

# 从 ADAS 到 V2X，智能引领无人驾驶加速前行

行业深度报告/新三板与中小盘

2017 年 6 月 22 日

**报告摘要：**

## ● 芯片公司阵营日益壮大，无人驾驶潜力可观

无人驾驶技术已经从前期整车、零部件供应商和互联网公司等各类为战演进到现阶段的联盟式推进。2017 年以来英伟达和英特尔两大芯片巨头动作频频，不断吸引 Tier 1 级供应商、整车厂等加入其自动驾驶平台化阵营的构建中。

## ● 迎合汽车行业发展痛点，市场竞争日趋激烈

汽车产业面临诸多困扰，无人驾驶技术或是有效解决方案。无人驾驶契合主动安全发展需求，通过软硬件上的完善有望进一步保障驾驶的安全；提高道路使用效率和节约能源亦是无人驾驶的两个重要意义。

科研院所启蒙，现代企业介入引发技术市场双突破。互联网公司凭借人工智能优势助推无人驾驶发展；传统车企亦不甘落后，或与互联网企业优势互补加速前进，零部件供应商凭借自身技术储备发力无人驾驶。各大参与方激烈竞争可能改变市场格局，中国企业或将引领未来发展潮流。

## ● ADAS 奠定初级无人驾驶，V2X 实现真正的智能互联

ADAS 引领单车智能“感知、决策、执行”三环节。感知端传感器各有千秋，“融合+算法”是发展趋势；深度学习算法更适应复杂环境和高准确率要求，超算平台的起步表明单车智能化有进一步提高的可能，而执行端“双脚”真正动起来才是无人驾驶技术的真正落地。

车联网弥补单车智能软肋，是真正实现无人驾驶的必需品。多方面技术支持车车/路/人通讯，车载信息服务提供商 TSP 成车联网产业链核心，四大类商业模式共推产业升级。

## ● 千亿级市场规模或可期，三大障碍待突破

无人驾驶乘用车渗透率仍较低，处于低层次的无人驾驶乘用车比例较高。预计到 2019 年，中国无人驾驶乘用车渗透率将超过 50%，且等级 3-等级 4 水平的智能驾驶汽车占比亦将大幅提升，市场规模将达到约 1214 亿元人民币。

软/硬件技术、核心基础设施以及政策法规等方面的不完善导致无人驾驶技术尚未真正落地。开发出满足 SAE Level 4 及以上级别的软件是决定近十年里完全自动驾驶汽车能否真正实现的主要因素；多传感器融合过程艰难、核心基础设施以及智能交通生态待突破构成硬件端的不足；法律体系完善的滞后性也在无形中增加了无人驾驶落地的困难。

## ● 国内无人驾驶领域公司：

双林股份 (300100.SZ)：传统业务稳中求进，并购合作引入无人驾驶业务；高德红外 (002414.SZ)：国内最大红外产品研发企业，军转民新领域积极开拓；开特股份 (832978.OC)：持续研发投入，全面服务新能源、网联、智能汽车；普适导航 (831330.OC)：深耕海洋渔业北斗应用产业链，整合规划持续市场开拓。

## ● 风险提示

行业发展可能不及预期，政策推进进度不及预期

民生证券研究院

新三板与中小盘研究中心

**分析师：伍艳艳**

执业证号： S0100513070007

电话： (8610) 85127654

邮箱： wuyanyan@mszq.com

**分析师：蔡秋实**

执业证号： S0100516090001

电话： 021-60876705

邮箱： caiqiushi@mszq.com

**研究助理：郭新宇**

执业证号： S0100116120027

电话： (8610) 85127654

邮箱： guoxinyu@mszq.com

**相关研究**

- 1.《新三板行业深度：生物识别：感知智能日渐成熟，细分领域各有千秋 20170615》 170615
- 2.《新三板行业深度：移动资讯蓬勃发展，传播效率成为行业关键词 20170609》 170609
- 3.《新三板行业深度：共享单车商业模式探索：重资产与高估值 20170414》 170414

## 目录

一、芯片公司阵营日益壮大，无人驾驶潜力可观.....	3
二、迎合汽车行业发展痛点，市场竞争日趋激烈.....	4
（一）汽车产业面临诸多困扰，无人驾驶技术或是有效解决方案 .....	4
（二）科研院所启蒙，现代企业介入引发技术市场双突破 .....	5
（三）激烈竞争可能改变市场格局，国内企业有望引领发展潮流 .....	6
三、ADAS 初探单车智能，V2X 实现真正的智能互联.....	7
（一）美率先确立技术分级树立行业标杆，无人驾驶进军 3 级水平 .....	7
（二）ADAS 引领单车智能“感知、决策、执行”三环节 .....	7
（三）车联网：弥补单车智能软肋，无人驾驶的必需品 .....	12
四、千亿级市场规模或可期，三大障碍待突破.....	15
五、国内无人驾驶领域公司 .....	17
（一）双林股份（300100.SZ）：传统业务稳中求进，并购合作发力无人驾驶 .....	17
（二）高德红外（002414.SZ）：国内最大红外产品研发企业，军转民新领域积极开拓 .....	18
（三）开特股份（832978.OC）：持续研发投入，全面服务新能源、网联、智能汽车 .....	19
（四）普适导航（831330.OC）：深耕海洋渔业北斗应用产业链，整合规划持续市场开拓 .....	20
插图目录 .....	22
表格目录 .....	22

伴随着高级驾驶者辅助系统 ADAS 和车联网技术的开发演进，无人驾驶初级技术已经在先驱群体中基本普及，更高级别的技术需要行业中这些佼佼者们取长补短，共同构建更有普遍适用性、可量产的无人驾驶系统。传统车企、互联网公司和零部件供应商等主要参与方逐渐由“单兵作战”转向“抱团取暖”，无人驾驶或将进入快速发展期。

**无人驾驶乘用车渗透率仍较低，软/硬件技术、核心基础设施以及政策法规滞后性是影响无人驾驶落地、市场爆发的主要原因。**目前处于低层次的无人驾驶乘用车比例较高，预计到 2019 年中国无人驾驶乘用车渗透率将超过 50%，且等级 3-等级 4 水平的智能驾驶汽车占比亦将大幅提升。开发出满足 SAE Level 4 及以上级别的软件是决定近十年里完全自动驾驶汽车能否真正实现的主要因素；多传感器融合过程艰难、核心基础设施以及智能交通生态待突破构成硬件端的不足；法律体系完善的滞后性也在无形中增加了无人驾驶落地的困难。

**ADAS 初探单车智能，V2X 实现真正的智能互联。**ADAS 有效推动了单车智能化，是无人驾驶技术初级阶段产品。ADAS 通过使用传感器使得汽车本身具备感知能力，利用算法对不同路况的分析决策，整合传统车身控制系统从而实现有限的自动驾驶。车联网 V2X 技术是真正实现无人驾驶的必需品，信息传感、无线通信、移动计算、中央信息处理等多方面技术支持实现车车/路/人互联，四类商业模式共助产业链创新升级，有效弥补单车智能软肋。

## 一、芯片公司阵营日益壮大，无人驾驶潜力可观

2017 年以来，无人驾驶重要参与者——英伟达和英特尔两大芯片大公司动作频频，不断吸引 Tier 1 级供应商、整车厂等加入其自动驾驶平台化阵营的构建中。无人驾驶技术的推进已经从前期整车、零部件供应商和互联网公司等各类各自为战演进到现阶段的联盟式推进，在芯片公司领导下迈出了尝试搭建集软硬件和开发工具为一体的生态系统的重要一步。

在英伟达阵营中，英伟达凭借 GPU 加速与深度学习的组合优势，从人工智能驾驶系统和车载超级电脑平台两个角度发力，合作伙伴分别为开发高精度导航地图的地图服务商，包括百度、TomTom、HERE 等；以及优化无人驾驶系统助其商业化加速的汽车零部件公司，如博世、采埃孚；以及奥迪、丰田等整车厂商，力争 2020 年实现高度自动化汽车上路。

在另一方，德尔福宣布加入“宝马、英特尔、Mobileye”三方阵营，共同开发自动驾驶汽车平台：德尔福多域控制器整合 Mobileye 和英特尔技术打造 CSLP 平台——属于可立即启用的、完全集成的自动驾驶解决方案，并计划于 2019 年投产。

图 1：英伟达在 CES 的部分合作伙伴



资料来源：车云网，民生证券研究院

图 2：德尔福中央传感定位和规划 CSLP 平台组成架构



资料来源：车云网，民生证券研究院

由这两大阵营可见，无人驾驶初级技术已经有了一定程度的发展，更高级别的技术需要行业中这些佼佼者们取长补短，共同构建更有普遍适用性、可量产的无人驾驶系统。未来无人驾驶汽车市场或将不断调整改变，先发优势可能为企业争得一席之地。

## 二、迎合汽车行业发展痛点，市场竞争日趋激烈

无人驾驶汽车，在我国又称作智能网联汽车、智能驾驶汽车等，是指搭载先进的车载传感器、控制器、执行器等装置，并融合现代通信与网络技术，具备复杂环境感知、智能化决策、自动化控制功能，使车辆与外部节点间实现信息共享与控制协同，达到安全、高效、节能行驶的下一代汽车。

### （一）汽车产业面临诸多困扰，无人驾驶技术或是有效解决方案

#### 1. 契合主动安全发展需求

无人驾驶契合主动安全发展需求，通过软硬件上的完善有望进一步保障驾驶的安全。据新华社报道，道路交通安全法实施 10 年间（2004-2015），全国道路交通事故从 51.8 万起下降到 18.8 万起，死亡人数从 10.7 万人下降到 5.8 万人，重特大事故从 55 起下降到 12 起。尽管数据有所下降，但是现实仍不容乐观，尤其是引发交通事故的主要因素大多是驾驶人的人为局限性及操作失误。而依靠汽车安全辅助驾驶系统，就可以有效减少交通事故中的死亡人数减少，有效增加驾驶行为的有效性和可靠性。

表 1：无人驾驶技术契合主动安全发展需求

	安全状态	碰撞可能性	技术实现	效果
主动安全	正常行驶	无	自适应巡航控制、灯光自适应调整、车道保持辅助	帮助维持安全驾驶
	事故	危险出现	车道偏离预警、车道偏离避免	帮助改善到安全状态
		碰撞可能发生	制动防抱死、电子制动力分配、电子稳定性控制	干预到安全状态



		碰撞不可避免	碰撞缓解制动、智能约束系统	碰撞缓解
被动安全	事故	碰撞发生	安全带及气囊	帮助缓解碰撞伤害
	事故后	碰撞后	事故后电子呼救	帮助减轻碰撞后伤害

资料来源：民生证券研究院整理

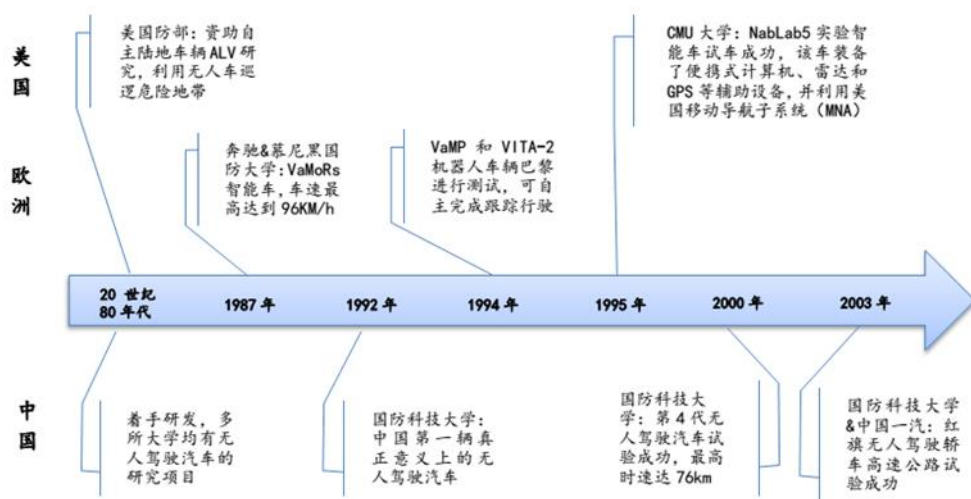
## 2、无人驾驶可以提高道路使用效率，节约能源

提高道路使用效率和节约能源是无人驾驶的两大重要意义。首先，成熟的无人驾驶技术将根据智能交通的规划而带来更加平顺的交通状况，叠加汽车共享化可进一步提高汽车的使用效率；其次，根据交通路况，汽车智能化系统可以调整发动机的运行情况，通过更平滑的使用动力系统从而降低油耗。据波士顿咨询公司报告估算，以美国为例，无人驾驶的普及除了可以实现每年减少 3 万余起的交通事故死亡事件外，还可以节约多达 40% 的出行时间成本，并减少 40% 的燃油消耗，社会效益显著。

## （二）科研院所启蒙，现代企业介入引发技术市场双突破

无人驾驶始于上世纪 30 年代末，科研院所是技术先驱。无人驾驶概念由美国工业设计师诺曼·贝尔·格迪斯（Norman Bel Geddes, 1893~1958）在 1939 年提出；从 20 世纪 80 年代开始，美欧等发达国家开始进行无人驾驶汽车的早期研究，并经历了从军事用途向高速公路和城市环境应用发展的两个阶段。在发展的过程中，慕尼黑大学、CMU 大学、国内的国防科技大学等高校和科研院所成为了重要参与者。

图 3：无人驾驶早期发展



资料来源：民生证券研究院整理

**互联网公司凭借人工智能优势助推无人驾驶发展。**互联网公司发挥其在人工智能、高精度地图等方面的优势，在无人驾驶技术演进过程中领先一步：如走在无人驾驶汽车研发前列的谷歌，早在 2009 年即启动了无人驾驶汽车项目，2012 年在美国内华达州允许无人驾驶汽车上路 3 个月后即获得了合法牌照，未来在公共交通，诸如无人出租车服务方面

有望看到更多的进展。

**传统车企亦不甘落后，或与互联网企业优势互补加速前进。**国内外多家汽车集团相继发布自身的无人驾驶规划，凭借自身累积的丰富的经验和资源布局无人驾驶，部分车企已投入研发和资金支持：如丰田在 2017 年 CES 展上发布一款概念车 Concept-i，并对外宣布了两条自动驾驶研发路线：保卫者（Guardian）以及私人司机（Chauffeur），旨在通过将人工智能引入车内，来帮助人类驾驶员应对各种复杂的交通场景，在遇到极端情况时可以主动介入从而最大程度地保证驾驶员和乘客的安全。

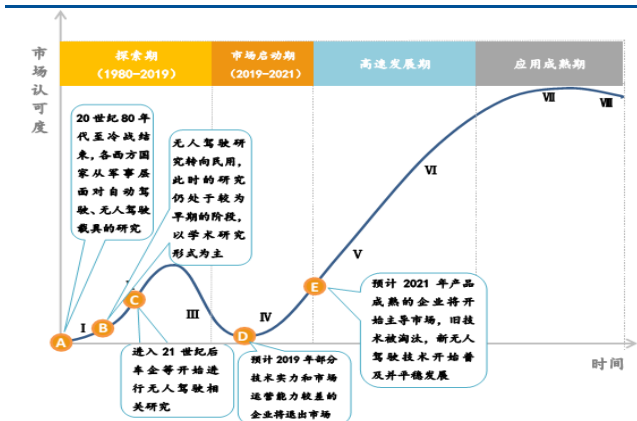
**零部件供应商凭借自身技术储备发力无人驾驶。**感知、决策、控制执行是实现单车智能化的重要环节，需要在汽车零部件的基础上得以实现，而这些技术大多掌握在零部件巨头手中。如最早由博世发明的车身稳定系统（ESP）至今只有博世、大陆等零部件企业掌握；德尔福也利用传感器和雷达系统改造的奥迪 SQ5 实现横跨美国 15 个州的自动驾驶穿越之旅。2016 年德尔福与 Mobileye 联合开发了 SAE（美国汽车工程协会）4/5 级自动驾驶全套解决方案，并预计将于 2019 年投入量产。

### （三）激烈竞争可能改变市场格局，国内企业有望引领发展潮流

目前全球无人驾驶市场正处于探索期阶段。当前全球无人驾驶研究领域的竞争较为激烈，先发优势可为企业争得一席之地。根据易观分析的数据，预计到 2019 年左右，全球无人驾驶汽车市场中的优势企业可能将有效形成相关壁垒，缺乏竞争力的企业将被淘汰。到 2021 年左右，少数产品成熟的企业将主导市场，无人驾驶技术也将逐渐得到普及。

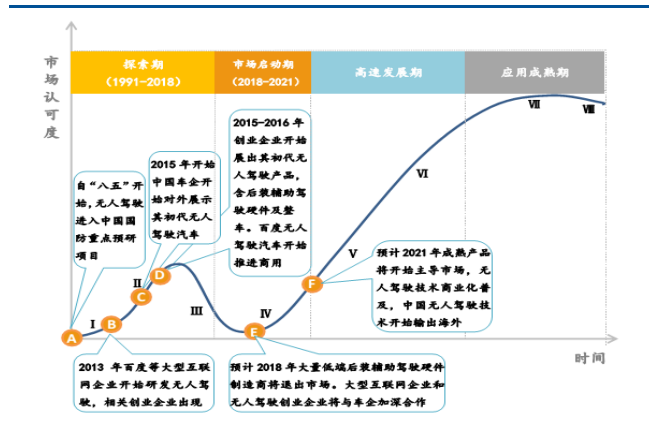
中国企业在无人驾驶领域的推进相对更为激进。百度将在今年 7 月份免费发布自己的无人驾驶软件 Apollo，并向所有合作伙伴免费开放无人驾驶能力。百度的策略可能将促使其它无人驾驶相关企业加速推动产品落地，国内无人驾驶市场或将比全球无人驾驶市场更早迎来市场启动期，并有机会在未来的全球无人驾驶技术竞赛中率先对海外企业进行技术输出。

图 4：全球无人驾驶市场 AMC 模型



资料来源：易观分析，民生证券研究院

图 5：中国无人驾驶市场 AMC 模型



资料来源：易观分析，民生证券研究院

### 三、ADAS 初探单车智能，V2X 实现真正的智能互联

#### (一) 美率先确立技术分级树立行业标杆，无人驾驶进军 3 级水平

美国高速公路安全管理局（NHTSA）和美国汽车工程师学会（SAE）都对无人驾驶技术发展阶段进行了划分。NHTSA 将无人驾驶分为 4 个级别，SAE 则分为 5 个级别。

表 2：无人驾驶技术发展阶段的划分

无人驾驶分级		称呼 (SAE)	SAE 定义	主体			
NHTSA	SAE			驾驶操作	周边监控	支援	系统作用域
0	0	无自动化	由人类驾驶者 <b>全权操作汽车</b> ，在行驶过程中可以得到警告和保护系统的辅助。	人类驾驶者	人类驾驶者	人类驾驶者	无
1	1	驾驶支援	通过驾驶环境对 <b>方向盘和加减速中的一项操作提供驾驶支援</b> ，其他的驾驶动作都由人类驾驶员进行操作。	人类驾驶者&系统			部分
2	2	部分自动化	通过驾驶环境对 <b>方向盘和加减速中的多项操作提供驾驶支援</b> ，其他的驾驶动作都由人类驾驶员进行操作	系统			
3	3	有条件自动化	由 <b>无人驾驶系统完成所有的驾驶操作</b> 。根据系统请求， <b>人类驾驶者提供适当的应答</b> 。		系统	系统	
4	4	高度自动化	由 <b>无人驾驶系统完成所有的驾驶操作</b> 。根据系统请求， <b>人类驾驶者不一定需要对所有的系统请求作出应答</b> ，限定道路和环境条件等。				全域
	5	完全自动化	由 <b>无人驾驶系统完成所有的驾驶操作</b> 。 <b>人类驾驶者在可能的情况下接管</b> ，在所有的道路和环境条件下驾驶。				

资料来源：NHTSA，SAE，民生证券研究院

无人驾驶 3 级不断推进，4/5 级尚处规划阶段。从世界范围来看，目前无人驾驶 1 级已基本普及：车辆控制稳定系统（ESC/ESP）分别于 2011 年前后在欧洲、美国获强制装配，标志欧美此后的部分车型达到 L1 阶段。无人驾驶 2 级普及度获得不断提高——现有组合式功能如全自动车库停车、高速公路自动驾驶等已经出现在了部分车型中，如秉持安全理念的沃尔沃，于 2015 年推出的全新 XC90 可以在 50 公里/小时的速度条件下沿分道线自动驾驶、司机可以完全放开双手与双脚；同时宝马新款“7 系”增加了从车外远程操作自动泊车的系统作为选配项，于 2016 年在日本上市。

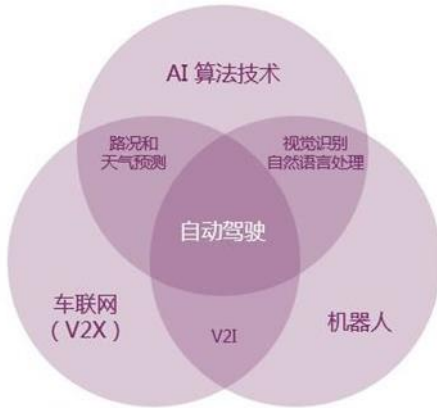
目前无人驾驶处于 3 级的探索阶段，各大汽车品牌概念车陆续推出，但距离量产还有一定差距；而无人驾驶 4/5 级，即真正实现的无人驾驶，尚处于规划之中。

#### (二) ADAS 引领单车智能“感知、决策、执行”三环节

ADAS 有效推动了单车智能化，是无人驾驶技术初级阶段产品。当前无人驾驶技术的一种思路是让汽车可以像人类一样“感知、决策、执行”，即实现汽车的“智能化”，从而允许汽车代替人类完成部分或所有的驾驶操作。高级驾驶者辅助系统（Advanced Driver

Assistant Systems, ADAS) 通过使用传感器使得汽车本身具备感知能力, 利用算法对不同路况的分析决策, 整合传统车身控制系统从而实现有限的自动驾驶。

图 6: 无人驾驶涉及的技术因素



资料来源: Comet Labs, 民生证券研究院

图 7: 无人驾驶“感知、决策、执行”三环节



资料来源: Comet Labs, 民生证券研究院

根据 ADAS 实现的功能和场景、参与的软硬件设备等因素, 我们将其划分为以下两大类: 第一类应对车辆外部信息, 分为行驶状态下与停车场景中两种。行驶状态下 ADAS 主要应用感知预警功能和主动控制功能, 其中的主动控制功能是最具实质意义的主动安全技术, 在美国、欧洲等国家和地区已获得法规方面的推动。第二类应对车内信息, 主要是对驾驶员的驾驶状态进行监督、预警, 以降低因驾驶员疲惫、疏忽等原因导致事故发生。

表 3: ADAS 功能划分

应用 场景	功能 类别	ADAS	工作原理	执行环节
车外 信息 应对	车 辆 行 驶	FCW 车前碰撞预警、 PCW 行人碰撞警示	探测车前行人、车辆或障碍物, 在碰撞前发出警示	显示系统
		LDW 车道偏离报警	检测车道线与车身距离, 当驾驶员无意识偏离车道时, 给予驾驶员提示回到原来车道	显示系统
		BSD 盲区检测、LCA 变道辅助	通过车辆后方两边的摄像头检测相邻车道后方车辆与本车的相对位置。消除车辆左右侧的视野盲区	显示系统
		TSR 交通标志识别	提前识别和判断常见交通标志, 提醒驾驶员注意及遵守这些交通标志	显示系统
		NV 夜视系统	利用红外成像, 为驾驶员提供弱光线环境下的视觉辅助	显示系统
	主 动 控 制	ACC 自适应巡航	前方有车时实现车距控制, 无车时保持车速	油 门、档 位、制动
		AEB 自动紧急制动	测出与前车或者障碍物的距离, 小于报警距离时报警提示, 而小于安全距离时, 刹车系统启动, 汽车自动制动。	制动
		LKS 车道保持系统	在车道偏离预警系统的基础上对刹车的控制协调装置进行控制	转向
停 车		SVC 全景倒车辅助	利用多个摄像头拼接全景图像, 为驾驶员泊车提供视觉辅助	显示系统



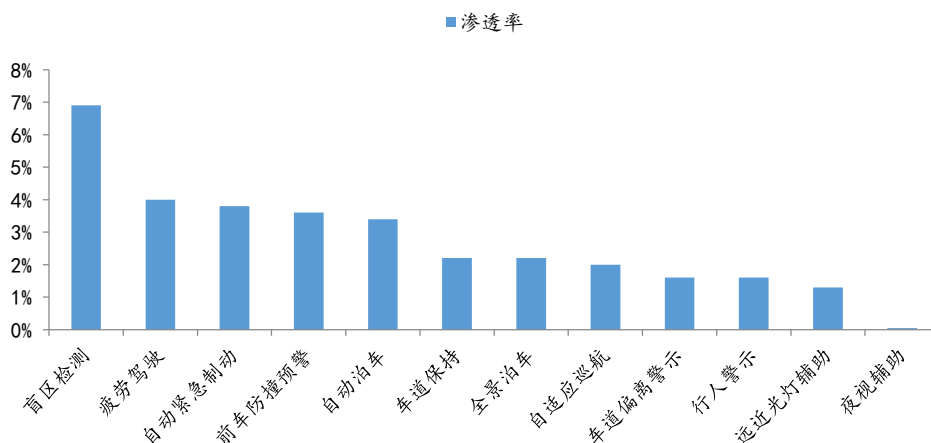
	AP 自动泊车	自动探测周围环境，实现自动停车入位	油门、制动、转向
车内信息应对	HUD 抬头显示	可把重要的信息映射在风窗玻璃上的全息半镜上，使驾驶员不必低头即可看到	显示系统
	BAWS 疲劳驾驶预警系统	基于驾驶员生理图像反应，利用驾驶员的面部特征、眼部信号、头部运动性等推断驾驶员的疲劳状态，并进行报警提示和采取相应措施的装置	显示系统

资料来源：民生证券研究院整理

**法规的设立和成本的下降有望逐渐带来 ADAS 的推广。**一方面，近年来多国对 ADAS 功能进行了法规要求，尤其是新车碰撞测试 NCAP (New Car Assessment Program) 加入了对 AEB 的强制要求，如欧洲规定 2016 年起新车没有装配 FCW/AEB 无法即不可得到 5 分评级、美国规定 2017 年后上的新车均应配备倒车辅助系统等等。另一方面，伴随着消费者认可增加以及单件部件成本下降，ADAS 推广将得到加速，未来有望从后装市场向前装市场、高端向中低端车型转移。

国内 ADAS 渗透率还有较大的提升空间。根据高盛全球投资研究部门研究数据，全球 ADAS 渗透率普遍不高，欧美日渗透率只有 8%-12%。相比于国外，国内 ADAS 渗透率还有较大的提升空间。根据盖世汽车研究院测算，我国 ADAS 的渗透率在 2%-5% 区间，其中远近光灯辅助和夜视辅助等细分产品的渗透率相对较低（分别为 1.3% 和 0.05%）。

图 8：国内 ADAS 细分产品安装率

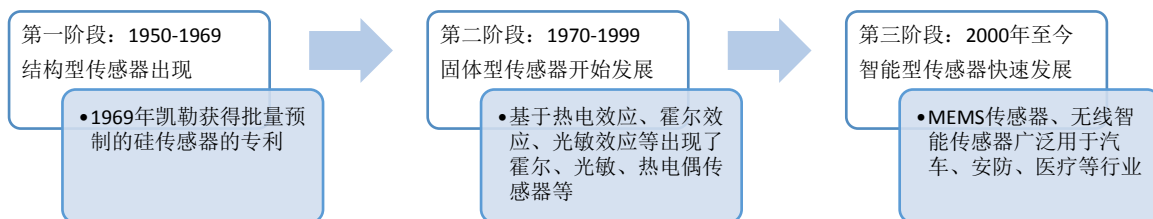


资料来源：盖世研究院，民生证券研究院

### 1. 感知端：各有千秋，多传感器数据融合是趋势

只有准确、全面的环境感知才能实现下一步的正确决策，因而当前无人驾驶技术的重要一个环节就是对传感器性能的提升研究。传感器是一种进行信号变换的装置，将被测的非电量信号转变成为电量信号，是电子技术中的核心器件之一。无人驾驶技术第一步环境感知即依赖传感器而实现：传感器对地面标志线、行人和车辆、红绿灯和车灯信息，以及车辆鸣笛等进行获取。传感器至今已经历了三个发展阶段，目前智能型传感器已广泛用于汽车、安防、医疗等行业。

图 9：传感器发展阶段梳理



资料来源：民生证券研究院整理

目前应用于无人驾驶汽车中的传感器主要有摄像头、雷达、夜视系统等，每种传感器都各有其优势和作用。首先，车载摄像头在众多预警、识别类 ADAS 功能中发挥着基础作用、适用性较广。（1）伴随着价格逐年走低单车摄像头数量有逐渐增多的趋势，同时 Mobileye 率先实现算法对单目摄像头的开发优化，单一前视摄像头可以实现诸如行车记录、车道偏离预警等多重功能，技术上的进步也加速车载摄像头市场发展速度。（2）但是车载摄像头也存在着在极端恶劣环境下失效、测距能力较弱等缺点，因而不能完全替代雷达等其他传感器。

第二，相对于其他无人驾驶传感器，激光雷达在分辨率、抗干扰能力等方面具有更优越的性能。通过发射声波或电磁波，雷达可以对目标物体进行照射、接受回波，从而获得目标物体的距离及其变化率、大小和方位等信息。应用于汽车的雷达主要有超声波雷达、毫米雷达和激光雷达等，其背后物理原理的不同导致其功能上各有优劣。但是受限于成本，目前还无法实现广泛使用。

表 4：三种汽车使用的雷达的功能的优势劣势

车载雷达种类	功能上的优势劣势
超声波雷达	根据 40Khz 超声波反射接收的时间差计算与障碍物之间的距离， <b>探测距离近精度高、不受光线条件的影响故而常用于泊车系统中</b> ，如宝马 i 和 7 系列就利用超声波传感器检测车位和障碍物以自动操作方向盘和制动器，实现自动泊车。不足之处在于 <b>所能测试的距离较近</b> 。
毫米雷达	兼有微薄制导和光电制导的优点，穿透烟雾能力强、传输距离远， <b>能满足高速行驶中汽车较大范围、较为精准的探测需求</b> ，故而是 ACC、AEB 等功能的首选。但是，由于其收到频段损耗的直接制约， <b>导致其对周边所有障碍物无法进行精准的建模</b>
激光雷达	利用激光束探测目标，获得数据并生成精确的数字高程模型， <b>范围更广，且精度更高。但是在极端天气或者烟雾环境下性能大大降低</b> ，而且由于其数据采集量大， <b>价格也非常贵</b>

资料来源：民生证券研究院整理

夜视系统也有多种技术方案，在成本、成像能力、抗干扰能力等方面各有优劣，未来降低成本同时保证性能依旧是夜视系统的发展趋势。实验证明，车载夜视系统凭借比远光灯更大的工作范围、在恶劣天气中稳定的工作能力帮助驾驶员提前获知前方道路的情况，有效减少事故的发生。

**高效、准确契合需求的算法是多传感器有效结合的核心。多传感器数据融合的基本**

原理可以类比于人脑综合处理信息的过程,即通过对传感器在时间或空间上的冗余或互补信息依据某种准则来进行综合,以获得被测对象的一致性解释或描述,使该系统由此而获得比它的各组成部分的子集所构成的系统具备更优越的性能。足够数量和类型的传感器是信息获取的基础,而获取数据后则主要依靠精确的算法来确保结合的有效性。

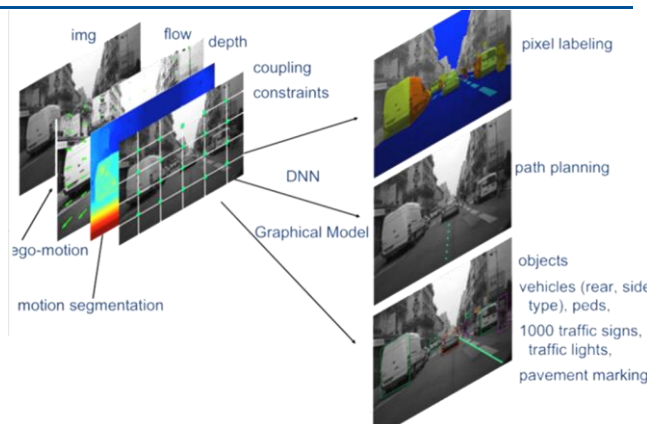
## 2. 决策环节：从深度学习到超算平台，无人驾驶解决方案逐步升级

**传统模式识别算法弊端显现，深度学习算法带来准确率等方面的改善。**算法可以分为传统模式识别算法和深度学习算法。传统模式识别算法经过长时间的改进、发展，已能够满足现有 ADAS 系统对环境感知的基本要求。但由于传统模式识别算法是由程序员事先设计的、数据库信息有限，故在复杂环境中会出现实际路况无法和设定的道路信息相匹配的现象，以至于做出错误的判断、造成事故。而深度学习算法利用大数据自动学习过程，使得车辆可以掌握驾驶司机的驾驶行为，从而在不同行驶情景中可以“模仿”人类驾驶做出相应处理。

Mobileye 使用 End-to-End 深度学习算法帮助其基于摄像头的环境感知产品识别物体的运动状态，打破了视觉系 ADAS 发展的僵局。Mobileye 的成功证实了算法在无人驾驶技术发展过程中的重要作用：传感器对行驶过程中路况等信息进行获取后，需要借助环境感知算法对所获得的信息进行解析以识别周围环境，进而为下一步路径规划、执行打好基础。

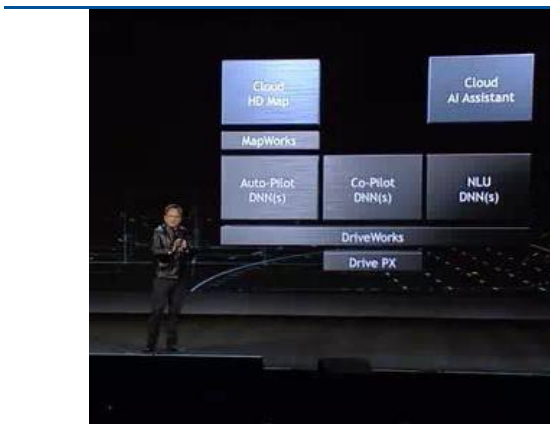
**超算平台的起步表明单车智能化有进一步提高的可能，可以配合传感器等外界信息获取技术更加高效地做出驾驶决策。**2017 年年年初举办的 CES 2017 大会上，英伟达 CEO 黄仁勋介绍了公司当前在无人驾驶领域的技术突破：Xavier 下一代车载超级电脑、使用 DRIVE PX 2 车载电脑平台的 BB8 无人驾驶汽车，以及包含四大感知功能的人工智能协同驾驶系统 AI Co-Pilot 等产品。相较于 9 月初首次披露时，Xavier 的算力从 20 TOPS 提高到 30 TOPS（万亿次运算/秒），且其能耗低至 30 瓦。

图 10: Mobileye 机器视觉神经网络示意图



资料来源：搜狐汽车，民生证券研究院

图 11: 英伟达人工智能汽车平台架构



资料来源：车云网，民生证券研究院

## 3. 执行端：“双脚”真正动起来才是无人驾驶技术的真正落地

如果把传感器比作人类的眼睛和耳朵、将算法系统视为人类的大脑，那么执行端软硬

件系统则视为人类的双脚，只有“双脚”真正“跑起来”才预示着无人驾驶技术的真正落地。AEB 和 ACC 等之所以成为 ADAS 的核心，主要原因即为执行模块的重要性。执行控制系统涉及制动和转向，需要规划决策层考虑车辆动力学因素，否则会因转向特性估计不足导致车辆实际行驶轨迹与规划局部路径产生较大偏差。

图 12：转向特性估计不足的示意图



资料来源：车云网，民生证券研究院

具有系统整合能力的 Tier1 供应商在行业内更有话语权和技术突破能力。无人驾驶汽车需要对车辆传统的机械机构进行电子化改造，升级为具有外部控制协议接口的线控执行部件系统，主要包括线控油门、线控转向、线控制动三个部分。博世、大陆等国外 Tier1 供应商基于长期的零部件整合能力，数据积累支持测试和模型优化，从而可以率先推出自成体系的全套底盘控制系统，实现无人驾驶执行控制部分落地。

### （三）车联网：弥补单车智能软肋，推动无人驾驶真正落地应用

单车智能无法真正实现高安全性的自动驾驶。2016 年 6 月使用 Autopilot 功能的特斯拉 Model S 因为无法识别前方的白色货车导致相撞，导致车主死亡。这一事故从一定程度上说明了单纯提升车辆本身的智能化水平而忽视与外界的信息共享、互联，将会导致车辆成为一个“信息孤岛”，当事件发生过于突然而超过了传感器感知、决策系统反应、决策以及执行段制动、转向的时间总和，车辆及车内承载人员将处于危险之中。

车联网 V2X，是 V2V（Vehicle to Vehicle 车车通讯）、V2I（Vehicle to Instruction 车路通讯）、V2P（Vehicle to Pedestrian）等的统称。根据中国车联网产业技术创新战略联盟的定义，车联网是以车内网、车际网和车载移动互联网为基础，按照约定的通信协议和数据交互标准，在车—车、路、行人及互联网等之间进行无线通讯和信息交换的大系统网络。狭义的车联网指 Telematics，即车载信息服务系统，是通过车机前端，把用户与各种服务资源整合在一起的服务系统。

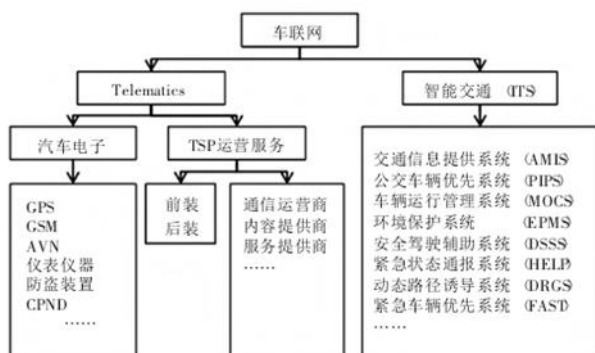


车联网涉及信息传感、无线通信、移动计算、中央信息处理、信息发布、网络自动控制技术等多方面技术支持：（1）信息传感技术——把汽车作为移动传感器来采集交通数据，不仅需要运用先进的多传感器集成和数据融合技术，将采集到的原始数据转化成实用的数据进行传输，还需要建设车身网络，通过管理整车数据、在不影响车辆安全性和性能的情况下为车联网提供各种原始数据。（2）无线通信技术——车联网技术的关键，直接决定了信息传输的实时性和有效性。基于通信安全和国内企业未来发展的角度，我国通信业界和政府更倾向 LTE-V 技术而非欧美国家较为成熟的 DSRC 技术。（3）移动计算技术——为了通过建立车内数据库实现车内车外数据的传输和共享，需要研究移动计算环境下数据挖掘与信息融合，以及移动计算环境下数据存储技术、数据广播技术、数据同步机和位置预测等技术的研究。（4）中央信息处理技术——车联网的“大脑”，所有交通相关信息和数据在控制中心汇集、进行处理后并发布，涉及多源多路数据和服务的移动接入和管理、广域交通信息分析与交通态势预测、多节点交通信息宏观调控技术研究、适合大容量节点交通调控信息分布计算的研究以及大容量交通数据存储技术研究等环节。（5）信息发布技术——当前一个研究方向是探索一种针对个性化服务的信息发布技术，同时添加优先级划分功能。（6）网络自动控制技术——难点在于网络总体架构、网络应急以及网络安全。

车联网产业链主要有汽车制造商、TSP、通信运营商、内容和服务提供商、设备提供商等构成，其中车载信息服务提供商（Telematics Services Provider）在整个产业链中居于核心位置：向前整合并监管服务内容；向后直接面向用户以提供导航、道路信息、远程诊断与控制、娱乐资讯和经销商活动等服务。

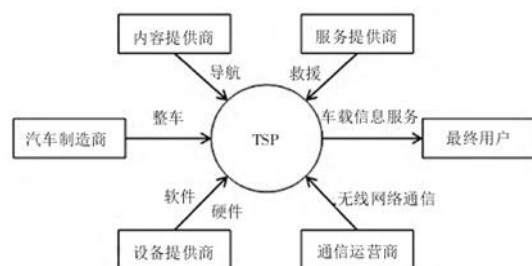
车载信息服务提供商为用户提供服务有两种方式：一种是有汽车制造商确定品牌，另一种则是由 TSP 自创品牌提供服务。此外，TSP 还承担者收取费用和分配利润等任务。

图 13：国内车联网产业链构成



资料来源：易观智库，民生证券研究院

图 14：Telematics 产业链构成



资料来源：易观智库，民生证券研究院

根据 TSP 运营者的不同，可以将国内外现存车联网商业模式划分为汽车制造商主导、通信运营商主导、汽车制造商和通信运营商合作和独立于两者的第三方主导四大类：

（1）汽车制造商主导模式：汽车制造商主动成为或控制 TSP 向用户提供自家品牌的

车载信息服务。在汽车制造商主导的模式下，其收入来源有用户购买终端设备、订购套餐服务费用、第三方合作、新媒体平台广告投放、引入热点 CP/SP 资源等。此种商业模式下汽车制造商先期投入较大，所占收入份额也最高。

从商业模式划分，汽车制造商主导的商业模式具体还可以细分为管控外包、参股合资以及车厂自营三种模式。

**表 5：汽车制造商主导的三种细分模式**

内容	优点	缺点	典型代表
<b>管控外包模式</b>	专业的第三方 TSP 可以快速理解、消化、执行车厂的需求， <b>使汽车制造商快速进入车联网产业</b> ；TSP 可为汽车制造商定制个性化方案，运营模式灵活易改变	TSP 作为第三方运营商，汽车制造商不愿过多依赖， <b>起步初期难以进行深度合作</b> ；若汽车制造商想要自己运营车联网业务， <b>替换成本偏高</b> 。	G-Book
<b>参股合资模式</b>	TSP 通常是汽车制造商投资控股的子公司，运营的独立自主权较大；但两者战略不一致，合资公司更关注续约和盈利，汽车制造商更关注客户服务。	汽车制造商能够与合资公司 <b>共同分摊投资与风险</b> ；汽车制造商承担的是有限经营风险，可获得运营收益，还可以缔造独立的 Telematics 服务品牌	Onstar
<b>车厂自营模式</b>	<b>TSP 能够彻底执行汽车制造商的战略，车厂全面掌控 TSP 的运营</b> ，内部沟通协调顺畅、及时解决问题，还能够对客户的个性化需求及时响应	汽车制造商 <b>缺乏 Telematics 服务搭建及后续运营经验</b> ； <b>一次性投资规模巨大，成本高</b> ；TSP 作为内部部门管理， <b>自主创新相对困难</b>	东风日产的 CARWINGS 智行+

资料来源：民生证券研究院整理

**(2) 通信运营商主导模式：**主要出现在后装市场，通信运营商成为 TSP，自行开发有关车联网服务的整套系统，收入来源和汽车制造商主导的模式类似，但因为通信运营商投入最大，故所占收入份额也最高。目前典型例子有中国联通的车联网智能后视镜产品等。

通信运营商作为 TSP 可以发挥在网络平台和运营服务经验上的优势，同时可以摆脱对汽车品牌的束缚、面向更广的受众范围。但是通信运营商面临的最主要的问题是对汽车行业了解不深导致其缺乏市场渠道、无法精准把握汽车消费者需求，因此在市场推广方面存在阻碍；同时在产品方面通信运营商过多的依赖移动通信网络，反而忽略了 Telematics 服务的综合特性。

**(3) 汽车制造商和通信运营商合作模式：**通信运营商除了提供网络通道，还负责 TSP 平台的建设、资源的整合、网络维护及呼叫中心的运营、收取费用；汽车制造商提供载体，设计个性化的服务功能，并负责营销和业务推广。这种模式中通信运营商投入更大，贡献更多，是这种商业模式的核心，所以收入由通信运营商进行分配。

这种模式的优势在于结合了汽车制造商在产品需求、汽车市场渠道和通信运营商在运营方面的优势，缺点则是提供服务的车型限于汽车制造商自有品牌，因此主要业务面向前装市场。国内案例有中国电信搭建 TSP 平台为华泰汽车提供 3G 实时智能服务、中国移动

也与长安汽车合作共同研发车载通信模块，中国联通则推出了“CUTP”的车联网架构，与宝马共同推出互联驾驶业务。

**(4) 独立于两者的第三方主导模式：**常见于后装市场。第三方企业自行搭建服务平台、呼叫中心，自选服务和内容提供商，制定营销计划，通过 OBD 设备和手机 APP 向用户提供一套完整的车联网服务。

第三方企业在拥有 OBD 接口的开放性和运营独立性等方面的优势，可以不受汽车品牌 and 车型的限制、更精准把握用户的需求。但同时对其资金和运营能力要求较高，而且还需独立开发和销售车联网产品，这对企业要求很高，所以该模式不是现在车联网的主流。国内赛格导航的赛格车圣、车音网的语驾 Drivo、四维图新的趣驾以及 95190 的智驾，都是这种模式下的车联网产品或服务。

由于整合难度大，传统车联网缺乏具有实力的平台服务商来主导产业链，故仍有相当数量的车联网商业模式还处于发展的初级阶段。未来随着生态系统的健全，更多内容/服务提供商、互联网厂商的进入将促使车联网提供更加多样化的服务，并带来新的商业模式。美国知名科技财经类媒体 Business Insider 曾对车联网市场进行预测：到 2020 年，全球道路上将会有 2.2 亿辆汽车实现车联网，车联网硬件与软件服市场规模将达到 1520 亿美元左右。

## 四、千亿级市场规模或可期，三大障碍待突破

无人驾驶乘用车渗透率仍较低，同时处于低层次的无人驾驶乘用车比例较高。根据中国汽车工业协会的数据统计显示，2015 年中国乘用车销量达 2114.6 万台，这一数字在 2020 年或将达到 2773.3 万。根据易观分析的数据，截至 2015 年，中国无人驾驶乘用车渗透率已经达到了 15%，市场规模已经达到了 353 亿元。预计到 2019 年，中国无人驾驶乘用车渗透率将超过 50%，且等级 3-等级 4 水平的智能驾驶汽车占比亦将大幅提升，市场规模预计将达到约 1214 亿元人民币。

图 15：中国无人驾驶乘用车渗透率及预测

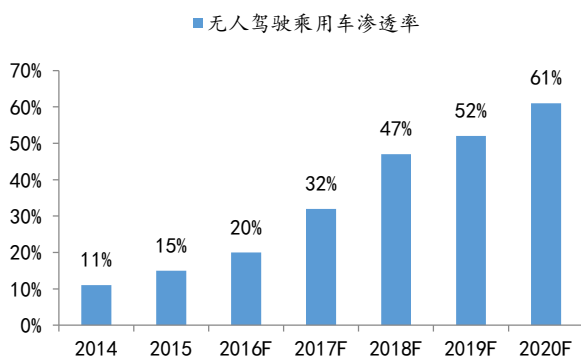
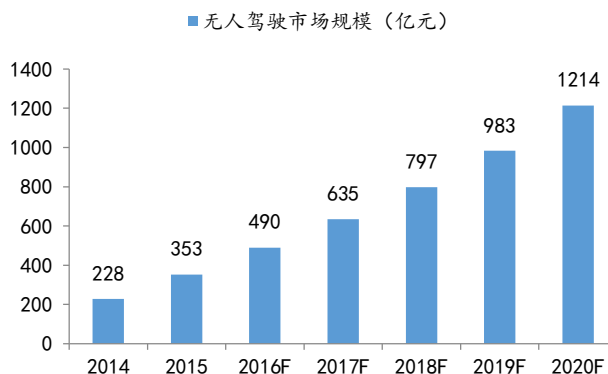


图 16：中国无人驾驶市场规模及预测



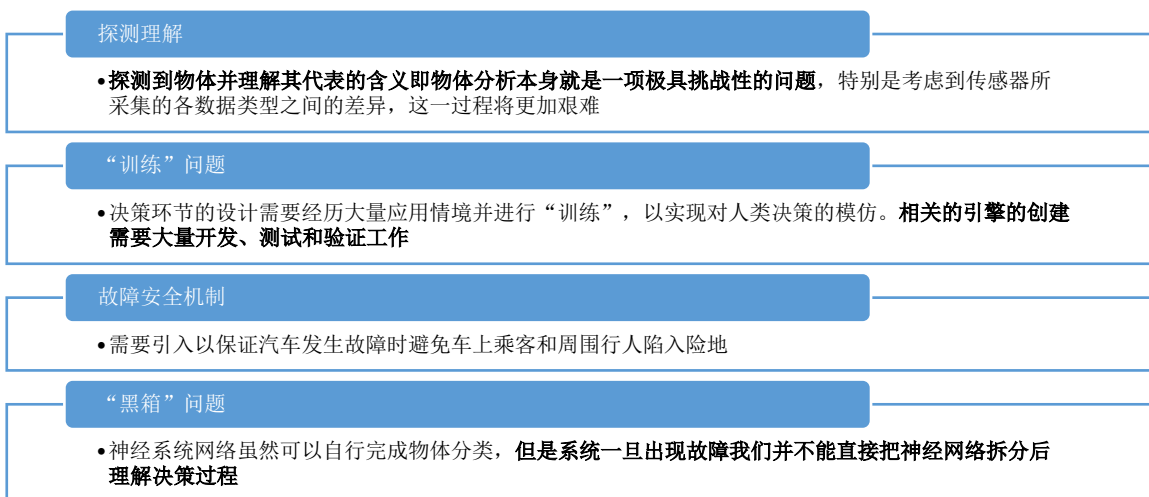
资料来源：易观分析，民生证券研究院

资料来源：易观分析，民生证券研究院

当前影响无人驾驶落地、市场爆发的原因主要涉及软、硬件技术、核心基础设施以及政策法规等方面的不完善。

首先在软件方面，开发出满足 SAE Level 4 及以上级别的软件是决定近十年里完全自动驾驶汽车能否真正实现的主要因素。软件方面一个关键的问题是无人驾驶汽车如何与道路上其他无人驾驶汽车以及人类驾驶员的进行协商驾驶，同时 GPS 传感器的错误率是否能满足车辆高精度定位的问题亦亟待解决。具体来说，软件发展需要面临探测理解、“训练”、故障安全机制和“黑箱”问题等四类问题。

图 17：无人驾驶的软件发展面临的问题



资料来源：民生证券研究院整理

第二，硬件方面，首先多传感器融合的过程会异常艰难。多传感器融合已成为业内公认的可以满足 ADAS 应用高性能需求的方案，具体的融合方案已呈现趋同，但是完成融合系统架构的需要大量人力财力投入、计算机视觉为主的系统在 L3 向 L4 跨越的过程中产生的庞大难以处理的数据量，以及进一步会产生的融合算法问题等等都表明传感器融合会是一个长期过程。其次，核心基础设施尚不能满足无人驾驶发展趋势的需要，升级需求迫切。从车道分割线到传感器和通讯模块等等均需要升级，以便于无人驾驶汽车可以获取足够多关于所处环境的信息以便进行预判、制定决策以及作出反应。此外，还需要实现智能交通生态的突破性进展。全球各国各地的交通环境会受到包括自然环境，政府的城市规划、政策，以及道德、民族文化等多方面因素的影响，故无人驾驶系统还需要与交通环境适配。

第三，法律体系完善的滞后性也在无形中增加了无人驾驶落地的困难。人工智能等技术的引入对现存法律法规体系提出了巨大的挑战：一方面问责机制尚未明确，“电车问题”这类道德伦理判断 AI 算法无法决定，因而需要厘清事故发生后系统开发商、制造商、



使用者之间的权利和义务；另一方面，深度学习“黑箱子”熟悉导致算法过程的不透明和不可解释性，会增加使用者的疑虑，因此需要建立独立完善统一的无人驾驶产业链监督机构，而目前尚无相关完整的监督体系。除此之外，因为无人驾驶涉及信息的互联互通，因而会产生大量隐私性数据，故立法体系需要完善对掌握这些数据的公司在保护用户隐私权、合法合理使用用户数据方面的要求。

## 五、国内无人驾驶领域公司

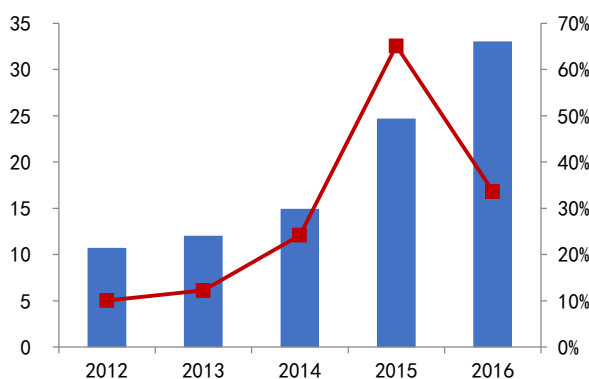
### （一）双林股份（300100.SZ）：传统业务稳中求进，并购合作发力无人驾驶

#### 1. 公司整体情况：股权收购实现转型，营收稳步上涨

宁波双林汽车部件股份有限公司是一家致力于以自主创新、产品研发、模具开发为基础实现汽车零部件模块化、平台化供应的国家级高新技术企业。公司的产品包括汽车座椅系统零部件、汽车内外饰系统零部件、汽车精密注塑零部件、轮毂轴承、电机及控制器等。

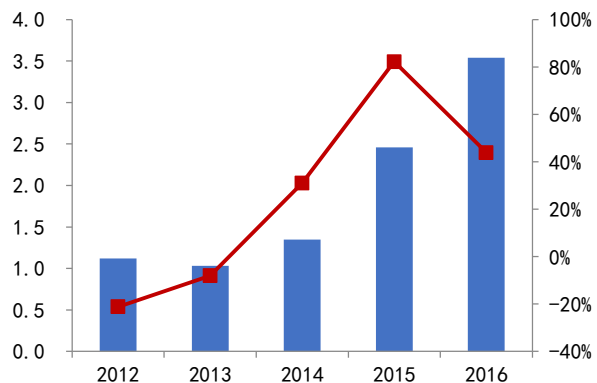
截止到2017年5月31日，公司的总市值为103.39亿元，总股本3.98亿股。公司2015年的营业收入为24.72亿元，净利润2.4亿元；2016年实现营业收入33.04亿元，净利润3.27亿元。

图 18：双林股份近年来营业收入（亿元）及同比增长率（%）



资料来源：WIND，民生证券研究院

图 19：双林股份近年来净利润（亿元）及同比增长率（%）



资料来源：WIND，民生证券研究院

#### 2. 传统业务稳定增长，外延并购进军无人驾驶

公司传统业务受益于汽车配件的持续增长。（1）汽车内外饰系统零部件业务方面，公司在柳州、重庆、青岛、宁波等地保持着自身的竞争优势，座椅释放器、驱动器、电位器、软轴、侧板、头枕、电机支架、骨架组件等产品是公司的核心产品；（2）在座椅零部件方面，公司拥有多年配套欧美座椅零部件的经验，已与汽车座椅领域优势地位的博泽、佛吉亚、李尔等公司建立了长期合作关系，在此基础上公司新研发的微电机、控制器等产品也实现了市场化。随着汽车用户体验提升，该类产品市场前景看好；（3）精密注塑零

部件方面,公司已经得到国外众多知名一级配套商和整车厂商的认可。未来公司将加大座椅与后视镜位置及座椅加热通风集成控制模块和第三代座椅水平电机项目的研发,进一步提高公司在汽车电子领域的产品范围,提高公司的综合竞争力。

**外延并购主导发展,稳步进军无人驾驶产业。**公司自 2014 年起进行外延式收购,稳步进军无人驾驶领域:2014 年收购汽车轮毂轴承公司新火炬,其产品在国内自主车企市场占有率较高,净利润贡献逐年增大;2015 年收购澳大利亚 DSI 变速箱 61% 股权,其产品覆盖了四速和六速前后驱动及全驱动大扭矩自动变速器,在排量为 1 升至 2.5 升的汽车自动变速器领域具有世界领先地位。2016 年 1 月收购 BMS 公司德洋电子 51% 股权,主要产品包括新能源汽车电机、电机控制器、电池控制器、整车控制器等,主配小型电动车知豆。2016 年公司与其他投资者共同发起设立主要从事自动驾驶产业的福瑞泰克(杭州)智能系统有限公司,公司认缴出资额 1 亿元,持有 20% 的股权。

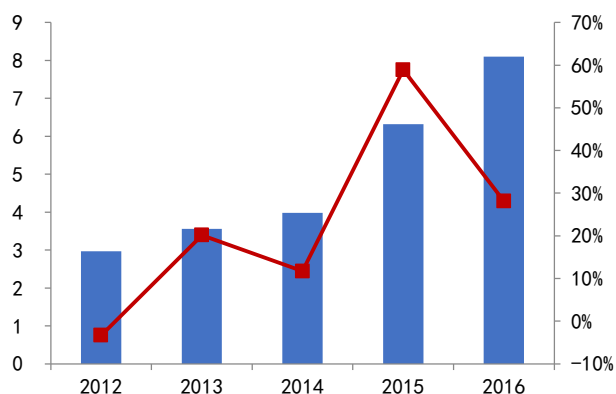
## (二) 高德红外 (002414.SZ): 国内最大红外产品研发企业,军转民新领域积极开拓

### 1. 公司概况: 国内最大红外产品研发企业,军转民带动营收增长

根据公司 2016 年年报披露,武汉高德红外股份有限公司是目前国内规模最大、国际知名的以红外热成像技术为主的光电设备和系统产品研制生产企业,是国内唯一一家取得完整武器系统总体研发资质的民营企业,是军民融合深度发展的代表企业。

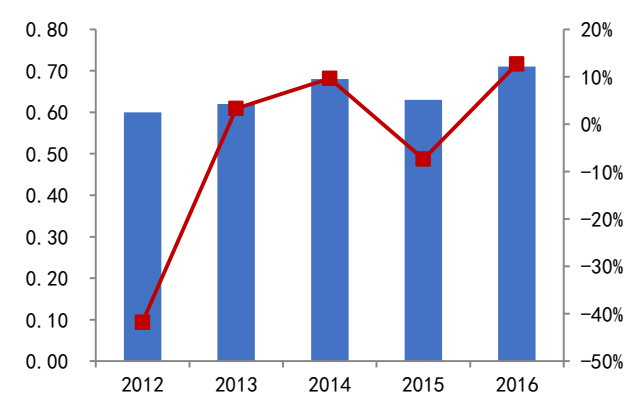
截止到 2017 年 5 月 31 日,公司的总市值为 108.37 亿元,总股本 6.24 亿股。公司 2015 年的营业收入为 6.32 亿元,净利润 0.67 亿元;2016 年实现营业收入 8.1 亿元,净利润 0.8 亿元。

图 20: 高德红外近年来营业收入(亿元)及同比增长率(%)



资料来源: WIND, 民生证券研究院

图 21: 高德红外近年来净利润(亿元)及同比增长率(%)



资料来源: WIND, 民生证券研究院

### 2. 军品业务: 红外领域国内规模最大, 高研发投入推动武器装备系统定型批产

公司具有完全自主知识产权的制冷红外探测器研发、生产技术,是国内规模最大的以红外热成像技术为主的光电设备和系统产品研制生产企业。公司最近一次非公开发行募集资金到账后,进一步加快了拓展碲镉汞探测器的产能及新一代“II 类超晶格”探测器的批

产进程，使公司核心器件生产能力达到国际水平，巩固了公司在以红外热成像技术为核心的高端综合光电领域的战略布局优势。

在武器装备系统方面，公司借助从事火工品业务的汉丹机电搭建完整的红外武器装备系统全产业链。2016 年公司对原有火工区进行升级改造扩容扩产，积极开展新型完整武器系统产业化项目的建设布局，并积极筹划推进新火工区的投产建设，大力推进武器系统产品的军贸出口及国内定型批产。

### 3. 民品业务：向市场驱动转变，或成为新的利润增长点

公司调整运营理念，将在军工领域的先进技术向民品市场普及，由研发驱动向市场驱动转变。为了将市场的需求和反应转化为产品开发及销售的立足点，公司在组织架构和产品领域进行了初步尝试：

(1) 组织架构方面，公司设立了轩辕智驾和智感科技两家子公司，根据全新的销售、管理、市场推广模式进行全新组织架构搭建，形成了全新的民品架构体系，以适应民品的市场导向性业务属性。

(2) 产品领域拓展方面，在交通夜视产品领域，公司与多家汽车消费电子厂商及知名汽车代理厂商签署了战略合作协议，相关智能汽车领域产品将涉及自适应性巡航、整体巡航转向、车道偏离、并线辅助等多个方面。在个人视觉产品领域，公司以线上线下相结合的方式推广个人户外用手持式红外热像仪等产品。在智慧家居领域，通过与美的集团合作成立“热红外传感器联合实验室”，合力打造一款全新的智能感温调控产品以抢占智能家电市场的制高点。在测温类产品领域，公司自主设计的 C 系列高端智能测温型红外热成像仪凭借多项优势获得红星奖金奖，成为公司具有划时代意义的智能测温红外热成像仪。红外产品在民用领域市场巨大，预计公司的多项产品线将成为未来盈利点的重要支撑。

## (三) 开特股份 (832978.OC)：持续研发投入，全面服务新能源、网联、智能汽车

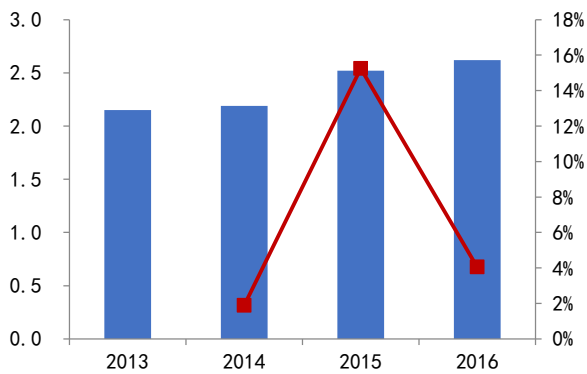
### 1. 公司基本情况：专注汽车电子电器产业，营收保持小幅稳增

开特股份是一家专业从事传感器、功率模块、执行器、控制器等汽车电子电器系统产品的研发、生产、销售和服务的国家级高新技术企业。产品广泛应用于汽车热系统、大灯调节系统、ABS 系统、发动机系统、变速箱系统、车身系统、转向系统等领域。

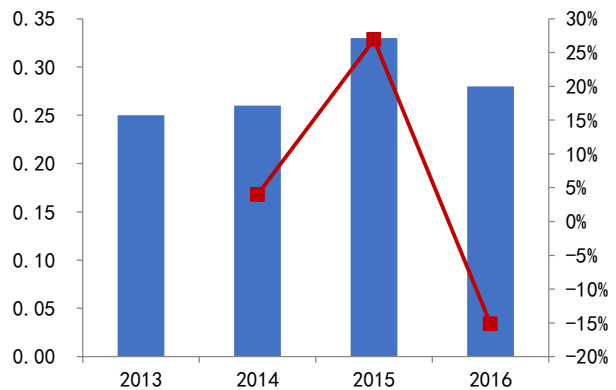
截止到 2017 年 5 月 31 日，公司的总市值为 5.96 亿元，总股本 1.36 亿股。公司 2015 年的营业收入为 2.52 亿元，净利润 0.33 亿元；2016 年实现营业收入 2.62 亿元，净利润 0.28 亿元。

图 22：开特股份近年来营业收入(亿元)及同比增长率(%)

图 23：开特股份近年来净利润(亿元)及同比增长率(%)



资料来源：WIND，民生证券研究院



资料来源：WIND，民生证券研究院

## 2. 应用向智能网联、新能源汽车渗透，持续投入新产品开发升级

公司致力于满足整车需求的平台化产品，符合智能汽车、新能源汽车等领域发展需要。公司的温度传感器和光传感器在国内主要汽车厂家均有配套，现逐步向国际市场扩张，已经进入奥迪、大众、通用、福特、马自达等供应体系；执行器稳步发展，主要为国产汽车空调配套，已进入大众平台和马自达空调配套体系；控制器产品主要为国产车型配套，EPS 控制模块发展较为迅速，BCM 产品在现有客户中获得了更加稳定的市场份额。公司现有产品体现了环保、智能等理念，与智能汽车、新能源汽车等领域发展需要相适应。

研发带动现有产品进一步开发升级，客户资源丰富。公司目前不但可以利用自身技术来保障温度传感器、执行器、调速模块等传统产品的优势地位，而且积极开发了 EPS 控制模块、PWM 模块、磁电传感器等大批具有市场潜力的新产品，这些产品未来的量产将有望为公司带来持续竞争力。同时，公司拥有较为丰富的客户资源，直接或间接配套的客户达 140 多家，包括一汽大众、上汽大众、福特、通用、广汽、长安等主机厂和法雷奥、贝洱热系统、爱斯达克、伟世通等主流空调厂家。丰富的客户资源为公司提供了稳定的收入来源，也为公司进一步开拓市场打下了良好基础。

## （四）普适导航（831330.OC）：深耕海洋渔业北斗应用产业链，整合规划持续市场开拓

### 1. 公司概况：北斗全产业链专业化公司，深耕海洋渔业、测绘等领域

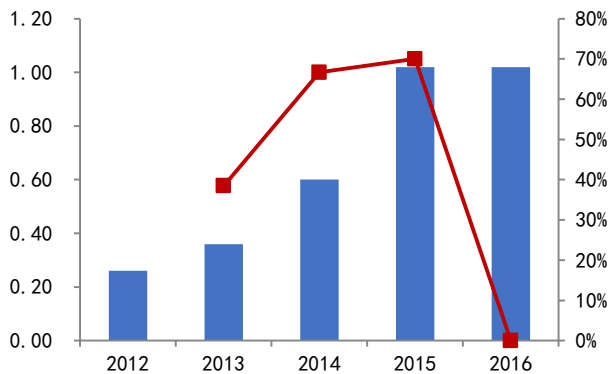
上海普适导航科技股份有限公司是从事北斗卫星导航定位业务的专业化公司，面向海事、渔业、海洋、等众多行业提供以完善的应用解决方案、可靠的导航定位产品及专业的运营服务，在导航领域拥有“芯片—模块—整机终端—运营及应用服务”北斗全产业链的自主研发和生产制造能力。

截止到 2017 年 5 月 31 日，公司的总市值为 3.25 亿元，总股本 0.51 亿股。公司 2015 年的营业收入为 1.02 亿元，净利润 0.27 亿元；2016 年实现营业收入 1.02 亿元，净利润 0.17 亿元。

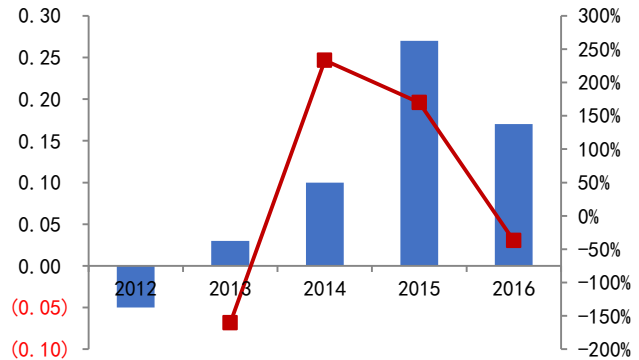
图 24：普适导航近年来营业收入(亿元)及同比增长率(%)

图 25：普适导航近年来净利润(亿元)及同比增长率(%)





资料来源：WIND，民生证券研究院



资料来源：WIND，民生证券研究院

## 2. 产业链整合深化市场开拓，拥有一定资质壁垒上的优势

资本运作打造全产业链布局。为打通产业链上下游、成为覆盖包括硬件生产、运营服务的全产业链企业，公司继 2015 年收购北京星桥恒远导航科技股份有限公司、投资成立上海中凌锐通信息技术有限公司，涉足产业链上中下游。2016 年公司又注册成立全资子公司浙江高光空间信息技术有限公司，为公司完善横向产业链、打造全面综合性的应用服务起到了积极的作用，也是公司逐步进军 3S 集成智能汽车业务关键性的一步。

资质壁垒优势明显，积极开拓市场夯实收入基础。公司于 2010 年取得了北斗导航民用服务资质，而直到 2017 年 6 月 19 日仅有 16 家企业取得了此资质。与此同时，公司还是华东地区最早取得北斗导航民用服务资质的服务商之一，在区位上也占有一定优势。

在拥有资质壁垒的基础上，公司不断深化市场开拓，多项目的中标和开展帮助公司不断提高市场地位，奠定收入基础。2016 年 3 月公司交付滩涂执法的空气动力艇，开启公司多元化、新领域的发展阶段；7 月公司与宁波市海洋监测与装备技术服务中心签订合作框架协议，9 月中标辽宁渔港监督局渔船北斗船载终端监控系统（新建北斗船载终端二代等采购项目），11 月中标全国领先的海洋渔船遇险应急救援系统北斗示位标示范性项目。

## 插图目录

图 1: 英伟达在 CES 的部分合作伙伴 .....	4
图 2: 德尔福中央传感定位和规划 CSLP 平台组成架构 .....	4
图 3: 无人驾驶早期发展 .....	5
图 4: 全球无人驾驶市场 AMC 模型 .....	6
图 5: 中国无人驾驶市场 AMC 模型 .....	6
图 6: 无人驾驶涉及的技术因素 .....	8
图 7: 无人驾驶“感知、决策、执行”三环节 .....	8
图 8: 国内 ADAS 细分产品安装率 .....	9
图 9: 传感器发展阶段梳理 .....	10
图 10: Mobileye 机器视觉神经网络示意图 .....	11
图 11: 英伟达人工智能汽车平台架构 .....	11
图 12: 转向特性估计不足的示意图 .....	12
图 13: 国内车联网产业链构成 .....	13
图 14: Telematics 产业链构成 .....	13
图 15: 中国无人驾驶乘用车渗透率及预测 .....	15
图 16: 中国无人驾驶市场规模及预测 .....	15
图 17: 无人驾驶的软件发展面临的问题 .....	16
图 18: 双林股份近年来营业收入（亿元）及同比增长率（%） .....	17
图 19: 双林股份近年来净利润（亿元）及同比增长率（%） .....	17
图 20: 高德红外近年来营业收入（亿元）及同比增长率（%） .....	18
图 21: 高德红外近年来净利润（亿元）及同比增长率（%） .....	18
图 22: 开特股份近年来营业收入（亿元）及同比增长率（%） .....	19
图 23: 开特股份近年来净利润（亿元）及同比增长率（%） .....	19
图 24: 普适导航近年来营业收入（亿元）及同比增长率（%） .....	20
图 25: 普适导航近年来净利润（亿元）及同比增长率（%） .....	20

## 表格目录

表 1: 无人驾驶技术契合主动安全发展需求 .....	4
表 2: 无人驾驶技术发展阶段的划分 .....	7
表 3: ADAS 功能划分 .....	8
表 4: 三种汽车使用的雷达的功能的优势劣势 .....	10
表 5: 汽车制造商主导的三种细分模式 .....	14

## 分析师与研究助理简介

**伍艳艳**，民生证券新三板研究员。中国人民大学经济学博士。2011年加盟民生证券研究院，擅长大类资产配置、政策趋势及行业比较分析。2013年度“金牛奖”策略团队入围。原民生证券策略研究员。现负责新三板政策方向、主题策略及重点行业研究。

**蔡秋实**，有色行业分析师，澳大利亚国立大学商学硕士，上海交通大学工学学士，制造业一年从业经验，4年证券公司行业研究经验，目前主要从事有色行业分析。

**郭新宇**，民生证券新三板研究助理，克拉克大学金融学硕士，2016年加入民生证券研究院。

## 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相对同期的沪深 300 指数涨跌幅为基准。	强烈推荐	相对沪深 300 指数涨幅 20% 以上
	谨慎推荐	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
	回避	相对沪深 300 指数下跌 10% 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相对同期的沪深 300 指数涨跌幅为基准。	推荐	相对沪深 300 指数涨幅 5% 以上
	中性	相对沪深 300 指数涨幅介于 -5%~5% 之间
	回避	相对沪深 300 指数下跌 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1168号东方金融广场B座2101；200122

**深圳：**深圳市福田区深南大道7888号东海国际中心A座28层；518040

## 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、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、推测不一致的报告，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、传播或复印本报告。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。