汽车行业深度报告

软件定义汽车，全栈自研国产龙头华为

增持（维持）

2020 年 11 月 22 日

证券分析师 黄细里
执业证号：S0600520010001
021-60199793
huangxl@dwzq.com.cn

投资要点

- **汽车智能电动化催生万亿市场，华为入局汽车领域。**根据华为数据，当汽车智能化渗透率每提高 1%，全球汽车零部件（除美国市场外）市场扩大 33 亿美元；若智能化和电动化同时提高 1%，全球汽车零部件市场将扩大 60 多亿美元，以此作为测算依据，若智能化+电动化渗透率共同提高 50%，全球将新增超万亿元市场。在智能电动浪潮下，汽车产业正发生巨变，汽车架构以“电子+电气”为核心逐步演变为“通信+计算”为核心，核心体现为硬件、软件、通信架构三大升级。芯片+操作系统+中间件+应用算法软件+数据构建核心技术闭环，谁把握其中一环，或将实现产业链地位的提升。

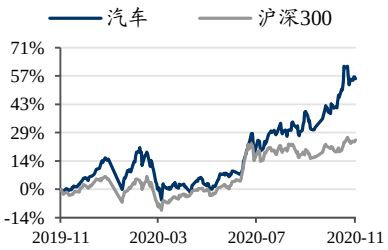
- **华为 ICT 技术深厚，奠定坚实基础。**华为在 ICT 领域奠定的核心技术优势包括：芯+OS+AI 算法+云+传感器。**1）芯：**海思通用五大类芯片，为汽车芯蓄力，包括 AI 芯片昇腾系列、CPU 鲲鹏芯片、手机 SOC 芯片麒麟系列、5G 基站芯片天罡和 5G 基带芯片巴龙、联接芯片凌霄系列。**2）OS：**研发鸿蒙操作系统储备基础软件技术，转化为汽车鸿蒙座舱操作系统 HOS、智能驾驶操作系统 AOS、智能车控操作系统 VOS 以及跨域集成软件框架 Vehicle Stack。**3）AI 算法：**依托昇腾 AI 芯片+AI 机器学习算法基础实现计算的快/准/巧。**4）云：**依托依托昇腾+鲲鹏等芯片，实现无时无刻的云服务。**5）传感器：**布局激光雷达+摄像头+毫米波雷达。华为的深厚技术远不止于此，在此次全球智能电动化汽车竞争中，助力中国汽车工业加速崛起。

- **华为以云-管-端协同全方位布局，向汽车 SAY: Hi!**华为云-管-端布局指：云：智能云平台，管：智能网联，端：智能驾驶、智能座舱、智能电动。华为定位汽车增量市场，发布 Hi 全栈智能汽车解决方案包括：**1）1 个计算与通信与通信架构**，实现：硬件可扩展，软件可持续 OTA 升级更新。华为在计算与通信架构之上提出跨域集成软件堆栈（VehicleStack），共同构建数字系统，实现三个操作系统的互联互通，基于服务理念而构造，为车企搭建可持续的盈利模式。**2）5 大智能系统**：智能车云、智能网联、智能驾驶、智能座舱、智能电动。**3）激光雷达等全套的智能化部件。**HI 技术帮助汽车产业实现技术升级，快速开发领先的智能电动汽车，为消费者带来最佳出行体验。

- **投资建议：**我们看好“5G/AI 技术进步+特斯拉催化”带来的新一轮自动驾驶行情。区别于 2015-2016 年，这轮行情不同点：1）软件取代硬件定义汽车，E/E 架构升级成为关键已是行业共识；2）用户版 L3 级 ADAS 功能渗透率快速提升从而带来单车价值量上升。华为以芯片、操作系统、机器学习算法、云服务、传感器等众多核心技术进军汽车领域，定位核心增量部件，为智能汽车提供全栈式解决方案。**零部件方面，看好与华为汽车业务的（潜在）合作方：华阳集团（智能座舱+智能驾驶），中国汽研（车路协同+智能网联平台），中科创达（中间件），德赛西威（智能座舱+智能驾驶），四维图新（地图），宁德时代（电池），富临精工（减速器），湘油泵（压铸件）等。整车方面，**受益于电动智能车可不断 OTA 升级，使车企与用户关系从一锤子买卖变成持续性服务，不仅改变未来居民生活方式且带来社会效率进一步提升。美国特斯拉目前是引领者，而中国车企有望通过与华为深度合作，借助华为在智能电动领域积累的核心技术优势厚积薄发，最终有望实现自主崛起。**标的上不仅看好汽车产业的重生，更看好自主品牌的崛起！传统车企：长城/吉利/长安/比亚迪/广汽/上汽。造车新势力：蔚来/小鹏/理想。**

- **风险提示：**自动驾驶行业发展不及预期，法律法规限制自动驾驶发展，中美贸易摩擦加剧的风险

行业走势



相关研究

1、《汽车行业深度：软件定义汽车，应用层功能是试金石》2020-09-23
2、《汽车行业深度：软件定义汽车，操作系统是汽车之魂》2020-08-08
3、《汽车行业深度：软件定义汽车，AI 芯片是生态之源》2020-06-23
4、《汽车行业深度：软件定义汽车，E/E 架构是关键》2020-05-31
5、《汽车行业深度：软件定义汽车，ADAS 正加速》2020-05-18
6、《汽车行业深度：软件定义汽车，智能座舱先行》2020-04-20

内容目录

1. 前言：软件定义汽车背景 5
2. 华为组织架构变革，正式进军汽车产业 7
3. 华为 ICT 技术深厚，奠定坚实基础 8
3.1. 芯片全面布局，支撑华为强大生态体系 8
3.1.1. 麒麟芯片应用于手机/汽车座舱领域 9
3.1.2. 昇腾芯片应用 AI 计算领域 10
3.1.3. 鲲鹏 CPU 芯片应用于通用计算领域 13
3.1.4. 巴龙和天罡芯片应用于通信领域 13
3.2. 鸿蒙操作系统，连接无限可能 14
3.3. 机器学习算法实力强劲，实现快/准/巧 16
3.4. 云服务加速崛起 17
3.5. 传感器广泛布局 18
4. HI 全栈智能汽车解决方案，形成五大系统 20
4.1. 云-智能云平台 21
4.1.1. 华为自动驾驶云服务 21
4.1.2. 华为车联网云服务 23
4.1.3. 华为高精地图云服务 24
4.2. 管-智能网联平台：5G 车载模组+T-Box+以太网关 26
4.3. 端侧-智能驾驶系统：芯片硬件+OS+云服务+传感器 27
4.4. 端-智能座舱系统：麒麟芯片+鸿蒙 OS+应用生态 28
4.5. 端-智能电动系统：mPower+芯片硬件+整车控制 OS+三电云服务 29
5. 定位增量部件供应商，全面与汽车产业链合作 31
5.1. 车企层面 31
5.2. 零部件层面 33
6. 投资建议 35
7. 风险提示 35

图表目录

图 1：智能汽车架构 5
图 2：智能汽车关键变量格局 6
图 3：华为组织架构 7
图 4：华为车部核心人物 8
图 5：近期华为芯片发布时间 9
图 6：2020Q2 全球手机 AP 芯片市场份额 9
图 7：麒麟 710 芯片 9
图 8：座舱域芯片主要产品 10
图 9：华为昇腾 AI 芯片产品路线图 11
图 10：昇腾 310 芯片 11

图 11: MDC300 计算平台 11
图 12: 座舱域芯片主要产品 12
图 13: 巴龙 5000 芯片 14
图 14: 天罡芯片 14
图 15: 鸿蒙系统技术特性 15
图 16: 华为自动驾驶操作系统内核通过 ASIL-D 认证 16
图 17: 华为在 nuScenes 3D 目标检测挑战赛夺冠 17
图 18: 华为稳居 COCO 2D 目标检测榜首 17
图 19: 中国公有云服务市场份额 18
图 20: 华为激光雷达专利示意图 19
图 21: 固态激光雷达竞品情况 20
图 22: 华为智能汽车解决方案 21
图 23: Hi 品牌全栈智能汽车解决方案 21
图 24: 华为使能汽车由分布式电子电气架构向计算+通信架构转变 21
图 25: 自动驾驶云服务行业痛点 22
图 26: 八爪鱼智能云服务框架 22
图 27: 车联网云服务的行业痛点 23
图 28: 华为车联网云服务 23
图 29: 华为车联网平台全面使能车企数字化转型 24
图 30: 高精度地图云服务行业痛点 24
图 31: 高精度地图云服务行业痛点 25
图 32: 华为高精度地图云服务 25
图 33: 高精度地图的数据存储云服务 26
图 34: 高精度地图的数据合规云服务 26
图 35: 华为智能网联平台 26
图 36: 自动驾驶商用路线图 27
图 37: MDC 智能驾驶平台 28
图 38: 智能驾驶架构分层 28
图 39: 华为全新一代 MDC 平台 28
图 40: 华为 CDC 智能座舱平台 29
图 41: 华为智能座舱核心产品 29
图 42: 华为 VDC 智能电动平台 30
图 43: HUAWEI HiCharger 直流快充模块 30
图 44: 华为车载充电系统（OBC） 30
图 45: 华为多合一电驱动系统 31
图 46: 华为与车企合作情况-1 32
图 47: 华为与车企合作情况-2 33
图 48: 华为智能座舱相关合作情况 33
图 49: 华为智能驾驶相关合作情况 33
图 51: 华为智能网联相关合作情况 34
图 50: 华为电动化相关合作情况 35

表 1: 云端芯片产品公司（除英伟达 GPU 外，其余均 ASIC 芯片） 12

表 2: 鲲鹏芯片及同类产品参数 13
表 3: 通信芯片主要竞品 14
表 4: 鸿蒙系统技术发展路线 15
表 5: 自动驾驶传感器性能对比 18
表 6: 华为智能驾驶传感器 19

1. 前言：软件定义汽车背景

智能网联汽车快速发展，2025 年将超 3 千亿市场规模。随着智能汽车快速发展，智能座舱和 ADAS 功能均不断升级，不论是传感器数量、芯片算力还是单车价值均实现快速提升。参照我们前期发布的**第 1 篇《软件定义汽车，智能座舱先行》和第 2 篇《软件定义汽车，ADAS 正加速》**报告，重点梳理了座舱和 ADAS 升级路径、上下游产业链的竞争格局以及根据我们自建的汽车之家样本数据库测算了市场规模。智能座舱方面，我国智能座舱市场规模将由 2020 年的 567 亿元提升至 2025 年的 1030 亿元，CAGR 超过+15.2%；ADAS 方面，我国自动驾驶市场规模将由 2020 年的 844 亿元提升至 2025 年的 2250 亿元，CAGR 超过+21.3%。全球来看，根据华为数据，当汽车智能化渗透率每提高 1%，全球汽车零部件（除美国市场外）市场空间扩大 33 亿美元；若智能化和电动化同时提高 1%，全球汽车零部件的空间将扩大 60 多亿美元。若智能化+电动化渗透率共同提高 50%，全球将新增超万亿元市场。

智能汽车架构由下往上依次为车辆平台+外围硬件+芯片平台+系统软件（操作系统）+应用算法软件。在智能网联汽车产业大变革下，软件定义汽车理念已成为共识。传统汽车采用的分布式电子电气（E/E）架构因计算能力不足、通讯带宽不足、不便于软件 OTA 在线升级等瓶颈，不能满足现阶段汽车发展的需求，E/E 架构升级已成为智能汽车发展的关键。参照我们发布的**第 3 篇《软件定义汽车，E/E 架构是关键》结论，**E/E 架构升级包括硬件、软件、通信架构三大升级，特斯拉已经做到一个中央计算平台控制整车，而传统汽车主机厂/Tier 1 级供应商无法一步到位，因此多为跨域融合方案（即 3 个域或 5 个域等）。实现软件定义汽车的关键变量即为：**芯片+操作系统+中间件+应用算法软件+数据五大核心技术，未来谁能把握其中一环或将实现汽车产业链地位的提升。**

图 1：智能汽车架构

数据来源：中国软件评测中心，东吴证券研究所绘制

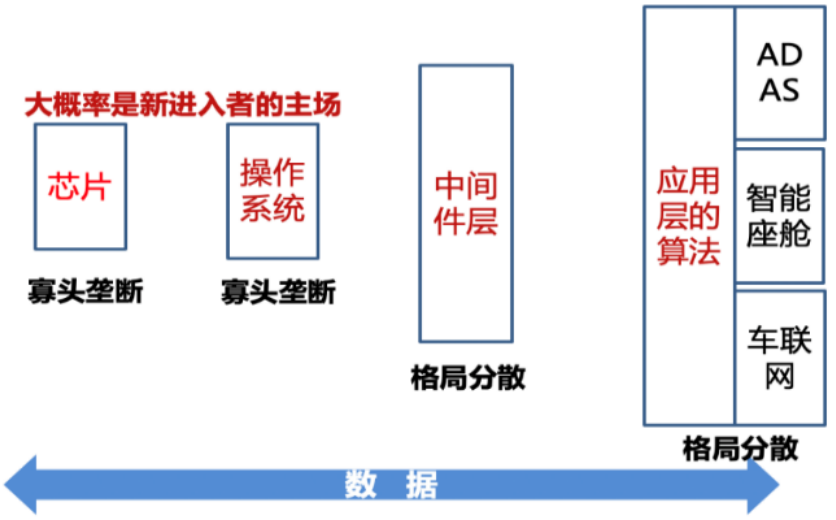
根据我们第 4 篇《软件定义汽车，AI 芯片是生态之源》结论，AI 芯片长期将逐步形成特斯拉自研自用，Mobileye+NVIDIA+华为三强格局。特斯拉 FSD 芯片自研自用，

引领产业发展，属于独立一级；全球 GPU 领域 AI 龙头 NVIDIA 和背靠英特尔的汽车 AI 芯片龙头 Mobileye 属于第一阵列；华为技术强劲自建生态体系属于 1.5 阵列，有望快速突围进入第一阵列；国内智能驾驶 AI 芯片新锐地平线等处于第二阵列。

操作系统：巨头构建基础平台，Tier 二次开发做差异化产品，是软件生态的基石。参照我们前期发布的第 5 篇**《软件定义汽车，操作系统是汽车之魂》**，以前车企采用 8 位或 16 位嵌入式 MCU，不支持复杂的 QNX、Linux 等操作系统。随着域的逐渐形成，需要管理的算法软件和代码量均指数级提升，打造适配的操作系统势在必行。特斯拉基于 Linux 自建操作系统，系统简约、流畅，是汽车界的“苹果”；大众作为汽车界的代表不安现状，不仅研发应用层软硬件，同时也基于 Linux、QNX 和 VXworks 等研发 VW.OS 软件操作系统。NVIDIA、Mobileye、美国黑莓、华为、百度等科技互联网巨头则构建广义操作系统基础软件平台，欲打造汽车界的“Google 安卓”。Tier 则针对主机厂的传感器、自动驾驶算法方案的不同二次开发做差异化产品。其中 NVIDIA 基于 QNX 开发基础软件平台；Mobileye 基于 Linux 开发基础软件平台；美国黑莓推出 QNX 的智能驾驶版本；华为推出智能座舱操作系统 OS（基于鸿蒙微内核）、智能驾驶操作系统 AOS、智能车控操作系统 OS；百度基于 QNX 开发基础软件平台。

软件定义汽车，应用层功能是试金石。应用算法软件工程化、集成化即为 ADAS 功能或座舱的应用，如 ACC 自适应巡航、自动泊车等功能。算法系统主要为三大部分：感知融合、决策规划、控制。感知算法供应商已较为成熟，此类玩家多为传感器供应商及科技创企。决策规划算法主要涉及全局路径规划、行为决策、运动规划等，涉及整车系统方案，此类玩家多为车企/科技互联网/L4 驾驶创企。3）控制算法主要涉及执行端，此类玩家多为传统底盘电子和车企。**车企在软件布局由浅至深依次为：软件整合、决策规划、感知、基础软件（OS）。**

图 2：智能汽车关键变量格局



数据来源：东吴证券研究所绘制

2. 华为组织架构变革，正式进军汽车产业

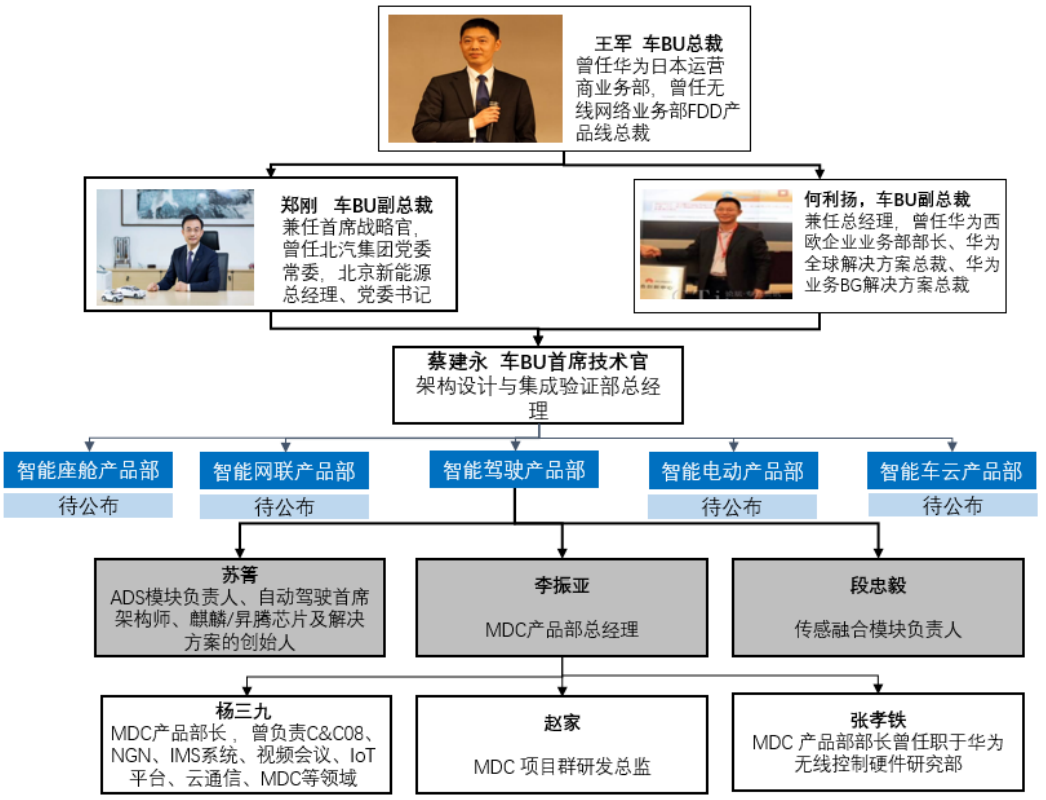
华为成立智能汽车解决方案 BU，正式进军智能汽车领域。华为有两大主要责任机构：ICT 基础设施业务管理委员会和消费者业务管理委员会。消费者委员会包括消费者 BG 和消费者 BG 区域组织两个部门，负责消费者业务的战略和经营管理。ICT 下设六个部门：运营商 BG、企业 BG、网络产品与解决方案、Cloud & AI BG、ICT 区域组织和智能汽车解决方案 BU。汽车 BU 隶属于华为的 ICT，由华为轮值董事长徐直军统领。汽车 BU 是公司面向智能汽车领域的端到端业务责任主体，将华为公司的 ICT 技术优势延伸到智能汽车产业，提供增量 ICT 部件和解决方案。**根据 36 氪，华为消费者 BG 正在与智能汽车解决方案 BU 进行整合，总负责人是华为消费者业务 CEO 余承东。**

图 3：华为组织架构

数据来源：华为官网，东吴证券研究所

华为车 BU 核心骨干携带硬科技+汽车产业基因。总裁王军此前任职于华为日本运营商业务部，曾任华为无线网络业务部 FDD 产品线总裁。副总裁郑刚曾任北汽集团党委常委，北京新能源总经理、党委书记，曾获“中国十大首席品牌官”。另一位副总裁何利杨曾任华为西欧企业业务部部长、华为全球解决方案总裁、华为业务 BG 解决方案总裁。他们都具有深厚的项目经验和纯熟的业务能力，与首席技术官蔡建永、产品经理李振亚等共同构成了汽车 BU 的领导骨干。除了高管团队之外，汽车 BU 从汽车 ICT 业务领域抽调多名核心技术骨干组建新业务。

图 4：华为车部核心人物



数据来源：华为官网，东吴证券研究所

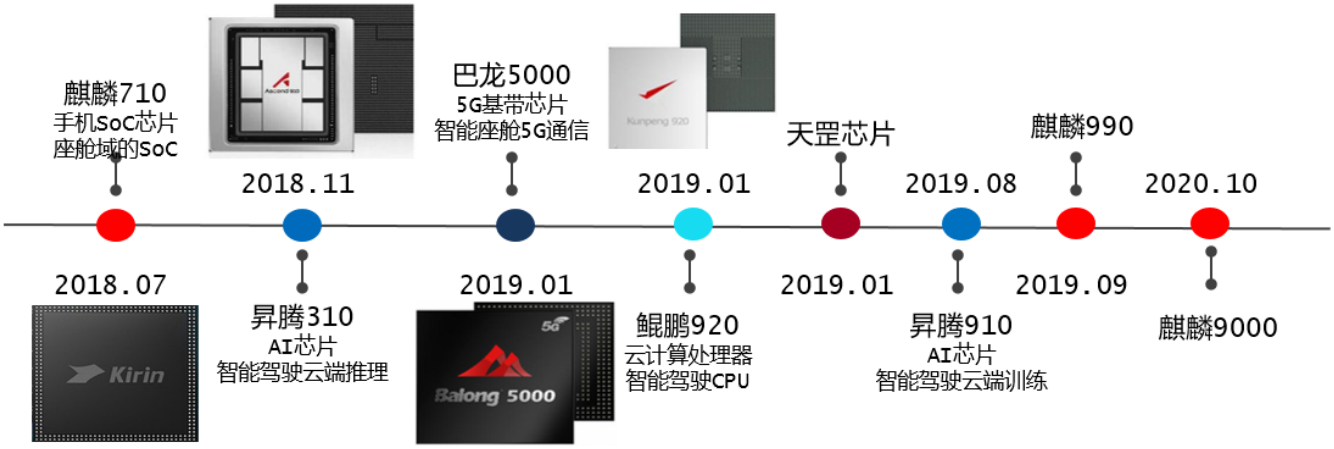
3. 华为 ICT 技术深厚，奠定坚实基础

华为在 ICT 领域积累了深厚的技术基础，包括且不限于芯片-操作系统-机器学习算法-云技术-传感器等，是培育华为汽车业务的沃土。

3.1. 芯片全面布局，支撑华为强大生态体系

华为芯片全面布局，五大类芯片是支撑华为生态的基础。华为旗下的海思半导体 2004 年成立，目前已经建立起了比较完善的芯片产品体系。海思芯片在通用领域主要分为五大类：AI 芯片昇腾系列、云计算处理器鲲鹏芯片、手机 SoC 芯片麒麟系列、5G 基站芯片天罡和 5G 基带芯片巴龙、联接芯片凌霄系列。**在汽车专用领域，**目前昇腾 310、昇腾 910 分别用于汽车端自动驾驶推理和企业云端训练，鲲鹏 920 作为智能驾驶 CPU 芯片用于通用计算，巴龙 5000 为 5G 通信芯片，麒麟 710A 为座舱域的 SoC。

图 5：华为芯片发布时间

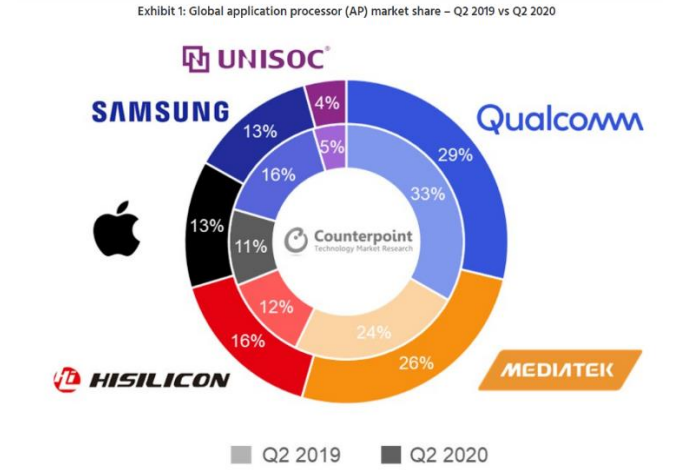


数据来源：华为官网，东吴证券研究所绘制

3.1.1. 麒麟芯片应用于手机/汽车座舱领域

麒麟芯片经历寒武纪 IP 授权到自研崛起，主要应用于手机/车机等终端。早在 1991 年，华为就成立了自己的 ASIC 设计中心，1993 年成功研发出华为第一块数字专用集成电路。2013 年底，华为海思推出了麒麟 910，这是其第一款 SoC，尽管由于性能和兼容性等原因，没有完全得到市场的认可，但标志着其已经有能力自主研发的手机芯片。经过几年的发展，2020 年 Q2 全球手机 AP 芯片华为海思位居第三，超越三星，占据 16%的市场份额，相比去年同期增长超 30%。国内位居第一，市场份额达到 41%。**华为发布麒麟 710A 进军汽车座舱域。麒麟 710A 在麒麟 710 的基础上进行了 CPU 降频处理，从原先的 2.2GHz 降到了 2.0GHz，由中芯国际代工，采用 14nm 工艺。**

图 6：2020Q2 全球手机 AP 芯片市场份额



数据来源：Counterpoint Research，东吴证券研究所

图 7：麒麟 710 芯片

数据来源：华为发布会，东吴证券研究所

华为、高通等新进入者共同抢占传统汽车芯片厂商份额。座舱芯片和消费电子应用类似，功能安全标准高于消费电子领域，所以汽车座舱芯片运算性能一般低于手机，但可靠性、稳定性高于手机。从工艺制程角度来看，消费电子领域的芯片制程已经普及 7nm，部分产品达到 5nm，传统汽车芯片厂商芯片制程仍主要为 16nm\28nm 等。传统座舱域的芯片玩家主要为 NXP、瑞萨、英飞凌、TI 等，高通、华为等作为手机芯片领域的龙头企业，以芯片算力高等优势正不断抢占传统汽车电子市场份额。

图 8：座舱域芯片主要产品

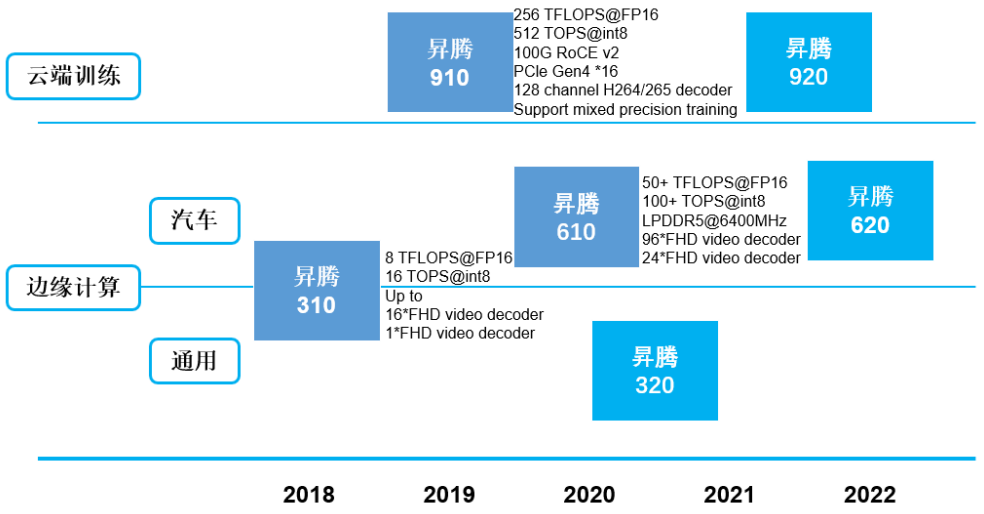
企业	型号	工艺	CPU Core	性能/DMIPS	GPU Core	GPU性能/GFLOPS	车规级
高通	820A	14nm	Kyro200	42k	Adreno 530	320	AEC-Q100
	SA6155P	11nm	Kyro300	40k	Adreno 608	430	AEC-Q100
	SA8155P	7nm	Kyro435	80K(E)	Adreno 640	1142	AEC-Q100
	SA8195P	7nm	Kyro495	150k(E)	Adreno 899	2100	AEC-Q100
华为	Kirin 710A	14nm（中芯国际）	A73/A53	/	Mail G51	/	AEC-Q100
	Kirin 980（非座舱芯片）	7nm	A76/A55	72K	Mali G76	700	/
英特尔	A3950	14 nm	Intel	42K	Intel HD 505	187	AEC-Q100
三星	Exynos Auto 8890	14nm	Customized CPU/A53	63k	Mali T880	/	AEC-Q100
	Exynos Auto V910	8nm	A76	111k	Mali G76	/	AEC-Q100/ ASIL B
	Exynos V920	5 nm(E)	A76	200K(E)	/	/	AEC-Q100/ ASIL B
联发科	MT2712	28 nm(E)	Arm A72/A53	22K	Mali-T88	133	AEC-Q100
恩智浦	i.mx8QM	28 nm	Arm A72/A53	26K	GC7000	128	AEC-Q100/ASIL B
	i.mx6	40 nm	Arm A9	6K/12K	GC2000/GC355/GC320	/	AEC-Q100
瑞萨电子	R-CAR H3	16 nm	Arm A57/A53	40K	GX6650	288	AEC-Q100/ASIL B
德州仪器	Jacinto 6	28 nm(E)	Arm A15	/	SGX544/GC320	/	AEC-Q100/ ASIL B

数据来源：ARM，各公司官网，东吴证券研究所整理

3.1.2. 昇腾芯片应用 AI 计算领域

昇腾系列智能芯片为 AI 应用提供算力支持。按照算法分类，AI 芯片分为云端训练和边缘端/终端推理芯片两部分。推理芯片一般用于边缘端领域，使用云端训练好的算法模型进行运算。训练芯片则应用于企业研发内部/云计算，用于训练算法模型，相对而言训练芯片要求算力更高。从技术路线来看，AI 芯片主要分为 GPU、FPGA 和 ASIC 三类。业界一般认为，GPU 方案通用性较高，支持的算法多，生态优越；ASIC 方案性能功耗比优，在少数算法上性能表现突出；FPGA 方案则介于两者中间。**华为于 2018 年首发昇腾 310 推理芯片，可用于边缘计算领域，以及汽车自动驾驶域控制器 MDC 平台中。此外，华为于 2019 年发布昇腾 910 训练芯片应用于云端领域。**

图 9：华为昇腾 AI 芯片产品路线图



数据来源：Counterpoint Research，东吴证券研究所

华为基于昇腾 310 芯片打造汽车自动驾驶域控制器 MDC 平台。昇腾 310 是一款高效、灵活、可编程的 AI 处理器。基于典型配置，性能达到 16TOPS/INT8，8 TFLOPS/FP16，而其功耗仅为 8W。能效比高于目前主流的自动驾驶英伟达 Xavier 与 Mobileye EyeQ4。并于在 2018 年推出汽车自动驾驶 MDC 计算平台以及高阶自动驾驶全栈解决方案，包括分别对应于 L3、L4 级自动驾驶的 MDC 300 和 MDC 600 平台。MDC 集成了华为自研的 Host CPU 芯片、AI 芯片、ISP 芯片与 SSD 控制芯片，并通过底层的软硬件一体化调优，在时间同步、传感器数据精确处理、多节点实时通信、最小化底噪、低功耗管理、快速安全启动等方面业界领先。现阶段华为已有 MDC300、MDC600、MDC210、MDC610 四款智能驾驶域计算平台。

图 10：昇腾 310 芯片

数据来源：华为官网，东吴证券研究所

图 11：MDC300 计算平台

数据来源：华为官网，东吴证券研究所

汽车 AI 推理芯片格局清晰，寡头垄断。ADAS 领域的 AI 芯片玩家主要为特斯拉、

英伟达、Mobileye、华为、地平线等。特斯拉自研自用，自成一派。对外提供 AI 芯片的供应商方面英伟达、Mobileye 处于绝对第 1 档，英伟达主要面向 L2+及以上高级别自动驾驶，对外提供芯片+基础软件平台（不提供应用软件算法），Mobileye 主要面向 L0-L3 级的 ADAS 领域，对外提供摄像头+芯片+基础软件+应用算法的一体式解决方案。华为因产品仍未搭载到上市车型，处于第 1.5 档，模式和英伟达类似；地平线和 Mobileye 模式类似，等处于第 2 档。

图 12：座舱域芯片主要产品

企业	计算平台（域控制器）			SOC					
	型号	AI算力（TOPS）	功耗（W）	型号	AI算力（TOPS）	功耗（W）	TOPS	工艺	车规
Tesla	FSD	144	72	FSD	72	36	2	14nm	AECQ100
Mobileye	EyeQ4	2.5	3	EyeQ4	2.5	3	0.83	28nm	AEC-Q100/ ASIL D
	EyeQ5	2*12	2*5	EyeQ5	12	5	2.4	7nm	
英伟达	Pegasus	320	500	Xavier	30	30	1	12nm	AEC-Q100/ ASIL B（D）
	TBD	预计2022年	/	Orin	200	~70	~3.0	7nm	
华为	MDC600	352	300	Ascend 310	16	8	2	12nm	AEC-Q100/ ASIL B（D）
地平线	Matrix	40	20	Joueney	4	2	2	28nm	AEC-Q100
高通	骁龙Ride	400/预计2023年	60~70	2ADAS处理器+1自动驾驶加速器	/	/	/	/	仍未通过
黑芝麻	A100	40(ML) 70(ML+CPU+GPU)	<8	A1000L	16	<5	~3.2	/	仍未通过

数据来源：ARM，各公司官网，东吴证券研究所整理

云端 AI 芯片领域，英伟达为绝对市场龙头，华为、寒武纪等加速追赶。在云端 AI 芯片领域，英伟达属于绝对龙头，占据 AI 芯片 90%市场份额，主要系英伟达打造了一系列基于其 GPU 的深度学习 SDK，包括 Cuda、cuDNN、TensorRT 等，降低了开发者利用 GPU 进行深度学习训练和推理的门槛，加快了计算速度，短期内其他厂商难以突破其应用生态。华为于 2019 年发布昇腾 910 芯片，采用台积电 7nm EUV 工艺制造，最多 32 核心，热设计功耗 350W。它的半精度浮点性能高达 256TFlops，内核面积 182.4 平方毫米，运算密度超过 NVIDIA V100、Google TPU v3，整体性能高达 512PFlops。

表 1：云端芯片产品公司（除英伟达 GPU 外，其余均 ASIC 芯片）

公司	产品	发布时间	推理	训练	算力	功耗	工艺	产地	芯片类型
华为	昇腾 910	2019 年	√	√	512TOPS(INT8)	310W	7nm	国内	云端
百度	昆仑芯片	/	√	√	260TOPS =3*Tesla T4	150W	7nm	国内	云端
燧原科技(腾讯投资)	/	2019 年	√	√	20TFlops(FP32) 80TFLOPS （BF16/FP16）	225W	12nm	国内	云端
平头哥（阿里）	含光 800	2019 年	√	/	性能 78563 IPS	/	7nm	国内	云端
寒武纪	MLU270	2019 年	√	√	128TOPS	70W	16nm	国内	云端
依图科技	Questcore	2019 年	√		15TOPS	20W	16nm	国内	云端

英伟达（GPU)	Tesla V100 GPU	2017 年	√	√	120TOPS	300W	12nm	国外	云端
英特尔	Nervana NNP-T	2019 年	/	√	119TOPS	/	16nm	国外	云端
谷歌	Cloud TPU v3	2018 年	√	√	420TOPS	/	16/12nm	国外	云端
Groq	TSP	2019 年	√		250TFLOPS	125W	/	国外	云端
Habana（intel 收购)	Gaudi	2019 年	√	√	＞V100	/	/	国外	云端
Graphcore	IPU	/	√		125 TeraFLOPS	/	16nm	国外	云端

数据来源：各公司官网，东吴证券研究所整理

3.1.3. 鲲鹏 CPU 芯片应用于通用计算领域

最新鲲鹏 920 芯片已实现通用计算最强算力，性能优于其他厂商的同类型芯片。鲲鹏 920 基于 ARMv8 指令集，是行业内首款 7nm 数据中心 ARM 处理器，采用多发射、乱序执行、优化分支预测等多种手段，并针对大数据、分布式存储、数据库及云服务等场景进行了优化，提升了其性能。鲲鹏 920 拥有 64 个内核，集成 8 通道 DDR4，可以提供多个接口，主频可达 2.6GHz，总带宽 640Gbps。鲲鹏 920 面向数据中心，主打低功耗强性能，性能达到业界领先水平，尤其是整型计算能力，业界标准 SPECintBenchmark 评分超过 930，超出业界标杆 25%，同时能效优于业界标杆 30%。

表 2：鲲鹏芯片及同类产品参数

	华为	高通	Intel	亚马逊	飞腾	华芯通
型号	鲲鹏 920	Centriq 2460	Xeon Platinum 8180	Graviton	FT-2000plus	昇龙 4800
架构	ARM v8.2	ARM v8	X86	ARM v8	ARM v8	ARM v8
工艺	7nm	10nm	14nm		16nm	10nm
主频	2.6GHz	2.2-2.6GHz	2.5-3.8GHz	2.3GHz	2.0-2.4GHz	2.6GHz
存储器	8 DDR4 Channels		6 DDR4 Channels		8 DDR4 Channels	6 DDR4 Channels
能耗	180W	120W	205W			120W
核心	64 核	48 核	28 核	64 核	64 核	48 核

数据来源：各公司官网，东吴证券研究所

3.1.4. 巴龙和天罡芯片应用于通信领域

华为 5G 通信芯片包括巴龙和天罡系列芯片。巴龙 5000 目前少有的已经商用的 5G 基带终端芯片。巴龙 5000 支持 NSA 和 SA 两种组网方式，兼容 2G、3G、4G 和 5G 多种网络制式，覆盖 sub-6GHz 和 mmWave 频段，峰值下载速率分别可达 4.6Gbps 和 7.5Gbps。目前比亚迪已宣布旗下车型汉将采用华为以巴龙 5000 为核心的 5G 通信模组 MH5000。

天罡芯片是全球首款 5G 基站芯片，在集成度、算力、频谱带宽等方面表现出色。三方面性能的改善，使得基站的尺寸缩小超过 50%，重量减轻 23%，安装时间相比 4G 节省一半。因而，华为自主研发 5G 基站能够实现体积小、重量轻、性能强等多项优势，超过以往的 4G 基站，并实现成本的压缩。

图 13：巴龙 5000 芯片

数据来源：华为发布会，东吴证券研究所

图 14：天罡芯片

数据来源：华为发布会，东吴证券研究所

目前市面上发布的 5G 基带芯片有 5 款，紫光展锐的春腾 510，高通的 X50/X55，华为的巴龙 5000，联发科的 M70，还有三星的 Exynos Modem 5100。已经商用的只有巴龙 5000 和高通的 X50、X55。

表 3：通信芯片主要竞品

	华为	高通	联发科	英特尔	三星	紫光展锐
型号	巴龙 5000	骁龙 X55	Helio M70	XMM8160	Exynos Modem 5100	春藤 510
工艺	7nm	7nm	7nm	10nm	10nm	12nm
Sub-6GHz 频段下载峰值	4.6Gbps	7Gbps	4.7Gbps	4Gbps	2Gbps	2.3Gbps
毫米波频段下载峰值	6.5Gbps	7Gbps		6Gbps	6Gbps	
4G 下载峰值		2.5Ghps		2.4Gbps	1.6Gbps	1.2Gbps
NSA/SA	NSA/SA	NSA/SA	NSA/SA	NSA/SA	NSA/SA	NSA/SA
应用场景	智能手机、家庭宽带终端、车载终端	智能手机、电脑、汽车、移动热点、固定天线、物联网	移动设备、汽车、物联网	移动设备、汽车、蜂窝、物联网	移动设备、物联网、自动驾驶	智能手机、WIFI、物联网

数据来源：各公司官网，东吴证券研究所

3.2. 鸿蒙操作系统，连接无限可能

华为鸿蒙是面向全场景微内核的分布式 OS，可实现跨平台协作。鸿蒙是全世界第一个面向全场景微内核的分布式 OS，其开发的初衷是为了提升操作系统的跨平台能力，包括支持全场景、跨多设备和平台以及应对低时延和高安全性挑战的能力。鸿蒙系统具有四大特点：分布架构、天生流畅、内核安全和生态共享；有三层架构：第一层是内核，

第二层是基础服务，第三层是程序框架。2019 年鸿蒙 OS 1.0 率先用于智慧屏产品，计划从 2020 年起将逐步用于手机、平板、汽车等更多智能设备中。

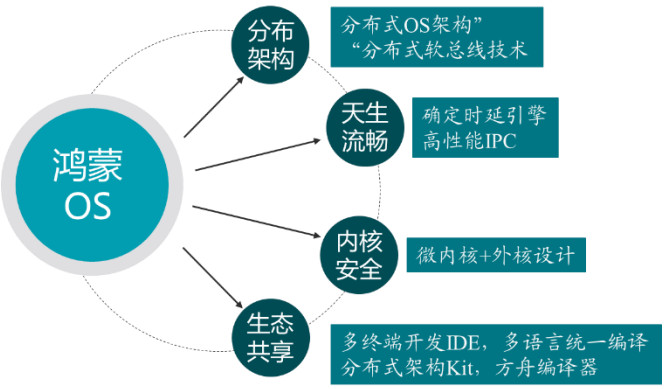
表 4：鸿蒙系统技术发展路线

时间	产品	技术	落地产品
2017	鸿蒙内核 1.0	鸿蒙内核完成技术验证	
2018	鸿蒙内核 2.0	用于终端 TEE	
2019	鸿蒙 OS 1.0	基于开源框架，关键模块自研；分布式架构；方舟翻译器；时延引擎；TEE 微内接形式化检验；多终端开发 IED（Beta）	智慧屏
2020	鸿蒙 OS 2.0	内核及应用框架自研；通用微内核架构；高性能图形线；支持多语言统一编译；多终端开发 IDE；满足车规级标准	创新国产 PC；手表/手环；车机
2020.09		开源鸿蒙系统：初始版本适用于 128KB-128MB RAM 设备。推出适用于智能电视、手表和车机等的鸿蒙 OS 2.0 Beta 版。	
2020.12		适用于智能手机的鸿蒙 OS 2.0 Beta 版本	
2021	鸿蒙 OS 3.0	软硬协同优化；垂直加速文件系统；软硬件协同高性能 IPC	音箱；耳机
2021.04		开源鸿蒙系统：扩展 128MB-4GB RAM 之间的设备支持	
2021.10		开源鸿蒙系统：支持所有设备，包括 4GB 以上 RAM 的设备	
2022~			VR 眼镜；更多设备

数据来源：华为发布会，东吴证券研究所

鸿蒙系统具备四大技术特性，分布架构、天生流畅、内核安全、生态共享。1）分布式架构保证系统稳定性：鸿蒙采用分布式架构能实现开发跨终端分布式应用，且保证系统的稳定性，系统中某部分发生故障，仍可继续运行。**2）时延引擎 + 高性能 IPC，通信效率更高：**鸿蒙 OS 通过使用时延引擎和高性能 IPC 两大技术，解决现有系统性能不足的问题，提高通信效率。**3）微内核+外核设计，安全性更高：**鸿蒙系统采用微内核+外核设计，其中微内核无需 Root 权限，外核服务则相互隔离，从而提升系统安全。**4）开发环境更丰富，生态共享：**华为提供的集成开发环境，和支持多语言统一编译的方舟编译器，应用程序开发人员可以大幅提高软件开发效率。

图 15：鸿蒙系统技术特性



数据来源：华为官网，东吴证券研究所绘制

2020 年 8 月华为公布鸿蒙座舱操作系统 HOS、智能驾驶操作系统 AOS 和智能车控操作系统 VOS 以及跨域集成软件框架 Vehicle Stack。跨域集成软件堆栈（VehicleStack）可实现三个操作系统的互联互通，基于服务理念而构造，为车企搭建可持续的盈利模式。华为自动驾驶操作系统内核（含虚拟化机制）已获得业界 Safety 领域最高等级功能安全认证（ISO 26262 ASIL-D），成为我国首个获得 ASIL-D 认证的操作系统内核；同时，该内核于 2019 年 9 月获得 Security 领域高等级信息安全认证（CC EAL 5+），标志着该系统内核已成为业界首个拥有 Security & Safety 双高认证的商用 OS 内核。

图 16：华为自动驾驶操作系统内核通过 ASIL-D 认证

Certificate

Functional Safety

TÜVRheinland CERTIFIED

www.tuv.com ID 0000000000

[redacted]

Product tested	Real Time Operating System (RTOS)	**Certificate holder**	Huawei Technologies Co., Ltd. Huawei base, Bantian, Longgang District 518129 Shenzhen People's Republic of China
Type designation	[redacted] Kernel for Safety for released and approved versions refer to the "Revision List"		
Codes and standards	ISO 26262-2:2018 (in extracts) ISO 26262-6:2018	ISO 26262-8:2018 (in extracts)	
Intended application	The [redacted] Kernel product complies with the requirements of the relevant standard (ASIL D according to ISO 26262) and can be used as a Safety Element Out of Context (SEooC) in order to realize safety goals up to ASIL D according to ISO 26262.		
Specific requirements	For the use of the [redacted] Kernel the operating conditions and functional characteristics as specified in the Safety Manual and the accompanying documents provided by the manufacturer needs to be observed. The current versions of software are specified in the currently valid revision list, this is released by the manufacturer in cooperation with the Certification Body.		

Valid until 2025-03-26

The issue of this certificate is based upon an evaluation/examination in accordance with the Certification Program CERT FSP2 V1.0:2017 in its actual version, whose results are documented in Report No. 968/FSP 2025.00/20 dated 2020-03-20. This certificate is valid only for products, which are identical with the product tested.

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Bereich Automation
Funktionale Sicherheit
Am Grauen Stein, 51105 Köln

Köln, 2020-03-26

Certification Body Safety & Security for Automation & Grid

Dr.-Ing. Thorsten Gantevoort

数据来源：华为智能车解决方案公众号，东吴证券研究所

3.3. 机器学习算法实力强劲，实现快/准/巧

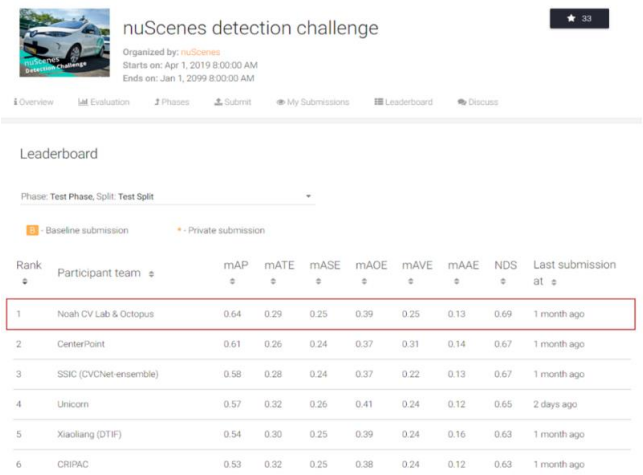
诺亚方舟实验室和智能车云服务产品部是机器学习软件算法的核心支撑团队。华为智能车云服务产品部和诺亚方舟实验室形成联合攻坚技术团队（Noah CV Lab & Octopus），开展自动化数据标识、传感器融合算法、SLAM/VIO 算法、智能决策和推理、路径规划和运动控制、智能交通系统模拟仿真等业务方向的研究。华为八爪鱼（HUAWEI Octopus）自动驾驶云服务依托联合团队以及诺亚方舟实验室的最新研究成果，优化自研算法，**多项算法模型的精准率达到业界领先水平。**

华为选择开源数据集进行算法验证测试，并在自有数据集验证以构建亿级数据标注能力。算法的优劣主要是通过数据集测试结果进行评判，自动驾驶最重要的测试任务包括了 3D 目标检测、2D 目标检测、语义分割、实例分割、场景流预测、光流预测、深度估计等，其中 3D 目标检测和 2D 目标检测是最核心的标杆任务场景。3D 目标检测数据集包括 Kitti、nuScenes、lyft dataset、Waymo open dataset、appllo scape、H3D 等，其中 nuScenes 和 Waymo 是最具份量的测试集。2D 目标检测则以 COCO 测试集为标杆。华

为选择业界最具权威性的开源数据集作为算法验证集进行测试，通过持续优化算法设计，实现数据挖掘算法在数据集上获得 **SOTA 性能**，以提升华为在自动驾驶数据迭代领域的竞争力。在开源数据集获得模型验证后，华为还会在自有数据集验证数据挖掘的闭环系统，构建高质量的亿级数据标注能力，以满足商用环境下量产算法对数据规模的要求。

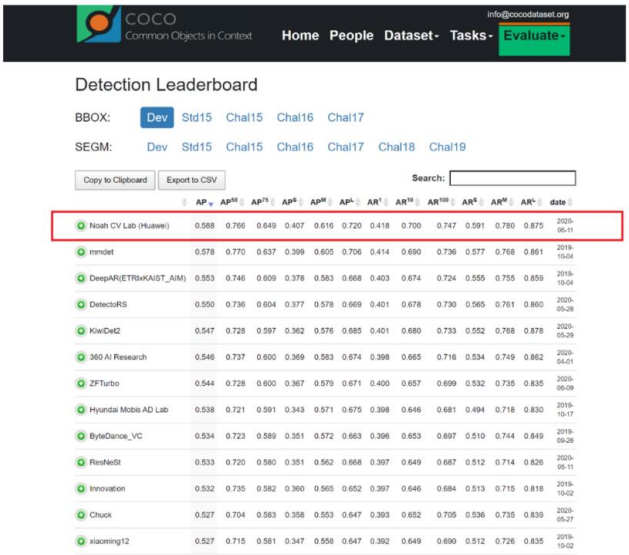
华为机器学习软件算法实力强劲。在 2020 年 7 月华为在第二届自动驾驶数据集 2020 nuScenes Challenge 的 3D 目标检测挑战赛中，华为诺亚方舟实验室与 HUAWEI Octopus 自动驾驶云服务联合团队 Noah CV Lab & Octopus，取得了 3D detection track 第一名（mAP：64%，NDS：69%）的成绩，大幅领先第二名 CenterPoint (UT Austin) mAP 3.1，NDS 1.5 个百分点，超过上一届挑战赛冠军模型 mAP 11.4，NDS 5.7 个百分点。截止 2020 年 7 月，华为诺亚方舟实验室 Noah CV Lab 团队稳居 COCO BBOX Detection（2D 目标检测）的榜首（2020 年度挑战赛尚未开赛），领先第二名 1 个百分点。

图 17：华为在 nuScenes 3D 目标检测挑战赛夺冠



数据来源：华为公众号，东吴证券研究所

图 18：华为稳居 COCO 2D 目标检测榜首

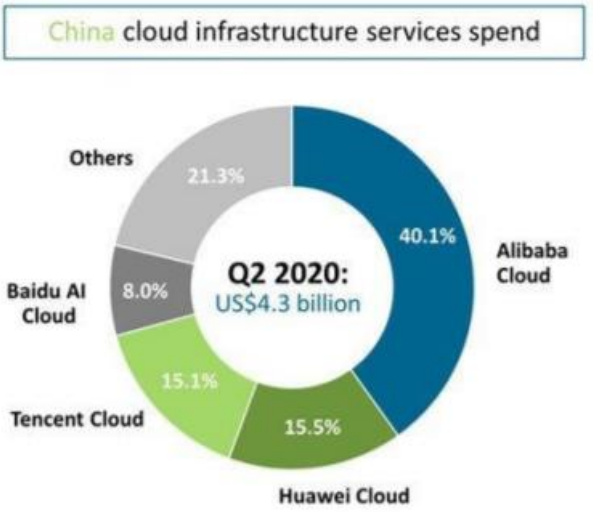


数据来源：华为公众号，东吴证券研究所

3.4. 云服务加速崛起

华为云业务发展驶入快车道，营收规模、付费用户数、基础设施规模等迅速增长。华为的高速发展与其开发者的增长密切相关，2016 年华为云与计算领域开发者仅有 2.5 万，目前已经接近 200 万。华为计划进一步扩大其规模，2019 年推出“沃土计划 2.0”，计划未来 5 年投资 15 亿美元发展云与计划开发者。据 Canalys 报告显示，2020 年 Q2 中国公有云服务市场中，华为占 15.5%，超越腾讯云和百度云排名第二，仅次于阿里云，同比增速 259.6%。目前华为云已经推出二百余项云服务与二百余项解决方案，年交易额已超过 10 亿元，订单数量超过 10 万。中国，华为云已服务于政府、互联网、汽车制造、金融、基因等多个行业，包括 30 多个国家级部委、600 多家政府与公共事业单位、互联网 50 强企业中的 30 家、20 多家大型车企、14 家基因领域企业等。

图 19：中国公有云服务市场份额



数据来源：Canalys，东吴证券研究所

3.5. 传感器广泛布局

汽车 ADAS 传感器各有优劣势。摄像头：基本原理是透镜呈像，可探测驾驶员周围如信号灯、路标等信息，但缺点是无法探测障碍物与车之间的距离，且受天气和光线影响较大。**毫米波雷达：**通过毫米波的反射来进行探测，探测距离远、受天气影响小，但是无法探测行人和树木等低电波反射率物体。**激光雷达：**通过发射和接受激光光束探测目标位置，可绘制出高精的 3D 地图，可以探测出物体与车之间的距离，但其价格昂贵，受天气影响较大。目前主流的解决方案是使用多种传感器，相互协同补充。

表 5：自动驾驶传感器性能对比

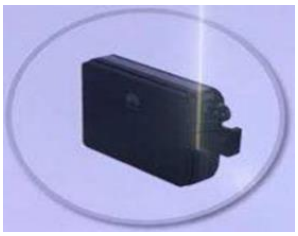
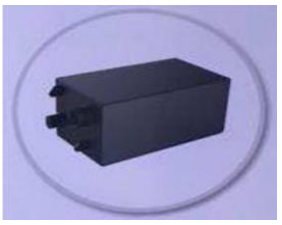
传感器	探测距离	优势	劣势	价格
摄像头	50m	可以检测到大多数驾驶需要的信息，比如车身周围环境及一些公路指示物。	难以检测物体与车辆距离；容易受到黑暗、高亮度光线及天气影响。	单目：$125~$150 双目：$150~$200
毫米波雷达	250m	检测距离远；受天气影响较小。	方位分辨率较低；难以检测一些低电波反射率的物体（如树木）及行人。	短距离：$50~$100 长距离：$125~$150
激光雷达	200m 以内	可以绘制出高精度（厘米级）的 3D 环绕地图；方位角分辨率低，探测精度高；可以准确检测出周围障碍物的位置、距离和速度。	价格高；体积大；受天气（雨雪、雾等）影响较大；不擅长色彩区分（比如红绿灯）。	机械：$4000~$30,000（国内厂商普遍比外国厂商便宜） 固态：量产后预计价格一般数百美元

数据来源：盖世汽车，东吴证券研究所

华为在 2020 年北京车展发布了 8M 前视双目摄像头、超级鱼眼摄像头、77GHz 毫米波雷达，支持短距、中距和长距多种不同应用场景、等效 100 线的激光雷达传感器，以及 4D 成像毫米波雷达。其中激光雷达方面，华为将于 2021 年底量产混合固态激光雷

达，可以做到等效 100 线。到 2024 年左右，下一代华为全固态激光雷达将量产。

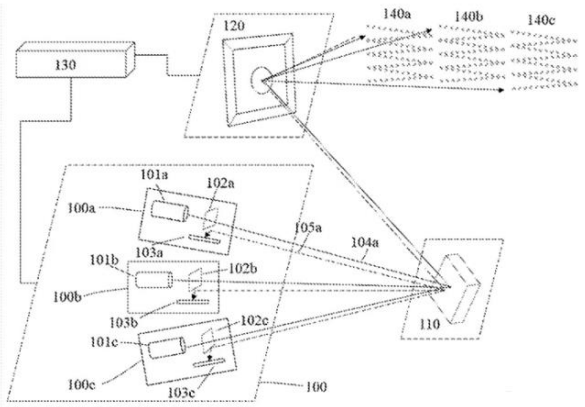
表 6：华为智能驾驶传感器

4D 成像毫米波雷达			等效 100 线激光雷达			8M 高清摄像头		
2x 分辨率	10x 点云提升	静止物检测	220 米探测距离	140° 水平 FOV	0.1° 垂直角分辨率	2x 检测距离	20%FOV 提升	畸变矫正算法
360° 环境刻画			车规级量产			多合一		
								

数据来源：华为官网，东吴证券研究所

华为的 MEMS 激光雷达技术能有效增加激光雷达的探测距离和视场角。激光雷达可分为机械旋转式和固态激光雷达两种。2020 年 7 月 2 日，世界知识产权组织国际局公布了一款华为的激光雷达专利。华为该产品是一款 MEMS 固态激光雷达，有别于传统 MEMS 激光雷达的一个发射和接收组件，该雷达采用了多个发射和接收组件。专利图中画出了 3 个测距模组，每个模组都含有激光发射器 101a，分光镜 102a，接收器 103a。这种设计虽然会增加雷达的体积，但是可以有效增加探测距离和视场角。

图 20：华为激光雷达专利示意图



数据来源：佐思汽车研究，东吴证券研究所

车载激光雷达行业主要为初创企业为主。华为激光雷达竞争对手包括：Velodyne、Quanergy、Ibeo 和国内的禾赛科技、速腾聚创、大疆。Velodyne 涉及激光雷达业务较早，有一定技术积累，目前市场份额最高。禾赛科技技术实力较强，其产品主要针对中高速的无人驾驶出租车。速腾聚创不仅提供雷达产品，也提供相应算法，其产品在低速物流车已经有所应用。目前已过车规且量产的固态激光雷达产品主要有 Velodyne 的 Velarray 和大疆的 Tele-15 和 Horizon。相比而言，华为的激光雷达水平和垂直视场角较大，扫描范围更广；垂直角分辨率更低，扫描更加精确。

图 21：固态激光雷达竞品情况

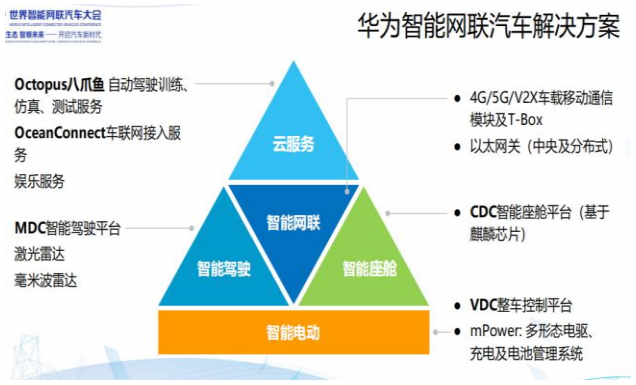
公司名称	禾赛科技	速腾聚创	Velodyne	大疆		华为
产品型号	PandarGT	RS-LiDAR-M1	Velarray	Tele-15	Horizon	
产品图						
技术路线	MEMS	MEMS	MEMS	OPA	OPA	MEMS
探测距离	300 m (10%反射率)	180m (120m@10% NIST)	200m	320 m @ 10%反射率 500 m @ 50%反射率	260m	短距:80m@ 10%反射率 中距:150m@ 10%反射率 长距:220m@ 10%反射率
测量准度	±2 cm	Up to ±5cm	高达±3 cm（典型值）	2 cm	2 cm	
扫描频率	10 Hz，20 Hz	15Hz	10Hz、20Hz、25Hz			
垂直视场角	20°(-10°~ +10°，偏置±5°可调）	25°(-12.5。 ~ + 12.5°)	35°	16.2°	25.1°	短距:25° 中距:38°
垂直角分辨率	最小0.16°（10 Hz，普通模式）	平均0.2°	0.05°~0.5°	0.12°	0.28°	0.07°
水平视场角	60°	120°（－60.0°~ ＋60.0°)	120°	14.5°	81.7°	短距:140° 中距:130°
水平角分辨率	0.1°	平均0.2°	0.12°~0.2°	0.02°	0.03°	
点云密度	945,000 pts/s (典型值)	1,125,000pts/s（单回波模式）	单次回波:200万点/秒 两次回波:400万次/秒 三次回波:600万点/秒 四次回波:800万点/秒	240,000 点/秒 480,000 点/秒（双回波)	240,000 pts/s 480,000 pts/s（双回波）	

数据来源：各公司官网，东吴证券研究所整理

4. HI 全栈智能汽车解决方案，形成五大系统

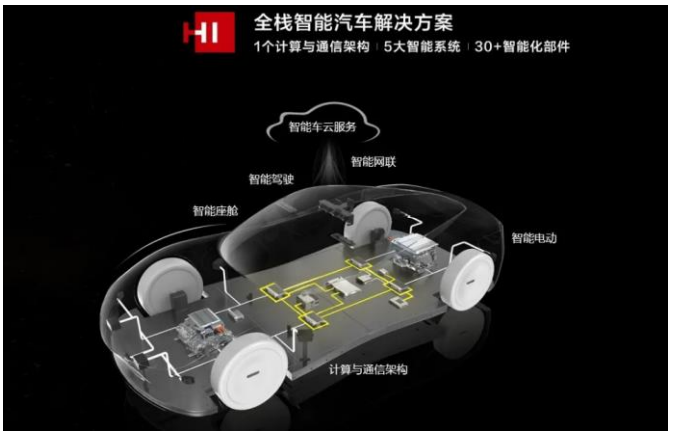
华为基于在 ICT 领域积累的芯片、操作系统、机器学习算法、云服务等基础技术，全面进军智能汽车领域。2020 年 10 月 30 日发布华为智能汽车解决方案-HI 品牌。HI 全栈智能汽车解决方案包括：**1）1 个计算与通信与通信架构，**实现：硬件可扩展，软件可持续 OTA 升级更新。华为在计算与通信架构（CCA）之上提出跨域集成软件堆栈（VehicleStack），共同构建数字系统，采用微服务和微插件，并基于服务理念而构造，为车企搭建可持续的盈利模式。**2）5 大智能系统：**智能车云、智能网联、智能驾驶、智能座舱、智能电动。**3）以及激光雷达等全套的智能化部件。**HI 技术帮助汽车产业实现技术升级，快速开发领先的智能电动汽车，为消费者带来最佳出行体验。

图 22：华为智能汽车解决方案



数据来源：《华为聚焦 ICT 技术能车企造好-车》，东吴证券研究所

图 23：Hi 品牌全栈智能汽车解决方案



数据来源：华为官网，东吴证券研究所

华为赋能汽车 E/E 架构升级。随着汽车行业由软件定义功能逐步取代硬件定义，华为使能汽车有分布式电子+电气架构向计算+通信架构转变。架构升级核心体现为：硬件、软件、通信架构升级。**1）硬件架构升级：**由分布式向域控制/中央集中式发展，算力利用率更高，统一交互，实现整车功能协同。**2）软件架构升级：**软件架构分层解耦，促使软件通用性，便于管理供应商。**3）通信架构升级：**LIN/CAN 向以太网发展，满足高速传输、低延迟等性能需求。

图 24：华为使能汽车由分布式电子电气架构向计算+通信架构转变

数据来源：《华为聚焦 ICT 技术能车企造好-车》，东吴证券研究所

4.1. 云-智能云平台

基于昇腾 910AI 芯片打造智能云平台。智能车云服务包括：自动驾驶云服务（提供数据服务、训练服务、仿真服务）、车联网云服务（三电、智能驾驶、智能座舱数据采集与存储）、高精地图云服务（打造动态地图聚合平台，不自己搭建地图，而是让地图供应商在云服务上呈现）。

4.1.1. 华为自动驾驶云服务

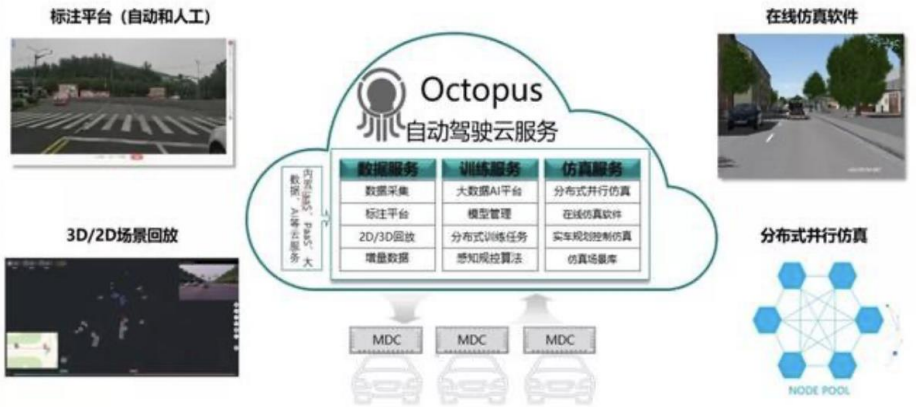
自动驾驶云服务行业存在的痛点包括：1）海量采集数据，有效数据占比少，对 AI 算力要求高；2）自动驾驶开发涉及技术栈多，孤岛工具多。3）虚拟仿真需要丰富的场景库，及高性能仿真系统。4）上市缺乏评测标准和体系，商用运营缺乏监管平台。华为利用自身在云计算、人工智能、车联网等 ICT 技术的多年积累，通过构建统一的全栈云平台，助力传统车企快速上市自动驾驶，为评测机构及政府部门提供评测、监管服务。

图 25：自动驾驶云服务行业痛点

数据来源：华为官网，东吴证券研究所

华为推出自动驾驶云服务，Octopus 八爪鱼系统可实现数据服务、训练服务、仿真服务。1）数据服务：针对海量原始数据，基于融合标注能力，多模型并行等平台能力，自动化形成数据集。2）**训练服务：**AI 芯片与框架结合大幅提升训练效率，在典型的 ResNet50 网络的训练中，Altas900 集群有近 2 倍的训练速度提升，同时支持业界主流的深度学习框架，如 TensorFlow 和 PyTorch。3）**仿真服务：**实现车-路端等的多样数据高效转换为仿真场景库。此外，可实现摄像头、激光雷达、毫米波雷达、车辆动力学、不同天气和路况仿真等。**此外，自动驾驶云服务还包括评测服务：**可对接管率、交通规则、感知、决策、规划、控制等模块进行分析评测，服务于车辆评测机构，提升评测效率。

图 26：八爪鱼智能云服务框架

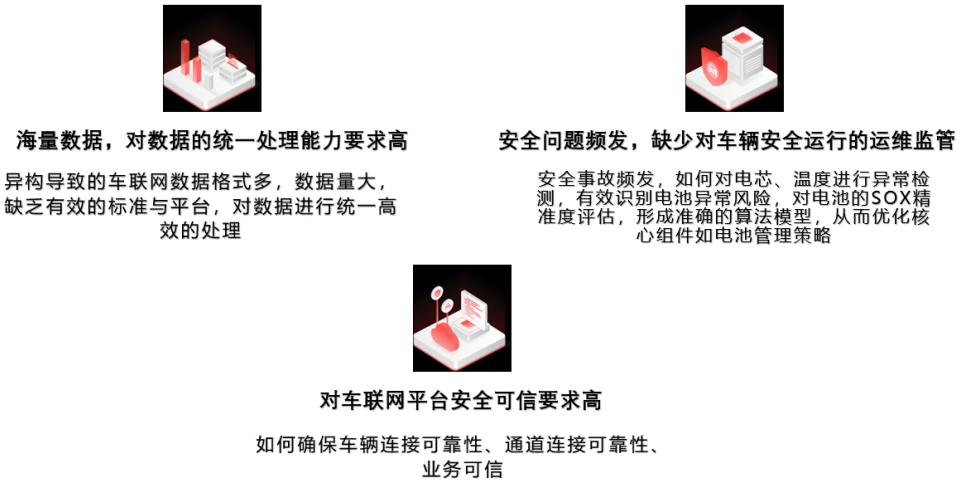


数据来源：华为公众号，东吴证券研究所绘制

4.1.2. 华为车联网云服务

车联网云服务的行业痛点包括：1）海量数据异构，对数据的统一处理能力要求高；2）安全问题频发，缺少对车辆安全运行的运维监管。3）对平台安全、可靠性要求较高。

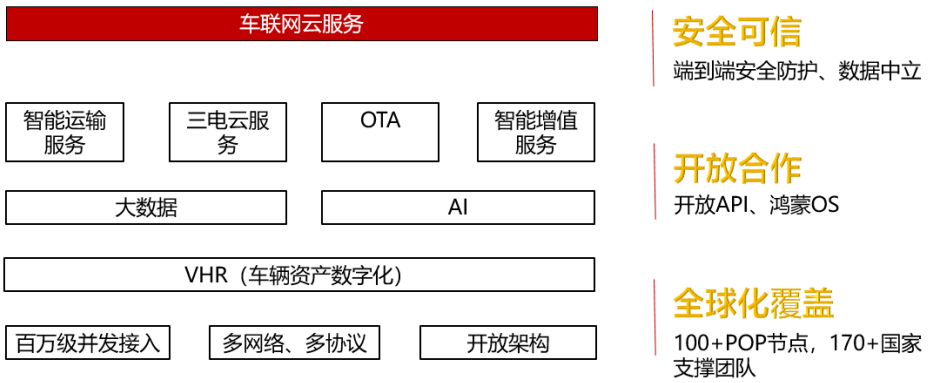
图 27：车联网云服务的行业痛点



数据来源：华为官网，东吴证券研究所绘制

华为发布 OceanConnect 车联网平台，全面使能车企数字化转型。华为于 2018 年 6 月在德国发布了 OceanConnect 车联网平台，致力于使能车辆的智能化网联、车企的服务化转型和交通的智能化演进。传统模式下，消费者和车企联系较少，缺乏粘性。华为车联网平台可实现智能驾驶、智能座舱等数字化部件的状态数据和故障数据的采集和存储，形成统一的智能车辆数据资源池，再基于云端强大的 AI 和大数据能力，实现数据资产货币化，为客户提供更有价值的汽车服务，如智能驾驶、车队管理、预防性维修等。

图 28：华为车联网云服务



数据来源：华为公众号，东吴证券研究所绘制

OceanConnect 华为车联网平台数字化每一辆车，数字化每条路。1）生态使能：通过数据和业务分离结构，帮助车企掌控数字资产，汇聚第三方内容和应用生态，构筑以车企为中心的生态系统。**2）联接使能：**为汽车提供稳定联接，支撑亿级海量连接和百万

级高并发；通过全球可达的公有云部署能力，满足车企业务全球化运营需求。3）**数据使能：**通过对车况和驾驶行为等车辆大数据的采集与分析，在云上实现人和车的数字画像（Digital Twins），通过精准车主驾驶行为及出行场景分析，使能智能内容分发和业务推荐。**4）演进使能：**车联网平台与 V2X 协同发展，从单车智能到车、路协同智能，使能未来智能交通，提升社会交通整体的安全性和效率。

图 29：华为车联网平台全面使能车企数字化转型

数据来源：华为官网，东吴证券研究所

华为发布三电云服务：融合电池机理和数据模型，实现电池安全预警与寿命精准管理。华为基于在电池领域丰厚的技术积累，结合云计算、AI、大数据等技术，推出了三电云服务能力，可以实现车辆状态云端可视、电池故障预警、热失控防控、电池健康状态精准评估、电池剩余寿命精准预测以及电池控制策略优化。

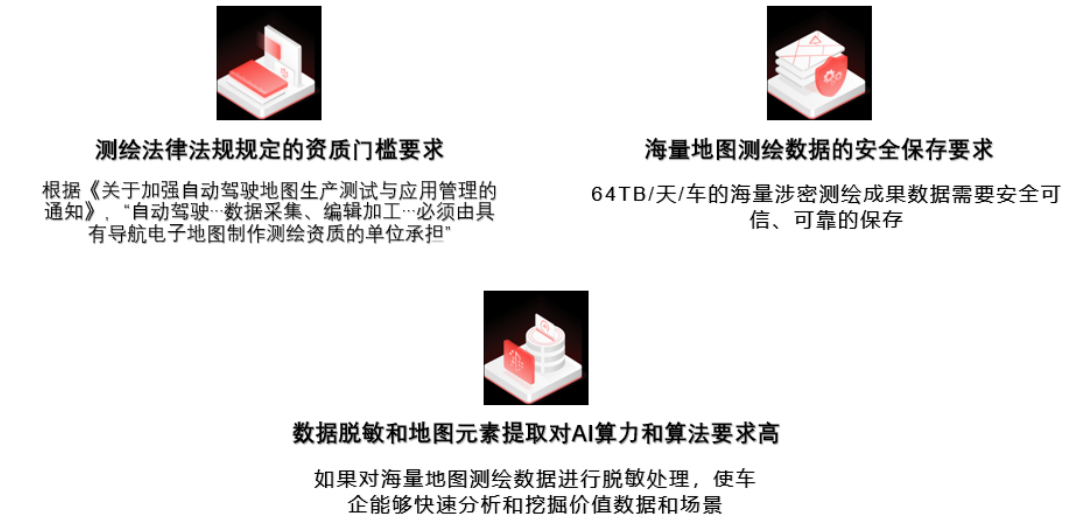
图 30：高精度地图云服务行业痛点

数据来源：华为公众号，东吴证券研究所

4.1.3. 华为高精地图云服务

高精度地图云服务行业存在的痛点在于：1）测绘法律法规规定的资质门槛要求高；2）海量地图测绘数据的安全保存要求高；3）数据脱敏和地图元素提取对 AI 算力和算法要求高。

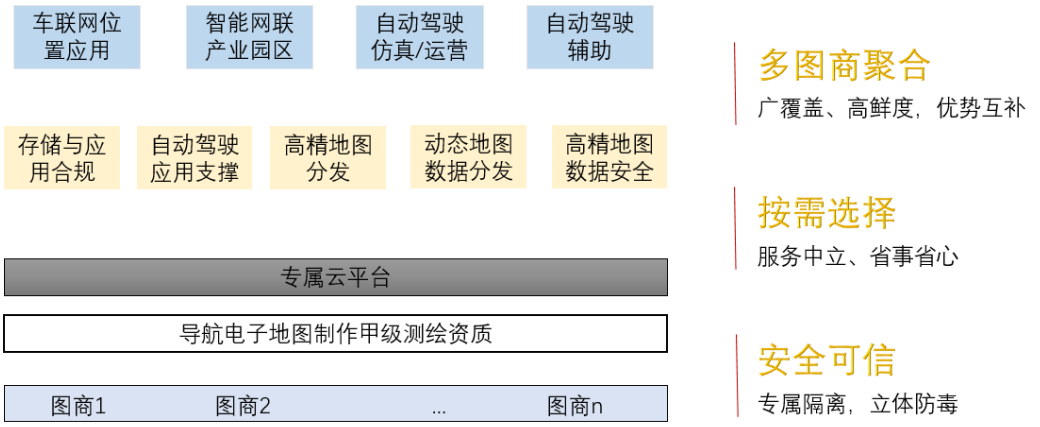
图 31：高精度地图云服务行业痛点



数据来源：华为官网，东吴证券研究所

华为将打造全国高精度动态地图聚合平台，高精地图的企业可在云服务上呈现。2020 年北京车展上华为发布高精地图云服务，即打造全国高精度动态地图聚合平台，通过与图商伙伴数据合作，形成优势互补，为客户提供覆盖更广、质量更优、动态鲜活的地图数据服务能力。华为高精地图云服务为客户提供了存储与应用合规、自动驾驶应用支撑、高精地图分发、动态地图数据分发和高精地图数据安全 5 大服务能力，服务于车联网位置应用、智能网联产业园区、自动驾驶仿真/运营和自动驾驶服务等四大场景。

图 32：华为高精度地图云服务



数据来源：华为公众号，东吴证券研究所绘制

图 33：高精度地图的数据存储云服务

数据来源：华为官网，东吴证券研究所绘制

图 34：高精度地图的数据合规云服务

数据来源：华为官网，东吴证券研究所

4.2. 管-智能网联平台：5G 车载模组+T-Box+以太网关

华为打造智能网联解决方案，实现车内、车外高速连接。1）打造开放的端、云智能网联解决方案，让每一辆车永远在线，服务直达；2）全球首款 2G/3G/4G/5G 全制式的 V2X 开放车载模组，使能伙伴开发专业产品；3）OceanConnect 车联网联接管理云服务，全球接入，支持千万级车辆同时在线；4）基于领先网络技术，打造车内 GE~10GE 以上以太网络。

图 35：华为智能网联平台

数据来源：华为公众号，东吴证券研究所绘制

华为核心产品包括：5G+C-V2X 车载通信模组、T-Box、车载网关、RSU 等。1）华为 5G 车载模组 MH5000：不仅让车载终端具备高速率、低延时的 5G 移动通信能力，还可以同时具备车路协同的 C-V2X（Cellular Vehicle-to-Everything）通信能力。华为 5G 通讯模组 MH5000 高度集成了 5G 与 C-V2X 技术，采用 5G 基带芯片 Balong5000，具备单芯多模、高速率、上下行链路解耦、支持 SA（5G 独立组网）和 NSA（5G 非独立组

网）双模组网、支持 C-V2X 等特性。**2）华为 T-Box 平台**：华为早在 2016 年发布第一代 T-BOX 平台，可实现车联联网、车辆控制、数据安全等功能。于 2019 年华为发布新一代 T-box 平台，可大幅提升智慧座舱的响应速度、运行速度，较上一代产品响应速度提升 50%，运行速度提升 60%，可实现车辆防盗、网络安全保障、蓝牙车钥匙、远程控制、云服务对接等功能。目前比亚迪已宣布旗下车型汉将采用华为以巴龙 5000 为核心的 5G 通信模组 MH5000。

4.3. 端侧-智能驾驶系统：芯片硬件+OS+云服务+传感器

从智能驾驶升级路径情况来看，现阶段处于 L3 级导入期。2018 年进入 L2 级部分自动驾驶时代，驾驶过程可实现脱脚，算力需求小于 10TOPS，代表功能为 ACC with LKA、APA 等。2020 年逐步进入 L3 级有条件自动驾驶时代，可解放双手，算力需求大约为 30-60TOPS，驾驶员不必一直监控系统，但必须时刻保持警惕并在必要时进行干预，代表功能为 TJP、RPK 等。到 2025 年将逐步进入 L4 级高度自动驾驶时代。随着芯片和算法等性能增加，自动驾驶功能将进一步升级，City Pilot、更高级的 AP 等功能涌现，E/E 架构进一步升级。到 2030 年将逐步进入 L5 级完全自动驾驶时代，整车控制完全由系统控制，算力需求甚至超过 1000TOPS。

图 36：自动驾驶商用路线图

数据来源：华为，东吴证券研究所

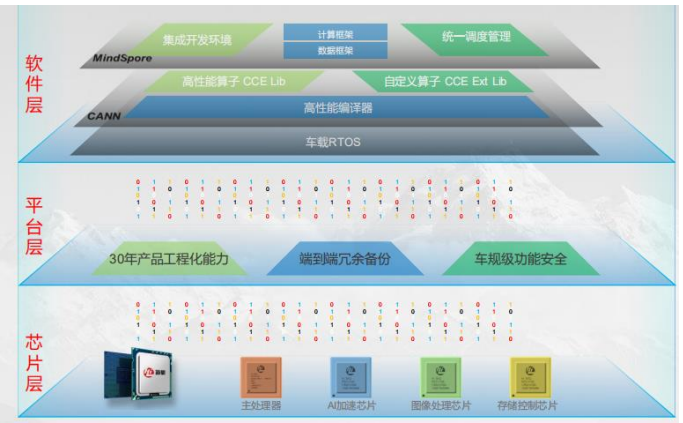
华为打造 MDC 智能驾驶平台，开放合作促进智能驾驶发展。1）发挥华为云+AI 优势，打造车云协同的智能驾驶平台，包括：**智能硬件平台（即指芯片平台，华为采用其自研的 Host CPU 和 AI 芯片、ISP 芯片、存储控制芯片打造的 MDC 域控制器）+智能驾驶 OS+Octopus 八爪鱼自动驾驶云服务+ADAS 软件算法**。2）建立认证标准和对接流程，打造开放传感器生态；3）支持合作伙伴开发智能驾驶算法、构建灵活适配智能驾驶场景的差异化应用、服务和解决方案。4）建立对接规范，与主流厂商共同构建执行部件生态。5）推动面向智能驾驶的行业标准和立法落地，凝聚行业共识，共同拓展未来产业

空间。

图 37：MDC 智能驾驶平台

数据来源：华为官网，东吴证券研究所

图 38：智能驾驶架构分层



数据来源：华为官网，东吴证券研究所

华为定位汽车增量市场，具备全栈式提供自动驾驶解决方案的能力，核心产品包括：芯片方案+操作系统+ADAS 算法软件+云服务。公司定位为汽车增量市场，为汽车客户提供增量部件，客户可根据自身需求有选择的采用华为的方案。2019 年华为基于昇腾 310 芯片发布 MDC300、MDC600 平台。2020 年北京车展前夕，华为发布新一代平台 MDC210 和 MDC610 分别提供 48 及 160TOPS 算力可支持 L2+，L3~L4 级自动驾驶。

图 39：华为全新一代 MDC 平台

数据来源：华为，东吴证券研究所绘制

4.4. 端-智能座舱系统：麒麟芯片+鸿蒙 OS+应用生态

华为打造 CDC 智能座舱平台，全场景协同，创造体验新标杆。1）打造 CDC 智能座舱平台，实现智能汽车与智能手机在硬件、软件和应用生态等全产业链的无缝共享；2）基于智能手机 Kirin 芯片构建 IVI 模组，发挥产业链协同的规模效应，降低硬件成本；3）基于鸿蒙 OS，共享华为“1+8”生态，实现跨终端的全无感互联；4）共享智能手机

丰富 APP 生态提升用车体验开放 API，使能跨终端伙伴发展智能座舱应用。

图 40：华为 CDC 智能座舱平台

数据来源：华为官网，东吴证券研究所

华为将基于麒麟芯片及鸿蒙操作系统，打造智能座舱平台和生态。2019 年推出 Hicar 车联互联解决方案，实现深度互联“1+1+N”模式，即一部手机，一个车机及其他智能终端的互通互联。HiCar 生态合作伙伴已经超过 20 家车厂，合作车型超过 150 款车型，具有 30 多款应用。2021 年 HiCar 预装车型达到 500 万辆。**此外，在 2020 年 Hi 品牌日，华为针对 C 端汽车用户发布了前装产品 HMS for Car，车内投屏 HiCar 和后装产品车载智慧屏。**Harmony 车机 OS 是第一个真正为智能座舱开发的中立开放式 OS。HMS for Car 和 Hicar 业务现仍属于消费者业务，两个业务板块约 400 多人。

图 41：华为智能座舱核心产品

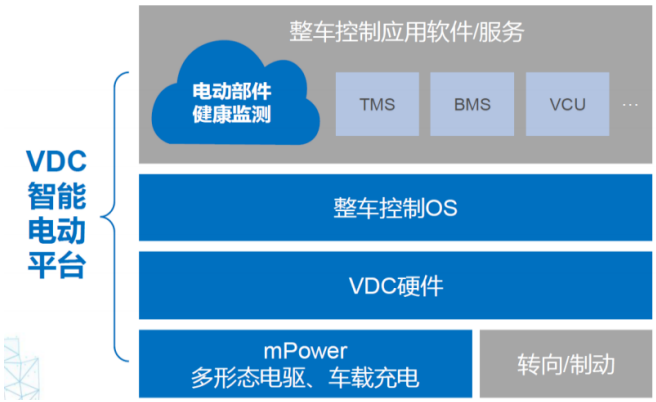
数据来源：华为公众号，东吴证券研究所

4.5. 端-智能电动系统：mPower+芯片硬件+整车控制 OS+三电云服务

华为打造 VDC 智能电动平台，使能车企电动汽车差异化体验创新。华为聚焦电动汽车，打造 VDC 智能电动平台，使能车企面向不同的用户偏好，创造差异化用户体验，为客户提供 VDC 硬件平台+整车控制 OS。将网络能源产业链和技术优势引进智能电动汽车，打造 mPower 多形态电驱、高效车载充电产品。2019 年 4 月上海车展上，华为首次以汽车 Tier1 的定位亮相，并展示了 mPower 智能电动等一系列汽车数字化解决方案，包括车载充电系统、电机控制器（MCU）、电池管理系统（BMS）、三合一电驱动系统、多合一电驱动系统，以及直流充电模块，旨在为车企提供多形态电驱、充电及电池管理

系统的动力域解决方案。

图 42：华为 VDC 智能电动平台



数据来源：华为官网，东吴证券研究所

MPower 智能电动是华为自研的三电系统，主要包括 BMS 电池管理系统、MCU 电机控制系统、车载充电系统及车下充电模块，为车企提供多形态电驱、充电及电池管理系统等解决方案。2020 年 3 月，华为的 mPower 智能电动产品获得德国莱茵 TUV 安全认证，表明 mPower 从研发到生产的全流程体系符合 ASILD 标准要求。

华为为新能源汽车提供 HiCharger 直流快充模块和车载充电机（OBC）。DC-DC 是对电路进行直流变压，将电池包的高压电压转换为低压电压供给车载电子器件使用，电动汽车车载充电机（OBC）是指固定安装在电动汽车上的充电机，充电时经过 OBC 给汽车电池充电，保证系统安全。**2020 年 4 月发布新一代 HiCharger 直流快充模块，进军充电桩领域。**新一代模块可以达到 30kW（国内版本），另外还会向海外推出 20kW 的版本，两个版本可同尺寸兼容。秉承“可靠高效、智能低噪”的设计理念，HUAWEI HiCharger 直流快充模块将有效解决充电基础设施行业痛点问题。

图 43：HUAWEI HiCharger 直流快充模块

数据来源：华为公众号，东吴证券研究所

图 44：华为车载充电系统（OBC）

数据来源：汽车之家，东吴证券研究所

2020 年 9 月华为发布业界首款多合一电驱动系统 DriveONE，电机智能油冷技术有效提供性能。华为多合一电驱动系统集成了 MCU、电机、减速器、DCDC、OBC、PDU、

BCU 七大部件，实现了机械部件和功率部件的深度融合。1）相比业界水冷电机，相同功率和扭矩下，**电机体积的可减少 15%**；2）可实现绕组平均峰值温度降低 30℃，磁钢峰值温度降低 15℃，**油冷电机寿命可延长一倍**；3）根据电机温度和工况，智能调节油泵的喷油量和油速，当电机在低速运转时，可以降低油泵的出油量，节约能效，**提升整体系统效率**。4）轴承是电机中的易损部件和瓶颈，华为设计的油道可实现主动喷淋，润滑轴承和齿轮，使得**轴承寿命提升 10%**。

图 45：华为多合一电驱动系统

数据来源：华为公众号，东吴证券研究所绘制

5. 定位增量部件供应商，全面与汽车产业链合作

5.1. 车企层面

华为定位汽车增量部件供应商，与各大车企开展战略合作。到 2020 年 5 月，华为与 18 家车企建立了 5G 汽车生态圈，意在加速 5G 车载技术在汽车领域商业进程。华为可提供全栈式智能汽车解决方案，可根据车企需求芯片方案+操作系统+ADAS 算法软件+云服务其中任意环节。**车企和华为的合作可分为三大类：**

Level 1:即为软件实力较弱的车企，**由华为作为 Tier 1 提供整套解决方案产品**（芯片+操作系统+算法软件+传感器的一整套方案），车企实现集成；

Level 2:即为具备部分软件算法（如融合决策算法）的车企，**由华为提供基础芯片+基础软件（操作系统）平台+传感器及感知算法**，车企负责融合决策算法。

Level 3:即为软件算法实力突出（感知融合+决策控制算法）的车企，**由华为提供基础芯片+基础软件（操作系统）平台**，车企负责 ADAS 整套算法。

图 46：华为与车企合作情况-1

公司	时间	合作内容
北汽新能源	2017年09月	与华为签署战略合作协议，积极推进云计算、车联网、能源互联网等领域合作
	2018年11月	在2017年签署的战略合作协议基础上与华为深化车联网与电驱系统技术的合作，打造新一代智能车型
	2019年1月	与华为签署全面业务合作协议，联合设立“1873戴维森创新实验室”，共同开发面向下一代的智能网联电动汽车技术
	2019年11月	原北汽集团党委常委，北汽新能源总经理郑刚正式加盟华为，担任华为智能汽车解决方案业务部（BU）副总裁
	2020年10月	北汽新能源、麦格纳、华为、哈曼共同造出来的ARCFOX α-T正式量产上市
长安汽车	2014年11月	与华为签署战略合作协议，双方将在车联网、智能汽车、国际化业务拓展、流程信息化、信息化建设等领域展开跨界合作
	2018年1月	与华为、中国移动通信、中移物联网有限公司在重庆签署了战略合作协议，全面开展LTE-V及5G车联网联合开发研究
	2018年7月	与华为签署战略合作建立联合创新中心，协同打造新四化创新研发平台
	2018年7月	双方聚焦智能化与新能源的全面深入合作落地，明确全面战略落地项目，签署项目合作协议。
	2019年1月	5G车联网联合创新中心”落地揭牌仪式举行，聚焦L4级自动驾驶、5G车联网、C-V2X等10余项技术领域，
	2019年4月	宣布全球研发中心正式启用持续整合腾讯、华为、博世、智行者等“北斗天枢”联盟合作伙伴。
	2019年8月	“北斗天枢”战略成果发布会正式举行,联合腾讯、华为等企业,在会上展示了具备微信车载版功能的 TINNOVE OS 汽车智能系统前瞻版、智慧门店等智能化成果。
	2020年11月	董事长朱华荣对外透露，长安汽车与华为、宁德时代联手打造的高端智能汽车品牌的首款产品，即将进入量产阶段。
广汽集团	2017年	广汽与华为签署战略合作协议，在智能网联电动汽车领域技术展开战略合作，加速推进战略合作项目，实现多个系统的量产搭载。
	2020年9月	广州与华为在广州签署深化战略合作协议，双方将全面深化智能汽车领域合作，发挥各自资源优势，共同打造有竞争力的产品。
比亚迪	2019年03	与华为在深圳签署了全面的战略合作协议，双方将在汽车智能网联、智能驾驶以及智慧云轨、智慧园区等方面展开深度交流与合。
	2019年12月	比亚迪DiLink与华为钱包联合发布了手机NFC车钥匙
	2020年6月	正式宣布了新旗舰轿车比亚迪汉系列，为全球首款搭载华为5G技术的量产车型，采用了华为基于鸿蒙系统的HiCar系统
上汽集团	2015年11月	携手华为提供真车互动体验，展示基于LTE- V（LTE-Vehicle）综合通信解决方案。
	2017年5月	华域汽车与华为举行智能制造战略签约仪式，开启中国汽车工业4.0的未来之门。
	2017年6月初	上汽、中移动和华为在上汽同济智能网联汽车测评基地完成亚洲首个5G测试场建设。
	2017年6月	上汽集团、中国移动、华为在上海世界移动大会(MWCS2017)上签署三方合作框架协议，共同推进智能出行服务暨下一代蜂窝车联网（简称C-V2X）产业的发展。
	2018年6月	在2018世界移动大会MWC上，三方联合进行了5G远程驾驶车队演示，成功展示了智能调度、远程驾驶和自动驾驶等业务应用。
	2018年10月	上汽、华为一起在上汽同济智能网联汽车测评基地共同针对华为通信终端进行性能测试。
	2018年12月	双发签署战略合作协议，共同探索建设智能出行生态系统，推动智能驾驶技术的研究和应用，并在智能电动、智能制造以及信息化、网络安全等方面展开合作
	2019年4月	与华为宣布再度签约，启动开发面向整个汽车产业的软件平台(SHP)，实现汽车性能远程升级，加速汽车产品与服务数字化更新迭代，丰富5G时代汽车移动智能终端的场景体验。
	2019年4月	上汽集团、中国移动、华为和上海国际汽车城联合启动国内首个“5G智慧交通示范区”建设，同时，上汽荣威发布“全球首款5G零屏幕智能座舱”荣威Vision-i概念车
	2019年12月	新宝骏RC-6全球首款华为HiCar车型上市，由HUAWEI HiCar联合华为、博泰、爱奇艺、喜马拉雅、携程、美团等全面打造全生态智能出行空间
	2020年5月	华为联合一汽集团、长安汽车、东风集团、上汽集团等首批18家车企正式发布成立“5G汽车生态圈”，旨在加速5G技术在汽车产业的商用进程，共同打造消费者感知的5G汽车。
	2020年9月	全球及国内首个5G未来智能交通中心示范区落成
一汽集团	2015年10月	与华为签署战略合作框架协议，全力推进在车联网、智能汽车、企业信息化、企业全球化等领域展开合作。
	2016年11月	一汽大众宣布与IBM、华为、清华等展开合作，共同推进华南基地“智慧工厂”项目
	2018年04	ICT 端管云全领域开展深度合作，同时双方也将共建联合创新实验室
	2019年5月	一汽解放与华为深化战略合作聚焦在5G使能车联网、智能驾驶、融合通信、云服务、智能制造与工业互联网 等领域的合作
	2019年9月	中国一汽与华为公司签署深化合作协议，双方已在MDC平台、HiCar智能互联、LTE-V2X、5G芯片模组及新能源领域开展合作
	2020年4月	宣布与华为、腾讯、百度、阿里云、汽车之家、IBM（中国）有限公司、NTTDATA等数字化解决方案提供商签署了深度合作战略协议，将加速构建数字化汽车生态体系转型
	2020年11月	一汽集团红旗品牌创新生态圈联盟、国家智能网联汽车应用(北方)示范区、一汽集团红旗品牌创新体验空间相继启动，由华为等16家公司及其实验室正式启动，围绕智能网联、大数据、新能源等方面展开研究
长城汽车	2018年3月	长城汽车与华为、中国移动联合开发的基于5G的自动远程驾驶技术在长城汽车徐水试车场通过测试，实现汽车响应延时达到毫秒级。
	2018年12月	长城汽车加入车联网C-V2X合作生态圈
	2019年7月	长城汽车与华为等8家科技、互联网、通信行业巨头签署了5G智能网联汽车合作协议，与华为国绕整车智能化、云服务和大数据，推进全面合作伙伴关系。
	2019年9月	长城汽车与华为技术有限公司在深圳签署战略合作协议，双方将全面展开在智能同联，智能驾驶、智能座舱、智能电动、云服务和大数据、出行服务等创新技术领域的合作。
东风汽车	2014年10月	与华为签署战略合作协议，双方将在汽车电子、无人驾驶、IT/ICT信息化建设等领域开展合作
	2018年8月	深化战略合作协议，在2014年签署的战略合作框架协议的基础上，双方将在汽车新四化、企业信息化领域深化战略合作
	2019年1月	小康股份与华为正式签约，旗下的东风小康公司成为华为“5G汽车生态圈”首批合作的18家汽车品牌之一
	2019年4月	东风汽车、湖北省襄阳市人民政府、华为在襄阳正式签署“智行隆中”项目战略合作框架协议，三方将发挥自身优势，共同推进“智行隆中”项目分阶段实施，将襄阳打造成为智能网联汽车示范区、智慧出行和智慧物流创新试验区和智慧交通城市
	2020年6月	东风风光宣布将推出风光ix7 5G智慧版，新车的最大亮点就是搭载了华为HiCar互联系统，和CarLife以及CarPlay类似，不仅实现手机投屏，同时利用5G技术实现深层次的融合以及更快的在线升级速度

数据来源：各公司官网，汽车之家，东吴证券研究所整理

图 47：华为与车企合作情况-2

公司	时间	合作内容
福田汽车	2019年04	与华为在上海正式签署战略合作协议，双方将整合优势资源，在智能计算平台、智能网联、智能互联、智能制造、云服务和信息化等领域展开战略合作
江淮汽车	2019年12月	江淮与华为在深圳签署全面合作框架协议暨MDC平台项目合作协议，双方将在智能汽车解决方案、企业信息化、智慧园区、 智能工厂等领域展开深入合作。
标致雪铁龙	2017年11月	宣布与华为在车联网领域开展长期合作，基于华为OceanConnect物联网平台来构建CVMP（Connected Vehicle Modular Platform）平台，面向消费者提供新型移动出行服务解决方案
	2018年4月	PSA的高端品牌DS搭载华为车联网技术的新车型DS7 Crossback亮相华为展台，这是欧洲亮相的首款运用CVMP平台的车型
	2018年9月	无锡物联网博览会上，PSA推出V2X车联网项目，为DS7提供V2V+V2I+V2P+V2N等动态信息交互，共10多个应用场景
沃尔沃	2019年4月	与华为达成战略合作，助力沃尔沃汽车打通人-车-家全场景构建开放的车内智能服务平台
	2020年9月	沃尔沃汽车旗下首款纯电动汽车正式亮相，搭载华为HMS for Car智慧车载云服务，这也是首款搭载华为HMS for Car智慧车载云服务解决方案的的第一款量产车型
奥迪	2015年5月	继奔驰之后，奥迪宣布与华为携手合作LTE高速网络项目
	2016年9月	奥迪、宝马和戴姆勒宣布和华为、爱立信、英特尔、诺基亚和高通结盟，组成“5G” 汽车联盟」
	2017年	携手华为与中国相关机构共同在无锡进行了LTE-V车联网项目的公共道路测试
	2018年07月	华为与奥迪在柏林签署战略合作谅解备忘录，联合发展智能网联汽车
	2018年10月	正式宣布在L4自动驾驶领域的联合创新
	2018年12月	基于 C-V2X 完成全国首例实际高速公路场景的车路协同测试，包括时速达到80km / h的L4 级自动驾驶和提升高速公路行车安全的智能辅助驾驶

数据来源：各公司官网，汽车之家，东吴证券研究所整理

5.2. 零部件层面

华为智能汽车包含“云-管-端”架构。云即为智能车云，管即为智能网联；端则从座舱扩展到了智能驾驶、智能座舱、智能电动。现阶段华为产品尚未大规模量产，未来两年将有大量的公司参与到华为产业链中，共同助力中国汽车工业的自主崛起。

图 48：华为智能座舱相关合作情况

公司	时间	合作内容
科大讯飞	2016年7月	科大讯飞与华为达成战略合作 携手共建智慧城市生态圈
	2018年5月	华为与科大讯飞签署战略合作协议，未来双方将在公有云服务、ICT基础设施产品、智能终端、以及办公IT四大领域开展深度战略合作。双方还将面向未来开发创新AI语音应用，拓展全新行业市场，做大规模，共享收益，共同做强人工智能产业生态
	2020年10月	华为&科大讯飞在官网发布互联网+政务服务联合解决方案
华阳集团	2020年11月	华阳集团与华为就5G合作达成就深化5G智慧矿山合作推动工业信息化、智能化等友好成果性共识
北信源	2019年3月	和华为组成生态合作伙伴，双方将打造安全联合解决方案，共同为用户提供全方位的安全保障
	2020年9月	北信源表示公司是华为安全商业联盟成员，双方在大数据与人工智能、互联网通信、移动办公、数据安全、云计算等领域深入合作
裕太车通*	2019年10月	华为投资汽车芯片公司裕太车通，已量产PHY芯片打破国际垄断

数据来源：各公司官网，汽车之家，东吴证券研究所整理

图 49：华为智能驾驶相关合作情况

公司	时间	合作内容
四维图新	2019年4月	华为与四维图新在上海签署合作框架协议，正式建立合作伙伴关系。双方将围绕云服务平台、智能驾驶、车联网、车路协同、车载计算与通信五个领域开展合作
祥鑫科技	2020年5月	已向华为配套供应车载结构件 应用于汽车OBC、MDC等模块
上海博泰*	2018年10月	华为与上海博泰集团签署战略合作协议，展开车联网领域的云计算、大数据、AI人工智能、车联网、无人驾驶等领域的合作
中科创达	2018年3月	联合华为LiteOS为了共同丰富NB-IoT开发者生态，发起全球NB-IoT（全球首款）开发板众筹

数据来源：各公司官网，汽车之家，东吴证券研究所整理

图 50：华为智能网联相关合作情况

公司	时间	合作内容
四维图新	2019年4月	华为与四维图新在上海签署合作框架协议，正式建立合作伙伴关系。双方将围绕云服务平台、智能驾驶、车联网、车路协同、车载计算与通信五个领域开展合作
	2019年11月	公司收到华为技术有限公司关于采购公司规定区域内自动驾驶地图数据的申请。公司将为华为提供高精度地图测试验证服务，同时，双方将共同完成华为自动驾驶验证项目，推进华为自动驾驶项目落地
	2020年6月	四维图新两项大数据平台产品通过华为产品兼容性测试并获得认证证书。其中,MineData企业版V3.2.0不仅通过了华为云鲲鹏云服务兼容性认证,并帮助公司顺利成为华为鲲鹏凌云伙伴,还完成了华为TaiShan200系列兼容性测试认证
中科创达	2018年3月	联合华为LiteOS为了共同丰富NB-IoT开发者生态，发起全球NB-IoT（全球首款）开发板众筹
	2020年3月	中科创达接受49家机构调研：与华为实现多层次多领域合作，涵盖智能手机、智能物联网、智能视觉及智能汽车
易华录	2017年8月	发布了“易华录&华为公安交通大数据分析解决方案”，该方案融合了公安交管业务和大数据云存储云计算前沿科技，旨在支撑公安交管领域的大数据应用，为交通管理者快速从海量数据中挖掘价值信息提供技术支撑
	2018年10月	华为联合易华录发布城市交通道安云解决方案。该解决方案采用华为的云平台、大数据平台和易华录的交通综合研判与情指勤督业务系统，为交通部门提供开放、融合、共享的交通安全管理平台
	2019年9月	华为发布了数据保护解决方案，将易华录的蓝光产品融入鲲鹏产业链体系和数据生命周期管理TCO解决方案，易华录将持续为华为数据保护解决方案提供蓝光存储服务；另一方面，未来易华录与华为将联手打造基于鲲鹏生态的自主可控数据湖
	2020年3月	与华为于近日签署了《合作协议》。双方将围绕双方核心技术产品及产业资源，在存储产品、数字经济基础设施、云计算、人工智能及智慧城市大数据应用等领域开展深入合作
启明信息	2010年6月	IBM全球信息科技服务部、华为、启明信息技术有限公司今天签署协议并宣布，三方将合作建设一汽启明产业园区网络通讯项目
	2016年6月	双方达成合作，将共建车联网平台大数据平台等。
	2020年7月	与华为合作主要面向车路协同联合解决方案，打造中国城域级+产品级+工业级智慧道路；AI设备智能应用方面，实现全息感知、万物互联和路口自我智能管控；通过一套基础设施建设，全面支持车联网、智能车向未来不断演进，车路协同进化；通过一体化车路网云数字化平台，实现道路基础设施、智能汽车、运营服务、交通安全管理、交通指挥系统等信息互联互通
数字认证	2018年5月	公司参股子公司北京版信通技术有限公司向华为开发者联盟提供APP版权综合管理服务。
	2019年6月	公司的参股子公司北京版信通技术有限公司主要从事移动APP版权综合管理服务。目前，版信通向华为开发者联盟提供APP版权综合管理服务
	2019年8月	华为正式发布了鸿蒙OS后，数字认证旗下易版权平台已完成了对软件登记时需说明的操作系统类别的调整并加入了鸿蒙系统
	2019年9月	与华为开展V2X研究创新应用合作，双方将联合研发、搭建支持世界顶级车厂高端车型V2X应用。组队参加“LTE-V2X通信安全验证示范活动”的跨芯片模组、跨终端设备、跨整车厂商、跨安全平台的“四跨”互联互通应用示范，进行V2X车联网应用实车演示活动
	2020年10月	携手华为智能车云服务共同打造的C-V2X安全证书服务平台，为活动中的车辆、路侧设备及对应的多种应用场景的演示奠定了夯实的信息安全基础
中国移动	2018年3月	由公安部交科所、中国移动、华为等六家单位牵头发起的无锡车联网(LTE-V2X)示范应用项目将在9月15日至18日2018世界物联网博览会上亮相
	2018年3月	长城汽车与华为、中国移动联合开发的基于5G的自动远程驾驶技术。
	2019年4月	中国移动与华为签署战略框架协议，双方将面向5G车联网展开深度合作，以推动5G在车联网及智慧出行领域的深度落地，加快实现自动驾驶产业成熟。共同打造基于5G C-V2X（蜂窝车联网）的端到端产品解决方案，促进技术与产业成熟
	2019年6月	华为独家中标中国移动OTN项目
	2020年1月	中国移动采购200万套华为海思巴龙711基带，该芯片支持LTE-FDD/LTE-TDD/WCDMA/GSM多模制式，可灵活应用于工业路由、车联网、新零售、共享经济等领域
	2020年5月	华为无人驾驶警车正式亮相，装有中国移动联合华为创新的无人驾驶系统，该车将5G物联网技术，与L4级无人驾驶技术相结合，具有流动巡逻、视频监控、安全、防疫宣传及远程对讲等多项功能
	2020年9月	华为发布智能座舱解决方案，中国移动咪咕多款应用入驻华为Harmony智能座舱,成为Harmony全球首家视频客户端及首批音频客户端的数据内容合作伙伴
中国汽研	2016年11月	工信部和重庆市政府共同指导下，中国汽研联合华为等众多单位共同建设智能汽车集成系统试验区i-VISTA
	2020年7月	公司表示与华为一直都有合作，在标准研究、场景仿真、自动驾驶开发、检测试验等方面均建立了良好的战略合作关系
上海博泰	2018年10月	双方将基于华为OceanConnect平台，展开车联网领域的云计算、大数据、AI人工智能、车联网、无人驾驶等领域的合作，结合各自渠道、技术、产品、生态优势，提供面对全球与中国市场更加先进的车联网软件与云端平台
	2020年12月	新宝骏发布了全球首款搭载HUAWEI HiCar智慧互联量产汽车，联合华为、博泰、爱奇艺、喜马拉雅、苏宁、携程、美团、百度云、酷我等众多生态伙伴共同打造新宝骏的“移动智能空间
	2020年2月	新宝骏联合华为、博泰等生态伙伴打造的HUAWEIHiCar量产车RC-6亮相
沃达丰	2016年6月	华为和沃达丰在西班牙进行了智能泊车测试
	2016年11月	华为和沃达丰NB-IOT第一个商用计划正式启动
	2017年2月	博世/华为和沃达丰联手测试LTE V2X技术
	2017年3月	沃达丰与华为在2017世界移动大会上联合演示未来车联网的蜂窝V2X（C-V2X）的新技术
	2017年12月	华为携沃达丰完成欧洲首个远程驾驶测试
ASTRI*	2017年3月	香港应用科技研究院（ASTRI）、香港电讯（HKT）、华为及高通四家企业建立智能移动企业联盟，借助（C-V2X）技术为香港打造智能移动系统
	2018年9月	华为与香港应科院在无锡签署战略合作协议，携手推动C-V2X车联网技术发展
大陆	2017年12月	大陆集团和华为在上海对C-V2X（蜂窝车联网）通信标准进行了现场测试，并取得了积极成果
博世	2018年10月	华为与博世合作推出物联网套件软件服务，为中国物联网的发展赋能

数据来源：各公司官网，汽车之家，东吴证券研究所整理

图 51：华为电动化相关合作情况

公司	时间	合作内容
宁德时代	2019年4月	宁德时代与华为在上海签订合作协议。双方将展开深度合作
	2020年11月	董事长朱华荣对外透露，长安汽车与华为、宁德时代联手打造的高端智能汽车品牌的首款产品，即将进入量产阶段
小康股份	2019年1月	小康股份与华为签约 将深入推动新能源汽车领域
	2020年5月	小康股份旗下两家子公司入围华为“5G汽车生态圈”企业名单
天地人	2019年6月	郑州公安局联合中国移动华为与天地人推出了NB-IoT电动车管理系统
富临精工	2017年9月	富临精工核心产品实现进口替代 签约6年成华为新能源产品供应商
	2020年5月	与华为技术有限公司签订《车载减速器采购项目协议》，公司被确定为华为新能源车载减速器及相关零部件产品的供应商，双方未来将围绕核心技术产品及产业资源，在新能源电驱动总成领域开展合作
长鹰信质	2019年1月	公司表示与华为项目对接顺利
	2020年9月	公司再次表示和华为对接总体还是顺利
湘油泵	2020年2月	全资子公司成为华为二级供应商，主要供应产品及服务范围为基站天线产品（含 5G 基站天线整机及零配件）及通信类电子产品所需的机加压铸组件

数据来源：各公司官网，汽车之家，东吴证券研究所整理

6. 投资建议

我们看好“5G/AI 技术进步+特斯拉催化”带来的新一轮自动驾驶行情。区别于 2015-2016 年，这轮行情不同点：1）软件取代硬件定义汽车，E/E 架构升级成为关键已是行业共识；2）用户版 L3 级 ADAS 功能渗透率快速提升从而带来单车价值量上升。华为以芯片、操作系统、机器学习算法、云服务、传感器等众多核心技术进军汽车领域，定位核心增量部件，为智能汽车提供全栈式解决方案，看好华为汽车产业链。

零部件方面，看好与华为汽车业务的（潜在）合作方：华阳集团（智能座舱+智能驾驶），中国汽研（车路协同+智能网联平台），中科创达（中间件），德赛西威（智能座舱+智能驾驶），四维图新（地图），宁德时代（电池），富临精工（减速器），湘油泵（压铸件）等。

整车方面，受益于电动智能车可不断 OTA 升级，使车企与用户关系从一锤子买卖变成持续性服务，不仅改变未来居民生活方式且带来社会效率进一步提升。美国特斯拉目前是引领者，而中国车企有望通过与华为深度合作，借助华为在智能电动领域积累的核心技术优势厚积薄发，最终有望实现自主崛起。**标的上不仅看好汽车产业的重生，更看好自主品牌的崛起！传统车企：长城/吉利/长安/比亚迪/广汽/上汽。造车新势力：蔚来/小鹏/理想。**

7. 风险提示

智能网联汽车行业发展不及预期。可能出现智能网联汽车行业技术发展较慢，或出现相关事故使发展停滞情况。

法律法规限制自动驾驶发展。道路测试、运行安全、驾驶规则、信息安全、责任划分等等都需要法律法规的支持。要想推动智能汽车行业发展，完善立法是核心要素之一。

中美贸易摩擦加剧的风险。若中美贸易摩擦加剧，将影响芯片的供应。

免责声明

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下，东吴证券及其所属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投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

东吴证券投资评级标准:

公司投资评级:

买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 15%以上;

增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 5%与 15%之间;

中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于-5%与 5%之间;

减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于-15%与-5%之间;

卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在-15%以下。

行业投资评级:

增持： 预期未来 6 个月内，行业指数相对强于大盘 5%以上;

中性： 预期未来 6 个月内，行业指数相对大盘-5%与 5%;

减持： 预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于大盘 5%以上。

东吴证券研究所

苏州工业园区星阳街 5 号

邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址： http://www.dwzq.com.cn