

出國報告（出國類別：開會）

赴南京參加
「民用飛航服務組織(CANSO)亞
太區工作小組會議」報告書

服務機關：交通部民用航空局飛航服務總臺

姓名職稱：毛修如 塔臺長

林向得 主任

派赴國家：中國

出國期間：中華民國 112 年 11 月 7 日～11 月 10 日

報告日期：中華民國 112 年 12 月 1 日

系統識別號：	C11202346																							
視訊辦理：	否																							
相關專案：	無																							
計畫名稱：	民用飛航服務組織(CANSO)亞太區工作小組會議																							
報告名稱：	赴南京參加「民用飛航服務組織(CANSO)亞太區工作小組會議」出國報告書																							
計畫主辦機關：	交通部民用航空局																							
出國人員：	<table border="1"> <thead> <tr> <th>姓名</th> <th>服務機關</th> <th>服務單位</th> <th>職稱</th> <th>官職等</th> <th>E-MAIL 信箱</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>毛修如</td> <td>交通部 民用航空局飛航服務總臺</td> <td></td> <td>塔臺長</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>林向得</td> <td>交通部 民用航空局飛航服務總臺</td> <td></td> <td>主任</td> <td></td> <td>聯絡人： sdlin@anws.gov.tw</td> </tr> </tbody> </table>						姓名	服務機關	服務單位	職稱	官職等	E-MAIL 信箱	毛修如	交通部 民用航空局飛航服務總臺		塔臺長			林向得	交通部 民用航空局飛航服務總臺		主任		聯絡人： sdlin@anws.gov.tw
姓名	服務機關	服務單位	職稱	官職等	E-MAIL 信箱																			
毛修如	交通部 民用航空局飛航服務總臺		塔臺長																					
林向得	交通部 民用航空局飛航服務總臺		主任		聯絡人： sdlin@anws.gov.tw																			
前往地區：	中國大陸																							
參訪機關：	無																							
出國類別：	開會																							
出國期間：	民國 112 年 11 月 07 日 至 民國 112 年 11 月 10 日																							
報告日期：	民國 112 年 12 月 01 日																							
關鍵詞：	民用飛航服務組織，CANSO，飛航安全工作小組，飛航作業工作小組																							
報告書頁數：	20 頁																							
報告內容摘要：	<p>CANSO 亞太區每年例行性舉辦之會議包括：亞太區年會 1 次，亞太區工作小組會議 2 次，其中 1 次併同於亞太區年會期間辦理，以及 2 至 3 次亞太區總裁聯會。因 COVID-19 疫情影響，自 2020 年起停辦實體會議，改採網路會議方式辦理相關會議，直至 2022 年 11 月由印度主辦亞太區年會暨工作小組實體會議，中國原擬 2023 年主辦會議，受封控影響籌備，2023 年亞太區年會暨工作小組會議於 7 月由印尼主辦，中國主辦本次亞太區工作小組會議，並預計明(2024)年 7 月於成都主辦亞太區年會暨工作小組會議。聯合會議主題為分享無人機之發展及其管理，綜觀之，國際間就無人機管理，以及與既有飛航管理體系間之關聯，目前尚無一致作法，而是依</p>																							

	國情各自發展。飛航作業工作小組會議主題包括亞太區實施飛航流量管理現況與發展，及分享空域使用效益提升措施。飛航安全工作小組會議內容包含分享飛航管理之安全文化、航管系統之安全防護網功能、數據鏈應用等三大主題。
電子全文檔：	C11202346_01.pdf
附件檔：	
限閱與否：	否
專責人員姓名：	A15060000HA0
專責人員電話：	

目 錄

壹、 目的.....	2
貳、 行程紀要與會議摘要.....	4
參、 會議內容紀要.....	5
一、 飛航安全工作小組及飛航作業工作小組聯合會議.....	5
二、 飛航作業工作小組會議.....	7
三、 飛航安全工作小組會議.....	11
四、 業界參訪.....	15
五、 會議側記.....	16
肆、 心得.....	17
伍、 建議.....	18
一、 國際會議參與及國際事務人才培養.....	18
二、 飛航服務作業與技術精進.....	19
三、 航管自動化系統規劃.....	19
陸、 附件—活動照片.....	21

壹、目的

交通部民用航空局飛航服務總臺(以下簡稱總臺)於 2011 年 1 月 1 日加入民用飛航服務組織(Civil Air Navigation Services Organization, CANSO)迄今已約 12 年，該組織係非政府組織，會員包括全球各飛航服務業者(Air Navigation Services Provider, ANSP)組成之正式會員(Full Member)、由飛航服務系統廠商組成之企業會員(Associate Member)及飛航服務相關學術或研究機構組成之學術會員(Academia and Research Member)，現有總會員數約有 170 餘個，其會員所提供的飛航服務空域總面積佔全世界 90%以上，CANSO 積極與國際航空機場委員會(Airport Council International, ACI)及國際航空運輸協會(International Air Transport Association, IATA)等組織合作，為未來航空業擘劃下一代的藍圖。

我國並非國際民航組織(International Civil Aviation Organization, ICAO)會員國，取得 ICAO 相關決策及國際民航發展趨勢實為困難。CANSO 為 ICAO 正式觀察員，總臺自加入 CANSO 後，持續經由該組織瞭解國際未來飛航服務發展趨勢；CANSO 極力為產業發聲，為會員創造價值，期能成為全球飛航管理(Air Traffic Management, ATM)轉型的領導者，以創造安全有效率且無縫的飛航空域。CASNO 亦彙集各會員之經驗與需求，同時參考國際民航相關規範，製作各類參考文件供會員於推動相關飛航事務參考，此外，CANSO 亦提供各類技術交流平臺，如召開各類工作小組或研討會等，讓飛航管理專家們可以分享資訊，同時亦促進會員間之合作交流機會。

CANSO 設立數個常務委員會(Standing Committee)，其中包括飛航安全常務委員會(Safety Standing Committee, SSC)及飛航作業常務委員會(Operations Standing Committee, OSC)，其下再分區域設置工作小組(Workgroup)，亞太區即設置亞太區飛航安全及飛航作業兩工作小組(Asia-Pacific Safety Workgroup and Asia-Pacific Operations Workgroup, APAC Safety/ Operation WG)，總臺亦加入該兩

工作小組之相關運作，每年派員參與會議，了解趨勢，獲取更多經驗及分享我方經驗，對於提升我國飛航服務品質、推動安全管理系統(Safety Management System, SMS)及建立與各會員間友誼等實有助益。

CANSO 亞太區每年例行性舉辦之會議包括：亞太區年會 1 次，亞太區工作小組會議 2 次，其中 1 次併同於亞太區年會期間辦理，以及 2 至 3 次亞太區總裁聯會(Asia-Pacific CANSO CEO Committee, APC3)。因 COVID-19 疫情影響，自 2020 年起停辦實體會議，改採網路會議方式辦理相關會議，直至 2022 年 11 月由印度主辦亞太區年會暨工作小組實體會議，中國原擬 2023 年主辦會議，受封控影響籌備，2023 年亞太區年會暨工作小組會議於 7 月由印尼主辦，中國主辦本次亞太區工作小組會議，並預計明(2024)年 7 月於成都主辦亞太區年會暨工作小組會議。

本次飛航作業工作小組(Operation Workgroup)及飛航安全工作小組(Safety workgroup)會議由中國民用航空局空中交通管理局(空管局，Air Traffic Management Bureau, ATMB)假南京國際會議中心辦理，期間並安排至南京萊斯信息技術公司參訪。

貳、行程紀要與會議摘要表

日期	行程內容
11 月 7 日	東方航空 5002 桃園到南京
11 月 8 日	飛航安全與飛航作業工作小組會議
11 月 9 日	業界參訪
11 月 10 日	東方航空 5001 南京到桃園

參、會議內容紀要

一、飛航安全工作小組及飛航作業工作小組聯合會議

11 月 8 日上午為亞太區飛航作業工作小組會議(APAC Operations Workgroup Meeting)及飛航安全工作小組會議(APAC Safety Workgroup Meeting)聯合會議，本次工作小組會議由 15 個飛航服務業者(Air Navigation Services Provider, ANSP)計 80 餘人參加，其中約半數為中國空管局各地區代表。

CANSO 亞太區事務主席、飛航安全工作小組主席及飛航作業工作小組主席陸續開場致詞，接著由各 ANSP 簡要介紹與會人員，並合影團體照後，開始議題分享。

聯合會議主題為分享無人機(Unmanned Aircraft System, UAS)之發展及其管理，分別由中國、美國及新加坡介紹其無人機活動及管理情形，綜觀之，國際間就無人機管理(UAS Traffic Management, UTM)，以及與既有飛航管理(Air Traffic Management, ATM)體系間之關聯，目前尚無一致作法，而是依國情各自發展。

(一) UTM Infrastructure and Technology in China

中國民航總局第二研究所 Zou Xiang 博士簡報中國的無人機管理機制以及所採用之技術。

中國無人機製造及使用皆快速成長，管理上概略區分為，管制空域屬 ANSP 權責，非管制空域由提供各類服務的業者建構 UTM 體系，並與權責機關介接所需之資料。無人機管理朝智慧化空域管理方式，由建構數位網格地形資料、建構空中路網、飛航操作之安全預測、交通導引與控制等四面向為無人機管控之基礎。

(二) UTM Developments

FAA 代表 Shayne Campbell 簡報美國的無人機管理方式。美國業公布第 1 版 UTM 作業概念，近期將公布第 2 版。

FAA 不建構 UTM，美國的作法係由提供各類服務的業者建構成 UTM 體系，與有人機關聯所需之資料再與 FAA 介接。FAA 亦推動近程審核程序(Near-Term Approval Process, NTAP)，主要精神為，安全及緩解係無人機服務業者之責，非無人機業者。

(三) UTM Developments in Singapore

新加坡代表 Tyler Lee 簡報新加坡概況及管理機制，由於新加坡幾乎全為都會區，大樓林立，幾無可用以作為無人機專屬活動之空域，因此採取以單一機關統籌 ATM 及 UTM 事務。管理上將空域分為 3 類，第 1 類為距機場 5 公里以外且高度 400 呎以下，第 2 類為距機場 5 公里以內且高度 400 呎以下，第 3 類為前述空域以外，分別採行不同機制。

(四) Urban Air Mobility

亿航公司 Jiang Yutao 先生簡報該公司之無人機與應用。該公司除製造非載人之無人機應用於物流、勘查、農業等外，也投入研究及製造可載人之無人駕駛載具，其 8 軸 16 旋翼之 EH216-S 旋翼機剛通過中國的驗證，可乘坐 2 位人員及攜帶少量行李，另外無人駕駛之定翼機 VT-30 也在進行驗證中。亿航的可載人載具採由其中央控制中心操控與監管方式，以達飛航操作及避免載具彼此間之衝突，期望用於都會區空中通勤 (Urban Air Mobility, UAM) 以紓緩陸地交通，並與中國民航總局密切合作發展相關法規及安全措施。

(五) Aviation Market Update and Outlook

波音公司 Ray Tang 先生簡報波音公司對民航市場之展望。波音公司數十年來定期分析航太市場之發展並出版相關刊物，與民航相關之分析為商用市場展望(Commercial Market Outlook, CMO)，主要針對商用客機與貨機之現況與未來 20 年之展望進行分析。依其近期之 CMO，未來 20 年民航機約有 42,595 架新機之需求，其中區間客機約 4%，窄體客機約 76%，廣體客機約 18%，貨機約 2%，以區域分，中國單一國家約 20%，亞太區除中國外約 21%。

波音公司亦有可應用於 UAM 之產品，旗下 Wisk 公司生產的無人駕駛固定翼可載人載具 Cora 已獲紐西蘭及加拿大驗證。

波音亦關切環保及永續，航空業為碳排來源之一，使用永續航空燃油(Sustainable Aviation Fuel, SAF)可有助降低碳排，波音也致力促進 SAF 之使用。

11 月 8 日下午分場地分別舉行飛航作業工作小組會議及飛航安全工作小組會議。

二、 飛航作業工作小組會議

飛航作業工作小組會議由本工作小組主席中國空管局苗副局長旋主持，本次會議主題包括亞太區實施飛航流量管理(Air Traffic Flow Management, ATFM)現況與發展，及分享空域使用效益提升措施。

(一) Optimizing Air Traffic Flow In The Asia-Pacific Region

本議題先由空管局 Chen Yanru 小姐簡報亞太區 ATFM 概況，接著由泰國、中國、新加坡、香港共 4 位代表分別簡報其 ANSP 實施 ATFM 及參與區域 ATFM 概況。

1. 亞太區於 2014 年開始研議分散式多節點飛航流量管理(Distributed

Multi-Nodal ATFM)，由概念、試行到推廣，現稱之為亞太區多節點飛航流量管理協同作業 (Asia-Pacific Multi-Nodal ATFM Collaboration, AMNAC)，其方式為當預期有壅塞情形時，即以調節航機起飛時間(Calculated Take Off Time, CTOT)方式讓航機於地面等待，減少空中之壅塞及航機於空中等待之油耗。參與者分為 3 類，Level 3 為可發布 CTOT 並可遵循其他 ANSP 所發布之 CTOT 者，Level 2 為不發布 CTOT 但可遵循其他 ANSP 所發布之 CTOT 者，Level 1 則為觀察員。

2. 泰國的 ATFM 作業概略分 2 類，一為孟加拉灣區 ATFM 作業，針對飛經喀布爾飛航情報區的航情進行調控，因阿富汗情勢，該作業自 2021 年 8 月起暫停；另一為常態 ATFM 作業，即針對其國內航情進行調控，及參與 AMNAC，泰國 Aerothai 公司為 Level 3 參與者。
3. 中國參與 AMNAC 為 Level 3 參與者，東北方與日本、韓國共同實施東北亞區域飛航流量管理 (Northeast Asia Regional ATFM Harmonization Group, NARAHG) 機制，北方與俄羅斯、蒙古共同採取 ATFM 措施。中國自身亦有國內航情調控之需，目前之航行量已恢復且高於疫情前約 10%。中國設置統籌國內與國際航情之流量管理中心，並建構國家流量管理系統 (National Air Traffic Flow Management System, NTFM)，自 2021 年開始運作，由運行管理中心 (Operation Management Center, OMC) 統一管理國內及國際之 ATFM 事務，堪稱美國及歐洲的飛航流量管理中心外，全球第三個大規模之飛航流量管理中心。
4. 新加坡參與 AMNAC 為 Level 3 參與者，其 ATFM Unit (ATFMU) 自 2018 年 12 月開始運作，並於終端管制設置 2 個流量管理席 (Flow Management Position, FMP)，以因應 ATFMU 之作業，也對管制員實施訓練以強化執行 ATFM 所需之知能。新加坡並與其他國家合作

實施長程航機之流量管理(Long-Range ATFM)作業，藉由調節長程航機通過航點之時間，減少該航機於新加坡空域內可能因壅塞而造成之延滯。

5. 香港參與 AMNAC 為 Level 3 參與者，為利掌握航情及實施 CTOT，香港要求航空公司於離場前 3 小時即應填報飛航計畫(Flight Plan，FPL)，該要求並置於其飛航指南中。香港尚無 ATFM 系統，其自研之工具 ATCDS (Air Traffic Capacity Display System)可呈現航情概況以供 ATFM 措施之決策，另有一套系統用以調控香港機場航情，可呈現離到場航機量，並可設定到場率(Airport Arrival Rate，AAR)及呈現實際與未來航情是否高於所設定 AAR，俾適時採取措施。

(二) Achievements of Information Sharing and Cross-border Planning of NTFM

中國空管局 ATMB 協同國內廠商發展 ATFM 系統稱為 NTFM，並因應不同之作業需求與資料傳輸，對國外方面，AMNAC 採經由網際網路(Internet)傳輸，NARAHG 採經由亞太區航空通用網路(Common aeRonautical Virtual private network，CRV)路由傳輸，NTFM 皆可支援，以達跨國界資料分享。

(三) Airspace and Procedure Enhancement

香港機場北面相鄰包括廣州等數個繁忙機場，因此航管作業使用之空域主要為機場南面，腹地有限。管制作業概分為塔臺、離場、終端、航路管制 4 階段。疫情後空運逐漸回升，為促進空域使用，將原南部終端空域 TMS 切割為二，並調整航管作業及席位間協調。

(四) 協力促進區域 ATFM 之呼籲

工作小組主席苗副局長旋對亞太區的 ATFM 進展極為關切，藉此機會呼籲 CANSO 亞太區各會員協力促進區域性 ATFM，以提高整體飛航

之效益。主席請大家就三方面思考：

- 亞太區是否需要實施 ATFM？
- 目前亞太區的 ATFM 措施尤其是跨國界的 ATFM 是否足夠？
- 於既有措施之外，是否還有其他措施可強化區域 ATFM？可能思考的方向包括例行作業流程、資料蒐集及資訊分享。

(五) EoR Research and Trial In TMA Airspace of China

國際間目前雙跑道常用之平行進場係以儀降系統 (Instrument Landing System, ILS) 程序為主，然 ILS 程序係直線飛航程序，航機需引導至較長距離攔上跑道延伸線，且航機間於實施平行進場前需先維持必要之水平或垂直隔離，效率上因此較受限。

符合相關規範之航機可實施 RNP AR 進場，EoR 程序為 Established on RNP AR APCH，此試行方案即以 RNP AR 進場程序取代 ILS 程序並據以實施獨立或相依跑道之平行進場，此方式已於美國 Denver 機場及加拿大 Calgary 機場實施，中國空管局於 2018 年開始規劃，目前已規劃北京首都機場、天津、西安、昆明機場之程序。2023 年 10 月 11 日進行測試，並由波音公司參與測試，期間航機無觸發空中防撞系統 TCAS 之警示，經分析顯示每架航機約可節省 3.7 分鐘、17.5 公里之飛航。

作業方面，也對管制員實施訓練，另為避免混合 ILS 及 EoR 程序下管制員較難判斷引導航機攔截進場程序之時機以達適當之前後間距，初期將採一條跑道實施 EoR 進場、另一條跑道實施 ILS 進場。

(六) Introduction to the Research and Validation on TBO-oriented ATM Information Collaboration Technology

萊斯公司 Li Song 先生簡報四維航機路徑管理 (Trajectory Based

Operation, TBO)及資訊分享與協同作業。

航管作業由程序管制(Procedure Based)，隨監視技術發展而演進至監視管制(Surveillance Based)，隨航空器與通訊技術發展，未來將演進至四維航跡管理(Trajectory Based)，TBO 亦為 ICAO 全球空中航行計畫中項目之一。

中國以 2035 年達成智慧民航(Smart Civil Aviation)為目標，並設置重點實驗室(State Key Laboratory of ATMS, SKL)，其發展藍圖中即包括 TBO，以與關係方分享四維航機路徑資訊作為基礎，進程為由泛系統資訊管理(System Wide Information Management, SWIM)，至飛航動態資訊輔助協作(Flight and Flow Information for a Collaborative Environment, FF-ICE)，至四維航機路徑管理(TBO)。

三、 飛航安全工作小組會議

本次安全工作小組會議出席成員包含中國、香港、澳門、新加坡、印尼、巴布亞紐幾內亞、泰國、越南及總臺代表，由安全工作小組主席香港民航處助理處長 Tommy AU YEUNG 主持，並邀請 CANSO 亞太區事務主席 Poh Theen Soh 致詞，強調如何能提升並確保安全文化目標之達成，對單位組織實屬一大挑戰，必須由整體組織、管理階層、各部門員工對安全文化與組織認同感等面向，加強各環節的協同合作，長時間修正並透過定期討論，發現問題持續改善，組織內所有人皆應具備安全思維與對應之作為，方能永續發展與營造全方位安全文化。

會議內容包含中國大陸分享飛航管理之安全文化、香港分享赤鱸角國際機場航機與地面障礙物之安全防護網、中國大陸空中管制數據鏈應用(DCL 及 D-ATIS)等三大主題，分述如下：

(一) 中國飛航管理之安全文化

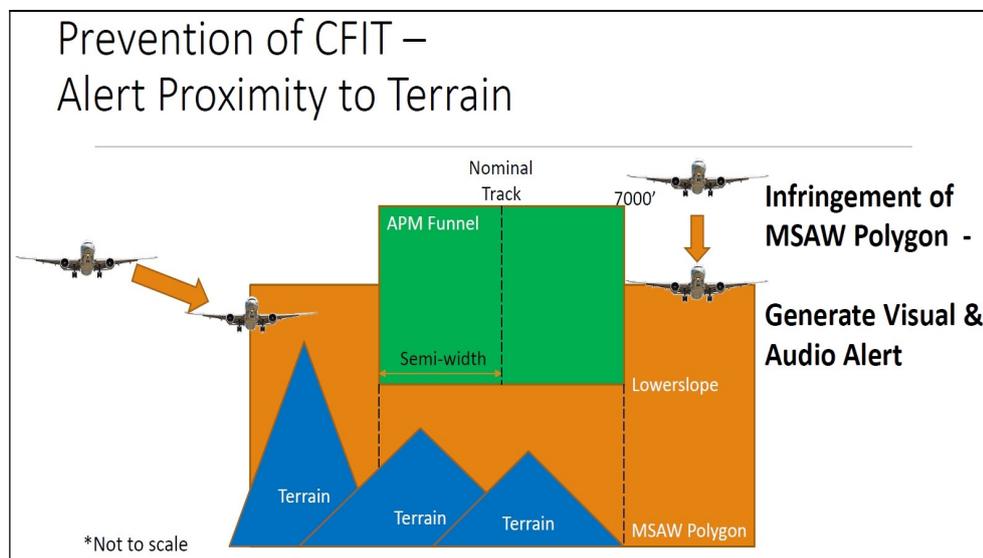
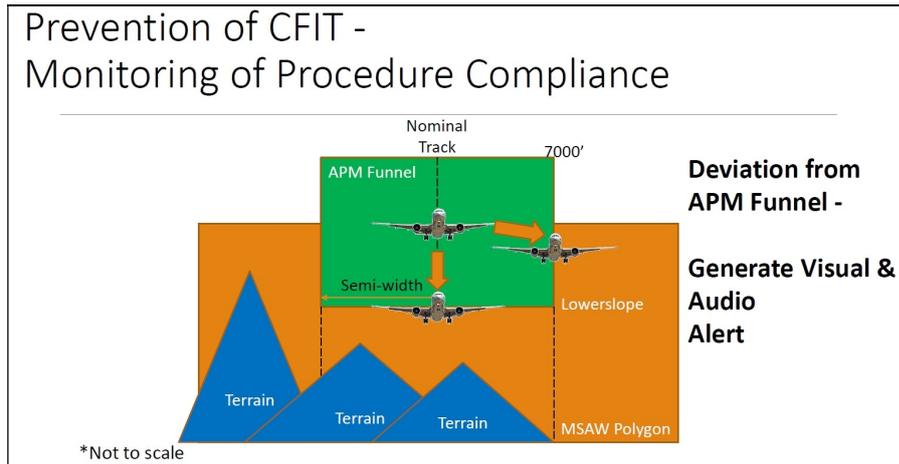
1. 大陸近年極力推動安全文化，尤其在疫情過後迎向航情復甦之際，更期望落實全組織由上到下之安全意識，提升員工的基本思維與素養，建立更好的安全文化共識，分享過程不斷提及，員工個人的基本觀念及道德是讓安全文化運作之首，後續藉由遵循各項法規並付諸實踐，方能促進整個安全管理體系的發展。
2. 中國民航的安全文化包含責任文化、包容文化、守法文化、誠實文化、合作文化、報告文化、公正文化、改善文化、勤教嚴管文化、實事求是文化等 10 項，以員工為首之養成教育，透過單位組織統一領導與管理，知行合一，創造一個創新、開放與包容的環境，以提升單位組織對安全觀念之視野。
3. 中國民航在人為治理方面採取宣導教育，透過引導示範，養成員工主動通報未符合安全規範之事件，其自行研發的「安全管理訊息系統(ATC Safety Information System, ASIS)」，因與飛航管理系統介接，能同步監測各席位作業，偵測低於隔離或出現告警之狀況，這幾年人與系統並進的運作方式效果良好，未來將持續精進，以達成共建安全體系、共築安全防線、共享安全效益之核心價值。
4. 中國民航推廣安全文化之未來計畫與目標
 - (1) 2024-2025 年：以目前由上而下的管理政策與系統糾錯的方式，增進組織安全氛圍，進一步確立核心價值，以完善安全文化機制。
 - (2) 2025 年底：全面提高員工的安全觀念與素質，與組織互相信賴，打造學習型與合作型的關係，落實各項執行改善方案，形成具有特色、規範與長效性氛圍的安全文化。

(二) 香港赤鱗角國際機場航機與地面障礙物之安全防護網

赤鱗角國際機場位於離島區赤鱗角的人工島上，南面鄰近大嶼山與觀景山，東面鄰近犁壁山與大帽山，航機起降皆會受南面地形的影響，

香港代表特別針對飛航管理系統對起降航機與地面障礙物之安全警示提出說明，其中包含進場路徑監控(Approach Path Monitoring, APM)、離場路徑監控(Departure Path Monitoring, DPM)、最低安全高度警示(Minimum Safe Altitude Warning, MSAW)，敘述如下：

1. 香港飛航管理系統 APM 與 DPM 的安全防護功能係以航機飛行路徑的歷史資料設定系統參數值，於 2019 年開始實施，當航機起降時，如果飛行高度低於正常或橫向偏離正常飛行路徑，飛航管理系統的警告就會被觸發，及時發現異常狀況並採取適當的處置措施，對於確保飛航安全相當重要，這幾年運作過程，不斷依實際狀況修正系統參數，經過多次模擬測試，讓管制員能預先領知並向飛行員提出預先告警，降低航機接近甚或碰撞地面之風險。此兩項監控功能亦擴展應用於 2022 年啟用的 07R/25R 跑道(新北跑道)，尤其自東北方向落地香港的航班，必須飛越香港最高峰大帽山，此時 APM 的監控功能提供管制員極大的安全防護支援，以確認航機是否位於正確的進場航道。
2. 為確保航機與大嶼山之安全高度，香港飛航管理系統之 MSAW 係沿著 25 跑道中心線劃設多邊形範圍，設定與地障安全之參數值，當飛行高度過低時，飛航管理系統的警告就會被觸發，提供管制員提早因應處置。
3. 香港評估自實施 APM、DPM、MSAW 等安全防護功能以來，皆能透過系統向管制員發出告警，進而及時向飛行員提供相關預警，這些安全防護網之建置，證明可有效降低風險並提高安全係數。

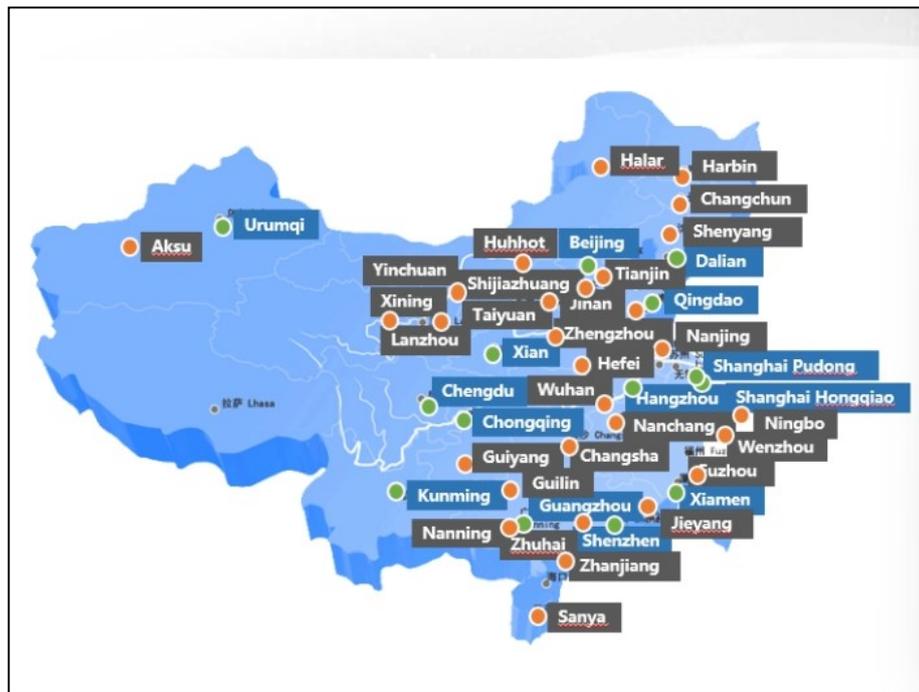


(三) 中國空中管制數據鏈應用

1. 中國空管局自 2008 年開始在中國 15 個機場提供數據鏈離場許可 (Departure Clearance, DCL) 和數位終端資料自動廣播服務 (Digital Automatic Terminal Information Service, D-ATIS), 是在中國空中交通管制領域中的重要服務。通過陸空數據鏈的雙向通信, 建立飛行員與管制員間的訊息交換, 減少傳統語音服務可能出現的無線電擁擠和語意不明等問題, 降低人為錯誤引起的潛在風險, 提高管制效率與安全性。
2. 經過 15 年的持續推動, 中國民航在 2023 年已有 59 個機場具備

D-ATIS 服務，50 個機場具備 DCL 服務，99 個機場的航機使用率超過 97%。

3. 未來橫向發展計畫將推廣至更多國內機場，透過數據、分析與改善，實現規模化效應；縱向發展計畫將研擬 DCL 和 D-ATIS 融合更多管制訊息(如：流管資訊、滑行路徑)，並運用通信與監視系統進行量化評估，進而強化安全、智能與協同合作的功能。



四、 業界參訪

11 月 9 日安排至南京萊斯信息技術公司參訪。萊斯公司之業務包括航空運輸、道路交通、智慧城市等領域，本次至該公司參訪係就其航空運輸領域之智慧空管與智慧機場相關設備與服務。

智慧空管方面，萊斯公司與中國空管局協同發展飛航流量管理系統以及航管自動化系統。萊斯公司協同空管局建構之國家流量管理系統 NTFM，自 2021 年開始運作，該系統所支援之運行管理中心 OMC 統一管理中國國內及國際之 ATFM 事務，為繼美國及歐洲的飛航流量管理中

心之後，全球第三個大規模之飛航流量管理中心。

中國空管局幾處中心使用國際知名航管自動化系統廠商 Thales 公司之 Eurocat 產品，萊斯公司所發展之航管自動化系統，人機介面上與 Thales 公司之 Eurocat 相似，萊斯公司以牧羊人(NUMEN)為其航管自動化系統命名，已於空管局數十個單位使用以支援航路及終端管制作業，目前使用之最新款為 NUMEN-3000 型，功能提升的 NUMEN-5000 型尚在測試階段。

中國空管局之航管自動化系統係採雙系統方式，其一為萊斯公司航管自動化系統，二個系統之人機介面及操作方式相似，平時管制員於其中一個系統上作業。二個系統於背景持續同步資料，當作業需要時由監控席位執行一鍵切換使用之主系統，並告知航管作業席位，管制席位幾乎不易察覺系統切換，亦不會感受資料缺漏，管制席位上亦無法識別係使用哪一個系統。以此情境，二個系統不以主系統或備援系統稱之，改稱為雙主系統，且常態性於一段時間切換使用之系統。本次參訪所見為展示機，而非航管單位使用之實機，無法實際看到其雙主系統切換與運作，僅由其管制工作檯展示之預錄影像感受。

智慧機場方面，萊斯公司提供之產品幾乎涵蓋機場空側營運各面向，包括助航設施、ADS-B 與多點定位監視、氣象設備、A-SMGCS、停機導引、FOD 偵測、無人機偵測等，並有數位化之塔臺模擬機以及數位語音通訊系統。

五、 會議側記

CANSO 為一非政府組織，每年辦理數場全球性及各地區之區域性會議，歷來辦理會議慣例，與會者皆以其組織之會員名稱辦理報名、報到及與會，會議場所無國家識別，與會者之名牌上印與會者姓名及其組織之會員名稱，會議無座位安排亦無放置桌牌，採自由入座，會議中亦

以會員名稱稱呼。總臺以 ANWS 名稱加入 CANSO，歷年來參加會議皆以此名稱報名及與會。本次中國空管局於南京辦理之 CANSO 亞太區工作小組會議，亦依循 CANSO 會議慣例。

本次會議，空管局各地區亦有多位代表與會，一來協助會議相關事務，也藉此觀摩。另外，香港 4 人與會，澳門 2 人與會，澳門首次參加會議，本次係來觀摩，預計明年加入 CANSO 會員。

主辦方於會議會場設置一大型背板，背景為本次會議主題及日期，並請與會的每位管制員於背板上寫上服務的組織、姓名、管制工作啟始日期、第一個工作單位，作為會議之紀念。

肆、心得

CANSO 係以 ANSP 為主、加上飛航服務相關廠商及研究或學術機構組成之非政府組織，致力於為 ANSP 於 ICAO 等國際組織中發聲，以及協助 ANSP 推行包括作業、技術、人因、安全等諸多面向等飛航服務事務，及促進跨國與區域合作。亞太區會員陸續增加，藉由每年 1 次的亞太區年會及 2 次的工作小組會議，以及每年 2 至 3 次實體或線上的亞太區總裁會議(APC3)，除促進會員建立人際網絡，CANSO 並逐漸擴大區域性影響力及加強區域性飛航服務事務之合作。總臺藉由參與 CANSO 事務，於拓展國際人脈及獲取 ICAO 與各類飛航服務資訊上顯有助益，並藉由分享總臺經驗及參與工作小組拓展本區之國際能見度。

安全文化是組織內管理階層至一線管制同仁皆應熟悉並落實，從每位同仁的教育開始，讓大家融入日常作業，產生心理制約力量自我管理，而單位的管理階層必須運用人為主要的管理方式，說服同仁安全文化的重要性並且願意配合規定行事，建立彼此的信任感。本次會議由經驗豐富的林主任向得引領首次與會的毛塔臺長，行前特別搜尋並研讀 CANSO

歷次會議的資料，從原本作業單位較著重於實踐安全文化，透過會議能進一步了解安全的本質與價值，後續引領作業單位更能由日常教育著手，營造安全勝於一切的文化氛圍，並內化至每位同仁心中，應能有效提昇組織認同感與安全意識。

此外，在經驗豐富的人帶領下，更能快速熟悉會議流程，多看多聽多學習，了解國際間的做法，思考如何運用於未來作業，同時透過會議拓展人脈，合宜的社交與應對方式，都是管理階層應具備之基本能力。

近年來無人機發展蓬勃及活動日增，各國也關注對無人機的管理及與既有飛航體系間之關聯，本次會議由幾個國家分享無人機議題，概述無人機型態與作業應用，以及無人機管理與防制等課題。對於無人機管理，目前國際間尚無明確規範及一致之作法，而是依國情各自發展。本區已有無人機管理相關法規與機制，惟國際間對民航機與無人機間之關聯、資訊與動態管理等相關標準尚未明確，需持續關注國際間發展，以建構適合本區環境之無人機管理機制。

伍、建議

一、國際會議參與及國際事務人才培養

CANSO 亞太區工作小組會議屬較小型會議，與會者以各 ANSP 作業及技術人員為主，探討作業上及飛航安全相關事務，並促進交流及區域合作。疫情期間多項國際會議改採線上辦理，然多數國家表示仍需實體會議以利人際間實際互動。受疫情及封控影響實體會議之辦理及參與，解封後中國空管局積極辦理本次工作小組會議，雖是較小型之工作小組會議，與會者除各 ANSP 代表外，中國空管局各地區並派數位代表

參加，協助會議相關事務及觀摩，會中亦有數位空管局代表進行簡報，後續亦將於明年辦理 CANSO 亞太區年會，展現其對國際事務及飛航服務技術人員培育之企圖心。

總臺於疫情後積極辦理及參與各項國內及國際之實體會議及交流，未來仍宜持續與國內外互動，除拓展本區之能見度及建立人脈，並藉以培育國際事務參與之人才，及促進民航事務之跨國界協同合作。

二、 飛航服務作業與技術精進

總臺現役之飛航管理系統於 2011 年啟用，具備多項當時堪稱先進之功能，包括本次會議中國空管局分享之陸空數據鏈離場許可 DCL，以及香港民航處分享之安全網 MSAW 與 APM 等，於經深入之驗測與調校並研訂配合之程序後上線供航管作業使用，提升服務品質與安全，上線後並依作業之回饋持續調校以優化功能。由空管局與香港民航處之分享，可見總臺建置飛航管理系統時納入並推動使用各項功能以提升作業之方向適切。總臺刻正規劃建置新一代航管系統，以接續現役飛航管理系統後支援航管服務，需持續掌握國際發展趨勢，適時導入適合本區環境之作業與技術，使本區之系統設備技術與飛航服務作業接軌國際，提升飛航與服務效益並促進飛航安全。

三、 航管自動化系統規劃

本次工作小組會議中，中國空管局分享其飛航流量管理系統 NTFM 與統一管理國內及國際飛航流量管理之作業運行管理中心 OMC，也藉此機會瞭解其航管自動化系統，其航管自動化系統採用雙主系統之方式為當前國際間少見，實務上異系統間之資料同步難度確實較高。總臺目前正在進行新一代航管系統建置規劃，系統之韌性以維業務持續運作亦為建置考量要素，現行採分散式架構、雙主機、雙系統與複合陣地 4 層級

備援之方式，備援與韌性堪稱完善，未來將沿襲此 4 層級備援之機制並適度提升。空管局採雙主系統之方式，類似總臺現行以主系統加備援系統之雙系統方式，然其雙系統間資料同步較為深化，並以雙系統交替使用之方式，二系統皆可較長時間有載運作以支援航管作業。此雙主系統運作方式，可作為總臺新一代航管系統建置韌性規劃之參考。

陸、附件—活動照片



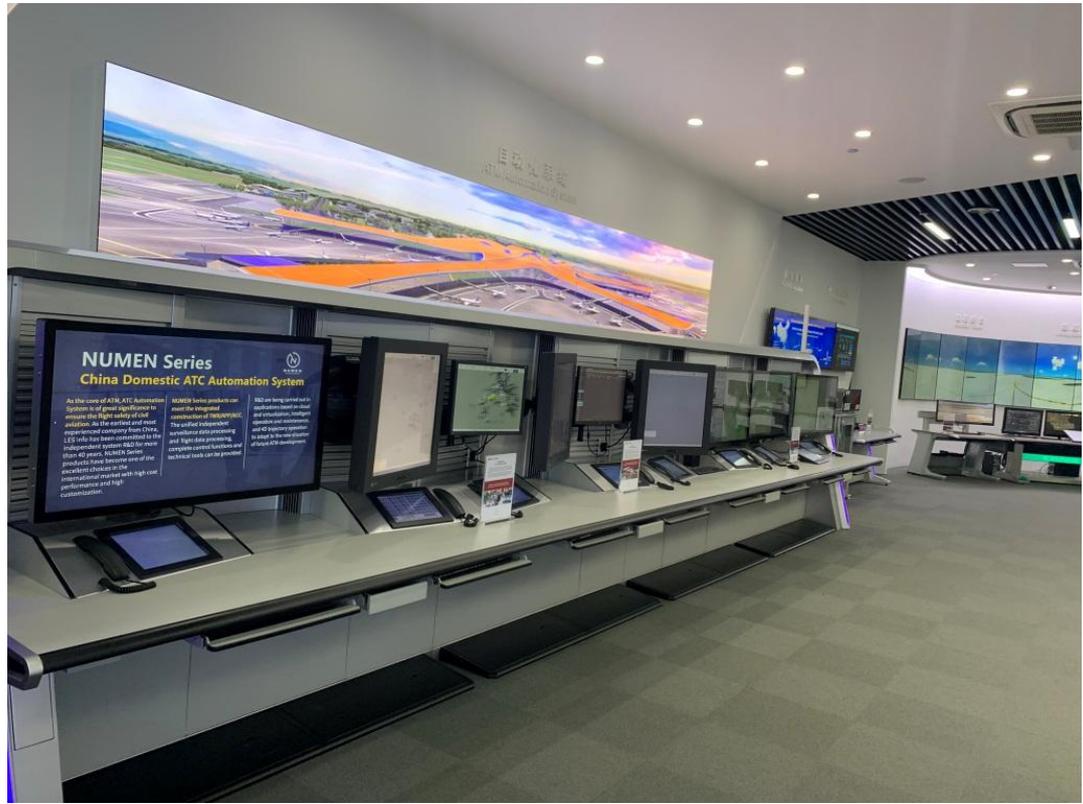
團體照



總臺代表於會場留影



會議識別證



航管自動化系統展示