

用於下一代汽車

# ASIC 的嵌入式 現場可程式化邏輯閘陣列

■文：Bob Siller / Achronix 高級行銷經理

對於最近研究過新車的任何人來說，很難不注意到汽車電子產品的發展是多麼的迅速。僅僅將三年前的汽車安全性技術與今天的技術進行對比，您就會發現攝影機數量已顯著增加，以支持諸如全景可視、駕駛員注意力分散監測器、立體視覺攝影機、前向攝影機和多個後視攝影機等應用。除了攝影機，系統功能也增強了，包括自動緊急制動、車道偏離警告、後方盲點檢測和交通標誌識別等。這一趨勢表明，汽車電子類產品在持續快速地創新，但這也給汽車原始設備製造商 (OEM) 帶來了全新的挑戰，包括：

- 當研發一輛新車的平均時間從 48 個月縮短至 24 個月左右，同時還要支援長達 10 年以上的生命週期時，如何快速開發新特性和安全性功能？
- 平臺架構的確定都比車輛上市提前數年，如何預測所需的硬體和軟體需求？
- 當汽車使用者拿消費類電子產品來做比較時，如何提高汽車電子產品的性能和品質以滿足使用者的期望？

## 專用積體電路 (ASIC) 解決方案

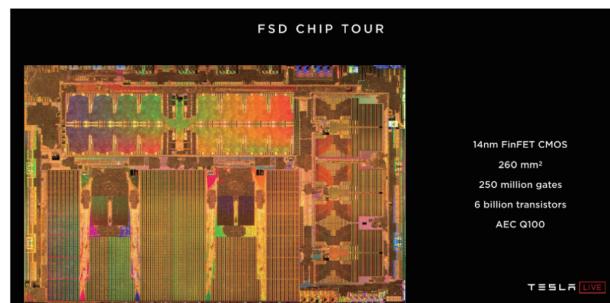
為了去解決這些問題，汽車原始設備製造商需要重新考慮他們的系統架構，並在其設計中添加靈活性，進而能夠在設計過程的後期進行更改，並增加不斷開發的特性和功能。這種重新設計的系統架構使原始設備製造商與其他競爭對手相比具有差異化，並為使用標準硬體元件無法解決的技術難題提

供解決方案。

傳統上，先進駕駛輔助系統 (ADAS) 架構元件的選擇都依賴於現成的元件，這些元件的設計旨在支持特定的汽車安全功能和環境需求。對於諸如防鎖死剎車系統 (ABS) 等非差異化功能，這種方法是非常適合的。但是，如果您正在設計創新的安全功能，許多原始設備製造商選擇構建自己的定制 ASIC。與任何現成的元件相比，定制 ASIC 提供了最低的總體成本和最高的性能：然而，ASIC 會帶來風險。如果您沒有確定所有必需的功能，那麼您將無法進行更改，除非對 ASIC 進行成本高昂且耗費時日的重新設計。

儘管存在固有風險，但是一家創新型汽車公司特斯拉 (Tesla) 仍然認為 ASIC 路線是他們提供先進安全性能的最佳選擇。特斯拉為此開發了自己的全自動駕駛 (FSD) ASIC。該項研發於 2016 年 2 月開始，歷時 29 個月，直到 2018 年 7 月 ASIC 才獲得生產認證資格。在將汽車出售給客戶之前的近三年的時間裡，特斯拉需要確定所需的 ASIC 功能。

圖 1：特斯拉全自動駕駛架構展示



他們決定採用一種架構，其包括：

- 集成以 2.5G 圖元 / 秒速率運行的攝影機介面
- 128 位元位元寬的 LPDDR4 記憶體
- 攝影機圖像信號處理器 (ISP)
- H.265
- 支援 FP32 和 FP16 精度的圖形處理器 (GPU)
- 12 個 ARM A72 中央處理器 (CPU)

## 面向未來的硬體

但是，如果他們認為將要使用的攝影機停產了，需要新的攝影機 ISP 以獲得更好的微光性能，或者需要 GPU 來支援塊浮點而不是 FP32 呢？這些事情可能會導致 ASIC 被重新設計或重大的架構改變，從而推遲其未來的車輛生產。在 ASIC 中構建

靈活性，支持在設計週期中後期增加這些功能，以避免 ASIC 重新設計和推遲生產，這會不會是一個更好的方案？

在快進入到 2020 年的時候，我們看到汽車 ASIC 製造商通過開發包括嵌入式 FPGA ( 嵌入式現場可程式化邏輯陣列；eFPGA ) 半導體智慧財產權 (IP) 在內的新型 ASIC 架構來應對這一挑戰。儘管 eFPGA 在 2016 年特斯拉開發全自動駕駛晶片時還不是主流技術，但現在已經成為主流技術了。Achronix eFPGA IP 現在已在多個大批量應用中投入生產，證明 Achronix 擁有可實現主流生產的能力。現在，我們看到 eFPGA IP 正在被汽車原始設備製造商採用，以嵌入硬體可程式設計性，從而應對上述全新的挑戰。

與只提供特定的邏輯密度、記憶體、資源組合和 I/O 介面的獨立 FPGA 晶片不同，eFPGA IP 解決方案可以針對特定的汽車工作負載進行完全定制。與獨立的 FPGA 相比，eFPGA 可節省高達 90% 的成本，並降低高達 75% 的功耗，同時在開發 ASIC 之後，還能提供同樣的能力來增加新的硬體功能。例如，改變硬體規格，以提供增強的雷達和攝影機感測器融合來滿足創新功能的需求，全新的、更強大的顯示技術，以及全新的圖像感測器功能等。下面的框圖顯示了集成 eFPGA 的 ASIC 可以為汽車製造商提供的一些功能。

使用 Achronix 的 Speedcore eFPGA IP 技術可以實現這種架構。Speedcore eFPGA IP 提供了相對於傳統 ASIC 的競爭優勢，即可幫助廠商縮短開發時間，同時允許增加全新的和創新的功能，這些功能可以在 ASIC 硬體架構最終確定之後進行定義。eFPGA IP 確實是汽車行業的遊戲規則改變者。eFPGA 可以為未來的汽車 ASIC 設計帶來巨大的價值。 

圖 2：基於 eFPGA IP 的 ADAS ASIC 架構

