

# 飛航組員對飛航管制與場站設施威脅因素之認知探討

學生：陳 強

指導教授：汪 進 財

國立交通大學管理學院碩士在職專班運輸物流組

## 中文摘要

根據統計，飛安事件有八成是人為因素造成的，而飛航組員則是防止飛安事件的最後一道防線，與飛安相關的各研究機構、主管機關或航空公司莫不竭力消弭飛航操作中可能面對的威脅。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。本研究針對飛航操作中的外部環境之場站設施與飛航管制，將場站設施以「跑道」、「滑行道」與「其他部分」，飛航管制則以飛航中五個階段區分：「塔台地面管制」、「起飛離場」、「離場至航路」、「航路進場」以及「進場塔台」為探討範圍。

本研究以國內四民用航空運輸業者為例，針對飛航組員主要飛航的機場，分別就場站設施與飛航管制以紙本問卷進行調查，主要分析結果如下：

- 一、本研究所擬之問卷項目，經相關檢定結果指出，具有良好的量表信度、內容效度。
- 二、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。其不滿意的原因多半是跑道、滑行道不平直，道面凹凸不平，與飛機起降頻繁或是維修保養品質有關。
- 三、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。
- 四、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，而本次研究的回收問卷數量也以上述三座機場佔大多數，其次才是以松山機場向外飛航的機場，因此本研究的結果可顯示出大部份的飛航組員所關切的機場。

**關鍵詞：**飛航安全、飛航管制、威脅與疏失管理、飛航組員

# Flight Crews' Recognition of Threatening Factors from Air Traffic Control and Aerodrome Facility

Student: John Chen

Advisor: Dr. Jinn-Tsai Wong

Submitted to Master of Science in Transportation and Logistics

College of Management

National Chiao Tung University

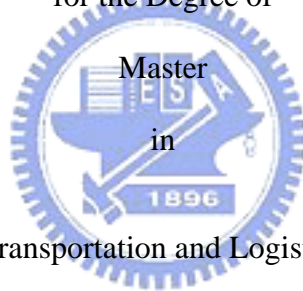
in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

in

Transportation and Logistics



## ABSTRACT

As statistics shows 80% accidents were resulted to Human Error and the Flight Crews are the last barrier of defense mechanism. By collecting literature reference, we found the contribution factors to the stress of Flight Crew as follows: information related to flight operations, complexity of flight path, internal/external environment factors, and performance of Air Traffic Controllers and so on. To specify what may cause the threat in the external environment, we classify Aerodrome Facility and Air Traffic procedure. To minimize the particular issues what the Flight Crews are concerned, this study concludes the Runway facility, Taxiway facility and other related issued for Aerodrome Facility; taxi before take-off, initial climb, cursing, descending and taxi after landing for Air Traffic Control procedure.

From this study we may get some useful information, which are: unsatisfied with

facility and procedure such as:

Airport facilities can be seen on the part of flight operations directly affect the runway, taxiways satisfaction are poor, at the airport and Makung airport taxiway blazing dissatisfied with the quality of the most obvious. Most of the reasons for their dissatisfaction is the runway, taxiways not straight, uneven pavement, and frequent flight or maintenance of the quality.

Flight stage part of a phenomenon can be found, regardless of where an airport, as long as the flight controllers and more contact with the stage of a more dissatisfied with the project that is taking off and climbing up and drop-stage approach Air controllers have frequent contact with the more dissatisfied with the project, level flight stage, a mediocre response.

In the aerodrome of a whole, the country's flight crews are Sung-Shan Airport as the main operating the airport, followed by the Kaohsiung Hsiaokang Airport. And the recovery of the study questionnaire to the number three airports in the majority, followed by the Sungshan Airport outward flights to the airport, the results of this study may show what airport the flight crews concern the most

Keywords: Flight Safety, Threat & Error Management, Air Traffic Control, Flight Crew.



## 誌謝

感謝上帝，您應許我的祈求，使我在學期末終於通過論文口試。

就在指導教授汪老師通知我準備口試時，我心中不禁想到，唉！總算輪到我了，如果論文通過的話可以像列位學長一樣寫誌謝文，不過在心中又希望寫得不落俗套，免得失了我詼諧的個性；此時太座大人卻忍不住提醒我，先別高興得太早，老師還沒簽字同意前都不算數，真是一語驚醒夢中人，怪不得她會鼓勵我念書，以免我變成令人討厭的自大狂。

要感謝的人太多，就怕漏一掛萬，只能怪以前沒做好筆記，把應該感謝的人逐一列出，現在臨時起義寫起來，希望不致讓太多人惦記、生氣。

感謝公司的幾位正駕駛：康教官、韓老爹、順華教官、緒舫教官、以及最帥的FO志偉，由於他們從飛行的專業角度與經驗，協助我的問卷調查的設計與試問，使得問卷調查能夠貼近飛航組員切身關切的議題，並且真實反映他們對飛航環境所感受到的風險。

感謝太座與岳丈、岳母，他們幫忙我拉拔兩個可愛又調皮的兒子，在我焦頭爛額時帶兩個搗蛋鬼到書房以外，好讓我有機會專心寫作業。太座大人既是我們家的唯一女性也是領導同志，她總是在我得意忘形時澆冷水，避免我衝過頭而惹人厭，少了她的幫忙，可能兩個兒子將來會笑我念個書都不會，只會吹牛。

感謝汪進財老師在我思緒天馬行空時把我拉回來，否則我還不知何時能完成論文；感謝葉文健老師，他在假日時犧牲與女朋友約會的寶貴時間，只為了能夠讓我早日完成論文，少了前面兩位老師的指導與協助，我恐怕念到五年級都還無法完成。黃台生老師自然不能忘記，他像一位和藹可親的大叔，時常叮嚀我不要怕、要好好讀書，有意思!!另外就是陳光華老師，現在我應該可以排入他的三八學生之列吧?他是刀子口豆腐心，被他罵是我們做學生的福氣。

感謝爸媽，除了金錢上支援我，還不時打電話給我要我加油，他們是我精神上的支柱。最後也要感謝弟弟的在天之靈保守我，如果他當年順利出國的話，現在應該是在為寫博士論文而努力吧?所以為了他無論如何都得讓家裏有一個念書的人蹦出來，也好讓老爸向列祖列宗有個交待，總不能因為我們一脈源自湖南而世代都是軍人好應著「無湘不成軍」的俚語，如今可出了一個讀書人了，這下我可以回老家跪拜列祖列宗了。

陳強 謹誌

2008 初春 松山機場

# 目 錄

中文摘要	.....	I
英文摘要	.....	II
誌謝	.....	IV
目錄	.....	V
表目錄	.....	VII
圖目錄	.....	IX
第一章 緒論	.....	1
1.1 研究動機	.....	1
1.2 研究目的	.....	1
1.3 研究範圍	.....	2
1.4 研究步驟	.....	3
1.5 研究方法	.....	5
1.6 研究流程	.....	5
第二章 文獻探討	.....	7
2.1 一般性飛安理論	.....	7
2.2 飛航管制相關因素	.....	11
2.3 場站設施相關因素	.....	14
2.4 風險管理的理論	.....	17
2.5 小結	.....	18
第三章 研究方法	.....	20
3.1 操作之變數定義與衡量	.....	20
3.2 研究架構	.....	21
3.3 問卷設計	.....	22



3.4	抽樣設計	.....	23
3.5	資料處理與分析方法	.....	24
第四章 資料分析與統計		.....	26
4.1	信度與效度分析	.....	26
4.2	敘述性統計分析	.....	26
4.3	小結	.....	38
第五章 滿意程度與風險認知比較		.....	42
5.1	滿意程度與風險認知之數值計算	.....	42
5.2	機場設施及管理之比較	.....	42
5.3	各階段飛航管制認知之比較	.....	46
5.4	小結	.....	58
第六章 結論與建議		.....	66
6.1	結論	.....	66
6.2	建議	.....	67
參考文獻		.....	70
附錄 問卷調查		.....	74



## 表 目 錄

表 1.1	與飛航組員有關的場站設施與飛航管制程序	.....3
表 3.1	國內各場站問卷樣本回收比例配置表	.....24
表 4.1	構面之信度與效度	.....27
表 4.2	受訪對象之總飛時與飛行機種統計	.....29
表 4.3	飛航組員機場設施及管理之滿意度——滑行道部分	.....29
表 4.4	飛航組員機場設施及管理之滿意度——跑道部分	.....30
表 4.5	飛航組員機場設施及管理之滿意度——其他部分	.....31
表 4.6	飛航組員對塔台地面管制階段之滿意度	.....32
表 4.7	飛航組員對塔台地面管制階段之風險認知	.....32
表 4.8	飛航組員對起飛離場管制階段之滿意度	.....33
表 4.9	飛航組員對起飛離場管制階段之風險認知	.....34
表 4.10	飛航組員對離場至航路管制階段之滿意度	.....35
表 4-11	飛航組員對離場至航路管制階段之風險認知	.....35
表 4.12	飛航組員對航路進場管制階段之滿意度	.....36
表 4.13	飛航組員對航路進場管制階段之風險認知	.....37
表 4.14	飛航組員對進場塔台管制階段之滿意度	.....38
表 4.15	飛航組員對進場塔台管制階段之風險認知	.....38
表 5.1	不同機場設施及管理之滿意度——滑行道部分	.....43
表 5.2	不同機場設施及管理滿意度之比較——滑行道部分	.....43
表 5.3	不同機場設施及管理之滿意度——跑道部分	.....44
表 5.4	不同機場設施及管理滿意度之比較——跑道部分	.....45
表 5.5	不同機場設施及管理之滿意度——其他部分	.....45
表 5.6	不同機場設施及管理滿意度之比較——其他部分	.....45

表 5.7	不同機場飛航管制之滿意度——塔台對地面管制階段	.....47
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	.....47
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	.....48
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	.....48
表 5.11	不同機場飛航管制之滿意度——起飛離場管制階段	.....49
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	.....49
表 5.13	不同機場飛航管制之風險認知——起飛離場管制階段	.....50
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	.....51
表 5.15	不同機場飛航管制之滿意度——離場至航路管制階段	.....52
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	.....52
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	.....53
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	.....53
表 5.19	不同機場飛航管制之滿意度——航路進場管制階段	.....54
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	.....54
表 5.21	不同機場飛航管制之風險認知——航路進場管制階段	.....55
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	.....55
表 5.23	不同機場飛航管制之滿意度——進場塔台管制階段	.....57
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	.....57
表 5.25	不同機場飛航管制之風險認知——進場塔台管制階段	.....58
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	.....58
表 5.27	機場滿意度與安全性順序綜整表	.....60



## 圖 目 錄

圖 1.1	研究步驟	.....	4
圖 1.2	研究流程	.....	6
圖 2.1	起司理論(Cheese Model)	.....	8
圖 2.2	錯誤鏈理論	.....	9
圖 2.3	SHELL MODEL	.....	10

