

出國報告（出國類別：進修）

參加新加坡民航學院 機坪作業管理課程出國報告

服務機關：交通部桃園國際機場股份有限公司

姓名職稱：航務師／呂國通

派赴國家：新加坡

出國期間：民國 101 年 4 月 9 日至 4 月 20 日

報告日期：民國 101 年 6 月 11 日

目錄

壹、前言

貳、行程

參、課程安排

3.1 課程簡介

3.2 樟宜國際機場

3.3 空側基礎設施簡介

....(略)

3.10 空側作業安全委員會

肆、課程心得

伍、建議事項

陸、附件

壹、 前言

此次參加課程是由新加坡民航學院辦理為期兩週之「機坪作業管理課程」(AIRPORT RAMP OPERATIONS AND MANAGEMENT)。課程目標是為了使參與的學員對於複雜與多樣的機場空側環境能有基本的認識與了解,以及了解如何才能在如此複雜的機場空側環境中達到較高的營運效能及作業安全性。依據課程內容分為單元一:機坪作業管理課程(AIRPORT RAMP OPERATIONS)及單元二:機坪管理課程(AIRPORT RAMP MANAGEMENT)。

課程大綱大致上涵蓋了以下的項目,包含了有空側作業概述、空側基礎設施、行李輸送系統、停機位規畫、機坪標線及淨空、停機位安排、停機坪管理、機坪地勤作業、空側道面及設施維護、航空器修護、野生動物防制、空側安全與管理規則、標準作業程序、空側緊急應變作業、績效指標及目標設定、機坪安全查核、空側保安、航空器失事調查、空側防火設施、意外事件人員調查、故障航空器移離、儲油及輸油系統介紹、未來空側作業趨勢、機坪作業改善、個案分析:廉價航空對機坪作業之影響、機坪作業委員會、小組討論以及空側環境實地勘查(機場消防站、空側作業管制中心、航油油庫區)。另外,課程設計對象是給予至少有一年以上的空側作業及管理實務經驗的民航事業從業人員,例如民航事業主管機關、機場營運單位人員以及空側安全和地勤作業單位。

由於新加坡地處南亞中心彙集歐亞高等人才,且樟宜機場在 2009 年度客運量達 3720 萬人次,貨運量 163 萬噸列為全球第 18、亞洲第 8 繁忙的機場。同時,樟宜機場更在 2000 年、2006 年、及 2010 年分別獲得全球機場及航空公司評比機構“SKYTRAX”的全球最佳機場。

貳、 行程紀要

2.1 101 年 4 月 8 日搭乘中華航空 CI753 班機，由台北出發至新加坡。

2.2 101 年 4 月 9 日至 101 年 4 月 20 日於新加坡民航學院進行機坪作業管理課程（AIRPORT RAMP OPERATIONS）。

2.3 101 年 4 月 21 日搭乘中華航空 CI752 班機由新加坡返回台北。

參、 課程安排

本次機坪作業管理課程共有學員 22 位分別來自澳大利亞、庫克島、香港、尼泊爾、葉門、盧安達、塞內加爾、阿拉伯聯合大公國、印度等地。在第一天的課程當中，講師邀請來自世界各國的學員分別就本身國家及機場做自我介紹，由學員的介紹當中，可以了解到各國對於各自國家機場的定位有所不同，人民對航空運輸工具的需求水準和各國機場所面臨的難題也不一，藉由課堂中國際學員的經驗分享與互動交流，使我們對於各國民航的現況及所面臨的問題有所了解，因此而有他山之石可以攻錯的機會。

3.1 課程簡介

此機坪作業管理課程是以課堂講解、個案討論、及實地參訪等三種方式進行，課程表分詳附圖一、二。主要課程依日期順序實施如下。

- 4 月 9 日
 - 學員服務機場介紹（個案討論）
 - 空側設施簡介
 - 空側作業單位簡介

- 4 月 10 日
 - 停機位規劃
 - 航空器安全淨空及標線
 - 旅客及行李處理系統
 - 停機位佈置規劃討論

- 4 月 11 日
 - 機場空域管制
 - 機坪地勤服務

空側規則

航空器停機門指定

航空器停機門指定練習

● 4月12日

空側環境清潔維護

空側設施（土木）維護

空側設施（燈光、動力）維護

空側管理中心及空側控制中心參訪

空側區域參訪

● 4月13日

航空器意外事件調查

鳥擊防治

機場害蟲防治

機場保安

實地參訪心得討論與分組報告

● 4月16日

空側地安事件調查（車輛/設備）

地勤公司簡介

空側消防安全需求

消防隊實地參訪

● 4月17日

航空器燃油油庫區及燃油輸配系統簡介

水面救援基地實地參訪

航空器燃油油庫區及燃油輸配系統參訪

- 4 月 18 日
 - 航空器現場維護及技術支援作業
 - 航空器移離
 - 機場績效指標
 - 安全委員會實施
 - 安全委員會模擬議題討論

- 4 月 19 日
 - 緊急應變計畫
 - 緊急應變計畫規劃及分組報告

- - 4 月 20 日
 - 單元一課程小組討論
 - 小組討論內容及分組報告
 - 單元一課程回顧

3.2 樟宜國際機場

樟宜機場空側設施具有南、北兩條跑道長度分別為 4,000 公尺及 3,260 公尺。南、北兩條跑道間共有五條連通滑行道相互連接。南、北跑道各有其專屬滑行道系統通往三個航廈。樟宜機場內共有 144 個停機位其中包括 92 個靠橋停機位即備有空橋與航廈連接、37 個遠端停機位、3 個試車停機位及 12 個貨機停機位。

樟宜國際機場位於新加坡東側，距市區約 20 公里，落成於 1981 年 7 月，是東南亞最繁忙的國際機場。由該機場出發可直飛世界超過百個主要城市，曾多次被選為全球服務最佳的國際機場，高效率的服務和一塵不染的環境無不令旅客留下深刻的印象。

原本新加坡的國際機場是位於樟宜機場北端的巴耶利峇（Paya Lebar）機場，但因伴隨著新加坡經濟開始步入發展，而使得狹隘巴耶利峇日形壅塞。政府當局鑒於巴耶利峇機場位於內陸，四週環境不利於擴建，乃在新加坡東端海濱一帶覓得新址興建樟宜國際機場，以替代已不敷使用的巴耶利峇機場。因為樟宜國際機場就在海邊，所以在興建的過程中還利用填海造陸增加了不少土地，也因此解決了機場可能帶來的噪音污染。

樟宜國際機場是新加坡航空（Singapore Airlines）的基地，目前國際航點遍及歐美亞非及大洋洲等 5 大洲，其中近半數航點集中在東南亞和南亞一帶。樟宜國際機場還是澳洲往返歐洲航線的中途站，是世界知名「袋鼠航線」的必經之地。

樟宜國際機場由完工啟用初期的僅有一座航站大廈演變至今，已擁有 4 座航站大廈的規模，這其中大部份的土地都是拜填海所賜，所以有形無形間，樟宜國際機場的擴建還間接讓新加坡的國土更形擴大。目前由台灣至新加坡的空中航班非常密集，我國的中華和長榮航空每日都有班機往返台北和本場。

3.3 空側基礎設施簡介

機場空側基礎設施包含有跑道、滑行道、機場消防站、停機位、空側道路、排水系統、燃油油槽及輸油系統、空橋、停機導引系統、機坪投光燈、機坪安全標線及旅客航廈等。一般現代國際機場多為至少雙跑道以上，其優點事能有較大的動態航班容量，且在維護上能有較大的彈性，在緊急狀況之下仍能提供機場基本的運作能量。至於滑行道方面，多條平行的滑行道對於塔台在場面動態掌控較為方便，快速滑行道的設計是為了能減少航機在跑道上占用的時間，在道面維護上也較方便及有較大的彈性。空橋亦是相當重要的空側設施，因其直接連結航空器與航廈，提供旅客一個便捷的登機服務，現金當代服務良好的國際機場無不以盡量提供旅客便捷的登機服務為其目標，且使用空橋能減少扶梯車及機坪接駁車的使用，對於機坪安全及作業效率都有著正面的幫助。

空側排水系統的設計是為了防止空側積水水患,而攔截排水溝的設計是為了防止機坪的燃油溢油污染擴散到其他機坪及滑行道到面。新加坡位於熱帶地區,午後雷陣雨的情形是相當的普遍,因此空側區域的排水為相當重要課題。空側區域的跑道及滑行道側均有大型排水溝渠,可將大量降雨收集後,排至場外,避免跑滑道積水。停機位週遭設有排水溝所有降水均可收集至污水攔截溝,可防止機坪廢棄油料,直接排放至場外排水系統。

3.4 空側管理單位及其職掌

樟宜機場空側管理部門下分屬四個小組,分別為人力資源和訓練小組 (Manpower & Training Unit)、安全及服務小組 (Safety & Service Delivery)、空側發展小組 (Airside Development)、空側作業小組 (Operations)。空側發展小組負責空側發展計畫如航廈整建計畫、空側設施容量研究,並負責空側駕駛證及車證發放事宜以及緊急作業協調。安全及服務小組負責 FOD 及意外事件事件趨勢分析、安全宣導、野生動物防治、安全提案、超高限障礙物與噪音控制、標準作業程序及手冊發行以及接受機場法律委託事項。人力資源和訓練小組負責空側人員資格培訓、安排值班席位班表,並維持足夠值班人力。

空側作業小組與桃園國際機場航務處值班作業最為相似,此組下設空側管理中心 (Airside Management Center, AMC) 及空側管制中心 (Airside Control Center, ACC)。分別說明如下:

空側管理中心的任務計有包括廉價航廈在內的四座航廈停機門、貨機停機位、遠端停機位等所有停機位調度、停機位資訊傳達、與協調塔台航機拖機拖行路徑、緊急任務支援以及內、外部協調事件。空側管理中心位於樟宜機場第二航廈內的管制區內,管理中心內部設有多部電腦系統,分別連接至塔臺的停機門管制系統與位於航廈內專供旅客使用的航班資訊顯示系統。空側管理中心設有專門停機門控管席位,以專用資料庫軟體排定隔日航班班表。此軟體以不同顏色及符號的資訊條,顯示每個停機門預定停靠航機的航機班號及離到場時間。停機門協調人員即依此資料排定次日航機停靠機門。空側管理中心內設置一套航班資料庫系統,此系統可以顯示預定降落於樟宜機場航機的離到場時間,利用航機資訊條

佔用時間位置與即時時間比較，停機門控管人員可以隨時掌握各停機門使用狀況。當一架預定降落於樟宜機場的航機自他處起飛後，此系統會根據此航機所屬航空公司提送的飛航計畫並計算沿途飛行所需時間，將預定到場時間及指定停機門顯示電腦螢幕。此系統隨航機位置並配合其他修正因子後，即時修正預定到場時間，因此可精確計算出航機預定到場時間。隨著航機愈接近樟宜機場，航機預定到場時間就會愈接近實際到場時間。當航機於降落前，該航機的指定停機門遇有前一班航機因故無法於預定時間離開停機門時，此系統會自動發出衝突警告訊息通知停機門管制席位人員。停機門管制席位人員於獲知此訊息後，利用此螢幕下方的訊息輸入窗格，輸入新的停機門，連同航機呼號直接傳輸至塔臺。此時塔臺即可將更新訊息傳送給航機駕駛員，避免航機於停機門外長時間等候。

空側管制中心負責每日空側及行李處理系統查核、地勤作業查核、鳥相調查、事故（意外）事件之事實發現及證據保留、緊急任務支援、非例行性航班放行，並有專責人員利用閉路電視監控停機坪及航機活動。空側管制中心位於航廈長廊下方一樓的空側區域並緊臨內交通道。辦公室外側有一座小型停車場專供隨時可能出勤的飛安巡查車停放。空側管制中心分為兩部份，即前側辦公室及後側主辦公室。前側辦公室設有一個服務櫃台，空側值班服務人員則於櫃台後方，接受來自各方的訊息。前側辦公室旁設置教室一間，可作為空側駕駛人員筆試及空側安全宣導所用。空側管制中心辦公室後方為主辦公室，其主要設備有大型顯示螢幕兩具，可作為停機位活動監視，同時各席位人員之電腦顯示幕均可進入閉路電視系統搜尋所須監控範圍之畫面。樟宜機場的兩條跑道新設置跑道 FOD 監視系統，此系統包含數個閉路電視監測器，經由電腦即時比對目前的道面掃瞄影像和前次掃瞄影像內容。若是比對結果產生相異處，此相異處即可判定為疑似 FOD 物體。此系統發現跑道上可疑的 FOD 物體後，立即產生警示訊號通知空側監視席位人員，該員即可馬上通知場面席人員進入跑道進行 FOD 物體移除作業。此系統可將 FOD 物體事件作成紀錄並產生跑道 FOD 物體數量趨勢圖，作為爾後分析所用。

3.5 停機位設計規劃

停機坪依其功能性作區分，分為客運機坪(Passenger Terminal Apron)、貨運機坪(Cargo Terminal Apron)、遠端機坪(Remote Parking Apron)、維修機坪(Service & Hangar Apron)及商務機坪(General Aviation Apron)，當在設計規劃一停機坪時所需要考慮的因素相當繁雜，例如一般所需考慮的安全、效率考量，以客運機坪來說，尚需要考慮其航廈幾何設計概念是以直線形、指輻形或是其他形式。停機坪的設計必須能與航廈的幾何設計作搭配，而航廈的幾何設計形式又決定於下列幾項因素:例如運輸流量大小、航空公司數量、國際線、國內線、定期不定期航班及包機的分流、以及現有空間容量等等。更不用談到一般所需考量的因素，林林總總例如:安全淨空、地勤作業、航空器加油、最小滑行距離、航空保安、航空器尺寸重量、現有空間限制、未來空間擴張彈性、鋪面型態及機尾噴流影響範圍等等。為提高停機位使用效率，樟宜機場引進 MARS 系統(Multiple Aircraft Ramp System):單一停機位多重導引系統 (Single Stand – Multi Docking)，讓原本只供大型航機停靠的停機門，形成可同時容納更多數量小型航機停靠的停機門。此系統可以提高停機門調度的靈活性，並可增加停機門使用率。

3.6 旅客行李處理系統

世界各機場的行李處理系統通常由地勤公司或航空公司操作處理出入境及轉機旅客的行李，一般旅客所期望的不外乎是通關之後到登機門的步行距離愈短愈好，下一轉機登機門步行距離也是如此；能在有空橋的登機門登機；航班準點率；旅客行李能隨同搭乘之航班一起運送以及入境後能在最快的時間內至行李轉盤領取行李，目前有的機場的行李處理部分是以人工方式，部分是以電腦機械方式，其中機械式行李處理系統提供機場操作上很大的方便性，但同時也需求較高的維護成本，因此一旦行李處理系統故障對於機場的運作有非常大的影響，可能造成航班的延誤甚至是取消。所以一旦系統故障時，我們可以使用的替代方案有哪些呢？例如：在停電的狀況下能有備用發電機製造替代電源；裝設 UPS 不斷電系統；當電腦系統故障時，能設定跳過電腦系統改以人工方式處理等等。另外，樟宜機場就行李處理制定出一套量化的標準及順序，像是行李處理的優先順序是頭等艙、商務艙、組員行李、最後才是經濟艙。而且到場航班的行李處理速度

也有一套量化標準，到場航班的第一件行李必須在 12 分鐘內送達行李輸送帶；而最後一件行李也必須在 25 分鐘內送達行李輸送帶。

3.7 機坪地勤服務

一架飛機從到場到離場需要地勤單位提供相當多的服務才能順利執行下一個飛航任務，服務內容相當繁雜，例如有拖機服務、艙內清潔服務、貨物及郵件處理、空廚供餐服務、旅客服務、行李運送、機坪間運送以及甚至是航空保安的服務；除此之外，其主要業務還包含有操作空橋、裝卸載貨物郵件等等。其所提供的服務可說是琳瑯滿目，不過任何服務提供的宗旨仍然不得背離機坪安全、離場航班準點以及符合其顧客也就是航空公司之期望等等中心目標。其中地勤人力的配置也是需要多方面考量的，假若人力配置不足則會導致地勤作業延誤航班，若配置過多則可能造成人力之浪費，影響到其它真正有需求之航班人力。其所需考慮的面向包含了像是機型大小、裝載貨物內容大小、是否有特殊貨物、以及航機的地停時間等等。以樟宜機場的地勤業者 SATS 來說，其有一套電腦人力需求系統去預先計算出某一航班所需之基本人力，再由當日值班經理規畫出每日的地勤作業人力需求數量，以達到人力資源效益的最大化。

3.8 停機位安排與指定

有鑑於航空業者近年來的發展日益迅速，相較於過去，現今的機場作業亦顯得更為忙碌，此外，旅客需求水準較往日更高，且較希望能使用有空橋相連結的停機位，為了減少扶梯車及接駁車的使用率…等等因素都使得停機位的安排愈形重要了。談到停機位安排所需考慮到的事項相當的繁多，例如適合的停機位配合相當的機型大小、接飛航班所需的地停時間、離場航班停機位候機室大小也要和所停靠機型大小容量相當、適當的停機位安排發布時機以利地勤作業人員及航空公司的人力配置等等因素都是在做停機位安排時所需考慮到的面向。此外，其他目標不外乎是減少遠端停機位的使用率、增加緊鄰航廈停機位使用率、減少停機位的更改次數、減少旅客步行距離、增加靠橋停機位使用率…等等也是在安排停機位時所需考慮的方向，其他如航空業者特殊需求、保安因素及停機位或其他工程因素導致等等。

3.9 空側消防救援需求

新加坡樟宜機場在空側防火安全部份認為，一個好的防火計畫能夠幫助提升空側防火安全水準且避免不必要的火災，以下分為法規、執行、教育、及救援等四個面向說明。在法規面樟宜機場採納了國際標準-NFPA(National Fire Protection Association)的相關施行標準同時整合了其當地通用之相關法規並且據以執行，例如航機加油時亦有有關安全距離的相關規範。在執行的部分，亦有指派專員於空側吸菸區、空側行駛車輛及航機加油時做不定時、不定點之抽查。在教育面上，也針對機場內的包商及工作人員就相關法規及緊急狀況的反應措施等等舉辦說明會議及論壇。當以上的安全措施都失效且不幸還是發生火災時，樟宜機場的消防救援能量才是最後的一道的安全防護網。

機場內配置消防單位是由於航空器的意外事故有別於一般場外的火災事故現場，大多是航空器燃油且一旦發生事故，所涉及的是數以百計的旅客的生命安全，因此有絕對的必要在機場內設置獨立的消防單位，以達到在緊急事件發生時，能在最快的時間內抵達事故現場，利用最短的時間內控制事故現場並拯救更多的旅客，也因此國際民航組織為此訂定出一個消防能量的標準，最高可達到十級，樟宜機場的消防車數量及設備能量即達到國際民航組織十級以上的消防能量標準，為了就是在事故剛剛發生時，利用黃金救援時間內能快速掌握火勢。

樟宜機場消防單位（Airport Emergency Service，AES）於機場內設有三個消防站，於場外的海岸邊也設有一個海上消防基地，消防單位的日常工作除了航機事故救援任務外，還有平時的火災安全宣導、航機加油戒護、航機燃油溢油處理及車輛電氣檢查。

於空側進行航機加油作業也是一項高危險性的任務，航機加油作業人員除了須接受嚴謹的職前訓練外，也必須按照標準作業程序操作加油作業，以防止火災產生避免損及航機。

於加油作業中,加油員必須確認加油車的燃油緊急切斷控制導線必須和地下油栓的燃油緊急切斷閥連接。消防單位必須到空側區,檢查滅火器的數量及擺放位置及其有效期限,以便在緊急狀況發生時機坪地勤作業人員可以迅速使用。當遇有旅客在機加油的需要時,沒有接靠空橋的航機在左右出口處需要有扶梯車接靠,以便有緊急疏散情況下能立即使用,否則在進行旅客在機加油作業時需有一輛消防車輛在旁待命。

行駛於空側的作業車輛也是造成火災的風險因子之一,例如車輛電氣系統故障或是車輛衝撞造成的火災等等情況,因此在空側作業之車輛都必須定期加以檢驗,於取得檢驗合格證照之後始可於空側行駛及作業。目前樟宜機場委由新加坡政府核可之檢定機構辦理車輛檢驗,檢驗項目包括有燃油系統、電氣系統級車載滅火器。

3.10 空側作業安全委員會

一個有效率的空側作業安全委員會是由航空公司、地勤公司、航油公司、航管單位、空側管理單位、機場工程單位、消防單位、航空警察及其他專家學者(如機師)等單位所組成。會議議程內容通常包括了有空側進行之工程及安全提示、意外事件、機坪溢油、空側清潔問題、空側交通問題、空側裝備問題及安全宣導事項等。邀集機場各作業單位成立此一安全委員會的原因是由於機場內作業單位相當眾多且各單位的作業立場可能彼此相衝突且各自的優先順序也不一,因此為了達成機場整體作業單位彼此協調出一統一化的作業標準且得到各作業單位間的整體共識,因此此一安全委員會才能發揮其最大之功能。

舉例而言,樟宜機場在某一個車禍事件發生後,受傷肇事者建議空側安全委員會於車禍發生處的轉彎 T 字路口設置車輛攔截柵欄以及轉彎方向指示牌。安全委員會在討論後採納這個建議並且實地去落實。果真在設置攔截柵欄後兩年左右,此柵欄成功攔截一部載滿旅客的巴士,使旅客免於受到傷害,充分達到提昇安全的目的,有時安全委員會不等問題出現,而是在問題發生之前主動積極的去發掘問題,進而避免機場有礙空側安全問題之發生。

肆、課程心得與建議

此次在新加坡民航學院的機坪作業管理課程雖然只有為期短短兩周，但由其課程安排及師資的選派以及教學的硬體設施，可以體會到其國家在致力於民航發展上的用心程度。裝備完善的教學設施，例如其提供學員一套完整的模擬機訓練教室，不論是飛航管制員或是其他專業人員的訓練都可透過切換軟體的模式，找到適合所需的模擬環境，對於日後實際線上作業的接軌上有相當大的幫助。至於師資方面，不但是對於學員的學習成效有完整的檢核機制，在教學的師資方面同樣的，在學程結束之後也提供參與的學員對於授課的教師有一個考評的機制，以確保在教與學雙方面能達到良好的效益。此外對及空側安全管理，國家亦是提供百分之百的支持，例如在空側的安全法規亦透過實際的法制化，以實際的立法授權於維持空側安全的執法人員實際且明確的權利義務，去為國家的機場執行飛航安全的維護，而並不是只有表面上的呼呼口號而已，由此看來，法制對其之重要性的確不言而喻，亦著實不負其高度法制化國家的美名。

伴隨著經濟環境的變遷，航空業在世界各國的成長非常快速也愈趨重要，因此也相當的競爭，由我們鄰近的韓國、香港及新加坡等國近年來於航空發展的競爭上就看得出來。航空業也屬於服務業的一種，現今服務業快速的發展，各國的航空業無不面臨強大的競爭壓力，稍有鬆懈可能就被對手迎頭趕上，例如新加坡為了奪回其機場在國際評比上的排名，便於其機場內安排了身穿統一標準制服的服務人員散布於機場內以提供旅客最高的服務水準，不等待遇到難題的旅客提出疑問，附近便有專業的服務人員主動的發掘可能面有難色的旅客，主動出擊並細心的為旅客解決難題，提供最高水準的服務。在軟體服務上已達到如此水準，更遑論其機場在硬體設施服務上所能達到的成效。

藉由此次赴新加坡上課的經驗，可以得知國外機場及世界的趨勢，除了漸漸改往以旅客服務為導向外，有別於昔日完全偏重安全導向，今日國際機場似乎亦有改以營利及營運導向的趨勢。雖然飛航安全仍然是維持機場營運的根本，但是同樣的營運是否能為機場創造利潤同樣的也是維持機場營運的基礎，倘若機場的

營運不能夠創造利潤，那又如何能夠有足夠的資金去維持所費不貲的高水準飛航安全呢？從航空公司經營角度來看，選擇進駐機場的條件，不外乎合理的操作成本及安全因素。以上這些機場在運量不足下，航空公司的各項作業則無法達到規模經濟以降低經營成本。若是無法提供航空公司更多的誘因，航空公司勢必無法長期持續運作。單單只是加強機場的硬體設施，似乎仍是治標而無法治本的方式，綜觀鄰近的韓國及新加坡等國，除了強化本身機場的軟硬體設施，改善其機場的聯外道路交通以給與來訪的旅客行的便利等等基本條件的提供之外，其國家無不致力於強化其吸引國外客貨的條件，例如致力於國際觀光的发展以吸引國際旅客的到訪及於其國內消費刺激觀光產業經濟的發展，強化其國家的科技產業的投資，利用媒體的力量廣為其國家的產業做宣傳，以吸引國外人才的進駐及產業的投資，這些努力的成果似乎並非是單單只靠改善機場的硬體條件便能完成。

- 國際民用航空公約第14號附件（Annex 14 to Convention on International Civil Aviation），國際民航組織。
- 機場設計手冊（Aerodrome Design Manual – Doc9157-AN/901），國際民航組織。
- 機場規劃手冊（Airport Planning Manual – Doc 9184-AN/902），國際民航組織。
- 機場服務手冊（Airport Services Manual – Doc 9137-AN/898），國際民航組織。
- 地面活動指引及控制系統（Manual of Surface Movement Guidance and Control Systems –Doc 9476-AN/927），國際民航組織。
- 機場驗證手冊（Manual on Certification of Aerodromes – Doc 9774），國際民航組織。
- 安全管理手冊（Safety Management Manual – Doc 9859-AN/460），國際民航組織。
- 機場發展參考手冊（Airport Development Reference Manual），國際航空運輸協會。
- 機場地勤作業手冊（Airport Handling Manual），國際航空運輸協會。

- 機坪標線與指示牌手冊（Apron Markings and Signs Handbook），國際機場協會。
- 機坪事故與意外事件探討（Survey on Apron Incidents and Accidents），國際機場協會。
- 空側安全手冊（Airside Safety Handbook 2010），國際機場協會。

陸、附件

AIRPORT RAMP OPERATIONS AND MANAGEMENT COURSE Module 1 - Airport Ramp Operations 9 - 20 April 2012

DATE TIME	9 APRIL 2012 MONDAY	10 APRIL 2012 TUESDAY	11 APRIL 2012 WEDNESDAY	12 APRIL 2012 THURSDAY	13 APRIL 2012 FRIDAY
0900 - 1015	Registration and Orientation (SAA)	Apron and Aircraft Stand Planning	Overview of Changi Aerodrome Control	Estate Management (Airside)	Aircraft Accident Investigation
		<i>Kueh Lip Kuang</i>	<i>Peter Neo</i>	<i>Darren Leow</i>	<i>Chong Chow Wah</i>
1015 - 1045		BREAK	BREAK	BREAK	BREAK
1045 - 1200	Introduction of Participants and Their Portfolios	Aircraft Safety Clearances and Markings	Ramp Handling Service	Airside Civil Maintenance	Bird Hazard Control
	<i>Victor Koh</i>	<i>Kueh Lip Kuang</i>	<i>Harbans Singhkhakh</i>	<i>Clarence Low</i>	<i>Elvin Tan</i>
1200 - 1315	Overview of AROM Module1	Passengers and Baggage Handling Facilities	Airside Rules and Regulations	Maintenance of Airfield Installations	Pest Control within the Airside
	<i>Victor Koh</i>	<i>Victor Koh</i>	<i>Saminathan Thanam</i>	<i>Ong Siong Ka</i>	<i>Clarence Low</i>
1315 - 1415	LUNCH	LUNCH	LUNCH	LUNCH	LUNCH
1415 - 1530	Impact of Infrastructure, Installation and Systems	Case Study - Challenges of different Apron Layouts/Infrastructure	Aircraft Stands/Gates Assignment	Visit to Airside	Discussion on Topics Presented
	<i>Victor Koh</i>	<i>Victor Koh</i>	<i>Elvin Tan</i>		<i>Victor Koh</i>
1530 - 1545	BREAK	BREAK	BREAK		
1545 - 1700	Airside Operations Set-up and Responsibilities	Presentation on Case Study	Aircraft Stands Assignment Exercise		Group Presentations
	<i>Elvin Tan</i>	<i>Victor Koh</i>	<i>Elvin Tan / Victor Koh</i>	<i>Elvin Tan / Thanam</i>	<i>Victor Koh</i>

附圖一：第一週課程表

AIRPORT RAMP OPERATIONS AND MANAGEMENT COURSE - MODULE 1 Module 1 - Airport Ramp Operations 16 - 20 April 2012

TIME (LT)	16 APRIL 2012 MONDAY	17 APRIL 2012 TUESDAY	18 APRIL 2012 WEDNESDAY	19 APRIL 2012 THURSDAY	20 APRIL 2012 FRIDAY
0900 - 1015	Accident Investigation (Vehicles/Equipment)	Feedback Discussion on Visits to Airside and Fire Stations	Aircraft Line Maintenance and Technical Support	Overview of Airside Safety	Group discussion on lessons learnt from 2nd week of Module 1
	<i>Thanam</i>	<i>Victor Koh</i>	<i>SIAEC</i>	<i>Victor Koh</i>	<i>Victor Koh</i>
1015 - 1045	BREAK	BREAK	BREAK	BREAK	BREAK
1045 - 1200	Airside Handling Agents	Group Presentation on Visits	Aircraft Recovery/Equipment	Contingency Planning and Pre-emptive Alert Culture	Presentation on lessons learnt
	<i>Victor Koh</i>	<i>Victor Koh</i>	<i>SIAEC</i>	<i>Victor Koh</i>	<i>Victor Koh</i>
1200 - 1315	Airside Fire Safety Requirements	Oil Farm and Hydrant System	Performance Indicators/Standards	Standard Operating Procedures	Sum-up of AROM Module 1
	<i>AES</i>	<i>CAFHI</i>	<i>Mary Tan</i>	<i>Victor Koh</i>	<i>Victor Koh</i>
1315 - 1415	LUNCH	LUNCH	LUNCH	LUNCH	LUNCH
1415 - 1530	Visit to Fire Station One	Visit to Marine Base Visit to CAFHI	Airside Operations/Safety Committee	Group Preparation of Contingency Plans	Feedback and Presentation of Certificates SAA/ Victor Koh
	<i>AES/Victor Koh</i>		<i>Thanam</i>	<i>Victor Koh</i>	
1530 - 1545			BREAK	BREAK	
1545 - 1700	Visit to Fire Station One		Exercise - Ramp Operations Safety / Committee Exercise	Presentation of Contingency Plans	
	<i>AES/Victor Koh</i>	<i>AES/CAFHI</i>	<i>Victor Koh/Thanam</i>	<i>Victor Koh</i>	

附圖二：第二週課程表



SINGAPORE AVIATION ACADEMY

This
Certificate
is issued to

Lu, Kuo-Tung Eddie

for having completed the

Airport Ramp Operations Course

9 to 20 April 2012

Director (Singapore Aviation Academy)
Civil Aviation Authority of Singapore

15727

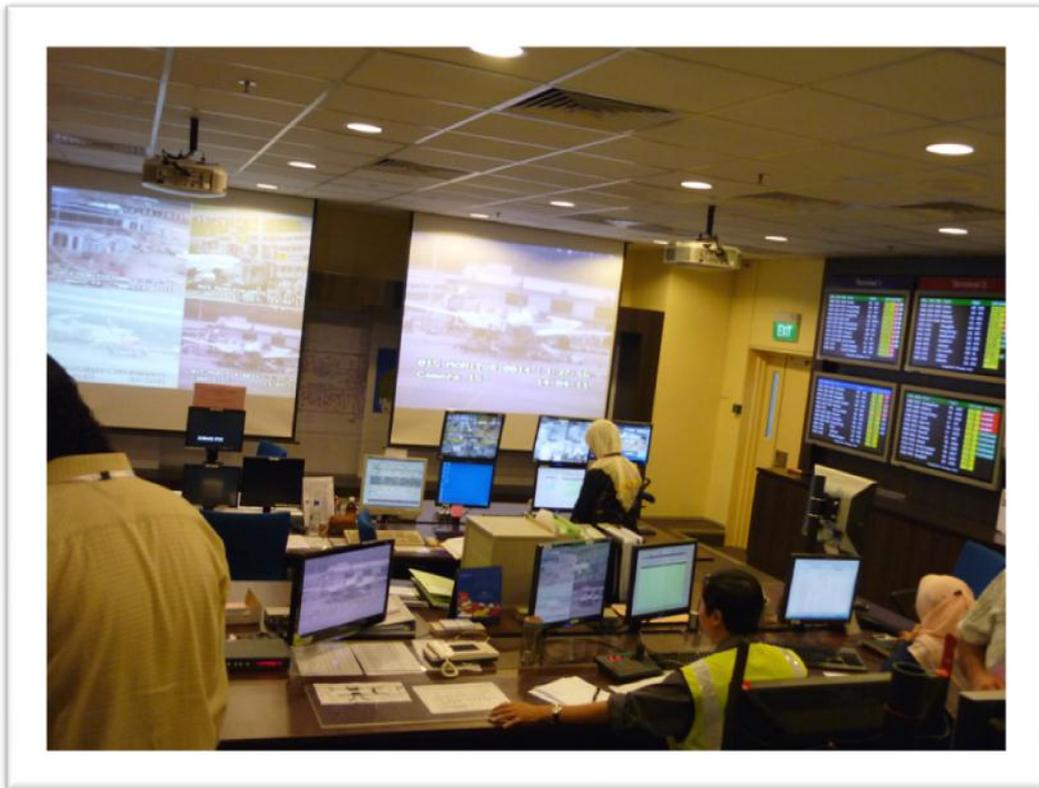
附圖三：課程結訓認證



附圖四：消救演練模擬機



附圖五：海岸消救基地(油輪輸油)



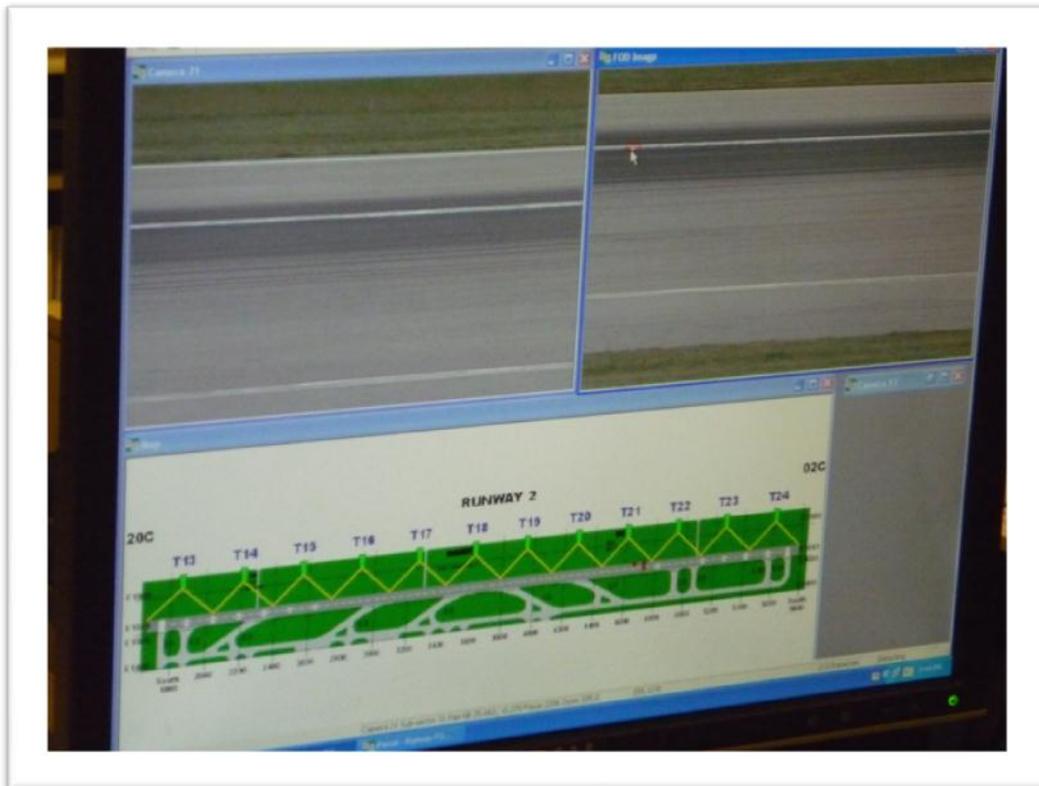
附圖六：空側作業中心辦公室



附圖七：海岸消救基地氣墊船



附圖八：新加坡民航學院一隅



附圖九：跑道 FOD 監視系統



附圖九：樟宜機場地勤作業



附圖十：樟宜機場候機室長廊



附圖十一：Simulator 模擬機訓練教室內部



附圖十二：空中巴士 A380 機坪作業



附圖十三：機坪前緊急停油切斷閥



附圖十四：受訓學員至空側參訪



附圖十五：樟宜機場事故熱點旁車道測速儀器



附圖十六：課程小組討論報告