



晶片供應商與車廠面對晶片缺貨潮祭出不同的策略。晶片供應商盡可能完善規畫設計、測試及驗證流程，確保不壓縮驗證時間並提高晶片生產速度。車廠則為了避免斷鏈風險，強化與IDM廠的聯繫，藉此提高對於晶片供應的掌握度。

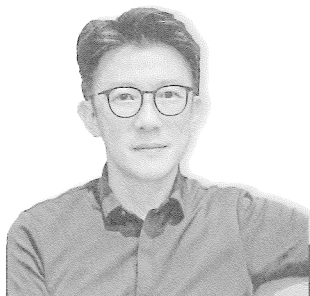
沉著應對斷鏈危機 車用晶片供應鏈突圍

● 吳心予

車用晶片供應鏈歷經疫情衝擊，晶片缺貨的狀況尚未全數緩解，在晶片供不應求的情況下，車用晶片需要長時間驗證的特性，為汽車供應鏈帶來更艱難的挑戰。為此，晶片供應商透過優化整體晶片開發流程，確保在不壓縮驗證時間的前提下，提高晶片生產速度。而車廠經歷晶片斷鏈危機後，與供應鏈廠商的互動模式轉變，除了過去與Tier1廠商緊密合作，現

階段也強化與IDM廠的聯繫，以強化對於晶片供應狀況的掌握度。

2020年初COVID-19疫情嚴峻，車用晶片出現缺貨潮。當時車用晶片的生產與封測受到亞洲封城影響，且車廠在疫情前減少晶片訂單，因此當疫情下的汽車銷售量大幅成長，晶片供不應求的情況顯得更為難解，缺貨狀況直到2022下半年也尚未見到全面緩解。摩根大通(J.P.Morgan)研究



「車用晶片驗證時間無法壓縮，須從整體開發流程優化效率。」

圖1 宜特科技可靠度工程處副總經理曾劭鈞

顯示，2022下半年可用的晶片將會增加，然而可用的晶片類型，可能無法解決所有的車用需求，其中福斯汽車(Volkswagen)便認為，2024年車用晶片供應量才能滿足汽車產業所有的晶片需求。現階段由於終端市場，尤其PC、智慧型手機等消費電子產品從2022年3月開始需求疲軟，台灣的晶圓代工廠開始釋放部分的產能，來生產在疫情期間產量較少的車用與工業用晶片。然而傳統燃油車需要的多是成熟製程的晶片，因此消費電子讓出的產能，對於緩解車用晶片缺貨潮的幫助有限。

三大因素導致斷鏈

資策會MIC資深產業分析師何心宇提及，車用晶片的市場長期穩定，基本上都維持在高毛利率但不會快速成長的狀態。然而受到疫情衝擊，車用晶片供應鏈出現斷鏈危機。導致車用晶片缺貨的因素主要有三個，一是在2019年底疫情爆發後，2020年車廠低估消費者對汽車的需求，因此向Tier1砍單，Tier1便要求IDM廠減少晶片供應。然而疫情期間，個人交通工具的需求量大幅增加，車廠看到市場需求後即時要求Tier1供應晶片，然而負責供應

晶片的IDM廠在Tier1砍單後，將產能用於供應消費電子，導致車用晶片供應嚴重遞延，缺貨情況持續超過一年仍未緩解。

其次，傳統燃油車95%的晶片以40nm以上的傳統製程為主，當疫情同時帶動汽車與電子產品需求，消費電子晶片也有龐大的傳統製程產能需要，包含PMIC、驅動IC或是記憶體等產能，便會排擠車用的傳統製程產能。消費電子與車用晶片出現搶產能的狀況，車用晶片雖然毛利較高，但是過去大多以IDM廠自給自足的形式供應，並未將晶片生產的需求釋放到代工廠。當成熟製程的車用晶片不足，IDM廠向代工廠下單，代工廠不一定有多餘的產能可以支援生產，且車用晶片的產線需要經過驗證、良率要求高，因此即便代工廠有餘裕提供產能，晶片生產轉換也需要一段時間。

第三個則是長期的影響因素，近年汽車的型態與功能大幅轉變，先進駕駛輔助系統(ADAS)與電動車的發展都拉高車用晶片的先進製程需求。相較燃油車只有5%的先進製程晶片，電動車的晶片有50%需要先進製程。但是IDM廠原先的投資重點都是傳統製程，因此先進製程晶片需要委託代

「車廠與晶片供應商建立直接聯繫，加強掌握晶片供應。」

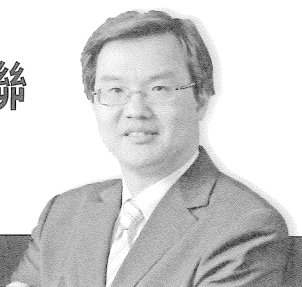


圖2 安森美中國區現場應用工程總監吳志民

工廠生產。另一方面，IDM廠如英飛凌、意法半導體考量到車用晶片產能不足，在2020~2021年宣布擴產，但是晶圓廠從開始擴產到能夠提供產能，最少需要兩年的時間，因此粗估到2024年才能提供車用晶片產能。

流程優化加速晶片生產

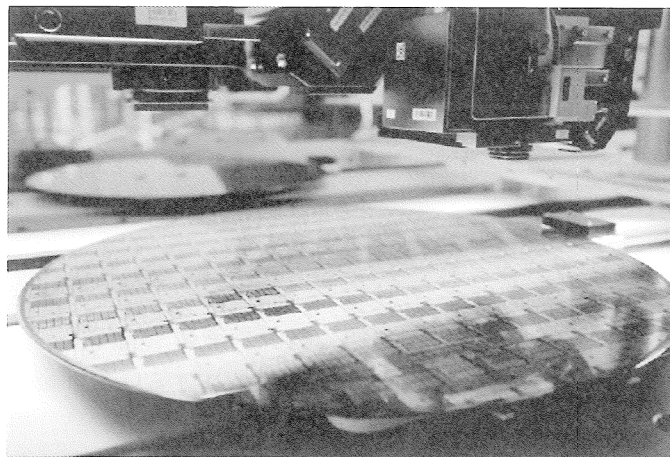
從驗證廠商的角度觀察車用晶片供應鏈的變化，宜特科技可靠度工程處副總經理曾劭鈞(圖1)表示，2022年第一季開始，消費性電子的晶片市場因為庫存較高，供應鏈的需求稍微下滑，而新的車用晶片驗證數量增加，因此可以推估需求上升且晶片供應商現有的產能較難應付。因為當晶片供應商的產能遭遇瓶頸，晶片生產需要轉廠，而車用晶片轉換晶圓廠生產，或者封測轉移到不同的專業封測廠(OSAT)，都需要重新驗證。

車用晶片與消費電子晶片最大的差別在於，車用晶片對於可靠度與安全性的要求更高，因此開發過程需要歷經更長時間的驗證。然而在車用晶片供不應求的情況下，車廠需要透過優化IC設計流程及提早規畫驗證等策略，以同時確保晶片安全

性且加速整體晶片生產的效率。曾劭鈞說明，一般的消費性電子晶片在Tape out之後，通常三個月內包含設計與驗證都要完成，接著準備要量產上市。而車用晶片的安全性需求與生命週期不同，需要在生命週期更長，且產品與使用者人身安全相關的條件下，歷經長時間且嚴格的驗證才能上市。通常車用晶片供應商會提前一年與驗證實驗室聯繫來年將上市的產品，以安排順暢的驗證流程，確保產品如期上市。

隨著未來車用晶片的算力與功能越來越複雜，車用晶片的驗證與測試時間只會有增無減，且驗證的時間無法壓縮，因此只能從整體的IC設計流程進行優化。例如，車用晶片的生命周期通常是5~10年，所以供應商會跟實驗室討論產品在驗證完成之後的On-going Reliability Test(ORT)計畫，計畫將會長達3~5年，確認每個階段的測試項目，確保晶片的設計與製造效率。

安森美便是透過優化晶片的開發與驗證流程，來提升供應晶片的效率。安森美中國區現場應用工程總監吳志民(圖2)指出，通常半導體驗證流程只有在產品開發完成後才會開始，為減少汽車半導體的



車用晶片供應商可以透過市場反應優化產品

驗證時間，安森美在產品開發期間針對部分產品採用前瞻性可靠性(LAR)測試。LAR測試的結果有助於及早發現設計問題，並在早期開發階段解決問題，以確保穩定的產品品質。對於安全至上的車用晶片，安森美依照ISO 26262功能安全指南，開發符合ASIL B級到ASIL D級標準的產品。

曾劭鈞進一步說明，車用晶片入門的安全門檻是確保可靠度的AEC規範，功能性安全相關規範則以ISO 26262為主。一般車用晶片的設計與驗證架構可以參考ISO 26262中的V Model，V Model左半部提及晶片的規範與規格，右半部則是測試及驗證相關規定，IC設計的第一步便是確保規格與測試規範相符。此外，美國汽車工程師協會提出的SAE J1879規範中，詳細說明晶片設計流程如何滿足車用電子的需求。以客戶退貨為例，由於車用晶片的生命週期較長，產品可能在市場上銷售3~5年，因此晶片商可以透過市場反應，以及

客退的經驗持續優化產品，將產品遇到的情境與問題納入IC設計的知識架構中，便能有效修正既有產品的問題，提高未來開發的產品品質。

IDM廠與車廠建立聯繫

受到斷鏈危機的衝擊，車用供應鏈的互動出現變化。吳志民表示，以往車用晶片供應以IDM廠設計並生產晶片供應

給Tier1廠商，再由Tier1廠商整合系統後，供應產品給車廠。因此汽車OEM以往依賴Tier 1供應電子系統，晶片供應商是供應鏈中的Tier 2或Tier 3。但是隨著整車中的晶片用量越來越高，可能出現的半導體短缺問題對於車廠的影響力道也更強。因此汽車OEM廠開始與晶片供應商建立直接聯繫，期望加強對晶片設計與供應的掌握度。這對晶片供應商是有利的，因為數量需求和技術路線圖(Technology Roadmap)更為透明，晶片供應商因此更了解車廠的晶片需求，能夠開發更精準的產品。

整體而言，晶片供應商與車廠面對2020年開始的晶片缺貨潮，各自祭出不同的策略。晶片供應商從整體晶片開發的角度，盡可能完善規畫設計、測試及驗證流程，試圖提高開發流程效率。而車廠為了避免未來可能再次發展的斷鏈風險，強化與IDM廠的合作，提高對於晶片供應，甚至晶片設計的掌握度。