

南華大學管理科學研究所碩士論文

A THESIS FOR THE DEGREE OF MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATION

GRADUATE INSTITUTE OF MANAGEMENT SCIENCES

NANHUA UNIVERSITY

應用資料包絡法探討我國丁等航空站之營運績效

USING DATA ENVELOPMENT ANALYSIS TO DISCUSS THE MANAGEMENT

PERFORMANCE OF GRADE D AIRPORTS IN TAIWAN

指導教授：賴奎魁 博士

ADVISOR : KUEI-KUEI LAI Ph.D.

研究生：蕭夫邦

GRADUATE STUDENT : FU-PANG HSIAO

中 華 民 國 九 十 六 年 六 月

南 華 大 學

管理科學研究所

碩 士 學 位 論 文

應用資料包絡法於我國丁等航空站之營運績效

研究生：蕭夫邦

經考試合格特此證明

口試委員：黃東昇

沈昭吟

殷亮賢

指導教授：殷亮賢

所 長：李正華

口試日期：中華民國 九十六 年 六 月 二十六 日

謝誌

一份關懷萬般感激，本論文得以順利完稿陳送通過，首應感謝是指導教授 賴奎魁博士，在整個研究過程中，不斷鼓勵打氣，自題目擬訂、架構建立、方法選擇等等，均能適時給予啟發與提供建議，使本文能完成；更感謝口試委員 郭東昇博士及 沈昭吟博士兩位教授，細心審閱，提示精闢見解與意見，使本文更臻完備。就學期間，承蒙陳教授券彪博士、鍾教授燕宜博士、褚教授麗絹博士等多位老師殷切指導、傳授智識，奠定邏輯思維的基礎，特此致敬謝忱。

在論文資料蒐集及整理上，要向好友蔡麗卿、薛春華、謝仁碩、許旭昇等，表達萬分的謝意，蒙各位好友的協助與激勵，方能完成本文。另亦感謝施美淑助理，幫忙處理校內規定之表格，使我免去很多煩事。最後感謝愛妻銀杏，在求學期間，給予支持與鼓勵，並體諒我每周台北嘉義往返勞累，承擔著家務，讓我得以專心研習；也謝謝我的母親及家人給予關懷。在此謹將此文，獻給我最親愛的家人及摯友。

蕭夫邦 謹誌

2007.06.30

南華大學管理科學研究所九十五學年度第二學期碩士論文摘要

論文題目：應用資料包絡法探討我國丁等航空站之營運績效

研究生：蕭夫邦

指導教授：賴奎魁 博士

論文摘要內容：

航空運輸為國家重要之交通建設，其與一國的經濟發展、產業經營及貿易關係習習相關。隨著高鐵正式營運、兩岸三通開放的可能性升高，及全球運籌規劃的推行，航空站之營運績效的議題已日顯重要。丁等航空站由於航班較少，且易受限於地形的影響，政府對此類航空站之營運及策略規劃，更須謹慎進行規劃及制定決策。因此，本研究欲探討我國丁等航空站之營運績效，研究對象為八座丁等航空站，研究期間為民國92年至民國94年共三年，透過七項衡量指標，以資料包絡分析法中的CCR、BCC及效能衡量模式，評估丁等航空站之營運績效，並根據績效評估之結果，對八座丁等航空站之經營提出建議。

關鍵詞：營運績效、丁等航空站、資料包絡法

Title of Thesis : Using Data Envelopment Analysis to Discuss the Management Performance of Grade D Airports in Taiwan

Name of Institute : Graduate Institute of Management Sciences,
Nanhua University

Graduate Date : June 2007 **Degree Conferred :** M.B.A.

Name of Student : Fu-Pang Hsiao **Advisor :** Kuei-Kuei Lai Ph.D.

Abstract

Air transportation is an important transport infrastructure of a country, is closely linked with the economic development, industry management and trade relation. With the official running of high speed rail, the rising possibility of the opening of trade relations, direct postal service and direct air service between mainland China and Taiwan and the promotion of the global operation planning. The topic for discussion for the performance of the operation of depot has become more important daily. As the grade D airports lacks in enough scheduled flights and is influenced by the landform easily, government should be very careful in planning and establishing decision. This study is to discuss the management performance of grade D airports in Taiwan and the study period is from 2003 to 2005 by using CCR, BCC and efficiency measurement model from data envelopment analysis. In final, this study presents the management suggestion for eight grade D airports.

Keywords : grade D airports, management performance, data envelopment analysis

目錄

中文摘要	i
英文摘要	ii
目錄	iii
表目錄	v
圖目錄	vii
第一章 緒論	1
1.1 研究背景與動機	1
1.2 研究目的	3
1.3 研究限制	3
1.4 研究流程及章節架構	3
第二章 文獻探討	6
2.1 我國航空運輸之歷史	6
2.2 丁等航空站介紹	9
2.3 績效評估文獻	17
2.4 航空站績效衡量之相關研究	30
2.5 資料包絡分析法	32
第三章 研究設計	38
3.1 研究分析流程	38
3.2 研究方法	39
第四章 航空站效率分析結果	42
4.1 營運效能	42
4.2 服務水準	46

4.3	分析結果之探討與比較	52
第五章	結論與建議	57
5.1	結論	57
5.2	實務建議	59
5.3	未來研究方向	63
參考文獻	64

表目錄

表 2.1	航空站分類標準表	8
表 2.2	蘭嶼航空站歷年營運狀況	10
表 2.3	綠島航空站歷年營運狀況	11
表 2.4	七美航空站歷年營運狀況	12
表 2.5	望安航空站歷年營運狀況	13
表 2.6	南竿航空站歷年營運狀況	14
表 2.7	北竿航空站歷年營運狀況	15
表 2.8	屏東航空站歷年營運狀況	16
表 2.9	恆春航空站歷年營運狀況	17
表 2.10	國內外學者對績效之定義	18
表 2.11	學者對績效評估之定義	20
表 2.12	績效評估之目的定義	21
表 2.13	相關研究與本文之差異	30
表 2.14	航空站績效評估文獻整理	31
表 3.1	選定之決策單位	39
表 3.2	構面使用之衡量指標及意義	40
表 4.1	九十二年丁等航空站分析資料	42
表 4.2	九十三年丁等航空站分析資料	43
表 4.3	九十四年丁等航空站分析資料	43
表 4.4	營運效能分析結果	45
表 4.5	丁等航空站平均三年之分析資料	46
表 4.6	丁等航空站平均三年之相對營運效能	46

表 4.7	九十二年投入產出項資料	47
表 4.8	九十三年投入產出項資料	47
表 4.9	九十四年投入產出項資料	48
表 4.10	九十二年績效評估結果	49
表 4.11	九十三年績效評估結果	50
表 4.12	九十四年績效評估結果	51
表 4.13	三年平均服務水準之分析資料	52
表 4.14	三年平均績效評估結果	52
表 4.15	丁等航空站績效評估之彙整	53
表 5.1	評估模式一覽表	57
表 5.2	丁等航空站營運效能彙整	58
表 5.3	丁等航空站服務水準彙整	59

圖目錄

圖 1.1	研究流程	5
圖 2.1	管理績效的架構	27
圖 2.2	交通運輸績效概念架構.....	28
圖 2.3	績效評估與管理之程序.....	29
圖 2.4	績效評估程序圖	30
圖 2.5	生產效率之概念	33
圖 2.6	以效能可能前緣衡量相對效能.....	37
圖 3.1	分析步驟	38
圖 3.2	評估架構	40

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

台灣，係屬一海島型國家，所有進出口需仰賴交通之運輸，包括海運、空運、鐵路及公路等，而隨著全球化趨勢的發展，國與國之間的經濟貿易關係更加密切。航空運輸，為國家重要交通建設之一，與一國的經濟發展、產業經營及貿易關係習習相關。台灣地處亞太地區之樞紐位置，具有發展航空運輸的優渥條件；交通部在民國七十六年鑑於航空市場的載客率已達八成，尖峰時段及例假日之機位，已呈現供不應求之現象，乃宣布開放天空之政策。此政策推行之後，除使國內航空公司間之競爭呈現白熱化之外，更擴建台灣本島及外島之航空站，期能提升本島經濟之繁榮，以及外島交通之運輸便利。

目前我國台灣本島含外島的航空站共有十八座，分為特等、甲等、乙等、丙等及丁等五類，不同類型的航空站皆負有其任務及職責，資源使用之狀況亦皆不近相同。又航空運輸具有公共服務之性質，航空站的營運狀況及績效一直被政府所重視。且隨著高鐵正式營運、兩岸三通開放的可能性升高，及全球運籌發展計劃的推行，航空站間營運績效優劣的議題已日顯重要，此為本研究動機之一。

航空站的營運績效，會受到許多因素所影響，例如當地的氣候、地理環境及交通位置等，舉例台灣桃園國際機場因臨近大台北地區，幅員及人口廣眾，且近有基隆港及將興建之台北港，交通便利，成為我國唯一的特等航空站。然設於外島之航空站，除

馬公、金門航空站係分屬乙、丙等航空站外，尚有南竿、北竿、蘭嶼、綠島、七美及望安等六座航空站，均列屬丁等航空站；另本島內之屏東及恆春兩座航空站亦屬丁等航空站，前述各航空站營運均屬國內航線。丁等航空站由於航班較少，且受限於當地氣候、航線機型、航程、頻次與航機起降等因素之影響，政府對此類航空站之營運及資源分配，更須謹慎進行規劃及制定決策。

目前航空運輸之績效評估研究，多為探討航空公司的效率或航線之經濟效益(唐如瑩，民94；黃雅青，民94；王崇信，民93；陳玉萍，民93；鄭章瑞，民92；陳武宏，民91；潘兆娟，民86)。關於航空站之營運績效，近來年才日益受到重視，惟僅多為探討航空站之單年績效或是整體航空站之績效，例如許晉銘(民95)以二階段資料包絡分析法，探討台灣地區航空站之營運績效；甚少以多年份的資料對航空站進行跨年度的績效評估，此為本研究動機之二。

在研究方法上，過往關於航空運輸之績效評估研究，已有多篇使用資料包絡分析進行績效評估(許晉銘，民95；楊承達，民95；陳美珠，民95；葉宗凱，民94)，但皆為探討整體航空站之營運績效，並無針對特定之丁等航空站進行深入探討，此為本研究動機之三。

由於航空站營運範疇廣泛，若僅以幾項指標來探討其營運績效則尚顯不足，為解決上述問題，本研究將建構一評估模式，選擇具有客觀權重之資料包絡分析法，進行丁等航空站之績效評估研究。

1.2 研究目的

要如何以一有效的衡量指標及評估模式，來評估丁等航空站的經營績效，將有助於政府相關部門瞭解各航空站之優劣勢，及目前的營運狀況；當可做為政府在進行資源分配或改進績效之參考。綜合前述動機，本研究的三個目的如下：

1. 建構一衡量丁等航空站營運效率的研究架構。
2. 探討丁等航空站在營運管理及服務水準之效率表現。
3. 透過丁等航空站之績效評估結果，審視與評估各航空站之績效表現。
4. 將分析結果提供予政府相關單位在制定決策時之參考依據，並提出營運管理之改進建議。

1.3 研究限制

本研究係以台灣的丁等航空站為分析對象，分析的時間為九十二年至九十四年，採定量的模型進行分析，希冀藉由評估結果瞭解丁等航空站現況與績效之優劣，期提供丁等航空站應改善之方向。然由於丁等航空站之財務性資料難以取得，因此本研究選擇非財務性資料，利用營運效能及服務水準，探討八個丁等航空站之經營績效。

1.4 研究流程及章節架構

本研究旨在探討台灣丁等航空站之營運績效，並根據績效評

估的結果給予各航空站建議，作為政府相關部門之重要參考資訊。本研究首先介紹研究背景與動機，並確定本研究的目的，透過次級資料及相關文獻的蒐集，介紹目前航空站的經營現況。在研究方法的部份，本研究分為三部份進行研究：第一部份為確定丁級航空站之經營績效的評估指標，第二部份係以資料包絡分析法評估各航空站之經營績效，最後根據分析的結果提出結論及建議。茲將本研究的進行步驟以圖1.1表示之。

本研究共分為五章，主要的內容說明如下。

第一章為緒論，說明本研究的背景、動機、目的、研究流程及論文章節架構。

第二章為文獻探討，首先介紹台灣航空站之現況，並對丁等航空站做一詳細的敘述，及回顧過往有關航空站之績效評估的研究。

第三章為研究方法，首先確定本研究的分析樣本、時間及所使用的方法，再對資料包絡分析法做一詳盡的說明。

第四章為實證結果及分析，包括整體丁等航空站之效率變動狀況，以及各個航空站績效分析的結果。

第五章為結論與建議，綜合實證分析的結果，提出本研究的結論與建議，作為丁等航空站之營運策略參考。

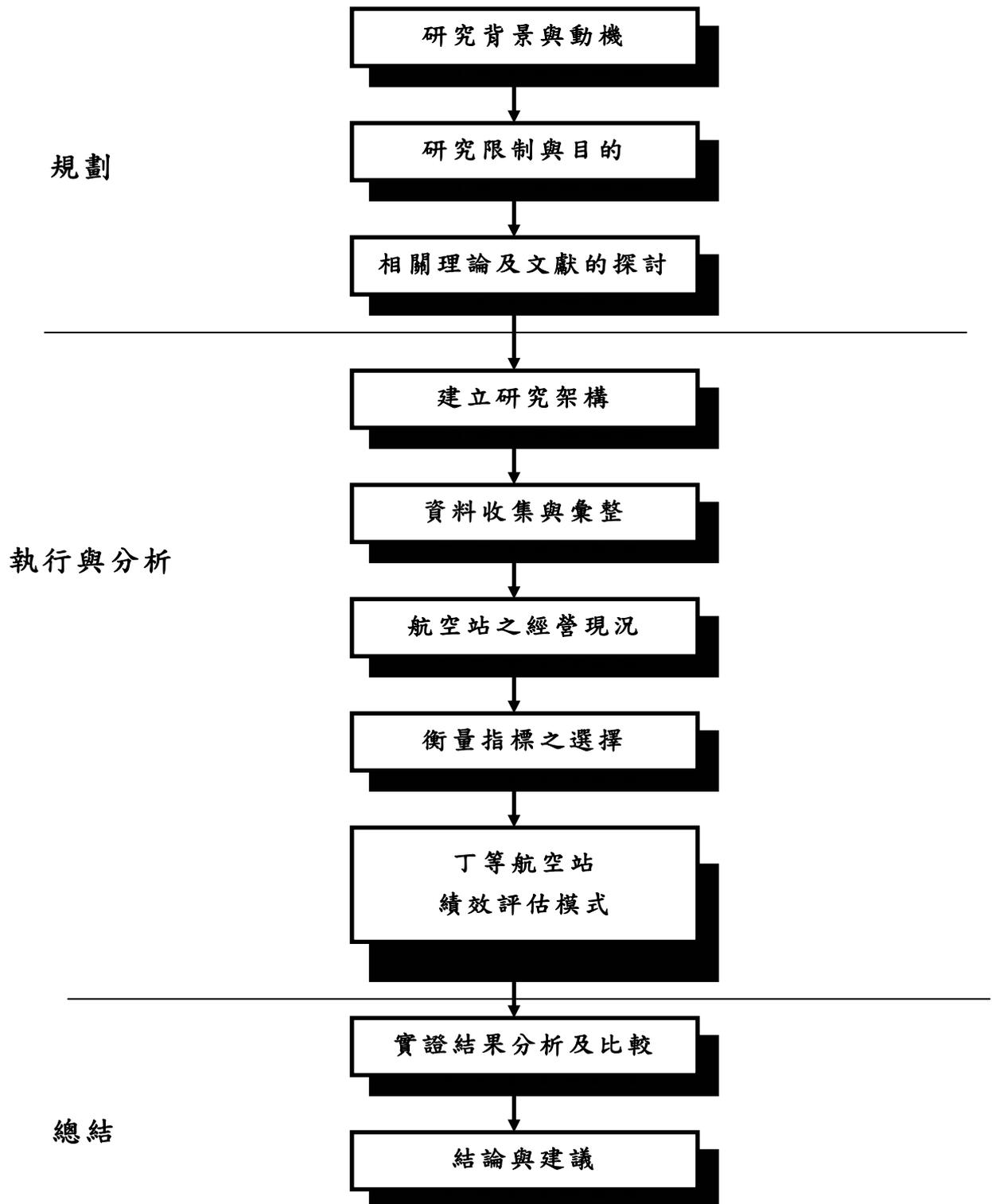


圖 1.1 研究流程

第二章 文獻探討

2.1 我國航空運輸之歷史

一、航空運輸之沿革

我國航空運輸之發展可分為三個階段：草創時期、成長期及開放期，茲敘述如下(李元全，民95)。

1.草創時期

我國民用航空運輸業於民國初年便已開始，但延至民國三十六年才成立民用航空局，其主要職責為統籌與管理民用航空運輸業之事務，由於尚無統一之航空法規，故於民國四十二年公佈民用航空法，做為管理航空運輸業之法源基礎。

2.成長期

民國六十二至民國七十四年間，由於我國經濟的快速發展，連帶使得空運需求增加，以致松山機場（台北國際航空站）已不敷使用，遂規劃增建桃園中正國際機場，此段期間洽逢大型客機B-747之引用，促使全球航空事業運輸鴻圖發展；其引入國內使用，亦對我國航空事業之推動有了正向影響。

3.開放期

我國航空運輸業產生重大變化係源於民國七十五年，由於國內經濟的繁盛、運輸需求量的增加及陸上高速公路的壅塞等因素，加上民眾的消費習慣與時間認知的改變，故對航空運輸之需求日益劇增。航空市場的載客率已達八成，尖峰時段及例假日之機位，已呈現供不應求之現象，乃宣布開放天空之政策。

復為因應國際空運市場的成長與產業轉型的需求，在機場建

設方面，民國八十九年，完成桃園國際機場的二期航廈興建，並興建桃園航空貨運園區，成立我國第一個航空自由貿易港區。此外，為提升我國航空運輸之服務品質與協助地方觀光業之發展，陸續擴建馬公、台南、花蓮、台東及北竿等機場航廈，以及興建恒春、南竿與屏東機場民航站區，並統籌中部國際航空站之規劃與建設。

配合民國九十年至民國一百年之台北飛航情報區CNS/ATM發展建置計劃，在飛航服務方面，持續更新及添購導航設施，強化航管人員的訓練，希冀藉由先進科技與完善飛航程序，克服傳統飛航服務系統的限制，有效提昇與改善飛航服務系統的執行效率與品質。

近年來民航局為了達成民航法與國際接軌之目標，參考其他先進國家之國際民航公約與相關附約，考量實際的事務管理及新興業務之需求，不斷地修改及檢討我國航空法源，以建立符合國際標準之航空作業規範。

二、航空站之區分

航空站亦稱為機場，係指具備供航空器載卸客貨之設施與裝備，以及用於航空器起降活動之區域(民用航空法第二條)。依交通部民用航空局所屬航空站組織通則之規定，將我國航空站分為特等站、甲等站、乙等站、丙等站及丁等站，各機場之分類及劃分標準如表 2.1 所示。

表 2.1 航空站分類標準表

種類	名稱	劃分標準		
		航線	旅客人次	航機起降架次
特等站	台灣桃園國際航空站（原中正國際航空站）	國際航空線	年出入旅客達 1000 萬人次以上者	起降架次達 5 萬架次以上者
甲等站	台北國際航空站 高雄國際航空站	國際航空線 國內航空線	年出入旅客達 400 萬人次以上，未滿 1000 萬人次者	起降架次達 4 萬架次以上，未滿 5 萬架次者
乙等站	花蓮航空站 台東航空站 台南航空站 馬公航空站	國內航空線 （國際航空線 需經交通部 指定）	年出入旅客達 150 萬人次以上，未滿 400 萬人次者	起降架次達 3 萬架次以上，未滿 4 萬架次者
丙等站	台中航空站 嘉義航空站 金門航空站	國內航空線 （國際航空線 需經交通部 指定）	年出入旅客達 75 萬人次以上，未滿 150 萬人次者	起降架次達 2 萬架次以上，未滿 3 萬架次者
丁等站	南竿航空站 北竿航空站 屏東航空站 恆春航空站 蘭嶼航空站 綠島航空站 七美航空站 望安航空站	國內航空線	年出入旅客未達 75 萬人次者	起降架次未滿 2 萬架次者
<p>註：航空站各類劃分標準，符合旅客人次或航機起降架次其中一項，且較上一級標準持續達三年度者，由交通部民航局裁定轉行政院核准後，始得升級。</p>				

資料來源：民航局人事室

2.2 丁等航空站介紹

本節將對丁等航空站做一簡介，包括歷史沿革、硬體設施及營運現況，主要參考資訊係取自於民用航空局 60 週年紀念特刊(張國政，民 96)，以及各航空站之網站敘述；又丁等航空站原係為輔助站，隸屬甲等（南、北竿隸屬於台北航空站，屏東、恆春隸屬於高雄航空站）及乙等（望安、七美隸屬於馬公航空站，蘭嶼、綠島隸屬於台東航空站）航空站，於民國九十二年改制更名，合先敘明；茲就各丁等航空站分別說明如下。

一、蘭嶼航空站

(一)沿革

蘭嶼航空站係於民國五十三年建造完成，由軍方職訓總隊代管，隸屬蘭嶼地區之警備指揮部。民國七十三年移交台東縣政府接管，由蘭嶼鄉公所負責管理及維護。民國七十九年民航局正式接管，由台東航空站負責督導，同年七月擴建新航站大廈，於民國八十四年十月三日啟用迄今。

(二)硬體設施

1. 跑道 1 條：長度 1220 公尺、寬 23.5 公尺，僅供小型航空器起降。
2. 停機坪面積：6880 平方公尺，可停放 DO-228 型機位 2 個，直升機位 1 個。
3. 航站大廈面積：1162.72 平方公尺。

(三)營運狀況

表 2.2 蘭嶼航空站歷年營運狀況

項目 年	起降架數 (架)	客運人數 (人次)	貨運噸數 (公噸)
80	5032	48720	173.8
85	6290	63143	195
86	5433	66719	141.6
87	4449	54571	90.1
88	3368	41961	68.6
89	3148	47862	71.9
90	3672	51768	75.9
91	3182	47709	72.9
92	2910	44613	76.6
93	3178	49012	84.2
94	3336	47513	82.3

資料來源：張國政，民 96，民用航空局 60 週年紀念特刊，頁 99。

二、綠島航空站

(一)沿革

民國六十年綠島鄉提撥兵工協建經費，借用台灣省政府少年勵志班預定用地，於民國六十一年完成泥土地跑道，總長 720 公尺、寬 20 公尺，由警備總部綠島地區警備指運部管理。民國七十三年擴建跑道及候機室後，移交台東縣政府接管，由綠島鄉公所負責管理、維護。民國七十九年移由民航局接管，並由台東航空站負責督導與管理，隨即於民國八十四年十月再完成擴建跑道、機坪及新建航站大廈、塔台與宿舍等工程，始成為迄今之規模。

(二)硬體設施

1. 跑道 1 條：長度 1010 公尺、寬 23 公尺，僅供小型航空器起降。
2. 停機坪面積：8130 平方公尺，可停放 DO-228 型機位 2 個，直升機位 1 個。
3. 航站大廈面積：988.69 平方公尺。

(三)營運狀況

表 2.3 綠島航空站歷年營運狀況

年\項目	起降架數 (架)	客運人數 (人次)	貨運噸數 (公噸)
80	6948	47165	93.2
85	11915	131033	156.8
86	13684	162394	165
87	9465	120580	130.8
88	7140	99419	117.4
89	6474	99396	123.6
90	5254	86219	110
91	4036	57296	79.7
92	2660	36420	57.9
93	2095	28682	55.2
94	2014	27237	56.4

資料來源：張國政，民 96，民用航空局 60 週年紀念特刊，頁 102。

三、七美航空站

(一) 沿革

政府為促進離島對外交通便利，於民國六十六年興建七美機場，由澎湖縣政府管理，民國六十七年永興與中華兩家航空公司加入營運。民國八十年移交由民航局接管，成立七美輔助站，由馬公航空站負責督導及管理，民國九十二年更名為七美航空站。

(二)硬體設施

1. 跑道 1 條：長度 845 公尺、寬 23 公尺，僅供小型航空器起降。
2. 停機坪面積：4300 平方公尺，停機位 3 個，直升機位 1 個。
3. 航站大廈面積：567 平方公尺。

(三)營運狀況

表 2.4 七美航空站歷年營運狀況

年	項目	起降架數 (架)	客運人數 (人次)	貨運噸數 (公噸)
80		3054	24451	238.6
85		5469	45477	100.8
86		5583	43861	-
87		3281	31474	-
88		1458	21076	-
89		1549	19313	-
90		1868	26609	18.1
91		1942	25804	49.1
92		1813	21011	49.4
93		1849	21289	55
94		1767	20855	63.3

資料來源：張國政，民 96，民用航空局 60 週年紀念特刊，頁 105。

四、望安航空站

(一)沿革

望安位於澎湖本島與七美島之間，政府為改善及提升離島居民交通水準，於民國六十七年興建望安機場，成立初期係由澎湖縣政府管理。民國八十年改由民航局接管，並由馬公航空站負責督導及管理。

(二)硬體設施

1. 跑道 1 條：長度 930 公尺、寬 23 公尺，僅供小型航空器起降。
2. 停機坪面積：4900 平方公尺，可停 DO-228 型機位 2 個，直升機位 1 個。
3. 航站大廈面積：432 平方公尺。

(三)營運狀況

表 2.5 望安航空站歷年營運狀況

年	項目	起降架數 (架)	客運人數 (人次)	貨運噸數 (公噸)
80		1898	9501	65.5
85		314	2735	-
86		1217	8714	-
87		450	2662	0.5
88		92	1116	-
89		182	2589	-
90		198	2885	-
91		230	3316	-
92		210	2469	-
93		186	2040	17
94		156	1622	18.3

資料來源：張國政，民 96，民用航空局 60 週年紀念特刊，頁 107。

五、南竿航空站

(一)沿革

南竿機場原為軍方空投物資之小型機場，民國八十六年動工興建，民國九十一年十二月完工，民國九十二年一月正式營運啟用，並成立南竿輔助站，由台北航空站轄管，提供馬祖南竿離島空中運輸服務，同年二月改名為南竿航空站。

(二)硬體設施

1. 跑道 1 條：長度 1580 公尺、寬 30 公尺，可供 DH8-300、200 及 FORK-50 等航空器起降。
2. 滑行道 1 條：長度 74 公尺、寬 27 公尺。
3. 停機坪面積：12600 平方公尺，可停 DH8-300、200 型機位 3 個。直昇機停機位 1 個。
4. 航站大廈面積：2872 平方公尺。

(三)營運狀況

表 2.6 南竿航空站歷年營運狀況

年\項目	起降架數 (架)	客運人數 (人次)	貨運噸數 (公噸)
92	4426	143850	261.4
93	6282	203851	318.3
94	5283	190504	294.2

資料來源：張國政，民 96，民用航空局 60 週年紀念特刊，頁 108。

六、北竿航空站

(一)沿革

民國八十三年大道機場開航啟用，負責馬祖地區民航業務之管理經營；另為因應小三通及馬祖觀光活動，復於民國九十四年新建航站大廈，並增建場站服務設施，以提昇服務運能。

(二)硬體設施

1. 跑道 1 條：長度 1150 公尺，寬 30 公尺，可供 DH8-300、200 等航空器起降。
2. 滑行道 1 條：長度 890 公尺，寬 20 公尺。
3. 停機坪面積：8095 平方公尺，可停 DH8-300、200 型機位

2 個，直升機位 1 個。

4. 航站大廈面積：1365 平方公尺。

(三)營運狀況

表 2.7 北竿航空站歷年營運狀況

年	項目 起降架數 (架)	客運人數 (人次)	貨運噸數 (公噸)
85	6027	90308	-
86	7141	103008	36.7
87	7021	66629	34.2
88	4630	85662	94.9
89	3195	94551	293.8
90	3159	102428	604
91	4403	144266	407.3
92	2314	59703	187.9
93	2790	68978	173.3
94	2294	66342	151.4

資料來源：張國政，民 96，民用航空局 60 週年紀念特刊，頁 110。

七、屏東航空站

(一)沿革

為促進屏東當地之發展與民眾便捷，民航局於民國八十二年即開始籌劃屏東航空站，民國八十三年高雄航空站向屏東空軍借用基地南機場（屏南機場）經營服務，並成立屏東輔助站，迨於民國九十二年正式更名為屏東航空站，九十四年遷移至屏東空軍借用基地北機場（目前現址）繼續營運。

(二)硬體設施

1. 跑道 1 條：長度 2442 公尺，寬 45 公尺。可供中型航空器起降。

2. 停機坪面積：34034 平方公尺，可停 ATR72 型機位 3 個，直升機位 5 個。
3. 航站大廈面積：7103 平方公尺。

(三)營運狀況

表 2.8 屏東航空站歷年營運狀況

年	項目	起降架數 (架)	客運人數 (人次)	貨運噸數 (公噸)
85		7364	245579	34.1
86		4755	181255	221.2
87		3578	121817	199.9
88		3648	147971	86.4
89		3562	136605	19.8
90		3664	142843	33.7
91		3153	119749	42.5
92		2746	105158	31.2
93		2706	110518	57.9
94		2130	88427	31.9

資料來源：張國政，民 96，民用航空局 60 週年紀念特刊，頁 112。

八、恆春航空站

(一)沿革

民航局為配合發展觀光及行政院之國發計畫挑戰 2008 觀光客倍增計劃，整建恆春五里亭機場，使之成為休閒觀光功能之機場，供國內航線中型客機之起降，於民國九十二年底成立恆春航空站，民國九十三年完成擴建，並於同年正式啟用營運。

(二)硬體設施

1. 跑道 1 條：長度 1700 公尺、寬 30 公尺。
2. 停機坪面積：13860 平方公尺，可停中型飛機位 3 個，直升機位 3 個。
3. 航站大廈面積：1700 平方公尺。

(三)營運狀況

表 2.9 恆春航空站歷年營運狀況

年	項目	起降架數 (架)	客運人數 (人次)	貨運噸數 (公噸)
93		674	23342	5.3
94		468	16582	0.8

資料來源：張國政，民 96，民用航空局 60 週年紀念特刊，頁 113。

2.3 績效評估文獻

一、 績效之定義

績效的達成與提升是企業永續經營的目標，是管理者努力的方向，以及企業目標達成的總體表現。然績效之定義並無統一的說法，Kassem and Moursi (1971)認為績效係為管理者對員工產出要求的達成程度；Hall(1972)與廖嘉士(民91)認為績效是組織目標的達成程度；Kast and Rosenzweig (1974)認為績效包含效能、效率及員工的滿意度；Gleason and Dariod (1982)認為績效是資源被經濟地使用的程度；Venkatraman, and Ramanujam (1986)認為績效包含財務績效、作業績效及組織績效；Climaco (1992)認為績效包括品質的結果與能力的結果；黃欣晨(民87)認為績效是員工

執行各項工作之成果，茲整理成表2.10所示。

大部份專家皆認為績效係為組織目標的達成率，並可分為投入及產出兩方面，投入為組織所投入的資源，包括人力、成本、硬體設備及時間等。而產出包括有形及無形兩種，例如產品、服務及利益等，績效衡量的目的在於藉由績效評估的結果，瞭解企業資源使用及分配的狀況，以作為管理者在規劃未來經營策略之參考。

表 2.10 國內外學者對績效之定義

出處	定義
Kassem and Moursi (1971)	績效係為管理者對產出要求的達成程度。
Hall (1972)	績效為組織達成目標之程度。
Kast and Rosenzweig (1974)	績效包含效能、效率及組織成員的滿意度。
Gleason and Dariod (1982)	績效係為衡量資源被經濟的使用之程度，通常以產出/投入之比率來代表。
Venkatraman, and Ramanujam (1986)	績效評估應包含財務績效、作業績效及組織績效。
Climaco (1992)	績效為多向度的觀念，包括品質的結果與能力的結果。
黃欣晨(民87)	績效為組織成員執行各項工作之成果，亦為組織從事各項營運活動、資源分配及修正經營策略與規劃之重要依據。
廖嘉士(民91)	績效為組織達成目標的程度。

資料來源：本研究整理

綜合上述學者的論點，本研究對績效的定義為：績效包含效

率及效能兩種，效率係重視資源的配置，即產出項與投入項之間的關係；效能則是重視結果是否達成組織之目標。

二、績效評估之定義

績效評估係為評鑑公司、員工及部門等工作表現之過程，包括目標的設定、評估準測的選擇及溝通之回饋。績效評估的本質係為管理活動中之控制功能，希冀對員工之決策與行為具有導引之作用，使員工的努力目標與組織目標達成一致，即目標一致化(許士軍，民89)。許多學者已針對績效評估做定義，Glueck (1980)認為績效評估係為企業用以評估員工所達成之工作的有效程度；Beach (1980)與李金德(民83)認為績效評估係為對員工之工作內容及發展潛力所作的系統性評估；Edwards (1983)與張翠娟(民81)認為績效評估是系統性評估員工在績效上的個別差異，以及其在工作表現上的狀況，以做為人事管理的基礎；Berk (1986)則是認為績效評估係利用觀察活動對員工進行工作資料的蒐集，作為組織對員工的決策依據；Rue and Byars (1992)認為績效評估係為員工如何改善本身工作，以及建立改善計劃之決定、溝通的過程，茲整理成表2.11所示。根據上述學者的定義，本研究對績效評估之定義為：績效評估用於瞭解受評估單位對資源分配之狀況，其能提供有用之資訊，以作為組織制定決策的依據。

表 2.11 學者對績效評估之定義

出處	定義
Glueck (1980)	係為企業用以評估員工所達成之工作的有效程度。
Beach (1980)	針對員工之工作內容及發展潛力所作的系統性評估。
Edwards (1983)	系統性評估員工在績效上的個別差異，以及其在工作表現上的狀況，以做為人事管理的基礎。
Berk (1986)	利用觀察活動對員工進行工作資料的蒐集，作為組織對員工的決策依據。
Rue and Byars (1992)	員工如何改善本身工作，以及建立改善計劃之決定、溝通的過程。
張翠娟 (民81)	為組織對員工之工作能力與表現做系統性之評估的過程。
李金德 (民83)	為企業在一時間內評核員工之工作績效，藉以發掘員工工作上之優劣與工作潛力。

資料來源：本研究整理

三、績效評估之目的

在執行績效估前，需瞭解及判斷其評估之目的，是診斷、維持及提升公司經營之績效？亦或其他。Cederblom (1982)認為績效評估之目的為提供資訊，作為管理者對員工工作表現、未來發展及改進方向之決策參考。Rowland, Ferris and Sherman (1983)將績效評估之目的分為組織、主管與員工三方面；Cascio (1992)認為績效評估之目的為人事決策之依據，以作為員工表現之回饋與問題診斷，以作為訓練發展計劃之依據；Hartel (1994)認為建立組織與個人的共識，並致力完成目標係為績效評估之目的；Richard and Micholas (1995)認為績效評估之目的為使組織能得到品質、

服務、速度及控制等構面之利益；Daley (1998)將績效評估之目的分為判斷性及發展性目的兩種，前者係為員工考績之依據，後者之重點為員工潛能之發展；談心怡(民 90)將組織評估之目的分為組織面及員工面，前者主要為提供資訊以作為經營決策之依據，後者係作為員工之績效回饋及管理價值。茲將過往文獻對績效評估目的之定義整理成表 2.12。

表 2.12 績效評估之目的定義

出處	定義
Cederblom (1982)	績效評估之目的係為提供資訊，作為管理者對員工工作表現、未來發展及改進方向之決策參考。
Rowland, Ferris and Sherman (1983)	將績效評估之目的分為組織、主管與員工三方面：組織面係為提升組織經營績效；主管面為提供資訊予主管關於人事決策之參考；員工面則為診斷員工本身之現況及未來發展目標。
Cascio (1992)	係作為人事決策之依據，以作為員工表現之回饋與問題診斷，以作為訓練發展計劃之依據。
Hartel (1994)	績效評估係用來建立組織與個人的共識，並致力完成目標。
Richard and Micholas (1995)	績效評估之目的為使組織能得到品質、服務、速度及控制等構面之利益。
Daley (1998)	分為判斷性及發展性目的兩種，前者係為員工考績之依據，後者之重點為員工潛能之發展。
談心怡 (民 90)	將組織評估之目的分為組織面及員工面，前者主要為提供資訊以作為經營決策之依據，後者係作為員工之績效回饋及管理價值。

資料來源：本研究整理

綜合上述，本研究對績效評估目的之定義為：根據績效評估之結果，提供管理者對員工工作表現、未來發展及改進方向之決

策參考。

四、績效評估之方法

如何找到提升組織營運績效之方法，為一重要之議題，績效評估之方法會因衡量的目的、對象及時機不同而有所差異，以時機而言可劃分為事前評估、事中評估及事後評估三種，說明如下。

1.事前評估

主要為執行計劃前的評估工作，多為探討與審核計劃的必要性、成功率多高、是否可行及帶來的之效益為何，以判斷是否該執行此項計劃，即為評估該計劃之可行性及預期效益。

2.事中評估

事中評估為執行計劃中的評估，為評估計劃之實際執行狀況，與預期之工作目標是否符合，有那裡要再加強及改進的地方，執行中是否有出現不可預期之問題，以及是否該繼續執行。

3.事後評估

主要為瞭解計劃最後之執行成果，是否有達到預期的工作效益及目標，並對執行成果做考核，以供後續執行規劃及未來計劃執行之參考。

一般企業常用之績效評估的方法有五種：比率分析法(Ratio Analysis Approach)、迴歸分析法(Regression Analysis Approach)、平衡計分卡(Balance Score Card)、360度回饋法及資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)，茲分別說明如下：

1.比率分析法

比率分析法係為衡量單項投入及單項產出，多使用財務指標進行計算及分析，由於資料取得簡單、理解容易，加上能使管理者易於瞭解組織的績效，所以為一般企業最常用的方法，但仍有以下缺點。

- (1)無法同時評估多項的投入項及產出項。
- (2)無法提供改善績效之詳細資訊。
- (3)難以客觀比較各評估單位之績效。

2.迴歸分析法

迴歸分析法係以統計為基礎，具有客觀量化分析之特性，主要是應用統計上之最小平方法，探討自變數與應變數的關係，即將可能有影響的投入與產出變數放入迴歸模式中，再比較評估對象與殘差項的大小，藉由判定係數的高低，評估各單位之間的效率，以瞭解投入或產出變數對總生產力的關係，雖然較比率分析法佳，但仍有下列缺點。

- (1)所估記之生產函數具有平均或趨中性的概念，故無法真正衡量相對效率的大小。
- (2)能評估多項投入項及單一產出項的經營績效，無法同時處理多投入及多產出項的問題。
- (3)無法提供詳細之改善生產單位的資訊。
- (4)由於事先已假設自變數與應變數之關係，故不具客觀性。

3.平衡計分卡

平衡計分卡為一完整之評估架構，其將公司的策略目標轉換

為四個相連之構面的績效評估指標，四個構面為分別為財務、顧客、企業內部流程及學習與成長，又分為外部衡量及內部衡量，主要有以下發展目標(林英芊，民 92)。

- (1) 外部衡量與內部衡量間的平衡，前者主要為強調財務及顧客構面，後者為強調企業內部流程及學習與成長構面。
- (2) 短期指標與長期指標間的平衡。
- (3) 財務構面與非財務構面(顧客、企業內部流程及學習與成長)的平衡。
- (4) 結果面與未來面衡量之平衡。
- (5) 主觀面與客觀面衡量之平衡。

但平衡計分卡有以下缺點：

- (1) 欠缺清楚的策略或企業模式定義。
- (2) 組織能力或資源在此架構的定位不清。
- (3) 夥伴關係在此架構中的定位不清。

4.360 度回饋法

360 度回饋法為一種多方評估的技術，由於其在時間、精力與金錢成本的花費較傳統的評鑑方式來更為經濟，故廣泛地被企業所應用。360 度回饋法係針對特定個人，包含受評者自己在內的多位評量者來進行評鑑，包括直屬上司、同事、部屬及管理者本身，即透過管理者本身及其周圍的人對其做多方面的評估，以達到較客觀的結果表現。透過回饋，受評者可以更加瞭解自己的表現，並從不同評估者的角度與立場得到相關之績效評估的資訊，以作為訂定個人未來職涯發展及能力補強之參考。但其仍有下列四項缺點：

- (1) 仍受評估都主觀的認知。
- (2) 在實際推行上有其因難之處。
- (3) 讓組織的行政程序變更複雜。
- (4) 組織可能需要花費大量的訓練成本及時間。

5. 資料包絡法

資料包絡法主要是以數學模式求得生產函數，透過多項投入及多項產出的衡量，找出最佳的生產函數，再將各評估單位的實際資料與生產邊界做比較，即可衡量決策單位的相對效率值。此外，並能得到提高效率之改善建議目標，由於所有受評資料均被包絡於生產函數下，故亦稱為資料包絡分析法，詳細內容將於下一章做介紹。DEA 係運用事後資料來評估 DMU 之效率，其具有以下優點(Lewin & Minton, 1986)。而 DEA 的缺點為對投入項及產出項的選擇相當敏感，且易受到離群值的影響，以及無法適當處理產出項為負的資料。

- (1) 可處理多投入及多產出的問題，不用預設函數之參數。
- (2) 可處理不同投入項及產出項之計量單位。
- (3) DEA 係以相對之概念，比較決策單位之績效。
- (4) 不用預設權重，其權重係為客觀權重，係由數學規劃產生。
- (5) 可處理不同尺度的資料，在資料處理上具有彈性。

綜觀上述五種常用之績效評估分析方法，本研究考量到資料的取得性及限制性，即資料的計量單位皆不相同，加上過去相關研究多以次級資料分析航空站之營運績效，並考量到權重的非主觀性，是故，本研究選擇具有客觀性權重之計量模型的 DEA 做

為評估的模式。

五、績效評估之模式

一般企業需視實際評估之內容，選擇不同的績效評估模式對受評單位做評估，大致可分為以下三種模式。

1. 目標模式(Goal Model)

需事先訂定組織之目標，並訂定績效評估之衡量準則，故在此架構下，績效可被界定為是否達成所擬定之目標的程度。

2. 無目標模式(Goal Free Evaluation)

無目標的評估模式係建議受評估單位(人員、部門及組織)應在不受限制於目標的限制下，進事評估之工作，其認為當受評單位獲得愈少關於評估目標之資訊時，愈不會有窄礙受限之感覺，故能更實際衡量受評單位之績效。

3. 系統模式(System Model)

系統模式亦被視為政策或計劃，因計劃係由一組相互關聯之次系統所組成，若其中有一次系統不穩定，則整體系統將受到損害，是故為了維護系統之運作，系統需能維持內部之穩定性，並提高對外在環境之敏銳度及反應。

Szilagyi (1984) 提出績效評估模式可分為五個衡量構面如圖 2.1 所示，其具有以下五點特性。

1. 評估準則為多重性。
2. 績效分析之單位，小至以個人，次為群體或組織，大到能包含整個社會及國家。
3. 衡量績效之時間，可分為短期、中期或長期。
4. 績效之焦點會因評估目的之不同，在維持性、改善性或發展

性之目標焦點亦有不同。

5. 績效衡量之方式，依照績效準則之特性分為主觀與客觀，即定性或定量的分析方法。

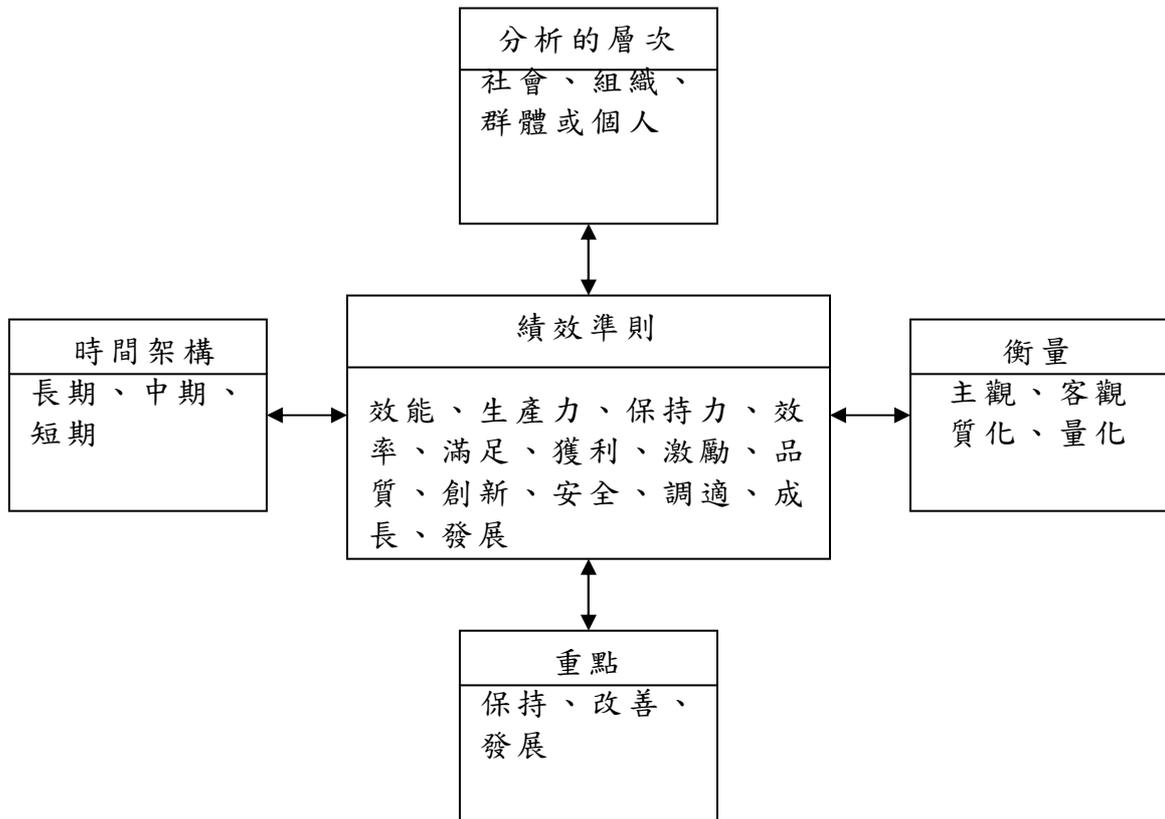


圖 2.1 管理績效的架構

資料來源：Szilagyi, A. D. (1984), Management and Performance, 2nd Edition, New York: Scott, Foresman and Company.

關於交通運輸之績效評估模式，係以 Fielding(1978)所提出之模式最為完整，由於營運績效包含了營運業者對成本效率、業者與顧客之間的服务效果與成本效果，故其提出一項兼具成本效率、服务效果及成本效果之績效評估模式，如圖 2.2 所示，分別說明如下。

1 生產效率

生產效率為探討運輸服務之資源利用程度，即投入資源(例如資金、設備及人員數等)被轉為產出運輸(例如座位數、航站面積及登機門數等)之有效程度，著重於經營管理面之效率。

2.生產效果

生產效果為衡量投入資源被有效利用之程度，僅就服務消費數量與服務投入數量進行探討。

3.服務效果

服務效果則為探討顧客對運輸服務產出之使用程度，係衡量業者提供服務之利用情形，即分析產出與消費間之關係。

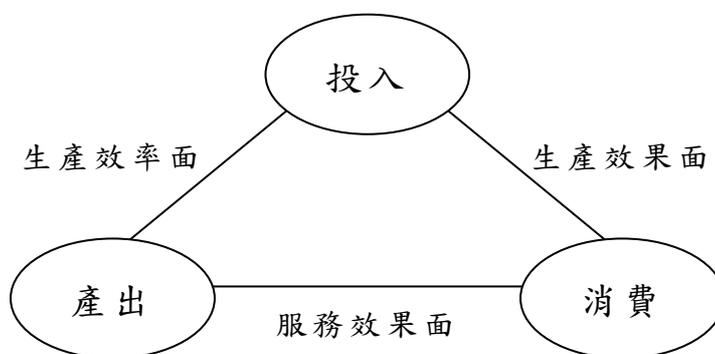


圖 2.2 交通運輸績效概念架構

資料來源：Fielding, G. J., Glauthier, R. E. and Lave, C. A. (1978), Performance Indicators for Transit Management, Transportation, Vol.7, No.4, pp.365-379.

六、績效評估之程序

關於績效評估的程序並無統一之標準，但大致可分為決定評

估之內容、選取適當的評估方法、發展評估體系及評估體系之檢討四個部份(Schuler and Jackson, 1996)，如圖 2.3 所示。

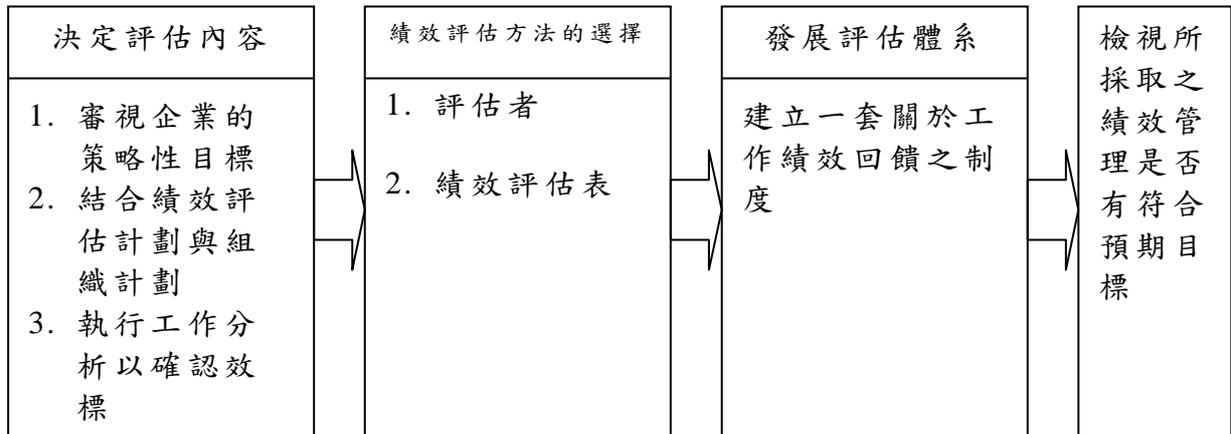


圖 2.3 績效評估與管理之程序

資料來源：Schuler, R. S. and Jackson, S. E. (1996), Human Resource Management: Positioning for the 21st Century, New York: International Thomson.

我國學者曾國雄(民 89)則認為要發展一完善之績效評估制度，應照以下程序執行之，如圖 2.4 所示。

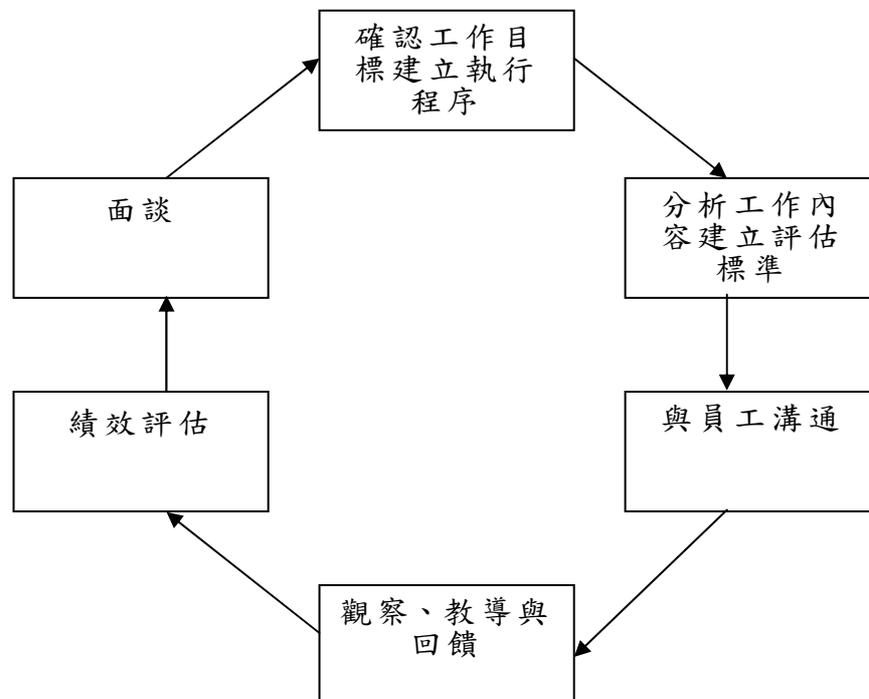


圖 2.4 績效評估程序圖

資料來源：曹國雄(民 89)，人力資源管理，台北：五南。

綜合上述，在執行績效評估前需界定組織的目標、欲評估的決策單位、合宜之評估準則及方法，與主管及員工共同討論績效之標準，根據績效評估結果做持續性的追綜與回饋，並定期檢討所要改進之處，以達到績效評估之目的。

2.4 航空站績效衡量之相關研究

表 2.14 為近五年關於航空站之績效評估的文獻，其中已有多篇使用資料包絡分析進行績效評估(許晉銘，民 95；楊承達，民 95；陳美珠，民 95；葉宗凱，民 94)，但皆為探討整體航空站之營運績效，並無針對特定丁等航空站進行深入之探討，如表 2.13 所示。綜觀上述的文獻，考量到資料的正確性及取得性，本研究將以各航空站之年鑑，以及每年所出版之民航統計年報等資料，探討丁等航空站之營運績效。

表 2.13 相關研究與本文之差異

作者	主題	與本文相異之處
許晉銘 (民 95)	台灣地區機場績效評估—二階段資料包絡分析法之應用	評估台灣全部十八座機場之營運績效，未針對特定航空站作深入之探討，且未以多年份之資料進行分析。
楊承達 (民 95)	應用資料包絡分析法評估主要國際機場之營運效率	評估世界主要之國際機場之營運績效，未將丁等航空站納入討論及深入探討，且未以多年份之資料進行分析。
陳美珠 (民 95)	我國各級機場經營效率之實證研究	評估台灣五個等級之航空站的營運績效，未針對特定航空站作深入之研究，且未以多年份之資料進行分析。
葉宗凱 (民 94)	運用資料包絡分析法進行台灣與亞洲航空站跨年度營運績效探討	評估台灣及亞州主要航空站之營運績效，未針對丁等航空站作深入之探討。

資料來源：本研究整理

表 2.14 航空站績效評估文獻整理

作者	研究方法	研究內容與發現
李元全 (民 95)	個案研究法 次級資料分析	<ol style="list-style-type: none"> 1. 營運管理：金門第一，南竿第二，北竿第三。 2. 財務方面：金門第一，北竿第二，南竿第三。 3. 整體營運管理：金門表現最佳，南竿次之，北竿排名最後。
許晉銘 (民 95)	二階段資料 包絡分析法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 民國 94 年機場績效表現良好的機場包括中正、松山、馬公、水上及金門機場五座。 2. 民國 92 年至民國 94 年機場績效表現呈現進步趨勢的機場為中正、台南、馬公、南竿及蘭嶼機場五座。 3. 機場等級、機場性質、機場座落位置及機場區位對機場績效表現有顯著的影響。
楊承達 (民 95)	資料包絡分析	<ol style="list-style-type: none"> 1. 台北中正機場的 CCR 模式及 TOPSIS 模式營運績效皆排名第六。 2. 2004 年最有效率的前二名分別為香港、北京機場，而效率最差的為阿姆斯特丹、丹佛機場。
陳美珠 (民 95)	資料包絡分析	<ol style="list-style-type: none"> 1. 特等站的整體效率、純技術效率及規模效率的表現最佳。 2. 乙等站的純技術效率與丁等站的整體效率與規模效率最差，應調整投入與產出，以提高技術效率。 3. 丁等站則應縮減經營規模，以提高整體技術與規模效率。
范榮春 (民 95)	層級分析法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 外部環境：權重最高之前五名為兩岸直航、票價管制與補貼、國民價值意識改變、開放自用航空器與商務專機。 2. 內部環境：權重最高之前五名為推動航空站企業化經營、推動觀光客倍增計畫、提供多樣化商業性服務設施、檢討機場營運組織及航空公司聯營與合併。
葉宗凱 (民 94)	資料包絡分析	此研究採用麥氏指數進行三年之時間縱斷面的分析，探討各機場不同年度經營績效變化情況，以及管理策略與資源配置之情況，並為受評估之航空站尋求資源投入之改善。
楊詠凱 (民 92)	灰色關聯分析、TOPSIS	<ol style="list-style-type: none"> 1. 甲等站的中正、乙等站的馬公與丙等站的台中，營運績效表現最佳。 2. 甲等站的中正、乙等站的花蓮，在財務績效之表現最佳。
傅晁岳 (民 91)	灰色關聯分析	<ol style="list-style-type: none"> 1. 若不考慮權利金與土地資產租賃費用，民營化後台北航空貨運站的營運績效表現較好。 2. 服務績效部分，民營化後的台北航空貨運站，其服務品質較佳。 3. 整體來看，民營化對於提高營運績效與服務績效，的確有其正面的功效。

資料來源：本研究整理

2.5 資料包絡分析法

資料包絡分析法係在 1978 年由 Charnes, Cooper and Rhodes 三位學者所提出，其觀念源自於 Farrell(1957)所提出的技術效率及分配效率之觀點，其利用非事先設定之生產函數型態來評估受衡量單位的效率值。資料包絡分析是一個客觀衡量績效之評估方法，係應用柏拉圖的最適法則(Pareto Optimality)，對一群具有同質性的決策單位，進行相對績效的比較。包絡線係由經濟學理論中，成本與產出兩者在平面上對應之關係。所形成一條最佳之可能曲線，此線稱為效率前緣。所衡量出的績效值係介於 0~1 之間，因此效率的衡量有單位不變的優點，效率值為 1 的決策單位係落在生產前緣線上，反之效率愈小的則愈趨近於 0。

圖 2.5 為 Farrell(1957)所提之生產效率之的概念，假設有兩項投入 X_1 、 X_2 與單一產出 Y ，並有 A、B、C、D 及 E 五個決策單位，要衡量各決策單位之效率，可以從投入及產出兩個導向分析績效。投入導向係指在相同的產出水準下，比較投入資源之使用效率，產出導向則是在相同的投入水準下，比較產出之達成程度。圖 2-5 顯示以投入導向比較五個決策單位，生產一單位產出所需使用投入資源的情形，位於生產前緣上的 DMU，如 C、D、E，其相對效率值為 1，被視為相對有效率的單位；不在生產邊界上者，如 A、B，其效率單位皆小於 1，被視為相對無效率的單位。此時相對無效率的 A 與 B 之效率的計算，定義為決策單位到原點之距離與效率前緣

到原點之距離的比值，即決策單位A的相對效率值為 OA'/OA ，決策單位B為 OB'/OB 。

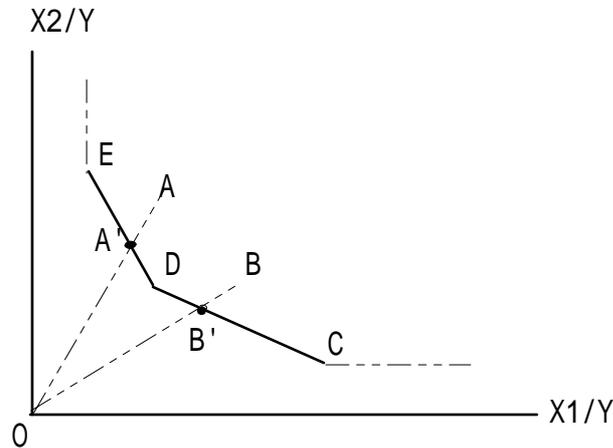


圖 2.5 生產效率之概念

資料來源：Farrell, M. J. (1957), *The Measurement of Productivity Efficiency*, Journal of the Royal Statistical Society A, Vol.120, No.3, pp.253-290.

Lewin and Minton(1986)提出資料包絡分析具有六項特性，說明如下。

1. 為一個綜合績效衡量的架構，透過分析結果能夠了解企業利用及分配資源的情形，可提供管理者在制定決策分析的參考。
2. 不須事先設定權重便能同時處理多投入及多產出的效率問題，具有客觀性及公平性。
3. 資料包絡分析除單位不同也能衡量外，還能同時處理比率尺度及順序尺度的資料，以及量化資料與質化資料。
4. 能夠處理組織外在的環境變數。
5. 能夠判斷及確認所有評估單位的相對效率值。

6. 能夠提供效率改善的方向及大小。

在資料包絡分析的模式中，最具影響力的兩個模式為 CCR 模式及 BCC 模式(Seiford, 1996)，皆具有投入、產出兩個衡量觀點，以及比率式、原問題及對偶問題三種形態，以下將以投入觀點的比率模式，介紹 CCR 模式及 BCC 模式。

(一)CCR 模式

CCR 模式係由 Charnes, Cooper and Rhodes(1978)年所提出，此模式假設固定經濟規模報酬，係指當增加一部份的投入，產出也會相對增加一部份，即生產之規模不具任何影響。CCR 模式係以線性規劃求出生產邊界，藉此計算各決策單位的效率值。此模式假設單位 $j(j=1, \dots, n)$ 使用第 $i(i=1, \dots, m)$ 項投入量為 X_{ij} ，而第 $r(r=1, \dots, s)$ 項產出量為 Y_{rj} ，則決策單位 k 的效率值可由(1)式求得。

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

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

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

u_r, v_i 為第 r 個產出項與第 i 個投入項之權重， n 為受評單位之個數， m 為投入因子之個數， s 為產出項之個數，而 ε 為一個極

小的正值，稱為阿基米德數，在實際運用上常設定為 10^{-6} 。限制式為每個決策單位的實際產出與實際投入的比值，介於 0~1 之間。 u_r 、 v_i 的最佳值是經由估計各決策單位之效率值所獲得，不用事先決定其權數。當 E_k 愈趨近於 1，表示此決策單位相較於其他決策單位來得更有效率，反之當 E_k 愈趨近於 0，代表其相較於其他決策單位愈沒有效率。

(二)BCC 模式

由於 CCR 模式無法說明決策單位的無效率，是技術無效率或是規模運作不當所造成，故 Banker, Charnes and Cooper(1984) 提出 BCC 模式，擴大 CCR 模式的效率觀點與應用範圍。BCC 模式假設變動規模報酬，係指當增加部份的投入，產出不會相對的增加一部份，即生產之規模會影響效率。此模式可用以衡量決策單位之純技術效率及規模效率，如(2)式。

$$E_k = \text{Max} \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rk} - u_0}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}} \quad (2)$$

$$s.t. \quad \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} - u_0}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}} \leq 1, \quad j = 1, \dots, n$$

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

u_0 無正負限制

在 BCC 模式中，係較 CCR 模式多了 1 個 u_0 ，其為規模報酬指標，當 u_0 小於 0 時，表示規模報酬遞增； u_0 等於 0 時，表示規模報酬固定； u_0 小於 0 時，表示規模報酬遞減。由 CCR 模式所求得之效率值係為總效率值，包括純技術效率及規模效率；BCC 所求得之效率值為純技術效率，將 CCR 求得之效率值除以 BCC 所求得之效率值，即可得到受評單位的規模效率值，分別說明如下：

1. 總效率：在固定規模報酬之假設下，衡量有效投入因素達到最適產出之指標。
2. 純技術效率：在變動報酬之規模下，總效率除以規模效率。
3. 規模效率：衡量生產規模對效率的影響程度，即將總效率除以純技術效率所得之值。

(三)效能模式

Chang, Hwang and Cheng 在 1995 年根據效率衡量的觀念提出了相對效能的衡量模型，其概念為單一的投入之下，產出的效率為何，即目標的達成率。如圖 2.6 所示，假設以 Z_1 及 Z_2 衡量 A、B、C、D、E 五個 DMU 的效能，而所有 DMU 的連線即形成「效能可能邊界」，故其效率值為 1；若比較 D 與 A、B 的線性組合 D' ，則 D' 在 Z_1 及 Z_2 的指標值均較 D 高，故 D 的效率值未達 1，僅達成潛在目標水準 $\overline{OD'}$ 的一部份，因此其效能值可定義為實際達成水準 \overline{OD} 與潛在目標水準 $\overline{OD'}$ 之比例值。由於 \overline{OD} 向量係為 \overline{OA} 與 \overline{OB} 兩個向量的線性組合，因此可將 A、B 視為 D 的參考集合。

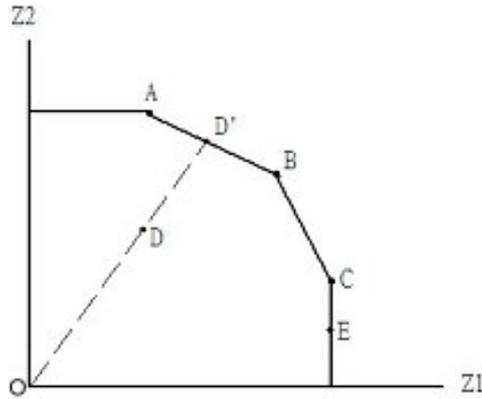


圖 2.6 以效能可能前緣衡量相對效能

資料來源：Chang, P. L., Hwang, S. N. and Cheng, W. Y., (1995), Using Data Envelopment Analysis to Measure the Achievement and Change of Regional Development in Taiwan, *Journal of Environment Management*, Vol. 43, pp. 49-66.

假設以多個準則 Z_1, Z_2, \dots, Z_s 評估 n 個 DMU 的相對效能，則對於特定單位 J_0 而言，其相對效能可由公式(3)的線性規劃求得，其相對效能值為 $1/\theta^*$ 。

$$\begin{aligned}
 & \text{Max} \theta \\
 & \text{s.t.} \sum_{j=1}^n \lambda_j \leq 1 \quad ; \quad \forall j = 1, \dots, n \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j Z_{i,j} \geq \theta Z_{i,j_0} \quad ; \quad \forall i = 1, \dots, s
 \end{aligned} \tag{3}$$

第三章 研究設計

本章首先說明本研究的分析步驟，包括決策單位之選擇、績效評估之架構的建立及績效指標之選擇等，以及對本研究所採用的資料包絡分析法做一介紹。

3.1 研究分析流程

本研究的分析流程包含六個階段，如圖 3.1 所示，分別說明如下。

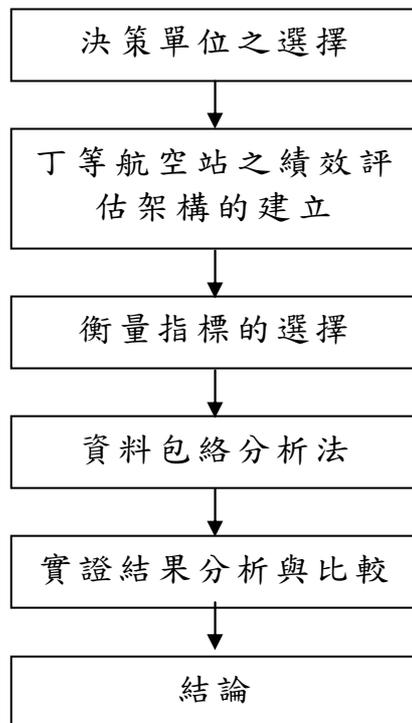


圖 3.1 分析步驟

本研究選擇丁等八個航空站做為決策單位，並參照過往文獻，建立本研究的分析架構與衡量之指標，所用之分析方法係選擇能夠衡量多產出及多投入的DEA，最後依據八個航空站之營運績效的分析結果，提出結論與建議。

3.2 研究方法

一、決策單位之選擇

本研究係為探討我國丁等航空站之營運效率，共有屏東、恆春、南竿、北竿、蘭嶼、綠島、七美及望安等八座航空站如表 3.1 所示，除屏東及恆春航空站外，其他六座皆為離島之航空站。最早成立的為蘭嶼航空站，而近年來才成立的為南竿及恆春航空站。在全部丁等航空站中，僅有屏東航空站為軍民合用，其他皆為民用之航空站。本研究所使用之分析資料係取自民航統計年報，共取民國九十二~民國九十四年三年之統計資料，其中恆春航空站的資料係從民國九十三年才有，故將依現有資料探討當年之營運績效。

表 3.1 選定之決策單位

機場	成立時間	資料期間	地理 位置	用途	航線別
蘭嶼	民國 53 年	民國 92 年~民國 94 年	離島	民用機場	臺東
綠島	民國 61 年	民國 92 年~民國 94 年	離島	民用機場	臺東
七美	民國 66 年	民國 92 年~民國 94 年	離島	民用機場	高雄 馬公
望安	民國 67 年	民國 92 年~民國 94 年	離島	民用機場	高雄
北竿	民國 83 年	民國 92 年~民國 94 年	離島	民用機場	臺北
屏東	民國 83 年	民國 92 年~民國 94 年	本島	軍民合用	臺北
南竿	民國 92 年	民國 92 年~民國 94 年	離島	民用機場	臺北 臺中
恆春	民國 93 年	民國 93 年~民國 94 年	本島	民用機場	臺北

資料來源：本研究整理

二、丁等航空站之績效評估架構的建立

本研究參照過去文獻，並考慮資料的取得性，建立一包含丁等航空站之營運績效及服務水準的研究架構，如圖 3.2 所示。營運效能係指航空站營運產出之狀況；服務水準係指消費者對航空站之運輸服務所使用的程度，即衡量航空站提供服務之利用情形。所選擇之指標將參照過往文獻，並考量到資料的代表性及取得性作篩選，將於下一步驟做說明。

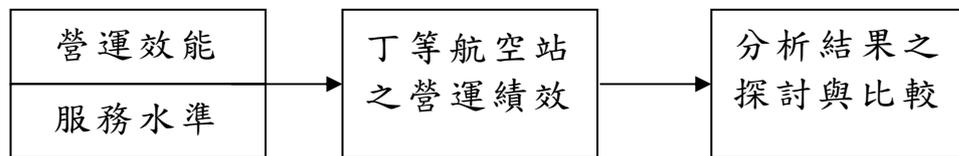


圖 3.2 評估架構

三、衡量指標之選擇

本研究參照過往文獻之指標，並考量到資料的取得性，在營運效能構面，係以三項產出項之指標，探討航空站營運的效能；在服務水準構面，則是以四項投入產出項的指標，衡量航空站的服務水準，所採用之指標如表 3.2 所示。

表 3.2 構面使用之衡量指標及意義

構面	投入項	產出項	意義
營運效能	無	起降架次 年旅客人數 年貨運噸數	航空站的營運狀況
服務水準	起降容量 客運年容量	航機準點率 年旅客人數	消費者對航空站之運輸服務所使用的程度

資料來源：本研究整理

1. 起降架次：每年飛機起飛及降落的總架次。
2. 年旅客人數：每年入境、出境及過境的旅客。
3. 年貨運噸數：國內航線的貨運噸數僅包括郵件及貨物(不含行李)。
4. 起降容量：每小時能夠起飛及降落的總架次。
5. 客運年容量：航空站每年能夠容納之旅客人數。
6. 航機準點率：等於 $(1 - \text{離場延誤架次} / \text{實際離場總架次}) * 100$

四、實證結果分析與比較

本研究所採用的分析方法即為資料包絡分析法中之CCR、BCC及效能衡量三種模式，首先以效能衡量模式探討各航空站之營運效能，在服務水準則是利用CCR模式求得各航空站之服務水準之生產效率，再以BCC模式求得服務水準之規模效率與服務水準之總效率，並比較八個航空站在營運效率及服務水準的表現，以及三年各航空站之績效變化，最後根據效率值之表現，對各航空站進行營運績效之排名。

第四章 航空站效率分析結果

本研究選擇七項指標，運用 Frontier Analysis 3.0 軟體，以效能模式探討丁等航空站的營運效能；以 CCR 模式及 BCC 模式的投入導向，探討丁等航空站的服務水準，並進一步探討各航空站九十二至九十四年三年之績效變化。

4.1 營運效能

本節將以 Chang, Hwang and Cheng(1995)所提出之相對效能的衡量模式，探討八個丁等航空站在九十二至九十四年之營運效能，所蒐集之分析資料和表 4.1 至表 4.3 所示。首先分別以九十二至九十四年之三個年度資料，衡量航空站在三年之營運績效變化，若航空站之效率值為 1，代表其為相對有效率的單位，反之則為相對較無效率的單位，分析結果如表 4.4 所示。之後以三年產出項之平均值，衡量航空站在三年的平均相對營運效能，茲分別說明如下。

表 4.1 九十二年丁等航空站分析資料

DMU	起降架數 (架)	客運人數 (人次)	貨運噸數 (公噸)
蘭嶼	2910	44613	76.6
綠島	2660	36420	57.9
七美	1813	21011	49.4
望安	210	2469	-
南竿	4426	143850	261.4
北竿	2314	59703	187.9
屏東	2746	105158	31.2
恆春	-	-	-

資料來源：本研究整理

表 4.2 九十三年丁等航空站分析資料

DMU	起降架數 (架)	客運人數 (人次)	貨運噸數 (公噸)
蘭嶼	3178	49012	84.2
綠島	2095	28682	55.2
七美	1849	21289	55
望安	186	2040	17
南竿	6282	203851	318.3
北竿	2790	68978	173.3
屏東	2706	110518	57.9
恆春	674	23342	5.3

資料來源：本研究整理

表 4.3 九十四年丁等航空站分析資料

DMU	起降架數 (架)	客運人數 (人次)	貨運噸數 (公噸)
蘭嶼	3336	47513	82.3
綠島	2014	27237	56.4
七美	1767	20855	63.3
望安	156	1622	18.3
南竿	5283	190504	294.2
北竿	2294	66342	151.4
屏東	2130	88427	31.9
恆春	468	16582	0.8

資料來源：本研究整理

一、九十二年營運效能

以起降架數、客運人數及貨運噸數三項做為產出項，分析九十二年度的丁等航空站七個受評單位的營運效能值(恆春站係於民國九十三年成立，故無法納入衡量)。結果顯示相對效能值為 1 的受評單位僅有南竿航空站，其也是唯一被參考之航空站，共被七美、北竿、望安、綠島及蘭嶼五個航空站視為學習之對象。效率值小於 1 的受評單位依序為屏東(0.7310)、北竿(0.7188)、蘭嶼(0.6575)、綠島(0.6019)、七美(0.4096)、望安(0.0474)六個受評單

位。

二、九十三年營運效能

以起降架數、客運人數及貨運噸數三項做為產出項，分析九十三年度的丁等航空站八個受評單位的營運效能值。結果顯示南竿航空站相對效能值仍然為 1，且也是唯一被參考之航空站，共被七美、北竿、屏東、望安、綠島及蘭嶼六個航空站視為學習之對象。而效率值小於 1 的受評單位依序為北竿(0.5445)、屏東(0.5422)、蘭嶼(0.5059)、綠島(0.3335)、七美(0.2943)、恆春(0.1145)及望安(0.0534)七個受評單位。

三、九十四年營運效能

以起降架數、客運人數及貨運噸數三項做為產出項，分析九十四年度的丁等航空站八個受評單位的營運效能值。結果顯示相對效能值為 1 的受評單位僅有南竿航空站，其也是唯一被參考之航空站，共被七美、北竿、屏東、望安、綠島及蘭嶼六個航空站視為學習之對象。而效率值小於 1 的受評單位依序為蘭嶼(0.6315)、北竿(0.5146)、屏東(0.4642)、綠島(0.3812)、七美(0.3345)、恆春(0.0886)及望安(0.0662)七個受評單位。

表 4.4 營運效能分析結果

DMU	92 年度		93 年度		94 年度	
	相對效率	被參考次數	相對效率	被參考次數	相對效率	被參考次數
蘭嶼	0.6575	0	0.5059	0	0.6315	0
綠島	0.6019	0	0.3335	0	0.3812	0
七美	0.4096	0	0.2943	0	0.3345	0
望安	0.0474	0	0.0534	0	0.0622	0
南竿	1.0000	5	1.0000	6	1.0000	6
北竿	0.7188	0	0.5445	0	0.5146	0
屏東	0.7310	0	0.5422	0	0.4642	0
恆春	-	-	0.1145	0	0.0886	0

資料來源：本研究整理

四、三年平均營運效能

九十二年至九十四年的平均產出項資料如表 4.5 所示，以 Chang, Hwang and Cheng(1995)所提出之相對效能的衡量模式，衡量八個受評單位之三年平均營運效能。結果如表 4.6 所示，僅有南竿航空站的相對營運效能值達到 1，且亦為唯一被參考之航空站，共被七美、北竿、屏東、望安、綠島及蘭嶼六個航空站視為要學習之對象。其他三年平均相對營運效能大小的決策單位依序為蘭嶼(0.5893)、北竿(0.5866)、屏東(0.5650)、綠島(0.4233)、七美(0.3395)及恆春(0.1113)，而最差的航空站為望安 (0.0606)。

表 4.5 丁等航空站平均三年之分析資料

DMU	起降架數 (架)	客運人數 (人次)	貨運噸數 (公噸)
蘭嶼	3336	47513	82.3
綠島	2014	27237	56.4
七美	1767	20855	63.3
望安	156	1622	18.3
南竿	5283	190504	294.2
北竿	2294	66342	151.4
屏東	2130	88427	31.9
恆春	468	16582	0.8

資料來源：本研究整理

表 4.6 丁等航空站平均三年之相對營運效能

DMU	平均營運效能	
	相對效率	被參考次數
蘭嶼	0.5893	0
綠島	0.4233	0
七美	0.3395	0
望安	0.0606	0
南竿	1.0000	6
北竿	0.5866	0
屏東	0.5650	0
恆春	0.1113	0

資料來源：本研究整理

4.2 服務水準

本節將分別以 CCR 模式及 BCC 模式，探討八個丁等航空站在九十二至九十四年之服務水準，所蒐集之分析資料和表 4.7 至表 4.9 所示。首先分別以九十二年至九十四年三個年度之資料，衡量航空站在三年之營運績效變化，若航空站之效率值為 1，代表其為相對有效率的單位，反之則為相對較無效率的單位。之後

以三年投入產出項之平均值，衡量航空站在三年的平均相對服務水準，其分析結果如表 4.10 至表 4.12 所示，茲分別說明如下。

表 4.7 九十二年投入產出項資料

DMU	投入項		產出項	
	起降容量	客運年容量	航機準點率	旅客人數
屏東	20	176000	61.18	105158
七美	29	185000	95.48	21011
望安	29	141000	96.12	2469
蘭嶼	20	406000	93.73	44613
綠島	29	393000	93.59	36420
北竿	29	175000	80.25	59703
南竿	29	936000	93.17	143850
恆春	29	172000	-	-

資料來源：本研究整理

表 4.8 九十三年投入產出項資料

DMU	投入項		產出項	
	起降容量	客運年容量	航機準點率	旅客人數
屏東	20	64000	86.18	110518
七美	29	67000	96.97	21289
望安	29	50000	97.85	2040
蘭嶼	20	180000	94.90	49012
綠島	29	173000	95.94	28682
北竿	29	64000	86.69	68978
南竿	29	410000	93.00	203851
恆春	29	240000	94.43	23342

資料來源：本研究整理

表 4.9 九十四年投入產出項資料

DMU	投入項		產出項	
	起降容量	客運年容量	航機準點率	旅客人數
屏東	20	900000	87.78	88427
七美	29	67000	95.16	20855
望安	29	50000	94.81	1622
蘭嶼	20	180000	92.41	47513
綠島	29	173000	94.32	27237
北竿	29	170000	87.92	66342
南竿	29	410000	86.05	190504
恆春	29	240000	89.67	16582

資料來源：本研究整理

一、九十二年服務水準

以起降容量與客運年容量當做投入項，以航機準點率及旅客人數當作產出項，分析九十二年度的丁等航空站七個受評單位的服務水準。以總效率來看，結果顯示相對服務水準之績效為 1 的受評單位有蘭嶼及屏東航空站，而效率值小於 1 的受評單位依序為南竿(0.9989)、七美(0.9711)、北竿(0.9470)、望安(0.9470)及綠島(0.7969)五個受評單位。以純技術效率來看，相對服務水準之績效除綠島為 0.8044 外，蘭嶼、七美、望安、南竿、北竿、屏東的效率值均為 1。由規模報酬來看，蘭嶼與屏東的規模報酬呈現固定之狀態；呈現遞增之狀態僅有綠島，其總效率值未達 1 係由於純技術效率所至；而七美、望安、南竿及北竿則是呈現遞減的狀態，此四個航空站的總效率未達 1 之原因，係為規模無效率所至。

表 4.10 九十二年績效評估結果

DMU	總效率	純技術效率	規模效率	規模報酬
蘭嶼	1.0000	1.0000	1.0000	固定
綠島	0.7969	0.8044	0.9907	遞增
七美	0.9711	1.0000	0.9711	遞減
望安	0.9470	1.0000	0.9470	遞減
南竿	0.9989	1.0000	0.9989	遞減
北竿	0.9470	1.0000	0.9470	遞減
屏東	1.0000	1.0000	1.0000	固定
恆春	-	-	-	-

資料來源：本研究整理

二、九十三年服務水準

以起降容量與客運年容量當做投入項，以航機準點率及旅客人數當作產出項，分析九十三年度的丁等航空站八個受評單位的服務水準。以總效率來看，結果顯示相對服務水準之績效為 1 的受評單位有蘭嶼、望安、南竿及屏東航空站，而效率值小於 1 的受評單位依序為七美(0.8928)、北竿(0.8849)、綠島(0.7324)及恆春(0.6942)四個受評單位。以純技術效率來看，相對服務水準之績效除綠島(0.7991)、北竿(0.9162)及恆春(0.7001)外，蘭嶼、七美、望安、南竿及屏東的效率值均為 1。由規模報酬來看，蘭嶼、望安、南竿及屏東的規模報酬呈現固定之狀態；呈現遞增之狀態有綠島、北竿及恆春三家航空站；僅有七美是呈現遞減的狀態。此外，總效率未達 1 係為純技術效率所影響的為綠島、恆春及北竿三家航空站。

表 4.11 九十三年績效評估結果

	總效率	純技術效率	規模效率	規模報酬
蘭嶼	1.0000	1.0000	1.0000	固定
綠島	0.7324	0.7991	0.9165	遞增
七美	0.8928	1.0000	0.8928	遞減
望安	1.0000	1.0000	1.0000	固定
南竿	1.0000	1.0000	1.0000	固定
北竿	0.8849	0.9162	0.9658	遞增
屏東	1.0000	1.0000	1.0000	固定
恆春	0.6942	0.7001	0.9916	遞增

資料來源：本研究整理

三、九十四年服務水準

以起降容量與客運年容量當做投入項，以航機準點率及旅客人數當作產出項，分析九十四年度的丁等航空站八個受評單位的服務水準。以總效率來看，結果顯示相對服務水準之績效為 1 的受評單位除綠島(0.8017)、北竿(0.9399)及恆春(0.6893)外，蘭嶼、七美、望安、南竿、屏東的效率值均為 1。以純技術效率來看，相對服務水準之績效為 1 的受評單位除綠島(0.9052)、北竿(0.9694)及恆春(0.7116)外，蘭嶼、七美、望安、南竿、屏東的效率值均為 1。由規模報酬來看，蘭嶼、七美、望安、南竿及屏東的規模報酬呈現固定之狀態；呈現遞增之狀態有北竿及恆春二家航空站；僅有綠島是呈現遞減的狀態。此外，總效率未達 1 係由純技術效率所影響的為恆春及北竿二家航空站，由規模大小所影響的為綠島航空站。

表 4.12 九十四年績效評估結果

	總效率	純技術效率	規模效率	規模報酬
蘭嶼	1.0000	1.0000	1.0000	固定
綠島	0.8017	0.9052	0.8857	遞減
七美	1.0000	1.0000	1.0000	固定
望安	1.0000	1.0000	1.0000	固定
南竿	1.0000	1.0000	1.0000	固定
北竿	0.9399	0.9694	0.9696	遞增
屏東	1.0000	1.0000	1.0000	固定
恆春	0.6893	0.7116	0.9687	遞增

資料來源：本研究整理

四、三年平均服務水準

以起降容量與客運年容量當做投入項，以航機準點率及旅客人數當作產出項，分析丁等航空站八個受評單位在三年平均服務水準之績效，分析資料如表 4.13 所示。結果顯示，以總效率來看，相對服務水準除綠島(0.7956)及恆春(0.8007)兩家航空站外，蘭嶼、七美、望安、南竿、北竿及屏東的效率值均為 1。以純技術效率來看，相對服務水準除綠島(0.8026)及恆春(0.8246)兩家航空站外，蘭嶼、七美、望安、南竿、北竿及屏東的效率值均為 1。由規模報酬來看，僅有綠島及恆春兩家航空站呈現規模報酬遞增外，蘭嶼、七美、望安、南竿、北竿及屏東的規模報酬均為固定。此外，綠島及恆春的總效率未達 1，皆為純技術效率無效率所至。

表 4.13 三年平均服務水準之分析資料

DMU	投入項		產出項	
	起降容量	客運年容量	航機準點率	旅客人數
屏東	20	380000	78.38	101367.7
七美	29	106333.3	95.87	21051.67
望安	29	80333.33	96.26	2043.667
蘭嶼	20	255333.3	93.68	47046
綠島	29	246333.3	94.61667	30779.67
北竿	29	136333.3	84.95333	65007.67
南竿	29	585333.3	90.74	179401.7
恆春	29	217333.3	92.05	19962

資料來源：本研究整理

表 4.14 三年平均績效評估結果

	總效率	純技術效率	規模效率	規模報酬
蘭嶼	1.0000	1.0000	1.0000	固定
綠島	0.7956	0.8026	0.9913	遞增
七美	1.0000	1.0000	1.0000	固定
望安	1.0000	1.0000	1.0000	固定
南竿	1.0000	1.0000	1.0000	固定
北竿	1.0000	1.0000	1.0000	固定
屏東	1.0000	1.0000	1.0000	固定
恆春	0.8007	0.8246	0.9710	遞增

資料來源：本研究整理

4.3 分析結果之探討與比較

營運效能與服務水準之營運績效結果如表 4.15 所示，以下將就八個丁等航空站三年之營運績效做深入之探討，其中服務水準係為 CCR 模式所求得之總效率值，績效總排名係由每年營運效能與服務水準之加總的平均求得。

表 4.15 丁等航空站績效評估之彙整

DMU	92 年度		93 年度		94 年度		排名
	營運效能	服務水準	營運效能	服務水準	營運效能	服務水準	
蘭嶼	0.6575	1.0000	0.5059	1.0000	0.6315	1.0000	2
綠島	0.6019	0.7969	0.3335	0.7324	0.3812	0.8017	6
七美	0.4096	0.9711	0.2943	0.8928	0.3345	1.0000	5
望安	0.0474	0.9470	0.0534	1.0000	0.0622	1.0000	7
南竿	1.0000	0.9989	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1
北竿	0.7188	0.9470	0.5445	0.8849	0.5146	0.9399	4
屏東	0.7310	1.0000	0.5422	1.0000	0.4642	1.0000	3
恆春	-	-	0.1145	0.6942	0.0886	0.6893	8

資料來源：本研究整理

一、蘭嶼航空站

以丁等航空站而言，蘭嶼航空站成立迄今已有四十三年，為成立最早之離島的民用機場，其起降架次在八個丁等航空站中排名第二多，旅客人數排名第四多，貨運噸數排名第三多，平均服務水準排名第 1，總排名第二佳的航空站。在營運的平均效能上約 60%，顯示蘭嶼航空站每年的起降架次雖然增加，但在客運人數上尚無顯著之成長，或與缺乏提倡當地旅遊之風氣有關，加上當地原住民排外性強，新投資開發案難以推行，且僅有「蘭嶼-台東」一條航線，行駛之小型機，每班次亦只能容納 18 人座，無法有效提高載客量所致。

二、綠島航空站

綠島航空站係為丁等航空站成立第二早的民用離島機場，迄今已有三十五年，平均每架次約有十四人搭乘，其平均服務水準為所有丁等航空站中次低的。綠島航空站的總排名為第六，但仍約有 80% 之服務水準，然其起降架次與客運人數逐年下降中，應與其海運崛起有關，目前僅有「台東-綠島」的航線，每日三航次來回。

三、七美航空站

七美航空站為成立第三早的丁等航空站，成立迄今已有三十年的歷史，雖然在營運效能的表現不高，僅有 33% 的績效值，但其每年的起降架次、客運人數及貨運噸數都有一定的水準，故總排名第五。目前有「高雄-七美」、「七美-馬公」兩條航線，尚能維持每日一航次來回，然多為島上居民交通往返所使用。

四、望安航空站

望安航空站的營運效能為所有丁等航空站中最低的，成立迄今已經二十九年，為一佔地較小的航空站，每年的起降架次與客運人數逐年下降，平均每架次的旅客數為十一人績效總排名倒數第二，由於飛機票價較高，且海運興起，故每年的乘坐人數一直在減少中，目前僅維持每周兩班次之「高雄-望安」航線。

五、南竿航空站

南竿航空站成立迄今才五年，但無論在營運效能及服務水準，皆為所有丁等航空站中表現最好的，其佔地也是八個航空站

最高，在起降架次、客運人數、貨運噸數及績效總排名皆排名第 1，在九十三年達到最高峰，平均每架次有三十四位旅客搭乘，與其係為馬祖行政區所在有關，加上提倡戰地之觀光旅遊，因而促成營運佳績，表現最優；現行航線除「台北-南竿」每日固定七個航班外，九十四年復增加每日一班次之「台中-南竿」航線。

六、北竿航空站

北竿航空站成立迄今有十三年歷史，原為戰地的機場，之後規劃為民用的離島航空站，由於原機場地形不佳之因素，遂將跑道東移 160 公尺，以避過山坡。然北竿航空站在營運效能的績效值排名第三，績效總排名為第四。每年之起降架次、客運人數與貨運噸數皆有一定的水準，但航機準點率卻為八個丁等航空站中第二低，目前係以「北竿-台北」航線為主，每日固定三個航班。

七、屏東航空站

屏東航空站與北竿航空站一樣，皆是在民國八十三年成立，係一軍民合用的機場，為本島的丁等航空站。在營運效能的表現上差強人意，績效值為 57%，績效總排名為第七。由於其航線主要為每日一班次「屏東-台北」，每年之起降架次、客運人數與貨運噸數，雖仍可維持一定的水準，惟隨著南二高開通，及高鐵通車，已影響到屏東航空站的旅客人數，故其營運效能有逐年下降趨勢。

八、恆春航空站

恆春航空站為一新建的丁等航空站，成立迄今不過三年，為

本島航空站，其營運效能及服務水準的表現較低，其在起降架次、客運人數與貨運噸數僅於成立第一年時較高，九十四年時驟減。績效總排名最差，政府應深入探討其原因，是否有經營面或政策面之相關問題。

第五章 結論與建議

5.1 結論

本研究以起降架次、年旅客人數及年貨運噸數做為產出項，探討丁等航空站在九十二至九十四年之營運效能，所採取的模式係為 Chang, Hwang and Cheng(1995)所提出之相對效能衡量模式；探討丁等八個航空站在九十二至九十四年之服務水準，係以起降容量、客運年容量做為投入項，以航機準點率、旅客人數做為產出項，選擇 CCR 及 BCC 模式探討丁等八個航空站的總效率、純技術效率及規模效率，茲將衡量構面、評估指標與評估方式整理成表 5.1。

表 5.1 評估模式一覽表

航空站	衡量構面	評估指標		評估方式
		產出項	投入項	
營運	營運效能	產出項	起降架數	每年飛機起降的總架次
			客運人數	每年入境、出境及過境的旅客
			貨運噸數	每年郵件及貨物總噸數
績效	服務水準	投入項	起降容量	每小時能夠起降的總架次
			客運年容量	航空站每年能夠容納的旅客人數
		產出項	航機準點率	每年航機的平均準點率
			旅客人數	每年入境、出境及過境的旅客

資料來源：本研究整理

八個受評單位之效率彙整結果如表 5.2、表 5.3 所示，分別說明如下。

一、營運效能

丁等航空站在九十二年至九十四年的營運效能，平均營運效能成長率為正成長的為蘭嶼及望安二個航空站，顯示這些航空站近年來尚有不斷進步的趨勢。南竿雖是呈現零成長率之狀態，但每年的營運效能皆排名第 1。而平均效能成長率為負成長的有綠島、七美、北竿、屏東及恆春五個航空站，顯示這些航空站在經營方面仍有改進之空間，須進一步審視之。

二、服務水準

在服務水準方面，丁等航空站在九十二年至九十四年，平均服務水準成長率為正成長的有綠島、七美、望安、及南竿四個航空站，顯示這些航空站在服務水準上，近年來仍維持進步的趨勢。蘭嶼與屏東兩個航空站的平均服務水準成長率呈現零成長的狀態，但每年的服務水準皆為 1。而平均服務水準呈現負成長的有北竿與恆春航空站，顯示此航空站在顧客的使用率上，有下降之趨勢。

表 5.2 丁等航空站營運效能彙整

DMU	九十二年	九十三年	九十四年	平均效能	平均營運效能成長率
蘭嶼	0.6575	0.5059	0.6315	1	0.0089
綠島	0.6019	0.3335	0.3812	0.7956	-0.1514
七美	0.4096	0.2943	0.3345	1	-0.0724
望安	0.0474	0.0534	0.0622	1	0.1457
南竿	1	1	1	1	0.0000
北竿	0.7188	0.5445	0.5146	1	-0.1487
屏東	0.7310	0.5422	0.4642	1	-0.2011
恆春	-	0.1145	0.0886	0.8007	-0.2262

資料來源：本研究整理

表 5.3 丁等航空站服務水準彙整

DMU	九十二年	九十三年	九十四年	平均效率	平均服務水準成長率
蘭嶼	1	1	1	0.5893	0.0000
綠島	0.7969	0.7324	0.8017	0.4233	0.0068
七美	0.9711	0.8928	1	0.3395	0.0197
望安	0.9470	1	1	0.0606	0.0280
南竿	0.9989	1	1	1	0.0006
北竿	0.9470	0.8849	0.9399	0.5866	-0.0017
屏東	1	1	1	0.5650	0.0000
恆春	-	0.6942	0.6893	0.1113	-0.0071

資料來源：本研究整理

5.2 實務建議

本研究從上述營運效能及服務水準之資料整理，就其績效分析的結果，爰對八個丁等航空站提出實務之建議，茲分別說明如下。

一、蘭嶼

蘭嶼航空站由於跑道小、腹地不大，故係以小飛機為主，在績效的表現上僅次於南竿，顯示蘭嶼在航空站的使用率尚高。然蘭嶼受限於地理位置與資源不佳之因素，且屬離島地區，人口外移嚴重，又當地居民排外性高，在公共建設上的開發較難推展；但因此保留了蘭嶼的自然生態資源。是以，建議政府宜與當地居民加強溝通，在公共建設與自然環境之間，尋求一平衡點，促成推動合作的共識，一同積極地就蘭嶼的天然資源，與當地風俗民情，結合觀光事業，發展具自然生態景觀之旅遊，例如在每年的特定期間規劃為觀光季（飛魚季），並與航空公司搭配，推出旅遊套餐，或可增加航空站之營運績效。

二、綠島

綠島與蘭嶼類似，窄小的跑道、腹地少，僅可供小型飛機（18人座）起落，行政區屬於台東縣政府所管理。由於地理位置距離台東僅33公里，及受氣候影響（夏天多颱風、冬天吹季風），目前往來綠島與台東之間最密集的交通工具係為每1小時之海運客船，是以，綠島航空站的使用率並不高，使得在績效總排名列為第6。因而建議遊說航空公司推出旅遊套餐行程之發展，以提高航空站的使用率及營運績效，方不致於浪費資源。

三、七美

七美位於澎湖的最南端，為澎湖群島的第五大島，由於島上自然景觀保存相當良好，觀光資源豐富，使得七美航空站的使用率尚佳。七美海上航運雖屬方便，在旅遊季節有往返馬公與望安的固定航班，但七美航空站每年的平均服務水準，仍呈現正向之成長，具有穩定的客源。建議政府妥善運用當地行政資源，結合旅遊業者、交通業者，共同規劃旅遊季，發展有特色的旅遊行程，吸引台灣本島，甚至國外的旅客至七美觀光。

四、望安

望安位於馬公南方海域上，介於澎湖本島與七美島之間，係由十八個島嶼所組成，由於海運便利，故望安航空站的使用率，多用於救災與醫療防護，故其每年平均營運效能與服務水準之成長率尚仍維持水準，建議其可以增建停機坪，開放予民間使用，提升使用效益。此外，由於望安擁有綠蠵龜生態保護區、海鳥生態保護區兩個野生動物生態保護區，政府應就此獨

有之特色，發展觀光事業。

五、南竿

南竿為馬祖面積最大的島嶼，與大陸的福建閩江口，僅有一水之隔，最近的地方處僅有 20 公里，在行政區上隸屬於連江縣政府，是馬祖的政經文教中心。由於離台灣本島較遠，故多數來往民眾係以航空運輸為主，且有駐軍在此地，每每回本島換防時亦利用，使得南竿航空站在績效的排名上，是所有的丁等航空站中最高的，無論是營運效能或服務水準，皆有非常好的表現，當與南竿為縣府行政中心的位置所在，以及當地的觀光業興盛有關。目前雖已有小三通，但南竿航空站在機場建設上，尚可供中型機（DH8-300、200、FORK-50）起降，因此，只要再投資部分設備，將可增加停機位；建議政府考量開放南竿與大陸的航空，使海運的小三通轉換成空運，進而使大陸民眾可至南竿觀光，提升彼此經濟效益，增加航站之營運績效。

六、北竿

北竿包括北竿本島、高登、大坵、小坵、亮島以及許多無人島礁，由於位處溫帶，每年三月至五月常有濃霧，導致航空站關場率偏高。北竿航空站原為戰地用機場，在民國八十三年才開放對外營運，在民國八十五年及八十七年曾發生兩次空難，故將原跑道東移，但卻破壞了世界級的塘后沙灘。北竿航空站在營運效能或服務水準的表現普通，績效排名第 4，每年的平均營運效能與服務水準之成長率皆為負成長；窺其原由，係因南竿航空站之啟用，導致北竿航空站的使用率不高，為節

省資源的閒置，建議政府審慎考量關閉北竿航空站，精密儀器設備移轉南竿航空站，使南竿航空站成為馬祖航運主要的航空站。

七、屏東

屏東擁有豐富的自然景觀與濱海資源，政府為了提升當地的觀光產業，以及提供民眾之交通運輸，遂興建屏東航空站，為丁等航空站中唯一的軍民合用機場。為了提高航站之使用率，屏東航空站歷年增建了機場航廈、跑道停機坪等，以及舉辦航空園遊會等等，以提升其使用率；雖然屏東航空站在績效之總排名為第三，但每年的平均營運效能成長率卻為負向成長，顯示使用率逐年減少，隨著高鐵及南二高通車，陸上運輸便利提高，加上目前每日僅早上由復興航空行駛「台北-屏東」來回一航班，使旅客人數已逐漸流失，惟因屏東航空站跑道設施尚足供中型機起降，如可改以貨物運輸為主，或能促進當地農漁產業外銷；建議政府思考結合地方農漁特產之外銷業務，將屏東航空站由國內客運航站轉為國際貨運航站，以提升航空站之經濟效益。

八、恆春

恆春為於台灣本島的最南端，恆春航空站之興建，主要為配合發展南台灣之觀光及行政院挑戰 2008 觀光客倍增計劃；並將目標設定為一具有休閒觀光功能之機場，可供國內航線中型客機起降，以促進當地觀光發展。然受限於地形位置，冬天常有落山風，使得恆春航空站的使用率不高；目前雖有華信、立

榮、復興等三家航空公司進駐服務，惟其班次卻是每家公司每週僅一班次，且分別為週日、週一、週六並均集中於早上，可見航空公司經營意願不高，故其兩年平均營運效能及服務水準皆為負向的成長率，績效總排名第八。然因其機場設施尚堪完備，在非季風時節，仍可運用，是以，建議開放作為民間輕型飛機使用場地（目前政府尚無同意民間輕型飛機使用之場地），或交由民間公司經營，亦即公有民營，則或可藉以提高航空站的使用效益，避免閒置國家資源。

5.3 未來研究方向

1. 本研究在丁等航空站之衡量指標的選擇，係根據過往文獻與考量到資料之取得性，找出最適合評估丁等航空站之非財務比率之指標，未來研究可以嘗試加入財務比率的指標，例如營業收入、營業支出等，來評估丁等航空站之績效。
2. 在衡量指標的權重部份，本研究係以 DEA 所給予的客觀權重進行績效之衡量，未來可嘗試以其他權重進行分析，例如層級分析法，係以專家之主觀意見，對各評估指標給予權重。
3. 本研究僅就丁等航空站進行績效評估，未來研究可嘗試探討特等、甲等、乙等及丙等航空站的營運績效，或比較國內航線或國外航線之航空站的績效，以提供予實務經營上之參考。
4. 近年來，政府計劃將航空站轉為民營化，未來研究可以深入探討航空站在購轉民營化前後的績效，對實務應具有相當程度之貢獻。

參考文獻

1. 王崇信(民 93)，應用資料包絡分析法評估航空業海外分公司經營效率之研究，世新大學觀光學系碩士論文。
2. 李元全(民 95)，航空站營運管理績效之研究 以金門及馬祖地區機場為例，銘傳大學公共事務學系碩士論文。
3. 李金德(民 83)，教學醫院醫師考核模式之研究--以消費者市場為導向，國立成功大學工業管理研究所碩士論文。
4. 林英芊(民 92)，平衡計分卡模式之實證研究—以個案銀行為例，國立臺灣大學會計學研究所碩士論文。
5. 范榮春(民 95)，高速鐵路通車後國內航空業經營策略之研究—以臺北航空站為例，開南管理學院企業管理碩士班碩士論文。
6. 唐如瑩(民 94)，資料包絡分析法於服務業應用之研究—以航空業為例，中原大學工業工程研究所碩士論文。
7. 張國政(民 96)，民用航空局六十週年紀念特刊，台北：交通部民用航空局。
8. 張翠娟(民 81)，員工績效評估制度與功能之研究，國立臺灣大學政治學研究所碩士論文。
9. 曹國雄(民 89)，人力資源管理，台北：五南。
10. 許士軍(民 89)，走向創新時代的組織績效評估—績效評估，台北：天下遠見。
11. 許晉銘(民 95)，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。
12. 郭倉義譯(民 89)，Production and Operations Management:

Manufacturing and Services/Richard, B. C. and J. A. Micholas
著，台北：新陸。

13. 陳玉萍(民 93)，國內航空公司經營效率之研究-以國內航線客運為例，世新大學經濟學系碩士論文。
14. 陳武宏(民 91)，世界主要國際航空公司營運績效之研究，國防管理學院後勤管理研究所碩士論文。
15. 陳美珠(民 95)，我國各級機場經營效率之實證研究，中原大學會計研究所碩士論文。
16. 傅晁岳(民 91)，台北航空貨運站民營化前後績效之分析，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。
17. 黃旭男(民 82)，資料包絡分析法使用程序之研究及其在非營利組織效率評估上之應用，國立交通大學科技管理研究所博士論文。
18. 黃欣晨(民 87)，公用煤氣事業經營績效之研究，國立中興大學會計研究所碩士論文。
19. 黃雅青(民 94)，應用資料包絡分析於國籍航空公司財務績效之評估，國立臺灣海洋大學航運管理學系碩士論文。
20. 楊承達(民 95)，應用資料包絡分析法評估主要國際機場之營運效率，國立臺灣海洋大學航運管理學系碩士論文。
21. 楊詠凱(民 92)，台灣地區主要航空站營運與財務之績效評估，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。
22. 葉宗凱(民 94)，運用資料包絡分析法進行台灣與亞洲航空站跨年度營運績效探討，國防管理學院資源管理研究所碩士論文。
23. 廖嘉士(民 92)，運用資料包絡分析法衡量牙科診所之效率，

- 國立臺灣大學財務金融學研究所碩士論文。
24. 談心怡(民 90)，台灣觀光旅館業員工考核制度之探討，世新大學觀光學系碩士論文。
 25. 鄭兆娟(民 86)，航空公司國內線市場聯營績效研究，長庚大學管理科學系碩士論文。
 26. 鄭章瑞(民 92)，亞太十五家國際航空公司績效之研究：以資料包絡分析法分析，東吳大學會計學系碩士論文。
 27. Banker, R. D. and Maindiratta, A. (1986), Piecewise Loglinear Estimation of Efficient Production Surfaces, Management Science, Vol.32, No.1, pp.126-135.
 28. Banker, R. D. Charnes, A. and Cooper, W. W. (1984), Some Models for Estimating Technical and Scale Efficiencies in Data Envelopment Analysis, Management Science, Vol.30, No.9, pp. 1078-1092.
 29. Beach, D. S. (1980), Personnel: The management of people at work, NY: Macmillan.
 30. Berk, A. R. (1986), Performance assessment: Methods and applications, Baltimore: The Johns Hopkins University Press
 31. Cascio, W. F. (1992), Managing Human Resource, 3rd Edition, New York: McGraw-Hill.
 32. Chang, P. L., Hwang, S. N. and Cheng, W. Y., (1995), Using Data Envelopment Analysis to Measure the Achievement and Change of Regional Development in Taiwan, Journal of Environment Management, Vol. 43, pp. 49-66.
 33. Cederblom, D. (1982), The Performance Appraisal Interview: A Review, Implications, and Suggestions, Academy of Management Review, Vol.7, No.2, pp.219-227.

34. Charnes, A. Cooper, W. W., Seiford, L. M. and Stutz, J. (1983), "Invariant Multiplicative Efficiency and Piecewise Cobb-Douglas Envelopment, Operations Research Letters, Vol.2, No.3, pp.101-103.
35. Charnes, A., Cooper, W. W. and Rhodes, E. (1978), Measuring the Efficiency of Decision Making Units," European Journal of Operational Research, Vol.2, No.6, pp.429-444.
36. Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A. Y., Morey, R. C. and Rousseau, J. (1985), Sensitivity and Stability analysis in DEA, Annual of Operations Research, Vol.2, pp.139-156.
37. Climaco, C. (1992), Getting to Know School Using Performance Indicators: Criteria, Indicators and Processors, Englewood Cliffs, New Jersey: Scott Forsman and Company..
38. Daley, D. M. (1998), Designing Effective Performance Appraisal Systems, San Francisco: Jossey Bess.
39. Edwards, M. R. and J. R. Sproull. (1983), Rating the Raters Improves Performance Appraisals, Personnel Administrator, Vol.28, No.8, p.77.
40. Farrell, M. J. (1957), The Measurement of Productivity Efficiency, Journal of the Royal Statistical Society A, Vol.120, No.3, pp.253-290.
41. Fielding, G. J., Glauthier, R. E. and Lave, C. A. (1978), Performance Indicators for Transit Management, Transportation, Vol.7, No.4, pp.365-379.
42. Gleason, J. M. and Dariod, T. B. (1982), Toward Valid Measures of Public Sector Productivity : Performance Measure in Urban Transit, Management Science, Vol.28, No.4, pp.379-386.
43. Glueck, W. F. (1980), Strategic Management and Business

- Policy, New York:McGraw Hill.
44. Hall, R. H. (1972), Organization: Structure and Process, Englewood Cliffs.
 45. Hartel, F. (1984), Performance Management Where Is It Going-Competency Based Human Resource Management, Kogan Page, London.
 46. Kassem, M. S., and Moursi, M. A. (1971), Managerial Effectiveness, Academy of Management Journal, Vol.14, No.3, pp.381-385.
 47. Kast, F. E. and Rosenzweig, J. E. (1974), Organizational and Management: a Systems and Contingency Approach, New York: McGraw-Hill.
 48. Lewin, A. Y. and Minton, J. W. (1986), Determining Organizational Effectiveness: Another Look, and an Agenda for Research, Management Science, Vol.32, No.5, pp.514-538.
 49. Rowland, K. M., Ferris, G. R. and Sherman, J. L. (1983), Activity Analysis Production and Allocation Cowles Commission for Research in Economics Current Issue in Personnel of Activities. In Koopmans T.C. ed., New York: John Wiley and Sons, pp.33-97.
 50. Rue, S. F., and Byars, A. (1992), Improving Performance. San Francisco: Jossey-Bass.
 51. Schuler, R. S. and Jackson, S. E. (1996), Human Resource Management: Positioning for the 21st Century, New York: International Thomson.
 52. Seiford, L. M. (1996), Data Envelopment Analysis: the Envelopment of the State of the Art (1978-1995), Journal of Productivity Analysis, Vol. 7, pp. 99-13

53. Sueyoshi, T. (1990), A Special Algorithm for An Additive Model in Data Envelopment Analysis, Journal of the Operational Research Society, Vol.41, No.3, pp.249-257.
54. Szilagyi, A. D. (1984), Management and Performance, 2nd Edition, New York : Scott, Foresman and Company.
55. Venkatraman, N. and Ramanujam. (1986), Measurement of Business Performance in Strategy Research: A Comparison of Approaches, Academy of Management Review, Vol.11, No.4, pp.801-814.