

東海大學高階經營管理碩士在職專班 (研究所)  
碩士學位論文

工資高漲後車床工具機廠商之經營策略  
— 以台灣 A 公司為例

**Business Strategy After Wages Rising**

**- The Case of Machine Tool Factory in Taiwan**

指導教授：謝登隆 博士

研究生：賴國明 撰

中華民國 104 年 1 月

論文名稱：工資高漲後車床工具機之經營策略—以台灣工具機 A 公司為例

校所名稱：東海大學高階經營管理碩士在職專班（研究所）

畢業時間：2015 年 1 月

研究生：賴國明

指導教授：謝登隆 博士

### **論文摘要：**

國內近期有關於工具機的論文研究如黃可欣（2013）、葉振修（2012）、黃志遠（2012）、李幸惠（2010），普遍都著墨於探討台灣工具機的經營策略以及銷售通路與台灣工具機的群聚現象，鮮少對於全球工資漸漸高漲與環保意識抬頭的情況下進行台灣車床工具機未來方向的探討。本研究透過歐、美與日本的高階的車床工具機發展現況，進行分析台灣車床工具機的未來發展方向，並且為提升技術能力給予提高關鍵零組件自製率的建議。

本研究得到以下結論：(1)面對國際競爭與工資高漲，台灣車床工具機應該以客製化的產品與品質來取勝，透過與歐、美與日本等高階工具機廠商進行合作或購併取得技術與專利、提升軟體能力以及關鍵零組件的自製率。(2)利基市場汽車、家電與電子工業進行產品創新提升競爭力，面對大集團的規模經濟以同業間聯合採購及垂直整合的方式來因應。(3)為順應環境的自然發展，台灣車床工具機在既有的利基市場，應該往智慧化的整合型態發展，創造自己的白地市場。

**【關鍵字】** 創新、核心競爭力、台灣車床工具機、經營策略、白地策略

Title of Thesis : Business Strategy After Wages Rising - The Case of Machine Tool  
Factory in Taiwan

Name of Institute : Tunghai University

Executive Master of Business Administration

Graduation Time : ( Jan/2015 )

Student Name : Kuo-Ming Lai

Advisor Name : Teng-Lung Hsieh

## **Abstract :**

There are several domestic research theses recently regarding machine tools, such as Ke-Xin Huang(2013) 、 Zhen-Xiu Ye(2012) 、 Zhi-Yuan Huang(2012) 、 Xing-Hui Li(2010). Management strategy, marketing channel, and industrial cluster of machine tool industry are commonly studied in most of these theses. Future development of Taiwan machine tool industry is seldom discussed with global rising of wages and environmental protection consciousness. This study will analyze the direction of future Taiwan lathe machine tool industry development and the prospects through current development of high quality lathe machine tools development from Europe, US and Japan. And will also provide suggestions of increasing self-made key components to upgrade technological capabilities.

This study concludes:(1) Facing global competition and rising of wages, Taiwan lathe machine tool builders should not only focus on building high quality customized products, but also merge acquisition or cooperate with higher level machine tool builders in Europe, US, and Japan, in order to gain technology, patent, additional software abilities and more self-made key components.(2) To enhance competitiveness, builders must create competitive product innovation for niche market such as, automobile, electronic industrial. When facing economies of scale from large enterprise, respond with consortium purchasing and vertical integration from same professions.(3)

Following natural development to conform the environment and base on the niche market, Taiwan lathe machine tool should develop more smart integrations in order to create more white space.

Key words: Innovation, Core Competency, Lathes Machine Tool Industry, Business Strategy, Seizing the White Space

# 目 次

摘要.....	I
Abstract .....	II
目次.....	III
表次.....	V
圖次.....	VI
<b>第一章 緒論.....</b>	<b>1</b>
第一節 研究的背景與動機 .....	1
第二節 研究目的 .....	2
第三節 國內碩博士論文相關文獻 .....	2
第四節 研究架構 .....	4
<b>第二章 文獻回顧.....</b>	<b>5</b>
第一節 創新 (Innovation) .....	5
第二節 核心競爭力 (Core Competency) .....	10
<b>第三章 台灣工具機的發展歷史與未來趨勢.....</b>	<b>13</b>
第一節 台灣工具機的發展歷史 .....	13
第二節 台灣工具機的種類分析及其關鍵零組件 .....	15
第三節 台灣車床工具機關鍵零組件自製率之探討 .....	18
第四節 區域經濟情勢與台灣車床工具機的發展 .....	20
<b>第四章 台灣車床工具機在全球工資上漲後經營之探討.....</b>	<b>29</b>
第一節 國外工具機的競爭者分析 .....	29
第二節 國內競爭者的比較分析 .....	32
第三節 A 公司核心競爭力之探討.....	34
第四節 個案討論以 A 公司為例.....	41
<b>第五章 結論與建議.....</b>	<b>45</b>

第一節 研究結論 .....	45
第二節 研究建議 .....	46

## 表 次

表 1-1	國內近期有關於工具機的論文表 .....	3
表 2-1	各學者對創新的定義表 .....	6
表 2-2	各學者對核心競爭力的定義表 .....	10
表 3-1	台灣工具機史與相關記事表 .....	14
表 3-2	台灣車床工具機關鍵零組件表 .....	17
表 3-3	工具機關鍵零組件自製能力分析表 .....	18
表 3-4	工具機控制器廠牌表 .....	20
表 3-5	2005-2013 年中國地區薪資統計表 .....	22
表 3-6	2012 年至 2013 年 1~2 月工業用機器人出口國家別數量統計 .....	24
表 3-7	2013 年 1~2 月台灣出口工業用機器人國家別平均單價比 .....	25
表 4-1	工具機廠商能力比較表 .....	31
表 4-2	A 公司與國內競爭者能力比較表 .....	36

## 圖 次

圖 1-1	本研究架構圖 .....	4
圖 2-1	依產品區分創新的分類圖 .....	8
圖 2-2	依情境區分創新的分類圖 .....	8
圖 2-3	創新活動的類型圖 .....	9
圖 3-1	工具機類型圖 .....	16
圖 3-2	2005~2013 年中國華北地區薪資成長曲線圖 .....	23
圖 3-3	2003-2013 年機器人供應圖 .....	27
圖 4-1	2012 全球工具機產值與概況分析 .....	30
圖 4-2	友嘉集團四大成功關鍵因素圖 .....	33
圖 4-3	東台人之七大核心及五大管理職能圖 .....	34
圖 4-4	規模採購與聯合採購比較圖 .....	38
圖 4-5	產品結構整合圖 .....	39
圖 4-6	四格商業模式架構圖 .....	41
圖 4-7	國際工具機售價與精密度分析 .....	44



# 第一章 緒論

## 第一節 研究的背景與動機

自 1973 年楊鐵成功研發出第一台 NC 車床至今，台灣車床工具機業（Lathes machine tool industry）已經有了 40 多年的生產製造經驗，2013 年美國 Gender Publications, Inc. 出版社以 2012 年世界工具機生產金額進行統計與分析並於 2 月份發表世界工具機排名，在 2012 年台灣工具機在世界排名上繼續蟬聯第 6 位。但是台灣車床工具機廠商因考量到機器關鍵零組件的生產製造能力不足，主要鎖定進入門檻低與技術取得容易的低價的工具機市場為發展方向，對於新產品主要採用外部導入方式，業內的創新研發較不重視，核心技術能力低。

近年來國際間各國政府極力的協助國內企業發展傳統產業，車床工具機也包含其中，這些工具機業者如中國、韓國除了在技術上得到充分的政府支援外，也享受到各國間相互簽署的 FTA 所帶來的優惠貿易待遇，使台灣逐漸失去競爭優勢，加上美國政府為改善低迷不振的市場景氣，提出重返製造業的策略目標、歐洲準備推動再工業化、中國因人工成本高漲等因素，自動化的低價商品進行普及化，因此台灣車床工具機業者很快的將面對更嚴峻的競爭局勢。

因環境意識抬頭，加上工資節節高漲的情況下，台灣車床工具機的生產成本不斷地在提高，國際上工具機廠家也都已經開始將車床工具機與智慧化機器人進行產品整合來因應，目前國內近期的論文如黃可欣（2013）、葉振修（2012）、黃志遠（2012）、李幸惠（2010）、王芳祺（2012）、黃永鑫（2011）、陳啟楨（2012）、李月娥（2010）等大都是在探討工具機的核心競爭力、銷售通路與台灣工具特有的產業群聚特性，鮮少對於台灣車床工具機面對全球工資高漲的趨勢，以及消費市場的需求轉變而進行智慧化整合的研究，本研究旨在探討，台灣車床工具機為維持在既有的利基市場汽車零件工業、家電工業與電子工業上的競爭優勢應該加強關鍵零組件的自製能力，並且進一步的與先進的國際間車床工具機廠商進行技

術合作提升產品的品質往下一個利基市場光學工業發展，也應該要順應環境需求與智慧化的機器手臂進行產品的整合，在分析市場的現況與未來發展趨勢後，提出對台灣車床工具機業者的未來發展看法與經營策略建議。

## 第二節 研究目的

本研究透過台灣的工具機產業的特性以及國內外市場未來的需求趨勢，分析台灣車床工具機業者的經營方向與策略，探討A公司如何在激烈競爭市場環境下，透過產品的內部創新，提升核心競爭能力，創造穩健的獲利，本研究目的彙整如下：

- (一) 面對關鍵零組件的自製率較高的日本、中國與韓國國際競爭對手，台灣車床工具機業者該如何因應？
- (二) 尋找台灣車床工具機在國際市場上，較具有競爭力的利機市場。
- (三) 未來全球車床工具機的發展方向是與智慧型機器人進行產品整合，以A公司為例。

## 第三節 國內碩博士論文相關文獻

近期國內有關於台灣工具機產業所發表的論文中葉振修（2012）提到關鍵零組件的自製能力，影響著台灣工具機產業未來發展，為鞏固既有的利基市場，應該進行策略聯盟提升自製能力並獲取專利權。黃可欣（2013）指出成功的經營模式中，關鍵零組件的開發除了要具備有價值性與耐久性外，最重要的是要有具有無法替代與不可以模仿的差異化特性，如克里斯汀生（2003）所提出在競爭激烈的市場環境中，相互依賴性產品可以以性能與其穩定性來擊敗競爭對手。

黃志遠（2012）指出工具機產業的群聚現象為規格化產品帶來好處，但也影響著關鍵零組件的自製能力。台灣工具機的發展與日本工具機淵源深厚的關係源自於日治時期，所以到目前為止台灣工具機在產品的發展上大都依循著日本的腳步，並且較重要的關鍵零組件都還是仰賴於日本。李幸惠（2010）東南亞新興國

家的崛起加上各國相互簽訂的經貿互惠條例影響台灣工具機產業的發展，政府政策應該要積極的往協助傳統產業取得競爭力上加強，突破貿易障礙，並且有系統的協助業者培養人才。

李月娥（2010）透過同業的垂直整合、異業的水平整合與共生的方式，達成規模經濟效益，並在技術上以因資源的共享、互惠與互補的合作方式提升能力。資源共享的條件下，生產者無需承擔所有的設備成本，陳啟楨（2011）因資源共享所帶來的效益有降低生產成本以及降低經營的風險，近期有關工具機論文之研究主題彙整詳如表 1-1。

表 1-1 國內近期有關於工具機的論文表

研究者（年代）	研究主題
葉振修（2012）	台灣工具機關鍵零組件廠商經營策略之探討-以 H 公司為例
黃可欣（2013）	機器零組件廠商成功經營模式之建構
王芳祺（2012）	顧問式銷售與傳統式銷售之比較-台灣工具機產業之實證研究
李幸惠（2010）	從互動觀點探討台灣工具機產業之發展
黃永鑫（2012）	區域網路內影響產業彈性之關鍵因子-以中台灣工具機產業為例
黃志遠（2012）	台中市工具機聚落之區位發展與競爭優勢
陳啟楨（2011）	網路關係與動態能力之影響-以台灣工具機產業為例
李月娥（2010）	探討台灣工具機廠商在中國大陸建立產業網絡之關鍵成功因素-以友嘉集團為例

## 第四節 研究架構

本研究共分為五個章節，第一章為緒論，對於本研究研究主題之確定及動機與目的分析；第二章為相關文獻探討；第三章為台灣工具機產業的發展現況與未來發展之分析；第四章為台灣工具機產業在全球工資上漲後經營策略之探討；第五章為結論，對台灣工具機產業提出看法與一些建議；以下是本研究之架構圖，參見圖 1-1。

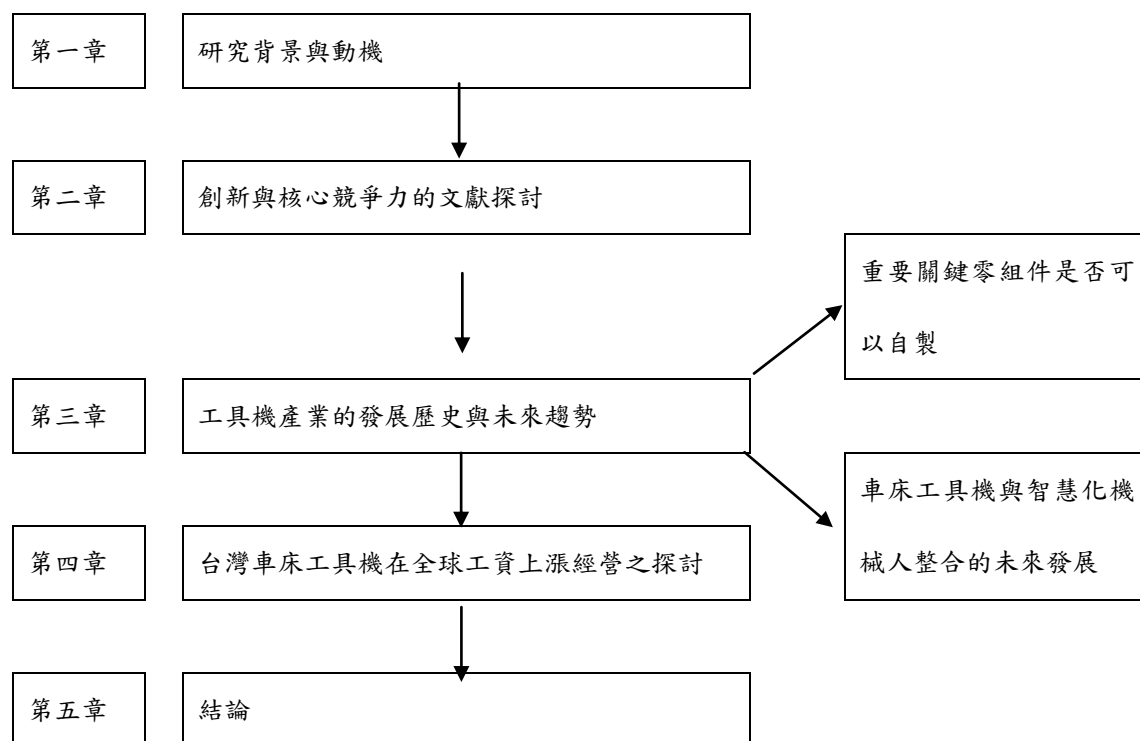


圖 1-1 本研究架構圖

## 第二章 文獻回顧

本章彙整了國內外學者們所提出一些與本研究相關的文獻與理論，進行回顧與探討，文獻回顧分成二個部分，第一節將探討創新相關文獻，第二節將探討與核心競爭力相關的文獻。

### 第一節 創新 (Innovation)

一直以來創新是使市場在位者維持市場地位、新進入市場者挑戰成功的方法。在競爭激烈的市場紅海中，組織必須透過有計畫的創新活動來創造價值與利潤，否則在資訊傳遞發達的市場環境中，原來佔有的市場將很快的被競爭者的相似產品所瓜分，進而走向萎縮甚至走向退場一途。

#### 一、創新的定義

美國著名工業工程與科技管理學者羅賓史坦 (Rubenstein 1989) 博士在 1989 年時對創新下了以下定義，他認為創新是「藉由一個有新的、改善品質、流程、材料和服務，被發展與轉換到一個適合的工廠或市場的過程」。經濟學大師熊彼得 (Schumpeter) 對創新的詮釋：把原來的生產要素重新組合，改變其產業功能，以滿足市場需求，從而創造利潤。根據他的分類，創新可包括新產品、新生產流程、新市場之開拓、創造原料及半製品新的供給來源、建立獨占與打破獨占，所以創新表現在各種差異化的創新策略，包括提升形象的策略、爭取通路的策略、高價低行銷的策略、使顧客轉換的策略、提高進入障礙的策略，都是中小企業維持永續競爭力的不二法門。

日本管理大師大前研一 (2006) 也在著作的書籍「創新者的思考：看見生意與創意的源頭」提出所謂的創新即是「凡是在所有經營領域中未曾有過的思考方法或做法，皆可納入創新的範疇。」。國內政治大學校長吳思華也提出「創新可以是新產品、新服務、新的材料、新的製程，都可能是創新。創新基本的表徵有三：(一) 新穎；(二) 有價值；(三) 貼心、令人驚奇。」。Allan Afuah (1998) 在「創新管理」(Innovation Management) 書中對創新也提出了新的定義，即「創新是用

新的科技及市場知識，提供客戶新的產品及服務。新產品指的是使用低成本、改善舊的產品屬性，具備前所未有的產品屬性，市場上從未出現的產品。也就是說，只要產品是使用新技術或市場知識，或是對客戶而言是新的產品，都可以稱為創新。」

Wikipedia 也提出「所謂的創新即是經由引進新事物，進而改變舊有事物的程序，並且創新通常會增加價值 (add value)」，創新是指以現有的思維模式提出不同於常規或常人思路的見解為導向，利用現有的知識和物質，在特定的環境中，本著理想化需要或為滿足社會需求，而改進或創造新的事物、方法、元素、路徑、環境，並能獲得一定有益效果的行為。

本研究特將不同研究者對創新的定義整理如表 2-1。

表 2-1 各學者對創新的定義表

學者 (年代)	定義
Garry D. Bruton Margaret A. White (2011)	創新包括發展並執行發明的過程，但其架構在創新的過程亦是關鍵。
Mark Johnson (2010)	商業模式的創新與企業成功的關鍵因素是顧客價值主張、利潤公式、關鍵資源與關鍵流程四大關鍵要素。
Clayton M. Christensen & Michael E. Raynor (2003)	創新事業的概念都必須經過塑造與修正，才能發展為成熟的投資計劃。過程中，創新概念必定會遭遇許多可預測的影響因素。
大前研一 (2006)	凡是在所有經營領域中未曾有過的思考方法或做法，皆可納入創新的範疇。
Allan Afuah (1998)	創新是用新的科技及市場知識，提供客戶新的產品及服務。新產品指的是使用低成本、改善舊的產品屬性，具備前所未有的產品屬性，市場上從未出現的產品。也就是說，只要產品是使用新技術或市場知識，或是對客戶而言是新的產品，都可以稱為創新。
Rubenstein (1989)	創新是「藉由一個有新的、改善品質、流程、材料和服務，被發展與轉換到一個適合的工廠或市場的過程」。
Zaltman Duncan &	在創意、運作或是實體的加工方面，如果認知到新的概念都

學者 (年代)	定義
Holbek (1973)	可以視為創新。
Saren (1984)	創新是將新發現首次轉換成新產品、製程或服務的過程。
Rothwell (1986)	引進一項新的製程或技術設備所需的技術、財務、管理、設計、生產和行銷的各個步驟。
Souder (1988)	創新乃是對企業而言的一種新鮮、高風險的創意，且需具備高度利潤潛力。整體而言，企業在產品、製程或服務上的任何改變皆可視為一種創新。
孫珣恆 (1996)	認為任何一個概念只要被一群人視為新的東西，就可稱之為創新。
Higgins (1995)	創新是對個人、團體、組織、產業和社會產生極大的價值的發明過程。

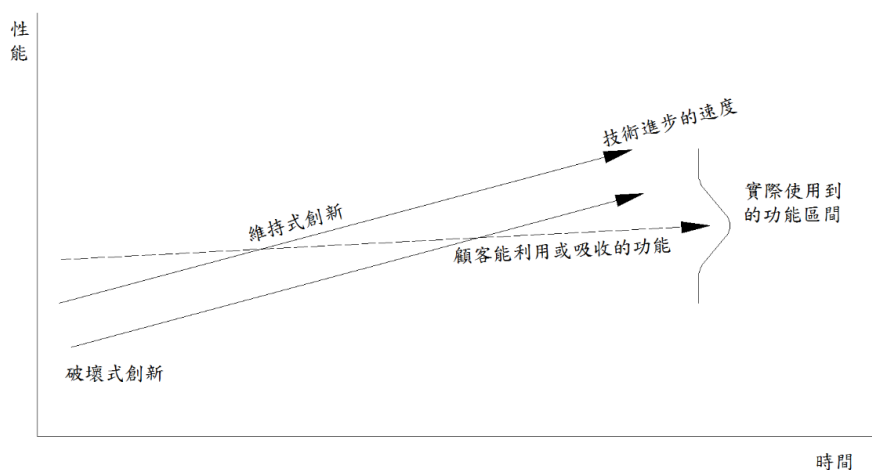
## 二、創新的類型

Bruton 和 White (2010) 在「科技與創新管理」(Strategic Management of Technology and Innovation) 提出了三種以產品為導向的創新類型，如圖 2-1 總結出這些不同類型的產品創新。創新大師-克里斯汀生 (1997) 在「創新的兩難」中依創新的情境將創新分為維持性創新(sustaining innovation)與破壞式創新(disruptive innovation)兩種，並在 2004 年於「創新者的解答」書中解釋道「所謂維持性創新是指銷售性能更好更高價的產品給高階的客戶。而這場競爭中的贏家多半是市場在位者。破壞式創新則是指銷售更簡單、更便利、更便宜的產品給新的客戶，雖然這類產品的毛利較低，但在這場競局中，新進者往往可以挑戰成功」，依創新的情境作創新的分類如圖 2-2 所示。

		產品 / 流程	
		新	舊
使用情況 / 問題	舊	<b>分類一</b>	<b>分類二</b>
		對舊產品提出新的解決方案 產品：新的藥物 流程：即時系統 (just-in-time)	沒有創新
	新	<b>分類三</b>	<b>分類四</b>
		最創新：新的產品產生新的機會 產品：1980 年發明個人電腦 流程：將條碼應用在存貨控制	將舊的產品/流程應用在新的地方 產品：迴紋針的其他用途—DVD 流程：用衛星影像來測試土壤

資料來源：Bruton 和 White (2010)「Strategic Management of Technology and Innovation」

圖 2-1 依產品區分創新的分類圖



資料來源：克里斯汀生 (2004)「創新者的解答 The Innovator's Solution」

圖 2-2 依情境區分創新的分類圖

Tushman & Nadler (1986) 提出依創造性程度，將產品的創新分成微變型 (incremental)、綜合型 (synthetic) 與突破型 (discontinuous) 三種。微變型創新



是將標準生產線加以延伸，或增加一些新特性；綜合型創新是以創造性的方式結合已有的觀念或技術，進而創造出具有新特色的新產品；突破型的創新則是運用或開發新的技術與新的創意，發展出新的產品。Schuman 等人（1994）也提出依組織創新來區分成三種創新的種類，產品創新、製程創新與方法創新。並依層級分成漸進式創新、獨特是創新與突破是創新三種。

Henderson 與 Clark（1990）進一步以「創新對元件的影響」及「創新對元件間連結的影響」兩構面，將創新區分為模組式、漸進式、突破式及架構式創新四類，如圖 2-3。突破式創新：創造出新的核心設計概念，同時，也因應新核心設計概念開發新的元件與架構，此類創新將導致新主流設計的產生。漸進式創新：個別元件設計的強化與延伸。至於元件的核心設計概念與連結方式則並未改變。模組式創新：針對現有產品的幾種元件及核心設計做摧毀式創新改變，但產品架構及元件之間的連結則並未改變。架構式創新：以新方式連結既有元件，而每項元件的核心設計概念及相關科學、工程等知識則並未改變。元件在規格大小或附屬設計參數等方面的改變將導致新的交互作用與連結方式，架構創新一般由此而生。

核心概念與元件之間的連結	不變	漸進式創新 (Incremental innovation)	模組式創新 (Modular innovation)
	改變	架構式創新 (Architectural innovation)	突破式創新 (Radical innovation)
核心加強 概念顛覆			

資料來源：Rebecca M. Henderson & Kim B. Clark, "Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms," Administrative Science Quarterly, Vol.35, pp: 9-30, 1990.

圖 2-3 創新活動的類型圖

## 第二節 核心競爭力 (Core Competency)

### 一、核心競爭力的定義

核心競爭力乃是公司生存的重要關鍵元素，例如優勢的技術能力、減少浪費的供應鏈系統、擁有創新的能力、品牌與顧客關係都可以稱為公司的核心競爭力。中文百科將核心競爭力的定義為：「在一個組織內部經過整合了的知識和技能，尤其是關於怎樣協調多種生產技能和整合不同技術的知識和技能」。從與品牌或與顧客服務關係的角度來看，核心競爭力包含了產品、服務、品質、知識、技術與技能的集合體。

Rumelt (1987) 在 *Theory, Strategy, and Entrepreneurship* 書中提到，核心競爭力指的是企業所擁有的資產具有競爭優勢且他人無法取代、完全模仿與替代。Tampeo (1994) 認為可以整合多方技術科技、流程與發展具有長久且獨特的企業競爭優勢，並可創造附加價值的技術、技能或管理的能力。Coyen, Hall & Clifford (1997) 提出所謂的核心能力指的是群體或團隊或組織中，彼此互補的專業技術能力與知識結合成的特殊能力，可以執行一個或多個世界級水準的重要程序的能力。Prahalad & Hamel (1990) 提出核心能力指的是「企業多角化，主幹是核心產品，分枝是各營業處，花、葉、果是最終產品，提供養分的根部就是核心能力 (core competency)」。1994 年又在著作「競爭大未來」中提到「企業必須要能夠善用資源打造核心能力，核心能力是決定企業致勝的關鍵因素，是未來企業空間的創造者，也是未來競爭優勢的主宰者」。

表 2-2 各學者對核心競爭力的定義表

學者	定義
Leonard-Barton (1995)	核心能力是組織中的集體學習成果，它是由組織內的活動逐漸累積而成，且能夠藉由持續改善，強化核心能力。
Khalid, Yanbing,	核心能力是由許多有價值的能力集合而成，並具有獨一無二

學者	定義
and Malak (2002)	的特徵，以及對於潛在事業的成功有策略性地彈性貢獻。
黃麗華 (2000)	組織由過去到現在所累積的知識學習效果 (learning)，它需要各事業單位間充分溝通、參與投入，特別是使不同生產技能之間能合作無間或將各種不同領域的技術加以整合的能力，並且提供顧客特定的效用與價值。
Hamel (1994)	核心能力是組織內多種技術的整合、不是實體的資產，而是一種可以「創造顧客核心價值」、「與競爭者產生差異性」、「進入新市場」的能力。
Lei (1997)	為企業特有的知識、技巧，且技術能力與建立價值觀能力之組合，是競爭者難以模仿的。
Gallon et al (1995)	核心能力是公司在某一些事情上做得特別好，而且長期維持這個能力在競爭者之上。

資料來源：王仁鴻 (2009)、謝佳宏 (2002) 整理。

## 二、核心競爭力的類型

核心競爭力是具獨特的是專屬於公司或組織的關鍵能力或隱形資產。企業的核心競爭力是經由組織對企業所擁有的各種資源、技術技能、專業知識進行整合，與長期累積企業不同生產技巧、技術能力、文化與價值觀念而成的，透過核心競爭力，組織很快的可以發現產品和市場的機會，並且獲得更好的利潤。

Long & Vickers-koch (1995) 提出核心能力可以區分為三個類型。第一，基本 (threshold) 能力。即是在產業競爭中所必需具備跨入門檻的基礎能力。第二，重要 (critical) 能力。即是在當前產業環境之下，具有的關鍵創造競爭優勢的能力。第三，尖端 (cutting edge) 能力。可以持續創造出具有競爭優勢的核心能力。

Hamel (1994) 也將核心能力區分為三類。第一類為接近市場的能力

(market-access)。如品牌的經營發展、產品銷售、產品配送、技術支援等之管理，這些技術能力都可以使公司更加的接近顧客。第二類為相關整合的能力 (integrityrelated)。例如產品品質、生產周期時間管理、庫存管理之能力，使公司能做的更快、減少浪費、更有彈性且可靠度更高。第三類為功能關聯的能力 (functionality-related)。指的是企業投資具有獨特功能的產品或服務、投資擁有明顯顧客利潤的產品的相關連技術。

## 第三章 台灣工具機的發展歷史與未來趨勢

一個國家的工業製造能力，關係著國家在國際間的強或弱，而工具機業乃是製造業的根基，台灣雖然是一個自然資源缺乏的島國，但是台灣的工具機產業在國際間的競爭排名卻能排在前 6 名內，本章將探討台灣工具機的發展歷史與未來發展趨勢。

### 第一節 台灣工具機的發展歷史

1945 年日治時期結束之後，利用日軍遺留下來的設備，台灣的工具機產業開始起步，一開始有大同的馬達、唐榮的煉鋼以及台中精機的傳統機器設備，至今工具機業已經有了近 70 年的發展史，台灣工具機史與相關記事如表 3-1。台灣工具機的發展主要分為五個階段（魏依玲，黃祥峰，2001）：自力更生期、萌芽期、成長期、轉型期以及成熟期。

#### 一、自力更生期：

西元 1973 年以前台灣光復初期，由政府帶頭施行經濟計畫建設，開始生產技術門檻較低的工具機，例如車床、刨床。

#### 二、萌芽期：

到了西元 1970 年中期，台灣的工具機業已經可以生產出精密度較高的傳統型工具機，例如高速車床、銑床、磨床以及鑽床，並且打開外銷市場，1973 年台灣揚鐵發展出第一台 NC 車床是一個重要的里程碑，之後整個工具機產業的產品質量跟著提升，產品的開發朝向更精密、更快、更方便的方向發展，同時以當時台灣屬於新興開發中國家，物價水準使產品有價格上的競爭優勢，加上不僅是國內或者是國外同業的競爭對手都不多，工具機業蓬勃發展，台灣也得到了世界工廠的封號。

#### 三、成長期：

西元 1980 年初期進入了成長期，許多的工具機製造廠投入 NC 與 CNC 工具機的生產，當期工具機的年產值已經接近 2 億元。

#### 四、轉型期：

西元 1986 年後，因為日本東芝事件的影響，美國開始對台灣工具機的出口設限，較精密較多軸的工具機都必須事先進行申請，並且禁止輸出至伊朗、伊拉克、古巴、北韓與敘利亞等敵對於美國的國家，到了 90 年初期由於福利政策意識抬頭人事成本增加工資高漲，企業主西進中國出走台灣，使得世界工廠的封號由台灣轉到了中國。

#### 五、成熟期：

西元 1990 年初期至今，台灣工具機業的世界地位排名約為第 5-6 左右，僅落後於德國、美國、日本、義大利…等國家，現今台灣的工具機業雖然有著較高的世界地位排名，但是對於創新、研發這一領域仍然處於較弱的情況，其新產品的開發仍然須仰賴外來的技術支援。

表 3-1 台灣工具機史與相關記事表

年份	記事
1945	台灣光復，11 月由日光鐵工廠場東林添福先生籌組成立「台灣鐵工業公會」。
1946	「台灣鐵工業公會」改組為「台灣省鐵工業同業公會」。
1947	「台灣省鐵工業同業公會」改組為「台灣省機器工業同業公會」。
1948	「台灣省機器工業同業公會聯合會」改組為「台灣區機器工業同業公會聯合會」。
1954	台中精機完成第一台牛頭刨床。
1967	楊鐵成功開發出台灣第一台精密高速車床。
1960	大立機器工業股份有限公司成立。
1969	經濟部成立「金屬工業研究所」。首次開始有工具機生產、出口與進口統計資料。
1970	「財團法人中華民國對外貿易協會」成立。由經濟部長孫運璿擔任董事長。
1973	工研院成立。大岡工業股份有限公司成立。

年份	記事
1974	楊鐵成功研發出台灣第一台 NC 車床，型號 NCL-1000。
1977	經濟部金屬工業研究所在工研院設立「精密工具機中心」。1982 年更名為「機械工業研究所」。
1978	大興機械與日本瀧澤技術合作，首度展出國產 CNC 車床。
1979	楊鐵展出第一台八角刀架立式綜合加工機，型號 NCTM-5。 永進機械展出 CNC 銑床。當年展出 CNC 車床的有大興、楊鐵、大同（與日本大隈合作）。
1980	遠東機械展出二台 CNC 搪床 WBNP-100，分別使用 HEIDENHAIN 與 FANUC 控制器。新德開發第一台 CNC 磨床 STP-20AD。
1983	由楊鐵共 15 家工具機廠發起成立 CMD「中華民國精密機械發展協會」。由創始的 15 家會員廠共同推舉楊鐵工廠(股)公司董事長楊日明擔任首屆理事長。 與日本國財團法人機械電子檢查檢定協會(JMI)合作，引進工具機成品檢測技術。推動 CMDS 優良工具機標誌驗證工作。
1985	迪斯油壓工業股份有限公司研發出的一部國產 CNC 油壓折床。
1986	台灣工具機產業遭逢美國 VRA 設限。（美國對其前四大工具機進口國實施長達七年的工具機自動設限措施 volunteer export restrictions；VRA）。
1988	機器公會辦理「第一屆亞洲國際生產自動化機械展」，同期辦理「第一屆工具機研究發展創新產品競賽」。
1992	美國工具機工會 NMTBA 來台與機器公會交流，機器公會讓美方了解對台灣工具機設限是錯誤的。
1993	實施長達七年的工具機自動設限措施 VRA，設限終止施行。
1999	由機器公會工具機發展基金委員會提撥基金成立工具機發展基金會 TMTF。
2005	台灣工具機展規模再創新高達到 642 家 2,664 個攤位，同時世貿三館啟用。
2008	3 月，南港展覽館達成啟用，上下層展覽總面積達 46,175 平方公尺，共可以規劃 2,628 個標準攤位，為台灣最大的展覽暨會議中心。

資料來源：台灣區機器工業同業公會匯整。(機械資訊 2013 年 8 月第 678 期)。

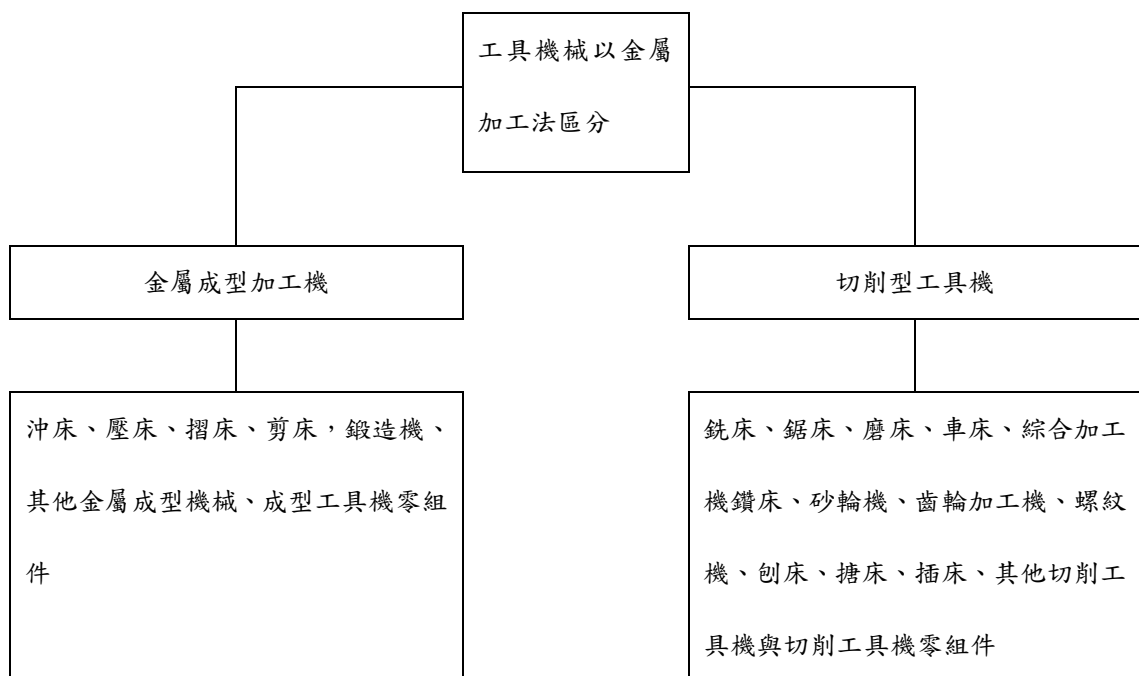
## 第二節 台灣工具機的種類分析及其關鍵零組件

### 一、台灣工具機的種類

工具機 (machine tool) 又稱為工作母機為製造各種機器設備的加工機器，是

指運用動力以物理的、化學的或其他方法的機械製造、生產的裝置，通常用於精密切削金屬以生產其他機器或加工的金屬零件，根據國際標準機構（ISO）以及美國工具機博覽會（IMTS）對工具機的定義：「一種利用動力驅動且無法以人力攜帶的設備，藉由切削、衝擊等物理、化學或其他方法的組合，以達到加工物料目的之機器皆可定義為工具機」。因此包含車削、銑削、研磨、折彎、剪斷、放電、雷射等設備都算是工具機，近年來因資訊產業的發達，牽動相關週邊設備的研究開發，這些產品設備也有部份被歸類成工具機，如 PCB 鑽孔機與晶圓切割機皆是。

隨著電腦化程度不同，工具機又可分為傳統金屬切削機（完全手工控制），數值控制 NC（未加數控器，但有自動化控制）與電腦數值控制 CNC（完全電腦控制）工具機。只是不論電腦化的程度高或低，工具機都必須由人來操作。以對金屬加工的方法來區分工具機，如圖 3-1，約可分為兩大類型，一是切削型工具機，是對材料以切削移除殘料的方法來成型例如車床、銑床，另一種是成型工具機是以對材料施力加壓的方法使材料成型例如鍛造機、壓床。



資料來源：工研院產經中心

圖 3-1 工具機類型圖



## 二、台灣車床關鍵零組件

組成機器的零件關係著產品的品質與成本，而關鍵零組件更是產品的核心元件，為產品帶來價值，以切削型工具機為例，一部機器的零件組成少則上千，其中關鍵零組件即包含：精密齒輪、軸承、線軌與控制器等零件，台灣車床工具機之關鍵零組件彙整如表 3-2。

經過長期的發展以及技術合作，部分的零組件台灣工具機產商已經可以自製甚至出口，例如刀塔、刀庫、活動頂針與簡易型 PC BASE 控制系統，但都屬於技術層面較低的零組件，至於高價值、技術層面高的關鍵零組件則仍然無法自製，需仰賴進口。

表 3-2 台灣車床工具機關鍵零組件表

關鍵零組件			
控制器	主軸	軸承	精密齒輪
內藏馬達	導螺桿	氣壓設備	液油壓設備
夾、冶具	活動頂針	刀塔、刀庫	材料、鑄件
量測儀器	光學回授系統	耐磨片	其他附件

### 第三節 台灣車床工具機關鍵零組件自製率之探討

克里斯汀生（2003）提到：「今天非核心的技能，未來可能是非常重要的核心能力，相反的，今天的核心能力，明天可能無足輕重」。關鍵零組件的自製率、自製能力關係著產業未來的發展，產業群聚現象使台灣車床工具機的生產廠商大都已委外的方式來生產關鍵零組件，本節將探討台灣車床工具機的自製率，及未來發展重點。

台灣車床工具機產業，由於原料資源不足、材料技術能力低、技術能力無法突破以及專利保護的緣故，關鍵零組件的自製能力不高，其自製能力約占機整體3成，就算是發展較晚起步的中國工具機產業在政府的政策保護下，其自製率都比台灣高，台灣工具機關鍵零組件自製能力分析如表3-3。

表 3-3 工具機關鍵零組件自製能力分析表

工具機產業關鍵零組件自製能力分析							附註
地區 關鍵零組件	歐洲	美國	日本	台灣	中國	韓國	
控制器	自製	自製	自製	外購	外購	外購	控制器與 內藏馬達 為發展智 慧型設備 的關鍵零 組件。
主軸	自製	自製	自製	自製	自製	自製	
軸承	自製	自製	自製	外購	自製	自製	
精密齒輪	自製	自製	自製	自製	自製	自製	
內藏馬達	自製	自製	自製	外購	外購	自製	
導螺桿	自製	自製	自製	自製	自製	自製	
量測儀器	自製	自製	自製	外購	外購	外購	
光學回授系統	自製	自製	自製	外購	外購	外購	
耐磨片	自製	自製	外購	外購	外購	外購	
自製能力率	100%	100%	89%	33%	44%	55%	

一部 CNC 工具機最重要的核心零組件並不是鑄件、螺桿、線性滑軌或是精密齒輪而是控制器、精密軸承以及內藏式動力系統。目前台灣在發展這些核心零組件仍有技術上的困難，以價值來說進口的控制器就佔了總成本的 20%~30%，這一部分長期被日系與歐系品牌所佔據，工具機控制器之廠牌彙整如表 3-4，除了影響國內業者的對外競爭力也影響了台灣工具機產業往更高階產品的發展，因為目前 IMTS 對台灣廠商規定，超過 4 軸以上的控制器必須要經由台灣國貿局向日本與美國進行申請，獲得許可後才會售與多軸控制器，影響接單，使得五軸加工機的技术與進入高階市場的進度成長緩慢。

現今的車床工具機的發展趨勢是朝向智慧化發展，將智慧型設備如機械手臂或智慧式機器人與車床機器進行整合往無人化的節能生產方向發展。而與智慧化商品相關的關鍵零組件像控制器與內藏馬達在台灣都還是以外購的方式，除了先前提到的材料技術問題外，軟體人才不足也是一種大的發展遲緩原因。未來台灣車床工具機的利基市場主要是在光學、汽車與家電產業，為鞏固這些市場，應該創立軟體發展園區並積極地培養軟體方面的人才。

雖然起步較晚，台灣系統商也在相關機關的輔導與技術支援下先從等級較低的 PC-BASE 開始著手控制器的研究與發展，在多年的努力下較具代表性的品牌有億圖、新代與寶元控制器已經廣泛的被使用在放電加工機、成果顯著，未來將繼續朝高階市場發展。工業用的控制器在 2012 年的年度需求量約為 5,5000 套，而日本 FANUC、MITSUBISHI、HEIDENHAIN 與德國 SIEMENS 這些控制器廠商的產品在台灣中市占率就高達 95% 以上（機械工業 334 期），台灣的廠商由於進入市場較晚，除了系統功能仍有一段落差外所搭配的動力系統也無法與其相比較甚至離二軍的控制器廠商如西班牙的 FAGOR 都還有一段距離，所以市場的接受度並不高，用戶常常會因以上功能、性能與售後服務的考量而捨棄價格較低的台系控制系統，不過在廠商與相關機構的努力研究開發下，市占率逐年提升。

表 3-4 工具機控制器廠牌表

控制器	廠牌	等級	全球售服系統
歐系控制系統	FANUC	中、低	有
	Mitsubishi	中、低	有
	Siemens	高、中	有
	Heidenhain	高	有
	Fagor	中、低	有
台系控制器系統	Selcal	高	無
	億圖 Hust	低	無
	新代 SYNTEC	低	無
	寶元 LNC	低	無

由上表之彙整表可得知，中國工具機發展起步雖然較我國慢，但因原物料充足與政府保護政策之賜，在關鍵零組件的自製率較我國高。而智慧化的生產線為未來趨勢，台灣車床工具廠商對關鍵零組件的生產方式應該往相互依賴性高、模組化與技術層面更高的方向發展，差異化為鞏固市場提高自製率是必然之路。與台灣車床工具機未來發展關係密切的重要關鍵零組件，控制器與內藏馬達應該輔以政府政策，提供相關支援培養軟體人才。

#### 第四節 區域經濟情勢與台灣車床工具機的發展

經濟發展全球化的因素，各個經濟體為增加產業在國際上的競爭力以及改善低迷的國內經濟市場，紛紛調整經濟政策，對內進行產業整合、對外則與其他經濟體簽署經濟貿易協定，然而自由經濟貿易協定的免稅條款除了帶來機會外，也帶來了威脅例如製造業面臨的未加入貿協前出口成本較高。所以歐、美與日本經濟體在考量工資成本，除了將生產基地外移至工資低廉、勞動力充足以及原物料資源豐富的地區外，也漸漸的將先前的 DEM 進化至 ODM 的生產方式。而因環境

自然演變，新的議題產生如環保、節能，現在這些國家也將間接將客戶價值主張的議題，納入產業未來發展的考量，所以產品不但自動化而且進一步提升至智慧化的型態。

## 一、區域經濟情勢

發那科 (FANUC)，這個富士山腳下的黃色巨人目前是產業智慧化的代表，擁有世界上最先進並智慧化的無人工廠，也是全球最大以及最賺錢的無人公司。根據商業周刊的資料彙整，智慧化的機器人產業在日本國內發那科得與優依庫 (Uniqlo) 並爭日本股王，三次榮登日本股王十年的股價漲幅勝過大盤的漲幅，國際競爭對手如瑞士 (ABB) 與德國庫卡 (KUKA) 的近五年淨利比較也都分別低於發那科十六與二十個百分點，以間接客戶價值主張為發展策略為發那科帶來亮麗的獲利表現，即便是金融海嘯也只影響發那科一年，隨後營收則馬上反彈 76%，且淨利高達 26.9%。美國總統歐巴馬於 2014 年 1 月 29 日的國情演說中表示：「美國的失業率已將降至過去 5 年來的最低點，自上世紀 90 年代以來製造業首次增加工作機會。」很明顯的美國新經濟政策已經成功地讓製造業回流，歐洲的再工業化也漸漸的有了成效，然而仍然得解決工資高居不下的問題。

## 二、勞工意識抬頭、工資高漲

以中國為首的新興經濟體如印度、越南，則面對勞工意識抬頭工資節節攀升的問題，勞動成本一再的向上提高，且部分經濟體甚至以罷工來與業者進行抗爭。中國經濟體在 90 年代末期開始發展並且以驚人的經濟成長率快速崛起，由於低價的工資與大量的勞動力資源吸引了產業紛紛轉移至中國發展，帶動了全球經濟革命。但是如同台灣 90 年代的勞動意識抬頭運動，中國經濟體現在也因勞動意識提高帶動了工資不斷的往上提升，原本的優勢已經慢慢不再，就中華人民共和國國家統計局的資料顯示，以北京為首的華北地區的工資成長率，每年都成長超過 12 個百分點，從 2005 年至今，工資已經上漲了近 2 倍，2005~2013 年中國華北地區薪資統計如表 3-5，其成長曲線如圖 3-2。

但是台灣工具機廠商並不因中國失去工資上的優勢而獲利，因為先前的經濟活動已經提升了中國工具機廠商的基礎能力，使低階的市場充斥著中國的傳產機器，加上台灣的研發速度慢，反而使自己陷入困境。

因此這些經濟體未排除這些外在影響生產的因素，都朝著工廠提高生產自動化的能力為發展方向，所以自動化的需求因此而大增。目前中國地區幾個台商較多的城市，例如上海、北京、四川與重慶期工資的漲幅從 2005 至今大約都有在 1.5 倍以上，為解決工資高漲所帶來的成本問題以及考量環境保護的議題，智慧機器人的發展刻不容緩。

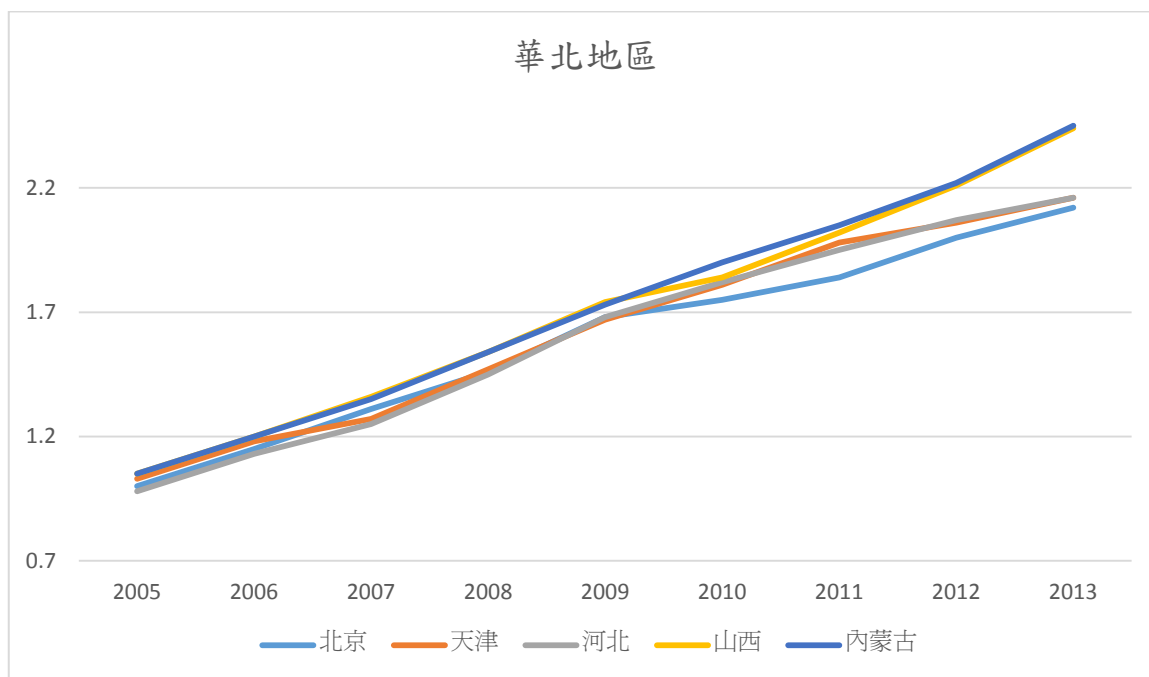
表 3-5 2005-2013 年中國地區薪資統計表

單位：元（人民幣），%

年 地區	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	成長率%
北 京	29,674	34,191	39,684	45,823	55,844	59,779	65,158	75,482	84,742	???
天 津	21,754	25,271	27,628	33,312	39,990	43,937	51,489	55,658	61,514	1.86
河 北	12,925	14,707	16,456	19,742	24,276	27,774	31,451	35,309	38,658	1.83
山 西	12,943	15,645	18,106	21,315	25,489	28,066	33,057	39,230	44,236	1.99
內蒙古	13,324	15,985	18,382	21,794	25,949	30,486	35,211	41,118	46,557	2.42
遼 寧	14,921	17,331	19,365	22,882	27,179	30,523	34,437	38,154	41,858	2.49
吉 林	12,431	14,409	16,393	20,371	23,294	25,943	29,003	33,610	38,407	1.81
黑龍江	12,557	14,458	15,894	18,481	21,764	24,805	27,735	31,302	36,406	2.09
上 海	30,085	34,345	37,585	44,976	52,122	58,336	66,115	75,591	78,673	1.90
江 蘇	18,202	20,957	23,657	27,212	31,297	35,217	39,772	45,487	50,639	1.62
浙 江	23,506	25,896	27,570	30,818	33,622	36,553	40,640	45,162	50,197	1.78
安 徽	12,928	15,334	17,610	21,699	25,703	28,723	33,341	39,352	44,601	1.14
福 建	15,603	17,146	19,424	22,277	25,555	28,366	32,340	38,588	44,525	2.45
江 西	11,860	13,688	15,370	18,144	20,597	24,165	28,363	33,239	38,512	1.85
山 東	14,332	16,614	19,135	22,734	26,234	29,398	33,321	37,618	41,904	2.25
河 南	12,114	14,282	16,791	20,639	24,438	26,906	29,819	33,634	37,338	1.92
湖 北	11,855	14,419	15,779	19,548	22,384	26,547	31,811	36,128	39,846	2.08
湖 南	13,928	15,659	17,400	21,060	24,146	26,534	29,670	34,586	38,971	2.36
廣 東	22,116	23,959	26,400	29,658	33,282	36,469	40,432	45,060	50,278	1.80
廣 西	13,579	15,461	17,571	21,251	24,798	27,322	30,673	33,032	36,386	1.27

年 地區	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	成長率%
海 南	12,652	14,417	15,843	19,220	21,767	24,790	30,775	36,244	39,485	1.68
重 慶	14,357	16,630	19,172	22,965	26,640	30,499	34,727	39,430	44,498	2.12
四 川	14,063	15,826	17,612	21,081	24,725	28,149	32,567	37,330	42,339	2.10
貴 州	12,431	14,344	16,481	20,254	23,979	27,437	30,433	36,102	41,156	2.01
雲 南	14,581	16,140	18,262	19,912	23,305	26,163	29,195	34,004	37,629	2.31
西 藏	30,873	28,950	29,119	42,820	44,055	45,347	49,898	49,464	51,705	1.58
陝 西	13,024	14,796	16,646	20,977	25,478	29,566	33,384	38,143	43,073	0.67
甘 肅	13,623	14,939	16,991	20,657	23,632	26,743	29,096	32,092	37,679	2.31
青 海	17,229	19,084	21,981	25,318	30,101	32,481	36,121	41,370	46,483	1.77
甯 夏	14,620	17,211	20,900	25,723	30,050	32,916	37,166	42,703	47,436	1.70
新 疆	14,484	15,558	17,704	21,249	24,686	27,617	32,003	38,238	44,576	2.24

資料來源：中華人民共和國國家統計局 2014



資料來源：中華人民共和國國家統計局 2014

圖 3-2 2005~2013 年中國華北地區薪資成長曲線圖

### 三、智慧化機械人的未來發展

過去 3 年來中國工業用機器人市場每年均成長 40% 以上，其中 80% 的市場仍

然由跨國公司所占有，並以日本的 FANUC、安川 YASKAWA、KUKA 與 ABB 為大宗。為此中國各地紛紛成立機器人相關公會，如：「中國機器人產業聯盟」以及預計於 2030 年成立中國最大的機器人生產基地等等。

根據中華民國關務署對 2012 年與 2013 年 1 月與 2 月份同期，台灣出口的工業用機器人外銷至世界各國之數量統計資料顯示，詳如表 3-6，2013 年台灣的工業用機器人外銷呈負成長，探討主要的原因是在 2013 年以前，為因應世界工廠中國的工資飛漲以及為提升公司競爭力而提高產品的品質的需求因素，各國加快了自動化生產線的佈局，而且同期間日本與歐美企業為轉移風險，紛紛增加在中國以外經濟體的產能例如越南、印尼，使得 2012 年台灣工業用機器人的需求都有明顯的增加。但在 2013 年因為亞洲地區各個國家匯率變動以及政治因素的影響，經濟環境變得不穩定例如泰國、越南、印尼，使得外資紛紛將投資轉向環境穩定的歐美地區，對東亞地區的投資則趨於緩和。

表 3-6 2012 年至 2013 年 1~2 月工業用機器人出口國家別數量統計

(單位：MIX)

中文名稱	2012/01-02	2013/01-02	名次	增減比 (%)
全球_國別	153,722	2,321	---	-98.5
美國	161	363	1	125.5
德國	282	312	2	10.6
丹麥	---	300	3	---
中國大陸	226	258	4	14.3
義大利	51	214	5	319.6
以色列	9	166	6	1,744.4
香港	354	119	7	-66.4
法國	12	70	8	483.3
日本	36	59	9	63.9



瑞典	6	56	10	833.3
----	---	----	----	-------

資料來源：中華民國關務署（2014）

另外一份中華民國關務署對台灣外銷工業用機器人的均價分析顯示，詳如表 3-7，等級較高的高單價機器人大都被使用在中國、日本、美國與韓國市場，偏重於高科技領域的發展，特別是鄰近的中國、日本與韓國為提升技術能力例如國防工業與汽車工業都偏重於高單價整合型的機器手產品，而美國與歐洲則以取代生產線上重複性高的工作性質的人工為需求，偏好於單價低直角坐標型機器手為主要需求，例如美國的在工業化使蘋果鮭魚返鄉，以機械手取代 3C 產品生產線上的工人。

表 3-7 2013 年 1~2 月台灣出口工業用機器人國家別平均單價比

中文名稱	名次	金額 (美元)	比重 (%)	數量 (MIX)	平均單價
全球_國別	---	9,284,819	100.000	2,321	4,000.4
中國大陸	1	3,424,432	36.882	258	13,273.0
日本	2	690,608	7.438	59	11,705.2
美國	3	637,091	6.862	363	1,755.1
香港	4	557,993	6.010	119	4,689.0
韓國	5	492,696	5.306	40	12,317.4
以色列	6	435,865	4.694	166	2,625.7
新加坡	7	430,568	4.637	49	8,787.1
泰國	8	426,396	4.592	53	8,045.2
越南	9	275,459	2.967	49	5,621.6
德國	10	221,987	2.391	312	711.5

資料來源：中華民國關務署（2014）

由上表得知，各大經濟體的機器人的設備需求並不受景氣不振的影響，而且逐年突破需求量，因為機器人可以降低人工成本，節能減碳，符合承接客戶價值主張。目前中國工資相對於歐、美還是算便宜，但是工資漲幅快，未來還是會傾

向以機器人替代人工。中國工資高漲迫使歐、美製造業生產成本提高，同時各國為刺激國內市場，紛紛將製造回流至本土，如蘋果的鮭魚返鄉。為節省人工成本，機械手需求大爭。

#### 四、智慧化機械人與台灣車床工具機的發展

隨著電腦化程度不同，工具機又可分為傳統金屬切削機（完全手工控制），數值控制 NC（未加數控器，但有自動化控制）與電腦數值控制 CNC（完全電腦控制）工具機。只是不論電腦化的程度高或低，傳統工具機甚至自動化的機械手都必須由人來操作。

由於生產線自動化智慧化可以因製程改變而進行調整使較具彈性，而且具有自我診斷功能降低了設備因意外停機所造成的損失，這些優勢加上使製造業者考慮生產效率和品質穩定的需求，因此客製化工具機搭配自動化智慧化的設備已經逐漸取代生產線上從事重複工作的工人，並且這個快又有效率的生產方式被廣泛地運用在新一代的智慧型工廠，加上全球高齡化與生產成本的因素考量，工廠面對生產效率逐漸下滑無法提升的現況，客製化工業機器人需求大增。

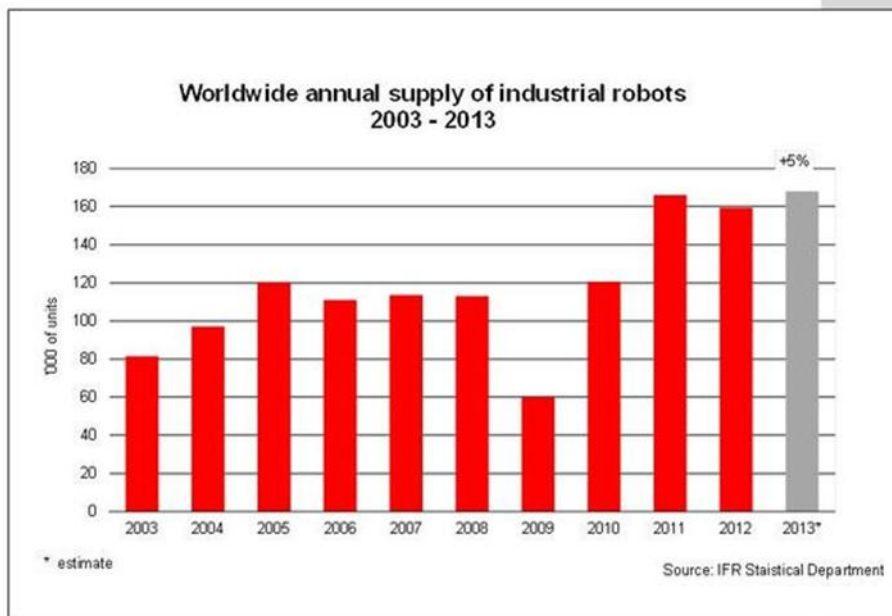
上銀科技股份有限公司林明堯副總在接受機械工業雜誌的專訪中也提到，台灣所開發的單一自動化機械與工業機器人在過去 30 多年的努力之下，已經是生產自動化中不可缺少的一環，而且技術水準相當高，從過去的單軸運動機器人、場內搬運機器人、直角坐標型機器人發展至多軸運動機器人、並聯運動機器人。林副總也對台灣的智慧化生產系統與工業機器人的未來發展具有相當的信心，雖然台灣在這一塊區域進入較晚但相信在軟體人才的努力下，幾年內就可以看到初步的成果。目前國際間工業機器人主要以 4 到 6 軸運動機器人為運用的主力產品，因為運用範圍大、佔地面積小多用於汽車廠、危險環境與高髒污環境，主要供應商為美國、日本與歐洲生產廠商，台灣的工業用機器人由於相對環境本土的汽車產業不強以及軟體能力的因素，所以只廣泛的被運用在電子產業。

工業機器人原來多運用在較危險的工作環境以及大量生產的生產線上例如汽

車生產線，近年來由於美國政府為改善低迷不振的市場景氣，提出重返製造業的戰略目標、歐洲準備推動再工業化、中國因人工成本高漲等因素，使得客製化工業機器人的市場看好，根據國際機器人聯盟（IFR）統計處於 2014 年 2 月 20 日最新公布的「2013 世界機器人調查統計報告」，詳如圖 3-3，顯示機器人的出貨量自 2003 年起持續攀升，更在 2011 與 2013 年創歷史新高，高達 168,000 套。

### 2013: New record of industrial robot sales

IFR  
statistical  
department



Hosted by



資料來源：國際機器人聯盟（2014）

圖 3-3 2003-2013 年機器人供應圖

國際間的工業用機器人專業製造商對於工業用機器人的未來也都保持樂觀的態度，例如成立於德國是世界領先的工業機器人製造商之一，庫卡機器人有限公司的集團總裁 Mr. Manfred Gundel（2014）表示 KUKA 機器人在 2013 年表現的相當成功並且鞏固了強大的汽車生產行業的市場地位，同年 12 月位於上海的新工廠也開始生產，將繼續專注亞洲市場，尤其是中國。日本安川電機副總裁兼總經

理 Mr. Yoshikatsu Minami (2014) 表示相較於 2012 年，工業用機器人的出貨量一直在上升，主要用於汽車業，而其他行業例如半導體、食品飲料、建築及建築相關行業的需求也持續增加，預計未來幾年內需求將保持穩定，並在新興市場和新領域，如生物醫學界有很大的擴展。

國際上工業用機器人製造商對於機器人的發展前景皆持樂觀態度，為降低採購成本及提升關鍵技術，台灣的工具機業者應該與國內的自動化機器人廠商配合，目前國內自動化機器人產業已經處於成熟階段，但為滿足智慧化的未來發展，軟體能力必須加強。

## 第四章 台灣車床工具機在全球工資上漲後經營之探討

Allan Afuah (1998) 提到「創新是用新的科技及市場知識，提供客戶新的產品及服務。新產品指的是使用低成本、改善舊的產品屬性，具備前所未有的產品屬性，市場上從未出現的產品。也就是說，只要產品是使用新技術或市場知識，或是對客戶而言是新的產品，都可以稱為創新」。台灣車床工具機必須經由與機器人進行整合來達到科技的創新維持競爭力。本章節將探討工資上漲之後，國內、外的工具機製造商的經營方向以及面對市場競爭，什麼樣的核心能力或什麼樣技術使得 A 公司得以最少的人力創造出高額的利潤。

### 第一節 國外工具機的競爭者分析

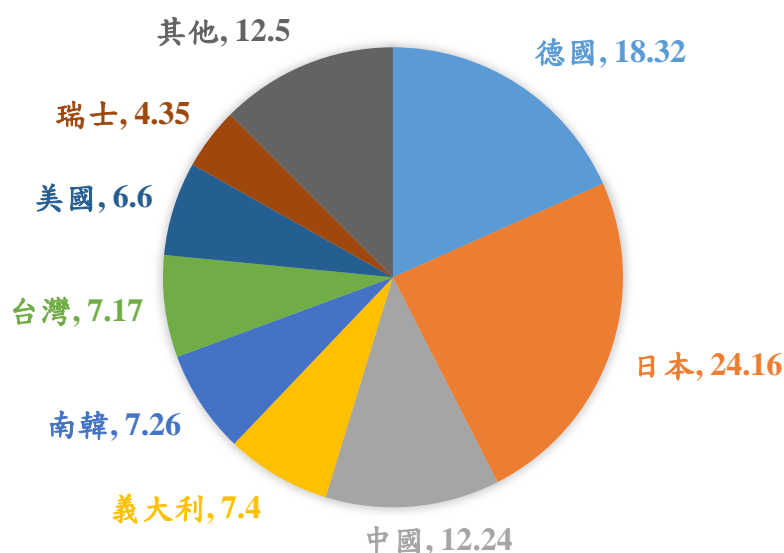
根據美國 Gender Publications, Inc. 出版社以 2011 與 2012 年世界工具機生產金額進行統計與分析，台灣工具機產值排名為全球第六，次於中國大陸、日本、德國、韓國與義大利，而美國緊追在後。但對高階的工具機廠商來說，工資並沒有對成本造成影響，因為根據成本分析，一部工具機的人工成本比重約只佔了 11 個百分點。這些廠商之所以可以比較中低階的廠商獲取更多的利潤是因為他們以間接客戶價值主張為經營策略，提供精度更高以及品質持久性的工具機。為求更高精度以及品質持久性，這些國際上的高階工具機廠商對於關鍵零組件都是以相互依賴性的生產方式作為產品的結構，產品的垂直整合度高。

台灣工具產業的發展一直是緊追著日本的工具機業的腳步，但無論是技術或者是品質在多年的努力之下始終與日本的機器有一段差距，根據工業技術研究院的分析，日本的機器等級為 A 級工具機其加工精度在 $\pm 0.002 \mu$  內，以航太工業、超光學工業與精密製造產業為目標市場，而台灣工作母機的加工精度介於 0.001-0.01mm 屬中級工具機，主要是以汽車產業、家電產業與電子產業為目標市場。日本工具機由於材料運用與技術上的領先在穩定度、信賴度與精度上的差異

使得市售的價格約為台灣機器的 1.6 倍，瑞士工具機為 2 倍台灣價格，但交貨期約為台灣 1.5 倍的時間，因此交貨期與價格一直是台灣機器對日本機器的市場優勢。

依圖 4-1 來看，台灣車床工具機已經發展多年，但在品質上台灣車床工具機仍與歐、美與日本工具機廠商的產品有一段距離，主要的差距是來自於關鍵零組件的自製生產能力與垂直整合能力的落差沒有核心技術控制能力，舉例來說這些高端的工具機廠商機器設備採用的控制器，都由公司內部的軟體人才來開發，軟體的版權歸機械廠所有享有專利權，而控制器廠商只是提供一個硬體架構而已，這是台灣車床工具機廠商的劣勢並影響工具機的發展。

### 2012 年全球工具機產值概況與分析



資料來源：美國 Gender Publications, Inc. 出版社 2013

圖 4-1 2012 全球工具機產值與概況分析

雖然現在台灣車床工具機相對於中國工具機仍然有競爭優勢，主要的原因是台灣車床工具機廠商在產品品質的管控能力，以及自動化的能力，所以在大量需要自動化與智慧化的生產市場，例如汽車工業與電子業，台灣車床工具機的佔有

率還是高於中國，然而政治力的干預因素仍不可以忽略，為加強競爭優勢對外國國際間各國紛紛相互簽訂互惠的經濟貿易協定 FTA，對內則提供優惠的稅率方案。

以韓國來說目前出口一台工具機，政府免其 17%的出口關稅，如再加上因貿易協定帶來的 5%進口關稅，那麼成本就明顯地降低，將利潤反映在消費者身上，消費者因價格因素反而增加購買的數量，這是藍海策略。而中國政府除了以法律來規範進口數量保護國內廠商外，更要求進口的車床工具機必須有固定百分點的零組件產自於中國，否則無法享受兩岸的 EFCA 貿易協定。

表 4-1 為針對國際競爭對手，對於關鍵競爭能力來做比較，歐美與日本競爭對手，因原物料資源充足且發展較早，因此在自動化、智慧化與其他能力都較優於台灣業者，而韓國與中國則因政治力干預，使競爭力也不亞於台灣工具機廠商。

表 4-1 工具機廠商能力比較表

	歐洲	美國	日本	台灣	大陸	韓國
關鍵零組件生產能力	高	中	中	低	低	低
自動化能力	高	高	高	中	低	中
智慧化能力	高	高	中	低	低	低
垂直整合能力	高	高	高	中	中	中
產品品質	高	高	中高	中	低	中
政治干預因素	中	中	中	低	高	高

經濟方面日本首相安倍晉三自 2012 年回任之後，為刺激國內經濟仿照美國做法對國內施行貨幣寬鬆政策，使日幣的貶值約 10%從 1:92 日圓貶至 1:102 日圓，使台灣機器的價格優勢產生了變化。2012 年日本金屬工具機的產值為 1 兆 1,551 億 2,100 萬日圓（日本產經省，機械統計），連續兩年產值維持在 1 兆日圓以上，生產機器數量為 9 萬 4,872 台，比 2011 年增加 0.8%，2012 年的出口額也較前年成長 10.5%為 9,453 億 4,800 萬日圓。產業用機器人的生產金額也高達 3,866 億日圓，雖然較前年減少 13.3%，但機器人公會認為，2013 年國內景氣會好轉，對產值持

樂觀態度。日本機器的全球市佔率為台灣的 3 倍以上，以中國市場為例 2012 年日本銷售至中國的立式綜合加工中心機有 30,618 台，而數控車床也有 1,305 台，工具機出口至中國的金額達 4,635.755 百萬美元，而台灣 2012 年對中國的工具機出口總產值只有 1,430.9 百萬美元。（機械資訊 2014 年 7 月）

與國際競爭者的劣勢是歐、美與日本高階的工具機生產廠商，將關鍵零組件以自製化的方式控制技術能力形成保護，其產品與台灣車床工具機廠商的產品在等級上有明顯的差異性，不過在交貨期上台灣則佔優勢，因為零件大都以委外加工，經由生產管理的控制交貨期較短，而韓國則有政府政策保護提供 17% 出口稅減免政策，中國也是以政府政策來保護國內工具機生產廠家。

## 第二節 國內競爭者的比較分析

台灣是世界上工具機的生產大國，而較具生產規模的生產廠家有友嘉實業集團與東台精機集團，友嘉實業集團的工具機事業群包含了全球 40 個營運據點以及 26 個品牌，其中在台灣的部分就有友嘉、松穎、眾程、和井田友嘉、勝傑與榮光 5 家子公司分別生產不同性質的工具機，而東台精機集團旗下則有東台、榮田精機、亞太菁英與譚太精機等 4 家子公司。

### 一、友嘉集團

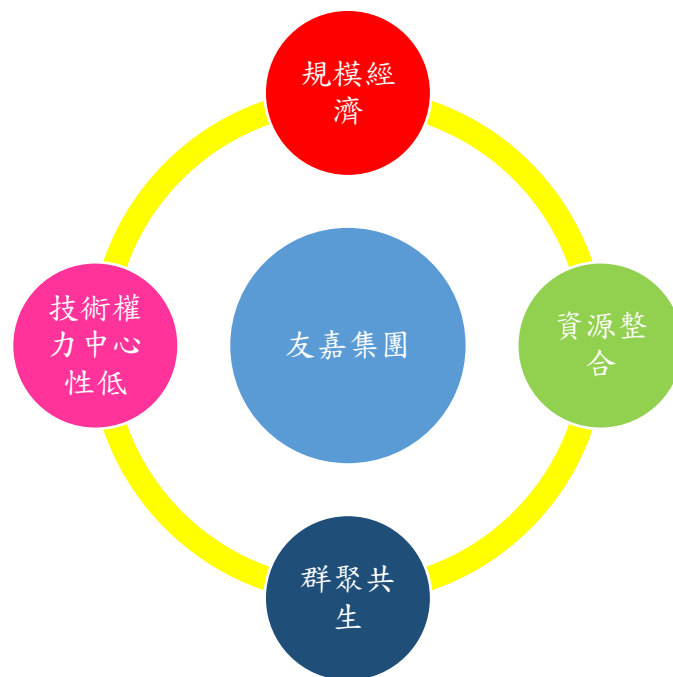
友嘉實業集團創立於 1979 年，工具機事業部則成立於 1985 年，初創階段以生產傳統鋸床和傳統磨床為主，自 1989 年開始轉型生產 CNC 車床，友嘉集團為了擴大旗下的產品線與建立完整的服務系統，不斷地進行海內外的購併活動，在 2007 年友嘉集團就成功地收購國內生產龍門銑床的松穎公司、生產磨床的眾程公司與生產 CNC 車床的勝傑工業。

友佳集團的工具機事業的購併行為主要的目的是產生規模經濟效益以及事業網絡版圖的整合。研究指出友嘉集團在中國之所以成功可歸納為四個關鍵因素，如圖 4-2，第一關鍵因素是創造規模經濟效益，以量來制價，例如聯合採購，除了因採購的量帶來比同業更佳的成本優勢之外，因為是大客戶所以供應商對零件



的交貨情況也相對關心；第二關鍵因素是整合集團內部資源帶動工具機事業部的競爭能力，因事業部內子公司所生產的產品大都不相同，也各有各的供應鏈，整合並分享這些資源使產業競爭力更強；第三關鍵因素是成功的利用產業群聚情況加強買者與工具機事業部之間的關係，例如零件供應商的生產設備或是技術支援都來自於該事業部，相依、共生、合作的產業型態；第四關鍵因素是模組化的生產方式，本身技術權力中心性低，使相依的產業網路得以快速的學習技能以及提升自我能力與品質。

友嘉集團的經營策略光在工具機事業部在 2011 年與 2012 年分別帶來 348 億以及 450 億的優異營收，集團總裁朱志洋更在工商時報 2012 年 2 月 3 日的專訪中提到預期 2018 年工具機事業部將達到 1,000 億營收的目標。



資料來源：工商時報 2012

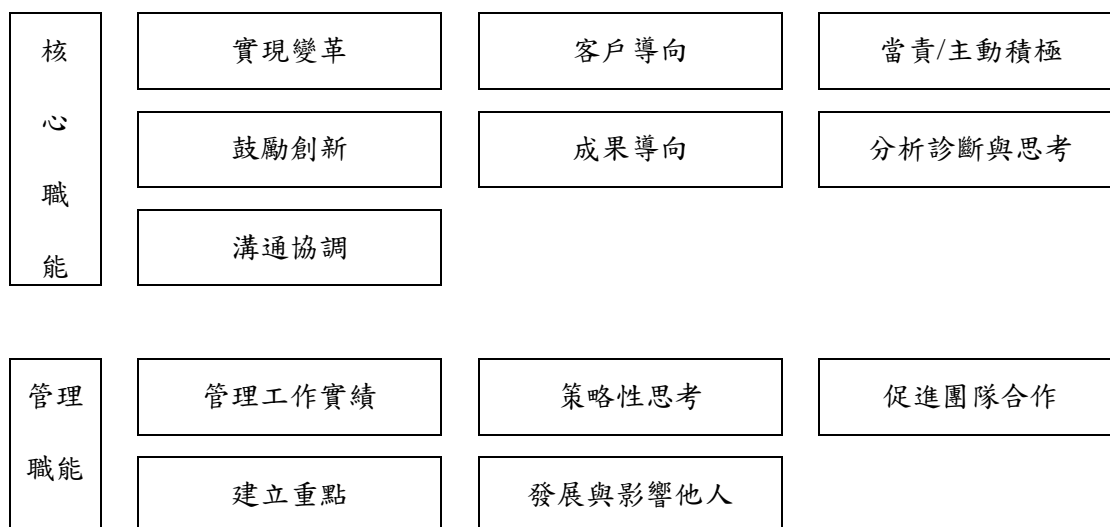
圖 4-2 友嘉集團四大成功關鍵因素圖

## 二、東台精機集團

東台精機成立於 1969 年，成立初期技術支援主要來自於與日本工具機產業的技術合作，例如與 1975 年與日本松浦機械所合作生產銑床，1982 年與安藤電機株式會社合作生產鑽床，為拓展事業版圖東台精機集團與專業立式車床製造廠榮田

精機、線性龍門加工機廠亞太菁英與譚泰精機進行策略聯盟，該集團講求應具備七大核心及五大管理職能，詳如圖 4-3。集團旗下的榮田精機近年來更因卓越的產品性能成功的活躍在汽車工業、能源工業、航天工業、火車工業與航太工業，使榮田已成為台灣立式車床的代名詞。

現今工具機產業因科技產業發展迅速與資訊發達使得產業競爭激烈，為此華碩董事長施崇棠所提的 T 型人才概念，讓東台集團嚴瑞雄有深深的感觸，除了勉勵各個東台人更加努力學習向下扎根向 T 型人才概念發展外，也積極地培養  $\pi$  型人才甚至更多專長的爪型人。嚴董事長對於人才的培育相當重視，在產學合作上也向下紮根與學校配合培養人才，認為教育應該從小做起為成為東台人做準備，目前東台集團已經擁有百人以上的研發團隊，累計 2014 年 1 到 6 月，東台已經有 43 億的營收，較去年同期成長了 22.27% 是一個營收大躍進，集團目標訂在 2020 年達成 200 億的年營收以及全球前 20 大的工具機集團。



資料來源：東台集團網頁（2014）

圖 4-3 東台人之七大核心及五大管理職能圖

### 第三節 A 公司核心競爭力之探討

克里斯汀生所著的創新者的解答與馬克強生的白的策略都明確地說出，顧客消費購買的目的是為了雇用買來產品來完成某件事物，例如為了割草買了一台割草機，為了能加工不同的材料買了不同性質的刀具，那麼把對顧客想要購買什麼

樣的產品來完成特定的工作這個觀念，就是顧客價值主張發展在公司的核心競爭力上，就一定要有與他人不同之處。所以 A 公司雖然規模不大，但該公司的核心能力並不亞於國際大廠，以下就 Hamel 提出的三類核心能力來說明 A 公司的經營之道。

### 一、與競爭者差異化的能力

Hamel (1994) 提出的第一個核心能力為接近市場的能力 (market-access)。如品牌的經營發展、產品銷售、產品配送、技術支援等之管理，這些技術能力都可以使公司更加的接近顧客。CNC-TAKANG 這個工具機品牌已經在國際工具機市場上已經經營有 40 餘年，有一定的知名度，品牌價值已經存在，這是長期努力的成果，接下來公司上下也努力的希望將 CNC-TAKANG 這個品牌與台灣重型車床與工具機整合能力劃上等號。

A 公司的經營團隊與主要幹部皆來自於前身 1973 年成立的 B 公司，規模無法做大的原因之一是堅持以台灣為生產基地不到他國設廠，所以相較於友嘉集團與東台集團在通路上就比較不具競爭力，為使公司在市場上有差異化的競爭力，A 公司將人員的教育訓練視為必要課程，並訂出一套員工教育補助規範，提撥教育訓練基金鼓勵員工學習與進修。在國內 A 公司與競爭對手最大的不同之處是，A 公司重視人才的培養，早在成立之初就與中央職訓局以建教合作的方案，在學生學習階段時就開始培養技術人才，所以在退伍之後投入職場開始，A 公司的新進員工可以馬上上線，無須浪費時間來篩選培養，而且現場員工採輪調制，目的是使同仁們了解各個部門的運作方式、與部門間溝通的問題，使得部門間的磨合期降低並且合作意願提高。

經由部門輪調的學習制度，員工都具有通才的能力，使得客戶的問題容易得到解決方案，也為公司帶來更多的機會。這些具有整合能力的技術人才公司除了配與股份給予獎勵外，在內部的發展上公司也給予充足的授權與支援，促使員工的成就感得以滿足，例如高速鐵路車輪心軸生產線、汽車零件生產線，都是同仁

合作的成果。品質保證、永續經營是 A 公司經營理念，在此理念下，A 公司培育出獨特的文化特質，在研發方面每年提出營業額的 3% 作為研發費用，各項技術領先群倫，創造出台灣首台 6 軸數控車床，總共已生產百餘台以上實績，在品質上，嚴格的品質保證措施含製程、出廠及售服，所生產出來的 CNC 車床及柔性製造線等高效率、多功能產品受到各國歡迎，40 餘年來 A 公司的優良產品已行銷世界一百餘國，在世界經濟蕭條聲中業績仍然蒸蒸日上。

A 公司與國內其他競爭者之能力比較，詳如表 4-2，其品牌成功創立的重要因素之一為長期經營的人才培養政策，優質的人才使公司的技術能力比大集團層次更高，豐富的客戶問題解決經驗，容易取得新客戶的信任，為品牌帶來價值。

相較於友嘉與東台兩大集團，雖然創立時間接近，但 A 公司在 1994 年後就調整經營往質量的方向發展，而友嘉與東台兩大集團，則以量的方向來發展以規模經濟來降低成本並且經由設廠、購併來發展通路。A 公司與國內其他競爭者之能力比較，詳如表 4-2，其品牌成功創立的重要因素之一為長期經營的人才培養政策，優質的人才使公司的技術能力比大集團層次更高，豐富的客戶問題解決經驗，容易取得新客戶的信任，為品牌帶來價值。

表 4-2 A 公司與國內競爭者能力比較表

	友嘉集團	東台集團	A 公司
差異化能力	品牌、通路	品牌	品牌
提升附加價值能力	品質、庫存高	庫存高	品質、低庫存、技術能力、產品結構 整合型創新
消費者接觸能力	規模經濟	規模經濟	策略聯盟

## 二、提升附加價值的能力

Hamel(1994)對提升附加價值的能力定義為相關整合能力(integrityrelated)。例如產品品質、生產周期時間管理、庫存管理之能力，使公司能做的更快、減少浪費、更有彈性且可靠度更高。整合能力強也是 A 公司相較於友嘉集團與東台集團的競爭優勢，自動化與智慧化能力強使 A 公司成為專業的柔線性系統廠商，例如日系車廠的 TOYOTA、HONDA、NISSAN 生產線與歐系的 CITROEN 和其他車廠。鐵路方面，A 公司的工具機也被廣泛地運用在火車、捷運與高速鐵路上。A 公司的規模雖然不及友嘉集團與東台集團，但在品質的管控上並不亞於兩大集團。

在差異化的能力所做的分析說明中提到，A 公司對於人才的培養不遺餘力原因是員工是公司最大的資產，人員雖然精簡但個個都是通才，所以在產品品質的管控能力較能面面俱到，因為人員的流動率如果很高那麼技術傳承就會有問題，而這個公司的人員流動率大的現象正發生在大集團上，造成流動率大的原因有兩個一是所分配到的工作單純沒有挑戰能力，日復一日相同的工作單調無趣且升遷機會低，另一個原因是員工人數多薪資成本高，集團為成本考量薪資都是以法定最低工資為敝薪原則，現在 Y 世代或之後世代的年輕人因家庭生育率低對於子女的期望高，對於黑手行業薪資低與較髒的工作環境較不接受，所以以新進員工的普遍薪資只有新台幣 30 萬不到的年收入條件下留不住員工，人員流動率高對於產品的品質控制就比較不能管控。

另一個在提升附加價值能力上的特性是，友嘉集團與東台集團在規模上有達規模經濟的優勢，所以零件的生產大多是以量來爭取價格上的優勢，除了庫存量高營運成本也變高外，由於庫存量高也需要場地來存放，因此又增加了廠房購置或是租賃的成本，A 公司的採購條件雖然沒有達到規模經濟，但是由於與幾家同業夥伴在合作上有共同的默契甚至以入股的方式維持關係，不同於大集團的規模經濟採購方式，A 公司與合作夥伴們採取聯合採購的方式來降低成本，且庫存量不

高因為是屬於各個夥伴公司共同分擔，加上為夥伴關係，不但在產品彼此互相支援，連聯合採購的零組件也可以依照夥伴公司的需求來調貨調整。

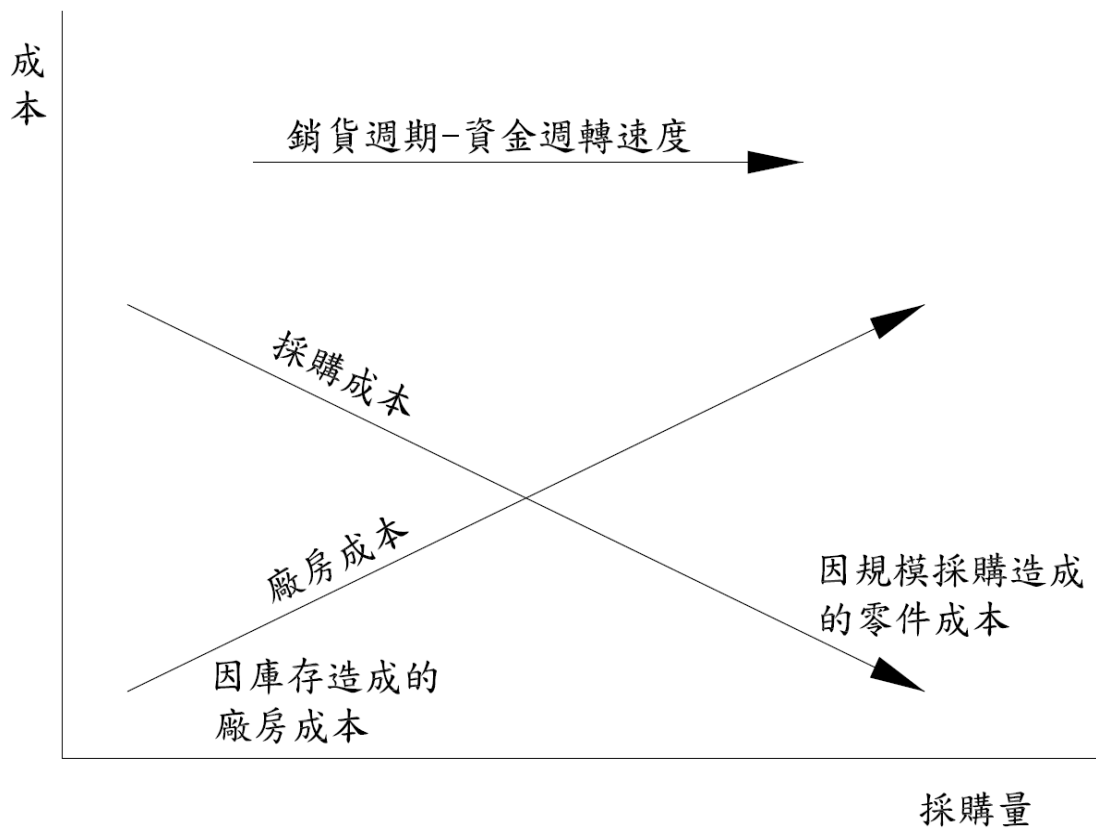
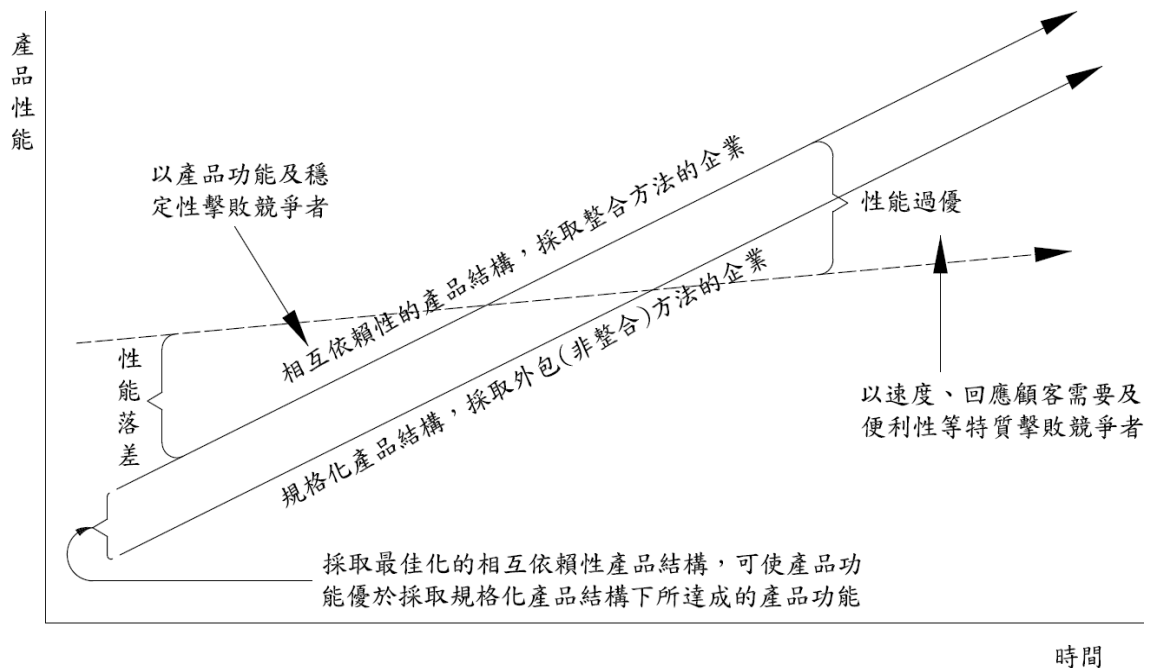


圖 4-4 規模採購與聯合採購比較圖

A 公司擁有一系列優良而完整的產品，CNC 車床方面計有 TNC-06N、TNC-08N、TNC-10N、TNC-10、TNC-10A、TNC-15 等櫥式刀座系列，TNC-20A、TNC-20AL、TNC-30N、TNC-30NL、TNC-35、VS 等刀塔式系列，落地式巨型 CNC 車床旋徑 Ø660~Ø3600，長度 2000~16000L 等各種規格簡易數控系列車床，TNC-200DS、TNC-200DST+Y 軸等雙主軸刀塔系列另有 Ø460~Ø4000 等各類立式 CNC 車床，以及綜合加工中心機 VMC-800 / 1000 / 1200 / 1400 / 1600 / 2000 / 3200 與臥式加工中心機 HMC500 / 630 / 800，龍門加工中心機 DCM / DCMS 系列等以上產品在各國大展中均深獲好評與肯定，廣大的用戶成為 A 公司不斷要求進步，重視研究發展的原動力，亦促成 A 公司完成其經營得意、同仁樂意與客戶滿意的最終經營目標。

提供專業客製化的專屬的解決方案視為公司的重要經營原則，為客戶創造利潤提供對的設備，多方考量並且模擬使用者所面對的情境來進行設計與開發，提供更安全更便利與易操作的产品。



資料來源：克里斯汀生、創新者的解答。

圖 4-5 產品結構整合圖

圖 4-5 是克里斯汀生在創新者的解答中對於產品結構與整合所進行的分析與探討，提到性能較弱或競爭力較弱的產品，為提升產品性能與競爭力應該以相互依賴性的產品結構，自行生產關鍵零組件而非外包來控制核心技術，以商品的功能及穩定性擊敗對手，直至產品性能已經過優之後才將關鍵零組件生產的方式轉向規格化、模組化並委外生產，以速度與回應顧客需求及便利性的因素擊敗對手，因為消費市場不會因產品的性能過優而多付出購買金額。因此 A 公司在產品零件大都已经規格化後，進行的是同業的產品線垂直整合型異業得水平整合。

A 公司在經營上降低成本的方法是與同業夥伴間進行合作，以聯合採購的方式來因應大集團的規模經濟，分擔存貨成本，依單體來說採購量低於大集團並且同業相互支援周轉率高。A 公司經營策略是整合型的創新模式。

規模小的公司本來在採購上就比較暫劣勢，除了以聯合採購來因應外，客製化的產品以品質優勢取勝，可以擺脫削價競爭的紅海策略，也是面對大集團的因應策略之一。

### 三、跟消費者接觸的能力

Hamel (1994) 的第三個關鍵能力是功能關聯能力 (functionality-related)。指的是企業投資具有獨特功能的產品或服務、投資擁有明顯顧客利潤的產品的相關連技術。台灣車床工具機廠商的整合能力雖然較落後於歐、美與日本但還是有能力進行整合，只是大集團走的是以量制價的市場較願意生產單純的工具機種，整合的機種雖然利潤相對高但是其需求量無法滿足營業需求，所以接觸較少也較 A 公司慢。

傳統的加工產方式是產品必須一站一站的流程都經由不同的加工廠商來進行，浪費資源又浪費金錢，且進料時間也較久，例如高鐵的車輪心軸的須經過車削之後再進行滾削與研磨，而這些程序都須由不同的機器來完成，完成的工時長精度也難控制。現在 CNC-TAKANG 的機器除了可以將原本的單邊車削升級至雙邊車削外，滾削與研磨也都可以同一機器上完成，減少的浪費不只是在加工時間的縮短，因是在同一機器上完成品質精度高、刀具消耗較少、也節省了反覆運送的浪費。

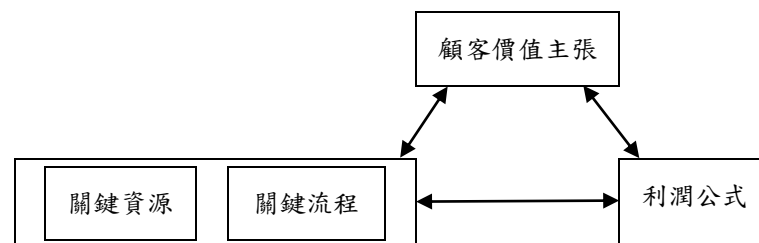
智慧化生產線是 A 公司重點發展的產品，例如汽車廠的 JIT 生產系統，A 公司提供智慧型生產線將車床工具機與機器手臂整合成一個獨立的工作站，不僅機器本身具備有多功能的加工能力，無人且智慧化的生產方式更為環境盡一份心力。



不論是高階的工具機或是中低階的工具機，機器的價格一直都是客戶最在意的購機因素之一，A 公司成立至今為降低成本，在經營的策略上一直不斷在價格競爭力上做努力。資金是公司營運的關鍵資源，A 公司向同業採購的工具機均以現金票來交易然後轉售，此舉縮短供應商的財務運行週期並獲得信任感得到較佳的進貨價格，且不向銀行借貸，公司無貸款壓力。參與合作夥伴的公司經營權以及產品開發案件，並將同性質的零附件整合聯合採購，降低採購成本。而這個成果轉嫁在機器的售價上使 A 公司在價格上有競爭力。

客製化的服務依問題提供對應的產品給用戶，採購 A 公司的機器所帶來的附加價值高。滿意度提升為公司帶來議價能力，消費者願意付出更多的成本以換取多功能的整合機種帶來的競爭優勢高，這是一個以客戶價值主張為出發點所產生的買賣雙方雙贏的模式。

#### 第四節 個案討論以 A 公司為例



資料來源：白地策略，馬克。強生（2010 年 11 月）。

圖 4-6 四格商業模式架構圖

美國學者馬克。強生的白地策略中提到，所有成功的企業其基礎架構都是由四個相關聯的要素來組成，首先是一個強且有力的顧客價值主張（CVP），接著是組織與股東間的獲利公式，然後是關鍵資源與關鍵流程，而這四個要素需要能一致又能互補的互動，此架構即稱為四格商業模式架構，如圖 4-5。以下就四格商業模式架構來探討 A 公司的經營策略。

## 一、客戶價值主張

今日科技進步，以往資訊不對稱的情況儼然不再，工具機採購的趨勢已漸漸地由間接透過代理商或經銷商轉變成由向機械廠直接購買，且消費者因資訊發達所賜選擇性增加，為此想要在這一個競爭激烈的市場求生存與獲利，光是了解需求市場已經不夠了，市場需求雖是每個企業體對經營方向的重要考慮因素，但是除了找對市場外，協助客戶找問題並解決問題是 A 公司的生存之道。

舉例來說，西安一間專門替奇異公司生產波音客機引擎的中國國營廠家，生產線上將加工的過程分成三個階段，首先是粗加工將材料的粗胚移除，這個階段由於加工精度不高，主要是使用即將淘汰的機器來進行，接著是使用年限 5 年的機器來進行中加工，將工件的餘料移除剩下精加工的量，最後才使用較新的機器設備來進行精加工的程序。

逐年汰換新機對產業來說是一種很大的浪費，加上中國政策的轉變要求百分之六十的新機必須是國產機，現在中國工具機品質尚未達到一定的水準，雖然價格上中國機器有一定的優勢，但故障率偏高，生產進度無法有效的達成，經過了解情況之後，A 公司提出的新機種不需將加工的程序分機進行，大幅節省了生產成本，同時因機器的售價高於中國機器只約 15 個百分點，且壽命長因此新產品有效地解決了客戶的問題，同時也為公司帶來穩定的訂單，並且受邀提供其他解決方案。A 公司雖然歸屬於製造業，但仍然以服務為本以客為尊的服務業心態來服務客戶，因為服務就是一個 A 公司強而有力的顧客價值主張。

## 二、利潤公式

為將利潤最大化且分享給公司同仁，A 公司將股份分給主要的幹部以及提供員工認股，使人人都是公司的股東，向心力重一起擔起公司生存的責任，並且充分授權與信任，公司內人人各司所長，將份內工作在完全減少浪費的情況下如期達成。

自 1973 年改組至今其業務部門與生產部門財務獨立分開主要以貿易型態來經營，除了銷售自家工廠的產品外 A 公司也銷售其他同業的工具機，甚至在產品的供應鏈上以技術合作的前提入股於多家產品供應商並獲得較低的產品進價，然而為求降低成本原則，公司垂直整合採購零附件，水平整合同業產品為產品的價格競爭帶來優勢，並且反映在消費者上。A 公司每年都可以發出 EPS 5 元以上的股利，最大原因來自於成本的控制，且公司的經營原則之一不借貸，資金無利息成本。資源的運用上，A 公司與同業夥伴廠家在有形與無形的資源上相互支援，速度快且零附件聯合採購降低成本並減少庫存量。

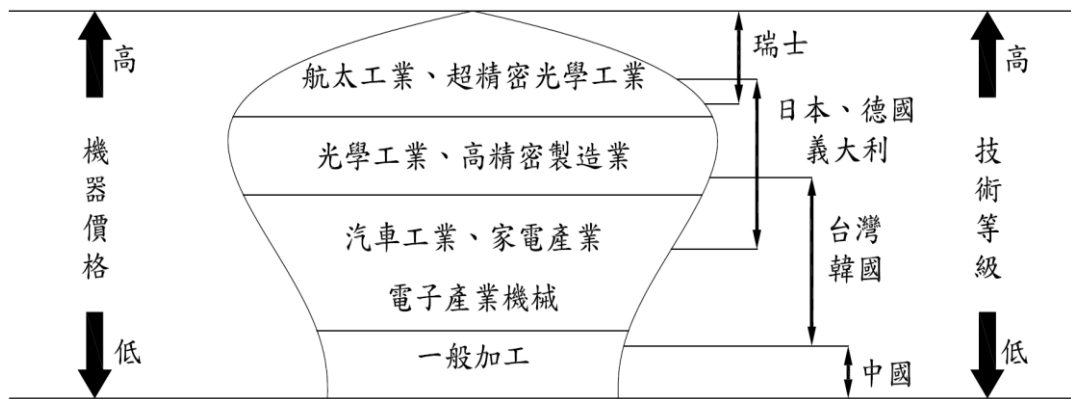
### 三、關鍵資源與關鍵流程

關鍵資源與關鍵流程為滿足公司對客戶價值主張的要素。關鍵資源可能包括公司的品牌形象、技術成熟度、專業人員、合作夥伴與通路。而關鍵流程可為產品的設計、開發、製造與銷售。經營 40 多年的品牌形象是 A 公司主要的關鍵資源，這個重要的無形資產在公司的產品銷售過程上具有很大的影響。Hamel (1994) 提出的第一個核心能力為接近市場的能力 (market-access) 也就是在談關鍵資源。

超過半數以上的台灣工具機廠家都集合在台灣的中部地區，型成一個大群聚現象，相較於全球上其他國家的工具機產業這是台灣的工具機業發展的一大特點，這個特有的群聚現象產生資源共享並且降低了生產製造的成本，因此絕大部分的機器零組件都以規格化採外包的方式進行生產採取提供零件圖面，由加工廠商進行零組件的製造生產甚至開發，與工具機產業息息相關的零組件產業也因此受惠，機械廠只負責組裝與提供產品粗胚，機械廠當然會派出品檢人員在零件尚未入場前進行廠外檢驗，只是這些控制與降低生產成本的行為只局限於較低階的零組件例如鑄件加工、熱處理、研磨製程。而且長期將關鍵零組件以非相依性的型態作為產品結構，雖然降低了成本但也阻礙工具機產業的技術提升能力，這也是另外的一個導致技術無法突破的原因，所以較高階的關鍵零組件在發展上依然存在技術上的門檻無法自製必須向其他國家採購。而歐、美與日本工具機廠商的

關鍵零組件都是自行生產以相互依賴性的型態作為產品生產結構。所以在價格以及品質上都有較好的表現。

A 公司所處的台灣車床工具機的利基市場以目前現況來看是在汽車工業，家電產業與電子產業機械，結合機器人的智慧化整合方式是滿足未來發展的經營策略，而日本的機器人設備先前提到過，因提倡間接客戶價值主張，又節能有減碳，為保有競爭優勢台灣車床工具因與日本保持緊密的技術合作關係。



資料來源：工業技術研究院 2013

圖 4-7 國際工具機售價與精密度分析

就工研院整理出來的機器品質與價格的比較圖來看，圖 4-7。台灣車床工具機的下一個階段是朝光學工業與精密製造業前進。不論是在區域經濟的考量或者是政治與文化上的因素，日本工具機廠商應該是台灣車床工具機廠商結盟的主要對象，日本在光學工業上的成就為世界公認，且兩岸政策的開放也為台灣與日本的合作帶來有利因素，因為車床工具機在 EFCA 的清單內屬於免稅項目之一，日本廠商可以與台灣廠商合作進軍中國經濟市場。

## 第五章 結論與建議

### 第一節 研究結論

多年以來，台灣工具機業都是處於自力更生的情況，在發展上少有政府政策上的協助，台灣中低價格的工具機在市場上已經不是中國的對手而中高階市場又有著韓國與日本兩大競爭對手，在中低階市場這一個以量制價的大餅已經無台灣的分食機會，與中國簽屬 EFCA 短期內實屬於一個藍海策略，但是若沒在設計研發這一區塊下功夫，很快的在中高階市場所面對的就不只有韓國與日本，連中國都是一大威脅。如何在中國、韓國與日本的競爭威脅下，創造出屬於台灣的工具機產業的市場白地，是很迫切的一大問題，本研究得到結論如下：

#### 一、提高關鍵零組件的自製能力、往客製化機器發展進軍中高階市場

中國工具機發展起步雖然比我國慢，但因原物料充足與拜政府 60%自製率保護政策之賜，關鍵零組件的自製率與我國高，而韓國則有工具機 17%的出口關稅減免優惠政策，中國與韓國兩大國際競爭對手都受該國政府政策的保護在國際上的競爭力都比台灣業者佔優勢。而智慧化的生產線為目前台灣車床工具機的利基市場的未來趨勢，台灣車床工具廠商對關鍵零組件的生產方式應該往相互依賴性高、模組化與技術層面更高的方向發展，差異化為鞏固市場提高自製率是必然之路，另外與台灣車床工具機未來發展關係密切的智慧化整合系統的重要關鍵零組件，控制器與內藏馬達應該輔與政府政策，提供相關支援，例如與機械研究所共同開發並協助技術轉移且培養相關軟體人才。

工資高漲趨勢使得零件生產廠商的購機需求階希望越簡化、越快速求時間成本降低，本來需要 1 分鐘完成的工件簡化成 30 秒來達成，為此客製化的機器需求日與遽增。台灣車床工具機業者已經具備有相關的整合能力，在關鍵零組件自製率提高的同時，往質性的方向發展，提供客製化的工具機進軍中高階市場。

#### 二、利基市場的整合性創新、智慧化整合是未來趨勢

目前中國地區幾個台商較多的城市，例如上海、北京、四川與重慶期工資的漲幅從 2005 至今大約都有在 1.5 倍以上，為解決工資高漲所帶來的成本問題以及考量環境保護的議題，智慧機器人的發展刻不容緩。各大經濟體的機器人設備需求並不受景氣不振的影響，而且逐年突破需求量，因為機器人可以降低人工成本，節能減碳，符合間接客戶價值主張。目前中國工資相對於歐、美還是算便宜，但是工資漲幅快，未來還是會傾向以機器人替代人工。

國際上工業用機器人製造商對於機器人的發展前景皆保持樂觀態度，為降低採購成本以及提升關鍵技術，台灣的工具機業者應該與國內的自動化機器人廠商配合，目前國內自動化機器人產業已經處於成熟階段，但為滿足智慧化的未來發展，軟體能力必須加強。

### 三、透過合作或購併取得技術與專利

台灣工具機產業的研發事件，一直都是以模仿與參考的方式來進行，然而中國這個後起之秀在這一點的表現並不亞於台灣，甚至已經有超越的現象，所以工具機業者需先進行自我評估，先知道哪些能力須加強，要把資源用在對的地方，透過同業的購併或者合作開發行為取得關鍵技術與專利權，突破發展限制進入中高階市場。

台灣的自行車業發展的時期雖然較工具機業慢，但是在同業間取得共識的基礎下產生了 A Team，A Team 這個組織主要是協助同業在技術上的研發，使得自行車業在面對市場時並不是單打獨鬥，而是以團結力量大的形式來發展。工具機業一開始就是以單打獨鬥的方式來面對市場，各自有生存的核心能力，現在要把這個核心能力貢獻出來，相信是業主本身所不願的，但面對市場威脅，A Team 的整合是生存的一大關鍵。

## 第二節 研究建議

### 一、關鍵零組件的研究與開發

工具機的關鍵零組件在同業的努力下，精密導螺桿、線性滑軌，已經可以自製不受歐日供應廠商的限制，但是控制系還是被日系 FANUC、MITSUBISHI 與歐系 SIEMENS、FAGOR 等所瓜分佔了 95% 的市場佔有率，為破除此壟斷的局面，控制器的研究與開發已經刻不容緩，現在台灣的 PC BASE 控制器仍然在起步階段，因對多軸的控制上穩定性不高，仍無法提供給多工的高階機種使用，建議可以將目標市場定在低價產品，一方面進行銷售先以量來提升市場曝光率，進而解除受限並投入進階市場，另一方面聘雇專業人才進行提升智慧化技術與整合能力例如內藏馬達的研究與開發，因為既有的利機市場汽車工業、家電工業與電子零件產業面對全球工資高漲的情況下，降低浪費與降低成本都是現在與未來的重要課題。

## 二、人力資源的開發

人才是公司最大的資產，懂得經營人才的公司可以確保領導地位，然而台灣工具機廠商因人才不足很難在技術上有所突破。歐、美工具機廠商在人才的培養訓練上投入相當多的心力，創造環境來提升技術人員的本質學能，因此技術人才皆具有機電整合的能力，而台灣的工具機廠商通常無法提供有效的環境來培養技術人員，技術人員在學習上都是前輩的經驗傳承，且無輪調制度提升本質學能通常無法獨當一面，相較之下能力上就有很大的差距。

建議可以仿照歐、美廠商的訓練模式，將技術人員的培訓進程明確出來，不單單只是部分的專業就維持現狀，要進行輪調使技術人員有機會多方學習，當然為留住人才除了學習的環境加強外，待遇上也要有相當的配套。

## 三、透過技術提升開發更高階機種

歐洲國家的工具機廠商因國內經濟環境因素，價格上無法與其他國家機器抗衡，所以都以經營高階市場為主。台灣的機器已經到達一定的水準，現在歐、日、韓的機械供應商與機械廠都向台灣採購機器然後掛名轉售，在此情況下積極的與歐洲廠商進行合作事宜，提供機器降低對方成本、取得技術提升競爭力。

#### 四、政府政策

各國間互惠的優惠貿易協定紛紛簽訂成立，為協助產業開拓國際市場，政府應該加強與他國的經貿往來，例如最近崛起的東協將是 2015 年的新經濟主體。



# 參考文獻

## 一、中文文獻

- 1.大前研一（2006）。*創新者的思考：看見生意與創意的源頭*。台北市，商周出版。
- 2.王仁鴻（2009）。*核心能力、關係知識與企業轉型之關連性-以台灣工具機業轉型FPD設備業為例*。東海大學工業工程與經營資訊研究所碩士論文，未出版，台中市。
- 3.王芳祺（2012）。*顧問式銷售與傳統式銷售之比較-台灣工具機產業之實證研究*。東海大學企業管理學系高階企業經營碩士在職專班碩士論文，未出版，台中市。
- 4.江文勝（2014年）。工具機總動員。*先探投資周刊*，1764，42-45。
- 5.李月娥（2010）。*探討台灣工具機廠商在中國大陸建立產業網絡之關鍵成功因素-以友嘉集團為例*。國立暨南國際大學管理學院經營管理碩士學位學程碩士在職專班碩士論文，未出版，南投縣。
- 6.李幸惠（2010）。*從互動觀點探討台灣工具機產業之發展*。靜宜大學管理碩士在職專班碩士論文，未出版，台中市。
- 7.吳思華（1998）。*策略九說：策略思考的本質*。台北市，臉譜文化出版社。
- 8.沈建華（2014）。*數控工具機關鍵零組件技術與現況*。*機械資訊*，687，23-29。
- 9.克雷頓·克里斯汀生、邁可·雷諾（2012）。*創新者的解答*。（天下雜誌譯）。台北市，天下雜誌群。（原書出版年：2003）。
- 10.周原（2013）。*機器人和你並肩工作*。*天下雜誌*，676，226-230。
- 11.段行建（2014）。*推動台灣製造業回流*。*天下雜誌*，90-91。
- 12.馬克·強生（2010）。*白地策略：打造無法模仿的市場新規則*。（天下雜誌譯）。台北市，天下雜誌群。（原書出版年：2010）。
- 13.袁建中、朱國明編譯（2011）。*科技與創新管理-策略應用*。台中市，滄海

書局。

- 14.孫珣恆(1996)。披荊斬棘：新產品普及的五大關鍵。突破雜誌,104,24-25。
- 15.陳怡如等(2014)。迎接機器人世代。先探投資周刊,1766,76-91。
- 16.陳啟楨(2011)。網路關係與動態能力之影響-以台灣工具機產業為例。朝陽科技大學企業管理系碩士論文,未出版,台中市。
- 17.黃可欣(2013)。機器零組件廠商成功經營模式之建構。東海大學管理碩士在職專班碩士論文,未出版,台中市。
- 18.黃永鑫(2011)。區域網路內影響產業彈性之關鍵因子-以中台灣工具機產業為例。逢甲大學科技管理研究所碩士論文,未出版,台中市。
- 19.黃志遠(2012)。台中市工具機聚落之區位發展與競爭優勢。國立高雄師範大學地理學系碩士論文,未出版,高雄市。
- 20.萬年生等(2014)。富士山下的黃色巨人。商業周刊,116-130,136-142。
- 21.葉振修(2012)。台灣工具機關鍵零組件廠商經營策略之探討-以H公司為例。東海大學管理碩士在職專班碩士論文,未出版,台中市。
- 22.臺灣機械工業同業公會(2013)。產業統計。機械資訊,676,62-86。
- 23.機械資訊(2014年5月第687期)。產業統計。台灣機械工業同業公會,70-80。
- 24.謝佳宏(2009)。核心能力觀點下台灣工具機企業新事業發展類型之探討。東海大學管理碩士在職專班碩士論文,未出版,台中市。

## 二、英文文獻

1. Allan Afuah (1998). Innovation management.
2. Christensen, Clayton M., and Michael E. Raynor (2003). The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth. *Boston: Harvard Business School Press.*
3. C.K. Prahalad, & Gary Hamel (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, 68(3), 79-91.
4. D. T. Lei (1997). Competence-building, technology fusion and competitive advantage: The key roles of organizational learning and strategic alliances. *International Journal of Technology Management*, 14(2-4), 208-37.
5. Gallon, M. R., Stillman, H. M., & Coates, D. (1995). Putting core competence thinking into practice. *Research Technology Management*, 38 (3), 20-28.
6. Gerry D. Bruton and Margaret A. White (2011). Strategic management of technology and innovation.
7. Hafeez, K., Zhang Y. B., & Malak N. (2002). Determining key capabilities of a firm using analytic hierarchy process. *International Journal of Production Economics*, 76, 39-51.
8. Hamel, G.H., & Prahalad, C.K. (1994). *Competing for the Future*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
9. Henderson, Rebecca M., & Kim B. Clark (1990). Architectural Innovation: the reconfiguration of exiting product technologies and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, 35, 9-30.
10. Higgins, J. M. (1995). Innovation: the core competence. *Planning Review*, 23, 32-36.
11. Joseph A. Schumpeter (1990). The theory of economic development.

12. Kevin P. Coyne, Stephen J. D. Hall, & Patricia Gorman Clifford (1997). *Is Your Core Competence a Mirage*. McKinsey Quarterly.
13. Leonard-Barton, D. (1995). *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
14. Long, C., & Vickers-Koch, M. (1995). Using core capabilities to create competitive advantage. *Organizational Dynamics*, 24(1), 7-21.
15. M. A. Saren (1984). A classification and review of models of the intra-firm innovation process. *R&D Management*, 14(1), 11-24.
16. Mark W. Johnson (2010). *Seizing the White Space: Business Model Innovation for Growth and Renewal*. Boston, MA: Harvard Business Press.
17. Paul A. Schuman, Donna C. L. Prestwood, & John H. Vanston (1994). *Innovate : Straight path to Quality, Customer Delight, and Competitive Advantage*. McGraw-Hill.
18. Rothwell, R. (1986). *The Role of Small Firms in the Emergence of New Technologies*. Innovation and Long Cycles in Economic Development, ed. C. Freeman. Frances Pinter.
19. Rubenstein, Albert. (1989). *Managing technology in the decentralized firm*. New York: Wiley.
20. Rumelt, Richard P. (1987). *Theory, strategy and entrepreneurship*. In *The Competitive Challenge*. Ed. David J. Teece. New York: Harper & Row, 137-158.
21. Souder, W. E. (1988). Managing Relations between R&D and Marketing in New Product.
22. Tampoe, M. (1994). Exploiting the core competence of your organization. *Long Range Planning*, 66-77.

23. Tushman, Michael, Nadler, & David (1986). Organizing for Innovation. *California Management Review*, 28(3), 74-92.
24. Zaltman Duncan Holbek (1973). *Innovations and Organisations*. Wiley Interscience.

### 三、網路文獻

1. 維基百科，自由的百科全書。〈創新〉。

<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%89%B5%E6%96%B0>。（檢索時間2014/11/20）

2. 中文百科在線。〈核心競爭力〉。

<http://www.zwbk.org/MyLemmaShow.aspx?zh=zh-tw&lid=135279>。（檢索時間2014/11/20）

3. 台灣機械工業同業公會。〈台灣工具機生產金額台數統計表〉。

<http://www.tami.org.tw/statistics/week2.htm>。（檢索時間2014/10/15）

4. 中華人民共和國國家統計局。〈城鎮單位就業人員平均工資和指數〉。

<http://data.stats.gov.cn/workspace/index?m=hgnd>。（檢索時間2014/10/15）

5. 中華民國財政部關務署。〈847950工業用機器人輸出數統計表〉。

[https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA03\\_LIST](https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA03_LIST)。（檢索時間2014/10/15）

6. 中華民國財政部關務署。〈847950工業用機器人輸出數統計表〉。

[https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA03\\_LIST](https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA03_LIST)。（檢索時間2014/10/15）

7. 精密機械研究發展中心。〈2013年1~2月台灣工業用機器人進出口產值分析〉。

[http://www.robotworld.org.tw/index.htm?pid=10&News\\_ID=7071](http://www.robotworld.org.tw/index.htm?pid=10&News_ID=7071)。（檢索時間2014/10/15）

8. Gardner Business Media, Inc.。〈*The world machine tool output and consumption*〉。

<http://www.gardnerweb.com/articles/2014-world-machine-tool-output-and-consumption-survey>。（檢索時間2014/10/15）

9. International federation of robotics。〈*All-time-high for industrial robots in 2013*〉。

<http://www.gardnerweb.com/articles/2014-world-machine-tool-output-and-consumption-survey>。(檢索時間2014/10/15)

10.友嘉實業集團全球資訊網。〈工具機事業群〉。

<http://ffg-tw.com/front/bin/ptlist.phtml?Category=486>。(檢索時間2014/10/15)

11.東台精機集團全球資訊網。〈東台月報〉。

<http://www.tongtai.com.tw/cht/intro/showinfo-17.html>。(檢索時間2014/10/15)

12.優岡股份有限公司全球資訊網。〈*Company*〉。

<http://www.cnctakang.com.tw/en/history>。(檢索時間2014/10/15)