

從資訊技術趨勢 看我國軟體產業之發展

柯志昇

在談我國軟體產業之前，我想先將軟體產業的範圍、軟體的開發者及軟體的特質作一說明。一般來說，軟體產業的類別大概包括訂制軟體、套裝軟體、系統整合及專業服務等四大類，目前訂制軟體比例已愈來愈少，而套裝軟體如一般PC上常見的Word、Excel等主流軟體產品，市場很大，量大而單價低。系統整合，指的是將各種不同的軟、硬體整合成一個系統供使用者使用，通常量小且價昂。專業服務泛指從軟體相關技術延伸出來的服務，種類很多，例如替客戶經營電腦中心、提供網路服務、資料處理等都歸類為專業服務，目前台灣的專業服務除了資料處理外，其它都還在起步階段。

這四大類軟體主要的開發者又是誰？基本上可概略歸為電腦製造商、使用者及專業軟體商三大類群。第一類電腦製造商以大型電腦的製造商居多，而電腦中心的人員依自己或組織的需求開發軟體則屬第二類，第三類泛指自行開發軟體並銷售的軟體商，然而隨著時間的演變及整個產業的發展，有些類群正在逐漸退化中。影響這三大類群在軟體產業間的消長是能力與誘因兩大因素。例如，是不是有能力開發軟體？開發這個軟體會不會賺錢，能不能節省內部成本等等。

軟體產業有幾項特質，一、高素質腦力密集的產業，必須靠高技術人才開發軟體；二、高開發成本、低複製成本。軟體開發成本很高，開發一個軟體所需時間很長，稍具規模的軟體很少能夠一年就開發完成並上市，絕大部份的軟體往往開發後還需琢磨好長一段時間才能真正在市場上獲利。以美商甲骨文公司（Oracle）為例，它可說是在電子資訊領域的最大資料庫廠商，但是Oracle從1980年產品上市到1985年才真正獲利，也花了五、六年的時間。Microsoft Windows也一樣，產品剛開發上市的兩三年並不理想，直到新版本的陸續推出才轉好，所以軟體開發與成本回收都需要蠻長時間；三、只有第一，沒有第二。也就是說最好的軟體大概佔掉80%以上的市場，剩下的廠商只能爭食20%不到的市場。一旦一個公司採用某一軟體，由於牽涉到資料相容性及人員訓練等因素，公司會希望所有的員工都用同一種軟體，因為公司不希望員工因使用不同的套裝軟體導致資料不相容而影響公司運作。同時，持續使用一個軟體，譬如說從Word 5.0到 Word 6.0，人力上可說不用再訓練。此外，當一個軟體在市場佔有率比較高時，人力市場也相對較大，在此循環下，佔有率越大的軟體會更大，小的便會漸漸被淘汰；四、創意改變戰場、技術風險高。當一個新的軟體創意產生，

資訊軟體界的交大人

很可能會改變整個市場，甚至取代原來居市場龍頭地位的軟體。此外，軟體的技術風險性很高，但由於軟體進入門檻太低，導致大家往往低估軟體產業所需的研發與行銷成本。

現階段台灣軟體產業面臨的問題

除了技術與人力之外，現階段的台灣軟體產業面臨幾個共同問題。一是產業規模經濟太小，以套裝軟體來說，台灣便沒有足夠的經濟市場。除非我們開發的軟體是其他國家沒有能力開發的，否則若是同樣的軟體在美國開發，當地市場大，成本也就相對降低，可以較低廉的價格來銷售產品。美國Microsoft今天之所以可以立足軟體產業而不墜，除了早期與IBM結合並掌握技術標準外，美國的市場大佔盡先機地利是最主要的因素。

第二個面臨的問題是投資軟體的回收時間比較長，所以有錢人不願意投資軟體產業，其實軟體產業若能像Microsoft一般成功的話，獲利之可觀是別的產業所不能相比擬，但普遍來說，台灣的投資者往往缺乏耐心等待長期回收，這是台灣軟體產業難以發展的一個原因。

第三個問題是美國寡占市場和技術標準。美國軟體商因其地利及優勢規模經濟，產品在美國成功上市後，再以物美價廉之勢行銷到世界各地，使當地的廠商無法相競爭，特別是套裝軟體這個領域。基本上，今天整個台灣軟體產業市場大部份都還是美國廠商的天下。因此在談我國軟體產業前，讓我們先回顧美國軟體產業近二三十年的發展史。

美國電腦發展簡史

1950年代，美國電腦剛在市場上起步，此時大部份軟體都是由電腦製造商所開發。在1964年IBM推出IBM System 360系列之前，每部電腦使用的作業系統並不相同，所開發的軟體也只能在特定的系統使用；但在這之後，軟體製造商所開發的產品可以適用在更多不同的系統上，規模經濟的提高使軟體開發成本大幅降低。

隨著電腦運用層面越來越廣，應用需求愈來愈多，IBM決定只開發電腦的作業系統，讓外面的獨立廠商去開發應用軟體。也因此，獨立軟體公司在1970年之後有了成長的機會。1980年以後，除了IBM以外的大型電腦製造公司均退出軟體市場，而IBM也只保留一小部份的應用軟體開發工作，1990年之後多採外購的方式取得軟體。自從1992年Internet開放商用之後，對軟體業更是帶來難以估計的商機。

今日美國軟體產業之所以能如此蓬勃發展，有幾個主要原因：一、美國政府和國防部藉著採購大量電腦軟硬體，使這些廠商得以在市場上生存發展，同時，美國政府大量資助大學作資訊技術的研發，使得美國的資訊技術一直居世界翹首。二、由於美國人口多，全民對資訊技術應用的了解也較其他國家好，所以他們大量採用電腦並開發軟體，因此在電子資訊領域，美國有足夠的市場規模經濟。三、軟體技術會受到新

硬體的影響而演進，由於大部份電腦硬體都源自美國，所以美國廠商擁有比別人早一步推出新產品的優勢。四、美國產業環境裡有錢人及創投公司比較願意花錢投資軟體公司，尤其是小的軟體公司。此外，美國有stock option制度，使優秀人才願意投入軟體產業，在技術和資金都很容易取得的情況下，美國資訊產業也越來越蓬勃，是世界其他國家所難以望其項背，不管是日本還是歐洲，都落後美國一大段的差距。

日本的資訊產業發展

日本的軟體產業跟美國很不相同，1990年以前，日本軟體產業很少人開發套裝軟體。早期大都由大型電腦製造商或軟體廠商投入開發特定領域的軟體，諸如1960年代造船業電腦化、1970年代鋼鐵業電腦化、1980年代金融業電腦化，也就是在1990年之前各行業電腦化的需求很大，大部份日本軟體公司都開發大型電腦的應用軟體，較少投入PC套裝軟體，這也是為什麼除了遊戲軟體外，日本外銷套裝軟體量幾近於零。日本因為每一個製造商的電腦都用自己的作業系統，在這種狀況下套裝軟體產業根本達不到規模經濟，而無從發展。若比較美國和日本資金取得的情況，美國1989年大概有11%的資金流入軟體產業，1996年整個美國有44%的創投基金流入軟體產業，而日本1989年只有0.04%，這也可看出兩個國家的軟體產業為何有那麼大的差距。

台灣的資訊產業發展

環顧台灣的資訊產業發展環境，現階段國內從事軟體外銷的只有少數幾家廠商，在50億台幣的外銷產值中，開發防毒軟體的趨勢科技就佔了20億，其次是開發字型軟體的華康，佔約3億，再其次就是多媒體軟體的友立，佔不到3億，而台灣這三大軟體廠商就佔了中華民國軟體外銷產值的50%，這三家公司加起來才25億而已，其它廠商就更不用說了，所佔比例可說微乎其微。500家軟體公司百分之八十以上的資本額低於三千萬台幣。軟體的回收期長，若資本額不夠，很難存活下去。在台灣，產值排行前十大的軟體公司，有一大半甚至不能被歸類為軟體公司，因為除了做系統整合之外，大部份的產值還是靠「賣硬體」來支撐。

為何台灣軟體公司多屬這一類？這要從它們的成長過程談起。大部份廠商是從「代理軟硬體產品」起步，在做生意時，看到政府或民間機構的計畫（Project），便開始試著參與。大部份的計畫並不能使公司賺錢，反而可能賠本；但是公司可以從做這些計畫的過程中，得知客戶對軟體的特殊需求，累積軟體開發的專業知識。然而，這些知識往往累積在軟體開發工程師的腦海中，需要進一步將這些專業知識資產化，亦即請這些工程師利用累積的知識開發公司的「產品」，即使原本的工程師離職，也能請新的員工繼續開發或維護這項產品。不過，在台灣這樣的市場中，單靠賣軟體是不容易存活的，往往還需要整合其他廠商的軟硬體，或針對客戶的需求開發其他應用軟體，才能包裝成客戶所需要的解決方案（Solution）。台灣較大的軟體廠商多半都經歷過這樣的階段，但即使是這樣，也仍有幾家廠商陸續解散。

除此之外，台灣軟體業在接政府專案時，還有個很不好的現象——會以不敷成本的

資訊軟體界的交大人

價格搶標。這一類的廠商很多，也由於軟體業的進入門檻很低，讓許多廠商低估了開發軟體所需付出的代價。

90年代以後，台灣軟體業開始出現類似矽谷的模式。有些擁有技術的小公司會找其他股東投資、擴大規模和格局；有些會併購其他公司，或把自己公司賣給別人。可以預期的是，未來幾年，只要政府開放員工股票選擇權，台灣軟體業將加速朝著矽谷的模式發展或可帶來生機。

從價值鏈來分析，軟體業從軟體開發到行銷維護可分為幾個不同的階段。除了行銷能力有待加強外，創意和專業領域的知識是我們比較缺乏的，因為軟體廠商與異業的交流仍嫌不足，這些特定的知識都掌握在異業手中。雖說台灣廠商的市場佔有率低、難以介入軟體標準的制定，但在創意部份應該可以培養。

在軟體產業中競爭，首先要掌握特定領域的技術，並且讓具有創意的人能夠發揮所長；其次，也要具備軟硬體的相關技術；同時，在開發軟體時要設想顧客的實際需求，提供附加價值，否則再新穎的產品，最後派不上用場也是枉然。在競爭激烈的軟體市場中，生產力（Productivity）與品質（Quality）十分重要：生產力包含搶佔上市時機的能力與降低成本的能力，品質則涉及公司及產品形象的問題，影響深遠。最後要強調的是規模經濟，要選擇規模夠大的市場，有願意買又買得起的顧客群。以上幾個因素會對不同的軟體造成不同程度的影響，需要廠商自己依環境的變化適當拿捏，例如十年前「上市時機」並不那麼重要，但目前產品生命週期極短，便需要更快的速度和更大的彈性。

台灣軟體廠商的策略

軟體產業複雜而變化多端，從創業到成長，在不同階段必須因應環境變化而有不同的發展策略。軟體廠商可以採行的策略大致可分為以下幾類，一般廠商會視自身的需求採行其中幾種。最典型的是一個或一群具有技術、勇於創業的人創立公司，選擇某種產品進行開發，之後再找資金投資。第二種是尋找利基市場，進入無人開發或大廠勢力所不及的領域。第三種屬於穩健型的公司，不斷檢討市場方向，穩健地朝既定的方向前進。第四是採取低成本策略，外購市場上現存的、低價的產品或技術，以縮短上市時間，並可望因此降低成本。此外，目前幾乎所有軟體公司均採取策略聯盟的方式，與同業或異業結盟；最著名的例子是微軟與銀行業的結合，以軟體為工具提供各種交易的服務。最後一種是靠併購來壯大自己，讓其他公司開發出來的軟體能與自己的產品產生互補的功效，IBM花了35億美金將Lotus買下來，就是很好的例子。

台灣軟體業未來的發展有幾個關鍵性影響因素，其中最重要的是看技術發展方向是否正確。目前資訊技術最重要的兩個領域，一是網際網路，另一則是多媒體應用。網際網路最大的爆發力來自它整合了電腦通訊與消費性電子，而這項整合又來自於軟體的發展。網際網路使得分散式的計算環境變得真正可行，其次是使一個群組內的相關人事空間消失，提昇了生產力，也由於即時行銷通路激烈競爭而使產品生命週期縮

短。隨著行銷通路的改變，公司的定位與產品的定價也必須隨之而變，從前賣的是軟體，在網際網路的時代軟體並不見得賺錢，必須和服務整合。網際網路風潮對軟體業造成的影響包括產品的銷售方式可能改成直接下載（Download），而不必透過有型的行銷通路；新的模組化軟體會慢慢出現；此外，過去對技術的要求偏重於編碼（Coding），現在則更注重內容的製作；產品生命週期的縮短也會導致開發產品技術的革新。在這樣的情況之下，必須將服務放進所賣的軟體裡，與你的夥伴共同尋求雙贏的機會。除此之外，與教育、娛樂相關的多媒體軟體也有極大的市場，而這類產品最大的特性是需要與硬體結合。整體而言，網際網路與多媒體應用帶來的是一個電子化的社會，能為軟體廠商帶來無窮商機。

台灣軟體業在未來的發展上，比較可行的一是與硬體結合，尤其是結合電腦與通訊技術的Information Appliances另一則是發展Business Solution；在技術方面，提昇軟體的生產力將變得很重要，未來軟體會發展出很多標準化的「零件」（components），軟體的的撰寫會用這些已經事先寫好的零件去兜，除了可以加快上市時間，也可很快因應公司作業流程的改變來改變產品。軟體元件的成熟也導致另一個趨勢—軟體的標準化。然而，越是標準化的產品，台灣的機會越小，例如在作業系統這一方面，台灣很難去創新、領導市場。因此，領域專業知識（Domain Knowledge）的掌握很重要。

台灣未來軟體產業的機會與挑戰

那麼，台灣未來軟體產業的機會與挑戰在哪裡？我個人認為台灣廠商若想開發套裝軟體，首先必須注意幾個策略：第一，以宏觀的角度來看，它必須立足台灣，放眼美國、日本及大陸市場；在大陸市場方面，我們能以同質的文化佔有更多的優勢，而日本市場很尊重智慧財產權，因此軟體的價值很高，這些市場人口眾多，可以把它當做主要的銷售目標。第二點是，軟體廠商必須利用台灣硬體外銷優勢，設法與硬體製造商結合。台灣目前資訊硬體產業優勢之一乃規模夠大，大部份零組件都可以比較低的成本取得，下一波消費性電子的發展勢必與電腦結合，藉軟體提升功能與價值，台灣在這一方面頗具潛力。第三是可以考慮採取與硬體廠商類似的OEM或ODM策略為國際大廠提供服務，如果能藉此培養足夠的人才，也許是一個機會。此外，則是設法與同業或異業結盟，更重要的是注意business model整合產品與服務。

台灣軟體業目前面臨的幾個挑戰，一是人力缺乏問題，雖然這是世界性的問題，但台灣尤其嚴重，未來必須藉由各種管道來培訓人才和引進人才，否則在未來產業的發展上會遭遇極大的瓶頸。其次是資金取得問題，由於政府的某些政策使得軟體公司不易上市上櫃，也連帶使資金較難進入軟體業；然而軟體業在產品開發上有較大的風險，股票上市上櫃之後要如何保護投資人也是相當重要的課題。

我國的軟體產業發展主要是由經濟部推動，其中包含以下幾個扶植我國軟體產業的方案：第一是在技術方面，經濟部有科技專案提供資源給各財團法人，包括電通所、資策會、中科院等單位進行軟體技術的研發，經由政府的資助培養人才。此外，

資訊軟體界的交大人

經濟部也對產業界提供資助廠商的「業界科專」方案，但要求必須開發前瞻性的技術，並且開發者必須同意讓他人付費使用開發成果。目前工業局也正在推動「軟體五年計畫」，資助廠商開發軟體；另一個計畫是推動軟體公司上市上櫃冀能讓軟體公司較易取得資金。此外，工業局也提供獎勵方式，若提出的企畫被核可，政府將補助該計畫三分之一的經費，並提供三分之一的貸款，申請人只需自行籌措三分之一的經費。除了以上計畫，政府在明年中旬即將開放的軟體園區，也會設立「育成中心」，讓缺乏資金的小型軟體公司能在此成長。

整體來說，軟體產業在世界市場的產值已超過硬體產業。台灣教育發達又有基礎良好的硬體產業為後盾，面臨Internet和Multimedia所帶來之商機，未來軟體產業應該有相當好的發展機會。政府如能加速培育人才，改善產業投資環境，協助業者開拓行銷通路，則軟體產業將在我國經濟發展上扮演舉足輕重的角色。



柯志昇小檔案

現職：資訊工業策進會副執行長

學歷：交通大學自動與控制工程系60級
美國伊利諾大學資訊工程博士

經歷：美國ITT資深軟體工程師
中央研究院資訊科學研究所副研究員
交通大學控制工程系兼任副教授
淡江大學計算機系系主任
台灣大學電機系兼任教授
資訊工業策進會海外合作中心主任
資訊工業策進會產品開發處處長