

无人驾驶汽车 的现状 和未来

2016年12月10日

Lun ZHANG

张 轮

无人驾驶汽车在中国

- 1975年，我国第一台AGV诞生于北京起重运输机械研究所
- 1989年，首辆智能小车在中国国防科技大学诞生。
- 2011年，红旗HQ3智能无人车首次并完成了从长沙至武汉近300公里高速公路路试。
- 南开大学与长城汽车共同合作研发“脑控汽车”。
- 2011年开始中国智能车未来挑战赛(Future Challenge)。
- 2015年工信部关于《中国制造2025》的解读中首次提出了智能网联汽车概念。
- 2016年，成立了5G工作组。

无人驾驶汽车在中国

众多互联网公司主打智能牌，进军汽车行业，结构相对简单、供应链体系相对开放的
电动汽车是天然切入点。

互联网公司	汽车战略
谷歌	无人驾驶汽车，颠覆传统汽车行业 第三代车基于电动汽车开发
苹果	成立秘密研发中心，自研电动汽车
滴滴	联合北汽新能源开发无人驾驶汽车
腾讯	富士康、和谐汽车战略合作， 开发智能电动车
乐视	携手阿斯顿马丁，开发智能电动车

ADAS 布局

国家	机构	要求功能
美国	NHTSA	AEB、行人检测
欧洲	Euro NCAP	ADAS (ACC、ESC(ESP)、LDW、LKA、AEB)、行人检测
日本	MLIT JNCAP	AEB Pedestrian protection system等

公司	类型	车型	时间	主要功能
特斯拉	纯电动	85D	2015	高速公路自动巡航，自动泊车
日产	纯电动	Leaf	2016	交通堵塞自动驾驶，自动泊车
奔驰	汽油	E系	2016	高速公路自动驾驶，自动泊车
凯迪拉克	汽油	CT6	2016	高速公路单车道无人驾驶
奥迪	汽油	A4、Q7	2016	自适应巡航控制，车道保持辅助系统

无人驾驶汽车在中国

1、百度构建无人驾驶生态系统，加速无人驾驶落地

- 百度嵌入式车载平台，背靠百度大脑，在图像识别不深度学习领域优势显著
- 预测百度将开放API，感知、执行、互联厂商都能显著受益

2、感知、执行、互联是实现无人驾驶的基础功能

- 感知：增持四维图新（高精度地图）、保千里（夜视ADAS系统），沪电股份（雷达PCB制造商），欧菲光、全志科技受益。
- 执行：增持亚太股份，万安科技受益
- 互联：大唐电信、中兴通讯受益

3、电动化与无人驾驶

- 纯电动汽车结构相对简单、供应链相对开放，是诸多互联网企业布局无人驾驶的重要切入点
- 增持骆驼股份（启停系统+动力电池）、中航光电（高压连接器）、宏发股份（高压继电器）、大洋电机和信质电机（动力总成+车载电机）、奥特佳（电动压缩机及电动空调）

无人驾驶汽车在中国

整车

长安汽车 江淮汽车

系统

ADAS系统

亚太股份 保千里 均胜电子 欧菲光 万安科技
金固股份 高德红外 大立科技 中原内配

车载互联终端

欧菲光 盛路通信 索菱股份 得润电子
东风科技 均胜电子 好帮手

硬件

摄像头

欧菲光

雷达

国睿科技
四创电子

电子执行

亚太股份
万安科技
宁波高发

通讯终端

中兴通讯
大唐电信

液晶/触摸屏

天马股份
长信科技

芯片

全志科技

PCB板

沪电股份

摄像头部件

利达光电

北斗定位

海格通信
中海达
振芯科技

软件

算法

东软集团
海康威视

地图

四维图新
凯立德

TSP

荣之联
千方科技

人机交互

科大讯飞

电动化 零部件

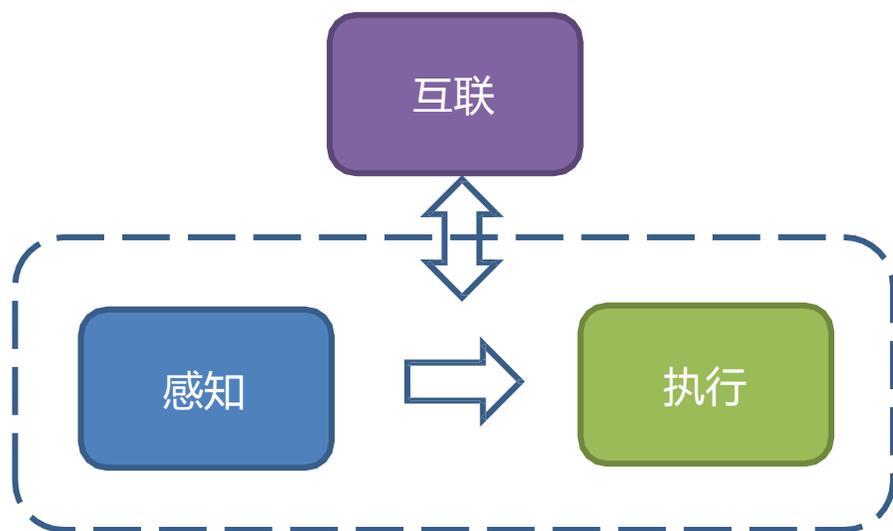
骆驼股份、中航光电、宏发股份、大洋电机、新正电机、信质电机、奥特佳、西泵股份、风帆股份

感知、执行和互联是无人驾驶的三大基石

感知：通过多传感器融合，行车电脑辅助开逐渐取代人脑向车辆控制端发出指令；

执行：电子装置取代传统机械设备，根据行车电脑指令实断控制；

互联：车车互联实现数据交互，基于云计算平台构建传感器网络。



多种传感器组合使用



触觉

“触觉”

速度传感器
地磁传感器
陀螺仪



视觉

“视觉”

摄像头
Radar/Lidar
超声波传感器



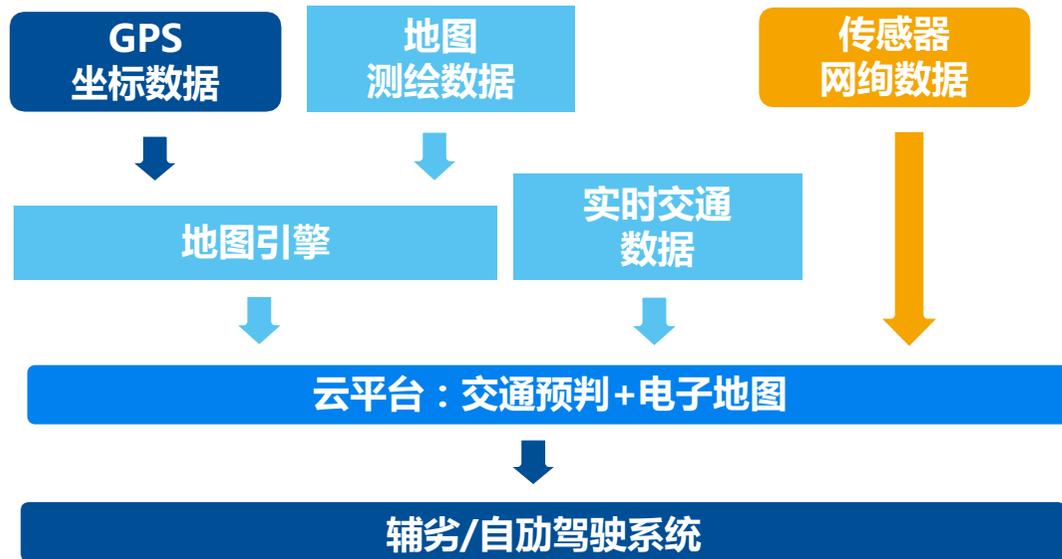
听觉

“听觉”

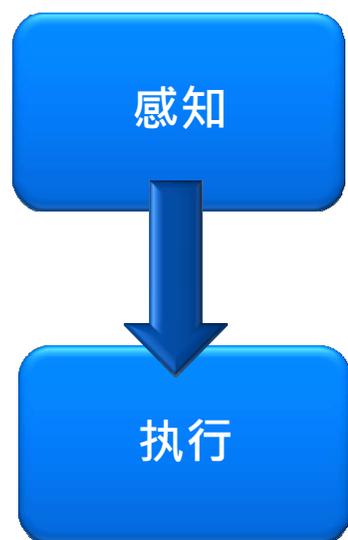
TSP服务
高精度地图

主要传感器	分类	作用	不足
摄像头	可见光	车辆、行人、交通标示图像的获取	受环境影响大 (大雨、大雾等)
	红外	夜视, 分为主动式和被动式	红外传感器芯片 成本高
雷达	超声波雷达	倒车辅助、自动泊车等	仅限于低速下运行
	毫米波雷达	多波段配合, 可实现不同距离的障碍物的快速扫描	成本较高, 无法识别图像
	激光扫描雷达	3D成像, 实时环境感知	成本奇高

SLAM



单车智能



	模块	功能	传感器
	LDW	车道偏离报警	摄像头
	FCW	前向碰撞报警	摄像头/雷达
感知	NV	夜视系统	夜视摄像头
	BLIS	盲区监测	超声波传感器/雷达/摄像头
	360PAS	360度倒车辅助	摄像头
	ACC	自适应巡航	雷达
感知+执行	AEB	自动紧急刹车	摄像头/雷达
	LKA	车道偏离纠正	摄像头

Application

无人驾驶加速分时共享用车发展，车载互联需求提升

共享用车极具优势

1

分时共享

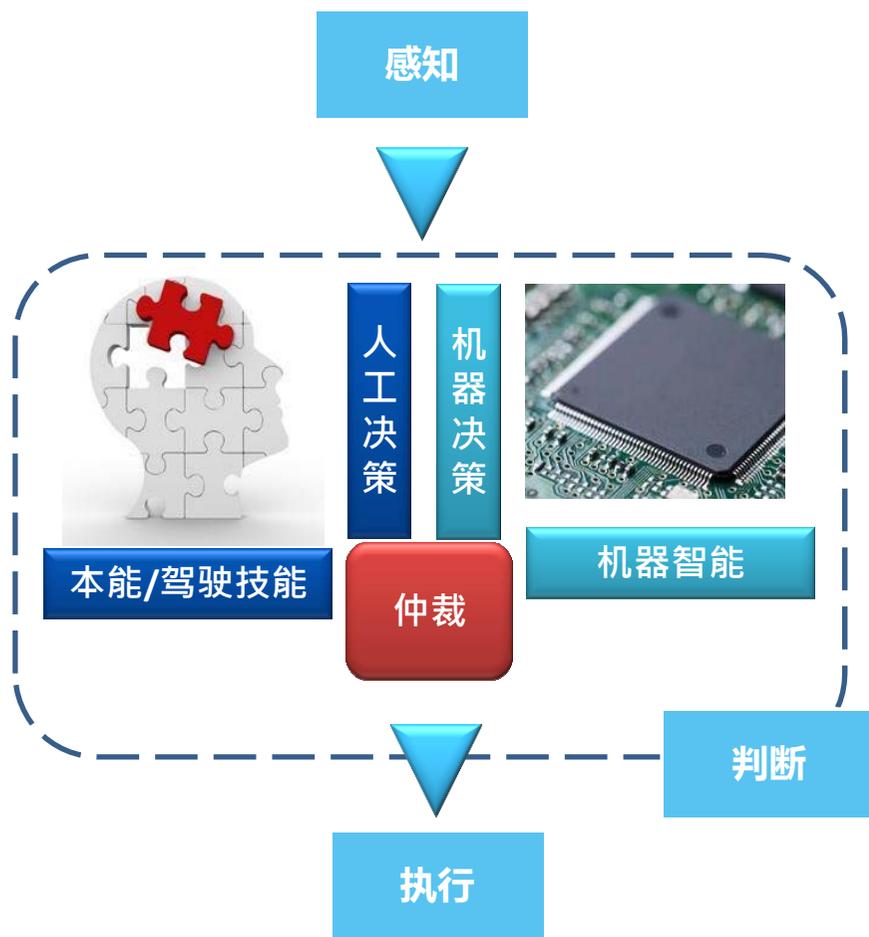
- 一辆汽车在不同时间段分别给不同用户使用，鼓励短时使用、衔接式用车，最大化车辆在城市中的使用效率。

2

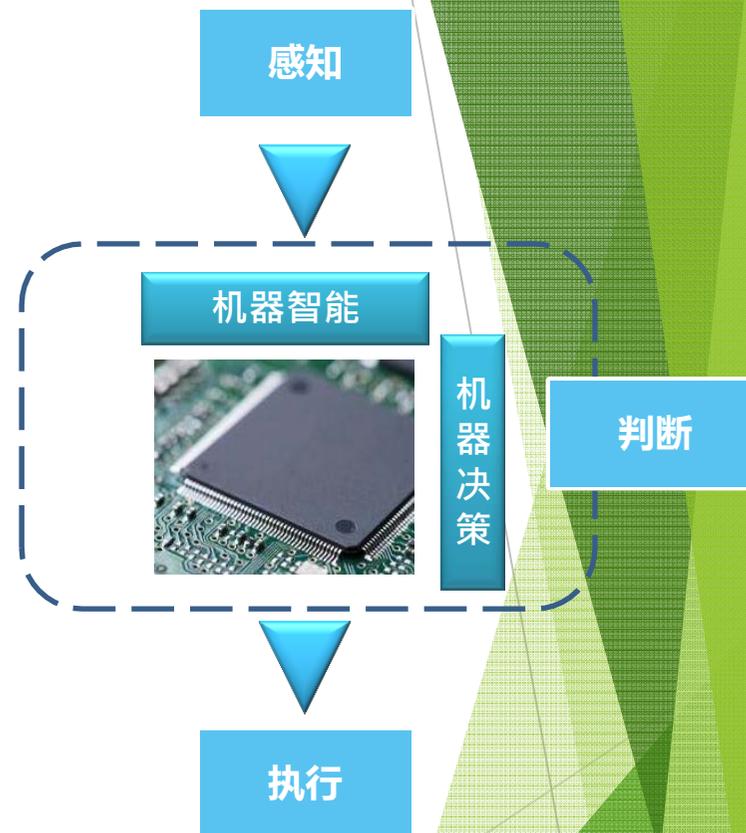
按需付费

- 按个人用车需求和使用时间付费，降低出行成本，减少购车成本及保险费、维修费等费用。

传统车厂逐步自动化 vs 互联网公司的完全无人驾驶



传统车厂多从辅助驾驶起步



谷歌、百度直接从无人驾驶入手

谷歌无人驾驶汽车原型：环境感知 + 姿态感知 + 位置感知

激光扫描雷达 + 摄像头 + 毫米波雷达：周边道路环境、行人、车辆等全
方位感知 IMU（地磁传感器+陀螺仪等）：车辆姿态感知，如车头朝向
等 车轮转速传感器：计算车辆相对位移，配合高精度地图实现精准定位



百度无人驾驶车和谷歌比较

	百度	谷歌
整车	宝马	代工
动力	传统	纯电动
激光扫描雷达	Voledyne	Voledyne
激光测距雷达	IBEO	IBEO、SICK
毫米波雷达	无	大隅
摄像头	未知 + 百度算法	未知 + 谷歌算法
IMU惯导	未知	未知



无人驾驶的技术趋势

- 无人驾驶生态：社会学、行为学、商业的逻辑+变革的设计
- 人工智能+大数据的引入】

(人的问题不是智能化程度不高，而是容易疲劳和机能湘江或者衰退)

- 轨道系统先行先试
- 遵循Driving-Assistance-----Self Driving-----Connected Vehicle-----Autonomous-----Controlled 这样一个路径，但是有交叉
- SLAM (Deep Learning) 将是一个技术水平不断提升的诱惑
- 安全可靠性的研究将成为核心，一系列有关无人驾驶车辆的研究将围绕安全性展开 (Safety, Reliability)
- Open Source 成为可能
- 功能界面将变得模糊 (警车、客运、货运、特种车。。。)

无人驾驶的价值探讨

▶ 终端价值：

不仅仅解决“交通”问题，包括可达性、安全性、舒适性、拥堵、效率等等，其价值将体现在商业开发上，包括：游戏、购物、教育、医疗等等，是人们生活的一部分。移动仅仅是功能和性质之一，不再是目的。

▶ 集成价值：

不存在“无人驾驶汽车”技术，是一个技术的集成，将各种技术的终极应用和产业转化问题

▶ 管理和公共流程再造：

改变社会关系、公共政策、城市形态以及城市管理的流程已经不再是传统的交通问题。能源的补给将不再是难题。

▶ 产业界的半信半疑是最大障碍

▶ 作为交通工具“载客”，如何体现“能力”，个性化和共性化的
矛盾

谢谢

张轮 Lun ZHANG

Lun_zhang@sina.com

Lun_zhang@Tongji.edu.cn