

2019CES: 自动驾驶从概念走向落地

——计算机行业专题报告

专题研究小组成员: 王洪磊、张源

2019年1月21日

专题研究小组

证券分析师

王洪磊

SAC NO: S1150516070001

022-28451975

wanghl@bhqz.com

助理分析师

张源

SAC NO: S1150118080012

zhangyuan3337@bhqz.com

子行业评级

| | |
|-------|----|
| 软件 | 中性 |
| 硬件 | 中性 |
| IT 服务 | 中性 |

重点品种推荐

| | |
|------|----|
| 中科创达 | 增持 |
| 德赛西威 | 增持 |

投资要点:

● 2019CES 概览

本届 CES 展主要聚焦于 5G、物联网、自动驾驶、沉浸式娱乐生态系统 (AR、VR)、智能家居、数字化医疗等领域。据相关媒体报道,今年的 CES 展相比去年有一定程度的降温,很多科技产品的技术路线较去年更加务实,已从去年夺人眼球、一步到位的技术路线转变成今年分阶段、逐步落地的技术路线,而且相关产品有望即将实现量产。

● 汽车厂商加速布局自动驾驶

在本届 CES 上,各大汽车厂商争相推出了自己的概念车型或者即将量产的车型。不同于去年的 CES 上各大汽车厂商直接剑指 L4~L5 级别的自动驾驶,在今年的 CES 上,各大汽车厂商推出的即将量产的自动驾驶车型基本都是 L2+级别的,而 L4~L5 级别的目前基本都是概念车型。

● 车载芯片能力提升明显,支撑自动驾驶落地

总体来看,目前车载芯片计算能力显著增强,它将为自动驾驶落地提供强大的算力支撑。其中,Mobileye EyeQ5 将能达到 24 万亿次/秒。未来,芯片厂商将在更高级别的自动驾驶领域展开角逐。

● 固态激光雷达是未来发展趋势

由于传统机械旋转式激光雷达存在造价高、易损坏、大规模量产能力欠缺等问题,在激光雷达的技术演进层面,固态激光雷达领域,固态激光雷达具有稳定性高、易大规模量产等方面的优势,因此厂商纷纷重点发力固态激光雷达技术的研发和产品的落地。

● 自动驾驶综合解决方案持续升级

百度在 2019CES 上发布了 Apollo3.5 和 Apollo Enterprise。Apollo3.5 将实现从简单城市道路到复杂城市道路的自动驾驶,面对窄车道、减速带、人行道、十字路口、无信号灯路口通行、借道错车行驶等多达十几种路况,它都可以自如应对。地平线推出了基于 Matrix 计算平台的两大自动驾驶解决方案——地平线 NavNet 众包高精地图采集与定位方案,以及地平线激光雷达感知方案。

从今年的 CES 参展情况来看,自动驾驶领域相对去年有一定程度降温,各大厂商倾向于推出能够落地的方案,很多厂商都提到了量产的年份计划。我们认为,这种降温是行业从“概念”走向“落地”的信号,“落地”将是未来自动驾驶产业发展的主旋律,具有落地能力的厂商将在产业进程中不断升级、革新技术与产品,推升自动驾驶能力的提升和落地。因此,我们看好国内具有落地能力的零部件供应商及解决方案提供商,建议关注德赛西威 (002920)、中科创达 (300496)。

风险提示:宏观经济风险、自动驾驶技术突破受阻、5G 落地不及预期。

目 录

| | |
|-------------------------------------|----|
| 1.自动驾驶方兴未艾，各大厂商齐发力..... | 4 |
| 1.1 汽车厂商加速布局自动驾驶..... | 4 |
| 1.2 低级别自动驾驶有望快速落地..... | 8 |
| 1.3 车载端智能加速提升..... | 8 |
| 1.3.1 车载芯片能力提升明显，支撑自动驾驶落地..... | 8 |
| 1.3.2 激光雷达工艺持续迭代，固态激光雷达是重要发力方向..... | 11 |
| 1.4 自动驾驶综合解决方案提供商..... | 13 |
| 2. 自动驾驶未来展望 | 16 |

图 目 录

| | |
|---|----|
| 图 1: 克莱斯勒与 Waymo 合作的 Pacifica Hybrid minivan..... | 4 |
| 图 2: Pacifica Hybrid minivan 车顶的激光雷达..... | 4 |
| 图 3: Waymo 总测试里程数已经超过 1000 万英里 | 5 |
| 图 4: 5G 技术的普及将提升 C-V2X 的能力 | 6 |
| 图 5: 搭载了 Guardian 系统的雷克萨斯 LS..... | 7 |
| 图 6: 车顶摄像头、雷达 | 7 |
| 图 7: 车身两侧的摄像头 | 7 |
| 图 8: 戴姆勒 Cascadia 卡车 | 8 |
| 图 9: 高通骁龙汽车平台系列第一代~第三代 | 10 |
| 图 10: 速腾聚创 RS-LiDAR-M1 固态激光雷达..... | 11 |
| 图 11: 速腾聚创 RS-LiDAR-M1 固态激光雷达..... | 13 |
| 图 12: 百度 Apollo3.5 架构 | 14 |
| 图 13: Waymo one 车内屏幕显示实时信息 | 15 |

表 目 录

| | |
|-----------------------------------|----|
| 表 1: 自动驾驶等级 L0~L5 简介 | 4 |
| 表 2: Waymo 自动驾驶测试车采购表 | 5 |
| 表 3: Mobileye EyeQ1~EyeQ5 简介..... | 10 |

1. 自动驾驶方兴未艾，各大厂商齐发力

1.1 汽车厂商加速布局自动驾驶

在本届 CES 上，各大汽车厂商争相推出了自己的概念车型或者即将量产的车型。不同于去年的 CES 上各大汽车厂商直接剑指 L4~L5 级别的自动驾驶，在今年的 CES 上，各大汽车厂商推出的即将量产的自动驾驶车型基本都是 L2+级别的，而 L4~L5 级别的目前基本都是概念车型。

表 1：自动驾驶等级 L0~L5 简介

| 等级 | 内涵 | 转向、加减速控制 | 对环境的观察 | 激烈驾驶的应对 | 应对工况 |
|----|---------|----------|--------|---------|------|
| L0 | 人工驾驶 | 驾驶员 | 驾驶员 | 驾驶员 | - |
| L1 | 辅助驾驶 | 驾驶员+系统 | 驾驶员 | 驾驶员 | 部分 |
| L2 | 半自动驾驶 | 系统 | 驾驶员 | 驾驶员 | 部分 |
| L3 | 高度自动驾驶 | 系统 | 驾驶员 | 驾驶员 | 部分 |
| L4 | 超高度自动驾驶 | 系统 | 系统 | 系统 | 部分 |
| L5 | 全自动驾驶 | 系统 | 系统 | 系统 | 全部 |

资料来源：公开资料整理 渤海证券

在此，我们重点介绍几个有量产计划的汽车厂商。

(1) 克莱斯勒：与 Waymo 合作自动驾驶车 Pacifica Hybrid minivan

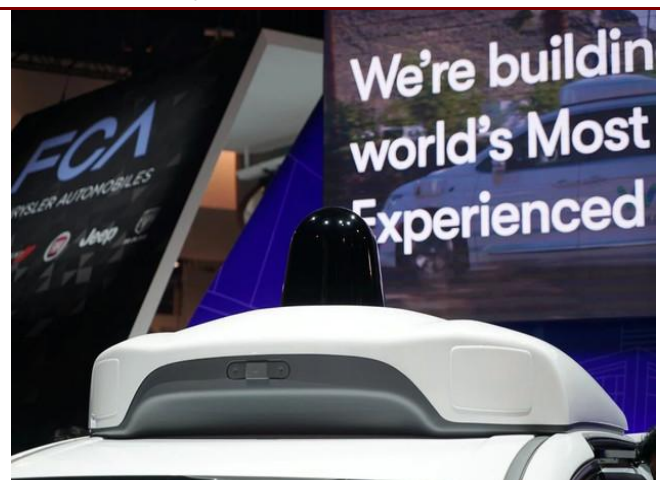
克莱斯勒在本届 CES 上带来了与 Waymo 合作的 Pacifica Hybrid minivan，搭载了 Waymo 的自动驾驶系统。

图 1：克莱斯勒与 Waymo 合作的 Pacifica Hybrid minivan



资料来源：网络公开资料整理 渤海证券

图 2：Pacifica Hybrid minivan 车顶的激光雷达



资料来源：网络公开资料整理 渤海证券

2016 年 5 月 3 日，菲亚特克莱斯勒 (FCA) 成为了第一家与 Waymo 合作的汽车

厂商。Waymo 利用基于克莱斯勒 MPV 车型 Pacifica 的 100 辆原型车，作为其自动驾驶的测试车。2018 年 5 月，Waymo 宣布计划再增加 6.2 万辆 Pacifica 混合动力面包车。

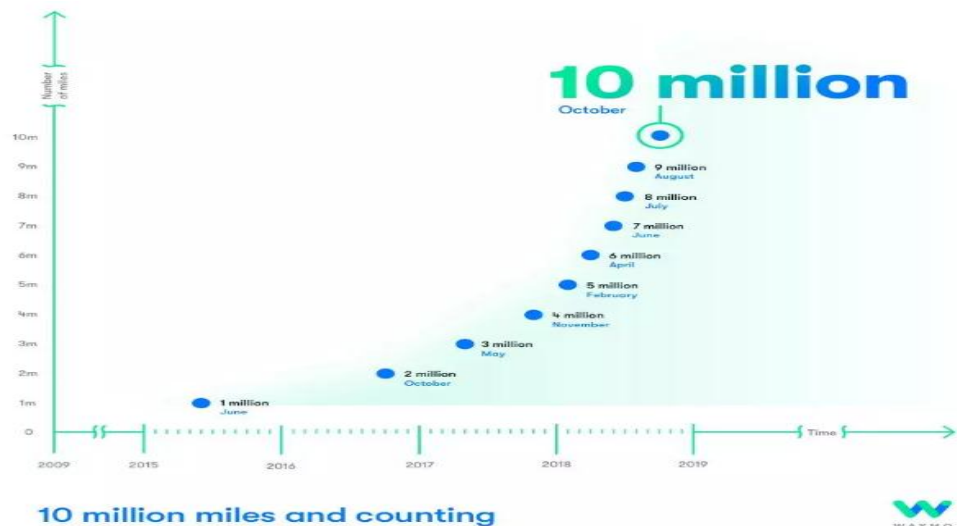
表 2: Waymo 自动驾驶测试车采购表

| 时间 | 采购车企 | 车型 | 数量 |
|------------|---------|----------------|------------|
| 2016 年 5 月 | 菲亚特克莱斯勒 | Pacifica 混合动力车 | 100 辆 |
| 2017 年 | 菲亚特克莱斯勒 | Pacifica 混合动力车 | 500 辆 |
| 2018 年 3 月 | 捷豹路虎 | I-Pace 电动车 | 至多 20000 辆 |
| 2018 年 5 月 | 菲亚特克莱斯勒 | Pacifica 混合动力车 | 62000 辆 |

资料来源: Waymo 渤海证券

Waymo 除了对外积极寻找汽车厂商合作，在其公司内部，也开始自主研发自动驾驶的核心零部件。在自动驾驶的核心芯片上，Waymo 选择了英特尔作为其合作伙伴，它和菲亚特克莱斯勒合作的 Pacifica Hybrid minivan 就采用了英特尔的传感器处理技术、通用计算以及连接技术。英特尔能为 Waymo 提供 L4~L5 级别自动驾驶所需的高级处理能力。2017 年 Waymo 发布了新的传感器和芯片，它们的制造成本更低，摄像头能见度更高，并改进了激光雷达装置。

图 3: Waymo 总测试里程数已经超过 1000 万英里



资料来源: Waymo 渤海证券

根据 Waymo 公布的数据显示，Waymo 目前在美国亚利桑那、加利福尼亚、德克萨斯、华盛顿等州共 25 个城市进行实际路测，总测试里程数已经超过 1000 万英里（约合 1600 万公里），在 L4 级自动驾驶系统的实际路测中是当之无愧的第一名，并且还有 100 亿英里的虚拟测试里程。

（2）福特：采用高通 9150 C-V2X 芯片组，实现智能驾驶中的实时互联

福特在今年的 CES 上展示了如何在没有交通信号灯或者停车标志的情况下，安全顺利地通过十字路口。它借助了高通的 9150 C-V2X 芯片组完成了这项技术，并预计于 2022 年将装载到量产汽车上。奥迪、杜卡迪也采用了 C-V2X 方案。

C-V2X 能够实现车对车 (V2V)、车对人 (V2P) 以及车对基础设施 (V2I) 之间的互联，使得系统能够根据多维度的信息做出决策。其实早在去年召开的无锡世界物联网博览会期间，福特汽车就首次公开演示了 C-V2X 技术的应用场景，并首次在中国进行了基于 C-V2X 的测试。

随着 5G 的落地和普及，未来可以连入网络的传感器将越来越多，能够进一步丰富系统采集数据的维度，从而能够帮助系统做出更优的决策。

图 4：5G 技术的普及将提升 C-V2X 的能力



资料来源：网络公开资料整理 渤海证券

未来，C-V2X 还将配备先进的驾驶员辅助和安全技术，包括自动紧急制动，这意味着如果 C-V2X 的功能检测到潜在风险并激活系统，车辆将自动停止。

(3) 丰田：发布了 Toyota Guardian 自动安全驾驶系统

丰田研究院在本届 CES 上发布了最新的自动安全驾驶系统 Toyota Guardian，该系统搭建在雷克萨斯 LS 上，车顶及车身两侧均配备有摄像头、雷达等传感器。

图 5: 搭载了 Guardian 系统的雷克萨斯 LS 图 6: 车顶摄像头、雷达

图 7: 车身两侧的摄像头



资料来源: 网络公开资料整理 渤海证券

与一般的自动驾驶不同, 丰田推出的这款 Toyota Guardian 并不是完全自动化的安全驾驶系统, 它仍旧要求驾驶员对车辆有完全的掌控, 该系统只能作为一个辅助驾驶的工具。特别是当车辆遇到一些紧急突发情况时, 比如遇到紧急障碍物、前方有行人意外闯入等, 系统能够立即识别并辅助驾驶员操作, 避免造成伤害。因此, Toyota Guardian 的核心目的是增强驾驶员对汽车的控制, 而不是取代驾驶员。因此, 它只能算是 L1 级的自动驾驶。

丰田还计划在未来推出 Chauffeur 全自动驾驶系统, 可以完全取代驾驶员。丰田展示了自动驾驶功能如何与雷克萨斯的 TRI-P4 研究车型配合使用。虽然从目前来看, 这项技术还有很长的路要走。

(4) 戴姆勒卡车北美 (DTNA): 推出 L2 级自动化驾驶卡车弗莱纳新 Cascadia 系列

戴姆勒卡车北美 (DTNA) 推出了一款在北美生产的最新增强 SAE L2 级自动化驾驶卡车福来纳新 Cascadia 系列。DTNA 在自动驾驶方面的研发得到了戴姆勒卡车公司的支持, 并与卡车业务解决方案提供商——底特律 (Detroit) 达成合作, 卡发了柴油发动机、车轴、变速箱等动力系统, 以及安全系统。

Cascadia 系列卡车配备 Detroit Assurance 5.0 摄像机和雷达安全系统, 能同时进行自动的横向 (转向) 和纵向 (加速/减速) 控制, 这是 DTNA 在 2019 年 CES 上展示的革命性卡车技术的一部分。戴姆勒自动驾驶卡车 Cascadia 将在 2019 年 7 月份实现量产, 它也是戴姆勒在北美市场投产的首款具备高级驾驶辅助功能的量产卡车。

戴姆勒卡车公司还在 CES 上宣布, 将投资逾 5 亿美元, 并在全球范围内增加 200 多个工作岗位, 以推动高度自动化驾驶卡车 (SAE L4) 在 10 年内上路。

图 8: 戴姆勒 Cascadia 卡车



资料来源：网络公开资料整理 渤海证券

1.2 低级别自动驾驶有望快速落地

从今年 CES 参展的汽车厂商来看，目前能够快速实现量产基本都是 L2+级别左右的自动驾驶汽车。我们认为，自动驾驶汽车的商用将率先在公交车、以及物流园区的装卸货车辆等有固定行驶路线的领域落地，因为固定的行驶路线对自动驾驶的挑战难度最低，低级别的自动驾驶即可满足要求。未来随着自动驾驶底层技术的升级，其落地领域才会拓展至行驶场景较为丰富的领域，如私家车等。

1.3 车载端智能加速提升

1.3.1 车载芯片能力提升明显，支撑自动驾驶落地

(1) NVIDIA (英伟达):

英伟达在本届 CES 展上推出了 Drive Localization 系统，该系统可以被自动驾驶汽车用来定位，它可以精确到厘米级别。此外，自动驾驶汽车可以借助该系统来了解周围的环境以及路面情况，从而帮助其做出及时、恰当的反应。

英伟达的 Drive Localization 系统是由 Drive Xavier 这个片上系统

(system-on-chip) 驱动的, 该系统专门为自动驾驶汽车而设计, 每秒可执行 30 万亿次操作。Xavier 不是依靠激光雷达技术, 而是使用车辆上的各种传感器 (例如摄像机, 卫星, 速度计) 来收集确定车辆精确位置和方向所需的信息。

这是一套 L2+ 级别的自动驾驶解决方案, 英伟达把它称之为 Drive AutoPilot, 特斯拉采用的就是英伟达的 AutoPilot。这个系统预计在 2020 年会走向商用。英伟达还在本届 CES 上宣布, 它将与梅赛德斯-奔驰进一步扩大合作关系, 在全车范围内开发人工智能架构。

(2) Mobileye

Mobileye 是一家以色列公司, 成立于 1999 年, 它主要是针对汽车自动驾驶领域提供专门的芯片和视觉算法。2017 年 3 月, Mobileye 被英特尔以 153 亿美元的价格收购。

在 CES 发布会上, Mobileye 宣布了它的 EyeQ5 芯片的新进展。Mobileye CEO Shashua 表示, 该款芯片已经在去年 12 月份生产了样品, 目前正在进一步开发测试阶段。EyeQ5 将会在 2021 年率先由宝马实现装车。同时, Mobileye 还宣布它们所推行的 RSS (责任敏感安全模型) 有望成为自动驾驶行业的安全标准。

除此之外, Mobileye 还在发布会上宣布了以下几项合作: **a) 和长城汽车达成战略合作**。在未来的 3~5 年时间内, Mobileye 会向长城汽车提供 L0~L2+ 级 ADAS 系统。双方还将基于中国的道路场景, 联合开发 L3 以及更高级别的自动驾驶系统; **b) 和北京公交集团达成合作**。北京公交集团将采用 Mobileye AV 系列的软件和硬件获得 L4 级自动驾驶的能力; **c) 和北太智能宣布达成合作**, 为其提供大数据处理能力、人工智能系统集成、分析经验; **d) 和英国地形测量局建立了新的合作关系**。通过搭载了 Mobileye 8 Connect 改装系统的公用事业单位的车队, 为自动驾驶汽车提供英国地图测绘, 并向这些公用事业单位提供第一批数据服务产品;

Mobileye 从 2008 年开始推出了第一代芯片 EyeQ1, 随后陆续迭代, 截至 2018 年, Mobileye 推出的 EyeQ4 已经达到了自动驾驶的 L3 级别, 并将于 2020 年正式推出 EyeQ5。从芯片的计算能力来说, EyeQ5 将能达到 24 万亿次/秒, 是 EyeQ1 的 5454.5 倍。

表 3: Mobileye EyeQ1~EyeQ5 简介

| 芯片类型 | 推出时间 | 自动驾驶等级 | 突出特点 | 芯片运算速度 (万亿次/秒) | 功耗 (Watts) | 半导体技术 |
|-------|------|--------|-----------------------|-------------------|------------|-------------|
| EyeQ1 | 2008 | L1 | 业界首推摄像头和雷达融合技术 | 0.0044 | 2.5 | 180nm CMOS |
| EyeQ2 | 2010 | L1 | 业界首推行人 AEB (自动紧急制动系统) | 0.026 | 2.5 | 90nm CMOS |
| EyeQ3 | 2014 | L2 | 业界首推动物识别、交通灯识别 | 0.256 | 2.5 | 40nm CMOS |
| EyeQ4 | 2018 | L3 | 推出 REM 地图服务技术 | 2.5 | 3 | 28nm FD-SOI |
| EyeQ5 | 2020 | L4~L5 | 推出视觉中央计算机、开源软件平台 | 24 | 10 | 7nm FinFET |

资料来源: Mobileye 渤海证券

在商业化落地方面, Mobileye 首席执行官 Amnon Shashua 曾表示, 到 2019 年底, 预计安装 Mobileye 的第 3 级自动驾驶技术的汽车将超过 100,000 辆。目前, 全球已经有 27 家汽车厂商采用了 Mobileye 技术; 与 Mobileye 联手开发自动驾驶的汽车制造商有 13 家; 约 3200 万辆车配备了 Mobileye 技术; 其中包括宝马、奥迪、大众、沃尔沃、尼桑、福特、本田、通用在内的数百款车型。

(3) Qualcomm (高通)

高通在本届 CES 上推出了第三代高通骁龙汽车数字座舱平台。该平台的功能主要分为两块, 一是提供体验更佳汽车娱乐基础设施; 另一个是针对汽车自动驾驶提供更加强大的视觉支持, 具体来说就是车内监控和超高清环视监控, 以及支持视觉辅助定位和多频 GNSS 的车道级导航, 以实现基于增强现实的导航系统。

图 9: 高通骁龙汽车平台系列第一代~第三代



资料来源: 网络公开资料整理 渤海证券

(4) 地平线

地平线在本届 CES 上推出了 Matrix 自动驾驶计算平台，该平台基于地平线 BPU2.0 处理器架构（伯努利架构），能够为 L3 和 L4 级别的自动驾驶提供高性能的感知系统，目前已向自动驾驶厂商大规模供货。此外，地平线还推出了基于该平台的两大自动驾驶解决方案——地平线 NavNet 众包高精地图采集与定位方案，以及地平线激光雷达感知方案。

图 10：速腾聚创 RS-LiDAR-M1 固态激光雷达



资料来源：芯智讯 渤海证券

从本届 CES 参展的芯片厂商来看，在自动驾驶领域国外厂商仍旧占主导，且商用步伐较快，国内在自动驾驶芯片领域的优秀厂商较少，对整个产业的推动力不如国外。总体来看，目前车载芯片计算能力显著增强，它将为自动驾驶落地提供强大的算力支撑。未来，芯片厂商将在更高级别的自动驾驶领域展开角逐。

1.3.2 激光雷达工艺持续迭代，固态激光雷达是重要发力方向

由于传统机械旋转式激光雷达存在造价高、易损坏、大规模量产能力欠缺等问题，在激光雷达的技术演进层面，固态激光雷达领域，固态激光雷达具有稳定性高、易大规模量产等方面的优势，因此厂商纷纷重点发力固态激光雷达技术的研发和产品的落地。

(1) 采埃孚

采埃孚展示了为 ADAS 和 L3+ 级别自动驾驶设计的 77GHz 毫米波雷达以及它和 Ibeo 共同研发的一款高分辨率固态激光雷达，主要也是面向 L3 及以上的

自动驾驶。激光雷达和环境感知算法是实现汽车自动驾驶的重要基础模块，而 Ibeo 在这方面具有深厚的积累，采埃孚于 2016 年收购了 Ibeo 40% 的股权。

（2）Velodyne

Velodyne 激光雷达产品是行业标配，占八成以上市场份额，目前绝大多数自动驾驶、无人驾驶厂商在解决方案的演示及研发中，使用的均是 Velodyne 的激光雷达产品作为重要的感知传感器。在本届 CES 上它展示了 Velodyne Alpha Puck™ 激光雷达，Alpha Puck 是历经十年的开发和数百万道路里程试验的成果，是专为自动驾驶和高速行驶的先进车辆安全性而设计的激光雷达设备。可用于 L4-L5 级自动驾驶。百度的 Apollo3.5 共采用了 4 个 Velodyne 激光雷达（128 线 1 个、16 线 3 个）。

（3）北醒光子

北醒光子在 CES 2019 上它发布了固态激光雷达“Benewake-Horn-X（角龙）”，它拥有长达 350m 的探测能力、水平垂直方向都能达到 0.1 度的角分辨率。它旨在让自动驾驶汽车能够在 350m 外就能准确地发现目标，并做出及时的判断和操作。“角龙”目标直指 L4 以上的高级别自动驾驶。

（4）速腾聚创（Robosense）

速腾聚创在 CES2019 上，公开演示全面升级后的 MEMS 固态激光雷达 RS-LiDAR-M1。它是专门为自动驾驶量产车而设计的车规级固态激光雷达，能为自动驾驶车辆提供突破性智能感知能力。而第一代 MEMS 固态激光雷达 RS-LiDAR-M1Pre 早就亮相于 2018 年的 CES。2018 年 5 月，RS-LiDAR-M1Pre 首次搭载至菜鸟的无人物流车上，并亮相于阿里菜鸟全球智慧物流峰会，成为全球首款搭载到无人驾驶车辆的固态激光雷达。

图 11: 速腾聚创 RS-LiDAR-M1 固态激光雷达



资料来源: 芯智讯 渤海证券

RS-LiDAR-M1 可满足 L3/L4 甚至更高级别自动驾驶的要求。通常来说, 一辆自动驾驶汽车需配备 5 个 RS-LiDAR-M1 固态激光雷达, 方可实现汽车 360 度无死角覆盖。速腾聚创计划将 RS-LiDAR-M1 的量产成本控制在 200 美元左右。

表 4: 不同技术路线的固态激光优缺点比较

| 技术路线 | 优点 | 缺点 |
|--------------|--------------------|------------------------|
| MEMS 固态激光雷达 | 技术上易实现, 较价格低廉, 可量产 | 可靠性受到质疑, 接收端的问题一直未彻底解决 |
| Flash 固态激光雷达 | 稳定性好, 成本适中 | 难以同时满足远近成像的要求 |
| OPA 固态激光雷达 | 精度高, 体积小 | 难以提高单位时间内测量的点云数据、成本高 |

资料来源: 渤海证券

我们认为, 固态激光雷达是未来的发展方向, 激光雷达厂商将加紧布局, 但目前所展示固态激光雷达产品短期内均难以大规模量产, 有两方面原因, 一方面是因为雷达的工艺还相对不完善, 生产成本较高, 不具备经济适用性, 另一方面是自动驾驶的需求尚未全面爆发, 目前的自动驾驶级别较低, 而固态激光雷达适合较高级别的自动驾驶汽车, 因此目前对于固态激光的需求难以迅速展开, 但它是该领域未来的发展方向。

1.4 自动驾驶综合解决方案提供商

(1) 百度

百度在 2019CES 上发布了 Apollo3.5 和 Apollo Enterprise。Apollo3.5 将实现从简单城市道路到复杂城市道路的自动驾驶，面对窄车道、减速带、人行道、十字路口、无信号灯路口通行、借道错车行驶等多达十几种路况，它都可以自如应对。Apollo3.5 还发布了全球首个面向自动驾驶的高性能开源计算框架 Apollo Cyber RT，并将通过开源智能车路协同系统 IVICS，构筑“人-车-路”全域数据感知的智能交通系统。搭载 Apollo3.5 的福特城市厢式货运车 Transit 自动送货服务 Udelv，将于 2019 年在硅谷开始运营。

图 12: 百度 Apollo3.5 架构



资料来源：腾讯科技 渤海证券

Apollo Enterprise 以“量产”为核心目标，符合车规级标准，能够为汽车企业，供应商和出行服务商加速实现智能化、网联化、共享化，提供量产、定制、安全的自动驾驶和车联网解决方案。目前，Apollo Enterprise 已与福特、奇瑞、比亚迪、现代、长城、威马、起亚、一汽 8 家整车厂合作。其中，威马和百度在 L3、L4 级自动驾驶上达成长期合作伙伴关系，L3 级高速自动驾驶方案会在 2021 年量产。

(2) Waymo

2018 年 12 月 5 日，谷歌旗下自动驾驶公司 Waymo 推出付费无人驾驶出租车服务 Waymo one，在全球率先开启自动驾驶技术的商业化进程。Waymo One 在凤凰城及其钱德勒、坦佩、梅萨和吉尔伯特 4 个郊区 24 小时运行，乘客通过 APP 呼叫车辆，然后可以前往 80~100 平方英里区域(约 207~259 平方公里)内的任何地方。目前，Waymo one 目前不是面向所有用户提供服务，只向部分邀约用户开启，并且无人出租车驾驶座上仍然布置有安全员。

Waymo One 的无人出租车后排也装有两个屏幕用来显示无人车感知到的车外情况，而乘客头顶也有一排按钮，按下蓝色按钮即可出发。其他几个按键则分别为打电话求助、车门上锁/解锁，以及靠边停车功能。目前，由于无人驾驶汽车在驾驶途中仍有不可遇见的情况可能发生，加之系统可能产生 bug 等因素，因此安全员不可避免的仍将出现在车内。

图 13: Waymo one 车内屏幕显示实时信息



资料来源：网络资料 渤海证券

与传统车厂不同的是，作为互联网厂商的代表，谷歌进军无人驾驶领域从一开始的目标即是 L4 及以上级别，且谷歌在全球具有绝对领先的技术优势。而此次 Waymo 商业化运营，将是产业具有里程碑意义的一件事。随着技术不断推进，无人驾驶的商业化进程也将持续推进。

我们认为，在短期内，自动驾驶的各项基础设施很难取得巨大飞跃，因此无人驾驶很难快速落地，目前具备量产可能的仍将是低级别自动驾驶。

2. 自动驾驶未来展望

从今年的 CES 参展情况来看，自动驾驶领域相对去年有一定程度降温，各大厂商倾向于推出能够落地的方案，很多厂商都提到了量产的年份计划。我们认为，这种降温是行业从“概念”走向“落地”的信号，长期来看对整个自动驾驶领域是一种利好。

我们认为，目前能够尽快商用的自动驾驶是 L2+级别的，只有等芯片计算能力、传感器的感知能力、算法等一些列基础设施较为成熟且价格适中之后，自动驾驶才能真正走向 L3/L4 甚至更高级别的自动驾驶。尤其是 5G 即将落地，它将带来物联网设备的大爆发，V2X 的落地也将通过联网的方式提升车辆的感知能力，有助于提升自动驾驶的水平。

此外，我们还认为，目前就自动驾驶的传感器来说，任意一种单一传感器都难以满足自动驾驶所涉及的极其复杂的场景，因此传感器融合将是未来很长一段时间内的主要感知方式。而从产业空间、技术壁垒、竞争格局及传感器性能情况看，目前对于国内厂商最有可能突破的传感器领域是毫米波雷达领域，因此建议投资者关注毫米波雷达领域的相关厂商，此类厂商有望受益于低级别自动驾驶功能渗透率持续提升。

综上，我们认为，“落地”将是未来自动驾驶产业发展的主旋律，具有落地能力的厂商将在产业进程中不断升级、革新技术与产品，推升自动驾驶能力的提升和落地。因此，我们看好国内具有落地能力的零部件供应商及解决方案提供商，建议关注德赛西威（002920）、中科创达（300496）。

风险提示：宏观经济风险、自动驾驶技术突破受阻、5G 落地不及预期。

投资评级说明

| 项目名称 | 投资评级 | 评级说明 |
|--------|------|-------------------------------------|
| 公司评级标准 | 买入 | 未来 6 个月内相对沪深 300 指数涨幅超过 20% |
| | 增持 | 未来 6 个月内相对沪深 300 指数涨幅介于 10%~20%之间 |
| | 中性 | 未来 6 个月内相对沪深 300 指数涨幅介于-10%~10%之间 |
| | 减持 | 未来 6 个月内相对沪深 300 指数跌幅超过 10% |
| 行业评级标准 | 看好 | 未来 12 个月内相对于沪深 300 指数涨幅超过 10% |
| | 中性 | 未来 12 个月内相对于沪深 300 指数涨幅介于-10%-10%之间 |
| | 看淡 | 未来 12 个月内相对于沪深 300 指数跌幅超过 10% |

免责声明：本报告中的信息均来源于已公开的资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，不保证该信息未经任何更新，也不保证本公司做出的任何建议不会发生任何变更。在任何情况下，报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或询价。在任何情况下，我公司不就本报告中的任何内容对任何投资做出任何形式的担保，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失书面或口头承诺均为无效。我公司及其关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行或财务顾问服务。我公司的关联机构或个人可能在本报告公开发表之前已经使用或了解其中的信息。本报告的版权归渤海证券股份有限公司所有，未获得渤海证券股份有限公司事先书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发，需注明出处为“渤海证券股份有限公司”，也不得对本报告进行有悖原意的删节和修改。

请务必阅读正文之后的免责声明

渤海证券股份有限公司研究所

所长&金融行业研究

张继袖

+86 22 2845 1845

副所长&产品研发部经理

崔健

+86 22 2845 1618

计算机行业研究小组

王洪磊（部门经理）

+86 22 2845 1975

张源

+86 22 2383 9067

汽车行业研究小组

郑连声

+86 22 2845 1904

陈兰芳

+86 22 2383 9069

食品饮料行业研究

刘瑞

+86 22 2386 1670

电力设备与新能源行业研究

张冬明

+86 22 2845 1857

刘秀峰

+86 10 6810 4658

滕飞

+86 10 6810 4686

医药行业研究小组

赵波

+86 22 2845 1632

甘英健

+86 22 2383 9063

陈晨

+86 22 2383 9062

通信行业研究小组

徐勇

+86 10 6810 4602

公用事业行业研究

刘蕾

+86 10 6810 4662

餐饮旅游行业研究

刘瑞

+86 22 2386 1670

杨旭

+86 22 2845 1879

非银金融行业研究

洪程程

+86 10 6810 4609

中小盘行业研究

徐中华

+86 10 6810 4898

机械行业研究

张冬明

+86 22 2845 1857

传媒行业研究

姚磊

+86 22 2383 9065

电子行业研究

王磊

+86 22 2845 1802

固定收益研究

冯振

+86 22 2845 1605

夏捷

+86 22 2386 1355

朱林宁

+86 22 2387 3123

李元玮

+86 22 2387 3121

金融工程研究

宋旻

+86 22 2845 1131

李莘泰

+86 22 2387 3122

张世良

+86 22 2383 9061

金融工程研究

祝涛

+86 22 2845 1653

郝惊

+86 22 2386 1600

流动性、战略研究&部门经理

周喜

+86 22 2845 1972

策略研究

宋亦威

+86 22 2386 1608

严佩佩

+86 22 2383 9070

宏观研究

宋亦威

+86 22 2386 1608

孟凡迪

+86 22 2383 9071

博士后工作站

张佳佳 资产配置

+86 22 2383 9072

张一帆 公用事业、信用评级

+86 22 2383 9073

综合管理&部门经理

齐艳莉

+86 22 2845 1625

机构销售&投资顾问

朱艳君

+86 22 2845 1995

刘璐

合规管理&部门经理

任宪功

+86 10 6810 4615

风控专员

白骥玮

+86 22 2845 1659

渤海证券研究所

天津

天津市南开区水上公园东路宁汇大厦 A 座写字楼

邮政编码: 300381

电话: (022) 28451888

传真: (022) 28451615

北京

北京市西城区西直门外大街甲 143 号 凯旋大厦 A 座 2 层

邮政编码: 100086

电话: (010) 68104192

传真: (010) 68104192

渤海证券研究所网址: www.ewww.com.cn