

2016 年 10 月 15 日

新三板智能驾驶专题：聚焦 ADAS 产业，掘金智能驾驶时代

■智能驾驶市场潜力巨大，已成行业关注热点：据美国波士顿咨询集团测算，2025 年，无人驾驶汽车创造的市场价值将达到 420 亿美元；2035 年前，全球将有 1800 万辆汽车拥有部分无人驾驶功能，1200 万辆汽车成为完全无人驾驶汽车，而中国将是最大的市场。

■ADAS 产业进入快速成长期，肩负智能驾驶使命：高级驾驶辅助系统（Advanced Driver Assistant System，简称 ADAS）通过感知周边环境，将环境信息通过算法处理最终向执行机构传递控制命令得到诸如自适应巡航、自动制动等功能。感知预警功能会逐步升级为主动控制类功能。新车准入试验将 ADAS 加入安全评分项极大的推动了 ADAS 的发展。碰撞测试加分、成本下降、消费者安全意识提升、利好政策将加速 ADAS 渗透，促进智能驾驶发展。

■多种传感器实现环境感知，助力 ADAS：传感器是汽车的眼睛，贯穿智能驾驶始终。目前我们仍处于辅助驾驶和半自动驾驶阶段，ADAS 的装车率正加速上升，摄像头、毫米波雷达、夜视等主流传感器进入快速成长期。

■车联网，智能驾驶中的大数据平台：ADAS 智能驾驶的数据能有效反应周边道路环境和驾驶员的行车习惯。通过车联网平台的数据采集和分析，能应用于车险 UBI、智慧交通等。未来消费者在智能驾驶中会更多消费车载终端的内容服务。制造企业布局车联网将打开智能驾驶服务体系的长尾增值空间。

■投资建议：智能驾驶在短中期内偏重提高单车智能化，ADAS 产业将在发展中率先收益。ADAS 要依靠多种传感器的配合实现环境感知。中长期车联网是智能驾驶的巨大增长点。车联网的建立需要数字地图和动态交通信息等地理信息，车联网服务将成为汽车主要增长点。因此，我们重点关注：835090.OC 上富股份（ADAS 研发）；832978.OC 开特股份（环境感知）；831016.OC 帝测科技（地理信息企业）；831392.OC 天迈科技（车联网服务）。

■风险提示：ADAS 装配速度达不到预期；相关公司战略落地速度低于预期。

投资策略主题报告

证券研究报告

诸海滨

分析师

SAC 执业证书编号：S1450511020005

zhuhb@essence.com.cn

021-35082062

相关报告

又见桃花源——新三板拟转板公司投资策略	2016-10-14
机器视觉：给智能制造一双慧眼吧	2016-10-14
燃料电池专题研究	2016-10-13
新三板日报(政策调整期如何把握新三板投资机会?)	2016-10-13
新三板智能 POS 专题	2016-10-12

内容目录

1. 智能驾驶市场潜力巨大，已成为行业关注重点	5
1.1. 智能驾驶发展多年，无人驾驶即将实现	5
1.1.1. NHTSA 对自动驾驶的分级	5
1.1.2. 国际汽车集团的无人驾驶规划	6
1.1.3. 国内汽车集团的无人驾驶规划	6
1.2. 互联网、科技企业 VS 汽车企业：互有所长，合力推进智能驾驶	8
1.2.1. 求同存异，两条道路同时发展	8
1.2.2. 互联网、科技企业——人工智能与大数据分析优势	9
1.2.2.1 谷歌：互联网企业开发无人驾驶技术的先驱	9
1.2.2.2 百度：汽车大脑构建核心竞争力	10
1.2.3. 汽车企业——ADAS 发展迅猛	10
2. ADAS 产业进入快速成长期，肩负智能驾驶使命	12
2.1 ADAS 功能多样	12
2.2. 碰撞测评推广，成本下降，政策利好推动 ADAS 发展	12
2.2.1 碰撞测试推广集中，ADAS 研发正当时	12
2.2.2 成本快速下降	13
2.2.3 政策支持催化智能驾驶，ADAS 快速发展	14
2.3. “前装+后装”，ADAS 市场前景广阔	14
3. 多种传感器实现环境感知，助力 ADAS	15
3.1 传感器是汽车的眼睛，贯穿智能驾驶始终	15
3.1.1 传感器的概念和分类	15
3.1.2 传感器的市场规模	15
3.2. 车载摄像头，不可或缺的感知手段	16
3.2.1. 车载摄像头的应用	16
3.2.2. 车载摄像头的市场规模	17
3.3. 毫米波雷达，全天候完美测距	17
3.3.1 毫米波雷达的应用	17
3.3.2 毫米波雷达的市场规模	17
3.4. 夜视系统，黑夜中的安全卫士	18
3.4.1 夜视系统的应用	18
3.4.2 夜视系统的市场规模	19
3.5. 激光雷达，从军队走出的高科技	19
3.5.1 激光雷达的应用	19
3.5.2 激光雷达的市场规模	20
4. 车联网，智能驾驶中的大数据平台	20
4.1. 车联网是智能汽车进入终极阶段的颠覆性技术	20
4.2. 车联网的市场前景	21
5. 新三板中的智能驾驶相关公司	23
5.1 三板中的 ADAS 专家——上富股份 (835090.OC)	23
5.2 多种传感器实现环境感知	24
5.2.1. 开特股份 (832979.OC)	24
5.2.2. 大凌实业(835379.OC)	25

5.2.3. 麦克传感(835304.OC)	26
5.3 描绘三维地理信息——帝测科技 (831016.OC)	27
5.4 专注车联网服务	28
5.4.1 天迈科技 (831392.OC)	28
5.4.2 京弘全(836482.OC)	29

图表目录

图 1: 长安汽车 InCall 智能行车系统	7
图 2: 长安汽车“654”战略	8
图 3: 谷歌无人驾驶汽车	9
图 4: 谷歌智能驾驶汽车基本原理	9
图 5: 谷歌最新专利—用于识别其他车辆转向信号	10
图 6: 百度无人驾驶汽车	10
图 7: 百度成立自动驾驶事业部	10
图 8: ADAS 功能及传感器示意图	11
图 9: 德尔福改造的奥迪 Q5 可以监控和审视汽车内外部环境	11
图 10: 德尔福改造的奥迪 Q5 实车图	12
图 11: ADAS 的功能	12
图 12: 新车碰撞测试示意	13
图 13: 各级别自动驾驶技术成本快速下行	13
图 14: ADAS 市场前景广阔	15
图 15: 全球主流传感器数量预测	16
图 19: 环视摄像头系统	16
图 20: 盲点监测系统	16
图 21: 全球车载雷达市场预测	18
图 22: 奥迪 A8L 夜视系统	18
图 23: 德国 SICK 公司的 LMS291-S05 型号激光雷达	19
图 24: 激光雷达数据的三维可视化场景	20
图 25: 车联网原理图	21
图 26: 车联网生态圈	21
图 27: 车联网组成环节价值分布	22
图 28: 车联网功能价值分布和增速	22
图 29: 2009-2017 年中国前装车联网市场规模	23
图 30: 2010-2014 年中国车联网渗透率	23
图 31: 上富股份微波雷达系列产品	24
图 32: 上富股份 ADAS	24
图 33: 开特股份的传感器类产品	24
图 34: 开特股份的温度传感器	24
图 35: 大凌实业车载多媒体, 全景系统, 雷达及摄像头	26
图 36: 麦克传感 MPM388 型压阻式压力传感器	27
图 37: 帝测科技的三维景观制作	28
图 38: 天迈科技的车载视频监控调度终端	29
图 39: 天迈科技的公交智能调度系统	29

表 1: NHTSA 对自动驾驶的分级.....	5
表 2: 国际各大汽车集团的无人驾驶规划.....	6
表 3 国内汽车集团的无人驾驶规划.....	7
表 4: 互联网企业与汽车企业在智能驾驶领域上的对比.....	9
表 5: 各国无人驾驶政策.....	14
表 6: 无人驾驶试验场.....	14
表 7: ADAS 的产业价值.....	14
表 8: 传感器类型.....	15
表 9: 2035 年车载摄像头市场规模预测.....	17
表 10: 雷达安装位置及功能.....	17
表 11: 上富股份财务数据.....	24
表 12: 开特股份的财务数据.....	25
表 13: 大凌实业的财务数据.....	26
表 14: 麦克传感的财务数据.....	27
表 15: 帝测科技的财务数据.....	28
表 16: 天迈科技的财务数据.....	29
表 17: 京弘全的财务数据.....	30

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。



微信扫描加入“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

1. 智能驾驶市场潜力巨大，已成为行业关注重点

继百度成功测试智能驾驶汽车和车联网成为 2016 年 CES 展的热点后，2016 年 1 月 15 日，美国联邦政府提出在未来 10 年拨款 40 亿美元，加速智能驾驶汽车的发展。智能驾驶的终极目标就是实现完全的无人驾驶。据美国波士顿咨询集团测算，2025 年，无人驾驶汽车创造的市场价值将达到 420 亿美元；2035 年前，全球将有 1800 万辆汽车拥有部分无人驾驶功能，1200 万辆汽车成为完全无人驾驶汽车，而中国将是最大的市场。

1.1. 智能驾驶发展多年，无人驾驶即将实现

智能驾驶实质是人工智能在交通领域的应用，本质上是高度智能化的移动服务机器人。智能驾驶技术可追溯到 1990 年前，彼时代表性技术有巡航定速，目前智能驾驶技术已发展到高速公路自动驾驶。智能驾驶的最终目标就是实现无人驾驶，也就是完全的自动驾驶。

1.1.1. NHTSA 对自动驾驶的分级

根据美国高速公路安全局的分类标准，可将自动驾驶发展阶段划分为五期：无自动化功能、具备特定自动化功能、具备组合式的自动化功能、受限的自动驾驶和完全自动驾驶。

表 1：NHTSA 对自动驾驶的分级

阶段	描述	解释
无自动 (0 级)	驾驶者在所有时间对主要基本汽车控制部件——刹车、方向盘、油门和动力	驾驶者享有完全且唯一的控制权
个别功能自动 (1 级)	包括一到两个特定控制功能	例如，电子稳定控制或预充电刹车，汽车能够自动协助制动，以使驾驶者重新获得对车辆的控制或协助汽车更快地停下
多种功能自动 (2 级)	包括至少两种主要基本自动控制功能，其设计初衷为共同协作减少驾驶者的控制	例如，结合了车道中央定位功能的自适应巡航控制
受限自动驾驶 (3 级)	能够在特定交通或环境条件下，或较大程度上依赖车辆本身来检测外界环境变化，或要求将控制权转回到驾驶者手中来的情况下，将驾驶者从所有安全性相关的功能操作中完全解放出来	驾驶者可能会需要进行偶尔的操作，但有足够舒适的过渡时间。谷歌无人驾驶汽车就是受限自动驾驶的一个例子
完全自动驾驶 (4 级)	汽车能够自己操作所有安全性相关的驾驶功能，并在整个行驶过程中监测道路情况	驾驶者只需提供目的地或导航信息，而不需要在行驶过程中提供任何控制操作。适用于有人乘坐车辆和无人乘坐车辆

资料来源：NHTSA, 安信证券研究中心

从目前发展情况看，自动驾驶作为汽车技术的发展趋势已经得到业界广泛认可，自动驾驶 1 级（个别功能自动）已经得到基本普及，其他级别发展情况不一：

自动驾驶 2 级（多种功能自动）普及度不断提高。欧盟 2012 年就出台相关法规，要求所有的商务车辆都要在 2013 年 11 月之前安装好紧急自动刹车系统 AEB(Automatic Braking Assistance)，2014 年起，所有欧盟市场销售的新车都要配备 AEB，没有配备该系统的汽车都不能获得 E-NCAP 五星级的安全认证。Volvo 的城市安全系统、本田的 CMBS、奔驰的 Pre-Safe 都属于这个层次，目前英菲尼迪的新车已能够自动控制方向盘。

自动驾驶 3 级（受限自动驾驶）目前已形成雏形。戴姆勒的奔驰 S 系轿车可以在堵车的情况下自动跟车。

自动驾驶 4 级（完全自动驾驶）目前应用很少。这个级别是各大主流车企及谷歌、百度等互联网公司致力于达到的终极目标，驾驶者完全不必操控车辆。

目前我们尚处于无人驾驶的前两级阶段，未来 5 年将持续有更高高度自动化的车型推出。随着各大车厂无人驾驶车型发布，2020 年将成为无人驾驶的元年；乐观估计 2025 年无人汽车将大量商用化。

1.1.2. 国际汽车集团的无人驾驶规划

国际各大汽车集团均发布了其无人驾驶的规划，2020 年将是各个整车厂无人驾驶车型大量上市时点。戴姆勒奔驰推出了概念车型 F15 引得媒体的关注。戴姆勒计划通过无人驾驶的投入重新回到行业霸主地位。通过各个集团发布的无人驾驶规划，我们发现 2020 年将会是无人驾驶量产车发布的集中时点。

表 2：国际各大汽车集团的无人驾驶规划

企业	无人驾驶规划
戴姆勒集团	2014 年，戴姆勒在德国的高速公路上，测试了一辆无人驾驶卡车，这辆卡车名为“梅赛德斯-奔驰未来卡车 2025”，戴姆勒预计，到 2025 年它就能量产无人驾驶卡车；2015 年，戴姆勒无人驾驶卡车获准美国上路测试。2015 年 CES 上，奔驰推出了无人驾驶概念车 F 015 Luxury in Motion。戴姆勒集团计划其研发的自动驾驶汽车在 2020 年以前上市销售，以重新夺回豪华车领域的冠军宝座。
沃尔沃	2012 年，Volvo 曾经表示，希望在 2020 年实现完全不会导致乘客受伤的汽车系统。2013 年 12 月，沃尔沃汽车开始在瑞典哥德堡进行全球首个大型公共自动驾驶路测项目“Drive Me”。据 CNET 网站报道，沃尔沃公司计划在 2017 年推出 100 辆无人驾驶汽车，这些车辆将在哥德堡公路上行驶。
福特集团	2014 年 1 月，福特汽车披露了其首辆无人驾驶原型车——Fusion Hybrid Research Vehicle。2015 年 6 月，福特组建特别硅谷团队，积极研究无人驾驶汽车。2015 CES 上，福特汽车公司 CEO 马克·菲尔德斯表示，无人驾驶汽车将在 5 年内上路。福特表示，到 2019 年的时候，福特所有的汽车都将配备预碰撞安全系统和行人检测技术。
大众集团	大众奥迪宣布 2014 年 1 月，奥迪宣布了为自动驾驶汽车研制的 TJA（Traffic Jam Assistant）辅助驾驶系统，已经完成奥迪 A7 的道路测试。奥迪正式将旗下 R8 系列超级跑车加入了自动驾驶。
雷诺日产集团	雷诺日产和 NASA 埃姆斯中心联合宣布，双方建立为期 5 年的研发伙伴关系，致力于合作研发汽车无人驾驶系统。雷诺-日产 CEO 卡洛斯戈恩：“2020 年前，雷诺-日产联盟在车联网和无人驾驶两方面分三个阶段规划：2016 年是第一个阶段，将解决高速公路上的无人驾驶，以及无人驾驶如何应对堵车的问题；2018 年，我们将解决自动改变驾驶车道的问题；2020 年，我们将在城市道路上实现安全的智能驾驶。”
通用集团	2018 年推出无人驾驶汽车 Super Cruise
现代集团	2015 年年初，现代汽车集团宣布未来四年将在智能汽车产业投资 733 亿美元，分阶段推进智能汽车应用：2015 年提供部分自动驾驶汽车；2020 年将自动驾驶汽车商业化，实现高度自动化驾驶；2030 年推出完全自动驾驶汽车。
本田	本田汽车公司计划在 2020 年之前发售一款可在高速公路上行驶的无人驾驶轿车。
宝马集团	2014 年，宝马展示了其自行研发的无人驾驶技术“UR: BAN research”，宝马集团与汽车零部件供应商大陆集团自 2013 年起合作，研究合作的主要目的是为 2020 年之后将无人驾驶技术投入应用做准备。
丰田集团	丰田汽车公司暂无研发完全无人驾驶汽车的计划，而是更侧重于半自动驾驶技术的研发

资料来源：安信证券研究中心，公开资料整理

1.1.3 国内汽车集团的无人驾驶规划

不同于国外车企以自主研发为主，我国汽车厂商多采取与国内科研院所、高校合作研发无人驾驶技术，其中已经开始相关研究工作的企业有一汽、上汽、北汽、奇瑞、长安等。其中，2015 年 7 月，长安汽车发布智能化汽车“654”战略，计划到 2025 年建立起 1500 人的研发队伍，累计投入 130 亿元提升无人驾驶等智能汽车技术水平，并掌握全自动驾驶技术。

表 3 国内汽车集团的无人驾驶规划

企业	无人驾驶计划
一汽	一汽无人驾驶新技术的研究始于 2001 年。由国防科技大学研制的中国无人驾驶汽车红旗 HQ3, 2011 年通过了试验, 从长沙上高速, 自行开往武汉, 行程 286km, 其中自主超车 67 次, 平均时速 87km/h。
上汽	2013 年, 上汽集团与中航科工签署战略合作协议, 双方在无人驾驶等多个领域展开合作。2015 年上海车展, 上汽展示了自主研发的第二代智能驾驶汽车 IGS, 经过路试, iGS 智能汽车在 60-120 公里的工况下, 已经初步实现了远程遥控泊车、自动巡航、自动跟车、车道保持、换道行驶、自主超车等智能行车功能。根据上汽集团规划, “争取在 2020 年让上汽的汽车具备高速公路自动驾驶功能, 争取再花十年时间, 上汽能够响应业内趋势, 可以做到全工况、全环境下自动驾驶。”
北汽	北汽汽车研究院早在 2013 年就对“智能车”进行了立项研究, 并已完成了数万公里的上路实测。北汽新能源和北京联合大学共同研发的无人驾驶 E150EV, 可结合 GPS、车载摄像和 3D 传感器来准确地完成自身定位。
奇瑞	2013 年, 武汉大学与奇瑞合作开发无人驾驶汽车; 2016 年 1 月, 亚太股份与奇瑞签署了《智能驾驶技术合作协议》, 奇瑞汽车确定亚太股份为智能驾驶线控制动系统和控制模块的技术开发和产品提供方之一, 亚太股份将为奇瑞汽车提供智能驾驶技术线控制动系统和控制模块的研发、产品供货、整车安装调试及技术服务等。
长安	长安汽车无人驾驶首辆样车在 2015 年 10 月 31 日于重庆完成了国内首次亮相。目前, 长安已经完成了 1 级的智能驾驶技术应用, 如全速自适应巡航、紧急刹车、车道保持长安汽车无人驾驶首辆样车在 2015 年 10 月 31 日于重庆完成了国内首次亮相。目前, 长安已经完成了 1 级的智能驾驶技术应用, 如全速自适应巡航、紧急刹车、车道保持

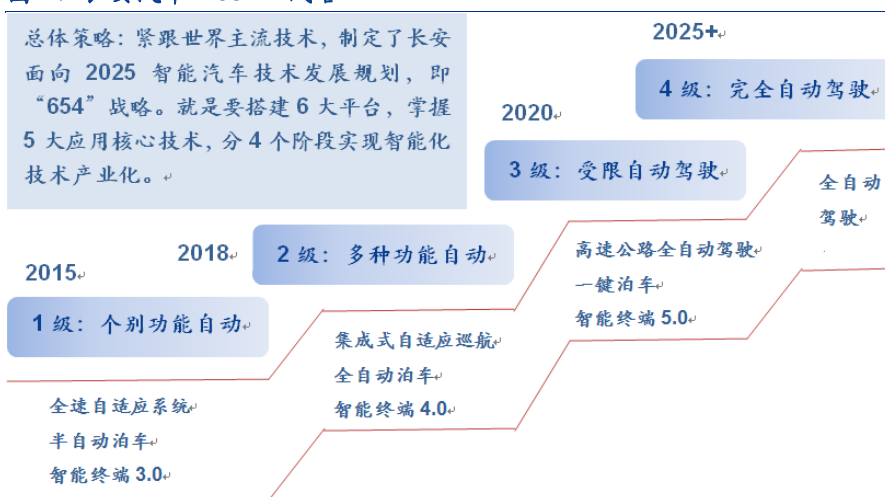
资料来源: 安信证券研究中心, 百度新闻整理

图 1: 长安汽车 InCall 智能行车系统



资料来源: 安信证券研究中心, 百度图片

图 2：长安汽车“654”战略



资料来源：安信证券研究中心，汽车之家

1.2. 互联网、科技企业 VS 汽车企业:互有所长，合力推进智能驾驶

1.2.1. 求同存异，两条道路同时发展

传统汽车企业和互联网、科技企业都在致力于汽车智能化的研发和应用，它们拥有不同的理念与优势，两者互相竞争，也互相合作。IT 企业渴望实现完全无人驾驶，从而发挥他们自身在人工智能深度学习和高精度地图上的优势，颠覆整个行业，打造无人驾驶的生态圈。汽车企业则拥有丰富的造车经验，坚持“人机双控”，自动驾驶是给驾驶员的另一个选择，在无人驾驶的行进中更重视安全性和商业化。

宝马在百年庆典上推出了宝马 VisionNext100 概念车，其中就包含有可以自动驾驶的 Easy 模式。早在 2013 年，奔驰已经以一辆 S500IntelligentDrive 自动驾驶车在德国进行了实路测试，并完成约 100 公里的自动驾驶道路。而在 2015 年初的 CES 展上，奔驰又发布了旗下的自动驾驶概念车 F015。包括日产、现代以及福特等多家车企都认为，2020 年是实现自动驾驶的一个时间节点。而这也是谷歌以及百度等互联网公司设定的实现无人驾驶的时间节点。

很多车企认为汽车智能化不可能像谷歌、百度等设想的那样，一步到位地实现“无人驾驶”，而在此之前，吉利集团董事长李书福在第二届世界互联网大会上隔空喊话，“今后主导汽车产品、市场、工业的一定是汽车公司，而不是互联网公司。”但是，越来越多的人认为，随着汽车智能化时代的到来，车企和互联网企业之间的竞争才刚刚开始，最终谁会占据主流现在还很难作出判断。传统汽车行业为外来者树立了较高的资金和技术壁垒，而随着汽车电动化的发展，汽车的驱动结构和动力来源变得相对简单，这确实给跨界进入者成功的机会，而在用户体验、大数据等方面，互联网公司明显比传统汽车企业更有优势。

虽然我们很难肯定在竞争中谁占据主流地位，但已经明显可以看到，互联网企业和汽车企业在发挥自己的优势互相竞争的同时，已经开展了一系列的合作以推进智能驾驶。互联网企业和汽车企业在实现智能驾驶的旅途中，一定会并肩而行。

表 4：互联网企业与汽车企业在智能驾驶领域上的对比

	互联网企业	汽车企业
理念	完全的无人驾驶	自动驾驶作为辅助
实现方式	高精度地图+激光雷达实现厘米级定位，	以低成本的环境感知方案逐步提升
传感器选择	激光雷达、毫米波雷达、摄像头等	毫米波雷达、摄像头、超声波雷达
驾驶执行	与整车厂、零部件合作	自有、零部件公司提供
局部路径策略	深度学习提升汽车智慧	自己研发或与合作
全局路径规划	高精度地图规划	自动驾驶阶段与图商合作
商业模式	共享经济	私人消费

资料来源：安信证券研究中心，汽车之家

1.2.2. 互联网、科技企业—人工智能与大数据分析优势

谷歌、百度等在公司智能驾驶领域处于领先地位，是互联网企业进军智能驾驶领域的典范。除此之外，如优步 (Uber)，世界上估值最高的互联网创业公司之一；英伟达 (Nvidia)，世界上最知名的显卡厂商等也都采用了相当大的动作布局无人驾驶。

1.2.2.1 谷歌：互联网企业开发无人驾驶技术的先驱

目前谷歌的无人驾驶技术达到级别 4，是全球最高水准。2009 年谷歌就已经开始自动驾驶研究，2014 年谷歌宣布完成第一辆自动驾驶原型车。Google Driverless Car 是谷歌公司的 Google X 实验室研发中的全自动驾驶汽车，不需要驾驶者就能启动、行驶以及停止。迄今为止，谷歌自动驾驶汽车已经行驶了 160 万公里，相当于一名人人类司机 90 年的驾驶经验，且在没有人工干预的情况下，完成了 113 万公里的无事故行驶。

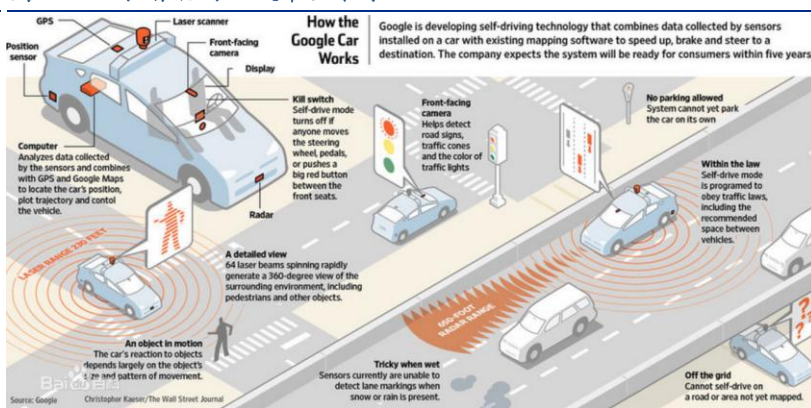
谷歌无人驾驶的原理为采用激光摄像头周边环境进行全景扫描建立 3D 模型，并和谷歌的高精度地图进行完美匹配，这样就可以实现车辆厘米级的定位。而其他的毫米波雷达、摄像头、轮速传感器等则是辅助作用。

图 3：谷歌无人驾驶汽车



资料来源：安信证券研究中心，谷歌公开资料

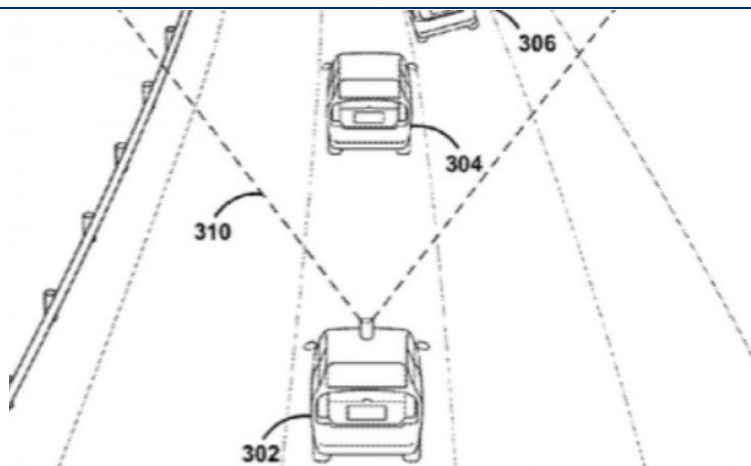
图 4：谷歌智能驾驶汽车基本原理



资料来源：安信证券研究中心，谷歌

作为互联网企业开发无人驾驶技术的先驱，谷歌已拥有众多智能驾驶领域的专利，智能驾驶汽车发展迅速。据美国媒体 autoblog4 月 11 日报道，谷歌公司近日发布一项最新专利，能让自动驾驶汽车识别其它车辆的转向信号，并对所接受信息做出反应。谷歌公司为提高智能驾驶汽车安全性能的其他专利还包括公交车识别，和坑洼识别技术等。

图 5：谷歌最新专利—用于识别其他车辆转向信号



资料来源：安信证券研究中心，谷歌公开资料

1.2.2.2 百度：汽车大脑构建核心竞争力

2015 年底百度宣布成立自动驾驶事业部，规划在未来 3 年实现商用，5 年实现量产。该事业部的的前身和宝马公司共同研制了一台自动驾驶汽车。在此前的一次测试中，这辆车从百度位于北京市区西北郊西二旗的总部出发，在全程均无人工控制和干预的情况下，上五环，开到北京中轴线上的奥森公园，掉头并最终安全回到了百度。

百度无人驾驶车项目于 2013 年起步，由百度研究院主导研发，其技术核心是“百度汽车大脑”，包括高精度地图、定位、感知、智能决策与控制四大模块。其中，百度自主采集和制作的高精度地图记录完整的三维道路信息，能在厘米级精度实现车辆定位。同时，百度无人驾驶车依托国际领先的交通场景物体识别技术和环境感知技术，实现高精度车辆探测识别、跟踪、距离和速度估计、路面分割、车道线检测，为自动驾驶的智能决策提供依据。

百度的无人驾驶解决方案与谷歌类似，即均是以人工智能、高精度地图为核心，依托传感器、激光雷达等硬件设备构筑的最高级别无人驾驶系统。百度大脑是其与传统车厂相比的核心竞争力，据悉，百度大脑基于计算机和人工智能，模拟人脑思维的模式，拥有 200 亿个参数，通过模拟人脑的无数神经元的工作原理进行再造：存储及“思考”。

图 6：百度无人驾驶汽车



资料来源：安信证券研究中心，百度新闻

图 7：百度成立自动驾驶事业部

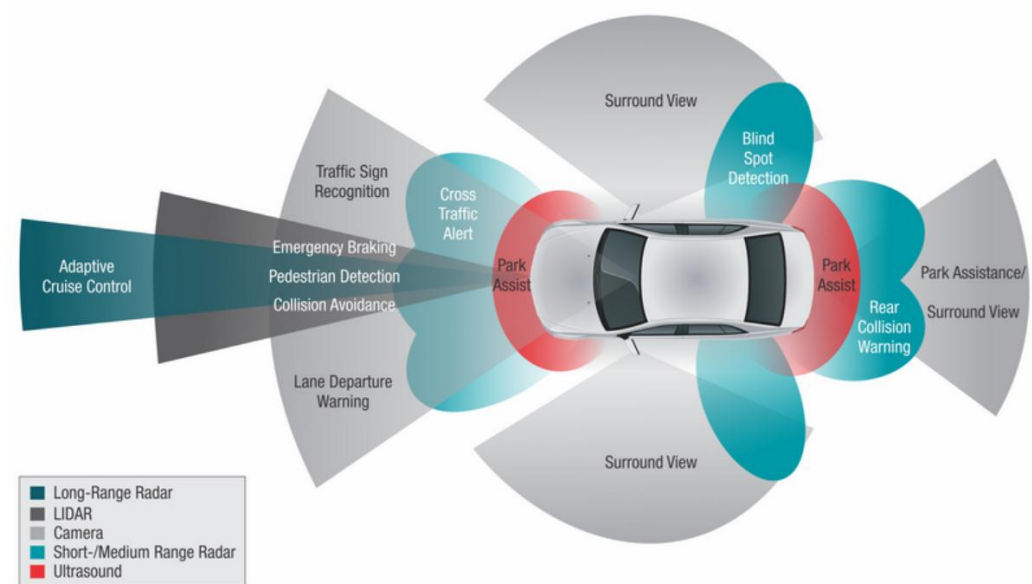


资料来源：安信证券研究中心，百度新闻

1.2.3. 汽车企业——ADAS 发展迅猛

汽车企业和传统零部件公司认为自动驾驶是对传统驾驶的补充，出于成本和商业化的考虑，汽车企业采用增强辅助驾驶系统（高级驾驶辅助系统 Advanced Driver Assistant System，简称 ADAS）逐步实现自动驾驶。主要的技术手段是增强多个传感器和提高环境感知的算法来增加汽车的智能化。

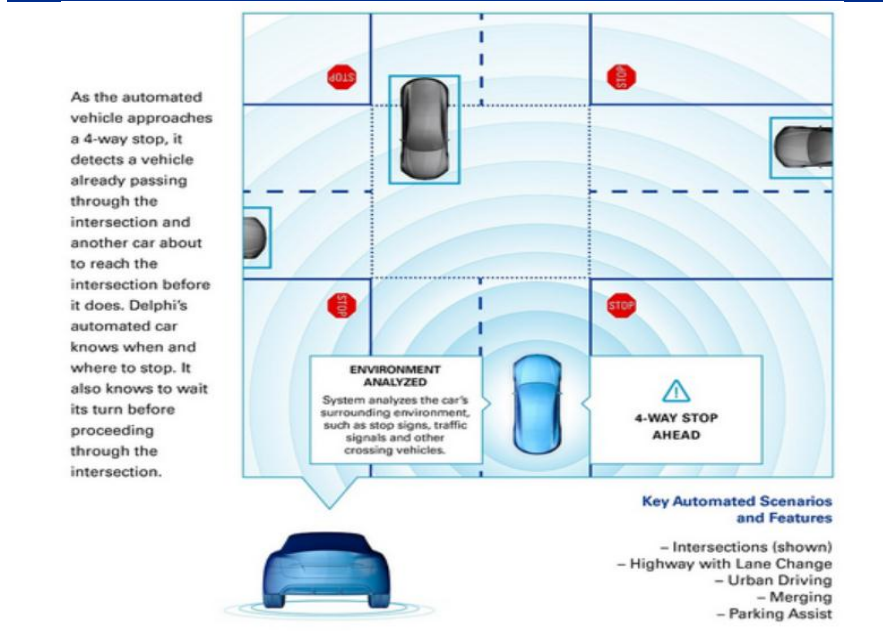
图 8：ADAS 功能及传感器示意图



资料来源：安信证券研究中心，德州电器技术报告

ADAS 涉及环境感知、执行、车身控制策略等多个核心环节，需要深厚的系统集成能力。目前 ADAS 市场中，国外零部件企业主导绝大部分，德尔福、大陆、电装、奥托立夫、博世占据了 65% 的市场。德尔福在 2015 年 3 月将一台奥迪 SQ5 进行改造，装载了 20 多个传感器以及 6 个雷达系统，9 天内实现了横跨 15 个州，从西到东的美国自动驾驶穿越之旅。全程总共 5500 公里，其中 99% 的行程是在自动模式下完成，仅 1% 由人类驾驶员辅助。

图 9：德尔福改造的奥迪 Q5 可以监控和审视汽车内外部环境



资料来源：安信证券研究中心，中国汽车报网

图 10：德尔福改造的奥迪 Q5 实车图



资料来源：安信证券研究中心，中国汽车报网

2. ADAS 产业进入快速成长期，肩负智能驾驶使命

高级驾驶辅助系统 ADAS 利用安装在车上的各式各样传感器，在汽车行驶过程中随时来感应周围的环境，收集数据，进行静态、动态物体的辨识、侦测与追踪，并进行系统的运算与分析，从而预先让驾驶者察觉到可能发生的危险，有效增加汽车驾驶的舒适性和安全性。

2.1 ADAS 功能多样

ADAS 能协助驾驶员正常行车，能提高驾驶的舒适性和安全性，其中安全性尤为重要。根据 ADAS 实现的功能，可分为环境感知、判断控制、智能执行三个关键环节。

图 11：ADAS 的功能



资料来源：美国高速公路安全管理局，安信证券研究中心

2.2. 碰撞测评推广，成本下降，政策利好推动 ADAS 发展

2.2.1 碰撞测试推广集中，ADAS 研发正当时

新车碰撞测试是最能考验汽车安全性的测试。根据 IIHS 统计, 90% 的事故都来自于人为失误。ADAS 主动安全的介入能大幅度降低事故的发生率。这也成为政府日益推广主动安全技术的动力, 消费者也更愿意为主动安全技术买单。

美国、欧洲和日本都有成熟的相关法规, 定期对本国生产及进口新车进行正面碰撞、侧面碰撞安全性试验, 以检查汽车内驾驶员及乘客在碰撞时所受伤害程度。欧盟实施的 EURO-NCAP 测试在法规中公认最为严格。EURO-CAP 规定 2016 年的新车没有装配 FCW/AEB 者无法得到 5 分评级。美国规定 2017 年后上的新车都要配备倒车辅助系统。而我国 C-NCAP 有望在 2018 年加入主动安全的评价。

因为新车碰撞测试的推广时间主要集中在 16-18 年, 这意味着 ADAS 的研发正在关键的时刻, ADAS 的进步才能同步配合新车的其他功能获得测试的良好结果。ADAS 正当时。

图 12: 新车碰撞测试示意

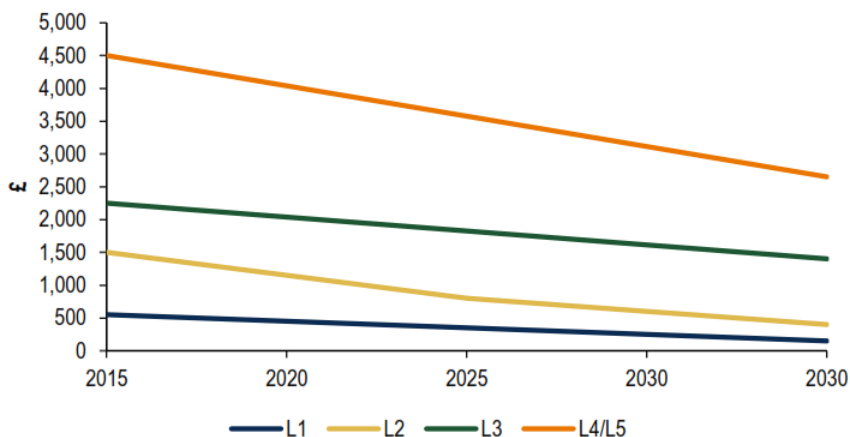


资料来源: 安信证券研究中心, 汽车之家

2.2.2 成本快速下降

在技术成熟及量产产业化后智能驾驶成本将快速下行, 高级的 ADAS 技术不再只属于豪华车型。据 KPMG 的预测, 到 2020 年, L4 或 L5 级自动驾驶成本将下降到 4000 英镑。根据 Frost & Sullivan 的测算, 价格低至 1000 美金每套的时候, ADAS 功能将成为主流。

图 13: 各级别自动驾驶技术成本快速下行



资料来源: 安信证券研究中心, KPMG

2.2.3 政策支持催化智能驾驶，ADAS 快速发展

智能驾驶的推广，除了要依靠技术的进步，还需要消费者对于智能驾驶的理解和政府对于智能驾驶的支持。消费者的理解和政府的支持将极大催化智能驾驶产业的发展，当然也为 ADAS 的快速发展提供了良好的环境。

智能驾驶是“中国制造 2025”的汽车战略方向之一。“中国制造 2025”中把网联智能汽车作为汽车四个战略发展方向之一。“到 2020 年，掌握智能辅助驾驶总体技术及各项关键技术，初步建立智能网联汽车自主研发体系及生产配套体系。到 2025 年，掌握自动驾驶总体技术及各项关键技术，建立较完善的智能网联汽车自主研发体系、生产配套体系及产业群，基本完成汽车产业转型升级。”其他国家对无人驾驶也有相应的国家政策。

表 5：各国无人驾驶政策

国家	法规
美国	NHTSA 于 2016 年 2 月表示，“无人驾驶汽车不需要传统意义上的‘司机’，无人驾驶合法化成为重要的里程碑。
英国	2015 年 2 月，英国政府为无人驾驶开“绿灯”，第一辆无人驾驶汽车上路。
日本	2020 年前修改交通法，保证放宽法律，推行无人驾驶。2017 年允许无人驾驶上路测试。

资料来源：安信证券研究中心，汽车之家

ADAS 技术需要不断的改进，智能驾驶汽车也必须经过多次的驾驶测试才能进步。美国密西根城内已经建起专门供无人驾驶试验的迷你城市 M-city。我国也在上海嘉定设立专门测试智能网联汽车（无人驾驶）的试验区。未来地区政府的支持，无人驾驶用地有望逐步增多。

表 6：无人驾驶试验场

试验场	解释
美国密歇根城	“M-City”，占地 32 英亩（相当于 12.9 万平方米），斥资 1000 万美元，是世界上第一座专为测试无人驾驶汽车、V2V/V2I 车联网技术而打造的，经过环境变量控制设计的模拟小镇。
中国上海嘉定	2 平方公里、道路总长 3.6 公里的自动驾驶和无人驾驶测试试验区。第三期计划时会有 1 万辆车加入测试。

资料来源：安信证券研究中心，汽车之家

2.3. “前装+后装”，ADAS 市场前景广阔

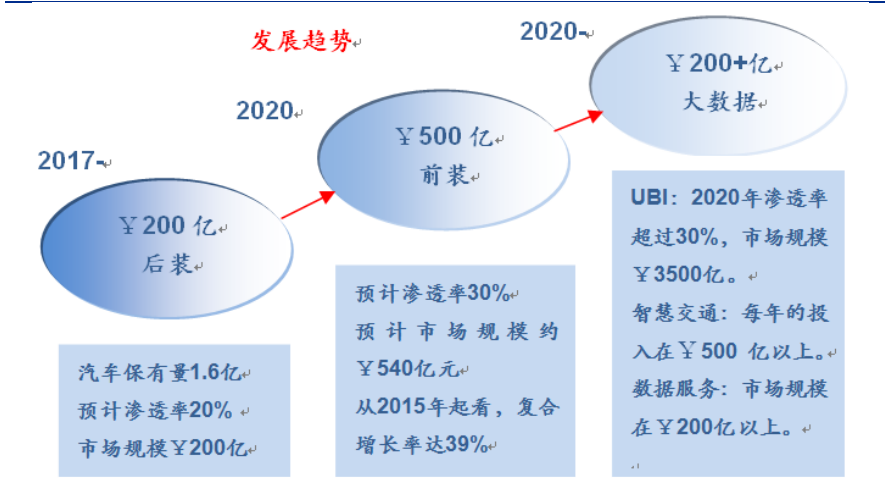
据贝格数据报告显示，目前 ADAS 产业价值主要在服务前装的高端车型，规模约为 70 亿人民币。未来五年，ADAS 的市场可以分为三块：后装市场、前装市场和大数据服务。对于本土 ADAS 供应商，后装市场将优先于前装市场爆发，同时大数据服务将是 ADAS 供应商的开发重点。各块市场逐步发力，ADAS 市场规模将在未来五年成长到现在的十倍。

表 7：ADAS 的产业价值

ADAS 产业价值	发展情况
前装	前装市场在新车碰撞试验的升级下，17、18 年配备 ADAS 功能的车型将大幅涌现。自主品牌通过加装 ADAS 提供产品竞争力将使国内 ADAS 的渗透率大幅提升，预计 2020 年有望达到 30%，构筑一个约 540 亿人民币的市场需求。
后装	后装需求来自普通消费者和行业用户外加保险公司参与助力推动，2017 年具备 ADAS 功能的产品渗透率将超过 20%。以汽车保有量 1.6 亿计算，ADAS 模块后装价格 600 元计算，市场规模达到 200 亿人民币。
大数据	大数据的应用领域在车险 UBI、智慧交通、无人驾驶等。UBI 未来的 2020 年的渗透率有望超过 30%，形成一个 3500 亿规模的 UBI 保险市场；智慧交通每年的投入均在 500 亿人民币以上。智能驾驶的数据服务以 5% 的价值计算左右，市场将也在 200 亿人民币以上。

资料来源：安信证券研究中心，贝格数据

图 14: ADAS 市场前景广阔



资料来源：安信证券研究中心，贝格数据

3. 多种传感器实现环境感知，助力 ADAS

3.1 传感器是汽车的眼睛，贯穿智能驾驶始终

3.1.1 传感器的概念和分类

传感器是实现 ADAS 环境感知功能的硬件基础，在汽车智能化率不断提升中已经进入快速成长期。相对于环境感知系统提供商，传感器产业链将率先收益，极具投资机会。此外，环境感知软硬件难以分割，整套软硬解决方案的供应将占据无人驾驶价值链更大部分。

目前主流的传感器有摄像头、毫米波雷达、夜视和激光雷达。汽车自动化程度的提高对汽车的可靠性、安全性等都有更高的要求，各个传感器都有各自的优势，但未来多种传感器的融合方案将是必须，这也为各类主流的传感器打开了巨大的市场。

表 8: 传感器类型

传感器类型	原理	优点	缺点
摄像头	借由镜头采集图像后，由摄像头内的感光组件电路及控制组件对图像进行处理并转换成电脑所能识别的数字信号，然后借由并行端口或 USB 连接输入到电脑后由软件再进行图像还原。	成本较低、通过算法能实现多种应用	极端恶劣环境下会失效，难以测距，距离较近，算法要求高
毫米波雷达	工作波长在 1-10mm 波段的雷达	可测距离远（大于超声波传感器），抗干扰强	成本相对高
夜视系统	利用红外线物理性质，通过检测物体发射的红外线强弱或信号发射时间差计算距离	环境适应性好，功耗低	距离短，受制于环境
激光雷达	探测周围物体以建立周边地图	具有三维建模功能，精度高	易受环境干扰，成本高，信息处理复杂

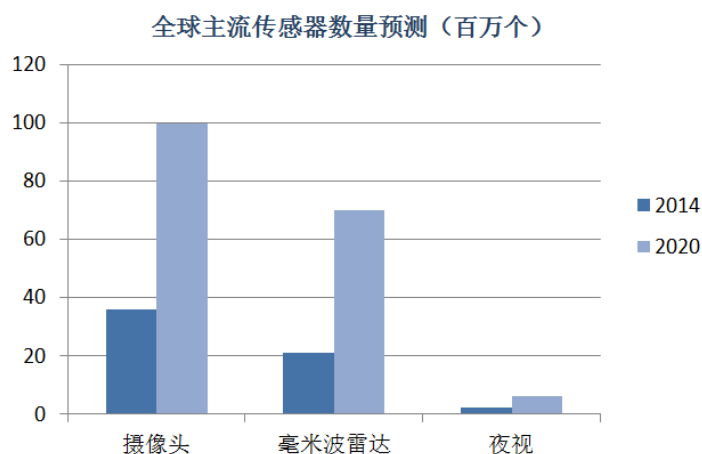
资料来源：安信证券研究中心，汽车之家

3.1.2 传感器的市场规模

传感器有非常广阔的市场空间。根据多家国外机构（Strategy Analytic、Micro Monitor、HIS、Plunket Research）等的测算进行综合判断，到 2020 年摄像头、毫米波雷达、夜视均将进入快速成长期。2014 年车载摄像头的需求量约为 3600 万颗，预计到 2020 摄像头传感器的需求量将达 1 亿颗；2020 年平均每辆车都装备有超过一个摄像头。毫米波雷达的数量 2014

年约为 2100 万颗，到 2020 年也将超过 7000 万颗；夜视传感器的数量将从 2014 的 240 万颗增长到 600 万颗。

图 15：全球主流传感器数量预测



资料来源：安信证券研究中心，Strategy Analytic、Micro Monitor、HIS、Plunket Research

3.2. 车载摄像头，不可或缺的感知手段

3.1.1. 车载摄像头的应用

视觉系 ADAS 使用摄像头采集图像信息，通过算法分析出图像中的道路环境。因此，基于摄像头的视觉系 ADAS 可以实现路标识别、车道线感应、行人识别、车辆识别等特殊功能，应用较为广泛。另外，同一个摄像头能通过调整算法融合多种不同功能。成本和功能多样性带来视觉系传感器的巨大优势。当然摄像头也有其劣势，比如对于极端恶劣的天气情况会有失效的可能；距离小于长距雷达，在测距上缺乏优势；更多的应用需要更强的处理芯片等。

目前的新趋势是环视摄像头系统，采用四到五个广角摄像头，安装在汽车的前后方和两侧，提供 360 度鸟瞰视图或前/后拆分视图，而一些更先进的系统甚至可以提供盲点检测和停车辅助。盲点检测一般使用超声波雷达或者毫米波雷达实现，目前也逐渐有应用摄像头实现盲点检测。这个方案能为车主提供更为广阔的视野，同时提供后方车辆提醒等智能驾驶辅助应用。

图 16：环视摄像头系统



资料来源：安信证券研究中心，汽车之家

图 17：盲点监测系统



资料来源：安信证券研究中心，汽车之家

3.1.2. 车载摄像头的市场规模

受益于 ADAS 的高速成长的直接需求与车联网发展的间接催化，车载摄像头存量市场迅速发展，根据智研咨询，2014 年中国车载摄像头产能为 1880 万枚，市值规模接近 80 亿元。预计未来无人车商业化启动后，亦将逐步开启增量市场。

沿用 IHS 对无人驾驶车辆的预测，2035 年国内无人车年销量为 283.2 万辆。保守估计 2015 年至 2025 年，汽车销量维持 4% 的增长；进入 2025 年后，随着传统车市的逐渐饱和与无人驾驶车辆相应的替代效应，汽车年销量维持 2% 的增长，则 2035 年传统汽车年销量约 4400 万辆。仅计算传统汽车目前运用最多的前视以及后视摄像头，单车配比摄像头数量为 4 枚；假定图像视觉技术取得重大突破，单车配比摄像头个数为 9 个。在此核心假设下，预测 2035 年车载摄像头年市场新增规模将达到 860 亿元，复合增速为 11.9%，其中传统汽车存量市场 748 亿元，无人车增量市场 108.3 亿元。随着智能车辆的进一步普及并替代传统汽车，后者市场将进一步扩大。

表 9：2035 年车载摄像头市场规模预测

	年销量/万辆	单车装配数	单个成本/元	总需求/万枚	市值/亿元	合计/亿元
无人车增量市场	283.2	9	425	2548.8	108.3	856.3
传统汽车存量市场	4400	4	425	17600	748	

资料来源：安信证券研究中心，IHS

3.3. 毫米波雷达，全天候完美测距

3.3.1 毫米波雷达的应用

毫米波雷达使用毫米波（30~300GHz 频段，波长为 1~10mm）。毫米波的波长介于厘米波和光波之间，因此毫米波兼有微波制导和光电制导的优点。同厘米波导引头相比，毫米波导引头具有体积小、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、反隐身能力也优于其他微波导引头。因此，在汽车上应用毫米波雷达测距，具有稳定性强，适应性强的优点。

汽车毫米波雷达工作频段为 21.65-26.65GHz 和 76~81GHz。比较常见的汽车毫米波雷达工作频率在 24GHz、77GHz、79GHz 这三个频率附近。

表 10：雷达安装位置及功能

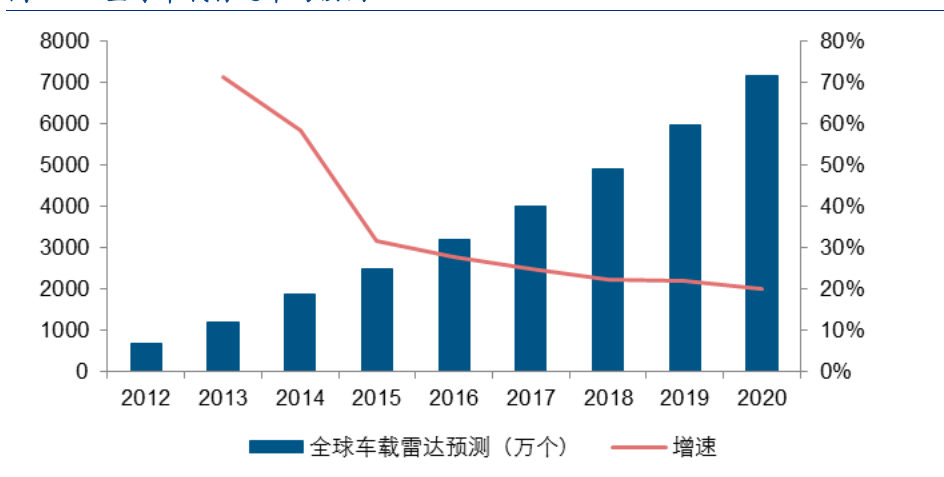
安装位置	雷达配置	功能
后向雷达	中短距雷达 X2	盲点检测、变道辅助、后方碰撞预警、倒车碰撞预警、开门报警
前向雷达	长距雷达 X1、中短距雷达 X1	自适应巡航、前向碰撞预警、自动紧急制动

资料来源：安信证券研究中心，汽车之家

3.3.2 毫米波雷达的市场规模

目前毫米波雷达的价格主要在 125-150 美金，国内价格 1000 人民币以上，随着毫米波雷达需求的增加，规模效应将带来成本的下降。根据 Plunkett Research 的调查与预测，2014 年全球的毫米波雷达市场出货量在 1900 万颗，预计到 2020 年全球毫米波雷达出货量将接近 7200 万颗，未来五年的复合增速约为 24%。

图 18：全球车载雷达市场预测



资料来源：安信证券研究中心，Plunkett Research

3.4. 夜视系统，黑夜中的安全卫士

3.4.1 夜视系统的应用

夜视系统是一种源自军事用途的汽车驾驶辅助系统。在这个辅助系统的帮助下，驾驶者在夜间或弱光线的驾驶过程中将获得更高的预见能力，它能够针对潜在危险向驾驶者提供更加全面准确的信息或发出早期警告。近光灯的可视范围为 30-40 米，远光灯有效范围在 70 米，夜视系统的可视范围在可以达到 150-400 米。

夜视系统不能替代车灯，它只是一种辅助装置。由于夜视系统价格昂贵，在美国也只是作为豪华车的选装件出售。美国通用公司的凯迪拉克轿车于 2000 年配备了夜视系统，是全世界第一款将夜视系统配备在汽车上的品牌；奔驰和宝马，德国豪华车市场双星，在 2005 年分别推出了汽车夜视系统；奥迪直到 2010 年才搭上夜视系统的列车，但在应用效果上却并不逊色。

图 19：奥迪 A8L 夜视系统



资料来源：安信证券研究中心，汽车之家

3.4.2 夜视系统的市场规模

主流夜视系统的价格之前 1.5 万元人民币以上，近年有所下降约为万元左右。国内夜视系统的供应商如保千里等推出了更具价格优势的夜视系统，价格在 2000-8000 元。目前保千里已与近 40 家整车企业签订合作协议。如果通过车企的审核，低成本的优势将使保千里产品极快的渗透到不同车型中。夜视系统市场竞争程度不强，夺得先机者有望占据大部分市场。

根据 MicroMarket Monitor 的调查和预测，2014 年夜视系统市场约为 41 亿美元，2020 年夜视系统的市场约为 79 亿美元，复合增速为 10.3%。全球目前的渗透率由 2.8% 到 6%。国内 2014 年夜视系统的装配率大约为 0.5%，对应的国内夜视系统装车台数约为 10 万台之间。随着夜视系统的成本下降，夜视系统或成为自主品牌提高竞争力的亮点功能。

3.5. 激光雷达，从军队走出的高科技

3.5.1 激光雷达的应用

激光雷达是以发射激光束探测目标的位置、速度等特征量的雷达系统。从工作原理上讲，与微波雷达没有根本的区别：向目标发射探测信号(激光束)，然后将接收到的从目标反射回来的信号(目标回波)与发射信号进行比较，作适当处理后，就可获得目标的有关信息，如目标距离、方位、高度、速度、姿态、甚至形状等参数，从而对飞机、导弹等目标进行探测、跟踪和识别。原用于军事领域，目前已延伸至汽车无人驾驶领域。激光雷达(Lidar)和毫米波雷达(RADAR)的主要区别是激光雷达发射的是可见和近红外光波而毫米波雷达使用的是无线电波。

激光雷达在智能车的应用主要是定位。智能车辆的定位是自主导航研究中最重要内容之一。比较经典的一种雷达是来自德国 SICK 公司的 LMS291-S05 型号激光雷达。该型号是一种二维的激光雷达，只扫描一个平面的数据，其特点是：(1) 感知距离远，最大可达 80 米；覆盖角度范围大，最大可达 180 度；(2) 距离和角度测量精度高，分别可达 5 厘米和 0.1 度；(3) 扫描时间短，约为 26.6 毫秒，可以获得高车速情况下的实时测量；(4) 具有雾校正功能，对环境光线变化不敏感，适用于室外环境。

图 20：德国 SICK 公司的 LMS291-S05 型号激光雷达

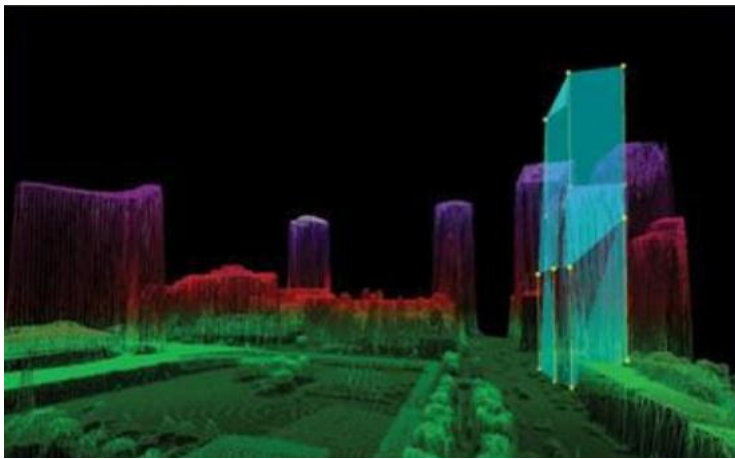


资料来源：安信证券研究中心，网络

3D 激光雷达在无人驾驶运用中拥有两个核心作用。1) 3D 建模进行环境感知。通过激光扫描可以得到汽车周围环境的 3D 模型，运用相关算法比对上一帧和下一帧环境的变化可以较

为容易的探测出周围的车辆和行人。2) SLAM 加强定位。3D 激光雷达另一大特性是同步建图 (SLAM)，实时得到的全局地图通过和高精度地图中特征物的比对，可以实现导航及加强车辆的定位精度。发展激光雷达，对于智能汽车的定位尤为重要。

图 21：激光雷达数据的三维可视化场景



资料来源：安信证券研究中心，汽车之家

3.5.2 激光雷达的市场规模

谷歌无人车、百度无人车均使用高端配置，采用 Velodyne LiDAR（64 束激光、360 度扫描），单个定制的成本在 8 万元左右。目前，Velodyne 公司已经开发出了相对便宜的 LiDAR 传感器版本，售价分别为 8 千美元和 3 万美元。其中，8 千美元的版本体积小，只有 10 厘米高，约 1.2 斤。该版本是由 16 束激光取代 64 束激光，虽然牺牲一定的数据点，仍然支持 360 度无盲区扫描。

麦肯锡预测，无人驾驶汽车到 2025 年可以产生 2000 亿至 1.9 万亿美元的产值。如果以每辆无人驾驶汽车搭载 4 部激光雷达为例，这将大大提升激光技术在三维检测、测量领域的应用。

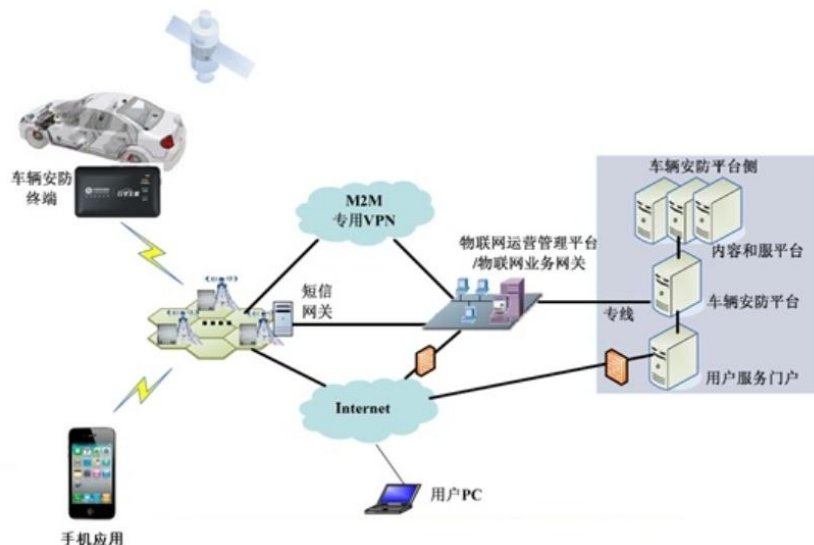
4. 车联网，智能驾驶中的大数据平台

4.1. 车联网是智能汽车进入终极阶段的颠覆性技术

车联网是智能汽车进入终极阶段的颠覆性技术。车联网系统，是指通过在车辆仪表台安装车载终端设备，实现对车辆所有工作情况和静、动态信息的采集、存储并发送。系统分为三大部分：车载终端、云计算处理平台、数据分析平台，根据不同行业对车辆的不同的功能需求实现对车辆有效监控管理。车辆的运行往往涉及多项开关量、传感器模拟量、CAN 信号数据等等，驾驶员在操作车辆运行过程中，产生的车辆数据不断回发到后台数据库，形成海量数据，由云计算平台实现对海量数据的“过滤清洗”，数据分析平台对数据进行报表式处理，供管理人员查看。

北京大学国家发展研究院院长姚洋认为，汽车的智能化就是通过与互联网的结合，为社会和消费者创造更大的价值。智能汽车与互联网、大数据密不可分。

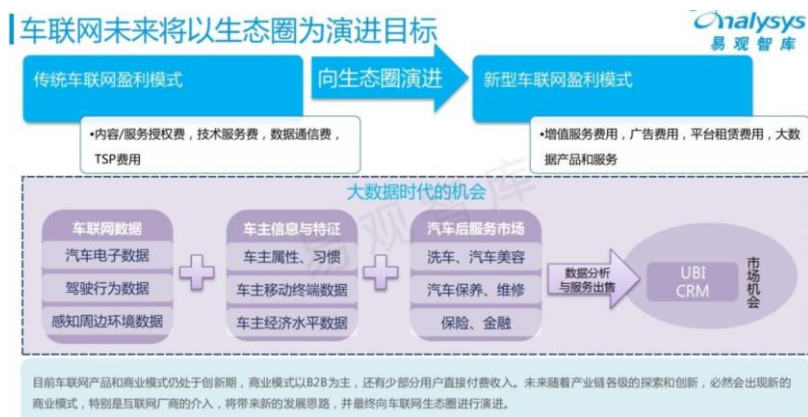
图 22：车联网原理图



资料来源：安信证券研究中心，汽车之家

不断发展的车联网生态将带来更多的参与者。整车厂、互联网企业、电信运营商、智能终端设备供应商、地图应用软件提供商等都将在整个车联网生态中找到属于自己的位路。车联网的生态将通过大数据信息流、服务流和资金流围绕车联网服务平台实现流转诞生新的商业模式。

图 23：车联网生态圈

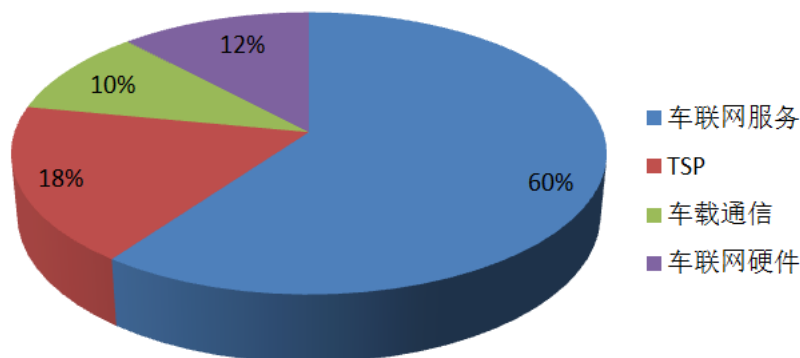


资料来源：安信证券研究中心，易观智库

4.2. 车联网的市场前景

车联网的实现包括车联网服务、TSP、车载通信、车联网硬件。根据 SBD 的测算，2018 年车联网服务的价值将占到 60%，TSP、车载通信、车联网硬件分别占 18%、10%、12%。车联网到底如何盈利是我们一直需要思考的问题：车联网确实会提高用户的体验，但重要的是让用户认识到车联网的作用并愿意为之付钱。

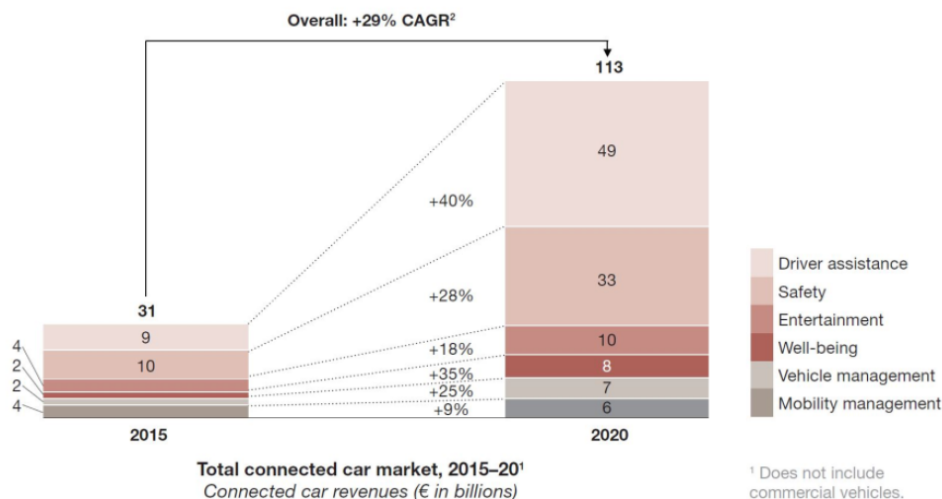
图 24：车联网组成环节价值分布



资料来源：安信证券研究中心, SBD

根据 Strategy& 的测算，全球的车联网未来 5 年增速在 29%，达到 1130 亿欧元。Strategy& 对车联网的价值划分为驾驶员辅助(driver assistance)、安全(safety)、娱乐(entertainment)、舒适 (well-being)、车辆管理 (Vehicle Management)、出行管理 (Mobility Management) 六块。1) 驾驶员辅助：增强半自动、全自动驾驶。2) 安全：危险警示提醒、E-call 系统等。3) 娱乐：包括与移动终端的互通、Wifi 热点、音乐电影等。4) 舒适：疲劳检测，自动调整车内环境灯。5) 车辆管理：车辆情况的检测、远程控制、数据传输等。6) 出行管理：交通信息、停车信息、行车规划等。

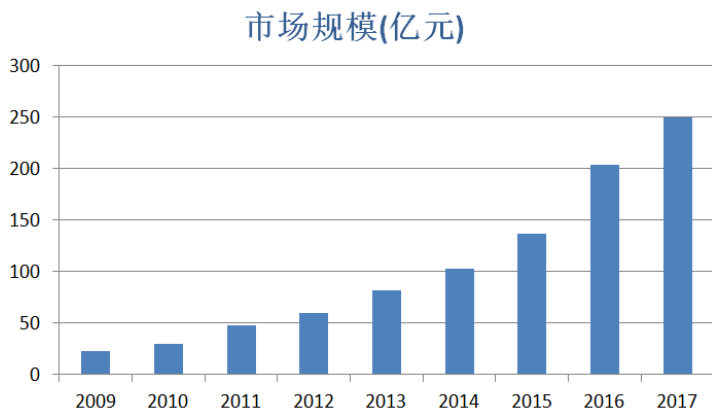
图 25：车联网功能价值分布和增速



资料来源：安信证券研究中心, Strategy

国内车联网进入快速成长阶段。我国车联网市场主要有前装车联网市场构成，且以外资厂商的云服务平台为主。从 2005 年到 2013 年，中国车联网的用户数量从 5 万增长到了 50 万。我国前装车联网市场 2013 年的市场规模为 83.8 亿元，较 2012 年同比增长 40.5%。中投顾问在《2016-2020 年中国车联网行业深度调研及投资前景预测报告》中预测，2017 年我国车联网市场将达到 250.9 亿元，2013-2017 年的年均复合增长率为 31.5%，显示出我国车联网市场广阔的发展空间。

图 26： 2009-2017 年中国前装车联网市场规模



资料来源：安信证券研究中心，汽车之家

图 27： 2010-2014 年中国车联网渗透率



资料来源：安信证券研究中心，国家统计局

未来随着车联网通信技术的发展，围绕汽车本身汽车电子数据标准统一和开放、驾驶数据逐步积累，云计算能力和模型的升级完善，以车联网大数据为核心的保险 UBI、无人驾驶深度学习、智慧交通服务等将创造巨大的市场价值。我们期待着随着技术的不断发展，车联网相关成本大大下降，迎来真正的车联网时代。

5. 新三板中的智能驾驶相关公司

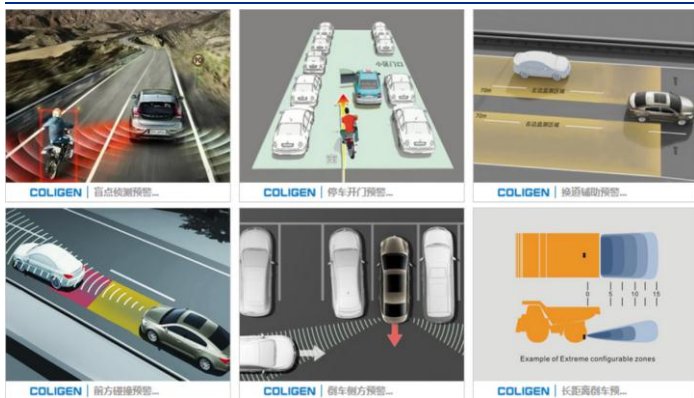
5.1 三板中的 ADAS 专家——上富股份 (835090.OC)

珠海上富电技有限公司成立于 1993 年，集专业研发、制造、销售于一体，为汽车辅助驾驶安全提供系列产品的国家高新技术企业。主营产品包括影像监测系统、超声波感应系统、微波雷达探测系统和先进驾驶辅助系统(ADAS)。其本质都是围绕着汽车行车辅助及驾驶安全为核心的驾驶辅助系统，用途均是为了提高汽车驾驶的安全性与智能化，为实现汽车无人驾驶、自动驾驶提供了基础支撑。

作为全球驾驶安全解决方案提供商，上富股份具有优秀的研发能力，并在台湾成立了独立的研发中心。具有完整的自主知识产权，已取得国际、国内专利近 100 项。拥有优秀专业、经验丰富的硬件及软件开发团队，能快速高效的为客户提供深层次技术组合应用及设计独特的产品解决方案。

上富股份拥有诸多知名客户，包括一汽大众、一汽轿车、长城、马来西亚马自达及本田、澳洲丰田及三菱、江淮汽车、东风汽车等，并连续多年被国内外各大客户评为“优秀供应商”。

图 28：上富股份微波雷达系列产品



资料来源：安信证券研究中心，公司官网

图 29：上富股份 ADAS



资料来源：安信证券研究中心，公司官网

表 11：上富股份财务数据

项目/年度	2013A	2014A
营业收入（万元）	13405.50	15103.04
营收增长率（%）		12.66
归属母公司股东净利润（万元）	1595.56	3185.25
净利润增长率（%）		99.63
EPS（基本）	4.84	9.65
ROE（摊薄）（%）	29.89	37.37
ROA（%）	15.30	28.90

资料来源：安信证券研究中心，Wind 资讯

5.2 多种传感器实现环境感知

5.2.1. 开特股份 (832979.OC)

开特成立于 1996 年，是从事于研发、生产和销售汽车电子电器系统产品的集团公司，目前公司主要产品有：传感器、功率模块、执行器、控制器等。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。开特股份是国家认可的高新技术企业，拥有一个市级企业研究开发中心，拥有武汉、云梦两个生产基地，武汉、苏州两个研发基地。同时在国内拥有 6 个销售管理机构或办事处，并有 3 个境外销售服务机构，实现对客户的近距离快速服务。

开特专注于汽车领域，致力于满足整车需求的平台化产品，拥有热敏传感器、光电传感器、磁电传感器、直流电机执行器、步进电机执行器、控制器产品、嵌入式软硬件、汽车总线通讯等技术和开发平台。

图 30：开特股份的传感器类产品



图 31：开特股份的温度传感器

传感器类

包括温度传感器、电子温控器、光电传感器、磁电传感器、压力传感器等产品，广泛应用于汽车热系统、自动雨刮控制系统、制动系统、动力总成系统、传动系统、ESC 电子稳定系统、车身系统、转向系统、新能源汽车等系统和领域。



资料来源：安信证券研究中心，公司官网

资料来源：安信证券研究中心，公司官网

公司有诸多知名客户，开特股份为奥迪、大众、福特、通用、标致雪铁龙、日产、马自达、铃木、克莱斯勒、一汽、东风、上汽、长安、北汽、广汽、奇瑞、吉利、比亚迪、江淮、长城、华泰、力帆等众多汽车品牌直接或间接配套，是全球知名汽车热系统供应商的电子零部件重点供应商，包括 Valeo（法雷奥）、Male-Behr（马勒贝洱）、Delphi（德尔福）、Visteon（伟世通）、Sanden（三电）、AI（空调国际）等。

公司拥有大量汽车行业的高级技术人才，同时与清华大学、华中科技大学、武汉理工大学等国内著名的专业科研院所及高校建立了的合作关系,充分发挥产、学、研相结合的优势，增强了公司的研发实力。

表 12：开特股份的财务数据

项目/年度	2013A	2014A	2015A
营业收入（万元）	21477.68	21884.27	25221.75
营收增长率（%）		1.89	15.25
归属母公司股东净利润（万元）	2532.24	2658.77	3338.24
净利润增长率（%）		5.00	25.56
EPS（基本）	0.57	0.55	0.25
ROE（摊薄）（%）	19.16	17.28	18.27
ROA（%）	8.37	8.40	9.84

资料来源：安信证券研究中心，Wind 资讯

5.2.2. 大凌实业(835379.OC)

创建于 1992 年的广州大凌实业股份有限公司，是一家集图像采集产品设计、制造和销售于一体的国家级高科技企业。公司注册资本 5068.8 万元，是国内第一家给手机“长上眼睛”的企业。

2004 年 6 月，公司在广州经济技术开发区东区投资数千万元人民币，建成大凌工业园，工业园面积 27958 平方米。除广州总部外，大凌实业还在香港、台湾设子公司，在深圳、上海、北京、青岛、厦门等国内一线城市设有办事处。

大凌实业先后被认定为广州市高科技企业、广东省高新技术企业、国家高新技术企业等，并与广东工业大学建立产学研示范基地，设有广东省认定的企业技术中心、市级工程技术研究中心。通过不断整合国内外优势技术资源，形成了较强的技术自主创新和新产品研发能力，已拥有 40 多项具有自主知识产权的关键技术。

公司目前产品主要包手机内置图像采集器、车载电子、医疗电子。其中手机内置图像采集器包括贴片图像采集器（30 万像素、200 万像素、HD）、COB 图像采集器（500 万~1400 万像素）、CSP 图像采集器系列（30 万~500 万像素）。大凌实业通过多年的发展，在摄像头领域有很扎实的基础，可以通过车载摄像头帮助智能汽车实现环境感知。其车载电子产品就包括车载摄像头。

图 32：大凌实业车载多媒体，全景系统，雷达及摄像头


资料来源：安信证券研究中心，公司官网

智能生活来临，技术和刚需的催化使得图像传感技术及摄像头不断应用到更多的领域，成为未来物联网感知系统的主要传感器之一。从技术趋势来讲：背照式，堆栈式将成为高像素模组芯片封装方式，模组封装技术也从传统 CSP 到 COB，未来将发展到 FC。智慧概念是未来几年城市发展的重要方向，其中包括交通、安防、智能家居和智能终端等，相应的概念提升了高像素摄像头的需求，落实在摄像头应用领域上主要包括汽车、智能家居和 3D 技术等。摄像头不仅可以实现数码相机的拍摄功能，还是实现增强现实和手势识别的重要部件，因此未来将成为智能终端的必备。

以上的趋势给公司的经营发展带来了挑战，也为公司车载摄像头及汽车电子业务发展带来了机遇。

表 13：大凌实业的财务数据

项目/年度	2013A	2014A	2015A
营业收入（万元）	25535	43347.2	38858.1
营收增长率（%）		69.79	-10.36
归属母公司股东净利润（万元）	354.82	593.9	1315.87
净利润增长率（%）		67.38	121.57
EPS（基本）	0.07	0.12	0.26
ROE（摊薄）（%）	4.75	7.36	23.53
ROA（%）	1.71	2.68	5.39

资料来源：安信证券研究中心，Wind 资讯

5.2.3. 麦克传感(835304.OC)

麦克传感器股份有限公司是专注于 OEM 压力/液位传感器、变送器、智能压力变送器、测量和控制仪表等产品研发、生产、销售、服务于一体的高新技术企业，是国家法定压力计量授权检定机构，市场遍布世界 70 多个国家和地区及国内各省市。

公司自 1993 年成立以来，承袭数十年 MEMS 传感器研发制造经验，凭借先进的技术和自主工艺，研发出一系列规模化、专业化产品，目前产能达上百万支，成为国内外公认的压力传感器、变送器及系统解决方案的杰出供应商。

公司在中国传感器制造领域率先取得 ISO9001 质量管理体系认证,产品先后获得 CMC、Ex、ATEX、CCS、MA、CE、RoHS、UL、SONCO、CB 等国内外专业认证,拥有多项专利技术,广泛应用于工业过程控制、能源电力、水情水文、工程机械、军事装备等众多领域,赢得了广大用户的信任与赞誉。

公司生产、制造力敏器件、汽车传感器、高精度传感器、一切传感器应用类仪表和计算机控制系统、一切传感器及应用产品进出口贸易。

图 33: 麦克传感 MPM388 型压阻式压力传感器



资料来源: 安信证券研究中心, 公司官网

表 14: 麦克传感的财务数据

项目/年度	2013A	2014A	2015A
营业收入 (万元)	9153.66	10216	10293.71
营收增长率 (%)		11.61	0.76
归属母公司股东净利润 (万元)	1211.18	1395.54	1442.39
净利润增长率 (%)		15.22	3.36
EPS (基本)	0.3	0.35	0.34
ROE (摊薄) (%)	15.49	15.6	10.48
ROA (%)	11.16	12.02	9.98

资料来源: 安信证券研究中心, Wind 资讯

5.3 描绘三维地理信息——帝测科技 (831016.OC)

北京帝测科技股份有限公司成立于 2004 年 6 月,是具有独立法人资格的国家高新技术企业,公司综合应用卫星遥感、航空摄影、地表精密测绘、地下地质勘探及物联网信息高新技术,致力于房产、地产、地球地表附属物等不动产以及文化遗产和地质矿产的整个生命周期的空间信息采集、管理、权属测绘、动态运营监测及软硬件系统集成、测绘技术服务咨询和不动产测绘监理服务,提供无人飞机和 3D 打印机科研、生产、销售及系统培训服务。

现代测绘地理信息市场以多层次、多形式的地理信息数字化产品供求为主要特征,公司通过十年的发展沉淀在测绘地理信息行业中已具备一定规模的平台,如组织团队、人员设备、市场资源等,还需要继续进行一些无形资源的沉淀和积累,如技术、专利、商标、商誉等。

2015 年,公司测绘乙级资质增加摄影测量与遥感,公司的注册资本增加到 1588 万元,公司目前拥有较为丰富的资质证书以及软件著作权,获得专利技术 3 项,软件著作权 8 项,

测绘、勘察等资质证书 7 项，高新证书 2 项，信誉证书 2 项，新增获奖证书 4 项，多层次多形式满足多种地测需求。

针对政府部门服务于城市规划、国土开发利用、水利水土保持监测、交通设施维修维护及智慧城市建设和领域，应用航空遥感摄影测量、卫星导航定位与三维智慧城市基础地理数据构建等专业技术，快速完成大区域地理数据采集更新。

图 34：帝测科技的三维景观制作



资料来源：安信证券研究中心，公司官网

同时，公司也精通 GPS 精密控制测量，道路线路测量等，是一家业务多样的地理信息企业，能够为车联网的发展提供有力的技术支持。

表 15：帝测科技的财务数据

项目/年度	2012A	2013A	2014A	2015A
营业收入（万元）	3653.74	3748.56	4681.11	8585.99
增长率（%）		2.60	24.88	83.42
归属母公司股东净利润（万元）	199.63	37.34	383.65	1171.31
增长率（%）		-81.30	927.50	205.30
EPS（基本）	0.34	0.05	0.26	0.77
ROE（摊薄）（%）	18.47	2.44	20.04	27.98
ROA（%）	14.93	2.05	14.57	25.94

资料来源：安信证券研究中心，Wind 资讯

5.4 专注车联网服务

5.4.1 天迈科技（831392.OC）

天迈科技是提供公共交通智能化整体解决方案和车载电子产品研发、设计、生产和销售的高新技术企业，双软认证企业，属于软件和信息技术服务业。公司开发的软件产品主要有：车辆智能调度系统、客流调查及分析系统、新能源监控系统、公共交通智能化管理系统、公交 ERP 综合信息管理系统等，硬件主要产品有：高端智能投币机、车载终端、客流调查分析仪、电子站牌等。

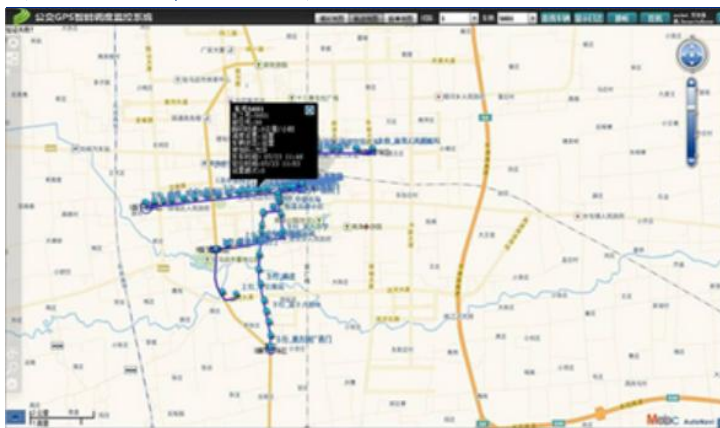
经过多年的发展，天迈科技已积累有成熟的车联网技术和产品，取得计算机系统集成贰级资质，在行业，尤其是公交行业有良好的声誉，目前已在全国 200 多个城市，300 多家公交公司使用天迈公司的产品。公司的业务主要通过销售人员在市场上搜集用户信息，通过招标方式获取订单，由技术人员有针对性的进行二次开发和生产部门按订单组织硬件生产，交货和组织验收等。公司的主要客户有：客车制造企业、公交企业、车调调度需求的其他企业集团、交通行业管理部门等。

图 35：天迈科技的车载视频监控调度终端



资料来源：安信证券研究中心，公司官网

图 36：天迈科技的公交智能调度系统



资料来源：安信证券研究中心，公司官网

表 16：天迈科技的财务数据

项目/年度	2012A	2013A	2014A	2015A
营业收入（万元）	7614.91	11913.24	15914.51	23427.83
营收增长率（%）		56.45	33.59	50.77
归属母公司股东净利润（万元）	964.36	2285.72	3091.19	4624.12
净利润增长率（%）		137.02	35.24	56.97
EPS（基本）	1.44	2.04	0.86	1.03
ROE（摊薄）（%）	50.58	50.88	37.45	28.07
ROA（%）	22.32	31.99	24.32	23.80

资料来源：安信证券研究中心，wind

5.4.2 京弘全(836482.OC)

深圳市京弘全智科技股份有限公司成立于 2008 年，总部位于深圳。一直专注于海外通讯设备市场，为海外电讯运营商和海外品牌提供移动终端产品。2014 年公司以多年通讯技术为基础，开始车载智能模块方案的开发，打造车联网智能终端及监控管理系统。2016 年，公司成为集智能通讯终端、车联网智能终端、智能配件等产品研发、运营一体化的高科技企业。目前京弘全在香港、湖南各拥有一家子公司，湖南子公司将建设成为规模化智能终端生产基地。

作为国家级高新技术企业，京弘全全面实施了 ISO9001 质量管理体系、ISO14001 环境管理体系、OHSAS18001 职业健康安全管理体系、IECQ HSPM QC080000 有害物质过程管理体系。建立标准化管理制度，通过国内外权威机构认可。

随着国内移动互联网及物联网的蓬勃发展，“互联网+”概念的提出，率先引爆了车联网产业，

汽车也被视为最大的移动智能终端，京弘全智能将进入智能汽车领域——无人驾驶智能行车系统开发者行列。

凭借多年在智能硬件领域的技术沉淀、在产业链上的资源整合能力，京弘全迅速切入车联网领域，并计划与互联网公司、保险公司、专业行业领域公司建立深入合作。京弘全投入巨资用于车联网智能终端的研发、制造，用智能手机的先进技术和理念来开发车载智能系统。目前公司已拥有帝路航、KINGTECH、京维天、拍拍酷、拍拍乐、智能行车眼五大品牌，分别对应不同领域的车载智能终端产品。

京弘全目前已成功开发出 K3、V5 等汽车智能后视镜产品，在研的 4G 智能行车后视镜，具备了行车记录仪、在线导航、车辆远程监控、语音控制等功能，可以为辅助驾驶、智能行车提出一体化智能解决方案，为用户带来更顺畅、便捷的体验。

表 17：京弘全的财务数据

项目/年度	2013A	2014A	2015A
营业收入（万元）	48580.33	66911.56	67910.19
营收增长率（%）		37.73	1.49
归属母公司股东净利润（万元）	-664.31	1427.1	3276.82
净利润增长率（%）		314.82	129.61
EPS（基本）	-0.32	0.7	1.6
ROE（摊薄）（%）	-60.71	56.6	56.14
ROA（%）	-3.58	5.99	13.83

资料来源：安信证券研究中心，Wind 资讯

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



微信扫码二维码，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

■ 分析师声明

诸海滨声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。

■ 本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

安信证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向本公司的客户发布。

■ 免责声明

本报告仅供安信证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准，如有需要，客户可以向本公司投资顾问进一步咨询。

在法律许可的情况下，本公司及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或期权并进行证券或期权交易，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，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。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，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下，本公司亦不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告版权仅为本公司所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“安信证券股份有限公司研究中心”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

安信证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

■ 销售联系人

上海联系人	葛娇妤	021-35082701	gejy@essence.com.cn
	朱贤	021-35082852	zhuxian@essence.com.cn
	许敏	021-35082953	xumin@essence.com.cn
	孟硕丰	021-35082788	mengsf@essence.com.cn
	李栋	021-35082821	lidong1@essence.com.cn
	侯海霞	021-35082870	houhx@essence.com.cn
北京联系人	潘艳	021-35082957	panyan@essence.com.cn
	原晨	010-83321361	yuanchen@essence.com.cn
	温鹏	010-83321350	wenpeng@essence.com.cn
	田星汉	010-83321362	tianxh@essence.com.cn
	王秋实	010-83321351	wangqs@essence.com.cn
	张莹	010-83321366	zhangying1@essence.com.cn
深圳联系人	李倩	010-83321355	liqian1@essence.com.cn
	周蓉	010-83321367	zhourong@essence.com.cn
	胡珍	0755-82558073	huzhen@essence.com.cn
	范洪群	0755-82558044	fanhq@essence.com.cn
	孟昊琳	0755-82558045	menghl@essence.com.cn

安信证券研究中心

深圳市

地 址： 深圳市福田区深南大道 2008 号中国凤凰大厦 1 栋 7 层

邮 编： 518026

上海市

地 址： 上海市虹口区东大名路638号国投大厦3楼

邮 编： 200080

北京市

地 址： 北京市西城区西直门南小街 147 号国投金融大厦 15 层

邮 编： 100034