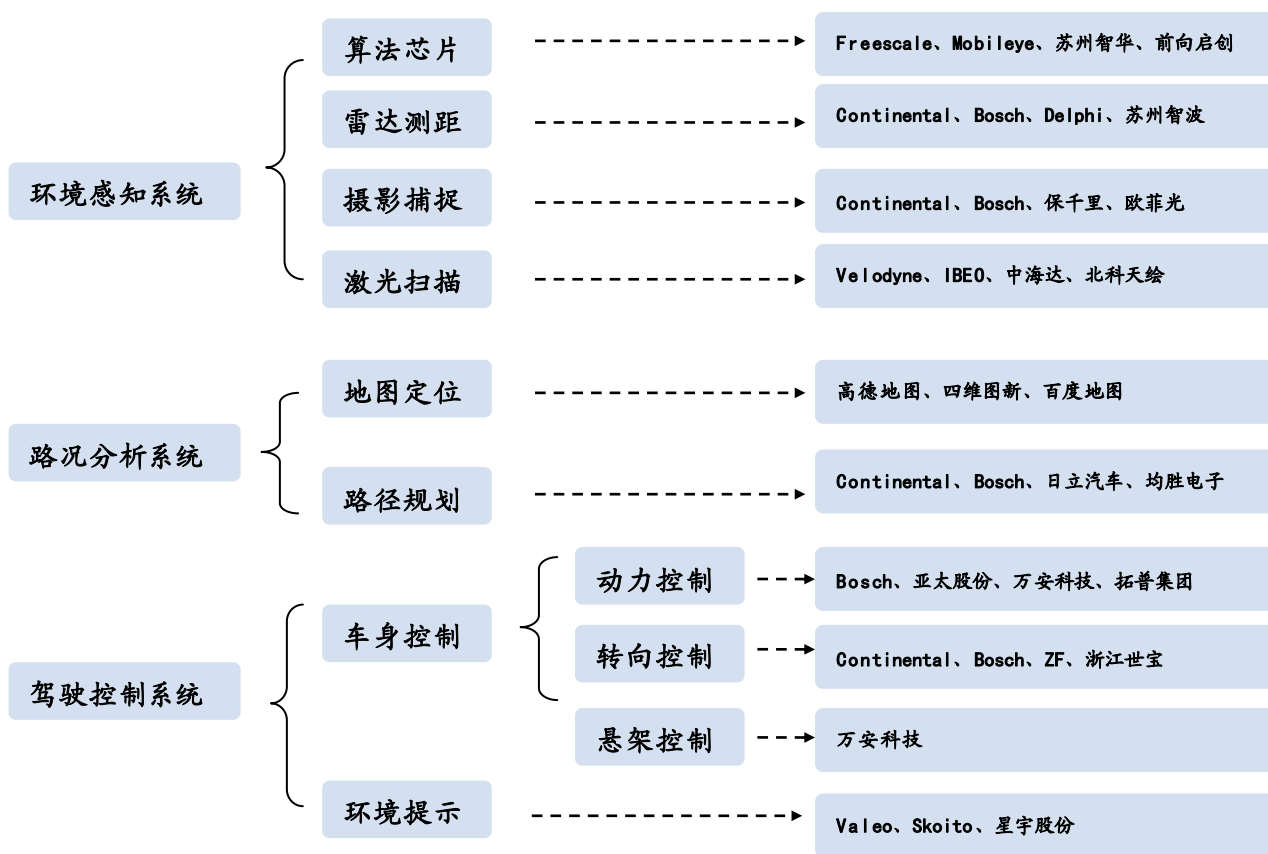
### 4.1 无人驾驶投资策略

无人驾驶行业投资策略上，我们看好从驾驶辅助到半自动驾驶再到全自动无人驾驶的行业升级路径，ADAS 系统装车率的提升是实现半自动驾驶到无人驾驶的基础，车联网的普及会将 V2X 系统与 ADAS 系统融合。

ADAS 系统的四个核心：传感器、处理器（ECU、MCU）、软件算法和地图。在传感器领域，毫米波雷达和激光扫描雷达主要是海外公司垄断，同样的情况出现在车载处理器芯片领域。

在视觉信号算法方面，国内公司正在崛起，结合中国道路实际路况，构建更符合中国路况的算法模型。在高精度地图领域，因为国内电子导航地图资质限制，国内公司有绝对优势。

图 40:无人驾驶相关产业链图谱



资料来源：东兴证券研究所

从 ADAS 系统的渗透路径看，国内创业型公司大多没有客户资源，部分公司选择从后装市场切入，而部分公司拥有整车厂商供应商股东背景，切入前装市场更容易。我们认为 ADAS 后装市场可能增长更快，但门槛更低。前装市场虽然门槛高，但壁垒也高。我们看好能接入整车厂商供应商系统的 ADAS 供应商。



## 4.2 无人驾驶重点推荐公司

### 4.2.1 均胜电子（600699）：海外收购布局 HMI 生态和智能驾驶

公司是全球知名跨国汽车电子企业，核心业务包括智能驾驶控制系统、新能源汽车动力管理系统、工业自动化及机器人、高端汽车功能件总成等。公司的整车厂商客户包括：宝马、戴姆勒、大众、奥迪、通用、福特等。公司在新能源动力控制系统稳定增长，公司在电池管理系统（BMS）方面是宝马全球独家供应商。

公司处于战略升级的重要时期，2015 年 1 月公司收购 Quin GmbH 75% 股权，正在实施以现金方式分别收购美国公司 KSS Holdings, Inc. 和德国公司 TechniSat Digital GmbH Daun 的汽车信息板块业务。

Quin GmbH 主要为德系高端汽车品牌提供内饰功能件和高端方向盘总成。公司收购 Quin 的目的是打造完整 HMI 生态系统，提供给客户完整 HMI 解决方案。KSS 公司一家位于美国的汽车安全公司，KSS 是世界顶级汽车安全系统供应商之一，产品含被动安全、主动安全、智能驾驶有关产品。公司收购 TS 道恩的汽车信息板块业务，主要包括车载信息系统的开发和服务业务。

预计公司 2016 年至 2018 年 EPS 分别为 0.26 元、0.32 元和 0.40 元，对应 PE 为 68.6X、56.2X 和 45.0X，给予公司“强烈推荐”投资评级。

### 4.2.2 得润电子（002055）：与全球 ADAS 系统龙头牵手

得润电子主营电子连接器和精密组件的研发、制造和销售，产品覆盖消费电子领域以及汽车领域，在汽车领域产品包括：汽车连接器及线束、安全和告警传感器、车载充电模块和车联网硬件。

汽车行业是公司的重点战略方向，公司已经进入国内众多厂商和零配件厂商的供应链系统。公司正在将销售电子硬件设备的传统盈利模式升级到从智能硬件到数据资源入口再到大数据应用与服务的闭环车联网平台模式。公司 2015 年收购了意大利 Meta 公司，Meta 公司业务主要有新能源充电模块、控制及功率模块以及车联网业务，目前业务主要在欧洲市场，未来有望进入中国市场。

公司近期和全球 ADAS 系统芯片龙头 Mobileye 公司签订了合作协议，将在高级辅助驾驶系统、自动驾驶和车联网领域进行战略合作。在 ADAS 系统和做方面，规划分为三个阶段：第一阶段开拓 ADAS 在各个行业应用；第二阶段在智能交通领域合作；第三阶段共同探索大数据应用开发机会，如利用 Mobileye 的 REM 技术为未来提供自动驾驶地图服务。公司未来还可能基于 Mobileye 现有产品和平台为中国市场定制开发系列产品，并在产品销售端提供相关服务。看好公司和全球 ADAS 龙头公司的合作对盈利增长贡献。

预计公司 2016 年至 2018 年 EPS 分别为 0.89 元、1.25 元和 1.45 元，对应 PE 分别为



35.6X、25.2X 和 21.8X，给予公司“强烈推荐”投资评级。

#### **4.2.3 亚太股份（002284）：布局 ADAS+车联网，构建完整无人驾驶平台**

亚太股份主导产品是汽车制动系统，客户包括大众、通用、东风、北汽、长安等。公司现有产品体系中还包括 ESC 稳定系统，EABS 制动能力回收系统、EPB 驻车制动系统等，公司有 100 万套电子控制系统的产能。公司已经布局智能驾驶汽车，建设智能汽车环境感知+主动安全控制+移动互联的无人驾驶生态圈。

公司持有前向启创 20%的股权，持有钛马信息 11.88%的股权。前向启创是国内从事 ADAS 模块产品研发和销售的龙头企业。钛马信息是一家产业互联网公司，是国内车联网行业龙头企业。公司定位为车载移动互联网服务运营商，可利用先进的大数据云平台 and 多个系列的智能终端产品，提供车联网整体解决方案，以及运营外包服务。

前向启创未来重点将投放在半自动驾驶方面，预计公司将于 2018 年左右上市包含 ADAS 算法、模块和 AEB 自动制动系统等一系列半自动驾驶成熟方案。公司投资前向启创，可以将前向启创的 ADAS 系统产品与公司现有的客户群体对接，切入 ADAS 前装市场。钛马信息未来提供的车联网产品和服务也将构建完整的无人驾驶生态系统。

公司大股东亚太机电集团有限公司 2015 年底，以 700 万元增资杭州智波科技有限公司获 10%的股权。杭州智波科技有限公司研发团队已研制成功了毫米波防撞雷达系统。

公司拟非公开发行股份不超过 13398 万股，拟募集资金不超过 22 亿元，公司控股股东亚太集团认购本次非公开发行股份的金额不低于 2.2 亿元。募集资金主要用于投向：15 万套新能源汽车轮毂电机驱动底盘模块技术改造、100 万套汽车制动系统电子控制模块技术改造、15 万套智能网联汽车制动安全模块技术改造、亚太汽车底盘技术中心建设等。

预计公司 2016 年至 2018 年 EPS 分别为 0.34 元、0.56 元和 0.81 元，对应 PE 分别为 79.5X、48.3X 和 33.4X，给予公司“强烈推荐”投资评级。

#### **4.2.4 金固股份（002488）：汽车后市场高速增长，智驾行业方兴未艾**

金固股份主营业务为钢制滚型车辆的研发、生产和销售，公司客户结构逐渐高端化，已进入上海大众、长安福特和奇瑞捷豹路虎等汽车制造商的供应链。公司还以互联网模式整合汽车后市场，业务主要包括轮胎、机油保养、汽车美容等，线下合作门店已经超过 25000 家。2015 年公司汽车后市场业务收入 3.71 亿元，同比大幅增长。

公司 2015 年增资苏州智华 10%股权，公司未来还将继续收购苏州智华股权到 20%。苏州智华由清华大学苏州汽车研究院牵头组建，公司专注在智能驾驶领域。苏州智华是目前少数能进入合资品牌和自主品牌汽车厂商供应链的前装智能驾驶系统公司。公司后装智能驾驶产品也已经开发完成。公司以苏州智华为平台，进入汽车无人驾驶和车联网整体解决方案领域。

预计公司 2016 年至 2018 年 EPS 分别为 0.17 元、0.28 元和 0.49 元，对应 PE 分别为 118.2X、69.3X 和 39.8X，给予公司“推荐”投资评级。

#### 4.2.5 星宇股份（601799）：智能车灯时代开启

星宇股份是国内汽车车灯总成制造和设计方案提供商，产品主要包括汽车前照灯、后组合灯、雾灯、室内灯、转向等等，客户包括一汽大众、一汽丰田、上海大众、一汽轿车、奇瑞汽车等。

公司拟以不低于 22.84 元/股的价格，非公开发行股份不超过 6567.43 万股，募集资金约 15 亿元。募集资金主要用于投向吉林长春生产基地扩建项目和汽车电子和照明研发中心项目。

从 2015 年开始国内上市新车开始普及 LED 前照灯，2016 年新上市的第十代本田思域，中配车型已经搭载 LED 前大灯。LED 前照灯已经从过去豪华品牌、顶配高配车型向非豪华品牌、中低价位车型全面普及。未来 LED 前照灯对传统卤素大灯以及高压气体氙气大灯的替代将加速。随着 ADAS 系统装车率的提升，对智能自适应前照灯的需求也将上升。

预计公司 2016 年至 2018 年 EPS 分别为 1.47 元、1.77 元和 2.13 元，对应 PE 分别为 27.9X、23.1X 和 19.2X，给予公司“强烈推荐”投资评级。

#### 4.2.6 四维图新（002405）：高精度地图需求增长，拟收购杰发科技

公司拥有电子导航地图资质，主营业务围绕电子导航地图提供相关信息服务，以及车联网业务。公司积极面向自动驾驶及无人驾驶，聚焦高精地图研发。公司主导了《面向智能驾驶的高精度导航数据模型》和《面向智能驾驶的高精度导航交换格式》两个标准制定，制定高精度智能驾驶地图标准与数据交换格式，推动实现高精度地图产品的标准化。与东软集团签署战略合作框架协议，合作范围包括高精度地图、无人驾驶以及车联网应用。

公司从 2010 年起开始研发用于 ADAS 系统的高精度地图，2012 年发布 ADAS 地图数据，2014 年公司启动与主流汽车厂商的联合研发。2014 年公司产品定位精度已经达到 10 厘米到 20 厘米的高精度标准。预计 2016 年底可以完成北京、上海、深圳等全国重要区域的高速道路高精度地图数据整理。高精地图产品将成为公司未来深度进入无人驾驶领域的核心产品。

公司近期拟以发行股份及支付现金购买杰发科技（合肥）有限公司 100% 股权，资产作价为 38.75 亿元。杰发科技主要从事汽车电子芯片的研发、设计，主要产品为车载信息娱乐系统芯片及解决方案。公司拟与联发科、杰发科技签署战略合作协议，三方共同拓展车载信息娱乐系统、汽车电子、车联网及自动驾驶领域市场机会。

预计公司 2016 年至 2018 年 EPS 分别为 0.26 元、0.35 元和 0.45 元，对应 PE 分别为

101.1X、76.7X 和 58.6X，给予公司“强烈推荐”投资评级。

#### 4.2.7 拓普集团（601689）：智能刹车系统快速增长

拓普集团是以汽车核心零部件研发、生产和销售为主，产品系列包括：减震系列、隔音系列、悬架系列及电子系列四大类产品，公司客户覆盖国内主流整车厂商。电子真空泵于 2013 年完成研发并投入试生产，14 年小批量供货。2015 年公司智能刹车系统销售收入 5613 万元，同比大幅增长 133.87%，公司第二代汽车智能刹车系统已经试制完成。电子真空泵是公司智能刹车系统的重要部件。

公司拟以不低于 21.47 元/股的价格非公开发行不超过 13041 万股，募集资金不超过 28 亿元，实际控制人承诺以不少于 1.38 亿元参与本次非公开发行。募集资金主要投向汽车智能刹车系统和汽车电子真空泵项目。智能刹车系统属于 AEB 执行关键机构，也是 ADAS 系统的实现重要功能之一。

预计公司 2016 年至 2018 年 EPS 分别为 0.79 元、0.99 元和 1.31 元，对应 PE 分别为 33.1X、26.4X 和 19.9X，给予公司“强烈推荐”投资评级。

#### 4.2.8 保千里（600074）：夜视主动安全系统打开市场

公司主营业务为电子视像产品的研发、生产和销售。公司的汽车主动安全系统可以实现 LDW、RCW、FCW 等 ADAS 系统功能。在汽车后装产品市场，2015 年公司实现销售收入约 4 亿元。公司于 2013 年开始进入前装市场，目前已经进入比亚迪、长安、广汽、吉利、北汽福田等国内汽车整车厂商供应链。自主品牌众泰汽车新上市众泰 T600 运动版新车配备了公司的夜视主动安全系统。公司目前在国内夜视主动安全系统厂商中处于绝对领先地位。

预计公司 2016 年至 2018 年 EPS 分别为 0.27 元、0.43 元和 0.65 元，对应 PE 分别为 49.1X、31.3X 和 20.5X，给予公司“强烈推荐”投资评级。

表 11:无人驾驶相关重点公司估值表

公司名称	EPS			PE			PB	投资评级
	2016	2017	2018	2016	2017	2018		
亚太股份	0.26	0.32	0.40	76.9	63.0	50.0	6.0	强烈推荐
得润电子	0.33	0.54	0.86	87.5	52.7	33.1	10.1	强烈推荐
星宇股份	1.47	1.78	2.13	25.4	21.0	17.5	4.5	强烈推荐
均胜电子	0.89	1.25	1.45	40.8	28.8	25.0	5.8	强烈推荐
拓普集团	0.80	1.01	1.31	33.6	26.4	20.4	5.9	强烈推荐
保千里	0.27	0.43	0.65	50.6	32.2	21.1	27.0	强烈推荐

金固股份	0.17	0.28	0.49	137.4	80.5	46.3	9.2	推荐
四维图新	0.28	0.43	0.52	96.3	61.0	50.5	10.1	强烈推荐

资料来源：东兴证券研究所

## 分析师简介

---

### 徐昊

会计学硕士，2008 年加入国都证券从事农业和食品饮料行业研究、2011 年加入安信证券从事食品饮料行业研究、2013 年加入东兴证券从事食品饮料行业研究，7 年食品饮料行业研究经验。

## 联系人简介

---

## 分析师承诺

---

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，在此申明，本报告的观点、逻辑和论据均为分析师本人研究成果，引用的相关信息和文字均已注明出处。本报告依据公开的信息来源，力求清晰、准确地反映分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。



## 免责声明

本研究报告由东兴证券股份有限公司研究所撰写，东兴证券股份有限公司是具有合法证券投资咨询业务资格的机构。本研究报告中所引用信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

我公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本报告版权仅为我公司所有，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，需注明出处为东兴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本研究报告仅供东兴证券股份有限公司客户和经本公司授权刊载机构的客户使用，未经授权私自刊载研究报告的机构以及其阅读和使用者应慎重使用报告、防止被误导，本公司不承担由于非授权机构私自刊发和非授权客户使用该报告所产生的相关风险和责任。

## 行业评级体系

公司投资评级（以沪深 300 指数为基准指数）：

以报告日后的 6 个月内，公司股价相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

强烈推荐：相对强于市场基准指数收益率 15% 以上；

推荐：相对强于市场基准指数收益率 5% ~ 15% 之间；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5% ~ +5% 之间；

回避：相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上。

行业投资评级（以沪深 300 指数为基准指数）：

以报告日后的 6 个月内，行业指数相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

看好：相对强于市场基准指数收益率 5% 以上；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5% ~ +5% 之间；

看淡：相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上。