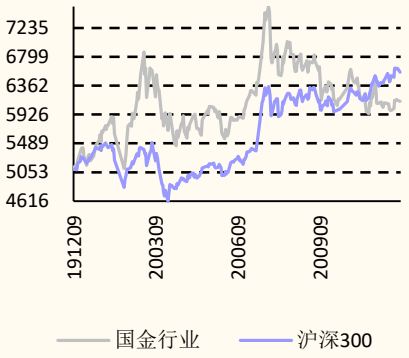
创新技术与企业服务研究中心

通信行业研究 买入（维持评级） 行业深度研究

从华为入局看汽车智能化大时代投资机遇

市场数据(人民币)

市场优化平均市盈率	18.90
国金通信指数	6123
沪深 300 指数	5022
上证指数	3417
深证成指	13973
中小板综指	12693



相关报告

1.《结构分化，超配龙头-国金通信行业三季报总结和行情展望》，2020.11.10

2.《中美对标：中国云计算赶超时-中美对标：中国云计算赶超时》，2020.11.9

3.《AI 赋能行业应用，打造生态智能体-AI 赋能行业应用，打造生态...》，2020.9.30

4.《模组行业 ROE 和估值怎么看？-国金通信-模组行业深度报告》，2020.9.17

5.《2020 云计算产业链全景扫描——扶云直上-国金通信云计算行业...》，2020.8.7

罗露 分析师 SAC 执业编号：S1130520020003
luolu@gjzq.com.cn

陈蓉芳 联系人
chenrongfang@gjzq.com.cn

投资建议

- **行业策略**：“智能化”是我们投资智能汽车大时代的核心关键词和主线。华为重点布局的智能驾驶、智能座舱、智能网联、智能电动、车云服务五大领域，也是未来汽车智能化带来的最主要增量市场。我们测算，中国乘用车市场增量市场总规模将从 2020 年的 2000 亿增长到 2030 年的 1.8 万亿，10 年复合增速 25%，智能化带来的单车平均增量价值从 1 万元上升到 7 万元。围绕智能化这一主线，我们认为需要把握从供应链到整车厂再到应用和服务的三波浪潮。第一波浪潮中，我们看好汽车智能化时代中国供应链的崛起，建议从全球化扩张、国产化替代、新赛道洗牌三个维度，重点关注增量空间大、单车价值高的细分赛道中，已经建立起竞争壁垒的行业龙头。
- **重点关注公司**：地平线（计算平台）、禾赛科技（激光雷达）、斯达半导（IGBT）、移远通信（无线模组）、中科创达（操作系统）。

行业观点

- **智能驾驶**：智能驾驶系统是智能汽车区别于传统汽车最核心的增量部分，华为重点布局感知+决策层。我们测算中国乘用车市场智能驾驶增量空间到 2025 年超 2200 亿元，到 2030 达到 5000 亿元。从增速来看，计算平台和激光雷达成长性最佳，未来十年复合增速超过 30%。重点看好感知层如摄像头领域已经具备全球竞争力以及计算平台、激光雷达领域率先商用具备先发优势和国际化扩张能力的龙头公司。
- **智能座舱**：智能座舱是目前智能驾驶中最成熟的应用，华为打造 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。我们测算 2025 年市场规模达 1000 亿元，到 2030 年超 1500 亿元。车载信息娱乐系统是实现差异化定制的核心要素，建议重点关注具备集成化优势，在核心硬件、操作系统/软件领域具备竞争优势的 Tier 1 供应商。
- **智能电动**：“三电”是新能源汽车区别传统燃油车的最核心部分，我们预测“三电系统”市场规模 2025 年将达 2600 亿元，2030 年超 6000 亿元，10 年复合增速超 20%。华为将过去网络能源领域的优势平移至智能电动汽车领域，在除电池外的所有核心环节均有深度布局。建议重点关注充电桩、车用功率半导体（IGBT、SiC）等增量市场产业链投资机会。
- **智能网联**：智能网联是华为在智能汽车解决方案中积淀最为深厚的领域，车载模组、网关模块、T-Box 是实现车载通信功能的主要车内部件。经测算，中国乘用车市场未来单车联网的价值空间到 2025 年达 276 亿元，2030 年超 400 亿元。网联芯片仍是华为、高通等巨头的游戏，模组和 T-Box 领域中小公司有突围可能。
- **车云服务**：华为在车云服务领域布局相对较晚，主要提供自动驾驶、高精地图、车联网、V2X 四大块增量车云服务，未来有望在多云化、混合云化的趋势下凭借全栈端到端优势后来居上。建议按价值链转移顺序，从基础设施建设、数据到应用与服务把握华为车云服务产业链合作伙伴的投资机会。

风险提示

- 智能驾驶产业发展不及预期；政策配套不及预期；成本过高商用不及预期；消费端接受不及预期

内容目录

1 华为入局智能汽车，产业价值链面临重构 6
1.1 战略：华为入局是顺应汽车智能化大趋势的必然选择 6
1.2 路径：伴随能力发育就近生长，从模块、系统制造商到全栈智能汽车解决方案提供商 14
2 智能驾驶：重点布局感知+决策层，计算平台和激光雷达成长最强 18
2.1 自动驾驶行业加速，感知-决策-执行层智能化升级 18
2.2 华为感知-决策-执行全方位布局，开放生态合作加速智能驾驶落地 20
2.3 竞争格局：感知层、决策层局部突破，执行层国内玩家较少 22
2.4 投资机遇：未来十年计算平台、激光雷达和车载摄像头领域增长最为强劲，关注供应链国产化和国际化机会 24
3 智能座舱：车载信息娱乐系统为核心，华为软硬件一体化优势凸显 26
3.1 智能座舱呈现集成化、软件化、多屏大屏、一芯多屏趋势，车载娱乐为车企实现差异化首要抓手 26
3.2 华为打造 CDC 智能座舱平台，实现全场景协同 28
3.3 车载娱乐系统为定制化核心，软硬件一体化能力为制胜关键 29
3.4 智能座舱走向融合开放，集成-软件-硬件-多维度替代 32
4 智能电动：政策驱动下渗透率快速提升，华为集成能力优势显著 33
4.1 政策驱动电动化渗透率快速提升，高续航能力需求导向多个趋势 33
4.2 华为瞄准“增量部件”，快充、集成能力突出 39
4.3 老牌玩家众多，华为有望发扬集成优势抢占市场 40
4.4 建议关注充电桩、车用功率半导体等增量市场产业链投资机遇 42
5 智能网联：车联网前装大势所趋，华为厚积薄发进入收获期 43
5.1 车联网前装成为标配，5G C-V2X 产业稳步推进 43
5.2 华为赋能车联网，从模块、网关到云平台全方位布局 44
5.3 华为通信能力积淀深厚，手机芯片能力扩展至车联网领域 45
5.4 投资机遇：芯片仍是巨头的游戏，模组和 T-Box 存中小公司突围可能 46
6 车云服务：车云服务前景广阔，凭借全栈式服务华为有望后来居上 47
6.1 车云服务市场增量空间巨大，多云化、混合云化是机会点 47
6.2 以车企需求为导向，华为全栈式服务构筑护城河 48
6.3 竞争对手具有先行优势，助力车企全方位上云升级 49
6.4 建议关注多云化、混合云化等趋势带来的产业投资机会 51
7 投资建议 52
7.1 投资策略 52
7.2 重点公司 54
8 风险提示 54

图表目录

图表 1：全球乘用车出货量（百万辆）.....6
图表 2：中国乘用车出货量（百万辆）.....6
图表 3：2020 年我国 L1/L2 上市车型.....7
图表 4：类比智能手机，车的智能化刚刚开启.....7
图表 5：全球车企市值与销售对比.....8
图表 6：全球电动车厂商市场份额占比（2014-20Q3）.....8
图表 7：全球智能手机渗透率达到 75%以上.....9
图表 8：全球手机厂商格局变化（2004-2019 年）.....9
图表 9：Tier1 厂商汽车相关营收及主要产品.....9
图表 10：Tier1 龙头毛利率呈下降趋势.....10
图表 11：博世、大陆研发费用走势（百万欧元）.....10
图表 12：传统汽车、Tier1 的成熟 VS 造车新势力和增量市场 Tier1 兴起.....10
图表 13：软件从多方面改变汽车.....11
图表 14：汽车软件和电子电气架构市场增长预测.....11
图表 15：博世汽车电子电气架构六阶段演变路径.....12
图表 16：新旧架构对比（端-管-云）.....12
图表 17：华为：域集中式.....12
图表 18：特斯拉已发展到中央集中式.....12
图表 19：汽车软件和电气电子元件市场增长（十亿美元）.....13
图表 20：苹果营收结构变化.....13
图表 21：苹果单机成本拆分.....13
图表 22：华为车联网三种产品服务模式.....14
图表 23：华为业务演进的 4 条 S 曲线.....15
图表 24：华为组织架构.....15
图表 25：华为车联网发展历史.....16
图表 26：华为智能网联汽车布局.....17
图表 27：华为全栈智能汽车解决方案.....17
图表 28：中国乘用车市场智能驾驶市场规模预测.....18
图表 29：无人驾驶渗透率.....19
图表 30：自动驾驶等级划分.....19
图表 31：视觉主导与多传感融合两种技术路线比较.....19
图表 32：智能驾驶计算平台玩家算力比较（TOPS）.....20
图表 33：转向系统及制动系统技术演变.....20
图表 34：华为 MDC 智能驾驶平台.....21
图表 35：华为 MDC 平台主要产品及性能.....21
图表 36：华为 MDC 计算平台开放合作生态.....22
图表 37：2018 年车载摄像头市场份额.....22

图表 38：主要组件及供应商 22
图表 39：2018 年毫米波雷达市场份额 23
图表 40：国产毫米波雷达 Top10 23
图表 41：主要厂商激光雷达价格（美元） 23
图表 42：市场主要计算平台及性能 24
图表 43：主要线控制动厂商量产时间和配套客户 24
图表 44：中国乘用车市场智能座舱市场空间预测 26
图表 45：智能座舱内部构造图 27
图表 46：智能座舱渗透率 27
图表 47：部分车企智能座舱配置 27
图表 48：华为智能座舱解决方案 28
图表 49：华为智能座舱解决方案：三大平台 29
图表 50：华为 HiCar 架构 29
图表 51：2017 车载操作系统市场份额 30
图表 52：整车厂商和互联网公司在车载娱乐的布局 30
图表 53：中科创达智能座舱解决方案 30
图表 54：2015 年全球车载娱乐信息系统竞争格局 31
图表 55：2020H1 中国中控多媒体主机系统市场份额 31
图表 56：2020H1 中国自主/合资品牌前装仪表集成商 31
图表 57：2020H1 国内自主及合资品牌车型 HUD 供应商 31
图表 58：国外主流智能座舱芯片供应商 32
图表 59：智能座舱产业链 32
图表 60：中国乘用车市场“三电”系统市场空间预测 33
图表 61：全球电动汽车销量预测 33
图表 62：我国电动汽车销量预测 33
图表 63：电动汽车“三电系统”组成 34
图表 64：全球动力电池市场规模预测 34
图表 65：2019 年中国动力电池市场份额情况 34
图表 66：国内电动汽车电动机 2019 年市场份额前十玩家装机量（万套） 35
图表 67：比亚迪车用 IGBT 模组 35
图表 68：2019 年全球车用 IGBT 模组市场份额情况 35
图表 69：2019 年国内车用 IGBT 市场份额情况 36
图表 70：国内车用 IGBT 市场规模预测 36
图表 71：近年来陆续发布多个加快推进充电桩建设的文件 36
图表 72：充电桩市场 CR3 市场份额情况 37
图表 73：充电模块市场 2019 年市场份额情况 37
图表 74：充电模块价格趋势情况 37
图表 75：电驱动系统集成产品举例 37
图表 76：2020 年 9 月博世展出碳化硅功率器件 38

图表 77：碳化硅功率器件市场规模预测 38
图表 78：2019 年全球汽车热管理系统市场份额 38
图表 79：国内电动汽车热管理系统市场规模预测 38
图表 80：华为 VDC 智能电动平台架构 39
图表 81：华为发布直流快充模块 HiCharger 40
图表 82：华为多合一电驱动系统 DriveONE 线上发布会 40
图表 83：2019 年国内电动汽车 BMS 市场份额情况 41
图表 84：2019 年国内电动汽车 MCU 市场份额情况 41
图表 85：电控部分国内供应商及配套车企情况 41
图表 86：中国乘用车市场单车联网市场空间测算 43
图表 87：车联网搭载上险量与前装搭载率 44
图表 88：整车厂商车联网规划 44
图表 89：华为智能网联布局 44
图表 90：华为车内通信产品合作企业 45
图表 91：华为车载以太网下的网络拓扑架构 45
图表 92：各厂商主要基带芯片 46
图表 93：2020H1 全球基带芯片市场份额（%） 46
图表 94：2020H1 自主/合资品牌前装模组竞争格局 46
图表 95：2020H1 自主/合资品牌前装 T-BOX 竞争格局 46
图表 96：智能网联汽车每 8 小时可产生 4TB 数据 47
图表 97：主流车企及 Tier1 使用云平台情况 47
图表 98：华为智能车云服务 2.0 49
图表 99：华为车云服务产业链合作情况 49
图表 100：华为车云服务合作车企 49
图表 101：BAT 高精度地图厂商布局 49
图表 102：AWS 提供无人驾驶开发云服务 50
图表 103：AWS 提供车联网程序云服务 50
图表 104：华为及 BAT、AWS 车云服务布局对比 50
图表 105：智能汽车投资三波浪潮 52
图表 106：中国乘用车市场智能驾驶产业链增量市场分布 53
图表 107：华为智能驾驶产业链布局全景图 54

1 华为入局智能汽车，产业价值链面临重构

智能化是未来三十年前所未有的大机遇，汽车智能化是智能化时代最重要的场景之一。汽车行业将在一定程度上重演从功能机到智能机的转变，产业供应链和价值链都将面临重构。华为此时入局智能汽车，是结合自身禀赋、顺应行业趋势的必然选择。当前，ICT 技术和汽车行业正在发生深度的融合，计算和智能将成为行业新的战略控制点。深刻理解、分析全球 ICT 领军企业华为在智能汽车领域的战略、产品和业务布局，有助于我们更好的把握正在到来的汽车智能化大时代投资机遇。

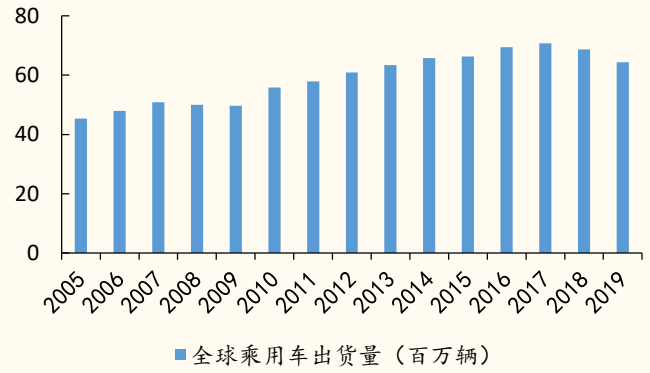
1.1 战略：华为入局是顺应汽车智能化大趋势的必然选择

智能汽车市场规模数倍于手机市场，水大鱼大

历史上华为大规模战略投入新的业务，一般要满足两个条件：一是市场容量足够大；二是从时间节点上说，市场处于渗透率快速提升的前夕。

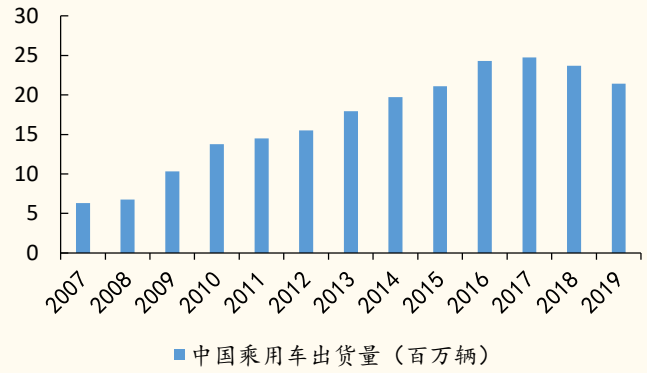
传统车市场规模约为智能手机的 3 倍，更具战略意义。根据 IDC 数据，目前全球手机出货量约 18 亿部，全球市场规模约 5000 亿美元。根据国际汽车制造商组织，2019 年全球乘用车出货量为 6434 万台，汽车总体出货量 9136 万台，以乘用车均价 20 万元计算，全球仅乘用车市场就达到约 1.8 万亿美元市场。相较于 5000 亿美元的智能手机市场，汽车市场对华为来说更具备战略前景。

图表 1：全球乘用车出货量（百万辆）



来源：国际汽车制造商组织，国金证券研究所

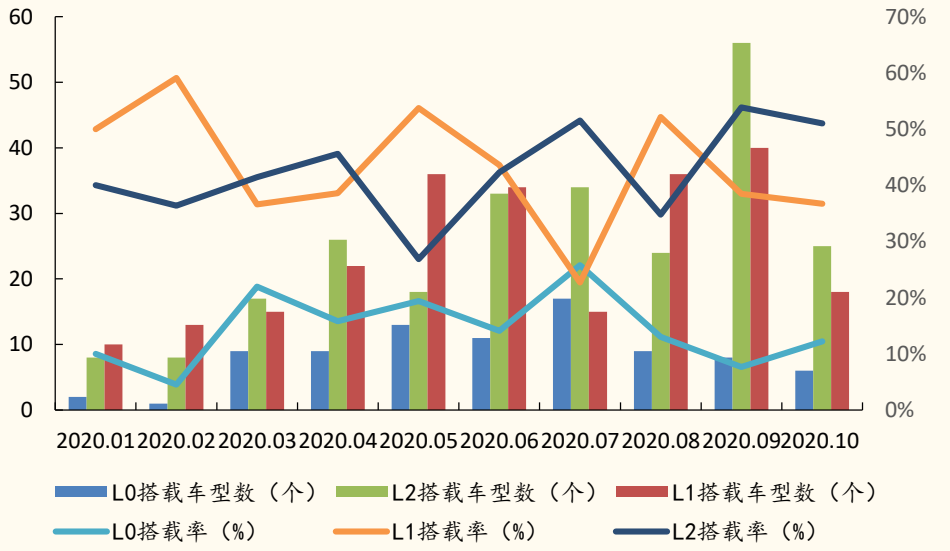
图表 2：中国乘用车出货量（百万辆）



来源：中国汽车工业协会，国金证券研究所

从时间节点上看，汽车智能化水平快速提升，汽车行业正在从传统制造向科技制造转型。根据中国汽研，2020 年 1-10 月上市的 573 款新车中，239 款具备 L1 级自动驾驶功能，249 款具备 L2 级自动驾驶功能；2020 年 1-10 月 L1、L2 级驾驶辅助功能装配率均已达到 40%以上，未来预计将继续上升。

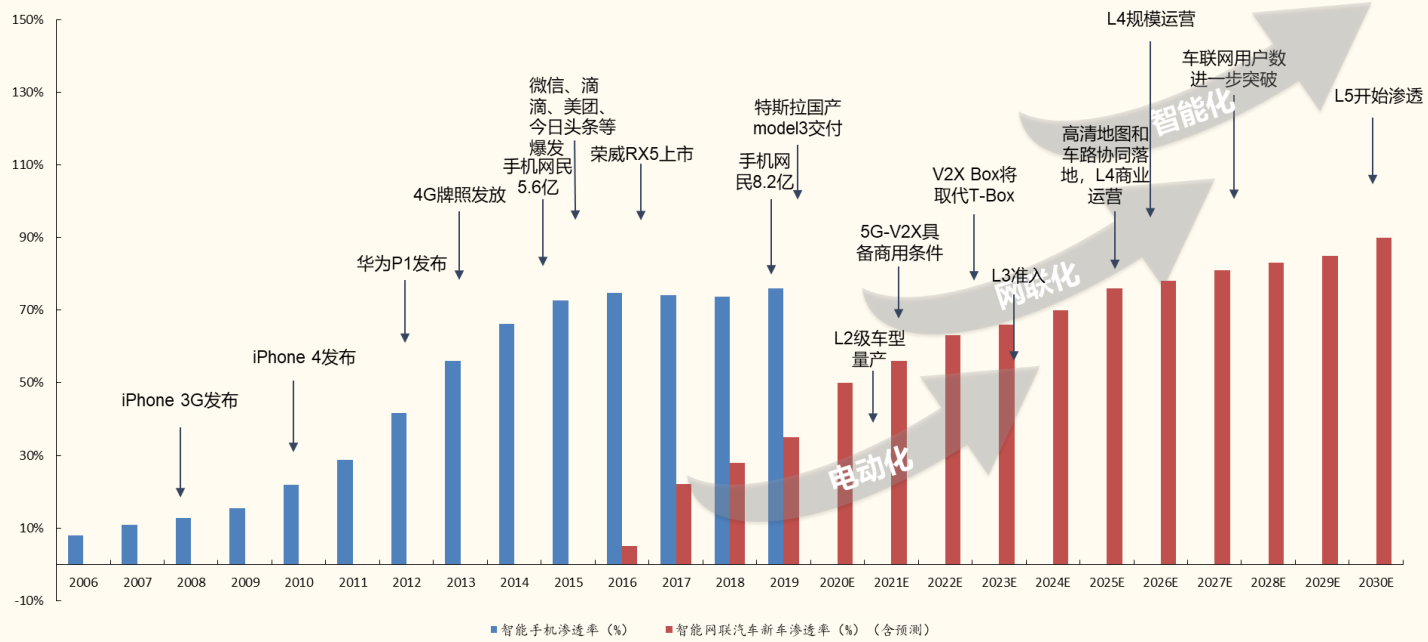
图表 3：2020 年我国 L1/L2 上市车型



来源：中国汽研，国金证券研究所

汽车行业电动化-网联化-智能化三步曲，电动化、网联化渗透率快速提升，智能驾驶仍处于初始阶段。目前 L1/L2 级智能网联车的渗透率虽然已接近 30%左右，相当于 2011 年全球智能手机的渗透水平，但是全球智能驾驶还处于智能化的初始阶段。未来随着 5G-V2X 逐步商用、高清地图和车路协同落地，以及单车智能化水平不断提高，智能驾驶将逐步从 L1/L2 到 L3/L4 直至 L5 跨越。

图表 4：类比智能手机，车的智能化刚刚开启



来源：德勤中国，国金证券研究所

资本市场提前确认了汽车行业的智能化趋势，按照科技股而不是汽车制造股给予造车新势力估值。2019 年整车销售量只有丰田 4%的特斯拉，目前市值在丰田的两倍以上。蔚来、小鹏、理想三家 2019 年全年整车销量总共不到 4 万辆，但市值已超过或比肩销量 252 万辆的宝马集团。

图表 5：全球车企市值与销售对比

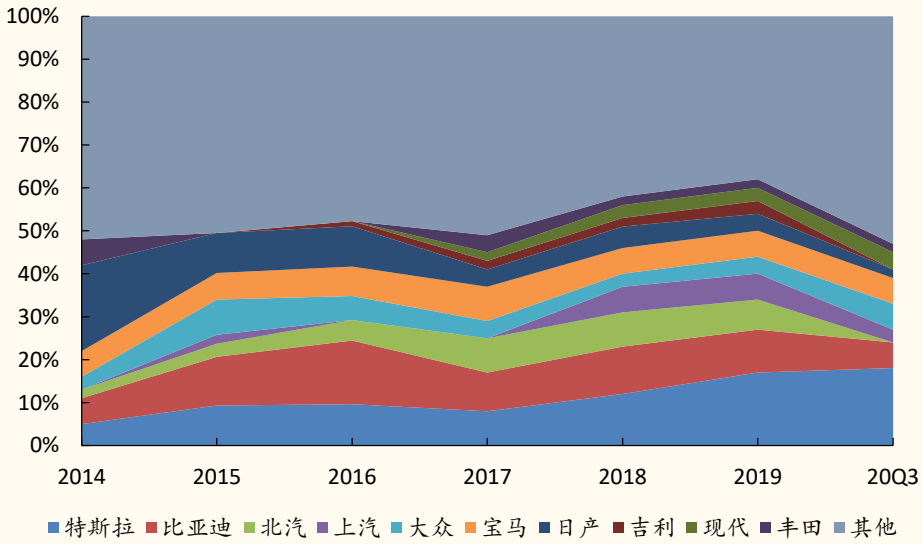


来源：Bloomberg，国金证券研究所

产业生态格局生变，新进入者换道超车成为可能

传统的汽车市场像一个封闭花园，而智能化打开了它的围墙，生态格局正在发生重大变化。虽然，我们并不认同汽车市场会完全复制手机市场从功能机到智能机的转变，但其背后大的方向和趋势是一致的。当与主流市场发展趋势背道而驰的破坏式创新出现时，既得利益企业难以适应这类创新带来的挑战，这就给了创新者换道超车的好机会。

图表 6：全球电动车厂商市场份额占比（2014-20Q3）



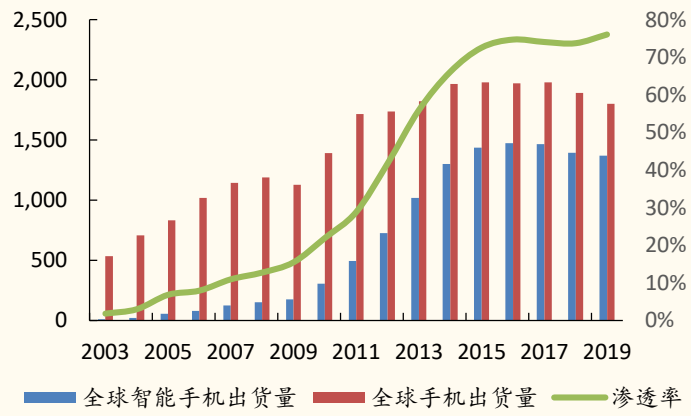
来源：EV Sales，国金证券研究所

传统汽车行业洗牌在所难免，电动车新入局者跃跃欲试。2016 年特斯拉发布标志性车型 Model3，就此拉开电动车市场拉力战。根据 EV Sales 数据显示，前

十大电动车品牌市占率维持在 50%左右，其中特斯拉市占率第一为 16%（2020Q3），比亚迪、大众、宝马位列第二，市占率为 6%。而归属于其他分类中的各大品牌，如蔚来、小鹏、理想等造车新势力正在快速赶超。

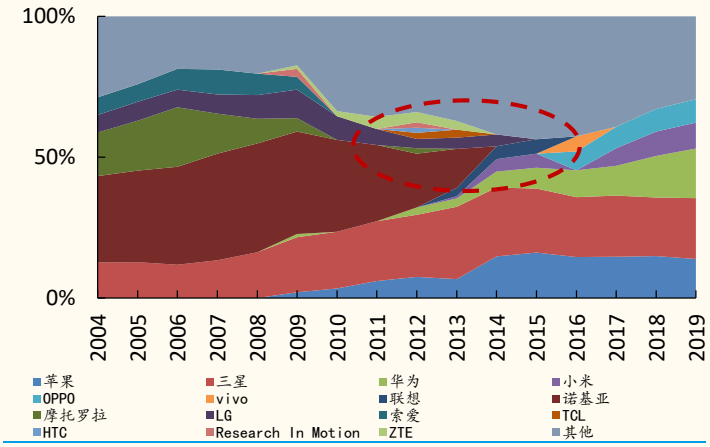
追溯历史可以发现：智能手机的产业格局变化主要是在 3G/4G 跨越期，我们认为智能车的格局变化期为 L2 到 L3 /L4 的跨越，也就是 20-25 年五年间。手机经历五年（2010-2015）洗牌期。2009 年全球手机市场集中度为历史最高，前 9 大手机厂商市占率为 82.6%。这时苹果市占率仅为 2.1%，华为市占率仅为 1.1%。2010 年苹果发布 3G 手机 IPhone 4s，之后 5 年时间内行业集中度最低、行业内竞争最激烈。5 年手机行业大洗牌完毕，2015 年之后市场集中度提升，行业格局趋于稳定。

图表 7：全球智能手机渗透率达到 75%以上（百万部）



来源：IDC，国金证券研究所

图表 8：全球手机厂商格局变化（2004-2019 年）



来源：IDC，国金证券研究所

另外一个重要的观测指标是渗透率。20%是一个非常重要的节点，一方面市场的教育普及工作基本完成，另一方面供应链开始趋于稳定。2010 年智能手机的渗透率超过 20%达到 22%，终端市场开始进入洗牌阶段。我们预测，全球乘用车市场，电动车的渗透率会在 2027 年超过 20%，中国市场会在 2025 年超过 20%。我们不去预判华为是否会进入电动车整车市场，但如果这么做，一个非常重要的时间节点在 2025 年前后。

图表 9：Tier1 厂商汽车相关营收及主要产品

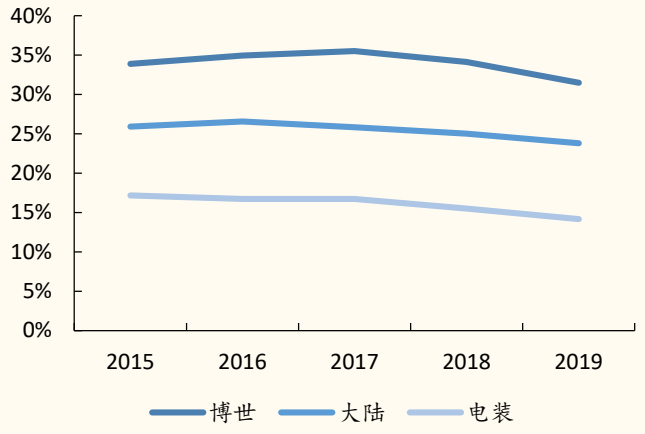
国际公司	2019 年汽车相关营收（亿美元）	主要汽车相关产品
博世	524	摄像头、毫米波雷达、超声波雷达、激光雷达、域控制器、T-BOX、转向、制动系统
大陆	498	摄像头、毫米波雷达、激光雷达、域控制器、ADAS、T-BOX、电子制动系统
电装	458	摄像头、T-BOX、热管理系统、电子自动化和电子控制产品、动力总成系统
麦格纳	394	摄像头、域控制器、动力总成系统、后视镜、整车组装、内外饰
爱信	354	变速箱、电驱动
采埃孚	343	域控制器、ADAS、变速箱、底盘零部件、电驱动、制动系统
现代摩比斯	327	摄像头、毫米波雷达、ADAS、制动系统、转向系统、照明系统
法雷奥	218	摄像头、激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达、电驱动、热管理系统、车灯
国内公司	**2019 年汽车相关营收（亿元）**	**智能驾驶主要产品**
德赛西威	53	ADAS、毫米波雷达、域处理器、T-Box、360 环视系统、智能座舱
华阳集团	21	ADAS、智能座舱、摄像头、360 环视系统、HUD

来源：Bloomberg，国金证券研究所

传统业务增长放缓，Tier1 巨头加速转型布局智能驾驶技术。相较于竞争激烈的传统汽车零部件市场，智能驾驶领域市场空间广阔，2015 年来，以博世、大

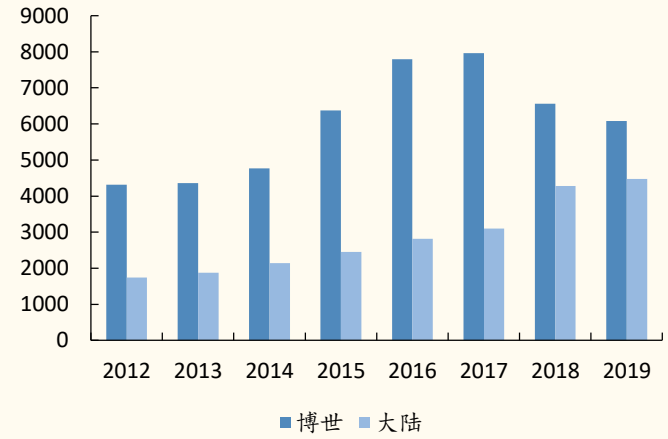
陆为代表的 Tier1 供应商毛利率呈现下降趋势。其中博世的研发费用在 2015 至 2017 年大幅上升，而后保持稳定。大陆研发费用逐年稳步增长。Tier1 巨头将巨额资金投入自动驾驶领域。Tier1 龙头博世现有超过 4000 名研发人员，2019 年，博世驾驶员辅助系统的销售额增加了 12%，达 20 亿欧元。至 2022 年，计划在自动驾驶领域投入约 40 亿欧元。

图表 10：Tier1 龙头毛利率呈下降趋势



来源：Bloomberg，国金证券研究所

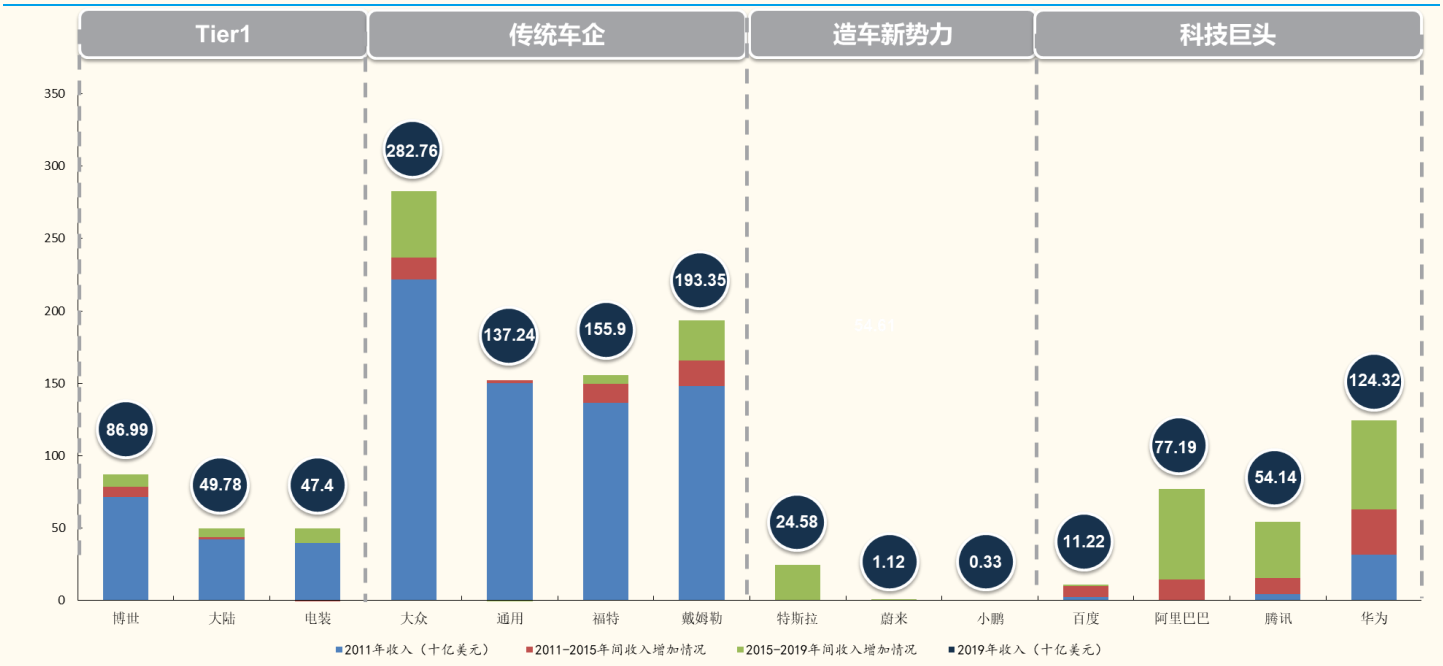
图表 11：博世、大陆研发费用走势（百万欧元）



来源：Bloomberg，国金证券研究所

传统车企和 Tier1 过去形成的固有成熟生态逐渐被打破，造车新势力与新一代 Tier1 厂商兴起。车企格局生变，以特斯拉为首的造车新势力以及华为、谷歌、英伟达等科技巨头有望把握机会，成为智能车转型过程中最大受益方。

图表 12：传统汽车、Tier1 的成熟 VS 造车新势力和增量市场 Tier1 兴起



来源：Bloomberg，国金证券研究所

ICT 成为产业新战略控制点，华为 ICT 布局优势显著

汽车行业正在发生剧变，软件定义汽车趋势下 ICT 成为产业新的战略控制点。经历了百年的发展，汽车行业目前正面临从机械硬件转向软件电子的变局，对整车厂能力的要求不再局限于海量零部件的集成。2016 年，百度高级副总裁、自动驾驶事业部总经理王劲首次提出“软件定义汽车”（Software Defined Vehicles，SDV）的概念。软件从商业模式、产品焦点、研发流程、人才结构、产业关系等多方面改变汽车，业界达成“软件定义汽车”共识。

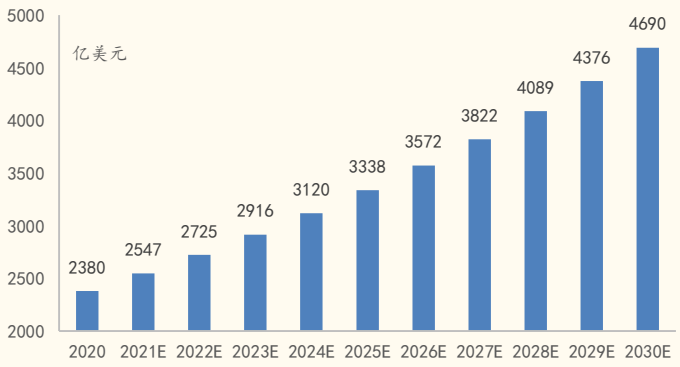
需求侧-从单一出行工具转变为具有强烈个人属性的生活第三空间，消费者对汽车认知的发展导致汽车代码及计算量激增；供给端-整车 ECU 冗余，分布式架构造成大量算力浪费，框架无法复用，硬件无法升级，OTA 无法统一，不能满足现阶段汽车发展需求。据麦肯锡《汽车软件与电子 2030》，汽车软件在乘用车的整车价值中占比预计 2020 年到 2030 年复合增长率为 11%，将从 10%增至 30%；汽车软件和电子电气架构市场预计 2020 年到 2030 年复合增长率为 7%，将从 2380 亿美元增至 4690 亿美元。

图表 13：软件从多方面改变汽车

方面	改变前	改变后
商业模式	单纯卖车	卖车与软件服务
产品焦点	以性能为中心	以客户为中心
研发流程	软硬件集成开发	软硬件解耦
人才结构	硬件工程师	软件算力人才
产业关系	整车厂/ Tier 1/2 的线性关系	整车厂/ Tier N 的网状关系

来源：国金证券研究所

图表 14：汽车软件和电子电气架构市场增长预测



来源：麦肯锡，国金证券研究所

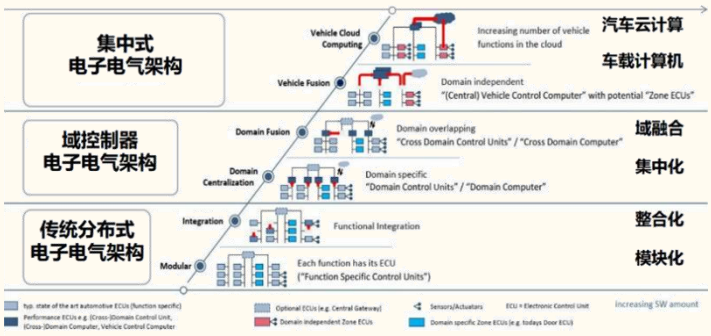
E/E 架构的升级具体表现在端、管、云的升级。过去，博世将整车 E/E 架构分为六个阶段：模块化、集成化、域集中、区集中、中央计算和车云计算。进一步精简，可以分成三个升级周期：分布式、域集中式和中央集中式，升级具体体现在：

1）端：将分散的 ECU 按照功能集中到几个域控制器中，最后集中为一个中央计算平台，减少 ECU 的数量，实现算力资源的最优分配和更高的运算能力，支持整车的软件升级；

2）管：车内传感器数量增加，不同传感器需要实时的信息处理和融合，智能车对车载网络带宽和时延的需求提高，相比之下，以太网的传输速度达到每秒千兆比特。车载通信由 LAN/CAN 总线向 CAN 线叠加以太网发展，提高传输速率；

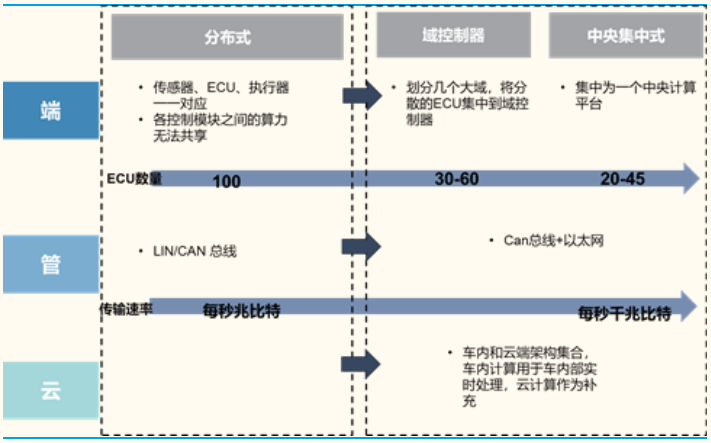
3）云：车内和云端架构集合，车内计算用于车内部实时处理，云计算作为补充，更好地连接车、人、路降低数字化使能成本。

图表 15：博世汽车电子电气架构六阶段演变路径



来源：博世官网，国金证券研究所

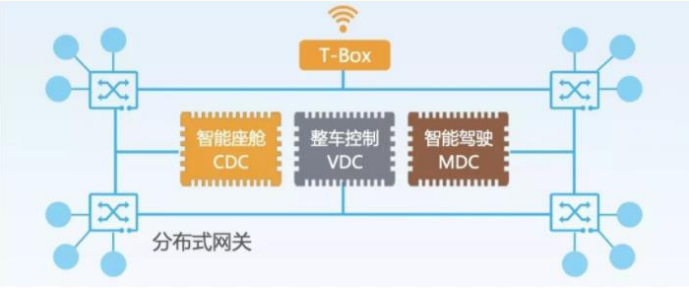
图表 16：新旧架构对比（端-管-云）



来源：国金证券研究所

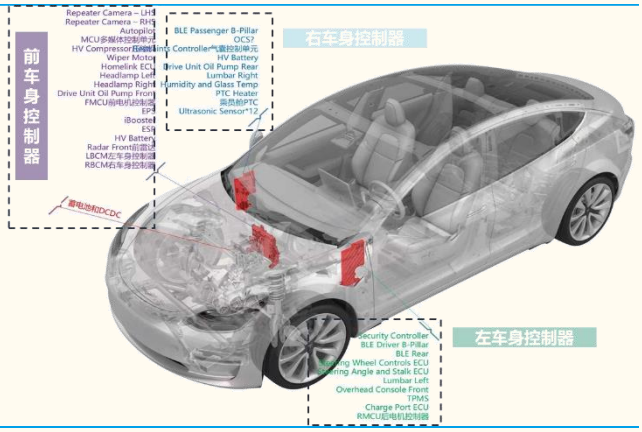
特斯拉走在最前，华为推出跨域集中模式。目前，特斯拉的 E/E 架构已发展到中央集中式，CCM 作为中央计算平台，配置特斯拉自研的 FSD 芯片，管理全车控制器。特斯拉根据车身位置分为 3 个控制器：前车控制器主要负责自动驾驶模块、智能座舱模块、车前灯等，右车身控制器负责气囊控制、雷达、热管理、扭矩控制等，左车身负责内部灯光、后电机控制、充电模块等。2019 年 4 月，华为宣布入局智能车，架构采用跨域集中模式，由智能驾驶域、智能座舱域和智能车控域组成。

图表 17：华为：域集中式



来源：华为线上发布会，国金证券研究所

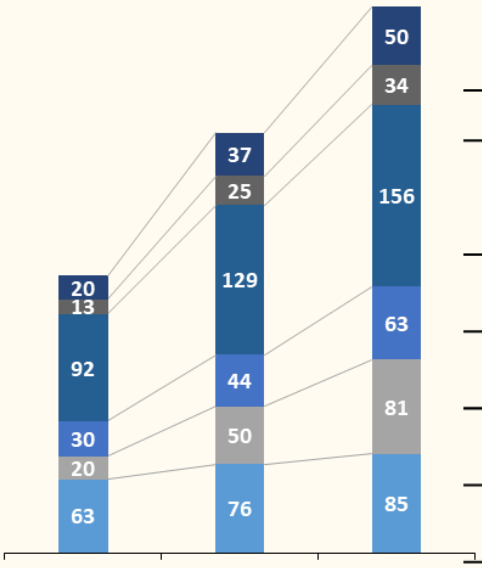
图表 18：特斯拉已发展到中央集中式



来源：特斯拉官网，国金证券研究所

智能驾驶汽车软件和电气电子元件市场增量空间明显。随着汽车智能网联技术的不断深化，智能车越来越依赖于软件的开发和算法的搭建，目前汽车软件代码数量已经接近 2 亿条，软件占整车的研发成本逐步提高。根据麦肯锡预计，到 2030 年，软件价值的复合年均增长率为 9%，达到 500 亿美元。集成、验证市场复合增速 9%，ECU/DCU 复合增速 5%；传感器和动力系统增速显著提升，20-30 年复合增速分别为+8%和+10%。

图表 19：汽车软件和电气电子元件市场增长（十亿美元）



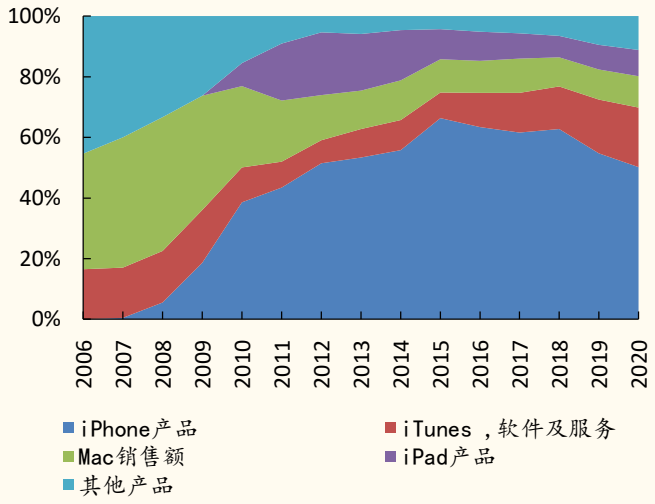
组件	复合增速（2020-2030）
总计	+7%
软件（功能、操作系统、中间件）	+9%
集成、验证	+10%
ECU、DCU	+5%
传感器	+8%
动力系统	+15%
其他电子元件（线束、开关、显示器）	+3%

来源：麦肯锡，国金证券研究所

我们认为，随着汽车智能化水平提高，未来换车周期会比现在的 10 年明显缩短，带来类似手机产业链的换机周期投资机会。同时，软件和服务的收入占比会有快速的提升。

回顾手机产业链历史，上述趋势明显：1）从营收端看软件及服务，以苹果营收为例，近 10 年来软件和服务营收占比提升明显，20 财年的营收占比达到 20%水平；**2）从成本端看单机硬件，**根据 IHS 对于苹果历代机型单机成本拆分，其中 iphone 8 Plus 成本比 iPhone 5s 提升 50.9%，iPhone X 比 iphone 8 plus 提升 29%。

图表 20：苹果营收结构变化



来源：IHS，国金证券研究所

图表 21：苹果单机成本拆分

	iphone5	iphone 8 plus	iPhone X	成本提升幅度
屏幕	41	52.5	110	**168%**
机电元件	30	50.95	61	**103%**
摄像头	14.8	32.5	35	**136%**
AP	17	27.5	27.5	62%
BB/RF/PA	28.5	36.1	34.6	21%
电池管理	6.25	16.05	14.25	**128%**
存储	18.3	31.2	33.45	83%
用户界面及感应器	22	17.9	29.1	32%
BT/WLAN	4.5	7.35	7.35	63%
电池	3.5	4.45	6	71%
配件盒	5	11.55	12	**140%**

来源：IHS，国金证券研究所

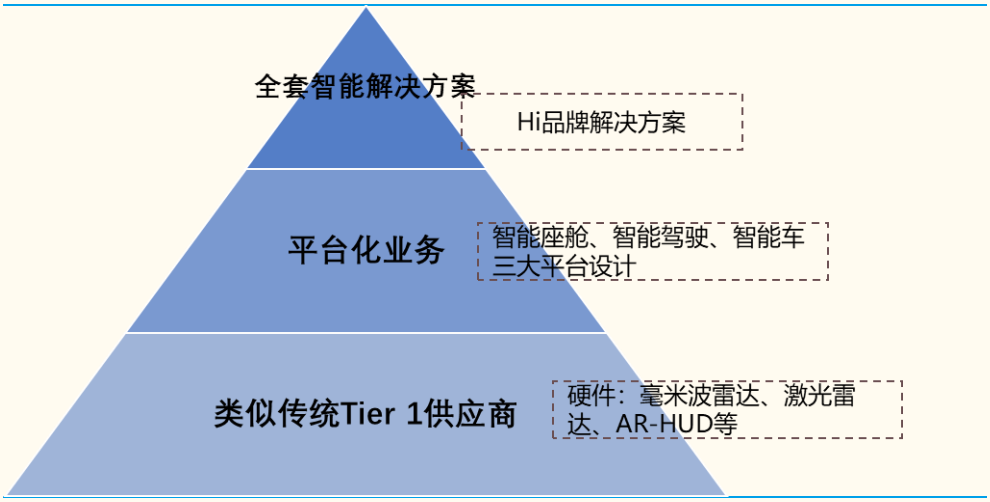
面向未来自动驾驶的电动车，“**除了底盘、四个轮子、外壳和座椅，剩下的都是华为拥有的技术**”（徐直军）。华为云-管-端全方位布局，提供三种产品服务模式。在智能车领域，华为明确自己 Tier 1 供应商的定位，结合自身 ICT 优势，产品服务实现云-管-端全面覆盖，形成三种商业模式：

1）类比传统的 Tier 1 供应商，为车企提供智能化硬件，例如毫米波雷达、激光雷达、AR-HUD 等；

2）以华为域集中架构为基础，通过智能驾驶 MDC、智能座舱 CDC、智能车控 VDC 三大计算平台为 OEM 搭建平台，OEM 可以在平台基础上与其他合作厂商进一步实现上层的开发设计；

3）对于一些研发能力较低的整车厂商，华为与其展开深度合作，提供全套的智能解决方案，车企直接使用华为搭建的智能生态，并在某些功能上实现定制化服务。

图表 22：华为车联网三种产品服务模式



来源：国金证券研究所

1.2 路径：伴随能力发育就近生长，从模块、系统制造商到全栈智能汽车解决方案提供商

智能汽车业务是华为打造的第四 S 曲线。公司实现不断增长的秘诀在于，在第一条 S 曲线下滑前，开始第二条 S 曲线的布局，即在现有业务保持发展状态下，提前谋求转型。从结构上看，华为公司的业务演进可以用四条 S 曲线完美的进行表征。

第一条 S 曲线是运营商业务。公司过去三十年一直战略聚焦在运营商管道领域，实现从跟随者到引领者的超越，但在 2017 年后运营商业务增长明显乏力。虽然美国禁运对华为运营商业务不会造成实质性影响，但公司的传统运营商业务市场份额已经到达或接近天花板，未来难以大幅突破 500 亿美元。

公司的第二条 S 曲线消费者业务。消费者业务 2019 年营收 4673 亿元，同比增长 34%，是华为最大的业务单元，占比 54.4%。消费者业务受到美国禁运影响较大，荣耀业务剥离后，如果没有实质性的政策变化，预计 21 年下半年后营收会出现大幅下滑。

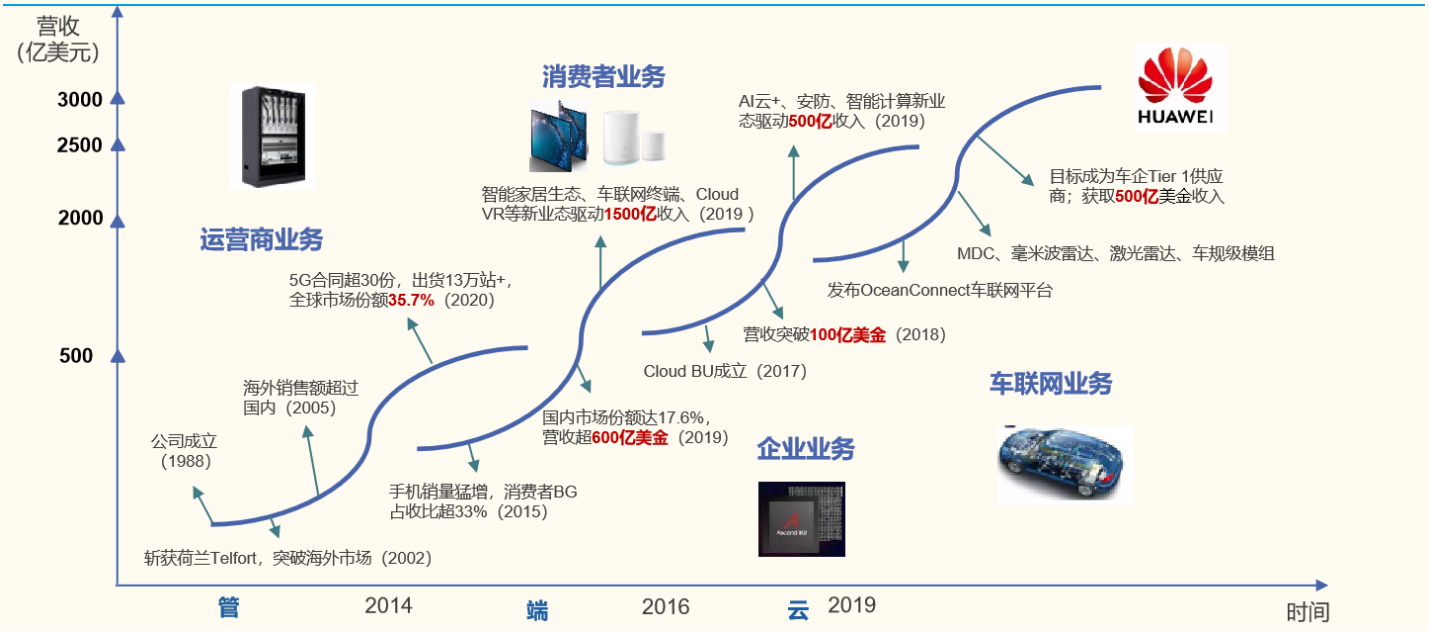
第三条 S 曲线企业业务。2019 年企业业务全球营收突破 130 亿美元，同比增长 8.6%，在华为三大业务板块中占比 10.4%。企业业务能否做大的关键在云，乐观估计 2025 年左右，企业业务收入有望达到 500 亿美元水平。

第四条曲线车联网业务，是华为未来新的战略方向。在 2019 年 4 月的上海车展中，华为轮值董事长徐直军首次宣布华为以传统车企 Tier1 的身份进军车联网。2020 年 10 月 30 日，华为发布全新全栈智能汽车解决方案品牌 HI，华为

致力于成为面向智能网联汽车的增量部件供应商，乐观预计未来十年营收达到500亿美元。

从定位上看，运营商业务将是华为未来的压舱石，提供稳定的经营现金流，而智能网联汽车业务则是未来华为实现可持续发展甚至再造一个华为的关键。

图表 23：华为业务演进的4条S曲线

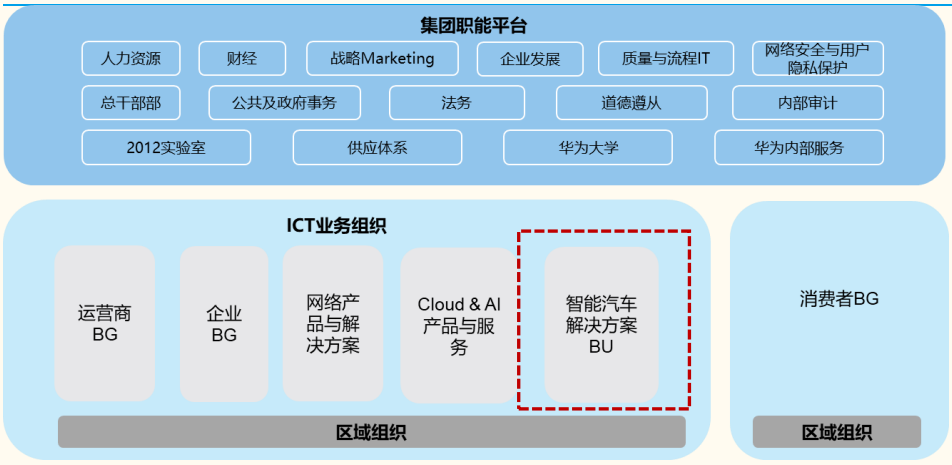


来源：华为官网，国金证券研究所

近一年多来，华为加大组织和人员调整，彰显智能汽车战略地位。2019年4月，华为在上海车展首次以Tier1的定位亮相，宣布智能网联、智能驾驶、智能座舱、智能电动、车云服务五大解决方案。2019年5月，华为成立智能驾车解决方案BU，与运营商BG、企业BG、消费者BG和Cloud BU并列为一级部门。2020年10月的华为开发者大会上，华为轮值董事长徐直军表示华为已经在智能汽车上投资5亿美元，并且暂时不会考虑短期内的盈亏问题。目前部门员工总人数已经超过4000人，这一研发规模已经和中国头部造车新势力的总人数相当。

2020年11月，华为将智能汽车解决方案BU的业务管辖关系调整到消费者业务管理委员会，由华为消费者业务CEO余承东总负责。此次业务调整有利于加大各业务部门研发和资源投入的协同，加快智能汽车解决方案的落地。

图表 24：华为组织架构



来源：华为官网，国金证券研究所

华为车联网战略布局良久，发展重心从车载模块、车载系统逐渐转向智能驾驶+云服务。早在 2013 年，华为便推出了车载模块 ME909T，开始进入到车联网领域。华为与长安、奥迪、奔驰等知名车企，都在车载通信模块方面建立合作关系。2015 年 10 月，华为海思芯片方案击败了包括高通在内的几家芯片巨头，独家中标奔驰第二代车载模块全球项目，合同期十年。

到 2016 年，华为与奥迪、宝马、戴姆勒、爱立信、英特尔、诺基亚及高通成立“5G 汽车联盟”。之后华为车联网战略多点开花，与广汽集团、上汽集团、一汽集团、北汽新能源、比亚迪和福田汽车等车企在智能网联和智能驾驶等多个领域签署深化合作以及全面合作框架协议。2020 年 5 月，华为联合首批 18 家车企，正式发布成立“5G 汽车生态圈”，加速 5G 技术在汽车产业的商用进程。

图表 25：华为车联网发展历史



来源：国金证券研究所

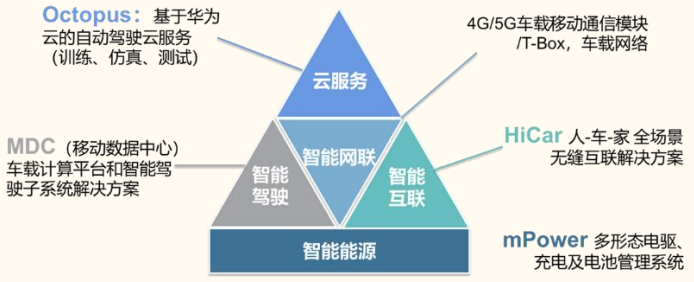
华为最新发布全栈智能汽车解决方案品牌 HI，车联网产品矩阵全面成型。2020 年 10 月 30 日，华为在年度新品发布会上发布了智能汽车解决方案独立品牌 HI（Huawei Intelligent Automotive Solution）。HI 全栈智能汽车解决方案包括 1 个计算与通信架构和 5 大智能系统，智能驾驶，智能座舱、智能电动、智能网联和智能车云，以及激光雷达、AR-HUD 等全套的智能化部件。HI 全新的算法和操作系统中包括三大计算平台，智能驾驶计算平台、智能座舱计算平台和智能车控计算平台，以及三大操作系统 AOS（智能驾驶操作系统）、HOS（智能座舱操作系统）和 VOS（智能车控操作系统）。

1）1 个计算与通信架构。华为计算与通信架构根据汽车电子部件功能划分为驾驶、座舱和整车控制三个域，并提供对应三大计算平台及操作系统。这一架构帮助传统车企加快软件定义车进程，实现硬件可替换、软件可升级的全新营运模式。

2）5 大智能系统。华为完善车联网端管云布局，提供五大智能系统。端侧提供智能驾驶、智能能源系统，管侧智能网联系统涵盖通信模块、T-Box、车载网络等一系列产品，云侧提供基于华为云的自动驾驶云服务和 HiCar 智能座舱系统。

3）30+智能化部件。与传统 Tier1 直面竞争，华为做智能汽车增量市场 Tier，直接给车企提供激光雷达、AR HUD 等智能化零部件。

图表 26：华为智能网联汽车布局



来源：华为 19 年上海车展，国金证券研究所

图表 27：华为全栈智能汽车解决方案



来源：华为 20 年 10 月 30 日线上发布会，国金证券研究所

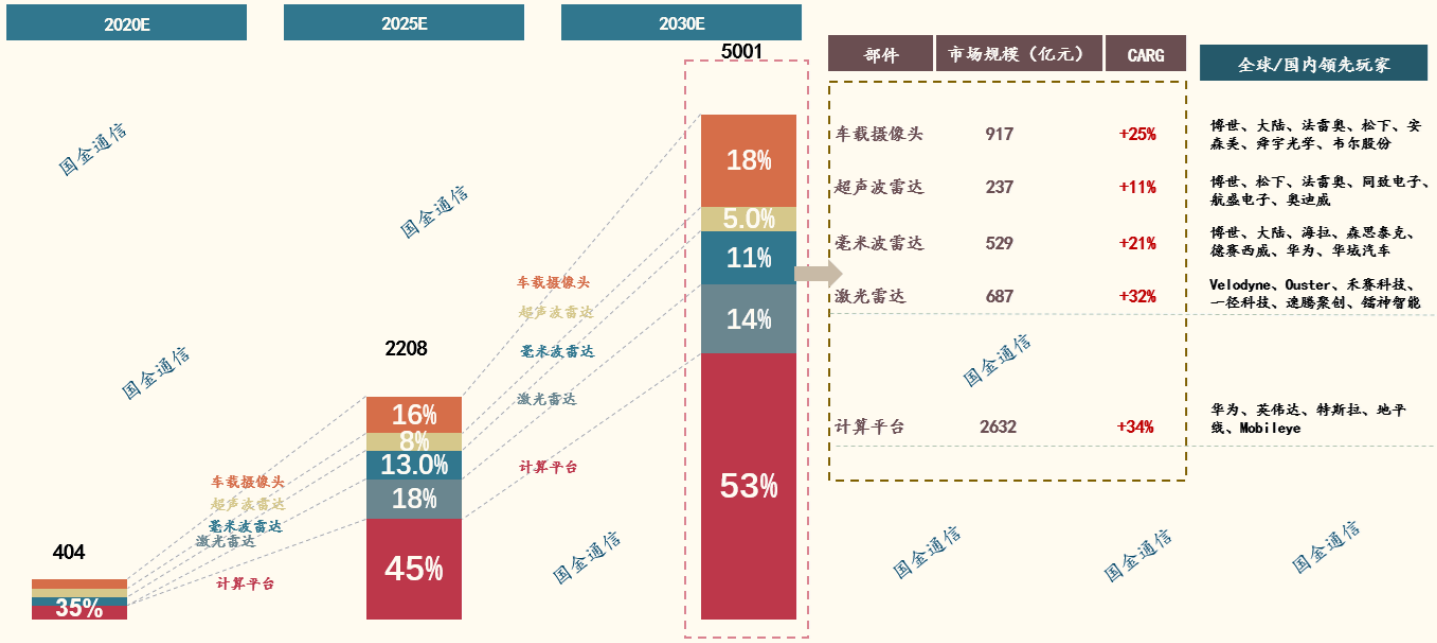
目前，车联网和智能驾驶市场被国际 Tier1 巨头垄断。华为自身定位是聚焦 ICT 技术，做增量部件供应商，面向 70%的增量市场。长期看，我们认为华为有望填补国内空白，成为类似博世、大陆等世界级的 Tier1 供应商。

2 智能驾驶：重点布局感知+决策层，计算平台和激光雷达成长最强

智能驾驶系统是智能汽车区别于传统汽车最核心的增量部分，可分为感知层、决策层以及执行层，目前华为均有布局。感知层（眼、耳）：主要包括摄像头、毫米波雷达、激光雷达等传感器，实现对环境的感知。决策层（脑）：包括芯片及计算平台等，负责处理信息，并根据信息进行预测、判断、下达指令。执行层（手脚：包括制动、转向等，负责执行指令，做出制动、转向、变道等动作智能驾驶的带来的增量部件市场主要在感知层和决策层，执行层更多的是升级适配。

我们测算中国乘用车市场智能驾驶（传感和决策层）的增量空间到 2025 年达到 2208 亿元，到 2030 年达到 5000 亿元市场规模。其中决策层价值量最高，占比超过 50%。从增速来看，计算平台和激光雷达成长性最佳，未来十年复合增速超过 30%。

图表 28：中国乘用车市场智能驾驶市场规模预测

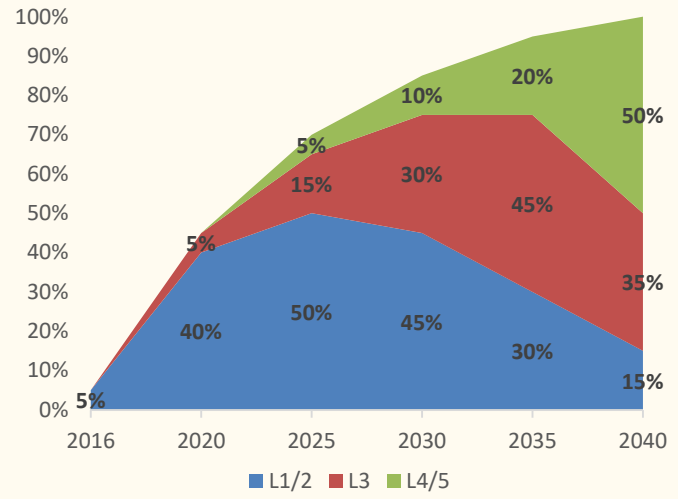


来源：国金证券研究所

2.1 自动驾驶行业加速，感知-决策-执行层智能化升级

自动驾驶加速渗透，目前处于 L2/3 阶段。根据 SAE 对自动驾驶等级的划分，可分为 L1-L5 五个等级。随着自动驾驶等级递增，自动驾驶适用范围逐渐扩大。驾驶员的手脚以及视觉可放松程度增加，交通责任方认证也发生变化，如 L4/L5 发生交通事故责任归属于车厂。目前主流造车势力的主打车型大部分均处在 L2 阶段，一小部分厂商推出了 L3 车型，如奥迪 A8 等。根据 ihs 数据，目前自动驾驶（辅助驾驶）渗透率为 45%，L1/2 的渗透率大概在 40%，L3 的渗透率在 5%。未来 5 年重点在 L2、L3 商用渗透率的提升。奥迪 A8 做得比较靠前，达到 L3 的准商用，目前 L4 还在构建原型阶段。预计到 2025 年 L3 渗透率会有明显提升，L4、L5 逐步进入商用阶段。

图表 29：无人驾驶渗透率



来源：ihs，国金证券研究所

图表 30：自动驾驶等级划分

等级	适用范围	操作层面辅助	驾驶员视觉	交通责任方
L1（部分驾驶辅助）	车道线良好的封闭道路	手或脚部分放松	不能放松	驾驶员
L2（组合驾驶辅助）	车道线良好的封闭道路	手和脚部分放松	不能放松	驾驶员
L3（有条件自动驾驶）	特定道路	手和脚完全放松	不能放松	驾驶员
L4（高度自动驾驶）	特定道路	手和脚完全放松	完全放松	车厂
L5（完全自动驾驶）	任何道路	手和脚完全放松	完全放松	车厂

来源：SAE，国金证券研究所

感知层：主要分为激光雷达和视觉主导两派，未来走向融合。智能驾驶传感解决方案存在两条路径：一种以摄像头+毫米波雷达等为主，使用先进的计算机视觉算法实现全自动驾驶，典型代表有 Moblieye&特斯拉。另一派厂商以激光雷达为主，同时搭载毫米波雷达、超声波传感器和摄像头，远距离全方位探测能力强，但成本相对较高。**我们认为，随着自动驾驶算法的改进和级别的提高，激光雷达将成为不可或缺的部件，多传感器呈现高度融合，深化体积缩小、控制集成、成本降低、多元感知等趋势。**

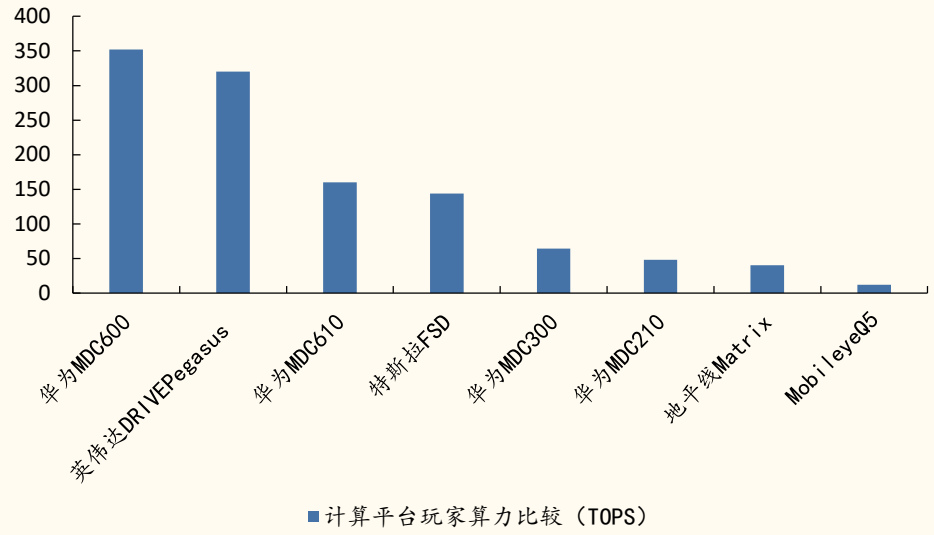
图表 31：视觉主导与多传感融合两种技术路线比较

技术路线	视觉主导	多传感融合
代表厂商	特斯拉&Mobileye	Waymo&奥迪
技术特点	采用多个摄像头，依靠强大算法支撑，成本适中，探测角度较小，远距离探测能力稍弱	激光雷达+毫米波雷达+摄像头多传感器组合，成本较高，远距离、全方位探测能力强
传感器方案	特斯拉 Model3：8 个摄像头+1 个毫米波雷达 Mobileye：11 个摄像头以及 2 个高算力视觉芯片。吉利预计于 2021 年下半年交付采用 Mobileye 方案的汽车	Waymo：8 个摄像头+4 个毫米波雷达+5 个激光雷达 奥迪 A8：6 个摄像头+5 个毫米波雷达+1 个激光雷达

来源：各公司公告，国金证券研究所

决策层：现阶段计算平台算力领先整车自动驾驶等级，客户需求为主导因素。主流计算平台算力发展迅猛，算力所能适配的自动驾驶等级大多处在 L3+的水平，而目前市场上的主流车型大多处在 L2 水平，只有小部分达到 L3。实现 L2 自动驾驶需要的计算力在 10 TOPS 左右，L3 需要的计算力为 30－60 TOPS，L4 需要的计算力大于 100 TOPS，L5 需要的计算力至少为 1000 TOPS。不考虑自研的车企，大部分车企在选择计算平台供应商的时候要考虑成本的问题，**研发出高算力计算平台的厂商目前市场优势不明显，但随着汽车自动驾驶等级的提升，优势会逐渐展现。**

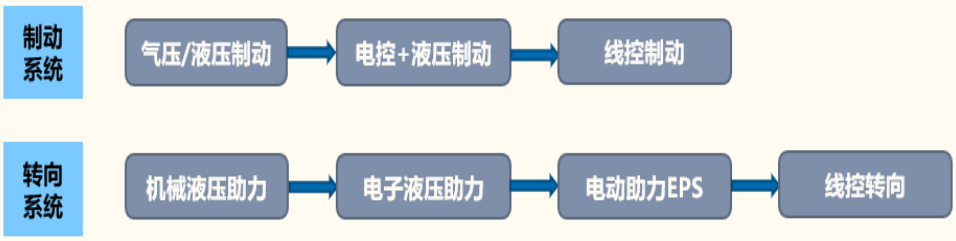
图表 32：智能驾驶计算平台玩家算力比较（TOPS）



来源：各公司公告，国金证券研究所

执行层：线控技术提升自动驾驶安全性，未来渗透率将逐渐提升。随着自动驾驶级别的提高，汽车将逐渐完全脱离驾驶员的控制，对执行层转向系统及制动系统可靠性要求更高、更明确，将成为未来行业突破口。执行层的核心任务是通过纵向控制（驱动与制动）和横向控制（转向）的配合使汽车能够按照决策层的规划安全行驶。为了保证自动驾驶安全性，转向系统及制动系统以机械-电子-线控形式不断演变，线控技术能够使工作指令通过更迅速的线束形式传递给转向或制动系统，从而有效提高自动驾驶安全性。我们认为，随着自动驾驶等级的提升，线控技术的渗透率将逐渐提高。

图表 33：转向系统及制动系统技术演变

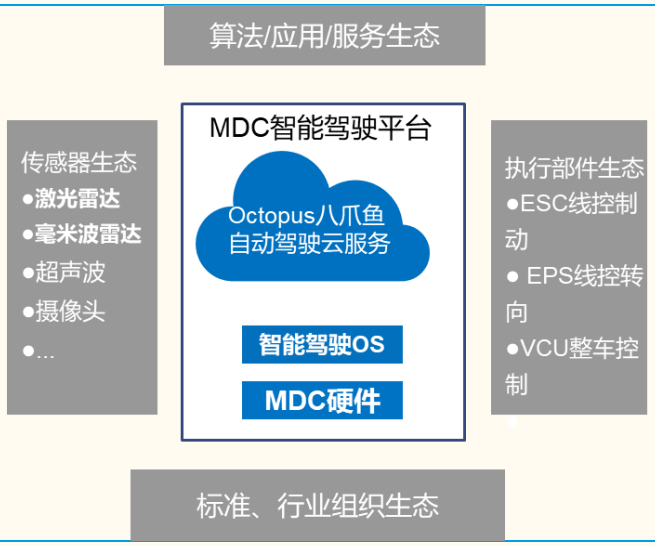


来源：国金证券研究所

2.2 华为感知-决策-执行全方位布局，开放生态合作加速智能驾驶落地

华为自动驾驶方案覆盖感知-决策-执行层，开放生态与合作伙伴共同推动智能驾驶落地。1）感知层：建立认证标准和对接流程，打造开放传感器生态。2）决策层：发挥华为云+AI 优势，打造车云协同的智智能驾驶平台。3）执行层：建立对接规范，与主流厂商共建执行部件生态。

图表 34：华为 MDC 智能驾驶平台

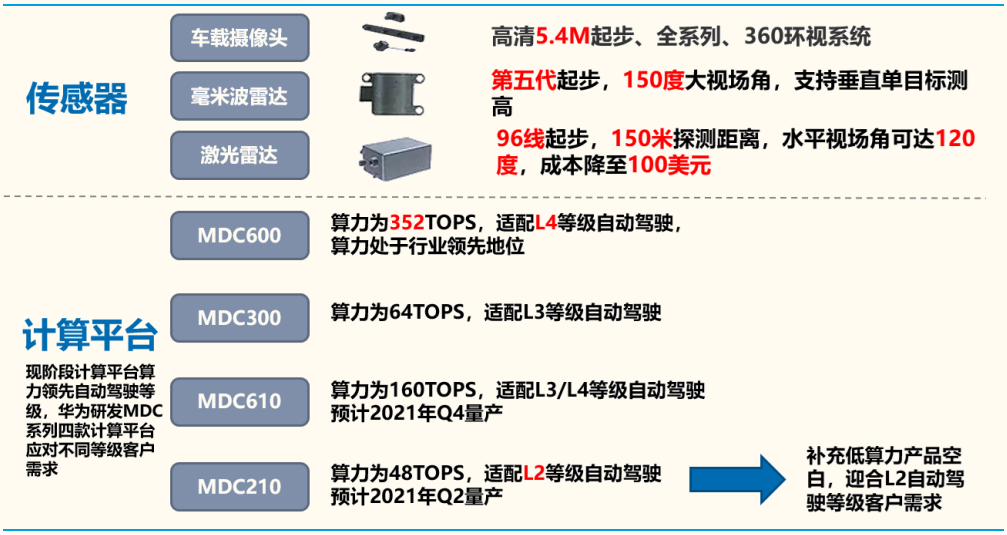


来源：世界智能网联汽车大会-轮值董事长徐直军演讲，国金证券研究所

华为传感器直指最高车规级，有望推动高规格传感器量产进度。华为在车载摄像头、毫米波雷达及激光雷达领域均有布局，规划的产品性能对标行业最领先企业。1）车载摄像头：高清像素 5.4M 起步，360 环视系统，全系列产品覆盖。2）毫米波雷达：第五代起步，支持垂直单目标测高。3）激光雷达：华为的 96 线中距激光雷达产品拥有 150 米的最大探测距离，现已具备可量产商用的车规级能力，北汽新能源新车型 ARCFOX 极狐 HBT 将搭载 3 颗华为 96 线激光雷达。我们认为，华为在传感层布局全面、目标宏大，有望推动高规格传感器量产上车。

华为计算平台算力行业领先，推出多款产品满足不同客户需求。华为 MDC 智能驾驶计算平台包括 MDC600、MDC300、MDC610 以及 MDC210 共四款。MDC 600 包括 8 块昇腾 310 芯片、鲲鹏 CPU 以及 ISP，算力为 352TOPS，算力水平在行业处于领先水平，未来有望冲击 L5 级别自动驾驶，架构设计采用 ASIL D 安全设计，满足-40 到 85 度的恶劣工况，符合车规级标准。华为预计于 2021 年 Q2 量产的 MDC210 面向目前市场主流的 L2 自驾等级客户，能有效补充低算力计算平台产品空白。

图表 35：华为 MDC 平台主要产品及性能



来源：公司公告，国金证券研究所

华为 MDC 平台全方位合作，推动智能驾驶产业落地。华为 MDC 平台与产业链上下游的传感器、执行器、应用算法厂商通力合作，提供标准化的接口支持摄像头、雷达等传感器接入；支持与线控底盘接口对接，实现车辆安排控制；提供标准 API 与开放 SDK，开发不同应用场景的智能驾驶解决方案。

图表 36：华为 MDC 计算平台开放合作生态



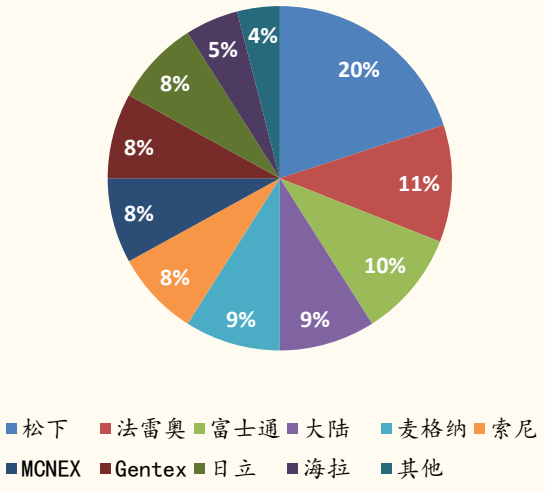
来源：《华为 MDC 智能驾驶计算平台白皮书》，国金证券研究所

2.3 竞争格局：感知层、决策层局部突破，执行层国内玩家较少

车载摄像头市场主要由海外厂商占据，主要包括传统摄像头厂商以及 Tier1 供应商。前十厂商占据 96%的市场份额，行业进入壁垒较高。

上游车载镜头市场，舜宇光学的镜头出货量居全球第一位，2019 年市占率为 34%。舜宇光学在车载镜头的领域偏向于 Tier 2 零部件供应商，供货的客户主要是 Tier 1，包括博世、大陆、Mobileye 等。图像传感器领域，韦尔股份收购豪威科技成为国内图像传感器龙头，并通过此次并购获得大量车企客户，包括宝马、奥迪、奔驰，比亚迪、丰田等。

图表 37：2018 年车载摄像头市场份额



来源：中国产业信息网，国金证券研究所

图表 38：主要组件及供应商

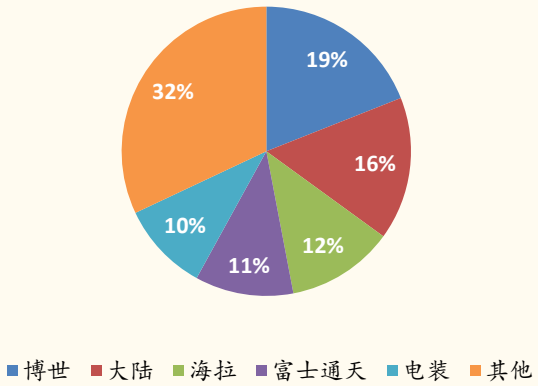
摄像头主要组件	全球主要供应企业
光学镜片	舜宇光学、世光、关东辰美
CMOS 图像传感器	安森美、豪威科技（韦尔股份）、索尼、三星
DSP 数字处理芯片	德州仪器、Mobileye、ADI、摩托罗拉
模组	松下、法雷奥、富士通
软件算法	Mobileye

来源：国金证券研究所

毫米波雷达国外传统汽车零部件厂商市场优势大，国内厂商研发不断推进，领先企业已具备初步量产能力，未来有望加速国产替代。2018 年全球前五毫米波雷达厂商占据 68%，市场集中度较高。

根据高工智能汽车研究院，2020 年 1-6 月国内新车（自主+合资品牌）搭载前向 77GHz 雷达 201.65 万颗，同比增长 29.36%。国内厂商方面：1）森思泰克在今年前三季度出货量超过 16 万颗领跑国内。2）德赛西威的 24GHz 毫米波雷达在 2019 年已实现量产，77GHz 毫米波雷达 2020 年也成功实现量产，并已获得自主品牌车企订单。3）华为旨在研发出支持垂直单目标测高的毫米波雷达，预计会成为未来毫米波雷达的重要技术研发方向。

图表 39：2018 年毫米波雷达市场份额



来源：中国产业信息网，国金证券研究所

图表 40：国产毫米波雷达 Top10

排名	毫米波雷达供应商
1	森思泰克
2	德赛西威
3	华为
4	华域汽车
5	易来达
6	承泰科技
7	楚航科技
8	川速微波
9	纳瓦电子
10	保隆科技

来源：高工智能汽车，国金证券研究所

激光雷达成本和车规级认证两座大山，国内厂商步入规模化量产前夕。激光雷达上车需要迈过两座大山：成本大幅下降达到可商用水平，以及车规级认证产品稳定性。激光雷达初创型玩家众多，研发重点由高成本的机械激光雷达向混合固态以及固态激光雷达转移。国内的雷达厂商如禾赛科技、速腾聚创、镭神智能等接连推出 5000 美元以下的激光雷达产品。镭神智能的 CH32 线混合固态激光雷达近期正式通过车规级认证，成为国内首个、全球第二个获得正式认证报告的车规级激光雷达。我们认为，激光雷达成本在商用化落地之前还有大幅下降空间，规模化量产随着价格与需求的动态变化逐渐落地。华为武汉光电技术研发中心目标在短期内迅速开发出 100 线激光雷达，未来计划将激光雷达成本降至 100 美元，市场竞争能力强劲。

图表 41：主要厂商激光雷达价格（美元）

厂商	激光雷达产品	售价
Velodyne	HDL-64（2014 年）	75000
	HDL-32（2017 年）	30000
	VLP-16（2018 年）	4000
	Velabit LiDAR（2020 年）	100
Quanergy	M-8（2018 年）	500
Aeva	Aeries（2019 年）	500
禾赛科技	PandarQT（2020 年）	4999
大疆-览沃科技	Horizion（2020 年）	800
	Tele-15（2020 年）	1200
速腾聚创	RS-LiDAR-M1Smart（2020 年）	1898
镭神智能	LS20B（2020 年）	999

来源：盖世汽车，公司公告，国金证券研究所

L4+计算平台算力要求高，华为具备先发优势。算法、数据和算力是人工智能发展的三大要素。从算力来看，实现 L2 自动驾驶需要的计算力在 10 TOPS 左右，L3 需要的计算力为 30－60 TOPS，L4 需要的计算力大于 100 TOPS，L5 需要的计算力至少为 1000 TOPS。目前智能驾驶计算平台主要布局者为英伟达、Mobileye、华为、特斯拉（自研）等，华为 MDC600 算力高达 352TOPS，高于目前主流计算平台厂商，在未来 L4+自动驾驶计算平台竞争中具有先发优势。

图表 42：市场主要计算平台及性能

	计算平台	芯片	使用等级	算力	功耗	能效	搭载汽车	车规安全标准
华为	MDC600	8 块华为昇腾 310 芯片、华为鲲鹏 CPU 芯片和英飞凌的 TC397	L4	352 TOPS	352W	1TOPS/W	奥迪 Q7	ASIL D
华为	MDC300	鲲鹏 CPU、8 块昇腾 310	L3	64TOPS				ASIL D
华为	MDC610		L3/L4	160TOPS				
华为	MDC210		L2+	48TOPS				
特斯拉	FSD	FSD Autopilot HW3.0	特斯拉称满足 L5 级别所需计算能力，但目前 FSD 功能只能作为驾驶辅助	总算力为 144 TOPS。（双机热备）实际可用算力：72 TOPS	250W	0.576TOPS/W	特斯拉	
Mobileye	eyeQ5	MobileyeQ5	L2	12TOPS	5W	2.4TOPS/W		
NVIDIA 英伟达	NVIDIA DRIVE Pegasus AI 计算平台	2 块 Xavier 和 2 颗 GPU	L4	320TOPS	500W	0.64 TOPS/W	小鹏 P7，奇点	ASIL C

来源：盖世汽车，各公司官网，国金证券研究所

国外 Tier1 供应商占据线控制动市场主要份额。博世于 2013 年开始量产 iBooster 产品，目前客户优势巨大，包括通用、本田、吉利、奇点、蔚来、上汽、特斯拉等，装车量大幅领先，是线控制动领域的龙头。国内厂商伯特利具备较强研发能力，其线控制动产品预计于今年 12 月完成生产线调试，明年上半年能够实现量产。

图表 43：主要线控制动厂商量产时间和配套客户

厂商	产品名称	量产时间	配套客户
博世	iBooster	2013 年	通用、本田、吉利、奇点、蔚来、上汽乘用车、特斯拉等
博世	IPB	2019 年	通用
大陆	MK C1	2016 年	阿尔法-罗密欧等
采埃孚	IBC	2018 年	通用等
伯特利	WCBS	2021 年上半年	吉利、奇瑞等

来源：各公司公告，国金证券研究所

2.4 投资机遇：未来十年计算平台、激光雷达和车载摄像头领域增长最为强劲，关注供应链国产化和国际化机会

华为在智能驾驶领域具备强大的硬件和计算平台优势，华为的大力参与有利于加速整个产业链的商业化进程。在感知层如摄像头领域，国内已经出现了一批具备全球竞争力的公司，如舜宇光学、豪威科技等，它们将同时受益于汽车市

场总量和份额的增长。长期看，激光雷达和计算平台未来十年的增长前景最为强劲，目前这个领域仍处于跑马圈地的阶段，竞争格局远未确定，可以重点关注率先商用具备先发优势和国际化扩张能力的龙头公司。

国内行业重点公司

车载摄像头：舜宇光学（光学镜头）、韦尔股份（图像传感器）

激光雷达：禾赛科技、镭神智能、速腾聚创

计算平台：华为、地平线

线控制动：伯特利

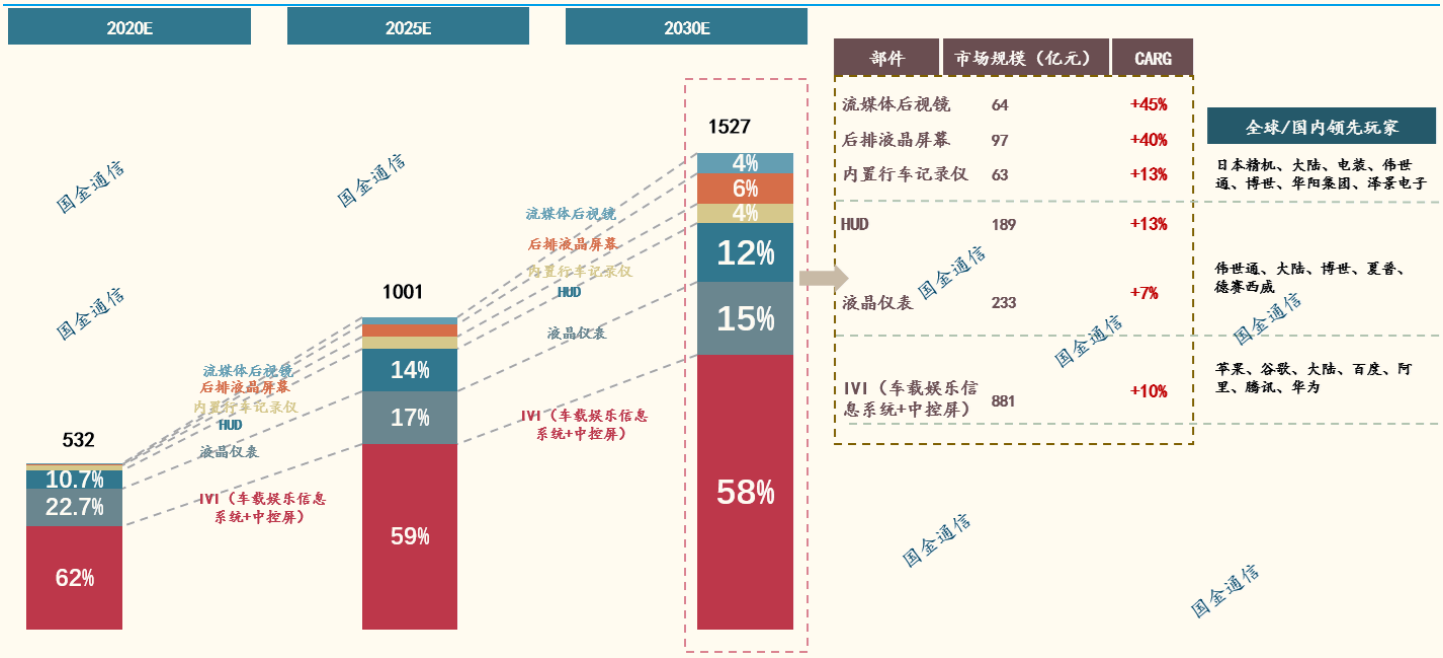
3 智能座舱：车载信息娱乐系统为核心，华为软硬件一体化优势凸显

智能化将彻底改变传统的商业模式，卖车将不再是价值变现的终点而是新的起点。座舱是人车智能交互的中心,在人、车、家全场景中,多场景的一致性体验是座舱智能化的关键。

智能座舱主要包括 IVI（车载娱乐系统+中控屏）、液晶仪表盘、HUD、内置行车记录仪、后排液晶屏幕、流媒体后视镜等相关部件，其中车载信息娱乐系统是实现差异化定制的核心要素。

我们认为，智能座舱是目前智能驾驶进程中最为成熟的应用，**预计到 2025 年市场规模达到 1000 亿元，到 2030 年达到 1527 亿元。其中，车载娱乐系统占比最高达到 60%左右。**智能座舱硬件和软件开始分化，其中屏幕等硬件随着工艺成熟成本降低，车载娱乐等软件协同随着功能丰富单车价值量提升，**未来投资可关注具备集成化优势，同时在核心硬件、操作系统/软件领域具备竞争优势的 Tier 1 供应商。**

图表 44：中国乘用车市场智能座舱市场空间预测



来源：国金证券研究所

3.1 智能座舱呈现集成化、软件化、多屏大屏、一芯多屏趋势，车载娱乐为车企实现差异化首要抓手

硬件屏幕、操作系统、车载娱乐是打造智能座舱应用生态的三大支撑。硬件方面，主要有“三屏”——中控屏、仪表盘、HUD，负责交互操作，另有多功能侧视镜、后视镜实现多方位娱乐功能。软件方面，一般搭载底层操作系统 QNX、Linux、Android，并在此基础上搭建定制的车载娱乐系统。智能座舱较为成熟，终端渗透率较高。

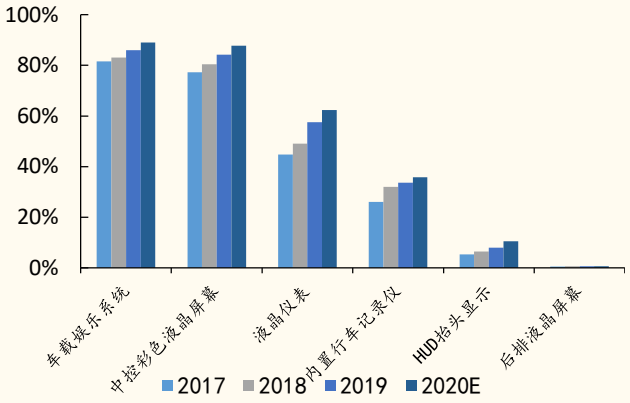
根据国金数据中心独家数据，车载娱乐系统（主要包括中控彩色屏、车载 CD 和 GPS 导航）和中控彩色液晶屏幕渗透率接近 90%，液晶仪表盘渗透率超过 50%，内置行车记录仪超过 35%。HUD 抬头显示和后排液晶屏幕渗透率较低，HUD 渗透率不超过 20%，后排液晶屏幕渗透率不到 1%。

图表 45：智能座舱内部构造图



来源：汽车电子，国金证券研究所

图表 46：智能座舱渗透率



来源：国金数据中心，国金证券研究所

智能座舱集成化、软件化要求提升。智能座舱电子架构开始向域控制集中式，甚至中央集中式架构演进。根据伟世通数据，2019 年全球座舱域控制器出货量约为 40 万套，预计 2025 年出货量将超过 1300 万套，2019-2025 年均增长 79%。未来智能座舱作为“第三空间”，需求打通人-机-车全场景，实现触控、语音等多种功能交互，对供应厂商集成化、软件化能力要求提升。华为 Hi-Car 将手机、泛 IoT 智能设备的智能感知能力与车载娱乐系统集合，通过 AI 使能，提供车内和车外一致的服务体验。

多屏、大屏成为标配，交互方式多样化。随着人工智能感知技术的快速发展，人机交互的智能化增强，感知层面的硬件逐渐多样化，大屏化，无论是传统车企还是造车新势力，都基本搭配中控屏、仪表盘和 HUD，且都基本为超过 10 寸的大屏幕。未来智能座舱的终极“交互方案”是车对人的主动式交互，结合车内环境、视觉、语音识别、AR 等多种感知手段全面提升车主个性化体验。目前，多数车企能实现多种交互方式，触控、语音、手势、生物是多数车企采用的 4 种交互方式，触控和语音已达到高渗透率，手势和生物（人脸识别等）有待继续研发。华为 Harmony 车机 OS 定义了 HMS-A（HMS for Auto），包括语音、音效、视觉、AI 等 7 大核心能力。

多屏配置下“一芯多屏”升级，软件操作系统复杂程度指数级提升。传统的座舱中仪表、中控等部件都是独立存在的，单一芯片驱动单个屏幕功能。智能座舱车载屏幕向多屏发展，配备三屏甚至四屏以上，一芯多屏方案可以通过 Hypervisor 虚拟机监视器，实现多个操作系统和应用程序共享。搭建一芯多屏需要强大的处理器和复杂的软件操作系统，对芯片和软件设计的要求显著增加。华为智能座舱搭载麒麟 710A 芯片和 IVI 座舱模组。

图表 47：部分车企智能座舱配置

分类	车企	品牌	芯片	中控屏	仪表盘	HUD	交互方式			
							触控	语音	手势	生物
传统（外资）	奔驰	S 级	英伟达	12.8 寸	12.3 寸	AR-HUD	√	√	√	√
	宝马	X7	英伟达	双 12.3 寸		W-HUD	√	√	√	
	奥迪	A8	英伟达	10.1 寸+8.6 寸	12.3 寸	W-HUD	√	√		
	大众	帕萨特	高通	8 寸/9.2 寸	10.2 寸	/		√		
	丰田	RAV4	/	10.1 寸	7 寸	/	√			
传统	荣耀	MARVEL X	高通	14 寸	12.3 寸	/	√	√		

（国内）	比亚迪	唐	高通	12.8 寸	12.3 寸	/	√	√
	吉利	博越	亿咖通	12.3 寸	7 寸/12.3 寸	W-HUD	√	√
造车新势力	特斯拉	MODEL 3	自研芯片 FSD	整合 15 寸		/	√	√
	蔚来	ES8	英伟达	11.3 寸	9.8 寸	/	√	√

来源：盖世汽车、国金证券研究所

3.2 华为打造 CDC 智能座舱平台，实现全场景协同

华为打造 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：

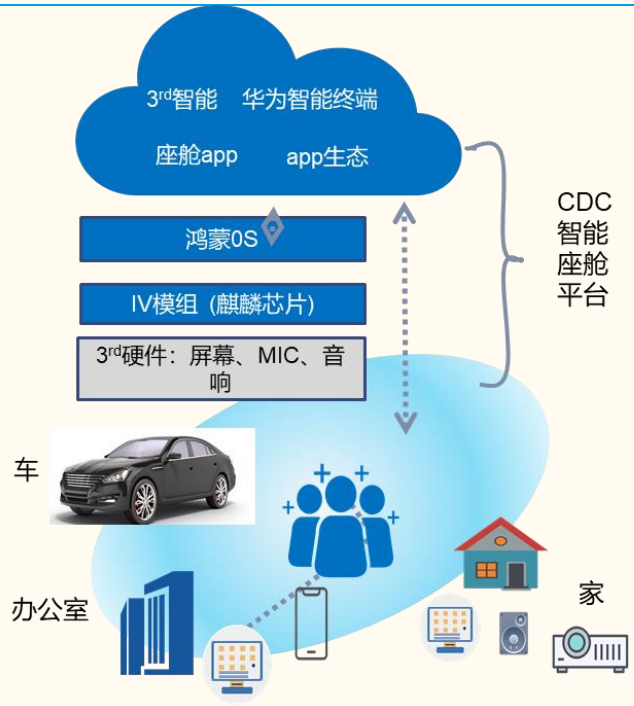
1）基于智能手机 Kirin 芯片构建 IVI 模组,发挥产业链协同的规模效应，降低硬件成本；

2）基于鸿蒙 OS，共享华为“1+8+N”生态，实现跨终端的全无感互联；

3）共享智能手机丰富 APP 生态提升用车体验；

4）开放 API，使能跨终端伙伴发展智能座舱应用。

图表 48：华为智能座舱解决方案



来源：世界智能网联汽车大会-轮值董事长徐直军演讲，国金证券研究所

华为智能座舱三大平台，打造软硬件一体化。1）智能硬件平台，提供芯片/座舱模组/屏幕/AR-HUD 等智能座舱增量部件。华为的麒麟 710A 已在荣耀系列手机应用成熟，未来将成为华为首款智能座舱芯片，对标高通 820A，制造工艺已达 12 纳米，采用 8 内核设计。2）操作系统方面，华为推出车用的鸿蒙 2.0，同时面向手机、智能穿戴设备和汽车，做到 10ms 的时延和 2.4Gbps 的吞吐量。鸿蒙 2.0 采取先进的分布式能力，无缝衔接从车内到车外的生活场景。3）车域生态平台，实现手机+汽车+N 端无缝衔接，实现多功能交互。

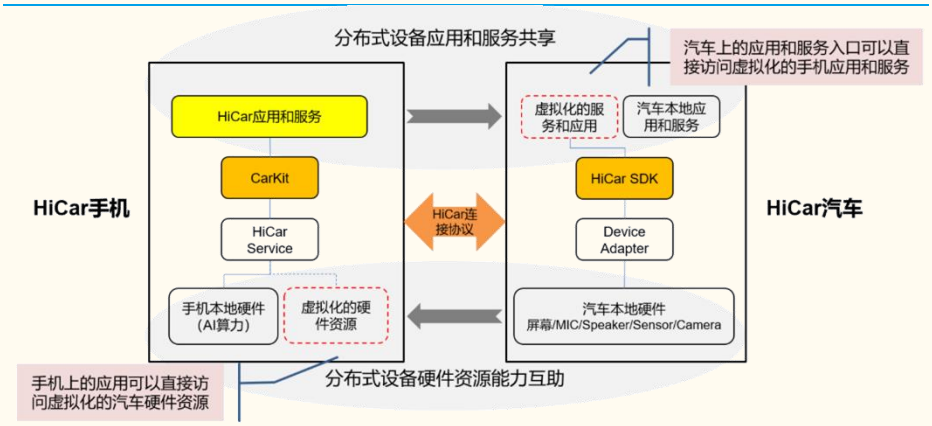
图表 49：华为智能座舱解决方案：三大平台



来源：华为公告，国金证券研究所

HUAWEI HiCar：从手机延伸到车机，打造人-车-家全场景连接，预计 2021 年装车量达 500 万台。HUAWEI HiCAR 通过手机和汽车的连接，将手机的应用服务辐射到汽车，手机+汽车+N 端无缝连接，进一步完善人机交互体验。4S（Safety、Smart Connection、Seamless，Resource Sharing）是 HUAWEI HiCar 解决方案的核心，重点在于将手机、泛 IoT 智能设备的智能感知能力与车载娱乐系统集合，通过 AI 使能，提供车内和车外一致的服务体验，比如基于智能家居 HiLink 的车家互控，手机上的应用和订阅在车内同等匹配。 2020 年，HiCar 首次在新宝骏 RC-6 上实现搭载，未来全系产品都将使用，比亚迪 DM/EV 也将引入 HiCar 技术。

图表 50：华为 HiCar 架构

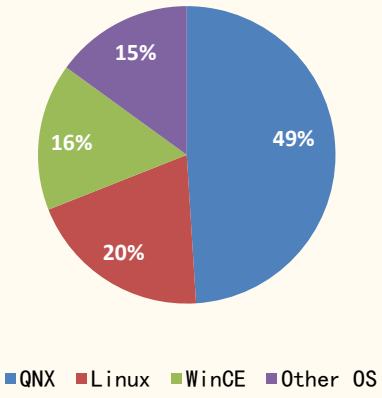


来源：华为官网，国金证券研究所

3.3 车载娱乐系统为定制化核心，软硬件一体化能力为制胜关键

OEM 车载娱乐系统定制化，互联网巨头构建合作生态。当前智能座舱是智能车内最成熟的应用，多功能和服务的融合趋势下，车载娱乐系统成为智能座舱定制化的主要抓手。多数整车厂商倾向于打造定制化车载娱乐系统，目前主要的合作模式还是车企主导上层的应用和生态层，Tier1 负责硬件制造和底层软件开发。未来随着更多功能和车机交互的融合发展，互联网企业技术优势和终端应用的经验积累，将推动互联网企业在智能汽车车载娱乐系统市场快速渗透。阿里的 AliOS 三年预计上 1000 万辆车，华为 HiCar 已合作超过 150 款车型，目标到明年 500 万辆车搭载 HiCar。

图表 51：2017 车载操作系统市场份额



来源：盖世汽车，国金证券研究所

图表 52：整车厂商和互联网公司在车载娱乐的布局

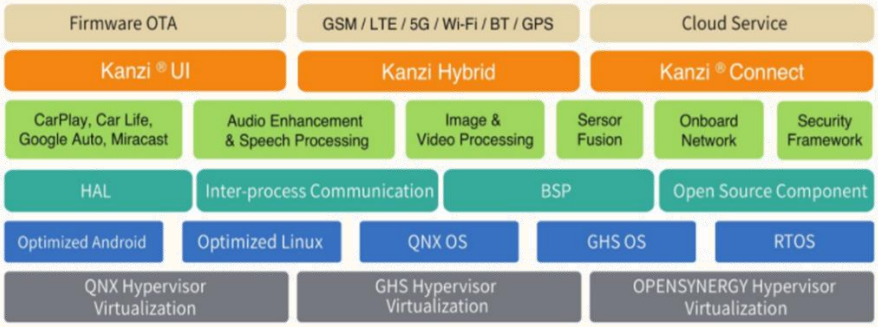
	企业	车载娱乐布局
整车厂商	通用	on Star 安吉星
	福特	SYNC
	吉利	G-netlink
互联网巨头	谷歌	AndroidAuto
	百度	CarLife
	阿里	AliOS
	腾讯	My Car
	华为	Hicar（搭载鸿蒙系统）

来源：智能网联汽车网，国金证券研究所

中间件可支持多操作系统兼容，提供丰富的组件和接口。实现应用互通智能座舱需要同步支持多操作系统，而虚拟机监视器“Hypervisor”能允许多操作系统运行。目前，IBM、Oracle 等国外厂商占据我国中间软件主要市场，国内供应商中科创达的智能座舱方案采取三个中间软件系统实现 QNX、Linux 和 Android 三种底层操作系统的同步使用，其中 QNX Hypervisor 2.0 操作系统虚拟化技术将液晶仪表、IVI 信息娱乐系统等多个系统合并，并分别管理关键应用和普通应用，降低了系统的设计成本和功率。

未来，智能车作为“第三空间”，将与各类智能单品实现应用数据共享，实现全生活场景的连接，因此智能座舱承载的功能不断增加增强，并需要在后续支持 OTA 服务。智能车服务场景多样化、复杂化的趋势要求智能座舱解决方案提供兼容性强的软件平台对多种功能进行整合，提高功能运行的效率，提升用户体验。中科创达的智能座舱解决方案支持 3 种底层操作系统，多屏联动、集成视觉 AI、3D 地图、DMS 安全驾驶方案，支持多种架构的智能手机、平板、智能网联设备。

图表 53：中科创达智能座舱解决方案

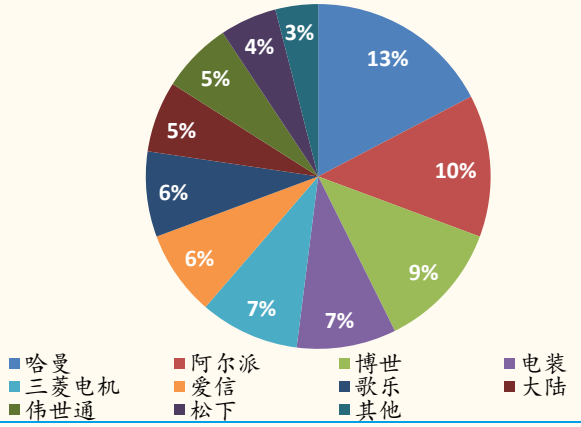


来源：中科创达官网，国金证券研究所

智能座舱系统集成商的竞争，软硬件一体化能力成为制胜关键。据伟世通数据，2015 年车载娱乐信息系统主要还是由哈曼、阿尔派、博世等 Tier1 厂商占据大部分市场份额。据高工智能汽车数据，2020 年 H1 我国中控多媒体主机系统厂商主要有德赛西威（11.4%）、安波福（11%）、航盛（7.5%）等，参与玩家众

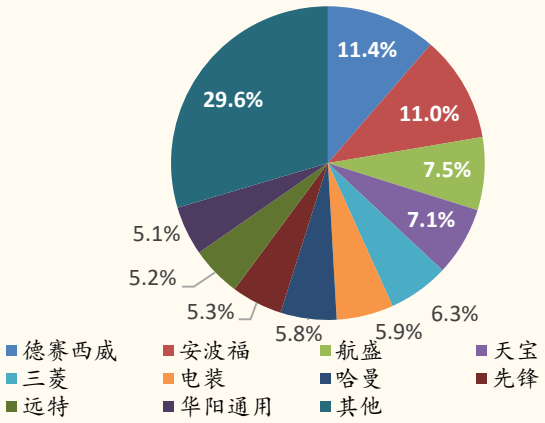
多集中度低。未来集成化、软件化趋势下，软硬件一体化能力成为集成商制胜关键。

图表 54：2015 年全球车载娱乐信息系统竞争格局



来源：伟世通，国金证券研究所

图表 55：2020H1 中国中控多媒体主机系统市场份额

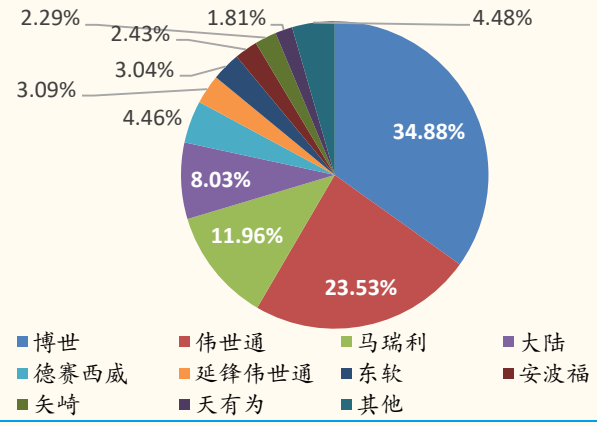


来源：高工智能汽车，国金证券研究所

仪表盘渗透率较高，Top5 厂商占据我国 80%以上份额。据高工智能汽车数据，2020H1 我国前装仪表盘前 5 大供应商为博世（35%）、伟世通（24%）、马瑞利（12%）、大陆（8%）、德赛西威（4%），占据 80%以上份额，国内德赛西威和东软集团占比较高。

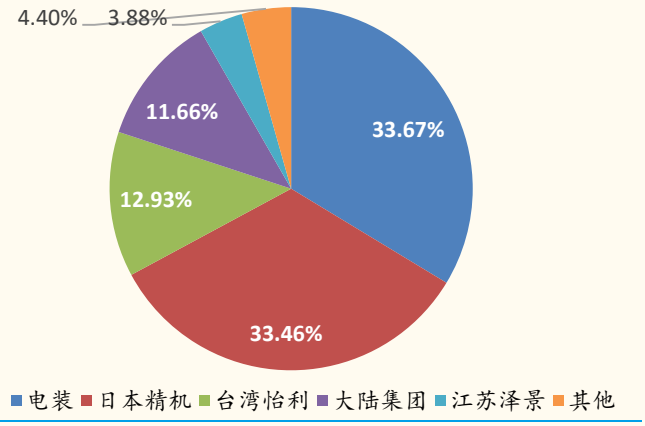
HUD 渗透率较低，Top5 厂商占据我国 95%以上份额。据高工智能汽车数据，2020H1 我国前装 HUD 前 5 大供应商为电装（34%）、日本精机（33%）、台湾怡利（13%）、大陆（12%）、江苏泽景（4.4%），泽景电子主要产品为 W-HUD，前瞻研发 AR-HUD，预计 2022 年量产，主要车企客户有蔚来、吉利、北汽新能源、长城等等。

图表 56：2020H1 中国自主/合资品牌前装仪表集成商



来源：高工智能汽车，国金证券研究所

图表 57：2020H1 国内自主及合资品牌车型 HUD 供应商



来源：高工智能汽车，国金证券研究所

智能座舱域控制器芯片处于萌芽阶段，国内厂商有望抢占市场份额。1）国外智能座舱芯片玩家有 NXP、德州仪器、瑞萨、英伟达和高通。NXP 的 i.mx 系列和德州仪器 Jacinto 系列曾经占据主要的市场份额，但目前芯片的工艺仍然停留在 28 纳米，性能较为落后。

高通进军车规级芯片，新发布的 SA8155P 走在行业最前，这是第一款 7 纳米车规级数字座舱 SOC，CPU 部分采用 8 核心设计，核心主频达 2.4GHz。**2）国内的智能座舱芯片供应商主要是华为、地平线、全志科技。**华为的麒麟 710A 工艺已达 12 纳米，和高通 SA8155P 同是 8 内核设计。地平线的征途 2 目前算力达 4TOPS，功耗仅 2 瓦，已实现在长安 UNI-T 的量产，同上汽、广汽、一汽、理想等国内车企也有合作。全志科技在过去已推出 T 系列（T2、T3、

T7）智能座舱芯片，最新的 T7 芯片达到 6 内核设计，同时兼容 Android、Linux、QNX 三种系统，已和比亚迪达成合作关系。

图表 58：国外主流智能座舱芯片供应商

	国外						国内			
	英伟达	NXP	德州仪器	瑞萨	高通	华为	地平线	全志科技		
型号	Tegra X2	i.mx8QM	Jacinto 7	R-CAR H3	SA8155P	麒麟 710A	征程 2	T2	T3	T7
制造工艺	16 纳米	28 纳米	28 纳米	16 纳米	7 纳米	12 纳米	/	/	/	/
内核	6	6	4	8	8	8	2	2	4	6
内核与频率	/	1.6GHz *2 1.26GHz*4	1.6GHz *4	1.7GHz *4 1.2GHz *4	2.4GHz*1 2.1GHz*3 1.8GHz*4	2.2GHz *4 1.7GHz *4	2*1GHz	/	/	/

来源：各公司官网、国金证券研究所

3.4 智能座舱走向融合开放，集成-软件-硬件-多维度替代

智能座舱领域，整车厂、传统 Tier1、互联网巨头往 Tier0.5 系统集成商趋近，未来走向是跨界多领域融合开放，价值逐步向软件/算法、应用和服务转移。当前重点关注具备集成化优势，在核心硬件、操作系统/软件领域具备竞争优势的 Tier 1 供应商。

国内行业重点公司

操作系统：华为、阿里、中科创达

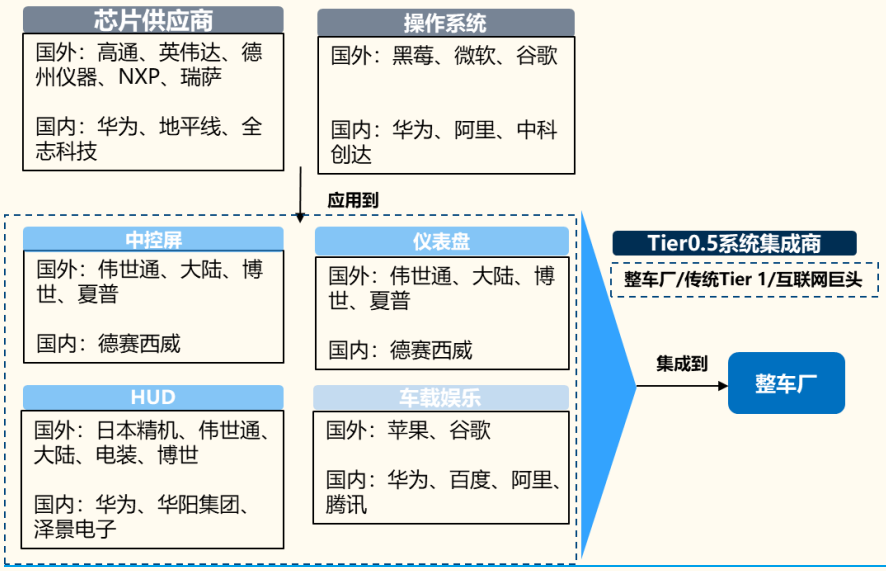
中控多媒体主机系统集成商：德赛西威、华阳集团、航盛电子

车载娱乐：百度、阿里、腾讯、华为

屏幕（HUD/仪表盘/中控屏）：德赛西威、华阳集团、泽景电子

芯片厂商：华为、地平线 、全志科技

图表 59：智能座舱产业链

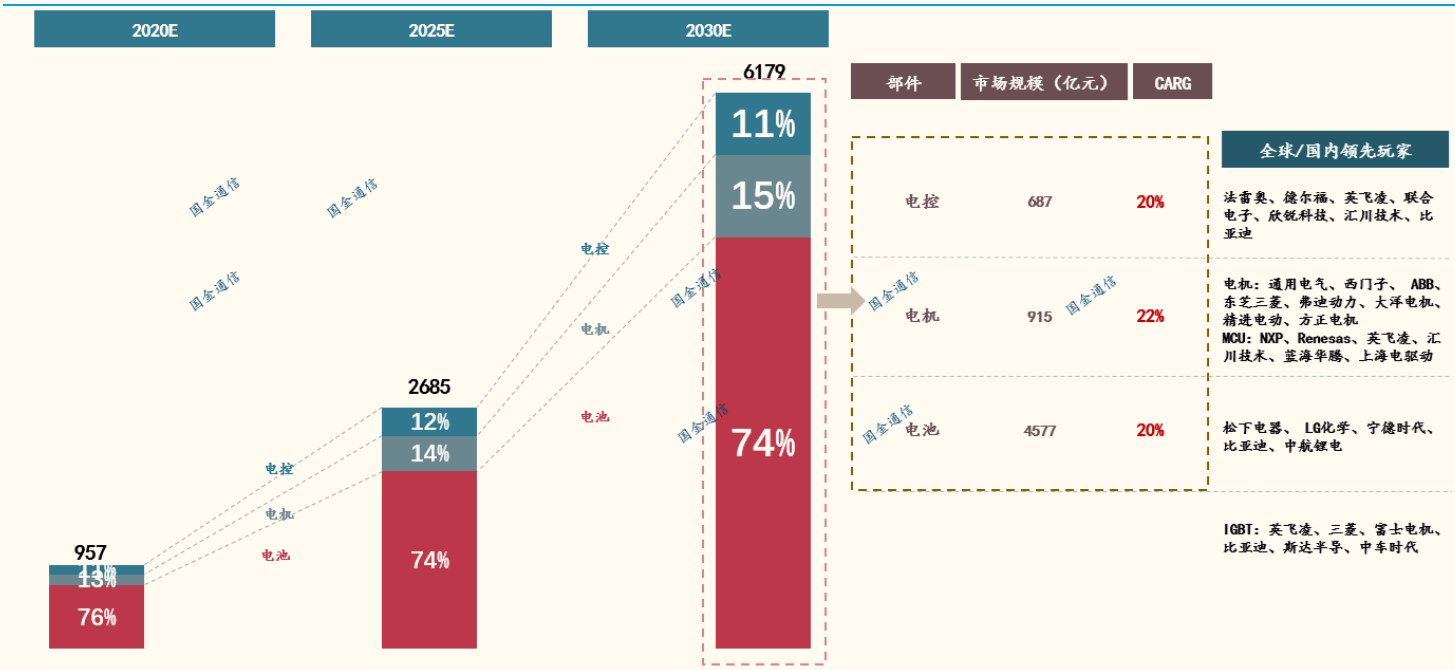


来源：国金证券研究所

4 智能电动：政策驱动下渗透率快速提升，华为集成能力优势显著

“三电”是新能源汽车区别传统燃油车最核心的部分，我们预测，2020 年中国乘用车“三电系统”市场规模为 957 亿元，于 2025 年达 2685 亿元，于 2030 年达 6179 亿元，2020-2030 年复合增速超 20%。

图表 60：中国乘用车市场“三电”系统市场空间预测

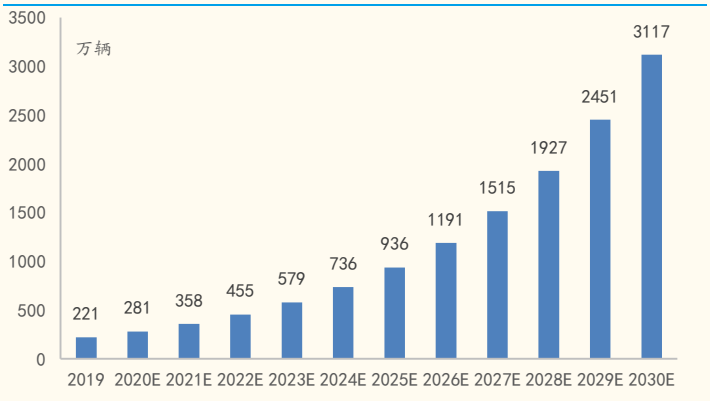


来源：国金证券研究所

4.1 政策驱动电动化渗透率快速提升，高续航能力需求导向多个趋势

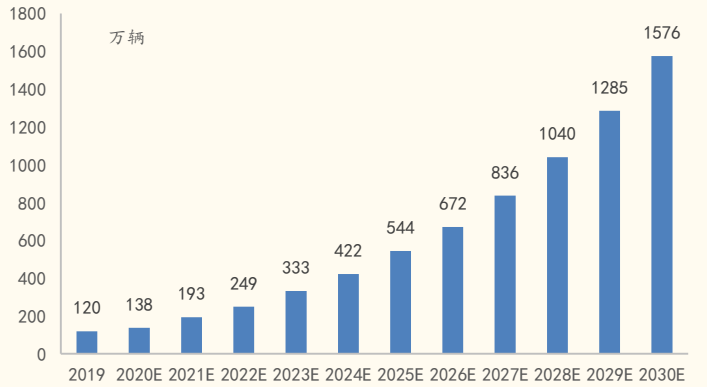
政策推动电动化渗透率快速提升，预计到 2019-2030 销量年复合增速超 25%。中国宣布原计划 2020 年底结束的新能源汽车补贴政策延长至 2022 年底，补贴力度平稳下降；其后修订了《双积分办法》，进一步保障了电动汽车产量。而欧盟的碳排放政策显著推进了车企电动化进程，2020 年以来，德、法、英等欧洲各国均出台了电动化补贴方案。2030 年，全球电动汽车销量预计将达 3110 万辆，与 2019 年的 221 万辆相比，年复合增长率超 25%。

图表 61：全球电动汽车销量预测



来源：德勤咨询，国金证券研究所

图表 62：我国电动汽车销量预测



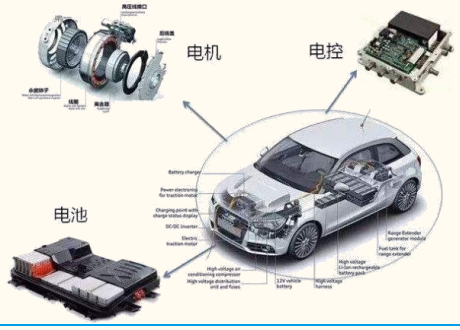
来源：中汽协，国金证券研究所

根据 2020 年 11 月发布的《新能源汽车产业发展规划（2021—2035 年）》，我国 2025 年电动汽车销量将占当年汽车总销量 20%，2030 年将成为主流。假设

2020 年我国新车由于疫情影响销量略降，2021 年涨幅为 5%，其后为 3%；电动化渗透率加速提升，于 2025 年达 20%，2030 年达 50%，则 2025 年电动汽车销量将达 544 万辆，2030 年将达 1576 万辆，2019-2030 复合年增长率为 26%。

智能电动较传统汽车的核心增量部件主要是“三电系统”，电池系统占整车成本比例近 40%。“三电系统”即电池、电机和电控三个部分，电池指电池和电池管理系统 BMS 等，电机指电动机和电动机控制器 MCU 等，电控指车载 DC/DC 变换器、车载充电机等，共占电动汽车整车成本的 50%。根据产业调研，目前电池、电机、电控系统分别约占“三电系统”成本的 76%、13%、11%，即整车成本的 38%、6.5%、5.5%。

图表 63：电动汽车“三电系统”组成

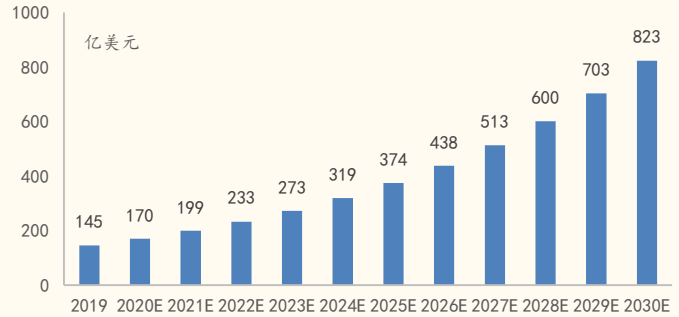


来源：中国产业信息网，国金证券研究所

技术迭代快、壁垒高导致行业集中度较高，动力电池、MCU、IGBT 为行业核心控制点，其中 MCU 及 IGBT 市场多被国外龙头垄断，短期内对外依赖度高，长期有望实现国产替代。

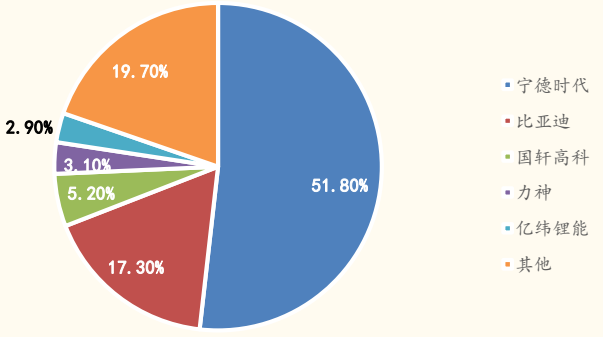
作为核心零部件，动力电池市场前景广阔，马太效应明显。根据 insightSLICE，2030 年全球动力电池市场规模预计将达 823 亿美元。2019 年，国内前十大电动汽车动力电池玩家装机量合计 54.7GWh，占行业装机总量近 90%；市场份额占比前五的企业分别为宁德时代、比亚迪、国轩高科、力神及亿纬锂能，随技术升级集中趋势将继续扩大。

图表 64：全球动力电池市场规模预测



来源：insightSLICE，国金证券研究所

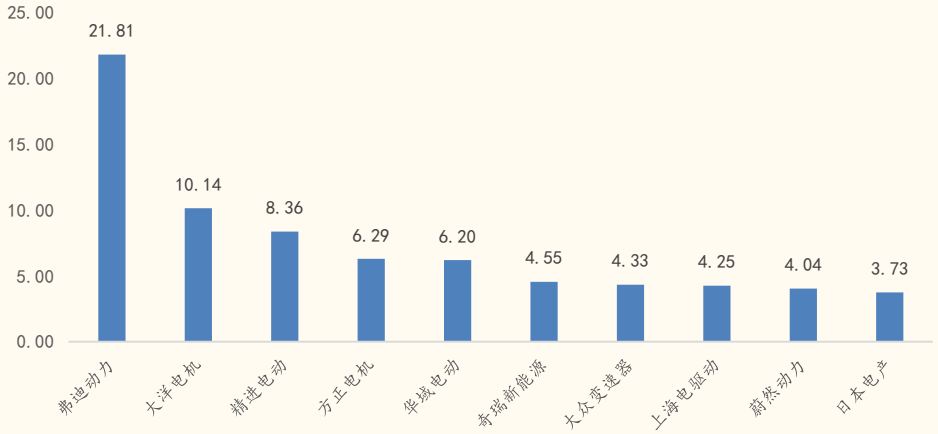
图表 65：2019 年中国动力电池市场份额情况



来源：华经研究院，国金证券研究所

整车厂倾向自行研制电动机，市场相对分散。电动机与整车开发设计联系紧密，车企如比亚迪、上汽、北汽新能源、长安、东风、中国中车等均自行研发、设计、生产电动机。产学研合作或有高校背景的企业如大洋电机、方正电机、精进电动、上海电驱动具有较强的人才优势，也能占据一定市场份额。2018 年底开始，外资 Tier 1 如日本电产、采埃孚、麦格纳等也以电驱动系统集成产品入局国内市场。

图表 66：国内电动汽车电动机 2019 年市场份额前十玩家装机量（万套）

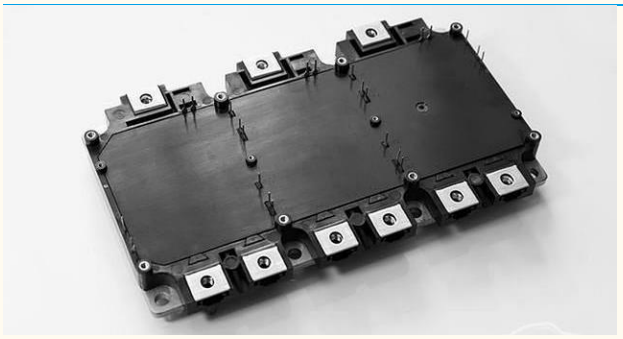


来源：Apsoto，国金证券研究所

IGBT 技术尚需追赶，国产化时代正开启。纯电动车上， IGBT 主要用于 MCU、电池热管理、电动车空调、充电系统几个方面。根据佐思汽研《2020 年汽车 IGBT 产业研究报告》，IGBT 作为电动汽车增量部件的核心，模块成本占整车价值的 10%，占充电桩价值的 20%。IGBT 技术包括芯片设计、晶圆制造、模块封装等环节，制造难度大，护城河较高，主要由英飞凌、ABB、三菱、西门子、东芝、富士等国外龙头垄断。据集邦咨询，2019-2025 年我国车用 IGBT 市场规模将从 155 亿元增至 210 亿元，年复合增速为 5.2%。

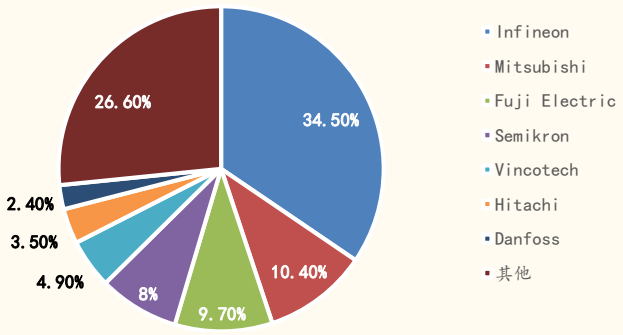
巨大替代空间、免税政策叠加美国科技禁运等大环境影响，IGBT 国产化趋势已成共识。中国功率半导体市场约占世界市场份额 50%，国内进口比例超九成；目前，比亚迪、斯达半导、中车集团等已实现相关产品的量产，华为也已组建专门负责 IGBT 技术研发的人才团队。但就目前看，国产产品技术上仍有一定差距，需要大量时间、资金投入，短期内存在一定进口依赖，长期看国产替代时代已经开启。

图表 67：比亚迪车用 IGBT 模组



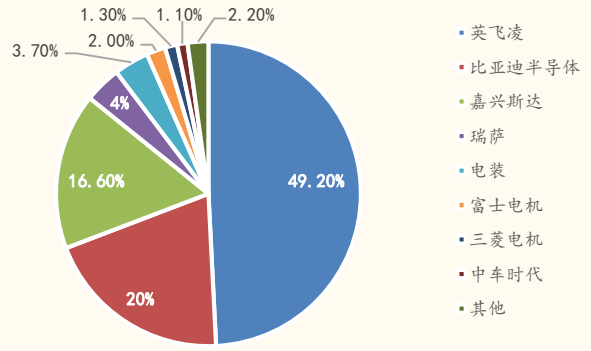
来源：英飞凌，国金证券研究所

图表 68：2019 年全球车用 IGBT 模组市场份额情况



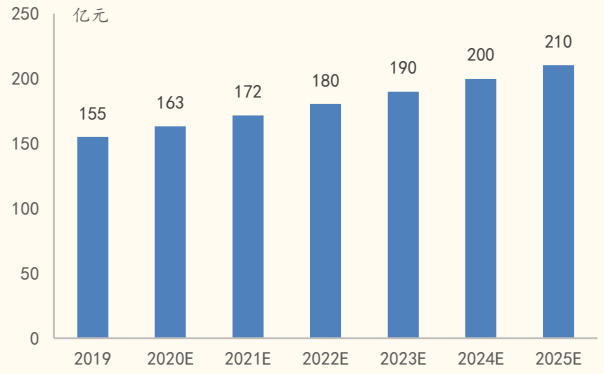
来源：英飞凌，国金证券研究所

图表 69：2019 年国内车用 IGBT 市场份额情况



来源：佐思汽研《2020 年汽车 IGBT 产业研究报告》，国金证券研究所

图表 70：国内车用 IGBT 市场规模预测



来源：集邦咨询，国金证券研究所

对续航能力的要求，延伸出车下充电桩的铺设和车上功率密度的提高需求。

车下：政策、需求驱动下充电桩市场投资力度加大，预计十年内将新增超 6300 万台。自 2014 年起，中央陆续发布多个文件，要求加快推进电动汽车充电基础设施建设。根据中国电动汽车百人会理事长陈清泰预测，2030 年中国电动车保有量将超 8000 万辆，纯电动车辆或达 6480 万辆。国际要求充电桩与电动汽车配比至少为 1：1，截至 2019 年底，国内充电桩保有量仅 122 万台，目前有超 6300 万台的缺口，国内市场尚为一片蓝海。2020 年，国家电网、南方电网等企业宣布将投资 27 亿元、12 亿元扩充充电桩，国内投向充电桩市场的金额或达百亿。

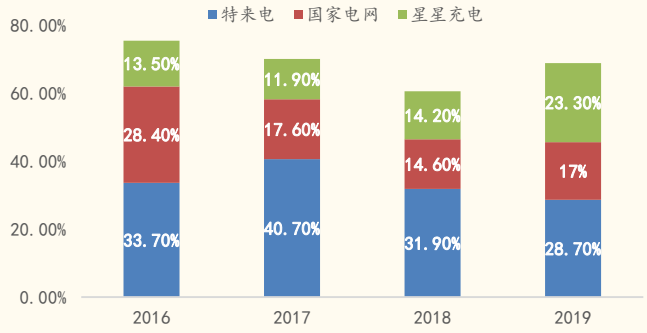
图表 71：近年来陆续发布多个加快推进充电桩建设的文件

时间	文件	内容
2019 年 4 月	启动 2019 年研究课题《新能源汽车充电基础设施中长期发展趋势研究》	根据新能源汽车产业规划，提出充换电基础设施建设方案，并预测充换电设施市场需求
2019 年 5 月	启动《节能与新能源汽车技术路线图》编制工作	研判我国汽车产业发展的技术路径，为国家汽车产业发展关键技术突破指明方向
2019 年 6 月	《贯彻落实关于促进储能技术与产业发展的指导意见 2019-2020 年行动计划》	组织充电基础设施促进联盟等相关方面，开展充电设施与电网互动等课题研究，研究开展试点示范
2019 年 9 月	《交通强国建设纲要》	科学规划建设城市停车设施，加强充电、加氢、加气和公交站点等设施建设
2020 年 10 月	《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》	加强充换电、加氢等基础设施建设，加快形成以快充为主的高速公路和城乡公共充电网络。对作为公共设施的充电桩建设给予财政支持，鼓励开展换电模式应用

来源：高工产研锂电研究所（GGII），国金证券研究所

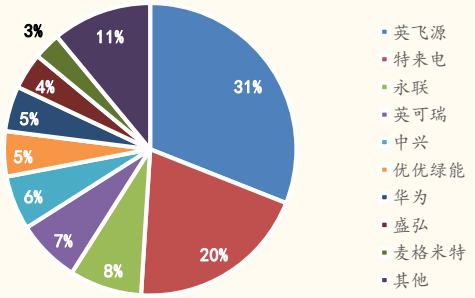
充电模块市场集中度逐渐提高，网联化扩展想象空间。2016-2019 年，特来电、国家电网和星星充电三家充电桩龙头所占份额连续四年保持在 70%左右。根据充电联盟，充电模块在充电桩的整体成本中所占比例为 50%。近年来，充电模块价格急速下跌，在大功率、智能化、网络平台化的发展趋势下，有充电模块生产能力的厂商主要分为自产自用的充电桩厂商（中恒、特来电等）及已有一定技术积累的充电模块供应商（英飞源、华为、中兴等电力电源或通讯电源企业）两类，2019 年充电模块市场占有率前五的企业包括英飞源、特来电、永联、英可瑞、中兴，CR5 占超 70%。

图表 72：充电桩市场 CR3 市场份额情况



来源：充电联盟，国金证券研究所

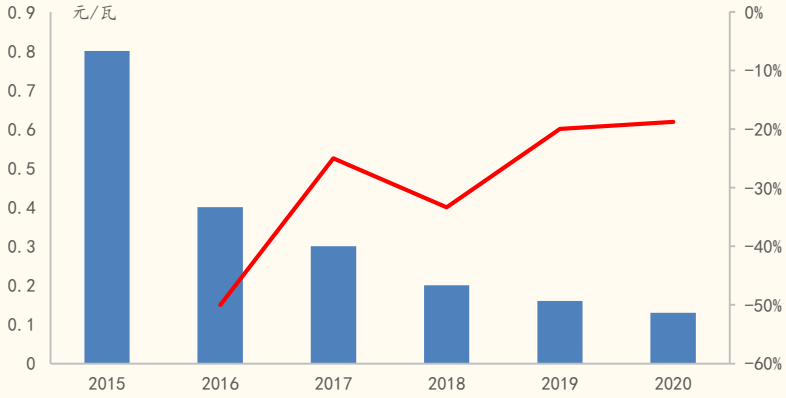
图表 73：充电模块市场 2019 年市场份额情况



来源：新能源数据中心，国金证券研究所

技术进步驱动价格急速下跌，2015、2020 年价格分别为 0.8 元/瓦、0.13 元/瓦，五年降幅高达 85%，未来行业集中度有望进一步提高。2020 年 5 月、6 月，华为分别与特来电、国家电网签署合作协议。**我们认为，未来十年内华为将抢占充电模块较大的市场份额，结合充电桩网联化、三电系统云服务化的发展趋势率先布局车联网入口，推动充电桩联网建设和智能充电业务发展。**

图表 74：充电模块价格趋势情况



来源：新能源数据中心，国金证券研究所

车上：包括驱动电机、电机控制器、减速器等在内的电驱动系统集成化成趋势，助力功率密度提高。多合一系统可省去三相交流电缆和接插件，提升电驱动总成的 NVH 水平，有效提高装配自动化率，深度融合、节省空间、减轻重量、适配性高、可靠性强，避免了线束、管道连接复杂等问题，显著减少单车物料成本和管理成本。博世、精进电动、广汽新能源、大众、特斯拉、比亚迪、华为等均已推出集成化设计的电驱动产品，其中华为已推出业界首款高压多合一动力总成。以比亚迪 e 平台为代表，动力三合一使成本、体积、重量分别减少 33%、 30%、25%，功率密度、NEDC 效率、扭矩密度分别增加 20%、1%、17%。

图表 75：电驱动系统集成产品举例

公司	产品描述
博世	E-axle 通过将三个原本相互独立的部件整合，三合一电驱系统壳体体积减小，线缆长度减短，生产成本降低；集成化设计的 E-axle 体积相比非集成方案可节省 20%的空间
精进电动	全新一代的三合一电驱动总成（EDM）
广汽新能源	发布“两挡双电机四合一集成电驱”，将两个电机和控制器、减速器集成在一起

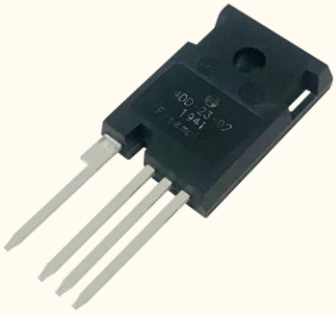
博格华纳	iDM eAxle 系统集合了电子控制装置，拥有高集成度、高效率和轻量化的特性，可根据设计架构和不同应用，轻松集成于乘用车和轻型商用车的前轴或后轴上
比亚迪	动力三合一使成本、体积、重量分别减少 33%、 30%、25%，功率密度、NEDC 效率、扭矩密度分别增加 20%、1%、17%
华为	发布电驱动系统 DriveONE，多合一电驱动系统不仅集成了 BCU、PDU、DCDC、OBC、MCU、电机、减速器七大部件，实现了机械部件和功率部件的深度融合，同时还将智能化带入到电驱动系统中，实现端云协同与控制归一

来源：公司公告，国金证券研究所

车上：新能源汽车续航能力要求高，碳化硅功率器件是未来发展方向。用于电机的核心部件上，碳化硅功率器件与传统硅基材料相比，可在更高开关频率时保持更低能量损耗和更小芯片面积，为电动汽车增加高达 6%的续航里程。目前碳化硅成本较高，规模化制造工艺不成熟，成品率低，预计 2-3 年后在技术、商业化驱动下有望在多领域取代硅功率器件。2018 年起，包括采埃孚、博世等 Tier 1 及特斯拉、比亚迪、雷诺等整车厂均宣布在部分产品中使用碳化硅技术。2020 年 9 月，博世在北京车展首次展出碳化硅功率器件。

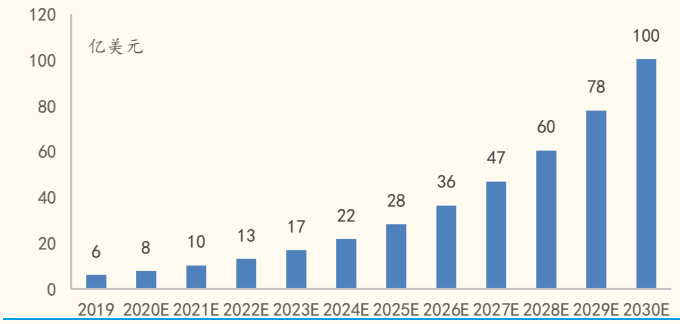
2019 年 8 月，华为开始布局碳化硅半导体技术，投资了主营碳化硅半导体材料的山东天岳公司，持股比例达 10%。我们认为，**华为将加速把碳化硅技术应用到新能源汽车功率器件的批量生产中。**据 Yole Development，碳化硅功率器件 2019-2030 年市场规模预计将从 6.15 亿美元增至 100 亿美元，年复合增速近 30%。

图表 76：2020 年 9 月博世展出碳化硅功率器件



来源：博世，国金证券研究所

图表 77：碳化硅功率器件市场规模预测

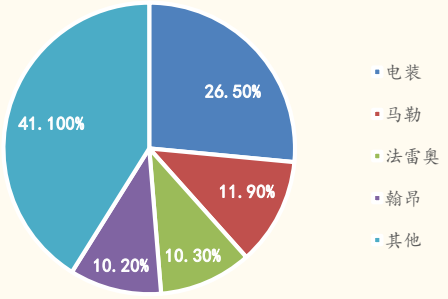


来源：Yole Development，国金证券研究所

车上：功率密度提高倒逼热管理系统升级，技术迭代下有望实现国产替代。随着功率器件的耦合程度提高，原有部件结构发生较大变化。电动汽车的“三电系统”在高电压电流下散热要求高，传统的水冷系统作用将大打折扣，需要转向技术壁垒较高的双面水冷、油冷等多种方式，如华为已在电驱动系统 DriveONE 中采用浸入式的油冷技术。

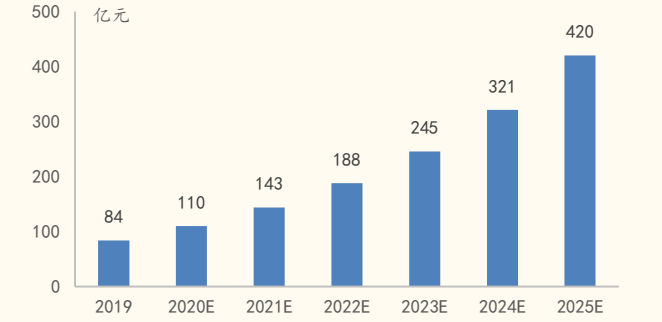
传统热管理系统市场中，日本电装、德国马勒、法国法雷奥、韩国翰昂所占市场份额超 50%；新一轮技术迭代中，国内补贴退坡导致车企对低成本零部件需求增加，国内厂商有望实现弯道超车。据中国产业信息网，2019-2025 年国内电动汽车热管理系统市场规模预计可从扩张至 420 亿元，复合年增长率超 30%。

图表 78：2019 年全球汽车热管理系统市场份额



来源：各公司年报，国金证券研究所

图表 79：国内电动汽车热管理系统市场规模预测



来源：中国产业信息网，国金证券研究所

4.2 华为瞄准“增量部件”，快充、集成能力突出

华为将原有技术延伸，布局电动汽车增量部件。汽车电动化的核心在于电能的转化及管理，而华为原来在网络能源产品线上有一定备电及储能管理的技术积累，如今将该能力延伸至电动汽车的增量部件“三电系统”上。根据华为于2020年11月最新推出的HI智能汽车解决方案，智能电动是5大智能系统中的基础部分，由VDC智能车控计算平台（3大域控制器之一）及VOS智能车控操作系统支持，包括整车控制OS、VDC应用、mPower多形态电驱动系统等。mPower三合一系统即华为针对电动汽车增量部件推出的产品，主要包括了BMS电池管理系统、MCU电机控制系统、CDU车载充电系统及车下充电模块，分别对应电池、电机、电控。

高性能动力产品获安全认证，已投入批量化生产。mPower已通过全球电子零部件准入门槛ISO 26262功能安全管理认证，获得最高安全等级德国莱茵TUV管理体系认证，华为成为国内首家实现管理体系、量产产品、专家队伍全流程全要素功能安全认证的公司。2020年5月，上汽MAXUS推出EUNIQ5与EUNIQ6两款纯电版车型，这是华为的电机控制系统及“三合一”车载充电机系统首次搭载于量产车型上；该方案有效提升了整车续航里程，充电10分钟即可行驶120km，功率、扭矩均处业界领先水平，在极端条件环境下也可正常工作。

图表80：华为VDC智能电动平台架构



来源：世界智能网联汽车大会-轮值董事长徐直军演讲，国金证券研究所

车下充电设备直击行业痛点，网联充电桩将是车联网重要一环。2020年4月，华为推出了第三代直流快充模块HiCharger。作为充电桩的核心部件，HiCharger具有高功率密度、高效率、高可靠、低噪音的特点，可通过OTA升级，年平均失效率（0.6%）远低于业界均值（3%-5%），有效解决了生命周期短、运维成本高、系统效率低、充电噪音大等充电桩市场的痛点。除此之外，HiCharger还可以实时监控设备运行状态，成为车联网中车路协同的重要一环，提供更大市场想象空间。

全球范围内共发布两款尺寸相同的直流快充模块，分别是30kW的国内版本及20kW的海外版本，可保持300-1000V全段恒功率输出，支持充电桩同尺寸扩容，满足未来电动汽车对高压快充的强烈需求，目前已确定与国家电网(北京)、星星充电(常州)、南网电动(深圳)、华商三优(北京)、珠海泰坦(珠海)以及大连罗宾森(大连)等达成合作。

图表 81：华为发布直流快充模块 HiCharger



来源：华为线上发布会，国金证券研究所

以车企需求为导向，华为推出了 7 合 1 的电驱动系统 DriveONE。该系统是业界首款高压多合一动力总成，集成了 MCU 微控制单元、电机、减速器、DC/DC 直流变换器、OBC 车载充电机、PDU 电源分配单元、BCU 电池控制单元七大部件，将机械部件和功率部件深度耦合，充电 10 分钟可续航 200km。针对超融合带来的局部过热情况，华为通过独特的油道设计采用智能油冷技术将绕组平均峰值温度降低 30℃。

主功率部件融合消除了原分离部件间的传导干扰，整车的空间辐射大大减小，直接提高了整车 EMC 测试一次性通过率，可以减少车企认证和上市时间。相较 3+3 模式，7 合 1 模块化平台可显著提升零部件的复用率，缩减采购、制造成本并建立统一的质量标准。此外，DriveONE 还可基于华为云和 AI 技术实现端云协同及控制归一，电动化数字开发平台、硬件平台及软件平台三层平台化架构大幅提升开发效率，助力车企通过差异化提升产品竞争力。

图表 82：华为多合一电驱动系统 DriveONE 线上发布会

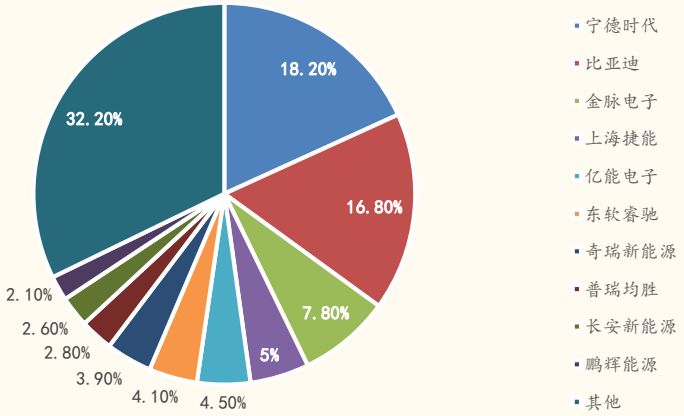


来源：华为线上发布会，国金证券研究所

4.3 老牌玩家众多，华为有望发扬集成优势抢占市场

BMS 电池管理系统主要由专业动力电池企业整体提供，车企参与度提高。比亚迪、宁德时代、国轩高科、中航锂电等国内动力电池龙头大多采用“BMS PACK”的模式布局从电芯到电池组全套核心技术，将电池组与 BMS 配套提供。早期传统整车厂对 BMS 参与较少，但随着电动化进程加快，特斯拉等造车新势力将 BMS 作为核心技术，大型车企也纷纷通过外延并购、战略合作等方式进军 BMS 业务，国内的上汽、北汽、吉利等也组建了自有研发团队，车企参与度逐渐提高。

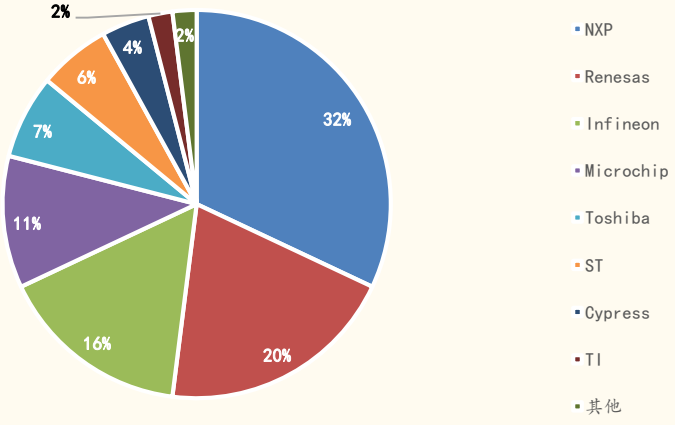
图表 83：2019 年国内电动汽车 BMS 市场份额情况



来源：LeadLeo，国金证券研究所

MCU 电机控制系统在纯电动汽车中价值占比较高，高壁垒下马太效应明显。MCU 即微控制单元，是指将 CPU 的频率、规格适当缩减后的芯片级计算机，主要应用于汽车电子领域，在纯电动汽车中的整车价值占比高达 11%。由于对产品稳定性和电机控制算法要求较高，MCU 市场主要由 Renesas、NXP 等国外龙头垄断，前四大厂商市占率总和超 75%。国内电机控制器的已批量供货的企业主要有汇川技术、蓝海华腾、上海电驱动等。华为 MCU 具有高效、低噪、安全、顺畅等特点，抖动抑制专利技术和高精度转矩控制技术使得驾乘体验更舒适，有望通过集成产品替代部分国外龙头份额。

图表 84：2019 年国内电动汽车 MCU 市场份额情况



来源：IHS，国金证券研究所

电控部分技术门槛较低，国内赛道拥挤。国内具备车载充电机 OBC 和车载 DC/DC 变换器生产能力的零部件厂商较多，主要包括第三方电控系统厂商（联合电子、欣锐科技等）、系统集成商（汇川技术、蓝海华腾等）及车企自主生产（比亚迪等）三种经营模式，大部分供应商与车厂绑定密切。华为在车载能源领域大有积累，成熟产品已实现量产，有望发挥集成优势、打包出售提升市场份额。

图表 85：电控部分国内供应商及配套车企情况

公司	产品	车型	配套车企
联合电子	驱动电机、电机控制器、DC/DC 控制器、车载充电机、整车控制器、电池管理系统产品等	乘用车	奥迪、大众、上汽、北汽、东风等
科世达	汽车电子电气、逆变器、充电机	乘用车	通用、福特、上汽、一汽等

艾默生	汽车电子、充电模块、充电机	乘用车	通用、福特、上汽、一汽等
法雷奥	汽车电子、电动机、发动机、充电机	乘用车	大众、通用、上汽、东风、一汽、比亚迪、长安
德尔福	汽车电子、电动机、发动机、充电机	乘用车	通用、一汽、大众、上汽、日产、奇瑞等
英飞凌	充电模块、充电机、控制器	乘用车	宝马、奥迪等
麦格米特	电机驱动器、车载充电机、DC/DC 转换器、充电桩模块	乘用车	北汽新能源
欣锐科技	车载 DC/DC 变换器、车载充电机、车载电源集成产品等	乘用车、客车	北汽、江淮、长安、华泰、宇通、银隆等
铁城信息	车载充电机、DC/DC 转换器、电池容量显示仪表等	微型车、专用车	陕西通家、御捷、北方易初摩托车、厦门金龙、江淮、江铃、众泰、康迪、陆地方舟等

来源：一览众车咨询《2020-2025 年新能源汽车车载充电机市场及企业调研报告》，国金证券研究所

4.4 建议关注充电桩、车用功率半导体等增量市场产业链投资机遇

我们认为，电动汽车对于高功率密度和电机永磁同步的需求促使电驱动系统走向高度集成化，对 IGBT 和碳化硅功率器件的需求持续提升，而高度耦合的功率器件推动了冷却系统的升级。除电池之外，华为在智能电动所有核心环节均有深度布局，虽然和国内相关公司构成竞争关系，但在行业发展的初期，市场远未饱和，投资者更应关注行业渗透率快速提升的投机机遇。

国内行业重点公司

充电桩：特来电

电池：宁德时代、比亚迪

IGBT：斯达半导、比亚迪

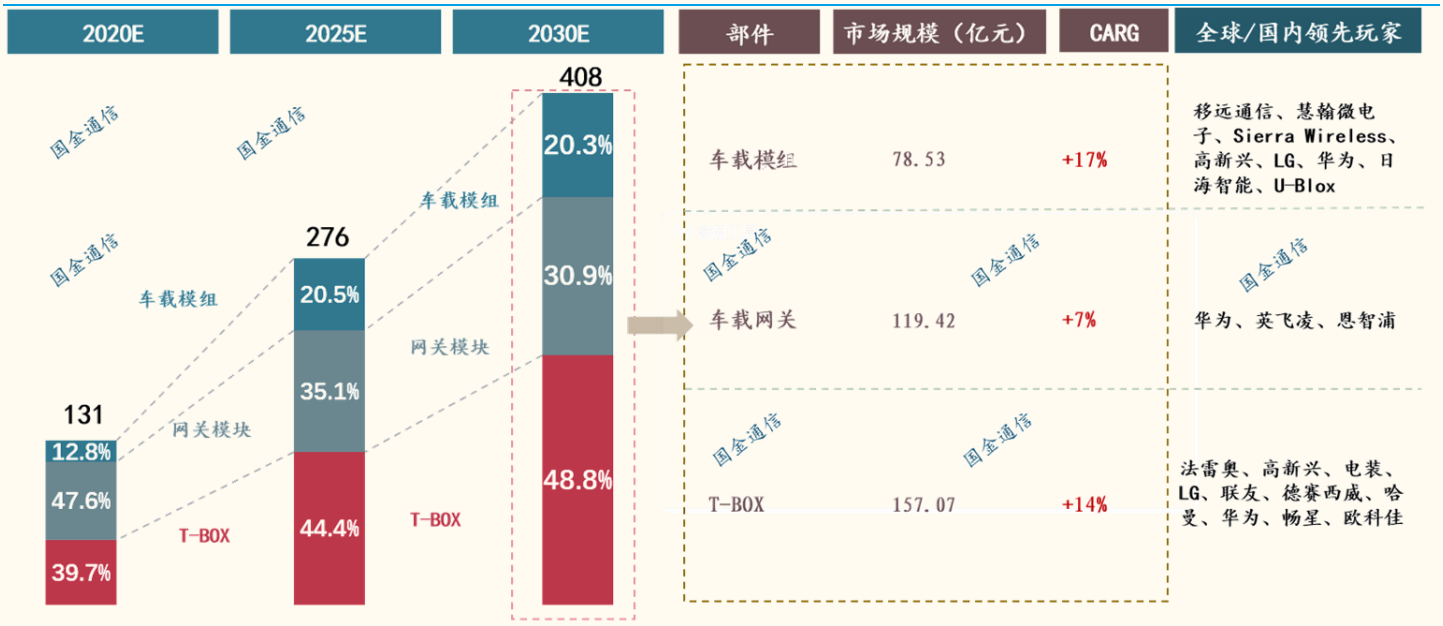
碳化硅：山东天岳、三安光电

热管理：三花智控

5 智能网联：车联网前装大势所趋，华为厚积薄发进入收获期

智能网联是华为在智能汽车解决方案中积淀最为深厚的领域，随着网联汽车渗透率快速提升，华为进入收获期。我们认为车载模组、网关模块、T-Box 是实现车载通信功能的主要车内部件，经测算，中国乘用车市场未来单车联网的价值空间到 2025 年达到 276 亿元，到 2030 年达到 408 亿元，其中车载模组和车载 T-Box10 年复合增速在 10%以上。

图表 86：中国乘用车市场单车联网市场空间测算



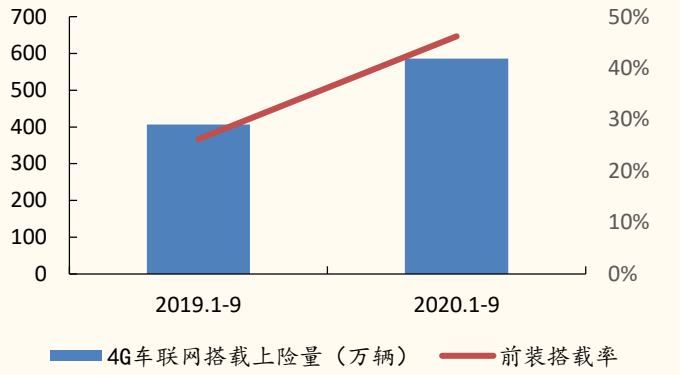
来源：国金证券研究所

5.1 车联网前装成为标配，5G C-V2X 产业稳步推进

车联网前装成为标配，搭载率逐步提升。根据高工智能汽车研究院统计，2020 年 1-9 月 4G 车联网搭载上险量为 585.91 万辆，同比增长了 44.22%；1-9 月前装搭载率为 46.21%，同比提升了近 20%。T-BOX 和车载模组作为汽车前装的重要硬件产品，目前已经逐渐成为了汽车市场的标配。

车企加快联网新车渗透率，联合各方布局 5G C-V2X。国内外主要整车厂积极推动新车的车联网功能，一汽、福特、长安、福特等计划到 2020 年中国新车达到 100%联网率。同时整车厂加速布局 5G C-V2X，抢占技术高地。2019 年 4 月中国 13 家自主品牌车企正式发布中国 C-V2X 商用路标，锁定 2020-2021 年时间窗，推动 C-V2X 产业在中国的商业化应用。现阶段各大模组厂商都在加速布局 5G 车载通信领域，华为、移远通信等 5G 通信模组已经实现商用 。

图表 87：车联网搭载上险量与前装搭载率



来源：高工智能汽车，国金证券研究所

图表 88：整车厂商车联网规划

整车厂	布局情况
上汽	上汽与中国移动、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
一汽	2019 年起实现全系产品标配车联网系统
长安	2020 年起实现新车全部联网且搭载驾驶辅助系统，2025 年起实现新车全部具备人机交互功能
吉利	2021 年推出首款量产 5G+C-V2X 技术车型
福特	将于 2021 年在中国量产首款 C-V2X 车型
长城	计划于 2020 年推出 5G 智能网联车

来源：各公司公告，国金证券研究所

5.2 华为赋能车联网，从模块、网关到云平台全方位布局

华为在联网层面，从模块、网关到云平台布局，打造完善的联网方案。1）硬件方面，华为提供车内通信的车载模组、T-Box、以太网关等部件，2019 年 7 月就推出了全球首款 2G/3G/4G/5G 全制式的 V2X 开放车载模组 MH5000，使能伙伴开发专业产品。2）软件端：华为 OceanConnect 车联网云平台，打造云智能联网解决方案，可支持千万级车辆同时在线。

图表 89：华为智能网联布局



来源：世界智能网联汽车大会-轮值董事长徐直军演讲，国金证券研究所

（1）华为车载模组 MH5000 集成 5G+C-V2X 技术。2019 年 7 月，华为在世界新能源汽车大会上推出 5G 车载模组 MH5000，MH5000 作为国内首款集成 5G-V2X 技术车载模组，采用华为 5G 基带芯片巴龙 5000，实现 2G/3G/4G/5G 网络全兼容，支持 5G SA/NSA 双模，上行速率可达 230Mbps，下行速率可达 2Gbps。

（2）华为新一代 T-BOX 平台性能升级。2019 年华为发布新一代 T-BOX 平台，支持最新的远程控制技术和 AI 语音功能，大幅提升智能座舱的响应和运行速度。目前有北汽新能源的 ARCFOX α-T、上汽荣威的 MARVEL-R 等车型搭载了华为的新一代 T-BOX 平台。

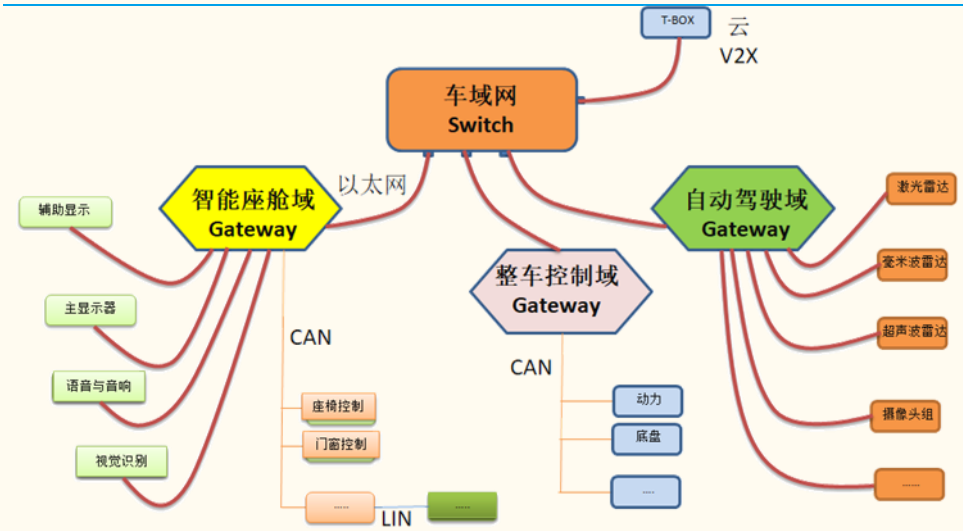
图表 90：华为车内通信产品合作企业

产品	车企	车型
T-Box	东风	东风风神
	北汽新能源	ARCFOX α-T
	广汽	Aion V
	上汽	MARVEL R
MH5000 通信模组	广汽新能源	Aion V
	北汽新能源	ARCFOX α-T
	比亚迪	汉

来源：华为，国金证券研究所

（3）华为在研车载以太网关。车载以太网能够实现 100Mbps 带宽，与主干型总线 CAN 相比具有压倒性的优势。华为正在研究满足车内场景需求的以太交换机技术，即车载以太网，华为所描述的车载以太网下的网络拓扑结构也代表了未来汽车域控制器架构下的车内网络拓扑结构。

图表 91：华为车载以太网下的网络拓扑架构



来源：汽车电器杂志社，国金证券研究所

5.3 华为通信能力积淀深厚，手机芯片能力扩展至车联网领域

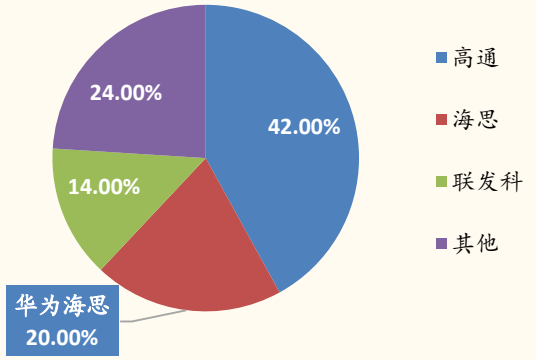
通信芯片巨头争夺战，华为手机芯片级能力扩展至车联网领域。华为海思基带芯片在 2020H1 的市场份额中占据 20%，高通占据 42%，联发科占据 14%。全球基带芯片市场中，中国企业华为海思和联发科共占据 34%的市场份额，国产芯片在崛起，芯片市场不再是高通垄断的局面。华为手机级芯片能力拓展到车联网领域，2019 年就面向全球发布了 5G 多模终端芯片巴龙 5000。

图表 92：各厂商主要基带芯片

厂商	型号	发布时间	工艺
华为	巴龙 5000	2019.1	7nm
	麒麟 990	2019.9	7nm
高通	骁龙 X55	2019.2	7nm
	骁龙 X50	2017.10	10nm
联发科	Helio M70	2018.11	7nm
英特尔	XMM 8160	2018.11	10nm
三星	Exynons Model 5100	2018.8	10nm
	Exynons 980 集成	2019.9	8nm
	Exynons Model 5123	2019.10	7nm
紫光展锐	春藤 510	2019.2	12nm

来源：各公司官网，国金证券研究所

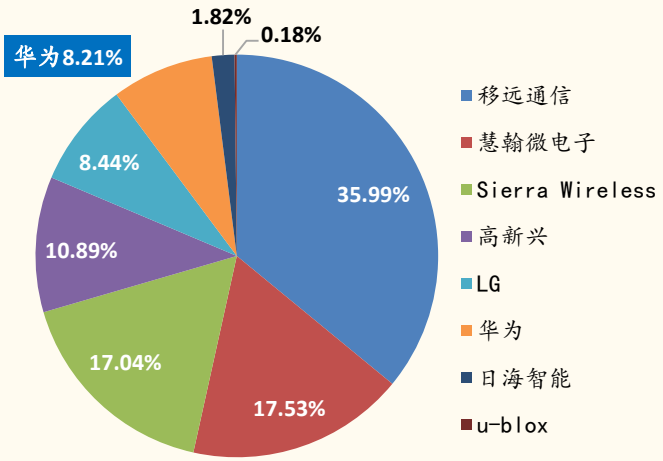
图表 93：2020H1 全球基带芯片市场份额（%）



来源：Strategy Analytics，国金证券研究所

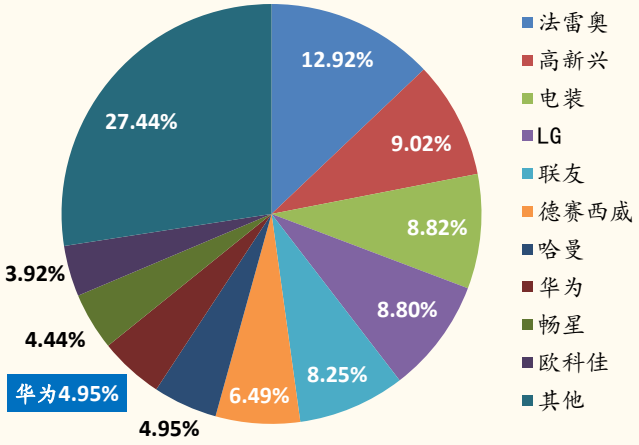
车载模组/T-Box 不是华为主要布局方向，中小厂商有成长机会。根据高工智能汽车数据，20H1 华为前装模组市场占比 8.21%，前装 T-Box 市场占比 4.9%，占比都较低。车载模组和 T-Box 相较于通信芯片价值量较低，不是华为主要布局方向，国产中小厂商还有成长机会。车载模组厂商主要有移远通信（36%）、慧翰微电子（18%）、Sierra Wireless（广和通收购，17%），高新兴（10.89%）；车载 T-Box 厂商有高新兴（9.02%）、联友（8.25%）、德赛西威（6.49%）。

图表 94：2020H1 自主/合资品牌前装模组竞争格局



来源：高工智能汽车，国金证券研究所

图表 95：2020H1 自主/合资品牌前装 T-BOX 竞争格局



来源：高工智能汽车，国金证券研究所

5.4 投资机遇：芯片仍是巨头的游戏，模组和 T-Box 存中小公司突围可能

芯片仍是巨头的游戏，模组和 T-Box 领域中小公司有突围可能。通信芯片及模组领域，高通、华为等传统移动端的芯片巨头仍是主要玩家。芯片竞争壁垒更高、回报更为丰厚，巨头仍将长期聚焦芯片主业，芯片模组将以自用或者供货个别高端客户为主。因此，传统的芯片模组厂商在该领域仍存在突围机遇。

国内行业重点公司

通信模组：移远通信、广和通

T-Box：华为、德赛西威、高新兴

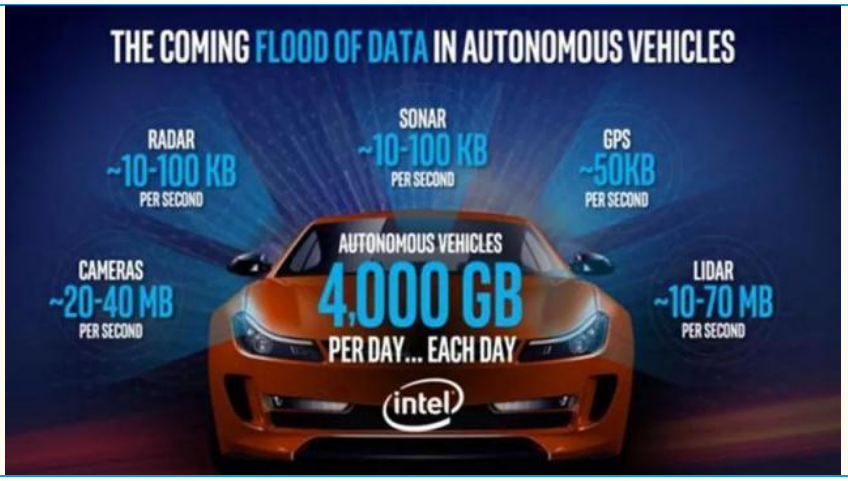
6 车云服务：车云服务前景广阔，凭借全栈式服务华为有望后来居上

华为在车云服务领域布局相对较晚，主要提供自动驾驶、高精地图、车联网、V2X 四大块增量车云服务，未来有望在多云化、混合云化的趋势下凭借全栈端到端优势后来居上。

6.1 车云服务市场增量空间巨大，多云化、混合云化是机会点

工业 4.0 时代来临，自动驾驶数据激增，汽车上云需求飞速增长。软硬件解耦大环境下，异地研发团队可通过云上协作将开发、设计、测试、验证等生产流程数字化。汽车“新四化”趋势带来新的商业模式，从单纯卖车转向卖车与软件服务，云端 OTA 成行业最佳实践；特斯拉、比亚迪等已实现在云服务载体上进行整车 OTA 升级。随着智能网联汽车渗透率提高，自动驾驶产生的数据及相应迭代的算法将爆发式增长，车企上云是刚需；根据英特尔，一辆智能网联汽车每运行 8 小时将产生 4TB 的数据。目前我国车云服务尚处发展早期，未来十年增量空间广阔。

图表 96：智能网联汽车每 8 小时可产生 4TB 数据



来源：英特尔，国金证券研究所

车企同时使用多家供应商云平台是趋势，使用两家及以上云厂商的主流车企和 Tier 1 占比 35%。出于数据稳定性与安全性的考虑，整车厂一般选取两家及以上云厂商进行合作。其中，微软云、亚马逊 AWS、阿里云是车企和 Tier 1 的首选，分别有 12、11、11 家客户；华为云（8）、腾讯云（7）、百度云（4）布局相对较晚。37 家主流车企和 Tier 1 中，同时使用两家以及上云厂商的有 13 家，宝马合作云厂商甚至高达 4 家。我们认为，后起之秀如 2017 年面世的华为云有望利用多云化趋势继续抢占市场份额。

图表 97：主流车企及 Tier1 使用云平台情况

车企/云厂商	阿里云	腾讯云	百度云	华为云	微软云	AWS
戴姆勒	√				√	√
宝马	√	√			√	√
奥迪					√	√
大众					√	
沃尔沃	√					
福特	√				√	
丰田					√	√
本田					√	√
雷诺-日产					√	
标致雪铁龙				√		
现代/起亚			√			√
上汽通用		√		√		
本田						√

上汽乘用车	√					
一汽	√					
广汽		√		√		
长安		√		√		
长城		√				
东风本田				√		
广汽三菱				√		
福田汽车				√		
东风日产						√
比亚迪	√		√			
马自达					√	√
捷豹路虎						√
吉利	√					
一汽大众		√				
江淮				√		
威马			√			
蔚来		√				
小鹏	√					
博世	√				√	
舍弗勒	√					
大陆						√
博泰			√			
FEV					√	
LG					√	

来源：佐思汽研，国金证券研究所

数据所有权是车企核心关注点，混合云将成主流做法。随着亚马逊开展自动驾驶业务，许多 AWS 头部整车厂及 Tier 1 客户投入微软云怀抱。目前，领先云平台方案大多保留客户的数据完全所有权，保障客户差异化研发的核心需求。公有云计算资源更丰富、运维成本更小，而私有云可最大程度实现数据安全与数据保密，车企倾向于采用混合云服务，在成本与安全间达成平衡。据 Gartner，2020 年 90%企业将使用混合云管理基础设施。2019 年，华为正式推出 HCS 混合云解决方案，有望搭乘新趋势东风实现超车。

多层面因素推动部分车企选择自行建立云平台。大多车企将私有云外包给云厂商，如大众集团将在微软 Azure 平台上部署自有制造私有云，为大众及集团其他品牌提供车联网相关服务。而部分车企如上汽通用，希望私有云能与企业生产制造平台兼容、第三方内容接入更灵活，则选择创建云平台子公司自行搭建云平台。目前，上汽通用采用混合云模式，子公司帆一尚行拥有三处数据中心，超 4000 台云主机，超 10000 个虚机或容器及 30PB 存储空间，积累了场景、系统、模型三大维度的大量数据，获得 20 个专利、24 项软件著作权。

6.2 以车企需求为导向，华为全栈式服务构筑护城河

针对车企需求，联合产业链伙伴精准提供全栈式服务。华为智能车云服务主要包括自动驾驶云服务、高精地图云服务、车联网云服务以及 V2X 云服务四大服务方案，提供全流程自动化工具链。**针对自动驾驶业务**有效数据少、开发工具多、仿真场景少、监测反馈难等痛点，华为自动驾驶云服务提供强大的数据标注、场景挖掘、仿真训练、行为克隆等功能，助力车企自动驾驶能力持续提升。**针对高精地图业务**对覆盖度的需求，华为高精度地图云服务通过开放合作介入多图商伙伴数据，优势互补以提供常用常新的动态地图。**针对车联网业务**数据处理难、电池安全预警难的现状及以消费者驾乘体验为中心的理念，华为车联网云服务推出了智能运维、OTA、三电云服务及智能增值等服务，通过智能驾驶、智能座舱、智能电动等端部部件构建车-人连接，挖掘数据资源池深层价值。**针对 V2X 业务**则提供了一个云端大脑，帮助车企多场景应用车队功能，如港口、矿区、机场、高速公路等。现已与四维图新、上海博泰等多家产业链伙伴达成智能车云服务业务合作。

图表 98：华为智能车云服务 2.0

自动驾驶云服务	车联网云服务	高精地图云服务	V2X 云服务
数据-训练-仿真-评测一站式数据闭环方案	三电云服务、OTA…	高精度动态地图聚合平台	云控平台
车		人	路

来源：华为线上发布会，国金证券研究所

图表 99：华为车云服务产业链合作情况

公司	内容
四维图新	就面向车企的导航电子地图、自动驾驶地图、V2X、智慧城市、平安园区等华为车云服务领域达成合作
上海博泰	基于华为 OceanConnect 平台，就车联网、云计算、无人驾驶、AI 等领域达成合作，联合提供一流车云平台

来源：公司公告，国金证券研究所

大数据 AI 能力叠加最强算力芯片建立核心壁垒，已收获多家车企客户。与 BAT 相比，华为最大的优势在于可提供芯片、硬件、软件全栈协同的云平台。2018 年，华为便发布基于达芬奇架构的云端 AI 芯片昇腾系列芯片，包含计算密度超英伟达及谷歌、业界第一的昇腾 910。该系列芯片仅用于华为云，不直接对外出售；目前昇腾 910 已用于自动驾驶云服务上，支持路测车 PB 级数据存储及秒级数据检索，大幅节约车企人力、时间成本，为 Octopus 自动驾驶训练、仿真、测试平台提供最强算力。三电云服务同样融合了华为在云计算、AI、大数据上的储备，以电池机理及数据模型积累有效实现电池的全生命周期管理。2017 年以来，华为车云服务相继与标致雪铁龙、北汽新能源、福田汽车、沃尔沃、江淮、长城等多家车企建立战略合作关系。

图表 100：华为车云服务合作车企

公司	内容
标致雪铁龙	使用华为的 OceanConnect 车联网平台，提供通过仪表盘屏幕访问连接导航、NLP 和连接服务门户等服务
北汽新能源	就云计算、车联网、能源互联网等领域达成合作
福田汽车	就车载计算、智能驾驶、智能网联、智能能源、智能制造、云服务、云计算和信息化等领域达成战略合作
沃尔沃汽车	在沃尔沃汽车智能车载互联系统中引入华为终端云服务提供的华为应用市场服务
江淮汽车	就智能驾驶、智能座舱、智能电动、智能网联和车云服务等领域达成深入合作
长城汽车	华为云为长城集团提供了从咨询到落地的一站式服务

来源：华为官网，国金证券研究所

6.3 竞争对手具有先行优势，助力车企全方位上云升级

BAT 高精度地图布局较早、实力相近，均已拿下整车企业订单。高精地图赛道资质以及更新、定位能力为核心控制点，BAT 最早于 2005 年便展开布局。目前第一梯队主要有高德地图、百度地图和四维图新三个玩家，分别背靠阿里、百度及腾讯，均有厘米级定位能力，云端数据处理能力差异较小，总体实力难分伯仲。其中，百度地图达成合作车企最多，包括广汽、长城、长安、北汽、现代和奇瑞等。

图表 101：BAT 高精度地图厂商布局

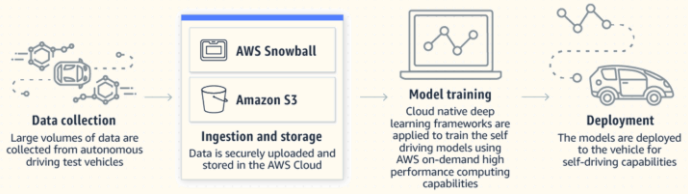
	百度	阿里巴巴	腾讯
子公司			2005 年成立全资子公司**大地通途**
持股		2010 年 3500 万人民币持有**易图通** 60%股份	
收购	2013 年全资收购**长地万方**（现更名为**百度地图**）	2014 年 10.45 亿美元并购**高德地图**	2014 年 11.73 亿人民币持有**四维图新** 11.28%股份

来源：公司公告，国金证券研究所

与华为着眼增量不同，AWS 致力于帮助车企完成多环节全面的数字化转型，包括自动驾驶、车联网及渠道营销、生产制造等，已积累众多客户。在自动驾驶业务上，AWS 主要通过提供 Apache MXNet、TensorFlow 和 PyTorch 等深度学习框架和由 NVIDIA V100 Tensor 核心 GPU 支持的高性能计算容量处理自动驾驶车辆产生的数据，同时提供云系统专用网络 AWS Direct Connect 大大降低数据的传输成本，主要客户有 Lyft、Momenta 等。

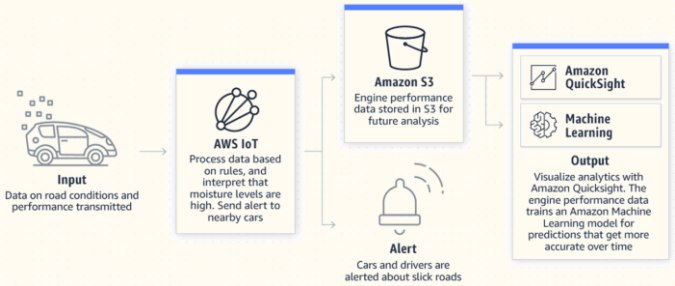
在车联网业务上，AWS 通过微服务及 AWS IoT 平台帮助车企在多场景实现良好的扩展和移植，如语音交互、导航服务、远程车辆诊断、运行状况监控、流媒体服务及多种移动应用程序等，主要客户有福特、宝马等。**在渠道营销业务上，**车企可使用 AWS 快速构建可拓展的自动化解决方案，向消费者展现沉浸式的广告宣传、数字化购物、经销商 POS 等其他品牌体验，主要客户有奥迪、KBB 等。**在生产制造业务上，**AWS 可通过为车企定制数据湖提高整体设备效率，借助先进的机器学习技术有效匹配生产与需求，用即付即用的微服务和无服务器计算模型降低生产成本，主要客户有大众、东风日产等。

图表 102：AWS 提供无人驾驶开发云服务



来源：AWS 官网，国金证券研究所

图表 103：AWS 提供车联网程序云服务



来源：AWS 官网,国金证券研究所

百度 Apollo 发布自动驾驶、车路协同、智能车联三大平台，以“平台+生态”构建中国智能网联地图。对于“聪明的车”，Apollo 提供了 AI 算法和多种工具链，如 DuerOS、Carlife、仿真平台、高精地图、自动驾驶算法，也开发了昆仑 AI 芯片以降本；截至 2019 年底，Apollo 的产业合作伙伴已达 178 家。对于“智慧的路”，Apollo 着眼更广，发布智能交通解决方案、致力于建设“智慧城市”，包含了生活中多个场景，如信控、公交、停车、货运等，已与重庆、长沙、保定、沧州等多个城市达成合作。在智能车联平台，Apollo 则强推车辆出厂后从前期营销到后期体验的全周期车云服务，小度车载 2020AI 语音大幅促进人车交互。据 Apollo，智能车云平台可以降低整车厂 30%IT 成本，提升 30%业务效率和收益，目前已收获现代/起亚、博泰等客户。

图表 104：华为及 BAT、AWS 车云服务布局对比

HUAWEI	Baidu 百度	Alibaba	Tencent	aws
最强芯片	平台生态	中台建设	C端应用	率先布局
自动驾驶云服务	自动驾驶云平台	智能工厂云平台	智能网联云平台	自动驾驶云平台
高精地图云服务	车路协同云平台	出行云平台	出行云平台：如祺出行	车联网云平台
车联网云服务	智能车联云平台 小度车载OS	车联云平台	自动驾驶云平台	客户互动云平台：渠道营销、车主交互
V2X云服务		智能零售云平台	SaaS服务云平台	生产制造云平台
		自动驾驶云平台	私有云服务平台	

来源：公司公告，国金证券研究所

6.4 建议关注多云化、混合云化等趋势带来的产业投资机会

国内外科技巨头均入场车云服务，多云化、混合云化等趋势下，未来十年还有较大增长空间，产业链合作伙伴有望和华为车云服务实现共同成长。建议按价值链转移顺序从基础设施建设、数据到应用与服务把握华为车云服务产业链合作伙伴的投资机会。

国内行业重点公司

ICT 基础设施合作方：万国数据、易华录、中软国际、神州数码等；

智能语音合作方：科大讯飞等；

高精地图合作方：四维图新等；

车联网合作方：上海博泰等；

车载应用合作方：哔哩哔哩、同程旅行、深爱听、极豆等。

7 投资建议

7.1 投资策略

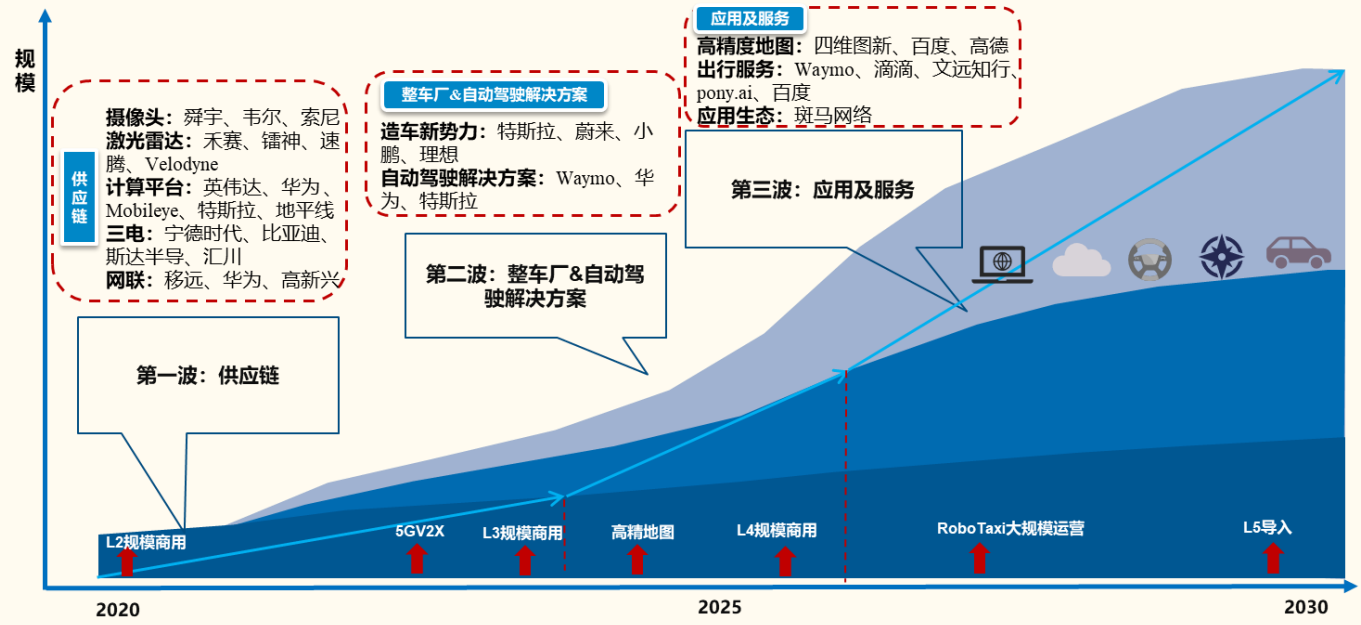
“智能化”是我们投资智能汽车大时代的核心关键词和主线。华为作为全球 ICT 领军企业，在汽车智能化的几乎所有关键领域都有布局。围绕智能化这一主线，我们认为在智能汽车的总体投资节奏需要把握三波浪潮。

第一波，供应链。我们看好汽车智能化时代中国供应链的崛起，可以从三个维度来把握投资机遇。**一是全球化扩张机遇**，在部分细分领域如电池、摄像头、网联模组和车载通信设备等，国内的龙头公司已经具备了全球化扩张的能力，一旦进入全球核心 OEM 供应链，规模可以实现快速扩张。**二是国产化替代机遇**，在部分细分领域如车用 IGBT、MCU、毫米波雷达、热管理、线控等，部分国内公司通过迭代升级，未来有望逐步蚕食替代海外巨头的市场份额。**三是新赛道洗牌机遇**，在部分细分领域如计算平台、激光雷达、高精度地图、碳化硅功率器件等，新技术的渗透和应用才刚刚开始，伴随着自主品牌车企转型和国内造车新势力的崛起，有望诞生新的细分领域世界龙头。

第二波，整车厂和自动驾驶解决方案提供商。汽车智能化为中国车企提供了换道超车的机会，不能适应智能化趋势的车企将会被淘汰出局。这一轮洗牌才刚刚开始，目前判断谁是赢家还为时过早，可能到 2025 年中国新能源车的渗透率到达 20%时，我们才能窥见端倪。整车厂会分化为两个阵营，绝大部分造车新势力和部分传统龙头车厂会选择垂直一体化模式，自研核心软件和部分硬件；大部分传统车厂会提供制造和集成能力，和华为、Waymo 等掌握全栈自动驾驶技术的 ICT 巨头深度合作。跑出来的整车厂和自动驾驶解决方案提供商，将会拿走行业的绝大部分利润，成为这一波浪潮的大赢家。

第三波，应用及服务。随着车路协同基础设施的普及和单车智能化水平的提升，乘用车市场 L4 规模商用，Robotaxi 服务进入规模化运营，基于自动驾驶场景的应用和服务开始爆发。**自动驾驶基础设施提供商、出行服务公司、以及移动车联网应用和服务平台提供商将成为第三波投资浪潮的重点标的。**

图表 105：智能汽车投资三波浪潮

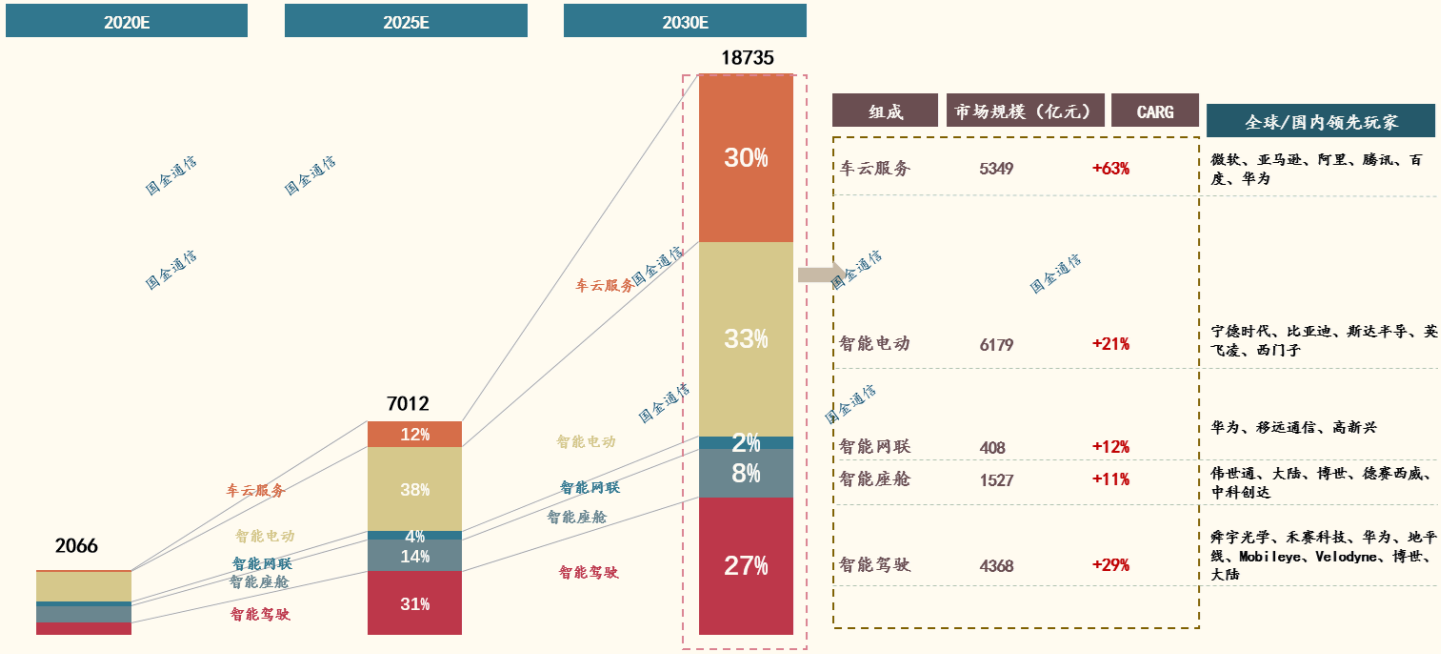


来源：国金证券研究所

我们看好华为有望填补国内空白，比肩博世、大陆，成为 500 亿美元的新型 ICT Tier1 供应商。除整车制造、电池等少数环节以及超声波雷达、车载信息娱乐整机等价值量较低的硬件外，华为在智能驾驶几乎所有核心环节都有布局。

我们认为，华为的入局将推动中国的智能驾驶产业化进程，智能驾驶产业链中长板协同、能力互补合作公司有望率先受益。如整车厂长安、北汽新能源，电池龙头宁德时代、高精度地图厂商四维图新等。对于华为已经进入或正在布局的领域，如激光雷达、计算平台、IGBT 等细分领域，由于行业渗透率较低或国产化才刚刚开始，TAM 市场空间够大，已经布局这些领域的其他公司仍有较大投资机会。总体上，考虑华为进军智能汽车领域还处于初始阶段，产业链合作伙伴谁将受益、受益多少存在较高的不确定性，未来需要持续动态跟踪。

图表 106：中国乘用车市场智能驾驶产业链增量市场分布

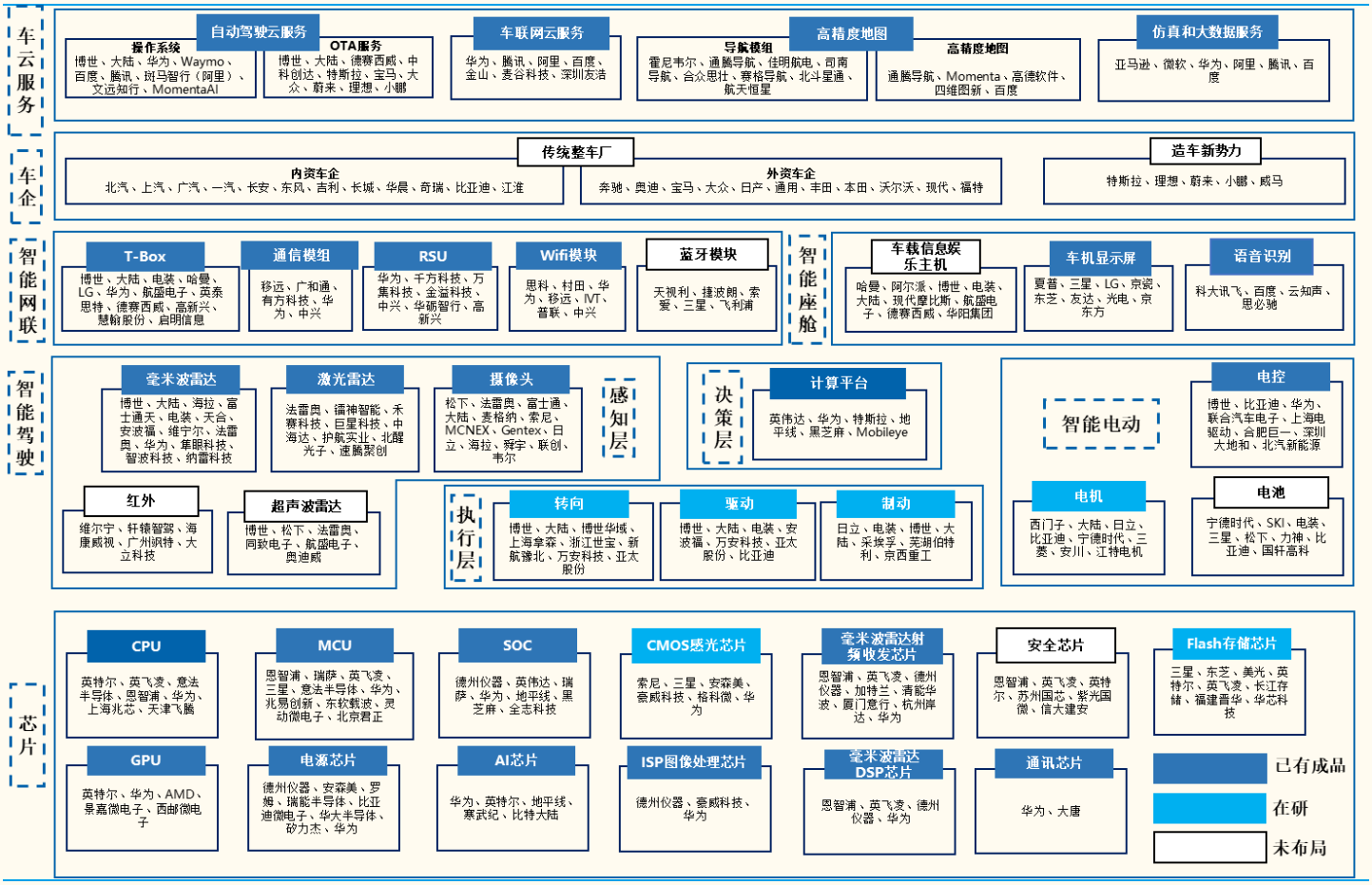


来源：国金证券研究所

华为重点布局的智能驾驶、智能座舱、智能网联、智能电动、车云服务五大领域，也是未来汽车智能化带来的最主要增量市场。**我们测算，中国乘用车市场增量市场总规模将从 2020 年的 2000 亿增长到 2030 年的 1.8 万亿元，10 年复合增速 25%，智能网联化带来的单车平均价值从 1 万元上升到 7 万元**。从结构上来看，未来智能电动、智能驾驶、车云服务占比将超过 90%。目前智能电动化占比最高在 45%以上，智能驾驶将在中期发力，到 2025 年价值量占比约 31%。当前阶段车云服务市场价值还未显现，预计到 2025 年占比达到 12%，到 2030 年达到 30%。

上述五大领域中，建议投资者重点关注增量空间大、单车价值高的细分赛道，如电池、激光雷达、计算平台、IGBT、地图和软件服务商、车联网模组等。

图表 107：华为智能驾驶产业链布局全景图



来源：国金证券研究所

7.2 重点公司

全球自动驾驶产业处于高速成长期，产业链价值分布将从供应链到智能驾驶解决方案厂商、整车厂再到应用和服务市场依次转移，建议重点关注：

智能驾驶：舜宇光学/韦尔股份（车载摄像头）、禾赛科技/镭神智能/速腾聚创（激光雷达）、华为/地平线（计算平台）、伯特利（线控制动）

智能座舱：华为/阿里/中科创达（操作系统）、华为/地平线/全志科技（芯片）

智能电动：宁德时代/比亚迪(电池)、斯达半导/比亚迪(IGBT)、山东天岳/三安光电（碳化硅）、三花智控（热管理）、充电桩（特来电）

智能网联：移远通信/广和通（通信模组）、华为/德赛西威/高新兴（T-Box）

车云服务：万国数据/中软国际（ICT 基础设施合作方）、四维图新（高精地图）

8 风险提示

- 智能驾驶产业发展不及预期
- 政策配套不及预期
- 产业链协同不及预期
- 成本过高商用不及预期
- 消费端接受不及预期
- 国产化进展不及预期

公司投资评级的说明：

买入：预期未来 6－12 个月内上涨幅度在 15%以上；
增持：预期未来 6－12 个月内上涨幅度在 5%－15%；
中性：预期未来 6－12 个月内变动幅度在 -5%－5%；
减持：预期未来 6－12 个月内下跌幅度在 5%以上。

行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3－6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；
增持：预期未来 3－6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%－15%；
中性：预期未来 3－6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%－5%；
减持：预期未来 3－6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

特别声明:

国金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。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不作出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

本报告中的信息、意见等均仅供参考，不作为或被视为出售及购买证券或其他投资标的邀请或要约。客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级(含 C3 级）的投资者使用；非国金证券 C3 级以上(含 C3 级）的投资者擅自使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

此报告仅限于中国大陆使用。

上海

电话：021-60753903

传真：021-61038200

邮箱：researchsh@gjzq.com.cn

邮编：201204

地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号紫竹国际大厦 7 楼

北京

电话：010-66216979

传真：010-66216793

邮箱：researchbj@gjzq.com.cn

邮编：100053

地址：中国北京西城区长椿街 3 号 4 层

深圳

电话：0755-83831378

传真：0755-83830558

邮箱：researchsz@gjzq.com.cn

邮编：518000

地址：中国深圳福田区深南大道 4001 号时代金融中心 7GH