

# I, Robot

## 全球及中国智能驾驶行业研究报告2016

本产品保密并受到版权法保护

Confidential and Protected by Copyright Laws



## 研究背景

- 智能驾驶汽车，是自动化载具的一种，具有传统汽车的运输能力。作为自动化载具，智能驾驶汽车能够部分或全面代替驾驶员感测其环境及进行驾驶行为。智能驾驶汽车目前商用化程度较低，较高智能驾驶级别的无人驾驶汽车均为原型机及展示系统。作为未来汽车工业的发展方向，中国智能驾驶产业市场规模预计到2020年将达到1214亿元人民币，前景可期。本报告将基于此背景，针对全球智能驾驶的技术分级、发展历程与现状、发展趋势、企业案例进行分析和研究。

## 研究范畴

- 本报告将针对全球智能驾驶的定义、技术分级、发展历程、特征与现状、未来发展趋势、典型企业案例进行分析和研究。
- 本报告涉及的研究主体为：互联网企业、传统整车制造企业、智能驾驶企业。
- 本报告研究的国家和地区主要包括：全球及中国。

## 研究方法

- 资料及数据来源：报告中的资料及数据来源于对行业公开信息的研究、对业内资深人士和相关企业管理人员的深度访谈，以及易观分析师综合以上内容作出的专业性判断和评价。

**智能驾驶**：智能驾驶汽车，是自动化载具的一种，具有传统汽车的运输能力。作为自动化载具，智能驾驶汽车能够部分或全面代替驾驶员感测其环境及进行驾驶行为。智能驾驶汽车目前商用化程度较低，较高智能驾驶级别的无人驾驶汽车均为原型机及展示系统。Analysys易观通过对智能驾驶技术研究，将智能驾驶分为四个等级，从低到高分别是**初级辅助驾驶**、**高级辅助驾驶**、**自动驾驶**和**无人驾驶**。

**功能汽车**：一种汽车的类别，类似功能手机，仅有车企预装的驾驶、娱乐等功能。功能汽车难以通过后对汽车软硬件进行改造或升级。智能驾驶将成为功能汽车的预装方案预装在功能汽车中。

**智能汽车**：一种汽车的类别，类似智能手机，拥有开放式的操作系统和总线接口。智能汽车能够方便地对汽车软硬件进行改造或升级以获得更多的功能。智能驾驶将可能成为智能汽车的预装方案预装在智能汽车中，也可能成为智能汽车的第三方安装方案由用户进行免费或付费的选装，并且在安装过程中得到智能汽车的官方操作系统和总线接口支持。



1

全球及中国智能驾驶市场现状

2

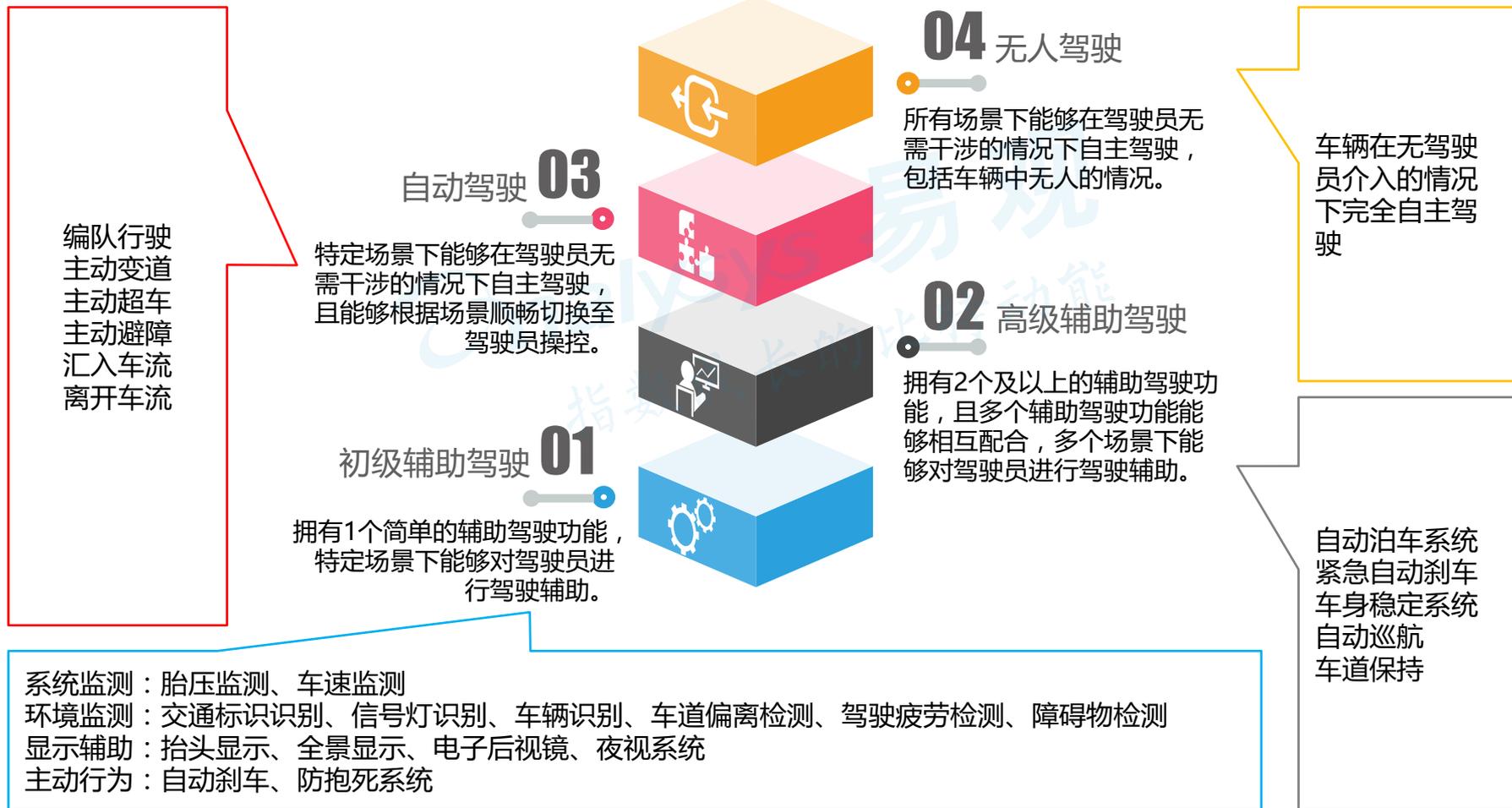
智能驾驶相关企业案例分析

3

全球及中国智能驾驶市场发展趋势

# 智能驾驶技术的提升是辅助驾驶技术的高度融合

## 智能驾驶技术分级



# 智能汽车的出现是智能驾驶技术发展过程中发生质变的关键点

## 智能驾驶技术发展路线

### 功能汽车

- 辅助驾驶在功能汽车普及。
- 为功能汽车设计的第三方辅助驾驶配件出现。
- 自动驾驶在功能汽车普及。
- 无人驾驶在功能汽车普及。
- 智能汽车出现。
- 预装智能驾驶的功能汽车下探到低端。
- 为智能汽车设计的第三方智能驾驶配件出现。
- 为智能汽车设计的第三方智能驾驶配件普及并开始爆发。

### 智能汽车

智能汽车的普及将在未来形成新的商业模式。车载摄像头、车载雷达、车载夜视仪等部分核心硬件将预装在智能汽车中，额外的硬件将通过统一的传输总线与汽车连接。智能驾驶相关软件将作为可选项预装，车主届时亦可选择下载更符合自己要求智能驾驶相关软件。智能汽车的出现将逐步形成完整的软硬件生态系统，处于上游的智能驾驶硬件供应商和解决方案供应商将有机会直接面对终端消费者。

## 全球及中国智能驾驶PEST

### 国际政策方面：

- 2016年3月，联合国发布《国际道路交通公约》修正案，允许汽车在特定期间内进行自动驾驶。

### 中国政策方面：

- 2015年5月，由国务院印发的《中国制造2025》将无人驾驶汽车作为汽车产业未来转型升级的重要方向之一。“十三五”规划提出要积极发展智能网联汽车的目标。相关的法律法规也已提上日程。



- 各国政府对先进科技研发的资金投入力度逐渐增大，其中智能驾驶技术占有重要地位。
- 智能驾驶广阔的商业化前景亦受到了资本市场的广泛关注，投资机构、互联网巨头等纷纷与车企、科研机构、创业企业等合作进军该市场。

- 全球范围内，每年因交通意外致死致伤的事故数量逐年攀升，其中大部分是由人为原因造成。智能驾驶，尤其无人驾驶能够有效的减少交通事故，降低死亡率。
- 用户对智能驾驶的认可度持续提升。

- 整车厂商：大多以辅助驾驶为核心，逐步试验并装配高级辅助驾驶系统，进而过渡到自动驾驶，最终实现无人驾驶。
- 互联网企业：直接从智能驾驶的最高级别无人驾驶切入，以人工智能、高精度地图和激光雷达等技术综合实现无人驾驶。

# 智能驾驶汽车的量产与普及尚有较大瓶颈

## 全球及中国智能驾驶驱动及阻碍因素分析

### 驱动因素

#### 资本利好

传统车企和互联网巨头对智能驾驶领域的关注度提升带来资本利好，资本不断涌入，助推产业积极发展。

#### 解决传统驾驶缺陷

智能驾驶能够通过技术手段解决传统驾驶方式产生的用户痛点，比如解除司机限制、减少司机数量、增加单位汽车运力、减少交通事故、减少道路拥堵、增加车速、缓解停车问题、减少交警数量、减少道路标志、减少车辆失窃。

#### 技术升级

芯片、传感器、电池技术等智能驾驶上游产业链逐步完善，智能驾驶解决方案成本降低。

### 阻碍因素

#### 智能驾驶技术障碍

当前智能驾驶面临黑客入侵、车辆间的通讯系统、司机切换问题、极端天气下的可靠性、电子地图的更新、行为感知能力以及需要为智能驾驶进行一些道路基础设施的重建等障碍。

#### 机器人伦理

当智能驾驶汽车被迫在事故中对可能的伤害如何做出选择。

#### 破坏性创新

智能驾驶汽车若真的被大规模地采用，原本的交通制度等将可能不再可用，而这个过渡过程亦充满不确定性。

#### 政策缺失

现在各地政府针对智能驾驶的相关法规仍存在相当缺失。



# 各国顶层设计推动，日本、美国或将率先实现智能驾驶技术规模输出

全球及中国智能驾驶相关政策（简版）



## 英国

2014，英国自动驾驶汽车在英国公路上行驶，与此同时，英国政府投资1900万英镑的无人驾驶测试项目在4个城镇正式开始运行。

## 美国

2016.03，美国车辆安全监管机构表示，由人工智能系统驾驶的谷歌无人驾驶车，将被认为符合联邦法律。  
2011.06，《Bill AB511 Nevada Legislature》，内华达州成为世界上第一个允许自动化载具合法行驶于一般道路上的行政区域。

## 法国

2014，《无人驾驶汽车发展路线图》，投资1亿欧元，利用三年时间重点研发无人驾驶汽车。

## 欧盟

2014.02，“Adaptive”项目，旨在开发能在城市道路和高速公路上行驶的部分或完全自动化汽车。

## 联合国

2016.01，《联合国自动驾驶安全标准》（未确定）  
2016.03，《国际道路交通公约》，在全面符合联合国车辆管理条例或者驾驶员可以选择关闭该技术功能的情况下，将驾驶车辆的职责交给自动驾驶技术可以应用到交通运输当中。

## 韩国

2016.03，发布韩国首个自动驾驶轿车牌照。  
2016.04，产业通商资源部将从2017年开始投入1455亿韩元用于无人驾驶汽车核心技术开发。

## 日本

2016.05，《自动驾驶普及路线图》，自动驾驶汽车将于2020年允许在高速公路行驶。

## 中国

2016.03，《“十三五”汽车工业发展规划意见》。  
2016.07，来自工信部和中国汽车工程学会的官员透露，目前中国正在积极地推动制定无人驾驶相关技术规范。

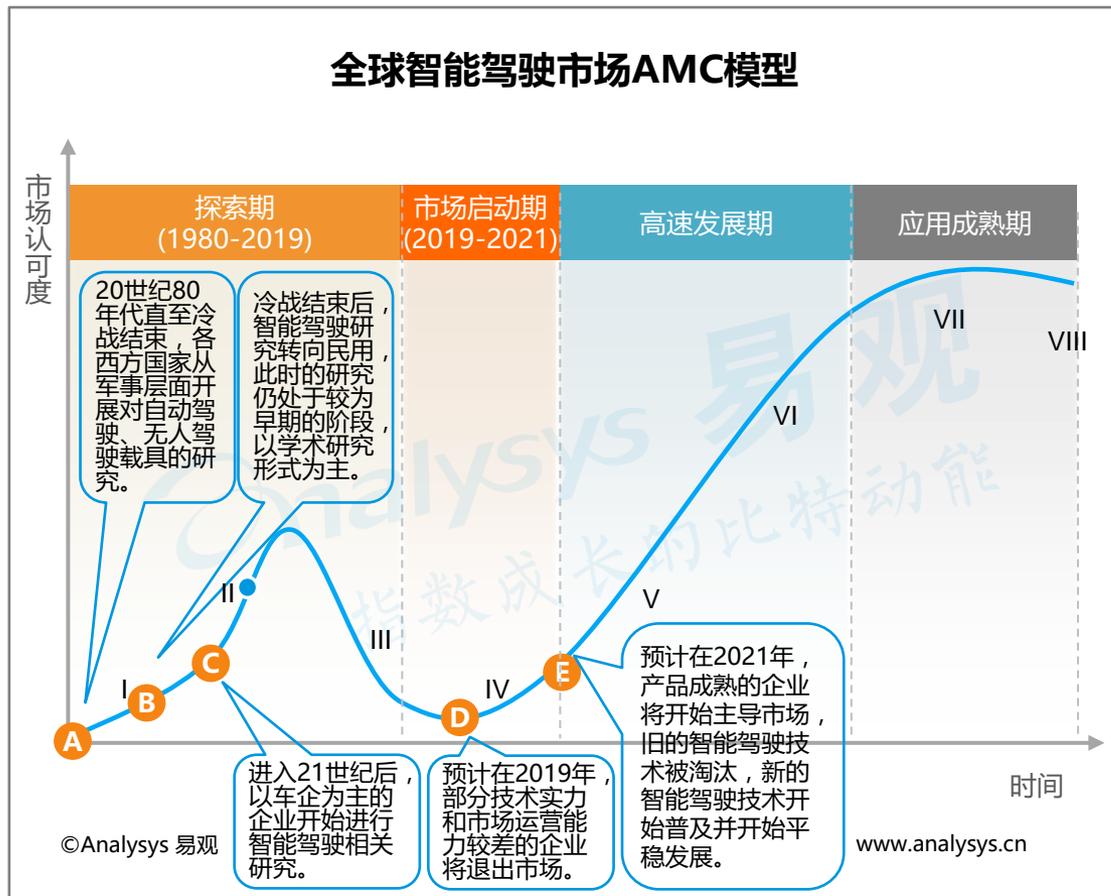
## 德国

2015.02，成立无人驾驶汽车项目委员会，召集了来自学界、业界、政界的知名人士，研究无人驾驶相关法律问题。

# 多领域企业加入烧热智能驾驶资本蓝海，未来三年 成全球市场抢占关键

Analysys 易观

指数成长的比特动能



Analysys易观分析认为，目前全球智能驾驶市场正处于探索期阶段。

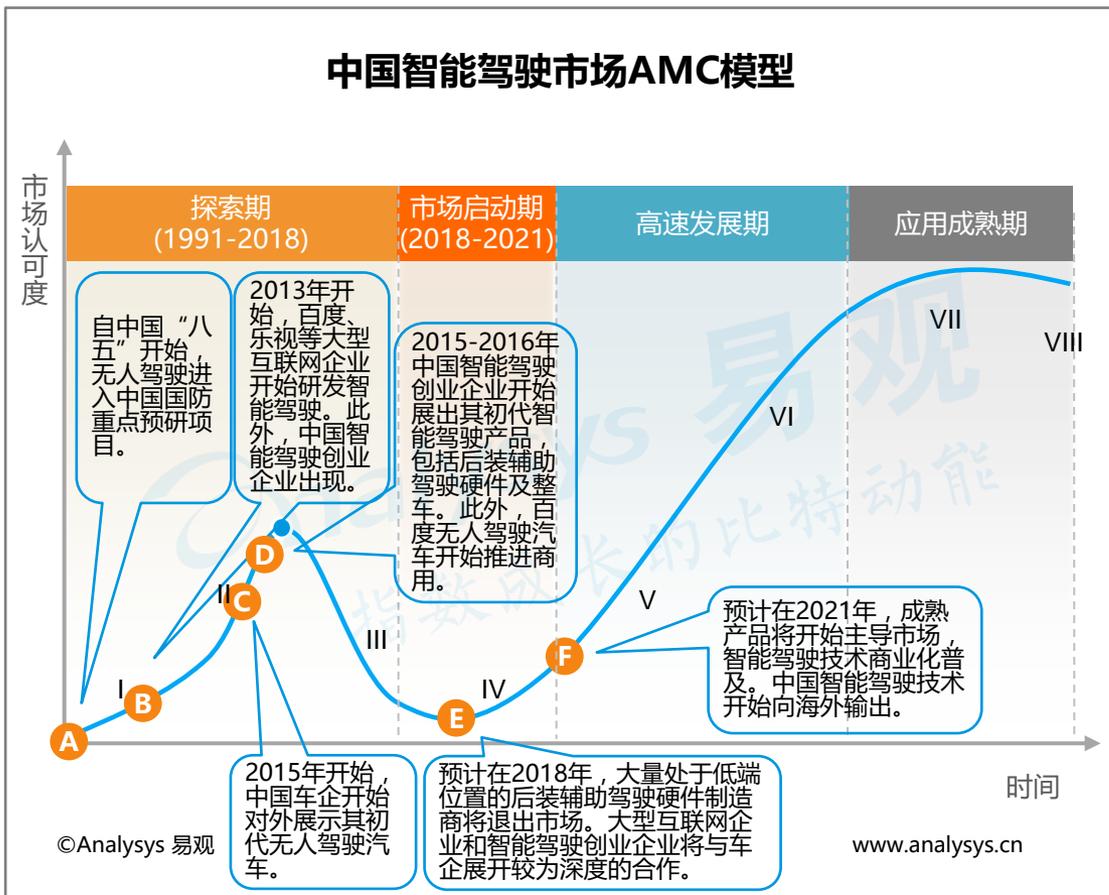
目前全球智能驾驶研究竞赛处于白热化阶段，率先推出相应产品的企业将在领域中存有一席之地。

预计到2019年，全球智能汽车市场将迎来洗牌阶段，缺乏竞争力的企业将被淘汰。

经过短暂的市场启动期，到2021年，少数产品成熟的企业将主导市场，智能驾驶技术也将逐渐得到普及。

# 激进策略撬动中国智能驾驶市场，中国智能驾驶企业有望赢得市场先机

## 中国智能驾驶市场AMC模型



相对于全球市场，中国企业在智能驾驶领域的推进更为激进。

2016年5月，百度宣布将在芜湖建全无人驾驶汽车运营区域，并计划在3年内实现商用。

Analysys易观分析认为，百度的激进策略将产生连锁反应，促使其它智能驾驶相关企业加速推动智能驾驶产品落地。而与此同时，中国的低端智能驾驶相关企业将更早迎来洗牌。中国智能驾驶市场将比全球智能驾驶市场更早迎来市场启动期，并有机会在未来的全球智能驾驶技术竞赛中率先对海外企业进行技术输出。

1

全球及中国智能驾驶市场现状

2

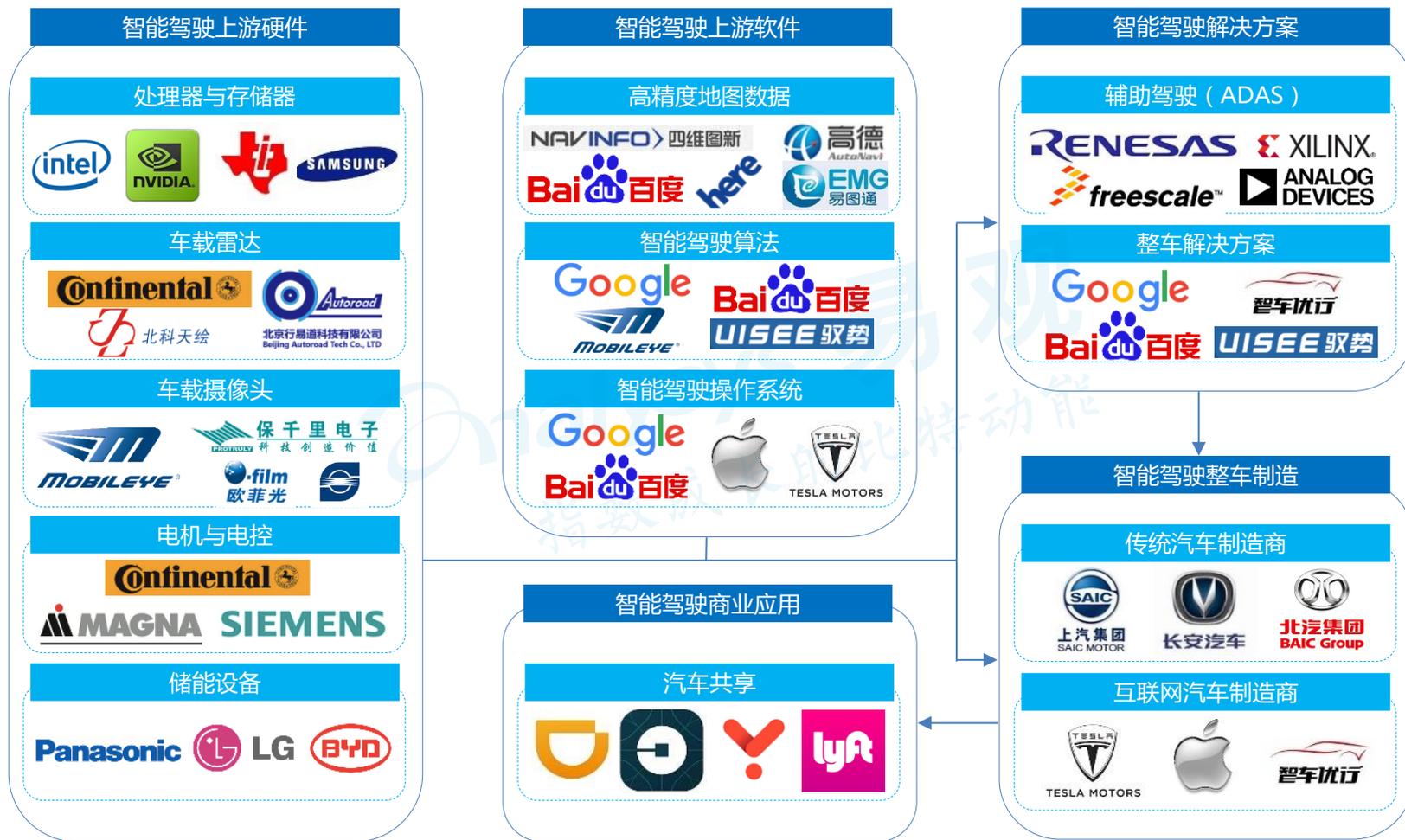
智能驾驶相关企业案例分析

3

全球及中国智能驾驶市场发展趋势

# 从软硬件到商业应用，智能驾驶产业链已初具规模

## 全球智能驾驶产业生态图谱



©Analysys 易观

www.analysys.cn

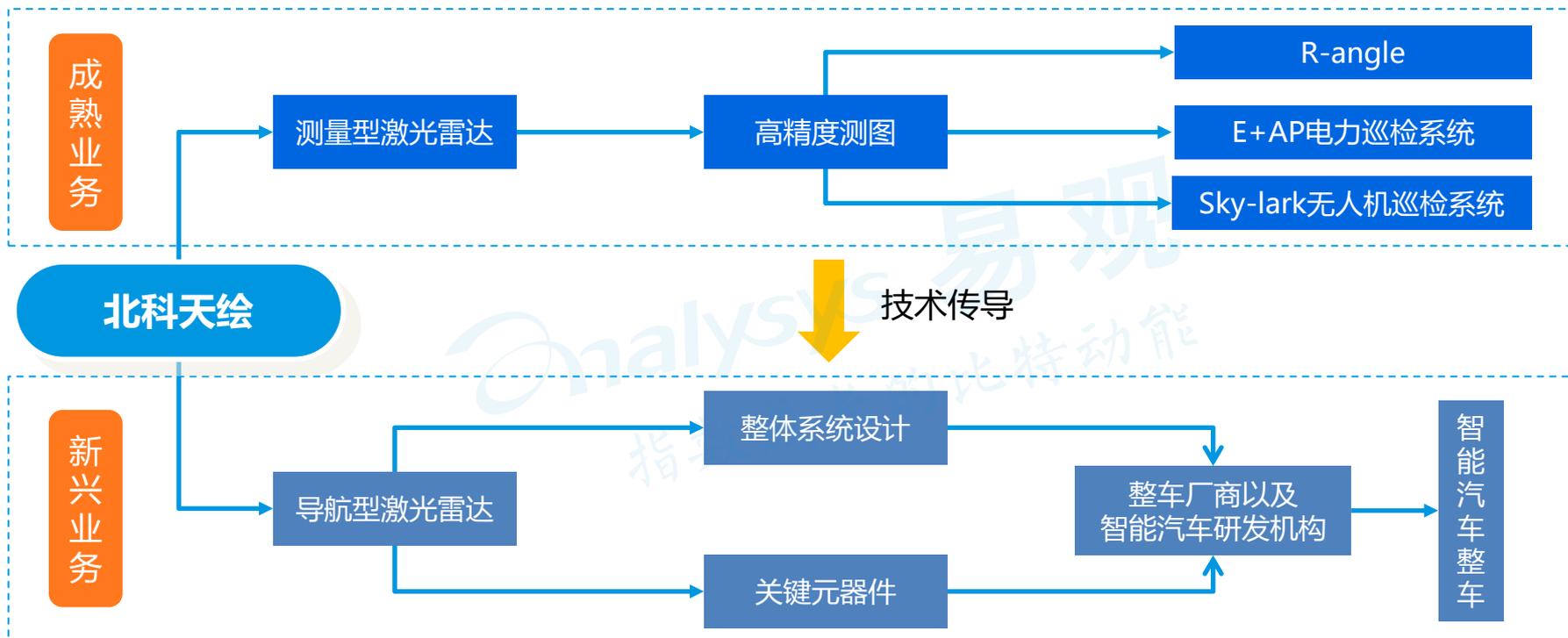
# 北科天绘：中国领先的智能驾驶关键零部件制造商

## 公司概况及业务简介



北京北科天绘科技有限公司2005年由张智武团队创建，致力于制造国际一流水准的激光雷达，并且实现国产激光雷达产品的工程应用。北科天绘是国内唯一具备全系列测量型激光雷达研发能力的高新技术企业。也是国内外唯一同时拥有测绘、导航两大类产品的激光雷达生产企业。

### 北科天绘商业模式



# 北科天绘：中国激光雷达行业首家推出导航型LiDAR

➤ 2014

调查自动驾驶及机器人用激光雷达市场潜力。开始启动导航型LiDAR技术及产品研发。



➤ 2016

5月推出第一款16线360度高端导航LiDAR：R-Fans。成为中国激光雷达行业首家推出导航型LiDAR成品的企业。

北科天绘智能车用激光雷达技术参数 (2016)

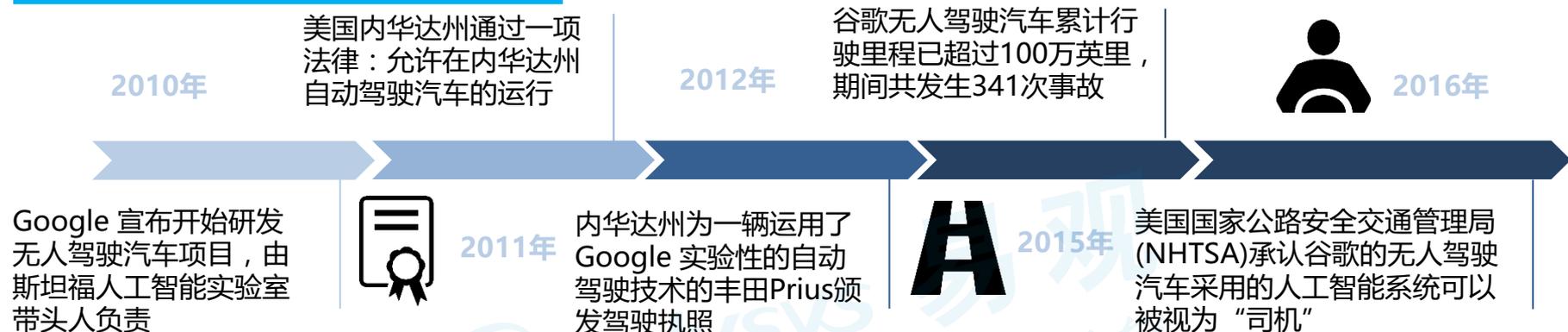
	R-Fans16	C-Fans
测量帧频 (Hz)	20	>30
测量点频率 (KHz)	>300	≥200
水平角度视场 (°)	360	110
水平角分辨率 (°)	<0.1°	<0.1°
垂直角度视场 (°)	30°	≥3°
垂直角度间隔 (°)	2°	0.2°
距离分辨率 (cm)	≤1cm	≤1cm
测距误差 (cm)	≤ ±5cm	≤ ±5cm
最远探测距离 (p=20%)	100	>100
供电电源 (VDC)	24	24
功耗 (W)	<15W	<10W
工作温度 (°C)	-20~+50°C	-20~+50°C
相对湿度	0 - 95%	0 - 95%
防护等级	≥IP65	≥IP67

来源：易观2016·北科天绘公开数据

北科天绘将有机结合全固态电控扫描与灵活光机扫描技术，深耕多元(线)激光扫描及探测技术，开发系列高端多线高密度导航型LiDAR产品。在具体的产品形态上，大幅提升导航激光应用技术指标（激光雷达的测程、视场覆盖和测量网格密度），逐步减少雷达体积并压缩重量，突破环境适应瓶颈（雨雾、温度、湿度、震动的干扰）。

# Google : Driverless Car 项目技术成熟度处于全球领先地位

## Driverless Car 项目进程



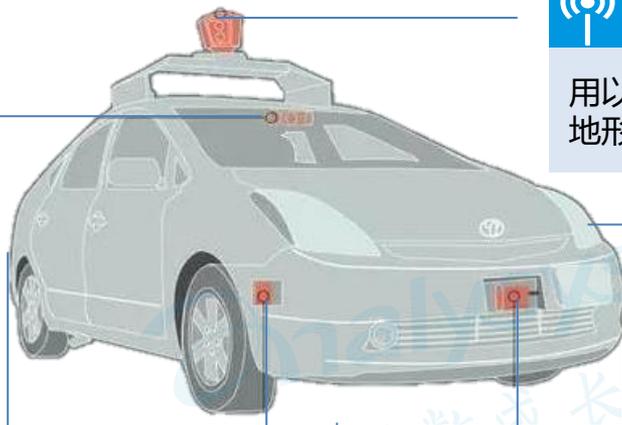
## Driverless Car 合作企业



- 通过顶部激光雷达来绘制周围环境，通过激光反射波来测量距离。
- 车载雷达、位置传感器等测量出车辆在三个方向上的加速度、角速度等数据，然后再结合GPS计算出车辆的位置，所有数据经过处理，由系统作出行驶判断。

## 摄像头

用以侦测交通信号灯的变化，并协助识别周围障碍物，如行人、电动车等。



## 激光定位器

用以绘制出车辆周围实时3D地形图。

## 位置传感器

测量车辆移动的微小距离，准确定位其在地图上的具体位置。

## 车载雷达

三前一后布局，帮助车辆判断与多个障碍物之间距离，用以判断车速变化。



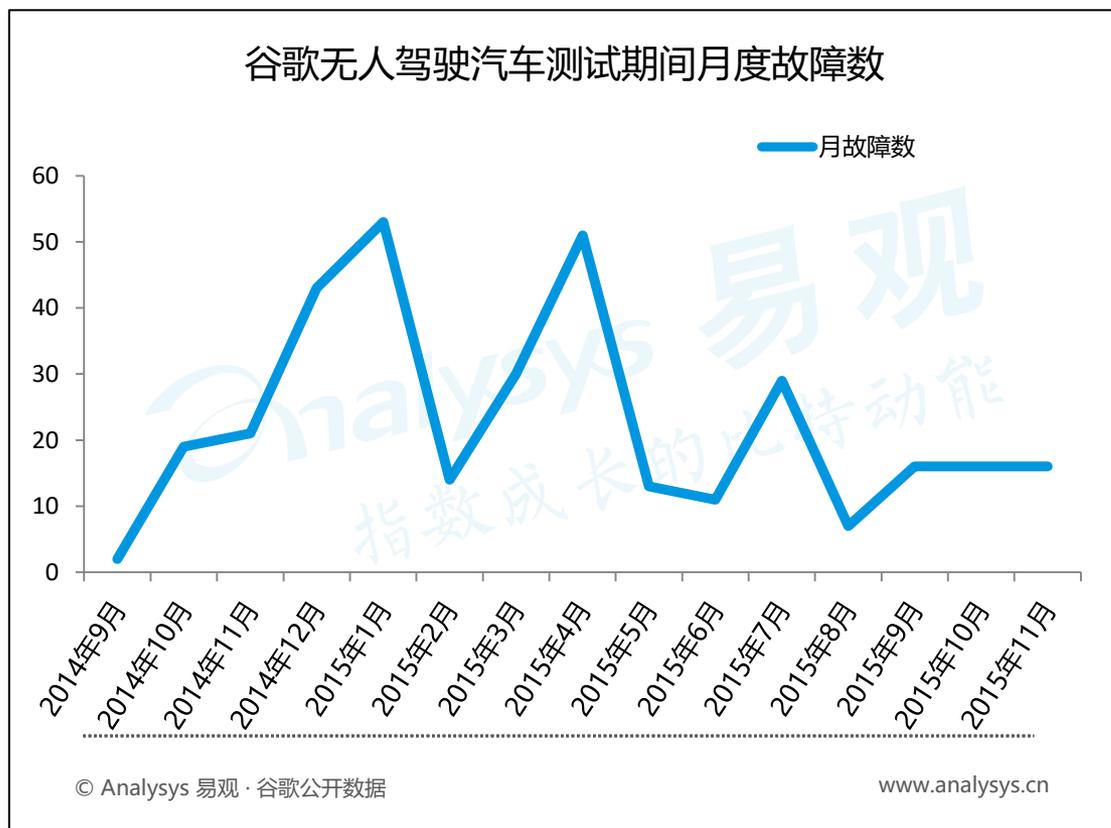
➢ Google Driverless Car 传感器效果图

# Google：故障发生率得到有效控制，成为NHTSA首次认可人工智能系统

Analysys 易观

指数成长的比特动能

- NHTSA首次认可人工智能系统：NHTSA对于谷歌无人驾驶汽车的回应是无人驾驶进入合法化的重要标志。在此之前，无人驾驶的技术研发受制于相关的法律法规。而NHTSA的积极态度表明公共部门对无人汽车有了较为一致并且积极的意见。



- 2016年美国车辆安全监管机构表示，由人工智能系统驾驶的谷歌无人驾驶车，将被认为符合联邦法律。

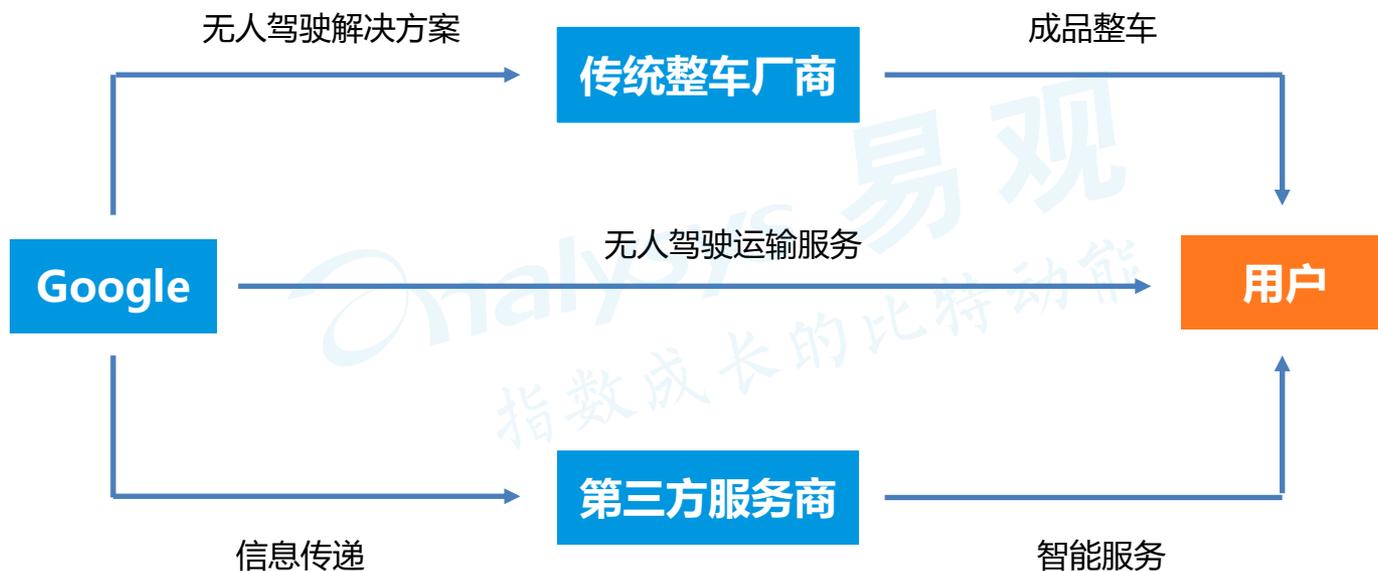
- 2015年5月开始以后，每月平均出现15.4次故障，较2014年显著减少。
- 2014年Q4，无人驾驶汽车每行驶785英里就会出现一次故障。

# Google：智能驾驶方案商业化已经成熟

## 商业化展望

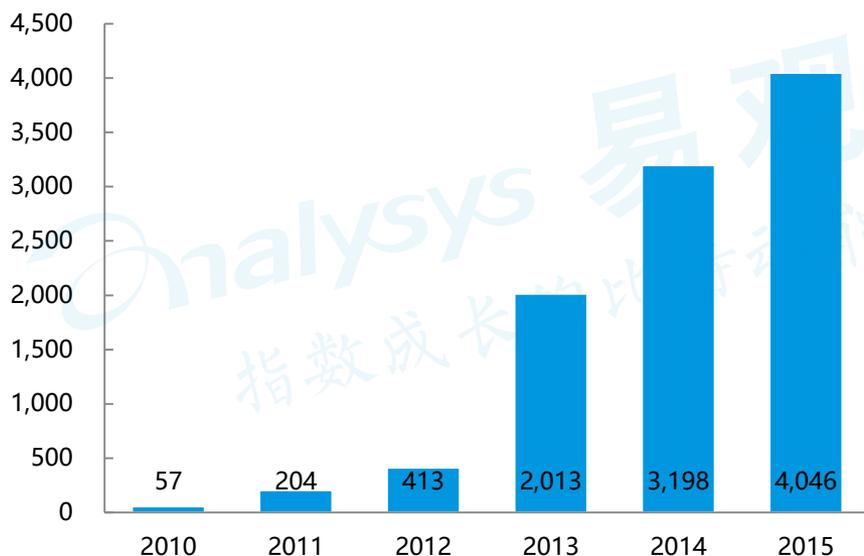
- 大规模制造：2016年2月，谷歌无人驾驶项目大量招聘技术人才；从具体招聘岗位来看，谷歌正着手提升研发生产无人驾驶汽车整车的能力。
- 应用开发：谷歌正在探索无人驾驶汽车在公共交通领域、物流货运领域、汽车租赁等领域的应用。他们都具有一个共同的特点：成本承受能力更强。

Google智能驾驶商业模式



## 2010-2015年特斯拉营业收入

■ 营业收入（百万美元）



© Analysys 易观·特斯拉财报

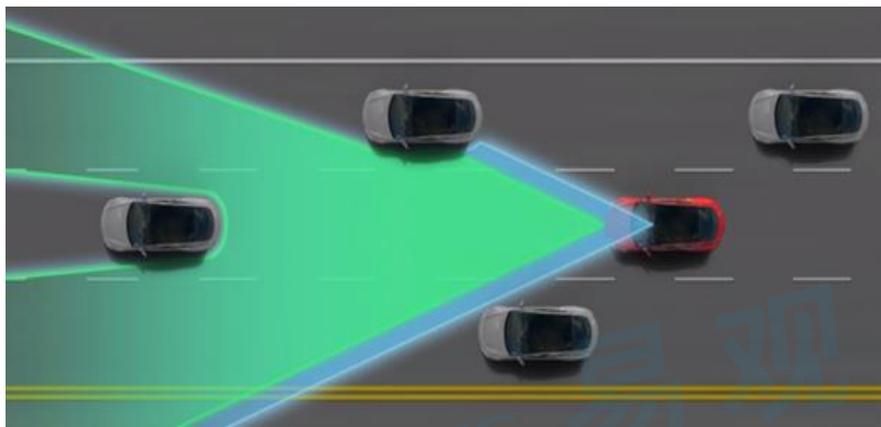
www.analysys.cn

特斯拉(Tesla)汽车公司以电动车为核心突破口找到了与传统汽车厂商差异化发展的策略。在特斯拉成立初期，他的目标客户是具有环保意识的高收入人群；通过这一部分的收益来研发并制造价格适中、中等批量的汽车；最终实现为大众阶层打造的低价、大批量的汽车。而特斯拉的产品研发与市场推广的节奏也很好的证明了这一战略：通过打造高端旗舰产品积聚势能，技术成熟之后迅速推广低价产品从而占领市场。2016年4月，特斯拉推出了入门级电动车Model 3，并在24小时内接到超过13.5万辆的订单，这一数字五倍于2015年特斯拉全年销量。

# 特斯拉：成熟硬件+机器学习打造智能驾驶商用化 车型

Analysys 易观

指数成长的比特动能



Tesla采用了摄像头来作为无人驾驶汽车的眼睛。这个前置摄像头安装在反光镜的前面，通过软件处理摄像头提取的信息，并以此来计算距离，识别路标以及探测人行横道。同时Tesla给汽车配备了12个远距离超声波传感器，这些传感器可以提供360度的视角。同时还配备了一个前置的雷达系统来帮助半自动化的驾驶系统。

数万辆Tesla Model会将道路上搜集的各种路况数据实时输送回特斯拉的中央数据库里，每天平均增加一百万英里的驾驶数据。特斯拉的软件会根据这些信息反馈，不断改善提升算法的性能和驾驶体验。在用户数量持续增长的背景下，可以预见Tesla辅助驾驶的智能程度将会有显著提升。

1

全球及中国智能驾驶市场现状

2

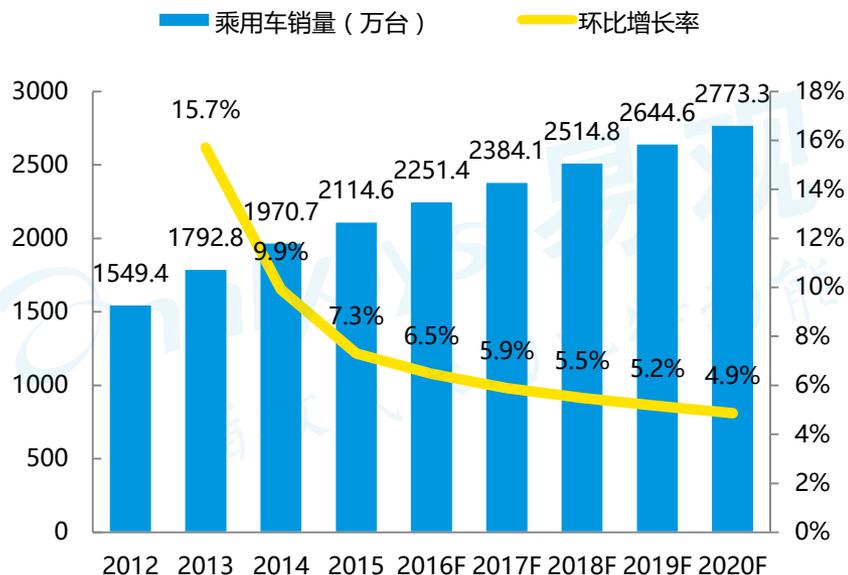
智能驾驶相关企业案例分析

3

全球及中国智能驾驶市场发展趋势

# 中国智能驾驶乘用车市场渗透率将继续提升

## 2015-2020年中国乘用车销量及预测

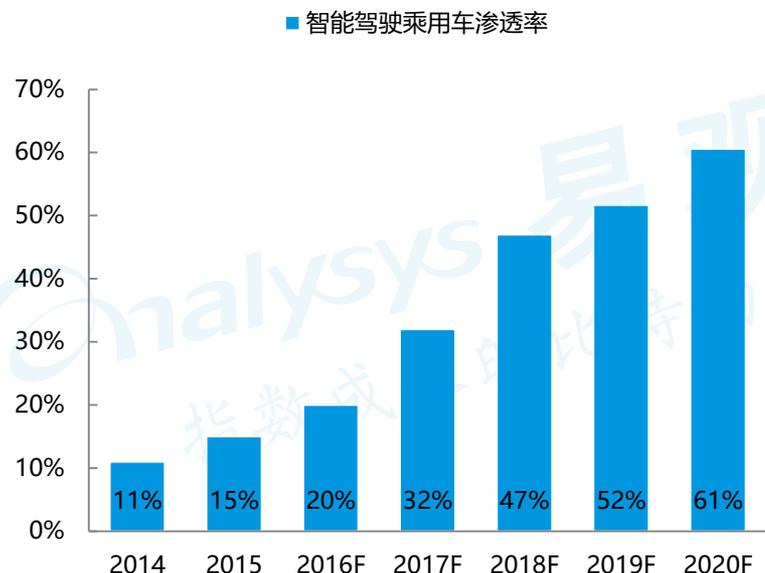


数据来源：历史数据来自于中国汽车工业协会公开数据。预测数据来自于易观自有预测模型。

© Analysys 易观

www.analysys.cn

## 2014-2020年中国智能驾驶乘用车渗透率及预测



数据来源：历史数据来自于中国汽车工业协会公开数据。预测数据来自于易观自有预测模型。

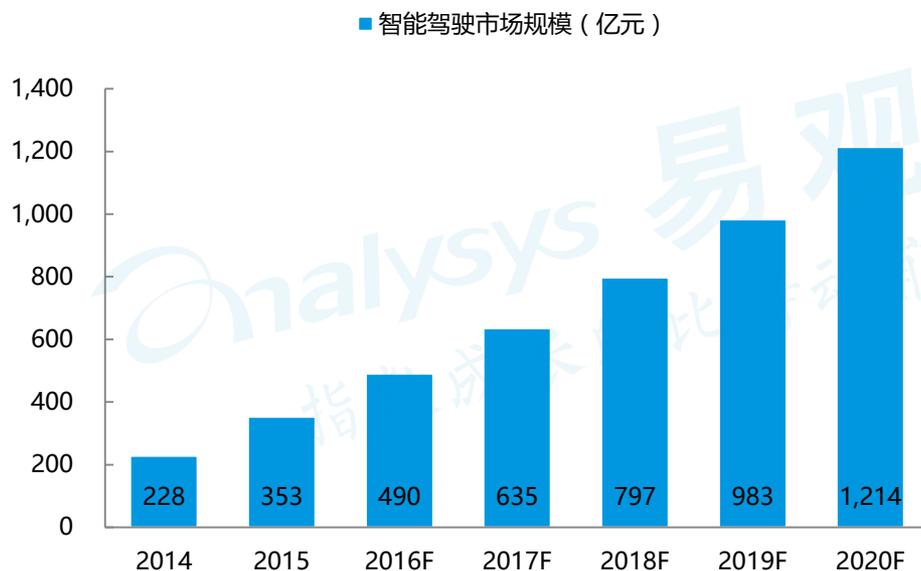
© Analysys 易观

www.analysys.cn

据公开数据显示，2015年中国乘用车销量达2114.6万台，预计这一数字在2020年将达到2773.3万。Analysys易观研究发现，截至2015年，中国智能驾驶乘用车渗透率已经达到了15%，但其中仍然有大量的智能驾驶乘用车处于等级1-等级2水平。预计到2019年，中国智能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。

# 中国智能驾驶市场规模将呈持续扩大趋势

## 2014-2020年中国智能驾驶市场规模及预测



数据来源：历史数据来自于中国汽车工业协会公开数据。预测数据来自于易观自有预测模型。

© Analysys 易观

www.analysys.cn

当前由于智能驾驶市场发展时间较短，行业成熟度有待提高，加之市场需求不断扩大，极具发展潜力。

在未来国家智能驾驶相关政策法规逐渐成型、行业内技术不断完善、中国智能驾驶企业积极推动应用落地的情况下，中国智能驾驶市场规模将保持持续扩大趋势。

截至2015年，中国智能驾驶市场规模已经达到了353亿元人民币。预计2020年中国智能驾驶市场规模将达到1214亿元人民币。

## 智能驾驶商业发展路线

### 私人乘用车

- 辅助驾驶在私人乘用车普及。
- 自动驾驶在私人乘用车普及。
- 无人驾驶在运营乘用车和运营商用车出现，在园区等固定情景下得到商业应用。
- 无人驾驶在运营乘用车和运营商用车普及，在互联网专车及货运等领域内得到商业应用。
- 无人驾驶驾驶在私人乘用车普及。

### 运营乘用车、运营商用车

目前智能驾驶技术多在私人乘用车中落地，但受限于政策和技术制约，智能驾驶中最高等级的无人驾驶在私人乘用车中落地存在较大障碍。目前较高等级的智能驾驶技术落地首选是在运营用车。相较于私人乘用车，运营用车道路环境相对单一，政策风险较低，且无需考虑成本回收等商业化难题。随着技术进步，无人驾驶技术未来将率先在互联网专车、互联网货运等领域得到爆发。

# 指数成长的比特动能



- 易观千帆
- 易观万像
- 易观方舟
- 易观博阅