



空軍飛航管制員人力運用與訓練流程適配性之研究

助理教授 郭東昇 空軍中校 劉宴慈 空軍少校 李俊義

摘要

民航局民航人員訓練所為培訓所屬飛航管制員，已結合產、官、學、研等訓練資源，建立統一之訓練流程，以提升人力素質，落實飛安訓練。現今台北飛航情報區內，軍、民雙方在飛航管制作業上已是環環相扣，但由於各有獨自召訓對象及訓練流程，使管制作業經常衍生誤會、爭議或肇生管制事件。因此，如能將雙方飛航管制員職能培訓相互銜接，加強彼此間之交流與溝通，必能互得其利，為飛安多添一份保障。

本研究蒐集民航局及空軍飛航管制員職能培訓課程、訓練流程模式及人力運用現況，再輔以他國飛航管制員之人力運用與訓練流程等資料進行探索性分析，藉由文獻探討與飛航管制作業現況來強化架構基礎，建構專屬空軍管制特性之「訓練流程模式」，充分發展與運用飛航管制人力，藉完善之培訓流程、考核制度與工作輪調機制來提升專業素養及管制技能。

關鍵字：飛航管制員、人力運用、訓練流程

緒論

「飛航管制員」與「駕駛員」，是民用航空法所定義的航空人員，更是飛航作業中最重要的專業人員。在維護飛航安全並協助解決航機不正常或緊急情況中，飛航管制員位居非常重要的角色，整個飛航過程中，此

兩類人員間密切的合作與協調，成為維繫飛航航程是否安全之重要因素，更是化解危機成功至要的關鍵。

在錯綜複雜的台北飛航情報區空域內，軍、民雙方在飛航管制作業上關係日漸密切，但相互的合作與配合卻成為作業上的問題（金新民，1999）^①。學者研究指出，目

註① 金新民（1999），我對航管問題的看法。飛航管制季刊，第75期，頁26-28。

前我國飛航管制採軍、民航分別管制方式，在管制作業執行層面上，因彼此雙方任務不同及專業法規認知不足，或協調、指示認定不明確，造成溝通及協調作業上之困擾；另在職能培訓層面上，因軍、民雙方非由同一個訓練單位培訓，故對彼此間之作業模式了解有限，經常衍生誤會、爭議或肇生管制事件（葉龍泉，2006）^②；另飛航管制協會亦針對民航飛航管制員實施問卷調查發現，認為「與軍方協調困難」是管制工作很大的困擾（劉宏一，2001）^③。由以上學者研究可知，因軍、民雙方各有獨自召訓對象及訓練流程，且所屬體系不同造成培訓過程差異，因此，如能將軍、民雙方飛航管制員職能培訓相互銜接，加強彼此交流與溝通，必能互得其利，為飛安多添一份保障（飛航管制協會，1993）^④。

民航局民航人員訓練所(簡稱：航訓所)為培訓飛航管制員，已結合產、官、學、研等訓練資源，建立統一之訓練流程，包含計畫、執行、考核、回饋等職能培訓活動，以提升人力素質、落實飛安訓練，目的是要確保執行第一線飛航管制工作人員，都具備專業的航管法規素養及純熟的管制技能（民航人員訓練所，2001）^⑤。

本研究蒐集民航局及空軍針對飛航管制員職能培訓課程、訓練流程模式及人力運用現況，再輔以他國飛航管制員之人力運用

與訓練流程等資料進行探索性分析，藉由文獻探討與飛航管制作業現況來強化架構基礎，建構專屬空軍管制特性之「訓練流程模式」，一方面供空軍航空技術學院對於新進飛航管制員之教學目標與課程規劃有所依循；另一方面可縮小軍、民雙方職能培訓模式差異，促進雙方交流，增進台北飛航情報區內軍、民航機飛航安全與國防任務遂行。

文獻探討

一、飛航管制員在飛安的角色

「飛航管制」係指在地面負責指揮、管制航空器飛航，並藉快速的資料協調與聯繫，以協助駕駛員達成航空器在飛航活動中一切運作之安全、迅速與有序。台北飛航情報區內的飛航管制業務，以民航局及空軍司令部為管理單位，飛航管制員提供飛航管制的目的，依據國際民用航空公約第十一號附約「飛航服務」的定義如下：

(一)飛航服務之目的：

- 1.防止航空器之碰撞。
- 2.防止操作區內之航空器與該區內障礙物間之碰撞。
- 3.加速及保持飛航之有序暢通。
- 4.提供有助飛航安全及效率之建議及情報。
- 5.通知適當單位有關需要搜救之航空器並視需要協助。

註② 葉龍泉（2006），我國飛航管制體系整合關鍵因素之研究，開南大學空運管理學系碩士論文。

註③ 劉宏一（2001），飛航管制員問卷調查。飛航管制季刊，第78期，頁7-26。

註④ 飛航管制協會（1993），中華民國第三次飛安研討會，飛航管制季刊，第14卷，第4期，頁30-31。

註⑤ 民用航空局民航人員訓練所，民航人員訓練所簡介，2001年12月25日。



(二)飛航管制服務區分為：

1.區域管制服務：民航局飛航服務總台隸屬之台北區域管制中心負責，由民航飛航管制員負責管制工作。

2.近場管制服務：民航局飛航服務總台隸屬之台北、台中、高雄、花蓮、台東等近場管制台負責，由民航飛航管制員負責管制工作。

3.機場管制服務：

(1)軍用機場：包含桃園、新竹、岡山、屏東（南場）、台東、佳山等機場，由機場管制塔台負責，管制工作由空軍飛航管制員擔任。

(2)軍民合用機場：包含台中、嘉義、台南、屏東（北場）、花蓮等機場，由機場管制塔台負責，管制工作由空軍飛航管制員擔任。

(3)民用機場：包含松山、桃園及高雄（國際機場）、馬公、金門、豐年、綠島、恆春、馬祖等機場，由機場管制塔台負責，管制工作由民航飛航管制員擔任。

由以上分析可知，「機場管制服務」主要由空軍飛航管制員負責；另部分機場設有「地面管制進場台」（GROUND CONTROL APPROACH，簡稱GCA）等雷達設施，供空軍飛航管制員提供航機離到場管制，及於低能見度時引導航機進場落地之雷達管制服務，該管制服務作業現況類似「近場管制服

務」。

飛航管制員的工作特性並不因軍、民或管制服務種類之不同而有所差異，其共通特性有：連續性：二十四小時不間斷；時效性：幾乎所有的決定都在幾秒鐘之內完成；正確性：永遠都要下達正確的指令，否則就是生命或財產的損失。管制員每天在工作席位上執行管制工作，就是不斷的重複「安全、有序、迅速」的管制作為（毛治國，1994）^⑥。另外，飛航管制是由塔台、近場台及區域管制中心等管制單位環環相扣，要求團隊合作，無法由一人獨立完成的工作。身處其中的空軍或民航飛航管制員的專業素養，及對各種作業程序的精熟程度與緊急應變能力，是決定飛安的關鍵因素，而這些因素必須經歷專業且嚴格的職能培訓過程來完成。因此，在台北飛航情報區狹小空域範圍內，要確保航機飛航安全，有賴軍、民雙方飛航管制員密切協調合作。

二、人力運用的概念

(一)人力運用原則

「人力運用」是運用人力資源從事人力需求與分配的作業，包括選拔、配置、任用、工作或職務設計等，並將人力資源之確保、開發等環境條件與作為融入其中，形成一個完整的體系，目的在於保持人力用在需要的地方（章逸創，2005）^⑦。人力運用主要原則如下（轉引自施禎祥，2005）^⑧：

註⑥ 毛治國（1994），對飛航管制的認知。飛航管制季刊，第55期，頁2-3。

註⑦ 章逸創（2005），台東縣教育服務役人力運用管理之研究。台東大學區域政策與發展研究所碩士論文。

註⑧ 施禎祥（2005），警察替代役人力運用之研究：以台北市政府警察局社區巡守為例。台北大學公共行政暨政策學系碩士論文。

1.人與事配合原則：必須明瞭人力素質、所具專長、工作性質及職責配合之狀況，進而追求效率之達成。

2.合理遷調原則：目的在於適才適所，使人能按志趣發揮所長，而升遷是指轉換職務後，獲得較多之薪給與福利，較大之權力與利益，但亦負擔更重要之責任與義務。

3.滿足需要原則：人類的基本需要依馬斯洛（A.H.Maslow）需要層次理論，區分為生理、安全、歸屬感、尊榮感及自我實現需求，而人力資源應透過需要層次理論，作最佳運用。

4.激勵士氣原則：依赫茲伯格（F.Herzberg）提出之保健因素與激勵因素，前者包括合理薪給、工作條件與環境、福利措施等，後者包括自我成就、合理升遷、個人目標達成等，而人力資源運用宜在此方面配合運用，以尋求突破。

（二）人力運用之目的

施禎祥（2005）研究指出，人力運用之目的如下：

1.規劃人力來源，提高人力素質，並注重「質」和「量」均衡之原則。

2.激發成員士氣，發揮工作潛能，且善用激勵方法，增進工作意願，提高工作效率、效能。

3.有效配合組織發展與目標，對組織

任務有明確的瞭解，整合各種資源以達成目標。

三、職能與培訓

人力運用必須藉由完善之職能培訓來輔助，亦即人力資源蓄積必須藉由職能培訓來完成，進而針對人力作有效且靈活之運用。因此就職能、培訓的目的作探討論述如下：

人力資源培訓與開發為創造核心競爭力之主要關鍵，人力的有效運用更攸關企業的競爭優勢（吳秉恩等，2002）^⑨。培訓乃指各組織對所屬員工經由訓練進修與升遷轉調作不斷的培育與發展，以培訓勝任現職，及將來擔任更重要職務的工作者。另陳銘薰等（2006）^⑩研究指出，企業的培訓成效不如預期好之原因在於：主管以上層級不支持、缺乏有系統之規劃及訓練、缺乏激勵訓練之誘因、用訓不能合一、訓練未與組織目標相結合等。而傅肅良（1980）^⑪研究認為培訓是：

1.為適應業務及管理需要，配合組織之外在與內在環境變動，不斷發展與革新，其所屬員工為具備處理此變化的知能及適應此新環境的能力，必須藉所舉辦之培訓活動獲取。

2.為有計畫的增進員工需具備的職能，如各組織舉辦之訓練、進修、考察等活動，有計畫的進行，則可在一定期間內獲得所須學識、經驗、技能及能力。

註^⑨ 吳秉恩、游淑萍、蔣其霖（2002），台灣企業人力資源管理運作及其關係之初探。人力資源管理學報，第2卷，第2期，頁37-64。

註^⑩ 陳銘薰、王滢婷（2006），「訓練投入、訓練實施程序、訓練成效」評估模式之探討。人力資源管理學報，第6卷，第1期，頁75-99。

註^⑪ 傅肅良（1980），人事管理。台北市：漢苑。



3.為勝任現職及擔任更重要的工作做準備，同時對績效優異且具有發展潛能之員工，透過培訓可達到儲備較高職能，以期將來擔任更重要工作之目的。

4.經由訓練與升遷轉調。訓練是有計畫的學習以增進新知能；升遷轉調則是在職位上不斷歷練以增進處理實務能力，經由此兩種方式交互運用可達培訓人才之效果。

研究方法

本研究希望能從事模式或關係的尋找，由次級資料分析的結果來導引後續訓練流程模式的建構。質性研究適用於以實務為基礎之研究，且可以充份描述「現象發生的脈絡」和「交互影響的情境」，因而較擅長將複雜性、綜合性的因素和過程具體而微的呈顯出來（林尚平，2004）¹²，以便發掘現象發生的原因和方向，以定義問題與作為後續研究的根據。故本研究採質性研究方式，透過學者文獻及次級資料分析來進行議題探討。

對於個案研究資料蒐集的方法，林尚平（2004）轉引自Yin（1994）研究指出，使用多重證據來源將使個案研究結論更正確且更具說服力，並提出六種方式可供選擇：包括文件、檔案記錄、訪談、直接或參與觀察及實體的人物造訪等六種資料來源，因為沒有任何一項資料來源是可代表整個事實或現象。因此，本研究在文件及檔案記錄等資

料蒐集上，包含了報章雜誌、網路、準則教範、飛航管制程序法規及職能培訓訓練手冊等資料；並實際參與觀察職能培訓活動，以客觀且有系統的方式將獲得資料進行分析與整理，以符合一個好的個案研究的基本要求。最後，再將所有蒐集到有關個案之資料與證據相互比對及連結，以分析人力運用與工作輪調是否與訓練流程達到適配程度。

各國飛航管制員人力運用與訓練流程概況

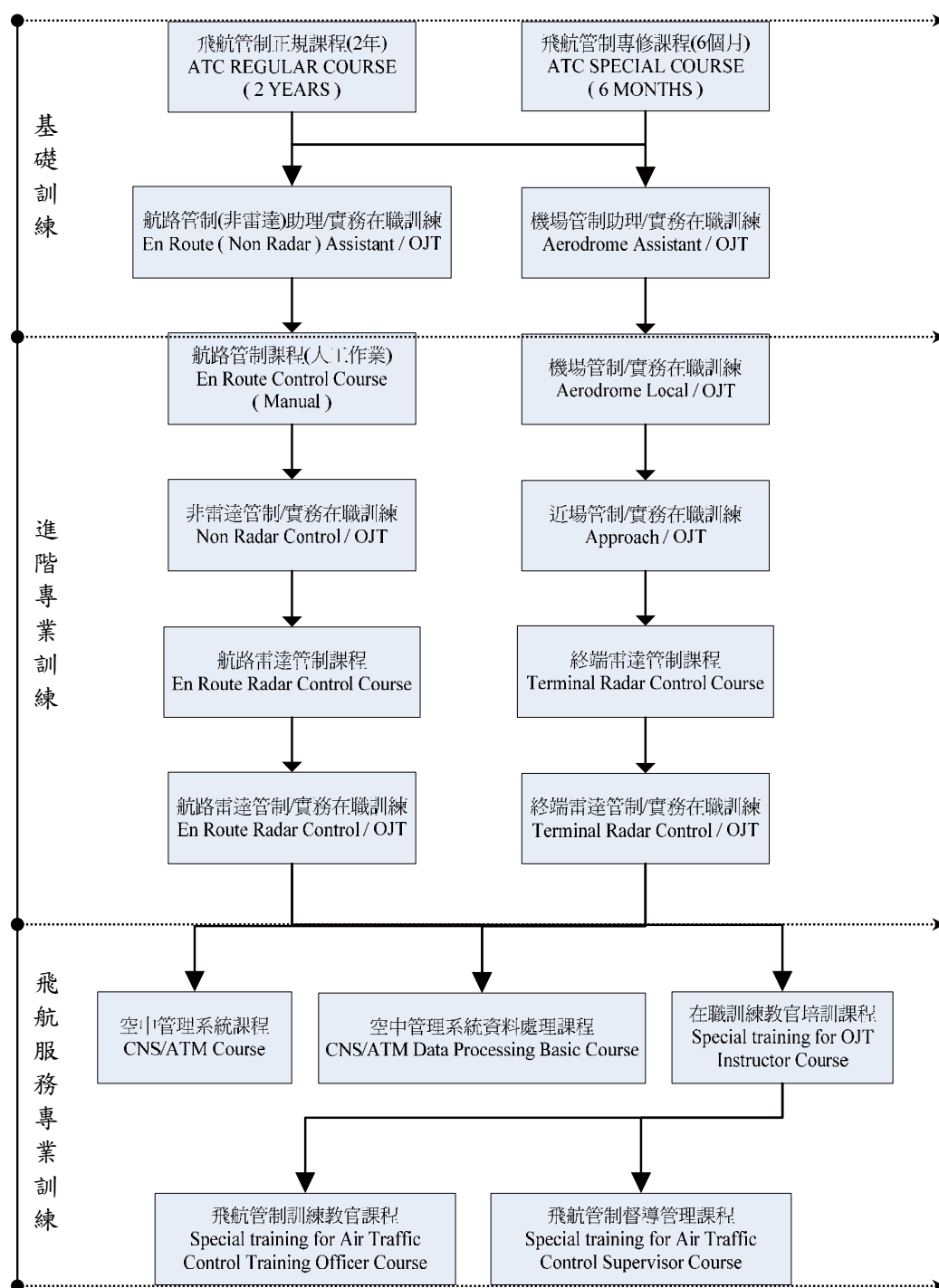
歐洲地區之英國與德國所屬飛航管制人員訓練學校，一直是其他國家訓練單位或機構學習的典範，也是歐洲地區大多數國家飛航管制員培訓的搖籃（徐瑋，2004）¹³；另日本及香港地區與我國台北飛航情報區緊鄰，在飛航管制服務與作業上有著密不可分的關係。以上各國空運發展蓬勃且空中運輸交通量頻繁，最重要的是在飛航安全紀錄及飛航服務均極為優異。因此，本節將針對英國、德國、日本及香港地區之飛航管制員人力運用與訓練流程概況分析說明，以利後續我國空軍飛航管制員訓練流程模式建構等議題探討。

一、日本航空保安大學（Aeronautical Safety College-ASC）

日本飛航管制員人力運用與訓練流程詳如圖一所示，屬於「分段式訓練」。新進飛航管制員除非一開始即選擇以「區域管制

註¹² 林尚平（2004），製造業組織策略、設計策略與設計部門核心能力發展之個案研究。雲林科技大學企業管理系碩士論文。

註¹³ 徐瑋（2004），我國與歐日港飛航管制人員訓練方式之比較研究。交通大學經營管理研究所碩士論文。



圖一 日本飛航管制員訓練流程圖

資料來源：修改自日本國土交通省航空保安大學簡介



（或稱航路管制）」為未來職能培訓流程，則跳脫「機場管制」之培訓流程，不然均須先接受「機場管制」基本概念與管制技巧訓練，完成後才能進階至「近場雷達管制」職能培訓。徐瑋（2004）研究指出，日本對於飛航管制員的職能培訓流程規劃最特別之處，在於其完成雷達管制專業訓練後，會繼續往與飛航服務系統有關之專業職能培訓。另外日本航空保安大學亦鼓勵學生可自行利用課餘時間，前往飛行俱樂部學習飛行相關知識與技能。

二、香港民航處空中交通管理部門飛航管制人員訓練單位

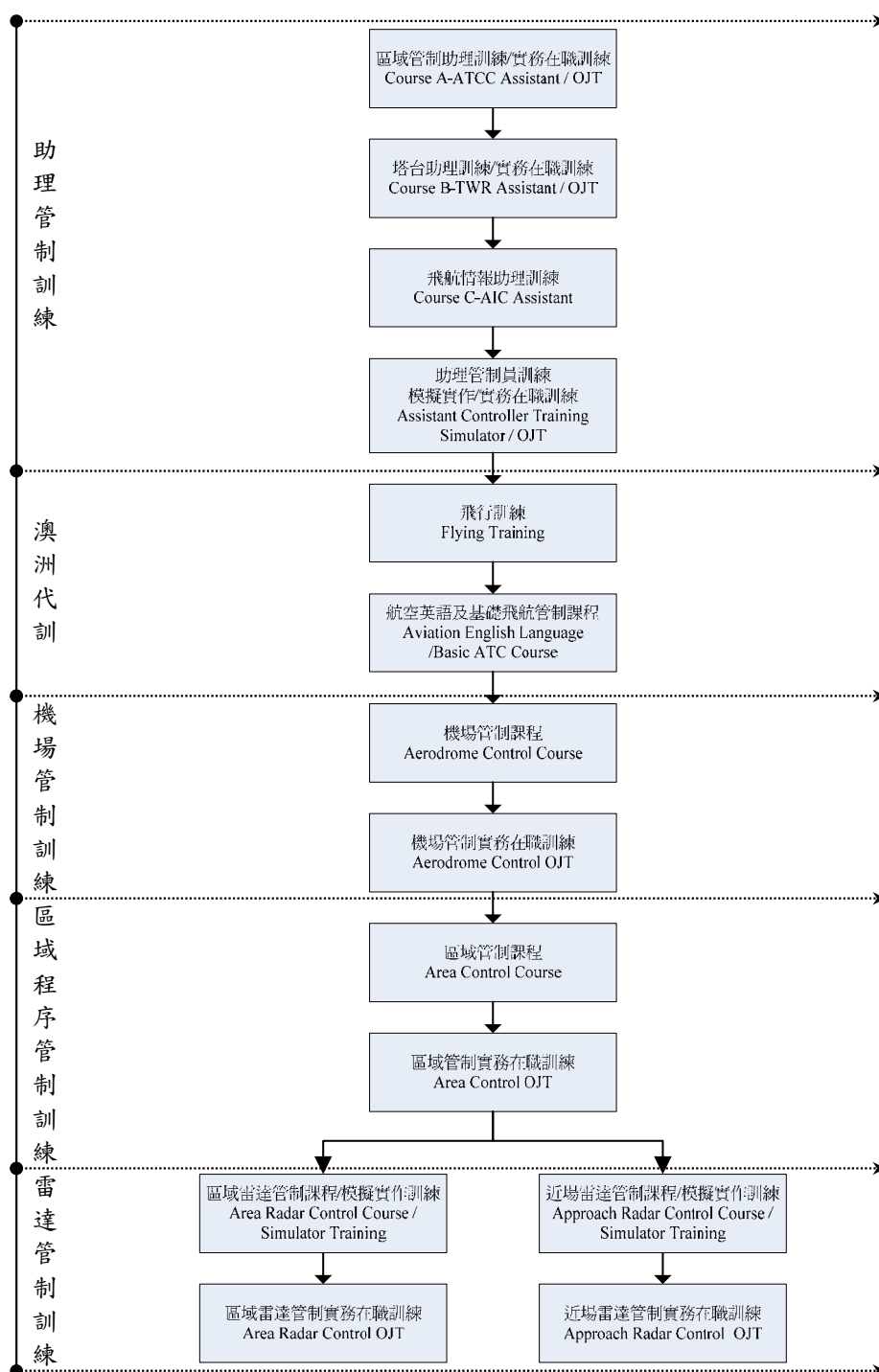
香港飛航管制員人力運用與訓練流程詳如圖二所示，屬於「分段式訓練」。新進飛航管制員在完成助理管制階段要進入機場管制階段前，依香港對其飛航管制員之規劃，其新進人員要送往澳洲接受「飛行訓練（Flying Training）」、「航空英語及基礎飛航管制課程訓練（Aviation English Language and Basic ATC Course）」，完訓後銜接機場管制培訓，再依序實施區域管制培訓，最後實施雷達管制職能訓練，完訓後接近場或區域雷達管制訓練區分，分派赴航管單位執行飛航管制工作。徐瑋（2004）研究指出，香港飛航管制員整個職能培訓流程規劃最少要六年，每階段完訓後，即赴航管單位實施實務在職訓練，如果表現不佳或年度內考核不合格，則無法進入下一階段執行進階職能培訓。

空軍飛航管制員人力運用與訓練流程之建構

由於各國飛航管制的區域性與國情不盡相同，本研究以我國民航局與空軍現階段對飛航管制員之人力運用與職能培訓流程作為主要分析探討對象，並參考英國、德國、日本等先進國家及香港地區，對所屬飛航管制員訓練流程概況等資料為輔，進行探索性分析，再依據我國國情及飛航管制任務特性分析如下：

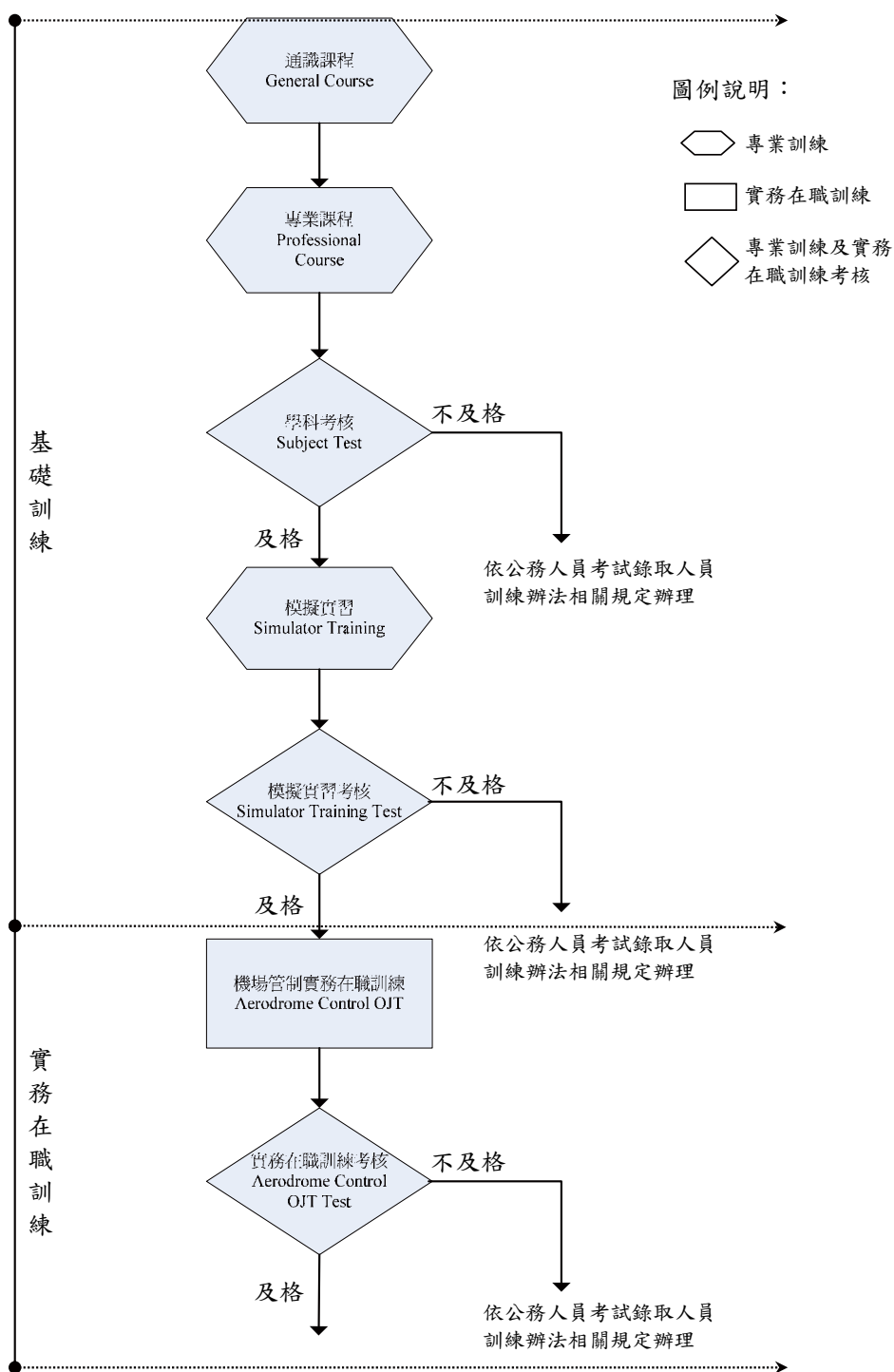
一、空軍飛航管制員職能培訓方式之分析

由資料分析發現，我國民航局(如圖三及四所示)與英國、德國、日本、香港對所屬飛航管制員職能培訓均採「分段式訓練」；且每個階段均包含「學科－課堂講授」、「術科－模擬實作練習」，最後再赴航管單位實施「實務在職訓練（OJT）」等三種職能培訓方式，目前空軍亦採此模式（如圖五所示），但未將培訓方式詳列於訓練流程圖中，反觀我國民航局及其他各國訓練流程圖均將培訓方式列入，清楚展現訓練流程全貌。因此，本研究對於「空軍飛航管制員訓練流程模式」建構，均將各階段職能培訓方式詳列其中，以強化架構完整性；惟經本研究針對我國軍、民雙方「訓練業務」、「管理權責」、「訓練類別」以及「訓練考核與紀錄」等差異之分析並輔以各國之作法發現，空軍在整體職能培訓方式與流程可再精進，此部分無法完全呈現於訓練流程架構中，整理分析如下：



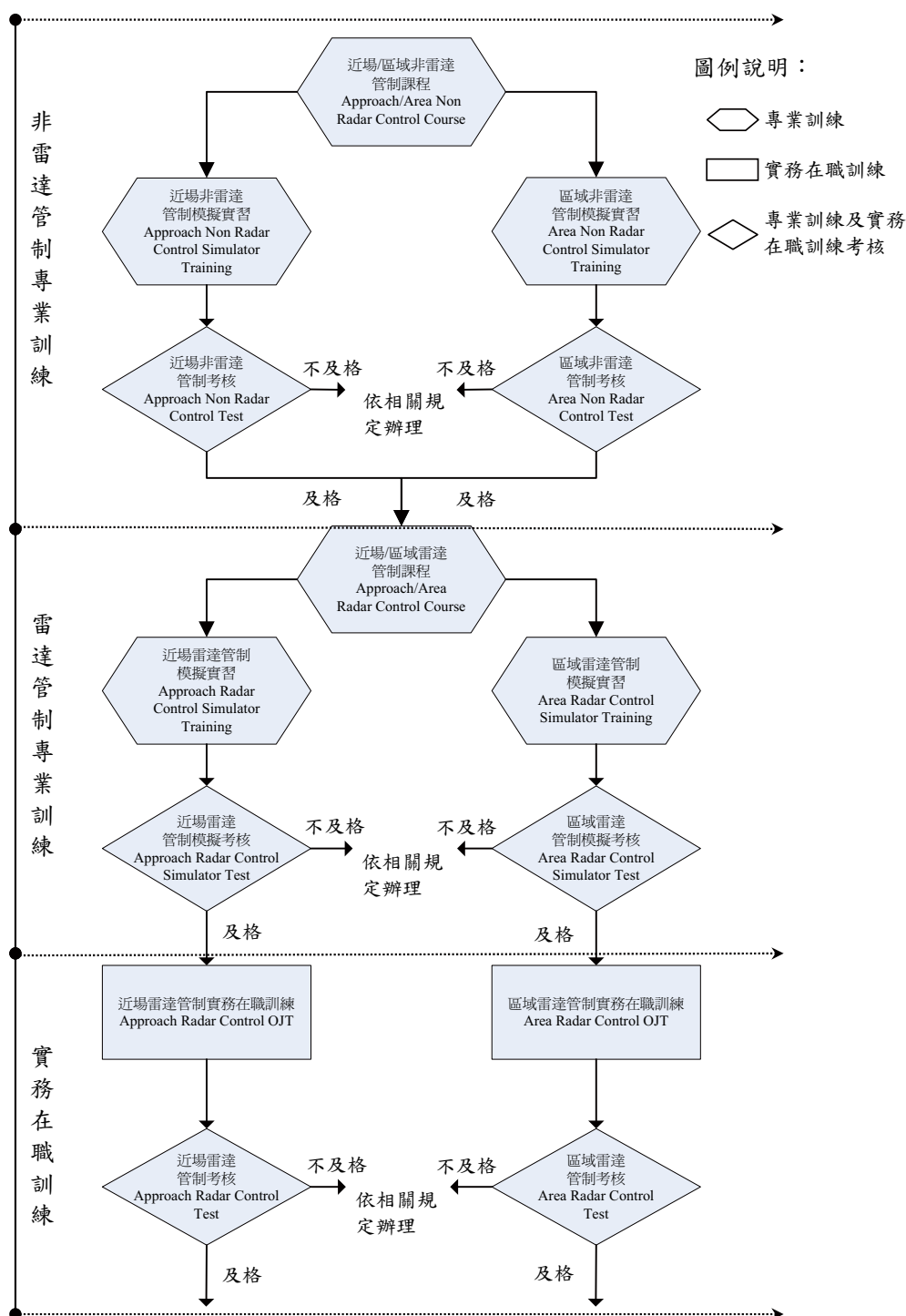
圖二 香港飛航管制員訓練流程圖

資料來源：修改自香港飛航管制人員訓練計畫-附錄五



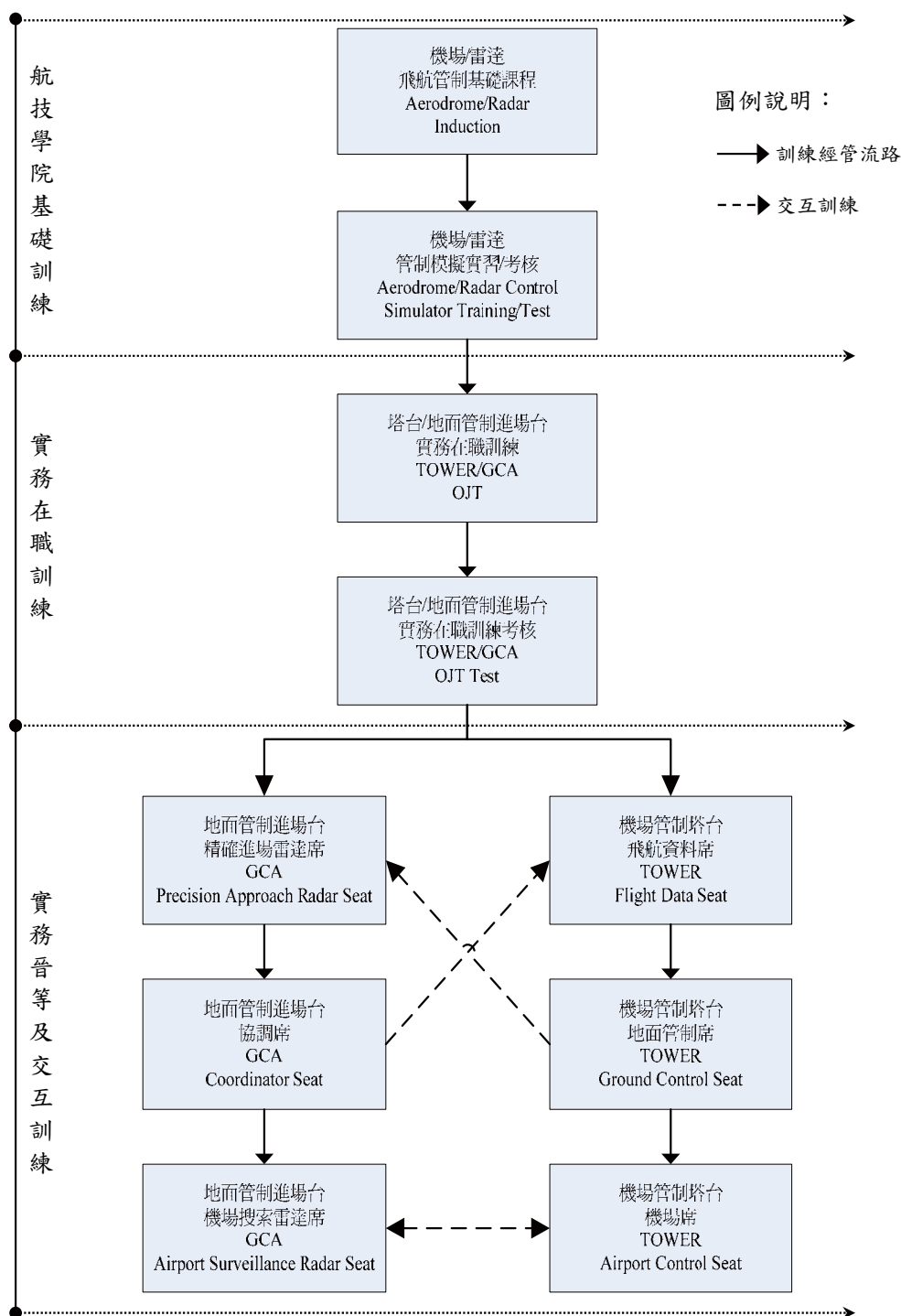
圖三 民航人員訓練所-機場管制（職前）訓練流程圖

資料來源：修改自民航人員訓練所-飛航管制訓練手冊第11版（2007）



圖四 民航人員訓練所-進階管制訓練流程圖

資料來源：修改自民航人員訓練所-飛航管制訓練手冊第11版（2007）



圖五 空軍飛航管制員訓練流程圖

資料來源：本研究整理

(一)空軍訓練業務權責劃分：

我國空軍訓練業務學科部分主要由航技學院負責基礎訓練，通航資聯隊訓練中心負責專精複訓；另民航單位由航訓所全部掌握與負責，相較之下軍方訓練權責較為分散。故空軍在師資及教學資源分散現況下，對於飛航管制員受訓資料、經管與考核，應強化雙方之資料整合，使新進人員能在一貫且密切銜接之訓練流程下接受職能培訓，以獲得最好之教學效果。

(二)空軍訓練管理權責劃分：

英國、德國及日本等國在飛航管制員實施實務在職訓練前，均規劃有「銜接訓練」，藉以彌補各階段由理論訓練轉為實務在職訓練間之落差；另我國民航局雖無規劃銜接訓練機制，但設計有「協訓官及協訓員」編制以擔任單位間之溝通、訓練橋樑，而我國空軍缺乏類似之機制，讓學員赴各航管單位後，能立即於管制席位上將專業知識

與管制技能發揮運用，加速人員融入工作軌道，紓解第一線值勤人員之班務壓力與人力調配問題。

(三)空軍「專業資格訓練」職能培訓課程之規劃：

1.訓練區分及課程規劃：

我國民航局及各國訓練流程經分析皆以「分段式」訓練為主，先由機場管制在進階至雷達管制培訓；另我國空軍採「機場管制與雷達管制分流交互訓練模式」訓練。故由表一、二可知，軍、民雙方均有負責之機場，故於專業資格訓練中均納入機場管制職能培訓課程，在「區域管制」及「近場管制」部分因皆由民航飛航管制員負責，故規劃進階訓練課程進行雷達管制職能培訓；另軍方因「地面管制進場台」管制作業模式類似「近場管制」服務，故基礎訓練亦含有雷達管制職能培訓課程。

軍、民雙方於專業資格訓練期程及實

表一 民航飛航管制員專業資格訓練區分表

類 別	區 分	訓 練 課 程 細 分	期 程	合 計
專 業 資 格 訓 練	機場管制 (職前)訓練	專業課程	13週*	20週
		模擬實習	7週*	
		機場管制實務在職訓練 (註：含資料席、許可頒發席、地面管制席及機場管制席)	24 週	24 週
	進階管制訓練	近場/區域非雷達管制專業課程	21日	26日*
		近場/區域非雷達管制模擬實習	5日*	
		近場/區域雷達管制專業課程	14.5日	21.5日
		近場/區域雷達管制模擬實習	7日*	
		近場雷達管制實務在職訓練	13-34週*	13-34週*
		區域雷達管制實務在職訓練	26-33週	26-33週

*代表期程可視人數調整。

資料來源：本研究整理

表二 空軍飛航管制員專業資格訓區分表

類 別	區 分	訓 練 課 程 細 分	期 程	合 計
專 業 資 格 訓 練	專長分科教育 基礎訓練	機場及雷達管制專業課程	11週	13週
		機場及雷達管制模擬實習訓練	2週	
		實務在職訓練 （註：可優先選派赴機場管制塔台實施「地面管制席位」或地面管制進場台實施「精確進場雷達席位」）	軍官26週	軍官26週
			士官12週	士官12週
註：航管單位依人力運用需求，可優先選派赴機場管制塔台實施「地面管制席位」或地面管制進場台實施「精確進場雷達席位」進行實務在職訓練。				

資料來源：本研究整理

務在職訓練差異部分：民航單位於機場管制（職前）訓練在「專業課程」期程有13週，且可依受訓人數之增加而調整；「模擬實習」期程有7週，亦可依受訓人數之增加而調整，此階段期程合計最少20週。反觀軍方單位於專長分科教育基礎訓練在「專業課程」期程有11週；「模擬實習」期程有2週，此階段期程合計13週，軍方並無因受訓人數增加而調整訓期之作法；另比對軍、民航單位訓練課程內容，民航單位學科課程主要以機場管制職能培訓為主，輔以部分時數之雷達管制、人為因素及航空氣象課程；軍方學科課程期程僅差民航單位2週，但在訓練上因流程規劃要同時完成機場及雷達管制職能培訓，相較之下，民航單位僅須完成機場管制職能培訓，有更充足之訓期（雷達管制職能培訓另安排於「進階管制訓練」）。

2. 機場管制專業職能培訓：

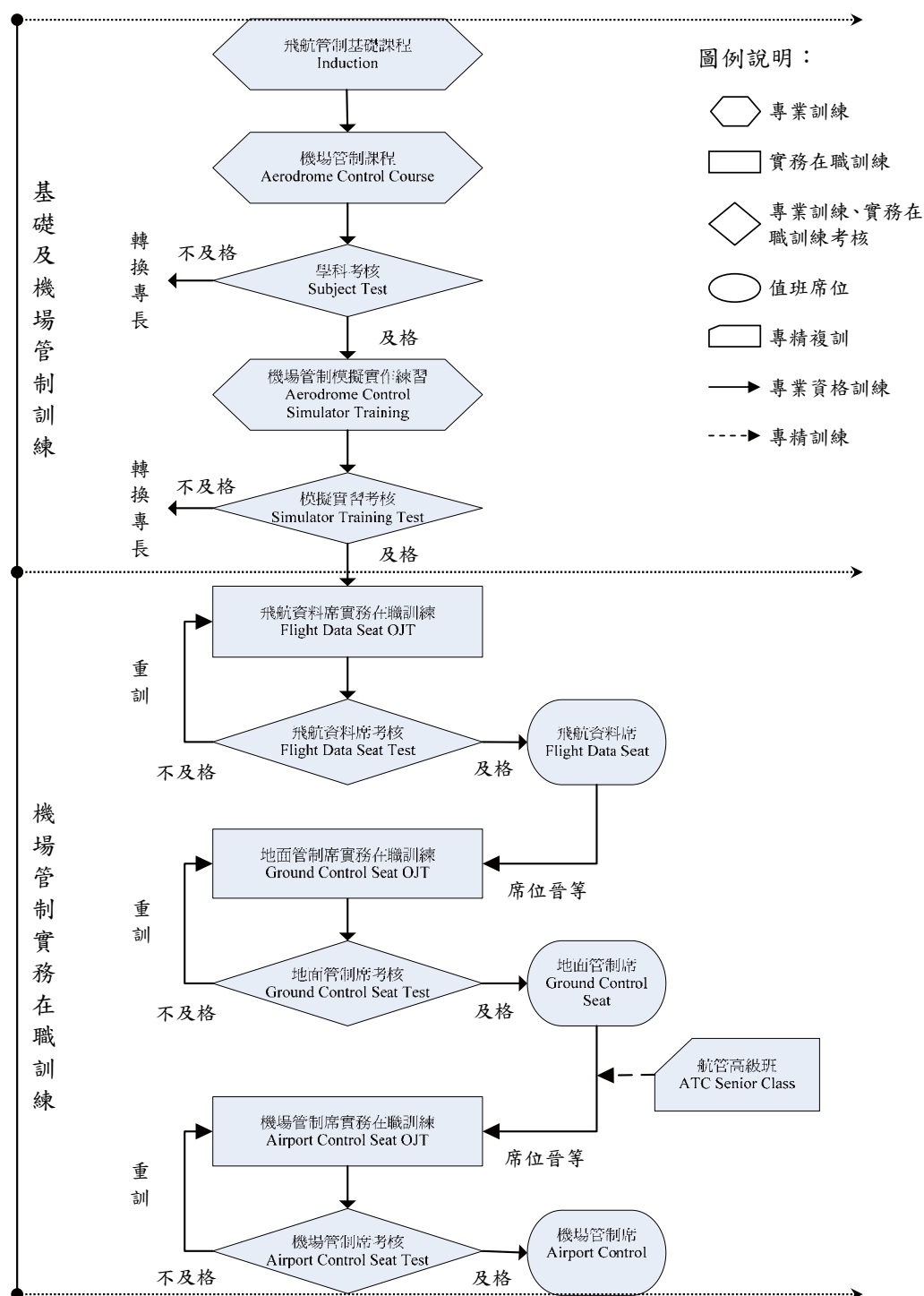
由各國訓練流程分析及表一、二軍、民雙方差異比較，本研究重新調整空軍「專長分科教育基礎訓練」課程內容及教學目標，區分二個階段，皆由航技學院負責培訓。第

一階段主要職能培訓以「機場管制」為主（如圖六所示），此種規劃有二種效益：第一是該階段原規劃須同時完成「機場管制及雷達管制」職能培訓，已發現有訓期不足現象，如依此規劃可在不延長學科訓練期程下，有效精進教學成效；第二為此規劃符合國際間潮流，與我國民航局、英國、德國、日本及香港地區對於所屬飛航管制員職能培訓方式一致，在進階至雷達管制作業時，應先完成「機場管制」基本概念與管制技巧訓練，才符合一位全方位飛航管制員的基本條件。本研究對於「機場管制」職能培訓階段之規劃如下：

a. 該階段主要以機場管制職能培訓為主，輔以部分時數之雷達管制基礎課程。

b. 學科部分應加入民用航空法及飛航服務規範、人為因素課程、航空英語、航空氣象課程等，以符合國際民航組織之規範。

c. 術科部分增加「機場管制模擬實作練習」時數，並整合航管單位第一線優秀管制員參予課程，縮小教學單位與航管單位間之差距與航管經驗之傳承。



圖六 空軍飛航管制員-第一階段-機場管制訓練流程圖

資料來源：本研究設計



d.實務在職訓練部分，因應空軍管制工作特性及作業複雜性，新進人員於航技學院完成機場管制職能培訓後，赴各航管單位接續實施「機場管制實務在職訓練」，再依「席位晉等機制」繼續培訓其他管制席位。

e.實務在職訓練期程規劃，依國際民航組織（ICAO）規範，飛航管制員在正式擔負飛航管制工作前，必須有「三個月」以上的實務在職訓練，藉以累積足以擔負飛航管制工作的專業知識、管制技能與經驗。因此，單一席位訓練期程以不低於三個月為基準。

3.雷達管制專業職能培訓：

民航局對於民航飛航管制員之「進階管制訓練」階段，安排有「雷達管制」職能培訓。另因空軍所屬「地面管制進場台」其雷達管制職能培訓課程與實務單位作業模式，類似民航單位之「近場管制台」，故對於空軍飛航管制員「雷達管制」職能培訓規劃，參照我國民航局及其他各國之雷達管制訓練方式規劃，原「專長分科教育基礎訓練」階段之「雷達管制作業」職能培訓課程，本研究重新規劃至第二階段「雷達管制專業訓練」（如圖七所示），由航技學院負責職能培訓，該階段之規劃如下：

a.該階段主要以雷達管制職能培訓為主，輔以部分時數之機場管制課程複訓。

b.學科部分訓練期程規劃為三週，除原雷達管制相關專業課程外，另強化空軍雷達管制作業特殊程序之講授，並輔以民航雷達作業程序之概述。

c.術科部分訓練期程規劃為一週，除增加「雷達管制模擬實作練習」訓練時數，並

整合航管單位第一線優秀管制員參予課程，縮小教學與航管單位間之差距與航管經驗傳承。

d.實務在職訓練部分，於完成航技學院雷達管制職能培訓後，赴各航管單位接續實施進階之「雷達管制實務在職訓練」，再依「席位晉等機制」繼續培訓其他雷達管制席位。

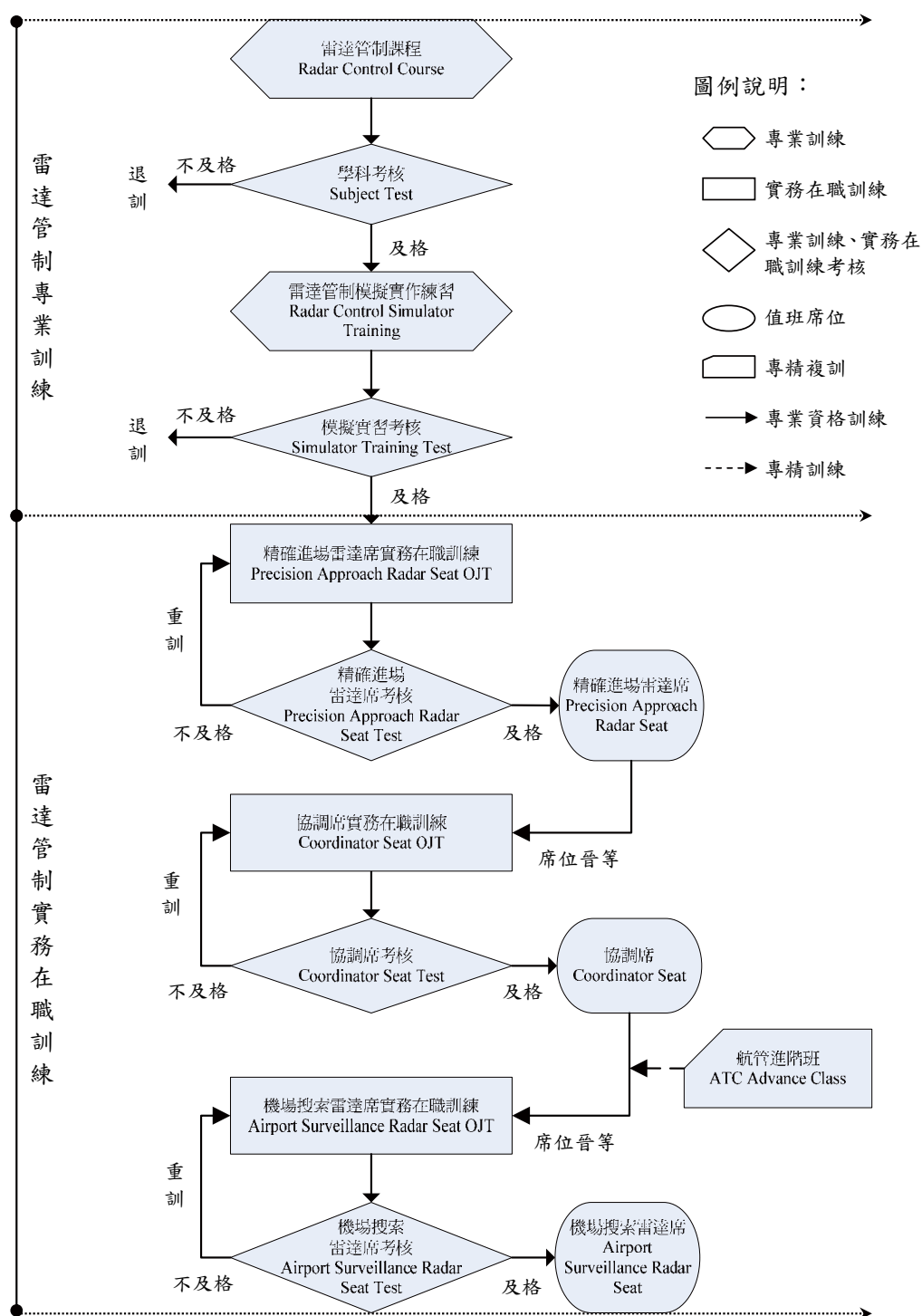
e.實務在職訓練期程規劃以管制席位來區分，並依據國際民航組織（ICAO）之規範，單一席位訓練期程以不低於三個月為基準，以具備擔負管制工作的專業知識、技能與經驗。

（四）空軍「專精複訓」課程之規劃：

專精複訓部分主要以我國軍、民雙方做比較，經分析該階段訓練課程區分並無差異（如表三、四所示）。主要針對領有證照（民航）或合格簽證（軍方）之飛航管制員，所實施之技能提升訓練，目的在維持並提升飛航管制員專業知識與技能，以達安全且有效率的航管服務。本研究對於專精複訓相關課程之規劃如下：

1.年度複訓規劃：

空軍在提升管制技能與專業知識部分，規劃有「航管高級班」、「航管教官班」、等課程；均配合航管單位「席位晉等機制」在訓練對象上嚴格要求，符合資格方可參訓。經比對我國民航單位相關訓練課程，及其他各國訓練流程模式分析後，重新規劃「航管高級班」與「航管教官班」之定位與功能，並配合二個階段之訓練流程規劃，設計新增「航管進階班」，並將年度複訓相關



圖七 空軍飛航管制員-第二階段-雷達管制訓練流程圖

資料來源：本研究設計

表三 民航飛航管制員專精複訓區分表

類別	訓練課程區分		訓練目標	訓練對象
專精複訓	年度複訓	共通性之複訓	為提升管制員專業知識與管制技能，由航訓所負責實施。	持有有效證照之管制員。
		地區性之複訓	為提升管制員專業知識與管制技能，由總台負責實施。	持有有效證照之管制員。
	業務熟悉訓練	強化訓練	熟悉飛航管制作業技術或提升管制員之專業素養。	因故未能擔任航管單位席位工作連續達3個月以上者。或由單位席位查核人員填報需提昇專業能力之管制員。
		補救訓練	改進特定管制員之專業缺失，提升其專業素養。	因管制服務缺失，經評鑑認定需要或被暫停執業或被取消術科考評通過資格之管制員。
		調職訓練	以符合席位工作標準為目標。	具有有效航管證照，由於調職或其他因素變更工作單位，須通過新航管單位術科考評之管制員。

資料來源：本研究整理

表四 空軍飛航管制員專精複訓區分表

類別	訓練課程區分		訓練目標	訓練對象
專精複訓	年度複訓	航管高級班	加強航管觀念與法規，以達擔任「塔台機場管制席」或「地面管制進場台機場搜索雷達席」之專業知識與管制技能，具備進入熟練階段。	具備塔台地面管制席、飛航資料席或地面管制進場台精確進場雷達席位、協調席等持有合格簽證C級證照資格之管制人員。
		航管教官班	培訓航管單位種子教官為目標，結訓時能具備進入教官階段之基礎素養。	具備塔台或地面管制進場台全席位能力，且持有合格簽證B級證照，並受過航管高級班人員。
	業務熟悉訓練	晉等及交互訓練	使人員同時具有機場管制塔台及地面管制進場台全席位之飛航管制值勤能力。	針對已取得「機場管制塔台-地面管制席」或「地面管制進場台-精確進場雷達席」合格簽證，預備晉等或交互至另一工作中心訓練之管制員。
		熟悉訓練	熟悉相關作業規定及各項緊急應變處置程序，符合席位工作標準為目標。	具有有效合格簽證之現職人員，由於調職或其他因素變更工作單位，須通過新航管單位學、術科考評之管制員。
		重複訓練	改進特定管制員專業缺失，熟悉飛航管制作業技能，以提升其專業素質。	因管制作業缺失，經評鑑認定須要或被暫停班務或於執行合格簽證稽核及技能分析鑑定未達合格標準之管制員。

資料來源：本研究整理

課程顯示於訓練流程架構上，以展現訓練流程架構完整性。針對年度複訓各階段課程之規劃如下：

a. 航管高級班之定位：

該課程原訓練目標為加強人員航管觀念與法規，提升學（術）科本職學能，以達擔任「塔台機場管制席位」或「地面管制進場台機場搜索雷達席位」之專業能力，具備進

入熟練階段，訓練對象為具備有塔台地面管制席、飛航資料席或地面管制進場台精確進場雷達席、協調席等能力之管制員。本研究重新定位該班次於第一階段「機場管制」職能培訓時，訓練中心配合航管單位「晉等訓練」所實施之年度複訓，訓練目標與對象如表五所示。

b. 航管進階班之設計：

該課程為因應本研究新規劃之訓練流程模式而新增。定位於第二階段「雷達管制」職能培訓時，訓練中心配合航管單位「晉等訓練」所實施之年度複訓，訓練目標與對象如表五所示。

c.航管教官班之定位：本研究將該課程重新規劃定位於「教官訓練」類別。

2.業務熟悉訓練規劃：

因本研究重新規劃專業資格訓練之職能培訓流程依序分為「機場管制」與「雷達管制」二個階段，再以機場管制及雷達管制之「席位」為基準，藉由「席位晉等機制」提升管制技能，以利於人力運用與未來培訓規劃（席位輪調層級如圖八所示）。因此，不再實施交互訓練（如圖六所示），故「晉等及交互訓練」課程，亦一併調整為「晉等訓練」，本研究刪除「交互訓練」課程部分。

(五)空軍「教官訓練」之規劃：

空軍目前缺乏「實務在職訓練教官」課程，致使擔任在職訓練教官人員對於如何去教導、評鑑，都是以個人經驗來揣摩，而在職訓練之成敗常與教官之良窳有關。陳芋好

（2004）¹⁴研究新進飛航管制員實務訓練教學模式中發現四項建議與結論，轉引如下：

1.影響新進飛航管制員實務訓練成敗之主要因素，與實務訓練教官之專業能力及是否具有建立良好師生關係之行動力，影響最為深遠。

2.影響實務訓練教官專業能力與教學理念之因素很多，但無論正面或負面的影響，其身為學員時的親身經歷影響最為深刻。

3.新進飛航管制員於實務訓練階段所接受到的專業技能與工作規範，將嚴重影響其工作態度、專業發展及是否能從團隊中學習反思並累積經驗。

4.建議國內飛航管制相關單位，重視國際交流並加強重要師資培訓之政策推行。

由學者研究得知，實務在職訓練教官對於新進飛航管制員的培訓與養成，以及往後的管制生涯與學習影響非常深遠。經查空軍於年度複訓課程規劃有「航管教官班」，與民航單位「實務在職訓練教官」標準相似。因此，本研究依設計之訓練流程架構，將「航管教官班」重新定位於「教官訓練類

表五 空軍飛航管制員年度複訓課程區分定位表

類別	訓練課程區分		訓練目標	訓練對象
專精複訓	年度	航管高級班	加強機場管制作業觀念與法規，以達擔任「塔台—機場管制席」之專業知識與管制技能，具備進入熟練階段。	具備塔台地面管制席、飛航資料席等持有合格簽證C級證照資格之管制人員。
	複訓	航管進階班	加強雷達管制作業觀念與法規，以達擔任「地面管制進場台—機場搜索雷達席」之專業知識與管制技能，具備進入熟練階段。	具備地面管制進場台精確進場雷達席、協調席等持有合格簽證C級證照資格之管制人員。

資料來源：本研究整理

註¹⁴ 陳芋好（2004），新進飛航管制員實務訓練教學模式之探討，台灣師範大學社會教育學系碩士論文。



別」，更名為「航管在職訓練教官班」如表六所示。

(六)空軍「管理督導訓練」之規劃：

本研究參照徐瑋（2002）¹⁵赴英、法國研習「飛航服務檢定考核人員訓練課程規劃實務」報告書之建議，由於飛航管制員的培訓相當嚴格、專業且重要，而培訓是否落實與有效需靠航管單位或教學單位，在不同階段擔負起督導、考核人員來把關，如此才能維持人員管制能力專業化，作業能力標準化。因此，應慎選合宜的檢定考核人員，再給予專業的「檢定考核訓練」，使檢定考核人員對於考評前之「講解」、「執行」、「詢問」、「紀錄查證」以及「報告撰寫」等，都能忠實的反應出被檢定考核人員的情況。現民航局航訓所已於「班務督導訓練」中納入「訓練與查核、督導與考核」等課程，以強化訓練考核作業一致性；反觀空軍雖有規劃「航管督導長班」課程，但尚未納入檢定考核課程，可能造成航管單位負責檢定之教官沒有統一之考核標準與規範。所以，本研究建議依空軍之特性，新增檢定考

核課程，落實管理、督導與考核之一致性與公正性。

(七)空軍「訓練考核與紀錄」之規劃：

軍、民雙方之差異在於專業資格訓練如表七、八所示。對於空軍飛航管制員考核作業建議於「實務在職訓練考核」應編成「考核小組」，由航管單位教官團及航技學院或通航資聯隊訓練中心教官共同組成，嚴格執行專業能力標準化考核，對於不適任或專業不足人員，給予適時安排重複訓練或轉任其他工作，此舉對於考核作業可更客觀，亦可強化作業與教學單位間之合作。

二、空軍飛航管制員訓練流程模式之分析

空軍現階段採「分流式訓練」，雖可因機場管制塔台或地面管制進場台人力需求現況，立即派訓以解人力不足之壓力，再藉由「交互訓練」來培訓不同之專業管制職能，但此訓練流程模式已於實務單位產生二項隱憂：第一是「單一工作中心全席位培訓期程過長」；第二是「機場管制與雷達管制作業概念不清」。因此，本研究對於「空軍飛航管制員訓練流程模式」之規劃，將重新調整

表六 空軍飛航管制員航管在職訓練教官班課程區分定位表

類別	訓練課程區分		訓練目標	訓練對象
教官訓練	航管在職訓練教官班	精進航管本職學能與在職訓練教學技巧，有效執行在職訓練，結訓時能具備進入教官階段。	具備塔台或地面管制進場台全席位管制能力，且持有B級證照資格。	1.在職訓練教學方式、學習心理及身體語言之運用。 2.在職訓練教學計畫與教案編寫、教學評量、訓練成果報告撰寫。 3.在職訓練教學演練與檢討。

資料來源：本研究整理

註¹⁵ 徐瑋（2002），赴英、法國研習「飛航服務檢定考核人員訓練課程規劃實務」報告書。民航人員訓練所。

表七 民航飛航管制員訓練考核區分表

類別	考核項目	考核方式
專業資格訓練	學科考核	1.各學科與期末測驗以筆試為主。 2.如授課教官認為某一科目需要，得以其他方式考核。
	術科考核 模擬實習考核	1.考核地點為航訓所。 2.考核時間每位(組)學員不得低於40分鐘。 3.考核人員至少兩名。 4.如未通過考核，應加強訓練並安排重考乙次，如仍未通過，應依相關規定予以退訓。
	實務訓練考核	1.考核地點為施訓航管作業單位。 2.考核時間應不低於2小時。 3.考核人員依「考核小組」規定辦理。 4.如未通過考核，應加強訓練並安排重考乙次，如仍未通過，應依相關規定予以退訓。
註： 「考核小組」由航訓所召集相關人員組成，並由航訓所所長或其代理人擔任召集人，小組成員包括航訓所、相關航管單位主管(或其代理人)及考核當地之檢定飛航管制員，共同組成。考核小組需至少兩人出席，考核當地之檢定飛航管制員為必要成員。		

資料來源：本研究整理

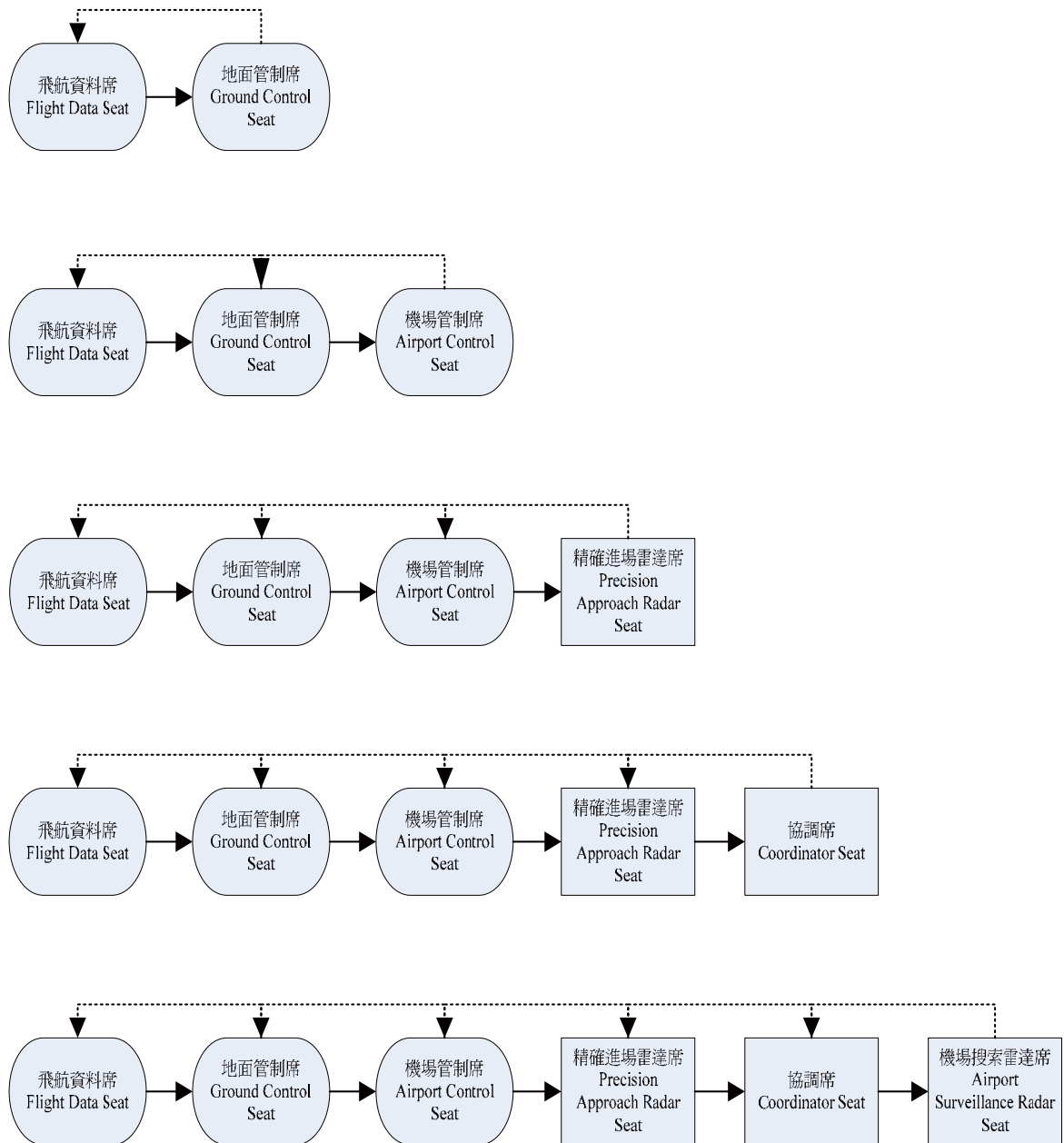
表八 空軍飛航管制員訓練考核區分表

類別	考核項目	考核方式
專業資格訓練	學科考核	1.航技學院部分：各學科測驗以筆試為主，專題報告為輔。 2.航管單位部分：各學科測驗以筆試為主。
	術科考核 模擬實習考核	航技學院部分： 1.考核地點為航技學院模擬實習教室。 2.塔台模擬實習考核時間每位(組)學員不得低於40分鐘；雷達模擬實習考核時間每位學員不得低於30分鐘。 3.考核教官至少兩名。 4.如未通過考核，應加強訓練並安排重考乙次，如仍未通過，應依照學員生手冊相關規定辦理。
	實務訓練考核	航管單位部分： 1.考核地點為施訓航管作業單位。 2.考核時間應依參訓人員所「訓練席位」一個班務單位時間內航線較繁忙之時段。 3.依訓練計畫訓練期滿後，由訓練官提出進行鑑定考核，航管分隊長為席位鑑測主委，負責召集所屬督導長及訓練教官至工作中心進行席位鑑定考核。 4.評定之總成績如未通過考核，應加強訓練並安排重考乙次，如經評鑑仍未通過，由訓練官重新擬定人員「複訓計畫」，依照相關規定重新考核。
	口試	航技學院與航管單位依教學目標及單位工作任務特性，訂定考核重點與範圍，由教官採問答方式考核，並填註於實作評鑑表內。

資料來源：本研究整理

為「分段式訓練」（如圖八、九所示），在每一管制席位職能培訓完成且通過考核後，必須實際擔負相關席位之管制工作，以熟練管制技能並累積經驗，才可再依「席位晉等機制」培訓下一管制席位。此模式除可改善空軍現階段人力運用之困境，對後續新進飛

航管制員更能建構出飛航管制整體性概念，除可符合空軍管制作業特性，亦可與我國航訓所培訓其民航飛航管制員之流程相符，有利軍、民雙方飛航管制員於管制作業時之溝通與協調，避免因觀念與作業不清，肇生潛在危安因子；另外也可貼近民航運輸先進國



圖例說明：

○ 機場管制席位 □ 雷達管制席位 → 晉等席位 輪調席位

圖八 空軍飛航管制員—機場管制及雷達管制席位輪調層級圖

資料來源：本研究設計

家對於所屬飛航管制員之培訓流程模式，與國際接軌。

結論與建議

一、精進作為

(一)制定飛航管制員甄選制度

飛航管制是一種專業且高壓力的工作，要維持飛航的安全與效率，有賴於選出最適合的人，一種好的甄選程序能在早期階段即將不適任人員淘汰。本研究建議空軍飛航管制員的甄選，可參考我國民航局或他國甄選制度，對於能力、性向或態度加以考核，並以常備役軍、士官為主，役期保障在六年以上，以利於各階段之職能培訓與經驗累積，避免因人員離退造成教學及實務單位一再重複訓練新進人員，造成資源浪費。

(二)健全飛航管制員人力資源

在飛安體系中，飛航管制佔有重要的關鍵地位，由各國對於飛航管制員之職能培訓可知，飛航管制員之培訓不可能像一般學校，採擴充招生員額即可解燃眉之急，事實上，這可能引來更大的災禍。一位飛航管制員由新進至成為全席位之管制員，必須投入許多職能培訓及長時間的經驗累積才能擁有，無法如原料、設備等在短時間內就能獲得，而專業人力不足將成為最大隱憂，嚴重者更會危及飛安。因此，空軍首應改善航管單位人員不足，造成人力銜接上的問題，以

健全組織的發展，提高飛航管制服務品質。易心莊（2006）¹⁶研究指出，新加坡民航局為確保其飛航情報區內之飛航安全，依據下列步驟評估未來五年所需之飛航管制作業人力，以作為募集人力資源之重要參考：

1.航行量預測：藉由預測航行量成長以決定所需要的管制席位。

2.飛航管制員需求量計算。

3.需求量與現行人力差距之比較，以判斷人力是否短缺。

4.招募人數統計：考量因素包括學員接受訓練所需期程，人員退休之預估以及未來航管系統擴建所需之人力需求等。

(三)精進飛航管制員職能培訓課程

陳彥廷（2006）¹⁷針對民航飛航管制員研究指出，藉由完善的專業訓練課程，可有效幫助飛航管制員操作儀器設備、修正不正確作業程序並有效管理工作壓力，減少人為疏忽。在民航局「與國際接軌，參照國際民航組織（ICAO）之法規，提高飛航服務品質」目標下，空軍與航訓所在飛航管制員職能培訓的交流也是必需的。本研究經分析軍、民雙方訓練課程內容，空軍飛航管制員職能培訓應增加之科目分析如下：

1.學科部分

依據全球飛安統計數據顯示超過七成飛航事故發生的原因與人有關，而在我國飛航事故調查發現，肇因更高達八成與人為因素

註¹⁶ 易心莊（2006），從新加坡飛航管制員甄選談起，民航雙月刊，8月號，頁16-21。

註¹⁷ 陳彥廷（2006），飛航管制員HELLOS模式之驗證與評估，國立成功大學交通管理科學系碩士班論文。



有關（飛航安全委員會，2006）¹⁸；另管順婷（2007）¹⁹研究指出，目前航空無線電通話術語以英語為主，透過足夠的職能訓練與複訓，飛航組員與飛航管制員才能以專業、標準的通話術語進行溝通，減少溝通失誤的發生；另飛航管制協會針對民航飛航管制員實施問卷調查發現，造成管制員與駕駛員引發爭執的主要因素，有四成以上的管制員認為是對「航空器性能」不了解所產生（劉宏一等，2001）。因此於專業資格訓練階段：需強化「人為因素課程」、「航空英語」、「航空氣象課程」；另於專精複訓階段：增加「飛航專業知識」、「在職訓練教官課程」、「訓練檢定與督導考核課程」等。

2.術科部分：

學者針對飛行員及民航飛航管制員實證研究發現，當人力與緊急應變訓練不足時，如遇航機在飛航過程中發生緊急情況時，因飛行員與飛航管制員作業複雜性增加，會降低處置的正確性，致使因人為因素造成的飛安事件機率大增（管順婷，2007）。因此，應增加「模擬實作練習」時數，並將航空器不正常情況之「緊急處置作業程序」列入實作練習，以強化專業技能與應變能力。

（四）強化教學單位間及與實務單位之合作

職能培訓是整體的作業，必須用人單位與訓練單位分工合作、密切配合，而非由某

一單位就可竟全功。空軍應建立「協訓官」機制，強化航技學院、通航資聯隊所屬訓練中心及各航管單位間之合作，依本研究規劃之訓練流程模式，明確劃分職能培訓課程、對象與目標，避免造成培訓課程無法有效銜接之現象。

（五）訓練與考核制度相結合

參考我國民航局及各國培訓作法，為了鼓勵空軍飛航管制員主動且積極的依照規劃之訓練流程，實施席位晉等並培訓專業職能，以利後續之人力運用、發展與班務推行，訓練必須與考核制度相結合。本研究規劃之「訓練流程模式」區分為二個階段、六個席位，每往上晉等，均必須接受席位職能培訓，包含學科及術科，在考核制度上亦須配合實施「筆試」、「口試」及「模擬實作考核」與「實務在職訓練考核」等，人員於通過考核後，才具備席位值勤資格，足以擔負飛航管制工作。席位資格考核是最基本的，但確也是最重要的，考核制度落實與否，與飛安密切相關；另為提升受訓動機，鼓勵將所學落實到工作上，應將培訓成果列入升遷考量，以提高學習專屬技能的動機。

（六）建立工作輪調制度

本研究設計「管制席位工作輪調制度」，以充分運用與發展人力，效益有二：

1.健全飛航管制整合能力：

註¹⁸ 行政院飛航安全委員會編著（民95），飛得更安全（初版），台北縣：行政院飛航安全委員會。

註¹⁹ 管順婷（2007），以情境知覺模型探討飛行員常見溝通失誤之人為因素，清華大學工業工程組碩士論文。

黃先鋒等學者（2005）²⁰指出工作輪調可讓員工接觸不同工作，藉以學習各種不同技能，進而了解各工作間之互動關係，並對組織整體全貌更有概念。藉由制度可讓具備多個管制席位能力之飛航管制員重複擔任不同的工作席位，藉以熟稔各席位之管制業務，增進作業整合及領導與管理能力。

2.靈活運用人力資源：

管制席位輪調可增加工作替代性及提高人力資源配置彈性。空軍各航管單位遇有人力不足情況，可運用席位輪調制度，參照各個飛航管制員之管制席位能力，靈活調派人力，確保飛航管制任務之遂行。然而「管制席位輪調制度」要能順利推展，各航管單位必須依據「席位晉等機制」，積極規劃飛航管制員之席位晉等與職能培訓，因為惟有多席位能力之飛航管制員，才能在「管制席位輪調制度」中發揮其關鍵角色。

(七)實施飛航管制員駕駛艙見學

英國、德國及香港地區對於所屬飛航管制員訓練流程規劃中，均設計有「基本飛行訓練課程」，我國民航飛航管制員協會也開放協會之管制員報名參加國際航機駕駛艙見學（陳芋頤，2006）²¹，藉由見學瞭解飛行員各飛行階段的操作及飛行員對航管服務的評語與建議，以增進彼此的互信，避免因管制作業誤解而產生飛安事件。反觀空軍飛航管制員並無類似管道來實施駕駛艙見學，

如能運用空軍現有C-130、FK-50、BE-02、S-70C等機型，配合儀器訓練科目讓管制員同乘見學，必能增進互信，提升管制員於作業時之決策能力。

(八)落實飛行員與飛航管制員交流

飛航管制協會為了解民航管制環境及了解民航飛航管制員之想法，提供決策階層作為制定政策及法規之參考，針對民航飛航管制員實施問卷調查，發現七成以上的管制員認為多參與座談會及舉辦研討會，可增進對駕駛員之瞭解（劉宏一等，2001）。因此，除藉由強化組織管理的運作及各項風險管理措施的推行外，建議應積極舉辦各種飛航安全講習及研討會，以塑造飛行員與飛航管制員之安全意識，建立空軍優質的飛航安全文化。

結 論

「天空雖然浩瀚，卻無處容納錯誤」，飛航安全是一項整體的工作，不容許任何疏忽。陳芋頤（2006）針對飛航管制飛安風險因素探究中建議，應檢視訓練制度與資源，包括在職訓練、複訓之人力與教材是否充足，強化緊急狀況訓練及適時修改訓練內容，以切實際需求；另可參考先進各國訓練制度，就適合我國國情部分截長補短，落實檢核制度與管制席位作業監督，即可減少人為疏失發生機率。其建議與本研究探討之焦

註²⁰ 黃先鋒、廖敏齡、周澤民（2005），工作輪調、工作滿足與組織承諾相關性之實證研究，人力資源管理學報，第5卷，第4期，頁107-129。

註²¹ 陳芋頤（2006），飛航管制飛安風險因素之探究。逢甲大學交通工程與管理學系碩士班論文。



點相符，經由航訓所培訓模式之差異分析及各國訓練流程之蒐整，並參照我國飛航管制作業現況及國情，以系統性的分析深入探討相關議題，建構出「空軍飛航管制員訓練流程模式」，再依流程規劃職能培訓課程及考核制度，使管制人力運用能充分發揮；另輔以「席位輪調制度」之執行，強化飛航管制整合與管理能力，除可增加人力運用靈活度及降低飛安風險因素外，更可提升飛航服務品質。

陳銘薰等（2006）研究指出，一個企業欲發展出成功的「訓練實施程序」，有幾個前提是不可或缺：重視員工的經營理念人事政策的配合高階主管的支持與參與訂定明確的訓練政策專職的訓練單位等。因此，空軍現階段應以上述五項為前提，將本研究所建議之精進作為列為投入重點，依所建構之訓練流程模式，積極投資於飛航管制員職能

培訓上，發揮最佳的人力運用成效，以強化空軍整體飛安體系，確保飛安及國防任務遂行。

作者簡介

郭東昇先生，淡江大學管理科學博士，現任職於南華大學企業管理系助理教授。

劉宴慈中校，空軍通校女性專業軍官班81年班、空軍學院正規班95年班。曾任分隊長、研究教官、教官。現任職於國防大學空軍指揮參謀學院中校教官。

李俊義少校，空軍通校常士82年班、空軍航空技術學校專科86年班、空軍航空技術學校通參班91年班、民航局民航人員訓練所航管進階班92年班。南華大學企業管理系管理學碩士。曾任管制士、區隊長、管制官、督導長、教官、航參官。



RF-5E偵照機（照片提供：葉秀斌）