



推动汽车行业创新

AI 与自适应和嵌入式计算
对 ADAS 和 IVX 的影响

AMD 

同超越，共成就 —

概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SOC: 灵活性优势	10
自适应 SOC: 不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能: 汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SOC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域: 应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

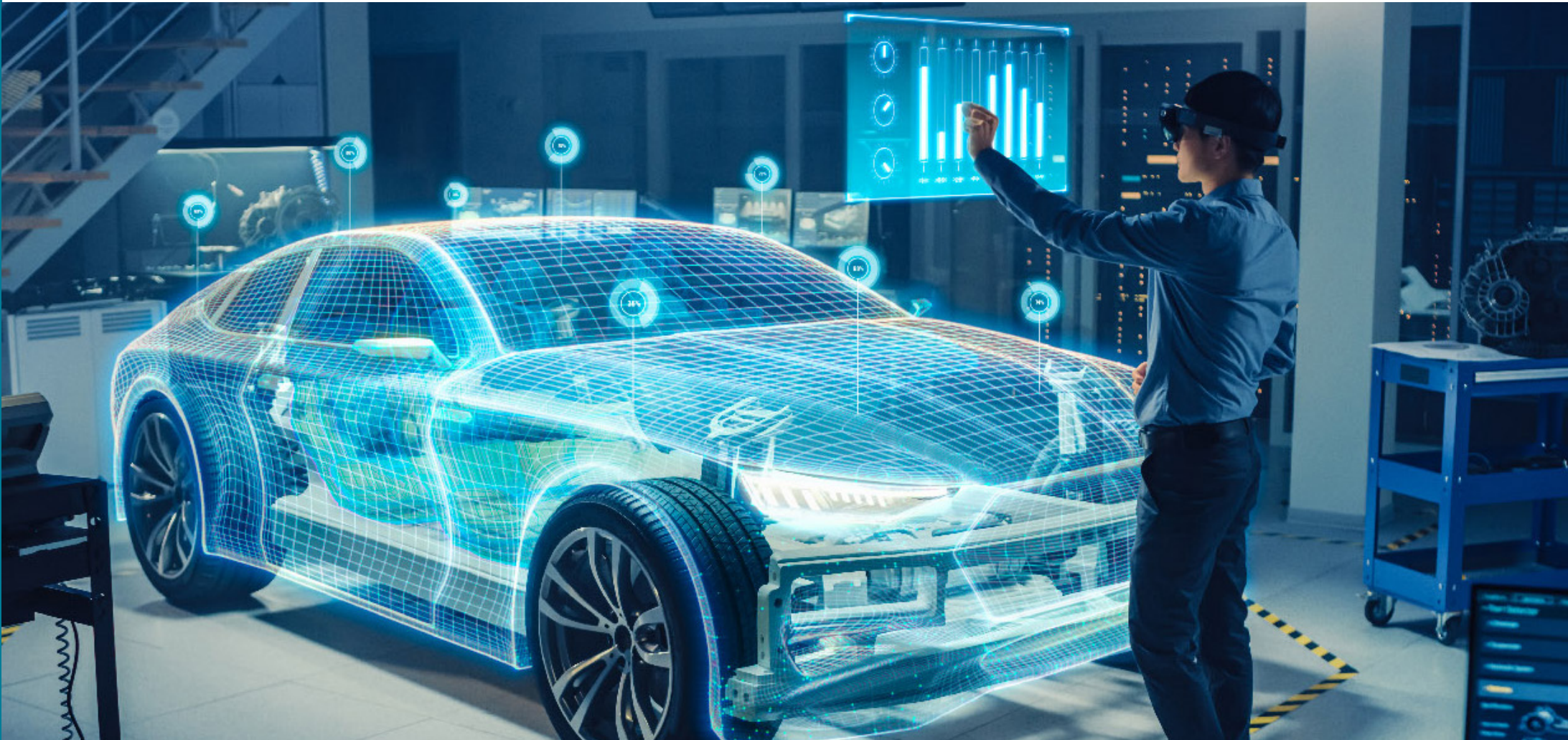
概述

随着电动汽车、车辆自动驾驶技术崛起, 以及人工智能 (AI) 推动众多车载安全 and 信息娱乐系统创新, 汽车行业正在经历巨大变革与机遇。

在本电子书中, 您将获悉当前推动这一变革的趋势, 连同这些趋势在技术和制造方面所带来的挑战。

另外, 您还将了解到高级驾驶辅助系统 (ADAS) 和车载体验 (IVX) 的算力需求, 以及应对这些需求的前沿技术。我们还将展示一些借助这些创新树立产品差异化的客户示例。

最后, 我们将介绍一些最新技术, 这些最新技术能够支持您未来设计中的功能安全和信息安全需求。



概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SOC: 灵活性优势	10
自适应 SOC: 不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能: 汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SOC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域: 应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

汽车行业市场趋势

汽车产业正经历巨大变革, 从用户对车辆特性和功能的要求转变为如何定义“汽车”都发生了变化。下面是汽车行业的一些主要趋势:

人工智能: AI 技术已对汽车行业产生了重大影响, 尤其是在**高级驾驶辅助系统 (ADAS)** 方面, AI 可以助力实时处理传感器数据并激活安全操作, 从车道保持到自动泊车和自动制动, 以辅助驾驶员。AI 还可用于优化车辆性能并增强车载信息娱乐系统。本电子书稍后将详细介绍 AI 对汽车行业的影响。

电动汽车和自动驾驶汽车: 世界各国政府纷纷根据自身情况规定了所有新车必须实现零排放 (即不燃烧能源) 的最后期限, 此举无疑推动了电动汽车的普及。

在一些地区, 由于各种补贴, 电动汽车甚至比许多燃油汽车更加划算。较低的购买门槛使电动汽车在市场上更具吸引力。此外, 电动汽车驾驶员有时还能享受停车和通行费折扣, 以及特殊的拼车通道, 这使得电动汽车对消费者更具吸引力。

中国是一个值得关注的市场, 它反映了电动汽车市场的未来趋势。由于市场环境和监管法规等因素, 电动汽车在中国更容易被接纳, 而这也影响了乘客的习惯和偏好。例如, 混动汽车在中国被归为燃油车, 因此纯电动汽车相比混动汽车具有明显优势。因此, 中国销售的很大一部分汽车都是电动汽车。

全球电动汽车的增长正从两个方面彻底改变电动汽车的设计, 即自动化和座舱。考虑到消费者对自动驾驶功能并不十分了解, 因此对消费者购车选择的影响较小。这就使得座舱成为购车者的首要关注点。

车载体验: 汽车技术从内燃机到电动再到日益的自动化的演进, 对用户评估购买车辆时的所考虑因素产生了重大影响。拆除内燃机令汽车设计师可以灵活地全面重新设计座舱。对于汽车厂商, 更可以利用汽车充电时的等待时间, 为消费者提供额外的办公或游戏服务并借此创收。

最重要的影响在于, 用户期望如何与其车内的技术进行交互。在刚开始时, 微控制器 (MCU) 以嵌入式或隐藏式的方式应用于汽车当中。许多驾驶员并不知道自己的车里有多少 MCU, 更不知道这些 MCU 的具体用途。

如今, 一些汽车制造商已将驾驶员和乘客与技术的交互作为设计的首要关注点。在某些情况下, 决定汽车销量的不再是发动机, 而是车载体验、座舱和仪表盘提供的信息娱乐功能, 以及已实施的 ADAS 安全功能。

消费者不再只对发动机的排量感兴趣, 他们还关心车舱内的体验。



概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SOC: 灵活性优势	10
自适应 SOC: 不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能: 汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SOC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域: 应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

联网汽车: 车载体验远不止驾驶体验这么简单。车载体验需要扩展至整个车辆, 让所有乘客受益。目前正在开发的一些高端汽车应用包括:

- 互联网: 乘客能够上网并使用更大的座椅显示屏, 而非小小的手机屏幕。车载 Wi-Fi 让乘客无需手机也可联网。
- 流媒体视频: 乘客可以观看自己喜欢的视频。
- 游戏: 要想将游戏打造为一款优质应用取得成功, 需要其提供如同其他任何平台系统一样的显示和游玩体验。这就包括高分辨率图形和高帧率。

• 每个座位均有独立音频: 每位乘客可能想观看不同的视频或享受不同的娱乐方式 (例如, 一位乘客看电影, 与此同时另一位乘客玩游戏)。

中央计算: 由于受到尺寸、成本和功耗的限制, 再加上 OTA 更新需求, 汽车设计正趋于使用整合度更高的架构。汽车 OEM 厂商不再采用多种智能子系统, 而是转向将智能性分为边缘和中心/域/区域控制器的设计。例如, 不再为每个传感器配备一个 MCU, 而是在中心、域或区域中使用单个 MCU 来整合数据收集工作。这种方法旨在助力减少总体占用空间、成本和功耗。

新一代驾驶员: 年轻一代驾驶员与其车辆的联结与其他几代人不同。他们开始开车的时间较晚, 也不那么享受驾驶乐趣。在许多城市, 共享汽车业务越来越受欢迎。随着越来越多的人使用驾驶服务, 人们相信汽车将更多地成为娱乐和工作中心。



概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SOC: 灵活性优势	10
自适应 SOC: 不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能: 汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SOC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域: 应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

侧栏

车载体验

鉴于用户交互对车辆购买选择的重要性, OEM 厂商一直致力于为驾驶员和乘客打造出色的车载体验 (IVX)。此外, 拥有卓越车载体验的汽车能够提供更优质的体验, 因此它们的标价也更高。

未来, 驾驶员可以从车载体验中受益匪浅, 尤其是那些 AI 赋能的功能。例如, 驾驶员不必低头看控制台来查看要触摸屏幕上的哪个位置, 而是可以通过语音指令控制车辆的大部分功能, 从与导航系统互动到拨打电话再到读取胎压。

要带来卓越的车载体验, 需要能够支持可提供超越传统仪表盘功能价值的优质应用。AMD 凭借其 AMD 锐龙嵌入式处理器实现了增强的车舱内体验。这些器件为车辆的信息娱乐系统带来了领先的 3D 图形性能和 4K 多媒体功能。

许多驾驶员希望具备支持“车上办公场所”的生产力功能, 比如能够从办公室到汽车再到家庭办公无缝过渡。想象一下, 我们可以在工作时开始视频电话会议, 然后在车里继续, 最后在家用电脑上完成通话, 整个过程不会中断, 驾驶员也无需靠边停车手动尝试在设备之间转移通话。当谈到在路上的娱乐或工作时, 乘客希望能够在车内享受与在家里相同的高性能游戏或个人电脑体验。基于 x86 的 AMD 锐龙嵌入式 APU 可以在单个芯片上处理多个屏幕的内容 (即仪表盘、导航、娱乐等)。



随着新功能 (尤其是 AI 功能) 的实现兴起, 车载体验将持续快速演进。这种体验需要依赖众多传感器来“查看与聆听”驾驶员和乘客。理想情况下, 车载体验是集中式的, 使得驾驶员可以利用一个通用界面访问车辆的所有功能, 而且得益于 AI, 对驾驶员指令和传感器数据的响应也变得更加直观。

在当今的车辆上, 乘客的娱乐选择极其有限。他们最多只能通过车载显示屏上的 Apple^{®1} 和 Android Auto^{™2} 系统访问少量应用, 而且即使在今天, 他们也无法将常用的流

媒体服务“屏幕镜像”到汽车座舱内。如果车内确实对此类优质内容有所需求, 那么这就为汽车 OEM 厂商提供了机遇, 使其能够以本地方式提供此类内容, 并挖掘新的收入来源。如果车载信息娱乐软件包中本身就包含这些流媒体应用, 那就不再需要使用屏幕镜像功能。对于未来 AI 赋能的无人驾驶汽车的忠实受众, 通过按钮/语音提示就能观看高清画质的流媒体电视节目、现场体育赛事和电影, 势必将受到热情欢迎, 而这一解决方案的关键在于 x86 级图形性能。

1. Apple 是 Apple, Inc. 的注册商标。
2. Android 和 Android Auto 是 Google LLC 的商标。需要兼容的 Android 手机和兼容的有效数据套餐。

概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SoC：灵活性优势	10
自适应 SoC：不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能：汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI Edge 系列自适应 SoC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域：应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

技术挑战

上述任何一种趋势都足以改变汽车行业。尽管如此，这些趋势同时也在不断融合，这就给汽车 OEM 厂商带来了严峻的技术挑战：

处理能力：对于下一代汽车而言，先进的信息娱乐功能以及驾驶员和乘客与车辆的交互方式将成为品牌间的主要差异点。

过去十年间，信息娱乐控制台一直由源自移动处理器的器件提供支持。然而，车内的数据和图像处理在本质上与移动设备大不相同。现有的移动技术速度很慢，无法满足四名或更多用户的单独交互需求。此外，汽车系统必须能够同时控制多个高分辨率显示器，并支持全彩和高帧率显示。

该行业需要像笔记本电脑或服务器一样具有更高性能计算能力的架构，并具备灵活性，以适应用户可能想要在任何指定时间运行各种不同应用。

传感器处理：车内的传感器数量每年都在不断增加。传感器正愈发简单且成本低廉，并能直接接回汽车的主控制器。不同类型的传感器（如摄像头、雷达、激光雷达等）需要不同接口，其中许多接口难以直接连接到标准 MCU。为了满足成本、尺寸和功率限制，汽车控制器需要能够收集和整合传感器数据，而无需多个外部集线器来管理不同的传感器接口。

系统集成：汽车行业的发展趋势是智能座舱和 ADAS 功能进一步整合到一个 ECU、甚至是一个 SoC 中，但在安全性和抗干扰方面还存在挑战。近来针对工业应用发布的 AMD Embedded+ 架构，给出了未来 AMD 技术如何满足这一未需求的具体蓝图。



概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SOC: 灵活性优势	10
自适应 SOC: 不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能: 汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SOC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域: 应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27



仪表盘对比手机:汽车仪表盘比移动设备的屏幕大得多, 具有更好的触摸界面和更高的易用性, 但许多驾驶员仍然使用其手机进行导航、听音乐和打电话。汽车 OEM 厂商需要在主控台上实现超越手机的功能, 并将其无缝整合到车载体验中, 而非镜像手机屏幕。然而, 将信息娱乐功能的控制权从驾驶员的手机转移到汽车上, 需要一种全新的仪表盘设计方式。此外, 它还需要更强的处理能力, 更大的内存、存储空间和屏幕。

分散式仪表盘:汽车控制台已不仅仅是几个表盘和指示灯。如今, 汽车拥有多个控制台, 甚至可以将智能控制投影在挡风玻璃上, 例如行驶速度或高级安全功能 (如突出显示道路标志或危险)。这相当于必须实时更新多个高分辨率显示屏。

无缝交互:驾驶员已经习惯了在其手机上使用应用 (例如音乐应用) 的出色灵活性。但他们并不希望通过信息娱乐控制台来控制其手机上的应用。他们希望使用专为其车辆设计的界面。

触控和语音:要打造理想的车载体验, 驾驶员需要能够使用先进的语音和触摸控制。

游戏:游戏功能在车载信息娱乐系统中越来越重要。高级游戏需要广泛的渲染能力, 这需要在智能座舱内或云端完成。与其他功能一样, 这些解决方案必须可扩展, 以便 OEM 厂商可以根据价位选择具有适当功能水平的技术。

概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SOC：灵活性优势	10
自适应 SOC：不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能：汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SOC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域：应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

制造挑战和软件定义汽车

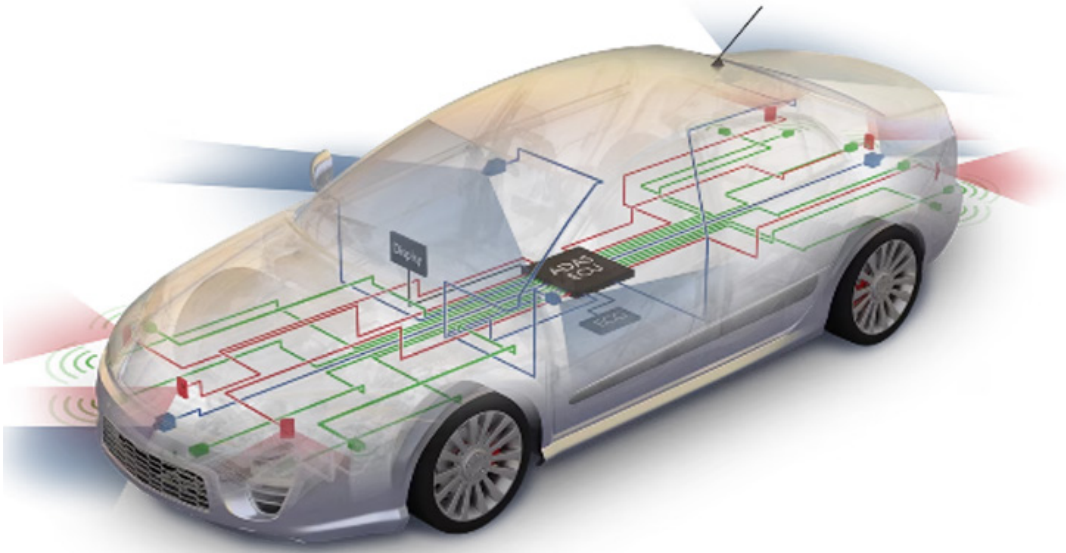
除技术挑战外，汽车 OEM 厂商还面临着诸多汽车行业特有的制造挑战：

关注重点：汽车行业监管严格，因此技术应用曲线相对缓慢。这就是为什么尽管汽车已经配备了导航应用，车主仍选择使用其手机进行导航。不过，下一代汽车公司正在推动汽车技术向前发展，而许多传统汽车制造商也已开始采取新的战略迎头赶上。随着汽车行业向电动汽车和自动驾驶汽车过渡，制造商需要将其重点转向发展技术以及实现驾驶员和乘客期望的汽车交互方式。然而，发动机的复杂性也使相关设计更具挑战性。与其他行业相比，汽车 OEM 厂商需要用更少的资源做更多的事情。

与时俱进：技术持续以飞速演进。保持与时俱进和走在发展前沿对于维持市场份额领先地位更为重要。投身前沿技术重点需要许多汽车制造商所不具备的技术专长。决定将技术引入汽车和能够以稳健且经济高效的方式成功实现该技术，二者之间存在巨大鸿沟。在软件中提供更多汽车功能，则令 OEM 厂商得以利用最新的技术和硬件进步。

集成：汽车设计日益复杂，使得汽车 OEM 厂商必须与许多其他第三方和合作伙伴合作。OEM 厂商与一百多家不同软件供应商合作的情况并不鲜见。开发平台需要促进这些合作关系，而不是施加阻碍。

成本：成本始终是车辆设计的主要考虑因素。汽车 OEM 厂商需要一种既能以低成本实现高性能，同时又不影响可靠性或能效的方法。



法规：电动汽车和自动驾驶汽车的相关法规和标准仍在不断变化。定制 ASIC 等固定架构无法提供适应快速演进的标准所需的灵活性。汽车 OEM 厂商需要能够更新软件和硬件的自适应架构，这样才能满足功能安全、信息安全和其他政府法规。他们还需要了解这些法规的技术合作伙伴，这些合作伙伴可以助其应对这些不断演进的法规。

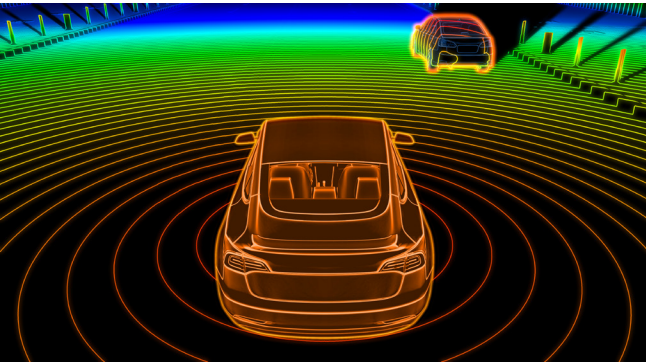
环境挑战：天气可能在同一天内从冰天雪地变为烈日炎炎，这给汽车的运行环境带来了挑战。汽车 OEM 厂商需要专属设计的技术以确保车辆在这种快速变化的环境下运行。

质量和可靠性：在消费者眼中，出现故障和退货都是十分正常的事情。但汽车行业不能容忍质量低下或不可靠的零部件，因为这些可能会将驾驶员和乘客置于险境。零部件的高质量和可靠性至关重要。

概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SOC: 灵活性优势	10
自适应 SOC: 不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能: 汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SOC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域: 应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

高性能挑战

优化性能和安全



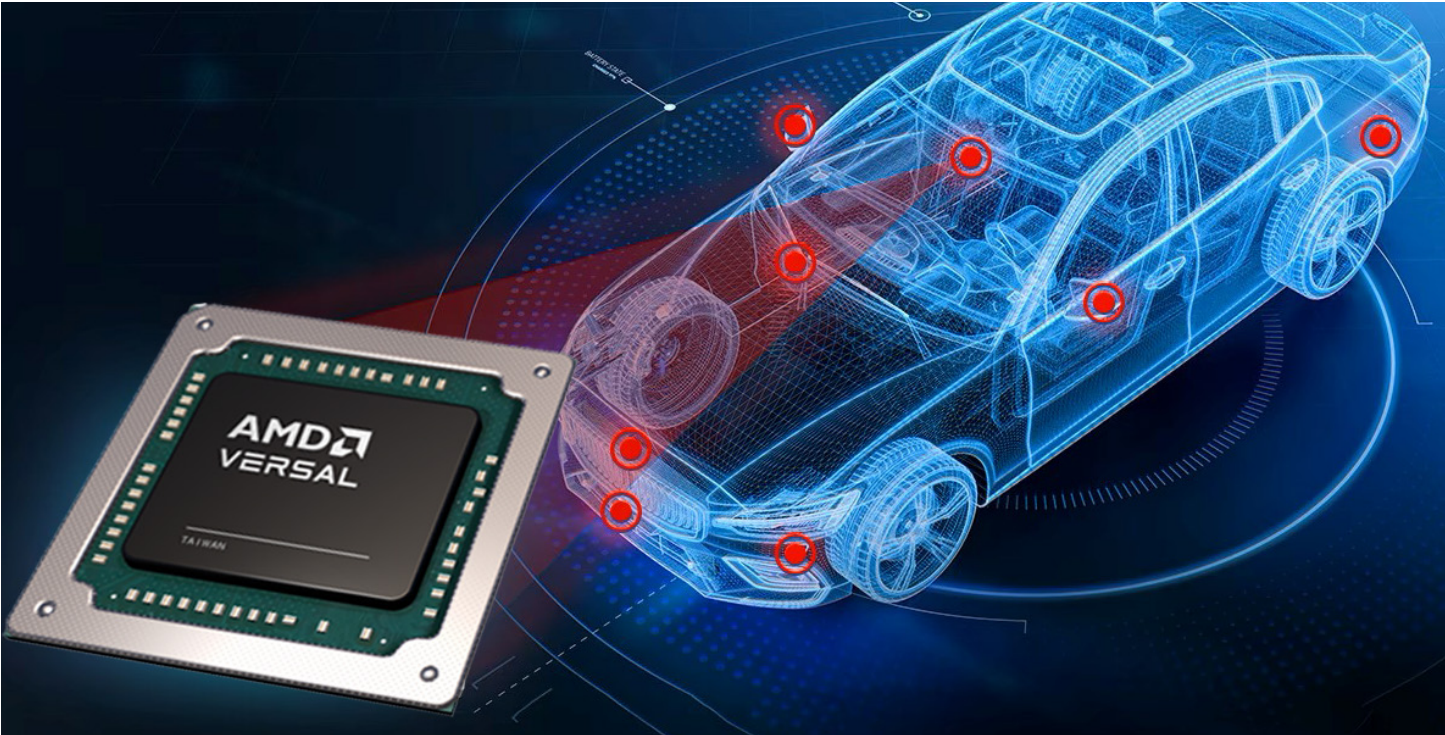
要想在车辆中融入如此多的技术, OEM 厂商面临着挑战——要在不影响可靠性、安全性、尺寸、价格或功率的情况下提供足够的性能。例如, 要将危险信息投影到挡风玻璃上, 就需要对 ADAS 数据进行实时分析与显示。更高级别的自动化需要更强大的感知处理 (即使用 AI 进行图像识别)。这反过来又需要扩展 AI 算力性能, 从而平衡功耗和成本。

超越视觉: 点云图像 (如上所示) 是未来 ADAS 解决方案中必不可少的要素。点云图像能对摄像头进行补充, 以提供汽车周围的可视化图像, 更能灵活适应弱光或雾等环境因素。激光雷达在汽车上仍属于新兴技术, 它可以提供这种图像, 但需要高水平的实时决策才能做出快速响应。开发人员面临的挑战是要在本地经济高效地执行实时激光雷达计算。相比之下, 雷达在汽车上的应用由来已久。然而, 它的用途仅限于简单的障碍物探测。在高性能计算的支持下, 雷达感应数据现在也可用于帮助构建类似的场景点云图。同样, 面临的挑战在于实现实时性能, 以便数据能够真正用于现实驾驶情况。

随着车辆迈向更高的车辆自动化级别 (即从 L2 到 L2+、L3 和 L4), 需要 200k+ DMIPS 的高级标量计算, 这就要求汽车具备更强的处理能力。此外, 车辆的特定分区还必须达到 ASIL-D 等功能安全要求。开发人员需要符合 ASIL-D 标准的额外计算处理资源, 以满足未来 L3/L4 自动驾驶行为规划需求。

尽管功能强大的独立 GPU 无法提供执行这些任务所需的全部功能, 但许多基于 SoC 和 CPU 的设计也存在不足。因此仍需要一个符合 ASIL-D 的外部 MCU 来, 满足功能安全隔离要求。除此之外, 由于它们没有可编程逻辑, 这就需要 一个外部集线器作为连接传感器和收集数据的接口。因为所有高速数据都通过外部总线在芯片之间传输, 导致最终的配置需要占用很大的空间, 并且会消耗大量电量。

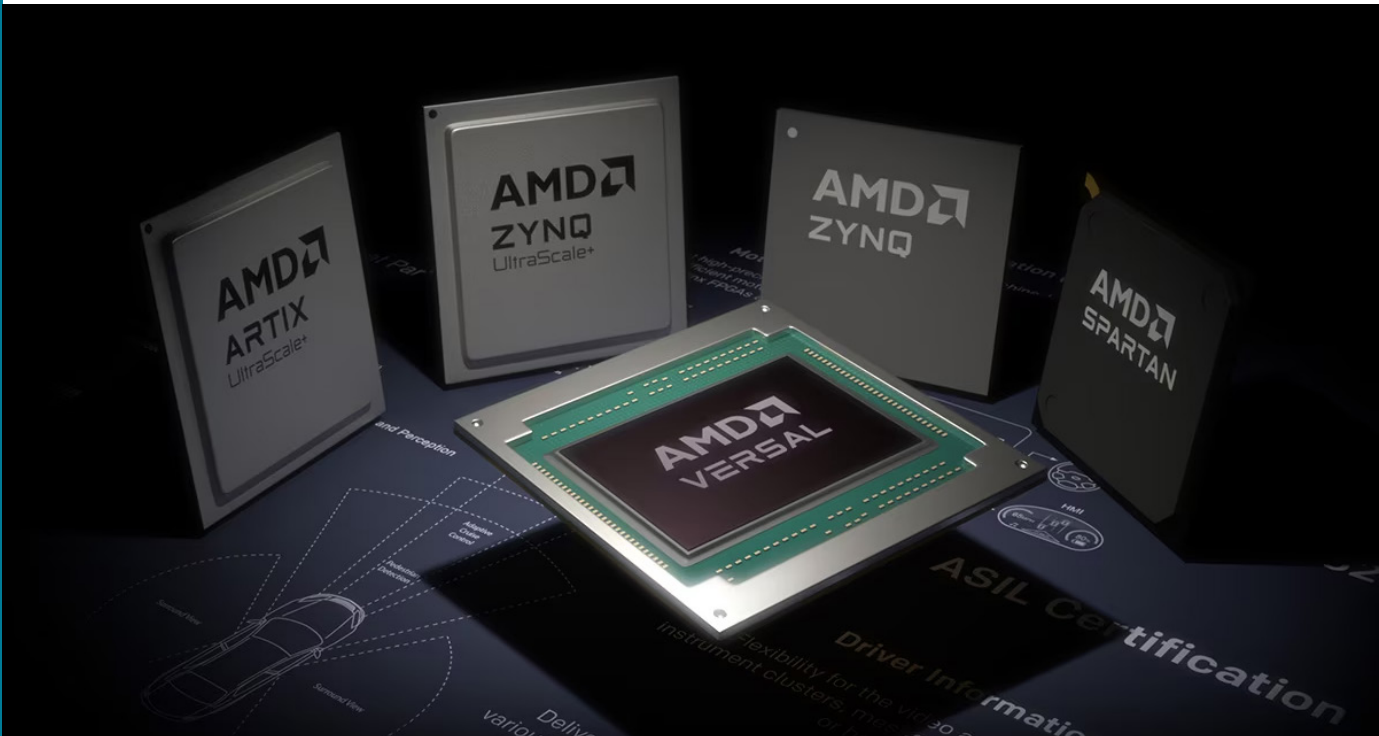
许多开发人员都需要一款灵活的、可以提供必要性能和功能安全的架构——一切皆在单个芯片上实现。



概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SoC: 灵活性优势	10
自适应 SoC: 不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能: 汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SoC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域: 应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

可编程逻辑和自适应 SoC: 灵活性优势

灵活应变能力可以降低成本并缩短上市时间



汽车 OEM 厂商需要既灵活又不影响可靠性或安全性的底层技术。同时,这些技术需要高性能、紧凑且简洁高效能。如今,新兴汽车平台已经在开发中,但仍需几年的时间才能更加完善。正因如此,灵活的硬件对于适应这些平台的演进至关重要。

AMD 为电动汽车和自动驾驶汽车提供了一系列技术。借助卓越的 CPU、GPU、FPGA 和自适应 SoC, AMD 可以为这一新兴市场提供满足灵活性和适应性要求的硬件和软件。对于相关的新兴技术,AMD FPGA 和自适应 SoC 产品组合是其理想选择。这些自适应计算器件将“硬化”核心与可编程逻辑相结合,能实现适合当前应用的优化定制设计。此外,由于硬件和软件都是可编程的,这些器件可以适应不断演进的技术,而无需重新设计硬件。

自适应计算的优势

AMD 自适应片上系统 (自适应 SoC) 是一种高度集成的器件,允许开发人员构建高性能定制系统,并且不会有生产 ASIC 时通常产生的费用或时延。另外,这些器件的容量使其可以在单个芯片中提供系统所需的全部功能。而且不必将操作从芯片发送到外部处理器,所以有助于减小系统占用空间,并降低时延和功耗。

自适应 SoC 的灵活 I/O 对汽车应用非常重要,因为能够实现各种传感器接口使开发人员可以将计算资源直接连接到传感器,从而无需使用外部集线器来整合传感器数据。

集成的自适应计算还支持开发人员利用高级系统架构,包括整体应用加速和动态功能交换 (Dynamic Function eXchange)。

概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SoC：灵活性优势	10
自适应 SoC：不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能：汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI Edge 系列自适应 SoC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域：应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

自适应 SoC：不只是可编程逻辑

通过集成对现代嵌入式应用至关重要的全新功能，AMD 持续投资于其 FPGA 和自适应 SoC 架构。开发者可以利用广泛的 AMD IP 目录，不需要从零开始构建系统。这份量产就绪型 IP 块目录能极大地简化和加速系统设计。

有了这些 IP 块，开发人员即可快速、轻松地实现功能。所有必要的代码都是现成的，已经在实际应用中进行过测试和验证。开发者只需拖放所需的 IP 块即可。开发平台可以轻松实现功能分区、互连结构构建和块连接，从而创建能够优化性能的定制电路。

可扩展的产品组合

AMD 作为下一代汽车灵活架构领域的领导企业，深受全球一级汽车 OEM 厂商信赖，其高质量器件出货量超过 2.7 亿件，用于 ADAS 平台的器件出货量超过 1.4 亿件。

AMD 深知，汽车 OEM 厂商的目标市场和价位各不相同。为此，AMD 提供了一系列的解决方案来满足各种不同汽车应用需求，从简单的、更小型的系统到高端市场的前沿车型，不一而足。另外，整个产品组合皆使用相同的开发平台。如此一来，开发人员便可以跨产品线进行扩展，而无需更改架构、切换开发工具或重写应用代码。

适度调整

AMD 广泛的产品和解决方案组合的一个重要优势是可以适度调整。在开发过程中，工程师可以利用比其所需具备更多资源的器件，从而简化系统设计。这就像在一个巨大的沙盒中进行设计。但是，当投入量产时，就可以将更大的器件调整为具有理想功能和资源组合的器件。这只有在器件系列具有可扩展能力时才有可能实现。

此外，汽车 OEM 厂商可以根据不同的价位扩展其设计。试想一下，一款汽车可以提供三种的功能级别。开发人员可以先设计具备全部功能的高端系统。然后，通过使用相同的工具和软件，他们可以精简系统以适应更低的价格点。可扩展性是其中的关键，因为器件可以根据每个价位的功能进行适度调整。



第二代 Versal AI Edge 系列原理图

概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SoC: 灵活性优势	10
自适应 SoC: 不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能: 汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SoC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域: 应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

借助自适应计算实现功能安全

随着车辆支持的自动驾驶水平的提高,所需的电子和电气系统的规模和复杂性也不断增加。功能安全是汽车 OEM 厂商的设主要的设计考虑因素之一。一般来说,功能安全主要是解决与电子系统(包括芯片硬件技术和软件内容)故障相关的危险,因为它们可能直接导致人员伤亡。

在功能安全方面,汽车 OEM 厂商别无选择:这是他们必须满足的要求,因为这些往往是各地区的硬性规定。虽然功能安全似乎是一项难以应对的挑战,但 OEM 厂商无需独自面对这一挑战。

ISO 26262 是有关道路车辆功能安全的国际标准。该标准规定了达到可容忍风险水平所需降低的风险程度,即汽车安全完整性等级 (ASIL)。例如,与 ASIL A-B 加热或信息娱乐系统相比,ASIL C-D 制动系统需要采用更为严格的安全措施和工艺开发方法。为确保交付符合不同 ASIL 等级要求的组件,该标准还对以下方面进行了定义:

- 大体规定了产品生命周期的各个阶段,以期解决与系统故障相关的风险(例如设计缺陷)
- 推荐了相关安全机制(即诊断),以解决硬件组件使用寿命期间与随机故障有关的风险(例如晶体管磨损或软错误)

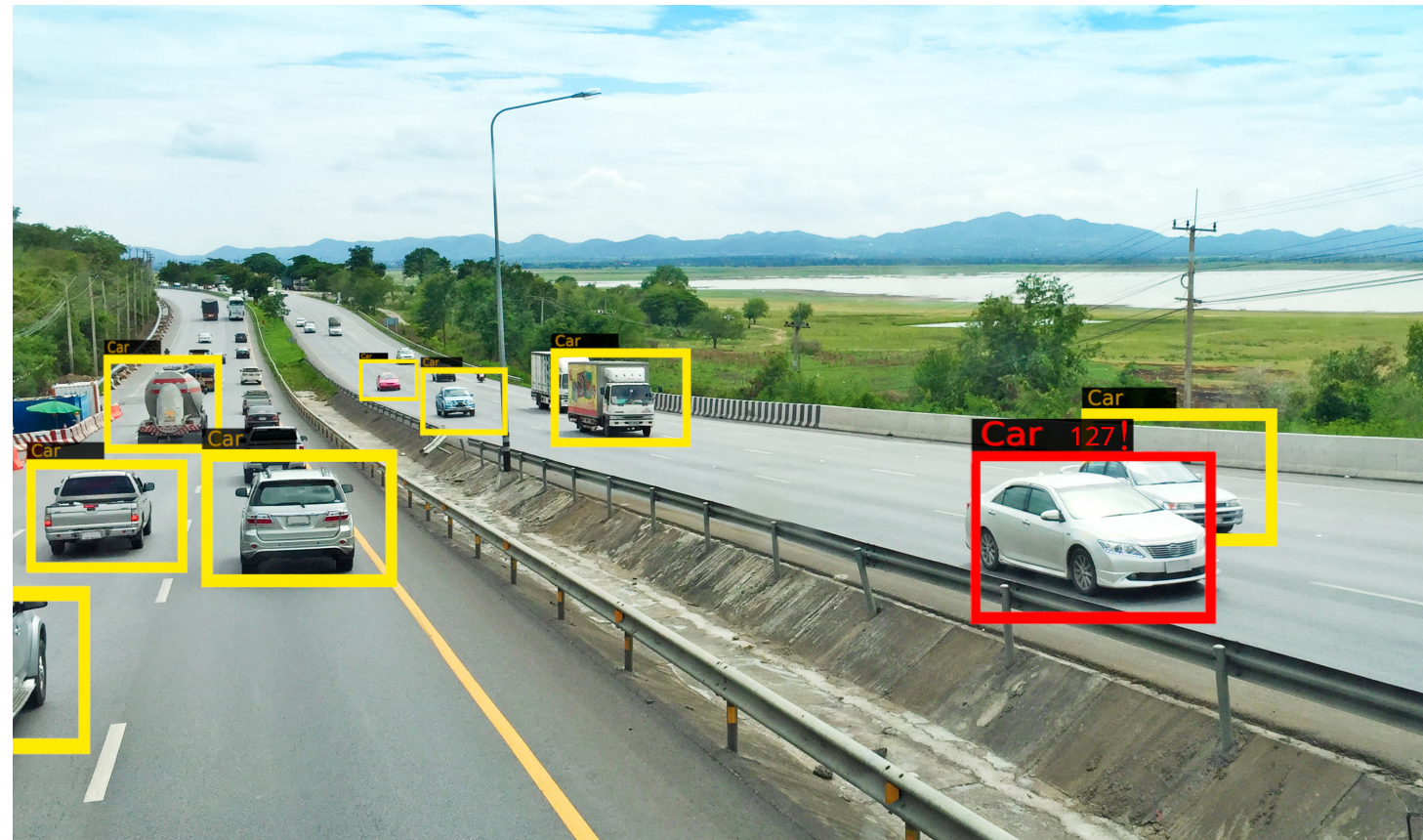
AMD 在应对功能安全问题方面经验丰富,并在 20 多年来一直向汽车市场提供具有此类功能的组件。如今,AMD 在其 FPGA 和自适应 SoC 产品组合中提供了第四代功能安全解决方案。

关于功能安全

端到端功能安全生命周期:AMD 融入了端到端的功能安全生命周期,可针对复杂的可编程 SoC 进行扩展,从而覆盖从产品开发到客户交付的各个阶段,并适用于各种 IP 块、SoC 和产品。

自动化安全分析包括概念故障模式与影响分析 (CFMEA)、设计故障模式与影响分析 (DFMEA)、故障模式、影响和诊断分析 (FMEDA) 等,截至本文发布之日已应用于多个先进技术节点上的 100 多个 IP 块。

硬件产品可靠性和质量:AMD 不仅服务于汽车市场,还同时涉足工业、医疗、数据中心和服务器等其他市场。为证明产品的出色可靠性和质量,AMD 进行了各种严格的测试,从新产品导入 (NPI) 资格认证到执行超越 AECQ100 的资格认证以及批量系统测试 (VST) 等等,从而通过各种透明、公开的器件可靠性报告和客户可配置的可靠性估算器来让客户放心。作为一家值得信赖的汽车零部件供应商,20 多年来,AMD 的器件出货量超过 2.2 亿件,实现了零召回、零供应中断、器件可靠性低于 12 FIT,并不断向低于 1 ppm 的目标迈进。



概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SOC：灵活性优势	10
自适应 SOC：不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能：汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SOC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域：应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

内置的先进安全机制:为了满足从 ASIL-B 到 ASIL-D 的一系列客户应用场景, AMD 实施了硬件和软件安全功能的组合, 为用户提供了有针对性的安全级别和较低的开销:

- **冗余:**芯片融入冗余组件 (例如双核 CPU), 即使一个组件出现故障也能确保继续运行。
- **错误检测和纠正:**内置的错误检查机制可以识别并纠正数据损坏。
- **自检电路:**芯片会定期对关键部件进行自我检测, 以检测故障。
- **看门狗定时器:**这些计时器会监控系统行为, 并在发生异常时重置芯片。
- **内置诊断功能:**芯片向外部系统提供诊断信息, 用于故障分析。诊断可以通过硬件或软件实现。

经认证的设计工具、方法论和 IP:AMD 还为汽车 OEM 厂商提供了基础级别的软件。该软件可以满足具体应用和应用场景的相应功能安全要求。AMD 与客户合作, 提供安全、可靠的解决方案。

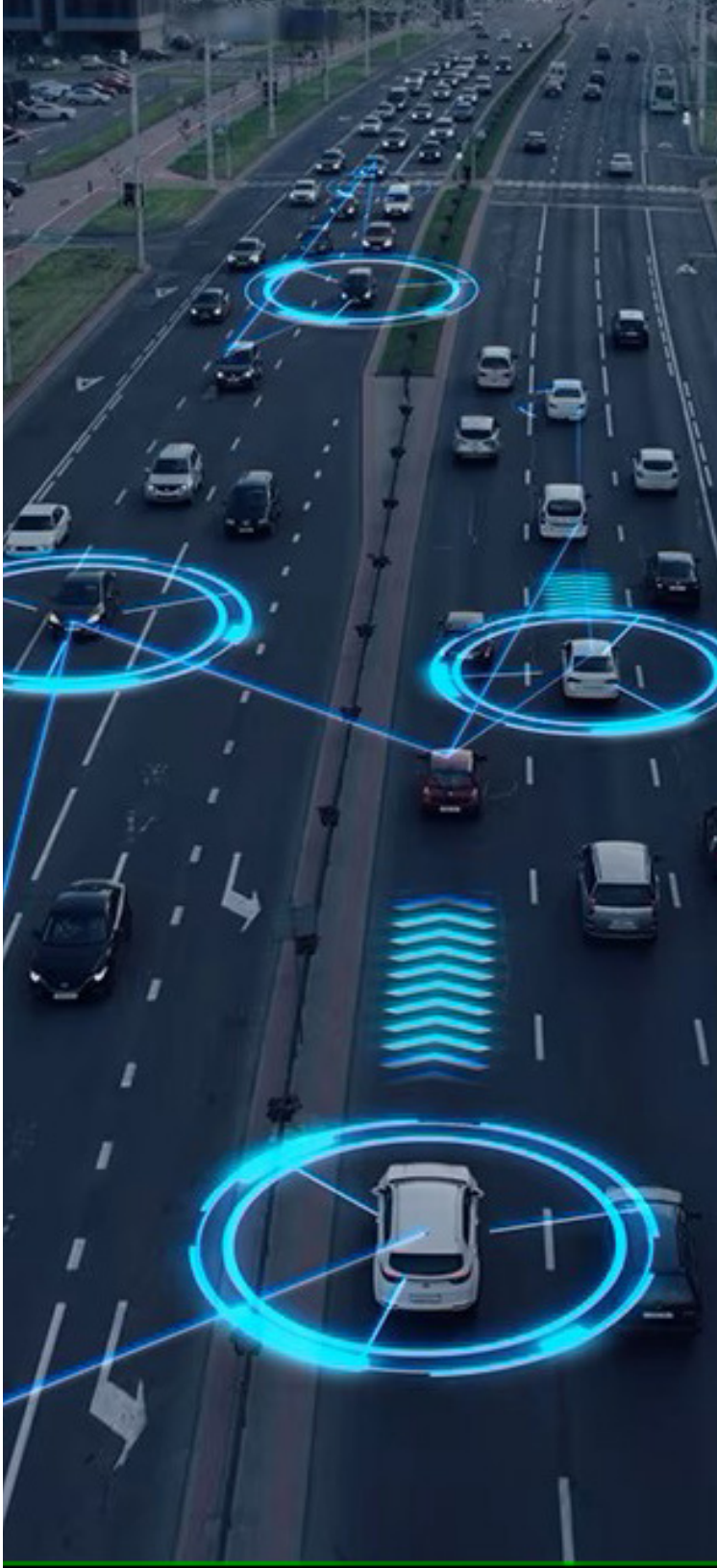
AMD FPGA 特别提供了经认证的隔离设计流程 (IDF) 方法, 以支持客户的安全解决方案。这种方法采用冗余设计, 并将关键功能与非关键功能分开 (即“安全岛”)。AMD 提供的硬件和配套软件都通过了所需安全级别的认证。这意味着 OEM 厂商可以确信自己从 AMD 处获得了具备功能安全基础的硬件和软件, 并可以在此基础上打造安全的汽车系统。

功能安全和性能分区

分区是一种常用于实现功能安全的设计技术。这种技术基于安全需求将系统分成不同的部分。从高层面来讲, 这可以防止系统某一部分的故障 (如调节收音机音量) 对关键任务功能 (如刹车) 造成干扰。

分区还可以通过并行化提高处理效率。AMD 可编程逻辑器件使开发人员能够对设计进行分区, 从而简化开发流程。例如, 要实现自动驾驶功能, 系统需要:

- 感知车辆周围的环境
- 感知周围的物体及其相对于车辆的移动情况
- 规划车辆在可能出现的特定情况下应如何运转
- 根据需要操纵车辆



概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SoC：灵活性优势	10
自适应 SoC：不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能：汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SoC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域：应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

开发人员可以通过灵活的 I/O 将各种传感器直接连接到 AMD FPGA 和自适应 SoC。此外，开发人员可以通过并行的独立处理流程实现相关功能，以创建处理流。以上述示例为例，传感分区的数据可以直接输入感知分区，由感知分区访问此数据。相关评估随后将传递至规划分区以便做出决策。决策随后会传递给操纵分区进行执行，例如何时刹车、何时油门。

在典型的 MCU 或 CPU 架构中，由于处理器一次只能执行一项任务，因此每个分区的任务需依次执行。AMD Versal™ 自适应 SoC 则可以并行处理各个分区的任务。由于系统能够同时完成多个分区的任务，因此能够实现超快性能和实时响应。此外，数据不必离开芯片即可在各个分区之间转移，因此处理速度更快。

AMD 为汽车 OEM 厂商整合了各种开发就绪的处理流程，从而为设计打下了良好基础。这些流程使 OEM 厂商能够尽可能利用自适应 SoC 等复杂架构，而无需自行开发此类流程。AMD 设计这些流程是为了确保应用能够满足不同级别的功能安全和安全性要求。

功能安全隔离

Versal 自适应 SoC 的一项重要功能是，驾乘体验和高级应用 (如游戏、流媒体、网上冲浪) 由独立的处理器负责，并与负责 ADAS 和自动驾驶功能的计算资源隔离开来。

安全性：功能安全要求娱乐系统与关键的驾驶功能和系统分离开来。处理器在加载多个视频流时，不得影响车辆正常运行。

实时响应能力：为满足车辆功能的实时要求，需要采用 MCU 架构。高级应用更适合采用专为信息娱乐功能提供优化支持的微处理器 (MPU)。借助自适应 SoC，就可以在同一芯片上实现这两种功能，并相互隔离。

可扩展性：AMD 广泛的产品组合使汽车行业能够根据不同的价位调整信息娱乐功能。对于低端车辆，可选择能够支持单一媒体娱乐通道 (单一视频或游戏) 的处理器。对于升级版或更高端的车辆，可以选择能够同时支持多条信息娱乐通道的强大处理器。



概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SOC：灵活性优势	10
自适应 SOC：不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能：汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SOC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域：应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

安全性



尽管汽车联网实现了各种精彩功能，但也从根本上改变了汽车的设计方式。过去，设计的部分工作在于预测汽车可能出现哪些故障。现在，设计师还必须预测汽车可能受到的恶意攻击。

ISO 21434 概述了为确保系统能够抵御各种网络攻击而规定的汽车安全要求。在与某个信息源连接之前，车辆需要确定其可信度。硬件信任根、加密和身份验证等功能对于实现充分的保护至关重要。它们对于实现诸如无线 (OTA) 更新等重要功能也至关重要。

AMD 将先进的安全功能直接集成到芯片中，从而保证了设计安全性。此外，这些功能在每一代产品中都得到了增强。

硬件安全性由丰富的安全库、安全监控 IP 和第三方安全软件提供支持。AMD 还通过技术白皮书和应用说明、用户指南、安全会议/工作组和直接客户支持提供安全设计指导，以加速开发。

从应用开发到供应链履行，AMD 提供了跨越整个产品生命周期的安全功能。这是因为如果系统不能安全启动，就好比打造空中楼阁，系统中的所有其他部分都可能受到损害。

AMD 采用先进的最佳实践，为其芯片、软件和开发工具打造了各种安全功能。例如，AMD 将安全措施集成到芯片中以防御多种攻击媒介。为保证安全启动，AMD 器件采用了基于硬件的信任根以提供真实性、机密性和完整性，为构建系统其余部分奠定了基础。

先进的芯片功能包括防篡改设计、差分功率分析 (DPA) 保护、密钥回读保护和篡改记录等。OEM 厂商可以订购带有特定加密和验证功能、定制标记和 eFUSE 配置的部件。

有关 AMD 如何保证其产品 and 供应链安全的更多详细信息，请访问：<https://bit.ly/44SqxFA>。

概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SoC：灵活性优势	10
自适应 SoC：不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能：汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI Edge 系列自适应 SoC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域：应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

无线 (OTA) 更新

如今的车辆中安装了大量软件，而且数量还在不断增加。汽车 OEM 厂商需要为车辆中的所有软件提供更新，包括发动机固件、安全系统、信息娱乐应用等等。

借助无线更新，OEM 厂商能够不断改进车辆性能和能效。OEM 厂商还能在车辆的整个生命周期内加入各种新功能，而无需特地前往技术人员或经销商处。此外，对现款车型进行的改进也能沿用至老款车型。这反过来又会为汽车 OEM 厂商开辟了新的售后市场收入渠道。

然而，并非所有的改进都能通过软件实现。例如，ADAS 功能会用到立体视觉（通过两个不同角度的摄像头精确识别车辆周围环境）和 AI（可以分析和过滤传入的传感器数据以做出实时决策）等技术。这些前沿技术一直在不断变化，相关算法每年都有重大改进。由于此类技术的复杂性和范围，通常由专用处理器负责实施算法，以加速处理并提高性能，从而满足实时响应的限制。当一款专用处理器作为 ASIC 或协处理器使用时，其功能是固定的。如果某项新改进需要硬件适配，则无法在固定架构中实现此项改进。

相比于提供功能和使用方式固定的芯片，AMD FPGA 和自适应 SoC 产品组合则提供了一个灵活的平台，基于此平台打造的系统可以随时间推移实现透明、流畅、安全的演进。

AMD 让软件和硬件都具备不断更新的能力。AMD 自适应 SoC 通过将硬化 IP 核心与和可编程逻辑相结合，使硬件设计同样具备了类似软件的灵活性。这样，通过重新配置可编程逻辑资源，就可以优化软件和硬件中的算法。

这有效保证了系统可以享受到未来应用于汽车的各种新技术，比如可以利用由 AI 赋能的 ADAS 功能进行物体检测和识别、预测性维护等等。当强制性标准出台或监管发生变化时，基于自适应 SoC 打造的车辆可以通过简单的无线重新配置来解决问题，而不必花高昂费用将车辆召回至经销商处安装新软件或新主板。

无需技术人员或前往经销商处即可进行硬件更新

在汽车系统从设计之初到上路行驶多年后的整个生命周期中，硬件更新能力都可为其增添价值。以下是汽车 OEM 厂商在使用支持硬件更新的自适应 SoC 后能够获得的益处：

设计和开发阶段：在早期开发阶段，工程师需要对大量传感器进行评估和评价。然而，尽管工程师们尽了最大努力，但在后期开发阶段，仍可能会出现需求改变或组件停产的情况，从而不得不选择新的传感器。如果使用固定功能架构，可用的接口将限制传感器的选择。而采用灵活的自适应架构，更换传感器就很简单：可重新配置 I/O 接口以匹配新的传感器，而不受任何限制。



概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SOC：灵活性优势	10
自适应 SOC：不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能：汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SOC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域：应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

部署后:毫无疑问, AI 是一项日新月异的技术。不仅算法经常变化, 推理处理的基础技术也在不断变化。如果系统采用功能固定的处理器, 就只能使用加速器和器件其他处理元件支持的算法和数据类型。这也对 OEM 厂商造成了限制, 使其无法为已部署的系统应用创新技术。

如果使用自适应 SoC, 除系统可用处理资源容量之外, 则没有其他限制。假设某种创新算法可以使用更加小巧的数据类型。由于可编程逻辑可以支持任何数据类型, 因此新算法可以上载到已部署的系统中。之后, 这些系统也许可以实现更快的响应速度、更高的能效, 所需的可编程逻辑资源也会减少。

面向未来:车载应用和功能 (如安全功能) 需要不断进行更新, 以应对各种最新的网络攻击形式。借助 AI 现场更新能力, OEM 厂商可以不断提升驾驶员和乘客的安全性。

标准和法规:虽然标准和法规的变化可能相对较慢, 但车辆的生命周期很长, 汽车行业可能在此期间发生重大变化。基于灵活应变平台的车辆可以自行适应这些变化, 而无需由经销商进行处理。车辆基础设计如果具备相同的灵活性, 则无需进行硬件变更, 即可满足不同国家的法规要求。

增值功能:OTA 为 OEM 厂商开辟了新的创收机会, 使其能够在用户购买车辆后的数年内对车辆进行不断升级。例如, 现在有一项驾乘体验方面的重要增强功能。汽车 OEM 厂商可以向所有现有客户有偿提供这种升级服务, 从而可能开辟全新的收入渠道。



概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SOC: 灵活性优势	10
自适应 SOC: 不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能: 汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SOC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域: 应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

软件和生态系统

毋庸置疑, 软件是任何汽车平台在未来取得成功的基础。AMD 在为汽车行业客户提供一流的基础软件方面拥有深厚的传承底蕴, 公司正在与行业合作伙伴合作, 使现有软件平台能够在 AMD 系统上运行。

AMD 深知 OEM 厂商对于使用哪种操作系统有自己的偏好, 并努力通过支持主流操作系统 (OS)、实时操作系统 (RTOS) 和虚拟机管理程序, 让他们能够轻松使用所选择的软件。这使 OEM 厂商能够为车辆的各个系统选择优秀的软件。

例如, AMD 拥有与 Android™³ 汽车操作系统兼容的解决方案, 可为相关应用生态系统提供支持。AMD 使用标准堆栈, 可方便第三方开发人员以经济高效的方式及时为车辆打造出色的应用。AMD 还在打造基于自家器件的实现方案, 助力业界向下一代技术迈进。

AMD 在开源社区牵头制定了一系列计划, 以帮助汽车 OEM 厂商开发丰富的应用, 这也彰显了 AMD 对于汽车行业的承诺。例如, 得益于相关计划, 用户将可以访问自己喜欢的流媒体视频应用和内容。AMD 还与行业合作伙伴合作, 使其无需开发和集成单独的游戏机, 便可支持一流的游戏内容。

支持此类软件应用还能带来另一个重要优势, 即汽车将能够支持最新的游戏、视频流媒体和商业应用。汽车 OEM 厂商只需提供硬件平台, 即可利用支持第三方应用设计的现有基础架构。因此, OEM 厂商无需进行进行硬件平台之外的大规模投资, 就可以及时满足市场需求。

开发生态系统

汽车 OEM 厂商需要能够帮助其弥合技术差距的解决方案和合作伙伴。从软件角度来看, 一辆车中可能有来自 150 多个不同供应商的代码。汽车系统在整合大量软件的同时, 还必须满足严苛的安全法规要求, 这给汽车软件团队带来了巨大的负担。

AMD 与汽车行业的软件供应商合作, 将其工具和软件集成到 AMD 工具链中。由于 AMD 已经完成了必要的软件堆栈集成, 因此它可以提供解决方案, 使 OEM 厂商几乎不需要进行集成就能够使用关键软件和工具。这样一来, 汽车 OEM 厂商可以避免耗时费力的集成工作并立即专注于高附加值的设计。



3. Android 和 Android Auto 是 Google LLC 的商标。需要兼容的 Android 手机和兼容的有效数据套餐。

概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SOC: 灵活性优势	10
自适应 SOC: 不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能: 汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SOC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域: 应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

AMD 还与客户合作, 提供可扩展、模块化和开放式的解决方案组合, 满足客户的设计周期要求。AMD 技术团队构建概念验证设计, 不是为了与客户竞争, 而是希望为汽车 OEM 厂商奠定坚实基础, 以方便其打造高效智能的汽车。例如, AMD 提供用于与摄像头等传感器连接的 IP, 并为 OEM 厂商提供了光学处理流程。在 AMD 的支持下, OEM 厂商可以专注于对自身业务最为重要的领域, 例如开发自己的 IP, 这才是真正的价值所在。



概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SoC：灵活性优势	10
自适应 SoC：不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能：汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI Edge 系列自适应 SoC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域：应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

人工智能：汽车行业未来发展的基石

人工智能 (AI) 是当今汽车行业的基础，未来将发挥更重要的作用。虽然 AI 处理可以在云端进行，但任何需要实时响应的应用都需要在本地完成部分甚至全部的 AI 处理工作。这可以通过结合传感器的边缘处理和车内的中枢处理实现，并可能包括从预处理到推理再到后处理的各个 AI 处理阶段，只要满足实时性要求即可。下面几个例子反映了 AI 在汽车设计中日益重要的作用：

视觉处理：摄像头传感器需要能够分析视频、识别物体并及时对这些物体做出决策，以便 ADAS 采取行动。

驾驶员辅助：AI 可以让驾驶员与汽车之间的交互更加自然和友好。借助 AI，还可以根据驾驶员的偏好和驾驶技术定制交互方式。

车辆间通信：这项技术仍处于起步阶段，其具体内容和使用方式目前尚不明确。不过，汽车将能够相互通信并交换相关信息。想象一下，一辆汽车在卡车后面行驶，司机看不到前面的情况。卡车可以与汽车共享有关它能感知到而汽车无法感知的其他车辆信息。因此，如果前方有车辆突然刹车，那么后面的每辆车都可以立即意识到这一点，从而采取适当的主动措施。

泊车辅助：这是一种动态应用，车辆可根据传感器观察到的信息自动泊车。

自动辅助导航驾驶 (NoA)：NoA 可能分两阶段实施：高速公路 NoA 和城市 NoA。

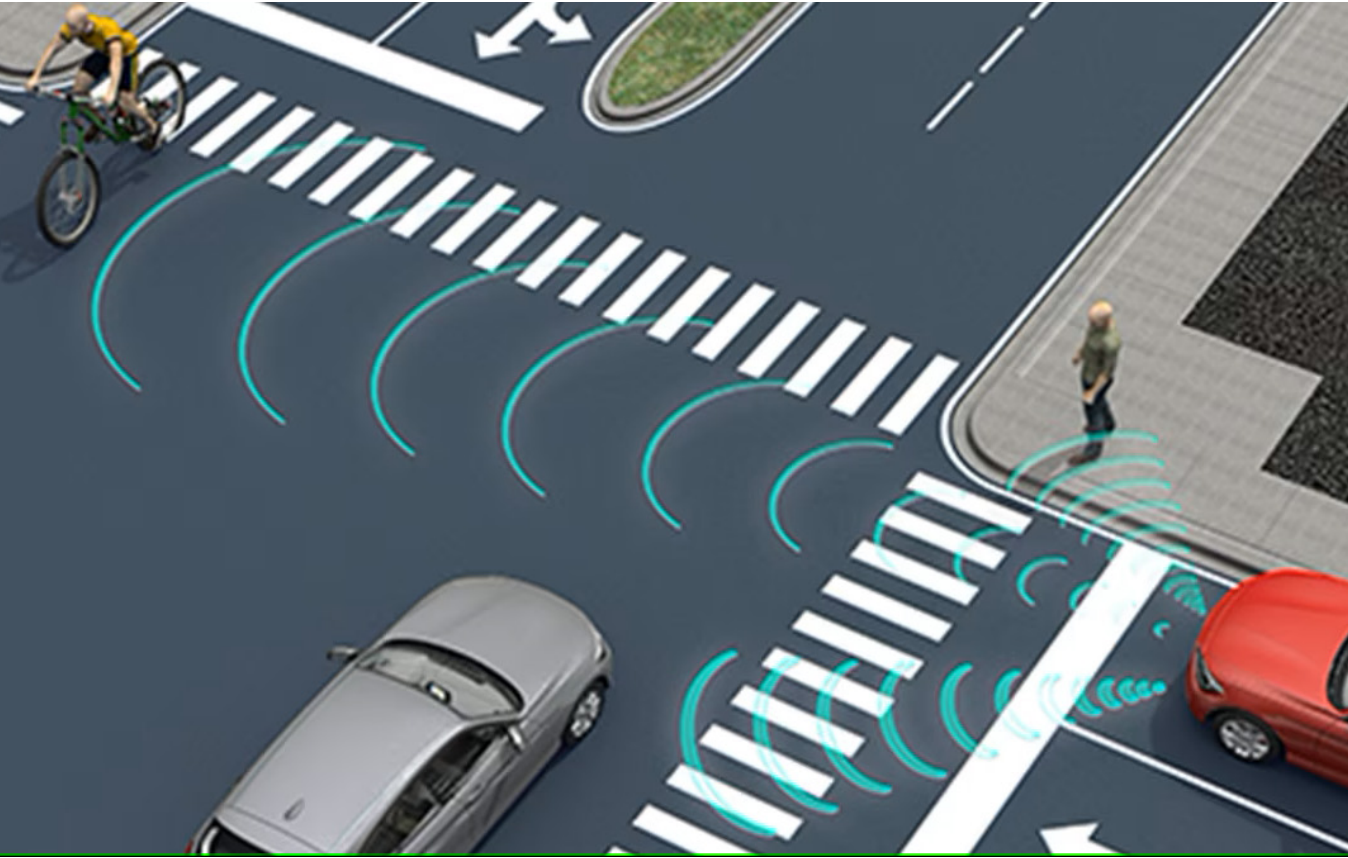
高速公路 NoA 是一种较为简单的场景，它使汽车能够在没有行人、自行车等车辆通行的专用道路上自动驾驶。目前，该功能主要通过嵌入式视觉技术实现。

然而，城市 NoA 的实现要复杂得多，因为必须考虑各种各样的危险、附近的物体和可能发生的情况。一些开发人员认为，视觉传感不足以应对复杂的城市场景。例如，许多电动汽车会采用雷达和激光雷达来增强车辆的感知能力。

城市 NoA 将成为先进自动驾驶汽车的重要差异化技术。然而，增加所用传感器的数量和类型将需要更强的处理能力。例如，雷达和激光雷达需要不同于视觉处理和物体识别的计算引擎。例如，激光雷达融合技术可以绘制三维地图。如果采用固定功能架构，则需要多个处理器和芯片才能实现如此复杂的技术。而采用自适应 SoC，则可以在单个芯片中实现这些不同的功能。

智能座舱：驾驶员和乘客监控可以大大提高整体安全性。AI 可以识别驾驶员是否睡着了，或者在炎热的天气里识别是否有人将宠物留在车内而开窗通风。

增强车载体验：AI 在汽车中的另一个应用领域是将生成式 AI 融入驾驶舱，以增强车载体验。如今，语音界面基于关键字技术，即使是执行简单的任务也需要驾驶员依次前往多个菜单。借助 AI，汽车将能够支持自然语言处理，以便驾驶员能够用完整的句子说话。生成式 AI 将使汽车能够根据关联环境做出智能响应。



概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SOC: 灵活性优势	10
自适应 SOC: 不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能: 汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SOC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域: 应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

理解自然语音的能力将从根本上改变驾驶员与汽车的交互方式。驾驶员和乘客无需摆弄各种控制按钮或通过语音一步步调出复杂的菜单选项, 只需告诉计算机其想法即可。

理想情况下, 自然语言处理和生成式 AI 都需要在不依赖云端的情况下进行。想象一下长途驾车穿越山脉、城市峡谷或隧道, 这些地方几乎无法收到信号。即使汽车无法稳定连接网络, 车辆接口仍需要正常工作。

车上办公:汽车可以支持许多办公应用, 从而帮助实现移动办公。例如, 想象一个类似 GPT 的界面, 它可以汇总电子邮件或文档, 以便驾驶员可以专注于路况。随着驾乘体验越来越依赖于电脑, 人工智能电脑的许多功能也可以引入汽车。例如, 视频电话会议可以利用 AI 自动进行眼球跟踪, 使乘客始终直视摄像头。AI 还能实现自动取景和背景特效, 以增强旅途中的视频会议体验。AI 还可用于会议总结, 甚至使用语音转文字命令生成内容。

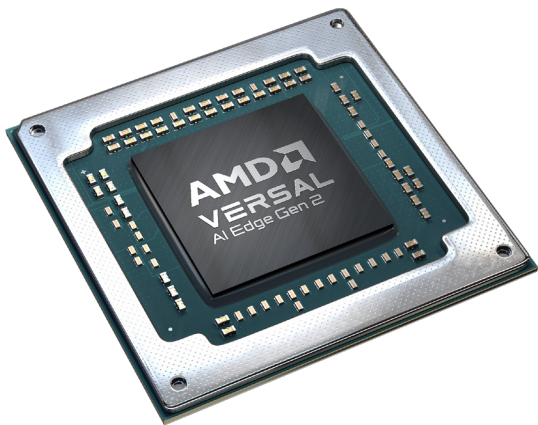
安全性提升:随着车载体验的发展, 它可以提供许多先安全功能。借助语音区分功能, 即使在乘客大声说话时, 汽车也可以检测并识别驾驶员的命令。声音特征和方向跟踪技术则可用于提高识别精度。此类功能还能防止乘客 (如幼童) 发出错误命令而干扰驾驶员的意图。

关于 AMD 如何在车辆中支持 AI 技术的更多信息, 您可以查阅本电子书的姊妹篇: “AMD 在汽车业的成绩: 应用示例。”



概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SoC：灵活性优势	10
自适应 SoC：不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能：汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI Edge 系列自适应 SoC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域：应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

面向下一代车辆的第二代 AMD Versal™ AI Edge 系列自适应 SoC



第二代 AMD Versal™ AI Edge 系列自适应 SoC 面向需要大量标量、AI 和 DSP 计算的高性能边缘和视频应用，可助力实现下一代汽车功能。该器件基于现有的 Versal AI Edge 系列自适应 SoC 打造，结合了 Zynq™ UltraScale+™ MPSoC EG 和 EV 系列的功能。

这款新器件旨在平衡性能、功耗、面积、功能安全和安全性，从而在汽车中实现先进的嵌入式功能：

- 与第一代器件相比，可提供至高 10 倍的标量算力
- 更新后的 AI 引擎 (AIE-ML v2) 与第一代器件相比，Int 8 计算能力提高了 2 倍
- X5IO 和 DDR 内存控制器支持 LPDDR5x，速度为 8533 Mb/s，是第一代器件支持的 LPDDR4x 最大线速率的 2 倍

- 更新高速 PS 外围设备：USB 3.2、DisplayPort™ 1.4、10 GbE、PCIe® Gen 5x4
- 硬化视频编码 IP，支持 12 位 4:4:4 H.264/265
- 内置 1 GHz Mail-G78AE GPU IP
- 最高配备 8 核 APU
- 最高配备 10 核 RPU
- 硬化 ISP IP
- 硬化 VPP IP

该器件可用作 ADAS 和 AD 域控制器，旨在不影响安全性或可靠性的情况下实现出色的每瓦性能。该器件经过专门构建，可在严格的物理和功率限制下运行，同时仍满足高性能汽车应用所需的大量标量、AI 和/或 DSP 计算需求，其作用是高效地实时收集多个视频输入，应用 AI 处理来分析这些输入，并以安全和确定的方式做出对安全、可靠驾驶至关重要的控制决策。

随着第二代 Versal AI Edge 系列自适应 SoC 的推出，在单个器件中实现智能汽车所需的各种处理引擎成为可能。得益于这些自适应 SoC 的架构，开发人员可以对处理过程进行分区，并利用可编程逻辑资源为其分配最高效的引擎。例如，提升驾驶安全性的途径之一是提供汽车周围区域的多角度视图，如环视、智能后视图等。如今无需使用单独的 CPU 来提供这些视图，而是可以将它们集成到单个自适应 SoC 上，并且不会影响功能安全性。

第二代 VERSAL AI EDGE 系列的优势

第二代 Versal AI Edge 系列自适应 SoC 能够为先进的汽车设计带来显著优势。其包括：

高性能计算：以 200+ DMIP 为目标，实现至高 10 倍的标量算力，从而实时收集数据、分析数据并做出复杂决策。低时延对于车辆需要做出的自主决策至关重要。通过将传感器处理、数据分析、AI 算法和控制功能等所有功能整合到一个芯片中，可将时延和功耗降至最低。

功能安全：这款自适应 SoC 的处理链从 APU 到 DDR5 内存均符合 ASIL-D/SIL3 标准，可确保安全运行。

增强的硬化安全性：集成的应用安全单元 (ASU) 可确保安全、实时运行。此外，安全功能可以灵活地随时间更新，以确保系统能够维持最高安全级别。

概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SoC：灵活性优势	10
自适应 SoC：不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能：汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SoC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域：应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

下一代 AI：该架构的 AI 引擎 (AIE-ML v2) 实现了出色的 AI 推理计算效率 (每瓦 TOPs)，使其能够在保持优异功耗的情况下快速分析数据。

加速 AI 开发：Versal 架构由 Vitis 和 Vitis AI 开发平台提供支持。这些先进的开发工具简化了系统设计并可生成高效的 AI/ML 系统。

卓越的传感器连接能力：AMD 先进的可编程逻辑使 Versal 自适应 SoC 能够实现不同的传感器输入并连接到任意传感器。灵活的可编程逻辑与更新版 I/O 和高级硬化 IP 相结合，使开发人员能够在进行环境分析和决策时，在同一器件上设计定制化的预计算和后计算传感器聚合和处理。这样一来，单个芯片即可包含整个高性能边缘和视觉系统，从而取代了会增加系统复杂性和成本的外部集线器和交换机。

雷达和激光雷达在 ADAS 和自动驾驶系统中发挥着越来越重要的作用。然而，使用这些传感器需要大量的复杂处理。与功能固定的 CPU 相比，FPGA 和自适应 SoC 可以提高处理效率。其真正的优势在于单个器件可以处理的传感器/通道数量。随着车辆中传感器数量的增加，OEM 厂商需要能够整合处理工作，从而以经济高效的方式实现扩展。

行业领先的可编程逻辑技术：该技术最重要的特点之一在于，相关设计能够实时整合传感器数据。在 ADAS 平台中，“融合”阶段可以推动峰值计算或处理需求。将这一阶段卸载到可编程逻辑中，可使处理器复合体专注于驱动解决方案的行为和路径规划阶段。

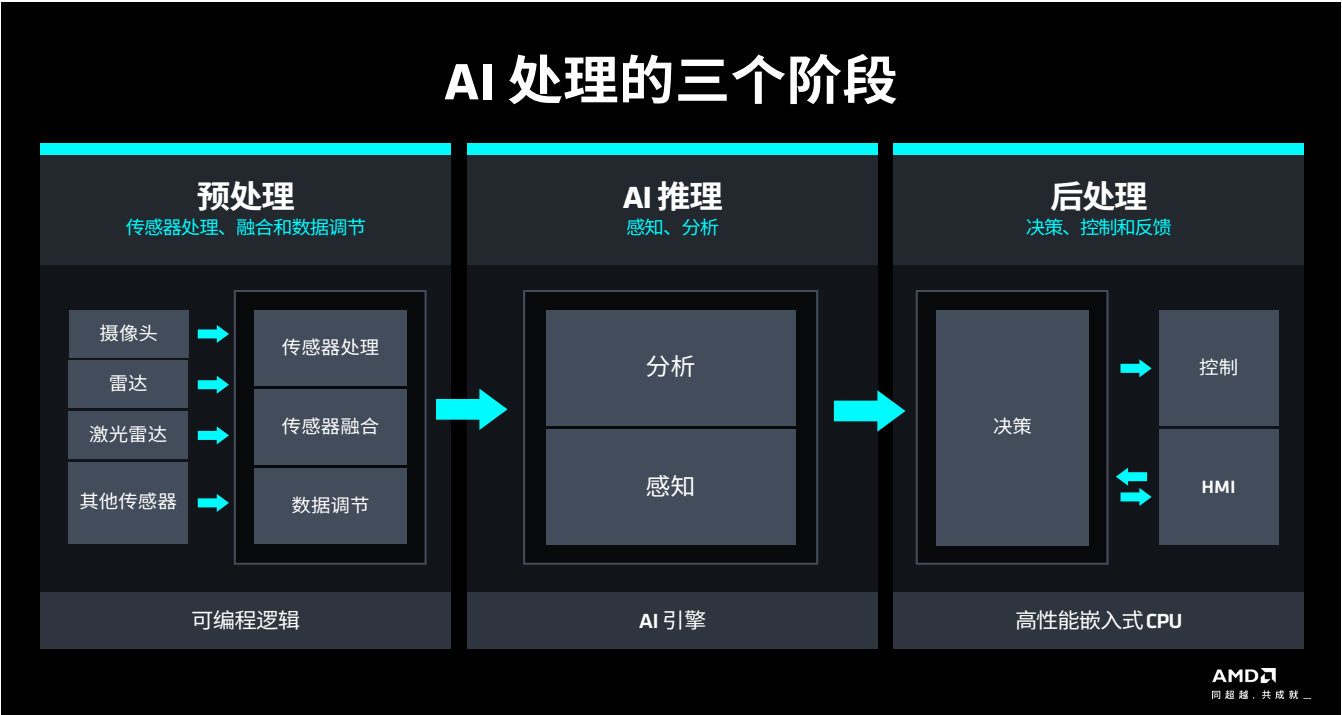
软件和硬件灵活性：可编程逻辑使硬件具备了软件的灵活性。这使开发人员能够适应不断演进的应用需求，而无需重新设计系统。

单芯片异构计算

第二代 AMD Versal 系列自适应 SoC 在单个器件上集成了先进的可编程逻辑、集成 CPU、高级安全性、安防功能等。这令 OEM 厂商能够通过单个平台为整个应用提供服务，从预处理到推理再到后处理，均包括在内。

异构计算允许 OEM 厂商将每项任务分配给可用的适当处理器，从而优化性能、效率和存储器带宽，以达到降低功耗并缩小尺寸规格的目的。例如，FPGA 适合用于传感器数据采集和预处理，AI 加速器 (由 AMD 技术提供支持) 能够实现高效的 AI 推理，嵌入式 CPU 非常适合控制密集型决策。要满足边缘计算对性能、功耗和尺寸规格的要求，就必须提供一个单一平台，并安排特定域的处理子系统负责某一应用的相应部分。

第二代 AMD Versal AI Edge 系列自适应 SoC 在单个器件中实现了预处理、AI 推理和后处理功能，从而减少或消除了对额外处理器、PCIe® 或 I/O 集线器、配套 FPGA 和安全微控制器的需求。该架构避免了多芯片解决方案的开销，实现了更小的系统占用空间、低系统时延和更短的设计时间。



概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SOC：灵活性优势	10
自适应 SOC：不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能：汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SOC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域：应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车

随着汽车的自动驾驶水平越来越高，乘客在旅途中寻找新的办公和娱乐方式时，对高端 PC 计算、视频流媒体和游戏的需求也将随之增加。OEM 厂商需要改变思路，重新考虑车载体验，将个人电脑融入汽车。

将来，乘客会希望在上下班途中或为汽车充电时继续无缝工作。这包括在多块显示屏上同时运行多个应用，并在多个应用和多个屏幕间自由切换。对于其他人来说，他们可能需要高端的视频流和互联网连接，并将家庭游戏体验带到汽车上。这些体验需要高性能计算，也就是我们所期望的 x86 平台。

AMD 嵌入式 CPU 将帮助未来的汽车凭借出色的高清图像和引人注目的控制台和媒体显示屏脱颖而出，这对汽车制造商来说非常有价值。此外，这些大尺寸的高保真显示屏便于驾驶员进行查看和控制，有助于提高驾驶员的安全性。

3D 数字游戏

在汽车上实现家庭 AAA 级游戏体验，将成为未来吸引购车者的一大卖点。这可以通过加速处理单元 (APU) 或附加的独立 GPU 来实现，APU 也就是具有集成图形处理功能的 CPU。AMD 解决方案以丰富的技术生态系统为依托，可支持各种主机游戏。

视频流

在未来，信息娱乐系统通过自身软件包内的串流应用，即可为汽车提供优质内容。得益于出色的图形性能，乘客将能够享受到高清的流媒体电视节目、直播、体育赛事和电影。

多显示屏应用

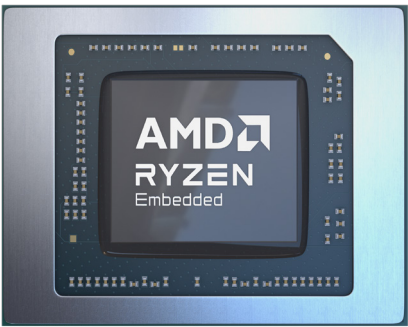
未来的汽车将在车舱内配备多个显示屏。这些显示屏可为乘客提供沉浸式的丰富视觉娱乐体验，同时还可以通过先进的数字座舱，为驾驶员提供显示的行程信息或安全警告。

AMD 锐龙嵌入式 V2000 系列处理器

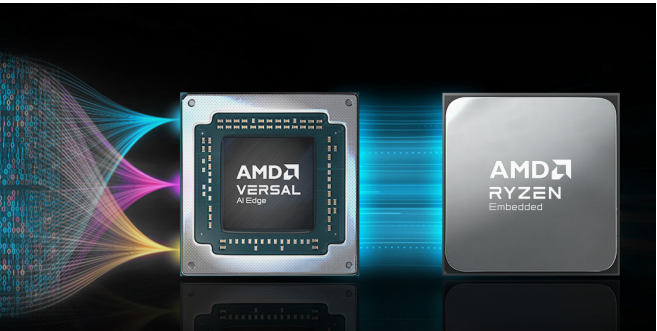
AMD 锐龙嵌入式 V2000 处理器系列能够为汽车应用提供出色性能和能效。单个锐龙嵌入式 V2000 器件不仅能够管理智能座舱内的多个显示屏，还可用于为 AAA 游戏、流媒体视频娱乐和车载办公应用提供支持。

AMD 锐龙嵌入式 V2000 处理器系列采用系统级芯片设计，基于突破性的“Zen 2”PC 核心架构，并融入了创新的 7nm 制程工艺和优化的高性能 AMD Radeon 显卡。

锐龙嵌入式 V2000 处理器可同时支持 4 台 4K 显示屏，并拥有 8 个 Zen 2 核心，可满足要求严苛的应用需求。



该器件具有出色的能效和长达 10 年的计划产品供货期，可为汽车客户提供超长生命周期支持。



AMD Embedded+ 架构

全新 AMD Embedded+ 架构将 AMD Versal AI Edge 自适应 SoC 与锐龙嵌入式 CPU 集成在一块板卡上，旨在为嵌入式 PC 和边缘设备提供实时传感器处理能力。AMD 正在为汽车市场开发类似的解决方案。

概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SoC: 灵活性优势	10
自适应 SoC: 不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能: 汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SoC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域: 应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

AMD 在汽车领域:应用示例场景

AMD 自适应和嵌入式 x86 技术已在整个汽车行业部署多年。下面几个案例介绍了它的具体应用场景:



AMD 自适应计算技术助力斯巴鲁打造 EyeSight 安全系统

AMD 技术助力斯巴鲁打造基于视觉的 EyeSight 高级驾驶辅助系统 (ADAS)。部分斯巴鲁车型所搭载的 EyeSight 系统可提供自适应巡航控制、车道保持辅助、预碰撞制动等高级功能,将出色的安全技术交付至消费者手中。

EyeSight 系统使用两个模拟人眼的立体摄像头来检测车辆前方的车辆和行人,并准确确定每个物体的距离、形状和速度。借助 AMD 自适应 SoC,斯巴鲁能够将 EyeSight 视野扩大近一倍,并实现更快的图像处理。

斯巴鲁计划将第二代 AMD Versal AI Edge 系列自适应 SoC 用于其下一代 EyeSight 系统。



HITACHI Astemo

AMD 为日立安斯泰莫下一代前视摄像头系统提供支持,以增强汽车安全性

日立安斯泰莫选择 AMD 自适应计算技术为其新款立体前视摄像头提供支持,用于自适应巡航控制和自动紧急制动,以提升视觉功能并助力增强下一代汽车的安全性。

AMD 汽车车规级 Zynq™ UltraScale+™ 多处理器片上系统 (MPSoC) 能在摄像头端提供立体与单目图像处理,使其能够检测超过 120 度目标范围的物体,该角度比上一代摄像头宽 3 倍,进而提高了整体安全性。

AISIN

AMD 为爱信下一代自动泊车辅助系统提供支持

爱信选中搭载深度学习处理器的 AMD Zynq UltraScale+ MPSoC 车规级平台,为其自动泊车辅助 (APA) 系统提供支持。车规级 Zynq UltraScale+ MPSoC 平台高度灵活应变,支持下一代爱信 APA 系统以极低时延高效检测行人、车辆和可行驶区域。

该系统通过 4 个摄像头和 12 个超声波传感器识别周边环境并计算驾驶路线。随后,该系统会根据计算出的路线控制车辆以自动泊车。



ecarX

亿咖通科技借助 AMD 处理器构建下一代沉浸式智能座舱平台

沉浸式座舱娱乐体验的打造逐渐成为车企的下一个“必争之地”。从座舱人机界面交互到大型应用 (如游戏等),这些日益增长的“第三空间”需求对座舱芯片处的计算能力和视频图形渲染能力提出了更高的要求。

亿咖通科技拥有全球逾 600 万辆汽车的量产经验产品,其采用 AMD 锐龙嵌入式 V2000 处理器和 AMD Radeon RX 6000 系列 GPU,为其亿咖通·马卡鲁 (ECARX Makalu) 计算平台提供强大算力。亿咖通科技充分利用 AMD 芯片的强大计算和视觉图形渲染性能,结合特别定制研发的虚拟化程序和一系列系统软件,为各种任务和功能域有效分配资源。

概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SoC：灵活性优势	10
自适应 SoC：不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能：汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SoC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域：应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

总结

汽车行业已经进入一个蕴含巨大商机的时期。AI 技术的采用以及电动汽车和自动驾驶技术的扩张，为汽车行业提供了彻底重新设计车辆并重新构想驾驶员和乘客体验的契机。

AMD 致力于与汽车行业合作，共同打造下一代信息娱乐功能、ADAS 和自动驾驶技术。以第二代 AMD Versal AI Edge 系列自适应 SoC 为代表的下一代可编程逻辑技术让实现这一目标成为可能。

AMD 技术使汽车行业能够在不影响可靠性或功能安全性的情况下，将消费电子体验带入车辆。借助 AMD 车规级产品组合的强大功能，开发人员可以在单个芯片上构建高性能系统，以适应不断演进的法规要求和快速发展的技术步伐。

如需了解有关 AMD 技术如何推动汽车设计发展的更多信息，请访问我们的网站：<https://www.amd.com/zh-cn/solutions/automotive.html>。



概述	2
汽车行业市场趋势	3
技术挑战	6
制造挑战和软件定义汽车	8
高性能挑战	9
可编程逻辑和自适应 SOC：灵活性优势	10
自适应 SOC：不只是可编程逻辑	11
借助自适应计算实现功能安全	12
安全性	15
无线 (OTA) 更新	16
软件和生态系统	18
人工智能：汽车行业未来发展的基石	20
面向下一代车辆的第二代 AMD VERSAL™ AI EDGE 系列自适应 SOC	22
AMD 锐龙嵌入式 CPU 将 PC 和游戏体验带入汽车	24
AMD 在汽车领域：应用示例场景	25
总结	26
更多资源	27

更多资源

[AMD 汽车解决方案](#)

[第二代 AMD Versal™ AI Edge 系列](#)

[AMD ADAS 解决方案](#)

[AMD 驾乘体验解决方案](#)

[ADAS 和自动驾驶可扩展实现方法白皮书](#)

尾注

1. 基于对第二代 Versal AI Edge 系列和第二代 Versal Prime 系列处理系统的 DMIPs 合计总值的 AMD 内部流片前性能估算，配置为 8 个 2.2 GHz Arm Cortex-A78AE 应用核心和 10 个 1.05 GHz Arm Cortex-R52 实时核心，对比第一代 Versal AI Edge 系列和第一代 Versal Prime 系列处理系统已发布的 DMIPs 合计总值。第二代 Versal AI Edge 系列和第二代 Prime 系列运行条件：最高可用速度等级、0.88V PS 工作电压、分离模式运行、最大支持运行频率。第一代 Versal AI Edge 系列和 Prime 系列运行条件：最高可用速度等级、0.88V PS 工作电压、最大支持运行频率。实际 DMIPs 性能在最终产品上市时将有所不同。(VER-027)

2. 基于第二代 Versal AI Edge 系列中采用的 AIE-ML v2 计算模块的产品规格 (每个时钟周期运行 1024 次 INT8 运算)，对比第一代 Versal AI Edge 系列中采用的 AIE-ML 计算模块架构已发布的产品规格 (每个时钟周期运行 512 次 INT8 运算)。性能预测截至 2024 年 2 月。(VER-024)