

SYNOPSYS®

面向汽车 SoC 的 DesignWare IP



概述

新思科技 IP 和原型设计解决方案为汽车应用从概念论证到 SoC 验证的整个流程提供了最快速的途径。新思科技 DesignWare® IP 解决方案可用于车载信息资讯娱乐系统、驾驶员高级辅助系统 (ADAS)、网关和主流微控制器 (MCU)，并确保汽车应用的高质量和可靠性。此外，DesignWare IP 使汽车 SoC 设计人员能够实施嵌入式视觉处理、传感器集群及云连接用户界面等新应用所需的最新协议。新思科技恪守严格的质量和可靠性标准，因此，在汽车 SoC 设计人员开发复杂的 SoC 时，可以充满信心地使用主流和先进工艺节点中的最新接口 IP、处理器、嵌入式存储器和逻辑库。DesignWare IP 采用经过 ISO 9001 认证的质量管理系统，执行 IATF 16949 标准的适用条款，以满足其他严格的汽车质量要求。

驾驶员高级辅助系统

随着驾驶员基础辅助系统和自动驾驶汽车技术不断进步，ADAS正在汽车系统中快速普及和发展。受到消费者兴趣以及旨在增强道路安全的政府法规的双重驱使，汽车制造商要求半导体供应商必须提供行人检测/避让、车道偏离警告和纠正、交通标志识别、全方位视野及驾驶员疲劳监测等新功能。

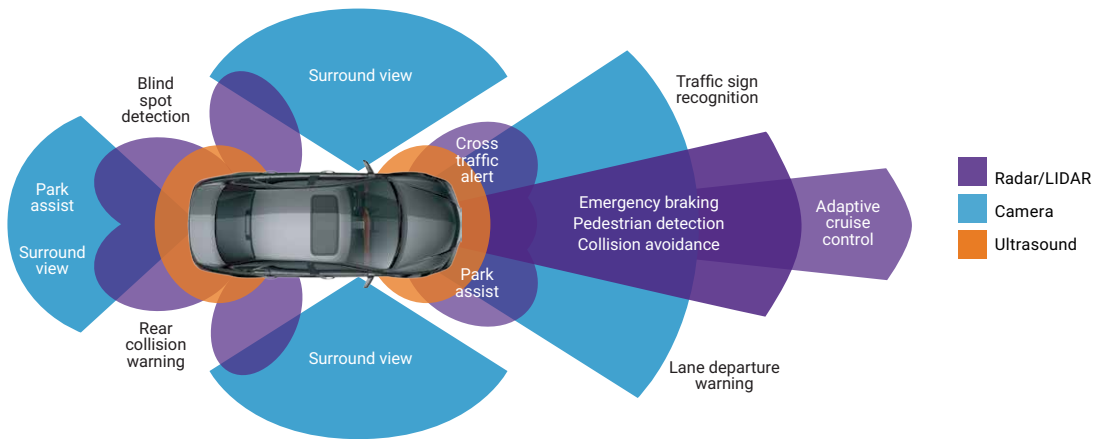


图1: ADAS 应用

新思科技面向 ADAS 的 DesignWare IP 的优点

- 业界最广泛的接口 IP，包括 LPDDR5/4/4X、以太网 AVB/TSN、PCI Express、CCIX、MIPI和HDMI，可确保驾驶员辅助系统的高质量和可靠性
- ARC EV7xFS 视觉处理器支持递归神经网络 (RNN) 和卷积神经网络 (CNN) 算法，同时支持 ASIL B 或 D 级操作
- ARC 功能安全处理器提供预先制造、经验证的双核锁步式处理器，且整合了安全监控器，可支持 ASIL D 或者 B 等级的操作和 ISO 26262 汽车安全标准
- 传感器和控制 IP 子系统可简化传感器融合功能的添加流程
- 用于加密和协议加速的安全IP可提供平台安全性和安全启动支持

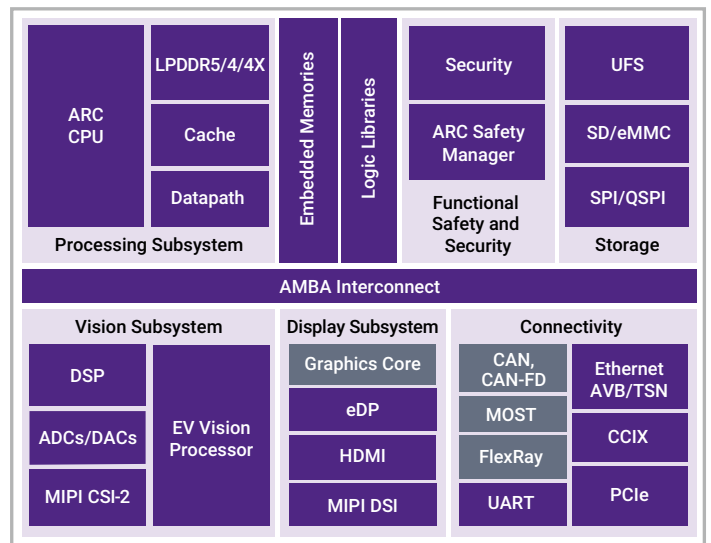


图2: 面向ADAS SoC 的 IP

ISO26262 功能安全

半导体供应商必须开发符合“ISO 26262 功能安全”标准的 ADAS SoC 和模块。关键性安全应用需要 SoC 符合特定于每个应用的汽车安全完整性等级 (ASIL) 要求。集成在 SoC 中的 IP 也必须符合该标准。

新思科技用于功能安全的 DesignWare IP 的优势

- 新思科技的“安全文化”针对与安全相关的 IP 开发实行严格的政策、流程、战略和安全经理认证（必须通过“半导体汽车功能专家” (SC-AFSP) 认证)
- 增强型数据路径保护、配置寄存器奇偶校验以及 ECC 到存储器等安全功能
- ISO26262 安全包随IP一起提供
- 通过 SGS-TUV Saar 认证
- 如想查看新思科技通过 ASIL Ready ISO 26262 认证的广泛的 DesignWare IP 系列产品，请访问 synopsys.com



车联网和信息娱乐系统

汽车制造商纷纷计划提供下一代乘客体验，以积极应对智能手机和云连接带来的内容爆炸。从车载导航和卫星广播等嵌入式功能，到手势识别和互联网应用，具备车辆连接功能的信息娱乐系统正在飞速发展，需要日益灵活的自适应解决方案。

新思科技面向车联网和信息娱乐系统的 DesignWare IP 的优点

- 多个接口，包括 LPDDR4、PCI Express、USB、Display-Port、HDMI、MIPI 和带有时间敏感网络 (TSN) 的以太网
- 具有嵌入式存储器和逻辑库的高性能核心 (HPC) 设计套件可确保 CPU 和 DSP 的最高性能
- 面向 HDCP 2.3 和 DTCP-IP 的安全IP可增强内容保护能力

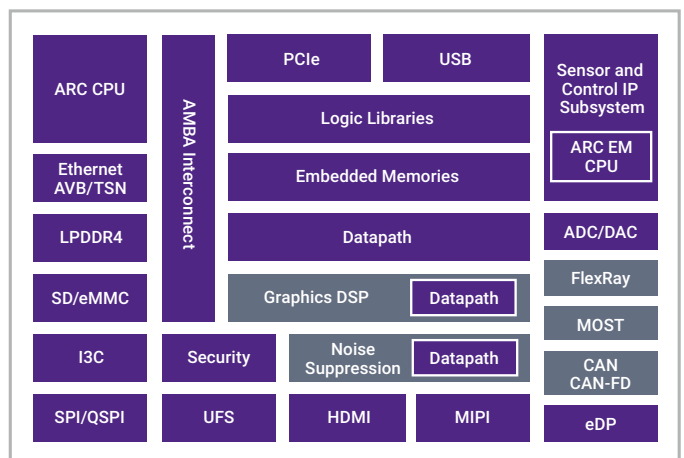


图 3: 面向车联网和信息娱乐 SoC 的 IP

网关

用于汽车网络的网关 SoC 负责管理域应用的系统连接。由于分布式传感器和集中域计算处理需要更多网络带宽，汽车网关 SoC 使用以太网 TSN 的数据优先级和策略能力，快速集成了高带宽汽车以太网时间敏感网络 (TSN)，以执行高级网络处理。汽车网关 SoC 提供数据流量路由和管理以及协议转换，能够执行关键的系统管理。网关的系统安全性、防火墙和入侵检测操作可实现安全的空中 (OTA) 接口式软件管理，因此，多种域功能可以持续更新，从而实现新的服务、应用和用例。新思科技提供了经过硅验证的IP产品组合，其中包括支持用于实时数据连接的音频视频桥接 (AVB) 和 TSN 规范的 10G 以太网 IP，具有用于实时数据管理的 ASIL D 安全能力的 ARC 处理器，以及具有用于加密/解密的信任根的安全IP。

新思科技用于网关的 DesignWare IP 的优点

- 1Gb 和 10Gb 以太网 TSN IP 支持数据优先级和数据策略协议
- 安全 IP 提供密钥管理、加密/解密和信任根
- 具有 ASIL D 安全能力的高性能 ARC 功能安全处理器可提供实时数据管理

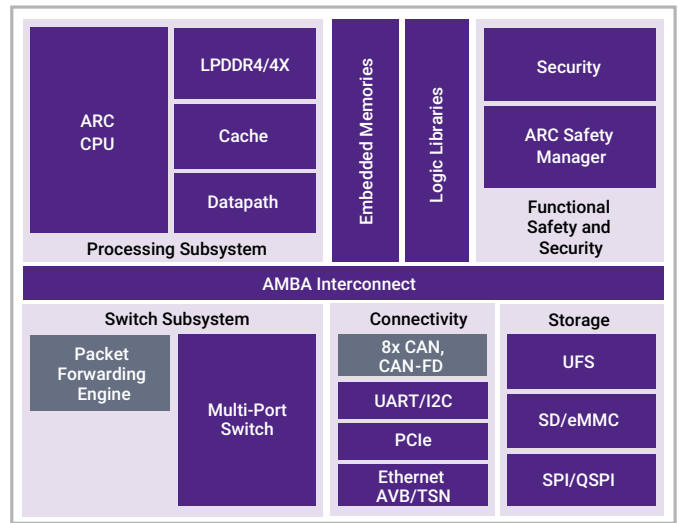


图 4: 用于汽车网关的 IP

主流 MCU

典型情况下，新车在整个汽车平台中包含一百多个 MCU。发动机控制、车身和底盘控制、电动汽车 (EV)/混合动力汽车 (HEV) 电池管理、仪表盘、车载诊断以及其他应用对汽车 MCU 提出了更高的要求。此外，用于监视发动机性能、稳定性和气候控制的非光学和图像传感器不断增多，推动其将传感器融合功能添加到 MCU 中。

新思科技用于 MCU 的 DesignWare IP 的优点

- 业界最广泛的接口 IP、数据转换器、高性能数据路径元件、嵌入式存储器和逻辑库，以及 ARC® 功能安全处理器和基于处理器的子系统
- 传感器和控制 IP 子系统可处理来自数字与模拟传感器的数据，以减轻主机处理器的负担，从而实现更高效的传感器数据处理
- ARC EM 22FS 处理器作为符合 ISO26262 安全标准的汽车应用的安全管理器

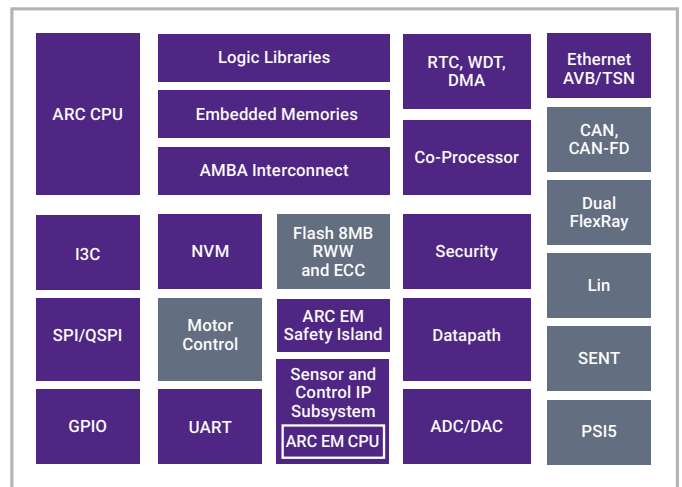


图 5: 应用汽车 MCU 的 IP

针对汽车可靠性的设计

新思科技 DesignWare IP 的设计与测试依照新思科技严格的车规级设计与验证计划，该计划遵循汽车特定的设计规则。新思科技根据汽车“制程能力指数” (Cpk)，使用百万分失效率 (PPM) 和关键规范来验证物理 IP。

加快上市速度

由于实现了视觉检测/纠正以及广泛的多媒体内容等高性能应用，因此，面向 ADAS、车联网和信息娱乐系统以及网关和 MCU 的 SoC 变得越来越复杂。为了减少组装和将 IP 集成到 SoC 中的总体工作量和成本，新思科技推出了符合 ISO 9001 质量和 ISO 26262 功能安全流程的 DesignWare IP 子系统，以实现 ASIL 就绪。这些子系统由预先验证且全集成的解决方案组成，可利用新思科技的汽车 IP 以及面向特定 SoC 应用的工具。此外，DesignWare IP 子系统还提供额外的功能和价值，而不仅仅是简单地集成 PHY 和控制器，例如在 PHY 和控制器之间提供通用寄存器接口以及调试逻辑等。接口 IP 子系统中包括面向汽车的关键协议，如 DDR、PCIe、USB、MIPI 和以太网，以及多协议子系统等。

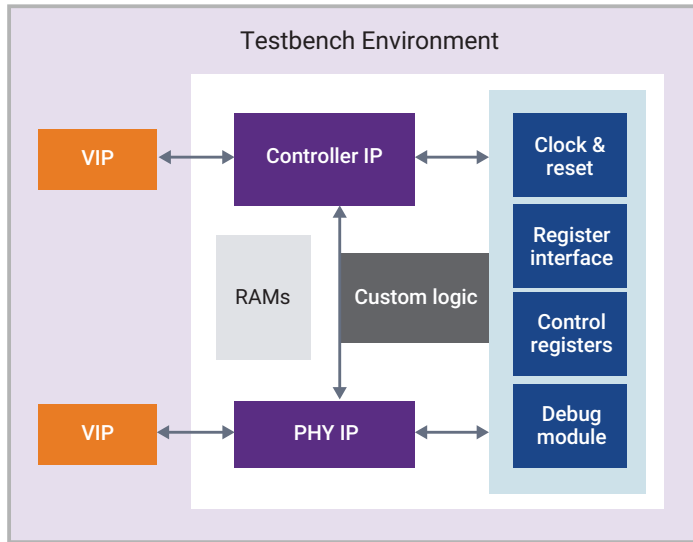


图 6a: DesignWare IP 子系统

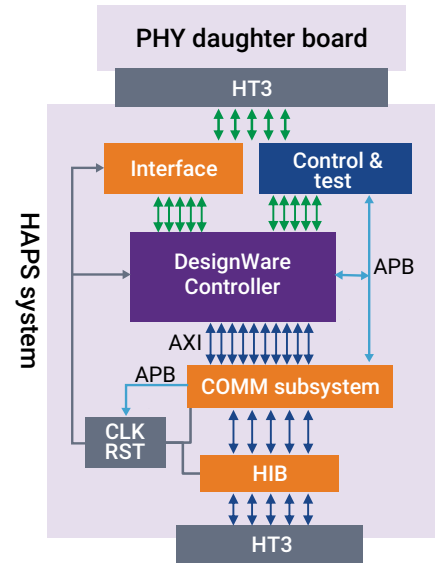


图 6b: DesignWare IP 原型设计套件

DesignWare IP 原型设计套件包括经过验证的目标 IP 参考设计，已在基于 HAPS FPGA 的原型设计系统和运行 Linux OS 的软件开发平台上进行了预测试。预验证的 IP 配置可以轻松修改，以研究多种汽车应用的设计折衷方案，并提供现成的 IP 原型设计开发经验，以加速软件开发。

除 IP 子系统外，新思科技还提供了 DesignWare IP 虚拟机开发套件 (IP VDK)，使软件工程师能够在硬件设计完成前提前几个月开始软件开发工作，从而在芯片到位后的几天内启动整个系统。

IP VDK 包括用于汽车 SoC 中常用处理器子系统的参考虚拟原型。IP VDK 能够提供可配置的 DesignWare IP 模型以及 Linux 软件堆栈和参考驱动程序。

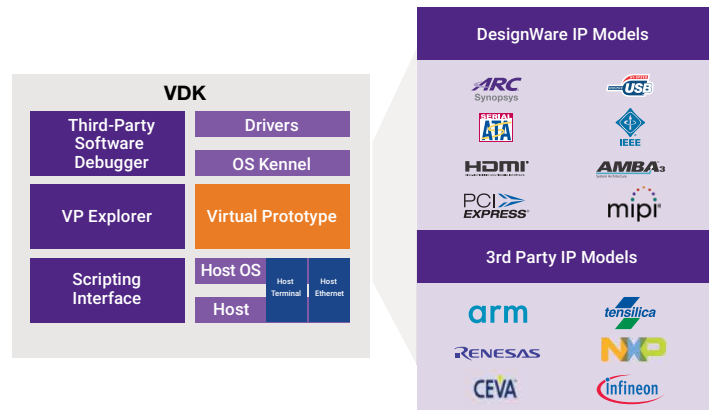


图 7: IP 虚拟机开发套件

DesignWare IP	汽车 SoC 的产品特性	汽车 ADAS SoC 的影响
接口 IP		
LPDDR5/4/4X 控制器和 PHY	支持速度高达 6400 Mbps 的 LPDDR5/4/4X SDRAM 的低延迟多端口内存控制器和 PHY。	允许协议引擎对共享主存储器进行多端口访问，从而实现嵌入式视觉和高性能异构处理。
以太网 AVB/TSN 控制器	支持音频视频桥接、时间敏感网络和 IEEE-1588 PTP 且具有一步时戳的 10M/100M/1G 以太网。	独立的流量类别和有限的延迟可实现精确同步的实时摄像头和传感器数据
MIPI CSI-2 和 DSI 主机与设备控制器、MIPI D-PHY	用于图像传感器和 LCD 显示器的每通道 2.5 Gbps 接口，包含灵活的 CSI-2 和 DSI 配置。	支持多种可互操作的摄像头和显示场景，以支持最广泛的 SoC 应用。
HDMI 控制器和 PHY	符合 HDCP 2.3 规范且支持最新 HDMI 2.1 的 HDMI IP。	可从视频系统远程定位 ADAS SoC。
USB 控制器和 PHY	以 USB 3.1/3.0/2.0 速度运行，可兼容各代 USB 产品。灵活的配置可支持更多内存，以提供更高性能。	使信息娱乐 SoC 能够支持具有 4K 和更高分辨率视频、图像、音频和社交媒体应用的下一代用户界面。
PCI Express 控制器和 PHY	符合 PCIe 3.0 和 4.0 标准，具有支持端点、根端口或双模式运行的嵌入式 DMA 和调试功能。可通过本机或 AMBA 接口来支持关键的汽车处理器。	常用的芯片到芯片接口可用于添加处理器外设。低功耗 L1 基底可实现最低功率的运行。
CCIX 控制器和 PHY	支持高达 32Gbps 的数据转换速率，同时为更快读取数据而提供缓存一致性。	复杂的带有多个 CPU 和加速器的汽车系统能在快速移动数据时维持芯片之间的缓存一致性。
UFS 主机控制器和 PHY	符合最新的 JEDEC UFS 3.0、MIPI Unipro 1.8 和 MIPI MPHY4.1 规范，在使用高速 Gear4 时，支持高达 23.2 Gbps (2.9 GB/s) 的带宽，而且 QoS 特征允许对通信信道进行监控和训练，从而实现可靠的链接。	实现更大的容量、更高的带宽和更短的延时，满足 ADAS 和信息娱乐系统的闪存要求。
处理器 IP		
32 位 ARC 处理器	具有用于 ISO 26262 功能安全应用的安全增强包 (SEP) 的 ARC EM，提供了集成的硬件安全特性	针对低功耗嵌入式汽车应用进一步优化。完整的处理器 IP、开发工具和安全文档解决方案，加速 ASIL D 等级系统开发。
EV 视觉处理器	锁步模式的安全岛管理针对 ADAS SoC 的功能安全升级。	可针对自动驾驶车辆、ADAS 应用以及摄像头内部驱动程序检测提供快速物体检测与识别。
基础 IP		
嵌入式存储器	针对 SoC 处理器进行优化的 HPC 设计套件：CPU、GPU 和 DSP。为满足苛刻的电迁移 (EM) 条件而设计。支持可用于多位纠错的带有 EEC 的 STAR 存储系统。	跨越所有三个维度实现最佳部署：性能、功率和面积。SEU 的控制可实现最高可靠性。
嵌入式测试与维修	STAR 存储系统集成了面向嵌入式存储器的测试、维修和诊断解决方案。STAR 分层系统可对 SoC 上的所有 IP 和逻辑块实施自动分层测试。	为需要满足 ASIL D 要求的设计提供了所需的低 DPPM。现场算法可编程性及任务模式测试能够提高功能性安全应用的可靠性。
NVM	针对校准和修整应用且通过“AEC Q100 Temperature Grade 0”认证的 NVM 取代了 eFuse。新思科技产品组合中同时包括多次可编程和一次性可编程 NVM。	是面向传感器、电源管理系统、LCD 控制器和精密模拟的理想选择。
模拟 IP		
12 位 SAR ADC	最高可达 12 位的高清 320MSPS ADC/DAC 转换器；高动态范围和高速度使其适用于多种应用；兼容嵌入式闪存。	集成式 ADC 可减小系统的外形尺寸，并扩展产品针对多媒体和 ADAS 的快速移动信号处理的应用范围。
安全 IP		
安全 IP	广泛的内容保护 IP、硬件加密引擎和中间件，以及具有 tRoot 安全硬件可信根鉴定与验证功能的嵌入式安全模块。	全面的安全 IP 产品组合有助于防止联网汽车中不断演变的各种威胁，如盗窃、篡改、侧通道攻击、恶意软件和数据泄密等。
IP 子系统		
传感器和控制 IP 子系统	通过优化而处理来自数字和模拟传感器的数据。减少主机处理器的负荷，从而以更加节能的方式处理传感器数据；使用具有 ASIL D ISO 26262 功能安全软件包的新思科技 32 位 ARC EM 处理器进行实施。	将传感器和执行器的专用 IP 模块与软件预先集成在一个子系统中，从而降低成本、复杂性和开发工作量；通过将多路传感器输入合并到 SoC 来实现传感器融合。

欲了解关于面向汽车应用的 DesignWare IP 的更多信息，请访问 synopsys.com/ip-automotive。