



航 空 管 理

空中交通服務

空軍中校 蔡金倉

提

要

隨美國萊特兄弟（Wrights Brothers）於1903年發明飛機，飛行已成為現代最為蓬勃發展的科技之一。隨著2008年空中巴士（Airbus）A380正式營運，科技進步日新月異，飛機性能演進至，動輒載客數百人，飛航萬餘哩，飛行將世界5大洲縮小為地球村，空中通運輸已成為國際間最重要的商務旅運工具，空中交通運輸講求安全、迅速與有序，需要良好的空中交通服務和安全的飛航環境。

關鍵詞：空中交通服務

壹、前言

本篇以介紹空中交通服務（Air Traffic Services）的概念，從1944年12月7日簽訂於芝加哥「國國際民航組織（International Civil Aviation Organization, ICAO）2001年9月之新聞稿」，簡稱芝加哥公約（Chicago Convention）或「國際民用航空公約（Convention on International Civil Aviation）（以下簡稱國際民用航空法）」。

依據國際民航空法第二部份國際民航組織（ICAO）第七章所成立，其成立之宗旨與目的第44條中列出如下：「在於發展國際航行的原則和技術，並促進國際航空運輸的規劃和發展」，而國際空運事業亦得建立於機會均等之基礎上健全與經濟地經營，惟我國1971年11月19日退出國國際民航組織（ICAO），即同時廢棄公約，基於飛安職責，對該公約所規定之一般原則，仍宣稱遵守。

論及空中交通服務（Air Traffic Services）須從國際民航組織（ICAO）理事



會依公約，將採用之國際標準及建議措施指定為之附約著手。目前已制定十八項附約其中附約十一（Annex 11）空中交通服務（Air Traffic Services）便是本篇文章起點。

查詢我國民航局（Civil Aeronautics Administration, CAA）資料得知其我國以飛航服務規範對國際民航組織（ICAO）的附約十一空中交通服務內容是相互呼應（交通部民用航空局2006年11月1日頒布文號：95科技-3）。

我國民航局（CAA）為使台北飛航情報區（Taipei Flight Information Region, FIR）飛航情報、飛航管制、航空通信、航空氣象及助航設施等飛航服務符合國際規範，參照國際民航組織（ICAO）國際民用航空法第十一號附約「飛航服務」（Annex 11-Air Traffic Services）訂定飛航服務規範及，台北飛航情報區（FIR）提供飛航服務之標準。係以2001年7月第十三版（含2004年11月05日第43次修正）為依據，並引用美國聯邦航空總署（Federal Aviation Administration, FAA）的7110.655版本及制定的，參考飛航環境、限制及所提供之飛航服務，做必要之修正。

為維持我國之「飛航服務規範」與第十一號附約章節之一致性，所以部分標準或建議措施與我飛航情報區（FIR）服務單位與現行作業有差異，暫時未列並以「（保留）」字樣編入，以示區別。我國因飛航環境、限制及所提供之飛航服務與國際標準有相異處者，於台北飛航情報區飛航指南（Aeronautical Information Publication Taipei Flight Information Region, 以下簡稱AIP），通則第1.7節「與國際民航組織文件規定相異處」中說明如后：

- 一、台北飛航情報區（FIR）未設置F類空域但設有E類地表空域。
- 二、空速限制適用於B類、C類、D類、E類空域及E類地表空域內作業之儀器飛航（Instrument Flight Rules, IFR）及目視飛航航空器（Visual Flight Rules, VFR）。
- 三、對E類、G類空域之目視飛航（VFR）提供通信追蹤服務並要求雙向之無線電通信。
- 四、對G類空域之儀器飛航（IFR）僅於駕駛員請求，並經管制員同意後提供航情諮詢服務。
- 五、G類空域不提供飛航情報服務。

貳、附約內容概述

空中交通服務（Air Traffic Services）之國際標準及建議措施系國際民航組織（ICAO）之空中及空中管制組於1945年10月所起草，該草案經數度審查修正後於



1950年5月18日始為民航組織理事會通過，依公約54條第12款「按照本公約第六章規定，通過國際標準及建議措施；並為便利起見，將標準和措施稱為本公約附件並將採取的有關行動通知所有締約國」制定成第11號附約，於同年1月生效。內容重點概述如下：

- 一、接管單位(Accepting Unit)：指接管航空器之次一飛航管制(Air Traffic Control, ATC以下簡稱航管)單位。
- 二、機場(Aerodrome)：指劃定之水陸區域，包括相關建築物、設施及裝備，該區域之全部或部分供航空器起飛、降落及地面活動。
- 三、機場管制服務(Aerodrome Control Service)：指對機場交通提供之航管服務。
- 四、機場管制台(Aerodrome Control Tower)：簡稱塔台，指負責提供機場管制服務之單位。
- 五、飛航管制許可(Air Traffic Control Clearance)：簡稱航管許可，指飛航管制單位對航空器，在其指定條件下所為飛航之授權。
- 六、飛航管制服務(Air Traffic Control Service)：簡稱航管服務，指為防止航空器間，及在操作區內航空器與障礙物間之碰撞，加速並保持有序之飛航所提供之服務。
- 七、飛航管制單位(Air Traffic Control Unit)：簡稱航管單位，指區域管制、近場管制或機場管制台之通稱。
- 八、飛航流量管理(Air Traffic Flow Management, ATFM)：為使航管容量發揮至最大可能，且促使航行量符合適當飛航服務主管機關宣告之容量，以促進飛航之安全、有序、迅速所建立之服務。
- 九、飛航服務(Air Traffic Service)：指飛航情報服務、守助服務、航管服務(區域管制服務、近場管制服務或機場管制服務)之通稱。
- 十、飛航服務空域(Air Traffic Services Airspaces)：指劃定範圍並依英文字母指定空域範圍內飛航種類、飛航服務及作業規則之空域。
- 十一、飛航服務單位(Air Traffic Service Unit)：指航管單位或飛航情報中心之通稱。
- 十二、航路(Airway)：指以通道形式而設立之管制區域或部分區域。
- 十三、守助服務(Alerting Service)：指將需要搜救之航空器資料通知適當單位，並應該單位之需求予以協助之服務。
- 十四、近場管制單位(Approach Control Unit)：指負責對一個或數個機場之管制飛航提供離到場管制服務之單位。



- 十五、近場管制服務(Approach Control Service)：指對管制下離到場航空器之航管服務。
- 十六、區域管制中心(Area Control Centre)：指在其管轄之區域內，對管制下航空器提供航管服務而設置之單位。
- 十七、終端資料自動廣播服務(Automatic Terminal Information Service, ATIS)：指24小時或於特定時段內自動提供最新之例行資料予到場及離場航空器。包括下列二種：
- (一)資料鏈終端資料自動廣播服務(Data Link- Automatic Terminal Information Service, D-ATIS)：經由資料鏈，提供終端資料自動廣播服務。
- (二)語音終端資料自動廣播服務(Voice- Automatic Terminal Information Service, Voice -ATIS)：經由連續及重複之語音廣播方式，提供終端資料自動廣播服務。
- 十八、管制區域(Control Area)：指自地球表面上一定高度為基準往上延伸所劃定之管制空域。
- 十九、管制空域(Controlled Airspace)：指對儀器飛航及依空域分類對目視飛行提供航管服務所劃定之空域。其管制空域包括A類、B類、C類、D類、E類空域及E類地表空域，管制空域外之空域為G類空域。
- 二十、管制地帶(Control Zone)：指自地球表面往上延伸至某指定高度所劃定之管制空域。
- 二一、最後進場(Final Approach)：指儀器進場程序之一部分，開始於特定之最後進場定位點或進場點，如未規定此類定位點或點時，則為：如訂定之最後程序轉彎、基本轉彎或迴轉航跡程序飛入轉彎之終點；進場程序中指定最後航跡之攔截點；結束於機場附近之一點，由該點：可完成落地；或開始誤失進場程序。
- 二二、飛航情報中心(Flight Information Center)：指負責提供飛航情報及守助服務之單位。
- 二三、飛航情報區(Flight Information Region)：指提供飛航情報服務及守助服務所劃定之空域。
- 二四、飛航情報服務(Flight Information Service)：指提供建議與情報，以利飛航安全與效率之服務。
- 二五、飛航空層(Flight Level)：指相對於特定氣壓1013.2百帕(29.92吋汞柱)之固定氣壓值所形成之空層，並以指定氣壓間隔作為與其他空層之隔離。



- 二六、空層(Level)：指航空器飛航時垂直位置之通稱，含高度、實際高度或飛航空層。
- 二七、飛航公告(Notam)：指以電傳通信方式傳送，包括關於任何航空設施、服務、程序或危害之建立、情況及變動等資訊之公告，飛航作業有關人員對該公告之即時獲知極為重要。
- 二八、無線電通話(Radiotelephony)：指主要以語音方式交換訊息之無線電通信方式。
- 二九、報告點(Reporting Point)：指航空器能據以作位置報告之特定地理位置。
- 三十、特種目視飛航(Special VFR Flight)：指在管制地帶內低於目視天氣情況下，由駕駛員提出並獲得航管單位同意後實施之目視飛航。
- 三一、終端管制區域(Terminal Control Area)：指包括一個或數個主要機場，且與飛航服務航線相會合之管制區域。
- 三二、航情避讓諮詢(Traffic Avoidance Advice)：指飛航服務單位提供之操作建議，以協助駕駛員避免碰撞。
- 三三、相關航情(Traffic Information)：指由飛航服務單位提供之資訊，提醒駕駛員可能在其飛行之位置或預定航線附近有其他已知之或觀察到之航情，以協助駕駛員避免碰撞。
- 三四、交管點(Transfer of Control Point)：指沿航空器之飛行路徑所定之一點，在該點對航空器提供航管服務之責任，由一管制單位或管制席位，轉交至次一管制單位或管制席位。
- 三五、交管單位(Transferring Unit)：指在交管過程中，將對航空器提供航管服務之責任，交管給沿飛航航線之次一航管單位之原航管單位。
- 三六、目視飛航(Visual Flight Rules, VFR)：指遵循目視飛航規則之飛航。

參、導航性能需求

(Required Navigation Performance, RNP)

在提升全球航空運作服務品質並因應民航運輸量激增的環境需求下，民航局（CAA）決定，在導航方面應用時以區域航行（Area Navigation Routes, RNAV）協議之基礎訂定指定區域、航跡（Track）或飛航服務航線之導航性能需求（RNP）。其主要在終端提供導航性能需求（RNP）或更精準的區域航行（RNAV），至於進場（Arrival）和離場（Departure）同樣必須依據區域航行（RNAV）之導航性能需求（RNP）進行作業。



一、飛航情報區、管制區域及管制地帶之規範：

(一) 飛航情報區：

1. 飛航情報區之劃定應涵蓋該區所有提供服務之飛航航路結構。
2. 飛航情報區應包括其邊界範圍內之所有空域，如其有上層飛航情報區者除外。
3. 飛航情報區為上層飛航情報區所限時，上層飛航情報區所定之下限應構成飛航情報之垂直上限，並應與飛航及管制辦法附錄三規定之目視飛航規則巡航空層相符。

(二) 管制區域：管制區域，尤其包括航路及終端管制區域者，其劃定應能涵蓋足夠之空域，以容納欲提供飛航管制服務之儀器飛航或其部分之飛航路徑，並應考慮該區內經常使用助航設施之能力，管制區域之下限應設於距地面或水面之上，實際高度不得少於700呎。有下列情況之一時，應訂定管制區域之上限：

1. 在該上限以上不提供飛航管制服務者。
2. 管制區域位於高空管制區域以下時，則其上限應與高空管制區域之下限相符。
3. 當設立時，該上限應與飛航及管制辦法附規定之目視飛航規則巡航空層相符。

(三) 管制地帶：

1. 管制地帶之邊界範圍，至少應涵蓋管制區域外，供儀器天氣（Instrument Meteorological Conditions）情況下所使用機場之儀器飛航及離到場航線之空域。
2. 管制地帶之邊界範圍，應自機場或自數個相關機場之中心向進場方向，至少延伸5哩。
3. 如管制地帶位於管制區域邊界範圍內，則應自地面向上延伸至少至管制區域之下限。

二、協調：為了提供增加了空域容量並且改進航空器操作的效率和靈活性，建立對空域的靈活使用，說明如后：

(一) 航空器使用人與飛航服務單位間之協調：

1. 飛航服務單位，為達成其目標，應重視航空器使用人依航空器飛航作業管理規則所規定之義務而產生之需求，如航空器使用人有需求時，應給其或其指定之代表得以履行其責任之相關資訊。
2. 當航空器使用人有此要求時，飛航服務單位接獲有關航空器作業之電訊（包括位置報告），且航空器之作業管制係由該航空器使用人所提供者，飛航服務單位應依當地協議程序儘可能立即告知航空器使用人或其指定之代表。
3. 應建立特別程序以確保：如軍事單位發現疑似民用航空器正接近或已進入可



能須
加以
攔截
之區
域時
，通
知飛
航服
務單
位用
所有

表1 航空器被攔截機攔截時應採取下列行動

項次	攔截機攔截時應採取下列行動
1	遵行攔截航空器所給予之指示，對給予之目視信號應依附表之規定解釋並反應之。勿作任何可能被誤認為含有敵意之動作，保持平直飛行。
2	如可行時，通知適當之飛航業務單位。
3	立即將無線電收訊機調至國際緊急頻率。特高頻：121.5 兆赫 (MHZ)；超高頻：243.0 兆赫 (MHZ)。以該緊急頻率呼叫，試圖與攔截航空器或適當之攔截管制單位建立無線電通信，告知航空器之識別、位置及其飛航性質。
4	如不能與空軍攔截機建立直接通訊時，嚴守下表各種攔截機所給之目視信號。
5	除另有指示外，應將雷達電碼置於 7700。
備註	一旦航空器不遵守以上程序時，依照飛航指南 (AIP) 航路 1.12-1 所列之規定：「被攔截之航空器如不服從攔截機所給之任何指示時」及「航空器如不遵守防空識別程序」而招致攔截機或其他武器之攻擊而受損傷時，中華民國政府當局不負任何責任。但是上開規定參照前述說明，在對民用航空器所採取的對應措施而言，某種程度上是不周延而且危險的，因而有加以修正之必要。

資料來源：台北飛航情報區飛航指南 (AIP) 本研究整理

可能之方法識別該航空器並提供導航，以避免遭受攔截，表1為現行航空器被攔截機攔截時應採取下列行動各項指示。

(二) 軍事主管機關與飛航服務單位間之協調：

1. 飛航服務主管機關應與負責可能影響民用航空器飛航活動之軍事主管機關建立及保持密切合作。
2. 對民用航空器構成潛在危險之活動所進行之協調，應依據2.17節「協調潛在對危害民用航空器」實施。
3. 飛航服務單位與適當軍事單位間應達成協議，俾便民用航空器飛航安全及快捷之情報得以迅速交換。
4. 依當地協議程序，飛航服務單位按慣例或於請求時，應提供適當軍事單位有關民用航空器適當之飛航計畫及其他資料。為消除或減少攔截之必要，飛航服務主管機關特別為了辨識民用航空器之目的，應在任何地區或航路裡，依飛航及管制辦法之要求，規劃適用於所有飛航之飛航計畫、雙向通訊及位置報告，並確定所有相關資料均適用於適當之飛航服務單位。

(三) 對民用航空器構成潛在危險活動之協調：

1. 不論在一國之領土上空或公海上空，安排對民用航空器有潛在危險之活動，應及早與適當之飛航服務主管機關協議，以便能按照第十五號附約航空情報服務 (Aeronautical Information Service System, AISS) 規定，即時公布相關活動之訊息。
2. 協調之目的是對活動作出最好安排，以避免危及民用航空器，並降低對該航空器正常運作之干擾。



3. 相關飛航服務主管機關應負責公布有關活動之資訊。
4. 如對民用航空器構成潛在危險之活動為定期或持續性時，得視需要設立特別委員會，以確保所有有關各方之需求，得到充分之協調。
5. 應採取適當步驟以避免妨礙飛航作業之雷射光發射。

(四) 航空氣象單位與飛航服務主管機關間之協調：

1. 為確保航空器收到最新之氣象情報供航空器作業，必要時，航空氣象與飛航服務主管機關應訂定協議，除使用指示儀器之報告外，可加入由飛航服務人員所觀察或由航空器通知之其他氣象資料。
2. 應儘速報告相關氣象單位，其所觀察或由航空器通知但未包括在機場氣象報告內對作業有重要影響之氣象現象。
3. 儘速將火山爆發前活動、火山爆發及火山灰雲之適當訊息報告有關氣象單位。
4. 同時區域管制中心與飛航情報中心應將此資訊報告有關氣象觀測單位。
5. 區域管制中心、飛航情報中心及相關氣象觀測單位應保持密切協調，以確保飛航公告及顯著危害天氣報告內之火山灰資訊內容一致。

(五) 飛航情報服務與飛航服務主管機關間之協調：為確保飛航情報服務單位獲得資訊，以能夠提供最新之飛航前資訊，並符合飛航中資訊之需求，飛航情報服務與負責飛航服務之飛航服務主管機關應做安排，以使飛航服務人員向負責之飛航情報服務單位報告下列各項，並將延誤降到最低限度：

1. 機場狀況資料。
2. 責任區內相關設施、服務及導航設備之工作狀況。
3. 由飛航服務人員觀測或由航空器報告之火山活動事件。
4. 作業上有重要關係之任何其他資訊。

對空中導航系統做改變之前，負責改變之單位應注意航空資訊服務為發布訊息所需之準備、製作及公告所需之時間。為了確保適時提供資訊給飛航情報服務，相關服務單位間需密切協調。

三、航空器緊急事件時之服務：

已知或認為一航空器處於緊急情況時，包括遭受非法干擾，應給予最大之考量、協助，如情況需要，應較其他航空器為優先。當發生或懷疑非法干擾航空器事件時，飛航服務單位應立即處理航空器之請求。繼續傳送與該飛航有關之安全措施訊息，採取必要措施以加速各階段之飛航，特別是航空器之安全落地。

四、迷航或不明航空器：在本段中"迷航航空器"與"不明航空器"具有下列意義：



- (一) 迷航航空器：明顯偏離其計畫航跡或報告它已迷航之航空器。
- (二) 不明航空器：觀察到或經報告在一特定區域內飛行但未識別之航空器。
一架航空器可能被一單位視為迷航航空器，同時被另一單位視為"不明航空器"

五、飛航服務之安全管理：

- (一) 民航局（CAA）應建立系統化且適當之飛航服務安全管理計畫，以確保能維持在空域及機場所提供飛航服務之安全。
- (二) 民航局（CAA）應對於在空域或機場所提供之飛航服務建立可接受之安全水準及目標。於適用時，應在區域空中航行協議之基礎上建立安全水準及目標。

六、飛航服務安全管理計畫應：

- (一) 辨認實際及潛在之危險並決定所需之補救行動。
- (二) 確保已訂定必要之補救措施能夠維持可接受之安全水準。
- (三) 對現行之安全水準實施持續性之監督及定期性之評估。
- (四) 飛航管制系統任何與安全有關之重大改變，包括降低隔離標準或實施新程序，應經過安全評估顯示符合安全水準，並在諮詢使用者後實施。主管機關應採取適當之實施後監督，以確認達成規定之安全水準。

肆、先進空中導航系統階段

近年來衛星與數據科技的發展，突破傳統地面助導航設施的限制，為因應未來航空運輸成長及有效提升飛航安全，進一步提飛航管制單位精確性與可靠性，國際民航組織（ICAO）於1989年提出一套以衛星及數位化技術之通訊、導航、監視系統（Communication, Navigation, Surveillance, CNS），未來將利用全新之衛星通信、導航、監視系統，來支援建立一個全球均通行適用之飛航管理系統，以結合現代電腦架構導入飛航流量管理（Air Traffic Flow Management, ATFM）、空域的管理（Airspace Management, ASM）、自由飛行管理及四度空間碰撞預警之飛航管理系統（Air Traffic Management, ATM，如圖1所示），以克服傳統飛航管制之限制因素。目前世界許多國家均積極發展CNS/ATM系統，進一步提昇飛航管制之服務品質及確保飛航安全的目的，使台北飛航情報區更具競爭優勢，將可確保台北飛航情報區（FIR）之國際地位，以提升飛航服務效率及品質，並完成下列計畫：

- 一、航空通訊系統建置計畫：飛航服務業務網路（Air Traffic Service Network, ASN）系統（如圖2所示），第一、二階段建置已順利啟用，第三階段建置期程2007年起至2008年止，共計2年，2008年完成飛航服務業務網路（ASN）之建置招標及施作，包含南、北飛航服務園區及全國11個塔台之網路環境建置、設



備採購，以提供飛航管理（ATM）計畫建置所需之網路環境。後續將逐步整合現有各飛航服務系統進入飛航服務業務網路（ASN）內，並持續辦理強化網路控管、資訊安全、病毒防治等。

- 二、全球衛星導航建置子計畫：廣續辦理星基增強系統（Satellite-Based Augmentation System, SBAS）、陸基增強系統（Ground-Based Augmentation System, GBAS）及地面參考站台（Gras Reference Station, GRS）等計畫之建置評估。飛航情報區（FIR）衛星航行信號精確度及相關誤差分析，自行完成衛星資料格式轉換軟體開發提供亞太經合會成員使用、自力完成台北飛航情報區（FIR）星基增強系統（SBAS）參考站之研發及建置、建立台北飛航情報區（FIR）自行發展星基增強系統（SBAS）、衛星資料分析能力，未來將有能力評星基增強系統（SBAS）於台北飛航情報區（FIR）之服務效能。另亦完成衛星航行系統測試平台第二階段「全球定位系統（Global Positioning System, GPS）接收機自主完整性預測系統（Raim Prediction System）」建置工作，此系統可準確預報全球

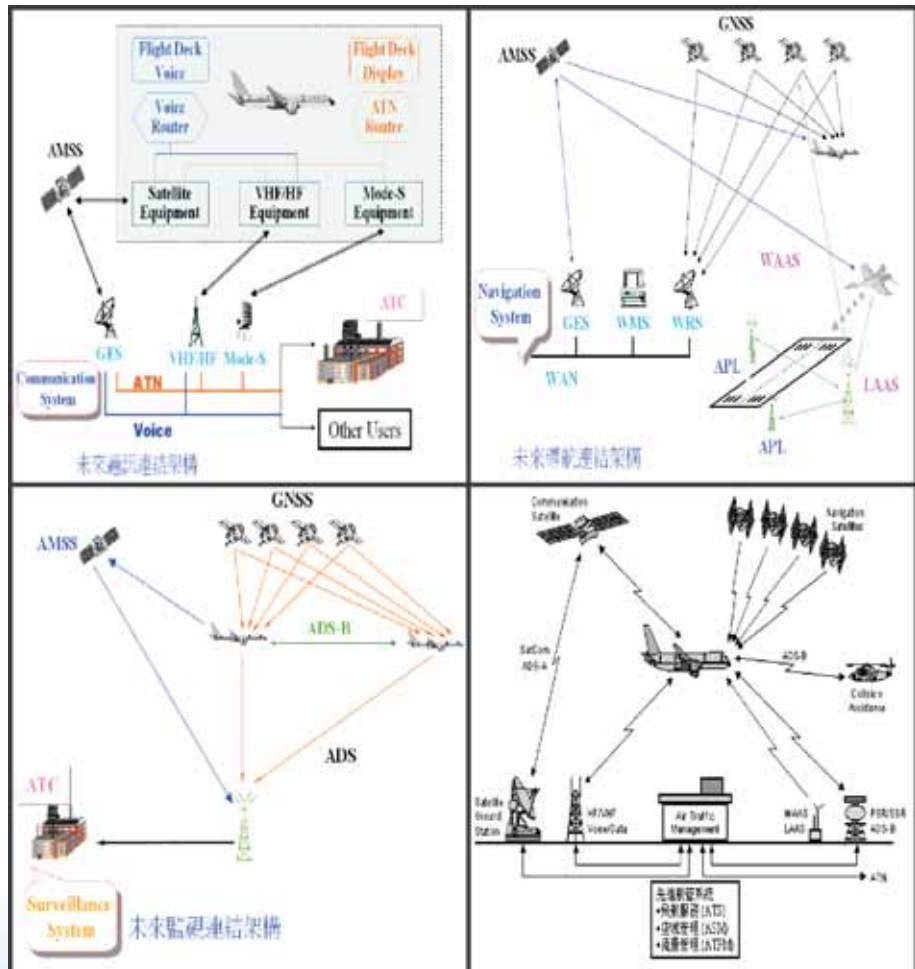


圖1 CNS/ATM功能架構圖

資料來源：交通部民用航空局網頁



定位系統（GPS）訊號可用性。

伍、結語

台北飛航情報區（FIR）飛航流量逐年急遽增長，經民航局（CAA）與國防部空軍司令部非正式統計，國家航空器、民用航空器每日航行量約1600餘架次。因

應來兩岸直航後，航空運輸快速成長，空域的飛航架次及擁擠度增高，也因如此，民航局（CAA）將於100年配合飛航管理系統（ATM）啟用，相關航管單位整併至北部（桃園機場）及南部（高雄小港機場）飛航服務園區，未來終端管制空域（Terminal Approach Control, APP）及台北區域管制中心（Taipei Area Control Control, TACC）空域將重新劃分。

一、終端管制空域（APP）調整：台北飛航情報區（FIR）現行終端管制空域（APP）包括：馬祖、台北、台中、高雄、馬公、金門、台東、花蓮等8個終端管制空域（APP），調整為六個終端管制空域（APP），台中終端管制空域（APP）將分別併入台北及高雄兩終端管制空域（APP），而馬公終端管制空域（APP）則併入高雄終端管制空域（APP）。此外，台北、高雄及台東終端管制空域（APP）亦有微幅調整，如圖3所示。

二、航路管制（Area Control）空域調整：因應未來航行量，台北區域管制中心（TACC），原北部管制區、西部管制區、中部管制區、南部管制區及東部管制區調整為：

- （一）北部管制區因應兩岸直航增加「海峽管制區」。
- （二）西部管制區飛航空層290（含）以上劃為西部管制區，飛航空層290以下則劃為中部管制區，如圖4所示。

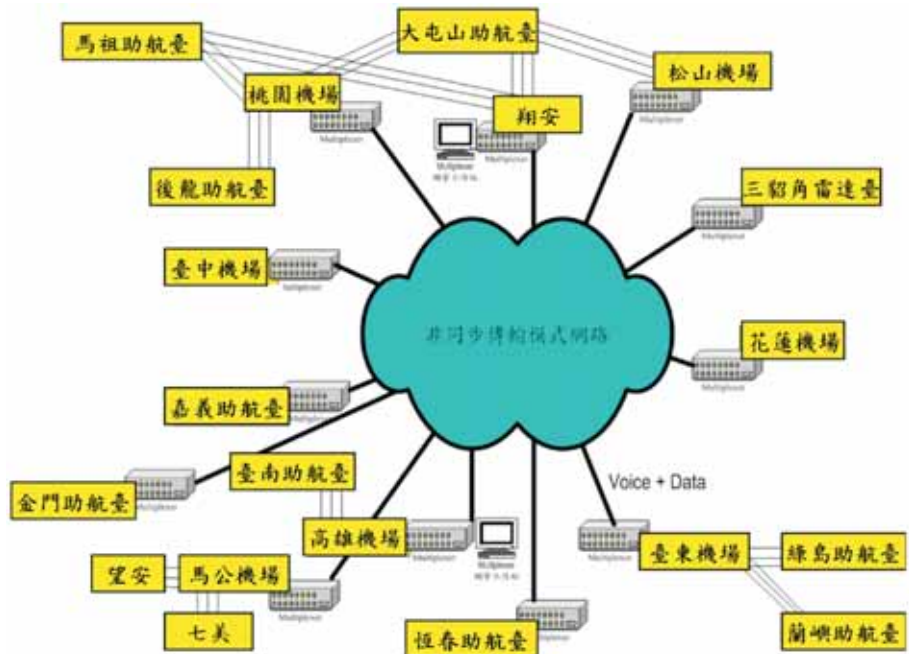


圖2 飛航服務業務網路（ASN）系統網路架構圖

資料來源：飛航服務總台 CNS/ATM 通訊子計畫



圖3 現行（左圖）及未來（右圖）終端管制空域調整航路圖

資料來源：飛航服務總台飛航管理子計畫

三、本軍如何因應：

在民航局（CAA）積極與國際接軌同時並參照國際民航組織（ICAO）之法規，建立一個全球均通行適用之飛航管理系統（ATM），本計畫於100年完成，該建置計畫更新現有系統之基礎架構，全面調整終端管制（APP）及台北區域管制中心（TACC）空域結構，使台北飛航情報區（FIR）更具競爭優勢。

本軍宜全面檢視標準儀器離場航線（Standard Instrument Departure, SID）、標準儀器到場航線（Standard Terminal Arrival Route, STAR）、儀器飛航規則（Instrument Flight Rules, IFR）及目視飛航規則（Visual Flight Rules, VFR），是否符合國際規範，並提昇助、導航裝備性能；另本軍之戰術管制單位（Air Tactical Control）及航行管制單位之塔臺管制（Tower Control）、地面控制進場（Ground Control Approach, GCA），應提高空中交通服務（Air Traffic Services）品質及水準，才能確保飛航安全。

陸、參考書籍

一、政府書籍

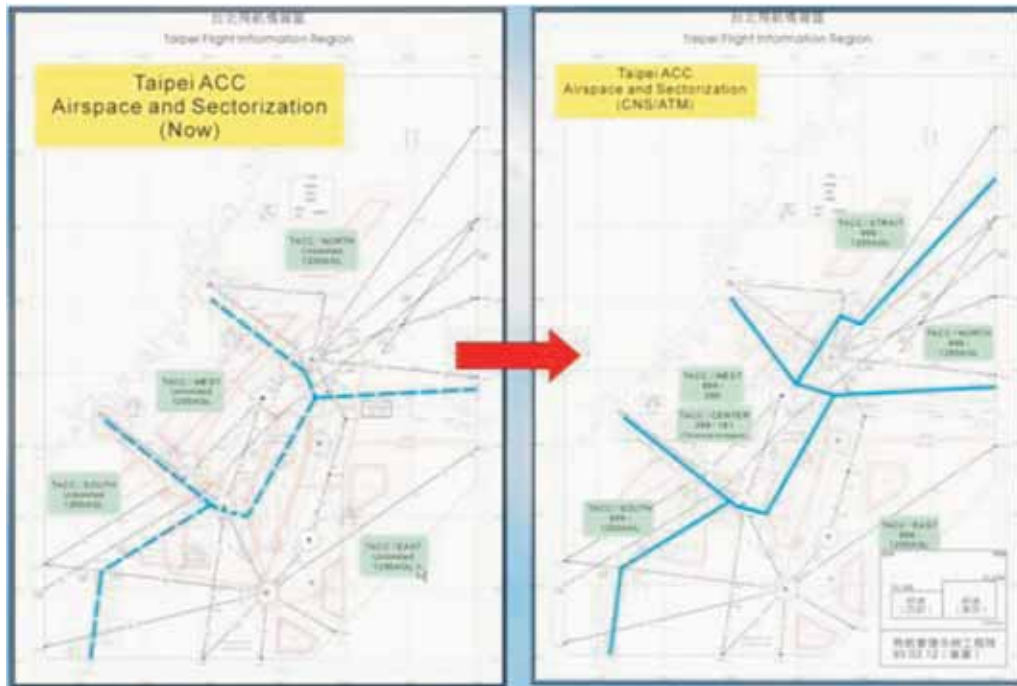


圖4 現行（左圖）及未來（右圖）終端管制空域調整航路圖

資料來源：飛航服務總台飛航管理子計畫

- (一)交通部民用航空局，《民用航空法》，2007年。
- (二)交通部民用航空局，《民航局年報》，2006年。
- (三)中華民國交通部運輸研究所，《航管自動化發展配合計畫之研究－飛航管制人員作業制度分析與檢討》1992年。
- (四)交通部民用航空局，《台北飛航情報區飛航指南AIP》2001年。
- (五)交通部民用航空局，《飛航管理程序ATMP》2007年。
- (六)交通部民用航空局，《飛航規則》2007年。
- (七)交通部民用航空局，《民航局97年年報》2008年，頁21。
- (八)交通部民用航空局，《頒布文號95-科技-3》，2006年11月1日。
- (九)交通部民用航空局，《台北飛航情報區通訊、導航、監視與飛航管理(CNS/ATM)發展建置計畫》，2003年。

二、書籍論文

- (一)李彌，《航空運輸學》（航安海洋用品有限公司附設出版部，2003年）。
- (二)張有恆，《航空運輸學二版》（華泰文化事業股份有限公司，2007年）。
- (三)張國政，《航空運輸專論》（交通部民用航空局發行，2005年）。
- (四)凌鳳儀，《航空運輸總論》（文笙書局，1998年）。



- (五)葉龍泉，《我國飛航管制體系整合關鍵因素之研究》，（開南大學空運管理所碩士論文，2006。
- (六)顏進儒，《運輸學》（五南圖書出版股份有限公司，2005年）。
- (七)蔡金倉，〈飛航管制服務品質與飛航服務滿意度之探討〉《空軍學術月刊》，第609期，2009年4月。

三、英文書刊

- (一)Anne Isaac, Bert Ruitenberg. "Air Traffic Control: Human Performance Factor." Ashgate, Aldershot, Hampshire, UK, 1999.
- (二)國際民用航空公約 (Convention on International Civil Aviation) 附件11「空中交通服務」 (Annex 11 - Air Traffic Services)。

四、網頁：

- (一)中華民國交通部民用航空局民航人員訓練所網頁 <http://www.atc.gov.tw>。
- (二)中華民國交通部民用航空局網頁 <http://www.caa.gov.tw>。
- (三)中華民國交通部運輸研究所網頁 <http://iot.gov.tw>。
- (四)中華民國飛航管制協會網頁 <http://www.rocatca.org.tw>。
- (五)中華民國交通部民用航空局飛航服務總台網頁<http://www.anws.gov.tw>
- (六)美國聯邦航空總局 (FAA) 網頁 <http://www.faa.gov>。
- (七)國際民航組織 (ICAO) 網頁 <http://www.icao.org>。

作者簡介

空軍中校 蔡金倉

學歷：空軍通校專科83年班、空中大學91年班、開南大學空運管理研究所97年班、國防大學空軍指揮參謀學院98年班，經歷：管制長、攔管長及主任教官，曾參加空軍高風險空域研究、民航局空域小組規劃空域分類、修訂儀航程序及國科會航太科技創新研發專案研究，現職：空軍戰術管制中心武器選派長。