
智能网联产业研究分析月度报告

第六期

2020年8月

北京智能车联产业创新中心
政策研究与产业推进部

目录

一、政策法规与标准	5
(一) 国家级政策法规与标准	5
1. 交通部发布《国家车联网产业标准体系建设指南(智能交通相关)(征求意见稿)》	5
2. 交通运输部印发指导意见, 推动交通运输领域新型基础设施建设	5
(二) 地方级政策法规与标准	6
1. 湖南省发布智能网联汽车产业路线图	6
2. 海南省印发《智慧海南总体方案(2020-2025年)》	6
3. 福建省印发《福建省新型基础设施建设三年行动计划(2020—2022年)》	7
4. 海南省印发《海南省智能汽车道路测试和示范应用管理办法(试行)》	7
5. 广州出台智能网联汽车道路测试引导政策	8
6. 深圳市出台推进智能网联汽车应用示范的指导意见	8
二、市场动态	9
(一) 国内行业动态	9
1. AutoX 在上海免费开放自动驾驶车服务	9
2. 百度在沧州市主城区道路开展自动驾驶载人测试	9
3. 元戎启行与曹操出行联合部署杭州无人出租车	10
4. 新石器自动驾驶“无人餐车”亮相上海街头	10
5. 地平线与新石器合作低速自动驾驶场景	10

6. 中通 5G 智能自动驾驶公交车亮相青岛.....	11
7. 千寻位置启动大规模北斗高精度定位路测.....	11
8. 大众出行与 AutoX 宣布战略合作.....	12
9. 小马智行与博世合作，共同打造自动驾驶车队.....	12
10. 华为成立数通自动驾驶网络联合实验室.....	12
(二) 国外行业动态.....	13
1. Applied 合作高通在夏威夷部署 C-V2X.....	13
2. 特斯拉与台积电合作开发自动驾驶芯片.....	13
3. 宝马 iVentures 投资 GenXComm 为 5G 网联自动驾驶汽车奠定基础.....	14
4. Swift Navigation 与 Savari 合作，为 V2X 应用提供精确定位服务.....	14
5. 诺基亚推出 5G 业务自动化运营解决方案.....	14
6. 现代和 Aptiv 合资创办自动驾驶技术公司 Motiona.....	15
7. 丰田整合并创建自动驾驶新公司.....	15
三、测试与示范.....	16
(一) 北京测试与示范工作推进情况.....	16
1. 北京市自动驾驶安全测试里程累计超过 171 万公里.....	16
2. 北京市自动驾驶测试管理联席工作小组北京市首份自动驾驶第二阶段载人测试联席审查意见.....	16
(二) 外省市测试与示范工作推进情况.....	17
1. 上海奉贤自动驾驶汽车开放测试示范区即将投入使用.....	17
2. 长沙自动驾驶出租车新增试乘区域.....	17

3. 长春市开放新红旗大街部分路段为智能网联汽车公开道路测试路段.....	18
4. 郑州市试运营自动驾驶公交 1 号线.....	18
5. 合肥发放首张自动驾驶测试牌照.....	18
(二) 国外测试与示范应用情况.....	19
1. 美国密歇根将打造联网自动驾驶车辆专用车道.....	19
2. Navya 在底特律部署自动驾驶接驳车.....	20
3. Locomotion 完成半自动驾驶卡车车队公共道路测试.....	20
4. Yandex 测试范围扩大至美国密歇根州.....	20

四、 专题研究

浅谈软件定义汽车.....	21
---------------	----

一、政策法规与标准

(一) 国家级政策法规与标准

1. 交通部发布《国家车联网产业标准体系建设指南(智能交通相关)(征求意见稿)》

7月31日,交通运输部联合工业和信息化部、国家标准化管理委员会印发《国家车联网产业标准体系建设指南(智能交通相关)(征求意见稿)》。指南提出,针对车联网产业发展技术现状、未来发展趋势及智能交通行业应用需求,建立支撑车联网应用和产业发 展的智能交通标准体系,分阶段出台一批关键性、基础性智能交通标准。到2022年底,初步构建支撑车联网应用和产业发 展的标准体系,完成一批智能交通基础设施、辅助驾驶等领域智能交通相关标准,制修订标准20项以上;到2025年,系统形成能够支撑车联网应用和产业发 展的标准体系,形成一批智能管理和服务、车路协同等领域智能交通关键标准,再完成20余项标准制修订任务,标准体系完成总数达到40项以上。

2. 交通运输部印发指导意见,推动交通运输领域新型基础设施建设

8月6日,交通运输部印发《关于推动交通运输领域新型基础设施建设的指导意见》(简称《指导意见》)。《指导意见》提出,到2035年,交通运输领域新型基础设施建设取得显著成效。先进信息技术深度赋能交通基础设施,泛在感知设施、先进传输网络、北斗时空服务在交通运输行业深度覆盖,行业数据中心和网络安全体系基本建立,智能列车、自动驾驶汽车、智能船舶等逐步应用。

在打造融合高效的智慧交通基础设施方面，《指导意见》提出，打造智慧公路、智能铁路、智慧航道、智慧港口、智慧民航、智慧邮政、智慧枢纽，推进新能源新材料行业应用，丰富车路协同应用场景。运用信息化现代控制技术提升铁路全路网列车调度指挥和运输管理智能化水平，研制智能型高速动车组。建设航道地理信息测绘和航行水域气象、水文监测等基础设施，建设适应智能船舶的岸基设施。引导在城市群等重点高速公路服务区建设超快充、大功率电动汽车充电设施。

(二) 地方级政策法规与标准

1. 湖南省发布智能网联汽车产业路线图

7月23日上午，湖南省工业和信息化厅召开2020年产业链技术创新路线图新闻通气会，会上正式发布了《湖南省制造业重点领域产业链技术创新路线图（IGBT、智能网联汽车、智能电力运维装备）》。

2. 海南省印发《智慧海南总体方案(2020-2025年)》

8月14日，推进海南全面深化改革开放领导小组办公室印发了《智慧海南总体方案(2020-2025年)》(以下简称“《智慧海南方案》”)。《智慧海南方案》提出海南要适度超前布局5G、工业互联网、物联网、泛智能化市政设施等新型基础设施，建设国际信息通信开放试验区，推进智慧公路、智能网联汽车等交通服务新模式。

在自动驾驶汽车方面，海南将推进“环岛智慧公路&智能网联汽车示范应用项目”，通过应用物联网、大数据、云计算、人工智能和北斗定位导航等技术手

段，打造海南环岛智慧高速公路和旅游公路，完善交通基础设施运行感知、交通事件智能识别、高精度地图导航、车路协同安全辅助行驶、区域路网交通控制与协同等服务能力。在测试示范区建设方面，海南支持创建车联网先导区，加快推进开放道路及高速公路智能化建设和自动驾驶测试示范应用。

3. 福建省印发《福建省新型基础设施建设三年行动计划(2020—2022年)》

8月14日，福建省人民政府办公厅印发《福建省新型基础设施建设三年行动计划(2020—2022年)》(以下简称“《行动计划》”)。《行动计划》提出到2022年，进一步健全高速、移动、安全、智能、泛在的新一代信息基础设施体系；5G、大数据、物联网、工业互联网、人工智能、区块链等新技术全面赋能经济社会高质量发展。

在智慧交通基础设施建设方面，福建省将加快公路、铁路、轨道交通、航空等传统基础设施数字化改造，建设全省交通大数据中心；建设智能网联汽车云控平台，推进平潭综合实验区、福州马尾区、福州滨海新城、莆田湄洲岛等地“5G+车联网”建设；建设公共停车信息平台。建设新型智慧口岸、智慧港口，推动厦门港海沧港区建设无人集装箱码头示范区。

4. 海南省印发《海南省智能汽车道路测试和示范应用管理办法(试行)》

8月14日，海南省工业和信息化厅、省公安厅、省交通运输厅联合印发了《海南省智能汽车道路测试和示范应用管理办法(试行)》。这是海南省首个智能

汽车政策文件，将于今年 10 月 1 日起施行，有效期两年。根据《办法》，在海南省道路测试过程中，一年内累计单车自动驾驶道路测试行驶里程超过 1 万公里且无责任交通事故及失控状况发生的车辆，其申请主体可申请海南省高速公路测试。开展高速公路测试前须在海南省智能汽车封闭测试区进行高速自动驾驶能力评估验证，并由第三方机构组织专家会评审，且报联席工作小组审核通过。

5. 广州出台智能网联汽车道路测试引导政策

8 月 7 日，广州市交通运输局发布《关于开展智能网联汽车道路测试先行试点工作的通知》（以下简称“《通知》”）。《通知》提出要在广州首批选择 1~2 个区作为智能网联汽车道路测试先行试点区，授予部分市级智能网联汽车道路测试权限，开展区域智能网联汽车道路测试先行先试探索。

《通知》还提出推动先行试点区进行车路协同 V2X 路测改造示范建设，力争在 2021 年前完成 100 公里以上道路改造。在 2022 年前各先行试点区开展 3 家以上商业化运营试点，探索出智能网联模式下新型出行服务新模式。

6. 深圳市出台推进智能网联汽车应用示范的指导意见

8 月 10 日，深圳市交通运输局官网发布《深圳市关于推进智能网联汽车应用示范的指导意见》（简称《指导意见》）。《指导意见》旨在指导和规范深圳市智能网联汽车应用示范工作，适用于取得深圳市智能网联汽车道路测试通知书和临时行驶车号牌后，申请开展载人应用示范、城市环卫作业应用示范、载货及其它专项作业应用示范的主体及其相关车辆、驾驶人、安全员。

《指导意见》提出了申请应用示范所需满足的条件、申请材料、申请流程、应用示范期间发生事故和违法的处理办法以及机制保障。《指导意见》是对 2018 年 5 月印发并实施的《深圳市关于贯彻落实〈智能网联汽车道路测试管理规范(试行)〉的实施意见》的补充及延伸。

二、市场动态

(一) 国内行业动态

1. AutoX 在上海免费开放自动驾驶车服务

8 月 17 日, AutoX 正式面向上海用户推出 RoboTaxi 服务, 今后用户在指定的自动驾驶示范区域内即可通过高德地图 APP 呼叫 AutoX 自动驾驶出租车, 且无需付费。使用这项服务时, 用户只需打开高德地图 APP, 输入起点和终点, 在“舒适”服务类型中勾选“AutoX”, 就可完成呼叫。随后, AutoX 自动驾驶车辆会自动前往距离乘客约定上车地点周边可安全停车的位置, 并等待乘客上车。

2. 百度在沧州市主城区道路开展自动驾驶载人测试

8 月 21 日, 百度在沧州开放 Apollo Go 自动驾驶出租车服务, 市民通过百度地图, 即可一键呼叫免费搭乘体验。沧州由此成为中国第一个可以在主城区打到 Robotaxi 的城市, 此次行车路线将覆盖高铁站、学校、星级酒店、博物馆、

产业园等沧州核心区域，首批开放的上下车乘车站点共计 55 个。（来源：新浪科技 8 月 21 日）

3. 元戎启行与曹操出行联合部署杭州无人出租车

8 月 19 日，元戎启行与吉利旗下的曹操出行联合宣布，双方正合作在杭州展开自动驾驶车辆测试，计划在今年下半年将自动驾驶车队扩大至 10 辆，并接入曹操出行 APP。预计 2021 年，双方将推出面向公众的自动驾驶网约车试乘服务；2022 年亚运会期间，将部署数百辆自动驾驶网约车，为公众提供出行服务。

4. 新石器自动驾驶“无人餐车”亮相上海街头

7 月 30 日，上海新石器中研科技有限公司推出的一辆无人驾驶的零售车出现在上海地铁二号线金科路站祖冲之路出口处。这辆小车不但可以实现主动避让、危险预判、紧急制动等自主行驶功能，还能自动卖餐。需要购餐的市民，通过车身的透明“橱窗”看上哪件商品，在上方的购物屏上点选商品，购买支付和取货就可一次完成，全程无需人工干预。该车主要服务于公园、工业区、商业区等场景的智能产品，每日会在早中晚三个主要用餐高峰进行无人外卖服务。按部署计划，三个月新石器公司将在上海部署超过 200 台无人车，年底前将在全国部署千台。

5. 地平线与新石器合作低速自动驾驶场景

国内边缘 AI 芯片企业地平线与 AI 无人车研发企业新石器宣布达成战略合作，双方将面向低速自动驾驶场景开展深度合作，加速无人车的应用落地和规模

化运营。按照计划，搭载地平线征程 2 芯片和感知算法的新石器无人车将于今年下半年量产部署。征程 2 是地平线公司自主研发的车规级 AI 芯片，它采用了人工智能专用计算架构 BPU (Brain Processing Unit)，能够提供超过 4TOPS 的等效算力，每 TOPS AI 能力输出可达同等算力 GPU 的 10 倍以上，可满足无人车对 AI 芯片高性能、低功耗的需求。地平线除了为新石器无人车提供 AI 芯片，还提供了基于征程 2 芯片的感知算法，该算法可以对三轮车、快递电动车或老年代步车等“异形”交通工具进行检测识别，还能够应对特殊车道线、车辆突然斜向插入等复杂行车环境。

6. 中通 5G 智能自动驾驶公交车亮相青岛

8 月 13 日，中通 5G 智能自动驾驶公交车首次亮相青岛，能够实现红绿灯识别、精确进站停靠、紧急避险、前方穿越警告等功能，达到了 L4 级自动驾驶。

5G 智能自动驾驶公交车接入智慧公交车智网平台，可实现人与人、人与车、车与路的信息交互。车辆发生故障后，平台可第一时间完成车辆自检，对故障详情秒级上传，维修人员准确获取故障信息，提前准备维修工具与配件。

7. 千寻位置启动大规模北斗高精度定位路测

7 月 31 日，千寻位置网络有限公司（以下简称“千寻位置”）宣布，已于近日启动业内首个高精度定位大规模路测，将在全国所有高速公路和主要城市高速路展开算法验证。这标志着北斗高精度定位量产技术将在智能驾驶领域大规模落地，为智能驾驶提供时空智能基础设施的安全保障。同日，千寻位置宣布“全国一张网”再次升级，在之前已能覆盖全国大部分区域的基础上，实现国家高速

公路网同步全覆盖，为智能驾驶“铺路”。首期大规模路测将为期近一年，测试车辆搭载千寻位置自研的时空智能算法和北斗高精度定位服务，跑遍全国的高速公路和主要城市高速路，针对不同天气、不同海拔多场景进行测试，不断验证和迭代算法和服务。此前千寻位置已累计完成 30 万公里的高精度定位路测。

8. 大众出行与 AutoX 宣布战略合作

8 月 20 日，大众出行与自动驾驶初创公司 AutoX 在上海嘉定无人驾驶示范区宣布战略合作，计划在全国范围内组建自动驾驶示范应用的规模化车队，推出面向中国市场的自动驾驶出行平台方案。大众出行将为车队提供流量入口，AutoX 将提供技术平台。

9. 小马智行与博世合作，共同打造自动驾驶车队

8 月 26 日，自动驾驶公司小马智行 (Pony.ai) 宣布与汽车技术及服务提供商博世 (Bosch) 合作，探索并建立自动驾驶领域的车队管理解决方案。未来，双方将以加州湾区为起点，通过优化车队前期准备环节及运营效率，共同打造一支拥有最长运行时间并支持跨车辆平台的自动驾驶车队。

与此同时，小马智行将继续与博世 (北美) 创新并试点自动驾驶车队管理方案，提升车队规模化运营效率，为未来自动驾驶商业化运营铺路。

10. 华为成立数通自动驾驶网络联合实验室

华为宣布成立华为数通自动驾驶网络联合实验室。据悉，华为数通自动驾驶网络联合实验室以“像改变汽车一样改变网络”为愿景，目标是打造“产-学-

研”技术合作平台，促进网络自动驾驶技术科研成果转化。根据目前已识别的技术方向，华为数通自动驾驶网络联合实验室将在意图感知和理解、智能推荐和决策、网络仿真演算、数字孪生等领域进行重点投入，加速自动驾驶网络的落地。

(二) 国外行业动态

1. Applied 合作高通在夏威夷部署 C-V2X

据外媒报道，当地时间 8 月 5 日，Applied Information 公司宣布，计划在夏威夷岛推广蜂窝网络车到一切 (C-V2X) 技术。作为车到一切 (V2X) 试点项目的一部分，C-V2X 技术会被集成至火奴鲁鲁 Nimitz 走廊（交通流量很高的路段）的 34 个交通信号灯中。该公司的车联网 (V2N) 技术可通过其 TravelSafely 智能手机应用，允许驾驶员、行人和基础设施与网络连接，还能够利用多个来源的数据将驾驶员与基础设施连接在一起。此外，该应用还能将驾驶员与其他使用该应用的用户连接在一起，包括行人和骑行者，从而让驾驶员可以意识到其他人的存在。

2. 特斯拉与台积电合作开发自动驾驶芯片

8 月 18 日，特斯拉正在与台积电合作开发 HW 4.0 自动驾驶芯片，并将于 2021 年第四季度投入量产。该芯片可用于控制与支援，包括先进驾驶辅助系统、电动车动力传动、车用娱乐系统、以及车体电子元件等车用电子四大应用领域，并进一步支援自动驾驶车所需的即时运算，从而实现真正意义上的“完全自动驾驶”目标。

3. 宝马 iVentures 投资 GenXComm 为 5G 网联自动驾驶汽车奠定基础

7月28日, 宝马风投部门——BMW i Ventures 宣布向 GenXComm 公司投资。该公司总部位于美国得克萨斯州奥斯汀市, 致力于提高 5G 通信网络的吞吐量和性能。宝马表示, 该笔投资将有助于显著提高在全球范围内部署具有强大 5G 网络连接能力汽车的速度。未来的 5G 网络可减少延迟, 还具有更快的数据传输速度, 能够支持计算密集型汽车系统, 如自动驾驶以及 V2V (车到车)、V2I (车到基础设施) 以及车到一切 (V2X) 通信等网联汽车技术等。

4. Swift Navigation 与 Savari 合作, 为 V2X 应用提供精确定位服务

汽车技术公司 Savari 与自动驾驶汽车定位公司 Swift Navigation 宣布合作开发技术, 以提高 V2X 应用的定位精度。使用 Swift Navigation 的精确定位服务 Skylark 和定位引擎 Starling, Savari 的 V2X 软件栈将受益于更高的定位精度, 进而提高 V2X 内容的可靠性。此厘米级精度的导航能力将为汽车安全应用和交通管理带来新的机遇, 并增强 ADAS、协同驾驶和自动驾驶能力。

5. 诺基亚推出 5G 业务自动化运营解决方案

诺基亚宣布推出 5G 业务自动化运营解决方案, 自动化管理网络切片, 无缝覆盖多层多域, 缩短运营流程, 大幅节约成本。诺基亚基于通用的微服务软件平台, 发布了端到端 5G 业务自动化运营的整体解决方案。该方案通过跨多业务层面、跨多网络子域的闭环自动化实现和管理网络切片, 保障业务敏捷性, 通过智能化保障业务的质量和用户体验, 降低业务运营成本, 实现业务的可持续化运营。

该方案还支持 DevOps 业务分发自动化，快速实现功能迭代和增强；诺基亚将提供全面扩展的全流程安全方案，保障业务运营的安全性和可靠性。

6. 现代和 Aptiv 合资创办自动驾驶技术公司 Motiona

据外媒报道，现代汽车和 Aptiv(安波福)合资创办的自动驾驶技术公司 Motional 正式揭晓，双方占股均为 50%，总部设在波士顿。Motional 目前正着力开展 L4 级自动驾驶汽车的开发和商业化工作。2020 年 Motional 将开始全面测试自动驾驶系统，2022 年向无人出租车提供商和车队运营商提供自动驾驶系统和配套技术。

7. 丰田整合并创建自动驾驶新公司

7 月 29 日消息，据国外媒体报道，丰田正在创建一家新的控股公司 Woven Planet Holdings，旨在引领自动驾驶汽车、汽车计算机操作系统以及高级地图的开发，这家新的控股公司将管理丰田旗下新成立的另两家运营公司——Woven Core 和 Woven Alpha，前者专注于自动驾驶，后者将在联网、车载软件和高清地图等领域开创新业务。此外，目前负责丰田自动驾驶开发的丰田研究院高级研发公司也将纳入 Woven Core。丰田周二宣布这项举措，并表示新公司将于明年 1 月开始运营。目前担任 TRI-AD 首席执行官的美国电脑奇才詹姆斯·库夫纳将领导这三家公司，其总部将设在 TRI-AD 目前位于东京市中心的办公地点。

三、测试与示范

(一) 北京测试与示范工作推进情况

1. 北京市自动驾驶安全测试里程累计超过 171 万公里

截至2020年8月31日,北京自动驾驶车辆安全测试里程累计超过1798139公里,测试过程安全无事故。



2. 北京市自动驾驶测试管理联席工作小组北京市首份自动驾驶第二阶段载人测试联席审查意见

8月24日,北京市自动驾驶测试管理联席工作小组向百度发放了北京市首份自动驾驶第二阶段载人测试联席审查意见。该审查意见表明,百度Apollo自

自动驾驶车队已在京完成了超过 50 万公里的累计安全测试里程，可以开启下一阶段面向社会公众开放的载人应用示范。这意味着北京自动驾驶正式迈入面向公众的载人测试阶段，北京市民很快将能体验到自动驾驶出租车。

(二) 外省市测试与示范工作推进情况

1. 上海奉贤自动驾驶汽车开放测试示范区即将投入使用

8 月 11 日，上海奉贤区自动驾驶汽车开放测试示范区（以下简称“示范区”）已基本完成新基建设备安装，预计下月完成建设。示范区可为长三角乃至全国的无人驾驶技术发展提供更丰富的道路场景、测试服务和路况采集数据。

示范区开放测试场景共计 9.87 公里，包括 7.8 公里城市道路、0.96 公里园区道路及 1.11 公里地下停车场（库）道路，配备了边缘计算单元、高精度定位、激光雷达、行人检测等驱动无人驾驶测试的关键智能设备。示范区不仅可以提供单车智能车辆测试，还可以提供网联智能车辆测试服务。

2. 长沙自动驾驶出租车新增试乘区域

8 月 3 日，湖南阿波罗智行自动驾驶出租车 Robotaxi 正式开放洋湖新城试乘站点。今后，洋湖居民打开百度地图或百度 APP，就能实时呼叫区域内可供搭乘的 Robotaxi 并免费试乘。

此次洋湖片区开放自动驾驶出租车免费试乘，初期开放了包括中南大学新校区公交站、洋湖新城地铁站 2 号出口、洋湖湿地公园东门站牌、湘江时代东门等 13 个站点，行车路线覆盖了区域内的写字楼、居民区、商业区、大学城、旅游景区等场景。

3. 长春市开放新红旗大街部分路段为智能网联汽车公开道路测试路段

8月21日，长春市工信局、长春市公安局、长春市交通运输局联合印发《关于新红旗大街部分路段开放智能网联汽车测试通知》（以下简称“《通知》”），选取长春汽车经济技术开发区相应路段作为智能网联汽车测试道路，目前长春市智能网联汽车测试开放道路已涵盖重要测试、应用场景。

目前，长春市已在净月区、汽开区开放智能网联测试道路，测试场景包括城市核心区、旅游景区、工业园区、乡村道路等，涵盖智能网联汽车测试研发、示范应用需要的重要场景。

4. 郑州市试运营自动驾驶公交1号线

8月20日，郑州市郑东新区自动驾驶公交1号线进行试运行。此次试运行的自动驾驶公交项目，采用5G信号覆盖、车路协同、人工智能等先进技术，结合智慧站台、智慧场站等一体化管控系统，实现驾驶车辆智能监控、安全预警和与其他社会车辆的同域协同运行。

5. 合肥发放首张自动驾驶测试牌照

8月26日，合肥市政府也向大众汽车集团（中国）颁发了合肥市首张自动驾驶车辆测试牌照，这表明，从今年9月开始，大众汽车集团就可以在合肥市海恒社区开启道路测试。

与此同时，大众汽车集团宣布，旗下自动驾驶出行服务试点项目正式在安徽合肥启动。这意味着，大众汽车集团将成为中国首个启动自动驾驶服务生态圈构建的国际汽车制造企业，合肥试点将会是其在落地中国的首个项目。

(二) 国外测试与示范应用情况

1. 美国密歇根将打造联网自动驾驶车辆专用车道

8月13日，美国密歇根州宣布将在底特律和安阿伯市之间打造一条联网自动驾驶车辆专用车道，该车道将加速这些车辆的部署同时，配备使其安全行驶的基础设施。

该探索性项目将由 Cavnue (Alphabet 旗下 Sidewalk Infrastructure Partners 公司的子公司) 与谷歌旗下 Sidewalk Labs 联合打造。Sidewalk Labs 是谷歌 2015 年成立的城市数字化平台，专注于改善城市生活，打造更加高效清洁的世界。

2. Navya **在底特律部署自动驾驶接驳车**

8月19日，底特律宣布将在汽车城（Motor City）部署辅助客运系统——Navya的自动驾驶接驳车，最高时速可达15 mph，帮助运送老年人。包括操作员在内，该款接驳车可以容纳11名坐着的乘客以及4名站立的乘客，或者1位坐轮椅的乘客以及8名坐着的乘客。

3. Locomotion **完成半自动驾驶卡车车队公共道路测试**

据外媒报道，自动驾驶卡车初创公司Locomotion与物流公司Wilson Logistics合作的两辆自动驾驶卡车牵引车在美国境内的洲际公路行驶了420英里，成功完成了Locomotion的首次公路商业货运测试。

4. Yandex **测试范围扩大至美国密歇根州**

据外媒报道，当地时间8月6日，总部位于俄罗斯莫斯科的科技巨头Yandex宣布，已经将自动驾驶汽车测试范围扩大至美国密歇根州。该公司的一支自动驾驶汽车车队最近抵达了密歇根州安阿伯市的街道，车队中还包括了该公司与现代摩比斯合作研发的第四代自动驾驶汽车——现代索纳塔（Hyundai Sonata）。Yandex还在俄罗斯中部的大学城Innopolis运营自动驾驶出租车服务，这也是俄罗斯唯一允许自动驾驶汽车在没有驾驶员的情况下运送乘客的地点。

四、专题研究

浅谈软件定义汽车

1 软件定义汽车成为汽车产业发展方向

◆ 软件定义汽车的概念

在汽车“电动化、智能化、网联化和共享化”这一行业公认的大趋势下，汽车的发展已经从最开始的“机械定义汽车”到“电器定义汽车”再到“电子定义汽车”最后到现在的“软件定义汽车”（Software Defined Vehicles, SDV）。无论是新能源汽车的电池管理和能量控制，还是智能座舱与自动驾驶等智能网联领域的功能，都需要依靠软件来驱动。

在整车价值体系中，软件的占比急剧提升，软件在车辆中扮演的角色也逐步放大。特别是近年来，随着智能网联和自动驾驶汽车技术的蓬勃发展，“软件定义汽车”的概念已经在业界达成基本共识，即：软件定义汽车描述了一种特征和功能主要通过软件来实现的车辆。软件带动着汽车技术的革新，引领汽车产品差异化发展潮流，正逐渐成为汽车信息化、智能化发展的基础和核心。

◆ 汽车电子成本占比逐年提升，车用软件复杂性不断增加

区别于传统的通过马力和扭矩等机械特性来提升产品竞争力的思维模式，如今的消费者对车辆的需求越来越多地转向由软件定义的功能，如驾驶员辅助功能、信息娱乐创新和智能连接解决方案等。随着驾驶员辅助功能逐渐发展为更加自动化的驾驶系统，甚至实现完全自动驾驶，从车辆端到用户对软件的需求也随之增长。消费者希望在他们的信息娱乐系统中有更丰富的内容，进而增加了车

辆必须管理的数字内容的数量。同时，随着车辆成为物联网（IoT）的一部分，向云端和从云端传输大量数据，更需要软件来处理、管理和分发所有这些数据。

国内外知名的研究机构都对汽车软件化开展了不同角度和不同程度的研究。根据摩根斯坦利研究中心的调查结果，随着数字技术越来越广泛的应用，汽车电子在整车成本中所占地比例逐渐提高。预计 2020 年，车辆软件本身在整车成本中的占比将达到 40%。

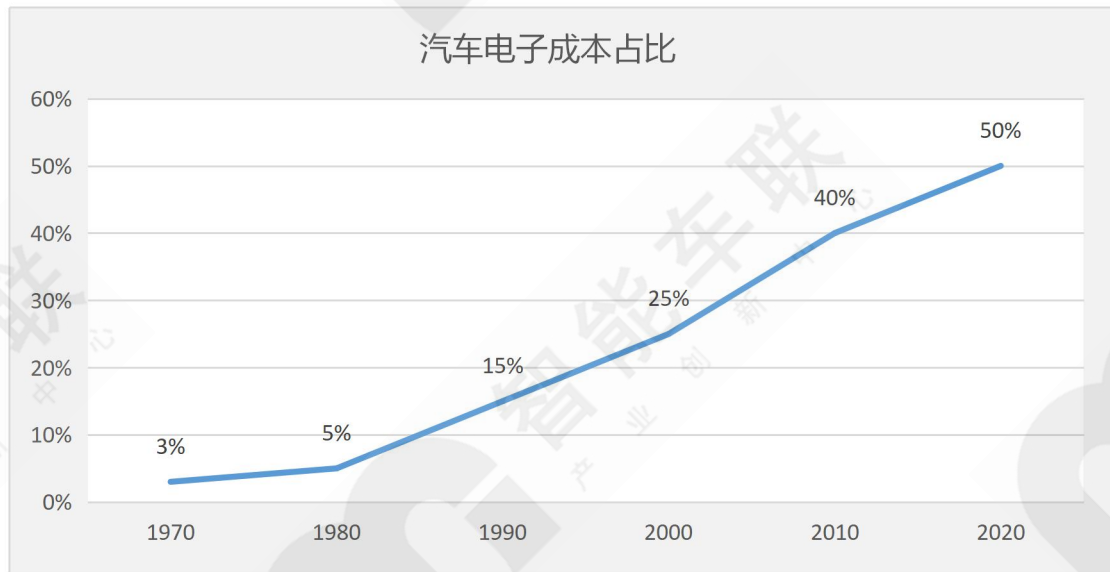


图 1 汽车电子成本占比逐年提升

* 数据来源：摩根斯坦利研究中心，北京智能车联整理

从车用软件的发展来看，根据美国电气和电子工程师协会与 IHS 咨询公司报告，上世纪 80 年代初，一辆轿车的电子系统只有 5 万行代码，而现在高端豪华汽车的电子系统就有 6500 万行程序代码，提升了 1300 倍。

移动出行技术及解决方案提供商安波福（APTIV）的一项报告中显示，自 1980 年以来，除了车载软件的内容不断增加之外，软件的相对复杂性也在不断提升。其初级阶段是域扩展，利用计算平台知识提供增量特性和功能；高级阶段则是开始自下而上的集成，用高性能计算平台充当自然功能整合器。

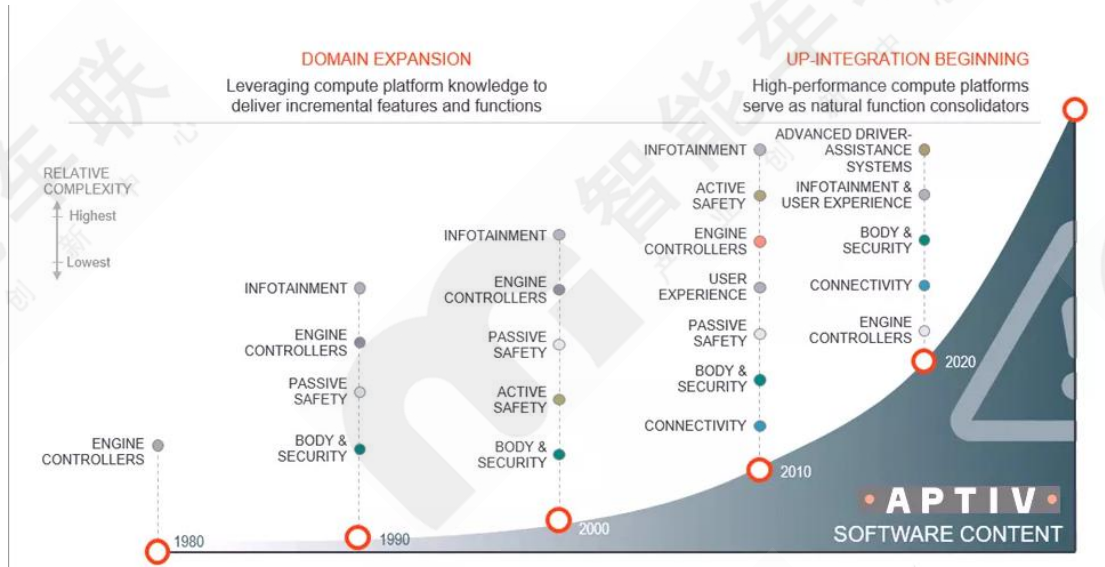


图 2 车载软件的发展趋势

* 资料来源：安波福

◆ 车企和零部件提供商纷纷开启软件业务布局

作为以硬件见长的传统行业，国内外知名车企和零部件供应商已经嗅到软件定义汽车这一变革的气息，纷纷开启了新的转型升级，开始扩充软件能力，联动传统业务，加码高附加值领域。德国大众在全球布局七个软件研发中心，目标规模 5000 人；全球最大汽车零部件供应商博世官宣建立“智能驾驶与控制事业部”，剑指汽车软件；上汽集团软件中心官宣定名“零束”，并从此正式独立出来成为一个新的主体。在以特斯拉为代表的造车新势力的带动下，汽车正逐渐进入被软件定义的新时代。

表 1 车企和零部件供应商的软件业务布局

企业类型	企业名称	布局情况
主机厂	大众	2019 年 6 月成立软件部门“Car. Software”，做底层架构、操作系统、汽车云平台等。
	戴姆勒	设立软件开发公司 Mbition，自主开发软件操作系统“Window for cars”，宣布 2024 年起，奔驰旗下整个产品线启用全新“软件定义”系统。

	通用	收购自动驾驶软件开发公司，未来向软件公司转型
	宝马	在慕尼黑附近建立一座全新的研发中心，专注研发车联网和自动驾驶技术，研发人员将超过 2000 人。
	福特	未来向数字化软件公司转型，开发软件系统及软件应用
	丰田	设立新控股公司——Woven Planet Holdings，在自动驾驶、互联、车在软件和高清地图等领域开展创新业务。
	长安	设立全球软件中心“长安汽车软件科技公司”，聚焦智能驾驶、智能座舱、智能车控、智能车云等软件研发。
	广汽	与中科院合作设立软件技术中心，与东软睿驰合作设立软件定义汽车创新中心，开发智能网联汽车平台、软件平台等。
	长城	设立一级部门数字化中心，涵盖智能驾驶、智能座舱、数字化营销平台、数据中心、用户运营平台等业务。
	上汽	成立软件中心“零束”，做整个智能汽车软件平台，包括智能驾驶系统工程、软件架构、基础软件平台和数据工厂等。
零部件 供应商	博世	2020 年 7 月宣布将其全球汽车软件和电子业务合并为一个新部门“跨领域计算机解决方案”，专注汽车软件开发。
	大陆集团	投资搭建人工智能（AI）超级计算机，满足自动驾驶系统的深度学习、仿真和虚拟数据生成速度，加快实现无人驾驶商业落地
	佛吉亚	收购一系列汽车电子公司，成立歌乐电子业务部门，转型为系统集成供应商

* 表格来源：企业新闻信息整理

2 软件定义汽车的优势

未来车辆需要具备的重要功能，如智能驾驶、车联网、智能座舱等都需要软件来实现，而汽车软件地位的大幅提升也将从不同层面给车企带来前所未有的好处。

2.1 引入 OTA 技术，提升用户体验

数据显示，目前市面上新车型所安装的电子控制器数目增加到了 60 个以上，整车代码量超过一亿行，这些指标的增加充分说明了软件已经成为汽车越来越重要的组成部分，但同时也意味着：汽车软件变得日益复杂、在开发周期有限的情况下很可能造成功能不完善。

当前对绝大多数的传统车企而言，车辆无论是遇到软件故障还是更新，采用的还是线下店维修和召回的模式，整个过程耗时费力，覆盖范围和复杂度上也越来越难管理。据统计，2018年和2019年我国国内汽车召回总量分别为1242万辆和641.7万辆，车企的召回成本之高可见一斑。

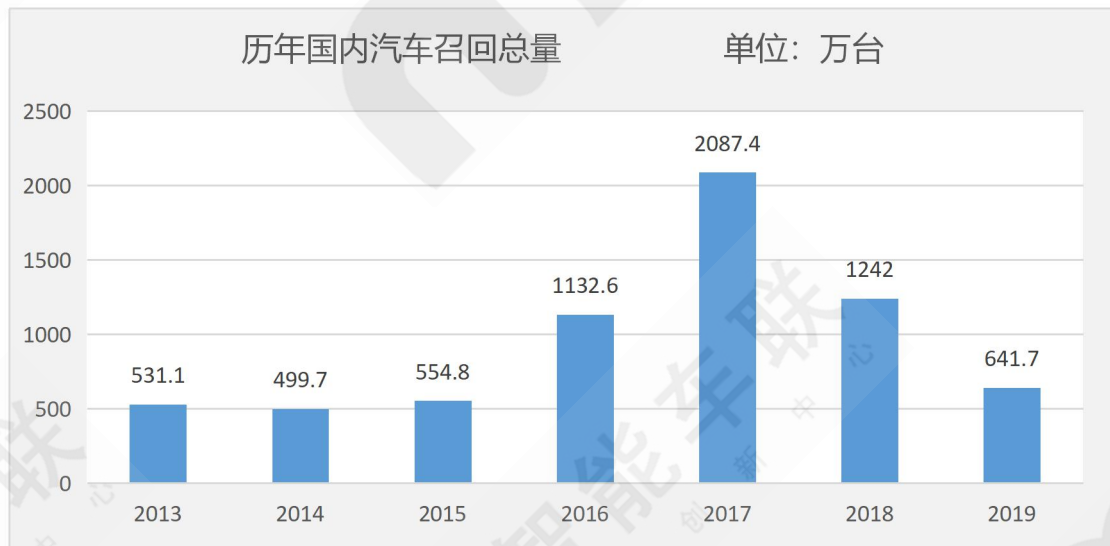


图3 国内历年汽车召回总量

* 数据来源：工业和信息化部官网，北京智能车联整理

◆ 汽车 OTA 的定义

在软件定义汽车时代，随着智能化和网联化的发展，OTA (Over the Air Technology) 进入汽车领域。有了 OTA 技术以后，用户无需再去 4S 店，直接在汽车上通过厂商推送的更新包即可完成升级，提高了用户体验，也减少了厂商的线下维修成本。

OTA 技术的英文全称为 Over the Air Technology，中文翻译是空中下载技术，即通过移动通信的空中接口实现对汽车设备及 SIM 卡数据进行远程管理的技术，简单理解就是通过移动通信技术进行无线系统升级。

OTA 技术最广为熟知的领域是在手机产业，比如最常见的手机 APP 更新或操作系统升级。而在汽车领域，OTA 技术的应用主要经历了三个阶段，2000 年以前，汽车领域几乎没有 OTA，主要通过 OBD 口对 ECD 进行刷写；2000 年到 2015 年，车企开始通过 OTA 对新娱乐系统和网联模块进行更新，通过以太网和 OBD-II 连接进行动力总成和安全系统的更新；2015 年以后，车辆 OTA 蓬勃发展，已经有车企可以实现对整个车内网络的 ECU 进行更新。

◆ 汽车 OTA 的市场前景

OTA 技术又分为软件远程升级（SOTA）和硬件远程升级（FOTA）两大类型，目前我国车企在 SOTA 方面的装配量和装配率都在迅速提升。佐思汽研数据显示，2018 年中国乘用车 SOTA 装配量为 239 万辆，装配率为 11.8%；2019 年增加至 383.8 万辆，同比增长 60.6%，同时装配率提高至 19%。

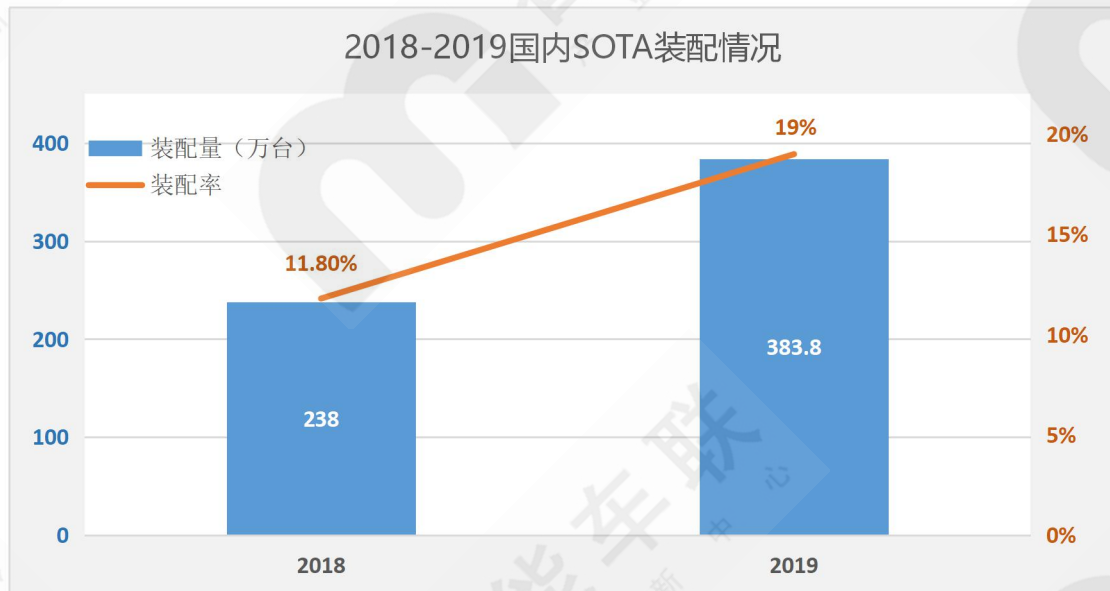


图 4 国内历年汽车召回总量

* 数据来源：佐思汽研，北京智能车联整理

咨询机构 ABI Research 在一份报告里预测，到 2022 年将有 2.03 亿辆部汽车能通过 OTA 方式更新软件，其中至少 2200 万辆汽车还能通过 OTA 更新固件。

◆ 汽车 OTA 典型案例

目前汽车 OTA 代表企业是特斯拉。特斯拉电动车不仅可透过 OTA 将软件升级发送到车辆内的车载通讯(telematics)单元，更新车载信息娱乐系统(IVI)内的地图和应用程序(App)以及其他软件，还可以直接将软件增补程序传送至有关的电子控制单元(ECU)，以实现远程功能升级。

根据统计，从第一款 Model S 上市开始，截止到 2017 年 3 月份的 5 年时间里，特斯拉总计推送 25 次 OTA 升级（不含小版本）。

表 2 2014-2020 年特斯拉 10 次软件更新亮点

版本	更新亮点
2014V5.9 版本	2014 年 4 月 22 日，特斯拉正式向首批中国区车主交付 Model S 车型，V5.9 版本系统成为特斯拉首次进入中国的系统。
2014V6.0 版本	首次通过大屏幕使用地图，第一次手机 APP 可以远程启动。
2015V6.2 版本	首次通过 OTA 为 P85D 提升加速度，优化主动巡航控制（TACC）
2015V7.0 版本	首次推出 Autopilot 主动辅助驾驶，含自动泊车、辅助转向、自动辅助变道功能。此版本后，在 AP 下打开转向灯，车辆即可自动完成变道，自动辅助驾驶变得更加智能。
2016V7.1 版本	首次推出召唤功能
2016V8.0 版本	首次将 UI 页面扁平化，优化 Autopilot 自动辅助驾驶，巡航地图更新实时路况功能。
2018V9.0 版本	首次推出了自动辅助导航驾驶（Navigation on Autopilot）
2019V10.0 版本	屏幕上优化了周围障碍物显示，持续改进自动辅助变道，开始支持 Tesla 剧场，可以通过触摸屏播放视频，同时我们熟悉的软件开始进入大屏幕。
2020V10.1 版本	首次推出智能召唤功能
2020V10.2 版本	支持 Bilibili、优酷视频，新增星露谷物语、斗地主、欢乐麻将等游戏，升级新版本导航地图，同时支持在车内触摸屏扫码联系在线客服

* 资料来源：特斯拉官网，北京智能车联整理

在历次 OTA 升级中，特斯拉涉及各大功能域、至少 22 个控制器。在这其中：中控屏更新 21 次，更新内容囊括 bug 更新、显示、报警、交互、控制设置等方面，这些方面几乎每次更新都会涉及；动力及电池系统相关更新 11 次，包括能量管理、热管理、性能优化、车载充电等方面；座舱系统相关更新 10 次，包括雨刮、座椅、PE、门把手、鸥翼门等方面。

表 3 特斯拉重要部件更新次数

	中控屏	动力及电池系统	座舱系统
推送更新涉及的次数	22	11	10
推送更新未涉及的次数	3	14	15

* 资料来源：eefocus，北京智能车联整理

2.2 缩短产品和功能开发周期，用户粘性持续保持

对于多数传统车企而言，一款车型的开发周期长则数年，短也要两到三年的时间，而对于已售出的车辆则无法做到及时更新。对于多数传统车辆的用户而言，也只有在购买新车型时才能感受到车辆功能的升级，而无法及时体验到新车型的新功能。

采用了软件定义汽车模式的主机厂可以通过 OTA 方式向终端客户推送新产品、新功能，用户在第一时间就能随时随地进行更新使用，极大地缩短了新产品和新功能的开发上市周期。车企将能够以月为周期发布新的软件功能，完全区别于软件功能和车型强相关、以年为周期来发布车型的企业。老用户不用换车就可以享受到最新的软件功能，作为回报，老用户会持续为主机厂带来售后运营收入，并且贡献自己的忠诚度。

这样持续保持用户粘性，并且获得收入转化的方式恰恰是互联网产业的精髓，如果没有 SDV，就只能沦为空谈。

2.3 改进车辆全生命周期的管理

传统的汽车工业经过了 100 年的不断改进和创新，已经形成了相对完备和有效的质量管理体系。但即便如此，当前车辆的生命周期管理大多还是通过 4S 店的反馈和有限范围的用户调研来实现的，具有相当程度的被动性、局限性和滞后性。

某些已售车辆的缺点一般需要用户通过一线的售前或者售后人员层层反馈到研发部门，研发人员优化后再将升级代码发回服务站，最后多次交叠才能完成，导致升级的实时性和效率较低。甚至某些问题往往需要在下一代车型中才能得到改进。

在软件定义汽车模式下，车辆的售出将不再是其研发过程的技术，而是厂商与用户互动的开始。

汽车制造商可以收集车辆使用过程中电子控制单元（ECU）向传感器和执行器发送和接收的大量数据，从而能够更加主动、及时、深入地了解车辆各个方面性能及其在连接生态系统中的位置。同时，车企可以通过控制系统与用户保持实时的点对点连接，能够第一时间接收到用户反馈。这使汽车制造商有了改进车辆全生命周期管理模式的机会，还可以为客户提供创收功能，更容易与客户建立更加深入、紧密的关系。

汽车连接互联网，改变了过去销售是研发过程结束的汽车销售模式，使销售成为厂商与客户互动的开始。

3 软件定义汽车给汽车产业带来巨变

2017年1月，工业和信息化部印发的《软件和信息技术服务业发展规划（2016-2020年）》提出，以数据驱动的“软件定义”正在成为融合应用的显著特征，通过软件定义硬件、软件定义存储、软件定义网络、软件定义系统等，带来更多的新产品、服务和模式创新，催生新的业态和经济增长点。

而软件定义汽车，正在给整个汽车行业带来巨变。

3.1 汽车的快速消费品化

在汽车新四化的趋势下，未来汽车的关键部件已经从传统的发动机、变速器和底盘转而成为动力电池和HPC（通用高性能计算平台），其中HPC的关键是高性能芯片。

电池和芯片是最容易被垄断的部件，因为这两者的的发展都依赖于规模，而规模效应恰恰是资本所青睐的。从当前新能源汽车的成本构成来看，电池在整车成本中的占比达到30-40%。而随着汽车新四化的持续推进，资本大规模进入动力电池和车规芯片行业，关键部件成本将会大幅降低，进而导致电动汽车的成本大幅下降，同时使所有电动汽车的硬件走向同质化。

在硬件同质化的趋势中，电动汽车企业实现差异化竞争，树立品牌辨识度的主要手段就要依托SDV了。只有依靠快速开发出大量提升用户体验的软件产品，或者提供可替换的硬件选配方案才能占据足够的市场份额。

这时的汽车在硬件上高度趋同，在软件功能上五花八门，可替换的硬件设备争奇斗艳，像极了手机行业的发展路线。不妨设想，当汽车价格已

经低到可以两三年就可以换一辆，同时更换以后，用户所有的用车、驾车习惯也都可以无缝迁移。更夸张的是，随着 5G 的发展，车载的 HPC 或许都不需要了，通过智能网联技术直接把运算、决策功能放到云端去实现，汽车的本地架构将会前所未有的简单，而售价将低到令人心惊。

彼时，汽车的快速消费品时代或许就真的来临了。

3.2 产品价值链的重塑：软件商品化

◆ 汽车数字化转型，软件占比提升

德勤中国与同济大学 AMMI 人车关系实验室联合发布的一篇报告称，汽车的智能化和网联化将撬动整个产业的数字化转型，并改变现有的价值分配格局，行业价值的转移要求企业在原有硬件研发能力的基础上，更加注重和强化软件开发和集成的能力。

汽车行业的重点将从依靠硬件驱动的产品逐步进行转移，当下的新产品应当是由硬件+软件同步驱动的产品。

据麦肯锡预测，全球汽车软件与硬件产品结构正发生着重大变化，2016 年软件驱动占比从 2010 年的 7% 增长到 10%，预计 2030 年软件驱动的占比将达到 30%，届时硬件驱动占比将降至 41%。

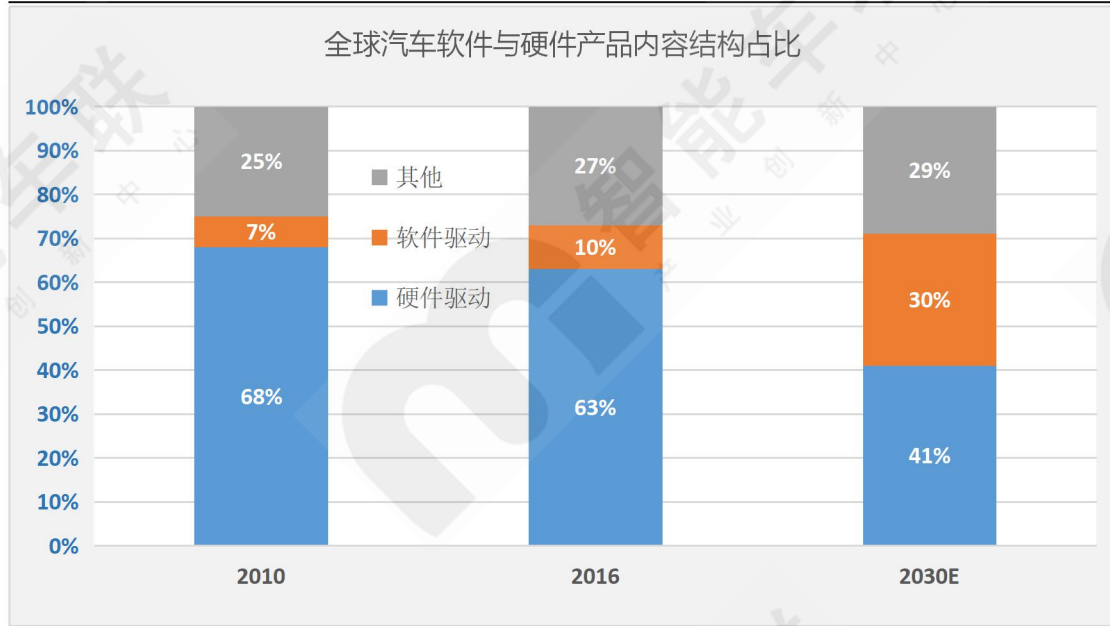


图 5 全球汽车软件与硬件产品内容结构占比

* 数据来源：麦肯锡，北京智能车联整理

◆ 软件付费为车用软件商品化提供基础

移动互联网的发展不仅为汽车的数字化提供移动端物质基础，同时为消费者教育做好铺垫。时至今日，软件付费已经成为了消费者习以为常的事情。移动互联网的普及建设了移动支付渠道、手机的 APP 和云，为 SDV 提供了重要的物质基础。而软件需要付费才能使用这一观念的普及，让用户对于知识付费也不再排斥。

软件付费的思想已经被消费者广泛接受，这让 SDV 的发展有了广泛的群众基础，因此传统主机厂将软件提升到了战略的高度，纷纷效仿特斯拉的功能付费升级模式。

基础版辅助驾驶功能 | 包括

- 车辆能够根据其他车辆与行人在行驶车道内自动辅助实施转向、加速和制动。

完全自动驾驶能力

- 自动泊车：平行泊车与垂直泊车。
- 自动辅助变道：在高速公路上自动辅助变换车道。
- 自动辅助导航驾驶：自动驶入和驶出高速公路匝道或立交桥岔路口，超过行驶缓慢的车辆。
- 智能召唤：在合适的场景下，停在车位的车辆会响应您的召唤，驶出车位并前往您所在的位置。

即将推出：

- 识别交通信号灯和停车标志并做出反应。
- 在城市街道中自动辅助驾驶。

已选配置 ¥ 56,000

配置完全自动驾驶车载电脑

完全自动驾驶能力可在交付后进行购买，价格可能会随着新功能的推出而升高

图 6 特斯拉 FSD 售价 56000

◆ 开发成本高昂促使软件商品化

传统的汽车的 BOM 成本中，硬件成本还是占绝大多数的，决定车辆档次的还是配置的多少。而现在，软件占比不断提升，软件成本越来越高，尤其是信息娱乐领域和自动驾驶功能的开发成本居高不下，主机厂发现单纯依靠硬件销售已经难以收回整车开发成本，这自然促使车企开始探索如何让高昂的软件投资得到更好的回报。

软件商品化为主机厂展开差异化营销，围绕自己的目标用户开发产品满足其长尾需求提供了最合适的手段，也是汽车实现所谓“千人千面”的必经之路。

比如最近的 CES 上，哈曼为特斯拉用户推出的音效软件包不仅提供购买 License 的方式，还支持按月试用和租赁的方式。这当然是对苹果应用商店模式的效仿，同时也为其他主机厂的 SDV 之旅注入了新的刺激因素。

◆ 汽车软件市场规模

从市场前景上看，麦肯锡的一份报告预计，2020 年全球与汽车软件和电子架构相关的领域，销售额将达到 2380 亿美元，2025 年这一数字将达到 3610 亿美元，到 2030 年可能突破 4690 亿美元，年均复合增长率 7%。其中，中国市场容量 1610 亿美元，占比 34%，全球最大。

Automotive SW and E/E market with an expected CAGR of 7% p.a. until 2030, largely driven by power electronics, SW, and ECUs/DCUs

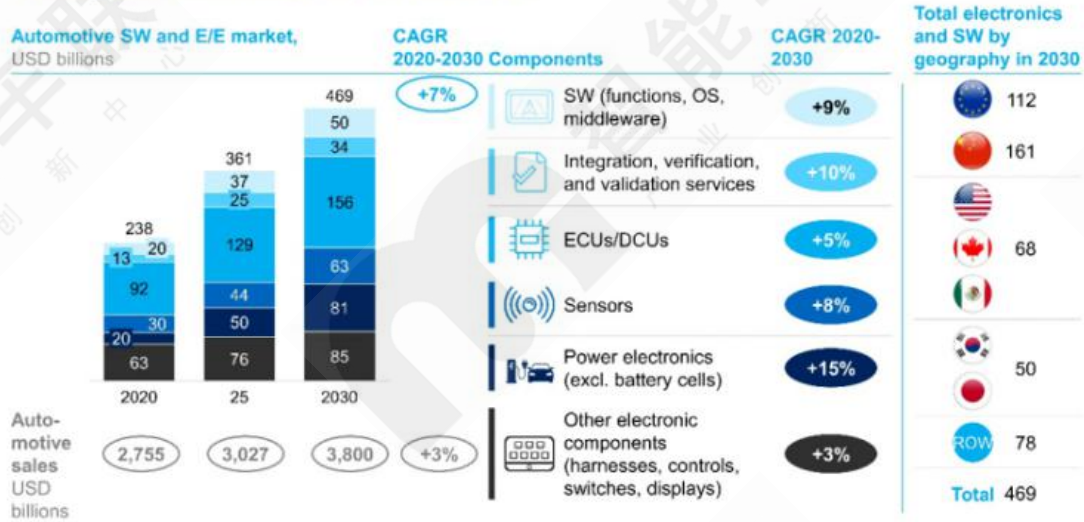


图 7 全球汽车软件和电子架构市场预期

数据来源：麦肯锡 软件定义汽车的全球发展趋势

细化到汽车软件领域，麦肯锡预测，2030 年全球市场规模将达到 840 亿美元，年复合增长率 9%。增长点包括自动驾驶功能软件年复合增长 11%，操作系统/中间软件年复合增长 11%，整车能量管理年复合增长 10%，娱乐/互联/安全年复合增长 9%，动力总成和底盘控制年复合增长 1%。

根据国际顶尖市场调研机构 ID TechEx 的预测，到 2040 年，自动驾驶汽车市场（让汽车自行驾驶的硬件和软件）每年将超过 1700 亿美元，这为整个自动出行生态系统的利益相关者提供了巨大的机会。

3.3 汽车商业模式的进化：车企由制造商向服务提供商转变

电动汽车在一定程度上降低了造车的门槛，同时随着软件、芯片、算力等在汽车上的地位变得愈发重要，许多互联网行业的从业者涌入到造车领域，形成了广为熟知的“造车新势力”。一方面造车新势力的加入给传

统造车行业带来巨大冲击，加剧了行业生存资源的争夺；另一方面融入互联网思维的造车新势力也赋予传统车企新的动能。

科技、软件公司的涌入使供应链管理扁平化、边界模糊化，推动产业竞争要素发生本质变化，带动供应链生态体系变革。

以追求优越的产品品质（稳定的质量+高动力+低油耗）而闻名世界的丰田模式是传统汽车行业精英模式的典型代表。但在未来，车辆除了本身的驾驶属性外，服务属性逐渐增强，比如通过车联网实现内容的推送，通过 OTA 实现车辆的个性化定制等。产品品质依然重要，但是更多维度的服务，基于便利出行、自动驾驶、能源方案等形成的协同互补服务方案成为差异化竞争的核心。即主机厂需要做的不再是单纯地生产一款车，而是要搭建一个生态系统，全方位满足出行需求，从而形成强大的网络效应和客户黏性。这种模式下，行业的周期属性会相应弱化。

摩根士丹利研究中心的数据显示，到 2020 年，车辆的硬件价值占车身体本来价格的比例为 40%，软件占 40%，车辆提供的内容价值占 20%。汽车向 IT 领域模式转变，打造更开放的软件生态，这种发展趋势已成为共识。

4 实现软件定义汽车所面临的问题

尽管业界对软件定义汽车的趋势存在共识，同时也有众多的企业正逐步向 SDV 转型，但汽车行业壁垒高、可靠性体系复杂、研发制造所涉及的知识 and 能力要求很高，要真正实现 SDV，还面临着诸多问题，需要漫长的周期逐步推进。

4.1 政策标准的推动和保障

麦肯锡发布的《展望 2025：决定未来经济的 12 大颠覆技术》研究报告指出，智能汽车排名第六，并预估其在 2025 年的潜在经济价值为 2000 亿~19000 亿美元。美国咨询机构 IHS 预测，智能汽车将在 2025 年左右走进寻常百姓家，2035 年销量将超过 1000 万辆，占同期全球汽车市场总销量的 9%。

为抢占这一新兴市场，世界汽车强国纷纷完善顶层设计，大力支持智能汽车的发展，在国家战略的引导下推动跨部门、跨领域的协同合作，以国家级科技研究计划作为支撑，为技术创新及产业化营造环境。美国、欧洲、日本以及韩国积极开展相关法律法规的制订、修订工作，制定鼓励智能汽车上路测试和商业化应用的法规。

国际标准化组织也加快智能汽车关键技术标准的研制工作，以期抢占标准话语权。各国政府都在推动智能汽车测试场建设和开展公共道路测试等方面做了大量工作。在政府的大力支持下，汽车企业巨头持续加大在智能汽车领域的投入，纷纷以产业联盟、收购、投资等多种方式进行跨界合作，不断完善在自动驾驶领域的技术创新和产业布局。

我国也高度重视智能汽车的发展。2017 年 4 月，工信部联合国家发改委、科技部发布的《汽车产业中长期发展规划》指出，未来我国汽车强国建设路线上以智能网联汽车为重要突破口，引领整个产业转型升级。2018 年 1 月国家发改委印发的《智能汽车创新发展战略》（征求意见稿）提出，

到 2020 年智能汽车新车占比达到 50%，我国智能汽车发展迎来前所未有的机遇期。

但是在软件升级领域，特别是 OTA 领域，全球在政策法规方面都鲜有涉及。汽车毕竟不同于手机，其基础性质仍然是关乎用户生命安全的出行工具，因此汽车软件的升级尤其需要政策法规进行规范和保障。

4.2 汽车软件系统安全保障

与手机不同，汽车的基本属性是关乎驾乘人员生命安全的出行工具，保障驾乘安全是对汽车软件的最基本要求。

当汽车安全成为软件功能之一时，软件安全问题就变得至关重要——尤其是涉及到车联网和自动驾驶等新兴领域。随着越来越多网联汽车的上路，每个网络接入点都意味着新的风险点，大幅增加了车辆的安全风险。

恶意黑客可以通过手机网络、Wi-Fi 和物理连接来利用软件漏洞，未经授权远程访问汽车内部网络，危及关键的安全系统。当前的车辆已经具备了丰富的电控单元，如电子手刹，电动方向盘、自适应巡航 ACC 等等，攻击者只要修改软件系统某一环节的数据，就可能使系统做出错误判断，并引发车辆事故。

同时，软件系统对于硬件资源的利用往往是在车型设计之初就已经规划与设计好的，系统的实时性也是保证汽车安全的关键性能指标，所以自动驾驶域、车身域与动力域包括底盘域的软件是不大可能无限增长与更新的，且也不可能随便交由第三方开发者进行开发，毕竟第三方开发者无法

整体规划硬件资源的使用以及保证软件的安全性。因此，主机厂必须基于 SOA 的软件架构，不断更新软件体验，不断创新。

这个阶段，主机厂必须积极搭建智能汽车软件检测和评估平台，衡量信息安全保护管理措施和技术措施是否符合信息安全保护需求，通过测试排查信息安全隐患和薄弱环节，明确整改要求，提升安全防护能力。

虽然各大主机厂已经在不断建立自己的软件能力，但对于以硬件见长的车企而言，这方面的能力仍须继续加强。

4.3 标准化的汽车软件架构

手机产业的硬件同质化，除了得益于屏幕、芯片和电池的寡头垄断之外，很大程度上还归功于安卓操作系统统一了软件架构的标准。对于汽车产业来说，实现 SDV，业界除了需要硬件产品，软件运行环境之外，还需要完整的 SDV 软件开发框架，也就是一套完整的开发工具链。主机厂必须在该框架下能够方便、顺利地开发出自己的特色软件，才能真正实现 SDV。可以说，软件是架构的关键要素，而架构是软件的基础。对于主机厂来说，软件是战术，架构是战略。

当今的汽车产业中，只有特斯拉的车载软件平台在其自主品牌的车型上经过了长期的实践验证，具备向其他企业提供车载软件平台的潜力。如果特斯拉一旦对全球主机厂以合理价格提供它的软硬件平台，至少大部分主机厂出于竞争的压力，将很难拒绝。彼时，特斯拉则将瓜分整个产业链上相当大的利润份额，这份利润必将远远大于它销售汽车的利润。但特斯

拉之所以还没有推出这项业务，很可能是其 SDV 软件开发框架的成熟度还达不到产品化要求。

4.4 性能与功能的双预置

◆ 硬件预置

传统的汽车销售模式是按照硬件配置的有无和性能来决定价格，而 SDV 是通过软件的不同配置来决定车与车之间的差异，每辆车之间的硬件完全一样，但功能与体验却各有不同。当前车企大多通过对硬件主要功能进行提前预置，从而实现后续的逐步更新升级。

车企在产品设计之初需提前将软硬件预设计好，在 SOP 的时候把将来用于扩展功能所需硬件预置进去，后续通过软件的升级或者功能开放来收回这部分成本。比如特斯拉的 AutoPilot，采用的是硬件预置，后续通过软件开放权限和更新升级来进一步收取相关费用。

◆ 性能预置

性能预置分为两个层面，控制器算力预留和性能预留。

算力预留层面，由于人工智能（AI）在车上不断的应用，所需要的算力也大幅度提升，而随着 AI 算法的不断提升，究竟需要多少算力，没有人能够准确的预估，所以实际情况中会为将来提供更多的软件功能而事先多留出一些空间，以增加软件功能或算法等，从而避免将来需要通过更换硬件来进行升级。

性能预留层面，如加速性能提升，续航里程提升，图像的清晰度提升，音响效果提升等性能，都需要在车辆设计之初就做好预留。例如 2018 年 6

月，美国权威杂志《消费者报告》发现，Model3 刹车距离比皮卡福特 F-150 要长。马斯克接受了《消费者报告》的批评并承诺通过 OTA 尽快解决这一问题。在不到一周时间内，特斯拉通过一次 OTA 升级解决了这个问题，《消费者报告》重新测试后发现，升级后的 Model3 刹车距离缩短了 5.8 米。

4 软件定义汽车相关政策法规制定的建议

我国在智能辅助驾驶系统，雷达、摄像头等传感系统方面，车载终端操作系统、车联网通信协议等关键共性技术上还没有形成统一标准，应用软件的接口协议混乱，没有形成行业应用软件接口规范，在很大程度上制约了我国智能汽车软件的发展。在车控软件、操作系统、自动驾驶等领域积极了解和掌握国外相关规范和标准，结合我国汽车和软件产业的发展态势，制定具有我国特色的行业标准，将对我国汽车软件和智能汽车发展具有重要的推动作用。

特别是在车辆软件升级监管和规范领域，我国的政策法规方面还存在空白。目前为止，我国仅在《GBT 32960.1-2016 电动汽车远程服务与管理系统技术规范》中要求，从 2017 年 1 月 1 日起，新生产的全部新能源汽车安装车载终端，通过企业监测平台对整车及动力电池等关键系统运行安全状态进行监测和管理，但并未涉及对车辆软件版本的监管。

今年 7 月份，联合国欧洲经济委员会（UNECE）的世界车辆法规协调论坛上颁布了一项针对车辆软件升级的法规——《软件升级与关键升级管理系统》。该法规适用于允许软件升级的 M、N、O、R、S 和 T 类车辆，并将于 2021 年 1 月起正式生效。这项技术规范出台，不仅为汽车制造商

建立明确的性能和审核要求，也为终端用户的使用安全撑起了“保护伞”。

对我国汽车软件升级管理政策法规制定，具有重要的借鉴意义。

联合国《软件升级与关键升级管理系统》明确定义了“软件升级”是指用软件包将软件升级或更新到新的版本（包括更改配置参数）。“软件升级管理系统（SUMS）”是一种通过定义组织过程和程序，以符合本法规软件升级要求的系统方法。并且，该技术规范从流程体系与技术需求上对软件升级提出了具体的要求。

◆ 联合国《软件升级与关键升级管理系统》流程体系

《软件升级与关键升级管理系统》的流程体系要求是建立软件升级管理体系（Software Update Management System），主要由软件升级评估流程、软件升级文档管理及安全的软件升级流程这三部分构成。

软件升级评估流程所涵盖的评估内容主要包括软件升级对车辆安全、现有功能和系统、整车形式审查的影响，以及软件升级与系统的兼容性。软件升级文档管理指对软件升级过程中涉及的文件进行合理的记录和存储，包括软件版本、影响评估、更新说明、升级相关标准及文件等。安全的软件升级流程主要建立了升级前、升级中、升级后的流程，以确保信息安全和应用安全。

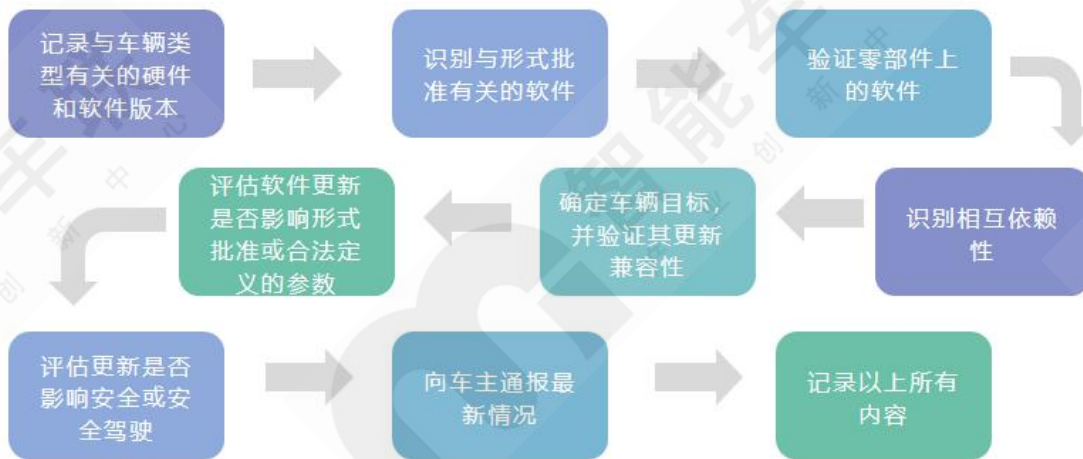


图 8 联合国关键升级管理流程

数据来源：联合国《软件升级与关键升级管理系统》，北京智能车联整理

◆ 联合国《软件升级与关键升级管理系统》技术要求

《软件升级与关键升级管理系统》的软件升级技术要求方面，包含了通用软件升级需求及 OTA 附加需求。其中通用需求中要求软件升级要确保真实性和完整性，同时对软件标识码（RX Software Identification Number, RXSWIN）的更新及访问控制提出了要求。而 OTA 附加需求主要从安全和应用场景出发，提出了相应要求，例如需要有安全的软件回滚或异常处理状态，需要在不引起行车安全情况下进行升级，需要就升级的内容及结果通知车辆使用者等。

其中，法规对 RXSWIN 的管理及安全需求尤为重视。因 RXSWIN 包含了软件版本信息、软件完整性校验数据等，所以法规中规定当 RXSWIN 在软件升级影响整车准入相关的型式审批时，除相关部件的 RXSWIN 需要进行及时更新，同时还应确保 RXSWIN 需要授权才可以访问和修改。

在软件定义汽车已成为业界战略共识的今天，合理地借鉴国际上相关的政策法规，有利于建立良好的软件升级管理体系，保障我国新一代汽车产业的健康发展。

版权声明

本报告版权属于北京智能车联产业创新中心，并受法律保护。

如需转载、摘编或利用其他方式使用本报告文字或者观点的，应注明“来源：北京智能车联产业创新中心”。

违反上述声明者，将追究其相关法律责任。



国家智能汽车与智慧交通（京冀）示范区



地址	国家智能汽车与智慧交通（京冀）示范区 - 亦庄基地	
电话	+86 10 8972 5218 传真	+86 10 8972 5218
邮箱	service@mzone.site	
官网	www.mzone.site	



扫码关注官方微信