

埃尼阿克

L4级自动驾驶技术及应用场景行业研究报告

2018年



前言



自动驾驶是对出行领域的智能化、自动化升级，目前涉及到相关技术研发的两大阵营分别是以整车厂商为代表的传统汽车势力和互联网公司为代表的新兴技术科技公司。传统势力基于以往产品研发模式逐步实现车辆智能化升级，科技公司则是通过深度学习、高精度传感器直接开发可以实现L4级别自动驾驶的系统。



目前从技术上来讲已经基本上具备了实现L4级自动驾驶的能力，主要是通过高精度传感器+深度学习实现车辆对于周围环境中障碍物的探测，加以识别判断并进行动作决策等，但是由于需要实现L4级自动驾驶的硬件设备如小型高精度激光雷达、算法嵌入式的计算平台等设备还不够成熟，因此当前整套L4级设备还显得庞大笨重且造价昂贵，很像早期实验室中的大型计算机。



由于深度学习只有通过大量数据训练才可以实现对相似目标和道路情况的识别和判断，而由于城市道路交通情况过于复杂，当前L4级自动驾驶系统还难以应付城市开放道路上的的载客运输作业，自动驾驶系统比较适合应用于封闭园区、或点到点线路上的货物运输应用场景，如：港口集装箱运输、干线物流运输、矿区、工业区运输作业等。



未来随着车载技术的进一步成熟以及新技术的应用（如车联网、高精度地图等）。L4级自动驾驶将会最终进入乘用车平台和城市道路环境，自动驾驶汽车在城市环境下最好的应用场景是共享出行领域，预计这将会彻底改变消费者的拥/用车习惯，对传统私家车市场形成巨大冲击，轿车厂商因此会转型布局出行服务市场。

自动驾驶行业宏观情况概述	1
L4级自动驾驶技术及成本分析	2
L4级自动驾驶商业化应用分析	3
行业未来发展展望	4
行业风险分析及投资建议	5

自动驾驶的定义和技术分层

从L4级自动驾驶开始实现系统对驾驶员的替代

自动驾驶是指让汽车自己拥有**环境感知**、**路径规划**并且**自主实现车辆控制**的技术，也就是用电子技术控制汽车进行的仿人驾驶或是自动驾驶。美国汽车工程师协会（SAE）根据系统对于车辆操控任务的把控程度，将自动驾驶技术分为L0-L5，系统在L1~L3级主要起辅助功能；当到达L4级，车辆驾驶将全部交给系统，而L4、L5的区别在于特定场景和全场景应用。本篇报告我们将主要论述L4级自动驾驶系统技术、成本和商业化应用场景。

SAE 级别	名称	定义叙述	对车辆横向及纵向操作控制	环境感知	行为责任主体	场景
主要由人类驾驶员负责对行车环境进行监测						
L0	非自动化 (No Automation)	由驾驶员全程负责执行动态驾驶任务，可能会得到车辆系统警告或其他干预系统的辅助支持	驾驶员	驾 驶 员	驾 驶 员	特 定 场 景
L1	驾驶人辅助 (Driver Assistance)	在特定驾驶模式下，单项驾驶辅助系统通过获取车辆行车环境信息对车辆横向或纵向驾驶动作进行操控，但驾驶员需要负责对除此以外的动态驾驶任务进行操作	驾驶员和系统			
L2	部分自动化 (Partial Automation)	在特定驾驶模式下，多项驾驶辅助系统通过获取车辆行车环境信息对车辆横向和纵向驾驶动作同时进行操控，但驾驶员需要负责对除此以外的动态驾驶任务进行操作	系统			
主要由自动驾驶系统负责对行车环境进行监测						
L3	有条件自动化 (Conditional Automation)	在特定驾驶模式下，系统负责执行车辆全部动态驾驶任务，驾驶员需要在特殊情况发生时，适时对系统提出的干预请求进行回应	系统	系统	系 统	全 部 场 景
L4	高度自动化 (High Automation)	在特定驾驶模式下，系统负责执行车辆全部动态驾驶任务，即使驾驶员在特殊情况发生时未能对系统提出的干预请求做出回应	系统	系统		
L5	全自动化 (Full Automation)	系统负责完成全天候全路况的动态驾驶任务，系统可由驾驶员进行管理	系统	系统		

来源：SAE协会。

自动驾驶产业链

自动驾驶创造机会吸引行业外企业共同参与技术体系研发

自动驾驶涉及到极为复杂的多产业融合，除了传统整车制造以外还涉及到了大量新兴技术，如：人工智能、大数据、物联网等，由于传统厂商难以短时间内形成相关技术研发能力，因此这给予了行业外相关企业进入这一巨大新兴市场的绝佳机会。除了新型高精度传感器（Lidar）等Tier2厂商外，人工智能创业公司着手开发自动驾驶算法以及针对特定或通用场景的整套系统解决方案；而互联网企业基于其在数据、资金、行业所拥有的强大综合实力，希望为未来出行领域开发L4、L5平台级自动驾驶系统；传统厂商OEMs、Tier1s也看到了自动驾驶巨大的商业机会，除了通过开发ADAS模块，使其现有产品逐渐获得L1~L3级自动驾驶能力以外，其也通过自建，整体收购的形式组建自己的自动驾驶研发团队，目标是开发适应未来的完全无人驾驶产品。

自动驾驶产业链



来源：公开网络渠道信息。

传统厂商自动驾驶布局

整车厂商通过加装ADAS模块逐步实现高级别自动驾驶

在本文中，我们主要探讨的是L4级自动驾驶技术及相关的应用场景，想要实现L4级自动驾驶，需要实现车辆在特定场景的运行过程中能够彻底的摆脱驾驶员而独立完成驾驶任务，这对于传感器、数据、计算平台以至于整体系统的性能、冗余度以及可靠性都提出了极高的要求。当前能够实现L4级的高性能的传感器和处理器成本高昂，限制了其在乘用车产品上的应用。而目前已经实现商业化应用的自动驾驶系统产品，主要是主机厂商（OEMs）和一级供应商（Tier1s）在现有的车型上通过添加高级辅助驾驶系统(ADAS)，使其获得L1~L3级部分自动驾驶能力。



通用-凯迪拉克 CT6

- 自动驾驶级别：L2；
- 系统: Super Cruise；
- 基本功能：在封闭的经过测绘的高速公路环境下，可以实现车道维持，并保持与前车距离行驶；
- 传感器：前置摄像头、环视摄像头、车内摄像头、长距、短距毫米波雷达、超声波雷达、GPS/IMU、高精度地图。



Tesla S/X/3

- 自动驾驶级别：L2；
- 系统: Autopilot 2.0；
- 基本功能：在高速公路、车道线清晰的道路上实现:主动巡航、车道维持、主动变换车道、高速公路驶入驶出；
- 传感器：摄像头8个、毫米波雷达1个、超声波雷达12个。



奥迪 A8（全球首台实现L3级自动驾驶）

- 自动驾驶级别：L3；
- 系统: zFAS；
- 基本功能：时速60KM/h以下在高速公路、开放路段和双向高速车道环境下，驾驶员可脱手，系统实现车辆启动、加速、转向及制动；
- 传感器：四线激光雷达1个（首个商用案例，Ibeo Scala）、超声波雷达12个、毫米波雷达5个、摄像头6个。

新兴势力自动驾驶布局

通过深度学习算法和高精度传感器实现彻底的无人驾驶

新兴势力包括互联网厂商和科技创业公司（许多人员来自于互联网企业研究机构），主要开发在特定区域内实现完全无人驾驶的无人驾驶技术（L4~L5）。科技公司相较于传统厂商来说优势在于其对于深度学习、神经网络、大数据等先进技术的掌握上，但是其在硬件制造的经验却被传统厂商远远落下，Waymo（Google子公司）曾经主张自己造车，但在2015年后就放弃了这一想法转而与克莱斯勒、丰田等传统车企进行合作，大部分科技公司都采取相同路线。而传统厂商也通过投资收购科技创业团队为自己开发高级别自动驾驶系统（Cruise、Argo.ai）。



Waymo

- 自动驾驶级别：L4
- 成果：Google旗下自动驾驶开发机构，09年开始相关技术研发，在MPD数据上保持第一，目前已在亚利桑那州凤凰城率先实现驾驶座位上无人的开放道路自动驾驶测试
- 传感器：1个长距雷达、1个中型雷达和4个短程雷达，4个毫米波雷达、8个摄像机和1到3台IMU。



Cruise Automation

- 自动驾驶级别：L4；
- 成果：被通用以5.8亿美元收购，在密歇根州开展上路测试，目前正在进行内部无人驾驶载客试验；
- 传感器：5个短程激光雷达、8个毫米波雷达、16个摄像头和1到2台IMU。



Uber

- 自动驾驶级别：L4；
- 成果：6.8亿美元收购Otto自动驾驶卡车公司，其自动驾驶在加州被叫停后又在亚利桑那州发生致死事故，目前其已经终止了卡车项目的投入，全部转入自动驾驶出租车研发中；
- 传感器：1款远程激光雷达、4个毫米波雷达、7个摄像头和一个IMU。

自动驾驶行业宏观情况概述

1

L4级自动驾驶技术及成本分析

2

L4级自动驾驶商业化应用分析

3

行业未来发展展望及风险分析

4

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_21215

