

Technical Article

为什么可扩展高性能 SoC 是自动驾驶汽车的未来



Alec Schott

总结

在中央计算平台的帮助下，汽车行业的自动驾驶水平越来越高。TDA5 系列等 SoC 通过集成式 C7™ NPU 和芯片就绪型设计提供安全、高效的 AI 性能。这些 SoC 使汽车制造商能够更轻松地实现 ADAS 功能，为从基础车型到豪华汽车在内的所有类型的车辆提供高级功能。



图 1. 采用软件定义车辆分析环境数据的自动驾驶 ADAS 功能的可视化

简介

高级驾驶辅助系统 (ADAS) 和自动驾驶被誉为“前沿”有多长时间了？在过去十年左右，展会上的汽车制造商向消费者展示了道路上充满智能自动驾驶车辆的未来愿景。

我们最终更加接近这一愿景。您可能驾驶过这样一辆车或者甚至拥有这样一辆车，即功能在 10 年前仅在概念上存在的车辆。

在智能 ADAS 特性和人工智能 (AI) 功能的广泛可用性和应用方面，行业正在通过汽车工程师学会将车辆自主级别从 1 级推进到 2 级和 3 级。目前，基于域的架构和中央计算车辆架构中的自主功能激增。实现车辆自动驾驶的下一个重要步骤将在后者中发生，如图 1 中所示，软件定义车辆 (SDV) 即将成为标准车辆配置。

这种新兴的车辆架构将传统的分布式电子控制单元 (ECU) 整合到功能强大的中央计算平台中，可在车辆的整个生命周期内实现无线更新、新增功能和增强功能。SDV 使用硬件作为平台和软件来进行迭代更新，使汽车制造商可以灵活地持续提高车辆功能，并不改变硬件的情况下提供全新的自动驾驶功能。

面向下一代汽车设计的 SoC

中央计算架构的核心 (图 2) 是异构 SoC，它集成了各种 IP 块并支持高级软件 (如 TDA54-Q1)，这是 TDA5 系列 SoC 的第一款器件。

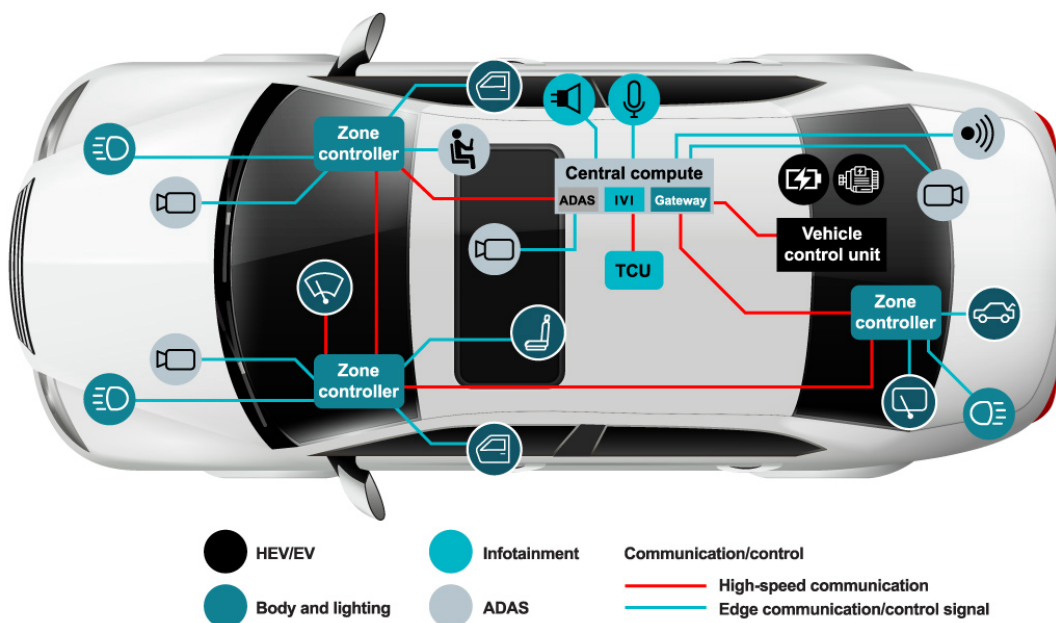


图 2. 软件定义车辆内中央计算架构和互联系统的简化概述

虽然市场上有多种类型的高性能 SoC，但与主要基于单个计算元件 (如图形处理单元) 的 SoC 相比，采用各种计算元件的 SoC 更节能，并且能够提高中央计算 ECU 的性能。具有各种计算元件的 SoC 可以简化高级自动驾驶功能软件的开发、部署和执行，因为它们可以将特定任务卸载到由专用板载存储器提供支持的专用 IP 块，包括高性能神经处理单元 (NPU) 和视觉处理器。

TDA54-Q1 等异构 SoC 凭借以下优势，为更多车辆带来更高的自动驾驶能力和设计灵活性：

- **可扩展的 AI 性能。**在边缘 AI 功能方面，TDA5 SoC 的设计采用了符合汽车标准的最新 5nm 工艺技术，并具有基于 TI 专有 C7™ 数字信号处理架构的集成式 NPU。这些技术有助于提供高效的功率范围和可扩展的 AI 性能，实现从 10 万亿次运算/秒 (TOPS) 到 1200 万亿次运算/秒 (TOPS)。工程师可以利用这些 SoC 的 AI 资源，通过支持数十亿参数大型语言模型、视觉语言模型和高级变压器网络，提高车辆响应能力。这种 AI 性能水平会随着时间的推移而扩展，以满足不同应用要求不断变化的需求，从支持自适应巡航控制等 1 级功能一直到 3 级自动驾驶 (涵盖指定条件下的条件驾驶自动化或自动驾驶)。
- **安全优先架构。**TDA5 SoC 通过跨域硬件安全架构提供更高级别的专业性能和效率，该架构可提供确定性的实时监控，而软件无法单独实现。这种性能使 OEM 能够满足汽车安全完整性等级 D 要求，这是国际标准化组织 26262 标准中的最高风险分类。TDA5 SoC 采用了 Arm® 最新的 Armv9 内核，其应用核心和微控制器核心均具备锁步运行能力。
- **芯片就绪型架构。**TDA5 SoC 系列的可扩展性不限于其处理性能；这些器件还采用了芯片就绪型架构。芯片技术是一种新兴的半导体架构设计方法，其中各个集成电路的作用与异构 SoC 中的 IP 块类似，允许专用芯片进行模块化设计。通过对通用芯片互连高速接口开放技术标准的内置支持，TDA5 SoC 可通过未来的芯片扩展实现更高的可扩展性和适应性，为开发人员提供适应未来需求的面向未来的平台。

结语

在未来十年，ADAS 功能将成为标准功能，甚至可能是强制性功能。高级驾驶功能将成为主流，并可用于所有车辆（从入门级基本车型到豪华汽车）。使用 TDA5 SoC 等器件，一切只是时间问题。

其他资源

- 详细了解德州仪器 (TI) 和 Synopsys 合作开发的 TDA54 [Virtualizer™ 开发套件](#)。
- 阅读文章 [使用 TDA5 Virtualizer™ 开发套件加快下一代汽车设计](#)。

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月