



交通部民用航空局 民航通告

主旨：航空公司數位通訊系統初始操作許可

發行日期：2004.03.10

編號：AC 120-023

發行單位：飛航標準組

一、目的：

本民航通告（AC），係針對數位通訊系統作業許可，包括飛航管制服務（ATS）以及運輸業之航空公司數據資料鏈路連結（Data Link）及語音通訊（如透過衛星）相關操作，提供一種可被接受但不是惟一之指導。

二、修正說明：

新訂。

三、背景說明：

（一）本通告係參考 FAA AC 120-70「Initial Air Carrier Operational Approval For Use Of Digital Communication Systems」訂定。

（二）數據資料鏈路應用（Data Link Implementation）

數據資料鏈路應用已被廣泛使用於航空運輸業及其他之運作項目（例如 PDC，D-ATIS，FANS-1 CPDLC，FIS/TIS，and ADS）。無論是使用衛星，VHF，或 HF 空中/地面數據資料鏈路之網路媒介數據資料鏈路應用，在操作上不需要具備特別的知識。然而數據資料鏈路應用應限於端與端之間數據資料鏈路執行（例如 ACARS，FANS-1 ACARS/ARINC 622，CNS/ATM-1）。這份 AC 提供資料給

國籍航空公司，航空器及數據資料鏈路製造商，各種稽查人員及其他與民航局認可之飛航組織，建立並確保將會符合民航局有關使用在 ATS 通訊上的數據資料鏈路之法規。這份資料用以協助數據資料鏈路作業許可，推動適時完成合理的計劃，幫助數據資料鏈路技術運用標準操作之發展，並提供合適的數據資料鏈路異常狀況的配套措施，以確保符合民航局使用在 ATS 通訊上的數據資料鏈路相關之法規。

(三) 衛星語音應用 (Satellite Voice Implementation)

衛星通訊系統 (AMSS) 在現今所使用的空中/地面數據資料鏈路之網路媒介中是獨一無二的。在本質上，其語音功能可與 data service 同步使用，整合語音及數據資料鏈路於一有用的框架，提供目前除僅有 HF radio third party (non-direct) services (例如：via ARINC、SITA radio operators) 外為一項重大的新功能。民航局與其他民航監理單位已做有相關法規條款，限於管理政策方面使用衛星語音系統。除了數據資料鏈路通訊作業許可之外，受限於可能加諸的特殊路線限制，這份 AC 也將針對受到航路特定限制的 ATS 通訊衛星語音操作許可的申請程序定出明確之指導。

四、需求說明：

航空器使用人應負飛航安全及飛航作業管制責任，本通告僅將各項基本標準列出，以為諮詢參考之用，航空器使用人依其政策及營運需要，檢討增／修訂現有相關航務訓練及航務手冊，並落實執行。

五、執行要點說明：

(一) 術語定義、縮略字、縮寫：

這份 AC 中的部份定義與 CAA 其他相關文件有所重複。而部份定義則是這份 AC 所僅有的，且僅限於數據資料鏈路與衛星語音通訊之使用。

- 1、通訊分類 (Communication Classification)：數據資料鏈路的種類，視航空器選擇安裝的通訊性能水準而定。

- 2、數據資料鏈路 (Data Link.)：通訊能力包含空對地和地對地資料網路服務、特別之數據資料鏈路訊息設定與擬定、航空器裝備空中交通服務 (ATS) 設施裝備和操作程序；在大部份環境下提供 ATS 通訊不需轉換回語音程序之輔助。
- 3、數據資料鏈路情況 (Data Link Event)：數據資料鏈路有以下幾種情況：
 - (1) 由飛行組員認定之數據資料鏈路有關空中接近及潛在空中接近。
 - (2) 配置數據資料鏈路裝備的航空器發可能空中碰撞的關聯性。
 - (3) 數據資料鏈路系統性能低於正常作業性能。
 - (4) 配置數據資料鏈路裝備的航空器與航管系統故障的關聯性。
 - (5) 其他數據資料鏈路情況與航管系統安全性的潛在考量。
- 4、數位通訊的學科訓練 (Digital Communications Academic Training)：本訓練特別針對學識之需求 (較技術更為重要)，並能對有關數位通訊概念、系統、限制或程序等知識能達到滿意的水準；數位通訊的學科訓練通常是經由融合課堂講授(教師講授、幻燈片/錄影帶、電腦教學 (CBI)、個別指導....等)、飛行手冊資料、公告或自修。
- 5、數位通訊操作訓練 (Digital Communications Use Training)：訓練針對數位通訊實作上的技巧：數位通訊操作訓練包括接收數據資料鏈路通訊、適當的接受、拒絕、延遲回應或取消訊息、下載、儲存或對一訊息作其他方式的處置、制定與發送訊息，以衛星語音通訊呼叫適當之裝置和其他方式管理通訊系統等之學識與技術。
- 6、數位通訊 (Digital Communications)：參照數據資料鏈路和數位語音通訊之一般用語 (例如：衛星通訊)，包含個別或複合一起使用。
- 7、例外的數據資料鏈路情況 (Exceptional Data Link Events)：符合下列情況之一者屬例外的數據資料鏈路情況：

- (1) 喪失標準 ATC 隔離肇因於數據資料鏈路執行交換、失效或未在監控下發生錯誤等之程序及操作。
- (2) 數據資料鏈路系統的性能（例如訊息發送延遲）被認為屬於超出操作參數需求範圍之外。
- (3) 數據資料鏈路系統的功能及性能被認為對飛行組員工作負荷有不利的衝擊。
- (4) 接收到的數據資料鏈路訊息包含明顯不合理的資訊，隨後被確認是錯誤的，或
- (5) 數據資料鏈路牽涉到超出指定飛航空層/高度 500 呎或橫向縱向偏離超出 ATS 最低隔離限制。

8、後續補充機型檢定證（Follow-on STC）（相關於數位通訊）：數位通訊後續補充機型檢定證描述不同於初始 TC/STC，下列為後續補充機型檢定證之範例：

- (1) 在後續的機型裝置已取得許可的數位通訊裝置。
- (2) 改變顯示器的構形（飛行管理系統/數據資料鏈路顯示）、支援系統（EICAS/ECAM）或其他航空器介面（DFDR 等）。

9、初始 TC/STC（Initial TC/STC）（有關於數位通訊）：初始數位通訊適航許可（依據 TC 或 STC），須包含任何一個或結合下列組件：數據資料鏈路處理機、數據資料鏈路通訊電子設備、和有關衛星通話之控制及顯示裝置。

附註：先前許可之數位通訊系統，如果任何以上所述之組件之零件編號因重大修改（Modification）而改變，此系統之改變可能需要參閱初始 TC/STC。

10、已安裝之通訊性能（Installed Communications Performance，ICP）：已安裝之通訊性能為陳述所給予端到端

（End-Through-End）通訊列舉性能（例如：數據資料鏈路或語音連結）係由航空器端系統：空用電子、航空器無線電、RF 通路、地面電台、地面網路和服務協定及整備空地服務提供者及地面終端系統的安排及水準來組成。

- 11、修護審查委員會 (Maintenance Review Board, MRB)：為 FAA 下轄之委員會，負有頒布特定機型維修需求的責任，MRB 的指令通常將其制式化，藉由製造業者和未來之航空器使用人與企業工作團隊間資料的提供與 FAA 地區辦公室相互結合，MRB 覆審和許可每一個運輸業者提出修護計畫。
- 12、主最低裝備需求手冊 (Master Minimum Equipment List, MMEL)：為 FAA 或航空器製造國民航主管機關的文件，列出在最後階段某些裝備無法運作時仍能被授權繼續飛行的規定。MMEL 乃是各航空器使用人發展其特定之最低裝備需求手冊 (MEL) 以適用於本身的特定機型和作業需求的基礎。
- 13、全國空域系統 (NAS)：為美國空域共通的網路；包含空中導航設施，裝備和服務，機場或落地區域、航圖、資訊和服務、法規和程序、技術資訊、人力資源和構成要素及與軍方聯合分享的系統組件等。
- 14、美國模擬機評估小組 (NEST)：為 FAA 操作專家組成的小組，負責評估飛航模擬機以幫助 POI 依據法規需求審核模擬機效能（例如：NEST 的評估支援 FAA 主任航務檢查員(POI)認可在 121 章節規定下的特定模擬器之使用）。
- 15、主任檢查員 Principal Inspector (PI)：
- (1) 為主任航電檢查員 (PAI)，主任航務檢查員 (POI)，或主任適航檢查員 (PMI) 主任航電檢查員 (Principal Avionics Inspector, PAI))：民航局指定的檢查員，負責督導所有有關特定航空器使用人的航電許可，包含訓練計畫、營運規範、最低裝備需求的申請等。
 - (2) 主任航務檢查員 (Principal Operations Inspector, POI)：民航局指定的檢查員，負責督導所有有關特定航空器使用人的作業督導，包括訓練計畫的核可、營運規範的核可、修護計畫、最低裝備需求的改變及申請等。
 - (3) 主任適航檢查員 Principal Maintenance Inspector (PMI)：民航局指定的檢查員，負責督導所有有關特定航空器使用人的

修護督導，包括訓練計畫、修護計畫的核可及營運規範、最低裝備需求的申請之審查。

- 16、通訊性能需求 (RCP)：通訊性能需求陳述在特定空域飛行端到端 (End-Through-End) 通訊性能或執行一個在特定空域作業或程序。RCP 是在考慮空中交通運作、安全目標水準、隔離的保障、飛行標準及結合空域、風險分析、操作或程序的適當授權而決定。因此，無論 RCP 是獨立的技術或技術的結合，均可運用於通訊。
- 17、補充機型檢定證 (STC) Supplemental Type Certificate：為航空器製造國民航主管單位所發執照對個別航空器、發動機或其他組件作修改 (modification) 後證明其符合法規之適航需求。
- 18、型別檢定證 (TC) Type Certificate：為航空器製造國民航主管單位所發執照，以證明個別航空器、發動機或其他組成件符合法規適航需求。
- 19、衛星語音服務 (初期的衛星通話)：衛星語音服務於 RTCA 文件第 DO-222 號內容中簡介，衛星語音服務的能力也被陳述在此一文件中。航空器衛星語音設備依 FAA AC 20-140 獲得適航許可，衛星語音服務可被允許用作 ATS 通訊，然該裝置不須為航空器操作核准；及在預計的飛行航路上具有其他經核准 並作業正常之 ATS 語音通訊。

(二) 國籍航空運輸業使用數位通訊核准

1、通則

- (1) 國籍航空運輸業欲使用數位通訊之設計與作業必須經過民航局核准。設計認證是民航局對於藉由 TC 或是發佈 STC 以改變原機型設計認證。作業認證牽涉到營運範圍 (OPSPCS)、授權許可、訓練及修護計畫、手冊、操作程序、最低裝備需求手冊 (MEL)，及任何關於安全有效率使用數位通訊之議題。作業認證之取得為航空器使用人之數位通訊服務提供者或衛星通話服務提供者能證明，例如：於特定航路上之所須性能。僅只擁有數位通訊系統的 TC / STC、或衛星

語音通訊 (SATCOM)，則無法獲得數位通訊作業認證。

- (2) 民航局或其委託團體適航驗證中心有關數位通訊之責任：民航局或其委託團體適航驗證中心核准有關機型設計變更或發布 STC' s，民航局標準組負責建立針對不同機型相關訓練，考核，修護，MMEL' s，或其他作業上須要的議題所作的作業規範。民航局標準組利用 AEG' s 發展的規範以審核航航空使用人的計畫。如果符合本通告之規範，民航局標準組將核准航空公司的營運規範(OPSPECS)，授權書，航空器使用人訓練及維護計畫，作業程序；以及 MMEL' s、FSB、MRB 報告及 Flight Standards Service (AFS) 的政策規章，作業程序，MEL' s 等文件。

2、航空器資料通訊系統設計許可認證：航空器的資料通訊傳輸以及衛星通訊 (SATCOM) 系統及其他主要用於 ATS 的系統之設計許可認證之準則可在 FAA AC20-140 或國際標準的對等文件上找到。

3、作業許可認證

- (1) 數據資料鏈路 (Data Link Operational) 作業授權許可要件：數據資料鏈路作業授權許可的條件是由 RCP 來制定。航空器使用人必須符合設計許可認證 (STC/TC) 要求及 AC 120-140 之功能指導 (Function Guideline) 使得提出申請。

- (2) 數位語音通訊 (Digital Voice Operational) 作業許可認證的要件：數位通訊作業許可認證的條件，基於衛星通訊

(SATCOM) 在本國境內並不是必要裝備，而且目前並不允許航空器其作為主要或唯一 (Primary or Sole-means) 的對外通訊能力，以及 FANS-1 作業中並非必要的裝備等事實。因此，ICP 的需求條件尚未建立。民航局及許多國家的民航主管當局允許使用衛星通訊，但是必須滿足現有對於語音無線電通訊裝備的需求條件。對於使用衛星通訊語音的作業許可必須考慮到航空器使用人以獲得特定航空器裝備以及獲得的衛星通訊語音服務。由衛星服務提供者所提供的基本衛星通訊語音服務有關作業程序，保安性，及人為因素等議題的指

導可參閱 RTCA Document No Do-222。

(3) 數位通訊 (Digital Communications) 許可認證要件：

作業授權許可基於本通告且/或其他對等適用文件的要件。由民航局標準組所制定關於訓練、修護、主最低需求裝備手冊 (MMEL) 以及其他作業方面相關的標準。如果有部分關於訓練或考核方面的標準未列入本通告內，此適用於特定機型之標準可於 FSB 報告中找到，簽派帶有故障裝備的航空器之相關規定列於主最低需求裝備手冊中，除非針對特定機型則於 MRB 報告中敘述外，修護需求由本通告中明列，或是由民航局許可通過的修護指示及 STC 或製造廠發布的修護通告共同認定。

(4) 數位通訊 (Digital Communications) 許可辦法：

民航局標準組負責對特定航空公司數位通訊之訓練計畫、檢查表、航務手冊、訓練手冊、修護手冊、MEL's 及其他適當的文件或文件修訂等提供作業許可認證。通常航空器使用人必須針對不同機型分別獲得數位通訊計畫的許可認證，然而如果不同機型的數位通訊計畫要件是相同的便可同時獲得許可認證。(例如：使用相同的數位通訊系統及程序。)

(5) 數位通訊作業許可認證的程序

A、民航局檢查員負責許可認證數位通訊的使用。航空器使用人必須提前在準備選擇及購買數位通訊系統時，就與指定的主任檢查員連繫，以便民航局能及時配合作業。

附註：民航局對每一航空器使用人均指派三位主任檢查員：一位 POI 一位 PMI 一位 PAI。

B、系統的裝配、訓練、修護計畫、MEL's 及其他數位通訊計畫之要件送交民航局審核通過。

C、在發布新的營運規範 (OPSPECS) 或是在現有的營運規範中增加地區，航路或程序之前，航空器使用人必須證明機載的數位通訊器材相容於航管單位所使用的數位通訊器材。(如果數位通訊服務提供者及地/空數位通訊副網路與當

初作設計許可認證時的系統相同時，無須另作認證)。除此之外，航空器使用人必須提出數位通訊服務提供者所提供服務之終端對終端的性能，須滿足地區或航路的 RCP 需求之證明。

D、在系統的裝配完成後，航空器使用人必須做連結操作測試並由民航局 PAI 驗證結果，以證明數位通訊系統的系統整合功能運作正常一如預期（例如：FMS ACARS 界面，印表機等）。

(6) 衛星通訊 (SATCOM) 語音認證程序

A、民航局主任檢查員負責使用衛星語音通訊系統認證，然而許可使用衛星語音通訊系統，並不表示可以取代現有其他語音通訊系統之需求。

B、在首次頒布包含衛星通訊語音通訊許可的營運規範，或是於現有的營運規範中增加衛星通訊語音通訊許可前，航空器使用人必須實際證明航空器上的裝備能對適合的地面通訊設施成功的完成收/發通訊，且通訊狀況必須清晰良好。

(三) 國籍航空運輸業飛航組員使用數位通訊能力之合格認證

1、通則

(1) 數位通訊之資格要件 (Issues) 及目的：航空公司必須針對下列要件 (Issues) 及目的，以確保飛航組員獲得合宜的數位通訊之資格。

A、提供飛航組員對數位通訊觀念、系統，以及程序方面的必要知識。(數位通訊學科訓練)

B、幫助飛航組員建立足夠的知識及技能，以正確地抄收回來應數位通訊航路許可或諮詢 (數位通訊程序訓練)。

C、評估每位飛航組員是否有足夠能力使用數位通訊。(數位通訊初試)

D、了解組員作業上及與通訊軟體，硬體，及作業環境上的互

動及相關的人為因素議題。(例如：專注在輸入資料而失去對情況的警覺性及失去其他航機的動態資訊)

E、保持適當的數位通訊知識及技能。(數位通訊複訓考核)

- (2) 可接受的資格取得標準，首次數位通訊訓練及資格取得必須包含於初訓、轉訓、升訓、複訓及差異訓練或是獨立訓練及考核計畫中。數位通訊課程可以分開加入或與其他的課程項目配合。舉例而言，數位通訊資格取得可以在特定機型的轉換訓練，升訓或差異訓練課程中加入(例如：由 DC-10 轉換 747-400)，或是溶入年度複訓或考驗中(例如：或是溶入 PT/PC 中，或線上導向飛行訓練(LOFT))。數位通訊資格取得也可以是獨立的課程(於航空器使用人訓練中心或指定的組員中心完成標準的數位通訊課程)。
- (3) 認定(Credit)使用其他方式取得認證。當航空器使用人意欲藉由過去的經驗(例如：飛越太平洋)，或是訓練是由別家公司，訓練中心，或製造廠商實施以取得認證時，必須由指定 POI 授權以取得認定，即使此訓練課程民航局已核准給其他航空公司或製造商執行訓練，仍必須由該公司 POI 授權。POI 可以授權使用其他航空公司或訓練中心的課程，只要該課程經民航局核准及航空器數位通訊器材、程序及其他相關的因素或境況是相同的或共通的。如果 POI 不確定所提出的計畫是否適用於特定的數位通訊系統或航空器機型時，POI 必須透過建立好的體制程序，向 Flight Standards Service，NSET 或指定的 AEG 諮詢。

2、數位通訊學科訓練：以下的主題必須包含於經核准之飛航組員初次介紹數位通訊系統訓練中，爾後之訓練，僅須針對新項目、修訂、或須強調之項目執行：

- (1) 對數位通訊作業的基本概念：數位通訊地面學科中必須概略的包含數位通訊系統的理論及延伸以確保飛航組員能正確的使用。飛航組員應該了解有關數位通訊系統作業、表列的性能參數、數位通訊的分類、正常及不正常作業程序及其限制等方面的基本觀念。

- (2) 數位通訊所能提供的功能程度及組員應有的反應能力：學科訓練必須解釋正常情況下組員對於數據資料鏈路訊息的應有反應，包含如何回應、接受、拒絕或取消數據資料鏈路訊息。
- (3) 數位通訊語言、用詞及系統資訊：組員必須熟知數據資料鏈路訊息結構，縮寫及慣用語、術語、訊息、在圖上或手冊上的設施及功能陳述及關於使用上的術語（例如：CPDLC，FIS，TWDL，ADS，ADS 報告簡寫）。組員應該熟知使用衛星通訊程序、縮寫及簡寫、慣用語、呼叫定址、設備、圖表或手冊上的性能敘述、以及攸關應用的術語，如航空交通管制系統（ATC）設備的電話號碼、存取代碼、呼叫 ID 及優先順序。
- (4) 航管通訊：使用數位通訊之協調與認定（Credit）：飛航組員應熟知飛航計畫用途分類、以及以數位通訊用途為基礎的任何飛航管制隔離標準、程序或數位通訊特定之 MEL ITEM。訓練時應討論語音通訊問題、相關 Data Link 異常事件與 ATC 的協調工作，還有何時以語音聯絡 ATC 等。
- (5) 數位通訊設備組件、控制器、顯示器、聲響警示和提示：學科訓練應納入數位通訊術語、符號學、操作和選用控制器及顯示器功能等討論，包括該航空公司所使用之航空器或系統的任何特別項目，適用的訊息組、預期傳送時間、故障警示、範圍與限制均應包括。
- (6) 與航空器其他系統的介面及相容性：訓練時應納入任何適用的數位對空/對地通訊系統與用途的管理項目，包括（VHF）Data Link、衛星通訊（SATCOM）Data Link、衛星通訊語音、（HF）Data Link 和 Mode S。這項訓練亦應與其他座艙系統之間的語音整合、飛航管理系統（FMS）對 Data Link 的輸入以及電子飛航儀器系統介面，包括專屬該航空公司航空器或系統的任何特別項目。
- (7) 航空器飛航手冊（AFM）資訊：介紹 AFM 相關內容，包括數位通訊操作模式、飛航組員對正常與異常狀況的操作程序、回應故障警示、以及 AFM 的任何限制等資訊。

- (8) MEL 操作條件：飛航人員、簽派員與維修人員應熟悉 MEL 所列的條件。
 - (9) 飛航組員回應：組員應對 Data Link、衛星通訊語音與其他諸如此類的事項做正確與適當的回應。
 - (10) Data Link 事件報告：飛航組員應了解該航空公司對 Data Link 異常事件提報政策及程序。
 - (11) Data Link 故障或異常報告：如果航空公司的例行維修程序未另外提出，則依照飛航組員的 Data Link 故障或系統異常的提報程序。
 - (12) 人為因素：飛航組員的人為因素，與裝置之通訊系統的操作環境及使用息息相關。
- 3、數位通訊作業使用訓練：除了上述的學科訓練外，還需要適當的作業使用訓練（如確保運用適當程序來回應 Data Link）。最低限度，Data Link 使用訓練應讓組員接受預期會碰到的典型訊息。使用訓練必須包括訊息接收與判讀、訊息接受、駁回或取消、訊息存取、將訊息載入適用控制器/顯示器以供使用（如 FMS、FGCS）、製作與寄發訊息、從 FMS 截取所需訊息（如將飛航計畫處理檔案載入 Data Link 以供發送（適用時）及管理通訊系統（建立與終止系統作業、切換使用射頻媒介（倘若是組員能夠控制的功能）、並在網路登入失聯後，重新建立系統作業）等練習。此外，訓練課程應涵蓋妥善使用數位通訊控制器、相關程序與限制；適當評估顯示器、聲響提示和告示（Annunciation）；及時反應數位通訊的故障事件；當無法接受 ATC 所發之 Data Link 訊息時適當的與其互動，辨識數位通訊系統的故障處，必要時判讀該航空公司獨有的 Data Link 問題。此類訓練應利用設有數位通訊系統的飛行訓練裝置或模擬機，亦或是利用合適的電腦輔助教學（CBI）來進行。本節 3.(1) 點列出了運用模擬機或訓練裝置評估使用數位通訊適切度的計畫標準。第 3.(2) 點列出了在不使用核准的模擬機裝置或訓練裝置下，透過 CBI 評估使用數位通訊適切度的計畫標準。航空公司可按照 3.(1) 點、3.(2) 點或兩者並用，使用民航局核准其使用的

特定數位通訊系統、訓練裝置及模擬機，來進行必要的初始與定期複訓數位通訊使用訓練。

- (1) 使用合格模擬機或訓練裝置的數位通訊訓練計畫：使用民航局核准的訓練裝置或模擬機來進行的計畫，應該實際陳述數位通訊程序、航管許可和組員回應等相關層面。這項計畫可以利用前述的一種或多種訓練方法組合來完成。計畫中採用的任何模擬機或訓練裝置，應具備第(三)13.點所述的特性。
 - (2) 使用電腦輔助教學（CBI）進行的數位通訊程序訓練計畫：如果提出的數位通訊計畫，符合下面所述的標準，可以不使用經過核准的模擬機或訓練裝置。這些計畫以 CBI 為基礎，能適當陳述數位通訊程序、航管許可、組員所需回應、以及飛航人員對航空器飛行管理系統的導致互動。這類計畫若提出前項所述的事項，並符合下列標準時，即可核准通過：
 - A、數位通訊系統、顯示器和程序，必須符合民航局和業界公認的原則。訓練經驗與預定採用的特定數位通訊系統之間，不得有重大相異處。設計時應考量採用不同呈現方法、語言及縮寫等其他數位通訊系統的差異或相容性，確保將人為因素的不良影響降至最低。
 - B、計畫必須實際呈現數位通訊的情境。訓練主題應意識到預期正常傳送產生的延誤。必須具體說明正確的訊息涵意、告示警示及聲響警告並要求組員適當回應。
- 4、訓練中心的核准：訓練中心執行訓練（如簽約訓練、航空器製造商）若符合下列條件，即視為具備訓練計畫核准的數位通訊要件：
- (1) 經證明符合第(三)2.與(三)3.的規定；或是
 - (2) 能建立相同與先前經過核准的計畫。此時，該計畫在運用上的環境、設想與條件，必須相同於適用先前核准計畫的內容。
- 5、數位通訊學識與程序的初始評估：使用數位通訊設備以前，應評估每名飛航組員的數位通訊學識及操作程序。進行初使評估

的合格方法包括：

- (1) 由授權之教師或檢定駕駛員，使用足以陳述數位通訊交換的模擬機或訓練裝置來評估；
- (2) 由授權教師或檢定駕駛員，在進行 Line Operation、Flight Training、PC/PT、Operating Experience (OE)、Line Check、Route Check 時進行評估；
- (3) 採用陳述數位通訊情境與建議 (Advisories)、並記錄組員合格表現的電腦測驗；或
- (4) 主管機關同意的其他替代方法。替代方法必須證明具備相同於方法(1)至(3)的效用。

附註：如果教師具備數位通訊資格，可授權其進行必要的飛航組員數位通訊初始評估。

- 6、數位通訊定期複訓 (Recurrent Training)：數位通訊定期訓練應併入及/或與其他既有複訓計畫一同進行。數位通訊定期複訓應包括在符合本節第 3 點的規定下使用數位通訊系統，並能處理於線上操作經驗 (Line Operating Experience)、系統異動、程序更改或特性等衍生而出的重要問題。
- 7、數位通訊定期評鑑：數位通訊定期考驗應併入例行年度復訓或年度考驗計畫的必要部分。
- 8、數位通訊適職性 (Currency) (Recency of Experience)：除非營運規範另有明訂，否則飛航組員一旦完成初始數位通訊訓練，並根據第(三)6.點完成定期複訓後，無須進行特定的數位通訊之適職性須求。
- 9、航線與航路考驗：如果使用裝有數位通訊系統的航空器執行航路考核時，檢定駕駛員應把正確的數位通訊之始用，做為討論項目。
- 10、線上導向飛行訓練 (LOFT)：，利用裝置有數位通訊系統之模擬執行 LOFT 訓練時，須強調數位通訊系統的互動。此外，LOFT 訓練應加強飛航組員適當使用 Data Link 及其他通訊方法

(衛星通訊語音、VHF 語音、HF 語音等)。

- 11、座艙資源管理 (CRM)：CRM 計畫應提出有效的團隊合作安排，以回應 Data Link 之往來。
- 12、數位通訊學科訓練方法：各航空公司之訓練計畫應採用適用方法。數位通訊學科訓練並無特定之訓練方法。一般是採用結合地面學科、手冊資訊、飛航組員公告 (FOB) 與其他符合列於第(三)2.要點之方式。
- 13、數位通訊系統模擬訓練的特性：如裝在模擬機或 FTD 的數位通訊系統。請參照第(三)3.點。
 - (1) 可接受之特性：FTD 與模擬機之某些特性必須有效。這是基於數位通訊系統的互動性質、及多變之情境、及需要駕駛員即時及標準之反應、並需要正確判讀顯示畫面所致。所以，運用在數位通訊訓練的模擬機或訓練裝置，應具備下列特性：
 - A、具備呈現數位通訊系統顯示器、控制器、指示 (Indication) 及告示 (Annunciation) 的功能。
 - B、具備訊息航機流量交換情境的能力，包括數位通訊顯示器及聲響提示。
 - C、當飛航組員或 ATC 的回應疏失時，描述正常反應及咨詢的能力。
 - D、具備以互動方式，按照組員對數位通訊系統輸入的資料給予回應的能力，包括對故障及異常狀態的回應。
 - (2) 模擬機與數位通訊系統真實度 (Fidelity)，特定的數位通訊系統，訓練得在可代表特定機型之模擬機或訓練裝置內，或特性相似的航空器內實施，為了達到訓練的目的，模擬機或訓練裝置可用一個簡化簡短信息設定期的方法來訓練，數位通訊顯示器不須與航空器完全相同，但必須與航空器使用人所使用之特定機型之功能相等。
 - (3) 訓練裝置或模擬機核可：訓練裝置或模擬機，符合民航局的要求，可等同視為符合模擬機評估小組要求，但並須經 POI

核可，任何一種或下列裝置之結合，符合第(三)13.(1)的要求的，均可使用：

A、LEVEL A 到 D 模擬機

B、LEVEL 2 到 7 的飛航訓練裝置 (FTD)

C、特殊數位通訊訓練裝置符合民航局要求（包括被列在 FAA ORDER 8400 10 AIR TRANSPORTATION OPERATIONS INSPECTOR'S "HANDBOOK VOLUME 3。PARAGRAPH RR3。" AIR SYSTEM。 INTEGRATION TRAINING"符合數位通訊訓練器要求的）

附註：TRAINING DEVICE 及 模擬機 LEVEL 的定義請查閱 FAA AC 120-4B。AIRPLANE SIMULATOR QUALIFICATION：FAA ACT20-54 ADVANCED QUALIFICATION PROGRAM 以及 ORDER 8400。

14、衛星語音通訊的組員資格認定

(1) 衛星通訊地面學科：以下有幾樣科目必須在核准衛星通話訓練計畫中，於組員新進訓練階段實施，爾後之計畫只須針對更新版本，修訂或須強調的部分。

A、衛星語音通訊作業的概念：衛星通訊須包含理論才可確保正確的作業，組員須瞭解衛星語音通訊基本概念，性能參數，使用衛星語音通訊直接與航管連絡之政策及限制。

B、衛星通訊的能力水準及預期之飛航組員反應，地面學科須包含講解正常，預期駕駛員在所收到之衛星語音通訊包括應答、等待及結束。

C、衛星語音通訊的語彙及系統資訊：組員須熟悉語彙及電話號碼、航管撥接號碼以及 NOTAM 內具備有關衛星通訊在 OCEANIC ATC 環境下是否可用。

D、衛星語音通訊裝置組件、控制器、顯示器、聲響警示及告示：地面學科須研討衛星語音通訊裝置，包含 MCDU 顯示、語音通訊板面功能、SELCAL 使用以及駕駛艙通話會比乘

客通訊還有優先權。

- (2) 衛星語音通訊作業應用訓練：除了(三)14.(1)外，適當的應用訓練必須確保適當的程序已被包含，最低限度，衛星語音通訊作業者應用訓練至少讓組員練習播出及接收程序，及如何辨認呼叫失敗及將衛星語音通訊置放於等待之必要措施訓練。

(四) 其他作業事項

- 1、手冊及出版品：飛機操作、維修、政策手冊、或其他手冊、出版品或文書資料（如操作公報）與數位通訓有關者，其數位通訊裝置，程序及作業政策必須依據相關法規修訂。
- 2、MMEL/MEL：航空器使用人使用數位通訊設備者須將每一機隊必須的數位通訊修訂放入 MEL。MEL 的修訂必須持續與 MMEL 相符，相關的程序包含 MEL 必須修訂之事項可參考 APPEDIX 2 的總結。
- 3、航機機載數位通訊系統設備差異：航空器使用人使用不同的數位通訊設備如顯示、控制或程序或設及交互使用協定，必須把差異點列出，並表示於核可的訓練課程中。
- 4、頒發予單一特定航空器使用人：航空器使用者須列出任何數位通訊獨特之航路環境，航空器程序或數位通訊顯示器及控制特性，範例包括如下：
 - (1) 航路環境範例：航空器使用人須敘述、特殊航路的使用特性，基於任何一端使用這應用要件（Issues）或通訊品質的考量。如：
 - A、NAT ROUTES 當在 GANDER 管區 DATA LINK CLEARANCE MESSAGE 於回答時須包括飛機序號。
 - B、特殊航路可能為在特定地區、一日之特定時間、季節及太陽黑子活動周期之通訊干擾（如利用 HF RADIO，HF DATA LINK 或衛星通訊）。附註：空對地的無線電通訊通路及/或其時間及地區的靈敏

度之現在及預報數值，也可由通訊服務者提供，應用此類 ACP TECHNIQUE 可以使航空器使用人認定 RCP 是否符合該段航程。(參考 APPENDIX 4 PARAGRAH (4))

- (2) 程序範例：航空器使用人須陳述當某國數位通訊政策不明時的資料傳輸上的考量，舉個例子，某部份的管制員-駕駛員直接數位通訊 (Direct Controller-Pilot Digital Communication)，無論是資料傳輸及/或衛星語音通訊並不在某些國家運用，在這些狀況下，航空公司須依照法規在所使用之空域並使用經核准之通訊裝置及方法，此指導須明定於公司之航務手冊中。
- (3) 「單一數位通信系統」之範例，航空器使用人須陳述特定數位通信系統的差異，或它的版本，可能衝擊到作業，舉例波音 FMS "LOAD 11"，軟體須要在資訊連接信習 (Data Link Message) 之 Work Aroond Soluction 加上機尾編號的資料，但 "LOAD 12" 並沒有這樣的要求。

(五) 維修

- 1、通則：數位通訊維修程序在必須為航空器使用人初始維修手冊或在修訂該手冊報准或接受之一部分，數位通訊維修程序必須與原製造廠家或飛機製造廠家的維修程序相符。
- 2、維修訓練：航空器使用人須依法提供適當的數位通訊維修訓練，以確認其維修人員或委外維修人員能適當執行其有關之維修計劃，這包括但不限於說明裝設 (Installation)，改裝卸 (Modifcation)，報告系統缺點改正 (Correction of Reported System Discrepancies)，使用測試裝備。MEL 放行以及恢復可用權限。訓練程序須說明於地面有效評估數位通訊功能時在模擬信習航機與空中航行設施間不致造成危害。
- 3、數位通訊系統軟體更新：航空器使用人須確定數位通訊系統軟體於須要時更新以及地用及空用系統可以適當反應出數位通訊能力的裝置水準。
- 4、數位通訊系統「恢復可用」政策：須制定數位通訊系統「恢復可用」政策，以確認當數位通訊設備失效，維修完畢須出廠時

功能正常，航空器使用人不可簽放一架須要使用數位通訊功能的航機，除非完成相當的功能測試。

(六) 數位通訊使用

1、通則：以作業來說使用數位通訊的航空器使用人須遵守在數位通訊訓練 PARAGRAPH 8 內的內容執行。

2、駕駛員責任：數位通訊是所執行指定作業之主要或輔助通訊方式，如要數位通訊使用正常，即時及正確的對數據資料鏈路回應是重要的，飛航組員須遵守以下的幾點：

(1) 須要時，即時發送訊息。

(2) 即時回覆訊息。

(3) 適宜的協調以利每一組員接受合適的訊息。

(4) 適宜的保存爾後須處理之的訊息。

(5) 適宜的處理不確定訊息。(Backup)

(6) 視情況，適宜的使用資料連接及語音（如：以語音作備用或澄清不正常情境）。

(7) 如果語音及資料連接的訊息衝突時，以語音為主。

3、數位通訊的良好操作實務"Good Operating Practice"。下列的數位通訊符合良好操作實務"

(1) 去除任何不須要的通訊及可能之地面設施干擾，數位通訊只在具特定設施要飛航之航路或程序要求下使用（數位通訊除與地面設備者外，須滿足支援飛行計劃或飛行作業之須求）。

(2) 數位通訊之文字撰寫須符合標準的航空術語、接受的縮寫及（以英文書寫）。

(3) 在離場前，確認機載數位通訊系統功能正常。

4、航空器使用人責任：航空器使用人對數位通信有以下的責任：

(1) 確認數位通訊在每一環境使用之功能及新/改裝組件或軟體更

新。

(2) 確認特殊數據資料鏈路事件的評估及追蹤。

(3) 定期評估數位通訊的訓練，考驗及維修計劃以確保其正確、適當、適時及有效。

5、航管的責任

(1) 確認航管使用數據資料鏈路時，數據資料鏈路的指示與語音指示相符。

(2) 知道相關的數位通訊計劃更改。

(3) 訓練航管人員數據資料鏈路，預期飛航組員對數據資料鏈路咨詢的回應及安排航管人員在裝置有數據資料鏈路之航空器上熟飛。

(4) 當組員提出需求時，提供對數據資料鏈路的澄清及確認，以及幫助組員回復至原頒之許可，在必要情況下，發佈額外的許可給組員。

(5) 經由數位通訊通知有關民航局的機構有關空域或機場的數位通訊問題，這有助於民航局對數位通訊效能的強化、程序及空域的調整採取改正措施。

(6) 通知民航局有關任何的數位通訊危險情況、環境或事件。

(七) 數據資料鏈路事件報告

1、通則：航空器使用人及製造廠家，宜發展一些程序以確保對特殊數位資料連結事件發生時，有效辨別及追蹤。程序須包括以下之有效資料：

(1) 有效評估數位通信事件的重要性。

(2) 特殊數據資料鏈路事件的後續發展。

(3) 通知民航局有關在國內及國際飛航作業上有關數據資料鏈路的性能。

2、駕駛員報告

(1) ”Data-Link-Specific”報告。須要時飛行員可對下列非尋常的 Data-Link 事件提出報告。

A、答覆 ATC 的詢問，或是不經意的違反 ATC 許可，須經由無線電通訊報告事件經過，對於推薦通訊術語的指引，請參考 Airman’s Information Manual，第 4 章的 ATC 許可，對於此篇 AC 的縮語和縮寫字，亦請參考附錄 5。

B、航空器使用人須將之歸類於特別的報告，如關於 Data-Link 的異常，程序上的困難，或是系統的失效等。尤其是飛行員以下列方式提出的報告：

(a) 駕駛員/觀察員問卷調查。

(b) 記載於修護記錄簿，或由 ACARS 等方式傳出。或

(c) 航空器使用人所用的其他記錄（如 Captain’s report），標準的 Data-Link 事件報告表之範例如本章附錄 1。

(2) 其他的 Data-Link 附屬報告。

A、空中接近（NMAC）報告。飛行組員須依照現有的規定和程序對 NMAC 定期提出報告（飛航組員不須對僅為資料連接事件提出 NMAC 報告）。

B、飛安報告系統之報告。飛行組員可以依個人意願提出報告

C、航空器使用人/修護部門報告。修護人員須對 Data-Link 的相關問題提出報告。諸如各種會影響到系統的性能，製造廠家，銷售商等等經常或偶爾發生的問題對 PAI、PMI 提出報告。

D、民航局 ATC 報告如下：

(a) 有需要時對標準組提出 Data-Link 事件報告

(b) 任何飛行空域相關的特殊事件向航管組提出。

E、Data-Link 製造商報告。Data-Link 電子裝備製造商依據現

有的保養困難報告（SDR）程序提報在特別 Data-Link 中所發現的問題。至於一般的問題，如與 ARINC 622 或是 745 中的定義特性，或者是和 Paragraph 4(c)文件中有關者，則須報告到 Aircraft Engineering Division，AIR 100。

六、相關規定及參考文件：

（一）FAA AC20-140 「Guidelines for Design Approval of Aircraft Data Communications Systems」。

（二）Title 14 Code of Federal Regulation (14 CFR)

以下 14 CFR parts 可適用於通訊系統以及包含在 parts 21、23、25、27、29、43、91、121 及 135 的申請書。

（三）下列 International Civil Aviation Organization（ICAO）文件：

1、Annex 10 to ICAO Convention (Standards and Recommended Practices-SARP's)， Volume III， Part 1， Digital Data Communications Systems

2、Document 4444 (PANS/RAC)， Procedures for Air Navigation Services-Rules of the Air and Air Traffic Services

3、Document 7030， Regional Supplementary Procedures

（四）Copies of the following RTCA documents may be purchased from RTCA Inc， 1140 Connecticut Avenue， NW。 Suite 1020， Washington， DC 20036：

1、DO-210C， Minimum Operational Performance Standards for Aeronautical Mobile Satellite Services (AMSS avionics)

2、DO-212， Minimum Operational Performance Standards for Airborne Automatic Dependent Surveillance (ADS) Equipment

3、DO-215A， Guidance on Aeronautical Mobile Satellite Service (AMSS) End-to-End System Performance

4、DO-219， Minimum Operational Performance Standards for ATC

Two-Way Data Link Communications (Applications)

- 5、DO-222， Guidelines on AMS(R)S Near-Term Voice Implementation and Utilization
- 6、DO-224， Signal-in-Space Minimum System Performance Standards for Advanced VHF Digital Communications Including Compatibility with Digital Voice Techniques
- 7、DO-231， Design Guidelines and Recommended Standards for the Internetworking， Implementation and Use of AMS(R)S Voice in a Data Link Environment
- 8、DO-239， Minimum Operational Performance Standards for Traffic Information Services (TIS) Data Link Communications
- 9、DO-240， Minimum Operational Performance Standards for Aeronautical Telecommunication Network (ATN) Avionics
- 10、DO-242， Minimum Aviation System Performance Standards for Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B)
- 11、DO-243， Guidance for Initial Implementation of Cockpit Display of Traffic Information

(五) Copies of the following SAE documents may be purchased from SAE International， Customer Sales， 400 Commonwealth Avenue， Warrendale， PA， 15096：

- 1、ARP 4754， Certification Considerations for Highly-Integrated or Complex Aircraft Systems
- 2、ARP 4761， Guidelines and Methods for Conducting the Safety Assessment Process on Civil Airborne Systems and Equipment

簽署：_____

飛航標準組組長李萬里

DATA LINK 事件報告樣本

日期_____ 時間_____

航空公司/航班編號_____ 起飛地_____ 目的地_____

呈送至: _____ ATC 查詢_____ 其他_____

飛行階段_____ 位置_____ 高度_____

(依飛航組員意願填寫:)

姓名_____ 電話(公司)_____ 電話(家中)_____

事件描述:

數位通訊最低裝備操作手冊 (MEL) 和主要最低裝備操作 手冊 (MMEL) 臨時條款

1. 最低裝備操作手冊 (MEL) 的範例。

航空器使用人如要獲可派遣數位通訊系統或其零件有臨時故障的航空器，必須要遵照 MEL 臨時條款的規範。MEL 就各航空器使用人和機型作認證，並遵循民航局之 MMEL 對於其機型的臨時條款。如有需求時，MEL 的臨時條款須以民航局 MMEL 為架構，POI 才能認證此 MEL。如果要求較少限制或是不同的臨時條款，對民航局 MMEL 的修改建議書必須送到相關機型的 AEG。較高級的裝備(超出基本數位通訊系統的裝備) 是可以失效的，只要失效的裝備不會把整個系統降級，例如 data link 印表機。

裝備	條件
Data Link System	C-0 *(M) 可以失效，只要系統是鎖死並且不影響其他操作。

Dual Data link	C-21 *(O) 下列情況下 flying pilot side 可以失效:
----------------	---

或 Data Link 操控面板或顯示

(a) Non-flying pilot side 適當的 data link 元件和功能必須是好的。

(b) Flying pilot 必須可以看到 data link 顯示。

(O) 下列情況下 non-flying pilot side 可以失效:

(a) 所有的語音通訊系統正常，語音程序在飛行路線或程序是被認可的，以及

(b) 所有的語音通訊操作系統正常，在飛行路線或程序上也許可以使用語音程序。

Data Link 印表機 C-0 (O) 下列情況下可以失效：

其他所有的顯示和操控功能都正常 同時每個 data link 通訊都可以被飛行員恢復，顯示和重看。或相關的 data link 操作或是功能是不須要用到的（例如印表機失效時印表機的操控功能是不可以使用的）

1. 主要最低裝備操作手冊 (MMEL) 臨時條款的範例。

波音 747-400

23 通訊

-XX-1 數位 Data Link 通訊系統	D	-	-	任何超過法規限制的裝備皆 可以是故障的
-XX-2 數位語音 通訊系統	D	-	-	任何超過法規限制的裝備皆 可以是故障的

附註。此臨時條款和修護時效類別是刻意為了航空公司在於施行初期有充分的空間。這是為了促進裝設的過程和支持使用部分系統。系統可靠性和操作經驗都將不計，對於此 MMEL 如果有任何的修正案，將會等全部的裝設階段完成後實施。

PAR129在美國空域使用DATA LINK的臨時條款

1. 在美國空域中飛行，如果飛行程序基於 Data Link 的使用，航機必須要裝置適當的 Data Link 裝備並在 ATC 指定的頻道操作。ICAO 24-bit 的特定位址必須要指定予航機，同時 Data Link
2. 系統必須要能夠確認此航機位址。在設定好位址後，此位址將不能更改，可能重覆或干擾到 ATC 或是 Data Link 的安全功能。
3. 在美國空域中使用 Data Link，航機必須要裝設能夠遵循目前航管設備使用的 RTCADO-219 或其他同等標 Data Link 系統。除非是遵循當國的 MEL 臨時條款，或是此 Data Link 系統要能夠在適當的 Data Link 模式操作。
4. 在美國空域中使用 Data Link，必須要遵循 ICAO 的，或此篇 AC 的，或是為民航局所接受相等的訓練和程序。
5. 在美國空域中 Data Link 可能危及後續安全操作的不安全的狀況或表現，必須在事件確認後的 10 天之內向民航局的 POI 提報。

必要通訊能力 REQUIRED COMMUNICATIONS PERFORMANCE (RCP) 觀念

(1)必要通訊能力 (RCP) 觀念

此觀念乃關於 CNS/ATM 架構的通訊元件，和補充必要導航能力 Required Navigation Performance (RNP)，以及必要監視能力 Required Surveillance Performance (RSP)。總言之，此為要求各個通訊、導航、監視 (CNS) 之元件的功能和性能，可以在特定的空域操作，或是執行特定的程序，同時亦要求空中交通管理 air traffic management (ATM) 的功能和性能。CNS 系統的精華乃被認定為包括技術表現，整體性和可獲得性。

(2)Required Communications Performance。

A.必要通訊能力乃描述在特定空域中飛行時的 end-through-end (終端到終端) 的通訊表現，或是個別的操作或程序上的表現。RCP 由相關管轄單位決定，主要為考量飛航管制，目標空層的安全、隔離的保障、飛航標準及關於空域操作和程序上的危險分析的機能。

B.以三度空間結構來描述 CNS 系統的精髓 – 技術表現、可獲得性、整體性 – 已經獲得全世界的認可。公認最重要的技術表現的參數是在使用者和系統間的通訊遲滯。在整體性的參數來說則為在資訊傳送過程產生的各式各樣錯誤。在可獲得性的參數來說則為對資訊傳送的時間和資訊傳送的量為正比的。

C.在已經就發展 最低飛航系統表現標準 Minimum Aviation System Performance Standards (MASPS) 展開定義 RCP 觀念中使用的專用術語和參數的工作。在草案中定義的參數如下：

(a) Delay 遲滯 - 乃為測量兩定點間資訊元傳送所須的時間。

(b) Integrity 整體性 - 乃表現為在信息傳送間發生無法偵測的系統產生的錯誤的可能性。

(c) Availability 可獲得性 - 實際操作時間和一特定操作時間的比例。

(3)安裝設備的額定通訊表現 Installed Communications Performance (ICP)。

- A.終端到終端 ICP 是描述名詞上的表現，此表現在於一串聯的終端到終端通訊，如航空器終端系統，電子設備，航空器的無線電，跟 RF path(s); 地面電台，地面網路; 空地服務機構提供的服務安排和水準，和地面終端系統。ICP 被表示為和 RCP 同樣的名詞和參數。所以 ICP 就可以和 RCP 直接作比較。ICP 可以分配到一串聯的終端到終端通訊系統的元件。相反的，終端到終端 ICP 可以由各元件的 ICP_x 的適當組合而決定。
- B.在特定的 RCP 環境或操作中，展示終端到終端 ICP 是獲得操作許可的一部分。ICP 天性上和一個或多個科技密切相關，而且是描述相關管轄當局特定終端到終端通訊路徑的表現的一個重要名詞。ICP 和特定航空器的關係非常密切，因為它會受到這架航空器的裝備和通訊後勤安排很大的影響。
- c.特定航空器的 ICP 可以評估此航機是否能在達到在特定操作或空域中 RCP 的要求。如此，對於航機簽派或是開始一個航運必須要達到相當的 RCP 標準。重要的是，RCP 提供了一個工具，可以用來評估各個階層的航空器通訊和服務安排的好處。

(4)實際通訊表現 Actual Communications Performance (ACP)。實際通訊表現描述動態性的終端到終端通訊的能力，如同 ICP 在於同一終端到終端通訊串聯一樣。ACP 以如同 RCP 和 ICP 一樣的名詞和參數來表示，但是在短時間內特定的部分可能和 ICP 不盡相同，例如系統故障或是傳播方式的改變。ACP 可以以定期監視終端到終端串聯，或是監視終端到終端串聯中各別元件的狀況來決定。ACP 的操作規定目前尚未決定。