

Technical Article

為何可擴充的高性能 SoC 是自駕車的未來



Alec Schott

總結

汽車產業正藉助中央運算平台提升至更高層級的車輛自動駕駛。像 TDA5 系列這樣的 SoC 透過整合式 C7™ NPU 與支援小晶片的設計，提供安全、高效率的 AI 性能。這些 SoC 讓汽車製造商能更輕鬆地實作 ADAS 功能，將高階功能帶入從基本車款到豪華轎車的所有類型車輛。



圖 1. 分析環境資料之軟體定義車輛自動駕駛 ADAS 功能的視覺化

簡介

先進駕駛輔助系統 (ADAS) 與自動駕駛成為熱門話題多久了？過去十多年來，汽車製造商在商展上向消費者描繪了道路上行駛著智慧自動駕駛車輛的未來願景。

我們終於離此願景更近了一步。您可能駕駛過，甚至擁有配備了十年前僅止於概念功能的車輛。

就智慧 ADAS 功能與人工智慧 (AI) 能力的廣泛普及與採用而言，產業正朝著汽車工程師學會 (SAE) 車輛自動化等級的 Level 1、Level 2 與 Level 3 邁進。這種自動駕駛功能的普及，目前正發生在網域式及中央運算的車輛架構中。邁向車輛自動駕駛的下一個重大里程碑將發生在後者，即如 [圖 1](#) 所示的 [軟體定義車輛 \(SDV\)](#)，這勢必成為標準的車輛配置。

這種新興的車輛架構將傳統分散式電子控制單元 (ECU) 整合至強大的中央運算平台，能在車輛的整個生命週期內實現空中下載 (OTA) 更新、新增功能並增強功能性。SDV 利用硬體作為平台，透過軟體進行迭代更新，讓汽車製造商能彈性地持續改進車輛能力，並在不變更硬體的情況下提供新的自動駕駛功能。

專為下世代汽車設計打造的 SoC

中央運算架構（圖 2）的核心是整合多種 IP 模組並支援先進軟體的異質 SoC，例如 TDA5 SoC 系列的首款裝置 TDA54-Q1。

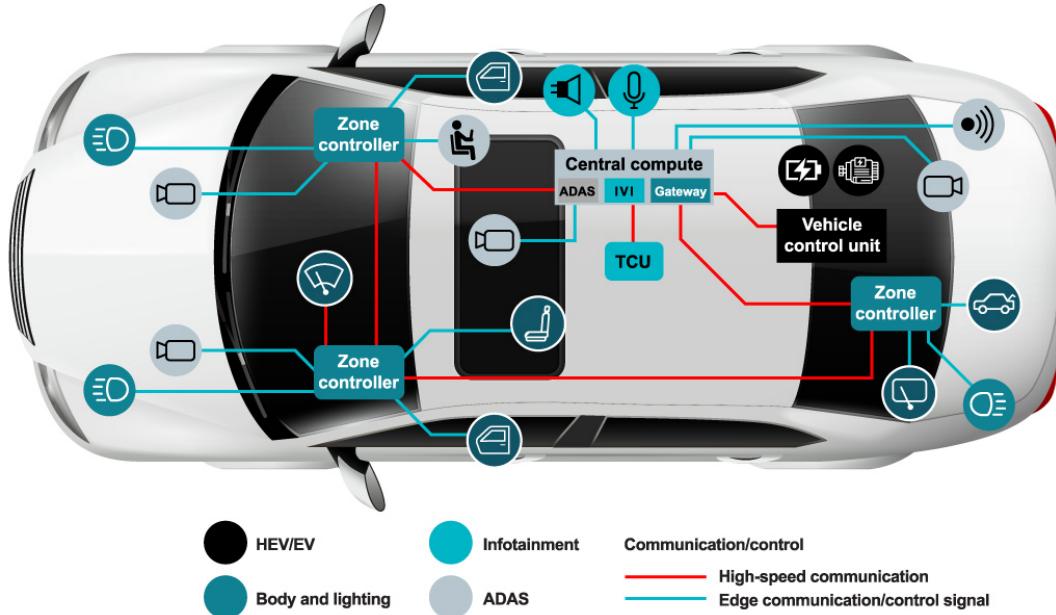


圖 2. 軟體定義車輛中中央運算架構與連網系統簡化概覽

雖然市面上有多種類型的高性能 SoC，但相較於主要基於單一類型運算元件（如圖形處理單元）的 SoC，採用多種運算元件的 SoC 能源效率更高，且能在中央運算 ECU 中提升性能。具備多種運算元件的 SoC 可簡化先進自動駕駛功能軟體的開發、部署與執行，因其能將特定任務卸載至專用的 IP 模組，包括由專屬內建記憶體支援的高性能神經處理單元 (NPU) 與視覺處理器。

諸如 TDA54-Q1 等異質 SoC 透過以下方式，為更多車輛提供更強的自動駕駛能力與設計彈性：

- **可擴充 AI 性能。**在邊緣 AI 能力方面，TDA5 SoC 採用最新的車規級 5nm 製程技術設計，並配備基於 TI 專有 C7™ 數位訊號處理架構的整合式 NPU。這些技術有助於提供高效率的功耗範圍，以及從 10 到 1,200 每秒兆次運算 (TOPS) 的可擴充 AI 性能。工程師可利用這些 SoC 的 AI 資源，透過支援數十億參數的大型語言模型、視覺語言模型與先進 Transformer 網路，來提升車輛的反應能力。此等級的 AI 性能可隨時間擴充，以滿足不同應用需求的演進，從支援主動式巡航控制等 Level 1 功能，一路延伸至涵蓋有條件駕駛自動化或特定條件下自動駕駛的 Level 3 自動駕駛。
- **安全優先架構。**TDA5 SoC 透過跨領域硬體安全架構提供更高水準的專用性能與效率，該架構提供軟體無法單獨實現的確定性即時監控。這類性能讓 OEM 得以符合 ISO 26262 標準中最高的風險分類：車輛安全完整性等級 D (ASIL D)。TDA5 SoC 採用 Arm® 最新的 Armv9 核心，在應用與微控制器核心中具備鎖步運算功能。
- **小晶片就緒架構。**TDA5 SoC 系列的可擴充性不僅限於其處理性能；這些裝置還具備支援小晶片的架構。小晶片是新興的半導體架構設計方法，其中個別的積體電路扮演與異質 SoC 中 IP 模組類似的角色，允許專用晶片的模組化設計。內建對通用小晶片互連快捷 (UCle) 介面開放技術標準的支援，透過未來的小晶片擴充實現 TDA5 SoC 更大的可擴充性與適應性，為開發人員提供可隨需求演進、不過時的平台。

結論

在未來十年內，ADAS 功能將成為標準配備，甚至可能成為強制性要求。高階駕駛功能將成為主流，並普及於從入門級基本車款到豪華轎車的所有車輛。有了 TDA5 SoC 等裝置，這只是時間早晚的問題。

其他資源

- 進一步瞭解由德州儀器和 Synopsys 共同開發的 TDA54 Virtualizer™ 開發套件。
- 閱讀文章：[利用 TDA5 Virtualizer™ 開發套件加快新一代汽車設計](#)。

註冊商標

所有商标均为其各自所有者的财产。

重要聲明與免責聲明

TI 以「現狀」及所含一切錯誤提供技術與可靠數據 (包含產品規格書)、設計資源 (包含參考設計)、應用或其他設計建議、網頁工具、安全資訊和其他資源，且不承擔所有明示或默示保證，包括但不限於適銷性或用於特定用途之適用性的任何默示保證，或不侵害第三方智慧財產的任何默示保證。

所述資源可供專業開發人員應用 TI 產品進行設計使用。您應自行負責 (1) 選擇適合您應用的 TI 產品，(2) 設計、驗證與測試您的應用，與 (3) 確保應用符合適用標準，以及任何其他安全、安保、法規或其他要求。

這些資源得進行修改且無需通知。TI 對您使用所述資源的授權僅限於開發資源所涉及 TI 產品的相關應用。除此之外不得複製或展示所述資源，也不提供其它 TI 或任何第三方的智慧財產權授權許可。如因使用所述資源而產生任何索賠、賠償、成本、損失及債務等，TI 對此概不負責，並且您須賠償由此對 TI 及其代表造成的損害。

TI 的產品均受 [TI 的銷售條款](#)、[TI 的通用品質指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他適用條款，或連同這類 TI 產品提供之適用條款所約束。TI 提供此等資源並不會擴大或以其他方式改變 TI 對於 TI 產品的適用保證或保證免責聲明。除非 TI 明確將某產品指定為自訂或客戶指定型號，否則 TI 產品均為標準、類比、通用裝置。

TI 反對並拒絕您可能提出的任何附加或不同條款。

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

上次更新 10/2025

IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATASHEETS), DESIGN RESOURCES (INCLUDING REFERENCE DESIGNS), APPLICATION OR OTHER DESIGN ADVICE, WEB TOOLS, SAFETY INFORMATION, AND OTHER RESOURCES "AS IS" AND WITH ALL FAULTS, AND DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS AND IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

These resources are intended for skilled developers designing with TI products. You are solely responsible for (1) selecting the appropriate TI products for your application, (2) designing, validating and testing your application, and (3) ensuring your application meets applicable standards, and any other safety, security, regulatory or other requirements.

These resources are subject to change without notice. TI grants you permission to use these resources only for development of an application that uses the TI products described in the resource. Other reproduction and display of these resources is prohibited. No license is granted to any other TI intellectual property right or to any third party intellectual property right. TI disclaims responsibility for, and you fully indemnify TI and its representatives against any claims, damages, costs, losses, and liabilities arising out of your use of these resources.

TI's products are provided subject to [TI's Terms of Sale](#), [TI's General Quality Guidelines](#), or other applicable terms available either on [ti.com](#) or provided in conjunction with such TI products. TI's provision of these resources does not expand or otherwise alter TI's applicable warranties or warranty disclaimers for TI products. Unless TI explicitly designates a product as custom or customer-specified, TI products are standard, catalog, general purpose devices.

TI objects to and rejects any additional or different terms you may propose.

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

Last updated 10/2025