

我国亟待加快智能网联汽车计算平台的 研发和产业化布局

【内容提要】 全球汽车产业正处于深度变革期，智能化、网联化成为汽车产业新的战略制高点，而计算平台是智能网联汽车发展的关键，市场前景广阔。赛迪智库装备工业研究所认为，目前我国智能网联汽车计算平台与国际先进水平仍有不小差距，主要体现在三个方面：我国计算平台发展落后，软硬件独立开发能力不足，缺乏车载计算平台认证测试规范。基于此，提出三点建议：打造汽车级芯片研发及产业化创新环境；搭建智能车载计算平台产品测试及认证环境；建立智能网联汽车公开道路试验及应用环境。

【关键词】 智能网联汽车 计算平台

智能网联汽车计算平台是基于高性能芯片和嵌入式实时操作系统构建的整车计算控制核心，能够实现对车辆进行状态判断、行为决策和整车控制。J.P.摩根预测，随着车载计算平台的规模化应用，全球汽车芯片市场在 2025 年前将达到 730 亿美元的规模。车载计算平台与通信、信息、交通等多领域实现协同创新，是智能网联汽车发展的重要支撑，对我国抢占汽车产业发展制高点和建设汽车强国具有重要意义。

一、 国外企业抢先布局智能网联汽车计算平台

（一）IT 巨头发力研制车载计算平台

当前，汽车正逐渐成为一种新型的互联网智能终端，而智能网联汽车计算平台作为下一代汽车的大脑，将成为继电脑、智能手机之后的下一个主战场。不少 IT 企业通过收购、整合跨界进入车载计算平台领域，旨在抢占行业先机。

英特尔通过一系列并购与投资打造了由 CPU、FPGA、EyeQ、5G 构成的通信和计算平台，在智能网联汽车的业务布局日趋完善。2017 年 7 月，英特尔推出首个具备自动驾驶功能的 5G 车载计算平台——英特尔 GO，提供从汽车、网络到云的端到端自动

驾驶解决方案，未来还将加速打造车载计算平台的生态圈。

英伟达凭借在深度学习训练平台领域的优势，实现了智能网联汽车计算平台的快速迭代，意在打造自动驾驶最强大脑。其2016年推出的车载计算平台 Xavier，具有出色的计算性能和较低的功耗，运算性能可达到 30TOPS，而功耗仅为 30W。未来，英伟达还将根据不同企业的传感器布局和要求，提供定制版本的 Xavier 计算平台。目前，它已与丰田和奥迪达成战略合作协议。

高通收购了汽车芯片制造商恩智浦来布局车载计算平台。恩智浦 2016 年推出的 BlueBox 智能网联汽车计算平台，能够处理来自摄像头、雷达以及车载通讯模块的数据，进而帮助汽车实现自动驾驶功能。不过，目前高通的计算平台仍偏于硬件系统，未来将致力于研发基于计算平台的算法库，进而打造软硬件集成的高性能计算平台。

（二）零部件企业主动涉足车载计算平台

汽车零部件供应商大都将智能网联汽车计算平台视为汽车产业的的盈利增长点，纷纷联手软件及芯片龙头企业，布局车载计算平台产品。

博世联合英伟达开发出基于人工智能技术、可大规模量产的车载计算平台。目前，博世的车载计算平台搭载着具有 Xavier 人工智能超算芯片的 Drive PX 平台，每秒可进行 30 万亿次的深度学习运算，并可实现 L4 级别的自动驾驶。

德尔福联手 Mobileye 打造计算平台。双方合作开发中央传感定位与规划 (CSLP) 平台。其中，德尔福提供雷达硬件方面的支持，Mobileye 提供摄像头及相关算法的支持。CSLP 平台由控制模块、感知模块、自动驾驶规划模块构成，具有高度的集成化特性，能够实现精确定位、自由空间探测、360 度行人感应、3D 车辆探测、路径与移动规划等功能。德尔福力图推出市场上首个 L4/L5 级别自动驾驶系统，预计 2019 年实现量产。

(三) 整车企业积极应用车载计算平台

新一轮科技革命正在加速汽车产业的变革，未来汽车产业和科技深度融合，汽车企业也在加速布局智能网联汽车。

特斯拉销售的所有车型都搭载了可支撑全自动驾驶功能的计算平台。该计算平台基于英伟达 Drive PX2，通过运营 Tesla 新开发的神经网络系统 (Tesla Neural Net)，处理来自 8 个车身摄像

头、12个超声波传感器和1个增强版前向毫米波雷达获取的数据。未来，特斯拉还计划推出通过不断迭代辅助驾驶技术并最终实现无人驾驶的车载计算平台。

奥迪强势推出的车载计算平台 zFAS，由奥迪、德尔福、英伟达、Mobileye、TTTech 合作开发。它整合了英伟达的 GPU、Mobileye 的 EyeQ 系列视觉芯片，以及通信模块。zFAS 的环境感知解决方案包括 4 个高清俯视鱼眼摄像头、1 个高清 3D 摄像头、1 个红外线夜视摄像头、4 个超声波传感器和 1 个激光雷达。搭载 zFAS 的奥迪 A8 有望成为全球首款实现 L3 级别自动驾驶的量产车，预计 2018 年正式投放市场。福特、通用、沃尔沃、宝马等汽车企业也都在积极参与研制自动驾驶场景下的车载计算平台。

智能车载计算平台总体发展情况一览表

企业类别	计算平台	性能指标	功能特点
IT 企业	英特尔 GO	支持高达 7Gbps 的峰值速率，通过多面板 28GHz 阵列实现全覆盖，带宽高达 800MHz	提供高性能车载计算、强大的数据中心平台和最新人工智能技术
	英伟达 Xavier	运算性能达到 30TOPS，功耗只需 30W	采用自定义的八核 CPU 架构，同时内建 NVIDIA 全新 VoltaGPU 架构，是自动驾驶汽车的计算机视觉加速器
	恩智浦 BlueBox	40W 功率下，实现 90000DMIPS（每秒百万条指令）运算能力	同时处理各类传感器及 V2X 的数据，基于 Linux 系统，可试用其他品牌的传感器节点处理器

零部件企业	博世联合英伟达 计算平台	每秒可进行 30 万亿次的深度学习运算	实时处理、分析外部传感器输入的数据，以应对各种危险情况的发生
	德尔福联合 Mobileye CSLP	采用 10nm 工艺，运算性能达到 12Tera/s，功耗不到 5W	够实现精确定位、自由空间探测、360 度行人感应、3D 车辆探测、路径与移动规划等功能
汽车企业	特斯拉 Autopilot	每秒钟能进行 12 万亿次计算	自动紧急制动、碰撞预警、车道保持以及主动巡航系统等
	奥迪 zFAS	提供 327GFLOPS 计算性能，功率小于 6W	显示大量传感器信息，并通过这些信息快速计算车辆周围环境，最终反馈给驾驶辅助系统

资料来源：赛迪智库整理，2017.10

二、我国智能网联汽车计算平台与国际水平差距明显

（一）我国计算平台发展落后

智能网联汽车计算平台对控制系统提出的高计算效率、高实时性和高可靠性需求，需要高效的汽车级芯片以及传感器作为硬件支撑。近年来，尽管我国在硬件方面取得了一定的进步，但关键技术仍受制于人。目前，我国只有百度推出了开源自动驾驶平台 Apollo，但其硬件平台是基于英伟达、Mobileye 等产品的集成；一汽、上汽、长安等汽车企业推出的具有初级智能网联功能的车型，所采用的也都是外资企业的硬件平台。

（二）软硬件独立开发能力不足

当前，我国互联网产业与汽车产业的结合只停留在信息服务、

后市场等服务领域，在汽车智能化、网联化方面深入程度不够。

在软件方面，智能网联汽车计算平台各类控制器设计所需的设计工具、程序库和操作系统，均被国外企业和科研机构主导，国内软件开发商尚未完全掌握应用于汽车辅助驾驶（ADAS）的软件平台解决方案。目前虽具备基于主流平台进行软件二次开发和应用的能力，但独立开发、更新和维护的能力依然不足，尤其是在激光雷达的数据采集、数据处理以及车载核心算法、高精度定位系统等领域有较大差距，尚未形成稳定的产业链。

在硬件方面，我国缺乏具有自主知识产权芯片的核心技术。目前，GPU、FPGA 等高性能芯片设计处于起步阶段，国内院校和企业尚不具备设计及生产高效汽车级芯片的能力。2016 年我国将近 90% 芯片产品需要进口，市场长期被外资企业垄断，核心汽车电子控制芯片掌控在飞思卡尔、英飞凌、恩智浦、瑞萨、博世、德州仪器等外企手中。

（三）缺乏车载计算平台认证测试规范

我国智能网联汽车车载计算平台相关的测试标准、方法、设施缺乏系统性和完整性。美国 2011 年开始的智能网联汽车相关研

究项目中就包括认证政策、认证过程实施和监管等方面。美、欧等发达国家和地区已经建立并形成了较完善的 ADAS 系统、V2X 模块等的测试评价能力和设施。特别是在信息安全方面，由于车载计算平台的安全保障非常重要，任何漏洞都可能为黑客所利用，通过远程访问控制车载电子系统，从而导致用户隐私和商业数据失窃等一系列风险，甚至会对人身财产、社会安全造成威胁。所以，必须高度警惕，防止黑客攻击、系统失灵、隐私窃取等信息安全事故发生。国外已经组建相关研究团队，负责车辆漏洞安全相关的研究工作，而我国目前还没有成立类似的汽车信息安全研究及测试机构。由于缺少统一的标准与规范，企业各自开发的计算平台产品及系统之间难以实现互联，更难以与车辆以外的网络终端实现深度互联，这对未来车载计算平台的大规模应用极其不利。

三、几点建议

（一）打造汽车级芯片研发及产业化创新环境

一是统筹利用国家研发计划和重大专项，加大对车载计算平台核心关键技术的研发支持，力争在感知识别、多源信息融合、人机交互、深度学习算法等技术领域取得突破。加快研发高运算

速度、低能耗的汽车级芯片，整合车用中央控制单元、通信模组、图像处理等芯片，提升车载计算平台的软硬件运行能力。二是培育具有核心技术的汽车级芯片企业，支持龙头企业形成专利池，缩小我国与国际先进企业在汽车级芯片领域的技术差距，摆脱进口依赖。三是加快产业创新中心建设，加大对车载计算平台研发及产业化支持的力度，建立自主可控技术体系。打造公共数据资源库、标准测试数据集、云服务平台，促进各类通用软件和技术平台的开源开放。按照军民深度融合的要求和相关规定，推进平台技术军民共享共用。

（二）搭建车载计算平台的产品测试及认证环境

一是建立用于测试车载计算平台信息安全性及系统可靠性等性能的评测体系。重点建设面向复杂道路的环境感知、自主协同控制、智能决策等共性核心技术的支撑系统，形成开放式、模块化、可重构的智能网联汽车计算平台的测试环境。二是搭建国家车载计算平台检测认证服务平台，评估产品和系统的关键性能，为行业提供公共技术及第三方测试服务。三是针对车载计算平台及关键电子部件制定信息安全监督认证机制，强化车载计算

平台产品和系统信息安全防护，尤其对实现 CA、HA、FA（L3及以上）级别的车载计算平台要求实施强制信息安全认证。

（三）建立车载计算平台公开道路试验及应用环境

一是跨部门协同推进对道路基础设施的信息化和智能化改造，提高智能道路设施的普及率。二是支持在符合条件的城市或区域进行试点，推进道路的智能化改造，对上路测试车辆颁发临时通行牌照。三是针对安全监管问题，制修订道路交通规范，完善交通事故责任认定法规，构建符合国情的智能交通法规体系。

本文作者：工业和信息化部赛迪研究院 徐可 赵世佳
联系方式：18600457809
电子邮件：xuke@ccidthinktank.com

咨询翘楚在这里汇聚

信息化研究中心

电子信息产业研究所

软件产业研究所

网络空间研究所

无线电管理研究所

互联网研究所

集成电路研究所

工业化研究中心

工业经济研究所

工业科技研究所

装备工业研究所

消费品工业研究所

原材料工业研究所

工业节能与环保研究所

规划研究所

产业政策研究所

军民结合研究所

中小企业研究所

政策法规研究所

世界工业研究所

安全产业研究所

编辑部：赛迪工业和信息化研究院

通讯地址：北京市海淀区万寿路27号院8号楼12层

邮政编码：100846

联系人：刘颖 董凯

联系电话：010-68200552 13701304215

010-68207922 13910685050

传真：0086-10-68209616

网址：www.ccidwise.com

电子邮件：liuying@ccidthinktank.com

报：部领导

送：部机关各司局，各地方工业和信息化主管部门及
相关部门

编辑部：工业和信息化部赛迪研究院

通讯地址：北京市海淀区万寿路27号院南门8号楼12层

邮政编码：100846

联系人：刘颖 董凯

联系电话：010-68200552 13701304215

010-68207922 13910685050

传 真：010-68200534

网 址：www.ccidwise.com

电子邮件：liuying@ccidthinktank.com

