

第六章 結論與建議

第一節 研究結論

本研究針對台灣半導體產業的分工結構下的價值網深入研究，對EDA在台灣半導體產業價值網的影響分析，研究EDA產業的存在利基點與發展特性，以及EDA在半導體產業價值網中扮演的角色。本研究獲得以下幾點重要結論：

(一) 台灣半導體產業業者之間的互動關係與重要的價值創新活動：

台灣的半導體產業架構很完整，有垂直分工完整的半導體產業供應鏈，而由於半導體產業SoC的發展趨勢，IC設計服務公司與SIP公司的興起，台灣的半導體產業的供應鏈正朝著垂直分工更為精細的方向邁進。而在半導體產業供應鏈中的各個業者，包括IC設計公司與晶圓代工公司、IC設計服務公司、EDA公司等，在半導體技術發展上扮演互補者的角色。半導體產業業者之間的互動關係極為密切，有著既競爭又合作微妙關係。台灣半導體產業的價值創新活動主要在於增強成本控制能力、增加生產良率與有效縮小設計與製造差距等活動。

(二) EDA的技術發展與產業發展：

EDA的技術發展主要是運用策略聯盟的方式，或是透過購併手法取得其他小廠的關鍵技術及利基產品，來壯大營運規模。新興公司或小型廠商可由利基市場切入，以確保在短期間內能生存下來，再逐步擴充產品線，以求滲透市場。分析EDA技術特性，EDA產業結構形成寡佔的主要原因是EDA技術尚未標準化、需要前後段設計流程整合、形成大者恆大，使客戶有著不小的轉換成本。

EDA的技術發展已是技術的成熟期，並無技術上的重要突破，而EDA公司面對市場的競爭，經常以價格政策以求擴大市場佔有率，EDA產業產值在近年中的成長率極其有限，綜合以上因素，的確是造成EDA產業產值成長不易現象的主因。

另一方面，值得注意的是DFM技術正在發展中，晶圓製造公司藉由DFM技術來增加生產良率，有效縮小設計與製造差距，在提升創新研發能力、增強成本控制能力、對其顧客即IC設計公司掌握進入市場時機、加強合作網路關係與提升顧客服務等均有顯著的貢獻。DFM技術對半導體產業價值網的有極其顯著的影響，DFM產品產值在近年中的成長率也有良好的表現，DFM技術應是EDA產業未來重要的技術發展重點。

(三) EDA技術對於半導體產業的價值網在價值創新上的影響：

EDA公司在半導體產業鏈中則根據其在設計工具上的專業地位，提供IC設計公司在IC設計各個階段流程中所需的設計工具，並因應系統單晶片(SoC)的需求及DFM所衍生的設計問題，不斷開發新的驗證與分析工具，提供設計公司與製造公司每一階段的協助，以擴大其設計工具的市場佔有率。晶圓代工公司透過數位化的方式與EDA技術的轉移，主要經由網路數位化服務(e-Service)、IC設計的參考流程(Reference Flow)、與EDA公司結盟提供IC設計的技術支援及晶圓光罩共乘服務系統(Cybershuttle)提供給IC設計公司。EDA技術對半導體產業價值網的有顯著的影響，首先對IC設計公司的創新研發能力、成本控制能力、進入市場時機、合作網路關係、保護智慧財產等活動的價值創新有顯著的正面影響。再者對晶圓製造公司的創新研發能力、創造市場價值、成本控制能力、進入市場時機、合作網路關係、提升顧客服務等活動的價值創新有非常顯著的正面影響。

同時，本研究另一項重要的研究發現是，晶圓代工公司在半導體產業價值網中，正扮演價值整合者的角色。

第二節 後續研究方向建議

由於本研究的研究範圍，主要針對台灣半導體產業內IC設計公司與晶圓代工公司的動態價值網分析，以EDA產業技術進化及半導體產業運用EDA技術研究為主，其他半導體上下游相關產業如IC設計公司、晶圓製造公司（主要是晶圓代工公司）等產業為應用對象研究。由於此一研究範圍限制，對於EDA產業市場之需求面和產品面的部分則僅有少許著墨，對於台灣半導體產業其他相關產業如IDM公司、IC設計服務公司以及系統業者等並未著墨。加上研究者的經驗、能力、時間、與有限研究資源，以及公司內部資料及產業相關資料的取得並不容易的情形下，本研究僅能在有限的研究範圍內力求資料的完整性與的資訊正確性，因此仍有許多可供研究的方向與題材，可以由後續的研究者來繼續深入研究。

因此，本研究有如下後續研究方向建議：

- (一) 本研究在競合價值網的分析中發現，在台灣半導體產業內上下游各個相關產業在價值網中仍有許多有趣的競合的關係，如IC設計公司、晶圓製造公司（包括晶圓代工公司）、IDM公司、EDA公司、IC設計服務公司、SIP公司、甚至系統公司等，都存在既競爭又合作的微妙關係，建議後續的研究者可以更深入的研究探討，相信可以有更多的研究發現。
- (二) 本研究分析中，對於EDA產業市場之需求面和產品面的部分僅有少許著墨，另外在產業價值網的價值創新分析中，因EDA的技術發展已是技術的成熟期，在EDA技術並無重要突破，EDA業者如何在商業模式上的有所突破，以增強其對IC設計公司重要性，應是後續的研究者可以更深入的研究探討的方向。
- (三) 在本研究之中發現，晶圓製造公司（主要是晶圓代工公司）正積極透過各種方式來正面影響IC設計公司，以加強合作網路關係與提升顧客服務，對半導體產業創新研發能力、成本控制等有極大的貢獻，積極扮演在半導體產業價值網中價值整合者的角色，對於此一研究發現，晶圓代工公司對半導體產業價值網的貢獻與影響，建議後續的研究者可以更深入的研究探討。

第三節 研究建議

本研究透過了解影響EDA產業的結構性因素，及對半導體各業者間的價值創新關係與價值網的影響，分析出可能的發展方向，以及EDA產業未來的發展趨勢。研究結果有如下三項建議：

(一) 對EDA業者的建議：

首先經由本研究分析，深入探討EDA產業對半導體產業的影響後發現，EDA的設計工具的技術發展已是成長趨緩的技術成熟期，但是DFM技術對晶圓製造公司正扮演極其重要的角色，EDA業者如何與半導體產業業者合作，或在商業模式上的有所創新變革，應是EDA業者重新思考的方向。再者，台灣的EDA業者應可由利基市場切入，以確保在短期間內能生存下來，再逐步擴充產品線，以求滲透EDA市場；另一方面，由於台灣的晶圓代工在全球半導體產業的成功模式，台灣的晶圓製造產業的產值為排名全球第一，建議台灣的EDA業者應憑藉此一優勢，由研發DFM技術作為未來發展的重點方向，此一研究建議可作為台灣的EDA業者未來策略思考的依據，並希望可藉此提升台灣整體半導體產業的產業競爭力。

(二) 對台灣半導體產業業者的建議：

台灣的晶圓製造公司尤其是晶圓代工公司，正積極透過各種價值活動來正面影響IC設計公司，以加強合作網路關係與提升顧客服務，對半導體產業創新研發能力、成本控制等有極大的貢獻，積極扮演在半導體產業價值網中價值整合者的角色，建議台灣IC設計公司可加強與晶圓代工公司合作網路，積極投入與半導體製程上相關技術的創新研發，可以有效提升生產良率、控制成本。建議晶圓代工公司可以更積極扮演價值整合者的角色，擴大對半導體產業價值網的影響，相信對台灣半導體產業價值網會有極大的貢獻，提升台灣半導體產業的總體競爭力。

(三) 對政府政策的建議：

台灣政府近年來在鄰近國家如中國大陸、印度等地夾其低廉的土地與勞工資源來分食半導體與IC設計產業大餅的威脅下，於2000年提出了晶片系統國家型科技計畫。目標希望能將台灣從全球IC製造中心轉型成為具高附加價值系統單晶片設計中心。該計畫中，即將EDA人才的培養及產品的開發，列為優先扶植的關鍵項目，由於EDA的設計工具的技術發展已是成熟期，反而是DFM技術對晶圓製造公司正扮演極其重要的角色，建議政府可以在系統單晶片設計中心的發展計畫中，鼓勵半導體產業業者與EDA業者合作或策略聯盟，發展半導體製程上相關EDA技術的創新的研發平台，以DFM的研究發展作為未來發展的重點方向，善用台灣的晶圓製造產業產值排名全球第一的優勢，藉此提升台灣整體半導體產業的產業競爭力，應是政府制定相關產業政策時，可以重新思考的方向。