

東海大學管理碩士在職專班(EMBA)

碩士論文

軍品釋商科專執行績效之評估

A Study on Performance of the Military R&D Support Project



指導教授：林灼榮 博士

研究生：蔡聰進 撰

中華民國一〇〇年六月

東海大學碩士學位論文審定書

本校管理碩士在職專班(研究所)碩士班

研究生 蔡聰進 (學號：G98457034) 所提論文

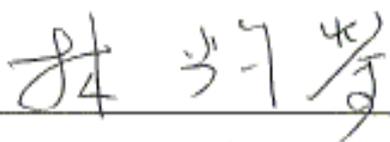
題 目：軍品釋商科專執行績效之評估

業經本委員會審查並舉行口試，符合碩士學位論文標準。

學位考試委員簽章：



(陳忠榮)



(林灼榮)



(王 晟)

指導教授



系主任



2011 年 06 月 03 日

摘要

本文主要在評估 30 家軍品釋商科專廠商之執行績效，並以 98 家非科專廠商為對照組，透過 128 份問卷回覆資料與中科院所提供的軍品釋商次級資料，利用 Mann-Whitney 差異性檢定、分類變數資料包絡分析法(Categorical Variable Data Envelopment Analysis，簡稱 CAT DEA)及網絡資料包絡分析法(Network Data Envelopment Analysis，簡稱 Network DEA)進行實證分析，茲將重要發現歸納如下：(1)在技術移轉五大構面中，發現軍品釋商廠商在知識分享、跨組織學習、共同生產、技術移轉有效性等四個構面之強度，顯著高於非科專樣本群，而在知識內隱性構面則不具顯著差異；此實證結果顯示政府所推動之科專計劃，已顯著發揮技術移轉之綜效。(2)利用 128 份問卷調查回覆資料，選擇員工人數為投入項，是否參與科專計畫為分類變數，技術移轉五構面為產出項，進行 CAT DEA 績效評比；實證結果顯示，軍品釋商廠家平均技術效率(0.704)顯著高於非科專樣本群平均效率(0.382)。(3)利用 Network DEA，將軍品釋商科專執行績效，拆解為技術創造效率與價值創造效率兩種構面指標；實證結果發現，價值創造效率(平均值為 0.789)顯著高於技術創造效率(0.6124)，而整體平均效率為 0.70，表示尚有 30%之效率改善空間。(4)軍品釋商樣本群中，落在效率邊界之標竿企業，計有友齊、六俊、億威、合勤、千附、柏夫、傑大、全特、雷虎、寶一、誼山等十一家公司。(5)整合本文之實證結果，發現經濟部所推動之軍品釋商科專計劃，已彰顯相當程度之執行績效。

關鍵詞:軍品釋商、技術移轉、CAT DEA、Network DEA

Abstract

This Research is to evaluate the performance efficiency of technological development program by comparing 30 military R&D supported company with 98 non-military R&D supported company. The paper will argue that based on three theories : Mann-Whitney Difference Test 、Categorical Variable Data Envelopment Analysis(abbreviated as CAT DEA) and Network Data Envelopment Analysis (abbreviated as Network DEA) . The questionnaire and the secondary data provided by CSIST are also applied to approach analysis.

The analysis shows that : (1) Among the five dimensions of technology transfer, the military R&D supported corporation has higher strength than the compared group in knowledge sharing 、Inter-organizational Learning 、co-production and the effectiveness of knowledge transfer dimensions. There is no apparent difference in tacit knowledge. It means that the technological development program derived by government has obvious benefit in knowledge transfer.. (2) To choose employees as input item, whether or not attended technology development program as categorical variable input item, five dimensions of knowledge transfer as output items in 128 questionnaire, CAT DEA is used to evaluate technical efficiency. The average technical efficiency of researched group is 0.704, apparently higher than 0.382 of the compared group. (3) The performance efficiency of Military R&D Supported corporation is divided into technology creation efficiency and value creation efficiency indicators based on Network DEA. The value creation efficiency (0.789) is better than the technology creation efficiency (0.612). The average efficiency is 0.70 in total. There are 30% of efficiency remained to be improved. (4) There are 11 corporations in the best benchmark of decision-making units for the military R&D supported corporation.

The empirical analysis comes to a conclusion that the technological development program derived by the government has brought apparently beneficial result of project performance.

Keywords: military R&D supported project 、 knowledge transfer 、 CAT DEA 、 Network DEA

誌謝

在職場日復一日的工作許久後，想讓自己有更寬廣的視野及激發生命成長的動力，於是選擇重回學校就讀東海 EMBA，完成學習成長的夢想。

在學期間感謝各位老師的提攜及教導，讓自己的智識增長不少，還有同學之間相互扶持團隊合作的情誼，實在令我難以忘懷。經過這些日子來的努力與淬煉，終於順利完成論文，首先要感謝我的指導教授林灼榮老師，在這段期間給予學術論文的專業指導，不僅在研究方法、研究架構上給予諄諄指導，熱情認真無私無悔的教學態度更是令人敬佩。此外要感謝王葳老師、陳忠榮老師給予論文口試的指導，提供許多寶貴的意見，讓個人論文論述更加嚴謹周詳。

感謝工作單位同事敏利經理及智為，在求學這段期間貼心體諒，並分享求學經驗，給予個人適時協助與鼓勵，讓個人可以克服工作難關。還有系辦公室凌莉對論文口試作業流程的協助，讓個人論文流程運作的更順暢，感謝。

感謝摯愛的老婆，在求學這段期間付出更多的心力照顧家裡大大小小的事情，陪我渡過求學的低潮時期，讓個人可以無後顧之憂的完成學業，美雪老婆感謝有您，有您真好。

感謝每位在人生旅程中協助過我的師長及朋友家人，讓自己不僅在智識上學習成長，在做人處事上更加圓融成熟，更能堅毅勇敢地面對未來，感恩。

蔡聰進 謹誌於台中

2011 年 6 月

目錄

摘要	I
Abstract.....	III
誌謝	IV
目錄	V
表目錄	VI
圖目錄	VII
第一章 緒論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究目的	2
第三節 本文架構	2
第二章 文獻回顧	4
第一節 技術移轉文獻探討	4
第二節 DEA 效率評估文獻探討	5
第三節 CAT DEA 相關文獻探討	8
第四節 Network DEA 相關研究	9
第三章 理論基礎與實證模型	13
第一節 軍品釋商之理論基礎	13
第二節 DEA 模型	16
第三節 CAT DEA 模型	19
第四節 Network DEA 模型	21
第四章 實證結果分析	23
第一節 敘述統計分析	23
第二節 不同技術移轉環境效率評估: CAT DEA 模型	26
第三節 不同技術移轉環境之差額變數分析	28
第四節 軍品釋商績效評估: Network DEA 模型	30
第五節 軍品釋商廠商之差額變數分析	38
第五章 結論與建議	41
第一節 結論	41
第二節 研究限制	42
第三節 建議	42
參考文獻	43
附錄	48

表目錄

《表 2-1》國內應用 DEA 於科專計畫之相關文獻.....	6
《表 2-2》CAT DEA 應用之相關文獻.....	8
《表 2-3》國內應用 Network DEA 相關文獻.....	9
《表 4-1》投入產出項之敘述統計表.....	24
《表 4-2》投入產出項之 Mann-Whitney 差異性檢定.....	25
《表 4-3》投入與產出相關係數表.....	27
《表 4-4》技術效率分析彙總表.....	27
《表 4-5》軍品釋商與非軍品釋商之投入產出項調整率.....	29
《表 4-6》軍品釋商與非軍品釋商之調整幅度差異性檢定.....	29
《表 4-7》軍品釋商技術移轉投入產出項目定義.....	33
《表 4-8》軍品釋商技術移轉投入產出敘述統計表.....	34
《表 4-9》軍品釋商各廠商在技術創造及價值創造構面的技術效率表.....	35
《表 4-10》軍品釋商廠家在技術創造效率與價值創造效率彙總表.....	36
《表 4-11》軍品釋商技術移轉標竿廠家彙整表.....	38
《表 4-12》軍品釋商廠商之差額變數調整率.....	39

圖目錄

《圖 1-1》經濟部軍品釋商科專計畫執行流程說明圖	2
《圖 1-2》本文架構流程圖	3
《圖 3-1》國防科技成功技術移轉之關鍵因素	14
《圖 3-2》吸納能力與技術移轉績效關係圖	15
《圖 3-3》CAT DEA 模型說明圖	20
《圖 4-1》本研究 CAT DEA 模型架構圖	26
《圖 4-2》軍品釋商與非軍品釋商之效率分佈圖	28
《圖 4-3》軍品釋商 Network DEA 績效評估架構圖	31
《圖 4-4》軍品釋商技術創造與價值創造效率分佈圖	36

第一章 緒論

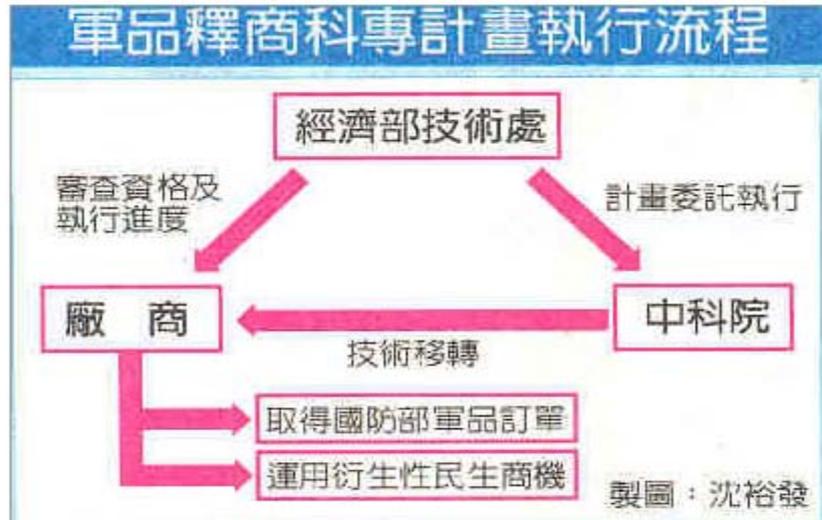
本章在第一節，說明本論文研究的緣由及背景；第二節為研究目的，說明本研究要探究的課題；第三節說明本文之章節安排，並以流程圖方式說明本文研究架構。

第一節 研究背景

產業科技的研發創新，是促進經濟持續發展與維持國際競爭力的關鍵因素。台灣早期中小企業林立，相對資源有限，政府為了協助企業技術提昇產業升級，於是自 1979 年起由經濟部開始推動「科技研究發展專案」(簡稱科技專案)，由工研院、資策會等財團法人機構負責執行前瞻性、關鍵性的產業技術研發。經濟部並運用人科技專案計畫補助執行單位進行前瞻技術研發與關鍵零組件開發，除了建構產業技術提昇的研發能量外，並期望各執行單位能將其研究技術能量及研發成果移轉擴散給民間企業，強化技術創新與應用研究能量，促進產業技術發展和強化產業競爭力，協助產業價值提昇，厚植產業迎向全球化激烈競爭的產業能量。

自 2004 年起，經濟部技術處開始推動執行軍品釋商計畫，將中山科學研究院(以下簡稱中科院)建立之國防科技核心能量及關鍵零組件開發成果，經由科專計畫技術移轉給民間企業，除了導引國防科技移轉民間衍生應用外，還進一步期望國防軍品發展需求與民間研製能力結合。中科院採取之技術移轉模式，主要是採用商軍品共同開發及由中科院輔導技術移轉的方式，協助業界廠商開發與國防系統相關且具市場效益之零組件與次系統等軍品，並輔導廠商成為軍品合格供應商，將軍品技術衍生應用於相關民生產業，最後，逐步達成國防軍品釋商，建立國內自製武器、裝備、軍品供應體系，進而協助國內傳統產業技術升級與轉型，提昇廠商的市場競爭力，並創造龐大之衍生工業產值。

茲將目前經濟部技術處推動的軍品釋商科專計畫執行流程,說明如《圖 1-1》。



《圖 1-1》經濟部軍品釋商科專計畫執行流程說明圖

第二節 研究目的

中科院與民間企業在技術移轉過程，存在許多資訊不對稱性、跨組織學習及知識內隱性等問題，使得技術移轉過程中會有許多進入門檻及知識分享不易等困境。而影響知識及技術移轉成功與否的關鍵因素，包括知識分享、跨組織學習能力及技術移轉有效性、知識內隱性等多重構面因素。因此，中科院如何將國防科技研究成果，有效率且具體移轉到產業界，創造龐大之衍生工業產值，已成為經濟部技術處、中科院及民間企業所關注之議題。本文主要研究目的，旨在透過嚴謹之績效評估方法，探討上述課題。

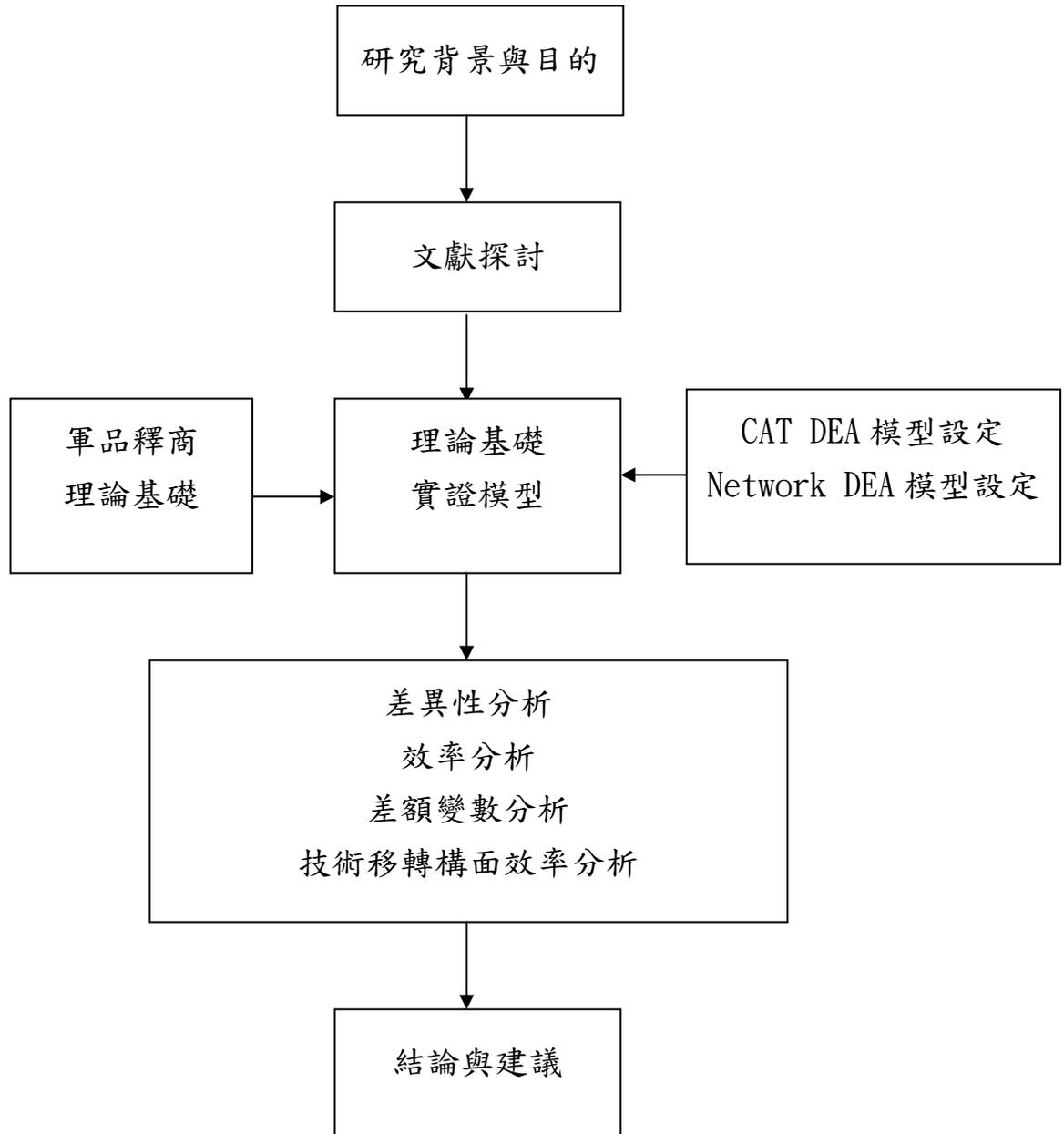
第三節 本文架構

本文具體研究內涵，包括：(1)以民國 93 年至 98 年間，接受軍品釋商之機械材料與電機電子領域廠商為研究對象，建構關鍵績效指標之相關構面與變數。(2)利用軍品釋商及非軍品釋商廠家之問卷調查資訊，進行技術移轉五大質化構面之差異性檢定，並以 CAT DEA 推估軍品釋商及非軍品釋商等兩種不同技術移轉環境樣本群之技術效率。(3)利用 Network DEA，推估軍品釋商樣本群之技術創造效率

與價值創造效率。(4)整合績效評估結果，提出具體結論與建議。

在章節安排上，第一章說明本論文的研究背景、研究目的及本文架構，第二章文獻回顧，說明績效評估的相關文獻，第三章理論基礎、實證模型，建構軍品釋商之理論基礎，第四章建構實證模型並進行實證分析，第五章結論與建議。

茲將本文研究架構以流程圖方式表示，說明如《圖 1-2》。



《圖 1-2》本文架構流程圖

第二章 文獻回顧

本研究主要在探討中科院軍品釋商技術移轉廠家的績效分析，以下依序針對技術移轉文獻探討、DEA、CAT DEA、NETWORK DEA 應用於科技研發績效評估的相關文獻進行回顧，以作為後續研究的基礎。

第一節 技術移轉文獻探討

簡俊成 (2002)研究提出包含吸收潛力、合作能耐、知識取得、技術差異和產品創新等五個構面的「外部知識移轉模型」，其焦點在探討知識移轉過程中，吸收潛力及合作能力所扮演的角色。主要研究發現如下：(1)由學習投入、吸收經驗和市場導向所建構的知識吸收潛力，對於知識取得與創新應用具有正向影響。(2)由信任、溝通和協調所建構的合作能耐，對於企業之吸收潛力具有正向影響，然而與知識取得和創新應用間則無顯著關係。(3)知識取得與產品創新間呈顯著的正相關，但同時考量吸收潛力時，知識取得對技術差異與產品創新則具顯著負向影響。吸收潛力是企業達成有效外部知識移轉的重要基石，企業間的合作能耐需透過吸收潛力，才會有利於知識取得與創新。

張瑋庭(2009)研究指出影響技術移轉成功之關鍵因素十分多元化，歸納國內外各學者的理論分析與實證研究的結果，可以將這些影響因素分成：技術提供者特性、互動機制、技術接受者特性、環境因素、激勵和技術特性等。

蔡曉萍、黃士滔(1995)研究將知識管理滿意度項目可分為三大構面，分別為：(1)知識取得流程、(2)知識轉換流程、(3)知識應用流程，在知識應用流程中再區分出知識整合與知識分享兩個次要構面。

Gupta and Govindarajan(2000)引用組織溝通的理論，將一般溝通過程中的五項要素加以轉換成為知識移轉的要素，因為知識的移轉過程其實就包含知識本身、傳達者與接受者等重要角色，溝通過程中的特性或障礙等也是對知識移轉的成功與否具有關鍵性的影響。

第二節 DEA 效率評估文獻探討

資料包絡分析法 (DEA) 在使用上極具彈性，適用於多投入、多項產出的效率評估工具，過去已有許多學者應用 DEA 來評估國家、研發組織、專案計畫及產業等績效，綜整說明如下：

1. 在國家效率評估方面：由於近年來，全球經貿環境的快速變遷，使得全球市場競爭激烈，每個國家的天然資源、產業結構與民族特性均不同，應用 DEA 可以探討不同國家績效表現，以了解國家是否具國際競爭力。相關的研究如 Perelman (1995)、Pastor and Lovel (2005)、Yörük and Zaim (2005)、Wang and Huang (2007)、Ramanathan(2006) 等研究。
2. 在研發組織效率評估方面：一般非營利性質的研發組織，主要任務將研發成果分享並移轉給民間產業，協助產業昇級並提昇競爭力。利用 DEA 可分析研發組織的研發績效，並發掘標竿學習的對象。相關的研究探討如徐基生等 (2003)、Johnes and Johnes (1993)、Thursby and Kemp (2002)、Liu and Lu (2010)、Groot and Carcia-Valderrama (2006) 等研究。
3. 在專案計畫效率評估方面：專案計畫的執行過程中，不同的組織的溝通協調及參與人員具備的能力基礎等，均會影響專案的執行成效，透過 DEA 可以客觀地評估不同專案的執行成效。有關專案計畫的研究探討，如李文福與蔡秋田(2004)、吳學良與林育司(2005)、Linton *et al.* (2002)、Swink *et al.* (2006)、Linton *et al.* (2007)、Eilat *et al.* (2008) 等研究。
4. 在產業經營效率評估方面：藉由 DEA 產業分析，可以瞭解不同產業的經營績效，提供政府政策制訂及產業發展策略規劃。相關的研究文獻，如 Chen *et al.* (2006)、Wu *et al.* (2006)、Liu and Wang (2008)、Lu *et al.* (2010)、Hung *et al.* (2010) 等研究，

由上可知資料包絡分析法已廣泛應用於各領域的績效評估。

經濟部透過科技專案，進行前瞻性的技術研發及研究，以便建構產業技術提昇的研發能量，並將研發成果移轉給民間企業。但是如何評估各個科技專案績效成為目前重要的課題，針對國內應用 DEA 於科專計畫的效率評估文獻，將相關投入項、產出項及主要研究結果，綜整如《表 2-1》中所示。

《表 2-1》國內應用 DEA 於科專計畫之相關文獻

作者/年代	投入項	產出項	主要研究結果
林治廷 (2000)	1.博士人力 2.碩士人力 3.大專人力 4.總經費	1.專利申請 2.專利獲得 3.著作權 4.論文發表 5.技術引進 6.技術創新 7.技術移轉	科技研發屬於長期投入的過程，評估時應考慮過去的表現以進行整體性評估。連續多期之效率與原有之單期效率有實質差異。
徐基生等人 (2003)	1.員工總人數 2.資本支出 3.業務支出	1.專利獲得件數 2.期刊論文篇數 3.研究報告篇數 4.技術移轉家次	顯示工研院各研究機構應擴大研發規模，以發揮研發綜效。
郭雍信 (2003)	1.人數 2.經費 3.時間	1.研究報告及論文數 2.研討會場數 3.專利獲得應用數 4.技術引進數 5.委託工業服務數 6.技術移轉金額	依據 DEA 評鑑模式取得效率值及相對效率值，並分析非效率單位其無效率原因，作為調整專案規模之參考。
李文福與蔡秋田 (2004)	1.政府補助款 2.政府配合款 3.廠商自籌款 4.引發投資額	1.建立技術 2.著作權 3.專利權 4.衍生產品 5.銷售金額	利用敏感性分析求得廠商研發技術效率值具穩固性。迴歸分析顯示研發團隊運作、人力素質、相對研發投入及研發經費密度對廠商績效有正向的影響。

《表 2-1》(續)

作者/年代	投入項	產出項	主要研究結果
吳學良與林育司 (2005)	1.各年度經費投入 2.人力投入	1.專利獲得數 2.技術授權金額 3.委託服務金額	顯示材料化工與通訊光電領域之技術效率、規模效率、配置效率相對佳。 考慮外生變數:學習效果與外在因素之經濟景氣波動,發現兩者對於早期技術效率皆有影響。
楊志豪 (2006)	1. 研究經費 2. 研究博士人力 3. 研究碩士人力 4. 研究學士以下人力	1. 智慧財產權 2. 合作研究件數 3. 促成投資生產件數 4. 成果移轉金額 5. 委託工業服務金額 6. 合作研究金額	顯示機械航太領域整體效率相對佳。
蔡正暉 (2006)	1. 研究經費 2. 研究博士人力 3. 研究碩士人力 4. 研究學士以下人力	1. 著作 2. 專利獲得 3. 分包研究 4. 委託案及工業服務 5. 促成投資生產	結果顯示機械航太與通訊光電領域之專案執行效率較佳。 研發人力素質越高、執行科專獲得之專利率越高,科專之執行效率越高。

註:本表綜整時主要參考游靖琪(2010)。

第三節 CAT DEA 相關文獻探討

經營開發環境常是管理者無法掌控的，例如評估同一速食聯盟不同店的經營績效時，有必要將店面週遭的銷售環境，如都會區或鄉村郊區列入考慮，區分其究竟處於人口密度較佳的經營環境或人口密度較差的經營環境，以免產生不公平的評估現象。分類變數模型(CAT DEA)是一種層級的分類模式，它可以運用任何 DEA 模式(如 CCR、BCC、VRS..等)，惟不能將層級較高的 DMU 選為層級較低的 DMU 參考同儕。

個人探討目前國內相關 CAT DEA 相關文獻時，發現目前尚無將 CAT DEA 納入台灣碩博士論文的實證研究案例，茲將分類變數模型的相關期刊文獻，綜整說明如《表 2-2》：

《表 2-2》CAT DEA 應用之相關文獻

作者/年代	題目	主要內容
Banker and Morey (1986)	The Use of Categorical Variables in Data Envelopment Analysis	分類變數模型是 DEA 模型的重要延伸，主要改善不同層級群組的效率比較方式，並以位於不同人口密度的 69 間藥局為例，比較以一般 DEA 及以 CAT DEA 分析的結果，結果顯示 CAT DEA 的分析結果將同等級人口密度的列入考慮，分析的結果，比較符合的公平原則。
Kamakura (1988)	A Note on the Use of Categorical Variables in Data Envelopment Analysis	補充說明 Banker and Morey 分類變數模型。
Rosseau and Semple (1993)	Categorical Outputs in Data Envelopment Analysis	若將投入項設定為以分類變數，則標竿學習參考的 DMU 只和同層級或更低層級的 DMU 比較，若將產出項設定為分類變數，則相反。

《表 2-2》續

作者/年代	題目	主要內容
Forsund (2002)	Categorical Variables in DEA	將 DMU 模型的投入或產出以分類變數方式區分成不同的類別，同層級的群組 DMU 只和相同層級或更低的群組比較。

資料來源：本研究整理。

第四節 Network DEA 相關研究

以往傳統一階段 DEA 僅能針對決策單位估算出總體的相對效率，若決策單位的績效成果有不同階段的績效表現時，則無法細分出決策單位在活動過程中各階段效率的現實狀況。而透過 Network DEA 模型，則可以設定決策單位在不同活動階段的多個投入及產出項，以便分析決策單位在不同活動階段的實體運作效率的情況。茲將 Network DEA 相關文獻，綜整如《表 2-3》中所示。

《表 2-3》國內應用 Network DEA 相關文獻

作者/年代	題目	主要內容
卓筱婷 (2004)	中華職棒聯盟球隊生產效率分析：考量中間產出之 DEA 模型	利用 Network DEA 將職棒效率分成花錢聘雇球員的前置效率及球員正式比賽的臨場效率，結果顯示前置效率大於臨場效率。
許晉銘 (2005)	台灣地區機場績效評估—二階段資料包絡分析法之應用	本研究以民國 92 年至民國 94 年台灣地區的十八座機場為研究對象，採用二階段資料包絡分析法做為主要的研究方法，以及 Mann-Whitney 檢定與 Kruskal-Wallis 檢定，進行台灣地區機場績效評估

《表 2-3》(續)

作者/年代	題目	主要研究結果
張耿耀 (2008)	以網絡資料包絡分析法分析職棒 球團之經營效率	本研究應用 Network DEA 的模型架構，且將職棒球團 之營運分成兩階段：第一階 段稱為行政效率；第二階段 是稱為臨場效率。透過此 Network DEA 模型所顯示 出的整體運作過程資訊，管 理者能找出各次決策單位 無效率之處並進行組織的 改善，使職棒賽事更具刺激 性與可看性、使球團能永續 經營發展。
林立弘 (2008)	台灣地區國際觀光旅館績效評估 模式之建構—二階段資料包絡分 析法與關聯性網路資料包絡分析 法之應用	本研究主要係利用二階段 資料包絡分析法與關聯性 網路資料包絡分析法為台 灣國際觀光旅館設計一套 可從效率與效能角度衡量 各營業部門績效的評估模 式，透過實證分析，驗證評 估模式的可行性並藉由評 估結果回饋，幫助旅館業者 改善效率與效能，達到永續 經營的目標。
吳秀華 (2009)	國家研發組織績效與核心能耐關 聯性之研究	本研究發展一個創新的價 值創造程序，並藉由 Network DEA 來衡量國家 研發組織的「研發效率」、 「技術擴散效率」與「價值 創造效率」。研究發現如 下：整體而言，「研發效率」 優於「技術擴散效率」和「價 值創造效率」。因此，管理 者應優先改善技術擴散效 率，進一步改善價值創造效 率。

《表 2-3》(續)

作者/年代	題目	主要研究結果
李璧芸 (2009)	台灣銀行業的績效分析-網絡資料包絡分析法	使用 Network DEA 模型,將台灣銀行業的活動過程分解成營運階段以及財務階段來討論,並將所有樣本銀行分成民營銀行 v.s. 泛公股銀行,新銀行 v.s. 舊銀行進行比較,結果發現,泛公股銀行的財務效率有顯著優於民營銀行的傾向、舊銀行在營運效率以及財務效率也有顯著優於新銀行的傾向;顯示民營銀行以及新銀行在成本控管能力上的績效表現明顯較差,需要透過適當的管理制度改善,以有效提升經營績效。
左晉瑋 (2010)	應用 Network DEA 於台灣基層農會經營績效之研究	本研究應用 Network DEA 評估 2006 到 2008 年台灣地區 199 間基層農會,四大部門:經濟(供銷部)、金融(信用部)、保險部、農業推廣部門,計算出各部門之經營效率。(1)都市化程度分析,都市型農會之總效率為 0.553,混合型農會各部門之效率皆低於平均水準,鄉村型農會只有經濟、保險部門優於平均效率。(2)其次由地理區域角度分析,北部地區農會最佳,其次為中部、東部最後為南部。

資料來源: 本研究整理。

由上述 Network DEA 相關文獻探討可知，Network DEA 在這幾年來已漸漸應用在國家研發組織、學校醫院及各層面產業的績效效率評比，除了呈現各決策單位的總體績效外，可以更進一步分析作業過程中，不同活動階段或上下游流程單位的執行績效。因此本研究擬以 Network DEA 模型來進行軍品釋商廠商在技術移轉過程中，技術創造及價值創造兩階段的執行績效評估。

第三章 理論基礎與實證模型

第一節 軍品釋商之理論基礎¹

中科院軍品釋商科專計畫，主要透過軍品釋商技術移轉給業界廠商，協助業界廠商開發與國防系統相關且具市場效益之零組件及次系統等軍品，輔導廠商成為軍品合格供應商，並將軍品技術衍生應用於相關民生產業。中科院採取之技術移轉模式，主要是採用商軍品共同開發及由中科院輔導技術移轉的方式，協助及輔導國內業者參與軍品研製，培養國內業者成為國防工業產品體系之供應商。中科院一方面挑選出具有商機之模組、次系統及關鍵零組件，另一方面輔導廠商成為軍品合格供應商。最後，逐步達成國防軍品釋商，建立國內自製武器、裝備、軍品供應體系，並創造龐大之衍生工業產值。

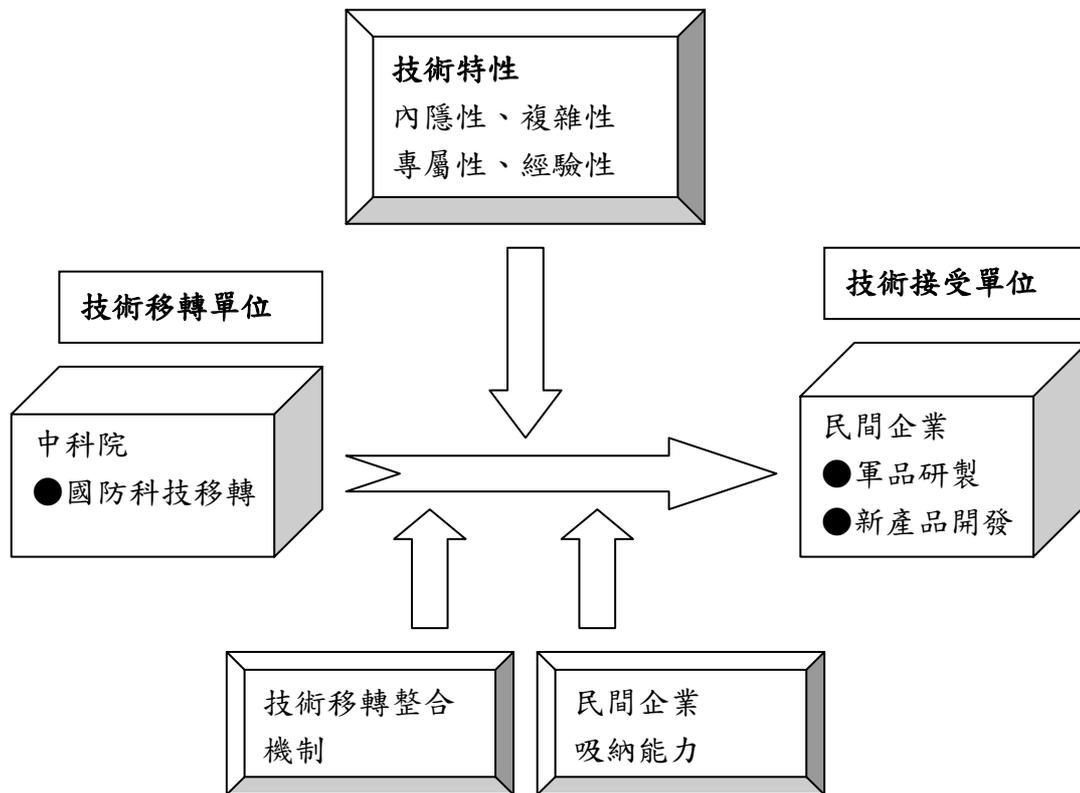
中科院軍品釋商科專計畫，旨在產生下列效益：(1)對企業而言：業界廠商除了可以取得技術外，還可以成為國防工業產品體系之供應商，取得國防部的訂單。國防部釋商規劃目標，武器裝備內購規模五百七十億(民國一百年基準)之10%貢獻度，加上軍民通用技術的衍生產值(以一倍預估)，預計每年可創造逾一百億元之釋商商機。(2)對產業發展而言：業界廠商加入以中科院為核心之國防軍品供應鏈體系，可增加業界兩千位以上工程師及相關從業人員投入軍品研製工作。透過軍民通用科技發展體系及國外參展機會，可以擴大軍品之外銷市場，提高產業之國際競爭力。(3)對國家而言：國防軍品釋商，可促進國內產業投資與提高就業機會。

本研究擬關注軍品釋商之企業效益如《圖 3-1》所示，中科院是技術移轉單位，負責國防科技移轉，民間企業則是技術接受單位，期望能提昇民間企業具備軍品研製及新產品開發之技術能力。而技術知識特性(內隱性、複雜性、專屬性、經驗性)、廠商之吸納能力及技術移轉整合機制，關乎國防科技技術移轉之優劣。

吸納能力(absorptive capacity)是指一個廠商獲得、吸收、轉換相關知識後，再加以利用並創造出新知識的能力。吸納能力可以區分成實質吸納能力與創新吸納

¹ 本節主要改寫自張國雄與徐俊琪(2006)。

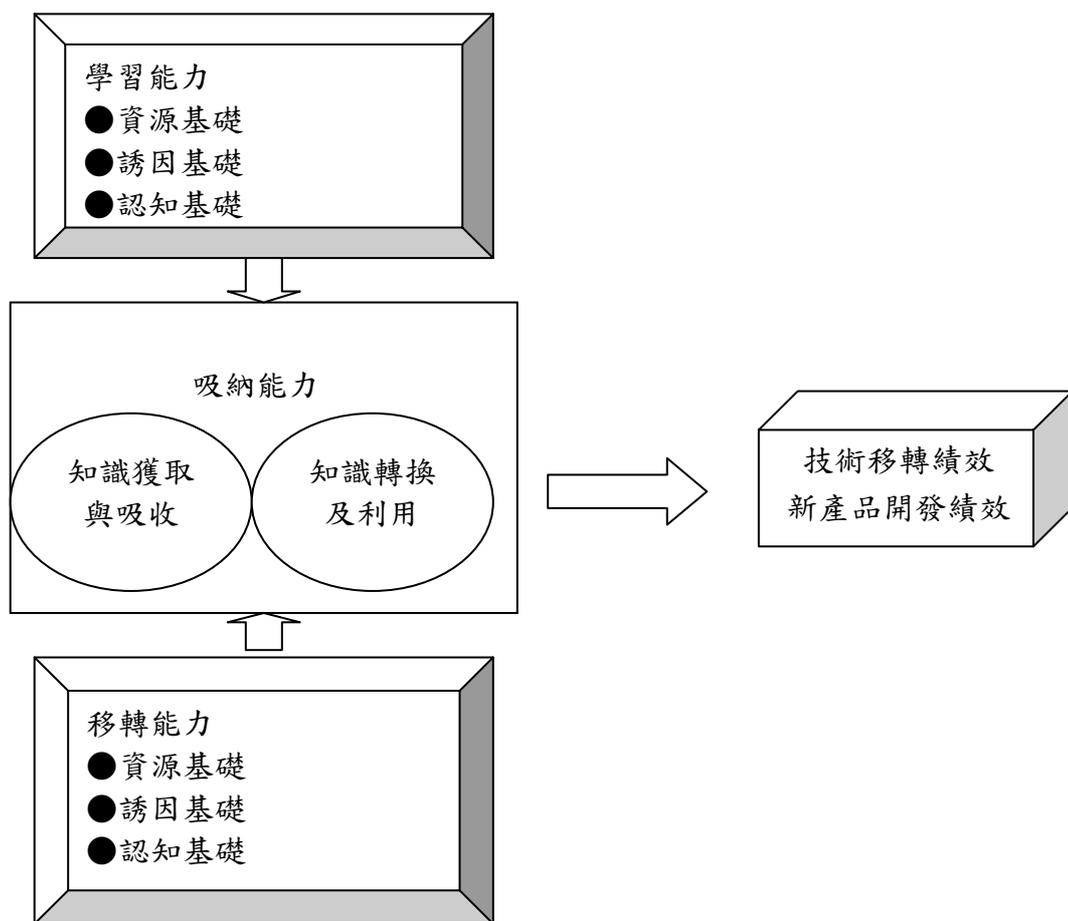
能力。前者是指廠商獲取及吸收新資訊的能力，主要包括知識獲取與知識吸收兩個重要程序。後者是指廠商將所獲取與吸收的新資訊，與廠商現有知識整合，並發展出創新的知識，主要程序包含知識之轉換及知識利用。



《圖 3-1》國防科技成功技術移轉之關鍵因素

如《圖 3-2》所示，從組織層次觀點，廠商吸納能力的高低取決於廠商過去現有知識及經驗上。另一方面，從員工層次觀點，廠商吸納能力受組織內部企業主及個別員工(技術及研發人員)的學習能力所影響。因此，廠商的吸納能力取決於企業主及其研發技術團隊的技術能力。當廠商企業主及其研發技術團隊的技術能力、知識經驗、知識多樣性愈豐富，則廠商相對的吸納能力愈強，新產品開發績效也會較佳。再者，影響廠商吸納能力之因素，包括：廠商之學習能力及移轉單位之移轉能力。廠商學習能力(learning capacity)包括了:資源基礎(resource-based)、誘因基礎(incentive-based)、及認知基礎(cognitive-based)三種學習能力。資源基礎

學習能力是指廠商內部研發技術團隊的技術能力、知識經驗、及知識多樣性。誘因基礎學習能力是指廠商提供充分之報酬誘因，研發技術團隊的成員有強烈之學習意圖。認知基礎學習能力是指廠商內部之研發技術團隊的成員，有共同的態度及信念，希望能學習到技術。相對地，移轉單位之技術廠移轉能力(transfer capacity)也包括了：資源基礎、誘因基礎、及認知基礎之移轉能力。資源基礎移轉能力是指移轉單位之技術團隊，具有技術能力、知識經驗、及知識多樣性。誘因基礎移轉能力是指移轉單位所提供之報酬誘因，使移轉單位團隊的成員有強烈移轉技巧意圖。認知基礎移轉能力是移轉單位之研發技術團隊的成員，有共同的態度及信念，希望能移轉技術到民間單位。



《圖 3-2》吸納能力與技術移轉績效關係圖

第二節 DEA 模型²

利用資料包絡分析法(Data Envelope Analysis, DEA)，評估每家廠商執行科專之技術效率(Technical Efficiency, TE)，並評估效率改善空間。茲簡介 DEA 模型如下：

資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis; DEA)為 Charnes, Cooper & Rhodes(1978)依據 Farrell(1957)提出的技術效率觀念所發展出來，並將 Farrell 提出的「兩投入一產出」概念，推展至「多投入多產出」的分析模型，在固定規模報酬(Constant Returns to Scale; CRS)的假設下，衡量效率值的參考基準，簡稱為 CCR 模型。實際上並非所有的決策單位都在最適規模下營運，有些可能處於規模報酬遞減或遞增的情形，所以固定規模報酬的假設似乎不太適合，會導致在衡量技術效率時，規模效率可能影響其效率值。因此，Banker, Charnes and Cooper (1984)提出另一修正模型，簡稱 BCC 模型，在變動規模效率(Variable Returns to Scale, VRS)的假設下，將固定規模報酬的技術效率(Technical Efficiency, TE_{CRS})分解成規模效率(Scale Efficiency, SE)和純粹技術效率(Pure Technical Efficiency, PTE)，表示說，總技術無效率除了可能自身生產無效率外，亦有可能來自生產規模不當所致。

DEA 模式最先發展的目的，是為提供非營利機構的效率評估，但後來被廣泛應用到生產事業及公部門組織上。它不僅可應用來評估私部門各家公司間的相對效率，亦可衡量某一公司內各分支機構的相對效率，甚至可應用來衡量跨地理區域的空間效率。DEA 模式是以包絡線的技術代替一般個體經濟學中的生產函數，包絡線在經濟學上的意義就是指在所有可能中「最有利的可能」所形成的邊界。例如說，在投入與產出中，在各種投入下將最大產出點連接起來，就成為生產可能曲線，因為其他點都在曲線內部，所以將此曲線稱為包絡線，再利用決策單位與效率前緣邊界的相對位置，求出每個決策單位的相對效率值，在效率前緣邊界上的

² 第三章第二、四節內涵，主要引自林灼榮，軍品釋商、技術移轉與價值創造研討會，2010。

決策單位在樣本群中是最有效率的，其效率值為 1，即生產前緣線上的點為最有效率的決策單位的集合所構成，其他效率較差的受評估單位則是落於前緣邊界內，效率值均小於 1。DEA 模式可透過投入縮減或投入資源的重新配置來改善整體效率，而此種效率衡量方法稱為投入導向衡量法 (Input-oriented Efficiency)。另一種則透過在不改變投入使用數量下，決策單位可以等比率擴展多少產出量，稱為產出導向衡量法 (Output-oriented Efficiency)。由於本研究計畫擬係使用後者，故簡介如下：

產出導向衡量法的定義為在不變動投入使用數量下，決策單位可以等比率擴展多少產出量，亦即假設投入水準相同，對產出之達成狀況進行比較。我們發現投入導向 CCR 模式所求得的目標函數值 h_j 恰為產出導向 CCR 模式所求得的目標函數值之倒數 f_j ($f_j^* = h_j^*$)，亦即在固定規模報酬情況下，產出效率值會等於投入效率值。

$$\text{Min } \frac{1}{f_j} = \frac{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}}{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj}} \quad (1)$$

$$\text{Subject to } \frac{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}}{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj}} \geq 1, \quad (j=1, 2, 3, \dots, n)$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon > 0, (r=1, 2, 3, \dots, s) \quad (i=1, 2, 3, \dots, m)$$

由於式(1)在實際求解時，會產生無限多組解的情況，因此比照投入導向之處理方式，將分母設限為 1，轉換成線性規劃模式如下：令 $u_r = \frac{\mu_r}{t}$ ， $v_i = \frac{\nu_i}{t}$ ，

$$t^{-1} = \sum_{r=1}^s u_r Y_{rj}, \text{ 則}$$

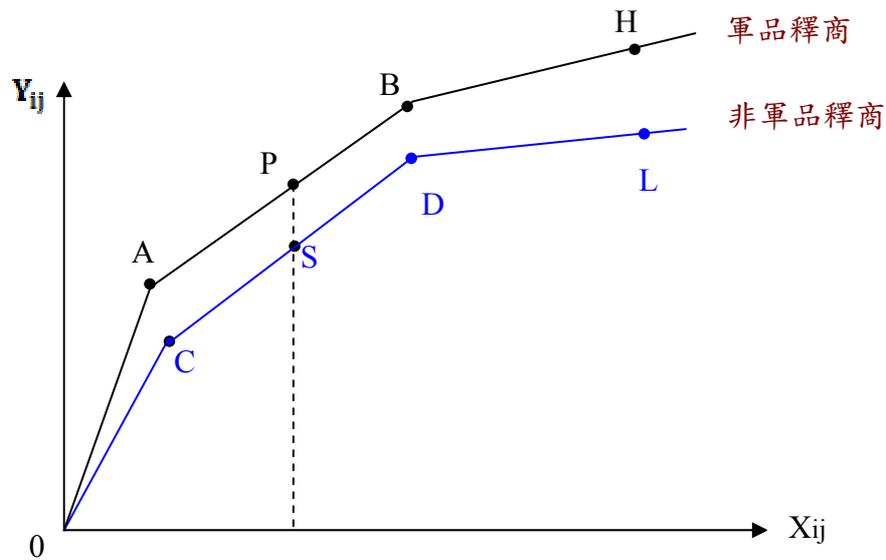
$$\text{Min } w_j = \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \quad (2)$$

$$\text{Subject to } \sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} = 1$$

投入、產出項單位的影響。它是一個無母數方法，事先不用假設生產函數，而評估結果的效率值是一個綜合性的指標，可用來描述相較於其他受決策單位總要素生產力的高低，此外，分析的結果也可以提供低效率的決策單位改進的方向、幅度。本研究將挑選相關指標，建構投入變數(技術移轉補助經費、員工人數、投資金額...)與產出變數(研究報告、生產金額、營業額、..等)，進行績效評估與改善策略。

第三節 CAT DEA 模型

茲以《圖 3-3》說明使用之本研究利用 CAT DEA 之架構，縱軸為第 i 廠商類別(軍品釋商、非軍品釋商)第 j 家廠家，而橫軸為各廠商類別廠商之投入項(X_{ij})，圖中以不同的分類變數群組推估 DEA 模型所對應廠商效率邊界，一般 Pool DEA 模型則為 OAPBH，而 CAT DEA 模型則為 OAPBH(軍品釋商)及 OCSDL(非軍品釋商)。值得一提的是，當我們以 Pool DEA 進行實證分析時，則所有廠商之效率邊界為 OAPBH，其中非軍品釋商廠商 S(S 點)為無效率的 DMU；相對的，以 CAT DEA 模型分析時，將技術創新環境列入分類變數，非軍品釋商廠家會形成另一效率邊界(OCSDL)，此時廠商 S 只和非軍品釋商廠家比較，廠商 S(S 點)則會成為有效率的 DMU；換言之，當我們考慮技術創新環境體系差異性而以 CAT DEA 進行績效評比時，即可避免不公平的比較。



《圖 3-3》CAT DEA 模型說明圖

以下將說明類別變數為不可控制之模式的演算步驟，我們可以採用任何 DEA 演算步驟，令 $g=l, l+1, \dots, L, (1 \leq l \leq L)$, 可重複下列步驟:

步驟 1:

將一群 DMUs 中的每一個 DMU，歸屬為 g 個類別的其中一類，DMU $_i$ 為受評 DMU，藉由選取的 DEA 模式，評估 DMU $_i$ 的相對效率，接續進行步驟 2。

步驟 2:

假如 DMU $_i$ 被評為有效率，則進行步驟 3。

假如 DMU $_i$ 被評為無效率，記錄其參考同儕及在效率邊界投射值。倘若 $g=L$ ，則進行步驟 3, 否則以 $g-1$ 取代 g , 重新步驟 1。

步驟 3:

檢視由步驟 2 所求得之參考同儕，效率邊界投射值及類別層級，並選擇出 DMU $_i$ 之最適參考值及類別層級。

第四節 Network DEA 模型

由於傳統 DEA 衡量的是射線效率，係假設投入或產出可以等比率調整（縮減或擴增），在某些情況下並不適用；因此，Tone and Tsutsui (2009) 提出 Network SBM (Slack-Based Measures) 模式，以差額變數為基礎之測度，衡量組織的整體效率及部門效率，SBM 模式是一種非射線效率衡量，符合單位不變性 (unit invariant)，整合投入過多或產出不足的差額變數來衡量效率值，當投入及產出無法進行等比率調整時，即適合採用 SBM 模式。此模式區分為投入導向效率、產出導向效率及導向效率等三種導向；本研究在同時考量投入差額與產出差額對效率之影響、生產程序具有變動規模報酬 (Variable Returns to Scale) 之特性及階段之間聯結變數可任意調整之情境，故採用投入導向變動規模報酬 Network SBM DEA 模型且假設階段之間聯結變數可任意調整 (Free) 之情境下，評估軍品釋商科專計畫之績效。績效模型之分數規劃 (Fractional Program) 表達如下：

$$\rho_O^* = \frac{\text{Min}_{\lambda^k, s_i^k, s_r^k} \sum_{k=1}^K w_k \left[1 - 1/m_k \left(\sum_{i=1}^{m_k} \frac{s_i^k}{x_{i0}^k} \right) \right]}{\sum_{k=1}^K w_k \left[1 - 1/r_k \left(\sum_{r=1}^{r_k} \frac{s_r^k}{y_{r0}^k} \right) \right]} \quad (3)$$

St.

$$\begin{aligned} x_{i0}^k &= \sum_{i=1}^n x_i^k \lambda_i^k + s_i^k, \quad i=1, \dots, m_k \\ y_{r0}^k &= \sum_{j=1}^n x_r^k \lambda_j^k + s_r^k, \quad r=1, \dots, r_k \end{aligned} \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j^k = 1$$

$$\sum_{j=1}^n z^{(k,h)} \lambda_j^k = \sum_{j=1}^n z^{(k,h)} \lambda_j^k, \quad \forall (k, h)$$

$$\lambda_j^k \geq 0, \quad s_i^k \geq 0, \quad w_k \geq 0, \quad \sum_{k=1}^K w_k = 1, \quad \forall k,$$

式(3)(4)中 n 為受評軍品釋商企業個數, K 為階段數 ($k=1, \dots, K$), m_k 表示階段 k 的投入, r_k 表示階段 k 的產出, (k, h) 表示階段 k 至階段 h 之連結, $(k, h) \in Z, R$ 為連結階段 k 與階段 h 的中間投入(產出); 在式(3)中, ρ_0^* 表示研發組織的整體效率值, 藉由改變下標 o , 即可求得所有研發組織整體效率值; 其中的 w_k 代表階段 k 效率值之權重, 軍品釋商科專計劃之主要目標為技術移轉與價值創造, 因此各階段效率值皆等同重要, 故本文二階段 Network 取相同權重(各占 0.5)。

$\sum_{j=1}^n x_{ij}^k \lambda_j^k$ 及 $\sum_{j=1}^n r_{rj}^k \lambda_j^k$ 分別代表階段 k 的第 i 個投入及第 r 個產出項效率邊界之標竿值, s_i^{k-} 及 s_r^{k+} 分別代表階段 k 的投入差額及產出差額; 若 ρ_0^* 為 1, 表示整體效率值, 在差額基礎之衡量模式中為有效率者; 若 ρ_0^* 小於 1, 表示目標研發組織之整體效率為無效率者; 再者, 使用式(3)與式(4)中最適投入差額 s_i^{k-} 及最適產出差額 s_r^{k+} , 可將無導向的階段效率定義如下:

$$\rho_k = \frac{\left[1 - 1/m_k \left(\sum_{i=1}^{m_k} \frac{s_i^{k-}}{x_{i0}^k} \right) \right]}{\left[1 - 1/r_k \left(\sum_{r=1}^{r_k} \frac{s_r^{k+}}{y_{r0}^k} \right) \right]} \quad (5)$$

在式(5)中, 在不考慮權重的前提下, 若目標研發組織 ρ_k 為 1, 則表示目標研發組織之階段 k 具有效率, 若目標研發組織 ρ_k 小於 1, 則表示目標研發組織之階段 k 為無效率者; $0 \leq \rho_k \leq 1$ 表示 SBM 效率值限制在 0 到 1 之間, 當所有 s_i^{k-} 及 s_r^{k+} 均為 0, 表示該目標研發組織之階段 k 之所有投入及產出項, 均無差額存在。

第四章 實證結果分析

本章內容主要依循軍品釋商理論基礎之思維進行實證分析，第一節利用研究樣本及問卷調查資訊，進行軍品釋商與非軍品釋商之投入產出敘述統計分析，並以 Mann-Whitney 差異性檢定兩種不同環境的差異性，據以瞭解二組樣本群，在技術移轉五構面、員工數與營業額之差異程度；第二節運用 CAT DEA 模型，據以推估軍品釋商及非軍品釋商兩種不同技術移轉環境樣本群之技術效率；第三節以差額變數分析軍品釋商及非軍品釋商廠商效率改善的調整方向；第四節針對軍品釋商企業，建構 Network DEA 模型，同時推估技術移轉效率與價值創造效率，並進行績效評比；最後一節分析軍品釋商廠商在技術移轉效率與價值創造效率的調整方向。

第一節 敘述統計分析

本節主要針對民國 94 年至民國 98 年之間參與中科院軍品釋商科專計畫的民間廠商，共計 36 家機械材料與電機相關領域廠商，進行技術移轉問題調查，以便調查如何增加技術移轉的有效性。但是僅有 30 家回覆問卷調查資料(稱為研究組)，詳細廠商名錄可參閱《附表 1》。另外，同時進行不具名之 98 家非軍品釋商企業(稱為對照組)技術移轉問卷調查，以便進行軍品釋商與非軍品釋商廠家的相關效率比較分析。

在技術移轉的問卷設計上，將技術移轉成功的關鍵因素，分成知識分享、跨組織學習傾向、共同生產、技術移轉有效性、知識內隱性等五大構面題目，另外調查各廠商的年營業額、員工總數、成立年數、產業型態，以便做為軍品釋商及非軍品釋商廠家效率分析的投入產出依據。茲將研究組(30 家)與對照組(98 家)之間問卷調查構面與題目，列示在《附表 2》中。

依據問卷調查回收的 128 家廠商數據資料，分成軍品釋商及非軍品釋商等廠商類別，進行不同類別的敘述統計分析，詳細列示如《表 4-1》。

《表 4-1》投入產出項之敘述統計表

變數名稱	類別(軍品釋商/非軍品釋商)	平均數	標準差	最大值	最小值
員工數(人)	軍品釋商	354.17	124.30	2000	25
	非軍品釋商	679.81	89.81	2000	100
營業額(億)	軍品釋商	19.60	9.12	200	1
	非軍品釋商	78.85	8.86	200	25
知識分享	軍品釋商	3.71	0.13	5	2
	非軍品釋商	2.52	0.14	5	1
跨組織學習 傾向	軍品釋商	4.43	0.08	5	3.67
	非軍品釋商	2.82	0.13	5	2
共同生產	軍品釋商	4.41	0.09	5	3.60
	非軍品釋商	2.72	0.10	4.40	1.40
技術移轉有 效性	軍品釋商	3.96	0.11	5	2.75
	非軍品釋商	2.34	0.08	3.75	1.50
知識內隱性	軍品釋商	3.17	0.16	4.50	1.00
	非軍品釋商	3.00	0.12	5.00	2.00

由《表 4-1》敘述統計分析表中，顯示 30 家軍品釋商及 98 家非軍品釋商廠家等樣本群體各研究變數之基本特性，綜整說明如下：

- 1、軍品釋商樣本群之員工數與營業額平均數，均小於非軍品釋商樣本群。
- 2、以李克五等份所呈現之質化變數，包括知識分享、跨組織學習傾向、共同生產、技術移轉有效性及知識內隱性等技術移轉五大構面，反而呈現軍品釋商廠家高於非軍品釋商廠家的現象。

在《表 4-1》僅呈現兩組樣本群敘述統計特性，茲再利用 Mann-Whitney 差異性檢定進行差異性分析，如《表 4-2》所示。

《表 4-2》投入產出項之 Mann-Whitney 差異性檢定

檢定構面	z 值(p 值)
員工人數	-3.537**(0.000)
營業額	-2.904**(0.004)
知識分享	-4.909**(0.000)
跨組織學習	-5.960**(0.000)
共同生產	-6.000**(0.000)
技術移轉有效性	-4.891**(0.000)
知識內隱性	-0.374(0.708)

註:**及*，分別代表 1%與 5%判定水準顯著。

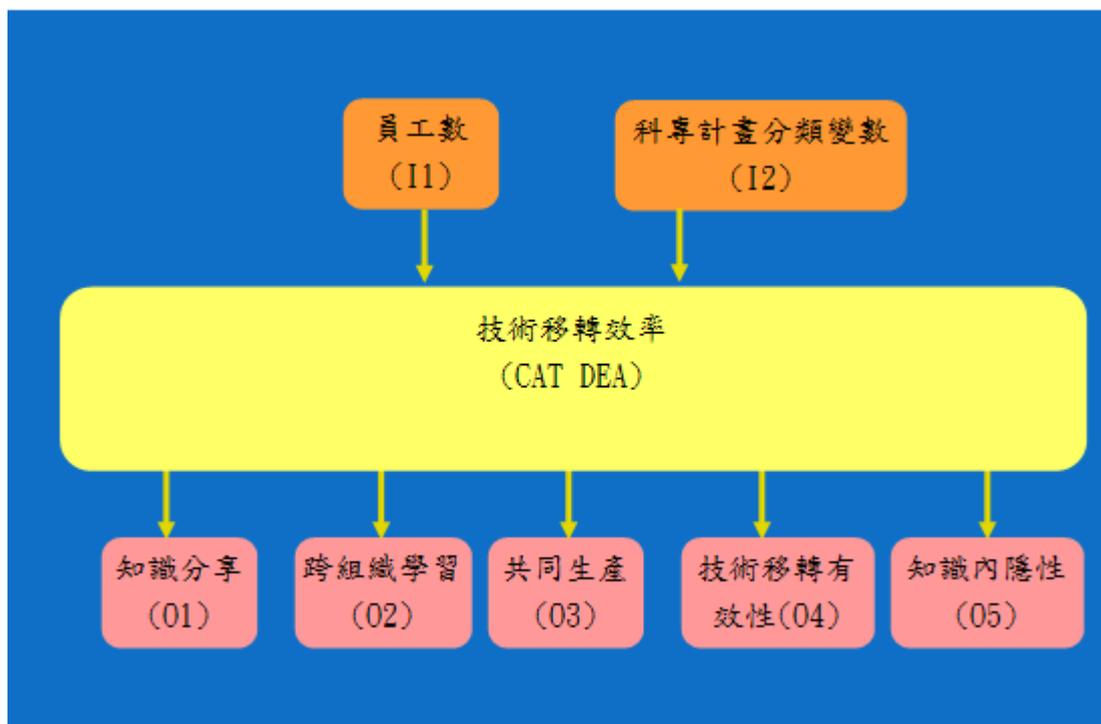
綜整《表 4-2》的檢定結果，說明如下：

- 1、在員工人數與營業額等變數上，皆呈現軍品釋商顯著小於非軍品釋商廠家 (z 值分別為-3.537 及-2.904)。
- 2、在五個技術移轉質化構面中，軍品釋商廠家在知識分享、跨組織學習、共同生產及技術移轉有效性等構面，皆顯著高於非軍品釋商組(z 值分別為 -4.909、-5.960、-6.000 與 -4.891)；僅在知識內隱性構面呈現不顯著差異(z 值為 -0.374)。
- 3、整合軍品釋商與非軍品釋商之差異性檢定結果，顯示政府所推動軍品釋商科專計劃，大抵已充份發揮技術移轉綜效。

第二節 不同技術移轉環境效率評估: CAT DEA 模型

由於軍品釋商研究組與非軍品釋商對照組，具有不同的技術創新環境(前者參與中科院軍品釋商科專計畫，分享中科院技術研發成果及政府獎勵措施，而後者則無此技術移轉環境)，若將此兩組不同技術創新環境廠商，以相同的投入及產出變數，直接進行 DEA 績效評估，對技術創新環境較差的非軍品釋商而言，可能造成績效評估之偏誤。因此本研究決定採用 CAT DEA 模型，在評估不同廠家的技術創造績效時，將廠家是否參與軍品釋商科專計畫列入分類變數，技術創新環境差的非軍品釋商廠商僅與非軍品釋商廠商比較，而技術創新環境佳的軍品釋商廠商則與所有的廠商一起比較，如此可確保沒有任何一廠商會與較具優勢技術創新環境的廠商進行比較，以免產生不公平的績效評估結果。

依據上述考量，本研究建置 CAT 模型架構，如《圖 4-1》所示。



《圖 4-1》本研究 CAT DEA 模型架構圖

本研究設定技術創新環境較差的非軍品釋商廠商其科專計畫分類變數為 1，而

技術創新環境佳的軍品釋商廠商設定其科專計畫分類變數為 2。執行 CAT DEA 模型效率評估時，技術創新環境差的非軍品釋商廠商僅與同為分類變數 1 的廠商比較，技術創新環境佳的軍品釋商廠商則與所有的廠商一起比較，如此可確保沒有任何一廠商會與較具優勢技術創新環境的廠商進行不公平的比較。

將 30 家軍品釋商廠家及 98 家軍品釋商廠家共 128 家廠家的問卷回覆資料，依據《圖 4-1》的 CAT DEA 模型架構執行結果，說明如下：

一、投入與產出項相關係數分析結果：由《表 4-3》可知 CAT DEA 模型的投入項(員工人數)和產出項(知識分享/跨組織學習傾向/共同生產/技術移轉有效性/知識內隱性)均呈正向相關，表示員工人數越多，則技術移轉的五大構面指數均有增加的趨勢。

《表 4-3》投入與產出相關係數表

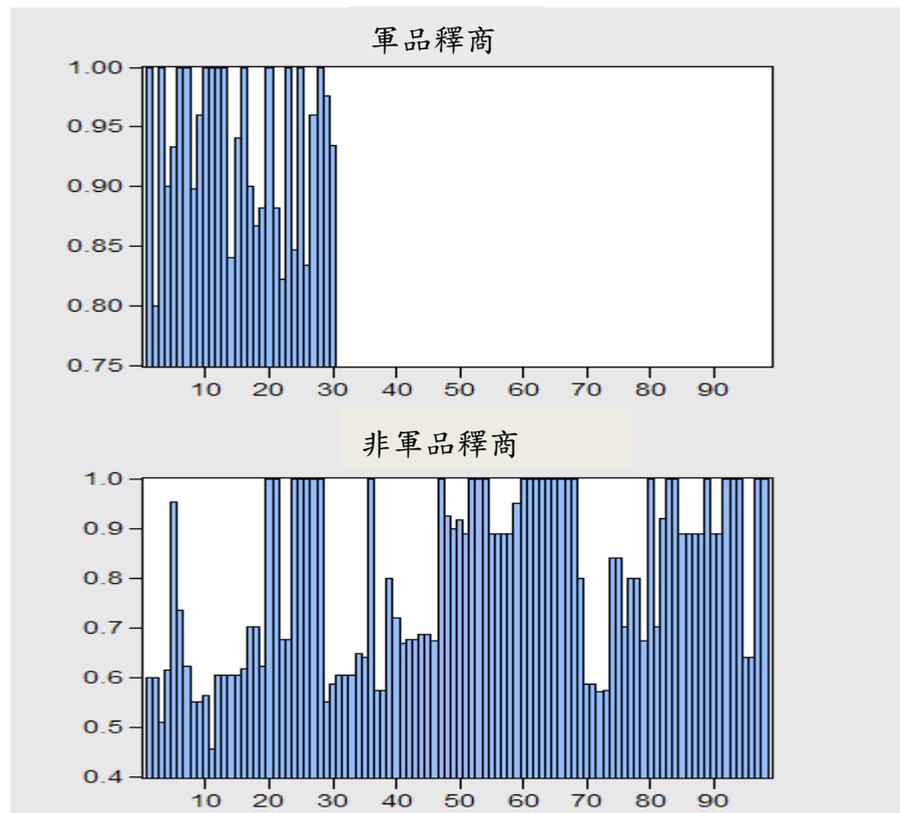
	員工人數	知識分享	跨組織學習傾向	共同生產	技術移轉有效性	知識內隱性
員工人數	1.000	0.020	0.087	0.050	0.059	0.134
知識分享	0.020	1.000	0.536	0.626	0.657	0.363
跨組織學習傾向	0.087	0.536	1.000	0.763	0.763	0.449
共同生產	0.050	0.626	0.763	1.000	0.776	0.437
技術移轉有效性	0.059	0.657	0.763	0.776	1.000	0.437
知識內隱性	0.134	0.363	0.449	0.437	0.437	1.000

二、技術效率分析結果：由《表 4-4》可知，即使排除技術創新環境可能造成的績效評估偏差，軍品釋商之平均效率(0.704)仍顯著高於非軍品釋商(0.382)。

《表 4-4》技術效率分析彙總表

	樣本數	平均值	標準差	最大值	最小值	效率邊界樣本數
軍品釋商	30	0.704	0.424	1	0.012	14
非軍品釋商	98	0.382	0.399	1	0.012	26
整體廠家	128	0.458	0.427	1	0.012	40

三、位於效率邊界之標竿廠商分析結果：在 30 家軍品釋商廠家中共有 14 家，而 98 家非軍品釋商廠家中有 26 家位於效率邊界，將位於效率邊界之標竿廠商占各組廠家百分比，發現軍品釋商(14/30)明顯高於非軍品釋商組(26/98)。茲將各不同群組的效率分佈圖，說明如《圖 4-2》。



《圖 4-2》軍品釋商與非軍品釋商之效率分佈圖

第三節 不同技術移轉環境之差額變數分析

本文利用 CAT DEA 模型的差額變數執行結果，分析投入差額(Input Slack)與產出剩餘(Output Surplus)數據，瞭解軍品釋商及非軍品釋商廠家投入產出項調整的輻度方向，如《表 4-5》與《表 4-6》所示，說明如下：

一、在員工人數的投入差額調整百分比上，軍品釋商所需調整幅度平均值明顯小於非軍品釋商廠家(平均值分別為-29.611%及-61.773%)，z 值(p 值)分別為-2.724 (0.006)。

二、在產出剩餘調整百分比上，於知識分享、跨組織學習傾向及共同生產構面，軍品釋商產出所需調整幅度平均值明顯小於非軍品釋商廠家，z 值分別為-3.509、-3.437、-2.724，而在技術移轉有效性及知識內隱性構面的調整幅度呈現不顯著差異，z 值分別為-0.605、-1.282。

《表 4-5》軍品釋商與非軍品釋商之投入產出項調整率 單位:%

變數名稱	類別	平均數	標準差	最大值	最小值
員工數(I)	軍品釋商	-29.611	7.870	0.000	-98.750
	非軍品釋商	-61.773	4.056	0.000	-98.750
知識分享(0)	軍品釋商	32.121	31.336	137.500	0.000
	非軍品釋商	93.544	81.869	280.000	0.000
跨組織學習傾向(0)	軍品釋商	12.373	11.111	36.360	0.000
	非軍品釋商	54.724	56.078	200.000	0.000
共同生產(0)	軍品釋商	11.769	11.940	38.890	0.000
	非軍品釋商	42.678	42.958	185.710	0.000
技術移轉有效性(0)	軍品釋商	24.276	20.998	81.820	0.000
	非軍品釋商	26.780	22.458	113.330	0.000
知識內隱性(0)	軍品釋商	28.778	55.586	250.000	0.000
	非軍品釋商	41.155	49.278	166.660	0.000

《表 4-6》軍品釋商與非軍品釋商之調整幅度差異性檢定

檢定構面	z 值(p 值)
員工人數	-2.724**(0.006)
知識分享	-3.509**(0.000)
跨組織學習	-3.437**(0.001)
共同生產	-2.724**(0.006)
技術移轉有效性	-0.605(0.545)
知識內隱性	-1.282(0.200)

第四節 軍品釋商績效評估：Network DEA 模型

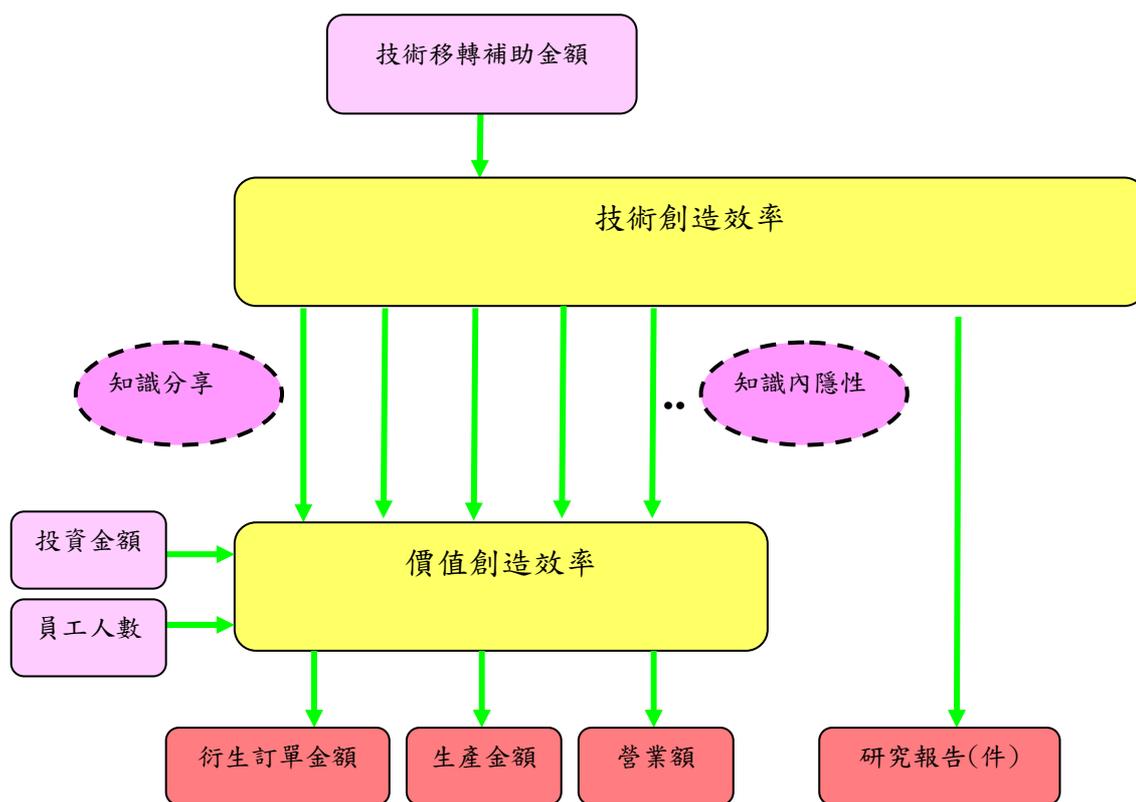
傳統 DEA 僅能針對決策單位估算出總體的相對效率，無法細分呈現出決策單位在活動過程中各階段效率的現實狀況。而透過 Network DEA 模型，可以設定決策單位在不同活動階段的投入產出項，以便分析決策單位在不同活動階段的實體運作效率的情況。

依據 Zahra & George(2002)研究中，認為廠商技術移轉的吸收能力有 4 構面：取得(acquisition)、內化(assimilation)、轉換(conversion)與利用(exploitaion)，其中取得與內化可歸納為潛在吸收能力，轉換與利用則歸納為實現吸收能力。而簡俊成(2002)針對外部知識移轉之研究，也指出外部知識移轉的流程分別為知識吸收、取得及應用三大部份。本文依據上述論點，將技術移轉過程分成技術創造與價值創造兩程序構面，首先在技術創造構面，主要評估廠商接受技術移轉過程中技術獲取及技術吸收效率。

由中科院所提供的次級資料中（如：專利申請、專利獲得、專利應用、研討會、論文、研究報告、技術移轉補助金額、廠商投資金額、訪廠記錄、生產額、廠商訂單獲得金額等資料），在專利申請、獲得、論文方面的資料，無法明顯區分所屬廠商，因此我們在本研究中採用部份的次級資料，以科專計畫期間的技術移轉補助金額、廠商投資金額為投入項，而以研究報告件數、廠商訂單獲得金額、生產額為產出項，並藉由回覆的技術移轉問卷資料，計算取得各廠商在軍品釋商科專技術移轉過程的技術移轉五大構面(知識分享、跨組織學習傾向、共同生產、技術移轉有效性、知識內隱性)指標分數，將這五大構面指標分析列入技術創造構面的產出評估項目。而在價值創造構面，主要評估廠商在技術轉換及再利用產生衍生訂單及營業金額的成效，以技術移轉五大構面為投入項，加上廠商員工人數及投資額為投入項，至於產出項目，則以衍生訂單金額、生產值及營業額為評估項目，建構如《圖 4-3》所示的 Network DEA 模型。

統計分析資料主要由中科院的次級資料所提供，搜集自 94 年至 98 年之間曾

參與中科院軍品釋商科專計畫的相關民間廠家投入產出項目，因為這 5 年期間廠商不一定每年均參與軍品釋商科專計畫，或是廠商後來才加入科專計畫，為了將所有廠家均列入效率評估的對象，因此本研究累計這 5 年期間廠商的技術移轉補助金額、研究產出報告及衍生訂單金額及投資金額當成分析數據。



《圖 4-3》軍品釋商 Network DEA 績效評估架構圖

茲將本模型相關的投入與產出項目，列表如《表 4-7》，其中技術移轉補助金額指的是經濟部對廠商參與的科技專案所提供的技術移轉補助金額，在技術移轉五大構面(知識分享、跨組織學習、共同生產。跨組織移轉有效性、知識內隱性)則是以廠商問卷回覆的李克氏五等分資料依各構面累計分數除以題數，得到該構面的指標分數，研究報告件數則包含廠商參與科技專案期間發表的技術報告件數，投資金額為專案期間廠商配合專案研究發展需求的投資在設備或人員的金額，員工人數以廠商問卷回覆的員工人數範圍平均值記錄，衍生訂單金額則是累

計直接軍品訂單金額、間接軍品訂單金額及衍生民生應用之金額，生產金額項目使用專案期末查證研究成果統計之產值，營業額以廠商問卷回覆的員工人數範圍平均值計算。

《表 4-7》軍品釋商技術移轉投入產出項目定義

項目	定義	單位
技術移轉補助金額	經濟部提供給科技專案的技術移轉補助金額	仟元
知識分享構面	專利性或新知識及資訊分享情況	指標分數
跨組織學習構面	廠商對於技術提供者或外部資訊的學習意願	指標分數
共同生產構面	廠商與技術提供者彼此的配合及合作程度	指標分數
技術移轉有效性構面	技術移轉對廠商在績效/品質/成本控制的貢獻認知程度	指標分數
知識內隱性構面	技術移轉過程中知識不易清晰表達的程度	指標分數
研究報告	公開發表的技術報告/調查報告件數	件
投資金額	技術移轉期間投資設備及人力的金額	仟元
員工人數	公司問卷調查員工人數級距的平均值	人
衍生訂單金額	技術移轉期間直接/間接/衍生民生應用訂單總金額	仟元
生產金額	專案期末查證研究成果統計之產值	仟元
營業額	公司問卷調查之營業額級距的平均值	億

本研究依據《圖 4-3》的架構圖，進行 30 家參與軍品釋商科專計畫的民間廠家績效效率評估，並將執行結果綜整如《表 4-8》，說明如下：

- 一、敘述統計分析結果：在員工人數項目，最大值為 2000 人，最小值為 25 人，表示參與軍品釋商的民間廠商在員工人數項目差距頗大，在營業額方面也有相同現象。在技術移轉五大構面方面，跨組織學習構面的指標分數最高，而知識內隱性的指標分數最低，表示參與科專廠商對於跨組織學習的意願及認

同度最佳，但是對於整個技術移轉過程是不容易清晰表達認同度最低。在衍生訂單金額及生產金額方面，以寶一公司的 479760 及 483212(單位:千元)為最大值。

《表 4-8》軍品釋商技術移轉投入產出敘述統計表

項目	樣本數	平均數	標準差	最大值	最小值
技術移轉補助金額 (仟元)(I1)	30	5453.90	578.09	11278.00	500.00
投資額 (仟元)(I2)	30	63896.07	21236.35	487040.00	1500.00
員工數 (人)(I3)	30	354.17	124.30	2000.00	25.00
知識分享 構面(L12A)	30	3.71	0.13	5.00	2.00
跨組織學習 構面(L12B)	30	4.44	0.08	5.00	3.66
共同生產 構面(L12C)	30	4.41	0.09	5.00	3.60
技術移轉有效性 構面(L12D)	30	3.96	0.11	5.00	2.75
知識內隱性 構面(L12E)	30	3.17	0.16	4.50	1.00
研究報告 (件)(O1)	30	2.50	0.78	15.00	0.00
衍生訂單金額 (仟元)(O2)	30	72127.83	17688.85	479760.00	4.80
生產值 (仟元)(O3)	30	71860.23	23287.43	483212.00	4.83
營業額 (億)(O4)	30	19.6	49.95	200	1

二、技術效率分析結果:

整體效率、技術創造效率與價值創造效率結果，如《表 4-9》所示。其中技術創造效率主要評估技術接收單位知識獲取及吸收能力，而價值創造效率則是評估技術接收單位在整合所取得的知識技術並創造新價值的能力，而在技術移轉過程中同等重要，因此將技術創造及價值創造兩構面的權重均設為 0.5，在技術創造

及價值創造效率皆為 1 之標竿廠商，共有 11 家廠家，分別為友齊、六俊、億威、合勤、千附、柏夫、傑大、全特、雷虎、寶一、誼山公司。而整體技術效率較差的廠家為致茂公司(整體效率值為 0.1588)。在技術創造效率表現優異為標竿廠家的共有 12 家，表現最差的廠家為磁震科技公司(技術創造效率為 0.092)。

《表 4-9》軍品釋商各廠商在技術創造及價值創造構面的技術效率表

DMU	整體效率	技術創造效率(0.5)	價值創造效率(0.5)	分佈象限
D1 友齊公司	1	1	1	I
D2 銘環公司	0.3946	0.2006	0.5887	III
D3 六俊公司	1	1	1	I
D4 金記盟公司	0.8017	0.6034	1	II
D5 鼎貿公司	0.2408	0.1482	0.3333	III
D6 廣營電子	0.2218	0.0986	0.3451	III
D7 擎洋公司	0.4107	0.1742	0.6472	III
D8 億威公司	1	1	1	I
D9 合勤公司	1	1	1	I
D10 耀星公司	0.5692	0.3858	0.7527	III
D11 千附公司	1	1	1	I
D12 致茂公司	0.1588	0.1256	0.192	III
D13 柏夫公司	1	1	1	I
D14 傑大公司	1	1	1	I
D15 全特公司	1	1	1	I
D16 碳基公司	0.4123	0.2293	0.5953	III
D17 和成欣業	0.3047	0.1916	0.4179	III
D18 寶成公司	0.8615	0.723	1	I
D19 信鉞公司	0.5941	0.3828	0.8053	II
D20 瑞比德公司	0.8831	1	0.7662	VI
D21 益實公司	0.9209	0.8417	1	I
D22 台灣懷寧	0.2089	0.1337	0.2841	III
D23 雷虎科技	1	1	1	I
D24 磁震科技	0.364	0.092	0.636	III
D25 君逸公司	0.6833	0.4033	0.9633	II
D26 協聚德公司	0.3666	0.1241	0.609	III
D27 寶一公司	1	1	1	I
D28 誼山精密	1	1	1	I
D29 聖豐公司	0.792	0.8487	0.7352	VI
D30 油昇公司	0.8332	0.6663	1	I

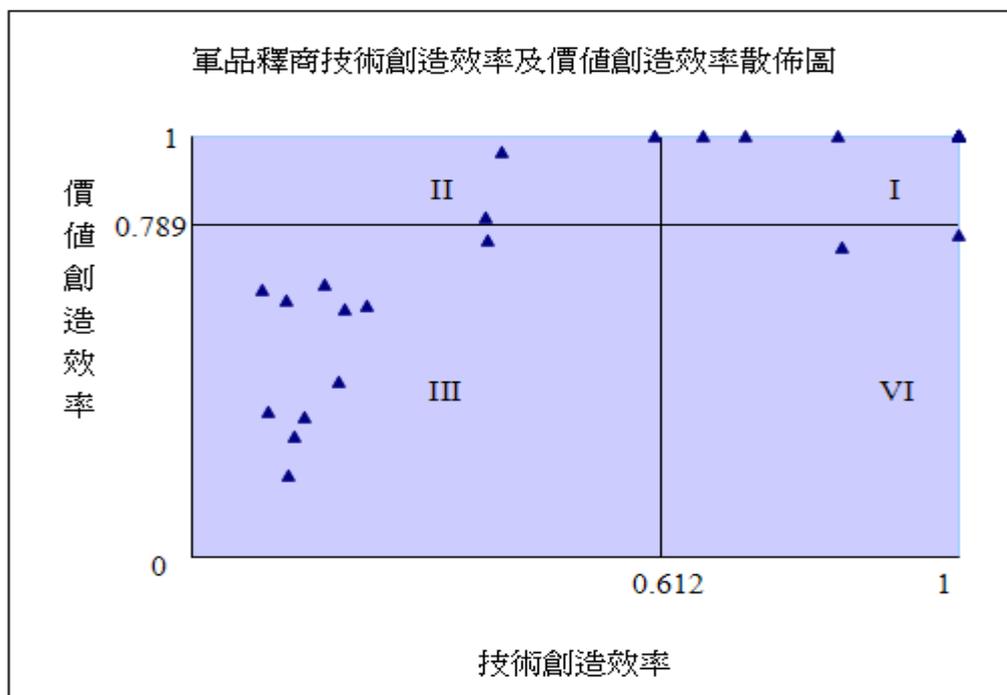
將技術分析效率結果彙總如《表 4-10》，由該表可知參與中科院軍品釋商科專計畫的廠家，在技術移轉的過程中，代表技術移轉後價值創造能力的價值創造效率(0.789)明顯高於技術移轉吸納接收能力的技術創造平均效率(0.612)，t 值(p 值)分別為-2.087(0.021)。軍品釋商平均整體技術效率為 0.70，表示尚有約 30%之效率改善空間。

《表 4-10》軍品釋商廠家在技術創造效率與價值創造效率彙總表

	樣本數	平均數	標準差	最大值	最小值	在效率邊界樣本數
整體效率	30	0.70	0.310	1	0.159	11
技術創造效率	30	0.612	0.381	1	0.092	12
價值創造效率	30	0.789	0.263	1	0.192	15

三、技術移轉分佈象限:

以技術創造效率與價值創造效率的平均值(0.612 與 0.789)為界限，繪製《圖 4-4》軍品釋商技術創造效率與價值創造效率分佈圖。



《圖 4-4》軍品釋商技術創造與價值創造效率分佈圖

整合《表 4-9》與《圖 4-4》之 30 家軍品釋商廠商，結果顯示：

- 1、在技術創造及價值創造效率效率皆為 1 之標竿廠商，共有 11 家廠家。
分別為友齊、六俊、億威、合勤、千附、柏夫、傑大、全特、雷虎、寶一、
誼山公司。
- 2、分佈於第 I 象限技術創造效率及價值創造效率均佳的廠商，共有 14 家廠家。
除了上述 11 家標竿廠商外，尚有寶成、益實、油昇公司。
- 3、分佈於第 II 象限價值創造效率效率較佳的廠商，共有 3 家廠家。
分別為金記盟、信鎡、君逸等 3 家公司。
- 4、分佈於第 III 象限技術創造效率及價值創造效率均不佳的廠商，共有 11 家。
分別為銘環、鼎貿、廣營、擎洋、耀星、致茂、碳基、和成、台灣懷寧、
磁震、協聚德公司。
- 5、分佈於第 VI 象限技術創造效率較佳的廠商，共有 2 家廠家。
分別為瑞比德、聖豐公司。

四、技術移轉標竿廠商

在技術移轉過程中，技術創造及價值創造效率效率皆為 1 之標竿廠商，包括友齊、六俊、億威、合勤、千附、柏夫、傑大、全特、雷虎、寶一、誼山等 11 家公司。技術創造效率之標竿廠商有 12 家（上述 11 家並新增瑞比德公司），表示這 12 家廠家在技術移轉過程中，取得外部技術後，吸收及消化外部技術的潛能有較佳的表現。而價值創造效率標竿廠商則有 15 家（上述 11 家並新增金記盟、寶成、益實、油昇等 4 家公司），表示這 15 家價值創造標竿廠商在取得技術後，再利用創造出附加價值的能力表現優異。

茲將軍品釋商技術移轉的標竿廠商，綜整如《表 4-11》軍品釋商技術移轉標竿廠家彙整表。

《表 4-11》軍品釋商技術移轉標竿廠家彙整表

	位於效率邊界樣本數	廠商名稱
整體效率	11	友齊、六俊、億威、合勤、千附、柏夫、傑大、全特、雷虎、寶一、誼山
技術創造效率	12	上述 11 家並新增瑞比德公司
價值創造效率	15	上述 11 家並新增金記盟、寶成、益實、油昇等 4 家公司

第五節 軍品釋商廠商之差額變數分析

本文利用 Network DEA 模型的差額變數執行結果，分析投入差額(Input Slack)與產出剩餘(Output Surplus)數據，瞭解軍品釋商廠家投入產出項調整幅度的方向，如《表 4-12》所示，說明如下：

- 一、在技術移轉補助金額的投入差額調整百分比方面，平均調整幅度為 -38.76%，其中，表現優異不需再做調整的，有友齊、六俊、億威、合勤、千附、柏夫、傑大、全特、瑞比德、雷虎、寶一、誼山等 12 家公司。而在技術移轉補助金額方面，最需要調整的廠商為磁震科技(-90.80%)。
- 二、在投資金額的投入差額調整比方面，平均調整幅度為 -30.79%，其中表現優異不需調整的有友齊、六俊、金記盟、億威、合勤、千附、柏夫、傑大、全特、寶成、益實、雷虎、寶一、誼山、油昇等 15 家公司。在投資金額方面最需要調整的廠商為銘環公司(-82.26%)。
- 三、在員工人數的投入調整百分比上，平均調整幅度為 -11.40%，大部份廠商均不再做需調整，其中以致茂公司調整幅度最大(-86.38%)，表示致茂公司在績效效率改善方面，應該在員工人數上做適當的調整。
- 四、在生產金額的產出項調整百分比上，平均調整幅度為 7.53%，大部份廠商均不

需調整，其中以信鎡公司調整幅度最大(158.04%)，表示信鎡公司在軍品釋商科專計畫的經營績效上，必需擴大規模，增加生產金額。

五、在營業額的產出項調整百分比上，平均調整幅度為 11.54%，大部份廠商均不需調整，其中以磁震科技調整幅度最大(221.64%)。

《表 4-12》軍品釋商廠商之差額變數調整率 單位：%

DMU	技術移轉 補助金額	投資金額	員工人數	生產金額	營業額
D1 友齊公司	0	0	0	0	0
D2 銘環公司	-79.94	-82.26	0	0	66.11
D3 六俊公司	0	0	0	0	0
D4 金記盟公司	-39.66	0	0	0	0
D5 鼎貿公司	-85.18	-79.86	-53.47	53.04	0
D6 廣營電子	-90.14	-80.97	-50.01	0	0
D7 擎洋公司	-82.58	-70.56	0	0	0
D8 億威公司	0	0	0	0	0
D9 合勤公司	0	0	0	0	0
D10 耀星公司	-61.42	-49.45	0	0	0
D11 千附公司	0	0	0	0	0
D12 致茂公司	-87.44	-75.21	-86.38	14.79	0
D13 柏夫公司	0	0	0	0	0
D14 傑大公司	0	0	0	0	0
D15 全特公司	0	0	0	0	0
D16 碳基公司	-77.07	-80.94	0	0	0
D17 和成欣業	-80.84	-31.71	-84.72	0	0
D18 寶成公司	-27.7	0	0	0	0
D19 信鎡公司	-61.72	-38.94	0	158.04	0
D20 瑞比德公司	0	-46.77	0	0	18.03
D21 益實公司	-15.83	0	0	0	0
D22 台灣懷寧	-86.63	-75.77	-67.41	0	40.45
D23 雷虎科技	0	0	0	0	0
D24 磁震科技	-90.8	-72.8	0	0	221.64
D25 君逸公司	-59.67	-7.35	0	0	0

《表 4-12》(續)

DMU	技術移轉 補助金額	投資金額	員工人數	生產金額	營業額
D26 協聚德公司	-87.59	-78.2	0	0	0
D27 寶一公司	0	0	0	0	0
D28 誼山精密	0	0	0	0	0
D29 聖豐公司	-15.13	-52.96	0	0	0
D30 油昇公司	-33.37	0	0	0	0
平均值	-38.76	-30.79	-11.40	7.53	11.54
最大值	0	0	0	158.04	221.64
最小值	-90.80	-82.26	-86.38	0	0
標準差	38.12	35.04	26.68	30.12	42.12

第五章 結論與建議

在現代競爭激烈的環境中，組織成功的關鍵因素，已經從有形資產的管理，逐漸轉移到對人類智慧與系統的管理，因為新經濟的產業成長，大多數是由專業人員的智慧所創造的，在新經濟的領域中，知識佔有非常重要的地位。為協助國內國防科技相關產業技術升級與轉型，經濟部技術處自 93 年起，開始推動軍品釋商計畫，透過科專計畫將中科院的國防科技技術移轉給民間，藉此帶動台灣軍民通用科技產業衍生技術增值，創造國防與民生雙重經濟效益。然而，依據知識及技術移轉理論，影響知識及技術移轉成功與否的關鍵因素，包括了技術特性、技術接受者的學習吸納能力與移轉整合機制。因此，中科院如何將國防科技研究成果，以有效率的方式移轉到產業界，並將這些技術用來開發新產品，已成為經濟部技術處、中科院及民間企業所關注之議題。

第一節 結論

本文旨在評估 30 家軍品釋商科專廠商之執行績效，並以 98 家非科專廠商為對照組，透過問卷調查與中科院所提供之次級資料，利用 Mann-Whitney 差異性檢定、分類變數資料包絡分析法(Categorical Variable Data Envelopment Analysis，簡稱 CAT DEA)及網絡資料包絡分析法(Network Data Envelopment Analysis，簡稱 Network DEA)進行實證分析，茲將重要發現歸納如下：(1)在技術移轉五大構面中，發現軍品釋商廠商在知識分享、跨組織學習、共同生產、技術移轉有效性等四個構面之強度，顯著高於非科專樣本群，而在知識內隱性則不具顯著差異；此實證結果顯示政府所推動之科專計畫，已顯著發揮技術移轉之綜效。(2)利用 128 份問卷調查回覆資料，選擇員工數為投入項，是否參與科專計畫為分類變數投入項，技術移轉五構面為產出項，利用 CAT DEA 進行績效評比；實證結果顯示，軍品釋商平均技術效率(0.704)顯著高於非科專樣本群之平均效率(0.382)。(3)利用 Network DEA，將軍品釋商科專執行績效，拆解為技術創造效率與價值創造效率等兩種指標；實證結果發現，價值創造效率(平均值為 0.789)顯著高於技術創造效率

(0.612)，而整體平均效率為 0.70，表示尚有 30%之效率改善空間。(4)軍品釋商樣本群中，落在效率邊界之標竿企業，計有友齊、六俊、億威、合勤、千附、柏夫、傑大、全特、雷虎、寶一、誼山等 11 家公司。(5)整合本文之實證結果，發現經濟部所推動之軍品釋商科專計畫，已彰顯相當程度之執行績效。

第二節 研究限制

本研究主要評估民國 94 年至 98 年間的軍品釋商科專計畫相關執行績效，擷取中科院提供的現有次級資料，篩選投入/產出項，因為科專計畫成果具有效率累積與績效遞延的特性，以現有的投入/產出資料，尚無法明顯呈現績效遞延累的成果。另外軍品釋商廠家並不是完全競爭環境，在廠商進入門檻、採購..等非經濟面因素，很難以量化方式進行有效評估。建議後續研究可選取更多投入/產出項目，以便針對不同年度的資料進行實證分析，將可得出更多研究結果以供比較,更完整地呈現軍品釋商科專績效評估的全貌。

第三節 建議

本研究透過問卷方式針對知識分享、跨組織學習、共同生產、技術移轉有效性、知識內隱性等五大構面，進行軍品釋商廠商及非軍品釋商廠商在不同構面之差異性分析,並以員工總數為投入項、是否參與科專計畫為分類變數及技術移轉五構面為產出項，進行分類變數資料包絡分析(CAT DEA)，如果能加入資本額當投入因素,則績效分析構面會更加完整並提高模型之解釋力。在軍品釋商廠商網絡資料包絡分析(Network DEA)方面，以技術移轉補助金額、投資金額、員工人數為投入因素，衍生訂單金額、生產值及營業額為產出金額，若能搜集廠商研究人力、研究時間等資料，則軍品釋商績效分析構面會更加完整。隸屬國防部之中科院具有厚實的研發能量，結合經濟部科專計畫，將研發成果技術移轉給民間廠商，目前已達到協助產業創造經濟價值的成效，若能持續結合民間產業推動軍民通用科技合作，必能強化民間企業技術創新與應用研究能量，協助產業價值提昇，厚植產業迎向全球化激烈競爭的產業能量。

參考文獻

- 朱倍瑩 (2000), 「知識整合機制與創新策略配合類型對知識移轉績效影響之研究-高科技與服務業之比較」, 中原大學企業管理研究所碩士論文。
- 左晉璋 (2010), 「應用 Network DEA 於台灣基層農會經營績效之研究」, 屏東科技大學農企業管理系所碩士論文。
- 吳學良與林育司 (2005), 「經濟部科技專案執行效率之評估—資料包絡分析之實證」, *科技管理期刊*, 10(1), 101-134。
- 吳秀華 (2009), 「國家研發組織績效與核心能耐關聯性之研究」, 國防大學管理學院資源管理及決策研究所碩士論文。
- 吳立偉與王崇昱 (2010), 「滿意度及轉換障礙對顧客留存與交叉購買的影響: 直接效果及干擾效果之比較」, *中山管理評論*, 18(4), 1139-1167。
- 李文福與蔡秋田 (2004), 「新產品研發技術效率及其影響因素之研究」, *中山管理評論*, 12(2), 573-593。
- 李璧芸 (2009), 「台灣銀行業的績效分析-網絡資料包絡分析法」, 國立政治大學經濟研究所碩士論文。
- 林灼榮、徐啟升與李智隆 (2002), 「中華電信市內電話經營效率與影響因子分析」, *經濟研究*, 38(2), 203-244。
- 林灼榮、粘弘瑋與陳誌宏 (2004), 「台灣 IC 產業技術效率與財務績效關係之研究」, *產業論壇*, 6(4), 179-199。
- 林灼榮、張國雄、徐啟升、吳秀真與康家維 (2007), 「台灣資訊電子業廠商西進、品牌開拓潛能與營運績效之攸關性研究」, *經濟與管理論叢*, 3(1), 17-48。
- 林灼榮與徐啟升 (2010), 「台灣共同基金績效持續性之檢定: 多構面績效指標之比較」, *管理與系統*, 17(1), 27-48。
- 林立弘 (2008), 「台灣地區國際觀光旅館績效評估模式之建構—二階段資料包絡分析法與關聯性網路資料包絡分析法之應用」, 中華大學科技管理學系研究所博士論文。
- 王東寶 (2008), 「智慧資本重要嗎?評估科技專案之研發效率與技術擴散效率」, 國防大學國防管理學院國防財務資源研究所碩士論文。
- 林志廷 (2000), 「科技研究發展專案的連續多期效率評估」, 國立交通大學工業工與管理研究所碩士論文。
- 黃鑾如、傅祖壇與黃美瑛 (2008), 「績效評估效率與生產力之理論與應用」, 新陸書局。
- 徐基生、李宗耀、史欽泰、洪志洋、虞孝成與曾國雄 (2003), 「運用資料包絡分析法計量工業技術研究院各研發組織之研發績效」, *管理評論*, 22(2), 25-53。
- 簡俊成 (2002), 「外部知識移轉過程—「合作關係」與「吸收潛力」角色之研究」, 中正大學企業管理研究所博士論文。

- 卓筱婷 (2004), 「中華職棒聯盟球隊生產效率分析-考慮中間產出之 DEA 分析」, 國立政治大學經濟研究所碩士論文。
- 許晉銘 (2005), 「台灣地區機場績效評估—二階段資料包絡分析法之應用」, 國立中山大學公共事務管理研究所碩士論文。
- 張瑋庭 (2009), 「知識移轉成效因素之探討-以中部某 DRAM 公司為例」, 逢甲大學經營管理碩士在職專班碩士論文。
- 張耿耀 (2008), 「以網絡資料包絡分析法分析職棒球團之經營效率」, 玄奘大學國際企業學系研究所碩士論文。
- 張國雄與徐俊琪 (2006), 「國防科技技術移轉與民間產業衍生應用之相關問題研究」, 軍品釋商、技術移轉與價值創造研討會。
- 郭雍信 (2003), 「資料包絡分析法應用於科技研發專案計畫績效評估之研究-以 XX 科學研究院為例」, 國防大學國防管理學院國防財務資源研究所碩士論文。
- 游靖琪 (2010), 「法人科技專案績效評估之研究-應用二階段資料包絡分析法」, 東華大學企業管理學系研究所碩士論文。
- 盧文民、吳秀華與何東興 (2010), 「國家研發組織績效及其影響因素之研究」, 2010 中華民國科技管理學會年會暨論文研討會。
- 楊志豪 (2006), 「科技研發專案效率評估與評選排序之探討-以經濟部科技專案為例」, 國防大學國防管理學院資源管理研究所碩士論文。
- 蔡正暉 (2006), 「經濟部科技研究發展專案計畫執行效率之探討-資料包絡法及分析層級程序法之應用」, 國防大學國防管理學院資源管理研究所碩士論文。
- 蔡曉萍與黃士滔 (1995), 「知識管理發展策略之研究—以中華電信為例」, *工程科技與教育學刊*, 2(4), 496-516。
- 劉代洋與董鍾明 (2002), 「研發效率評估之資料包絡分析法實證研究-以主導性新產品開發計畫為例」, *管理與系統*, 9(4), 399-412。
- Banker, R. D., Charnes, A., and Cooper, W. W. (1984), "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis," *Management Science*, 30 (9), 1078-1192.
- Banker, R. D., and Morey, R. C. (1986), "The Use of Categorical Variables in Data Envelopment Analysis," *Management Science*, 32(12), 1613-1627.
- Balfour, A., and Porter, P. (1991), "The Reserve Clause in Professional Sports: Legality and Effect of Competitive Balance," *Labor Law Journal*, 42 (1), 8-18.
- Battese, G., and Rao, D. (2002), "Technology Gap, Efficiency, and a Stochastic Metafrontier Function," *International Journal of Business and Economics*, 1(2), 87-93.

- Battese, G., Rao, D., and O'Donnell, C. (2004), "A Metafrontier Production Function for Estimation of Technical Efficiencies and Technology Gaps for Firms Operating Under Different Technologies," *Journal of Productivity Analysis*, 21 (1), 91-103.
- Brockett, P., and Golany, B. (1996), "Using Rank Statistics for Determining Programmatic Efficiencies in Data Envelope Analysis," *Management Science*, 42 (3), 466-472.
- Charnes, A., Cooper, W. W., and Rhodes, E. (1978), "Measuring the Efficiency of Decision Making Units," *European Journal of Operational Research*, 2 (6), 429-444.
- Chen, C. J., Wu, H. L., and Lin, B. W. (2006), "Evaluating the Development of High-tech Industries: Taiwan's Science Park," *Technological Forecasting and Social Change*, 73(4), 452- 465.
- Eilat, H., Golany, B., and Shtub, A. (2008), "R&D Project Evaluation: An Integrated DEA and Balanced Scorecard Approach," *International Journal of Management Science*, 36(50), 895-912 .
- Farell, M. J. (1957), " The measurement of productive efficiency," *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3),253-290.
- Forsund, F. R. (2002), "Categorical Variables in DEA," *International Journal of Business and Economics*,1(1),33-43.
- Groot, T., and Carcia-Valderrama, T. (2006), "Research Quality and Efficiency: An Analysis of Assessments and Management Issues in Dutch Economics and Business Research Programs," *Research Policy*, 35(9), 1362-1376.
- Gupta, A., and Govindarajan, V. (2000), "Knowledge flows within MNCs," *Strategic Management Journal*,2(1),473-496.
- Hung, S. W., Lu, W. M., and Wang, T. P. (2010), "Benchmarking the Operating Efficiency of Asia Container Ports," *European Journal of Operational Research*, 203(1), 706-713.
- Johnes, G., and Johnes, J. (1993), "Measuring the Research Performance of UK Economics Departments: An Application of Data Envelopment Analysis," *Oxford Economic Papers*, 45(2), 332-347.

- Kamakura, W. A., (1988), "A note on the Use of Categorical Variables in Data Envelopment Analysis," *Management Science*, 34(10), 1273-1276.
- Linton, J. D., Walsh, S. T., and Morabito, J. (2002), "Analysis, Ranking and Selection of R&D Projects in a Portfolio," *R&D Management*, 32(2), 139-148.
- Linton, J. D., Morabito, J., and Yeomans, J. S. (2007), "An Extension to a DEA Support System used for Assessing R&D Projects," *R&D Management*, 37(1), 29-36.
- Liu, F. H., and Wang, P. H. (2008), "DEA Malmquist Productivity Measure: Taiwanese Semiconductor Companies," *International Journal Production Economics*, 112(1), 367-379.
- Liu, J. S., and Lu, W. M. (2010), "DEA and Ranking with the Network-based Approach: A Case of R&D Performance," *International Journal of Management Science*, 38(6), 453-464.
- Lu, W. M., Wang, W. K., Tung, W. T., and Lin, F. (2010), "Capability and Efficiency of Intellectual Capital: The Case of Fabless Companies in Taiwan," *Expert Systems with Applications*, 37(1), 546-555.
- Minbaeva, D., Pedersen, T., Bjorkman, I., Fey, C.F., and Park, H.J. (2003), "MNC Knowledge Transfer, Subsidiary Absorptive Capacity, and HRM," *Journal of International Business Studies*, 34: 586-599.
- Pastor, J. T., and Lovell, C. A. K. (2005), "A Global Malmquist Productivity Index," *Economics Letters*, 88(2), 266-271.
- Perelman, S. (1995), "R&D, Technological Progress and Efficiency Change in Industrial Activities," *Review of Income and Wealth*, 41(3), 349-366.
- Ramanathan, R. (2006), "Evaluating the Comparative Performance of Countries of the Middle East and North Africa: A DEA Application," *Socio-Economic Planning Sciences*, 40(2), 156-167.
- Rousseau, J. J., and Semple, J. (1993), "Categorical Outputs in Data Envelopment Analysis," *Management Science*, 39(3), 384-386.
- Swink, M., Talluri, S., and Pandepong, T. (2006), "Faster, Better, Cheaper: A Study of

- NPD Project Efficiency and Performance Tradeoffs,” *Journal of Operations Management*, 24(5) , 542-562.
- Thursby, J. G., and Kemp, S. (2002), “Growth and Productive Efficiency of University Intellectual Property Licensing,” *Research Policy*, 31(1), 109-124.
- Tone, K., and Tsutsui, M. (2009), “Network DEA: A Slacks-Based Measure Approach,” *European Journal of Operational Research*, 197(1), 243-252.
- Wang, E. C., and Huang, W. (2007), “Relative Efficiency of R&D Activities: A Cross-Country Study Accounting for Environmental Factors in the DEA Approach,” *Research Policy*, 36(2), 260-273.
- Wu, W., Tsai, H., Cheng, K., and Lai, M. (2006), “Assessment of Intellectual Capital Management in Taiwanese IC Design Companies: Using DEA and the Malmquist Productivity Index,” *R&D Management*, 36(5), 531-545.
- Yörük, B. K., and Zaim, O. (2005), “Productivity Growth in OECD Countries: A Comparison with Malmquist Indices,” *Journal of Comparative Economics*, 33(2), 401-420.
- Zahra, S. A., and George, G. (2002), "Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization and Extension," *Academy of Management Review*, 27(2), 185-203.
- Zander, U., and Kought, B. (1995), “Knowledge and the Speed of the Transfer and Limitation of Organizational Capabilities: An Empirical Test,” *Organizational Science*, 6(1),76-92 ◦

附錄

《附表 1》軍品釋商廠家名錄

廠商編號	公司名稱	廠商編號	公司名稱
D1	友齊公司	D16	碳基公司
D2	銘環公司	D17	和成欣業
D3	六俊公司	D18	寶成公司
D4	金記盟公司	D19	信鉸公司
D5	鼎貿公司	D20	瑞比德公司
D6	廣營電子	D21	益實公司
D7	擎洋公司	D22	台灣懷寧
D8	億威公司	D23	雷虎科技
D9	合勤公司	D24	磁震科技
D10	耀星公司	D25	君逸公司
D11	千附公司	D26	協聚德公司
D12	致茂公司	D27	寶一公司
D13	柏夫公司	D28	誼山精密
D14	傑大公司	D29	聖豐公司
D15	全特公司	D30	油昇公司

《附表 2》技術移轉問卷題目

親愛的先生 女士您好：感謝您能撥冗參與此次問卷調查。本研究目的是調查如何增加技術移轉的有效性。本研究希望借重您在業界的實務經驗及貴公司接受軍品釋商技術移轉的做法，提供給我們做為學術研究之依據。所有資料僅供學術研究之用，資料決不對外公開。謹致十二萬分謝忱！

中山科學院航空研究所副所長
吳培欣 博士

敬祝 鴻圖大展

私立東海大學 國際貿易學系

林灼榮 教授兼主任

吳立偉 助理教授

第一部分：知識分享

		非 常 不 同 意	不 同 意	普 通	同 意	非 常 同 意
1.	在此技術移轉專案計畫中，大量的知識及資訊被分享。	<input type="checkbox"/>				
2.	在此技術移轉專案計畫中，知識與資訊相當頻繁的被分享。	<input type="checkbox"/>				
3.	在此技術移轉專案計畫中，專利性的知識與技術能夠被分享。	<input type="checkbox"/>				
4.	在此技術移轉專案計畫中，新的知識與技術能夠及時的被分享。	<input type="checkbox"/>				

第二部分：跨組織學習傾向

		非 常 不 同 意	不 同 意	普 通	同 意	非 常 同 意
1.	有能力進行跨組織學習是我們公司維持競爭優勢的關鍵。	<input type="checkbox"/>				
2.	我們公司認為跨組織學習是獲得經營績效改善的重要因素之一。	<input type="checkbox"/>				
3.	我們公司將技術提供者視為夥伴。	<input type="checkbox"/>				
4.	我們公司與技術提供者對此一專案計畫有共享的願景。	<input type="checkbox"/>				
5.	我們公司鼓勵員工多思考外界事物。	<input type="checkbox"/>				
6.	我們公司強調開放性的價值。	<input type="checkbox"/>				

第三部分：共同生產

		非 常 不 同 意	不 同 意	普 通	同 意	非 常 同 意
1.	我們公司會嘗試與技術提供者密切合作。	<input type="checkbox"/>				
2.	我們公司會高度投入整個技術移轉的過程。	<input type="checkbox"/>				
3.	在與技術提供者討論之前，我們公司充分準備。	<input type="checkbox"/>				
4.	我們公司會詳細與技術提供者討論專案計畫的需要，用以規劃技術移轉的方式。	<input type="checkbox"/>				
5.	我們會向技術提供者提出建議，來改善專案計畫的績效。	<input type="checkbox"/>				

第四部分：技術移轉有效性

		非 常 不 同 意	不 同 意	普 通	同 意	非 常 同 意
1.	該技術移轉對顧客滿意度是有所貢獻。	<input type="checkbox"/>				
2.	該技術移轉對專案計畫的績效是有所貢獻。	<input type="checkbox"/>				
3.	該技術移轉對於我們公司整體的價值是有所貢獻。	<input type="checkbox"/>				
4.	該技術移轉對於專案計畫的品質是有所貢獻。	<input type="checkbox"/>				
5.	該技術移轉對於專案計畫的預算控制是有所貢獻。	<input type="checkbox"/>				
6.	該技術移轉對於專案計畫的成本控制是有所貢獻。	<input type="checkbox"/>				
7.	該技術移轉對於專案計畫的時間控制上是有所貢獻。	<input type="checkbox"/>				
8.	該技術移轉對於縮短專案計畫所需時間是有所貢獻。	<input type="checkbox"/>				

