



交通部民用航空局 民航通告

主旨：飛航組員標準操作程序 (Standard Operating Procedures for Flight Deck Crewmembers)

發行日期：2003.12.30

編號：AC 120-014A

發行單位：飛航標準組

一、目的：

標準操作程序 (Standard Operating Procedures, SOPs) 是公認的飛航安全基礎。組員資源管理的兩大中心理念：有效的組員協調及組員技能，取決於組員互相間對於飛機操作模式的共同認知；而此一共同認知的操作模式卻又植基於標準操作程序，並強調 SOPs 必須清楚、廣泛且易為飛航組員取得。

本民航通告 (Advisory Circular, AC) 說明 SOPs 的背景、基本概念及其哲理，提供忠告及建議有關更新 SOPs 之發展、附件實施。附件一之標準操作程序範本提供了應列入 SOPs 中的許多重點。附件二之穩定進場的概念及準則：開始目視進場落地操作以前；保持穩定下降率。附件一、二及其他的附件描繪出 SOPs 的建立基準及開始點。新成立或既有的航空公司應參考附件一標準操作程序的範本、附件二穩定進場及其他附件三至附件十九之項目，俾建立相關詳盡 SOPs，納入飛航組員訓練計劃及操作手冊，遵照執行，以減少人為疏失。

二、修正說明：

參考美國聯邦航空總署 FAA AC 120-71A 「Standard Operating Procedures for Flight Deck Crewmembers」為本次修訂重點、「非主

飛駕駛員 (PNF)」改為「監控駕駛員 (PM)」、附件十九「組員監控與相互檢查」。越來越多看法顯示，用「負責某項職務」比用「非負責某職務」來指定飛航組員的工作更具有意義。因此，「主飛駕駛 (PF)」仍屬適當稱呼而未更改，而 PNF 則顯負面意義。諸多組員表現研究個案、意外事件調查及飛航組員自身經驗皆在在顯示非主飛駕駛員所擔任的監控角色有著極重要的作用。所以 PM 現在已被廣泛的運用來替代原來的 PNF 一詞。本通告即大量使用 PM 一詞，即使舊稱 PNF 仍有時出現，本質上還是將其視為 PM 較具意義，並取代民國 91 年 4 月 8 日訂定之 AC 120-014。

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。傳統的飛航組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、許多飛航安全組織包括國家運輸安全委員會 (NTSB)、聯邦航空總署 (FAA) 及相當多的團體最近再確認了 SOPs 的重要性。所謂 SOPs 的特質是腦力相互分擔的典型 (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。此外尚有業者制定不合適 SOPs 的情況予駕駛員、客艙組員、航機簽派員使用，或者是在訓練計劃中重要的 SOPs 被全部省略掉。

2、多年來 National Transportation Safety Board (NTSB) 確認了欠缺標準操作程序與飛安事故有因果關係。許多最常被引證的缺失包括組員不遵循公司程序；其他的缺失則是組員使用了其他手冊中的程序，而此一程序並非 SOPs 內之程序。

3、ICAO 也同樣確認 SOPs 對飛航安全的重要性。最近修訂的 ICAO Annex 6 中指出，每一會員國應要求將各個飛行過程 (Flight Phase) 中的標準操作程序 (SOPs) 列入飛航組員所使用的操作手冊中。

- 4、民間飛安組織如 Flight Safety Foundation, Alexandria, Virginia
總結：建立及徹底執行 SOPs 的航空公司都有較高的飛安水準表現。
- 5、1997 FAA 與 NASA 及廣泛的飛行組織代表們共同建立了 Commercial Aviation Safety Team (CAST) 此一組織在白宮 (The White House) 的聘雇下，將在十年內為商用航空減少 80% 的事故，此一組織將 CFIT 列為他們減少飛安事故的首要工作目標。CAST 使用數據分析進場操作，以找出最大的飛安影響關鍵所在，並據以建立一完善的時間表以執行此一研究結果。
- 6、在此一 CFIT 事故的研究中，有一 CAST 分析小組及 FAA 證實了 NTSB, ICAO 組織的調查；在 107 件 CFIT 事故中幾乎百分之五十肇因於飛航組員沒能遵行 SOPs，或是肇事公司未建立恰當的 SOPs。其後的其他 CAST 小組更進一步的確認了他們的分析。
- 7、本通告大部分來自 CAST 小組的最後報告及結論，積極地改進 SOPs 及遵守 SOPs 是增進安全最優先項目之一。該小組的成員由許多飛行人因管理專家、航空公司航務專家及飛航組員訓練專家組成。

(二) 民航局背景說明：

- 1、國籍民用航空器失事率偏高，統計國籍航空公司近十年來航空器失事肇因，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，希於 2005 年達到世界飛安水準，如何消弭錯誤鏈；減低人為因素之人為疏失至最少，為航空界所有從業人員共同的決心與目標。
- 2、交通部歷次飛航安全改進策略會議建議事項，有關「積極推動 CFIT/ALAR (Controlled Flight Into Terrain /Approach and Landing Accident Reduction) 專案」及「應於各層面強化人為因素之研究與訓練」，應落實執行民航局頒佈之「國籍航空公司組員資源管理訓練實施要點」之各項規定，函頒飛安口訣航務篇

「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」，其中按程序，即係遵循 SOPs 之信念，融入日常運作，消弭任何影響安全因素於無形。

3、交通部頒布「航空器飛航作業管理規則」中已明訂飛航組員須依 SOPs 執行之規定。

四、需求說明：

附件一至附件十九包含民航局及國、外籍航空公司認為重要的觀點，必須納入 SOPs 中以作為航空器使用人相關航務訓練及航務手冊之標準。本通告並未列舉所有重要標準操作項目，亦未明訂航空器使用人應如何來將準則條列，本通告僅將各項基本標準列出，以為諮詢參考之用，航空器使用人應負飛航安全及飛航作業管制責任，依其政策及營運需要，參照附件，檢討增修訂於現有相關航務訓練及航務手冊。

五、執行要點說明：

- (一) SOPs 的目標：經由遵行清楚、詳盡易於取得的 SOPs 達成一貫的安全飛行操作目標。
- (二) SOPs 範本及其他附件的施行：一般而言，附件一範本中所列的每一 SOPs 項目都很重要，並應由航空公司在符合實際需求下列舉施行。附件二的穩定進場是一尤其重要的標準操作程序。其他重要的標準程序，諸如特殊操作許可或新技術並未列入範本中，在許可的情況下，亦應條列。考量各航空公司之操作程序並不相同，每一 SOPs 的實施方式是各別公司自己的工作。附件中的說明及範例只是一個已知 SOPs 的代表，不需據以更改既有的標準程序。附件中的標準程序項目可被條列成更明細，包涵文字及圖形，或者可以只用很簡單的方式說明。"例如，SOPs 可以很簡單的寫成「ABC 航空公司不得執行 CAT III 進場。」

（三）有效 SOPs 的關鍵項目：

1、許多專家同意 SOPs 在以下條件下能夠達到最有效的成果：

- （1）程序符合實際的情況。
- （2）程序可以實際操作。
- （3）飛航組員瞭解程序的原因。
- （4）飛航組員 PF, PNF/PM 及飛航機械員分工清楚。
- （5）執行有效的訓練。
- （6）公司管理階層、航務主管、委任考試官、檢定/教師駕駛員等各階層人員都能強調標準程序的重要性。

2、如以上項目未能徹底施行，組員易自公司管理階層、航務主管、委任考試官、檢定/教師駕駛員等各階層人員，知悉「雙重」標準程序之施行。最後組員們將形成或執行一個可以讓他們通過考驗的程序，而在真實的線上操作中，又執行另一套程序。當此一情形發生時，應當視為執行 SOPs 警訊，顯示現有的程序不是不可操作就是沒有效率，此時應考慮是否應該更改 SOPs.

（四）瞭解 SOPs 條文內在原因的重要性：

- 1、有效的回饋：當飛航組員瞭解 SOPs 背後的真正原因時，他們更會有所準備並且更熱心於提出改進 SOPs 的有效回饋。航空公司在另一方面也將受益於有更多的回饋來修改並研發 SOPs，實有提昇安全，促進效率及激勵員工士氣之效。
- 2、危機處理能力：當飛航組員瞭解 SOPs 所隱含的原因後，將對偶發之非正常事件將有更好的處理能力，即使該狀況並未明確或完全未被陳述於操作手冊之中。

（五）協力創作更好的 SOPs.

- 1、一般而言，好的 SOPs 是經由良好的管理人員及航務人員，包括飛航組員協調合作而產生。一個安全的公司企業文化提昇，係飛航組員及其他人員不斷的提出回饋，在不斷的全員合作

下，將更突顯出 SOPs 對任何規模大小、新成立航空公司及資深航空公司的重要性。

- 2、新成立航空公司、增加新機隊的航空公司或是汰舊換新機隊的航空公司，必須加倍致力於發展 SOPs。在這些情況下有經驗的共同創作者將會更難被聚集在一齊。
- 3、本通告及其相關附件，對於新成立的公司建立標準程序時更是非常有用的工具，標準操作程序的制訂者應對下述文件予以特別的注意，如原飛機製造廠所屬主管機關頒發飛航手冊（Airplane Flight Manual，AFM）、飛航手冊修訂（AFM Revision）、原飛機製造廠家發行的操作通告（Operations Bulletins）及原飛機製造廠所屬主管機關如 FAA Flight Standardization Board（FSB）的報告。理想的標準操作程序共同創作小組自然應包括以下人員：飛機製造商代表、飛過本型機種或有類似操作經驗的駕駛員、民航局代表（主任航務檢查員 Principal Operations Inspector，POI）、合格的管理單位人員以及公司有關檢定、標準、考核單位成員。特別重要的是新成立航空公司必須保持定期的再評估，包含對於線上飛航組員再評估，在飛航組員及管理人員的共同協助工作下，方能對標準程序的有效性作出有價值的修訂結論，必要時只有在管理人員強烈要求下，立即執行新修訂標準程序的情況，再評估才會有意義且有效率。
- 4、對於引進新機種的航空公司，應運用如 AFM, Operations Bulletins 以及 FSB 報告等資源。以往的經驗顯示，由飛機製造廠、航務管理人員、委任考試官/檢定駕駛員、教師駕駛員及線上飛航組員組成的工作小組，最能發展出有效的標準操作程序。為求改進標準程序，也許需要有一試行時期以得到回饋並據以修訂程序。標準操作程序的使用者—線上飛航組員，在參與修訂的程序過程後，更傾向於接受正確的修訂並立即加以執行。
- 5、資深的航空公司應注意，不可誤認將舊機型的標準或模式直接套用在新引進的機型上即可，航務管理人員、委任考試官/檢定

駕駛員、教師駕駛員及線上飛航組員應共同工作，運用可得的最佳資源，如 AFM, Operations Bulletins 及 FSB 報告，來保證新的 SOPs 真正的可執行於新機種上，而非只是不恰當的引用其它機種程序。

(六) 結論：

飛航安全有賴良好的組員表現，良好的組員表現端賴於是否有明確、詳盡及易得的標準操作程序，本通告提供了 SOPs 範本和發展 SOPs 的許多有用參考，發展 SOPs 的最有效方式為協同工作，運用最佳可得資源—包含飛航組員，SOPs 建立之後仍需經常性的再評估及修訂。

六、相關規定及參考文件：

- (一) AC 120-005A 民航通告「組員資源管理訓練」。
- (二) 飛安文摘 (Flight Safety Digest), Nov. 98 - Feb. 99 (飛安基金會)。
- (三) Approach-and-Landing Risk Awareness Tool，修訂版
(飛安基金會, http://www.flightsafety.org/pdf/alar_risk_tool.pdf).
- (四) CFIT 檢查表，修訂版
(飛安基金會, http://www.flightsafety.org/pdf/cfit_check.pdf).
- (五) Human Performance Considerations in the Use and Design of Aircraft Checklists
(FAA, <http://www1.faa.gov/avr/afs/afs200/afs210/index.cfm>).
- (六) Flight Standardization Board Reports
(FAA, <http://www.opspecs.com/AFSData/FSBRs/Final/>).
- (七) CFIT (Controlled Flight into Terrain) 教育訓練資源「飛安基金會 (Flight Safety Foundation)，ICAO 及 Federal Aviation Administration (FAA)，<http://www.faa.gov/avr/afs/train.htm>
- (八) FAA AC 120-51 「Crew Resource Management Training」，修訂 CRM 訓練(<http://www.faa.gov/avr/afs/acs/120-51.PDF>).

- (九) FAA AC 120-48 「 Communication and Coordination Between Flight Crewmembers and Flight Attendants 」。
- (十) FAA AC 120-54 「 Advanced Qualification Program 」。
- (十一) FAA AC 121-32 「 Dispatch Resource Management Training 」。
- (十二) FAA AC 120-71A 「 Standard Operating Procedures for Flight Deck Crewmembers 」。

NOTE：各項 AC 可由網址函索：<http://www.airweb.faa.gov>

簽署：_____

飛航標準組組長李萬里

附件說明

下列的附件包含了標準操作程序(SOPs)範例，它們相同或相似於某些現行的SOPs。這些範例並不代表CAA的硬性要求，在執行上它們可依不同的機種、公司或時間而有所改變。

某些範例可直接套用於公司的不同機隊的組員訓練及操作手冊中。其他範例也許可運用於有些機隊卻不可以直接套用。

附件中使用的部分術語為航空公司專用但與CAA所使用的並不相同。例如：使用"Height Above Touchdown," 或 HAT 而範例中的公司使用"Above Field Elevation" 或 (AFE)。

STANDARD OPERATING PROCEDURES 範本

標準操作手冊或手冊之一部分可使用為飛航組員的訓練導引之用，內容必須明確及詳盡，但不一定要冗長。沒有任何範例可能包含所有的項目，除非是經常的修訂。許多特殊性的操作及新技術並未列入範例中，諸如 ETOPS、SMGS、RNP 等等。

下列可作為組成詳盡操作手冊的範例項目：

- 機長（Captain）的權限
- 自動化系統的使用：
 - 公司自動化系統的使用原則
 - 不同層次自動化系統的使用原則
 - 自動駕駛（AP）/飛航指導儀（FD）模組操作輸入
 - 飛航管理系統（FMS）的輸入
 - 自動化系統與飛行模式顯示（FMA）的監控
 - 飛行前交互確認FMS輸入航線與ATC之許可一致
- 檢查表（Checklist）原則
 - 原則及程序
 - （由誰要求開始檢查表；誰來念；誰來執行）
 - 格式及術語
 - 檢查表（Checklist）的種類
 - 查詢提出—執行—再確認
 - 執行—再確認
 - 360 度機外檢查
- 檢查表
 - 安全檢查—啟動電力power on
 - 開啟作業/接收資訊（Originating/receiving）
 - 開車前
 - 開車後

滑行前
起飛前
起飛後
爬升檢查
航行檢查
落地前
落地
落地後
停車及安全
緊急程序
非正常 (Non-normal) / 不正常 (abnormal procedures)

- 通信

由誰來操作無線電
指定正式語言 (Primary language)
ATC 方面
駕駛艙內
使兩位飛航組員都參予在內
公司通信程序
駕艙/客艙訊號
客艙/駕艙訊號

- 提示

CFIT 風險考量(見範例，本通告六 (五))
特殊機場資格考量
場溫修正考量
起飛前
下降/進場/迷失進場

通常在下降開始之前完成進場提示

- 駕艙進入程序

地面/空中
觀察員座 (Jump-Seat)

進入的暗號，鑰匙

- 駕艙紀律

PF/PM職責劃分

安靜駕艙

保持機外警覺

監控/交互檢查

- 飛機操控的交接

額外的任務

航行包

耳機/擴音機

耳掛式麥克風（Boom Mikes）/手持式麥克風（Handsets）

航行圖表/進場圖表

餐飲

- 飛機高度的警覺性

高度表設定

轉換空層

Callouts 再確認

最低安全高度（MSA）

溫度校正

達到新高度1000呎內之監督

- 報到時間

報到

到達駕艙

檢查表完成

- 地勤維修程序（Maintenance Procedures）

紀錄本/先前的缺點

未完成的缺點

通知維修人員寫入的缺點

最低裝備表（Minimum Equipment List, MEL）何處取得

裝備差異表 (Configuration Deviation List, CDL)

地面除冰的組員協調

- 飛航計劃/派遣程序/起飛落地計算

VFR/IFR

結冰狀況的考量

油量

天氣資料

天氣資料取得管道

離場程序的爬昇梯度分析

- 旅客登機/貨物裝載

隨身行李

緊急出口邊的座位

危險物品

人犯/隨行警衛

機上軍械

計算/裝載

- 後推/飛機動力後推

- 滑行

全引擎

部分引擎

冰或雪上滑行

入侵跑道的防止

- 組員資源管理 (CRM)

組員提示簡報

客艙組員

飛航組員

- 載重平衡/貨物裝載

裝貨及貨物裝載捆綁檢查負責人

載重平衡表製作人；檢查人日期有效性

移交組員備份載重平衡表

- 前後艙組員協調

登機

滑行前檢查完成

客艙緊急事件

起飛/落地前

- 起飛 (Take-Off)

PF/PM職責

由誰執行

簡報提示, IFR/VFR

減推力起飛程序

尾風，跑道不平

非使用全跑道起飛/飛機落地後跑道前等待 (Intersections/Land and Hold Short Procedures (LAHSO))

噪音管制離場

特殊離場程序

飛航指導儀 (Flight Directors)

是否使用

Callouts

收完外型

發動機失效

適當時狀況接手操控

放棄起飛

V₁ 後

採取程序/Callouts

襟翼 (Flap) 設定

正常

非正常及其理由

側風

近距離轉彎

- 爬升 (Climb)
 - 速度
 - 外型
 - 再確認符合離場爬升梯度要求
 - 再確認符合適當的低場溫度校正
- 巡航高度的選擇
 - 速度/重量
- 位置報告/天氣回報飛航組員天氣報告 (PIREPs)
 - 航管—包括積冰、雷雨、亂流等飛航組員天氣報告 (PIREPs)
 - 公司
- 緊急下降
- 待命程序
 - 轉降備降站的程序
- 正常下降
 - 開始下降點的計劃與口述
 - 風險評估及說明 (見範例，本通告 六 (七))
 - 減速板： 是/否
 - 襟翼/起落架的使用
 - 結冰考量
 - 大氣對流情況考量
- 接近地面警告系統 (GPWS or TAWs)
 - 脫離警告之操作程序
- 空中防撞系統TCAS
- 風切
 - 事先避免
 - 認知
 - 改正 / 脫離操作

- 進場原則

- 進場時之監控

- 優先使用精確系進場

- 適當配合ATC，並且及早規劃以避免慌亂進場

- 穩定進場標準

- 助航設施的使用

- 飛航管理系統 (FMS)/自動駕駛

- 使用及終止使用時機

- 進場檢查點 (Approach Gates)

- 穩定進場限制

- 雷達高度表的使用

- 重飛：每次進場皆計劃重飛，直到目視可行或在低能見度但情況合宜且穩定時，再決定落地

- 進場種類

- 各種進場，包括發動機失效進場

- 對每個進場方式

- 高度限制輪廓

- 依據以下條件決定飛機外型

- 目視進場

- 低能見度

- 跑道有積雪（水）結冰

- 襟翼/起落架的伸放

- 依飛機製造商頒布程序（或合適公司程序），飛航組員兩方皆確認自動減速板及自動煞車已經預備作用

- 程序及Callouts

- 重飛 / 迷失進場

- 不符合穩定進場要求時

- 程序及Callouts (見範例, 附件 四)

- 收外型時機

- 落地

程序及 callouts

近距離轉彎

側風

放棄落地

落地滑出程序及Callouts（見範例，附件十八）

“No Spoilers” callout

反向推力 “overboost” callout

由副駕駛落地後之操作及轉換操控程序及 callouts

穩定進場：概念與名詞

穩定進場是民航運輸業，尤指運輸類民航機之安全進場與落地的重要關鍵特性之一。

穩定進場的特徵有恆定的下降角，恆定的下降率一直到接近落地點，開始落地操縱為止。穩定進場是所有進場方式，除了在少數特殊非平常情況下，必須執行的其他進場方式外中最安全的方式。

飛航組員於儀器天氣情況下，在落地點1000呎 (HAT) 以上，於目視天氣情況下，在落地點500呎 (HAT) 以上，都必須完成所有的簡報提示與檢查表執行。

飛航組員於儀器天氣情況下，航機必須在落地點1000呎 (HAT) 以上，於目視天氣情況下，航機必須在落地點500呎 (HAT) 以上，完成符合穩定進場條件需求。

航機自1000呎 HAT (目視天氣下500呎) 開始到降落於落地區內為止，必須符合下列條件方為穩定進場。

航機位於正確的航跡¹上。

航機完成建立適當的落地外型。

在攔截下滑道後或最後進場檢查點後或延申飛越點(Derived fly-off point 參照 Jeppesen進場圖)後，飛航組員不需超過正常修正方式² 攔截，以保持航跡及下滑角(約三度角)以達成落於落地區範圍內著地。1000 呎以下的改平飛行是不被建議的。

航機速度保持在操作手冊的許可範圍內。

下降率不大於 1000 fpm.

- 若計劃以大於 1000 fpm 的下降率來下降，必需在進場簡報提示中事先說明。
- 進場中若遭遇非預期、持續性的大於 1000 fpm 下降率，則必須執行重飛。情況許可下，於完成特別進場簡報提示後，可以嘗試作第二次進場。

落地外型時之動力(油門)調置範圍，必須適當且符合操作手冊的要求。

當缺乏垂直下滑引導時：

提供飛航組員垂直下滑引導可由電子方式下滑道，或經計算之下降道顯示於航行儀表上，或其他電子方式達成。在缺乏垂直下滑引導的進場方式中，飛航組員必須更加小心的計劃、執行及監控飛行，並須將飛航中其他流量及高空風考慮在內。非操控駕駛員必須呼叫進場航圖公佈定位點高度及其他由飛航組員設

定的高度限制，以確認高度限制及保持情境警覺察覺。操控駕駛員應適時調整下降角度。除特殊情況外，以恆定角度、恆定下降率直達落地區內的操縱模式是最安全的下降方式。

建立目視目觸條件：

以跑道、其他適當的跑道進場燈光系統號或跑道標誌，確認建立目視目觸條件後，飛航組員必須能夠以正常攔截修改方式，繼續操縱航機安全落地，若不能，則必須執行迷失進場。

無法建立目視目觸條件：

航空公司可發展一包括被核准之標準 MDA 緩衝高度或其他程序保證執行迷失進場時，不會下降低過MDA。當接近 MDA 或許可的 MDA 緩衝高度或到達迷失進場點而仍未能建立目視條件時，飛行人員應即執行進場圖公布之迷失進場程序。(美 FAA OpSpec 第 C073 章節提供了執行迷失進場時在特殊情況下低於 MDA 的特殊許可)。於1000' HAT以下，於到達MDA 改平飛（或於 MDA 上的某高度改平飛）不建議該操作方式，應當執行迷失進場。

說明1：正確的航跡：

指飛航組員於設定、調置及經辨認之正確的進場左右定位台（localize）、輻向（radial）或其他航跡引導裝備後飛航軌跡。CAT II 及 CAT III 進場正確軌跡的標準在 FAA Advisory Circulars 中有所討論。

說明2：正常攔截修正方式：

相關飛機坡度、下降率及動力管理。建議的範圍如下（核准飛航手冊內操作限制有更多限制，必須被遵守）：

飛機坡度：進場時最大允許坡度規範於航員所擁有的經認可的操作手冊之中，一般而言不會大於 30°。手冊中落地時的最大坡度應會小於 30°。

下 降 率：偏離目標正或負 300 fpm

推 力：許可的動力範圍，符合飛航手冊規範範圍

過量修正：因受大氣環境的影響，正常攔截修正時，偶而會有短暫過量現象，該現象是可以接受的。但因不良飛操技巧，導致過度的、持續性或經常性之操縱量則非正確的攔截修正。

(範例)
ATC 飛航管制
及
飛行高度的認知

ATC航管通訊： SOPs 應明列在每一飛行狀況下由何人 (PF, PM, FE/SO) 負責處理無線電。

例如：PF負責操作飛機自動駕駛/或口述許可而由 PM 確認其操作與其覆誦的航管許可相符。

任何駕駛艙內的疑問應立即要求航管的再確認。

若有某組員離開駕駛艙，當他/她回來時應為其簡述所有航管指示。或若有某組員離開駕駛艙，應將所有航管指示抄錄下來，直到他/她回來時應將該抄錄之指示交其檢閱。相同的，若有某組員離開航管通訊頻道（例如，做 PA 廣播或在公司頻道對話），當他/她回來時應為其簡述所有航管指示。

公司政策應說明擴音器、耳機、耳機麥克風及/或手持麥克風的使用時機。

航機高度認知： SOPs 應列出對高度確認的公司政策。

例如：由PM 應答航管許可。

若航機於自動飛行狀況下，由 PF 操作自動駕駛及高度設定。PF 指出其所得知的航管許可高度復誦。其後由 PM 就其所得的航管許可高度，針對 PF 的輸入復誦並確認輸入正確。

在手動飛行的狀況下，由 PM 輸入高度表值/自動駕駛，然後指出其輸入並復誦。再由 PF 對於高度設定復誦航管許可並確認與其所得的航管許可高度相符。

例如：如果機上沒有高度警告裝置，兩位駕駛應將航管許可寫下，互相確認他們所得的許可高是同樣的，並將上一個許可高度劃除。

(範例)
正常重飛—程序及 CALLOUTS

Callouts：以 "粗體字" 表示 -- 程序：以點(●) 帶頭的文字表示		
重飛	PF	PM
	"GO AROUND" ● 按下重飛鈕 "GO-AROUND POWER" ● 確認油門柄移到重飛位置 ● 仰轉到 15°，跟隨 flight director 指示 "FLAPS 20"	● 確認重飛模式 ● 選取 flaps 20 ● 確認油門柄移至保持2,000 FPM 上升率 "POWER SET"
正向爬升率	● 確認正爬升率 "GEAR UP" ● 執行航圖的迷失進場程序或航管許可	"POSITIVE RATE" ● 起落架柄收起 ● 告知航管 ● 監督迷失進場程序
400' AFE 以上	"LNAV" or "HEADING SELECT"	● 選取LNAV or HDG SEL ● 確認LNAV or HDG SEL 警示
爬升超過1,000' AFE	"REF 80" "FLAPS____" (依 flap 速度收起 flaps)	● 將速度標移到 V _{REF} 30 + 80 ● 依要求設定適當的 flap
於收起 flap 速度	"FLAPS UP, AFTER TAKEOFF"	● 收起 flaps

	CHECKLIST"	• 完成檢查表
--	-------------------	---------

(範例)

單發動機失效重飛—程序及 CALLOUTS

Callouts：以 "粗體字" 表示 -- 程序：以點(●) 帶頭的文字表示		
重飛	PF	PM
	"GO AROUND" ● 按下任一重飛鈕 "GO-AROUND POWER" ● 將油門柄移到重飛油門位置 ● 仰轉到 10°，跟隨 flight director 指示 "FLAPS 5"	● 確認重飛模式 ● 確認重飛油門設定 ● 選取 flaps 5 "POWER SET"
正向爬升率	● 確認正爬升率 "GEAR UP"	● 起落架柄收起 ● 告知航管
	● ● 執行機場特定的“發動機失效迷失進場”或航圖迷失進場或航管指示。	
400' AFE 以上 或以下，若發動機失效 程序要求在400' AFE 以前轉彎	"LNAV" or "HEADING SELECT"	● 選取LNAV or HDG SEL ● 確認LNAV or HDG SEL模式 ● 監督迷失進場程序
爬升超過1,000' AFE或 障礙清除高度(OCA)， 以高者為主	"REF 80" "FLAPS_____" (依 flap 速度收起 flaps)	● 將速度標移到 $V_{REF} 30 + 80$ ● 依要求設定適當的 flap
於收起 flap 速度	"FLAPS UP "	● 收起 flaps

於V _{REF} 30 + 80	"MAXIMUM CONTINUOUS THRUST AFTER TAKEOFF CHECKLIST"	<ul style="list-style-type: none"> • Press CON on TMSP • 設定 MCT "POWER SET" • 完成起飛後檢查表
---------------------------	---	---

(範例)

單發動機失效目視進場—概要圖

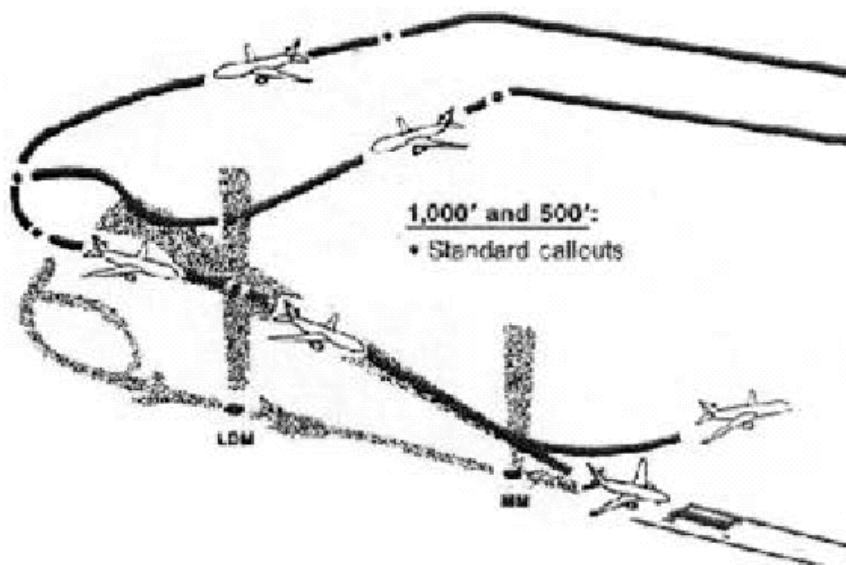
- 完成進場簡報
- 完成單發動機失效初期檢查表
- 落地前檢查表
- FMC 內選取使用中跑道
- 選取跑道落地區以上 50'
- FMC 內設定跑道攔截點

轉入三邊：

- Flaps 5
- Set VREF + 40
- 選取 LNAV ILS，若有此裝備
- 備份 ILS 開啟

轉入四邊：

- 起落架放下
- Flaps 20
- 設 VREF 20 + 5
- 開始單發動機失效落地檢查表



轉入五邊：

- 速度不小於 $V_{REF} 20 + 5$
- 坡度不大於 15° .

(範例)

單發動機失效 ILS 進場 - 程序及 CALLOUTS

Callouts：以 "粗體字" 表示 -- 程序：以點(●) 帶頭的文字表示		
開始進場	PF	PM
	"FLAPS 1, REF 60"	<ul style="list-style-type: none"> ● 選取 flaps 1 ● 速度標設定 $V_{REF} 30 + 60$
	"FLAPS 5, REF 40"	<ul style="list-style-type: none"> ● 選取 flaps 5 ● 速度標設定 $V_{REF} 30 + 40$
當許可進場	<ul style="list-style-type: none"> ● ● 確認導航無線電調到正確的 ILS 頻道 	
	<ul style="list-style-type: none"> ● 選取 APP mode 	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認 ADI 上 LOC 及 G/S 白色 (armed) 顯示
LOC 移動	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認 localizer 指示 	"LOCALIZER ALIVE"
LOC Capture	<ul style="list-style-type: none"> ● ● 確認 ADI 上 LOC 綠色 (captured) 顯示 	
下滑道移動	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認下滑道指示 <p>"GEAR DOWN, FLAPS 20, $V_{REF} 20 + 5$, SINGLE ENGINE LANDING CHECKLIST"</p>	<p>"GLIDESLOPE ALIVE"</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 起落架手柄放下 ● 選取 flaps 20 ● 設定速度標 $V_{REF} 20+5$ ● 完成單發動機失效落地檢查表
下滑道 Capture		"GLIDESLOPE CAPTURE"

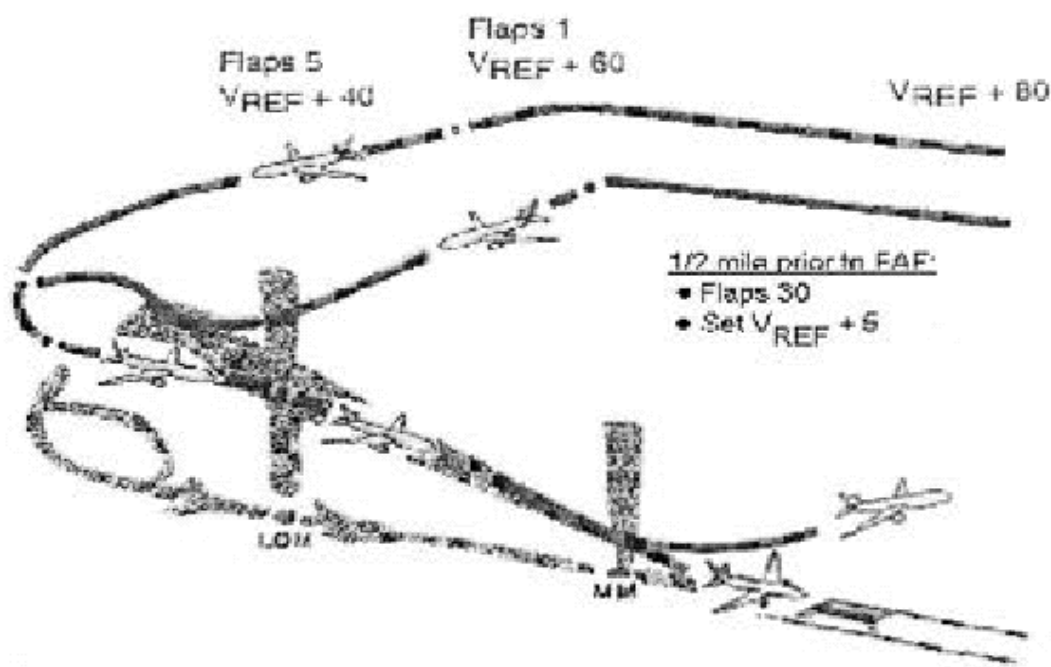
(範例)

概要圖: LNAV, LOC, 或 LOC B/CRS

- 完成進場簡報
- 完成初期落地檢查表

許可落地:

- 選取適當的 LNAV, LOC, or LOC B/CRS*
- 確認 armed
- 必要時, 選取 raw data 參考



離 FAF 2-1/2 哩:

- 起落架放下
- Flaps 20
- 設定 $V_{REF} + 20$
- 開始落地檢查表

1,000' HAT:

- 穩定進場

到達 MDA or MDA 緩衝高度:

- 設定迷失進場高度

- 目視到跑道環境且飛機在適當的落地位置：落地
- 或者
- 未能目視跑道環境，執行迷失進場。

(範例)

LNAV, LOC, 或 LOC B/CRS 進場 - 程序及 CALLOUTS

Callouts : 以 "粗體字" 表示 -- 程序 : 以點(•) 帶頭的文字表示		
開始進場	PF	PM
	"FLAPS 1, REF 60"	<ul style="list-style-type: none"> • 選取 flaps 1 • 速度標設定 $V_{REF} 30 + 60$ • 選取 flaps 5
	"FLAPS 5, REF 40"	<ul style="list-style-type: none"> • 速度標設定 $V_{REF} 30 + 40$
離 FAF 2-1/2 哩	"GEAR DOWN, FLAPS 20, REF 20, LANDING CHECKLIST"	<ul style="list-style-type: none"> • 起落架手柄放下 • 選擇 flaps 20 • 依需要設定速度標 $V_{REF} 30 + 20$ • 開始落地檢查表
FAF 前 1/2 哩	"FLAPS 30, REF 5" • 設定 MDA 或 MDA 緩衝高度	<ul style="list-style-type: none"> • 選取 flaps 30 • 依需要設定速度標 $V_{REF} 30 + 5$ • 依需要設定高度
到達 FAF	• • 依需要開始計時	
	• 設定/要求設定垂直 升降率	<ul style="list-style-type: none"> • 依要求設定垂直升降率 • 監控下降
1,000' AFE	<ul style="list-style-type: none"> • 確認高度 • 穩定進場 	"1,000 ft."
MDA 以上 100' (或 MDA 緩衝高度)	<ul style="list-style-type: none"> • 確認高度 	"100 ABOVE" <ul style="list-style-type: none"> • 分配交互檢查時機，觀察機 內儀表及機外跑道環境
MDA (或 MDA 緩衝高度)	"SET MISSED APPROACH ALTITUDE" <ul style="list-style-type: none"> • 執行迷失進場 	"MINIMUMS" <ul style="list-style-type: none"> • 設定迷失進場高度
(目視跑道環境)	• • 喊出適當的目視項目	

	"LANDING"	"RUNWAY IN SIGHT" • 監視速度及下降率
	• • 參見落地程序	
-或- (未能目視跑道環境或無法安全落地)	"GO-AROUND"	"MISSED APPROACH POINT, NO CONTACT"
	• • 參見重飛程序	

(範例)

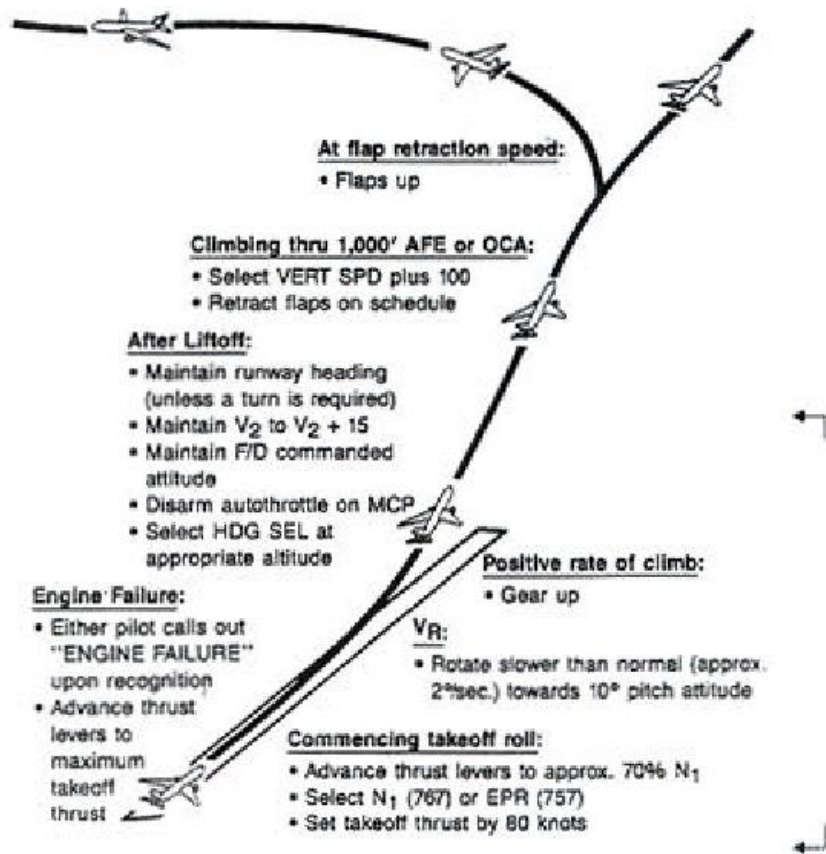
V1 或以後單發動機失效 - 概要圖

外型/速度時間表				
	起飛外型			
	20	15	5	1
選擇 flaps 5	VREF + 20	VREF + 20		
選擇 flaps 1	VREF + 40	VREF + 40	VREF + 40	
選擇 flaps 0	VREF + 60	VREF + 60	VREF + 60	VREF + 60
最後爬升階段	VREF + 80			

註：起飛加速後，可在上表中下一個 flap 的操作速度前20哩選取該外型。收外型時若遇有轉彎，將轉彎坡度限制在 15° 以內，並延後 flap 的收起動作直到到達該外型的操作速度。

VREF + 80:

- 選取 FL CH 及 MCT
- 完成適當的檢查表
- 完成起飛後檢查表



(範例)

V1 或以後單發動機失效 - 程序及 CALLOUTS

Callouts：以 "粗體字" 表示 -- 程序：以點(●) 帶頭的文字表示		
發動機失效	PF	PM
	● ● 先發現發動機失效之組員 "ENGINE FAILURE "	
	"SET MAX POWER"	● 將油門柄推至最大起飛位置 "POWER SET"
V _R	● 仰轉至 10°	"ROTATE"
正爬升速率	● 確認正爬升速率 "GEAR UP"	"POSITIVE RATE" ● 起落架手柄收上
航機離地後	● 保持 F/D 姿態，許可時 "ADVISE ATC,"	● 監控速度及高度 ● 通知航管
	● ● 依循機場特定的“起飛後發動機失效”程序（若有發佈）；否則的話，飛跑道航向	
	"HEADING SELECT"	● 選擇航向 ● 確認 HDG SEL 顯示 ● 將自動油門開關關閉
爬升超過 1,000' AFE 或 障礙清除高度(OCA)， 以高者為準	"VERTICAL SPEED PLUS 100" ● 減低仰角加速 "FLAPS_____"（依收 外型速度行程收外型）	● 選擇上升率到 +100 FPM ● 依要求選取適當外型
到達 flap 收起速度時	"FLAPS UP"	● 收起 flaps

V _{REF} 30 + 80	"FLIGHT LEVEL CHANGE, MAXIMUM CONTINUOUS THRUST, ENGINE _____ CHECKLIST, AFTER TAKEOFF CHECKLIST"	<ul style="list-style-type: none"> • 選擇 FL CH • 於 TMSP 上選取 CON • 設定 MCT "POWER SET" <ul style="list-style-type: none"> • 完成適當的檢查表 "ENGINE _____ CHECKLIST COMPLETE" <ul style="list-style-type: none"> • 完成起飛後檢查表
--------------------------	--	--

(範例)

風切 - 跑道起飛過程中 - 回復技術

跑道起飛過程中的風切回復技術

- 推力
 - ．立即推上推力（防火牆推力）
- 仰角
 - ．按下重飛鈕
 - ．最遲於跑道剩餘 2,000 ft 時，仰轉 15°
 - ．增加到 15° 以上，如果需使飛機離開地面
 - ．依循 flight director 引導

註：離地後，遵循離地後回復技術

起飛離地後 / 進場時的風切改正技術

- 推力
 - ．立即推上推力（防火牆推力）
- 仰角
 - ．按下任何一個重飛鈕
 - ．仰轉 15°
 - ．依循 flight director 引導
 - ．如有需要增加到 15° 以上，確保飛行軌跡
 - ．永遠尊重失速警告器（stick-shaker）抖動警告顯示
- 外型
 - ．保持現有外型

註：風切警告下，AFDS 的正常指令若無法保持一實質的上升率，其將自行轉換到 15 度仰角或稍低於最大仰角限制指示，以低者為準。

(範例)

接近地面警告

一般性的近地警告程序請參照飛機操作手冊 (AOM)。

低於下滑道警告

若在1,000'AA 及 150'AA間產下滑道警告，當偏離在 1.3 點以內時，若增加足夠的推力可將航機修正，回到正常下滑道上，以取消警告。到 50' AGL 時允許偏差增加到 2.7 度。此一偏差造成下滑的完全偏離 (Off-scale Deflection)。

GPWS 警告的逃離操作

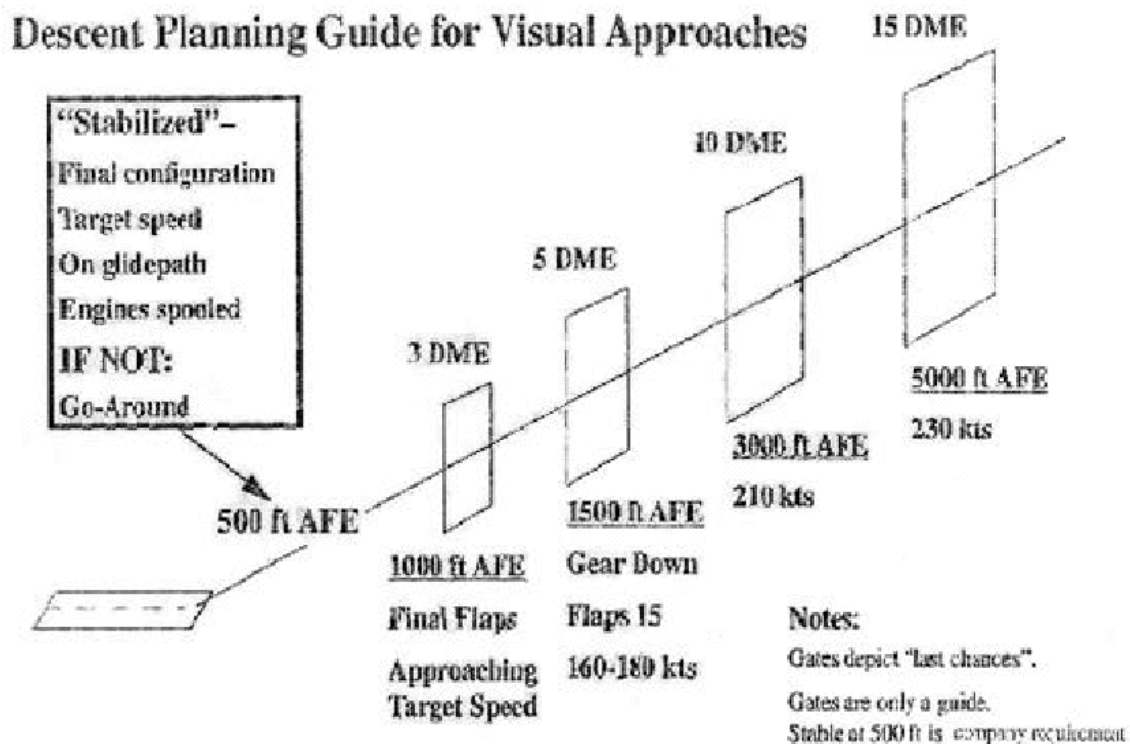
在夜間或儀器天氣情況下，當有GPWS "PULL UP" 或 "TERRAIN" 警告產生時，執行以下記憶性之操作動作：

Callouts：以 "粗體字" 表示 -- 程序：以點(●) 帶頭的文字表示		
階段	PF	PM
1	推力 <ul style="list-style-type: none"> ● 解除自動油門 ● "FIREWALL POWER," set firewall thrust 仰角 <ul style="list-style-type: none"> ● 解除自動駕駛 ● 機翼平 ● 仰轉至 (3°/sec) 20° 若 GPWS 警告持續—增加仰角 (不可超過 stick-shaker/buffet)	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認所有程序已完成並喊出任何錯誤 ● 監控雷達高度表及飛行軌跡資料 (例如 300 fpm 下降，400 fpm 爬升等)

2	外型 <ul style="list-style-type: none"> • 減速板一收起 • 不要改變起落架/襟翼飛機外型 	<ul style="list-style-type: none"> • 叫出安全高度（例如"MSA IS 3,400 FEET"） • 通知航管
3	<ul style="list-style-type: none"> • 爬升到安全高度 	
4	<ul style="list-style-type: none"> • 回復正常飛行。依收外型速度時收起外型。 	

(範例)

目視進場的下降計劃模式



(範例) 目視進場的下降計劃

目視進場的下降計劃

在每一機場，航管均建立下降程序，引導航機攔截儀器進場，飛航組員可被許可目視進場，自行決定下降時機程序。若飛航組員的下降計劃在500' AFE 前不能達到目視的穩定進場，則必須執行迷失進場(FOM page 5-37)。

目視進場並不容易，許多因素都會造成進場的困難，諸如許可時航機位置與速度、缺乏下滑角資料以及與其他航機的隔離等，目視進場成功的秘訣在於精確的計算下降計劃，於下降/進場時執行一連串檢查點分析並修正高度及速度。

下降計劃範例中建議以下降參考點或是 "gates" 來幫助分析，使航機在 500' AFE 時到達穩定狀況。當通過這些 "gates" 時重要的是立即修正任何偏離，以利在下一個 "gate" 時能符合要求。修正拖的愈久，無法在500' AFE 時達到穩定的機會愈大。

下降初期，高度及速度的修正一般可用減速板來達成，下降/進場後期或減速板效用並不足以修正速度/高度時，考慮使用起落架來輔助下降率/或減速率，伸放 flaps/ slats 來增加減速率或下降率，不如用減速板及起落架來得有效。

使用 FMC 的落地跑道來做參考是一極佳的目視進場技術。如此可以很容易的為落地跑道的 "gates" 建立起 DME 參考。成功的目視進場之鑰乃在於及早的計劃及修正。

(範例)
飛行前檢查

飛行前檢查

正駕駛	副駕駛
先到駕駛艙的組員在開啟任何開關及控制前須先瞭解航機的機務狀況	
為客艙長做簡報。(見 FOM, chapter 9) 完成正駕駛的飛行前檢查 加完油後，確認油量符合派遣的要求並合於航路需要。	完成機外檢查。 完成副駕駛飛行前檢查。 抄收 ATIS 資料。 註：因時間因素，本項可由正駕駛完成 油單完成後，檢閱是否有任何不正確，並執行必要的檢查(見 FOM, chapter 5)。比較機上油量是否符合派遣及飛航計劃需求。 檢查 ECAM 的燃油頁，確認總油量及正確的分佈。
以 ACARS 起飛前許可程序 (PDC) 來取得航管許可。若 ACARS PDC 無法取得，在兩個組員都方便的時候以口頭取得航管程序。正駕駛可要求副駕駛去呼叫航管或者副駕駛也可在正駕駛準備好監聽的時候主動呼叫。在副駕駛抄收時正駕駛應要監聽。	
確認恰當的高度及 transponder 碼已被設好。 確認許可的航路正是 FMGC 航路，或必要時加以修改。	將許可的高度設入 FCU 高度窗內。 設定 Transponder 碼。 確認許可的航路正是 FMGC 航路。
設定離場所需的導航波道及航道。需要時利用 RAD NAV 頁來修改波道及航道。 注意：由航員所設的波道及航道在不用時必須清除。 再檢視初步的 MGL (見 FOM, chapter 8). 如此可確保組員能夠計劃預期的跑道、外型及 FLEX 能力。	
開車前找一方便的時間來做組員簡報提示，確保兩位組員都能了解飛行的項目(見 FOM, chapter 9)。	
要求飛行前檢查表。確認並回答飛行前檢查表。	

	<p>讀、確認並回應飛行前檢查表。</p> <p>讀出 "PREFLIGHT CHECK COMPLETE."</p> <p>開車前若已取得起飛重量，完成 INIT B 頁。設定 ZFW 及總油量。</p>
--	---

(範例)

組員簡報

飛航組員簡報

飛航組員簡報的目的在於加強駕駛組的溝通及提昇有效的團隊工作。每位組員都被視為團隊中不可分的一部份。簡報應就飛行相關的特定因素建立起組員間的相互了解。

飛航組員簡報應在一天中第一個開車前執行（可以的話，往後的飛行）。正駕駛決定簡報的長度及深度。考慮的因素包括：

- 飛航組員的經驗階層
- 失效元件造成的特殊MEL 程序。
- 高度表設定單位
- 延後的開車及/或發動機失效滑行程序
- 適用時，武裝乘客的存在。

當有人使用額外的組員座位時，確認他們知道如何使用氧氣/Interphone 、緊急出口及無干擾 (Sterile) 駕駛程序。

起飛前簡報

起飛前簡報應在起飛前執行。考慮因素包括：

- 起飛天氣情況
- 跑道面情況
- NOTAMS
- 離場程序複習
- 障礙物及高地形
- 離場重量及平衡表訊息/航班編號 Flight Numbers
- 影響起飛/放棄起飛重要因素（例如，重量限制的起飛，濕滑跑道，側風，飛機不正常）

■ 可能的鳥擊情況

客艙組員簡報

客艙組員簡報的目的，在建立前後艙組員間的團隊觀念。一個理想的團隊必需能分享飛航操作的知識，複習個別的责任，分享每個人的考量並對每一個人工作預期有所了解。在開始起飛前或任何有組員更換的時候做，機長需做一口頭的簡報，最好是所有客艙組員在場的時候。然而在飛行前準備、旅客登機或重新派遣等時機考量，也許很難能對全體客艙組員簡報。不論時間上的限制，公司政策應要求機長必須對座艙長做簡報。客艙組員簡報之簡報表內容應包含以下項目：

- 可能影響客艙組員工作或乘客舒適的 Logbook 缺點（例如，咖啡機故障、椅背破損、手調艙壓等等）。
- 影響飛行的天氣（如，亂流—包括其等級、雷雨、接近最低標準的天候等）提供遭遇天氣的時間而非距離或地點（如，起飛後約一個半小時可能遭遇第四級亂流）。
- 延誤、不正常操作、非一般性操作（如，機務延誤、航管延誤、更改航路等）。
- 有可能影響飛行前準備或客艙服務之比平常更短之滑行時間或飛行時間。
- 任何可能影響飛行操作或空中服務的項目如餐服、技降、武裝警衛等。
- 無干擾駕艙政策的複習、航行中請繫安全帶燈亮時的廣播責任、緊急逃生命令或任何其他適當的飛行項目。

簡報期間機長應徵求操作方面的回饋（如，是否每位客艙組員都明瞭緊急逃生門及緊急裝備的使用。）機長亦應徵求可能影響團體角色的資訊回饋，促使每位組員都能主動的來確保全體組員都已了解任何潛在可影響飛行操作的項目。

座艙長應告知機長，任何故障的器材及客艙組員人數。

機長應告知座艙長，任何簡報後發生對飛行操作有重大影響的改變。

(MD-80s 範例)

落地後滾行-程序及 CALLOUTS

Callouts：以 "粗體字" 表示 -- 程序：以點(●) 帶頭的文字表示	
PF	PM
<ul style="list-style-type: none"> ● 油門收至慢車 	<ul style="list-style-type: none"> ● 目視擾流板手柄往後至伸出位置。 ● 如擾流板手柄未往後至伸出位置，PM應呼叫"NO SPOILERS"並將擾流板手柄拉至全伸出及門闕位置。
<ul style="list-style-type: none"> ● 使用反推力 ● 保持方向控制及視需要使用煞車 	<ul style="list-style-type: none"> ● 監控反推力正常作用 ● 通知PF反推力作用狀況 ● 通知PF，於乾燥道面EPR超過1.6或濕滑/污水道面EPR超過1.3，（於緊急狀況建議EPR不在此限）。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 監控空速並呼叫"80 KNOTS"
<ul style="list-style-type: none"> ● 60 KNOTS前減低反推力至慢車 	
副駕駛擔任PF，依據公司律定落地後滾行時之操作換管操控規定程序。	
<ul style="list-style-type: none"> ● 脫離跑道，收回擾流板並呼叫"Flap up, AFTER LANDING checklist" 	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認地面擾流板收妥及選擇襟翼至0/RET位置。

(範例)

組員監控飛機及交互檢查

背景

從幾項對組員行為表現、意外事件及事故中的研究發現，飛航組員不當的監控及交互檢查，是飛安上的一個問題。因此，為確保最高規格的安全，每位飛航組員皆必須小心謹慎地監控飛機的飛行路徑及系統，並主動地交互檢查其他組員的動作。有效的監控及交互檢查可以作為防止事故的最後防線，因為偵測到一項錯誤或是不安全的狀況，將會打斷導致事故發生的錯誤鍊。相反地，如果沒有這一層的防衛，則錯誤或不安全的狀況可能將無法被偵測到，因而發生不安全的後果。對人類而言，要持續地監控以偵測出這些很少發生的錯誤是很困難的。在工作負荷量大時的監控是很重要的，因為此時狀況瞬息萬變，而且工作負荷量大容易犯錯。不過研究顯示，在工作負荷量小的時候，也會有監控不當的狀況發生。工作負荷量小時的監控不當通常與無聊或自滿有關。組員監控可以透過下列方式而有顯著的改善：透過制定並執行有效率的標準作業程序，來強化監控及交互檢查的功能；透過訓練組員的監控策略；透過由組員遵守這些標準作業程序及策略等。本附件則專注在第一個要素上：制定並執行標準作業程序，以強化監控。

強化監控有個基本概念，就是要了解到有許多的錯誤是發生於組員未監聽頻道或低頭輸入 FMS 數據時發生，下列的標準作業程序，是設計來透過讓兩個組員都在「狀況內(in the loop)」，並於不良監控對飛安有重大影響的飛行階段時能夠專注，以達到最佳監控。

重新檢視並修訂現行標準作業程序

有些標準作業程序可能事實上會有礙於良好的監控。航空公司應該要檢視現行的標準作業程序，並修訂那些會減損監控的程序；例如，有家航空公司要求爬升或下降通過一萬呎的時候，要做乘客廣播。這項要求卻無意間在可能會有頻道轉換或新的高度許可時，造成了「駕駛艙被分隔開來(splitting the cockpit)」的效果。當該公司重新檢視其程序時，發現到這樣的程序使組員間於關鍵時刻無法均在「狀況內(in the loop)」，因此決定將其刪除。

另一家航空公司則要求在落地後，立刻透過機航頻道呼叫公司的簽派中心。經過評估後發現，此一要求雖然有時確有需要，但卻易造成了跑道入侵(runway incursion)事件，因為副駕駛的注意力都在作這項無線電通訊上，而並未全力投注在監控機長的滑行上。於是修改該項程序，讓組員只有在有此需要，且飛機已經通過所有使用中的跑道後或在不尋常的狀況下有特別的需求時除外(例如在地面上長時間的待命)。

除了修改現行的標準作業程序之外，航空公司可以考慮在標準作業程序手冊中加入一些章節，以確保強調了監控的重要，例如：

在高水準標準作業程序中傳達一項重要的訊息：監控是駕駛艙工作中非常重要的一環。

範例：

- A. 將”非主飛飛航組員(PNF)”的稱謂，改成”監控飛航組員(PM)”。
- B. 標準作業程序文件中可以明確地表示監控是每位組員的主要職責之一。

例如：

監控責任：

不管如何使用自動駕駛，主飛飛航組員(PF)都要監控/操控飛機。

監控飛航組員(PM)則要監控飛機及主飛飛航組員的行動。

理由：

- A. 有許多家航空公司已經做了這樣的改變，因為他們覺得描述該組員該做什麼(監控)，比描述該組員沒在做什麼(非操控飛行)要來得好。
- B. 雖然有些標準作業程序文件中，確實有定義到主飛飛航組員監控的責任，但通常這樣的責任並未明確地定義到非主飛的飛航組員(監控飛航組員)。在很多例子裡，無關監控的工作，例如完成公司所要求的文件工作、乘客廣播(PA)、操作飛機起落架與襟翼則有清楚的規定，但鮮少明確地定義各個飛航組員監控的職責。

標準作業程序於地面操作時之強化監控(請參照 CAA AC120-015 或 FAA AC 120-74)

範例：

- A. 兩位飛航組員都要有滑行路線圖。不滑行的那一位飛航組員，應該要隨著飛機滑行時，對照著機場圖，以確保滑行的飛航組員有遵照航管所頒發的許可滑行。
- B. 兩位飛航組員均要監控滑行許可。機長要與副駕駛口頭確認所有停止等待(hold short)的指令。若機長沒有這樣做，則副駕駛須要求機長做此確認。
- C. 接近通往使用中跑道的入口時，兩位飛航組員在繼續任何非關監控(例如：輸入FMS、ACARS、呼叫機航頻道等)的工作之前，均須確保遵守停止等待或穿越的許可。

理由：飛航組員所造成的跑道入侵事件通常與誤解、沒聽到許可、或是空間迷向有關。此處所列的標準作業程序是設計來達到幾項目標的。

- A. 要求兩位飛航組員都拿出滑行路線圖，是要確保未積極參與滑行的那位飛航組員能夠真正地作為滑行飛航組員的後盾。
- B. 要求兩位飛航組員監控滑行許可且機長要口頭確認停止等待的指定，可以確保所有飛航組員都對所欲採取的滑行計畫有相同的了解。
- C. 要求在接近使用中跑道時延遲任何非關監控的工作，可讓兩位飛航組員監控並確認飛機停在被指定的定點上停止等待。

標準作業程序要在飛行中有高度變化的階段，做到強化監控(亦請參見本文件之附件三：「航管通訊與高度警覺」)

範例：

- A. 主飛飛航組員應對監控飛航組員做提示，以告知延遲的爬升/下降何時或從何處開始。
- B. 在工作負荷量最低，例如巡航或平飛的時候，才執行一些不重要的工作。
- C. 儘可能在下降點(top of descent)之前，提示預期的進場程序。
- D. 在高度改變的最後一千呎時，兩位飛航組員應專注於相關的飛航儀表上，以確保飛機會在適當的高度改平。(目視天氣時，一位飛航組員的儀表交互檢查應包括外面的飛機；不過至少要有一位飛航組員專注於確保飛機會在適當的高度改平。)

理由：一項由美國太空總署飛安報告系統(ASRS)對組員監控所做的研究顯示，該研究中四分之三的監控失誤發生在該飛機處於高度改變的飛行階段，

也就是爬升、下降或進場時。此處所列的標準作業程序確保在高度改變的飛行階段中，組員會適當地注意監控。

- A. 飛安報告系統的監控研究指出，許多高度違規發生在組員收到通過某一點的高度限制後，卻無法及時地開始下降。提示預期下降點不僅有助於良好的座艙資源管理(CRM)，同時也讓另一位飛航組員能在預計下降點時提供「支援」，以確保飛機能在適當的點開始下降。
譬如：「我們要在 80 哩之後開始下降。」
- B. 研究結果同樣顯示，為了要將監控失誤減至最小，組員應做好時間管理，在工作負荷量最低，例如巡航或平飛的時候，才執行一些不重要的工作。
- C. 在巡航要下降前提示預期的進場程序，可使組員有較多的注意力投注在監控下降，因組員此時須將分散注意力於檢視進場程序及監控下降。這也讓組員能有較多的心力專注進場提示的內容，此內容有助於增加狀況警覺及瞭解所欲採行的進場與落地計劃。
- D. 許多高度違規的發生係因飛航組員未適當地監控改平，本標準作業程序範例是要確保飛航組員專注於確定飛機會在適當的高度改平，而不是被不重要的工作所干擾、或是在執行不重要的工作。

標準作業程序要提供強化對自動駕駛的監控

範例：

- A. 飛行前放行計畫的航路必須與航管許可及 FMS 上的航路做交互檢查。
- B. 對自動駕駛系統輸入時，以下列字首縮寫字 CAMI 的方式來完成：
 - C onfirm (確認) 在空中做 FMS 輸入時，須得另一位飛航組員的確認。
 - A ctivate (執行) 讓所輸入的生效。
 - M onitor (監控) 監控模式改變的顯示，以確保自動駕駛系統執行你所想要做的事。
 - I ntervene (介入) 必要時接手。
- C. 在工作負荷量大的時候，FMS 要在主飛飛航組員的命令下，由監控飛航組員來輸入。一萬呎以下、改平前或是轉換高度前的一千呎等均為工作負荷量大時。
- D. 飛航組員應將飛行模式顯示(Flight Mode Annunciator)包括在其儀表交互檢查

中，特別是對自動駕駛所做的改變(例如：航向改變、高度改平等)。

理由：

- A. FMS 中的航路與航管許可不同，並非不尋常的事，尤其是如 FMS 中的資料是直接上傳進入 FMS 的，或是使用了公司所預設在 FMS 內的航路。各項研究顯示，組員在起飛前 FMS 的錯誤輸入，不太可能在航行發現該錯誤。因此在起飛前交互檢查這些項目是很重要的。
- B. 前面所提及的飛安報告系統所做的研究發現，該研究資料中 30% 的監控失誤發生於有一位組員在輸入 FMS 時。另一項由美國太空總署所資助的研究顯示，即便是對高度自動化飛機很有經驗的飛航組員，也會沒有適當地檢查到飛行模式改變(Flight Mode Annunciator)，以確認自動駕駛的狀態。CAMI 的字首縮寫字可有效幫助強化對自動駕駛輸入、監控及模式改變警覺的交互檢查。
- C. 有關工作負荷量大時之 FMS 輸入的範例，是要使主飛飛航組員，在容易犯錯的階段，能透過下令執行輸入 FMS 方式，以專注於飛行及監控。許多飛安事件報告顯示問題發生在沒能改平，及沒能重設高度表撥定值。因此「工作負荷量大」的定義應包括這些容易犯錯的階段。