

从业务布局看国产汽车软件厂商投资机会

2022 年 07 月 25 日

【投资要点】

- ◆ **汽车软件行业驱动力：**电动车渗透率达到 20%以上、域集中 E/E 架构和 SOA 软件架构、供应体系中零整关系从塔状垂直走向环状扁平。
- ◆ **历史经验：**1、国内汽车软件龙头中科创达成长之路：技术卡位操作系统，业务边界横向拓展、洞见趋势，借力资本市场、全球化布局，绑定产业链核心合作伙伴。2、国际汽车中间件三巨头：精准卡位，夯实产品力，产业链上下游协作，生态培育；完善产品或技术版图，发展中通过并购完善汽车网络安全产品布局；紧紧绑定 TIER1 中龙头公司或者定位第三方中立。
- ◆ **行业变局：**汽车的消费属性从工具向产品转变，交互性和体验逐步丰富且多元化，软件定义汽车的时代已来。以手机为例，2010 年智能手机渗透率提升至 20%以上，即时通信、新闻、购物、音乐、视频、游戏等应用使用率快速提升至 50%以上。智能汽车是更加智能化、交互性更强，计算能力更强大的智能生活终端，随着跨产业融合与技术产品的创新，未来汽车智能化走向何处仍处于抽象阶段。基于比较，我们认为智能汽车产业跟智能手机可能有着相似的产业发展轨迹。
- ◆ **竞争格局：**1、生态未定：智能汽车价值链分布决定生态走向。价值量将更多的分布在技术壁垒高或者商业模式更容易创新的运营服务。2、蓄势待发：产业链上各类玩家纷纷入局，分布在基础软件（操作系统、中间件）、自动驾驶软件、应用软件等领域。3、行业空间大，格局分散。根据麦肯锡预测，到 2030 年全球汽车软件市场规模将达到 500 亿美元，年均复合增长率达 9%。据《中国汽车软件产业发展白皮书》显示，2020 年中国汽车软件产业总规模为 214 亿元，2022 年有望到 264 亿元。2020 至 2030 年汽车软件市场规模复合增速为 30%。

【配置建议】

- ◆ 汽车软件开发属于相对封闭的嵌入式软件行业，人才的供给短缺较为明显。业务布局决定了市场的宽度，产品力决定了市场的深度。
- ◆ 谨慎看好光庭信息（业务聚焦，汽车软件业务布局广度大）、中科创达（卡位操作系统，横纵向拓展潜力大），看好经纬恒润（电子组覆盖，软硬一体，软件业务深度大）。

【风险提示】

- ◆ 汽车智能化不及预期；软件技术进步不及预期；下游需求不及预期；市场竞争加剧。

强于大市（维持）

东方财富证券研究所

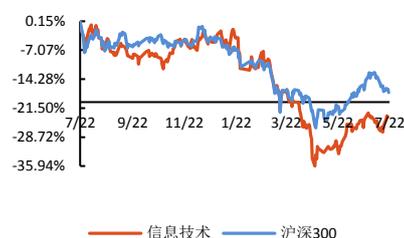
证券分析师：方科

证书编号：S1160522040001

联系人：方科

电话：021-23586478

相对指数表现



相关研究

正文目录

1. 历史复盘：中科创达的龙头进阶之路.....	5
1.1. 业务边界：从手机到汽车，再到万物互联.....	5
1.2. 洞见趋势：把握科技浪潮，借力资本市场整合公司资源.....	7
1.3. 全球布局：技术和服实力提升话语权.....	8
2. 比较经验：以中间件三巨头为例，汽车软件迎来变局.....	10
2.1. 零整转换：从塔状垂直走向环状扁平.....	10
2.2. 业务布局：以中间件业务为例，精准卡位和产品力是关键.....	12
2.3. 行业变局：软件定义汽车，价值链关系重构.....	17
3. 竞争格局：生态未成，蓄势待发.....	20
3.1. 生态未定：智能汽车价值链分布决定生态走向.....	20
3.2. 蓄势待发：产业链上各类玩家纷纷入局.....	22
4. 投资策略：从业务布局和产品力看公司投资潜力.....	25

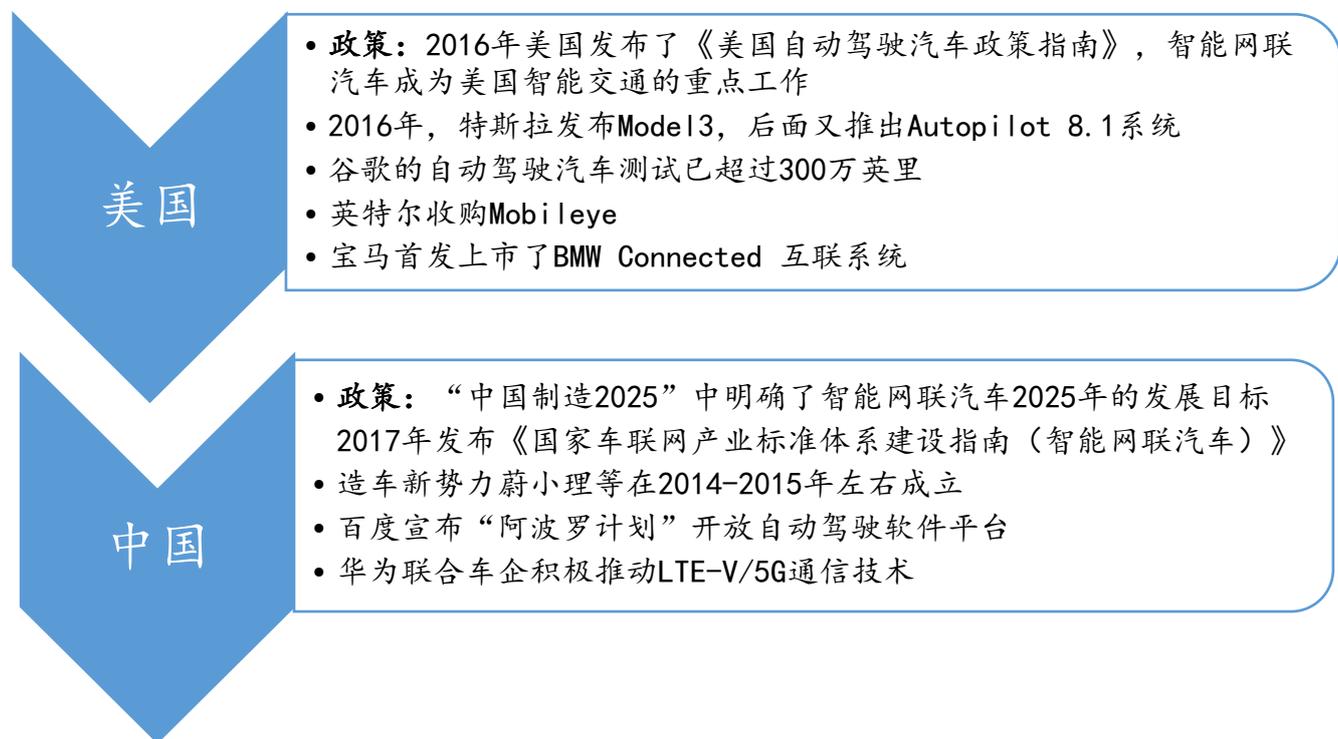
图表目录

图表 1：中美智能网联汽车早期政策和竞争.....	4
图表 2：智能网联汽车重点股票标的演变.....	4
图表 3：公司核心技术围绕操作系统展开.....	5
图表 4：公司卡位优势好，业务与产业链深度融合.....	5
图表 5：公司的技术、产品、服务布局.....	6
图表 6：智能网联汽车渗透率快速提升.....	6
图表 7：公司的营业收入和毛利率变化.....	7
图表 8：公司智能软件和智能汽车业务（亿元）.....	7
图表 9：公司前瞻布局把握技术趋势带来的发展红利.....	7
图表 10：借力资本市场加大技术研发投入.....	8
图表 11：全球化的业务布局能及时洞悉市场的前沿技术趋势、客户需求.....	8
图表 12：公司盈利指标和股价涨幅.....	9
图表 13：智能网联汽车业务中的软件许可收入.....	9
图表 14：公司持续维持高研发投入.....	9
图表 15：公司的研发人员占比维持近 90%.....	9
图表 16：公司三费率维持较低水平，运营能力突出.....	9
图表 17：汽车电子电气架构升级路径图.....	10
图表 18：传统的软件架构逐步向 SOA 转型升级.....	10
图表 19：智能汽车 SOA 软件架构.....	11
图表 20：2020-2030 年汽车软件 CAGR 预计为 9%.....	11
图表 21：全球汽车软件与硬件产品结构占比.....	11
图表 22：汽车软件厂商在汽车智能化时代下的供应链关系的变化.....	12
图表 23：AUTOSAR 的主要功能.....	12
图表 24：EB 的产品布局分布在自动驾驶、电子控制单元（ECU）软件和服务、 互联汽车、用户体验.....	13
图表 25：公司 AUTOSAR 代表性产品.....	13
图表 26：公司与客户部分合作案例.....	14
图表 27：ETAS 发展历程里程碑.....	14
图表 28：公司 RTA-VRTE 平台软件架构：包括车载计算机的所有重要中间件	

.....	15
图表 29: 公司的产品和服务.....	15
图表 30: VECTOR AUTOSAR 工具链: PREEvision.....	16
图表 31: EB、ETAS、VECTOR 产品、工具链、定位.....	16
图表 32: 传统车走向智能电动车: 移动的超级计算机带来价值链重塑.....	17
图表 33: 智能手机渗透率快速提升至 20%以上, 产业链龙头公司估值提升.....	17
图表 34: 智能手机渗透率 20%以上, 各类应用迅速增多.....	18
图表 35: 智能手机和智能汽车产业对比.....	18
图表 36: 汽车基础软件的关键技术.....	19
图表 37: 汽车软件价值差异化关键示意图.....	20
图表 38: 全球主机厂软件定义汽车.....	20
图表 39: 美国汽车产业链微笑曲线.....	21
图表 40: 智能汽车软件产业链.....	22
图表 41: 不同企业布局车载 OS 的目的.....	23
图表 42: 国内汽车基础软件之中间件公司.....	23
图表 43: 布局自动驾驶解决方案公司的技术先进性和市场成熟度.....	24
图表 44: 布局自动驾驶解决方案公司的技术先进性和市场成熟度.....	24
图表 45: 业务布局和产品力.....	25
图表 46: 重点关注公司 (2022 年 7 月 22 日).....	25

2015-2016 年是智能网联汽车之战由局部竞争走向全面竞争,伴随着消费者群体的变化以及技术的进步,智能网联汽车成为大国经济发展中争夺的焦点。

图表 1: 中美智能网联汽车早期政策和竞争



资料来源: 工信部, 东方财富证券研究所整理

资本市场寻找投资标的顺序: 从硬件到软件, 由主题概念到产业格局, 最终中科创达和德赛西威成为各自细分领域龙头。

图表 2: 智能网联汽车重点股票标的演变



资料来源: 公司官网, Choice, 东方财富证券研究所

1. 历史复盘：中科创达的龙头进阶之路

1.1. 业务边界：从手机到汽车，再到万物互联

公司始终坚持技术发展作为核心竞争力，由操作系统逐步延展至各类智能终端。公司创立之时专注对操作系统各层面技术的研发，衍生的业务布局于移动终端、智能汽车、智能硬件等。

图表 3：公司核心技术围绕操作系统展开

技术类别	具体技术	技术内容
操作系统优化	系统快速启动	适应多种平台，兼容性好，容易集成和移植，Android、Linux 操作系统的全方位优化，系统启动速度提升 2~2.5 倍
	操作系统裁剪	定制精简的 Android、Linux 等系统，去掉无用的系统组件和应用
用户体验增强技术	多窗口技术	Android 上实现类似于 Windows 系统下多窗口显示
	多屏互动技术	提供主流的各种智能网联汽车与手机互联的解决方案，如 CarLife、CarPlay、Miracast (UIBC & HDCP)、HDMI+BT 回控
移动终端安全和可管理技术	操作系统安全增强	推出 ThunderSEC 智能终端安全解决方案
	FOTA 自动化升级	推出了一站式 E2E OTA 方案，通过 OMA-DM 认证

资料来源：公司官网，东方财富证券研究所

技术提供服务，服务沉淀解决方案。从公司的发展历程来看，公司的技术和业务的卡位优势使得公司业务边界的拓展弹性较大，在持续为客户提供技术服务的同时积累了行业解决方案。

操作系统在智能终端产业链中处于核心位置，技术壁垒较高。芯片厂商、智能终端厂商、电信运营商等市场参与者对操作系统相关的软件服务和解决方案的需求在创新的推动下持续增长。

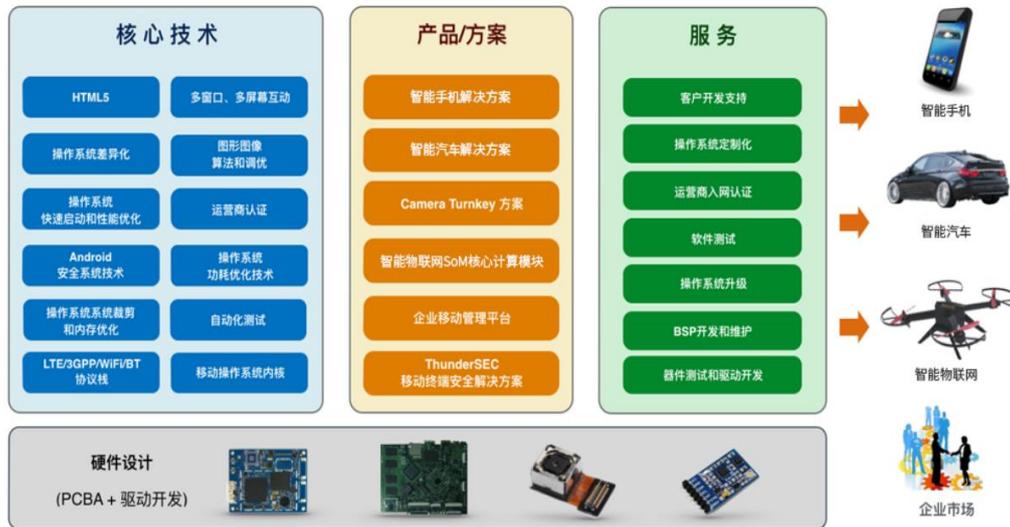
图表 4：公司卡位优势好，业务与产业链深度融合



资料来源：公司招股说明书，东方财富证券研究所

基于操作系统技术有着较高的可拓展性，公司的业务主要包括智能软件、智能网联汽车、智能物联网，分别对应着移动互联网、汽车智能化、万物互联。

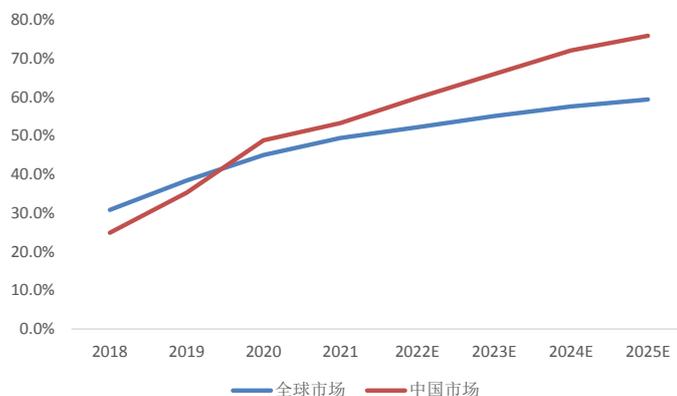
图表 5：公司的技术、产品、服务布局



资料来源：公司官网，东方财富证券研究所

以智能操作系统为基，拓宽技术广度，公司的成长曲线清晰。以公司切入智能汽车业务为例，公司自 2013 年开始布局智能网联汽车业务，那段时间正是手机给人们带来无与伦比的智能体验的变革时期，基于通信、传感和计算的技术也同样可能发生在汽车上，特别是公司在手机终端的技术和解决方案的积淀以及基础软件（操作系统、中间件）的复用性增加了公司切入汽车业务成功的概率。通过一系列并购，公司逐步完善了汽车业务布局的技术、产品和客户基础。随着智能网联汽车渗透率的提高，产业发展进入黄金时期。公司保持与高通深度合作研发，在智能座舱领域打造了基于 SOA 架构的融合座舱平台，实现了全新四屏方案，引入丰富多屏联动，基于一站式智能座舱 HMI 工具链 Kanzi One 打造的融合智能泊车的 AVM（全景环视系统）、APA（自动泊车系统）界面。在智能座舱领域，公司保持了行业领先的竞争力。

图表 6：智能网联汽车渗透率快速提升



资料来源：HIS Markit，东方财富证券研究所

业务边界的拓展，技术驱动的公司财务特征表现为高增长、高毛利率。2015-2021年公司营业收入年复合增速37.34%，毛利率维持在40-50%，其中智能软件业务、智能汽车业务年复合增速分别为20.76%、88.37%。

图表 7：公司的营业收入和毛利率变化



资料来源：Choice，东方财富证券研究所

图表 8：公司智能软件和智能汽车业务 (亿元)



资料来源：Choice，东方财富证券研究所，2016年以前收入统计的是智能手机和智能车载业务

1.2. 洞见趋势：把握科技浪潮，借力资本市场整合公司资源

从发展历程来看，公司抓住了移动互联网时代的红利，当前正积极把握智能汽车时代和智能物联网时代的发展机会，通过万物互联+AI+5G，为全球企业提供智能化服务。公司紧紧围绕核心技术多方位布局业务，加强与芯片和智能终端厂商合作研发，前瞻布局可能出现的技术或产品，并且通过收购业务相关公司，加速整合资源，完善业务布局。

图表 9：公司前瞻布局把握技术趋势带来的发展红利

2015 年：移动互联网

- 2010年参与高通第一代QRD操作系统研发
- 2011年与高通、展讯、索尼、夏普签署合作协议
- 2012年推出新版本SmartDroid、UCAM。
- 2013年组件硬件设计团队
- 2014年公司基于高通和英特尔平台的平板开始出货
- 2015年上市，与三菱合作，扩大日本车载市场业务。

2016-2020 年：智能汽车

- 2016加速车载和智能硬件布局。收购北京爱普新思电子技术有限公司和北京慧驰科技有限公司
- 2017年2月28日完成收购芬兰Rightware公司，整合人机交互界面和引擎，形成智能座舱解决方案。
- 2018年加速与产业链伙伴（高通、TI、NXP等）成立联合实验室，围绕智能网联汽车核心技术开展各类研发活动。
- 2019年公司发布多款新一代 SoM 产品
- 2020年加强与头部整车厂合作，共同打造全球领先的智能网联汽车软件平台。

2021 年后：万物互联

- 2021年加强与产业生态伙伴（华为、腾讯、小米、高通、英伟达）战略合作不断深化，共同为智能终端产业链打造更好体验的核心计算平台。
- 2022年：子公司苏州畅行智驾汽车科技有限公司宣布获得高通创投投资，募集资金将用于自动驾驶核心技术的研发投入。
- 战略上围绕智能软件、智能汽车、智能物联网三个赛道。经营计划上多点孵化、产品创新。全力支持细分方向的软硬一体化产品发展，孵化新的产品。

资料来源：2015-2021年公司年报，公司招股说明书，东方财富证券研究所

公司上市以后，业务基本包括智能软件、智能汽车、智能物联网三个领域。上市后，通过增发的方式募集资金加大研发投入来抓住发展机遇。

图表 10：借力资本市场加大技术研发投入

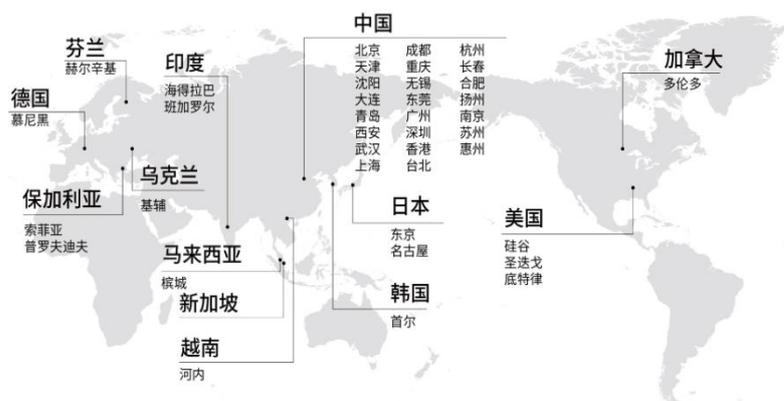
募集时间	募集金额（亿元）	投入方向	主要领域
IPO (2015)	5.31	面向多模 LTE 智能手机的操作系统开发 IHV 认证实验室建设 面向 64 位芯片的下一代平板电脑操作系统开发 新一代智能电视操作系统开发 企业级移动管理系统开发 创新技术研发中心建设	智能终端（手机、平板、电视）
增发 (2020)	17.01	智能网联汽车操作系统研发 智能驾驶辅助系统研发 5G 智能终端认证平台研发 多模态融合技术研发 中科创达南京雨花研究院建设	智能汽车
增发 (2022)	31.00	整车操作系统研发 边缘计算站研发及产业化 扩展现实研发及产业化 分布式算力网络技术研发 补充流动资金	智能汽车、边缘计算

资料来源：公司招股说明，2020 年非公开发行股票新增股份变动报告及上市公告书，2022 年向特定对象发行 A 股股票预案，东方财富证券研究所
注：2022 年公司增发还处于预案阶段

1.3. 全球布局：技术和服实力提升话语权

公司国际化的底层逻辑是基于操作系统的创新能力以及长期的技术沉淀和积累，通过革新出海逻辑、明确出海定位、构建核心优势，在全球范围内整合行业领先的企业和业务板块，选择行业领导者为战略伙伴，聚焦服务全球头部企业。

图表 11：全球化的业务布局能及时洞悉市场的前沿技术趋势、客户需求



资料来源：公司官网，东方财富证券研究所

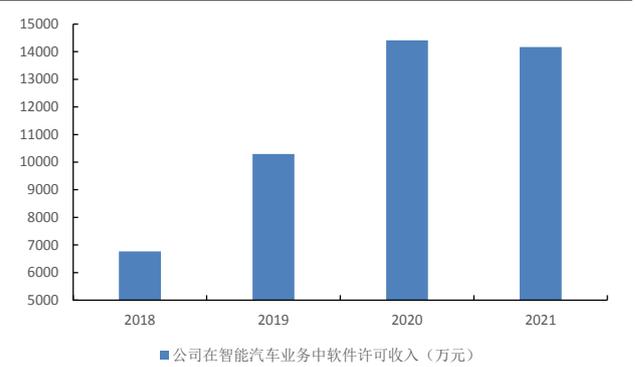
高增长的同时保持高盈利能力，业务模式逐步转换进阶。2015 年到 2021 年，公司营业收入增长了 5.7 倍，净利润增长了 4.43 倍，股价上涨了 2.97 倍。净利率和毛利率仍维持行业中较高的水平。依托公司在操作系统的优势，公司的盈利模式由最早的定制化软件技术开发和服务转换到以提供"IP+服务+解决方案"的三位一体的全栈式、立体化、模块化、标准化、定制化的软件产品和方案、以及依托软件为核心的软硬一体产品销售，体现了公司在产业链中的话语权提升，表现在公司的软件许可收入规模逐步增加。

图表 12：公司盈利指标和股价涨幅

	2015	2021	增长
营业收入 (亿元)	6.16	41.27	5.70
净利润(亿元)	1.16	6.302	4.43
股价	34.8	138.12	2.97
毛利率	51.56%	39.40%	
净利率	18.91%	15.27%	

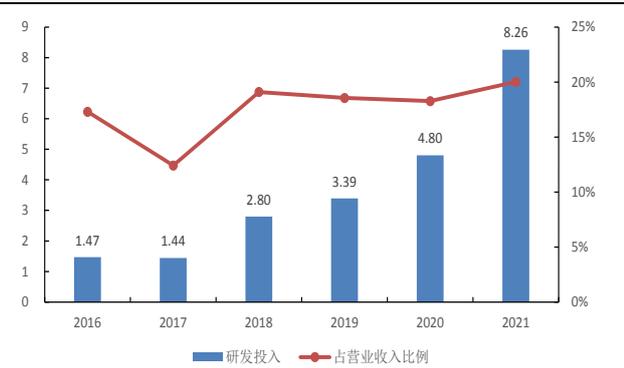
资料来源：Choice，东方财富证券研究所

图表 13：智能网联汽车业务中的软件许可收入



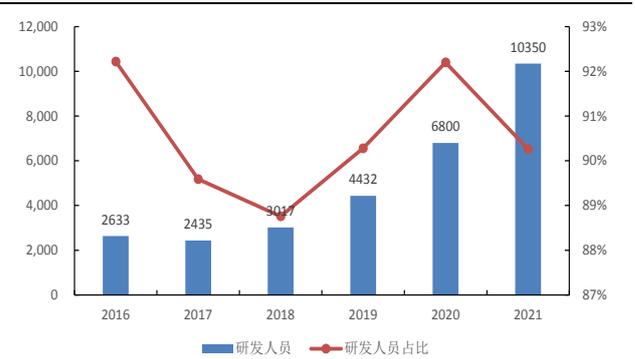
资料来源：Choice，东方财富证券研究所

图表 14：公司持续维持高研发投入



资料来源：2016-2021年公司年报，东方财富证券研究所

图表 15：公司的研发人员占比维持近 90%



资料来源：2016-2021年公司年报，东方财富证券研究所

图表 16：公司三费率维持较低水平，运营能力突出



资料来源：Choice，东方财富证券研究所

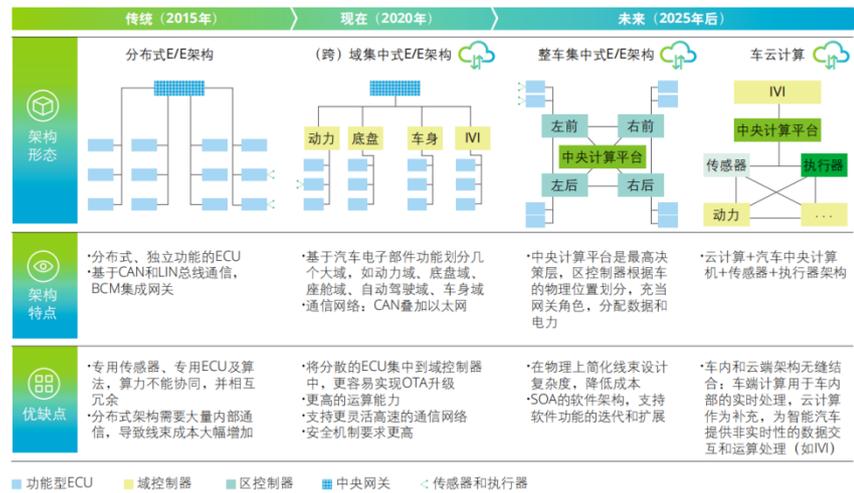
2. 比较经验：以中间件三巨头为例，汽车软件迎来变局

2.1. 零整转换：从塔状垂直走向环状扁平

智能汽车正成为新一轮科技革命和产业革命的战略高地，软件开始深度参与到汽车的生产、制造、服务中。软硬件解耦后，汽车智能上的差异化将由软件来定义的。此外，软件的商品化后能为整车厂带来更长的价值周期。

汽车电子电气架构重构满足了汽车智能化和软件复杂度的提升。相对于传统分布式架构，域集中 E/E 架构可实现整车 OTA，未来的演变趋势是在以服务为导向，跨域融合发展，更多的功能集成到一个或几个高性能的计算单元，为软件提供高性能实时计算平台。

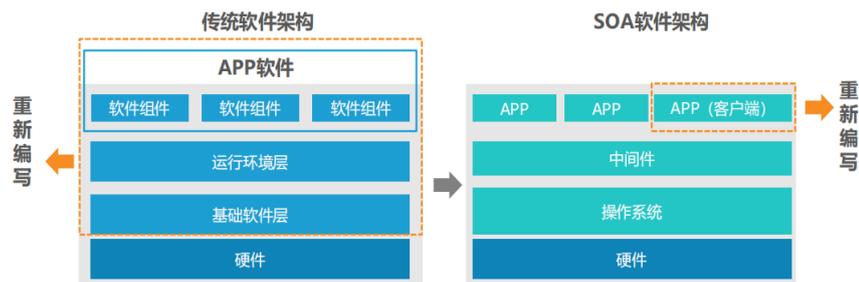
图表 17：汽车电子电气架构升级路径图



资料来源：Bosch E/E 架构路线图，佐思车研，东方财富证券研究所

整车厂强化软硬件解耦，整车的软件需支持 SOA 架构。中央集中化的 E/E 架构是实现软件定义汽车的硬件基础，SOA 架构则是实现软件定义汽车的软件基础。SOA 软件架构下的底层软件具备接口标准化、相互独立、松耦合、互操作性、兼容和策略声明的基本特点。

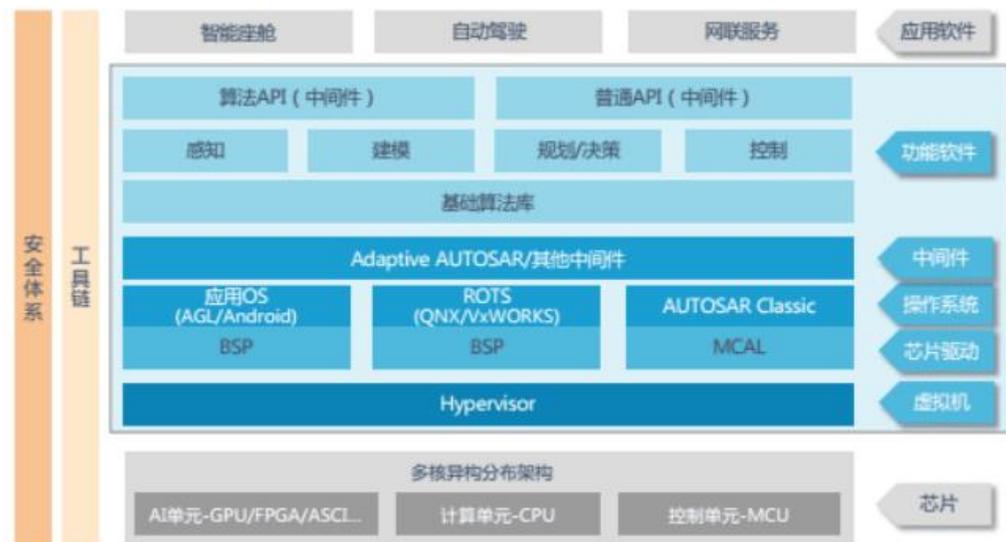
图表 18：传统的软件架构逐步向 SOA 转型升级



资料来源：亿欧智库，东方财富证券研究所

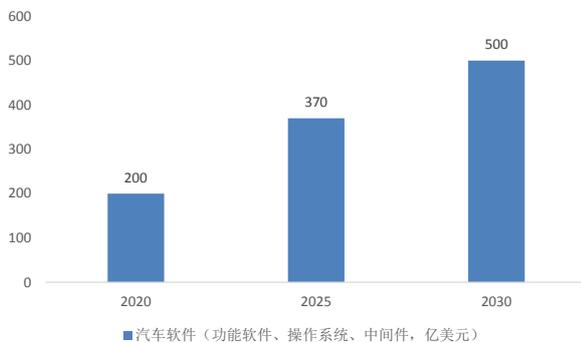
智能汽车的软件主要分为应用算法软件、中间件、系统软件、工具软件以及硬件中的算法平台。根据麦肯锡预测，到 2030 年全球汽车软件市场规模将达到 500 亿美元，年均复合增长率达 9%。随着汽车智能化的渗透率提升，全球汽车内容价值量中，由硬件驱动和软件驱动的价值量的结构将发生改变。

图表 19：智能汽车 SOA 软件架构



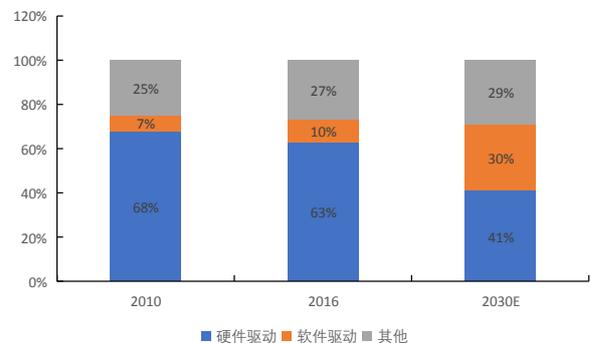
资料来源：亿欧智库，东方财富证券研究所

图表 20：2020-2030 年汽车软件 CAGR 预计为 9%



资料来源：麦肯锡，东方财富证券研究所

图表 21：全球汽车软件与硬件产品内容结构占比

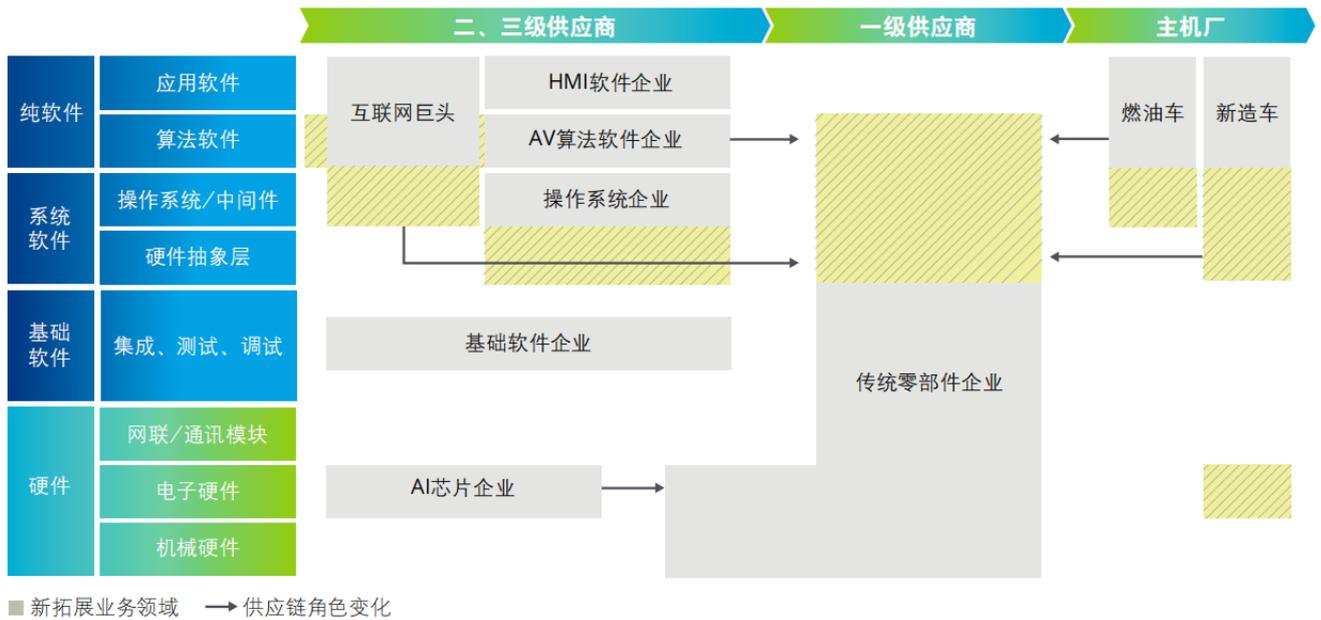


资料来源：麦肯锡，东方财富证券研究所

供应链体系中的零整关系将从塔状垂直走向环状扁平。智能化时代，在自动驾驶初级阶段，整车厂可以通过 Tier1 快速实现产品和功能的落地。Tier1 则利用自身的工程和产品化能力，能快速的实现供应链的调整和改变。当自动驾驶步入成熟阶段后，整车厂对汽车的定义和架构设计以及对自动驾驶的算法都倾向于自主可控，无论是自主研发，还是垂直整合，传统的供应链关系将发生根本改变。整车厂与产业链的协作将会进一步深化和融合，从而从以前相对封闭的产业生态走向开放竞争。

对于汽车软件厂商来说，产业链关系的改变将带来发展良机。近几年来，国内外整车厂或者 Tier1 等以参股或者收购或者战略合作的方式，同汽车软件厂商绑定关系，以便抓住汽车智能化大时代的红利。比如说，大陆集团收购 Elektrobit，松下汽车电子收购 OpenSynergy，上汽持股光庭信息、高通投资中科院旗下畅行智驾等。

图表 22：汽车软件厂商在汽车智能化时代下的供应链关系的变化

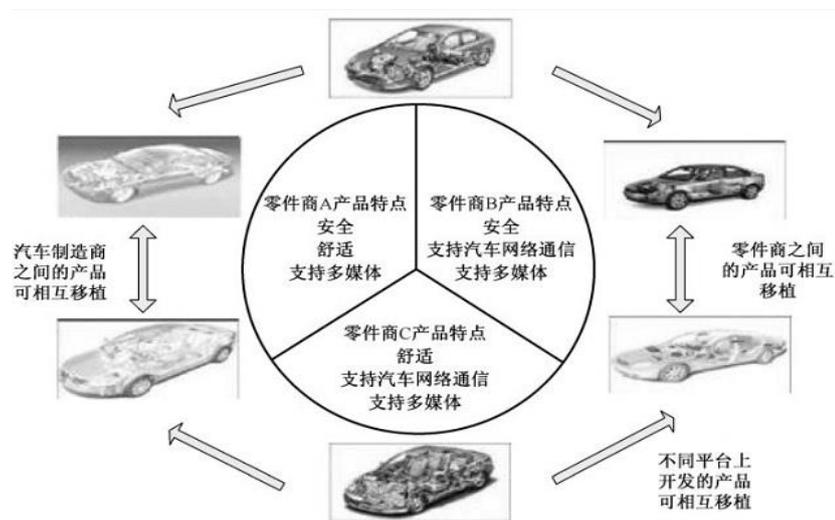


资料来源：德勤研究，东方财富证券研究所

2.2. 业务布局：以中间件业务为例，精准卡位和产品力是关键

汽车软件中间件是处于上层应用软件和操作系统、数据库之间的一套软件框架，充当着软件和硬件解耦的角色，帮助整车厂将不同的硬件配置进行统一标准，为上层应用提供通讯、资源管理等服务，从而提高软件的管理性、移植性、裁剪性和质量。AUTOSAR 是汽车软件中间件的明星方案，是利润最丰富的一个业务领域。全球主要汽车厂商、零部件供应商等共同制定汽车开放式系统架构标准，于 2003 年成立了 AUTOSAR 联盟，目前包括 9 家核心会员，100 多个会员，AUTOSAR 成为最权威的软件开发标准。

图表 23：AUTOSAR 的主要功能



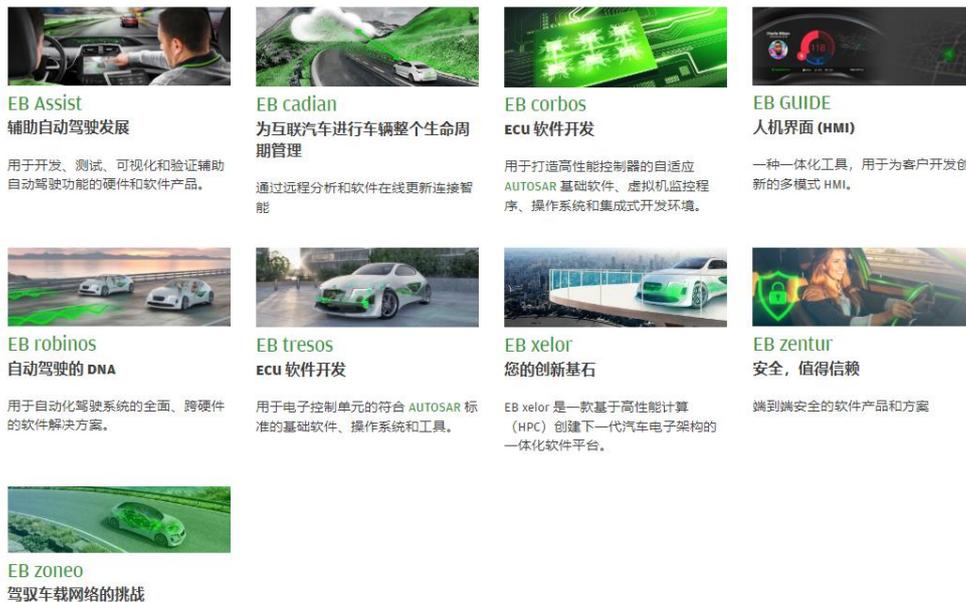
资料来源：CSDN，东方财富证券研究所

我们以 AUTOSAR 三巨头 EB、ETAS、VECTOR 为例，从业务布局和产品力的角度来看其成长路径。

ELEKTROBIT: 汽车软件行业的领导者，为超 1 亿辆车提供支持。 公司具有 30 多年汽车软件行业的服务经验，业务跨越三大洲和 11 个国家和地区，拥有 3500 名员工，通过不断创新，适应市场所有相关的操作系统和标准，比如 AUTOSAR、CAN、GENIVI、LIN、MOST、NDS 和 OSEK。公司根源深厚，紧密与产业协作，不断完善汽车软件行业产品布局，2017 年公司收购以色列创业公司 Argus Cyber Security，Argus 是全球知名的独立汽车信息安全公司，拥有全面、成熟的解决方案。通过技术吸纳与协同发展，EB 与 Argus 合作提供多层次、端到端的安全解决方案和服务，为智能互联汽车更完善的信息安全服务。公司被德国大陆集团于 2015 年以 6.8 亿美元收购，成为大陆集团全资子公司。

公司与奥迪、宝马、戴姆勒、福特、通用、大众集团、沃尔沃等汽车制造商基于其全球性技术开展了合作。大众 ID 系列电动车大量采用 EB 的软件组件，包括了经典 AUTOSAR 的 EB tresos，自适应 AUTOSAR 的 EB corbos，针对网关的 zoneo。

图表 24: EB 的产品布局分布在自动驾驶、电子控制单元 (ECU) 软件和服务、互联汽车、用户体验



资料来源: EB 官网, 东方财富证券研究所

图表 25: 公司 AUTOSAR 代表性产品

	EB tresos	EB corbos
服务	经典 AUTOSAR 基础软件、汽车操作系统、配置工具、功能安全	自适应 AUTOSAR 基础软件、虚拟机监控程序 (Hypervisor)、汽车操作系统、集成式开发环境
优势	成熟保证质量、广泛的全球伙伴、高效实施	为自动驾驶提供最高级别安全性、降低复杂性、节省时间和成本
产品	Studio、Linux、Hypervisor、Adaptive Core	AutoCore、OsekCore、WinCore、AutoCore OS 等
平台	英飞凌 Infineon AURIX、NXP、Renesas RH850/F1Kx	

资料来源: EB 官网, 东方财富证券研究所

EB 在汽车领域有过许多与客户合作成功的典型案例，2004 年首次在奥迪 A6 上实现 HMI 软件创新应用，2007 年成为福特 SYNC 的软件集成供应商，2012 年成为首个将 AUTOSAR 4.0 搭载在车内的企业，2014 年向特斯拉提供面向中国和日本的连接导航产品，2018 年为大众 ID.电动车提供软件支持。

图表 26：公司与客户部分合作案例

客户	合作内容	亮点
通用	2021 年款 Escalade 配备 Super Cruise 系统	采用公司的 AUTOSAR 以太网解决方案和服务
大众	提供 HMI 开发平台	提供 EB GUIDE 作为大众新一代电动汽车数字仪表的开发平台
威马汽车	基础软件项目	为威马车辆中与 CAN 和 LIN 通讯相关的大多数 ECU 开发并集成基础软件
黑芝麻智能	支持 Elektrobit 的 AUTOSAR 经典平台软件	华山二号 A1000 系列芯片已经完成 Elektrobit AUTOSAR Classic Platform 联调，支持 Elektrobit 的基础软件，包括：OS、BSW、RTE 等
大陆集团&地平线合资公司	提供可靠的标准化底层软件产品和解决方案	促进本土自动驾驶相关产品的研发和量产，专注于开发差异化功能和创新
索尼	座舱系统解决方案 (Cockpit System Solutions)	负责座舱定制设计，将索尼的 UX 设计、信息娱乐软件、座舱高性能计算机与功能齐全的客户特定软件结合在一起

资料来源：EB 官网，东方财富证券研究所

ETAS: 全球领先的嵌入式软件开发与汽车信息安全解决方案和服务提供商。公司成立于 1994 年，是博世集团的全资子公司，在全球 12 个国家有 23 家分公司，拥有超过 1400 名员工，愿景是有嵌入式系统的地方就有 ETAS。2022 年，博世将车辆和云的跨域发软件开发业务合并至 ETAS。公司代表博世集团成为为 Eclipse 基金会发起的软件定义汽车新工作组的战略成员。

图表 27：ETAS 发展历程里程碑



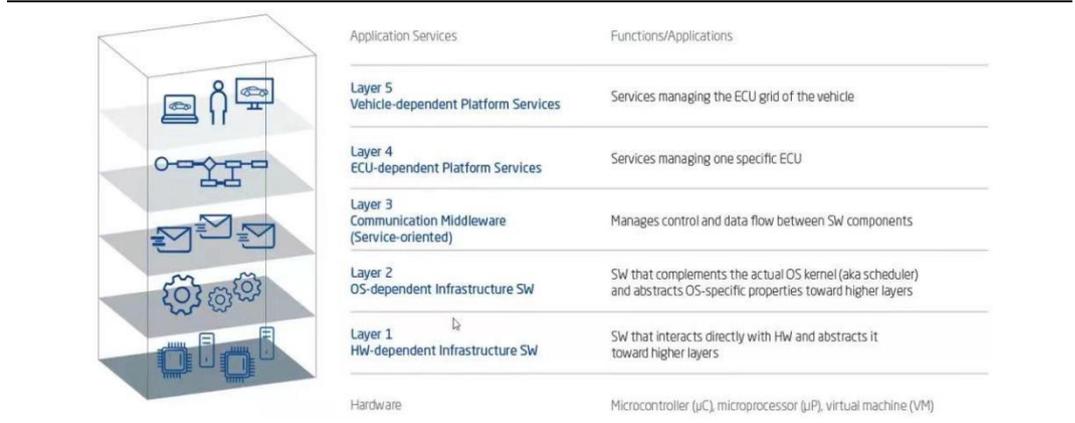
资料来源：ETAS 微信小程序，东方财富证券研究所

公司产品线丰富。主要的产品组合包括车辆基础软件、中间件、和用于

实现软件定义汽车的开发工具，另外公司的子品牌 ESCRYPT 为汽车整体的网络安全提供解决方案。公司提供基于 AUTOSAR 的车载中间件及解决方案，如 Classic AUTOSAR (RTA-CAR), Adaptive AUTOSAR (RTA-VRTE)，以及自动驾驶中间件。在国内 ETAS 联合 BOSCH 工程技术服务公司、联合汽车电子推出 Adaptive AutoSAR 的全栈解决方案，包含中间件 RTA-VRTE、AP 开发工程服务和全套工具链、域控制硬件平台 XCU。

ETAS AUTOSAR 产品国际上最大客户是 PSA 和 FIAT，在国内主要客户是吉利、宁德时代。

图 28：公司 RTA-VRTE 平台软件架构：包括车载计算机的所有重要中间件

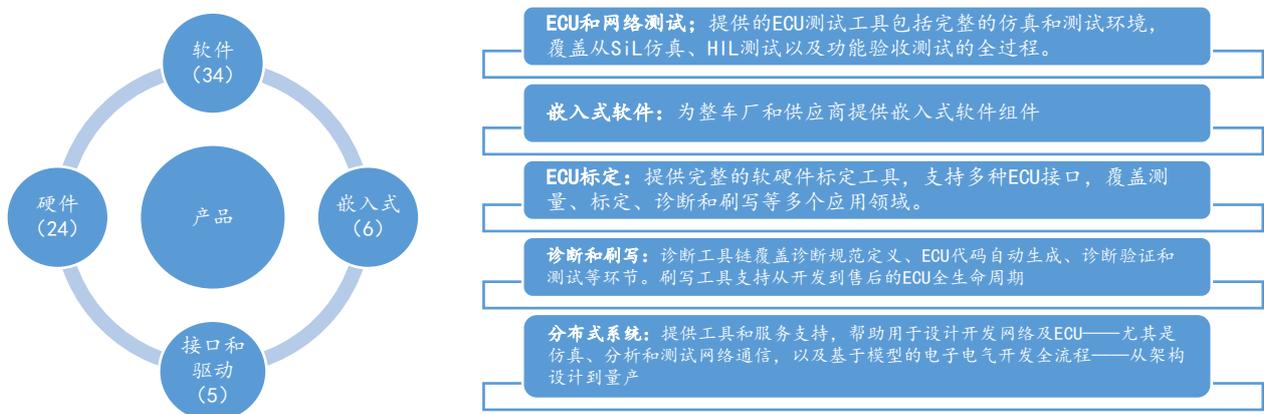


资料来源：CSDN，东方财富证券研究所

VECTOR：AUTOSAR 市场的霸主，保持中立地位扩大市场份额。公司过去三十多年一直作为行业内汽车电子研发的伙伴，业务遍布全球 31 个城市，拥有 3000 余名员工，为汽车以及相关行业的制造商和零部件供应商提供专业的研发工具、嵌入式软件组件和技术支持。

公司有超过 50 种产品，包括软件、硬件、驱动程序以及嵌入式软件。其中硬件覆盖面最广，尤其是针对某些高性能芯片如英伟达的 Orin 或高通的 SA8540P 是独家支持，ETAS 和 EB 对 MCU 的覆盖面很广，但自适应 AUTOSAR 需要更多对高性能芯片的支持。

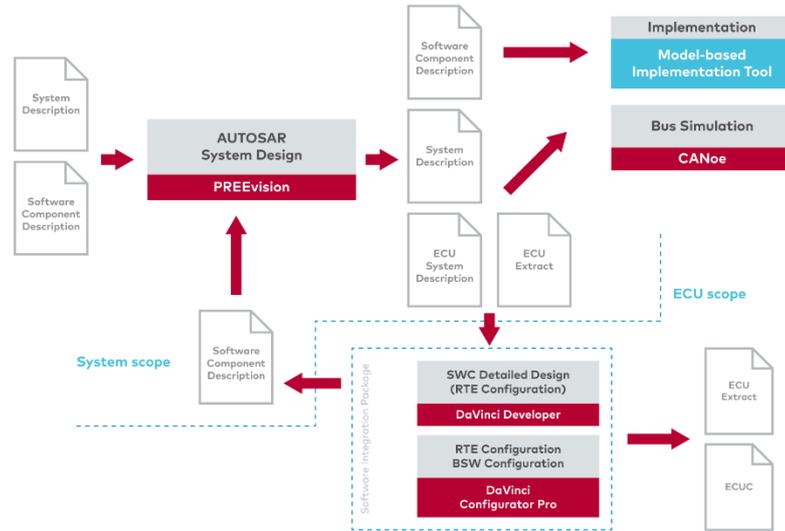
图 29：公司的产品和服务



资料来源：VECTOR 官网，东方财富证券研究所

公司的 know-how 积累深厚，技术涉及 AUTOSAR、自动驾驶、车载网络、诊断标准、功能安全和信息安全、智能充电。行业经验涉及领域 AUTOSAR、Automotive Cybersecurity、Automotive OTA、CAN / CAN FD / CAN XL、Car2X | V2X、EnginEEring the Jigsaw、协议、Smart Charging、Vehicle OS 等。基于此，VECTOR 的市场地位强势，产品价格昂贵，更换硬件平台后还要再次收费。

图表 30: VECTOR AUTOSAR 工具链: PREEvision



资料来源: VECTOR 官网, 东方财富证券研究所

通过比较三家公司的产品定位, 业务布局, 客户拓展, 我们总结如下, 第一, 完善产品或技术版图, EB、ETAS 在发展过程中通过并购完善汽车网络安全产品布局。第二, 紧紧绑定 TIER1 中龙头公司或者定位第三方中立。第三, 产业链上下游协作, 生态培育。

图表 31: EB、ETAS、VECTOR 产品、工具链、定位

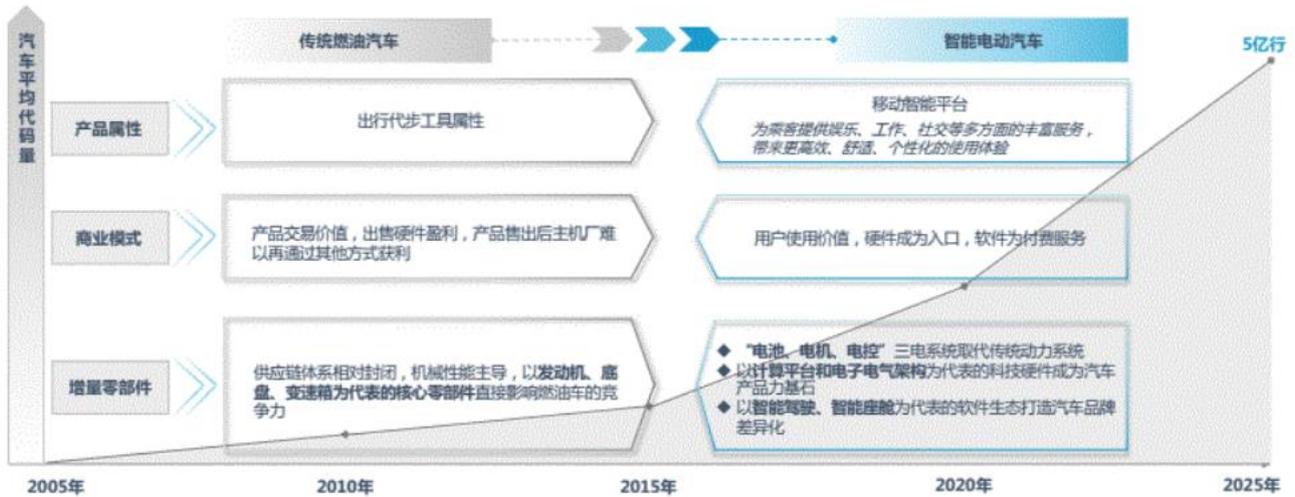
公司	人数	产品	工具链	定位
EB	3500	自动驾驶、电子控制单元 (ECU) 软件和服务、互联汽车、用户体验、信息安全	一般	大陆集团
ETAS	1400	车辆基础软件、中间件、用于实现软件定义汽车的开发工具	深广	博世集团
VECTOR	3000	AUTOSAR、自动驾驶、车载网络、诊断标准、功能安全和信息安全、智能充电	覆盖面最多	第三方

资料来源: 东方财富证券研究所

2.3. 行业变局：软件定义汽车，价值链关系重构

汽车的消费属性从工具向产品转变，交互性和体验逐步丰富且多元化，产业链上各公司的商业模式也将发生改变，尤其是整车厂在对产品的差异性上可能有更多的追求。软件定义汽车的时代已来，我们认为有三重驱动力，产业变革是根本，消费者需求是加速器，价值链重塑是结果。

图表 32：传统车走向智能电动车：移动的超级计算机带来价值链重塑

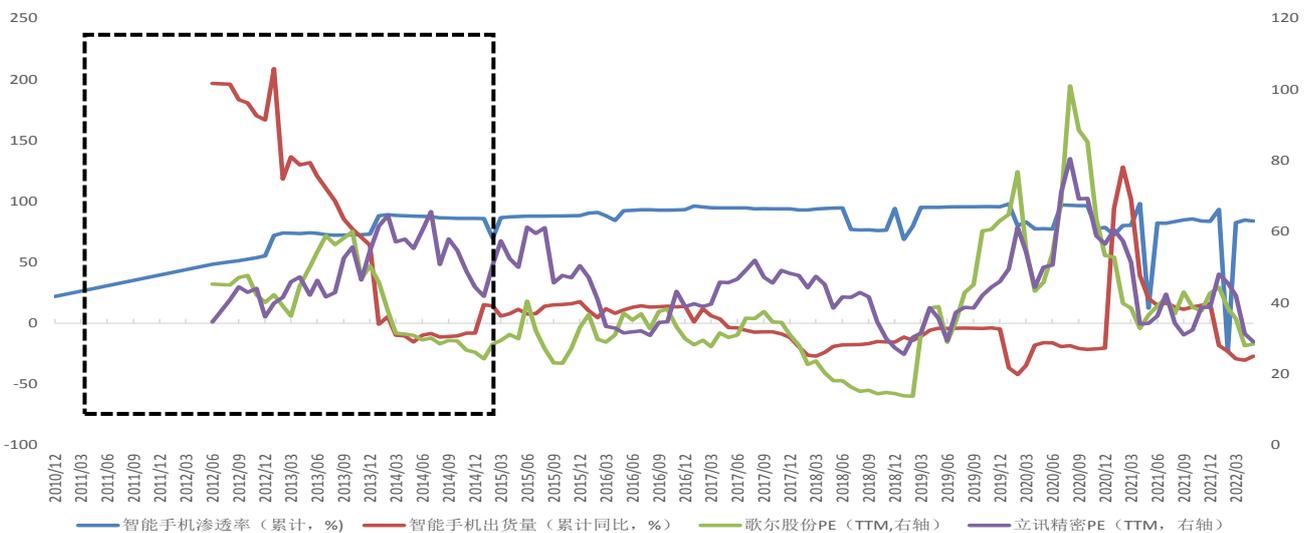


资料来源：亿欧智库，东方财富证券研究所

据工信部,2022年上半年我国新能源汽车产销分别完成了266.1万辆和260万辆,同比均增长1.2倍,整个产销规模创了新高,市场渗透率达到了21.6%。20%的渗透率通常是行业的一个奇点位。

以智能手机为例,当2010年智能手机的渗透率超过20%以后,产业链龙头公司的估值也到了高位,产业链上各家公司的投资机会全面展开。

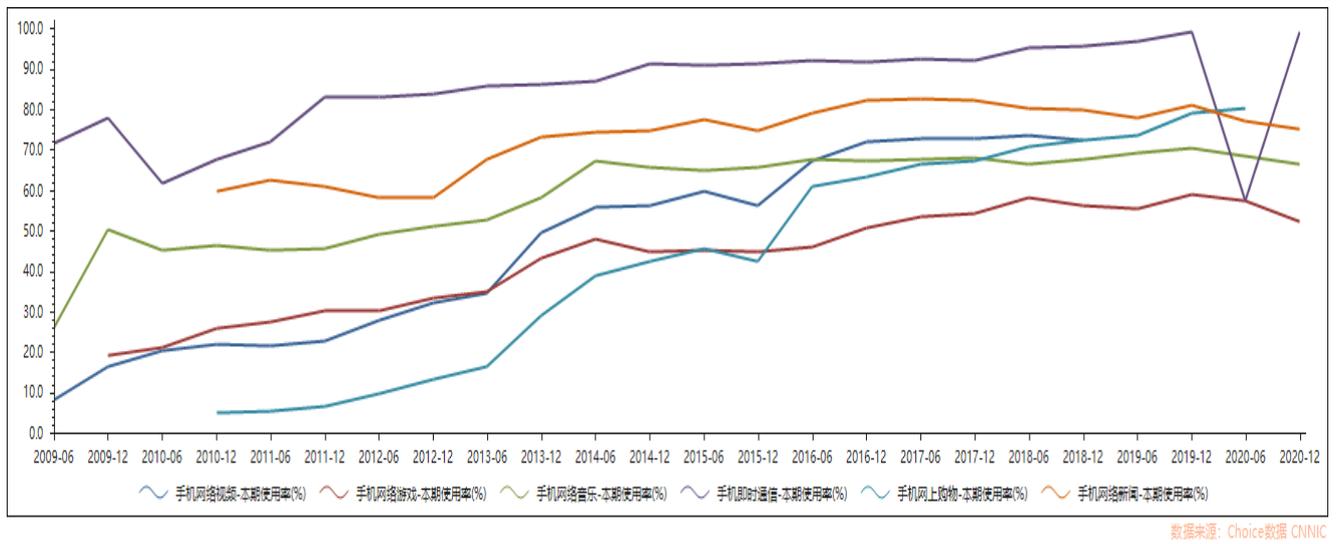
图表 33：智能手机渗透率快速提升至20%以上，产业链龙头公司估值提升



资料来源：Choice，东方财富证券研究所

2010 年智能手机渗透率提升至 20%以上，即时通信、新闻、购物、音乐、视频、游戏等应用使用率快速提升至 50%以上，其中手机即时通信使用率增速快速提升至 90%以上。

图表 34：智能手机渗透率 20%以上，各类应用迅速增多



数据来源: Choice数据 CNNIC

资料来源: Choice, 东方财富证券研究所

智能汽车将成为人类生活的重要智能终端，跨产业融合与技术产品的创新，智能汽车产业跟智能手机有着相似的产业发展轨迹。

图表 35：智能手机和智能汽车产业对比

智能手机				智能汽车		
芯片	操作系统	手机厂商		芯片	操作系统	汽车厂商
ARM A15	Apple iOS	Apple		TESLA	Version	TESLA
苹果: 自研芯片+操作系统				特斯拉: 自研芯片+操作系统		
QUALCOMM MEDIATEK SAMSUNG	Android	MI SAMSUNG HUAWEI OPPO VIVO		NVIDIA Intel 地平线 HUAWEI	AliOS HarmonyOS Android Automotive	NIO IM ARCFOX
安卓联盟: 开源软件平台				传统车厂: 与互联网/软件技术企业/Tier 1合作		
应用场景	社交	音/视频	购物	导航	SOTA	FOTA
	信息娱乐系统	数字座舱	自动驾驶			

资料来源: 亿欧智库, 东方财富证券研究所

对于汽车软件行业而言，当前正处于行业爆发的前夜。汽车软件开发属于相对封闭的嵌入式软件行业，从业人员需要汽车工程和软件的复合知识。在软件定义汽车的浪潮下，汽车基础软件是汽车软件的基础和关键要素，决定着智能汽车产业发展的趋势。AI 芯片成为自动驾驶核心，很多 AI 芯片企业对其产品定位、核心能力、销售战略发生了改变。现在越来越多的芯片厂商开始往上游客户强调其软硬件一体化、生态环境、开放的工具链等全栈道能力。比如英伟

达发布软件定义自主机器平台 DRIVE AGX Orin。

图表 36：汽车基础软件的关键技术

操作系统	中间件	虚拟机	车载芯片软件（BSP）
<ul style="list-style-type: none"> • 底层操作系统也可称为操作系统内核，指Linux、QNX、VxWorks、OSEK OS等软件运行环境，提供任务管理、进程访问、中断处理、内存管理、文件系统等功能，为满足用户实时性、安全性等需求 • 广义操作系统基于底层操作系统打造，由软件、中间件、底层操作系统、车载芯片软件与虚拟机组成，目前按域划分为智能座舱操作系统、自动驾驶操作系统与车控操作系统 	<ul style="list-style-type: none"> • 中间件是一类提供系统软件和应用软件之间连接、便于软件各部件之间沟通的软件，应用软件可以借助中间件在不同的技术架构之间共享信息和资源 • 根据功能领域的不同具体可分为通信中间件、数据存储中间件、安全中间件等多种。 	<ul style="list-style-type: none"> • 虚拟机（Hypervisor）是硬件虚拟化技术，提供的虚拟平台可以支持多种操作系统应用，用于提供一个虚拟机去访问搭载不同车载操作系统的CPU内核 • 智能汽车中的硬件资源和软件资源可以根据终端产品需求的不同，灵活的在各类操作系统中给予分配，从而更好的发挥芯片性能、降低硬件成本 	<ul style="list-style-type: none"> • 车载芯片软件即芯片驱动。对于高性能计算单元来讲，芯片驱动是指 BSP（板卡支持包），包含驱动程序、Boot loader、HAL（硬件抽象层）代码等 • 芯片驱动的作用是实现芯片功能，并为车载操作系统提供应用平台，同时具有硬件相关性和操作系统相关性

资料来源：亿欧智库，东方财富证券研究所

3. 竞争格局：生态未成，蓄势待发

3.1. 生态未定：智能汽车价值链分布决定生态走向

智能汽车与智能手机的不同之处在于，第一，智能汽车是更加智能化、交互性更强，计算能力更强大的智能终端。第二，智能手机的定义可能更具象化，而汽车的智能化走向何处可能还处于抽象阶段。第三，智能手机厂商的竞争格局相对成熟，智能汽车还处于诸侯混战阶段。

多操作系统的智能汽车，软件定义成为汽车差异性最根本的要素，以软件驱动的创新，边际开发的成本越来越低。当前，越来越多的车企加强软件研发能力，比如整车控制器（VCU）、电池管理系统（BMS）、电机控制模块（MCU）等关键软件。

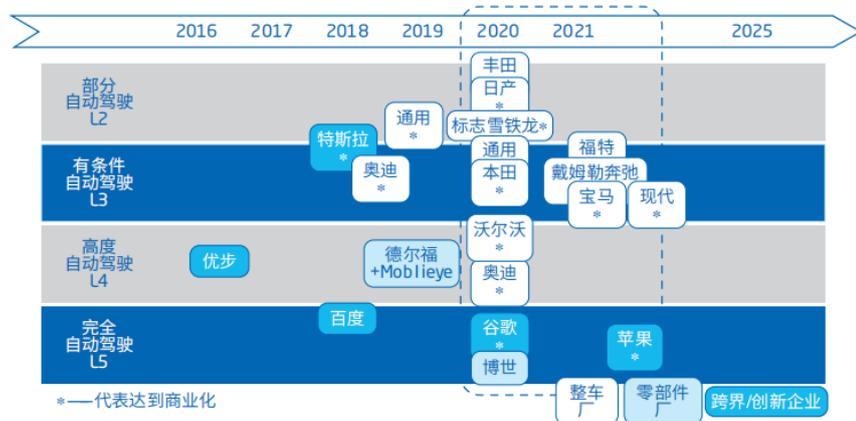
图表 37：汽车软件价值差异化关键示意图



资料来源：中国智能汽车软件产业发展趋势洞见，赛迪顾问，东方财富证券研究所

随着智能电动车产业的变革，各路玩家和资本入局，推动了汽车行业产业链的变革，全球主机厂通过自研或者合作的方式完成技术布局。

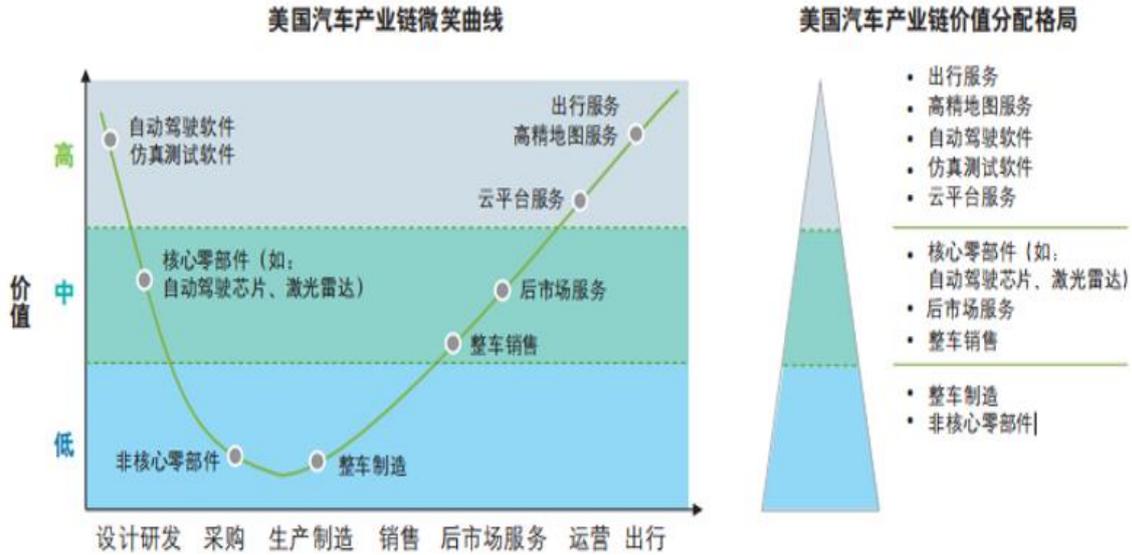
图表 38：全球主机厂软件定义汽车



资料来源：中国智能汽车软件产业发展趋势洞见，赛迪顾问，东方财富证券研究所

以美国汽车产业链微笑曲线为例，未来汽车从设计到生产再到销售服务的价值量将重新分配。价值量将更多的分布在技术壁垒高或者商业模式更容易创新的运营服务。当前国内科技巨头、互联网巨头、初创企业纷纷入局汽车软件行业。表现最为突出的主要在车载 OS、自动驾驶算法、基础软件等。

图表 39：美国汽车产业链微笑曲线

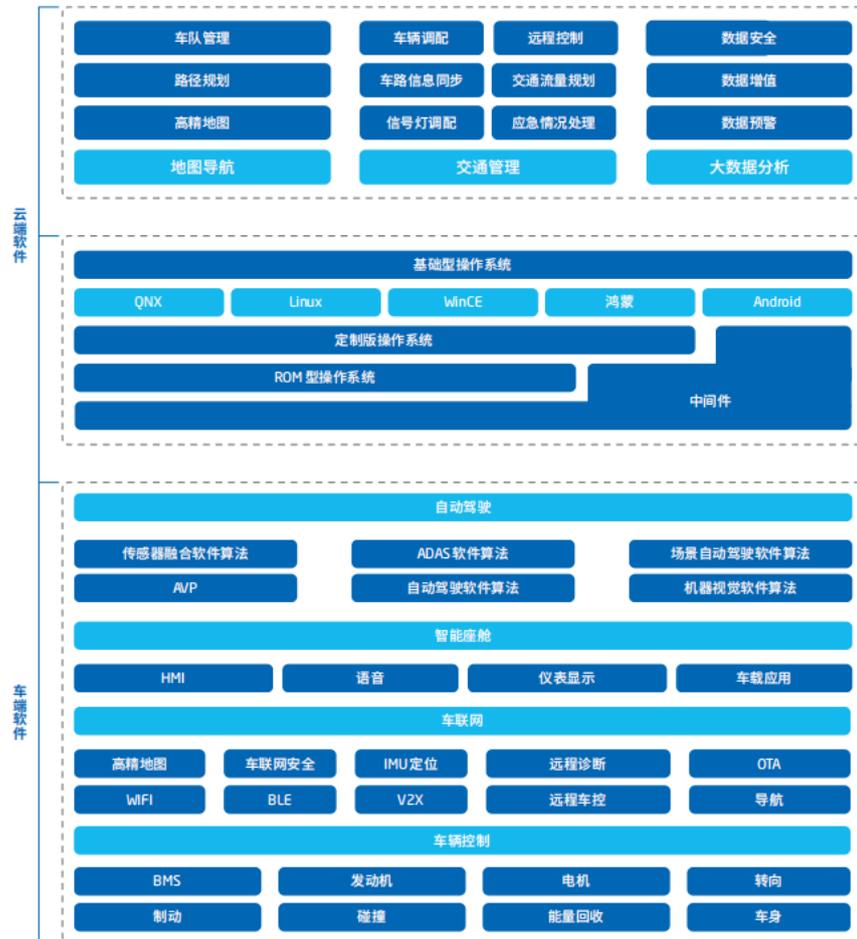


资料来源：德勤分析，东方财富证券研究所

3.2. 蓄势待发：产业链上各类玩家纷纷入局

按照功能角度来看，智能汽车软件分为系统软件和应用软件，按照使用主体分为云端软件和车端软件。

图表 40：智能汽车软件产业链



资料来源：赛迪顾问，东方财富证券研究所

下面我们重点梳理想智能汽车软件产业链上的部分环节，如基础软件(操作系统、中间件)、自动驾驶软件、应用软件等。

基础软件：实现汽车系统软硬件解耦后，与用户应用功能无关的，提供汽车系统级服务的一系列的软件集合。随着汽车产业不断的跨界融合、构建横跨车内各域、纵跨车云的软件平台的复杂性增加，基础软件的重要性与日俱增。

车载 OS 是汽车智能化的功能入口，不同的车载 OS 直接决定着智能化体验的优劣。该领域的技术研发难度较大，也是科技巨头和传统车厂竞争的制高点。汽车 OS 上面运行着环境感知、行驶策略、车辆控制逻辑、驾驶辅助等。以智能座舱为例，集合了各类场景化服务使得智能化的体验有了极大的丰富。以手机为例，2012 年大部分手机的存储在 16-32GB，主流 APP 在 5M 以内，现在智能手机存储已经在 128G 以上，还不算购买了云存储的容量。

当前手机 APP 个数达到百万级，十年增长了 100 倍。相较于更加智能化、计算能力更强的智能汽车，未来的 APP 的数量不可想象。

图表 41：不同企业布局车载 OS 的目的

企业	操作系统	目的
互联网（BAT）	小度 OS、AliOS、腾讯车联	重点在娱乐服务，依托用户和数据布局生态
外资车厂	奔驰 MB.OS、宝马 iDRIVE、VW.OS	转型智能化，技术积累，行业理解深厚
内资车厂	比亚迪 DiLink、小鹏汽车 XmartOS、蔚来 NIO OS	智能化转型，新势力推动
ICT	HarmonyOS、GoldenOS	赋能汽车智能化，技术能力输出
车联网	博泰擎 OS、梧桐车联的 OpenOS、亿咖通的 GKUI	聚焦智能座舱、智能驾驶、V2X 领域的定制化

资料来源：亿欧智库，东方财富证券研究所

图表 42：国内汽车基础软件之中间件公司

企业	简介	产品
经纬恒润	公司专注于为汽车、无人运输等领域的客户提供电子产品、研发服务和高级别智能驾驶整体解决方案。坚持“专业聚焦”、“技术领先”和“平台化发展”的战略，致力于成为国际一流综合型的电子系统科技服务商、智能网联汽车全栈式解决方案供应商和高级别智能驾驶 MaaS 解决方案领导者	INTEWORK-EAS-AP/CP 是经纬恒润自主研发的符合 AUTOSAR 标准的软件产品。该产品涵盖了嵌入式标准软件、AUTOSAR 工具链、集成服务和培训等各个方面内容的解决方案，包含 AUTOSAR 工具链、嵌入式标准软件、Boot loader 刷新软件和工具，还包含一套硬件验证平台，为国内 OEM 和供应商 AUTOSAR 平台
东软睿驰	公司以软件技术为核心，融合大数据、人工智能、基础软件等关键技术，聚焦智能网联、自动驾驶、EV 动力系统，出行服务等领域，为车企面向未来技术创新发展，提供卓越的、可迭代升级的核心技术产品，软件平台产品，构建围绕软件的系统级开发能力，致力于成为车企“软件定义汽车”时代可信赖的合作伙伴	2019 年底公司正式发布新一代 NeuSAR 产品——基于 AUTOSAR 架构面向量产自动驾驶汽车的操作系统软件平台 NeuSAR2.0。2020 年发布 NeuSAR3.0。
普华基础	公司基于 AUTOSAR 标准为汽车行业提供国产汽车电子基础软件平台、开发工具和软硬一体化解决方案。主要聚焦内核和中间件，目前已累计超过一千万辆汽车在运行普华的 AUTOSAR CP 基础软件产品	AUTOSAR 基础软件平台为普华研发的符合汽车行业标准的国产自主基础软件整体平台解决方案。该平台能够满足汽车电子应用开发及测试需求，并且为用户提供操作系统、底层驱动、通信协议栈、诊断协议栈、网络管理、测量标定、复杂驱动、Boot loader 等基础软件模块以及 Eclipse 集成开发环境
零念科技	公司专注于智能驾驶平台软件。提供包括高性能通信中间件，任务调度管理，功能安全服务，量产服务在内的一个完整的 SOA 架构的 CarOS。同时，公司自研的开发工具链，能够帮助客户以零手工代码的方式生成定制化的平台软件	公司开发的 LinearX CarOS 1.0 产品基于 AutoSAR AP 标准，实现了跨核异构甚至跨域的中间件通信和实时调度，可同时部署在多节点高安全嵌入式芯片（MPU）和高性能汽车芯片（SoC）上，实现对 CP、AP 和 DDS 通信接口支持
映驰科技	公司专注于智能汽车高性能计算软件平台与自动驾驶软件产品的研发与服务，以智能驾驶应用级操作系统和嵌入式人工智能为核心技术。完全自主研发的 EMOS 软件平台，支持确定性调	EMOS 是高性能计算软件平台，基于 Linux/GNX/VxWorks 等成熟 OS，整合了 AutoSAR AP/CP，支持 SOA，为厂商提供自动驾驶定制功能支撑、系统应用及各类创新应用。在 EMOS 平台之上，厂商可自主开发硬件设计、定制形成品牌特色的软件平台，形

度和通信，满足 ASIL-D 安全级别应用需求；搭载 EMOS 的智能驾驶软件及智能域控的解决方案已投入量产

成自有应用商店和应用生态。此外，EMOS 还连接了 MCU、SoC 等多种芯片与中间件，可实现包括调度与通讯在内的实时性、诊断与监控所有应用的安全性

资料来源：各公司官网，东方财富证券研究所

自动驾驶：人工智能的主战场，各方布局的重点。自动驾驶算法开发难度和测试较大，布局自动驾驶的科技公司较多，由于政策和法规，当前市场成熟度不高。当前技术领先的公司如 waymo、小马知行等。但是特定场景（园区、港口等）的自动驾驶方案则相对成熟。

图表 43：布局自动驾驶解决方案公司的技术先进性和市场成熟度



资料来源：赛迪顾问，东方财富证券研究所

应用软件：当前主要集中在智能座舱和车联网领域。

图表 44：布局自动驾驶解决方案公司的技术先进性和市场成熟度

公司	业务领域	客户数量
中科创达	为汽车提供从操作系统开发、核心技术授权到应用定制的包括汽车娱乐系统、智能仪表盘、集成驾驶舱、ADAS 和音频产品在内的整体智能驾驶舱软件解决方案和服务，为驾乘者提供丰富、先进的智能驾驶体验	与全球领先的汽车电子上游供应商紧密合作，采用公司智能驾驶舱产品和解决方案的公司超过 100 家
光庭信息	深耕汽车电子软件领域，业务由车载导航系统逐渐拓展至车载信息娱乐系统、液晶仪表显示系统、车载通讯系统、高级驾驶辅助系统（ADAS）、底盘电控系统、电驱动系统等领域。	公司与全球前十 Tier1 中的 6 个进行深度合作，服务于 16 个全球顶尖 Tier1，20 多家国内主流车厂
东软集团	提供面向下一代的汽车基础软件平台、智能座舱、自动驾驶、EV 动力系统、车云一体、智能通讯、信息安全等关键领域的产品、整体解决方案和服务	公司产品覆盖 60 多个国家和地区、国内外主流汽车厂商 50 多家，共计 200 多款车型
亿咖通	产品包括智能座舱解决方案、智能驾驶方案，主要业务集中在车载芯片、智能座舱、智能驾驶、高精度地图、大数据及车联网云平台等核心技术产品。	战略合作伙伴 4 加，行业合作伙伴 8 家，生态合作伙伴 5 家

资料来源：各公司官网，东方财富证券研究所

4. 投资策略：从业务布局和产品力看公司投资潜力

复盘汽车软件龙头中科创达的成长历程和比较国外汽车软件巨头的业务布局和发展战略。我们认为随着智能汽车渗透率的快速提升，汽车软件行业将迎来爆发。由于汽车软件开发属于相对封闭的嵌入式软件行业，从业人员需要汽车工程和软件的复合知识，汽车软件人才的供给短缺较为明显，业务布局和产品力决定了未来能否在软件定义汽车的浪潮下抓住时代的红利。总的来说，业务布局，决定了市场的宽度，产品力决定了市场的深度。

图表 45：业务布局和产品力



资料来源：东方财富证券研究所

基于公司的业务布局和产品力，(1) 上市公司：谨慎看好光庭信息（业务聚焦，汽车软件业务布局广度大）、中科创达（卡位操作系统，横纵向拓展潜力大），看好经纬恒润（电子组覆盖，软硬一体，软件业务深度大）。(2) 未上市公司：关注东软睿驰（国产汽车基础软件实力强劲，以基础软件和大数据为基础，构建公司核心的软件平台，基于平台衍生出 SDV 产品和服务）、小马知行（具备业内领先的全栈式软件、硬件研发能力，开启自动驾驶技术无人化和应用规模化）、禾多科技（自动驾驶量产落地先行者）。

图表 46：重点关注公司（2022 年 7 月 22 日）

代码	简称	PE (倍)				EPS (元)			市值(亿元)	评级
		TTM	2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E		
300496.SZ	中科创达	86.09	65.57	48.22	36.83	2.14	2.91	3.81	597	增持
002405.SZ	经纬恒润	282.88	126.54	76.83	56.61	1.53	2.52	3.42	224	买入
301221.SZ	光庭信息	82.03	44.72	32.05	23.64	1.29	1.80	2.44	53	增持

资料来源：Choice，东方财富证券研究所 注：经纬恒润由电子组覆盖

5. 风险提示

汽车智能化不及预期；软件技术进步不及预期；下游需求不及预期；市场竞争加剧。

东方财富证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格

分析师申明：

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

投资建议的评级标准：

报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后3到12个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的3到12个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500指数为基准。

股票评级

买入：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅15%以上；
增持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于5%~15%之间；
中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-5%~5%之间；
减持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-15%~-5%之间；
卖出：相对同期相关证券市场代表性指数跌幅15%以上。

行业评级

强于大市：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅10%以上；
中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~10%之间；
弱于大市：相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上。

免责声明：

本研究报告由东方财富证券股份有限公司制作及在中华人民共和国（香港和澳门特别行政区、台湾省除外）发布。

本研究报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本研究报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的报告之外，绝大多数研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。

那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司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，投资者需自行承担风险。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为东方财富证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。