


東 海 大 學

工業工程與經營資訊學系

博士論文

以交易成本的角度探討台灣航空產業營運
模式

The seal of Tung Hai University is a circular emblem with a scalloped outer edge. It features the university's name in Chinese characters '東海大學' at the top and 'TUNG HAI UNIVERSITY' in English around the bottom. The year '1955' is inscribed at the very bottom of the seal.

研 究 生：朱松竹
指 導 教 授：洪堯勳 教授

中 華 民 國 一 〇 四 年 六 月

A Study on Taiwan Aerospace Business Model from the Perspectives of Transaction Cost Theory

By
Song-Jwu Chu

Advisor : Professor Jan-Shin Hon

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 Doctor of Philosophy
in
Industrial Engineering and Enterprise Information

June 2015
Taichung, Taiwan

以交易成本的角度探討台灣國航空產業營運模式

學生：朱松竹

指導教授：洪堯勳 教授

東海大學工業工程與經營資訊學系

摘要

航空產業屬高度專業分工，是一個全球競爭激烈的寡占產業，近年來市場儘管受到石油危機、波斯灣戰爭、SARS 風暴及金融風暴等影響，全球需求仍呈現穩定成長的趨勢，國際主要航空製造大廠如 Boeing 及 Airbus 等公司，為提昇競爭力，已將英國、日本、韓國、巴西、加拿大及台灣等的具有航空製造能力的國家納入其供應鏈體系中，台灣必需面對與這些先進國家之競爭，另新的航空製造聚落逐漸建構在新興國家中，如中國及墨西哥等，台灣航空產業未來所面臨的競爭壓力也會與日俱增，若不及時建構適當的營運模式及競爭策略，未來會有被邊緣化的危機。

本研究透過資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)、時間導向作業基礎成本(Time-Driven Activity-Based Costing, TDABC)及交易成本理論(Transaction Cost Theory)之探討，以台灣航空產業之領導廠商漢翔航空工業股份有限公司為個案公司進行研究，從資產使用效率，成本制度與經營改善及供應鏈管理等構面，透過現況分析瞭解其所處之優弱勢並提出建議之因應對策。本研究的目的包含(一)瞭解台灣航空產業在全球的市場定位，(二)建構一套精準與能提供改善方向之成本制度，(三)強化供應鏈體系。透過台灣航空產業營運模式建議，期望強化台灣在全球航空產業供應鏈體系中的市場競爭力。

關鍵字詞：營運模式、資料包絡分析、作業基礎成本、交易成本

A Study on Taiwan Aerospace Business Model from the Perspectives of Transaction Cost Theory

Student : Song-Jwu Chu

Advisor : Professor Jan-Shin Hon

Department of Industrial Engineering and Enterprise Information
Tunghai University

Abstract

The aerospace industry has been and shall always remain a highly specialized industry and very fiercely competitive global oligopoly market environment. The market trend has steadily increased even though the global economics have been faced challenges by oil shock, gulf war, 911, financial crisis and near pandemic (SARS). The major international aircraft manufacturing companies such as Boeing and Airbus create supply chain among UK, Japan, Korea, Brazil, Canada and Taiwan in order to enhance their competitiveness. Taiwan aerospace industry has to compete with these developed countries. Besides, manufacturing clusters are also developed in emerging countries especially greater China region and Mexico. The aerospace industry in Taiwan requires to build up a solid business model and competitive strategy to avoid the crisis of marginalization.

This study uses Data Envelopment Analysis (DEA), Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) and Transaction Cost Theory to study a leading company in Taiwan's aerospace industry as a case study from the perspective of assets utilization efficiency, cost structure improvement and supply chain management. From the current situation analysis, evaluate and ascertain its plight and then provide a business model to (1) understand Taiwan aerospace industry marketing position, (2) accelerate business decisions and (3) strengthen the supply chain system. In the result, this study anticipates to enhance Taiwan's marketing competitiveness in the international aerospace industry.

Keywords: Business Model , Data Envelopment Analysis , Activity-Based Costing , Transaction Cost

致謝詞

『終生學習』是我對我人生的期許，當我的人生踏入 49 歲那一年，在指導教授洪堯勳老師的鼓勵下，毅然決定向博士學程；人生學習的最高境界挑戰，整整的七年學習過程中，一個接著一個困難的挑戰接踵而來，身體與心靈的辛苦與煎熬，若非親自經歷過，恐永遠都無法理解，讓我深刻領悟到只要我們有決心及不輕言放棄，一步一腳印，任何 Mission Impossible 的目標，都有可以完成的機會，這也驗證了 Nike 的廣告用語『Just do it』，只要努力去做一件事，每個人都有成功的機會。

在這七年的學習過程中除了家人外要感謝的人實在太多了，我都視他們為我人生中的貴人，洪堯勳教授是我最最最要感謝的，沒有他給我機會，沒有他的諄諄教誨、指導，沒有他的一路相挺，我不可能一路走到現在；其次是要感謝漢翔航空我的公司，沒有它的包容，我也不可能安心的在繁忙的工作中完成博士學程；另研究室中歷年來的學弟妹及專題生，你們都是我學習的動力，有你們相伴讓我的學習動機得以激發，並堅持到最後。

記得當年下決心接受博士學程的挑戰，其中有一個很重要的因素是想樹立榜樣給兩個兒子治齊及治垣參考，想要告訴他們老爸這樣的年紀及資質都能面對這樣的學習挑戰，何況是聰明才智更勝過我的下一代，在學習過程中，兒子們也一如當初預期的與我相互鼓勵一起成長，一起面對人生一個接著一個而來的挑戰，能走到今天這個境界，兩個兒子功不可沒。

最後要感謝我的太太玉娟，這段時間一直忙於工作與學業間，不免會疏忽對家庭的照顧，因為太太的體諒和支持，才能讓我無後顧之憂的在工作的同時專心完成學業，謝謝妳，我親愛的老婆，最後謹以此文獻給我摯愛的雙親，讓您倆永遠都能分享我的喜樂，更要將此榮耀呈給在天之靈的岳父岳母，您倆的女婿在他的人生中繳交了一張漂亮的成績單。

松竹 于東海工工 2015 年 6 月

目錄

摘要.....	i
ABSTRACT.....	ii
致謝詞.....	iii
目錄.....	iv
表目錄.....	v
圖目錄.....	vi
第一章 緒論.....	1
1.1 背景與動機.....	1
1.2 研究問題與目的.....	2
1.3 研究架構與流程.....	5
1.4 研究範圍與限制.....	6
第二章 文獻探討.....	8
2.1 資料包絡分析法相關文獻.....	8
2.2 作業基礎成本制度相關文獻.....	11
2.3 交易成本與供應鏈管理相關文獻.....	13
2.4 小結.....	19
第三章 航空產業環境探討.....	21
3.1 全球航空產業發展現況.....	21
3.2 主要飛機製造廠經營改善策略.....	23
3.3 台灣航空產業發展沿革.....	25
3.4 小結.....	28
第四章 個案研究.....	29
4.1 以風險與報酬的角度評估台灣航空產業的經營績效.....	31
4.2 時間導向作業基礎成本制度之規劃與設計.....	41
4.3 建構航空產業協同供應鏈體系.....	50
4.4 小結.....	68
第五章 結論與未來研究方向.....	71
5.1 結論.....	71
5.2 未來研究方向.....	72
參考文獻.....	73

表目錄

表 2.1 交易成本因素表.....	15
表 2.2 代理成本因素表.....	16
表 2.3 購買者與供應商之關係演變.....	18
表 2.4 Dickson 所歸納出供應商選擇之 23 項評估指標.....	18
表 2.5 Watts et al. 所提出之供應商評估指標.....	19
表 3.1 未來 20 年全球航空市場需求預測.....	22
表 4.1 營收成長率.....	34
表 4.2 Pearson 相關係數分析.....	35
表 4.3 飛機製造廠 2008 年至 2013 年效率分析.....	35
表 4.4 差額變數分析-2008.....	36
表 4.5 差額變數分析-2009.....	37
表 4.6 差額變數分析-2010.....	37
表 4.7 差額變數分析-2011.....	37
表 4.8 差額變數分析-2012.....	37
表 4.9 差額變數分析-2013.....	38
表 4.10 所選定航空產業製造廠視窗分析.....	39
表 4.11 成本標的分類表.....	42
表 4.12 產品標的成本分攤表.....	42
表 4.13 作業成本分攤差異表.....	44
表 4.14 台灣航空產業交易成本因素交叉 SWOT 現況分析.....	52
表 4.15 公開招標與選擇性招標特性比較.....	58
表 4.16 不同契約類型交易因素比較表.....	61
表 4.17 協同供應鏈管理目的與本研究作法對應表.....	67
表 4.18 漢翔公司外包商準交率統計表.....	68

圖目錄

圖 1.1 全球航空產業聚落圖.....	3
圖 1.2 全球航空製造廠佈署中國大陸的供應鏈.....	4
圖 1.3 漢翔公司內部環境分析圖.....	4
圖 1.4 研究流程圖.....	6
圖 1.5 價值鏈與交易成本關係圖.....	6
圖 2.1 雙構面作業基礎成本制度模式.....	12
圖 2.2 ABC 成本制度實施步驟.....	13
圖 3.1 航空產業市場趨動因子.....	22
圖 3.2 未來 20 年全球新機需求分佈.....	23
圖 3.3 漢翔公司軍機業務發展成果.....	26
圖 3.4 漢翔公司民用飛機結構件業務發展成果.....	27
圖 3.5 漢翔公司民用發動機業務發展成果.....	28
圖 4.1 漢翔公司現階段營運模式.....	29
圖 4.2 航空產業微笑曲線.....	30
圖 4.3 漢翔公司歷年營收及獲利趨勢.....	32
圖 4.4 所選定樣本公司計量統計分析.....	33
圖 4.5 風險與報酬矩陣.....	39
圖 4.6 ABC 成本架構圖.....	41
圖 4.7 產品標的成本-產品觀點.....	43
圖 4.8 產品標的成本-作業觀點.....	43
圖 4.9 作業成本使用效率圖.....	45
圖 4.10 作業成本分攤情形-費用觀點.....	46
圖 4.11 作業成本分攤情形-作業觀點.....	46
圖 4.12 時間導向 ABC 成本系統模組架構圖.....	47
圖 4.13 介面展示圖.....	47
圖 4.14 標的成本計算介面展示圖.....	48
圖 4.15 台灣航空產業供應鏈技術與規模限制分析圖.....	54
圖 4.16 以交易成本理論分析台灣航空產業供應鏈面臨問題.....	57
圖 4.17 選擇性招標示意圖.....	59
圖 4.18 交易支配結構變更示意圖.....	62
圖 4.19 系統基本檔建立與連結關聯.....	63
圖 4.20 工單轉採購單之資訊示意圖.....	64
圖 4.21 產品相關生產資料連結圖.....	65
圖 4.22 問題分析與創新作法之理論基礎流程關聯圖.....	66

圖 4.23 台灣航空產業創新經營模式.....	70
圖 4.24 改善後之微笑曲線.....	70

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

航空產業係屬資本及技術密集之高科技產業，台灣將航空產業律定為策略性發展之產業，期望借由航空產業的發展，提昇國家的工業水準及國家整體產業競爭力，然而航空產業在全球是一個競爭激烈的產業，它是以 Boeing 及 Airbus 公司為領導廠商之寡占競爭市場。近年來市場儘管受到各種經濟，政治及環境因素之影響，全球航運市場的需求仍呈現穩定成長的趨勢。產業的結構基於經營風險及效率之考量，由過去的垂直整合轉變為專業分工，低成本及差異化已為領導廠商之主要的經營策略。透過策略夥伴供應鏈體系的建立，增加其經營效率及競爭力，形成了航空產業新的經營模式，也因此台灣的航空產業才有機會進入全球航空產業的市場。

以施振榮(1997)所提出的微笑曲線概念來看，航空產業專業分工的供應鏈體系的建立，起源於國際主要航空製造大廠如 Boeing 及 Airbus 等公司，為提昇競爭力，降低資產持有之經營風險，將附加價值相對較低的零件製造及組裝的工作，透過委外加工，由專業的廠商來執行，自己則保留研發、最後組裝及後勤支援等附加價值相對高的業務，如此的策略提供給有心加入航空產業之公司新的業務發展的機會，經過多年的發展，現階段英國、日本、韓國、巴西、加拿大及台灣等的具有航空製造能力的國家均已被納入其供應鏈體系中，台灣必需面對與這些先進國家之競爭。唯另新的航空製造聚落隨著市場之發展逐漸建構在新興國家中，如中國及墨西哥等，台灣航空產業未來所面臨的競爭壓力也會與日俱增。

透過專業分工達成降低成本及提昇市場競爭力為航空產業供應鏈體系得以形成的主要因素，然供應鏈的形成同時也增加了領導廠商如 Boeing 及 Airbus 公司的在整合及反應速度上的經營風險，因此專業分工的廠商必需強化自己的反應速度，方能取得領導廠商的青睞。

經營模式是企業根據經營宗旨，為實現企業所確認的價值定位所採取某一類營運方式方法的總稱。其中包括企業為實現價值定位所規定的業務範圍，企業在產業鏈的位置，以及在這樣的定位下實現價值的方式和方法。

根據經營模式的定義，企業首先有企業的價值定位。處在產業鏈中的不同的位置，實現價值的方式也不同。經營模式的內涵包含三方面的內容：

一是確定企業實現什麼樣的價值，也就是在產業鏈中的位置；二是企業的業務範圍；三是企業如何來實現價值，採取什麼樣的手段。

漢翔公司過去定位在「軍用航空」的領域中，立足在「國防自主」與「科技創新」的基礎上；扮演的角色是軍機系統及軍用航空科技引進國內之整合者。而在經國號戰機研發生產的階段性任務告一段落後，為能永續經營並持續發展，我們利用過去在軍用航空領域包括飛機、發動機、航空電子、產品支援及飛行測試等方面建立之研發設計、系統整合、專案管理、供應鏈管理、製造、組裝、測試、後勤支援等完整能量，積極開發民用航空之核心產品。目前已成為波音、空中巴士、龐巴迪、塞考斯基、Alenia、三菱等飛機製造大廠及美國奇異、漢威、普惠、英國勞斯萊斯及法國斯奈克瑪全球前五大發動機廠商非常重要的供應合作伙伴。

『價值』是企業透過產品的傳遞所得到市場客戶對我們的認知，而漢翔航空工業股份有限公司(以下簡稱漢翔公司)過去在軍用航空方面建立之研發設計、系統整合、專案管理、製造、組裝、測試、後勤支援等完整能量，在產品品質的穩定度及對市場需求變化之反應能力及速度，相信深獲客戶的肯定，實為未來永續經營與發展的重要核心能量，其中員工則為漢翔公司最重要核心價值之所在。未來將積極提升公司自主創新能力，增強核心競爭力，透過創造鼓勵創新的政策、制度、機制和環境，讓各類人才的創新能力均得到充分發揮。

本研究依據上述經營模式的內涵，檢視全球及台灣航空產業的市場發展現況及漢翔公司過去發展的沿革及所遭遇的問題及挑戰，確認研究主題、範圍、目的及研究方法，透過市場定位及競爭力分析、成本制度及供應鏈等三個議題的研究，透過相關文獻、應用工具與技術進行探討，期望能解決台灣航空產業現階段所面臨之困境及挑戰。

1.2 研究問題與目的

在全球航空產業發展中，世界各主要第一階(1st Tier)飛機及發動機製造商(品牌廠)為了提昇其市場占有率，提供了更多的價值給顧客，包含環保的考量、飛行距離更遠，可靠性更高及飛行速度更快、操作性更方便(標準化)、讓乘客更舒適、及提供航空公司更低的營運成本。這些廠商除了運用各種方法研發新的應用科技及改善經營效率外，更積極的從全球供應鏈的

角度思考，尋求各種可能的降低成本及風險分攤途徑，提昇其市場競爭力及市場佔有率。而這也形成了其下游第二、三階(2nd and 3rd Tier)廠商(代工廠)的經營更需具有彈性，更需持續進行作業流程之改善，提昇其企業之市場競爭力，並隨時須觀察產業的變化，避免被排除在潛在競爭名單之外。

從全球航空產業市場的發展趨勢綜合分析，台灣航空產業在全球航空產業供應鏈體系中外部環境所面臨的挑戰如下：

1. 台灣航空產業除了要面對各個先進國家具有航空製造能力之專業工場之競爭外，新航空產業製造聚落逐漸在人工成本相對低廉的中國、馬來西亞、阿聯大公國、摩洛哥、墨西哥與印度與等新興國家形成中，對台灣航空產業現有業務具有移轉訂單之潛在威脅。

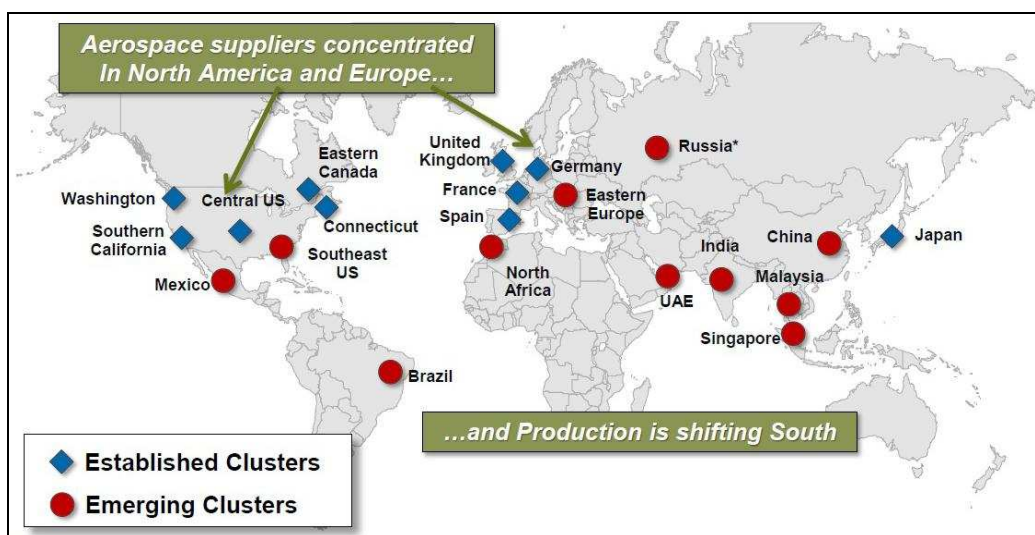


圖 1.1 全球航空產業聚落圖

2. 鑑於中國大陸龐大的市場需求，全球各航空製造大廠已陸續與中國大陸合作，設立工程研發中心、零件製造組裝廠及合資公司，積極佈署大中華地區的供應鏈。若台灣航空產業無法以更積極的作為進入中國大陸這個市場，待大中華地區的供應鏈佈署成型後，則台灣航空產業有被中國大陸取代的風險。



圖 1.2 全球航空製造廠佈署中國大陸的供應鏈

3. 國際主要航空大廠基於成本考量，正進行海外投資及供應鏈重整，台灣航空產業若無好的營運模式及競爭策略因應，未來會有被邊緣化的危機。

研究台灣航空產業可經由探討領導廠商漢翔公司窺見全貌，若由其內部環境分析，基於漢翔公司原隸屬經濟部國營事業，礙於法令的束縛及員工公務人員心態，造成公司之生產力偏低、成本控制不佳，另因為採購方式及規模，台灣航空產業的群聚一直無法形成，因為以上的問題造成公司需透過增加固定資產的投資來解決為了滿足顧客的需求，公司在產能上所面臨的挑戰，進而使財務流動性的風險增高。另在其產業市場地位上，由於規模的差距，顧客的議價能力高，唯在供應商方面因採購規模小，所占供應商之營收比率低，因此對供應商之影響力就相對的低。(如圖 1.3 所示)

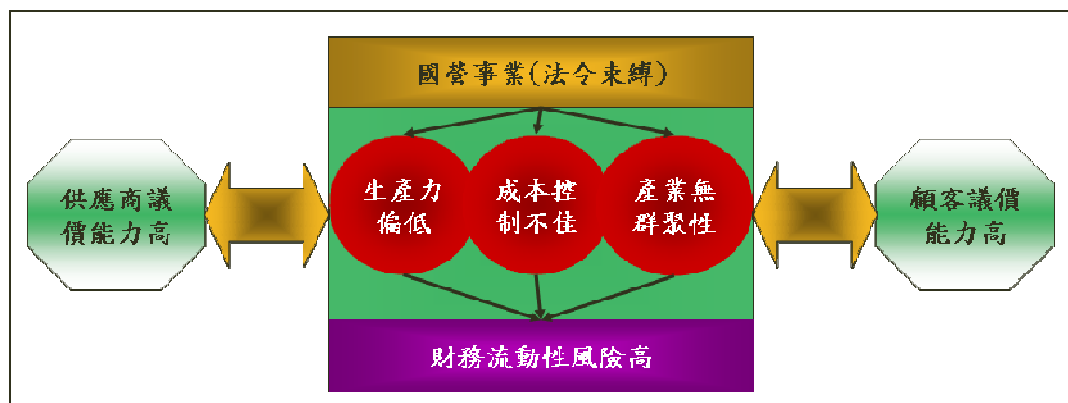


圖 1.3 漢翔公司內部環境分析圖

另國際知名的麥肯錫顧問公司過去曾經對漢翔公司進行評估，於其評

估報告中指出，漢翔公司未來經營上有以下的風險：

1. 公司的民營化、組織重整和必要的資本支出，將使漢翔公司處於龐大的財務流動性風險中。倘若無法爭取到來自政府或其他來源的資金挹注，恐將面臨資金不足和破產的危機。

2. 公司的組織人力過剩和生產力偏低的問題，可能透過組織重整獲得解決；然而，組織重整也負擔了某些程度的營運風險。

3. 公司的管理層缺乏使企業重生、公司轉虧為盈的經驗，而且以其現有的能力和文化，要迎戰國際航太業中的商業競爭，將需克服許多困難與挑戰。

4. 漢翔公司許多業務的主要營收是來自中、長期合約。漢翔公司對產品和服務的能力及控制成本的表現，將影響到漢翔公司財務績效。

由此可知，漢翔公司的未來充滿著經營風險，其中包含財務、組織效能、管理能力、業務缺乏彈性、國際競爭力、以及政府發展航太工業的決心等等。在面對國際及國內環境變化及公司營運績效等考驗，如何改善公司經營模式以及爭取國外合作機會，是漢翔公司應考量之首要課題。

綜上所述，提出本研究所欲解決的問題將聚焦於從市場定位及競爭力分析、成本制度及供應鏈等三構面思考，如何建構具全球競爭力之經營模式，提昇台灣航空產業在全球的能見度，強化其在全球航空產業供應鏈體系中的市場競爭力。研究目的包含如下：

1. 瞭解台灣航空產業在全球市場中，資源使用效率與風險報酬矩陣之相對位置，及未來改善的方向，促使企業不斷的提昇競爭力，進而達到永續發展的企業目標。

2. 為滿足在專業分工的產業環境下，低成本優勢的競爭策略趨勢，建構一套精準與能提供改善方向之成本制度，促使公司能更正確的且快速之掌握成本資訊，加速經營決策，避免因成本被扭曲而造成接錯訂單所造成之損失或接不到訂單阻礙公司成長的風險。

3. 為突破政府限制及降低資產持有之風險，建構降低交易成本且具有競爭力的協同供應鏈體系。

1.3 研究架構與流程

本研究進行之流程共可分問題確認、架構確立、資料收集、資料分析及總結等五個階段，詳如圖 1.4 所示。

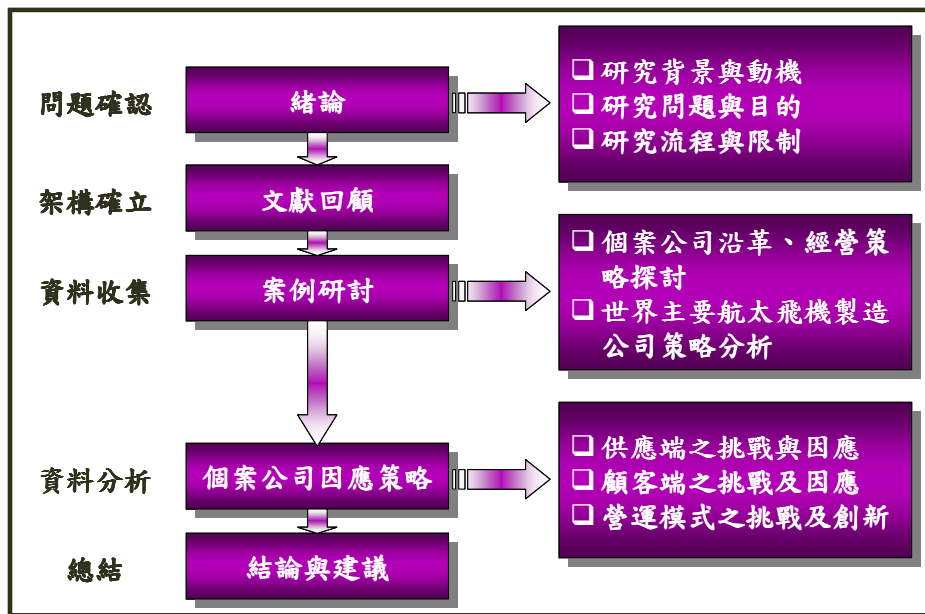


圖 1.4 研究流程圖

1.4 研究範圍與限制

本研究透過價值鏈與交易成本關係圖分析(如圖 1.5)，並參考麥肯錫顧問公司的建議，檢視台灣航空產業的經營現況，發現漢翔公司在全球航空產業的供應鏈體系中，顧客及供應商的規模及議價能力均優於漢翔公司，漢翔公司如何在兩頭大中間小的經營環境中能永續發展，本研究期望能透過三大議題的探討，解決個案公司現階段所面臨之挑戰及問題，以下僅針對這三大議題摘要說明之。

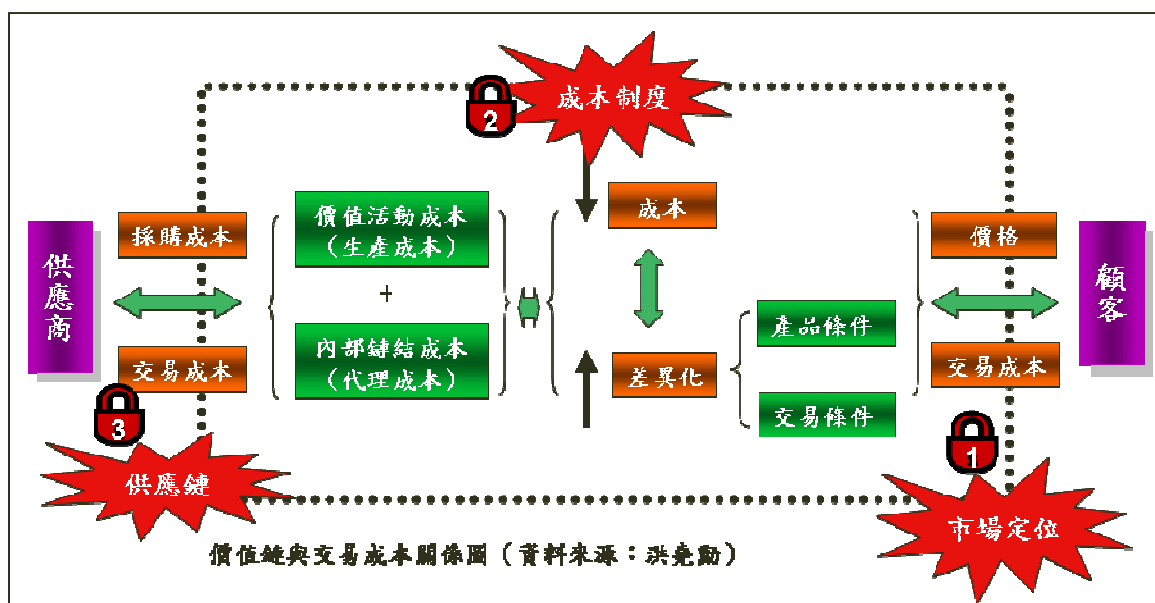


圖 1.5 價值鏈與交易成本關係圖

1. 利用績效評估方法檢視企業在產業中的競爭力，透過風險與報酬矩陣瞭解企業在產業中所處的位置，進而提供企業未來經營策略擬訂的參考。所用的研究方法包含：

(1) 藉由包絡分析法來探討企業在營運模式及財務結構差異下，整體的資源使用效率在產業中的地位。

(2) 透過 DEA 視窗分析法建立風險與報酬矩陣，評估企業在產業中風險與報酬的表現。

2. 在全球競爭高度競爭的航空產業中，如何正確的掌握成本的資訊，強化企業的營運決策效率，並在國際航太產業鏈中找到自己的產品定位(掌握成本變化加速經營決策)。所用的研究方法包含：

(1) 透過個案公司的研究了解航空製造廠商成本結構中之製造費用分攤所造成產品成本被扭曲的現象，進而建立精準的成本制度。

(2) 運用作業基礎成本制度(ABC) 及作業基礎管理制度(ABM)，導入商業智慧個案研究，解決企業資訊不透明化的問題，加速營運決策效率及提昇企業競爭力。

3. 在認證系統嚴密進入障礙高的航太產業特性；全球專業分工的產業趨勢裏，如何透過降低交易成本，整合台灣上下游廠商的資源與能量，提昇台灣航空產業之競爭力，爭取納入全球航空大廠的供應體系(強化供應鏈體系)。所用之研究方法包含：

(1) 利用實證調查法，透過個案公司研究，掌握實際之問題並進行因果分析，並提出利益共享，知識共享，資訊共享及市場共享協同供應鏈之管理意涵。

(2) 透過交易成本理論的探討，運用資訊科技建立網際網路及資料轉換，以鏈結整合供應鏈資訊，簡化作業流程，進而降低整體之交易成本。

在航空產業中，各家公司的經營策略、產品組合及財務結構均不相同，本研究僅能依據所取得的資料進行分析，進而提供管理方針相關的建議，唯資料的取得限於營業機密或財務報表的窗飾行為，或許會影響本研究結果的可信度，至於未來至於如何實際進行實質的改善作為，則需依賴經營團隊依實際情形作更進一步的瞭解、分析及解決，相關的議題建議會在未來的研究方向中描述。

第二章 文獻探討

本研究主要目的在探討如何經由經營模式的改變，提昇台灣航空產業在全球市場的競爭力，透過文獻及產業發展現況的探討，將理論與實務相結合，期望對學術界及產業有所助益。

本章共計分成三小節，第一節探討資料包絡分析法，建構經營績效評估之理論基礎。第二節介紹作業基礎成本制度，借由文獻瞭解成本分攤的作法及管理的意涵。第三節主要以交易成本的理論運用到企業協同及供應鏈管理的實務探討，以達到產業群聚及提昇整體供應鏈競爭力之目的。

2.1 資料包絡分析法相關文獻

航空產業是一個全球競爭激烈的產業，要想在這個產業取得一席之地進而永續發展，首先必須瞭解企業本身在產業中之定位，更要知道企業在產業中之競爭力，我們可以透過企業的經營績效來檢視競爭力。本研究擬透過資料包絡分析法 (Data Envelopment Analysis, DEA)，利用線性規劃的原理來估計效率，無須預設生產函數型態，經由數學規劃決定權重，無人為主觀的成分在內，能提供廠商改善之建議，符合企業實際需求。

績效是審視企業營運狀況的指標，透過績效，企業可以了解資源配置與應用的情況，然而效率的衡量方式會隨著觀點的不同而有不同的看法，Szilagyi (1981)、C. Andersson&M. Bellgran (2014)指出企業績效可以透過效率與效能來評估，效能代表系統能達到預定產出的程度，效率代表投入與產出間的關係。

其中效率就是在既定的產出下尋找最小投入，或在既定的投入中尋找最大產出(Indra Widiarto& Ali Emrouznejad 2015)，因此可以做為衡量廠商生產力的重要指標，然而效率的分析大致分為比例分析、多目標衡量分析與迴歸模式分析三種，比例分析雖然方便易懂，由於只衡量單一指標，所以無法做全面評估；迴歸模是分析雖然客觀的處理權重，但無法衡量多產出的情況，多目標衡量分析雖然能處理多項投入與產出的情況，但難以評估組織間生產力高低，加權值評估的客觀性也是一大問題。Yang(2009)指出相對其他效率評估方法，資料包絡分析法允許效率隨時間改變、不必預先確定函數類型也可衡量多輸入與輸出，基於以上優點，因此本研究採用資料包絡分析法分析。

使用 DEA 時需要符合經驗法則(Rule of Thumb)之限制：即受評估單位個數至少應為投入項數目與產出項數目總和之兩倍(Golany & Roll, 1989)。而在使用 DEA 分析評估單位效率時，若選擇不恰當的投入與產出項，將導致評估結果扭曲，故選取適當的投入項及產出項，實為達到正確評估之前提(Mehdi Toloo, Tomáš Tichý 2015)。綜合相關文獻及各公司財報分析，本文慎選營業費用-研發費用、營業成本、固定資產為投入項，營業利益及營業毛利為產出項。

資料包絡分析法 (Data Envelopment Analysis, DEA) 的名稱最早出現於西元 1978 年，Charnes, Cooper 與 Rhodes 三位學者發表的文章：“Measuring the Efficiency of Decision Making Units”，該研究運用 Farrell 提出的生產邊界 (Production Frontier) 觀念，在固定規模報酬 (Constant Return to Scale, CRS) 的假設，利用數學規劃方法，衡量多項投入變項及產出變項的效率。

以投入與產出之比較，可以將『效率』定義為：

$$\text{效率} = \frac{\text{各單位產出量之加權總和}}{\text{各單位投入量之加權總和}}$$

所謂投入變項指的是，對於產出能有所貢獻的各種資源，亦可說是欲要製造產出所必須消耗的資源，產出變項指的是用以衡量是否達成組織目標的指標，所以在進行評估時，必須要先確定組織的目標，根據目標決定產出變項，再決定能影響產出的投入變項。

在探討效率時，又可分為從投入的角度探討及從產出的角度探討，從投入的角度探討即為：以目前的產出水準下，應該使用多少『投入』才是有效率的 DMU (Decision Making Unit, DMU)。相反地，從產出的角度來探討即為：使用目前的投入水準下，應該具有多少『產出』才是有效率的，以下為投入導向之 CCR 模式：

$$E_k = \text{Max} \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}}$$

$$s.t. \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}} \leq 1, \quad j = 1, \dots, n$$

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

其中 E_k 為第 k 個 DMU 的效率值

Y_{ij} 為第 j 個 DMU 的第 r 個產出值

X_{ij} 為第 j 個 DMU 的第 i 個投入值

u_r 為第 j 個 DMU 的第 r 個產出項的加權值

v_i 為第 j 個 DMU 的第 i 個投入項的加權值

DEA 優點即為其可以處理多項投入及多項產出的問題，並且在對受評單位最有利的狀況之下決定權重，此為其最大的優點但也為其被人詬病之處。因為在許多情況下，使用數學模式自動給予權重，往往會不符合實際情況，當面臨此種情況時，可以使用後續發展的權重限制模式或其他相關模式，配合專家意見法或參考相關文獻來給予權重，使得評估的結果更加符合實際狀況。

如今經過許多學者改良模型，資料包絡分析法成為一種流行的績效考核方法被應用在各種領域(A. Emrouznejad, B.R. Parker, G. Tavares 2008)，如企業信息、社會經濟效應、能源環境、醫療效率、航太效率等。

視窗分析最早由 Charnes and Cooper(1985)提出，用來剖析隨時間變化的數據，已觀察動態效率變化，因此本研究利用視窗分析把「時間過程」列入評估衡量不同公司之經營效率與經營穩定程度，並已 3 年為一視窗共 4 個視窗建構視窗分析模型，並把所求出之平均數當作報酬，變異數當作風險，建構 2008~2013 年間之風險報酬矩陣，衡量不同廠商在這段期間的獲利能力與規避風險能力。

Pearson 相關係數的值介於 1 與 -1 之間，正值代表兩連續變項間具有正相關，及一變項數值增加另一變項數值也會增加，負值代表兩連續變項

間具有負相關，也就是當一變項數值增加時另一變項數值反而會減少，其具體計算公式如下。

COV_{xy} =X、Y 共變異數

X_i =X 變項中的第 i 個樣本

Y_i =Y 變項中的第 i 個樣本

S_x =X 變項標準差

S_y =Y 變項標準差

n =樣本組合總數

2.2 作業基礎成本制度相關文獻

為了能讓企業能更清楚的檢視成本結構與價值，避免因傳統成本制度在製造費用分攤上所採用的基礎，造成成本被扭曲的現象，進而影響企業的整體營運競爭力。因此本研究藉由作業基礎成本制度，以作業基礎角度，經由成本分析、流程改善、與相關營運策略管理進行探討，以期提昇企業整體之競爭力。

傳統成本會計制度在應用之初，由於產品種類較少，以人工小時做為製造費用的分攤基礎，對於產品成本扭曲影響較小，但是隨著競爭環境的改變、製造技術的整合、產品生命週期縮短、資料處理速度增快以及固定成本的增加，讓整體製造費用佔成本的比例大幅提昇，無法僅以傳統成本制度的料工費角度來檢視產品的成本與對應之價值。

Brimson 認為許多製造費用是隨產品多樣化與複雜性而變化，並非隨數量、直接人工小時、材料金額與機器小時而變化。Cooper 指出在生產數量(production volume)、產品大小(size)、產品複雜度(complexity)、原料(material)、整備(set up)等多樣化的情況下，產品成本受到系統性的扭曲將愈嚴重。

作業基礎成本制度是以作業流程為出發點所發展的一套成本會計制度，被視為一較佳的成本分攤與衡量企業資源耗用的方法，配合作業基礎管理制度)的實施，提供了管理者如何將成本與績效管理系統合為一體，以增加企業之利潤與績效。

然實務上在實施 ABC 制度時卻面臨執行困難的問題。Reyhanoglu (2004)指出，ABC 制度雖有利於產品組合決策、與控制製造費用。但也會衍生許多問題如員工的排斥、實施不易、資料蒐集不易等問題。由於 ABC 制度建立與施行時通常必須針對企業內部各項作業，調查實際工作所花的時間，定義各項價值活動，並歸納、界定各種分攤的動因與標的，與傳統分批分佈的直接歸入的分攤方法的難易度相差甚大，也因此會造成許多組織內部對於這樣的成本制度的抗拒性。

ABC 制度發展至 1990 年代初期，Turney & Raffish (1991) 對有關 ABC 制度的名詞重新下定義，並提出二維架構的 ABC 模式，包括成本歸屬觀點(Cost Assignment View)與程序觀點(Process Assignment View)。如圖 2.1 所示，藉此反應成本資訊至績效層面，有助於改善營運活動與增加顧客附加價值。

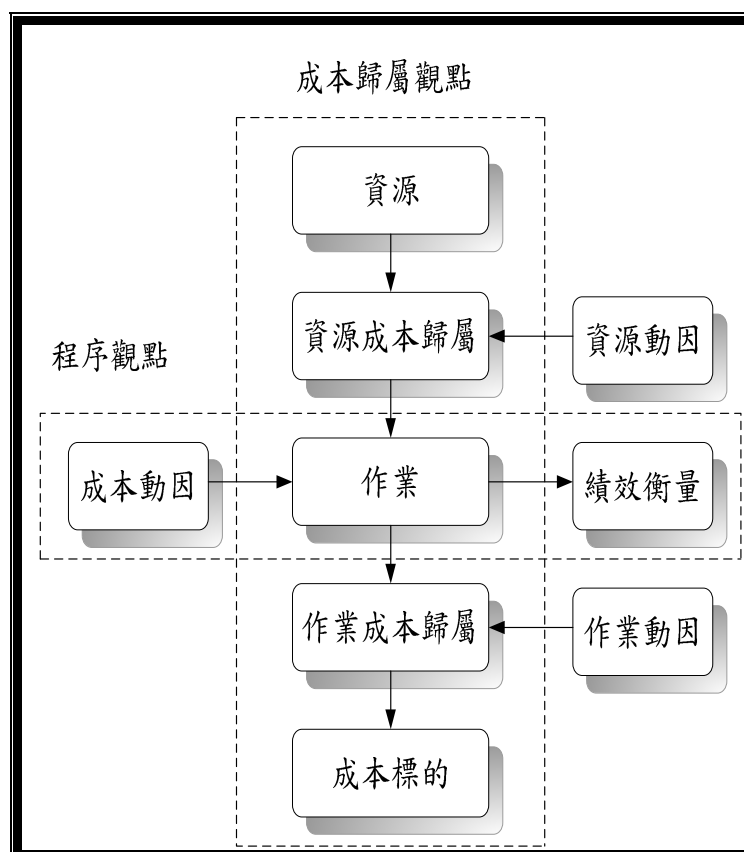


圖 2.1 雙構面作業基礎成本制度模式

Kaplan 與 Anderson(2003)所提出以時間為導向 ABC 設計方法，可以用來簡化傳統 ABC 制度在大規模實施時所產生的複雜度，管理者可利用這樣的模式直接預估每筆交易、客戶、產品所產生的所有資源需求，不需要將資源成本分攤到各項作業上，進而再分攤到相關的成本標的之上。

時間導向 ABC 制度在建構時主要需估計下列兩項成本：(1)供應資源產能的時間單位成本與(2)資源產能的單位時間耗用情形，並依照該資源為產品、服務和客戶所執行的作業來區分。時間導向 ABC 制度須經由估算產能單位成本、估算各項作業的單位用量、導出成本動因費率等步驟來進行。

經由整理眾多會計學者所提出之 ABC 制度設計之步驟，與時間導向 ABC 制度之概念與邏輯，整理出下列執行步驟如圖 2.2：

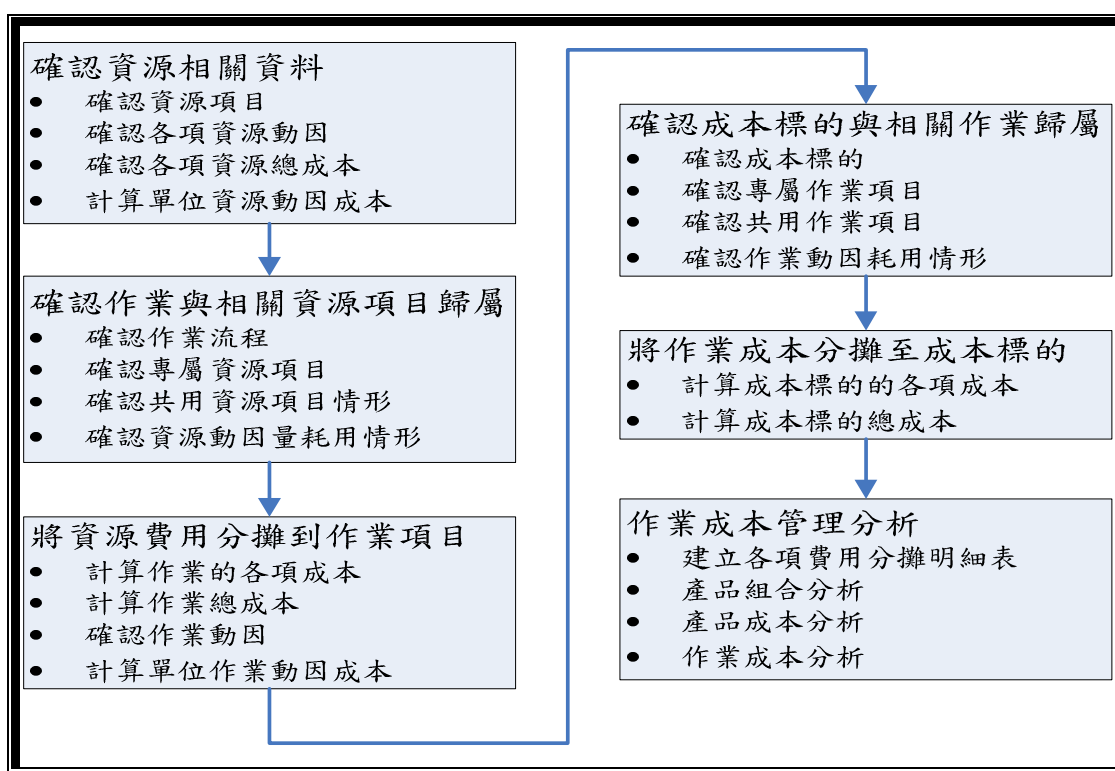


圖 2.2 ABC 成本制度實施之步驟（本研究整理）

時間導向 ABC 制度具有資料處理與更新的優勢，在現在產業資訊化程度高的環境下，勢必需以系統化模式來進行成本系統的規劃與設計，才能發揮最大的貢獻。並且能與其他相關既存的資訊系統進行連結。方能提供整合性、全面性的成本資訊。

2.3 交易成本與供應鏈管理相關文獻

價值鏈體系中到處可見的是交易成本及代理成本，企業與企業間是否能在競爭中獲得最後的勝利，在科技發達、資訊不對稱愈來愈小的當前環境下，誰能將交易成本及代理成本降至最低，誰就能在競爭中脫穎而出。因此本研究在瞭解全球航空產業發展趨勢後，即透過交易成本理論及價值鏈分析的探討，擬建構具競爭能力之協同供應鏈管理體系。

在傳統的經濟理論認為，交易在價格和市場機能下，可以有效協調所有的交易活動，所以不會產生任何交易成本，但 Coase(1937)認為交易的過程並非完美，因為交易會受到環境的不確定性因素及有限理性的影響，將會產生許多交易成本，而 Williamson(1975)將這個概念發展成完整的交易成本理論。

Williamson(1975)認為，雖然每項交易都可能因為上述原因而產生交易成本，但是真正影響廠商決策是取決於交易的特性。每項交易的特性加上上述交易成本發生原因，就會產生不同的交易成本。交易主要有三個特性：

1. 不確定性(uncertainty)

不確定性的成因包括人的有限理性，無法對於未來各種情況及變化無法事先預測，而導致事後發生偶發事件之不確定性。另外，也由於雙方資訊的不對稱增加了爾虞我詐的可能性。因此不確定性，指的是無法預估未來情勢發展的程度。不確定性會造成締約成本、監督成本及契約執行成本之大幅提高。當環境具有很高的不確定性時，在簽約過程時，要花費大量成本來規範對方的行為，並在事後增加監督成本，以保護自身之權益，造成交易成本的增加。另外，當契約愈能充分地表示所有可能發生的事件時，則不確定性愈低；反之則不確定愈高，投機行為較易發生。

2. 交易頻率(frequency)

在交易本身具有資產專屬性時，雖然廠商有時需要去整合該資源，但是由於是否要進行整合牽涉到投資成本能否回收的問題，所以交易頻率的多少對是否要進行整合以設計一特別的交易方式，具有決定性的影響。若是交易頻率高，則應該採取整合的作法；但若是頻率低，則應該透過市場進行交易。

3. 資產的專屬性(asset specificity)

資產的專屬性是表示資產能被轉換到另一種用途和另一個使用者，而不會損及產品價值的程度，也表示當企業花一筆金額投資在某一種專屬的交易活動，而當該投資的資產缺乏市場流通性或是一旦契約中止時，必須負擔的龐大成本，故資產的專屬性也可以視為資產脫離原來主要用途時，其價值損失的程度，當資產愈能移轉給他人做其他用途而不損及資產的價值時，其資產專屬性愈低。

Williamson(1985)指出交易成本起因於契約的不完全，並依據交易發生的前後、將交易成本區分為資訊搜尋成本、協議談判成本、監督成本及執行契約成本。

吳思華(1996)認為交易是「技術上獨立的買賣，雙方基於自利的觀點，對所意欲之產品或服務，基於雙方都可接受之條件，建立起一定契約關係並完成交換之活動」，而交易成本是「在交易行為發生時，隨同產生的資訊搜尋、條件談判與交易實施等各方面之成本」或是指除製造成本以外的任何隱含的成本，包括搜尋成本、雙方協商的議價、契約簽訂的成本，以及事後監督交易進行的成本及違約成本。

因此，綜整 Williamson (1985) 在資本主義的經濟體制 (The Economic Institution of Capitalism) 一書中所提到，以契約角度將交易成本分類，便於廠商判斷，並可協助廠商作為降低交易成本之依據。交易成本的相關項目及產生與影響之因素如表 2.1。

表 2.1 交易成本因素表

產生及影響交易成本的因素		產生的交易成本
產生交易成本的因素：	影響交易成本的因素：	1.資訊蒐集成本
1.有限理性	1.交易頻率	2.談判成本
2.機會主義	2.資產特殊性	3.簽約成本
3.資訊不對稱	3.不確定性	4.突發事件成本
4.不確定性		5.監督成本
5.少數交易		

綜合上述之分析，生產活動雖可透過個人間的契約關係完全獨立進行，但由於個人間簽訂契約進行交易需要成本，只要這些交易活動在廠商內部進行的成本小於在市場上進行者，廠商就會出現，經由企業家這個協調者，把這些原本經由市場進行的交易，改由廠商來安排，可降低活動成本。然而一旦在廠商內部進行交易的成本，等於在市場交易的成本時，表示廠商規模就已達到極限(Coase,1937)。

市場組織的目的，是為了方便交易者進行交易，意即在於降低交易成

本。從古代籌設市集或市場的人，不但要負責提供設備，也要負責安全維護工作，到現代經濟社會的商品交易市場與股票交易市場，對所有的交易活動都有相當嚴密的管制，如：交易時間、交易的標的、交易雙方的義務、清償條件...等，這些管制措施的目的，在於降低交易成本，以促交易進而增加交易量。

在了解了廠商、市場及企業家的形成原因及其功能後，針對如何能確保廠商順利運作的因素繼續加以探討。既然廠商的形成，可以降低交易成本，進而降低生產成本，但為何市場交易活動仍然存在？為何不能由一家大廠商來代替整個的市場活動？其主要原因是不同規模的廠商面對的生產要素價格會有所不同，而且組織活動的成本以及犯錯所造成的損失也會隨規模而增加。例如所處理的交易空間分配更不集中、每筆交易的差異越大以及相對價格改變的可能性越高...等。企業家所處理的交易量越大，這些情況越可能會產生，因此廠商規模越大，若企業家能力不足，效益就越低，代理成本因應而生，所以不會由一家廠商來代替所有的市場活動(Coase,1937)。

代理成本產生，是因主理人和代理人之間控制權(Decision of Control)與管理權(Decision of Management)分離後，因人的自利動機、有限理性及風險規避，導致代理人的過度特權消費及次佳的投資決策問題。因此在組織內，組織成員會產生目標衝突。由於主理人與代理人之間的資訊不對稱性，因而產生部屬對主管的私有資訊(Private Information)及在代理人之間轉移會產生成本的特殊資訊(Specific Information)，故會產生監督成本(Monitoring Costs)、限制成本(Bonding Costs)及剩餘損失(Residual Loss)(Fama & Jensen,1983a)。代理成本的相關項目及產生與影響之因素如表 2.2 所示。

表 2.2 代理成本因素表

產生及影響代理成本的因素		產生的代理成本
產生代理成本的因素： 1.自利動機 2.有限理性 3.風險規避	影響代理成本的因素： 1.過度的特權消費 2.次佳的投資決策 3.私有資訊 4.特殊資訊	1.監督成本 2.限制成本 3.剩餘損失

因此當市場交易成本大時，廠商會將從市場上取得的生產要素予以內部化，企圖降低交易成本。但從財產權的觀點視之，內部化後，又會因廠商的成員追求自利行為而產生代理成本。若能降低代理成本，將使廠商的運作更具效率。

然廠商何時會因市場交易成本太大而將之內部化，改採體系選擇(Hierarchy Choice)，或因市場交易容易，合適採市場選擇(Market Choice)，是價值鏈管理的重要議題。在傳統的經濟學中，認為價格機能能有效的協調所有的交易行為，故「假設交易成本為零」。但 Williamson(1975)則認為在交易的過程中，分別由於人性因素、交易環境之動態影響，導致市場失靈，造成市場交易的困難並產生交易成本。而不同的交易特性，如不確定性(uncertainty)、交易頻率(frequency)、資產的特殊性(asset specificity)的高低均會引發不同的交易成本 (Williamson, 1979)，進而影響廠商的合作策略活動。

在價值鏈分析中，Porter 認為成本來自價值活動的產生，鏈結是協調與取捨的行為，並未產生成本。若鏈結不具成本性質，則企業應可無窮盡的投入，導致企業價值極大化垂手可得。依 Williamson (1975)的說法，企業的成本主要分為生產成本與交易成本兩項。價值活動的成本為生產成本，而鏈結所花費的時間、精力、人與人互信的建立、契約備忘錄的協議製作...等，會產生交易成本。因此，從交易成本的角度來看，鏈結可賦予成本的性質。組織價值鏈與供應商或顧客的鏈結會產生交易成本問題，組織內部價值活動的鏈結亦會產生代理成本問題。

傳統上，採購者與供應商之間的關係往往是相互衝突的，但這樣的現象，已被供應商與採購者間「雙贏」的合作關係所取代(Wilson, 1994)。在 Matthyssens & Van den Bulte (1994) 的研究中，指出從 1980 年代中期至 1990 年代，買方與供應商的關係演進可分為兩個層次，從單純追求成本最小化的短期關係（敵對模式），演進至藉由與供應商的互動與溝通，發展出長期且緊密的伙伴關係（合作模式）。Lambert et al.(1998)認為，與供應商能夠建立長期夥伴關係能為企業節省成本並減少重複的投入、強化企業運作、在不穩定的市場中依然能穩定的成長、改善獲利、降低採購成本與增加技術合作。在此關係下，買方和供應商將彼此的技術和需求相結合，以發展出對買方最有利的產品。為了使供應商伙伴可以達到買方的需求，買方除

了注意整個供應商市場及監控本身供應網路，還要對供應商提供技術方面的協助，甚至是財務上的支援，因此選擇良好的供應商，對企業而言是十分重要的。

表2.3 購買者與供應商之關係演變

敵對模式	合作模式
高難度的談判	互動與溝通
重視價格	重視供應商的品質與能力
短期合約	長期且緊密的關係
每個元件均來自多重供應商	外包與共同製造
戰術性採購	策略性與供應商管理

資料來源：Matthyssens & Van den Bulte (1994)

在許多供應商評選指標的相關研究中，皆提到如何設計一個以供應商的整體能力與專業能力為基礎的供應商評選指標。Dickson et al. (1996) 提出一般性企業在選擇供應商時的 23 項評估指標，在這些評估指標中，最重要的依序為品質、交期表現與達交率與歷史績效表現。

表2.4 Dickson 所歸納出供應商選擇之23項評估指標

重要性排序	評估指標	重要性排序	評估指標
1	品質	13	管理組織架構
2	交期表現與達交率	14	管理控制程序
3	歷史績效表現	15	修護的服務
4	品質與客服政策	16	服務的態度
5	生產設備與產能	17	過去合作的印象
6	價格	18	產品封裝能力
7	生產技術與能力	19	勞資關係
8	財務狀況	20	地理位置
9	客服處理程序	21	歷史營業額
10	溝通的系統	22	員工訓練程度
11	業界的聲譽	23	協商能力
12	與業界的關係		

資料來源：Dickson (1996)

Watts et al. (1992) 認為買方（製造商）與賣方（供應商）應建立良好

的關係，根據其研究，製造業的原物料成本占產品總成本的比例約 55%，而直接勞工成本卻僅占產品總成本的 15%。企業在評估供應商時，可從「供應商能力」與「供應商發展性」兩方面來衡量，評估指標有製程能力、產品能力、作業能力、管理能力、技術、品質、交期以及成本。

表 2.5 Watts et al.所提出之供應商評估指標

供應商能力	1. 製程能力	3. 作業能力
	2. 產品能力	4. 管理能力
供應商發展性	1. 技術	3. 交期
	2. 品質	4. 成本

資料來源：Watts et al. (1992)

由上述的文獻探討中可以發現，近年來供應商選擇評估因素不再只是著重在價格與成本上，其它像是彈性、技術能力或是客戶服務等評選因素也漸漸受到企業所重視。

隨著全球化市場競爭趨勢，傳統企業與供應商的交易模式面臨嚴重的挑戰，企業在選擇供應商時往往已擺脫區域上的限制，進而把訂單的選擇空間推展到全世界有能力承接的供應商，即為上游供應商的選擇對象已從原本國內的廠商增加到全世界的廠商，因為供應商的選擇數目大幅增加及評估指標之複雜性及多元性，使得企業在做選擇時也從較單純的決策模式改變為複雜多變化的決策模式。

2.4 小結

根據以上之文獻探討，本研究藉由包絡分析法來探討企業在營運模式及財務結構差異下，整體的資源使用效率在產業中的地位。透過 DEA 視窗分析法建立風險與報酬矩陣，評估企業在產業中風險與報酬的表現。經由個案公司的研究了解航空製造廠商成本結構中之製造費用分攤所造成產品成本被扭曲的現象，進而建立精準的成本制度。運用作業基礎成本制度(ABC)及作業基礎管理制度(ABM)，導入商業智慧個案研究，解決企業資訊不透明化的問題，加速營運決策效率及提昇企業競爭力。利用實證調查法，透過個案公司研究，掌握實際之問題並進行因果分析，並提出利益共享，知識共享，資訊共享及市場共享協同供應鏈之管理意涵。透過交易成本理論的探討，運用資訊科技建立網際網路及資料轉換，以鏈結整合供應鏈資

訊，簡化作業流程，進而降低整體之交易成本。最後綜整創新的經營模式，提出供台灣航空產業參考。

第三章 航空產業環境探討

依據經營模式的定義，首先需瞭解企業的價值定位，除了要掌握在產業鏈中之位置外，實現價值的方式也應要有因應對策，因此本章分三小節，第一節探討全球航空產業的發展現況。第二節分析各主要飛機製造廠的經營改善策略。第三節則針對台灣航空產業的發展沿革進行瞭解。希望透過前一章文獻探討與本章航空產業環境的探討，強化本研究的理論基礎。

3.1 全球航空產業發展現況

航空產業屬資本及技術密集之高科技產業；它是寡占競爭市場；研發期程長且成本高；但產品之生命週期長。航空產業的發展由早期之供給導向慢慢演進為需求導向；過去航空大廠多採垂直整合策略，然因效率不彰，進年來改以專業分工為其主要策略，強調策略夥伴之供應鏈管理思維模式；由於採專業分工的模式，整合的能力在航空產業就顯得特別重要，為了確保專業分工系統之品質水準，它在認證系統上的要求非常嚴謹，形成非常高的進入障礙；相反的，一旦進入產業的供應鏈體系後，除非自己發生問題，否則被更換的成本也相當的高。進年來由於整體產業資訊透明度愈來愈高，新產品開發之時程縮短。環境保護意識抬頭，節能減碳之環保要求愈來愈高，對於現有廠商的挑戰也就愈來愈大，未來想在航空市場上佔有一席之地者，必需在創新、成本、速度、品質及持續改善維持領先的狀況。

航空產業市場需求的趨動因子包含有總體經濟之國際貿易自由化、國民生產毛額及人口及勞動力；航運服務結構之網路結構、機場基礎建設、航空公司營運模式及航空法規等。從整體環境的變化分析，航空產業呈現穩定成長的趨勢。另因應國際原油成本占航空業營運成本比例，以及節能減碳的環保訴求，複合材料因重量輕且結構強，是飛機節能減碳之最佳材料選擇，且已大量應用在新型的飛機及發動機的計劃上，也因此促使航空運輸業走入換機潮，全球新機需求強勁。

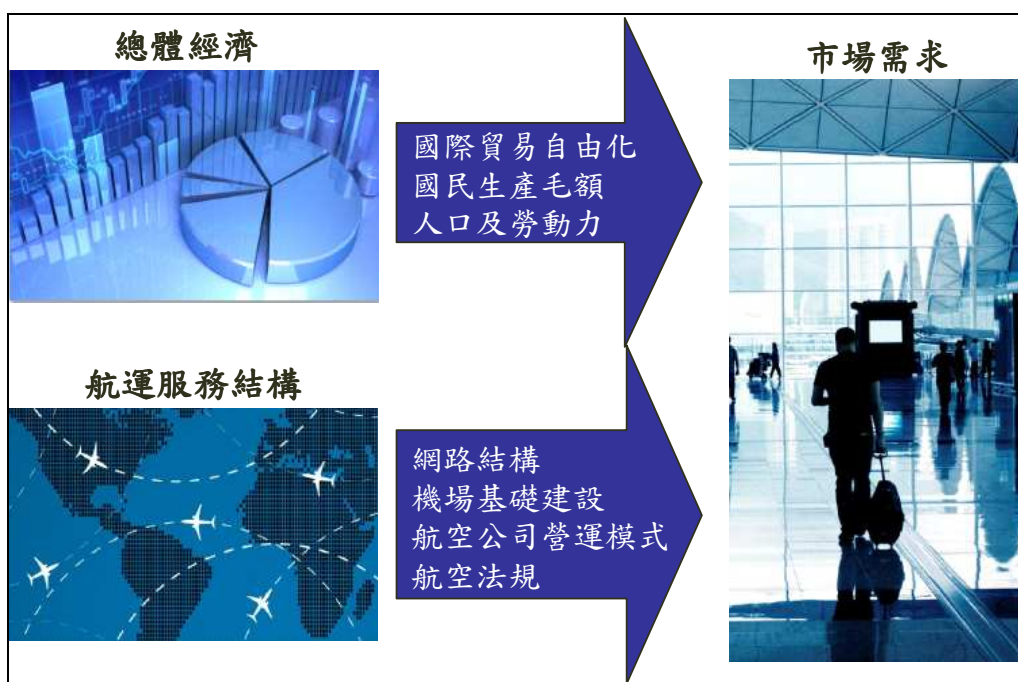


圖 3.1 航空產業市場趨動因子

航空產業的研究機構及主要飛機製造廠商對未來的市場需求的成長性均保持樂觀的預測，其中航空產業的龍頭波音公司 CMO (Current Market Outlook) 預測全球航空運量每年約成長 5%，未來 20 年內全球將有 37,640 架新機需求。空巴公司 GMF (Global Market Forecast) 預測全球航空運量每年約成長 4.7%，未來 20 年內全球將有 31,358 架新機需求。

表 3.1 未來 20 年全球航空市場需求預測

預測時間 2014-2033	新客機 需求架量	新貨機 需求架量	總新機 需求架量	預估 總產值	預估需求 年增率
波音預測	36,800	840	37,640	5.4兆美元	5.0%
空巴預測	30,555	803	31,358	4.6兆美元	4.7%

若以全球區域性經濟來分析，觀察全球經濟成長動能，波音或空巴均指出未來 20 年以亞太區的新機需求最為旺盛。主要是因為中國大陸在實施開放改革後，整體的經濟表現成長大躍進，中國大陸航空業成長速度保持在全球 2 倍以上，中國大陸的市場已變成全球航空產業各大廠爭奪的主要市場，加上中國大陸政府積極的推動中國發展航空產業發展，企圖進一步融入世界航空產業圈，目標爭取重劃全球商用航空市場版圖，建立 A (Airbus)、B (Boeing)、C (COMAC) 三強鼎立之局面。這樣的結果對台灣航空產業而言是一種競爭壓力，但也是一種機會，如何因應將決定台灣航空產業未來的發展。

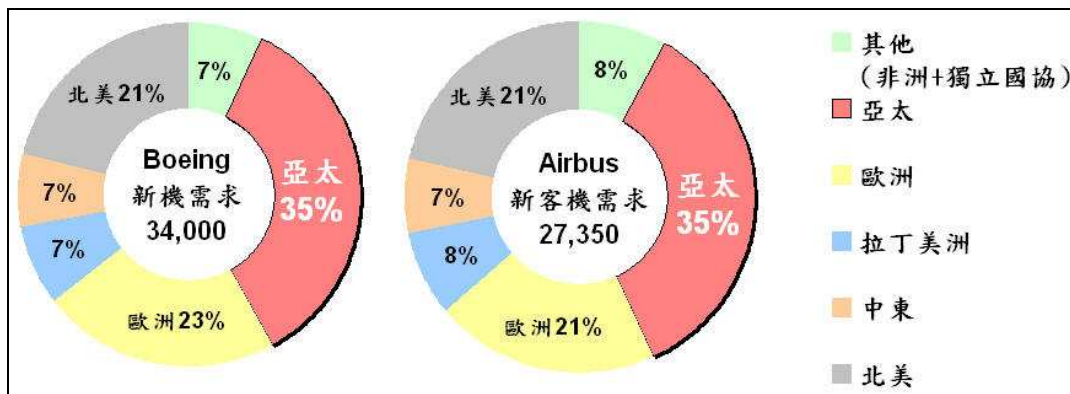


圖 3.2 未來 20 年全球新機需求分佈

3.2 主要飛機製造廠經營改善策略

為了瞭解全球航太產業的發展趨勢，世界主要飛機及發動機製造廠的年報應屬必要探討之文獻，另亦可由過去與這些廠商業務來往之機會，瞭解全球航太航空產業之發展趨勢。其中在經營改善部份，整理分析世界主要航太廠商 Boeing、Airbus 及 Bombardier 公司提昇其競爭力之作法探討，如 Boeing 公司之 Global Lean、Airbus 之 Power 8 及 Bombardier 公司之 SOFE (參考之年報包含 2010 年及 2013 年世界主要飛機及發動機製造商之年報及 Boeing 公司、Airbus 公司及 Bombardier 公司之內部簡報資料。)

而這些作法的共同點是經由現場作業流程的觀察，要求自身進行精實 (Lean) 改善，再將改善的成果與供應鏈中主要的合作夥伴分享，如此的概念讓我思考企業的經營應如何對待其合作夥伴？不同的時空環境是否應有不同的作為及策略？有關 Boeing 公司之 Global Lean、Airbus 之 Power 8 及 Bombardier 公司之 SOFE 作法摘述如后：

1. Boeing 公司之 Global Lean：波音和空中巴士是世界航太製造領域的兩大航空集團，當然也是最強勁的競爭對手。在 1967 年之前，世界航空業是波音公司的天下，直到 1967 年，為了打破美國壟斷世界航空製造業的市場格局，英國才聯合法國、德國開始了空中巴士計劃與美國競爭。三十多年來，空中巴士逐步發展成為波音公司的主要競爭對手，波音公司在民用運輸機的市場不斷被空中巴士公司蠶食，雙方幾乎在全球範圍內展開面對面的訂單爭奪戰。

波音公司為了維持其航太之領先地位，將其集團的核心競爭力定義為全方位執行 Lean 之公司，整個波音集團以 Lean 的精神從事經營，從最高階主管到每位基層員工都必須身體力行徹底執行。波音在全球約有將近上

百家之供應商，所有的零組件以及物料來皆來自於這些供應商(63%)，波音公司僅負責最終產品組裝工作(37%)；換言之，波音公司必須聯合所有的供應商共同執行 Lean 的活動才有可能達到波音公司整體目標。

因此，波音公司成立獨立的 Lean 部門來專職推動 Lean 的活動，不僅在波音公司內部執行並透過供應商管理對要求世界各地的供應商一併執行；波音公司期望透過 Lean 的手法解決的問題有：增加資產利用率、降低存貨週轉率、增進供應商管理能力、縮短製造週期、產品品質以及降低運輸費用等。其主要透過下列：價值流繪圖(Value Stream Mapping)、標準作業、生產線平衡、看板教具、執行 Pulse Line、執行 Moving Line....等方式於波音公司內部與全球供應商共同執行。

在國際油價飆漲，未來的航空市場充滿不確定性的時代，波音公司唯有透過不斷使用 Lean 的手法與供應商共同努力就成本、品質、交期等滿足客戶需求，增加其競爭力並維持波音公司在航太界領先的龍頭地位。

2. Airbus 之 Power 8：Airbus 由於美元走弱，遭致極大財務損失。歐元每對美元相對升值 0.1 元，Airbus 即損失 10 億美元；A380 研發超支及交機延後的客戶罰款，造成財務壓力；A350 研發，需要大筆支出。因此 Airbus 提出了降低攤費(Reduce Overhead Costs)、減少 Supplier 數目，精簡採購(Smart Buying)、裝配線精進(Streamline FALs)、強化核心廠、出售其餘廠。(Reshape Industrial Footprint)、精實製造(Lean Manufacturing)、管控資本投資及風險管理(Control Capex Investments)、保持最大現金量(Maximize Cash)、快速研發與發展(Develop Faster)等降低成本的 8 種主要方法，以加強 Airbus 之競爭力。

3. Bombardier 公司之 SOFE：BA SOFE 專案之推動主要因素分為市場因素及供應商因素二種。市場因素來自於強勁之競爭對手、市場技術提昇、市場價格壓力及經濟環境因素；以往 BA 公司以其非常強勢之 Global Sourcing 部門利用合約優勢及價格談判要求供應商降價，但面對全球通膨，人工及物料等成本皆上漲之趨勢現象，又面對客戶或航空公司價格之要求及對手競爭之壓力，使其優勢不在，不得不改變方法，透過與廠商合作改善產品製程或規範，來創造雙方之共同利益，達成本降低之目的。

為了解決上述之困境，Bombardier 公司成立 SOFE 專案，由 Sourcing、Operations、Finance、Engineering 等部門所組成，分三階段，Preparation Phase,

Execution Phase & Implementation Phase 推動，整個 Team 分成 PPA (Parts Price Analysis) 模組，PO (Product Optimization) 模組及 PI (Process Improvements) 模組分別進行，再彙整討論。

PO 及 PI 模組首先於 Preparation Phase 運用腦力激盪之方式，不限任何因素、金額大小，先求量再求質，激發出參與人員之各項潛在改善提案，BA 於蒐集提案後，攜回與 BA 內部支援團隊討論，分析可行方案，於 Execution Phase 再與供應商之直接參與人員共同討論，並分析效益，定出各項主時程，供 Implementation Phase 追蹤管制；在此同時，雙方亦互相分享各公司內部已執行之優良改善方案，相互學習。

而 PPA 模組於 Preparation Phase 則為先從財務立場，分析整體成本結構及物料價格，此方法類似價值工程手法，鎖定高單價物料及費用(如外包或運費)，並再研討供應商內部費用攤提結構之合理化；經 BA 公司支援團隊之價格分析及比較後，協助提供 BA 公司較優勢之合約價格予供應商，同時也了解供應商下轄供應鏈優勢之所在，做為雙方未來共用具競爭優勢之供應鏈。

BA 公司產品成本有 80% 來自外部供應商之價值，所以該公司 SOFE 成立之主要宗旨就是在目前通膨市場經濟壓力下，改善與供應商之合作關係，協助供應商降低成本，並達協議雙方利益共享之目的，降低整體營運成本。

綜整以上領導飛機製造廠的經營改善策略，近年來全球主要的飛機製造廠商在經過激烈的競爭後，發現以往強制壓抑供應商的作風，造成供應商忠誠度的問題，甚至於交運產品之品質及時程均受到影響，其所造成的損失往往無法估算，因此改變供應商管理策略，首先淘汰履約不良之供應商，進而與履約優良之供應商合作商討如何降低物料籌補總成本的作法，並將整體所獲得之效益分享給顧客，藉此提昇企業之競爭力，營造三贏的競爭優勢。

3.3 台灣航空產業發展沿革

台灣航空產業之規模在全球航空產業所占之比例相當小，過去一直以來均以漢翔公司帶領著其它廠商一起成長，漢翔公司的沿革係國家為建立台灣航空工業，空軍於民國 35 年 9 月在首都南京成立航空工業局，負責飛

機研造與生產任務。38 年奉令遷台，並於 43 年 7 月精簡編制，改名為空軍技術局，擔任技術輔導及研究發展等工作。

58 年 3 月奉令將技術局改編為航空工業發展中心，仍隸屬空軍總司令部，下設航空研究院與介壽一廠(飛機製造廠)，62 年及 69 年又先後成立介壽二廠(發動機製造廠)及介壽三廠(航電製造廠)，72 年 1 月，奉令改隸國防部中山科學研究院。

歷年來，航空工業發展中心除與國外廠家合作生產 UH-1H 直升機 118 架、F-5E/F 戰鬥機 308 架、T53 發動機 154 具、TFE731 發動機 150 具，並自行研製完成介壽號 59 架、中興號 52 架及自強號 63 架等各型教練機。

70 年 5 月奉准研發新型戰機，並與蓋瑞公司合作發展 TFE1042 發動機。經全體同仁不斷努力，克服各項困難，IDF 戰機於 77 年 12 月 10 日出廠，歷經研發、測試及量產階段，且陸續移交空軍服役，對於提升我國空防戰力影響深遠。



圖 3.3 漢翔公司軍機業務發展成果

84 年 5 月 16 日經立法院三讀通過『漢翔航空工業股份有限公司設置條例』，同年 5 月 31 日總統明令公布，11 月 9 日行政院發布命令實施，並於 85 年 7 月 1 日改制為經濟部所屬之『漢翔航空工業股份有限公司』。90 年 7 月申請為公開發行公司，並依據證券交易法與主管機關之規定，定期申報公司財務與業務之相關資訊。

改制後的漢翔公司以市場為導向朝向企業化、國際化發展，經營策略

也從軍用航空轉型為軍民通用。而為因應市場開放與競爭，漢翔公司多年來除拓展飛機製造本業之外，並致力於多角化經營，將航空科技的技術衍伸至軌道車輛、後勤管理、資訊、醫療器材、車用電子、教育訓練等領域。

但自經國號戰機交機完畢之後其營業規模大幅滑落，獲利由大幅盈餘轉為大幅虧損。面對上述嚴苛的挑戰，漢翔公司歷任主管辛勤灌溉與全體同仁努力耕耘下，已培育經驗豐富之航太科技人才，並使漢翔公司擁有軍用飛機研發製造、全機系統整合、民用飛機區段設計、零組件製造與組裝、後勤支援與飛航服務等能量，為亞太地區少數兼具研發、系統整合、測試及製造能量之航空工業產品供應商。85年改制為國營事業後，除繼續獲得是AT3的延長壽命與IDF經國號性能提昇型戰機等主要軍方業務。漢翔公司投入大量資源，爭取到波音、空中巴士、龐巴迪、塞考斯基、Alenia、三菱等航空大廠民用航空業務如B747、S-92、Challenger 300、MRJ、B787等專案，另外，漢翔公司已成為美國奇異、漢威、普惠、英國勞斯萊斯及法國斯奈克瑪全球前五大發動機廠商非常重要的供應合作伙伴。



圖 3.4 漢翔公司民用飛機結構件業務發展成果



圖 3.5 漢翔公司民用發動機發展成果

漢翔公司自 93 年起，推動經營改善計畫及多項管理精進作為，自 96 年度起順利轉虧為盈，且連年獲利，95 年 10 月 9 日，由漢翔公司主導的經國號性能提升型戰機完成首次升空展示飛行，證明漢翔公司具世界先進國家少有之戰機飛行控制及空用電子的軟硬體研發與系統整合設計能量，並能達成『國防自主、科技本土』之國防政策目標。102 年度營運績效更創 13 年來新高，其中民用飛機及發動機零件製造組裝之銷值已約略占公司總營收之 60%，未來結合全球航空產業市場的發展，是漢翔公司未來營收成長之主要動力來源，公司並預估在 103~107 年間，公司營運仍將維持穩健成長，投資人及員工對公司未來發展均具有高度信心，因此所推動民營化於 103 年 8 月 21 日自然水到渠成，漢翔公司股票正式公開上市。

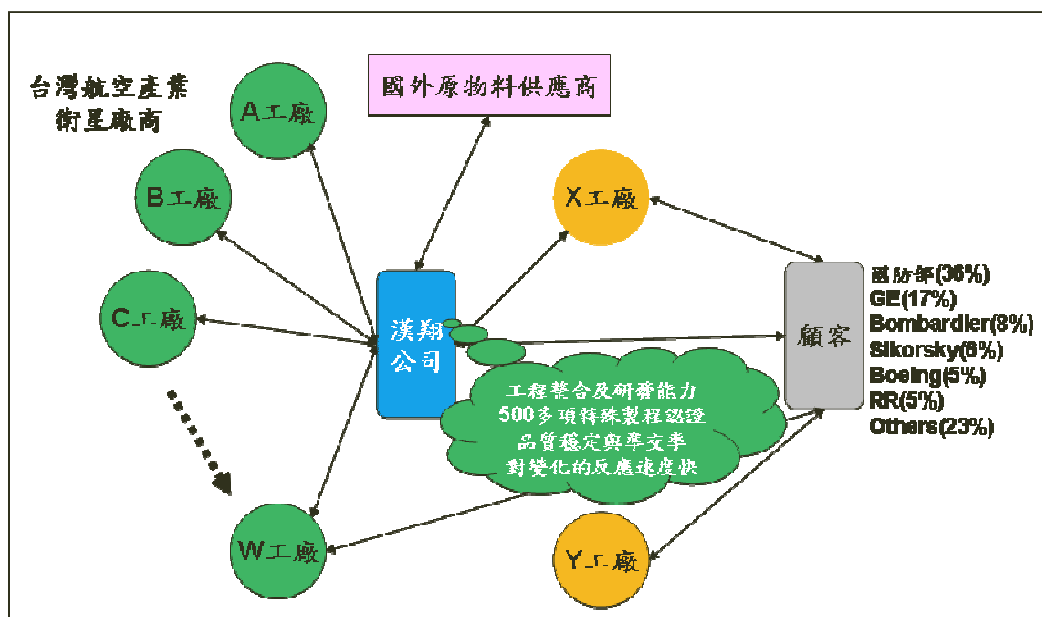
3.4 小結

經由全球航空產業的發展現況、主要飛機製造廠經營改善策略及台灣航空產業發展沿革中我們可以得知，台灣航空產業在過去這段時間的努力，已成功的進入全球航空產業的供應鏈體系中，未來的市場雖充滿了機會，但也隱藏了種種的挑戰，如何從現況分析中找到問題進行改善是本研究之目的，第四章將針對第一章所提之研究範圍，分別說明研究的過程及成果。

第四章、個案研究

本章由台灣航空產業具有領導及代表的漢翔公司三個個案組合而成，本研究之個案公司「漢翔航空工業(股)公司」定位在「軍用航空」的領域中，立足在「國防自主」與「科技創新」的基礎上；扮演的角色是軍機系統及軍用航空科技引進國內之整合者。為能永續經營並持續發展，利用過去在軍用航空領域包括飛機、發動機、航空電子、產品支援及飛行測試等方面建立之研發設計、系統整合、專案管理、供應鏈管理、製造、組裝、測試、後勤支援等完整能量，積極開發「軍用業務」、「民用航空」、及「科技服務」三大產業類別之核心產品，唯基於軍用業務之營收穩定，未來的成長性需賴政府政策的決定，科技服務因受限於經營模式的影響，現階段之銷值仍偏低，因此本研究將聚焦於決定漢翔公司未來成長的關鍵民用航空業務。

若以經營模式分析，漢翔公司的主要客戶除了國防部外另包含民用航空業務飛機製造廠 Boeing, Airbus, Sikorsky 及 Bombardier 公司，發動機製造廠 GE, RR 公司等，除此之外亦有來自其他飛機零件製造廠，如 Spirit, KHI, MHI, Alenia 等公司，漢翔公司在製作飛機零組件之原物料百分之九十以上均來自於全球認證合格的原物料供應商，透過漢翔公司之核心能力，結合國內之航空工業中衛體系，整合以上資源後將產品送達顧客，漢翔公司之經營模式如圖 4.1 所示。漢翔公司的核心『價值』透過產品傳遞到客戶手中，過去這段時間已得到市場客戶對漢翔公司的認同。



唯在漢翔公司成長的過程中，經歷了來自外部與內部多方面的挑戰，漢翔公司在改善整體經營績效的過程中，從市場定位及競爭力、內部成本管理與控制面及供應商管理面分別進行，歸納問題後發現交易、代理成本過高是漢翔公司問題的主要根源，這也是為什麼本研究所定義的研究範圍，希望透過這樣的研究計畫提供給漢翔公司參考，並期許漢翔公司真正的做到脫胎換骨，並在最短的時間內改善整體經營體質，達到理論與實務相結合的目的。

由於科技不斷的進步，資訊不對稱的現象逐年降低，導致企業面臨高度競爭環境，如何提昇企業整體競爭力，是漢翔公司所面臨的最大挑戰，也是一般企業及學術單位每天探討的議題，漢翔公司雖於 93 年提出企業化精進方案及整體經營改善方案，經過三年的努力，公司自 96 年起已開始轉虧為盈，唯未來如何確保今日努力之成果及開創更多的營收及獲利機會，公司在面對全球高度競爭的產業環境，如何將公司現行的組織運作轉換成一個堅強的執行力組織，成為漢翔公司未來要面對的最大挑戰。

回顧過去二十多年來航太產業發展趨勢，全球主要的飛機製造廠商在提昇企業競爭力的議題上，從垂直整合(M&A)、尋求低工資水準的生產國家廠商合作、透過談判刻意壓低供應商製造成本，到現階段所採取的合作態度並與供應商共同尋求降低成本的作法，都顯示企業經營管理的手法隨著時空環境的不同而有所差異。若以微笑曲線圖來分析，漢翔公司在民用飛機及發動機的業務大部份是屬於航空產業中第二及第三階(2nd & 3rd Tier)之業務，若以微笑曲線來分析，它的附加價值落在微笑曲線的下半方(如圖 4.2)，如何透過制度的整合、持續提昇效率及核心競爭力、產業群聚效益等，從價值的創造改變漢翔公司的微笑曲線是本研究所要追求的目標。

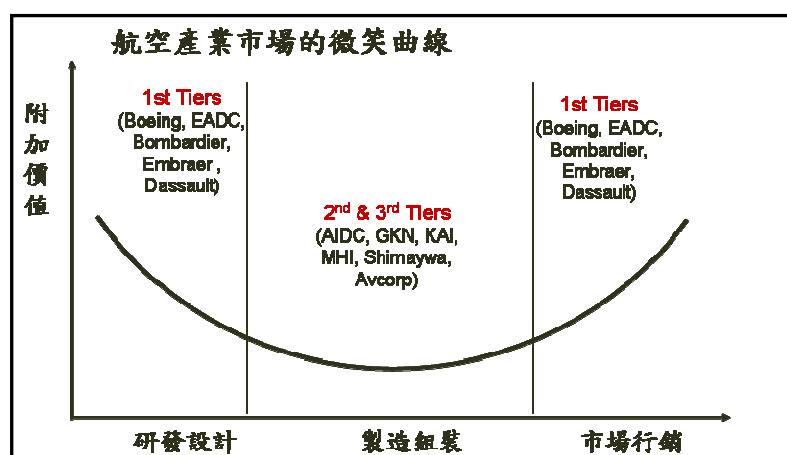


圖 4.2 航空產業微笑曲線

綜上所述，我們可以發現漢翔公司的經營乃至於其它相關產業之經營，一般而言問題可大致歸類為三大部份：市場定位及競爭力、內部成本管理控制及供應鏈的管理，而其所追求的除了提昇公司內部效率及產能利用率外，不外乎是尋求交易成本的極小化。這是漢翔公司過去各階段所經歷的主要問題之一，也是本研究所欲解決之問題。本研究將透過資料包絡分析法、時間導向作業基礎成本及交易成本理論之探討，從認知自身在全球航空產業的競爭力、掌握真實成本及經營管理的協同供應鏈政策等三構面，透過現況分析瞭解其所處之困境，進而提出提昇競爭力之改善方向、掌握成本的變化加速經營決策，強化供應鏈體系等，提出我國航空產業營運模式之建議，期望提昇我國航空產業在全球的競爭力，在競爭激烈的全球航空產業中，能獲得主要航空大廠的青睞，持續成為產業供應鏈體系中不可或缺的一員。以下僅就針對漢翔公司之各階段之研究，分別加以說明。

4.1 以風險與報酬的角度評估台灣航空產業的經營績效

台灣航空產業發展至今已二、三十年，在初始進入全球民用航空市場時，由於企圖跨過進入門檻、技術能力、產業群聚及規模經濟等問題，產業的經營相當的辛苦，直到近幾年來在產業龍頭漢翔公司的努力經營及帶領下，台灣航空產業已受到全球主要製造商的青睞。唯全球航空產業是由美國 Boeing 公司、法國 Airbus 公司、巴西 Embraer 公司及加拿大 Bombardier 公司等第一階飛機製造廠所主導，並包含為數眾多的第二、三階廠商，產業間廠商的競爭非常激烈。在過去二十年間，儘管全球市場受到經濟衰退、金融危機、波斯灣戰爭、油價高漲及 SARS 流行傳染病的影響，航空產業的市場全球需求仍呈現穩定成長的趨勢，全球航空產業第一階製造廠為了確保市場的競爭優勢及地位，主要採取的策略已由垂直整合轉為專業分工，龍頭廠商負責飛機之設計、最後之組裝及銷售，機身結構至零件製造則分別交由全球第二、三階的製造廠負責。從微笑曲線觀點視之，設計及銷售階段的報酬高於製造與組裝，然從經濟學的角度分析，高報酬會隱含著高風險。在這樣的產業環境下，由於全球航空產業主要製造商的財務結構及供應鏈之策略不同，形成不同營運模式，也面對不同的財務風險，因此各家的經營效率的表現也不一樣。本階段的研究透過資源利用的角度，採用包絡分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)多項投入及多項產出的評估特性，檢視廠商間對資產使用之相對效率，探討台灣航空產業相對於

全球競爭廠商的經營效率。並利用 DEA-視窗分析法建構風險與報酬矩陣的模式，觀察各家廠商之市場競爭地位。本階段的研究主要的目的在探討及瞭解台灣航空產業在全球市場中，資源使用效率與風險報酬矩陣之相對位置，及未來改善的方向，促使企業不斷的提昇競爭力，進而達到永續發展的企業目標。所使用的研究方法包含

1. 藉由包絡分析法來探討企業在營運模式及財務結構差異下，整體的經營效率在產業中的地位。

2. 透過 DEA 視窗分析法建立風險與報酬矩陣，評估企業在產業中風險與報酬的表現。

台灣的航空產業由漢翔航空工業股份有限公司領軍，2014 年台灣的航空產業產值依據經濟部工業局航太小組統計達新台幣 871 億元，其中 30% 之產值來自於漢翔之貢獻，這是本階段的研究為何選取漢翔公司來探討台灣航空產業全球競爭力的主要原因。回顧台灣航空產業之發展，透過早期自行研發製造戰機的經驗，將生產技術延伸拓展至民用航空的領域，從 1996 年起成功的進入全球民用航空的市場，經由過去 20 年的努力，民用航空的業務逐年成長，獲利能力亦逐年提昇(如圖 4.3)，帶動台灣航太產業之發展，今天在全球民用航空供應鏈體系上，台灣已占有一席之地。

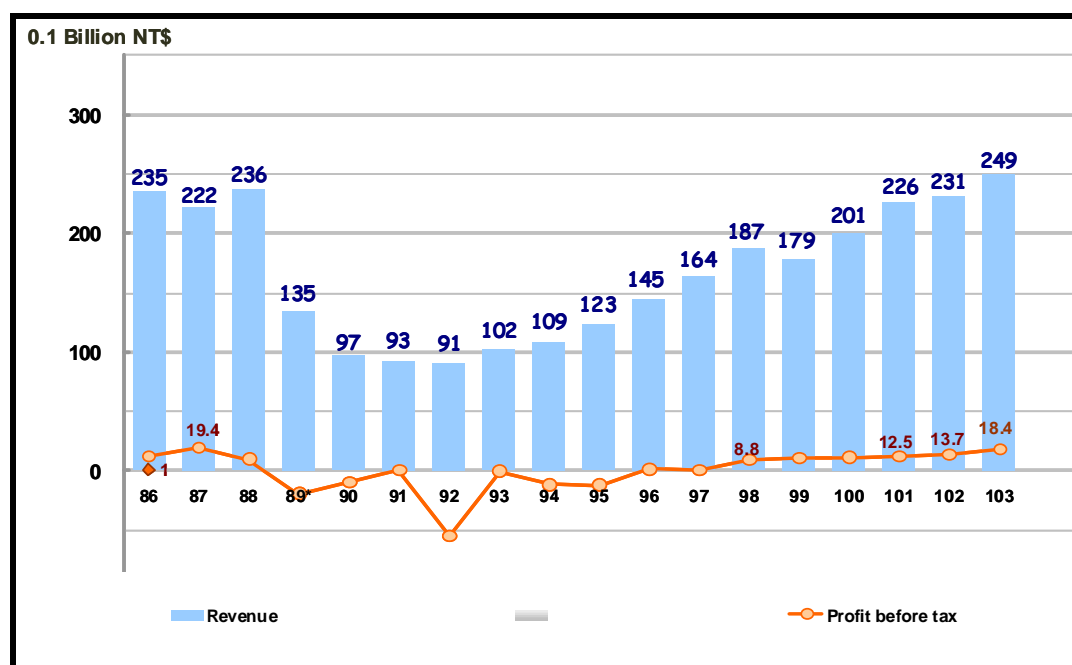


圖 4.3 漢翔公司歷年營收及獲利趨勢

為了瞭解台灣航空產業業者在全球之競爭力，本階段的研究透過 Bloomberg 的資料庫中，搜尋全球航空產業中具代表性及與台灣航空產業業

者相關或相競爭的公司，共挑選了 Boeing，EADC，KAI，Bombardier，MHI 等 11 家公司，利用其 2008 年至 2013 年的財務報表進行研究分析，從敘述性統計分析中，得知全球航空產業之業者其營業成本佔營收比率約在 78.31% 至 93.80% 之間，其中表現最好的是巴西的 Embraer 公司，全球前四大飛機製造廠 Boeing，EADC，Bombardier 及 Embraer 平均約為 83.15%，而台灣航空產業業者約為 90.29%，顯見在製造成本上應有改善的空間。從固定資產占營收的規模分析發現，全球前四大飛機製造廠分別為營收值之 12.951%，27.974%，9.972%，及 21.762%，平均約為 18.16%，較其它第二、三階廠商為低，顯見各飛機製造廠採取外包之策略，利用外包商之製造產能，生產飛機所需要的零組件，進而降低其持有資產之經營風險，然而台灣航空產業業者固定資產占營收比率約為 26.64%，是否是有效率的運用，是本研究要探討的問題之一。而從研發費用的支用占營收的比率來分析，我們也可發現 Boeing 及 EADC 公司的研發費用比率很明顯的高過其它公司，代表這兩家公司均為了未來的航空產業不論是新產品或新技術的應用，都投入了較多的資源在進行研究，以確保維持其公司的競爭優勢。而台灣航空產業業者研發費用的支用占營收比率約為 1.64%，是否有改善的空間亦是本階段的研究另一項討論的議題。

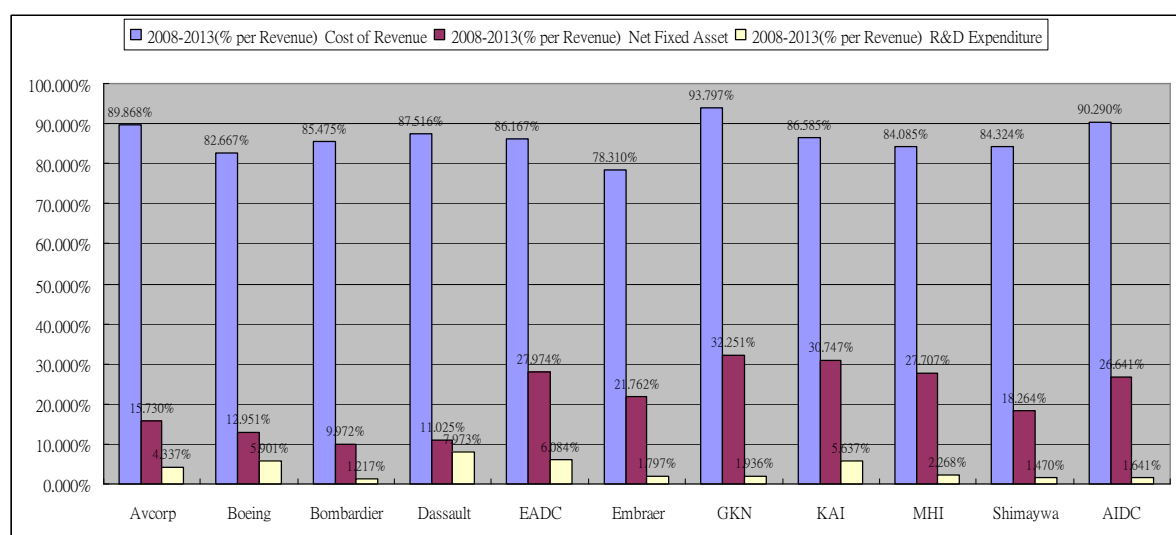


圖4.4 所選定樣本公司計量統計分析

其次再從每年營收成長率來分析，全球前四大飛機製造廠 Boeing，EADC，Bombardier 及 Embraer 的平均每年營收成長率分別為 6.59%，3.27%，-0.72%，-0.98%，而台灣航空產業業者 AIDC 在這營收成長率的表現為 7.35%，顯見台灣航空產業業者的表現可與全球前四大飛機製造廠相

逕庭。若與平均產業 4-5% 的成長趨勢相比較，顯見每年漢翔公司均有新的訂單貢獻在營收成長上。然而一家公司的競爭力確不能從單一指標去判斷，因此本階段的研究選擇以包絡分析法多投入及多產出之模式，進行研究分析。

表4.1 營收年成長率

		Annual growth rate					
		2009	2010	2011	2012	2013	Average
Airbus	Canada	-47.42%	17.53%	8.28%	3.39%	-15.63%	-6.78%
Boeing	USA	17.39%	-10.22%	-0.19%	19.55%	6.44%	6.59%
Bombardier	Canada	8.53%	2.18%	-15.33%	-10.01%	11.02%	-0.72%
Dassault	France	-9.29%	11.07%	-22.64%	10.79%	20.87%	2.16%
EADC	France	-1.64%	-3.04%	5.22%	6.82%	8.82%	3.24%
Embraer	Brazil	-9.63%	-6.99%	3.30%	6.73%	1.70%	-0.93%
GN	England	-14.33%	13.37%	9.51%	12.64%	8.64%	5.93%
KAI	Korea	19.39%	16.53%	3.29%	18.03%	35.74%	18.60%
MHI	Japan	-5.10%	1.53%	0.77%	-4.53%	-0.73%	-1.62%
Shinawa	Japan	-5.89%	-0.13%	5.42%	32.33%	-3.73%	5.60%
AIDC	Taiwan	14.33%	-4.19%	11.98%	12.49%	2.14%	7.35%
Average							3.53%

資料包絡分析法主要利用線性規劃的原理來估計效率，無須預設生產函數型態，且經由數學規劃決定權重，無人為主觀的成分在內，並能提供廠商改善之建議，符合企業實際需求，因而成為研究經營績效之主流方法 (Charnes et al., 1994)。綜合前述討論，本階段的研究之主要目的如下：

1. 藉由資料包絡分析法之 CCR 及 BCC 模式，評估 2008 年至 2013 年所選定全球航空產業具代表性之公司各年之效率值；並透過差額變數分析，希望能找出有效率廠商的共同特質，提供無效率廠商在資源投入分配上改進之建議。

2. 全球航空產業各廠商間之競爭激烈，且在營運模式和財務結構上有各自的選擇，從長期營運的角度分析，進一步將資料包絡分析法納入時間過程的考量，採用視窗分析法整理出 2008 年至 2013 年共六年效率值之平均數與變異數，並透過一風險與報酬矩陣來觀察個別廠商的表現，希望找出位於低風險高報酬的績優廠商，作為表現不佳廠商之參考標竿。

3. 根據實證結果提出建議。

本研究實證分析之相關資料，取自 Bloomberg 的資料庫中、各公司年報、公開財務報告書，韓國 KAI 公司及台灣漢翔公司資料取自其公司內部之財務報表資料。研究樣本包含 Boeing, EADC, KAI, Bombardier, MHI

等 11 家全球知名之航空產業公司，研究期間為 2008 年至 2013 年共計六年。

在利用 DEA 從事效率評估時，除了選擇適當的投入項及產出項，對於所篩選出的投入項及產出項，必須能夠解釋各要素對於效率衡量的影響，故投入項及產出項必須符合同向性關係，即投入增加，產出必須隨之增加；故本研究在此利用 Pearson 相關係數，對各年度之投入產出項進行檢測，觀察投入、產出項之間的相關性，結果如表 4.2；根據表顯示，每年之投入項與產出項皆為正相關，表示當投入項增加時，產出項亦隨之增加，符合 DEA 之同向性要求，表示本階段的研究所選定之投入與產出項的界定正確。

表 4.2 Pearson 相關係數分析

	Cost of Revenue	Net Fixed Asset	R&D Expenditure	Revenue	Gross Profit
Cost of Revenue	1	.888**	.964**	1.000**	.988**
Net Fixed Asset	.888**	1	.955**	.887**	.870**
R&D Expenditure	.964**	.955**	1	.963**	.943**
Revenue	1.000**	.887**	.963**	1	.992**
Gross Profit	.988**	.870**	.943**	.992**	1

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

本研究採用投入導向 DEA 模型，針對所選定全球航空產業廠商進行風險與報酬的效率評估，研究期間為 2008 至 2013 年。以投入導向來衡量效率值，代表的涵義為在既定的產出水準下，應該使用多少投入方屬有效率。經分析結果，各廠商的效率值如表 4.3 所示。

表 4.3 飛機製造廠 2008 年至 2013 年效率分析

Decision Unit	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Average
AIDC	0.8914	0.9083	0.923	1	0.8987	0.8922	0.9189
Avcorp	0.9353	0.8027	0.8736	0.9422	1	1	0.9256
Boeing	0.9531	0.9755	1	1	1	1	0.9881
Bombardier	1	1	1	1	1	1	1.0000
Dassault	0.9406	0.9209	0.9847	0.9422	1	1	0.9647
EADC	0.9494	0.8883	0.9333	0.902	0.8983	0.9182	0.9149
Embraer	1	1	1	1	1	1	1.0000
GKN	0.8697	0.8446	0.8679	0.8322	0.8332	0.8641	0.8520
KAI	0.9257	0.8782	0.9517	0.9062	0.904	0.9047	0.9118
MHI	0.961	0.9431	0.9531	0.9228	0.9525	0.9759	0.9514
Shimaywa	0.9767	0.9765	0.9584	0.9602	1	1	0.9786

從本階段研究的結果顯示，Bombardier 及 Embraer 這兩家公司在這六年間的相對效率表現最佳，而波音公司在 2010 至 2013 年的相對效率也佳，而這幾家公司都是屬於航空產業中之第一階廠商，他們的表現可提供其他公司當標杆企業來學習。

台灣航空產業的漢翔公司，若單純從營收及獲利的成長趨勢分析，會

誤以為公司正往好的地方發展，但從本研究所選定的投入及產出進行 DEA 效率分析，發現 2008 年至 2011 年，公司的效率確實是在進步中，然而 2012 年及 2013 年效率值確呈現退步的現象，這可提供給公司決策者一個警訊，公司的競爭力已逐年在衰退中，應針對問題思考因應對策，努力提昇公司競爭力。

另一方面若從第二階(2nd Tier)及第三階(3rd Tier)的廠商進行比較分析，除了日本的 Shimaywa 及加拿大的 Avcorp 公司的效率高過 AIDC 外，其餘之公司包含韓國之 KAI，日本之 MHI 以及英國之 GKN 公司，其效率與 AIDC 並無顯著的差異，表示 AIDC 的生產效率已達世界航空產業第二階(2nd Tier)及第三階(3rd Tier)廠商競爭水準，公司若能加速經營效率的提昇，未來在全球航空產業的供應鏈體系中應可占有重要的地位。

本階段研究利用差額變數分析，針對所選定之投入及產出變數，找出相對無效率廠商各個變數需改善的地方，提供給無效率廠商改進之建議。一般而言差額變數為負值會出現在投入變數中，代表無效率廠商需減少該變數之投入，換言之即需檢討該資源之使用效率，另差額變數為正值會出現在產出變數中，代表需增加該變數之產出值。本研究檢視所選定之廠商其 2008-2013 年之資料，經由差額變數分析的結果如表 4.4 至表 4.9 所示。若觀察個案公司漢翔公司的表現，2008-2013 年最需加強改善的地方是在固定資產的費用投入上，特別是 2008-2010 間，其改善的空間高達約 50%，顯見漢翔公司在固定資產之投入管理仍需再加強。

表 4.4 差額變數分析 - 2008

2008	Cost of Revenue	Net Fixed Asset	R&D Expenditure	Revenue	Gross Profit
AIDC	-10.90%	-61.00%	-11.20%	0.00%	137.00%
Avcorp	-6.80%	-16.40%	-6.50%	0.00%	42.40%
Boeing	-4.70%	-18.20%	-49.70%	0.00%	22.40%
Bombardier	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Dassault	-5.90%	-6.10%	-74.40%	0.00%	44.00%
EADC	-5.10%	-56.20%	-49.60%	0.00%	24.70%
Embraer	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
GKN	-14.20%	-68.00%	-13.00%	0.00%	280.90%
KAI	-7.40%	-68.90%	-8.40%	0.00%	42.50%
MHI	-3.90%	-62.40%	-4.30%	0.00%	26.70%
Shimaywa	-3.20%	-51.00%	-2.30%	0.00%	15.10%

表 4.5 差額變數分析 - 2009

2009	Cost of Revenue	Net Fixed Asset	R&D Expenditure	Revenue	Gross Profit
AIDC	-9.20%	-58.80%	-10.50%	0.00%	84.10%
Avcorp	-19.70%	-48.70%	-53.50%	0.00%	2400.70%
Boeing	-2.50%	-2.80%	-77.00%	0.00%	11.80%
Bombardier	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Dassault	-7.90%	-8.20%	-68.20%	0.00%	55.60%
EADC	-11.20%	-54.20%	-60.10%	0.00%	96.60%
Embraer	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
GKN	-16.40%	-72.40%	-15.50%	0.00%	550.10%
KAI	-12.20%	-61.10%	-44.80%	0.00%	118.30%
MHI	-5.70%	-61.00%	-5.40%	0.00%	35.80%
Shimaywa	-2.30%	-52.60%	-2.60%	0.00%	13.40%

表 4.6 額變數分析 - 2010

2010	Cost of Revenue	Net Fixed Asset	R&D Expenditure	Revenue	Gross Profit
AIDC	-7.70%	-44.40%	-8.20%	0.00%	61.90%
Avcorp	-12.60%	-25.40%	-13.80%	0.00%	151.60%
Boeing	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Bombardier	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Dassault	-1.80%	-1.50%	-56.60%	0.00%	9.30%
EADC	-7.20%	-51.00%	-6.70%	0.00%	42.30%
Embraer	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
GKN	-13.20%	-33.00%	-14.30%	0.00%	178.60%
KAI	-4.80%	-40.90%	-5.20%	0.00%	27.00%
MHI	-4.90%	-32.40%	-4.70%	0.00%	26.10%
Shimaywa	-4.20%	-5.20%	-3.90%	0.00%	23.90%

表 4.7 差額變數分析 - 2011

2011	Cost of Revenue	Net Fixed Asset	R&D Expenditure	Revenue	Gross Profit
AIDC	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Avcorp	-5.80%	-6.60%	-15.40%	0.00%	36.90%
Boeing	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Bombardier	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Dassault	-5.80%	-6.80%	-68.30%	0.00%	43.70%
EADC	-9.80%	-12.80%	-74.70%	0.00%	60.60%
Embraer	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
GKN	-16.80%	-18.90%	-18.80%	0.00%	226.60%
KAI	-9.40%	-11.30%	-84.30%	0.00%	55.40%
MHI	-7.70%	-8.70%	-6.70%	0.00%	41.10%
Shimaywa	-4.00%	-4.30%	-3.70%	0.00%	21.40%

表 4.8 差額變數分析 - 2012

2012	Cost of Revenue	Net Fixed Asset	R&D Expenditure	Revenue	Gross Profit
AIDC	-11.30%	-10.10%	-9.80%	0.00%	98.60%
Avcorp	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Boeing	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Bombardier	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Dassault	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EADC	-10.20%	-12.20%	-68.80%	0.00%	62.60%
Embraer	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
GKN	-16.30%	-18.70%	-16.70%	0.00%	198.80%
KAI	-9.60%	-10.30%	-79.00%	0.00%	56.20%
MHI	-4.80%	-5.80%	-7.00%	0.00%	21.00%
Shimaywa	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

表 4.9 差額變數分析 - 2013

2013	Cost of Revenue	Net Fixed Asset	R&D Expenditure	Revenue	Gross Profit
AIDC	-10.80%	-11.30%	-24.20%	0.00%	100.00%
Avcorp	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Boeing	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Bombardier	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Dassault	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EADC	-8.20%	-9.40%	-77.10%	0.00%	49.80%
Embraer	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
GKN	-13.10%	-13.60%	-41.30%	0.00%	145.90%
KAI	-9.50%	-9.70%	-72.20%	0.00%	69.70%
MHI	-2.40%	-2.80%	-70.80%	0.00%	9.90%
Shimaywa	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

表 4.10 為所選定全球航太廠商視窗分析結果，本研究利用投資理論中平均數代表投資報酬及變異數代表投資風險之說，將廠商 2008-2013 六個年度效率值之平均數與變異數，取代以往採用單一財務指標的平均數與變異數所定義之風險與報酬，可勾勒出圖 4.5 之矩陣，觀察其分布情況來判別廠商效率優劣與穩定度。

從圖中可看出全球航空產業之第二階及第三階廠商有低風險低報酬的現象，唯獨 Avcorp 處在低報酬高風險的位置，這是值得我們持續觀察未來該公司的發展。而第一階廠商大部份是處於低風險且高報酬的位置，這樣的現象與經濟學理論所提的高風險高報酬是乎不太一致，或許值的我們再進一步去探討全球航空產業中第一階廠商在風險規避上是如何的規劃的。

而台灣漢翔公司不論是平均表現或是穩定度都不如第一階廠商，這或許是因為其為國營事業，受現有法令規章所限制，造成在作法上的保守所產生的結果，然若與其它亞洲地區或全球航空產業之第二、三階廠商相比較如 MHI、KAI 等公司，漢翔公司的表現並無顯著的差異，然比 GKN 及 Avcorp 公司漢翔公司則站在更有利的市場位置上。

台灣漢翔公司必須參考風險報酬矩陣圖中之全球航空產業之標杆廠商，針對差額變數分析結果，將投入的資源配置作調整，作為未來營運改善之建議與方向，以提昇其競爭力及改善其市場的位置。

表 4.10 所選定航空產業製造廠視窗分析

Manufacturer	Mean of Efficiency Value (Return)	Variance of Efficiency Value (Risk)
AIDC	0.8870	0.0004
Avcorp	0.8978	0.0041
Boeing	0.9820	0.0002
Bombardier	0.9913	0.0001
Dassault	0.9514	0.0010
EADC	0.8964	0.0004
Embraer	0.9967	0.0000
GKN	0.8303	0.0002
KAI	0.8971	0.0005
MHI	0.9251	0.0004
Shimaywa	0.9608	0.0005

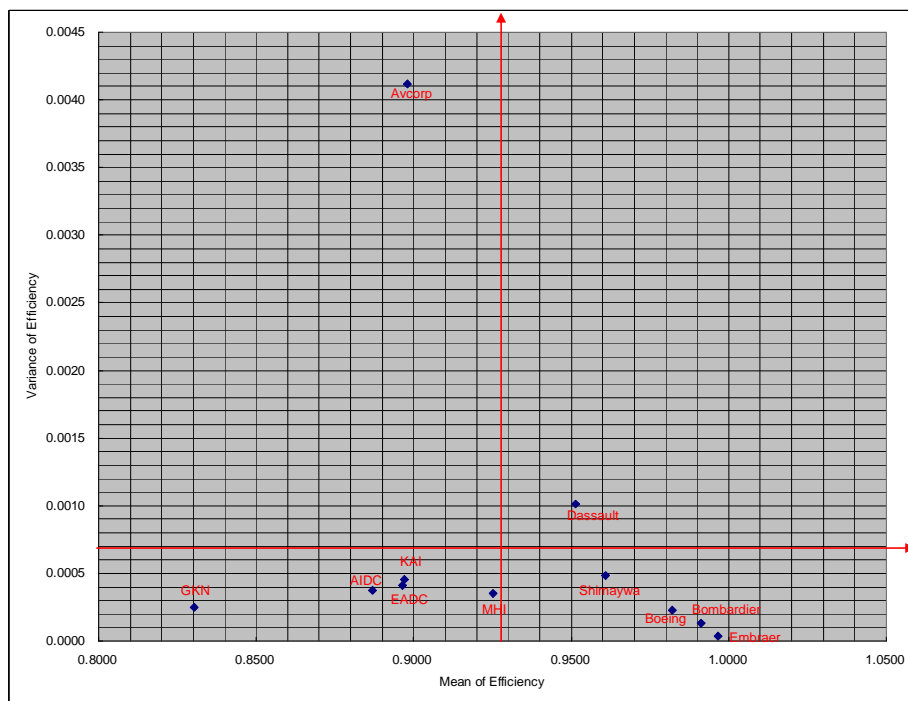


圖 4.5 風險與報酬矩陣

台灣漢翔公司一方面要迎接全球航空產業穩定成長及主要航空製造廠外包策略的影響所帶來業務之機會，一方面要面對全球航空產業與日遽增的競爭壓力，如何利用資源的配置及瞭解自身的競爭優弱勢，是本研究所欲探討的重點。台灣民用航空產業因受限於市場的因素並無自己的產品，在全球航空產業的市場定位中屬於第二、三階之廠商，經由本研究的分析，讓台灣航空產業能清楚的從風險及報酬矩陣圖瞭解自身在全球航空市場中與競爭對手之相對位置，更能從差額變數分析中瞭解自己的弱點，進而採行有效的改善策略，確立未來市場的定位。

本階段研究運用一般統計分析及資料包絡分析去探討台灣漢翔公司

與全球航空產業主要製造廠及競爭者之相對競爭力，利用差額變數分析，找出標杆企業，並提供未來改善的方向供漢翔公司的經營團隊參考，並透過 DEA-視窗分析建構風險矩陣圖，提供給漢翔公司瞭解其在全球航空市場中之相對競爭位置，本研究之結論如下：

從一般統計分析，雖然全球航空產業中各個廠商均有不同的營運模式及財務結構，然其共同點製造成本占營收的比率是高的，約在 80%-90% 之間，換言之，這個產業的毛利率相較於其他產業是低的；由於不同類別之廠商所採取的經營策略不同，第一階的製造廠較第二、三階的製造廠有較高的研發費用支出；但第二、三階的製造廠則較第一階的製造廠有較高的固定資產費用的支出。台灣漢翔公司將自己定位於第二、三階的製造廠，因此必需發展自己的競爭優勢來滿足其顧客之需求，進而取得較好的營收及獲利成果。由於漢翔公司經營團隊的努力，過去雖然全球航空產業受到經濟衰退、金融危機、波斯灣戰爭、油價高漲及 SARS 流行傳染病等的影響，漢翔公司的營收及獲利均能年年成長。

運用資料包絡分析法發現 Bombardier, Embraea 及 Boeing 公司在全球航空產業中屬相對效率佳的製造廠，雖然漢翔公司從 2008-2010 年分析中被定義為效率差的廠商，但相較於其他第二、三階的製造廠在效率的表現上並無顯著之差異，唯漢翔公司 2012-2013 年產生效率下降的現象，是否會因此而喪失其競爭力，實值得漢翔公司的經營團隊思考。

利用差額變數分析，提供給效率表現差的公司應進行改善的方向，就漢翔公司而言，為了提昇經營效率到標杆企業的水準，應積極降低固定資產費用及研發費用之支出。

透過 DEA-視窗分析所建立之風險與報酬矩陣來觀察，台灣漢翔公司在全球航空產業市場中屬低風險且低報酬的公司，這與其為國營企業受法令規章束縛及保守的決策作為有關，在 2014 年漢翔公司民營化後，是否能突破現況，進而改變其在風險報酬矩陣中之位置，值的未來研究繼續觀察。

4.2 時間導向作業基礎成本制度之規劃與設計

本階段的研究希望以個案公司精密鍛鑄廠為研究對象，以作業基礎角度，經由成本分析、流程改善、與相關營運策略管理，期能讓企業能更清楚的檢視成本結構與價值，藉以提昇整體營運競爭力。達到下列的研究目的：

1. 透過個案之導入，探討時間導向 ABC 與傳統 ABC 執行過程與分攤結果之差異，以作為相關產業參考之依據。
2. 利用時間導向 ABC 分析結果，提供相關管理應用上之建議。
3. 透過系統分析，建立時間導向 ABC 商業智慧系統之雛型架構。

本階段的研究首先確認了個案公司製造費用之 ABC 成本分攤架構，如圖 4.6 所示：

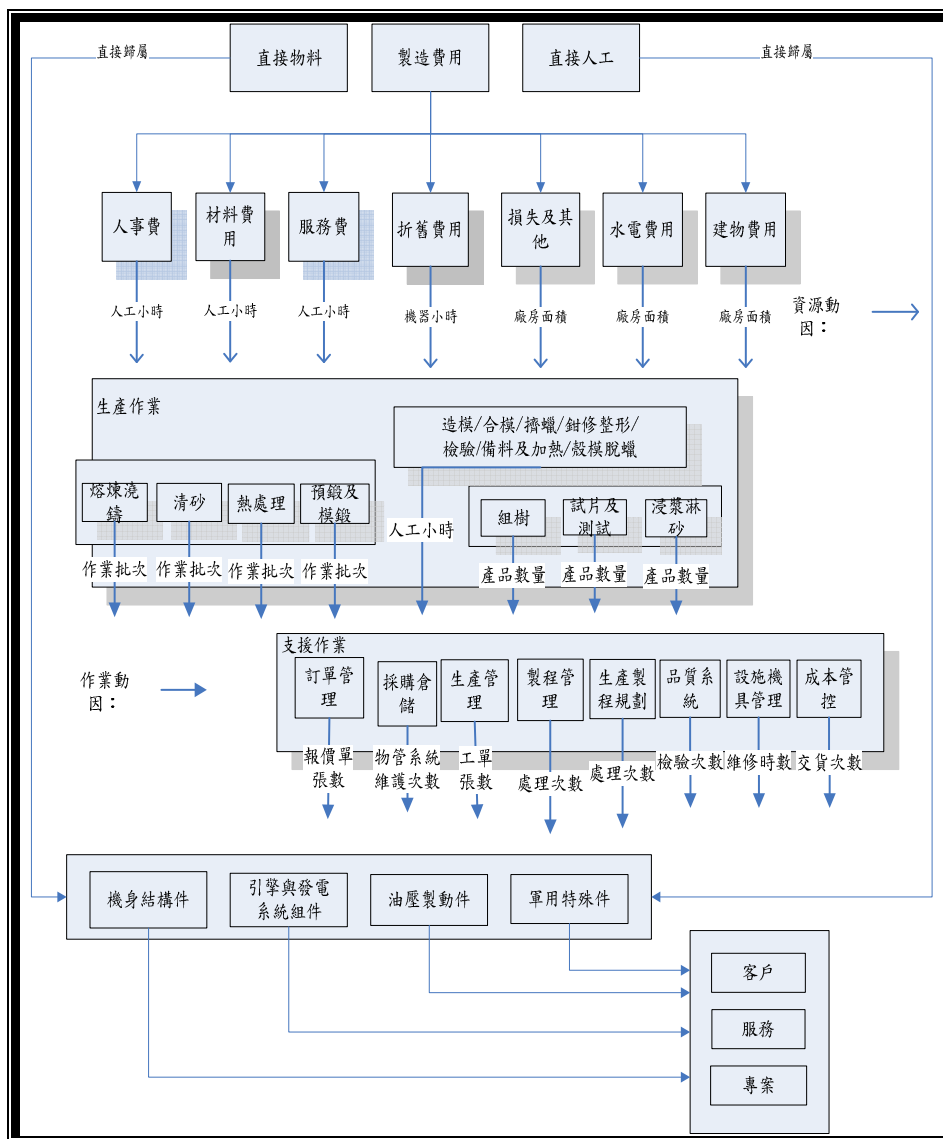


圖 4.6 ABC 成本架構圖 (本研究整理)

由於個案公司產品項目種類繁多，故以專案別來進行最終產品標之分類。成本標的項目依專案別分類如表 4.11：

表 4.11 成本標的分類表 (本研究整理)

專案代碼	產品類別	主要內容	主要作業範圍
A0721-2	機身結構件(商用機)	精鑄件	製一/製三/支援
A0810-1	機身結構件(軍用機)	精鑄件	製一/製三/支援
TB91-42	引擎與發電系統組件 (引擎相關組件)	砂鑄件	製二/製三/支援
BE501-1	引擎與發電系統組件 (發電系統元件)	砂鑄件	製二/製三/支援
U210C-14	油壓制動零組件 (航太用)	精鑄件/砂鑄件	製一/製二/支援
CRQ4192	油壓制動零組件 (非航太用)	精鑄件/砂鑄件	製一/製二/支援
D120462	軍用特殊件	精鑄件	製一/製三/支援
DK410P-1	其他特殊件	精鑄件/砂鑄件/鍛件	製一/製二/製三/支援

由於作業成本的分攤原則需依照各專案別歸屬之產品細目進行，在各項作業成本分攤完成後直接分類加總得到各專案群之總成本。經由細目資料之收集與分攤，可看出 ABC 制度所計算之各項不同產品類耗用結果，詳細產品標的成本結果如表 4.12、圖 4.7、圖 4.8 所示。

表 4.12 產品標的成本分攤表 (本研究整理)

專案別	U210C-14	DK410P-1	D120462	A0721-2	BE501-1	A0810-1	CRQ4192	TB91-42
造模	1,271,854	39,061	27,072	6,187	0	20,846	2,545,642	0
合模	671,719	33,868	13,139	3,114	0	20,983	1,181,201	0
溶煉澆鑄	305,477	122,191	183,286	40,730	40,730	61,095	244,382	61,095
清砂	32,110	96,331	0	64,221	0	96,331	32,110	0
擠腊	563,021	1,700	0	0	15,909	0	42,688	52,780
組樹	268,643	1,396	0	0	13,063	0	68,806	27,323
浸漿淋砂	262,329	1,363	0	0	12,756	0	66,020	26,680
殼模脫腊	204,563	2,402	0	0	22,472	0	39,826	14,981
熱處理	150,621	79,741	354,403	17,720	35,440	26,580	62,021	44,300
備料及加熱	0	57,416	17,725	0	44,305	0	0	17,903
預鍛及模鍛	0	109,635	1,096,350	0	54,817	0	0	54,817
鉗修整形	1,856,047	177,048	59,996	5,316	417,949	43,087	291,550	162,341
試片及測試	282,558	26,130	35,783	0	31,883	0	85,899	43,583
檢驗	2,567,552	61,832	14,480	4,442	163,393	20,317	305,587	216,748
生產管理	306,634	122,653	477,198	22,997	61,327	32,580	147,567	80,491
訂單管理	155,602	47,357	165,750	6,765	30,444	13,531	115,010	50,740
成本管控	216,523	43,702	97,336	3,973	31,783	7,946	135,079	35,756
生產製程規劃	212,230	76,933	330,283	9,285	42,446	10,612	98,156	55,710

專案別	U210C-14	DK410P-1	D120462	A0721-2	BE501-1	A0810-1	CRQ4192	TB91-42
製程管理	396,412	143,699	616,916	17,343	79,282	19,821	183,340	104,058
採購倉儲作業	367,432	91,858	375,087	15,309	53,584	30,619	153,097	76,548
品質系統	293,423	27,135	37,159	0	33,109	0	89,201	45,259
設施機具管理	498,235	25,119	11,313	1,285	52,180	7,409	370,498	47,027
總計	10,882,984	1,388,571	3,913,275	218,690	1,236,873	411,756	6,257,680	1,218,143

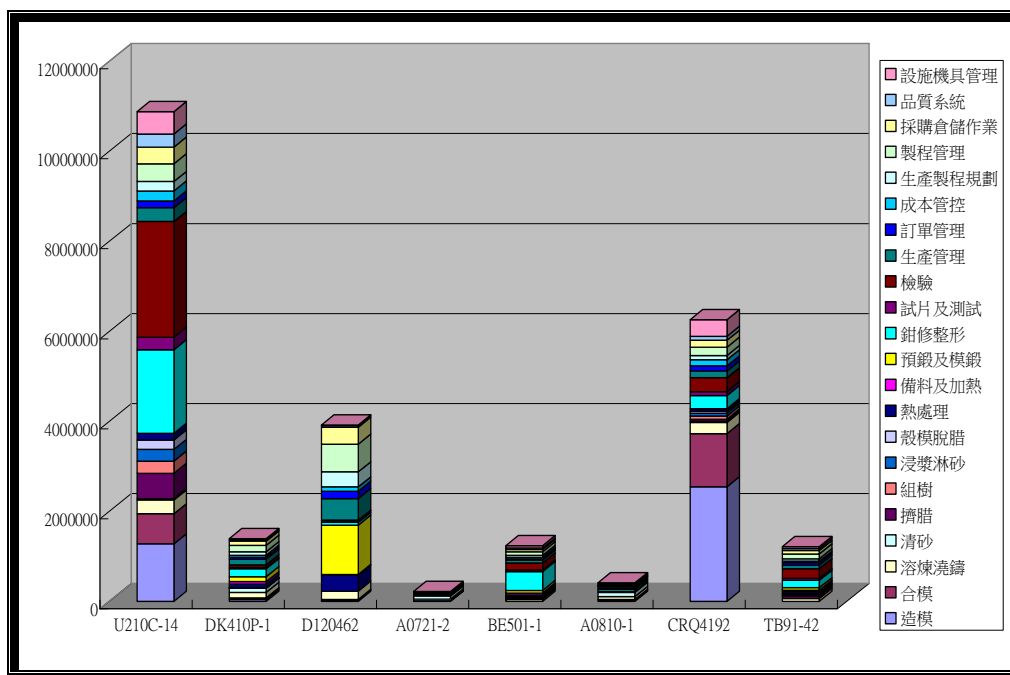


圖 4.7 產品標的成本-產品觀點 (本研究整理)

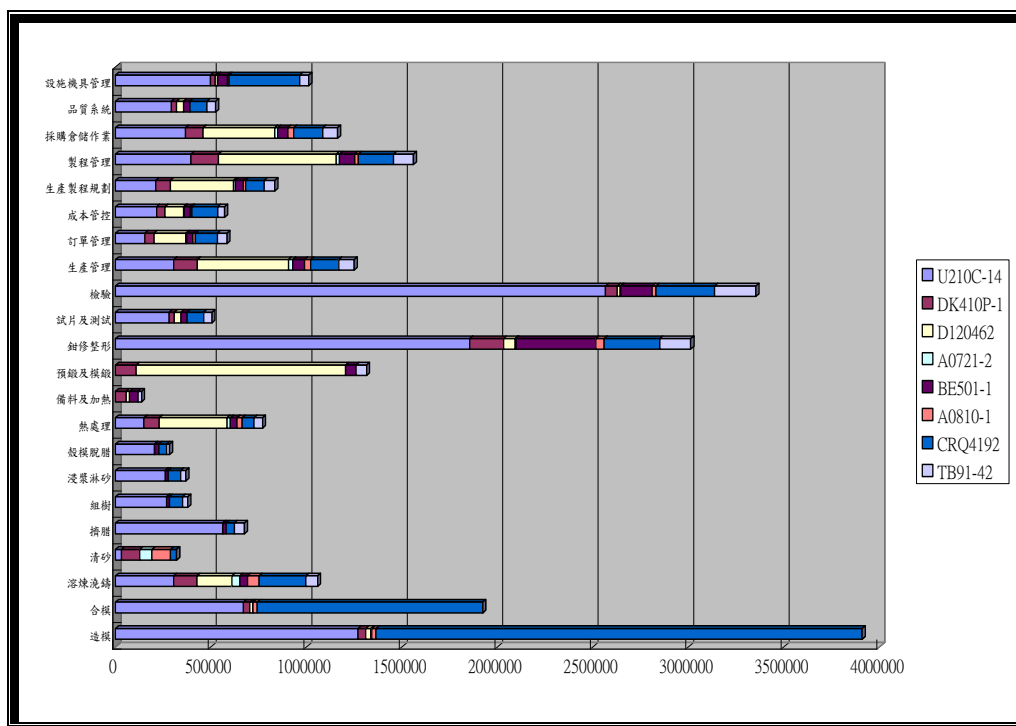


圖 4.8 產品標的成本-作業觀點 (本研究整理)

在作業層面的分攤上，時間導向 ABC 模式所使用之資料已是實際產能資料，故在作業分攤至產品階段上，傳統 ABC 模式與時間導向 ABC 模式之分攤並無相當大的差距。僅在單位耗用成本的計算上時間導向是以作業分攤階段之動因資料為基準。傳統 ABC 各專案別成本與時間導向 ABC 模式比較表如下表 4.13 所示。

表 4.13 作業成本分攤差異表(本研究整理)

專案別	時間導向 ABC	傳統 ABC	差距比例
U210C-14	10,882,984	11,501,474	5.38%
DK410P-1	1,388,571	1,603,153	13.39%
D120462	3,913,275	5,242,454	25.35%
A0721-2	218,690	280,172	21.94%
BE501-1	1,236,873	1,343,796	7.96%
A0810-1	411,756	491,495	16.22%
CRQ4192	6,257,680	6,083,033	-2.87%
TB91-42	1,218,143	1,464,821	16.84%
總計	25,527,971	28,010,399	8.86%

由本階段的研究作業成本之分攤可看出各項生產作業實際工時與預估之總工時之間的差異性，如圖 4.9。可供管理人員進行改善工作，另可藉此應用在產能評估以進行生產規劃，如在回覆客戶之可允訂貨量(Available To Promise, ATP)，或是在接單針對相關產品交期與報價時，可以有更精確的成本與產能分析資料來進行決策輔助之用，並且可再深入到各製造科之作業項目效率進行分析，以作為績效治標衡量之依據。

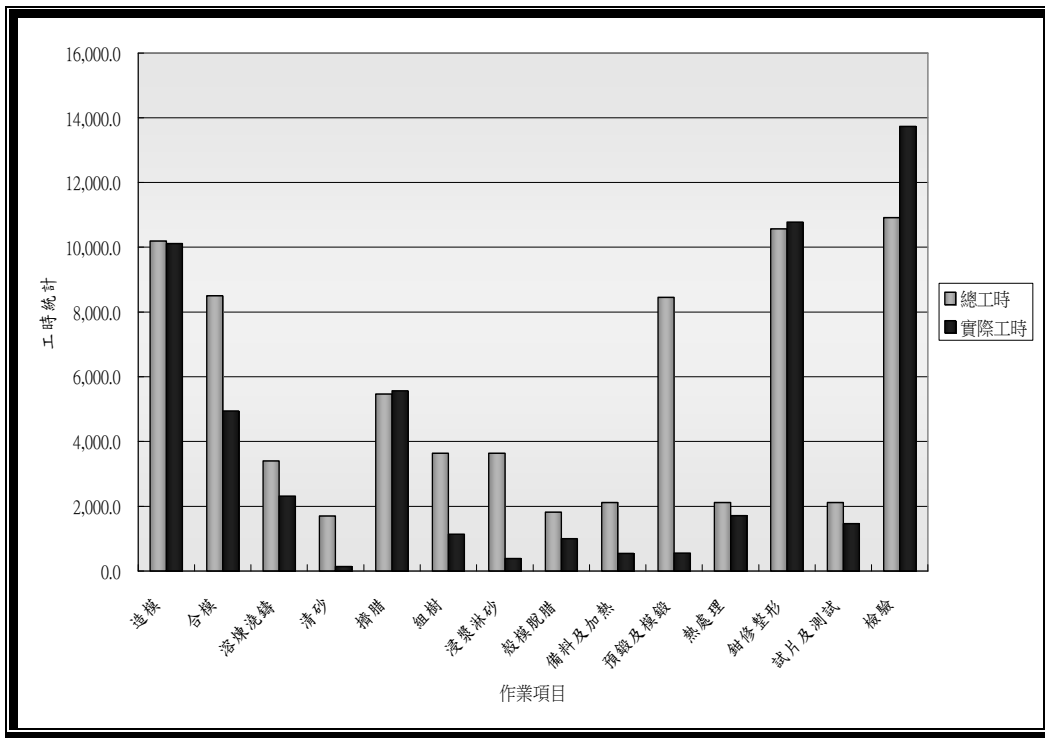


圖 4.9 作業成本使用效率圖 (本研究整理)

利用 ABC 制度可以看出各項資源費用的實際耗用情形，並藉此檢討成本結構分攤之邏輯正確性與真實性。是否真能確實反應產品所耗用之成本項目。如圖 4.9、圖 4.10 可看出以資源費用與作業為觀點之各項作業成本所耗用情形。若以人事費用為例進行探討，由圖 4.11 可以看出檢驗分攤費用為最高，由於是以人工小時進行分攤，代表檢驗工作所需耗用之工作時間較長，藉此可以調整人力配置，考量是否需增加人力或是相關機台。另外從水電費用看出製一科相關製程所耗用之成本比例較高，若此現象與以往之分攤狀況不同時，亦可藉此進行現況的瞭解，檢查是否存在浪費之情形，與進行相關機台之使用情況分析。

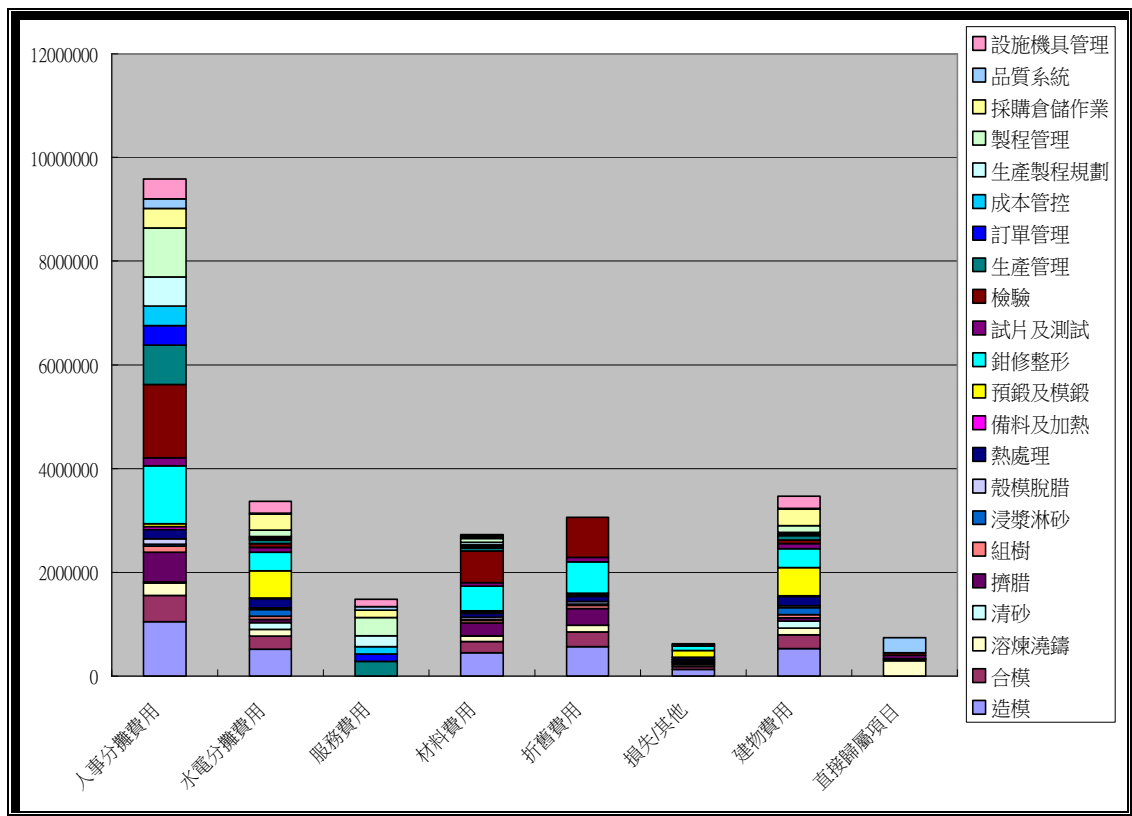


圖 4.10 作業成本分攤情形_費用觀點 (本研究整理)

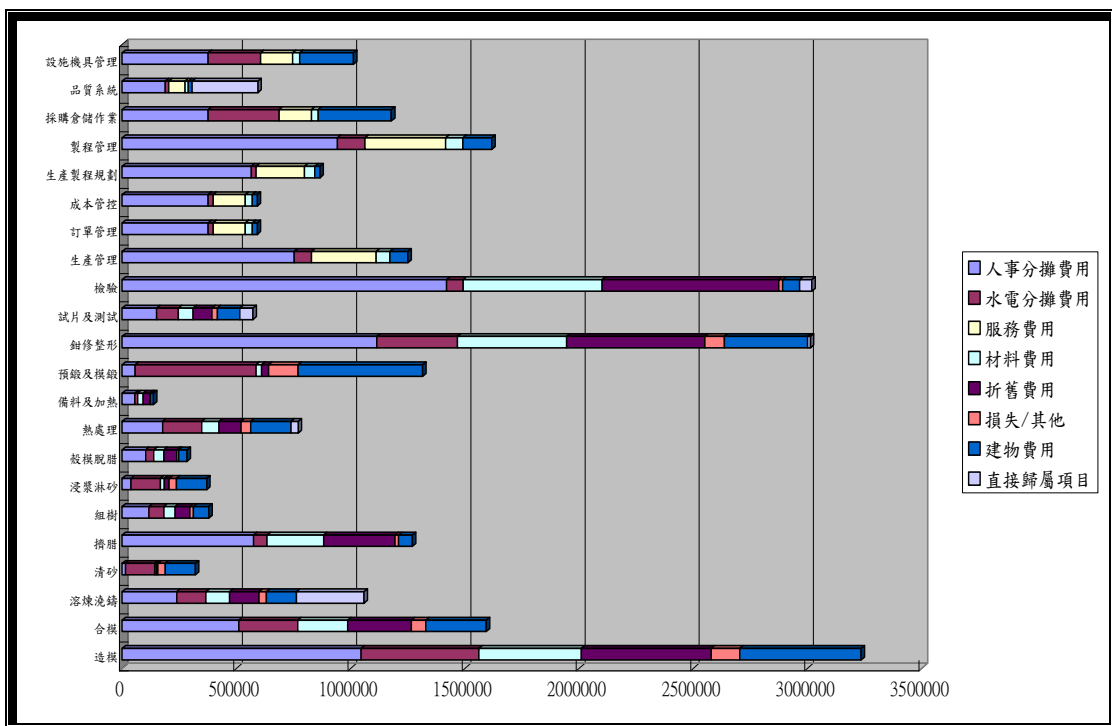


圖 4.11 作業成本分攤情形_作業觀點 (本研究整理)

本階段的研究利用系統分析內容，建構一虛擬系統模組介面，以作為日後系統建置之參考。系統主要架構圖如圖 4.12 所示：

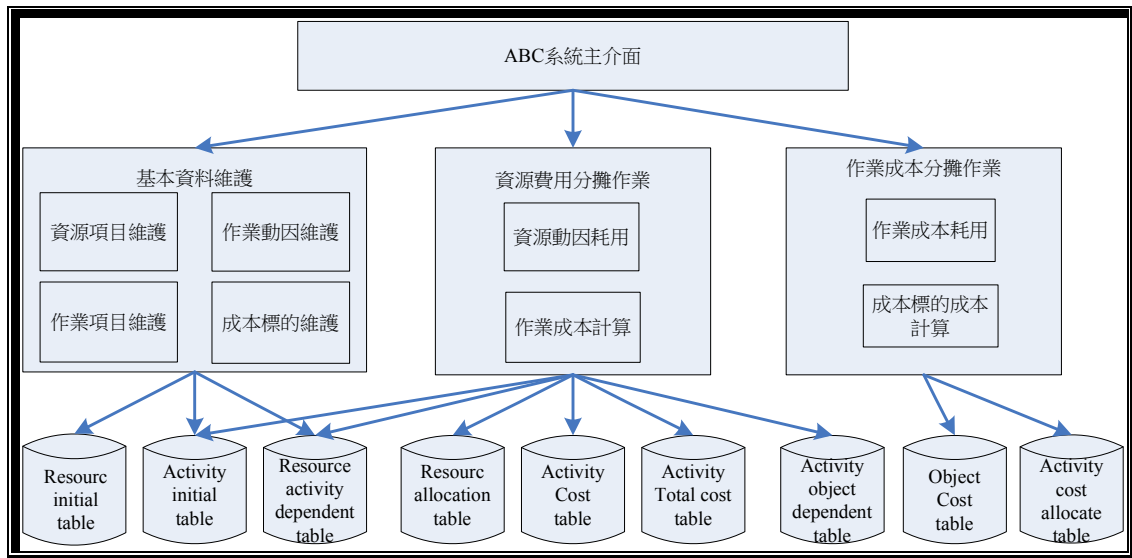


圖 4.12 時間導向 ABC 成本系統模組架構圖(資料來源:本研究整理)

系統初始值主要由主介面來連結各系統模組，本階段的研究所提出之系統雛型架構主要僅針對成本資料之規劃與計算。相關之畫面如圖 4.13-4.14 所示。

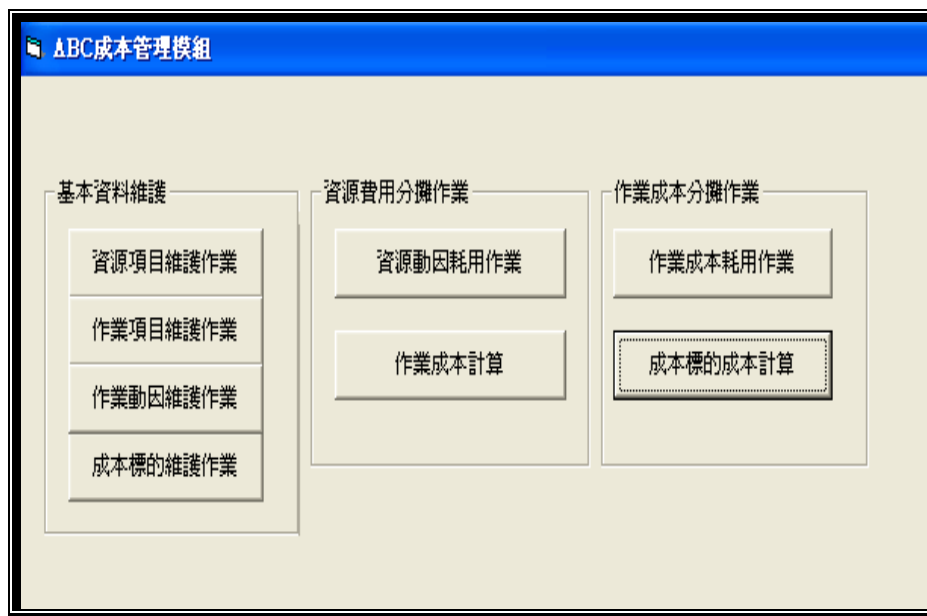


圖 4.13 介面展示圖【本研究整理】

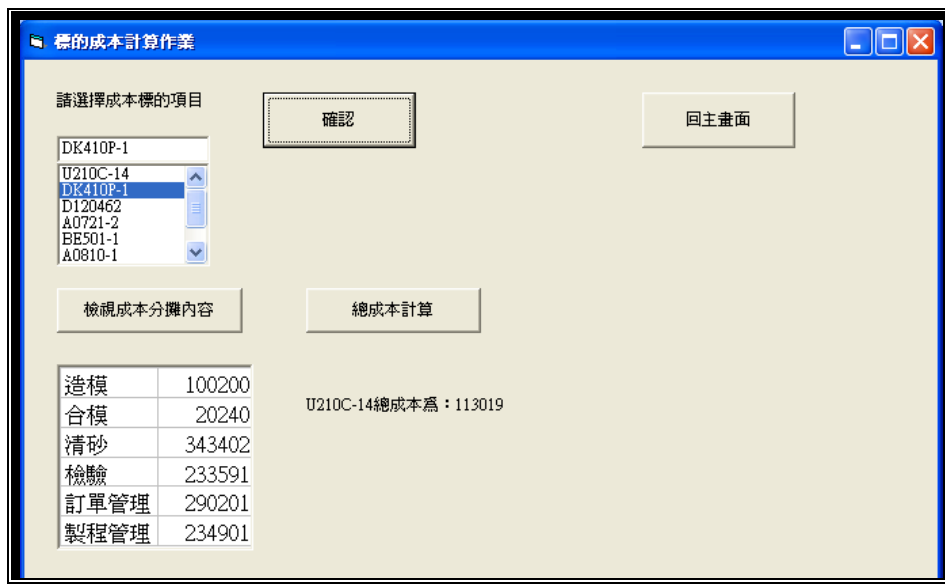


圖 4.14 標的成本計算介面展示圖 (資料來源:本研究整理)

本階段的研究主要以個案公司為研究對象，一方面以時間導向 ABC 之理論為基礎。透過需求分析、流程分析與資料庫分析，進行作業基礎成本系統模組之雛形架構設計。一方面藉由個案研究，進行時間導向 ABC 模型之建構，並藉由個案公司之成本與生產資料，實地進行成本分析工作。並探討了時間導向 ABC 制度與傳統 ABC 制度之差異。

最後，藉著成本的流程分析說明了成本發生的原因及成本分析的結果，探討各項作業之產能利用率問題、資源耗用管理問題之決策依據。使 ABC 觀念與方法能夠具體的呈現，進而對個案公司有所幫助。

有關產品標的項目，應依執行 ABC 之目的與企業規模來做決定。由於本研究建構 ABC 系統的主要重點是在計算作業成本之分析。故將上千種之產品族依專案分成四大類。後續研究者亦可針對產品分類進行更深入之分析，如利用相關分群分類之演算法，或是依照服務別、客戶別，進行以成本分析角度進行顧客關係管理相關範疇之研究。

本階段的研究在資料的收集上，大部分取自公司內部資料與訪談過程中所得關於個案公司實際運作的瞭解，再加上個案公司成本上的考量上，無論作業的劃分或動因的選取僅能提供大概的資料，無可避免的仍有偏差存在。若能針對相關作業進行更進一步的深入瞭解，並對各項作業進行更詳細的作業定義與劃分，相信在作業績效與成本分攤上將能更確實地反應個案現況，以彰顯 ABC 制度之效益。

在分攤架構的確認上，除期望能針對個案作業有進一步的瞭解外，在

動因的確認上仍有可加強之部分。若能取得更詳細的作業資料，針對各項產品之標準加工程序定義之各項加工規則予以分類，在動因與作業的分攤上將會有更清楚的分析。

在成本系統整合上：企業電子化趨勢下，個案公司亦擁有自己本身的 ERP 系統與生產規劃相關系統，藉由本研究所提出之成本系統雛形架構，若能實地進行系統整合工作，將可讓各系統利用較為精準之成本分析資料。進而提供企業營運系統進行各項規劃工作、決策工作之輔助。

綜上所述：

1. 產品多樣化產業之間接成本計算工作確實容易受傳統分攤方式扭曲，以製造為主之傳統產業在面臨壓低成本之壓力下，一方面需重新檢視成本結構，另一方面更需重新分析具價值之營運活動。因此可看出 ABC 之發展優勢。

2. 經由 ABC 分析可看出個案廠商主要活動雖在製造端，且製造費用之結構中支援性作業所佔之比例亦相當高，透過作業基礎成本制度能使決策管理者更瞭解整體作業的流程，以利於規劃及控制工作的進行。另一方面，藉由作業的控制可以提供管理人員探討成本發生之真正原因，找出流程中不具附加價值的作業，進行流程再造 (reengineering)，以降低整體成本，提升服務水準。

3. 由資源分攤至作業過程中可看出有部分部門或作業之產能利用率偏低，由此可以瞭解時間導向 ABC 制度利用單位成本方式確實能比傳統 ABC 制度所使用之總量比例分攤原則更能反應實際產能耗用之情形，此一結果可以讓管理層面重新評估廠內各項作業之績效，也較能看出成本浪費之情形為何。

4. 時間導向 ABC 制度之分攤計算上是由單位動因耗用量與實際作業使用量進行計算而得，當作業有變動或是流程複雜性高時，時間導向 ABC 架構確實較以往 ABC 制度之模式容易更新。也因此時間導向 ABC 制度確實能提供企業更精準之成本分析資料。

4.3 建構航空產業協同供應鏈體系

本階段的研究以建構精簡且快速並具有效率之企業流程，讓國內航空製造供應鏈資源得以連結與擴展，形成具競爭力的協同供應鏈體系。研究的目的包含：

1. 改變採購方式降低、交易複雜度，避免廠商因不確定所產生的投機行為，提高廠商特殊資產的利用率，形成產業群聚。
2. 以客戶之訂單為基礎，藉由長期重覆性的交易行為，以風險分攤的方式，架構最佳的交易組織與契約內容。
3. 透過網際網路建立雙向溝通之資訊平台，降低供應鏈之人工管理成本。

目前全球航太景氣已擺脫美國 911 事件所籠罩的陰霾，歐美主要商務飛機製造公司更以新的供應鏈發展策略，運用全球化及區域化的專業垂直分工與水平整合的方式，帶起一片航太產業的榮景，尤其更以相對低廉工資之新興國家為垂直分工之目標供應鏈群聚。

反觀近幾年臺灣航空產業供應體系，由於 911 事件之外在環境因素及國營體制、生產技術及產業規模之限制影響下，中心廠給予衛星廠商之訂單量少及不固定，導致衛星廠配合意願不高且產業群聚難以維持與穩固的現象。

面對上述環境趨勢所帶動之契機，台灣航空產業供應鏈如何在外在環境趨勢及現實條件下，有效的降低供應鏈管理成本，建立精簡、快速並具有效率的企業流程，藉以提昇產業規模與競爭力成為關鍵之探討課題。

本階段的研究採用個案分析方式，以交易成本理論之交易特性支配架構為基礎，藉由交易頻率、資產特殊性及契約類型以降低交易成本因素，從採購方式、契約類型及資訊系統整合等三方面分析台灣航空產業協同供應鏈的創新模式。

1. 在採購方式上，適切運用政府採購法條規，以選擇性招標之預定採購模式，提高對特定資產之資訊透明度及利用率，確實降低交易困難度。
2. 在契約類型之運用，以風險分攤式長期合約保障中心廠與衛星廠的權利與義務，降低供應鏈成員對中心廠之不確定性，提高衛星廠商的配合意願與忠誠度。

3. 在資訊系統整合上，運用 BIZTALK 軟體將工單的資料直接轉換成供應商系統可以判讀之資訊，並將工單自動轉換成採購單，以降低供應商接單時人工轉換的交易頻率與成本。

上述作法主要在增加供應鏈效率及降低交易成本風險因素，進而建立穩固的協同供應鏈體系，以提升台灣航空產業競爭力為目的。

4.3.1 國內航太產業中衛體系現況分析

目前全球航空產業供應鏈發展驅趨勢，是共同分攤研發費用與分工方式，達到全球化及區域化的專業垂直分工與水平整合的目的。波音公司及空中巴士公司更對未來 20 年市場需求一片看好，積極爭取結合區域性國家之政府支助，共同開發新飛機產品，在此激烈的航空產業爭奪戰，新興國家因相對低廉工資之優勢，成為國際航空大廠對外尋求合作夥伴及建立更具競爭力之目標區域。

為因應全球航空產業發展趨勢，台灣政府在航空工業政策上認為必須朝向高品質及高系統整合技術領域發展，與中國大陸製造業有所區隔，方能保有市場競爭優勢，並利用航空工業具備嚴謹品質水準、高系統整合技術及量少樣多之特性，將帶動中小企業技術的升級及轉型，使傳統產業根留台灣，增加就業機會。台灣航空產業如何在國家政策、產業規模及技術層次等諸多限制條件下，建立具競爭力之供應鏈及產業群聚體系成為一個非常重要之研究課題。

台灣航空產業因受政府政策、產業規模、全球航空產業發展趨勢之影響與限制，如何訂定提昇產業競爭力之策略成為非常重要之課題。本階段的研究以台灣航空產業之中心廠漢翔公司為研究個案公司，中心廠在為提昇產業規模及建立具競爭力的協同供應鏈的前提下，首先利用 SWOT 分析，並結合交易成本理論之應用，藉以瞭解目前中心廠所面臨問題，如表 4.14 所示。

表 4.14 台灣航空產業交易成本因素交叉 SWOT 現況分析-本研究整理

優勢 (Strength)	
<ol style="list-style-type: none"> 1.中心廠為國內唯一獲得全球各主要航空產業客戶品質認證全能量製造廠，對提昇其他產業技術層次有帶頭作用。 2.航空機械加工技術與品質遠較其他產業高，可提昇廠商加工技術。 3.衛星廠加工成本普遍較中心廠低，對降低中心廠成本非常有幫助。 	
劣勢(Weakness)	
現況	交易成本理論觀點
<ol style="list-style-type: none"> 1.台灣供應商因製程技術限制，一般僅能承接機械加工製程，並無能量製造半成品組套件。 2.中心廠給予衛星廠之訂單值偏低及不固定。 3.傳統公開價格競標採購模式，廠商配合意願不高。 4.工單完成委外製程後須再與採購合約核對後方可辦理付款，企業間資訊系統連結不完整 	<ol style="list-style-type: none"> 1.雖非一般通用標準品，資產專屬性偏低，特殊性投資意願難以提高。 2.造成廠商不確定性及機會主義等影響因素提高。 3.以市場交易支配模式採購，降低對衛星廠資產專屬性之利用率，影響衛星廠有限理性因素。 4.衍生內外部人工核對成本，以增將溝通管理成本。
機會(Opportunity)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 訂單量因全球航空產業景氣成長而提高。 2. 政府仍致力藉各種工業合作作法提昇台灣航空產業能見度。 	
威脅(Threat)	
現況	交易成本理論觀點
<ol style="list-style-type: none"> 1.中心廠因國營企業法令限制，無法彈性作垂直整合之投資，經濟規模不足，易被國外競爭對手替代。 2.其他產業訂單值佔其營業額比率非常高，航空產業訂單相對非常低。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.無法以單邊支配方式達到降低交易成本之目的。 2.廠商不確定性及機會主義因素提高，造成與其他產業訂單或政令形成之三邊支配架構。

從 SWOT 分析中之劣勢與威脅得知，台灣航空產業目前發展的主要

問題為技術及產能規模限制、外包採購模式、供應鏈體系資訊系統整合三部分，茲探討介紹如下。

1. 台灣航空產業生產技術及產能規模限制

在台灣航空產業中，由於技術及精密度品質要求非常嚴謹，故分工極細。傳統單一企業垂直整合的經營方式，因台灣傳統產業加工基礎及整體產能並不完全適用於航空產業，轉以中衛體系為主的運作模式，中心廠與衛星廠的定位分明。中心廠的責任是掌握訂單來源，發展設計及製造的技術，並將部份製程中之加工分包至合格衛星工廠。

個案公司因為生產國造戰鬥機期間建立製造與裝配之全機能量，在承接龐大機型的商務機飛機零件訂單時，因現有製造機具尺寸及產能規模限制，以承接商務飛機第一階層之主要結構件為目標，如飛機部份機身、尾翼、機翼等。相對國內衛星工廠的產能因原來發展基礎之限制，在航空產業等級之金屬表面處理、噴漆等方面因投資效益之考量而未建立，而以一般傳統精密加工業為主要切入航空產業中衛體系之製造能量。

基於以上產能規模之限制，個案公司在承接客戶訂單後，必須評估以自有能量後決定半成品零組件(1).由台灣中心廠自製(2).向國外已合格之第二階半成品零組件採購(3).將自製部份之機械加工製程委由中衛體系分擔產能負荷。

而民航機零件製造技術所需的精密度較高，航空產業中衛體系中的衛星廠，必須具有足夠的技術且嚴格的品質管理系統。在所需技術方面，台灣機械加工技術純熟，精密度高，最適合切入航空產業，故台灣航空產業中衛廠商幾乎都是以機械加工廠為主。

惟目前台灣航空產業衛星體系中，外包供應商技術及製造產能尚未完整建立，並無能力如國外廠商承製整個第二、三階層零組件(半成品)的外包，只能負責第三階層零件的某個製程，其角色就像是個案公司內製造工廠的一個工作站。

個案公司由於近年來航空產業因美國 911 事件造成景氣起伏劇烈，對整個航空相關產業廠商之信心影響甚巨，相對投資意願亦無法提高。2004 年後整個航空產業景氣又再度爬升，在政府發展台灣航空產業策略中，結合及提昇中衛協力體系的技術及產能則為一主要課題，如果只有中心廠的

技術升級而衛星廠無法全部配合的話，那些技術無法跟上的衛星廠，會形成協力體系在整合過程中的負擔，最後有可能降低整合的成功性，整個產業群聚則容易渙散瓦解。

針對台灣航空產業中衛衛星廠之生產技術及產能限制分析得知，對中心廠而言，為降低委外之交易成本應該納為內部製程以增加產能規模，但因屬國營事業單位，在投資整合的作法上受到限制。另外部份機械加工並非中心廠之核心生產流程，並不構成中心廠垂直整合的投資動機，亦無法依 Williamson(1979)「交易支配結構」觀點中以單邊支配模式與衛星廠維持交易關係，如圖 4.15 所示。在上述這些限制下，如何針對目前衛星廠特定投資作最有效的支配與運用，形成台灣航空產業專屬的產業群聚為本研究探討問題之一。

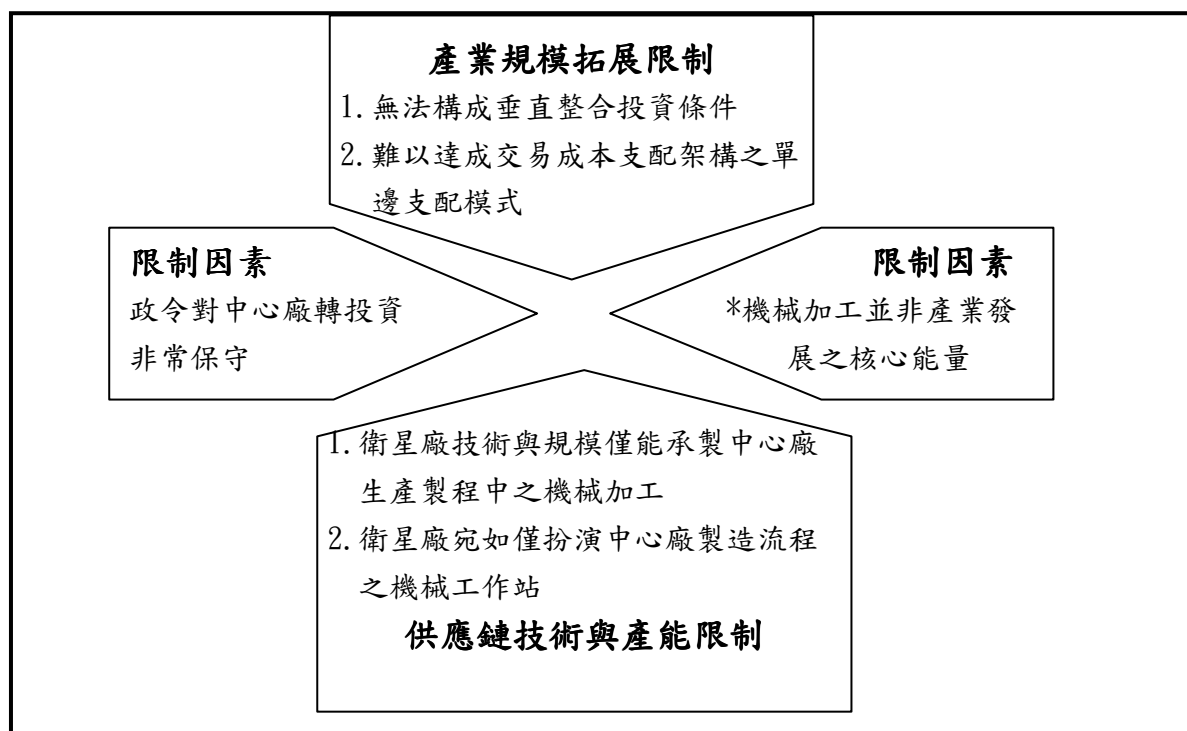


圖 4.15 台灣航空產業供應鏈技術與規模限制分析圖-本研究整理

2. 台灣航空產業中心廠委外包採購模式探討

在台灣航空產業的中衛體系中，大多數的供應商其本業並不是集中在航空產業。就以個案公司為中心廠的中衛體系為例，其所發包的航空產業工件往往只佔有各中衛供應商的年營業額非常低之比例，甚至低於 1%，所以中心廠必須以足夠的外包額度及持續的產量來佔有中衛廠的產能，以維繫航空產業群聚，否則這些供應商的產能則會分配給其他主要的營業產

品，產能有剩餘時才會考慮航空工件，而使航空外包訂單在交期及品質的表現上經常會處於不穩定的狀態。

個案公司原本在選擇外包供應商時，延續以往採購法規，一直是以分批方式採用價格競標，也就是說，在相同的訂單條件下，價格最低的供應商獲得訂單。而且因為 911 影響訂單穩定性，只有在中心廠內產能負荷不足時以定量的臨時性需求招標，訂單契約不具長期延續性。這樣的以市場支配交易方式雖可降低外包訂單的價格，但相對引起廠商對訂單的不確定性與投機行為，對廠商廠商特定投資的專屬資產亦無法提高利用率，形成資產利用權由其他產業取代的三邊支配架構，但衛星廠承製的機械加工只屬於中心廠的內部生產流程的一部份，透過第三者仲介反而增加交易成本。

因此當中心廠經由競標的過程，將訂單外包給價格最低的供應商後，就必須隨時和供應商保持聯繫並進行履約督導的動作，以確保訂單如期交貨。這樣的跟催與補救動作不但耗費更多的外包成本，而且當中心廠發現供應商無法準時達交時，後續的補救動作往往也可能無法讓外包訂單準時達交，因此造成中心廠所需要的外包工件無法及時到達，造成整體進度的落後。

依交易成本理論觀點分析，中心廠所採用的非定期交易方式，使交易屬性偏向混合性資產的三邊支配架構，無法達成關係契約的特定交易模式，整個中衛體系無法凝聚與鞏固。更因為訂單量少且不固定，使衛星廠產生有限理性、機會主義及不確定性等因素，同時會增加事前交易成本如資訊蒐集、協議談判、契約訂定等及事後交易成本如監督、突發事件處理，嚴重影響中衛體系之競爭力。

3. 目前台灣航空產業供應鏈體系資訊系統整合情況

在企業協同形成過程中，資訊雙向傳遞往往是構成協同的第一步驟，供應鏈中每一個企業通常都有自己的生產資訊管理系統。但由於每家企業的資訊系統不盡相同，因此供應商與企業常無法有效連結彼此資訊系統並完整交換其資訊。

在台灣航空產業中衛體系環境下，中心廠將訂單外包給衛星廠，中心廠目前並沒有能夠有效控管外包訂單的機制，都是經由電話、傳真、e-mail 等方式獲知外包訂單的現況。但是此種方式無法及時反應外包訂單的現

況，特別是在訂單有工程、藍圖等問題，或是必須發出工程變更時，會浪費了許多時間連絡，不但無法將這些生產訊息及時傳遞，更有可能在傳遞過程中發生錯誤及誤解。因上述原因，中心廠對外包訂單的生產進度無法及時掌控。

個案公司為解決此問題，以建置入口網站，企圖克服供應商與中心廠系統連結之困境，並期待能在最低投入下作最即時有效之資訊傳遞。但是在整個製程委外流程中，因對外交易之採購行為產生採購契約，但對生產中之工單卻是以內部製造流程進行，工單完成委外製程後必須再與採購合約核對品項數量後方可辦理付款。在台灣航空產業協同製造流程上衍生非常高的內外部人工核對成本，相對影響整個供應鏈運作效率與競爭力，如何運用整合系統降低此交易後成本，也是本階段的研究主要探討課題。

綜合上述探討目前全球及台灣航空產業產品發展趨勢與策略，及針對台灣航空產業技術與規模限制、採購模式與資訊系統整合等構面所面臨的問題加以分析與探討，以交易屬性支配架構及交易成本因素等觀念，綜合整理目前台灣航空產業供應鏈所面臨問題。如圖 4.16 所示。

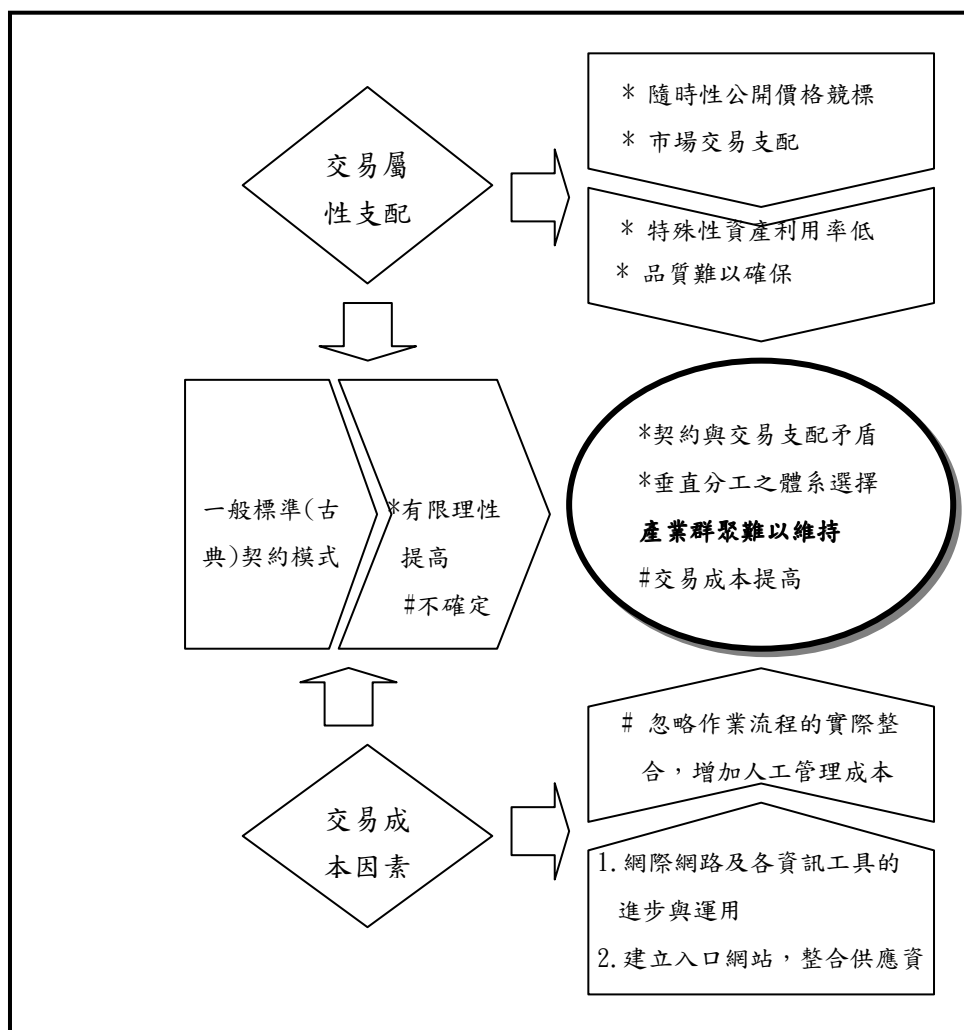


圖 4.16 以交易成本理論分析台灣航空產業供應鏈面臨問題（本研究整理）

4.3.2 以交易成本觀點結合資訊科技架構協同製造供應鏈

目前台灣航空產業供應鏈，因受環境因素之限制與影響，造成產業群聚鬆散及交易成本偏高的困境，以下將以交易成本交易理論，針對採購模式、契約類型及資訊系統流程提出解決改善方案。

1. 採用選擇性招標方式建立合格中衛體系

航空產業因少量多樣的採購方式，且供應商認證嚴格，所需資產專屬性高，若依公開招標進行，則因不確定性高，而導致供應商較低的投標意願，且不利供應商專屬性資產之投資，不利產業群聚之形成。

企業採用之採購方法，會因其所屬之產業、規模、生產型態等有所差異。個案中心廠外包模式原採用公開招標，係屬於市場自由競爭之一般競標方式。基於競爭原理，有低價格、公平契約等優點，但相反地，在強烈

需求之下，則有確保需求量困難，或重視價格面而輕視品質的可能。航空級加工因有極高之品質要求，此方式確實有廠商交貨品質及交期之困擾。

個案公司因屬國營事業，所有採購行為均遵循政府採購法，乍聽之下必定約束重重、手法刻板，但經仔細探討後，選擇性招標之精神與手法卻合乎目前台灣航空產業環境。所謂選擇性招標是以公告方式預先依一定資格條件辦理廠商資格審查後，再行邀請符合資格之廠商投標。採用時機為：(1) 經常性採購 (2) 投標文件審查(3) 須費時長久始能完成者(4) 廠商準備投標需高額費用者 (5) 廠商資格條件複雜者。其作法為：(1) 應隨時接受廠商資格審查之請求 (2) 定期檢討修正合格廠商名單 (3) 應予經資格審查合格之廠商平等受邀之機會 (4) 經常性採購，應建立六家以上之合格廠商名單。

本研究建議採用之選舉性招標是屬指名競爭投標方式，在投標前按照企業選定之條件，將不合格的廠商先剔除，只保留和合乎投標資格的廠商進行指名的投標方法，大量降低參與廠商的家數，以解決每次均需對所有參與投標廠商的審查作業，以降低供應鏈雙方的交易成本。比較兩者特性如表 4.15 所示。

表 4.15 公開招標與選擇性招標特性比較-本研究整理

比較特性	公告招標	選擇性招標
採購方式	一般競爭投標	指名競爭投標
採購時期	隨時採購	預定採購
優點	低價格、公平契約	防止投機業者的介入
缺點	需求量及品質 較難確保	價格容易妥協

本階段的研究結果顯示藉由選擇性招標可降低以往非定期性招標競價之交易複雜度，避免廠商因不確定性所產生之投機行為，提高廠商特殊資產之利用率，使交易支配型態以偏向雙邊支配之特定交易關係，對凝具供應鏈之產業群聚及降低交易成本因素，都有適切支配與改善，改善後之

選擇性招標示意圖，如圖 4.17 所示。

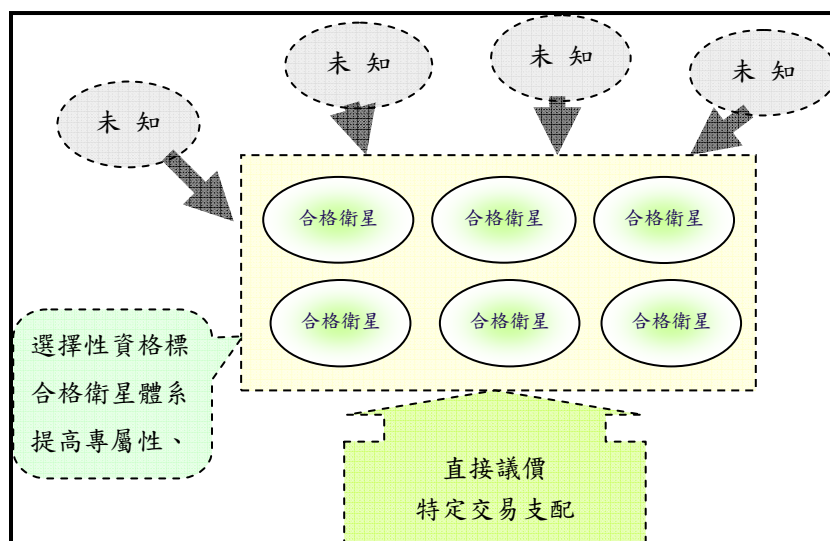


圖 4.17 選擇性招標示意圖-本研究整理

經過選擇性招標流程主要達到以下三項之目的：

(1) 建立合格中衛供應商體系-降低重覆選商之資料搜集成本

在台灣航空產業的中衛體系中，有些生產規模較小或是製程能力較為不足的衛星廠，假使中心廠下單給這些衛星廠，很可能會造成訂單延誤，甚至還有可能需要轉包給其他廠商或是拿回來自己重新加工，造成不必要的時間、成本的浪費。所以我們必須先了解衛星廠的產能負荷以及製程能力來確保訂單交期、產品品質。一旦認可了合乎生產要求、航太認證等製程標準。便建立合格衛星廠的資料庫名單，省去原有重複篩選供應商之資料搜集成本。

(2) 限制性採購，直接洽合格商議比價-節省招標競價之談判契約成本

以往中心廠因此用公開招標的方式，縱使衛星廠建置專屬性資產，但此次得標並不能表示下次也可得標，由於不能得到一個生產保障，衛星廠很容易抱持機會主義，對於中心廠的訂單不大重視。藉由選擇性招標之資格標將廠商列入特定選擇委外之對象，相對也提高廠商之資產特定性。另一面直接選擇合格認證廠商來議價，更能省去招標競價之談判契約成本。

(3) 將中衛供應商機具產能融入生產規劃-減少交易後之監督成本

中心廠與衛星廠之間的關係應該是密不可分的，航空產業的外包零件繁多，各種零件交期不一，假使能將各外包衛星廠的機具產能列入生產規

劃，交期及進度便較能掌控。相對減少交易後之監督成本。

2. 風險分攤式(Risk Sharing)長期契約之運用

Arrow(1974)指出，在理論上，影響交易困難度之因素，均可以藉由買賣雙方訂定周延的契約來加以避免。交易頻率與不確定性是造成交易成本主要因素，個案中心廠原來外包的時機是在收到自生產管理部門送來之採購申請單後，才著手進行採購，這種方式較適合一般品或緊急需要之物品之採購。

中心廠在國內主要外包之機械加工製程，因有品質認證限制，廠商特定資產的專屬性因而非常高，但在訂單情況不確定及交易頻率低的情況下，廠商產能很自然就被其他產業所填補，在交易成本支配結構上形成中心廠、其他產業及衛星廠的三邊支配結構。中心廠的訂單量與頻率越少，對特定資產的支配力相對降低，相關因素將提高中心廠訂約前後的交易成本。

在解決交易頻率及交易量的問題上，採用長期合約採購方式，也就是中心廠根據自己公司一定期間內之生產計劃，事先將訂購預定量通知採購對象，使其預知採購量，衛星廠可長期規劃產能來滿足中心廠的訂單需求，再加上契約條款的安排以風險分攤、長期合作式的精神訂定，因有足夠的累積訂單量，可降低供應商投資於專屬性資產的風險。以下列出長期合約的作法與其精神。

(1) 契約數量:本研究個案中心廠業務以承接國外商務機 OEM 訂單為主，契約數量以國外客戶市場預估量與衛星廠共同分享與承擔，對訂單資訊達成雙方平行交換，衛星廠可藉以長期規劃機器產能利用率，降低衛星廠因訂單不確定而產生之投機行為及不信任的氛圍態度，建立彼此互信的協同關係。

(2) 契約期限:由原來依量定期的方式，改以客戶延展的產品生命週期為契約期限，提供對訂單期限的最高承諾，維持彼此堅固的依存度，使衛星廠能理性地共同分攤產品風險。

(3) 契約承製頻率:得標廠在得標後除有特別重大事故，承製項目將固定至合約結束而不改變，以長期重覆及繼續性的交易頻率保障中心廠的產能穩定和廠商生產學習曲線效果，降低整體交易成本。

(4) 交期管理:以往固定交期的模式因無法彈性配合中心廠生產線變動的排程，容易造成廠商遲交或早交的問題，現在改為以中心廠依據 MRP 需求作為發工時程，並以 MRP 達成率為評估廠商履約績效。

(5) 逾期罰則:一般契約都是以廠商延遲交貨的天數計算罰款，但罰款收入無法補償因產品延遲交貨所受的損失，此種方式並不適合航太中心廠的需求。中心廠需要的是 無論任何情況下，都能依生產排程交貨，衛星廠必須承擔因其延誤所造成的任何損失，例如由中心廠或其他廠商代為製造的差價補償或分攤中心廠產品延遲的責任。

(6) 付款時間:由原依接收數量隨時結算，改為固定按月/季結算，以減少管理成本並有利資金規劃與運用。

(7) 獎勵辦法:原一般契約並沒有訂定特別訂定獎勵辦法，對廠商按時交貨只有扼阻的作用但無配合的誘因，長期契約將改以高 MRP 達成率之廠商有未來需求優先承製權，以提高配合誘因。

中心廠因有國營企業經營政策及非核心體系的限制與考量，在客戶因航太景氣預期復甦並頻頻提高訂購量的時期，形成長期重覆性的交易因素，應以雙邊支配架構的長期合約模式掌握此契機。本階段的研究依分析結果訂定長期契約主要條款，以期降低交易困難度，提昇供應鏈產業群聚與競爭力。預期成果如表 4.16 所示。

表 4.16 不同契約類型交易因素比較表-本研究整理

合約主要條款項目	一般競標合約	交易成本及供應鏈管理因素	風險分攤式長期契約	交易成本及供應鏈管理因素
契約動機	隨時採購	資產專屬性低	預定採購	提高對特定資產資訊對稱
契約數量	臨時需求量	不確定性及投機行為高	客戶市場預估量(3~5 年)	訂單資訊對稱 降低投機行為
契約期限	滿足當期需求為限	有限理性	產品生命週期	長期承諾、理性分攤風險
契約項目下單頻率	每次得標項目	少數交易	永續承製	長期重覆及繼續性
交期管理	當期臨時訂定	管理單一供應商	中心廠 MRP 生產時程達成率	管理流程,提高存貨週轉率
逾期罰則	按日罰款	競爭模式	差價補償 產品延遲責任	風險分攤模式

合約主要條款項目	一般競標合約	交易成本及供應鏈管理因素	風險分攤式長期契約	交易成本及供應鏈管理因素
付款時間	分批結算	增加管理成本	按月/季結算	有利資金運用
獎勵辦法	主觀管理	低配合誘因	加速付款、優先承製權	提高配合誘因

本階段的研究衛星廠之機器資產因有航空品質系統之限制，依交易特性支配架構理論，對中心廠形成特殊資產關係，一般當廠商與廠商之間的契約存在著特殊資產的問題時，長期契約與垂直整合是企業家常用來解決這類交易的辦法，也就是特定交易架構中的關係契約模式，包括兩邊支配與單邊支配組織架構。由 Williamson 的交易支配結構角度視之，選擇性招標採購方式與風險分攤長期契約交叉運用後，個案研究之供應鏈體系將由原介於市場與三邊交易特性的尷尬困境中，轉變至特定交易架構的雙邊支配組織，如圖 4.18 交易支配組織變更示意圖所示。

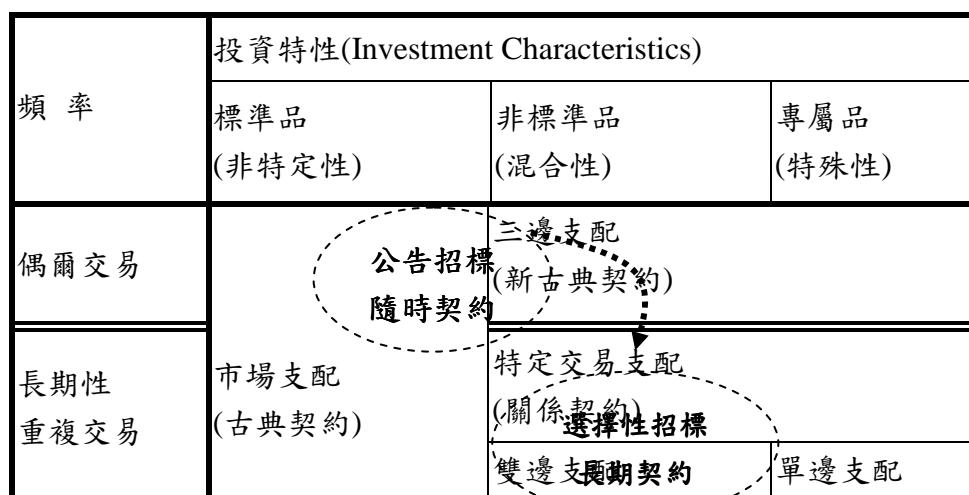


圖 4.18 交易支配結構變更示意圖-本研究整理

3. 協同供應鏈系統作業流程之改善

個案公司藉由網際網路之運用，有效克服原本因產業規模現限制供應商無意願投資建立與中心廠相同系統連結之困境，而能在最低投入下作最即時有效之資訊傳遞。但在一般資訊科技運用的同時，企業與企業間流程與作業的整合，才是提高協同價值與降低供應鏈交易成本最主要的目的。

個案中心廠製程委外流程中，因對外之採購行為產生採購契約，但對生產中之工單卻是以內部製造流程進行，工單完成委外製程後必須再與採購合對核對品項數量方可辦理付款，在流程上因此衍生非常高的內外部人工核對成本。本研究在提昇供應鏈效率與降低此交易後成本的前提下，利

用 XML 及 Biztalk 工具在系統上連結工單與採購單相關的資訊，並於生產線依 MRP 時程發出工作命令單時，隨著工作命令單引出採購清單，並透過網路傳送給供應商內部系統可直接判讀之資訊。

(1) 工單轉採購單改善流程作法

以往中心廠的外包合約購單中，只規劃出外包所需的零件、金額。詳細的製造步序、工程技術規範、生產需求時程等項目卻沒有一同列出。在新的流程中將這些文件資料統整建立在資料庫裡，我們使用 BIZTALK 連結資料庫將工單自動轉換採購單，系統基本檔建立與連結關聯如圖 4.19 所示。

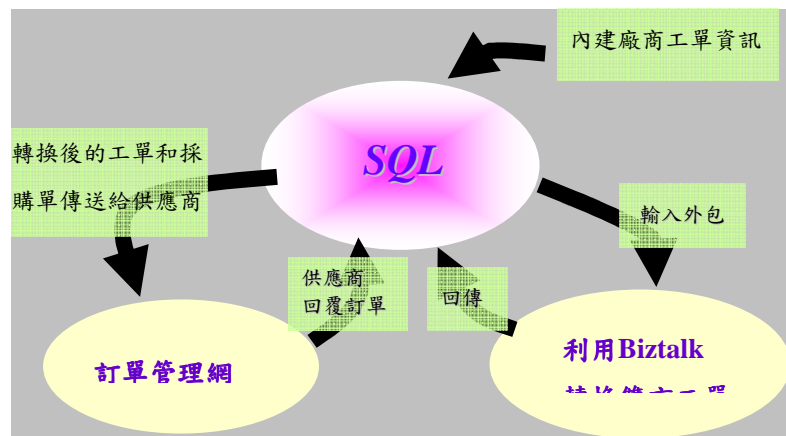


圖 4.19 系統基本檔建立與連結關聯-本研究整理

依所建置的系統概念，當某一製程上需要外包時，工單上就會有專屬外包代號(如 9999)，內部人員在工單上看到此代號時，就會使用 Biztalk 在資料庫中抓取需要的欄位資料(如供應商、零件件號、採購單單號、單價、品保、料件等)對應成供應商中的工單，然後再挾帶合約書傳送到供應商當成採購單。中心廠利用網站下訂單給供應商，當供應商接到訂單資訊後(品號、數量、交期、價格)，再經登入入口網站回覆對訂單所做的回應(回覆交期、產能、交貨地點等)。此流程改善後，可將內部生產流程與外部採購流程結合為一，如圖 4.20 所示，將工單直接轉為採購單後，採購人員可直接依採購清單數量辦理付款，加速供應商的現金周轉率，有助協同供應鏈衛星廠商的凝聚力，並省卻中心廠原本須待衛星廠交貨後，再由人工核對採購單之繁複成本。

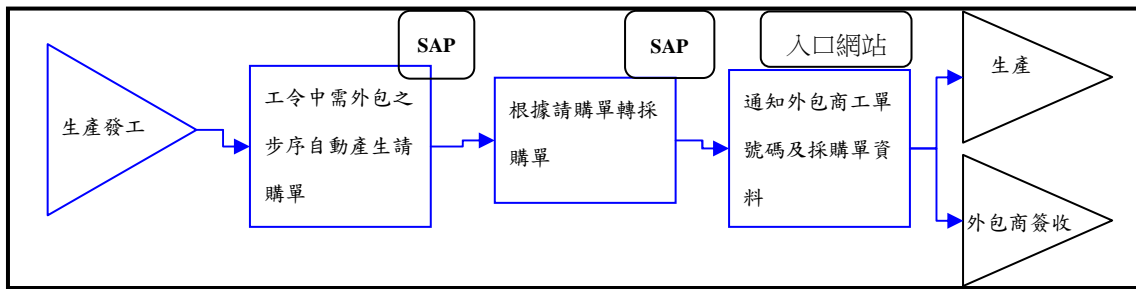


圖 4.20 工單轉採購單之資訊示意圖-本研究整理

(2) Biztalk 工具實作介紹

本階段的研究以衛星廠接收訂單之交易流程作為示範，在此架構中，中心廠開立採購單給衛星廠。利用 BizTalk 的資訊整合功能，使得中心廠與衛星廠之間文件格式(table schema)能有一統一轉換標準。以期許達到即時轉換，減低資料處理上所耗用之時間與人力，並提升資料的正確性與時效性。進而降低中心廠與衛星廠間之交易成本。

本階段的研究規劃模擬之協同環境架構乃藉由網際網路與 BizTalk 與 SQL 資料庫，初始需利用 BizTalk Editor 功能來設定各項訂單欄位格式與資料關聯性。資料格式建製完成後，利用 BizTalk Mapper 內的運算子與特殊功能符號，針對中心廠所傳送之採購需求文件，與衛星廠所能辨識之訂單需求文件進行整合。藉此期望能透過表單欄位關聯性之連結對映。建立中衛體系協同機制的資訊溝通規則與邏輯。以訂單名稱來說，衛星廠即可將初始中心廠所發出之採購需求編號轉為本身訂單編碼之型態。

除資料彼此對應外，利用 BizTalk Mapper 之整合功能，亦能進行資料庫整合。經由中心廠的原始資料帶出相關生產資料，轉為衛星廠可以運用之資訊，如貨幣、交期、國家代碼、運送方式等或衛星廠需求產品之相關生產資料如圖 4.21 所示。

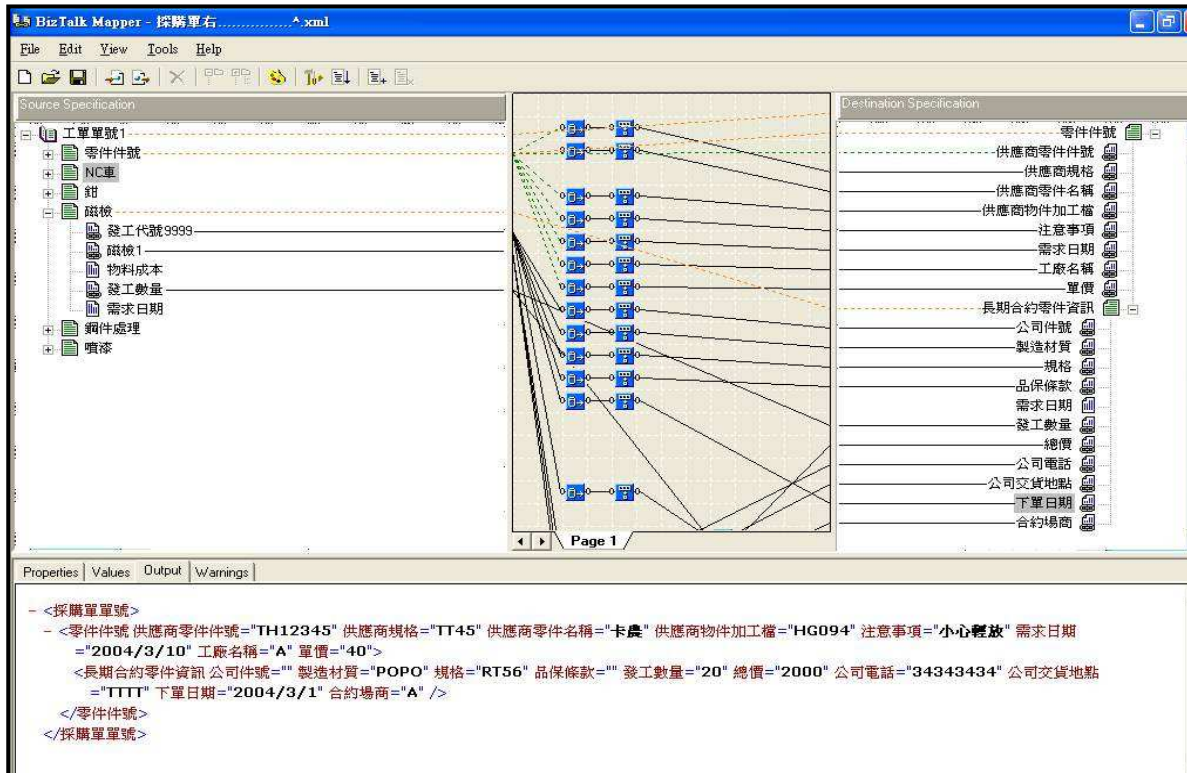


圖 4.21 產品相關生產資料連結圖-本研究整理

供應鏈的管理的良莠影響企業競爭力，以交易成本理論基礎研究國內航太產業供應鏈模式，研究結果顯示與供應鏈管理之目的完全切合，更驗證交易成本理論確實可作為企業經營者在制定組織經營模式的參考依據。個案問題分析與創新作法之理論基礎流程如圖 4.22 所示。

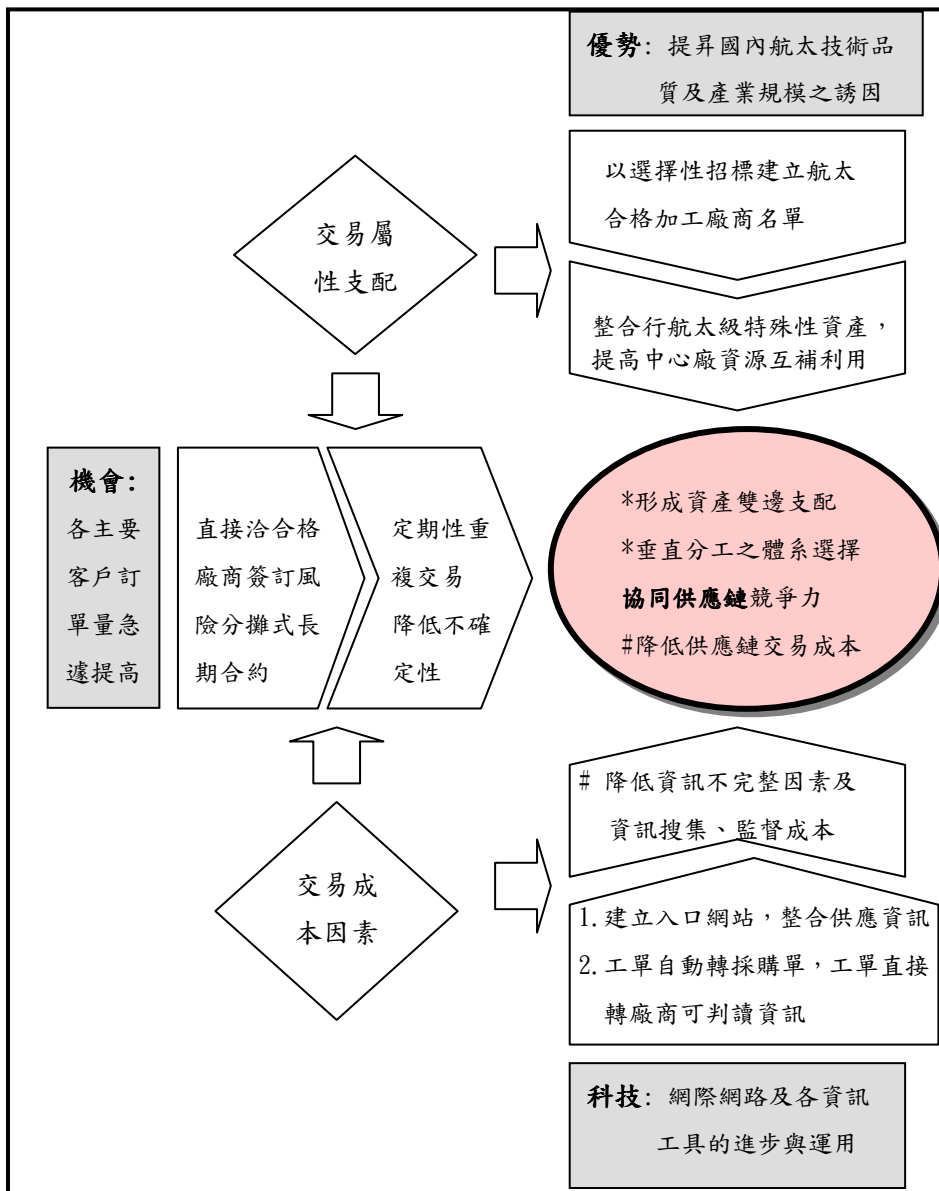


圖 4.22 問題分析與創新作法之理論基礎流程關聯圖-本研究整理

藉由採購方式改變、長期契約條款之設計及流程改善，事實上與協同供應鏈管理之目的緊密相關如下表 4.17 所示，明顯驗證以交易成本理論提出創新協同供應鏈的模式。

表 4.17 協同供應鏈管理目的與本研究作法對應表-本研究整理

項目	本研究分析作法	協同供應鏈管理的目的
1	以中心廠 MRP 排程為契約交期	共同降低供應鏈內之存貨
2	工單轉採購單之系統流程改善	注重整體供應鏈之效率
3	專案生命週期為契約期限	長期合作及資訊分享以促進規劃與監控
4	契約獎懲辦法之變更	分攤風險與報酬
5	協同供應鏈入口網站之建立	公司內部與供應商及顧客之各階層皆充分了解其重要性而互相合作
6	永續承製契約項目	持續分享共同規劃
7	避免垂直整合併購風氣	減少合併供應商與配銷商及運輸商之數目
8	透過網路結合供應商產能與排程	應用資訊科技連結相關作業流程

本階段的研究以交易成本理論為基礎來建構台灣航空產業中心廠與衛星廠之供應鏈協同創模式，藉由探討交易成本理論為基礎所建立之最適選擇性招標及訂定長期契約之交易方式，並欲在相同資訊系統平台下，改善並建購出具有下列功能之資訊系統來作為協同之應用：

1.合格供應商清單-採購單位定期維護更新。

2.中衛廠產能分析 - 針對台灣航空產業中衛供應商分類建立產能分析表，並由廠商定期直接進入維護更新各自產能使用率及可用時數 - 採購單位協同相關單位(生產/生管或專案)定期查核廠商產能準確性。

3.協同中衛排程 - 由生管或需求專案整合請內部系統主排程，針對製程委外部份，開放供給各廠商直接維護及更新排程、實際交期。

4.廠商交貨與生產主排程(MRP)之達成率，交貨合格率與退貨率之統計，結合廠商考核作業系統。

此協同平台的目的是在提供外包商、採購人員及專案生管人員一溝通平台，透過此系統可彈性依 MRP 需求制訂合約需求日，以作為外包商交貨履約延遲罰鍰及準交績效評比依據，供應商可利用此系統獲得個案公司外包備料中之外包項量及製造線與組裝線需求之優先順序，供應商可據以先期調配產能及進行交期自我管理，以有效提高準交率，如表 4.18 所示同時降低早交及遲交率，對存貨管理及現金流量有極大幫助等之成效。

表 4.18 漢翔公司外包商準交率統計表

	2006	2007	2008	2009	2010
Early delivery	N/A	1.52%	0.83%	0.32%	0.46%
Late delivery	6.47%	4.31%	3.93%	0.83%	0.49%
MRP compliance		94.17%	95.24%	98.85%	99.05%

4.4 小結

本研究由台灣航空產業具有領導及代表的漢翔公司三個個案研究組合而成，從市場的結構分析得知，由於主要飛機及發動機製造廠在經營策略上由垂直整合轉變為專業分工，釋放出在微笑曲線中相對附加價值較低之零件製造與區段組裝之業務機會，使得台灣航空產業之龍頭及代表廠商漢翔公司有機會利用成熟的軍機發展所建立之能量轉型進入民用航空之業務領域。但這個領域的競爭激烈，如何建構優質的經營模式，維繫競爭力，確保在台灣航空產業全球供應鏈體系中之市場地位，是本研究的目的。

首先收集全球航空產業之代表廠商及漢翔公司的主要競爭對手為樣本，利用 DEA-視窗分析法建構風險與報酬矩陣的模式，觀察各家廠商之市場競爭地位，研究結果提供台灣航空產業代表的漢翔公司在全球市場中，資源使用效率與風險報酬矩陣中與全球航空產業之代表廠商及漢翔公司的主要競爭對手之相對位置，並利用效率前緣的廠商為標竿廠商，檢討未來改善的方向。

另以時間導向 ABC 之理論為基礎。透過需求分析、流程分析與資料庫分析，以個案公司的一個利潤中心進行作業基礎成本系統模組之雛形架構設計。一方面藉由個案研究，進行時間導向 ABC 模型之建構，並藉由個案公司之成本與生產資料，實地進行成本分析工作，可提供較精準的成本

資訊供決策者參考。藉著成本的流程分析說明了成本發生的原因及成本分析的結果，探討各項作業之產能利用率問題、資源耗用管理問題之決策依據，滿足個案公司能在專業分工的產業環境下，低成本優勢的競爭策略趨勢，建構一套精準與能提供改善方向之成本制度。

為了增加漢翔公司整體供應鏈效率，建立穩固的協同供應鏈體系，本研究以交易成本理論之交易特性支配架構為基礎，藉由交易頻率、資產特殊性及契約類型以降低交易成本因素，從採購方式、契約類型及資訊系統整合等三方面進行分析及探討，提出台灣航空產業協同供應鏈的創新模式。內容包含

- 1.在採購方式上，適切運用政府採購法條規，以選擇性招標之預定採購模式，提高對特定資產之資訊透明度及利用率，確實降低交易困難度。

- 2.在契約類型之運用，以風險分攤式長期合約保障中心廠與衛星廠的權利與義務，降低供應鏈成員對中心廠之不確定性，提高衛星廠商的配合意願與忠誠度。

- 3.在資訊系統整合上，將工單的資料直接轉換成供應商系統可以判讀之資訊，並將工單自動轉換成採購單，以降低供應商接單時人工轉換的交易頻率與成本。

綜上所述，個案公司在新的營運模式運作下(如圖 4.23)，透過整體交易成本的降低及資訊的透明化，有更多的國內廠商願意加入航空產業，包含外包商及原物料供應商，已無形中增加台灣航空產業的規模及競爭力，加上個案公司透過成本制度的改善，在營運規模上除了原有的客戶國防部的軍用業務外，已爭取到全球主要飛機及發動機製造商的青睞，業務量逐年穩定成長，成功的在全球航空產業的市場上占有一席重要的地位。

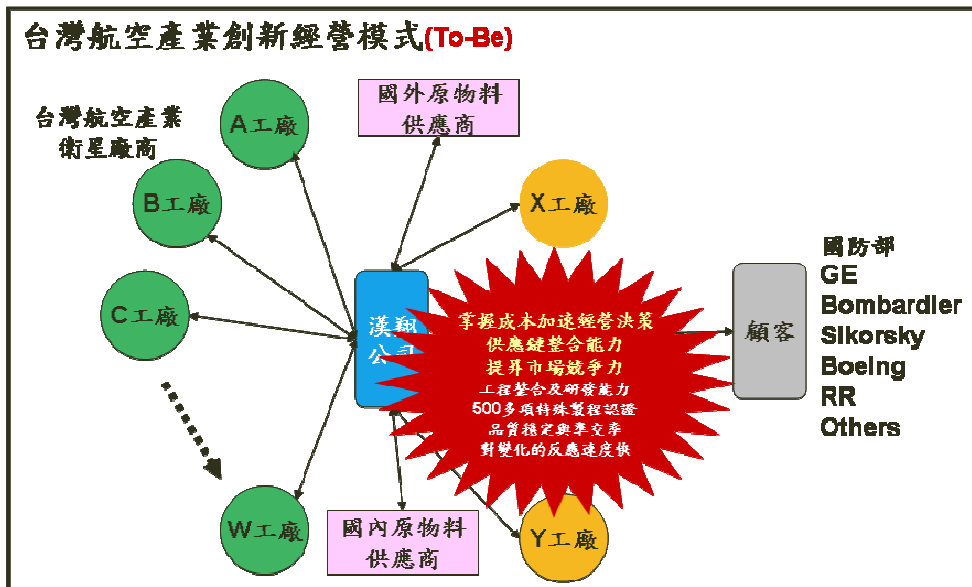


圖 4.24 台灣航空產業創新經營模式-本研究整理

若從微笑曲線的觀點分析，個案公司未來將可利用新的經營模式所創造出的資源，將零件的製造委由外包廠商來執行，個案公司可結合工程整合及研發能力的競爭優勢，聚焦於系統零組件整合組裝訂單的開發，甚至於爭取參與航空產業後勤維修之市場新服務，藉此改變台灣航空產業在微笑曲線的相對位置(如圖 4.24)，增加附加價值，快速提昇台灣航空產業的營運規模。

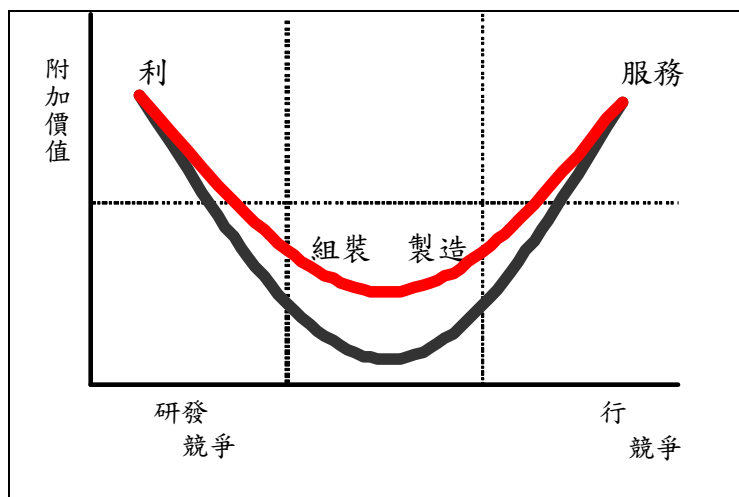


圖 4.24 改後之微笑曲線

第五章 結論與未來研究方向

5.1 結論

企業的經營管理最重要的是要瞭解與掌握自身所處產業環境的變化因素，且要不斷的審視企業的近程即遠程目標，確保企業的核心能力及競爭優勢，並且能洞悉市場及競爭對手發展的動向，早一步做出正確的判斷及因應，如此方能使企業確保其在市場中的地位。

全球航空產業基於其產業的特性有其特殊的發展軌跡，本研究經由研究背景與動機瞭解到航空產業係屬資本及技術密集之高科技產業，它是一個由領導廠商如 Boeing 及 Airbus 公司之寡占競爭的產業，由垂直整合發展為專業分工。為了競奪航運市場占有率，低成本及差異化已為其主要的經營策略。為了達成目標透過專業分工，建立策略夥伴供應鏈體系，形成了航空產業新的經營模式。

以施振榮(1997)所提出的微笑曲線概念來看，航空產業專業分工的供應鏈體系的建立，目的為提昇競爭力，降低資產持有之經營風險，將附加價值相對較低的零件製造及組裝的工作，透過委外加工，由專業的廠商來執行，如此的策略提供給有心加入航空產業之公司新的業務發展的機會，經過多年的發展，現階段英國、日本、韓國、巴西、加拿大及台灣等的具有航空製造能力的國家均已被納入其供應鏈體系中，台灣必需面對與這些先進國家之競爭。而新的航空製造聚落隨著市場之發展逐漸建構在新興國家中，如中國及墨西哥等，台灣航空產業未來所面臨的競爭壓力也會與日俱增。然供應鏈的形成同時也增加了領導廠商在整合及反應速度上的經營風險，因此專業分工的廠商必需強化自己的反應速度，方能取得領導廠商的青睞。也就是本研究所提出的三個目的：

1. 瞭解台灣航空產業在全球市場中，資源使用效率與風險報酬矩陣之相對位置，及未來改善的方向。

2. 為滿足在專業分工的產業環境下，低成本優勢的競爭策略趨勢，建構一套精準與能提供改善方向之成本制度，促使公司能更正確的且快速之掌握成本資訊，加速經營決策。

3. 為突破政府限制及降低資產持有之風險，建構降低交易成本且具有競爭力的協同供應鏈體系。

本研究透過全球航空產業發展現況的分析，台灣航空產業的領導廠商

漢翔公司發展過程及現階段所遭遇內、外部環境挑戰的探討，經由資料的收集，流程的分析，利用不同的研究方法進行因應策略的探討，最終的目的在於建構具有競爭力之經營模式，提昇台灣在全球航空產業的可見度與競爭力，強化其在全球航空產業供應鏈體系中的市場競爭力。

1. 利用績效評估方法檢視企業在產業中的競爭力，透過風險與報酬矩陣瞭解企業在產業中所處的位置，進而提供企業未來經營策略擬訂的參考。所用的研究方法包含：

(1) 藉由包絡分析法來探討企業在營運模式及財務結構差異下，整體的資源使用效率在產業中的地位。

(2) 透過 DEA 視窗分析法建立風險與報酬矩陣，評估企業在產業中風險與報酬的表現。

2. 在全球競爭高度競爭的航空產業中，如何正確的掌握成本的資訊，強化企業的營運決策效率。所用的研究方法包含：

(1) 透過個案公司的研究了解航空製造廠商成本結構中之製造費用分攤所造成產品成本被扭曲的現象，進而建立精準的成本制度。

(2) 運用作業基礎成本制度(ABC) 及作業基礎管理制度(ABM)，導入商業智慧個案研究，解決企業資訊不透明化的問題，加速營運決策效率及提昇企業競爭力。

3. 在認證系統嚴密進入障礙高的航太產業特性；全球專業分工的產業趨勢裏，如何透過降低交易成本，整合台灣上下游廠商的資源與能量，提昇台灣航空產業之競爭力，爭取納入全球航空大廠的供應體系(強化供應鏈體系)。所用之研究方法包含：

(1) 利用實證調查法，透過個案公司研究，掌握實際之問題並進行因果分析，並提出利益共享，知識共享，資訊共享及市場共享協同供應鏈體系。

(2) 透過交易成本理論的探討，運用資訊科技建立網際網路及資料轉換，以鏈結整合供應鏈資訊，簡化作業流程，進而降低整體之交易成本。

主要的結論如下：

1. 透過資料包絡分析法，差額變數及 DEA-視窗分析，建構全球航空產業風險與報酬矩陣，藉此瞭解漢翔公司在全球航空產業中資產使用的相

對效率及市場的競爭力，並藉由標杆廠商找出未來改善的方向，除了可提昇經營效率外，亦可增加顧客的滿意度，進而一方面增加營收及獲利能力，另一方面亦可帶動國內航空產業之發展。

2. 利用作業基礎成本制度的探討與建議使決策者更瞭解整體作業之流程，以利於規劃及控制工作之進行，另可提供決策者探討成本發生之真正原因，找出流程中不具附加價值的作業、產能利用率不高的資產，進行流程再造，以降低整體成本，提昇服務水準。且更能精準且快速的提供成本資訊給決策者，加速經營決策。

3. 經由採購模式的改變及資訊系統的運用，建構穩固的協同供應鏈體系來增加整體供應鏈的效率及降低之交易成本，提昇台灣航空產業的競爭力。

5.2 未來研究方向

本研究中雖然提供了各種改善方向給決策者參考，在本研究的文獻探討中曾提及 Boeing 公司，Airbus 及 Bombardier 公司在經營改善所採行的方法，雖然名稱不同，但實值上均採行精實生產(Lean Manufacturing)的方法，其中心理念為透過現場的觀察，消除作業流程中之浪費。漢翔公司近年來，外部除了需接受潛在競爭對手的挑戰及面對客戶降價的壓力外，內部更需面對民營化後薪資調整等之壓力，未來值得研究繼續探討的方向概述如后。

1. 漢翔公司如何利用精實的理念，將其推廣至協同供應鏈體系中，以提昇其企業整體之附加價值(Lean Supply Chain)；

2. 漢翔公司如何利用精實生產的手法去檢討強化顧客端的服務，如後勤支援之服務業務等，以提昇其企業整體之附加價值(Lean Service)；及

3. 漢翔公司如何利用其現有工程整合能力之競爭優勢，爭取微笑曲線中附加價值較高 ODM 的業務。

參考文獻

1. Arrow, K. J., 1996, The Theory of Risk-Bearing : Small and Great Risks, *Journal of Risk and Uncertainty*, 12 : 103-111.
2. Banker, R. D., A. Charnes and W. W. Cooper(1984), Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
3. Boussofiane, A. , Dyson, R. G. and Thanassoulis, E.(1991) Applied Data Envelopment Analysis, *European Journal of Operational Research*, 51(1), 1-15.
4. Carmeli A. and Tishler A., 2004, The Relationships between Intangible Organizational Elements and Organizational Performance, *Strategic Management Journal* 25 (13), 1257-1278.
5. Charnes, A. , W. W. Cooper and E. Rhodes, 1978, Measuring the Efficiency of Decision Making Units, *European Journal of Operational Research* , Vol .2 , NO .6 , pp .429-444.
6. Charnes A., W.W. A.Y. Cooper, Lewin, and L.M. Seiford, 1994, *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 313-328.
7. Charnes, A. and Cooper, W. W., 1962, *Programming with Linear Fractionals*, Naval Res. Logistics Quarterly, 9, 181-186.
8. Charnes, A., Cooper, W., Lewin, A. Y., & Seiford, L. M., 1994, *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications*, Boston: Kluwer Academic Publishers.
9. Chen, Jong-Rong and Chu, Suan-Ying, 2004, *A study on industry-switch behavior and productivity: the case of Taiwanese electronics firms*, Academia Economic papers. 32:3, 441-465, Institute of Economic, Academia Sinica.
10. Chu-Chia Lin and Yin-Hsiang Wang, 2000, *A Comparative Study on Production Efficiency of Taiwanese Firms and Their Subsidiaries in Mainland China*, Taiwan Journal of Political Economy, 3(1):69-94
11. Chung-Hua Shen, Chien-An Wang, 2003, *The Roles of Banks in Financial Groups : Evidences from Taiwan*, working paper.
12. Coase, R.H., 1937, The Nature of Firm, *Economics*, Vol. 4, pp.386-405
13. Coase, R.H., 1960, The Problem of Social Cost, *Journal of Law and Economics*, Vol. 3, pp.1-4.
14. Coeli, T.J., Rao D.S.P., and Battese G.E., 1998, *An Introduction to Efficient and Productivity Analysis*, Kluwer Academic Publishers.
15. Coeli, T.(1996) *A Guide to Frontier Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation*, Center for Efficiency and Productivity Analysis, Department of Econometrics, University of New England, Armidale, NSW, 2351, Australia
16. D. Askarany, H. Yazdifar, S. Askary, 2010, Supply chain management: Activity-based costing and organizational factors, *International Journal of Economics* 127 (2) 238-248.

17. Dickson, G. W., 1996, An Analysis of Vendor Selection Systems and Decisions, *Journal of Purchasing*, 2(1), pp. 5-17.
18. Duhon, B., Sep/Oct 2002, Business intelligence , *AIIM E - Doc Magazine. Silver Spring:.* Vol. 16, Iss. 5; p. 12 -13
19. F. Faraji, A. Reiszadeh, 2013, The activity based costing and target costing as modern techniques in determination of product cost, *International Research Journal of Applied and Basic Sciences* 6 (3) , 368-372.
20. Farrell, M.J., (1957), The Measurement of Productive Efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society*, 120, 253-281.
21. Fitzgerald, B., Mar/Apr 2003, Using BI tools to turn information into action, *Financial Executive. Morristown,* Vol. 19, Iss. 2; p. 46-47
22. Fried, H. O., C. A. K. Lovell and S. S. Schmidt, 1993, *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, Oxford University Press.
23. G. Cokins, 2001, *Activity-Based Cost Management: An Executive's Guide*, John Wiley & Sons, Inc.
24. Geiger, J. G., 2002, How data warehousing supports BI, *Business Finance. Loveland: Mar.* Vol. 8, Iss. 3; p. 42
25. Harding, W., Mar/Apr 2003; BI crucial to making the right decision, *Financial Executive; 19, 2; ABI/INFORM Global* p. 49
26. Huang, C. J. and F. S. Bagi, 1984 , Technical Efficiency on Individual Farms in Northwest India, *Southern Economic Journal*, 51, 108-115.
27. Hung, S.W., 2006, Competitive strategies for Taiwan's thin film transistor-liquid crystal display(TFT-LCD) industry, *Technology in Society*, 28, 349-361.
28. J.A. Brimson, 1991, *Activity Accounting: An Activity-Based Costing Approach*, New York, John Wiley & Sons Inc.
29. Jamasba, T., and M. Pollittb, 2003, International benchmarking and regulation: an application to European electricity distribution utilities, *Energy Policy*, 31, 1609-1622.
30. Kendler, P. B., Jan 2003, Information you can act on, *Insurance & Technology. New York.* Vol. 28, Iss. 1; p. 41-42
31. Kempf ,T., Jun 11, 2001, Business-Intelligence Apps: Companies want them, but are emerging integrators prepared to deliver? *VARbusiness. Manhasset,.* Iss. 1712; p.74
32. Lambert, D. M., M. C. Cooper and J. D. Pagh, 1998, Supply Chain Management : Implementation Issues and Research Opportunities, *The International Journal of Logistics Management*, 9(2), pp. 1-19
33. Lewin, A. Y., R. C. Morey and T. J. Cook, 1982, Evaluation the administrative efficiency of courts, *OMEGA International Journal of Management Science*, 10(4), 401-411.
34. Matthyssens, P., and Van den Bulte, C., 1994, Getting Closer and Nicer: Partnerships in the Supply Chain, *Long Rang Planning*, Vol. 27, No. 1, pp.72-83.
35. Norman, M. and B. Stocker, 1991, *Data Envelopment Analysis: The Assessment of Performance*, John Wiley & Sons, Chichester, NY.

36. P.B.B. Turney, 1991 *Common Cents: The ABC Performance Breakthrough*, Cost Technology, Hillsboro,.
37. R. Cooper, 1990, Implementing an activity-based cost system, *Journal of Cost Management* 4 (1) 33-42.
38. R. Cooper, R.S. Kaplan, Apr. 1988, How Cost Accounting Distorts Product Costs, *Management Accounting*, pp. 20-27.
39. R. Cooper, R.S. Kaplan, 1992, Activity-based system: Measuring the costs of resource usage, *Accounting Horizon* 6 (3) 1-13.
40. R.S. Kaplan. and S.R.Anderson, 2003, *Time-Driven Activity-Based Costing*, Harvard Business School Press, Boston,.
41. Raffish, N. and P. B. B. Turney, Fall, 1991, Glossary of activity-based management, *Journal of Cost Management*, 53-63.
42. Reyhanoglu M., 2004, *Activity-Based Costing System Advantages and Disadvantages* [Internet], Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=644561> [Accessed 6 Nov 2007].
43. Sharma, R., Feb. 2000, Business intelligence: Clues from trends , *Australian CPA. Melbourne.: Vol. 70, Iss. 1*; p. 22-23
44. S.L. Charles, D.R. Hansen, 2008, An evaluation of activity-based costing and functional-based costing: A game theoretic approach, *International Journal of Production Economics* 113, 282-296.
45. Sumanth, 1984, *Productivity Engineering and Management*, McGraw Hill.
46. Watts, C. A., K. Y. Kim and C. K. Hahn, 1992, Linking Purchasing to Corporate Competitive Strategy, *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 28(4), pp. 2-8.
47. Williamson, O.E. , 1975, *The Economics Institutions of Capitalism*, New York: Free Press.
48. Williamson, O.E., 1985, *The Economics Institutions of Capitalism: Firms, Markets and Relational Contracting*, New York: Free Press.
49. Wilson , E. J., 1994, The Relative Importance of Supplier Selection Criteria : A Review and Update, *International Journal of Purchasing and Materials Management* , Vol. 30 , No. 3 , pp. 35-41.
50. Wu, D. Desheng, Z. Yang, and L. Liang, 2006, Using DEA-neural network approach to evaluate branch efficiency of a large Canadian Bank, *Expert Systems with Applications*, 31, 108-1.