

國立臺灣大學管理學院商學研究所



碩士論文

Graduate Institute of Business Administration

College of Management

National Taiwan University

Master Thesis

台灣工具機產業經營發展策略

Business Strategy of Taiwan Machine-Tool Industry

吳家豪

Chia-Hao Wu

指導教授：陳文華 博士

Advisor: Wun-Hwa Chen, Ph.D.

中華民國 108 年 7 月

July, 2019



國立臺灣大學碩士學位論文  
口試委員會審定書

台灣工具機產業經營發展策略

Business Strategy of Taiwan Machine-Tool  
Industry

本論文係吳家豪君 (R06741034) 在國立臺灣大學商學  
研究所完成之碩士學位論文，於民國 108 年 07 月 11 日承下  
列考試委員審查通過及口試及格，特此證明

指導教授：

傅文華

(簽名)

口試委員：

盧信鈞

林博文

系主任、所長

郭流輝

(簽名)

## 誌謝



能順利完成此篇論文，最須感謝我的指導教授陳文華老師，於每次 meeting 時給我目前進度的回饋，並與我討論接下來研究的方向，並聯繫朋友、曾經的指導學生替我尋找中部地區知名工具機廠商完成重要的訪談，讓我在此段撰寫的旅程中受益良多，承蒙老師願意提攜後進，傾囊相授，終身不忘！

接下來要感謝三位接受訪談的董總，願意將自身超過二十年企業經營的經驗在寶貴的 1 小時中分享，使本論文更添深度與實務角度。

最後謝謝我的家人朋友們，就讀碩士的兩年時間給予情感與金錢上的支持，使我更有決心毅力的完成學位與此篇論文，謝謝你們。

吳家豪 謹致於  
國立台灣大學商學研究所  
中華民國 108 年 7 月

## 中文摘要



本研究內文分析全球工具機產業概況與總體環境的變動，包含中美貿易戰與中國對台反傾銷調查，接著分析台灣產業結構與現況、過往歷史發展軌跡，並掌握工具機產業未來發展趨勢後，套用五力分析、SWOT 分析模型進行競爭分析與策略擬定，於深度訪談三位業界專家後，歸納出幾點經營策略建議予台灣工具機業者。

對大型整機廠的建議為營收規模大型化、高值化、智慧化，透過合適的併購使營收規模適度變大，共享關鍵技術、品牌與市場通路，藉此打入 Tier 1 的汽車與航太供應鏈，航太供應鏈的打入尚需配合 A.I.M 大聯盟藉由國家廠商練兵。在智慧製造方面，務實推動大中小套的自動化生產單元，並提供 PaaS 平台做可視化與透明化的管理；人才方面需培養自己的軟體團隊以因應未來 20 年商業模式的大改變，並可考慮於下一個世界製造工廠 - 印度去設廠或是服務據點。

對中小型整機廠的建議為發揮其客製化與彈性，並持續加強機器品質，在技術上與 PMC、工研院或海外公司技術轉移；在智慧製造方面，使用已經建好的出版物聯網平台以降低自行開發之成本；在行銷方面勤跑歐美客戶端，嘗試打入 Tier 1、2 供應鏈，藉由他們對品質之高標準進行磨練。

對政府的建議為在關鍵零組件的研發如軸承、伺服系統上提供更多的資金、技術以加快研發腳步，降低日、德廠商在此的壟斷，並在銷售面上給予業者公平競爭之機會，積極爭取加入 CPTPP、RCEP 等自由貿易協定。

關鍵字：工具機產業、五力分析、SWOT 分析、深度訪談、經營策略、併購

# ABSTRACT



First, this thesis analyzes the global machine-tool industry overview and macro economy, including US-China trade war and China anti-dumping probe for Taiwan. Second, it analyzes the Taiwan machine-tool industry structure and situation, history development and the future development trend. Next, the thesis uses the five-force analysis and SWOT model to do the competitive analysis and formulate some strategies. After conducting the in-depth interview with three experts, it summarizes several recommendation of business strategy to Taiwan machine-tool companies.

For large size companies, the recommendation is to make the revenue bigger, machine-tools smarter and more valuable. It is appropriate to launch some reasonable M&A to increase the revenue base. Besides, it can share the R&D resources, brands and channels. As a result, it can get the access to the Tier 1 supply chain of Aerospace and Automobile. Moreover, attending the A.I.M alliance is necessary to get the access to the Aerospace supply chain. In terms of intelligent manufacturing, companies can develop the large, medium and small FMS equipment to serve their customers. It can also provide a PAAS platform to make visual and transparent management. In aspects of employees, it's better to foster their own software team to face the big change of business model in machine-tool industry in 20 years. About the factory sites, they can consider to establish factories in India — the next World Factory.

For medium and small size companies, the recommendation is to make good use of customization and flexibility, enhance the quality of machine and cooperate with PMC, ITRI and foreign companies to transfer some helpful technology. In terms of intelligent manufacturing, the company should use the established PaaS to minimize the development cost. About the marketing, they should actively visit the customers in

Europe and U.S., and then try to become the Tier 1 or Tier 2 suppliers. Therefore, they can strongly benefit and increase the quality because of the strict requirements from their customers.

For the government, the recommendation is to provide more capital and resources to speed up the R&D of key accessories like bearing, servo system, etc. Finally, government should actively attend the CPTPP and RCEP, giving the domestic companies the fair environment to compete with China and Korea.

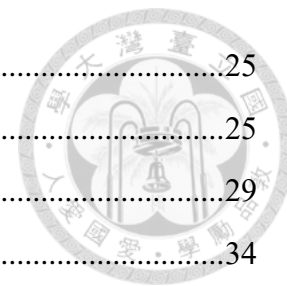
Keywords : machine-tool industry, five-force analysis, SWOT analysis, in-depth interview, business strategy, M&A

# 目錄



口試委員會審定書 .....	i
誌謝 .....	ii
中文摘要 .....	iii
ABSTRACT .....	iv
目錄 .....	vi
圖目錄 .....	viii
表目錄 .....	ix
第一章 緒論 .....	1
1.1 研究背景與動機 .....	1
1.2 研究目的 .....	1
1.3 研究流程 .....	2
第二章 文獻回顧 .....	3
2.1 策略理論 .....	3
2.1.1 策略的定義與意義 .....	4
2.1.2 策略的層次 .....	5
2.1.3 如何形成策略 .....	6
2.1.4 策略類型 .....	8
2.2 產業分析模型 .....	9
第三章 研究方法 .....	13
3.1 研究方法 .....	13
3.2 分析工具 .....	13
3.3 研究架構 .....	14
3.4 訪談設計 .....	14
第四章 產業分析 .....	16
4.1 全球產業概況 .....	16
4.1.1 全球工具機市場分析 .....	16
4.1.2 全球總體環境分析 .....	19

4.2	台灣產業概況 .....	25
4.2.1	台灣工具機產業概述 .....	25
4.2.2	台灣工具機產業歷史發展 .....	29
4.2.3	台灣工具機產業現況 .....	34
4.3	產業未來趨勢分析 .....	44
4.3.1	工具機下游應用產業 .....	44
4.3.2	產品發展方向 .....	45
4.3.2	工業 4.0 .....	47
第五章	產業分析模型、訪談內容與策略建議 .....	53
5.1	台灣工具機產業五力分析 .....	53
5.2	台灣工具機產業 SWOT 分析 .....	56
5.3	訪談內容與策略建議 .....	58
第六章	結論 .....	73
6.1	研究結論 .....	73
6.2	研究限制 .....	74
6.3	未來研究方向 .....	74
參考文獻	.....	75
附錄	.....	81





# 圖目錄



圖 1.3.1	本研究之研究流程 .....	2
圖 2.1.1	Grant 定義形成策略之流程 .....	6
圖 2.1.2	吳思華定義之動態策略規劃 .....	7
圖 2.1.3	司徒達賢定義形成策略之流程 .....	7
圖 2.1.4	Ansoff 策略成長矩陣 .....	8
圖 2.1.5	Porter 三種一般性競爭策略.....	9
圖 2.2.1	Porter 五力分析+第六力 .....	10
圖 2.2.2	SWOT 分析之策略擬定 .....	12
圖 3.3.1	本研究之研究架構 .....	14
圖 4.1.1	全球工具機消費趨勢圖 .....	16
圖 4.1.2	美國、歐元區與中國製造業 PMI(月資料).....	22
圖 4.1.3	美國、歐元區與中國實質 GDP 年成長率(季資料).....	23
圖 4.1.4	日本工具機訂單(年資料).....	24
圖 4.1.5	日本工具機訂單總額(月資料).....	25
圖 4.2.1	1981 - 2018 年台灣工具機業產值 .....	33
圖 4.2.2	全球工具機市場定位圖 .....	35
圖 4.2.3	Possible Value Proposition (可能的價值主張) / CP 值 .....	35
圖 4.2.4	台灣中部產業聚落分佈圖 .....	36
圖 4.2.5	工具機上下游產業鏈關係圖 .....	38
圖 4.2.6	2010-2018 年 台灣工具機進出口金額 .....	41
圖 4.3.1	五軸加工示意圖 .....	46
圖 4.3.2	DMG Mori 控制系統 CELOS 官網首頁 .....	47
圖 4.3.3	「行政院生產力 4.0 發展方案」六項主軸策略 .....	50
圖 4.3.4	智慧機械產業推動方案 .....	51
圖 5.1.1	台灣工具機產業五力分析圖 .....	54
圖 5.3.1	產創基金投資模式 .....	69

## 表目錄



表 3.4.1	訪談對象基本資料 .....	14
表 4.1.1	2017 年全球工具機消費前十名國家 .....	17
表 4.1.2	2017 年全球工具機產值前七名國家 .....	17
表 4.1.3	2017 年全球工具機出口排名前七名國家 .....	18
表 4.1.4	2017 年全球工具機進口排名前八名國家 .....	19
表 4.1.5	美國對中國大陸課徵關稅時間表 .....	20
表 4.1.6	機械業對美中貿易戰休兵看法 .....	21
表 4.1.7	日本與台灣地區反傾銷調查統計數據 .....	22
表 4.2.1	台灣工具機產業結構型貌 .....	26
表 4.2.2	台灣 2017 年前 30 大工具機暨零組件廠營收排行 .....	26
表 4.2.3	台灣工具機產業歷史沿革彙整表 .....	29
表 4.2.4	台灣工具機產業員工規模分級表 .....	36
表 4.2.5	北、中、南區域代表廠商 .....	36
表 4.2.6	台幣、日元、歐元、韓元歷年匯率升貶統計表 .....	37
表 4.2.7	關鍵零組件國內外廠商 .....	39
表 4.2.8	2018 台灣工具機前十大出口國及出口金額 .....	41
表 4.2.9	2018 台灣工具機出口機種金額 .....	42
表 4.2.10	2018 台灣工具機前十大進口國及進口金額 .....	43
表 4.2.11	2018 台灣工具機進口機種金額 .....	43
表 4.3.1	下游應用產業趨勢 .....	44
表 4.3.2	各國先進製造業政策 .....	48
表 4.3.3	國內工具機廠商自建 PAAS 彙整 .....	52
表 5.1.1	2017 年台灣工具機產業平均利潤率 .....	55
表 5.2.1	台灣工具機產業 SWOT 分析 .....	56
表 5.2.2	台灣工具機產業 SWOT 分析之策略擬定 .....	57

# 第一章 緒論



## 1.1 研究背景與動機

在工業 4.0 浪潮下，智慧製造、自動化生產已是全球製造業的趨勢。在此趨勢帶動下，根據台灣機械工業公會(以下簡稱 TAMI)的統計，台灣機械業產值於 2017 年正式突破兆元台幣，成為繼半導體、面板產業後第三個兆元產業，其在台中大肚山一帶形成的產業聚落完整，中衛星體系完善，創造之就業機會高達數十萬，在台灣的產業地位愈發重要。而細究台灣機械業中的子產業，工具機在 2017 年台灣機械業出口中占比最大達 13.2%，且 2017 年出口 33.5 億美金，為全球第四大，僅次於德國、日本和義大利，外銷能力強悍。若說機械業為「工業之母」，則工具機有「機械之母」的美譽，是發展各式精密機械之關鍵設備，因此工具機產業的強弱將會直接影響一國製造業的競爭力，政府已於 2017 年提出「智慧機械產業推動方案」，視其為 5+2 產業中重要的一環，助其一臂之力。

然而大環境於 2018 年下半年受到中美貿易摩擦影響，主要下游廠商如：汽車零組件製造商出口美國遭課徵 10-25%關稅，因此對於工具機下單趨於保守，全球工具機產業景氣反轉，另中國商務部於 2018 年 10 月 16 日對台、日進口的立式加工中心機發起反壟斷調查，這兩點總體環境的不利因素本研究將在後面章節探討。

台灣工具機產業目前產品的定位在中低-中高端，主打高 CP 值，隨著時間過去，德、日兩國的技术我國始終追趕不上，且韓國、中國大陸擠進此市場區隔。面對國際上價格競爭激烈，外加 2018 年中後整體大環境不佳，台灣工具機業者該採取何種策略應對以提升競爭力，再創產值高峰？

## 1.2 研究目的

根據上述的研究動機與背景，本研究之目的將聚焦在台灣工具機產業的經營發展策略，本研究將透過嚴謹的次級資料、運用管理學裡的產業分析模型和專家深度訪談進行研究，範圍將囊括以下數點：

1. 分析全球工具機市場概況、產值與進出口分析、並掌握總體環境的變動
2. 了解台灣產業現況、結構形貌、主要廠商和過往歷史發展、蒐集並掌握工具機產業未來的趨勢

3. 套用產業分析模型、訪談內容分析歸納幾點經營策略建議予台灣工具機業者



### 1.3 研究流程



圖 1.3.1 本研究之研究流程

## 第二章 文獻回顧



本章分為兩章節，第一節探討國內外學者策略理論之文獻，從策略的定義與意義、策略的層次、如何形成策略到策略類型。第二節本研究發現，不論何位學者提到如何形成策略，均需透過外部產業環境分析，方能形成策略，故本研究回顧兩個經典的產業分析模型：Porter 提出的五力分析與 Wehrich 改良的 SWOT 分析，進而應用在本研究探討的工具機產業。

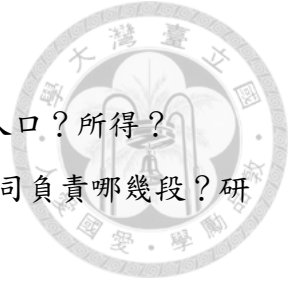
### 2.1 策略理論

企業需要經營策略的概念，就如同軍隊需要軍事策略一樣，所以策略一詞源於希臘字 *strategia* 意味著「將才」，但真正最一開始提到策略的其實是西元 500 年前的《孫子兵法》。軍事策略上跟企業經營策略在 Grant (2010) 《Contemporary Strategy Analysis》書中提到有三個相同點，(1)他們都很重要；(2) 都需承諾投入重要的資源；(3) 都不可逆。但軍事策略與經營策略在目標上有一個很大不同點是：戰爭的目標總要打敗對手，但企業經營絕大時候沒有如此殘酷，多半是假定在與競爭對手共同生存下的經營策略。1944 年 Von Neumann 和 Morgenstern's 出版的《賽局理論》提供了競爭行為下的一個重要理論，歷經過去 6、70 餘年的發展，賽局理論已經演變成描述競爭者的互動，有競合、進入阻絕策略、策略承諾、策略訊號等等重要概念，且不侷限在商業上的應用，已被廣泛運用在政治、軍事、跨國關係的博弈等等。



### 2.1.1 策略的定義與意義

1. Wordsmyth 字典認為策略是一個計畫、方法或一系列行動去達成特定的目標或效果。
2. Chandler (1962) 在重要著作《Strategy and Structure》中認為策略是企業在確立長期目標後，做出的一系列動作和分配必要的資源去實現這個目標。
3. Ansoff (1965) 在其著作《Corporate Strategy》認為策略是企業的共通點 (Common Thread)，並提出共通點含有的五個要素：(1)產品市場範疇、(2)成長向量、(3)競爭優勢、(4)內部綜效、(5)自製或外購。
4. Andrews (1971) 認為策略是公司的決策模式，決定並揭露公司目標，產生主要政策和計畫去達成，並定義公司從事的業務範圍、商業模式和組織結構。
5. 大前研一 (1985) 認為策略就是公司努力讓自己與競爭者有所差異，並運用公司的能力使顧客需求得到更大的滿足。
6. Porter (1985、1996) 認為「競爭」是公司成功或失敗的關鍵，而競爭策略就是進行一連串不同的活動，創造獨特而有價值的定位。
7. 許士軍 (1990) 認為策略代表為達成某特定目的所採取的手段，表現為重要資源之調配方式。
8. 吳思華 (1998) 在《策略九說》中說明策略為：「思考企業未來的發展方向，勾勒藍圖，並採取適當的經營行為」。並說明策略的意義可分為下面四點：
  - 資源投入觀點：策略具有指導內部重大資源分配的功能，觀察企業分配資源的方式便可大致知道企業發展之重點
  - 經營活動觀點：企業在內部推行的一系列活動便是企業去執行策略的具體行為
  - 競爭優勢觀點：策略的作為在於建立企業內部之可持續性之競爭優勢
  - 生存利基觀點：企業在競爭環境中，須考量外部條件與內部資源，尋找到一個適當的利基作為生存的憑藉。
9. 司徒達賢 (2001) 認為策略是企業內資源運用與行動方向的依據，影響公司長期之成敗與生存方式，因此是企業領導人責無旁貸的工作。司徒先生發展出事業策略的「六大策略型態分析構面」，如下：
  - 產品線的廣度與特色：在該產業中，你的產品種類比別人多或少？要擴充產品



線還是縮減？所提供的服務特色是什麼？

- 目標市場的區隔與選擇：會根據什麼標準在區隔？地區？人口？所得？
- 垂直整合程度之取決：產業價值鏈裡面的價值活動，你的公司負責哪幾段？研發？倉儲？原料？還是銷售？
- 相對規模與規模經濟：與同業比，你相對而言，比較大還是小？在哪方面你發揮了規模經濟？
- 地理涵蓋範圍：你是地方性的公司，還是全球性的公司？你的價值活動是聚在一起，還是分開？
- 競爭武器：和競爭者比，你有何獨家競爭優勢？

綜合國內外大師、學者們關於策略的看法，其實白話來說不外乎 (1)企業內部資源有限，須集中分配給重點目標；(2) 在外部環境競爭激烈下定位清楚，並藉由內部資源發展出獨特競爭優勢，成功存活下來。

## 2.1.2 策略的層次

Hofer and Schendel (1978) 將策略分成三個階層：

- 一、公司策略(Corporate Strategy)會決定是否進入一個事業，並把公司分好事業部、決定部門間的資源配置，讓不同部門間能共享財務、人力資源，並產生綜效。
- 二、事業策略(Business Strategy)是專注在某一特定產業間的競爭，更加關心產業內的产品、市場區隔，並決定產品、市場的深度跟廣度，此時公司的獨特能力跟競爭優勢在事業策略中很重要。
- 三、功能級別策略(Functional Area Strategy)在事業策略的指引下，改善公司內部的各功能如：生產、研發、行銷、財務等等，並將各功能的效率極大化。

司徒達賢(2001)將策略分為兩個層面策略：一是總體策略(Corporate Strategy)；二是事業策略(Business Strategy)，總體策略負責解決多角化企業中，各事業單位間應如何分配資源、如何創造共同競爭優勢或綜效；事業策略是指當企業經營領域僅限於某一產業時，其求生存與發展的方法。



### 2.1.3 如何形成策略

Grant (2010) 認為策略的形成就是將公司內部的資源與能力與外部環境形成的機會兩者予以匹配，並認為這種作法相似於 SWOT 分析，但區分內部與外部兩種類型的方式勝過於 SWOT 分析需要區分四種類型。

外部環境分析主要目標是辨別產業的機會與威脅，並且將 PEST 總體環境分析萃取出更為核心的「產業環境分析」。如果策略是辨別利潤的來源，則產業裡一家公司的獲利可以歸納出跟三個主要利害關係人有關：競爭者、顧客、供應商。公司創造價值給顧客就可以收取多少價格，而從供應商取得原料會產生成本，與這兩者的關係將攸關利潤，而產業間的競爭強度更會直接影響產業的利潤率。

而產業環境分析另一個目的是辨別產業吸引力，可以用該產業利潤率的高低來判斷，並採用 Porter 的五力分析來判斷產業內的競爭強度，從而判斷該產業的利潤率高還是低，並找出產業內的關鍵成功要素 (Key Success Factors)。

內部分析主要是公司利用其獨特的資源累積與能力來建構競爭優勢。分析方法是使用資源基礎理論 (Resource-Based View) 來盤點公司的資源與能力，並將資源、能力與關鍵成功要素互相匹配，找出公司的競爭優勢。

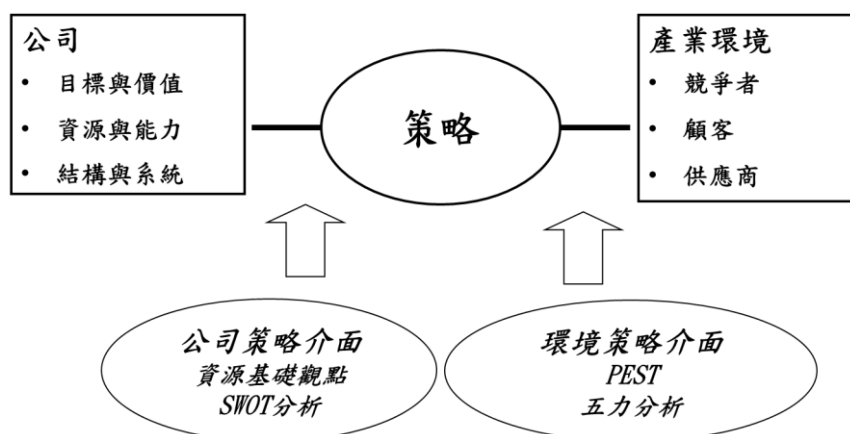


圖 2.1.1 Grant 定義形成策略之流程

吳思華 (1998) 將策略規劃分為傳統與動態策略規劃，而動態策略規劃較符合實務上的需求，通常在企業內一上任就接續前人遺留的業務，因此須從評估當前的策略現況做為起點，透過策略分析的階段，尋找可行的策略方案，經評估後，選定適當的發展策略，並據以制定企業的功能性政策，調整組織結構、改變作業系統、重塑企業文化，使新的策略構想得以具體落實。



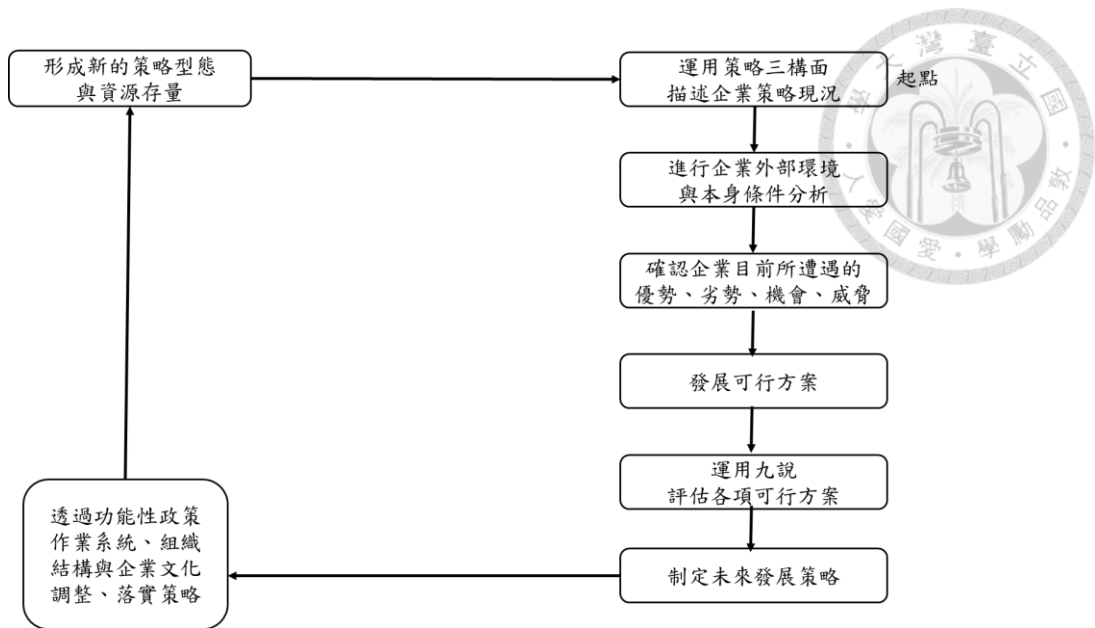


圖 2.1.2 吳思華定義之動態策略規劃

司徒達賢（2001）認為事業策略的分析與制定程序，有幾個步驟：

- (1) 了解從過去到現在，本企業的策略型態為何，以及策略當時的環境、條件怎麼配合，功能政策如何與組織以及策略配合。
- (2) 了解環境、條件、目標等方向未來的變化，以及這些變化如何影響現有策略型態的有效性。
- (3) 構思新的策略型態，並推論個策略方案的關鍵環境前提與條件前提，依據各方案前提的正確程度以及可靠程度，選擇未來的策略型態
- (4) 依據新的策略型態，調整功能政策與組織方式

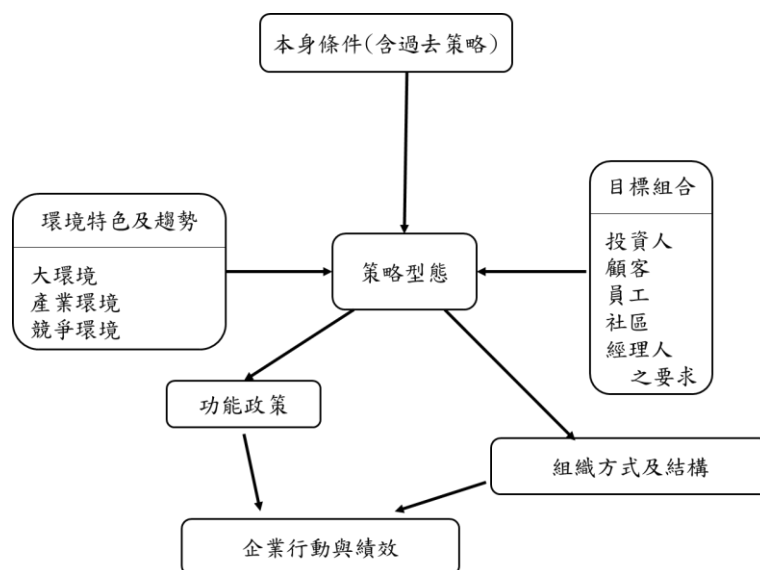


圖 2.1.3 司徒達賢定義形成策略之流程



## 2.1.4 策略類型

Ansoff(1965)從產品與市場兩個構面畫出矩陣圖，說明企業的成長策略分成四種：

- 一、市場滲透策略：以目前產品組合為基礎，以增加市占率為目標
- 二、新產品開發策略：在原有市場開發新產品以取代舊產品
- 三、新市場開發策略：另尋新市場，銷售原產品組合
- 四、多角化策略：在新市場中開發新產品

	舊產品	新產品
舊市場	市場滲透策略	產品開發策略
新市場	市場開發策略	多角化

圖 2.1.4 Ansoff 策略成長矩陣

Kotler (1967) 在 Ansoff 的成長策略的基礎上，創造出三種策略：

- 一、密集性成長策略：市場滲透、市場開發及產品開發
- 二、整合性成長策略：向前整合、向後整合及水平整合
- 三、多角化成長策略：集中式多角化、水平式多角化及集團式多角化

Porter (1980) 從兩個構面：策略優勢與策略範圍，區分出三種競爭策略：

- 一、成本領導策略：Porter 認為企業經營要達到成本極小化，一是透過規模經濟大量生產、大量採購等動作節省成本，並衝高市占率；二是從生產過程、研發、銷售、服務及廣告等領域擷節成本。不過書中特別提到整項策略的重點雖在於使成本盡可能的降低，但品質、服務等不可因降成本而荒廢。
- 二、差異化策略：在產品或服務中做出獨特的差異化，並可藉此提高價格，賺取高額利潤。方法如：新穎的設計感、品牌忠誠、售後服務完善等，但某種程度上來說，差異化策略跟低成本、高市占幾乎無法兼顧，因為你需要高額研發成本、設計成本和高品質的原料，兩者在大部分時間是需要互相取捨的。



三、集中化策略：放棄主流市場，挑選某一特定族群、某一特定區隔競爭對手不易或不願進入的，投入全部資源與努力，並在此領域做出差異化或是低成本，藉此賺取高於產業平均的利潤率。

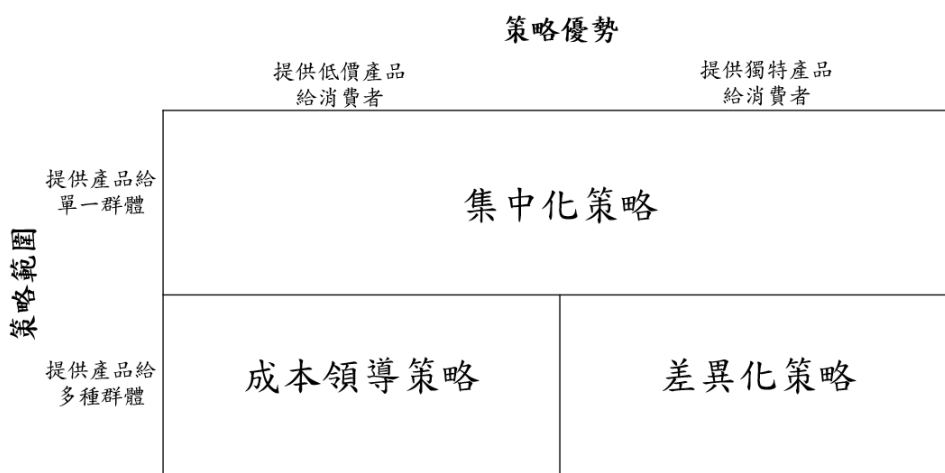


圖 2.1.5 Porter 三種一般性競爭策略

湯明哲 (2011) 在《策略精論：進階篇》書中介紹九個複雜的小策略，策略範圍包含甚廣，實已含蓋企業行銷、財務管理的決策、供應鏈的垂直整合等等諸多議題。一、賽局理論與競爭策略；二、定價策略；三、購併策略；四、資訊科技策略；五、垂直整合的策略；六、國際化的策略；七、技術策略；八、知識管理策略；九、策略執行力。

## 2.2 產業分析模型

### (一) 五力分析

Porter (1980) 提出五力分析，認為產業結構深深影響著產業的競爭情形，他歸納出當前競爭情勢可以由五個力度來分析，而這五個力會決定產業最終享有的利潤率，也就是「產業的吸引力」，每個產業經由五力分析出來的產業吸引力都不盡相同。這五個競爭力分別為：

- 潛在競爭者的威脅：新加入者會帶來新的產能，可能對價格產生壓力，這時必須靠阻絕障礙來抵擋其進入，分別有規模經濟、絕對成本優勢、品牌忠誠度、顧客轉移成本、政府規範等等結構性障礙。
- 現存廠商間的競爭：現有廠商不甘於現狀，彼此互相競爭，最常見的就是價格

戰，現有廠商的競爭強度可由產業內廠商數量多寡、需求情況、成本情況與退出障礙來衡量。

- 買方的議價能力：買方可以要求更高品質、更多服務或利用廠商間的競爭壓低價格，這些都損害廠商的利潤。買方在以下情況發生時享有更高的議價能力：買方規模很大且數目很少、大量採購、採購數量占廠商訂單比例很高、買方移轉成本低、買方有多種選擇、買方威脅直接進入該產業。
- 供應商的議價能力：供應商可以利用議價能力來威脅調高出貨價格，或是降低出貨產品的品質及服務，這些同樣損害廠商的利潤。供應商在以下情況發生時享有更高的議價能力：產品對整個產業來說很重要且極少可替代、廠商不是供應商重要顧客、廠商移轉供應商的成本很高、供應商威脅直接進入該產業、廠商無相關技術可以切入上游自製。
- 替代品的威脅：替代品會為現有廠商帶來價格的天花板，因此替代品數目越多、替代的功能越相似、成本越低，會給廠商帶來更多利潤的壓力

✓ 從五力分析到六力分析：

- Intel 前總裁 Andrew Grove (1996) 提出第六力：互補品，通常該公司產品會與互補產品搭配使用會有更好的效果，因此一方的產品賣得好，會帶動另一方銷售加溫，彼此間利益是共通的，例如：更快的 CPU 效能可以刺激 Windows 軟體賣得更好。

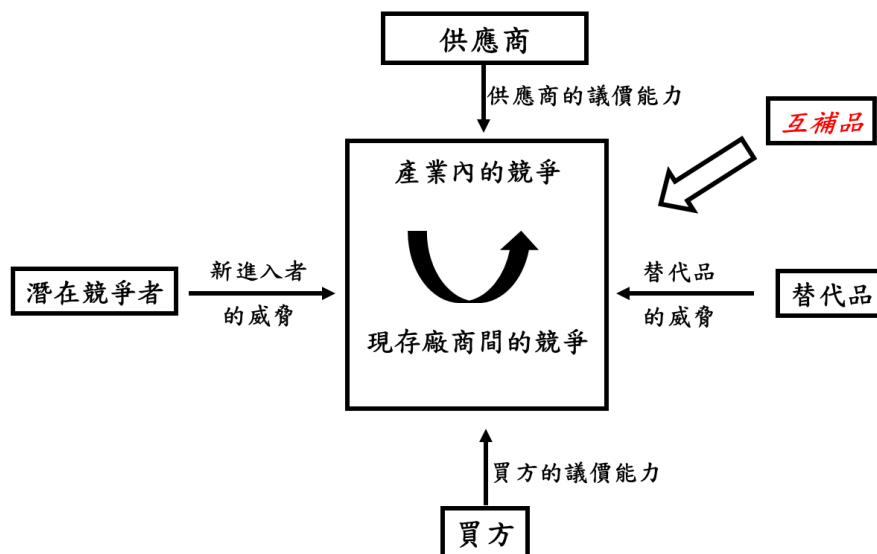


圖 2.2.1 Porter 五力分析+第六力



- **五力分析的侷限性：競爭導致產業結構改變**

由於五力分析的假設是建立在 (1)目前的產業結構導致了廠商的競爭行為；(2)產業結構是相對穩定的，不輕易改變

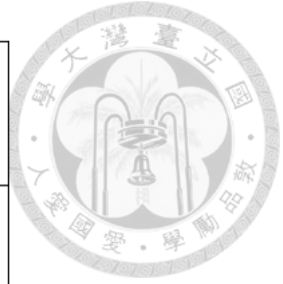
Schumpeterian (1943) 首度提到創造性的破壞 (Creative Destruction)：由於廠商的策略會不斷改變產業結構，產業結構屬於動態的調整，市場領導廠商時常被挑戰。這個論點跟 Christensen (1997) 提出的破壞式創新 (Creative Destruction) 有相似之處：顛覆者會將產品或服務透過科技性創新，以低價、低品質方式快速突破現有市場。因此在運用五力時，當產業結構變動的越迅速、越突然時，因為違反了假設，做五力分析得到的結果會相對沒有用。

Aveni (1994) 提出超競爭 (Hypercompetition)，指出在一個超級競爭的產業，沒有一家企業可以擁有持久性的競爭優勢，競爭者會不斷的創造一系列新競爭優勢，破壞舊有的競爭優勢，市場變得十分不穩定，產品生命週期、設計週期縮短，未知的潛在競爭者隨時發明新科技並進入，市場內既有業者將經常重新定位。

- **五力分析的應用時機：(1) 預測產業未來獲利水準；(2) 尋找增進產業獲利的方法**

## (二) SWOT 分析

Wehrich (1982) 提出在策略規劃時需要有一個系統性的架構來分析，提出 SWOT 分析模型，結合內在優、劣勢與外在環境的機會與威脅，衍生出 WT、WO、ST、SO 策略。



內部能力 外部環境	內部 優勢	內部 劣勢
外部 機會	S-O策略	W-O策略
外部 威脅	S-T策略	W-T策略

圖 2.2.2 SWOT 分析之策略擬定

- S-O 策略：企業剛好可以利用自身優勢，最大化外在環境的機會
- W-O 策略：企業應最小化自身劣勢，可以透過外部合作等策略，以便掌握外在環境的機會
- S-T 策略：利用企業自身優勢來處理外在威脅，但這並不代表一個強大的公司可以隨意利用自身優勢去直接對抗外在的威脅，仍然須審慎處理外在威脅
- W-T 策略：企業同時面對自身劣勢與外在威脅，處於危險的位置，可以考慮清算、併購、裁撤營運或祈禱外在威脅隨時間而減低。

## 第三章 研究方法



### 3.1 研究方法

本研究主要利用「次級資料分析法」，參考的外部資料來源如：工研院出版的機械產業年鑑、台灣區工具機暨零組件工業同業工會發行（以下簡稱 TMBA）的工具機與零組件雜誌、國內外報章雜誌等，進行第四章的產業分析，在第五章套入產業分析模型，並輔以質性研究中的「深度訪談法」，設計訪談大綱來瞭解工具機業內高階主管的主觀意見，尋求他們對相關問題的看法作為參考，最後形成本研究之策略建議。

深度訪談的方式一般可分為結構式、非結構式與半結構式。

結構式訪問是一種對訪問過程高度控制的訪問。這種訪問的訪問對象必須按照統一的標準和方法選取，一般採用機率抽樣。訪問的過程也是高度標準化的，對所有被訪問者提出的問題、提問次序和方式是完全統一，因此通常會採用事先設計問卷進行訪問。（袁方編，2002）

非結構式訪問又稱非標準化訪問，他事先不預定問卷、表格和提出問題的標準程序，只給出一個題目，由調查者與被調查者自由交談，被調查者可以隨意地談出自己的意見和感受，調查者事先雖有一個粗略大綱與幾個要點，但所提問題是在訪談過程中邊談邊形成，隨時提出的。（袁方編，2002）

而本研究所使用的半結構式訪問，其性質介於結構式與非結構式間，特色是於討論時仍有一定主題，提問問題的結構雖偏鬆散，但仍會聚焦在某些重點，訪問前會擬定訪談大綱，但仍可在討論中隨時邊談邊提出延伸問題，具備一定的彈性。

### 3.2 分析工具

本研究採用的分析工具包含 SWOT 分析五力分析，而 SWOT 分析與五力分析本研究已於 2.2 產業分析模型介紹過，故在此節不再重述，

### 3.3 研究架構

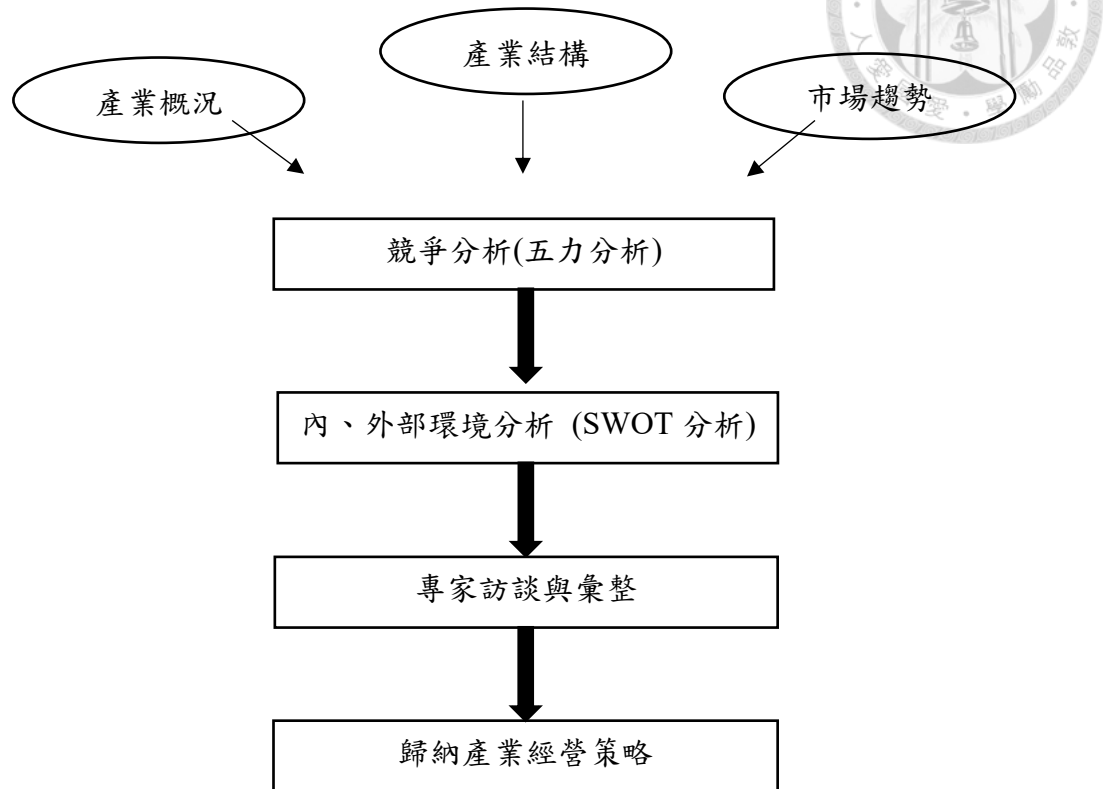


圖 3.3.1 本研究之研究架構

### 3.4 訪談設計

本研究鑒於純粹的次級資料分析法將無法完整呈現工具機產業經營實際面臨的競爭狀況，故決定採用半結構性、半開放式的深度訪談，以加深給業者建議可信度，表 3.4.1 彙整訪談對象的基本資料，接著呈現本研究從外部環境、內部企業管理到政府政策的十項訪談問題。

#### (一) 訪談對象

表 3.4.1 訪談對象基本資料

人員編號	職位	年資	負責業務範圍	資歷背景
訪談者 A	董事長	33	公司經營決策	國內商學院
訪談者 B	董事長	22	公司經營決策	國外 EMBA
訪談者 C	總經理	22	公司經營決策	本科機械系



本研究之訪談對象雖僅三位，但均是董總級別，在業界資歷均超過 20 年，熟稔台灣工具機乃至全球工具機產業的經營發展，回答訪談問題游刃有餘，三位之訪談內容相當值得國內所有業者做為發展經營策略時之參考。



## (二) 訪談大綱

### • 外部環境

1. 在中美貿易戰持續延燒下，對此有何應對策略？(短空長多，中國下游產業投資放緩，但許多公司已規劃在東南亞設第二、第三產線公司)
2. 在低端產品面臨中國廠商威脅，中端產品面對韓國 FTA 的壓制，高端產品日德廠商持續精進高端技術下，三邊夾殺下，您認為台灣工具機(1)大型整機廠、(2)中小型整機廠未來數年應對的策略為何？
3. 面對日幣、韓圓大於台幣的貶值，台灣廠商擔心日本高階機種價格與台廠接近，韓廠可用低於台廠價格在全球競爭，您認為台廠對此該如何因應？

### • 內部企業管理

4. 貴公司目前在產品或市場上有看到什麼潛在商機嗎？
5. 貴公司在行銷上採取哪些策略？參展？海外代理商的選擇、是否在當地設置服務據點的考量？
6. 由於人才受到 ICT 產業磁吸效應，貴公司在人才招募、培訓上是採取何種方式？
7. 貴公司在技術上是採取自主研發？或與工研院合作技術移轉、科專計畫？  
另外您個人對目前國產控制器的研發進度有何看法？
8. 貴公司是否考慮”併購”擁有關鍵技術、專利、或握有重要通路的國內外廠商？  
(如上銀、友嘉皆通過併購得以成長)
9. 貴公司在工業 4.0 趨勢上掌握了哪些機會？對於提升附加價值或競爭力是否有幫助呢？

### • 政府政策

10. 對於政府很大力度推出的智慧機械產業發展方案，您覺得對企業的實質幫助在哪裡？又有哪些政府沒看到的盲點？

## 第四章 產業分析



### 4.1 全球產業概況

#### 4.1.1 全球工具機市場分析

根據 Gardner Publication, Inc.發布的 2018 工具機產業調查報告，2017 年全球工具機消費金額為 832.03 億美元，較 2016 年的 798 億成長約 4.3%，增加 34 億美元，是自 2011 年後最高成長金額。主要受到 2017 全球經濟成長率 3.7%創金融危機後新高，加上中國大陸國內產業積極轉型產業結構，對高附加價值之機械及自動化設備需求增加，以及歐洲地區在經濟復甦與製造業產能利用率提升下，德國、義大利與西班牙等國對工具機需求有明顯提升。觀察工具機主要消費國前 15 國中，有 13 國消費總額較前一年增加，這也是自 2011 年後不曾發生。而 2011 年工具機消費遽增，則是受 2008-9 年金融危機大蕭條後，經濟強勁復甦下帶動，2012 年後受中國設備投資趨緩影響，2012-2017 年全球消費金額落在 800-900 億美元間。

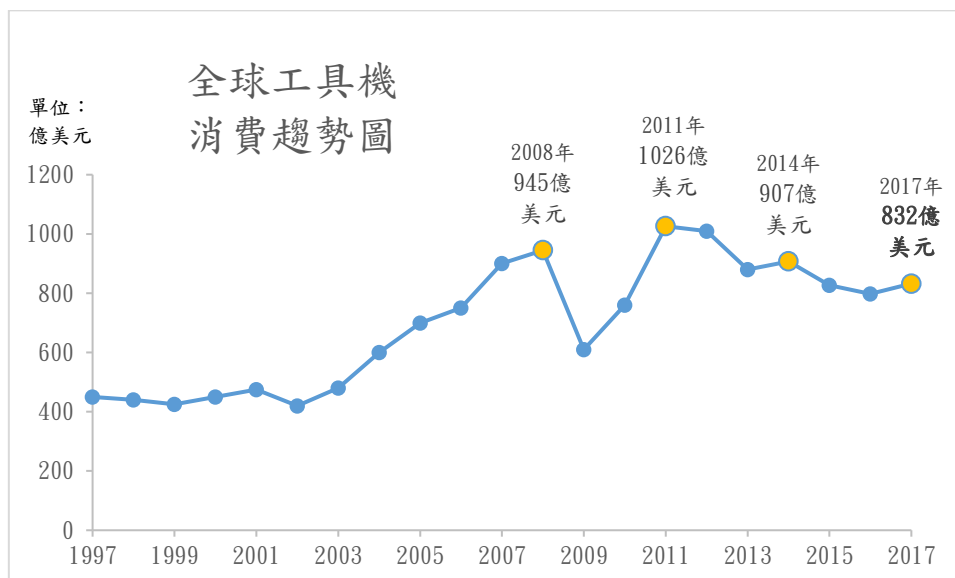


圖 4.1.1 全球工具機消費趨勢圖

資料來源：Gardner Publication, Inc., TMBA 彙整，本研究彙整

2017 年全球前三大消費市場分別為中國、美國和德國，其金額分別為 299.7 億美元、85.1 億美元和 64.2 億美元，分別約占全球工具機消費值的 36.0%、10.2% 與 7.7%，其中中國大陸增加金額為 17.8 億美元，占全球增加額的 52.4%，是貢獻

2017年成長的主要力量，前十大消費國消費666.9億美元，占全球80.2%，前六大消費國占70.8%，消費高度集中，因此這六大國家對工具機的需求對全球工具機產業有決定性的影響。而台灣於2017年是全球第九大消費市場。



表 4.1.1 2017 年全球工具機消費前十名國家

單位：億美元

排名	國家	2017 年	2016 年	成長率
1	中國大陸	299.7	281.9	6.3%
2	美國	85.1	81.1	4.9%
3	德國	64.2	65.5	-1.9%
4	日本	62.0	61.8	0.4%
5	義大利	39.7	35.6	11.4%
6	韓國	38.4	36.7	4.7%
7	墨西哥	25.5	23.7	7.9%
8	印度	20.5	16.8	21.9%
9	台灣	17.8	15.6	14.4%
10	俄羅斯	13.9	13.2	5.2%
	其他	165.2	165.7	-0.3%
	合計	832.0	797.6	4.3%

資料來源：Gardner Publication, Inc., 2018 機械產業年鑑，本研究彙整

從生產面分析，多數工具機生產國擁有龐大內需市場、應用產業做支撐，2017 年全球工具機產值達 875.2 億美元，較去年成長 7.3%，產值排名依序為中國、德國、日本、義大利、美國、南韓與台灣。而中國在全球市占率達 28.0%，而日本為第二大生產國占 15.2%，緊接在後為德國占 14.9%，前三大生產國合計占全球 58.1%。台灣則排在第七大生產國。

表 4.1.2 2017 年全球工具機產值前七名國家

單位：億美元

排名	國家	2017 年	2017 市佔率	2016 年	成長率
1	中國大陸	245.2	28.0%	235.8	4.0%
2	日本	133.4	15.2%	122.9	8.6%

3	德國	130.0	14.9%	124.3	4.5%
4	義大利	60.3	6.9%	56.2	7.4%
5	美國	58.4	6.7%	52.4	11.5%
6	韓國	48.5	5.5%	44.8	8.2%
7	台灣	42.9	4.9%	37.6	14.2%
	其他	156.5	17.9%	141.7	10.4%
	合計	875.2	100%	815.7	7.3%

資料來源：Gardner Publication, Inc., 2018 機械產業年鑑，本研究彙整

進一步分析全球主要生產國現況，2017 年中國大陸產值第一，遠超其餘國家，自 2002 年起連續第 16 年蟬聯第一。2017 年中國大陸雖位在經濟成長減速的換檔期、整體產業結構轉型、推行供給側改革和一帶一路等去庫存政策下，但受其傳統製造業逐步升級下，對中階及中高階機種需求有增加的趨勢，帶動整體產值年增 4.0% 至 245.2 億美元。

第二大生產國日本，在日圓自安倍上台以來貶值的背景下，製造業出口獲利改善，且 2017 年受中國需求回溫、蘋果公司新機之金屬機殼對小型高速鑽孔機需求增加，加上美國市場在汽車產業與航空器需求增加下，帶動 2017 年日本產值年增 8.6% 至 133.4 億美元。

表 4.1.3 2017 年全球工具機出口排名前七名國家

單位：億美元

排名	國家	2017 年	2016 年	成長率	出口率
1	德國	95.4	87.3	9.3%	73.4%
2	日本	79.7	70.1	13.7%	59.7%
3	義大利	35.5	34.3	3.5%	58.9%
4	台灣	33.5	29.3	14.3%	78.1%
5	中國大陸	32.9	29.8	10.4%	13.4%
6	瑞士	29.3	27.8	5.4%	86.7%
7	韓國	23.5	20.4	15.2%	48.4%

資料來源：Gardner Publication, Inc., 2018 機械產業年鑑，本研究彙整

統計 2017 年全球工具機出口總值近 448 億美元，其中德國自 2009 年後再次

於 2013 年超越日本，並持續至 2017 年成為最大工具機出口國，藉由中國市場與北美市場需求增溫，出口年成長 9.3% 至 95.4 億美元。觀察中國大陸出口額有連年增加的趨勢，並藉由國際市場來消化其過多的庫存(東南亞、一帶一路的國家)，並於 2015 年躍身為全球第四大出口國，2017 年台灣受惠出口中國大陸金額年增 29.06% (中國大陸佔台灣出國比重 33% 以上)，以 0.6 億美元些微差距領先中國大陸，取回第四大出口國。

表 4.1.4 2017 年全球工具機進口排名前八名國家

單位：億美元

排名	國家	2017 年	2016 年	成長率	進口率
1	中國大陸	87.4	75.9	15.2%	29.2%
2	美國	48.5	45.4	6.8%	57.0%
3	德國	29.6	28.5	4.2%	46.1%
4	墨西哥	25.5	23.5	8.4%	99.6%
5	義大利	14.9	13.7	8.4%	37.5%
6	韓國	13.4	12.3	9.2%	34.9%
7	印度	10.7	9.5	12.3%	52.1%
8	法國	10.3	10.0	2.4%	83.3%

資料來源：Gardner Publication, Inc., 2018 機械產業年鑑，本研究彙整

就表中數據來看，前八大國家 2017 年進口金額均成長，幅度在 2.4% - 15.2%。其中進口金額最大，且年成長率達 15.2% 為中國大陸，但其進口率僅 29.2%，顯示有大約 7 成左右工具機需求在中國大陸境內生產。排名第四的墨西哥進口率 99.6%，顯示該國國內缺乏工具機產業，幾乎完全仰賴進口。排名第七的印度則在當地經濟快速成長，加上政府投資基礎建設，對於工具機需求有提升之趨勢。

## 4.1.2 全球總體環境分析

### (一) 中美貿易戰

回顧 2018 年，影響全球環境最大的事件就是中美貿易戰，此事件起源於中美貿易長期失衡且逐年增加，中國大陸對美貿易逆差在 2005 年破 2000 億美元，2012 年突破 3000 億美元，2017 年再創新高達到 3752.3 億美元。自 2017 年美國總統川

普上台，他高呼「美國優先」、製造業回美生產下，被視為「搶走美國工人工作」的中國大陸成為川普的目標。2017年美對中發起232鋼鋁反壟斷調查與301調查，並於2018年3月22日總統川普簽署備忘錄，根據1974年貿易法第301條，指示美國貿易代表(USTR)對中國約600億美元商品加徵關稅，此日期被本研究視為本次中美貿易戰正式爆發。

表 4.1.5 美國對中國大陸課徵關稅時間表

開始課徵時間	貿易額 (美元)	幅度	商品種類
2018.07.06	約 340 億	25%	約 818 項產品，機械設備(包含 <b>工具機暨零組件</b> )、電機電子設備、 <b>汽車整車類產品</b> 、 <b>航空零組件</b> 等
2018.08.23	約 160 億	25%	約 284 項產品，主要為半導體、電機電子設備、塑膠及其製品等
2018.09.24	約 2000 億	10%	約 5745 項產品，含農漁畜、加工食品、化學、塑橡膠、機械、汽車零組件、光學儀器及其零件、自行車
2019.01.01 (暫緩 90 天)	同上 2000 億	10%	2018.12.01 川普與習近平在 G20 會談，美國同意延後至 2019.03.02 調高關稅至 25%。
2019.03.02	同上 2000 億	10%	USTR 宣布將不提高 2000 億美元商品之關稅至 25%，直到另行通知為止。
2019.05.10	同上 2000 億	25%	川普 5 月 6 日在 Twitter 上表示由於中美雙方磋商進度緩慢，決定自 10 日開始將中方 2000 億美元進口品關稅提升至 25%，並很快會決定是否對剩餘的 3250 億貨物課徵關稅。

資料來源：USTR、經濟部國貿局(美國對中國 301 措施大事紀)、工具機暨零組件雜誌 2018.08.17

由於工具機暨零組件屬於資本財，因此在第一波 340 億美元即被列入課稅清單中，雖然中國大陸 2017 年工具機直接出口美國之金額僅 4.34 億美元，但是由於工具機主要下游應用汽車零組件(約五成)、航太零組件(一成多)也在第一輪課

稅清單中，加上後續的 2000 億美元涵蓋的產品線更廣，貿易戰的不確定性影響中國企業的投資信心，紛紛放緩資本設備的支出，中國大陸民眾對汽車等耐久財消費也下滑，因此中國大陸內部經濟自 2018 年下半年開始全面放緩，也影響到對工具機的消費金額，全球工具機業的訂單已自 Q3 即開始反轉，低迷延續到 2019 年 Q2。

2019 年 5 月 6 日川普再度調高既有 2000 億關稅並威脅再課徵剩餘的 3250 億貨物關稅下，下游業者投資再趨觀望，景氣復甦時間點從 Q3 延後到 Q4 甚至是 2020 年。

2019 年 6 月 29 日 G20 峰會上川習會後，川普決定目前不再對剩餘陸商品加徵關稅，且解除美企對華為的出口限制，此舉被市場視為美中貿易戰又暫時休兵，短期內景氣不會再更差，市場觀望態度可望緩解，根據經濟日報報導，機械業者紛紛樂觀預估 Q4 接單可望回溫。

表 4.1.6 機械業對美中貿易戰休兵看法

新聞採訪人物	未來展望
台灣機械公會理事長柯拔希	政府應協助機械業到東南亞開發「台灣機械產業專區」爭取商機，機械工惠年底將組團前往越南、印度考察。
上銀集團總裁卓永財	明年包括越南、印尼、泰國、印度等將會湧現一波設備需求潮，上銀已針對何時前往印度設廠展開評估。
和大集團董事長沈國榮	精密機械產業景氣可望在第 3 季落底，第 4 季逐步回升，集團已針對到泰國設廠展開評估
程泰集團董事長楊德華	有利對明年湧現的東南亞第二生產基地設備需求，做好接單準備，集團計畫兩年內赴印度設廠

資料來源：經濟日報，記者宋建生整理

## (二) 反傾銷調查

中國商務部於 2018 年 10 月 16 日對原產於台灣、日本地區的進口立式加工中心機進行反傾銷立案調查，根據反傾銷調查申請書，申請人為中國三家企業：北京精雕、宝鸡忠诚和山东威达，三家產量合計佔中國大陸總產量超過 50%，符合資格代表中國大陸產業提出本次調查。根據中國海關統計，日本、台灣 2017 年總進口量為 27,144 台，佔總進口量 90%，且整體市佔率超過 50%。台、日廠商壓低進口價格，使三家企業利潤受到壓縮，進一步遏制中國立式加工中心機產業的發展，故

需要課徵反傾銷稅。報告內認定日本的傾銷幅度達 119.68%，台灣為 11.34%，其中相關日本生產商包括：Brother、Yamazaki、Okuma、Jtekt 和 FANUC；台灣生產商包括：東台精機、台灣麗偉、台灣麗馳、力勁機械與永進機械。(中國商務部，2018)



表 4.1.7 日本與台灣地區反傾銷調查統計數據

資料來源：中國商務部

	進口量(台)	佔中國總進口比例	平均單價(美元)	傾銷幅度
日本	24,528	81.74%	49,871	119.68%
台灣地區	2,616	8.72%	73,781	11.34%

台灣業者觀點認為此調查係因中美貿易戰開打，中國產製的立式加工中心機被課徵 25%關稅難以銷美，為提升其國產工具機業者在國內之競爭力所做之保護措施，台灣立式加工機純粹被流彈波及，因台灣銷中國大陸佔比僅 8.72%，且平均單價 73,781 美元高於日本平均進口單價 49,871 美元，屬單價較高之特殊機種，所以應無傾銷之事實，將努力爭取最低關稅。

### (三) 全球總體經濟數據

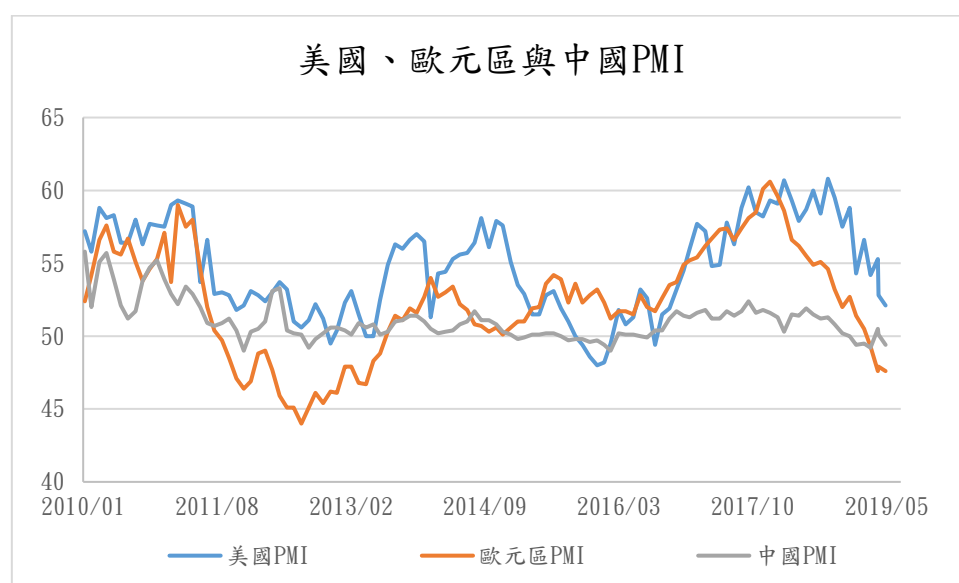


圖 4.1.2 美國、歐元區與中國製造業 PMI(月資料)



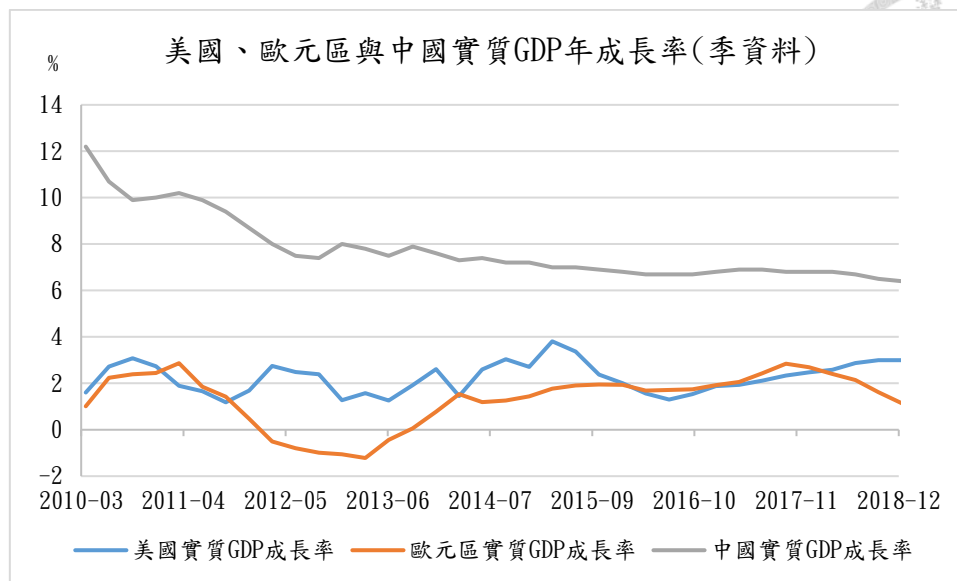


圖 4.1.3 美國、歐元區與中國實質 GDP 年成長率(季資料)

資料來源：TEJ

中國工具機消費金額、產值、進口金額均為全球第一，其製造業的榮枯對工具機產業景氣影響甚鉅。觀察中國官方 PMI 數據，自 2010 年後 PMI 從 53、54 降至 50 上下，此係中國國內經濟進入換檔期，經濟成長率自 8 - 12% 的高峰逐步往 6% 靠近，國內產業結構急需調整。2017-2018 年中 PMI 略上升至 51、52，乃因中國企業轉型，對高附加價值機械、製造自動化單元需求急遽增加有關。而從上圖可明顯觀察到，2018 下半年開始受到中美貿易摩擦持續升溫影響，中國製造業 PMI 急速下滑到榮枯線 50 以下。最新公布 2019 五月份的 PMI 回跌至 49.4，顯然五月份川普再度提高關稅又讓中國製造業業者對未來看法轉趨悲觀。

歐元區景氣自 2013 下半年從債務危機中開始復甦，配合 ECB 寬鬆的貨幣政策，2017 年底整體製造業景氣達到高峰，產能利用率達到 84.4%，單月 PMI 超過 60，且實質 GDP 成長率達到 2.8%，相當亮眼。2018 年遭受到中美貿易大戰下中國市場需求疲軟、英國無協議脫歐、義大利預算案等挑戰下，其經濟成長快速降溫，展望 2019 年，其製造業 PMI 截至 5 月為止仍在下跌趨勢且位於 50 榮枯線以下，歐洲央行也於 2019 年 3 月 7 日將 2019 年經濟成長率從原先的 1.7% 大幅下修至 1.1%，顯示 2019 年歐洲景氣明顯較預期來得差。

第二大工具機消費國美國，其景氣從 2008 年金融海嘯復甦後，一路擴張至 2019 年，且 2017 年底在川普總統 1.5 兆美元的減稅法案刺激下，2018 年全年經濟成長

率達到 2.9%，遠優於近年來的平均。對於 2019 年美國景氣展望，各機構也相對保守，世界銀行 (2.5%)、高盛 (<2%) 與 IMF (2.3%) 等都預估經濟成長率將較 2018 年顯著放緩，主因川普總統的財政政策的正面影響正逐漸消退中。

全球產值第二、出口第二的日本在全球工具機產業扮演舉足輕重的地位，尤其是日本工具機工業會 (JMTBA) 每月公布的日本工具機產業訂單金額是非常重要的領先指標。根據圖 4.1.5 日本工具機訂單總額(月資料)，2019 年 4 月的整體訂單值年減 33.4% 至 1086.56 億日圓，是自 2018 年 10 月以來連七個月陷入衰退，且細看 4 月的詳細資料，來自中國的訂單大幅年減 48.7% 至 156.20 億日圓，美國訂單年減 28.2% 至 180.70 億，德國訂單年減 9.7% 至 42.95 億。而根據圖 4.1.4，高盛分析師 Yuichiro Isayama 預估 2019 年日本工具機整體訂單將年減 21%。

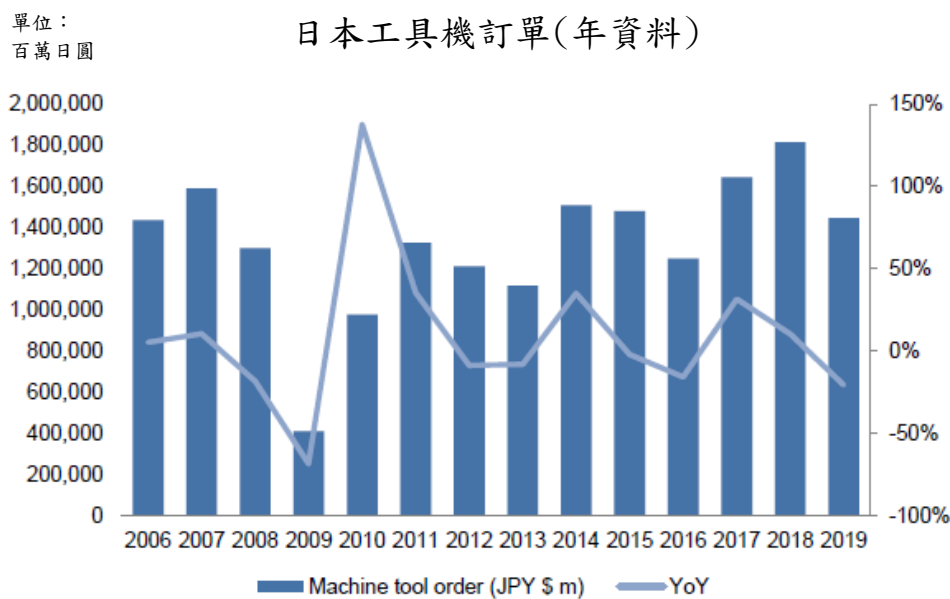


圖 4.1.4 日本工具機訂單(年資料)

資料來源：Goldman Sachs

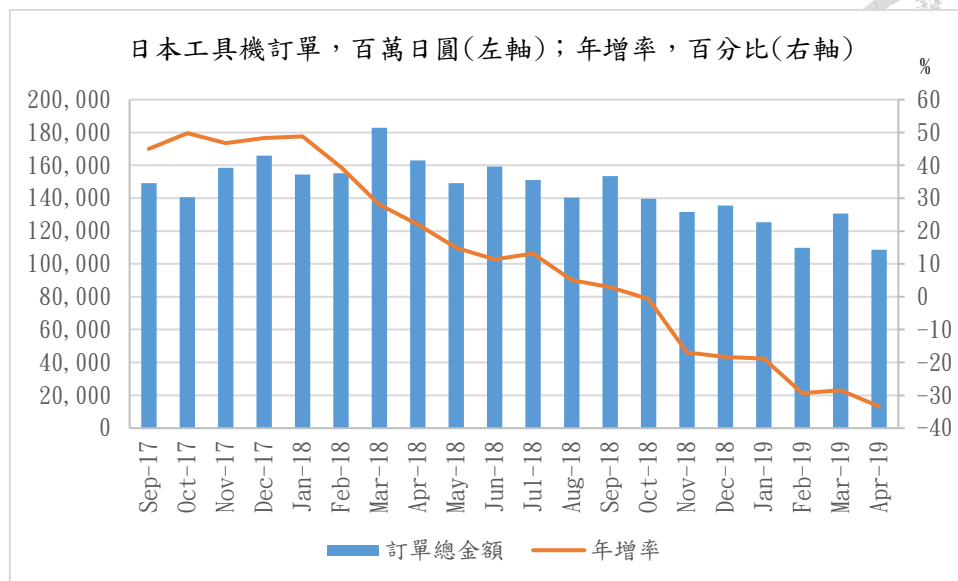


圖 4.1.5 日本工具機訂單總額(月資料)

資料來源：JMTBA

## 4.2 台灣產業概況

### 4.2.1 台灣工具機產業概述

#### (一) 產業分類

根據行政院主計總處的中華民國行業標準分類代碼，本研究所定義的工具機歸類於 C 大類 - 製造業、29 中類 - 機械設備製造業、291 小類 - 金屬加工用機械設備製造業中的【2912 金屬切削工具機製造業、2919 其他金屬加工用機械設備製造業】。2912 金屬切削工具機製造業包含：NC 車床、鑽床、銑床、磨床、綜合加工機與鋸床等等；2919 其他金屬加工用機械設備製造業包含：其他金屬成型機、壓床與表面處理設備等等……。

#### (二) 台灣工具機產業結構形貌

根據 2017 年經濟部統計處的工廠校正及營運調查資料，全台從事工具機產業的工廠共計 1,918 家，從業員工 42,516 人，工具機廠商全年總營收為 1,764.45 億，全年營業利潤 85.77 億，從業員工人均利潤 20.1 萬，工廠總投入研發經費 26.38 億。

表 4.2.1 台灣工具機產業結構型貌

項目	單位	2017 年
營運中工廠家數	家	1,918
年底從業員工人數	人	42,516
全年營業收入	百萬元台幣	176,468
全年營業支出	百萬元台幣	167,891
全年營業利潤	百萬元台幣	8,577
營業利潤率	%	4.86%
研究發展工廠家數	家	162
研究發展經費	百萬元	2,638

資料來源：2018 機械產業年鑑；經濟部統計處；工廠校正及營運調查；本研究彙整

(三) 台灣主要工具機暨零組件廠商

表 4.2.2 台灣 2017 年前 30 大工具機暨零組件廠營收排行

排名	公司名稱	2017 營收 (億)	2017 淨利率 (%)	公司概述
1	友嘉集團	800*	-	全球第三大工具機集團，共有 37 個工具機品牌，50 個生產基地
2	上銀 (2049)	211.66	12.94	全球前三大傳動元件廠，線性滑軌(55.8%)、滾珠螺桿(24.2%)、其他(19.9%)
3	亞德客 (1590)	137.18	24.06	氣動執行元件(47.6%)、氣動控制元件(24.3%)、其他(20.8%)
4	東台精機 (4526)	97.77	-2.43	綜合加工中心機(38.3%)、電腦數值控制車床(24.2%)、印刷電路板加工機(13.4%)
5	程泰機械 (1583)	75.78	5.01	加工機(57%)、CNC 車床(36.8%)、其他(6.2%)
6	東培	71.73	8.64	軸承、軸承零件
7	台中精機	61.80	-	車床、綜合加工機、射出成形
8	金豐機器	59.76	4.17	沖床
9	永進	47.91	-	綜合加工機、車床
10	恩德 (1528)	44.60	2.16	機械(83.4%)、板材買賣(16.3%)、機械買賣(0.3%)

11	亞崴機電 (1530)	42.32	4.17	C 型機(49.3%)、龍門加工機 (47.2%)、其他(維修)(3.5%)
12	協易機械 (4533)	40.07	1.80	沖床(97.6%)、其他(2.4%)
13	協鴻工業	38.57	1.24	綜合加工機
14	台灣麗馳	34.40	1.16	綜合加工機
15	崴立機電	31.49	-	綜合加工機、五軸機
16	瀧澤科 (6609)	28.71	4.82	CNC 車床(70.8%)、OEM 車床 (21.7%)、其他(4.4%)
17	高鋒 (4510)	27.86	2.38	龍門切削中心機(49.2%)、立式 切削中心機(45.7%)、其他 (3.8%)
18	達佛羅	27.68	6.14	綜合加工機
19	全球傳動 (4540)	27.09	7.88	滾珠螺桿(55%)、線性滑軌 (41.1%)、滾珠花鍵(3.4%)
20	台灣精銳	25.38	29.12	減速機、動力刀塔、機械手 臂、齒輪
21	大銀微系統 (4576)	24.05	5.39	精密運動及控制元件、微米與 奈米級定位系統
22	油機工業	20.31	7.53	綜合加工機、車床
23	百德 (4563)	19.61	6.82	綜合加工機(94.3%)、其他 (5.7%)
24	福裕 (4513)	18.92	1.10	CNC 綜合加工機(40.9%)、CNC 磨床(18.9%)、一般磨床(12.6%)
25	穎漢科技	15.05	9.37	彎管機、綜合加工機
26	直德 (1597)	14.88	16.00	線性滑軌及滑座(96.5%)、線性 馬達(3.5%)
27	慶鴻機電	14.45	10.59	放電加工機、綜合加工機
28	榮田精機	11.55	0.95	立式車床
29	建德工業	11.24	8.45	磨床、綜合加工機
30	凱柏精密	11.00	2.00	綜合加工機、車床

\* 為推估，未上市企業且新聞無明確報導

資料來源：天下雜誌、PMC、本研究彙整

- 代表無資料，未上市企業

綠色底 代表為零組件廠

- **整機廠：海外併購風潮悄悄來襲，買技術、買規模、買客戶**

2017 年營收前十大整機廠依序為友嘉集團、東台、程泰、台中精機、金豐、永進、恩德、亞歲、協易機、協鴻工業。台灣第一大的友嘉工具機集團(FFG, Fair Friend Group)，工具機集團營收規模推估超過 800 億元，已遠超台灣其他整機廠，目前已是繼 DMG Mori、MAZAK 後第三大工具機集團。友嘉的成功靠的是總裁朱志洋精準的併購眼光，目前旗下共有 37 個品牌，遍佈 3 大洲 50 個生產工廠，其在 2011 - 2017 年連續購併包括德國 MAG、Boehringer、美國 SMC、義大利 Sigma、Rambaudi、Jobs 等工具機界老牌公司，並透過降低其內部生產、採購、行銷和管理成本，共享友嘉集團內原有在中國大陸的行銷通路，使其迅速轉虧為盈。而友嘉透過購併，成功打入原先台廠不可能打入的 Tier 1 供應鏈，如波音、BMW、賓士等，並取得德國、義大利先進工具機製造技術，技轉回台灣生產以降低生產成本。

排名第二的東台集團於 2015 年收購法國雪鐵龍集團旗下，生產高階工具機的 PCI-Scemm 公司，希望台法機台一起賣，從賣單機變成可以整線輸出的業者，提高附加價值 20 倍。隨後併購奧地利 ANGER 工具機，希望打入歐盟一線汽車大廠如戴姆勒、克萊斯勒這類以往不可能觸及的客戶。總計東台集團旗下共有法國 PCI-SCEMM、奧地利 Anger Machining、榮田精機、譚泰精機、亞太菁英共六家公司。

排名第五的程泰機械 2002 年併購亞歲機電，從 CNC 車床跨足大型龍門機和 C 型加工機，2013 年併購益全，希望透過資源、通路兩者共享達到綜效。

排名第七的恩德在 2014 年事欣科 (4916) 入主後，當年併購美國 GIBEN 與巴西兩家公司，2015 年併德國 MONFORTS，2017 再併德國 MATEC，經過幾次併購後，營收從 2013 年 31.64 億提升到 2017 年 44.65 億，傳統木工機械佔營收比下降至 4 成已下，而進軍航太、汽車用 CNC 機台佔比已超過 5 成。

排名第十七的百德於 2019 年 6 月 27 日併購英國 Winbro，Winbro 原為百德客戶，一年代工 60 台，原先產製 40% 在台灣，60% 在英國，收購後可全數在台灣完成。且 Winbro 主要製造冷卻孔機器設備，客戶是全球知名燃氣渦輪發動機製造商，應用於航太引擎與發動機，航太產業進入門檻高，百德盼藉此通路共享得以打入航太供應鏈。



- **零組件廠：平均淨利率遠高於整機廠，上肥下瘦**

2017年營收前七大的零組件廠分別為上銀、亞德客、東培、全球傳動、台灣精銳、大銀微系統與直得，其平均淨利率為14.86%，遠遠高於前餘表中整機廠淨利率為4.08%，顯示只要關鍵零組件做得好、做得大，對於下游整機廠有相當大的議價能力，在2017年中國製造業自動化風潮下，對於滾珠螺桿、線性滑軌需求大增，訂單交期明顯拉長，整機廠受苦於缺料，零組件廠則紛紛樂於擴廠以因應大增的需求。

#### 4.2.2 台灣工具機產業歷史發展

回顧台灣工具機產業的歷史，一群台灣黑手從二戰後嘗試修復一批機械設備開始，歷經紡織機械、傳統工具機時期，爾後1980年代政府開始重視並從技術端協助，使得產業成功轉型附加價值更高的CNC、1990年代發展關鍵零組件到現今的聯盟合作發展智慧機械，至2017年，台灣工具機產業產值42.9億美元，全球第七大，出口金額33.5億美元，全球第四大的國家。

表 4.2.3 台灣工具機產業歷史沿革彙整表

發展階段	時間	過程
戰後 修復期	1940 - 1960	<p>台灣精密機械始於二戰時期，當時日本糖廠、軍工廠訓練一批台灣技工負責機械維修。二戰結束後，這批技師藉由修理被砲火摧殘下的機械設備，開始在台灣中部設立小型金屬加工廠，逐步奠定基礎。(林桂蓉，2014)</p> <p>此時期台灣機械廠多為家庭式小型打鐵廠，1953年台灣政府推動經濟建設計劃，主要推動民生工業，並實施進口替代政策，由美國進口大量廉價棉花，並發展紡織業，紡織機械因而列為優先發展重點。(游伊甄，2016)</p>

<p>紡織機械 時期</p>	<p>1960 年代</p>	<p>1960 年台灣正值出口擴張時期，外加越戰的爆發，東南亞國家需要大量機械設備從事建設及各項工業，也開啟台灣機械設備外銷之路。</p> <p>1960 年也是紡織機械的全盛時期，市場有大量需求，著名的工廠包括：楊鐵、永進機械、金剛、長興、大明機械等相繼投入。然而在高端技術的研發以及價格競爭力上不敵日本紡織機，國產紡織機械由盛轉衰，也使得部分工廠轉往發展工具機。(游伊甄，2016)</p>
<p>傳統工具 機時期</p>	<p>1970 年代</p>	<p>1970 年代是台灣工具機業開啟外銷之路的重要時期，永進機械所生產的砲塔式銑床，大量由代理商銷往美國，引起台灣同業競相模仿，引起美方關注控告台廠傾銷，是為喧騰一時的銑床七三三案。(游伊甄，2016)</p> <p>在此時期，政府意識到金屬與機械業對於國內民生工業之重要性，並著手推動國內金屬與機械產業的政策，但此時的政府單位僅重視研究，業界則注重商業化的可行性，認為機械所開發的樣品具有低可靠度、欠缺利用價值與低可製造性的問題，這些負面印象使機械所開發的先進技術及產品得不到業界的青睞。(陳良基，2012)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1969 年政府設立「金屬工業研究所」積極投入工具機產業發展</li> <li>• 1972 年孫運璿先生決定由經濟部提撥 5000 萬經費，成立「精密工具機發展計畫」，建立示範工廠，並委由金工所執行</li> <li>• 1973 年工研院成立，同年金屬工業研究所併入工研院</li> <li>• 1974 年楊鐵工廠發表第一台 NC 車床，開啟台灣數控工具機時代</li> <li>• 1975 年金屬工業研究所向美國 Brown&amp;Sharpe 簽署技術移轉協定，並籌畫派遣工程師赴美學習工具機製造技術</li> <li>• 1977 年工研院中興院區成立「精密工具機中心」，負責引進國外先進技術，1982 年改名為「機械工業研究所」，並開始將技術移轉給業界</li> </ul>



<p>轉型 CNC 機種時期</p>	<p>1980 年代</p>	<p>1980 年代起，隨著 CNC (computer numerical control, 電腦數控) 科技的成熟，國際市場對於 CNC 需求日漸增加，國內業者開始積極嘗試進入此一市場。但要能生產此類較高階的機種，多數台灣機械廠商需缺乏 CNC 科技方面相關的知識。因此在 1980 年代初期，機械所舉辦數場有關 CNC 科技相關的演講，並提供業者相關機電整合課程，在這些活動之後，機械所與國內廠商互動有所改善，但業者此時仍不認為機械所是個理想及可靠的技術來源。(陳良治，2012)</p> <p>1987 年美國為了保護國內工具機產業，對台、日、德、瑞士等國實施為期七年的自動設限措施(VRA)，迫使台廠為了因應此種嚴峻情況，反而開拓了外銷歐洲等其他國家之路</p>
<p>關鍵零組 件自製開 發時期</p>	<p>1990 年代</p>	<p>隨著台灣 CNC 工具機在國際熱銷，伴隨而來的問題是整體產業整體利潤率偏低，主因關鍵零組件如滾珠螺桿、控制器與主軸等均被國際大廠壟斷，仰賴進口。此時機械所開始改變研發重點，從過去強調開發原型機種，轉為關鍵零組件之研發，由於這些關鍵零組件涉及領域包括電子、軟體及材料科學等，國內業者並不熟悉，因此此時業界需求與政府吻合，廠商開始願意參與政府科專計畫。(陳良治，2012)</p> <p>1992 年政府核定「發展關鍵零組件及產品方案」，並委由機械所執行「機械業關鍵零組件技術研究發展四年計畫」，由機械所負責研發關鍵零組件相關技術，而參與計劃的廠商負責分攤研發費用，並派員參與研發過程，完成後再將技術移交給廠商。</p> <p>1. 台灣的國產化 PC-based 控制系統；2. 高速主軸；3. 自動換刀系統或旋轉工作台等都是此時期的研發成果。借助這些成功經驗，機械所與工具機廠商開始進一步考慮擴大與深化相互的合作，例如高速工具機、臥式工具機等高階產品。(陳良治，2012)</p>

<p>聯盟合作 時代</p>	<p>2000 年 至今</p>	<p>隨著工具機技術變得越來越複雜，考慮到台灣內部有限的資源，業者逐漸體認到共享研發資源的必要性，但彼此競爭關係的廠商需要有人出來創建聯盟、統合及分配資源，工研院機械所於此時扮演了重要的角色。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2000 年機械所從德國達姆城大學技術移轉取得線性馬達驅動高速進給技術，隔年即展出台灣第一台線性馬達工具機，吸引眾多廠商願意與工研院合作開發。</li> <li>• 2003 年機械所主導成立「先進線型工具機產業研發聯盟」，包含二個公共研究機構（機械所及精密機械中心）、四所大學（中正、台灣、成功、清華大學）及九家工具機相關廠商，一共開發出 15 款線型工具機自主技術，為工具機業第一個整合產、學、研的大型合作計畫。</li> <li>• 2006 年成立「車銑複合工具機研發聯盟」，共同朝向產業升級的目標邁進</li> <li>• 2006 年雙核心 M-Team（台灣工具機產業聯盟）成立，由台中精機與永進機械兩家中心廠，帶領 21 家衛星廠參與，落實精實生產、彈性製造與即時生產，將供應鏈由長變短。</li> <li>• 2009 年推動「A+旗艦級 WEDM 研發聯盟」，建立放電精細線切割技術（Wire Electrical Discharge Machining，線切割）</li> <li>• 2011 年兩岸 ECFA 生效，共 19 項，但於 2014 年、2016 年設有落日條款</li> </ul>
--------------------	----------------------	---



- 2011 年 M-Team 由雙核心擴大為五核心 M-Team 聯盟，新增東台精機 (2012 年退出後，變為四核心)、麗馳機械與百德機械，共計五家中心廠與 43 家衛星廠。
- 2014 年成立「航太級加工設備應用研發聯盟」
- 2015 年成立「A-I-M 航太工具機產業技術大聯盟」結合「A Team」(漢翔、長榮航宇)、「I Team」(工研院)、「M Team」(工具機) 三方，發展具龐大市場潛力的航太市場。
- 2016 年 7 月政府推動「智慧機械產業推動方案」，目的是將臺灣精密機械升級為智慧機械

資料來源：工研院技術創新軌跡系列紀錄片 - 第三集精密工具機篇，本研究彙整

• 台灣工具機歷年產值

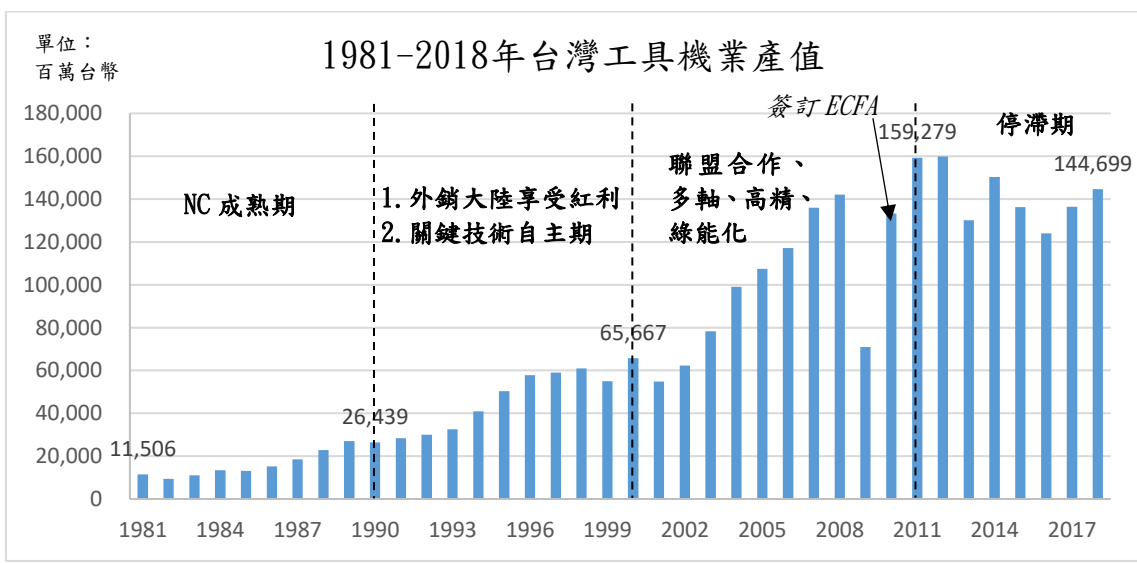


圖 4.2.1 1981 - 2018 年台灣工具機業產值

資料來源：經濟部統計處-工業產銷存動態調查

自 1980 年後以產值來劃分時期的話：

- **1981-1990 年：NC 成熟期**  
NC 工具機逐漸成熟，產值從 1981 年的 115 億成長至 264 億。
- **1990-2000 年：外銷紅利、關鍵技術研發期**

此時期是台灣工具機產值成長最迅速的十年，隨著台灣開放投資中國大陸，中國市場的強勁需求使台灣低階工具機開始大量銷往對岸，享受中國大陸高速發展下的紅利，另外此時期也是與工研院合作自主開發各種關鍵技術的時期，產值從 1990 年的 264 億成長至 2000 年的 657 億。

- **2000-2011 年：多軸、高精、綠能化、聯盟合作時期**

接續前段時期的技術發展，技術研發已朝向多軸、高精、綠能化走，工研院帶頭展開一機一聯盟，並從國外引進技術發展高速主軸、線性馬達、超多軸複合加工機等，持續朝工具機高值化邁進，試圖擺脫台灣 B+ 等級的國際印象，產值從 2000 年的 657 億成長至 2011 年的 1,593 億。

- **2011-至今：停滯期**

2010 年台灣政府與中國大陸簽訂 ECFA 早收清單內含 CNC 車床、磨床等，但在 2014 年、2016 年分別訂有落日條款，須採用兩岸產置的控制器方得免 9.7% 關稅，造成台灣 2011 年產值創高後，2015、2016 年產值明顯衰退，且全球工具機消費額也在 2011 年創高後緩步下跌。產值從 2011 年的 1,593 億衰退至 2018 年的 1,447 億。

### 4.2.3 台灣工具機產業現況

#### (一) 台灣工具機市場定位

台灣工具機產業配合工研院機械所於 1995 年開始，研發中高品級的高速工具機，成功將工具機由 C 品級（均價 100 萬台幣）拉升至 B 品級（100 萬-800 萬幣），開始搶占市場需求量最大之中價位機種。目前由於精度、穩定性與信賴度的差異，歐日設備附加價值為台灣的 3~5 倍以上，台灣工具機產品平均單價約為德國及瑞士 1/2、日本 3/5，因此擁有最佳 CP 值是台灣的優勢，如何由 B 品級提升至 A+ 品級是當前產官學界一起努力的目標。（陳志明，2014）。

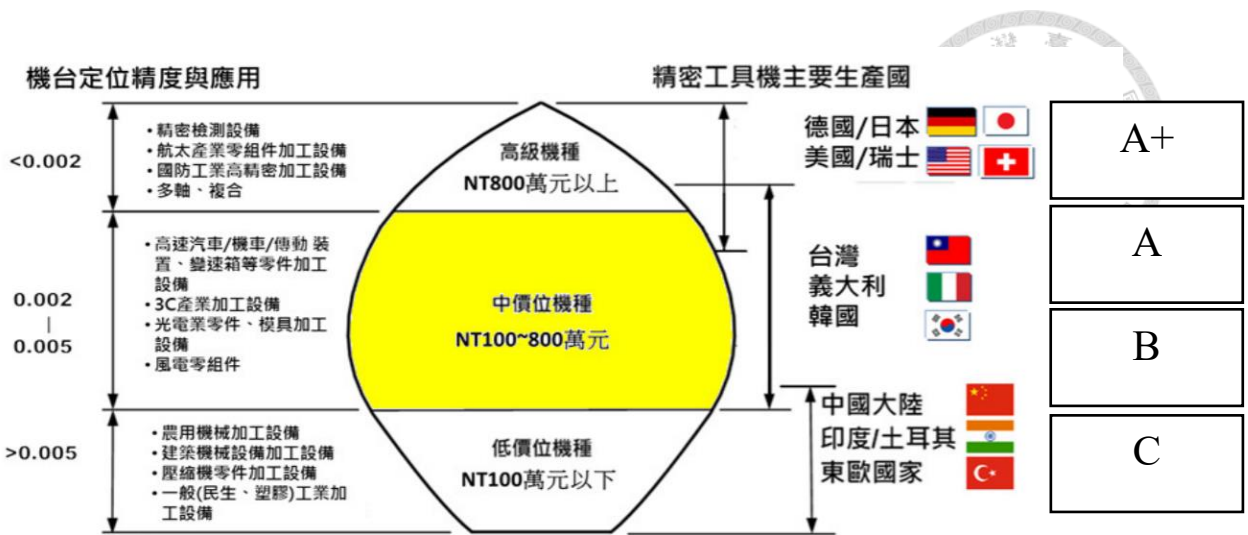


圖 4.2.2 全球工具機市場定位圖

資料來源：工具機技術現況與發展趨勢 (2014)

在 Possible Value Propostion 的概念圖中，橫軸為價格，縱軸為品質，總共有九個交集，綠色區塊是在價值定位中具競爭優勢的策略。業界在認定台灣工具機產品的定位時，普遍有「159」的認知，意即同類產品，台灣工具機品質可達日本的九成，但售價僅為五成，因此在概念圖中應屬於「Less For Much Less」或「The Same For Less」。

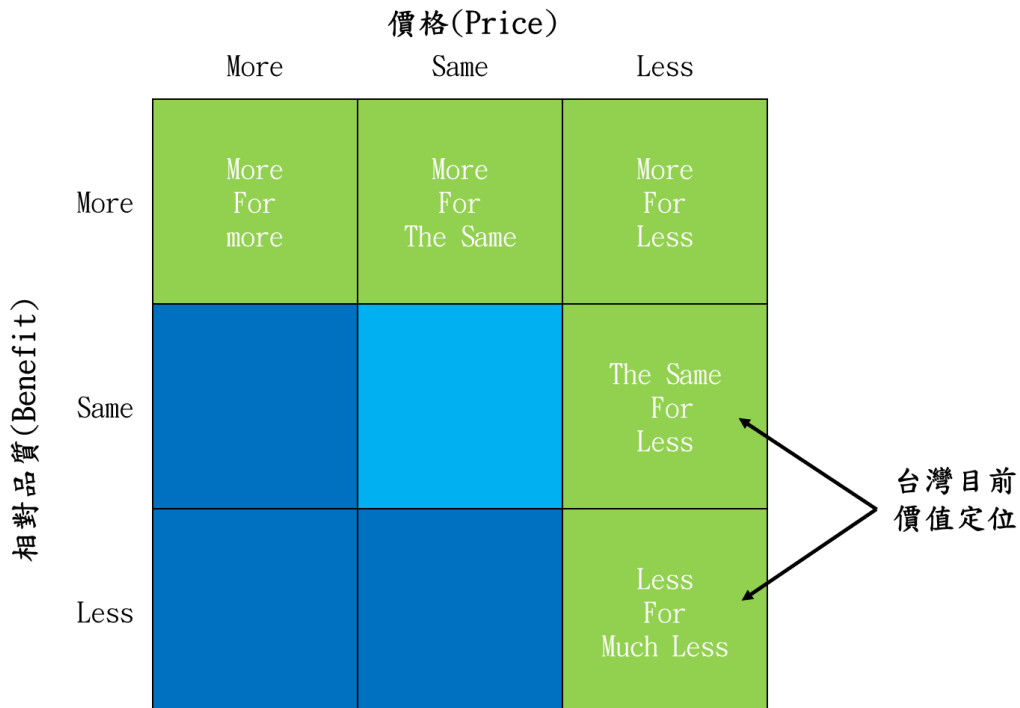


圖 4.2.3 Possible Value Proposition (可能的價值主張) / CP 值



## (二) 台灣工具機產業特色

### 1. 廠商多為中小企業

2017 年全台從事工具機及零組件產業的廠家就有 1,918 家，以營收來看，根據天下雜誌及本研究統計，2017 年營收超過 50 億的工具機整機廠僅有 6 家。以員工規模來看，員工在 0-19 人的廠商共 1,427 家，占比 74.40%，員工超過 100 人的僅 69 家，占 3.60%。

表 4.2.4 台灣工具機產業員工規模分級表

員工規模	0-19 人	20-49	50-99	100 以上
工廠家數	1,427	292	130	69
占比	74.40%	15.22%	6.78%	3.60%

資料來源：經濟部統計處；2017 年工廠校正及營運調查；本研究彙整

### 2. 於台灣中部形成產業聚落，擁有彈性生產網絡

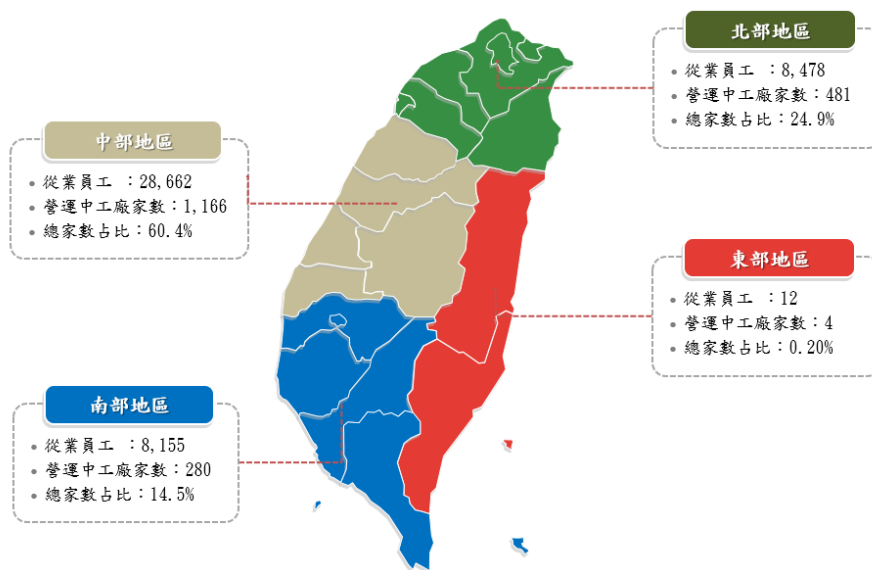


圖 4.2.4 台灣中部產業聚落分佈圖

資料來源：2018 機械產業年鑑

表 4.2.5 北、中、南區域代表廠商

區域	代表廠商
北部地區	協易機械、瀧澤科技、亞歲機電、建德工業
中部地區	台中精機、永進、友嘉、程泰、台灣引興、上銀、福裕、遠東機械
南部地區	東台精機、榮田機械、譚泰精機、油機工業

資料來源：2018 機械產業年鑑

從圖 4.2.4 可看出，台灣有半數以上工具機暨零組件廠位於台中大肚山一帶，綿延六十公里藏著超過一千家廠商，是世界上唯一如此密集的產業聚落。

台灣工具機業最引以為傲的優勢，就是擁有全球最佳的彈性生產體系，產業上下游供應鏈嚴密且完整，能快速供應並滿足客戶需求。2006 年更由台中精機、永進和中衛發展中心成立 M-team，協助廠商從 5S 活動、作業標準、品管系統、專案改善出發，以精實生產系統 (TLM) 為目標，為台灣工具機業廠商建立「快速反應能力」、「品質保證能力」、「大幅縮短交期」、「降低成本」的競爭優勢。(林桂蓉，2014)。

### 3. 出口導向易受匯率波動影響，台幣相對三類貨幣強勢

表 4.2.6 台幣、日元、歐元、韓元歷年匯率升貶統計表

幣別 年份	台幣/美元 平均匯率	日圓/美元 平均匯率	歐元/美元 平均匯率	韓元/美元 平均匯率
2007	32.83	117.46	0.73	929.27
2008	31.56	103.13	0.69	1110.45
2009	33.00	93.61	0.72	1268.28
2010	31.44	87.38	0.76	1156.16
2011	29.41	79.59	0.72	1106.84
2012	29.57	79.91	0.78	1127.96
2013	29.73	97.99	0.75	1094.73
2014	30.34	105.93	0.75	1053.83
2015	31.76	121.10	0.91	1133.43
2016	32.22	108.48	0.91	1160.66
2017	30.40	112.06	0.89	1129.00
2018	30.15	110.47	0.85	1100.69
2010-2018 升貶幅度(註)	4.1%	-26.4%	-12.1%	4.8%
2007-2018 升貶幅度(註)	8.2%	6.0%	-16.5%	-18.4%

註：負號為貶值、正號為升值

資料來源：TEJ；本研究彙整

由於 2017 年台灣外銷比率高達 78.1%，且市場定位在中階機種，主打高 CP 值，因此若是日圓、歐元與韓元貶值幅度大於台幣，就會造成上述優勢部分消失，2012、2013 年日本機種在調降售價後，高階機種價差與台製變小，更具吸引

力；韓國則借由簽訂 FTA、韓圓匯率優勢及政府補助在全世界各地用價格壓制，不利台灣工具機業全球行銷。

由上表中可以看出，台幣近幾年匯率穩定在 29-32 區間，反觀日圓、歐元 2013~2015 年皆因極為寬鬆的貨幣政策導致幣別大幅貶值。若計算自 2010 年到 2018 年，日圓、歐元與韓元分別貶值了 26.4%、12.1%和升值 4.8%，同時間台幣是升值 4.1%，日圓及歐元明顯較台幣貶值幅度大。若將時間拉回至金融海嘯前的 2007 年至 2018 年，則是韓元貶值 18.4%最為明顯，因此總結下來，台幣這幾年相對這三類貨幣確實強勢，台灣工具機業在匯率上是相對不利的。

#### 4. 多數零組件可自製，少數關鍵零組件仍被國外大廠掌控

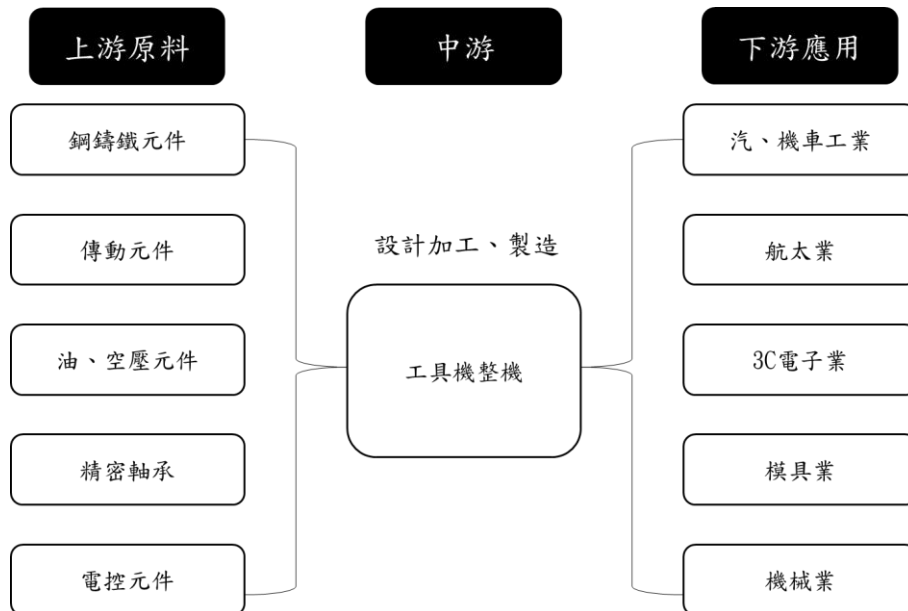


圖 4.2.5 工具機上下游產業鏈關係圖

從產業鏈上下游圖可知，生產工具機的原料從結構上的鑄鐵元件、傳動元件中的滾珠螺桿、線性滑軌到精密軸承、數位控制器等……，由於零組件種類繁多，台灣工具機生產已形成一套體系，除少部分關鍵零組件，如控制器由國外廠商供應外，大多數零組件經由長期合作之專業協力廠進行生產，再由工具機廠專業設計、機械、電控組裝與機電調整後完成，形成一套完整地專業分工體系。



表 4.2.7 關鍵零組件國內外廠商

關鍵零組件	國內生產企業	國外生產企業
控制器	研華寶元、台達電、 新代、賜福	發那科(日)、三菱電機(日)、 西門子(德)、海德漢(德)
滾珠螺桿	上銀、銀泰、 台灣滾珠、直得	TSUBAKI(日)、NSK(日)、 THK(日)
線性滑軌	上銀、傑川、銀泰	NSK(日)、THK(日)、 NEFF(德)、THOMSON(美)
軸承	東培、勁越、盈錫	NSK(日)、KOYO(日)、 SKF(瑞典)
主軸	健椿、和進、 飛浦、普森、羅翊	NSK(日)
光學尺	台智精密、星泰國際	Fagor(西班牙)、海德漢(德)
板金伸縮護罩	台灣引興	
伺服馬達	台達電、東元、大同、富田	YASKAWA(日)、三菱電機(日)

資料來源：TMBA《2018年台灣工具機進出口分析》、葉振修(2012)、本研究彙整

自 1990 年代廠商與工研院合作研發各種關鍵零組件後，目前國內大部分零組件均可自製，例如 1989 年成立的上銀科技目前已是全球第三大滾珠螺桿廠、第二大的線性滑軌廠。唯獨控制器的部分，根據精密機械研究發展中心的資料，2013 年我國對控制器的需求為 5.5 萬套，其中從發那科、三菱電機、西門子等進口 4 萬套，而國產控制器約 1.5 萬套，自給率僅約 27%，且主要裝配在中低階工具機上，由新代、研華寶元、舜鵬等廠商提供。

而在高階精密設備的部分，國產控制器的「高階運動控制技術」與日德兩國技術仍有差距，且除了多軸多系統的運動控制外，「伺服驅動系統」與「全數位通訊介面」的雙重封閉亦為主要瓶頸，因為各大廠的通訊介面封閉，進而造成伺服馬達無法通用而被壟斷，且因為專屬伺服通訊介面，而使控制器無法根據系統狀況而調整參數，使控制性能無法提升。(經濟部技術處，2018)

控制器的功能相當於一台工具機的大腦，按照程式指令進行作業流程，控制器的好與壞，將直接決定了這台工具機的等級。

- 硬體上來說，國外控制器價格昂貴，占成本比重 20%以上，且訂購的交期很長，直接影響了我國工具機廠的成本與獲利。
- 軟體上來說，隨工業 4.0 來臨，國外控制器有各自獨特且封閉的通訊介面，使

控制器不會隨意讓台廠依據客戶需求客製化、智能化，做出增值服務，始控制性能無法提升，影響台廠的競爭力。

- 兩岸 2010 年簽訂的 ECFA 條文中，明訂 2014 年開始，磨床、沖床與鑽床數控系統必須符合「在兩岸生產，且區域產值超過 50%」的「產品特定原產地規則」，否則無法再享關稅優惠，將面臨 9.7% 的成本提升；2016 年納入 CNC 車床品項，但目前搭載國產控制器銷往大陸的工具機少之又少，因此將面臨 9.7% 關稅成本地提升。

因應上述原因，科技部於 2013 年主導「工具機控制系統自主化前瞻技術與增值軟體研發」專案，而後工研院 2014 年接續推動「新世代智能工廠控制系統發展計畫」，主要投入開放式增值控制系統，包括 (1) 智慧製程增值系統、(2) 多軸精密控制平台與 (3) 全數位整合性伺服，三項關鍵模組開發。此計畫共有研華寶元與十一家工具機廠，及台達電子與八家工具機廠加入，兩組人馬分別研發出高階車銑複合控制器及小型高速加工機全自製 CNC 控制器系統。(國內控制器發展現況，2014)

截至 2019 年，智慧機械中心也在「五軸同動」、「多軸車銑複合」兩項高階控制有所突破，與友嘉集團合作發展出搭配機械手臂的 Robot inside 五軸加工機控制器，智機中心強調，主要是該套控制器已具備五軸同動切削的運算、軌跡模擬、刀具中心點控制、傾斜面加工控制等關鍵技術，使該控制器已達成業界高規格標準。

### (三) 台灣工具機市場進出口分析

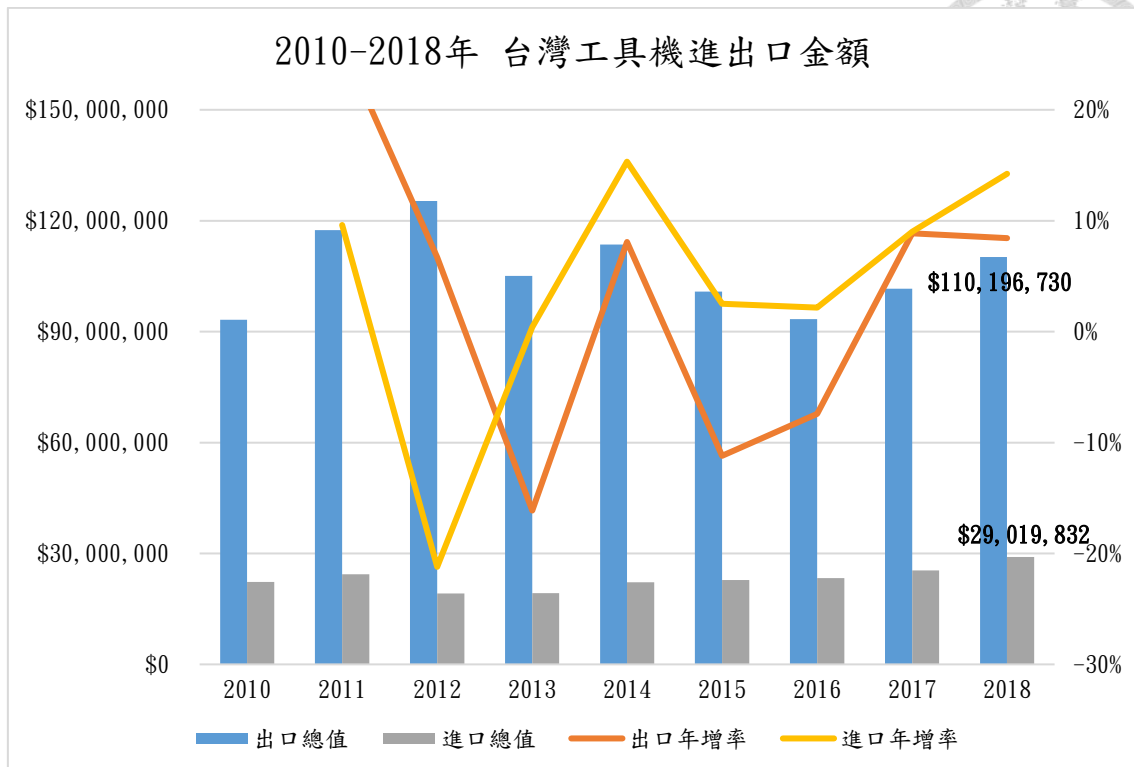


圖 4.2.6 2010-2018年 台灣工具機進出口金額

資料來源：財政部關務署，本研究彙整

依據財政部關務署統計資料，2018年台灣工具機出口總值為1101.96億元台幣，較2017年1016.22億，年增8.44%，根據Gardner資料顯示，2017年台灣為全球第四大出口國，把時間拉長來，從2011-2018年工具機出口金額並沒有顯著成長的趨勢，其中2013-2016年除了受全球工具機消費金額下滑外，也受到日圓大幅貶值30-50%，使日商調降美元售價，影響國際買家下單意願。

2018年出口金額增加85.75億台幣，其中美國增加31.72億最多，其次為印度14.24億、荷蘭11.88億。前十大出口國，中國大陸2017、2018均穩居工具機出口第一，分別達344.16億與347.83億台幣，占比在三成左右，合乎中國自2002年以來即躍升為全球最大工具機消費國，其製造業景氣榮枯對台工具機廠影響最大。第二到第十大出口國分別為：美國、土耳其、印度、泰國、荷蘭、越南、德國、日本與義大利。

表 4.2.8 2018 台灣工具機前十大出口國及出口金額

名次	國家	2018 出口額	占比	2017 出口額	占比
1	中國大陸	34,783,859	31.57%	34,416,282	33.87%
2	美國	14,423,394	13.09%	11,250,953	11.07%
3	土耳其	4,778,871	4.34%	4,332,651	4.26%
4	印度	4,773,188	4.33%	3,348,594	3.30%
5	泰國	4,162,446	3.78%	3,681,115	3.62%
6	荷蘭	4,077,239	3.70%	2,888,818	2.84%
7	越南	3,704,109	3.36%	3,283,288	3.23%
8	德國	3,528,292	3.20%	3,765,356	3.71%
9	日本	3,108,722	2.82%	2,398,399	2.36%
10	義大利	3,089,909	2.80%	2,719,300	2.68%
	其他	29,766,701	27.01%	29,536,939	29.07%
	合計	110,196,730	100.00%	101,621,695	100.00%

資料來源：財政部關務署，本研究彙整

若就 2018 年工具機出口機種分析，第一大為綜合加工機，出口金額為 417.09 億元，年增 12.71%，第二大為車床，出口金額 209.61 億，年增 9.57%。

表 4.2.9 2018 台灣工具機出口機種金額

貨品分類	中文貨名	2018 年 出口金額	2017 年 出口金額	成長率
8456	雷射、超音波、放電工具機	5,093,970	5,295,890	-3.81%
8457	綜合加工機	41,709,008	37,004,552	12.71%
8458	車床	20,961,401	19,130,706	9.57%
8459	鑽、鏜、銑、車螺紋工具機	11,102,816	10,810,362	2.71%
8460	磨床	8,218,863	7,176,312	14.53%
8461	刨、插、拉、齒削工具機	5,529,401	5,438,249	1.68%
8462	鍛造、沖壓成型工具機	13,692,480	13,494,324	1.47%
8463	其他成型工具機	3,888,791	3,271,300	18.88%

資料來源：財政部關務署、TMBA《2018 年台灣工具機進出口分析》、本研究彙整

2018 年進口總額為 290.20 億台幣，較 2017 年 254.06 億，年成長 14.22%。其中以中國大陸增加 20 億、新加坡增加 16.9 億與德國增加 9.29 億為主。以前十大進口國分析，日本穩居 2017、2018 年進口第一大，分別為 125.04 億與 123.22 億，

占比 4 成以上。第二至第十大進口國分別為：中國、新加坡、德國、瑞士、南韓、義大利、美國、泰國與以色列。



表 4.2.10 2018 台灣工具機前十大進口國及進口金額

名次	國家	2018 進口額	占比	2017 進口額	占比
1	日本	12,321,967	42.46%	12,504,419	49.22%
2	中國大陸	4,629,365	15.95%	2,623,477	10.33%
3	新加坡	3,596,664	12.39%	1,906,197	7.50%
4	德國	3,178,669	10.95%	2,249,502	8.85%
5	瑞士	1,247,008	4.30%	1,600,643	6.30%
6	南韓	855,168	2.95%	673,965	2.65%
7	義大利	596,130	2.05%	458,897	1.81%
8	美國	584,731	2.01%	802,228	3.16%
9	泰國	438,560	1.51%	640,594	2.52%
10	以色列	209,179	0.72%	337,180	1.33%
	其他	1,362,391	4.69%	1,608,843	6.33%
	合計	29,019,832	100.00%	25,405,945	100.00%

資料來源：財政部關務署，TMBA《2018 年台灣工具機進出口分析》、本研究彙整

若就 2018 年工具機進口機種分析，第一大為雷射、超音波、放電工具機，進口金額為 126.62 億元，年增 12.71%，增加來源為中國、新加坡的進口金額大增。第二大為車床，進口額 36.82 億，年增 7.80%。

表 4.2.11 2018 台灣工具機進口機種金額

貨品分類	中文貨名	2018 年 進口金額	2017 年 進口金額	成長率
8456	雷射、超音波、放電工具機	12,662,174	10,790,233	17.35%
8457	綜合加工機	3,559,026	2,600,274	36.87%
8458	車床	3,682,569	3,416,190	7.80%
8459	鑽、鏜、銑、車螺紋工具機	971,209	571,588	69.91%
8460	磨床	2,407,771	2,241,418	7.42%
8461	刨、插、拉、齒削工具機	1,513,920	1,948,418	-22.30%
8462	鍛造、沖壓成型工具機	2,648,691	3,156,774	-16.10%

8463	其他成型工具機	1,574,472	681,050	131.18%
------	---------	-----------	---------	---------

資料來源：財政部關務署，本研究彙整



### 4.3 產業未來趨勢分析

本研究將全球工具機發展趨勢從三個不同觀點：工具機下游應用產業、產品特性與政府政策來做觀察並分析。

#### 4.3.1 工具機下游應用產業

第一個面向是觀察工具機下游應用產業如汽車、航太和 3C 產品的趨勢，並回推在這些趨勢持續進行下，業者未來推出的工具機機床需特別為哪些特定技術應用與特定材料量身訂做。

表 4.3.1 下游應用產業趨勢

工具機下游應用產業	下游產業趨勢	未來需求
汽車 (50%)	油電混合車、電動車對車身輕量化、節能的需求	在節能減碳趨勢下，未來汽車製造工藝將致力於加工具有高強度與輕量化材料，例如：高強度鋼材、鋁合金、鎂合金、高剛性塑膠材料、熱塑性複合材料與碳纖維等。  由於此類新材料具備更高強度與韌性，導致刀具的磨損更快、切削力要求更高、生產力降低等等因素，對工具機加工技術要求更高。
航太 (10-15%)	2015~2034 年全球新客機交付量超過 38,000 架 2014~2034 年全球航空 RPK (客運收益公里數) 年成長率為 4.9%	航空引擎零組件將使用更多高強度輕量金屬、熱塑性複合材料、鈦鋁合金及陶瓷基質複合材料，對切削時的負荷大幅增加，刀具成本、品質、加工時間的控制是一大挑戰

3C (10-15%)	5G 手機的新材質手機殼	5G 手機可能採用較不屏蔽訊號的玻璃機殼，對玻璃材料之成形或切削加工成為一項技術挑戰
-------------	--------------	--

資料來源：智慧機械趨勢與應用，本研究彙整

### 4.3.2 產品發展方向

第二個面向從工具機產品本身特性出發，蒐集台灣工具機廠商如程泰、百德在年報中對生產、銷售時對產品未來趨勢的看法，並歸納出六大方向，包括自動化系統整合、高速、高精、高可靠度加工、多軸精密加工、大型化加工、複合化加工與智能化加工，其中智能化加工又跟第三個面向—智慧製造息息相關。

#### 1. 自動化系統整合

過去金屬零組件、模具加工多仰賴人力進行工件上下料，隨著近年少子化、工資高漲問題嚴重，生產單機工具機廠商往往會整合機械手臂，讓手臂進行自動上下料，以提升產品附加價值。

#### 2. 高速、高精、高可靠度加工

隨汽車、航太、國防等工業高速發展及各類複合材料更高效率的加工以求提升產能及降低成本一直是工具機業下游客戶所追求的，故國內外大廠持續改善其加工效率。

#### 3. 多軸精密加工

由於汽車、航太、精密模具對曲面、不規則複雜型工件加工需求，因此需要多軸聯動，利用各軸配合主軸進行切削，一次裝夾能將多個面加工，使加工能在一次工序內完成 (Done In One)，可縮短切削時間、提升多面加工精度、延長刀具壽命與提升產能等好處。

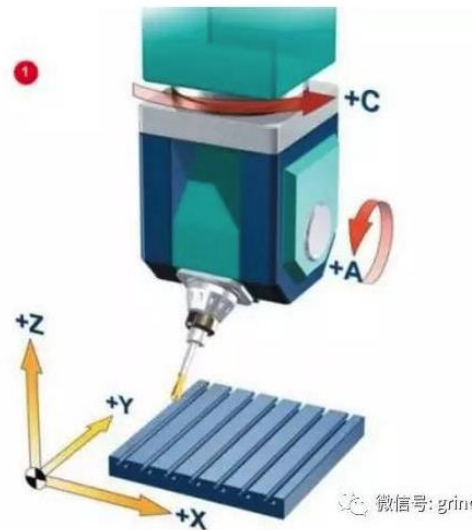


圖 4.3.1 五軸加工示意圖

圖片來源：數控加工技術

以最常見的五軸工具機為例，是由三軸 X、Y、Z 在三個常見的直線上與兩軸旋轉軸座標 A、C 構成。相比傳統三軸工具機，刀軸方向始終不變，工具機只能透過 X、Y、Z 三軸線性差補來實現刀具在空間中的移動，在面對部分複雜工件加工顯得力不從心。但五軸工具機的難度就在於其控制器的運動控制系統，多出兩軸旋轉軸後須進行的差補運算將變得複雜許多，且須搭配的高階伺服控制系統。

#### 4. 大型化加工

美國能源近年由進口國轉為淨出口國，其國內能源產業對大型油氣開發相關設備和輸送系統需求殷切，例如：大型龍門加工中心機、大型立車、臥車都是能源產業採購目標。

#### 5. 複合化加工

如同多軸加工趨勢的背景，由於生醫產業、汽車、航太產業對於零件複雜度要求提高，將車、銑、鑽、磨、雷射等原先單一機床的功能整合，最常見的如車銑複合加工機，可將需要多機工程加工之物件於單一機台完成，減少工件裝卸、更換和調整刀具的時間，並縮短中間產生的精度誤差，並大幅縮短生產週期，相當具有優勢。

#### 6. 智能化加工

工業 4.0 風潮下，智慧製造在全球掀起風潮，單機智能化功能越來越盛行，線



上熱誤差補償、刀具監控、切削震顫監控、防碰撞監控技術等可有效提升工具機的可靠度與穩定性。另外全球大廠如 DMG Mori、MAZAK 等大廠紛紛建立自有 APP，透過遠端操控數控工具機，進行多機或整廠的智慧化管理。

下圖為 DMG Mori 推出的工具機控制系統 CELOS，強調全面性的人機互動介面，直覺簡單的操作，CELOS 提供的 APP 高達 27 種，從生產規劃、準備作業、生產、數位監控到售後服務，實現工廠從排程到售後服務，一條龍的整條生產線數位化管理。

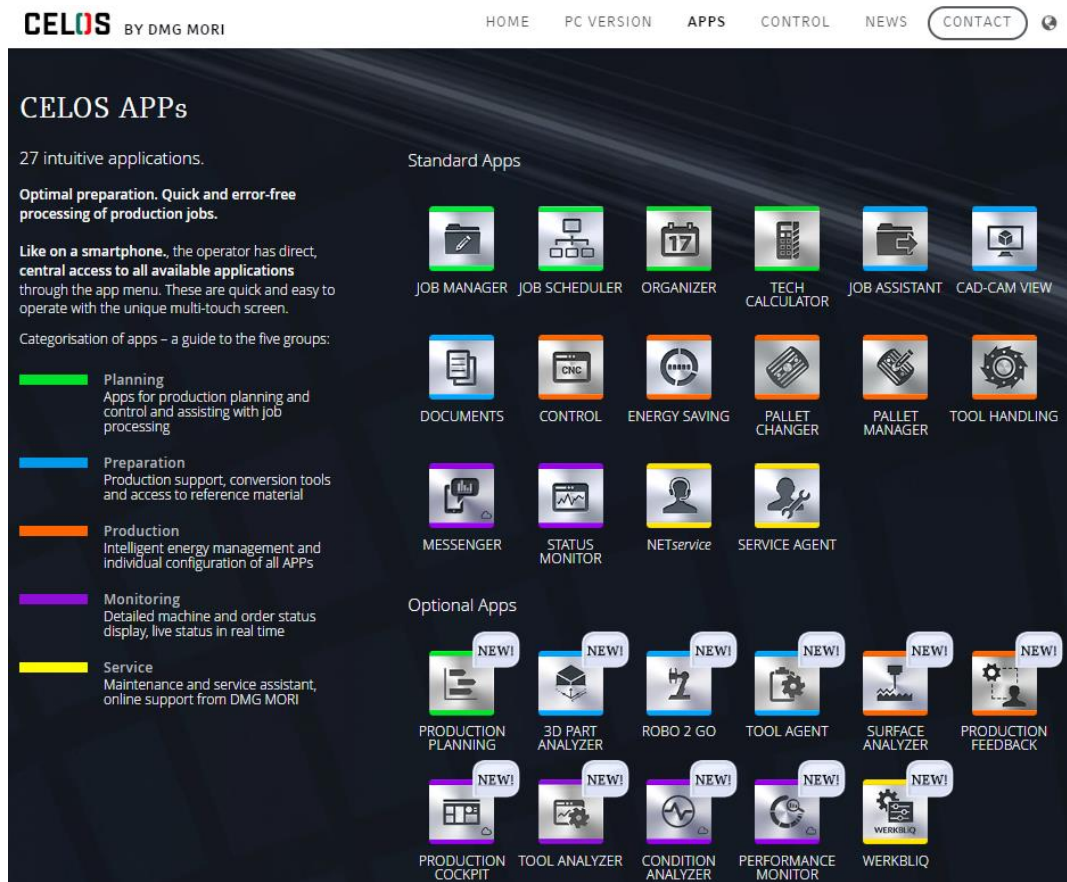


圖 4.3.2 DMG Mori 控制系統 CELOS 官網首頁

圖片來源：DMG MORI CELOS 官網

### 4.3.3 工業 4.0

第三個面向是政府政策推動下的工業 4.0，又稱為第四次工業革命，工業 1.0 是蒸汽機取代傳統人力獸力；工業 2.0 是電氣化；工業 3.0 是電腦訊息化。工業 4.0 這個詞最早是由德國於 2011 年漢諾威展提出，其主要解決問題為全球少子化、勞動力下降、勞工成本高漲下。其技術基礎為智慧虛實整合系統（Cyber-Physical

System, CPS), 利用物聯網、感測器將每個機械單元連上網, 讓其具備互相溝通的能力, 並透過實時環境監控, 即時發現生產線上之問題並給予排除, 並可改革生產線流程, 使生產線從過去大量製造變得更具彈性且靈活, 達到最大客製化的目的。

智慧工廠建立在智慧虛實整合系統下, 結合自動化機器人、智慧機械、感測器、物聯網、大數據、精實管理等技術。若根據德國西門子在 Amberg 先進實驗工廠實作推估, 工業 4.0 化後之生產線可在不增加任何人力、不擴建廠房的基礎下, 提高其產值至原有的十倍以上。

自 2011 年以來, 世界各大強國均更加重視製造業, 德國希望維持其德國製造的領先地位; 美國希望透過海外製造業的回流, 增加國內就業; 英國則認為 2008 年以前經濟過度依賴以金融業為主體的服務業, 金融海嘯過後難以迅速從災難中復元; 中國則是產業結構面臨轉型, 希望其製造業能以創新驅動、品質優先為考量, 在 2025 年轉型為製造強國。下表為各國對於其製造業政策的彙整。

表 4.3.2 各國先進製造業政策

國家	政策	具體內容
德國	工業 4.0	2013 年德國聯邦政府將工業 4.0 納入「高科技戰略 2020 行動計畫(High-Tech Strategy 2020 Action Plan)」的十大未來計畫, 並計畫投資 2 億歐元, 用以促進德國製造業電腦化、數位化、智慧化, 使德國製造業再升級
美國	先進製造夥伴計畫	為使外移的製造業回流, 鞏固美國製造業的領導地位。 1. 2012 年提出《全國製造創新網路 (NNMI) 》, 並成立 15 個區域創新研究所, 專注於具國家經濟優勢的新興技術 2. 2013 年挹注 2,100 萬美元在《先進製造技術聯盟 (AMTech) 》, 為業界提供必要研發技術。 3. 2015 年再建立 4 個創新研究所包含集成光電子、混合型電子、智能製造的清潔能源、革命性纖維和紡織品創新

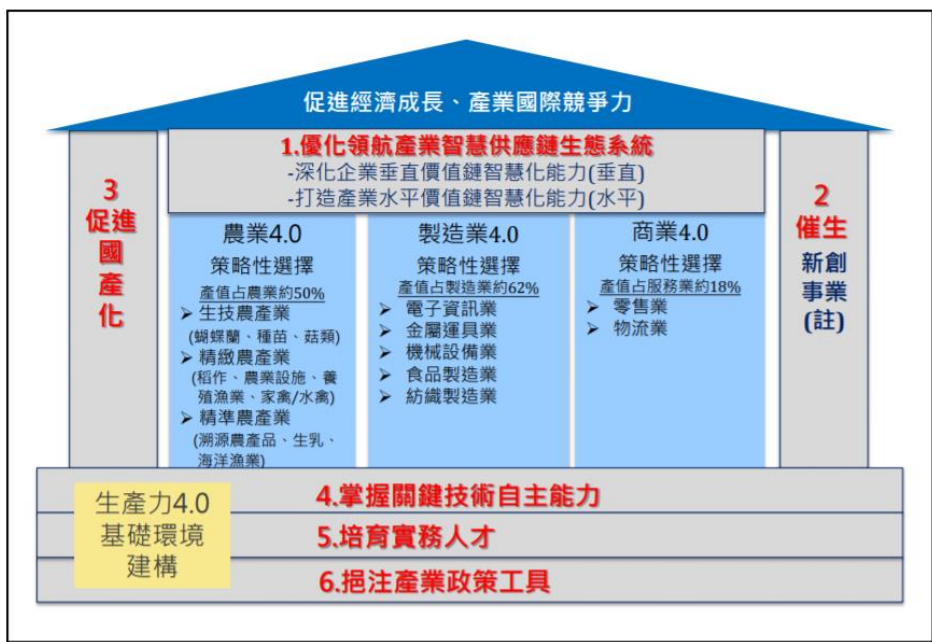
中國	中國製造 2025	<p>2015 年發表十年發展綱領，設定 2025 年中國將邁向「製造強國」，其中推動重點為十大重點領域及五項重大工程，其中十大重點包括推動新一代資訊技術、<b>高端數控機床和機器人</b>、航空航天等。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 高端數控機床： 開發一批具有高精度、高速、高可靠度的數控機床，加快高端數控機床、3D 列印等高端製造技術的研發。此外高階數控系統、伺服電機、軸承、光柵等關鍵零組件也是開發重點，加快產業發展速度</li> </ul>
英國	產業策略計劃綠皮書	<p>2017 年在英國脫歐的背景下，為達成提升全民生活水平及經濟成長的目標，急需現代化的產業策略來支持。綠皮書歸納出 10 項重點支柱策略，包括持續投入研發、科技與創新、發展人力資本、升級基礎建設等等。</p> <p>2020-2021 年的投資額將達 47 億英鎊，並成立「產業策略挑戰基金」，積極投資綠色與乾淨能源科技、機器人與人工智慧、5G 網絡、製造業流程與新材料、航太科技等等。</p>
日本	工業 4.1J	<p>2015 年由日本製造業組成 Virtual Engineering Community (VEC) 與 NTTCommunication 公司合作啟動一項關於工業 4.0 的實驗，「4.1J」中 4.1 表示安全級別比工業 4.0 更高，J 代表代表 Japan。</p> <p>工業 4.1J 模擬智能工廠，利用雲端監控技術監控系統即時檢查世界各地工廠的生產狀況，並驗證以當前的網路設備、監控系統使用是否會產生任何問題。此外為了防止資安問題，將現場的控制系統與網路斷開，使用安全的私有雲，這就是一個可在安全控制環境中改善現場和提高生產效率的 4.1J。</p>

資料來源：臺灣產業科技前瞻研究計畫、GOV.UK、科技產業資訊室、中國製造 2025、本研究彙整



(一) 台灣政府工業 4.0 政策

台灣在這波全球「再工業化」中，同樣面臨缺工危機，產業勞動人口在 2015 年達到高峰 1,738 萬人後，平均每年下滑 18 萬名勞動力，至 2060 年時將降為 960 萬人，此外工業強國在政策上積極強化其製造業實力給台灣帶來挑戰，因此行政院遂於 2015 年 9 月提出有台灣工業 4.0 之稱的「生產力 4.0 發展方案」。



註：(1).CPS 零組件(如感測器、傳感器、控制器等)及智慧設備製造業、(2).CPS 解決方案服務業(3).積層製造關鍵設備、系統、零組件、材料產業、(4).積層製造應用新創產業

圖 4.3.3 「行政院生產力 4.0 發展方案」六項主軸策略

圖片來源：行政院生產力 4.0 發展方案

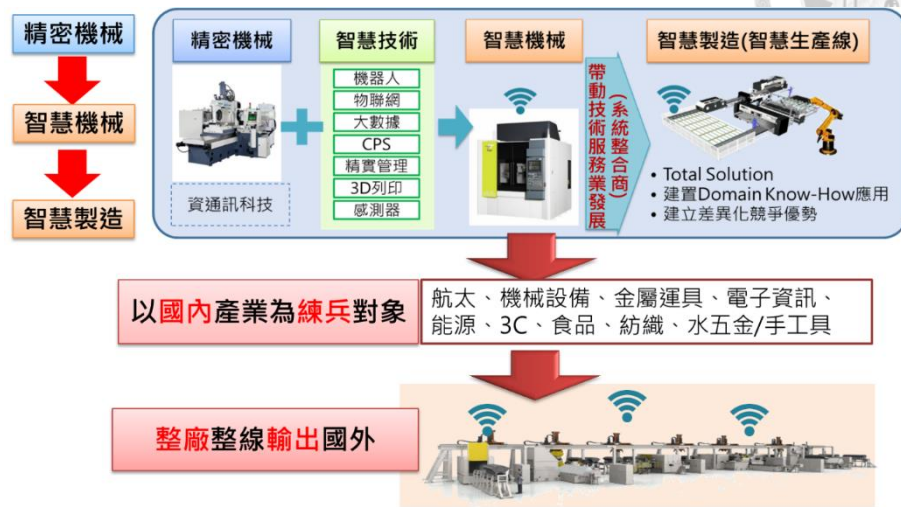
由於生產力 4.0 發展方案廣泛涵蓋農業、製造業、商業，政府專門針對五+二產業中的智慧機械，於 2016 年 7 月 21 日通過「智慧機械產業推動方案」，推動兩大願景：「智機產業化」與「產業智機化」，並以三大策略：「連結在地」、「連結未來」及「連結國際」為主軸實施。

• 三大策略實施方式

1. 連結在地：打造台中為智慧機械之都、成立智慧機械大學聯盟
2. 連結未來：裝設機上盒來提高中小企業數位化能力(工業 2.0→工業 3.0)、建立公版聯網平台(National IOT as a PaaS, NIP)、打造智慧機械產業標竿(工業 3.0)

→工業 4.0)

3. 連結國際：強化與歐美日技術合作、推動新南向國際市場產業合作。



圖片來源：行政院

## (二) 國內工具機業推動工業 4.0 現況

就目前發展進度，除少數幾家德、日廠商有能力真正做到工業 4.0，其餘像中國大陸、台灣與東南亞的工廠多處在工業 2.0~3.5 務實提升自動化的階段，因此推動工業 4.0 的過程需採漸進式，先從局部智慧化開始，以企業最需解決的痛點優先處理，例如先讓老舊機械裝上機上盒，聯網收集溫度、震顫等數據至 IIOT 平台上做設備預診，此舉也契合政府政策中「連結未來」的實施方式。

由於大型工具機廠商若在機台軟體上使用公版物聯網平台，其於售後服務上需聯繫提供公版平台的廠商，雙方在售服上可能產生歧見，無法及時解決客戶問題，且日後升級、改版也會造成問題。因此國內幾大具規模的整機廠紛紛推出自家的 IIOT 平台，作為提供智慧製造重要的一環，目前各 IIOT 平台尚屬於百家爭鳴的情況，未來就看哪個平台技術、套裝軟體與售後服務做得更好。



表 4.3.3 國內工具機廠商自建 PAAS 彙整

國內廠商	PAAS 平台
友嘉集團	歐盟 5G 計畫、IoT 聯網平台
東台精機	東台整線管理系統 TLM、東台智慧製造系統 TIMS
程泰機械	三大軟體 (G.LINC、G.NET、SVI)
永進機械	自建 i-Direct 智慧生產管理系統，並與研華成立達易智造，共同提供 CNC SRP (Solution Ready Package) 套裝模組化服務，協助加工客戶快速建置系統
台中精機	V-AllIoT (人工智慧+工業物聯網) 平台
金豐機器	與華苓科技共同打造數位化中控平台

目前工具機製造銷售營收占 90% 以上，根據圖 4.3.5 中興大學機械系推估到 2040 年純粹賣機台的營收占比將下降到 50% 以下，取而代之的是智慧化與軟體服務 (>30%)、新材料加工 (>10%) 與 3D 金屬列印 (>10%)，軟體營收大幅成長，因此可預期的是，工具機產業的商業模式將產生新的變化，工具機廠未來甚至可能從「設備製造商」轉型成「設備服務商」。

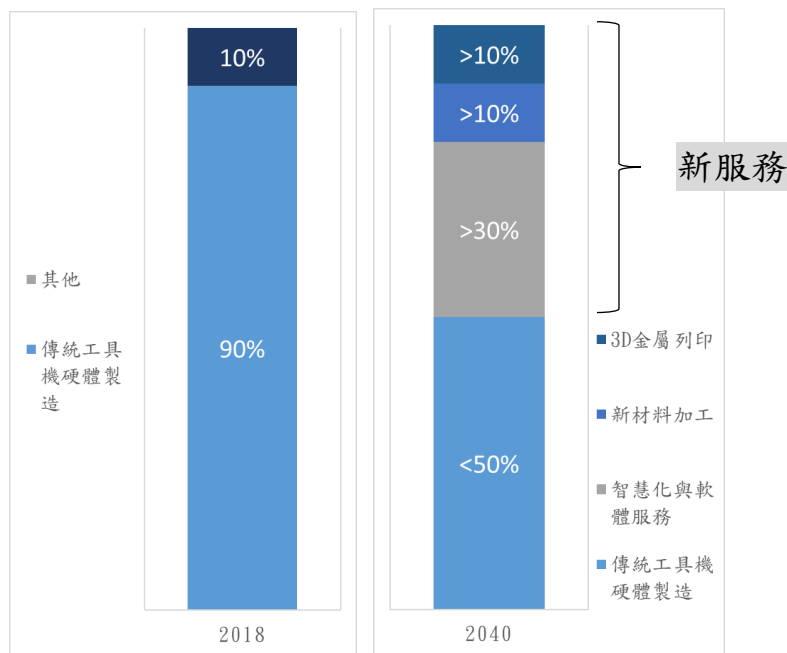


圖 4.3.5 工具機產業營收結構變化圖

## 第五章 產業分析模型、訪談內容與策略建議



### 5.1 台灣工具機產業五力分析

#### (一) 潛在競爭者的威脅：中偏高

本研究認為台灣工具機產業「阻絕障礙」並不高。2017 年台灣工具機外銷比率高達 78.1%，最大出口市場為中國占 31.57%，故本研究認為應把「來自中國的潛在競爭者」納入考量。

2017 年台灣有 1918 家工廠，90%以上屬中小企業，廠商利用產業群聚密集，單一零組件廠規模經濟生產，相對於日、德兩國產生 Porter 策略理論中的「成本領導優勢」。但來自中國的瀋陽集團、大連集團等挾勞力成本較低優勢，技術、品質也在研發後逐步跟上台灣，並在中國製造 2025 政策支持高品質 CNC 機床開發下，儼然成為台灣工具機產業的威脅，故本研究認為潛在競爭者威脅中偏高。

#### (二) 現有廠商間的競爭：高

台灣工具機產業內廠商數量眾多，2017 年統計高達 1918 家，且產品外銷到特別是中國、韓國時，與韓國工具機大集團現代、斗山、三星；中國工具機集團的同質性相當高，台灣僅少數領導廠商具備差異化技術、品質、服務。

就需求面來說，圖 1.3.1 可以看出全球工具機消費金額自 2011 年後就停滯在 8-900 億美元間，未能持續成長；成本面來說，台灣人力成本、關稅成本較國外競爭對手高，且韓國大財團可獲得政府在海外囤積庫存補助，因此在台廠所訂的市場定位中，外部競爭日趨激烈。綜合以上，本研究認為現有廠商間的競爭程度是高的。

#### (三) 替代品的威脅：低

由於工具機是機械設備之母，在可預見的未來，汽車、3C、航太、生醫採用複合金屬材料的趨勢不變，在加工難度越來越高下，要出現替代品來代替銑床、車床、綜合加工機的機率是低的，因此本研究認為替代品的威脅是低。



#### (四) 買方的議價能力：高

對於台灣工具機業者的買方，本研究將買方認定為中高端~中低端的業者，這些買方通常來自中國、土耳其、印度與東南亞等新興市場，中高端市場在台幣升值、日歐元貶值的背景下，台製工具機價差會與德、日拉近，造成買方轉移的意願變高，議價能力提高。在中低端市場，同質性的產品很多，且買方對價格相當敏感，故在買方的選擇很多、轉移成本不高且價格敏感下，買方的議價能力強。本研究總結起來，買方的議價能力是高的。

#### (五) 供應商的議價能力：中偏高

本研究將供應商分為「關鍵零組件供應商」與「非關鍵零組件供應商」兩種。關鍵零組件供應商議價能力很高，如控制器、馬達、內藏主軸等，台灣工具機廠商高度仰賴此類高階零組件，國際上能供應的家數極為有限，占整機成本比重高，且下游客戶往往會指定使用發那科、海德漢的控制器，使這類供應商對台灣工具機業者享有很大的議價能力。而非關鍵零組件台灣已在工研院協助以及業者努力下，大部分均可在中部聚落內自製，這類供應商的議價能力相對而言就不高了。本研究總結起來，供應商的議價能力是中間偏高。

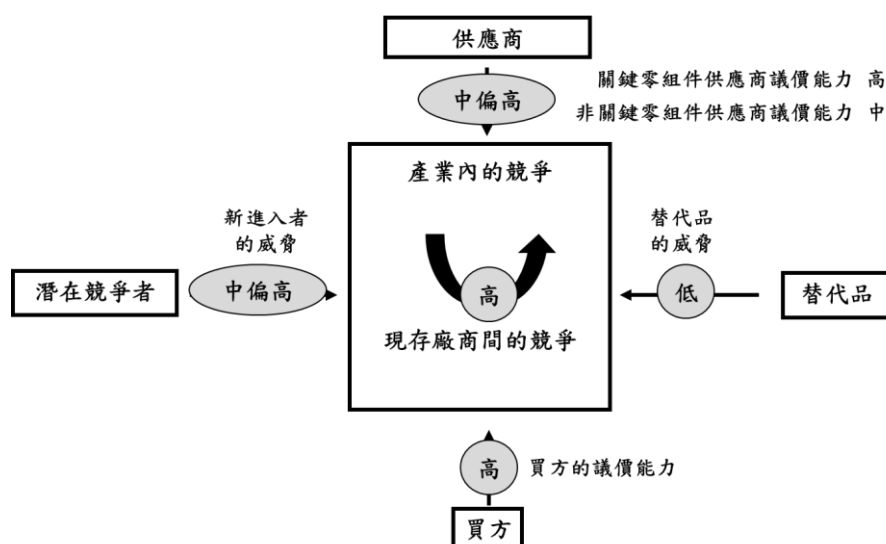


圖 5.1.1 台灣工具機產業五力分析圖





- **應用五力分析的結論：**

(1) 預測產業未來獲利水準：由圖中與上述文字分析可以看出，除了替代品的威脅是低的之外，其餘四力都在中偏高以上，因此合理推估台灣工具機產業的當前的競爭情勢激烈，產業利潤率應不高，而下表數據也證明了應用五力分析下的推測。

表 5.1.1 2017 年台灣工具機產業平均利潤率

資料來源	廠商家數	平均利潤率
2017 年工廠校正及營運調查資料	1918	營業利潤率：4.86%
2017 年台灣前 20 大工具機廠商 (刪除無法取得資訊的廠商)	20	淨利率：4.08%

資料來源：本研究之表 4.2.1、表 4.2.2

(2) 尋找增進產業獲利的策略：

- 需能自製關鍵零組件如：控制器，因其成本占比高達 20% 以上，投入更高的研發資源，協同工研院、經濟部、大學聯盟、工具機整機廠共同努力，降低來自關鍵零組件供應商的議價能力。
- 由於匯率屬於外部因素無從控制，台廠應放棄低端市場，因其價格敏感度過高，提升產品定位至中高~高端，需藉由購併、研發、策略聯盟的方式來提升技術、提升品牌影響力，並於銷售當地提供完善的售後服務，促使
  - 一、高端買方的轉移成本變高，議價能力下降；
  - 二、降低現有廠商間的競爭

## 5.2 台灣工具機產業 SWOT 分析

表 5.2.1 台灣工具機產業 SWOT 分析

優勢	劣勢
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 世界第一密集的聚落，擁有完整的中衛星協力生產體系，交期短、品質佳、成本低</li> <li>2. 彈性生產能力強（客製化能力強）</li> <li>3. 產品定位在 Less For Much Less，主打性價比高</li> <li>4. 工研院自 1980 年起在技術研發上持續給予業者幫助</li> <li>5. 多數業者擁有多多年國際行銷經驗</li> <li>6. 政府推動「生產力 4.0」與「智慧機械產業推動方案」，有利國內製造業加速智慧化</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 占成本比重&gt;20%的關鍵零組件「控制器」大部分仍購自德、日廠商，導致整體產業利潤率偏低</li> <li>2. 缺乏世界級品牌的工具機廠，多數業者無法打入 Tier 1 等級供應鏈</li> <li>3. 中小企業缺乏研發能量，心態停留在過去追逐生產效率、規模經濟</li> <li>4. 機電整合人才缺乏，薪水遠低於 ICT 產業，產生人才磁吸效應</li> <li>5. 缺乏母體產業如汽車、航太來支撐工具機產業，因此出口率&gt;70%</li> <li>6. 台灣工具機產品同質性高，普遍缺乏差異性，易引起價格競爭</li> </ol>
機會	威脅
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 航太、5G、電動車需求向上，對相關材料加工需求有增無減</li> <li>2. 工具機整合機械手臂、複合化、大型化、多軸化、智能化的趨勢</li> <li>3. 工業 4.0 風潮已逐漸帶動全球製造業升級，工廠智慧化趨勢</li> <li>4. 川普政策上引導製造業回流美國，使美國製造業對工具機需求增加</li> <li>5. 中美貿易戰延燒下，部分廠商將產能移轉至台灣、東南亞、墨西哥或其他新興國家，帶動工具機設備需求</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 中美貿易戰延燒下，最大工具機消費國—中國對工具機需求大幅降溫</li> <li>2. 台幣近幾年匯率走勢相對日、韓、歐元強勢，不利台廠報價與競爭</li> <li>3. 韓國到處洽簽 FTA，定位又與台灣相似，台廠關稅成本高</li> <li>4. 中國對台、日製立式加工機啟動反傾銷調查</li> <li>5. 中國工具機產值近幾年大幅上升，自給率已提高至 70%，且品質持續提升，又擁有價格競爭優勢，台廠低端工具機面臨搶單</li> </ol>

表 5.2.2 台灣工具機產業 SWOT 分析之策略擬定

S-O 策略	W-O 策略
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 東南亞如印度、越南、泰國製造業在中美貿易戰下受惠，且需求的產品符合台廠的定位：性價比高，台廠應將行銷重點轉向，積極在此設置服務據點，提升售後服務的品質，在東南亞地區建立良好的聲譽。甚至可在印度設廠以減免關稅。</li> <li>2. 因應工具機單機多軸化、複合化等趨勢，業者應積極爭取與工研院、國外廠商技術合作的機會，合作技術例如：五軸加工、車銑複合的技術</li> <li>3. 小廠應借助 NIP，將精密機械轉向智慧機械，有能力的大廠更應發展整廠整線技術，結合機器人、物聯網平台、MES、ERP 系統，提供客戶 Total Solution，做出差異化</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 國產高階控制器由工研院智慧機械科技中心領軍，成立開放式控制器平台，並與友嘉、台達電、寶元、新代等業者持續努力。</li> <li>2. 工具機業者應透過水平整合，併購如德國、日本、義大利等廠，藉此打入 Tier 1 供應鏈，了解客戶應用需求，友嘉集團是個很好的例子。</li> <li>3. 中小型工具機業者未來難以跟上最新技術，應善用工研院技術移轉，或是水平整合壯大研發能力，此舉亦可解決國內產品同質性過高問題</li> <li>4. 智慧製造的時代下，機電整合人才缺乏，需靠政府政策、工具機廠商進入校園的產學合作、競賽來共同努力</li> <li>5. 積極參與國機國造計畫，與中科院、航太業者漢翔合作，切入單價位於最高端的航太產業</li> </ol>
S-T 策略	W-T 策略
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 台廠國際行銷經驗夠，應將行銷重點轉至新興市場與歐洲，避開中國工具機消費衰退影響</li> <li>2. 藉與工研院、PMC 合作研發技術或是海外購併，提高台灣工具機定位至高端，並發展智慧製造單元，拉高產品單價，將附加價值拉高，以此降低來自匯率波動、韓國 FTA 免關稅、中國反傾銷調查等外在環境影響。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 技術未升級之中小工具機廠商將逐步被中國、韓國蠶食訂單，主因成本領導優勢不在，又缺乏差異化</li> <li>2. 國產控制器等關鍵零組件的研發進度將影響台灣整個工具機產業的競爭力，中大型廠商將苦於成本無法降低，高端市場上品質、成本拼不贏日德，中端市場成本輸韓國</li> <li>3. 積極遊說政府加入 CPTPP、RCEP、台美 FTA、台日 FTA，以降低台灣外銷關稅</li> </ol>



### 5.3 訪談內容與策略建議

此小節整理出三位訪談者之訪談內容，其中 A 與 B 為台灣中部「大型整機廠」，C 為「中型整機廠」，並於此小節後段將策略建議區分為：大型、中小型整機廠及政府。

#### (一) 訪談內容

##### • 外部環境

1. 在中美貿易戰持續延燒下，對此有何應對策略？(短空長多，中國下游產業投資放緩，但許多公司已規劃在東南亞設第二、第三產線公司)

訪談者	訪談回答整理
A	<p>台灣工具機產業是受到間接衝擊，工具機應用大概 5-60%都用在汽、機車，而受關稅直接衝擊的是汽車零組件、汽車行業，受貿易戰影響需求大幅下降，對設備的採購就暫緩。</p> <p>所謂的短空長多，就是中國大陸一些有競爭力的產業，跟著去轉型升級，去提高它的產品附加價值，減緩他受到關稅的影響，我們在中國大陸的策略不能去賣過去以量制價的設備，隨著他們產業升級，我們的設備也要跟著轉型升級。</p> <p>事實上過去幾年公司策略在中國大陸大部分已經走向客製化、自動化及高附加價值的設備，中美第一階段關稅的衝擊是全面性的，但第二階段經過一些調整後，未來客製化、自動化、高附加價值的設備需求應該會慢慢回升。</p> <p>中國大陸自身內需還是很大，雖然這段時間受到衝擊而下降，但需求仍然存在，且中國大陸推出許多政策刺激內需，從 2018 年第三季到目前快一年了，6 月底川習會可能慢慢會產生定論，再調整個半年，整個景氣復甦大概就落在明年。</p>
B	<p>紡織、鞋業早就從大陸外移到東南亞，電子業、腳踏車業、汽車零組件陸續往印度、東南亞、台灣，美國的話就往墨西哥那邊設廠，我們去年看到這個趨勢，從產品上策略針對東南亞、墨西哥、印度去調整。我們現在也在印度設廠，一開始會先以半組裝的方式運送過去，在當地完成配電、鈹金組裝。</p>
C	<p>大家其實對中美貿易戰都不是很懂，而且也都沒有能力參與改變整個過程，而且像 Mazak、DMG Mori 這些超級大廠也都在尋找所謂的長</p>

	<p>多，他們營收衰退更大，比我們更急著去，所以現在我們現在去了，頂多就是削價競爭。</p> <p>我的看法是中美貿易戰應不會超過一年，大概第三季末、第四季會見到曙光，我們的因應策略很簡單，就是趁這段時間做公司的整合、調整生產動線、提升機器品質，降低生產成本，當曙光來的時候，機會就是留給有準備的公司。</p>
--	---

2. 在低端產品面臨中國廠商威脅，中端產品面對韓國 FTA 的壓制，高端產品日德廠商持續精進高端技術下，三邊夾殺下，您認為台灣工具機(1)大型整機廠、(2)中小型整機廠未來數年應對的策略為何？

訪談者	訪談回答整理
A	<p><b>大型廠：</b>還是要追德國、日本，雖然落後他們五~十年，發展方向是朝多軸化，例如：五軸機、車銑複合機這些有高附加價值設備。</p> <p>公司七八年前自行開拓一些客製化與自動化，整套大、中、小的一個設備，像大家講說工業 4.0。真正的工業 4.0 在台灣目前不多，中小型廠需求的是工業 2.0、2.5、3.0、3.5 之間的設備，小套的 7-800 萬~1-2000 萬，例如兩、三台設備加一個機器手臂、加一個自動化上下料，這條路比較能去抗衡德、日廠商，因為在他們很難就地來台灣、中國大陸談很多，包括工件測試、應用面如何更加順暢以及未來售後服務等，德國、日本大廠對這種一整套自動化設備的售服能力較差。而小型廠要做這塊相對不容易，因為需要更多人才來整合相關技術，且客戶要買這種整套設備會傾向去找有信賴度的大型廠商。</p> <p><b>中小型廠：</b>無法向過去一樣走低價路線，拚產量、價格拼不贏中國大陸、韓國，甚至連印度跟巴西也崛起了，中小型廠應該尋找一些利基市場、多樣少量的特殊機種，若是純做組裝的小廠，在這一波不景氣中，應該會因財務結構不健全等因素被淘汰掉。</p>
B	<p>台灣的競爭力來自於他完整、集中的供應鏈，在成本上具競爭力。中國方面的威脅，台灣整個機械成熟度、工程設計的基礎及品質比中國強，在中高階客戶群台灣產品有仍有優勢。中國低端產品漸趨成熟，但台灣許多大廠也有在中國設廠，所以中國短期威脅不大。</p> <p>韓國 FTA 出口的產品須有六成國內自製，才可以受到 FTA 的優惠，目</p>

	<p>前我們了解很多韓國工具機廠尚未達到六成門檻，控制器、軸承、線軌這些可能超過四成，他們還沒受到 FTA 這方面的優勢。韓國的競爭力才自於他們大集團的策略、政府補貼，例如政府支援其海外庫存 6 成資金，所以他們可以囤積大量庫存以低價去做銷售。另外韓國、日本有自己的汽車產業，所以他們在應用面上進步得會比我們快。</p> <p>日本的技術進步比我們快非常多，原因他在 First Tier、OEM 客戶十分深入，在應用這方面技術很強，帶動產品設計上、品質的要求提高。</p> <p><b>大型廠：</b>避免直接 copy 機種，應學習日本的做法，多跟 OEM、Tier1 的廠商合作，了解他們的應用技術，怎麼去提升我們的產品，更專注在某個產業別，深入了解客戶需求在設計適當產品。</p> <p><b>中小型廠：</b>直接面對韓國、中國大陸或台灣內部的競爭，未來會十分困難，要發揮台灣中小型廠優勢在客製化、彈性。</p>
C	<p>十幾年前韓國相較台灣落後很多，當時你看不到任何大型加工機器。台灣的機械大廠跟相比韓國、日本等國家比，技術提升速度慢很多。</p> <p>韓國現代威亞(Hyundai+KIA)、斗山(承接大宇)、SMEC 這幾家都有汽車業，他們內部對工具機需求量很大，且工具機廠賠錢是沒關係的，因為汽車業產值大到足夠 cover，而且政府會補助。</p> <p>日本這些大財團技術研發真的很強，像 MAZAK、Okuma、DMG Mori，技術研發人員可能就 7-800 人，且他們世界上銷售早就行之有年，舉航太產業為例，台灣頂多打進 Tier 2 供應鏈，Tier 1 早就被這些大廠壟斷了。</p> <p><b>工具機業：</b>台灣工具機業想往下走深耕另一個三十年，一定要想辦法打入 Tier 1 的供應鏈，了解客戶在哪裡、是什麼樣的客戶、以及什麼樣的條件才有辦法打入 Tier 1。工具機業如果只擔心今年營收會不會上升，未來一定不會好。</p> <p>我認為朱總裁真的很聰明、很大膽，他買了多少公司，而且這些公司相當有能量，我猜測一定就是兩個方向：品牌技術與市場，他要去了解他的機器到底賣給誰。例如德國的 MAG 就讓他知道 Tier 1 客戶的在哪裡，全台灣只有友嘉有這樣的能量去切入 Tier 1。而我最近也在做這些動作，長跑歐洲去找別人技術合作，因為台灣的技術並不強，現在我們所謂的先進機種如：車銑複合機早在 3、40 年前在日本、德國就開發</p>

	了。
--	----

3. 面對日幣、韓圓大於台幣的貶值，台灣廠商擔心日本高階機種價格與台廠接近，韓廠可用低於台廠價格在全球競爭，您認為台廠對此該如何因應？

訪談者	訪談回答整理
A	<p>2012~2013 年那波日幣貶值，台灣廠商的確受到很大影響，大家算一算就買日本機器就好。因為過去日本跟台灣機器價差大概 3-4 成，那波幾乎貶了將近 4 成，真的後來有些日本機器價格跟台灣機器落差很小，或是只剩 5-10% 的差距，有些廠商真的跑去買日本機器。</p> <p>但台灣廠商也慢慢發展出高附加價值設備，加緊腳步開發自動化設備來做區隔，且台廠在中國大陸與台灣這兩個地方售後服務效率較高、維修費用較便宜，使得原先轉單去用日本設備的客戶發現維修費用過高、等待時間過長，又回過頭來找台灣的設備。加上日圓從 120 回到 100 出頭，慢慢有點緩解，另外客戶也有忠誠度，習慣後就會繼續使用。</p>
B	<p>日本漸漸看到台灣製造的優勢，會來台設廠或在台灣找 partner，比如說 OKUMA 在台設廠，Matsuura 也在台尋找夥伴，這部分機種價格會跟台灣比較接近，對台灣是一個威脅。</p> <p>在高階機種的話，台灣很多零組件需要進口，需等待台灣供應鏈提升他的產品技術、穩定度與品質，我們的高階機種較無競爭力。例如五軸加工，像工作台、多軸頭還是要去國外採購。</p> <p>而日幣貶值的話，主要的價差影響還是在高階機種的部分，中低階機種台灣還是有其競爭力，而且在採購日本控制器等零組件上也會便宜。</p>
C	<p>日本現在甚至有些機器比台灣便宜，我前陣子拜訪一個要好的朋友，他是做動力刀具的廠商，他跟 DMG Mori 有相當良好的關係，所以他幾乎都是買 DMG 的設備。我那時候去看一台機器，35 個交換盤搭配 2、300 支刀具，只要把程式叫出來就可以全自動化，這樣的機器他買 2000 出頭萬台幣，若是台灣要做到一模一樣的 option，可能價格會比他更高，你說台灣的競爭力在哪？</p> <p>我覺得品牌真的很重要，最好的方式還是去歐美買一些老品牌回來，朱總就是這樣做的。假設現在台灣跟日本有個產品做到一模一樣，made in Taiwan 和 made in Japan 中間就是有一個無形的價差，你無法去改變的不成文條款，什麼時候能讓大家相信台灣做出來的機器 = 品質，你的名字 equal quality 的話，就成功了，匯率、中美貿易這些我們是</p>

	<p>局外人，我們只能改變自己的心態、想法，並做最壞的準備。</p> <p>我很期待朱總的成功，如果真的成功，友嘉會把台灣帶到另外一個高度，市場就是要做大，他把 made in Taiwan 拱上去，所有台灣機械廠商都會受惠。</p>
--	---

- 內部企業管理

4. 貴公司目前在產品或市場上有看到什麼潛在商機嗎？

訪談者	訪談回答整理
A	<p>潛在商機跟市場就是智慧製造：在人力短缺的背景下，一般中小型客戶希望能做一些簡易的自動化，如同前面提到的工業 2.0~工業 3.5。目前公司接的客製化(Customer-made)、自動化訂單已經接近 7 成，依客戶的需求幫他們做自動化的連結。</p>
B	<p>我們針對五個比較大的產業去深化：汽車產業、航太、模具、微細加工、代工業。汽車產業看到電動車、Hybrid、Fuel Cell 這三塊，馬達取代掉傳統引擎，他們都需要高速齒輪，因為他們都要減速器。航太這部分商機在怎麼去跟 Tier 1 大廠合作，了解他們未來的發展，在材料的變化、應用，我們怎麼去應對產品上的規格、技術、設計去對應他們的需求。像我們最近跟美國 Tier 1 噴射引擎的工廠，幫他們做客製化設計，從這裡面學到很多應用面的 Know-How。</p> <p>目前也觀察到人力短缺的問題，所以也投入自動化，內部設立自動化的部門。另外也發展智慧化，最近也 Spin-off 出一個新的公司，專注在幫工廠規劃智慧製造的平台，提供工具協助我們的客戶提升競爭力。</p>
C	<p>沒有，現在景氣這麼糟糕怎麼會有潛在商機，市場跟商機只能靠自己去看訪客戶而來。</p>

5. 貴公司在行銷上採取哪些策略？參展？海外代理商的選擇、是否在當地設置服務據點的考量？

訪談者	訪談回答整理
A	<p>我們展覽已經連續參加幾十年了，早期都一定要去參展尋找代理商，全世界最大的就是德國的漢諾威展(EMO)，這兩年一次絕對會去，像美國芝加哥展兩年一次也一定會去，其他比較大的像是北京的機床展、台北的機床展，台中也有工具機國際展，東京展我們沒展但會去看展，全世界幾個大的展覽一定要去，因為要打自有品牌，沒去參展可能有些客戶會以為你是不是倒閉了。</p>



	<p>海外代理商就要去選擇，好處是不用大筆投資，機器就賣斷給代理商，而風險是一碰到不景氣，代理商就有可能倒閉，一些帳款放給他們就收不回來，且我們公司品牌在當地就會斷掉很長一段時間，因為不知道當初機器賣到哪，維修服務也不知從何維修起。我們公司比較早期就有設海外銷售服務中心，直銷的東南亞有泰國、印尼、馬來西亞；歐洲的直銷點有英國、法國和德國；南非有約翰尼斯堡，其他國家則找代理商做銷售服務工作。一般是大型工具機廠，有一定銷售數量才有辦法設直銷服務中心，才足夠負擔設置倉庫、配置人員。</p>
B	<p>行銷上的話展覽是一定要的，每年的大展：台北展、日本展、EMO、IMTS 都一定會參加，但展覽並不便宜，因此策略上我們很注重展覽的內容，且攤位位置在中心，要能成功提升品牌形象。比如我們今年有贊助一個德國賽車隊，透過賽車提升品牌能見度，在展覽時也放一台賽車在我們攤位，吸引客戶來認同我們的品牌。展覽基本上每家都會去展，但台灣很多廠商選擇比較邊緣的攤位，就達不到提升品牌能見度。</p> <p>我們一直把海外代理商當成夥伴，而不是客人，所以我們會協助我們代理商，給他們行銷、銷售上資源，一起來經營市場成長。</p> <p>大陸、美國、歐洲、東南亞都有設服務據點，大陸跟東南亞是純粹服務客人，歐美的話除了客戶服務外，我們從這裡去接觸當地 Tier 1 的客戶，才能去跟他們學習應用方面的技術，未來希望可以從服務據點發展成技術中心，提升自己的 Know-How。</p>
C	<p>行銷就是靠我跑遍歐美去拜訪客戶，在全球交到許多好朋友，古人說得好：行萬里路勝過讀萬卷書，公司客戶都是靠我一個人跑出來的，且我們也嘗試去打入 First 1 客戶。</p>

6. 由於人才受到 ICT 產業磁吸效應，貴公司在人才招募、培訓上是採取何種方式？

訪談者	訪談回答整理
A	<p>近十年來，人才主要來源是透過產學合作，招募的人才可將理論與基礎共同進步。3+4 計畫是自高工到科大，一半讀書一半就業；3+1 計畫則是科大後才進公司，目前公司將近 70%員工是從此種方式招募，從外部就業市場找技術人才比例較低。而小型公司相較起來學生較不願意去實習，無法計畫性的培訓。</p> <p>在 ICT 產業大幅上來後，屬於台清交成的研究所人才就被台積電等企業在起薪高、保障薪資下包走了，工具機產業很難與之競爭人才，所以</p>

	公司就會任用科大、中興、中正、逢甲等學校取代。但 ICT 產業輪班情況盛行，員工身體健康不會太好，反觀工具機產業屬於朝九晚五型，除非生意很好才會加班，生活步調比較慢。
B	我們從高工、大學、研究所都有產學合作。工具機業是個需要經驗傳承的工業，公司需要穩定的員工，我們目標就是要去留住員工，長期去培養，公司文化對於留才很重要，每個月會全公司早會去宣傳公司文化，才能留住想要留住的人，大陸工具機有個問題就是他人才流動率很高，無法維持住他的 Domain Knowledge。
C	人才來源還是要從學校就產學合作，學校為了這個開設很多產學合作專班。但是當一筆經費下來時，政府認為學界沒有錢，產業界可以自己賺，因此產學合作到最後有可能淪於替產業界包工程包經費，產品做不做得出來已經是另一回事了。

7. 貴公司在技術上是採取自主研發？或與工研院合作技術移轉、科專計畫？  
另外您個人對目前國產控制器的研發進度有何看法？

訪談者	訪談回答整理
A	<p>自主研發也有，與工研院也有一些技術移轉的案子，以台灣工具機產業來說，我們公司應該是跟工研院技術移轉金額最大的，過去一二十年來一些整機、功能的技術移轉。我們公司應該是工研院跟廠商合作成功的案例，是用較愉快的模式在運轉。科專計畫也參與很多，跟技術處很多新開發機種、業界聯合科專。</p> <p>整個工研院像是一座寶山，廠商自由發揮本領去拿取，部分廠商可能與工研院有過不愉快合作經驗，入寶山空手而歸，規模太小的企業連敲門磚都沒有，而我們公司本身與工研院在合作過程中彼此互惠。尤其工研院在電機工程師、軟體研發人才比產業界多，在這方面可以得到一些技術移轉。</p> <p>我們自己就有一套工業 4.0 的設備，年底搬到新廠去就延伸出四套工業 4.0 的設備，把相關的人才整合在一起，很多軟體都自己寫。</p> <p>國產控制器屬於 PC-based 的可以，但中高階的有障礙，主因中高階控制器市場被日本發那科、三菱、德國西門子、海德漢壟斷，中高階的控制器要不斷研發不斷精進，國內投入的 PC-based、低階控制器的廠商規模太小，缺乏財力去競爭中高階，加上我們客戶指定要這幾個有名廠牌的控制器，客戶也不願意當白老鼠。國產控制器技術不夠成熟，售服也是個大問題，不可能因為幾台控制器就在當地成立售服團隊，我個人</p>

	<p>對國產控制器的看法是不去強求，比較適合應用在產業機械如塑膠射出等。控制器、伺服馬達也因為技術漸趨成熟、廠商間的競爭，且公司機台單價漸漸拉高，慢慢從過去佔整機成本比重 30% 降到 15-20% 左右。</p>
B	<p>我們一直以來比較專注在自主研發，自製率相比同業來得高，例如主軸都是我們自主研發，有些技術還是會跟工研院、學校或 PMC 合作，例如超音波、振動、五軸工件補償的技術，可以加速開發。科專的話也都會參加，例如航太產業，或是高端技術。</p> <p>國產控制器的問題在於其可靠度與海外的售後服務，控制器的技術比較不是瓶頸，以全球控制器市佔率最大的 FANUC 為例，它投入大筆資金建立海外的售服點。1990 年代當時 FANUC 跟 GE 合作成立 GE FANUC 在歐美地區負責銷售，可是 FANUC 自己在歐美又設立另一家服務公司，去服務所有控制器，不論是 GE FANUC 的客人或是從台灣、韓國進口搭載的控制器。當時我們也有組裝三菱的控制器，可是在美國的三菱分公司會優先照顧他們自己賣出的客戶，第一時間不會服務從台灣、韓國進口的控制器，這就導致當時 FANUC 市占率就節節上升，三菱市占下跌。</p> <p>目前國內控制器廠如新代、寶元，還是鎖定在中國大陸為主，但中國大陸那邊的應用還是屬於比較低階，所以無法從中學習高階應用、技術，進步的幅度就有限，這跟工具機產業的問題是一樣的。</p>
C	<p>今天台灣機器人家一定指定要 FANUC、西門子控制器，因為他對我們機器沒信心，一旦壞了還可以找他們維修，今天如果跟他們說要搭載國產控制器，他們就不買。</p> <p>世界前幾大廠控制器都不會寫原廠的名字，雖然 DMG Mori、HAAS、Hurco 用 FANUC、三菱的控制器，但是他們用自己的 IPC、自己的人機介面去讓客戶習慣，並且宣稱這是他們自己 DMG Mori 的控制器，什麼時候台灣廠商可以宣稱這是自己的控制器？</p> <p>假設一台機器材料成本 100 萬，控制器、馬達選配可能就成本占到 20-30%，如果有一天 3 成可以變成 1.5 成，利潤就可以增加許多。我們很早就跟新代合作來客製化控制器，銷售時把新代拿掉，說是我們品牌的控制器，而且買過我們機器的客戶都對我們的服務印象深刻，控制器一旦壞掉，說明理由我寄一個新的給你，並且我給海外經銷商控制器庫存一半的折扣，讓他們願意囤貨，就能給客戶即時的服務。</p>

8. 貴公司是否考慮“併購”擁有關鍵技術、專利、或握有重要通路的國內外廠商？

(如上銀、友嘉皆通過併購得以成長)



訪談者	訪談回答整理
A	<p>早期我們公司也曾經併購塑膠機、齒輪廠以及國外銷售廠商的海外公司，也有計畫發展醫療器材、半導體相關零組件，但於 1998 年受亞洲金融風暴影響發生財務危機，我們併購腳步就停下來，回歸本業重視核心技術。經過這次教訓後，我想一家公司永續經營很重要，「做得久」比「做得大」更重要，過去工具機產業太多案例了，若一連串的併購，過程並不扎實，或是財務結構槓桿過高，一個金融海嘯來就倒閉了，現在就是穩扎穩打，沒有走併購這條路。</p> <p>過去工具機產業歷史上的教訓：以前德國最大的三家就 Deckel、Maho、Gildemeister，這三家就是做太大分別倒閉，被銀行團接收後三家就併購了，後來又與日本 Mori 再合併成目前全球最大工具機集團。</p> <p>台灣早期規模最大的就是楊鐵，台灣第一家上市的工具機業，也是盲目追求大，發生財務危機後就下市，下市後上市又下市。</p> <p><b>是否要併購就是企業經營者的選擇，有成功有失敗，上銀跟友嘉過去幾年來的成長大家有目共睹，外面看起來蠻漂亮的，但仍要去檢視其內部財務結構、併購過程扎不扎實</b></p>
B	<p>每個公司其併購策略是不一樣的，上銀的併購比較技術性，友嘉他們的策略是市場的布局，我們也有投資像線切割機這方面，也一直在評估有沒有相關聯的一些工廠來併購，對象可能多在國外，希望能與我們產品有綜效。專利則會跟台灣學校合作，若是他們願意 spin-off 出來，我們願意做投資。我們沒有考慮併購通路，會堅持自己去當地開發。</p> <p><b>我們會考慮自己的內部資源、團隊有沒有辦法去應付一個併購案，自身若是沒有培養一個團隊出來，太快速併購會產生一些問題，會做評估適當的成長，不希望太快速的成長。</b></p>
C	<p>我們沒有能量去併購，併購是有錢人在做的，如果是我們的話，合作的方式會比較妥當，技術合作比較有機會。</p>

9. 貴公司在工業 4.0 趨勢上掌握了哪些機會？對於提升附加價值或競爭力是否有幫助呢？

訪談者	訪談回答整理
A	<p>我們公司很早在工業 4.0 很早就累積一些技術，做過國內第一套 FMS，</p>

	<p>在這裡培養一些人才和技術，後來跟資策會合作遠端監控技術，累積 ICT 技術。在 3 年多前我們察覺到工業 4.0 是未來趨勢，先投資幾千萬做了一套算是國內最早的工業 4.0 自動化設備，用了三年已經蠻成熟的，準備移轉那套設備移轉到年底啟用的新廠。</p> <p>裡面相關的技術都是自己的工業 4.0 小組做的，包括一些電腦軟體、機械硬體都是自有系統。現在投資打造台灣具有典範的智慧工廠，藉著這個工廠來提升台灣工具機業轉型升級，以後就是當給客戶的 Demo，展示公司有能做工業 4.0，同時做為銷售時的一個賣點。</p> <p>中小型廠可以使用公版的聯網平台，但軟體的售後維修則必須找公版聯網平台的人來維修，可能造成兩家廠商的一些爭執，且到時要升級要改版都很困難。</p>
B	<p>過去幾年瞭解到要做智慧製造是要分階段的，尤其台灣的加工廠、中小企業，現在的問題不是要做智慧化，而是先把自己的標準化管理做好最重要。因為智慧製造的步驟第一個就是標準化(standardization)，接下來是數位可視化(visibility)，我們就是用總體設備效率(OEE；Overall Equipment Effectiveness)來做工廠管理，接下來是透明化(transparency)，人怎麼去應用 MES、APS 來觀看工廠是不是健康。最後就是優化。</p> <p>其實台灣最大問題並不是可視化與透明化，因為這透過平台或軟體可做到，最困難的是標準化跟優化，而這還是要靠人去做精實管理。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 達到工業 4.0 的階段</li> </ul> <p>標準化 &gt; 可視化 &gt; 透明化 &gt; 優化 &gt; 自動化 &gt; 預測 &gt; 適應</p> <p>所以我們提供一個產品給客戶達到可視化跟透明化，讓他們看到自身問題與浪費在哪，今年我們 spin-off 出一個公司，提供加工廠 Solution Ready Package 給客戶，目前已有 100 多個客戶與 1000 多機台，盡量收集更多數據。未來工業 4.0 是一個群戰，大家都要找 partner，我們要找 SI、精實管理、cloud service，大家一起來才能達到工業 4.0。</p>
C	<p>我們台灣沒有能力做出工業 4.0，台灣連工業 2.0、3.0 都做不好，哪來的 4.0，真正的工業 4.0 承受不起停機，台灣的品質還做不到，行百里者半九十，台灣就是差後面的十，沒有達成的話就是沒有到。</p>

- 政府政策

10. 對於政府很大力度推出的智慧機械產業發展方案，您覺得對企業的實質幫助在哪裡？又有哪些政府沒看到的盲點？

訪談者	訪談回答整理
A	<p>這個方案在政策面、技術面有幫助，讓許多相關政府單位如科技部、經濟部工業局、技術處目光聚焦在此，在編列預算、科專案、研究案有實質幫助。</p> <p>但對業界來說，盲點就是政府在開拓國際市場、中國市場上幫不上忙，舊政府有 ECFA 的實施，目前新政府 ECFA 於 2016 年無法續簽，CNC 機床賣到中國有 9.7% 關稅，而競爭對手韓國與中國、東協全簽 FTA，影響台廠競爭力，而我們公司是在大陸有組裝廠，影響相對較小，但關鍵零組件進口還是被課關稅。另外政府倡導的新南向政策在銷售面上收到反效果，銷往印尼、越南等東協國家，關稅從 5% 被提高到 10%，印度更高達 30 多%。希望政府能務實思考，幫助業者在與各國競爭上有平等的立足點，畢竟機器做出來就是要賣出去。</p>
B	<p>它的幫助在於協助中小企業的發展，中大型廠還是會想開發自己的平台做出差異化，留住客人。政府的政策對整個工具機產業的體質有大的幫助，但盲點在於政府缺乏提供標準化（精實管理）的資源給中小企業，若是能結合公家單位如中衛提供更多資源，可以加速智慧製造的推行，因為只是做可視化、透明化並不困難，困難點在於標準化跟優化。</p>
C	<p>政府應該好好成立一個關鍵零組件部門，當初台灣工具機會竄起就是因為關鍵零組件的成長。可是現在已經到另外一個 level 了。前陣子我去詢價一個 BC 軸，台灣有人做但精度不夠高、穩定度不夠，有一天我去請義大利 LCM 代理商報價，但我不知情他已經被美國的 Hurco 併購，他報了一個離譜的價格，因為 Hurco 買了這個關鍵零組件公司後他就不想提供外面公司技術了，可以看出關鍵零組件一直在被壟斷，希望政府好好重視這塊。</p>

## (二) 策略建議

本研究彙整第四章產業分析、第 5.1 節五力分析、第 5.2 節 S-O、W-O、S-T、W-T 策略與 5.3 節之專家深度訪談，並經過分析與深思熟慮後，將經營策略上的建議分為三大塊：給國內大型整機廠、給國內中小型整機廠與給政府之建議。

### ● 給國內大型整機廠：營收規模大型化、高值化、智慧化

- (1) 評估自身內部資源、公司策略後，適當併購海外公司：買品牌、買技術、買市場通路，可成立一個併購團隊專門負責找尋標的、談收購價格與投資後管理。



### 但經營者須留意併購的風險

台灣大型廠商普遍受制於 made in Taiwan 的品牌刻板印象，且缺乏母體產業支持，鮮少打入 Tier 1 汽車與航太供應鏈，無法學習該產業最新的應用技術，也無法透過供應鏈對品質的嚴格要求強迫公司技術往上提升，所以台灣廠商技術提升相對於韓國、日本顯得慢上許多。本研究認為最佳方式是併購一個國外歷史悠久的品牌，透過該品牌打入 Tier 1 供應鏈，或是與該海外公司在技術上互補，提供產業一個 Turnkey Solution，將附加價值提升數倍以上。

併購風險在於工具機產業深受景氣循環影響，若是擴張過於迅速並過度使用財務槓桿，一個大的景氣衰退便使其破產的案例歷史上比比皆是，且海外購併後雙方文化磨合不順的案例也時有耳聞，但本研究認為在考慮內部資源、公司策略與風險後，做出適當的併購是必要的，主因台廠自身發展速度已遇到瓶頸，此舉將加速產業從 B 品級升級。

- (2) 善加利用國發基金提供之資金，其中「產業創新轉型基金」提供企業於併購轉型時所需資金

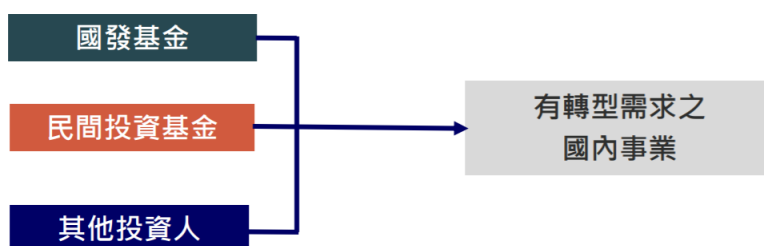
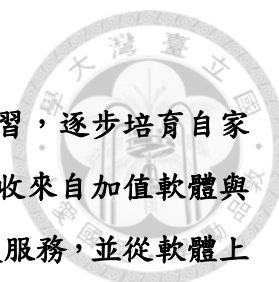


圖 5.3.1 產創基金投資模式

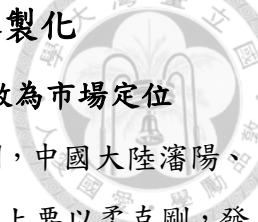
圖片來源：國家發展委員會

- (3) 務實推動智慧製造，發展大、中、小自動化製造單元，並提供 PaaS 平台做可視化與透明化的管理，協助每個客戶客製化的從工業 2.0~工業 3.5 中逐步提升
- (4) 技術發展與工研院、PMC、資策會等密切合作，如多軸機械手臂、超音波加工技術、五軸精微控制、差補等技術，惟產業界需傳達銷售與應用端所需的技術，出資與工研院共同研發所需技術。



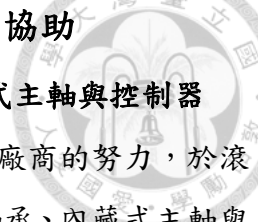
- (5) 人才方面應與國內 ICT 廠商策略聯盟或合資，並派員去學習，逐步培育自家的軟體開發團隊，以因應未來 20 年商業模式的大改變：營收來自增值軟體與平台的比例大增，擁有自家強大的軟體團隊可提供即時售後服務，並從軟體上與其他廠商做出差異化。
  
- (6) 由於印度關稅稅率高，且印度擁有 13 億人口龐大潛在內需市場，極有可能是下一個世界工廠，應考慮在印度當地設廠與服務據點，考量當地供應鏈尚不完整，初期可以半成品方式送過去於當地組裝板金與配電。
  
- (7) 欲切入航太供應鏈，與政府國機國造政策配合，並加入 A-I-M 航太產業大聯盟，從符合國內漢翔供應商開始，派工程師蹲點持續提升精度與品質，國內著名案例就是東台、油機等廠商受惠漢翔採用國產機台比例上升。之後可進一步嘗試打入如寶一、榮剛與駐龍等台灣航太供應鏈。



- 
- **給國內中小規模整機廠：調整心態，發揮彈性、客製化**
    - (1) **逐漸放棄以量制價的低階大量訂單，以客製化、少量多樣做為市場定位**

由於韓國大財團斗山、現代威亞等集團在中階市場越發有利，中國大陸瀋陽、大連集團也搶佔低階市場，中小型廠直接面對其競爭，策略上要以柔克剛，發揮小公司的彈性，專門挑耗時、費力，這些大集團不願接的客製化少量多樣的訂單。
    - (2) **技術上可以與工研院、PMC 接洽，以較低成本移轉一些多軸、車銑複合的技術，積極加入新機種開發聯盟，或勤跑國外尋找國外企業技術合作的機會，將機台的精度、可靠度提升至中階水平，售價自然也能提升。**
    - (3) **面對智慧製造，使用已經建好的公版物聯網平台，及裡面的套裝軟體，最大程度節省開發軟體的資金以提供客戶智能化機台。**
    - (4) **銷售上維持早期一只皮箱跑遍歐洲的精神，勤跑客戶端，試圖切入 Tier 1、Tier 2 等級的供應商，派遣工程師蹲點學習其在應用、設計及品質的要求。**
    - (5) **水平整併同業或接受同業併購是一可行方式**

台灣工具機業已進入成熟期，平均利潤率低，已非過去 20 年享受中國大陸市場紅利，隨便組裝隨便賺的年代，中小企業活下來容易，但要繼續在外銷上繼續成長，所面對的競爭十分激烈，水平整併可以共享品牌、研發、資金、人才及通路，在國際與中、韓兩國競爭時更有本錢。

- 
- **給政府的建議：在資金、技術、生產與銷售面給予協助**
    - (1) **仍需投入更多資源開發關鍵零組件，如：精密軸承、內藏式主軸與控制器**

台灣關鍵零組件於 1990 年代靠著工研院與政府推動，結合廠商的努力，於滾珠螺桿與線性滑軌之精度與可靠度已達高標準，但於精密軸承、內藏式主軸與控制器等仍受制於日、德廠商，雖已有 PMC 執行科專計畫、工研院機械所與智機中心的努力，惟控制器因被 FANUC、三菱、海德漢等壟斷已久，其完善的全球售服與品牌形象已形成高進入障礙，故國產高階控制器仍需時間與資源慢慢打入中高階供應鏈，但其餘零組件仍需加緊腳步，達到符合 Tier 1 要求的高精度及高穩定度。
    - (2) **工具機業者最重視的還是銷售面，如何順利將機台賣出，應積極加入 CPTPP、RCEP，或簽署台美 FTA、台日 FTA，給予業者國際競爭上有公平的起跑點**
    - (3) **生產面上需更積極鼓勵與補助中小企業實踐「精實管理」，畢竟在導入智慧製造前，需先將工廠內部作業流程標準化，才能繼續後面資料可視化、透明化的步驟。**
    - (4) **已通過之《產業創新條例》中投資抵減有助智慧機械，但仍希望加大力道，給予購買智慧機械之業者專案低利貸款，加速中小企業轉型意願。**

## 第六章 結論



### 6.1 研究結論

本研究結論認為從排名來看，台灣工具機產業產值全球第七大、出口第四大，具備一定全球競爭力，但目前正處於於從 B 品級轉型至 A+品級的轉型期，且恰逢嚴峻的外在環境，包括中美貿易戰與中國對台反傾銷調查，在國際競爭上與中國大陸、韓國工具機集團越趨激烈，韓圓、日圓與歐元大於台幣的貶值更是雪上加霜，原先台灣中部群聚產生的成本領導優勢已迅速縮小，產值自 2011 年已進入停滯期，由五力分析也得出產業已邁入成熟時期，需藉由整併來打群架。但另一方面，智慧製造的需求激增下，廠商若能把握住此一商機，將可使已步入成熟的產業再創另一條成長曲線。

儘管目前景氣處於寒冬之際，大型整機廠應以工具機規模大型化、高值化、智慧化為目標，具體建議為透過找尋適當的併購標的使營收規模適度變大，有利於共享研發、品牌與市場通路，藉此打入 Tier 1 的汽車與航太供應鏈，了解應用端的需求；並務實推動智慧製造，提供大中小套的自動化生產單元配合客戶轉型，人才方面要培養自己的軟體團隊，以因應未來 20 年商業模式的大改變，並可考慮於下一個世界製造工廠 - 印度去設廠或服務據點。

中小型整機廠受景氣轉差影響更深，部分純做組裝小廠會逐漸被淘汰，應趁機調整組織結構、加強機器品質，嘗試在技術上與 PMC、工研院或海外公司合作，在接單上發揮其客製化與彈性，專注於利基市場上；在智慧製造方面，使用已經建好的公版物聯網平台以降低自行開發之成本；在行銷上勤跑歐美客戶端，嘗試打入 Tier 1、2 供應鏈，藉由他們對品質之高標準進行磨練，當未來曙光來臨時，機會是留給持續準備的公司。

而政府應扮演輔導的角色，協助工具機產業度過轉型期，建議成立工具機產業併購輔導平台，協助工具機業者打世界盃，並於關鍵零組件如軸承、伺服系統上提供更多資金、技術以加快研發進度，另外在銷售面上給予業者公平競爭之機會，積極爭取加入 CPTPP、RCEP 等自由貿易協定。



## 6.2 研究限制

本研究乃以「次級資料分析法」搭配「專家深度訪談」做出策略建議，惟

- (1) 受限資金與人脈，次級資料的取得上可能不盡周延完善
- (2) 受限論文寫作時間因素與人脈等因素，僅訪談三位業界專家。
- (3) 本研究雖力求公正客觀的解讀資料後做出策略建議，仍難免參雜作者之主觀成分在，應用上仍需搭配公司整體策略來規劃。
- (4) 本研究之作者非機械相關科系，對於技術上的了解較淺

## 6.3 未來研究方向

本研究是以所有整機廠為研究標的，但近年來友嘉集團靠著一年 5~7 起併購案迅速成長，目前已是全球第三大工具機集團，但高速成長伴隨的就是相對應的風險，建議後續研究者可以以友嘉集團為標的進行一完整的個案研究，但需留意友嘉集團未於台灣上市，其僅有一子公司友佳國際於香港上市，研究上若無認識相關從業人員可能有些困難。

除了研究工具機整機廠外，建議後續研究可以朝**關鍵零組件廠商經營策略**為研究方向，根據本研究統計，以台灣營收前三十大工具機暨零組件廠統計，整機廠僅 4~5%的利潤率，關鍵零組件廠平均 14.86%之利潤率顯得頗具吸引力，且關鍵零組件攸關整機廠是否能減少受制於德、日廠商，因此相當值得後續研究者進行研究。許多零組件如馬達、軸承等也用在機器人產業，另可延伸探討**國內機器人產業經營策略**。

## 參考文獻




### 一、中文文獻

- [1] 大前研一.(1985);黃宏義譯. 策略家的智慧, 長河出版社.
- [2] 工研院.(2018). 2018 機械產業年鑑. 工研院產業經濟與趨勢研究中心
- [3] 司徒達賢.(2001). 策略管理新論: 觀念架構與分析方法, 台北: 智勝.
- [4] 吳思華.(1998). 策略九說, 臉譜文化出版社, 台北.
- [5] 林桂蓉.(2014). 工具機零組件產業關鍵成功因素之研究 -以G公司為例, 逢甲大學經營管理碩士專班
- [6] 袁方編.(2002). 社會研究方法, 台北: 五南
- [7] 許士軍.(1990). 管理學, 台北: 東華書局.
- [8] 陳良治.(2012). 國家與公共研究機構在產業技術升級 過程中的角色及演化: 台灣工具機業。《人文及社會科學集刊》第二十四卷第一期(101/3), pp. 19-50
- [9] 游伊甄.(2016). 智慧運轉啟動臺灣: 臺灣精密機械的成長歷程, 城邦印書館
- [10] 湯明哲.(2011). 策略精論: 進階篇, 旗標.
- [11] 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

### 二、英文文獻

- [1] Andrews, K. R. (1971). *Concept of Corporate Strategy*. Homewood, Ill., Dow Jones-Irwin
- [2] Ansoff, Igor H.,(1965), *Corporate Strategy*, McGraw-Hill, New York
- [3] Chandler, A. D. (1962). *Strategy and structure: chapters in the history of American industrial enterprises*. USA: Massachusetts Institute of Technology.
- [4] Christensen, C. M. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston, MA: Harvard Business School Press
- [5] D'Aveni, R.A., & Gunther, R.E. (1994). *Hypercompetition: Managing the dynamics*

*of strategic maneuvering*. New York: The Free Press.

- 
- [6] Gardner (2018). *World Machine Tool Survey*. Gardner Intelligence
- [7] Grant, R. (2010). *Contemporary Strategy Analysis*, Blackwell Publishing.
- [8] Grove Andrew, S. (1996). *Only the Paranoid Survive: How to Exploit the Crisis Points that Challenge Every Company and Career*. Crown Business
- [9] Hofer, C. W., & Schendel, D. (1978). *Strategy formulation: Analytical concepts*. West Publishing
- [10] Kotler, P. (1967). *Marketing Management*, Prentice-Hall
- [11] Porter, M. E. (1980). *Competitive Strategy: techniques for analyzing industries and competitors*. New York: Free Press
- [12] Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage*. NY: Free Press
- [13] Porter, M. E. (1996). *What is strategy?* *Harvard Business Review* 74(6) 61–78.
- [14] Schumpeter, J. A. (1943). *Capitalism, Socialism and Democracy*, London. George Allen.
- [15] Weihrich, H. (1982). *The TOWS matrix—A tool for situational analysis*. *Long range planning*, 15(2), 54-66.

### 三、網路文獻

- [1] 2017 年百德年報，檢自  
[https://doc.twse.com.tw/pdf/2017\\_4563\\_20180516F04\\_20200201\\_004322.pdf](https://doc.twse.com.tw/pdf/2017_4563_20180516F04_20200201_004322.pdf)  
(05/2019)
- [2] 2017 年程泰年報，檢自  
[https://doc.twse.com.tw/pdf/2017\\_1583\\_20180614F04\\_20200201\\_004404.pdf](https://doc.twse.com.tw/pdf/2017_1583_20180614F04_20200201_004404.pdf)  
(05/2019)



- [3] Japan Machine Tool Builder's Association.  
檢自 <http://www.jmtba.or.jp/english/> (05/2019)
- [4] USTR. 對中國課徵 2000 億關稅新聞稿  
檢自 <https://ustr.gov/about-us/policy-offices/press-office/press-releases/2018/september/ustr-finalizes-tariffs-200> (05/2019)
- [5] XQ 的點點滴滴 中美貿易大戰對台灣產業的影響  
檢自  
[https://xstrader.net/%E4%B8%AD%E7%BE%8E%E8%B2%BF%E6%98%93%E5%A4%A7%E6%88%B0%E5%B0%8D%E5%8F%B0%E7%81%A3%E7%94%A2%E6%A5%AD%E7%9A%84%E5%BD%B1%E9%9F%BF/?fbclid=IwAR2aTceLoqjkWL5CDOqDU632UyfFM-kCIA2Dr-tZ\\_P-A51XjYQSLrTBDg44](https://xstrader.net/%E4%B8%AD%E7%BE%8E%E8%B2%BF%E6%98%93%E5%A4%A7%E6%88%B0%E5%B0%8D%E5%8F%B0%E7%81%A3%E7%94%A2%E6%A5%AD%E7%9A%84%E5%BD%B1%E9%9F%BF/?fbclid=IwAR2aTceLoqjkWL5CDOqDU632UyfFM-kCIA2Dr-tZ_P-A51XjYQSLrTBDg44)  
(05/2019)
- [6] 工研院技術創新軌跡系列紀錄片 - 第三集精密工具機篇。  
檢自 <https://www.youtube.com/watch?v=AGL6Ei4brdY> (05/2019)
- [7] 工具機與零組件雜誌 (TMBA, 2018). 2018 年台灣工具機進出口分析。  
檢自 [http://maonline.com.tw/market\\_inside.php?i=87](http://maonline.com.tw/market_inside.php?i=87) (05/2019)
- [8] 工具機與零組件雜誌. Gardner World Machine Tool Survey 全球經濟。  
檢自 [https://www.maonline.com.tw/coverstory\\_inside.php?i=6](https://www.maonline.com.tw/coverstory_inside.php?i=6) (05/2019)
- [9] 工具機與零組件雜誌. 2019 景氣風向球。  
檢自 [http://maonline.com.tw/coverstory\\_inside.php?i=42](http://maonline.com.tw/coverstory_inside.php?i=42) (05/2019)
- [10] 工具機與零組件雜誌. 美中貿易戰爭  
檢自 [https://www.maonline.com.tw/coverstory\\_inside.php?i=5](https://www.maonline.com.tw/coverstory_inside.php?i=5) (05/2019)
- [11] 工具機與零組件雜誌. 智慧製造全面啟動 2017 年天下雜誌 2000 大企業調查



- 檢自 [https://www.maonline.com.tw/industry\\_inside.php?i=31](https://www.maonline.com.tw/industry_inside.php?i=31) (05/2019)
- [12] 中國商務部. 2018 年第 76 号关于对原产于日本和台湾地区的进口立式加工中心进行反倾销立案调查的公告 檢自  
<http://www.mofcom.gov.cn/article/b/c/201810/20181002795834.shtml> (05/2019)
- [13] 行政院 (2015). 生產力 4.0 發展方案  
檢自 [http://class.nchu.edu.tw/bulletin/MOE/105\\_MoE\\_re\\_allr.pdf](http://class.nchu.edu.tw/bulletin/MOE/105_MoE_re_allr.pdf) (05/2019)
- [14] 行政院 (2016). 智慧機械產業推動方案  
檢自 <https://www.ey.gov.tw/Page/448DE008087A1971/e6039c49-74ee-45a5-9858-bf01bb95dc76> (05/2019)
- [15] 行政院 (2019). 加速推動智慧機械產業 — 促進國家整體產業升級轉型  
檢自 <https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/1af112a3-80a1-4f45-bc46-f1ca48d16a30> (05/2019)
- [16] 沈美幸 (2019/03). 工商時報 東台攜光陽推智慧產線 下半年景氣可望好轉。檢自 <https://ctee.com.tw/news/industry/48077.html> (05/2019)
- [17] 林蕙茹 (2019/03). 鉅亨網 上銀卓永財：產業景氣將在 4 月築底 最快 5 月起回溫。檢自  
<https://tw.stock.yahoo.com/news/%E5%8F%B0%E5%8C%97%E5%9C%8B%E9%9A%9B%E5%B7%A5%E5%85%B7%E6%A9%9F%E5%B1%95-%E4%B8%8A%E9%8A%80%E5%8D%93%E6%B0%B8%E8%B2%A1%E7%9C%8B%E7%94%A2%E6%A5%AD%E6%99%AF%E6%B0%A3-%E6%9C%80%E5%BF%AB5%E6%9C%88%E8%B5%B7%E5%9B%9E%E6%BA%AB-090434116.html> (05/2019)
- [18] 林淑慧 (2019/03). ETtoday 新聞雲 友嘉朱志洋：工具機產業下半年出口可



- 
- 望轉正。檢自 <https://forum.ettoday.net/news/1393067> (05/2019)
- [19] 科技部 (2016). 工具機控制系統自主化與加值軟體研發計畫成果  
檢自 [http://www.tami.org.tw/sp1/bulletin/government/government\\_machine-control-system.pdf](http://www.tami.org.tw/sp1/bulletin/government/government_machine-control-system.pdf) (05/2019)
- [20] 陳志明 (2014). 工具機技術現況與發展趨勢，工研院工作機械技術部  
檢自 <http://dmlab.nchu.edu.tw/IMT/uiyroijsdfliilllissalidliaygjhksja/teach/103-1/0916/20140916.pdf> (05/2019)
- [21] 羅佐良 (2018). 智慧機械趨勢與應用，工研院智慧機械科技中心  
檢自 <https://www.iscom.com.tw/event2018/pdf/A3.pdf> (05/2019)
- [22] 精密機械研究發展中心 (2014). 國內控制器發展現況  
檢自 [www.pmc.org.tw/upload/files/1031001/PMC/國內控制器發展現況V5.pptx](http://www.pmc.org.tw/upload/files/1031001/PMC/國內控制器發展現況V5.pptx) (05/2019)
- [23] 經濟部國貿局. 美國對中國 301 措施大事紀  
檢自 <https://www.trade.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeID=4015&pid=636907>  
(05/2019)
- [24] 經濟部技術處 (2018). 2018/2019 產業技術白皮書  
檢自 [https://www2.itis.org.tw/Report/Report\\_List.aspx?industry=5&ctgy=37](https://www2.itis.org.tw/Report/Report_List.aspx?industry=5&ctgy=37)  
(05/2019)
- [25] 經濟部工業局 (2019). 智慧機械產業推動方案進度及成果  
檢自 <https://www.ey.gov.tw/Page/9277F759E41CCD91/7126029e-ce41-4656-b29e-87ae4a480f65> (05/2019)
- [26] 經濟日報 (2019). 加稅喊卡 機械業樂觀 Q4 回溫  
檢自 <https://money.udn.com/money/story/12926/3900654> (06/2019)

[27] 臺灣產業科技前瞻研究計畫團隊 尤如謹 (2013). 美國的先進製造政策及其  
影響，檢自

[https://www2.itis.org.tw/Files/PublicationFile/201321113147\\_ThinkWave070601](https://www2.itis.org.tw/Files/PublicationFile/201321113147_ThinkWave070601).

[pdf](#) (05/2019)



## 附錄

### 工具機業者深度訪談



敬啟者：

您好，我是目前就讀台灣大學商學研究所二年級的吳家豪，目前正在撰寫碩士學位論文，名稱是《台灣工具機產業經營發展策略》，研究的目的是在了解目前台灣工具機產業的市場、產業現況與未來趨勢，並搭配與業內主管的深度訪談後做出策略建議，以期能提供給台灣工具機業者在策略方面的參考。

本次訪談僅作為研究使用，絕不外流，您的身分也將予以匿名，請您安心。此次訪談，您的意見對本研究至關重要，本次訪談大約花費 30 分鐘-1 小時的時間，將詢得您同意後全程將錄音，十分感謝您撥冗參與訪談，打擾之處，敬請見諒！

敬祝

工作順利，健康快樂

台灣大學商學研究所

碩士班研究生：吳家豪

指導教授：陳文華 博士

聯絡電話：0928863676

聯絡信箱：[r06741034@ntu.edu.tw](mailto:r06741034@ntu.edu.tw)

中華民國 一零八年 六月



## 第一部分：基本資料

受訪者姓名：

職位：

年資：

資歷背景：

是否願意接受全程錄音：

## 第二部分：訪談大綱

### (一) 外部環境

1. 在中美貿易戰持續延燒下，對此有何應對策略？(短空長多，中國下游產業投資放緩，但許多公司已規劃在東南亞設第二、第三產線公司)
2. 在低端產品面臨中國廠商威脅，中端產品面對韓國 FTA 的壓制，高端產品日德廠商持續精進高端技術下，三邊夾殺下，您認為台灣工具機(1)大型整機廠、(2)中小型整機廠未來數年應對的策略為何？
3. 面對日幣、韓圓大於台幣的貶值，台灣廠商擔心日本高階機種價格與台廠接近，韓廠可用低於台廠價格在全球競爭，您認為台廠對此該如何因應？

### (二) 內部企業管理

4. 貴公司目前在產品或市場上有看到什麼潛在商機嗎？
5. 貴公司在行銷上採取哪些策略？參展？海外代理商的選擇、是否在當地設置服務據點的考量？
6. 由於人才受到 ICT 產業磁吸效應，貴公司在人才招募、培訓上是採取何種方式？
7. 貴公司在技術上是採取自主研發？或與工研院合作技術移轉、科專計畫？

另外您個人對目前國產控制器的研發進度有何看法？

8. 貴公司是否考慮”併購”擁有關鍵技術、專利、或握有重要通路的國內外廠商？

(如上銀、友嘉皆通過併購得以成長)

9. 貴公司在工業 4.0 趨勢上掌握了哪些機會？對於提升附加價值或競爭力是否有幫助呢？

### (三) 政府政策

10. 對於政府很大力度推出的智慧機械產業發展方案，您覺得對企業的實質幫助在  
哪裡？又有哪些政府沒看到的盲點？

