

東 海 大 學

工業工程與經營資訊研究所

碩士論文

台灣工具機產業生產方式變革之探討



研 究 生：林瑞彬
指 導 教 授：劉仁傑 教授
 胡坤德 副教授
 張書文 副教授

中 華 民 國 九 十 八 年 六 月

A Study of Changes in Production Systems of Machine Tool Industry in Taiwan

By
Ruei-Bin Lin

Advisor: Prof. Ren-Jye Liu
Prof. Kun-Te Hu
Prof. Shu-Wen Chang

A Thesis
Submitted to the Institute of Industrial Engineering and Enterprise
Information at Tunghai University
in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
in
Industrial Engineering and Enterprise Information

June 2009
Taichung , Taiwan , Republic of China

台灣工具機產業生產方式變革之探討

學生：林瑞彬

指導教授：劉仁傑 教授

胡坤德 副教授

張書文 副教授

東海大學工業工程與經營資訊研究所

摘要

近年台灣工具機產業產銷的屢創新高，漸受到關注。其中，經學者歸納「批量生產」的產業顯著特質，因該方式下所產生庫存產品，成為企業能快速回應、具高度彈性生產特質的幕後功臣，而有著被各工具機廠商視為圭臬的特殊現象。然而，隨環境變化、消費者偏好的改變與工具機產品本身產量極小特性，批量生產所帶來效益似不足以回應產業現況且漸凸顯出後遺症下，為迎接產業升級挑戰，部份企業正積極尋求生產方式變革。

基於此，本研究試圖釐清生產方式變革所具模式。彙整自生產方式變遷等相關文獻發現，以時間為重要觀點，說明面對市場環境變化，兩個分具代表性生產方式與迥異內涵的觀察，遂在包含生產方式各型態的選擇、思考方向與標準化手法等在本質上呈現對立概念為構面，建構出兩個不同基礎思維的生產方式變革模式，分別為短期觀點的「策略應用型」變革與長期觀點的「能力提升型」變革。並透過台灣工具機產業分工體系下兩家分具不同位置的代表性企業實地探訪，驗證理論模式。

實證結果發現，兩個不同類型模式在各具適用環境與基礎條件的運用下，個案企業生產方式變革選擇皆達成有效回應市場環境變化需求，且具競爭力。此外，理論暨實證的討論歸納，兩個類型雖各有自成體系的特質，但隨著不同環境變化與時間觀點考量，是可以互相學習的結論，透過兩個類型的相互為用，係有助策略應用的內容將更為豐富、能力應用的空間將更能發揮。

關鍵字：工具機產業、生產方式、生產方式變革、台灣引興

A Study of Changes in Production Systems of Machine Tool Industry in Taiwan

Student: Ruei-Bin Lin

Advisor: Prof. Ren-Jye Liu
Prof. Kun-Te Hu
Prof. Shu-Wen Chang

Department of Industrial Engineering and Enterprise Information
Tunghai University

ABSTRACT

In recent years, the production and marketing of machine tool industry in Taiwan have been repeatedly hit new peak and gradually received each side's concern. Among them, the scholars summed up the outstanding specialty as 'produces in batches' of the industry, the stock produced by this way become the hero behind the scenes that the enterprises can respond quickly with a high degree of flexibility in the production. And then, with a particular phenomenon, it has been regarded as standard by other machine tool manufacturers. However, with the changes of environment and preferences of consumer as well as the quite less producing of machine tool, benefit created by the way of 'produces in batches' seems not enough to match the circumstance of the industry now and severe problems gradually appeared afterward. In order to meet the challenge of industrial upgrading, some companies are actively seeking to change the method of producing.

Based on above, this study attempted to clarify the mode of changes of the way in producing. Gather from the literatures related to the changes of production types, use time as an important values to show the change of market conditions, we found there're two perspective production modes with different concepts work. It is constructed from the options of various production types, direction of thinking, standardized approach and so on, which concepts are opposed in nature. Two different changes of production mode based on different basis of thinking. One is the value for short-term point of view, which called "strategy application" changes; the other is the value for long-term point of view, which is "capabilities-based" changes. We verified the theoretical model through the visit of 2 representative corporations, which have different position in the assignment of Taiwan's machine tool industrial.

After experiment, it was found that under suitable circumstance and basic conditions, the applications of these two different types of models applied by the two companies have led them to react efficiently for the changes of the market and become more competitive. In addition, to sum up after theoretical and practical discussion, though these two types of modes have each own specialty, they can still learn from each other with a different point of view of surrounding changes and time considerations, and through the mutual uses of the two types of modes, the strategies applied by the companies will become more abundant and the

companies will also have the abilities to play better even more.

**Keywords: Machine Tool Industry, Production System, Changes in Production Systems,
Keyarrow Taiwan**

誌謝

本論文的順利完成，首先感謝指導老師劉仁傑教授、胡坤德副教授與張書文副教授的悉心教導，於平時與 Seminar 期間的討論且指導，讓我在東海兩年的學習中深感獲益良多。同時也要感謝口試委員台中精機陳國民博士與中經院研究員魏聰哲博士的多方建議，使本研究得以更具嚴謹的內容呈現。感謝永詮機器林建佑總經理、台灣引興王慶華董事長與王佳惠協理百忙之中的大力協助，使本研究更具價值且完整。此外，感謝台中精機陳甘章副理與所屬 IE 團隊、台穩精密王昭欽經理於合作期間的耐心指導，使能有奠基產業學習經驗的機會。

「如果我不在研究室，那就是在往研究室的路上」。即便作研究的日子是辛苦的，但因為有研究室同窗的相互砥礪，讓挑燈夜戰顯得一點也不孤單，且對於團隊的合作與所具力量有了更進一步體認。感謝義鈺、曼誦、立斌、玉雪、侑庭、瀚德、曉婷、貽欣、嘉瑤、建家、素娟、志威與俊良等學長姐的多方建議與鼓勵、學弟妹的多方體諒與協助，讓產業創新經營研究室是如此的保有活力。感謝工工系辦團隊素卿、玉玲、宏華、雅慧、韋霖、陳助教等的照顧、資訊的即時分享。感謝東海，誠如劉仁傑老師所說是個學習的好地方外，即便一夜未闔眼，常仍因欣賞到東海清晨的美而佇足停留片刻。

感謝我的父母和家人在兩年前選擇東海下的全力支持、學習過程背後的無私奉獻。最後，瑞彬僅將這份喜悅和所有在此學習階段曾給予協助、勉勵的夥伴一同分享。

林瑞彬 謹誌於

東海大學產業創新經營研究室

中華民國九十八年六月

目錄

摘要.....	I
ABSTRACT.....	II
誌謝.....	IV
目錄.....	V
圖目錄.....	VII
表目錄.....	VIII
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.1.1 台灣工具機產業.....	1
1.1.2 台灣工具機產業課題.....	2
1.2 研究目的.....	3
1.3 研究方法.....	3
1.4 研究範圍與限制.....	3
1.4.1 研究範圍.....	3
1.4.2 研究限制.....	4
1.5 研究架構.....	4
第二章 文獻探討.....	6
2.1 生產方式.....	6
2.1.1 生產方式的定義.....	6
2.1.2 環境、變革與生產方式變革.....	7
2.2 生產方式變遷.....	9
2.2.1 手工生產方式.....	10
2.2.2 大量生產方式.....	12
2.2.3 精實生產方式.....	16
2.2.4 小結.....	21
2.3 本研究的意義.....	23
第三章 生產方式變革的兩個模式.....	24
3.1 生產方式變革指標.....	24
3.1.1 「時間」因素的重要考量觀點.....	24
3.1.2 時間觀點下生產方式各型態的應用觀察.....	25
3.2 生產方式變革模式.....	26
3.2.1 策略應用型變革.....	26
3.2.2 能力提升型變革.....	27
3.2.3 兩種變革模式的內涵與研究假設.....	27
第四章 台灣工具機產業實證研究.....	30
4.1 台灣工具機產業發展與現況.....	30
4.1.1 台灣工具機產業發展.....	30
4.1.2 台灣工具機產業現況.....	31

4.1.3 生產方式變革.....	32
4.2 實證研究的目的、方法與對象.....	33
4.2.1 實證研究目的.....	33
4.2.2 實證研究方法.....	33
4.2.3 實證研究對象.....	34
4.3 個案研究探討.....	36
4.3.1 永詮機器.....	36
4.3.2 台灣引興.....	39
4.4 實證研究結果.....	44
4.4.1 個案企業兩種變革模式.....	44
4.4.2 討論.....	45
4.4.3 其他重要發現.....	47
第五章 結論與未來課題.....	48
5.1 結論.....	48
5.2 管理意涵.....	49
5.3 未來課題.....	50
參考文獻.....	52

圖目錄

圖 1.1 台灣工具機歷年生產值與出口值趨勢圖.....	1
圖 1.2 研究架構.....	5
圖 2.1 特性要因圖.....	7
圖 2.2 生產方式變遷過程.....	10
圖 2.3 豐田生產方式架構屋.....	20

表目錄

表 2.1	企業製造績效構面.....	8
表 2.2	豐田模式的 14 項原則.....	21
表 2.3	生產方式變遷過程.....	22
表 3.1	生產方式變革模式.....	28
表 4.1	各種實證研究方法的使用時機.....	34
表 4.2	實證企業基本資料.....	35
表 4.3	永詮機器歷年營業額.....	36
表 4.4	永詮近年庫存金額.....	39
表 4.5	個案企業生產方式變革模式.....	44

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

1.1.1 台灣工具機產業

工具機產業素有「機械之母」之稱，所具生產財特質，使其在機械工業、構築產業基礎上具關鍵性地位。台灣名列全球第十大機械出口國，占全球出口總值 3%，其中工具機產業占整體機械業 12%，屬於機械產業中最大項目(經濟部，2008)，如同前述工具機之於產業發展重要性，在台灣，工具機亦是重要與漸受到矚目的產業之一。且工具機與機械零組件廠家的群聚現象，使中部地區儼然成為台灣機械產業重鎮。

回顧近六十年來台灣工具機的發展，從二次世界大戰小規模、小型機械廠和金屬加工廠需求，以提供腳踏車修理、農用器具和零件、刀具、刀類與鍊條等製造之用(劉仁傑，1999)，到目前工具機已經是我國最大機械產業之發展。即便現今正逢全球整體的不景氣，根據最新資料顯示，台灣工具機目前仍穩居全球第四大出口國且重回第五大生產國地位。此外，承 2008 年前三季全球景氣暢旺的助力，於產銷的整體表現亦再創新高(圖 1.1)。

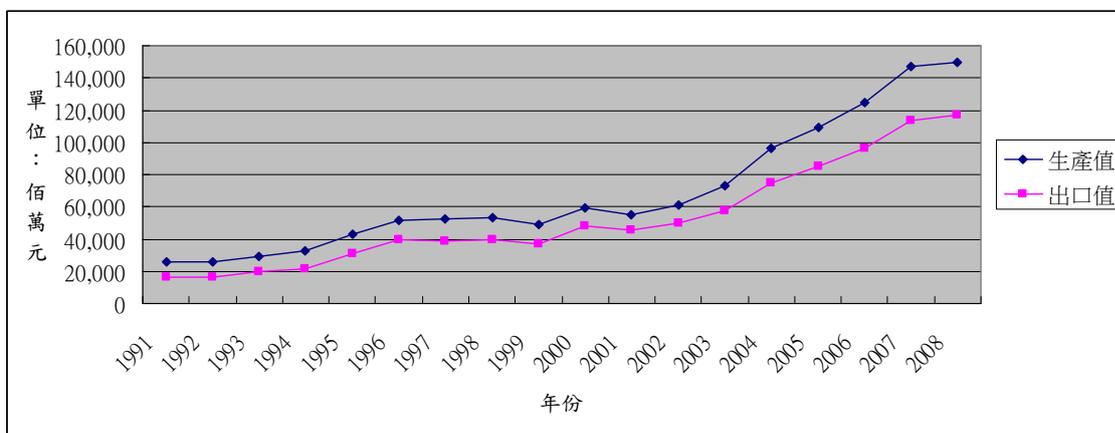


圖 1.1 台灣工具機歷年生產值與出口值趨勢圖

資料來源：財團法人工具機發展基金會、台灣區工具機暨零組件工業同業公會、

本研究整理

然而，檢視台灣工具機產業近年於產銷發展之成長高峰，劉仁傑(2007a)歸納台灣工具機係具有「外銷新興工業國」、「成本優勢」、「批量生產」與「迴避開發」等產業顯著特質。然而，經觀察，批量生產方式下所產生的庫存產品，係成為工具機企業能快速回應、具高度彈性生產特質的幕後功臣，而有著被各工具機廠商視為圭臬的特殊現象。

1.1.2 台灣工具機產業課題

綜觀全球環境變化，Dertouzos et al.(1989)認為，大環境的不斷變化，消費者偏好、技術的迅速發展等將成為影響生產狀態普遍性的長期趨勢。基於此，回顧台灣工具機產業，昔日為獲取規模經濟效益與利用庫存以快速回應、具備高度彈性生產特質的批量生產方式，因工具機本身具有的產量極小特性，且隨著顧客需求的漸趨多樣，單一訂單及同機型批次生產量可能經常僅有一台下，不但帶來相當程度的庫存量，且大幅提高了現場管理困難、因修改所造成的重工等困境。此外，面對此波金融風暴的影響，工具機產業自去年九月以來訂單的急速萎縮，庫存偏高，又無法轉用於既有訂單，凸顯出批量生產下的嚴重後遺症(劉仁傑，2009)。

然而，相較於先進國家的競爭特質，台灣工具機企業有著大都不具產品技術優勢的產業特性(劉仁傑，2007b)。因此，以製造為競爭武器的概念(Skinner, 1969；Buffa, 1984)的提出，符合台灣工具機產業特性。

2006年9月，由經濟部工業局與中衛中心輔導，結合台中精機、永進機械兩家工具機廠與20餘家協力廠商，以自行車產業「A-Team」成功經驗為範本，所籌組的工具機產業「M-team」，藉由豐田生產方式(Toyota Production System, TPS)的思維導入，初期於生產現場的努力，以建構使品質、交期與成本更具競爭力的營運模式等產業脈動，漸受到各方的關注。

此外，許文治(2003)認為製造現場，即投入至產出的生產方式改善，是屬於生產現場自己能夠主導的範圍，具與外界或其他部門的關聯較少等特性。顯見在生產方式的努力，透過製程的變革以強化既有生產彈性，為台灣工具機產業升級不可或缺的要件，而為迎接產業升級的挑戰，部份企業正積極尋求生產方式變革。

1.2 研究目的

基於以上所述，本研究希冀以製造現場觀點歸納生產方式，並透過對生產方式變遷過程等相關文獻探討，以提供尋求生產方式變革之工具機產業重要思考方向。為釐清其內涵，一個基礎的理論架構成為必需，而理論架構藉由實證的支持，方可稱完備。試將本研究目的歸納如下：

1. 相關文獻的收集與探討，以製造現場觀點，說明生產方式「如何」變革。
2. 透過實證研究對象台灣工具機企業生產方式變革過程的詳實記錄，給予台灣工具機產業、甚至是製造相關企業在尋求生產方式變革時之重要思考方向。

1.3 研究方法

本研究可分為模式建構與實證研究二部分。在模式建構部分，採用歸納法與演繹法，推導出本研究之理論模式。首先，藉由文獻探討，以製造現場觀點理解生產方式；其次，透過生產方式變遷過程等相關文獻的回顧與彙整，歸納並建構出生產方式如何變革之模式。而後，以此模式為架構進行實證研究。

實證研究部分，首先對於台灣工具機產業現行普遍生產方式之概況做總體層面之探討。其次，思考台灣工具機產業分工體系，中心廠和協力廠的產業組合，為力求完備，各針對具代表性企業，就生產方式變革的過程，進行詳實而深入的訪談。透過與實際參與生產方式變革過程之企業高階管理人員雙向對談的方式，了解實證研究企業生產方式變革脈絡並與本研究所建構的模式、內容做一討論，以驗證並收豐富化模式之功。

1.4 研究範圍與限制

1.4.1 研究範圍

本研究主要聚焦於製造現場生產方式變革模式的建構，提供企業尋求生產方式變革時之重要思考方向。茲將本研究範圍歸納如下：

1. 聚焦於製造現場，歸納生產方式之重要觀點。
2. 以代表性產業與生產方式變遷為主要文獻探討，建構理論模式。

3. 透過所建構模式及台灣工具機產業之實證研究下，提供製造相關企業於尋求生產方式變革之思考方向。

1.4.2 研究限制

本研究雖力求嚴謹，但受時間、研究環境等各項因素所限，仍有下列限制：

1. 研究對象雖為台灣工具機產業，但有鑑於此產業於各生產方式的推展尚未完全成熟，為力求對生產方式有完整理解、不失偏頗，且在同屬「加工組裝」的製造特性為考量下，本研究係以具代表性之汽車產業與其生產方式變遷為主要文獻探討與歸納，進行理論模式的建構。
2. 研究對象台灣工具機產業由中小企業共構的產業型態，產業內企業為數眾多。且思考產業內所具分工體系等特性，在實證研究部分，本研究透過兩家分屬中心廠與協力廠的實證對象驗證，期以客觀立場進行歸納與論述。

1.5 研究架構

本研究架構如圖 1.2 所示，大致分為理論建構與實證研究等兩個部分：

第二、三章屬於理論建構部分。首先在第二章中，透過生產方式相關文獻探討，包含製造現場觀點下生產方式變革與思考方向等，以釐清生產方式的定義與特質，並進一步藉由生產方式變遷過程等相關文獻探討，歸納並合理推論出本研究的核心，即第三章，生產方式變革模式的建立。

第四章屬於實證研究部分，針對研究對象台灣工具機產業，透過個案研究方法，選定具代表性企業進行深入探討，除驗證且補充模式之不足外，期藉由理論暨實證之相關討論，使本研究更臻完備。最後，提出本論文的結論與未來課題。

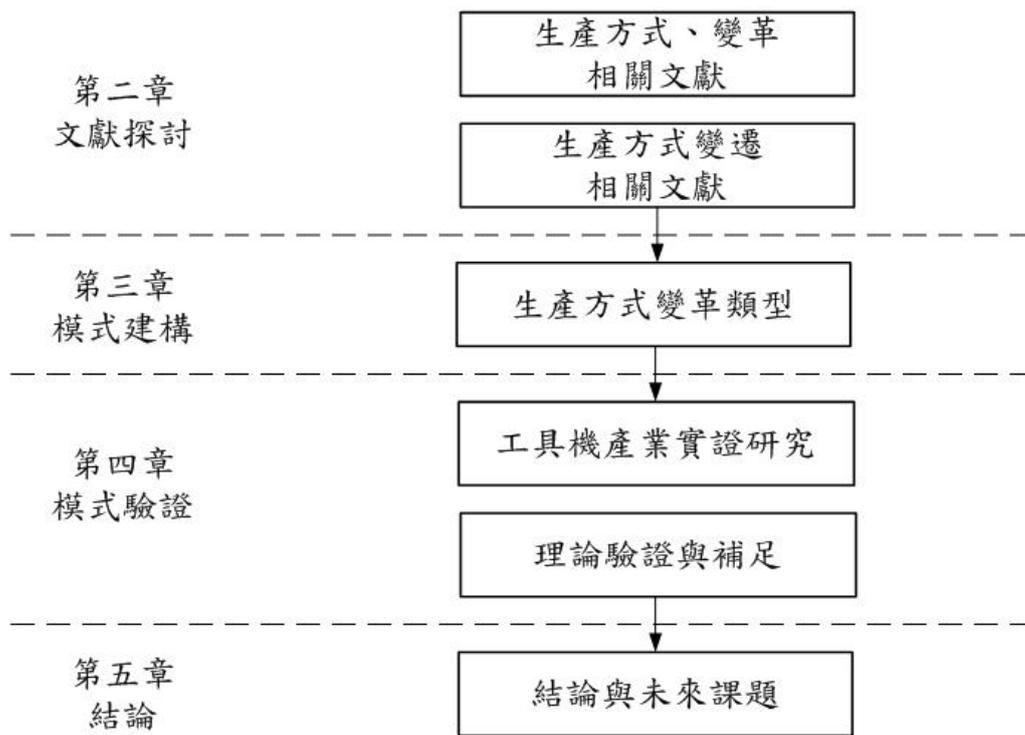


圖 1.2 研究架構

第二章 文獻探討

本研究將焦點置於生產方式如何變革之研究，所以本章藉由相關文獻進行理論基礎的彙整與闡釋。首先說明製造現場生產方式的定義與回應環境變化下之變革，其次針對生產方式變遷的回顧，以對生產方式發展的不同取向能有清晰全貌。最後，根據以上相關議題做整體的歸納，並以文獻探討為基礎，引出本研究的意義。

2.1 生產方式

2.1.1 生產方式的定義

生產方式說明了企業「如何生產」，包含了製造資源等的應用，與學界所謂「生產系統」的概念相似。

關於製造現場生產方式，劉仁傑(1995)認為生產方式是指執行生產功能的型態，為生產技術的具體顯現。而在企業的管理流程中，生產方式所涵蓋範圍則是一系列由投入轉換至產出產品的方法與過程(Ebert & Griffin, 2001；Ritzman & Krajewski, 2002)。

另一方面，製造現場資源的配置勾勒企業如何生產的輪廓，顯見製品的完成，現場的掌握將是關鍵。石川馨 1952 年於川崎製鐵葺合工廠的研究，即說明具有品質特性的產品完成，製造現場的重要性。針對製造現場，放眼任何工作或階段，都可以詳列出為數可觀的生產相關因素，要管理所有因素將費時費力下，石川馨於生產現場的發現，即產品完成過程所觸及的生產因素雖多，但真正重要且對結果具重大影響的要因，卻可進一步歸納，遂在柏拉圖原理(Pareto rule)的支持，始完成「特性要因圖」的繪製(圖 2.1)。

圖形中除表現了特性和要因間關係，即具有品質特性的產品係透過現場要因的掌握所完成外，石川馨對於製造現場關鍵要因的歸納，即人力、設備、物料和方法的提出，遂成為日後學者於製造現場生產方式相關研究的重要觀察指標(Tomita et al., 1999；黃明哲，2000；Nakaijma et al., 2006；Cha et al., 2008)。

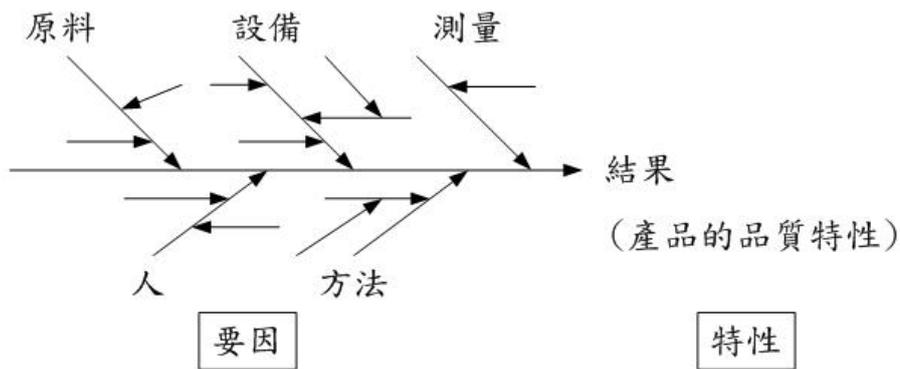


圖 2.1 特性要因圖

資料來源：石川馨，1982，p.47

本研究進一步將生產方式定義為「係執行生產功能的型態，即在投入轉換至產出過程中於人力、設備、物料和方法等的應用」。生產方式對企業而言，是管理流程中相當重要的一環，對於製造相關產業而言，更是維持競爭力不可或缺的關鍵。

2.1.2 環境、變革與生產方式變革

相對於早期環境的穩定、可預期，60年代後組織所面臨的已是動盪、不可預期環境(Vail, 1981)。且隨著環境的不斷變化，消費者偏好、技術的迅速發展等將成為影響生產狀態普遍性的長期趨勢(Dertouzos et al., 1989)。

面對環境隨時序的改變，Vail(1981)將企業比喻為船隻、環境為航行之處。60年代以前，企業猶如航行於平靜大海中的船隻，船上成員因多次的航行，對於航向已十分清楚。在此比喻下，企業所面臨的環境是平靜、可預期的，變革僅是航程中的短暫風暴；然而，隨環境變遷之速，60年代以後，企業卻猶如航於溪谷急流中的小艇，艇上成員不但無法掌握行向，還要有隨時面對突如其來狀況的準備。在此比喻下，現今企業所面臨的環境將是動盪、不可預期的。此外，環境中資源有限的特性，亦促使企業在物競天擇的概念下競爭(吳思華，2000)。而透過變革，將直接促使組織在運作與發展上，更適應環境(Morgan,1972)。

Ettlie & Reza(1992)則認為變革已成為組織生命的本質，它包含了新的生產方式、處理程序與組織型態。因為透過變革所進行的內部若干狀況調整，確實有助企業「生存」和「永續發展」目的維持(謝安田，1982)。

根據文獻的回顧，本研究遂將生產方式變革定義為「隨著環境的改變，透過執行生產功能的各型態，即在投入轉換至產出過程中於人力、設備、物料與方法等的再次組合、調整，使企業能持續生存與發展」。

然而，面對環境的多樣變化與需求，在企業管理流程中可透過生產方式上的努力以回應部份，可追溯至 Skinner 於 1969 年所發表的理論，認為在製造方面的表現是企業對應市場環境的一部分，並提出以成本、品質、交期和彈性為衡量生產表現的四個構面。

以 Skinner 為首所提出的四個構面往後也因受到許多研究者的認同而引起其後研究者們以此構面為出發點下的相關研究熱潮(表 2.1)。

表 2.1 企業製造績效構面

作者 \ 構面	成本	品質	交期	彈性	速度回應率	創新	服務	市場範圍
Skinner(1969)	✓	✓	✓	✓				
Wheelwright(1978)	✓	✓	✓	✓				
Hayes & Schemenner(1978)	✓	✓	✓	✓				
Richard & Gordon(1980)	✓	✓	✓	✓				
Ferdows et al.(1983)	✓	✓	✓	✓				
Kaplan(1983,1984)	✓	✓				✓		
Richardson et al.(1985)	✓	✓	✓	✓				
Fine & Hax(1985)	✓	✓	✓	✓		✓		
Hayes & Clark(1985,1986)	✓							
Swamidass(1986)	✓	✓	✓	✓	✓			
Krafcik(1988)	✓	✓		✓				
De Meyer(1989)		✓	✓			✓		
Leong et al.(1990)	✓	✓	✓	✓		✓		
Wisner & Facwcett(1991)	✓	✓	✓	✓				
Adam & Ebert(1992)	✓	✓	✓	✓				
Corbett(1992)	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
Kim & Arnold(1992)	✓	✓	✓	✓			✓	
Roth & Miller(1992)	✓	✓	✓	✓				✓

作者 \ 構面	成本	品質	交期	彈性	速度回應率	創新	服務	市場範圍
Tunalv(1992)	✓	✓	✓	✓				
Garvin(1993)	✓	✓	✓	✓				
Gerwin(1993)	✓	✓	✓	✓		✓		
Kim & Lee(1993)	✓	✓	✓	✓				
Samson & Sohal(1993)	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
Sweeney(1993)		✓		✓	✓	✓	✓	✓
Hill(1994)	✓	✓	✓	✓	✓			
Minor et al.(1994)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Orr(1995)	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Swink & Way(1995)	✓	✓	✓	✓			✓	
Dornier et al.(1998)	✓	✓		✓	✓		✓	
Ward et al.(1998)	✓	✓	✓	✓	✓			
Chen(1999)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Krajewski & Ritzman(1999)	✓	✓	✓	✓	✓			
Badri et al.(2000)	✓	✓	✓	✓				
Shin et al.(2000)	✓	✓	✓	✓				
Talluri & Yoon(2000)	✓	✓	✓	✓	✓			
Kathleen et al.(2001)	✓	✓	✓	✓				

資料來源：張致誠，2000，p.7

2.2 生產方式變遷

Womack et al.(1990)於 The Machine that Changed the World 一書指出汽車工業對人類所具重要性，影響所及，在本世紀先後兩次根本地改變了人類製造物品方式的觀念，管理大師 Drucker(1946)更賦予其為「產業中的產業(industry in the industries)」之美稱。

事實上，自泰勒科學管理原則的提出，福特(H. Ford)與大野耐一等支配製造系統或生產管理系統的主義或典範，無一不是源自汽車工業，也無一不是從汽車工業開始普及到整個世界的產業。基於此，如圖 2.2，本節回顧生產方式的發展史，於手工生產(Craft Production)、大量生產(Mass Production)與精實生產(Lean Production)方式等三個階段的說明，正是到目

前為止世界生產方式變遷的代表(Womack et al., 1990；劉仁傑，1995)。期藉由解析各製造系統的生產方式與經營環境，以做為實證本研究理論之基礎。

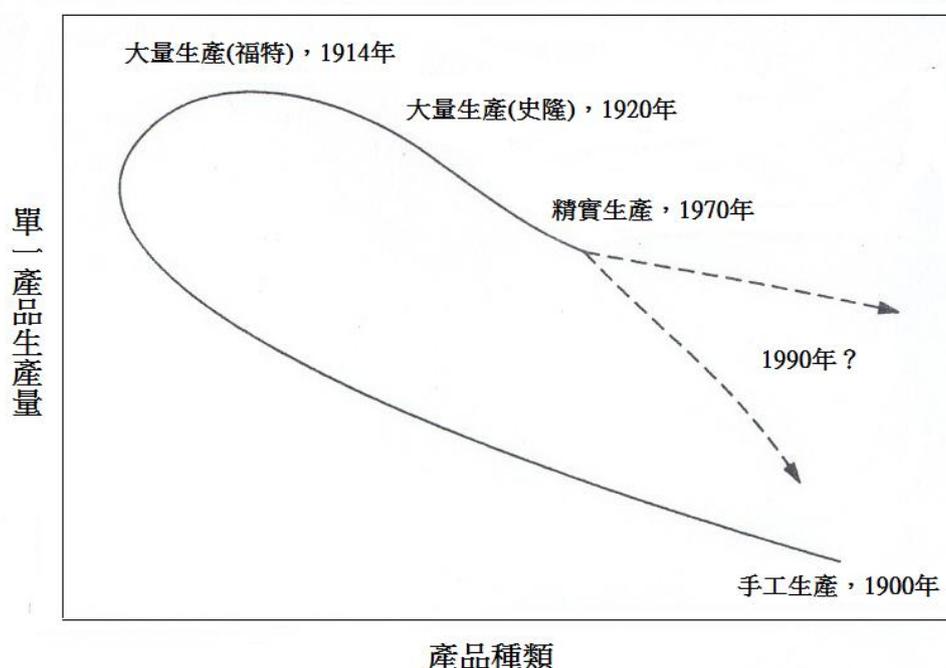


圖 2.2 生產方式變遷過程

資料來源：Womack et al., 1990, p.126

2.2.1 手工生產方式¹

在尚未出現汽車工業的年代，傳統手工生產系統的沿用提供了市場對車的需求。以歐洲為此時期代表的機械製造公司 P&L 開啟了於汽車製造方面的先機，P&L 基本上是一家製造金屬切割裝置的公司，在 1887 年獲得後來創設賓士公司的 Gottlieb Daimler 的授權生產高速汽油引擎契機下，藉由技術純熟的工匠摸索累積對汽車機件設計原理和使用材料的了解，始完成每年生產數百輛的汽車製造工作。

透過對 P&L 生產現場的觀察，傳統手工生產系統的沿用，整體而言，手工生產具有下列特質：

¹ 本小節內容除特別註記者之外，均整理自 Womack et al., 1990, 李裕昆譯, pp.10-25。

1. 十九世紀末，因汽車的仍未普及與具有能力擁有汽車、僱得起司機的有錢人，並不重視價格、好開程度以及維修的方便等因素，在速度與個別訂製的別緻性才是強調的重點下，企業係致力於承製個別顧客的訂製車。
2. 汽車的製造，是企業主與顧客的直接接洽決定詳細規格，並透過分散於各處的小型機械工作所，以契約方式，進行未標準化下的設計與零件製造承包工作。
3. 現場人員由學徒起家，藉由逐漸學習全套技藝，成為擁有設計、機械操作以及裝配作業等方面的全能工匠。
4. 以一般性用途的工具機(*general-purpose machine tools*)進行金屬與木材之鑽孔、研磨等作業。且 1890 年代工具機的未能切割硬化鋼材特性，係透過將零件送入燒爐加熱使其表面硬度增加，以茲耐用。而零件在加熱後延伸出的變形問題，係透過再次加工以回復形狀。
5. 未標準化的製造、不同承造商間不太標準的卡規系統與技術的不足等現況，使得零件的彙集以進行最終組裝時，零件的規格僅稱得上是「大概可以」。必須再由嫺熟的工匠利用銼刀等工具加以研磨加工，使之得以完整的拼湊，直到整輛車子拼組完成為止。所以，即便是採用相同的設計，也打造不出完全相同的兩台汽車。
6. 由於整部車的完成幾乎是純手工打造，所以價格相當昂貴。生產的量很少，每年生產的汽車少於 1000 輛，即便產量增加，因不具大規模生產的基本前提——單位成本的急遽減少，所以此時期於產量的增加並不會使成本便宜多少。

雖然手工生產方式下所提供的產品獨特性滿足了每位顧客的特殊需求，卻仍有其缺點。首先，生產成本的居高不下成為首要因素，且設備技術的缺乏、手工作業的依賴皆促使生產成本無法下降，昂貴的售價使汽車成為少數富裕人士才能擁有的奢侈品。其次，缺乏統一的衡量單位、受制於設備與生產技術的未能突破，零組件係透過拼裝與整修完成最後的組裝，致使最終產品實際上係以試製品的型態呈現，進而出現即便使用同一張設計藍圖卻未能產出相同產品的窘境。

在這種情況下，致力於簡化製程、力求單一製程效率的最佳化為基本思想與觀念的被建立，開啟了接續的大量生產時代。

2.2.2 大量生產方式

1. 大量生產觀念的興起

工業革命(Industrial Revolution)的歷經，促使企業傾全力於提高生產力的追求、降低投入生產成本的工作。而此時期代表人物泰勒(Frederick W. Taylor)的科學管理原則(The Principle of Scientific Management)的提出，促使大量生產觀念的興起。

泰勒，出生於美國東岸的費城，先後任職於 Midvale Steel Company, Manufacturing Investment Company, Bethlehem Steel Company 等企業管理階層的經驗與觀察，認為當時工人的平均產出不足，實為人力的浪費，遂於上述任職企業的工作過程中，以科學分析的方式進行改革，並將其畢生貢獻匯集成《科學管理原則(The Principle of Scientific Management)》一書 (Taylor, 1911)。

科學管理，又稱為任務管理(Task Management)，係強調用科學方法，以「經濟—技術(Economical-Technical)」觀點改善物理環境，尋求工作的最佳做法，提升工業生產力，在此目的下，泰勒進行了多項對日後影響深遠的現場改革：

(1) 功能領班(Functional Foremanship)

確認管理者與工人間的職權，清楚劃分職責，促使專業分工的開始，現場工人將致力於稍後標準化作業提出的落實。

(2) 按件計資(Piece Rate Pay Plans)

當時平均所得偏低的社會情況，認為金錢可以激勵現場工人的產出，即一種做得越多領得越多的制度。

(3) 時間研究(Times Studies)與動作研究(Motion Studies)

泰勒透過碼錶記錄每一工作所需時間，並在此一方法下，對過程進行多個單元動作的分解，藉以找出最具效率的執行，且要求現場每一成員皆以此法在規定的時間內完成，提升產出績效。

(4) 鏟子科學(Science of Shoveling)

係利用科學實驗，找出最適合工人所用的工具，如泰勒在 Bethlehem 時期，以實驗發現工人對二十一磅的鏟子最合手，遂由公司統一提供該

重量的大小鏟子，以大鏟子剷相對輕的煤礦、小鏟子剷相對重的鐵礦，是一種藉由致力於設備的最佳化，提高產出。

在後世尊稱為「科學管理之父」的泰勒與其科學管理原則的提出，標準作業程序「Standard Operating Procedure；SOP」概念的建立與被沿用，始成為生產方式進一步擴展契機。

2. 大量生產(Mass Production)方式²

汽車的出現與帶來便利使得需求大增，但高成本與反應出的昂貴售價令人卻步。且透過對手工生產方式的仔細觀察，福特認為許多產品都過於複雜，亦是形成高售價因素，消費者根本無法負擔。基於上述理念，以簡單化為方針並受泰勒觀念影響下的大量生產方式，展現了與傳統手工作業方式完全不同的景象。

有別於手工生產時代，福特認為追求標準化將有效降低成本的驚人發現，使福特一直致力於開發一種最大眾化的車型，希冀以這種單純化的單一產品，發展真正的生產系統(Ford, 1991)。遂在以簡單化為方針下所發展出的最適產品—福特黑色T型車的出現後，改變了傳統手工生產由顧客決定需求的慣例，而成為產品主導需求的狀況。除了選擇的多樣性驟減，此時所衍生出的零件具互換性、專業分工與作業單純化，可說是福特於發展大量生產方式的兩項主要特徵。

相對於手工生產，零件是由現場的工匠依需求逐件打造，以致每次完成的零件均不相同，不僅造成加工或裝配時的困難，製造成本亦無法降低。為克服此問題，福特堅持在整個製造過程中所有的零件均須使用同一套度量系統，他認為使用標準尺寸來進行作業，可以節省生產成本。此外，於設備的精進，新型工具機的出現而能加工強化金屬，避免了以往為強化硬度，將金屬送入燒爐以茲耐用所造成的變形、修復問題，進而達成零件的標準化，使任何零件均可以輕易的裝配與拆換，不但節省了時間，亦促使福特系統中零件互換性的重要特徵完成。

其次，專業分工與作業單純化也徹底改變傳統的汽車生產方式。昔日現場工匠均負責裝配一輛車的大部分零件，並透過每個人自行領取需要的零件，在適當的研磨加工後進行裝配。然而，為提高工作效率，福特的第

² 本小節內容除特別註記者之外，均整理自 Womack et al., 1990, 李裕昆譯, pp.24-45。

一項改善措施是輔以專人送料，將所需的零件送到各定點，進而減少作業員走動備料的時間。而在零件具互換性為基礎下，福特藉由現場作業員從事單項作業。例如，擔任安裝車輪的作業員，於安裝好一輛車的車輪後，接著就轉身再到下一個裝配台進行同樣動作，期藉由經驗效果，達到最高作業效率。這樣一輛接一輛地做單項的裝配作業，以取代當初整輛車放置於裝配台上由一個工人負責裝配的情況，這樣的創舉，使每個福特作業員的平均工作循環，於 1913 年從 514 分鐘縮減到 2.3 分鐘，且很明顯的，可以將原本在裝配工廠裡占大多數的熟練工匠予以省略，減輕人工負擔。

而促成上述結果，主要的原因有二：一為因為作業員僅從事單項工作，故完全熟練之後，動作就加快了。二為因不必再做零件的銹磨修改湊合工作，只需將零件裝上即可，節省了許多時間。

且福特不久即發現工人從一個裝配台轉身走到另一個裝配台所衍生的問題，為減少作業員走動所浪費的時間與避免作業員作業速度不一致的情況，福特於 1913 年引進了將車子輸送到每個工作站工人之前的移動式裝配線裝置。移動式裝配線的發明，致使每工作循環時間從 2.3 分再減至 1.19 分，主要原因就在於工人不必走動以及移動式裝配線使作業速度加快所致。

然而，這種致使現場作業單純化的作業方式，塑造了人員技能兩極化發展的現象。一方面使作業員如同零件一般，具隨時可替換的特性，在這樣的分工制度下，裝配線上的作業員僅需幾分鐘的「訓練」即可派上用場。根據一項調查紀錄，當時在福特高地公園工廠的作業員所使用的語言有 50 種以上，且很多人根本不懂英語。另一方面這樣的制度下亦形成了許多間接人員，包括現場的修理工、品管員、清潔工、重修工，與幕僚單位的專業工程師。現場的間接員工與作業員相同，工作內容簡單固定，不需特定的技術；與作業員技能相對的，幕僚單位的工程師則擔負起了一切生產相關的事務，包含製程、設備、產品、作業方法等的設計與改善，累積起所有關於汽車設計、製造的必要知識。相較於手工生產方式的全能工匠，此時作業員的技能與知識出現極端的差異。

在設備方面，要實現廉價生產可互換性零件，則必須要發展出能大量製造且裝置時間很少的工作機械，而為減少換模整備時間，福特遂發展出專用設備，以改進零件的製造方式。針對以往的多做調整，現透過大型專用設備生產需要的零件，由作業員以簡單重複的作業方式，來生產單一車

種的產品。以福特的高地公園工廠為例，藉由兩部專用機器的引進，分別用來研磨引擎體與汽缸蓋，由於全部的研磨技巧已納入機械的功能之中，不但使每次可研磨的數量分別增為 15 與 30 個，隸屬於此的作業員也只需進行上下料的動作，促使製造成本的下降。

而大量生產方式這種由透過具有特殊技能的專業工程師設計產品，後經由不熟練或半熟練的作業員使用只能適用於單一功能之昂貴的機器從事生產，製造出非常大量的各階段標準化製品。因為機器設備成本昂貴，在不能容忍生產中斷下，企業藉由準備多餘原物料、製程間製造大量產品堆放儲存，並在產品產出出現不良問題時透過間接人員的修復，以確保生產的順利。

針對手工生產的缺失，福特逐步發展理想中的企業。生產成本的居高不下致使售價昂貴，使汽車無法大眾化、市場因素和製造系統問題等刺激福特對汽車設計與製造之改善。基於此，福特致力於使一般百姓買得起的汽車，對成本的改善也是以此觀念展開的結果。

另一方面，環境的變遷則是助長了大量生產方式發展過程中背後的一股助力。Sloan(1963)指出，大量生產時代下兩項環境變遷因素助長了汽車的發展：一為手工生產時代，富裕者的購買維持了汽車的生產，使汽車有逐漸普及的機會，二為當許多人開始有能力購買第一輛車時，售價低廉的 T 型車正符合需求，在犧牲多樣選擇下，造就了年產量 200 萬部的 T 型車。整體而言，這些環境狀況是對大量生產方式的發展有著正面意義。

此外，即便有部分學者認為大量生產方式下以史隆(A.P. Sloan)為代表的通用系統的出現有了改變，即產品的多樣化成為通用的利基。但經觀察發現，各價位產品間透過共用部分零組件，則是其實現的要因。關於此，以顧問身份深入考察通用的 Drucker(1974)表示：「通用汽車時常標榜他們提供的多樣選擇，如顏色、車型等。但實際上不論是雪佛蘭、龐蒂雅克、奧斯摩比、別克或凱迪拉克，用的都是相同的骨架、車體，甚至是引擎，更別說是煞車或照明設備等組件。而這些在標準配件組合下呈現多種樣貌的產品，都保留了大量生產標準產品的特性，生產方式也與福特所採用的製程相仿」。且 Sloan(1963)在其紀錄任職於通用的書籍中亦提到：「通用的生產方式仍以福特發展下之大量生產方式為宗師」。

且 Womack 等學者指出，史隆在生產方式上的創新並沒有改變福特所創始的「生產現場的作業員僅是生產系統中一個可隨時替換的零件」的做法，且於專用設備的使用、避免換模以降低整備時間，和各階段物料、產品的大量製造方式亦為以福特為代表的大量生產方式的延伸。此外，汽車市場較之其他產業更易受景氣之影響，美國的汽車公司是將勞工視為變動成本，所以，當銷售額一有衰退時，就馬上進行遣散工人。清楚地凸顯現場作業員技能的淺少與可替代。

在這種情況下，雖達成了降低成本的目的，但致力於簡化製程、單一製程效率最佳下係以犧牲多樣化為前提，且不論其發展背景與資源，皆與當時遠在地球另一端，亦欲發展汽車產業的日本國情相去甚遠，但卻也因如此，為接續的精實生產發展開啟了契機。

2.2.3 精實生產方式

1. 精實生產觀念的出現³

當全球正興起一股以美國為中心的量產方式做為公式之時，以豐田為代表的日本汽車工業正致力於開發適合日本的生產方式。豐田的經營可說是以強化製造功能為基礎發展而成的體系，經由強調改善觀念的家族傳承與堅持，塑造了以豐田為代表的精實生產方式。

1930年由豐田喜一郎籌設的豐田汽車公司辛苦的撐過1930年代，豐田的領導者也曾於這個時期抱著朝聖的心理造訪福特汽車與通用汽車，研究它們的組裝線，並仔細閱讀亨利福特於1926年的著作《今日與明日(Today and Tomorrow)》，他們測試輸送帶系統以及規模經濟的概念，但對照當時美國的市場環境後，豐田已有了日本市場太小、需求分歧的認知，無法採取像美國那樣高生產量的方式。然而，二次大戰爆發，日本戰敗。當時，豐田的汽車事業正處於萌芽時期，日本遭到兩顆原子彈的重創，大多數產業都被摧毀，在幾乎毫無供給基礎下，原以為戰後美軍的進駐就此使汽車公司倒閉。但事實剛好相反，美方認為需要卡車以幫助重建後的日本的思考，遂在美國的幫助下豐田公司重新開始生產卡車。

³ 本小節內容除特別註記者之外，均整理自 Liker, 2004, 李芳齡譯, pp.45-60。

美方的協助，意外的使豐田度過了可能倒閉的危機，但如何適應日本市場的問題仍舊困擾著他們。於是，以豐田英二為首的工程師於1950年的春天再度前往美國底特律的福特羅治(Rouge)工廠進行考察，他們原本預期會對美國工廠製造流程與方法的進步感到驚歎，但事實不然，他們驚訝的發現，大量生產方式自1930年代到當時，根本沒有太大的改變，而且事實上，這個生產制度本身存在著許多缺點，這一切在他們看來，一點也不感到欽佩，相反地，他們看到了迎頭趕上的機會。

豐田生產方式的基本思想，完全在於「徹底排除浪費」上(大野耐一，1979)。豐田佐吉的「自働化」與豐田喜一郎的「即時生產」觀念構成了豐田汽車生產的基本中心思想(Toyota, 1988; Liker, 2004)，而所有的改善，便是以此為基礎下開展。

所謂的自働化是指一套能防止機器或生產線上，大量產生不良品的方法與工具，亦即各製程發生異常現象時的自動檢測裝置，更明白點說，即一種發現並修正異常的技術(門田安弘，1987)。起初，佐吉在豐田的織布機應用這個概念，一旦當紡線斷掉或用完時，織布機會自動停止運轉的特殊裝置。之後大野耐一等將自働化的概念徹底落實在豐田汽車的製造現場。除了機器，作業員也扮演這種檢測的角色，遇有異常狀況作業員需徹底停下生產線，並將問題解決(大野耐一，1979)。基本上，自働化意指在生產過程中內建品質控管或「防止錯誤」(mistake-proofing)，同時，也指作業與設備的設計不會使員工被機器綁住，可以自由執行創造價值的工作。而自働化這種在製程中建立品質的基本理念，塑造了豐田紮實的生產體質。

另一方面，即時生產就是在正確時間遞送正確數量的正確商品。1936年喜一郎首次提出這個觀念，透過走訪美國的超級市場，觀察他們在顧客購買的同時即時補充貨架的情形，這些觀摩對他後來提出的概念甚具啟發作用。所謂即時的意義除了適切的時點之外，還包含精確的數量，若在必要的時點提供多餘的物品，就是浪費(Toyota, 1988)。在1937年豐田汽車的第一個工廠—舉母(Koromo)工廠籌建過程中，喜一郎主導製造系統設計，貫徹其即時生產的想法。例如拉進機器的距離，以使生產能更為順暢，同時機器設計以通用為原則，並強調忽略倉庫的必要。這種種做法都是欲使即時生產的概念隨舉母工廠的落成而實現(Toyota, 1988)。豐田汽車公司創辦人豐田喜一郎在舉母工廠完工時的演講內容中表示：「我打算盡可能地縮

減工作流程，以及輸送零件、材料流程中的鬆散時間，為實現此計畫，基本原則是採取即時生產的方法，指導原則是不要太早或太晚輸送貨品」(Liker, 2004)。其後雖因戰時受軍方控制而中斷系統的發展(Toyota, 1988)，但經由大野耐一的持續改善，演進成今日的精實生產方式。

此外，徹底找出問題則是豐田的基本精神(大野耐一，1979；豐田生產方式研究會，2007)。大野耐一提出以連續問「五個為什麼」做為分析問題、解決問題的方法。例如，現場有一部機器停止，則解決的過程可能如下所述：

「為什麼這部機器會突然停止？」

「因為超過負荷，燒壞了保險絲。」

「為什麼操作會超過負荷？」

「因為軸承的潤滑度不夠。」

「為什麼不讓軸承充分潤滑？」

「因為潤滑唧筒沒有打出應有的供給量。」

「為什麼沒有打出應有的供給量？」

「因為唧筒的心軸磨損過度，造成鬆弛不精密。」

「為什麼會磨損？」

「因為沒有安裝過濾器，使得粉屑滲進去」

經由「五次為什麼」的反覆檢討，終於發現必須安裝過濾器的對策。這種做法使豐田可以藉由反覆的提問與回答，了解問題的真因，以及隱藏在裡面的真正問題。

整體而言，以追根究底的精神徹底消除浪費，係回應日本戰後資源缺乏且市場多樣需求國情，確立適合於所處環境下的生產方式，即是豐田系統以至於精實生產方式觀念的基本思想。

2. 精實生產(Lean Production)方式

藤本隆宏(2005)認為精實生產方式的發展，係以豐田為代表的一種由下而上(Bottom Up)於「產品製造能力」展現的一系列改善。如前所述，於1950年豐田英二再次前往美國的考察後，在與負責生產方面的專家大野耐一的討論，很快地提出「大量生產方式在日本是行不通」的結論。至此，豐田遂傾全力於開發適合日本的生產方式。藉由觀察日本當時的情況，豐田歸

納了幾項重要的難題：

- (1) 國內市場小，但需求卻非常多樣。
- (2) 人力資源性質變遷，如勞工逐漸成為企業的固定成本，且勞方立場亦在法令的支持下大幅強化。
- (3) 戰爭破壞經濟，企業缺乏資金購買先進技術、設備。

這些因素摧毀了源自美國的大量產方式下的利基，故開發一種能滿足多樣少量需求的生產方式成為必需(Womack et al., 1990)。

人力資源是豐田系統的特點之一(Womack et al., 1990)，技能強化、作業方式則是具體表徵。大野耐一意識到於法令支持下的內涵，即員工變成了一種固定成本，就像公司的機器設備一樣，但長期看來，不同於老舊機器可以攤提折舊後報廢，員工將成為一種很重要的固定資產。所以，公司應該持續地加強員工的工作技能，而有效的運用員工的知識和經驗才合道理。在豐田的現場，輪調制度與職場中訓練(On the Job Training; OJT)累積作業員必要的技能，嘗試讓作業員依加工順序，操作連續的複數個製程，配合改變現場佈置，以實現多能工為基礎下的一人多工程方式生產。此外，現場強調團隊精神，藉由人員互助的作業方式，使生產線得以平衡，並可隨需求量調度人力，促使流線方式的成形。

於設備方面，對於沒有充足的資金和設備的日本汽車企業來說，有著被迫不使用大規模設備投資下，努力於現有設備改進的特性，是一種於現有的機械中「賦予智慧」(藤本隆宏，2005)。而換模簡易的小型設備與產品別佈置即是現場硬體回應環境限制下的表徵。

端看歐美汽車廠為使換模作業順利，係藉由指定專門人員進行換模作業，從拆下舊模到裝上新模開始順利運作，通常需要一整天的時間。然而，二次大戰後，由於汽車工業產量激增，歐美的汽車製造廠乃想出了很理想的方法來解決換模的困難問題，如透過讓特定的沖床專門製造特定的零件，則幾個月甚至是幾年下來都從事同樣工作下，根本不需要換模；反觀戰後復甦的日本，由於經濟力尚弱，這種方法一點都行不通。因此，努力於發展簡單的換模技術，採用換模簡易的小型設備從事生產，藉以增加產品多樣化的對應彈性，以降低經濟規模，實現生產多樣少量產品成了前進的方向。這樣的努力到了1950年代末期，在大野的帶領下，豐田已將換模的時間從一整天降低到令人難以置信的3分鐘，而且無需仰賴專門技工。

且在這過程中他的無意發現，以小批量為出發的零件沖壓，較之生產大批量，其每件單位成本，反而較低。

這個現象有兩點理由：一是生產小批量可免除大批量生產所需之庫存管理費用；二是因為在裝配前生產小批量零件備用，故幾乎可以立即發現沖壓的錯誤。

了解以上對於製造現場的描述後，更進一步闡述以豐田為代表的精實生產方式的本質。如圖 2.3 所示，是以豐田模式理念、5S(整理、整頓、清掃、清潔與修養)為基礎下的目視管理、穩定且標準化的流程與平準化生產為基礎，搭配如前述源自佐吉與喜一郎的自働化與即時生產觀念為支柱，並以人員為核心下以達成不斷改善、透過杜絕浪費以縮短生產流程的一系列目的，致力於追求製造方法的合理性(Liker, 2004)。



圖 2.3 豐田生產方式架構屋

資料來源：Liker, 2004, p.69

此外，對位於基底的豐田模式理念，Liker(2004)根據對豐田的 20 多年研究心得，於《豐田模式》一書中係以四個階段(4P)為發展下的 14 項管理

原則歸納，即長期理念(Philosophy)、正確流程(Process)、員工和事業夥伴(People/Partners)與持續解決問題(Problem Solving)等四大類，如表 2.2 所示。並試圖以此理念的說明，勉勵企業發展適合組織，進而為顧客及社會持續創造價值的原則。

整體言之，精實生產方式係以自働化與即時生產兩大觀念支柱，所逐漸發展出的手法與技巧，如解決問題、目視管理、後拉式制度、快速換模與多能工等，使得生產現場更有節奏與效率，且憑藉著組織的自發性學習而不斷成長。

表 2.2 豐田模式的 14 項原則

豐田模式 4P	豐田模式 14 項原則	
長期理念	1	管理決策以長期為基礎，即便因此犧牲短期財務目標也在所不惜。
正確流程	2	建立無間斷的作業流程以使問題浮現。
	3	使用後拉式制度，避免生產過剩。
	4	使工作負荷平均。
	5	建立立即暫停以解決問題，一開始就重視品管的文化。
	6	職務工作的標準化是持續改善與授權員工的基礎。
	7	使用視覺控管，使問題無所隱藏。
	8	使用可靠的、已經過充分測試的技術以支援人員及流程。
員工與事業夥伴	9	栽培徹底了解且擁抱公司理念的員工為領導者，並使其能教導其他員工。
	10	栽培與發展信奉公司理念的傑出人才與團隊。
	11	重視事業夥伴與供應商網路，挑戰並幫助他們改善。
持續解決問題	12	親臨現場察看以徹底了解情況(現地現物)。
	13	決策不急躁，以共識為基礎，徹底考慮所有可能選擇後，快速執行決策。
	14	透過不斷地省思與持續改善，以變成一個學習型組織。

資料來源：Liker, 2004, pp.75-79

2.2.4 小結

透過 Womack et al.(1990)的說明，對先後兩次改變製造方式觀念的生產方式變遷過程探討，經彙整如表 2.3。

表 2.3 生產方式變遷過程

滿足顧客對車的需求	手工生產方式		滿足需求，但價格昂貴的產品	大量生產方式		犧牲多樣選擇，但價格便宜的產品	精實生產方式		滿足多樣化且低成本的产品
	方法	產品導向不斷調整		方法	生產導向標準化		方法	市場導向後拉式生產持續改善	
	作業員	全能工		作業員	單能工		作業員	多能工	
	設備	一般機械		設備	單一功能		設備	高度彈性	
	物料	依需求一次一個		物料	大量原物料、半成品與產品		物料	依需求多樣少量	

資料來源：本研究整理

在尚未出現汽車工業的年代，為回應社會對車的需求，係經由機械製造廠於傳統手工生產系統的沿用下，完成汽車的製造。過程中包含了與顧客確認詳細規格後的產品內容、透過技藝熟練的全能工匠、使用在不同作業下需不斷調整的一般用途機械，且因設備技術等的尚未突破，故整體而言對於工匠技能的依賴度高。此外，由於是依顧客需求下的幾近純手工生產，所以在各階段物料的使用上有著一次一個且最終產品售價高昂的特性。

而因伴隨標準化觀念與新技術突破的大量生產方式的出現，於生產方式上有了改變，過程中包含了以簡化生產過程下的單一車種設計、為提升效率下的標準化概念落實，顯見於單一作業的作業員與單一功能的設備使用上，與為確保生產的順利、不容許中斷下的大量原物料、半成品與成品，因而造就了在犧牲多樣化選擇下，但一般百姓已能買得起的汽車產品。

而因國情與當時蓬勃發展的歐美國家相違背的日本，亦在自行的努力下發展出一套與時俱進的生產方式，包含了滿足市場多樣化的考量、持續改善的觀念傳承，利用後拉式概念以生產剛好數量的各階段物料與製品為目標、透過作業員多能工的重視達成製造多樣產品與互助合作活動，且因資源的不足始著力於設備改良，即換模能力的改善以具高度彈性，最終完成多樣少量需求下的低成本汽車產品。

整體而言，以汽車工業為代表下的世界生產方式兩次變遷過程內容，經 Dertouzos et al.(1989)與藤本隆宏(2005)等學者所作歸納下的彙整，手工

生產方式至大量生產方式的變遷有著以美國為代表的短期結果傾向；而大量生產方式至精實生產方式的變遷則是以日本為代表的長期過程傾向。說明於回應不同環境變化的生產方式變革過程中，生產方式在各型態的選擇上呈現出顯著不同的二個導向結果。

2.3 本研究的意義

透過自前述學者於生產方式變遷過程的相關文獻探討，可以發現自汽車產業為起點之世界製造的生產方式，由昔至今的整體發展演進。然而，於彙整中的觀察，面對不同環境變化的考驗，兩個同具代表性且同樣成功的生產方式變革，經由深入其生產方式內容的發現，在以時間為基本考量要素下，卻有著各具脈絡的截然不同走向。

本研究希冀經由文獻的整理，說明面對不同市場環境下，製造企業如何透過生產方式的適度調整，達成企業持續生存與發展目的。其中，不同時程觀點牽動生產方式如何變革，進而達到同樣目的的發現，成為本研究理論模式建構的重要觀點。且適逢台灣工具機整體產業面臨環境變化下，生產方式變革課題的今日，本研究透過個案對象的參訪，觀察企業生產方式變革架構，除藉此驗證理論模式外，不同的努力時程觀點應伴隨企業能力與擁有條件改變的思考與建議，將是釐清的重要課題。本研究至少有兩個重要意義：

第一，對如何進行生產方式變革，提出理論性模式。

第二，對正在推動產業體系變革的台灣工具機產業，提供實務性的貢獻。

第三章 生產方式變革的兩個模式

本章以第二章的文獻為基礎，即生產方式與生產方式變遷過程的應用議題，特別是經歸納所得，居重要考量的「時間」因素為考察觀點，並以製造現場的生產方式各型態為構面下，提出本研究理論模式。本章首先分析及釐清各構面之內涵與特質，進一步針對所提出的生產方式變革模式做理論性解析，做為實證研究考察與驗證的基礎架構。

3.1 生產方式變革指標

生產方式說明了企業「如何生產」，從 2.1 節的相關文獻探討後，可以發現目前於製造現場的相關研究中，對於生產方式各型態的構面使用，是以方法、人員、設備與物料為主要分類、應用與探討。

對企業而言，生產方式是企業管理流程中基礎的一環，居影響企業整體表現的關鍵樞紐。然而，環境變化的潛在因素，使得企業於營運方向上需有所調整，以維繫或獲取優勢，此時有鑑於生產方式的重要性，勢必在此方面需多有著墨，以協助企業對於生存和永續發展目的的維持。

3.1.1 「時間」因素的重要考量觀點

2.2 節曾探討過，源自汽車產業的發展，使人類在製造物品方式的觀念歷經了兩次根本地改變(Womack et al., 1990)。其中，因環境變化下所帶來的影響，對企業而言，生產方式的呈現就是一種回應環境變化中市場訊號的表現。且自 Dertouzos et al.(1989)與藤本隆宏(2005)等學者的觀察所做彙整，便曾為這兩個具代表性方式的建構且多被沿用提出以下結論：手工至大量生產方式的變遷有著以美國為代表的「短期」結果傾向；而大量至精實生產方式的變遷則是以日本為代表的「長期」過程傾向。顯見面對環境變化下於生產方式變革的成功背後，具有不同觀點的導向存在。

誠如前述探討，1930 年代豐田喜一郎對大量生產方式的初次接觸感到大開眼界且亦欲仿效學習。然而，隨時序的推演，1950 年代豐田的再度造訪，卻因不見改變而深感驚訝的兩相對照，應可說是今日兩個分具代表卻各具不同基本思想的歷史性第一次接觸。

換句話說，一個是選擇最佳的生產模式後要求員工按規定貫徹，可說是一種菁英創新的變革；另一個是持續改善下的精進概念，透過全員參與尋求變革，試圖達成與時精進效果，可說是一種全員創新的變革。兩種模式的相互對立，隱然成形。

經由上述生產方式相關議題的探討，本研究發現，以立即或長期的時間為重要觀點，相當程度的反應在生產方式變遷過程中兩個代表性生產方式。亦即，「短期」結果觀點下的大量生產方式與「長期」過程觀點下的精實生產方式的呈現。

因此，綜合第二章文獻探討的彙整，本研究試以「時間」為基本考量因素下，歸納生產方式變遷過程，包含生產方式各型態的選擇與變遷過程生產相關的重要概念，以進一步完成生產方式變革模式的建構。

3.1.2 時間觀點下生產方式各型態的應用觀察

標準化概念的出現，說明全體產業邁向演進的另一個新的階段。從手工到大量生產方式的變遷，伴隨技術的與時俱進，促進標準化概念的付諸實行。而標準化帶來的大幅降低成本效果，使得此階段於標準化的應用係傾向強調複製特性所帶來的顯見效益；而從大量到精實生產方式的變遷，標準化概念的落實除前述因收複製特性所帶來效益外，源自豐田家族的持續改善觀念與標準化的結合(Liker, 2004)，賦予標準化是為持續改善的更深一層意義是其最大特色。

於製造現場方法的使用，福特將源自泰勒功能領班概念衍生出的分工制度引進現場，從手工到大量生產方式的變遷，屬管理階層的工程師始擔負起一切設計與改善工作，反應至現場的是作業員對此訊息的接收並執行，且在清楚劃分職責下有著並不期待作業員回覆關於現場運作的普遍情況(Womack et al., 1990)；而從大量到精實生產方式的變遷，則是有著以製造現場出發是追溯源頭、了解真相的認知(Liker, 2004)，而反應至精實生產方式所代表的即是一種由下而上參與的展現，即使是企業高層，也因認同此理念而凡事以眼見為憑取代紙上談兵，也就是之後所衍生現地現物概念的具體呈現。

製造現場的人力資源部份，從手工到大量生產方式的變遷，昔日以具熟練技藝為傲的全能工匠不再無可取代。且因標準化的落實，使得徹底分

工在此時成為可行，因而在工程師的設計下，有著只做一項工作即可的作業員，以換取因熟練度的提高而提升效率的現象，但卻也因此使作業員有著和零件一般，具隨時可被替換的特性；而大量到精實生產方式的變遷，是因源自法令下的支持，使員工成為固定成本的概念，促使以豐田為代表的精實生產方式始對成員的存續做長期的思考，且為因應市場環境的多樣化，亦促進了對作業員擁有多能工技能的重視與訓練。

對於製造現場設備的使用，整備時間的低減一直為人所關心。回顧手工生產方式，一部機械雖可執行多種工作，但卻也帶來許多調整的現象。而大量生產方式的出現，福特為能大量製造且與作業員的單一作業結合下，發展出僅執行單項工作的專用機械，這樣的改變是因不再需要換模而大幅減少了整備時間。但是，也因為缺乏彈性特性使得更改機械作業功能將花費更多時間與費用，且有著每當設計更改就需將既有設備報廢並引進新設備的現象。反觀以日本為代表下的精實生產方式，是在沒有充足資金和設備下，被強迫不使用大規模且先進設備投資而努力提高生產力，且面對多樣少量的市場環境亦不支持專用設備的使用下，對現有設備的改善成了最佳路徑。其中致力於快速換模能力的提升，以致整備時間的大幅低減，更堪稱是因應既有條件與環境下的結果。

於物料的呈現部份，從手工到大量生產方式的變遷，係透過各階段物料的大量製造以因應強調標準化的複製特性，滿足追求單一作業的高效率與昂貴專用設備不能容忍生產中斷的情事；反觀精實生產方式對大量製造下浪費的顯見，係透過後拉式的努力，於各階段物料的製造至供應朝豐田喜一郎即時生產觀念的提出，即在正確時間遞送正確數量的正確商品，徹底排除物料上的浪費。

3.2 生產方式變革模式

經由前一小節以時間為觀點下的生產方式各型態的歸納，本小節將結合上述分析及先前相關文獻的彙整，歸納生產方式變革模式的二個類型，進一步成為實證研究之理論架構。

3.2.1 策略應用型變革

策略(Stratgy)，源自希臘字將軍「strategia」之意，在起始即有強烈的

作戰意義。Henderson(1980)認為策略的使用會使時間出現壓縮效果，並在相當短暫的時間內起激烈的變化。因此，策略可以說是一種迅速應付變遷環境的思考(Mintzberg et al., 2003)。

誠如前一小節分析，以時間因素為觀點的歸納，自手工生產到大量生產方式的變遷過程，便是策略應用概念的具體顯現。面對外在環境變化，強調以短期結果傾向的觀點於製造現場的落實。是一透過由外而內的思考方向，而為享受立即成果所採取由上而下的執行，顯見於生產方式各型態，包含著力於標準化複製下的顯著效益、對作業員既有技能的沿用或簡化、偏好新技術/設備的引進與配合目的順利達成下的各階段物料適切組合。

3.2.2 能力提升型變革

Quinn(1992)說明了能力之於企業的重要性，即企業真正的價值並非來自實體資產而是來自於組織能力。藤本隆宏(2005)認為企業所擁有的能力應是企業特有的東西，並有著其他企業無法簡單模仿且擁有長久優勢下的特性，藉此維持並提高組織的生存與競爭力，而能力的提升將是一長期的構築過程。

如同前一小節分析，以時間因素為觀點的歸納，自大量生產到精實生產方式的變遷過程，便是能力提升概念的具體顯現。面對外在環境變化，強調以長期過程傾向的觀點於製造現場的落實。在面臨環境變化上，是以持續改善的能力培養所對應的由內而外的思考方向，且透過由下而上的參與以享有逐步漸進所帶來的長期回饋，顯見於生產方式各型態，包含持續改善的標準化應用、對作業員多能工的重視、既有設備的賦予智慧為優先和努力於達成各階段物料及時供應的目標。

3.2.3 兩種變革模式的內涵與研究假設

結合本章所述，亦即從時間觀點所衍生的思維出發，可發現兩個模式不僅在思考方向或應用標準化手法的本質上呈現對立概念，並能從人、機、料、法等觀察到十分迥異的內涵。本研究將兩個生產方式變革模式的具體差異，彙整如表 3.1。

表 3.1 生產方式變革模式

類型 構面	策略應用	能力提升
時間觀點	短期	長期
思考方向	由外而內	由內而外
標準化	強調標準手法的複製	持續改善的標準化
方法	由上而下的執行 激烈變化、享受立即成果	由下而上的參與 逐步漸進、享受長久回饋
作業員	既有技能的沿用、簡化	多能工的重視與訓練
設備	偏好新技術、設備的投資應用	設備的賦予智慧為優先
物料	尋求各階段物料適切組合	追求各階段物料 JIT 供應
重視焦點	結果 > 過程	過程 > 結果

資料來源：本研究整理

同時，基於以上的理論性推導，本研究提出三點理論性假設，做為實證研究的基本架構：

1. 策略應用型變革的主張、適用環境與基礎條件

(1) 策略應用型變革主張

策略應用型變革相信有謀略的管理者在評估外在環境變化與內部資源等條件後，於該時點下所做最佳決策，並將利用現場迅速的推行以取代未能反應現況的舊有運作模式，因應變化。

(2) 適用環境

面對環境變化，策略應用型變革強調在該時點幾個經評估過後具清晰樣貌的關鍵要素掌握，促使生產方式各型態的變更能一次到位、準確回應變化。因此，策略應用型變革適用於可以預測的市場環境。

(3) 基礎條件

為迅速回應環境，策略應用型變革透過包含維持、簡化、引進與添購等速成概念的應用，將既有資源做一最佳組合，強調目的的達成。因此，成功實踐的基礎條件包括：由上而下的策略展開能力，落實人、機、料、法的幕僚規劃能力。

2. 能力提升型變革的主張、適用環境與基礎條件

(1) 能力提升型變革主張

能力提升型變革相信以單件流的落實、多能工培育與持續改善等一系列方法的開展以展現在製造彈性上的努力，是企業面臨環境變遷下長期發展的正確道路。

(2) 適用環境

面對環境變化，已有不可預期的認知下，能力提升型變革傾向評估過後未來發展的主軸探索，促使生產方式各型態在漸進改善以強化體質過程中，不致偏離正確方向。因此，能力提升型變革適用於不確定性高，調適重於預測的市場環境。

(3) 基礎條件

戴明(Deming)戴明循環(Deming Cycle)的提出，即「規劃—執行—檢查—行動」(Plan-Do-Check-Act, PDCA)，說明能力提升型變革透過自働化、即時生產、5S 等手法應用背後，係以持續改善精神為基石下構築組織能力的體現。成功實踐的基礎條件包括：永續經營的理念，流程合理化的精進能力，促進學習與能力深化的組織氛圍。

3. 兩種模式雖思維迥異，但可以相互學習

以不同的基本思想為出發點，生產方式變革的二個類型各有自成體系的特質。整體而言，雖然生產方式的變革皆以使企業獲致成功為依歸。但透過文獻探討下的彙整，生產方式各型態內容的不同更能說明類型存在的特殊性。因此，本研究提出兩個假設：

- (1) 兩種模式思維不同，只要能夠因應外在環境挑戰，齊備內在條件，都有成功可能，並不存在何者為佳的問題。
- (2) 雖然思維迥異，可以相互為用。策略應用型變革可以思考時空變遷下能力的改變潛力，策略選擇的內容將更為豐富；能力提升型變革可以思考階段能力的策略性活用，能力應用的空間將更能發揮。

第四章 台灣工具機產業實證研究

本章目的係針對第三章所提之理論模式進行實證研究。本章分為四部分，首先為台灣工具機產業發展與現況彙整，接著說明實證研究目的、方法與對象。其次，詳述個案研究企業生產方式變革過程的運作實態。最後將理論分析與實證研究的結果進行綜合整理與探討。

4.1 台灣工具機產業發展與現況

4.1.1 台灣工具機產業發展

台灣工具機產業是極少數沒有依賴國外技術，結合台灣產業特質，發展成為極具國際競爭力的本土產業。回顧近六十年來台灣工具機的發展，從二次世界大戰小規模、小型機械廠和金屬加工廠需求，以提供腳踏車修理、農用器具和零件、刀具、刀類與鍊條等製造之用(劉仁傑，1999)，到目前工具機已經是我國最大機械產業之發展。

其中，台灣機械產業的整體發展過程之產業群聚現象，有著顯著地域性區別。尤以工具機與機械零組件為主的中部地區，工具機廠家約有 75% 群聚在中台灣，約有 650 家，機械零組件廠約有 70% 群聚在中台灣，約有 1500 家(劉仁傑，2007a)。不論是群聚密度或前述工具機為我國最大機械產業之發展，皆說明中部地區儼然成為台灣機械產業重鎮。

綜觀台灣工具機發展趨勢，從國際競爭力形成的觀點，台灣工具機的產業發展大致可以 1990 年代後期為分水嶺，區分為兩個階段，分別以「群聚共生」、「模組共生」(劉仁傑，2007a)說明其特質：

第一個階段，可以追朔至台灣工具機產業的崛起，因應戰後 50 年代的小型機械廠和金屬加工廠需求打下的基礎。早期工具機以模仿起家，由於技術根基不夠紮實，僅能生產低精密度、耐用性低之傳統工具機。自 1962 年起，因政府先後推行的各種政策，開始逐漸奠定工具機業的基礎，且除供內銷使用外，60、70 年代始外銷香港和東南亞，說明了台灣工具機產業始具雛形。值得注意的是，早期台灣工具機產業也曾興起於高度整合，每家均自己加工零件和組裝單體，甚至擁有鑄造部門。然而，隨著產業的增加、因應國內各項輕工業製造商及協力廠需求，與龐大國際市場需求增加等情況，促使外包的日漸普及，且因地域的連結，逐漸形成群聚。而 80 年

代的外銷美國與 90 年代中國大陸市場強勁需求，成為支持成長的重要動力。劉仁傑(1999)認為截至 90 年代中期為止，台灣工具機產業競爭特質，也就是專業分工、創業精神與靈活調適特性的具體呈現。

「模組共生」則反映了第二階段的成長特色，1990 年代後期以降，台灣工具機產業結合模組化技術動向，以及全球開放性趨勢，在經營結構上展現了劇烈變革(劉仁傑，2005)，進一步帶來了專業模組廠崛起的質變。整體而言，最近十年，台灣機械產業群聚調適產業全球化趨勢，孕育了強大的工具機模組廠，使模組化在工具機產業蔚為趨勢。且從協力關係角度而言，模組廠與中心廠彼此的供應關係，亦呈現全新樣貌。

4.1.2 台灣工具機產業現況

回顧台灣整體產業環境，在沒有汽車工業、國防工業與航太工業等強大內需產業支持下，甚至有學者、專家認為台灣受到先天環境限制，因而不看好工具機產業的發展，但透過前述產業演進之概述，不難證明台灣工具機產業發展至今在國際上的表現仍舊亮眼。

綜合以上對台灣工具機過去的發展，檢視台灣工具機產業近年於產銷發展成長高峰下，造就工具機產業今日地位。劉仁傑(2007a)歸納台灣工具機係具有「外銷新興工業國」、「成本優勢」、「批量生產」與「迴避開發」等產業顯著特質。

其中，關於批量生產的產業顯著特性，經由本研究文獻探討的歸納，批量生產的精神起源於泰勒的標準化概念與分工思維，並在以福特為首的汽車產業大量生產方式下發揮到極致。在顧客需求為大量少樣的環境中，確實大大發揮其生產績效。而批量生產之於工具機產業的應用，主要亦強調規模經濟所帶來效益，舉例而言，台灣的組裝廠與機械加工廠之間，有著產量到達一定程度或累積一定接單量，才進行生產的無形規範，藉此減少換模時間、提升機台稼動率，降低成本。此外，因批量生產方式下所伴隨而來的庫存產品，雖帶來相當程度的庫存量，但因台灣中衛體系的健全，係成為工具機企業能快速回應、具高度彈性生產特質的幕後功臣，遂存在長久以來被各工具機廠商視為圭臬的特殊現象。

惟隨著環境的變化，且不若汽車產業，工具機本身具有產量極小特性，與顧客訂單需求多樣趨勢，單一訂單及同機型批次生產量可能經常僅有一

台的現象。而昔日為獲取規模經濟，利用庫存以快速回應、使具備高度彈性生產特質的批量生產方式，因以推式思維下進行生產，而有無法依照後製程需要順序製造，導致等待等無可避免現象。且伴隨而來的庫存堆積，雖帶來快速回應的顯見優勢，但經仔細觀察，不難發現此優勢的建立是基於無附加價值充斥的流程之上。庫存與訂單間不符造成的調整與修改，導致的重工現象、倉庫的建置與管理費用的增加，帶來了大幅提高現場管理困難等困境，不但侵蝕了應有的獲利，長期下來所衍生的成本亦將難以估計。此外，根據最新研究顯示，面對此波金融風暴影響，工具機產業自去年九月以來訂單急速萎縮，部份企業甚至面臨因為庫存偏高，又無法轉用於既有訂單的窘境，徹底凸顯出批量生產下的嚴重後遺症(劉仁傑，2009)。

4.1.3 生產方式變革

而在近期整體產業脈動部份，2006年9月，在經濟部工業局與中衛發展中心的推波助瀾下，結合台中精機、永進機械兩家工具機廠與20餘家分屬模組廠或加工廠領導廠商，以自行車產業「A-Team」成功經驗為範本，所共同籌組的工具機產業「雙核心協同合作團隊」M-team，正式鳴槍起跑。藉由以日本豐田生產方式(Toyota Production System, TPS)為代表下，精實生產方式的思維導入，初期於生產現場的努力，以建構使品質、交期與成本更具競爭力的營運模式，漸受到各方關注。譬如，擁有東台精機、榮田機器與亞太菁英3家企業，產品特質完整的東台集團，便相當關注M-Team的發展，且積極規劃進行製造體系變革。

此外，綜觀台灣工具機產業近年發展，工具機四大集團儼然成形。除M-team的成立與持續推動外，如前述東台精機透過出資方式入主榮田機器與亞太菁英，形成具產品差異化的水平結盟，不但不以此為成功自滿，更將以南科新廠區為示範基地下，積極推動集團的製造體系變革。最近納入勝傑、松穎與眾程的友嘉麗偉集團，也正積極規劃進行產業製造體系的整合與變革，且集團與在日本推動精實生產成功的知名企業—高松機械的合作、綿密互動，是否使友嘉麗偉集團加速產業製造體系的變革，值得觀察。而由工具機暨零組件同業工會理事長楊德華所領導的程泰亞歲集團，最近成長快速。程泰機械長期專注於CNC車床發展，亞歲則以龍門型工具機著稱，楊董事長以股市投資方式將其納入旗下，堪稱近年工具機產業經營者從個人理財蛻變為集團發展的成功案例。顯見工具機產業四大集團的體系

變革競爭，已蓄勢待發。且展望未來，台灣工具機的持續成長高峰，亦將奠基於體系變革競爭(劉仁傑，2008)。

產業體系變革或個別企業變革過程，生產方式顯然是重點之一。豐田生產方式是非常重要的學習對象，但顯然並不是唯一的學習典範。譬如「庫存」在消除浪費觀點，是萬惡之源；但從某些工具機企業與國外競爭接單的過程，也可能轉成為當時的競爭利器。因此，本研究在台灣工具機面臨變革，或正在變革之際，極富實務性意涵。

4.2 實證研究的目的、方法與對象

4.2.1 實證研究目的

本研究在第三章完成以時間因素為重要觀點且面對環境變化下，生產方式變革模式的建構。首先說明自生產方式變遷過程的文獻探討中，不同時間觀點為基礎的發現，其次藉由彙整自生產方式各型態與重要生產概念內容的不同傾向，建構出生產方式變革模式的兩個類型。秉持以上觀念與本研究所推論模式，進行產業內企業實證訪談，藉由與實際參與生產方式變革過程的高階管理人士訪談、虛心請教且詳實記錄，透過彙整並進一步與本研究之模式進行驗證，以了解工具機產業內實際在生產方式變革的各型態內涵，並藉此討論、補足與本研究推論模式、類型差異之處，希冀能對企業提供思考方向與具參考價值。

4.2.2 實證研究方法

一般而言，關於科學問題的基本研究分類，可概分為自然科學、工程科學(亦稱應用科學)與社會科學三方面。本研究旨在探討工具機產業生產方式各型態變革選擇的運作型態，傾向於社會科學領域中管理學方面的研究。

在社會科學的研究過程中，Yin(1994)提出五種研究方法，包含實驗法(Experiments)、問卷調查法(Survey)、檔案分析法(Archival Analysis)、歷史考察法(History)以及個案研究法(Case Study)，不同的方法各有其優缺點與使用時機。其中，實驗法、歷史考察法與個案研究法較適用於對實際現象的探索；而問卷調查法與檔案分析法則相對重於資料的量化與計量性的分析，如表 4.1 所示。

表 4.1 各種實證研究方法的使用時機

研究方法	研究問題的種類	是否需透過行動控制	核心事件是否為當代事件
實驗	過程、原因	是	是
問卷調查	人、地、數量化資訊	否	是
檔案分析	人、地、數量化資訊	否	不一定
歷史考察	過程、原因	否	否
個案研究	過程、原因、新探索	否	是

資料來源：Yin, 1994, p.29

然而，就本研究的性質而言，沒有客觀量化的指標涉及產業內不同企業在面對生產方式變革過程中，生產方式各型態和生產相關概念的選擇運用皆具差異與特殊性，且本研究自環境變化和時間的發現，與生產方式如何變革的理論建構與待驗證，係符合 Yin(1994)提出關於「為什麼」與「如何」的解釋性問題，較適合採用定性研究(Qualitative Research)的個案研究方法，進一步達成擴展與推論理論目的。

本研究透過雙向對談方式，詳實記錄最貼近於變革過程的資料，除經由彙整釐清因果關係、實證和本研究推論模式之討論外，且試從其中找出新的發現。

4.2.3 實證研究對象

以個案研究法進行實證研究，牽涉到以少數案例推論整體的現象，因而可能造成研究成果過於狹隘、欠缺一致性(Eisenhardt, 1989)。因此，本研究依據下列各項原則，選定主要個案研究實證企業，以期研究結果客觀且具完整性。

1. 產業中具代表性

本研究以台灣工具機產業企業面對環境變化下生產方式變革為主要焦點。因此，所選定中心廠或協力廠在表現上，除具有伴隨產業整體成長的營運特質外，即便面臨近期整體的不景氣，企業因歷經變革之現行生產方式亦有助於在逆境中維持正常或獲取優勢的運作特性，為研究對象企業選定具代表性之重要考量。

2. 完整性考量

思考台灣工具機產業分工體系特質，本研究為求完備，分別選擇了產業內分工體系下分具不同位置的兩個個案研究企業(中心廠與協力廠)，做為實證對象。

3. 差異性考量

除因產業內分工體系思考下，中心廠與協力廠等不同角度的差異性選擇外，兩個案研究企業在眾多案例中的對立思維且具公認成效，符合本研究理論模式兩類型間具差異性的模式建構。

在上述原則下，本研究選定永詮機器、台灣引興兩家企業，進行實證訪談。其中，永詮機器創業者家族具有 50 年車床生產經驗，且面對近期產業內低迷現象，永詮卻能在產品市場中以短交期搶得競爭對手訂單下維持不墜；台灣引興為產業內「M-Team」主要協力廠之一，在產業內對新生產方式的勇於學習，為現階段公認豐田生產方式推動最成功企業。

在實證訪談內容與分析上，兩家企業除基本資料顯示的主要訪談行程外，視訪談後彙整與持續研究需要，針對訪談不足部分，另外以電話、電子郵件等方式取得相關資訊。訪談對象部份，為企業內實際參與生產方式變革過程之高階管理人士，以期對生產方式變革之於企業運行過程能有全面了解。茲將兩家企業基本資料與受訪人員資料整理如表 4.2。

表 4.2 實證企業基本資料

企業名稱	永詮機器	台灣引興
創立時間	1991 年	1983 年
負責人	林建佑 總經理	王慶華 董事長
資本額(2008)	4000 萬	2 億
營業額(2008)	3.2 億	6 億
員工人數(2009)	67 人	220 人
主力產品	巨型 CNC 車床	伸縮護蓋、鐵屑輸送機、 機械外殼鈹金
受訪對象	林建佑 總經理	王佳惠 製造部協理
廠址	台中大里工業區	台中工業區
訪談日期、時間	2009/03/27 15:00-17:00	2009/03/31 14:00-16:30

資料來源：本研究整理

4.3 個案研究探討

4.3.1 永詮機器

1. 公司簡介

永詮機器工業股份有限公司，設立於 1991 年，現為國內專業巨型 CNC 製造廠商，目前員工人數約 67 人。產品包括車床、CNC 車床、巨型車床、巨型 CNC 車床、傳統車床、巨型傳統車床。產品類型的應用極為廣泛，如一般切削加工、礦業、石油產業、造紙業、發電設備、船舶維修、金屬業與航太工業等皆為適用產業。其中，屬主力產品的巨型 CNC 車床，占有永詮機器 80% 的整體營業額比例。

永詮機器由林建佑總經理成立至今雖僅十餘年，但家族具 50 年傳統高速車床的生產經驗背景，說明有助永詮機器於車床相關產品整體發展的持續領先地位。父親為三興機械的創辦者，專注於傳統高速車床的製造，之後由三叔獨資承接，而永詮的成立，在為與當時三興機械市場區隔下，著力於巨型 CNC 車床的發展與製造。

企業內總工程師具備有 30 年以上車床設計經驗，自成立以來的 17 年間成長迅速，近十年營業額推移如表 4.3。此外，2002 年起企業策略轉而注重有效產出，且轉趨於專供外銷的導向，內銷比重由 80% 減至 2008 年的 1%。2006 年建立大陸昆山廠，並於 12 月正式出貨，供應大陸內部與東南亞、印度與西班牙等市場。

表 4.3 永詮機器歷年營業額

年	1999	2000	2001	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008
億元	0.72	1.04	1.21	1.12	1.17	1.95	3.2	4.2	3.8	3.2

資料來源：本研究整理

在銷售方面，永詮目前在全世界約有 40 到 45 個國家建立銷售代理商，且一個國家一個銷售商的分散銷售策略。這種依據產能，平均分散至各個國家的銷售模式，減輕因景氣循環、異動下的影響，是永詮採取分散銷售以回應環境變化的主要原因。

2. 創業初期的挫折

成立於 1991 年的永詮企業，於開業後的第三年到第五年間，財務報表赤字的持續高漲且不見改善，在危及企業生存下始對於企業現行營運模式的思考與檢討，並得到以下兩點歸納：

(1) 產品生產交期長

生產交期(顧客下單後，經由備料、投產以至產品完成的期間)長，依不同機型生產交期達一至三年不等的現況。包含製造現場組裝進度的未能確切掌控與向協力廠商備料不易所形成的缺料、進而出現停工待料狀況為主要原因。且經觀察，即便存在價格便宜的相對優勢，生產交期長於競爭對手的狀況，是永詮未能爭取到訂單甚至跑單的重要歸因。

(2) 無所適從的客製化，侵蝕利潤且延長交期

接受客製化程度與比例皆高，藉此爭取訂單。回憶當時以國內為主要銷售市場的經驗，林總經理提到：「國內客戶往往有很多的不理性」。企業與顧客間對於產品架構書的認知有很大落差，所謂的客製化在這裡成了按照顧客的意思來做，促使售後服務的頻率增加。且企業內部未能在產品設計與製造過程中做具有附加價值的整理或記錄，使每一次的接單與修改成了獨立事件，導致往來過程間利潤的侵蝕、產品生產交期的延長。

3. 生產方式變革過程概況

上述挫折奠定生產變革的基礎。面臨財務赤字的持續高漲，為解決經歸納所得生產交期過長等急迫困境，企業高層傾向尋求現有資源的重新組合，快速回應市場的因應對策且加以落實。「虧錢賠死你就知道怎麼活了！赤字這麼高，養那麼多人又做那麼多事，活不下去當然要改弦易轍。」道出林總經理面對市場環境欲力挽狂瀾的決心。

(1) 方法

為快速解決兩個經歸納下的問題，永詮提出由以往無限制接受客製化轉往企業內標準化、模組化的發展，即「把顧客要的，用自己方法完成」的策略。實際的做法是透過產品設計階段的標準化與模組化，對外以模組清單供顧客勾選方式，對內則藉由零件、半成品得以庫存，與製

造現場各型態的重新配置，且在顧客下單後完成最終屬於不同需求的組裝工作，藉以改善昔日長生產交期與無所適從的客製化接單問題。

(2) 作業員

對於「多能工」定義的重新修正。負責組裝作業的製造現場，係由小組(3人)完成一部機台所需的組裝作業，由擁有相對豐富經驗者擔任組長，負責重要且高精度要求作業內容，包含X軸、Z軸的組裝、水平校正。整體而言，小組內作業員作業內容各具專長，如組裝與水平校正、摺合等。

變革前，小組的組裝與機型間並沒有一定規範，以主力產品巨型CNC車床組裝為說明，昔日多能工的定義係包括產品系列中四種機型，每一個小組依接單順序皆有組裝機會(即單一小組可跨機型組裝)；變革後，透過單一小組對應單一機型組裝的明確規範，藉由熟練度的提升、提高效率，進一步達成縮短生產交期目的。

(3) 設備相關

回應前述小組成員於多機型至單一機型組裝的簡化，設備的使用也進行了調整。包含不允許員工操作不屬於他能使用的設備，工具、治具的明確區分，以有利於未來作業員標準作業的建立和工時的計算。此外，變革後多能工的簡化，整體而言，設備共用程度需求明顯低減，為避免不必要的設備整備浪費，在未來設備相關的引進與添購上有偏於專用傾向的思考。

(4) 物料相關

如前述顧客下單後面對向協力廠商備料不易所形成的缺料，進而導致生產交期冗長困境，永詮透過產品設計階段標準化與模組化下，於各階段物料部份，實行以零組件、模組為單位的「計畫性庫存」。經歸納，庫存內容可概分為三類：

- a. 取自協力廠的長交期特性零組件。
- b. 模組化下，由企業內製程組裝完成的半成品。
- c. 原物料價格趨勢評估下的策略性囤積。

在這三種計畫性庫存落實下的發現，為獲取因庫存帶來快速回應現場所需物料效益，庫存金額的增加與倉管人員間呈現顯著的正向關係，近年

的庫存金額如表 4.4，倉管人員則由昔日的 3 人增至 8 人(包含一名組長)。

表 4.4 永詮近年庫存金額

年度	2005	2006	2007	2008
庫存金額	2500 萬 — 3500 萬			7200 萬

資料來源：本研究整理

4. 結果與效益

巨型 CNC 車床產品的長生產交期特性，從產品設計階段的標準化、模組化下，與製造現場生產方式各型態的因應後迅速獲得解決，企業內各機型產品自平均 1 至 3 年生產交期縮短至現今的 5 至 6 個月。且生產交期的顯著縮短，相較於原競爭對手平均 1 至 2 年下所具短生產交期優勢，不但滿足既有顧客需求，且在台灣工具機產品本身具有的價格優勢加持下，進一步取得競爭對手訂單。林總經理表示：「透過既有技術的標準化，反應在製造現場以快速回應需求的一系列方式推動，是永詮能在競爭市場中活下來的競爭模式」。以石油探勘業油管加工為銷售對象的加拿大巨型 CNC 設備市場為例，永詮在價格與短交期優勢下，取代國際大廠 Mazak 產品，成功奪下該地區三分之一市場占有率。

此外，源自製造現場生產方式各型態改變的彙整，自作業員(小組)多機型至單一機型的組裝、設備由共用偏於專用傾向，與倉管人員的增加以管理、快速回應現場所需等，促進了管理階層對製造現場各項產出的有效掌握，有助組織整體或個別效益的評估與記錄。

4.3.2 台灣引興

1. 公司簡介

台灣引興股份有限公司，設立於 1983 年，現為國內著名的工具機伸縮護蓋製造廠，員工人數約 220 人。主要產品包括伸縮護蓋、鐵屑輸送機及機械外殼鈹金等。伸縮護蓋的主要功能為加工過程中保護傳動系統及精密零組件，使其不受鐵屑、切削液等損害。這些產品是 CNC 綜合加工機、CNC 磨床、CNC 車床和其他機械的重要零件之一，主要顧客為工具機廠商。目前以伸縮護蓋為主要產品部分占有市場 80% 以上的佔有率，且為因應市場

變化積極開發機械外殼鈹金等其他市場。

台灣引興以傳統手工鈹金起家，創業之初只有一個員工與老闆的小工廠，最好的設備是一台沒有任何動力的中古折彎器，鐵板的開孔、裁切都是手工製成。自 1986 年台灣 CNC 工具機日益蓬勃發展，公司在各種面向評估後決定轉型為伸縮護蓋的研發與專業製造，受到各大工具機廠的支持，及在企業用心摸索與觀摩國外同業下，慢慢地建立本身基本的技術基礎。

1992 年因緣際會與世界最大伸縮護蓋與鐵屑輸送機大廠德國 HENNIG 公司技術合作，引進專利與先進的生產技術。1996 年，推動作業流程合理化是台灣引興重要的里程碑，奠定日後成長穩健的要因。且 2004 年的首開台灣機械業界先例，將生產技術及專利授權於日本 NABELL 公司，成為業界專利最多，技術領先的廠商。

台灣引興成立 25 年來秉持「誠信、創新、團隊」的經營理念及「簡單、迅速、確實」的作業原則，不斷努力、默默耕耘，並在 2006 年 9 月一同促成並參與「M-Team」，係公認參與最積極的主要協力廠，期與台灣工具機產業共同成長。

2009 年 5 月，王慶華董事長接任台灣機器同業工會暨零組件專業委員會會長，宣示以本身工廠的改善經驗為例，將透過日本豐田生產方式的引進，並推向整個零組件業。期藉由全體零組件廠商品質的維持且進一步提升，使在國際市場中更具競爭力。

2. 3000 萬的倒帳故事

一個 2000 萬的教訓，始萌生變革的想法。歷經以楊鐵為首等數家工具機廠的關門大吉，影響所及，台灣引興共被倒帳 3000 多萬。事後的檢討發現，其中顧客將送達產品堆積在倉庫當庫存的現象，以及因台灣引興現行生產時間太長，在擔心來不及出貨給顧客下做出庫存以因應的兩點歸納，說明了接連幾家工具機廠倒閉下受牽連原因。

關於這樣的結果，王佳惠協理表示：「我們思考，受害後得到的教訓。如能做些什麼使以後不再發生，那我們只要繳這些學費；如果再發生，就枉費賠掉了這些錢」。

3. 生產方式變革過程概況

3000 萬的倒帳故事，促成台灣引興落實變革的決心。自產品本質的思考，發現在產品的完成後卻成為顧客或本身倉庫庫存等過程，顯然並不合理。因伸縮護蓋、鐵屑輸送機以至外觀鈹金等產品之於工具機台的組裝，都不是前段所需組件，進一步得到顧客需求絕不會是臨時、急需的重要結論。換句話說，大型鑄件進入組裝現場，才會有鈹金件的供料需求。

此外，王協理的追述，20 年前起王慶華董事長幾次的國外參訪，尤其是日本的工具機企業與同業部份，幾次的接觸下始對豐田生產方式或是整個日式管理有了深刻印象，進而有「工廠就該是這個樣子」的體會。而在歷經被楊鐵等工具機廠倒帳的教訓下所得到的重要結論，且有幸去接觸到對豐田生產領域有所研究的劉仁傑教授，促成了台灣引興 90 年代末期作業流程合理化的推動，在生產方式上進行了突破性的變革。

(1) 方法

在獲得本身產品之於工具機特性，即顧客需求不會是臨時、急需的結論下，如能進一步在縮短生產時間上有所改善，就可避免庫存產品所帶來的高風險問題。觀察台灣引興製造現場，昔日以「功能別」的設施佈置、「批量生產」的生產程序，達一定量才送往下一製程，藉由庫存以快速回應顧客需求的方式顯然無法回應當前問題。然而，在前述台灣引興對精實生產方式呈現結果觀察的深刻印象，促使作業流程合理化，即後拉式下單件流(台灣引興名為一片流)的選擇與推行，透過全員參與、持續改善的重要觀念在製造現場推動，以取代昔日功能別批量生產下所對應的生產方式。

(2) 作業員

台灣引興產品自鈹金完成裁切後，尚需經過折型、焊接、組裝、線上檢驗、防鏽與包裝出貨等生產程序。昔日功能別的製造現場中，作業員僅從事單一製程工作，如焊接，透過對此製程的熟練度提升、提高效率。而在以作業流程合理化的推動下，透過對生產程序作業內容與範圍的重新分組，轉而重視作業員兼具前後製程作業範圍的多能工培育，以焊接和組裝兩前後製程說明，昔日原屬焊接的六項作業、組裝的四項作業，在功能別生產程序下分別由不同作業員擔任，現透過多能工的訓練，讓分屬二製程間的作業員習得完整的十個作業，使生產線於作業流程的

合理化推動下更具彈性，且當生產線上需要支援時，即可就近給予協助(交接互助帶的觀念)，亦有助生產線平衡的落實。

以最了解製造現場的作業員取代專職工業工程師。取代昔日工業工程師對製造現場標準作業、時間的規劃與訂定，在由下而上的全員參與觀點下，台灣引興現行標準作業、作業規範、作業時間，皆透過以最了解現場的作業員完成，包含標準作業組合票的訂定與落實。於持續改善部分，透過現場活動板的設立，讓現場作業員能透過手寫方式，即時記錄問題與改善活動過程，貫徹全員改善的重要觀念。其後，才透過如工業工程師等的輔助，建立這些寶貴經驗檔案與進一步落實。

(3) 設備相關

有別於昔日功能別批量生產的直線式佈置，在輔以作業員多能工的訓練下，改以現有設備為基礎的 U 型生產線佈置，進一步使流程生產得以完成。

此外，強調以改善為優先的原則推動，是引領持續改善的重要出發觀念。如結合鈹金產品隨著完成程度的提升，在體積或重量上將使作業過程的搬運更加不易為考量，源自作業員為基礎的思考，進而有旋轉工作台的改善成果出現，針對大型鈹金產品作業過程中，避免不必要搬運或人員頻繁的移動下，完成如焊接或組裝等作業，提升效率。

另一個設備改善的說明，作業現場因焊接與研磨等致使粉塵出現的問題。台灣引興在沒有引進先進集塵設備、架設管線下，係透過作業員對污染源成份的分析，發現因研磨等所留下的鐵粉為污染源的重要產出，而有鐵粉重故產出後一定是往下掉，如能掌握此發現便能有效收集粉塵的思考，除將原本實心工作台改為具有孔洞工作台外，並針對鐵屑產出過程仍會飛的特性，簡單的利用一些檔板使粉塵盡可能落在同一位置以便收集，其中，針對大型產品所設計出的旋轉工作台在此亦發揮作用，即工作台的旋轉不但減少作業員作業時不必要的移動、提升效率，亦促使集塵活動因工作台的可以旋轉而收到效果。

(4) 物料相關

前述於作業流程合理化的追求展現在生產方式各型態的改善，避免了昔日站與站間因批量生產下，在製品與庫存產品的堆積。此外，透過與客戶間協同設計關係的建立，進行鈹材精簡活動。鈹材規格是由厚度

和材質兩類別所組成，依厚度或材質的不同，自昔日 61 種鈹材規格降至 29 種。這樣自設計階段的改善除了帶來每一規格鈹材因使用量的增加換來採購時更具議價空間的潛在優勢外，因鈹材規格的簡化促使耗料的減少，即提升了鈹材利用率，進而收到在物料使用上降低成本的顯著效益。

鈹材規格的減少亦反應在物料庫存的低減成效上，雖與上游原料供應商中鋼仍採用以季為單位的採購方式，但在使用前因為必須經過鐵材行的初步裁切與加工等程序，促使台灣引興在鈹材規格減少與每一規格用量增加下，在配合鐵材行的進貨頻度後，得以保持相對穩定且較昔日更小批量的 2 至 3 天的原物料庫存。

4. 結果與效益

在獲得產品之於顧客需求不會是臨時、急需結論下，透過作業流程合理化的推動以縮短生產時間、減少各階段物料庫存為目的的改善。維持今日在製品於各製程間平均 1 至 2 小時的最小手持量，生產周期由昔日平均 4 天減至 4 小時，且因流程化下即時生產的達成，不但避免了昔日站與站間因批量生產導致在製品的堆積，在 1999 年更一舉拆除昔日為快速回應顧客需求相當倚重的成品倉庫。透過作業流程合理化下的生產周期低減，避免了因庫存帶來的高風險、倉庫管理與減少空間的使用，享受降低成本所帶來的各項效益。

王協理表示：「透過自根部(製造現場)開始，把根部穩固了，然後慢慢的從下往上的建構，即便因先前的努力奠定了基礎，基礎對我們來說可能有一些助力，但並不妨礙我們持續於最基本的地方做起」。此外，台灣引興以作業流程合理化下的一系列改善推動成果，發現其最大效益顯見於「人」的改變，包括觀念的改變、改善能力與安全意識的提升，即便不易量化，但這樣屬長期觀念的培育，卻是許多量化成果得以顯現的重要支柱、來源。是故，對於持續著力於改善觀念建立的台灣引興而言，他們有著自己的堅持，王協理表示：「即便還需要一、兩年，甚至更久，但投資於成員的全員改善觀念，終究會慢慢顯示出可以量化的結果」。

4.4 實證研究結果

4.4.1 個案企業兩種變革模式

延伸自第三章生產方式變革模式，及以上兩家個案企業訪談與整理發現，以時間為重要觀點的分析架構，顯見於企業面臨市場環境變化下，促使生產方式變革類型的不同選擇與各型態內容的呈現。而為了更清楚說明企業面臨環境變化，在時間觀點的基本思維下，生產方式內容的回應，本研究係以所建構理論模式為基礎，將兩家個案企業生產方式變革過程歸納整理如表 4.5，分屬策略應用型變革與能力提升型變革。

表 4.5 個案企業生產方式變革模式

	永詮企業	台灣引興
思考方向	現有資源的應用、快速滿足需求	對產品特性的釐清進而追求作業流程合理化
標準化	標準化的貫徹以追求效率	以改善為目的的標準化
方法	產品與製程設計階段已決定各資源的運用、現場重在落實	後拉式、單件流的達成需要製造現場的全員參與
作業員	多能工的簡化以提高效率	前後製程的多能工培育以作業員為基礎的持續改善
設備	專用設備的增加	現有設備的再次組合、改善
物料	原料、半成品「計畫性庫存」	即時供應下最小存量的追求
重視焦點	快速回應環境的結果	改善過程對成員的影響
變革類型	策略應用型	能力提升型

資料來源：本研究整理

1. 永詮的策略應用型變革

面臨財務赤字的持續高漲，為解決經歸納所得生產交期過長等急迫困境，企業高層傾向尋求現有資源的重新組合，快速回應市場的因應對策是變革前的重要思考方向，而透過將產品轉往標準化與模組化的改變促成了永詮製造現場生產方式變革。

在產品設計階段的標準化與模組化為前提下，促進製造現場整體效率的提升。受益於產品的標準化，作業員透過專注於單一機型的組裝，因熟練度的提升、提高效率。且伴隨作業員多能工的簡化，偏向於專用設備的

使用，避免整備時間的浪費。此外，透過具原料與半成品等結構下的庫存方式，避免了停工待料等顯著延遲生產交期的可能。

整體而言，透過實證訪談的彙整與歸納，永詮採取由上而下執行的一系列策略應用型生產方式變革，以快速回應環境、享受立即成果。經與本研究理論模式的驗證，係一傾向於短期時程觀點的策略應用類型。可預測的市場，特別是縮短交期對爭取訂單上的精彩策略，以及支援此一策略的人、機、料、法的落實能力，令人印象深刻。

2. 台灣引興的能力提升型變革

面對接連被倒帳窘境，自產品本質思考為出發的台灣引興，為解決需著力於縮短生產交期的發現，係透過作業流程合理化的追求，強調全員參與下，以持續改善強化體質的精神，是變革前的重要思考方向，並進一步在製造現場生產方式變革過程中落實。

透過最了解現場的作業員取代工程師的製程規劃工作且成為進一步改善基礎，著力於多能工的培育、現有設備的再次組合與改善，除達到縮短生產交期的目的且讓產線兼具彈性特性。此外，前述的努力亦顯現於在製品的低減與廢除成品倉庫上，讓各階段物料達到即時供應的追求成為可行目標。

整體而言，經由實證訪談的彙整與歸納，台灣引興透過由下而上的參與顯見在為達成生產交期縮短的能力提升型生產方式變革上，強調過程對成員影響，並透過全員持續改善觀念的養成來達成目的，經與本研究理論模式的驗證，係一傾向於長期時程觀點的能力提升類型。透過製程時間縮短到4小時，是不用庫存而以能力因應顧客需求的成功模式；強調人才培育的經營理念，確實達成促使學習、提升能力的長期目標。

4.4.2 討論

經由個案企業訪談，以本研究第三章所建構生產方式變革模式與個案企業模式比較，得到在思考生產方式變革運用中亦值得關注的現象或特質。

1. 「產品市場」的重要觀點

與本研究生產方式變革模式比較後，可以發現整體而言，除經由文獻探討的歸納下，即環境變化與時間因素為生產方式變革模式的重要觀點外，企業產品與產品市場對生產方式變革類型的選擇，是另一個潛在影響

變革類型傾向的重要觀點。

經訪談彙整發現，永詮面臨此波金融風暴以致整體的不景氣下，除透過庫存縮短生產交期進而搶得訂單所獲效益外。相對的，巨型 CNC 車床產品本身的特殊性與該特殊性使得以跨入油管製造、能源產業等新市場，也說明了永詮在利用標準化與模組化下，利用庫存縮短生產交期，搶得訂單以搶進新市場等，關於產品亦將影響生產方式變革運用的選擇與結果。

相對的，台灣引興現行較擅長於標準型伸縮護蓋、鐵屑輸送機等產品的觀察，欲在競爭激烈的環境下生存，透過精實生產方式的學習、追求以一片流為概念的生產方式變革。這個能力提升上的努力使台灣引興不僅降低了成本，也維繫企業在競爭激烈的產品市場中，保有競爭優勢。

產品市場特質顯然支持了企業在生產方式變革類型傾向，或許可視為企業組織顯著朝向自己擅長的方向去調適生產方式變革運用的結果。

2. 兩模式應具相互學習

誠如本研究第三章經文獻探討所建構生產方式變革模式與研究假設，雖現行個案企業在生產方式變革模式的落實，各自具競爭優勢，但本研究發現兩模式雖思維迥異，卻可以相互學習。

永詮機器在策略應用型變革的生產方式運用，透過標準化與模組化下庫存方式，快速回應了環境需求，在短期時間觀點下獲取顯著效益。但以不同時程觀點的觀察，永詮現行透過庫存的備料方式回應環境需求的現象，如能致力於長期時間觀點下的能力提升，是可以透過與協力廠一同努力，著力於製造流程時間(LT)的縮短。換句話說，即時生產概念下的改善活動，在同樣以達成縮短生產交期結果為目的下，也可能避免因庫存帶來的潛在風險與管理庫存等無附加價值浪費。

台灣引興在能力提升型變革的生產方式運用，致使在縮短生產交期的表現上已具國際競爭力水準。但經觀察，擅長接近標準型產品的製造，不僅是促成台灣引興生產方式變革的落實，也是達成顯著縮短交期、提升具靈活調適能力的基礎。但相對的，對於特殊產品的製造，因製造流程的變異與複雜度的提升，現行生產方式可能無法運行的如此順利。此時，如能透過短期時間觀點的策略應用型思考，以階段性手段協助企業致力於特殊型產品的引進，或許可促使長期時間觀點的能力提升型應用，更具發揮空間。

4.4.3 其他重要發現

根據個案企業的訪談所整理出來的生產方式變革模式，以及本研究第三章所建構之理論模式後，歸納出以下幾點其他發現，除有助於本研究理論模式的驗證，亦值得未來研究討論。

1. 迥異的教育訓練機制

永詮透過外訓機構—職訓局，精密機械類相關證照乙級的取得做為上線評估機制，避免新進人員進入工廠後才開始學習，達到快速融入製造現場作業體系、具即戰力目的；相對的，台灣引興透過所擁有經驗、技術與管理等基礎，進行內部講師、教材的培育，並建立包含新進人員訓練和在職訓練部份，兼具深度(技術的精進)與廣度(前後製程的多能工培育)的四級教育訓練機制。

2. 不景氣下的產業體系關係維持

為因應此波金融風暴下的不景氣，永詮藉由提撥預算維繫主要協力廠商維持廠內基本運作，使其不至於停工，林總經理表示：「我們努力讓協力廠商知道，不景氣的時候我們會照顧你，但景氣好的時候請你不要放棄我們」。不但維持了企業內所需庫存量，以快速回應顧客短交期需求，亦藉此強化與供應商關係，確保往後機制的配合；相對的，在產業體系中，台灣引興藉由「M-Team」的促成與持續參與，透過共同推動精實生產思維，如導入初期於生產現場的努力，傾向共同擁有長遠觀點下，強化產業、企業體質。

3. 重視人力資源，支援企業長期發展

永詮透過產學合作進入校園選才，藉由同時提供升學與就業機會，培養企業管理人員。另一方面，自職訓局甄選新進人員部份，亦透過提供進入產學系所專班、產業大學等進修機會，提升企業內各階段人力資源基礎；台灣引興的內部創業機制，藉由企業內資源共享，協助優秀員工創業。王協理提到：「增加一個潛在的競爭對手，不如增加一個合作夥伴」。而這樣的理念建立且落實，除留下師傅級人才，以持續在設計與製造方面的提升，並有助經驗的完整傳承。

第五章 結論與未來課題

生產方式對企業而言，是管理流程中相當重要的一環，且面對環境變化的潛在因素，企業於生產方式的運用得宜，是保有競爭優勢的重要關鍵；相反地，若不能因應環境變化而有所調適，因生產方式所造成的缺失將不只成為企業營運上的隱憂，還會帶來更大危機。

本章將針對理論與實證研究的結果進行總結，同時提出台灣工具機產業生產方式變革下的管理意涵。此外，基於本身時間與能力等客觀因素的限制，針對尚未完備與值得再深入研究等未來課題歸納於文末。

5.1 結論

本研究在模式建構、研究假設與實證探討結果中的彙整，企業在生產方式變革模式運用上有不同的方式，但是卻無法指出何種類型的運用對企業而言可以一以貫之、使高枕無憂。相對的，唯有在環境變化、時間因素與產品特性等綜合考量下，才能使生產方式的運用達到最大價值。因此本研究就以所建構生產方式變革模式與實證研究驗證過程，歸納如下：

1. 生產方式變革的兩個類型

本研究自文獻探討中發現，以時間為觀點，說明面對市場環境變化，兩個分具代表性生產方式與迥異內涵的觀察，包含生產方式各型態的選擇、思考方向與標準化手法等在本質上呈現對立概念為構面下，建構出兩個不同基礎思維的生產方式變革模式，分別為短期時程觀點的「策略應用型」變革與長期時程觀點的「能力提升型」變革。且透過研究對象一面臨推動產業體系變革的工具機產業企業實證研究，在尋求生產方式變革歷程中的歸納，確立兩個變革類型的存在。

策略應用型變革相信經由最佳決策在現場的迅速推行，取代未能反應現況的舊有運作模式，是因應變化的最適路徑。其中，透過幾個經評估後關鍵因素的掌握，始可以預測的適用環境，是促使企業資源的再次組合可以一次到位，準確回應變化的關鍵。此外，由上而下的策略展開與幕僚規劃能力，進而要求現場的落實，是企業成功實踐策略應用型生產方式變革的基礎條件。

能力提升型變革相信經由持續改善觀念在現場的深植，展現出著力於製造彈性上的努力，是面對變化的正確道路。其中，傾向不確定性高故以調適重於預期的適用環境，是促使企業透過漸進改善過程強化體質，回應多樣變化的關鍵。此外，由下而上的全員參與，促進學習與能力深化的組織氛圍建立，進而達成作業流程合理化的推動，是企業成功實踐能力提升型生產方式變革的基礎條件。

2. 兩個類型雖思維迥異，但可以互相學習

如本研究建構下兩個變革類型的呈現，雖同樣為使企業獲致成功為依歸，但在以不同的思維為出發點下，生產方式變革的二個類型各有自成體系的特質。此外，兩種模式思維雖然不同，卻都以能夠因應外在環境變化、且齊備內在條件為前提下獲取成功，若能深入思考，依據不同環境變化與時間觀點考量，是有著具互相學習的可能，即透過兩個類型的交互為用，促使策略應用的內容將更為豐富、能力應用的空間將更能發揮。

5.2 管理意涵

本研究從理論與實證交相佐證下，得到以下幾點理論暨實務面涵意，提供學界與業界在生產方式變革類型運用進一步思考空間。

1. 以時間觀點進行生產方式的歸納，呈現兩種生產方式變革類型

透過文獻的探討，釐清生產方式變遷過程所具特性，並以時間為觀點進行生產方式的歸納。強調面對不同基本思維的選擇，建構生產方式變革模式下，分別為「策略應用」與「能力提升」兩個類型。且兩類型中分屬不同導向的迥異內涵歸納，對於探討因應環境變化，透過生產方式變革的如何回應議題，係具有理論性意涵。

2. 唯一最佳模式並不存在

本研究探討以時間觀點下透過自製造現場的歸納，建構生產方式變革模式的兩個類型。透過實證研究整理，即便個案企業現行在所傾向的變革類型運用上獲得成效。但經深入思考，類型的選擇係依能夠因應外在環境變化、且齊備內在條件為前提下以致獲取成功，且個案企業的驗證也正說明不同企業在面對環境變化與不同思維為出發點等考量下，對生產方式變革類型的選擇亦有不同推行方式，並沒有一個最佳的生產方式變革模式，

而如何與企業所處環境及思維的搭配，值得企業進行深思。

3.教育訓練與人力資源管理的重要

由實證研究可以發現，不論生產方式變革傾向與運用類型為何，即便教育訓練方式迥異，但顯見著力於人員的訓練將有助生產方式變革的順利推行。此外，誠如前述企業經營係為「生存」與「永續發展」目的的維持且維繫競爭力，重視人力資源的管理與升級，是成功支援企業長期發展的重要觀點歸納，極具啟發。

4.重視上下游組織間關係的建立

台灣工具機產業分工體系的顯著特質，成為全球其他機械大國難以匹敵的產業競爭利基。經由實證研究驗證，不論企業內選擇何種生產方式變革類型的運用，重視產業上下游組織間關係的建立，發揮產業既有靈活調適特性，是台灣工具機企業最終對外展現競爭優勢的不可或缺要素。

然而，經由實證研究討論，企業面對上下游組織間關係的建立，亦存在本研究提出以時間觀點的兩個不同類型傾向。即透過短期企業間援助，維繫上下游企業基礎運作下，達成組織間關係建立目的；與經由獲得共識，以長期觀點為基礎的強化產業體質活動參與，促進組織間關係建立。這樣皆以重視上下游組織間關係建立為目的，卻分具不同路徑的研究發現，係對台灣工具機產業發展提供了實務意涵。

5.3 未來課題

本研究雖力求完美，但受環境、時間與能力等因素，仍有部分課題尚待未來繼續深入探討，茲將列舉如下：

1. 納入影響生產方式的各階段考量

本研究礙於時間與能力的因素，係專注於製造現場生產方式關鍵因素的歸納與應用，對同樣可能影響生產方式的其他階段考量並未深入探討。如在個案企業的訪談中發現，產品設計與製程設計階段的變化亦是影響製造現場生產方式變革的來源。因此本模式在完整性上還有待後進學者，針對企業運作過程中，影響生產方式變革類型的各項觀點，持續去探討與彙整。

2. 工具機業生產方式發展的持續記錄

本研究礙於環境與時間的因素，為力求對生產方式有完整理解、不失偏頗，且在同屬「加工組裝」的製造特性為考量下，係以具代表性之汽車產業與生產方式變遷為主要文獻探討與歸納，進行理論模式的建構，說明台灣工具機產業生產方式變革亦具兩個類型的思考方向。因此，有鑑於該時點下，工具機產業在各生產方式的推展尚未完全成熟，有待後進學者著力於工具機產業生產方式發展的持續記錄。

3. 理論模式於不同製造業的驗證與補足

本研究理論模式的建構係透過具代表性之汽車產業與生產方式變遷為主要文獻探討與歸納，誠如 Womack et al.(1990)指出汽車工業對人類所具重要性，影響所及，在本世紀先後兩次根本地改變了人類製造物品方式的概念下，除適用於本研究工具機產業對象的探討外，該理論模式的建構應適用且有待後進學者於其它同屬「加工組裝」製造特性的製造相關產業，於有關生產方式變革方面的探討，持續驗證並補足其他產業是否有其他觀點出現。

參考文獻

一、中文部份

1. 大野耐一著，傅武雄譯，1979。「實用生產管理突破—豐田生產方式評介」，工商教育出版社。
2. 石川馨著，鐘朝嵩譯，1982。《日本式品質管理—全公司品質管制(CWQC)的精粹》，先鋒企業管理發展中心。
3. 吳思華，2000。《策略九說：策略思考的本質》，台北市：臉譜文化。
4. 門田安弘著，黃一魯譯，1987。《豐田式生產體系》，中國生產力中心。
5. 許文治，2003。《生產線再造革命：一貫化一個流同步化的流線生產方式》，聯經。
6. 張令慧，2009。「機械公會人事異動，王慶華接零組件專業委員會長」，工商時報，5月28日。
7. 張致誠，2000。「實行 TQM、JIT 及 TPM 與企業績效間的關係」，大同大學事業經營研究所碩士論文。
8. 黃明哲，2000。「企業運用全面生產管理提升企業競爭優勢之研究」，國立台北大學企業管理所碩士論文。
9. 黃曉琪，2004。「延遲觀點下台灣工具機產業調適產品客製化類型之探討」，東海大學工業工程與經營資訊所碩士論文。
10. 劉仁傑，1995。「日本式生產導入過程『典範變革』問題之探討—日本亞瑟士、台灣新傑及天津 YAMAHA 的個案研究」，管理科學學報，第十二卷第二期。
11. 劉仁傑，1999。《分工網路—剖析台灣工具機產業競爭力的奧秘》，聯經。
12. 劉仁傑，2005。「經營結構理論與產業研究」，劉仁傑主編，台灣產業研究 6《讓競爭者學不像—透視台灣標竿產業經營結構》，台北：遠流，頁 18-35。
13. 劉仁傑，2007a。「台灣中部地區機械產業群聚研究」，中衛報告，7月號，頁 52-58。
14. 劉仁傑，2007b。「台灣工具機產業推動 TPS 的本質與步驟」，財團法人中國生產力中心研究報告。
15. 劉仁傑，2008。「工具機產業的體系變革—台灣工具機積極邁向產業體系共創」，中衛報告，4月號，頁 60-65。
16. 劉仁傑，2009。「邁向工具機強國的契機」，經濟日報，3月5日。
17. 謝安田，1982。《企業管理》，五南。
18. 豐田生產方式研究會著，周姚君譯，2007。《圖解豐田生產方式》，經濟新潮社。
19. 藤本隆宏著，許經明、李兆華譯，2005。《能力構築競爭》，中衛發展中心。
20. Dertouzos, D. M., R. K. Lester, R. M. Solow, and The MIT Commission on Industrial Productivity 著，王光雄譯，1992。《美國製造—重獲生產優勢》，茂昌。
21. Ebert R. J. and R. W. Griffin 著，吳淑華譯，2001。《企業概論》，華泰。

22. Henderson, B., 1980. *Perspectives on Strategy*, John Wiley & Sons, pp.2-9.(Henderson, B.著, C. W. Stern, and G. Stalk 編, 何喻芳譯, 1999。《大策略》, 寰宇)。
23. Liker J. K.著, 李芳齡譯, 2004。《豐田模式—精實標竿企業的 14 大管理原則》, 麥格羅希爾。
24. Mintzberg, H., B. Ahlstrand, and J. Lampel 著, 林金榜譯, 2003。《策略巡禮》, 商周。
25. Taylor, F. W.著, 方子恩等譯, 1992。《科學管理原則》, 五南。
26. Womack, J. P., D. T. Jones, and D. Roos 著, 李裕昆譯, 1994。《臨界生產方式》, 台北: 中華企管。
27. Yin, R. K., 1994. *Case study research: design and methods*, Sage Publications. (Yin, R. K.著, 尚榮安譯, 2001。《個案研究》, 台北: 弘智文化)。
28. 台灣區工具機暨零組件工業同業公會 <http://www.tmba.org.tw/>
29. 財團法人工具機發展基金會 <http://www.tmtf.org.tw/>
30. 經濟部精密機械發展推動小組全球諮詢網 <http://www.moeapmid.org.tw/>

二、英文部份

1. Buffa E. A., 1984. *Meeting the Competitive Challenge*, IRWIN.
2. Cha, S. K., J. Y. Song, D. H. Kim, and J. J. Yoo, 2008. u-Manufacturing model & application system using RFID/USN, mobile and internet technology, ICACT, Feb. pp.17-20.
3. Dertouzos, D. M., R. K. Lester, R. M. Solow, and The MIT Commission on Industrial Productivity, 1989. *Made in America : Regaining the Productive Edge*, The Massachusetts Institute of Technology.
4. Drucker, P. F., 1946. "Concept of the Corporation", NY : John Day.
5. Drucker, P. F., 1974. "Management: Tasks, Responsibilities", Practices, NY : Haper & Row.
6. Eisenhardt, K. M., 1989. " Building Theories from Case Study Resaerch", Academy of Management Review, Vol.14(4), pp.532-550.
7. Ettlje J. E. and E. M. Reza, 1992. "Organizational Integration and Process Innovation", Academy of Management Journal, Vol. 35, No. 4, pp.795-827.
8. Ford, H., 1991. *Ford on Management: Harnessing the American Spirit*, Basil Blackwell.
9. Liker J. K., 2004. *The Toyota Way: 14 management principles from the world's greatest manufacture*, McGraw-Hill.
10. Nakaijma, H., H. Tasaki, K. Kogitani, M. Arao, and S. Kawaji, 2006. "A Study of Progressive Solution to Data Distribution Maturity Problem at Product Inspection Stage of Manufacturing", IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics October 8-11.

11. Morgan, J. S., 1972. *Managing Change*, McGraw-Hill.
12. Penrose, E. T., 1985. "The theory of the growth of the firm: twenty five years after", Acta Universitatis Upsaliensis: Studia Oeconomicae Negotiorum.
13. Quinn J. B., 1992. "The Intelligent Enterprise an New Paradigm", Academy of Management Executive, 6(4), pp.48-63.
14. Ritzman L. P. and Krajewski, L. J., 2002. *Operations Management: Strategy and Analysis*, Prentice Hall.
15. Skinner, W., 1969. "Manufacturing-missing link in corporate strategy", Harvard Business Review, May-June, pp.136-145.
16. Sloan, A. P., 1963. *My Years with General Motors*, Garden City.
17. Taylor, F. W., 1911. *The Principles of Scientific Management*, Haper & Brothers Publishers.
18. Tomita, N., S. Shibao, M. Omura, and M. Oku, 1999. "Flow Oriented Approach for Human-centered Agile Manufacturing Systems", IEEE Xplore.
19. Toyota Motor Corporation, 1988. "Toyota: A History of the first 50 Years", Toyota City.
20. Wernerfelt, B., 1984. "A Resource-Based View of the Firm, Strategy Management Journal", Vol.5, pp.171-180.
21. Womack, J. P., D. T. Jones, and D. Roos, 1990. *The Machine that Changed the World*, Macmillan.