

跨領域科技管理與智財運用國際人才培訓計畫
103 年海外培訓成果發表會

研發策略與專利佈局
對中堅企業經營績效之影響
--以德國精密機械公司為例--

指導教授：盧文祥 博士
組長：鍾國賢（朝宇航太科技股份有限公司）
組員：林瑞堉（台達資本股份有限公司）
梁智欽（環球晶圓股份有限公司）
陳政綱（皇盛農產物股份有限公司）
杜永立（台灣索尼股份有限公司）

論文撰寫分工說明

章節	作者
壹、緒論	鍾國賢
貳、文獻分析與回顧	林瑞瑋、陳政綱
參、由台德機器人工業研析 研發策略、專利佈局對 經營績效之影響	林瑞瑋、梁智欽
肆、由台德航太工業研析研 發策略、專利佈局對經 營績效之影響	林瑞瑋、鍾國賢
伍、結論與建議	杜永立

摘要

德國以精密機械產業聞名於世，傲領群倫，足堪典範；由於台灣中小企業規模與產業結構與德國頗為相似，因此，比較兩國此類型中堅企業在研發策略、專利佈局與經營績效關聯性之差異，尋求其中可供台灣相關產業借鏡之觀念與做法，以做為台灣眾多成長中堅企業追求卓越之參考，實為相當值得研究的主题。

本研究首先就研究動機、目的、範圍、限制及架構提出說明，繼而對相關文獻進行回顧及分析，再則以比較台德機器人工業及航太工業為主軸，就選取之個案分就研發策略及專利佈局做比對觀察，探討個中對經營績效之綜效，最後就研究發現提出結論並給予我國相關產業應興應革之方向由產官學研角度提供建言，以為本研究之貢獻。

關鍵字

中堅企業、研發策略、專利佈局、經營績效

Abstract

Germany is known for its precision engineering industry, being a proud leader and role model for everyone to follow. The scale of the small and medium enterprises and the industry structure in Taiwan are similar to that of Germany. As a result, it is a topic worthy of research to compare this type of backbone industry in terms of the differences in research and development policy, patent portfolio and operation performance. Ideas and practices can be found to be good reference materials for the Taiwanese firms who are in pursuit of excellence.

This research first provides explanation on the research motivation, purpose, scope, limitations and the framework, and then reviews and analyzes relevant literature. Next, the robotics and the aerospace industries in Taiwan and Germany are compared, and the research and development strategies and patent portfolio of the selected cases are observed to explore the operation performance. Last, conclusion is drawn from the research and that recommendations from the industry, government and academia are provided to the related industries as the main contribution of this paper.

Keywords

Midsize Giant , Technical Strategy , Patent Portfolio , Operation Performance

目錄

第一章緒論	6
第一節 研究動機與目的	6
第二節 研究範圍與限制	8
第三節 研究架構與方法	9
第二章文獻分析與回顧	12
第三章由台德機器人工業研析研發策略、專利佈局對經營績效之影響	44
第一節 機器人產業簡介	44
第二節 台灣上銀科技股份有限公司之個案研析	67
第三節 德國庫卡(KUKA)公司之個案研析	80
第四節 小結	118
第四章 由台德航太工業研析研發策略、專利佈局對經營績效之影響	120
第一節 國際航太產業簡介	120
第二節 漢翔航空工業股份有限公司之個案研析	122
第三節 MTU 航空工業股份有限公司之個案研析	141
第四節 小結	159
第五章結論與建議	161
第一節 結論	161
第二節 建議	162

第一章緒論

第一節 研究動機與目的

近年來，國內知名的品牌商發生了二件大事，一是創立超過37年，曾是台灣第一科技品牌的宏碁電腦，正面對員工口中「史上最黑暗、虧損最大」的一年，在智慧型手機、平板，行動通訊革命性浪潮席捲下，宏碁近幾年押寶超輕薄筆電 Ultrabook、觸控筆電，全都從市場敗退下來，並一再錯失轉型機會，短短四年內，營收大減四成，邁入連續三年虧損¹；其次是宏達電(HTC)與蘋果電腦(Apple)之間的專利訴訟，讓宏達電的股價在台灣股市看板上由全盛時期每股高達新台幣1300元，跌到最低點時只剩新台幣133元²，公司經營面臨重大考驗。

這個現象非常值得探究，因為1992年，當時的宏碁電腦董事長施振榮在【再造宏碁：開創、成長與挑戰】書中提出的企業競爭戰略，將微笑曲線(Smile Curve)分成左、中、右三段，左段為技術、專利，中段為組裝、製造，右段為品牌、服務，而曲線代表的是獲利，微笑曲線在中段位置為獲利低位，而在左右兩段位置則為獲利高位，如此整個曲線看起來像是個微笑符號。微笑曲線的含意即是：要增加企業的盈利，絕不是持續在組裝、製造位置，而是往左端或右端位置邁進。自此以後，國內產、官、學開始鼓勵新創事業、自創品牌，20年後我們回顧微笑曲線的策略，不禁思考，宏碁是不是還有什麼地方沒有做好³？

再看看蘋果電腦(Apple)與宏達電(htc)之間的專利訴訟，在雙方的訴訟中，宏達電的專利組合遠不如蘋果電腦(圖 1-1)，因此，以蘋果電腦以往的訴訟策略，如宏達電敗訴，將面臨鉅額的賠償請求，甚至有影響該公司之永續經營之可能性，為此宏達電最後選擇與蘋果簽訂授權合約，專利授權範圍涵蓋雙方契約約定之現有與未來所持有的專利(契約期間 2012.11.11-2022.11.10)，權利金依契約規定方式支付⁴。由於蘋果主宰電容式多點觸控的操作所有權，未來廠商只要使用電容式觸控產品，就必須支付蘋果權利金，而整體成本墊高後使得後進者的競爭遇到壓力，並在日後技術研發及專利佈局中嚐盡苦頭。進一步審視蘋果電腦與宏達電之間的專利訴訟，後進者的突破策略，依學者研究⁵，需從提高產品製造能力、技術能力、品牌能力及創新能力著手。後進者需思考本身的技術能力、本身的研究環境與資源、競爭者的技術能力、競爭者的研究環境與資源之外，尚需考慮技術與產品及市場之間的連結關係及時間序列下的互動狀況，這樣複雜的關係下，使得後進的創業家或投資人只能提高其承擔未來風險及未來機會預先反應的

¹公開資訊觀測站 <http://mops.twse.com.tw/mops/web/t05st03> 宏碁(2353)財務報表。最後造訪日期：2014年10月15日。

²宏達電股價走勢圖 <https://tw.stock.yahoo.com/q/ta?s=2498>，最後造訪日期：2014年10月15日。

³2013年12月號《遠見雜誌》第330期「宏碁長期忽視市場研究、和研發經費投入，以致於跟錯潮流，」一位國內千億級電子代工廠高層直言。攤開宏碁財報，過去兩年研發費用僅占營收0.2%、0.4%，的確比華碩、聯想都要低許多。

⁴宏達電2012年公司年報 <http://tw-investors.htc.com/phoenix.zhtml?c=251354&p=irol-financial>，最後造訪日期：2014年10月15日。

⁵劉常勇，1998，後進地區科技產業的苦笑曲線，<http://cm.nsysu.edu.tw/~cyliu/paper/paper3.html> 最後造訪日期：2014年10月15日。

能力，才能有較佳的創業結果⁶。

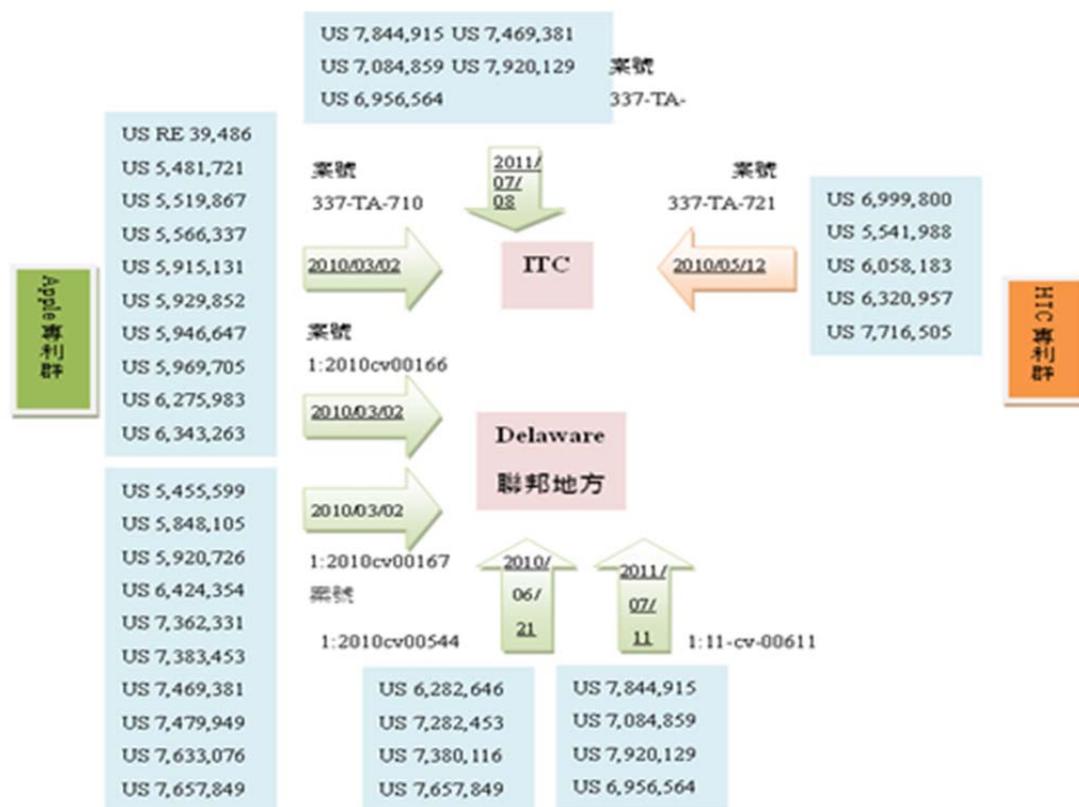


圖 1.1.1 Apple 與 HTC 專利訴訟圖⁷

宏基電腦與宏達電這二家台灣引以為榮的國際品牌公司，不僅重視品牌行銷，同時也了解研發及專利申請的重要性，但就結果而言，這兩家公司還是在國際品牌的競爭中敗下陣來，在初步的研究中，我們發現二家公司在自有的技術能耐及專利佈局上仍有改進之處，但同樣的事情也會發生在不同的產業呢？為此，我們想到台灣與德國企業都是以中小企業為核心，二個國家也都是以精密機械產業為榮，且台灣經濟部 2012 年 10 月參考德國隱形冠軍定義，並考量台灣產業發展特性後，由行政院核定「推動中堅企業躍升計畫」，主要目的就是要培養在特定領域具有關鍵或獨特性之技術，持續專注於本業並具有國際競爭力之中堅企業，期望藉由政府的協助，帶動投資及就業機會，作為我國經濟穩定與永續發展之基礎。

中堅企業依官方定義之如下：具適當規模，屬基礎技術紮實，且在特定領域具有技術獨特性及關鍵性、具高度國際市場競爭力，並以國內為主要經營或生產基地之企業⁸。

⁶王居卿，陳麗華，“組織創業精神及創業機會辨識模式對創業結果影響之研究”，2006 年第 10 屆科技整合管理研討會，頁 630-651，台北，5 月 27 日。

⁷賴婷婷，科技政策研究與資訊中心—科技產業資訊室整理，2011/07。

⁸推動中堅企業躍升計畫 http://www.mittelstand.org.tw/information.php?p_id=74，最後造訪日期：2014 年 10 月 15 日。

本研究藉由經濟部資助及財團法人磐安智慧財產教育基金會主辦之跨領域科技管理國際人才培訓計畫的力量，選定國內中堅企業上銀科技公司及漢翔航空工業股份有限公司作為研究的對象，再從訪談德國的隱形冠軍⁹當中，找出德國企業在技術研發策略及專利佈局上值得台灣企業借鏡之處，並由比較分析當中，找出成為中堅企業的核心趨勢，作為台灣其他企業之參考。

第二節 研究範圍與限制

本研究之研究範圍為探討德國與台灣中堅企業在技術研發策略及專利佈局對經營績效的影響。惟影響企業經營績效的原因很多，並不受限於企業的技術研發及專利佈局，然而從宏碁及宏達電的案例中，或許我們可以說，缺少了技術研發策略及專利佈局，將會影響中堅企業的經營績效，至於技術研發策略及專利佈局影響中堅企業經營績效的強度如何？將會是本研究進一步探討的方向。此外，由於實際訪談受限於受訪企業對公司資訊揭露的限制，本研究需借重次級資料，特別是利用各國專利局的公開資訊作分析研究，再將蒐集的資料與受訪公司的訪談紀錄進行比較研究，以尋求值得借鏡的重要資訊，因此本研究得出來的結果，或所認定成為中堅企業的核心趨勢，只是就現有資料做出的判斷，讀者利用本研究結果，應避免以偏概全的謬誤。

此外，由於我國和德國中小企業的定義並不相同，所以二國在經營規模上亦會有差異，當然也會影響公司對技術研發及專利佈局策略的規模，如台灣於 2013 年底中小企業之比例為 97.64%¹⁰，有 1,331,182 家企業；德國之產業架構同樣以中小型企業佔大部分比例，2013 年德國之中小企業（Small and Medium-sized Enterprises, SME，在德國、奧地利及瑞士等國又稱 *Mittelstand*¹¹）比例為 99.5%¹²（表 1-2），有 2,147,569 家企業。為此，本論文將研究對象定位在中堅企業，也就是具適當規模，屬基礎技術紮實，且在特定領域具有技術獨特性及關鍵性、具高度國際市場競爭力，並以國內為主要經營或生產基地之企業，這個主要是假設德國與台灣的中堅企業應該都具有類似的特性，不過在此定義下，本研究的受訪企業，還是受限於經營規模的差異，使得公司投入技術研發或專利佈局強度有所差異，但本研究希望能比較出德國與台灣中堅企業在研發及專利佈局策略的特點或研發及專利佈局之趨勢，提供給國內企業參考。

⁹隱形冠軍這個名詞主要引用自 Harvard Business Review 由 Hermann Simon 所寫的文章 *Lessons from Germany's Midsize Giants*。中文翻譯本為「隱形冠軍：21 世紀最被低估的競爭優勢」，赫曼·西蒙著，張非冰等譯，天下雜誌股份有限公司出版，2014 年 3 月 17 日第一版第十次印行。

¹⁰中小企業白皮書(2013)，經濟部。台灣中小企業定義：在製造業、營造業、礦業及土石採取業為實收資本額在新台幣八千萬元以下者，或經常僱用員工數未滿二百人者。在農林漁牧業、水電燃氣業、服務業為前一年營業額在新台幣一億元以下者，或經常僱用員工數一百人者。

¹¹Make it in Germany. *Introducing the German Mittelstand*. <http://www.make-it-in-germany.com/en/working/introducing-the-german-mittelstand/>，最後造訪日期：2014 年 5 月 27 日。

¹²European Commission.(2013) *Enterprise and Industry SBA Fact Sheet, Germany*。德國中小企業的定義為員工在 10 人~499 人，年營業額為 100 萬~5,000 萬歐元的公司。而目前德國高達 99.5%的企業均為中小企業（214 萬家），總計雇用 62.2%的全國就業人口。

表 1.2.1 德國中小企業組成比例¹³

企業規模	企業數		雇用情形		增加價值	
	數量	比例 (%)	數量	比例 (%)	元 (10 億)	比例 (%)
微型	1,763,465	81.7	4,859,923	18.5	209	15.1
小型	328,593	15.2	6,140,520	23.4	257	18.5
中型	55,510	2.6	5,348,282	20.4	280	20.2
中小型	2,147,569	99.5	16,348,724	62.2	745	53.8

本研究同時受限於研究時間及專利分析軟體的限制，在進行專利的研究分析方法時，本團隊或許無法完整呈現所有受訪之中堅企業研發及專利佈局的分析報告，建議有興趣的讀者，可針對中堅企業，依以下之研究架構及方法，重新整理、分析企業最新的研發策略與專利佈局的情形。

第三節 研究架構與方法

首先本研究以德國與台灣之中堅企業代表為基礎，蒐集分析該等企業研究發展策略及專利佈局模式，提出初步分析及研判，並透過訪談以了解這些成功案例的關鍵成功因素，進而分析出企業轉型升級的過程中研發策略的定位與專利佈局的運用，再提出結論與未來研究方向。研究架構如下圖所示：

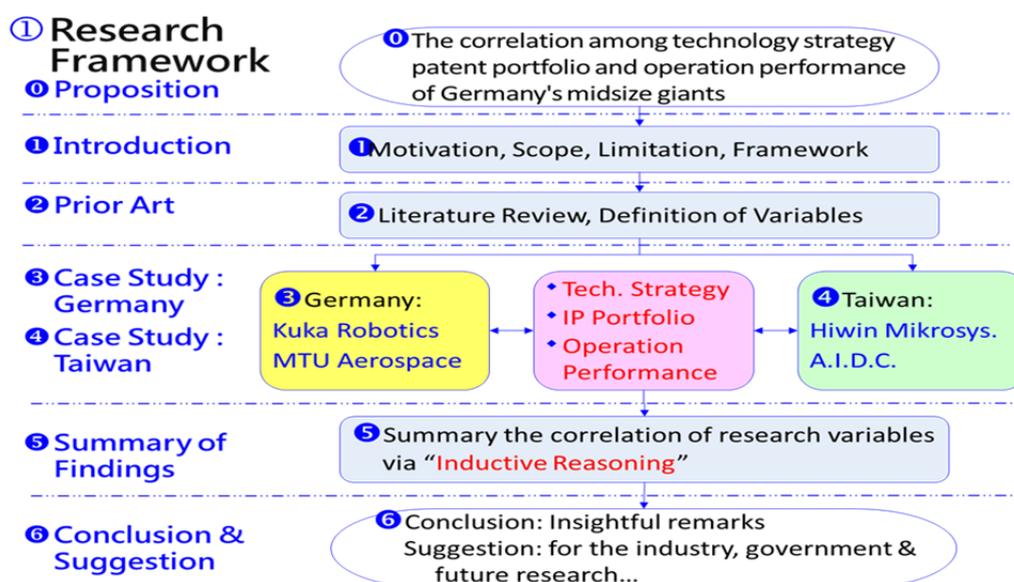


圖 1.3.1 研究架構圖

¹³European Commission.(2013) Enterprise and Industry SBA Fact Sheet,Germany，本研究翻譯。

本研究在不同章節分別採取包括文獻分析法、個案分析法、田野調查法、比較研究法等，其中在個案中特別重視專利分析，專利分析的研究方法其深淺端視使用者的需求而定，一般而言，必須先就所研究的技術領域進行專利檢索，以了解相關技術發展情形及競爭對手專利佈局的情況。在確立先前技術檢索範圍後，針對相關資料做深入之解析，製作包含專利管理地圖、專利技術地圖等項資訊圖表，以分析各個國家、公司、發明人，及相關技術佔有、競爭之情形，同時利用技術/功效矩陣表分析出技術地雷及技術空地，做為後續相關技術領域專利佈局之重要依據。本研究除以基礎的專利分析方法研究外，將進一步從專利家族，特別是從專利優先權的申請中，了解專利間彼此的鏈結關係，並從中間找出關鍵技術及其佈局模式，之後再從相關的專利訴訟爭議中，尋求突破專利封鎖的策略與方法。因此本研究進行的步驟如下：

第一部分：專利地圖分析

針對特定之技術課題及技術特徵，進行系統化專利資料之檢索、彙整、分析，所產生之具有關聯性資訊之圖表，一般稱為專利地圖(patent map)。進行的方式為(1)確定相關技術分類，(2)確定檢索策略，特別注意申請專利區域之有效專利(patents in force)之法律狀態(legal status)及要求再審(reexamination)或有異議、舉發(opposition)之理由，(3)利用親和圖法(affinity diagrams)將相關聯之專利予以分類成群，(4)建立專利年輪圖：以掌握技術開發現況，並監控競爭公司之研發動向，因此將競爭公司之專利，依據技術分類與產出年份排列，並將各公司以不同的符號表示，以比較各公司專利之技術範疇、專利產出之積極程度、專利發展趨勢，乃至於同一技術領域中，各競爭公司之技術實力¹⁴。

第二部分：專利組合分析

全球化的競爭時代，為創造技術領先的優勢及提高後進者的進入門檻，取得專利權的保護是一種重要的手段，然而若是只具有單一專利，而沒有其它配套的專利或措施，常常無法完整保護商品。所以在專利的申請方面，必須避免零散、沒有組織的方式，應該針對商品特性採取策略性、組織性及防衛性的申請，以漸進方式形成相關技術之專利組合(patent portfolio)，也就是說申請專利時要有“佈局”的思考。在國內專利佈局相關研究中，蘇芳霈、賴奎魁曾以專利優先權為基礎的專利組合方法—專利優先權方法(Patent Priority Approach, PPA)，由涉入侵權訴訟的爭議專利作為資料檢索的起始點，建立其專利家族，以形成研究之資料集，藉由使用專利優先權之主張與被主張的關係，將之建構為專利優先權網絡(Patent Priority Network, PPN)；繼而推導出關鍵鏈、顯著鏈和核心候選專利的篩選法則，找出關鍵技術、關鍵專利及其之間的關係¹⁵。

第三部分：專利爭議分析

本研究希望從 West Law International 資料庫中，搜尋相關技術領域的法律訴訟案件。未來將進一步研讀相關判決，了解訴訟的爭議點，並將目前相關的訴訟爭議點及主張理由做整理。這對探討未來台灣企業的產品，是否能在進軍國際市場時，經得起專利訴訟的考驗，有實質的幫助。

¹⁴賴榮哲，2002，專利分析總論，初版，翰蘆圖書總經銷。

¹⁵蘇芳霈，賴奎魁，2011，“由專利家族觀點探討核心技術能耐的建構”，商略學報，3卷，2期，頁67-79，6月。

第四部分：技術研發策略與專利佈局策略分析

在商品進入市場前，我們應該先了解專利戰爭的遊戲規則，以免辛勤的成果平白讓給國際競爭對手。專利佈局比專利組合更具有策略性與目的性，亦即專利組合是“一群專利之集合”，而專利佈局為“一群具有目的性的專利的集合”¹⁶。由於現今技術變化迅速，而且專利申請與維護的成本相當昂貴，因此企業或研究單位應思考專利要如何佈局才能符合成本並獲取最大效益，包括依據本身的定位與目標擬定專利申請的策略、選擇合適的佈局模式，進而實際進行專利佈局(patent strategy)。

由於專利佈局的研究需要結合專利、技術、商業、行銷、營運與競爭策略等不同知識領域，相關的學術研究成果不若企業經營策略或商業方法等豐富，突顯出此議題亟待學者積極投入與耕耘。另一方面，在實務上，許多公司在進行專利佈局時，因為缺乏一套有系統的方法加以稽核佈局成效，導致專利的防護力與攻擊力不足。瑞典 Chalmers 大學工業管理學系 Ove 教授曾將常用專利佈局的方式分為 6 種模型，即特定的阻絕與迴避設計(ad hoc blocking and inventing around)、策略型專利(strategic patent)、地毯式專利佈局(blanketing and flooding)、專利圍牆(fencing)、包繞式專利佈局(surrounding)、組合式專利佈局等，對於本研究之中堅企業與各競爭公司間所採取的專利佈局模式，可否以 Ove 教授的六種模式來套用？則有待進一步的檢視。因此本部分將研究專利佈局的相關理論，並比對研究之中堅企業目前國際專利組合的態勢，推論德國中堅企業技術研發策略與專利佈局的策略，進一步分析我國中堅企業之專利佈局是否也有類似的對應關係，以找出成為中堅企業之條件或趨勢，並對國內企業未來在擬定技術研發策略與專利佈局方向提出建議。

¹⁶再談專利佈局，2008，國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心，
http://cdnet.stpi.org.tw/techroom/pclass/2008/pclass_08_A022.htm，最後造訪日期：2014 年 10 月 15 日。

第二章文獻分析與回顧

從本研究「研發策略與專利佈局對中堅企業經營績效之影響--以德國精密機械公司為例」的命題中，可萃取出「中堅企業、研發策略、經營績效與專利佈局」等四大關鍵變項。以下乃針對這四大變項的定義、內涵與先前的研究，逐一進行文獻探討。

第一節 中堅企業之定義

壹、我國對中堅企業的定義

根據行政院在 2012 年 10 月核定的「推動中堅企業躍升計畫」，對我國而言，所謂中堅企業的定義，大致為：「具適當規模，屬基礎技術紮實，且在特定領域具有技術獨特性及關鍵性、具高度國際市場競爭力，並以國內為主要經營或生產基地之企業。」，而上述定義，主要乃參考德國：「隱性冠軍中小企業—在全球市場的市佔率為前三名或是在母國所在區域市場佔有率第一名、營業額未超過 30 億歐元、通常不具高知名度」，以及韓國：「就技術、市場、投資、經營創新及人員招募等策略構面選拔欲培育之企業。且該企業非中小企業或財團交叉持股公司，營業額 400 億~1 兆韓元(約台幣 11 億-270 億)，正式員工人數 300~999 名之企業」為中堅企業的定義，並考量台灣產業發展特性後，所做因地制宜的調整。

貳、所謂中堅企業的由來

在全球化產業高度競爭的今天，各國在產業發展主體上的模式選擇，成為影響國家產業發展政策的關鍵課題，也成為各國選擇產業發展策略主要差異之處。

以台韓兩國為例，兩國在歐美中日等主要國家市場的出口產業結構雖然高度相似，但是產業組成結構上確有明顯的區別。韓國係以集團型企業，透過垂直整合與多角化方式經營主力產業，發揮集團內部資源共享與交叉支援之優勢，而在研發、製造與行銷等價值鏈活動上，發揮規模經濟與範疇經濟的效果。而台灣則以中小企業為主，透過專業分工與彈性效率方式經營主力產業，發揮個別企業管理效率與技術紮根之優勢，而在價值鏈活動上，發揮彈性與速度的優勢。近來全球經濟景氣均受金融風暴及歐債影響，台灣出口動能不足，如何重點輔導具國際競爭力，在產品與服務上具有獨特性，專注本業且深耕技術的「中堅企業」，讓台灣經濟可以增加活力並較不受外界經濟景氣影響，係當前施政重要課題。從國際經驗觀察，德國憑藉百年品牌企業(隱形冠軍)支撐經濟屹立不搖，業界亦普遍認為德國企業極為重視技術專精，有相當數量之前述所稱「中堅企業」支撐其經濟，爰本計畫將師法德國經驗，發展具有獨特性技術、創新、品牌等國際競爭力的「中堅企業」。

為何要以德國為師，又為何要發展中堅企業？回顧該國產業歷史發展發現，東西德要合併時，西德非常憂心，因為東德沒有中小企業，只有國營企業。因此，合併後西德的重要任務就是輔導東德中小企業，而後續德國中小企業的特質，也值得我們參考。茲歸納德國產業經濟概況如下¹⁷：

- (一)、德國中小企業 (Mittelstand) 約有 350 萬家 (99.7%)，雇用 78.5% 就業人口與吸納 80% 企業實習生，全國從事貿易出口企業有 98% 為中小企業。
- (二)、7 成中小企業散落在地方鄉鎮，與當地經濟及就業緊密結合，被譽為「散落德國各地的珍珠」。
- (三)、擁有為數眾多訓練有素、能立即進入生產單位與符合企業需求的技術人力。
- (四)、德國製造領域中小企業聚焦於高品質與高價值的生產事業；服務業領域則聚焦於生產事業所需的周邊支援行業為主體。

一、中堅企業與隱形冠軍

具全球知名度的德國管理學者赫曼·西蒙(Hermann Simon)自 1986 年起，即致力於「德國眾多的中小公司，特別是那些在國際市場上處於領先地位的中小企業」，其後，他 1992 年在《哈佛商業評論》中發表「從德國中堅企業巨人得到的啟發」(Lessons from Germany's Midsize Giants', Harvard Business Review, 1992)一文中提出到「Hidden Champions」一詞，自此「隱形冠軍(Hidden champions)」便逐漸成為「在特定產業中，具備國際市場領先地位，並且在國家經濟扮演中堅角色企業的俗稱(或代名詞)」¹⁸。

西蒙教授認為德國出口的真正引擎並不是西門子或賓士這樣的巨頭，而是一些名不見經傳、卻在某一特定行業裡面做到頂峰的一千多家規模不大之企業，他稱之為「隱形冠軍」。德國的隱形冠軍雖然規模不大，但為產品找到利基(Niche)，並加入創新的概念，創造競爭優勢，成為全球知名品牌。而台灣傳統產業的製程很好，但後續的行銷配套等措施也要做好，其中更需注意智慧財產權、農業品種權、商標專利權等事宜，也需考量人力資源能否配合。

所謂的隱形冠軍雖不起眼，但有無可撼動的行業地位，幾乎完全主宰著各自所在的市場領域，並且在某一特定領域之市場專注耕耘。他們擁有穩定的員工團隊、高度的創新精神，還有豐厚的利潤回報。依據西蒙教授之理論，隱形冠軍競爭優勢主要有兩項：一項是產品的品質，另外一項是服務。然後把所有的因素都整合起來，向全球擴張。其對隱形冠軍經驗的最後總結是：這些公司都喜歡走自己的道路。他們意志堅定，而且在很多事情上他們的作法都和現在管理理論的教條格格不入，這可能是最重要的經驗。

¹⁷20130701 經濟部 第 2 屆中堅企業工業局遴選作業說明會簡報資料 1-中堅企業政策
www.mittelstand.org.tw/uploadfiles/file/2013-07-1-13-59-19.pdf，最後造訪日期：2014 年 10 月 15 日。

¹⁸新華、經濟日報出版：2005 年 5 月 Hermann Simon 所寫「隱形冠軍」(Hidden Champions lessons from 500 of the world's best unknown companies)。

參、隱形冠軍的探討

一、何謂隱形冠軍¹⁹

- (一)、符合以下三點條件：1.市佔率全球前三名或該洲第一名；2.全年營收低於 40 億美元；3.對大眾的知名度低。
- (二)、整體而言，年平均營收為 4.3 億美元、平均員工人數 2037 人，出口比例 65%，69%分佈在工業產品、20%分佈在消費性商品、11%為服務業。
- (三)、成立時間的中位數為 61 年，僅 15%公司成立未滿 25 年。
- (四)、隱形冠軍企業最自豪自己的生存能力(81.4%)，其次是資源運用(53.6%)、員工滿意度(53.5%)、及競爭地位(53.1%)。
- (五)、隱形冠軍的特色：1.在各自行業具舉足輕重地位，在全球市場佔有主導地位；2.企業成長快速；3.生存能力強；4.產品不起眼，獨特的市場區塊；5.已為全球化企業、世界級的競爭對手；6.已是經營非常成功的企業。

二、隱形冠軍企業舉例

公司名稱	國別	產品	全球市佔率
Baader	德國	漁產品加工機械	80%
3B Scientific	德國	解剖教學用具	leader
Tetra		Tetra Min 魚飼料	leader
Arnold & Richter	德國	專業攝影器材	leader
Lantal	瑞士	飛機客艙內裝	60%
W.E.T.		汽車座椅加熱器、天窗	50%
Gartner		高樓帷幕牆	leader
Plansee	奧地利	粉末冶金	leader
Jungbunzlauer		檸檬酸	leader
Nivarox	瑞士	手錶游絲發條	90%
BrainLAB		手術導航	60%
Enercon		風力發電機	leader
Amorim	葡萄牙	軟木墊片	leader
Nissha	日本	小型觸控螢幕	80%
ULVAC	日本	液晶面板鍍膜設備	96%
Saes Getters	義大利	吸氣劑	85%
International SOS	新加坡	國際緊急救援	leader
Bobcat	美國	鏟裝推土機	leader
Petzl	法國	登山設備	leader
Sappi	南非	塗佈及可溶解紙張	leader
De La Rne	英國	為 150 國印超票用紙	leader
Essel Propack	印度	牙膏管	33%

¹⁹隱形冠軍：21 世紀最被低估的競爭優勢，Hidden Champions of the 21st Century：The Success Strategies of Unknown World Market Leaders，Hermann Simon，天下雜誌，中文版，2013 年 1 月。

三、隱形冠軍的成功模式

西蒙教授歸結隱形冠軍企業的八項發展特點²⁰

- (一)、領導力：領導者及管理階層具清楚的策略目標，以及過人的意志力與充沛的精力。
- (二)、高效員工：低流動率且合適的員工，及讓工作「略」多於員工人數，透過團隊力量篩選員工。
- (三)、深度：具有較佳的價值鍊深度與高度垂直整合能力，亦具有較強的研發能力。
- (四)、分權：與大企業相較，具有強烈的分權意識，執行任務時賦予員工更多自由。但近期採「溫和」多角化策略因應成長動力，但亦因此更積極採分權管理，以保持企業優勢。
- (五)、專注：將精力集中運用在某個專注的領域。
- (六)、全球化：銷售、人事、進而管理全球化。
- (七)、創新：同時結合市場需求與科技進行創新。平均每位員工持有專利數量為大企業的 5 倍。
- (八)、接近客戶：以客戶為導向較以競爭為導向更為重要。

上述 8 項中，第 1 項是領導力及願景，2~4 項是屬於內部競爭力，5~8 項則是利用競爭優勢所產生出的實際作為。

四、對台灣的啟發及投資上的意義

- (一)、西蒙教授最後並依據隱形冠軍的產生因素，以及對一國出口具有重要貢獻的影響，建議台灣必須積極培植這種類型的企業。包括更多的人具備創業家精神、專業行銷的能力、鼓勵外國企業來台發展，以及積極派遣人員至海外發展。加強各領域中堅企業(而非僅電子業)的出口能力及國際化，將可產生更多元更專業的就業機會。
- (二)、其實觀察台灣目前的上市公司，包括紡織、汽車零組件、工具機零件、電子產業的零組件產品已有不少具隱形冠軍企業特色的公司。以台灣內需市場不夠大的狀況，此類企業對台灣長期的發展、出口成長、就業市場、及長期經濟成長動能的提升有較大的助益。因此在台股市場長期投資標的的選擇上，此類標的亦是較具潛力的。總括而言，就是尋找：1.各種產品中全球市佔率領先的公司；2.成立時間夠長且已證明經營者具足夠之經營能力；3.以中國或全球為主要市場的公司；4.公司具備較強的上下游整合能力，及較強的研發能力者。

²⁰隱形冠軍：21 世紀最被低估的競爭優勢，Hidden Champions of the 21st Century：The Success Strategies of Unknown World Market Leaders，Hermann Simon，天下雜誌，中文版，2013 年 1 月。

第二節 技術研發策略

壹、策略理論

一、策略的定義

Chandler (1962) 將策略定義為：「企業基本的長期目標及為達成其目標所採取之行動方案與配置所需資源的決策。」而其後的著名策略理論學者 Michael Porter (1980) 則將所謂的「競爭策略」定義為：「企業的競爭策略是企業為了取得在產業中較佳的地位，所採取攻擊性或防禦性的行動。」，如同諸多學者對策略定義所示，策略管理的焦點在於整合管理、行銷、財務/會計、生產/營運、研究發展以及電腦資訊系統，以達到組織的成功。

國內學者司徒達賢(2000)則對策略提出以下八點基本概念：

- (一)、策略代表重點之選擇。
- (二)、策略界定了企業在環境內的生存空間。
- (三)、策略指導功能性政策之取向。
- (四)、策略建立在相對的競爭優勢上，其目的在建立長期之競爭優勢。
- (五)、策略運作目的，在維持與外界資源的平衡以及不平衡的關係。
- (六)、策略是對資源與行動的長期承諾。
- (七)、策略雄心與落實執行是必要條件。
- (八)、策略是企業主持人責無旁貸的工作。

吳思華指出由四個觀點的企業循環來解析策略的意義(如圖 2.2.1)：

- (一)、資源投入：策略具有指導內部重大資源分配的功能。
- (二)、經營活動：企業的經營構想，要透過企業內部的系列活動來實現。
- (三)、競爭優勢：策略作為的目的在建立並維持企業不敗的競爭優勢。
- (四)、生存利基：企業在競爭的環境中，要衡量外在環境與本身的條件，找出適當的利基做為生存的憑藉。

根據以上的四個觀點，推導出策略四方面的意義：

- (一)、評估並界定企業的生存利基。
- (二)、建立並維持企業不敗的競爭優勢。
- (三)、達成企業目標的系列重大活動。
- (四)、形成內部資源分配過程的指導原則。

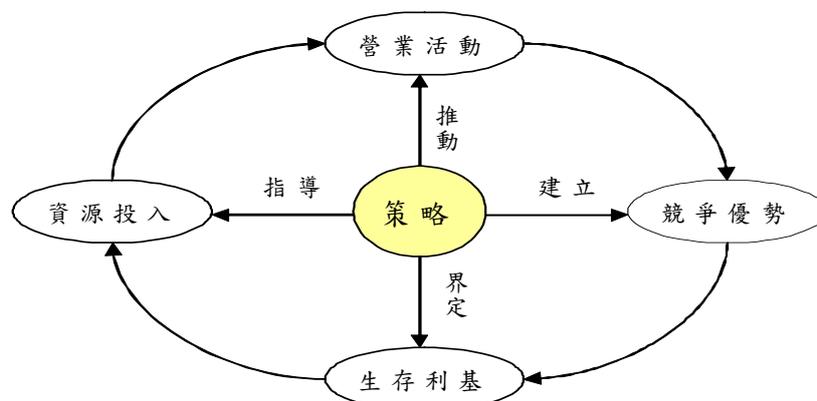


圖 2.2.1 企業營運循環²¹

²¹吳思華，1997。

二、策略的層級

如圖 2.2.2 所示，大型的複合式組織可劃分為三個策略層級：

第一層：公司策略(corporate strategy) 或稱總體策略；第二層：事業單位策略或稱競爭策略 (business strategy or competitive strategy)；第三層：功能策略 (functional strategy)。

(一)、公司策略

針對不同的事業領域加以評估，以決定公司選擇投入何種事業，界定事業業務範圍和使資源配置最佳化，發揮綜效。

司徒達賢認為主要決策內容包括：

1. 事業領域應如何劃分；
2. 設計總公司之策略構想，意即進行多角化事業或垂直整合的理由；
3. 事業間未來的比重與發展方向；
4. 設計預期之整體績效目標。

Hill and Jones 則認為最需要考慮的是：

1. 找出公司應投入的事業；
2. 在這個事業中應執行的價值活動；
3. 選擇自行擴大或與不同事業體締約的最適方法。

(二)、事業策略

專注於如何在特定事業/產品領域上與競爭對手競爭，決定事業單位的競爭及發展方向，以取得有利的競爭優勢。這方面最著名的是由 Porter (1980) 所提出的三種基本策略：

1. 成本領導策略(cost leadership strategy)；
2. 差異化策略(differentiation strategy)；
3. 焦點化策略(focus strategy)。

(三)、功能策略

這是事業策略下的執行性策略，例如行銷策略、生產策略、財務策略、研發策略、人力資源策略等，主要在促使各功能資源使用的最佳化。公司、事業、功能三個策略層級雖各有其特質，然而此三者環環相扣，共同構成企業的整體策略，每一個策略層級都是另一個策略層級策略層級的基礎。

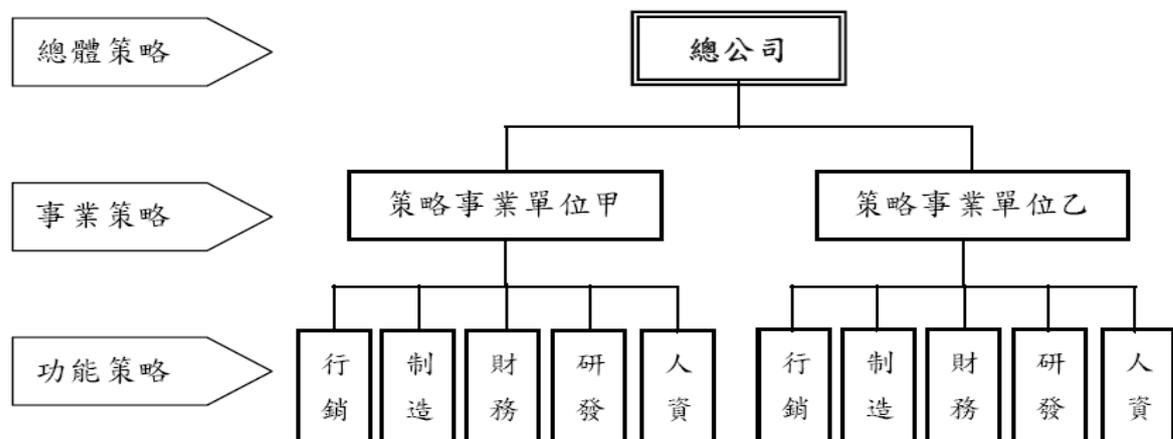


圖 2.2.2 企業策略層級²²

²²Hofer and Schendel,1997。

三、產業競爭策略的定義

經理人為分辨企業所面臨的機會與威脅，必需對其所屬或欲投入的產業進行各種特性分析，以瞭解該產業之潛在利潤、競爭結構與關鍵成功因素(key success factor)等，做為策略制定之依據，常用的分析方法有產業經濟學分析和五力分析。然而，由於本研究範圍乃以「中堅企業」為主，因此，除了上述的產業經濟學分析和五力分析的基本產業策略分析工具之外，將再以「專利分析」來做內部分析、以「技術預測」來做外部分析的補強研究，以期更加符合本研究的特質。

(一)、產業經濟學分析(industrial organization analysis, I-O Analysis)

產業經濟學分析可用來解釋廠商的策略和產業的潛在獲利能力。產業經濟學認為產業的基本狀況(即外部環境)決定了市場結構，市場結構又決定了此市場內廠商的行為，廠商的行為又決定了這個產業的獲利和績效。這一連串因果關係的認定。就是產業組織中的「S-C-P 命題」(structure - conduct - performance paradigm, 結構-行為-績效命題)，其關係如圖 2.2.3 所示。產業分析的基本概念是每個產業的基本狀況、市場結構和廠商行為都不相同，使得市場績效有很大的不同，企業要了解這些因果關係，才能培養所需的能力和制定適合的競爭策略。

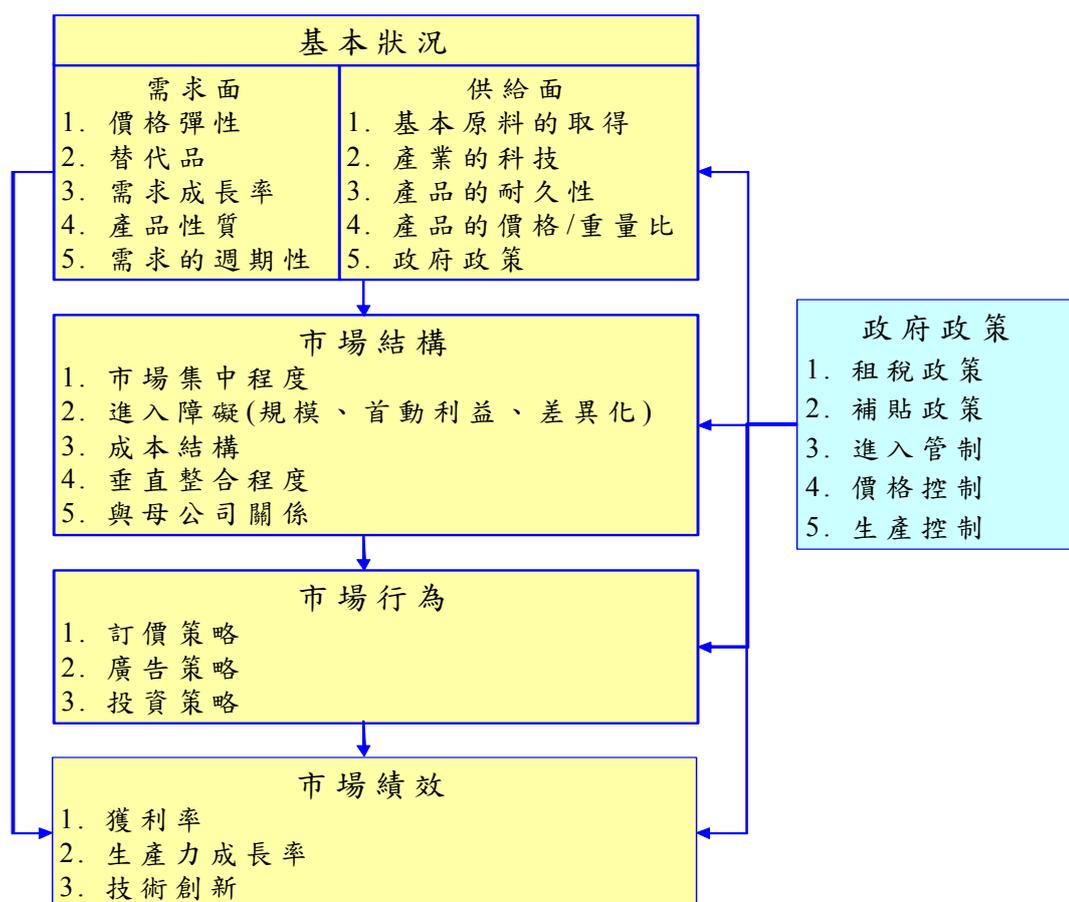


圖 2.2.3 產業組織的 SCP 命題²³

²³湯明哲，策略精論，2003。

(二)、五力分析

Porter 的五力分析是屬於外部競爭分析的一種，最常用於產業分析。Porter 認為競爭力是企業經營成敗的核心，而一個產業的競爭，不僅是原有的競爭對手，而是存在著五種基本競爭力量，分別是：1.潛在進入者的威脅，2.替代品的威脅，3.購買者議價能力，4.供應商議價能力，5.現有競爭者的競爭。這五種力量共同決定該產業的競爭激烈程度(競爭強度)和獲利潛力。

產業競爭當中的四種力量來自：消費者的議價能力、來自供應商的議價能力、來自潛在進入者的威脅，以及來自替代品的威脅。並且，共同組合而創造出影響公司的第五種力量——來自現有競爭者的威脅。而每一種力量都由數項指標決定：

- (1) 來自消費者的議價能力：消費者集中度、談判槓桿 (bargaining leverage)、消費者購買數量、消費者相對於廠商的轉換成本、消費者獲取資訊的能力、消費者垂直整合的程度或可能性、現存替代品、消費者價格敏感度、總消費金額。
- (2) 來自供應商的議價能力：供應商相對於廠商的轉換成本、投入原料的差異化程度、現存的替代原料、供應商集中度、供應商垂直整合的程度或可能性、原料價格佔產品售價的比例。
- (3) 來自潛在進入者的威脅、進入障礙、規模經濟、品牌權益、轉換成本、強大的資本需求、掌控通路能力、絕對成本優勢、學習曲線、政策。
- (4) 來自替代品的威脅：消費者對替代品的偏好傾向、替代品相對的價格效用比、消費者的轉換成本、消費者認知的品牌差異。
- (5) 來自現有競爭者的威脅：消費者的力量、供應商的力量、來自潛在競爭者的威脅、來自替代品的威脅：現有競爭者的數目、產業成長率、產業存在超額產能的情況、退出障礙、競爭者的多樣性、資訊的複雜度和不對稱、品牌權益、每單位附加價值攤提的固定資產、大量廣告的需求。

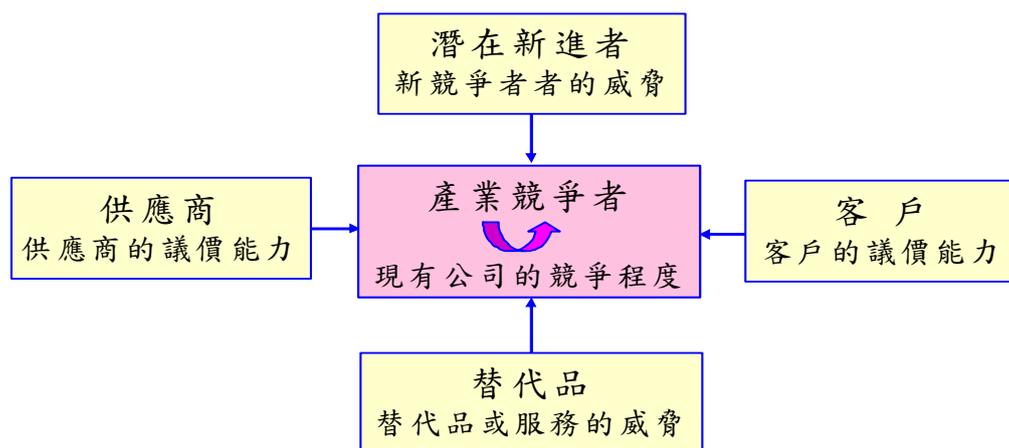


圖 2.2.4 Porter 的五力分析架構²⁴

²⁴Michael Porter (1985) Competitive Advantage。

貳、策略佈局之探討

一、佈局的探討

由於「策略佈局(strategic portfolio)」一詞，在管理學術研究領域有許多不同的講法，然而，先前的研究文獻當中，針對此一名詞做明確定義者，卻不多見。因此，本節乃特別針對「策略佈局」的定義與內涵，做以下探討。

根本英文字義，portfolio，其字首 port 代表「運送、攜帶」，而字尾 folio 則代表「文件或作品」。因此，portfolio 一字，也就有「可攜帶的文件與作品的組合」之意。而 portfolio 在一般的英文字典裡，則常被翻譯為「文件夾、卷宗夾、公事包」，或者是「全部有價證券、投資組合」，以及「代表作選輯」等意思。

在策略管理領域，portfolio 常被解釋為「組合或佈局」，也就是指：「企業在可能影響事業經營績效的各個功能(functional)層面，為取得事業經營之關鍵資源，所做的各種自力開發、投資購併或策略聯盟動作的總合」。而在人力資源或教育學相關研究領域裡，portfolio 則被稱為「學習歷程檔案」，其一般性的定義為：「有組織、有目的地蒐集個人學習過程相關之資料，藉由學習歷程檔案展現學習者在某領域的學習過程與實際參與活動的實際情形。」

根據本研究所做的文獻探討，常見的 portfolio 相關管理學術研究，大致有以下類別。

表 2.2.1 常見的 portfolio 相關管理學術研究一覽表

研究關鍵字	中文意義
R&D Portfolio	研發組合
Patent Portfolio	專利佈局
Product Portfolio	產品組合
Procurement Portfolio	取得(採購)組合
Relationship Portfolio	關係佈局
Investment Portfolio	投資組合
Assets Portfolio	資產組合
Project Portfolio	專案組合
Market Portfolio	市場組合
Marketing Portfolio	行銷佈局
Manufacturing Portfolio	製造佈局
Strategic Human Resource Portfolio	策略性人力資源佈局
Strategic Portfolio	策略佈局
Portfolio Strategy	佈局策略

由上表可得知，portfolio 的概念，可說是廣泛地被應用在產、銷、人、發、財等各個管理機能領域。然而，對於以探討廠商的「整體性」新事業佈局模式為目的的本研究而言，未來我們可能必須列入重要研究構面的「portfolio」顯然不會只是單指廠商在某特別面向的活動。因此，我們乃採用屬於「總合性」面向的策略佈局為主要的研究項目之一。

二、策略佈局的定義

承上所述，探討策略佈局時，宜採取於總合性面向的策略觀點。此一探討觀點，恰與本章第二節「策略層級理論」所做的定義，極為符合。而由於對所謂的中堅企業而言，無論產品形式、核心技術，或者目標市場，都尚處於相當不確定的階段，甚至都可能存在著多種可能性與複雜組合的變化。因此，就站在企業整體的角度看來，主導此一事業領域的事業單位組織結構，也會存在著許多的變數與可能性。這也使得在探討此研究問題的競爭策略時，必須將策略的層級拉高到「企業總體層級」，而非一般探討特定事業領域的競爭策略時，只著重於其事業層級策略的探討而且。

Lorange(1980)以「策略佈局」來表示總體策略，並主張它是：「關注策略性資源在各事業單位的配置運用，以形成較佳品質的事業組合策略。」；

林建煌(2003)則以為：「策略佈局乃企業在總體策略、事業策略與職能策略等三種策略層級領域所做的不同觀點的策略選擇之總合。」他亦主張：「策略佈局可以分為單一策略領域的策略佈局、擴延策略領域的策略佈局，與減縮策略領域的策略佈局。」而此三項策略佈局的主要意義與內容，則由以下敘述，以及圖 2.2.5 可得知。

- (一)、單一策略領域的策略佈局：主要是探討在單一策略領域的範圍內，企業進行競爭所應採取的策略。
- (二)、擴延策略領域的策略佈局：主要是對單一策略領域的擴展，以涵括一個以上的策略領域。
- (三)、縮減策略領域的策略佈局：主要是指，在先前策略領域的擴展之後，所進行的減縮，其主要的策略為重整策略。

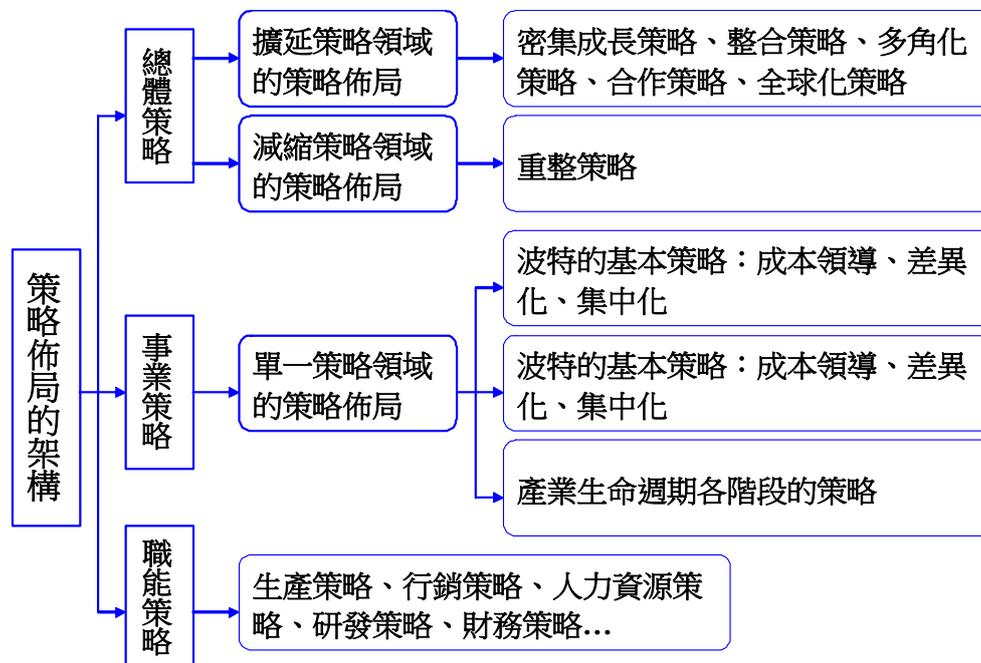


圖 2.2.5 策略佈局的架構²⁵

²⁵林建煌，2003，策略管理。

下表則為本研究對「策略層級理論」探討的整理。

表 2.2.2 策略層級理論一覽表

	總體策略 Corporate Strategy	事業策略 Business Strategy	功能策略 Functional Strategy
Ansoff (1965)	策略性決策 (strategic decision)	行政性決策 (administrative decision)	作業性決策 (operating decision)
	產品組合與市場選擇,使企業與環境作緊密配合。	建構組織所擁有的資源,促使企業績效最大化。	各項資源轉換效率的極大化。
Hofer and Schendel (1979)	企業策略 (corporate strategy)	事業策略 (business strategy)	功能領域策略 (functional area strategy)
	評估不同事業領域的吸引力,以決定公司應進入何種領域內競爭。	在其事業領域內,如何形成有利的競爭態勢。	促使資源生產力極大化之手段。
Lorange (1980)	策略佈局(strategic portfolio)	事業策略 (business strategy)	策略方案 (strategic program)
	關注策略性資源在各事業單位的配置運用,以形成較佳品質的事業組合策略。	針對特定事業單位研究,選擇具吸引力的市場區隔,以增強競爭地位。	各功能部門依事業策略之發展執行方案。

綜合以上的文獻探討,以本研究的研究目的而言,將以林建煌(2003)對策略佈局的定義為主,但不擬做職能策略之細部探討,因為,對中堅企業而言,其各別職能策略的詳細執行狀況,應非本研究策略佈局相關研究之探討重點。

參、策略的構面與群組

一、策略的構面

策略構面(strategic dimensions)是用於描述策略之不同型態。基於各個策略構面可研擬出各項策略變數，而透過這些變數之衡量，可以區分出不同型態之策略，進而做為策略群組之界定標準。

Fiengenbaum (1988)曾指出策略構面所包含之用意有四個²⁶：

- (一)、用以解釋產業中各個策略群組所代表之意義。
- (二)、用以評估移動障礙，並找出關鍵性之移動障礙(key strategic barriers)。
- (三)、相對於廠商之競爭優勢而言，策略構面可以找出並確認潛在且有缺失之策略障礙，以做為廠商進入其他群組之入口。
- (四)、有助於廠商了解競爭者如何形成策略之關鍵。

過去有許多學者皆曾提出許多不同之策略構面或策略變數之看法但卻無一定準則(見表 2.2.3)。在做策略群組分析時，必須配合產業競爭結構與特性做修正，如此才能成功地區分出產業內不同之策略群組。因為策略構面會因產業之不同與研究者主觀之認知不同而有差異，故策略構面或各構面下之策略變數的選擇，均有賴於研究者對產業深入之了解與客觀之分析。

表 2.2.3 策略構面論述一覽表

學者	策略構面
Porter(1980)	1.專門化程度、 2.品牌認同度、 3.行銷推力與拉力 4.通路的選擇、 5.產品品質水準、 6.技術領導地位 7.垂直整合程度、 8.成本定位、 9.服務水準 10.價格政策、 11.財務/營運槓桿、 12.與母公司的關係 13.與母國及地主國政府之間的關係
Ansoff(1984)	1.產品市場組合、 2.成長方向、 3.競爭優勢、 4.綜效
Hofer and Schendel (1985)	1.範疇(scope)、 2.資源部署、 3.競爭優勢 4.綜效
Aaker(1995)	1.產品市場、 2.投資決策、 3.功能領域決策 4.持久性競爭優勢、5.各事業單位間的資源配置 6.各事業單位間綜效的培養
司徒達賢(1995)	1.產品線廣度與特色、 2.目標市場之區隔方式與選擇 3.垂直整合程度之取決、 4.相對規模與規模經濟 5.地理涵蓋範圍、6.競爭武器(所有可能形成競爭優勢的項目)
吳思華(1997)	1.營運範疇的界定與調整、 2.核心資源的創造與累積 3. 事業網路的建構與強化

²⁶陳玖玖 著作 - 2005。

二、策略的群組

策略群組(strategic group)一詞，最早出現於 Hunt(1972)針對 1960 年代的美國家電產業競爭情況與績效的實證研究中。Hunt 指出產業是由數個策略群組所組成，而策略群組是在主要決策變數上遵循共同策略的廠商群組。打破了過去傳統產業分析學者將同一產業內各廠商視為本質上十分相似之個體的假設，之後便有許多學者採用此一觀念，對不同的產業進行相關的研究。

Hunt(1972)與 Caves and Porter(1977)率先使用策略群組分析來評估廠商的機會與威脅，不過，策略群組的基本理論是由 Porter(1979,1980)建構而成。透過策略群組的研究可以了解產業中各競爭對手之相對位置，及廠商在該產業的競爭者與共生者，也可以因應環境的變化了解群組移動的方向，對於新進入者及潛在進入者更能了解整個產業的競爭狀況。因此策略群組可以說是探究產業中競爭優勢來源重要的關聯性架構，它將有助於了解產業之結構和廠商之競爭優勢與競爭策略。

關於策略群組的定義雖然學者們各有其不同的界定方式，但是基本上的觀念卻相當一致，本研究將過去各學者的看法整理如表 2.2.4。

表 2.2.4 策略群組論述一覽表

學者	策略群組的定義
Hunt(1972)	一群在制定主要決策變數上遵循共同策略的公司。
Porter(1980)	同一產業內就策略構面而言，遵循相似策略的公司。
Aaker(1984)	一群遵循相似競爭策略且具有相似特性的公司。
Nohria and Garcia-Pont(1991)	一群具有相同的市場地位、相似的資源取得方式、相似的資產狀況之公司，其面臨相同之不確定因素，所以易受同一衝擊而皆受傷害。
Mehra(1996)	一產業內對策略性資源有相似配置的一群廠商。

根據以上對策略群組定義的探討，本研究採取 Porter(1980)與 Aaker (1984)對策略群組之定義：策略群組指同一產業內一群有著相似資源，遵循相似競爭策略且具有相似特性的公司。

三、策略群組的形成

策略群組的形成主要是因為不同廠商所採取的策略型態有差異。

Porter(1980)認為導致此種差異而形成策略群組的原因有四：

- (一)、廠商在技術或資源的發展上有所差異而選擇不同的策略，廠商在進入高移動障礙策略群組時，將較其他群組更具優勢。
- (二)、廠商目標和對風險態度的不同而形成不同的策略，有些公司就是比他人願意為了建立移動障礙，進行高風險投資。
- (三)、產業歷史的發展說明了公司之間策略的不同，某些產業裡，後進者必須付出較高的成本才能採用早期進入者的策略，而產業進化的歷程，會導致不

同時間內有不同類型的公司自願加入。

- (四)、產業結構的改變，可能促使新的策略群組形成，也可能促使各策略群組同質化。例如技術的改變、客戶行為的改變、產業規模的成長或成熟，都可以增加或減少該產業策略群組的數目，久而久之，產業內策略群組的陣列(array)與獲利分配一定會變動。

Porter(1980)認為移動障礙乃阻礙企業由一個策略地位(strategic position)移至另一個策略地位的障礙或因素。主要移動障礙包括:規模經濟、產品差異、移轉成本、成本優勢、配銷通路、資本要求、政府政策等。移動障礙還有另一層重要意義，移動障礙不僅能保護策略群組內的公司不受外來公司的侵擾，同時也可以阻止某些公司在策略群組之間朝秦暮楚。

由上可知，移動障礙的存在可以解釋不同的廠商為何一直使用不同的策略來競爭，以及為何一個產業內的策略群組間的獲利能力可能會有持續性的差異。如果沒有移動障礙的存在，企業成功的策略將很快的被其他企業所模仿，除非企業在執行這些策略的能力上有所不同，否則多數企業的獲利能力將趨向一致，形成一種產業惡性循環。因此，高度的移動障礙同時也是廠商鞏固本身獲利優勢的來源。

四、策略群組的類型

謹將與本研究探討範圍較為接近之策略群組類型區分相關理論，整理如下:

- (一)、Porter(1980)以競爭優勢與競爭目標將競爭策略分為下列三種一般性類型。

1. 成本領導策略；
2. 差異化策略；
3. 焦點化策略。

三種一般性策略除了上述功能性差異外，尚有其他不同。要成功實施，就需要各種不同的資源與技巧，也要有不同的組織安排、控制程序、以及創造發明體系，因此必須選定一項策略為主要目標，矢志追求，才可以成功。其一些共同要件如表 2.2.5。²⁷

表 2.2.5 Porter 三種一般性競爭策略類型的共同要件

一般性策略	技術與資源的共同要件	組織的共同要件
成本領導策略	<ol style="list-style-type: none"> 1. 大量投資資金，且有資金取得管道 2. 流程加工技術 3. 嚴格的督導員工 4. 產品易於製造 5. 低成本的配銷體系 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 嚴格的成本控制 2. 頻繁而詳細的管制報告 3. 組織與權責分明 4. 以達成嚴格量化目標為基礎，進行激勵
差異化策略	<ol style="list-style-type: none"> 1. 堅強的行銷能力 2. 產品處理技術 3. 創造力充沛 4. 堅強的基礎研究能力 5. 公司以品質或科技領先享有聲譽 6. 在產業內有悠久的歷史，或擷取其 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 密切整合研發、產品開發、行銷等功能 2. 以主觀評鑑與激勵取代量化評鑑 3. 以良好的環境吸引高技術勞工、科學人才、創

²⁷Michael E. Porter (1980) Competitive Strategy。

	他事業的技術做獨特的結合 7.獲各通路充分合作	意人才
焦點化策略	將上述政策中，有助於促成特定策略目標者加以結合	將上述政策中，有助於促成特定策略目標者加以結合

(二)、Aaker(1984)認為企業策略亦可稱為競爭策略，其內容包括：

1.產品-市場投資決策，包括決定產品市場與服務的範圍、投資的程度及在複合式企業中資源的配置。

2.功能領域的策略，包括產品線的策略、定位策略、定價策略、區域分佈的策略、製造的策略、資訊科技的策略、市場區隔策略、全球化策略。

3.持續競爭優勢的基礎，包括資產與能力，還有各功能領域策略配合所產生的綜效。

其中，「競爭手段」雖然有各式各樣的策略，但多數都是要獲得持續性競爭優勢，而不是決定成功與否的唯一關鍵。因此，除了「競爭手段」之外，還需要具備以下三個要素，如此一來，策略才能隨著時間經過而獲得成功。

(1).競爭的基礎-資產與能力：策略需要建立在資產與能力的基礎之上，沒有資產與能力的支援，持久性競爭優勢是無法持久的。

(2).競爭的場合-產品與市場的選擇：一個策略與其所包含的資產與能力應與市場所認定的市場價值有關。

(3).競爭的對象-競爭對象的選擇：有時候只有在正確無誤的辨認出對手類型後，才能使企業的資產與能力成為持續性競爭優勢。

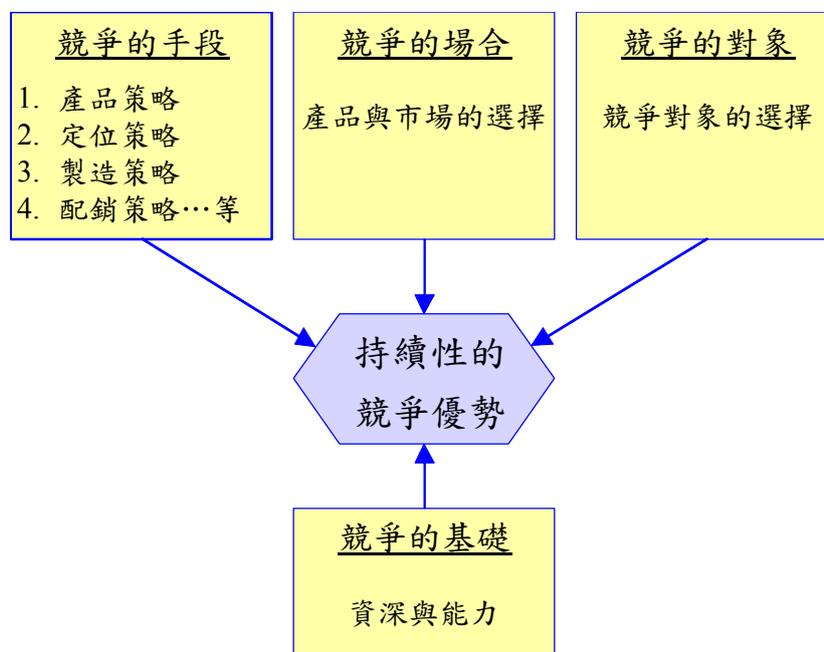


圖 2.2.6 持續性的競爭優勢²⁸

²⁸Aaker (1995) Strategic Market Management。

(三)、Amoco 公司(1991)策略群組分析模式：在競爭策略上 Amoco 公司修改自 Porter 所提出的「三種一般性策略」，將產業中各競爭廠商依「競爭領域」的廣狹，及低成本或差異化的「競爭優勢」等兩大構面，將將競爭群組區分為四種。如圖 2.2.7 所示。

1.獨特技術能力：代表企業擁有技術上差異化的競爭優勢，以及擁有專精的競爭領域。此種企業專注於某種專門技術的研發累積與創新，並有能力將此技術移轉及應用至不同的產業領域，以及參與產業技術規格及標準的制定。簡單說，此種競爭策略在於建立研發策略上的利基(niche)，以技術標準的制定及開發來形成進入障礙，是一種以「技術導向」為主的經營型態。

2.低成本營運能力：代表企業擁有低成本的競爭優勢，但是產品集中於狹窄的競爭構面上，專注於產品的製造與生產效率的滿足，總成本的降低為其主要的經營重點。簡單說，此種競爭策略在於建立以提昇製造效率與量產速度(time to volume)為主要利基，以規模經濟或兼顧品質的縮短製程來建立成本優勢形成進入障礙，是一種以「生產導向」或「成本導向」為主的經營型態。

3.市場導向經營：代表企業專注於產業最終顧客需求的滿足及市場的開拓、企業品牌與形象的建立、及產品的多樣化等。企業具有多樣化的產品種類、掌握進入市場的時效(time to market)，為市場開發先驅者。簡單說，此種競爭策略在於建立顧客滿意、品牌形象及市場通路為主要利基，以形成其他廠商的進入障礙，是一種以「市場導向」為主的經營型態。

4.多元化經營：代表企業擁有成本上的競爭優勢，以及較為寬廣的競爭構面。此種企業的特性在於(1).擁有所處產業的產品與技術.(2).其他相關產業的多原性技術.(3).掌握範圍經濟的優勢。企業資本額龐大，擁有高度的混合型組織，以全球化市場導向將產品行銷到全球各地。簡單說，此種競爭策略在於建立適用於不同產業型態的技術、生產或市場間的綜效(synergy)，並藉此達成經營規模的擴展，是一種以「多角化導向」為主的經營型態。



圖2.2.7 產業大大競爭策略群組²⁹

²⁹Amoco Chemical (1991) New Business Strategy。

肆、技術策略

一、對技術策略的定義³⁰

- (一)、是對於新技術的選擇，係指將新技術應用於新產品與新製程時，資源運用的準則(Maidique, Frevola, 1989)。
- (二)、指組織的技術學習程序。它上連組織的技術能耐，下接組織的技術執行，配合回饋與修正，以推動公司的技術進步(Adler, 1989)。
- (三)、是企業用來發展、製造與運輸其產品與服務的一套技術知識 (Burgelman, Rosenbloom, 1989)。
- (四)、係基於取得競爭優勢的目標之下，經理人在轉化投入到產出中，所採取的策略性決策與行動(Spital, Bickford, 1992)。
- (五)、係企業將研發的努力，轉化成提升產品與製程技術的方法，以提升企業的競爭優勢與績效(Pegels, Thirumurthy, 1996)。

從上，技術策略可簡單定義為：「企業為實現其經營目標，進行與技術有關的重大決策，包括發展方向、資源配置、能力水準、實現方法、以及與研發策虛相關的組織管理等議題。」，技術策略雖然屬於經營策略中的一環，但一家公司技術策略的形成，與其所擁有的技術資源能力密切相關，而技術資源能力又與企業長期在技術方面的發展與積累有關。因此我們可說，技術策略是引導企業技術發展的指導綱領。

二、技術策略的類型

- (一)、領先創新型：企業採取技術領先與領導創新的策略態度，企圖建立領導產業技術創新的地位與形象。採取領先創新策略的廠商，將極為重視研發策虛，無論在資源的投入、人力的發展、風險承擔的意願、主動與自主研發的態度、技術的完整性、以及策略焦點的選擇均相對較為積極。
- (二)、發展防禦型：企業採取重視產品創新發展，並極力維護其產品市場領先地位的策略態度。採取發展防禦策略的廠商，也不吝於投入研發資源，並保持技術的具體性與完整性，但研發目的是為維持產品在市場的優勢地位。因此採取這類策略的廠商，將會運用各種手段來保護研發成果，並以追求自身最大利益為技術策略的目標。
- (三)、應用改良型：採取這類策略的企業並不在意技術或產品領先地位的建立，而主要重視是否具有明確的市場機會，研發投資主要以產品應用發展與功能提昇，並追求擴大產品的市場佔有率與銷售規模。應用改良型的技術策略對於研發績效評估與技術具體性均十分重視，研發重點以產品改進、工程設計、製程創新為主。
- (四)、跟隨模仿型：採取這類策略的企業較不重視研發策略功能，也不尋求建立技術領先或市場領先的地位，技術策略上的考量以最低成本獲得立即可用的技術，本身技術能力建立也以移轉外部技術為主要來源。許多後進地區中小企業多採行此類策略，風險雖小但市場獲益也較為有限。
- (五)、機會主義型：採取這類策略的廠商完全沒有策略焦點，技術投入主要受市場機會驅動，只要有獲利機會，就設法取得所需之技術資源。因採短線游擊戰略，因此在技術發展上毫無積累的動機，並將技術視為一種可以立即交易的商品，購併也經常是這類廠商獲取技術的手段。

³⁰web.cjcu.edu.tw/~sscheng/stm%204_pdf.pdf, 最後造訪日期：2014 年 10 月 15 日。

三、技術策略的考慮構面

當然，一個企業對於本身技術能力的深淺最清楚，擬定技術策略的時候，所必須考量的構面有以下幾點：

- (一)、研發投資水準；
- (二)、研發人力資源；
- (三)、研發重點；
- (四)、研發之組織政策；
- (五)、技術的具體性；
- (六)、技術的完整性；
- (七)、技術的選擇；
- (八)、技術能力水準；
- (九)、技術取得來源；
- (十)、進入時機。

故而企業評估技術策略規劃程序時，大凡會以企業本身以經掌握技術的三個層次來分析：如企業掌握獨特技術與否？企業基礎技術有哪些？企業能運用的外部技術在哪裡？

四、技術策略的規劃與應用³¹

有鑑於企業從研發規劃的企劃案開始，逐步開拓的過程當中，必要在公司的技術策略必須更隨著企業策略的方向來運行，始能綜合技術的預測、稽核、監控、擴散，以致連結公司組織的財務與人力資源，達到產品最終商品化的目的。³²

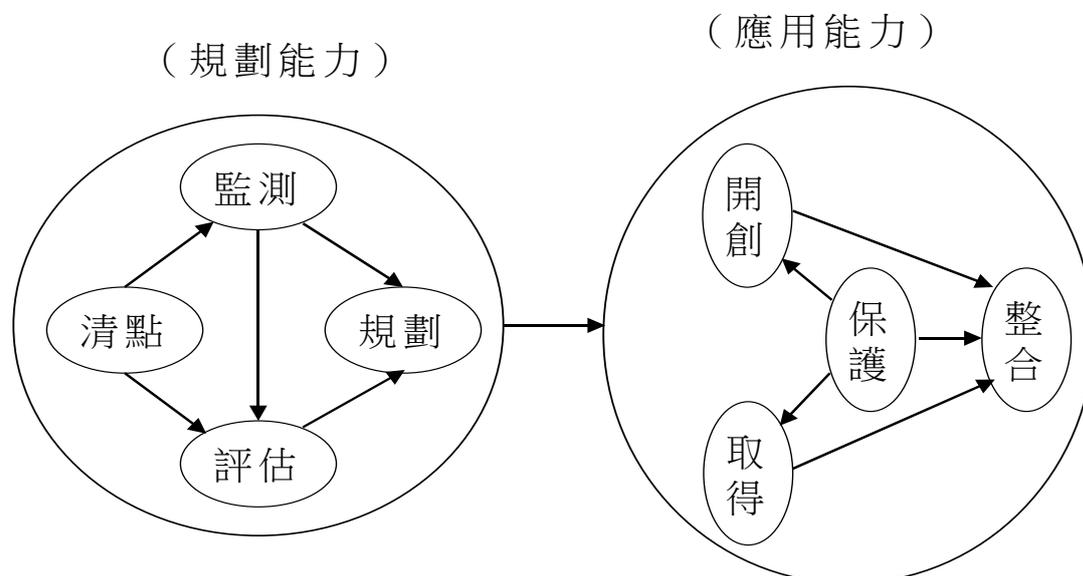


圖 2.2.8 技術策略的規劃與應用

³¹科技管理 許瓊文 劉尚志 蔡千姿 龍仕璋 合著。

³²web.cjcu.edu.tw/~sscheng/stm%204_pdf.pdf，最後造訪日期：2014 年 10 月 15 日。

五、技術策略規劃要素³³

- (一)、認清公司的獨特技術能力；
- (二)、認清策略性技術領域；
- (三)、自競爭策略的角度，把技術視為可以創造競爭優勢的主要工具；
- (四)、自技術對於價值鍊貢獻的角度，探索與決定技術策略所應含括的範圍；
- (五)、建立有利於推行技術策略規劃的組織系統³⁴。

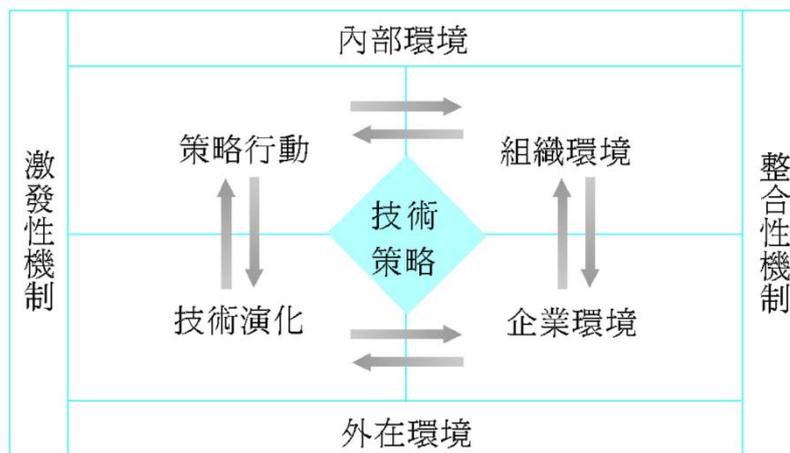


圖 2.2.9 技術策略規劃要素

³³Burgelman et al.(1996)。

³⁴科技管理 許瓊文 劉尚志 蔡千姿 龍仕璋 合著。

第三節 專利佈局與專利策略

壹、智慧財產權的概念

「智慧財產權」(intellectual property rights, IPR)，其係指人類精神活動之成果而能產生財產上之價值者。因此，智慧財產權必須兼具「人類精神活動之成果」，以及能「產生財產上價值」之特性。就人類精神活動之成果之特性而言，如果僅是體力勞累，而無精神智慧之投注，而無創意之分類、檢索，並不足以構成人類精神活動之成果。且此一人類精神活動之成果如不能產生財產上價值，亦無以法律保護之必要。必須具有財產上的價值，才有如一般財產加以保護之必要。

「智慧財產權」同時是一種「無體財產權」，亦即其保護客體並無一定之有形物體，純屬法律上抽象存在之概念，此二者有時或並存，有時則不同時存在。當轉讓一件智慧財產權所附著之物時，如無特別約定，通常僅屬該智慧財產權所附著物所有權的轉讓，至於智慧財產權則仍未移轉。

世界貿易組織世界貿易組織(World Trade Organization, WTO)協定中的「與貿易有關之智慧財產權協定(Trade Related Aspect of Intellectual Property Rights, TRIPS)等文件之中。將智慧財產權包括以下之範圍：

- 一、著作權及相關權利；
- 二、商標；
- 三、產地標示；
- 四、工業設計；
- 五、專利；
- 六、積體電路之電路佈局；
- 七、未公開資訊之保護(營業秘密)；
- 八、授權契約中違反競爭行為之管理(公平交易)。

專利乃是對於一項發明所授與之獨家權利，並對專利所有人提供保護，所謂發明是指可以提供新方法或是新的解決方案之產品或是製程，在我國的專利法規規定中，專利分為下列三種：

- (一)、發明專利：謂利用自然法則之技術思想之高度創作。
- (二)、新型專利：謂對物品之形狀、構造或裝置之創作或改良。
- (三)、設計專利：謂對物品之形狀、花紋、色彩或其結合，透過視覺訴求之創作。稱聯合新式樣者，謂同一人因襲其原新式樣之創作且構成近似者。

表2.3.1 專利分類表³⁵

種類	專利年限	適合對象	法律依據
發明	20	方法、構造、裝置、材質	專19
新型	12	形狀、構造、裝置	專97
設計	10	外觀設計	專106

專利獲得之優點:一般而言，目前企業致力於專利權的獲取可以得到以下的優點及好處：

³⁵財團法人資訊工業策進會科技法律中心 (2000) 專利管理高手。

- 1.防止他人或他公司之侵權仿冒；
- 2.提升公司及專利產品之整體形象；
- 3.砥礪公司之研發風氣及水準；
- 4.累積公司資產，厚實談判籌碼；
- 5.交互授權，為公司開源創造利潤；
- 6.檢閱競爭對手之研發策略及版圖；
- 7.掌握關鍵技術，阻礙競爭對手進入領域；
- 8.作為它日非故意侵害之佐證依據。

專利權不但可以保護發明人創作的心血，對公司及組織而言更是生存、競爭的工具。根據世界智慧財產權組織的報告指出，公司及組織善加利用專利資訊，不但可縮短百分之六十的研發時間，更可節省將近百分之四十的研究經費。往往一個關鍵性的專利，就足以讓一家公司身價暴漲，也足以讓一家公司破產。

專利制度之目的是國家賦予專利的壟斷權，鼓勵創造者公開發明，使他人得以對此發明可以再利用或再開發，以提升整體社會之技術進步。因此專利在企業技術發展的活動範圍中，將成為企業經營戰略的重要因素；由專利制度所延伸的專利情報、專利權之取得與活用，對於防衛性專利與專利侵權之對策等各種專利的機制，更需透過企業有系統地實施，而成為現代企業之專利管理。

國際專利分類表，美國專利商標局(US Patent and Trademark Office,USPTO)是美國專利和商標事務的專責行政機構，負責美國專利申請案件，同時也開放免費查詢所有的美國專利資料檢索服務，其中1976年1月以後的美國專利獲證文獻提供全文檢索，1976年前至1790年僅可以專利號及分類號查詢，僅提供專利全文影像。並且提供近兩年美國專利申請件查詢。資料庫每週二更新一次。其特色如下：

- 1.提供References Cited鏈結功能，可以立即連結到引用及被引用此專利之美國專利。
- 2.提供專利分類號輔助檢索介面，以協助使用者檢索複雜的專利分類號系統。
- 3.免費提供所有美國專利授證的專利全文影像檔。
- 4.檢索介面設計簡單易懂適合初學者，同時也有指令式檢索適合專業人士使用。

貳、專利檢索與價值指標

一、專利檢索

專利分析就是將專利資料轉換為更有用的專利資訊，是研發策略規劃與智慧財產權管理的有效工具，也可以做為技術競爭分析，技術趨勢分析和範圍判定的依據 (Hall, 1986)，而進行專利分析之前的第一步工作就是要針對想要研究的資料庫和技術領域做專利檢索的動作，有效的專利檢索可以幫助研發人員和企業追蹤新的技術發展方向，擘畫研發方向和擬定市場競爭策略，一般來說，依照專例檢索的目的可以區分為下列四大類:可專利性檢索、尖端檢索、專利族群檢索和專利引用檢索，分別說明如下：

- (一)、可專利性檢索(patentability searches)：此一檢索步驟的目的在於了解是否此發明之前已經在過去中被提出專利保護，一方面也可以檢視本身的專利是否具備專利性，否則容易在申請的過程中遭受到核駁。
- (二)、尖端檢索(state-of-the-art searches)：可以藉由此步驟了解目前相關技術領域的發展概況，並從而監控競爭對手的研發動態，另一方面，可由專利趨勢得知技術生命週期以了解該技術是否已經達到成熟期，以避免資源投入的浪費。
- (三)、專利族群檢索(patent family searches)：了解相同專利在世界各國的專利申請和保護狀況，因為專利是屬地主義，所以發明人為了保障其發明的權益，除了在本國申請專利之外也會同時在他國申請專利來擴大權力的範圍，另一方面也可以知道此專利或技術領域是屬於區域性或是全球性的。
- (四)、專利引用檢索(patent citation searches)：可以知道相關專利承先啟後的引用關係，藉由分析專利引證次數高的專利，其專利可能具有較高的價值，值得更進一步的去密切監控或是模仿學習。

一般而言，最常用之專利資料庫檢索之欄位為一專利號碼(patent number)、受讓人(assignee)、發明人(inventor)、專利名稱(title)、摘要(abstract)、申請日(application date)、IPC(國際專利分類號)、UPC(美國專利分類號)及專利申請權利範圍(claim)等。將所知之欄位，輸入相關技術關鍵字(key word)或於專利權人(assignee)下，指定欲查明之公司名稱，再運用AND、OR及NOT等邏輯運算元不斷修正測試，即可完成相關專利檢索工作找出需要的專利文獻。另外，張瑩珠(1999)整理一般常用的專利檢索條件如下表2.4.2所列之三種設定方式，它們並非是擇一使用，較好的檢索結果往往是反覆地混合使用。

表2.3.2 專利檢索方法³⁶

檢索方式	檢索方法
關鍵字	探討議題的相關技術用語、上位技術用語、同義取代用語等。
分類號	國際專利分類號、美國專利分類號、資料庫特有分類號。
引證的專利資料	專利審查單位在審審查過程中所引用的專利前案資料，可提供適當的關鍵字或分類號等相關線索。

二、專利檢索的技巧

(一)、使用專利資料檢索會面臨的問題

由於專利有其固定的分類格式，不同國家的專利分類方式也有所不同，如果非研發人員或是非熟悉某技術領域的人要進行相關專利檢索，最好能搭配熟悉相關技術的人，否則專利篩選和研判其精準度會降低，另一方面也可能因為公司的合併或是本質上的不同(如專利在技術和經濟上的意義不同)而導致判讀上的曲解，如兩家合併的公司原來使用不同的專利資料管理機制，公司合併後會面臨專利重新整合的問題，學者針對專利檢索時會面臨的主要問題整理如下表2.3.3：

³⁶張瑩珠，1999。

表2.3.3 使用專利所會面臨的問題

作者	發現
Griliches(1990)	專利本質上的不同(如在技術和經濟上的意義不同)，而導致判讀上的曲解。
Hall(1988)	許多企業間的延伸變化和併購起伏會造成專利資料在個別公司層次產生嚴重的技術問題，例如專利資料整合機制的建立。

(二)、專利檢索技巧

專利檢索需要經驗的累積和創造力的培養，所以對於初學者要能分析精確的資料不事十分容易，在檢索過程中會遇到的困難和解決方法，有下列主要技巧：

1. 先了解要檢索資料庫的控制語言所謂控制語言就是一種標準和固定的檢索語言，用明確的辭彙代表某明確的意義，且不同專利的資料庫可能其控制語言也不盡相同，所以檢索的第一步驟就是要了解其控制語言。

2. 確認資料庫所包含的檢索欄位專利資料庫會提供不同的檢索欄位以方便使用者做檢索，所以檢索時能互相搭配其檢索條件將能提高檢索的準確率，一般常見的專利檢索欄位整理如下表2.3.4：

表2.3.4 專利資訊基本檢索欄位表³⁷

檢索範圍	欄位名稱
全文檢索	全文關鍵字檢索(any field)
主題檢索	專利名稱(title)
	摘要(abstract)
日期檢索	公告日(issue date)
	申請日(application date)
	優先權日期(priority date)
人名或公司名稱檢索	發明人(inventor)
	申請人/專利權人(assignee)
號碼或代碼檢索	專利號(patent number)
	申請號碼(application number)
	國際專利分類號(IPC)
	美國專利分類號(UPC)
	優先權號碼(priority number)
相關資料檢索	專利家族號碼(patent family number)
	引用參考資料(reference cited)
	其他參考資料(other reference)

³⁷陳達仁和黃慕萱(2002)專利資訊與專利檢索。

3.利用輔助檢索法資料庫常見的輔助檢索技巧有布林邏輯運算元，相近運算元和限制檢索欄位等，透過此輔助技巧能提高檢索的精確率。

4.利用相關訊息幫助檢索當檢索某技術領域的關鍵字，但不熟悉如何下關鍵字才能檢索到較精確的資料時，可以先行查詢在此技術領域上有較多專利或規模較大的公，由該公司專利申請的書寫方式了解上行和下行用語。

5.當檢索到過多的資料時除了透過人工篩選之外，還可重新檢視其搜尋的關鍵字是否太過於廣義，或是透過交叉檢索(例如搭配關鍵字和IPC分類號同時做檢索)，可以改善資料過多或無關的情形。

6.當檢索到過少的資料時此時可檢視所使用檢索的關鍵字與資料庫的控制語言是否有落差，或是將較狹隘的關鍵字放寬檢索標準，在透過人工閱讀做篩選。

三、專利價值指標

專利指標，由於各國與部門別在申請專利的行為不同，大企業與中小企業的專利傾向也不同，不同的專利其重要性也不同，最重要的是並非所有的創新均會申請專利，僅能反映部份研發與創新的行為；另外，專利的數目不代表其經濟價值，無法真實反應商業化後階段的經濟價值與衝擊，儘管如此，專利指標在經濟相關文獻中仍被視為比較創新績效之適當指標，也被大量的應用，甚至有學者更是全面應用專利作為績效指標，如Mansfield(1986)將專利認為是高科技產業部門最適的創新績效指標。

至於，將專利資訊應用在技術預測上，則有以下三個主要的優點(Brockhoff, 1999)：

- (一)、資料可信高：專利資訊被公認為最基本的指標，專利申請也可量測研發活動。
- (二)、時效掌握快：由於專利本身具有新穎性的特性，所以可以早期掌握技術動向，但早期不能充分顯示專利品質。
- (三)、分析成本低：專利係公開資訊，取得成本低廉。

專利價值指標是運用專利計量而發展出來的。專利計量一詞相對於書目計量學而來，英文可用「patent bibliometrics」或「patent metrics」，書目計量學以文獻中的引用書目作為計量分析，而專利計量則是以專利資料中的兩個欄位「引用參考資料」(reference cited)及「被引用」(referenced by)作計量分析的基礎。

表2.3.5 專利價值指標³⁸

專利價值指標	意義
專利被引用量 (cites per patent)	被引用量高的專利表示其影響力大，也表示該專利可能是重要的發明，同時也會是許多發明或技術的基礎；公司若擁有許多被大量引用的專利，除表示比其競爭對手更具優勢外，也可能表示該公司擁有許多的專利。
及時影響指標 (current impact index)	某公司在五年內的專利在某一年在美國專利資料庫中被引用的次數，佔同時期所有公司被引用次數的比例；就 CHI Research 而言，及時影響指標已可用來預測和評估某公司的股票漲跌及市場的營運發展。
技術強度 (technology strength)	為專利計量中在質方面的加權指數，專利被即時引用的次數越多表示其技術強度越強
技術循環週期 (technology cycle time)	指一個技術的革新速度或多久的時間內被取代，計量的標準是某專利被美國專利公報資料庫中被其他公司引用所經歷的時間(其意涵被其他專利引用的平均年數)
專利和科學之間的關聯性(science linkage)	關聯性通常是以一專利公佈時，該專利中引用的科學文獻數量和頻率來計算
科學的強度 (science strength)	指的是用該公司所擁有的專利中，和科學關聯性的專利數量的多寡來評量其專利的科學強度；

參、專利分析

利用專利可以觀察企業或國家間技術競爭力的強弱，而也因為專利具有保護技術的能力，所以在專利說明書當中透露出非常多訊息，將這些資訊進行分析後，可以有系統的分析企業與其他競爭者之間的地位(Ernst, 1997)。藉由專利活動可以幫助定義現有及重要的技術，而使用專利的數目所描述的技術生命週期，以及競爭分析的影響，技術可以容易被評估，更可以作為未來策略性決策。

一、專利分析的意義

(一)、專利資料：專利資料提供最新研發之技術與產品的資訊，可避免重複研究可說是各國科技及產業發展的重要資訊。利用專利資料可以了解產業趨勢，也可以看出企業以及國家間競爭力的強弱。而專利說明書中的申請人、申請日期、核准日期、發明人、核准專利號碼、國別、地區、摘要、詳細說明書、圖示資料等資料，都是非常重要的專利資料，由這些資料所透露出來的專利資訊，足以了解一個企業或國家的強弱(Ernst, 1997)。

(二)、專利資訊：專利資訊的初步或格式化的整理統計，稱之為專利資訊(劉尚志, 1996)其內容包含已系統化之發明人、專利申請人、專利申請日、技術內容分類(IPC 或 UPC)專利範圍以及引用之專利與其他文獻。專利資訊含有科技資訊，與一般技術文獻現有不同之處，具有下列特徵(經濟部

³⁸CHI Research company。

智財局網站)：

- 1.技術內容之技術實際且具體，亦附有圖說。
- 2.技術之記載內容無秘密性。
- 3.技術公開較早。
- 4.可知技術之發展過程。
- 5.可預測企業之開發動向、技術動向。
- 6.資訊源一元化（來自專利局），網羅各種技術。
- 7.資訊形式規格化。
- 8.所有資訊可做技術性分類（多採用國際專利分類）。專利資訊包括了技術資訊與權利資訊，所以與一般學術期刊、技術文獻不同。一般而言它具有下列特徵：

- (1).由於申請專利必須有新穎的特性，所以技術揭露的時間最早。
- (2).技術內容記載實際且具體，重複操作可能性遠較學術文獻高。
- (3).申請專利必須對該技術完全揭露，可以獲取最完整的資訊。
- (4).專利撰寫牽涉相當多法律議題，詞彙定義較學術文獻嚴格。

(三)、專利資訊分析

專利資訊分析 (patent analysis)，又稱為專利地圖，係一種系統化整理專利資訊之方法。地圖的最大效用，就是將龐雜資訊以二次元方式簡易地表現出來，能讓人一眼就看得懂地形和交通網。同樣地專利地圖也具有類似的效用，能將專利相關的複雜資訊，技巧地以二次元方式表現在圖面上使閱讀者對相關事件一目瞭然。

Narin(1987)指出專利文件當中透露出相當多訊息，包括：

- 1.技術能力指標：依專利核准件數多寡衡量國家或公司在產品或技術的能力，而由技術類別分析，則可以歸納出各公司技術專長所在。
- 2.技術發展與資源分配的關係：以專利件數比較企業在技術方面的競爭優勢，從其中技術領先程度與資源分配的結果，判斷公司資源分配是否適當，是否符合公司策略目標。
- 3.專利被引用次數：有超過95%以上的專利沒有被產業界所引用，所以通常可以由專利被引用次數了解該專利重要性。
- 4.從事企劃或技術發展的參考依據：依據專利說明書中的專利權人、發明人、國際分類等資料加以分析，可以發現技術的可開發區或是技術的不可侵犯區。
- 5.創新研發的來源：大多發明不是無中生有，而是以先前專利為基礎，再從事更進一步的改進而成為自己的專利，所以參考別人的專利，對自己的研發有很大的幫助。

二、專利分析的功用

世界智慧財產組織指出，全世界每年的發明成果之90~95%在專利資訊中可以查詢得到，而其他類技術文獻只反映5~10%。同時，WIPO又指出，若在研發過程中若能善用專利資訊，可以縮短約60%的研發時間，與40%的研究費用，且Ernst(1997)研究發現，專利權數與企業經營績效成正相關。可見實有必要對專利資訊中所蘊含之資訊寶藏，進行有系統的整理分析。

專利分析就是將專利資料轉換成有用的專利資訊，是研發策略規劃與智慧財產權管理的有效工具，也可以作為技術競爭分析、技術趨勢分析以及權利範圍判斷依據 (Hall, 1986)。

倘若企業能善加利用專利資訊分析，以擷取技術發展之軌跡、技術競爭情

報與技術發展方向，不僅可為企業的技術開發提供選擇，並能成為創新的基礎。所以Ernst(1997)指出專利情報對企業營運的影響甚大，且技術之發展亦會循 S 型軌跡發展。而如何在最佳時機發展技術，也是企業在進行策略規劃時，必須重視的。

三、專利分析的類型

過去探討專利分析之文獻，大致可分為下列五類：

- (一)、以專利資料探討國家之經濟成長或創新活動此類研究文獻係以國家為單位，但有時會縮小到國內的某一、二項產業，或是擴大到國與國之間的比較。
- (二)、探討某一特定產業內，相關企業之技術能力此類研究係以某一特定產業為範圍，探討相互競爭之企業其技術能力之異同，進而幫助企業建立其技術策略。
- (三)、探討某特定技術領域:在產業或企業之間的分佈及關聯由於產業與技術的概念是不相同的。在特定產業內可能需要多種技術，因此每一家企業按其專長能力之不同，會各自發展其核心技術。
- (四)、以專利引證資料來進行分析:上述分析大多均以專利的「量」來建立分析指標，而專利資料中還存在另一重要資訊，即是專利間的引證(citation)。專利引證代表著技術發展的脈絡，並可從被引證的次數中看出專利的重要性或應用價值。
- (五)、其他相關研究:專利資料除了應用在上述四種較常出現的研究類型外，還有許多不同的應用方向。例如：結合員工教育背景、R&D 統計資料、及專利指標，來評估企業之技術活動能力。或者，以專利資料利用書目計量學來探討美國創新系統之移動，並討論大學與其週邊發展之關係。

四、專利地圖

「專利地圖」源於日本，大體而言，乃是針對某一技術主題，以系統化的科學統計方法，將大量之專利資料透過搜尋、篩選、分類、歸納及分析等步驟之消化，將專利資料背後所隱含之管理面及技術面之訊息解析出來，並用視覺化的圖表來呈現，其可作為分析科技競爭態勢、技術趨勢分析以及權利範圍判斷之重要輔助工具，並以協助企業機構進行技術策略規畫、研發資源分配、技術成熟度研判，以達到追蹤研發策略趨勢、發掘潛在利基技術領域、掌握競爭企業發展動向，並進行迴避設計等之目的。

專利地圖的製作要件，主要利用專利書目資料，如：專利號、專利申請人、專利發明人…等等，依據專利地圖的種類不同，所需的製作要件則有所不同，其依據專利地圖的種類和應用說明如表2.4.6所示。

表2.3.6專利地圖的種類和應用³⁹

種類	主要目的	製作要件
技術專利缺口地圖	找出產業內主要的關鍵技術	專利分類號
	掌握技術發展趨勢軌跡	專利申請年份
	識別目前的技術缺口	專利權人
管理專利地圖	藉由了解專利趨勢評估公司新產品的策略佈局	專利引用文獻
	瞭解競爭對手的技術類別和策略	專利權人
	瞭解技術領域專業人員之分佈情形，並掌握技術領導國	專利權人所屬國 專利權人
請求權專利地圖	檢視專利權利範圍評估該技術是否具備可專利性和利用價值	專利引用文獻
		專利分類號

專利分析結果多以視覺化呈現統計分析結果，如統計圖表分析(statistical charting)如連穎科技的PatentGuider專利件數統計、國家別統計各類的統計圖表等。

³⁹林明緯(2003)。

肆、 專利策略

一、 專利管理

專利是科技與法律的介面產物。專利管理可以分為四個階段，四個階段之功能執行需以公司之整體策略為考量並與公司各部門相配合。

- (一)、第一個階段為「專利申請」，在申請專利累積中，更應追求量變產生質變，提升專利的品質。
- (二)、第二個階段是建立專屬的專利資料庫，作為企業內部技術文件的來源，也同時作為監視其他企業技術發展的工具，以公司的技術為基礎，定期由專利公報中收錄與自己有關的專利文件，同時依公司的技術項目加以歸類，除了可提供科技人員查詢外，也可依此判斷公司產品與製程技術是否與他人專利有抵觸之情事，如發現某些專利權的獲得有疑義時，為了保障公司的權益，避免未來訴訟的糾紛，通常須將這類專利作更進一步的調查與分析，必要時則進行異議或舉發，以撤銷他人專利。
- (三)、第三個階段為專利趨勢分析及研發策略擬定之階段，專利地圖的製作可以提供決策所需之相關資訊。
- (四)、第四個階段則為公司之專利進行組合管理，建構專利網。

表2.3.7 專利管理之態樣與階段⁴⁰

階段	管理態樣	功能/目的	基本要件
I	專利申請	1.防止侵害： (1)法律保護申請 (2)市場產品監視 2.技術授權	1.專利評估－ (1)可專利性（新穎、進步、實用） (2)產業價值（實施難易、成本、市場） 2.專利品質：保護範圍最大化 3.迴避之可能性（難易度） 4.申請及維護之成本
II	專利資訊管理	避免侵害他人監視、異議、舉發 先前技藝調查技術資料庫	專利檢索工具/檢索策略 技術分類資料庫建立/更新迴避設計/侵害判斷
III	專利分析	目規劃/研發專案管理 技術趨勢分析技術競爭分析 基本專利辨識	專利分析技術/專利地圖其他技術資訊 （動、靜態）
IV	專利網/專利佈局	基本專利/週邊專利設定 攻防策略與資源分配 授權策略/目的	產業競爭分析SWOT分析

二、 專利佈局

專利佈局(patent portfolio)屬於專利管理的最後一個階段，其重點在如何運用相關的專利投資組合工具來將公司的知識或專利轉換成具有商業價值的活動，在短期的角度來看(near-term)其重點在於如何有效的降低專利成本並做好專利的內部管理，而長期的觀點(long-term)則是如何建構出好的智慧資本以作為公司策略決策時的參考依據，在建構此一模式的過程中可能會遇到的問題主要有：

- (一)、公司的機會何在？

⁴⁰劉尚志(2000)產業競爭與專利策略，科技發展政策報導。

- (二)、專利成本的考量?繼續維持有效的專利或結束無效的專利?
- (三)、如何將公司最重要的產品(key product)做好專利保護?
- (四)、專利資產所能提供的策略行動為何?
- (五)、同產業或相關技術領域的競爭對手其專利佈局為何?
- (六)、公司藉由專利所能開發新的技術領域為何?新的投資機會或新的收入來源?

並且，在公司不同的技術階段也會配合不同的專利策略，如果依照一般的分類標準，將技術的生命週期分為導入期、成長期、成熟期和衰退期四階段，而其各自配合的專利策略整理如表2.4.8：

表2.3.8 專利策略與技術生命週期關聯表⁴¹

技術階段	定義	專利策略	研發規劃	行銷策略
導入期 (emerging technologies)	可能具有多種競爭性技術，但尚未出現足以改變競爭態勢與優勢的技術	透過技術或專利地圖陣進行技術挖洞，並開始申請專利，以將關鍵技術予以專利化	競爭性技術的創新與研發，且積極開發關鍵技術	觀念導入且進行相關產品和市場測試
成長期(pacing technologies)	具有競爭力的主流技術逐漸浮現	強化關鍵技術專利的獨佔性利益，並開始進行應用性專利的初期佈局	強化關鍵技術網絡	攻佔各個主要利基市場
成熟期 (key technologies)	對於附加價值有很大的影響，並且可以開始實施於產品或製程	經由專利地圖和年輪圖洞悉競爭公司的專利部署、檢視專利的侵權問題和進行專利加值策略	技術功能的強化與相關產品線的擴大	搶佔主流市場，並進行市場區隔
衰退期 (base technologies)	通常對附加價值影響不大，但可施行於一般商品或製程	可進行應用性利基技術專利之申請	降低成本與規模/範疇經濟	主要進行價格競爭

⁴¹林明緯(2003)。

第四節 經營績效之探討

壹、財務型經營績效與非財務型經營績效之區別：

經營績效分為財務型經營績效與非財務型經營績效兩大類⁴²，而企業經營績效的衡量方式有許多種指標，Woo等〔1996〕利用14個常用的定量衡量變數進行因素分析，得到四組因素：獲利率、相對市場地位、獲利率及現金流量的改變及銷售額與市場佔有率的成長；陳美如〔1991〕以新竹科學園區的高科技公司為對象，嘗試以產品附加價值率、營業額成長率及勞動力等三項財務指標，將園區公司的經營績效區分為『經營成功』、『經營欠佳』及『中間型』三種型態。朱博湧等〔1992〕以我國電子產業為對象，建立廠商績效的衡量方式，包括：資產報酬率(ROA：稅後淨利/總資產)、獲利風險(σ ：ROA的標準差)、風險調整後獲利率(ROA/ σ)⁴³。

貳、財務型經營績效指標的變化：

全球化市場競爭的另一影響，是刺激越來越多的企業把注意力轉移到創新資本⁴⁴的發展，希冀能創造出更高的產值與競爭優勢。吳安妮(2003)指出創新資本的投入已逐漸取代實體資產，成為企業經營成功的重要關鍵因素。然而，傳統的財務績效指標難以客觀衡量創新資本所創造出的價值，容易導致經理人忽略創新資本的重要性，造成其短視行為及公司價值的喪失。

參、非財務型經營績效指標，協助公司長期競爭力：

非財務績效指標發展迄今已獲得許多學者的支持(Kaplan and Norton, 2001; Langfield-Smith, 2007; Van der Stede, Chow, and Lin, 2006)。這是由於學界與業界皆意識到過去透過傳統財務指標來督導組織績效的效果不彰。究其原因，是傳統財務指標反映的是過去資訊，不包含大部分影響企業長期競爭優勢的因素，造成經理人往往過於追求會計數字，導致決策短視、追求近利，進而阻礙潛在價值之發掘(Bushman, Indjejikian, and Smith, 1996; Dechow and Sloan, 1991; Kaplan and Norton, 1992)。這缺點在日益激烈的全球化競爭環境中，更見其弊。與財務指標相比，非財務績效指標所提供的補充資訊(例如：競爭對手的動向、顧客的取得與維持率、員工的滿意與忠誠度、環境的不確定性...等)更能真實反映經營狀況(Feltham and Xie, 1994)，可以協助管理者因應組織及市場的變革、制定/調整/執行策略，從而增進公司的長期競爭力。

肆、舉 Bull(2006)使用以下五指標來衡量社會企業績效：

而本篇僅僅討論非財務型經營績效為主軸，乃鑑於績效衡量是提供組織管理過程的一種工具，從行銷、資金、決策上分析，協助組織發現優勢與弱勢的方法。

⁴²吳萬益 鍾振輝 江正信，企業文化、組織運作、製造策略與經營績效之關係研究 中華管理評論。

⁴³高淑珍 張海清 顏旭良，臺灣高科技產業之核心資源、資源配置策略與經營績效之關連性分析。

⁴⁴Edvinsson and Malone (1997)表示「創新資本」是指企業的革新能力與保護商業權利、智慧財產權，以及其他用來開發並加速推出新產品的無形資產和能力。

Bull(2006)使用以下五指標來衡量社會企業績效：

(一)、收益(Return)：

社會企業應以多底線(The multi bottom line)方向衡量收益。因為在私人組織裡，利潤最大化是其經營績效的最大指標；但在社會企業，由於它的存在理由是為了幫助和支持社會和環境，由市場開發提供社會或環境效益，因此社會企業在收益方面可藉由預算控制、明確社會宗旨、財務數據或財務表現來衡量。

(二)、學習型組織(A Learning Organization)：

因為社會資本和組織知識多寡或高低無法具體量化，而社會企業在無形價值上比一般企業更重視，而無形價值難以衡量。因此要評估社會企業經營績效可由組織是否重視訓練和發展、鼓勵團隊合作、集體參與決策、外部知識學習、創新、學習文化、領導及持續性改進上進行衡量。

(三)、利害關係人環境(Stakeholder Environment)：

在社會企業當中，利害關係人不只有顧客，包含最終使用者、資助者、社區和社會。要衡量社會企業的利害關係人環境可從利害關係人的關注程度、監控競爭者、促銷、行銷資源和行銷活動來評估。

(四)、內部活動(Internal Activities)：

指組織內的工作方式、結構和組織系統，用以衡量社會企業的內部結構、內部溝通、活動品質、管理系統、靈活性和適應性，可評估社會企業的經營績效。

(五)、願景(Visioning)：

支撐著社會企業是願景，因此社會企業的關鍵問題是要關心經理人如何從事策略規劃，所有的策略計畫皆須以願景為基礎。為了衡量社會企業經營績效，可從商業計畫、任務和策略的陳述、願景的溝通交流及平衡進行評估。

本研究以Bull(2006)為根據來評估社會企業的經營績效，以雙重底線來衡量社會企業經營績效，其一為社會價值，包含願景傳達、組織學習文化、團隊合作、持續性改進。其二為商業價值，包含利害關係人關係、收益效率、投資報酬率、預算控制、財務數據。

伍、非財務績效指標值得台灣企業的重視

根據採用非財務績效指標與組織績效存在正向關係，與過去文獻之結果一致。雖然過往研究顯示國家文化差異可能會影響公司的管理機制(Chow, Shields, and Wu, 1999)，但在非財務衡量指標的使用上，台灣的企業亦能在績效方面得益。路徑分析更進一步顯示公司創新資本越高，則越有可能使用非財務績效指標，從而加強組織績效的提升。結構方程模式(Structural Equation Model, SEM)的分析進一步顯示，採用非財務績效指標對組織績效存在顯著的正向關係，同時亦對策略制定/認知及落實/執行有正面的影響。然而策略制定/認知及落實/執行能力的提昇，卻與組織績效沒有顯著的相關。此外，企業的創新資本除了直接影響組織績效之外，也透過非財務績效指標之應用提升整體績效。⁴⁵

⁴⁵黃政仁 張瑋庭 周齊武，當代會計 探索非財務績效指標對台灣企業績效之影響及其渠道 Vol. 14 No. 2, November 2013 P.113-145。

第三章由台德機器人工業研析研發策略、專利佈局對經營績效之影響

第一節 機器人產業簡介

壹、機器人演進概述

“Robot”，是由捷克語“Robota”翻譯成英文，原意是奴隸、被強迫工作者或強迫性的勞動等，為 1920 年代捷克作家 Karel Capek 寫的戲劇 R.U.R.(Rossum’s Universal Robots)中創造一詞。Capek 把機器人的地位設定為只管理頭苦幹、任由人類壓榨的奴隸，它們存在的價值只是服務於人類。它們沒有思維能力，不能思考，只是類似人的機器，由人教育它們各種知識。因此，Robot 皆稱為機器人，“機器人”這個名詞也正式由此而生。美國機器人協會(The Robot Institute of America:RIA)對機器人的定義：「是指可再程式(reprogrammable)與具有多功能(multifunctional)的操縱器(機器手臂)，經由程式的改變來執行搬運材料、工件、工具或其他特殊裝置的各種不同工作。」⁴⁶。

機器人，指的是一種自動化的機器，不同的是這種機器具備一些與人或生物相似的智能能力，如感知能力、規劃能力、動作能力和協同能力，是一種具有高度靈活性的自動化機器。在研究和開發未知及不確定環境下作業的機器人過程中，人們逐漸知道，機器人技術的本質是感知、決策、行動和交互技術的結合。隨著人們對機器人技術本質認識的加深，機器人技術開始源源不斷地向人類活動的各個領域滲透。結合這些領域的應用特點，人們發展了各式各樣的具有感知、決策、行動和交互能力的特種機器人和各種智能機器，如移動機器人、微機器人、水下機器人、醫療機器人、軍用機器人、空中空間機器人、娛樂機器人等。對不同任務和特殊環境的適應性，也是機器人與一般自動化裝備的重要區別。這些機器人在外觀上已遠遠脫離了最初類人型機器人和工業機器人所具有的形狀，更加符合各種不同應用領域的特殊要求，其功能也大大增強，為機器人技術開闢出更加廣闊的發展空間。簡單來說，早期機器人發展以工業機器人為主，進而逐漸拓展其他產業與應用，主要發展的歷史事件如下表所示：

⁴⁶Milkell P. Groover 等著，張義發、李廣齊譯，工業機器人，美商麥格羅·希爾國際股份有限公司出版，西元 2001 年 6 月四刷，頁 5。

表 3.1.1 歷年來工業機器人技術重大發展里程碑⁴⁷

1921	Karel Capek 在他所編劇的舞台劇”Rossum’s Universal Robots 羅薩姆的萬能機器人”中，以”Robot”這個稱呼來命名劇中的機器角色。Robot 的源自捷克語中”Robota”，意思為厭煩、沉悶的勞動。	
1938	英國 DeVilbiss 公司兩位員工 Willard Pollard 和 Harold Roselund 設計出第一款可程式控制的噴漆機制。	
1942	科幻小說家艾薩克·阿西莫夫出版科幻小說『Runaround』，並提出機器人應遵守的三大定律。	
1944	哈佛教授數學教授豪爾·愛肯(Howard Aiken)和葛利斯·哈伯(Grace Hopper)發展製造出世界上第一臺大型電子計算器馬克一號(Mark I)。	
1946	第一台電子電腦 ENIAC 在美國宣告誕生。	
1948	MIT 教授諾伯特·威諾(Norbert Wiener)合成一字”Cybernetics”，意指「動物與機器控制及溝通的科學 Cybernetics: or, Control and Communication in the Animal and the Machine」。	
1951	法國的 Raymond Goertz 為原子能委員會設計第一個遠程控制的關節手臂。	
1954	George Devol 設計了第一個可編程機器人且註冊了術語 Universal Automation，為其後來創辦公司打下根基。	
1956	美國發明家喬治德沃爾(George Devel)和物理學家約瑟英格柏格(Joe Engelberger)成立一家名為 Unimation 的公司，公司名字來自於兩個單詞”Universal”和”Animation”的縮寫。	
1957	德國徠斯公司(Reis)創立於德國美因河畔的奧伯恩堡(Obernburg)。 ⁴⁸	
1959	<p>1.美國發明家喬治德沃爾(George Devel)和物理學家約瑟英格柏格(Joe Engelberger)製造出世界上第一台工業機器人，命名為 Unimate(尤尼梅特)，機器人產業的歷史正式開始。這種機器人外形有點像坦克炮塔，基座上有一個大機械臂，大臂可繞軸在基座上轉動，大臂上又伸出一個小機械臂，它相對大臂可以伸出或縮回。小臂頂有一個腕，可繞小臂轉動，進行俯仰和側搖。腕前端是手，即操作器。這個機器人的功能和人手臂功能相似。</p>	

⁴⁷History of Industrial Robots-From the first installation until today, <http://www.ifr.org/history/>;工業機器人發展史-工業機器人技術和商業化的里程碑(一)~(五);本研究整理，最後造訪日期：2014 年 7 月 27 日。

⁴⁸有關德國徠斯公司(Reis)的歷史發展，另參考該公司網站：<http://www.reisrobotics.de/en/unternehmen/history>，最後造訪日：2014 年 7 月 26 日。

	2.Marvin Minsky 和 John McCarthy 主持麻省理工學院人工智慧實驗室。
1961	1.Unimation 的公司生產的世界第一台工業機器人在美國特倫頓(新澤西州首府)的通用汽車公司安裝運行。用於生產汽車的門、車窗把柄、換檔旋鈕、燈具固定架，以及汽車內部的其他硬體等。遵照磁鼓上的程式指令，Unimation 機器人 4000 磅重的手臂可以按次序堆疊熱壓鑄金屬件。 2.德國徠斯公司(Reis)發明和開發出液壓機(Invention of the spotting pres and development of hydraulic presses)。
1962	美國 AMF(American Machine and Foundry)公司生產了可編程的機器人沃莎特蘭(Versatran)，意思是萬能搬動，應用於美國坎頓(Canton)的福特汽車生產廠。
1967	1.一台 Unimate(尤尼梅特)安裝運行於瑞典 Metallverken Uppsland Vasby，這是在歐洲安裝運行的第一台工業機器人。 2.德國徠斯公司(Reis)開發出第一台對壓鑄件自動剪線的機器(First serial machine for automatic trimming of die castings)。
1968	史丹佛研究中心(Stanford Research Institute, SRI)完成一台具有視覺能力的活動機器人，並命名為”Shakey”，具有運動、感知和問題求解能力。
1969	1.通用汽車公司(GM)在其洛茲敦裝配廠(Lordstown assembly plant)安裝了首臺點焊機器人(the firstspot-welding robots)，Unimation 機器人大大提高了生產率，90%以上的車身焊接作業可以通過機器人來自動完成。 2.挪威(Norway)的 Trallfa 公司提供第一個商業化應用的噴漆機器人(the first commercial painting robot)。 3.日本的川崎重工(Kawasaki Heavy Industries)取得Unimation的節省勞動力的機器人和系統(labor-saving machines and systems)授權，並開始在日本成功開發Kawasaki-Unimate 2000 機器人。
1970	德國徠斯公司(Reis)成立自動鑄造廠(First automation for foundries)。
1971	德國庫卡公司(KUKA)為戴姆勒-賓士汽車(Daimler-Benz)建立在歐洲的第一個焊接傳輸線的機器人(KUKA builds Europe’s first welding transfer line with robots)。
1973	1.作為機器人的先鋒，開發出世界第一台由六軸機電驅動的工業機器人(KUKA writes history as a robotics pioneer by developing FAMULUS - the world’s first industrial robot with six electromechanically driven axes.)。 2.日本日立公司(Hitachi)開發出為混凝土樁行業使用的自動螺栓連接機器人(the automatic bolting robot for concrete pile and pole industry)。 3.德國徠斯公司(Reis)進行工業機器人的開發(Development of industrial robots)。

1974	<p>1. 第一台小型電腦控制的工業機器人走向市場(The first minicomputer-controlled industrial robot comes to market)。</p> <p>2. 由日本川崎重工改造的第一台弧焊機器人在日本投入運行(The first arc welding robots go to work in Japan)。</p> <p>3. 瑞典(Sweden)通用電機公司(ASEA, ABB公司的前身)開發出世界第一台全電力驅動, 由微處理器控制的工業機器人IRB 6(The first fully electric, microprocessor-controlled industrial robot)。</p>
1975	<p>1. Olivetti公司開發出直角座標機器人(a cartesian-coordinate robot)SIGMA, 應用在組裝領域的工業機器人。</p> <p>2. ABB公司開發出一個高達60公斤有效載荷的工業機器人(ABB developed an industrial robot with a payload up to 60 kg), 命名為IRB60, 首次應用於瑞典(Sweden)Saab汽車車身的焊接(welding car bodies)。</p> <p>3. 日本日立公司(Hitachi)開發出第一個基於感測器的弧焊機器人(the first sensor based arc welding robot), 命名為"Mr. AROS"。</p>
1976	美國太空總署加裝機器手臂到 Viking I 和 II 太空探測器。
1977	首屆恩格柏格機器人獎(The Engelberger Robotics Award)頒佈。
1978	<p>1. 機器人 PUMA(Programmable Universal Machine for Assembly)設計工作是由史丹福大學博士班學生 Vietor Scheinman 完成, 建立電力、轉動軸的機器人, 而後將設計賣給 General Motors, 產生 PUMA 機器人。</p> <p>2. 日本山梨大學(University of Yamanashi)的牧野洋(Hiroshi Makino)開發出選擇順應性裝配機器手臂 SCARA-Robot(Selective Compliance Assembly Robot Arm)。</p> <p>3. 德國徠斯公司(Reis)開發首款擁有獨立控制系統的6軸機器人(First six-axis robot with own control system), 命名為RE 15。</p>
1979	<p>1. 日本Nachi公司開發出第一台電動馬達驅動的機器人(electromotor-driven robots), 從此告別液壓驅動(hydraulic drive)機器人的時代。</p> <p>2. 德國徠斯公司(Reis)開發首款電機驅動的串行機器人(First serial robot with electric drive)。</p>
1980	德國徠斯公司(Reis)開發針對工廠首先提供機器人自動化的一站式方案(First turnkey automation cell with robot for foundries)。
1981	美國PaR Systems公司推出第一台龍門式工業機器人(industrial gantry robot), 其運動範圍比基座機器人(pedestal robots)大很多, 可取代多台機器人。
1982	瑞士(Switzerland)史陶比爾公司(Stäubli)與美國Unimation公司合作, 研發和製造選擇順應性裝配機器手臂 SCARA(...collaboration with Unimation Inc. in Danbury, Connecticut, USA,...manufacturing of SCARA robots.) ⁴⁹ 。

⁴⁹有關瑞士(Switzerland)史陶比爾公司(Stäubli)的歷史發展, 另參考該公司網站:
<http://www.staubli.com/en/profile/history/>, 最後造訪日期:2014 年 7 月 27 日。

1983	德國徠斯公司(Reis)在市場上推出首款自主控制器的機器人(the first own robot controller on the market)。
1984	美國Adept公司開發出第一台直接驅動(direct-drive)的選擇順應性裝配機器手臂SCARA，命名為AdeptOne。
1985	德國庫卡公司(KUKA)開發出一款新的 Z 型機器人手臂(a new Z-shaped robot arm)，放棄傳統平行四邊形造型(ignores the traditional parallelogram)，可大大減少製造工廠的場地空間。
1986	德國徠斯公司(Reis)交付針對工廠首先提供機器人自動化的一站式方案(deliveres first turnkey automation systems with industrial robots)。
1987	國際機器人聯合會(The International Federation of Robotics，IFR)成立。
1988	1.國際機器人聯合會(IFR)發佈第一份全球工業機器人統計報告。 2.德國徠斯公司(Reis)針對焊接和塗裝引入自動程序(Introduction of the automatic program generation for welding and coating)。
1989	1.Unimation 公司出售給瑞士史陶比爾(Stäubli)公司，史陶比爾(Stäubli)公司開始在英國生產 PUMA 的銜接臂機器人(production of PUMA articulated arm robots in Telford, Great Britain.)。 2.德國徠斯公司(Reis)開發出適用於交流技術的絕對測量系統(applies AC-technology and absolute measuring systems)。
1992	1.瑞士(Switzerland)的 Demaurex 公司出售其第一台應用於包裝領域(packaging application)的三角機器人(Delta robot)給羅藍公司(Roland)，目前該三角機器人廣泛應用於包裝、醫療和製藥行業等。 2.瑞典(Sweden)ABB 公司推出開放式控制系統(an open control system，S4)，改善人機界面並提昇了機器人的技術性能。
1995	德國徠斯公司(Reis)開發可大規模對汽車自動加油的加油機器人 (Development of a fueling robot ready for mass production for automatic fueling of vehicles)。
1996	德國庫卡公司(KUKA)開發基於個人電腦的機器人控制系統(PC-based robot control system)。
1997	1997 年火星登陸器探路者(PathFinder)首次從 4 億公里以外的火星發回拍攝的移動機器人考察車 Sojourner 探測岩石、探路者自身、火星地面景色、岩石、日出照片以及全景照片讓全世界感到震驚。探路者火星登陸器成像系統(IMP)是立體彩色成像系統。由 Arizona 大學月球和行星實驗室 Peter Smith 及其小組主持設計。這個小組的成員來自德國 Max Planck 航空研究院的 Martin Marietta 航空航天研究組、德國 Braunschweig 大學以及丹麥 Neils Bohr 研究院，研發費用花費 600 萬美元。

1998	<p>1.瑞典(Sweden)ABB 公司推出靈手(FlexPicker)機器人，是當時世界上速度最快的採摘機器人(the world's fastest picking robot)，每分鐘能採摘 120 樣物件，能以每秒 10 米的速度釋放物件。</p> <p>2.瑞士(Switzerland)的 Güdel 公司開發出“roboLoop”系統，是當時世界上唯一的弧形軌道龍門吊和傳輸系統(the only curved-track gantry and transfer system)，從而為工廠自動化創造了可能。</p> <p>3.德國徠斯公司(Reis)在機器人的手臂內引入集成雷射束引導系統(integrated laser beam guiding within the robot arm)並申請專利。</p>
1999	<p>德國徠斯公司(Reis)開發軟體水平可自由編程的安全機器人(freely programmable robot safety on software level)。</p>
2000	<p>日本 Honda 首次推出擁有人工智慧的 Asimo，為目前全球唯一具備人類雙足行走能力的人型機器人，誕生於 2000 年 10 月 31 日，更擁有人工智慧，可預先設定動作，並依據人類的聲音、手勢等指令，來從事各種動作，還具備簡易的記憶與辨識能力。Asimo 也經常代表 Honda 出訪全球各國作為親善大使，拜會各國政要，從事各種親善活動，也曾來過台灣。</p>
2001	<p>加拿大 MD Robotics 機器人公司建造的空間站遙控超作系統(the Space Station Remote Manipulator System, SSRMS)被成功發射入軌道，開始國際空間站的建設工作。</p>
2002	<p>德國徠斯公司(Reis)使工人和機器人之間實現了直接互動。</p>
2003	<p>1.機器人參與火星探索計劃。</p> <p>2.德國庫卡公司(KUKA)開發出第一台娛樂機器人 Robocoaster。是現代遊樂園空中旋轉機器的最初原型。</p> <p>3.德國徠斯公司(Reis)成為對塑料進行雷射切割系統的市場領導者(market leader in the field of laser cutting systems for plastic)。</p>
2004	<p>1.登陸火星的"精神號(spirit)"和"機會號(opportunity)"正在拍攝火星的表面狀況，並有沿路探測分析經過岩石的組成成分，且把資料傳回地球。</p> <p>2.日本安川(Motoman)機器人公司開發了改進的機器人控制系統(NX100)，能夠同步控制四台機器人，可達 38 軸(the synchronized control of four robots, up to 38 axis)。</p>
2005	<p>史丹福大學的機器車「Stanley」自動駕駛了 131.6 英哩，以平均時速達 19.1 英里橫跨了摩哈維(Mojave)沙漠，全程耗時 6 小時 53 分鐘，並獲得美國先進國防研究計劃局(DARPA)宣佈 Stanford 團隊的自動駕駛車輛福斯(Volkswagen)Touareg R5，贏得當年度機器人車輛大賽(Grand Challenge)的冠軍。</p>
2006	<p>1.義大利(Italy)Comau 公司推出第一款無線示教器(Wireless Teach Pendant，WiTP)，是工業機器人無線技術的第一大應用。</p> <p>2.德國庫卡公司(KUKA)開發出第一台輕量級機器人。</p> <p>3.德國徠斯公司(Reis)成為光電模組生產線的市場領導者(market leader for photovoltaic module production lines)。</p>

2007	1.日本安川(Motoman)機器人公司推出超高速弧焊機器人，是當時最快的焊接機器人。 2.德國庫卡公司(KUKA)推出了 1000 公斤有效載荷的遠距離機器人和重型機器人，它大大擴展了工業機器人的應用範圍。
2010	1.德國庫卡公司(KUKA)推出了一系列新的貨架式機器人 Quantec，該機器人擁有 KR C4 機器人控制器。 2.日本發那科(Fanuc)推出學習控制機器人(Learning Control Robot)。
2011	第一台做人型機器人進入太空(First Humanoid Robot in Space)。
2012	德國徠斯公司(Reis)推出安全易使用的 ROBOTstar VI(New programming possibilities)。
2014	德國庫卡公司(KUKA)入股德國徠斯公司(Reis)成為持有多數股份的股東(Entry of KUKA AG as majority share holder)。
2014	德國徠斯公司(Reis)與德國庫卡公司(KUKA)共同推出新的機器人運動學(new robot kinematics)AUTOMATICA。

目前，歐盟在第七期架構計畫(Seventh Framework Programme；簡稱 FP7)結束後，將在 2014~2020 年推動「Horizon 2020」計畫與行動方案，總經費達到 800 億歐元，具體目標有：1.卓越的技術基礎，2.產業領導地位與競爭力，以及 3.滿足社會的挑戰。在「Horizon 2020」計畫中，歐盟將致力於強化機器人的技術基礎，並且透過學術研究快速轉換成新產品與新服務，發展策略為透過公部門與私有單位的夥伴關係(Public-Private Partnerships；簡稱 PPP)，強化歐洲在此領域的競爭力⁵⁰。在該計畫中，機器人(Robotics)則被認為是：「產業競爭力和必要的，以解決諸如人口結構的變化，健康和福祉，糧食生產，運輸和安全領域主要的社會挑戰的關鍵驅動力」⁵¹。

⁵⁰戴熒美、熊治民，以「Horizon 2020」計畫看歐洲專業服務機器人的發展趨勢，產業議題評析，2013 年 7 月 10 日。

⁵¹http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/other-ppps_en.html，最後造訪日 2014 年 9 月 6 日。

貳、各國機器人發展歷史

一、美國

美國是機器人的誕生地，早在 1962 年就研製出世界上第一台工業機器人，比起號稱「機器人王國」的日本起步至少要早五六年。主要機器人研發策虛單位包括：1.iRobot 公司、2.3Com 公司及 3.Intel 公司等。經過多年的發展，美國現已成為世界上的機器人強國之一，基礎雄厚，技術先進。但綜觀它的發展歷程，道路是曲折的，不平坦的。由於美國政府從 60 年代到 70 年代中的十幾年間，並沒有把工業機器人列入重點發展項目，只是在幾所大學和少數公司開展了一些研究工作。對於企業來說，在只看到眼前利益，又無政府財政支持的情況下，寧願錯過良機，固守在使用剛性自動化裝置上，也不願冒著風險，去應用或製造機器人。加上，當時美國失業率高達 6.65%，政府擔心發展機器人會造成更多人失業，因此不投資，也不組織研製機器人。直到 70 年代後期，美國政府和企業界雖有所重視，但在技術路線，仍把重點放在研究機器人軟件及軍事、宇宙、海洋、核工程等特殊領域的高級機器人的開發上，這也致使日本的工業機器人後來居上，並在工業生產的應用上及機器人製造業上很快超過了美國，產品在國際市場上形成了較強的競爭力。進入 80 年代之後，美國才感到形勢緊迫，政府和企業界才對機器人真正重視起來，政策上也有所體現，一方面鼓勵工業界發展和應用機器人，另一方面制訂計劃、提高投資，增加機器人的研究經費，把機器人看成美國再次工業化的特徵，使美國的機器人迅速發展⁵²。

80 年代中後期，隨著各大廠應用機器人的技術日臻成熟，第一代機器人的技術性能越來越滿足不了實際需要，美國開始生產帶有視覺、觸覺的第二代機器人，並很快佔領了美國 60% 的機器人市場。儘管美國在機器人發展史上走過一條重視理論研究，忽視應用開發研究的曲折道路，但是美國的機器人技術在國際上仍一直處於領先地位。其技術全面、先進，適應性也很強。具體表現在：

- (一)、性能可靠、功能全面、精確度高；
- (二)、機器人語言研究發展較快、語言類型多、應用廣，水準高居世界之首；
- (三)、智能技術發展快，其視覺、觸覺等人工智慧技術已在航天、汽車工業中廣泛應用；
- (四)、高智能、高難度的軍用機器人、太空機器人等發展迅速，主要用於掃雷、佈雷、偵察、站崗及太空探測方面。

相較於日本大量投入開發類人型機器人的市場，美國則於“可穿戴式機器人”等實用機器人和代替軍人打仗的軍用機器人方面具有優勢。此外，美國飛航局也正在研發奈米機器人，因為從實踐和經濟的角度而言，探索太空更有效的方法，應是派遣一大群可互相通信合作的模擬昆蟲微型機器人軍隊。而美國飛航局開發的智能蜘蛛人，雖然重達 600 磅且有碩大身軀，但卻能夠代替人類靈巧地執行太空實驗和維修任務。當然美國軍方也是美國目前對機器人研發的另一支主力軍。

⁵²王德生，美國機器人發展產業概況，上海情報服務平台，2012-12-24，
<http://www.libnet.sh.cn:82/gate/big5/www.istis.sh.cn/list/list.aspx?id=7590>，最後造訪日期:2014 年 7 月 26 日。

美國國防部正在研發創傷治療型機器人，將來可以指派它們到戰場上去協助受傷人員所需進行的手術。此外，美國國防部也積極計劃投入 1,200 多億美元來開發自動化的機器人戰士⁵³。

二、日本

日本號稱“機器人王國”，自 20 世紀 80 年代以來，無論是機器人的生產、出口和使用方面都居世界榜首，也是全球最大的機器人市場。據國際機器人聯合會(IFR)估計，全世界工業機器人總量三分之一裝置於日本，約 33.3 萬台。日本生產的機器人以工業機器人為主，做人型機器人以及個人/家用機器人也是日本具有絕對競爭優勢的領域。多年來，在汽車和電子行業，日本率先大量使用工業機器人，使汽車及電子產品品質提高，產量猛增，而製造成本則大大降低，從而使用日產汽車及家電能夠以物美價廉的絕對優勢進軍號稱“汽車王國”的美國市場及一些發達國家⁵⁴。

日本在第二次世界大戰後，勞動力本來就緊張，而高速度的經濟發展更加劇了勞動力嚴重不足的困難。為此，日本在 1967 年川崎重工業公司(Kawasaki Heavy Industries)從美國 Unimation 公司引進機器人及其技術，建立起生產車間，並於 1969 年試製出第一台川崎的「尤尼曼特」機器人。也正是由於日本當時勞動力顯著不足，機器人在企業裡受到如「救世主」般的歡迎。日本政府一方面在經濟上採取了積極的扶植政策，鼓勵發展和推廣應用機器人，從而更進一步激發了企業家從事機器人產業的積極性。尤其是政府對中、小企業的一系列經濟優惠政策，如由政府銀行提供優惠的低息資金，鼓勵集資成立「機器人長期租賃公司」，公司出資購入機器人後長期租給用戶，使用者每月只需付較低廉的租金，大大減輕了企業購入機器人所需的資金負擔；政府把由計算機控制的機器人作為特別折扣優待產品，企業除享受新設備通常的 40%折扣優待外，還可再享受 13%的價格補貼。另一方面，國家出資對小企業進行應用機器人的專門知識和技術指導等。

也因為這一系列扶植政策，使日本機器人產業迅速發展起來，經過短短的十幾年，到 80 年代中期，已一躍而為「機器人王國」，其機器人的產量和安裝的台數在國際上躍居首位。按照日本產業機器人工業會常務理事米本完二的說法：「日本機器人的發展經過了 60 年代的搖籃期，70 年代的實用期，到 80 年代進入普及提高期。」並正式把 1980 年定為「產業機器人的普及元年」，開始在各個領域內廣泛推廣使用機器人。日本於 1985 年統計一年約生產 48,490 台的工業機器人，從汽車大廠或電機廠商，乃至地方工廠的生產現廠皆有導入。號稱「產業機器人的普及元年」的 1980 年至 1985 年間以平均 69.3%的成長率持續擴大。另一方面也因為企業急遽增加，使得 1980 年至 1985 年間企業數以年平均 43.4%的數字由 30 家成長至 182 家⁵⁵。日本政府和企業充分信任機器人，大膽使用機器人。機器

⁵³十大半機器人技術，用心靈和通話來控制，<http://jgospel.net/news/tech>，最後造訪日期:2014 年 7 月 26 日。

⁵⁴王德生，日本工業機器人產業最新發展概況，上海情報服務平台，2012 年 12 月 24 日，<http://www.libnet.sh.cn:82/gate/big5/www.istis.sh.cn/list/list.asp?id=7673>，最後造訪日期:2014 年 7 月 26 日。

⁵⁵關於日本工業用機器人產業的生成與展開調查報告，早稻田大學，1988 年 3 月，中譯:東建安

人也沒有辜負人們的期望，它在解決勞動力不足、提高生產率、改進產品質量和降低生產成本方面，發揮著越來越顯著的作用，成為日本保持經濟增長速度和產品競爭能力的一支不可缺少的隊伍。

長久以來，日本一直保持是世界上最大的工業機器人製造國，其產量是世界其他國家總和的兩倍。在技術人才方面，日本擁有一批年輕、知識淵博的機器人專家，全國截至目前為止已有高達 5000 多名機器人工程師，且接近 50% 的工程師就專門研究人工智慧或是與此相關技術的研發，主要目標就是要提高機器人智能水準。

日本經濟產業省也將其機器人產業(ロボット)列為「製造業產業振興」的重點產業之一⁵⁶，該國的經濟，貿易和工業部一直在為機器人產業發展努力。並為未來 10-30 年的科技發展訂出『科技戰略藍圖』，在其為將來生活所勾勒出的遠景中，與現在生活型態最大的不同在於機器人將由工業應用轉進到家庭中。

此外，由於日本投入機器人技術開發的企業，YASKAWA、FANUC、Epson、Panasonic、NEC、Sony、Toyota、Honda 等公司係以產業開發為導向，日本國內排名前五位的工業機器人廠商為：1.Matsushita Electric Industrial Co(6752)、2.Yaskawa Electric Corp(6506)、3.Fanuc Ltd.(6954)、4.Kawasaki Heavy Industries Ltd.(7012)及 5.Yamaha Motor Co.(7272)⁵⁷。因此與善於創新的美國在人工智慧研究水準上已難分伯仲。加上這些公司每年都投資上億美元來開發家庭機器人，以維持企業在世界上的領先地位。

2007 年，日本經濟產業省召開產業構造審議會的產業技術分科會研究開發小組會議，在機器人領域重點擴充方向：「以和人類共存的次世代為視野，加入了智能化技術和市場預測。」⁵⁸，如此的政策也再再指出，工業機器人在不久的將來會走入人類的人文社會中，創造出巨大的經濟效益，更將為其開發者帶來滾滾財源。以 Epson 企業為例，自 1981 年即開始生產一系列工業用機械手臂，迄今已經發展出各式各樣的解決方案，包括：滑軌、SCARA 系列、ProSix 6 軸系列、模組(Modules)、機器人控制(Robot Controller)及視覺辨識系統等。Epson 目前也美國、歐洲、中國及台灣為中心，積極推廣工業用機械手臂的應用⁵⁹。

日本是全球發展第二代機器人最積極的國家之一，其中又以曾主辦 RoboCup

股份有限公司，2014 年 7 月，頁 11。

⁵⁶日本經濟產業省，http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/index.html，最後造訪日期：2014 年 7 月 26 日。

⁵⁷2008-2010 全球機器人產業發展研究與前景預測，北京中經天縱經濟信息中心，頁 9~頁 14。

⁵⁸日本新技術戰略地圖，日刊工業新聞(2007/04/30)，取材自：

http://www.tairoa.org.tw/column/column.aspx?column_id=19&column_type_id=1。最後造訪日期：2014 年 8 月 9 日。

⁵⁹工業自動化，台灣愛普生，2014 年 7 月 20 日。at:<http://global.epson.com/products/robots/products/>，另請參見彭子豪，培育自動化人才，精工愛普生，積極投入產學合作，經濟日報，中華民國 103 年 5 月 4 日，科技輕鬆看，第 13 版。

的福岡和大阪最為投入⁶⁰。日本原本在工業用機器人上，就占有全球 60% 以上的市場，目前正致力於生活上相關的應用，預計在 2025 年相關機器人市場應有 8 兆日圓(折合新台幣約為 2.4 兆)的規模。日本業界認為這個產業所需的各項重點科技具有未來產業潛力，可以帶動許多關鍵科技的起飛，光是大阪市投入機器人產業的經費就占有所有產業中的 20%⁶¹。

三、韓國

韓國工業機器人產業起步較晚，但發展速度快得驚人，創造了亞洲機器人產業發展史上的一大奇跡。南韓於 20 世紀 80 年代末開始大力發展工業機器人技術，在政府的資助和引導下，由現代重工集團牽頭，到 20 世紀 90 年代末用了 10 年的時間形成自己的工業機器人體系，目前南韓的汽車工業大量應用本國的機器人⁶²。

韓國(南韓)產業資源部(Ministry of Commerce, Industry, and Energy, MOCIE)於 2003 年將機器人列為「10 項次世代新興與成長動力產業」之一；資訊與通訊部(Ministry of Information and Communication, MIC)提出 IT839 計畫，將機器人列為 9 項成長引擎(Growth Engines)之一，科學技術部(MOST)在 2005 年將人工智慧與機器人技術選定為「21 世紀國家未來有望技術」之一，2006 年產業資源部發佈之「2015 產業發展願景與策略」中，亦提出因應全球化、高齡化、技術創新與產業間整合等趨勢，欲推動資訊科技(IT)、生物科技(BT)與奈米科技(NT)等新技術之發展與整合，以促成家用機器人普及應用與創新⁶³。通過不斷地努力，南韓近幾年來已躋身機器人強國之列，其機器人的生產能力僅次於日本、美國和德國，排名世界第 4 名。

韓國政府近期公佈了一項家用機器人普及計畫。這項計畫提出在 2007 年年底前將一種網路機器人投入批量生產。這種網路機器人有很多類型。其中，一種家用的機器人可以代替父母教他們的孩子說英語、唱歌或者跳舞，從而避免父母因為心情煩躁而在孩子身上出氣。另一種機器人則甚至可以在公共場所巡邏，搜尋那些行跡可疑者，並將畫面回傳給控制中心。這種機器人的成本大約在 1000~5000 美元，與一大螢幕電視機相當。按照計畫，如果一切順利，到 2015~2020 年，每一個韓國家庭都應該有至少一位機器人。為了實現這一目標，韓國信息通信部已經聯合了 30 多家公司，1000 多位來自大學和研究所的科學家。

據韓國媒體進行的一項調查顯示，超過一半的被訪韓國人表示對實現這項普及計畫有信心。54.5% 的韓國人認為，在 15 年內韓國每個家庭都將擁有一個智能機器人，就像現在幾乎每個韓國家庭都擁有微波爐和洗碗機一樣。

⁶⁰<http://www.robocup.org/about-robocup/>，最後造訪日期:2014 年 7 月 26 日。

⁶¹科技大整合 機器人產業潛力無窮【中國時報】。

⁶²王德生，南韓工業機器人產業最新發展概況，上海情報服務平台，2012 年 12 月 24 日，<http://www.libnet.sh.cn:82/gate/big5/www.istis.sh.cn/list/list.aspx?id=7589>，最後造訪日期:2014 年 7 月 27 日。

⁶³白忠哲，機器人韓流-韓國智慧型機器人發展近況，工研院產經中心(IEK)，<http://robot.pixnet.net/blog/post/9727768>，最後造訪日期:2014 年 7 月 27 日。

在機器人技術方面，韓國目前仍落後於美國、日本和歐洲的競爭對手，但韓國計劃在 2013 年進入世界機器人技術的前三名。目前，其他國家大多著眼於開發軍事、工業機器人，或者類人機器人，但韓國將把開發重點放在服務型機器人上面。韓國信息通信部官員表示，雖然韓國的機器人技術起步比美國、日本和歐洲的競爭者要晚，但是有望在未來 5~10 年內迎頭趕上。

智慧機器人方面，韓國在智慧型機器人產業的投入時間雖短，但其政府部門所努力的 IT839 策略以及新世代成長動力產業的推波助瀾下，已有不少廠商投入研發，並獲致初步的成果。韓國科技資訊研究院(Korea Institute of Science and Technology Information, KISTI)分析指出，智慧型機器人產業隨著 21 世紀的社會結構變化，如資訊化、高齡化、孤立化，和 IT 產業、生化產業同為領導未來的主要產業。各先進國家正努力推動智慧型機器人的研發：美國在人工智慧(AI)技術方面領先，日本於智慧型控制技術具有優勢，歐洲具有優良的系統整合技術，均發揮其各自的優點，支援智慧型機器人研究及產業化。韓國利用 IT 技術的優勢，以連結網路的 Ubiquitous 機器人，也就是以”UbiBot”的為目標正全力執行中。

智慧型機器人產業整體而言，仍值事業化生命週期中的萌芽期(少數產品如真空吸塵機器人與智慧型互動玩具等，可算是已進入成長期)，在此階段，產業競爭因素主要在技術能力、價格與服務內容等。韓國投入智慧型機器人研發的廠商目前約有四十餘家，所屬產業涵蓋了機器人專門研發企業、工業用機器人廠商、大型家電公司、汽車/重工業廠以及通信/網路業者等。以產業價值體系而言，不同產業的廠商各自擁有其投入智慧型機器人研發或產銷的優勢。例如：通信/網路和汽車業者擁有通路優勢，零組件業者擁有機器人各模組的關鍵技術、大型家電廠則具備系統整合能力，而工業機器人與機器人專門研發廠商則掌握了產品需求與企劃能力。

四、中國大陸

有人認為，應用機器人只是為了節省勞動力，而中國大陸勞動力資源豐富，發展機器人不一定符合國情，這是一種誤解。在中國大陸，社會主義制度的優越性決定了機器人能夠充分發揮其長處，不僅能為中國大陸的經濟建設帶來高度的生產力和巨大的經濟效益，而且將為中國大陸的宇宙開發、海洋開發、核能利用等新興領域的發展做出卓越的貢獻。

中國大陸早在 1986~1990 年的「七五」計劃⁶⁴中，目標之一為：「厚植科研實力，863 計劃展開。」，1986 年 3 月開始的國家 863 高科技發展規劃已列入研究、開發「智能機器人」並列入國家重點科技研究規劃內容⁶⁵，撥巨款在瀋陽建立中國科學院瀋陽自動化研究所，全面展開了機器人基礎理論與基礎元件研究。十幾年來，相繼研製出示教再現型的搬運、點焊、弧焊、噴漆、裝配等門類齊全

⁶⁴維基百科，(2013 年 11 月 3 日)，第七個五年計劃(中國)，最後造訪日期:2014 年 8 月 1 日，[http://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%83%E4%BA%94%E8%A8%88%E7%95%AB_\(%E4%B8%AD%E5%9C%8B\)](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%83%E4%BA%94%E8%A8%88%E7%95%AB_(%E4%B8%AD%E5%9C%8B))。

⁶⁵維基百科，(2013 年 12 月 10 日)，863 計劃，最後造訪日期:2014 年 8 月 1 日，<http://zh.wikipedia.org/wiki/863%E8%AE%A1%E5%88%92>。

的工業機器人，及水下作業、軍用和特種機器人⁶⁶。瀋陽自動化研究所投資控股或合資的公司有瀋陽新松機器人自動化股份有限公司。目前，示教再現型機器人技術已基本成熟，並在工廠中推廣應用。中國大陸自行生產的機器人噴漆流水線在長春第一汽車廠及東風汽車廠投入運行。就目前來看，中國大陸應從生產和應用的角度出發，結合當地國情，加快生產結構簡單、成本低廉的實用型機器人和某些特種機器人⁶⁷。

中國哈爾濱工業大學機器人研究所李瑞峰副所長即提出中國大陸發展工業機器人仍有下列問題點：1.基礎零組件製造能力差，2.沒有形成自有品牌的知名產品，3.鼓勵產品化的政策少(如稅賦補貼)，建議採用應用導向的集中化策略，如聚焦於汽車產業等應用主力，強調伺服馬達、驅動器、控制器、減速器等關鍵零組件的國產化，發展從金屬材料與整體性能的基礎技術，他認為國產設備並不是要與世界一流廠商競爭，而是提供更經濟、實惠、可靠的工業機器人解決方案，藉此滿足中低階顧客的工業機器人應用⁶⁸。

五、台灣

因應經濟環境巨變，台幣貶值、勞工薪資上漲，工人短缺，造成勞力/技術密集產業外移，也讓政府從 1982 年開始積極推動「工廠自動化計畫」。

在 1989 年更核定「中華民國產業自動化計畫」，推動包括專用機、FMS、裝配線等專案的推動，以提昇產業競爭力。

1999 年推動 NII 計畫建立網路建設後，更進一步擴大為「產業自動化及電子化推動方案」，包括製造自動化、商業自動化、農業自動化及營建自動化，並設立「產業自動化及電子化推動小組」積極推動。

由於產品架構改變，產品設計愈來愈精緻，產品製造也變得更加複雜，自動化的困難度也變得更高。台灣發展代工製造經驗，結合自動化科技的製造實力很有優勢，但還要進一步追求差異化及優勢化，推動第二次「智慧型自動化」，才能面對其他國家的競爭⁶⁹。未來，台灣發展智慧型機器人產業，簡單規劃產業發展目標為三個階段，如下：

⁶⁶2008-2010 全球機器人產業發展研究與前景預測，北京中經天縱經濟信息中心，頁 9~頁 14。

⁶⁷王德生，世界工業機器人產業發展前景看好，中國增長潛力最大，上海情報服務平台，2013 年 10 月 31 日，<http://www.libnet.sh.cn:82/gate/big5/www.istis.sh.cn/list/list.aspx?id=7991>，最後造訪日期:2014 年 10 月 15 日。

⁶⁸戴熒美，中國大陸工業機器人發展模式之初探，101 年智慧自動化產業期刊(2012 年 9 月)，第 18 頁。

⁶⁹羅仁權，智慧機器人及自動化:新技術開啟新應用及市場，發表於 2014 智慧機器人產業先進論壇，兩岸技術論壇，主辦單位:研華文教基金會等，執行單位:臺灣智慧自動化與機器人協會，2014 年 8 月 2 日。

表 3.1.2 台灣未來發展智慧型機器人產業發展目標⁷⁰

階段	期間	產業發展目標
第 I 階段	2005~2008 年	預估產值將達到新台幣 300 億元，以建置產業環境為發展方向，創造市場及擴展優勢產業為推動目標，發展之產品領域以導覽服務、休閒娛樂、家庭服務、生產製造為重點。
第 II 階段	2009~2013 年	預估產值將達到新台幣 900 億元以上，以擴大產業規模為發展方向，擴大市場及產業規模化為推動目標，發展之產品領域以公共服務及照護服務為重點。
第 III 階段	2014~2020 年	發展成為全球智慧型機器人主要製造國，鎖定利基產業市場為發展方向，以智慧好生活及進入全球市場為推動目標，發展之產品領域以特殊用途服務及醫療輔具為重點。

資料來源：經濟部電子報，本研究整理

政府在發展智慧型機器人產業的具體做法上，將以產業規模化、人才國際化、產品創意化為願景，設置智慧型機器人產業發展計畫指導小組，推動政府重大政策發展計畫，佈局整體發展環境，成立智慧型機器人產業推動協會，整合產、學、研等相關單位，建構產業優質發展環境。利用資源共享方式，落實掌握整體產業市場動脈，設置跨領域之智慧型機器人產業研究資源網絡，提供世界各國關於智慧型機器人產業、產品、技術、法規、標準等等訊息，降低產業界進入門檻。產業人才面則積極培育擁有實作能力、創意設計、軟體應用、整合技術特性之產業人才。在技術與產品應用面以發展前瞻創新整合技術為構面，法人研究機構及學校的關鍵技術為基礎，透過產品創意競賽及國際合作，協助產業界快速發展各類利基型應用產品，並推動原型產品測試平台，來確保產品品質與安全，再運用各項廣宣活動協助廠商建立品牌，加速推動利基型產品商品化。

台灣精密機械、資訊電子、模具、光電、醫療照護及服務等產業，在世界舞台均具重要領導地位，擁有完整的技術、生產、供應體系與商品化等優勢能力，未來智慧型機器人產業正是這許多優勢產業整合起來的標竿，讓台灣從『製造優勢』轉型為『創新驅動』，成為非常亮麗的明星產業，進而帶動台灣經濟發展，我們也將透過智慧型機器人產品，來營造國人智慧好生活的環境。目前，台灣積極發展機器人的知名廠商包括鴻海、上銀、台達電、研華等⁷¹。

經濟部推動智慧機器人 MIT，預計 6 年內力拚產值達 2.6 兆。工業局指出，

⁷⁰經濟部工業局統計，去年(2013)台灣機器人產值達到新台幣 526 億元，預估今年(2014)可達 550 億元，智慧自動化整體產值，將從去年的 9000 多億元，預估攀升到 1.1 兆元。中央社新聞，記者鍾榮峰，智動化機器人浪潮 台灣握契機，2014 年 8 月 2 日。

⁷¹聯合晚報，記者鍾張涵專題報導，台灣機器人要打世界杯，2014 年 7 月 27 日。

發展機器人產業得從技術、出海口及人才等三面向著手，盼能找到自行研發關鍵零組件與推廣應用領域，完整打造出台灣本土的智慧機器人產業。行政院已核定智慧型自動化產業推動方案，預計 2020 年達到新台幣 2 兆 6,000 億元目標。而發展機器人產業最重要的就是「補關鍵」，若關鍵零組件都得向國際廠商購買，產品將毫無競爭力，未來將透過法人單位進行輔導專案，扶植國內廠商找到補足關鍵的能量，才能主導且掌握自身產業發展⁷²。

⁷²產值 6 年拚 2.6 兆經部推智慧機器人 MIT，工商時報，2014 年 7 月 12 日，取材自：
http://www.tairoa.org.tw/column/column.aspx?column_id=1644&column_type_id=1，最後造訪日期:2014 年 8 月 9 日。

參、各國工業機器人的市場規模

一、全球新安裝(Supply)的工業機器人數量

2014 年 6 月 4 日，國際機器人聯盟(IFR)主席 Arturo Baroncelli 在德國慕尼黑的 AUTOMATICA，最新發佈的全球機器人產業調查(Global robotics industry):「在 2013 年，全球工業機器人的銷量大約 179,000 臺(units)，又是一個新高，比 2012 年成長約 12%。」，且 IFR 世界機器人在統計(the preliminary results of the IFR world robot statistics.)2014 年前 4 個月的初步結果:「收到的訂單顯著增加，各行業客戶需求有上升的趨勢，因此，我們預計 2014 年銷量的增長將繼續以 2013 年同樣的速度在成長。」⁷³。如下圖⁷⁴所示:

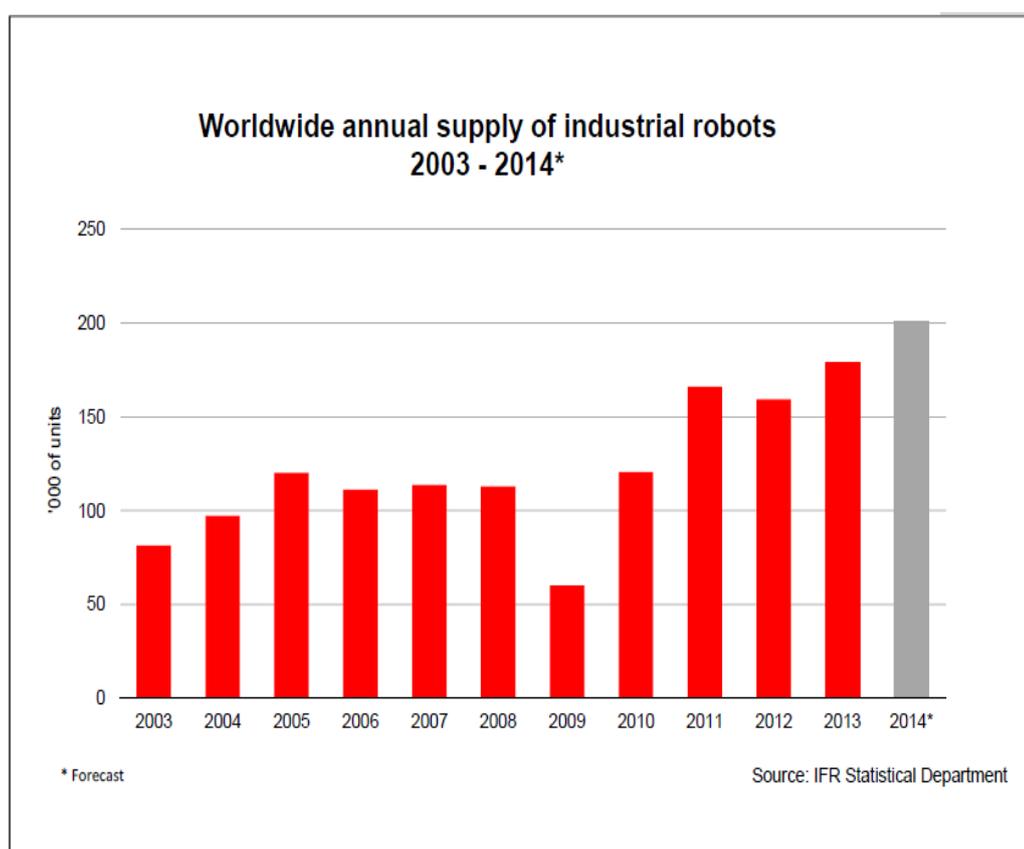


圖 3.1.1 2003 年~2014 年每年全球新安裝(Supply)工業機器人數量

⁷³IFR:<http://www.ifr.org/news/ifr-press-release/global-robotics-industry-record-beats-record-621/>，最後造訪日期:2014 年 6 月 14 日。

⁷⁴IFR:<http://www.ifr.org/news/ifr-press-release/global-robotics-industry-record-beats-record-621/>，最後造訪日期:2014 年 9 月 5 日。

二、全球工業機器人新安裝量的 70%集中在 5 個國家

2012 年，全球工業機器人新安裝量的 70%集中在 5 個國家，即日本、中國、美國、南韓及德國。到了 2013 年，日本、美國、南韓及德國及這四個市場銷售量就佔全球銷售量的 50%(Japan, USA, Republic of Korea and Germany represent 50% of the global robot market)。換言之，如下圖 75 所示，2009 年-2013 年全球工業機器人前五大市場的供應為中國、日本、美國、韓國及德國，其中尤其以中國為最大且成長最快速的市場：

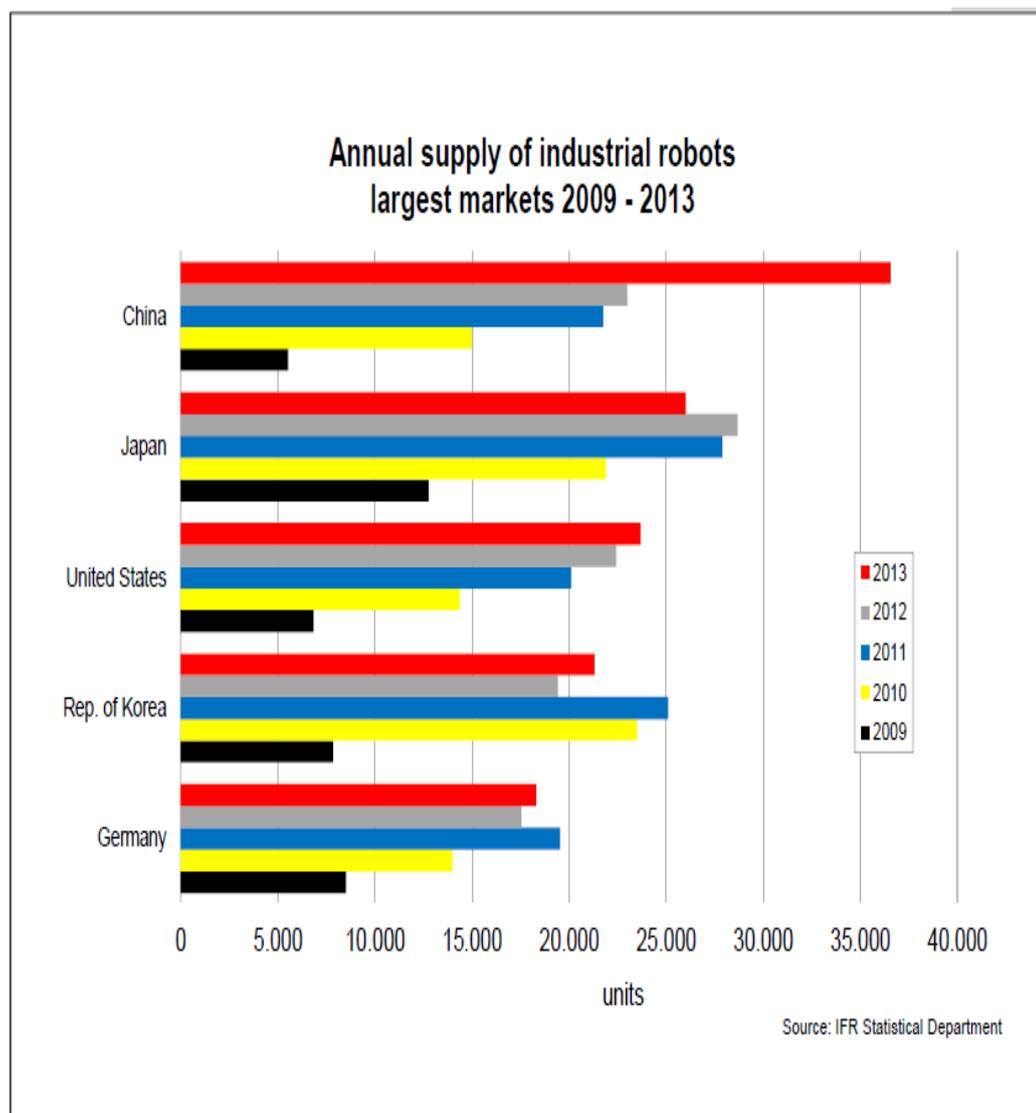


圖 3.1.2 全球工業機器人新安裝量的 70%集中在 5 個國家

⁷⁵IFR:<http://www.ifr.org/news/ifr-press-release/global-robotics-industry-record-beats-record-621/>，最後造訪日期:2014 年 9 月 5 日。

(一)、日本:

2012 年日本的機器人購買量繼續小幅上升，達到 28,700 臺。電子工業大幅削減了機器人投資，但汽車工業的機器人訂購量則繼續大幅上升了 31%。2012 年日本工業機器人的總銷售量依然遠低於 2005 年創出的歷史最高水準(44,000 臺)。日本是 2013 年銷售的第二大市場，但它還是有到目前為止數量最多(超過 30 萬台)的工業機器人在操作中，是世界上自動化程度最高的國家，日本是主要的機械製造大國。2013 年全球有超過一半的機器人由日本企業所生產，在 2013 年，由於日本汽車以及電子工業的投資減少而下降了 9%，工業機器人銷售約 26,000 個臺。然而，日本的出口機器人增加。

(二)、中國:

2012 年，中國已成為僅次於日本的全球第二大機器人市場。儘管中國的機器人購買量在 2012 年僅有小幅上升，達 23,000 臺，但中國是全球增長最快的市場。2005 年至 2012 年期間，工業機器人的銷售量以年均 25% 左右的速度高速增長。2013 年全球每賣出 5 台機器人，就有 1 台是中國大陸買走，購買量首度超過日本。中國大陸去年採購 36,600 萬台工業機器人，較 2012 年增加近 6 成，躍居全球最大買家⁷⁶。

(三)、美國:

由於工業自動化進程的加速，2012 年美國機器人的購買量增長至 22,400 臺，已創出歷史新高。其中特別值得一提的是，汽車工業的機器人投資力道加大。2013 年，在美國的工業機器人裝置持續了 6% 提高到約 24,000 臺的峰值水平。在 2008 年至 2013 年，在美國每年銷售量平均增長約 12%，這增長的驅動力是自動化生產(Automate production)持續的趨勢，以便加強美國工業在全球市場上的競爭力和維持製造在美國生產，並且在某些情況下，將先前已經出口海外的產品再送回美國製造。

(四)、南韓:

在經歷了 2010 年和 2011 年汽車工業和電子工業機器人投資的強勁增長後，2012 年南韓的機器人購買量下降了近 24% 至 19,400 臺。在 2013 年，韓國機器人銷售增加 10% 至超過 21,000 台，由於汽車行業的投資增加，韓國工業機器人的主要客戶是電子行業。

(五)、德國:

自 2010 年起，汽車工業一直是推動德國機器人購買量增長的最主要力量，但在 2012 年汽車工業大幅削減了對工業機器人的投資，而一般工業的機器人訂購量則較 2011 年有所上升。2012 年德國的工業機器人達 17,500 臺，為歷史第二高，僅比 2011 年的歷史最高銷量，僅比 2011 年的歷史最高銷售量少約 10%。與 2012 年相比，2013 年機器人銷售到德國市場分別高出 4%，達到 18,000 多臺，汽車行業再次成為驅動增長。成為 2008 年和 2013 年的次高水平。

⁷⁶中央社記者鍾榮峰，工業自動化機器人 台廠商機可期，2014 年 7 月 26 日。

三、汽車(Automotive)和金屬(metal)產業成為趨動成長的主要產業

在眾多的應用領域中，工業機器人應用最廣泛的領域是汽車及汽車零部件製造業，2010 年~2013 年間每年平均成長 22%(an average annual growth rate)，主要國家則包括：中國、德國和美國。而金屬和機械產業(the metal and machinery industry)在同期間也有每年平均成長 22%，食品和藥品產業(The food industry and pharmaceutical industry)於 2013 年的投資也有增加，電子電氣產業則在 2011 年達到頂峰，2012 年下滑，但 2013 年則有回溫的趨勢，橡膠及塑膠產業則於 2012 年及 2013 年維持平穩的趨勢，如下圖所示⁷⁷：

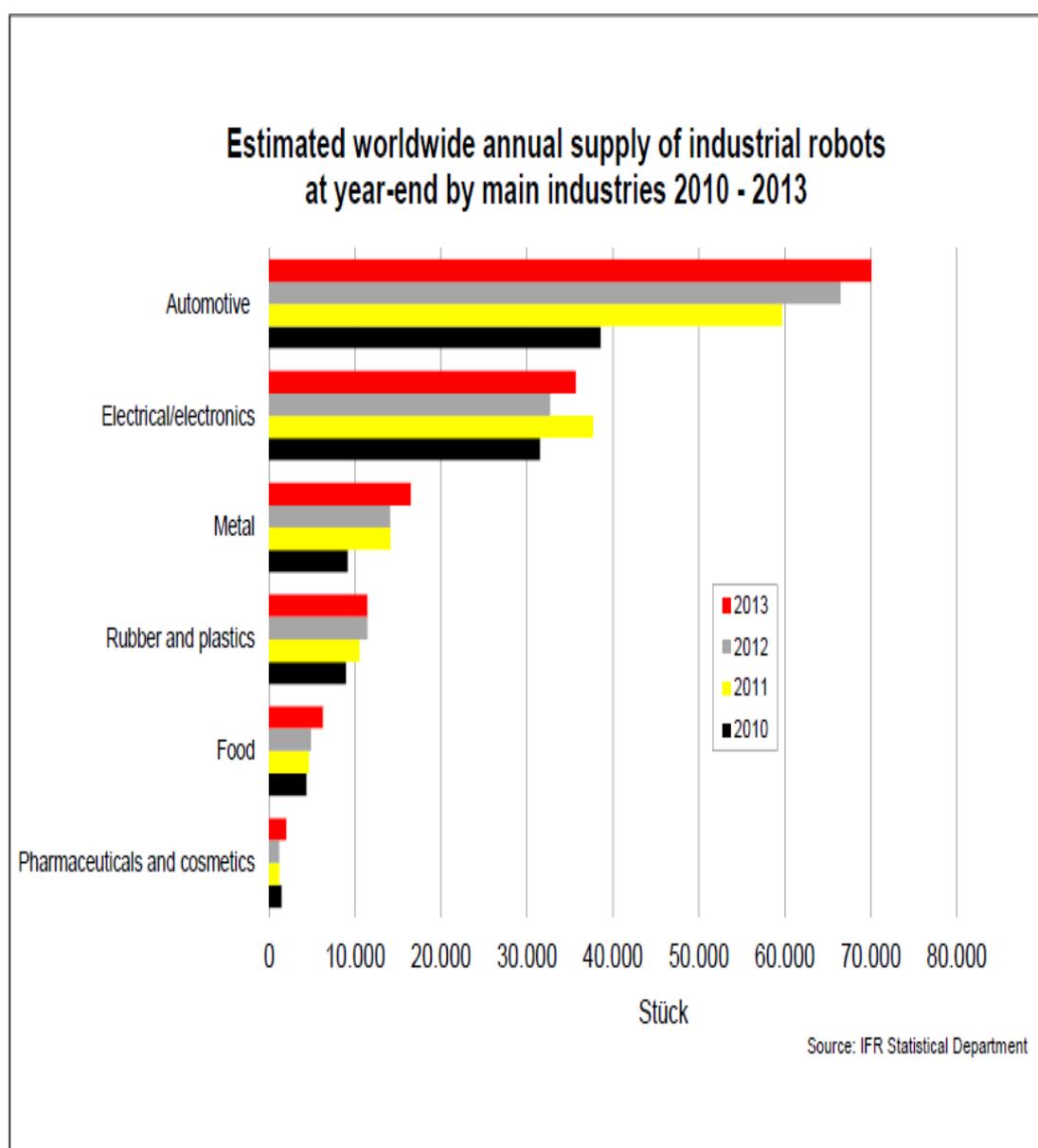


圖3.1.3 2010年~2013年全球各主要產業對工業機器人需求情況變化圖

⁷⁷IFR: <http://www.ifr.org/news/ifr-press-release/global-robotics-industry-record-beats-record-621/>，最後造訪日期:2014 年 9 月 5 日。

肆、機器人技術分類

國立台灣大學智慧機器人及自動化國際研究中心⁷⁸主任羅仁權教授認為：「建構產業價值鏈所需之八大共同尖端領航技術開始與專利佈局」的八大核心技術分別包括：1.先進感知科技、2.認知科學科技、3.學習功能和適應性科技、4.先進控制和規劃科技、5.人機介面科技、6.人機互動科技、7.機器人安全行為，及 8.人機共存(Co-Work, Co-Exist)⁷⁹。

國立台灣科技大學自動化及控制研究所蔡明忠教授則認為機器人有五個主要的關鍵零組件(Main components)，包括：「1.機械手手爪(Manipulator with gripper)、2.電動/流體驅動的制動器(Actuator Electrical/Fluid power)、3.感測器和回饋系統(Sensor and Feedback System)、4.控制系統(Control System)及 5.動力供應系統(Power supply system)；類別則依歸類的不同可以區分為五個基本類別：1.直角坐標結構(Cartesian coordinate/Traverse)，高架台(Gantry)、2.圓柱座標結構(Cylinder)、3.水平多關節式(Selective Compliance Assembly Robot Arm: SCARA)、4.球面/極性配置(Spherical/pole Configuration)及 5.鉸接式(Articulated)等工業機器人⁸⁰。而自動化工程技術領域最重要的五個機電組件則包括：1.控制、2.驅動、3.致動、4.傳動/電氣元件，及 5.感測⁸¹。

日本經濟產業省在 2005 年 5 月 12 日發表的「ロボット政策研究会中間報告書(案)～ロボットで拓くビジネスフロンティア～」82中「資料 4—5 技術戰略マップの概要」為主軸，也其將機器人技術歸類為八大類，分別為：1.系統化技術、2.環境構造化技術、3.認識處理、4.感測技術、5.控制技術、6.機構技術、7.致動器技術，及 8.標準化技術等，以下將針對此八大類中的要素技術作為機器人技術分類架構如下圖：

⁷⁸<http://www.iceira.ntu.edu.tw/director>，最後造訪日期：2014 年 8 月 9 日。

⁷⁹羅仁權，智慧機器人及自動化：新技術開啟新應用及市場，發表於 2014 智慧機器人產業先進論壇，兩岸技術論壇，主辦單位：研華文教基金會等，執行單位：臺灣智慧自動化與機器人協會，2014 年 8 月 2 日。

⁸⁰蔡明忠，自動化工程講義(第 U09 單元 Introduction to Robotics)，國立台灣科技大學自動化及控制研究所，2011 年 11 月。

⁸¹蔡明忠，自動化工程講義(第 U01 單元)，國立台灣科技大學自動化及控制研究所，2011 年 11 月。

⁸²ロボット政策研究会中間報告書，日本經濟產業省，<http://www.meti.go.jp/policy/robotto/chukanhoukoku.pdf>，最後造訪日期：2014 年 8 月 9 日。

機器人八大技術分類架構

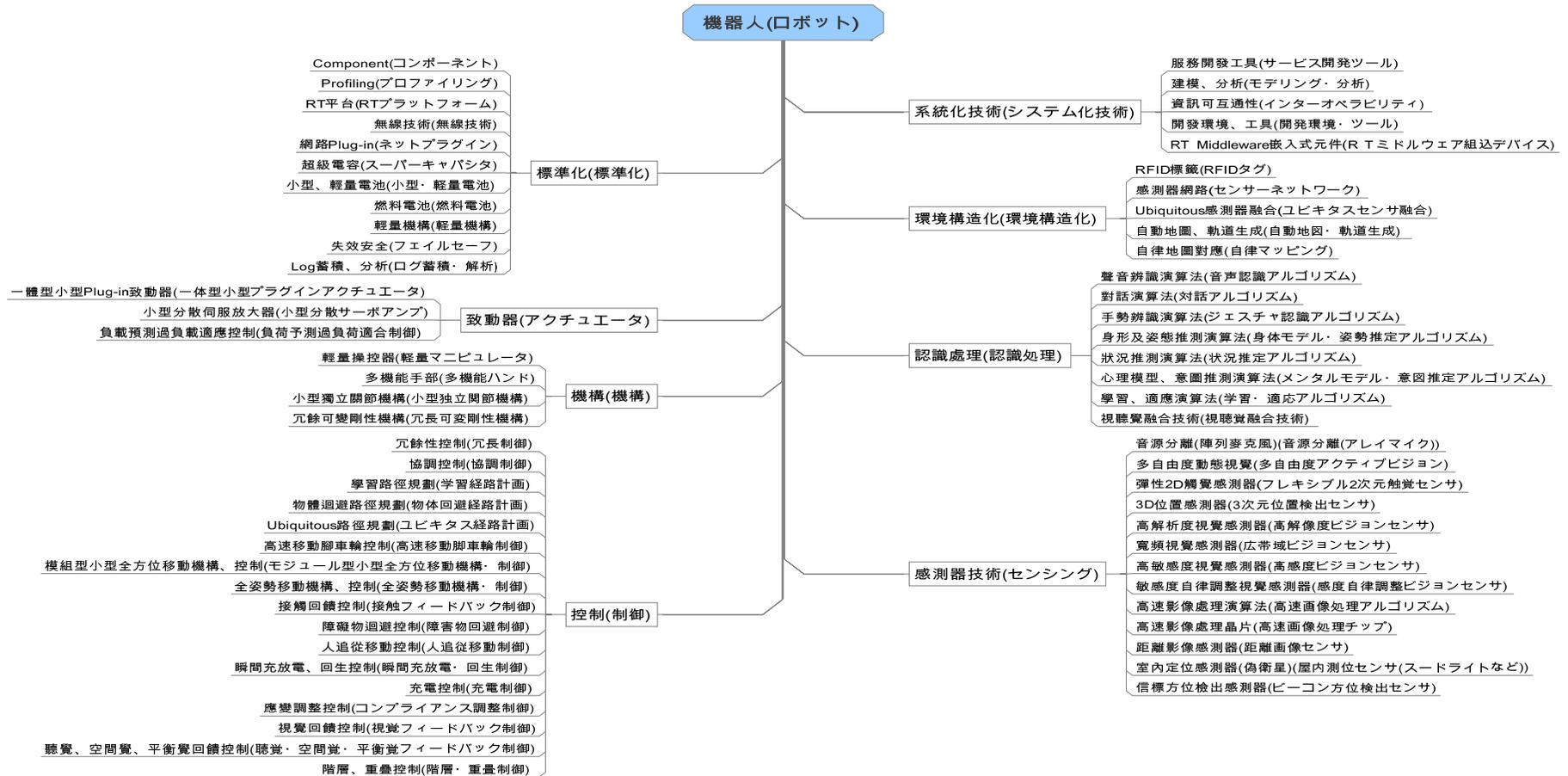


圖 3.1.4 機器人八大技術分類架構圖

跨領域科技管理與智財運用國際人才培訓計畫-103 年海外培訓成果發表會
研發策略與專利佈局對中堅企業經營績效之影響-以德國精密機械公司為例

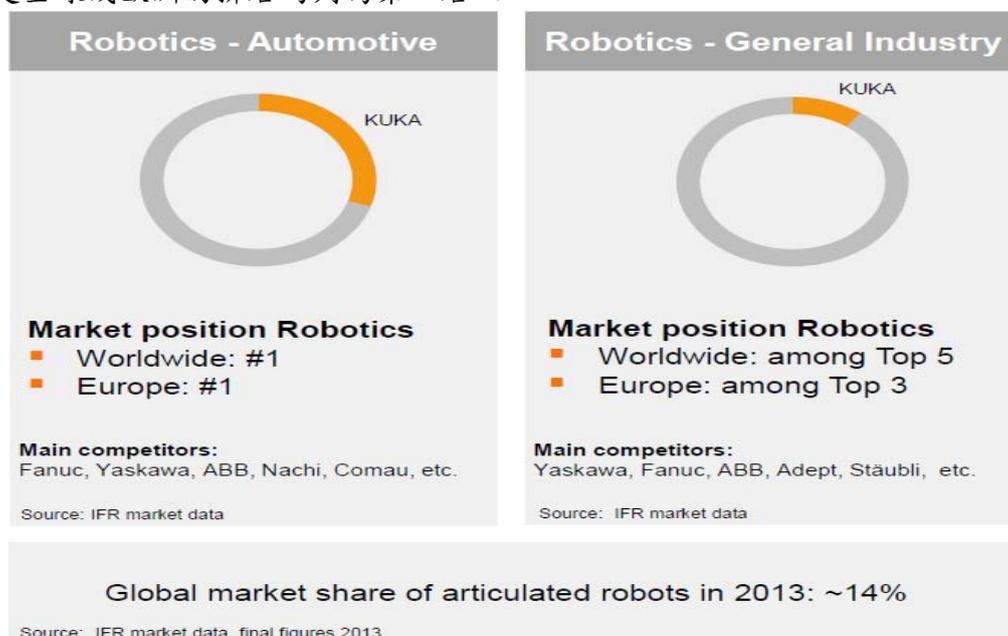
伍、領導廠商簡介

自動化與機器人的機電整合涵蓋範圍非常廣泛，從各種的致動器為始，到各種機構運動、感測器、控制器介面、通訊、網路等。國際大廠主要包括瑞典 ABB、日本 YASKAWA、日本 FANUC、德國 KUKA 及瑞士 STAUBLI 等如下所示⁸³：



圖 3.1.5. 國際大廠六軸機械手臂在台灣應用領域概況

2007 年底，上述領導廠商中，以 5 和 6 軸的工業機器人進行比較基準，在機器人-自動化(Robotics-Automotive)領域的市場佔有率(market share %), FANUC 及 KUKA 分別佔 15%~20%，YASKAWA 及 KAWASAKI 亦分別則佔 10%~15%，NACHI 佔~10%，ABB 佔 5%，其他佔 15%~35%；而在機器人-一般產業 (Robotics-General Industry) 領域市場佔有率，YASKAWA 佔 20%，FANUC 佔 15%~20%，ABB 佔 10%~15%，KUKA 佔~10%，KAWASAKI 佔~10%，STAUBLI 佔 2%，其他佔 20%~33%。然而到了 2013 年，KUKA 在機器人-自動化領域，無論是全球或歐洲的排名均列為第一名⁸⁴：



⁸³陳偉哲，發展工業機器人的機電整合新契機，精密機械研究發展中心(PMC)，2013 年 5 月 20 日

⁸⁴http://www.kuka-ag.de/en/press/speeches_and_presentations/，最後造訪日期:2014 年 9 月 20 日。

圖 3.1.6. 2013 年主要領導廠商及在機器人領域的的排名

第二節 台灣上銀科技股份有限公司之個案研析

就產品類別而言，「上銀科技」以生產滾珠螺桿、線性滑軌、單軸運動模組的主要產品線，再以往也許會被歸類為傳統產業，然而，以其產品設計製造與品質要求的複雜度與困難度而言，上銀科技卻比許多自詡為高科技公司的業者，要先進且具實質的高科技內涵。

況且，該公司在我國的科技產業當中，無論就經營績效、主要產品全球市佔率、品牌形象與企業社會責任...等層面而言，都毫無疑問地是可被列為典範的績優企業。是以，上銀科技在 2013 年榮獲經濟部頒發「卓越中堅企業獎」，因此，上銀科技應十分適合列為本論文「研發策略與專利佈局對德國中堅企業經營績效之影響-以精密機械公司為例」之台灣精密機械企業之對照組。

以下謹就上銀科技主要產品線概況、研發策略、專利佈局與經營績效等重要研究構面，逐一進行探討。

壹、 主要產品線概況

一、 傳動零組件簡介

上銀科技所產製的滾珠螺桿、線性滑軌、單軸運動模組等傳動零組件產品線，在全球市場產值僅次於日本的 THK Corp.，而高居第二位。以下乃其主要產品的類別與特徵簡介。

Category	Description	Illustration
Ball Screw	滾珠螺桿(絲杆)：一般依研磨與轉造製程分為兩大類，研磨級精度(C0~C7:用於工具機/精密機械)，轉造級(C6~C10:產業機械/自動化設備用)	
Guide Way (Linear Guide)	線性滑軌：限制工作台在固定軸向做規格要求範圍內之線性移動裝置。可依精度、載重、抗扭矩、磨擦阻力...等做不同等級/結構的設計	
Motion Module	運動模組：將滾珠螺桿、線性滑軌、含/不含致動器(馬達)整合為一體的模組化產品，通常以單軸產品為主，再做雙/多軸的彈性應用組合	
Applications	傳動元組件的應用：除上述三項產品外，常會搭配精密齒輪減速機、諧動式減速機...等傳動元組件。例：簡易機械臂、工具機光(空)機...	
System Integration	機電系統整合：整合各種傳動元組件、致動器驅動/控制器、主控電腦，結合主機能裝置與機構設計之系統。例：3D Printer、達文西機械人...	

圖 3.2.1 上銀科技傳動零組件產品線簡介⁸⁵

⁸⁵網頁資訊，本研究整理，最後造訪日期:2014 年 10 月 15 日。

我國所產製的線性滑軌與滾珠螺桿在全球市場具有相當程度的能見度，相關產品除了供應國內產值規模也不小的精密機械產業(產值約居全球第 5~6 位)之用以外，很明顯地，產品出口產值正逐年擴增，進口品的替代率亦在逐漸提昇當中。以下為相關產品之進出口產值與單價之統計資訊。

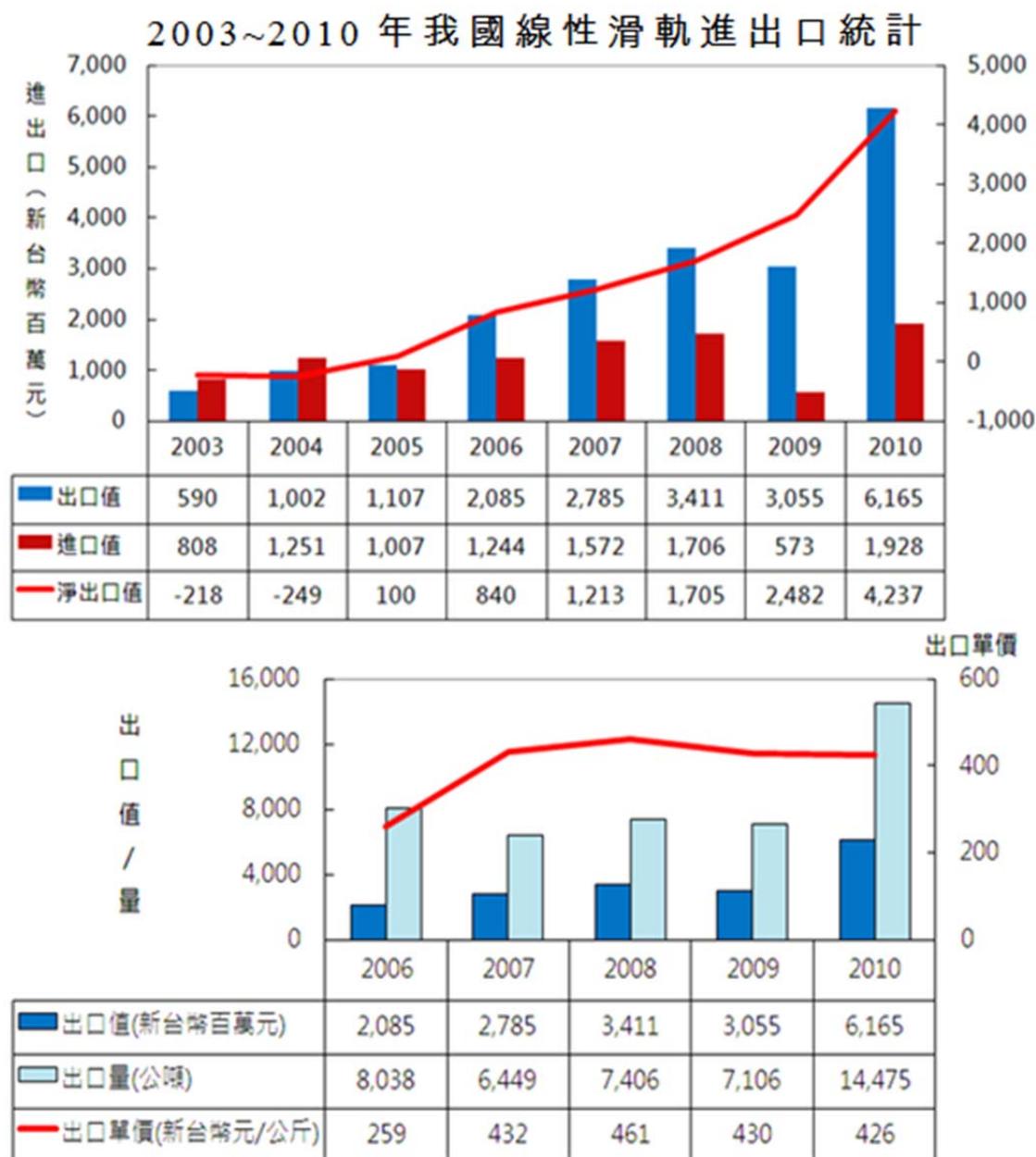


圖 3.2.2 我國線性滑軌進出口統計⁸⁶

⁸⁶ITIS，2011 年我國滾珠螺桿市場發展現況+線性滑軌市場分析，2011 年 12 月 27 日。

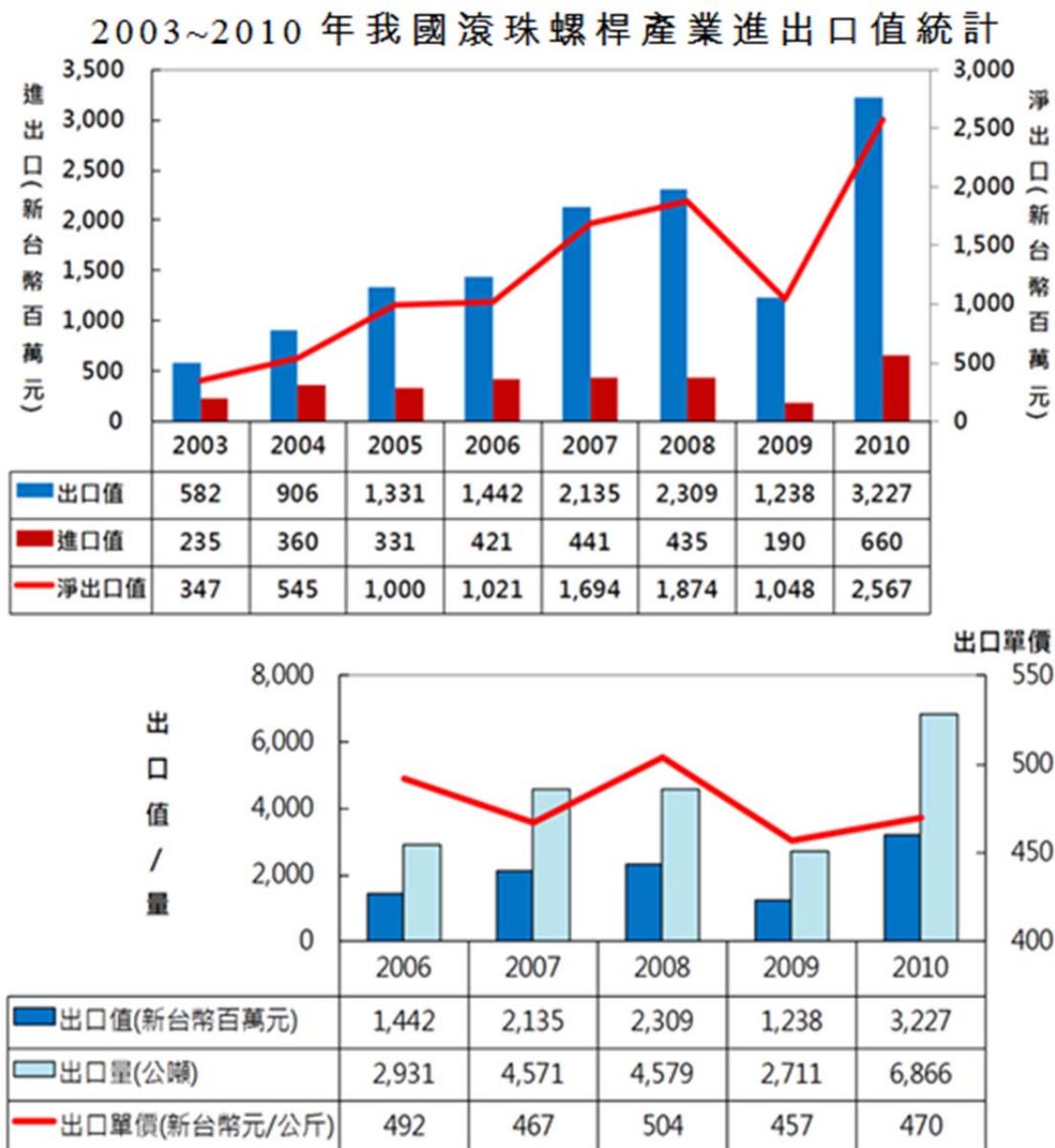


圖 3.2.3 我國滾珠螺桿進出口統計⁸⁷

二、工業機器人

台灣的工業機器人產業，在缺工、中國大陸人工薪資持續增長的因素下，以機器人為核心的自動化產業依然是多方關注的焦點，包括了工具機廠更致力於設備的自動化、多家大型上市公司持續鑽研機器人技術，愈來愈多的台廠投入有市場需求且開發技術較六軸機械手臂簡單的 SCARA (Selective Compliance Assembly Robot Arm) 機器人、SI (System Integration, 系統整合) 廠的角色愈來愈全方位…等等，以下謹以全球工業機械人產業概況，來說明我國的相對產業地位。

⁸⁷ITIS, 2011 年我國滾珠螺桿市場發展現況+線性滑軌市場分析, 2011 年 12 月 27 日。



圖 3.2.4 工業機械人的主要類別⁸⁸

根據 IFR(國際機器人聯盟)的預估及統計，台灣四軸以上工業機器人的裝置量，從 2011 年的 3688 台，2012 年的 3368 台，2013 年的 4000 台，到 2014 年的 4500 台，2015 年的 4000 台，2016 年的 4500 台，如表一所示，未來 2 年的年均量為 4000 台，這與亞洲國家的前三名，日本、中國大陸、南韓，每年平均二萬台至三萬台的裝置有一定的差距；但如果設備廠在國外的台廠回流台灣生產製造，以及投入工業機器人製造的台廠掌握零組件自製等等議題發酵後，IFR 的數字應該是有被低估的可能。IFR 預估 2015 年後，中國大陸每年工業機器人的裝置量將會超越日本，成為亞洲國家裝置量的第一，值得注意的是，它的 SCARA 機器人裝置量呈現倍數成長，據已有的統計數字，從 2007 年的 227 台，到 2012 年的 2545 台，6 年之間成長了 11 倍。

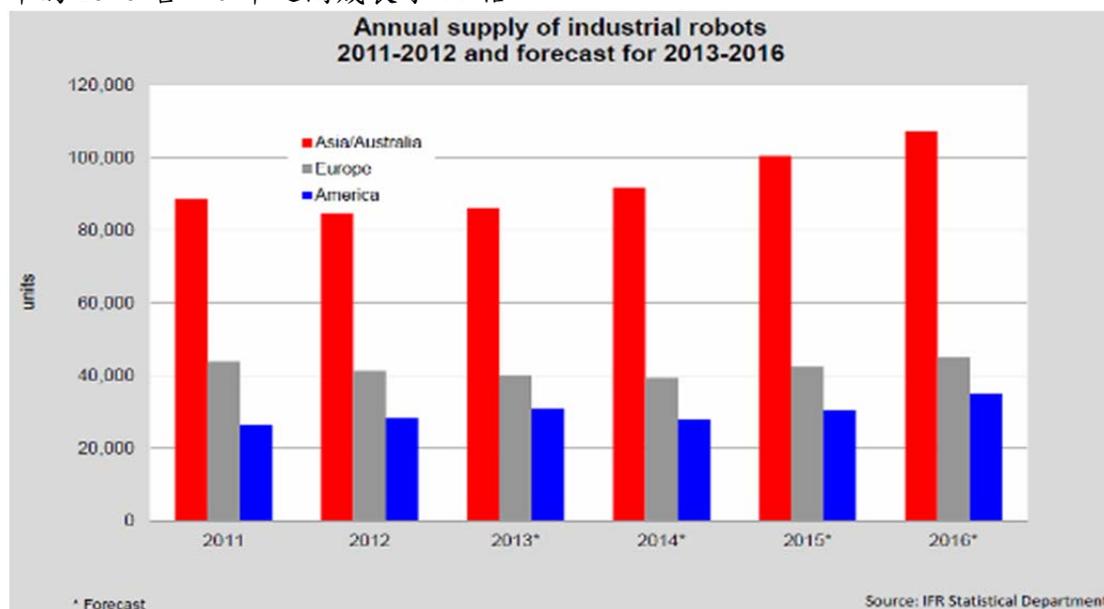


圖 3.2.5 全球工業機械人產值概況⁸⁹

⁸⁸張佳帆，工業機器人導論_ABB Robotic Seminar，2014 年 1 月 6 日。

⁸⁹World Robotics 2013 Industrial & Service Robots_Executive Summary_IFR，2013 年 5 月 1 日。

國別	2011	2012	2013	2014	2015	2016
美洲	26,227	28,137	30,800	27,800	30,400	34,900
巴西	1,440	1,645	2,000	2,500	3,000	3,500
北美(加拿大, 墨西哥, 美國)	24,341	26,269	28,500	25,000	27,000	31,000
美洲其他	446	223	300	300	400	400
亞洲/澳洲	88,698	84,645	86,000	91,750	100,500	107,200
中國	22,577	22,987	25,000	28,000	34,000	38,000
印度	1,547	1,508	1,500	2,000	2,500	3,000
日本	27,894	28,680	27,200	28,000	31,000	32,000
南韓	25,536	19,424	20,500	21,000	20,000	19,500
台灣	3,688	3,368	4,000	4,500	4,000	4,500
泰國	3,453	4,028	3,500	3,800	4,200	5,000
亞洲其他	4,003	4,650	4,300	4,450	4,800	5,200
歐洲	43,826	41,218	39,800	39,200	42,400	45,000
捷克	1,618	1,040	1,000	1,200	1,300	1,500
法國	3,058	2,956	2,900	3,000	3,100	3,200
德國	19,533	17,528	16,500	15,500	17,000	18,000
義大利	5,091	4,402	4,200	4,300	4,400	4,500
西班牙	3,091	2,005	2,000	2,200	2,300	2,500
英國	1,514	2,943	2,000	1,900	2,400	2,600
歐洲其他	9,921	10,344	11,200	11,100	11,900	12,700
非洲	323	393	500	550	600	700
以上地區其他	6,954	4,953	4,900	4,500	4,000	4,000
合計	166,028	159,346	162,000	163,800	177,900	191,800

圖 3.2.6 全球工業機械人市場銷售國別概況⁹⁰

然而，台灣自行掌控開發、設計、製造與行銷等完整事業流程的「四軸以上工業機器人」，產值卻十分有限。事實上，從主要廠商在此領域的實質進展與建構中的佈局看來，可以很斷言，台灣的工業機械人產業仍處於起步階段，甚至，以主要業者現階段的產品技術水準而言，最直接的威脅恐怕是來自中國同類型廠商的強力競爭。下圖為「台灣工業機械人價值鏈的產業地圖」。

⁹⁰IEK，2014 年台灣工業機器人產業展望，2014 年 1 月 27 日。

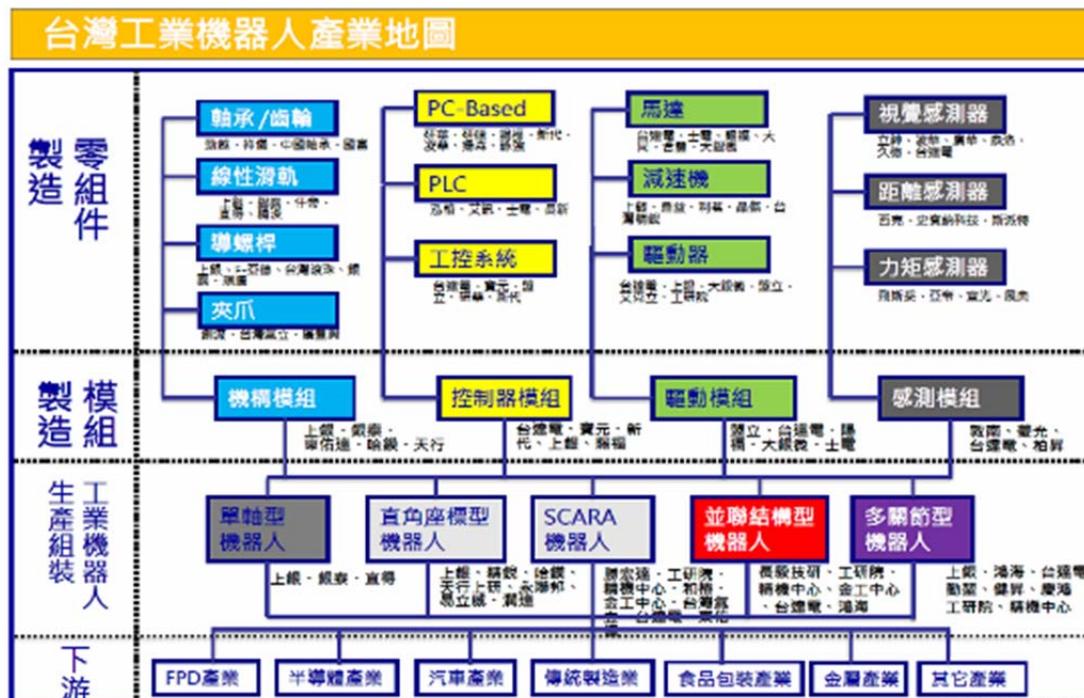


圖 3.2.7 台灣工業機械人產業地圖⁹¹

貳、研發策略

上銀科技重視研發，名列我們創新企業前 10 大，為找出台灣企業的創新典範和發掘創新能量，由經濟部工業局主辦，美商波士頓顧問公司 (BCG)、中國生產力中心、數位時代共同協辦的「2011 台灣創新企業大調查」結果出爐，上榜的創新企業囊括科技、製造、餐飲等產業，前 20 家企業排名為：宏達電、華碩、統一超商、台積電、裕隆納智捷、王品餐飲、宸鴻光電、鴻海、巨大機械、上銀科技、宏碁、聯發科、台達電、富邦金融、中華電信、大立光電、廣達、億光電子、中國信託、晶華酒店。全球前三大傳動控制與系統科技的專業製造大廠：上銀科技擠進前 10 名，也是精密機械業唯一上榜的企業。

長期以來，臺灣精密機械產業技術多來自日本，包括控制器、滾珠螺桿、線性滑軌等關鍵傳動零組件幾乎全部都控制在日本業者手中，然而，對於所有產業發展來說，關鍵傳動零組件卻是一項不可或缺的要素。

以機械產業為例，技術專利被日本業者綁死，讓臺灣機械業發展處處受限，例如景氣好時，日商會優先把產品供應給本土業者，多餘的產能再外銷到臺灣，造成臺灣業者無論在產品價格或是交期上都很難有談判空間，因此，上銀本著希望對國家、產業有所貢獻的創業精神，即使明知關鍵傳動零組件的門檻極高，還是毅然決定往這個方向積極發展。

因此，「極力投入研發創新，突破日本、德國業者的專利封鎖」，是上銀不斷成長的最大關鍵。「上銀成立時最大的挑戰，就是必須突破精密機械業專利長期被日本、德國廠商寡占的困境」。擁有專利，產品才能順利量產銷售，因此上銀的研發團隊成員，都必須要有提出專利的創新能力，她強調，研發創新絕對不是一夕而成，而是必須長時間一點一滴的慢慢累積。

⁹¹IEK, 台韓機器人產業商品化策略之比較研究, 2013 年 11 月 14 日。

有鑑於此，上銀在成立的前 10 到 15 年，研發著重在產品端的創新。這段時間，上銀的研發團隊積極進行滾珠螺桿到線性滑軌在專利上的創新，也讓上銀能夠成功區隔日、德同業，製造出屬於自己的滾珠螺桿、線性滑軌系列產品，同時進一步投入機器人開發，而當產品進入量產與行銷階段，並且在市場耕耘上取得不錯的成果後，上銀便接著往自動化、光電、醫療、太陽能、航太產品等工具機產業以外的應用端領域開發。

HIWIN

上銀優秀機械博士論文獎
Hiwin Doctoral Dissertation Award

第4屆 推薦活動起跑

參賽辦法

向機械尖兵喝采

HIWIN THESIS AWARD

上銀機械碩士論文獎

財團法人
上銀科技教育基金會
HIWIN EDUCATION FOUNDATION

關於基金會 | 最新消息 | 上銀機械碩士論文獎 | 上銀優秀機械博士論文獎 | JIMTOF參訪團 | 上銀智慧機器手

圖 3.2.8 上銀機械碩博士論文獎⁹²

而長期投入技術研究發展，並贊助國內機械工程相關領域基礎研究的成果(如舉辦下圖所示的「上銀機械碩博士論文獎」)，使得上銀科技公司在 2013 年推出包括六軸機器人、晶圓機器人，以及內視鏡扶持機器手臂、下肢肌力訓練機等醫療機器人。工業機器人無論是銷入台灣市場或中國大陸，未來都必須面臨現在既有歐日機器人的強力競爭，上銀有與秀傳醫院合作開發的微創手術機器人、中國醫藥大學合作研發的腳部復健機器人、慈濟醫院合作開發的洗澡機器人、成大合作開發的手部復健機器人，若在 2014 年通過醫療認證後，預估此塊業務的營收甚至會高於工業機器人。

⁹²上銀科技教育基金會網頁，本組研究整理，最後造訪日期:2014 年 10 月 15 日。

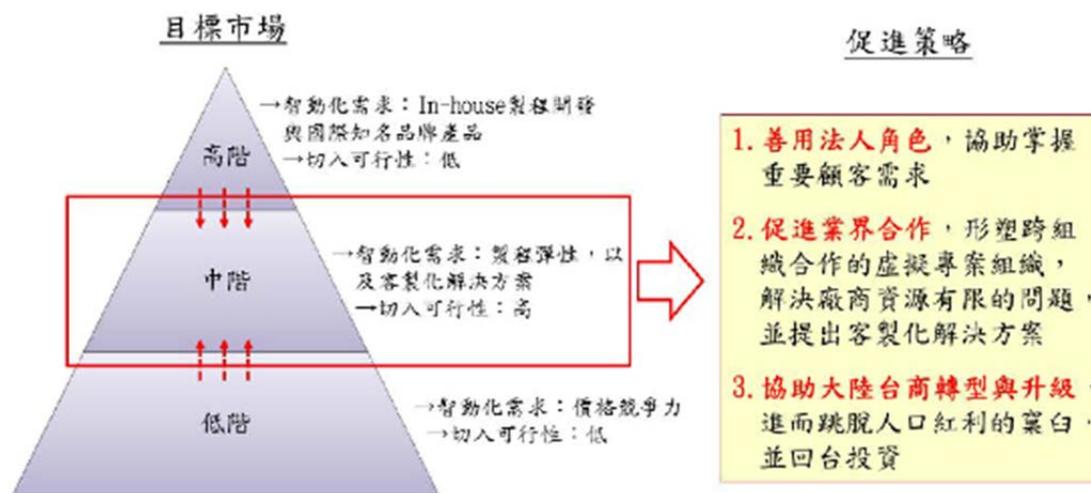


圖 3.2.9 我國工業機械人產業發展策略分析⁹³

另外上銀投資台中市精密機械科技創新園區二期標竿產業用地 2.2 公頃土地，將投資 73 億元建廠，主要進行滾珠螺桿與線性滑軌的高階加工，以及機器人前製程、汽車伺服煞車系統等生產。上銀旗下大銀微系統在旁邊另有 2,800 坪土地，預計投資 6 億元規劃前製程加工廠，兩案合計投資金額近 80 億元。

總結上列對「上銀科技在技術研究、產品開發、量產規模與策略佈局」等資訊，我們歸納出該公司的研發策略，如下。



圖 3.2.10 上銀科技研發策略分析⁹⁴

⁹³IEK, 2011~2016 年全球工業機器人市場分析, 2014 年 4 月 28 日。

⁹⁴本研究歸納整理。

參、專利佈局

一、研究範圍

由於上銀科技的主要營收來源與多數的專利申請案件，仍以傳動零組件及其相關應用為主，符合「工業機械人定義(四軸以上且具可程式化操控以執行特定機能的機械裝置)」的營收還相當小，真正屬於機械人相關技術的專利案件數，也還算有限。為了瞭解「上銀科技與其『實質競爭對手』專利佈局的差異」，本研究選擇以下列國內外相關「傳動零組件」競爭廠商做為主要研究範圍，並以「國內外主要傳動零組件」做為對照研究的對象。

二、專利檢索

基於上述研究範圍的定義，以及本章對「傳動零組件」產業競局的研究，以下是本研究所使用的專利檢索條件。

Category	Keywords	Query	Result
Taiwan Assignee	OME Technology (STAF, 精澁)	PA=(OME ADJ Technology) AND DP>=(19920101); 1. All Database; (F: Family); 2. US Grant/App	42 (F: 47) 9 (F:25)
	TBI MOTION Technology	PA=(Taiwan ADJ Ball ADJ Screw ADJ Ind* OR TBI ADJ MOTION ADJ Tech*) AND DP>=(19920101);	19 (F: 19) 0
	CHIEFTEK PRECISION (直得)	PA=(CHIEFTEK ADJ PRECISION) AND DP>=(19920101);	11 (F: 18) 2 (F: 4)
	ABBA LINEAR TECH (國際直線科技)	PA=(ABBA ADJ LINEAR ADJ TECH*) AND DP>=(19920101);	25 (F: 27) 0
	Precision Motion Industries OR (鼎耀科技)	PA=(Precision ADJ Motion ADJ Ind*) AND DP>=(19920101);	14 (F: 19) 3 (F: 5)
	HIWIN Technologies (上銀科技)	PA=(HIWIN ADJ Tech*) AND DP>=(19920101);	1347 (F: 1491) 219 (F: 401)
	HIWIN MIKROSYSTEM (大銀微系統)	PA=(HIWIN ADJ MIKROSYSTEM) AND DP>=(19920101);	611 (F: 674) 152 (F: 217)
Worldwide Players	THK Co.	PA=(THK ADJ Co.) AND DP>=(19920101);	3870 (F: 4232) 458 (F: 2446)
	NSK Ltd.	PA=(NSK ADJ Ltd OR NSK ADJ Bear* OR NSK ADJ Precisi*) AND DP>=(19920101);	21817 (F: 26595) 1452 (F: 8414)
	NSK Ltd.	PA=(NSK ADJ Ltd OR NSK ADJ Bear*) AND DP>=(19920101);	21801 (F: 26594) 1452 (F: 8414)
	Nippon Thompson	PA=(Nippon ADJ Thompson) AND DP>=(19920101);	1251(F: 1595) 420 (F: 1275)
	Thomson Industries	PA=(Thomson ADJ Industr*) AND DP>=(19920101);	147 (F: 277) 22 (F: 143)
	Bosch Rexroth	PA=(Bosch ADJ Rexroth) AND DP>=(19920101);	2981 (F: 4342) 278 (F: 1754)
	Schneeberger Holding	PA=(Schneeberger ADJ Holding) AND DP>=(19920101);	163 (F: 183) 14 (F: 97)
Hiwin's main IPCs	F16H OR F16C OR F16N OR B29C OR B66B OR H02K OR B23Q OR G01B OR G01D OR F03D		

表 3.2.1 上銀科技專利佈局研究之檢索條件⁹⁵

⁹⁵Thomson Innovation，本研究整理。

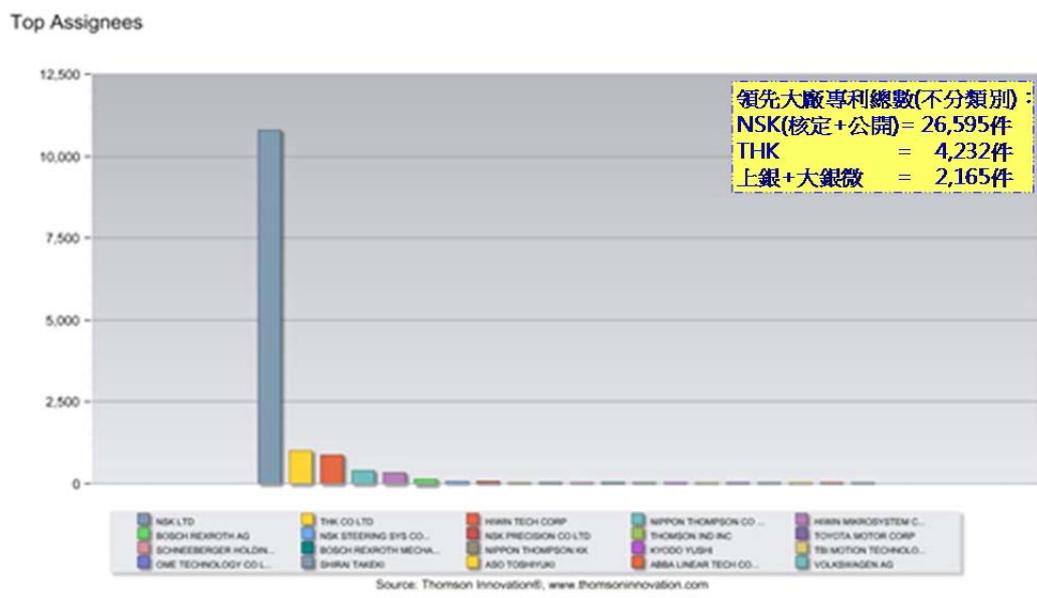


圖 3.2.11 傳動零組件業主要廠商之專利申請人概況⁹⁶

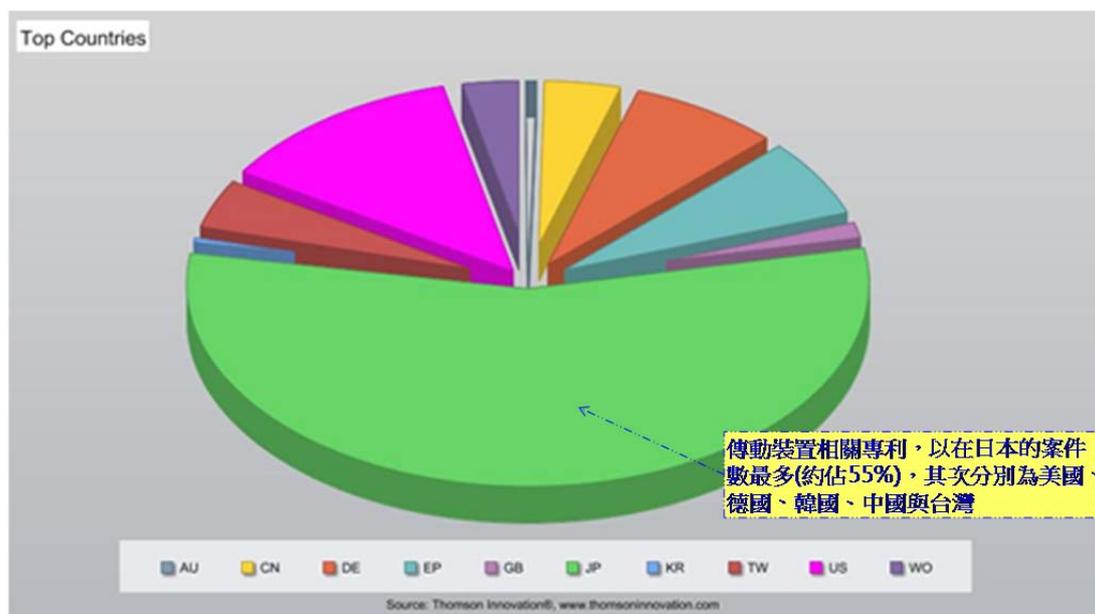


圖 3.2.12 傳動零組件業主要廠商之專利申請國別概況⁹⁷

三、專利佈局解析

基於本章對上銀科技在主要產品線概況、研發策略、量化的專利統計，以及專利關聯演算法分析結果的瞭解，謹歸納該公司專利佈局之概況如下。

(一)、量化分析:

1. 上銀集團(含大銀微系統)之專利件數(含已公開案件)共約 2,165 件，在全球傳動零組件供應商之中名列第三位，僅次於 NSK 的 26,595 件與 THK 的 4,232 件。

⁹⁶Thomson Innovation，本研究整理。

⁹⁷Thomson Innovation，本研究整理。

2. 傳動零組件業在全球主要國家申請的專利案件數，以日本最多(約佔 55%)，其次分別為美國、德國、韓國、中國與台灣。
3. 由上銀科技專利案件的 IPC 分佈可得知，F16H:傳動裝置(亦即該公司線性滑軌相關之產品線及其應用)為大宗，其次為 F16C:軸/聯軸/軸承類裝置(亦即該公司滾珠螺桿相關之產品線及其應用)，以及其他諸如 B23Q:機床之零組件、B66B:升降機、B65G:運輸或儲存裝置...等等，與其主要產品線之系統整合有關的應用。

(二)、質化推論:由於專利品質與價值之高低，在短時間內較難以明確有效的方法做「巨觀且客觀的有效推論」。本研究以共計 1,900 篇與上銀科技主要 IPC 類別的傳動零組件美國專利進行「關聯性演算分析」，而有以下初步的發現。

1. 上銀集團在傳動元組件的專利數雖高居世界第三，且其佈局範圍頗廣，但卻多為被關注度較低的新興應用型發明。
2. 從下列傳動零組件美國專利主要關聯圖中可發現，上銀集團在圖中的專利(三角形標示的部分)存在頗為明顯的所謂的「自我引證(Self-citation)」現象。
3. 綜合上述發現，本研究認為：「相較於多數的台灣廠商，上銀集團在專利佈局上雖然著力頗深，但其實質成效與價值性是否能如預期，恐需進一步地確認。」

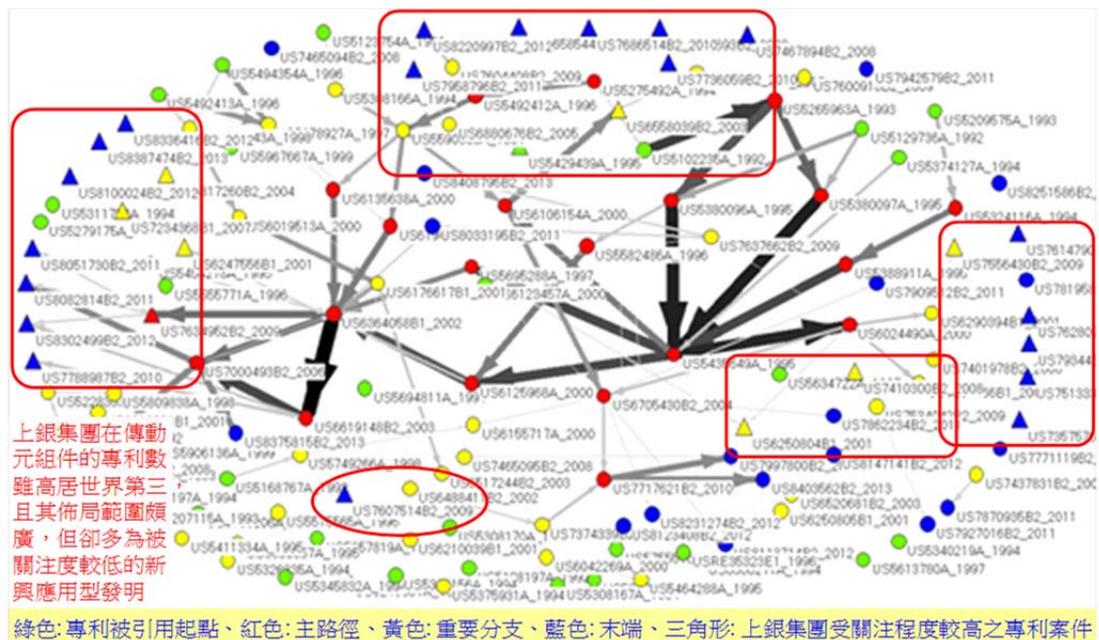


圖 3.2.13 傳動零組件美國專利之關聯性演算分析⁹⁸

⁹⁸ Thomson Innovation，本研究整理。

肆、經營績效

誠如本論文第二章文獻探討所述，一個企業體或組織機構的「經營績效」可以許多不同的構面來衡量，本研究採用一般認為最直接有效的：「商業收益(Business Return)」為標的企業經營績效之衡量基準。其具體的衡量構面，則包括：「利害關係人關係、收益效率、投資報酬率、預算控制、財務數據，以及與同類、同等級業者運作績效之比較」等項目。

以表乃上銀科技過去 7 年來主要「商業收益指標」的實際數據，由此表可清楚地得知，該公司除了在 2009 年金融海嘯時期的經營狀況較不理想(每股盈餘 1.31 元)，另外，2011 年因製造業景氣好轉，對機械設備的需求較高，但因傳動零組件最大供應國日本遭逢 311 大地震，導致全球供應鏈吃緊，設備製造商以現金支付貨款，超額地大量訂貨，而使得當年的營運表現特別突出(每股盈餘 16.23 元)之外，上銀科技的主要經營績效指標大致呈現：「穩定中屢有成長的狀態」。

期別	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
營收淨額(百萬)	5,532	6,444	4,374	9,488	15,819	12,372	12,443
營業毛利	2,322	2,539	1,379	3,639	6,497	4,733	4,608
營業費用	1,296	1,437	1,057	1,498	1,931	1,959	2,239
營業利益	1,028	1,100	324	2,141	4,566	2,774	2,369
本期稅後淨利	939	802	279	1,689	3,809	2,003	2,022
每股盈餘(元)	4.67	3.98	1.31	7.41	16.23	8.13	7.96
毛利率	42%	39%	32%	38%	41%	38%	37%
營業率	19%	17%	7%	23%	29%	22%	19%
淨利率	17%	12%	6%	18%	24%	16%	16%

表 3.2.2 上銀科技歷年經營績效表⁹⁹

此外，由於台灣的傳動零組件上市櫃公司相當少(目前，僅有「全球傳動」正進行興櫃的規劃)，更缺乏營運規模與績效可與上銀科技做對比的廠商。因此，本研究以同屬「機械設備零組件供應商的亞德客國際集團(1590，F-亞德)」做為與上銀科技對比的標的。

由下表可得知，此兩家公司皆屬「高獲利率、高股價」的績優公司，唯近年來，工業自動化與機械人(Industrial Automation and Robotic)與三維積層製造(3 Dimensional Additive Manufacturing or 3D Printer)··等題材在各大傳媒廣泛且大幅炒作之下，相關個股的本益比(P/E 值)顯然已有過高之虞(F-亞德的 P/E 為 32.2，上銀科技的 P/E 更高達 40)。

⁹⁹TWSE，臺灣證券交易所，最後造訪日期:2014 年 10 月 15 日。



圖 3.2.14 上銀科技與 F-亞德之經營效表對比¹⁰⁰

¹⁰⁰TWSE，臺灣證券交易所，本研究整理，最後造訪日期:2014 年 10 月 15 日。

第三節 德國庫卡(KUKA)公司之個案研析

庫卡(KUKA)公司發展歷史是由約翰·約瑟夫·凱勒和雅各佈(Johann Josef Keller and Jakob Knappich)於西元 1898 年創立於德國的奧格斯堡(Augsburg)，KUKA 公司名稱的來源即創始者的名字(The name KUKA is derived from the initial letters of the company name “Keller und Knappich Augsburg”)，

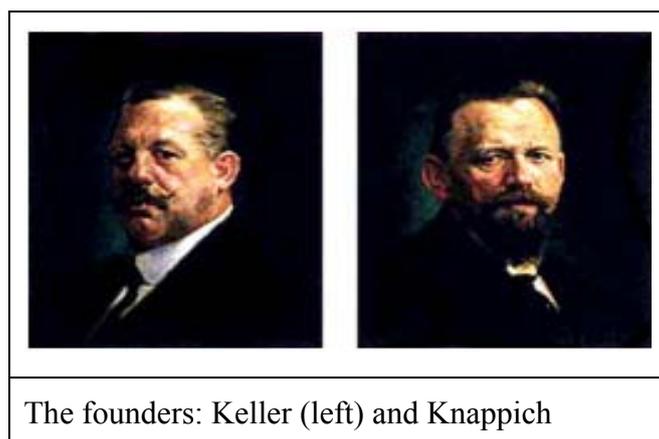


圖 3.3.1 KUKA 公司的創始人

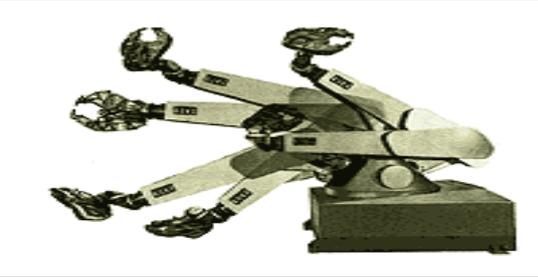
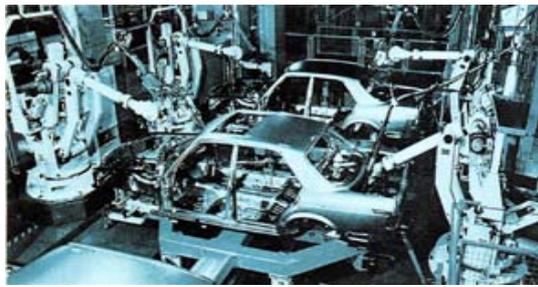
庫卡(KUKA)公司的機器人部門(Robotics divisions)與系統部門(Systems divisions)，是世界上機械和系統工程領域的領先公司之一。目前全球約有 8,000 名員工，2013 年機器人部門的營收(Order received)為 793.5 百萬歐元(EUR million)，而系統部門營收為 1,111.6 百萬歐元¹⁰¹。自 1898 年創立後，重要之發展歷程約略可以劃分為 1898~1956 的草創期(The early days)、1966~1973 的過渡期(Transition)、1979~1995 的擴張期(Expansion)及 2000~迄今的聚焦期(Concentration)，重要里程碑如下：

表 3.3.1 KUKA 公司歷年來工業機器人技術重大發展里程碑¹⁰²

1898	創立於德國的奧格斯堡(Augsburg)。
1921	自夾緊鑽夾頭(Self-clamping drill chuck)的創新。
1956	1.製造出第一台冰箱和洗衣機的自動焊接系統。 2.為德國福斯汽車(Volkswagen AG)製造第一台多點焊接線(KUKA builds the first automatic welding systems for refrigerators and washing machines and delivers the first multi-spot welding line to Volkswagen AG.)。
1960	庫卡參與提供製造砲塔 20 毫米自動炮設備。

¹⁰¹<http://www.kuka-ag.de/en/company/history/>，最後造訪日期:2014 年 8 月 10 日。

¹⁰²<http://www.kuka-systems.com/en/company/group/history/1898.htm>，最後造訪日期:2014 年 8 月 10 日。

1966	1. 成為市政車輛在歐洲市場的領導者(KUKA becomes European market leader for municipal vehicles)。 2. 製造第一個摩擦焊接機(Construction of the first friction welding machine)。	
1970	與卡爾斯魯厄公司(Industrie-Werke Karlsruhe AG)合併成立 Industrie-Werke Karlsruhe Augsburg Aktiengesellschaft，簡稱 IWKA。	
1971	德國庫卡公司(KUKA)為戴姆勒-賓士汽車(Daimler-Benz)建立在歐洲的第一個焊接傳輸線的機器人(Europe's first welding transfer line with robots)。	
1972	製造第一 Magnetarc 磁性線圈焊機(the first Magnetarc welding machine:MIAB)。	
1973	作為機器人的先鋒，開發出世界第一台由六軸機電驅動的工業機器人 FAMULUS(the world's first industrial robot with six electromechanically driven axes)。	
1976	1. 決定開發一個全新的機器人模型(a completely new robot model)：IR6/60。 2. 進一步的技術改進，IR6/60 變成 IR 601/60，在許多汽車工廠中使庫卡成為一個工業機器人的代名詞(a "KUKA" will become a synonym for robot)。	
1978	IR 601/60進入批量生產的第一個用戶是奔馳戴姆勒-賓士汽車(Daimler-Benz)和福特(Ford)(The IR 601/60 goes into series production in 1978. The first users are Daimler-Benz and Ford)。	
1980	成功的全球擴張策略(Successful global expansion)。	

1981	美國密歇根州(the US state of Michigan)焊接系統+機器人公司成立(KUKA Welding Systems + Robot Corp)。	
1983	法國(France)和意大利(Italy)機器人公司成立。	
1984	西班牙(Spain)機器人公司成立。	
1985	1.比利時(Belgium)機器人公司成立。 2.德國庫卡公司(KUKA)開發出一款新的 Z 型機器人手臂(a new Z-shaped robot arm)，放棄傳統平行四邊形造型(ignores the traditional parallelogram)，可大大減少製造工廠的場地空間。	
1987	瑞典(Sweden)機器人公司成立。	
1989	漢諾威工業博覽會推出新一代工業機器人，配備了新的無刷電機驅動器(Equipped with new brushless drive motors)，特點是低維護要求和高可用性的技術，有效載荷為 8 至 240 公斤。	
1992	<p>1.第一台雷射的頂面接縫焊接系統(Delivery of the first laser welding system for roof seams)。</p> <p>2.對瑞典富豪汽車(Volvo)設計包括:車身底板、側面板及橫梁(underbody, side panels, crossmembers)的車身總成系統(the body assemblies)。</p> <p>3.用於運輸設備整條生產系統，點焊組件裝配和車輪軸的焊接。</p>	
1994	與中國汽車製造商東風汽車公司(Dong Feng Motor Corporation)的合作協議的簽署，進入中國。	
1995	美國的底特律(Detroit)焊接+機器人有限公司的子公司成立。	
1996	開發基於個人電腦的機器人控制系統(PC-based robot control system)。	
1997	庫卡機器人有限公司在沃爾夫斯堡成立(Founding of a KUKA Roboter in Wolfsburg)。	
1998	在德國市場領導者，歐洲排名第二和世界排名第三位，5000 庫卡機器人在今年出貨，這意味著機器人的產量自 1993 年以來增加了五倍。且開發遠程(Long-range)及重型有效載荷(Heavy payload)機器人。	
1999	通過網絡機器人進行遠程診斷(Robot remote diagnostics via Internet)	
2000	應用模組化生產系統(Modular production systems)符合 ISO9001:2000 的認證(DIN EN ISO 9001:2000 certificate)及 Soft PLC。	
2003	開發出第一台娛樂機器人 Robocoaster。是現代遊樂園空中飛行旋轉模擬器(Flight simulator)的最初原型。	

2004	技術創新生產最暢銷的KUKA KWA(LCA)的產品，具有最佳的人體工程學設計，最快的加載時間，最簡潔的設計的性能/價格比(optimum ergonomics, fastest loading time and most compact design.The price/performance ratio is remarkable/Co-operative Robots)。	
2005	開發安全機器人(Safe Robots)。	
2006	<p>1.開發出第一台輕量級機器人(Lightweight Robot)。</p> <p>2.交付生產線和機器人在中國上海/青浦(Shanghai/Qingpu)，擁有生產面積大約 2,500 平方米，一個訓練區 200 平方米和 150 平方米的專用於工程任務規劃和實施的面積。</p>	
2006	收購德國 omniMove 取得精密移動平台核心能力並跨入服務機器人市場。	
2007	<p>1.德國庫卡公司(KUKA)推出了 1000 公斤有效載荷的遠距離機器人和重型機器人，它大大擴展了工業機器人的應用範圍。</p> <p>2.印度(India)子公司成立。</p>	
2009	推出 RoboSpin，是機器人制導電阻點焊的進一步發展，可以繼續在焊接過程中移動，當正在執行的焊接過程中，焊接槍同時繞所述電極軸，從而優化運動序列，以減少焊接點之間的重新定位。	
2010	推出一系列新的貨架式機器人 Quantec，該機器人擁有 KR C4 機器人控制器。	
2012	<p>1.最新研發的標準化電池概念的焊接解決方案 KUKA flexible CUBEKUKA (standardized cell concept for welding solutionshe)。</p> <p>2.推出Agilus機器人(Small payloads efficiently/speed)。</p> <p>3.增加對越南胡志明市的HLS公司持股，由原先的持股75.1%增加到95%。</p>	
2013	收購美國 UTICA 公司取得汽車組裝/激光焊接/自動化沖壓的核心能力並跨入北美和極具潛力的太空市場。	
2013	收購羅馬尼亞 CMA 公司取得低成本高效率生產金屬零件的核心能力。	
2013	收購德國 Reis 公司取得鑄造/焊接/激光/電池核心能力並跨入中國市場。	
2014	在中國上海松江建立占地面積 20,000 平方米，350 名員工的生產工廠。	
2014	收購法國 Alema 公司取得鑽孔/鉚接的核心能力並跨入航空/飛機市場。	
2014	紅點產品設計大獎的授予輕型機器人殊榮：Best of the Best(最佳獎)。	
2014	德國徠斯公司(Reis)與德國庫卡公司(KUKA)共同推出新的機器人運動學(new robot kinematics AUTOMATICA)。	

庫卡(KUKA)公司 40 年來做為創新產品的領導者(Innovation leadership for 40 years)，其創新產品可彙整如下：

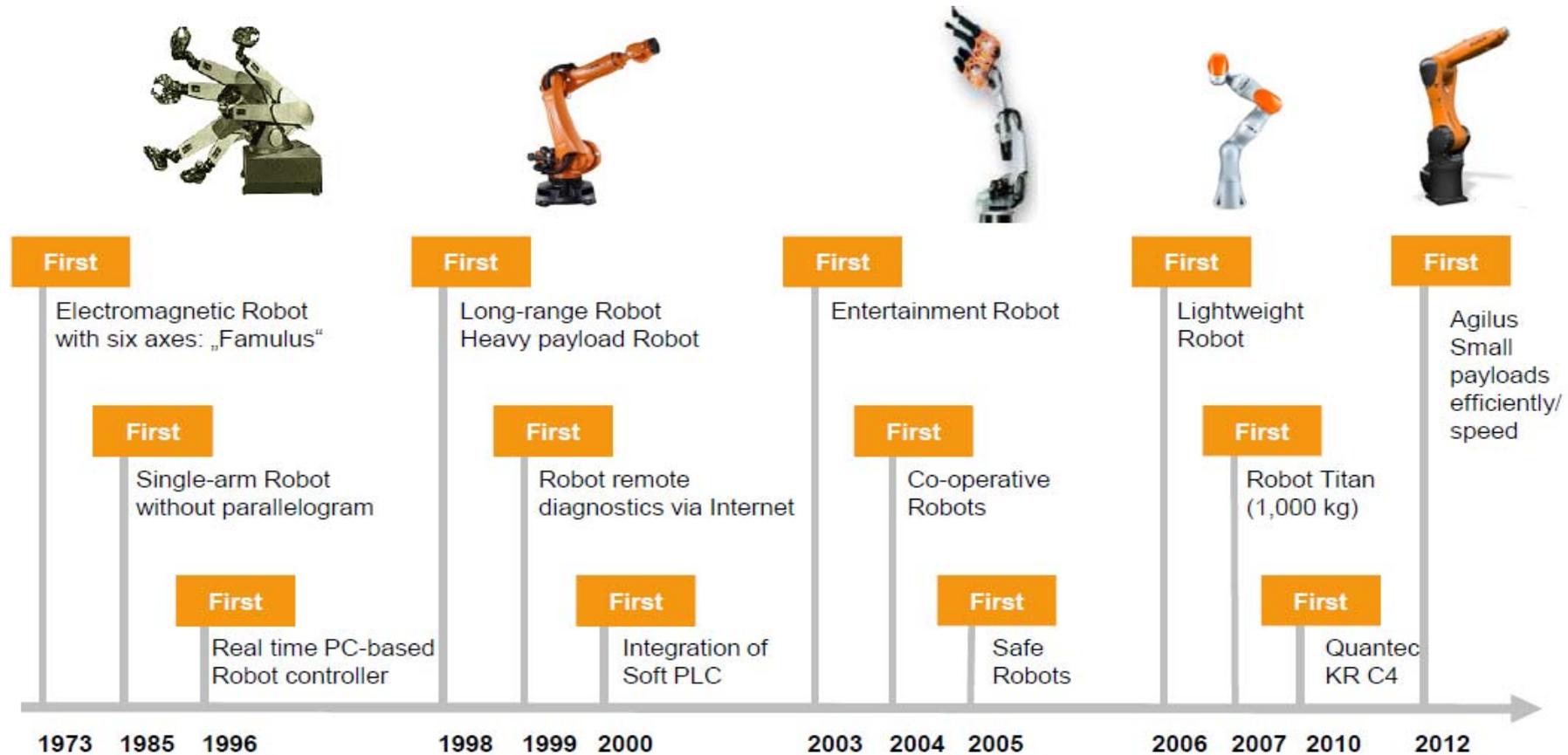


圖 3.3.2 KUKA 公司 40 年來的創新產品綜覽¹⁰³

¹⁰³http://www.kuka-ag.de/en/press/speeches_and_presentations/，最後造訪日期:2014 年 10 月 15 日。