

全球汽车智能化 尚未形成垄断格局 我国应把握变革机遇

智能汽车将催生和带动众多新模式、新业态发展

我国汽车电子智能化新型架构体系发展面临挑战

智能汽车的发展离不开多方的共同参与

构建电子、通信、汽车、交通等融合发展的产业生态

赛迪智库电子信息产业研究所
副所长 温晓晔

当前，我国经济正处于由高速增长向高质量发展转变的关键时期。智能汽车作为电子信息、网络通信与汽车产业跨界融合、创新发展的重要战略新兴领域，正成为互联网+、人工智能等国家战略重要的突破口之一。发展智能汽车是推进建设制造强国，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合的重要载体；是培育中高端消费、创新引领、绿色低碳、共享经济等经济领域新增长点和新动能的重要体现；是促进传统产业优化升级，瞄准国际标准提高水平的重要途径；也是贯彻落实党的十九大精神的一个具体举措。

汽车智能化发展为我国 迎来换道超车机遇

随着人工智能、计算架构、5G通信、互联网与大数据等为代表的新一代信息技术快速发展并与传统汽车工业融合创新，智能化、电动化、网联化、共享化成为未来汽车发展的新趋势。未来汽车不仅将成为个人出行更加安全、惬意的交通工具，使城市交通管理更智能高效、安全便捷，还将成为移动的智能空间，为乘客提供工作、社交、娱乐等方面的丰富服务，催生和带动众多新模式、新业态发展。

目前来看，汽车智能化带来的技术路径、设计架构、商业模式等重大变革，对于全球各国来说机会均等，尚未形成统一的技术路线和垄断格局。

我国是全球少数拥有全产业链高新技术产业基础的国家，具备较好的集成电路设计制造基础；5G通信、人工智能等领域具有国际领先优势；北斗导航、高精度地图、信息安全等初步形成自主技术和产品体系；移动互联网、云计算与大数据领域与世界同步；特别是在智能电动汽车方面，因为规避了传统汽车技术零部件、专利标准等壁垒，与国际发展基本同步并具有应用优势。因此，我国应把握汽车智能化变革的机遇，打破长期以来的发展路径依赖，主动作为，谋划换道超车。

新型体系架构 推进汽车智能化发展

汽车智能化的关键在于构建具有感知、计算、通信、决策等功能的新型体系架构，设计具备数据融合、高速计算、智能决策、协同控制能力的智能计算平台。智能计算平台是指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，能够实现车辆状态判断、行为决策和整车控制。如果说发动机是传统汽车的心脏，那么智能计算平台则可称为智能汽车的大脑。人工智能、5G通信、新型显示、增强现实、大数据、云计算等新一代信息技术的创新应用都将基于这一平台找到新的承载点和典型应用场景。据高盛预测，短期内车载计算平台将占据整个市场规模的25%左右，成为未来产业链条的核心和价值核心，将重塑产业格局的战略制高点。

以智能计算平台为目标，国际上已初步形成了以英伟达 GPU 架构、英特尔 X86 架构以及高通 ARM 架构为主流的硬件技术路线，和以谷歌 Android、苹果 iOS8 为主流的软件技术路线。在 2018 年 CES 展会上，英伟达宣布与采埃孚（ZF）、百度合作开发的人工智能计算平台 ProAI 即将于年初开始量产，Mobieye 也计划 2018 年向 14 家主流车企提供 EyeQ4 视觉芯片。欧美日韩等国外企业对于自动驾驶的战略布局重心已愈发向量产化的计算芯片和基于计算平台的应用解决方案倾斜。

我国在汽车智能计算平台 方面面临巨大挑战

面对汽车智能化发展大势，国内企业如中兴、百度、阿里、地平线、华为等在汽车电子智能化新型架构领域开始了积极探索和研发攻关。中兴完成了车载计算平台的原型样机开发，制定了较为明确的发展路线图；百度提出了 Apollo 计划，通过自身在高精度地图、人工智能以及计算能力等方面的优势，致力于打造一个开源的自动驾驶操作系统平台，作为自动驾驶领域的“安卓”系统。

但我们也应该看到，由于产业基础薄弱、技术积累不足，相关企业之间缺乏有效的合作机制，我国汽车电子智能化新型架构体系发展仍然面临较大挑战，汽车智能计算平台整体发展落后国外，关键技术受制于人。

一方面，国内院校和企业虽积累了一定的集成电路设计经验，但目前尚不具备设计及生产高效汽车级芯片的能力。智能网联汽车需要的产品级硬件设计及开发工具链等掌握在飞思卡尔、英飞凌、恩智浦等外企手中，实际使用的芯片 90% 以上依赖进口。百度 Apollo 系统其硬件平台是基于英伟达、Mobileye 等产品的集成。一汽、上汽、长安等推出的具有初级智能网联功能的车型所采用的也均是外企的硬件平台。

另一方面，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。智能网联汽车各类控制器设计所需的设计工具、程序库被国外企业和科研机构主导。国内企业普遍基于主流平台进行软件的二次开发，独立开发、更新和维护的能力严重不足。

构建深化合作、开放共享 汽车电子核心产业生态

智能汽车作为跨界融合的新兴产业，其发展离不开多方的共同参与。一方面，需要强化部门、行业和地方间的协同合作，集中力量突破关键环节，统筹推进核心技术研发、标准制定、测试验证、应用示范与产业化，培育特色产业集群，加快基础设施建设，形成合力推进的良好环境。另一方面，推动产业合作、平台互通、系统互联，鼓励各类要素资源集聚、开放、共享，提高配置效率，以智能计算平台为核心，带动车载计算芯片、高精度传感器、毫米波与激光雷达、智能控制器与执行器、电控系统、车载操作系统、5G 通信、智能交通、安全管理等核心领域的技术创新与产品开发，打造安全可控的供应链配套体系，构建电子、通信、汽车、交通、服务等融合发展的自主产业生态。

中国软件评测中心
常务副主任 刘法旺

随着汽车电动化、智能化、网联化和共享化发展，智能网联汽车有望成为下一代智能终端，汽车的功能及承载的服务将不断延伸，汽车智能计算平台应运而生，汽车电子产业也将迎来重大发展机遇。

同时，随着新技术、新产品、新业态、新模式不断涌现，现有的产业管理和质量安全保障体系也将面临新的挑战。如何抢抓机遇、及时应对挑战，成为当前发展汽车电子产业亟待研究和解决的问题。

计算平台已成为 产业竞争的焦点

汽车电子产业面临重大发展机遇。作为汽车、电子、交通等产业融合发展的重要领域，智能网联汽车是推进交通强国、数字中国、智慧社会等建设的重要载体，也是国际产业竞争的重要阵地。目前国内外竞争格局尚未确立，各国都在积极争夺这场“战役”的主导权。对于我国来说，这既是挑战，更是一次千载难逢的发展机遇。

计算平台成为产业竞争的主战场。在互联网时代，微软和英特尔形成的“Wintel”联盟夺取了全球 PC 产业的主要利润。在智能手机时代，以 Android 和 ARM 为主导的软硬件平台占据了大部分市场份额。随着自动驾驶技术的兴起，汽车正日益成为下一代智能终端，汽车智能计算平台作为下一代汽车的大脑，将成为汽车、电子等产业发展的重要驱动力。目前，谷歌、英

中国第一汽车集团公司新技术及
创新业务管理部部长 吴建会

中国作为世界第一的汽车产销大国，汽车工业正在承载着“智能网联”的时代冲击，智能网联汽车衍生而出的软件、功能服务主导的新实体经济，人工智能的应用聚合，新型传感零部件产业，出行服务新价值链条，与智慧交通、智慧城市有机结合……汽车产品、汽车行业正在被“智能网联”重新定义，成为集交通、通信、电子、信息等相关产业技术创新、生态融合的重要工具和平台载体。

国家智能网联汽车应用 (北方)示范区应运而生

智能网联汽车技术进步的过程务必试验和检测先行，因为载人出行工具，安全是恒久不变的课题。2016 年 11 月 1 日，工业和信息化部与吉林省人民政府签署了《基于宽带移动互联网的智能汽车与智慧交通应用示范合作框架协议》，标志着国家第一批支持的“5+2”智能网联汽车示范区战略布局初步形成，其中北方示范区落户吉林省长春市。

2017 年项目启动可研初步设计，8 月 31 日“智行未来”国家智能网联汽车应用(北方)示范区在长春净月启明软件园正式开工。历时 30 天建成了“国家智能网联汽车(北方)示范区”一期工程道路工程，具备 11 个大场景、233 个小场景测试示范功能，安装基于 LTE-V 技术的 V2X 通信设备和北斗高精度定位设备，能够实现信息提示、安全预警等智能网联化应用。10 月 1 日，红旗 H7、H5、森雅 R7、蔚领等中国一汽自主及合资品牌智能网联汽车首批成功进驻开展示范验证。

完善质量安全保障体系 破解汽车软件系统功能安全难题

智能网联汽车有望成为下一代智能终端

计算平台成为汽车电子产业竞争的主战场

智能网联汽车将成为软件平台

伟达、英特尔、高通等公司都在积极布局，抢占发展机遇。

智能网联汽车将成为软件平台。随着汽车电子电气架构的快速演进，汽车产业将呈现出硬件逐步趋同、软件日趋差异化的发展趋势。软件不只是控制汽车底层的硬件运行，同时也是汽车具备自学习能力、丰富服务功能的重要支撑。软件将带动汽车技术的革新，引领汽车产业发展潮流，进而成为汽车信息化、智能化发展的基础和核心。

产业管理和保障体系 面临的新挑战

智能网联汽车是新生事物，产业形态新、行业跨度大、应用范围广、社会影响深，目前全球范围内无成熟经验可借鉴、无成功先例可参照，这就给产业管理带来了新的挑战。

其一，如何保障代码的质量和安

需求与日俱增，汽车代码将继续呈现高速增长的态势。此外，根据 Synopsys 的分析，目前汽车行业使用了不少第三方软件，其中 50%~90% 的软件是来源于第三方，甚至是开源软件。汽车的代码更多是被“组装”，而非被“开发”出来的。另外，随着汽车代码量和软件复杂度的增加，如何保障汽车软件系统的功能安全也将成为一个巨大的难题。

其二，如何保障自动驾驶功能的安全？根据兰德公司发布的报告，要证明自动驾驶汽车功能的安全，需要安全驾驶 110 亿英里（约 177 亿公里），同时要保证场景的多样性和覆盖度，这在现实中很难实现。此外，随着 OTA 技术的广泛采用，将进一步增加测试验证的难度。目前，国内已经建立了为数众多的示范区。如何通过虚拟仿真试验加速测试过程，并与实际道路测试相互支撑和印证，便成为当前产业发展的另一个难题。

其三，如何保障智能网联汽车的运行安全？作为移动的智能终端，网络安全是自动驾驶的前提和保障，但目前缺少由外至内、由点到面、由静态到动态的

网络安全保障体系。作为交通承载工具的延伸，未来汽车将产生和存储大量信息，具有丰富的外部接口，如果出现信息泄露、信息篡改、恶意攻击，车辆被入侵并远程操纵，将会造成严重后果。

针对汽车电子相关产业 发展建议

完善质量保障体系，将软件纳入公告管理。建立健全企业自评

估、备案和第三方检验相结合的认证机制，统筹运用强制性认证和自愿性认证，形成覆盖产品全生命周期的质量保障体系。针对智能网联汽车及相关系统的关键软件，开展功能性、可靠性、安全性检测认证，制定面向不同等级智能网联汽车的多层级检测认证服务体系。

建立智能网联汽车国家监测与服务平台。构建安全可控的智能网联汽车网络标识解析体系，加快研制智能网联汽车远程服务与管理等规范，研发车辆接入标准符合性测试工具，搭建分层级的智能网联汽车监测与服务平台，依托大数据分析支撑政府决策、质量监管、安全监测等服务。

支持加强模拟仿真测试、安全检测等服务能力。强化质量安全测评服务体系，推动建设模拟仿真测试体系，搭建模拟仿真测试评价服务平台。完善功能安全测试评价体系，制定测试规范，研究自动驾驶车辆测试评价内容与方法。建立健全智能网联汽车信息安全技术要求及测评标准体系，搭建信息安全检测平台，开展测试、评估及认证服务。

发展智能网联汽车应与 智慧交通智慧城市有机结合

汽车产品、汽车行业正被“智能网联”重新定义

智能汽车技术进步的过程务必试验和检测先行

基于5G宽带互联网V2X技术应用的车型较少

智能网联汽车、智慧交通、智慧城市须有机结合

2018 年，基于一期工作基础，中国一汽开始实施智能网联“321”工程，即建设智能网联汽车体验区、示范区和产业区，同时形成连接三区

国家智能网联汽车应用(北方)示范区将突出三方面特色，实现三方面功能，构建六方面能力。在特色方面，一是依托中国第一汽车集团，二是包括北方冰雪赛区的四季气候环境，三是满足重型卡车等商用车的试验、测试需求。

在功能方面，一是满足智能网联汽车开发试验需求，二是成为有资质的专业检测机构，三是成为为开放道路测试提供服务的第三方机构。

在能力方面，一是完整的场地条件，二是齐全的试验场景，三是基于 5G 的智慧交通设施，四是信息化管理平台，五是试验和检测的标准体系，六是参与智能网联汽车及相关产品的自主研发能力。

2018 年完成二期工程建设

后，将具备国内一流、国际水平的智能网联汽车的测试条件。

吉林省长春市非常重视智能网联汽车行业的发展，对示范区建设高度关注。4 月 13 日，长春市工信局、市公安局、市交通局联合印发《长春市智能网联汽车道路测试管理办法(试行)》，4 月 17 日长春市对一汽集团红旗 H7 轿车、奔腾 X80 多用途乘用车、解放 J7 牵引车等智能网联测试车型颁发了公开道路测试号牌。

为推动智能网联汽车研发，长春市政府成立了道路测试工作推进小组，组建了专家委员会，确定了第三方机构，制定了《长春市智能网联汽车道路测试管理办法(试行)》《长春市智能网联汽车道路测试能力评估内容与办法》《长春市智能网联汽车道路测试工作流程》。

国家智能网联汽车应用(北方)示范区的承建单位——启明信息技术股份有限公司作为第三方机构，按照相关规定对首批提交测试申请的测试主体、测试车辆以及测试驾驶员的申请材料，进行了严格审核，对测试车辆进行了封闭测试及评估。长春市将于近期公布开放道路，并组织获得号牌的车辆

开始在正式公开的道路上测试。国家智能网联汽车应用(北方)示范区在提供智能网联汽车测试服务的同时，将联合国内外企业和科研院所开展智能网联相关课题及标准的研究，成为智能网联汽车创新成果产业化的孵化平台。

智能网联汽车、智慧交通 智慧城市必须有机结合

从目前各地智能网联汽车测试车型来看，基于 5G 宽带互联网的 V2X 技术应用较少，而基于 5G 宽带互联网的 V2X 技术的智能网联汽车将在特定场景和工况下能够更快实现，希望政府在政策导向、产业扶持上向中国标准的 5G 智能网联汽车应用上倾斜，真正实现智能网联汽车产业换道超车。

从整个产业规划来看，智能网联汽车、智慧交通、智慧城市必须有机结合，协调发展。基于 5G 宽带互联网的 V2X 技术的应用，需要智能网联汽车的开发和测试，同时与智慧交通系统、智慧城市高度融合，协调配套推进。政府应着力推动智能网联汽车行业发展的整体规划和法规的制定以及交通设施的统一规范。

制定行业的统一产品标准和测试标准，同时由政府统一组织智能网联汽车产品开发及试验测试的统计分析，并适时向社会公布，实现资源共享。使智能网联汽车产业发展更加理性和科学，使产品水平和测试状况的相关信息更加透明，避免一哄而起和虚假泡沫对整个行业的发展产生的不利影响。相信发挥中国的创新优势、制度优势、市场优势，中国的智能网联汽车产业一定会取得新的成就，为产业发展作出应有的贡献。