德赛西威（002920）

软件定义汽车视角下值得长期看好吗？

买入（维持）

2020 年 07 月 17 日

盈利预测与估值	2019A	2020E	2021E	2022E
营业收入（百万元）	5,337	6,336	7,465	8,828
同比（%）	-1.3%	18.7%	17.8%	18.3%
归母净利润（百万元）	292	452	647	934
同比（%）	-29.8%	54.8%	42.9%	44.5%
每股收益（元/股）	0.53	0.82	1.18	1.70
P/E（倍）	121.17	78.25	54.75	37.89

投资要点

- **汽车会历史重演智能手机吗？**汽车或会重演智能手机变革，汽车将从硬件主导变成软件主导，实现了从“纯硬件”变成了“硬件+软件服务”的盈利模式转变，产业链主导者或发生变迁（类似于苹果取代诺基亚），供应链格局也将随之重塑。

- **软件究竟如何定义汽车？**未来汽车可以简化为四大模块：单车智能+车路协同+智能座舱+基础硬件。汽车四化推动下未来汽车核心壁垒将从“发动机+变速器”变成“数据入口”。数据入口能否把握住核心在于能否给消费者创造良好体验的智能网联产品，而这背后需要 E/E 架构升级来支撑。E/E 架构升级包括硬件架构升级+软件架构升级+通信架构升级三个层面，且将从分布式 ECU 架构—域控制器架构—中央计算架构实现变迁。特斯拉已实现芯片-系统-算法-数据闭环式开发模式，引领行业。

- **软件定义汽车下产业链如何重新分工？未来汽车供应链整体变化：**1）硬件供应商产业地位下降，软件供应商产业地位上升。2）软件层面供应链将由开放逐步走向适当封闭。3）硬件层面供应链将继续高度开放。**未来汽车软件产业链核心环节：芯片-系统-中间件层-算法，AI 芯片是生态之源，重要性之高。特斯拉 FSD** 芯片自研自用，引领产业发展，属于独立一级；全球 GPU 领域 AI 龙头**英伟达**和背靠英特尔的汽车 AI 芯片龙头 **Mobileye** 属于第一阵列；**华为**技术强劲自建生态体系属于 1.5 阵列，有望快速突围进入第一阵列；国内智能驾驶 AI 芯片新锐**地平线**、云边端全领域覆盖 AI 新兴**寒武纪**等处于第二阵列；传统汽车电子厂商及其他潜在进入者处于第三阵列。

- **软件定义汽车下德赛西威如何成长？零部件始终是为车企承担研发风险角色，且成长路径核心是绑定产业链核心玩家并随之壮大。在软件定义汽车大势之下，德赛西威选择与英伟达深入合作有重要意义。**英伟达作为通用 AI 芯片龙头，不仅支持车端各类传感器数据融合，还可提供云服务资源，占据 L3 级及以上市场。且中立第三方，有最丰富的生态资源，对外提供芯片平台型产品，是主流车企的优选。德赛作为英伟达全球指定的六大合作伙伴之一，目前在小鹏 P7 上已经开始推广应用 ADAS 域控制器产品。**凭借智能座舱领域的入场券优势，德赛可以借助英伟达合作逐步向 ADAS 领域中间件层-算法层-系统层的价值延伸且搭建更高的壁垒，为长远发展提供广阔的空间。**

- **投资建议：**本轮自动驾驶行情焦点将从硬件转移至软件，AI 芯片公司产业位置重要性和认知度上升，且带来产业链发展机会，英伟达及其合作伙伴【德赛西威】价值将持续放大。我们预计公司归母净利润 2020-2022 年 452/647/934 百万元，对应 PE 为 78.25/54.75/37.89 倍，**维持“买入”评级。**

- **风险提示：**全球疫情控制低于预期；下游乘用车需求复苏低于预期。

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

股价走势



市场数据

收盘价(元)	64.36
一年最低/最高价	21.84/78.45
市净率(倍)	8.29
流通 A 股市值(百万元)	7874.45

基础数据

每股净资产(元)	7.76
资产负债率(%)	27.30
总股本(百万股)	550.00
流通 A 股(百万股)	122.35

相关研究

1、《德赛西威（002920）：Q2 业绩超预期，继续重点推荐》2020-07-12
2、《德赛西威（002920）：Q1 业绩超预期，继续重点推荐》2020-04-30
3、《德赛西威（002920）：Q4 业绩拐点向上》2020-04-28

请务必阅读正文之后的免责声明部分

内容目录

1. 汽车会历史重演智能手机吗？ 4
2. 软件究竟如何定义汽车？ 5
2.1. 未来汽车核心壁垒是数据入口 5
2.2. 数据入口的把握需要依靠 E/E 架构升级 7
2.3. E/E 架构升级需要打造闭环软件开发模式 10
3. 软件定义汽车下产业链如何重新分工？ 10
4. 软件定义汽车下德赛西威如何成长？ 14
5. 盈利预测与投资建议 19
6. 风险提示 19

图表目录

图 1：未来汽车类比智能手机的分布图 4
图 2：苹果营收中软件服务比例持续提升 5
图 3：苹果毛利中软件服务比例持续提升 5
图 4：苹果手机的 BOM 成本拆分（单位：美元） 5
图 5：汽车产业传统格局与新兴格局比较 6
图 6：Model 3 网络拓扑图（2020 年 2 月） 8
图 7：Model 3 控制器主要负责单元 9
图 8：E/E 架构核心需要构建闭环开发模型 10
图 9：大批量-柔性化-平台化生产方式的演变过程 11
图 10：未来汽车软件产业链上下游关系 11
图 11：NVIDIA 在 GPU 市场是 AI 芯片龙头 15
图 12：英伟达的 K1 芯片嵌入奥迪 A8 的 zFAS 系统中 16
图 13：NVIDIA PX2 系列产品 17
图 14：NVIDIA 系列产品 17

表 1：车辆数据分类 7
表 2：汽车主要 AI 芯片对比 12
表 3：NVIDIA 自动驾驶系列产品 16
表 4：NVIDIA 全球车企合作情况 18
表 5：NVIDIA 全球共与六家一级供应商展开合作 18

1. 汽车会历史重演智能手机吗？

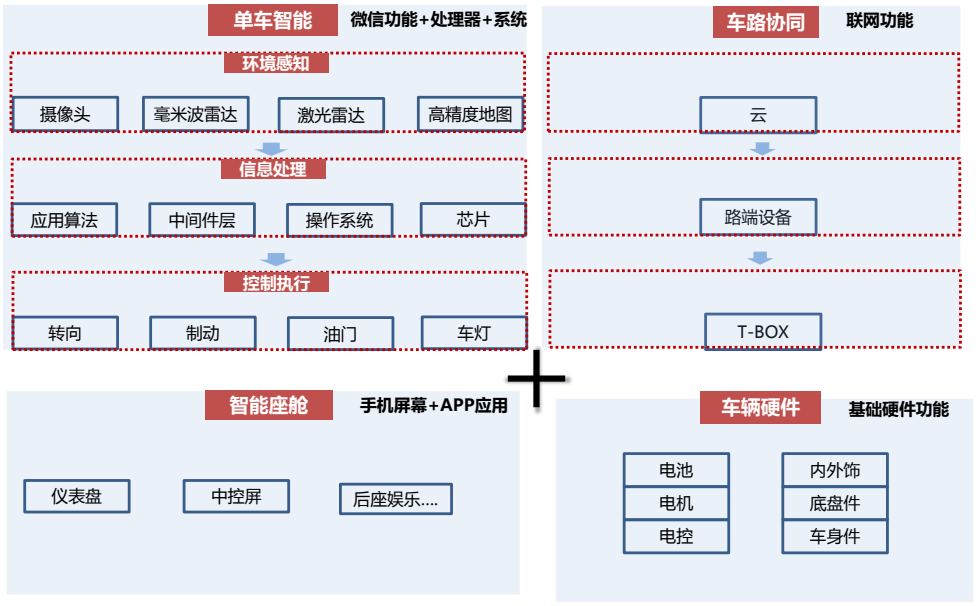
手机从硬件主导变成软件主导，实现了从“纯硬件”变成了“硬件+软件服务”的盈利模式转变，苹果取代诺基亚成为产业链主导者，带来了供应链较大变化。我们认为汽车领域里面或会重演手机领域的变革，存在异同点。

1）相同点：从硬件主导变成软件主导，产品更新换代周期会加速。

2）不同点：汽车始终离不开安全问题且应用层 APP 不会像手机丰富。汽车复杂度远高于手机，对社会影响范围更广更深。

我们简化汽车并且与手机做类比分析：1）车辆硬件（手机基础硬件功能）包括电池电机电控+内外饰/车身件/底盘件。2）智能座舱（手机屏幕+各类 APP 应用）包括中控屏/仪表盘/后座娱乐/后视镜等。3）车路协同（手机联网功能）包括车端通信模块 T-BOX/路端通信设备/远程云端。4）单车智能（手机处理器/操作系统/微信功能）。

图 1：未来汽车类比智能手机的分布图

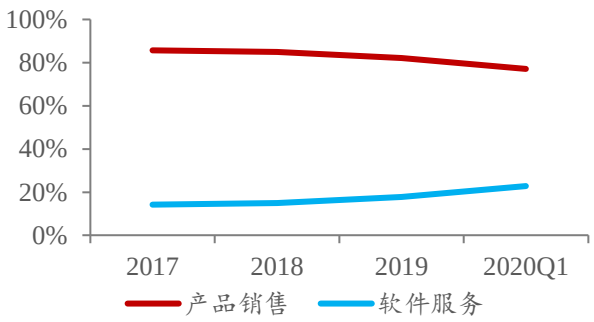


数据来源：东吴证券研究所绘制

未来汽车最大增量价值将来自于软件服务收入。1）以苹果手机为例，其营业收入结构中软件占比从 2017 年的 14.26%提升至 2020Q1 的 22.81%，毛利结构中软件占比从 2017 年的 20.32%提升至 2020Q1 的 39.01%。2）而对比当下特斯拉的单车售价结构中，以 model 3 为例，高级自动驾驶选装包 5.6 万元，若按照标准续航版本售后价格 27.1 万元。若假设选装包未来 100%的配置，**则意味着特斯拉的软件服务收入比例达到 17.1%**，且未来自动驾驶功能还会继续升级，选装包价格预计未来还有望持续上升，软件占比或还能持续提升。

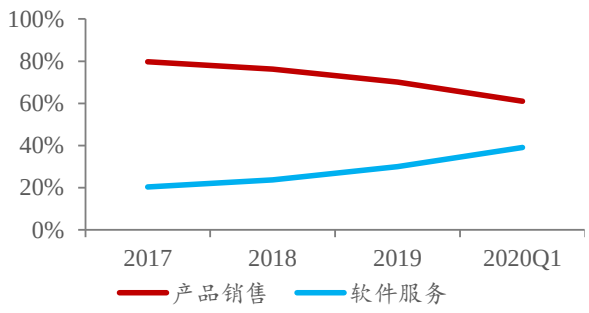
请务必阅读正文之后的免责声明部分

图 2：苹果营收中软件服务比例持续提升



数据来源：wind，东吴证券研究所

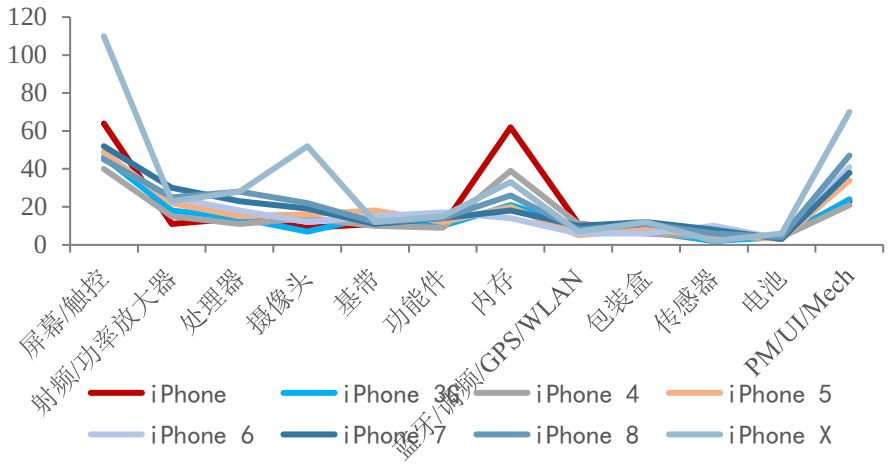
图 3：苹果毛利中软件服务比例持续提升



数据来源：wind，东吴证券研究所

以苹果手机为例，其剔除软件之外的所有硬件 BOM 成本结构上看，从第一代 iphone 到历代升级看，成本上升较为明显主要为：1）屏幕/触控；2）摄像头；3）内存；4）PM/UI/Mech。而汽车硬件角度看，我们认为成本边际变化明显为：1）电池/电机/电控取代传统发动机/变速器；2）智能座舱价值量；3）单车智能的各类传感器/芯片/内存等；4）执行端升级；5）T-BOX。

图 4：苹果手机的 BOM 成本拆分（单位：美元）



数据来源：IHS，东吴证券研究所绘制

2. 软件究竟如何定义汽车？

2.1. 未来汽车核心壁垒是数据入口

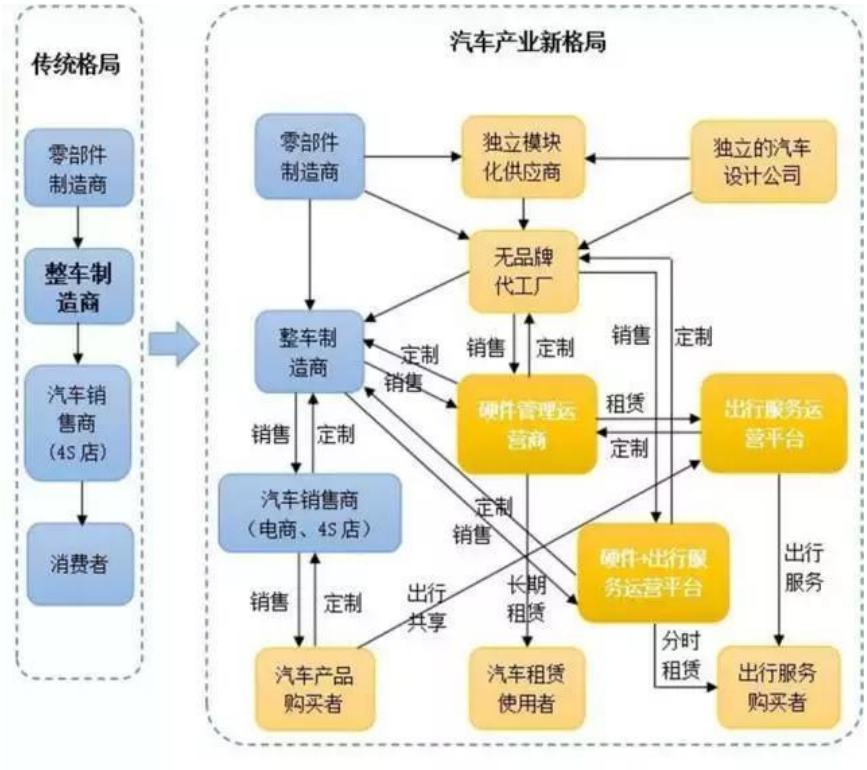
传统汽车是一个垂直产业链，“零部件—整车厂—经销商—消费者”，简单而有效。汽车以“产品”形式达到消费者手中，产业链赚取其中的差价然后进行分配，整车厂拥有产业链主导话语权，零部件和经销商均是依附的角色。**传统汽车以机械动力为基础知识结构而建立产品，核心壁垒在于“发动机+变速器”，如何构建一个高精度复杂地机械**

构造为主的系统工程且需要保证大规模制造过程中的品质问题。过去 110 年汽车生产方式经历了“手工制造—大规模流水线—精益生产—模块化生产”的变迁，这正是整车厂为了持续维护自身壁垒，不断寻找新的方式应对需求变化与规模效应之间做出平衡。

中国汽车市场是全球最大且参与者最多的市场，当下我们经常看到这样的一个奇怪现象：车企一方面希望通过技术创新给消费者提供新的增值内容从而实现提价获取更多溢价，然而另一方面又为了使得产品更新换代速度更快价格更低从而抢占更多份额，各纷纷效仿大众“套娃式”模块化战略，最终形成了一个同质化越来越严重且价格战持续不休的局面。C（网联化）A（智能化）S（共享化）E（电动化）革命应运而生，是时候需要通过大变革方式来给消费者创造出“耳目一新”的汽车产品或服务。

CASE 革命亦是汽车新四化，四者究竟孰轻孰重，各大车企战略排序上虽有差异，但究其根源均想把握未来汽车核心壁垒：数据入口。横向比较看，手机确实是汽车目前可以作为借鉴的最佳案例，从功能机到智能机，手机给消费者带来了更多体验（电话+娱乐+购物+导航等），也实现了不断提价，也带来了产业链变迁（从诺基亚到苹果）。“能源革命+大气污染+互联网信息技术”叠加下促使汽车朝着 CASE 四化方向发展。而这将带来汽车从原有垂直产业链变迁成水平网络生态圈（参考下图，来源于国务院发展研究中心产业经济研究部研究室主任王晓明的研究成果）

图 5：汽车产业传统格局与新兴格局比较



数据来源：国务院发展研究中心《汽车产业的解构和重构》，东吴证券研究所

尽管产业链分工形式发生变化，但终究本质是车企如何构建与消费者沟通路径且能服务好消费者，最终消费者愿意为其产品或服务买单。传统汽车产业链中，整车厂专注

于做好产品，以产品为核心，附加品牌营销和经销商网络体系的维护，从而与消费者构建良好关系。但这套模式随着互联网信息时代催动下，消费者对产品需求日新月异，车企难以快速反应，且加上能源革命催化电动替代燃油，原有“发动机+变速器”核心壁垒也将被打破，从而导致车企被迫变革。**CASE 革命下未来汽车类似于手机成为移动数据终端，车主及车辆数据均可以获取，基于大数据分析为消费者创造更高附加值服务，核心问题在于谁能把握汽车数据入口（车载信息入口+V2X 信息入口），这才是未来汽车产业链核心壁垒所在。**

2.2. 数据入口的把握需要依靠 E/E 架构升级

未来汽车由于安装大量的传感器/处理器以及越来越多的人机交互，因此可产生大量的数据，主要分为操控、使用、性能、工况、交互、环境六大类数据。**根据不同应用来分，行车工况数据（包括操控、使用、工况、性能数据）、用户数据（或交互数据）、地图数据（或环境数据）。**汽车行车工况数据对汽车品质、技术提升、后市场维护以及后续车型开发意义重大。环境数据可用来提高地图的准确性，达到实时更新，以满足高级自动驾驶阶段对高精度地图数据的需求。用户与车之间的交互产生了大量的娱乐、社交、购物等用户数据，可利用这些数据，为用户提供数据增值服务。

表 1：车辆数据分类

分类		具体介绍
行车工况数据	操控数据	加速、制动、驻车、档位、远近光/雾灯/位置灯、车窗、安全带、方向盘转角、方向盘转速、空调、音乐/FM/蓝牙、碰撞等级、碰撞检测。
	使用数据	里程、生命周期、行驶路段、行驶时间、行驶方向、行驶时段、行驶频次、单次行驶时长、拥堵时长、畅行时长、乘坐人数、进度/维度/海拔、翻滚角/俯仰角/横摆角、胎温/胎压、倒车雷达测距、探头、空调、车速/加速度、雨刷器状态。
	性能数据	油门踏板开度、制动踏板百分比、制动踏板状态、发动机转速、瞬时油耗、百公里油耗、剩余油量、百米加速。
	工况数据	动力蓄电池电压电流温度、电机电压电流温度状态、发送机转速、发动机状态、怠速状态、节气门绝对位置、平均点火角度、主缸压力、进气温度、冷却液温度、ABS 状态、EBD 状态、ESP 状态、车身稳定性控制状态、牵引力控制系统状态、警告信息。
地图数据	环境数据	天气、道路类型、道路状况、道路限速、拥堵情况、POI、平顺\拥堵\爬坡\颠簸。
用户数据	交互数据	POI、兴趣、住址、公司、是否有育儿家庭、是否有差率人群、自驾游人群、通勤族、自由职业、吃货、加班族、朝九晚五、驾驶安全等级、不良行为频度、行程分析、常用路线、活动范围。

数据来源：搜狐，东吴证券研究所

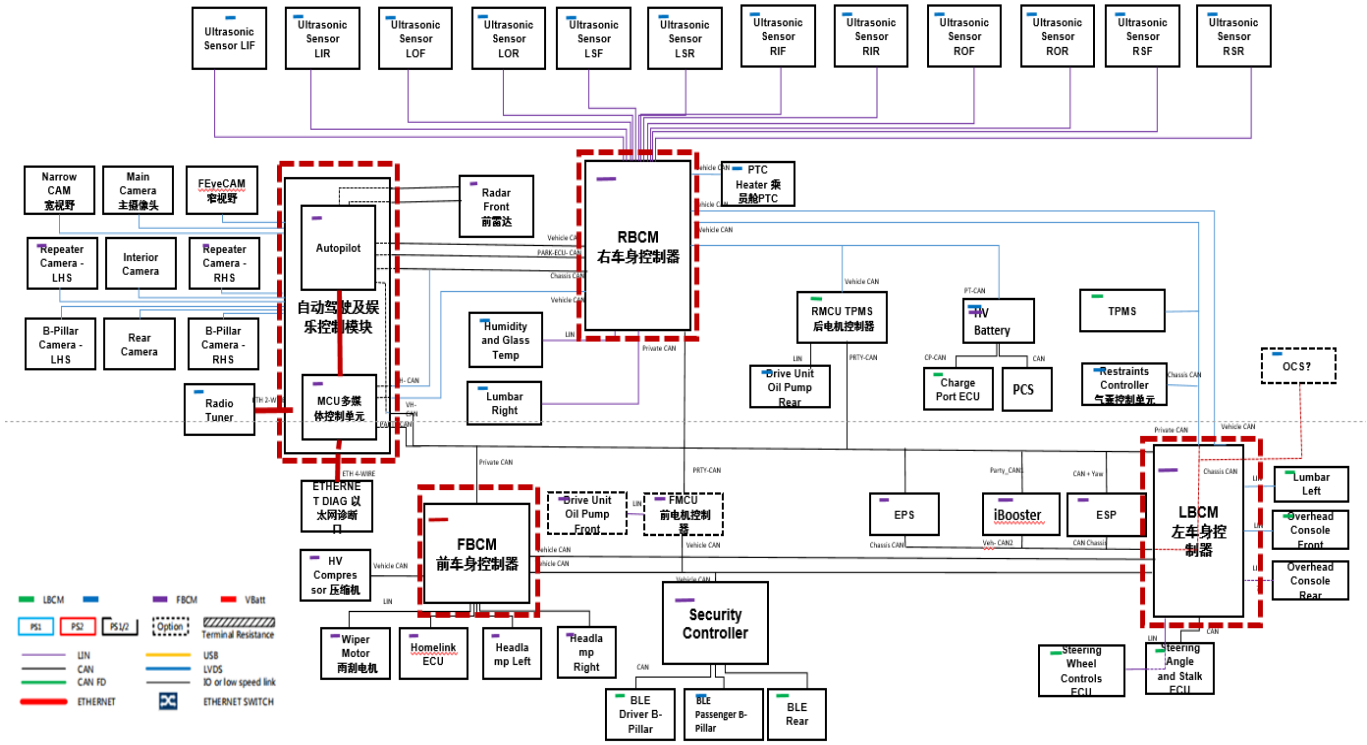
行车工况数据是关系着车辆行驶安全，目前是牢牢掌控在车企手中。地图数据主要由地图商和车企共享。而基于车联网平台形成大量用户数据是未来增值服务核心部分。最终汽车或类似于手机，以上三部分汇总形成大数据，在产业链核心玩家中分配。而**问题就在于未来汽车产业链核心玩家究竟是哪些势力？传统车企/新造车势力/科技类巨头/传统 tier 1 等究竟未来如何去扮演自己角色，现在仍处于动态博弈阶段。而这其中博弈**

的核心主线是：汽车电子电气架构升级（简称 E/E 架构），谁能主导？

未来车企若想依然把握产业链的核心，则必然要掌握 E/E 架构升级的话语权，真正实现软件定义汽车，从而能把握住用户和车辆的核心数据。**特斯拉树立了 E/E 架构升级的行业标杆，但其模式可复制性不强。**

特斯拉 E/E 硬件架构已发展为中央集中式架构，即 CCM（一个电脑）+三大区控制器。CCM（自动驾驶及娱乐控制模块）为整车最高决策模块，而区控制器是按照车的位置划分，主要接受 CCM 指令的统一指挥，区别于域控制器（整车同时有多个决策控制器）的提法。即采集数据均由 CCM 统一处理、决策，并指挥各执行机构协同操作。

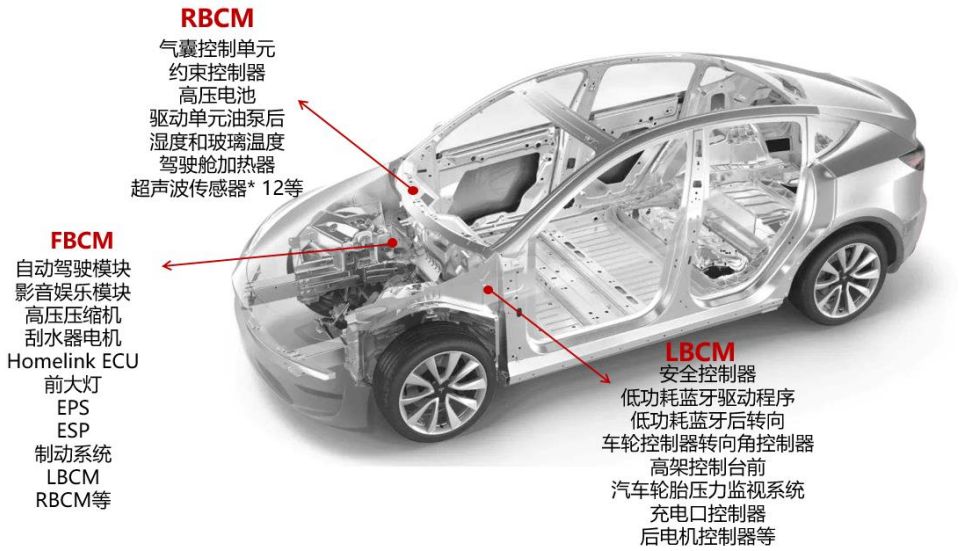
图 6：Model 3 网络拓扑图（2020 年 2 月）



数据来源：冷酷的冬瓜公众号《解码特斯拉电子电气架构》，东吴证券研究所整理绘制

根据技术专家冷酷的冬瓜公众号分析，Model3 的 E/E 架构硬件模块主要包括自动驾驶及娱乐控制模块（CCM，为 FSD 等芯片组成）和 3 个车身区控制器 BCM FRONT/LEFT/RIGHT 等。CCM 是整车最高决策者，接管所有辅助驾驶相关的传感器，例如摄像头、毫米波雷达等，并管理各核心控制器。前车身控制器，由于位置靠前，主要负责执行自动驾驶模块、座舱模块、压缩机及车前灯等；右车身控制器，负责气囊控制、12 个超声波泊车雷达、热管理、扭矩控制等；左车身控制器，负责内部灯光、后电机控制、充电模块等。

图 7：Model 3 控制器主要负责单元



数据来源：冷酷的冬瓜公众号，东吴证券研究所绘制

硬件架构：FSD 芯片是硬件升级的重要一环。FSD 芯片 AI 算力 72TOPS，功耗仅 36W，能耗比 2 TOPS/W 优于采用英伟达的上一代方案 PX2。FSD 为 SOC 异构芯片，即包括 ISP+CPU+GPU+2 个 NPU。NPU 即为神经网络处理器可提供 AI 算力，每个 NPU 36TOPS。芯片只通过了 AECQ-100 车规级认证，未过功能安全 ISO26262 的认证。整个中央计算平台采用两颗 FSD 芯片进行运算交叉验证，若处理结果一致则通过执行，若不一致则重新计算以达到安全冗余。

软件架构：分层解耦，采用开源软件平台，用户即为研发一份子模式，实现不断 OTA 升级。1）分层解耦：特斯拉没有按照基于功能进行软件开发的模式，而是资源共用的开发模式，各种感知数据均可服务所有上层应用，软件与硬件解耦，有利于实现 OTA 升级。感知数据的充分利用，有效减少硬件资源的需求。**2）开源软件平台：**特斯拉并未采用传统汽车主机厂主导的 AutoSAR 的中间件软件架构，而是采用开源软件平台，其操作系统基于 Linux 深层次改造，以及深度学习框架、后台均采用开源软件架构。**3）用户为研发一份子：**随着人工智能时代的到来，软件迭代由工程师堆叠模式逐渐演变为数据驱动模式，特斯拉智能汽车年产销量已初具规模，用户即为研发的一份子，不断丰富数据库，从而在整个生命周期不断进行 Bug 修复以及软件优化、新功能导入。而传统主机厂虽然年产销量基数较大，但是智能汽车基数却几乎为 0，传统主机厂数据劣势凸显。

通信架构：Model 3 开始部分应用以太网，核心控制器之间环状连接实现冗余。Model 3 的通信网络同时采用以太网和传统 CAN/LIN 总线，其中 CCM 内通过以太网连接，其他控制器主要基于传统总线网络连接到 CCM。各主要控制器之间环状链接，关键功能互为备份，从而产生冗余。

传统汽车产业链也在模仿特斯拉的升级路径，但略有差异。传统汽车 E/E 架构升级路径主要为：1）硬件架构升级。升级路径表现为分布式（模块化→集成化）、域集中（域

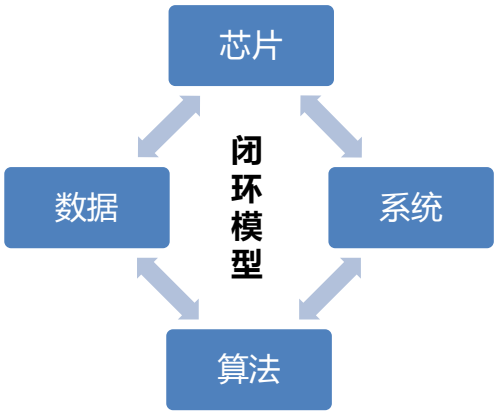
控制集中→跨域融合）、中央集中式（车载电脑→车-云计算）。好处在于：提升算力利用率，减少算力设计总需求；数据统一交互，实现整车功能协同；缩短线束，降低故障率，减轻质量。**2）软件架构升级。**通过 AutoSAR 等软件架构提供标准的接口定义，模块化设计，促使软硬件解耦分层，实现软硬件设计分离；Classic AutoSAR 架构逐步向 Classic AutoSAR 和 Adaptive AutoSAR 混合式架构。好处在于：可实现软件/固件 OTA 升级、软件架构的软实时、操作系统可移植；采集数据信息多功能应用，有效减少硬件需求量，真正实现软件定义汽车。**3）通信架构升级。**车载网络骨干由 LIN/CAN 总线向以太网方向发展。好处在于：满足高速传输、高通量、低延迟等性能需求，同时也可减少安装、测试成本。

2.3. E/E 架构升级需要打造闭环软件开发模式

类似智能手机的成长路径再来分析汽车当下的变革，汽车领域的苹果和安卓的雏形已经出现：特斯拉或是苹果，waymo 或是安卓，但格局仍远没到稳定的阶段。

无论是从手机还是从特斯拉，我们都可以看到未来汽车 E/E 架构升级过程中，产业链最重要四个环节是：芯片—系统—算法—数据。**特斯拉**毫无疑问选择垂直一体化模式，芯片-系统-算法全部自己做，且通过实现车主数据实时上传实现闭环开发模型，迭代速度不断加速。**Waymo** 跳过辅助驾驶直接布局无人驾驶技术，落地场景应用是无人驾驶出租车服务，而背后本意是谷歌希望能够在未来汽车操作系统领域能够复制手机安卓系统的成就，能否成功目前下结论能尚早。**其他传统车企/新造车势力**大部分从算法层面开始布局，芯片依赖于传统汽车芯片(英飞凌/恩智浦/瑞萨等)或 Mobileye（英特尔收购）或英伟达，系统层面则因现在智能化需求还不高，车企/一级供应商基于 QNX、LINUX 系统或安卓系统做浅层的修改直接应用到汽车上。

图 8：E/E 架构核心需要构建闭环开发模型



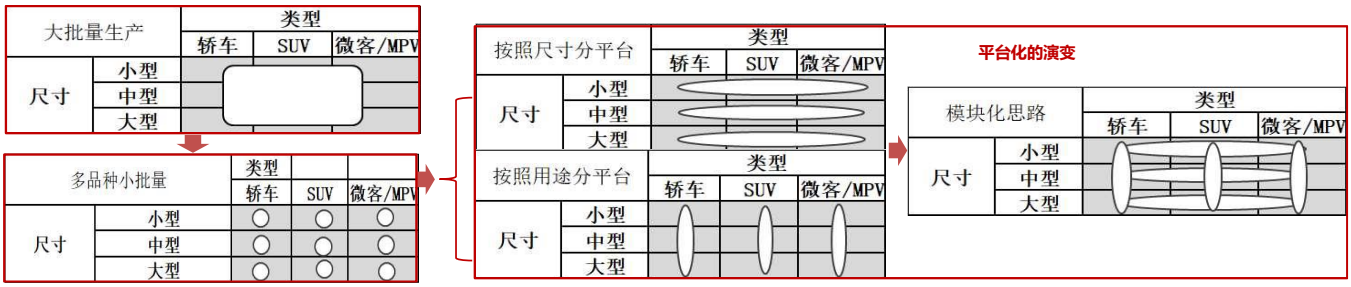
数据来源：东吴证券研究所绘制

3. 软件定义汽车下产业链如何重新分工？

过去全球 110 年汽车历史长河中，基于机械原理的硬件主导了汽车供应链的构建。

从外在形式上，我们看到了非常严谨的金字塔式供应链体系，整车厂占据金字塔最上端，逐层级分包下来，供应商各司其职，一旦出现质量问题可以追踪溯源。虽然一直是硬件主导的汽车，但也经历了区域市场向全球市场的转变过程。**车企如何在满足消费者多样化需求和规模效应最大化之间寻找平衡点，一直困扰着汽车行业。从手工生产方式—大批量生产方式—柔性化生产方式—平台化生产方式，每次替代均为了提高生产效率，降低成本，提高企业的利润率，也使得汽车供应链体系从封闭式逐步走向开放式。**

图 9： 大批量-柔性化-平台化生产方式的演变过程

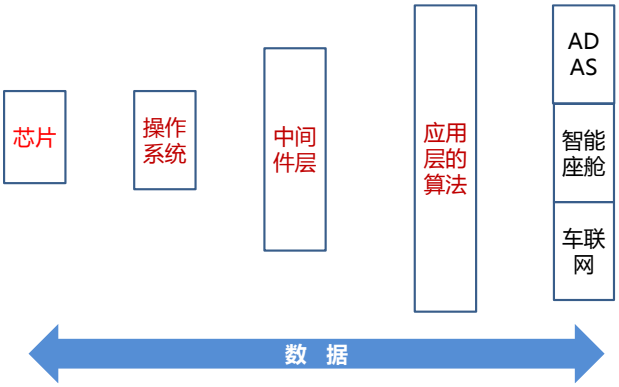


数据来源：东吴证券研究所绘制

大众模块化生产方式对过去 110 年汽车供应链产生重大影响在于：推动了汽车供应链从封闭式走向开放式，也即零部件企业与整车厂话语权直接相对平等。代表性案例是：博世与大众水平化合作模式，福特/通用 2008 年破产重组时纷纷剥离零部件，丰田在 2008 年经济危机后重新调整组织架构体系，开启供应链开放模式。

而在未来 10-50 年，汽车产品属性将有软件主导，而必然会牵扯到供应链体系的较大变化，核心方向在于：1）硬件供应商产业地位下降，软件供应商产业地位上升，对应是成本构成的变化。2）软件层面供应链将由开放逐步走向适当封闭，也即未来真正有实力的车企将回收自身软件话语权，不会允许过多技术的黑匣子掌握在供应商手上。3）硬件层面供应链将继续维持开放式，也即车企更多放权给供应商，采取模块化供应方式。

图 10：未来汽车软件产业链上下游关系



数据来源：东吴证券研究所绘制

从产业格局角度看，目前汽车软件仍处于行业早期，格局并不稳定。特斯拉树立了行业标杆，新进入者非常多，各家角逐。类比手机产业链，**我们认为芯片/操作系统或是寡头垄断格局，而从当下行业发展看，芯片或格局相对较为稳定的环节，且处在产业核心位置。特斯拉 FSD 芯片自研自用，引领产业发展，属于独立一级；全球 GPU 领域通用 AI 龙头英伟达和背靠英特尔的汽车 AI 芯片龙头 Mobileye 属于第一阵列；华为技术强劲自建生态体系属于 1.5 阵列，有望快速突围进入第一阵列；国内智能驾驶 AI 芯片新锐地平线、云边端全领域覆盖 AI 新兴寒武纪等处于第二阵列；传统汽车电子厂商及其他潜在进入者处于第三阵列。**

表 2：汽车主要 AI 芯片对比

	特斯拉	英伟达		Mobileye	华为	地平线	
芯片名称	FSD	Xavier	Orin(2022 量产)	EyeQ5	Ascend 310	征程 2 代	J5(2023 量产)
功能安全	/	ASIL-D	/	ASIL-D	ASIL-D	/	ASIL B(D)
工艺	14 nm	12nm	7nm	7nm	12nm	28nm	7nm
AI 算力	2*36TOPS	30TOPS	200TOPS	2*12TOPS	16TOPS	4 TOPS	96TOPS
功耗	36W	30W	75W	2*5W	8W	2 W	15W
能效比	2TOPS/W	1TOPS/W	约 3TOPS/W	2.4TOPS/W	2TOPS/W	2TOPS/W	6.4TOPS/W
对应市场	Model S\X\3 应用	全球六家 Tier 和小鹏等	/	绝大部分主机厂、Tier 1 供应商	适配中	UNI-T 座舱域，ADAS 适配中	/
总结	专用化算力高，能耗低	生态丰富;GPU 高功耗		L2 及以下市场;黑盒难定制开发	华为生态	生态有待提升	/

数据来源：各公司官网，东吴证券研究所整理

特斯拉自研 FSD 方案属于独立一极。主要优势：由于其自研自用，根据需求研发专用芯片，减少不必要的软硬件模块，**1）缩短研发周期，**减少研发设计工作量；**2）提升能效比；3）用户数据驱动研发优化。主要劣势：1）生态较为封闭，**仅内部开发和使用，无法建立完善的生态体系。**2）若使用量有限，**芯片研发需要投入大量资金，软硬件开发的成本难以通过大规模使用均摊成本。

Mobileye 与英伟达属于第 1 阵列。在 L3 级到来以前，两公司产品几乎不会处于正面竞争，随着自动驾驶进程加速发展，竞争会逐渐加剧。短期来看，Mobileye 面向 L3 级以下市场，产品更加成熟，会更占优势。中长期来看，英伟达面向 L3 及以上预研市场在 AI 领域实力深厚，后发有力，优势会更加突出。

NIVIDA 属于第 1 阵列，作为通用 AI 芯片龙头，占据 L3 级及以上市场，对外提供芯片级产品，而非芯片+算法的解决方案，是合资品牌的优选。主要优势：1）中立第

三方，最丰富的生态体系。定位 Tier 2 芯片供应商，提供芯片或开发平台，具备最完善的软件工具链和应用生态；2）**算力高（但利用率仍有待提升），**Xaier 芯片的 30TOPS 高于 Eye Q4 的 2.5TOPS，Orin 芯片的 200TOPS 高于 Eye Q5 的 24TOPS；3）**支持各类传感器数据融合，**可提供摄像头+雷达等各类传感器数据融合处理；**4）提供云服务**，有望获取数据实现优化。**主要劣势**：主要系 GPU 通用芯片，有大量的非必要软硬件模块，**1）成本价格较贵**，浪费资源，后续有望规模量产后实现快速下降；2）**能效比差**，后续产品开发加入更多的 DLA 深度学习加速器模块，能效比有望改善。

Mobileye 属于第 1 阵列，背靠英特尔，占据 L2 级及以下市场，芯片+算法绑定的一体式解决方案。主要优势：1）经验丰富&质量可靠，产品已经有众多量产车搭载，质量和适配过关；**2）客户资源最丰富，**国内外绝大多数主机厂和 Tier1 级供应商均为其客户；**3）价格较为合理。主要劣势：1）算力提升明显低于其他厂商，**最新 EyeQ5 算力峰值仅 24TOPS，而市场认为 L3 级算力需求 30TOPS 以上，后期芯片仅靠提升 VMP 等手段，算力提升或难以为继，又或者因为高度定制化针对视觉领域，减少不必要的软硬件资源，算力不高但性能仍满足需求；**2）黑盒子模式限制用户创新，**算法和芯片捆绑销售，或与厂商规模较小，为客户提供定制化服务，在主机厂软件开发能力较差的初期阶段受广泛欢迎，但随着开发能力提升，一体销售的灵活度较差，客户难以做出差异性产品。根据规划 Eye Q5 或将开放融合算法，但感知算法并未提及。

华为属于第 1.5 阵列，凭借强劲的技术实力有望快速进入第一阵列，主要针对 L2+及以上市场，模式与 NVIDIA 类似，现阶段对外提供平台类产品（开发平台），而非解决方案，是国产品牌的优选。主要优势：**1）算力高，能效优，**计算平台可提供 64~350TOPS，端到端 1TOPS/W（芯片级 2TOPS/W）；**2）支持各种传感器融合处理；3）华为整体技术雄厚，生态体系有望迅速完善，**依托华为从底层芯片、操作系统、应用算法、5G、云计算服务等迅速建立丰富生态体系；**4）提供云服务**，有望获取数据实现优化。**主要劣势：1）无量产车**，缺乏相关的经验积累，暂时无数据优化软件算法，搭载量产车或到 2021 年底左右；**2）现阶段生态体系仍弱于英伟达**，所以目前华为广交朋友圈，依靠众多领域的优势构建庞大生态体系；**3）客户对其“不造车”尚持怀疑，或影响合作。**

地平线属于强势第 2 阵列，模式与 Mobileye 类似，对外主要提供解决方案类产品（芯片+算法），未捆绑销售，AI 芯片于 2020 年已搭载在长安 UNI-T 座舱域。自动驾驶域芯片尚未搭载量产车，现阶段主要针对 L2 级及以下市场，对外提供芯片+算法方案。**主要优势：1）作为中立第三方，**芯片和算法可分开销售或一体式解决方案，受客户信任；**2）国产芯片，国内优选。主要劣势：1）现阶段算力较低，无丰富生态，创企等；2）尚未通过功能安全认证，无自动驾驶芯片量产车。寒武纪属于第 2 阵列，或从车路协同、云服务（数据中心）等领域实现快速切入。主要优势：1）云边端三类产品可从各种商业模式供应给智能车产业领域，**云端产品可供应车企/Tier 1 数据中心或提供给云服务供应商；边缘端产品供应给政府类客户用于车路协同设备使用；边缘/终端产品供应给主机厂等。**2）国产芯片，国内优选、中立第三方。主要劣势：1）与车企合作较少，**

无丰富生态，创企等；2）尚未通过功能安全认证。

4. 软件定义汽车下德赛西威如何成长？

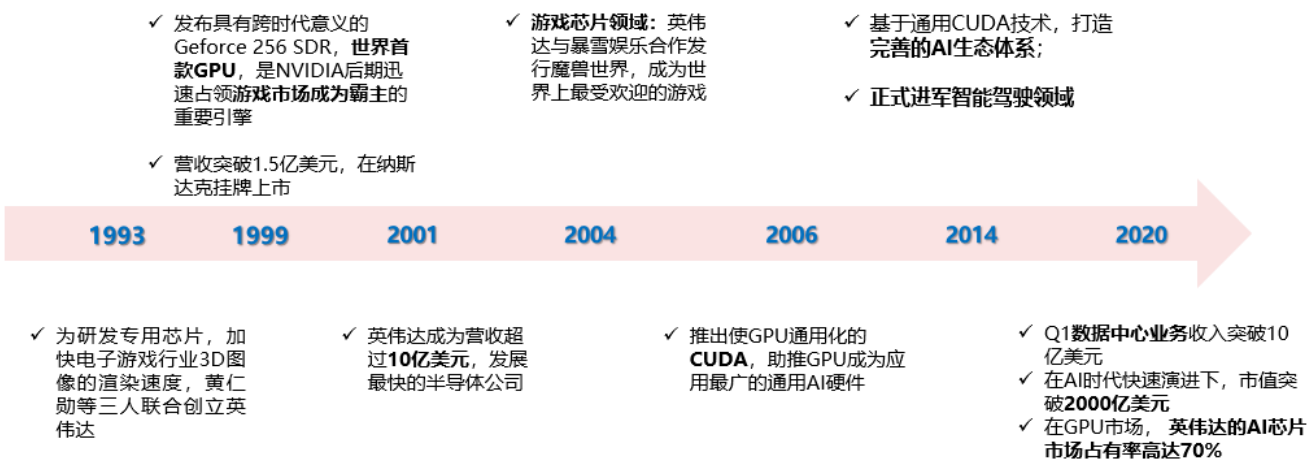
过去全球汽车 110 年历史长河，车企起起伏伏，三十年河东三十年河西，但也留下了很多全球知名的汽车零部件企业（以博世为代表）。汽车从硬件主导转换为软件主导，带来产业链分工的变化，那么会导致零部件企业的成长路径发生变化吗？

我们认为最底层逻辑是不会突变，变化的是外在形式。**零部件是为车企承担研发风险的角色，换句话表达：一旦车上出现任何问题，车企能够顺着供应链找出问题在哪，找出责任方是谁，这是最底层逻辑。**未来汽车功能越加复杂，一辆车的研发风险指数级上升，那么车企势必会需要零部件帮忙承担更多的研发风险，则意味着零部件企业需要更高研发投入能力，否则难以跟随产业的变迁。**因此，我们认为零部件成长路径和过去 100 多年会基本一致，只有 2 条路径：1）要么技术上足够强势，可以先发制人，站在产业制高点，引领行业的变化，例如：博世。2）要么绑定汽车产业链中优秀的玩家，跟随的战略下做好助攻的角色，例如：电装（丰田）等。**

德赛西威，正处于赛道非常宽广的智能网联方向，参与者也非常多，公司未来长期发展一定需要跟随大的玩家，实现共同成长。我们看好德赛与英伟达的合作，认为其长期价值并没有被市场充分认知。智能网联汽车四大核心技术：芯片、操作系统、算法、数据共同形成生态闭环，芯片是承载智能网联汽车生态发展之源。类比手机产业链，我们认为芯片/操作系统或成为寡头垄断格局，而从当下行业发展看，芯片或格局相对较为稳定，且处在产业核心位置。而英伟达作为通用 AI 芯片龙头，不仅支持车端各类传感器数据融合，还可提供云服务资源，占据 L3 级及以上市场。且英伟达作为中立第三方，有最丰富的生态资源，对外提供芯片级产品（即开发平台类产品），而非芯片+算法的解决方案，是主流车企的优选。

NVIDIA 凭借通用 GPU，占领游戏、数据中心等 AI 应用多项霸主。为研发可加快游戏行业 3D 图像的渲染速度的专用芯片，黄仁勋等三人于 1993 年联合创立 NVIDIA，于 1999 年推出世界首款 GPU（图形处理器），为此后迅速抢占游戏市场成为霸主打好坚实基础，当年实现营收 1.5 亿美元，并成功在纳斯达克上市。在 2006 年英伟达推出使 GPU 通用化的 CUDA 技术，助推 GPU 成为应用最广的 AI 硬件。随着深度学习和大数据技术的快速发展，NVIDIA 基于通用 CUDA 的 GPU，逐步延伸到视觉处理、数据中心、智能驾驶等领域，打造完善的 AI 生态体系，并引领人工智能时代的发展。在 GPU 芯片市场，英伟达的 AI 芯片在全球市占率高达 70%。在人工智能时代的快速演进下，NVIDIA 作为人工智能的引领者，市值不断取得新高，截止目前已超 2000 亿美金。

图 11：NVIDIA 在 GPU 市场是 AI 芯片龙头



数据来源：NVIDIA，东吴证券研究所绘制

英伟达作为人工智能时代引领者，近年来加速角逐智能驾驶领域。2014 年公司正式发布基于 Kepler 架构的 Tegra K1 移动处理器，正式进军智能驾驶领域，此后陆续发布 Drive 系列的产品。核心 GPU 架构也由 Kepler- Maxwell-Parker- Volta 架构不断提升，算力也由 2.3TFlops(浮点运算，FP32)提升到了 Xavier 芯片的 30TOPS（定点运算，int 8，约为 $30*10^{12}$ 次/秒），能效比（算力/功耗）逐代优化。2015 年发布首款自动驾驶平台 DRIVE PX 算力便达到 2.3TFlops，便可支持 L2/L3 级智能驾驶，截止目前已发布系列产品算力可支持 L2-L5 级自动驾驶领域。

由于 NVIDIA 芯片从通用领域跨入自动驾驶专用领域，产品正不断进化：1）浮点运算（FP32）向定点运算（int8）。浮点运算虽然精度更高，但占用位数更多，同样条件下运算速度更慢，智能驾驶领域为深度学习推理领域，int 8 满足需求。**2）芯片异构化。**Xavier 系统级芯片内置 ISP（图像信号处理器）+VPU（视频处理单元）+PVA（可编程视觉加速器）+DLA（深度学习加速器）+CUDA GPU+CPU，实现近 40 万亿次运算/秒，仅深度学习就高达 30 万亿次/秒。**3）自动驾驶域 AI 芯片**沿着通用 GPU-添加神经网络单元的 GPU-更加适配自动驾驶算法的域 AI 芯片不断升级。**NVIDIA 的销售模式采用芯片+对应的软件支持的模式，其配套软件主要负责调用其芯片资源，而客户可自行开发软件算法以调用 NVIDIA 芯片的算子库等，实现深度学习处理运算。**

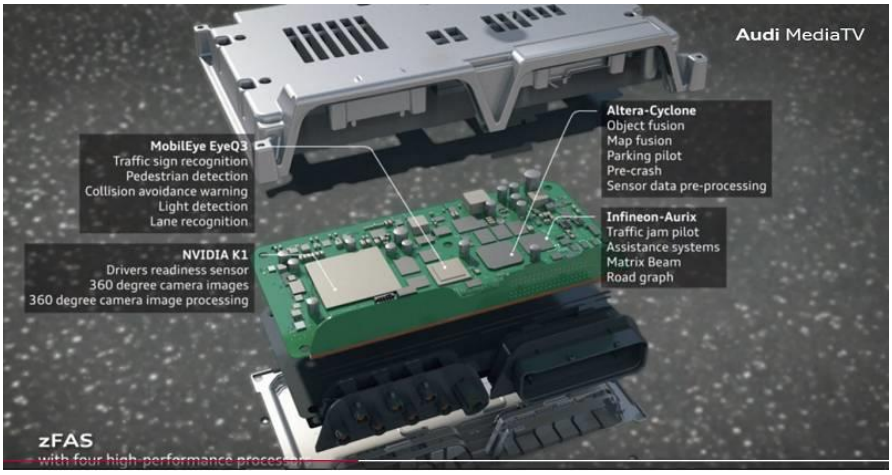
表 3：NVIDIA 自动驾驶系列产品

	发布	CPU 架构	GPU 架构	等级	工艺	功耗（W）	算力
Drive PX	2015 年	4* Cortex A57 4* Cortex A53	2*Tegra X1(Maxwell)	L2/L3	28nm	150	2.3 TFlop (FP32)
Drive PX 2 (AutoCruise)	2016 年	4*Denver2 8* Cortex A57	1*Tegra X2 (Parker)	L2/L3	16nm	125	4 TFlops(FP32)
Drive PX 2 (AutoChauffeur)	2016 年	4*Denver2 8* Cortex A57	2*Tegra X2 (Parker) +2* Pascal GPU	L3/L4	16nm	250	8TFlops(FP32) 24 TOPS
Drive AGX Xavier	2017 年	8* ARM64	1*Tegra **Xavier**	L3/L4	12nm	30	30TOPS
Drive AGX Pegasus	2017 年	16* ARM64	2*Tegra **Xavier** +2*Turing GPU	L5	12nm	500	320TOPS
DRIVE AGX Orin	2019 年 12 月	Arm Hercules	下一代 GPU 架构	L5	或为 7nm	75	200 TOPS

数据来源：NVIDIA，东吴证券研究所（注：发布时间不代表上车量产时间，由于需要适配测试，一般滞后 2-3 年）

2015 年英伟达的 K1 芯片嵌入于奥迪 A8 的 zFAS 系统中。奥迪发布中央驾驶辅助系统控制单元（zFAS），支持 L3 级别，主要包括有 4 个核心元件：**1）英伟达的 K1**（采用 Kepler 架构 GPU，算力约为 350GFlops，负责驾驶员状态检测，360 度全景；2）**Mobileye（英特尔旗下）的 EyeQ3** 负责交通信号识别，行人检测，碰撞报警，光线探测和车道线识别；**3）Altera（英特尔旗下）的 Cyclone V**（FPGA）负责目标识别融合，地图融合，自动泊车，预刹车，激光雷达传感器数据处理；**4）英飞凌的 Aurix TC297T** 负责监测系统运行状态，使整个系统达到 ASIL-D 的标准，同时还负责矩阵大灯。

图 12：英伟达的 K1 芯片嵌入奥迪 A8 的 zFAS 系统中

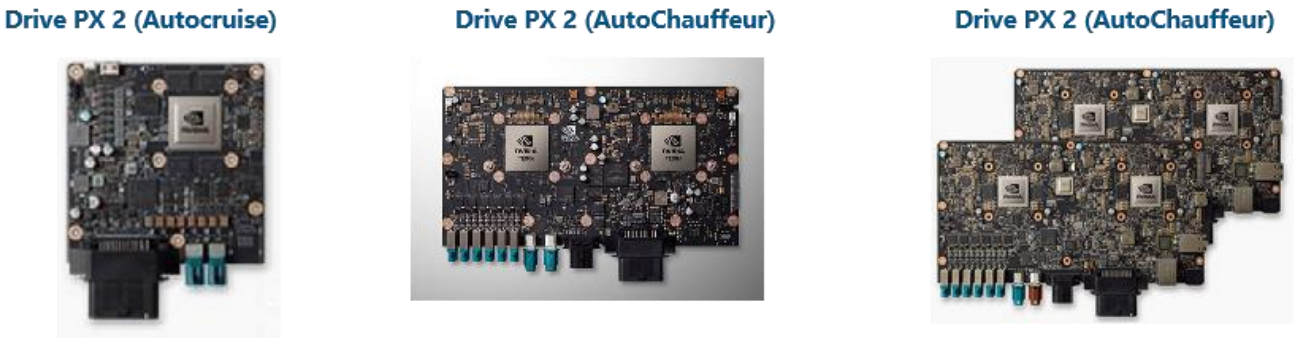


数据来源：CSDN，东吴证券研究所

2016 年，Drive PX 2 方案的芯片量产搭载于特斯拉。2016 年英伟达发布 DRIVE PX

2 方案，算力 24TOPS/250W。其有多个版本，分别是配备单 GPU 和单摄像头、雷达输入端口的 Drive PX2 Autocruise（自动巡航）；配备双 GPU 多个摄像头、雷达输入端口的 Drive PX2 AutoChauffeur（自动私人司机）；配备多个 GPU 多个摄像头、雷达输入端口的 Drive PX2 Fully Autonomous Driving（全自动驾驶）。特斯拉 Autopilot 2.0 硬件方案采用了英伟达的 1 颗 Tegra Parker 架构芯片和 1 颗 Pascal 架构芯片方案，2016 年 10 月至 2019 年 3 月阶段搭载在特斯拉 Model S\ Model X 上。

图 13：NVIDIA PX2 系列产品



数据来源：NVIDIA，东吴证券研究所

Xavier 助力中国造车新势力小鹏汽车 L3 级车量产。2017 年 1 月发布 Xavier 芯片，采用 Volta 架构 GPU，深度学习处理能力至多可达 30TOPS/30W，到 2020 年已通过车规级 ASIL-D。此外还发布了 DRIVE Pegasus 平台：将搭载 2 块 Xavier Soc 和 2 颗下一代架构的 GPU，可以同时处理 10 多个摄像头、6 个激光雷达和其他传感器的数据，实现算力/功耗 320TOPS/320W。2018 年小鹏汽车与英伟达签署战略合作协议，采用 Xavier 芯片研发适配中国交通环境和驾驶场景的 L3 级自动驾驶技术，2020 年 4 月，首款搭载 Xavier 平台的量产车型小鹏 P7 正式上市。2019 年 12 月发布 Orin 系统级芯片，采用全新的 GPU 架构及 12 核 ARM CPU，200TFLOPS 的性能是上代 Xavier 的 7 倍，功耗仅 60-70W，NVIDIA 预计将于 2022 年量产。

图 14：NVIDIA 系列产品



数据来源：NVIDIA，东吴证券研究所

截止目前，根据我们不完全统计，NIVIDIA 已与众多车企展开实质性合作，全球巨头方面包括丰田、大众、奥迪、奔驰、沃尔沃、戴姆勒等，国内车企包括小鹏、奇瑞、奇点、一汽集团等。其中 Xavier 芯片于 2020 年搭载在量产车型小鹏 P7 上。此外，大众 MEB 平台 ID3 也将搭载英伟达产品。

表 4：NVIDIA 全球车企合作情况

车企	详细情况
丰田	AGX Xavier\Pegasus 车载计算平台、Constellation 模拟计算平台、数据中心计算基础设施
大众	2018 年宣布在 DRIVE IX 智能驾驶舱解决方案方面展开合作
奥迪	Tegra K1 处理器、DRIVE PX 2\AGX Xavier 车载计算平台、DriveWorks SDK（软件开发工具包）
奔驰	Tegra K2(Parker)处理器、NVIDIA DRIVE AGX 车载计算平台
沃尔沃	AutoPilot 自动驾驶系统、AGX Pegasus 车载计算平台、Constellation 模拟平台、Drive AV 软件栈
戴姆勒	AGX Xavier\Pegasus 车载计算平台、Constellation 模拟平台
PACCAR	与博世一起提供基于 DRIVE PX 2 车载计算平台的自动驾驶方案
奇瑞	内置 DRIVE PX 2 车载计算平台(AutoCruise)的 ProAI 系统
小鹏	AGX Xavier 车载计算平台
奇点	AGX Xavier 车载计算平台
一汽集团	DRIVE AGX Pegasus 车载计算平台
图森未来	DRIVE PX 2\AGX Xavier 车载计算平台

数据来源：各公司官网，NVIDIA，东吴证券研究所

德赛西威作为 NVIDIA 全球六家 Tier 1 供应商之一，与 NVIDIA 一同致力于降低自动驾驶行业门槛。NVIDIA 在全球与 370+合作伙伴一起，基于底层 AI 芯片共同打造自动驾驶生态系统。截止目前 NVIDIA 全球范围内共选择与六家 Tier 1 供应商展开合作，包括博世、采埃孚、海拉、奥托立夫、大陆、德赛西威。NVIDIA 目标并非制造自动驾驶汽车，而是打造必要的芯片硬件架构和对应的支持软件(用于调用底层芯片资源)，降低自动驾驶汽车进入门槛，最终推动交通运输行业的变革。

表 5：NVIDIA 全球共与六家一级供应商展开合作

合作厂商	详细情况
博世	2017 年宣布基于 Drive AGX Xavier\Pegasus 车载计算平台展开合作。
采埃孚	2017 年宣布基于 DRIVE PX2 车载计算平台、AutoPilot 自动驾驶系统展开合作。
海拉	2017 年宣布基于 DRIVE PX2 车载计算平台展开合作。

奥托立夫	2017 年沃尔沃与供应商奥托立夫成立合资公司 Zenuity，基于 Drive PX 车载计算平台展开合作。
大陆	2018 年宣布基于 AGX Xavier 车载计算平台、DRIVE OS 系统、 DRIVE AV 软件栈展开合作。
德赛西威	**2018 年小鹏汽车与 NVIDIA、德赛西威基于 Xavier 展开合作，于 2020 年搭载于小鹏 P7 上。**

数据来源：各公司官网，NVIDIA，东吴证券研究所

德赛西威或是 NVIDIA 的最佳中国合作伙伴。NVIDIA 作为一个非汽车产业链的玩家，想要快速切入汽车产业链，特别是中国市场，需要寻找的最佳拍档的特征：1）汽车产业链的资深玩家，且有较好的客户结构；2）需要既懂底层硬件又懂软件（特别是中间件）；3）或在自动驾驶算法/感知传感器等领域有所布局；4）中国本地的 Tier 1 供应商，能提供 24 小时的服务响应支持，因为中国各地区的路况、国情等因素导致需要专门对中国的场景进行中间件/软件/算法等适配调修改，而核心研发在国外总部的外资 Tier 1 供应商无法 24 小时及时响应支持服务。NVIDIA 的目标是整个中国市场，作为大厂无法做到跟每家主机厂直接做对接服务，而且主机厂并没有直接和底层芯片厂商直接合作的经验，仍习惯与传统 Tier 1 供应商的合作模式，使得德赛西威的位置非常核心。NVIDIA 通过深度与德赛西威合作，让德赛西威更好的理解 AI 芯片的硬件架构、软件工具等资源，从而更好的与主机厂对接，合作越久积累的先发优势越丰厚。

5. 盈利预测与投资建议

本轮自动驾驶行情焦点将从硬件转移至软件，AI 芯片公司产业位置重要性和认知度上升，且带来产业链发展机会，英伟达及其合作伙伴【德赛西威】价值将持续放大。我们预计公司归母净利润 2020-2022 年 452/647/934 百万元，同比增长+54.8%/+42.9%/+44.5%，对应 EPS 为 0.82/1.18/1.70 元，对应 PE 为 78.25/54.75/37.89 倍。考虑到智能网联高景气度+卡位稀缺性+未来业绩高增长，德赛有望享受更高估值溢价。维持“买入”评级。

6. 风险提示

全球疫情控制进展低于预期。如果全球疫新冠疫情控制低于预期，则对全球经济产生影响，从而影响乘用车需求的复苏。

乘用车行业需求复苏低于预期。乘用车行业需求复苏低于预期，则会影响公司下游配套主机厂的产销恢复，从而影响公司业绩。

德赛西威三大财务预测表

资产负债表（百万元）	2019A	2020E	2021E	2022E
流动资产	**4,769**	**5,677**	**6,545**	**7,844**
现金	348	1,461	1,453	2,203
应收账款	1,509	1,902	2,249	2,568
存货	897	960	1,103	1,360
其他流动资产	1,893	1,294	1,663	1,617
非流动资产	**1,579**	**1,417**	**1,545**	**1,650**
长期股权投资	33	12	15	20
固定资产	544	606	652	680
在建工程	163	142	128	125
无形资产	223	313	391	466
其他非流动资产	616	313	326	338
资产总计	**6,348**	**7,094**	**8,090**	**9,493**
流动负债	**1,751**	**2,073**	**2,411**	**2,878**
短期借款	0	300	300	300
应付账款	1,433	1,456	1,751	2,132
其他流动负债	312	312	355	438
非流动负债	**378**	**350**	**361**	**363**
长期借款	3	3	3	3
其他非流动负债	376	347	358	360
负债合计	**2,130**	**2,423**	**2,772**	**3,241**
少数股东权益	3	3	3	3
归属母公司股东权益	4,216	4,668	5,315	6,249
负债和股东权益	**6,348**	**7,094**	**8,090**	**9,493**

现金流量表（百万元）	2019A	2020E	2021E	2022E
经营活动现金流	399	930	236	974
投资活动现金流	-230	-122	-234	-221
筹资活动现金流	-118	305	-9	-3
现金净增加额	48	1,113	-7	750
折旧和摊销	210	130	151	160
资本开支	-133	-100	-100	-100
营运资本变动	582	199	-389	164

利润表（百万元）	2019A	2020E	2021E	2022E
营业收入	**5,337**	**6,336**	**7,465**	**8,828**
减:营业成本	4,123	4,887	5,706	6,717
营业税金及附加	22	34	37	43
营业费用	192	228	224	265
管理费用	154	158	187	221
财务费用	2	-5	8	3
资产减值损失	-50	19	22	26
加:投资净收益	66	60	50	50
其他收益	64	0	0	0
营业利润	**253**	**446**	**664**	**946**
加:营业外净收支	2	3	3	3
利润总额	**255**	**449**	**667**	**949**
减:所得税费用	-37	-4	20	14
少数股东损益	0	0	0	0
归属母公司净利润	**292**	**452**	**647**	**934**
EBIT	250	445	670	949
EBITDA	460	575	821	1,109

重要财务与估值指标	2019A	2020E	2021E	2022E
每股收益(元)	0.53	0.82	1.18	1.70
每股净资产(元)	7.66	8.49	9.66	11.36
发行在外股份(百万股)	550.00	550.00	550.00	550.00
ROIC(%)	6.8%	9.0%	11.6%	14.3%
ROE(%)	7.1%	10.2%	12.9%	16.1%
毛利率(%)	22.7%	22.9%	23.6%	23.9%
销售净利率(%)	5.5%	7.1%	8.7%	10.6%
资产负债率(%)	33.5%	34.2%	34.3%	34.1%
收入增长率(%)	-1.3%	18.7%	17.8%	18.3%
净利润增长率(%)	-29.8%	54.8%	42.9%	44.5%
P/E	121.17	78.25	54.75	37.89
P/B	8.40	7.58	6.66	5.66
EV/EBITDA	35.30	59.51	41.65	30.16

数据来源：贝格数据，东吴证券研究所

免责声明

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

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

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

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发、转载，需征得东吴证券研究所同意，并注明出处为东吴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

东吴证券投资评级标准:

公司投资评级:

买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 15%以上;

增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 5%与 15%之间;

中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于-5%与 5%之间;

减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于-15%与-5%之间;

卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在-15%以下。

行业投资评级:

增持： 预期未来 6 个月内，行业指数相对强于大盘 5%以上;

中性： 预期未来 6 个月内，行业指数相对大盘-5%与 5%;

减持： 预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于大盘 5%以上。

东吴证券研究所
苏州工业园区星阳街 5 号
邮政编码：215021
传真：（0512）62938527
公司网址： http://www.dwzq.com.cn