



Taiwanese American Aeronautics and Space Association

---

## 美國和台灣飛安探討及個案研究

陳立宗博士

06/15/1998

最近台灣國內連續發生多起慘痛的空難事故，不但粉碎了上百個家庭，而且造成多位政府高層官員下台，頓時使得飛安問題成爲舉國上下注意的焦點。改善台灣當前民航運輸系統的安全，盡快地查出問題之徵結所在，順利地改進各項缺失，已是全民的共識與迫切的希望。本文嘗試從幾個著名的美國與台灣空難事件中，探討其失事原因及事後補救措施，希望能以“前車之鑑”，提出一些能對台灣飛安改進有幫助之建言。

美國國內的飛機失事率在1980到1984年之間跌到最低，每一百萬飛行時數發生飛機事故的次數爲0.15次，從1985到1989年之間提高到0.32次，過去這十年來失事率一直都沒有太大變化。飛安事故次數之增加，主要原因是機場擁擠、乘客倍增、FAA檢查人員不足、航管負荷超重…等。相對於其他國家，台灣這十年來的飛機失事率增加得實在太離譜了，尤其是華航的失事率更是高得嚇人，華航每一百萬飛行時數發生事故的次數是3.4次，這是美國失事率的十倍，也是全世界之失事率的五倍，在全球二百六十家航空公司中，華航的飛安排名是倒數二十九名。台灣飛安記錄差已經嚴重地威脅到台灣想成爲亞太航運中心的計劃。

飛安事故的發生之原因錯綜複雜，然而一般說來，大致可歸納成爲下列幾大類：1. 人爲錯誤，2. 機械故障，3. 儀器失靈，4. 惡劣天氣，5. 機場障礙，6. 人爲破壞，7. 飛鳥撞擊…等。其中人爲錯誤引起之飛機事故佔所有事故的73%，此之在臺灣尤其甚然，因此如何降低人爲錯誤占飛安事故之比率，實爲當前改善臺灣飛安之首要工作。

下面是一個飛安事故肇因於人爲誤失的好例子。1965到1966年間波音公司新開發的噴射商用飛機B727，開始被各航空公司大量採購。B727的新型設計包括三個在機尾的引擎和T形的尾翼，使得B727能快速降落著地，非常適合在短跑道的機場起飛降落。但是B727在進入商用機市場的頭兩年內共摔了五架飛機，在一陣陣的惶恐中，飛安的專家不敢下定論：B727是不是應該要停飛。這爭議幾乎讓當時的FAA六神無主。後來經過兩年多的嚴格求證，結論是這些事故大多是人爲錯誤所造成的，失事飛機的駕駛員在慌亂中失去了對高速下降飛機的控制。這個結論促使波音公司在B727上增加了改進的高度儀表，並且飭示所有航空公司執行更嚴格的駕駛員訓練，來熟悉B727之新型操作方式，成功地降低失事率，幾年的“機瘟”也慢慢消失了，之後也才有1832架的B727繼續生產，B727成爲一個很受歡迎之機種，有一大部分至今還在飛行服役，這個例子說明了駕駛員訓練好之重要性。

第二個例子是美國AA航空公司的DC-10於1979年在芝加哥起飛時因掉落了左引擎而摔毀，經過幾年在各方面調查，結論是AA公司的維修部門在引擎維修時，爲了省下200多小時的維修工時，把引擎和Pylon（引擎和機翼間的懸掛結構）一齊拆下來並且擱放了一夜才裝回去，以致在Pylon和機翼接合區造成裂縫。這是違反DC-10設計原廠Douglas的維修程序，飛機維修是要按步就班的，不能爲了省工時而走捷徑。這次失事，前後調查時間很長，引起全世界對DC-10的安全性之懷疑，最後反而導至DC-10提早結束生產。這個例子說明維修人員必須依照飛機設計原廠之維修程序，否則後果不堪設想。

第三個例子是華航A300-600於1994年在名古屋因降落和重飛雙重指令衝突而摔毀之空難事件，經過兩年多的調查，所得之結論是駕駛員的訓練不足以及空中巴士的自動導航系統設計有改進之必要。華航駕駛員顯然對A300的自動導航的熟習

度不夠，以致造成飛機失控，此一人為失誤亦被多位航空專家懷疑是造成今年二月華航大園空難之主因。大園空難出事飛機亦是空中巴士A300-600，而亦在飛機降落重飛時失速墜毀。如果此一懷疑最後被證屬實，國內有關單位實應痛切檢討並嚴懲失職人員。

如果我們詳細探討分析華航幾次空難之原因，可以發現華航自1969年以來，已經摔了十二架飛機，人為因素佔了大部分。華航的新機種飛機又多，實應加強駕駛員訓練，並嚴格地執行培訓駕駛員計劃，才能早日擺脫“機瘟”之惡夢。以下舉一些美國在駕駛員訓練的例子，也許可供國內航空公司作參考。

在美國的大航空公司裡，每年都會要求所有駕駛員參加飛行模擬機訓練課程三到四次之多。飛機在天上飛，各種狀況都可能出現，例如一個引擎熄火、或是兩個引擎熄火、降落不成時要重飛，這些緊急狀況都須循一定的步驟去處理。但是這些決策須要在短短幾秒內完成，駕駛員在緊張狀況下可能按下錯誤的控制鈕，如何解除錯誤的指令，特別是自動導航系統和手操作桿的互動關係如何輸入於飛機的導航系統，這些都是非常危險的駕駛動作，因而不能在真實的飛行訓練中演練，一定要在好的、複雜的飛行模擬器中訓練才可見效。

另外美國有一套訓練機艙駕駛員溝通的訓練課程叫CRM，主要是訓練正駕駛員、副駕駛員及機械師之間如何溝通。現代新型飛機儀表不但增加很多而且複雜，因此不是正駕駛一人就可以全盤瞭解掌握的，一定要副駕駛及機械師從旁協助，才可以瞭解飛行的全部狀況。CRM的訓練在飛機緊急情況出現時，對三位機員如何以無懈的合作和溝通來化解危機，能發揮極大的效果。

飛安問題牽涉到十多項專門領域的知識，其中包括航管、通訊、材料、空氣動力學、氣候學，…等，往往是每個領域的專家攜手合作才能找出真正的飛機失事原因。確保飛航安全的工作，除了各種重要的相關專業技術之層面外，另外亦包含飛航系統的制度、管理、維護及保全等多方面。在飛航系統內，其所涵蓋的硬體與軟體，是整體性而互不可缺的。華航的飛安記錄差，不能只怪罪飛行員，駕駛員的訓練不足，是華航本身內部管理及決策單位出了問題，空軍出身的駕駛員也沒有什麼

大錯，只要他們能接受過良好的民航駕駛訓練，他們也會成為非常優秀的民航駕駛員。希望華航在痛定思痛之下，能好好地找出問題的徵結，而不是找出替罪羔羊來。

---

作者簡介：陳立宗，台大機械系學士、美國MIT航空系博士，曾任職麥道公司穿音速研發部門經理及成大航空系教授，現為Starbound科技公司的創辦與負責人。