

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

## 品質管理實務與產品彈性能力關係之實證研究 - 以工具機 產業為例

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC93-2416-H-216-002-

執行期間：93年08月01日至94年07月31日

執行單位：中華大學科技管理學系(所)

計畫主持人：楊振隆

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 94 年 10 月 17 日

# 行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

## 品質管理實務與產品彈性能力關係之實證研究

### —以工具機產業為例—

計畫類別： 個別型計畫       整合型計畫

計畫編號：NSC 93-2416-H-216-002

執行期間：93年08月01日至94年07月31日

計畫主持人：楊振隆

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告       完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、  
列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年  二年後可公開查詢

執行單位：中華大學科技管理學系(所)

中 華 民 國      94      年      07      月      31      日

# 品質管理實務與產品彈性能力關係之實證研究 —以工具機產業為例—

## 壹、研究背景與目的

自 1980 年以來，許多著名的品質管理實務先驅者皆大力推崇品質管理對廠商競爭力的重要貢獻性，並積極引導企業從事品質管理實務，因而激發企業高階主管對各項品質管理活動的高度重視與積極投入，視其為企業經營的重要課題之一(Flynn et al., 1995)。另一方面，過去製造策略文獻大多認為廠商應集中於較狹窄產品線之製造，才能獲得競爭優勢(Skinner, 1974)；然而隨著顧客需求的快速變動及產品生命週期的日益縮短，近年來之文獻則認為廠商獲得競爭優勢的基礎之一，在於製造部門擁有迅速推出多樣化產品之產品彈性能力(Sethi and Sethi, 1990; Upton, 1994; Gerwin, 1993; Upton, 1997; Chang et al., 2003)。

準此，廠商如何從事正確的品質管理實務，來強化其在市場上迅速地推出高品質且多樣化產品之彈性能力，以符合市場競爭需要，已成為決策者目前所面臨的重要課題之一。雖然目前有關品質管理實務之實證研究議題已相當豐富，但大多側重於品質管理實務對品質績效影響關係之探討，而涉及對產品彈性能力具貢獻性之研究則較為少見。基於此，本研究將以國內工具機廠商之問卷資料進行實證分析，並探討品質管理實務構面對產品彈性能力類型之影響作用。本研究與過去有關品質管理實務或產品彈性能力相關研究文獻主要的不同之處在於本研究係從品質管理實務的角度來探討其對產品彈性能力之影響關係，而有別於過去相關文獻較側重於探討廠商從事品質管理實務對品質績效表現之研究，而衍生出品質管理議題之另一可行的研究範疇。

## 貳、文獻探討

### 一、品質管理實務

Flynn et al. (1994) 認為品質管理實務之落實執行，將可有效改善廠商在快速交貨、產品彈性、產量彈性及低成本之製造績效表現，進而增加顧客之滿意度，並提昇競爭優勢。事實上，過去研究廠商推動品質管理實務內容的文獻非常豐碩，其中重要的學者包括：Ishikawa (1976)、Deming (1986)、Juran(1981)、Crosby (1979)、Garvin (1983, 1984)、Leonard and Sasser (1982)及 Mondon (1982)。

本研究整合過去相關議題學者們之理論觀點，而將品質管理實務歸納成六個構面，包括高階主管對品質管理活動支持程度、顧客關係、供應商關係、員工在品質管理活動的參與程度、設計與製造部門互動程度及品管作業自動化/電腦化推動程度。其中，高階主管對品質管理活動的支持程度係指高階主管在各項品質相關決策活動的參與支持；而顧客關係及供應商關係指公司與上游供應商及下游顧客廠商之間保持良好合作及互動關係；員工在品質管理活動的參與程度包括品質政策及品質改善活動的積極參與；品管作業自動化/電腦化則係指品質檢測作業自動化及品質資訊電腦化整合。

### 二、產品彈性能力類型與定義

Parthasarthy and Sethi (1992)指出產品彈性能力可作不同角度之詮釋，因此學者們常因所採取觀點之不同，而對產品彈性能力給予不同的命名及定義；但綜合過去文獻之定義，大致上係從範疇(range)及機動性(mobility)兩種不同的觀點來定義之。其中，採範疇觀點之學者認為，產品彈性能力係指製造系統所能提供之產

品機種或種類之多樣化程度；若所能提供的產品機種愈多，則產品彈性能力愈高，採此觀點之學者包括：Buffa (1984)、Macbeth (1985)及 Sethi and Sethi (1990)等。而採機動性觀點之學者定義產品彈性能力係指製造系統推出新產品機種的迅速性；若新產品機種的推出愈迅速，則產品彈性能力愈高，採此觀點之學者包括：Bartezzaghi and Turco (1989)及 Azzone and Bertele (1989)等。此外，Dixon et al. (1990)及 Upton (1994)則認為在分析產品彈性能力時，除了範疇和機動性之構面外，尚需將一致性(uniformity)之構面納入考量才較具完整性；而一致性係指製造系統從事各種不同產品機種之變換生產時，各種不同產品機種彼此間維持品質水準一致性的能力，若各種不同產品機種彼此間品質水準的一致性愈高，則產品彈性能力愈高。本研究綜合上述學者們對產品彈性能力不同觀點之定義，而將產品彈性能力區分為產品範疇彈性、產品機動彈性及產品一致彈性等三種構面。

### 三、品質管理實務構面與產品彈性類型的關係

就高階主管對品管活動支持度與產品彈性能力之關係方面而言，Flynn et al. (1995)及 Yeung et al. (2003)認為高階主管對品質管理活動的高度支持與參與程度係廠商執行各項品質管理活動的重要驅動力之一，它係各項品質管理實務是否能落實執行的關鍵因素之一。高階主管對品質管理活動的高度支持與參與，將促使廠商積極針對市場上現存產品的功能品質進行改良，因而強化在市場上推出多樣化產品的彈性能力。因此，高階主管對管理活動支持程度對產品範疇彈性具正面影響作用。而 Wheelwright (1981) 則指出當高階主管顯現其對品質管理活動的重視與支持決心時，將激發員工積極研發新產品的意願，因此對廠商的產品機動彈性能力產生正面影響效果。同時，Suzawa (1985) 的研究則認為高階主管對品質管理活動的支持決心，將可更有效地與員工就產品品質議題進行溝通與協調，因而強化廠商不斷推出多樣化產品的彈性能力。基於上述學者們之觀點，本研究提出下列假設：

**H<sub>1-1</sub>：高階主管對品質管理活動的支持程度對產品範疇彈性能力具正面影響力。**

**H<sub>1-2</sub>：高階主管對品質管理活動的支持程度對產品機動彈性能力具正面影響力。**

有關顧客關係與產品彈性能力之關連性方面，在廠商與顧客維持良好互動關係的情境下，將可透過顧客積極提供廠商產品研發的重要資訊，而有助於廠商於市場上提供符合不同顧客群需求的多樣化產品機種(Atuahene-Gima, 1995; Bailetti and Guild, 1991; Ottum and Moore, 1997; Souder et al. 1997)；換言之，顧客關係對產品範疇彈性能力具正向影響作用。此外，Schonberger (1985)及 Van Dierdonck (1990) 之觀點認為，當廠商與顧客維持良好的互動關係時，在新產品設計階段可透過顧客的積極參與並提供其意見，而降低新產品機種設計變更的頻率，以有效縮短新產品機種之研發週期，因而提昇廠商於市場上迅速提供新產品機種的彈性能力。換言之，顧客的良好關係對產品機動彈性能力具正面影響性。基於上述學者們之觀點，本研究提出下列假設：

**H<sub>2-1</sub>：顧客關係管理對產品範疇彈性能力具正面影響力。**

**H<sub>2-2</sub>：顧客關係管理對產品機動彈性能力具正面影響力。**

至於供應商關係管理與產品彈性能力之關連性方面，當廠商與供應商保持良好的合作關係時，則供應商將願意更迅速且較經濟地提供廠商所需之原物料及零件，而有利於廠商提昇其不斷推出各種不同產品機種的彈性能力(De Meyer et al., 1989; Gerwin, 1993; Kotha, 1995; Marquez and Blanchar, 2004)；Johnston, et al.

(2004)亦認為與供應商建立良好互動關係，將有助於彼此互信之提昇，而能提昇廠商不同產品線的配置組合之彈性能力。因此，良好的供應商關係對廠商產品範疇彈性能力之強化具正面影響性。又若能與供應商保持良好之合作關係時，則在廠商開發新產品機種的測試階段，供應商將協助廠商對所供應之新零件事先進行功能測試，而可加速廠商新產品機種發展的速度(Gerwin, 1993; Kotha, 1995; Suarez et al., 1996, Droge, et al. 2000)。另一方面，廠商與供應商保持互相信賴之關係時，供應商也將更積極地參與廠商之各項品質改善活動，進而提昇廠商之產品品質水準(Juran, 1978; Flynn et al., 1995)，使廠商在從事多樣化產品機種之彈性生產時，易於維持各產品機種彼此間品質水準的一致性。基於上述學者們之觀點，本研究提出下列假設：

**H<sub>3-1</sub>：供應商關係管理對產品範疇彈性能力具正面影響力。**

**H<sub>3-2</sub>：供應商關係管理對產品機動彈性能力具正面影響力。**

**H<sub>3-3</sub>：供應商關係管理對產品一致性彈性能力具正面影響力。**

就員工在品質管理活動參與程度與產品彈性能力關係方面，員工積極參與製程改善之持續性品質管理活動，則可有效預防新產品機種試產階段所可能衍生之品質問題，促使新產品試產階段所需時間大幅縮短，而強化了廠商迅速發展新產品機種之能力(Stalk and Hout, 1990; Womack et al., 1990; Kotha, 1995; Suarez et al., 1996)；因此，員工在品質管理活動參與程度對產品機動彈性具正向影響作用。另外，員工積極參與持續性之品質改善活動，對產品品質之提昇將具相當之助益性(Juran, 1978; Flynn et al., 1995)；而產品品質水準的提昇，將有利於廠商在從事多樣化產品機種之彈性生產時，維持各產品機種彼此間品質水準的一致性能力。總言之，員工參與品質管理活動的積極程度對產品機動彈性能力及產品一致彈性能力具正向影響作用。基於上述學者們之觀點，本研究提出下列假設：

**H<sub>4-1</sub>：員工在品質管理活動參與程度對產品機動彈性能力具正面影響力。**

**H<sub>4-2</sub>：員工在品質管理活動參與程度對產品一致性彈性能力具正面影響力。**

在設計與製造部門互動程度與產品彈性能力之關係方面，Hayes et al. (1988)、Gerwin (1993)及 Gerwin and Guild (1994)的研究顯示，在產品的研發過程中，透過設計與製造部門的良好互動關係，可在各種不同產品機種的設計階段，除了可事先規畫並強化製造部門的製造能力外，亦可透過零件模組化設計，進而提昇廠商於市場上供應多樣化產品機種之彈性能力。Hunt et al. (1993)的個案研究成果亦顯示透過製造部門與研發部門的良好互動關係，將可建立健全的零件共用(common part)手冊，而根據 Whitney (1988)、Langowitz (1991)、James et al. (1989)及 He and Kusiak (1996)之觀點，廠商積極開發共用零件使其廣泛使用於各種不同產品機種時，將可提昇其從事多樣化產品機種之彈性能力；因此，設計與製造部門的互動程度對產品範疇彈性能力具有正向影響作用。此外，Stoll (1986)、James et al. (1989)及 Kidd (1994)的研究建議設計與製造部門建立良好的互動關係時，設計部門在設計新零件或新產品機種之組裝方式時，將可事先考量產品的可製造性(manufacturability)，而減少新產品研發的時間及生產線換線時之時間或成本，因此提昇廠商之產品機動彈性能力。換言之，設計與製造部門互動關係對產品機動彈性能力具正面影響性。Rusinko (1999)之研究結果顯示，設計與製造部門的互動頻率愈高時，則製造部門可透過製造可行性手冊或製造與設計部門整合性教育訓練之推動方式，將製造部門資源與製造能力的相關資訊提供給設計部門，而減少該兩部門間訊息之誤解，因此提昇設計部門所設計產品的可製造性，促使產品之

設計品質更能符合製造部門之製程能力，而提昇產品的設計品質與製造品質。而產品設計與製造品質之提昇，可強化廠商在不同產品機種換線時，維持產品品質一致性的能力；換言之，設計與製造部門的良好互動關係對產品一致彈性具正向影響性。基於上述學者們之觀點，本研究提出下列假設：

**H<sub>5-1</sub>：設計與製造部門互動程度對產品範疇彈性能力具正面影響力。**

**H<sub>5-2</sub>：設計與製造部門互動程度對產品機動彈性能力具正面影響力。**

**H<sub>5-3</sub>：設計與製造部門互動程度對產品一致性彈性能力具正面影響力。**

就品管作業自動化/電腦化推動程度與產品彈性能力之關係而言，廠商若能推動各項品管作業電腦化，將可更迅速地將品質資訊提供給產品品質問題所涉及之各相關部門，因而提昇廠商快速研發新產品機種之彈性能力。此外，品管作業自動化/電腦化之積極推動，將可使廠商在快速推出不同產品機種時，能夠減少品質不良率的產生，而得以在快速推出符合顧客需求之各種新產品機種時，亦能有效維持各產品機種之產品品質一致性。換言之，品管作業自動化/電腦化推動程度對產品機動彈性能力及產品一致彈性能力具正向影響作用。

**H<sub>6-1</sub>：品管作業自動化/電腦化推動程度對產品機動彈性能力具正面影響力。**

**H<sub>6-2</sub>：品管作業自動化/電腦化推動程度對產品一致性彈性能力具正面影響力。**

## 參、研究設計

### 一、研究對象

本研究係以國內工具機產業之廠商為實證對象，並以封閉型問卷進行調查，而問卷資料之收集則利用郵寄方式，共計寄發 587 份問卷，回收 115 份，其中刪除 17 份填答不完整之無效無卷，共得有效問卷 98 份，有效回收比率為 16.96%。此外，本研究問卷在進行抽樣調查前，事先與 5 家接受預測廠商之副總經理、品管部門或製造部門決策主管及財務部門主管進行實地訪談，並根據應答者之意見修正問卷內容，以確保問卷衡量之效度。

### 二、變數衡量方式

根據前研究架構，本研究之變數衡量包括品質管理實務及產品彈性能力兩部分，有關品質管理實務之衡量，本研究係整合過去品質管理實務相關研究文獻，採用 Likert 七點尺度評量，由製造或品管部門決策主管主觀認知受測廠商近兩年來在各項品質管理實務構面所衍生之衡量問項的執行情形進行評估，以作為品質管理實務之衡量指標。此外，本研究將產品彈性能力區分為三種類型：產品範疇彈性、產品機動彈性及產品一致彈性。其中，產品範疇彈性能力是以近兩年來廠商於市場上所提供產品機種數量為衡量指標；產品機動彈性能力係以廠商近兩年來所推出新產品機種的數量為衡量指標；產品一致彈性能力則以近兩年來廠商最大月生產量減最小月生產量再除以年平均不良率做為衡量指標。

### 三、分析方法

本研究係以因素分析及迴歸分析進行問卷資料之統計分析，先對根據理論文獻所發展之品質管理實務衡量問項，利用因素分析進行因素萃取，以萃取工具機產業適用之品質管理實務構面。接著以複迴歸分析來驗證本研究之研究假設。

## 肆、結果與討論

### 一、品質管理實務因素分析

本研究先針對品質管理實務之衡量變數進行因素分析，藉以萃取出具代表性之品質管理構面要素。本研究利用主成份分析法從 36 個品質管理實務衡量變項中，萃取出六特徵值大於 1 之構面因素後，再採用最大變異數法進行轉軸分析，用以判定該 36 個品質管理實務衡量變數在該六個萃取構面因素的歸屬，並分別為各個構面因素予以命名為「高階主管對品質管理活動支持程度」、「顧客關係管理」、「供應商關係管理」、「員工在品質管理活動參與程度」、「設計與製造部門互動程度」及「品管作業自動化/電腦化推動程度」(如表一)。此外，該六個構面之 Cronbach's  $\alpha$  值皆大於 0.7，可視為具高信度(Jones and Janes, 1979; Nunnally, 1978)；而且各構面因素總分數與其所隸屬各項變數分數之相關係數皆大於 0.55，因此具有高建構效度(Kerlinger, 1986)。

表一 品質管理實務因素分析表

品質管理實務變數	因素負荷量						各變數分數與總分數之相關係數	Cronbach's $\alpha$ 值	構面因素命名
	QM <sub>1</sub>	QM <sub>2</sub>	QM <sub>3</sub>	QM <sub>4</sub>	QM <sub>5</sub>	QM <sub>6</sub>			
Q3	<b>0.6235</b>	0.3765	0.0961	0.3267	-0.1332	-0.3135	0.6569	93.97	設計與製造部門互動程度
Q7	<b>0.9186</b>	0.1050	0.0477	0.1873	0.0836	0.0682	0.9111		
Q9	<b>0.9001</b>	0.2615	-0.0176	0.1369	0.0438	-0.0104	0.9046		
Q10	<b>0.8796</b>	0.1656	-0.0023	0.2087	0.0422	0.0297	0.8916		
Q11	<b>0.8767</b>	0.0737	0.0543	0.1645	0.1698	0.0648	0.8695		
Q12	<b>0.8732</b>	0.1342	0.0831	0.1138	-0.0175	0.0625	0.8339		
Q28	<b>0.6475</b>	0.1655	0.1620	-0.1355	0.0229	0.3095	0.5629		
Q1	0.3138	<b>0.7464</b>	-0.0517	0.0377	0.0929	-0.0454	0.7224	88.65	顧客關係管理
Q2	0.2149	<b>0.8000</b>	-0.1647	-0.0797	0.1129	-0.0347	0.7477		
Q4	0.2351	<b>0.8244</b>	0.0584	-0.0149	-0.0866	-0.0870	0.7932		
Q5	0.1192	<b>0.7921</b>	0.2379	-0.0781	-0.2183	-0.0049	0.7203		
Q6	-0.0242	<b>0.7819</b>	0.1280	-0.1510	0.0889	0.0794	0.6589		
Q8	0.1259	<b>0.6792</b>	0.1026	0.1523	0.1231	0.0653	0.5661		
Q14	0.0876	0.0148	<b>0.7013</b>	0.2245	0.0782	0.2067	0.6128		
Q16	0.1051	0.1719	<b>0.8691</b>	0.1210	-0.0353	0.0175	0.8079		
Q17	0.1028	0.0359	<b>0.8876</b>	-0.0122	0.0817	-0.0845	0.8135		
Q19	0.0471	0.2203	<b>0.8354</b>	-0.0426	0.1770	0.0052	0.7495		
Q20	-0.0396	-0.1019	<b>0.7002</b>	0.0687	0.1576	0.0105	0.5759		
Q15	0.1544	0.1218	0.1996	<b>0.6877</b>	-0.1017	0.1275	0.5593	79.91	供應商關係管理
Q22	0.0639	-0.1099	0.0111	<b>0.6952</b>	-0.1113	0.1185	0.5870		
Q23	0.1605	-0.0760	0.2697	<b>0.7074</b>	0.0332	-0.2126	0.6258		
Q25	0.2719	-0.1835	-0.0069	<b>0.6439</b>	-0.0151	0.2030	0.5685		
Q27	0.0363	-0.0746	-0.0421	<b>0.7455</b>	-0.0480	-0.1390	0.5630		
Q29	-0.1102	0.0934	-0.0298	-0.1215	<b>0.7526</b>	0.0226	0.6013	82.57	高階主管對品質管理活動支持程度
Q31	0.1796	-0.1369	0.0922	-0.1240	<b>0.6598</b>	0.1521	0.5568		
Q32	0.0290	-0.1314	0.1695	-0.2174	<b>0.6455</b>	0.1498	0.5879		
Q35	-0.0318	0.1337	0.1019	0.0443	<b>0.8459</b>	-0.1488	0.7552		
Q36	0.1102	0.0775	0.2963	0.1266	<b>0.7702</b>	-0.0293	0.6080		
Q26	0.0332	0.0878	-0.0293	0.1050	-0.0823	<b>0.8376</b>	0.5513	76.76	員工在品質管理活動參與程度
Q33	0.1483	-0.1623	-0.0765	-0.1055	0.1674	<b>0.7619</b>	0.6267		
Q34	-0.0526	-0.1698	0.1254	-0.1184	0.2570	<b>0.7276</b>	0.6248		
特徵值	7.8274	4.2358	3.7927	3.3944	2.4468	2.0177			
個別解釋變異量	21.74%	11.77%	10.54%	9.43%	6.80%	5.60%			
累積解釋變異量	21.74%	33.51%	44.04%	53.47%	60.27%	65.87%			

### 二、品質管理實務對產品彈性類型影響之複迴歸分析

本研究以品質管理實務的六個構面因素為自變數，而分別以產品範疇彈性、產品機動彈性及產品一致彈性為依變數，進行複迴歸分析，以驗證研究假設，實

證結果彙整如下表二。

表二 品質管理實務對產品彈性能力影響關係之複迴歸分析

品質管理實務	產品彈性能力		
	R <sub>1</sub> 複迴歸模式 產品範疇彈性	R <sub>2</sub> 複迴歸模式 產品機動彈性	R <sub>3</sub> 複迴歸模式 產品一致彈性
高階主管對品質管理活動支持程度	*** 2.3030 (0.0331)	*** 0.9841 (0.0163)	0.0052 (0.8258)
顧客關係管理	*** 2.0589 (0.0400)	0.0859 (0.8184)	0.0135 (0.5421)
供應商關係管理	*** 1.9652 (0.0379)	*** 1.1484 (0.0016)	*** 0.0447 (0.0340)
員工在品質管理活動參與程度	0.4643 (0.54430)	0.4618 (0.1126)	*** 0.0463 (0.0077)
設計與製造部門互動程度	-0.4387 (0.5976)	*** 0.7163 (0.0243)	*** 0.0377 (0.0439)
品管作業自動化/電腦化推動程度	-0.4074 (0.6415)	*** 0.6971 (0.0370)	*** 0.0436 (0.0272)
R <sup>2</sup> 值	0.1236	0.3600	0.2871
F 值	2.14	8.53	6.11
ANOVA 檢定 P 值	0.0563*	0.0001***	0.0001***

註：1. 樣本數(N)：98

2. “+”：顯著正向影響關係；“-”：顯著負向影響關係；空白：無顯著影響關係。
3. 表內數值：上為複迴歸係數，下為 P 值。
4. \*\*\*P<0.01；\*\*P<0.05；\*P<0.1。

在高階主管對品質管理活動對產品彈性類型之影響關係而言，根據統計分析結果顯示，高階主管對品質管理對產品範疇彈性及產品機動彈性具顯著正向影響效果，支持研究假設 H<sub>1-1</sub> 及 H<sub>1-2</sub>。亦即當工具機廠商的高階主管表現出對於各項品質政策及管理活動的高度支持時，除了會促使廠商積極針對市場上現存產品的功能品質進行改良，因而強化在市場上推出多樣化產品的彈性能力外，也會激發員工積極研發新產品的意願，而對廠商的產品機動彈性能力產生正面影響效果。

在顧客關係管理對產品彈性類型之影響關係方面，根據統計分析結果顯示，顧客關係管理對產品範疇彈性能力皆具顯著正向影響效果，支持研究假設 H<sub>2-1</sub>。亦即當工具機廠商與顧客保持良好互動關係時，可透過顧客積極提供對於各項產品需求的重要資訊，而有助於廠商於市場上提供符合不同顧客群需求的多樣化產品機種能力。此外，統計分析結果顯示，顧客關係管理對產品機動彈性能力不具顯著影響作用，不支持研究假設 H<sub>2-2</sub>。根據本研究進行工具機廠商訪談結果發現，台灣工具機廠商大多為中小型企業，由於廠商規模不大與資源不足，對於新產品研發大多採取與國內大型研究機構(如工研院)或國外大廠合作的方式進行，因此造成本研究顧客關係管理雖有助於提昇廠商本身之新產品研發的機動性，但影響性並不顯著之實證結果。

在供應商關係管理對產品彈性類型之影響關係方面，根據統計分析結果顯示，供應商關係管理對產品範疇彈性、產品機動彈性及產品一致彈性皆具顯著正向影響作用，支持研究假設 H<sub>3-1</sub>、H<sub>3-2</sub> 及 H<sub>3-3</sub>。亦即當工具機廠商致力於與供應商建立良好互動合作關係時，供應商會更願意迅速且經濟地提供廠商所需之原物

料及零件，而有利於廠商提昇其不斷推出各種不同產品機種的彈性能力；同時，在廠商開發新產品機種的測試階段，供應商將會協助廠商對所供應之新零件事先進行功能測試，而加速廠商新產品機種發展的速度而提昇產品機動彈性能力；此外，供應商也會更積極地參與廠商之各項品質改善活動，進而提昇廠商之產品品質水準，使廠商在從事多樣化產品機種之彈性生產時，易於維持各產品機種彼此間品質水準的一致性，而有助於產品一致彈性能力之強化。

在員工在品質管理活動參與程度對產品彈性類型之影響關係方面，根據統計分析結果顯示，員工在品質管理活動參與程度對產品一致彈性具顯著正向影響作用，支持研究假設 H<sub>4.2</sub>。亦即當工具機廠商的員工積極參與各項品質管理活動時，廠商之各項品質管理政策與產品品質要求將被落實於各項作業中，而提昇整體之產品生產品質，而有助於廠商在從事多樣化產品機種之彈性生產時，維持各產品機種彼此間品質水準的一致性能力。然而，統計分析結果卻顯示，員工在品質管理活動的參與程度對產品機動彈性不具顯著正面影響性，不支持研究假設 H<sub>4.1</sub>。如前所述，由於台灣工具機廠商大多屬於中小型企业，研發活動大多採與外部機構合作之方式進行，因此造成本研究屬內部品質改善作業的「員工在品質管理活動參與程度」構面對產品機動彈性不具顯著正面影響性之統計分析結果。

在設計與製造部門互動程度對產品彈性類型之影響關係方面，根據統計分析結果顯示，設計與製造部門互動程度對產品機動彈性及產品一致彈性具顯著正向影響作用，支持研究假設 H<sub>5.2</sub> 及 H<sub>5.3</sub>。亦即當工具機廠商的設計與製造部門建立良好的互動整合機制時，製造部門可提供製造可行性評估，並提早進行試產準備，此將有助於縮短新產品研發時間，而提昇其快事推出新產品的機動彈性能力；另一方面，也可促使產品之設計品質更能符合製造部門之製程能力，而提昇產品的設計品質與製造品質。而產品設計與製造品質之提昇，可強化廠商在不同產品機種換線時，維持產品品質一致性的能力。相對地，統計分析結果顯示，設計與製造部門互動程度對產品範疇彈性則不具顯著正面影響性，不支持研究假設 H<sub>5.1</sub>。根據本研究所進行廠商實務訪談發現，工具機產品具有高單價之產品屬性，大多是採接單式生產，由顧客指定產品的功能後才由製造商進行生產，因此廠商所提供產品的機種多寡，大多取決於廠商本身市場定位以及顧客對產品的需求，而非廠商本身的研發或製造能力，因此產生本研究設計與製造部門互動程度對產品範疇彈性不具顯著正面影響性之統計分析結果。

在品管作業自動化/電腦化推動程度對產品彈性類型之影響關係方面，根據統計分析結果顯示，品管作業自動化/電腦化推動程度對產品機動彈性及產品一致彈性具顯著正向影響作用，支持研究假設 H<sub>6.1</sub> 及 H<sub>6.2</sub>。亦即當工具機廠商積極推動各項品質管理業的自動化與電腦化時，一方面可更迅速地將研發過程中各項品質資訊提供給產品品質問題所涉及之各相關部門，並快速得到回饋，因而提昇廠商快速研發新產品機種之機動彈性能力；另一方面，也可使廠商在快速推出不同產品機種時，能夠減少品質不良率的產生，而得以在快速推出符合顧客需求之各種新產品機種時，得以有效維持各產品機種之產品品質一致性。

## 伍、結論

本研究以台灣工具機廠商為對象所進行之實證研究，釐清各項品質管理實務構面對產品彈性能力類型之影響關係，根據研究結果顯示，有效推行各項品質管理實務，將有助於各種產品彈性能力類型之提昇，有助於強化廠商之競爭力。其中，高階主管對品質管理活動的支持，將有助於廠商的產品範疇彈性與產品機動

彈性能力；顧客關係管理的有效執行，將有助於了解顧客的需求，而可強化廠商的產品範疇彈性能力；良好的供應商關係管理，可提高各種原物料的供貨時效與品質水準，對於廠商產品範籌彈性、產品機動彈性及產品一致性彈性能力皆有所助益；員工在品質管理活動的參與程度，將可強化員工對產品品質觀念的建立與各項品質政策的落實執行，而有助於廠商提昇其產品一致性彈性能力；設計與製造部門的互動愈良好時，則產品在研發階段即可考量產品製造的相關問題，一方面有助於縮短產品研發時間，而有助於提昇產品機動彈性能力，另一方面也由於產品設計時考量製造能力及能夠快速將設計品質問題加以反應、改善，而有助於廠商之產品一致性彈性能力；品管作業自動化與電腦化的推動程度愈高，則將可快速掌握產品品質問題並加以改善，而助於廠商產品機動彈性及產品一致性彈性能力之提昇。

## 陸、自評

過去有關品質管理實務議題之研究文獻已相當豐碩，但大多側重於廠商如何透過品質管理實務之執行來改善品質績效。然而在面臨產品生命週期快速縮短的競爭環境下，廠商藉由品質管理實務之推動成果來提昇產品彈性能力，以快速回應市場變動，已成為學術界與產業界關切的重要課題之一；本研究以工具機廠商為實證對象所進行品質管理實務對產品彈性能力影響關係之研究成果，就管理理論之貢獻性而言，從品質管理實務的角度所探討有關品質管理實務與產品彈性能力類型關係之研究議題，除了有別於過去品質管理實務實證文獻，大都側重於其對品質績效表現或競爭優勢影響作用之研究議題外，實亦已為品質管理實務研究範疇引發另一可行之探討方向；而就管理實務貢獻性而言，本研究所建構之品質管理實務與產品彈性能力類型之概念性影響關係模式，將可提供產業實務管理者為了提昇特定產品彈性能力類型，所應從事適當之特定品質管理實務因素的決策參考。

## 柒、參考文獻

1. Atuahene-Gima, K., "An Exploratory Analysis of the Impact of Market Orientation on New Product Performance: A Contingency Approach," *Journal of Product Innovation Management*, Vol.12, 1995, pp.275-293.
2. Azzone, G. and Bertele, U., "Measuring the Economic Effectiveness of Flexible Automation: A New Approach," *International Journal of Production Research*, Vol.27, No.5, 1989, pp.735-746.
3. Bailetti, A.J. and Guild, P.D., "Designers' Impressions of Direct Contact Between Product Designs' and Champions of Innovation," *Journal of Product Innovation Management*, Vol.8, No.2, 1991, pp.91-103.
4. Bartezzaghi, E. and Turco, F., "The Impact of Just-In-Time on Production System Performance: An Analytical Framework," *International Journal of Operations and Production Management*, Vol.9, No.8, 1989, pp.40-62.
5. Buffa, E.S., *Meeting The Competitive Challenge: Manufacturing Strategy of US Companies*, Homewood, IL: Irwin, 1984.
6. Chang, S. C., C. L. Yang, and C. Sheu, "Manufacturing Flexibility and Business Strategy: An Empirical Study of Small and Medium Sizes Firms," *International Journal of Production Economics*, Vol.83, No.1, 2003, 13-26.
7. Crosby, P.B., *Quality is Free*, McGraw-Hill, New York, 1979.
8. De Meyer, A., Nakane, J., Miller, J.G. and Ferdows, K., "Flexibility: The Next Competitive Battle The Manufacturing Futures Survey," *Strategic Management Journal*,

- Vol.10, 1989, pp.135-144.
9. Deming, W.E., *Out of the Crisis*, Cambridge, MA: MIT Center for Advance Engineering, 1986.
  10. Dixon, J.R., Nani, A.J. and Vollmann, T.E., *The New Performance Challenge: Measuring Operations for World-Class Competition*, Homewood, IL: Irwin, 1990.
  11. Droge, C., Jayaram, J. and S.K. Vickey, "The Ability to Minimize the Timing of New Product Development and Introduction: An Examination of Antecedent Factors in the North American Automobile Supplier Industry," *Journal of Product Innovation Management*, Vol.17, 2000, pp.24-40.
  12. Flynn, B.B., Schroeder, R.G. and Sakakibara, S., "The Impact of Quality Management Practices on Performance and Competitive Advantage," *Decision Sciences*, Vol.26, No.5, 1995, pp.659-691.
  13. Garvin, D.A., "Japanese Quality Management," *Columbia Journal of World Business*, Vol.19, No.3, 1984, pp.3-12.
  14. Garvin, D.A., "Quality on The Line," *Harvard Business Review*, No.61, No.5, 1983, pp.65-75.
  15. Gerwin, D. and Guild, P., "Redefining the New Product Introduction Process," *International Journal of Technology Management*, Vol.9, No.5/6/7, 1994, pp.678-690.
  16. Gerwin, D., "Manufacturing Flexibility: A Strategic Perspective," *Management Science*, Vol.39, No.4, 1993, pp.395-410.
  17. Hayes, R.H., Wheelwright, S.C. and Clark, K.B., *Dynamic Manufacturing: Creating the Learning Organization*, New York: Free Press, 1988.
  18. Hunt, I., Roberts, S. and Jones, R., "The Integration of Design and Manufacture-A Quantum Leap," *Integrated Manufacturing System*, Vol.4, No.2, 1993, pp.15-19.
  19. Ishikawa, K., *Guide to Quality Control*, Tokyo: Asian Productivity Organization, 1976.
  20. James, W.D., Dean, Jr. and Susman, G.I., "Organizing for Manufacturable Design," *Harvard Business Review*, January/February 1989, pp.28-36.
  21. Johnston, D.A., D.M. McCutcheon, F.I. Stuart, and H. Kerwood, "Effects of supplier Trust on Performance of Cooperative Supplier Relationships," *Journal of Operations Management*, Vol.22, 2004, pp.23-38.
  22. Jones, A.P., and L.R. Janes "Psychological Climate: Dimensions and Relationships of Individual and Aggregated Work Environmental Perceptions," *Organizational Behavior and Human Performance*, Vol.23, 1979, pp.201-250.
  23. Juran, J.M., "Japanese and Western Quality – A Contrast," *Quality Progress*, Vol.11, 1978, pp.10-18.
  24. Juran, J.M., "Product Quality – A Prescription for The West, Part I," *Management Review*, Vol.70, No.6, 1981, pp.8-14.
  25. Kerlinger, F.N., *Foundation of Behavioral Research*, 3rd Edition, HRW Inc., 1986.
  26. Kotha, S., "Mass Customization: Implementing The Emerging Paradigm For Competitive Advantage," *Strategic Management Journal*, Vol.16, 1995, pp.21-42.
  27. Langowitz, N., "Business Competitive through Design for Manufacturing," *Industrial Management*, July/August 1991, pp.29-31.
  28. Leonard, F.S. and Sasser, W.E., "The Incline of Quality," *Harvard Business Review*, Vol.60, No.5, 1982, pp.163-171.
  29. Macbeth, D.K., "The Flexible Manufacturing Mission: Some Implication for Management," *International Journal of Operations and Production Management*, Vol.5, No.1, 1985, pp.26-31.
  30. Marquez, A.C., and C. Blanchar, "The Procurement of Strategic Parts. Analysis of A Portfolio of Contracts with Suppliers Using A Systems Dynamics Simulations Model," *International Journal of Production Economics*, Vol.88, 2004, 29-49.

31. Mondon, Y., *Toyota Production System*, New York: American Institute of Industrial Engineers, 1982.
32. Nunnally, J.C., *Psychometric theory*, New York :McGraw-Hill, 1978.
33. Ottum, B.D. and Moore, W.L., "The Role of Market Information in New Product Success/Failure," *Journal of Product Innovation Management*, Vol.14, 1997, pp.258-273.
34. Parthasarthy, R. and Sethi, S.P., "The Impact of Flexible Automation on Business Strategy and Organizational Structure," *Academy of Management Review*, Vol.17, 1992, pp.86-111.
35. Rusinko, C.A., "Exploring the Use of Design-Manufacturing Integration to Facilitate Product Development: A Test of Some Practices," *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol.46, No.1, 1999, pp.56-70.
36. Sethi, A.K. and Sethi, S.P., "Flexibility in Manufacturing: A Survey," *The International Journal of Flexibility System*, Vol.2, 1990, pp.289-328.
37. Skinner, W., "The Focused Factory," *Harvard Business Review*, May/June 1974, pp.113-121.
38. Souder, W.E., Buisson, D. and Garrett, T., "Success Through Customer Driven New Product Development: A Comparison of U.S. and New Zealand Small Entrepreneurial High Technology Firms," *Journal of Product Innovation Management*, Vol.14, No.6, 1997, pp.459-472.
39. Stalk G.J. and Hout, T.M., *Competing Against Time*, New York: The Free Press, 1990.
40. Stoll, H.W., "Design for Manufacture: An Overview," *Applied Mechanical Review*, Vol.39, No.3, 1986, pp.1356-1364.
41. Suarez, F.F., Cusumano, M.A. and Fine, C.F., "An Empirical Study of Manufacturing Flexibility in Printed Circuit Board Assembly," *Operations Research*, Vol.44, No.1, 1996, pp.223-240.
42. Upton, D.M., "Process Range in Manufacturing: An Empirical Study of Flexibility," *Management Science*, Vol.43, No.8, 1997, pp.1079-1092.
43. Upton, D.M., "The Management of Manufacturing Flexibility," *California Management Review*, Winter 1994, pp.72-89.
44. Van Dierdonck, R., "The Manufacturing/Design Interface," *R&D Management*, Vol.20, No.3, 1990, pp.203-209.
45. Whitney, D.E., "Manufacturing by Design," *Harvard Business Review*, July/August 1988, pp.83-93.
46. Womack, J., Jones, D. and Roos, D., *The Machine That Changed the World*, Rawson Associated, New York, 1990.
47. Yeung, A.C.L., L.Y. Chan, and T.S. Lee, "An Empirical Taxonomy for Quality Management Systems: A Study of the Hong Kong Electronics Industry," *Journal of Operations Management*, Vol.21, No.1, 2003, pp.45-62.
48. Yeung, A.C.L., L.Y. Chan, and T.S. Lee, "An Empirical Taxonomy for Quality Management Systems: A Study of the Hong Kong Electronics Industry," *Journal of Operations Management*, Vol.21, No.1, 2003, pp.45-62.