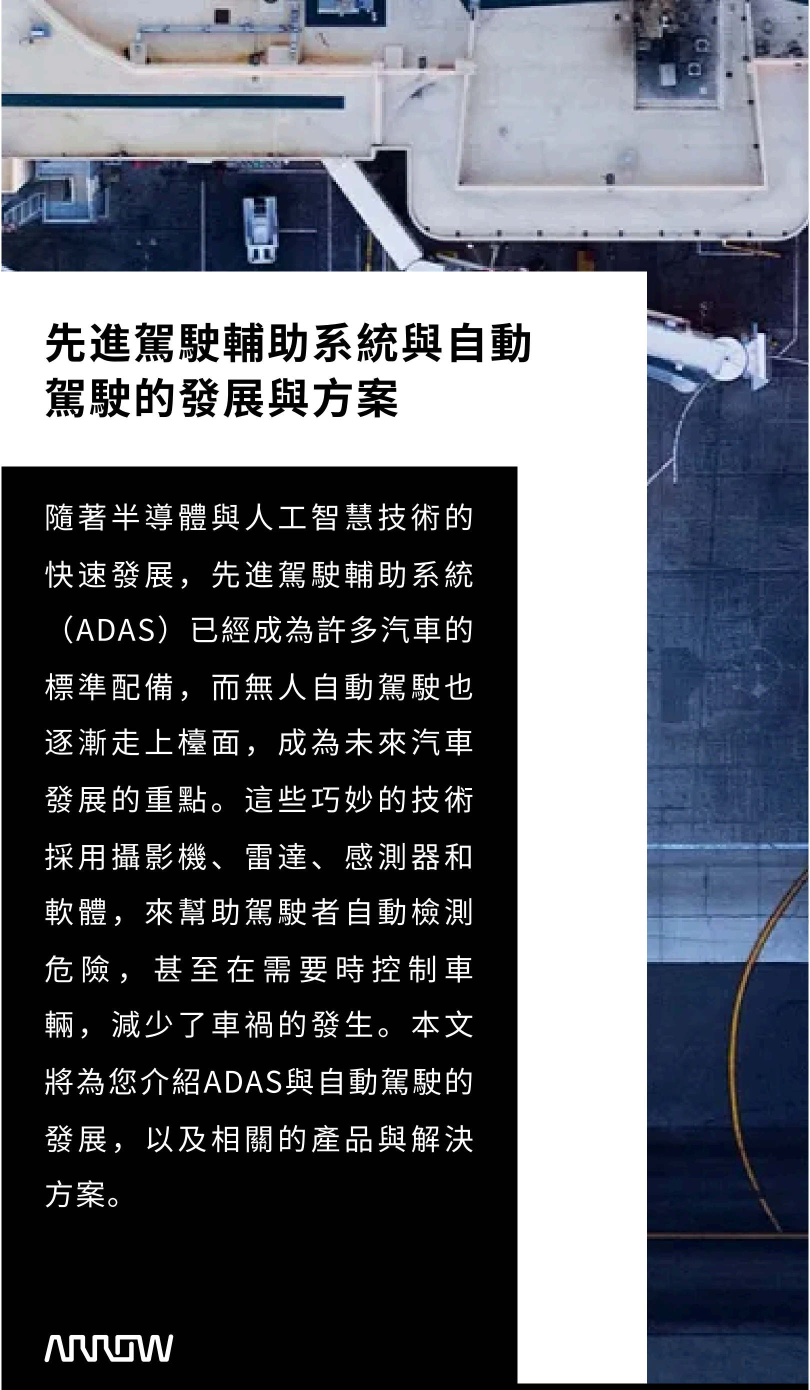


先進駕駛輔助系統與自動駕駛的發展與方案

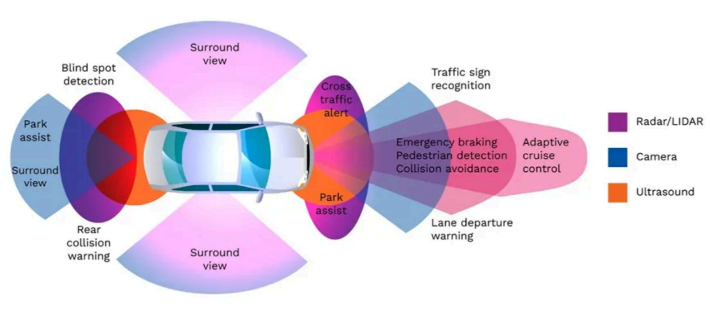
隨著半導體與人工智慧技術的快速發展，先進駕駛輔助系統（ADAS）已經成為許多汽車的標準配備，而無人自動駕駛也逐漸走上檯面，成為未來汽車發展的重點。這些巧妙的技術採用攝影機、雷達、感測器和軟體，來幫助駕駛者自動檢測危險，甚至在需要時控制車輛，減少了車禍的發生。本文將為您介紹ADAS與自動駕駛的發展，以及相關的產品與解決方案。

先進駕駛輔助系統
減少人為失誤造成的車禍

先進駕駛輔助系統（ADAS）是一種數位技術，這套複雜的系統可執行各種電腦視覺功能，可以幫助駕駛者進行基本的停車和導航，是智慧安全駕駛的未來。ADAS可包含多種子系統，從自我調整巡航控制到自動停車系統，ADAS旨在防止人為失誤造成的事故，而當今90%以上的碰撞事故都是由人為失誤造成的。

最先進的ADAS安全技術系統可自動化和增強與駕駛相關的許多功能，以提高安全性和保障駕駛操作。這些子系統主要可分為兩類，包括用於提高駕駛者意識的被動ADAS系統，例如車道偏離警告系統、盲點檢測等，以及主動ADAS系統，例如自動緊急煞車（AEB）、自我調整巡航控制（ACC）、車道保持輔助（LKA）、車道居中（LC）等。

ADAS可協助駕駛者感知交通狀況，並可分析和理解駕駛行為，以及透過預測性技術結合雲端運算、邊緣運算、感測器資料收集和分析，提早通知駕駛者任何可能發生的汽車問題，以警告用戶進行維護並確保安全。

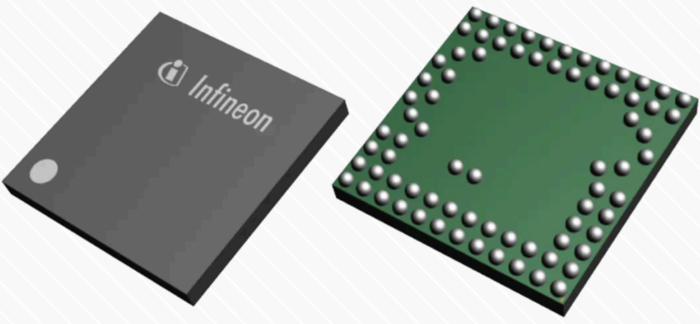


ADAS採用的感測器與軟體技術

ADAS採用許多感測器來提高車輛安全性並提供廣泛的自動駕駛功能，其中包括常用的四種感測器類型。首先是攝影機感測器，這種採用攝影機的解決方案成本較低，已成為ADAS最常見的感測器技術。其次則是毫米波雷達感測器，會產生無線電波計算物體與波之間的距離，最典型的是做為防撞系統的一部分。第三種則是光學雷達感測器（LiDAR），使用雷射來檢測距離，也可以檢測人員和地理異常情況。第四種則是超音波，主要用途是停車輔助和自動停車系統。

除了感測器之外，軟體的部分也相當重要，包括人機介面（HMI）用於改善駕駛者與車輛自動化系統的連接。此外，人工智慧（AI）技術也用於辨別道路上的各種車輛、行人，以及在緊急狀況時介入操控車輛，扮演著相當重要的角色。

ADAS和自動駕駛則是兩種獨立的技術，ADAS旨在提高整體駕駛安全性的一系列技術的集合，而自動駕駛則是指車輛能夠在沒有人類參與的情況下自行駕駛。不過，需要強調的是，ADAS並不能取代駕駛者，ADAS技術的使用主要在於提高道路安全，儘管車內配備了更多便利設施和娛樂設施，但駕駛者仍必須專注於駕駛車輛。



關鍵的ADAS智慧感測器與應用處理器

ADAS牽涉到的系統與零組件相當多樣，以下僅為您介紹一部分重要的產品供您參考。

首先，由英飛淩（Infineon）推出的XENSIV™ BGT60ATR24C是一款汽車等級的60 GHz雷達感測器，可在小型封裝中實現超寬頻調頻連續波（FMCW）雷達操作，支持4GHz頻寬與2個TX及4個RX頻道，感測器透過數位介面實現配置和資料獲取，具有用於獨立操作的整合狀態機，可透過電源模式最佳化實現獨立資料獲取，以實現最低功率消耗，並符合AEC-Q100/101標準。

這款可用於手勢識別的新型智慧感測器包含多個模組，包括射頻（RF）前端、類比基頻（ABB）、類比數位轉換器（ADC）、鎖相迴路（PLL）、記憶體（例如FIFO）、序列周邊介面（SPI），BGT60ATR24C在單顆晶片組中提供了高度的整合。

BGT60ATR24C的核心功能是透過發射通道（TX）發射FMCW訊號，並在四個接收通道（RX）上接收來自目標物體的回波訊號。每個接收器路徑都包括基頻濾波、電壓增益放大器（VGA）以及ADC。數位化輸出儲存在FIFO中。資料傳輸到外部主機、微控制器單元（MCU）或應用處理器（AP），以運行雷達訊號處理。

目前英飛淩的新型智慧感測器已經應用在採用Cadence Vision P6 DSP的MulticoreWare艙內雷達感測之中。艙內雷達感測可監測乘客是否在座與其健康狀態，它尤其擅長監測乘客的生命體徵和追蹤心率，還包括在汽車鎖住時檢測兒童存在與否等關鍵功能。此外，該系統還提供入侵警報，可增強車輛的整體安全性。

此外，恩智浦（NXP）推出的i.MX 95應用處理器，可為汽車帶來高效率、安全的人工智慧處理能力，恩智浦的新型i.MX 95旨在透過符合ASIL-B和SIL2安全標準的靈活異質結構運算領域，來處理智慧邊緣應用（包括汽車）中的混合關鍵性功能，該處理器為電子座艙（eCokpit）和連接域提供安全高效率的AI處理能力。

恩智浦的i.MX 95系列應用處理器，結合多核心高性能運算、沉浸式3D圖形、整合式恩智浦eIQ® Neutron神經處理單元（NPU），可實現機器學習和先進邊緣應用，其應用領域涵蓋汽車、工業和物聯網。

在防碰撞應用上，OEM和一級供應商現在可以更輕鬆地獲取價格合理且性能可靠的成像雷達感測器技術。恩智浦推出了一套專用的晶片組，包括16nm FinFETS32R41汽車成像雷達處理器和TEF82xx RFCMOS收發器，採用雙階級聯配置。

恩智浦雷達晶片組的4D成像雷達感測器，擁有高性價比、高性能，具有48個通道，能支援實現1度的方位角解析度、2度的仰角解析度，最大370米的汽車檢測距離，以及最大130米的無鋼圈輪胎檢測距離。

自動駕駛技術成為新世代汽車發展的重要技術

自動駕駛技術儼然已經成為新世代汽車發展的重要技術，其中包括特斯拉等公司，已經推出了相當先進的自動駕駛輔助系統。其中基於光學雷達（LiDAR）感測器的ADAS是自動駕駛汽車最具創新性和高效率的技術。與基於視覺和雷達的系統一起，LiDAR系統可在ADAS中提供高精度的物體檢測和識別。雷達、光學雷達和基於視覺的系統的結合，可以非常有效地創造安全的自動駕駛體驗。

LiDAR感測器可發射不可見的雷射光來掃描和檢測感測器附近或遠處的物體，並在顯示幕上創建物體和周圍環境的3D地圖。在光學雷達技術的汽車應用中，大多數光學雷達感測器安裝在車輛的頂部。光學雷達感測器持續旋轉並每秒產生數千個雷射脈衝。這些來自LiDAR的高速雷射光束在車輛360度周圍連續發射，並被路上的物體反射。透過使用複雜的機器學習演算法，將此活動接收到的資料被轉換為即時3D圖形，這些圖形通常顯示為周圍物體的3D影像或3D地圖。

eInfochips是艾睿電子旗下的子公司，做為汽車工程服務和解決方案提供商，幫助汽車公司透過基於視覺、雷達和光學雷達的感測器設計和開發ADAS系統。在2024年嵌入式世界（#ew24）展會上，eInfochips展示了一款自主移動機器人（AMR），能夠在各點之間導航，同時避開動態障礙物。它配備了先進技術，包括飛行時間（ToF）感測器、成像感測器、慣性測量單元（IMU），並由NVIDIA主處理器提供支援，馬達控制和電源管理（包括電池）則由ADI的元件處理，展示了複雜的設計。

攝影機模組也是自動駕駛應用不可或缺的零組件，由D3工程公司推出的DesignCore®攝影機系列，相當適合對於要求最高安全性和精度的嵌入式視覺應用，可利用D3現成相機進行快速原型設計，並為客戶的生產系統訂製設計。D3的高性能攝影機產品組合包括新的DesignCore® Discovery、Velocity和Chroma系列，每個攝影機都經過重新設計，以最大限度地提高影像品質，除了透過更高的解析度和更寬的光圈改善訊號的光學元件外，還針對開箱即用的人工智慧進行了最佳化調整。

由安森美（onsemi）推出的AR0234CS也相當適用

於自動駕駛應用，這是一款具備全域快門的1/2.6英寸2.3Mp CMOS數位影像感測器，主動像素陣列為1920 (H) x 1200 (V)。它採用了一種創新的全域快門像素設計，以每秒120幀的全解析度準確而快速地捕捉移動場景。該感測器在微光和明亮的場景中都能產生清晰、低雜訊的影像。AR0234CS以業界領先的全域快門效率產出極為清晰、銳利的數位圖片，它既能捕獲連續視訊，又能捕獲單幀，這使它成為自動駕駛應用的完美選擇。

雖然自動駕駛技術仍需要更多時間來證明，但隨著邊緣運算能力的持續提升，自動駕駛技術的成熟將為期不遠。在此之前，自主移動機器人（AMR）則將繼續幫助市場準備更強大的人工智慧演算法，然後再應用於道路上的乘用車。

隨著移動機器人出貨量激增，以滿足尋求營運效率的行業不斷增長的需求，NVIDIA正在推出一個新平臺來支持下一代AMR應用。NVIDIA透過Isaac AMR為移動機器人帶來先進的自主性，其具有先進的地圖繪製、自主性和模擬功能，是一個用於模擬、驗證、部署、最佳化和管理自主移動機器人的平臺。它包括從邊緣到雲端的軟體服務、運算，以及一組參考感測器和機器人硬體，以加速AMR的開發和部署，從而降低成本並縮短上市時間。

結語

先進駕駛輔助系統（ADAS）和自動駕駛技術的不斷發展，正引領我們進入一個全新的交通時代。隨著技術的日益成熟，ADAS為我們提供了更安全、更便捷的駕駛體驗，同時為實現完全自動駕駛奠定了基礎。儘管全面自動駕駛面臨諸多挑戰，包括技術複雜性、法律和倫理問題，但不可否認的是，這一個領域的創新和進步正在迅速推進。限於篇幅，本文介紹的解決方案僅只是相關應用的一小部分，若想瞭解更多相關的ADAS系統設計方法與零組件議題，請直接與艾睿電子聯繫。

ARROW
成為艾睿電子
LINE好友