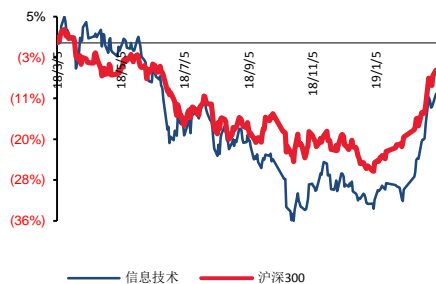


信息技术

智能网联随 5G 日益成熟拉开序幕，单车智能带动相关组件放量

■ 走势比较



■ 子行业评级

相关研究报告：

证券分析师：王文龙

电话：021-61376587

E-MAIL: wangwenlong@tpyzq.com

执业资格证书编码：S1190517080001

证券分析师：陈小珊

电话：021-61376587

E-MAIL: chenxs@tpyzq.com

执业资格证书编码：

报告摘要

智能网联市场迎来黄金发展期。BCG 预计，从 2018 年开始，智能网联汽车将进入 20 年的高速发展，到 2035 年将占据全球大约 25% 的新车市场，产业规模可超过 770 亿美元。2018 年 12 月，工信部颁布《车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》，提出加快推动智能车载终端、车规级芯片、V2X 通信模块等关键零部件的研发，促进新一代人工智能、高精度定位及动态地图等技术的产业化应用等，国内智能网联开始进入黄金发展阶段。

单车智能化带动汽车智能化组件爆发。我国 ADAS 行业市场规模将从 2017 年的 421 亿增长到 2020 年的千亿规模，年复合增长率将达到 27.8%。ADAS 从 L0 到 L2 阶段中，以传感器为代表的硬件首先启动；L3 及以上阶段，高精度地图具备预测和实时更新的能力，是实现自动驾驶安全、节能的刚需品。高级自动驾驶上，车载芯片的作用日渐突出，智能化组件如液晶仪表盘、HUD 渗透率有望大幅提升。

5G 技术日渐成熟促进 V2X 落地，智慧交通时代序幕拉开。5G 技术成熟指日可待，预计 2020 年之后可大规模使用，低时延、高可靠性、高带宽特点使得 V2X 车联网成为可能。伴随车辆智能化，道路同样开始智能化改造，第一条智慧高速杭绍甬高速公路开始建设，借鉴新加坡和日本的电子收费和智能停车等基础模式，我国智慧交通有很大发展空间。

智能网联重塑汽车产业价值链。Tier1 和车厂拥有成熟底盘控制技术形成壁垒，目前居于成为产业主导地位，未来随着自动驾驶等级的上升，汽车芯片、高精地图提供商将更加重要，成为价值链上新的核心。向服务商的转型对于整车厂来说势在必行，互联网造车企业正逐步开始对传统车厂形成压力，市场将经历优胜劣汰形成几家独大市场格局后，互联网造车与传统造车厂并驾齐驱。

投资建议：给予智能网联行业“增持”评级，重点推荐四维图新、中科创达、东软集团和德赛西威。

风险提示：智能网联落地进度的不确定性，智能网联汽车量产规模的不确定

目录

一、 产业和政策共振推动智能网联加速发展	5
1、 5G、物联网快速推动车路协同和智能驾驶进入落地前期	5
2、 汽车智能化+V2X=智能网联汽车	6
3、 智能网联汽车政策持续出台	8
二、 单车智能化带动汽车智能化组件开始放量	10
1、 需求点一：ADAS 智能化组件具备千亿空间	10
2、 需求点二：高精度地图逐渐演变成刚需产品	16
3、 需求点三：车用芯片+智能操作系统迎来历史性机遇	19
三、 车路协同重新定义车、路、通信之间关系，产业再升级	26
1、 5G 技术的成熟是通过 V2X 实现车联网的保障	26
2、 道路改造逐步启动，智慧交通时代开启	28
3、 运营商可借助通信优势，衍生多种服务	30
四、 智能网联促进产业价值链重塑	31
五、 相关公司	35
1、 中科创达：智能汽车业务快速增长，智能硬件平台多应用拓展	35
2、 四维图新：高精度地图先驱者，芯片业务初具规模	38
3、 东软集团：车载业务稳定发展，布局智能网联全产业链	42
4、 德赛西威：国内汽车电子领先厂商，积极布局智能驾驶产业链	43
六、 风险提示	46

图表目录

图表 1: 4G 和 5G 的关键能力指标对比.....	5
图表 2: 智能网联模式图.....	6
图表 3: 智能网联包括网联化和智能化两个层面.....	6
图表 4: 智能网联产业链.....	7
图表 5: 自动驾驶自动化层级定义标准.....	8
图表 6: 2016 至今智能网联汽车相关政策.....	9
图表 7: 15-25 年全球 ADAS 市场规模预测 (单位: 亿欧元)	10
图表 8: 15-20 年中国 ADAS 市场规模预测 (单位: 亿元)	10
图表 9: ADAS 主要产品及功能.....	11
图表 10: 2017 年中国 ADAS 产品适配渗透率.....	12
图表 11: 2020 年中国 ADAS 产品适配渗透率.....	12
图表 12: 智能汽车技术架构.....	12
图表 13: 智能汽车技术架构.....	13
图表 14: 智能汽车目前主要功能所对应的传感器.....	13
图表 15: 传感器技术市场规模预测 (单位: 亿元)	13
图表 16: 2015 年 ASAD 整车装配比 (%)	14
图表 17: 2020-2030 全球自动驾驶汽车市场规模预(单位:万辆).....	14
图表 18: 局部 ADAS 成本分解.....	14
图表 19: ADAS 产业受益顺序.....	15
图表 20: 不同地图类型比较.....	16
图表 21: 高精度地图的功能.....	16
图表 22: 15-50 年全球高精度地图市场规模 (单位: 亿美元)	17
图表 23: 国内高精度地图主要参与者.....	17
图表 24: 高精度地图盈利以服务费为主.....	18
图表 25: 14-17 我国智能驾驶舱行业市场规模 (单位: 亿元)	19
图表 26: 智能驾驶舱产品构成图.....	19
图表 27: 2014-2021 全球汽车显示系统市场规模(单位:十亿美元).....	20
图表 28: 座舱电子渗透率.....	20
图表 29: 液晶仪表和中控屏的市场规模预测.....	20
图表 30: 2017-2021 年数字仪表市场规模 (单位: 百万美元)	21
图表 31: 2017-2021 年数字仪表出货量 (单位: 百万台)	21
图表 32: 液晶仪表份额保持上升趋势预测 (单位: 十亿美元)	21
图表 33: 全球液晶仪表盘厂商市场份额占比.....	21
图表 34: 2017 年全球车载终端操作系统市场占有率.....	22
图表 35: 全球主要汽车智能网联操作系统分类和应用.....	22
图表 36: 车载芯片和普通消费类电子芯片的区别.....	22
图表 37: 东芝和意法的 AMP 芯片型号和单价.....	23
图表 38: 2015 年全球汽车 MCU 市场份额.....	24
图表 39: 恩智浦 MCU 型号和单价.....	24
图表 40: TMPS 芯片需求量预测 (单位: 万片)	25
图表 41: V2X 可提高自动驾驶安全.....	26
图表 42: 国际通信标准比较.....	27
图表 43: 全球汽车 V2X 市场市场规模 (单位: 亿美元)	27
图表 44: 全球汽车 V2X 市场 (按地区)	27
图表 45: V2X 车路协同解决方案架构.....	28
图表 46: 日本智能停车可实现自动收费.....	29
图表 47: 新加坡电子道路收费系统.....	29

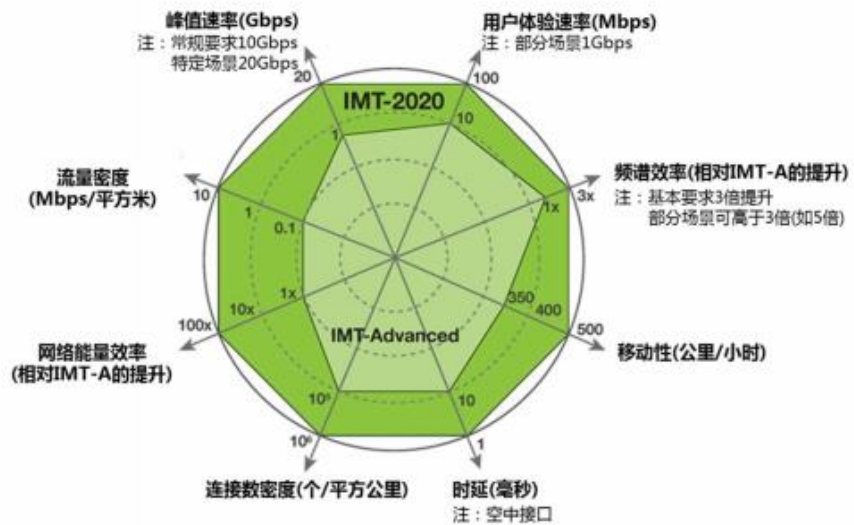
图表 48: 智能网联产业价值链	31
图表 49: 汽车智能化技术专利申请量 (TOP10)	31
图表 50: 自动驾驶专利申请量 (TOP10)	31
图表 49: 汽车行业价值转移预测	32
图表 50: OEM 业务在智能网联背景下的延伸	33
图表 53: OEM 和科技公司的合作情况	34
图表 54: 公司 2012-2018Q3 收入和归母净利润规模及其增速	35
图表 55: 公司主要产品和服务	36
图表 56: 公司车载业务布局	36
图表 57: RIGHTWARE KANZI 3.6 LTS	36
图表 58: 13-17 年中国扫地机器人销售额 (单位: 亿元/万台)	37
图表 59: 17 年国内扫地机器人市场份额占比 (单位: %)	37
图表 60: TURBOX 智能大脑平台架构	38
图表 61: 2018Q2 前装导航市场份额占比	39
图表 62: 公司业务以导航、芯片和车联网为主	39
图表 63: 公司合作伙伴众多	39
图表 64: 车用传感与雷达市场情况	39
图表 65: 杰发科技计划布局安控系统和车电系统	40
图表 66: 公司收入以后装为主	40
图表 67: 杰发科技 IVI 芯片在前装市场渗透情况	41
图表 68: 扣除杰发科技和 MAPBAR 后的归母净利润	41
图表 69: 扣除杰发、MAPBAR 和世纪高通后的归母净利润	41
图表 70: 东软集团智能驾驶舱平台	42
图表 71: 全球汽车 TELEMATICS 市场规模预测 (单位: 美元)	42
图表 72: 2015-2020E 新能源汽车销量 (单位: 万辆)	43
图表 73: 电池管理系统三大关键技术	43
图表 74: 公司业务结构	44
图表 75: 公司销售以前装为主	44
图表 76: 2012-2019E 中国汽车电子市场规模 (单位: 亿元)	44
图表 77: 部分零部件厂商提供车载信息娱乐系统	44
图表 78: 智能天线	45
图表 79: ECU 主要配置位置	45

一、 产业和政策共振推动智能网联加速发展

1、5G、物联网快速推动车路协同和智能驾驶进入落地前期

技术设施网络不断完善，有助于车路通信和V2V的进行。自动驾驶技术需要大量的周边环境数据和信息以便做出实时决策，传感器感知以及汽车对车辆(V2V)和车辆对基础设施(V2I)的通信是自动驾驶汽车获取数据的两大主要来源，为了保证自动驾驶汽车的安全运行，对数据传输的传输效率和稳定性上提出了较高的要求，5G网络能够提供更强的联网能力，具备低时延、高可靠和高带宽等优势，运行速率可达到每秒2GB以上，因此是保证自动驾驶顺利落地的技术网络基础。

图表 1: 4G 和 5G 的关键能力指标对比



资料来源:《车联网白皮书》, 太平洋证券整理

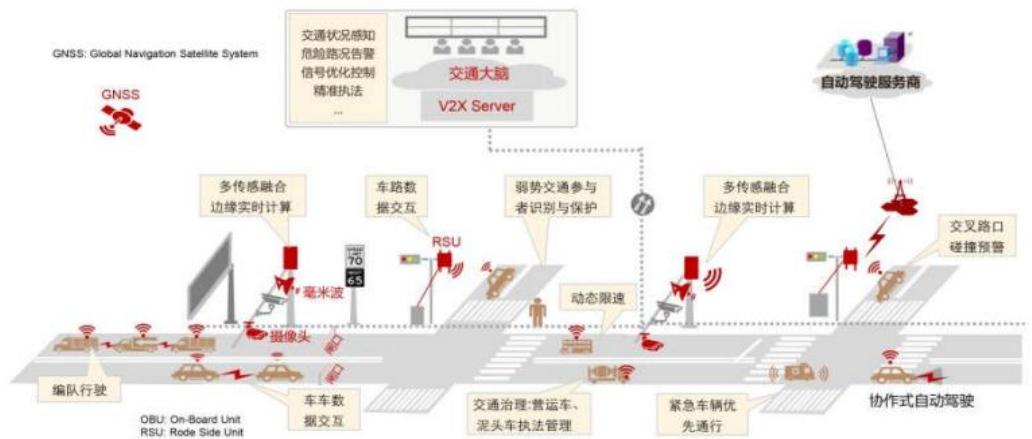
技术应用逐步推进，国内首个5G自动驾驶应用示范公共平台启动。2019年1月16日，国内首个5G自动驾驶应用示范平台在重庆启动，由中国汽车工程研究院股份有限公司（简称中国汽研）、中国电信股份有限公司重庆分公司（简称中国电信重庆公司）、中国信科集团大唐移动通信设备有限公司（简称大唐移动）三家联合建立，将在5G的环境下，基于C-V2X技术、智能路测检验技术和天翼云MEC边缘计算等，测试和落实六大场景应用，包括危险场景预警、连续信号灯下的绿波通行、路侧智能感知、高精度地图下载、5G视频直播和基于5G的车辆远程控制，未来功能应用会随着技术环境的演进而不断落地。

2、汽车智能化+V2X=智能网联汽车

智能网联汽车是自动驾驶汽车和网联汽车的有机结合。我国节能与新能源汽车技术路线图战略咨询委员会、中国汽车工程学会在《节能与新能源汽车技术路线图》中提出，智能网联汽车发展包括智能化与网联化两个层面。

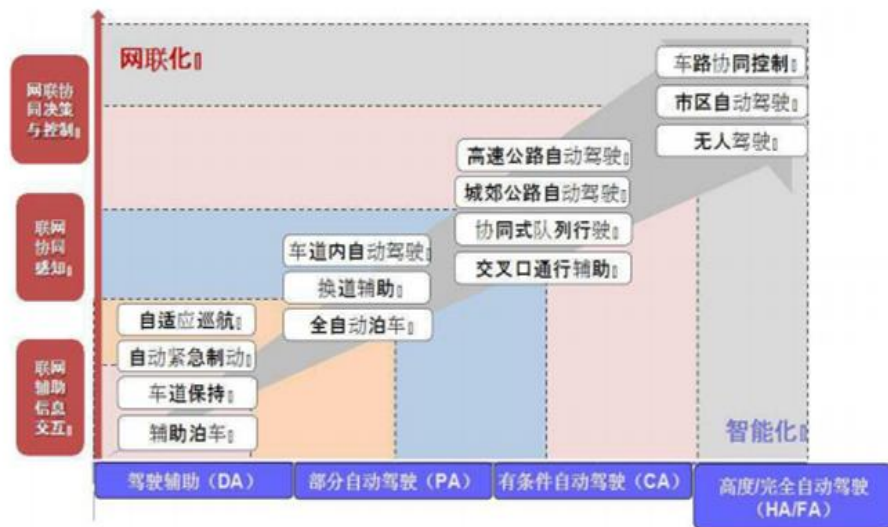
BCG预计，从2018年开始，智能网联汽车将迎来持续20年的高速发展黄金期，到2035年将占据全球25%左右的新车市场，产业规模预计可超过770亿美元。

图表 2：智能网联模式图



资料来源：华为，太平洋证券整理

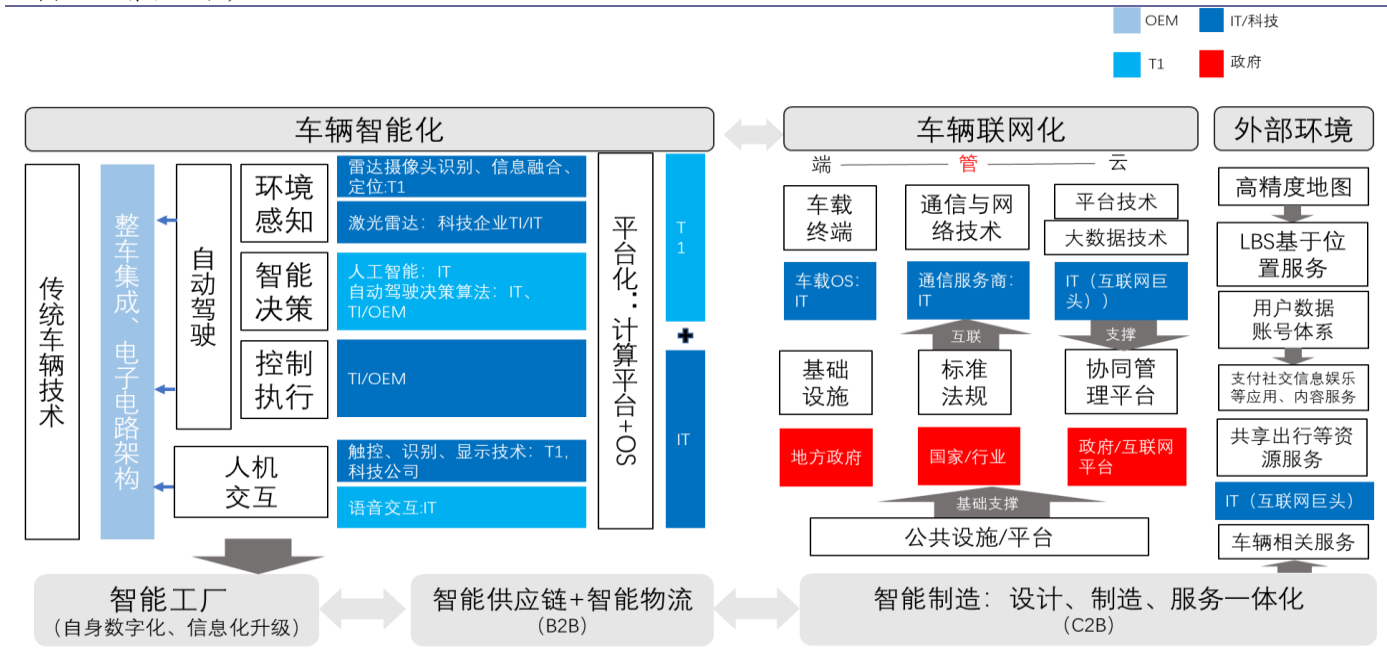
图表 3：智能网联包括网联化和智能化两个层面



资料来源：《北京市智能网联汽车产业白皮书》，太平洋证券整理

智能网联提高了汽车产品的附加值，上游增加了包括环境感知、智能决策、控制执行等在内的多项车载系统，中游增加了智能驾驶和自动驾驶方案等，下游主要是大数据增值。如下图所示，传统车辆技术辅以自动驾驶与人机交互，在计算平台的作用下实现车辆智能化；平台技术从云端管理车载终端，实现车辆网联化。

图表 4：智能网联产业链



资料来源：清华汽车产业技术研究院、太平洋证券整理

智能网联可辅助自动驾驶技术。车联网技术（V2X, Vehicle-to-Everything）理念是在汽车上加装一个通讯设备，与周边进行实时通讯。V2X技术相对于ADAS的最大优势在于，车辆具备远程预见性，不必进行高强度的即时演算。难点在于，在所有交通设备上都加装信号接收装置和通讯器材以及统一信号频率。

SAE International 关于自动化层级的定义已经成为定义自动化/自动驾驶车辆的全球行业参照标准，用以评定自动驾驶技术为准，其具体定义如下：

图表 5：自动驾驶自动化层级定义标准

分级	称呼	定义	驾驶操作	周边监控	支援	系统作用域
0	无自动化	由人类驾驶者全权操作汽车, 在行驶过程中可以得到警告和保护系统的辅助。	人类驾驶者			无
1	驾驶支援	通过驾驶环境对方向盘和加减速中的一项操作提供驾驶支援, 其他的驾驶动作都由人类驾驶员进行操作。	人类驾驶者 系统	人类驾驶者	人类驾驶者	
2	部分自动化	通过驾驶环境对方向盘和加减速中的多项操作提供驾驶支援, 其他的驾驶动作都由人类驾驶员进行操作。				
3	有条件自动化	无人驾驶系统完成所有的驾驶操作。根据系统请求, 人类驾驶者提供适当的应答。				部分
4	高度自动化	由无人驾驶系统完成所有的驾驶操作。根据系统请求, 人类驾驶者不一定需要对所有的系统请求作出应答, 限定道路和环境条件等	系统	系统		
5	完全自动化	由无人驾驶系统完成所有的驾驶操作。人类驾驶者在可的情况下接管。在所有的道路和环境条件下驾驶			系统	全域

资料来源: SAE International, 太平洋证券整理

3、智能网联汽车政策持续出台

根据 IMS 调查, 2017 年全球车联网规模在 342 亿欧元, 2020 年预计可达到 400 亿欧元。工信部部长苗圩预计至 2020 年, 我国我国智能网联汽车的市场规模可达到 1000 亿元以上。

为促进我国智能网联的发展, 自 2016 年开始, 相关政府机构出台了一系列支持政策, 《车联网 (智能网联汽车) 产业发展行动计划》中提出加快推动智能车载终端、车规级芯片等关键零部件的研发, 促进新一代人工智能、高精度定位及动态地图等技术在智能网联汽车上的产业化应用; 加速开发适用于智能网联汽车的硬件接口单元、存储管理单元和 V2X 通信单元, 加快形成适合中国道路状况的 L3 级以上智能网联汽车计算基础平台架构设计。

图表 6：2016 至今智能网联汽车相关政策

时间	部门	政策	主要内容
2016.9	工信部	《智能网联汽车技术图》	强调打造能适应智能网联汽车未来发展需要的、高品质信息通信网络，提倡在智能网联相关业务研发和应用推广上不断创新，并加快我国共性标准化体系的研发制定。
2017.4	工信部、发改委、科技部	《汽车产业中长期发展计划》	发布实施节能与新能源汽车、智能网联汽车技术路线图，加强智能网联汽车技术的研发，支持汽车共享、智能交通等关联技术的融合和应用。
2017.11	发改委、交通运输部	《推进“互联网+”便捷交通 促进智能交通发展的实施方案》	1、提升汽车智能化水平，构建智能运行管理系统。 2、加强智能交通基础设施支撑，构建下一代交通信息基础网络。 3、全面强化标准和技术研究，支撑车联网与自动驾驶发展
2018.1	工信部、公安部、交通运输部	《智能网联汽车道路测试管理规范》	要求相关主管部门可以根据当地实际情况，制定实施细则，具体组织开展智能网联汽车道路测试工作。
2018.4	发改委产业协调司	《智能汽车创新发展战略(征求意见稿)》	到 2020 年，中国标准智能汽车的技术创新、产业生态、路网设施、法规标准、产品监管和信息安全体系框架基本形成。中高级别智能汽车实现市场化应用，重点区域示范运行取得成效。智能道路交通系统建设取得积极进展，大城市、高速公路的车用无线通信网络(LTE-V2X)覆盖率达到 90%，北斗高精度时空服务实现全覆盖。
2018.1	工信部	《车联网(智能网联汽车)直接通信使 5905~5925MHz 的管理规定(暂行)》	规划 5905-5925MHz 频段作为基于 LTE-V2X 技术的车联网(智能网联汽车)直连通信的工作频段。
2018.12	工信部	《车联网(智能网联汽车)产业发展行动计划》	提出加快推动智能车载终端、车规级芯片等关键零部件的研发，促进新一代人工智能、高精度定位及动态地图等技术在智能网联汽车上的产业化应用。加速开发适用于智能网联汽车的硬件接口单元、存储管理单元和 V2X 通信单元，加快形成适合中国道路状况的 L3 级以上智能网联汽车计算基础平台架构设计。
2019.2	交通运输部	交通运输部部长李小鹏谈自动驾驶	目前已经初步认定 3 家自动驾驶封闭测试场，分别位于北京、重庆和西安；此外，已经在浙江、厦门、雄安新区选取了一些自动驾驶的应用示范试点区域。目前交通运输部正在协同其他部委推动国家层面自动驾驶发展的指导意见和相关法律的出台。

资料来源：工信部、发改委、交通运输部等官网，太平洋证券整理

二、 单车智能化带动汽车智能化组件开始放量

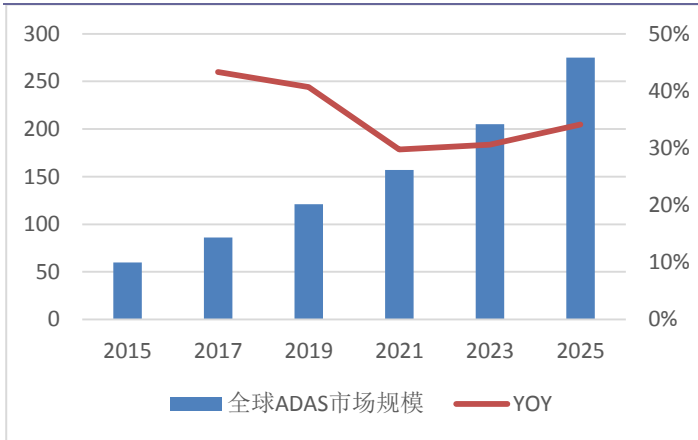
1、 需求点一：ADAS 智能化组件具备千亿空间

1) ADAS智能化组件具备千亿空间，渗透率有望大幅提升

2017年，中国ADAS市场规模达到421亿元，同比增长56.5%，预计2017-2020年的年均复合增长率约为27.8%，2020年国内ADAS市场规模可达到近千亿元。

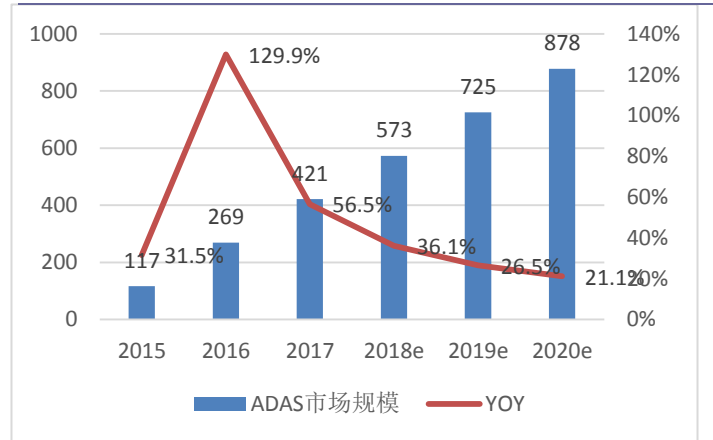
据TechNavio和Strategy Analysis预测，2020年全球ADAS市场规模将在176-300亿美元。根据高盛的预测，2025 年全球ADAS市场规模将达 275 亿欧元，2015-2025 年的年均复合增长率高达 17%。

图表 7：15-25 年全球 ADAS 市场规模预测（单位：亿欧元）



资料来源：高盛，太平洋证券整理

图表 8：15-20 年中国 ADAS 市场规模预测（单位：亿元）



资料来源：赛迪顾问，太平洋证券整理

下图为ADAS主要产品及其功能，包含自适应巡航ACC、车道偏离预警LDW、前撞预警FCW、自动紧急制动AEB等十多项产品。总体遵循着先硬件后软件、先预警后主动控制，从单一功能实现到多功能集成的发展规律。

图表 9：ADAS 主要产品及功能

ADAS	主要功能	传感	执行
ACC 自适应巡航	前方有车时首先车距控制，前方无车时实现车辆控制	车距传感器（毫米波雷达，激光雷达，摄像头等）	油门、档位、制动
LDW 车道偏离预警	在驾驶员无意识偏出车道时发出预警	车道传感器（摄像头，立体相机，红外线，激光雷达等）	显示系统（中控台，导航显示器，抬头显示器 HUD 等）
LKA 车道保持辅助	在车辆非受控偏离车道时主动干预转向，实现车道保持	车道传感器（摄像头，立体相机，红外线，激光雷达等）	转向
FCW 前撞预警	在前车车距过小时发出预警	车距传感器（毫米波雷达，激光雷达，摄像头等）	显示系统（中控台，导航显示器，抬头显示器 HUD 等）
AEB 自动紧急制动	在前车车距过小时主动干预制动	车距传感器（毫米波雷达，激光雷达，摄像头等）	制动
TSR 交通标志识别	识别交通标志并作出相应提示	摄像头	显示系统（中控台，导航显示器，抬头显示器 HUD 等）
IHC 智能远光控制	根据道路和车的灯光情况下自动切换前灯，光线足够暗且附近没有其他车远光灯是切换至远光，有对面或者前方车辆的灯光切换至远光	摄像头	前照灯
AP 自动停车	自动探测周围环境，实现自动停车入位	距离传感器（超声波雷达、毫米波雷达、激光雷达、摄像头等）	油门、制动、转向
PDS 行人检测系统	自动挥测车辆前方行人情况，必要时给予警告或者干预制动	摄像头	油门、制动、转向
BSD 盲点探测	监视驾驶者侧方和后方窗区，在必要时给予警告	距离传感器（超声波雷达、毫米波雷达、激光雷达、摄像头等）	制动、显示系统（中控台，导航显示器，抬头显示器 HUD 等）
NVS 夜视系统	利用主动或者被动的红外线成像。为驾驶员提供懦弱光线环境下的视觉辅助	红外线传感器	显示系统（中控台，导航显示器，抬头显示器 HUD 等）
DSM 驾驶员疲劳监测	通过驾驶行为或者驾驶员脸部和眼睛的特征评估，判断驾驶员疲劳度，在必要时给予警告	红外线传感器，摄像头	显示系统（中控台，导航显示器，抬头显示器 HUD 等）
SVC 全景泊车系统	利多个摄像头拼接全景图像，为驾驶员泊车提供视觉帮助	摄像头	显示系统（中控台，导航显示器，抬头显示器 HUD 等）

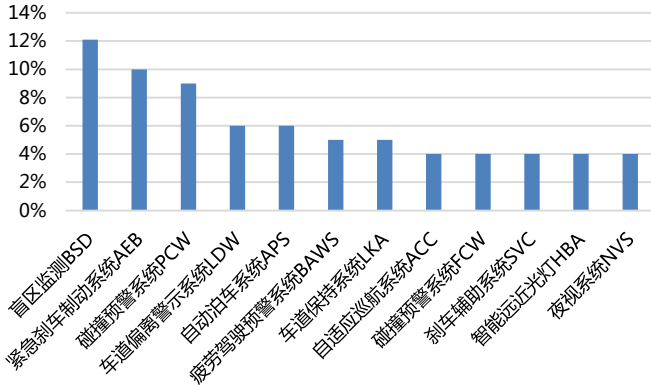
资料来源：电子发烧友，太平洋证券整理

从ADAS产品适配渗透率来看，目前预警系统渗透率较高。2017年，盲区监测BSD、自动紧急刹车系统AEB及行人碰撞预警系统PCW三类产品的渗透率较高，分别为12.1%、10.0%及9.0%，较去年均增加了5个百分点以上。智能远近光灯HBA、夜视系统NVS等产品受限于成本过高，装配率仍较低，目前仅部分高端车型有装配。

ADAS产品渗透率受政策驱动有望大幅提升。2017年4月，工信部、国家发改委、科技部联合发布的《汽车产业中长期发展规划》，提出到2020年，汽车驾驶辅助、部分

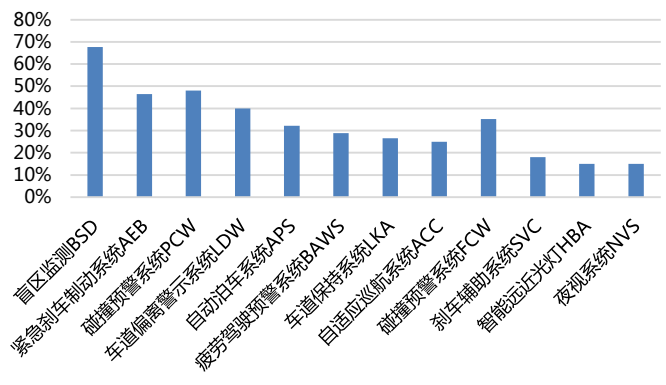
自动驾驶、有条件自动驾驶，新车装配率超过50%，网联式驾驶辅助系统装配率达到10%，满足智慧交通城市建设需求。未来随着系统成本的下降，ADAS产品将全面渗透低端车型。至2020年，ADAS系统的总渗透率有预计可达到50%，新车装配率有望达到100%。

图表 10：2017 年中国 ADAS 产品适配渗透率



资料来源：赛迪顾问、太平洋证券整理

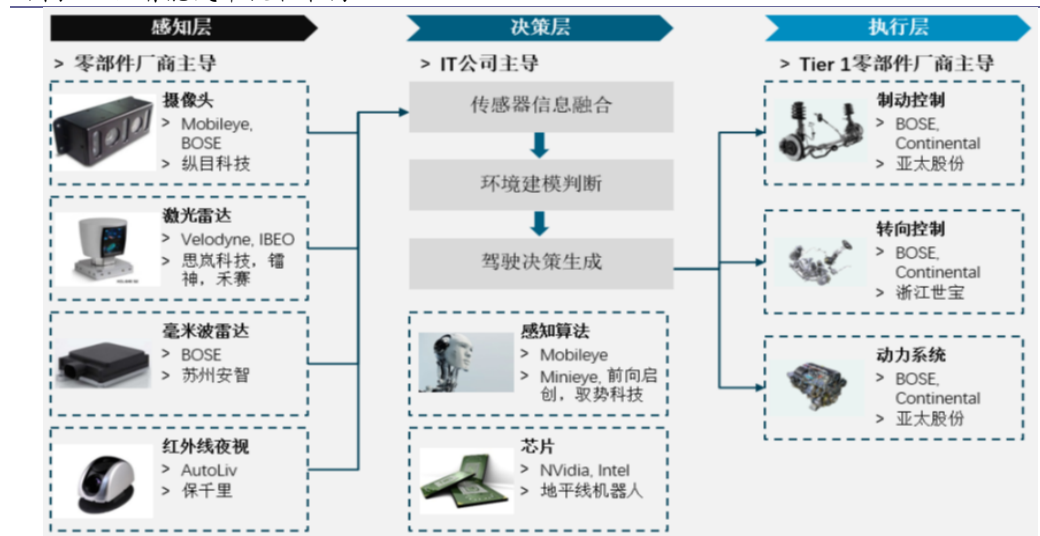
图表 11：2020 年中国 ADAS 产品适配渗透率



资料来源：赛迪顾问、太平洋证券整理

车辆智能化上游包括感知系统、决策系统和集成系统三大技术支撑，感知层包括摄像头、激光雷达、毫米波雷达和红外线视觉等，决策层主要由芯片和感知算法构成，执行层为集成控制系统，包括制动系统、转向系统和动力系统。

图表 12：智能汽车技术架构



资料来源：AutoSpace，太平洋证券整理

高度自动化的ADAS功能的实现需要多种传感器的融合。现有的车载传感器类型有

激光雷达、毫米波雷达、摄像头、V2X通信传感、红外探头、超声波雷达等。目前传感器搭配以“雷达+车载摄像头”为主流，兼顾成本和精度要求。

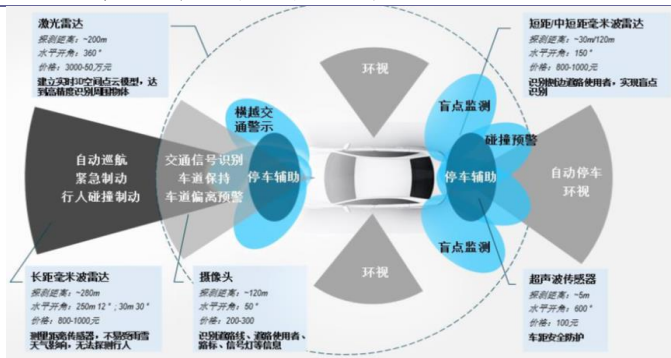
图表 13：智能汽车技术架构

传感器	成本	优势	劣势	功能
激光雷达	8000美元以上	扫描周围化境得到精确环境信息	成本高，大雾、雨雪天气效果差，无法图像识别、	周围环境3D建模
毫米波雷达	300到500美元	不受天气影响，测量精度高，距离范围广	无法识别道路指示牌，无法识别行人	无法应用视觉识别要求较高功能
摄像头	35到50美元	成本较低，通过算法可实现多种功能	极端恶劣环境下会失效，难以测距，距离较近，算法要求高	能实现大多数ADAS功能，测距功能难以实现
V2X	150-200美元	不受距离限制，V2X成本较低，深度融合智能系统	精度较低，技术协议仍在讨论中，普及难度大	利用通信协议，感知实时路况，道路信息和行人信息
红外传感器	600-2000美元	夜视效果极佳	成本较高，技术仍由国外垄断	夜视
超声波传感器	15-20美元	成本较低，通过算法可实现多种功能	探测距离较近，应用局限较大	侧方超车提醒，倒车提醒

资料来源：AutoSpace，太平洋证券整理

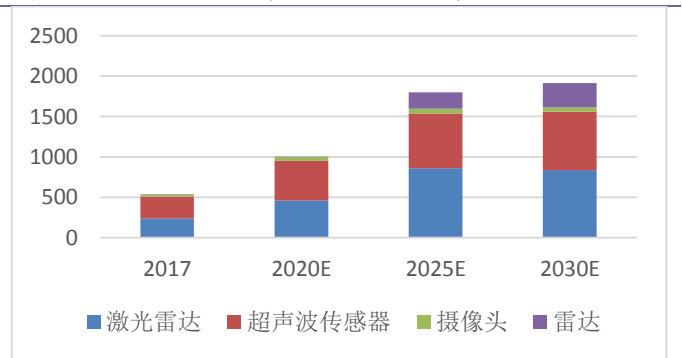
目前自动驾驶只能达到L1-2级水平，完成驻车、定速巡航、自适应巡航的功能。汽车前方需要安装毫米波雷达来检测短距离障碍物，后方通常需要4个雷达和1个倒车摄像头。预计到2020年，3级自动驾驶成为主流，还需增加前方和两侧摄像头，并且随着成本较低的毫米波雷达的普及，到2021年一辆L3级车辆可搭载8-10个雷达。

图表 14：智能汽车目前主要功能所对应的传感器



资料来源：AutoSpace，太平洋证券整理

图表 15：传感器技术市场规模预测（单位：亿元）



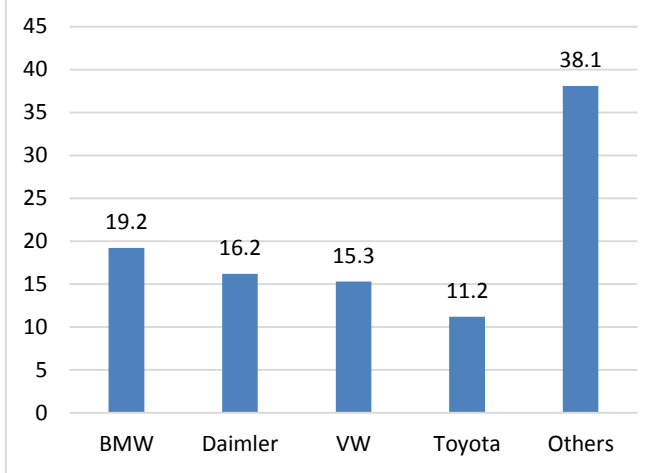
资料来源：矢野研究所，太平洋证券整理

2) 国际车厂ADAS装配率较高，受益遵循“传感器-车载芯片-算法和服务”

左下图为全球ADAS整车装配比较高的汽车品牌。2015年，全球ADAS整车渗透率中宝马、戴姆勒、大众位居前三，合计占比超过50%。

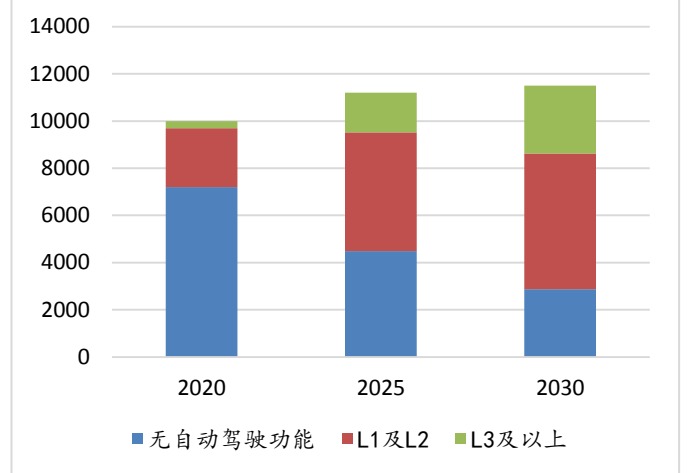
右下图为未来十年全球自动驾驶汽车市场规模。2020年，全球汽车销量将达到1亿辆，其中L1&L2车辆合计2500万，渗透率为25%，L3及以上渗透率为3%；2030年汽车销售规模达到1.15亿，L1&L2渗透率为50%，L3及以上渗透率为25%。

图表 16: 2015 年 ASAD 整车装配比 (%)



资料来源：赛迪顾问，太平洋证券整理

图表 17: 2020-2030 全球自动驾驶汽车市场规模预(单位:万辆)

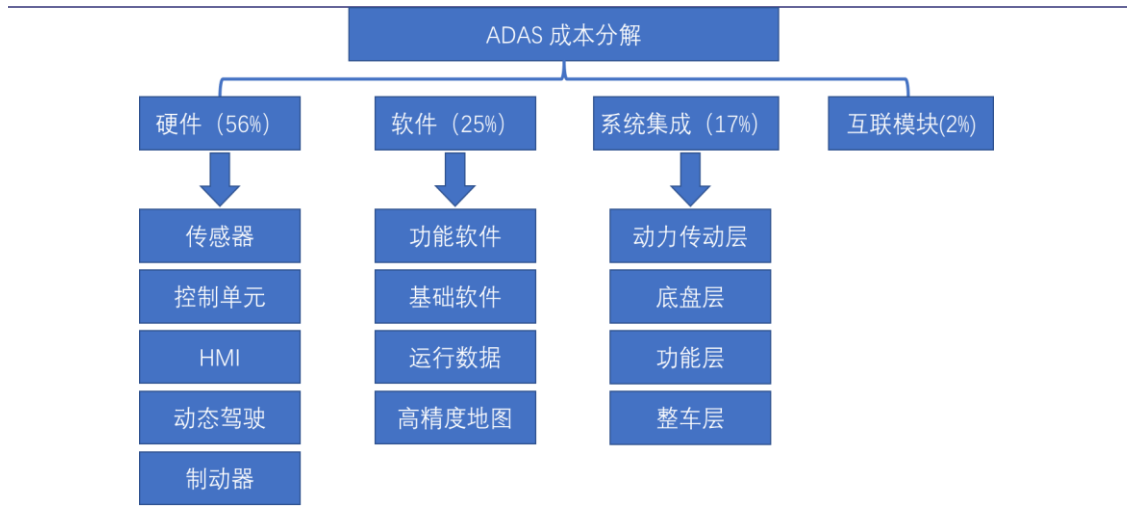


资料来源：赛迪顾问，太平洋证券整理

根据高盛和BCG，L1级的ADAS单车成本为490美元（约3200人民币），L2级的ADAS单车成本为1650美元（约11000人民币），单车成本增加了1160美元，两倍多的增长。

根据高盛研究院的研究成果，ADAS成本中硬件占比为56%，软件为25%，集成占17%，互联模块占2%。硬件主要包括传感器、控制单元等，软件包含功能软件与基础软件等，系统集成由动力传动层、底盘层、功能层、整车层四个部分组成。

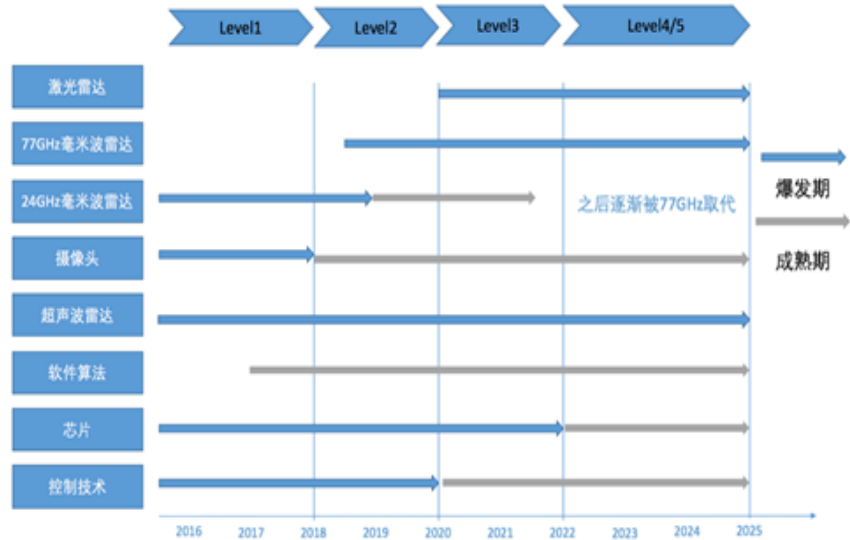
图表 18: 局部 ADAS 成本分解



资料来源：高盛，太平洋证券整理

ADAS产业受益顺序为“传感器-车载芯片-算法和服务”。在早期阶段，传感器等硬件市场将首先启动；到了中期阶段：车载传感器数量逐步达到饱和，随着芯片的低功耗化，车载计算平台的小型化，车载芯片相关产业迎来爆发；等到后期阶段，掌握核心软件算法的技术公司，无人驾驶综合方案提供商，服务端掌握客户流量入口的公司将会成为最终的赢家。

图表 19：ADAS 产业受益顺序



资料来源：佐思产研，太平洋证券整理

目前的市场呈现“Tier1主导ADAS集成市场，国内企业逐步突破”的形势。全球ADAS

市场集中度高，主要原因是ADAS涉及感知、控制与执行等多个模块，需要较强的系统集成能力。Bosch、Infineon等领先的Tier1依靠成熟的底盘电子控制技术（ESP、ABS等），并且与整车厂有较为密切的合作关系，在集成控制领域具有显著优势。在乘用车ADAS系统集成领域，大陆集团、德尔福、电装、奥拓立夫前五名系统集成商占据全球超过65%的市场份额。

2、需求点二：高精度地图逐渐演变成刚需产品

高精度地图可以提供大量先验信息：道路数据（车道的宽度、坡度等、曲率和侧倾等）和道路周边的物体POI（障碍物、交通标志、信号灯和收费站等）。高精地图帮助下，自动驾驶可自动完成环境感知、高精定位、车道规划、控制四个步骤。

高精度地图拥有大量高精度和多维度的数据信息，定位精度达到厘米级，更新频率在日、小时甚至分钟级别，可以实时反映道路真实情况。未来对于导航地图而言，传统地图和高精度地图的用户区分比较明确，高精度地图配合车辆进行自动驾驶导航，直接服务对象为车，传统地图服务于人，可视化呈现，两者适配不同的自动驾驶级别。

图表 20：不同地图类型比较

	适用阶段	面向对象	地图精度	包含信息	更新频率
传统地图	传统驾驶	人	10 米	定位、道路	3 个月
ADAS 地图	半自动驾驶	辅助	1 米—5 米	介于两者之间，程度不同	
高精度地图	完全自动驾驶	AI	10 厘米—20 厘米	图层数量越多越好：坡度、曲率、宽度、航向、高程、设施	几乎实时

资料来源：盖世汽车网，太平洋证券整理

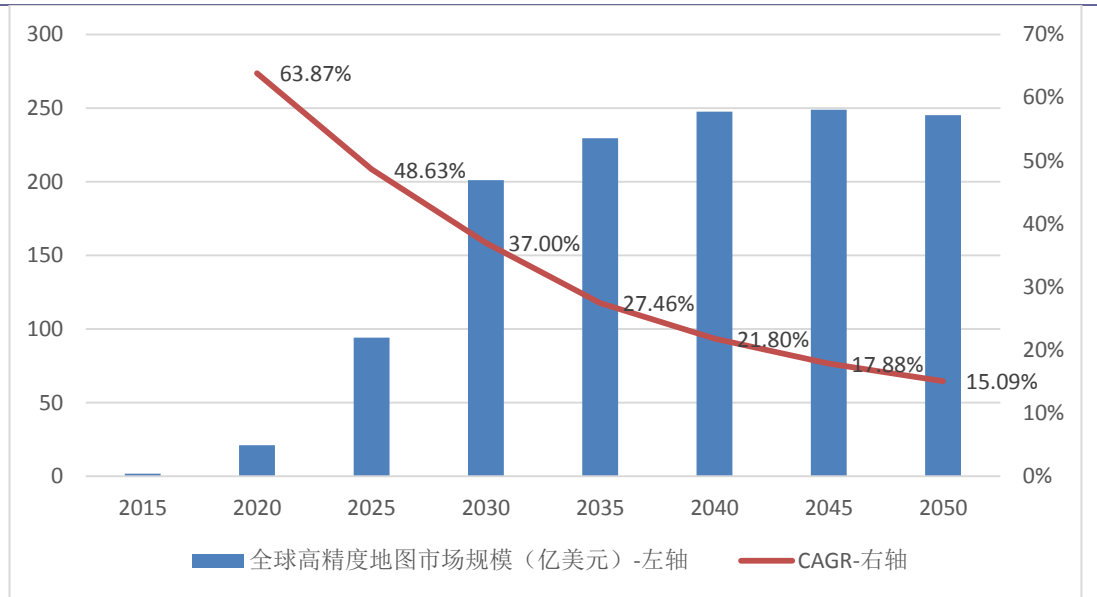
图表 21：高精度地图的功能

功能	应用原理
地图匹配	高精度地图的相对定位误差在 20cm 以内。利用高精度地图匹配则可以将车辆位置精准的定位在车道上，从而提高车辆定位的精度。
辅助环境感知	对传感器无法探测的部分进行补充，进行实时状况的监测及外部信息的反馈。传感器易受恶劣天气的影响，此时可以使用高精度地图来获取当前位置精准的交通状况。
路径规划	由于实时更新的交通信息，最优路径可能也在随时会发生变化。此时高精度地图在云计算的辅助下，能有效地为无人车提供最新的路况，帮助无人车重新制定最优路径。

资料来源：盖世汽车网，太平洋证券整理

高精度地图市场拥有广阔前景。根据高盛，预计2015-2030年全球精度地图市场将快速扩张，2020年高精度地图市场达到21亿美元，2025达到94亿美元。

图表 22：15-50 年全球高精度地图市场规模（单位：亿美元）



资料来源：AutoSpace，太平洋证券整理

目前国内高精度地图的主要参与者包括四维图新、高德和百度，构成三足鼎立状态。目前高精度地图门槛较高，难点在于全国范围大规模的数据采集、更新和维护等，重资产投入较多。

图商和车厂合作开发，前期高投入形成一定绑定关系。目前图商和车厂的合作通常会提前于协议签订1-2年，前期大量的研发投入会形成二者密切连接的纽带。

图表 23：国内高精度地图主要参与者

收购、投资方	制图商	图商资质	收购、投资事件
阿里巴巴	易图通	导航电子地图制作、地理信息系统工程和互联网地图服务甲级测绘资质	2010年，阿里3500万美元收购其60%股份
腾讯	科菱航睿	导航电子地图甲级测绘资质	2014年，腾讯6000万元收购公司科菱航睿
阿里巴巴	高德	导航电子地图甲级测绘资质，航空摄影甲级资质	2014年，阿里15亿美元收购高德
腾讯	四维图新	导航电子地图甲级测绘资质	2014年，腾讯11.7亿元持有四维图新11.28%的股份
百度	长地万方	导航电子地图甲级测绘资质	2013年百度收购长地万方
小米	凯立德	导航电子地图甲级测绘资质	2014年，小米全资子公司8400万入股凯立德
中海达	武汉光庭	导航电子地图甲级测绘资质	2016年，中海达出资3600万元，增资入股，与武汉光庭成立高精度导航地图公司，中海达获得36%的股份

资料来源: AutoSpace, 太平洋证券整理

高精度地图盈利模式以License和服务费为主，但和传统地图区别是高精度地图在云平台上开发和利用，以保证数据的实时更新和同步，因此按照云服务的收费模式，高精度地图也将以服务费为主要盈利模式。

图表 24: 高精度地图盈利以服务费为主

	盈利模式	具体方式
传统地图	License 模式	通过授予整车厂地图使用权从而获得授权费。
	年费制	类似于 License 模式，但按照时间单位进行收费。
高精度地图	服务费模式	即按照使用数据量收费。该收费模式的定价往往由双方谈判决定。
	混合模式	即 License+服务费模式相结合，每年收取授权费，额外再按照后续更新的数据量进行收费。

资料来源: 太平洋证券整理

3、需求点三：车用芯片+智能操作系统迎来历史性机遇

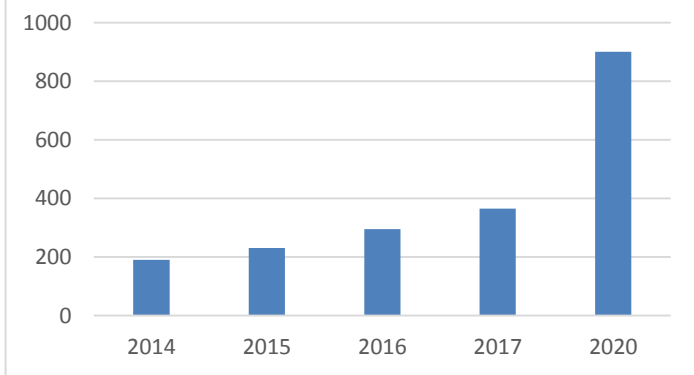
智能网联不能狭隘的理解为自动驾驶，联网也是重要组成部分，车载芯片解决车身各处控制和系统支持和智能化操作系统满足多样化的联网功能实现，因此车规级芯片和车载OS也是重要需求点。

1) 智能驾驶舱是车联网重要载体，具备增长前景

智能驾驶舱融合视觉和语音能力，基于多屏互动技术，成为人机交互HMI的重要入口。智能驾驶舱主要包括车载娱乐信息系统、中控和HUD等模块。

根据智妍咨询网，2017年我国智能驾驶舱行业的市场规模为364.09亿元，同比增长了23.12%，预计2020年达到900亿元。

图表 25: 14-17 我国智能驾驶舱行业市场规模 (单位: 亿元)



资料来源: 智妍咨询, 太平洋证券整理

图表 26: 智能驾驶舱产品构成图

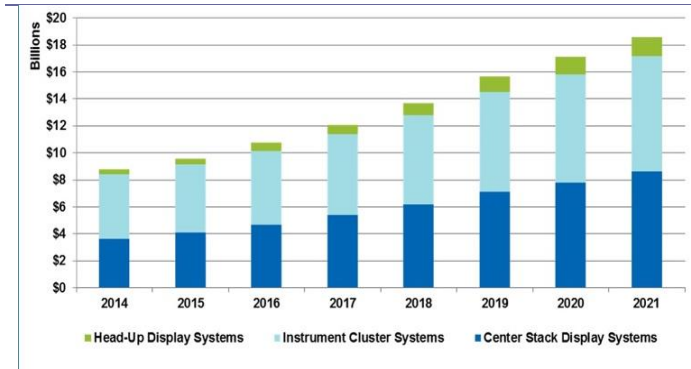


资料来源: 伟世通, 太平洋证券整理

根据HIS的数据, 预计2021年, Tier1厂商在HUD、仪表盘和中控系统上可获得超过180亿美元的收入, 2018-2021年的CGAR将超过10%。

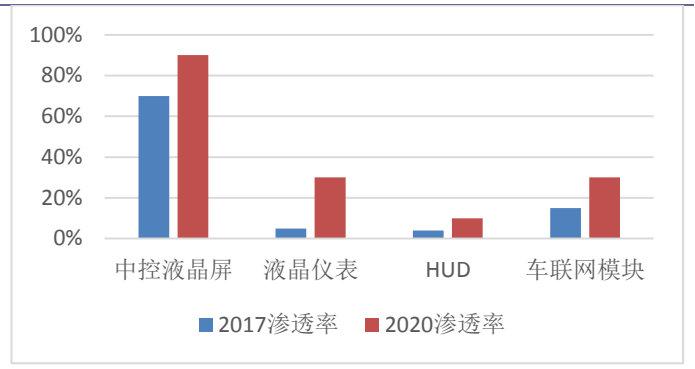
2017年智能座舱电子中, 中控液晶屏前装占比最高, 达70%, 液晶仪表、HUD等功能模块的渗透率比较低。未来随着新能源汽车的快速发展和电子成本的降低, 预计到2020年液晶仪表的渗透率能增加至30%。

图表 27: 2014-2021 全球汽车显示系统市场规模(单位:十亿美元)



资料来源: IHS, 太平洋证券整理

图表 28: 座舱电子渗透率



资料来源: 智研咨询, 太平洋证券整理

预计2020年, 乘用车销量为2521.5万辆, 按照液晶仪表盘30%的渗透率和3200元/套的平均单价, 中控屏76%的渗透率和1600元/套的平均单价计算, 液晶仪表的市场规模届时可达到232.2亿元, 中控屏的需求量为294.1亿元。

图表 29: 液晶仪表和中控屏的市场规模预测

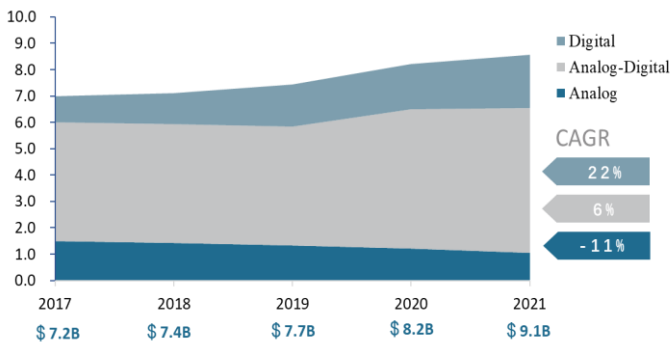
	2016	2017	2018E	2019E	2020E
汽车销量 (万辆)	2802.8	2887.9	2887.9	2916.8	2945.9
乘用车销量 (万辆)	2437.7	2471.8	2471.8	2496.5	2521.5
液晶仪表盘渗透率	5%	10%	16%	22%	30%
液晶仪表前装出货量 (万套)	121.9	247.2	395.5	549.2	756.4
平均价格 (万/套)	4000	3800	3600	3400	3200
液晶仪表规模 (亿元)	48.8	93.9	142.4	186.7	242.1
Growth (%)		92.66%	51.62%	31.16%	29.63%
中控屏渗透率	68%	70%	72%	74%	76%
中控屏出货量 (万套)	1657.6	1730.3	1779.696	1847.42332	1916.327217
中控屏均价 (元/台)	1400	1450	1500	1580	1600
中控屏市场规模 (亿元)	232.1	250.9	266.9544	291.892885	306.6123547
Growth (%)		8.11%	6.40%	9.34%	5.04%

资料来源: 智研咨询、中国汽车工业协会, 太平洋证券整理

2) 液晶仪表盘具备高成长空间

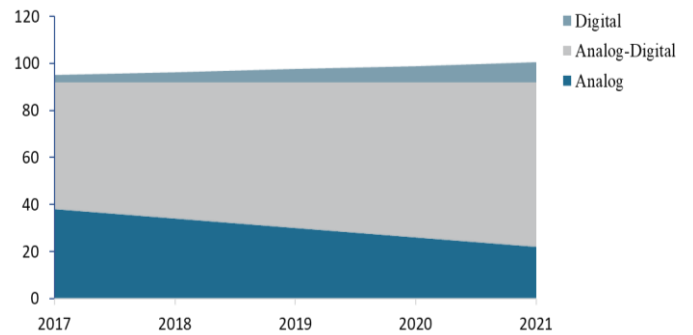
收入规模上，数字仪表盘2017年市场规模为72亿美元，按照22%的复合增长率，2020年可达到91亿美元。出货量上，数字仪表盘2017-2020年持续上升，CGAR为26%。

图表 30: 2017-2021 年数字仪表市场规模 (单位: 百万美元)



资料来源: 伟世通, 太平洋证券整理

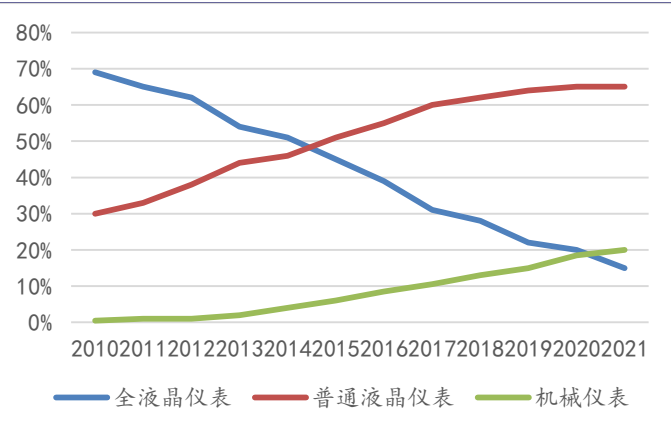
图表 31: 2017-2021 年数字仪表出货量 (单位: 百万台)



资料来源: 伟世通, 太平洋证券整理

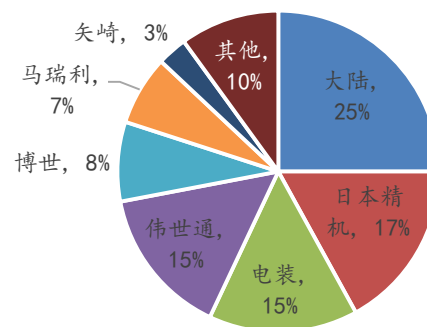
据预测，液晶仪表份额将在未来几年保持持续上升，在2021年有望达到总市场份额的60%以上。目前，全球液晶仪表盘市场上，占据份额最多的前五个厂商依次是：大陆、日本精机、电装、伟世通、博世。

图表 32: 液晶仪表份额保持上升趋势预测 (单位: 十亿美元)



资料来源: 汽车制造网, 太平洋证券整理

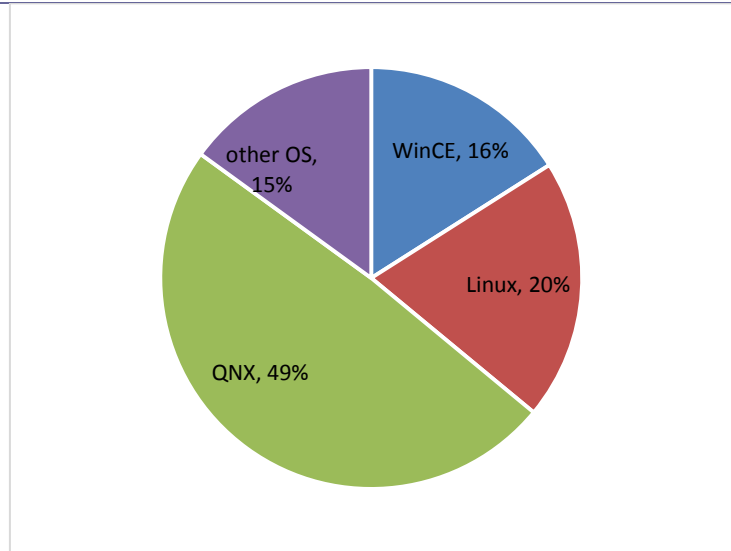
图表 33: 全球液晶仪表盘厂商市场份额占比



资料来源: 中国汽车研究所, 太平洋证券整理

车载终端操作系统主要分为五大类。其中，QNX市占率最高，高达49%，Linux基于开源代码，适合个性化定制；Android移动端拥有庞大用户群体。

图表 34：2017 年全球车载终端操作系统市场占有率



资料来源：HIS，太平洋证券整理

图表 35：全球主要汽车智能网联操作系统分类和应用

操作系统	企业或组织	主要特点	合作企业
Windows CE	微软	性能稳定；微软提供系统、应用和服务支持	福特、菲亚特、日产、起亚等
QNX	黑莓	授权费用低，安全性高，开发支持良好	宝马、奔驰、奥迪、沃尔沃等
Linux		性能稳定，易于剪裁，方便定制	丰田、日产、现代、特斯拉等
Helix Cockpit	英特尔-风和	高灵活性和延展性，集成云服务和网络安全	通用、日产、大众等
Andriod	谷歌	无授权费用，已推出车规版	奥迪、沃尔沃等

资料来源：赛迪智库，太平洋证券整理

3) 车载芯片对可靠性高，高技术门槛形成壁垒

实现自动驾驶需要高精地图、高精定位、液晶仪表等，同时也离不开芯片对多路高码率图像，以及各种辅助信息强大、近似于实时的处理运算能力。

车载芯片对可靠性要求高，与普通消费类电子芯片相比，不仅对不良率和工作环境温度要求高，并且在设计周期和供货保障期上也更加长。目前国际主流车载芯片厂商包括NXP、瑞萨、意法等，国内以四维图新收购的杰发科技为主。

图表 36：车载芯片和普通消费类电子芯片的区别

对比维度	消费类电子芯片	车载芯片
不良率	百万分之一千左右	百万分之一
工作环境温度	在 0°C 到 70°C	至少要达到零下 40°C 到 85°C，车控类芯片甚至要求达到零下 40°C 到 125°C，并且能经受复杂的冷热冲击、强电磁干扰、强震动冲击等
供货保障	3 年左右	10 年
设计周期	半年	2 年以上

资料来源：网易汽车，太平洋证券整理

目前车载芯片主要分为三类，分别为车载娱乐系统芯片AMP、车身控制芯片MCU、胎压检测芯片TPMS。

AMP芯片主要分为A类、B类、AB类、D类，目前AB类和D类芯片为市场主流。

意法、东芝主导全球AMP市场，占据主要市场份额。意法的AMP芯片主要包括AB类和D类产品。AB类产品的价格从1.2美元至5.8美元不等，均价为3.24美元。东芝的AB类和D类产品价格从0.67美元至10美元不等，均价为2.75美元。

AMP芯片是车载娱乐信息系统的必备原件，每辆汽车需要安装至少1颗AMP芯片。

图表 37：东芝和意法的 AMP 芯片型号和单价

意法半导体：	型号	Unit Price (US\$)	东芝：	型号	Unit Price (US\$)
	STPA001	5.08		OPA1642AQDGKRQ1	1.94
	STPA001A	5.2		595-TPA3221DDVR	2.33
	STPA001AH	5.7		TFA9882	0.666
	STPA001H	5.72		TPA3126D2	1.41
	TDA7387	1.82		TPA3220	2.6
	TDA7387EP	1.82		TPA3136AD2	1.18
	TDA7387EPAG	1.82		TPA3138D2	1.01
	TDA2004R	1.2		SSM4567	1.23
	E-TDA7391PD	1.73		TAS5760M-Q1	2.26
AB 类：	E-TDA7391PDTR	1.73		TFA9892	1.31
	DA7391LV	2.33	AB 类&D 类	TFA9891	1.08
	TDA7391LVPD	2.33		TAS2770	1.84
	TDA7391LVPDTR	2.33		TAS2770	2.51
	TDA7391LVPDU	2.33		TAS5720A-Q1	3.19
	TDA7391LVPDUTR	2.33		TPA3220	4.29
	TDA7577BLV	4.6		TAS5760M-Q1	3.74
	TDA7577BLVPD	5.39		TPA3138D2	1.58
	TDA7577BLVPDTR	5.39		TPA6404-Q1	6.66
	TDA7562B	4.65		TAS5634	9.56
	TDA2004R	1.2		TPA3156D2	2.9
D 类：	FDA903D-EHT	2.8		TPA3221	3.85
	FDA903D-EHX	2.8		TAS5755M	3.68
				TAS2770	2.51
				TPA3126D2	2.44
				MAX98374	2.89

资料来源：东芝、意法官网，太平洋证券整理

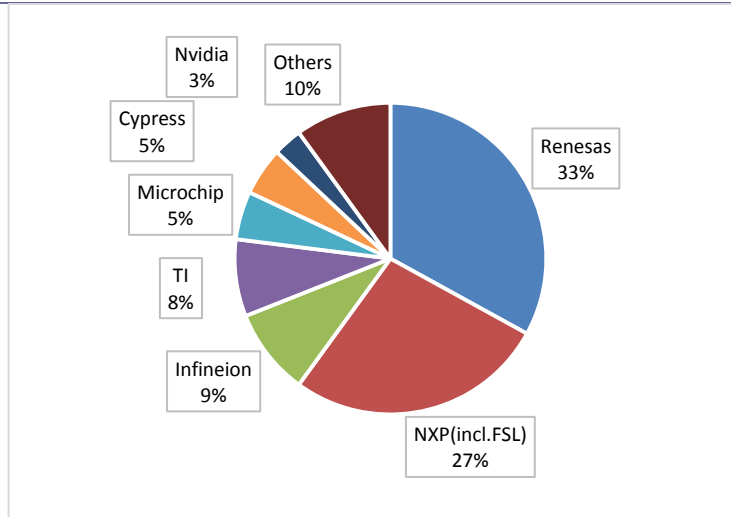
车身控制芯片（MCU）应用场景较广，既可用于车载信息娱乐系统，也可用于雨刷、车窗、汽车底盘、汽车动力系统等。

全球汽车MCU领域市场集中度较高，CR2达到60%。瑞萨和恩智浦分别拥有33%和27%市场份额。恩智浦的MCU芯片主要包括MPC5xxx系列、S12系列、S08系列、KEA系列

等，价格从1.15美元至16美元不等。

根据市场研究公司iSuppli的报告，在一辆车装备的所有半导体器件中，MCU大概占三成。捷豹路虎的工程师Tomar曾在公开演说中提到，该公司的汽车通常配备超过70个ECU（电子控制单元，其核心部件为MCU）。

图表 38：2015 年全球汽车 MCU 市场份额



资料来源：Infineon，太平洋证券整理

图表 39：恩智浦 MCU 型号和单价

型号	Unit Price (US\$)
MPC5xxx	\$16.13
S12	\$6.26
S08	\$2.27
KEA	\$1.15
S32K	\$3.82
S12 MagniV	\$2.72

资料来源：NXP 官网，太平洋证券整理

胎压检测芯片（TPMS）用于检测汽车轮胎压力和温度等相关数据，一般一台车配4个TPMS。TPMS芯片主要分为间接式TPMS与直接式TPMS两种。

根据Strategy Analytics数据，英飞凌在全球TPMS芯片的市场份额就已经达到50%。由于技术门槛较高，国内只有广东合微、宁波臻捷和杰发可见三家企业能够自主设计。英飞凌TPMS芯片为TDA5235XUMA1，价格在25.66人民币。

政策助推TPMS芯片普及。由于爆胎是造成交通事故的主要原因，美国、欧盟等国家已经强制安装了TPMS芯片，中国从2019年开始也将推行TPMS的强制安装。

图表 40: TMPS 芯片需求量预测 (单位: 万片)

	2016	2017	2018E	2019E	2020E
乘用车产量	2442	2613		2992	3201
GROWTH	7%	7%	7%	7%	7%
TMPS 装配比例	20%	30%	40%	60%	80%
装配 TPMS 汽车数量 (单位: 万)	488	784	0	1795	2561
TMPS 芯片需求量 (单位: 万个)	1954	3136	0	7181	10243

资料来源: 太平洋证券整理

三、车路协同重新定义车、路、通信之间关系，产业再升级

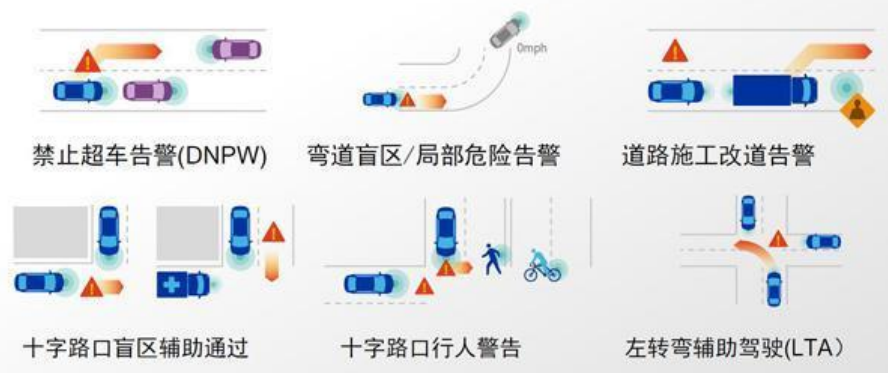
按照中国汽车工业协会的定义，V2X车路协同是指车与X（人、车、路、后台等）智能信息的交换共享，辅助智能决策、协同控制等功能，帮助实现自动驾驶汽车的安全、舒适、节能、高效行驶。V2X包括车辆到车辆（V2V），车辆到基础设施（V2I），车辆到行人（V2P）和车辆到网络（V2N）通信等几个组件。

2017年12月，国家发改委发布《智能汽车创新发展战略（征求意见稿）》，提出“到2020年，大城市、高速公路的车用无线通信网络（LTE-V2X）覆盖率达到90%；到2025年，新一代车用无线通信网络（5G-V2X）基本满足智能汽车发展需要”的战略愿景。百度认为，采用车路协同技术，可以将单车智能遇到的问题下降54%，将自动驾驶成本降低30%，预计可让自动驾驶在中国提前落地2-3年。华为认为，车路协同可以预防96%的交通事故，提升15%的交通效率。

图表 41：V2X 可提高自动驾驶安全

V2X对于安全用例提供更好的支持

通过扩展电子视野，提供更多可靠性和更好的非视距下的性能



资料来源：AET，太平洋证券整理

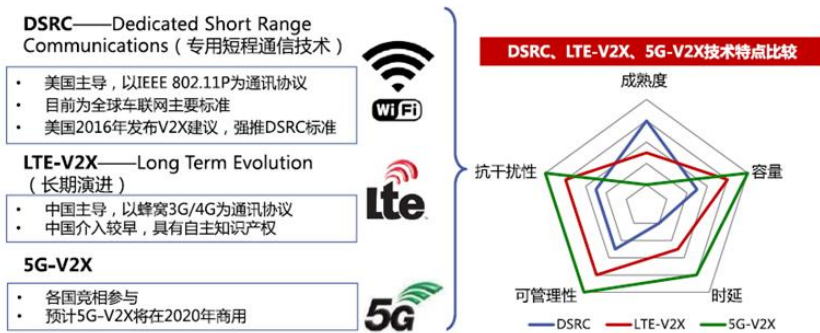
1、5G 技术的成熟是通过 V2X 实现车联网的保障

目前智能网联汽车的通信协议有C-V2X和美国的DSRC，其中C-V2X包含LTE-V2X和5G-V2X。中国目前蜂窝网络基站数量已经达到170万个，是美国的8倍之多，因此C-V2X是更加适合中国国情的车联网通信标准。目前我国V2X频段已经确定，LTE-V2X技术也已在无锡成功试用。

5G技术逐渐成熟，自动驾驶可实现性增强。未来5G的峰值速率可以达到20Gbps，

是4G下的20倍，用户体验速率是4G的100倍，空口单向时延降低到1ms以内，是4G的1/5，能够根据数据优先级分配网络，并且允许近距离设备直接通信，因此5G技术可有效解决4G下的信息延迟问题。根据中国通信院，5G标准有望在2020年完成。5G的技术落地也是使得万物互联成为可能。

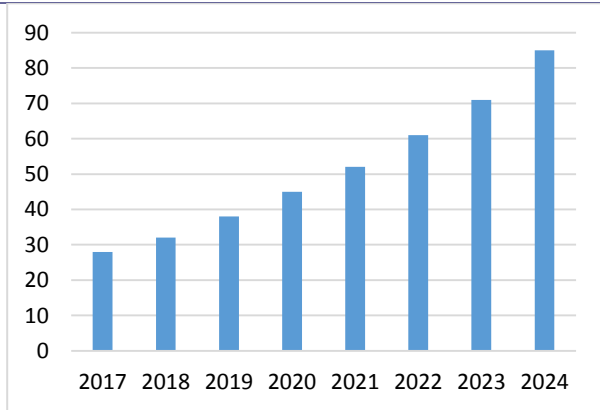
图表 42：国际通信标准比较



资料来源：赛迪智库，太平洋证券整理

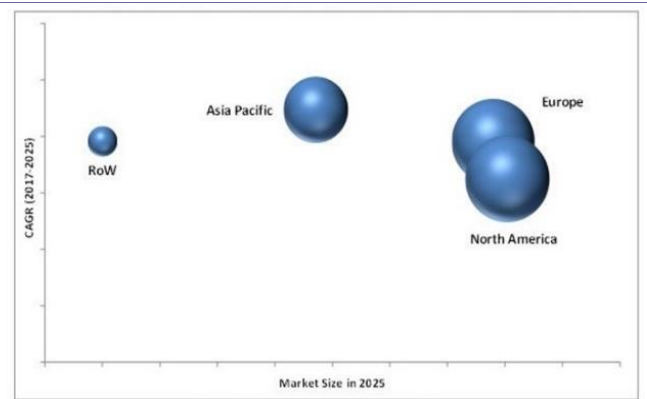
V2X可应用于高速公路、城市道路、停车场等多场景。“十三五”期间，我国交通运输总投资规模达15万亿，其中公路7.8万亿元，2017年底的高速公路通车里程达到13.65万公里，计划2020年达到15万公里。根据中国信息通信研究院的研究预测，2017年我国车联网市场规模约114亿美元，并有望在2025年达到2162亿美元，占全球市场的1/4，年平均复合增长率将达到44.5%。

图表 43：全球汽车 V2X 市场市场规模（单位：亿美元）



资料来源：MarketsandMarkets，太平洋证券整理

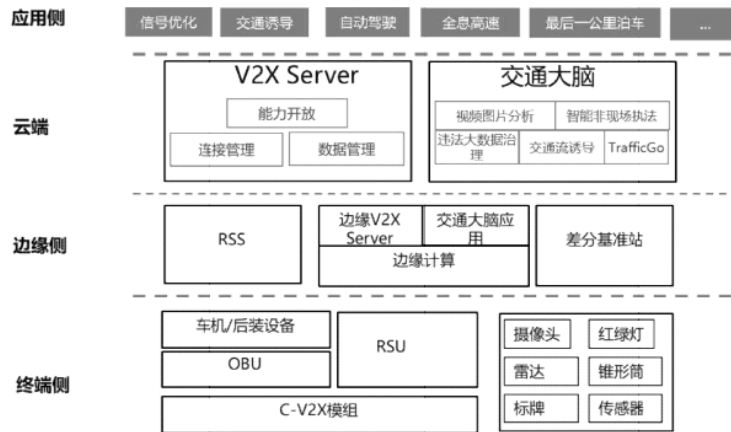
图表 44：全球汽车 V2X 市场（按地区）



资料来源：MarketsandMarkets，太平洋证券整理

C-V2X产业链包括5G通信基站、车载单元OBU、路侧单元RSU(Road Side Unit)、用于信息采集和边缘计算的RSS (Road Side Sever)、云调度中心、边缘计算平台、车路协同运营及服务。目前国内OBU和RSU通信终端产品的供应商主要包括华为、东软、千方科技、大唐等，东软提供硬件开发套件、面向量产V2X-ECU、网络协议栈、SDK、应用示例；千方科技提供感知与控制交通设施数据的路侧协同控制机、管理服务平台。在通信基站方面，5G基站的有效范围在200米以内，基站建设数量远超4G，存在较大市场空间，目前华为已推出LTE-V2X基站。

图表 45: V2X 车路协同解决方案架构



资料来源:《C-V2X 白皮书》, 太平洋证券整理

2、道路改造逐步启动，智慧交通时代开启

道路改造开始实施。车路协同不仅需要在车辆上配备传感器、高精定位，道路上也需要装配高集成度智能路侧系统，路测系统可以内置多种通信方式，提供多种传感器接口（信号机、检测器）和局部地图服务，并提供信号配时信息和周边运动目标信息服务。正在建设的杭绍甬高速公路将是我国第一条支持自动驾驶技术的“智慧高速”，由杭州经绍兴至宁波，全长128公里，将全面支持自动驾驶、自由流收费、电动车持久续航等，将在2022年前建成通车。

智能交通系统成为主流趋势。智能交通(ITS, Intelligent Transportation System)是指通过信息通信技术(ICT)和物联网(IoT)等技术，应用低成本传感器和云端数据存储方式，实现交通智能化，提高交通网络的通行效率。日本、新加坡的一线城市人口密度和机动车数量远超国内，但是得益于智能化的道路规划，有效解决了城市道

路拥堵问题。

案例一：日本智能停车

日本智能停车场可是实现自动收费，每个停车位配置了一个收费装置，当车停进车位时，收费装置会自动升起，并且会在停车前配有收费计时显示装置，缴费后收费装置会自动下降，车主可以实现自助停车、监控、缴费等多种功能。

图表 46：日本智能停车可实现自动收费



资料来源：搜狐汽车，太平洋证券整理

案例二：新加坡电子道路收费系统ERP

新加坡1998年开始启用电子道路收费系统ERP，可以实现不停车收费。ERP主要包括三个部分，车载读卡器、ERP收费闸门和控制中心。

车载读卡器固定在车辆的收费器上，与车牌号对应，读卡器会显示一卡通的余额和行驶路段的收费额。当车辆行驶至收费闸门，无线探测器会开始计费，根据位置、车辆类型、时间和车辆平均速度调整收费标准，实现自动扣费。余额不足或者没有插入一卡通的车辆，收费闸门会将车牌信息回传到控制中心，控制中心比对后确认为违规行为，进行罚款。

2016年新加坡对电子道路收费系统进行了改造，从使用DRDC变更为卫星通信，总更换成本在3.94亿美元。替换主要是可以降低当前维护龙门架的成本，另一方面新方案加入了可以反映实时交通状况的充电设施，并可以为驾驶员提供实时交通信息和事故警报信息。

图表 47：新加坡电子道路收费系统



资料来源：腾讯汽车，太平洋证券整理

3、 运营商可借助通信优势，衍生多种服务

网络运营商作为通信管道，是车联网必不可少的环节。网络运营商提供流量、短信、通话等通信服务，并且具备获取定位、车主关联信息的能力。

1) 2C端：发展前装市场，拓宽流量使用场景至联网汽车

根据Strategy Analytics对全球汽车消费者的研究，并非所有新“联网汽车”都会转化成为付费用户，但是在存量汽车上加装并启动通信模块是有效的手段。

美国通信公司AT&T的手机流量套餐就可以把车纳入分享设备里，将流量应用场景从个人衍生延伸至汽车终端，这样一方面通信流量的总使用量会扩大，另一方面可以延伸出多样化应用场景包括导航、娱乐、行车安全等。

除此之外，还可以捆绑车联网硬件进行一体化销售。威瑞森无线公司捆绑销售德尔福的OBD车载设备，使用价格为5美元/月，可以实现查看车辆性能，通过手机定位车的位置，远程控制车辆系统等功能，也可以作为车内wifi连接其他移动设备。

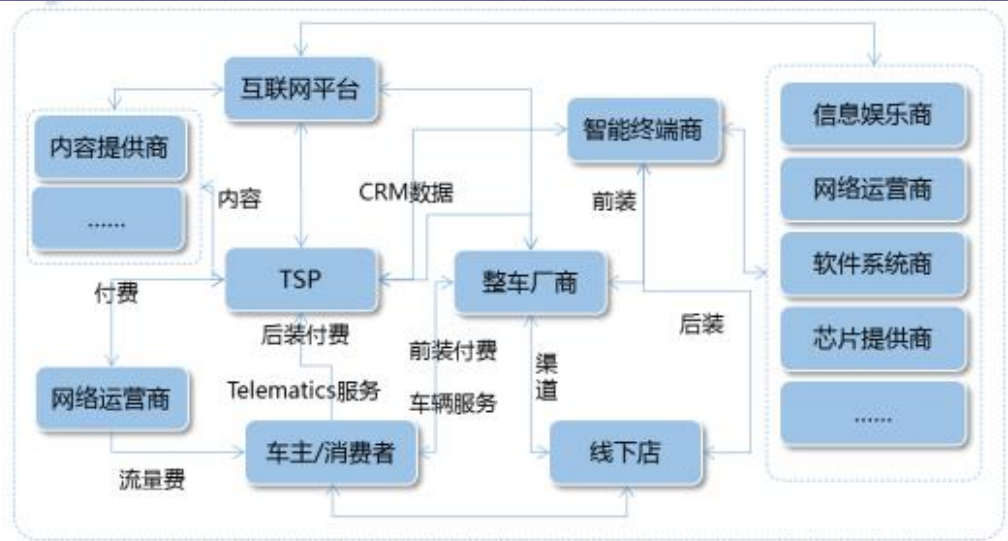
2) To B：提供定制化服务

提供定制的通讯接口，并定制化提供内容服务。不同的联网功能都有相应的通讯接口，车型的多样化使得同种功能接口标准也会有所区别，因此为整车厂可以提供定制化服务，定义统一的接口，并按需添加功能模块。如AT&T就采用这种服务方式，可以一次性覆盖整个车厂的所有车型和品牌，同时可以按照不同需求叠加娱乐、导航、车辆性能监测等模块。

四、智能网联促进产业价值链重塑

智能网联参与方包括整车厂商、Tier1、TSP、互联网平台、网络运营商和内容提供商等。TSP整合上游运营服务商、内容提供商，下游的智能终端厂商，是网联化的核心；Tier1集成上游的芯片、运算平台、操作系统等，下游为整车厂，是智能化的关键。

图表 48：智能网联产业价值链



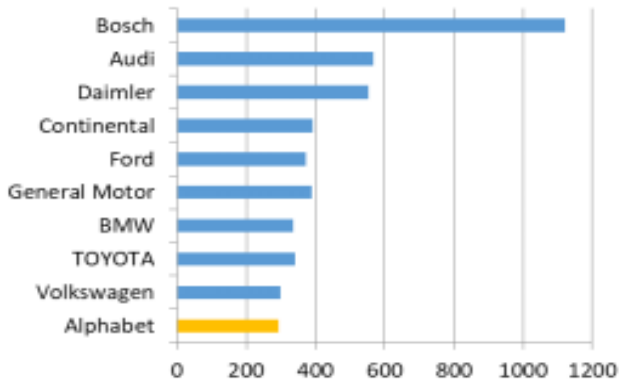
资料来源：《车联网白皮书（2018）》，太平洋证券整理

Tier1目前是产业主导。Tier1本身具备成熟的底盘电子控制技术，并且在长期合作中和整车厂建立了良好关系，在前装市场具备牢不可破的地位，并且市场集中度较高。Tier1借助硬件技术上的优势，主要渗透智能网联安全和效率类产品和服务，领先的Tier1博世成立智能网联事业部，德尔福分拆部门以专注自动驾驶等技术研发，积极拓展业务延伸。

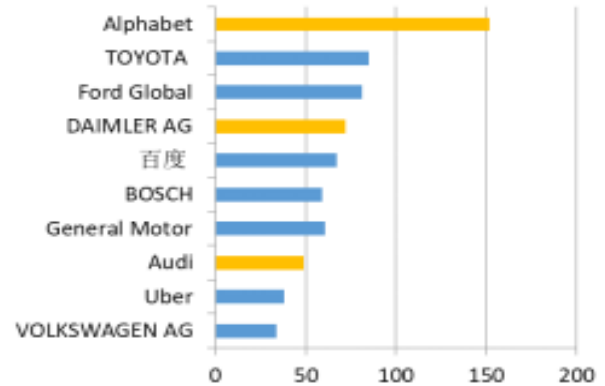
上游芯片和算法厂商等日趋重要。智能网联汽车的搭建离不开传感器、高精度地图、计算机视觉系统和算法等软硬件产品和技术，技术的更新和迭代是智能驾驶从L1-L5不断升级的根本。

图表 49：汽车智能化技术专利申请量（TOP10）

图表 50：自动驾驶专利申请量（TOP10）



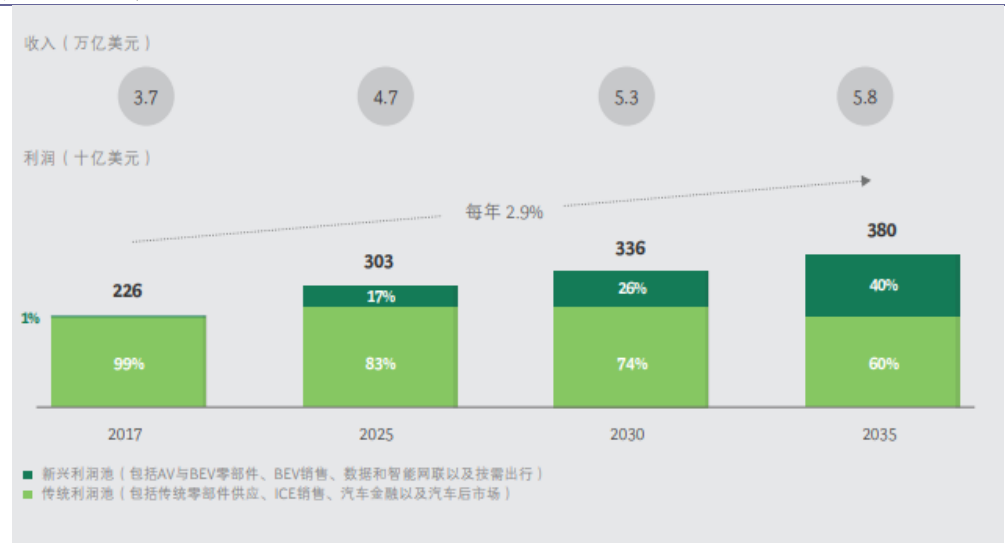
资料来源：汽车制造网，太平洋证券整理



资料来源：中国汽车研究所，太平洋证券整理

汽车产业价值从销售向共享出行服务转移。根据BCG的报告，到2035年，包括纯电动车（BEV）与自动驾驶汽车（AV）零部件、数据和智能网联以及按需出行服务在内的新兴利润池有望达到1520亿美元，占行业总利润的40%，在2017年这一比例仅有1%，而传统利润池将面临市场逐渐萎缩的问题。

图表 51：汽车行业价值转移预测



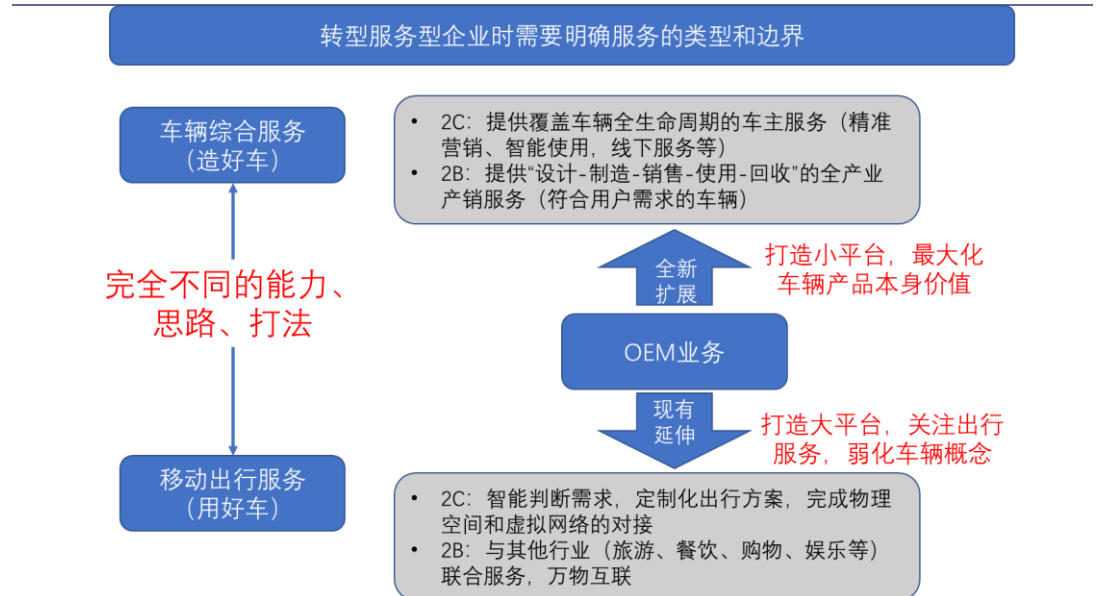
资料来源：BCG，太平洋证券整理

整车厂在数据资源、资金和整车制造销售上占据优势。对于智能驾驶来说，算法和数据是核心要素，OEM拥有大量原始数据，是算法厂商、Tier1等技术发展的基础。但是OEM的智能网联技术层面上欠缺优势。

互联网造车企业浪里淘金，市场格局集中化。现在越来越多的互联网公司开始造车，海外公司如Google, Telsa, Uber等，国内企业包括百度、蔚来、阿里巴巴等。互联网造车优势在于对数据和新技术的运用，其缺点也很明显，研发周期短并且很多采用代工的模式，在汽车的性能和安全性上无法保证。因此互联网造车企业同样是需要较好的研发团队、一定的资本积累和适配的汽车生产线，我们认为未来互联网造车公司必将面临优胜劣汰，逐渐形成几家公司独大的市场格局。对于整车厂来说，在互联网造车企业市场格局形成中，应该做好转型，从传统制造迈向服务商的角色。

整车厂未来业务发展方向：一是在车内集成系统提供特色化服务，二是提供移动出行服务。OEM可以利用云平台实时分析汽车状态，通过云端智能调度，实现辅助驾驶以及车辆的全生命周期服务。大众计划在2019年能够实现大众品牌汽车（中国内销售）的网联化，以了解消费者使用习惯，从而为其推送相关信息。

图表 52：OEM 业务在智能网联背景下的延伸



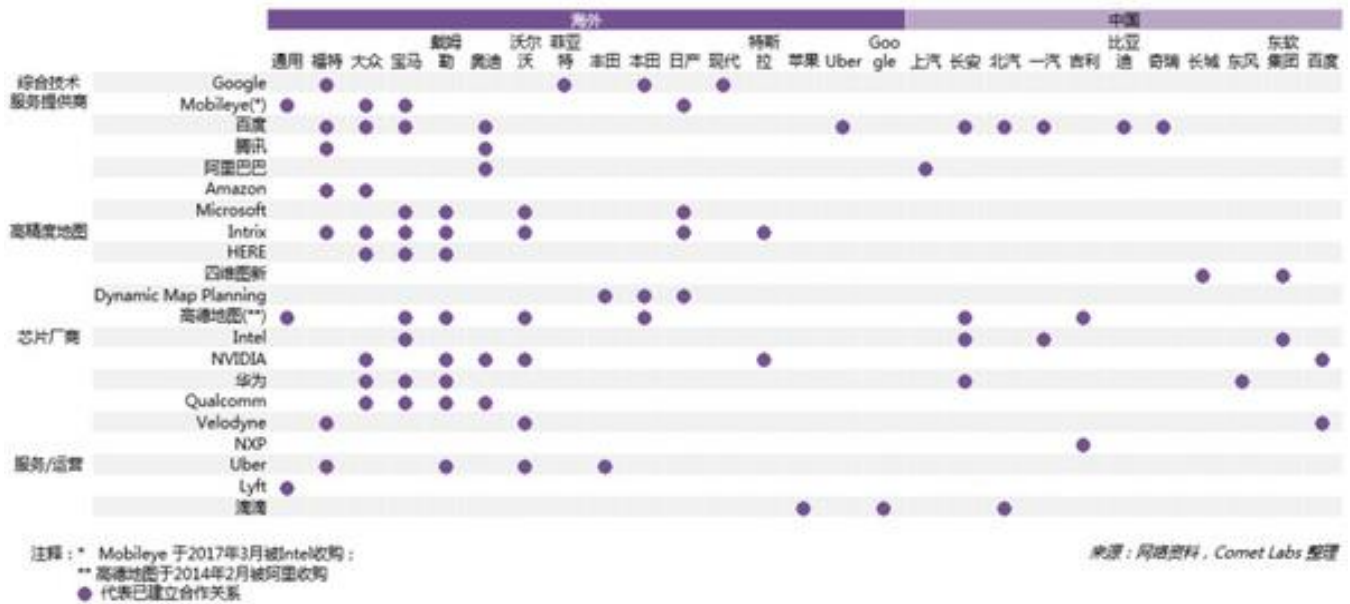
资料来源：清华汽车产业与技术战略研究院，太平洋证券整理

多方合作成为主流商业模式。智能网联参与方具备不同优势，多方合作是技术开发和商业化落地的最佳方式，OEM、Tier1和科技公司的合作在行业内屡见不鲜。

高精地图是L3及以上自动驾驶必不可少的，图商将保有重要地位。目前国内高精度地图供应商主要是四维图新、高德和百度三家，尽管现在众包已经成为许多图商采集数据的主要模式，但是未来众包数据源预计难以达到高精地图的规格和要求，三家图

商仍然有大量自采数据。自动驾驶L3及以上地图是不可或缺的，因为L3及以上涉及特定场景自动驾驶功能，按照规则此时任何交通事故都应由车场承担，因此车厂在L3及以上的汽车出货前增加了检验环节，高精地图的实时更新数据和预测功能，是车厂进行检验，也是保证自动驾驶安全的重要一环。

图表 53: OEM 和科技公司的合作情况



资料来源: Comet Labs, 太平洋证券整理

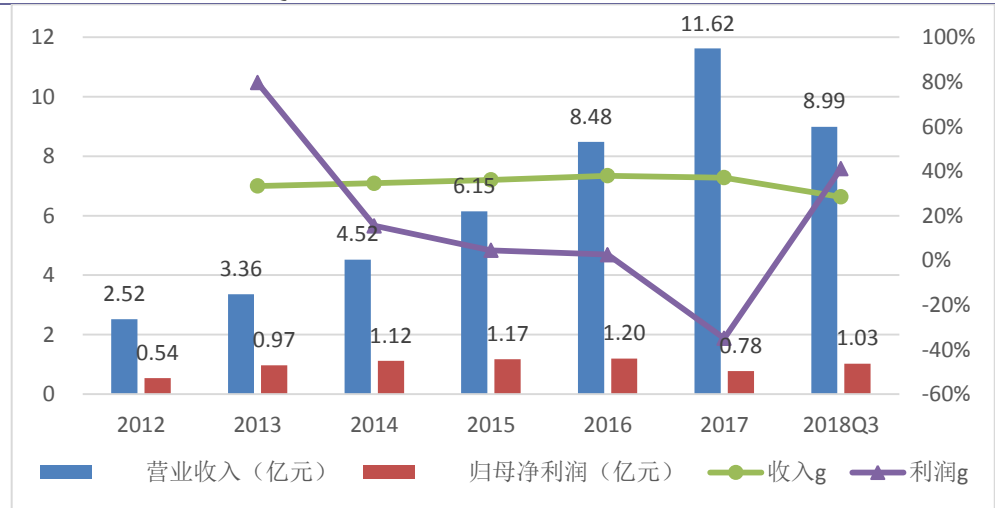
五、 相关公司

1、 中科创达：智能汽车业务快速增长，智能硬件平台多应用拓展

公司业务分三大块：智能手机、智能物联网和智能汽车。智能汽车进入快速增长阶段，公司先后收购了Rightware、MM Solutions，结合智能终端操作系统技术+Rightware Kanzi 3D开发技术+智能视觉技术，提供完整的智能驾驶舱解决方案。智能物联网业务中智能机器人具备高增长潜力。

公司2018年业绩有望恢复。公司营收保持35%左右的增速稳定增长，2017年由于产品结构变化，毛利率有所下降，2018年三季度，公司业绩逆势回升，归母净利润增速达到41%。

图表 54：公司 2012-2018Q3 收入和归母净利润规模及其增速



资料来源：Wind，太平洋证券整理

公司智能终端业务盈利模式为收取项目开发服务费，业务收入与公司人数挂钩，营收规模存在天花板。目前公司积极拓展智能车载和智能硬件业务，有效推动公司商业模式转型，打开营收空间。

1、车载业务模式包括按项目收取开发费用、收取License费以及收取Royalties费。其中，License类似于项目软件开发费用，一次性收取；而Royalties费按装配公司产品的车型出货数量收取费用，边际成本较低。

2、智能硬件业务按模块出货量收取费用。公司与高通合作，为智能硬件厂商提供

软硬件一体解决方案，并且通过销售产品的方式进行盈利。

图表 55: 公司主要产品和服务

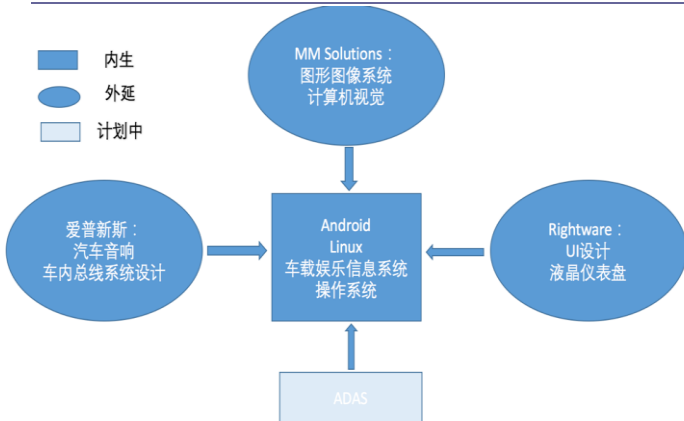


资料来源: 公司公告, 太平洋证券整理

高度定制化的液晶仪表盘界面设计对车内交互逻辑有重要影响。高度自由定制的UI设计解决方案一方面可以简化设计流程, 另一方面可以保证车厂能够设计出符合自己车内交互逻辑的界面。

Rightware作为优势界面系统提供商, 提供Kanzi UI方案(包含设计工具和集成引擎), 使用上只需调用接口经调整后即可快速生成应用, 灵活方便, 目前Rightware在欧洲市场的占有率达到90%, 全球市占率30%。奥迪R8、A3和TT等一系列车型的全液晶仪表都是基于该套件开发的。

图表 56: 公司车载业务布局



资料来源: 太平洋证券整理

图表 57: Rightware Kanzi 3.6 LTS

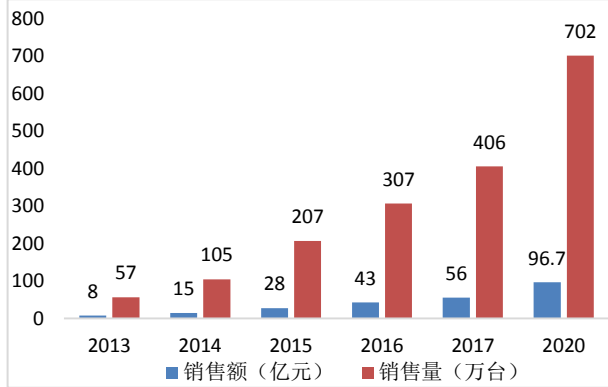


资料来源: Rightware 官网, 太平洋证券整理

根据相关统计,2017年国内扫地机器人总销量为406万台,平均单价为1379元/台。目前扫地机器人在国内的渗透率较低,沿海城市渗透率在5%,内陆城市仅占0.4%,与美国16%的渗透率相比,具备较大的市场空间。

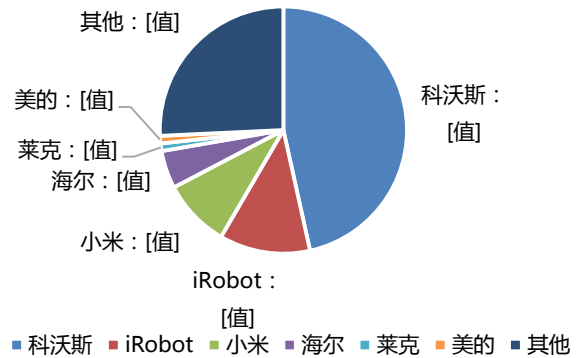
国内扫地机器人市占率排名里,科沃斯以47%排在第一位,iRobot排在第二位,占比12%。截止2017年6月,iRobot全球销量突破1800万台。

图表 58: 13-17 年中国扫地机器人销售额 (单位: 亿元)



资料来源: 前瞻产业研究院, 太平洋证券整理

图表 59: 17 年国内扫地机器人市场份额占比 (单位: %)



资料来源: 前瞻产业研究院, 太平洋证券整理

2016年11月公司推出TurboX智能大脑平台。Turbo X提供包括核心计算模块、操作系统、算法和SDK的一体化解决方案。操作系统在产业链中居于核心位置,向上能够支撑丰富的算法和SDK,向下则兼容各类的芯片及元器件。汇集产业链包括内容、应用、云服务等多方资源,能够助力并加速不同形态智能硬件的产品化。

公司为iRobot提供TurboX智能硬件平台,2017年iRobot国内销售额6.67亿元,假设毛利率为10%,可为公司带来6千万的毛利贡献,按照20%的复合年增速,2019年公司智能硬件业务在扫地机器人领域的毛利在1亿元左右。

图表 60: TurboX 智能大脑平台架构



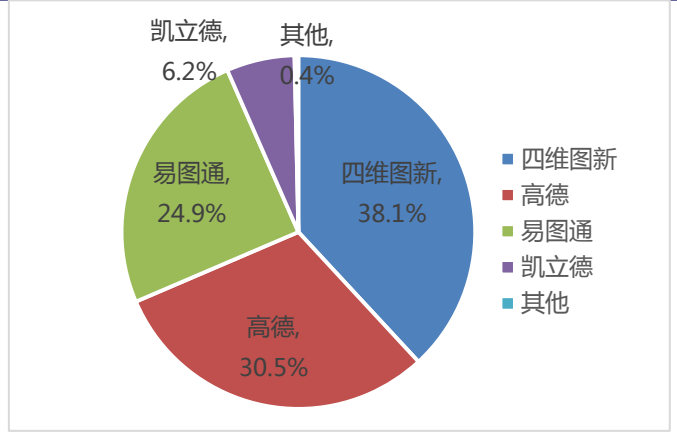
资料来源：公司官网，太平洋证券整理

2、 四维图新：高精度地图先驱者，芯片业务初具规模

四维图新在前装导航市场处于领先地位，在地图领域的具备先发优势。根据易观资讯的统计数据，2018年第2季度，中国前装车载导航市场四维图新以38.1%排在第一位。

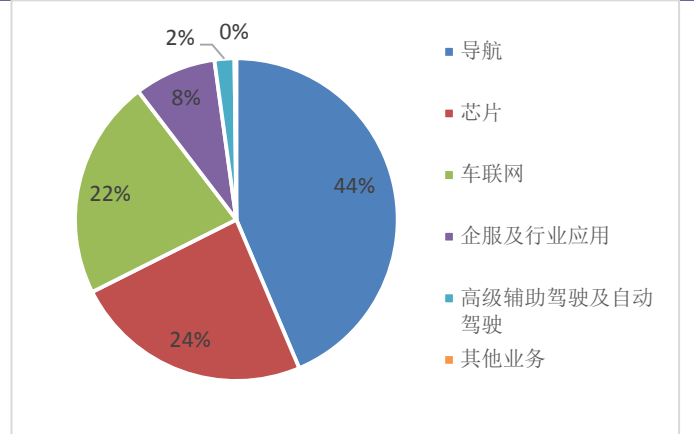
四维图新是全球最早提供NDS地图数据服务的企业，面向海外客户如宝马、戴姆勒等提供从数据融合、编译、验证到测试的全部NDS服务。2011年，四维图新全资收购MapScape，从而获取了导航系统解决方案、数字地图编译等业务能力。MapScape是全球最大的导航地图编译服务提供商，也是NDS导航地图生产和服务的领导者。目前四维图新已通过整合MapScape的资源，为客户提供数字地图编译服务，及测试与验证服务，并且成为全球最早提供NDS地图从生产到编译环节的综合提供商。

图表 61: 2018Q2 前装导航市场份额占比



数据来源: 易观资讯, 太平洋证券整理

图表 62: 公司业务以导航、芯片和车联网为主



数据来源: 公司公告, 太平洋证券整理

四维图新和HERE联手区域合作伙伴——日本高精度地图供应商IPC, 韩国最大的通讯运营商SK Telecom, 共同成立OneMap联盟, 从2020年起为全球客户提供标准化的高精度地图产品与服务, 为OEM自动驾驶做支撑。

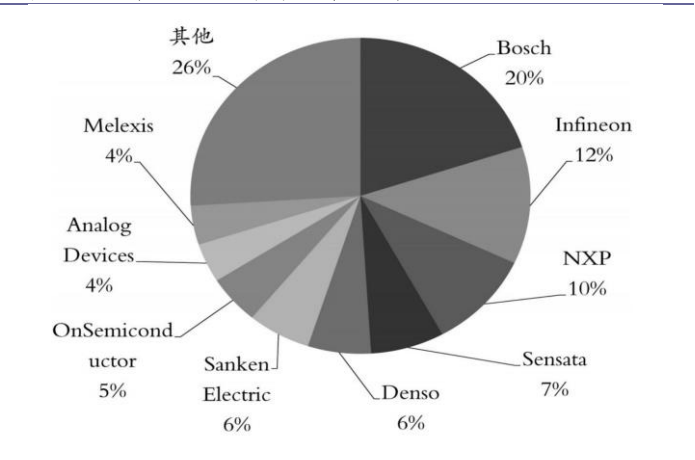
合作伙伴保证数据实时更新。四维图新拥有大量合作汽车厂商, 如博世、宝马、奔驰等, 以及Mobileye, 采取众包方式强强联合, 可以实现高精度地图数据的实时更新, 提高准确度, 配有摄像头和芯片的车辆, 可以实时创建和更新地图数据。Mobileye的REM®技术, 主要进行高精度地图的数据采集和分析, 可以突破传统的高精度地图的更新问题。

图表 63: 公司合作伙伴众多



数据来源: 公司官网, 太平洋证券整理

图表 64: 车用传感与雷达市场情况



数据来源: 搜狐科技, 太平洋证券整理

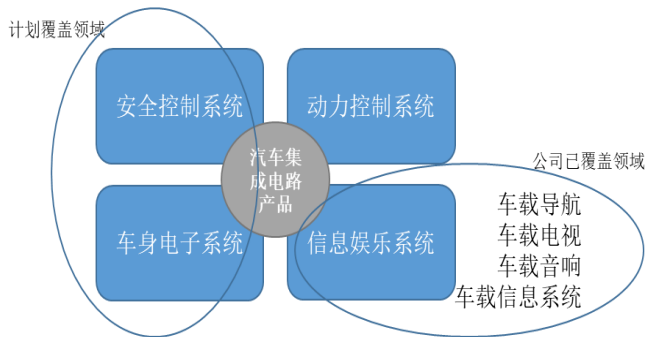
后装IVI芯片市场龙头，市占率超80%。IVI芯片即车载娱乐系统芯片，主要包括娱乐、连接、导航三大功能。

整合资源，切入布局安全控制系统与车身电子系统。公司在原有IVI芯片基础上，切入研发功放芯片（AMP）、车身控制单元（MCU）以及胎压监测芯片（TPMS）。目前功率芯片（AMP）实现出货，新一代车身控制芯片（MCU）18年年底流片，胎压监测芯片（TPMS）19年底可出货。

前装增长潜力巨大，目前市占率为20%。公司目前的营收主要来自于后装业务。2016H1后装营收占公司总营收的61.87%。由于后装市场进入门槛较低，竞争激烈，公司寻求切入前装市场。前装业务收入占比从2014年的3.6%增长到2016H1的22.7%。

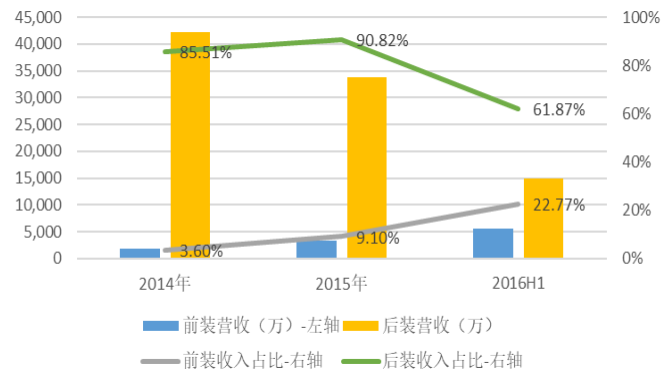
借力四维图新，扩大前装IVI芯片市场优势。四维图新为国内导航地图市场的龙头，积累了大量的客户资源。前装市场进入门槛较高，四维图新在前装市场的客户渠道有利于杰发科技开拓前装市场业务。

图表 65：杰发科技计划布局安控系统和车电系统



数据来源：公司公告，太平洋证券整理

图表 66：公司收入以后装为主



数据来源：Wind，太平洋证券整理

高度集成优势奠定公司IVI芯片竞争力。公司IVI芯片集成了包括导航、DVD、音频在内的多种功能，降低了成本同时提升了产品良率。

前装导航渗透率较低，未来仍有上升空间。2018H1我国前装导航渗透率为14.71%，未来渗透率仍有提升空间，母公司四维图新是前装导航的领头羊，可帮助公司切入前装IVI领域。

图表 67：杰发科技 IVI 芯片在前装市场渗透情况

汽车厂商	主要车型	公司 IVI 芯片产品占前装导航车机份额	
北汽	M20、H3、H20、SC30、S25、S35、C20 等数十种车型	83%	
奇瑞	包括 C3/K50 车型	63%	
国产汽车	五菱	涉及宏光 S、宝骏 330、宏光等车型	60%
比亚迪	包括 G6、速锐、秦、S7、唐等车型	80%	
吉利	博瑞、EC7、LX-1、金刚、EC7、远景等车型	75%	

此外公司还为川汽、东风、东南汽车、厂汽、一汽、新龙马等自主品牌部分车型提供芯片产品。

合资汽车	一汽大众	迈腾、速腾、高尔夫、宝来、高尔夫等车型	21%
	长安福特	福睿思、福克斯、翼虎、翼博等车型	69%
	东风本田	艾力绅、XRV、锋范等车型	85%

此外公司还为华晨中华、广汽三菱、广汽丰田、上汽通用、北京现代、东风日产、东风裕隆等合资品牌提供芯片产品。

数据来源：公司并购书，太平洋证券整理

公司归母净利润在2013-2017的增速分别为11.56%、10.77%、20.29%和69.38%，2016H1-2018H1的增速分别为10.07%、54.85%和34.54%。

扣除杰发科技2017和2018H1的并表利润、MapBar2015-2018H1的并表亏损和世纪高通2015-2018H1的并表利润，公司归母净利润的波动程度加剧。2018H1的增速上升较快，超过未扣除的归母净利润增速（34.54%）。

图表 68：扣除杰发科技和 Mapbar 后的归母净利润



数据来源：Wind，太平洋证券整理

图表 69：扣除杰发、Mapbar 和世纪高通后的归母净利润



数据来源：Wind，太平洋证券整理

3、东软集团：车载业务稳定发展，布局智能网联全产业链

东软汽车电子研发实力强，在中国、德国、日本合计拥有三千多名研发人员。在全球前 30 大汽车厂商中，85%使用了东软的软件与服务。

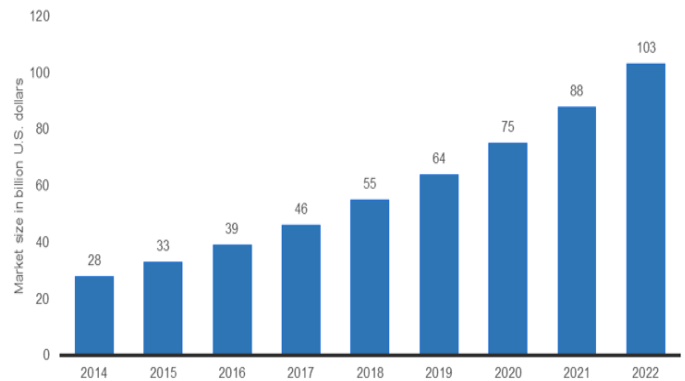
集团总部主营车载业务。公司汽车电子业务线全面，囊括车载娱乐、导航、Telematics、汽车辅助驾驶、车载通信等。2017年，公司与 Intel 共同开发了智能驾驶舱平台“C4-Alfus”，支持虚拟化，无缝支持车载信息娱乐系统IVI、数字仪表以及车载导航等多高清屏的使用和互联。

图表 70：东软集团智能驾驶舱平台



数据来源：公司官网，太平洋证券整理

图表 71：全球汽车 Telematics 市场规模预测（单位：美元）



数据来源：Modor Intelligence，太平洋证券整理

子公司东软睿驰涉足电动汽车动力系统、ADAS、自动驾驶及车联网等业务，全面布局智能网联汽车产业链。

- ✓ 2016年9月，东软睿驰发布了新一代智能电池管理系统(BMS)，安全高效，预计今年年底或者明年年初实现量产。
- ✓ 2016年9月，东软睿驰和三星SDI、曙光股份合资设立睿驰新能源动力系统(大连)有限公司，生产销售新能源汽车动力电池包与充电桩。
- ✓ 2017年4月，东软集团1.5亿元增资东软睿驰，并设立武汉子公司，在武汉建设PACK生产线。
- ✓ 2018年6月，东软睿驰正式发布第二代ADAS量产产品及汽车基础软件产品NeuSAR。
- ✓ 第二代ADAS产品属于L0~L1级别的自动驾驶产品，集成了恩智浦视觉处理器S32V，首批投产一汽奔腾SENIA R9，预计未来2-3年内搭载该产品的汽车产量将突破100

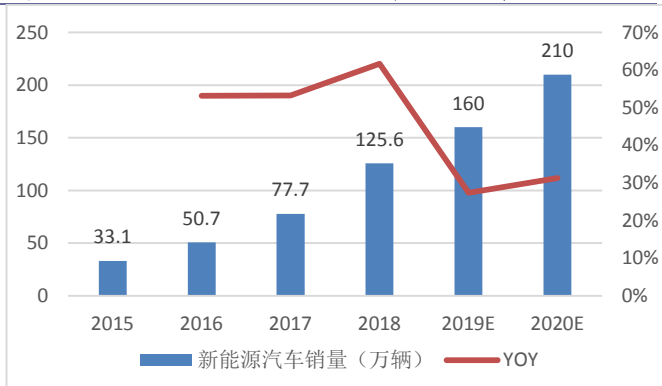
万。这是NXP S32V在国内前视ADAS市场的首个量产案例。东软ADAS产品警告功能（FCW、LDW、BSD等），已经实现国内外的大规模量产。最新一代针对乘用车/商用车的前视ADAS一体机、多功能ADAS分体机也已经进入量产阶段，主要可实现ACC、AEB、LKA等单项控制/组合控制以及部分自动驾驶的ADAS功能。

✓ 东软睿驰NeuSAR产品，拥有通用性强、硬件适配率高的特点，并支持应用级开发的整车基础软件平台。

我国2018年新能源汽车销量在125.6万辆，较去年同比增长62%，预计未来两年分别可实现160万和210万辆的销售规模，CGAR在30%以上。

2018年，东软睿驰分别收到广汽本田、东风本田的定点通知，选择东软睿驰作为指定款新能源汽车的部件供应商，为其供应电池包PACK。根据分别收到预计，未来两年该定点项目涉及总金额为20亿人民币左右。新能源电池的关键在于电池管理系统（BMS）。公司拥有安全高效的电池管理系统产品，并拥有生产线，量产的技术和资产基础完备。

图表 72：2015-2020E 新能源汽车销量（单位：万辆）



数据来源：工信部、《新能源汽车产业蓝皮书》，太平洋证券整理

图表 73：电池管理系统三大关键技术

关键技术	功能
SOC	判断电池过充以及过放等一系列故障的基础
均衡控制	保证电池单体的参数一致性
热管理	使电池工作在适当的温度范围内和降低各个电池模块之间的温度差异

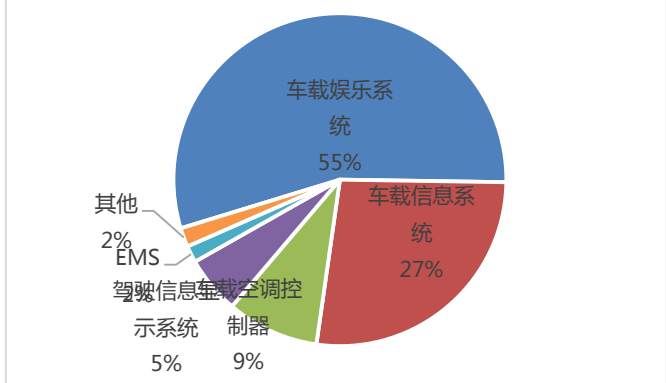
数据来源：盖世汽车，太平洋证券整理

4、 德赛西威：国内汽车电子领先厂商，积极布局智能驾驶产业链

公司是国内汽车电子的龙头公司，收入以前装为主。2017年车载娱乐系统占收入的比重在50%以上，车载信息系统占27%。2017年公司车载信息娱乐系统及车载空调控制器出货量超过800万套。

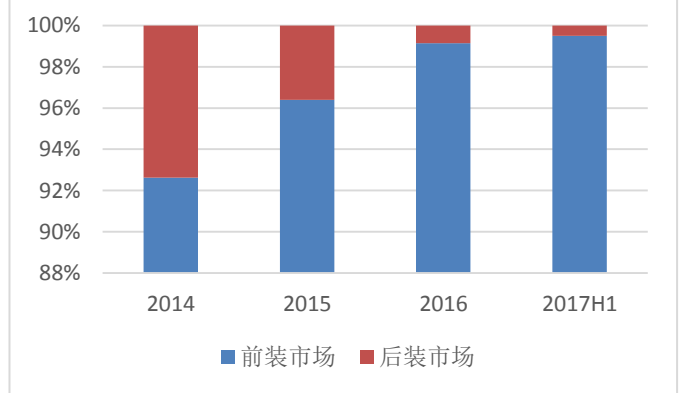
公司拥有四个研发中心，分别在惠州、南京、新加坡和成都，且在新加坡成立了自动驾驶技术团队；投资了全自动高清摄像头生产线；在国内率先实现了高清车用摄像头和环视系统的量产。

图表 74：公司业务结构



数据来源：公司公告，太平洋证券整理

图表 75：公司销售以前装为主

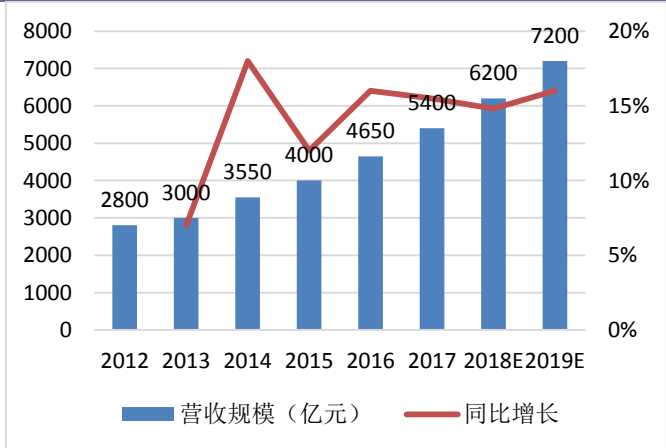


数据来源：公司公告，太平洋证券整理

2017年，中国汽车电子市场规模达到5400亿元，预计2019年可达到7200亿元。

零部件厂商已经在前装市场具备优势。零部件厂商和整车厂之间有较为紧密的合作关系，在车载系统前装市场上具备优势，形成绑定关系。

图表 76：2012-2019E 中国汽车电子市场规模（单位：亿元）



数据来源：电子发烧网，太平洋证券整理

图表 77：部分零部件厂商提供车载信息娱乐系统

公司	主要客户	操作系统
德赛西威	长城、马自达、一汽大众、通用五菱、广汽集团、上汽、奇瑞、海马、上汽通用等	Android
航盛电子	日产、本田、三菱、大众、标志雪铁龙、现代、福特等	Android、Linux
飞歌	现代、北汽、丰田、东风风神、比亚迪、奔驰、福特、斯巴鲁等	WINCE6.0

数据来源：亿欧智库，太平洋证券整理

2018年11月21日，公司和英伟达、小鹏汽车签订三方战略合作协议，三方将基于

英伟达Xavier芯片共同研发L3级自动驾驶中央域控制器，对标奥迪zFAS、大陆ADCU、采埃孚ProAI等产品，公司有望从硬件端逐渐过渡到软件端。目前，不仅发动机装有ECU，自动变速器、ABS系统、车载娱乐影音系统、四轮驱动扭矩分配系统、主动悬挂系统、安全气囊+安全带系统等同样装配。并且不同车型装配数量不同，A/B级平均配备15个ECU，C/D级平均配备22个，E级以上配备40个以上。

11月30日，公司拟全资收购德国天线技术公司ATBB，拟共同开发智能天线。类比大陆收购Kathrein，共同设计了智能天线模块，相比传统天线可简化线路、节省安装空间，同时增强信号质量。

图表 78：智能天线



资料来源：大陆官网，太平洋证券整理

图表 79：ECU 主要配置位置



资料来源：电子发烧友，太平洋证券整理

六、 风险提示

智能网联落地进度的不确定性，智能网联汽车量产规模的不确定

重点推荐公司盈利预测表

代码	名称	最新评级	EPS				PE				股价 19/03/04
			2017	2018E	2019E	2020E	2017	2018E	2019E	2020E	
300496	中科创达	买入	0.20	0.40	0.56	0.80	112.18	86.03	62.13	43.62	22.88
002405	四维图新	买入	0.22	0.28	0.36	0.47	120.72	53.87	41.35	31.81	22.88
600718	东软集团	买入	0.86	0.12	0.37	0.41	13.43	105.14	34.34	30.92	12.60
002920	德赛西威	买入	1.37	0.76	0.88	1.08	12.66	34.63	29.60	24.18	26.16

资料来源：Wind 资讯，太平洋研究院整理

投资评级说明

1、行业评级

看好：我们预计未来6个月内，行业整体回报高于市场整体水平5%以上；

中性：我们预计未来6个月内，行业整体回报介于市场整体水平-5%与5%之间；

看淡：我们预计未来6个月内，行业整体回报低于市场整体水平5%以下。

2、公司评级

买入：我们预计未来6个月内，个股相对大盘涨幅在15%以上；

增持：我们预计未来6个月内，个股相对大盘涨幅介于5%与15%之间；

持有：我们预计未来6个月内，个股相对大盘涨幅介于-5%与5%之间；

减持：我们预计未来6个月内，个股相对大盘涨幅介于-5%与-15%之间；

销售团队

职务	姓名	手机	邮箱
销售负责人	王方群	13810908467	wangfq@tpyzq.com
华北销售总监	王均丽	13910596682	wangjl@tpyzq.com
华北销售	李英文	18910735258	liyw@tpyzq.com
华北销售	成小勇	18519233712	chengxy@tpyzq.com
华北销售	孟超	13581759033	mengchao@tpyzq.com
华北销售	袁进	15715268999	yuanjin@tpyzq.com
华北销售	付禹璇	18515222902	fuyx@tpyzq.com
华东销售副总监	陈辉弥	13564966111	chenhm@tpyzq.com
华东销售	洪绚	13916720672	hongxuan@tpyzq.com
华东销售	张梦莹	18605881577	zhangmy@tpyzq.com
华东销售	李洋洋	18616341722	liyangyang@tpyzq.com
华东销售	杨海萍	17717461796	yanghp@tpyzq.com
华东销售	梁金萍	15999569845	liangjp@tpyzq.com
华东销售	宋悦	13764661684	songyue@tpyzq.com
华南销售总监	张茜萍	13923766888	zhangqp@tpyzq.com
华南销售副总监	杨帆	13925264660	yangf@tpyzq.com
华南销售	查方龙	18520786811	zhaf@tpyzq.com
华南销售	胡博涵	18566223256	hubh@tpyzq.com

华南销售	陈婷婷	18566247668	chentt@tpyzq.com
华南销售	张卓粤	13554982912	zhangzy@tpyzq.com
华南销售	王佳美	18271801566	wangjm@tpyzq.com



研究院

中国北京 100044

北京市西城区北展北街九号

华远·企业号 D 座

电话： (8610) 88321761

传真： (8610) 88321566

重要声明

太平洋证券股份有限公司具有证券投资咨询业务资格，经营证券业务许可证编号 13480000。

本报告信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。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。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。我公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。本报告版权归太平洋证券股份有限公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登。任何人使用本报告，视为同意以上声明。