

出國人員報告書(出國類別：出國考察及訪問)

「考察法蘭克福及維也納機場及參加
Passenger Terminal Expo」

出國報告書

服務機關：交通部桃園國際機場股份有限公司

姓名職稱：畢金菱 高級專員

孫宏彬 助理工程師

派赴國家：歐洲

出國期間：100.3.23 ~ 100.4.2

報告日期：100.6.28

摘要

Passenger Terminal Expo 是國際上有關機場規劃、營運及相關技術發展最具規模的會展之一，今年的會議在丹麥哥本哈根舉行，在為期 3 天的會議中分為機場設計規劃及發展、機場商業發展、機場環保與永續發展。航空保安、機場 IT 系統、旅客報到與作業流程、顧客服務及旅客感受、自助報到與行理處理、機場聯外軌道系統等多達 9 個主題，23 場研討會；此外展覽區則有相當多的設備商，例如航廈內的座椅、行李處理、安檢設備、空橋到監控管理系統等各式新設備，以及因應未來可能發展的先進系統廠商均來參展，Skytrax 對世界機場調查評鑑的結果，亦利用會展中頒發年度大獎，因此每年的 Passenger Terminal Expo 會展均有來自世界各地機場同業熱列參加。

桃園國際機場在近期內即將推動第三航廈之規劃設計作業，利用本次前往丹麥參加 passenger terminal Expo 會議之機會，結合訪問法蘭克福機場及考察維也納機場之計畫，並在行程上利用航班到離點，再規劃參訪歐洲地區主要機場包括巴黎戴高樂機場與荷蘭史基輔機場，在各機場單位協助下，了解其航廈運作的特性，如行李處理、航廈控制中心、航廈設計規劃之理念及作業機制等。

目 錄

摘 要.....	2
一、目的.....	2
二、行程.....	3
三、機場參訪紀要.....	4
3.1 法國巴黎戴高樂機場.....	4
3.2 荷蘭史基輔機場.....	15
3.3 德國法蘭克福機場.....	25
3.4 奧地利維也納機場.....	34
四、Passenger Terminal Expo.....	39
4.1 Passenger Terminal EXPO 2011 會議主題	39
4.2 機場商業及經營Airport Concessions and Business Development	39
4.2 機場設計及規劃Airport Design, Planning and Development	42
五、心得與建議.....	49

一、目的

Passenger Terminal Expo 是國際上有關機場規劃、營運及相關技術發展最具規模的會展之一，今年的會議在丹麥哥本哈根舉行，在為期 3 天的會議中分為機場設計規劃及發展、機場商業發展、機場環保與永續發展。航空保安、機場 IT 系統、旅客報到與作業流程、顧客服務及旅客感受、自助報到與行理處理、機場聯外軌道系統等多達 9 個主題，23 場研討會；此外展覽區則有相當多的設備商，例如航廈內的座椅、行李處理、安檢設備、空橋到監控管理系統等各式新設備，以及因應未來可能發展的先進系統廠商均來參展，Skytrax 對世界機場調查評鑑的結果，亦利用會展中頒發年度大獎，因此每年的 Passenger Terminal Expo 會展均有來自世界各地機場同業熱烈參加。

桃園國際機場在近期內即將推動第三航廈之規劃設計作業，利用本次前往丹麥參加 passenger terminal Expo 會議之機會，結合訪問法蘭克福機場及考察維也納機場之計畫，並在行程上利用航班到離點，再規劃參訪歐洲地區主要機場包括巴黎戴高樂機場與荷蘭史基輔機場，在各機場單位協助下，了解其航廈運作的特性，如行李處理、航廈控制中心、航廈設計規劃之理念及作業機制等。

二、行程

利用本次前往丹麥參加 passenger terminal Expo 會議之機會，由至歐洲之班機航點規劃本次參訪之機場，整個行程非常緊湊，整理如下：

日期	行程
3/23 星期三	搭乘長榮航空 BR 87 班機前往巴黎
3/24 星期四	0635 抵達巴黎機場，0900 參訪巴黎機場
3/25 星期五	0825 搭高鐵前往荷蘭史基輔機場
	1300 參訪史基輔機場
3/27 星期日	搭 ICE 車前往德國法蘭克福(原車程 6 小時，因 ICE 事故而更改路線，共坐了 9 小時的火車)
3/28 星期一	0900 參訪法蘭克福機場
	1740 搭機前往丹麥哥本哈根
3/29-3/31 星期二~四	參加 Passenger Terminal Expo
4/1 星期五	1010 搭機至奧地利維也納機場，1300 起參訪維也納機場
	結束行程由維也納搭機返台

三、機場參訪紀要

3.1 法國巴黎戴高樂機場

3.1.1 巴黎戴高樂機場簡介

巴黎戴高樂機場 (Paris Charles de Gaulle airport) 是由 Aeroport de Paris 集團所有，目前是股票上市公司，Aeroport de Paris 集團還跟荷蘭經營阿姆斯特丹機場的 Schiphol 集團換股，額度為 8%，相互在營運及技術上合作。

戴高樂機場面積為 3257 公頃，共有 4 條跑道其運作容量達 120 架次/小時，9 座航廈，儘管其航廈命名為 Terminal 1, Terminal 2A、2B、2C、2D、2E、2F、2G 及專供包機使用的 Terminal 3，現正興建與 Terminal 2G 以 PMS 相接的衛星登機廊，被稱為 S4。目前客用航廈年容量約為 7700 萬人次，2010 年總客運量約為 5800 萬人次。

戴高樂機場是 Air France-KLM 的基地，而 Air France-KLM 是歐洲第一大航空公司，並為世界上第二大的航空公司聯盟 SkyTeam 的成員之一，其次 Star alliance 與 OneWorld 等另外兩個航空公司聯盟也以戴高樂機場為據點，其航點約可達 115 個國家的 350 個城市，為歐洲重要的轉運樞紐之一。

其貨運站區面積為 300 公頃，場內供其他設施發展用的約有 136 公頃，包含了旅館飯店等。依據 2009 年統計資料顯示 Aeroport de Paris 集團之員工人數為 12,090 人，在戴高樂機場工作的人數約有 3,500 人左右。

本次參訪戴高樂機場由其負責技術訪客的 Dominique Fivel 先生進行各項導覽與解說，貨運部門營運經理 David Kem、公共設施與電力系統的總經理 Yves Leichtnam 先生、交通控制中心 Patrick Diffe 先生分別解說各自負責之項目，Aeroport de Paris 集團內負責機場規劃設計的子公司 ADPI 公司 Jean Yves Coulot、Pascal Chaumulon 及 Andrew Pugh 先生也與我們進行討論與意見交換。



戴高樂機場平面配置圖（資料來源：戴高樂機場年報）

3.1.2 機場設施



從戴高樂機場第一航廈的衛星登機廊廳看主航廈

戴高樂機場的第一航廈在 2009 年整修完畢 3 月重新啓用，慶祝其營運 35 年紀念，將其航廈容量由 810 萬擴增至 1080 萬人次，T1 主要供 Star Alliance 航空公司聯盟使用，7 個衛星登機廊利用地下道與主航廈連接，其中 2 個供申根航線使用，5 個是國際線使用，長榮航空就一直使用 T1。



在第一航廈衛星廊廳的轉機櫃檯，這個區域的指標還有中文。



T1 入境區之座位設有博愛座的指標



T1 入境大廳的上網區及咖啡販賣機，其色彩及造形與室內環境非常協調



T1 入境大廳的手機充電處



航廈內的自動販賣機除飲料外，亦提供零食可供旅客選購，在 24 小時營運的機場內不論對旅客或是工作人員，在他們臨時想找點東西填肚子時，都可以方便的取得，此外在販賣機的整體色調也儘量與航廈內裝融合。



T2 E 航廈出境 Check-in 櫃檯區，這座新航廈之天花採用木頭材質，引進溫暖的氣氛，據 ADP 的人員告訴我們，在 Terminal 2E 之前的航廈設計，基本上

以水泥混凝土帶出較冷的氛圍，營造出現代感，但從這座航廈則希望溫暖的感受，所以在室內的材質與色調有明顯的改變。



有趣的上網區設計



位在航廈不同區域的服務檯，雖然設計上有些小差異，但是維持一致的色調及標示，ADP 的人員告訴我們，服務檯內的工作人員是 ADP 的員工，他們說這個部分是機場服務的重點項目之一，必須有足夠的專業才能回答旅客各類問題，但是在夏季旅遊旺季則會增加臨時人員協助。

3.1.3 營運控制中心

巴黎戴高樂機場營運中心採用分散設置，除了每個航廈有其營運控制中心外，還有一個運輸系統的控制中心，負責監控管理所有運輸系統如機場內 PMS、停車場及道路系統，也包含監控與巴黎市區連接的高速公路，雖然機場並非高速公路的主管單位，但是他們告訴我們這是機場聯外的重要道路，路

上如果有任何狀況發生一定會影響旅客與員工，所以他們非常密切的與高速公路主管機關合作，也會將相關資訊適時提供旅客知道。



主要控制席位



保安及緊急應變席位



航廈全圖電子檔



航廈各區域及系統設計圖

在其營運控制中心看到這個把所有設計圖紙本陳列出來的架子，的確是個很實用的點子，這樣的懸掛方式絕對比放在圖櫃，或是捲成卷好找，可以協助在研判問題與解決方案時提供參考與所有必要之資訊，有利於作業效率。

3.1.4 行李處理系統

目前戴高樂機場的行李分揀系統，每年可處理約 5,100 萬件旅客行李。

1. T2 行李系統

2A：出境部分有 7 個 check in 作業線，平均作業能量每小時是 2800 件行李；
入境有 4 個行李提領轉盤。

2B：出境部分有 7 個 check in 作業線，平均作業能量每小時是 2400 件行李；
入境有 4 個行李提領轉盤。轉機行李線每小時處理能量為 600 件行李。

2D：出境部分有 14 個 check in 作業線，平均作業能量每小時是 3000 件行李；
入境有 4 個行李提領轉盤。轉機行李線每小時處理能量為 600 件行李。

2. T1 行李系統

T1 設計年容量為 1000 萬人次，其中轉機比約為 13%；出境旅客之年行李件數約為 520 萬件，轉機行李數為 80 萬件/年。在 2005 年換裝新的行李系統，每小時作業能量為 4000 件，T1 內轉機行李 300 件/小時，轉機至 T2 的部分為 500 件/小時

3. T3 行李系統作業能量為每小時 1320 件行李。



3.1.5 指示標誌

戴高樂機場幾年前才完成所有標誌系統更換，新的標誌以 3 種顏色顯示不同功能之指示。

深藍底白字：航廈別指示

淺藍底白字：輔助文字採用黃色，交通設施指示，如 SNCF、停車場、機場內 PMS 等

橘底白字：服務性設施，如商店、服務檯、洗手間等

除了以顏色區分外，在航廈內也有許多尺寸很大的標誌懸吊在航廈內，增加可視距離以避免在到處裝標誌。





標誌設置要考量其能辨識度，在字體大小與色彩上均經過分析

3.1.6 其他

為連接多航廈與車站，戴高樂機場內在陸側有長達 3.9 公里的 PMS 系統，共設 5 個車站，免費提供旅客使用。其實考量 PMS 興建成本與營運成本都很高，如何能做到免費提供旅客使用，ADP 公司回答我們在市區捷運拉線進入機場時，他們與捷運公司深入討論過，現在由市區搭捷運進機場的捷運費率比巴黎市區略高，這些額外的費用就是作為機場內陸側 PMS 建設與營運成本之用，另外在空側部分現有 PMS 連接 2E 及 S3，未來配合 S4 的工程會延伸到 S4。



陸側 PMS 車廂内

3.2 荷蘭史基輔機場

3.2.1 荷蘭史基輔機場簡介

荷蘭史基輔機場（Schipol airport）是由 Schipol 集團所有，目前是股票上市公司，Schipol 集團自 2010 年與 Aeroport de Paris 集團換股，額度為 8%，相互在營運及技術上合作，2010 年其年客運量約為 4300 萬人次。

史基輔機場共有 6 條跑道，而他們對航廈的想法是一定要集中在一起，所以從航照圖上看史基輔機場航廈就像變形蟲一樣，從各個可以發展的區域伸出新的 pier，最中間的地方稱為 plaza 是個商場，位於航廈前方而下面就是火車站，航廈分為 3 區或稱為 3 個 hall，可連通到各個 piers，但是若通過安檢進入管制區後，雖然建築物是連在一起的，但為了區分申根與非申根區，不同區的旅客只能在該區內活動。

出境 hall 1 其登機位主要使用 pier B 與 C，服務申根地區之航線；出境 hall 2 其登機位使用 pier D 及 E，pier D 為航站區最大的 pier 有兩個樓層提供使用，上層供申根航線使用，下層及 pier E 則供非申根區域之航線使用；出境 hall 3 連接 pier F、G 與 H 供非申根區使用，pier H 及 M 是廉價航空，pier M 則是申根區域使用。

本次參訪荷蘭史基輔機場由 NACO 的 Theo Leeuw 先生及 Kiell Kloosterziel 先生陪同進行各項導覽與解說，並拜會了 Schipol 集團 Project management office 的處長 Gerard Geurtjens 先生與計畫經理 Arjan Bieshaar 先生就機場內各項工程進行的方式進行討論與意見交換。

3.2.2 機場設施

史基輔機場平面配置圖如下所示



資料來源：網路圖片



航廈屋頂全部開放作為觀景台，可提供旅客或是機場周邊地區居民休閒處，參訪當日即看到許多媽媽帶著小孩在此玩，樓頂開闊的空間也可以供小朋友騎腳踏車嬉戲。



Check in 大廳設有許多自助報到設施，在取得登機證之後，KLM 亦率先採用自助行李托運設施。





航廈內自助報到已是各機場必備之設施，但是在使用了自助報到機取得登機證之後，在行李托運部分大多機場仍舊是使用傳統的報到櫃檯處理，在史基輔機場 KLM 自助報到區看到自動行李托運機，把行李放上托運口機器會自動稱重，如果沒問題就會把行李吃進去，如果超重需要額外付費時，機器旁可利用信用卡付費。



歐盟對於環保的要求非常嚴格，這次參訪時看見史基輔機場之機坪地動作業車輛有許多是電動車，可減少排放廢氣，另外在機坪上就有充電裝置，機場的確是個推廣電動車的好地方，空側作業車輛通常其速限在 20 公里左右，其活動範圍為一封閉區間，充電站的設置，不像市區往往是從甲地到乙地，難以預判車輛行駛路線故在充電站安排上較困難。

3.2.3 營運控制中心

史基輔機場陸側設有統一的營運控制中心，共有 6 個席位管控機場陸側作業，並與塔台及空側中心密切聯絡，因史基輔聯外交通設施的鐵路系統及公路都有隧道穿越航廈或空側場區下方，故控制中心也監控相關隧道內的 CCTV 並與鐵路及公路主管機關密切合作，在史基輔機場營運控制中心觀察到他們各席位的安排不像其他機場，以各席位全部面向前方 CCTV 或系統控制顯

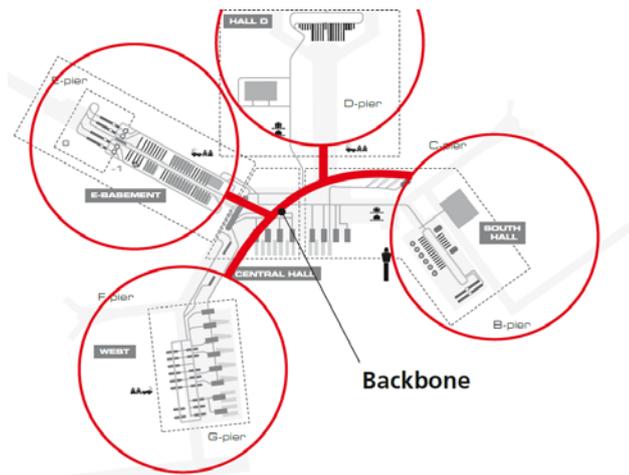
示牆那般壯觀，各席位排成環狀面向內安排，據控制中心人員告訴我們，他們原來的規劃就是圓型，但從前是面向外坐，其缺點是看不到其他人在做什麼，所以在處理事件時溝通較困難，後來改成席位面向中間，6 個席位的管制人員隨時可以看見其他席位人員，可以在第一時間互相溝通與支援，另外在每個席位前方有一個立桿，上面裝有警示燈，經我們詢問後，他們告訴我們管制中心多以電話與外界聯絡，如果席位上正在通話中，前方警示燈會亮，所以再有電話響其他同仁可以協助接聽，以減少誤失。



3.2.4 行李處理系統

史基輔機場年處理行李件數約 5000 萬件，平均每天約處理 120,000 件行李，因為 KLM 及其聯盟的航空公司以史基輔機場為基地及轉運樞紐，所以在所有的行李中約有 41.5% 是轉機行李。

因應此一需求，史基輔機場的行李系統為全自動化，且是世界上最先進的系統之一，2011 年初啓用新的行李處理場（south baggage hall）之年處理量達 7000 萬件，還規劃有早到行李暫存區。



資料來源：schipol 機場



自動化機械手臂

大部分行李系統是自動分揀與運送，但在裝卸上貨櫃時還是要利用人工作業，而這個部分的工作極為辛苦，史基輔機場自 2006 年起陸續增設自動化機械手臂與自動卸行李設施（automatic unloading module，MUM），可將行李裝上貨櫃，可以減少大量人力，目前在機場內負責行李作業的工作人員約 2000 人，其中有 125 人屬於機場公司，主要負責行李系統的發展、控制與管理維護，包括所有行李作業的電腦系統之管控作業，其於就是航空公司與地勤公司在這個區域內的工作人員。



在航廈地下室的行李處理區我們看到很多貼心的設計，行李處理區通常噪音都很大，史基輔機場行李場的牆面設計了吸音的材質，以降低噪音對工作人員之影響，另外在行李場內可見利用角落做了很多工作人員休息的區域，且為維護員工安全，都以黃色鐵架保護住。

機場當局對各項行李作業訂定要求，出境行李要在 check in 後 25 分鐘內裝上機；轉機行李作業時間約 25~40 分鐘；入境行李則航機到達後 20~30 分鐘出現在行李提領轉盤上。

3.2.5 指示標誌

機場內的指標是在 1991 年由 Paul Mijksenaar 所設計的，主要功能及方向指標是黃底黑字；輔助設施指標是黑底黃字，餐飲設施則是藍底白字。





上面兩張照片為在管制區內一組各種功能都有的指標，主要資訊在左邊告訴旅客登機廊 EFGH 及 BCD 的方向，右邊則提供一些設施指引。



有趣的是還提供旅客到各個 pier 的大概步行時間，雖然不是太明顯。

3.2.6 其他

史基輔機場航廈內的商業與服務性設施為世界上數一數二，這次在航廈中也看到許多有特色的餐飲商店、服務設施。





巧克力飲品店，牆面處理成巧克力模樣



圖書館



候機室裝修成家的感覺，舒適的壁爐、沙發等



這是由管制區內向外拍的照片，玻璃外是非管制區，樓梯可通往屋頂觀景台，在樓梯旁以荷蘭的乳牛與鬱金香為主的造景，據機場人員告訴我們，常常有旅客看見外面的乳牛想去照像，就忘了他已通過證照查驗與安檢，開了門就走出去了。



這是史基輔機場特別帶我們去看的一點，他們覺得這是整個航廈內景觀最佳處，這個洗手間因為其地理位置極佳，可以看到機坪與候機室，所以設計上全用玻璃展現其景觀優勢，讓旅客一進入洗手間時不由自主的發出讚嘆。而洗手間的小隔間門是往外開的，與一般我們常見的洗手間門的開法是往內開有所不同，但是如果你曾有過攜帶隨身行李使用洗手間的經驗，就會非常佩服史基輔機場能把門調整為向外開，而深深感動他們處處考量到旅客行為的設計。

3.3 德國法蘭克福機場

3.3.1 德國法蘭克福機場簡介

德國法蘭克福機場 (Frankfurt airport) 是由 Fraport AG 集團所有，目前是股票上市公司。

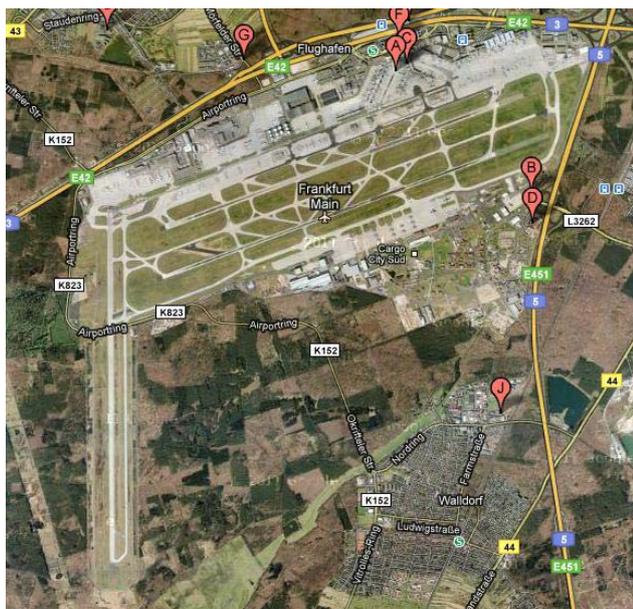
德國法蘭克福機場共有 3 條跑道，2 座主要航廈 terminal 1 及 terminal 2，還有漢莎航空貴賓專用航廈 (Lufthansa first class terminal)，2010 年總客運量約為 5309 萬人次，德國法蘭克福機場是 Lufthansa 航空公司的基地。

本次參訪法蘭克福機場由其 Global investments & management 部門的 Project Director Martin Willich 先生，地勤服務部門行李系統 senior executive manager Jerome Konn-Kruse 先生、Markus Muller 先生接待與解說，並由 Elena Elkhanova 小姐帶我們去參觀行李處理場，另外也拜訪了航廈營運控制中心進行討論與意見交換。

機場公司員工數約 15,000 人，但包括航空公司與其他公私部門推估在機場工作之總人數約為 7 萬人左右。

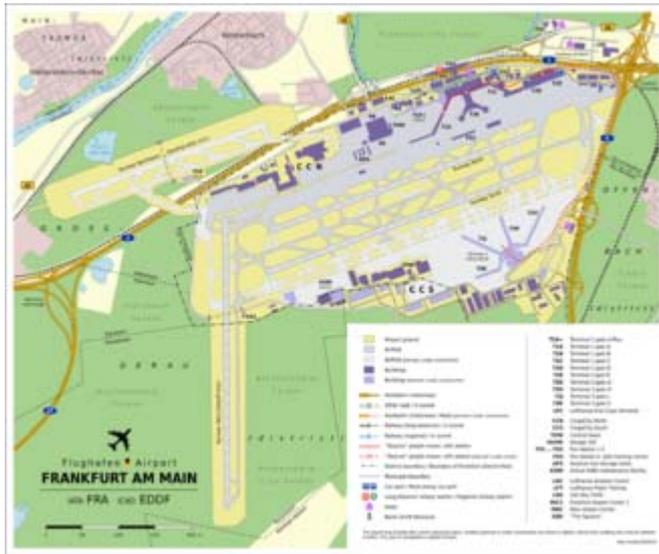
3.3.2 機場設施

法蘭克福機場平面配置圖，目前有 3 條跑道，航廈均集中於跑道北側。



資料來源：Google 地圖

在其未來發展計畫中預計在機場南邊要興建第 3 航廈，所以如何處理旅客輸運、行李等為規劃重點之一。



資料來源：法蘭克福機場



航廈內 check in 櫃檯區。



check in 櫃檯設計，因航廈建築以玻璃為主要外牆，難免有陽光照射影響櫃檯作業，觀察到每座櫃檯上都設有遮陽簾，可視需要拉下。



位在航廈不同區域的服務台，雖然設計上有些小差異，但是維持一致的色調及標示，服務台內的工作人員是機場員工，他們說這個部分是機場服務的重點項目之一，必須有足夠的專業才能回答旅客各類問題。

3.3.3 營運控制中心

法蘭克福機場營運控制中心採用集中設置，並與航警之控制中心整合，還包含播音中心、資訊中心、維護中心等功能。每天早上 7 點，執班經理必須要與機場內主要營運業者漢莎航空、航警及證照查驗等單位值班主管開 30 分鐘的晨會，確認當天各項狀況。另外機場營運控制中心每天在 7:30、12:30、16:30 及 20:30 以簡訊向機場主管階層報告營運狀況，簡訊內容如下：

1. 班機準點率
2. 跑道是否有暫停使用
3. 旅客數
4. 證照查驗等候時間
5. 安檢等候時間
6. 航廈內是否有特殊狀況
7. 天氣狀況
8. 是否有工程進行
9. 其它特殊事件



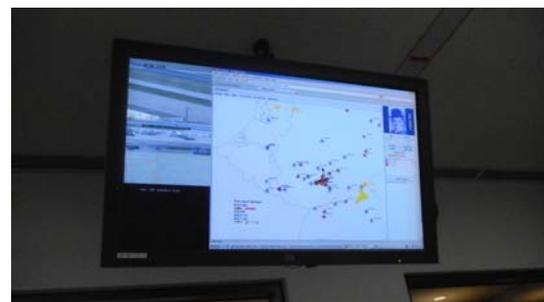
控制中心配置圖



值勤經理室



在機場內每個重要點都有 CCTV 監控，另外對於主要關鍵點如證照查驗的排隊狀況，甚至在螢幕旁有另一個畫面顯示排隊等候時間，如果發現排隊人數過多，就馬上通知相關單位處理，除了以 CCTV 監測等候時間外，機場公司也會派員不定期至各點調查服務情形。



在值勤經理室有 5~6 面螢幕顯示其他必要資訊，如預計旅客量與實際旅客

量、航管單位連線顯示鄰近飛航狀態、跑道使用狀況（風向）等。

3.3.4 行李處理系統

法蘭克福機場行李處理系統依出、入境及轉機旅客之作業，行李進入不同的系統中作業，其處理流程如下圖所示。



資料來源：法蘭克福機場

因應航廈佈設情形，出境行李分別有 3 個處理場：GFA-Terminal 1、GFA-Terminal 2、GFA-V3，為銜接各行李處理場，設有自動化的輸送帶串聯及運送到指定的機坪作業口，這個系統建了約 6 公里長的隧道、輸送帶長度達 76 公里，明年可達 82 公里，目前 T1 至 T2 的輸送帶速率為每秒 5 公尺，約 18 分鐘就可以將行李由 T1 送到 T2。



資料來源：法蘭克福機場

入境行李部分則針對航機停靠位置規劃行李提領轉盤，並依機型大小規

定航機停妥上輪檔後 (on blocks)，第一件行李到達提領轉盤的時間，如果是靠站停機位窄體客機為 15 分鐘，廣體客機為 20 分鐘；若是停在遠端接駁機坪窄體客機為 15 分鐘，廣體客機為 20 分鐘。



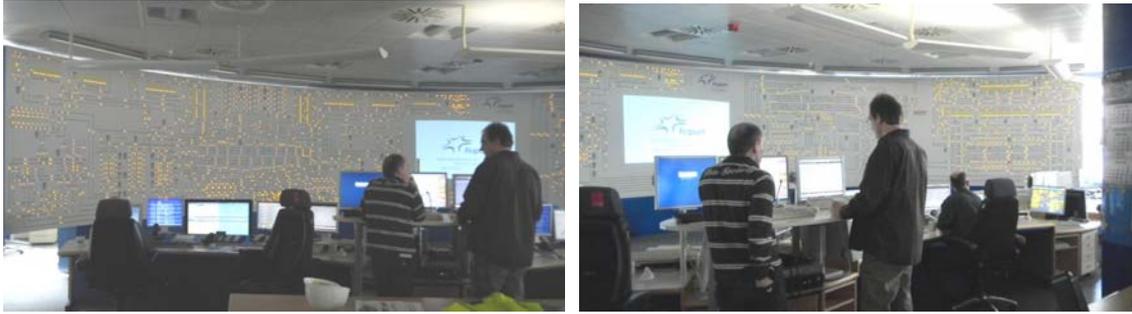
資料來源：法蘭克福機場

入境行李轉盤分配示意



配合機場建設預定要在跑道南邊增建第 3 航廈，法蘭克福機場行李中心正在規劃適合的系統能滿足需求，原則上仍將採用輸送帶連接，但其運送速率將提高到每秒 8 公尺。

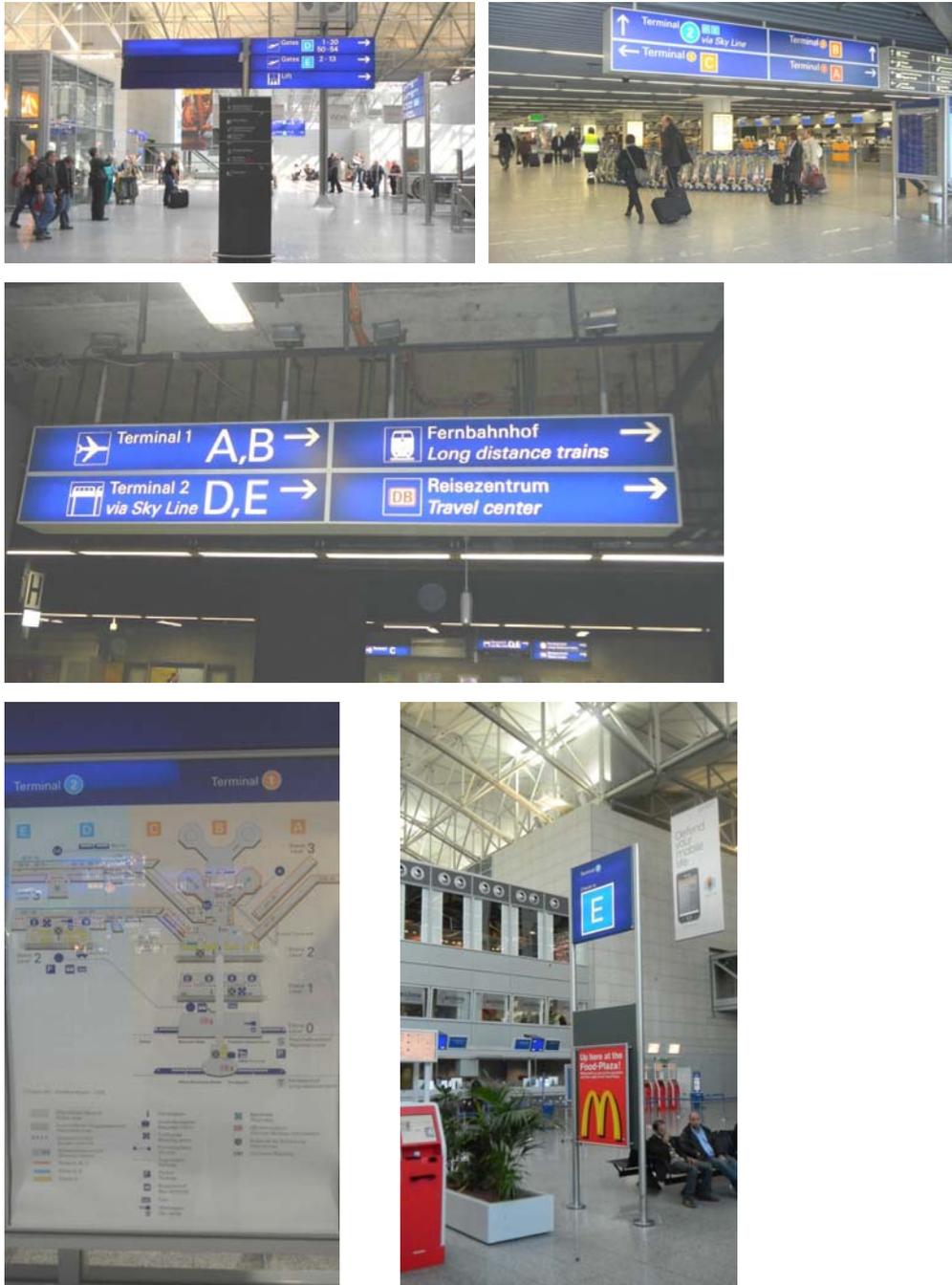




行李系統的控制中心，法蘭克福機場行李系統為其自行規劃，每年處理約 4000 萬件行李，尖峰日入境行李可達 11 萬件，出境加上轉機行李更是大於 11 萬件，本機場轉機比非常高幾乎佔總旅客量的 54%，而 45 分鐘處理完轉機行李為機場之承諾。

行李作業是機場運作極為重要的一環，要能高效率快速、正確的處理轉運行李，為支持機場成為轉機量高的樞紐機場之必要條件，法蘭克福機場對於行李系統的規劃與機場發展策略密切配合，所有的規劃、營運管理甚至維修都是機場公司的人，他們覺得只有長期在這個系統累積了經驗才能發揮其效率，以他們的維修人員必須把握夜間離峰的短暫時間進行維護作業，一定要對整個系統非常熟悉才能做到。

3.3.5 指示標誌



法蘭克福機場標誌以藍底白字為主，再以不同的顏色區分登機廊廳。

3.3.6 其他



在 check in 大廳利用電扶梯下方設置的商店與餐飲座位區，藍色小亭子是外幣兌換處，非常會利用零碎空間安排設，但整體色系仍維持機場航廈內色彩主軸，不會太突兀。

3.4 奧地利維也納機場

3.4.1 奧地利維也納機場簡介

奧地利維也納機場 (Vienna airport) 是由 Flughafen Wien AG 集團所有，目前是歐洲股票上市公司，除了是機場的興建發展與營運單位外，維也納機場本身也提供地勤、保全、基礎設施提供者及商業活動之營運。

是中歐與東歐的空運樞紐，目前共有2條跑道，2010年總客運量約為1970萬人次。新的航廈正在興建中，名為 VIE-Skylink terminal 自2000年底展開第一階段規劃，2006年開始動工預計2012年6月完工啓用。



3.4.2 機場設施

維也納機場站區平面配置圖如下：



資料來源：Google 地圖



維也納機場聯外火車站



入境旅客可以先看見火車模型展示，航廈內設有售票機



車站月台與指標。



上圖是維也納機場新建中的 VIE-Skylink terminal，比較特別的是航廈建築外牆是黑的，在世界上比較少見，像航廈前方火車站也採用全黑的設計。



現有航廈屋頂與塔台，塔台上都可以做商業廣告使用



出境管制區內的手機充電處，直接做在牆上



航廈服務台不是很明顯，其前方設有一個會面點的立式指示牌，也在鄰近之柱子上加設指示。

3.4.3 指示標誌

維也納機場標誌系統是個非常有趣的案例，基本上是黃底黑字，文字使用的很少，幾乎完全用圖符來顯示各項設施，因此看到非常多有趣的圖符，例如「眼睛+飛機」代表觀景台、「梳子+剪刀」代表美髮院，大部分都還能猜出其意義，只有最後一張照片上一個像英文草寫的 L 加上一豎的圖案實在難懂，問了當地人之後，他們說那是「藥局」。





四、Passenger Terminal Expo

4.1 Passenger Terminal EXPO 2011 會議主題

本次 Passenger Terminal Expo會議主題可分為下列9項：

1. 機場商業及經營 Airport Concessions and Business Development
2. 機場設計及規劃 Airport Design, Planning and Development
3. 機場環保及永續發展 Airport Environment and Sustainability
4. 航空保安 Aviation Security
5. 旅客報到與作業流程 Check-in and Passenger Processing
6. 顧客服務及旅客感受 Customer Service and Passenger Experience
7. 自助報到與行理處理 Baggage - Self-Service, Processing and Automation
8. 機場聯外軌道系統 Air-Rail Links
9. 機場IT系統 Systems, IT and Communications

4.2 機場商業及經營 Airport Concessions and Business Development

在今天之航空產業，對於機場之經營者，如何增加航空及非航空營運之收入，以保有其競爭力，將越來越重要。當然，對管理者而言，有很多之方法可達到上開目的，但最重要的是審慎之規劃及營收方式之多樣化。

另伴隨更高標準之服務要求及嚴厲之競爭環境，機場之經營者亦不單純像以往僅扮演類似「房東」Landlord之角色，如今，已轉化為多重角色之經營者。

在本課題之論壇內，各演講者提出的案例都在介紹機場業者如何多角化經營，並與航空公司如何協同合作，共創雙贏之局面，其中加拿大溫哥華機場（Vancouver Airport Authority）的建築師 Nancy Stern所論述之「公共藝術與機場商店、餐飲等設施整合，以增加收入及旅客之滿意度」（Integrating art with retail and food and beverage to increase sales and customer satisfaction），恰可提供目前已於桃園國際機場進行之公共藝術為借鏡。

溫哥華機場之商業設施計畫包括一般零售店、餐飲及免稅商店等，分別佈設

於國內線、國際線及美國線(Transborder w/US)等區域，1995年時計有49個店家，服務旅客數約為1,200萬人次，而至2010年時已達175個店家，服務旅客數亦達1,670萬人次。溫哥華機場當局利用公共藝術與機場商店、餐飲等設施之整合，以增加非航空部分之收入，並藉此增加旅客之滿意度。

藉由公共藝術於相關空間之妥適佈設，並與相關之商業區域做整體規劃、縝密結合，不僅可增加非航空部分之營收，此外，亦大幅度的增加出、入境旅客對於航廈內部空間體驗之質感提昇，機場當局與相關業者共同創造雙贏之局面，溫哥華機場亦憑此項提升措施，榮獲北美區域中型機場中最佳之Concession Program.。

演講者表示，公共藝術在機場之公共空間中具有下列功能：

- 1、讓人駐足而興奮(To Excite)
- 2、提供資訊功能(To Inform)
- 3、提供指引(To Direct)
- 4、提供娛樂(To Entertain)
- 5、啓發靈感(To Inspire)
- 6、放慢腳步(To Slowdown)

溫哥華機場利用上揭原則，於規劃之相關商業空間及航廈內重要旅客動線節點上，將公共藝術納入周邊環境的需求與特性考量，而非僅以純藝術美學觀點出發，僅由單向思考，故可創造出一融入相關空間又動人的公共藝術，不僅可讓旅客駐足欣賞，亦可佈設地點適當，塑造讓旅客停駐之氛圍，而增加該等區域之商機。

反觀，目前在桃園機場設置之公共藝術，確實未如溫哥華機場，將相關之非藝術之界面，納入考量，以兼顧商業面及藝術等之多重面向，惟後續之第一航廈改善工程部分之公共藝術設置，建議應可納入參考，以創造公共藝術、商業設施及旅客動線並容空間。



■藉由適當之造景及公共藝術，讓旅客在免稅商店區享受購物之樂趣。



■透過商店之配置與公共藝術之整合考量，可增加商業區域之商機，亦可讓公共藝術與旅客增加更多之接觸



■溫哥華機場之商業配置於部分節點，創造一廣場之氛圍，相較於桃園機場之線型配置之商店，較為活潑，而環繞著公共藝術之四週之餐飲空間，旅客可悠閒地享用餐點

4.2 機場設計及規劃 Airport Design, Planning and Development

全球航空運量在 2010 年較 2009 年增長，預期在下個 10 年間將持續成長，因此，機場之發展將更為重要，不論航廈之配置或是機場利害關係者之管理等課題之掌握，皆是成功機場邁向下一階段之要項。不論是機場當局、機場設計顧問及施工廠商等，均應跳脫既有之窠臼，面對未來機場多變及充滿不確定性之挑戰，機場之設計應具前瞻性之擴充之彈性，此外，機場當局亦應利用適當之宣傳手段，獲取公眾之認同，及獲得相關部門財源之挹注。

此外，因為近年來，中東及亞洲二區域係全世界航空產業發展最快之地方，且預估亦將持續朝正面發展，因此，本次大會安排甚多場次介紹中東區域機場之發展情形及相關規劃內容。

此次之主辦地所在機場丹麥哥本哈根機場（Copenhagen Airports, Denmark）機場主計畫規劃的負責人 Lone Edelbo 也在大會中介紹哥本哈根機場之發展計畫(Dynamic master planning at Copenhagen Airport)：

1、哥本哈根機場概述：

哥本哈根機場總客運量約2150萬人次，62家航空公司飛行，飛往140城市，目前為SAS 及 Star Alliance之hub，亦是Scandinavia區域之主要Hub，有三條跑道，其中兩條平行跑道，一條交叉跑道，58 contact gates / stands 及48 remote stands，地理位置亦具特別性，距離哥本哈根市區僅8公里，並有鐵路及捷運連接。



■62 airlines
flying to
140
destinations

2、哥本哈根之動態及彈性發展計畫策略：

(1)機場之擴展策略

對機場經營管理者，策略性之擴展是一長遠之任務，而非每次均以一不具連貫性之營運擴展模式，解決每一次所遭遇之短暫問題。另爲了確保機場各階段擴充之空間，在旅客動線上均具延續之流暢性，及明確之方向指引(wayfinding)，必須於進行擴展策略時持續的密切關注，否則可能會爲了單純之擴充空間，而衍生不可預期之額外問題。

(2)長期之計畫及建構使用區塊之彈性規劃：

機場之規劃應以機場管理單位之立場綜觀，並於訂立願景及目標時，充分融入外部大環境及內部相關資源之分析結果，有計畫的進行土地之取得及分期計畫，並與週遭社區維持良好關係。

(3)情境分析及主要動能

確認航空業者及旅客之使用需求，注意世界經濟之趨勢，訂立市場計劃時，應包括商業計畫、營運計畫及發展計畫，再推衍出財務計畫，並回饋至相關流程內進行 SWOT 之交叉分析，以確認機場之目標及願景定位之準確性。

(4)機場利害關係者之投入

機場之 stakeholder 係包括航空公司、旅客、CIQS 等單位，於機場之長期發展階段，這些利害關係人均是必須要諮詢之對象，以確保發展計畫符合相關單位之需求，另外，相關利害關係人或單位，亦可配合機場發展據以同步投入相關資源，編列其共榮發展之計畫。

(5)效率及操作之最佳化

整個策略性規劃，係架構於整體之系統思考，層層相扣，彼此回饋，確保各面向之一致性，以獲取操作之最佳化。



■哥本哈根機場目前現況

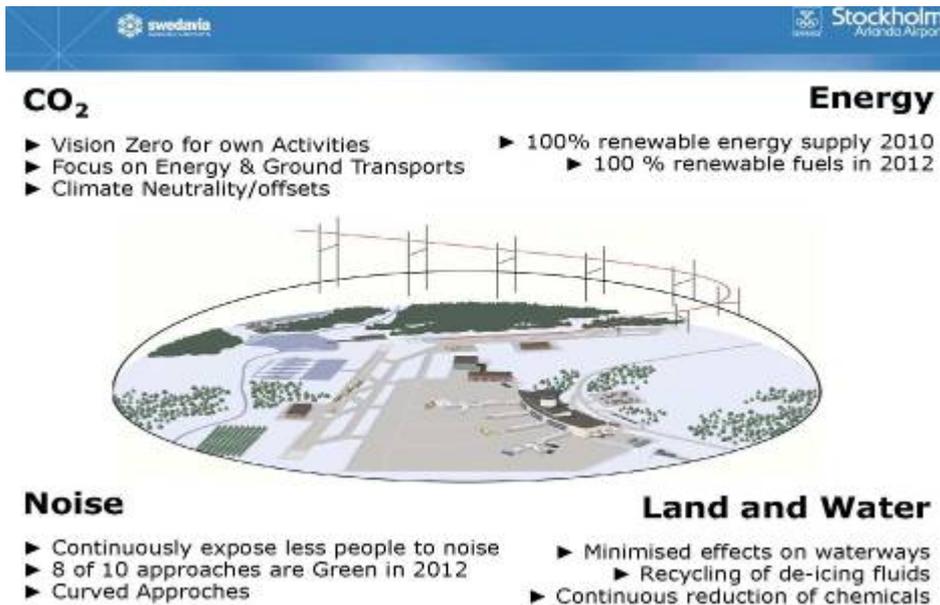


■哥本哈根機場未來發展

4.3 機場環保及永續發展 Airport Environment and Sustainability

環保議題一直是影響機場發展之重大課題之一，只要每年每架次節省 1 分鐘之航程，即可減少約 420 萬噸 CO₂ 之排放量 及 70 億之油料，因此，我們應該努力地探討，如何去節省這 1 分鐘，以對整個地球生態及節能減碳做出更多之貢獻。

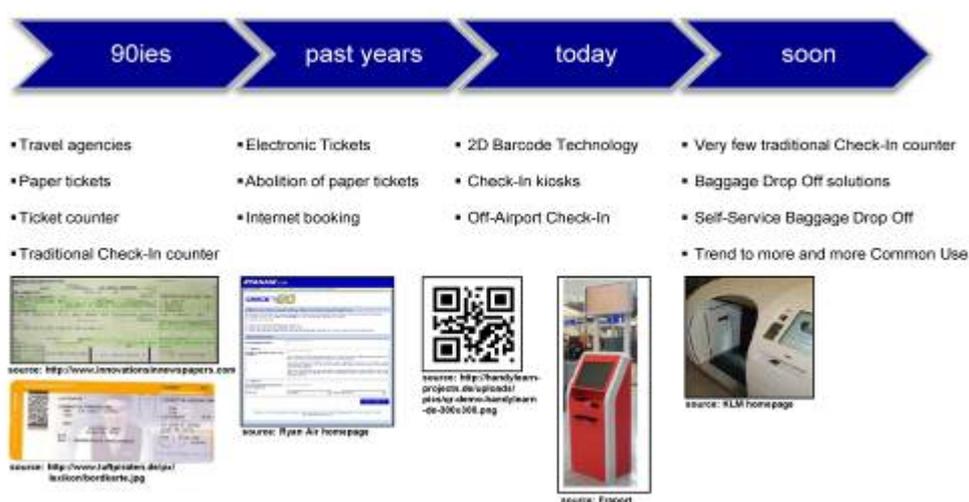
本次討論之課題對於航廈之硬體之設計及管理上，亦就如何達到節能減碳之日常維護管理，及未來之設計應注意之趨勢，均有相當之著墨，而先進機場對環境之永續目標，亦有訂定相關指標，以求於新建航廈時，獲得最先進之能源與環境設計領導認證（Leadership in Energy and Environmental Design；LEED）的綠建築物，以成功的展現企業對環境永續發展之觀心，並藉以樹立起未來綠建築發展的標竿。



4.4 旅客報到與作業流程Check-in and Passenger Processing

機場管理單位及航空公司無不投入巨額之資金於旅客報到作業之自動化，以改善旅客報到作業之流程，其中CUSS(Common Use Self-Service)在此次之論壇，亦有諸多演講者予以論述，其中Qantas航空公司及法蘭克福機場針對CUSS之使用設施及佈設點之簡報，尤令人留下深刻之印象。

■報到作業之演化流程：



CUSS之報到流程依據(可分2 step 及 1 step等方式)，而其中2 Steps之流程亦有二種模式，第一種是旅客於CUSS之Kiosk自助報到時，僅單純做check in之手續，再赴航空公司櫃檯領取行李條黏貼，然後再將行李交付航空公司處理，目前桃園機場即是採用此模式；另一種則是旅客於CUSS之Kiosk自助報到時，不僅做check in之手續，而且CUSS之Kiosk會伴隨列印行李條，然後由旅客自行黏貼後，再赴航空公司之Bag Drop處，交付航空公司處理後續作業或使用自助之Bag Drop。

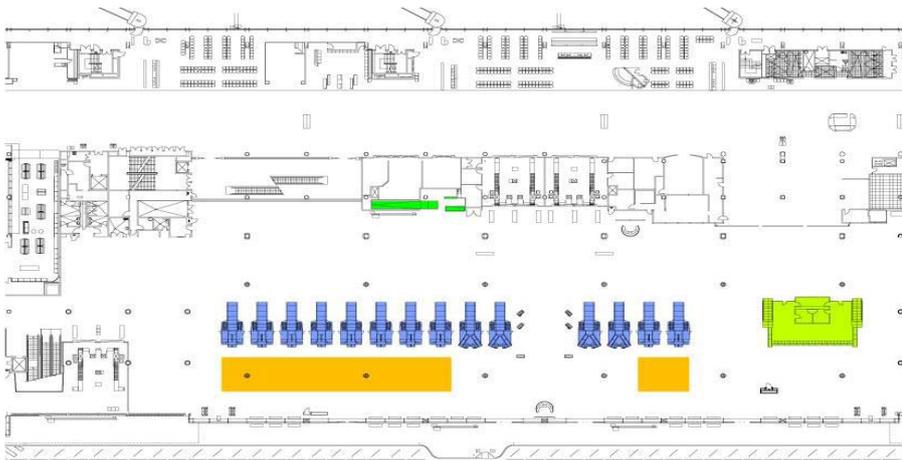
1 Step的作法則是報到之check-in、行李條及交付行李均在同一處作業，即CUSS為完全之自動化，甚至是行李超重均可於同一處繳交超重行李費完成所有check in作業，在此次參訪之荷蘭基輔機場即設有全自動化之CUSS設施，惟尚屬未全面推廣階段，因全自動化之CUSS界面仍須與既有之行理輸送帶整合，另部分操作使用界面亦未盡friendly。

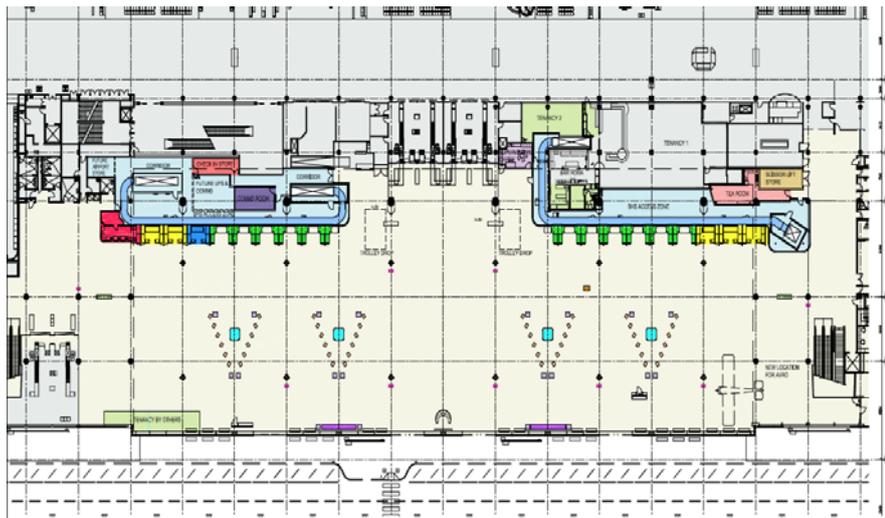
■Automated full self service check-in



此外，使用CUSS之另一成敗因素，則是其擺放之地點，目前約略可分為集中式及分散式等二種，惟實際之擺放點，仍應配合航廈整體之動線安排及空間大小等因素；此次Qantas航空公司之簡報，即闡明適當之CUSS放置點，及交付行李動線之良好整合，才是作業順遂之保證。

■藉由CUSS位置之重新調整，可讓報到作業動線更順暢





目前，桃園機場第一、二航廈，航空公司已陸續佈設CUSS，惟相關位置並無與航廈之整體動線予以整合，且部分CUSS亦過於分散，無法讓旅客於進航廈即可辨識其區位，進而減少其使用性。第一航廈即將於明(101)年改善完成，建議與航空公司重新審視適當之位置，以發揮CUSS之最大用處。

五、心得與建議

5.1 心得

1. 這次參觀的幾個機場都已經是公司型態，甚至都是股票上市公司，所以在機場營運上莫不積極開拓商業，並可分為 B2B 與 B2C 兩部分，在 B2B 部分建立對航空公司等企業型顧客的服務，以更專業的服務滿足其需求，維也納機場也與航空公司合作共同行銷；B2C 的部分則是在各項與旅客相關的作業環節精益求精，建立許多服務品質監控機制，此外也積極塑造機場特色，*airline bring passengers to airport , airport also to attract passengers to airline.*。
2. 營運控制中心為各機場之核心，因為機場幅員廣大，多數機場均採用中心加上分站的方式以達到監控及時因應及時，控制中心除了監控外也與機場營運資訊相整合，此外除了航廈本身管理的部分，各機場都監控與機場運作密切相關之處，如戴高樂機場監控聯外高速公路之路況、史基輔機場監控穿越機場地下的公路及鐵路隧道，並與各相關單位建立作業平台。
3. 行李系統亦是機場運作之動脈，尤其是轉運比高的機場，要確保轉運行李在 45 分鐘內完成，行李系統更形重要，法蘭克福機場、史基輔機場與巴黎戴高樂機場在行李系統的管控均自己來，法蘭克福機場甚至連維護都不假手外包廠商，他們告訴我們過去曾考慮過引進外包勞務，但經過分析外包看起來省錢，實際上效率不如自己做。

5.2 建議

1. 在巴黎戴高樂機場及丹麥哥本哈根機場都看到機場當局製作了適用於 iPhone 或其他智慧型手機的 app 供旅客免費下載，提供有關航班即時資訊、天氣或是機場內商店促銷活動等，桃園機場也曾與中華電信合作希望能提供旅客有關航班資訊的簡訊服務，但因考量成本目前此一計畫暫時中止，其實看了別的機場的作法，設計免費可 down load 的 app 似乎是可行的方式，大部分商務旅客多已使用 3G 手機，我們只要負責維護 app 的部分，有需要的旅客可由程式中取得他要的資訊，較簡訊之效用更佳。
2. 參觀了三大機場的營運控制中心後，建議桃園機場之營運中心除了監控外，亦需要建立具有整合資訊的即時彙報機能與機制，才能除了影像外也能以數字掌握機場營運之動態。
3. 隨著科技發展及旅客特性變化，機場發展與各項設施也必須要隨之改變，才能以理想的服務品質滿足顧客需求，所以積極參與國際間相關會議與展覽對機場而言極為重要，不僅可以吸收新知掌握業界發展趨勢，亦可收行銷機場之效，政府要求桃園機場要與國際接軌，然而在另一方面卻對出國計畫與預算卻維持過去四級機關的方式審查，兩者是不一致的。