

\G3;目 錄\

\G2;\C35;壹、前言\RR;\

\C35;貳、行程\RR;\

\C35;參、機場參訪紀要\RR;\

一、美國華盛頓州西雅圖機場\

二、美國華盛頓州葛蘭郡機場\

三、美國科羅拉多州丹佛機場\

\C35;肆、心得與建議\RR;\

\C35;伍、結語\RR;\@

\G4;\C35;壹、前言：\RR;\

\G1; 中正國際航空站為配合外交部拓展國民外交政策及促進與國際間航空交流，自八十二年起推行締結姊妹站計畫分別與奧地利維也納機場、荷蘭阿姆斯特丹機場締結姊妹站，復於八十六年五月二十八日與美國華盛頓州葛蘭郡國際機場（Grant County

International Airport）締盟，成為與中正國際機場簽訂姊妹站之第一座美國機場，本次係二度派員往訪，更加深與葛蘭郡機場之良好互動關係，且具體研提出雙方可供合作之相關事項。 \

為吸取國外機場之建設營運經驗，本次赴美訪問亦順道參訪了西雅圖塔可瑪國際機場，以及科羅拉多州的丹佛國際機場，其等設施與經營管理，殊多可供借鏡之處，亦謹扼等記述臚陳所得。 \

\G4;貳、行程\

\G1;十一月十七日 由台北搭機赴西雅圖\

\D-20;十一月十八—十九日 週末假日參觀西雅圖市區及華盛頓大學\

十一月二十日 拜訪葛蘭郡機場聽取簡報並參觀座談\

十一月廿一日 參觀西雅圖國際機場\

十一月廿二日 搭機前往利羅拉多州丹佛國際機場參觀\

十一月廿三日 回程轉機\

十一月廿四日 返抵中正國際機場\

\G4;參、機場參訪紀要\

\G1;一、西雅圖國際機場\

\D-6; \F901;西雅圖國際機場隸屬於西雅圖港務局其英文全稱為〔Seattle-Tacoma International Airport, Sea-Tac〕是一座 24 小時營運的機場，擁有自己的警察、消防隊、航站大廈、跑道維護及規劃、地面運輸和商業地產部門。並且也是當地著名的大雇主，共有六千多名員工，一萬五千名機場相關工作人員，更創造了七萬八千多個與機場間接相關的觀光業工作。 \

\F902;西雅圖機場是華盛頓州及美國西北部的重要空運中心，位於西雅圖市中心以南 12 英哩塔可瑪以北 20 英哩，是西雅圖塔可瑪都會區唯一提供定時航機班次的機場，同時也是來往華盛頓州客貨旅運的關鍵聯結點。該機場擁有兩條平行跑道 16L-34R（長 3627 公尺，寬 45 公尺），16R-34L（長 2873 公尺，寬 45 公尺），因天候因素

及飛航安全考量，大部份時間僅能使用單一跑道供航機起降，目前運量已趨飽和。＼

＼F903;西雅圖國際機場 1999 年之客運量約 2600 萬人次，其中國際線旅客約 200 萬人次，國際旅運量雖不多但成長快速，年成長率近 10%，除現有國際線通關專用之南登機廊廳（SOUTH SATELLITE）外，並計畫擴建主航廈設國際線報到專區，目前該機場轉機旅客約 30%，另 70%旅客均以該機場為起迄站。貨運量約 42 萬公噸，年成長率達 1.5%，國際貨物雖不到 20%，但成長率日趨快速有相當發展空間，航機起降架次約 39 萬 24 仟餘架。亦屬國際廣體機增加較多。＼

＼F904;西雅圖機場主體航廈有四座指狀式候機廊廳（Concourse A,B,C,D）另建有南北兩座衛星式旅客候機廊廳（South Seattle Concourse & North Seattle Concourse）並建有環狀式機場軌道旅客運輸系統（Passenger Transit System, PTS）連通兩座衛星登機廊廳。＼

＼F905;該機場國際航班均停靠南衛星候機廊廳，是西北航空公司主要停靠基地，我國長榮航空公司亦停靠該處，設有證照查驗櫃檯，行李提領轉盤及海關查驗櫃檯，旅客出關後搭乘 PTS 赴主航廈搭車離場或轉機，行李可經由輸送帶運送不必提上 PTS，相當方便。航站大廈報到空間狹窄，採直線型報到櫃檯而無寬廣之島型報到大廳，國際與國內線均在同一區域報到，尖峰時間非常擁擠，尤其國際線大型航班報到時更是擠的水瀉不通，足見機場擴建各項相關設施應同步配套實施，否則必定發生瓶頸狀況，西雅圖機場興建衛星候機廊廳卻未增建報到區是為一例，中正機場第三期計畫如欲先建衛星登機廊廳供第二航廈使用則必須開闢第二報到區（現有停車場已預留基礎）。西雅圖機場現仍以國內旅運為主，是以阿拉斯加及地平線兩家美國內陸航空公司佔其總運量之 80%。＼

＼F906;西雅圖機場提供旅客多元化服務設施，主要項目有旅客查詢電腦、專人服務櫃檯、行李寄存及運送、郵局、銀行、美髮美容店、醫療室、商務會議室、兒童遊戲間、育嬰室、租車服務、觀光指南、保險服務、各式餐廳、咖啡店、免稅商店及一般商店、書店、花店、擦鞋店、網際網路服務、機場旅館等。更設有 9000 個停車位之七層樓停車場，動線清楚，直接連通主航廈二樓夾層，分別上樓至出境區或下樓至入境區，收費高達每小時六元美金是該機場主要收費來源之一，但設有少數停車不超過兩小時之低收費區（每小時二 元）其停車場設計與收費機制均頗具參考價值。＼

＼F907;該機場以敦親睦鄰及環境保護為重點工作，尤其對於噪音防制更是不遺餘力，機場管理委員會提供 120 萬美金作為研究飛機噪音對學區內學校的影響和解決方案。先後完成機場與鄰近學校共同防制噪音措施並舉辦噪音研究展覽會。＼

＼F908;西雅圖機場因應運量成長，目前之主要擴建計畫為興建第三跑道及國際航線報到大廳增建跑道完工後可提高航機起降架次，尤其該機場經常處於濃霧及下雨視線不佳之天候條件應可提昇航機起降之作業能量。國際線報到大廳擴建完成將可紓緩現有旅客報到之擁擠狀況。另 FAA 計畫投資 2000 萬美金興建乙座高 265 呎之全新藝術造景管制塔台。＼

二、華盛頓州葛蘭郡國際機場＼

＼F901;葛蘭郡國際機場（Grant Conuty International Airport）與我國中正機場締結姊妹站後即相當積極促進雙方交流，此次往訪其主管機關夢思湖港務局（Port of

Moses Lake) 熱誠接待，局長白大衛 (DAVID M. BAILEY) 先生更是全程陪同，提出多項可供雙方合作之計畫，如希望台灣飛航美國之航空公司在該機場成立航空貨運集散中心，及利用該機場完善設備提供各種訓練服務等。 \

\F902; 葛蘭郡機場原為美國空軍基地，後改為民航使用接收原有軍方留下堅實之跑道 (長 4115 公尺、寬 92 公尺)，足以提供現有各型航機及未來可能發展之超大型航機使用，佔地 4800 英畝，是美西面積最大的機場，也是西岸最接近亞洲之機場，因空間甚大，除周邊工業區外，較少住宅及商業區，噪音顧慮亦相對減少，飛機降落費為全美最低，擁有全美最良好之飛行天氣 (全年平均有 350 天 VFR 飛行日)，多年來一直是位於西雅圖之美國最大飛機製造公司 (波音公司) 重型飛機測試飛行中心，亦是波音公司交機給世界各訂購航空公司之使用機場，另日本航空公司因係使用單一波音機種，更在該機場設立有維修及訓練中心成為葛蘭郡機場最大客戶。另美國航空太空總署評定該機場為太空梭著陸測試合格地點，且在附近徵地約 8000 英畝，目前已進行整地及基礎設施工程，預計發展該機場區域為商用太空中心。 \

\F903; 葛蘭郡機場擁有至為完善之機場基礎設施 FAA 亦在該機場提供有完整系列之飛航服務設備，有管制塔台、ASR-9 雷達、精確微波降落系統 (MLS)、精確進場下滑指示器 (PAPI)、多向導航台 (VOR)、測距儀 (DME)、飛航氣象播報系統 (ATIS)，及全自動跑道觀測系統等重要設備。美國標準石油公司 (ESSO) 向該機場租用有容量 300 萬加侖之儲油槽，由地下油栓輸油至航機每分鐘可達八百加侖，並設有備用管路。除前述日航在該機場設有維修中心外，美國航空總署 (FAA) 亦在該機場設置重型噴射機修護站，另阿拉斯加航空公司亦設有修護廠房，可作一般航機之引擎修理及檢查保養。 \

\F904; 葛蘭郡機場之聯外運輸相當便利，有州際高速公路連接西雅圖，車程約二小時。華盛頓州中央鐵路可提供機場周邊之客貨運鐵路運輸，並有專用支線連通工業區各大型出貨工廠。惟該機場本身之航空運輸僅有每天三班往返西雅圖定期班機，有待大力促銷。 \

\F905; 由上所述可知葛蘭郡機場基礎設備與航空設施完善、跑道優良、能源充足、電力油料均便宜，機場使用費又低、交通便捷，本身具有空運裝卸功能及輸運條件，天候穩定是理想之空運中心。來自台灣的國航集團 (ASPI GROUP) 付與該機場重大投資擁有 14 個停機坪，鑑於西雅圖機場日趨飽和擁擠，而該機場又為鐵路交叉點、空運貨物可在此進行火車與卡車分流運輸，是發展陸空聯運中心良好地點，極希促使我國華航及長榮能前往投資設航空貨運倉儲中心。另該機場有先進之消防搶救訓練場及模擬航機失事演練場，FAA 要求美國各航站消防部門均應派員至該機場接受訓練，並經測試後發給合格證書。我國各航站消防人員如能前往接受美國先進之航機失事搶救訓練，將是雙方合作交流極具意義之課題。 \

三、丹佛國際機場 \

\F901; 丹佛國際機場 (Denver International Airport) 簡稱 DIA，位於美國科羅拉多州丹佛市，是美國中西部之空運轉運中心，因空運量逐年大幅成長，航機起降超過 40 萬架次，原有機場空間無法擴充，因此丹佛市乃決定另闢一座高效率的新機場

以滿足未來需求。丹佛新機場於 1995 年 2 月 28 日啟用，位於丹佛市東北方約 40 公里處，面積為 13600 公頃，是中正機場十倍大，約相當兩個紐約曼哈頓島，啟用後其運量已超過芝加哥 O'Hare 機場與亞特蘭大 HATA 機場，DIA 第一期工程總建造費用約為 31 億美元，有一集中式的客運主航廈 (Terminal)，及數座橫條式的衛星候機廊廳 (Concourse)，主航廈與衛星候機廊廳間藉地下化的機場旅客運輸系統 (PTS) 提供連接服務。

\F902;機場設施\

\F8101;主客運航廈 (Terminal) \

\D-8; 為單一集中式的客運航廈，宏偉壯觀設於機場中央位置，該丹佛機場的航站大樓是以名航空大師 Jeppesen 命名，Jeppesen 所編之 “Jepp” 飛航圖表為世界各機場採用之標準。該航站樓設計理念相當類同佛羅里達州之 Orlando 國際機場總樓地板面積約 140 萬平方呎 (約 13 萬平方公尺)，其屋頂高 38 公尺，採用一輕質不透明上覆鐵氟龍玻璃纖維的材質 (Teflon-Coated Fiberglass) 而成，造型相當的特殊，室內採光也相當的好，因而凌駕其它機場成為美國中西部的航空地標建築。

\F8102;衛星式旅客候機廊廳 (concourse) \

DIA 已興建完成三座衛星式旅客候機廊廳，最靠近主客運航站的為 Concourse A，之後依序為 B 與 C。除了 Concourse A 有高架人行步道與主客運航站連接外，至 Concourse B 與 C 均需搭乘 PTS，當然，要到 Concourse A 的乘客也可利用 PTS 減少步行的距離。

DIA 在兩 Concourse 間佈設有機坪及兩條滑行道。

Concourse A 專供大陸航空使用，離主客運航廈約有 400 公尺；Concourse B 較長，約有 1,000 公尺長，位於主航廈北側 1,000 公尺處，專供 UA 使用 (註：DIA 為 UA 全美第二大空運中心)；位於主航廈北側約 1,600 公尺的 Concourse C 則提供其它航空公司使用。DIA 在三座將近完成之 Concourses 共設置有 100 個登機門 (Gates)，其中僅有 4 個專供國際線使用。未來 DIA 將視需要逐步擴建 Concourses，並擴建登機門數至 200 個以上。另 DIA 在 Concourse 中設置有電動步道、商店、餐廳及電傳設備等提供旅客方便的服務。

\F8103;跑道\

DIA 在 1995 年 2 月開始商業營運之初，即使用已完成之 5 條跑道 (註：但將視風向於同一時段僅使用其中之數條跑道)，每條跑道均長達 3,700 公尺。同時，DIA 現已展開長達 4,900 公尺的第 6 條跑道興建工程，未來並將視營運需要，逐步增建跑道，最多可達 12 條之多，即在每個幾何象限各配置三條成南北或東西走向的跑道。如此，DIA 在任一時段將可同時利用位在兩個幾何象限的六條跑道進行獨立之航機起降作業，並因而得以提增跑道容量滿足尖峰小時需求；而如此的佈局也致使 DIA 每年最高將可服務航機 120 萬架次之起降作業。

\F8104;機場旅客運輸系統 (PTS) \

類同 HAIA 目前使用中的系統，PTS 係以地下化方式構建垂直穿越 Concourses 的中央地帶；維修機廠 (Depot) 則設於 Concourse C 的尾端。PTS 為 AEG-Westinghouse 的產品，DIA 為於未來能夠容納每年一億一千萬人次以上的客運量，PTS 所有的地下車站均

採四車營運的長度興建，惟於營運之初 DIA 僅擬以二車編組之列車雙向營運（註：HAIA 係以三車編組之列車營運）。PTS 使用橡皮輪胎車輛，平均營運時速約 48 公里，最短班距為 90 秒，每車可搭載 100 人，故 PTS 之系統容量約為單向每小時 16,000 人次。PTS 係以 Shuttle 方式往返行駛於客運航廈與 Concourse C 之間，往返一趟約需 10 分鐘。\\

PTS 採島式月台設計，且為乘客的安全及節省能源著眼，如同 Sea-Tac 機場及 HAIA 現行使用中的 PTS，此系統亦採用密閉式車站月台門（Screen-Door Platform）之建造型式，即 PTS 車輛於到達車站並俟車門與月台門對準後，月台門方能與車門同時開啟供乘客上下車。PTS 為一自動導軌系統（Automated Guideway System, AGT），由中央監控室操控行駛，而毋須在車配置司機員。\\

\\F8105;行李處理系統\\

DIA 採用最先進的全自動化 Destination Coded Vehicle (DCV) 行李處理系統託運行李均用 DCV 系統自動分揀分行李及高速輸送行李，為 BAE Automated Systems

Inc. 的產品。此系統相當的複雜，各 DCV 車輛均在電腦操控下將行李載運至目的地。DCV 軌道設置在兩座 PTS 地下隧道之間，全長約 32 公里，而 DCV 之運送時速最高可達 34 公里，故車輛在任兩點間之運送時間將不致超過 10 分鐘。DIA 預期在使用 DCV 後將可有效的縮減由主客運航站至各 Concourse 登機門或各登機門之間行李輸送所需的時間，此也將更有利於空運中心的行李轉運作業。\\

由於 Denver 為一滑雪勝地，因此 DIA 對於滑雪屐（ski）等特殊行李也已妥為考量並納入 DCV 系統中以全自動化處理；但對於活生生的寵物如貓、狗等，因無法用 DCV 處理，故仍須按傳統方式，由車輛載送到各機坪處理。\\

\\F8106;停車設施\\

DIA 在客運主航廈兩側興建有 5 層式的停車場計提供 7,000 個以上的停車位給租車公司及旅客使用，此較之 SIA 有相當大的改善。由於停車場係位於主客運航廈旁，因此使用該設施的旅客，僅需步行很短的距離（平均約 120 公尺）即可到達客運航廈，最遠也不會超過 220 公尺，可謂相當的方便。\\

\\F8107;聯外運輸系統\\

\\D-8; DIA 場址原為農田，並無聯外幹道的佈設，因此 DIA 管理當局為了營運需要乃新

闢了一條長約 19 公里的幹道連接 I-70 州際公路，並以前任丹佛市長及現任美國運輸部部長 Federico F. Pena 的名字命名，稱作 Pena Boulevard。\\

另外，興建一條連接 Denver 與 DIA 的快鐵計畫亦在研議中。丹佛市擬由市中心之鐵路聯合車站（Union Station）延伸建造一條鐵路連接 DIA 主客運航站大廈，其間僅擬在 Stapleton（原 SIA 機場位址）設置一車站。俟鐵路通車營運後，擬在 DIA 搭機之旅客即可就近在聯合或 Stapleton 車站報到託運行李。\\

\\D-6; \\F903;丹佛機場除有其完整之機場主計畫外，配合機場周邊發展亦有完善之開發計畫，DIA 周圍兩哩範圍內之土地將保留供作機場相關商業及產業使用，而且未雨綢繆，排除將來可能因航空噪音所衍生的民怨，不容許居民在 DIA 各條跑道 5 哩範圍內闢

建住宅區。在 I-70 州際公路與 DIA 之間的 4500 公頃土地，將保留作為發展 Gateway Plan 使用，將涵蓋住宅區、旅館區、商業區及辦公區等。機場北邊的土地使用，則擬開發成為一商業及貿易中心，供所有主要的國際貨物承攬業使用，另外也擬在該區闢建自由貿易區（Foreign Trade Zone, FTZ）航空貨運倉儲區，航郵設施及主要的航機修護區等。

\G4;肆、心得與建議\

\G1;\D-4;一、西雅圖機場南北衛星候機廊廳擴建卻未同步增建主航廈報到大廳，尤其國際航班專

用南衛星廊廳卻仍在主航廈與國內線航班共用報到作業區造成報到作業區之擁塞窘況。是以中正機場因應旅客成長之擴建工程應引以為鑑，必須同步配套實施，否則必在某一環節造成瓶頸，尤其嗣後如擬建衛星候機廊廳應同時擴增或開闢第二報到區。

二、西雅圖機場停車場動線與收費機制殊足可取，該機場停車標誌清楚，採預繳系統，連通段直通航廈二樓，分上三樓出境或下一樓入境一目了然，且因停車場連通航廈便利，而減少大量航廈路緣停車，對入出境車流亦有助益，故建議中正機場第一航廈應適時加建立體停車場，現有第二航廈地面一層、地下二層之停車場，亦應配合北候機廊廳之動工，加迫至地上三層，以紓緩可預見之出境路緣擁塞並提供航廈報到大廳可擴充之備用空間。另該機場設低收費專區供短時間停車，其餘停車高額收費機制似亦可參考採行。

三、西雅圖及丹佛機場之旅客運輸系統（PTS）均採地下化軌道運輸，乘坐平穩舒適，不破壞機場景觀且佐以行李輸送帶，使已出關或未入關之管制區外旅客免於攜帶大件托運行李上下車，對國際、國內互轉旅客助益頗大。中正機場 PMS 將於明年四月完工，並增加管制區外使用，雖工程已不可能變動，但應參考該兩機場以便利旅客為重之原則，在管理上多所加強並於日後在第一航廈區擇選國內站區時更須考量與 PMS 結合。

四、葛蘭郡機場幅員遼闊，基礎設施完善，天候好、收費低是發展空運中心之理想地點，其客運因距西雅圖機場較遠轉機不便，欲分擔西雅圖機場運量尚不可行。但貨運有良好之鐵公路運網及開發中自由貿易工業區，是國籍航空公司在美國西岸建立新貨運集散中心之契機，亦願在此提出建議。

五、葛蘭郡機場因係波音公司試飛及交機之機場，且經評估為日後商用太空梭機場，其基礎設施極為良好，而現階段每天僅有三班定期航班，殊足可惜故而該機場利用其優良設備提供航空界各種訓練課程，其中消防訓練因有完整之訓練場並提供飛機實體模擬演練，且為 FAA 之指定訓練單位，特此建議選派各航站隊班長前往受訓，必要時專案報請華航基金會支援經費。

六、丹佛機場採用全世界最先進之全自動化（DCV）行李處理系統，且能針對其旅客特性達到自動化分檢之特殊功能，如當地為一滑雪勝地，故對於雪屐（Ski）等特種行李也能納入全自動化處理系統中，反觀中正機場第二航廈新啟用之行李自動分檢系統，卻對超長超大等特殊規格行李一籌莫展，現今暫採人工運送補救措施，嗣後亦僅能提供專用輸送帶服務我國機場如再新設或增設自動行李分檢系統，應考量特殊規格行李，至少對國人最常托運之高爾夫球具，須能納入自動分檢中。

七、丹佛機場對其周邊土地之開發計畫殊足借鏡，除興建之初為防噪音致民怨，即有嚴

格之禁限建措施，對已構成之噪音區能有合理補償尤其對周邊土地共存共榮之開發，更是由丹佛市政府主導劃定各種貿易、工業、倉儲維修、旅館、學校、住宅等專區，我國桃園地區航空城客貨運園區應多所效法與地方政府配合，甚或直接由地方政府主導，但須配合機場發展與市場供需作整體開發，不容缺乏管制，延宕不行造成民眾損失。＼

八、行萬里路勝讀萬卷書，國外機場管理機關均有高度自主經營權，各項設備之採用，設施之採行，均能迅速有效符合功能，我國航站人員出國經費建請多予寬列俾能有所見識而不致抱殘守缺，閉門造車。＼

＼G4;＼C35;伍、結語＼RR;＼

＼G1; 「它山之石可以攻錯」觀摩歐美各先進國家機場記取其發展過程中所面臨之問題，所採用科技化機場設備之改良歷程，以及投資發展策略，經營管理模式等是提昇我國機場競爭力，達到國際化水準之最佳途徑。近年來我國推動亞太營運中心政策，指定中正機場發展為亞太空運中心，卻面臨亞洲乃至大陸各新建機場陸續完成之挑戰，所幸中正機場二期航廈已順利啟用，但仍有後續擴建工程與第一航廈改善計劃，再再都屬刻不容緩之任務，願利用與歐美各機場締結姊妹站互訪之機會，多所學習以劍及履及的態度促進本機場發展，使中正國際機場成為國人引以為傲之亞洲乃至世界第一流機場，而建立乙座真正的巍巍國門。