

智能汽车：算力与智能化融合，技术与价值量共进

通信行业深度报告

分析师：李宏涛 S0910523030003

2024年3月29日

- ◆ **数字化驱动智能汽车发展。** ①汽车加速数字化，提升企业价值；②智能硬件软件替代传统发动机，整车价值提升；③智慧交通空间扩大，道路数字化成新趋势。华为汽车构建智能解决方案，以“平台+生态”战略推动智能化，构建七大解决方案。
- ◆ **华为智能造车冲击行业。** 华为造车致力于三个领域：①智能驾驶聚焦软件、计算平台和传感器；②智能座舱专注芯片算力、应用和操作系统；③智能网联注重云服务和路侧基础设施。
- ◆ **智能化带来价值和增量。** ①激光雷达&4D毫米波：确定性最强赛道；②车载模组：智能催化5G+智能模组扩张；③算力芯片：智能推动高性能芯片爆发；④车载通信：大宽带/以太网是必然选择；⑤汽车线束：新能源驱动的低压/高压全面增长；⑥智慧大灯：智能光源时代开启。
- ◆ **建议关注标的：**炬光科技、菲菱科思、美格智能、光庭信息、永鼎股份、电连技术
- ◆ **风险提示：**与厂商合作进展不及预期；算力芯片量产风险；自动驾驶落地不及预期。

一、数字化智能汽车浪潮

二、华为智能造车的冲击

三、智能化带来价值增量

四、建议关注标的

五、投资建议与风险提示



1. 内因外驱共促智能汽车行业变化

汽车加速数字化，提升企业价值

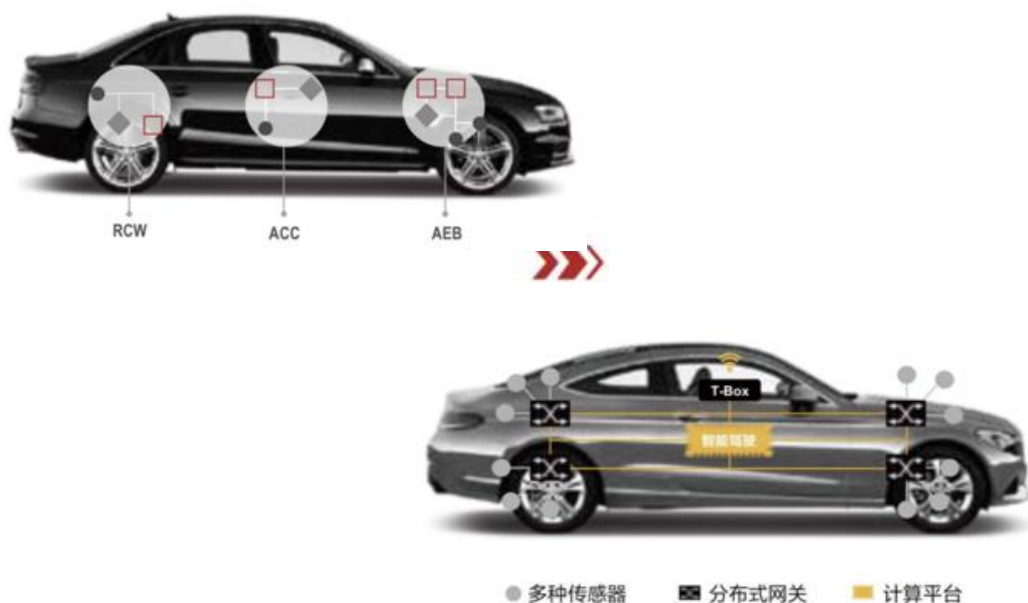
智能硬件软件替代传统发动机，整车价值提升

智慧交通空间扩大，道路数字化成新趋势

变化1：汽车数字化加速落地，为企业带来高增值

- ◆ 数字化大势所趋，汽车智能化已成为行业共识。2022年比亚迪研发投入达到了202.23亿元，同比增长90.31%；研发人员数量达到69697人，较上年同期增长72.59%，携手华为云推出车联网系统，自研DiPilot高级智能驾驶辅助系统。
- ◆ 数字化/数字技术加速汽车迭代，为企业带来高溢价增值。汽车工业中设计、研发和营销环节呈现出更高的增效价值。数字化设计/研发加速汽车的更新迭代，道路状况信息系统、车辆防碰系统、智能座舱屏等已逐渐形成购车标配。

图表1 汽车工业微笑曲线



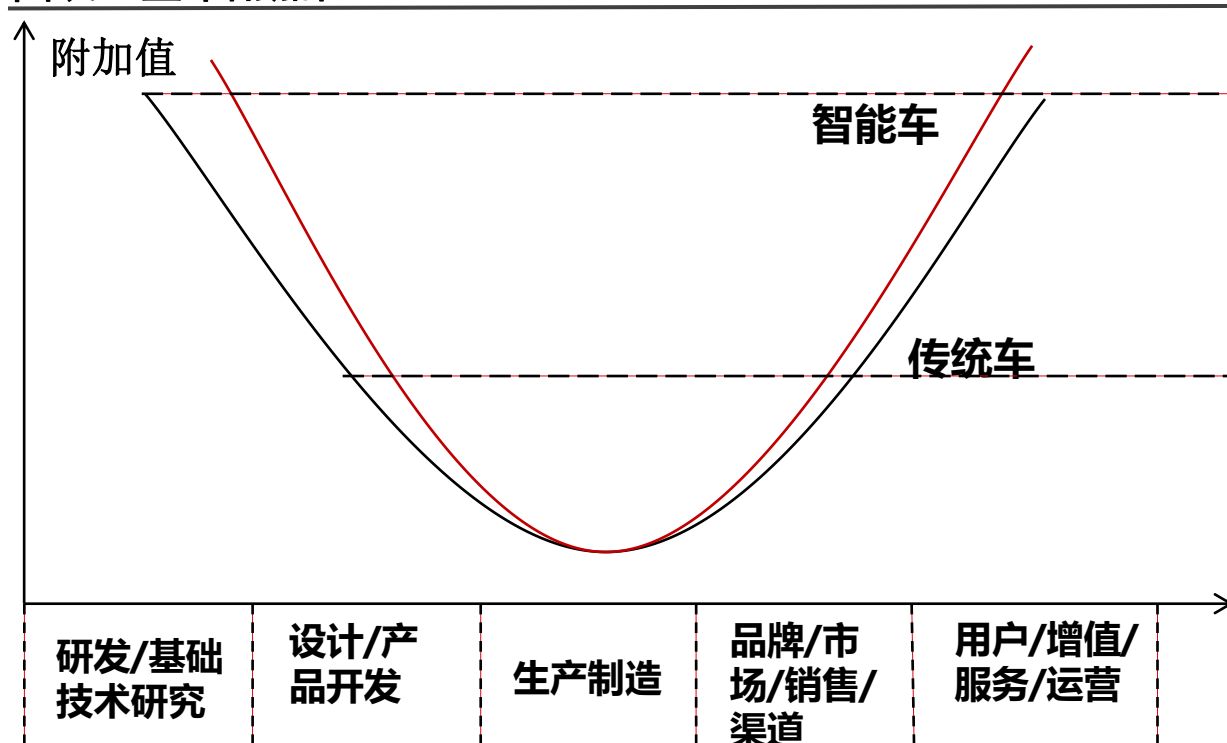
图表2 车数智能化后功能变化



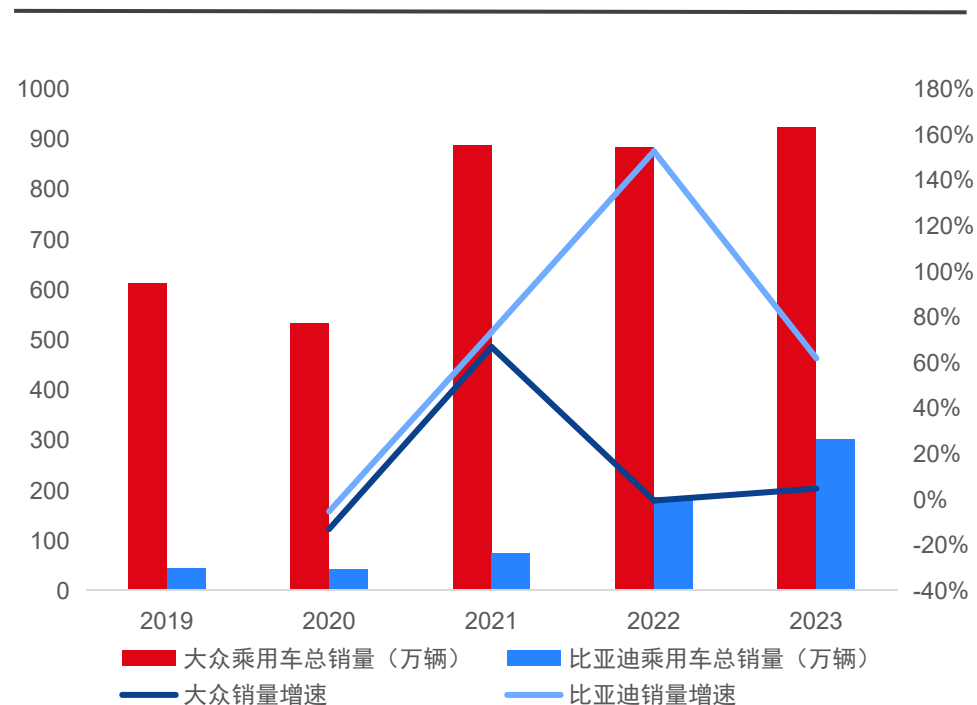
变化2：整车价值量提升，智能软硬件替代发动机

- ◆ 电动车时代，三电、感知系统和芯片是电动车的核心，产品技术快速迭代，整车价值量提升。以电动车为代表的比亚迪销量增速远超传统车大众。
- ◆ 2022年，我国汽车销量超2686万辆，新能源市占率25.6%；单车软件价值将从当前的8,000-16,000元增长至2030年的16,000-32,000元，其价值占整车软硬件物料清单(BOM)的比例预计将从当前的4-9%增加至2030年的8-12%

图表3 整车附加值



图表4 大众与比亚迪销量及增速比较



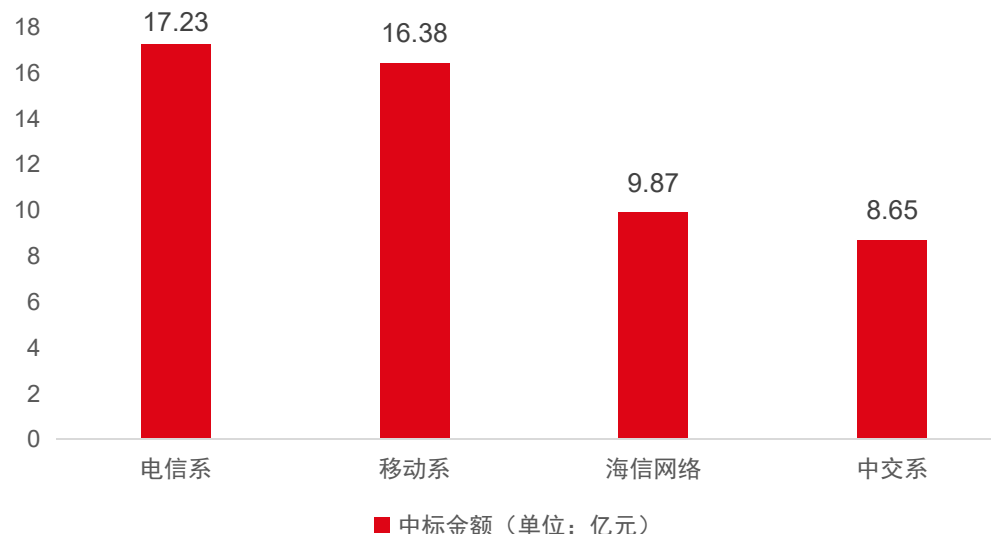
变化3：智慧交通空间不断扩大，道路数字化成为新趋势

- ◆ 智能交通行业市场规模正在不断扩大。2021年中国城市智慧交通（不包括停车）的千万项目市场规模达到了276.41亿元，同比增长了21.63%；江苏已累计安装车联网路侧设施超过1700个，覆盖道路里程1400多公里。
- ◆ 智慧交通千万项目规模快速增长。尚普咨询公布数据，截止2022年12月底，智能交通千万项目中标金额总和最高的企业是电信系，中标总金额达到了17.23亿元，中标项目数量为52个；排名第二的是移动系，中标金额为16.38亿元，中标项目数量为98个。

图表5 纯电无人驾驶公交小巴穿梭在苏州高铁新城



图表6 智慧交通千万项目中标金额



一、数字化智能汽车浪潮

二、华为智能造车的冲击

三、智能化带来价值增量

四、建议关注标的

五、投资建议与风险提示



2. 华为智能造车梳理

聚焦汽车智能化增量

进入新车型周期

构建三大平台+三种合作模式+七大解决方案

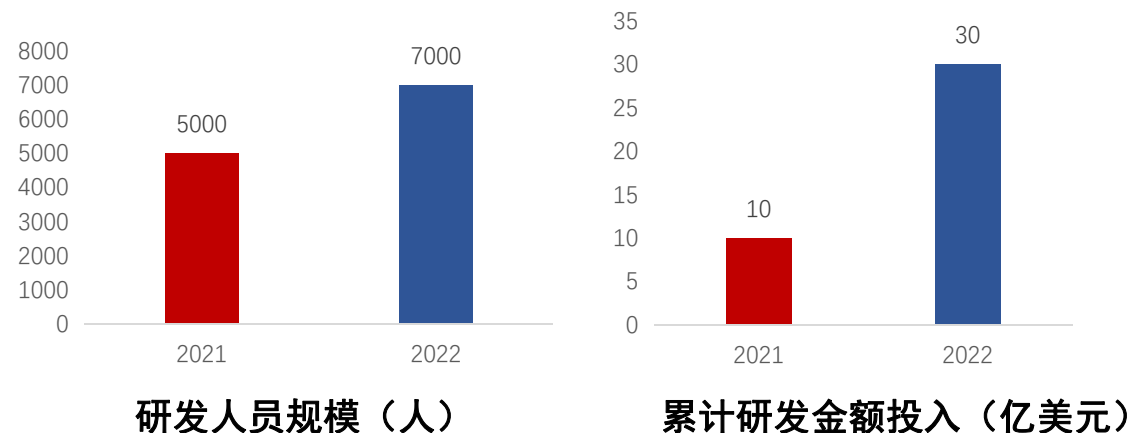
华为智能汽车：ICT能力外延，聚焦汽车智能化增量

- ◆ 行业增速放缓，华为需开辟全新增长曲线。智能汽车市场是华为所选择的重要赛道，上万亿产值，行业格局也在重塑，存在大量创新点；截至2022年底，累计投入已达30亿美元，研发团队达到7000人的规模；
- ◆ 战略聚焦智能网联汽车产业的增量部件。主要产品涵盖电动化数字能源业务和智能网联化，包括车载充电系统、端云电池管理系统、智能座舱、智驾驶、智能电动、智能车云、毫米波雷达等。

图表7 华为业务发展演进历程



图表8 华为智能汽车解决方案业务投入



图表9 华为智能汽车发展周期



图表10 华为智能汽车业务组织架构变革

华为智能汽车业务组织架构变革

- ◆ 第一阶段：2019年5月27日，任正非签发《关于成立智能汽车解决方案BU的通知》文件，批准成立智能汽车解决方案BU。华为“智能汽车解决方案BU”和“网络产品与解决方案”、“Cloud&AI产品与服务”成为并列的一级业务部门，与运管商BG、企业BG均属于ICT业务组织。。
- ◆ 第二阶段：2020年11月，华为正式将智能汽车解决方案BU的业务管辖关系从ICT业务管委会调整至消费者业务管委会，再次重申，华为不造整车，而是聚焦ICT技术，帮助车企造好车，造好车，成为智能网联汽车的增量部件提供商。
- ◆ 第三阶段：华为智能汽车业务架构再次调整。2021年，华为设立终端BG、数字能源、华为云计算、海思、智能汽车解决方案等一级部门。2023年9月华为对汽车业务相关高管进行调整。

华为智能汽车：三大平台+三种合作模式+七大解决方案

- ◆ 华为“平台+生态”的发展战略，依托三大平台（iDVP、MDC、HarmonyOS）构建生态圈，截至2022年3月，华为已经构建智能驾驶、智能电动、智能座舱、智能车控、智能网联、智能车载光和智能车云共七大解决方案。

图表11 华为智能汽车发展战略

七大解决方案	<p>智能驾驶： MDC平台+自研传感器+ADS系统</p> <p>智能电动： 三合一电驱动系统、多合一电驱动系统</p> <p>智能座舱： 座舱模组、车载智慧屏和AR-HUD三大硬件平台</p> <p>智能车控： VDC智能电动平台</p> <p>智能网联： 车载通信模组、T-Box、RSU、路侧天线</p> <p>智能车载光： 括AR-HUD、智能光显、智能车灯</p> <p>智能车云： 高精地图、车联网等云服务</p>
三种合作模式	<p>零部件供应模式： 向车企提供零部件，包括电机、电池管理系统、智能驾驶部件等；</p> <p>HI模式： 向车企提供全栈智能汽车解决方案，包括计算与通信架构、智能座舱、智能驾驶等。</p> <p>智选车模式： 深度参与车企的产品定义、核心零部件选用等领域，合作车型华为终端店面销售</p>
三大平台	<p>iDVP华为汽车数字平台： 提供计算与通信架构CCA、车载操作系统、多域协同软件框架HAS Core和整车级工具链，帮助车企快速开发跨厂、跨设备应用。</p> <p>MDC智能驾驶计算平台： 用于实现智能驾驶全景感知、地图&传感器融合定位、决策等</p> <p>HarmonyOS智能座舱生态： 提供工具和技术支持，降低座舱系统的集成和开发难度。</p>

一、数字化智能汽车浪潮

二、**华为智能造车的冲击**

三、智能化带来价值增量

四、建议关注标的

五、投资建议与风险提示



华为智能造车的冲击

智能驾驶：聚焦软件、计算平台和传感器

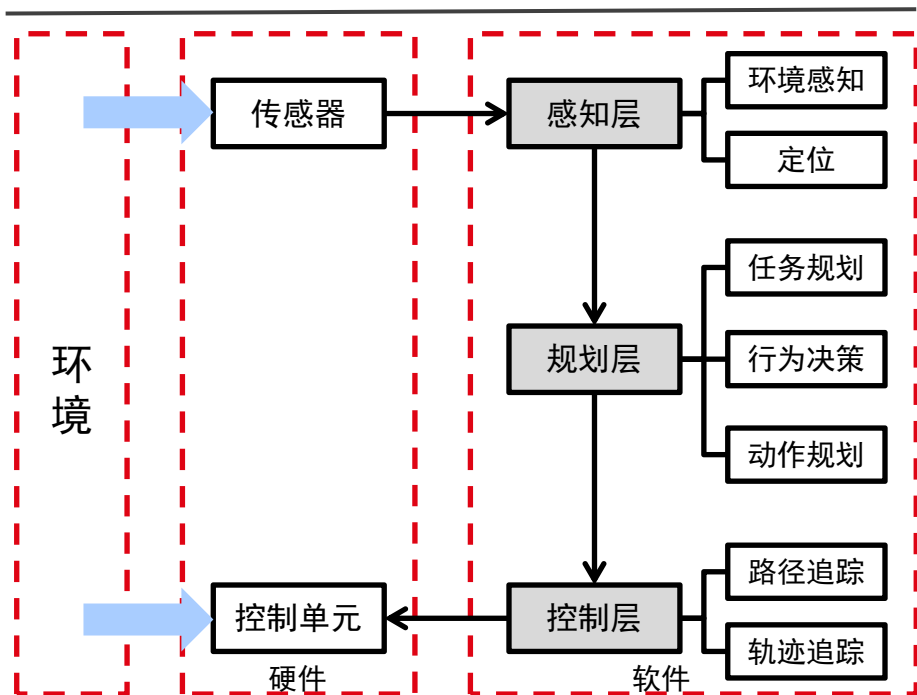
智能座舱：专注芯片算力、应用和操作系统

智能网联：注重云服务和路侧基础设施

智能驾驶：L2级进入标配量产阶段

- ◆ **自动驾驶主要构成：**硬件上包括：收集各种信息输入的传感器，对输入信息进行处理、对车辆运动进行规划和控制的计算平台，以及实现转向、制动、加速的底盘执行器。软件上包括：感知数据处理的感知层，对车辆运动规划、决策的规划层、对执行器精准控制的控制层。
- ◆ **L2自动驾驶正成为前装标配：**36氪研究院公布数据，自动驾驶分五级，我国量产乘用车正在由 L2 向 L3+过渡，新车搭载 L2 功能正在逐渐成为前装标配，23年预期渗透率为51%。

图表12 自动驾驶主要构成



图表13 自动驾驶分级介绍

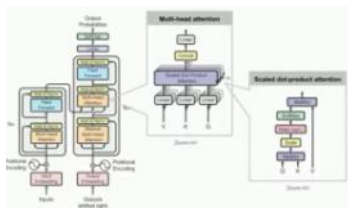
自动驾驶分级		名称	定义	驾驶操作	周边监控	接管	应用场景	2023年预期渗透率
NHTSA	SAE							
L0	L0	人工驾驶	人类全权驾驶汽车	人类	人类	人类	无	
L1	L1	辅助驾驶	车辆对方向盘和加减速中的一项操作提供驾驶	人类和车	人类	人类	限定场景	11%
L2	L2	部分自动驾驶	车辆对方向盘和加减速中的多项操作提供驾驶	车辆	人类	人类		51%
L3	L3	条件自动驾驶	由车辆完成绝大部分驾驶操作	车辆	车辆	人类		20%
L4	L4	高度自动驾驶	由车辆完成所有驾驶操作，人类驾驶员无须保持注意力	车辆	车辆	车辆	所有	11%
	L5	完全自动驾驶	由车辆完成所有驾驶操作，	车辆	车辆	车辆		

华为智能驾驶：软件是核心—ADS 2.0升级

- ◆ **ADS 2.0升级。** HUAWEI ADS 1.0已实现基于Transformer的BEV架构，HUAWEI ADS 2.0进一步升级，基于道路拓扑推理网络进一步增强；ADS2.0新增低速紧急制动、异形物紧急制动和紧急车道保持、新增城区车道巡航辅助增强和哨兵模式。
- ◆ **主流车型已配备。** 问界智驾版第一款搭载ADS2.0车型，其智能驾驶系统具备L2+级别的能力，准确判断道路上突然出现的各种异形障碍物，并对它们进行细致清晰的辨识。比如避让人或动物的选择，停车、超车等。

图表14 华为智能驾驶软件组成部分

- BEV架构



- 高速NCA

ACC (自适应巡航辅助)	LCC (车道巡航辅助)	NCA (智驾领航辅助)
<ul style="list-style-type: none"> • 驾驶员控制车辆以设定的目标车速行驶（定速巡航）或跟随前车行驶（跟车巡航，含跟车启停），并支持减速避障、弯道限速等功能。ACC仅辅助驾驶员控制车辆的行驶速度，不控制车辆的行驶方向。 	<ul style="list-style-type: none"> • 在ACC功能的基础上保持当前车道内行驶，支持车道内避障、拨杆变道等功能。 	<ul style="list-style-type: none"> • 辅助驾驶员控制车辆在NCA路段上按照导航路线向目的地行驶，并具备根据机动车交通信号灯信息辅助控制车辆通过常规路口、智能变道、智能限速等功能。

- GOD网络



图表15 ADS 2.0升级



华为智能驾驶：计算平台是基础—MDC 610 驱动 ADS 2.0 高效实现

- ◆ 华为MDC定位为智能驾驶的计算平台。搭载智能驾驶操作系统AOS、VOS及MDC Core，兼容AUTOSAR，支持L2+L5平滑演进。适用于乘用车（如拥堵跟车、高速巡航、自动代客泊车、RoboTaxi）、商用车（如港口货运、干线物流）与作业车（如矿卡、清洁车、无人配送）等多种应用场景。
- ◆ 华为MDC计算单元内部包括四大模块。CPU模块、图像处理、A处理、数据交换。其中数据交换模块主要负责其余各个模块的数据交互，图像处理模块主要用于把摄像头的原始数据处理成YUV格式或者RGB格式。
- ◆ MDC210用于中低端车的出货量；MDC610用于高端车的出货量。MDC810用于robotaxi，或高级别的自动驾驶。

图表16 华为智能驾驶计算平台



图表17 MDC610、810配置

MDC 610	MDC 810
L3~L4	L4~
160 Tops ~ 200 Tops	400T ops
Camera: 16 车载以太: 8 CAN/CAN FD:12	Camera: 16 车载以太: 8 CAN/CAN FD:12
IP67	IP67
液冷/风冷	液冷/风冷

华为智能驾驶：硬件是支撑—传感器减法，功能加法

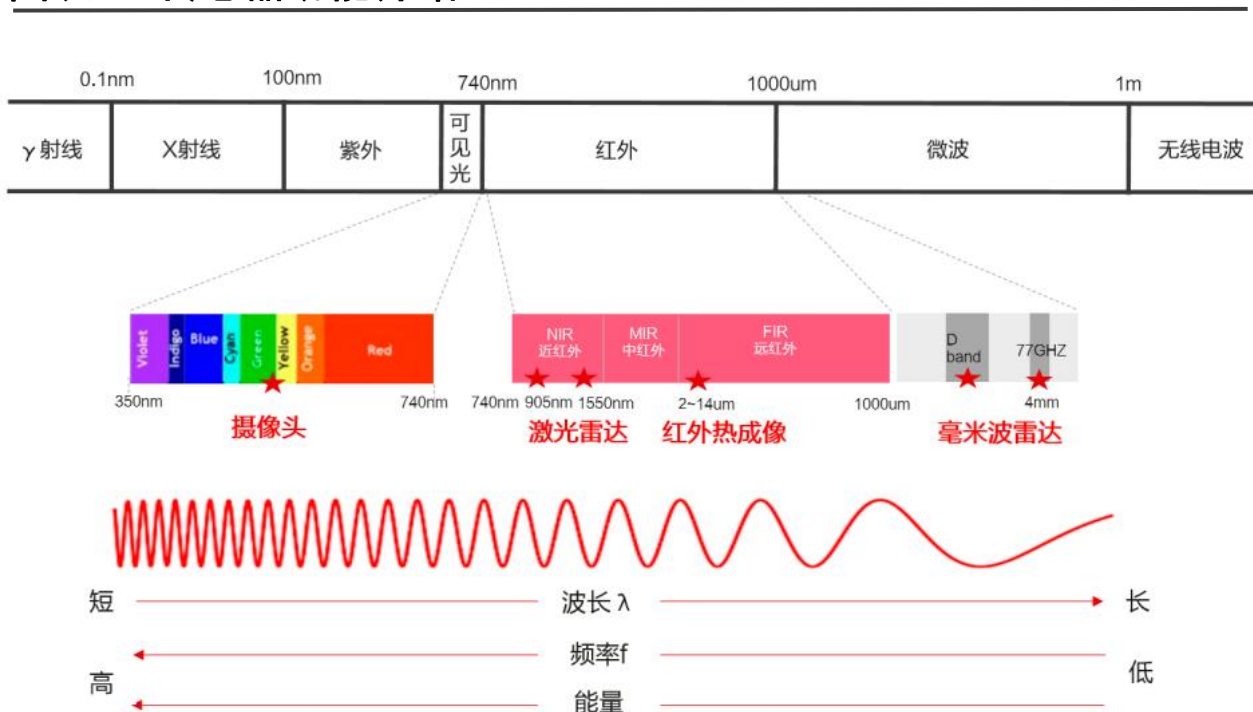
- ◆ **传感器减法**：ADS1.0产品使用的传感器非常豪华，传感器数量非常多；2.0相比于1.0激光雷达减少2个，毫米波雷达减少3个，视觉传感器减少2个；
- ◆ **功能加法**：ADS2.0对比于ADS1.0，在主动安全类和舒适类功能上都做了加法；2.0还提供基础包、进阶包、高阶包；毫米波雷达（110~170GHz），激光雷达（905nm ToF ~ 1550nm），摄像头（从可见光到红外热成像），“全频谱”构建汽车的感知能力

图表18 华为智能驾驶硬件升级

	ADS1.0	ADS2.0
激光雷达	3	1
毫米波雷达	6	3
视觉传感器	13	11

主动安全类	新增
(L0功能)	低速自动紧急制动
	异形障碍物自动紧急制动
	紧急车道保持辅助
舒适类	新增
(L1-L2功能)	城区车道巡航辅助增强
	哨兵模式

图表19 传感器功能介绍



智能驾驶产业增量：功能带动增量提升，千亿空间释放可期

- ◆ L2级具有自适应巡航、车道保持、自动刹车辅助和自动泊车四大类功能；聚焦到同一层级的不同功能配置上，传感器、算力都有成倍增长，泊车所需的产业增量为1200-2500元，行泊一体的产业增量为2900-30000元之间。
- ◆ 自动驾驶需要毫米波雷达、摄像头、超声波雷达、激光雷达、4D毫米波雷达等传感端产品的保障，同时需要电控转向和电控制动的配合，2016-2021年，全球智能驾驶市场规模从929.39亿元增长至1835.25亿元，年复合增长率14.5%；同期中国智能驾驶市场规模从43.9亿元增长至93.7亿，年复合增长率16.4%，高于全球平均增速。

图表20 智能驾驶行、泊车配置信息

	泊车	行车	行泊一体	
功能级别	L2	L2	L2	L2+
传感器配置	4V12U	1R1V	1-5R5V12U	5R9-12V12U1-3L
芯片算力	<10 TOPS	<10 TOPS	<10 TOPS	>100 TOPS
单价（元）	1200-2500	800-1500	2900-4400	4400-30000

图表21 我国智能汽车市场规模（亿元）及同比增速



一、数字化智能汽车浪潮

二、**华为智能造车的冲击**

三、智能化带来价值增量

四、建议关注标的

五、投资建议与风险提示



华为智能造车的冲击

智能驾驶：聚焦软件、计算平台和传感器

智能座舱：专注芯片算力、应用和操作系统

智能网联：注重云服务和路侧基础设施

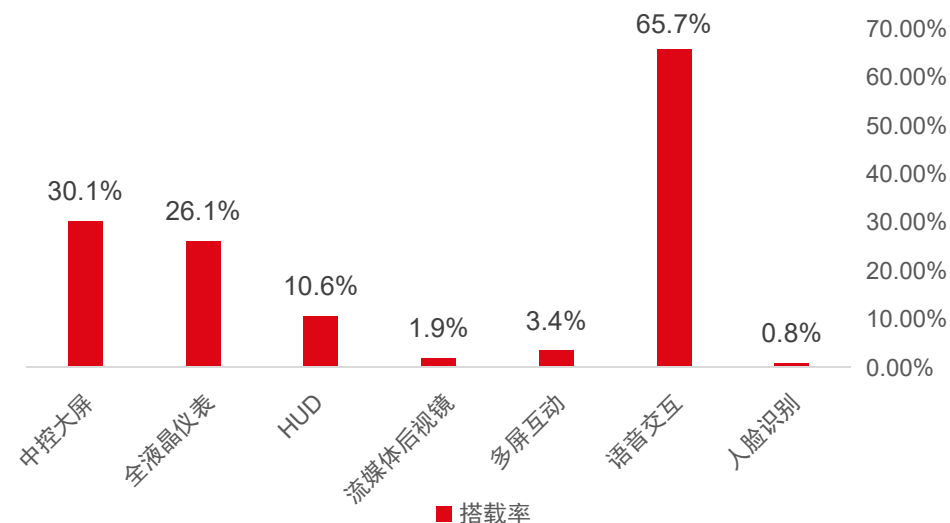
智能座舱：代际加速演变，智能化渗透快速提升

- ◆ **车载座舱代际演变：**包括车载信息娱乐系统、仪表盘、抬头显示（HUD）、流媒体后视镜、语音交互系统等HMI交互产品，正在经历从机械仪表盘+简单娱乐系统向电器仪表盘+智能系统的演变，当前仍处在辅助座舱阶段。
- ◆ **人车交互方式日趋丰富：**中控大屏、全液晶仪表和语音交互已经成为智能汽车的标配。华经情报网提供的数据显示，2020年10英寸以上的中控屏幕渗透率达30.1%，HUD渗透率达10.6%，语音识别系统渗透率已经高达65.7%。这一趋势在电动车领域表现更明显，截至2021年10月，新能源汽车中全液晶仪表搭载率已经高达61.4%，语音识别系统更是高达73.8%。

图表22 车载座舱代际演变

座舱1.0：机械式（2000年以前） <ul style="list-style-type: none">◆ 机械式仪表盘◆ 简单音频播放设备◆ 单一物理功能按键	座舱2.0：电子式（2000~2015） <ul style="list-style-type: none">◆ 出现小尺寸液晶仪表盘◆ 小型、低集成娱乐系统，配置导航功能◆ 单一物理功能按键
座舱3.0：智能辅助座舱（2015~2025） <ul style="list-style-type: none">◆ 大尺寸、高清显示和AR等新型显示◆ 丰富的娱乐系统◆ 触控和基于智能感知和人机交互	座舱4.0：智能移动座舱（2025~） <ul style="list-style-type: none">◆ 驾舱高度融合◆ 基于使用场景可实现半自主决策◆ 更加丰富和流畅的娱乐和交互功能

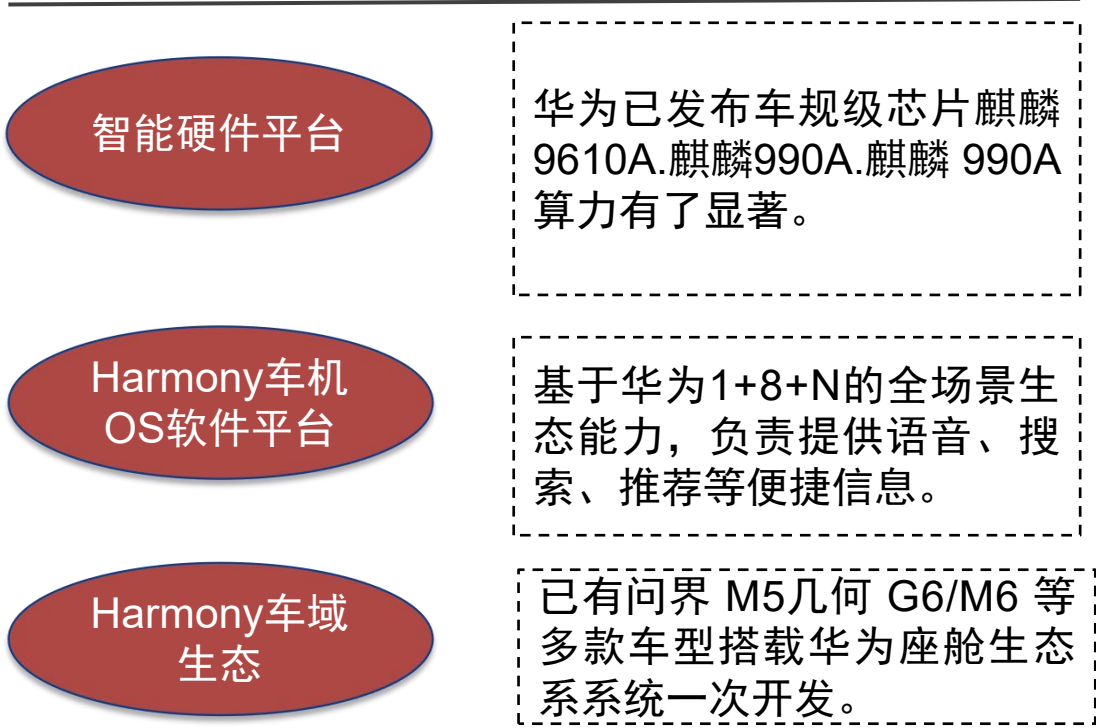
图表23 2020年中国智能座舱交互产品搭载情况



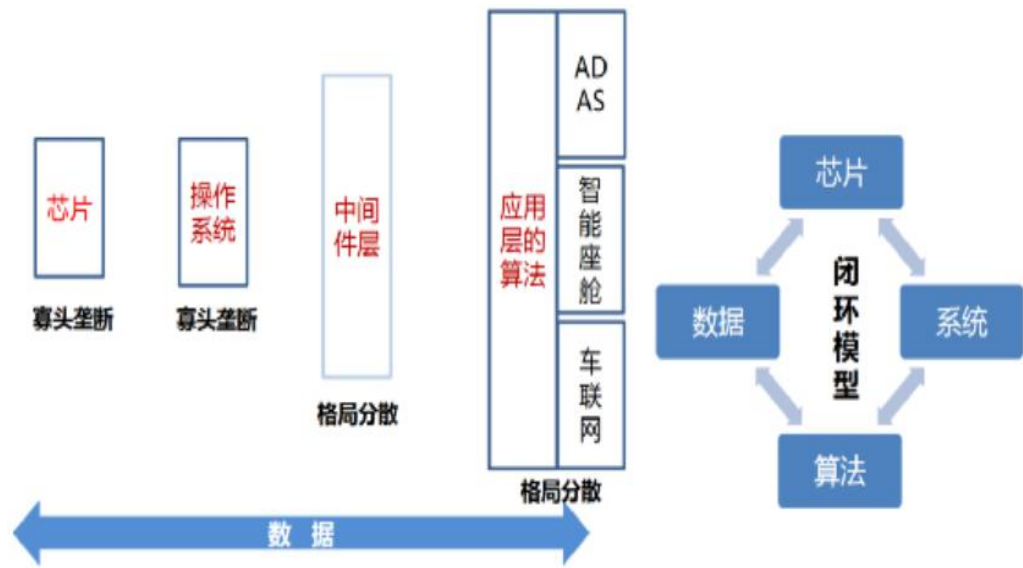
华为智能座舱：以芯片算力为基础，座舱OS为核心承载的软硬件能力

- ◆ 汽车智能座舱系统结构：先后顺序如下：芯片（麒麟系列）-OS（车载鸿蒙操作系统）-Middleware（中间件）-应用-HMI（人机交互）。
- ◆ 华为智能座舱解决方案包含三大平台。 Harmony车机OS软件平台Harmony车域生态平台以及智能硬件平台。通过“Harmony车机OS软件平台+Harmony车域生态平台+智能硬件平台”为数字座舱提供更多交互、全场景出行体验。

图表24 华为智能座舱解决方案三大平台



图表25 汽车智能座舱系统结构



华为智能座舱：麒麟芯片超强算力车机模组

- ◆ **华为智能座舱芯片超强算力。**包括710A、980A、990A以及最新推出的9610A。目前应用较广泛的麒麟990A，已先后搭载于问界M5、阿维塔11、北汽魔方、北汽极狐阿尔法S等多款车型，麒麟9610A的算力达到了200kDMIPS，当前主流的车规级芯片高通8155算力为100kDMIPS。
- ◆ **智能座舱芯片性能大幅提升。**目前市场上已经量产的智能座舱芯片呈高性能化，比如高通的第四代骁龙汽车数字座舱平台8295已分别超过了200 KDMIPS及3TFLOPS。国产厂商芯驰科技发布的智能座舱芯片X9SP，AI处理能力达到8TOPS，上汽、奇瑞、长安部分车型均已量产上车。

图表26 各企业芯片性能配置情况

企业	型号	发布	制程	CPU算力	GPU算力	配套情况（部分）
英特尔	A3950	2016	14nm	42K	187	Model3/Y、宝马、奇瑞星途
高通	骁龙8155	2019	7nm	105K	1142	小鹏、岚图、蔚来、零跑等
	骁龙8295	2021	5nm	超200K	近3T	极越01、极氪001FR、全新奔驰长轴距E级
联发科	MT8666	2019	12nm	56.8K	113	宝骏云朵、长安欧尚
华为	麒麟990A	2021	7nm	—	—	阿维塔11、问界M5、法S华为HI版

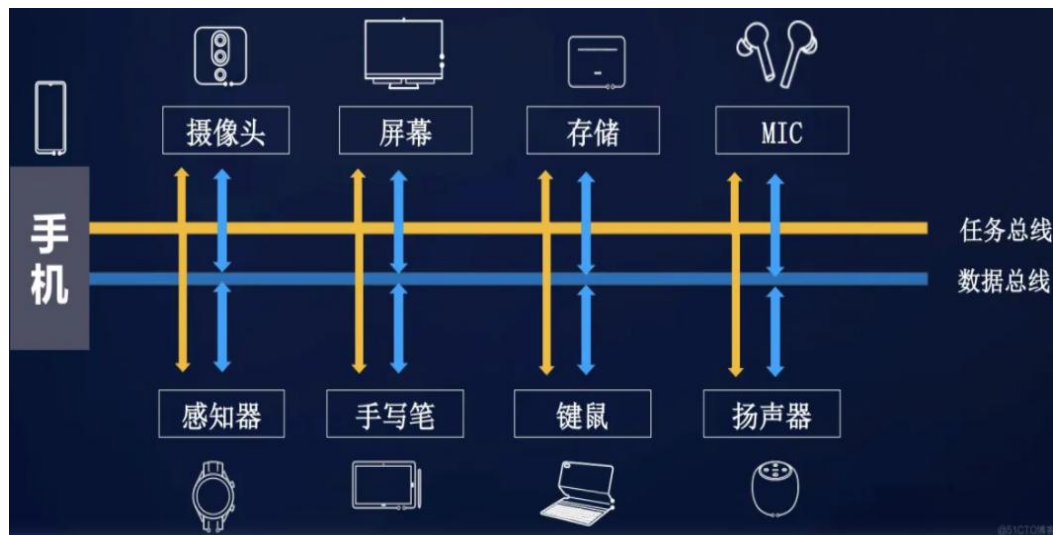
图表27 瑞风RF8搭载华为超强算力芯片



华为智能座舱：车载鸿蒙，华为智能座舱核心

- ◆ 车载鸿蒙至今已迭代升级到4.0。鸿蒙自2019年发布，HarmonyOS 4，主要的迭代在于多模式交互（尤其是语音和视觉交互）和无缝体验（在各种设备之间）；能够实现超级桌面应用、车机双分屏显示，让手机生态和车机生态融合共享、手机车机硬件互相调用。
- ◆ 方舟引擎和分布式软总线技术底座是HarmonyOS 4升级核心。方舟图形引擎保证高效流转不卡顿，多模式交互流畅；分布式软总线技术底座，打通多个硬件设备物理空间的限制，将各类设备的硬件能力拆散，让多设备之间融合为一体。

图表28 手机、车机生态融合共享



图表29 车载HarmonyOS x MagLink系统



华为智能座舱：华为智选落地应用，鸿蒙智能座舱3.0进入市场

- ◆ **华为MagLink™魔吸车载接口+智能互联：**支持将平板吸附在座椅后背，27W快充；智能互联：分布式协同，车机与后排平板智能互联，可通过车机进行内容点播。
- ◆ **车载超级快充：**两个40W无线超级快充，三个66W有线超级快充，一个60W有线快充，有/无线同时充电。
- ◆ **空间音频+主驾私享头枕：**采用19单元声学设计8+7.1环绕声场+1000W独立功放结合虚拟声像技术、舱内声场匹配算法，让音乐具备空间感、流动感和临场感。配有单元主驾私享头枕，与乘客互不干扰。
- ◆ **后视镜自动调节：**基于眼球追踪识别技术和高精度坐姿定位模型，后视镜自动调整到合适位置。
- ◆ **AR HUD：**将时速、导航等行车信息投影在主驾驶前风挡玻璃上，还可根据车主眼睛位置，自适应调节 HUD 高度。

图表30 MagLink 魔吸车载接口



图表31 车载超级快充



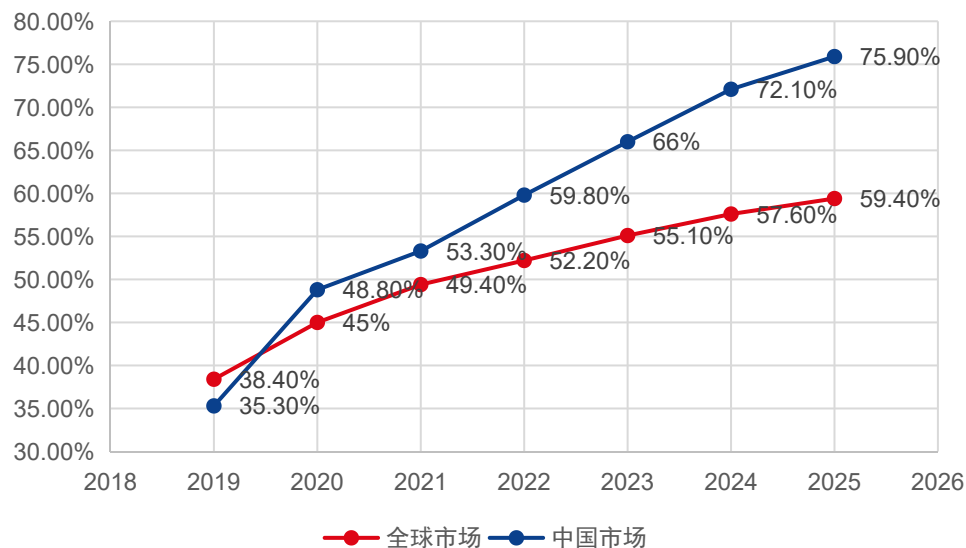
图表32 后视镜自动调节



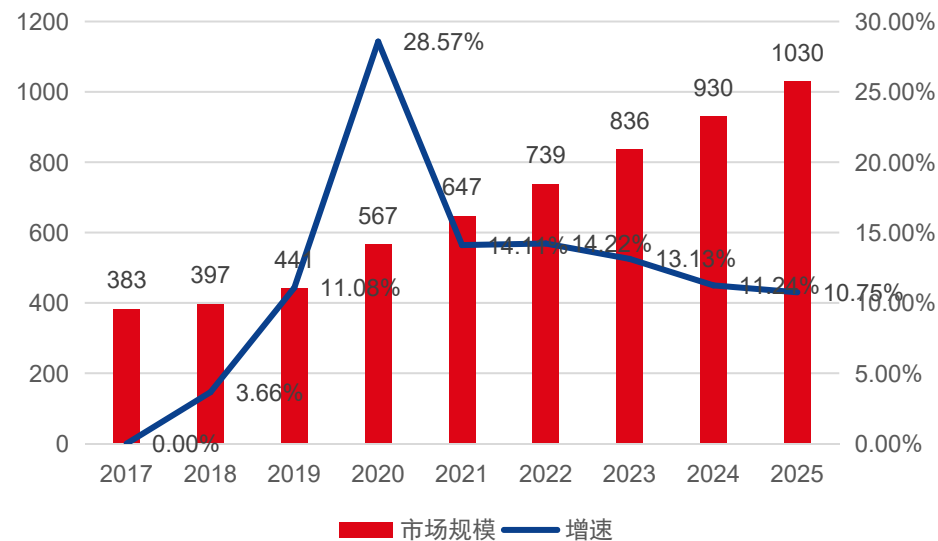
智能座舱产业增量：我国渗透率高于全球，25年市场破千亿

- ◆ **预计我国25年市场规模破千亿**：根据ICVTank的数据显示，我国2022年智能座舱市场规模约为739亿元，2025年预计整体市场规模突破1000亿元，达到1030亿元，5年复合增长率预计达到12.7%，高于全球的复合增速。
- ◆ **我国渗透率高于全球市场**：根据集微咨询的数据显示，智能座舱包括仪表显示系统、中控屏、车载娱乐信息系统、流媒体后视镜、抬头显示系统、视觉感知系统、语音交互系统等，目前我国市场座舱智能配置水平的新车渗透率约为48.8%，到2025年预计可以超过75%，均高于全球市场的装配率水平。

图表33 2019-2025座舱智能科技配置新车渗透率趋势



图表34 2017-2025年中国智能座舱市场规模(亿元)及增速



- 一、数字化智能汽车浪潮
- 二、华为智能造车的冲击**
- 三、智能化带来价值增量
- 四、建议关注标的
- 五、投资建议与风险提示



华为智能造车的冲击

智能驾驶：聚焦软件、计算平台和传感器

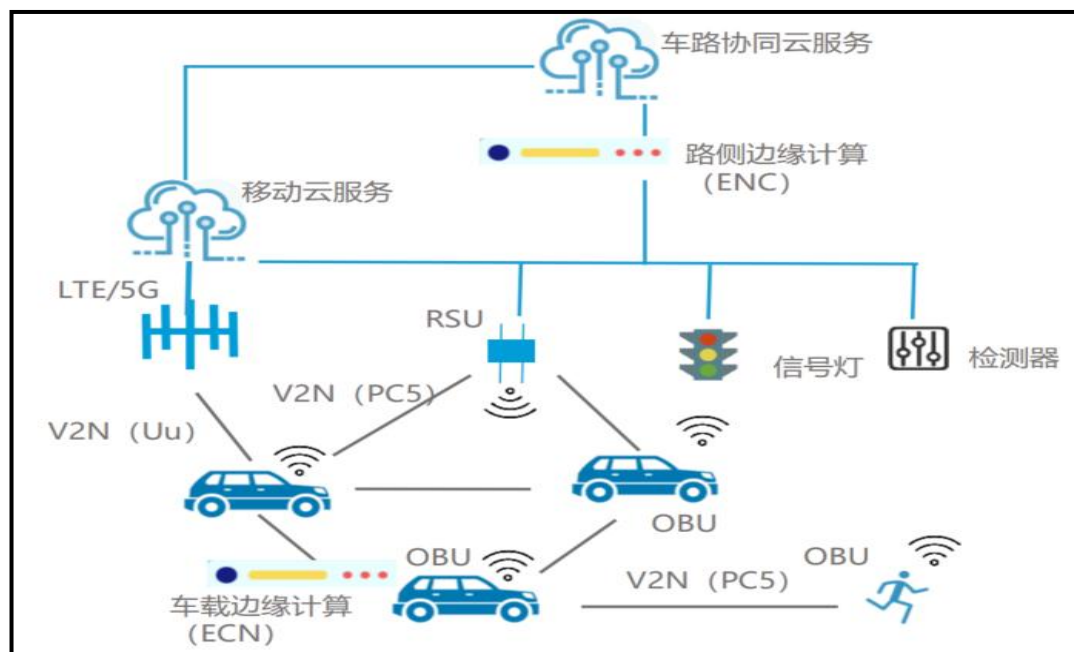
智能座舱：专注芯片算力、应用和操作系统

智能网联：注重云服务和路侧基础设施

智能网联：实现人/车/路/云数字化信息交互

- ◆ 智能网联是基于无线通信、传感探测等技术进行车路信息获取，通过车车、车路信息交互和共享，并实现实现人、车、路、云之间的数字化信息交互，提高道路交通安全、缓解交通拥堵。
- ◆ 车路协同中的车指的是智能网联车辆，路则是由路侧感知单元（包括激光雷达、毫米波雷达、摄像头、行人及车辆检测、气象传感器）、边缘计算单元（MEC）、路侧通讯单元（RSU）等三大单元模块组成。

图表35 智能网联整体架构



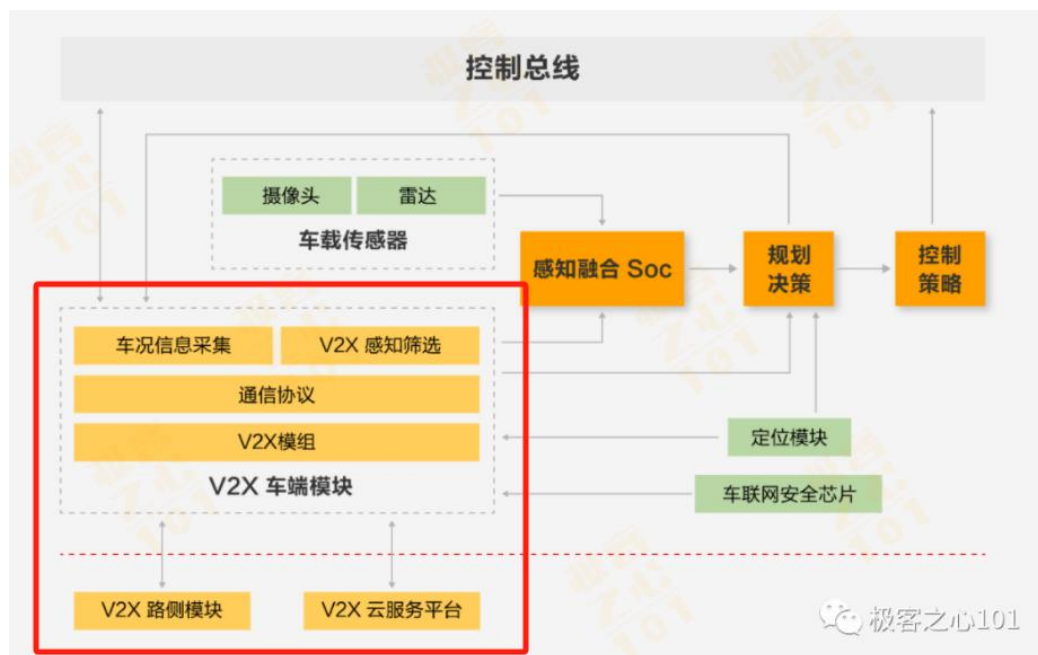
图表36 智能网联主要涉及产品



车路协同：高阶智能驾驶落地，单车智能到网联智能

- ◆ 高阶辅助驾驶需要与车路融合。在单车智能自动驾驶的基础上，通过车联网将“人-车-路-云”与要素有机地联系在一起，V2X 会作为整个自动驾驶系统的一项感知源，与雷达、摄像头等感知设备数据融合，被集成在自动驾驶域控制器。
- ◆ 车路协同自动驾驶分三个阶段。阶段一和二维信息交互和协同感知，阶段三实现协同决策与控制。百度 Apollo 已开展了V2X测试验证和先导示范，实现了动静态盲区/遮挡协同感知以及路边低速车辆感知，达到了 L4 级自动驾驶能力。

图表37 参与控车的 V2X 车载方案



图表38 参与控车的 V2X 车载方案

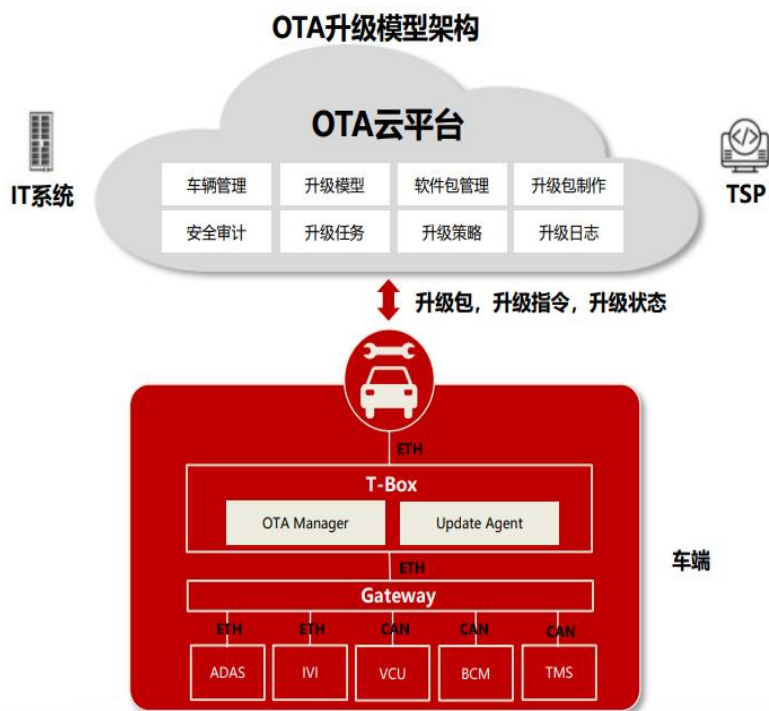


大车遮挡协同感知



◆ “平台+生态”形式打造智能车云服务。整合云计算、大数据、车联网、V2X等ICT技术，四大子服务方案包括自动驾驶云服务、车联网云服务、高精地图云服务和三电云服务。此外，V2X云服务不仅提供基础的V2X联接能力，还能为无人驾驶车队提供车队协同、路径规划、统筹调度等服务。

图表39 OTA架构



图表40 智能车云服务

自动驾驶云服务——HUAWEI Octopus

HUAWEI Octopus（华为八爪鱼），与华为MDC智能驾驶计算平台和智能驾驶OS一起，提供高效、便捷的自动驾驶云开发服务。华为八爪鱼是一个按需获取的全栈云平台，向车企及开发者提供覆盖自动驾驶数据、模型、训练、仿真、标注等全生命周期的服务。

车联网云服务——OceanConnect

OceanConnect是华为云核心网推出的以IoT连接管理平台为核心的IoT生态圈，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。

高精地图云服务

华为高精地图云服务帮助汽车预先感知路面复杂信息，辅助汽车进行高精度定位，并结合智能路径规划，让汽车做出更准确可靠的感知和规控决策，使自动驾驶汽车更舒适更安全，为行业客户提供海量地图数据存储及应用合规能力，并基于大数据及人工智能，助力客户快速构建车联网位置应用、自动驾驶仿真、自动驾驶运营等业务。

电池管理云服务——三电云

三电云服务基于车辆VHR数据，在云端基于电池的温度、电压、内阻等数据进行大数据分析，对电池异常、电池自燃等进行提前预测、预警。同时，三电云服务可结合云端OTA，制定智能充电策略，保障电池安全和更长寿命。

◆ **自动驾驶云服务提供数据/训练/仿真服务。**面向车企、研究所全托管平台，在华为云上提供自动驾驶数据云服务、自动驾驶标注云服务、自动驾驶训练云服务、自动驾驶仿真云服务、配置管理服务，包含数据资产、数据处理、数据标注、增量数据集、模型训练、仿真测试等操作都可以在Octopus上完成，支持用户从数据到应用的全流程开发。

图表41 华为智能车云数据、训练及仿真服务

□ **数据服务：**Octopus数据服务提供对自动驾驶车辆采集的原始数据进行自动化处理，方便开发人员数据管理、KPI统计和问题点回放定位，通过标注平台进行新的训练数据集加工。

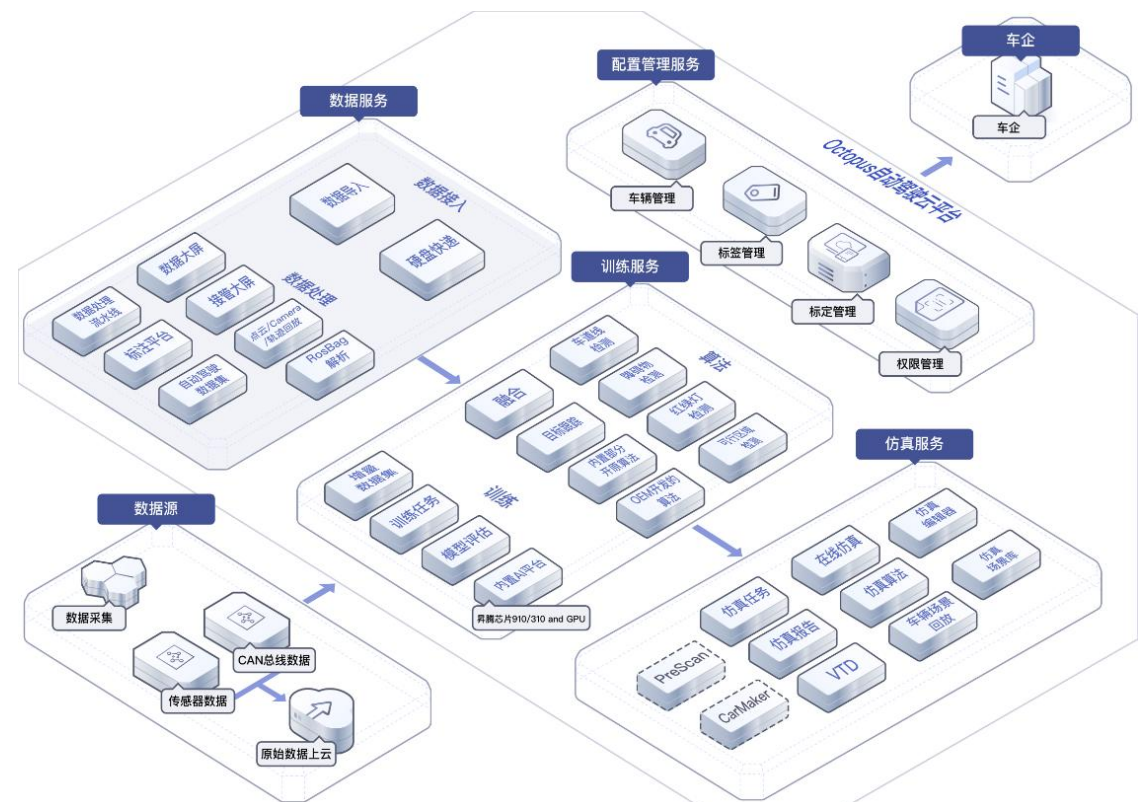
数据存储、流水线数据处理、数据总览、数据回放、标注平台、数据管理

□ **训练服务：**Octopus训练服务提供在线的算法管理和模型训练，方便开发者专注于核心算法开发，无需过多关注底层资源。

训练任务、算法管理、模型管理、算法迭代、模型评估

□ **仿真服务：**Octopus仿真服务提供在线的决策及规控算法管理和仿真测试工具，满足复杂道路交通环境下的车辆仿真测试需求。

仿真场景、在线仿真、任务管理、仿真算法



智能网联产业增量：百公里千万投资释放增量空间

- ◆ 根据ICVTank公布的数据，2019年全球V2X行业市场规模为900亿美元，中国V2X行业市场规模为200亿美元，占全球市场约22.2%。
- ◆ 交通部在全国测试车路协同，双向车道预计带动50-100万/公里投资（RSU7-8万、雷达30万、边缘计算控制器3-6万）。
- ◆ （半）封闭道路是最有可能优先爆发的场景：港口、码头、物流园区、景区、运动场馆等。

图表42 2020-2030年中国车路协同主要IT设备投资规模（累计）预测（亿元）



图表43 百公里车路协同设备测算



- 一、数字化智能汽车浪潮
- 二、华为智能造车的冲击
- 三、智能化带来价值增量**
- 四、建议关注标的
- 五、投资建议与风险提示



1、智能新加产品的数量和价值

激光雷达&毫米波雷达：智能汽车之眼，确定性最强赛道

车载模组：自动驾驶智能座舱催化，5G+智能模组

计算及主控/MCU芯片：智能需求倒逼，汽车高算力芯片爆发

2、升级智能产品的增加价值量

车载通信：车内网络互联，大带宽/以太网是必然

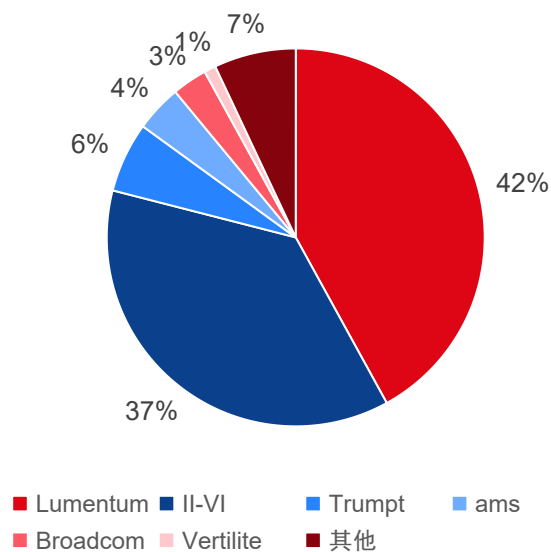
汽车线束：汽车神经系统，低压/高压线束全放量

智慧大灯：智慧灯光交互，智慧光源新时代

激光雷达产业链：关键部件海外占据，我国由代工向高附加值延伸

- ◆ **海外厂商主导关键部件：**激光器、接收器等价值量高的关键零部件市场仍由海外厂商主导。根据YOLE数据，2022年，VSCSEL激光器市占率前三的公司均为海外厂商，市占率合计85%。前六中仅有纵慧芯光（Vertilite）为国内厂商，市占率仅为1%。
- ◆ **我国厂商向高附加值延伸：**根据乾照光电统计，我国内地VSCSEL厂商主要集中在Fabless供应模式，台湾厂商主要集中在OEM模式。IDM模式下，仍由海外厂商主导，考虑到IDM模式的优势，未来内地厂家有机会获得更大的市场份额。光探测芯片方面国内厂家也开始在各自技术路线下开始突围。

图表44 2021年VSCSEL激光器市占率



图表45 VCSEL产业链的国内外相关公司

OEM	Fabless	IDM
全新光电、高平磊晶、AWSC、华兴激光、全磊光电	Vertilite、宁波睿熙、仟目激光、柠檬光子	II-VI、AMS、LUMENTUM、OSRAM、乾照光电、三安光电、长光华芯

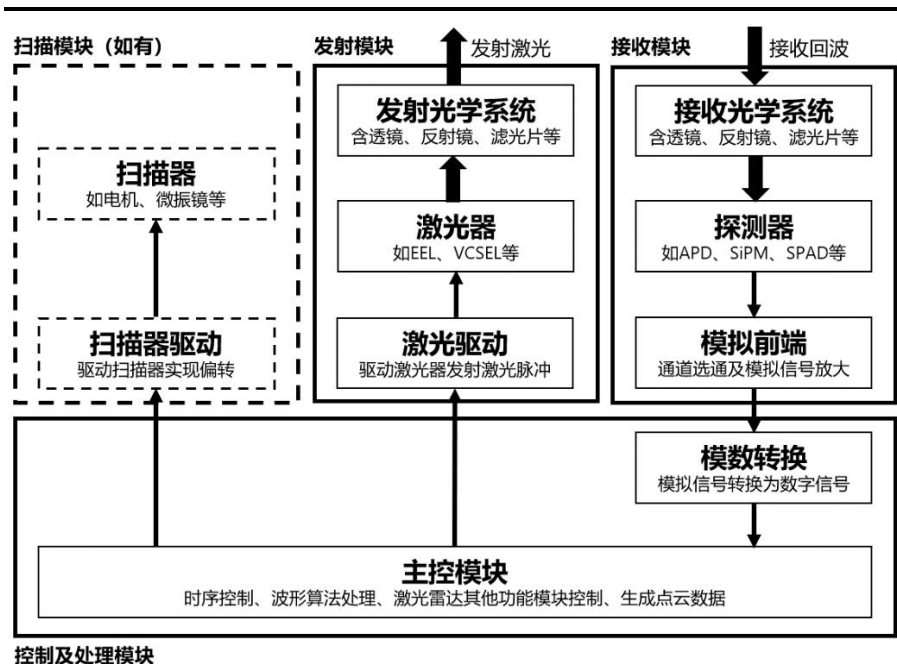
图表46 光探测芯片国产化现状

探测芯片	传输速率	国内产品化能力	国外产品化能力
PIN	10G及以下	量产、光迅科技（自用）、三安光电等	量产
	25G	小批量：光迅科技（自用）	量产
	53G	研发：光迅科技、芯思杰	量产：CGS、Albis
APD	10G及以下	量产、光迅科技（自用）、三安光电等	量产
	25G	研发：光迅科技	量产
	53G	研发：芯思杰	样品:Macom
SPAD/SiPM	-	中低端：灵明光子等；高端（车载雷达）：卓时科技	中高端均量产

激光雷达拆解：发射模块成本占比最高

- ◆ 激光雷达核心模块：激光雷达可以拆分为四大模块：发射模块、接收模块、控制及处理模块、扫描模块（如有）。
- ◆ 发射模块，成本占比在30-50%：核心部件为激光器，包括EEL边缘发射激光器、VCSEL垂直腔面发射激光器、光纤激光器。
- ◆ 接收模块，成本占比在20-30%：核心部件为探测器，包括PIN光电二极管、APD雪崩式光电二极管、SPAD单光子雪崩式光电二极管等。
- ◆ 控制及处理模块，成本占比在20-30%：主要包括FPGA、DSP、模拟芯片等电子元器件。其中FPGA占主要成本。

图表47 ToF 激光雷达核心模块



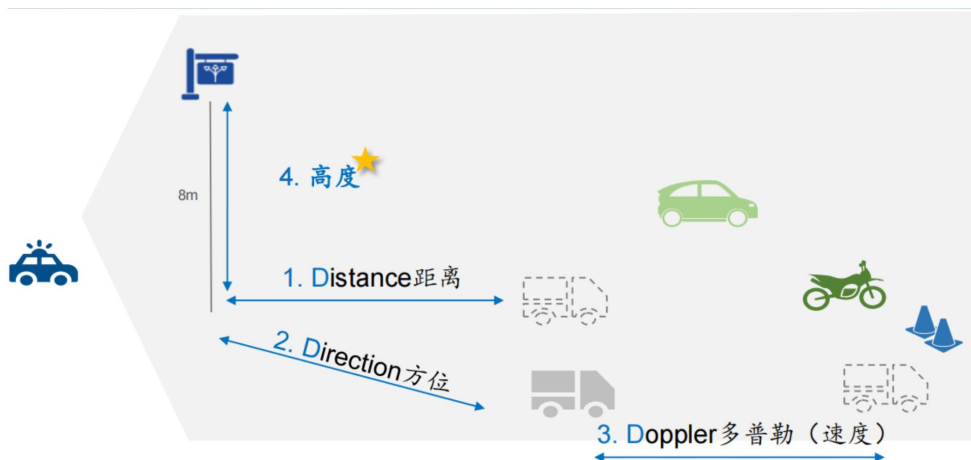
图表48 激光雷达成本结构及主要供应商

结构部分	成本占比	内容	主要厂商
发射端	30%~50%	激光器、发射系统等。激光器浮动比较大，用905和1550nm、EEL和VCSEL都会影响成本。发射端是激光雷达重要的成本构成。	日本滨松、奥地利AMS、美国Lumentum等
接收端	20%~30%	接收系统、光电探测器等APD/SPAD、ASIC处理芯片。905nm通常采用硅基接收端，1550nm还需铟镓砷光子二极管。	日本滨松、德国FirstSensor、美国Onsemi等
主板	20%~30%	模拟芯片、FPGA、DSP、MCU、放大器、数模转换等。主要成本是FPGA，用于整体架构数据处理。	AMD-赛灵思
外壳结构件	10%	\	\
光学部件	10%	微振镜、透镜等光学部件	\
其他	10%~50%	装调和人工费用，机械式人工费用占50%以上。	\

4D毫米波：毫米波升级，与激光雷达功能补充

- ◆ **4D毫米波是传统的升级。**工作原理与传统类似，但增加虚拟通道数(MIMO)实现俯仰角度（高度）的测量，输出结果呈现立体点云状，在识别度、灵敏度、分辨率上都有提升，与激光雷达是补充而不是替代关系。目前4D毫米波雷达已搭载于飞凡R7、深蓝SL03等量产车型，产品有望加速渗透。
- ◆ **自动驾驶和智慧交通双赛道需求：**“3D+高度”四个维度的信息感知，可更好监测标志牌、高度信息（高速指示牌、地面井盖）；两个场景：1、车载环波雷达，自动驾驶所需包括前向雷达、后脚雷达、4D雷达等；2、智慧交通，道路上获取多目标车辆的实时状态、速度及行驶轨迹，满足信号控制和流量监测需求。

图表49 4D毫米波雷达能提供更“立体化的”探测结果



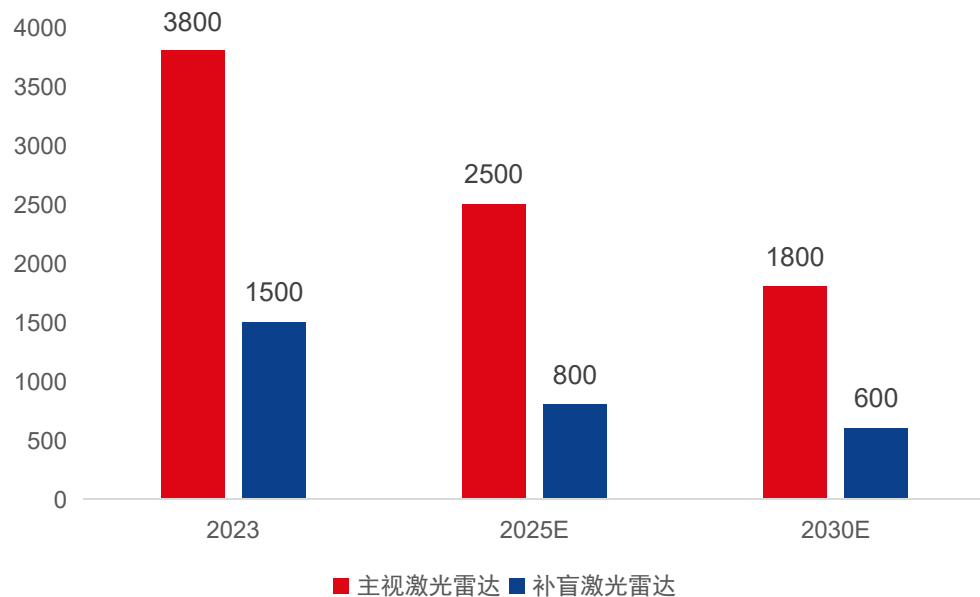
图表50 4D毫米波雷达市场信息

单价	预计4D成像雷达的价格在100-150美元左右。
配比	L1等级的车将配备1-2个毫米波雷达，L2等级的车将配备3-5个毫米波雷达
乘用车总量	2023年2554.6万辆，预计2025年达到2600万辆。
市场空间	假设1：2025年4D毫米波渗透率为10%； 假设2：L1+L2渗透率，在25年将达到76%； 假设3：每辆车用4个4D毫米波雷达； 则2025年4D毫米波市场空间有望达到56.9亿。

激光雷达价值和增量：价格下探+渗透加速撑起千亿空间

- ◆ 新车智能化渗透率提升。23年6月的上市新车智能化配置水平为50.4%，20-30万价位上市智能新车型占比超九成。
- ◆ 智能化需求推进加速。城市NOA陆续落地，华为/小鹏/理想开城目标45座/50座/100座。
- ◆ 激光雷达从配角到主角。根据麦肯锡，从L2到L4/L5级，车载传感器的数量将从约8个上升到约24个，其中激光雷达搭载数量将从0上升至约4颗。

图表51 激光雷达价格趋势(元)



图表52 车载激光雷达需求及市场空间

- ◆ 激光雷达出货量主要依靠车企推动，其次是消费者对于ADAS体验的消费。
- ◆ 2023年搭载激光雷达汽车出货量保守估计30万台，合理预计30-50万台。

2023激光雷达增量来源

第一梯队

华为、蔚来、理想、BYD、极氪

第二梯队

小鹏、哪吒、吉利、上汽

- ◆ 以保守出货量30万台为标准，激光雷达均价4500计算，单车搭载方案平均2颗为例，可得出2023年国内激光雷达市场规模可达27亿元。

- 一、数字化智能汽车浪潮
- 二、华为智能造车的冲击
- 三、智能化带来价值增量
- 四、建议关注标的
- 五、投资建议与风险提示



1、智能新加产品的数量和价值

激光雷达&毫米波雷达：智能汽车之眼，确定性最强赛道

车载模组：自动驾驶智能座舱催化，5G+智能模组

计算及主控/MCU芯片：智能需求倒逼，汽车高算力芯片爆发

2、升级智能产品的增加价值量

车载通信：车内网络互联，大带宽/以太网是必然

汽车线束：汽车神经系统，低压/高压线束全放量

智慧大灯：智慧灯光交互，智慧光源新时代

车载模组：传统模组高阶形态，功能/场景/性能均提升

- ◆ **车载模组主要构成**：按照网络制式不同分为蜂窝类通信模组（4G、5G等）和非蜂窝类模组（wifi、蓝牙等）。其前装常用于车载T-Box中，为整车提供远程通讯接口，另外智能后视镜、行车记录仪、中控屏等部分产品也配置通信模组。
- ◆ **车载模组是传统模组高阶形态**：与传统终端相比，在移动性、业务、环境及使用场景上均有提升。汽车通信模组厂商推出的新产品看，主要集中在5G C-V2X模组、智能模组等领域。

图表53 车载模组主要指标

主要指标	传统终端	车载通信模组
移动性	80%以上为静态或低速移动场景	<ul style="list-style-type: none"> ● 大量高速移场景 ● 小区间切换频繁
业务	个人通信和娱乐	<ul style="list-style-type: none"> ● 驾驶信息，定位信息 ● 车载娱乐系统
产品设计	<ul style="list-style-type: none"> ● 天线布放空间局促，但方案成熟 ● 功耗敏感 	天线设计形态千差万别，需要单独优化
典型场景	传统的室外和室内场景	高速、隧道、地库等典型场景
使用环境	高低温、生活防水、掉落等	更严格的高低温、防水、雷电、振动、冲击等

图表54 部分车用通信模组厂商产品

	代表作品	厂商	产品概述及特点
4G通信模组	AG35	移远通信	已支持全球30多家整车厂实现车载智能连接
	MA800系列	美格智能	已实现大批量量产出货，为多款主流车型提供4G网络连接
5G通信模组	AG55xQ系列	移远通信	先后在上汽集团、长城汽车、一汽红旗、华人运通、蔚来汽车、理想汽车等二十多家主流主机厂陆续成功量产
	AG59x系列	移远通信	新产品，2023年上半年开始提供样片，首款符合3GPP Release 16标准的模组，智齿5G NR独立组网（SA）和非独立组网（NSA），支持选配C-V2X，兼容第一代车规5G模组，提供灵活的GNSS定位服务，还可以提供相匹配的高性能天线
	MH5000	华为	使用自研芯片

智能模组：三大应用场景，高算力配置

◆ 智能模组主要分为数据传输、智能座舱、智能驾驶三大场景，内部集成了高算力的芯片和内存，拥有强大的处理能力、丰富接口，可以实现行车记录、360环视、抬头显示等功能，未来有可能会成为智能座舱、车身域控制器的主流方案

图表55 智能模组应用场景

- 01

数据传输场景

 - 车辆数据采集
 - OTA升级

- 02

智能座舱场景

 - 超高清视频场景
 - 沉浸式场景

- 03

智能驾驶场景

 - 出行服务类场景
 - 交通管理类场景
 - 安全预警类场景
 - 监控遥控类场景
 - 协作通行类场景

图表56 智能模组不同应用的具体数据

场景	业务应用	主要场景	端到端时延	可靠性	
数据传输类	车辆数据采集	远程车辆状态监控	30,000ms	>99.99%	定位精度 (m) 1.5
	OTA升级	娱乐系统、智能驾驶	100ms	>90%	网络带宽 (Mbps/单用户)
智能座舱类	AR业务	AR-HUD	<20ms	99%	网络带宽 (Mbps/单用户) >60
	VR业务	VR (8K高清视频)	<20ms	99%	网络带宽 (Mbps/单用户) >250
场景	业务应用	主要场景	车速范围	通信距离	定位精度 (m)
智能驾驶类	出行服务	闯红灯预警	0~70km/h	≥150m	≤1.5
		道路危险状况提示	0~130km/h	≥300m	≤1.5
	交通管理	浮动车数据采集	0~120km/h	≥200m	≤1.5
		动态车道管理	0~70km/h	≥200m	≤1.5
场景	业务应用	主要场景	通信距离	端到端时延	网络带宽 (Mbps/单用户)
智能驾驶类	安全预警	交叉路口碰撞预警	≥150m	≤100ms	上行带宽: 60-64Mbps; 下行带宽: 400kpbs
	监控遥控	远程遥控驾驶		(100ms, 20ms)	
场景	业务应用	主要场景	车速范围	通信距离	侧向精度
智能驾驶类	协作通行	协作式变道	0~120km/h	≥200m	≤0.5m
		协作式交叉口同行	0~70km/h	≥200m	≤1m

5G车载模组价值和增量：搭载率提升，增量市场快车道

- ◆ 5G 车载模组需求有望在自动驾驶、智能座舱带动下快速提升：5G模组能够实现车与人、车与车、车与路之间的毫秒级通信；广通远驰推出基于MT2735 平台的首个 5G 模组 AN768 已在国内某新能源品牌正式量产交付，成为全球首款量产的基于 MT2735 5G 平台的车规模组，可快速与 TBOX、ADAS、OBU、RSU、TCAM 等车载 ECU 产品进行适配。
- ◆ 5G前装搭载率提升，进入增量市场快车道。据高工智能汽车研究院测算，2024年国内乘用车市场5G上车前装搭载率将突破10%，据我们测算，随着5G模组单价降低、渗透率提升，市场规模有望达50亿元。

图表57 5G车载模组应用于智能驾驶



图表58 5G车载模组装载情况

乘用车总量 预计2025年达到2600万辆，2030年达到2960万辆

5G模组渗透率 高工智能汽车研究院预计，2024年将突破10%，2025年将达到 25%。

5G模组单价 目前5G模组价格已经下探至500元，合理区间预计300-500元之间

假设25年渗透率为25%，单价为500元；30年渗透率为60%，单价为300元
5G 车载模组市场规模约在30-50亿元之间

- 一、数字化智能汽车浪潮
- 二、华为智能造车的冲击
- 三、智能化带来价值增量
- 四、建议关注标的
- 五、投资建议与风险提示



1、智能新加产品的数量和价值

激光雷达&毫米波雷达：智能汽车之眼，确定性最强赛道

车载模组：自动驾驶智能座舱催化，5G+智能模组

计算及主控/MCU芯片：智能需求倒逼，汽车高算力芯片爆发

2、升级智能产品的增加价值量

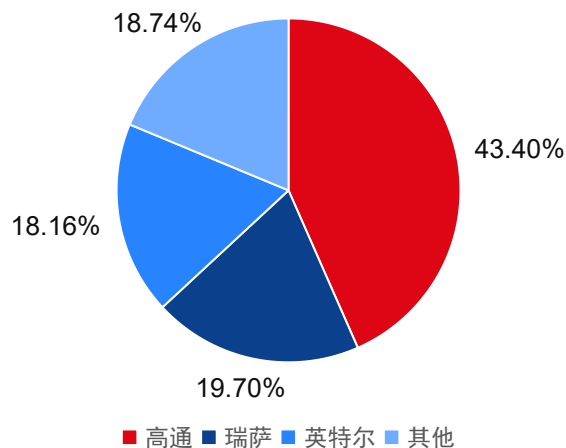
车载通信：车内网络互联，大带宽/以太网是必然

汽车线束：汽车神经系统，低压/高压线束全放量

智慧大灯：智慧灯光交互，智慧光源新时代

- ◆ **车载电脑芯片向SOC转移：**电子控制单元ECU， 又称车载电脑。由微控制器（MCU）、存储器（ROM、RAM）、输入/输出接口（I/O）、模数转换器（A/D）等大规模集成电路组成。在集中式E/E架构下，新增的域控制器被集成了更多的功能。使得主控芯片算力必须随之提升。在此趋势下，汽车芯片将从MCU向SoC（系统级芯片）开始转移。
- ◆ **智能座舱SoC芯片市场份额主要集中在海外芯片企业：**从全球范围来看，在2022年，高通座舱SoC芯片市占率最高，占比为43.4%；瑞萨电子排在第二位，占比为19.7%；英特尔排在第三位，占比为18.16%。前三家占比超过80%的市场份额，智能座舱SoC芯片市场高度集中。

图表59 2022全球座舱SoC芯片市场份额



图表60 自动驾驶SoC芯片能效比

厂商	产品	算力	功耗	能效比
英伟达	Xavier	30TOPS	30W	1TOPS/W
特斯拉	双芯片FSD平台	144TOPS	72W	2TOPS/W
华为	昇腾910	512TOPS (INT8)	310W	1.7TOPS/W
地平线	征程5	128TOPS (INT8)	30W	4.3TOPS/W
黑芝麻智能	A1000Pro	106TOPS (INT8)	25W	4.2TOPS/W
零跑汽车	凌芯01	4.2TOPS	4W	1.1TOPS/W

汽车算力芯片竞争格局：高算力芯片集中化，国内崛起

- ◆ **高算力芯片头部集中化：**根据弗若斯特沙利文的数据预估，2022年在全球高算力（算力大于50Tops）自动驾驶SoC芯片领域，英伟达、地平线、黑芝麻智能、华为海思、高通这几家巨头占据全球94.7%的市场份额。
- ◆ **各家主流算力芯片对比：**应用场景争取覆盖L2-L5，算力从个位数卷到百位数、千位数。比如，英伟达相继推出Orin芯片（254T0PS）、Thor芯片（2000TOPS）；地平线相继推出征程3芯片（5 TOPS）、征程5芯片（128 TOPS），黑芝麻智能推出A1000Pro芯片（最高196TOPS），英伟达市场份额独占鳌头。

图表61 2022年中国及全球高算力自动驾驶SoC出货量排名

排名	企业	在中国的市场份额	在全球的市场份额
01	英伟达	81.6%	82.5%
02	地平线	6.7%	6.2%
03	黑芝麻智能	5.2%	4.8%
04	华为海思	0.7%	0.7%
05	高通	0.4%	0.5%
合计		94.6%	94.7%

图表62 各企业主流芯片对比

企业	量产交付情况	定点情况	量产车型
地平线	2023年预计全年征程系列芯片出货量超过300万颗。据高工智能汽车数据（不包括特斯拉自研FSD芯片），2023年上半年，地平线战略30.71%的NOA前装（标配）市场份额，位列第二	截至2023年4月，已与超过20家车企共计120多款车型达成定点合作。	截至2023年4月，量产车型超过50款，博众理想ONE、理想L8、荣威RX5、长安UNI-T等，在研在交付车型超过120款。
黑芝麻智能	截至2022年底，已拿下超过15家车企的量产项目，2022年主力芯片产品华A1000/A1000L Soc全年出货量超2.5万颗。预计于2023年交付超过10万颗SoC	收获一汽红旗项目定点。将应用于一汽红旗80%左右车型。	一汽集团和江汽集团旗下的多款量产车型，合作车型一汽红旗E001和E202，最快2024年量产落地
英伟达	据高工智能汽车数据（不包括特斯拉自研FSD芯片），2023上半年，英伟达占52.57%的NOA前装（标配）市场份额，位列第一		比亚迪、蔚来、小鹏、理想等旗下众多车型

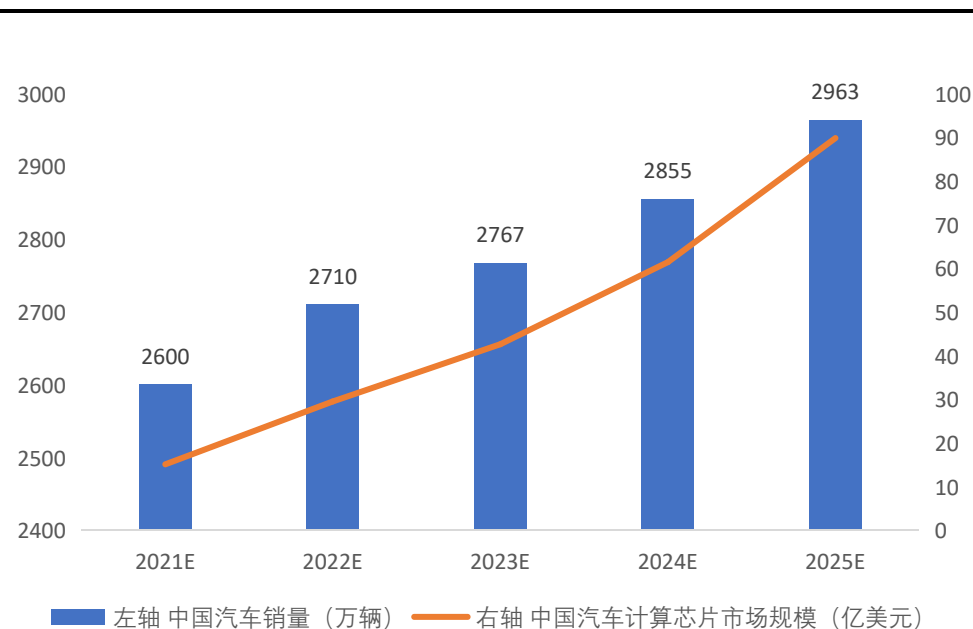
汽车算力芯片价值和增量：智能需求倒逼，三年翻倍增长

- ◆ 2020年汽车领域芯片需求量已占全球芯片市场11.4%，车载计算芯片市场将迎来高速发展期。亿欧智库测算，2021年中国车载计算芯片市场规模将达15.1亿美元，2025年市场规模将迅速增长至89.8亿美元。
- ◆ 根据中国汽车工业协会，新能源汽车的芯片使用量要普遍高于传统燃油汽车。以全球水平的汽车芯片搭载量初步测算，2021年我国汽车芯片需求量为178亿颗。

图表63 2020-2021年中国汽车大算力芯片市场潜在规模体量

指标	2020年	2021年
中国汽车生产量（万辆）	2523	2608
L3级别以上自动驾驶汽车渗透率（‰）	0.4	1
潜在L3级别以上自动驾驶汽车产量（万辆）	1	2.6
汽车大算力芯片售价（美元/颗）	400	400
L3级别以上自动驾驶汽车装配数量（个）	3	3
年度平均汇率（美元/人民币）	6.90	6.45
中国大算力芯片市场潜在规模（亿元）	0.83	2.01

图表64 2021-2025年中国汽车销量及车载计算芯片市场规模预测



- 一、数字化智能汽车浪潮
- 二、华为智能造车的冲击
- 三、智能化带来价值增量
- 四、建议关注标的
- 五、投资建议与风险提示

1、智能新加产品的数量和价值

激光雷达&毫米波雷达：智能汽车之眼，确定性最强赛道

车载模组：自动驾驶智能座舱催化，5G+智能模组

计算及主控/MCU芯片：智能需求倒逼，汽车高算力芯片爆发

2、升级智能产品的增加价值量

车载通信：车内网络互联，大带宽/以太网是必然

汽车线束：汽车神经系统，低压/高压线束全放量

智慧大灯：智慧灯光交互，智慧光源新时代



车载通信：大带宽车载通信成必然趋势

- ◆ **信息多媒体系统网络带宽需求高。** 车内通信传输为四类：A类为20kbit/s以下的低速通信网络，B类为20-125kbit/s的中速网络，C类为0.125-25Mbit/s之间的高速网络，D类为25-150Mbit/s的信息多媒体系统网络。
- ◆ **MOST总线利用光脉冲，传输速率快。** 车内通信四大总线技术：CAN总线、LIN总线、FlexRay总线和MOST总线。MOST总线利用光脉冲传输数据，应用场景为多媒体音视频传输，一个网络中最多可以有64个结点。

图表65 不同类型网络应用

网络分类	位传输速率	应用范围	主流协议
A类	<20kbit/s	刮水器、后视镜以及其他智能传感器	LIN、TTP/A
B类	20~125kbit/s	车灯、车窗等信号多、实时性要求低的控制单元	低速CAN
C类	0.125~25Mbit/s	发动机、ABS等实时性要求高的控制单元	FlexRay、TTP/C、高速CAN
D类	25~150Mbit/s	导航、多媒体系统	IDB-1394、MOST
E类 (非车内通信)	10Mbit/s	气囊的面向乘员的被动安全系统	Byteflight

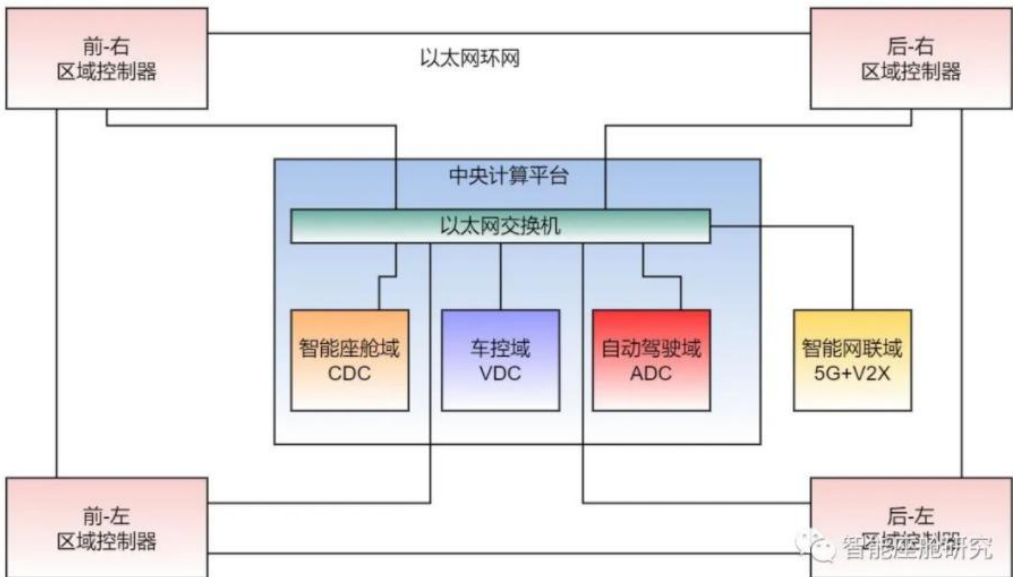
图表66 不同通信技术介绍

类型	介绍
CAN通讯技术	是一种世界标准的串行通讯协议，为数据高速公路确定统一的“交通规则”。CAN是由ROBERT BOSCH公司和Intel公司专门为汽车内数据交换开发的总线系统。不仅能简化车辆各电子控制单元的设计和安装，还减轻布线的重量和降低了对空间的要求。
LIN通讯技术	最初由奥迪、宝马、大众、摩托罗拉等汽车及其供应商组成的LIN联盟提出。一种低成本、串行通信网络，通信接口为UART。LIN分主节点和从节点，通过单线连接。LIN主要应用通信带宽要求比较低车身控制方面，如车窗、座椅等，作为CAN通信补充。
FlexRay通讯技术	FlexRay总线采用时间触发和事件触发的方式，可以确保将信息延迟和抖动降至最低，尽可能保持传输的同步与可预测。使用周期通信，划分为静态、动态、特征窗和网络空闲时间，满足高速应用需求如线控刹车、线控转向。
MOST通讯技术	面向媒体的系统传输总线，MOST是汽车业合作的成果，而不具备正式的标准。它是一种专门针对车内使用而开发的、服务于多媒体应用的数据总线技术。MOST表示“多媒体传输系统”。

车载通信：车载以太网是车载通信/智能座舱的核心

- ◆ **车载以太网是车载通信/智能座舱的核心：**车载总线通信正逐步由“CAN总线为主、其他总线为辅”的分布式架构，向“以太网为主、CAN及其他总线为辅”的域集中式架构转变。
- ◆ **车载以太网优势：**1、成本：使用一对非屏蔽双绞线进行全双工信息传输，大大减少连接器成本和整体重量；2、性能：大带宽，传输速率10M-10Gbit/s；3、场景：智能座舱、智能驾驶

图表67 车载以太网架构

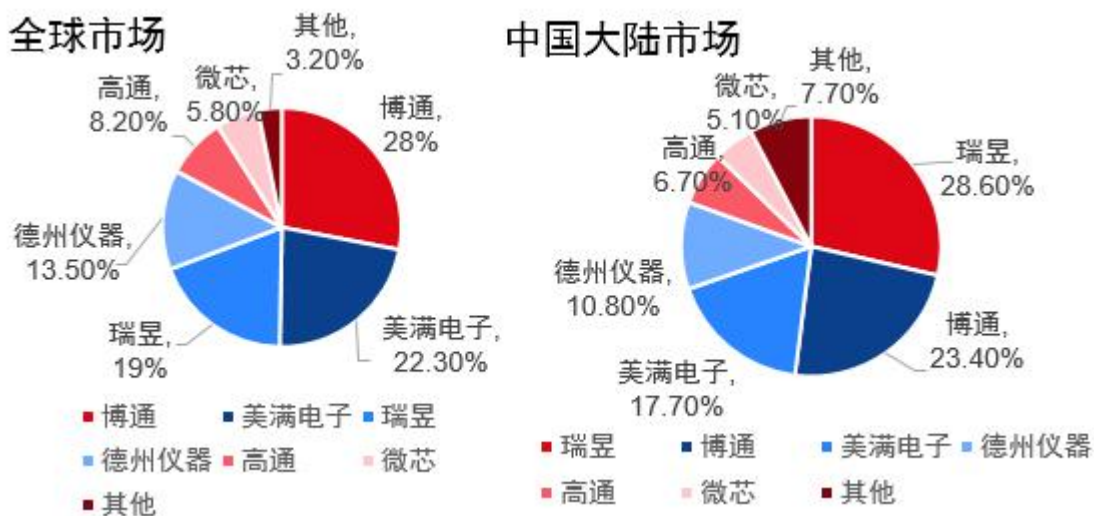


图表68 不同网络系统对比

对比项	Ethernet	CAN/FD	Flexray	MOST	LIN
带宽 (Mbps)	100/1000/...	5	20	150	0.02
最大节点数	限于端口数	30	22	64	16
传输长度 (m)	15/40/...	110	24	1280	40
网络访问	全双工无竞争	非破坏性仲裁	时间触发	时间触发	时间触发
成本	低	低	低	高	非常低
拓扑结构	星、树	总线	总线、星	环、星	总线
标准	IEEE802.3	ISO11898	Flexray联盟	MOST公司	ISO17987
传输介质	UTP/STP/...	UTP	UTP	Optical/UTP	单线
错误检测	强	强	强	强	弱
主要应用	娱乐系统、ADAS	常规通信	安全相关	娱乐系统	门、座椅

- ◆ **车载以太网渗透率逐渐提升。**据Frost & Sullivan预测，到2020年，40%的汽车销售商会将汽车以太网投入使用，且到2020年，汽车以太网总端口数将达到3亿个。到2025年，渗透率预计会增加到80%；根据中国汽车技术研究中心的数据统计，2021年中国大陆以太网物理层芯片市场交易规模达38亿元，预计2025年中国大陆以太网物理层芯片市场规模有望突破120亿元，年复合增长率为30%以上。
- ◆ **渗透提升带动以太网交换机增长。**佐思汽车公布的数据显示，车载以太网需要交换机组网，预计到2028年，平均每辆车使用2-4片以太网交换机芯片，2-4片物理层芯片。2023年以太网交换机/物理层芯片市场规模大约8亿美元，2028年预计将达到25亿美元。

图表69：以太网芯片市场结构



图表70：以太网交换机不同厂商市场情况

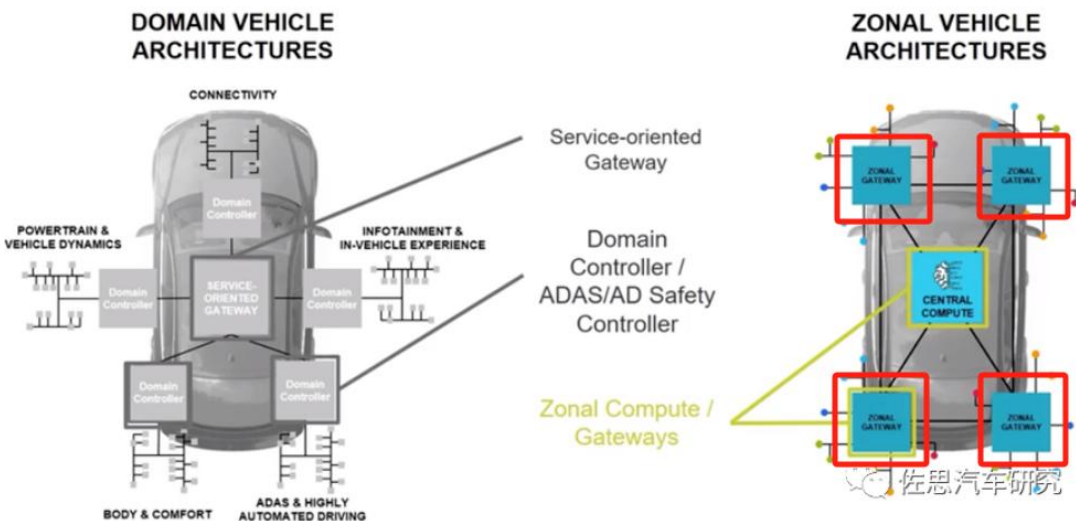
车载以太网交换机与物理层主要玩家有NXP、Marvell、博通、Microchip、德州仪器和瑞昱。

厂商	市占率及相关情况
Marvell	约50%，市场占有率最高，高端市场占有率极高，至少有90%。
NXP	约15%，主要产品是物理层芯片，集中在低端产品，带宽低，通道数少。
博通	约15%，是网络通信领域霸主，实力超强。

车载通信（智能网关）价值和增量：网关数量成倍增长，市场破百亿

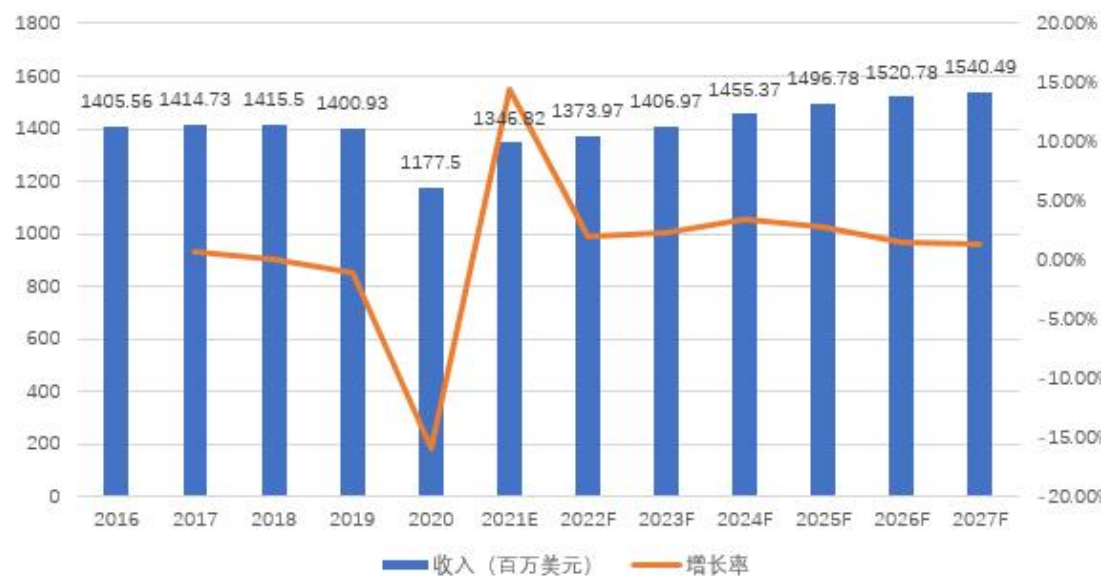
- ◆ 车载网关数量四倍增长。网关即网间连接器、协议转换器，CAN通讯架构，中央网关（分布式ECU架构）和服务型网关的中央网关只有1个，以太网通讯架构，升级到中央计算单元，1个中央计算单元配4个区域网关，分布在车身四角。
- ◆ 中央单元网关市场将破百亿。根据恒州诚思的数据显示，2020年，全球汽车中央网关模块市场规模达到了1177.50百万美元，预计2027年将达到1540.49百万美元，年复合增长率(CAGR)为2.26%。传统独立网关的主要供应商包括海外Tier1如大陆、博世、迈隆、联电、李尔等，国内企业主要有欧菲光、比亚迪、广州华望等。

图表71：车载网关分布



来源：NXP

图表72：全球汽车中央网关模块市场销售额及增长率



- 一、数字化智能汽车浪潮
- 二、华为智能造车的冲击
- 三、智能化带来价值增量
- 四、建议关注标的
- 五、投资建议与风险提示

1、智能新加产品的数量和价值

激光雷达&毫米波雷达：智能汽车之眼，确定性最强赛道

车载模组：自动驾驶智能座舱催化，5G+智能模组

计算及主控/MCU芯片：智能需求倒逼，汽车高算力芯片爆发

2、升级智能产品的增加价值量

车载通信：车内网络互联，大带宽/以太网是必然

汽车线束：汽车神经系统，低压/高压线束全放量

智慧大灯：智慧灯光交互，智慧光源新时代



- ◆ **汽车线束是汽车电路的网络主体。**将中央控制部件和汽车控制单元、电子电器执行单元、电器件连接在一起，构成汽车的电控系统低压线束（<60V），座舱等低压环境，汽车电能、电信号传输，受益智能化+车内通信爆发；高压线束（≥60V），底盘区域，新能源高压电气系统（动力电池）。
- ◆ **高压线束作为电动汽车上动力输出的主要载体：**线束可以分为：车身总成线束、发动机线束、仪表盘线束、底盘线束、顶棚线束、门线束等。新能源汽车高压线束系统是电动化下的全新系统，取代了传统车的发动机线束，主要包括高压连接器、高压线缆、充电插座等。

图表73 汽车线束分类

汽车线束分类	
产品	功能
车身总成线束	实现了整车电路无触点化及对系统多个负载的控制功能，解决了线束复杂问题，提高了系统工作的可靠性和安全性
电喷发动机线束	采用一束普通导线传输多路信号，实现了对发动机电喷系统多个负载的控制功能，解决了线束复杂问题
仪表盘线束	线束装配极为方便，工艺性更好
门控系统线束	通过与车身线束的对接，实现了电动玻璃升降、电加热控制反光镜、电控门锁及扬声器等功能
车顶线束	通过与车身线束的对接，实现了车内顶灯、电动天窗、雨量传感器及ONSTAR等功能
地板线束	连接四门、驻车、座椅等地板上所有电气件，如门开关、手刹、安全带预警、座椅调节等
高压线束	新能源车中专用

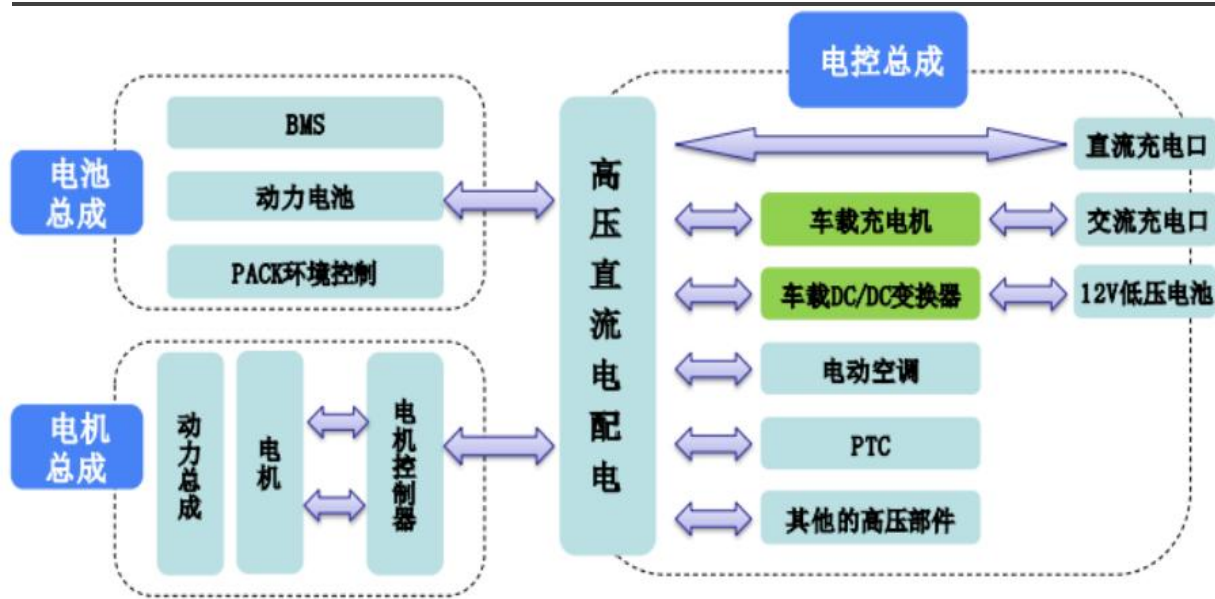
图表74 传统/新能源车用线束对比

	类型	主要用途	
传统车用线束	低压线束为主	低档传统乘用车（10万元车型）	
		低档传统乘用车（20万元车型）	
		高档传统乘用车	
新能源车用线束	低压线束		
		高压连接器	
	高压线束	高压线缆	交联聚乙烯绝缘电缆
			硅橡胶电缆
		充电插座	交流充电插座
	直流电充电插座		

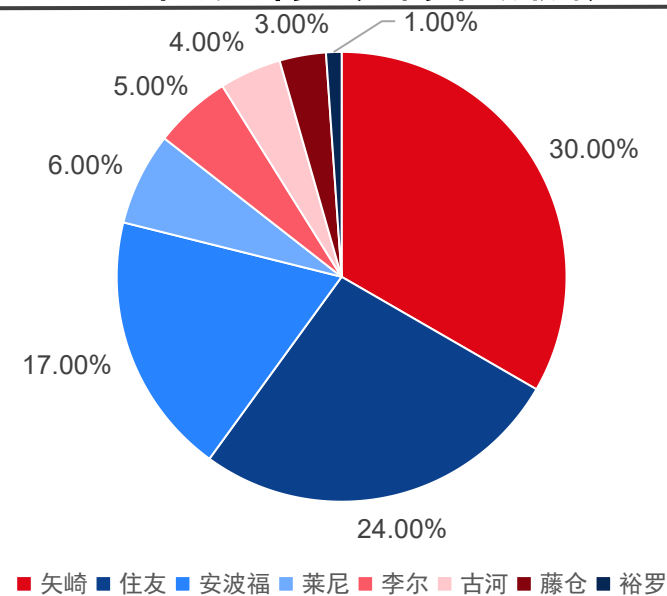
车载线束：新能源汽车是第二驱动曲线

- ◆ **新能源汽车是汽车线束的第二驱动：**新能源采用三电系统作为整车的动力来源，车内电压升级至百伏，带来了高压线束新增量，根据Asserts Strategic Market Research数据，2020~2030年电动汽车是汽车线束的主要应用领域，约占全球汽车线束总需求的58.21%。
- ◆ **线束行业为外资主导，国内高压线束突破：**华经产业研究院数据显示，2021年全球汽车线束企业CR3为71%，分别为矢崎、住友和安波福，市场份额分别为30%、24%、17%。目前外资占据绝大部分市场份额，国内企业（中航光电、瑞可达以及永贵电器等）主要集中在高压连接器领域，已得到整车厂认可。

图表75 新能源三电系统



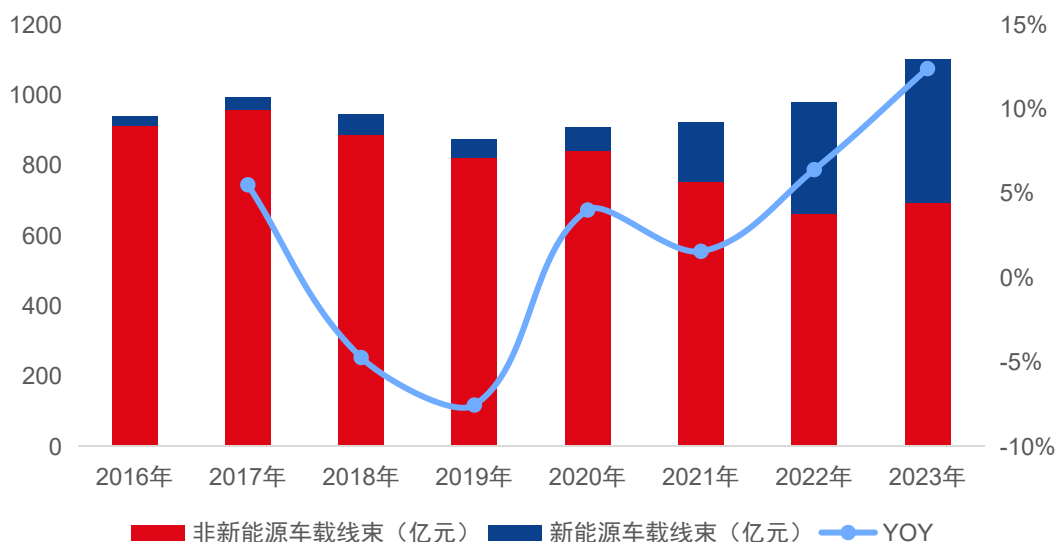
图表76 2021年线束行业厂商市场份额



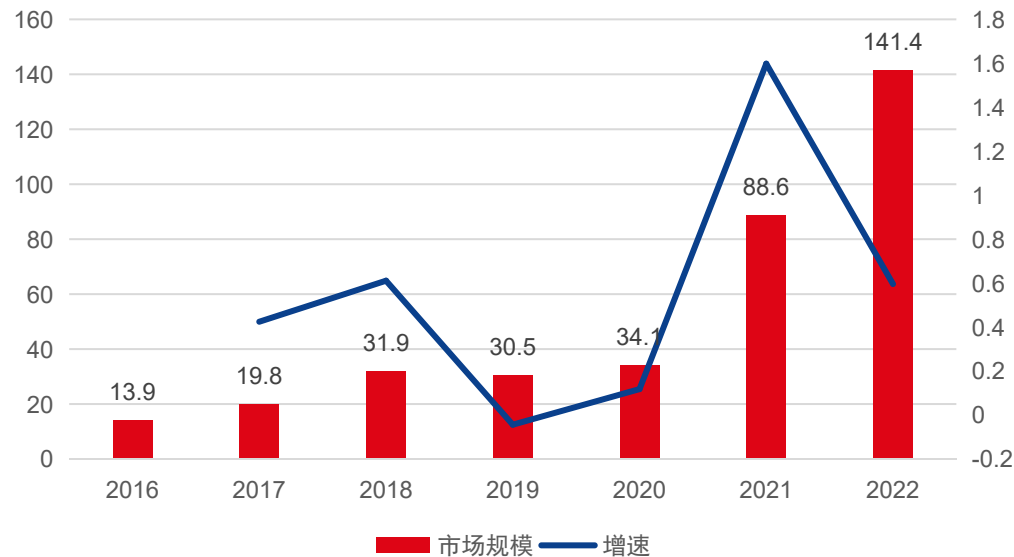
车载线束价值和增量：价值量提升，空间超千亿

- ◆ **2023年市场空间超千亿**：根据华经产业研究院，传统乘用车中低、中、高档车用线束平均价值量分别为2500、3500、4500元。新能源车用线束平均价值量为5000元。结合2016-2023年汽车产量，可得车载线束历史市场空间。自2020年开始车载线束市场连续4年保持正增长。2023年市场总额达到1100亿元，同比增速12%。
- ◆ **高压线束比重逐年提升**：高压线束是新能源汽车产生的增量，2021年我国汽车高压线束行业市场规模为88.6亿元，较上年同比增长159.82%；2022年我国汽车高压线束行业市场规模为141.4亿元，较上年同比增长59.59%

图表77 2016-2023车载线束市场空间



图表78 2016-2022年我国汽车高压线束行业市场规模及增速



- 一、数字化智能汽车浪潮
- 二、华为智能造车的冲击
- 三、智能化带来价值增量
- 四、建议关注标的
- 五、投资建议与风险提示

1、智能新加产品的数量和价值

激光雷达&毫米波雷达：智能汽车之眼，确定性最强赛道

车载模组：自动驾驶智能座舱催化，5G+智能模组

计算及主控/MCU芯片：智能需求倒逼，汽车高算力芯片爆发

2、升级智能产品的增加价值量

车载通信：车内网络互联，大带宽/以太网是必然

汽车线束：汽车神经系统，低压/高压线束全放量

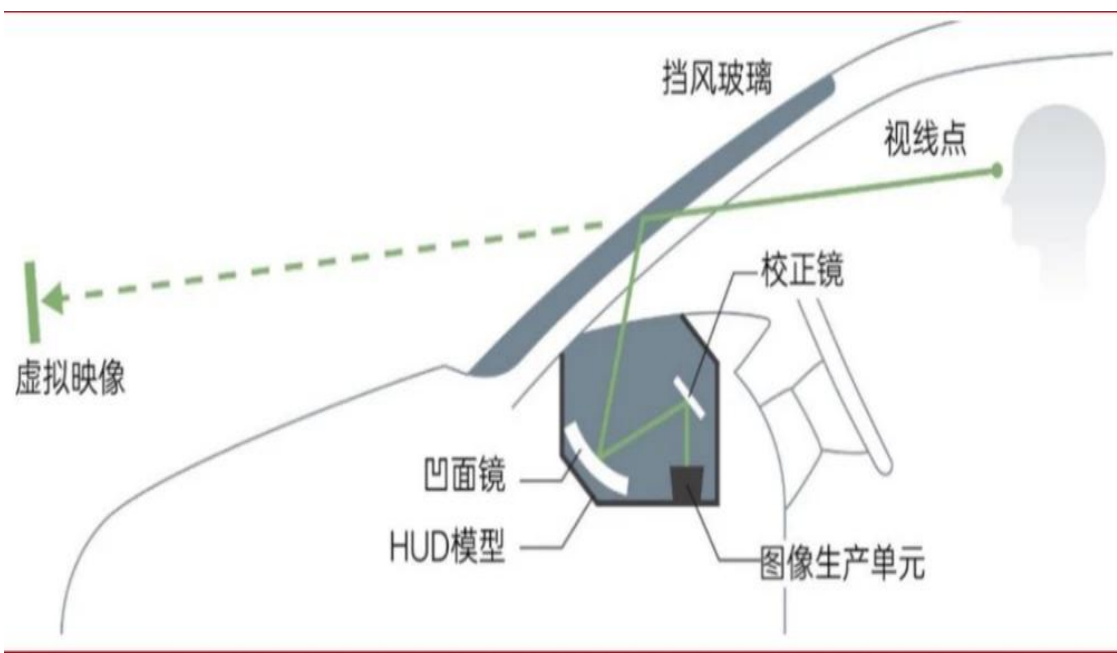
智慧大灯：智慧灯光交互，智慧光源新时代



智慧大灯：AR-HUD有望弯道超车

- ◆ **AR-HUD 产品有望实现弯道超车。**融合ADAS的AR-HUD作为未来发展趋势，其核心技术在于成像技术、空间光学和数字显示界面，国内厂商逐渐崭露头角，研发技术持续突破。
- ◆ 2022年中国市场乘用车新车搭载HUD约为150.7万台，渗透率逐渐提升；2022年中国汽车HUD市场规模约40.2亿元，预计2025年市场规模有望突破120亿元，渗透率将超过30%。

图表79 HUD技术原理



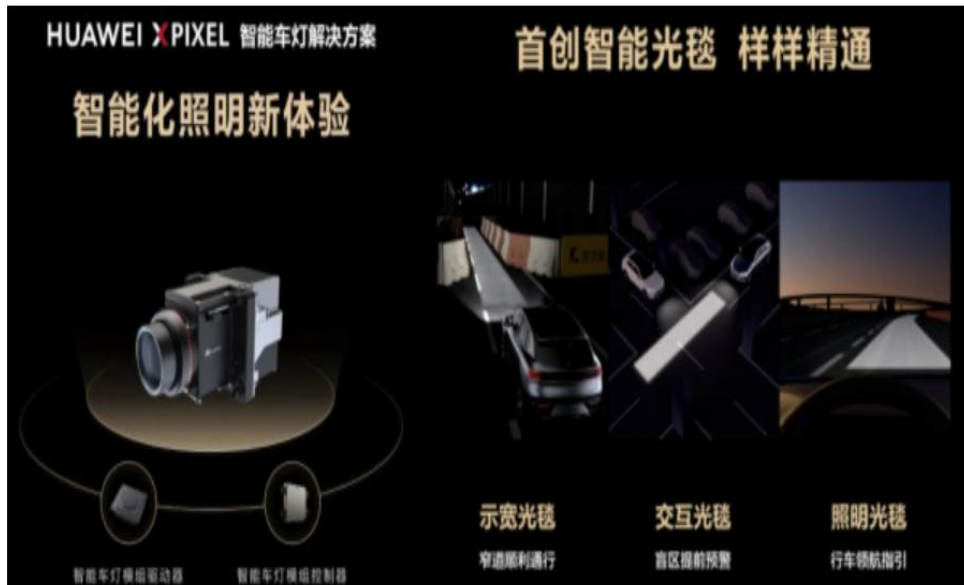
图表80 飞凡R7 AR-HUD平视系统 图表81 华阳双焦面AR-HUD



- ◆ 2022年上汽飞凡R7首发搭载华为AR-HUD，实现全球量产车型最大可视角 $13^{\circ} \times 5^{\circ}$ 和最高清分辨率 1920×730 。
- ◆ 2022年华阳基于单PGU 设计方案，打造了在体积、显示效果、BOM成本方面具备优势的双焦面AR-HUD，并获长城定点项目。

- ◆ 智能车载光主要包括光源、成像芯片、空间光学、光学算法等技术应用，系列产品包括AR-HUD、智能光显、智能车灯等；
- ◆ 华为光场屏引领新一代车内显示创新。华为光场屏具备成像距离远、画幅大、分辨率高等优势，车内投影和光场屏技术，将带动未来车内显示单车价值量提升，已在华为问界M9首发。
- ◆ 激光大灯逐渐成为车厂标配。激光大灯狭窄的光斑，照射力和穿透性极强，照射距离可达传统的两倍，宝马、奔驰、汉兰达、凯美瑞、凯迪拉克、比亚迪等众多车型逐步标配激光大灯。

图表81 光场屏原理示意图



图表82 不同厂商智慧大灯搭载情况

厂商	车型	搭载车灯
智己汽车	首款纯电动车型智己L7	DLP数字投影大灯具备260万像素的投影分辨率，集成了DMD数字微型晶片以及3 TOPS算力的AI视觉芯片；ISC智能交互灯组由全车前后共5000颗LED单元构成，通过高集成度的独立LED像素点控制。
高合汽车	主力舰车型HiPhi X、Y、Z	PML可编程智能大灯和ISD智能交互灯，具备文字、图像及影片的投影功能，以及显示动态个性化图像等。

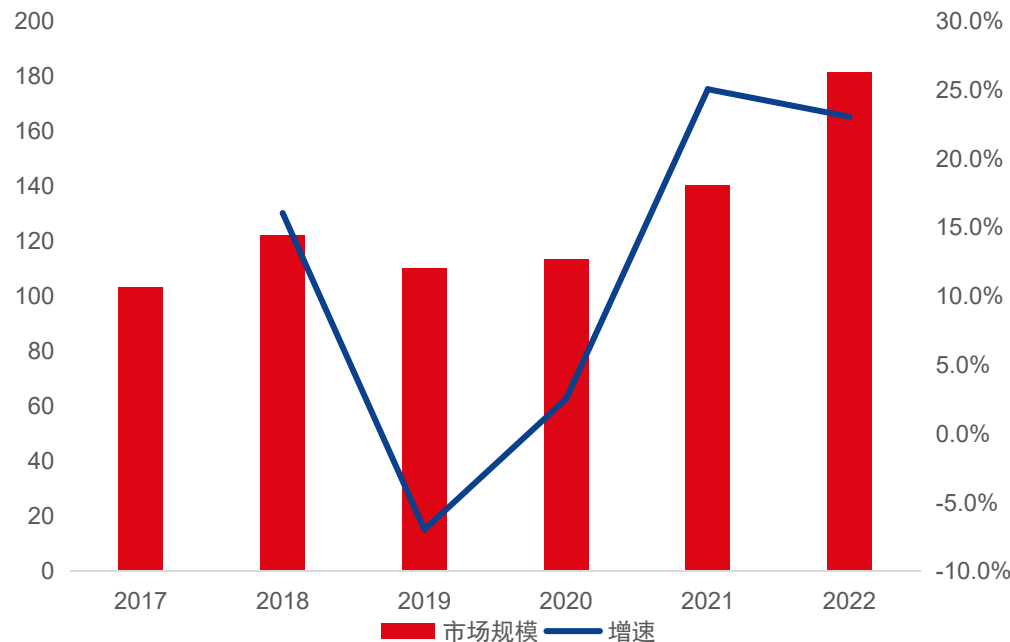
智慧大灯价值和增量：均价下探渗透提升，百亿市场空间

- ◆ 当前ADB大灯已下探到10-20万元的价格区间，装配AFS功能的车型相对集中于中高端车型，DLP仍以40万元以上的高配新能源车型为主。
- ◆ 据统计，近几年我国智能大灯市场规模增长迅速，截至2022年市场规模约为181.4亿元，智能大灯市场均价整体呈下降态势，2022年我国智能大灯市场均价约为2448元/套，其中ADB市场均价约为4130元/套，AFS市场均价约为1920元/套。

图表83 智能大灯装配车型



图表84 2017-2022年智能大灯市场规模（亿元）



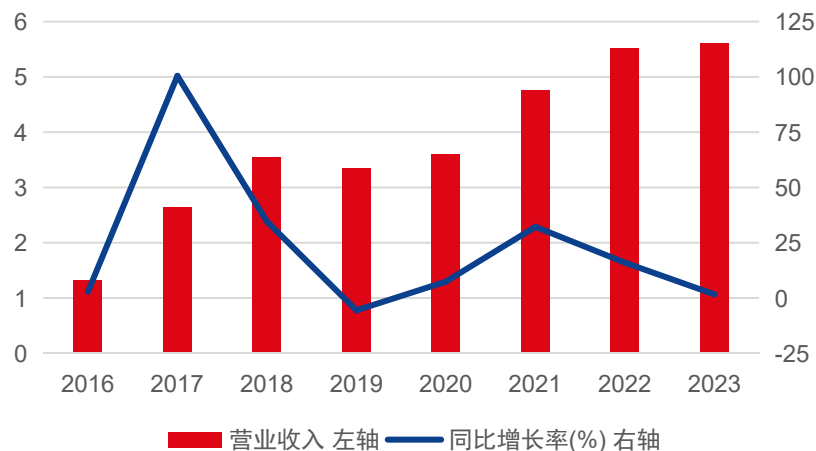
- 一、数字化智能汽车浪潮
- 二、华为智能造车的冲击
- 三、智能化带来价值增量
- 四、建议关注标的**
- 五、投资建议与风险提示

- 1、炬光科技：激光光学布局，开拓激光雷达及智能座舱市场
- 2、菲菱科思：研发投入持续增加，汽车电子业务重点布局
- 3、美格智能：深耕车载市场，助力产品创新升级
- 4、光庭信息：首创“超级软件工场”，智能座舱需求快速增长
- 5、永鼎股份：光通信增长乏力，汽车线束业务稳步推进
- 6、电连技术：汽车智能化驱动，高频高速连接器迎来机遇

炬光科技：激光光学布局，开拓激光雷达及智能座舱市场

- ◆ **公司看点：**炬光科技主要从事光子产业链上游的高功率半导体激光元器件和原材料、激光光学元器件领域，并利用自身在上游的技术优势，在泛半导体制程领域提供中游解决方案，专注大规模、大幅面加工应用场景。激光雷达作为新型传感器拥有巨大市场和应用空间，炬光科技作为高功率半导体激光产业领先企业，向中游应用领域进行布局，开拓了汽车激光雷达（LiDAR）及智能舱内驾驶员监控系统（DMS）市场。
- ◆ **业绩增速：**根据公司业绩快报，2023年实现营收5.61亿元，同比增长1.69%；归母净利润约0.9亿元，同比减少约29.44%。炬光科技持续开拓未来市场和客户群体，导致销售、研发费用都有所增加；
- ◆ **投资机会：**光纤激光器行业客户价格整体下调幅度较大，市场环境日趋竞争激烈，毛利率有所下降，同时中游领域的产品销量有所增长，炬光科技持续开拓未来市场和客户群体，盈利预计将有所增长。

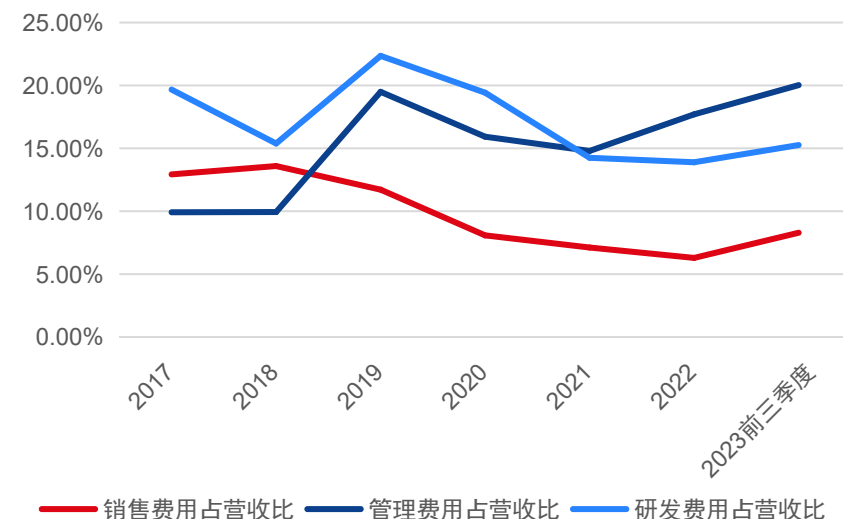
图表85 公司营收与同比增速（亿元，%）



图表86 公司归母净利润与同比增速（亿元，%）



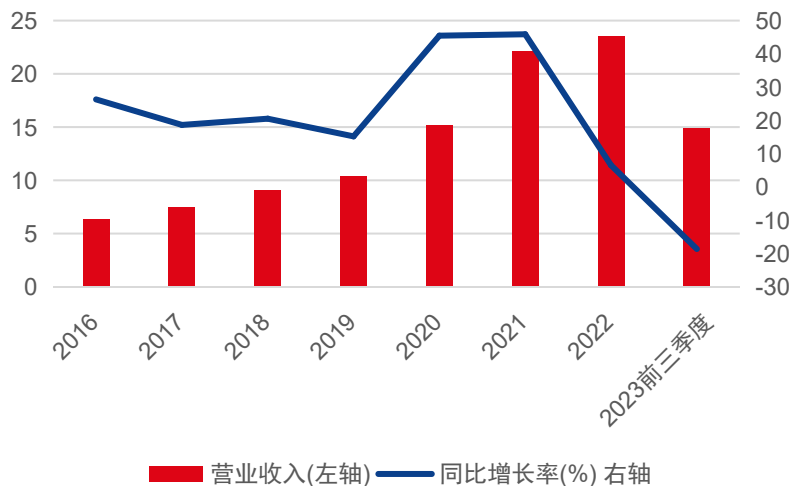
图表87 公司费用率变化情况 (%)



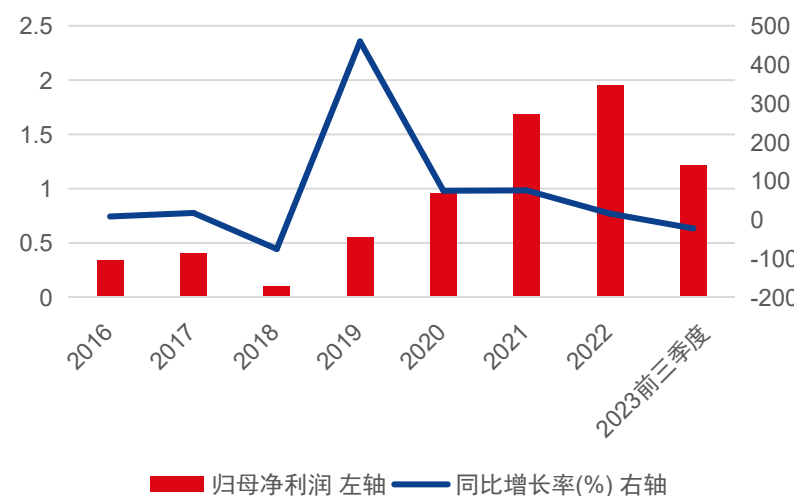
菲菱科思：研发投入持续增加，汽车电子业务重点布局

- ◆ **公司看点：**菲菱科思主营业务为网络设备、汽车电子等通信相关产品，围绕主营业务，菲菱科思在交换机方面逐步提升中高端交换机的研发综合实力，在网络设备其他产品方面加快如无线产品、智能终端、光通信等产品线的建设，将汽车电子相关业务作为重点布局的新领域和新业务，积极推进各项工作的实施和落地。目前，菲菱科思主要营业收入来自国内客户，同时不断拓展海外业务和布局海外市场。
- ◆ **业绩增速：**2023三季度营收14.9亿元，同比减少18.63%，归母净利润1.215亿元，同比减少22.67%；前三季度管理费用率、销售费用率同比2022年前三季度小幅度增长，前三季度研发费用率同比2022年前三季度有明显增长，研发投入增大。
- ◆ **投资机会：**菲菱科思重视费用与成本合理管控，汽车电子领域等新业务贡献业绩持续增长，持续加大研发投入，未来业绩向好。

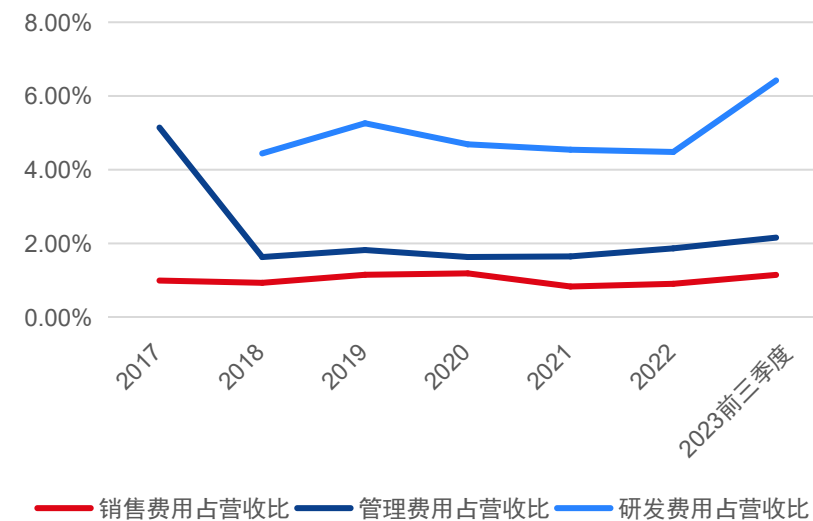
图表88 公司营收与同比增速（亿元，%）



图表89 公司归母净利润与同比增速（亿元，%）



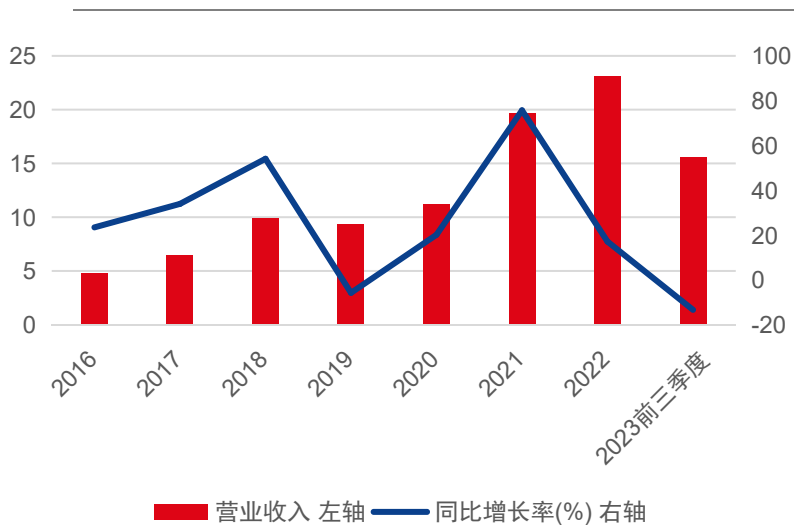
图表90 公司费用率变化情况（%）



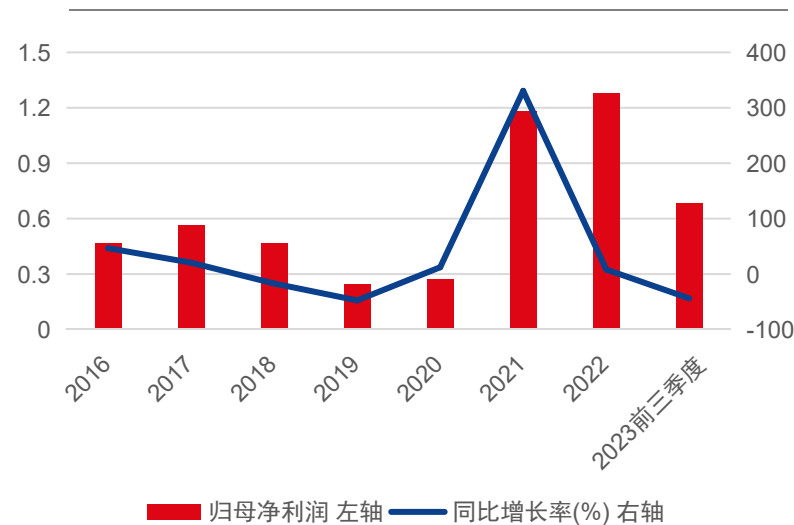
美格智能：深耕车载市场，助力产品创新升级

- ◆ **公司看点：**美格智能业务围绕无线通信模组、物联网解决方案、技术开发服务及云平台系统化解决方案。美格智能的主要产品包括无线通信模组和以模组技术为核心的物联网解决方案。美格智能4G智能模组出货量保持行业前列，是业内首家推出5G智能模组的公司。近期，美格智能推出5G RedCap系列FWA解决方案，显著降低5G应用复杂度，快速实现5G网络接入，提升FWA部署的经济效益。
- ◆ **业绩增速：**2023前三季度营业收入15.6亿元，同比减少13.34%，归母净利润6866万元，同比减少43.91%。研发、销售、管理费用率同比2022年前三季度的费用率都有小幅度上升。
- ◆ **投资机会：**物联网行业需求减少，美格智能营收受到影响，在车载领域与新能源汽车龙头企业紧密合作，算力模组产品加速落地，市场规模有望进一步增长。

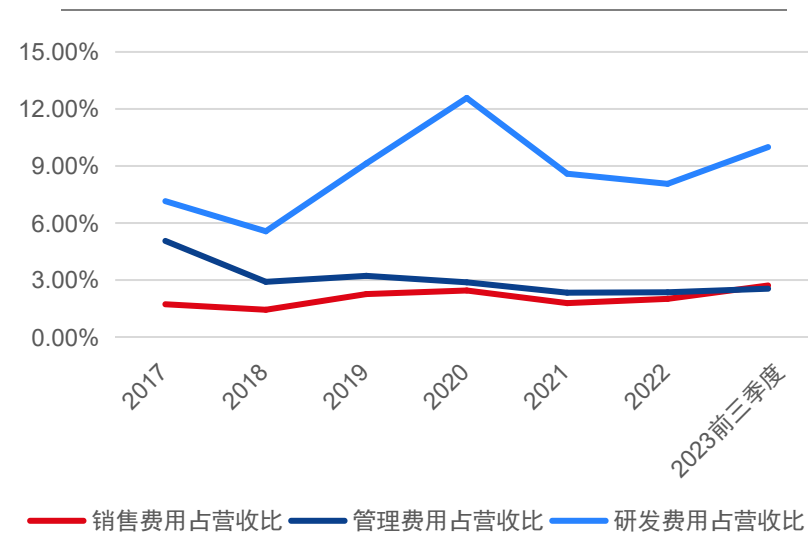
图表91 公司营收与同比增速（亿元，%）



图表92 公司归母净利润与同比增速（亿元，%）



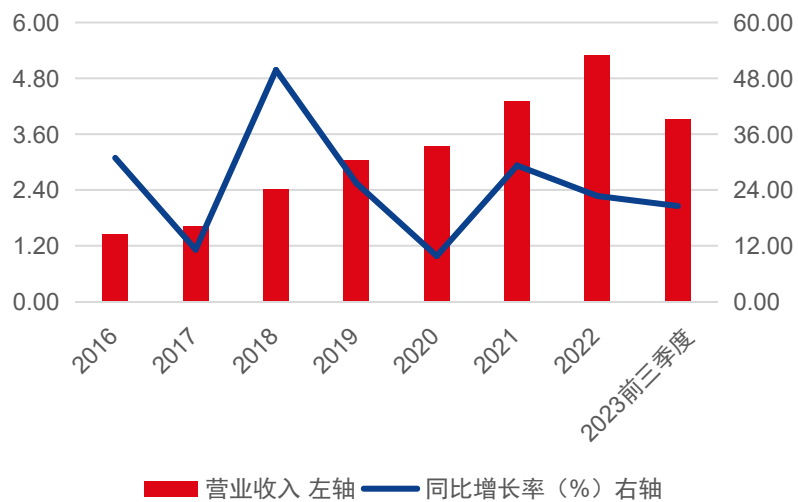
图表93 公司费用率变化情况（%）



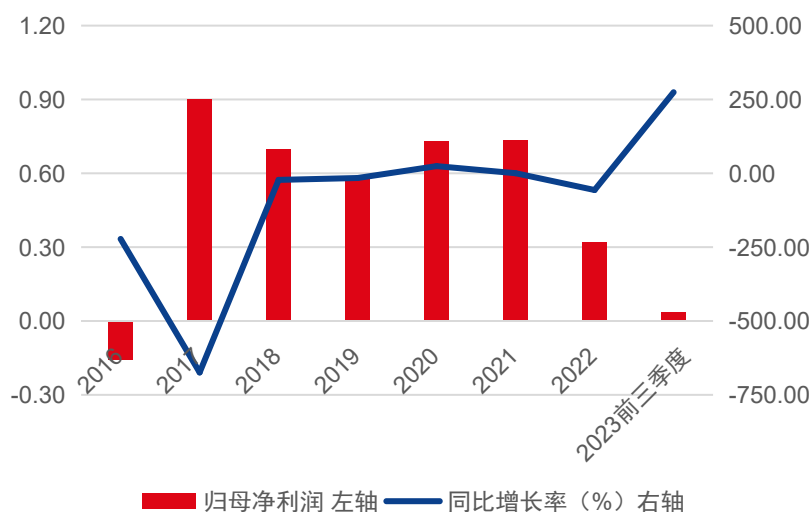
光庭信息：首创“超级软件工场”，智能座舱需求快速增长

- ◆ **公司看点：**光庭信息业务包括汽车电子软件和技术服务及地理信息系统（GIS）行业应用，光庭信息首创“超级软件工场”，运用AI赋能自动驾驶领域，为车企加快车型量产，提供优质的解决方案。在车内座舱领域，光庭信息推出基于Unreal虚拟引擎设计的全新一代数字化情感座舱。光庭信息开发多款三维HMI概念座舱原型，与国内外多家OEM伙伴展开相关合作，引领“AI+座舱”模式。
- ◆ **业绩增速：**2023前三季度营收3.914亿元，同比增加20.54%，归母净利润338.2万元，同比增加274.32%；2023前三季度研发、管理费用率与2022年同期有所下降。业绩预告报告2023年归属于上市公司股东的净利润亏损1400万元到2000万元，同比由盈转亏。
- ◆ **投资机会：**2023年资产减值等因素对业绩有重大影响，光庭信息积极开拓业务、推行精细化管理，2023年单季度毛利率持续增长，盈利水平有所回升。

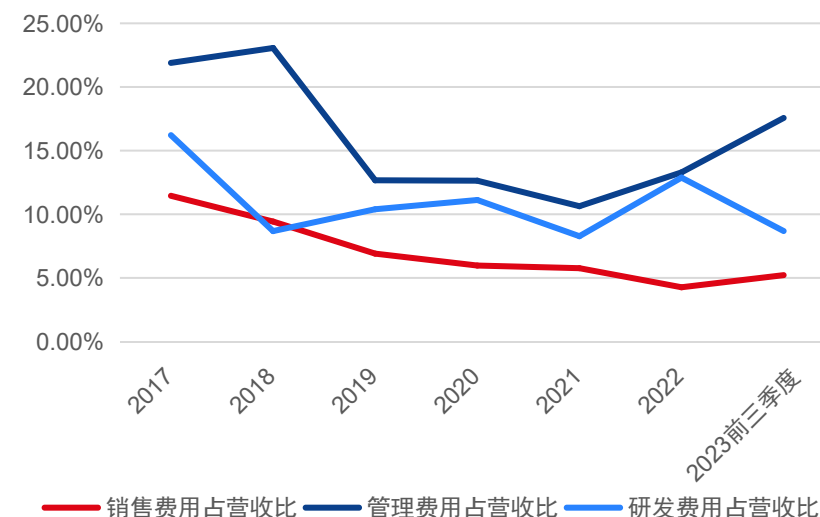
图表94 公司营收与同比增速（亿元，%）



图表95 公司归母净利润与同比增速（亿元，%）



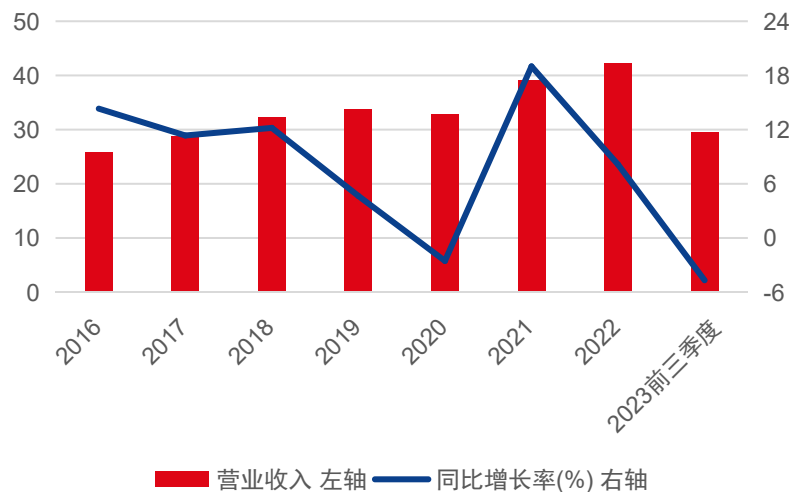
图表96 公司费用率变化情况（%）



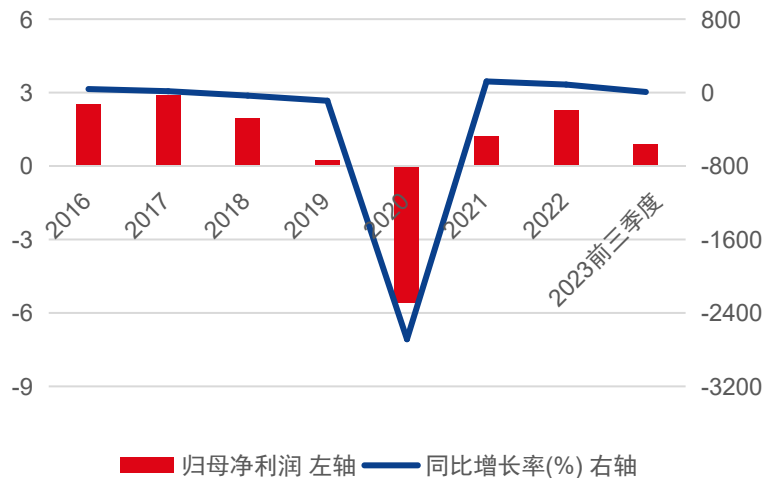
永鼎股份：光通信增长乏力，汽车线束业务稳步推进

- ◆ **公司看点：**永鼎股份最早主营光纤光缆，逐步扩张电力传输业务。公司积极拓展海内外客户，涉及海外工程、汽车产业、超导产业，形成了以通信科技产业为核心，四大产业齐头并进的产业格局。永鼎股份当前投入研发高速率芯片，近期，镀膜芯片试制成功，发布了 50GHz DWDM TFF，应用于密集波分复用的薄膜滤波片。永鼎股份基于全产业链战略布局，逐渐形成产业链互补，汽车线束业务发展良好，逐步拓展各类新能源车。
- ◆ **业绩增速：**2023前三季度营收29.5亿元，同比减少5%，归母净利润8700万元，同比增长7%；前三季度销售、研发、管理费用率同比2022年前三季度有所上升。永鼎股份公告2023年全年业绩预减。
- ◆ **投资机会：**永鼎股份2023第三季度营业收入同比减少，光通信板块收入及利润不及预期，超导、芯片板块业务稳步推进，有望进一步打开市场。

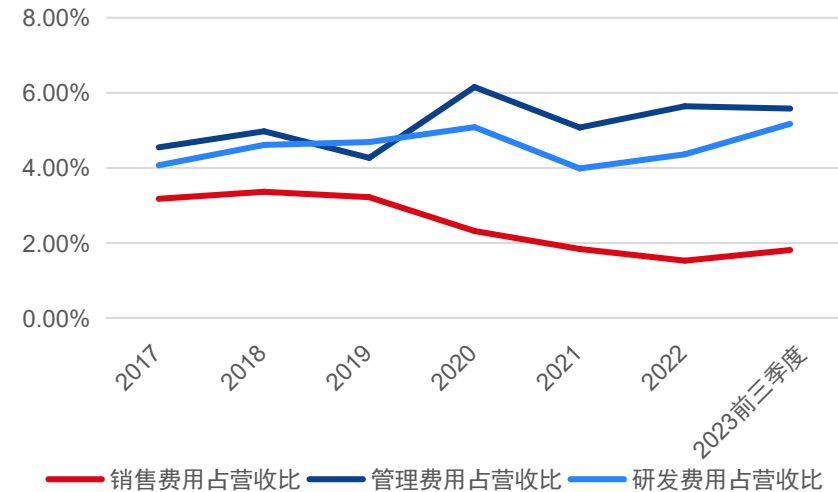
图表97 公司营收与同比增速（亿元，%）



图表98 公司归母净利润与同比增速（亿元，%）



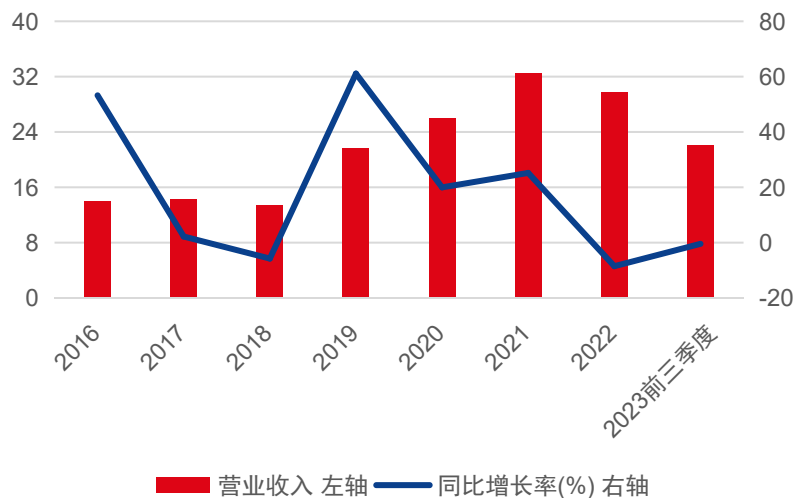
图表99 公司费用率变化情况（%）



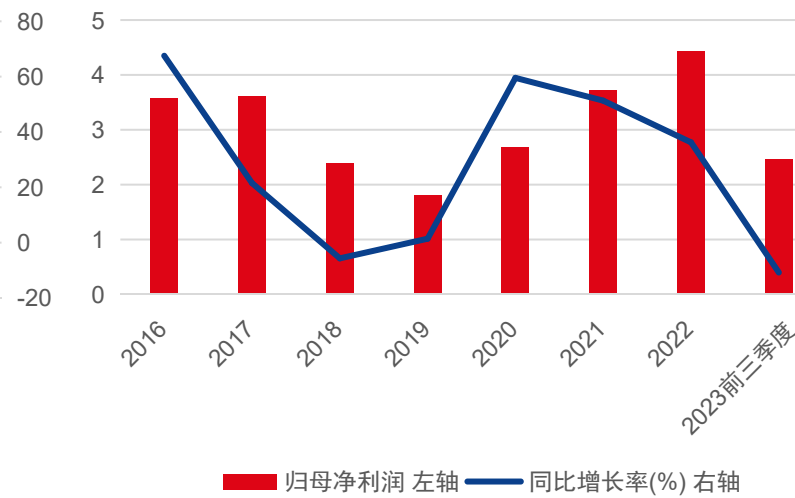
电连技术：汽车智能化驱动，高频高速连接器迎来机遇

- ◆ **公司看点：**电连技术专业从事连接器、连接线，天线以及电磁屏蔽产品研发和制造，产品广泛应用于消费电子、智能物联、通信设备及基础设施、移动终端和汽车电子等领域。电连技术经营的汽车电子产品主要包括射频类和高速类连接器，应用于燃油车及新能源车厂商、自动驾驶电子系统客户等，可提供包括ADAS 摄像头、激光雷达、智能中控显示、汽车天线等多种车载高频高速连接解决方案。
- ◆ **业绩增速：**2023前三季度营收22.05亿元，同比减少0.43%，归母净利润2.47亿元，同比减少40.02%；销售、研发费用率前三季度同比2022年同期有所增加。
- ◆ **投资机会：**华为回归和行业景气度回升，手机和汽车业务持续增长，同时汽车连接器产品供应链成本降低，未来盈利能力向好。

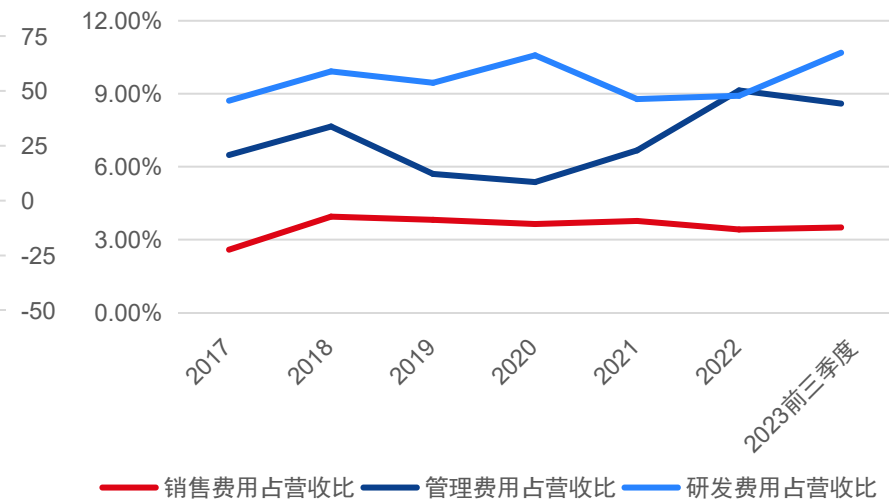
图表100 公司营收与同比增速（亿元，%）



图表101 公司归母净利润与同比增速（亿元，%）



图表102 公司费用率变化情况（%）



- 一、数字化智能汽车浪潮
- 二、华为智能造车的冲击
- 三、智能化带来价值增量
- 四、建议关注标的
- 五、投资建议与风险提示

- 1、投资建议
- 2、风险提示

- ◆ **数字化驱动智能汽车发展。** ①汽车加速数字化，提升企业价值；②智能硬件软件替代传统发动机，整车价值提升；③智慧交通空间扩大，道路数字化成新趋势。华为汽车构建智能解决方案，以“平台+生态”战略推动智能化，构建七大解决方案。
- ◆ **华为智能造车冲击行业。** 华为造车致力于三个领域：①智能驾驶聚焦软件、计算平台和传感器；②智能座舱专注芯片算力、应用和操作系统；③智能网联注重云服务和路侧基础设施。
- ◆ **智能化带来价值和增量。** ①激光雷达&4D毫米波：确定性最强赛道；②车载模组：智能催化5G+智能模组扩张；③算力芯片：智能推动高性能芯片爆发；④车载通信：大宽带/以太网是必然选择；⑤汽车线束：新能源驱动的低压/高压全面增长；⑥智慧大灯：智能光源时代开启。
- ◆ **建议重点关注：** 炬光科技、菲菱科思、美格智能、光庭信息、永鼎股份、电连技术

- ◆ 智能化解决方案与厂商合作进展不及预期；华为成立智能汽车解决方案，宗旨是不造车，对外提供智能化方案，为厂商赋能。目前华为已与赛力斯、北汽等厂商合作，但车厂如长安、广汽一直对合作持谨慎态度，后期合作存在未知性。
- ◆ 汽车算力芯片量产风险。算力芯片是智能驾驶、智能座舱的底座，制程也在向7纳米等高制程演进，随着车的销量提升，将大大增加芯片的需求量，华为的高端芯片生产仍未完全解决，后期存在一定的芯片量产不足风险。
- ◆ 自动驾驶落地不及预期。华为一直投入高人力、高资金进行自动驾驶研发，目前自动驾驶初期效果显著，但自动驾驶完全落地一直存在着技术和安全层面的问题，需求政策/法规/技术合力解决，因此自动驾驶存在落地不及预期的风险。

华金证券研究所通信研究团队简介

李宏涛：北京邮电大学经济学硕士，十五年通信实业和7年金融从业经验。曾就职于中国电信集团、方正证券研究所、中航基金专户部、财通证券、太平洋证券等，2018、2021wind金牌分析师，2020年金麒麟新锐分析师，2021年choice最佳分析师通信行业第一名。

行业评级体系

收益评级：

领先大市 — 未来6个月的投资收益率领先沪深300指数10%以上；

同步大市 — 未来6个月的投资收益率与沪深300指数的变动幅度相差-10%至10%；

落后大市 — 未来6个月的投资收益率落后沪深300指数10%以上；

风险评级：

A — 正常风险，未来6个月投资收益率的波动小于等于沪深300指数波动；

B — 较高风险，未来6个月投资收益率的波动大于沪深300指数波动。

分析师声明

李宏涛声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。

本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向本公司的客户发布。

免责声明：

本报告仅供华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准。

在法律许可的情况下，本公司及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或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。

在任何情况下，本公司亦不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告版权仅为本公司所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发、篡改或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华金证券股份有限公司研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

华金证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

风险提示:

报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。投资者对其投资行为负完全责任，我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。

华金证券股份有限公司

办公地址:

上海市浦东新区杨高南路759号陆家嘴世纪金融广场30层

北京市朝阳区建国路108号横琴人寿大厦17层

深圳市福田区益田路6001号太平金融大厦10楼05单元

电话: 021-20655588

网址: www.huajinsec.cn