

高峰展望

2017 年 EDA 市場展望

■文：WALDEN C. RHINES/ Mentor Graphics 執行長



照片人物：Mentor Graphics 執行長 Walden C. Rhines

在 2016 年，儘管半導體市場相對疲弱，但是 EDA 產業推出的一些重要技術將會帶來持續的效應，並在 2017 年展現出更高的重要性。其中，有四個領域特別突出：1) 虛擬良率分析、2) 硬體模擬 (Emulation) 擴展至功耗與測試分析、3) InFO 封裝、以及 4) “System of Systems” PCB 設計。

虛擬良率分析正快速成長中。公開的產業資料顯示，前十大半導體公司已增加其元件故障分析的數量至每天超過 200 萬件。這與過去有何不同？許多年來，從最終測試或晶粒分類針測 (die sort probe)

分析取得的元件故障資料都是在故障分析實驗室中進行分析，或是根本不進行分析。現在情況已經改變了。因為元件的實際尺寸變得非常小，故障分析實驗室僅能以有限的的能力來區隔與分析個別的元件故障。取而代之，故障資料現已可與實體的佈局資料來相互比較。此做法不論在新製程與新設計的投產階段，以及成熟製程的持續監控，都能使良率大幅提升。今天，領先的半導體公司都會分析所有的故障資料。EDA 軟體工具能夠產生統計資料，以決定故障是來自於系統性的設計佈局問題或製程效應所造成。這樣的「深度資料分析」(“deep data analysis”) 能節省數百萬美元的成本，並提升元件的邊際效能。受惠於此，晶圓代工廠會希望能與客戶分享這些故障資料。在 2017 年，將近 100% 的元件故障分析都會利用可測試性設計 (design-for-test) 軟體來進行。

硬體模擬 (Emulation) 是過去五年來 EDA 產業成長最快的領域，漲幅超過 100%。設計複雜度的持續提升，已使軟體模擬 (simulation) 不再足以找出、並確認設計問題。因此，主要的 EDA 業者都加速在硬體模擬設備上的支出，甚而最近

更增加了在軟體工具上的支出，以便能利用硬體模擬資料來分析設計問題。今天，領先的業者能從硬體模擬驗證直接發佈其設計到投片階段；其中有些公司還會再執行最終基於 FPGA 的驗證，然而大部分公司僅會驗證一部分在自家硬體模擬器上執行的軟體。這在 2016 年有什麼改變？在既有的硬體模擬平台上增加軟體應用程式，便是一項重大的改變。其中一個最重要的改變是在硬體模擬器中納入了功耗分析。對於大型積體電路來說，功耗分析已成為設計的重要關鍵，因為基於 UPF 的模擬已不再足夠，所以可提供硬體模擬器的 EDA 業者會利用領先的功耗分析工具，例如 Power Artist，把功耗分析功能加進來。此做法能使功耗效應在閘極設計層級的分析更為完備。另一項重要的新增功能是可測試性設計 (DFT)：現在已能夠產生測試向量，並在硬體模擬器上執行它們，因此過去用來決定此原型是否由於測試向量問題造成故障的所有時間，現在都省下來了，使得從收到第一次通過 (first pass) 原型到生產的週期時間已大幅地縮短。

封裝以及晶片 / 封裝模擬已成為更重要的議題。在 2016 年，我

們看到了各種更具成本效益的多晶片封裝技術的推出，InFO 便是其中一項。最終，下一代的設計複雜度將會需要多晶片封裝配置的模擬、驗證以及分析。現在，問題在於 EDA 設計軟體能否建立並驗證基本的多晶片配置。EDA 業者在 2016 年積極開發的新功能，將會在 2017 年得到更廣泛的採用。過去幾年來，EDA 業者已開發出整合式封裝解決方案，能讓晶片設計人員智慧地分析封裝以及接腳分佈 (pin-out) 配置，以進一步提升成本與效能效益。現在，設計環境需要封裝工程師與晶片設計人員之間穩定的資料流通。而 InFO 正能加速此協同合作。主要的 EDA 業者正藉由創新的分析工具以及基本的設計建立環境來解決這個問題。明年 2017，將會是市場加速採用的一年。

最後，電子系統設計正歷經一場革命。過去二十年來，EDA 產業致力於推動積體電路設計的自動化發展。現在幾乎 IC 設計的所有領域都已能夠利用電腦來進行自動化設計，但是系統設計仍還處於設計自動化演進的初始階段。自 1980 年代初期開始，印刷電路板設計的擷取、分析與佈局也已隨著 IC 設計有了顯著的進步。“Systems of Systems” 的設計又有什麼不同呢？你如何連結與驗證多重電路板系統？過去幾年來，業者已推出設計軟體來解決這個問題。與複雜製造設備的設計人員一樣，設計飛機、汽車與火車的大型系統公司也已採用了這類軟體。現在，企業設計自動化已成為事實。大型、複雜

的組織現在能夠監控即時發生的變更，並以自動的方式將企業中的部門連結在一起。當組織中的任一部門進行設計變更時，將如何對設計的其他部分帶來影響？現在，這樣的設計流程已經能夠受到監控。先進的企業已能確實掌握一部分的設計變更會對整個複雜系統設計造成的衝擊。這項重大的進展是由 EDA 來推動的，但這只是整個 EDA 產業進展的一個環節而已。

EDA 市場正在改變。現在雖然 EDA 已經賦予我們達成一次就通過晶片功能設計的能力，但是我們距離提供此相同功能給系統設計人員還很遙遠。然而，此功能即將到來，而且會比你預期地還快。飛機、火車和汽車的設計人員亟需在建立每個子系統的實體原型之前執行設計的虛擬模擬。在過去這是不可能的，因為模型並不完整。模擬僅限於機械或熱傳分析。但是世界已經改變了，在 2017 年，我們將看到過去從不曾考慮 EDA 為他們設計方法論一環的企業也會開始採用 EDA 工具。

傳統以來，汽車與航空設計人員都是以機械設計為主。但現在，汽車與飛機的差異化與功能是由電子系統所驅動的。問問你的孩子，他們希望新車要有哪些功能時，你就會知道了。答案會是車載資訊娛樂系統。如果你擔心安全性，汽車的設計人員會比你更擔心。除了環境需求以及基本的「感測器融合」，包括車內越來越多的視覺、雷達以及其他的感測器之外，他們還必須遵循諸如 ISO26262 以及其

他功能的新規範。若想要安全可靠地設計汽車與飛機，沒有電子系統的虛擬模擬是不可能達成的。

此外，全系統模擬也已成爲必要。你如何知道線束會剛好地穿過門框的孔洞？EDA 工具能夠告訴你答案，但必須要先從機械設計中找出資料才行。汽車或飛機中的佈線是三維空間的問題。傳統以來，EDA 工具都是處理二維的佈線問題。但世界正在改變，我們將看到用來設計積體電路的基本 EDA 技術會被應用在系統設計，保持 IC 設計領先地位的公司也將能把此技術運用在系統設計上。這將能爲 EDA 創造出新的市場，而且規模會比傳統的 IC 設計市場還大。但這將是以 IC 設計基本的模擬、驗證與分析 EDA 工具為主。在不久的將來，複雜系統的設計人員將能利用虛擬模擬工具在設計週期的初期就制定設計的折衷辦法，而此 know-how 將來自於積體電路設計。透過建立系統原型，再進行測試來找出設計問題的方式已不再可行；取而代之的將會是虛擬原型製作，這也需利用基本的 EDA 技術才有可能。明年，將會是此技術趨勢快速進展的一年，隨著我們朝下一代的電子設計自動化邁進，對於產業將開創的未來可能性，我感到非常振奮！[CTA](#)