

无人驾驶之眼

智能驾驶汽车视觉感知系统专题分析2016



Analysys 易观
实时分析驱动用户资产成长

本产品保密并受到版权法保护

Confidential and Protected by Copyright Laws



研究背景

- 2016年人工智能和深度学习等技术受到全球各行各业高度重视，汽车产业作为全球支柱型产业，经历了上百年的发展，在新技术的东风下，将人工智能、深度学习等技术与汽车产业相结合，使汽车更加智能化成为行业发展的一大方向。
- ADAS高级辅助驾驶系统是汽车智能化进程中的关键技术，而视觉感知系统是ADAS的一个重要组成部分。目前全球ADAS视觉感知系统通常有三大方案：一是借助激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达等硬件产品实现周边障碍物感知、测距等功能；二是利用“摄像头+算法”的方式对图像进行识别和处理，从而判断周边路况信息；三是将雷达与摄像头搭配混合使用的方案。
- 近年来激光雷达市场和ADAS视觉算法市场得到行业内高度重视，众多初创企业纷纷成立，并且受到资本市场的追捧，推动了视觉感知技术的快速发展，也为智能驾驶汽车的快速发展奠定了基础。

研究定义

- 智能驾驶汽车视觉感知系统：通过硬件传感感知设备，实现周边路况、障碍物、车道线等物体的检测，并通过算法或建模等方式来完成信息的处理和分析，以实现对路况信息的识别，帮助智能驾驶汽车有效开展后续的决策和执行工作。

研究范畴

- 研究对象：智能驾驶汽车传感感知行业。
- 本报告涉及的关键字：智能汽车、智能驾驶、ADAS、视觉算法、激光雷达等。
- 本报告的国家和区域主要包括：全球及中国。

目录

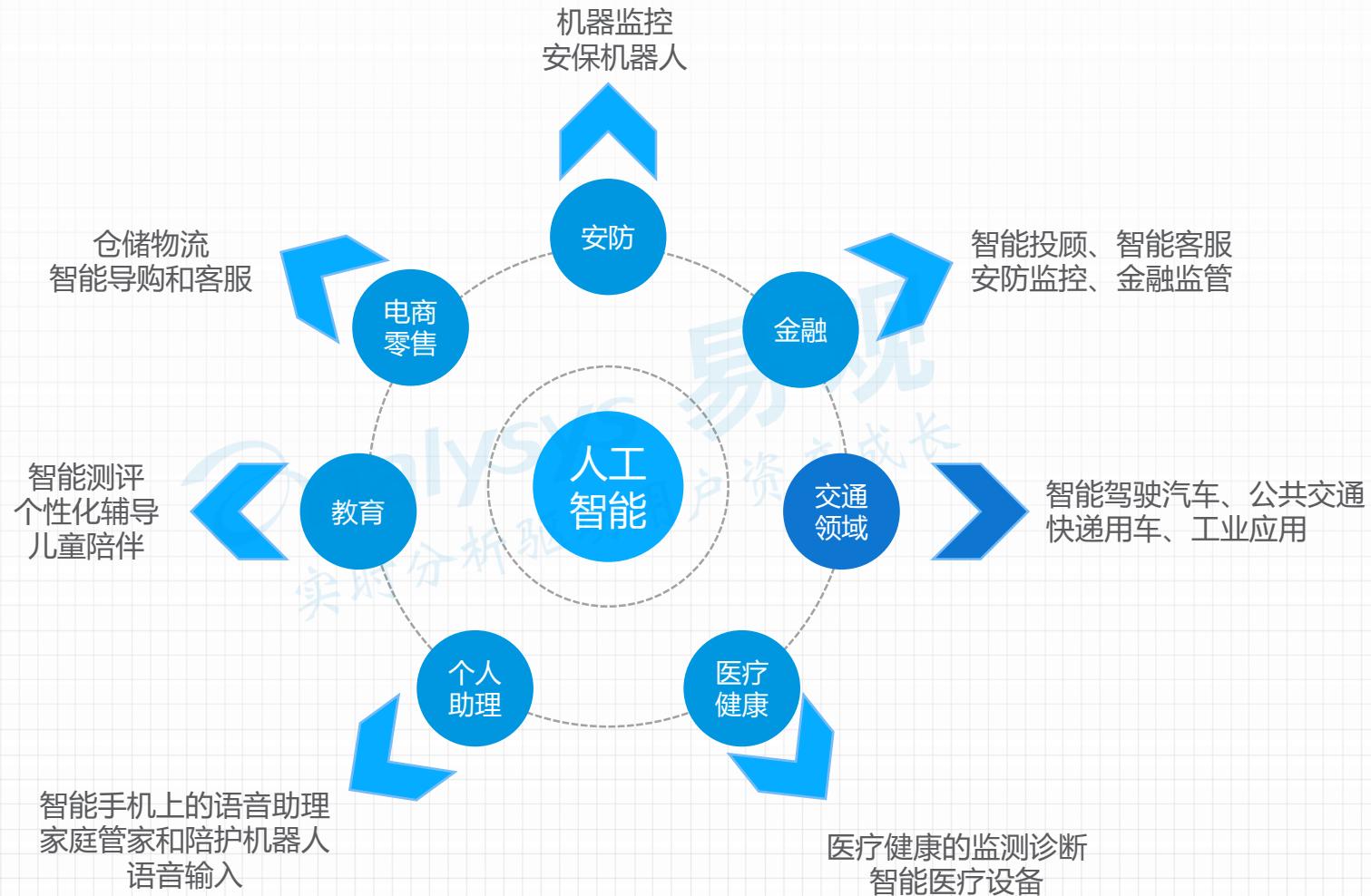
CONTENTS

- 01**  智能驾驶汽车视觉感知行业发展背景
- 02**  智能驾驶汽车视觉感知行业现状分析
- 03**  智能驾驶汽车视觉感知行业厂商分析
- 04**  智能驾驶汽车视觉感知行业趋势分析

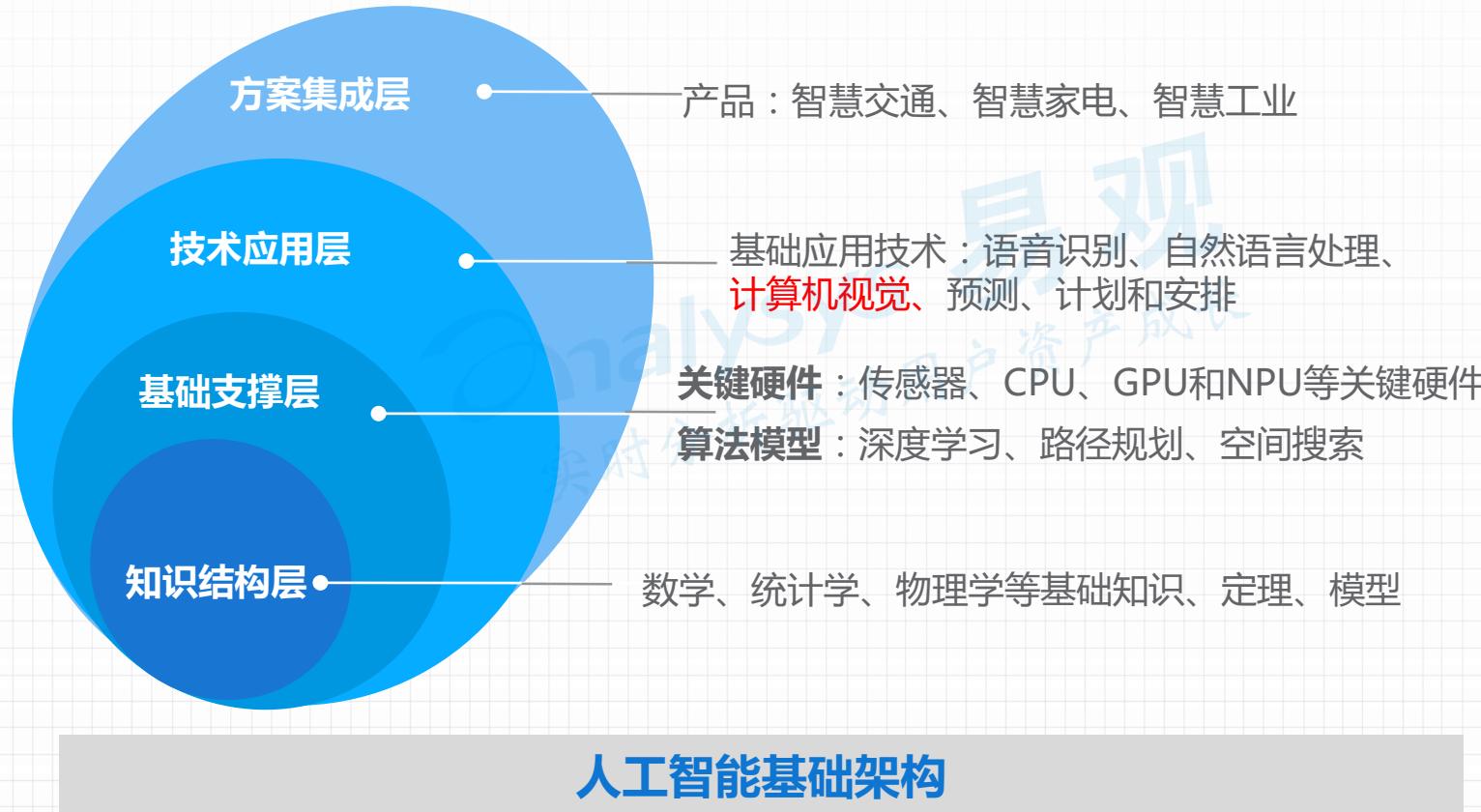
PART 1

智能驾驶汽车视觉感知行业发展背景

人工智能发展普及，智能驾驶汽车是人工智能发展的重要应用领域之一



深度学习是人工智能的实现方法，机器视觉是深度学习的技术应用



ADAS视觉应用于智能驾驶汽车能够有效降低硬件成本



- ADAS高级辅助驾驶系统是汽车智能化进程中的关键技术，而视觉感知系统是ADAS的一个重要组成部分。
- 目前全球ADAS视觉感知系统通常有三大方案：一是借助激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达等硬件产品实现周边障碍物感知、测距等功能；二是利用“摄像头+算法”的方式对图像进行识别和处理，从而判断周边路况信息；三是将雷达与摄像头搭配混合使用的方案。
- Analysys易观分析认为，激光雷达具有精度高、稳定性好的特点，但成本较为高昂，引入人工智能技术，利用“摄像头+视觉算法”的技术，能够有效降低硬件成本，让无人驾驶更快成为可能。

智能驾驶汽车ADAS智能辅助驾驶三大系统

感知

基础传感器

d-film LANBAO LCSP BOSCH

红外夜视仪

GUIDE INFRARED BAOKI LIJI VIDICON NVT NIGHT VISION TECHNOLOGY

识别决策

ADAS算法

INVO智华 MOBILEYE JIMU tuSimple Horizon Robotics Neusoft MINIEYE UISEE驭势 ii science Sphyrna TECHNOLOGY ZongMu BOSCH

芯片

intel NXP 恩智浦半导体 HUAWEI ST life.augmented Texas Instruments SAMSUNG infineon HUAWEI

执行

执行设备

Panasonic Continental SIEMENS JOYSON ELECTRONICS JADO捷渡中国 APG ZYNP

视觉感知系统是ADAS系统的重要组成部分



ADAS高级辅助驾驶系统的感知识别功能：

1. 车道偏离预警LDW
2. 车辆检测VD
3. 前方碰撞预警FCW
4. 行人检测预警PCW
5. 交通标志检测TSR
6. 车距检测及警告HMW
7. 溜车提醒
8. 前车启动提醒
9. 特殊障碍物预警
10.

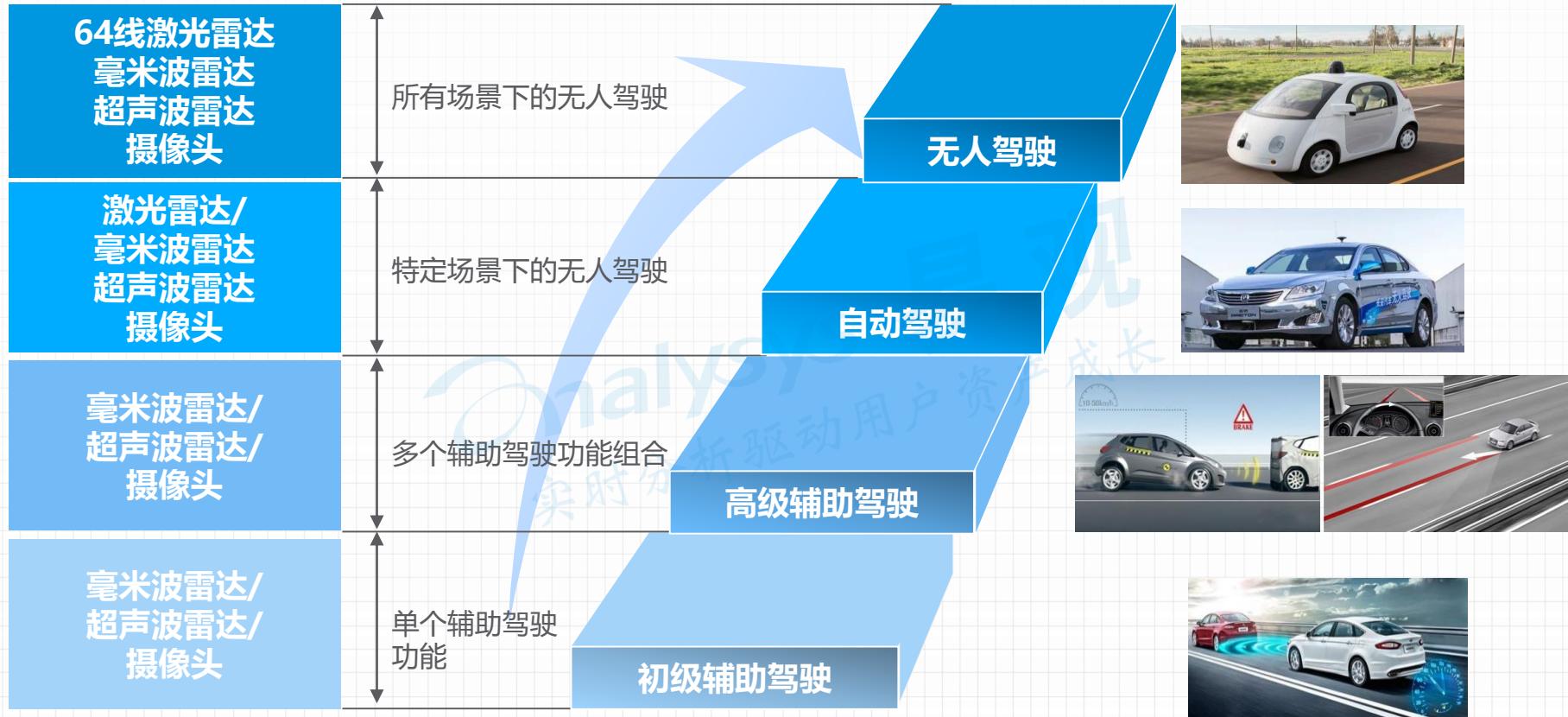
PART 2



智能驾驶汽车视觉感知行业现状分析

不同等级智能驾驶汽车传感感知设备配备情况

视觉系统配置需求

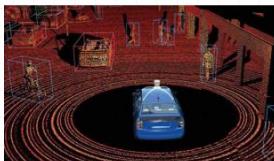


智能驾驶汽车视觉传感设备主要分雷达和摄像头两大类

方案一

雷达

激光雷达



毫米波雷达



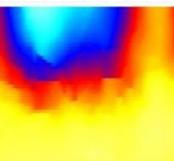
超声波雷达



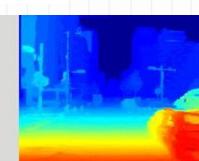
方案二

摄像头

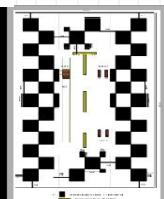
单目摄像头



双目摄像头



环视（多目）



视觉感知传感设备优劣势对比

	激光雷达	毫米波雷达	超声波雷达	摄像头
优势	<ul style="list-style-type: none">探测距离较远探测角度宽分辨率较高温度适应性强夜间适应性强误报率较低	<ul style="list-style-type: none">成本较低探测距离远分辨率高误报率低温度适应性强夜间适应性强天气影响低	<ul style="list-style-type: none">成本低夜间适应性强探测角度较宽	<ul style="list-style-type: none">成本较低探测距离中等分辨率高误报率一般温度适应性强物体识别率高易安装
劣势	<ul style="list-style-type: none">天气影响较大成本高昂物体识别率差体积较大	<ul style="list-style-type: none">探测角度窄物体识别率差	<ul style="list-style-type: none">探测距离近分辨率低误报率高温度适应性差天气影响大物体识别率差	<ul style="list-style-type: none">探测角度较窄误报率一般夜间适应性差天气影响大

ADAS视觉算法方案势对比

原理

先通过图像匹配进行目标识别（各种车型、行人、物体等），再通过目标在图像中的大小去估算目标距离。

优势

- 成本低
- 系统结构简单，计算量小
- 投射距离更远

劣势

- 无法识别车辆悬空部分
- 夜视效果较差
- 需要建立并持续维护样本数据库

双目ADAS

直接通过对两幅图像视差的计算，直接对前方景物（图像所拍摄到的范围）进行距离测量。

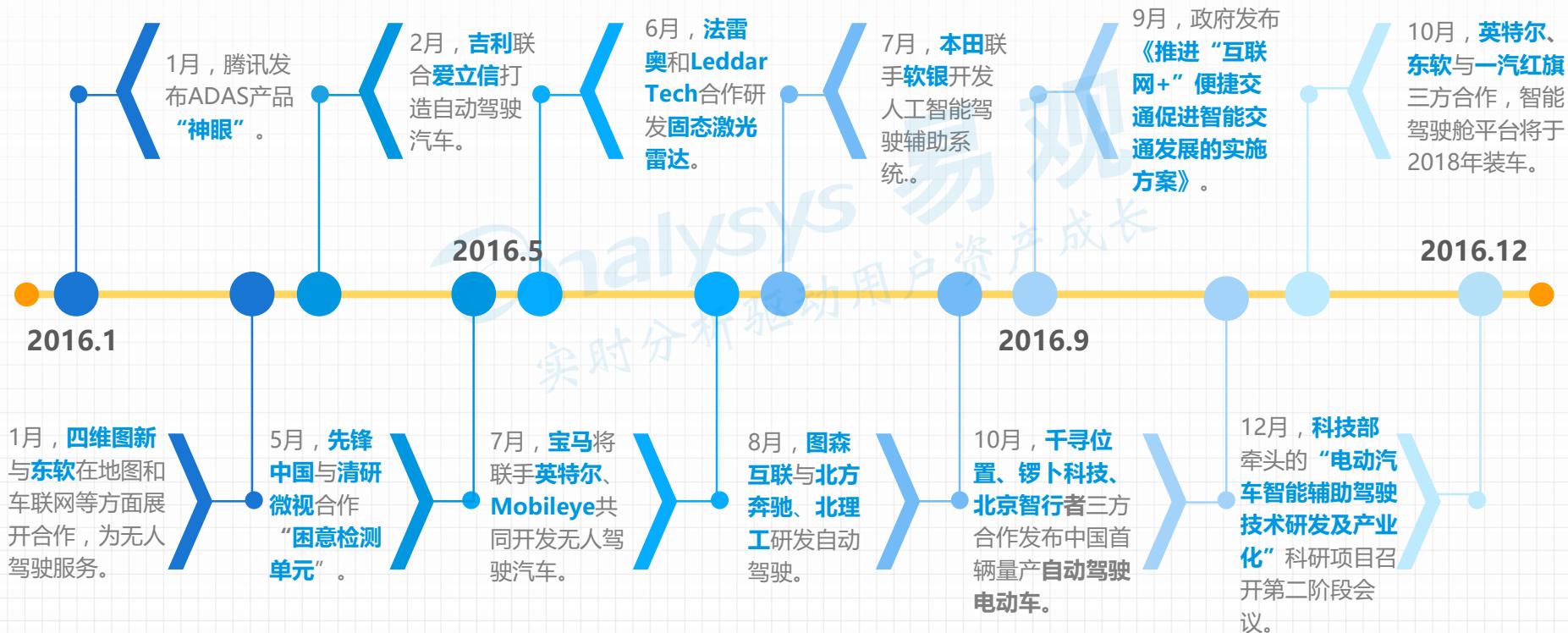
环视ADAS

单目和双目组合的多种传感器的融合方案，为车主提供更多方向的信息和预警。

- 更多方向的信息和预警
- 预警准确率更高
- 监控角度更加全面

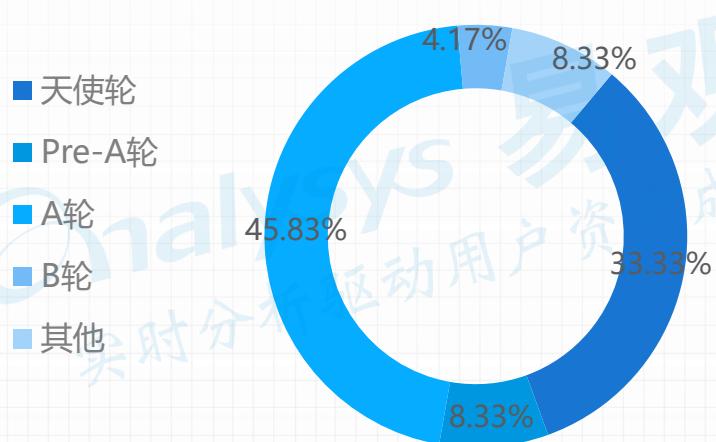
- 成本最高
- 技术水平仍旧较低
- 目前GPU较难满足较多摄像头的数据处理

2016年智能驾驶汽车视觉感知行业重点事件盘点



中国ADAS视觉算法行业投融资分析

2015-2016年中国ADAS视觉算法行业融投资融资轮次分布



2015-2016年中国ADAS视觉算法行业投融资领域分布



数据来源：对企业公开信息进行收集整理，根据易观模型进行统计分析。

© Analysys 易观

www.analysys.cn

数据来源：对企业公开信息进行收集整理，根据易观模型进行统计分析。

© Analysys 易观

www.analysys.cn

- Analysys易观分析认为，ADAS视觉算法行业尚处于起步阶段，受到无人驾驶市场的快速升温，ADAS视觉算法行业也受到了资本市场重视，众多初创企业纷纷成立，并完成了天使轮融资。与此同时，中国ADAS视觉算法行业中单目ADAS和双目ADAS行业受到资本市场的重视程度较为接近，巨大的发展空间催生出了更加细分的新兴市场的快速发展。

中国ADAS视觉算法行业投融资概览

2015-2016年中国ADAS视觉算法行业融资TOP10			
2016.9	智眸科技 A轮	数千万美元	
2016.7	地平线 A+轮	数千万美元	
2016.4	地平线 A轮	数千万美元	
2016.1	图森科技 A轮	5000万元人民币	
2015.10	纵目科技 A轮	4000万元人民币	
2015.6	双髻鲨 Pre-A轮	3000万元人民币	
2015.7	前向启创 A轮	2900万元人民币	
2015.11	深圳灵动飞扬 入股	2578.48万元人民币	
2015.6	苏州智华汽车 战略投资	2000万元人民币	
2016.1	英倍汽车智能 Pre-A轮	1500万元人民币	

- 近年来，智能驾驶的技术研究受到汽车产业各环节参与者的重视，ADAS高级辅助驾驶系统的发展开始受到行业重视。
- 与此同时，受益于人工智能技术的快速发展和推动，将人工智能与智能驾驶汽车相结合，产生了诸多的新兴应用领域，其中ADAS视觉算法行业在国内受到资本市场热捧。

PART 3

智能驾驶汽车视觉感知行业厂商分析

国际重点激光雷达厂商介绍

Velodyne



Velodyne是老牌激光雷达生产商，2016年8月完成百度和福特领投的1.5亿美元融资，其产品有16线、32线、64线三种多线3D激光雷达。

ibeo
automotive



ibeo 是无人驾驶激光雷达供应商，其产品一般为4线或8线，用于检测前方车辆、行人、地线、马路肩、路栏等物体。

QUANERGY



Quanergy是固态激光雷达厂商，产品仍在实验室研发阶段，截至2016年11月，已完成近2亿美元的融资。



2016年中国激光雷达产品研发信息一览

SLAMTEC



- 2014年，思岚科技正式研发第一代激光雷达**RPLIDAR A1**。
- 2016年4月，思岚科技正式发布激光雷达产品**RPLIDAR A2**：实现每秒10圈360度环境的扫描。

2016年4月



2016年5月

- 北科天绘推出16线360度导航**LiDAR — R-Fans**。
- R-Fans 为是 16 线产品，俯仰视场为 30 度，测量距离 1-100 米，扫描帧频≥ 15Hz，激光点频> 300 kHz，扫描仪总重 800 克，同时接口包括 CAN、USB/Ethernet。

北科天绘



- 速腾聚创10月初推出16线混合固态激光雷达**RS-LiDAR**：测距100米，精度达到了2cm，垂直30度（±15度），实时出点数32万点每秒。
- 10月28日，禾赛科技首次推出**16线和32线两款混合固态激光雷达**：水平视场角360°，垂直视场角30°，可实现150米探测距离。

2016年10月



2016年11月

- 截至2016年11月，镭神智能已研发**多款激光雷达**，可服务多个领域。在无人驾驶方面，镭神智能将提供中远距离脉冲测距激光雷达系统，测距200 米，可抗强光。



传统企业和初创企业关注激光雷达市场

北科天绘

中海达
HI-TARGET

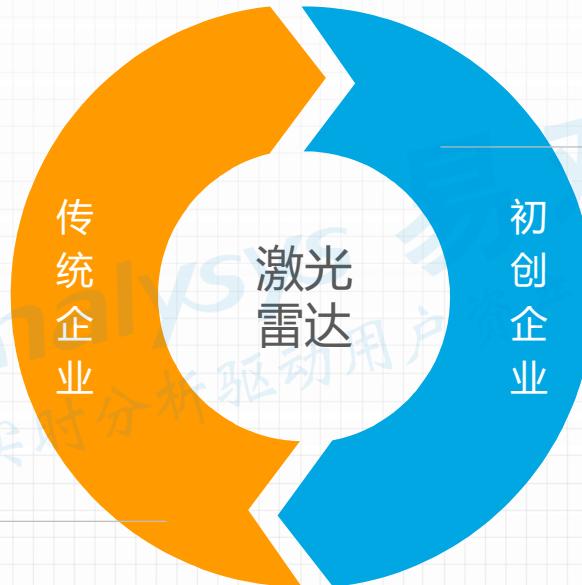
大族激光
HAN'S LASER

优势

- 具备稳定的生产线
- 具备成熟的盈利模式
- 具有稳定的研究团队和一定的技术积累
- 产品梯度迭代，风控能力强

劣势

- 决策反映机制较慢，容易错过市场机会



优势

- 具有一定的灵活性，对市场机会反映灵敏
- 研发效率高，执行力强
- 人才引进更加快速

劣势

- 量产能力较为欠缺
- 企业发展面临资金压力

镭神智能
LeiShen Intelligent System

禾赛科技

robosense
速腾聚创

SLAMTEC



- **简介**：Mobileye总部位于以色列，是全球领先的单目ADAS企业，经过十几年的发展积累了企业算法和硬件上的核心优势
- **产品情况**：正在研发第五代系统芯片EyeQ5
- **功能**：FCW、PCW、LDW、HMW、SCI、IHC、TSR等
- **商业化情况**：已与众多车厂/Tier1供应商合作，应用市场包括前装和后装。
- **重大合作**：2016年7月，Mobileye携手宝马英特尔，采取算法+芯片研发新一代无人驾驶系统。



- **成立时间**：2011年
- **定位**：乘用车后装市场，逐步向前装市场延伸
- **ADAS功能**：LDW、FCW、HMW、PCW、溜车提醒、前车启动提醒
- **商业化现状**：偏中低端市场，截至2016年11月，已实现量产超3000台



- **成立时间**：2015年6月
- **定位**：商用车市场前装市场
- **ADAS功能**：主攻车道偏离预警识别，偏离预警实验里程达到1.5万公里；前车碰撞系统正在研发中
- **商业化现状**：尚未商业化



- **成立时间**：2015年11月
- **定位**：前装乘用车市场
- **ADAS功能**：LDW、LKA、FCW、PCW、AEB、智能远近光切换等
- **商业化方案**：小批量定制解决方案；与主机厂/Tier1供应商合作开发自动驾驶功能

双目ADAS视觉算法企业情况



- **成立时间**：2014年
- **定位**：主攻后装双目市场的二级零部件供应商
- **ADAS功能**：LDW、LKA、FCW、PCW、TSR等；第二代产品开发中，探测距离将增加到90米。
- **商业化现状**：第一代产品已经量产；2016年7月启动第二代产品研发，2017年量产。

ii science

- **成立时间**：2015年
- **定位**：主攻乘用车前装市场
- **ADAS功能**：
- **产品**：双目产品已完成样机，并与3家国内外主机厂开展研发合作，与一家Tier1联合生产和测试样品。



- **成立于**：2013年
- **定位**：后装乘用车市场
- **ADAS功能**：FCW、LDW、SDK、BSD、LCA等
- **产品**：目前已有3大系列产品。

专业版
(4S店)



领航版
(4S店)



精灵版
(个人)



图森 tu Simple

图森科技

- 企业介绍**：自动驾驶解决方案提供商，利用图像识别算法搭配低成本硬件实现车辆的自动驾驶。
- 功能**：物体检测、车道检测、图像分割、运动感知、物体追踪、决策、SLAM、面部识别、图像识别等。
- 成就**：2016年9月,图森的自动驾驶算法在KITTI上九个单项排名世界第一。
- 商业化渠道**：物流货运行业，提供摄像头配合毫米波雷达的低成本自动驾驶算法和解决方案。



UISEE 驭势

驭势科技

- 企业介绍**：自动驾驶解决方案提供商，2016年从格灵深瞳剥离成立独立公司，专注ADAS和无人驾驶行业，预计2020年有成熟产品实现。
- 成就**：2016年在北京房山进行测试。
- 商业化渠道**：通过立体摄像头+毫米波雷+激光雷达实现汽车自动驾驶，2017年计划走出商业化第一步。

多企业延伸布局ADAS市场

小蚁推出带ADAS功能的行车记录仪

- **定位**：行车记录和ADAS
- **摄像头**：前置单摄像头
- **ADAS功能**：车道偏移预警、前车碰撞预警功能



腾讯神眼 **Tencent 腾讯**

- **定位**：行车记录和ADAS(高级驾驶辅助系统)
- **摄像头**：前后各配置一个单摄像头
- **ADAS功能**：前置摄像头实现车道偏离、前车碰撞预警功能；后置摄像头实现驾驶员疲劳检测和预警功能。

360行车记录仪



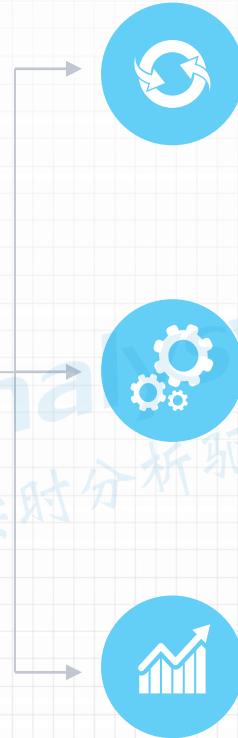
- **定位**：主打行车记录，二代行车记录仪新增ADAS功能
- **摄像头**：前置单摄像头
- **ADAS功能**：车道偏移预警、前车碰撞预警功能



PART 4



智能驾驶汽车视觉感知行业趋势分析



多传感器融合是趋势

雷达和摄像头在路况识别过程中各有优劣势，未来需要多种传感器相互融合才能更快实现无人驾驶。

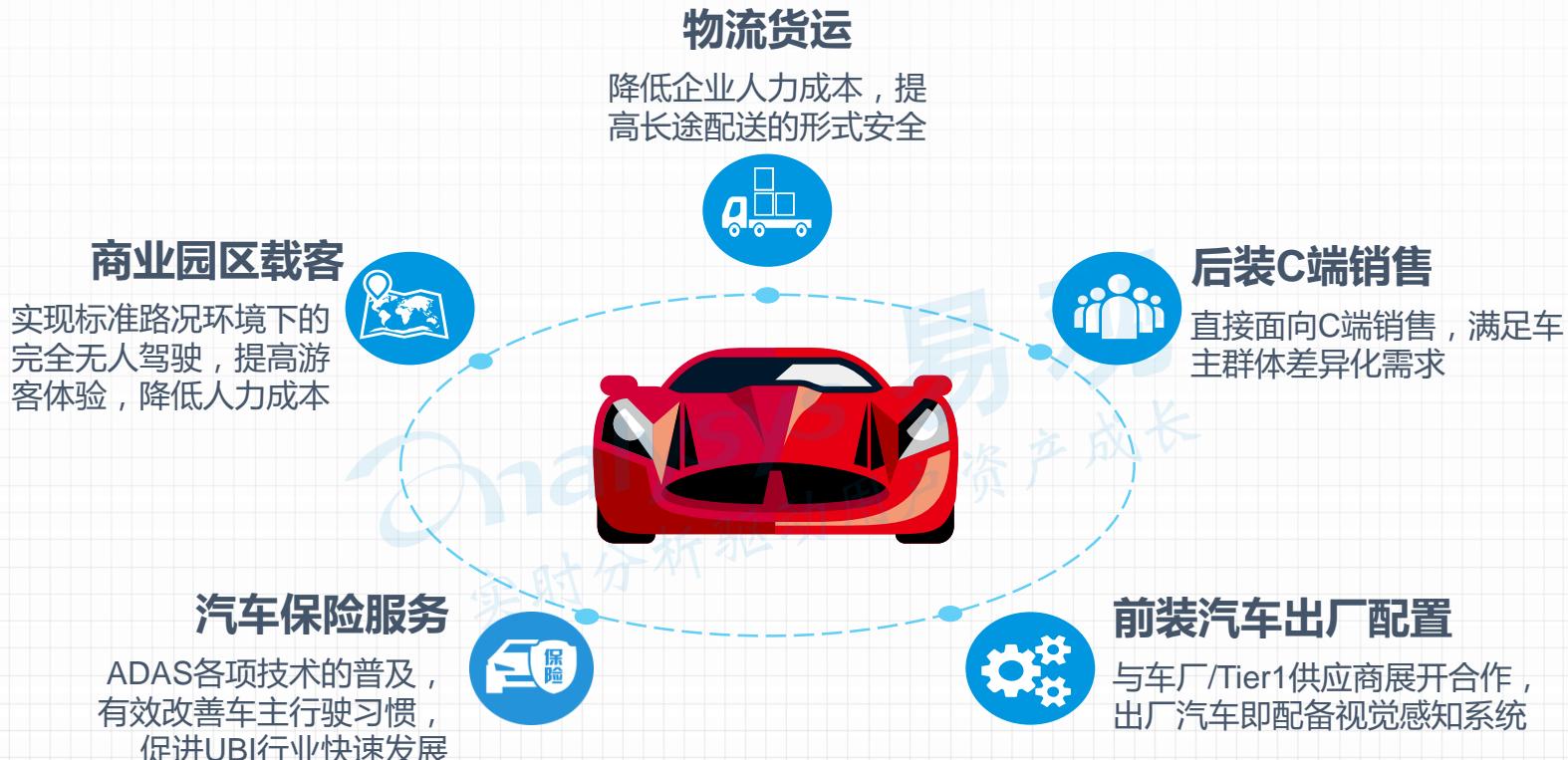
竞争催生更多跨界整合

汽车智能化涉及到众多参与方，激烈的市场竞争促使更多跨界合作和优势资源互补。

提早商业化助力企业长远发展

ADAS视觉感知系统需要对技术、算法、硬件等做持续的完善和升级，但对初创企业而言，需要尽快实现商业化才能维持自身造血能力。

ADAS视觉感知系统将优先在以下场景商业化应用



实时分析驱动用户资产增长

- 易观千帆
- 易观万像
- 易观方舟
- 易观博阅

