

出國報告(出國類別：實習)

新加坡民航學院
「國際民航組織第 14 號附約(ICAO
ANNEX14)應用訓練課程」

服務機關：民用航空局飛航服務總臺

姓名職稱：劉珍雲主任管制員

出國期間：102.08.19~102.08.24

報告日期：102.09.5

提要表

計 畫 編 號	102-6-20			
計 畫 名 稱	國際民航組織第 14 號附約(ICAO ANNEX14)應用訓練課程			
報 告 名 稱	新加坡民航學院「國際民航組織第 14 號附約(ICAO ANNEX14)應用訓練課程」			
出國人員	姓名	服務單位	職稱	職等
	劉珍雲	民用航空局飛航服務 總臺	主任管制 員	8
出 國 地 區	新加坡			
參 訪 機 關				
出 國 類 別	☒ 實習（訓練） ☐ 其他（ ☐ 研討會 ☐ 會議 ☐ 考察、觀摩、參訪）			
出 國 期 間	102.08.19~102.08.24			
報 告 日 期	102.09.5			
關 鍵 詞	第 14 號附約，ANNEX14			
報告書頁數	29 32 頁			
報告內容摘要	此次新加坡民航學院的「國際民航組織第 14 號附約(ICAO ANNEX14)應用訓練課程」，內容著重於機場安全管理及機場設計與作業的介紹，計 10 個章節；安全管理（SMS）是 ICAO 近年推廣的重點項目，飛航服務總臺為求飛航安全能更上一層樓，目前也致力於推行 SMS，期能形成總臺的安全文化；機場航務作業與塔臺管制作業是兩個不同領域的專業，ANNEX14 的課程可以增加管制同仁對於機場運作及設施的瞭解，將來不管是與機場作業或是硬體介面間，都能因有更深認識，因而提高服務水平。			

「飛航服務資源管理與訓練研習」出國報告書

目次

壹、 目的	3
貳、 過程（行程紀要）	5
參、 班級成員簡介與課程內容紀要	6
肆、 問題與討論	24
伍、 心得與建議	31

壹、目的

航空領域是非常專業而且分工細化，參看國際民航組織多達 19 項附約文件，可見一般。交通部民用航空局飛航服務總臺管理並提供臺北飛航情報區一切有關飛航管制、飛航情報、航空氣象、航空通信、地面助導航設施等之飛航服務，直接相關的附約文件為第 3 號附約(Meteorological Service for International Air Navigation)、第 10 號附約(AERONAUTICAL ELECOMMUNICATIONS)、第 11 號附約(Air Traffic Services)及第 15 號附約(AERONAUTICAL INFORMATION SERVICES)，間接相關的附約文件為第 14 號附約(Aerodromes)，即為本案出國之研習課程，課程內容主要為機場設計與運作，但是為能延伸與飛航服務之間的關聯，報告將著重在與飛航管制有關之聯結部分。

交通部民用航空局為使我國民用航空機場空側設施與作業符合國際標準，於 91 年組成機場驗證工作小組，並請美國顧問指導機場驗證作業，92 年參酌國際民用航空公約第 14 號附約「機場設施與運作」第 1 冊第 3 版第 4 次及第 5 次之修正內容【Annex 14, Volume I, Aerodrome Design and Operations, Third Edition (November 1999), Amendment 4 (1 November 2001), Amendment 5 (27 November 2003)】及國內機場現況，訂定「民用機場設計暨運作規範」，並於 93 年 1 月 15 日頒布實施，民航局組織編制之「航站管理小組(助航組)」，其轄下之驗證分組主要任務職掌之一即為「民用機場設計暨運作規範」之訂定及修訂。

國際民航組織提出之標準與建議，有些是可以妥協的，有些是不容妥協，例如與安全有關的議題即不容有打折的空間，此次新加坡民航學院的「ANNEX14 應用訓練課程」，內容著重於機場安全運作介紹與 ANNEX14 各章節原則性內容之講解，來上課前，飛航服務總臺各航管作業單位，尤其是塔臺於日常作業中多少會遇到有關機場運作的議題，所遇到的問題中常常不是哪一方對或是哪一方

錯的爭議，最常遇到的是原則性的議題，當塔臺與機場單位無法取得共識時，便希望引用國際經驗或是專家意見尋求適合本區適切的作法，因此經由此研討課程，便可藉機提出問題以尋求各國的經驗。

我國雖然尚非 ICAO 的會員國，但遵從國際標準一直是我們努力追求的目標，機場設施是如此，飛航服務也是如此。因此，藉由參與國際間相關的課程，汲取其他國家的經驗，學習國際間新的思維，然後將所見與所得傳送出去，使更多人能接受到新的觀念衝擊，進而潛移默化建立飛航安全文化，此亦為本報告之目的。

貳、過程

一、 行程紀要：如行程表。

日期	行程內容	備註
2013 / 8 / 19	臺灣→新加坡	搭乘中華航空公司編號 751 班機，由於班機延誤，約於晚上 21:20 時抵達。
2013/ 8/ 20- 2013/8/23	新加坡民航學 院研習課程	課堂課
2013 / 8 / 24	新加坡→臺 灣	搭乘中華航空公司編號 754 班機，約於晚間 7 時返抵臺灣

二、 課程及討論議題摘要表

(一) 第 1 天 (8/20)

時間	課表內容
0900-1030	Registration & CM Admin Brief
1100-1230	Introduction to Airport Operation Safety Assurance Course
1330-1500	ICAO Annex 14, Volume I Requirements – Chapters 1 & 2
1515-1645	Annex 14, Volume I – Chapter 3

(二) 第 2 天 (8/21)

時間	課表內容
0900-1030	Annex 14, Volume I – Chapters 3 & 4
1100-1230	Annex 14, Volume I – Chapters 4 & 5
1330-1500	Annex 14, Volume I – Chapters 5
1515-1645	Annex 14, Volume I – Chapter 6 and 7

(三) 第 3 天 (8/22)

時間	課表內容
0900-1030	Annex 14, Volume I – Chapters 8 & 9
1100-1230	Annex 14, Volume I – Chapters 9
1330-1500	Annex 14, Volume I – Chapters 10
1515-1645	Annex 14, Volume II

(四) 第 4 天 (8/23)

時間	課表內容
0900-1030	Annex 14, Volume I – Circular 305 – Operation of New Large Aeroplanes
1100-1230	Annex 14, Volume I – Class Exercise
1330-1500	Annex 14, Volume I – Class Exercise
1515-1645	Annex 14, Volume I – Course conclusion and Presentation of Certificates

參、班級成員簡介與課程內容紀要

一、 班級成員簡介

學院安排的課程分兩個階段，第一個階段是 Annex14 的訓練，課程計 1 週，第二個階段是 Airport Operational Safety Assurance (AOSA) 的訓練，課程計 2 週。班上學生共 50 位，其中 33 位上的是 AOSA 的課程，另外 17 位，包括我在內，上的是 Annex 14 的課程。

學員有來自巴哈馬、孟加拉、柬埔寨、科摩羅、愛沙尼亞、岡比亞、伊朗、以色列、約旦、澳門、馬來西亞、馬爾地夫、墨西哥、摩爾多瓦、尼泊爾、阿曼、泰國、東帝汶、烏干達、烏茲別克斯坦、越南、葉門、澳洲、香港、新加坡及臺灣。從地圖分布來看，學員分別來自東南亞、非洲、中東、北歐、東歐、美洲及澳洲，新加坡本地的學員有 16 人，約占 1/3。

學員背景有事故調查員 (Accident Investigator)、軍方工程師 (Air Force Engineer)、安全辦公室主管 (Assistant Safety Officer)、機場安全主管 (Aerodrome Safety Officer)、消防官及管制員 (Air Traffic Controller)，學員職稱多為主管級或副主管級的 Manager、Chief、Director 或是 President。

圖 1：Google Earth 參與課程學員圖示





二、 課程內容紀要

(一) 第 1 天 (8/20)

上課第一天進到學院大廳，本以為會有指引人員，至少也該有歡迎的牌子立在門口吧，可是大廳靜悄悄，看不出今日 20 號與其他日子相比有甚麼不同，只好問櫃檯，一番唇舌後，依指示走到 7 號教室，裡面沒人，外面也沒課表，時間 8:30，再等等吧!陸續來了 2 個澳洲人，有點年紀，以為是老師，一問之下也是來上課的，又再等了一會，澳洲來的耐不住，於是打電話問櫃檯，得到的答案竟然是換教室了，這是怎麼一回事?

進到教室，發現還蠻多學生的，共 50 位，原來是併班上課，33 位上的是 Airport Operational Safety Assurance (AOSA)，計 2 週，另外 17 位，包括臺灣學員在內，上的是 Annex 14 的課程計 1 週，2 班第一週都是講授 Annex 14。

第 1 節學員先自我介紹及認識環境，學院的設備算是非常齊備，足以提供與航空有關之各式訓練科目，大型模擬設備有消防訓練模擬器、航管系統模擬機、360°模擬塔臺，此外還有 1 座長 50 米，深達 5 公尺的訓練游泳池。新加坡民航學院國際化的程度是非常的自然，在這裡上課一點也不覺得拘束，沒人會把你當外國人看待，因為這裡一半以上遇到的都是來自新加坡以外國家的人。

第 2 節上的是 ANNEX 14 文件大綱說明，課程內容介紹機場作業安全保證（Airport Operational Safety Assurance），老師 Arun K.R. Rao 來自印度，口音很重，說話又快，對非英語系國家的學生應該是很吃力。本節內容簡述如下：

課程目標：簡述機場設計與作業於國際上的基本要求、檢視 ICAO 標準與建議背後的涵義、當無法符合建議時，限制性或替代性作法也不能使飛安妥協。

安全的定義：ICAO 定義安全「造成人員傷害或財產損失的狀況被降至及維持在可接受的程度或以下」，由此可知「安全」之於不同的人或組織，就會有不同的解讀。飛航安全就是要做到避免暴露於風險；在可知的危害導致嚴重後果前，先予以妥善處理。

(二) 第 2 天 (8/21)

如往常，準時到學院上課。今天的課程介紹 ANNEX 14 第 3 章幾何特性（PHYSICAL CHARACTERISTICS）、第 4 章障礙物之限制及移離（OBSTACLE RESTRICTION AND REMOVAL）、第 5 章目視助航設施（VISUAL AIDS FOR NAVIGATION）、第 6 章標示障礙物之目視輔助設施（VISUAL AIDS FOR DENOTING OBSTACLES）及第 7 章標示限制使用區域之目視助航設施（VISUAL AIDS FOR DENOTING

RESTRICTED USE AREAS)。

第 3 章重點摘述如下：章節包括跑道、跑道道肩、跑道迴轉坪、跑道地帶、跑道端安全區、清除區、緩衝區、無線電高度表作業範圍、滑行道、滑行道道肩、滑行道地帶、等待區、跑道等待位置、中途等待位置及道路等待位置、停機坪、受隔離航空器之停放位置及防結冰設施。

機場設施不只是資本密集且是永久建物，所以事前的規劃需考慮未來交通成長以便預留日後擴充空間，不做事前規劃將預告日後的失敗，除架次成長預測，還需做市場調查及機場發展計畫所帶來的區域經濟成長，所有規劃應納入機場主計畫中；良好的機場主計畫有助於機場系統性發展、增進作業效率及提供充足容量，相對的也增進安全係數。

跑道是機場主要設施，有關之規劃、設計及環境說明如下：跑道方向的選擇應採計 10 年的風場資料，並考慮周遭障礙物；跑道長度取決於使用航空器的重量、環境溫度、跑道標高與坡度；跑道寬度依 ICAO 機場參考碼 (code number and letter) 對應得出；跑道底層結構應能承受高於鋪面 50% 的輪胎載重；跑道縱向坡度、視線坡度及橫向坡度依機場參考碼；跑道鋪面強度應足夠支撐最大使用航空器，新跑道或是新的鋪面應重新量測摩擦係數。

以桃園國際機場為例，相關資訊公布在 AIP 機場 2.12 跑道場面特性章節，桃園機場 2 條跑道長度皆超過 1800 公尺，CODE Number 為 4，letter CODE 沒有特別註明。舉新加坡 AIP 資訊為例，樟宜機場 Reference CODE 為 4F，表示可容許翼展小於 80 公尺，主起落架外輪間距小於 16 公尺的飛機起落，以空中巴士 A380 為例，其翼展 79.75 公尺，主起落架外輪間距 14.34 公尺，因此 A380 可在樟宜機場起落。

圖 2：樟宜機場參考代碼

AD 1.5 STATUS OF CERTIFICATION OF AERODROMES				
<i>Aerodrome Name and Location Indicator</i>	<i>Status of Certification</i>	<i>Date of Certificate</i>	<i>Validity of Certification</i>	<i>Remarks</i>
Singapore Changi WSSS	Certified	1 July 2009	5 years from the date of certification	Code 4F
Seletar WSSL	Certified	1 July 2009	5 years from the date of certification	Code 3C

第 4 章重點摘述如下：章節包括障礙物限制面、障礙物限制要求、障礙物限制面以外之物體及其他物體。

障礙物限制面：

外水平面著重數碼為 3 或 4 跑道之操作安全與效率，所有 10 公里內，機場標高 150 公尺以上之障礙物。

內水平面考量點為保護目視繞場之空域安全，高度在機場參考點 45 公尺以上，半徑從 2000 公尺到 4000 公尺，依跑道數碼而異。

圓錐面，從內水平面周邊向上及向外之 5% 傾斜面，從 35 公尺到 100 公尺。

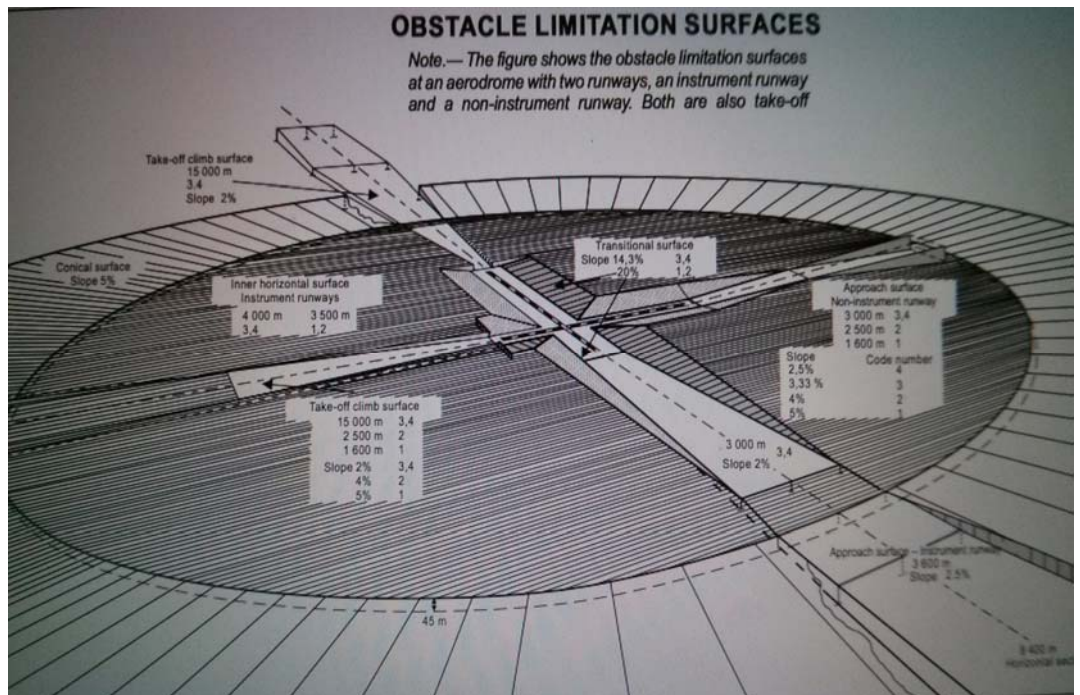
進場面與離場面，自跑道頭 2% 向外直到 THR 之前及後 60 公尺。

轉接面，沿跑道地帶側邊與部分進場面側邊向上及向外 14.3% 傾斜到內水平面之一個複合面。

內進場面，60 公尺寬，2% 傾斜面，沿進場面 900 公尺長。

內轉接面，適用所有精確進場跑道，自跑道中心線外 60 公尺 33.3% 延伸，字碼 F 需須自 77.5 公尺開始往外延伸。

圖 3：教材障礙物限制面圖示



第 5 章重點摘述如下：章節包括指示器及信號設施、標線、燈光、指示牌及標記。

機場標燈，綠色與白色交替之閃光或白色閃光，設置於建物樓頂，不一定要在塔臺頭上，例如新加坡或是廣州塔臺頭上就沒有設置機場標燈。

風向指示器，風向指示器應為截頭圓錐形織造物，長度不小於 3.6m，較大尾端之直徑不小於 0.9m。風向指示器應設置成能明確地指明地面風方向並能顯示大約風速。

跑道名稱標線，如果有 4 條或以上之平行跑道，1 組用完 R, C, L 的名稱標線，下一組則用下一個最近的方位作為標示名稱。

強制性指示標線為紅底白字。字碼 A、B、C 或 D 之強制性指示標線位於滑行道中心線，字碼 E、F 則標示於中心線兩側。

圖 4：教材強制性指示標線圖示

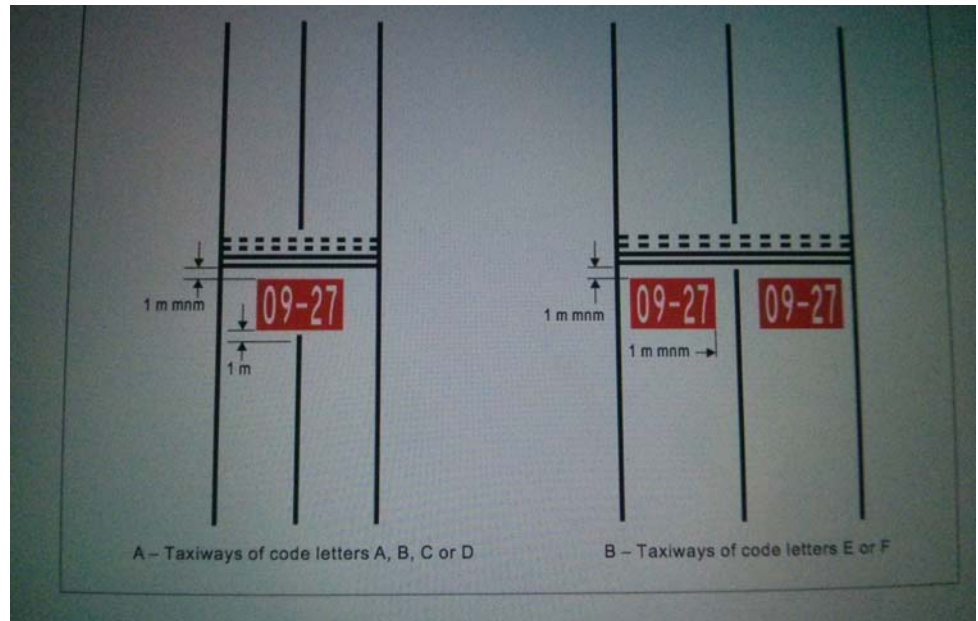


圖 5：教材圖片



圖 6：教材圖片



第 6 章標重點摘述如下：章節包括應標明及（或）裝設障礙燈之物體、物體標示、物體之照明、風力發電機。

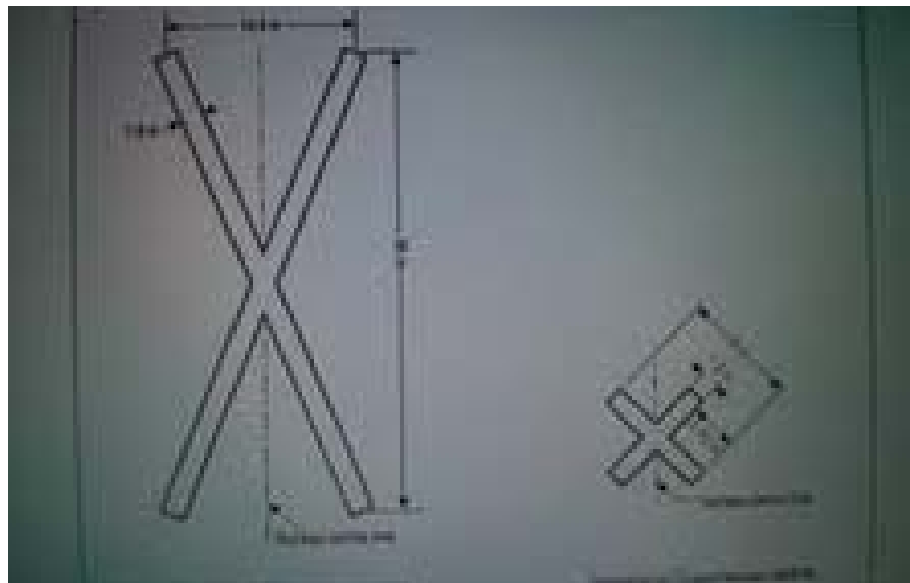
圖 7：教材圖片



第 7 章標重點摘述如下：章節包括關閉之跑道及滑行道或其部分、非承重道面、跑道頭前區域及不供使用區域。

關閉中的跑道或是滑行道即使只是部分關閉，為安全因素，以正確的視覺化輔具標示在對的地點是非常重要的；非載重道面的標示；非服務區域的標示；跑道頭前方區域的標示。跑道關閉的標線為白色，36 公尺長，14.5 公尺寬，每條線寬 1.8 公尺。滑行道關閉的標線為直角交叉，每邊 9 公尺，每條線寬 1.5 公尺；滑行道非承載道面及路肩、停止區及跑道迴轉區以滑行道邊線標線；跑道頭前方區域的標線方向朝向跑道，為 chevron 形式。

圖 8：教材圖片



(三) 第 3 天 (8/22)

老師的教材編排是以條列式的列出什麼是「必須」、什麼是「得」、那些可以「妥協」或是哪些是「安全」必須的要件。看著教材，想到若是可以將一些重要文件內容裡面的「必須」也以條列的方式列出來，應該有助於實施安全查核。比如說要查機場是否符合 ANNEX 14，如果內容有 1000 條應該要做的項目，依章節可能這次只查 100 條，那就將這 100 條抽出來，再逐一檢核，如此可能會比較容易進行。同樣的，飛航管理程序 (ATMP) 也是可以這樣做，塔臺、近場臺適用範圍不同，有些

則是共同項目，將繁瑣的內容抽離成條列式項目，不但容易稽核，同樣的內容也可作為知識庫或是題庫的來源。

新加坡民航學院設有線上圖書館，於是利用時間下載幾本電子書，例如「Human Error Approach to Aviation Accident Analysis」、「Handbook of Strategic Human Resource Management」、「Airport Design and Operation」，在這裡才知道自己是這麼井底，學院提供的資源是無形的，教材或是資訊全部都電子化，我相信臺灣應該也有這方面的意識，只是需要時間來改變，如果飛航服務總臺或是航訓所也可以建立這樣的資源，果真如此，一些小專案的顧問費或是自己摸索的時間或是帶著疑惑的作法應該都可以免去。

今天上 ANNEX 14 第 8 章電力系統（Electrical systems），重點摘述如下：章節包括供助導航設施使用之電力供應系統、系統設計及監視。

機場作業安全取決於供應電力的品質，一般設有主、副電源，以確保運作不致中斷。備用電源要求如我國民用機場設計暨運作規範表 8-1 備用電源要求。

晚上剛好遇到新加坡學院的文化夜（Culture Night），前幾天在課堂上，隨班助教就有詢問學員是否有準備代表自己國家的傳統服裝抑或是可以準備餘興節目。晚上 17:00 下課後，17:15 活動就陸續開始，地點在游泳池畔，有國樂演奏、異國點心、冰淇淋、臨時刺青、沙嗲、寫書法、印度拉茶及印度舞蛇表演，節目開始前，印度舞蛇表演者向我們透露他的表演價碼很高，但是因為他可以符合新加坡嚴謹的要求，例如在一定的時間到達指定地點，並且依照預定行程完成任務，中間沒有脫軌行為，然後拿錢走人，這兒給人凡事都是 Organized 的印象。約莫過了一個鐘頭，以為就這樣，正想離開時，在門口遇到學院的院長，

親切的院長對於來自臺灣的學員非常熱情，一直說好戲才要開始，請我們務必留下來，果不其然剛才只是前戲，真正的 Culture Night 由 CAAS Director General 致詞後正式開始，後面的表演就是來自各國學生穿著各自的傳統服裝並演唱家鄉的歌曲，整個表演雖然不大，卻是很完整。

(四) 第 4 天 (8/23)

今天的課程安排，早上介紹 ANNEX 14 第 9 章機場緊急應變計畫 (Aerodrome Emergency Planning)、第 10 章機場維護 (Aerodrome maintenance) 及 ICAO 305 通告。下午老師會給練習題，然後結束課程。

第 9 章重點摘述如下：章節包括機場緊急應變計畫、救援及消防、故障航空器之移離、野生動物撞擊危害之減低、停機坪管理服務、航空器地面勤務、機場車輛之運作、地面活動導引及管制系統、運作區上裝備及裝置之選址與建造、圍籬、保安照明。

機場緊急應變計畫，文件應界定角色及不同單位間的合作關係與責任；以快速、有秩序及有效率的方式協助從正常作業提升至緊急作業，反之亦然；

圖 9：教材圖片



救援及消防，於有生還者之航空器意外事件中，有效救援之最重要因素包括：接受之訓練、設備效能、救援與消防人員及設備投入救援之速度。

圖 10：教材圖片



故障航空器之移離計畫應依據運作於該機場之航空器特性制訂並包括以下事項：a) 機場內或鄰近地區可獲得設備及人員清單。b) 安排快速接收由其他機場運送來之航空器撤運設備。

圖 11：教材圖片



圖 12：教材圖片



野生動物撞擊危害之減低，機場或其鄰近地區野生動物撞擊危害，應透過下列方法進行評估：a) 建立航空器撞擊事件之記錄與報告的國家程序。b) 從航空器使用人、機場工作人員及其他來源蒐集機場或機場周圍鳥類出現之資料。c) 由專業人員持續評估野生動物的危害。

圖 13：教材圖片



圖 14：教材圖片



停機坪管理應由機場塔臺或獨立機場管理單位提供服務，當機場管制塔臺不參與停機坪管理服務時，應訂定程序以確保停機坪管理單位與機場管制塔臺間能夠有序地進行航空器之交接。其他如航空器地面勤務、機場車輛之運作、地面活動導引及管制系統、運作區上裝備及裝置之選址與建造、圍籬及保安照明等項目，可參考我國民用機場設計暨運作規範。

圖 15：教材圖片



第 10 章重點摘述如下：章節包括鋪面、跑道鋪面覆蓋層、目視助航設施。

機場維護包括空測設施與裝備；FOD 的問題及引發的後果；不規則表面的影響；鋪面摩擦係數的重要性；空測鋪面復原計畫。

圖 16：教材圖片

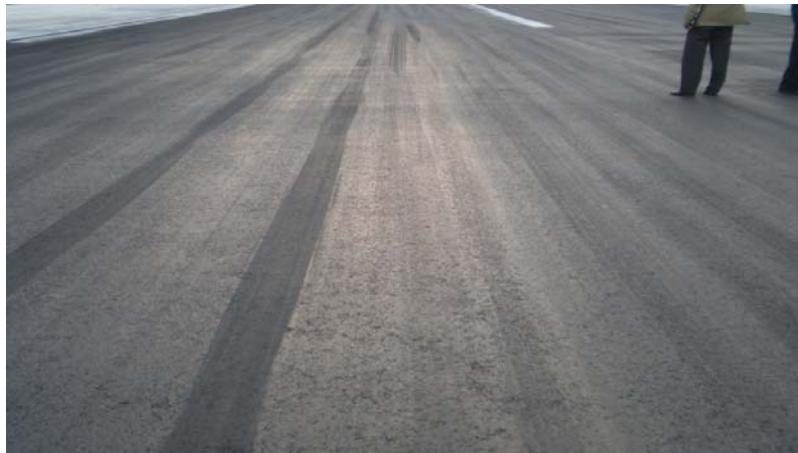


圖 17：教材圖片



圖 18：教材圖片



鑒於航空器製造廠推出之新型較大飛機可能衝擊既有機場之作業與規劃，國際民航組織於是召開會議，有關之 ICAO 305 通告摘述如下：

原有 ANNEX 14 機場參考字碼新增“F”項，救援及消防之機場分類新增“10”的等級。

字碼”F”項，含括翼展大於 65 公尺，小於 80 公尺；主起落架外輪間距 14 公尺以上，小於 16 公尺。

分析下列因素對於機場基礎設施的影響；

- 新型較大飛機的尺寸
- 起落架特性、淨重與航空器分類號碼
- 最大承載客數與油量
- 飛行性能與尾流

跑道等待位置應距離跑道中心線 107.5 公尺。

其他如跑道寬度、道肩寬度、障礙物淨空區、滑行道寬度、及滑行道與跑到間之間隔等規定，已列於 ANNEX 規範。

肆、問題與討論

難得有機會參加國際性的訓練課程，因此行前特地詢問並收集航管單位平常作業中與機場方面的一些問題，希望利用上課的機會可以詢問老師意見或是參考其他國家的做法。問題未必有標準答案，只是提出來做為思考及辯論的題材，以下是幾個於訓練過程中提出討論的問題。

一、有關安全辦公室（Safety Office）運作的問題及其與安全主管（Safety Manager）及安全行動小組之間的關係（Safety Action Group）。

老師 Arun K.R. Rao 的回答如下：The Safety manager is supposed to be the main officer in the Safety Office reporting to the Safety Review Committee and the Safety Action Group (SAG). Actually, the latter two offices could be one unit as the SAG would comprise all Divisional Managers and effectively they can review the collective report developed by the Safety Manager/Office. It is not so much as to who is the boss; it is about teamwork in which all divisional heads review the findings and agree to a concerted, joint action plan. The Safety Manager should not be

under the control of the SAG as the objective of an independent safety office will be totally lost.

另依據澳門學員述說澳門的作法，Safety office 是常態組織，2~3 人，專責負責與作業單位合作，做好 SMS 的工作，報告並呈給委員會審閱。委員會由各單位組成，每半年開一次會，任務是稽核 Safety office 的文件工作或是事件調查。

老師也說” the SAG would comprise all Divisional Managers” ，可見 SAG 是臨時的編制，跟澳門說法一致。單位的 SMS 工作會尋求 Safety Office 的協助。

- 二、 未來 F 類航空器(B748, A380)於桃園機場作業時，是否可以仿造國外的做法，研究以作業方式來符合場面的限制。例如管制滑行速度、開引擎方式、或是滑行限制等，在不改變既有硬體設備條件下，使能讓上述航空器於本區作業，例如機場參考字碼 F 類航空器於字碼 E 類機場運作之考量。

This is not at all unusual situation. You must evaluate what are the required clearance distances specified for Code F in Table 3-1 of ICAO Annex 14, Vol. I; if these safety clearances are not available, then the object must be removed. At an aircraft stand, the adjacent stand will not be usable due to the safety clearances needed. Yes, at some airports they are resorting to asking the airline to taxi with the inboard engines only and shutting off the outer engines. All such practices will work for the time being; but will impact adversely on the airport capacity. So, if you want proper airport capacity, remove such operational limitations, the only way is to build separate aircraft stand for code F.

- 三、 若是機場不符合 ANNEX 14 標準，那該由來主導航空研

究，誰有權責決定哪些項目可以排除?例如機場北面不符合禁限建或是限高的議題？

這個問題是課堂上的熱門問題，老師 Arun K.R. Rao 的回答如下：

If the airport has an Safety Manager/Office, he/she should co-ordinate with the concerned division (engineering, planning or operations) to carry out the necessary safety study after complete search for the reason(s) why such a non-compliance should be allowed to remain, what risk mitigation measures are needed to ensure that safety is not compromised and submit the study with the results thereof, and a justification as to why an exemption should be granted. The safety regulator - CAA or DGCA or whatever is the correct name in your country, is the approving/accepting authority. No one else is having this status. Only the CAA/DGCA can grant the exemption if the justification is acceptable, the safety study (or aeronautical study) is complete and comprehensive, and the risk mitigation measures or operational restrictions and procedures are robust enough to ensure safety.

四、 Taxiway 與 Taxilane 的管制差異、硬體差異、標線差異。

經查 AIP，似乎只有 RCSS 有 Taxilane. RCTP 規劃中。交通道的管制方式，RCSS 有 2 個連至 Taxiway 的交通道，車輛行經此地皆會呼叫塔臺而造成塔臺的負擔，因此希望澄清交通道的管制方式是否可以經由人員訓練達到自我管制的目的。

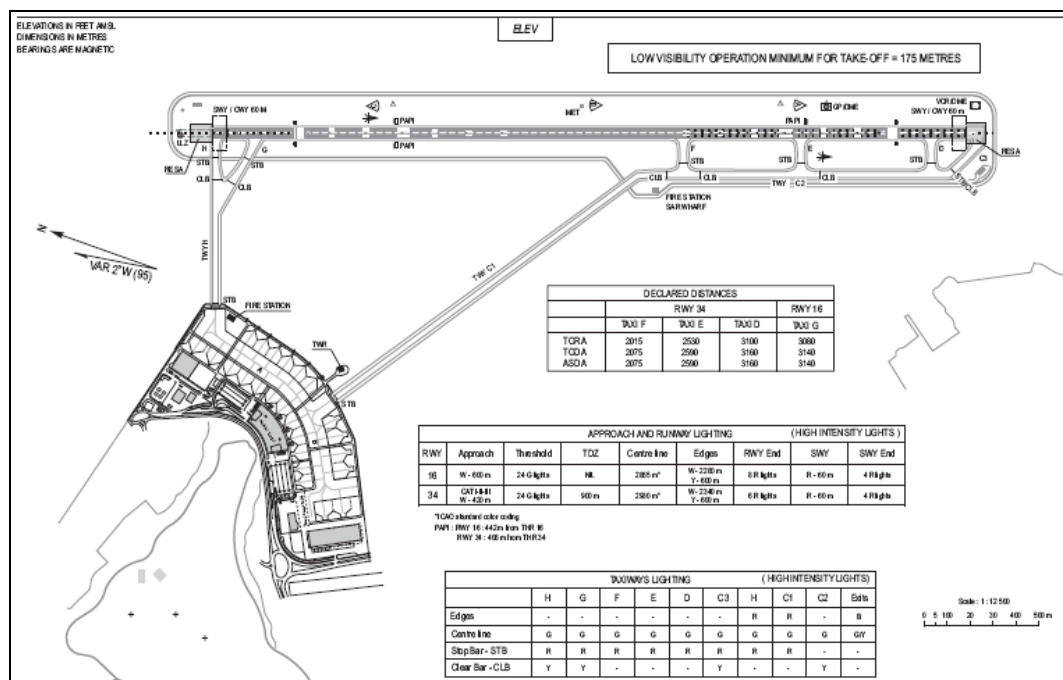
老師 Arun K.R. Rao 的回答如下：Whether it is a taxiway or a taxilane, it should be provided with 15 cm wide, yellow center line marking. Both facilities accommodate taxiing operations. No, you need not provide taxiway edge markings (two 15 cm yellow parallel lines) on a taxilane as it would be too confusing. And no, you need not provide blue taxiway edge lights on a

taxilane. If the visibility conditions warrant it, green taxiway centre line lights will need to be provided on both taxiways and taxilanes.

Any airport vehicle that needs to cross an active pavement, should obtain necessary clearance from the ATC. However well trained the drivers may be, this systematic approach to safety by crossing the TWY ONLY after ATC clearance is necessary.

根據澳門機場的作法，機坪區以內的管制，由機場當局負責，地勤車輛過 taxilane 是不需要跟塔臺報備，訓練是一定要的，也只有特定車輛才可以自行通過，例如車頂有裝閃光燈的。進到 TWY H 及 TWY C1 如附圖，就開始是塔臺的管制範圍。

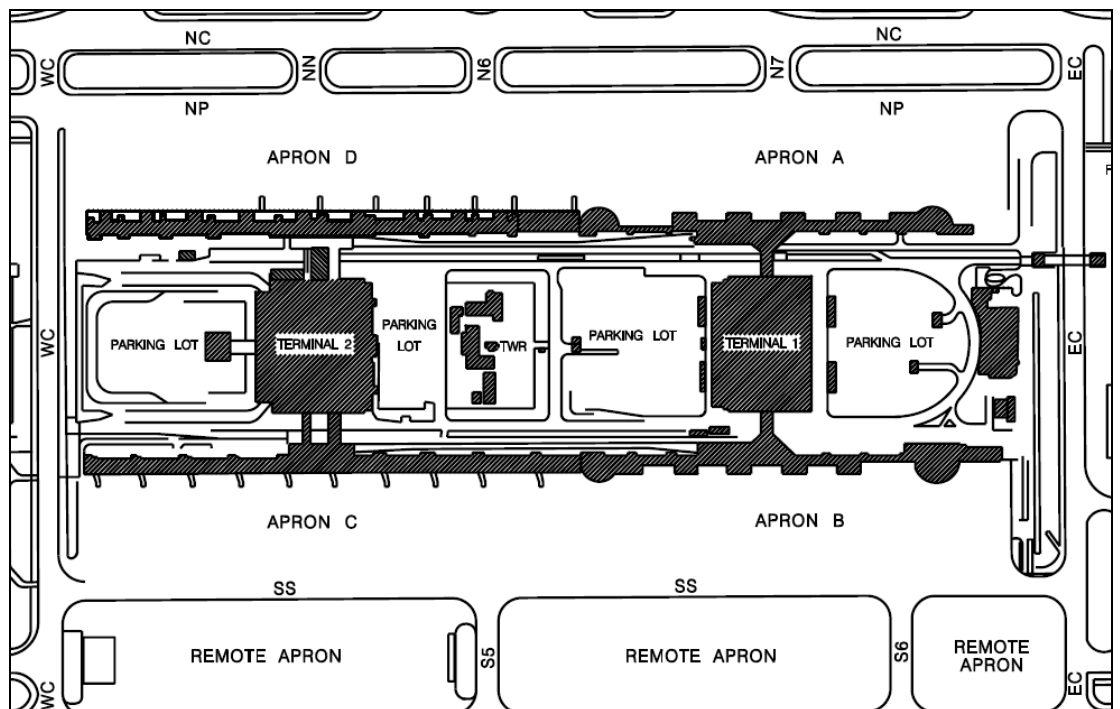
圖 19：澳門機場場面圖



經查 ANNEX 14 表 3-1 滑行道最小隔離間距，字碼（Code Letter）F 類別的航空器，建議滑行道（Taxiway）中心線到物體間之距離為 57.5 公尺，字碼 E 則為 47.5 公尺；字碼 F 類別的航空器，停機位滑行路徑（taxilane）中心線到物體間之距離，建議為 50.5 公尺，字碼 E 則為

42.5 公尺，其中差異在連機機坪的滑行路徑因為已經接近停機位置，航空器在滑行速度會因為減緩不容易偏離滑行中心線，因而可以縮減中心線與障礙物間的距離；以桃園機場為例，NP 中心線到障礙物的間距若達 50.5 公尺，則符合字碼 F taxilane 的定義，如此 NP 將可許可字碼 F 類別的航空器進入 NP。

圖 20：桃園機場部分圖示



五、 滑行道命名方式

ANNEX 14 有建議跑道的名稱指定、跑道及滑行道的標記方式，但是並沒有說明滑行道的命名方式，但是老師另外提供 2012 年 FAA 備忘錄文件補充教材，有關滑行道的命名原則說明如下：

- A. 簡單且合乎邏輯
- B. 使用英文字母，依順序自機場頭到機場尾，例如從機場西面到東面或是機場北面到南面依序命名。

C. 建議先使用單一字母（例如 A, B..., Z）作為滑行道名稱，平行於跑道的滑行道應使用單一字母。

(1). 字母 “I”、“O” 不應作為命名使用，因為易與跑道名稱混淆。

(2). 字母 “X” 也不應使用，因為可能被誤認為是滑行道關閉的標示。

D. 單一字母使用完後，建議使用裡兩個相同的字母組合作為名稱（例如 AA, BB..., ZZ）；不同字母的組合（例如 AB, CD..., ZW），不建議使用。

E. 當單一字母及兩個相同字母組合使用完畢後，兩個字元的文數字組合（例如 A1）（數字 1-9）應被作為命名方式。

(1). 例外情形是當主滑行道與跑道間有多個短連結滑行道時，兩個字元的文數字組合（例如 A1）（數字 1-9）應優先被作為命名方式以減低跑道入侵風險。

(2). 若跑道伴有平行之滑行道，則作為進入或脫離跑道的滑行道應自跑道尾端依遞增順序以兩個字元的文數字組合（例如 A1, A2, ..., A5）命名。

(3). 若跑道兩側皆伴有平行之滑行道，則兩側的滑行道命名順序可以相同或是不同。（例如 A1 及 B1，或是 A1 及 B5）。

(4). 如果是繁忙使用且穿越跑道的滑行道，則該滑行道於跑道兩側之命名使用同名，若非繁忙使用的滑行道，則該滑行道於跑道兩側之命名應使用不同名稱。

(5). 滑行道的名稱應與跑道名稱有區別，例如跑道名稱為 “05L”，滑行道的名稱就不應為 “L5”。

F. 當前述命名組合用罄後，可以考慮三個字元的文數字組合（例如

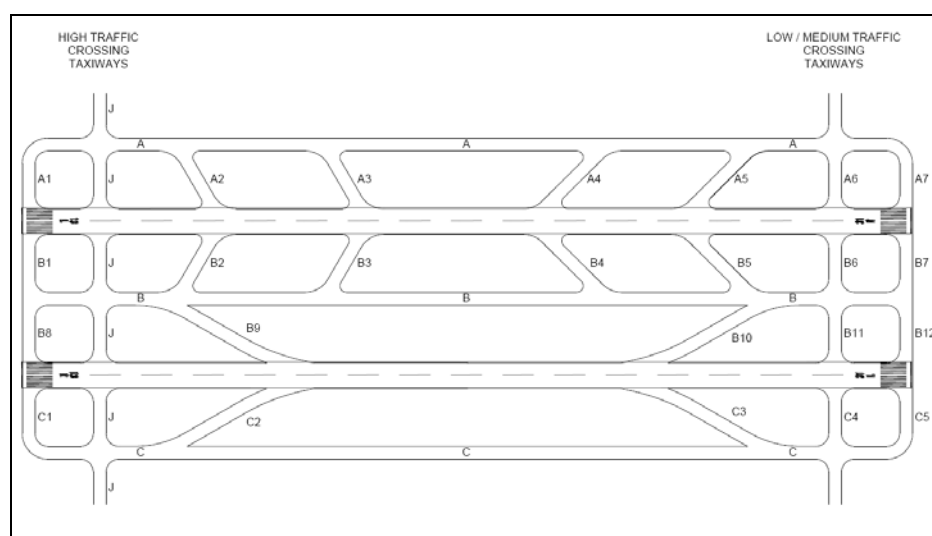
A12,A11,...) 命名。

G. 標註所有隔離的及特別的滑行道區塊。

H. 滑行道名稱避免與機坪名稱或其他航站區域名稱相同。

I. 滑行道名稱避免與行徑方向或是實體建物產生連結，例如
“inner”、“outter”、“parallel” 及 “bridges” 等。

圖 21：滑行道命名範例



伍、心得與建議

一、 持續國際化的腳步：

在新加坡學院上課一點也不會覺得格格不入，這裡國際化的程度是非常自然的，老師來自別的國家，學生也來自別的國家，大家聚在一起上課並且彼此分享各自的工作經驗，如果要說課程安排的多豐富，或是老師教得有多精彩，倒也不見得，因為 90%的內容還是取材自 ANNEX 14 的章節，而且要在 4 天內將 10 個章節講完，根本是不可能，很多內容多半是一句帶過。這裡上課的可貴之處在於經驗分享，學員多半已是經驗老道，上課進行的方式多半是老師講一句，接著學員就開始發問，然後大家就開始討論，大家追求的並不一定是標準答案，而是一個可接受的方案。我國因尚非國際民航組織會員，因此無法參加重要的國際討論會議，在資訊接收方面難免落後，即使如此，我們仍盡力遵照國際規範，務使國際化成為民航人員很自然而然的思維習慣。

二、 建立自律的安全文化

在學院設有一座多功能游泳池，其中一項功能為消防搶救演練之訓練用途，因此水池深達 5 公尺，平常可供學員游泳休閒使用，該有的盥洗室、更衣間、置物櫃、救生設備都具備，唯一就是沒有救生人員。泳池周圍也沒有圍籬，讓人很親近就可以在池邊散步，想游泳的就下水游泳，營造出的氛圍就像是處於自家的大宅院。澳洲墨爾本的火車站也是沒有屏障，想搭車的人就直接上車，運作的機制繫於對乘客的信任及乘客的自律行為。學院相信來此上課的學員都是懂得自我管理的人，因為這裡的氛圍使得人人都很守紀律，因此學院的游泳池才可以運作的這麼安全與順暢。飛航服務總臺以零飛安事件作為努力的目標，藉由宣導與教育訓練雖可以達到一定的成效，但最有效的方式還是建立總臺的飛航

安全文化，假使人人具有飛安意識便可達到自我督促，進而達成零飛安事件的目標。

三、 持續跨部門間的交流

機場航務作業與塔臺管制作業是兩個不同領域的專業，機場依「民用機場設計暨運作規範」做為機場作業之標準，塔臺航管作業依「飛航管理程序」執行跑道及滑行道之管制作業，兩者在介面協調上難免有意見不同的時候，為消弭誤解，如果能讓塔臺管制人員有機會參訪機場航務作業，例如巡場作業或是機坪安排等，以藉此增進塔臺管制員與機場航務人員對於雙方作業的了解，塔臺管制人員也可藉此機會實際看看場面之助導航設施、標線、告示牌等，這樣的瞭解對於實際執行任務應有助益，就像來自各個不同國家的學員聚在一起，終於有機會可以聚在一起互相分享經驗。飛航服務總臺內部也已實施跨部門間的交流，例如推動線上管制員暫時轉調辦公室以熟悉行政業務，調動的幅度雖然不大，但持續實施相信漸漸會有成效出來。