



交通部民用航空局 民 航 通 告

主旨：組員資源管理（Crew Resource Management (CRM)）

發行日期：2004.06.23

編號：AC 120-005B

發行單位：飛航標準組

一、目的：

民用航空局已於 89 年 1 月 31 日企法(89)字第 0003034 號函頒「國籍航空公司組員資源管理訓練實施要點」乙份，本通告旨在提供飛行組員及其他飛航安全相關人員所需之組員資源管理（Crew Resource Management，CRM）訓練計劃之發展、執行、增強、評估的指導綱領。這些訓練計畫被設計為整體訓練及飛航作業中的一部分，如客艙組員、航機簽派員（DRM）及維修人員資源管理（MRM）訓練，將會發現這些指導綱領有助於明瞭人類行為表現的議題。本諮詢通告提供了一種、但非唯一的一種方式來陳述 CRM 訓練。CRM 的訓練重點在於狀況警覺（Situation Awareness）、溝通技巧（Communication Skills）、團隊合作（Teamwork）、任務配置（Task Allocation）、以及決策制定（Decision-making），須在一個完整之標準作業程序（SOP）架構下運作。俾對有關組員資源管理訓練作業程序制定及相關資訊查詢，以有效降低人為素造成之飛安事件，確保運作符合民用航空法規、飛安要求，及滿足國際民航組織之規範。

二、修正說明：

- （一）依交通部 89 年九月 28 日交航發 89 字第 8957 號公布 07-02A「航空器飛航作業管理規則」有關組員資源管理訓練規定辦理、參考美國聯邦航空總署 2001.02.8 版 AC 120-51D 組員資源管理訓

練修訂，本次修訂重點有、增訂並強調「完整之標準作業程序架構」，以下簡稱 (SOP)、增訂並強調執行組員疏失管理、增訂並強調 CRM 三層次「文化問題」：個體專業文化、國情文化及公司文化，並取代民國 89 年 8 月 26 日訂定之 AC 120-005。

- (二) 依交通部公布 07-02A「航空器飛航作業管理規則」有關組員資源管理訓練規定辦理，參考美國聯邦航空總署 FAA AC 120-51E 組員資源管理訓練修訂，本次修訂重點：本通告第 9 節中，增訂並強調提示 (Briefing) 應涵蓋安全與保安之考量，包含緊急逃生及劫機之應對。第 13 節中，增訂組員監控及交互檢查項目，強調非操控駕駛人員 (PNF) 應扮演監控者 (Monitor) 之關鍵角色，航機之監控原本就是駕駛員的任務之一，而在進場及落地階段，可操控航機接近地障 (CFIT) 的案例依然層出不窮，監控的工作顯得格外重要。據此，業界及政府建議將原有的其非操控駕駛員 (PNF) 更名為監控駕駛員 (Pilot Monitoring, PM)，以強調其重要性。附錄三增列劫機為 CRM 訓練主題，以期組員遭遇劫機時能有效地反應及處置。並取代民國 90 年 6 月 20 日訂定之 AC 120-005A。

三、背景說明：

- (一) 美國背景說明：調查顯示，人為錯誤 (Human Error) 在所有航空事件與失事的原因中，所佔的比例在 60%至 80%之間。NASA 的長期研究顯示，這些事件之間具有共同的特徵。在一個多組員座艙中，飛航組員所遭遇的問題，通常和操作方面的技術問題無關；相反的，通常和不良的團體決策、無效的溝通、不當的領導、以及作業或資源管理不當等問題有關。傳統的飛行員訓練重點在於飛行的技術層面、偏重於個人的表現，卻很少提及在飛航安全中同樣重要的組員管理問題。

- 1、國家運輸安全委員會 (NTSB)，聯邦航空總署 (FAA) 及相當多的團體認為 SOP 是這些問題中的一個重要因素，有時甚至會導至失事。所謂 SOP 的特質是思考分享模式 (Shared Mental Model)，是為良好組員成效之所賴。常常碰到很好的 SOP 被駕

駛員及其他人員無意地忽略掉；另外也有故意地被忽略掉。此外尚有的情況是業者制定不合適的 SOP 予駕駛員、客艙組員、航機簽派員使用，或者是在訓練計劃中重要的 SOP 被全部省略掉。1997 年白宮特別要求 Commercial aviation Safety Team (CAST，一個業者與官方合作機構) 及 FAA 採取措施，以期於 2007 年航空運輸業者失事率降低 80%，積極地改進 SOP 及遵守 SOP 是增進安全最優先項目之一，亦是 CAST 目前首要之務。

- 2、這些發現引發了業者與政府的共識，那就是在訓練計劃中應強調這些影響組員協調的因素、以及組員資源管理的重要性。特別值得一提的是，的確有必要針對前後艙之間的溝通進行訓練。
- 3、航空業各界齊聚一堂對於 CRM 訓練計畫提出了許多極具價值的建議。該活動係由 Aviation Rulemaking Advisory Committee (ARAC) 集合了航空界相關的飛航組員、客艙組員、各協會、飛機製造商、政府部門等，並在 FAA's Office of Rulemaking 的指導下進行分組。其中一組為 Training and Qualification Working Group。本諮詢通告即為該工作小組的成果之一，雖然不具強制性，但對於 CRM 訓練的了解與應用卻極具參考價值。
- 4、NASA 與 FAA 持續評估對 CRM 訓練影響發現，經過初步訓練之後，受訓人員在組員協調與座艙管理方面的態度，的確有顯著的進步。如果訓練計畫中包含複訓並勤加練習 CRM 概念，那麼在模擬機進行的線上導向飛行訓練 (Line Oriented Flight Training, LOFT) 與實際飛行任務中，組員的表現都會有顯著的改善。經過 CRM 訓練的組員，能夠建立比較有效能的團隊，而且遭遇不正常狀況的時候，也較能有效的因應。
- 5、研究同時指出，如果沒有複訓來加強 CRM 概念，則初訓所引發的態度改變可能會消失，並回復到原來的態度。

(二) 民航局背景說明：

- 1、國籍民用航空器失事率偏高，統計國籍航空公司 78 年至 88 年 8 月止航空器失事肇因，人為因素 80%、CFIT 55%、ALAR/起

飛/爬升 70%，而直昇機失事肇因之人為因素更高達 80% 以上，民航局致力改善飛安，於未來 6 年（2000-2005）內將飛機失事率逐年降低 20% 以上，如何消弭錯誤鏈；減低人為因素之人為誤失至最少，為航空界所有人員共同決心與目標。

2、89 年 4 月份舉辦交通部第 2 次飛航安全改進策略會議建議事項，89 年 6 月 19 日交通部交航 89 字第 039707 號函原則同意，明訂應辦理 15 項建議事項其中；

(1) 第 10 項「積極推動 CFIT/ALAR (Control Flight Into Terrain /Approach and Landing Accident Reduction) 專案」。成立 CFIT/ALAR 推動小組。各航空公司成立 CFIT/ALAR 專案推動小組，研提符合本身須要之 CFIT/ALAR 改善計畫。納入航務手冊 (FOM- Flight Operations Manual) 及飛航組員訓練手冊 (FCTM- Flight Crew Training Manual) 中，並於年度複訓時列為必要訓練課目。舉辦 CFIT/ALAR 研討會，俾達共識，以利推動。

(2) 第 13 項「應於各層面強化人為因素之研究與訓練」。

A、鼓勵業者充實人為因素之研究，並定期舉辦研討會。

B、落實執行民航局函頒之「國籍航空公司組員資源管理訓練實施要點」之各項規定。

C、航空公司應落實飛航組員在 CRM-LOFT 訓練，以有效減少飛航組員人因錯誤危安事件。

D、比照 CRM 方式明訂航管人員及維修人員資源管理訓練初訓與複訓課程規範。

(3) 組員資源管理訓練確實執行，結合飛安口訣航務篇「按程序/莫取巧 敢提醒/接手早 轉降安/重飛好 合作無間飛安保」與機務篇「守紀律/莫取巧 按程序/交接好 依手冊/確遵照 合作無間飛安保」信念，融入日常運作，消弭任何影響安全因素於無形。

3、交通部 90 年 3 月 30 日交航發 90 字第 00017 號令修正之 07-02A

「航空器飛航作業管理規則」：第 132 條、第 145 條、第 184 條、第 243 條已明訂須執行組員資源管理訓練及第 131 條、242 條維護計畫之規劃及實施應符合人為因素原則之規定。

四、需求說明：

- (一) 依據：07-02A「航空器飛航作業管理規則」第 19 條「航空器使用人應定訂各類飛航作業相關人員訓練計畫，報請民航局核准後實施。該項訓練計畫包括組員資源管理訓練，以確保其所有人員瞭解其個別職責，及在飛航作業中各類人員職責間相互關係。航空器使用人應建立系統，以保存完整之訓練記錄供民航局檢查。」及 AC120-014A 非主飛駕駛員 (PNF) 改為「監控駕駛員 (PM) 以強調其重要性。
- (二) 範圍：為能使推動航空人員人為因素管理有所依據。
- (三) 原則：自從 2001 年 911 攻擊事件發生後，進入座艙增加了許多限制。原本航管管制員能夠到座艙裡，經由觀察而熟悉操作程序，此一許可目前仍在討論中。於此，應鼓勵飛行員到航管單位參觀，以瞭解航管人員的作業程序。在 LOFT 課程中由真正的航管人員參與將給予飛行員極佳的幫助。CRM 強調提示 (Briefing) 應涵蓋安全與保安之考量，包含緊急逃生及劫機之應對。

五、執行要點說明：

- (一) 定義：

人為因素在安全上的挑戰以及 CRM 訓練可定義如下：

- 1、人為因素 (Human Factors)：人為因素是一個跨學科的複合領域，其宗旨在提升人類績效，並減少人為錯誤。該領域涵蓋了行為與社會科學、工程學、以及生理學。這門應用科學所研究的主題是人與人之間、以及人與機器之間的合作與協調，對象則包括個人與團隊。眾所皆知，不當的系統設計或操作訓練，會導致個人的人為錯誤，進而降低系統績效。此外，組員工作

(Crew Tasks) 的不當設計與管理，則會導致團體錯誤並進而降低系統績效。

2、組員資源管理 (Crew Resource Management) 訓練：團隊管理概念於座艙環境中的應用，原稱為座艙資源管理 (Cockpit Resource Management)。隨著客艙組員、維修人員、以及其他人員的加入，CRM 的概念已經演變成組員資源管理 (Crew Resource Management)。

(1) 在本諮詢通告中，CRM 意指有效地運用所有可用資源，包括人力資源、硬體、資訊等。前艙組員的正確決策是飛航安全所必需的，而所有與駕駛艙組員之間有例行性工作關係的其他人員也可以視為有效 CRM 過程中的一部分。這些人員包括、但不限於下列組群：

- 航機簽派員 (Aircraft Dispatcher)
- 客艙組員 (Flight Attendant)
- 維修人員 (Maintenance Personnel)
- 飛航管制員 (ATC)

(2) CRM 也可以說是在提升人機界面與人際互動的績效。所謂的人際互動包括團隊的建立與維持、資訊的傳遞、問題解決、決策制定、狀況警覺之維持、自動系統之因應。CRM 訓練包含三個主體：初步灌輸與認知，重複練習與回饋，持續增強。

(二) CRM 訓練的任務：

CRM 訓練是藉由組員之間協調合作的改善而提升組員績效，並進而預防飛航事故。

(三) CRM 的概念：

CRM 訓練是基於「高度的技術嫻熟性安全與高效率作業的重要性」。縱有非常良好的 CRM 概念，也不足以克服技術低劣所造成的問題。同樣的，組員之間若缺乏協調合作，縱有高超的技術也不能保證飛航安全。

- 1、經驗顯示，即使是經過精心設計的訓練，在任何環境之下，都無法在短期間內達成持久的行為改變。受訓人員需要注意、練習、回饋，以及持續的增強。簡而言之，態度與行為的永久改變須要花工夫。為求訓練效果，CRM 的概念必須永久地融入所有航務訓練與作業當中。
- 2、雖然 CRM 訓練的方法有許多，不過最好是具有下列幾個特色：
 - (1) 要達到 CRM 訓練的最佳效果，CRM 訓練計劃須著重於一個清楚完整的標準作業程序（SOP）。
 - (2) CRM 訓練須著眼於組員團隊功能的發揮，而不只是一群技術高超的組員聚在一起。
 - (3) CRM 訓練須指導組員如何表現出特定的行為以促進績效。
 - (4) CRM 訓練須提供機會讓組員得以練習特定的技巧以成為有效的團隊領導者與團隊成員。
 - (5) CRM 訓練中的練習活動須該讓所有組員都有機會發揮其日常航務作業中的角色功能（例如正駕駛、副駕駛、飛航機械員、客艙組員等）。
 - (6) CRM 訓練須包括正常、例行航務作業中的有效團隊行為。
- 3、對於例行作業施予良好的訓練，對於個人在高工作負荷或高壓力下的功能發揮有極高的正面影響。在緊急情況下，組員也許不會用很多時間思考 CRM 訓練中所學習到的適當行為。但是在平常壓力較低的情況下花點時間練習適當的行為，可以提高將緊急情況處理得當的可能性。
- 4、有效的 CRM 具有下列特色：
 - (1) CRM 是一個應用人為因素概念以促進組員工作表現的龐大系統。
 - (2) CRM 適用於所有航務作業人員。
 - (3) CRM 可以融入各種類型的飛航組員訓練。

(4) CRM 的重點在於組員的態度、行為、及其對安全的影響。

(5) CRM 以組員為單位訓練對象。

(6) CRM 是需要所有組員積極參與的訓練。此訓練可提供機會讓組員檢視本身行為，並判斷如何增進座艙中的團隊合作。

A、LOFT 課程是練習 CRM 技巧並獲得增強的極有效方法（參閱 section 121.409 & part 121 Appendix H）。

B、利用視聽錄影帶回饋 在 LOFT 以及其他訓練中做飛行後解說，是讓組員其在個人以及團隊成員的角度評量本身行為技巧一種極佳方式。為了確保受訓人員的隱私以促進其參與，課程結束後建議將課程中所錄下的資料洗掉。

C、如果無法利用模擬機，組員可以參加設計為止練習 CRM 技巧之『問題解決（Problem-Solving）』的團體活動。在事後解說中利用錄影帶回饋，學員可以評量所有成員在活動中的正面與負面行為。

D、組員也可以參加角色扮演（Role-Play）的練習活動。這種活動可以練習發展處理事件的策略，也可以分析事件過程中的行為表現。在這種活動中，一樣可以使用錄影帶回饋。在講評時我們可以藉此清楚地觀察組員在遵守 SOP、決策制定、團隊合作、領導等各方面的能力。

E、態度/性格測量也可以用來提供回饋給受訓人員，讓他們評量自己的優、缺點。

(7) CRM 訓練計劃的成敗有賴於受過公司的 SOP、CRM 特殊訓練的合格檢定駕駛員（Check Airman）、教師、與督導（Supervisor）。

(四) CRM 訓練的執行準則：

相關研究及航空公司的作業經驗顯示，遵循下列方式可以獲得最大的成效-

1.在執行訓練前先評量組織的狀態。在設計訓練之前，很重要的一

件事，是確認了解及實行 CRM 概念的範圍有多大。對組員、管理階層、訓練及標準人員進行的問卷調查，對組員的線上觀察，以及事件和失事報告的分析，都可以提供訓練計劃設計所需的重要資料。

- 2.取得所有主管的承諾（Commitment）從高級主管開始。如果高級主管、航務主管、以及飛航標準主管、官員能夠很明確地支持 CRM 概念並提供訓練所需要的資源，那麼受訓人員會以更正面的態度接受 CRM 訓練計劃。航務手冊（Flight Operations Manuals）與訓練手冊應該藉由提供組員與政策及清楚完整的 SOP 程序有關的必要指導，以宣揚 CRM 概念。CRM 的核心概念之一是溝通。很重要的是每一階層的管理人員都應該支持「利用適當之質疑以促進溝通的安全文化」。在飛航手冊以及每一階段的飛航組員訓練中，都應該完全清楚地指出須鼓勵適當的質疑；而且任一飛航組員對另一飛航組員的決策或行動提出質疑時，都不會出現負面的反應或影響。
- 3.適度修正訓練，以反映組織本身的特性與需要。善用對於組織現況的了解，可以建立訓練所涵蓋之主題間的優先順序，包括公司合併的影響與先進科技航空器之引進。其他特殊的主題尚可包括特定飛航作業特有的主題，如短程作業、長程國際航線或夜間作業所存在之特殊特性，如此可以增加組員所接受訓練的關聯性。
- 4.界定訓練計劃與執行計劃的範圍。提供特殊的 CRM 訓練給關鍵性人物，包括檢定駕駛員、督導、教師等。在開始對其他組員實施 CRM 訓練之前先對這些人員施訓，絕對是有益處的。CRM 的訓練對象可以擴大至駕駛員、客艙組員、簽派員合併訓練。CRM 的訓練對象也視需要可以擴及維修人員及公司中其他相關人員。而針對訓練計劃之執行發展長程策略，也是有益的。
- 5.在執行前充分溝通訓練計劃的性質與範圍。訓練部門應該設法讓組員、經理階層、訓練部門及標準化人員事先了解整體訓練計劃。這樣可以避免組員對訓練的重點或執行上的任何方面產生誤解。

6.建立品質管制程序。監控訓練的內容與過程，絕對有其必要性。有關監控的工作，我們可以給予教師（大多稱為輔導員，facilitator）特殊的訓練，學習如何利用調查法（Survey）有系統地蒐集學員在訓練中之回饋（Feed Back）。

（五）CRM 訓練的主件：

以列主題已經被確認為有效的 CRM 訓練所應包含的主件。這些主題並不代表固定的順序或階段，每個主體都有自己的始末。理想的做法，是在每一個訓練階段中都能不斷地更新（Renew）這些主件。

1、初期教導與認知（Initial Indoctrination / Awareness）：

- （1）『教導與認知』基本上包含教室授課並著重於溝通與決策制定、人際關係、組員協調、領導、以及確遵 SOP 等。在此 CRM 訓練的主件中必須發展、界定及相關線上作業安全之 CRM 的概念，此主件也同時為確認組員協調的相關問題提供共同概念範圍及共同詞彙。
- （2）『教導與認知』可以結合多種訓練方法達成。講授法、視聽法、分組討論法、角色扮演練習、電腦教學法，以及利用錄影帶示範優良與不良的團隊行為等，都是常用的方法。
- （3）初期的『教導與認知』訓練必須仰賴課程的發展，而此課程必須陳述可影響組員表現的 CRM 技巧。為了獲致最大的效果，此課程必須明確界定與組員所遭遇的問題做直接相關之有關概念。許多組織發現對組員進行研究調查是很有用的。調查資料有助於了解其對於組員協調以及座艙管理的態度。此資料也有助於確認航務問題，並對訓練主題的先後順序進行排序。
- （4）有效的『教導與認知』訓練可增進對 CRM 概念的了解，而這種了解通常可促使組員對於人為因素的主題抱持正面的態度。此訓練通常也會提出較有效的溝通練習。
- （5）值得注意的是，僅有教室教學並不足以對組員的態度造成長久的改變。『教導與認知』訓練應該被視為是有效的組員行為

訓練中必要的第一步。

2、重複練習與回饋（Recurrent Practice and Feedback）：

- （1）CRM 訓練必須為正常年度複訓複訓的一部份。CRM 複訓應該包含教室訓練以溫習並增強 CRM 概念，之後還有如 LOFT 之類的練習與回饋活動，最好有錄影帶回饋；或是在飛行訓練裝置（Flight Training Device）中進行角色扮演並加上錄影帶回饋。建議這些 CRM 複訓的練習活動以完整的組員搭配進行，每一名成員都扮演其日常操作之正常的職位角色。訓練時一定要盡一切努力排出完整的組員。包含 CRM 的 LOFT 複訓以現任的線上組員為對象，最好不要以教師駕駛員或檢定駕駛員作為配合練習的搭擋。
- （2）附有行為表現回饋的複訓可以讓組員練習最新改進的 CRM 技巧，並收到有關其工作效能的回饋。自我檢討、同儕的評語，再加上受過評量與解說之訓練的輔導員指導，回饋可以發揮最大的影響。
- （3）最有效的回饋在於『教導與認知』訓練或複訓中的協調概念。有效的回饋必須與特定的行為產生關聯。練習與回饋最好是利用模擬機或飛行訓練裝置，以及錄影帶。錄影回饋再加上輔導員的指導特別有效，因為這可以讓組員從第三者的角度觀察自己的行為表現。這種作法的效果強而有力，因為自己的優缺點在螢幕上一目了然，在事後解說中更可以善加利用停格、重播、慢動作等技巧對行為模式與個人工作風格可以很清楚的看到，則適當的自我調整是顯著的。

3、持續增強（Continuing Reinforcement）：

- （1）無論每一個課程單元（教室課程、角色扮演練習、LOFT、或者回饋）是多麼的有效，只做一次是絕對不夠的。使組員之間產生協調不良的態度與常規，可能不是一朝一夕所造成的。如果期待一個短期的訓練能夠改變多年養成的習慣，這將是非常不切實際的想法。為了達到最大的效果，CRM 必須融入各階段的訓練中，而且在線上的作業也必須時時強調

CRM 的概念。

(2) CRM 應該成為組織文化中不可分割的一部份。

(3) 有一種趨勢認為 CRM 是正駕駛才需要的訓練。這種說法忽略了 CRM 訓練的本質：預防因組員造成的意外，CRM 訓練在完整組員的架構下最為有效。如果全體組員都能夠一同工作、一同學習，訓練的練習活動將獲致最大的效果。在過去，飛航組員的許多訓練是以職位區分的。這種區分方式也的確能夠滿足某些訓練需求，例如因座位而有所差異的術科訓練以及升等訓練；但對大多數的 CRM 訓練而言，這種區分方式並不恰當。

(4) 增強可以由許多方面著手。以客艙與駕駛艙的聯合安全訓練而言，就可以處理許多人為因素的問題。與簽派員、維修人員、地坪人員一起進行的聯合訓練，也可以增強 CRM 概念，而且是受到推薦的作法。

(六) 建議課程主題：

以下所列的是目前許多 CRM 訓練已經採納的主題。訓練的特定內容與訓練主題的組織，應該反映組織獨特的文化與特殊的需求。附錄一在每一個主題群 (Topic Cluster) 之下，針對每一個次主題 (Sub Topic) 提出了一些相關的行為指標 (Behavioral Marker)。雖然有部分重覆之處，但這些指標將有助於課程的發展與 LOFT 的設計。附錄三：提供了額外的 CRM 訓練主題。

1、溝通過程與決策行為：本主題包含了對人際溝通的內在與外在影響。外在因素包括階級、年齡、性別、組織文化等溝通障礙、包括辨識不適當的 SOP 等。內在因素則包括了說話、傾聽、決策、衝突解決等技巧，以及適當的堅持與建議。在所有涉及飛航組員、客艙組員、以及航機簽派員的訓練活動中，都必須強調明確而清楚之溝通的重要性。與飛航任務關係愈密切的事項，愈需要清礎的溝通。更明確的次主題則有：

(1) 提示 (Briefing)：陳述操作及人際的問題，以及建立並維持開放式的溝通，在機長提示中應再確認按 SOP 執行並強調嚴

重威脅安全及保安之狀況。

A、安全：提示中機長應說明緊急時須要執行緊急撤離（如客艙失火、發動機失火等）之狀況，並強調前、後艙組員在執行緊急撤離時之角色及功能。

B、保安：提示中機長應提出保安相關主題之討論，特別是劫機，及其他在航行中已知或可疑之特定威脅。客艙組員應明確辨認可用乘客資源，在事件發生時善用此一資源加以協助，以防止保安事件的發生。

- (2) 徵詢/支持/建言 (Inquiry/Advocacy/Assertion)：最好的行動方案（即使可能因此而與他人發生衝突），將會帶來潛在利益。
- (3) 組員自我檢討（決策與行動）：說明針對程序及相關人員所進行之檢視、回饋、與檢討的價值。增強有效人為因素之實際應用的最佳技巧之一，是仔細的解說行動，並強調程序。另一件重要的事，是每一名組員都能夠認識好與不好的溝通、有效及無效的團隊行為。
- (4) 衝突解決：示範有效處理組員間在解讀訊息與建議行動方案時所產生之意見分歧的技巧，示範在處理衝突時仍能維持開放溝通的技巧。
- (5) 對於決策品質的影響。提供組員含有團體決策歷程的操作模式，將會有所助益。在資訊不完整或有所衝突的時候，組員可以參考這些模式以作出最好的選擇。

2、團隊建立與維持：這個主題包括人際關係與實務應用。有效的領導/被領導與人際關係，是本主題所強調的重點。課程可以包含對於不同性格與操作風格的分辨與處理；次主題則包括：

- (1) 領導/被領導/關心作業：展示『經由協調行動並在尊重權威與展現堅持之間維持適度的平衡』的有效領導方式的優點。永遠以安全及有效率之操作目標為核心。
- (2) 人際關係/團體氣候：展現對其他組員之性格與風格的保持高

度敏感的好處。強調在座艙及客艙中維持友善、輕鬆、支持但卻不忽略任務之氣氛的價值，以及分辨疲勞與壓力症狀並採取適當行動的重要性。

- (3) 工作負荷管理與狀況警覺：強調對操作環境保持警覺以及預測狀況發展的重要性。教學中可以陳述有助於提高狀況警覺的實務應用（例如注意力、規劃與時間管理、作業排序、以及避免分心）。課程內容可以包括以下的實務操作：

A、準備/規劃/注意：重點包括促進任務之監看與完成的方法、搜尋新資訊並加以反應、對必要的措施預作準備。

B、工作負荷分配/避免分心：適當地將工作分配給每一名成員，並注意避免任何一人的工作負荷過高，同時必須在高負荷的狀況下安排各項工作的優先順序，預防其他不重要的因素轉移了遵循 SOP 的注意力；特別是在危急性的時刻。

- (4) 個人因素/減低壓力：此領域的訓練可以包括描述並說明影響組員效能的個人因素。研究顯示，許多組員並不清楚壓力及疲勞對於個人認知功能與團隊表現的負面影響。訓練課程可以包含檢視壓力與疲勞的科學證據以及壓力與疲勞對於組員表現的影響。其內容則可以包含疲勞與壓力在潛在緊急狀況中的特定影響。同時也可以談及個人與人際問題的影響，以及壓力狀況下有效人際溝通的重要性。此外，課程中也可以研討各種有效處理壓力因子的方法。而其他主題則可以包括檢驗性格與動機的特性、個人風格的自我評量、以及辨認影響知覺與決策的認知因素。

(七) CRM 概念之特殊訓練：

當 CRM 訓練逐漸成熟之際，有些組織發現，發展並執行以特定之航務問題為主題的其他訓練是相當有幫助的。

- 1、當所有現任線上組員都完成了初步『灌輸與認知』訓練，可以提供新進的組員相同的訓練。有許多組織則將其 CRM 初訓課程稍作修正，作為新進組員新進訓練及資格檢定的一部份。

- 2、升訓正駕駛的訓練是一個很好的機會，可以加入與統御有關的人為因素特殊訓練。這種訓練可以融入升等的過程之中。
- 3、針對操作或轉訓高科技機型的組員，可以提供與溝通及自動系統之使用有關的訓練。

(八) CRM 訓練計畫之評量：

本文建議每個訓練計劃都應該加以評量，以確認是否達成計畫目標。每個組織都應該有系統性的評量計畫。評量工作應該追蹤訓練計畫的成效，以確定複訓的重要主題，並就各方面進行持續的改善。訓練計畫的評量應該包括負責訓練計畫的行政人員對訓練過程的觀察，以及學員以標準調查所作的自陳式報告。

- 1、評量的重點應該放在組員的表現。評量所必須注意的 CRM 相關問題包括溝通、決策、團隊建立與維持、工作負荷管理、以及狀況警覺等歷程；而且評量中也應該顧及這些歷程中傳統的技術專精（Technical Proficiency）問題。這種評量的另一個功能在於判斷 CRM 訓練的成效，以及組織中全體組員表現的趨勢。
- 2、為達最佳評量效果，在 CRM 初訓之前與完整的 CRM 訓練之後，都應該蒐集有關組員態度與行為的資料，以判斷訓練計畫的初步效果與持續效果。其目的是在正式推行 CRM 訓練之前，能夠正確地勾勒出組織的重要性格特徵，並在訓練完成後持續監看這些特徵。
- 3、有效的 CRM 訓練計畫必須包含增強與回饋的成份。組員應該受到持續增強以維持其 CRM 概念增強是否有效，有賴於針對 CRM 方面的實際應用以及技術表現提供有用的回饋給組員。
- 4、可用的回饋需要一致而穩定的評量。組員與和訓練及評量有關的人員，都應該有足夠的能力辨認有效和無效的 CRM 行為。在所有訓練及考核中的提示/解說（Briefing/Debriefing）階段，都應該檢討 CRM 概念。
- 5、總而言之，評量計劃應包括：

- (1) 測量並追蹤組織反映在態度與常規上的企業文化。
- (2) 確認 CRM 訓練中應該強調的主題。
- (3) 確定所有的檢定駕駛員、督導、教師駕駛員都準備充分且經過標準化。

(九) 檢定駕駛員與教師駕駛員的關鍵角色：

- 1、CRM 訓練計畫的成功與否，必須看負責執行訓練以及測量成效的人員所具備的技巧。CRM 教師、檢定駕駛員、督導、以及課程規劃人員，都應該具備與 CRM 的實行及評量有關之領域的所有技巧。這些技巧與傳統飛行訓練之教學與檢定核技巧是相輔相成的。
- 2、為了在 CRM 教學、觀察與測量中具備專業性與信心，必須在 CRM 的許多訓練過程中對教師、督導、檢定駕駛員施予特殊訓練。
- 3、教師、督導、檢定駕駛員都需要特殊的訓練，以使其技巧一致化、標準化。
- 4、教師、督導、檢定駕駛員應該利用每一個可能的機會強調組員協調技巧的重要性。當組員可以在一名完訓、能夠指出正面及負面 CRM 行為表現的教師協助之下檢視本身的行為時，將可以獲致最佳結果。每當觀察高度有效的組員協調案例時，最好能夠詳加討論並增強這些正面的行為。對於教師、督導、檢定駕駛員而言，解說及檢討技巧是非常重要的工具。(LOFT 解說中的行為指標請參考附錄二)
- 5、來自教師、督導、檢定駕駛員的回饋若能與初步『灌輸與認知』訓練中所教授的概念結合，將會最具效果。回饋最好是針對有特定實例的行為，而不是一般性的行為。

(十) CRM 概念之演進

- 1、組員監控及交互檢查：研究發現，許多失事及意外的發生，乃源於組員監控及交互檢查的不確實，而嚴重影響飛航安全。因此，為確保高標準的飛安，所有飛航組員必須嚴密監控航機之

飛行軌跡及系統運作，並積極地交互檢查另一組員之動作。有效的監控及交互檢查有可能是失事預防的最後一道防線。失事的產生往往是由一連串的錯誤所導致，若能及時偵測出其中一項錯誤並加以改正，便能將失事消弭於無形。此一監控功能在飛航時始終是不可或缺的，尤其在進場及落地階段的可控飛航誤觸地障（CFIT）事故仍然層出不窮，特別顯示出監控的重要性。（增進有效組員監控之標準操作程序資料可參考 FAA AC120-71 附錄 19）

2、CRM 訓練之連結：許多行航空業者將 CRM 訓練進一步發展，不僅針對空勤組員施以訓練，更將此擴展到其他性質的員工團體，以不同的活動方式給予 CRM 訓練，其目的為增進整體工作團隊之效率及提高飛航安全。

- （1）自從 2001 年 911 攻擊事件發生後，進入座艙增加了許多限制。原本航管管制員能夠到座艙裡，經由觀察而熟悉操作程序，此一許可目前仍在討論中。於此，應鼓勵飛航組員赴航管單位參觀，以瞭解航管人員的作業程序。在 LOFT 課程中由真正的航管人員參與將給予飛航組員極佳的幫助。
- （2）航機簽派員和飛航組員共事也已行之有年。他們被允許、事實上是被法規要求在初訓及複訓中登上座艙裡的觀察席進行座艙觀摩。有些航空公司已經開始安排參訪航機簽派辦公室的行程，讓飛航組員了解航務團隊中另一種功能運作的情形。這種參訪行程通常是新任正駕駛的特殊訓練之一。而現在也有愈來愈多的現任簽派員參與 LOFT 訓練。駕駛員和簽派員在 LOFT 課程中所吸收的經驗被視為是早期訓練方式的合理延伸，因為在互動過程中可以充分應用並討論 CRM（及 DRM）原則。
- （3）在某些狀況下，維修人員登上座艙裡的觀察席進行座艙觀摩是被允許的，但在 911 攻擊事件發生後，由於安全上的考量，此一進艙許可必須受到嚴密監控。新任正駕駛的訓練常也包含航務管制中心的參訪行程；在此，飛航組員和維修部門的督導人員可以面對面討論真實生活情境中彼此感到興趣的主

題。而有些航空公司也已經把維修人員納入 LOFT 訓練中。專為維修人員所推出的 CRM 訓練，美國從 1991 年就已經開始了。

(4) 範圍更大的 CRM 概念目前也正在思考中，在整個團隊中加入客服單位、中高階主管、以及特殊危機處理小組（例如劫機小組和炸彈威脅小組）等其他族群。

(5) 除了座艙組員之外，客艙組員也許是從 CRM 訓練中獲益最大的族群。飛航組員與客艙組員的聯合 CRM 訓練已經行之有年。聯合訓練中有一項非常有效的活動，就是讓每個族群都能夠了解其他族群在共同議題上的訓練。共同議題的例子包括延誤、在客艙中使用個人電子設備的問題、以及疏散和迫降陸/水面。當飛航組員與客艙組員在手冊的內容、一般的想法或態度之間出現不一致的情形時，必須把這些不一致公開研討往往都有解決之道。其他已被提出的聯合訓練特殊主題則包括：

A、飛行前提示；

B、意外事件/失事後之程序；

C、靜默座艙程序（Sterile Cockpit Procedure）；

D、起飛前及落地前之通告；

E、亂流及其他天候程序；

F、安管程序（Security Procedure）；

G、乘客處理程序；

H、飛行中醫療問題；

I、煙/火程序；

j、與乘客有關的法規，例如隨身行李、吸菸、佔坐出口走道等章節；

K、機長職權；

- (6) 把飛航組員、客艙組員及其他團隊放在熟悉的、與工作有關的情境中，CRM 守則將更具意義。此外，由於從 CRM 聯合訓練中可以了解到其他同仁的工作，對於共同受訓的每個族群而言都是相當有幫助的。
- (7) 客艙組員與客艙組員之間的溝通與協調問題，對航空公司與民航主管而言，一直是個挑戰。就此問題而言，考慮中、具有 CRM 訓練正面價值的處理方法包括：
- A、把客艙組員納入 LOFT 訓練中；
 - B、以月為單位安排飛航組員與客艙組員的共同班表；
 - C、讓有經驗的飛航組員為新進客艙組員教授始業課程。
- 2、疏失管理：目前已知道飛航組員之疏失無法完全根除。因此駕駛員發展一些疏失管理的技術及程序是很重要的。能預防疏失當然越多越好，但是由於疏失不可能全部預防，因此如何偵測疏失及如何改正就必需於訓練時明確講解，考核駕駛員時之失誤管理（預防疏失、偵測疏失、改正疏失）亦應併同考慮；考核時應了解既然不是全部疏失都能預防，作好疏失管理便很重要。
- 3、先進 CRM：有些航空業者已將 CRM 程序及成效要求融合於 SOP 之中；如特定的呼叫程序（Specific Call-out）、檢查（Checks）、及指導綱領（Guidance），均已編入正常檢查表（Normal Checklist）、快速參考手冊（QRH）、不正常/緊急程序（Abnormal/Emergency procedures）、手冊（Manuals）及工作輔助（Job Aid）之中。這就是將 CRM 的主要精神融入程序，明確的讓飛行組員遵守。
- 4、文化問題：個人或團隊在大多數情況下都有好的表現，這種表現至少受到三種文化的影響；每一個體的專業文化、每個機構的公司文化、每個人的國情文化。如果不能認清楚並講明白，則文化的因素可能會削弱組員的表現，因此要 CRM 訓練有效必需適時對受訓族群講解文化問題。

(十一) 總結：

有效的組員資源管理始於初訓；並藉由反覆練習與回饋加強；而組員資源管理概念成為企業文化的一部份並融入各階段的訓練中，則可以持續增強此概念。

六、相關規定及參考文件：

(一) 相關規定

- 1、07-02A 「航空器飛航作業管理規則」。
- 2、航機務檢查員手冊 JOB FUNCTION 21。
- 3、ICAO ANNEX 6 (Chapter 8)。
- 4、ICAO DOCUMENT 9642 (Chapter 2)。

(二) 參考文件

- 1、FAA AC 120-48「Communication and Coordination Between Flight Crewmembers and Flight Attendants.」。
- 2、FAA AC 130-35B 「Line Operational Simulations: Line-Oriented Flight Training, Special Purpose, Operational Training, Line Operational Evaluation」。
- 3、FAA AC 120-54 「Advanced Qualification Program」。
- 4、FAA AC 120-71 「Standard Operating Procedures for Flight-deck Crewmembers」 <http://www.faa.gov/avr/afs/ac>。
- 5、FAA AC 121-32 「Dispatch Resource Management Training」。
NOTE：Many Acs may be downloaded free of charge from the following FAA public Web site: www.faa.gov
Click on Regulations & Policies
Click on Advisory Circulars
Free ACs may be obtained by mail from：
U.S. Department of Transportation
Subsequent Distribution Office, SVC-121.23

Ardmore East Business Center 3341 Q 75th Ave. Landover , MD
20785

- 6 、 Guidelines for Situation Awareness Training,
NAWCTSD/FAA/UCF Partnership for Aviation Team Training.
This document may be viewed, downloaded, or printed at the
following website: <http://www.faa.gov/avr/afs/train.htm>
- 7 、 Controlled Flight into Terrain Education and Training Aid, Flight
Safety Foundation, International Civil Aviation Organization
(ICAO) , and the Federal Aviation Administration (FAA) . This
document may be viewed, downloaded, or printed at the following
website: <http://www.faa.gov/avr/afs/train.htm>
- 8 、 International Civil Aviation Organization (ICAO) Annex 13 on
Human Factors. This document may be obtained from ICAO
Document Sales Unit, Montreal, Quebec, Canada, 514-954-5022
- 9 、 For detailed information on the recommendations made in this AC,
the reader is encouraged to review Crew Resource Management:
An Introductory Handbook published by FAA (Document No.
DOT/FAA/RD-92/26) 。 Additional background material can be
found in Cockpit Resource Management Training: Proceedings of a
NASA/MAC Workshop, 1987. The National Aeronautics and
Space Administration (NASA) Conference Proceedings (CP)
number is 2455. The National Plan for Aviation Human Factors
defines research issues related to crew coordination and training.
Copies of the preceding publications may be purchased from the
National Technical Information Service, U.S. Department of
Commerce, 5285 Port Royal Road, Springfield, Virginia 22161.
The telephone numbers for National Technical Information Service
are voice - (800) 553-NTIS[6847], and (703) 605-6000; fax
(703) 605-6900.
- 10 、 Descriptions of relevant research findings, methodological issues,
and organizational experience can be found in Helmreich, R.L.,
and Wilhelm, S., (1991) "Outcomes of CRM Training,"
International Journal of Aviation Psychology, i, 287-300; in

Helmreich, R.L., and Foushee, H.C., Why Crew Resource Management: Empirical and Theoretical Bases of Human Factors Training in Aviation; in Orasanu, J., "Decision-making in the Cockpit"; and in Cregorich, S.E., and Wilhelm, J.A., "Crew Resource Management Training Assessment." Each of the preceding appears as a chapter in E.L. Wiener, B.G. Kanki, and R.L. Helmreich (Eds.), (1993), "Cockpit Resource Management," Academic Press, Orlando, FL. For more detail on certain evolving concepts of CRM :

- (1) Error management, see: "Human Error," J.T. Reason. New York: Cambridge University Press, 1990. Also, "Managing the Risks of Organizational Accidents," J.T. Reason, Brookfield, VT, Ashgate Publishing, 1997.
- (2) Advanced crew resource management, see: "Developing Advanced Crew Resource Management (ACRM) Training: A Training Manual," Seamster, Boehm-Davis, Holt, Schultz, 8-1-98.<http://www.hf.faa.gov/products/dacrmt/dacrmt.html>
- (3) Culture issues, see: "Culture, Error, and Crew Resource Management," book chapter from "Applying Resource Management in Organizations: A Guide for Professionals," in press. (Helmreich, Wilhelm, Klinect, and Merritt)
<<http://www.psy.utexas.edu/psy/helmreich/nasaut.htm>
- (4) Situation awareness, see: "Cockpit Distractions and Interruptions," Dismukes, Young, Sumwalt, December, 1998.
<http://asrs.arc.nasa.gov/directline_iss/dl10__istract.htm>

簽署：_____

飛航標準組組長李萬里

組員行為表現指標群

(斜體字部份適用於高科技座艙)

行為指標群是用來協助組織發展訓練計畫與課程，並作為回饋的指導原則，這些行為指標並不是用來當作評估個別組員用的檢查表。

一. 溝通歷程與決策行為：

- (一) 提示：有效的提示是有趣而完整的。提示中必須包含協調、規劃與問題。雖然提示工作基本上是正駕駛的責任，但是其他組員也可以、而且被鼓勵提出自己的意見。

行為指標：

1. 藉由提示建立開放、互動的溝通環境(舉例而言，正駕駛可以請組員發問或評論、直接回答問題、耐心傾聽、不打斷他人談話或搶話、不草草了事、適當的目光接觸)。
 2. 提示具有互動性，並強調問題、評論、以及提供資訊的重要性。
 3. 藉由提示建立“團隊概念”(舉例而言，正駕駛使用“我們”語言，鼓勵所有成員參與並協助飛行)。
 4. 機長提示包含相關的安全與保安問題。
 5. 藉由提示確認潛在問題，如天氣、延誤、不正常系統操作。
 6. 藉由提示提供組員行動綱領以 SOP 為中心；同時必須說明工作分配與組員工作負荷。
 7. 提示中將客艙組員納入團隊的一部份。
 8. 預劃偏離標準操作程序的處理。
 9. 藉由提示建立自動系統的操作綱領(舉例而言，何時解除系統、哪些程式規劃動作必須說出來並交互確認)。
 10. 藉由提示律定操控駕駛員(PILOT FLYING)與監控駕駛員(PILOT MONITORING)與自動系統有關的工作與責任。
- (二) 徵詢／建議／堅持：這些行為意指即使可能因此而與他人發生衝突，組員仍能建議本身所認為最好的行動方案。

行為指標：

1. 組員勇於發言，並以適當的堅持陳述其資訊，直到獲得明確的解決。
2. 建立『挑戰與回應(CHALLENGE AND RESPONSE)』的環境。
3. 鼓勵發問並以開放且非防衛性的方式回答。
4. 鼓勵組員對他人的行動與決策提出疑問。
5. 組員在必要時尋求他人的協助。
6. 組員對自動系統的狀態與程式規劃提出問題以確保狀況警覺。

(三) 組員在決策與行動方面的自我檢討：這些行為與團體及(或)個別組員在檢討及解說中的效能有關。所包含的領域包括產品、流程、以及相關人員。檢討可能出現在某項行動的過程中以及(或)完成之後。

行為指標：

1. 在適當的時機檢討，也許是低工作負荷或高工作負荷的時候。
2. 組員正面或負面的行為表現都加以檢討。
3. 檢討時必須全體組員互動。
4. 檢討產生正面的學習經驗。回饋的提出必須明確、客觀、有用、並且具有建設性。
5. 客觀且非防衛性的接受檢討。

(四) 溝通與決策：這些行為與自由、開放的溝通有關，反映了組員在適當時機提供必要資訊的程度(舉例而言，主導檢查表之運用，以及警示其他組員正在發展中的問題)。鼓勵主動參與決策歷程。對決策加以充分之溝通並予以確認。將針對行動與決策所提出的質疑視為例行的正常工作。

行為指標：

1. 對其他組員明確陳述操作決策。
2. 組員確認其對於決策的了解。
3. 建立並溝通安全的底線。
4. 包括客艙組員及其他相關人員在內的團隊成員分享完整飛行計畫。

5. 鼓勵組員陳述自己的意見、看法、以及建議。
6. 努力營造公開、自由溝通的氣氛。
7. 讀出自動系統原始資料及修正資料之輸入動作並交互確認。

二. 團隊建立與維持：

(一) 領導與被領導／關心作業：這些行為與適當的領導及被領導有關；反映了組員對於有效完成作業的關心程度。

行為指標：

1. 所有可用的資源被善加運用以完成手上的工作。
2. 協調了座艙中的活動，以取得職權及堅持之間適當的平衡。
3. 在必要的情況之下採取果斷的行動。
4. 明顯地表現出完成可能之最有效操作的企圖。
5. 充分了解遵守標準操作方式的需要。
6. 持續地監控並調整適合於當時操作情境的團體氣氛(例如在工作負荷較低的時候作些社交性談話，而不是在工作負荷較高的時候)。
7. 充分了解壓力與疲勞對於工作表現的影響。
8. 良好地管理作業所需的時間。
9. 充分地了解並管理操作自動系統所需要的資源。
10. 當程式規劃的需要會導致狀況警覺的降低或工作負荷過高時，適當地降低自動化的層次。

(二) 人際關係／團體氣氛：這些行為與人際關係的品質及座艙中的氣氛有關。

行為指標：

1. 組員在壓力情境下保持冷靜。
2. 組員表現出高度的敏感度與能力以適應他人不同的性格。
3. 組員充分了解本身及其他組員的心理壓力與疲勞所產生的症狀(例如了解他或她正處於“狹視《TUNNEL VISION》”的狀態並尋求團隊的協助；或注意到某個組員不再有溝通的行為並將他或她拉回團隊)。

4. 座艙中的氣氛友善、輕鬆、且具有支持性。

5. 在對話較少的時候，組員交互檢視其他組員的狀況如何。

三. 工作負荷管理與狀況警覺：

(一) 準備／規劃／注意：這些行為與組員對於未來狀況發展及可能之適當對應行動的預期有關。組員投注作業所需的注意力，並對狀況的新發展適當地反應而無不當的延遲。(也許在工作負荷較低的時候有些輕鬆的社交對話，但不致於減低其注意力。)

行為指標：

1. 表現並表達出狀況警覺；例如組員間相互分享目前的狀況是屬於何種典型。
2. 積極監視所有儀器與通訊，並與其他組員分享有關的資訊。
3. 監視天氣與交通狀況，並與其他組員分享有關的資訊。
4. 迴避因壓力所導致的“狹視《TUNNEL VISION》”；例如陳述或詢問視野或範圍較大的主題。
5. 警覺可能降低注意力的因素，如壓力之類的因素，並注意其他組員表現下滑的狀況。
6. 在為計畫中的狀況與變化預作準備時，保持超前的步伐(AHEAD OF THE CURVE)，以保持狀況警覺(SITUATION AWARENESS)及確實遵守 SOP。
7. 確認座艙及客艙組員對計操控的了解。
8. 在規劃過程中納入所有應參與的組員。
9. 在進行飛航管理電腦之程式規劃操作前保留足夠的時間。
10. 確保所有組員都注意到飛航管理系統的原始及修正資料輸入。

(二) 工作負荷分配／避免分心：這些行為與時間及工作負荷的管理有關。所反映的是組員是否能有效地安排作業之優先順序、分擔工作負荷、以及避免在重要作業中發生分心的狀況。

行為指標：

1. 在發現本身及他人之工作負荷過高的時候，能夠勇於提出。

2. 以達成最高效率的方式分配工作。
3. 清楚地溝通並確認工作負荷的分配。
4. 社交之類的非操作因素不應對工作職責產生影響。
5. 清楚地溝通工作的優先順序。
6. 次要的操作任務(例如處理乘客的需求以及和公司通訊)也加以排序，以充分提供主要操作任務所需要的資源。
7. 預期因自動系統所而產生之分心因素，採取適當的預防行動，包括適當地降低或解除自動系統。

LOFT 解說行為表現指標

有效的 LOFT 催化員帶領組員對本身及團隊在模擬過程中的行為作自我檢討。解說與組員分析部分則包括技術與 CRM 討論主題。表現良好及有待改進的部分都必須加以討論。在結論階段，包括教師在內的所有參與者共同整理學習重點。

一. 以下行為表現指標可用以評量催化員在 LOFT 解說與檢討階段的表現。

- (一) 主動陳述『解說與檢討』的流程，並誘導組員提出想要討論的主題；設定時限。
- (二) 要求組員對於整體任務提出評量。
- (三) 在解除組員的防衛時，能夠陳述本身對於 LOFT 的觀感。評語必須盡可能客觀並著眼在行為表現。
- (四) 以 LOFT 過程中的錄影帶呈現出適當的事件，包括技術與 CRM 行為表現的例子；並選擇可以顯現組員行為特色的適當片段進行討論。
- (五) 在解說中有效地融入技術及 CRM 回饋；不對組員說教，也不略過值得組員討論的項目。
- (六) 有耐性，建設性地探索有待改善的重要問題。
- (七) 確使所有組員參與討論，並有效地鼓勵沉默或不友善的組員。
- (八) 清楚地整理出學習重點。
- (九) 要求組員對於本身的表現作出明確的回饋。
- (十) 能有效地解說技術及 CRM 問題。

合宜的 CRM 訓練主題

一. 背景資料

- (一) 來自失事調查的發現一致顯示人為疏失是大多數航空失事的原因。
- (二) 研究結果認為 CRM 訓練可以明顯地改善組員的行為表現。CRM 被認為是減少人為疏失並增進飛航安全的有效方法。
- (三) 在全球資訊網(WORLD WIDE WEB)上可以找到飛航安全資訊。許多網站都提供了很有價值的訊息來源資料與參考資料，有助於發展 CRM 訓練。這些網站通常都可以連結到其他包含相關資料的網站。美國政府部門所經營的飛航相關網站包括：
 - 1. 國家航空暨太空總署(NASA)：<http://www.nasa.gov>
 - 2. 國家運輸安全委員會(NTSB)：<http://www.nts.gov>
 - 3. 聯邦航空總署(FAA)：<http://www.faa.gov>

二. 訓練主題、守則與技術。建議 CRM 訓練除本通告的五 (二) CRM 訓練主題之外，尚應包括以下的主題、守則、以及技術：

- (一) 有關運用溝通、決策以及團隊建立等技巧之理論與實務。
- (二) 有關運用適當督導技巧的理論與實務，例如正駕駛與副駕駛之間合作。
- (三) 有關如何選擇並運用修正飛航組員之飛行錯誤的方法的理論與實務，特別是關於重要飛行階段-起飛/落地/進場/重飛的錯誤。
- (四) 在線上操作模擬(LINE ORIENTATION SIMULATION, LOS)訓練中的資訊、非操控駕駛員的功能練習；內容包括監視與挑戰操控駕駛員的功能、監視與挑戰其他組員所犯的錯誤。訓練可以警示飛行組員因人為疏忽所導致之決策錯誤的危險。練習對錯誤之監視、挑戰及減少錯誤(MITIGATING ERRORS)，特別是在滑行階段，應該包含在課程中。練習這些技巧可使因檢查表使用不當所導致之程序錯誤降至最低。
- (五) 訓練檢定駕駛員可用以促進正駕駛及副駕駛之監視與挑戰功能的方法。檢定駕駛員的訓練應該包括某種訊息：「飛航組員間適當的質疑是良好的 CRM 行為以及公司安全文化中的一部分」；此外，這種質疑是被鼓勵的，而且不會因為某飛航組員對另一飛航組員的決策或行動提出適當的質疑而產生負面的影響。

- (六) 訓練新進副駕駛如何扮演非操控駕駛員(PNF)的角色，以建立對於監視與挑戰操控駕駛員之錯誤的正向態度。訓練應該強調適當的質疑是受到鼓勵的良好 CRM 行為，而且不會因為某飛航組員對另一飛航組員的決策或行動提出適當的質疑而產生負面的影響。
- (七) 訓練正駕駛提出及接受對錯誤之挑戰。訓練應該強調適當的質疑是受到鼓勵的良好 CRM 行為，而且不會因為某飛航組員對另一飛航組員的決策或行動提出適當的質疑而產生負面的影響。
- (八) 有關疲勞之負面影響的真實資料，以及避免和處理疲勞影響的策略。
- (九) 訓練組員分辨需要額外注意的狀況，如結冰時之待命或氣候對流不穩定下工作；訓練應該強調在必要的情況及任何高度下產生不正常時之維持座艙最大狀況警覺及適當的座艙靜默紀律。以真實情境為基礎的飛航模擬器訓練地面滑行操作時，應強調飛航組員之狀況警覺，以防止跑道入侵的發生。
- (十) 根據不同層次的自動 (AUTOMATION) 情況，設計訓練方式以提昇狀況警覺 (SITUATION AWARENESS) 及有效之工作負荷管理 (MANAGEMENT OF WORKLOAD)
- (十一) 在結冰情況下使用自動駕駛，所有組員必需清楚地瞭解該機型飛航中結冰的影響及應用一切方法監控積冰情況。如果符合飛行手冊要求或有此程序，可以不定時解除自動駕駛，以有效偵測飛機積冰情況。
- (十二) 訓練組員對於乘客有恐嚇、粗野或干擾飛安的情況時適當的反應。訓練中必須陳述組員協調、以及可能化解這些狀況的行動。訓練應包含明確的溝通主題，例如衝突解決。參考 AC 120-65 組員執勤時遭遇干擾 (INTERFERENCE WITH CREWMEMBERS IN THE PERFORMANCE OF THEIR DUTIES 1996 年 10 月 18 日)。訓練應包括特定通訊主題，如衝突之解決，特別要注意最嚴重的乘客干擾-企圖劫機。
- (十三) 包含對狹視狀況正確反應的 LOFT 或特殊目的操作訓練 (SPECIAL PURPOSE OPERATIONAL TRAINING, SPOT)。強調在正常飛行情況下的狀況警覺、徵詢／建議／堅持、以及組員協調。
- (十四) 包含“可操控下撞地 (CONTROLLED FLIGHT INTO TERRAIN, CFIT)”情節的 LOFT 或 SPOT 訓練。強調有效的溝通與決策行為的預防功能；以及對近地警告的立即、果決、正確反應。
- (十五) 使飛航組員分辨足以顯示本身及他人缺乏或喪失狀況警覺的指標、以及因應方法的訓練。訓練應該強調分辨每一位飛航組員之相對經驗水

準、在特定職位上的經驗、準備水準、計劃水準、正常溝通模式與層次、負荷過度的狀態、疲勞狀態等事項的重要性。飛航組員必須主動地而持續地評量本身及其他組員的上述特質。訓練還應該強調「不當程序、不良天候、不正常或故障設備可能減低狀況警覺」的重要性。在 FAA 的網站<http://faa.gov/avr/afs/train.htm>上可以看到或下載有關狀況警覺訓練的指導原則，包括線索與因應方法。

- (十六) 前後艙組員緊急狀況下時間管理資訊之溝通的訓練。訓練應該強調：「於緊急狀態時，只有在前艙組員清楚地溝通可用時間的情況下，客艙組員中的資深或領導人員才能夠有效地提示其他組員與乘客並將後艙做好準備」。其他與有效時間管理有關的重要資訊要素，包括緊急狀態的性質、其他與計劃行動有關的指示。

三. 適當的訓練方法

- (一) 最有效的 CRM 訓練，必須是全體組員積極參與。LOFT 課程讓每一位組員都有機會經由與其他組員的互動而練習 CRM 技巧。如果利用錄影帶將組員在 LOFT 過程中的行為表現錄下來作為回饋，可以在 LOFT 的解說中提供很有價值的材料。
- (二) CRM 訓練可以組合以下的訓練方式來進行：
1. 教室課程
 2. 訓練中心課程
 3. 特殊目的操作訓練(SPECIAL PURPOSE OPERATIONAL TRAINING)
 4. LOFT 課程
 5. 電腦教學課程