

# 資訊分享以強化時基競爭力： 台灣半導體產業供應鏈資訊 整合之研究

The Study of Information Sharing for Time-based  
Competition: The Empirical Analysis on Supply  
Chain Information Integration in Taiwan IC  
Industry

林福仁 *Fu-ren Lin*  
國立中山大學  
National Sun Satsen University

林煌基 *Edward Lin*  
信邦電子股份有限公司  
Sinbon Electronics Co. Ltd.

89 年 11 月 9 日收稿、90 年 1 月 15 日第一次修改、9 月 18 日第二次修改、10 月 20 日接受刊登

## 摘要

時基競爭力 (time-based competition) 已成為產業供應鏈快速回應的典範，而供應鏈廠商間的資訊分享以降低長鞭效應 (bullwhip effect) 是供應鏈管理的主要課題之一。近年以來，台灣半導體產業快速發展，透過其細密且互動頻繁的垂直分工體系，成為台灣產業競爭力的主要來源。然面對世界其他區域密集資本的投入半導體產業，除不斷的研發新的製程外，如何藉由資訊分享與系統整合提高台灣半導體產業達到上、下游業者間資訊分享，去除不必要的時間延遲和成本浪費，以提高時基競爭力，關係著台灣半導體產業持續發展。

本研究參考有關跨組織合作與資訊分享文獻彙整成研究架構。並透過問卷

方式對台灣半導體產業四大業者：IC 設計業、IC 製造廠、封裝/測試廠、封裝/測試之材料及設備廠商進行調查，以分析業者對產業資訊分享的看法；同時，也探討目前業者間資訊交流的資訊種類、交換媒介、交換頻率、及未來發展之趨勢。本研究提出了影響台灣半導體供應鏈跨組織資訊分享的模式，並根據研究成果發展三個命題可為後續實證研究的基礎，同時提出六點建議，以為業者參考。

**關鍵詞：**跨組織合作、跨組織資訊系統、資訊分享、供應鏈管理。

## Abstract

With rapid growth for years, Taiwan IC industry has played an important position in the world. In addition to the growth, close interaction and cooperation among firms have become the characteristics of Taiwan IC industry. Currently, time-based competition has been one of the most important factors for business success, and the competition in the 21<sup>st</sup> century relies on strategic supply chain management. Through interfirm collaboration by sharing information among supply chain partners, some activities originally performed in an individual firm are replaced by firms with core competency. In performing these activities, the competitive advantages through the supply chain information integration are gradually recognized.

The objective of this article is to realize the current situation and future plan of inter-organizational information sharing (IOIS) in Taiwan IC industry. Through questionnaire survey, we collect and analyze various viewpoints from companies of Taiwan IC industry supply chain, including IC design houses, IC fabs, assembly and testing houses, assembly material and equipment suppliers.

After the empirical analysis, we compare the findings with literatures. We conclude that the IOIS, namely networked IOIS, in Taiwan IC industry proceeds toward reciprocal interdependencies between organizations. The coordination mechanisms count on standards, rules, and mutual adjustment. Initially, the networked IOIS will tend to be much less structured and the potential for conflict may be higher. At present, because of lack of reliable and mature information connection among firms, the intensive information technology support is needed.

Finally, based on the findings, we summarize the characteristics and present the model of IOIS for Taiwan IC industry supply chain. We derive three propositions as the basis for future empirical studies, and propose six suggestions to Taiwan IC industry to strengthen its supply chain management.

**Keywords:** inter-organizational collaboration; inter-organizational systems, information sharing, supply chain management.

## 壹、緒論

### 一、產業背景

最近幾年來，由於個人電腦普及、通訊科技成長、網際網路發達，以及多媒體產品的需求，使得電子與半導體相關產業急速膨脹，台灣的電子產業在此一波成長趨勢之下，也有著突飛猛進的發展，並且經由上、中、下游企業群聚整合效益，創造出堅強、具高競爭力的產業架構。台灣半導體產業在整個電子業中扮演著龍頭的角色（表 1），在一波波全球化激烈的競爭中，展現堅強的產業動力，開創出傲世、亮麗的成績。

除了高成長之外，相關企業間的分工細密、關係錯結是半導體產業的另一特徵。在製造上有設計 IC 線路的設計業（design house），前段的曝露、蝕刻、擴散、離子佈植等製程的 IC 製造廠（Foundry），後段的封裝（packaging），測試業者（testing），及提出 IC 需求的電子產品業者；在支援產業中則有設備製造業、原料供應業、光罩製造等產業及其代理商。各相關廠商間維持著親疏不一的共生網路關係（吳思華、王政堂，1998）。

企業價值鏈（value chain）將企業的經營活動連結成從投入到產出一系列連續的流程，而流程中的每個階段，貢獻了最終產品的價值。經過對價值鏈中每個階段的審視，企業或產業可辨別出整體的價值活動中，那些能創造最高的附加價值，那些是自己所累積培養的核心能力，同時也可分析流程中的不同活動應以垂直整合的方式完成，或外包給專業廠商來執行。幾年來，台灣半導體產業根據此原則，以垂直分工整合方式經營，為台灣半導體產業創造出亮麗的成績。然而，上下游廠商間，其實有許多活動是重複的，在功能上，也有不少屬於組織間不信任而建立的。如果仔細分析兩個價值活動，透過資訊分享整合，當上游完成某個動作後，下游相關資料亦隨之更新，對整體的時間節省、成本

減縮，將有相當大的幫助。因此，經由產業的價值鏈的整合，企業內部將可保留其主要的價值活動（core competence），而轉移其他次要活動至全球各地，然後，再利用全球運籌的管理即可取得企業永續成長的國際競爭力。

表 1 台灣半導體產業產值概況

年 份	1997		1998		1999		2000(F)	
	銷售 (百萬美元)	成長率 (%)	銷售 (百萬美元)	成長率 (%)	銷售 (百萬美元)	成長率 (%)	銷售 (百萬美元)	成長率 (%)
台灣半導體總產值	8,548	24.85	8,450	-1.15	12,512	48.07	17,299	38.26
台灣 IC 設計產值	1,252	57.90	1,398	11.71	1,973	41.13	2,792	41.49
台灣 IC 製造產值	5,283	15.67	5,051	-4.39	7,959	57.57	11,136	39.93
台灣 IC 封裝產值	1,648	26.61	1,610	-2.32	1,995	23.91	2,597	30.19
台灣 IC 測試產值	366	97.48	391	6.86	585	49.67	773	32.18

資料來源：工研院電子所 ITIS 計劃 (April, 2000)

半導體產業從 1960 年代開始發展至今，一直維持其對速度之高度要求，如：元件之處理速度越來越快，產品之生命週期越來越短，製程技術之世代交替越來越快，新產品之開發速度越來越快。因此，提升速度一直是半導體產業供應鏈相關活動之最主要的目標。以廣義之半導體供應鏈而言，半導體產業供應鏈中主要公司可分為以下幾大類：

整合性元件製造廠（Integrated Device Manufacturer，IDM）：此類公司以國際性大公司為代表，如：IBM、Intel、Toshiba、Philips。這類型公司擁有製造半導體元件所需之相關技術與設備，有能力單獨完成產品之研發設計、製程研發與製造。

元件設計公司：此類公司之特色為大多沒有生產設備或僅有少量部份生產設備，公司之主要產品由協力廠商製造，而公司之主要工作為設計與研發產品元件。典型之公司，如：S3、Xilinx、威盛、矽統等。

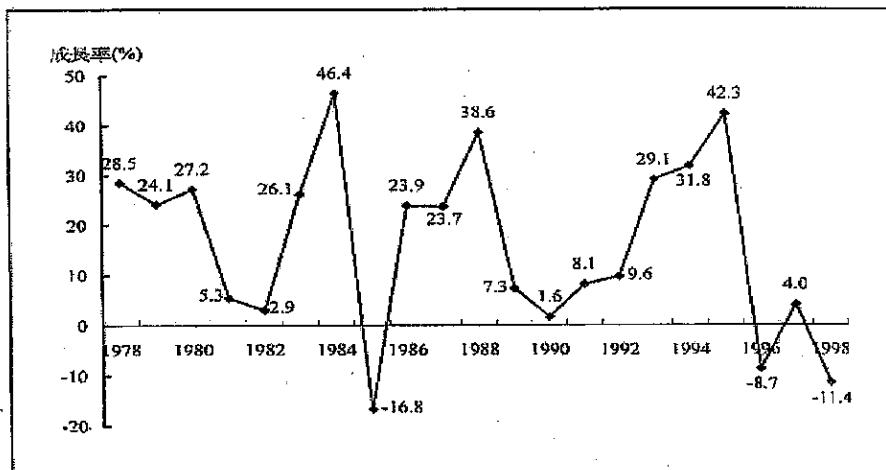
半導體製造代工公司：此類型公司擁有半導體製造所需之部份生產設備與製程研發能力，可提供其客戶所需之代工服務，而本身並不從事相關元件之設計或研發。例如，台灣積體電路公司與聯華電子公司是從事專業晶圓代工，日月光電子公司與矽品精密公司是專門做半導體元件封裝，福雷電子公司則是專門從事 IC 測試之典型例子。

半導體設備或原料供應商：此類公司本身並不直接參與半導體元件設計或產品之製造，而是研發與製造新產品設計所需要之輔助工具，製造過程所需之原物料或製造過程所需之生產機台。

在 1990 以前，半導體產業之產品設計與製程以 IDM 為主。近年來，亞洲（尤其是臺灣）半導體業之代工服務（晶圓代工、封裝代工及測試代工）與設計公司之合作模式極為成功。於是在半導體產業掀起一股專業分工、垂直跨公司整合之風氣（disintegration，指與 IDM 走相反之策略，很多公司不具產品設計與製造所需的各種資源，轉而與其他專業協力廠合作）。也由於此項合作模式之成功，許多國際性 IDM 大公司也開始減少自建晶圓製造廠，轉而尋求晶圓代工廠之合作。在這樣的產業環境下，各公司專精於各自專長的技術，同時也與其他合作廠商密切合作，造成整體產業之跨公司垂直整合風氣。此種相互依存的產業活動中，在資訊(包括市場動態、技術發展、領導廠商動態、競爭同業的發展)的流通及人才的移轉間，自然形成了一股競爭又合作的氣氛，再加上各產業階段所發揮出來的彈性與應變能力，便形成一種在產業群聚環境中所特有的虛擬整合優勢。

## 二、研究動機與目的

供應鏈的長鞭效應（bullwhip effect）往往造成過量的庫存、扭曲的產品預測、過剩或不足的產能，和不良的客戶服務（Lee, Padmanabhan, and Whang, 1997）。第五項修練所舉的「啤酒商遊戲」說明了「需求」與「供給」之間的環節存在著所謂的「時間遞延效應」(time delay) (Senge, 1994)。也就是說，當需求發生時，供給通常無法滿足，於是供應商加緊步伐，大量生產；當供給逐漸增加時，需求卻不會無限揚升，因此又產生了生產過剩的問題。此種情形在半導體產業特別明顯，半導體業具有資本密集、技術密集的特性，反應在經營績效上，則是大賺、大賠、高獲利、高風險的產業特性。觀察近廿年來的半導體產業景氣循環中，發現了整體產業的表現與統計學的機率分佈背道而馳，產生了「不平均成長定律」。所謂「不平均成長定律」，是指過去廿年來全球半導體產值成長率的平均值為 17%，依照統計學的機率分佈，近廿年來的各年成長率座落在 17% 附近者理應佔多數，但事實不然（如圖 1）。造成半導體產值成長率之所以大起、大落的特性，關鍵就在於供需失衡。景氣很熱時，業者開始增添設備擴產，最後產能過剩，景氣衰退，於是整個產業供應鏈發生了長鞭效應。



資料來源：WSTS，工研院電子所ITIS計畫 (Nov. 1998)

圖 1 近 20 年全球半導體總產值成長率統計圖

在幾種解決供應鏈長鞭效應的可能作法中，有關資訊分享的策略應可作為改進半導體產業供應鏈長鞭效應的參考 (Lee, Padmanabhan, and Whang, 1997; Lin and Shaw, 1999)。本研究即對台灣半導體產業供應鏈之資訊分享和資訊系統整合做探索性研究。圖 2 列出了本研究的動機與目的。從製造業面臨的挑戰 (胡修武, 1998)、半導體產業內外環境的衝擊 (工研院電子所, 1999)、和台灣半導體產業經營之關鍵成功因素 (工研院電子所, 1999)，針對半導體產業所面臨的三個重要競爭課題：速度、專業分工供應鏈整合、全球運籌管理，對台灣半導體產業進行產業供應鏈資訊分享與資訊系統整合之實證分析，以期彙總出業者之間資訊分享的模式，並提供建議以為台灣半導體產業相關業者取得整體供應鏈競爭優勢之參考。

### 三、研究課題

從以上的分析，可看出時間競爭力的提升與強化無疑是整個半導體產業最重要的關鍵成功因素之一。而跨世紀競爭模式也將不再是企業間的單挑或集團間的互毆，而是供應鏈對供應鏈整體策略的對決。基於此，如何促進台灣半導體產業整體供應鏈達到上、下游業者之間資訊充分分享，將可從個別的價值鏈中去除一些不必要的活動，讓供應鏈的所有參與者互蒙其利，以達到強化時間競爭力的目的。

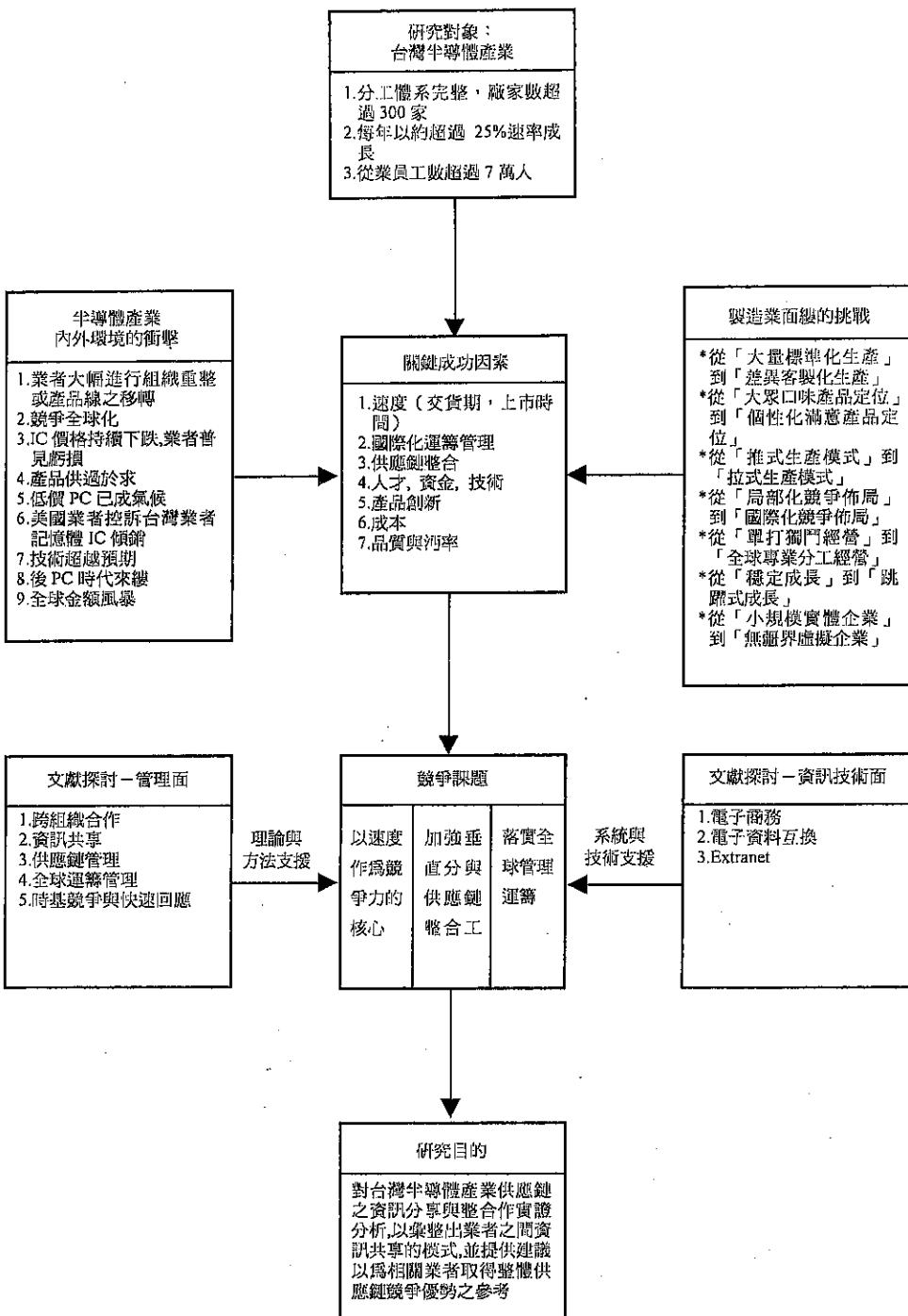


圖 2 研究動機與目的

供應鏈資訊分享具有達成業者之間溝通、協調、整合等優點（Kumar & van Dissel, 1996）。資訊分享的利益可分為策略面與作業面（Massetti & Zmud, 1996），而資訊分享的層面又可分為組織面與功能面（Massetti & Zmud, 1996）。一些跨組織系統（Inter-organizational System, IOS）的文章也經常強調利用資訊科技將企業間的競爭轉變為彼此間的合作。然而，企業間各種的因素或跨組織資訊系統不夠成熟，也往往容易引起衝突（Kumar & van Dissel, 1996）。

### 三、研究課題

從以上的分析，可看出時間競爭力的提升與強化無疑是整個半導體產業最重要的關鍵成功因素之一。而跨世紀競爭模式也將不再是企業間的單挑或集團間的互毆，而是供應鏈對供應鏈整體策略的對決。基於此，如何促進台灣半導體產業整體供應鏈達到上、下游業者之間資訊充分分享，將可從個別的價值鏈中去除一些不必要的活動，讓供應鏈的所有參與者互蒙其利，以達到強化時間競爭力的目的。

供應鏈資訊分享具有達成業者之間溝通、協調、整合等優點（Kumar & van Dissel, 1996）。資訊分享的利益可分為策略面與作業面（Massetti & Zmud, 1996），而資訊分享的層面又可分為組織面與功能面（Massetti & Zmud, 1996）。一些跨組織系統（Inter-organizational System, IOS）的文章也經常強調利用資訊科技將企業間的競爭轉變為彼此間的合作。然而，企業間各種的因素或跨組織資訊系統不夠成熟，也往往容易引起衝突（Kumar & van Dissel, 1996）。

本論文的課題，在於針對各種文獻有關跨組織資訊分享的相關議題，彙整成研究模式，透過問卷方式對台灣半導體產業上、中、下游企業進行調查，以分析業者間對於資訊分享的利益、動機、風險顧慮、主導者及關鍵成功因素之看法。同時，本研究也探討業者間目前與客戶或廠商資訊分享的資訊種類、交換媒介與交換頻率，以及未來兩年內發展的趨勢。本研究藉由以上課題的討論與分析，可以顯示台灣半導體產業供應鏈的時基競爭力，並整理出台灣半導體產業供應鏈資訊分享整合之特性與模式。最後，並依研究成果發展命題和對供應鏈管理提出建議，以為相關業者參考。

綜合上述，我們歸納本研究對台灣半導體產業資訊分享探討的課題如下：

1. 業者間資訊分享的利益、動機與風險顧慮因素。
2. 業者間資訊分享的策略面與作業面考慮。

3. 資訊分享的關鍵成功因素與主導者。
4. 跨組織合作的資訊科技課題。
5. 業者間資訊分享的資訊種類、交換媒介及交換頻率。

## 四、論文架構

本論文的架構共分七節。第壹節說明台灣半導體產業背景與現況，藉以勾勒出本研究的動機與目的、探討的課題，以及論文的架構。第貳節是文獻探討，包括時基競爭與快速回應、供應鏈管理、全球運籌管理、跨組織合作相關議題、跨組織資訊網路科技、跨組織資訊分享的課題等。第參節是研究方法，針對跨組織資訊分享，提出觀念架構與研究模式，並設計問卷。第肆節說明問卷調查回收情形與資料彙總。第伍節就台灣半導體產業供應鏈業者間有關資訊交換、分享的問卷調查結果作分析討論，並發展研究命題。第陸節針對第伍節研究結果與分析，與相關文獻作驗證，整理出台灣半導體產業供應鏈資訊分享之特性與模式，最後，並依研究成果提出產業資訊分享之建議，以為相關業者參考。第柒節作成結論，並說明未來的研究方向。

## 貳、文獻探討

在探討上節所揭示的研究議題上，有關的理論依據和實證分析的研究論述將在本節中介紹，以為設計問卷內容和發展命題的基礎。

### 一、時基競爭與快速回應

對企業而言，在全球化競爭激烈的環境中，商業的總交易量急速的增加，隨著產品生命週期縮短及種類的多元化，處處充滿新的商機。因此，時間已成為企業賴以生存的關鍵因素。所謂時基競爭（Time-Based Competition, TBC）乃指企業運用「時間」作為建立競爭優勢的整體作為。所謂時間通常包含新產品上市時間（time to market）及實現訂單時間（order fulfillment time）。實現訂單時間又可分為實現訂單速度（speed）及實現訂單可靠度（reliability）兩個層面來考慮。

企業時基競爭之成功關鍵因素在於整個流程的管道管理（Pipeline Management），包括從產品研發、採購作業、訂單處理、生產、倉儲運輸、各項服務以至滿足客戶及市場需求的種種作業。同時，企業流程的管道管理必須

增加對市場的回應速度，及去除一些無價值的活動，方可在競爭激烈的環境中取得優勢。而所謂快速回應（Quick Response; QR）正是提供企業邁向速度競爭時代的主要武器，它以整體供應鏈為運籌範圍，結合上下游合作夥伴，應用管理及資訊技術，縮短回應客戶需求的時間，來建立以速度作為差異化競爭優勢的策略。

時基競爭常用的方法包括（經濟部工業局）：(1) 流程改造方法：刪除無價值的活動、同步化作業；(2) JIT 方法：縮短設置時間、運用離線作業、標準化作業流程；(3) 大量客製化方法：再用零件、延遲組裝（postponement）；(4) 全面品質管理（Total Quality Management, TQM）：變異量測與控制；(5) 限制理論（Theory of Constraint, TOC）：確認瓶頸並補強瓶頸資源；(6) 各種資訊科技的應用。

## 二、供應鏈管理與全球運籌管理

什麼是供應鏈（supply chain）？供應鏈所包括之活動，指企業接受客戶訂單後到將產品交給客戶之過程中所包含之所有活動，如原料取得、設計、製造、配送、行銷、售後服務、整體規劃等。當這些活動在不同單位（同企業之各部門或不同企業）執行時，這些單位即形成供應鏈（林明德，1997）。

供應鏈管理（Supply Chain Management, SCM）是正持續演進中的管理哲學，它試圖結合企業內部與外部結盟企業夥伴之集體生產能力與資源，使供應鏈成為一具高度競爭力及使顧客豐富化的供應系統，俾其得以集中力量發展創新方法使得市場產品、服務與資訊同步化，進而創造獨一且個別化的顧客價值源頭（Coyle & Bardi & Langley, 1996）。

而真正的供應鏈整合管理應涵蓋下列三個層面（丁惠民，1999）：

### (一)核心經營流程：

指產業供應鏈中業者間彼此作業與經營流程的互通與互惠，包括共同的產品開發、上下游生產計劃與預測的充分溝通、生產訂單流程的整合、以及彼此間產能規劃的配合等。產業的價值鏈經此整合，將可去除單獨個體的一些不必要活動，對整體的時間節省、成本縮減，將產生莫大的幫助。

### (二)整合類別：

指供應鏈中彼此資源分享及資訊交流的項目，可包括彼此間資訊分享的程度、共同決策的範圍、以及相互間績效的評估與衡量等。由此可了解

跨組織合作與策略聯盟的程度。

### (三)整合水平：

指供應鏈中彼此互動的程度，包括彼此間交流的頻率、互動與互助的水準等。如果產業供應鏈的資訊與資源都能夠被完整分享，就可降低供應鏈供需時間遞延的效應。然而，要構築有效率的供應鏈誠屬不易，倒不是因為資訊交流工具有障礙或瓶頸，而是因為供應鏈中業者彼此開放的程度並不夠，往往由於部份活動牽涉到業務機密或競爭利害關係，導致資訊無法完全即時而正確的流動。

對一家全球化發展的企業而言，全球運籌管理（global logistics）就是該公司進行全球市場的行銷、產品設計、顧客 意、生產、採購、後勤補給、供應商及庫存等整體管理體系的運作。全球運籌管理的核心精神便是快速回應市場的變化及顧客的需求，同時將經營成本、庫存壓力與風險降至最低，進而創造整體經營的最大綜效（陳慈暉，1998）。

過去電子業製造廠商從採購零件組件、組裝、出貨到零售市場進行銷售，通常要一個半月到二個半月，但像 CPU 等重要零組件的價格卻每二至三個月就會下滑，為了能及時因應市場的變化、規避經營及庫存的風險，電子廠商便從減少中間經銷商、縮短供應鏈、增加市場反應的靈敏度、降低庫存等層面，發展出全球運籌管理的觀念。換言之，在全球運籌管理體系的運作下，客戶、製造商與供應商形成了風險同擔、有利同享的命運共同體。

當然為使全球運籌管理體系能夠有效運作，在經營及生產層面規劃、設計相關的制度與流程實屬必要。但是，要讓這些全球運籌管理的制度與流程能夠快速、即時而有效地運作，則必須將客戶、製造商及供應商之間，不斷變化的銷售、生產、庫存、出貨、運輸等資訊加以蒐集、串聯及整合，才能為供應鏈中相關工作者、管理者及決策者，提供迅速分析、預測、反應的依據，而這些重要資訊的蒐集、串聯及整合，則有賴資訊系統的建置。換言之，應用先進資訊科技所建立的資訊系統，是全球運籌管理的神經中樞。

## 三、跨組織合作

所謂跨組織合作（inter-organization coordination）乃是兩個以上的組織，共同創造或使用既存的決策規則，共同應對環境中的工作或挑戰。在合作的過程中表現出的特徵是強調系統化的決策，加強組織間的關係或行動。這是一種

組織與組織間自發性的交換行為，而不是強制性的管制（李昌雄，1998）。跨組織的合作形式，一般有策略聯盟（strategic alliance）、合資經營（joint venture）、和虛擬組織（virtual organization）。

一般針對企業間交易關係的研究（如經濟、生產、策略、組織設計）均企圖回答下列兩個重要問題：公司應該將多少產品或服務外包（外包的程度或組織範圍）和公司應該和供應商維持何種關係（管理機制）？跨組織合作的機制的理論包括有交易成本理論（Transaction Cost Economics，TCE）、資源互賴理論（Resources Dependency Theory）、和網路組織（network organization）（李昌雄，1998）。跨越組織界限的協調合作方式，除了降低組織搜尋、協調成本，並具有降低組織所面臨環境的不確定性、縮短交期、靈活掌握市場資訊等策略效益外，對供應鏈可能的影響有快速回應、引發通路革命、導致成員權力重分配、企業流程再造、和產業結構變化（李昌雄，1998）。建立跨組織合作必須經過審慎的評估，建立跨組織合作的過程模式可簡單歸納為選擇合作策略、選擇合作夥伴、設計合作的系統、評估合作關係、和評估長期合作策略的成效（Gardner, et al., 1994）。

#### 四、資訊合作與跨組織資訊網路科技系統

資訊合作（information partnerships）是業者面對競爭的一種新的合作方式，透過資訊分享，企業可以提供顧客新的服務與誘因，再透過共同參與行銷計畫，可以分享具規模經濟的銷售利益。

跨組織的資訊系統（IOS）係以資訊與通訊為技術基礎，來跨越組織的界限；其表現在合作性、協調整合性、溝通性，超越了傳統企業間近鄰關係（arms-length relationship）的運作模式。因此，跨組織的資訊系統可視為規劃及管理跨組織間合作的機制（Kumar & van Dissel, 1996）。

Konsynski（1993）將跨組織合作的資訊系統分類為下列四種形式：行銷及後勤支援系統、虛擬系統、產業交易平台、和電子市場交易廣場。

資訊合作的關係能夠運作成功通常皆具備以下的條件（Konsynski & McFarlan, 1990）：彼此高階主管建立對合作遠景的共識、擁有互補的資訊技術能力、擬定具體計畫以確保初期合作的成功、持續開發可資運用的資訊、協調彼此的企業政策、建立互利的合作機制等。

跨組織的資訊網路系統在 1980 年間首先應用在企業之間，起初，是由大

企業提供電腦予相關的顧客，並允許顧客經由聯網的服務，有條件的進入大企業的資料庫，擷取所需的相關資訊。例如，美國航空公司 SABRE 訂位系統。接下的是電子資料交換（Electronic Data Exchange, EDI）的推展達成跨組織合作的一種關鍵性技術，不僅強化了組織間既存之相互依賴的協調方式，同時也協助企業重塑營運的範圍。使得企業間資訊能夠迅速而準確的交換，不僅降低了協調成本，也促使組織間必須更密切的合作，以減少組織所面臨環境的不確定性。加值網路（Value Added Network, VAN）進一步整合了跨組織間的資料交換的服務，使得資訊在流通的過程中，增加許多的價值。隨著網際網路（Internet）技術的發展，有別於 VAN 的封閉性架構而較開放性連結企業間的 Extranet 促成供應鏈資訊分享與系統整合的新架構。其衍生的企業對企業電子商務（business-to-business electronic commerce）成為企業資訊分享與系統整合的架構。其中所可能延伸的電子市場（electronic market）與電子階層（electronic hierarchy）亦是電子商務發展的可能方向。

## 五、跨組織資訊分享的課題

跨組織合作與資訊分享，除了技術層面外，還牽涉到不同組織間有其不同之目標、文化、作業流程、組織架構、溝通模式、資訊系統成熟度、風險顧慮、語言、需求面與合作意願等，這些都將影響跨組織資訊的分享。Seidmann 和 Sundararajan (1998) 提出了供應鏈中夥伴廠商之間資訊分享的等級，依詳細等級區分為交易、營運、策略、和競爭等資訊。這些不同類型的資訊成為本研究規劃資訊分享種類的重要參考。

Upton 與 McAfee 說明虛擬工廠具有即時資訊、合作性、與電子網路（electronic network）的特性。同時，他們將決定跨組織間資訊分享難易的影響因素歸納為三個主軸，亦即：兩家公司間關係的程度、夥伴間相互的資訊成熟度以及資訊分享功能的程度（圖 3）。由此三個主軸即可決定資訊整合的難易度。

Upton 與 McAfee 的研究也指出，不同階段的跨組織關係適合採用不同的資訊網路科技，例如：

(一)若兩家公司間關係的程度處於結婚階段、夥伴間相互的資訊系統成熟度中等，以及資訊分享功能的程度屬於簡單資料傳輸的情形，適合採用 EDI 的資訊網路科技。

(二)若兩家公司間關係的程度處於訂婚階段、夥伴間相互的資訊系統成熟

度中等，以及資訊分享功能的程度屬於彼此資料存取的情形，適合採用群組軟體的資訊網路科技。

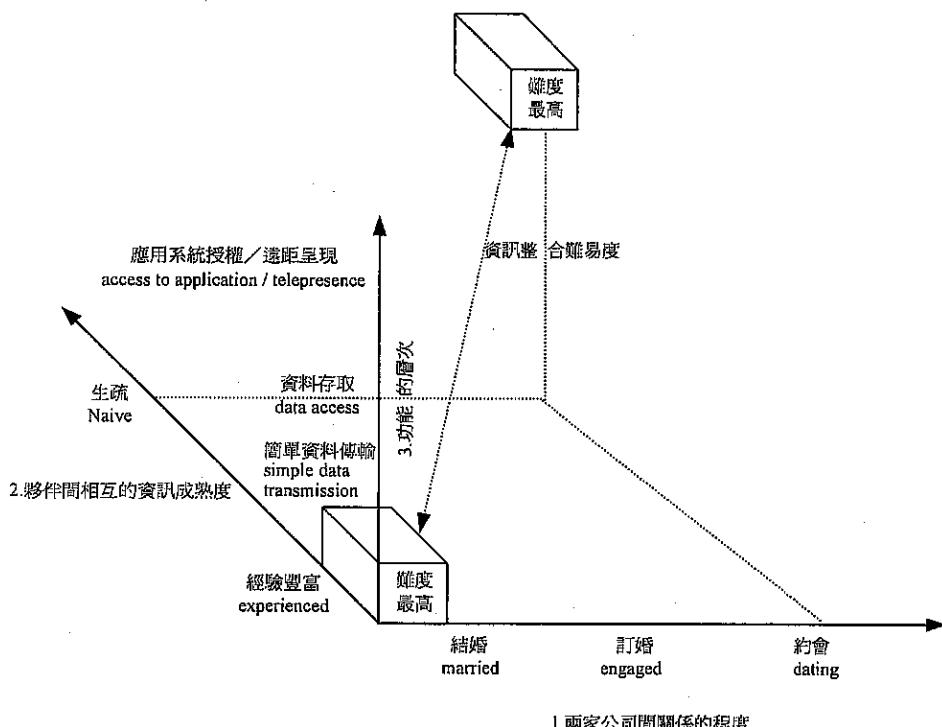


圖 3 決定跨組織間資訊共享難易的影響因素 (Upton & McAfee, 1996)

(三)若兩家公司間關係的程度處於結婚階段、夥伴間相互的資訊系統成熟度中等，以及資訊分享功能的程度屬於夥伴間應用資訊系統授權和遠距呈現之情形，則適合採用廣域網路的資訊網路科技。

(四)若兩家公司間關係的程度處於約會階段、夥伴間相互的資訊系統成熟度生疏，以及資訊分享功能的程度屬於夥伴間應用資訊系統授權和遠距呈現之情形，則適合採用中介型的的網際網路科技。

根據 Kumar 與 van Dissel 的研究報告 (1996)，跨組織間資訊系統的模式可分為三種：

(一)集中式互相依賴型 (pooled interdependency)：集中資訊資源的跨組織

資訊系統（pooled information resource IOS）。

(二)循序式互相依賴型（sequential interdependency）：價值/供應鏈的跨組織資訊系統（value/supply-chain IOS）。

(三)互惠式互相依賴型（reciprocal interdependency）：網路的跨組織資訊系統（networked IOS）。

這三種不同型態之協調機制、資訊技術、跨組織網路架構、衝突的可能性，與跨組織資訊系統彙整如表 2。本研究旨在探討台灣半導體供應鏈跨組織資訊分享之現況與未來發展之趨勢，因此本研究之結果將與本節所引用之相關研究結果互相驗證。

## 參、研究方法

### 一、研究架構

資訊與網路科技的日益發展在跨組織合作與整合資源的變革上，扮演著致能者（enabler）的角色。基本上，每一企業平日皆與其經營來往對象作不同程度的資訊分享，包括客戶、供應廠商、同業、通路成員、其他單位（如政府、海關、銀行、儲運單位等），可謂範圍極廣。為了簡化，本研究以台灣半導體產業供應鏈業者與其製造廠商及客戶之間的資訊分享為研究對象。並且，探討之業者以 IC 設計業、IC 製造廠、IC 封裝／測試廠、IC 封裝/測試之材料及設備供應廠商為主軸。亦即，其間存在著如圖 4 供應鏈客戶與供應廠商之關係。



圖 4 研究對象－台灣半導體產業供應鏈客戶與供應廠商之關係

本研究探討台灣半導體產業供應鏈企業與其客戶和廠商的資訊分享相關的考量課題以及資訊要達到共享的關鍵成功因素。圖 5 勾勒出本研究的架構。跨

組織資訊分享的研究課題歸納如下：(1) 跨組織資訊分享的利益、(2) 跨組織資訊分享的動機、(3) 跨組織資訊分享的風險與顧慮、(4) 跨組織資訊分享的策略面與作業面思考、(5) 資訊科技 (Information Technology, IT) 的成熟度、(6) 跨組織資訊分享的關鍵成功因素、和 (7) 跨組織資訊分享的主導者。本研究擬從對半導體產業供應鏈的業者的問卷調查結果，對照參考文獻中有關跨組織間資訊系統運作種類和跨組織間資訊整合難易度來歸納出半導體產業供應鏈的特性與模式。而有關組織間資訊分享的各個構面的分析結果將成為命題以進行後續的探討。

表 2 跨組織企業合作形態與跨組織資訊系統屬性

(Kumar &amp; van Dissel, 1996)

相互依賴型的種類	集中式互相依賴型 Pooled Interdependency	循序式互相依賴型 Sequential Interdependency	互惠式互相依賴型 Reciprocal Interdependency
組成結構			
協調的機制	標準及規則	標準、規則、預定期程與計劃	標準、規則、預定期程、計劃與相互調整的方式
技 術	中間的媒介	串聯	強烈、密集
可架構性	高	中等	低
衝突的可能性	低	中等	高
跨組織資訊系統種類	集中資訊資源的跨組織資訊系統	價值鏈／供應鏈的跨組織資訊系統	網路的跨組織資訊系統
技術及應用導入的例子	共享資料庫 網路應用 電子化市場	EDI 應用 語音信件 傳真文件	CAD／CASE 資料交換知識庫中心 資訊共享 視訊會議

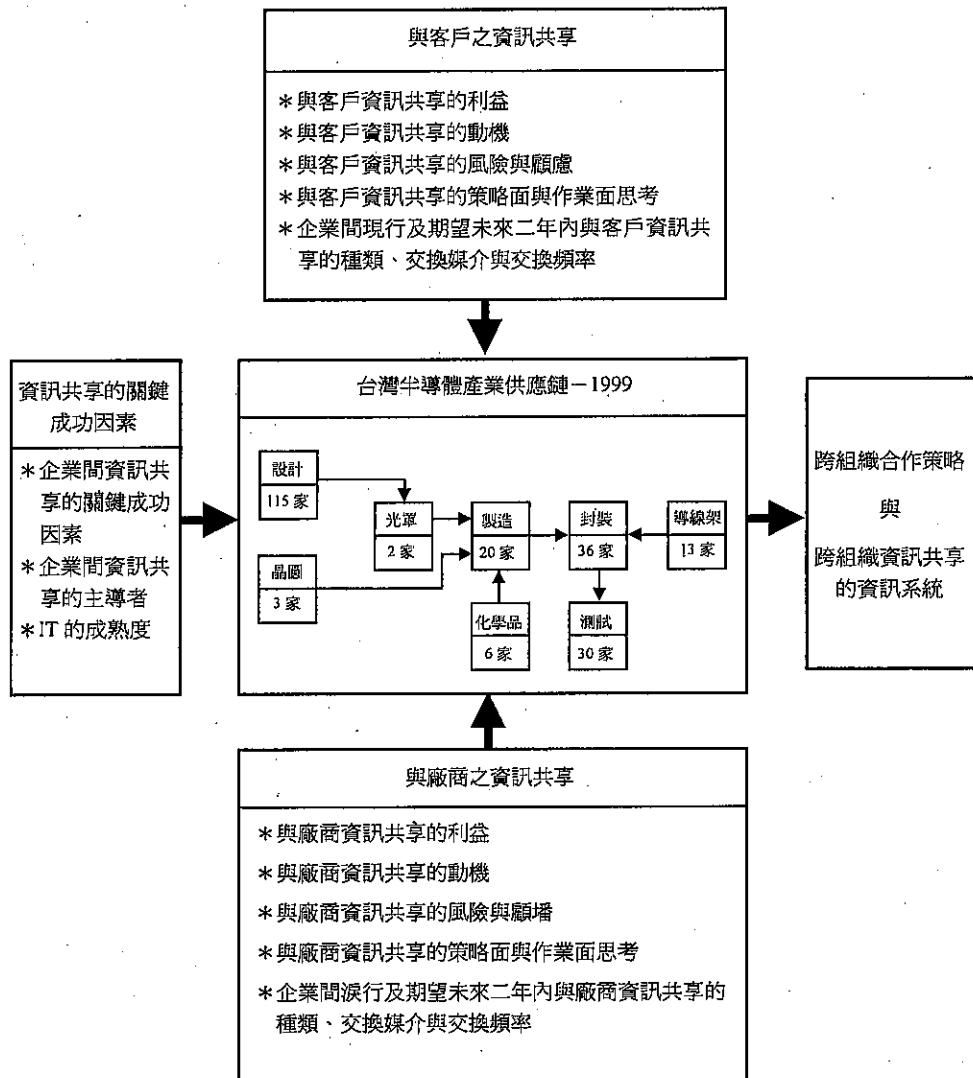


圖 5 台灣半導體產業供應鏈資訊分享研究架構

## 二、問卷設計

本研究以問卷調查方式對台灣半導體產業供應鏈四大業者：IC 設計業、IC 製造廠、IC 封裝／測試廠、IC 封裝／測試之材料及設備供應商進行調查分析。根據本研究架構，問卷共分為下列四大範疇：

(一)與客戶之資訊分享，包括與客戶資訊分享的利益、動機、風險和顧慮、策略或作業面思考、和目前及未來兩年期望或計劃與客戶資訊分享的資訊種

類、交換頻率及交換媒介。

(二)與廠商之資訊分享，包括與廠商資訊分享的利益、動機、風險和顧慮、策略或作業面思考、目前及未來兩年期望或計劃與廠商資訊分享的資訊種類、交換頻率及交換媒介。

(三)企業間資訊分享的關鍵成功因素與主導者。

(四)現在已經採行之資訊系統（註：藉以了解資訊科技的成熟度）。

產業供應鏈業者之間資訊的往來是一種網狀的互動關係，業者可以選定某些重要的少數客戶（或廠商）作資訊密切交流，也可偏向與所有的客戶（或廠商）作資訊密切交流，也可能因應客戶（或廠商）的需要而被動的提供資訊。在選擇某些重要的少數客戶（或廠商）作資訊分享，極有可能是利用資訊「綁住」客戶（或廠商），或藉此造成進入者障礙，以增進彼此間更親密的互動，因此，可將此類之對象選擇視為一種策略性之思考。在針對所有的客戶（或廠商）「一視同仁」提供資訊分享上，也許是「資訊經濟性」使然，也許是利用現有資訊造成資訊優勢，本研究將此類之對象選擇視為大部份偏向作業面的思考。而最後一種因客戶（或廠商）需求的資訊分享則純屬於作業面的思考。

因此，在與客戶及廠商有關資訊分享的策略或作業面考量上，本問卷之問題：「那些客戶（或廠商）是貴公司願意即時提供業務相關資訊的選擇對象」，分為下列三種選項：

(一)重要的少數客戶（或廠商）—代表策略面思考。

(二)所有客戶（或廠商）代表大部份偏向作業面的思考。

(三)視客戶（或廠商）的需要而定—代表作業面思考。

在資訊分享的利益及動機的認知、風險和顧慮、分享資訊種類、以及關鍵成功因素上，本研究根據半導體產業較注重的競爭要素，以及參考相關資訊分享的課題，彙總成問卷之相關問題。

## 肆、問卷調查與結果說明

### 一、問卷調查回收統計

本研究以台灣半導體產業之 IC 設計業、IC 製造廠、IC 封裝／測試廠、IC

封裝/測試之材料及設備供應廠商為問卷對象。問卷調查於 1999 年 10-12 月間，採隨機方式，以郵寄、E-mail、或親自拜訪送交等途徑發放。本研究問卷調查發放的份數與回收情形之統計和回答問卷的職務統計分別列舉於表 3 和 4。

表 3 問卷調查發放的份數與回收情形之統計表

業 別	IC 設計	IC 製造	封裝／測試	材料／設備	合 計
問卷調查發放份數	43	41	58	34	176
回收份數	16	20	39	19	94
百分比	37%	49%	67%	56%	53%
回收業者家數	9	12	15	13	49

表 4 問卷回收對象之職務統計表

業 別	IC 設計	IC 製造	封裝／測試	材料／設備	合 計
CEO	3		2	2	7
運籌管理部主管	4	1	9	2	16
資訊部主管	0	7	6	3	16
業務部主管	2	2	1	7	12
採購部主管	3	4	2	1	10
其他	4	6	19	4	33

## 二、問卷統計結果與討論

本小節就台灣半導體產業供應鏈業者間有關資訊交換、分享的問卷調查結果進行分析討論。

### (一) 業者間資訊分享的利益、動機與風險顧慮因素

問卷調查結果，可看出業者間對影響資訊分享的利益、動機及風險顧慮因素各有不同之看法。為歸納出較重要的影響因素，本研究取問卷調查結果較重要之項目（約佔總項數之一半）作比較。其結果可彙總出業者跟客戶以及業者跟廠商，在資訊分享的利益、動機及風險顧慮的較重要影響因素之比較如下：

1. 資訊分享可帶來那些利益上：業者認為在跟客戶以及跟廠商作資訊分享，普遍可帶來提高客戶服務、縮短訂單交貨時間、提升製造彈性、減低計劃不確定性，與提升營運效率等利益。此外，與客戶密切的進行資訊交流尚可增進客戶關係；同時，密切與廠商資訊交流亦可改善廠商交貨的準時性。
2. 資訊分享的動機上：業者跟客戶以及業者跟廠商，在建立快速回應體制與減低計劃不確定性有著共同之看法。然而，業者跟客戶作資訊交流的動機尚考慮提高客戶滿意度的服務性動機，以及外在因素，如客戶強力要求與同業已有此等服務等競爭性動機。而業者跟廠商進行資訊交流的動機尚包括增進產品開發速度、縮短交貨時間以及和廠商建立策略聯盟等合作的策略性動機。另外，公司高階主管的驅動力帶動公司內部與外部客戶及廠商間的資訊交流、分享，在文獻案例中時常被提及。然而，在本問卷中並沒有得到較大之支持，或許此可歸因於半導體產業較注重創新與強調團隊的思維、運作模式，而比較不偏向由上而下的命令式管理方式。
3. 在資訊分享的風險及顧慮因素上：業者對客戶以及業者對廠商在資訊分享可能帶來的涉及公司業務的機密性、資訊的安全性等風險，以及缺乏資訊的標準性之顧慮，有著共同之看法。

## (二) 業者間資訊分享的選擇對象之策略面與作業面考慮

根據第參節所述，本研究之間卷調查共分為下列三種選項：(1) 重要的少數客戶（或廠商）—代表策略面思考、(2) 所有客戶（或廠商）—代表大部份偏向作業面的思考、和 (3) 視客戶（或廠商）的需要而定—代表作業面思考。問卷調查結果彙整如表 5 和表 6 所示。

根據問卷調查結果，顯示在與客戶資訊分享的主要選擇對象上，比較偏向視客戶需求而定的作業面思考，此情形可解釋為目前的台灣半導體產業是一種競爭激烈的「戰國時代」。雖然有些上、下游策略聯盟關係，但是所有業者與其客戶間多半還維持著不確定的關係，也就是客源隨時會有所變動，彼此間「業務」的關係大過於「資訊的連結」關係。因此，對客戶資訊提供的對象上，還是屬於視客戶需求而定的作業面思考。然而，IC 封裝／測試業者的三種選擇看不出顯著的差異，本研究對此情形無法作解釋，此可供後續者更深入的探討。

另外，在與廠商資訊分享的主要選擇對象上，問卷調查結果顯示比較偏向重要的少數廠商的策略面思考。由第一節的分析，業者在跟廠商進行資訊交流的動機著重於增進產品開發速度以及和廠商建立策略聯盟等合作的策略性動機。基本上，在眾多廠商中，與廠商策略聯盟也比較限制在重要的少數廠商，此情形正可解釋與廠商資訊分享選擇對象，偏向於重要的少數廠商之策略面思考。然而，問卷調查結果顯示 IC 設計業偏向於視客戶需求而定的作業面思考，此現象或許可歸因於 IC 設計業的經營核心在於新產品研發，對資訊之策略面運作則比較少重視之故，由問卷調查結果顯示 IC 設計業現行資訊系統較為薄弱也可得到另一佐證。

表 5 業者與客戶資訊分享的選擇對象

類別	IC 設計		IC 製造		封裝／測試		材料／設備		合計	
	小計	百分比	小計	百分比	小計	百分比	小計	百分比	小計	百分比
重要的少數客戶	3	21%	4	22%	11	31%	5	26%	23	26%
所有客戶	1	7%	2	11%	11	31%	2	11%	16	18%
視客戶的需要而定	10	71%	12	67%	14	39%	12	63%	48	55%

表 6 業者與廠商資訊分享的選擇對象

類別	IC 設計		IC 製造		封裝／測試		材料／設備		合計	
	小計	百分比	小計	百分比	小計	百分比	小計	百分比	小計	百分比
重要的少數廠商	3	19%	11	61%	21	60%	9	56%	43	51%
所有廠商	1	6%	3	17%	4	11%	0	0%	8	10%
視廠商的需要而定	12	75%	4	22%	10	29%	7	44%	33	39%

### (三)資訊分享的關鍵成功因素與主導者

本研究針對一些比較偏資訊管理面的課題，試著收集、彙整台灣半導體產業業者對資訊分享之關鍵成功因素的看法。表 7 揭示問卷調查之結果。

根據表 7 的統計，可將台灣半導體產業業者對於跨組織資訊分享之關鍵成功因素的觀點歸納為五個重點，其重要度依序為：(1) 資訊分享的合作意願與倡導者、(2) 與內部系統的整合及分享資訊的標準化、(3) 資訊的安全性與及時性、(4) 資訊科技的人才與資訊科技支援能力、和 (5) 投資成本。

表 7 問卷調查結果—資訊共享的關鍵成功因素

項目	IC 設計		IC 製造		委裝／測試		材料／設備		合計	
	小計	百分比	小計	百分比	小計	百分比	小計	百分比	小計	百分比
所有 IC 供應鏈業者的意願	12	20%	18	20%	26	13%	14	12%	70	15%
產業優勢業者強力主導	8	14%	12	13%	31	15%	12	10%	63	13%
共享資訊與內部系統的整合	8	14%	11	12%	30	15%	7	6%	56	12%
共享資訊的標準性	4	7%	13	14%	26	13%	12	10%	55	12%
資訊科技的人才與支援能力	10	17%	5	6%	20	10%	9	7%	44	9%
共享資訊的安全性	5	8%	9	10%	14	7%	14	12%	42	9%
共享資訊的即時性	5	8%	6	7%	14	7%	15	12%	40	8%
政府的強力支援	3	5%	11	12%	10	5%	10	8%	34	7%
共享資訊系統的投資成本	2	3%	1	1%	13	6%	10	8%	26	5%
資訊科技的支援能力	0	0%	3	3%	12	6%	10	8%	25	5%
共享資訊系統的維護成本	2	3%	1	1%	9	4%	8	7%	20	4%

由問卷調查結果首先可以看出，台灣半導體產業供應鏈業者間的合作意願與導入的提倡者將是最重要的因素，這也可從文獻探討中有關跨組織合作的課題上，得到驗證。

其次是有關外部與內部系統整合問題以及業者間資訊交換的標準性考量。產業每一家業者有不同的資訊系統，彼此間資訊技術的成熟度也不一樣，如何在產業間達成一種共識，進而發展出一套通用的資訊標準，而且可以輕易地與每一家業者內部系統作整合是一大挑戰。我們將在下節跨組織合作的資訊科技課題上再作探討。

接著就是資訊的安全性與及時性。此也驗證了在網際網路普及與電子商務盛行的時代，如何確保合作夥伴間資訊交換的安全性與保密性是一重大課題。有關資訊的即時性，我們將在第伍節有關業者間資訊分享的資訊種類、交換媒介及交換頻率再作進一步分析。

資訊科技的人才與資訊科技的支援能力是另一考量。基本上，半導體產業吸引、聚集眾多的人才，然而，隨著產業急速的擴充、膨脹，資訊人才是否可以得到相對、適當的補充與支援是一問題。並且，涉及高科技產

業跨眾多組織間的資訊交換是一重大變革，公眾單位（如政府）的大力政策性鼓勵與支援也是一重要影響的因素。

最後是投資與維護成本。基本上，半導體產業資金較為雄厚，現行之資訊系統也比較完整先進，進一步投資在內部與外部資訊交流的整合上，資金比較不成問題。反而最重要的考慮點可能是：要作什麼？如何作？同時，資訊系統的成功必須考慮其持續性。因此，如何繼續維持與評估長期資本的投入及可獲得的相對收益也是一重要的考慮因素。

在資訊分享之關鍵成功因素的問卷調查結果上，顯示產業優勢業者的強力主導是一重要影響因素。至於半導體產業供應鏈裡，何謂產業優勢業者？台灣半導體產業多達數百家業者，以業別分析，IC 製造廠資本規模最為龐大，台灣積體電路與聯華電子又是其中規模最大的兩家，雖然他們在產業有其影響力，然而以現在台灣 IC 製造廠共有 20 家觀之，每一家資本與規模皆不小，況且，半導體產業供應鏈上、下游間存著相互依存、共生共榮的網路關係，沒有一家業者可以單獨發揮絕對的影響力。因此，IC 製造廠也許是整個產業的優勢業別，但沒有一家業者是整個產業的優勢業者。

因此，回顧問卷調查結果，產業優勢業者的強力主導是資訊分享的一大關鍵成功因素，意謂著可能是產業的優勢「業別」，也可能是眾合集體力量、居中協調的代理者。

因此，到底那一單位或組織較適合扮演產業資訊分享倡導者的角色？本研究問卷調查之結果如表 8 所示大部份調查對象認為台灣半導體產業特定協會較適合扮演產業供應鏈資訊整合、分享的倡導者角色。然而，IC 製造廠卻比較偏向由 IC 製造廠本身扮演產業供應鏈資訊整合的倡導者角色，此現象可能歸因於 IC 製造廠的規模在半導體產業中是比較佔優勢的「業別」。況且，IC 特定協會的角色、功能及能力上是否可以達到上、下游資訊充分整合的效用，業者抱著懷疑的態度，因此，IC 製造廠才有偏向於「捨我其誰」的想法。

#### (四)跨組織合作的資訊科技課題

由上節企業間資訊分享關鍵成功因素的問卷調查結果，可看出分享資訊與內部系統的整合程度以及業者間資訊的標準化有很大的關係。表 9 縱總台灣半導體產業各業別現在已經採行的資訊系統之間卷調查結果。

表 8 問卷調查結果□資訊共享的主導者

項目	IC 設計		IC 製造		封裝／測試		材料／設備		合計	
	百分比	人數	百分比	人數	百分比	人數	百分比	人數	百分比	人數
IC 產業特定協會	8	33%	3	12%	25	60%	11	46%	47	41%
政府	6	25%	6	23%	4	10%	5	21%	21	18%
供應廠商及其他服務單位	5	21%	5	19%	5	12%	5	21%	20	17%
貴公司	2	8%	10	38%	5	12%	0	0%	17	15%
客戶	3	13%	2	8%	3	7%	2	8%	10	9%
其他	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%	1	1%

表 9 問卷調查結果□業者現在已經採行之資訊系統

項目	IC 設計	IC 製造	封裝／測試	材料／設備	合計
ERP (Enterprise Resource Planning)	4	13	22	1	40
MES (Manufacturing Execution System)	0	16	16	0	32
EDI (Electronic Data Interchange)	0	11	13	7	31
CIM (Computer Integrated Manufacturing)	0	16	13	1	30
Data Warehouse	0	4	7	3	14
SCM (Supply Chain Management)	0	3	6	2	11
Groupware	0	4	2	0	6
其他	6	3	5	8	22

問卷調查結果顯示台灣半導體產業各公司的資訊系統已頗為完善，其中「企業資源規劃」(Enterprise Resource Planning, ERP) 幾乎已是多數公司必備的系統。基本上，ERP 是一種「企業再造」的解決方案，藉由資訊科技的協助，將企業的營運策略與經營模式導入整個以資訊系統為主幹的企業體之中。因此，ERP 不僅是科技上的改變，它還牽涉到組織內部所有關於人員、資金、物流、製造，乃至於整個運作流程和組織機制相關的全方面「變革管理」。從組織內部的構面來看，ERP 系統涵括了運作、管理、溝通、檔案處理以及決策等企業功能，同時它也整合了物料管理、訂單管理、生產計劃、排程、採購、財務管理、人力資源管理、專案管理等活動，

並且更擴及至「全球運籌管理」的運作。簡言之，ERP 不僅只是一項資訊科技的產品，它更是結合了商管知識與眾多經營經驗的整合式商業系統。

「製造管理系統」(Manufacturing Execution System, MES) 與「電腦整合製造系統」(Computer Integrated Manufacturing, CIM) 也是現在台灣半導體產業各公司普遍實施的資訊系統。由於半導體產業屬於高科技產業，自動化程度高，必須有一套完整的資訊系統以控制、協調及管理眾多先進的機器設備，同時與 ERP 作充分整合，因此，MES 與 CIM 在此領域扮演著非常重要的角色。

另外，「電子資料交換」(Electronic Data Interchange, EDI) 也已被使用。企業內部的資訊能夠與外部充分溝通必須仰賴 EDI，在文獻探討中已充分說明，此處不再贅述。

在各種報導中，號稱 ERP 與 SCM 系統可以整合企業的供應鏈。然而，是否意指所有相關企業包括客戶與供應商皆必須導入相同系統模組，否則如何作即時的互動 (real time interaction)？基本上，企業間的運作是一種網路關係，每一家業者皆有不同的資訊系統，例如台灣積體電路與聯華電子都是日月光與矽品的客戶，他們之間即時的互動絕不可能透過相同的 ERP 系統運作，否則那一天 Intel 要和日月光作生意而彼此間系統不一又要如何解決？因此，產業供應鏈的各實體的資訊系統可以不同，而相互間資訊即時的互動必須經由標準的 EDI 格式來解決。

由表 9 可發現一有趣之現象：業者間資訊系統化的程度不一，例如：IC 製造廠與封裝／測試業者擁有較完整的資訊系統，而 IC 設計業與封裝／測試之材料／設備供應商則較為薄弱。此現象乃因企業資訊化與該企業的主要活動有很大之關係。如果進一步探討，可發現同一業別（如封裝／測試業）中的每一業者的資訊化與整合程度也有差異。因此，在產業供應鏈業者間資訊化程度差異很大的情形下，如何達到產業資訊分享確是一艱難的任務（參考圖 4）。根據問卷調查結果，外部與內部系統整合問題以及業者間資訊交換的標準性是資訊分享的重要關鍵成功因素，因此，為朝向產業供應鏈資訊普遍分享的理想境界發展，本研究認為在資訊科技課題上應有三大方向必須克服：

1. 企業內部資訊系統充分整合（尤其是與外部溝通有關的系統）。
2. 產業必須制定共通資訊交流的資訊種類與標準格式（在導入上，不必然

要求一次涵蓋所有的資訊項目，而可依資訊的重要度，採漸進方式制定、實施之）。

3.透過介面讓共通的資訊格式可以輕易地與內部系統整合（每一家的資訊系統不同，介面與內部的連結也只能由各公司自行負責）。

### (五)業者間資訊分享的資訊種類、交換媒介及交換頻率

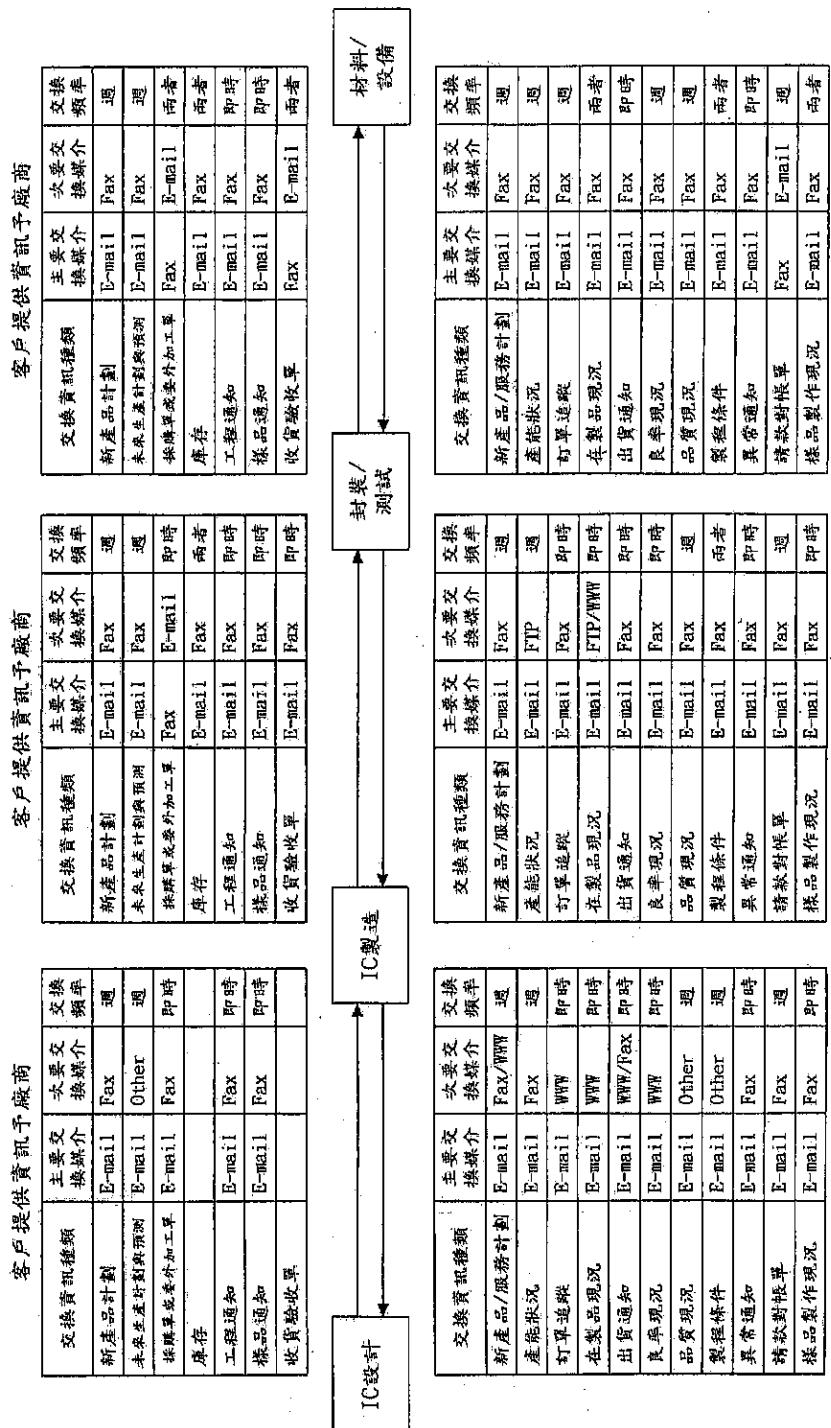
產業有必要制定共通資訊交流的資訊種類與標準格式，才能讓業者間資訊分享。然而，那些是目前台灣半導體產業供應鏈業者間普遍交流的資訊種類？其透過什麼媒介交換？交換的頻率又是如何？並且，業者期望未來兩年內的資訊交流可以達到何種境界？這些都是我們希望進一步了解的課題。圖 6 列出目前台灣半導體產業供應鏈業者間資訊分享的資訊種類、交換媒介及交換頻率，以及圖 7 說明業者期望未來兩年內業者間資訊分享的資訊種類、交換媒介及交換頻率。

#### 1.資訊分享的種類

半導體產業屬於製造業，平時業者間資訊的來往以製造、訂單有關的資訊為主。由問卷調查結果，業者提供資訊給客戶的資訊種類大致包括：新產品／服務計劃、產能狀況、訂單追蹤、在製品現況、出貨通知、良率現況、品質現況、製程條件、異常通知、請款對帳單、樣品製作現況等等。

而業者提供資訊給廠商的資訊種類大致包括：新產品計劃、未來生產計劃與預測、採購單或委外加工單、庫存、工程通知、樣品通知、收貨驗收單等等。

在產業供應鏈上，業者提供給客戶的資訊種類以及業者提供給廠商的資訊種類，因客戶與廠商角色的不同而異。此外，一些文獻常提到有關廠商管理庫存（Vendor Manage Inventory, VMI）課題，認為由業者主動提供庫存資訊給予廠商可緊密結合業者與廠商的關係，可收簡化流程、縮短採購時間、防止斷料之效；然而，本研究問卷調查結果顯示台灣半導體產業業者目前及未來很少運用此作法，此情形或許可歸因於半導體 IC 設計、IC 製造及封裝／測試間的業務屬於產品代工性質，與彼此間的庫存資訊較無關連之故。



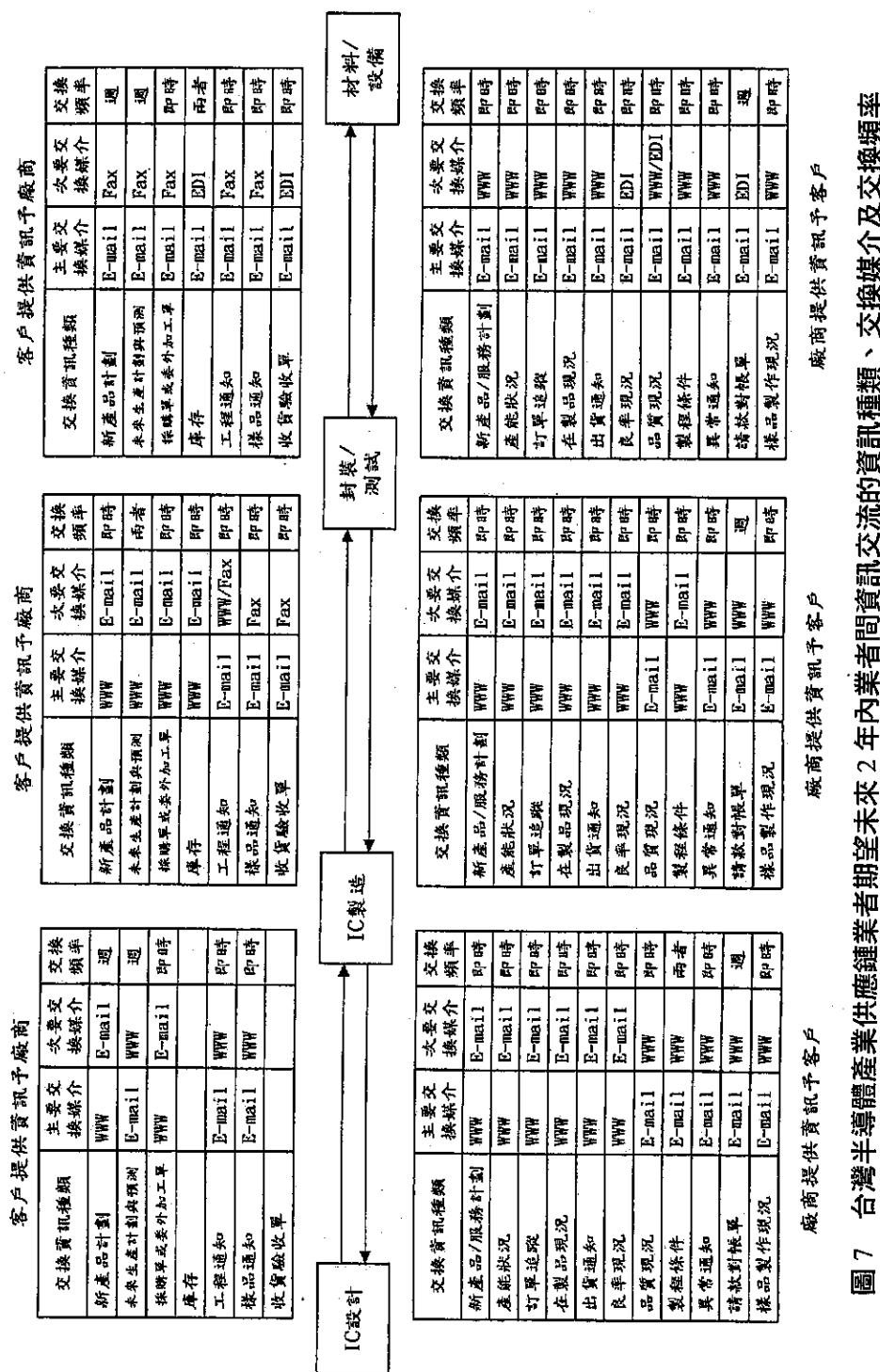


圖 7 台灣半導體產業供應鏈業者期望未來 2 年內業者間資訊交流的資訊種類、交換媒介及交換頻率

## 2.資訊交換的媒介

業者提供給客戶的資訊：目前，以 E-mail 為主，Fax 為次要媒介，少數資訊種類已使用 WWW（如 IC 製造廠提供給 IC 設計業有關訂單追蹤、在製品現況、出貨通知、良率現況等）。期望未來兩年內，大部偏向 WWW 與 E-mail 共同使用的方式。其中，IC 製造與封裝/測試業者在某些資訊項目以 WWW 為主、E-mail 為次要；某些資訊項目以 E-mail 為主、WWW 為次要。而封裝/測試業的材料/設備廠商則以 E-mail 為主要媒介，WWW 為次要。比較目前與期望未來兩年內，業者提供資訊給客戶已由 E-mail/Fax 媒介轉為 WWW/E-mail 方式，由此也可看出業者間資訊交流所採用的資訊科技之轉變。

業者提供給廠商的資訊：目前，大致上以 E-mail 為主，Fax 為次要媒介。期望未來兩年內，IC 設計業與 IC 製造廠大致上偏向 WWW / E-mail 的共同使用；而封裝/測試業還是維持以 E-mail 為主要，Fax 為次要媒介。比較目前與期望未來兩年內，IC 設計業與 IC 製造廠提供資訊給廠商已由 E-mail/Fax 媒介轉為 WWW/E-mail 方式，由此可看出資訊科技應用在業者間資訊交換的轉變。然而，封裝/測試業還是維持原有之方式，此或許可歸因於封裝/測試業者較注重對客戶關係的改善，而對於廠商則持著較低優先順序之故。

## 3.資訊交換的頻率

本研究問卷調查設計上，資訊交換的頻率分為即時、每小時、每日、每週及每月；為了便於分析比較，我們將即時、每小時、每日視為即時性的資訊交換，而將每週及每月的資訊交換合併為週或週以上較長週期的資訊交換。

業者提供給客戶的資訊：目前，依資訊交換的資訊種類可分為即時性、週或兩者皆有的交換頻率。期望未來兩年內，絕大部份的資訊為即時性的交換，由於請款對帳單之作業不需於短時間內完成，因此還是維持週以上的交換頻率。

業者提供給廠商的資訊：目前，依資訊交流的資訊種類可分為即時性、週或兩者皆有的交換頻率。期望未來兩年內，基本上，業者資訊交流的交換頻率與目前情形變動不大。

資訊科技的進步可帶來業者間即時性的資訊交換，由問卷調查結果顯示，

雖然業者期望某些資訊項目由目前的週頻率改進為即時性的交換，然而大部份業者間資訊交換的頻率主要還是根據資訊種類的性質而定。

## 伍、台灣半導體產業供應鏈資訊分享之模式

本章針對第肆節研究結果與分析，參考相關文獻，彙總出台灣半導體產業供應鏈資訊分享之特性與模式，並發展出供應鏈資訊分享之相關命題，以為後續實證研究之基礎。

### 一、台灣半導體產業供應鏈資訊分享之特性與模式

根據問卷調查結果，本研究彙總影響台灣半導體產業跨組織資訊分享的因素如圖 8 所示。參照 Kumar 與 van Dissel 的跨組織間資訊系統運作的模式（1996）我們可以指出台灣半導體供應鏈跨組織資訊系統的特性。在組成結構上，由台灣半導體產業供應鏈架構及製造流程觀之，從 IC 設計、IC 製造、封裝/測試以至材料/設備供應商的上、下游「業別」間的資訊系統運作類似於循序依賴型。然而，台灣半導體產業涵蓋數百家業者，每種業別包括眾多的業者，每一家業者必須與競爭者共同面對眾多的客戶與廠商，彼此間業務互動頻繁，因此，「業者」間跨組織的資訊系統應該歸屬於網路運作的架構。

在協調機制上，問卷調查結果可發現，業者普遍認為業者間的合作意願是跨組織資訊分享的最重要關鍵成功因素，並且在眾多的業者間，較適合由業者共同組織而成的產業協會居中協調，制定共通的資訊種類與標準格式，並扮演資訊分享倡導者的角色。由此觀之，此類型的資訊運作的協調機制是屬於一種標準、規則、計劃性與相互調整的方式。

在資訊技術上，問卷調查結果發現，業者間資訊水準良莠不齊，目前尚缺乏穩定、成熟以及可靠的技術連結。同時，業者也普遍認為內部系統與外部的整合是重要的關鍵成功因素之一。因此，若要達到跨組織的資訊合作與連結，實有賴於資訊科技面強烈而密集的支援。

在跨組織網路可架構性上，由於產業目前尚缺乏一致的資訊標準，每家業者資訊系統又不一，連接誠屬不易，同時業者也必須與全球為數眾多的客戶與廠商作連結，並且隨時又會有產業新加入業者。由此可知，在變動頻繁與合作不確定的環境下，半導體業跨組織資訊合作的網路系統可架構性較低。

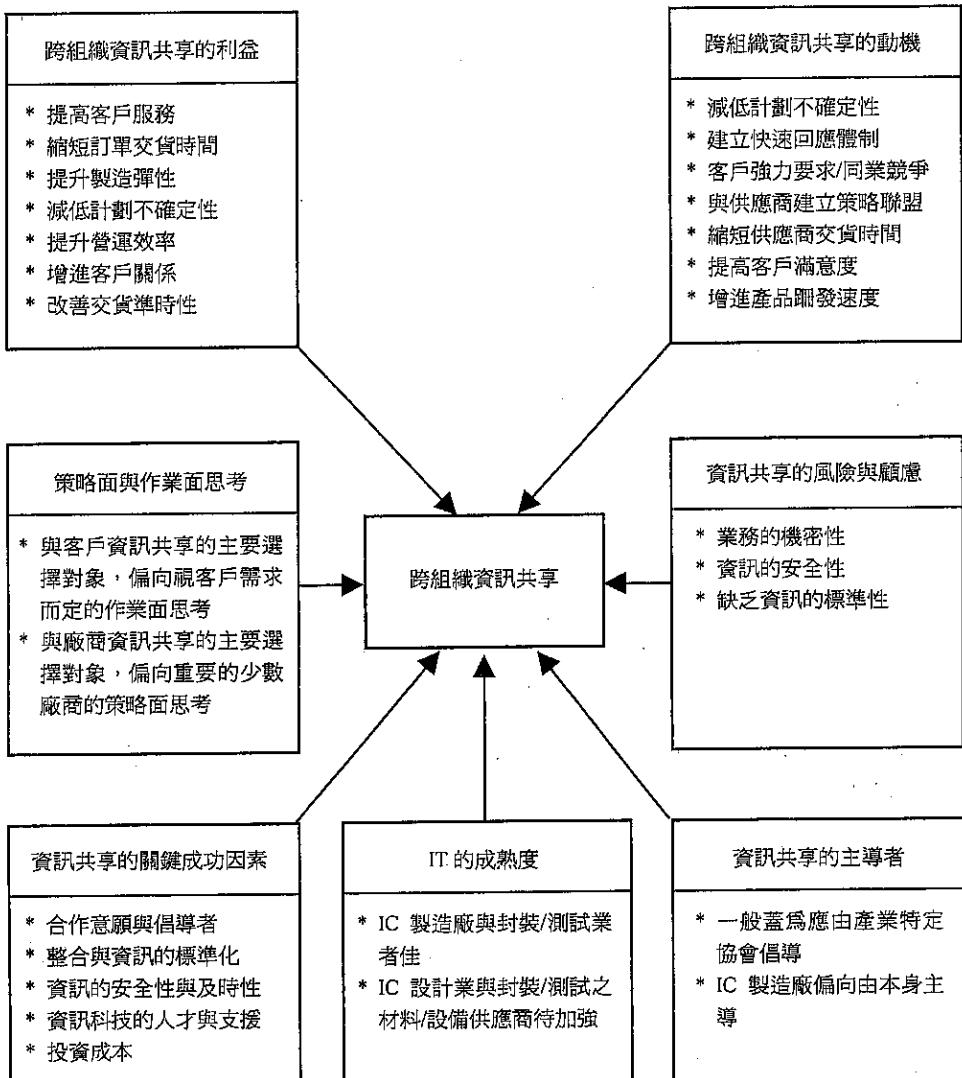


圖 8 影響台灣半導體產業跨組織資訊分享的因素

在衝突的可能性上，本研究對資訊分享風險及顧慮的問卷調查結果上，也發現顧及業務的機密性、資訊的安全性、缺乏資訊的標準性等項，是業者不願意進行資訊分享的主要影響因素，亦是半導體產業資訊合作所產生衝突的可能來源。

綜合問卷調查結果及以上的討論，可認定台灣半導體產業跨組織資訊系統運作之種類屬於網路、互惠式的互相依賴型態。其運作的特色也符合 Kumar 與

van Dissel 的論點，亦即：此類型的資訊運作的協調機制是一種標準、規則、預定時程、計劃性與相互調整的方式；資訊技術支援屬強烈、密集型，跨組織網路的可架構性較低，而衝突的可能性則較高。

由文獻探討，Upton 與 McAfee 將決定跨組織間資訊分享難易的影響因素歸納為三個主軸，亦即：兩家公司間關係的程度、夥伴間相互的資訊系統成熟度以及資訊分享功能的程度。由此三個主軸可決定資訊整合的難易度。

目前的台灣半導體產業涵蓋數百家業者，是一種競爭激烈的「戰國時代」。雖然有些上、下游策略聯盟關係，但是所有業者與其客戶及其廠商之間多半還維持著不確定性的關係，也就是客源與合作的廠商隨時會有所變動，彼此間「業務的關係」大過於「資訊的連結」關係。因此，兩家公司間關係的程度尚屬於約會（Dating）的階段。

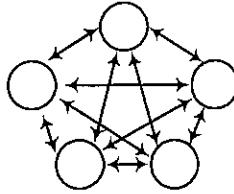
在資訊科技成熟度方面，根據問卷調查結果，IC 製造廠與封裝/測試業者擁有較完整的資訊系統，而 IC 設計業與封裝／測試之材料／設備供應商則較為薄弱。此外，目前業者間資訊的往來主要還是以 E-mail 為主，Fax 為輔，尚未發展出互相的資訊系統連結。由此觀之，在夥伴間相互的資訊成熟度上，台灣半導體產業目前較偏向於生疏（Naïve）的階段。

在資訊分享功能的程度方面，根據問卷調查資料可看出，目前及未來台灣半導體產業業者間資訊來往的種類不少。並且，資訊的互通必須能夠遠距即時呈現以及取得合作夥伴對應用系統存取的授權，才可以發揮資訊自動化與即時化的效用。因此，台灣半導體產業期望的資訊分享功能的程度是屬於應用系統存取授權和遠距呈現的層次。

綜合問卷調查結果及以上的討論，可歸納出台灣半導體產業的跨組織間資訊整合較偏向 Upton 與 McAfee 的研究之所謂整合難度較高者。

綜合以上的分析與討論，本研究將台灣半導體產業供應鏈資訊分享之特性與模式彙總如表 10。

表 10 台灣半導體產業供應鏈資訊共享之特性與模式

台灣半導體產業供應鏈資訊共享之特性與模式		
跨組織間資訊 系統運作種類 (Kumar & Dissel)	相互依賴型的種類	互惠的互相依賴型 (Reciprocal Interdependency)
	組成結構	
	協調的機制	標準、規則、預定期程、計劃性及相互調整的方式
	資訊技術支援	強烈、密集
	可架構性	低
	衝突的可能性	高
跨組織間資訊 整合難易度 (Upton & McAfee)	跨組織資訊系統種類	網路的跨組織資訊系統
	兩家公司間目前關係的程度	約會關係
	目前夥伴相互的資訊成熟度	生疏階段
本研究實證 分析結果	資訊共享功能的期望	遠距即時呈派與應用系統授權的層次
	跨組織資訊共享的利益	提高客戶服務，縮短訂單交貨時間，提升製造彈性，減低計劃不確定性，提升營運效率，增進客戶關係，改善交貨準時性
	跨組織資訊共享的動機	減低計劃不確定性，建立快速回應體制，客戶強力要求，同業競爭，與供應商策略聯盟，增進產品開發速度，縮短供應商交貨時間
	策略面與作業面 14 想	*與客戶資訊共享的對象，偏向顧客需求而定的作業面思考  *與廠商資訊共享的對象，偏向重要的少數廠商的策略面思考
	資訊共享的風險與顧慮	*業務的機密性  *資訊的安全性  *缺乏資訊的標準性
資訊共享的關鍵成功因素	IT 的成熟度	*IC 製造廠與封裝／測試業者較完整  *IC 設計業與封裝／測試之材料／設備供應商待加強
	資訊共享的主導者	*一般蓋為應由產業特定協會倡導  *IC 製造廠偏向由本身主導

## 二、發展命題

問卷調查結果除了對照參考文獻以推導出台灣半導體產業供應鏈資訊分享之模式與資訊整合的特性外，問卷中有關業者對於資訊分享的利益和風險顧慮認知和資訊整合主導者角色認知上，提供了顯著的結果，值得進一步檢定來發展為命題。由於台灣半導體產業呈現的專業分工與垂直整合特色，根據研究結果（參考第肆節第一小節），在資訊分享可以產生那些共同利益上，台灣半導體產業供應鏈業者對其客戶以及對其廠商的認知是一致的。本研究針對問卷調查資料，利用統計卡方檢定以分析命題的接受性，其結果說明如表十一。根據卡方檢定結果，對於資訊分享可以產生那些共同利益的認知上，IC 製造廠、IC 封裝/測試廠、以及 IC 封裝/測試之材料設備供應廠商，對其客戶以及對其廠商的看法是接近的。然而，IC 設計業對其客戶以及對其廠商所能獲得利益的認知是相異的。此現象或許可歸因於 IC 設計業的客戶屬於產品的最終使用者，比較強調客戶服務；而與製造供應廠商的互動則比較偏向交貨供應業務的配合。所以，我們歸納出第一個命題：

命題一、在資訊分享可以產生那些共同利益上，台灣半導體產業供應鏈業者中，除了 IC 設計業者外，對其客戶以及對其廠商的認知是一致的。

由於同屬高科技產業，由研究結果（參照第肆節），在資訊分享可能存在那些風險和顧慮上，台灣半導體產業供應鏈業者對其客戶以及對其廠商的認知是一致的。利用統計卡方檢定以分析命題的接受性，其結果說明如表十二。根據卡方檢定結果，對於資訊分享可能存在那些風險和顧慮的認知上，問卷調查之四大業別，對其客戶以及對其廠商的看法是接近的。所以歸納出第二個命題。

命題二、在資訊分享可能存在那些風險和顧慮上，台灣半導體產業供應鏈業者對其客戶以及對其廠商的認知是一致的。

由於台灣半導體產業供應鏈涵蓋數百家業者，彼此間關係與日常互動錯綜複雜，資訊交換的種類、格式標準又不一，並且，沒有一家業者是整個產業的優勢業者，在跨組織的資訊合享與系統整合上，應該有第三者居中協調，並扮演倡導者的角色。根據研究結果，可以發展出第三個命題。

命題三、台灣半導體產業業者中，除 IC 製造業者外，認為共同組織而成的產業特定協會適合扮演產業供應鏈資訊整合、分享的倡導者角色。

## 陸、結論與建議

台灣半導體產業近年來的快速發展，已成為全球注目的焦點。除了成長快速外，台灣半導體產業還有一項特色，就是細密且互動頻繁的垂直分工體系。隨著科技的精進與全球競爭的日益激烈，時間競爭力的提升與強化將成為整個半導體產業最重要的關鍵成功因素之一。基於此，如何在台灣半導體產業整體供應鏈中達到上、下游業者之間資訊分享，將可從個別的價值鏈中去除一些不必要的活動，讓供應鏈的所有參與者互蒙其利，以達到強化時間競爭力的目的。

本研究的貢獻在於對台灣半導體產業跨組織資訊分享進行探索性分析及討論，並與相關文獻作驗證，歸納出其資訊分享的特色與模式，亦即顯示台灣半導體產業供應鏈目前與未來兩年的時基競爭力。最後，並根據研究成果提出跨組織資訊分享的命題與建議，以為後續實證研究和業者參考。本研究從文獻中歸納出欲探討之影響跨組織資訊分享的課題，包括：跨組織資訊分享的利益、動機、風險與顧慮、關鍵成功因素、主導者、策略面與作業面思考、以及資訊科技的成熟度。根據上述影響跨組織資訊分享的因素作成問卷，對台灣半導體產業供應鏈四大業者進行問卷調查。問卷包括下列四大範疇：與客戶資訊分享之影響因素、與廠商資訊分享之影響因素、企業間資訊分享的關鍵成功因素與主導者、現在已經採行之資訊系統(註：藉以了解資訊科技的成熟度)。

經比較與分析，本研究歸納台灣半導體產業跨組織資訊系統之種類屬於網路、互惠式的互相依賴型態，其運作的特色符合 Kumar 與 van Dissel 的論點，亦即：此類型運作的協調機制是一種標準、規則、計劃性與相互調整的方式；資訊技術支援屬強烈、密集型，跨組織網路的可架構性較低，而衝突的可能性則較高。同時也指出台灣半導體產業的跨組織間資訊整合較偏向 Upton 與 McAfee 的研究之所謂整合難度較高者。綜合問卷調查結果與分析討論，本研究彙總出台灣半導體產業供應鏈資訊分享之特性與模式。

在探討台灣半導體產業供應鏈資訊分享影響因素的同時，本研究也希望能探索分析業者在跟客戶及廠商作資訊交流時，在有關利益與風險顧慮的認知是否有顯著的差異，以及何單位適合扮演產業資訊分享主導者，本研究因此提出三個命題：

命題一、在資訊分享可以產生那些共同利益上，台灣半導體產業供應鏈業者中，除了 IC 設計業者外，對其客戶以及對其廠商的認知是一致的。

命題二、在資訊分享可能存在那些風險和顧慮上，台灣半導體產業供應鏈業者中對其客戶以及對其廠商的認知是一致的。

命題三、台灣半導體產業業者中，除 IC 製造業者外，認為共同組織而成的產業特定協會適合扮演產業供應鏈資訊整合、分享的倡導者角色。

最後，根據分析與討論結果，本研究提出對台灣半導體產業供應鏈資訊分享的建議：

- 1.組織資訊合作的認知上：業者必須認知台灣半導體產業整體供應鏈中達到上、下游業者資訊分享，將可從個別價值鏈中去除一些不必要的活動，讓供應鏈的所有參與者互蒙其利，以達到強化時間競爭力的目的。
- 2.資訊分享的風險與顧慮上：為確保資訊傳送的安全以維護業務的機密，合作的夥伴在建構跨組織資訊系統時必須建立資訊的加密與電子認証等機制。此外，合作的雙方也必須訂定合約以防止資訊外流及其他舞弊的行為。並且產業必須確認那些是業者間平日來往頻繁的資訊種類，然後依照資訊的需求度與重要度，採漸進方式制定出共通的標準電子格式，以為業者共同遵守。
- 3.資訊分享的資訊科技課題上：本研究認為在資訊科技課題上應有三大方向必須克服：企業內部資訊系統充分整合、產業必須制定共通資訊交流的資訊種類與標準格式、和透過介面讓共通的資訊格式可以輕易地與內部系統整合。而網際網路 EDI 及企業對企業間的電子商務是業界可以採行的資訊網路科技。
- 4.產業資訊分享的倡導者上：本研究建議，由半導體業者共同組織而成的產業特定協會適合扮演居間協調各業者、以達到產業供應鏈資訊分享的主導者角色。
- 5.資訊分享的資訊種類、交換媒介及交換頻率上：在資訊種類上，建議可參考本研究第肆節列舉之資訊項目，依交易頻繁與重要程度，採漸進方式制定產業共通資訊標準格式，以為業者共同參照之。在交換媒介上，透過網際網路 EDI 與電子商務企業對企業的解決方案將可為業者帶來更有效率的資訊分享。雖然資訊交換的頻率主要根據資訊種類的性質而定，但是，隨著資訊科技的快速發展，業者間資訊的隨時性與即時性交流將變為可行，使得企業間的運作可以更緊密的結合。

6.供應鏈資訊流與物流、製造流的整合上：供應鏈中跨組織資訊分享的資訊流必須與合作夥伴的物流、製造流取得充分之整合，才可為產業整體的價值鏈產生更大的效益。

## 參考文獻

- 吳思華、王政堂，1998，「台灣積體電路(IC)相關產業間共生系統型態之研究關係」，科技管理學刊，第三卷第一期。
- 經濟部工業局，[http://140.112.14.76/faq/basic\\_faq.htm](http://140.112.14.76/faq/basic_faq.htm)。
- 工研院電子所 ITIS 計劃，1998 年、1999 年與 2000 年。
- 李昌雄，1998，商業自動化與電子商務，智勝出版。
- 丁惠民，電子時報，1999 年 9 月 30 日。
- 林明德，從企業內改造到企業間整合，<http://www.ec.org.tw/technology/BPR/vca.htm>。
- 陳慈暉，1998，「加速回應：全球客戶的一級競賽」，能力雜誌。
- 胡修武，1998，我國製造業快速回應計劃介紹，資策會，<http://140.112.14.76/case/qrpaper.htm>。
- Coyle, J.J., E.J. Bardi, and J.C. Langley. 1996. *The Management of Business Logistics*, South-Western College Publishing.
- Gardner, J.T. et al. 1994. Understanding shipper-carrier and shipper-warehouse relationships: partnership revisited. *Journal of Business Logistics*, 15(2): 121-143.
- Konsynski, B.R. 1993. Strategic control in the extended enterprise. *IBM Systems Journal*, 32(1): 111-142.
- Konsynski, B.R. and F. McFarlan. 1990. Information partnerships—shared data, shared scale. *Harvard Business Review*, September-October, pp.114-120.
- Kumar, Kuldeep. and Han G. van Dissel. 1996. Sustainable collaboration: managing conflict and cooperation in interorganizational systems. *MIS Quarterly*, 20(3): 279-300.
- Lee, H.L., V. Padmanabhan and S. Whang. 1997. The bullwhip effect in supply chains, *Sloan Management Review*, spring, pp. 93-102.
- Massetti, Brenda and Robert W. Zmud. 1996. Measuring the extent of EDI usage in complex organizations: strategies and illustrative examples. *MIS Quarterly*, 20(3): 331-345.
- Seidmann, A., and A. Sundararajan. 1998. Sharing logistics information across organizations: technology, competition and contracting, in Chris F.

- Kemerer (Ed.), *Information Technology and Industrial Competitiveness: How IT Shapes Competition*, pp. 107-136. Boston, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Senge, Peter M. 1996. *The fifth discipline and the infrastructures of a learning organization*, Cambridge, MA: Pegasus Communications.
- Upton, D.M. and A. McAfee. 1996. The real virtual factory. *Harvard Business Review*, July-August, pp.123-135.