

# 第一章 緒論

## 1.1 研究動機

根據美國飛安基金會在 2004 年底發布的航空公司失事事件統計 (Airliner Accident Statistics) (FSF, 2004) 報告顯示，全球各地每百萬飛時的事件率以歐洲 0.8 及北美地區的 0.9 為最佳，亞洲則為 1.3 高於歐美地區，我國為 1.6 看似比非洲的 3.1 要好，但是還是高於亞洲地區的平均值。

近年來台灣地區航空公司與交通部民航局積極尋求改善飛航組員的工作環境，落實飛航安全查核與加強對航空公司的督導，推廣自我督察與自動呈報事件的系統，而飛安基金會也在 2005 年初發布一件令人振奮的消息，即 2004 年為過去 10 年飛安紀錄最佳的一年。

不過，即便全球的飛安事件已下降到一個趨於穩定的比例，可是其中的地面損失亦即場站設施造成的損失對於航空公司營運而言卻仍是很嚴重的傷害，而飛航管制對飛航事故造成的傷害比例雖低，可是對於營運造成的損失卻很高；此外，在飛航組員的心中，如何改善飛航管制的水準，以及改進場站設施，一直是件深受關切的議題。因此，如何持續改善國內飛航環境與飛航管制的人為誤失對飛航組員所造成之潛在危機，是一值得積極從事的課題。

飛航事件不是飛航組員單一誤失造成的，若將事件原因推諉給飛航組員，一味地要求飛航組員負起責任，卻不思索飛航管制單位或是場站不良設施所可能的威脅，在安全管理系統以及對飛安預防的工作來說始終是不足。因此，本研究擬從目前國內飛航環境中，由飛航組員日常操作的過程中去瞭解飛航管制或場站如何對飛航組員造成干擾或壓力，同時藉由威脅疏失管理 (Threaten and Error Management) 之理論架構，以飛航組員在報告中陳述面臨之威脅，進一步探討降低飛航風險之道，此為本文研究背景與動機。

## 1.2 研究目的

場站設施的好壞直接影響到飛機的起降與滑行的性能，如果機場跑道摩擦係數低，飛機在落地時所需要的剎車距離較長，雨天操作時則需要慎防水飄的情形。滑行道的道面凹凸不平，則影響飛機在滑行時起落架減震系統的性能與壽

命，以及機上旅客的舒適感。滑行道線或跑道線的寬度、劃線的精準則影響飛航組員進入機坪或跑道頭停等區，是否與鄰近飛機擦撞之飛航事件，所以場站設施平日的維護及適當發布資訊均會對飛航組員在地面操作造成風險與壓力。此外，飛航管制在起飛、爬升與降落各個階段均會對飛航組員操作直接發生影響，不良的管制增加空中等待的時間與耗油、造成組員操作壓力。

本研究希望藉由對飛航組員的問卷調查，得知平日飛航操作所關切的場站設施與需要改進的優先順序，以及了解飛航組員平日承受的飛航管制壓力，除提供各家航空公司飛航組員操作參考外，並作為飛航管制單位就爾後的管制程序進行改善。因此，本研究的有二：

1. 根據 ICAO (International Civil Aviation Organization) 所制訂之「安全管理手冊 (Doc 9859)」、(ICAO, 2006)、「人為因素訓練手冊(Doc 9683)」、(ICAO, 1998) 來評估目前國內各場站的硬體設施，分析場站設施對飛航組員造成的影響。
2. 參考 ICAO 對飛航管制所發布的相關文件，以及飛航服務總台就飛航管制程序對管制員發布之 ATP88，分析飛航組員對五個飛航階段中飛航管制員管制、引導過程中對飛航組員所帶來的壓力以及產生的風險。

### 1.3 研究範圍

在場站設施與飛航管制方面，本研究以飛航組員平日操作有關的各個階段為出發點，瞭解飛航組員在場站設施、飛航管制必須面臨的各項程序。場站設施與飛航管制對飛航操作影響的範圍非常廣泛，本研究主要探討對飛航組員操作直接有關的場站設施項目與飛航階段管制程序(表 1.1)。

在場站設施方面，本研究參考 ICAO 相關手冊 (Annex 14、Doc 9859、Doc 9683) 以及 ICAO 發布第六代 CRM 訓練教材 (UK CAP737、AC120.32、AC120.35)，針對飛航組員於國內現行運作的各場站為研究對象，因各場站規模不盡相同，其人員編制亦不相等，故以飛航該機場的飛航組員為探訪對象，各機場的問卷項目一致以避免漏失關切項目。本次探討場站設施以較具代表性的機場為台北松山機場、桃園中正機場、台中清泉岡機場、高雄小港機場、金門尚義機場、馬公機場、花蓮機場、台東豐年機場。

在飛航管制方面，本研究參考 ICAO 發布第六代 CRM 及 NOSS 訓練教材、「飛航服務 (Annex 11)」、(ICAO, 2001)、「人為因素訓練手冊 (Doc 9683)」、(ICAO, 1998)，以及其他相關文件與手冊，以瞭解飛航管制對飛航組員造成威脅

的可能管制階段或現象，以及對飛航組員造成的相對風險，希望能夠給予飛航管制單位作為改進參考，並提供各家航空公司飛航組員有效運用以管理威脅，進而降低飛航風險。

表 1.1 與飛航組員有關的場站設施與飛航管制程序

場站設施	飛航管制
滑行道線品質 機坪設施(含人孔蓋凸出、燈箱不合規定...等) 滑行道道面品質 滑行道燈光	感受部份： 管制員語氣及態度 管制員音調及發音
跑道線品質 跑道道面設施 跑道道面品質 跑道燈光 跑道清除區道面品質 PAPI/VASI 燈光強度 機場施工資訊之提供(避免跑道入侵事件) 場站對於通報事件處置效率 其他(FOD、鳥群、狗等異物入侵)	對飛安影響程度： 與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感 (例：要求儘速起飛 Take off without delay) 與前機未保持適當隔離 管制員未使用專業術語 臨時更換離場程序 突然要求改變速度 突然要求改變航向 地面車輛管制 因其他因素造成組員壓力

本研究以國內航空運輸業者的飛航組員，包含遠東、立榮、復興及華信等四家公司，作為本研究的對象。

## 1.4 研究步驟

飛航管制與場站設施之威脅模式研究步驟如圖 1.1 所示，相關內容詳述如后：

### 1. 界定研究範圍

依照 ICAO 文件 (Doc 9683) 中對飛航組員操作環境中外部環境所造成的威脅可能有以下幾項：原廠的設計、天氣、時間壓力、地形、公司組織、法規以及飛航管制與場站設施等等，其中飛航管制程序與場站設施/制度牽涉到不同領域的專業項目非常多，也最直接對飛航組員的操作造成威脅；因此，本研究乃以外部環境中飛航管制及場站設施所造成的威脅為研究重點，分析飛航階段各個飛航管制程序及場站設施對飛航組員所造成之潛在風險。

## 2. 構建外部環境造成的威脅

根據本研究整理相關文獻，外部環境所造成的威脅與風險，以違規事件、重大意外事件、失事或可能造成飛機實質損傷的地面安全事件為主；而場站設施中滑行道線指示不清楚，亦可能造成飛機進入錯誤跑道或滑行道。

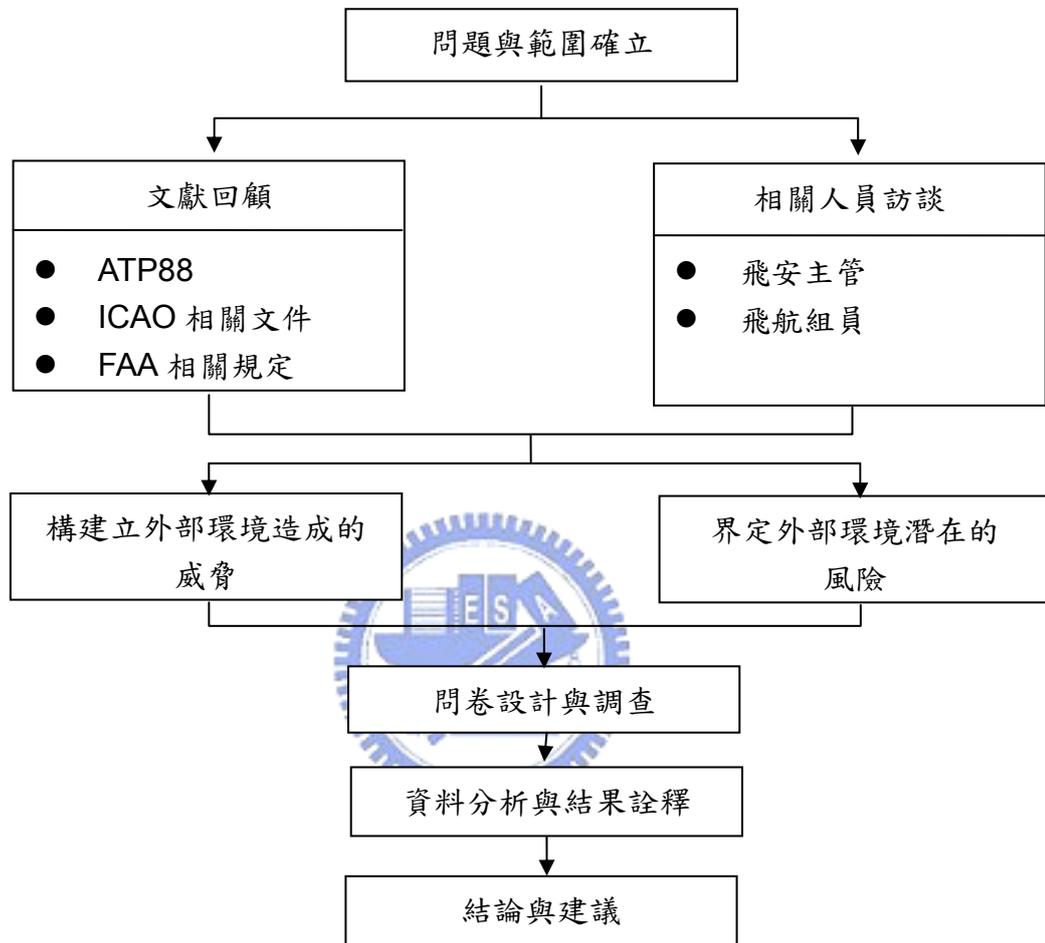


圖 1.1 研究步驟

## 3. 界定外部環境潛在的風險

即造成飛航操作上威脅/風險的事件與頻率，例如飛航管制指示錯誤造成兩架飛機空中接近，依其頻率或嚴重性類推出風險值，但若干與感受相關的事件牽涉到飛航組員主觀因素，因此其事件的發生頻率就成了非常重要的參考數據。

## 4. 資料統計與分析

在獲得各家航空公司飛航組員的問卷後即可進行風險分析，以次數分配、百

分比、平均數及中位數等敘述方式及其他統計工具進行風險評估，以求得對飛安的影響程度，或是對飛航組員操作上造成的可能風險。藉由分析結果可進一步協助飛航組員降低其操作上所面臨的風險，實務上也可做為民航主管機關改善飛航管制程序/場站設施之重點的參考依據。當航空公司瞭解飛航組員所關切的風險，可投入人力協助降低其可能面對的風險，甚至於進一步要求民航主管機關主動訂出改善期程。

## 1.5 研究方法

本研究目的是希望藉由飛航組員對飛航管制與場站設施威脅因素之認知，直接反應線上操作可能面臨的風險，期能提供作為飛航環境改善之參考。

本研究首先回顧國內外對於威脅與疏失管理概念，包括飛航服務文件、場站設施文件、威脅與疏失管理、組員資源管理等等，並針對飛航組員與航空公司飛安主管的訪談，以進一步瞭解目前飛航組員操作時外部環境所發生的威脅，以及其間交互影響的結果。

在了解飛安組員的外部環境威脅方面，本研究採用問卷調查與深度訪談，因為參考飛航階段及透過資深飛航組員訪談所設計的調查問卷，可瞭解飛航組員在各階段所面對的威脅，以及最可能產生疏失的癥結，並能進一步分析潛在風險。其目的是要降低飛航組員操作上的外部環境威脅，同時提供飛航管制單位與場站管理機構未來減少疏失的參考依據。

## 1.6 研究流程

本研究的研究流程是確立研究方向與主題後，根據文獻回顧與相關人員訪談瞭解各飛航階段的過程，並依此分析飛航組員面對的威脅與風險，擬定問卷架構。藉由問卷調查瞭解飛航組員所面臨的風險與威脅，或是飛航組員所關切的潛在危險，利用深度訪談瞭解飛航組員確實關切的威脅，以及期望獲得改善的步驟或設施，最後提出結論與建議，相關流程如圖 1.2 所示。

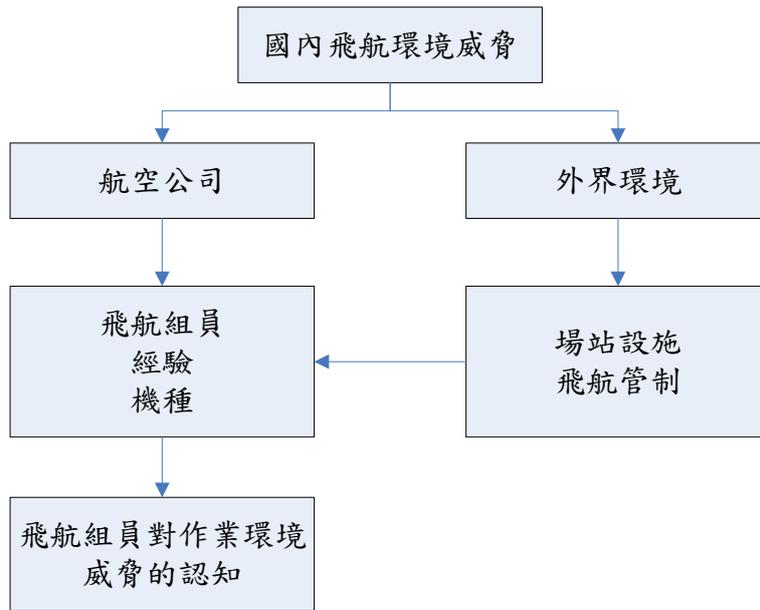


圖 1.2 研究流程



## 第二章 文獻回顧

民國 89 年 10 月 30 日晚間象神颱風侵襲本島，新加坡航空公司 SQ006 班機在中正機場疑似人為誤失進錯跑道，起飛時撞擊紐澤西護欄與施工車輛，造成機上當場有 64 名旅客罹難。本案雖經事件調查單位認定為新加坡航空公司位於駕駛艙三名飛航組員因急於在颱風登陸前起飛，未能注意該班機進入錯誤的跑道，而被認定屬於人為疏失造成的重大意外事件。但是新加坡政府與新加坡航空公司一直大力抨擊中正機場設施不當，例如機場滑行道導引線標示不清楚：當時 05 右跑道至 05 左跑道之滑行道線未劃線，以致於夜間及低能見度情況下無法辨識；以及停止使用在施工中之 05 右跑道燈未關燈，誤導 SQ006 的飛航組員闖入，這起事件的影響，引發有關單位更積極地檢討機場設施與管理制度，以期能符合 ICAO 的相關規範。此外，民國 90 年兩架外國籍航空公司班機因航管指示錯誤及飛航組員未參考 TCAS 建議並與航管進一步澄清，而造成嚴重之空中接近事件。當時因為管制員對於兩架在同一空層的班機未能給予正確隔離的指示，以及管制員的工作負荷太高，在事件當時未能及時反應，最後兩架飛機在空中相撞，兩機機上人員全數罹難。由此可知，不當的機場設施與飛航管制指示可能對飛航安全造成嚴重的威脅。

以下將依主題分為一般性飛安理論、飛航管制相關因素及場站設施相關因素進行回顧。

### 2.1 一般性飛安理論

#### 1、起司理論(Cheese Model)

James Reason 於 1997 年提出人為因素中有關起司理論(Cheese Model)，每一片起司代表著各種不同層級的飛安預防設施，但每種預防措施都會有疏漏(洞)；每一次失誤發生時，潛在的危險就會突破這一道預防措施(光線穿過該起司)，當所有的預防措施皆無法防止錯誤發生(許多片起司正好形成串聯穿過)，代表事故終於形成。圖 2.1 即顯示預防之道在於設法降低各層預防措施發生飛安的風險(移動起司)，以防止失誤發生(阻斷光線通過) (Reason, 1997)。

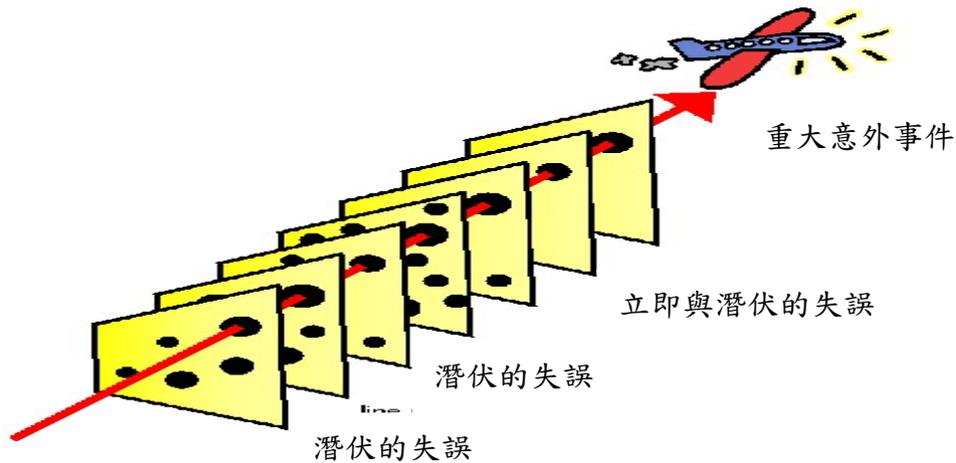


圖 2.1 起司理論(Cheese Model) Reason (1997)

起司理論是一個一般化的觀念，討論事故發生的一般特性與過程，如圖 2.1 所示，說明如下：

- (1) 錯誤決策，如管理階層有意或無意地將潛在錯誤帶進組織系統中，此類的錯誤可能存在於計畫、組織、領導及政策。
- (2) 線上管理疏失，如航務處長、總機師、修護廠長、飛安主管等，管理不善及監督不周，所造成的疏失。
- (3) 事先訓練不足，產生突發狀況時，因訓練不足產生慌亂造成壓力，導致危害危險。
- (4) 不安全作為，如飛航組員、技術員、空服員、機坪作業人員、管制員等，不遵守操作程序所造成的錯誤。
- (5) 處置防禦不當，此為飛安事件的最後防線，飛航組員或飛安事件當事人未能完成發揮防禦機制，失事則發生。

## 2、錯誤鏈理論 (Error Chain Rule)

Besselink (1996) 提出錯誤鏈理論 (Error Chain Rule)，他認為航空事故可分為一般事件(event)、傷害事件(Damage)、輕微失事(Minor Injury)與重大失事(Serious Injury)四類，而每一類事故間存在一定的比例關係，其發生的比例約為 600：30：10：1。事實上事故(Accident)與意外事件(Incident)的發生，只是整體

安全系統潛在問題之冰山一角(圖 2.2);雖然事故的發生是個遺憾,但是應妥善利用此一機會,加以研究與探討,做出適當之處理與改進,以避免類似事件再發生。為達此目的,要從技術、規程、人員、組織與政策等五方面同時著手,方能達到降低失事、確保飛安的效果。

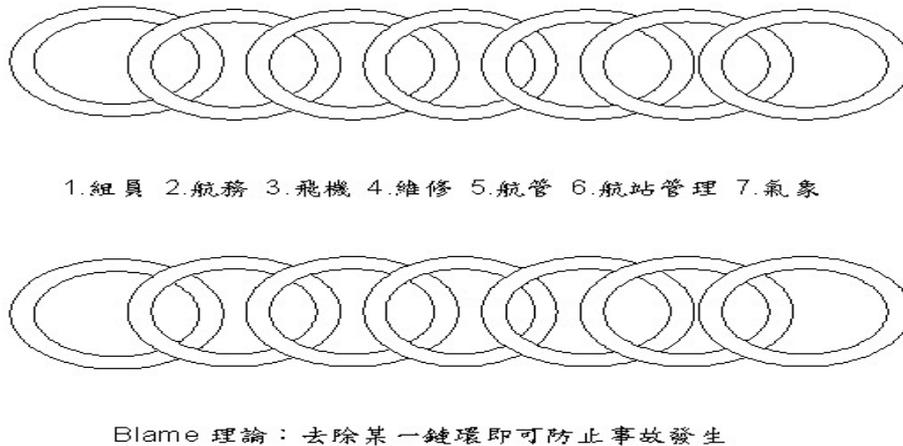


圖 2.2 錯誤鏈理論 (Besselink, 1996)

而誤鏈理論(Error Chain Rule)指出,安全事故的發生並非僅由單一原因造成,而是由一連串的失誤鏈串聯而成。預防之道在於將環節移走或打斷,以避免失誤有機會串聯成事故。因此,若能從飛安體系中研發出一套機制,打破造成飛安事故的錯誤鏈或錯誤網路,即可有效降低飛安事故發生的風險,進一步改善航空公司的飛航安全(交通部運輸研究所,民 86)。

### 3 莫菲定律 (Murphy Law)

1949 年美國賴特航空實驗中心(Wright Field Aircraft Lab.)一位設計工程師空軍上尉莫菲(Edward A. Murphy)在加州愛得華基地執行假人滑軌測試時,因獲取數據失敗後所說的話:「Whatever can go wrong, it will」(任何可能出錯的,一定會出錯!)推究莫菲該句話之主要意思為希望提醒所有的設計師在設計任何一套裝置時,要有一種安全的觀念,以使得該裝置在使用者手中不致產生操作上的錯誤。若完成一件事有兩種以上的途徑,而其中一個途徑會肇禍的話,就會有人闖出禍來(交通部運輸研究所,民 86)。

### 4 SHELL MODEL

1972 年,英國的 E. Edward 使用了:人、硬體、軟體、環境及人與人之間的關係,建立了 SHELL 的概念模型,如圖 2.3。它被用來說明人與機器、環境之

間的各種情形，並說明失誤的來源，在每個存在的界面當中，產生了不完整、不配合與錯置時，失誤就會產生（張有恆，民 90）。

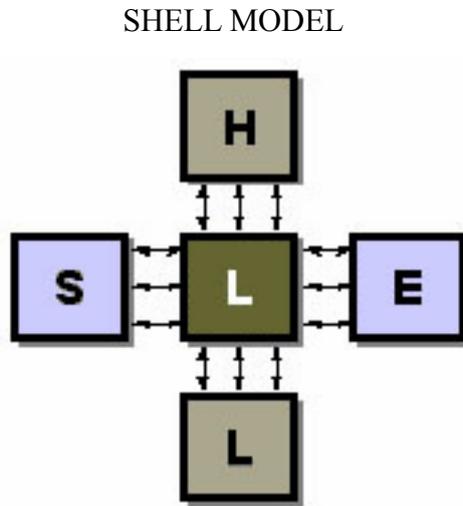


圖 2.3 SHELL MODEL (張有恆，民 90)

在 SHELL 模型架構圖中，每個方塊均有其代表之意義，存在於方塊之間的界線，表示著彼此間的配合交互之問題。也就是說，區塊(界面)間的配合與區塊本身的特徵同樣重要。區塊間無法相配可能造成為人為失誤的根源。SHELL 模型提供了一個概念框架，有助於對人為因素的理解。它說明了模型中各種組成元素及相互作用或界面的關聯性。因此，可將人為因素分為四個基本概念類型：

- (1) 軟體：文件、程序、符號等；
- (2) 硬體：機械、設備等；
- (3) 環境：工作場所的內部與外部；
- (4) 生命體：人。

SHELL 模型中的人與其他元素之間的相互作用是人為因素的核心，它包括下列界面：

- (1) 人與機器-「生命體-硬體」；
- (2) 人與材料-「生命體-軟體」；
- (3) 人與人-「生命體-生命體」；
- (4) 人與操作環境-「生命體-環境」。

在飛航組員與航管人員的溝通中，就屬於 SHELL Model 中人與人溝通介面，而這個介面之間的接觸不是那樣的「平滑、順暢」，就如同圖 2.3 中扭曲的介面。故，在現實的飛航安全中，飛航組員與航管人員之間溝通的問題就如同模式中扭曲的地方，隱藏著失誤的因子。

從 SHELL Model 中可以看出，飛航組員與航管人員是整個飛航安全系統中的一個環節，而整個系統亦是個組織。而組織中「溝通」是成員共事的基礎，因此，溝通有助於提昇組織的效率。自我認知在溝通行為扮演著舉足輕重的角色。組織中，每位成員的「事理」與「人際」更會影響到當時溝通的氣氛與順暢的程度 (嚴竹華, 民 87)。

飛航組員與航管人員肩負著飛機與機上人員安全之重責大任，其間良好的溝通是不可缺乏的。這包括了機組人員之間共事的氣氛、信任、其個人領導的風格均會對溝通的品質產生一定的影響。

## 2.2 飛航管制相關因素

### 1、飛航管制人為因素



依據「人為因素訓練手冊 (Doc 9683)」(ICAO,1998 )要求，飛航管制的目的是避免飛機在空中碰撞以及預防潛在危險以提升飛行效率，其相關因素如下：

- (1) 每一機型之特性與其裝備；
- (2) 管制的幅度與性質；
- (3) 適用的法規、原則與程序；
- (4) 飛航管制的手法；
- (5) 飛行員的知識、技巧與經驗；
- (6) 管制員的知識、技巧與經驗；
- (7) 管制的總量、密度與混合程度；
- (8) 針對每一機型適用的資訊；

(9) 環境因素，包括地面裝備，地形與天氣

而一位熟練的管制員必須知道與瞭解下列項目：

- (1) 飛航管制如何執行；
- (2) 所得到的資訊代表的意義；
- (3) 需要完成的任務；
- (4) 適用的法規、程序與指令；
- (5) 系統內溝通的形式與方法；
- (6) 如何以及何時使用工作環境所提供的工具；
- (7) 與飛航管制有關的人為因素；
- (8) 管制員對目前手上以及傳遞給下一位管制員所負起的責任。

在 AIM (Airman Information Manual) (ICAO, 2005) 中對飛航組員與航管人員的任務有清楚的定義。飛航組員身為操控飛航器的專家且擁有飛航器的控制權，並直接對飛航器與飛航器上的人員與物資安全負責。在飛航組員、座艙機組人員與航管人員的團隊中所嚴格要求的就是效率、精確與及時的訊息。因此，航管人員則有以下三項任務。

#### (1) 第一優先任務

發佈雷達安全的警告並指示飛航器隔離。

#### (2) 第二優先任務

除了專注於需隔離的飛航器，仍需要給予其他飛航器的相關導引服務。

#### (3) 第三優先任務

在可能的範圍內給予飛航器更多的服務與導引。

而飛航組員在各個機場所面對場站設施的問題。就是 SHELL Model 中人與硬體之間的介面認知，在實際的飛航環境中，場站設施是否會造成飛航操作的困難或障礙，甚至演變成人為誤失。

## 2、溝通與作業系統因素

溝通失誤在認知錯誤有可能是來自於對語意不清楚所導致。Gleitman and Gillette (1999)等人認為語法的功能主要在縮小語意搜尋的空間，因此內在語法架構是語言發展重要的基礎。內在語法架構卻是經由語言的自然學習而來。在母語與第二外語間的轉換對於非母語的使用者是有其困難度的，而且母語與第二外語間的轉換是必須考量其語言所屬的文化系統上的影響。這也驗證了語言的發展因人而異，且在不同的地區就有其不同的特性，如同屬一個語系之中就會有許多的方言產生。語言學習的目的在於表達己意與他人溝通，基本上來說，除了字彙、文法與語意之外，最重要的就是運用口語的方式表達己意與他人溝通。

Fries (1957)認為，學習一種新語言所產生的問題，不僅新語言的本身，以及學習者本身的母語也同樣的影響新語言的學習發展。Sridhar (1997)指出由於學習者往往以母語為基礎開始學習新的語言，因此學習語言的干擾現象會使學習者產生學習障礙。在缺乏第二外語的知識下，將母語的知識運用於學習當中，極易產生干擾現象。因此，學習第二外語或外語的學習者較容易犯錯。以英語為母語的方式進行分類，區分全球各國家的母語與非母語的數量得知非英語系國家佔大多數。各飛航管制區有其專屬的母語、文化、學習與環境的差異，各地區的航管人員需面臨各國不同的飛航組員相互溝通，容易形成對英語的不熟悉而產生語意辨識不清的壓力。因此，有必要對各地區的航管人員其語音溝通的特性進行了解，以降低工作情境時所發生語意溝通誤解的失誤而導致飛航安全意外的產生。

## 3、飛航管制威脅與錯誤因素

德州大學 Ashleigh Merritt 與 James Klinect 兩位教授帶領的 LOSA 研究小組的研究，對飛航組員而言，來自飛航管制所產生外部的威脅而可能造成飛航組員人為因素的誤失包括以下幾點 (Merritt and Klinect, 2006)：

### (1) 航路引導不佳；

浪費耗油量、增加飛航組員工作負荷。

### (2) 語意不易瞭解；

飛航錯誤高度或航向、增加空中接近的風險。

(3) 管制員誤失；

給予錯誤高度或航向指示而造成空中接近。

(4) 許可/限制指令不易達成。

飛航在有速度限制的區域，卻被管制員要求違反速限的情形、正在進場時卻被多次要求更改進場程序。

## 2.3 場站設施相關因素

### 1. 外部環境因素

依據 ICAO 的「人為因素訓練手冊(Doc 9683)」(ICAO, 1998)要求，降低外部環境對飛航組員造成的威脅，其相關項目如下：

(1) 提供適當的燈光以辨識位於附近的飛機或作業機具；

避免與飛機碰撞或影響飛機正常進出，

(2) 減少地面對飛機造成的振動；

避免不良道面造成機身減震受損。

(3) 提供適當的標線與標誌

避免跑道入侵事件以及減少進入錯誤機坪或錯誤跑滑道的機率。

另外，依據 ICAO 的「安全管理手冊 (Doc 9689)」第 18 章（機場管理）部份 (ICAO, 2006)，空中發生的重大意外事件及意外事件通常都會有良好的報告及調查，但是，地面意外事件則未受到同等的重視。航空公司、地勤公司或其他在機場作業單位可能不會向機場管理單位報告小型事件及意外事件，而這些意外事件可能會導致嚴重的重大意外事件。機場的安全管理與航務的安全管理可以採取同樣的方法，在機場許多不同的活動有可能產生單一的重大意外事件。機場地面意外事件可視為對航務操作的高風險，造成高風險的因素如下：

(1) 流量與複雜性；

- (2) 地面飛機容易受損；
- (3) 高負擔的活動；
- (4) 極端惡劣天候（溫度、風、降雨及低能見度）；
- (5) 野生動物的危險；
- (6) 機場動線(特別指滑行道路線、機坪作業區、建築物及結構設計限制的光線、引發跑道入侵的可能性)；
- (7) 不佳的視覺輔助裝備(例如符號、標識與照明)；
- (8) 不符合建立的程序(特別是在管制不佳的機場)；
- (9) 機坪上活動的車輛；
- (10) 空側活動的訊息無法正確傳遞；
- (11) 跑道的使用。

## 2. 場站設施威脅與錯誤因素



對飛航組員而言，來自場站所產生外部的威脅而可能造成飛航組員人為因素的誤失包括以下幾點 (Merritt and Klinec, 2006)：

- (1) 不良的標誌；

增加進入錯誤跑道的風險、或是增加與地面其他飛機碰撞的機率。
- (2) 模糊的標線；

低能見度情況下辨識困難、造成進入錯誤的跑滑道、增加與地面其他飛機或作業機具碰撞的機率。
- (3) 跑道/滑行道的封閉；

封閉資訊不確實造成兩機在地面擦撞、運動中的飛機進入封閉的跑道/滑行道而動彈不得。
- (4) 無法正常作用的助航設備；

組員在起降過程無法定位/定向飛行。

(5) 不良的止擋設計；

路面設計不良造成機身震動過大。

(6) 受污染的跑道/滑行道。

起降距離增長、轉彎不易或容易打滑。

### 3. 機場鋪面危害因素

跑道鋪面的好壞直接影響到飛機的起降與滑行的性能，如果機場跑道摩擦係數低，飛機在落地時所需要的剎車距離較長，雨天操作時則需要慎防水飄的情形。滑行道的道面凹凸不平，則影響飛機在滑行時起落架減震系統的性能與壽命，以及機上旅客的舒適感。

依據裴建強 (民 95) 資料整理，剛性鋪面常見的破損種類，包含有：橫向裂縫、縱向裂縫、角隅裂縫與角隅斷裂、版間落差、版邊崩損、擠壓破損、填縫料損壞、表層損壞、附屬結構物周邊破壞及 D 型裂縫等；加鋪瀝青混凝土鋪面，由於鋪面結構和水泥混凝土鋪面不同，所以受外力作用而產生內應力的效應亦不同，其破壞模式則主要有反射裂縫、車轍、波浪變形、坑洞、粒料剝離等五項。造成鋪面破損的主要原因，大多為設計不當造成鋪面承载力與傳遞荷重能力不佳，或是施工品質不佳且沒有確實養護。

目前國內對於機場鋪面維修並無廣汎被接受的範圍，影響維修成效，導致剛性鋪面失去原有的特性，使功能大為降低，然而國內機場目前的檢修模式僅針對已破損的鋪面查報維修未能於損壞尚輕時予以維修，所以國內多屬嚴重損壞須予以緊急搶修。剛性鋪面發生損壞時，最重要的工作是適當的選擇維修工法與材料，且整個鋪面養護過程主要應分成三個階段：評估、設計和施工。

另外，根據美國及歐洲等地的資料顯示，跑道入侵的案例有逐年增加的趨勢，而且許多事件是由於人為因素所造成，Transport Canada 的研究以整體系統的觀點認為跑道入侵的成因包括：運量增加、機場配置以及人為因素等問題；Nav Canada 則針對人為誤失方面將跑道入侵事件主因歸咎於不預期之人為因素，還有航管錯誤 (OI)、飛航組員錯誤 (PD) 以及地面車輛與人員錯誤 (VPD)。近年來美國、加拿大與歐洲等世界各地皆積極推行跑道安全相關計畫，以降低跑道入侵事件之發生。因此 ICAO Air Navigation Commission 即針對包括無線電用語、航空英文的熟悉、航管程序、機場設備之需求、燈光與標示之標準、機場圖、ATC 與飛航操作、情境認知以及人為因素等 8 個方向進行研究。

## 2.4 風險管理的理論

鄭燦堂 (民 84)認為「風險管理」乃企業單位對於各種潛在純損風險之認知、衡量，進而選擇適當處理，期以最低之「風險管理」成本，達成保障企業經營安全之目標。企業單位採取各種可行方法以認知、發現各種可能存在之風險，並衡量其可能發生之損失頻率與幅度，而於量先採取適當方法加以預防、控制，若以盡力預防控制仍難免發生損失時，則於事後採取財物填補措施以恢復原狀，以保持企業之生存與發展。

鄧家駒 (民 87)提出風險管理是一種應用科學。在基本的理念上，風險管理在於調整(1)對於未來不確定的各種結果，與(2)為確定未來結果所需支付的代價大小。其作用在於期盼介於這「結果」與「代價」兩者之間取得一個適度的平衡。這個均衡點可以一方面降低風險的大小，在另一方面避免於風險發生時的非預期結果。風險的管理在「結果」與「代價」兩者之間存在著一種其奇妙的關係，即是：「若是要追求絕對的安全，就必須投入無限大的資源」，與「若是不願意做任何的預防，就必須忍受無窮大的後果」。就在這兩個極端的中央地帶，存在著一個「以合理的成本換取最適量風險」的經濟位置。

風險管理之程序即為風險管理之實施步驟。通常分以下四步驟 (鄭燦堂，民 78)：



### 1. 風險之鑑定與認識(Identification and Recognition)

鑑定和認識風險之功夫是風險管理之基礎。企業需以各種不同的鑑定方法首先認識自己本身所面臨之風險有那些，進而予以鑑定其性質，始能瞭解將發生何種損失。

### 2. 風險之衡量與分析(Measurement and Analysis)

風險鑑定與認識後，必須收集詳細充分損失資料(Loss Data)，加以衡量其大小，分析其損失發生之頻率和幅度，始能決定以何項技術加以管理。

### 3. 選擇風險管理之技術(Selection Risk Management Techniques)

風險管理技術分為兩大類：一為控制型技術(Control Method)；另一為財務型技術(Financing Method)。此兩種風險管理策略主要區別如下：

- (1) 風險控制策略：以最少的成本使可能衝擊企業的損失，減至最小或完全予以消除。
- (2) 風險財務策略：以最小的成本取得或籌措資金(基金)來彌補企業所遭受的損失。

#### 4. 執行與評估(Implementing and Evaluation)

最佳之風險管理技術選定後，應予以定期之檢討與修正。蓋因風險之性質和情況是時常在變的，一定期間內所選定之最佳技術於時間過後可能不合時宜，如不予以修訂將無法達成預期之目標和效果。

在德州大學人因小組(Merritt and Klinec, 2006)以最簡單的文字解釋威脅的定義如下：

- (1) 發生在飛航組員外部影響其操作的事件 (也就是說不是組員造成的)；
- (2) 增加飛航作業的複雜度；以及
- (3) 如果飛安的狀況在臨界點，需要組員注意及管理時。

在這樣定義情況下，威脅可視為高地障、結冰情形、飛機故障(例如反推力作用器失效)，或是人員誤失，簽派人員燃油裝載數量不確實。以上不是由飛航組員獨自造成，但是卻增加工作量且必須管理，有時候飛航組員可以應付，有時候可能與其他業務單位有關而必須管理的問題。在航空事業來看，威脅可分為兩大類：環境威脅，是屬於飛航直接操作外部的威脅，例如天氣、飛航管制；以及航空公司的威脅，主要來自於航務操作有關的威脅，例如飛機故障及地面作業問題。

### 2.5 小結

本研究回顧相關文獻發現，影響工作壓力的因素來自以下幾種類型的因素：與航空器操作相關資訊(起降架次、飛機速度、飛機種類)、空域複雜程度(航路結構、空域大小、進入與離開點的數量)、內外部環境因素(天氣狀況、工作環境、管理階層)、飛機與空域相關因素(無線電與雷達覆蓋率、頻道使用狀況、天氣狀況)，其他因素諸如飛航管制員特性(經驗、性別)等都會影響工作壓力的形成。因此，本研究後續將針對飛航階段(起飛前地面滑行、起飛爬升、巡航平飛、落地下降、落地後滑行)作為飛航管制方面對飛航組員造成風險或威脅之衡量構

面；場站設施則針對飛航組員直接操作的跑道與滑行道兩方面，在跑道方面為跑道線品質、跑道道面設施、跑道道面品質、跑道燈光、跑道清除區道面品質、PAPI/VASI 燈光強度；在滑行道方面為滑行道線品質、機坪設施(含人孔蓋凸出、燈箱不合規定...等)、滑行道道面品質、滑行道燈光；在其他方面則為機場施工資訊之提供(避免跑道入侵事件)、場站對於通報事件處置效率、其他(FOD、鳥群、狗等異物入侵)。



## 第三章 研究方法

本研究以國內飛航環境為主題，針對飛航組員就場站設施「滿意度」與飛航管制「風險值」之認知做一實證研究，以了解在國內飛航環境中，飛航組員本身對管制員的「飛航管制」嚴謹寬鬆以及場站設施完善之看法，故本研究將「飛航管制」與「場站設施」完善與否納入研究架構中，以了解飛航組員對於「飛航管制」與「場站設施」之「滿意度」與「風險值」之認知。

### 3.1 操作之變數定義與衡量

#### 1. 飛航組員滿意度

參考國內外與服務滿意度相關研究的文獻後，歸納及整理衡量飛航組員滿意的主要構面，並針對場站設施及飛航管制為研究對象，選定以「滑行道」、「跑道」、「機場施工資訊之提供(避免跑道入侵事件)」、「場站對於通報事件處置效率」及「場站對於通報事件處置效率」作為場站設施飛航組員滿意度之衡量構面；另外，對於飛航管制方面則以「起飛前地面滑行」、「起飛爬升」、「巡航平飛」、「落地下降」、「落地後滑行」作為飛航管制方面對飛航組員造成風險之衡量構面。

#### 2. 場站設施品質

所謂品質的好壞，是以飛航組員立場來看，場站所提供的硬體設備能否滿足飛航組員的期望與需求。在跑道方面為「跑道線品質」、「跑道道面設施」、「跑道道面品質」、「跑道燈光」、「跑道清除區道面品質」、「PAPI/VASI 燈光強度」；在滑行道方面為「滑行道線品質」、「機坪設施(含人孔蓋凸出、燈箱不合規定...等)」、「滑行道道面品質」、「滑行道燈光」；在其他方面則為「機場施工資訊之提供(避免跑道入侵事件)」、「場站對於通報事件處置效率」、「其他(FOD、鳥群、狗等異物入侵)」。

#### 3. 飛航管制品質：

係指飛航管制單位所提供的引導與服務能否滿足飛航組員的期望與需求。本研究中所指的「飛航管制」是泛指「ATP88」中所提供飛航階段的一切飛航服務，包括「與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感」、「與前機未保持適當隔離」、「管

制員未使用專業術語」、「臨時更換離到場程序」、「突然要求改變速度」、「突然要求改變航向」、「地面車輛管制等與其他飛航操作的管制」。

#### 4. 飛航服務品質：

根據 Parasuraman, Zeithaml & Berry (1985) 的定義，所謂的服務品質係指飛航組員對服務的期望與接受服務後實際知覺到的服務間之差距，即服務品質=期望的服務-認知的服務。在本項則有「管制員語氣及態度」、「管制員音調及發音」、「其他」。

#### 5. 飛航組員之屬性：

人口統計變數係指研究對象的經濟、社會背景資料，Kolter (1992) 認為人口統計變數可分為年齡、性別、家庭人數、家庭生命週期、所得、職業、宗教、種族與國籍等。本研究依此分類並考量國內飛航組員的實際情況，選定「總飛時」、「與「飛行機種」作為組員屬性分析的變數，用以探討不同屬性飛航組員認知上的差異。

### 3.2 研究架構



本研究針對各人口統計變數與問卷內各問項之滿意度之關係，做各角度的探討。利用統計學理的假說檢定方法，以及專家(教師機師)訪問後將飛航組員面臨起降各階段、飛航組員飛行時數差異、場站的差異逐一做檢定探索。

基於國內各機場之場站設施及管理條件不同，以及飛航管制服務人員有所差異，希望藉由統計分析瞭解，飛航組員對於不同機場在場站設施與管理，以及各階段飛航管制服務之滿意度與風險認知，是否有所差異。以下為本研究後續探討之項目：

#### 1. 整體滿意度概況

飛航組員對於整體機場之「場站設施及管理」、「塔台對地面管制階段」、「起飛離場管制階段」、「離場至航路管制階段」、「航路進場管制階段」、「進場塔台管制階段」等項目的滿意程度。

#### 2. 滿意度差異分析

飛航組員對於個別機場之「場站設施及管理」、「塔台對地面管制階段」、「起

飛離場管制階段」、「離場至航路管制階段」、「航路進場管制階段」、「進場塔台管制階段」等項目的滿意程度差異。

### 3. 風險認知差異分析

飛航組員對於個別機場之「塔台對地面管制階段」、「起飛離場管制階段」、「離場至航路管制階段」、「航路進場管制階段」、「進場塔台管制階段」等項目的風險認知程度差異。

### 3.3 問卷設計

本研究首先針對國內飛航組員的實際操作環境，了解其在「國內飛航環境」上的操作行為上必須面對的風險，其次分別就飛航組員對場站設施、飛航管制的認知與風險的關係，再以飛航組員總飛時、飛行機種兩項變數來製作問卷表格；本研究試做問卷時先參考文獻內有關資料，並且訪談若干航空公司的教師機師，瞭解飛航組員在認知中可能會產生風險的項目為問項，其名詞或定義以飛航組員能夠直接作答為主。經過測試與修正之後，本研究之問卷主要分成三大部分，分述如下：



#### 第一部份：衡量場站設施風險程度

變數名稱	衡量構面	內容	衡量尺度
飛航組員對於場站設施滿意度	滑行道	(1) 滑行道線品質。 (2) 機坪設施(含人孔蓋凸出、燈箱不合規定...等) (3) 滑行道道面品質 (4) 滑行道燈光	李克特五點度(順序尺度)
	跑道	(1) 跑道線品質。 (2) 跑道道面設施 (3) 跑道道面品質 (4) 跑道燈光 (5) 跑道清除區道面品質 (6) PAPI/VASI 燈光強度	
	其他	(1) 機場施工資訊之提供(避免跑道入侵事件)。 (2) 場站對於通報事件處置效率 (3) 其他(FOD、鳥群、狗等異物入侵)。	

## 第二部份：衡量飛航管制風險程度

變數名稱	衡量構面	內容	衡量尺度
飛航組員對於飛航管制風險評估	感受部份	(1) 管制員語氣及態度。 (2) 管制員音調及發音 (3) 其他	李克特五點度（順序尺度）
	對飛安影響部份	(1) 與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感 (2) 與前機未保持適當隔離 (3) 管制員未使用專業術語 (4) 臨時更換離到場程序 (5) 突然要求改變速度 (6) 突然要求改變航向 (7) 地面車輛管制 (8) 因其他因素造成組員壓力	

## 第三部份：飛航組員特性變數

變數名稱	操作性變數	內容	衡量尺度
飛航組員特性之統計變數	總飛時	(1) 300~1000 小時 (2) 1000~3000 小時 (3) 3000~10000 小時 (4) 10000 小時以上	順序尺度
飛航組員特性之統計變數	飛行機種	(1) A-320 (2) ATR-72 (3) B-738 (4) B-757 (5) DH-8 (6) FK-100 (7) FK-50 (8) MD-82 (9) MD-90	名目尺度

### 3.4 抽樣設計

抽樣設計的目的在於使抽樣所得的樣本，對欲研究之母體具有代表性，包括界定母體、選擇抽樣方法、決定樣本大小、選出樣本單位、收集樣本資料等步驟。

#### 1. 界定母體

本研究選定飛行於台北松山機場、中正機場、台中清泉崗機場、高雄小港機場、花蓮機場、台東豐年機場、馬公機場以及金門尚義機場等數個國內場站之機師作為研究母體。

## 2. 選擇抽樣方法

本研究對華信航空採用普查問卷，對於其他三家(遠東、復興、立榮)則是採用方便隨機問卷來進行抽樣，共計發放 600 份問卷。

## 3. 收集樣本資料

本研究依照國內飛航班次的情形為主，所以將問卷調查送交各航空公司航務部門及飛安部門協助分發，於飛航組員報到時就其飛行機種與最近飛航機場填寫問卷，每位飛航組員平均填寫三座機場，確保抽樣結果的完整性與周延性，並檢視是否有漏答之題項。

## 4. 抽樣結果

問卷回收後，得到各家樣本數及其所占比率，如表 3.1 所示：

表 3.1 國內各場站問卷樣本回收比例配置表

場站名稱	華信航空公司	遠東、復興、立榮	合計
台北松山機場	60 (10.56%)	73 (12.85%)	133 (23.42%)
中正機場	43 (7.57%)	37 (6.51%)	80 (14.08%)
台中清泉崗機場	53 (9.33%)	0 (0%)	53 (9.33%)
高雄小港機場	60 (10.56%)	56 (9.51%)	116 (20.42%)
花蓮機場	39 (6.87%)	0 (0%)	39 (6.87%)
台東豐年機場	38 (6.69%)	0 (0%)	38 (6.69%)
馬公機場	24 (4.23%)	42 (7.57%)	66 (11.62%)
金門尚義機場	43 (7.57%)	0 (0%)	43 (7.57%)
合計	360(63.38%)	208 (36.62%)	568 (100.0%)

資料來源：本研究整理

本研究發出問卷 600 份，回收問卷亦為 600 份，回收率為 100%，刪除廢卷 32 份，共得有效問卷 568 份，有效回收率 94.67%。本次問卷發放至四家民用航空運輸業者飛航組員作答，其比率大致如下：華信 91%，遠東、復興及立榮比率約為 12%~14%，問卷結果對應所有飛航組員是具有代表性的。

## 3.5 資料處理與分析方法

本研究將問卷回收之後，先經過人工檢查剔除無效問卷，採用 Windows Excel 作業軟體做資料整理，再利用 SPSS 統計分析軟體，依據研究目的與驗證有關研究假說的需要，使用以下幾種分析方法：

### 1. 信度分析

利用 Cronbach's Alpha 信度係數作為指標，且根據 Guiford (1967)提出的 Cronbach's Alpha 係數大於 0.7 屬於高信度值，介於 0.5 和 0.7 之間屬於尚可，若低於 0.3 時才應拒絕使用，來衡量場站的飛航組員「滿意度」與「風險值」各構面變項之穩定性與一致性，以了解量表的可信度。

### 2. 敘述性統計

使用次數分配、百分比、平均數及中位數等敘述統計量來描述樣本基本資料的分佈狀況，以說明樣本資料的特性。

### 3. 變異數分析

利用變異數分析(ANOVA)檢測「人口統計變數」對「滿意度」、「風險評估值」是否有所差異；若有差異，則進一步以 Scheffe 事後檢定了解兩兩變數差異值之顯著性。



## 第四章 資料分析與統計

本章首先針對回收問卷進行問項之信度與效度分析，確認問卷之信效程度；接著，進行敘述性統計分析，了解抽樣樣本資料之特性與整體機場滿意度概況。

### 4.1 信度與效度分析

所謂的信度(Reliability)是指一項測量工具的可靠程度，表示研究結果的穩定性與一致性，也就是重複施測時都會產生類似的結果。本研究中之信度檢定，是採用一般學術上常用的 Cronbach's  $\alpha$  信度係數作為指標，且據 Guiford (1965) 提出的 Cronbach's  $\alpha$  係數大於 0.7 屬於高信度值，介於 0.7 和 0.5 之間尚可，若低於 0.3 時才應該拒絕使用，本研究利用 Cronbach's  $\alpha$  的信度係數計算公式計算出來的結果如表 4.1 所示。

至於問卷的效度(Validity)則是指正確性，表示一份問卷能真正測量它所要測量能力的程度。本研究所探討的各項變數與其所包含的構面，都是經由廣泛收集相關文獻，藉由過去研究理論、實證結果所推演而得，以確保其完整性與代表性，而所謂的內部效度指數 (Intrinsic Validity Index)，就是將個別變數的信度係數的平方根加以演算而來，結果如表 4.1 所示。

由表 4.1 可得知，本問卷的 Cronbach's  $\alpha$  信度係數，無論是在機場設施與管理，或是飛航管制與服務等五大階段之構面，其信度係數皆大約在 0.9，內部效度則亦達到 0.9 以上，顯示本問卷設計的穩定性與一致性，皆達到一定的水準。

### 4.2 敘述性統計分析

#### 4.2.1 飛航組員特性

##### 1、總飛時

依照經驗將總飛行時數分類成四大類，一般航空公司總飛行時數在

300~1000 小時屬於資淺的副駕駛；1000~3000 小時屬於資深副駕駛；3000~10000 小時屬於正駕駛，10000 小時以上則屬於資深正駕駛。由表 4.2 可得知，受訪的人員總飛時在 3000 以上者占了 77.4%，亦即反映出問卷受訪者的飛行經驗皆有一定水準，其所回覆的問卷亦較能反映出實際情形。

表 4.1 構面之信度與效度

變數	構面	問卷問項	Cronbach's $\alpha$ 信度係數	內部效度
機場設施及管理	滑行道	1. 滑行道線品質 2. 機坪設施(含人孔蓋凸出、燈箱不合規定...等) 3. 滑行道道面品質 4. 滑行道燈光	0.9538	0.9766
	跑道	1. 跑道線品質 2. 跑道道面設施 3. 跑道道面品質 4. 跑道燈光 5. 跑道清除區道面品質 6. PAPI/VASI 燈光強度	0.9564	0.9779
	其他	1. 機場施工資訊之提供(避免跑道入侵事件) 2. 場站對於通報事件處置效率 3. 其他(FOD、鳥群、狗等異物入侵)	0.9079	0.9529
塔台地面管制階段	滿意度感受	1. 語氣及態度 2. 音調及發音 3. 其他	0.9353	0.9671
	對飛安影響程度	1. 與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感(例：要求儘速起飛 Take off without delay) 2. 與前機未保持適當隔離 3. 管制員未使用專業術語 4. 臨時更換離場程序 5. 突然要求改變速度 6. 突然要求改變航向 7. 地面車輛管制 8. 因其他因素造成組員壓力	0.9715	0.9856
起飛離場管制	滿意度感受	1. 管制員語氣及態度 2. 管制員音調及發音 3. 其他	0.9201	0.9592
	對飛安影響程度	1. 與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感(例：要求儘速起飛 Take off without delay) 2. 與前機未保持適當隔離 3. 管制員未使用專業術語 4. 臨時更換離場程序 5. 突然要求改變速度 6. 突然要求改變航向 7. 因其他因素造成組員壓力	0.9572	0.9784

離場至 航路 管制 階段	滿意度感受	1. 管制員語氣及態度 2. 管制員音調及發音 3. 其他	0.9258	0.9622
	對飛安影響 程度	1. 與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感 2. 與前機未保持適當隔離 3. 管制員未使用專業術語 4. 臨時更換離場程序 5. 突然要求改變速度 6. 突然要求改變航向 7. 因其他因素造成組員壓力	0.9739	0.9869
航路 進場 管制 階段	滿意度感受	1. 管制員語氣及態度 2. 管制員音調及發音 3. 其他	0.8988	0.9481
	對飛安影響 程度	1. 與離場飛機隔離有無造成進場時困擾 2. 與前機未保持適當隔離 3. 管制員未使用專業術語 4. 臨時更換離場程序 5. 突然要求改變速度 6. 突然要求改變航向 7. 未提供適當之天氣資訊 8. 因其他因素造成組員壓力	0.9555	0.9775
進場 塔台 管制 階段	感受	1. 管制員語氣及態度 2. 管制員音調及發音 3. 其他	0.9369	0.9679
	對飛安影響 程度	1. 與離場飛機隔離有無造成進場或落地時限壓迫感 (例：要求儘速脫離跑道 Leave the runway ASAP) 2. 與前機未保持適當隔離 3. 管制員未使用專業術語 4. 突然要求改變速度 5. 未提供適當之天氣資訊 6. 地面車輛管制 7. 因其他因素造成組員壓力	0.9439	0.9716

## 2、飛行機種

就飛行機種來探討資料內容，共有九種機型在此問卷呈現，結果如表 4.2 所示。機種 FK-100 與 FK-50 分別占了 28.52% 及 29.40%，這兩種機型共占問卷總數 58.10%，其次則為 B-757 占 10.04%。

### 4.2.2 飛航組員對機場設施及管理之認知

針對機場設施及管理分析部分，共分三大類別作評估，分別為：滑行道、跑道及其他部分，並計算各大類評估項目的滿意程度之分布及相對應的百分比。

表 4.2 受訪對象之總飛時與飛行機種統計

人口統計變數		樣本數	百分比(%)
總 飛 時	300~1000	46	8.1
	1000~3000	71	12.5
	3000~10000	386	68.0
	10000 以上	65	11.4
飛 行 機 種	A-320	24	4.2
	ATR-72	15	2.6
	B-738	32	5.6
	B-757	57	10.0
	DH-8	32	5.6
	FK-100	162	28.5
	FK-50	167	29.4
	MD-82	38	4.2
	MD-90	41	7.2

## 1. 滑行道

就滑行道部分，共有四類評估項目，依次為：滑行道線品質、機坪設施、滑行道道面品質及滑行道燈光，分別將資料整理於表 4.3。由結果顯示，各飛航組員對滑行道各評估項目普遍不滿意，其比率皆接近五成，而就滑行道燈光這個項目，不滿意的程度最低，只有 33.33%，而其滿意度亦最高為 28.57%。

由於航機在滑行道上不需要高速活動，亦不會進行起降，以致一般對滑行道道面強度的要求比不上跑道，大部份的飛航組員反映：機場的滑行道道面不平或是出現坑洞，甚至於部份的組員會以騎馬一樣的顛簸來形容飛機在滑行時的感受；對於滑行道線則反映很難找出從頭到尾一直線的機場，有些機場還有新舊的導引線同時出現的情況，如果跟隨錯誤的導引線很有可能與其他航機或地面裝具擦撞，對於飛航組員操作產生不小的困擾。

表 4.3 飛航組員機場設施及管理之滿意度—滑行道部分

評估項目	樣本數 (百分比%)				
	非常不滿意	不滿意	普通	滿意	非常滿意
滑行道線品質	10.2	36.2	30.3	20.6	2.6
機坪設施	11.8	33.8	31.3	21.1	1.8
滑行道道面品質	13.6	44.2	26.8	12.9	2.6
滑行道燈光	8.1	25.2	38.0	25.4	3.3

## 2. 跑道

就跑道部分，共有六類評估項目，依次為：跑道線品質、跑道道面設施、跑道道面品質、跑道燈光、跑道清除區道面品質及 PAPI/VASI 燈光強度，分別將資料整理於表 4.4。由結果顯示，各飛航組員對跑道道面品質最不滿意，其比率為 50.18%，而對 PAPI/VASI 燈光強度則最為滿意目，其滿意度則有 42.25%。

目前飛航組員除了實施目視進場科目外，一般而言都是儀器進場方式作業，在儀器進場時非常需要 PAPI/VASI 等的指引，而此項設備對飛航組員來說是可靠度很高的儀器，故其滿意度最高；航機在跑道上起降，維持跑道品質除了高速活動還有撞擊力等因素必須考量，部份飛航組員反映在落地時不但要應付側風/陣風等天氣因素，而且還要在雨天時擔心跑道積水使落地距離變長、熱天時跑道龜裂有水泥塊打到機身等現象；此外國內的機場又大部份是單跑道作業，在飛機高速運動及降落的撞擊造成一些機場跑道道面有受損的情形，而雙跑道作業的機場則可以改變作業跑道進行部份跑道翻修與維護，雖然關閉跑道期間可能會影響作業而感覺不方便，但是飛航組員都感到翻修過後的跑道品質比較好。

表 4.4 飛航組員機場設施及管理之滿意度—跑道部分

評估項目	樣本數 (百分比%)				
	非常不滿意	不滿意	普通	滿意	非常滿意
跑道線品質	10.7	30.8	33.3	22.9	2.3
跑道道面設施	10.2	29.2	35.7	20.8	4.0
跑道道面品質	13.4	36.6	29.6	13.4	2.6
跑道燈光	4.0	26.6	4.0	30.1	5.5
跑道清除區道面品質	8.8	24.3	40.3	24.6	1.9
PAPI/VASI 燈光強度	4.8	23.2	29.8	36.6	5.6

### 3. 其他項目

就其他部分，共有三類評估項目，依次為：機場施工資訊之提供、場站對於通報事件處置效率及其他 (FOD、鳥群、狗等異物入侵)，分別將資料整理於表 4.5。由結果顯示，受訪者對此三評估項目普遍不滿意，其中以 FOD、鳥群、狗等異物入侵這個項目不滿意比率最高，比率為 43.84%。

據飛航組員反應，軍民合用機場提供的施工資訊最不理想，軍方雖然會發佈施工時間與施工區段等訊息，但是飛航組員所遇到的情形常常不吻合飛航通告的情形，所以才會有部份飛航組員在滑行時進入錯誤的聯絡道，或是在滑行道上看到施工車輛穿梭；而異物入侵跑道有鳥、狗、蛇，甚至還有烏龜等情形發生，根據飛航組員反映部份機場為了美化環境而廣種植物，其庇蔭的區域有蟲、鳥及其他生物，因此可見到鳥群或是野狗在機場出沒，有的飛航組員甚至表示在一些機

場還必須等場站派員拿獵槍趕鳥或趕狗後才能起飛，鳥擊對飛機的發動機或駕駛艙擋風玻璃都會造成很大的破壞，不過截至目前還無法找出一套完全有效的趨鳥方法。

表 4.5 飛航組員機場設施及管理之滿意度—其他部分

評估項目	樣本數 (百分比%)				
	非常不滿意	不滿意	普通	滿意	非常滿意
機場施工資訊之提供 (避免跑道入侵事件)	7.6	28.2	34.9	25.7	3.7
場站對於通報事件 處置效率	12.3	26.2	36.6	20.1	4.8
其他(FOD、鳥群、 狗等異物入侵)	11.1	32.7	35.2	18.0	3.0

#### 4.2.3 飛航組員對各階段飛航管制之認知

##### 1. 塔台對地面管制階段

針對塔台對地面管制階段分析部分，評估各項目對飛航安全影響程度，共分兩大類別作評估；分別為：飛航組員感受的滿意度及對飛安影響程度。同時計算各大類評估項目的滿意程度及相對應的百分比。

##### (1) 滿意度

就飛航組員對塔台地面管制的感受部分，共有三類評估項目，依次為：管制員語氣及態度、管制員音調及發音及其他，分別將資料整理如表 4.6。由結果顯示，各飛航組員對塔台地面管制階段，呈現滿意度普通的結果，約占比例四成，認為滿意的比率稍比不滿意的比率為高。

此階段飛航管制員所提供的服務就是飛航作業人員俗稱的「掛號」，亦即哪一架完成登機關艙門即可向塔台申請許可後推，在過去被航空公司詬病的管制員獨厚某某航空公司或某某駕駛的情形已改善很多，飛航組員與航空公司地面作業人員也都瞭解在關艙前不得要求後推；另外，就是國內近年來減少許多航班，不像從前同一時段可能會有三、四架航機申請後推，大部份的班次起飛時間都拉開，所以在此階段除非受到天氣因素的影響，飛航組員與飛航管制員的溝通還算良好。

表 4.6 飛航組員對塔台地面管制階段之滿意度

評估項目	樣本數 (百分比%)				
	非常不滿意	不滿意	普通	滿意	非常滿意
管制員語氣及態度	5.1	26.9	33.1	29.0	5.8
管制員音調及發音	4.0	21.8	39.8	27.3	7.0
其他	7.0	24.1	47.0	19.5	2.3

(2) 風險認知

就飛航組員對塔台地面管制的對飛安影響程度部分，共分八類評估項目，依次為：與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感、與前機未保持適當隔離、管制員未使用專業術語、臨時更換離場程序、突然要求改變速度、突然要求改變航向、地面車輛管制及其他因素造成組員壓力，分別將資料整理如表 4.7。由結果顯示，飛航組員對突然要求改變速度之影響最為低，認為輕微或毫無影響者占 48.42%，而對地面車輛管制部份感受最高，認為嚴重及非常嚴重比率則達 33.98%。

由於地面車輛穿越滑行道前必須先向塔台申請許可，並在規定的聯絡道進行穿越，但是一些航空公司新進的地面作業人員不是忘記規定就是邊開車邊申請，所以飛航組員才會抱怨管制單位未能管制好地面作業車輛，所幸這些地面接近事件並未釀成災禍；另外，這個階段可能有空勤總隊、軍方、普通航空業及航空運輸業都是受同一個管制席位所管制，對於有些飛航業務單位並不強制要求使用英文，有些飛航作業單位申請的航路與航空運輸業作業航路重疊，飛航管制員如果管制技巧稍微不佳，就可能造成飛航組員的不滿意；另外有部份飛航組員反應，飛航管制單位雷達可以涵蓋的範圍比較廣，所以起飛的飛機有時被要求採取避讓程序，卻未對起飛的班機說明，在該機的外型或推力還不是很理想的狀況下，必須增加飛航時間而且與原先預劃的航路有差異，故此階段的確出現一些對飛航管制單位不滿意的結果。

表 4.7 飛航組員對塔台地面管制階段之風險認知

評估項目	樣本數 (百分比%)				
	毫無影響	輕微	普通	嚴重	非常嚴重
與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感	8.5	25.5	34.9	27.6	3.5
與前機未保持適當隔離	10.2	31.0	37.3	19.5	1.9
管制員未使用專業術語	13.6	25.9	29.4	25.5	5.6
臨時更換離場程序	11.4	29.2	34.5	22.9	1.9
突然要求改變速度	17.1	31.3	37.9	10.9	2.8
突然要求改變航向	11.6	27.8	37.0	20.1	3.5
地面車輛管制	11.6	28.3	26.1	27.6	6.3
因其他因素造成組員壓力	7.7	25.5	35.7	24.1	6.9

## 2. 起飛離場管制階段

針對塔台對起飛離場管制階段分析部分，評估各項目對飛航安全影響程度，共分兩大類別作評估；分別為：飛航組員感受的滿意度及對飛安影響程度。同時計算各大類評估項目的滿意程度及相對應的百分比。

### (1) 滿意度

就飛航組員對塔台地面管制的感受部分，共有三類評估項目，依次為：管制員語氣及態度、管制員音調及發音及其他，分別將資料整理於表 4.8。由結果顯示，各飛航組員對起飛離場管制感到滿意，表示滿意者的比率比不滿意者略高。

本階段是飛航組員操作非常繁忙的時刻，一般在此階段的飛航管制員在給予指令時口氣平穩且不會對飛航組員造成壓力，所以飛航組員大致上可以接受飛航管制員的語調及發音。

表 4.8 飛航組員對起飛離場管制階段之滿意度

評估項目	樣本數 (百分比%)				
	非常不滿意	不滿意	普通	滿意	非常滿意
管制員語氣及態度	1.6	23.8	40.7	28.3	5.6
管制員音調及發音	1.8	28.9	32.4	31.3	5.6
其他	0.9	17.6	54.6	22.9	4.0

### (2) 風險認知

就塔台對起飛離場管制階段的飛安影響程度部分，共分七類評估項目，依次為：與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感、與前機未保持適當隔離、管制員未使用專業術語、臨時更換離場程序、突然要求改變速度、突然要求改變航向及其他因素造成組員壓力，分別將資料整理於表 4.9。由結果顯示，飛航組員普遍對起飛離場管制項目感受到對飛航安全影響略偏嚴重，其中以與前機未保持適當隔離這個項目之嚴重性最高，認為嚴重者及非常嚴重者占 42.7%，而突然要求改變速度這個項目，則為其次，認為嚴重與非常嚴重比率則為 36.7%。

由於航機空中隔離的距離至少需要 5 哩，故此項目不滿意程度最高倒不是因為隔離過近造成的，而是與前機的隔離早已超過 5 哩，航機卻必須在跑道頭等待起飛的許可，尤其是慢速機在快速機的後方申請起飛，亦即申請起飛的順序較晚，但是飛航管制員基於安全隔離的考量或是對機種性能的瞭解不足，以致耽擱了後方的飛機起飛時間；至於突然要求該改變航向的不滿意程度較低，主要是

飛航組員在起飛前大都會獲得一些航路上的航機資訊，即使飛航管制員要求改變航向也都在預期的操作之內，不會太頻繁而手忙腳亂。

表 4.9 飛航組員對起飛離場管制階段之風險認知

評估項目	樣本數 (百分比%)				
	毫無影響	輕微	普通	嚴重	非常嚴重
與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感	9.0	22.2	35.9	29.2	3.7
與前機未保持適當隔離	11.4	20.2	26.1	37.0	5.3
管制員未使用專業術語	12.0	19.7	35.6	26.9	5.8
臨時更換離場程序	14.6	25.0	30.8	24.1	5.5
突然要求改變速度	8.6	19.2	35.4	32.7	4.0
突然要求改變航向	12.0	20.6	38.9	25.5	3.0
因其他因素造成組員壓力	10.6	23.6	34.2	28.3	3.3

### 3. 離場至航路管制階段

針對離場至航路管制階段分析部分，評估各項目對飛航安全影響程度，共分兩大類別作評估。分別為：飛航組員的感受及對飛安影響程度。同時計算各大類評估項目的滿意程度及相對應的百分比。

#### (1) 滿意度

就飛航組員對離場至航路管制階段的感受部分，共有三類評估項目，依次為：管制員語氣及態度、管制員音調及發音及其他，分別將資料整理於表 4.10。由結果顯示，各飛航組員對離場至航路管制，普遍感到滿意，表示滿意者的比率皆比不滿意者略高。

此階段是飛航組員操作較為輕鬆的部份，一般的飛航管制員與飛航組員在此階段溝通頻率與內容是各飛航階段最少之處，除非有立即的危險或特殊狀況，飛航管制員很少與飛航組員接觸，大致上可以接受飛航管制員的語調及發音。

#### (2) 風險認知

就飛航組員對離場至航路管制項目的對飛安影響程度部分，共分七類評估項目，依次為：與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感、與前機未保持適當隔離、

管制員未使用專業術語、臨時更換離場程序、突然要求改變速度、突然要求改變航向及其他因素造成組員壓力，分別將資料整理如表 4.11。由結果顯示，飛航組員普遍對離場至航路管制各項目之風險嚴重度感到普通，表達影響程度輕微者的比率皆高於影響程度嚴重的比率。

表 4.10 飛航組員對離場至航路管制階段之滿意度

評估項目	樣本數 (百分比%)				
	非常不滿意	不滿意	普通	嚴重	非常嚴重
管制員語氣及態度	2.5	20.1	35.9	37.7	3.9
管制員音調及發音	0.9	18.7	44.7	30.6	5.1
其他	2.3	21.1	49.1	23.1	4.4

此階段是飛航操作最順暢的部份，由於航機的外形、性能都是穩定的，不論是航向或是高度的變化都不大，至於認為改變速度造成壓力大的可能原因是目的地機場的天氣或準備進場的航機較多，以致於在此階段必須改變速度，在雷雨天氣或機場地面有狀況時比較容易產生此現象；至於臨時變更離場程序的機率非常低，都會獲得一些航路上的航機資訊，即使飛航管制員要求改變航向也都在預期的操作之內，不會太頻繁而手忙腳亂。

表 4.11 飛航組員對離場至航路管制階段之風險認知

評估項目	樣本數 (百分比%)				
	毫無影響	輕微	普通	嚴重	非常嚴重
與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感	12.7	26.1	42.4	18.1	0.7
與前機未保持適當隔離	13.6	30.1	30.8	23.2	2.3
管制員未使用專業術語	12.5	24.3	42.8	18.5	1.9
臨時更換離場程序	15.8	31.0	41.4	11.8	0
突然要求改變速度	13.6	28.0	32.4	25.4	0.7
突然要求改變航向	12.1	26.9	41.7	18.0	1.2
因其他因素造成組員壓力	10.9	26.1	39.1	22.9	1.1

#### 4. 航路進場管制階段

針對航路進場管制階段分析部分，評估各項目對飛航安全影響程度，共分兩大類別作評估。分別為：飛航組員的感受及對飛安影響程度。同時計算各大類之評估項目的滿意程度及相對應的百分比。

##### (1) 滿意度

就飛航組員對航路進場管制階段的感受部分，共有三類評估項目，依次為：管制員語氣及態度、管制員音調及發音及其他，分別將資料整理於表 4.12。由結果顯示，各飛航組員對航路進場管制的滿意度，呈現兩極化的現象，表達滿意者與不滿意者的比率大致相同，而認為普通者的比率則約占四成。

此階段是飛航組員操作從輕鬆轉為繁重，不過可以發現到滿意程度與不滿意程度的比率大致相同，可知飛航管制員對於引導的飛機時的語氣或音調還不會感到不滿意。至於為何感受程度呈現兩極化的現象，經過與部份飛航組員再次訪談後得出的看法也不一致，一般來說，飛航組員比較不喜歡語調急促的情形，或是發音特異的飛航管制員，不過這些都是屬於飛航管制員的個人特質，比較不容易改善。

表 4.12 飛航組員對航路進場管制階段之滿意度

評估項目	樣本數 (百分比%)				
	非常不滿意	不滿意	普通	滿意	非常滿意
管制員語氣及態度	3.0	26.1	42.7	24.3	3.9
管制員音調及發音	5.6	23.4	38.6	26.2	6.2
其他	2.5	15.8	49.5	23.9	8.3

## (2) 風險認知

就飛航組員對航路進場管制項目的對飛安影響程度部分，共分八類評估項目，依次為：與離場飛機隔離有無造成進場時限壓迫感、與前機未保持適當隔離、管制員未使用專業術語、臨時更換離場程序、突然要求改變速度、突然要求改變航向、未提供適當之天氣資訊及其他因素造成組員壓力，分別將資料整理於表 4.13。由結果顯示，針對突然要求改變航向與臨時更換離場程序這兩個項目，感受到對飛安影響程度為嚴重或非常嚴重的分別占了 48.94%與 39.97%，顯示出飛航組員對於航路進場管制中這兩項目的重視。另外，未提供適當天氣資訊則最不具影響，表示輕微或毫無影響者的比率為 53.34%。其餘各項目感受輕微或無影響的比率約在三成至四成間。

此階段是飛航操作從輕鬆轉為繁重的部份，由於飛航組員需要專注在操作航機，不論哪一家公司都要求航機穩定進場，如果飛航管制員為了方便某些機型能夠先進場，或是對於航機性能不了解而要求正在進場的航機改變航向或程序，對於飛航組員來說確實會造成不小的壓力。進場程序一旦發佈後，飛航組員就會據以修正其飛航計畫，如果進場程序改變若干次後，除了讓航機無法穩定進場，還會增加飛機組員的操作負荷。

表 4.13 飛航組員對航路進場管制階段之風險認知

評估項目	樣本數 (百分比%)				
	毫無影響	輕微	普通	嚴重	非常嚴重
與離場飛機隔離有無造成進場時限壓迫感	12.5	23.8	39.1	19.5	5.1
與前機未保持適當隔離	12.0	27.6	29.8	28.0	2.6
管制員未使用專業術語	17.4	27.6	38.2	14.1	2.6
臨時更換離場程序	13.0	17.8	29.2	30.5	9.5
突然要求改變速度	10.6	28.0	34.5	24.6	2.3
突然要求改變航向	7.6	16.9	26.8	40.0	8.8
未提供適當之天氣資訊	21.0	32.4	40.0	5.5	1.2
因其他因素造成組員壓力	11.3	27.1	37.0	21.5	3.2

## 5. 進場塔台管制階段

針對進場塔台管制階段分析部分，評估各項目對飛航安全影響程度，共分兩大類別作評估。分別為：飛航組員的感受及對飛安影響程度。同時計算各大類評估項目的滿意程度及相對應的百分比。

### (1) 滿意度

就飛航組員對進場塔台管制階段的感受部分，共有三類評估項目，依次為：管制員語氣及態度、管制員音調及發音及其他，分別將資料整理如表 4.14。由結果顯示，各飛航組員對進場塔台管制，表達滿意者與不滿意者的比率大致相同，皆在三成左右。

此階段是飛航組員操作非常繁重的時刻，不過可以發現到滿意程度與不滿意程度的比率大致相同，可知飛航組員對於管制員引導飛機時的語氣或音調還不會感到不滿意。至於為何感受程度呈現兩極化的現象，經過與部份飛航組員再次訪談後得出的看法也不一致，不過可以知道的是飛航組員希望飛航管制員盡力引導，使用平穩的語調以降低飛航組員的負荷。

表 4.14 飛航組員對進場塔台管制階段之滿意度

評估項目	樣本數 (百分比%)				
	非常不滿意	不滿意	普通	滿意	非常滿意
管制員語氣及態度	3.9	26.4	37.1	28.3	4.2
管制員音調及發音	5.1	28.3	33.5	27.8	5.3
其他	3.0	24.8	45.4	23.2	3.5

## (2) 風險認知

就飛航組員對進場塔台管制項目的對飛安影響程度部分，共分七類評估項目，依次為：與離場飛機隔離有無造成進場時限壓迫感、與前機未保持適當隔離、管制員未使用專業術語、臨時更換離場程序、突然要求改變速度、未提供適當之天氣資訊、地面車輛管制及其他因素造成組員壓力，分別將資料整理如表 4.15。由結果顯示，飛航組員對於地面車輛管制對飛安影響程度的嚴重度最高(41.37%)，顯示出飛航組員對於進場塔台管制特別在意地面車輛管制項目。另外，未提供適當天氣資訊及與前機未保持安全距離兩項目則最不具影響，其比率分別為 55.64%及 49.83%。

此階段是飛航操作非常繁重的部份，由於飛航組員需要專注在操作航機以及避開地面車輛與裝具，不論哪一位飛航組員都必須小心翼翼，稍有不慎即可能撞擊地面車輛或裝具，輕則停機檢修造成公司營運受損，重則發生人員與機身重大傷亡使得公司損失慘重。如果飛航管制員給予錯誤的指示或是指示不明確，除了讓航機無法順利在地面上運動，還會增加飛機組員的操作負荷。

表 4.15 飛航組員對進場塔台管制階段之風險認知

評估項目	樣本數 (百分比%)				
	毫無影響	輕微	普通	嚴重	非常嚴重
與離場飛機隔離有無造成進場時限壓迫感	11.3	23.9	33.3	27.6	3.9
與前機未保持適當隔離	12.1	37.7	34.0	14.8	1.4
管制員未使用專業術語	15.8	21.8	34.3	22.4	5.6
突然要求改變速度	11.3	11.3	32.7	29.9	1.9
未提供適當之天氣資訊	19.7	35.9	36.4	6.9	1.1
地面車輛管制	10.9	24.5	23.2	32.9	8.5
因其他因素造成組員壓力	10.6	22.4	41.7	22.7	2.6

## 4.3 小結

經過問卷信度與效度分析，本研究所擬定之問卷，在量測的飛航組員滿意度

與風險認知上具有一定的可靠程度。再者，本研究共抽取 568 份樣本，其中 77% 以上為正駕駛與資深正駕駛所填答，在飛行經驗上具有一定水準。以下就飛航組員對全體機場所感知之滿意度與風險水準資料，提出以下分析結果：

#### 4.3.1 飛航組員對機場設施及管理滿意度之認知

##### 1. 滑行道

就滑行道部分，共有四類評估項目，依次為：滑行道線品質、機坪設施、滑行道道面品質及滑行道燈光。其中，飛航組員對於滑行道道面品質的平均滿意度最低，對於滑行道燈光的滿意度較高。

##### 2. 跑道

就跑道部分，共有六類評估項目，依次為：跑道線品質、跑道道面設施、跑道道面品質、跑道燈光、跑道清除區道面品質及 PAPI/VASI 燈光強度。其中，飛航組員對於跑道道面品質的平均滿意度最低，對於 PAPI/VASI 燈光強度的滿意度較高。

##### 3. 其他項目

就其他部分，共有三類評估項目，依次為：機場施工資訊之提供、場站對於通報事件處置效率及其他 (FOD、鳥群、狗等異物入侵)。其中，飛航組員對於對於其他 (FOD、鳥群、狗等異物入侵) 的滿意度最低，對於機場施工資訊之提供的滿意度最高。



#### 4.3.2 飛航組員對各階段飛航管制之認知

##### 1. 塔台對地面管制階段

###### (1) 滿意度

就飛航組員對「塔台對地面管制」品質滿意度評估，共有三項評估項目，依次為：管制員語氣及態度、管制員音調及發音與其他。其中，飛航組員對於各項滿意程度大多表示普通，認為滿意者的比率稍比不滿意者為高。

###### (2) 風險認知

就飛航組員對「塔台對地面管制」之風險認知評估，共有八項評估項目，依次為：與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感、與前機未保持適當隔離、管制員未使用專業術語、臨時更換離場程序、突然要求改變速度、突然要求改變航向、地面車輛管制及其他因素造成組員壓力。其中，飛航組員對於地面車輛管制部分認為較為嚴重，對於突然要求改變航速認為較無影響。

## 2. 起飛離場管制階段

### (1) 滿意度

就飛航組員對「起飛離場管制」品質滿意度評估，共有三項評估項目，依次為：管制員語氣及態度、管制員音調及發音與其他。其中，飛航組員對於各項大多感到滿意。

### (2) 風險認知

就飛航組員對「起飛離場管制」之風險認知評估，共有七項評估項目，依次為：與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感、與前機未保持適當隔離、管制員未使用專業術語、臨時更換離場程序、突然要求改變速度、突然要求改變航向及其他因素造成組員壓力。飛航組員普遍對起飛離場管制項目感受到對飛航安全影響略偏嚴重，其中以與前機未保持適當隔離這個項目之嚴重性最高，其次為突然要求改變速度這個項目。

## 3. 離場至航路管制階段

### (1) 滿意度

就飛航組員對「離場至航路管制」品質滿意度評估，共有三項評估項目，依次為：管制員語氣及態度、管制員音調及發音與其他。飛航組員對於離場至航路管制階段普遍感到滿意。

### (2) 風險認知

就飛航組員對「離場至航路管制」之風險認知評估，共有七項評估項目，依次為：與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感、與前機未保持適當隔離、管制員未使用專業術語、臨時更換離場程序、突然要求改變速度、突然要求改變航向及其他因素造成組員壓力。飛航組員普遍對離場至航路管制各項目之風險嚴重度感到普通，表達影響程度輕微者的比率皆高於影響程度嚴重的比率。

#### 4. 航路進場管制階段

##### (1) 滿意度

就飛航組員對「航路進場管制」品質滿意度評估，共有三項評估項目，依次為：管制員語氣及態度、管制員音調及發音與其他。飛航組員對於航路進場管制階段的滿意度，呈現兩極化的現象。

##### (2) 風險認知

就飛航組員對「航路進場管制」之風險認知評估，共有八項評估項目，依次為：與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感、與前機未保持適當隔離、管制員未使用專業術語、臨時更換離場程序、突然要求改變速度、突然要求改變航向、未提供適當之天氣資訊及其他因素造成組員壓力。飛航組員對於突然要求改變航向與臨時更換離場程序這兩個項目，感受到對飛安影響程度較為嚴重，對於未提供適當天氣資訊則感受最不受影響。

#### 5. 進場塔台管制階段

##### (1) 滿意度

就飛航組員對「進場塔台管制」品質滿意度評估，共有三項評估項目，依次為：管制員語氣及態度、管制員音調及發音與其他。飛航組員對於進場塔台管制階段，表達滿意者與不滿意者比率大致相同。

##### (2) 風險認知

就飛航組員對「進場塔台管制」之風險認知評估，共有八項評估項目，依次為：與離場飛機隔離有無造成進場時限壓迫感、與前機未保持適當隔離、管制員未使用專業術語、臨時更換離場程序、突然要求改變速度、未提供適當之天氣資訊、地面車輛管制及其他因素造成組員壓力。飛航組員對於地面車輛管制項目感受對飛安的影響較為嚴重，而未提供適當天氣資訊及與前機未保持安全距離兩項目則最不具影響。



## 第五章 滿意程度與風險認知比較

基於國內各機場之場站設施及管理條件不同，以及飛航管制服務人員有所差異，本節藉由統計分析方法，了解飛航組員對於不同機場在場站設施與管理，以及各階段飛航管制服務之滿意度，是否有所差異。

### 5.1 滿意程度與風險認知之數值計算

在飛航組員之「滿意度」方面，由非常不滿意至非常滿意，評點的範圍從「1」到「5」；若平均值達 4.00 以上，即表示對此構面感到「非常滿意」；平均值介於 3.00-4.00 時，表示滿意度「尚可」；而平均值未達 3.00 者，即表示對此構面感到「不滿意」，也就是說平均值越高，對此構面的「滿意度」相對也越高。

至於在飛航組員「風險認知」方面，其風險數值之計算，係以各構面評估項目，就其「對飛安影響程度」與「平均遭遇次數」所勾選數值相乘而得，前者由非常嚴重至毫無影響，評點範圍從「5」到「1」，後者由 50% 機率至 1% 以下，評點範圍由「5」至「1」。因此，若某項評估項目，飛航組員感知其對飛安影響程度為「嚴重」、得點為 4，發生機率約為「10%」、得點為 3，則此問項之風險數值則為兩者之乘積，風險得點為 12。風險指數越高，則顯示該評估項目之風險越顯得嚴重，且值得重視。

### 5.2 機場設施及管理之比較

針對不同機場之設施及管理構面，依滑行道、跑道及其他等三部分，探討飛航組員滿意度之差異。

#### 1. 滑行道

就滑行道部分，共有四類評估項目，依次為：滑行道線品質、機坪設施、滑行道道面品質及滑行道燈光，分別將各機場滑行道滿意度資料整理於表 5.1，相對應的 ANOVA 檢定則列於表 5.2。

在這部份可以看到「滑行道道面品質」部份的平均滿意度最低，比起「滑行道燈光」、「滑行道線品質」、「機坪設施」其他三項都要低，就其品質的內容來看，「滑行道道面品質」可能是使用多年造成道面破損、或是起降頻繁等因素，而「滑行道燈光」的平均滿意度最佳，就飛航組員提供資訊得知，「滑行道燈光」的強度是讓飛航組員在夜間能夠順利滑行，同時也是飛航組員非常依賴的設施。就機場別來看中正機場與馬公機場是滿意度最低的機場，而花蓮機場與台東機場的滿意度較高。

究其原因可能與馬公機場是以軍事目的為主，對於「滑行道道面品質」的要求不如民航機場，或是維修經費不足，而對飛航組員於地面滑行時產生不小的困擾，中正機場則因航班多及地面作業車輛奔波的緣故，以「滑行道道面品質」不佳的結果有些飛航組員亦描述在該機場滑行時有顛簸的情形發生；至於花蓮機場與台東機場的滿意度較高，主要是近年來民航局撥款改善機場道面品質，且台東機場使用頻率不高，滑行道品質自然比起其他機場要好，花蓮機場的使用頻率雖然比台東機場高，但是與西部的機場相比則偏低，因此相較之下對其滿意度較高。

表 5.1 不同機場設施及管理之滿意度—滑行道部分

	1.松山 (TSA)	2.中正 (TPE)	3.台中 (RMQ)	4.高雄 (KHH)	5.花蓮 (HUN)	6.台東 (TTT)	7.馬公 (MZG)	8.金門 (KNH)	總和
滑行道線品質	2.69 (1.046)	2.38 (0.0877)	2.55 (0.932)	2.64 (0.948)	2.74 (1.093)	3.42 (0.722)	2.36 (0.829)	3.42 (0.957)	2.69 (0.995)
機坪設施	2.34 (0.928)	2.56 (0.979)	2.38 (0.860)	2.85 (1.070)	3.10 (0.968)	3.34 (0.708)	2.67 (0.911)	2.86 (1.060)	2.68 (0.998)
滑行道道面品質	2.43 (0.940)	2.08 (0.742)	2.42 (0.887)	2.52 (0.921)	2.72 (1.025)	3.68 (0.842)	2.09 (0.773)	2.53 (1.054)	2.47 (0.968)
滑行道燈光	2.95 (1.124)	2.85 (0.901)	2.51 (0.869)	2.98 (0.982)	3.13 (0.801)	3.21 (0.991)	2.72 (0.831)	3.00 (0.951)	2.91 (0.978)

註：本量表為李克特五點式量表，評點範圍從「1」到「5」。分析值為平均值，括號內為標準差。

表 5.2 不同機場設施及管理滿意度之比較—滑行道部分

	ANOVA F 值	Scheffe $\alpha=0.05$ 下的子集
滑行道線品質	9.560**	(7,2,3,4,1,5) < (8,6)
機坪設施	7.761**	(1,3,2,7,4,8) < (2,7,4,8,5) < (4,8,5,6)
滑行道道面品質	14.486**	(2,7,3,1,4,8) < (3,1,4,8,5,) < (6)
滑行道燈光	2.705**	(3,7,2,1,4,8,5) < (7,2,1,4,8,5,6)

Scheffe 子集代號：1.松山、2.中正、3.台中、4.高雄、5.花蓮、6.台東、7.馬公、8.金門

\*表示 P-value<0.05； \*\*表示 P-value<0.01

## 2. 跑道

就跑道部分，共有六類評估項目，依次為：跑道線品質、跑道道面設施、跑道道面品質、跑道燈光、跑道清除區道面品質及 PAPI/VASI 燈光強度，分別將各機場滿意度資料整理於表 5.3，相對應的 ANOVA 檢定則列於表 5.4。

在這部份可以看到「跑道道面品質」部份的平均滿意度最低，而「PAPI/VASI 燈光強度」平均滿意度最高，就其品質的內容來看，「跑道道面品質」可能是使用多年造成道面破損、或是起降頻繁等因素，而「PAPI/VASI 燈光強度」的平均滿意度最佳，就飛航組員提供資訊得知，「PAPI/VASI 燈光強度」是讓飛航組員在夜間能夠順利進場落地，同時也是飛航組員非常依賴的設施。就機場別來看中正機場與馬公機場是滿意度最低的機場，而松山機場與台東機場的滿意度較高。

究其原因可能與馬公機場是以軍事目的為主，對於「跑道道面品質」的要求不如民航機場，或是維修經費不足，而對飛航組員於地面滑行時產生不小的困擾，中正機場則因航班多、起飛頻繁，以「跑道道面品質」不佳的結果有些飛航組員亦描述在該機場起飛滾行時有不易操控的情形；至於松山機場與台東機場的 PAPI/VASI 燈光強度滿意度較高，主要是各航空站勤於維護此設施以利航機降落，因此飛航組員在執行精確進場時可以很準確地攔截到下滑道，事實上飛航組員對各機場的 PAPI/VASI 燈光強度滿意度都頗高，與其他項目比較是滿意度非常高的，可以提供各機場做為日後管理的參考。

表 5.3 不同機場設施及管理之滿意度—跑道部分

	1.松山 (TSA)	2.中正 (TPE)	3.台中 (RMQ)	4.高雄 (KHH)	5.花蓮 (HUN)	6.台東 (TTT)	7.馬公 (MZG)	8.金門 (KNH)	總和
跑道線品質	2.63 (0.933)	2.89 (0.981)	2.43 (0.821)	2.82 (1.022)	2.36 (0.903)	3.39 (0.855)	2.46 (0.99)	3.33 (1.063)	2.75 (0.999)
跑道道面設施	2.59 (0.938)	2.85 (0.995)	2.94 (0.949)	2.74 (0.983)	3.36 (1.158)	3.13 (0.844)	2.42 (1.047)	3.02 (1.058)	2.79 (1.014)
跑道道面品質	2.56 (0.98)	2.05 (0.825)	2.83 (0.826)	2.67 (1.049)	3.1 (1.021)	3.21 (0.991)	2.25 (0.959)	2.79 (0.989)	2.6 (1.012)
跑道燈光	3.31 (1.074)	3.08 (0.883)	2.74 (0.812)	3.3 (0.84)	2.97 (0.959)	3.03 (0.915)	2.45 (0.974)	3.12 (0.879)	3.06 (0.972)
跑道清除區道面 品質	2.88 (0.946)	3.08 (0.868)	2.92 (0.781)	3.05 (0.963)	2.72 (0.944)	3.16 (0.973)	2.51 (0.943)	2.3 (0.914)	2.87 (0.95)
PAPI/VASI 燈光強度	3.46 (0.821)	3.25 (0.849)	2.45 (0.952)	3.19 (1.107)	3.28 (0.916)	3.34 (0.994)	3.28 (0.775)	2.28 (1.054)	3.15 (0.996)

註：本量表為李克特五點式量表，評點範圍從「1」到「5」。分析值為平均值，括號內為標準差。

表 5.4 不同機場設施及管理滿意度之比較—跑道部分

	ANOVA F 值	Scheffe $\alpha=0.05$ 下的子集
跑道線品質	7.876**	(5,3,7,1,4,2) < (4,2,8,6)
跑道道面設施	5.200**	(7,1,4,2,3,8,6) < (4,2,3,8,6,5)
跑道道面品質	9.463**	(2,7,1,4) < (7,1,4,8,3) < (1,4,8,3,5)
跑道燈光	7.555**	(7,3,5,6,2) < (3,5,6,2,8,4,1)
跑道清除區道面品質	5.702**	(8,7,5,1,3) < (7,5,1,3,4,2) < (5,1,3,4,2,6)
PAPI/VASI 燈光強度	12.356**	(8,3) < (4,2,5,7,6,1)

Scheffe 子集代號：1. 松山、2. 中正、3. 台中、4. 高雄、5. 花蓮、6. 台東、7. 馬公、8. 金門

\*表示 P-value<0.05； \*\*表示 P-value<0.01

### 3. 其他項目

就其他部分，共有三類評估項目，依次為：機場施工資訊之提供、場站對於通報事件處置效率及其他 (FOD、鳥群、狗等異物入侵)，分別將各機場滿意度資料整理於表 5.5，相對應的 ANOVA 檢定則列於表 5.6。

表 5.5 不同機場設施及管理之滿意度—其他部分

	1. 松山 (TSA)	2. 中正 (TPE)	3. 台中 (RMQ)	4. 高雄 (KHH)	5. 花蓮 (HUN)	6. 台東 (TTT)	7. 馬公 (MZG)	8. 金門 (KNH)	總和
機場施工資訊提供	2.62 (1.013)	3.18 (0.823)	2.94 (0.663)	3.23 (0.994)	2.51 (0.942)	3.39 (0.855)	2.64 (1.083)	2.60 (0.979)	2.90 (0.990)
對於通報事件處置	2.37 (1.041)	2.84 (0.878)	2.60 (0.768)	3.30 (1.162)	2.28 (0.857)	3.13 (0.875)	3.01 (0.844)	2.65 (1.193)	2.79 (1.050)
其他異物入侵	2.59 (1.001)	2.79 (0.882)	2.13 (0.785)	2.87 (1.013)	3.23 (0.902)	2.37 (0.883)	2.37 (0.902)	3.33 (0.919)	2.69 (0.988)

註：本量表為李克特五點式量表，評點範圍從「1」到「5」。分析值為平均值，括號內為標準差。

表 5.6 不同機場設施及管理滿意度之比較—其他部分

	ANOVA F 值	Scheffe $\alpha=0.05$ 懲糞轄
機場施工資訊提供	8.444**	(5,8,1,7,3,2) < (8,1,7,3,2,4) < (3,2,4,6)
對於通報事件處置	10.702**	(5,1,3,8,2) < (1,3,8,2,7) < (3,8,2,7,6,4)
其他異物入侵	10.060**	(3,6,7,1) < (6,7,1,2,4) < (1,2,4,5) < (2,4,5,8)

Scheffe 子集代號：1. 松山、2. 中正、3. 台中、4. 高雄、5. 花蓮、6. 台東、7. 馬公、8. 金門

\*表示 P-value<0.05； \*\*表示 P-value<0.01

在這部份可以看到「其他」部份的平均滿意度比起「機場施工資訊之提供」、「場站對於通報事件處置效率」兩項都要低，就其內容來看，「其他」可能包括 FOD、鳥群、狗等異物入侵等因素，而飛航服務品質滿意度不高對於飛航組員的

心情與英文理解程度可能造成影響，除了造成理解困難還會增加工作負荷。就機場別來看台中機場、馬公機場與台東機場是滿意度最低的機場，而台東機場與中正機場的滿意度較高。

究其原因可能與台中機場、馬公機場與台東機場是以軍事目的為主，為形成人工掩蔽物而種植樹木、草皮，引來昆蟲、鳥群及野狗覓食，因此異物入侵跑道的事情時有所聞；中正機場發佈施工資訊的作業非常完整，也使飛航組員得以信賴其資訊之提供，台東機場則在滿意度最高與最低的項目都有其得分點，顯示台東機場的落差頗大，這部份則可提供其他機場管理改善的參考。

### 5.3 各階段飛航管制認知之比較

針對不同機場之飛航管制部分，依塔台對地面管制、起飛離場管制、離場至航路管制、航路進場管制、進場塔台管制等五個階段，探討飛航組員對不同機場滿意度與風險認知之差異。

#### 5.3.1 塔台對地面管制階段

此階段是飛航組員開始進行飛航操作的階段，飛機除了要滑行及準備起飛，還要面對地面滑行時場面作業的車輛、固定裝具及到場飛機所帶來的各種可能狀況。

##### 1. 滿意度

就飛航組員對「塔台對地面管制」品質滿意度評估，共有三項評估項目，依次為：管制員語氣及態度、管制員音調及發音與其他，以下分別探討飛航組員對上述各項地面管制服務之品質滿意度差異。分別將各機場滿意度資料整理於表 5.7，相對應的 ANOVA 檢定則列於表 5.8。

在這部份可以看到「其他」部份的平均滿意度比起「語氣及態度」、「音調及發音」兩項都要低，就服務的內容來看，「其他」可能包括講話速度、用詞等因素，而飛航服務品質滿意度不高對於飛航組員的心情與英文理解程度可能造成影響，除了造成理解困難還會增加工作負荷。就機場別來看台中機場與台東機場是滿意度最低的機場，而松山機場與中正機場的滿意度較高。

究其原因可能與台中機場是以軍事目的為主，對於軍機的需求處理順序較為優先，故爾後可以在時間帶申請時避開軍機活動的時間以獲得較好的服務，台東機場的飛航管制員的發音或是語調則顯現還有改進的空間；松山機場與中正機場

的服務品質比起其他機場為佳，一般來說，松山機場與中正機場的流量比較大，飛航組員直接向飛航服務總台反應意見次數多，以及在职訓練的機率高，所以飛航管制員在這兩個機場的發音、態度都是比較讓飛航組員感到滿意的，這部份則可提供其他機場的飛航管制員參考。

表 5.7 不同機場飛航管制之滿意度—塔台對地面管制階段

	1.松山 (TSA)	2.中正 (TPE)	3.台中 (RMQ)	4.高雄 (KHH)	5.花蓮 (HUN)	6.台東 (TTT)	7.馬公 (MZG)	8.金門 (KNH)	總和
管制員語氣及態度	3.16 (0.860)	3.43 (1.261)	2.25 (0.705)	3.10 (0.931)	3.13 (0.923)	2.45 (1.005)	2.96 (0.787)	3.28 (1.008)	3.04 (0.998)
管制員音調及發音	3.56 (0.972)	3.18 (0.546)	2.30 (0.868)	3.20 (0.920)	2.92 (1.010)	2.42 (0.948)	3.22 (0.714)	3.00 (1.091)	3.11 (0.961)
其他	2.84 (0.777)	3.11 (0.955)	2.38 (0.882)	2.95 (0.935)	2.95 (0.972)	2.39 (0.887)	2.96 (0.727)	2.98 (0.831)	2.86 (0.890)

註：本量表為李克特五點式量表，評點範圍從「1」到「5」。分析值為平均值，括號內為標準差。

表 5.8 不同機場飛航管制滿意度之比較—塔台對地面管制階段

	ANOVA F 值	Scheffe $\alpha=0.05$ 下的子集
管制員語氣及態度	10.255**	(3,6) < (7,4,5) < (7,4,5,1,8,2)
管制員音調及發音	15.301**	(3,6) < (6,5,8) < (5,8,2,4,7) < (8,2,4,7,1)
其他	5.345**	(3,6,1,4,5,7,8) < (1,4,5,7,8,2)

Scheffe 子集代號：1.松山、2.中正、3.台中、4.高雄、5.花蓮、6.台東、7.馬公、8.金門

\*表示 P-value<0.05； \*\*表示 P-value<0.01

## 2. 風險認知

就飛航組員對「塔台對地面管制」之風險認知評估，共有八項評估項目，依次為：與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感、與前機未保持適當隔離、管制員未使用專業術語、臨時更換離場程序、突然要求改變速度、突然要求改變航向、地面車輛管制及其他因素造成組員壓力。以下分別探討飛航組員對上述各項地面管制服務之風顯認知差異，並分別將各機場風險認知資料整理如表 5.9，相對應的 ANOVA 檢定則列於表 5.10。

表 5.9 不同機場飛航管制之風險認知—塔台對地面管制階段

	1.松山 (TSA)	2.中正 (TPE)	3.台中 (RMQ)	4.高雄 (KHH)	5.花蓮 (HUN)	6.台東 (TTT)	7.馬公 (MZG)	8.金門 (KNH)	總和
進場飛機隔離造成 離場時限壓迫感	3.23 1.044	3.21 1.064	2.77 0.933	2.62 0.894	2.67 0.898	3.16 1.079	2.81 0.941	2.63 0.817	2.92 1.003
與前機未保持適當 隔離	3.17 0.994	2.65 1.159	3.08 0.829	2.53 0.851	2.46 0.756	2.63 0.942	2.33 0.705	2.47 0.735	2.72 0.956
管制員未使用專業 術語	2.35 0.963	3.09 1.093	3.23 1.12	2.88 1.171	2.9 1.188	3.18 1.062	3.07 1.172	2.56 0.881	2.84 1.121
臨時更換離場程序	2.98 1.118	2.49 0.871	2.89 1.103	2.61 0.915	2.56 0.821	3.08 1.024	2.6 0.906	2.81 0.958	2.75 0.997
突然要求改變速度	2.56 1.15	2.58 0.952	2.43 1.185	2.44 0.9	2.44 0.68	2.76 0.943	2.54 0.943	2.3 0.832	2.51 0.99
突然要求改變航向	3.1 1.121	2.71 0.93	3.15 1.215	2.5 0.872	2.44 0.788	2.66 0.878	2.73 0.931	2.47 0.935	2.76 1.014
地面車輛管制	3.2 1.228	2.2 0.736	2.72 1.183	3.36 0.957	2.51 0.644	2.84 1.079	3.24 1.129	2 0.873	2.89 1.126
其他因素造成之 壓力	3.06 0.975	3.55 1.135	3.34 1.208	2.53 0.841	2.72 0.972	3.08 1.024	2.82 0.92	2.67 0.892	2.97 1.04

註：本量表為李克特五點式量表，評點範圍從「1」到「5」。分析值為平均值，括號內為標準差。

表 5.10 不同機場飛航管制風險認知之比較—塔台對地面管制階段

	ANOVA F 值	Scheffe $\alpha=0.05$ 下的子集
進場飛機隔離造成離場時 限壓迫感	6.151**	(4,8,5,3,7,6,2,1)
與前機未保持適當隔離	9.220**	(7,5,8,4,6,2) < (5,8,4,6,2,3) < (4,6,2,3,1)
管制員未使用專業術語	6.846**	(1,8,4,5,7,2) < (8,4,5,7,2,6,3)
臨時更換離場程序	3.385**	(2,5,7,4,8,3,1,6)
突然要求改變速度	0.887	(8,3,5,4,7,1,2,6)
突然要求改變航向	5.853**	(5,8,4,6,2,7,1) < (8,4,6,2,7,1,3)
地面車輛管制	16.834**	(8,2,5,3) < (2,5,3,6) < (5,3,6,1) < (3,6,1,7,4)
其他因素造成之壓力	9.584**	(4,8,5,7,1,6) < (8,5,7,1,6,3) < (1,6,3,2)

Scheffe 子集代號：1.松山、2.中正、3.台中、4.高雄、5.花蓮、6.台東、7.馬公、8.金門

\*表示 P-value<0.05； \*\*表示 P-value<0.01

就本階段來看，各機場「突然要求改變速度」的平均滿意度最差，顯示飛航管制員在飛機地面滑行時要求航機改變速度是種不佳的指示，其中花蓮機場與金門機場的風險值都比較高；「其他因素」與「進場飛機隔離造成離場時限壓迫感」的平均滿意度最佳，就機場來看，松山機場與台中機場的風險值是比較低的機場。

松山機場與中正機場在離場程序及隔離管制的部份都顯示出是風險值較低的機場，可能是在這兩處的資深飛航管制員為多，以及各公司的主基地都在松山

機場或中正機場，在起飛前提出的飛航計畫比較完整，與飛航管制席的溝通也比較良好所致。

### 5.3.2 起飛離場管制階段

此階段是飛機開始爬升離開機場的階段，飛機除了要加速升空及改變航向，還要注意空中其他航道或航向的飛機，要保持飛機的穩定。

#### 1. 滿意度

就飛航組員對「起飛離場管制」品質滿意度評估，共有三項評估項目，依次為：管制員語氣及態度、管制員音調及發音與其他，以下分別探討飛航組員對上述各項起飛離場管制服務之品質滿意度差異。分別將各機場滿意度資料整理於表 5.11，相對應的 ANOVA 檢定則列於表 5.12。

表 5.11 不同機場飛航管制之滿意度—起飛離場管制階段

	1. 松山 (TSA)	2. 中正 (TPE)	3. 台中 (RMQ)	4. 高雄 (KHH)	5. 花蓮 (HUN)	6. 台東 (TTT)	7. 馬公 (MZG)	8. 金門 (KNH)	總和
管制員語氣及態度	2.87 (0.957)	3.13 (0.644)	3.08 (0.978)	3.56 (0.929)	3.26 (1.019)	2.92 (0.784)	3.06 (0.694)	3.00 (0.724)	3.13 (0.892)
管制員音調及發音	3.16 (0.976)	2.70 (0.770)	3.06 (0.929)	3.29 (1.090)	3.56 (0.821)	2.92 (0.912)	3.04 (0.787)	3.07 (0.799)	3.10 (0.943)
其他	3.02 (0.835)	3.10 (0.587)	3.15 (0.841)	3.23 (0.911)	3.15 (0.779)	3.16 (0.679)	3.03 (0.602)	3.16 (0.615)	3.12 (0.768)

註：本量表為李克特五點式量表，評點範圍從「1」到「5」。分析值為平均值，括號內為標準差。

表 5.12 不同機場飛航管制滿意度之比較—起飛離場管制階段

	ANOVA F 值	Scheffe $\alpha=0.05$ 下的子集
管制員語氣及態度	6.370**	(1,6,8,7,3,6,5) < (8,7,3,2,5,4)
管制員音調及發音	4.567**	(2,6,7,3,8,1,4) < (6,7,3,8,1,4,5)
其他	0.914	(1,7,2,3,5,6,8,4)

Scheffe 子集代號：1. 松山、2. 中正、3. 台中、4. 高雄、5. 花蓮、6. 台東、7. 馬公、8. 金門

\*表示 P-value<0.05； \*\*表示 P-value<0.01

以服務品質的角度來看，在這部份可以看到「音調及發音」部份的平均滿意度比起「語氣及態度」、「其他」兩項都要低，就服務的內容來看，「音調及發音」的滿意度偏低，表示飛航組員必須多花時間才能瞭解指令，甚至可能會誤解指令。

就機場別來看中正機場與台東機場是滿意度最低的機場，而高雄機場與花蓮機場的滿意度較高。究其原因可能與台東機場附近的志航機場是軍機作業的機場，由於軍機起降頻繁，管制員可能處理軍機的引導後的語調或發音變得較為不理想，而中正機場因為國際航班與國內航班的起降班次較多，以及附近的軍用機場亦不時有作業需求，飛航組員對於飛航管制員的音調就感到比較不舒服；而高雄機場則是完全的民航機作業的機場，管制員早已熟悉飛航組員的作業需求或是流量負荷，而且長期使用標準語言溝通，花蓮機場則因為航班較少，與軍機的作業時間區隔明顯，對飛航管制員比較沒有壓力，飛航組員對音調的感受較佳，故對飛航組員來看則是比較滿意的機場。

## 2. 風險認知

就飛航組員對「起飛離場管制」之風險認知評估，共有七項評估項目，依次為：與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感、與前機未保持適當隔離、管制員未使用專業術語、臨時更換離場程序、突然要求改變速度、突然要求改變航向及其他因素造成組員壓力。以下分別探討飛航組員對上述各項起飛離場管制服務之風險認知差異，並分別將各機場風險認知資料整理於表 5.13，相對應的 ANOVA 檢定則列於表 5.14。

在此階段是飛航操作負荷比較繁重的時刻，金門機場在幾個問題的結果都不理想，不管是專業術語、離場時的壓迫感或是改變速度；由於金門機場鄰近大陸沿海，受到大陸的天氣變化比本島要早，再加上容易因為大雨或是大霧而關場，可能是受到天氣與地形的影響，時間壓力下飛航管制員就直接將壓力轉移到飛航組員的身上，尤其是逢年過節的時候更為明顯。

表 5.13 不同機場飛航管制之風險認知—起飛離場管制階段

	1. 松山 (TSA)	2. 中正 (TPE)	3. 台中 (RMQ)	4. 高雄 (KHH)	5. 花蓮 (HUN)	6. 台東 (TTT)	7. 馬公 (MZG)	8. 金門 (KNH)	總和
進場飛機隔離造成離場時限壓迫感	3.20 (1.111)	3.29 (0.944)	2.85 (1.045)	2.41 (0.815)	2.49 (0.885)	3.26 (1.155)	3.21 (0.769)	3.07 (0.799)	2.96 (1.011)
與前機未保持適當隔離	3.11 (1.064)	3.05 (1.190)	2.94 (0.949)	2.85 (1.216)	2.10 (0.882)	2.79 (0.935)	3.51 (0.943)	3.81 (0.764)	3.04 (1.114)
管制員未使用專業術語	2.91 (1.011)	3.23 (1.031)	3.47 (1.103)	2.23 (0.872)	3.21 (1.005)	3.95 (1.038)	3.15 (0.957)	2.40 (0.760)	2.95 (1.085)
臨時更換離場程序	2.86 (1.173)	2.41 (0.964)	2.74 (1.059)	2.80 (1.215)	2.67 (1.132)	3.00 (0.959)	3.45 (1.034)	2.44 (0.854)	2.81 (1.122)
突然要求改變速度	3.21 (0.985)	3.13 (1.048)	3.00 (0.961)	2.94 (1.078)	2.77 (1.063)	3.32 (1.188)	3.07 (0.765)	2.67 (0.919)	3.04 (1.013)
突然要求改變航向	2.82 (1.029)	2.63 (0.817)	3.02 (1.028)	3.24 (1.073)	2.77 (0.810)	3.16 (0.916)	3.00 (0.969)	1.93 (0.856)	2.87 (1.022)
其他因素造成之壓力	2.74 (1.020)	2.69 (1.063)	2.85 (0.969)	2.70 (1.027)	2.95 (1.050)	3.66 (1.021)	3.48 (0.725)	2.81 (0.958)	2.90 (1.034)

註：本量表為李克特五點式量表，評點範圍從「1」到「5」。分析值為平均值，括號內為標準差。

表 5.14 不同機場飛航管制風險認知之比較—起飛離場管制階段

	ANOVA F 值	Scheffe $\alpha=0.05$ 懲藥轄
進場飛機隔離造成離場時 限壓迫感	10.716**	(4,5,3,8) < (3,8,1,7,6,2)
與前機未保持適當隔離	10.594**	(5,6) < (6,4,3,2,1,7) < (1,7,8)
管制員未使用專業術語	20.421**	(4,8,1) < (1,7,5,2,3) < (3,6)
臨時更換離場程序	5.841**	(2,8,5,3,4,1,6) < (3,4,1,6,7)
突然要求改變速度	2.447*	(8,5,4,3,7,2,1,6)
突然要求改變航向	9.862**	(8) < (2,5,1,7,3,6,4)
其他因素造成之壓力	8.208**	(2,4,1,8,3,5) < (8,3,5,7) < (7,6)

Scheffe 子集代號：1.松山、2.中正、3.台中、4.高雄、5.花蓮、6.台東、7.馬公、8.金門

\*表示 P-value<0.05； \*\*表示 P-value<0.01

比較之下松山機場就屬於表現比較好、風險比較低的機場，一般的飛航組員認為松山機場是比較資深的飛航管制員執行管制工作，主觀上認為飛航管制員的經驗多，能夠體會飛航組員的需要，因此在松山機場操作時的壓力也比較低；另外就是台東機場的風險值也比較低，雖然使用專業術語的情形比較不理想，但是台東起降架次比較少，飛航管制員的壓力比較低，相對於飛航組員的壓迫也比較輕。



### 5.3.3 離場至航路管制階段

此階段影響飛航操作的變數幾乎都可以事先得到警訊，所以一般而言是飛航操段是飛航操作最穩定的階段，不論是航向或是速度的變化都不大，此階段的任何變作做輕鬆的階段。

#### 1. 滿意度

就飛航組員對「離場至航路管制」品質滿意度評估，共有三項評估項目，依次為：管制員語氣及態度、管制員音調及發音與其他，以下分別探討飛航組員對上述各項離場至航路管制服務之品質滿意度差異。分別將各機場滿意度資料整理於表 5.15，相對應的 ANOVA 檢定則列於表 5.16。

表 5.15 不同機場飛航管制之滿意度—離場至航路管制階段

	1. 松山 (TSA)	2. 中正 (TPE)	3. 台中 (RMQ)	4. 高雄 (KHH)	5. 花蓮 (HUN)	6. 台東 (TTT)	7. 馬公 (MZG)	8. 金門 (KNH)	總和
管制員語氣及態度	3.08 (0.958)	3.68 (0.632)	2.89 (0.847)	3.32 (0.978)	3.38 (0.847)	2.92 (0.784)	2.91 (0.733)	3.35 (0.783)	3.20 (0.889)
管制員音調及發音	3.26 (0.682)	3.15 (0.576)	2.91 (0.925)	3.53 (0.994)	3.44 (0.754)	2.74 (0.760)	2.87 (0.776)	3.37 (0.817)	3.20 (0.832)
其他	3.23 (0.714)	3.15 (0.480)	2.74 (1.022)	2.90 (0.725)	3.54 (0.884)	2.74 (0.828)	2.67 (0.877)	3.67 (1.017)	3.06 (0.841)

註：本量表為李克特五點式量表，評點範圍從「1」到「5」。分析值為平均值，括號內為標準差。

表 5.16 不同機場飛航管制滿意度之比較—離場至航路管制階段

	ANOVA F 值	Scheffe $\alpha=0.05$ 下的子集
管制員語氣及態度	7.382**	(3,7,6,1,4,8,5) < (4,8,5,2)
管制員音調及發音	8.290**	(6,7,3,2,1) < (7,3,2,1,8) < (3,2,1,8,5) < (2,1,8,5,4)
其他	11.894**	(7,3,6,4,2) < (3,6,4,2,1) < (2,1,5,8)

Scheffe 子集代號：1. 松山、2. 中正、3. 台中、4. 高雄、5. 花蓮、6. 台東、7. 馬公、8. 金門

\*表示 P-value<0.05； \*\*表示 P-value<0.01

在這部份可以看到「其他」部份的平均滿意度比起「語氣及態度」、「音調及發音」兩項都要低。就服務的內容來看，「其他」包括速度等因素，而飛航服務品質不佳對於飛航組員的心情與英文理解程度可能造成影響，除了造成理解困難還會增加工作負荷。

就機場別來看馬公機場與台中機場是滿意度最低的機場，而花蓮機場與中正機場的滿意度較高。究其原因可能與馬公、台中兩座機場是以軍事目的為主，對於軍機的需求處理順序較為優先，而馬公機場的離場管制又受到台北區管中心的管制，故服務品質較不理想；花蓮機場與中正機場的服務品質比起其他機場為佳，中正機場的航班以國際線為主，飛機起飛離場後容易取得高度與航向的許可並且定向加速飛往目的地，比較不受飛航管制員的管制，花蓮機場則因為該空域飛機少，飛航管制員較少干涉班機的航向與高度需求，前述兩座機場的部份則可提供其他機場的飛航管制員參考。

## 2. 風險認知

就飛航組員對「離場至航路管制」之風險認知評估，共有七項評估項目，依次為：與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感、與前機未保持適當隔離、管制員未使用專業術語、臨時更換離場程序、突然要求改變速度、突然要求改變航向

及其他因素造成組員壓力。以下分別探討飛航組員對上述各項離場至航路管制服務之風顯認知差異，並分別將各機場風險認知資料整理於表 5.17，相對應的 ANOVA 檢定則列於表 5.18。

就本階段來看「臨時更換離場程序」的平均風險值最高，所以飛航管制員在此階段應避免給予此類不當的指令，可減輕飛航組員的負擔；就機場來看，高雄機場與金門機場的風險值都比較高；「其他因素」與「管制員未使用專業術語」的平均風險值最低，就機場來看，馬公機場與中正機場的風險值是比較低的機場。

高雄機場與金門機場在此階段的平均風險值的較高，顯示出飛航組員對於更換離場程序感受到不安全；而中正機場與馬公機場使用專業術語的部份得到的風險值低，相對地顯示飛航組員在這兩座機場操作時比較沒有壓力。

表 5.17 不同機場飛航管制之風險認知—離場至航路管制階段

	1. 松山 (TSA)	2. 中正 (TPE)	3. 台中 (RMQ)	4. 高雄 (KHH)	5. 花蓮 (HUN)	6. 台東 (TTT)	7. 馬公 (MZG)	8. 金門 (KNH)	總和
進場飛機隔離造成離場時限壓迫感	2.77 (0.904)	2.56 (0.84)	3.08 (0.895)	2.33 (0.934)	2.79 (0.951)	2.79 (0.935)	3.12 (0.879)	2.21 (0.804)	2.68 (0.937)
與前機未保持適當隔離	2.77 (0.984)	3.06 (1.071)	2.94 (0.908)	1.98 (0.761)	2.67 (0.772)	2.87 (0.875)	3.60 (0.889)	2.00 (0.9)	2.71 (1.041)
管制員未使用專業術語	2.59 (0.789)	2.23 (0.826)	3.04 (0.96)	2.36 (0.938)	3.46 (0.913)	3.29 (0.802)	3.04 (0.912)	3.07 (1.055)	2.73 (0.967)
臨時更換離場程序	2.54 (0.965)	2.49 (0.928)	2.66 (0.876)	2.23 (0.862)	2.59 (0.785)	2.63 (0.97)	2.73 (0.77)	2.23 (0.782)	2.49 (0.897)
突然要求改變速度	2.9 (1.079)	2.69 (1.001)	2.85 (1.045)	2.42 (0.917)	3.13 (1.031)	2.53 (0.951)	2.87 (0.983)	2.4 (0.821)	2.72 (1.013)
突然要求改變航向	2.62 (0.919)	2.61 (0.864)	2.91 (0.925)	2.47 (0.93)	3.33 (1.108)	2.68 (0.904)	2.91 (0.848)	2.49 (0.935)	2.69 (0.944)
其他因素造成之壓力	2.6 (0.904)	3.03 (0.856)	2.92 (1.016)	2.53 (0.93)	2.77 (1.158)	2.68 (0.962)	3.16 (0.809)	2.74 (1.049)	2.77 (0.958)

註：本量表為李克特五點式量表，評點範圍從「1」到「5」。分析值為平均值，括號內為標準差。

表 5.18 不同機場飛航管制風險認知之比較—離場至航路管制階段

	ANOVA F 值	Scheffe $\alpha=0.05$ 下的子集
進場飛機隔離造成離場時限壓迫感	8.523**	(8,4,2,1,6,5) < (2,1,6,5,3,7)
與前機未保持適當隔離	25.757**	(4,8) < (5,1,6,3,2) < (2,7)
管制員未使用專業術語	15.998**	(2,4,1) < (1,3,7,8) < (3,7,8,6,5)
臨時更換離場程序	3.152**	(8,4,2,1,5,6,3,7)
突然要求改變速度	4.320**	(8,4,6,2,3,7,1) < (6,2,3,7,1,5)
突然要求改變航向	5.123**	(4,8,2,1,6,3,7) < (3,7,5)
其他因素造成之壓力	4.475**	(4,1,6,8,5,3,2,7)

Scheffe 子集代號：1. 松山、2. 中正、3. 台中、4. 高雄、5. 花蓮、6. 台東、7. 馬公、8. 金門

\*表示 P-value<0.05； \*\*表示 P-value<0.01

### 5.3.4 航路進場管制階段

此階段是飛機開始下降接近機場準備降落的階段，飛機除了要減速、降低高度及穩定進場，還要注意空中其他航道或航向的飛機。

#### 1. 滿意度

就飛航組員對「航路進場管制」品質滿意度評估，共有三項評估項目，依次為：管制員語氣及態度、管制員音調及發音與其他，以下分別探討飛航組員對上述各項航路進場管制服務之品質滿意度差異。分別將各機場滿意度資料整理於表 5.19，相對應的 ANOVA 檢定則列於表 5.20。

表 5.19 不同機場飛航管制之滿意度—航路進場管制階段

	1.松山 (TSA)	2.中正 (TPE)	3.台中 (RMQ)	4.高雄 (KHH)	5.花蓮 (HUN)	6.台東 (TTT)	7.馬公 (MZG)	8.金門 (KNH)	總和
管制員語氣及態度	2.81 (0.863)	3.2 (0.644)	2.85 (0.744)	3.24 (0.854)	3.15 (1.014)	3.11 (1.008)	2.79 (0.862)	2.84 (1.111)	3 (0.883)
管制員音調及發音	3.53 (0.901)	2.65 (1.02)	2.81 (0.9)	3.12 (1.036)	2.92 (0.87)	2.95 (0.985)	2.84 (0.828)	2.81 (0.88)	3.04 (0.984)
其他	3.77 (0.858)	3.24 (0.579)	2.85 (0.886)	3.08 (0.807)	3.03 (1.013)	3 (0.805)	2.78 (0.867)	3.07 (0.828)	3.2 (0.889)

註：本量表為李克特五點式量表，評點範圍從「1」到「5」。分析值為平均值，括號內為標準差。

表 5.20 不同機場飛航管制滿意度之比較—航路進場管制階段

	ANOVA F 值	Scheffe $\alpha=0.05$ 下的子集
管制員語氣及態度	4.057**	(7,1,8,3,6,5,2,4)
管制員音調及發音	8.548**	(2,3,8,7,5,6,4) < (5,6,4,1)
其他	14.245**	(7,3,6,5,8,4,2) < (2,1)

Scheffe 子集代號：1.松山、2.中正、3.台中、4.高雄、5.花蓮、6.台東、7.馬公、8.金門

\*表示 P-value<0.05； \*\*表示 P-value<0.01

在這部份可以看到「語氣及態度」部份的平均滿意度比起「其他」、「音調及發音」兩項都要低，就服務的內容來看，「語氣及態度」的滿意度低，雖然不會對飛航組員造成立即的影響，除了造成理解困難還會增加工作負荷。

就機場別來看馬公機場是滿意度最低的機場，而高雄機場的滿意度最高。究其原因可能與馬公機場是以軍事目的為主，飛航管制員在引導民航機時比較沒有耐心，再加上口氣不佳引起飛航組員的不滿意程度相對地高；高雄機場的滿意度比起其他機場為高，據飛航組員表示此階段的高雄機場飛航管制員對航班的干涉較少，如果天氣良好又允許目視進場的情況下，對飛航組員來說感受到的壓力比

較小，這部份則可提供其他機場的飛航管制員參考。

## 2. 風險認知

就飛航組員對「航路進場管制」之風險認知評估，共有八項評估項目，依次為：與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感、與前機未保持適當隔離、管制員未使用專業術語、臨時更換離場程序、突然要求改變速度、突然要求改變航向、未提供適當之天氣資訊及其他因素造成組員壓力。以下分別探討飛航組員對上述各項航路進場管制服務之風險認知差異，並分別將各機場風險認知資料整理於表 5.21，相對應的 ANOVA 檢定則列於表 5.22。

表 5.21 不同機場飛航管制之風險認知—航路進場管制階段

	1.松山 (TSA)	2.中正 (TPE)	3.台中 (RMQ)	4.高雄 (KHH)	5.花蓮 (HUN)	6.台東 (TTT)	7.馬公 (MZG)	8.金門 (KNH)	總和
進場飛機隔離造成離場時限壓迫感	2.64 (0.899)	2.28 (0.811)	2.89 (1.155)	3.17 (1.1)	3.08 (1.178)	3.24 (1.101)	2.79 (1.023)	2.7 (0.989)	2.81 (1.05)
與前機未保持適當隔離	3.41 (0.938)	3.18 (1.1)	2.51 (1.012)	2.31 (0.958)	2.54 (1.022)	2.76 (0.943)	2.66 (0.993)	2.6 (0.76)	2.82 (1.053)
管制員未使用專業術語	2.27 (0.854)	2.38 (0.96)	2.47 (1.03)	2.48 (1.029)	3.23 (1.224)	2.84 (0.945)	2.64 (0.933)	3.26 (0.954)	2.57 (1.018)
臨時更換離場程序	2.53 (1.145)	3.31 (1.074)	2.68 (1.221)	3.35 (1.163)	3.44 (1.071)	3.03 (0.972)	3.79 (1.023)	2.42 (0.731)	3.06 (1.176)
突然要求改變速度	2.92 (0.922)	2.45 (1.005)	2.74 (1.129)	3.02 (1.059)	2.69 (0.766)	2.89 (0.924)	2.99 (1.052)	2.33 (0.778)	2.8 (1.001)
突然要求改變航向	3.32 (0.972)	3.15 (1.045)	2.79 (1.166)	3.49 (1.095)	3.49 (1.048)	3.03 (0.822)	3.75 (1.106)	2.44 (0.765)	3.26 (1.077)
地面車輛管制	2.3 (0.969)	2.5 (0.955)	2.4 (0.768)	2 (0.858)	2.36 (0.932)	2.37 (0.675)	2.37 (0.714)	2.86 (1.06)	2.34 (0.909)
其他因素造成之壓力	2.56 (0.916)	2.55 (0.899)	3.19 (1.161)	2.9 (1.054)	2.38 (0.963)	3.24 (0.786)	3.09 (0.996)	2.56 (0.959)	2.78 (1.009)

註：本量表為李克特五點式量表，評點範圍從「1」到「5」。分析值為平均值，括號內為標準差。

表 5.22 不同機場飛航管制風險認知之比較—航路進場管制階段

	ANOVA F 值	Scheffe $\alpha=0.05$ 下的子集
進場飛機隔離造成離場時限壓迫感	7.235**	(2,1,8,7,3) < (1,8,7,3,5,4,6)
與前機未保持適當隔離	14.661**	(4,3,5,8,7,6) < (3,5,8,7,6,2) < (6,2,1)
管制員未使用專業術語	8.573**	(1,2,3,4,7,6) < (7,6,5,8)
臨時更換離場程序	14.195**	(8,1,3,6) < (3,6,2,4,5) < (2,4,5,7)
突然要求改變速度	4.464**	(8,2,5,3,6,1,7) < (2,5,3,6,1,7,4)
突然要求改變航向	9.159**	(8,3,6,2) < (3,6,2,1,4,5) < (2,1,4,5,7)
地面車輛管制	4.980**	(4,1,5,6,7,3,2) < (1,5,6,7,3,2,8)
其他因素造成之壓力	6.507**	(5,2,8,1,4) < (2,8,1,4,7,3) < (8,1,4,7,3,6)

Scheffe 子集代號：1.松山、2.中正、3.台中、4.高雄、5.花蓮、6.台東、7.馬公、8.金門

\*表示 P-value<0.05； \*\*表示 P-value<0.01

就本階段來看「地面車輛管制」與「管制員未使用專業術語」的平均風險值最高，所以大致可以理解飛航管制員聽到不專業的術語時，因造成理解上的困難，所以顯示出為高風險值的項目，就機場來看，松山機場的風險值都比較高；「突然要求改變航向」與「臨時變更離場程序」的平均風險值最低，就機場來看，花蓮機場與馬公機場的風險值是比較低的機場。

松山機場在此階段的「管制員未使用專業術語」是風險值較高的機場，通常在松山機場是經驗較豐富的飛航管制員執行管制工作，但是偶爾會出現不使用專業術語的狀況，對於飛航組員就會產生困擾，雖然未出現溝通困難的情況，但是本次問卷結果仍是飛航組員關切的事項，可做為爾後改進的參考；至於花蓮機場與馬公機場的風險值比較低，這兩座機場天氣狀況比較穩定，一旦飛航組員得到進場許可後，只要沒有軍機緊急起飛的情形都可以穩定進場，不會受到其他航機的離到場而變更進場程序，這兩座機場減少飛航組員進場時操作程序的負擔也可列為其他機場參考的依據。

### 5.3.5 進場塔台管制階段

此階段是飛航操作中最後的階段，飛航組員除了準備落地到落地後滑行至停機坪的所有程序，還要面對地面滑行時在場面作業的車輛、固定裝具及到離飛機所帶來的各種狀況。



#### 1. 滿意度

就飛航組員對「進場塔台管制」品質滿意度評估，共有三項評估項目，依次為：管制員語氣及態度、管制員音調及發音與其他，以下分別探討飛航組員對上述各項進場塔台管制服務之品質滿意度差異。分別將各機場滿意度資料整理於表 5.23，相對應的 ANOVA 檢定則列於表 5.24。

在這部份可以看到「其他」部份的平均滿意度比起「語氣及態度」、「音調及發音」兩項都要低，就服務的內容來看，「其他」包括速度等因素，而飛航服務品質不佳對於飛航組員的心情與英文理解程度可能造成影響，除了造成理解困難還會增加工作負荷。

就機場別來看中正機場與台中機場是滿意度最低的機場，而高雄機場與花蓮機場的滿意度較高。究其原因可能與中正機場是國際機場，平日飛航的班次多、地面作業的車輛也相對地比其他機場多，飛航管制員工作負荷量高、服務品質可能受到影響，台中機場則因軍機起降頻繁，地面作業量大，偶爾還有動物入侵跑道，所以飛航管制員的工作負荷量高，對飛航組員的服務品質也受此影響；花蓮與高雄機場的地面管制或是落地前的進場管制等項服務品質較佳，這兩座機場的

飛航管制員提供比較好的服務品質，語氣平穩或是發音清楚都使飛航組員容易理解，這部份則可提供其他機場的飛航管制員參考。

表 5.23 不同機場飛航管制之滿意度—進場塔台管制階段

	1.松山 (TSA)	2.中正 (TPE)	3.台中 (RMQ)	4.高雄 (KHH)	5.花蓮 (HUN)	6.台東 (TTT)	7.馬公 (MZG)	8.金門 (KNH)	總和
管制員語氣及態度	3.06 (1.006)	2.85 (0.858)	2.6 (0.968)	3.39 (0.802)	3.18 (0.885)	2.89 (1.008)	2.91 (0.883)	2.95 (0.872)	3.03 (0.934)
管制員音調及發音	3.02 (0.904)	2.71 (0.97)	2.64 (1.058)	3.49 (0.986)	3.05 (0.857)	2.61 (0.855)	2.79 (0.946)	3.23 (0.947)	3 (0.989)
其他	2.84 (0.886)	3.18 (0.652)	2.83 (0.935)	2.92 (0.86)	3.41 (0.993)	3.24 (0.943)	2.69 (0.679)	3.42 (0.731)	2.99 (0.862)

註：本量表為李克特五點式量表，評點範圍從「1」到「5」。分析值為平均值，括號內為標準差。

表 5.24 不同機場飛航管制滿意度之比較—進場塔台管制階段

	ANOVA F 值	Scheffe $\alpha=0.05$ 下的子集
管制員語氣及態度	5.188**	(3,2,6,7,8,1,5) < (2,6,7,8,1,5,4)
管制員音調及發音	8.270**	(2,3,6,7,1,5,8) < (1,5,8,4)
其他	6.314**	(7,3,1,4,2,6) < (3,1,4,2,6,5) < (1,4,2,6,5,8)

Scheffe 子集代號：1.松山、2.中正、3.台中、4.高雄、5.花蓮、6.台東、7.馬公、8.金門

\*表示 P-value<0.05； \*\*表示 P-value<0.01

## 2. 風險認知

就飛航組員對「進場塔台管制」之風險認知評估，共有八項評估項目，依次為：與離場飛機隔離有無造成進場時限壓迫感、與前機未保持適當隔離、管制員未使用專業術語、臨時更換離場程序、突然要求改變速度、未提供適當之天氣資訊、地面車輛管制及其他因素造成組員壓力。以下分別探討飛航組員對上述各項航路進場塔台管制服務之風顯認知差異，並分別將各機場風險認知資料整理如表 5.25，相對應的 ANOVA 檢定則列於表 5.26。

就本階段來看「未提供適當天氣資訊」、「與前機未保持適當距離」的兩項的平均風險值最高差，所以飛航管制員如能提供適當的天氣資訊，可以減輕飛航組員的操作壓力；「地面車輛管制」與「進場飛機隔離造成離場時限壓迫感」的平均風險值最低。

就機場來看，花蓮機場與中正機場的風險值都比較高，松山機場與中正機場的風險值是比較低的機場。在此階段比較特別的是中正機場在風險值最高與最低

都有一項，顯示出該機場風險值較落差很大，風險值較高的項目是「其他因素造成之壓力」，與花蓮機場是相同的，據飛航組員表示這兩座機場有提供不明確訊息的情形，有些資訊是模稜兩可，造成飛航組員的困擾，比方說要求航機於地面上待命，但卻未說明原因，因此對飛航組員來說可能是很特別的機場，以及花蓮機場則可以適時提供天氣資訊部份予以加強；至於松山機場因為佔地不大，飛航組員在航機落地後很清楚前方的狀況，飛航管制員也很少出現不當管制的現象，中正機場是地面作業比較符合國際標準的機場，飛航組員也期望中正機場的飛航管制是具有國際水準，由資料整理得知飛航組員對中正與松山機場機場的風險認知都是比較低的。

表 5.25 不同機場飛航管制之風險認知—進場塔台管制階段

	1.松山 (TSA)	2.中正 (TPE)	3.台中 (RMQ)	4.高雄 (KHH)	5.花蓮 (HUN)	6.台東 (TTT)	7.馬公 (MZG)	8.金門 (KNH)	總和
進場飛機隔離造成離場時限壓迫感	3.54 (0.9)	3.06 (1.083)	2.89 (0.824)	2.54 (1.086)	2.15 (0.875)	2.95 (1.012)	2.72 (0.884)	2.37 (0.9)	2.89 (1.054)
與前機未保持適當隔離	3.06 (0.935)	2.53 (0.981)	2.26 (0.902)	2.31 (0.949)	2.31 (0.832)	2.66 (0.669)	2.42 (0.742)	2.42 (0.823)	2.56 (0.934)
管制員未使用專業術語	2.41 (0.906)	2.85 (1.342)	2.55 (1.186)	2.52 (0.976)	3.08 (1.061)	2.84 (0.916)	3.66 (1.052)	3.35 (0.973)	2.8 (1.124)
突然要求改變速度	3.38 (0.967)	3.06 (1.095)	2.42 (1.008)	2.97 (1.08)	2.46 (0.822)	2.79 (0.704)	2.46 (0.804)	2.3 (0.773)	2.87 (1.027)
未提供適當天氣資訊	2.3 (0.896)	2.21 (0.882)	2.32 (0.872)	2.3 (0.973)	2.15 (0.844)	2.5 (0.83)	2.37 (0.735)	2.77 (1.088)	2.34 (0.905)
地面車輛管制	3.1 (1.093)	3.03 (1.18)	2.51 (0.953)	3.68 (1.089)	2.05 (0.826)	2.79 (0.741)	3.55 (1.118)	2.09 (0.811)	3.04 (1.162)
其他因素造成之壓力	2.89 (0.855)	2.58 (0.897)	2.89 (1.187)	2.88 (0.966)	2.79 (0.894)	2.74 (1.005)	3.12 (0.962)	2.77 (1.212)	2.85 (0.978)

註：本量表為李克特五點式量表，評點範圍從「1」到「5」。分析值為平均值，括號內為標準差。

表 5.26 不同機場飛航管制風險認知之比較—進場塔台管制階段

	ANOVA F 值	Scheffe $\alpha=0.05$ 下的子集
進場飛機隔離造成離場時限壓迫感	16.510**	(5,8,4,7) < (8,4,7,3,6) < (4,7,3,6,2) < (3,6,2,1)
與前機未保持適當隔離	9.019**	(3,5,4,7,8,6,2) < (2,6,1)
管制員未使用專業術語	12.607**	(1,4,3,6,2,5) < (6,2,5,8) < (5,8,7)
突然要求改變速度	12.716**	(8,3,5,7,6) < (3,5,7,6,4,2) < (6,4,2,1)
未提供適當天氣資訊	2.120*	(5,2,4,1,3,7,6,8)
地面車輛管制	20.958**	(5,8,3) < (8,3,6) < (3,6,2,1) < (2,1,7,4)
其他因素造成之壓力	1.845	(2,6,8,5,4,3,1,7)

Scheffe 子集代號：1.松山、2.中正、3.台中、4.高雄、5.花蓮、6.台東、7.馬公、8.金門

\*表示 P-value<0.05； \*\*表示 P-value<0.01

## 5.4 小結

整理國內各機場之場站設施及管理滿意度，針對機場設施及管理分析部分，共分三大類別作評估，分別為：滑行道、跑道及其他部分；以及飛航管制之風險認知則依飛航階段區分：塔台對地面管制階段、起飛離場管制階段、離場至航路管制階段、航路進場管制階段、進場塔台管制階段，本節將各機場的滿意度與風險值概況整理於表 5.27，其內容略述如后：



表 5.27 機場滿意度與安全性順序綜整表

項目		機場	1. 松山 (TSA)	2. 中正 (TPE)	3. 台中 (RMQ)	4. 高雄 (KHH)	5. 花蓮 (HUN)	6. 台東 (TTT)	7. 馬公 (MZG)	8. 金門 (KNH)	備註
機場設施與管理	滑行道	滑行道線品質。	④	⑦	⑥	⑤	③	①	⑧	②	
		機坪設施(含人孔蓋凸出、燈箱不合規定...等)	⑧	⑥	⑦	④	②	①	⑤	③	
		滑行道道面品質	⑤	⑧	⑥	④	②	①	⑦	③	
		滑行道燈光	⑤	⑥	⑧	④	②	①	⑦	③	
	跑道	跑道線品質	⑤	③	⑦	④	⑧	①	⑥	②	
		跑道道面設施	⑦	⑤	④	⑥	①	②	⑧	③	
		跑道道面品質	⑥	⑧	③	⑤	②	①	⑦	④	
		跑道燈光	①	④	⑦	②	⑥	⑤	⑧	③	
		跑道清除區道面品質	⑤	②	④	③	⑥	①	⑦	⑧	
	其他	PAPI/VASI 燈光強度	①	⑤	⑦	⑥	④	②	③	⑧	
		機場施工資訊之提供(避免跑道入侵事件)	⑥	③	④	②	⑧	①	⑤	⑦	
		場站對於通報事件處置效率	⑦	④	⑥	①	⑧	②	③	⑤	
		其他(FOD、鳥群、狗等異物入侵)	⑤	④	⑧	③	②	⑦	⑥	①	
塔台地面管制階段	管制員語氣及態度	③	①	⑧	⑤	④	⑦	⑥	②		
	管制員音調及發音	①	④	⑧	③	⑥	⑦	②	⑤		
	其他	⑥	①	⑧	⑤	④	⑦	③	②		
	與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感	⑧	⑦	④	①	③	⑥	⑤	②		
	與前機未保持適當隔離	⑧	⑥	⑦	④	②	⑤	①	③		
	管制員未使用專業術語	①	⑥	⑧	③	④	⑦	⑤	②		
	臨時更換離到場程序	⑦	①	⑥	④	②	⑧	③	⑤		
	突然要求改變速度	⑥	⑦	②	④	③	⑧	⑤	①		
	突然要求改變航向	⑦	⑤	⑧	③	①	④	⑥	②		
	地面車輛管制	⑥	②	④	⑧	③	⑤	⑦	①		
因其他因素造成組員壓力	⑤	⑧	⑦	①	③	⑥	④	②			

註： 1. 滿意度順序：較滿意 ← ①②③④⑤⑥⑦⑧ → 較不滿意；安全性順序：較安全 ← ①②③④⑤⑥⑦⑧ → 較不安全；

2. 表示滿意度與安全性順序較低之機場。

表 5.27 機場滿意度與安全性順序綜整表 (續)

項目		機場	1. 松山 (TSA)	2. 中正 (TPE)	3. 台中 (RMQ)	4. 高雄 (KHH)	5. 花蓮 (HUN)	6. 台東 (TTT)	7. 馬公 (MZG)	8. 金門 (KNH)	備註
起飛離場管制階段	管制員語氣及態度		⑧	③	④	①	②	⑦	⑤	⑥	
	管制員音調及發音		③	⑧	⑤	②	①	⑦	⑥	④	
	其他		⑧	⑥	⑤	①	④	③	⑦	②	
	與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感		⑤	⑧	③	①	②	⑦	⑥	④	
	與前機未保持適當隔離		⑥	⑤	④	③	①	②	⑦	⑧	
	管制員未使用專業術語		③	⑥	⑦	①	⑤	⑧	④	②	
	臨時更換離到場程序		⑥	①	④	⑤	③	⑦	⑧	②	
	突然要求改變速度		⑥	⑦	④	③	②	⑧	⑤	①	
	突然要求改變航向		④	②	⑥	⑧	③	⑦	⑤	①	
	因其他因素造成組員壓力		③	①	⑤	②	⑥	⑧	⑦	④	
離場至航路管制階段	管制員語氣及態度		⑤	①	⑧	④	②	⑥	⑦	③	
	管制員音調及發音		④	⑤	⑥	①	②	⑧	⑦	③	
	其他		③	④	⑤	⑦	②	⑥	⑧	①	
	與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感		④	③	⑦	②	⑥	⑤	⑧	①	
	與前機未保持適當隔離		④	⑦	⑥	①	③	⑤	⑧	②	
	管制員未使用專業術語		③	①	④	②	⑧	⑦	⑤	⑥	
	臨時更換離到場程序		④	③	⑦	②	⑤	⑥	⑧	①	
	突然要求改變速度		⑦	④	⑤	②	⑧	③	⑥	①	
	突然要求改變航向		④	③	⑥	①	⑧	⑤	⑦	②	
因其他因素造成組員壓力		②	⑦	⑥	①	⑤	③	⑧	④		

註： 1. 滿意度順序：較滿意 ← ①②③④⑤⑥⑦⑧ → 較不滿意；安全性順序：較安全 ← ①②③④⑤⑥⑦⑧ → 較不安全；  
 2. 表示滿意度與安全性順序較低之機場。

表 5.27 機場滿意度與安全性順序綜整表 (續)

項目		機場	1. 松山 (TSA)	2. 中正 (TPE)	3. 台中 (RMQ)	4. 高雄 (KHH)	5. 花蓮 (HUN)	6. 台東 (TTT)	7. 馬公 (MZG)	8. 金門 (KNH)	備註
航路 進場 管制 階段	管制員語氣及態度		⑦	②	⑤	①	③	④	⑧	⑥	
	管制員音調及發音		①	⑧	⑦	②	④	③	⑤	⑥	
	其他		①	②	⑧	③	⑤	⑥	⑦	④	
	與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感		②	①	⑤	⑦	⑥	⑧	④	③	
	與前機未保持適當隔離		⑧	⑦	②	①	③	⑥	⑤	④	
	管制員未使用專業術語		①	②	③	④	⑦	⑥	⑤	⑧	
	臨時更換離到場程序		②	⑤	③	⑥	⑦	④	⑧	①	
	突然要求改變速度		⑥	②	④	⑧	③	⑤	⑦	①	
	突然要求改變航向		⑤	④	②	⑦	⑥	③	⑧	①	
	地面車輛管制		②	⑦	⑥	①	③	④	⑤	⑧	
	因其他因素造成組員壓力		④	②	⑦	⑤	①	⑥	⑧	③	
進場 塔台 管制 階段	管制員語氣及態度		③	⑦	⑧	①	②	⑥	⑤	④	
	管制員音調及發音		④	⑧	⑦	①	③	⑥	⑤	②	
	其他		⑥	④	⑦	⑤	②	③	⑧	①	
	與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感		⑧	⑦	⑤	③	①	⑥	④	②	
	與前機未保持適當隔離		⑧	⑥	①	③	②	⑦	④	⑤	
	管制員未使用專業術語		①	⑤	③	②	⑥	④	⑧	⑦	
	突然要求改變速度		⑧	⑦	②	⑥	③	⑤	④	①	
	突然要求改變航向		④	②	⑤	③	①	⑦	⑥	⑧	
地面車輛管制		⑥	⑤	③	⑧	①	④	⑦	②		
因其他因素造成組員壓力		⑦	①	⑥	⑤	④	②	⑧	③		

註： 1. 滿意度順序：較滿意 ← ①②③④⑤⑥⑦⑧ → 較不滿意；安全性順序：較安全 ← ①②③④⑤⑥⑦⑧ → 較不安全；

2.   表示滿意度與安全性順序較低之機場。

## 5.4.1 飛航組員對機場設施及管理之認知比較

### 1. 滑行道

就滑行道部分，共有四類評估項目，依次為：滑行道線品質、機坪設施、滑行道道面品質及滑行道燈光。對於滑行道道面品質的平均滿意度最低，以中正機場與馬公機場的滿意度最低；滑行道燈光的滿意度較高，以台東機場與花蓮機場的滿意度較高。

### 2. 跑道

就跑道部分，共有六類評估項目，依次為：跑道線品質、跑道道面設施、跑道道面品質、跑道燈光、跑道清除區道面品質及 PAPI/VASI 燈光強度。對於跑道道面品質的平均滿意度最低，以中正機場與馬公機場的滿意度最低；PAPI/VASI 燈光強度的滿意度較高，以台東機場與松山機場的滿意度較高。

### 3. 其他項目

就其他部分，共有三類評估項目，依次為：機場施工資訊之提供、場站對於通報事件處置效率及其他 (FOD、鳥群、狗等異物入侵)。對於其他 (FOD、鳥群、狗等異物入侵)的滿意度最低，有台中機場、馬公機場與台東機場；機場施工資訊之提供的滿意度最高，有中正機場與台東機場。

## 5.4.2 各階段飛航管制認知之比較

### 1. 塔台對地面管制階段

(1) 滿意度：就機場別來看台中機場與台東機場是滿意度最低的機場，這些機場的地面車輛管制偶有快速穿越滑行道、跑道，有些時候甚至從滑行的飛機前面快速通過的情形發生。

(2) 風險認知：其中花蓮機場與金門機場的風險值都比較高，飛航管制員在飛機地面滑行時要求航機改變速度，對飛航組員的操作是比較不穩定的。

### 2. 起飛離場管制階段

- (1) 滿意度：就機場別來看中正機場與台東機場是滿意度最低的機場，因為中正機場國際航班頻繁使得飛航管制員工作壓力大，或是台東機場軍機起降頻率高引起飛航組員對兩座機場的飛航管制員音調感受不佳。
- (2) 風險認知：金門機場則屬於風險值比較高的機場，因為該機場鄰近大陸沿海，如果受到大陸氣候變化的影響，風向亦跟著變動，飛航管制員無法掌握天氣的情況下，航機未起飛前或準備起飛時所給予的離場程序不準確，對飛航組員造成不小的困擾。

### 3. 離場至航路管制階段

- (1) 滿意度：就機場別來看馬公機場與台中機場是滿意度最低的機場，因為兩座機場以軍事目的為主，對於軍機的需求處理順序較為優先，故飛航組員感受的服務品質較不理想，尤以談話速度最不滿意。
- (2) 風險認知：高雄機場與金門機場在此階段的平均風險值比較高，其中以「臨時更換離場程序」的平均風險值最高，顯示飛航組員非常關切此風險。

### 4. 航路進場管制階段

- (1) 滿意度：就機場別來看馬公機場是滿意度最低的機場，「語氣及態度」部份的平均滿意度最低，顯示軍事目的為主的機場作業時，飛航組員所感受到飛航管制員的語氣比較不理想。
- (2) 風險認知：松山機場的風險值都比其他機場要高，其中以「地面車輛管制」與「管制員未使用專業術語」的平均風險值最高，通常在松山機場是經驗較豐富的飛航管制員執行管制工作，但是偶爾會出現不使用專業術語的狀況，對於飛航組員就會產生困擾，還有地面車輛管制不當而穿越跑道，影響飛機的降落，因此可以發現飛航組員列為風險較高的項目。

### 5. 進場塔台管制階段

- (1) 滿意度：就機場別來看中正機場與台中機場是滿意度最低的機場，中正機場是國際機場，平日飛航的班次多、地面作業的車輛也相對地比其他機場多，而台中機場則因為軍機起降頻繁，飛航管制員在時間壓力下通話速度快或其他服務內容不佳，所以飛航組員所感受到飛航管制員的語氣比較不理想。

(2) 風險認知：就機場來看，花蓮機場與中正機場的風險值都比較高，以「未提供適當天氣資訊」、「與前機未保持適當距離」的兩項的平均風險值最高，飛航組員在航機起飛、降落緊湊時段需要飛航管制員順利隔離飛機或是未能提供適當天氣資訊，否則對於飛航組員徒增工作上的壓力。



## 第六章 結論與建議

本章將就本研究所得之結論羅列陳述，並提出飛航服務相關建議與未來可更進一步研究的方向。

### 6.1 結論

1. 飛航事件不是飛航組員單一誤失造成的，若將事件原因推諉給飛航組員，一味地要求飛航組員負起責任，卻不思索飛航管制單位或是場站不良設施所可能的威脅，在安全管理系統以及對飛安預防的工作來說始終是不足。本研究綜整相關文獻發現，影響工作壓力的因素來自以下幾種類型的因素：與航空器操作相關資訊、空域複雜程度、內外部環境因素、飛機與空域相關因素，其他因素諸如飛航管制員特性 等都會影響工作壓力的形成。
2. 本研究針對場站設施品質與飛航管制品質方面，設計與研擬周延之評量問卷；經過問卷信度與效度分析，本研究所擬定之問卷，在量測的飛航組員滿意度與風險認知上具有一定的可靠程度。再者，本研究共抽取 568 份樣本，其中 77% 以上為正駕駛與資深正駕駛所填答，在飛行經驗上具有一定水準。
3. 在飛行場站整體而言，國內的飛航組員都是以松山機場為主要作業機場，其次是高雄小港機場和桃園機場，主要的航班以台北向外地飛航，對其飛航頻率較高的機場也得到較多的回收問卷數量，研究結果可顯示出大部份的飛航組員所關切的機場。
4. 機場設施部份則可看出對飛航操作直接影響的跑道、滑行道的滿意度都不佳，以中正機場與馬公機場的滑行道道面品質不滿意最為明顯；FOD、鳥群、狗等異物入侵則以台中機場、馬公機場與台東機場的滿意度最低。不滿意的原因大多為道面顛簸不平直、凹凸不平等現象；其他部份在軍民合用的機場則有鳥群、野狗入侵跑道與滑行道的現象，有時飛機滑行到了跑道頭還必須等待軍方派員驅鳥才能起飛，為此延誤班機也是國內部份機場的特色。
5. 飛航階段的部份則可發現一個現象，不論在哪一個機場，只要與飛航管制員接觸較多的階段都出現比較多不滿意的項目；也就是說起飛爬升與下降進場階段與飛航管制員的接觸頻繁而有比較多不滿意的項目，平飛階段則是反應平平。起降班次多的機場也容易被飛航組員列為感受不滿意或認知風險較高

的機場，同樣地，以軍事目的為主的機場也容易被飛航組員列為感受不滿意或較具風險的機場。

## 6.2 建議

1. 在飛行場站整體而言，使用頻率越高的機場，其跑道、滑行道品質不佳的情形也越明顯，較明顯的問題有道面不平直、坑洞大小不一...等，因此爾後民航局對於該類硬體設施之施工、維護可研究延長壽命或降低損耗之辦法。
2. 軍民合用機場之鳥類、野狗入侵跑道、滑行道的情形仍然存在，部份飛航組員甚至反映為動物入侵跑道而必須延後起飛或於空中待命以避免鳥擊事件，而機用機場為了掩護機堡或偽裝等用途而廣植樹木、花草，為使航機能夠安全運作，未來可以考量在不影響戰備的情形下如何降低鳥類與野狗入侵的事件。
3. 針對各起降階段的飛航管制的建議如下：
  - (1) 軍用機場的飛航管制員口氣不佳、說話速度較快、內容不清楚等現象，可以列為未來改善的目標，以使飛航組員能夠容易明瞭，減少誤解的機率。
  - (2) 塔台對地面管制階段應避免要求飛航組員於滑行階段突然加速，或其他對飛航操作不穩定的指令，花蓮機場與金門機場是需要先改善的機場。
  - (3) 起飛離場管制階段來看，由於金門機場容易受到大陸氣候變化的影響，屬於風險值比較高的機場，飛航管制員如果能夠及時提供天氣資訊，飛航組員便得以規劃適當的飛行計畫，減低航路上可能遭遇不良天氣引起的風險。
  - (4) 離場至航路管制階段部份，高雄機場與金門機場在此階段的平均風險值比較高，其中以「臨時更換離場程序」的平均風險值最高，顯示飛航組員非常關切此風險，對飛航管制員而言應盡量避免此類的情形為佳。
  - (5) 航路進場管制階段部份，松山機場的風險值都比其他機場要高，其中以「地面車輛管制」與「管制員未使用專業術語」的平均風險值最高，對於此階段的飛航管制員仍應使用專業術語，以避免飛航組員的困擾。

(6)進場塔台管制階段部份，就機場來看，花蓮機場與中正機場的風險值都比較高，以「未提供適當天氣資訊」、「與前機未保持適當距離」的兩項的平均風險值最高，飛航管制員在此階段盡量提供適當天氣資訊，以減低飛航組員工作上的壓力。

4. 針對各機場的設施管理的建議如下：

(1)松山機場的滑行道機坪設施(含人孔蓋凸出、燈箱不合規定...等)滿意度不佳、跑道道面設施滿意度不佳、場站對於通報事件處置效率滿意度不佳等現象，可以列為未來改善的目標。

(2)中正機場的滑行道線品質不佳、滑行道道面品質滿意度不佳、跑道道面品質滿意度不佳等現象，可以列為未來改善的目標。

(3)台中機場的滑行道機坪設施(含人孔蓋凸出、燈箱不合規定...等)滿意度不佳、滑行道燈光滿意度不佳、跑道線品質滿意度不佳、跑道燈光滿意度不佳及PAPI/VASI 燈光強度滿意度不佳及其他 (FOD、鳥群、狗等異物入侵) 等現象，可以列為未來改善的目標。

(4)高雄機場的各項設施部分滿意度均為中間持平，顯現該機場的設施管理績效不惡，未來仍有改善進步的空間。

(5)花蓮機場的跑道線品質滿意度不佳、機場施工資訊之提供 (避免跑道入侵事件) 滿意度不佳、場站對於通報事件處置效率滿意度不佳等現象，可以列為未來改善的目標。

(6)台東機場的各項設施部分滿意度均為良好持平，顯現該機場的設施管理績效良好，未來仍應持續維持此一良好績效。

(7)馬公機場的滑行道線品質滿意度不佳、滑行道道面品質滿意度不佳、滑行道燈光滿意度不佳、跑道道面設施滿意度不佳、跑道道面品質滿意度不佳、跑道燈光滿意度不佳、跑道清除區道面品質滿意度不佳等現象，本機場設施為此次研究中滿意不佳較多的機場，可以列為未來優先改善的機場。

(8)金門機場的跑道清除區道面品質滿意度不佳、PAPI/VASI 燈光強度滿意度不佳、機場施工資訊之提供 (避免跑道入侵事件) 滿意度不佳等現象，可以列為未來改善的目標。

5. 本次回收問卷數量不足，以致嘉義、台南及屏東機場未納入本次研究，爾後可以針對國內所有機場評估時列入考量機場，以確實瞭解飛航組員對所有機場硬體設施、飛航管制的滿意度及風險認知。



## 參考文獻

1. 交通部 (95)，第五次策略改進會議報告。
2. 交通部運輸研究所 (民 86)，國內外航空事故肇因分析與失事調查組織以及作業之研究。
3. 交通部民用航空局 (民 90 年)，「航空安全—人為因素探討及案例分析」。
4. 盧衍良 (民 93)，「應用系統化風險分析模組探究飛航安全與企業風險管理」，國立成功大學博士論文。
5. 何立己 (民 86)，航空安全人為因素，中華航空事業發展基金會。
6. 葉文健 (民 93)，「航空公司飛航運作系統安全分析模式之建立」，國立交通大學，博士論文。
7. 林盈合 (民 92)，「航空公司飛安風險因素之探討」，國立成功大學碩士論文。
8. 李孟陵 (民 91)，「消費者滿意度、涉入程度對其忠誠度影響之研究--以台北市咖啡連鎖店為例」，國立交通大學碩士論文。
9. 林源發 (民 91)，「我國民航法及飛航服務總台民營化之初步研析」，國立成功大學碩士論文。
10. 交通部 (94)，民用航空法。
11. 交通部 (94)，航空器飛航作業管理規則。
12. 徐翰 (民 95)，「飛行員與國內航管溝通用語之差異研究」，國立清華大學碩士論文。
13. 裴建強 (民 95)，「機場鋪面損害評估暨維護管理之研究」，國立海洋大學碩士論文。

14. 江盈如 (民 87), 「大台北地區康樂俱樂部顧客滿意度、忠誠度以及滿意構面重視度之研究」, 國立交通大學經營管研究所。
15. 蕭佑竹 (民 90), 「海運承攬運送業風險管理之研究」, 國立海洋大學碩士論文。
16. 許惠妙 (民 91), 「飛航管制人員工作壓力之研究」, 銘傳大學碩士論文, 。
17. 林鈺峰 (民 94), 「安全裕度—飛航人為疏失風險評估」, 國立成功大學碩士論文。
18. 張恆瑜 (民 93), 「領導者口語溝通內容、領導行為與部屬信任之探討」, 國立中山大學碩士論文。
19. 施方絜 (民 91), 「訊息來源、訊息架構與訊息負荷量對溝通效果之影響」, 銘傳大學碩士論文。
20. 嚴竹華 (民 87), 「溝通能力與溝通態度對溝通效能影響之研究」, 中原大學碩士論文。
21. 刺馬叱里 (民 94), 「機場緊急應變計畫風險評估之研究-以中正國際航空站為例」, 開南管理學院碩士論文。
22. 陳淑芳 (民 91), 「顧客關係、服務品質、品牌形象、顧客滿意度與再購意願間關係之研究—以銀行業為例」, 大同大學碩士論文。
23. 張孝武 (民 94), 「內部行銷作為與情緒能力對服務態度與工作績效影響之研究—以軍用機場航行管制人員為例」, 大葉大學碩士論文。
24. 交通部運輸研究所暨財團法人成大研究發展基金會 (民 95), 「飛航安全研究之回顧與發展」。
25. 鄭燦堂 (民 84), 「風險管理：理論與實務」, 五南出版社。
26. 鄭燦堂 (民 78), 「風險管理：理論與實務」, 翰林出版社, 初版。
27. 鄧家駒 (民 87), 「風險管理之理念與執行策略」, 保險專刊, 第 51 輯。

## 英文部分

1. Besselink, C, (1996), "Integrated Safety Management System," Presented at the Flight Safety Foundation's 49<sup>th</sup> Annual International Air Safety Seminar at Dubai.
2. Cronbach, L. J., (1951) "Coefficient Alpha and Internal Structure of Test," Psychometrika, pp. 297-334.
3. Fries, C. C. (1945), "Teaching and Learning English as a Foreign Language." Ann Arbor: University of Michigan Press.
4. FSF (2004), "Airliner Accident Statistics 2004," Flight Safety Foundation
5. Goldin, Dan (2001), "Mission Success Start with Safety", NASA.
6. Gleitman, L. R, & Gillette, J. (1999), "The role of syntax in verb learning."
7. Guilford, J. P. (1967), "The Nature of Human Intelligence," New York: McGraw Hill.
8. Harrison, Michael "Aspects of Human error: a brief introduction", University of Newcastle upon Tyne.
9. ICAO (2005) Airman's Information Manual, International Civil Aviation Organization.
10. ICAO (1998), Human Factors Training Manual, (Doc 9683-AN/950), International Civil Aviation Organization.
11. ICAO (2001), Air Traffic Service, (Annex 11), July, International Civil Aviation Organization.
12. ICAO (1993) Human Factors Digest No. 8 Human Factors In Air Traffic Control, (Circular-241AN/145), International Civil Aviation Organization.

13. ICAO (2006), Safety Management Manual (Doc 9859), International Civil Aviation Organization.
14. ICAO (2000), Human Factors Guidelines for Air Traffic Management (ATM) Systems, (Doc 9758-AN/966), International Civil Aviation Organization.
15. Kirwan, B. (2001), "The role of the controller in the accelerating industry of air traffic management" · Safety Science, Vol. 37, pp. 151-185.
16. Kotler, P. (1992), "Marketing's New Paradigm: What's Really Happening Out There," Planning Review, Vol. 20, pp.51-52.
17. Merritt, A. & Klinec, J. (2006), "Defensive Flying for Pilots: An Introduction to Threat and Error Management", Texas University.
18. Parasuraman, A., Valarine A. Z. & Lenonard L. B. (1993), "The Nature and Determinants of Customer Expectation of Service," Journal of the Academy of Marketing Service, Vol. 21, pp.1-12.
19. Peterson, Robert A., Balasubramanian S. & Bart, J. B., (1997), "Exploring the Implications of the Internet for Consumer Marketing," Journal of the Academy of Marketing Science, Vol. 25141, pp. 329-346.
20. Reason, J. (1990), Human Error, Cambridge University Press, NY.

#### 網頁部份

1. A brief look at the New Look in complex system failure, error, safety, and resilience, [www.ctlb.org](http://www.ctlb.org)

請您就\_\_\_\_\_機場飛航環境所提供的服務/資訊給予評估及意見

機場別為國內任一機場

所屬航空公司\_\_\_\_\_

MDA TNA UNI FEA

您的總飛時\_\_\_\_\_小時

目前飛行機種\_\_\_\_\_

本機種飛時\_\_\_\_\_小時



1、機場設施及管理，若不滿意或非常不滿意請說明原因

評估項目		感受	非常不滿意	不滿意	普通	滿意	非常滿意	原因說明
滑行道	滑行道線品質							
	機坪設施(含人孔蓋凸出、燈箱不合規定...等)							
	滑行道道面品質							
	滑行道燈光							
跑道	跑道線品質							
	跑道道面設施							
	跑道道面品質							
	跑道燈光							
	跑道清除區道面品質							
	PAPI/VASI 燈光強度							
機場施工資訊之提供(避免跑道入侵事件)								
場站對於通報事件處置效率								
其他(FOD、鳥群、狗等異物入侵)								

2 塔台地面管制階段，並請評估對飛航安全影響程度

評估項目	感受					頻率	1/2	1/5	1/10	1/100	1/100 以下
	非常不滿意	不滿意	普通	滿意	非常滿意						
管制員語氣及態度											
管制員音調及發音											
其他，請說明											

評估項目	頻率					影響程度	非常嚴重	嚴重	普通	輕微	毫無影響
	非常嚴重	嚴重	普通	輕微	毫無影響						
(一) 與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感(例：要求儘速起飛 Take off without delay)											
(二) 與前機未保持適當隔離											
(三) 管制員未使用專業術語											
(四) 臨時更換離場程序											
(五) 突然要求改變速度											
(六) 突然要求改變航向											
(七) 地面車輛管制											
(八) 因其他因素造成組員壓力說明：											

3 起飛離場管制階段，並請評估對飛航安全影響程度

評估項目	感受					頻率	1/2	1/5	1/10	1/100	1/100 以下
	非常不滿意	不滿意	普通	滿意	非常滿意						
管制員語氣及態度											
管制員音調及發音											
其他，請說明											
評估項目	頻率					影響程度	非常嚴重	嚴重	普通	輕微	毫無影響
	非常嚴重	嚴重	普通	輕微	毫無影響						
(一) 與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感(例：要求儘速起飛 Take off without delay)											
(二) 與前機未保持適當隔離											
(三) 管制員未使用專業術語											
(四) 臨時更換離場程序											
(五) 突然要求改變速度											
(六) 突然要求改變航向											
(七) 因其他因素造成組員壓力說明：											

4 離場至航路管制階段，並請評估對飛航安全影響程度

評估項目	感受					頻率	1/2	1/5	1/10	1/100	1/100 以下
	非常不滿意	不滿意	普通	滿意	非常滿意						
管制員語氣及態度											
管制員音調及發音											
其他，請說明											

評估項目	頻率	影響程度					影響程度	非常嚴重	嚴重	普通	輕微	毫無影響
		非常嚴重	嚴重	普通	輕微	毫無影響						
(一) 與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感(例：要求儘速起飛 Take off without delay)												
(二) 與前機未保持適當隔離												
(三) 管制員未使用專業術語												
(四) 臨時更換離場程序												
(五) 突然要求改變速度												
(六) 突然要求改變航向												
(七) 因其他因素造成組員壓力說明：												

5 航路進場管制階段，並請評估對飛航安全影響程度

評估項目	感受					頻率	1/2	1/5	1/10	1/100	1/100 以下
	非常不滿意	不滿意	普通	滿意	非常滿意						
管制員語氣及態度											
管制員音調及發音											
其他，請說明											

評估項目	頻率	影響程度					非常嚴重	嚴重	普通	輕微	毫無影響
		非常嚴重	嚴重	普通	輕微	毫無影響					
(一) 與進場飛機隔離有無造成離場時限壓迫感(例：要求儘速起飛 Take off without delay)											
(二) 與前機未保持適當隔離											
(三) 管制員未使用專業術語											
(四) 臨時更換離場程序											
(五) 突然要求改變速度											
(六) 突然要求改變航向											
(七) 地面車輛管制											
(八) 因其他因素造成組員壓力 說明：											

6 進場塔台管制階段，並請評估對飛航安全影響程度

評估項目	感受					頻率	1/2	1/5	1/10	1/100	1/100 以下
	非常 不滿意	不 滿意	普 通	滿 意	非 常 滿 意						
管制員語氣及態度											
管制員音調及發音											
其他，請說明											

評估項目	頻率	影響程度					影響程度	非常 嚴重	嚴重	普通	輕 微	毫 無 影 響
		非常 嚴重	嚴 重	普 通	輕 微	毫 無 影 響						
(一) 與進場飛機隔離有無造成離場時 限壓迫感(例：要求儘速起飛 Take off without delay)												
(二) 與前機未保持適當隔離												
(三) 管制員未使用專業術語												
(四) 突然要求改變速度												
(五) 未提供適當之天氣資訊												
(六) 地面車輛管制不當易造成危險												
(七) 因其他因素造成組員壓力說明：												