

出國報告（出國類別：開會）

赴大陸參加  
「民用飛航服務組織(CANSO)亞  
太區年會暨工作小組會議」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：林向得 主任

郭小鈴 技正

陳妍君 管制員

派赴國家：大陸

出國期間：中華民國 113 年 7 月 7 日～7 月 12 日

報告日期：中華民國 113 年 8 月 2 日

摘要表

系統識別號：	C11301195																												
視訊辦理：	否																												
相關專案：	無																												
計畫名稱：	「民用飛航服務組織(CANSO)亞太區年會暨工作小組會議」																												
報告名稱：	赴大陸參加「民用飛航服務組織(CANSO)亞太區年會暨工作小組會議」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>林向得</td> <td>交通部 民用航空局</td> <td></td> <td>主任</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>郭小鈴</td> <td>交通部 民用航空局</td> <td></td> <td>技正</td> <td></td> <td>聯絡人： lukakuo@anws.gov.tw</td> </tr> <tr> <td>陳妍君</td> <td>交通部 民用航空局</td> <td></td> <td>管制員</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					姓名	服務機關	服務單位	職稱	官職等	E-MAIL 信箱	林向得	交通部 民用航空局		主任			郭小鈴	交通部 民用航空局		技正		聯絡人： lukakuo@anws.gov.tw	陳妍君	交通部 民用航空局		管制員		
姓名	服務機關	服務單位	職稱	官職等	E-MAIL 信箱																								
林向得	交通部 民用航空局		主任																										
郭小鈴	交通部 民用航空局		技正		聯絡人： lukakuo@anws.gov.tw																								
陳妍君	交通部 民用航空局		管制員																										
前往地區：	大陸成都																												
參訪機關：	無																												
出國類別：	開會																												
出國期間：	民國 113 年 7 月 7 日 至 民國 113 年 7 月 12 日																												
報告日期：	民國 113 年 8 月 2 日																												
關鍵詞：	民用飛航服務組織、CANSO 亞太區年會、飛航安全工作小組、飛航作業工作小組																												
報告書頁數：	28 頁																												
報告內容摘要：	<p>CANSO 亞太區年會 7/8-7/11 由中國空管局(ATMB)於成都主辦，包含飛航作業工作小組會議、飛航安全工作小組會議、亞太區總裁會議、亞太區年會及系統廠商辦理研討會。主要會議討論議題如下: 1.飛航作業工作小組：全面飛航服務(Complete ATS，CATS)願景、開放式雲端 ATM 平臺(稱為 RCP)、成都近場管制之空域及作業、香港數位塔臺之發展、亞太區數國之 TBO 試行說明、中國飛友科技公司協助空管局數位化發展之事務(包括 CDM 及雲端平臺)等。 2.安全工作小組：世界飛安基金會分享安全資訊報告、香港機場第三條跑道運作規劃以及依離場程序調配機坪及安全文化之</p>																												

	探討等。 3.亞太區年會:會議聚焦 CANSO 亞太區將出版之白皮書，分別就技術面，以及政策與作業面進行探討，期望推動亞太區轉化至數位化、雲端化，及促進區域各 ANSP 之協同合作。
電子全文檔：	C11301195_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.....	4
一、 飛航作業工作小組.....	4
二、 飛航安全工作小組會議.....	10
三、 APC3 會議.....	16
四、 亞太區年會.....	18
五、 研討會(Work Shop).....	24
肆、 心得.....	26
伍、 建議.....	27
一、 持續推廣安全文化並重視安全溝通.....	27
二、 積極參與國際事務並培養國際事務人才.....	27
三、 導入數位塔臺新科技.....	28
陸、 附件—活動照片.....	29

## 壹、目的

交通部民用航空局飛航服務總臺(下稱總臺)自 2011 年加入「民用飛航服務組織(Civil Air Navigation Services Organization, CANSO)」迄今已逾 13 年，CANSO 在世界分歐洲、中東、拉丁美洲、非洲與亞太等 5 個區域性組織，現有會員數約 180 餘個，成員係由各飛航服務提供機構(Air Navigation Services Provider, ANSP)組成之正式會員(Full Member)及由飛航服務系統廠商組成之企業會員(Associate Member)組成。CANSO 與國際航空運輸協會(International Air Transport Association, IATA)及國際航空機場委員會(Airport Council International, ACI)等組織合作，積極為下一代航空業規劃新藍圖。

CANSO 為 ICAO 正式觀察員，總臺自加入 CANSO 後，持續透過該組織瞭解亞太區飛航服務發展趨勢；CANSO 致力於為產業發聲，期能帶領全球飛航服務提供者進行飛航管理(Air Traffic Management, ATM)轉型，以創造無縫的飛航環境，進而提升飛航安全。為讓各界航空專家分享資訊，CASNO 提供各類交流平臺並舉辦各類會議，積極促進會員間之合作與交流；CANSO 也彙整各會員之經驗與需求，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。

總臺自加入 CANSO 後，加入亞太區飛航作業與飛航安全工作小組，並固定參加亞太區年會暨工作小組會議，除了解飛航服務趨勢及獲取更多經驗外，亦分享我方系統建置或安全管理經驗，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。

本次會議由大陸空中交通管理局(Air Traffic Management Bureau, 下稱空管局)於 7 月 8 日至 11 日於成都舉行，期間併同召開多場會議，包含亞太區飛航作業工作小組會議(APAC Operation Workgroup)、飛航安全工作小組會議(APAC Safety workgroup)、亞太區年會(Asia Pacific Conference)及亞太區 CEO 會議

(APC3)，亞太區年會主題為「Taking bold actions for regional ATM through digital solutions」(透過數位化積極為地區飛航管理採取行動)。

本次飛航作業工作小組會議(Operation Workgroup)議題包含：全面飛航服務(Complete ATS, CATS)願景、開放式雲端 ATM 平臺(稱為 RCP)、成都近場管制之空域及作業、香港數位塔臺之發展、亞太區數國之 TBO 試行說明等。飛航安全工作小組(Safety Workgroup)之議題則包含：世界飛安基金會分享安全資訊報告、香港機場第三條跑道運作規劃以及依離場程序調配機坪之運作評估及安全文化之推動探討等。

另亞太區年會主題則聚焦 CANSO 亞太區將出版之飛航服務白皮書，分別就技術面，以及政策與作業面進行探討，期望推動亞太區轉化至數位化、雲端化，及促進區域各 ANSP 之協同合作。

## 貳、行程紀要與會議摘要表

日期	行程內容
7月7日	華航 551 班機至成都
7月8日	飛航作業工作小組會議
7月9日	飛航安全工作小組會議/ 亞太區 CEO 會議
7月10日	亞太區年會
7月11日	廠商系統介紹
7月12日	長榮 766 返回桃園國際機場

## 參、會議內容紀要

### 一、飛航作業工作小組

7月8日上午先舉行亞太區飛航作業工作小組會議(Operations WG)，本次會議逾 130 人出席，因出席踴躍，人數多於預期，除謝絕部分廠商與會外，會場安排亦有異於以往之圓桌式座位安排，本次會議之座位採課堂式，以容納眾多與會人員。此外，本次會議安排較多議題，考量時間，各議題於簡報後亦省略問答階段，倘需提問則於會外另詢問講者。

會議開始，由飛航作業工作小組主席亦即空管局副局長苗旋致歡迎詞，續由 CANSO 亞太區主席 Poh Theen Soh 致辭，再由 9 項議題之講者逐一進行簡報。

苗副局長首先歡迎大家來到成都，並介紹新任工作小組秘書吉瑞先生，也感謝張莹小姐過去幾年協助辦理工作小組事務，也談及中國於疫情後航情逐漸回復且成長，7月6日當天總航行量已逾 1 萬 9 千架次，準點率高於 85%，皆仰賴各領域人員的努力，以及其他國家的協同合作。

CANSO 亞太區主席感謝空管局於美麗的成都主辦本次會議，除會議主題豐富外，會議前已先預告於亞太區年會中將有無人駕駛飛行載具展示，預計安排 5 趟飛航提供共 10 人體驗，將以抽籤方式決定人選。

主席也強調共同合作之重要性，當前的環境漸趨向複雜化，但相對也是機會，藉由共同合作，適當引入新科技，並降低成本。幾年前由各方腦力激盪，CANSO 亞太區彙編亞太區飛航服務白皮書(ASIA PACIFIC ATM MODERNISATION white paper)，去年印尼峇里島舉行亞太區年會期間於 APC3 辦理圓桌論壇，向各 ANSP 的總裁提出白皮書初稿，勾勒亞太區未來協同作業之願景。由於技術發展快速，擬於明年亞太區年會期間辦理之 APC3 會議時，就科技發展現況與展望，辦理科技圓桌論壇。

本次工作小組會議安排 1 項說明及 9 項分享簡報：

(一) CANSO 全球飛航作業小組報告目前推行中之專案計畫進度：

說明推動之全面飛航服務(Complete ATS，CATS)願景，並為推動 CATS 設數個分組：

1. 作業系統整合(Operational System Integration，OSI)分組：推動項目包括飛航管理(ATM)與無人機管理 (Unmanned Traffic Management，UTM) 之整合、流量管理(ATFM)與協調整合決策系統 ( Collaborative Decision Making , CDM)之整合，以及促進 FF-ICE 與 Trajectory-Based Operation (TBO) 作業之應用。
2. 網路分組：推動資訊分享，於美洲已實行多年之「美洲地區飛航流量管理資訊交換網絡」(CANSO ATFM Data Exchange Network for the Americas, CADENA) 基礎上，期望推廣為全球性之資訊分享。
3. 數位轉化(Digital Transformation，DT)分組：工作事項包括航空情報管理 (AIM) 工項 - 促進數位化飛航公告 (Digital NOTAM) 、SWIM(System-wide information management)工項包括促進 FF-ICE

(Flight and Flow – Information for a Collaborative Environment)應用、數位塔臺(Digital Tower)工項則將撰擬常用問答以協助推廣、數位藍圖(Digital Roadmap)工項則將研擬指引以供導向數位化之文件參考。

4. 空域優化(Airspace Optimization, AO)分組：推動包括 PBN、自由路徑空域(Free Route Airspace)等。
5. CNS 分組：C(Communication)領域推動 TBO 所需之數據通訊應用，N(Navigation)領域針對全球導航衛星之弱點(GNSS vulnerability)尋求緩解措施，S(Surveillance) 領域推動 ADS-B 之應用，含陸基與星基。

在 CATS 執行委員會(steering committee)監督下，CATS 工作小組 2023 至 2025 年期間之工項分為 8 個領域(Work Area, WA)，期望促進整合化之空中交通管理，目前已陸續完成部分項目。

## (二) 各 ANSP 或廠商分享

### 1. ICAI 簡報其建構之開放式雲端 ATM 平臺

新加坡民航局 CAAS 設置一創新研發中心 ICAI (International Center for Aviation Innovation)，並與 Thales 公司合作設有一航空實驗室 AirLab，目前建構一雲端 ATM 平臺稱為「區域協作平臺(Regional Collaborative Platform, RCP)」，以進行資訊分享及相關作業之測試，鑑於現行 FPL2012 格式飛航計畫之限制，無法支援未來之四維航跡管理(Trajectory Based Operation, TBO)作業，目前以 RCP 平臺進行飛航與流量協同作業(Flight and Flow In a Collaborative Environment, FF-ICE)之測試，驗測內容則包含資料格式、資料傳輸、作業協調等事項。

### 2. 成都資深航管督導簡報成都近場管制之空域及作業規劃

成都原有一個較近市區之雙流機場，後於距市區較遠處興建天府機

場並於 2021 年 4 月 16 日開始營運，天府機場配置 3 條跑道及 2 座塔臺，規模僅次於北京大興機場。成都近場管制之空域內除此 2 大機場，尚有綿陽機場及數個較小型之機場，成都近場管制空域約 1,700 平方米，設置 42 個管制工作檯，現有管制員 147 位，空域規劃為 8 進 8 出航線，並設有低空 VFR 廊道以減低衝突及提升飛航流量。未來將進一步優化空域，包括納入現有之川南近場管制，優化飛航路徑，實施獨立平行進場，以及平行之跑道實施反方向離到場等，並持續改善及創新席位管理、管制作業及人員管理等。

### 3. 香港簡報其數位塔臺之發展

香港介紹其數位塔臺發展，香港正建設第 3 條跑道，未來將有逾 200 個停機位，分別由 2 座塔臺提供航管服務，考量夜間或天氣因素致能見度降低而影響塔臺管制作業，故導入數位化技術輔助。於機場多處設置逾 200 個攝影機，將資訊傳送至塔臺，並整合至席位上，提供結合實體與數位之縫合式視覺(stitched vision)，提高航機與車輛之清晰影像，並整合監視、機場地圖與飛航資訊等以輔助管制員識別及航情管理。

### 4. 美國 FAA 介紹其航管之作業、環境與系統

FAA 提供航管服務之空域遼闊，且與數個國家鄰接，呈現其多元性與複雜性，因此致力於系統化之資料一致性與協同合作。FAA 下設的航管單位，由 1 個指揮中心(ATC System Command Center, ATCSCC) 統籌航管作業，並設有 22 個區域管制中心(ARTCC)、284 個近場管制中心(TRACON)，以及逾 500 個塔臺。航管自動化系統就功能面可概分為安全與效率 2 大類：安全類別即輔助飛航管制作業之執行，可分為航路管制之 ERAM 系統、終端管制之 STARS 系統、洋區管制之 ATOP 系統，以及即將汰除之簡易航路管制系統 mEARTS 系統；效率類別即協助飛航流量管理作業之執行，包括全國性之

TFMS、區域性之 TBFM(Time Based Flow Management)，以及機場之 TFDM 等流管系統。全國性之流量管理由 ATCSCC 於前一日依歷史航班資訊與天氣資訊進行規劃，再協同各航管作業單位依當日實際之天氣與航情進行動態調控，並進行資料彙整與分析。以終端管制之協同作業為例，各區域使用相同之 TBFM，並依當地之地理環境與飛航作業調整系統參數，以支援該區域之作業，然亦形成區域與區域間之差異而降低相容性與作業之連續性，進而影響飛航流量及效率，FAA 近來即逐步推動個別 TBFM 間之聯結，稱為 TBFM-to-TBFM 或 T2T，目前之進展已有成效。

5. 新加坡簡報亞太區數個國家之 TBO 試行

新加坡民航局與中國空管局聯合推動 ICAO 亞太區 TBO 計畫。2020 至 2023 年間，由泰國、新加坡、美國、日本、加拿大等 5 國試行跨國之 TBO 作業，期識別 TBO 所需之能力及成熟度。為驗測 TBO 所需之數據交換，中國空管局 2019 年以天津至廣州航線實施 1 個航次之飛航測試，並繼續推動陸空數據通訊之設施與程序，2024 年的任務包括烏魯木齊至北京航線實施 2 個航次之飛航測試。ICAO 亞太區並成立 TBO 探路計畫(TBO pathfinder)，2024 年 4 月召開啟始會議，藉由各方參與，一起逐步推動 TBO 之實行。

6. 日本研究機構 ENRI 簡報其所進行之飛航服務相關研究事項

日本原有之技術研發機構 ENRI (Electronic Navigation Research Institute)與其他 2 個單位整合改名為 MPAT (The National Institute of Maritime, Port and Aviation Technology)，主要協助研發助導航設備及自動化系統設備，並協助法規之研訂、作業支援與國際合作。近期協同進行跨國飛航流量管理作業之技術研發，以支援亞太區多節點流量管理(APAC Multi-Nodal ATFM Collaboration, AMNAC)與東北亞流量管理不同之作業方式，並協助離、到場管理(DMAN、AMAN)

及 Surface Management 整合。

7. 波音公司簡報其配合 ICAO 之 GANP(Global Air Navigation Plan)已進行及規劃之技術發展

波音公司依據 ICAO 之全球策略，研議航空器機載設備端以及飛航作業方面的配合技術與措施。飛航作業之轉化，由目前常見之管制員於雷達等監視設施輔助下人工介入並管制航機，進而至預先設定之性能導航，將再進而至動態化之性能導航，波音公司即以此大方向，就法規與標準，以及通訊、導航、監視與飛航管理等面向，佈建發展藍圖，包括數據通訊、性能導航、星基 ADS-B、先進空中防撞系統、縮減洋區隔離至類航路管制等諸多科技。

8. 中國飛友科技公司簡報其協助空管局數位化發展

中國飛友科技公司協助空管局各類數位化事務，發展歷程係由概念至決策而至付諸執行，該公司除協助 ACDM (Airport collaborative decision making)作業與設施之佈建，並協助建置雲端報告平臺，藉此蒐集資料並進行後續之分析，包括導入 AI 輔助分析。初期建置資料庫及執行分析係仰賴官方提供財務資助，然另一方面，資訊亦有其價值，資料本身乃至分析整理過之資訊，即為資產，中方未來考量由此收益。

9. 中航材導航技術公司 NavChina 簡報協助空管局之航空情報服務事務  
NavChina 協助包括航空情報管理 AIM 計畫，也是中國最大的航空情報資訊之提供者。中國航空情報之演進，由約 15 年前之紙本作業，至約 10 年前轉為電子化，目前逐漸進展至數位化航空情報管理，並將逐步導入 AI 以進一步提升服務與資訊品質。中國於 2000 年開始自動化航空情報作業及飛航指南 AIP 系統，2017 年建構第一個 AIXM 5.1 版之資料管理系統，並於 2020 年建置第一個 AIXM 5.1.1 之航空情報管理系統，NavChina 於 2022 年開始導入 AI 輔助航空資料與航

圖之處理，其效能可觀，以北京大興機場以及成都天府機場為例，大量之機場資訊、空域、飛航程序等資訊，可分別於 28 天內完成更新，亦可協助儀航程序設計與航圖繪製、數位式飛航公告處理與圖像化，並協助檢核航空情報資訊之正確性與適切性。

## 二、 飛航安全工作小組會議

7 月 9 日上午舉行亞太區飛航安全工作小組會議(Safety WG)，本會議近 100 人出席，開場由安全工作小組主席亦即香港民航處助理處長 Tommy AU YEUNG 主持，首先歡迎大家來到成都參加本次會議，希望大家可藉由多交流以及分享來提升本區的安全管理作為。CANSO 亞太區事務主席 Poh Theen Soh 先生亦在開場時強調航空安全應由細節做起，並以最近波音航空吹哨人事件(舉報波音內部作業不符規定)、ICAO 與 IATA 推動字母數字混合呼號以避免相似呼號混淆等事件說明，強調唯有互相分享經驗，才能共同讓飛航安全更上層樓。

### (一)CANSO 全球安全工作小組各專案進度說明

1. 安全智慧工作小組：目前正針對會員提出安全管理應用人工智慧議題進行研究與整理，後續將持續追蹤此議題的延伸發展。此工作小組亦與 Aireon 公司合作，透過幾項關鍵安全數據之收集，發展 CANSO 安全 Dashboard，像是在 CANSO 會員國裡每一萬架次 TCAS 發生的次數、每十萬架次航機衝出跑道的次數、每一萬架次航機利用 7600/7700 宣告緊急狀態的次數等，來找出特別需要留意的高風險地區，目前亦在研究如何利用高速放棄起飛、空中接近率計算航機可能有撞擊風險的數據、以及跨洋風險等數據來增加安全分析的內容。
2. 網路安全工作小組：將發展針對 ANSP 受到網路攻擊後如何回復正

常運作的指導文件。

3. 下一代安全管理小組(Next Generation Safety Management WG)，在各個 ANSP 的安全管理系統都逐漸發展成熟之際，希望後續將朝向發展預測式的安全管理作為前進，惟此部分仍須透過後續的研究與討論。

## (二)全球飛安基金會(Flight Safety Foundation，FSF) 亞太區辦公室報告

1. 全球飛安基金會亞太區負責人 Mr. Mitchell Fox 在本次會議上共提出三篇與亞太區安全議題有關之報告。第一篇報告為今年三月份甫出爐的亞太區航空安全評估，此報告所採納之資料包括亞太區飛航安全報告、ICAO 全球安全查核行動之結果、飛航服務缺失資料、飛航安全網絡之飛安事件資訊，以及其他國際組織之公開飛航安全相關資訊。根據上述資料，此報告發現自 2017-2022 年間，亞太區前三大飛安風險分別為：衝出跑道(Runway Excursion)、部分系統失效(無基礎動力類)、以及異常的跑道接觸(Abnormal Runway Contact)；若只單看最近這一、兩年亞太區的飛安事件，新的盛行風險類別則為：亂流、系統失效以及無人機運作的盛行。

全球飛安基金會發展了一套互動式的安全資料庫，資料可溯及 1940 年代，使用者可以點選不同的變因來查看航空安全趨勢。目前有了數據資料，下一步規劃將針對機場營運者、航空公司、法規制定者及監督者進行小組訪談，以蒐集相關資料來驗證相關安全數據之可信度；也將透過增加與 ICAO 的合作來對上述以及其他潛在風險類別持續關注。

2. 第二篇報告基金會說明目前正針對亞太地區領導階層對於安全文化執行之重要性進行研究；此研究所欲解答的核心問題為：領導人、中階主管等管理階層所帶給所屬員工之安全文化訊息及印象，是否

有助於整體組織安全文化之推動及提升，該基金會認為，組織領導人的正向文化、決心以及所傳遞之安全訊息，可能會在層層的中階管理人的傳遞間被扭曲或稀釋，以至於無法從上而下徹底推動安全文化。FSF 目前已將相關問卷發給亞太區超過千位以上之航空界領導人，下一步將針對問卷所顯示之內容進行實質性訪談。

3. 第三份報告中，Mr. Fox 分享了基金會最近所提出之新的安全管理的概念，稱之為「及時的安全管理(Intime Aviation SMS)」。此概念借鏡 SWIM 全系統的概念來進行安全資料分析、並對安全管理系統韌性進行研究；採取全系統的安全管理目標(System-Wide Safety)，希望能夠整合各種不同飛航系統的安全管理，配合現代航空科技的進步，來達到更有效、更快速、更能及時回應所需的安全管理策略。此安全管理概念透過不同利益關係方的資訊透明交流，希望以見樹也見林的全系統管道來提供預測性的危機緩解措施以及即時的危機解套，以防止不安全的事件發生，此安全管理系統未來希望能運用在傳統的飛航管理系統上。

### (三) ANSP 分享安全管理經驗

1. 大陸系統商分享語音辨識系統

此簡報由中國 WISESOFT 系統商報告，分享透過對航管許可自動語音辨識，可增加航管的環境覺察，以達到管制決策的雙重保障。此作法的第一步驟是訓練系統解讀語言，比對其所解讀之內容與實際航管所提供的許可，以系統辨識航管許可的正確性。此系統甚至考量了大陸境內不同腔調、語言、語速、以及不同語言的重音位置等因素。

透過系統分析航管指示，電腦可以依據航管許可來推測航機應行進之軌跡，再來比對航機實際之飛行路徑，如果差異太大，將提出告

警予飛航管制員，亦可用來監聽航機複誦航管許可的正確性。

當系統正確性提升後，進而訓練系統去辨識在航空溝通的環境下，該術語是由航管或是飛行員發出，接下來再利用此系統去分析過去發生過的事件，模擬實驗當下的情境，透過此語言系統來進行安全監控，測試結果成效卓越。此系統目前已在大陸的幾個管制單位應用，包括成都區管及近場臺、長沙塔臺及近場臺、重慶、貴陽、鄭州、太原等機場管制單位。

## 2. 高品質的安全及高品質的工作表現

在航空領域，所謂安全，是將與航機操作有關之風險、以及相關之支持作為將風險降低到可控及可接受的程度。然而，航空安全是一個動態的概念，而所謂可接受作為之定義，又受到國內及國際間之規範及文化之影響而可能有不同的定義。

當航空產業持續高品質的飛航發展，朝向更有效率、更永續、更安全、更環保的目標邁進，相對應的，我們也需要相應的高品質的安全管控措施。然而當前，我們所面臨的挑戰是：航班持續增加、硬體持續建設、空域環境越加複雜化、雷雨天氣頻繁、外在風險則如軍方空域等限制的不斷增加、人力資源不足、民眾對準點率的要求等，該如何做到高品質的安全？

以下是報告中提出的幾點建議：

- 改善安全管理系統
- 安全資料導向之決策：建立安全事件報告系統。
- 加強人員表現及作業能力。
- 強化協調能力：包括團隊資源管理以及緊急事件管理。
- 改善空域使用效率：提高跑道起落架次以及滑行效率。

安全及效率並非零和遊戲，高品質的安全是促成高品質民航發展的基礎。

### 3. 香港三條跑道運行之作業分享

香港機場第三條跑道即將正式啟用，在進行正式運作前，香港管制單位已經針對三條跑道將如何同時運作進行縝密之規劃以及安全評估。以下幾點為其規劃跑道使用方式之相關考量：

- 最大化空域及機場使用：新增建第三跑道之目的主要是因應未來航行量的增加以及機場硬體設施的擴建，因此如何有效率的利用多出一條跑道的優勢來提高整體空域的使用效率，亦牽涉到空域的重新劃分以及離到場程序的重新規劃。
- 強化管制員訓練：管制員在離到場管理的作業有大幅度的調整，如何提升管制員對於改變的環境的適應力以及對於新程序的理解及調整配合，亦是整體跑道使用改變作業的重點。
- 增強對緊急事件的應對能力：新增一條跑道代表多一處需要監控的管制區塊，再加上錯綜複雜的離到場程序設計，如何增加機場管制以及機場單位對於緊急事件的應對及處置能力亦須細心考量。

為了第三條跑道的新建，香港機場亦新增管制塔臺，不僅用以管制新增加的跑道，亦可做為緊急狀態之備援使用。透過空域及程序重新設計，修改了過去潛在的離到場衝突點；重新設計連續爬升(CCO)及連續下降(CDO)的程序，以增加空域使用效率，並達到航空永續目標。在提升機場內運作之效率上，嘗試依據航機離場方向來安排跑道及安排機坪，減少需要穿越跑道之作業需求。最後，採用 **Compass Departure Balance**，意即利用不同跑道的使用特性來安排離場使用跑道，平衡跑道的使用效率及不同時段的離到場需求。

### 4. 促進區域安全文化論壇

本次安全工作小組會議，最後以 15 分鐘的安全文化論壇作結，論壇

由安全工作小組的主席 Tommy AU YEUNG 擔任，與談人分別為國際機場委員會亞太區主席的 Mr. SL Wong、中國空管局安全管理部 Mr. Ping Huang、全球飛安基金會的亞太區主席 Mr. Mitchel Fox 以及國際運輸協會 IATA 亞太區安全及操作事務主席 Mr. Blair Cowles 及新加坡代表 Mr. Victor。討論內容重點如下：

- 亞太區的航班以每年 5.5%的比例增加，全球每年增加的旅客有 2/3 在亞太區，但是亞太區在公正文化發展的落後，是本區空域使用效率無法提升的重點之一。正向公正文化提供管制員安全的工作以及心理環境，管制員才能更有效的達成法定隔離且同時提高空域使用效率。
- 懲罰文化將讓我們無法發掘冰山一角下的案件，我們的產業一直鼓勵資訊分享，但目前為止我們似乎還沒有放下面子做到資訊分享的坦誠，資訊分享是建立信任的第一步。
- 機場營運者都希望能最大化營運效率，過去十年我們看到在安全文化的巨大改變，某些國家開始對機場營運者進行安全管理的要求。安全文化的定義對大家來說還是蠻模糊且各說各話，希望 ICAO 能提供更明確的指導文件以提供機場營運者推動安全文化及管理。十年前機場聯盟做了個安全文化研究，發現要鼓勵安全報告，要能夠給予提報人反饋及免責。
- 從 ANSP 的角度來看，如果安全文化沒有成效，那就永遠只是進行中，沒有安全文化就像得到癌症，不會有立即的危機，但對組織的長期發展是有害的。很多組織不斷在進行安全文化調查，但重點是，應該對於所調查到的缺失積極改善。
- 管制員總被詬病不在乎效率，但其實管制單位做了相當多的方式來改進效率，改進空域的使用程序及方式，與時俱進的管制方式等，但同時也確保安全無虞。

### 三、 APC3 會議

(一)CANSO 亞太區總裁會議(CANSO Asia Pacific CEO Committee，簡稱 APC3)本場會議係由各 ANSP 之主管、CEO 或是組織代表與會，主要內容為：

1. 前次會議紀錄，全體與會者無異議通過。

2. Thales 公司介紹其開放系統規劃

Thales 為飛航服務設施與自動化系統之製造商，現行之航管自動化系統主要係由各個 ANSP 依其環境與作業需求，進行採購建置與應用，各 ANSP 系統之軟、硬體或多或少會有些差異，故衍生相容性、維護及跨 ANSP 協同作業等之困難。亞太區飛航服務白皮書提出之願景，其一為以服務導向，而不必然由各 ANSP 個別建置在地端之自動化系統。Thales 公司以此服務導向為目標，研擬開發先進且安全之開放式之平臺，並以能兼容第三方之軟體為原則，期望提供 ANSP 新概念的雲端化航管系統，以此可降低各 ANSP 營運與維護成本，並提高協同作業之便利，該開放式之平臺預計 2027 或 2028 年間可提供服務。

3. ICAI 介紹其 RCP 測試平臺

ICAI (International Center for Aviation Innovation)為新加坡民航局 CAAS 和 Thales 公司合作設置之創新研發中心，目前已建構一雲端平臺稱為「區域協作平臺(Regional Collaborative Platform，RCP)」以進行資訊分享及相關作業之測試，鑑於現行 FPL2012 格式飛航計畫之限制，無法支援未來之四維航跡管理(Trajectory Based Operation，TBO)作業，目前以 RCP 平臺進行飛航與流量協同作業(Flight and Flow In a Collaborative Environment，FF-ICE)之測試，驗測資料格式、資料傳輸、作業協調等事項。

#### 4. 中國新建置三中心介紹

中國幅員廣大，為統籌飛航服務並提升飛航效率，2008 年空管局即籌劃於北京興建一個外觀似四葉螺旋槳之建築，於 2020 年完工，2021 年啟用，除行政單位外，亦容納運行管理中心(Operations Management Center, OMC)、航空情報中心(Aeronautical Information Services Center)及航空氣象中心(Aviation Meteorological Center)，稱為三中心，三中心現有約 500 名員工，為目前亞太區最大的飛航管理設施。運行管理中心主要負責飛航流量管理，包括國內以及部分相鄰國家，另亦負責集中處理飛航計畫以及時間帶協調，下設飛航流量管理中心及飛航計畫中心；航空氣象中心提供氣象資訊、氣象預報、氣象資訊交換、危害天氣警報等服務；航空情報服務中心負責 AIP、飛航公告、環境資料，並提供航機所需之導航資料。

#### 5. 新會員 CANS 介紹

CANS 全名為 Cloud Air Navigation Services，總部位於阿拉伯聯合大公國的阿布達比，提供各類飛航服務、助導航設施、訓練等服務，除阿布達比外，其服務範圍亦擴及中東及非洲部分地區。

#### 6. 新會員澳門機場公司介紹

澳門機場公司於 1989 年 1 月隨同澳門機場開始營運而成立，澳門機場建設時之設定目標為可營運 50 年亦即至 2039 年，澳門政府擁有機場公司近 2/3 之股權。機場公司現有 435 名員工，其中 28 名管制員加 4 名訓練學員，塔臺設有 4 個管制席位，機場有 1 條跑道，係填海而成，視跑道使用方向，由珠海或香港提供近場管制服務，其中香港約佔 80-85%，未來澳門機場公司將繼續填海以擴充停機坪及滑行道。

#### 7. CANSO 總部遷移至加拿大之說明

CANSO 係成立於荷蘭並於阿姆斯特丹設立總部，約 10 年前即有遷

移總部至他地之研議，至今年 6 月於亞塞拜然首都巴庫舉辦全球 ATM 高峰會時，通過將總部遷移至加拿大蒙特婁，主要考量以下幾點因素：

- 民航各類會議常於蒙特婁舉行，CANSO 會員以參與飛航服務事務為主，可藉民航相關會議就近與 CANSO 總部互動，至於阿姆斯特丹則鮮舉辦民航相關會議或活動。
- 民航相關國際組織大多於蒙特婁設置辦公室，ICAO 及其他民航相關組織期望 CANSO 前往，以利更多互動及策略性事務研議。
- 遷往加拿大將可享有財政上優勢，以加拿大的法規，非營利機構可免繳稅，目前 CANSO 則需向荷蘭政府繳稅。

今年全球年會通過將 CANSO 總部移往加拿大，並要求 CANSO DG 至各地區的總裁聯會(CANSO CEO Committee, C3)說明，本次於亞太區 APC3 說明係第一個 C3，後續將逐一至各地區的 C3 說明。總部遷移，對會員既有權利並無改變，且所有作業皆於會員無需採任何措施下無縫進行，會員需繳之會員費也維持現況。CANSO 也進行風險識別，風險屬輕微且可控，並將採取適當之因應措施，遷移目標日訂於 2026 年 1 月 1 日。

8. 後續 APC3 會議，預計於明年辦理 2 次，第 1 次為明年 5 月配合於葡萄牙里斯本舉辦全球空域博覽會(Airspace World)時辦理；另 1 次將配合 CANSO 明年 12 月於香港舉辦亞太區空域博覽會(Airspace Asia Pacific)併同辦理。

## 四、亞太區年會

### (一)開場致詞

1. 中國民航局副局長馬兵

歡迎來到這個擁有 2 千餘年歷史的古都，本會議為疫情後中國舉辦第一個也是歷來於成都舉辦最大型的國際會議。中國於疫情後，空運回復並快速成長，7 月 6 日之總航行量超過 1 萬 9 千架次，準點率高於 85%，中國也積極發展民航相關科技，北斗導航衛星系統已準備納入 ICAO 規範，中國自製之 C919 型客機已開始營運，無人駕駛空中計程車有億航 216S 型機，此外還有其他設備與自動化系統陸續引進。預計 2025 年 12 月於香港舉辦的 Airspace Asia Pacific 期間同時舉辦 CANSO 亞太區年會，屆時也將展示中國各項民航技術。

## 2. CANSO Director General-Simon Hocquard

感謝中國空管局辦理本次會議，本次會議出席人數打破歷來紀錄。CANSO 與 THINK 公司合作，發布亞太區飛航服務白皮書，期望藉由數位化，重塑亞太區空域及飛航新樣貌。以飛航服務的歷史看，過去由雷達監視演進至 ADS-B，以及由語音通訊演進至數據通訊，未來之飛航管理也將隨科技發展而逐漸轉化，然而除科技外，也需考量文化的差異與多元性，單一尺寸並無法滿足所有 ANSP 的需求，此外也需建立互信，於此基礎上協同合作，共創安全與效率。

## 3. ICAO 亞太區主席馬濤

CANSO 為一促進資訊分享與形塑未來飛航管理樣貌的交流平臺，藉由各方協同合作與齊心努力，促進飛航效率與容量提升，同時減少碳足跡，與此同時，亦需確保安全至上，更應考量緊急應變措施以管理及應對突發事件或災害。

## 4. 中國空管局副局長文學正

中國空運成長可觀，個人係出身第一線管制員，於終端管制服務，其後於擔任華北空管局局長時，北京機場 3 條跑道的航行量最高曾達每小時 114 架次，於僅有 2 條跑道運作時，最高達每小時 88 架次，且皆為儀器飛航。為協助管制員並促進空中交通，空管局致力於設

備及程序等各方面的提升與優化。中國空管局於 2018 年加入 CANSO 會員，即積極推動籌辦會議，熱烈歡迎大家來到成都參加中國空管局首次主辦的 CANSO 亞太區年會。

中國空管局也積極參與民航事務，並樂意貢獻與分享，無論是技術面、作業面、飛航安全面向，例如 2 週前於青島舉行東北亞流量管理小組會議研討東北亞地區流量管理措施，也將積極投入 CANSO 亞太區飛航服務白皮書所勾勒的數位化願景。

#### 5. 新家坡民航局局長 Kok Juan Han

亞太區及各國空運需求量大，也致力促進飛航之高效、安全及永續，然而於建構容量之際，也難免面臨人力資源短缺，故未來有賴思維轉化並引用新的作業概念，期許建構開放性、兼容性、互惠雙贏之飛航環境。

### (二) 亞太區飛航服務白皮書(Asia Pacific ATM Modernisation White Paper)概要

本段以影片方式播放 CANSO 亞太區主席 Poh Theen Soh 與 THINK 公司總裁的訪談對話錄影。亞太區之航行量成長快速，舊有的設施與作業已難以因應未來航行量之增長，實有必要現在開始思考並進行改變，才能於安全之基礎下持續提升容量。未來之飛航管理將逐漸轉型為以服務為導向，各 ANSP 視需要採用各類供應商之服務，無需自行建置所有硬體設施或自動化系統，而其基礎即為數位化。進程為由現行傳統的系統與作業，演進為虛擬化與數位化，並以服務為導向。但改變並非易事，唯有預見其利，方有動機，科技也並非限制，有賴各方構建共同之目標，共同之價值，一起採行彼此認同的措施，建議大家起而行，勿繼續坐而言。

### (三) 由科技面談亞太區飛航服務白皮書(Asia Pacific ATM Modernisation White Paper from the Technology Perspective)

1. 本段由飛航服務相關技術或設備供應商就其供應商角度進行討論，包括萊斯科技(LES)公司、Indra 公司、NEC 公司、Thales 公司、Aireon 公司及 Frequentis 公司代表，並由 NATS 公司代表引言。
2. LES 公司協助中國空管局於 2019 年試行之 TBO，該試行係以數據通訊為基礎，TBO 相較於現行之作業屬較創新之作為，亦需適當之技術支援。達成 TBO，有賴共通之系統以分享共通之資訊，而資訊之分享必需顧及安全，未來將朝泛系統資訊管理(SWIM)發展。系統與設備建置後，尚需妥適維護，這些都需要適當的財務支援，有了適當的系統與設備，即可支援協同作業。
3. Indra 公司與數個 ANSP 合作發展共用之航管系統 iTAC，初期僅德國、英國及西班牙 3 個成員，其他國家後續加入達 9 個成員，包括加拿大，亦即其領域非僅侷限於歐洲。此系統係依據歐盟的法規進行開發，成員設定彼此可接受之共同需求，也面對共同之挑戰，iTAC 主要特色即為虛擬化。
4. NEC 近來致力於擁抱人工智慧 AI，將 AI 及虛擬化技術導入航管系統，期望提高航管作業效率以及管制員之快速反應。航管系統之硬體設備雖遍布日本境內，然 NEC 認為硬體並非限制，承諾應日本之作業需求，發展合適之應用。
5. Thales 早於 Indra 於約 20 年前即與數個 ANSP 合作發展共用之航管系統，稱為 COOPANS 計畫，藉由人員與資金投入，建立商業模式，且遵循歐洲之法規，建構一可通用之系統並套用通用之作業概念。相較於歐洲，亞太地區的人力更顯充裕，所需要的是投入資金、建立商業模式、研擬法規並執行必要之驗證。建構類此之開放式平臺，係創新之概念也需要有充分動機，勿再侷限於現行傳統之系統與作業方式。
6. Aireon 為星基 ADS-B 之建置商，並由此衍生其他服務，星基 ADS-B

即為服務模式之重大改變。科技並非最終之解答，而是形塑服務樣貌之歷程，並應藉由科技及服務使作業受益。

7. **Frequentis** 公司之服務原為通訊系統領域，後來藉由併購而跨入飛航服務系統領域。該公司認為現在即有需要進行改變，飛航服務領域的技術改變步調向來緩慢，以通訊為例，大約 20 至 30 年前方由語音通訊導入數據通訊，而當前也有必要於其他方面進行改變，例如無人機、垂直起降無人載具等低高度經濟活動之興起與相應之管理需求，這些不僅涉及技術，另一面向也涉及商業模式與商機。

概而言之，各廠商認為現在有必要朝數位化、開放式、虛擬化、協同合作發展，廠商可以配合此發展進行技術研發與支援，相對的，飛航服務之作業概念也需配合改變，以系統為例，當前各 ANSP 各自建置飛航服務系統且較長時間才進行一次性更新，未來若採用開放式、虛擬式之平臺，則可類似電腦之應用程式或手機之 APP，可片段式或局部式持續更新。

#### (四)由政策與作業面談亞太區飛航服務白皮書(Asia Pacific ATM Modernisation White Paper from the Policy and Operational Perspective)

本段由 ANSP 高層代表，就飛航服務作業及策略角度進行討論，與談者包括香港、中國空管局、菲律賓、馬來西亞及日本，並由 FAA 代表引言。亞太區地域上較為零散，各國大小及財力乃至作業之差異極大，藉由數位化，有機會緩解作業上之差異，然而即便有可行且具成本效益之數位化 ATM 解決方案，仍需群體共識方能轉化為實際作為。

1. 香港表示，亞太區現有許多機制，包括 ICAO APANPIRG (Asia/Pacific Air Navigation Planning and Implementation Regional Work Group)及 AAC(Asia and Pacific ANSP Committee)等，然而似乎仍顯不足，亞太地區文化與環境多元且複雜，發展進程亦有差異，建構安全且永續

之飛航環境實為挑戰。

2. 菲律賓表示其所處地理位置較多颱風、地震等天然災害，易影響設施及作業，考量資源，菲律賓採取小步漸進方式而非大幅改變，也表示亞太區需要有帶領者，帶領各國即起進行規劃並促進區域之協同合作。
3. 中國空管局提出需適當教育政治領導者，使其瞭解飛航及飛航服務作業，將可降低可能衍生之風險。亞太區各 ANSP 有其各自之飛航服務系統，以中國空管局為例，其自建之 NTFM 系統即用以支援飛航流量管理作業，而服務不僅侷限於境內，亦需無縫延伸至國外並與其他 ANSP 協同作業，中國即拓展至跨國界之 ATFM，藉由資訊交換及採取 CTOT(Calculated Take Off Time)等措施，提升作業效率，並進而促進環境永續，降低燃油消耗與碳足跡。也表示需與各地方政府合作，建立共識，瞭解航空發展對經濟之正向貢獻，以促進基礎設施之建設。
4. 馬來西亞表示，科技並不便宜，需經採購及創新，也面臨該科技是否已成熟或仍於新興發展階段之難題。各 ANSP 之資源有限，建議以區域聯盟之方式，共同營造無縫且相容之作業環境。也建議由現行傳統做法轉換至較先進之方式，例如各會員國每年例行性向 ICAO 提報之資料，即可考量改採數位化提報方式，提高便利性與資料之即時性，亞太區現行之航空通用網路 CRV (Common Regional Virtual Private Network)即可促成數位化之資料分享，於此之外也建議亞太區建構作業資訊系統(Operational Information System，OIS)以利資料分享。
5. 日本強調領導者之重要，需要有人出來帶領勾勒組織或社群之願景與任務。過去飛航服務曾經歷許多作業上之轉化，包括由紙本管制條演進至電子管制條再演進至直接於航情顯示器 ASD 上呈現資訊，

由語音演進至陸空數據通訊與平面之 AIDC，由管制員引導航機演進至以程序化方式排序，當前我們也面臨新的轉化契機，需要有人站出來擔任帶領者角色，領導者需有的特質，包括有能力因應改變並調適、願意接受新的改變、能多方溝通並感動群眾、以及有能力於真實環境中進行決策，總結為溝通、協同合作、決策。

6. 群體合作勝過個別單打獨鬥，且一加一大於二。幾位代表認為，當前數位科技發展快速，亞太區需善用科技進行作業轉化，建立共通之架構與策略，建構通用之作業資訊系統，進行區域協同合作，提升整體之作業效益，也需適當教育政治領導者。也認為需有人站出來帶領進行轉化，CANSO 可協助促成區域之作業轉化與協同合作。

#### (五)閉會致詞

APC3 主席感謝所有講者的分享，並預告明年 CANSO 亞太區年會時程。CANSO 每年 5 月舉辦全球空域博覽會(Airspace World)；另規劃於亞太區舉辦亞太區空域博覽會(Airspace Asia Pacific)，時間預訂為明(2025)年 12 月 9 至 11 日，明年 CANSO 亞太區年會將配合該博覽會期間舉辦。今(2024)年第 2 次工作小組會議原定於 11 月舉行，預計延後至明年 1 月於香港舉辦。

#### 五、 研討會(Work Shop)

研討會 Workshop 共 2 場，一場由 Aireon 公司介紹其星基 ADS-B 及可能之應用領域；另一場接續由 Indra 公司介紹其航管自動化系統概況。

##### 1. Aireon 公司研討會

Aireon 公司於 2011 年開始佈建星基 ADS-B，以 Iridium 公司擁有的 66 個低軌衛星接收航機對外發送之 ADS-B 資料，初期提供監視應用，之後再拓展至其他應用。

航空器之詢答器(transponder)天線分別安裝於機背及機腹，機背之天線可供空中防撞系統(TCAS)使用，機腹之天線可供地面雷達詢答使用，星基 ADS-B 即以衛星接收航空器機背天線所發送之 ADS-B 資料，後傳輸至地面之資料處理中心匯集，再傳送至使用者端，目前之資料延遲時間約為 500ms，已可用於監視服務，資料傳輸亦符合歐洲的法規要求，現有 42 個國家使用星基 ADS-B 服務。未有星基 ADS-B 之前，因地面設施佈建限制，全球約有 70% 之空域無監視涵蓋，佈建星基 ADS-B 後則幾乎無涵蓋死角，洋區之隔離也可大幅縮減至 15NM。

目前有 3 類由星基 ADS-B 衍生之應用: Aireon STREAM 提供陸空之監視、Aireon FLOW 協助飛航流量管理、Aireon INSIGHT 為較新之應用，協助安全相關分析與報告之產出。

另一新應用為全球導航衛星系統(GNSS)完整性監控。GNSS 易受外來干擾，包括太空天氣因素以及人為刻意干擾，星基 ADS-B 係由多個低軌衛星接收航機發送之 ADS-B 資料，除於資料本身所含之航機位置外，另可以多點定位之機制計算航機位置，以此比對資料中航機位置之正確性或真實性。由於戰爭致波羅的海區域常有 GNSS 干擾情形，以此應用即曾發現 2023 年 12 月 25 日發生於白俄羅斯之 GNSS 干擾事件，以及 2024 年 4 月 26 日發生於芬蘭之 GNSS 干擾事件。

## 2. Indra 公司研討會

Indra 公司於西班牙設立已逾百年，主要供應通訊、導航、監視與飛航管理領域之設備，近期並投入無人機管理系統 UTM 及數位塔臺等新技術之研發。其最新之航管自動化系統 ManagAIR 可支援航路管制、近場管制及機場管制作業，人機介面相似可有利於作業角色轉換，並提供電子管制條 EFS，支援數據離場許可 DCL 服務、到場管

理 AMAN 及離場管理 DMAN 等，也支援四維航跡管理、AIDC、ADS-C 及 CPDLC 等服務。

Indra 公司與中國空管局合作之「成都計畫」，於區域管制中心、近場管制中心及成都天府機場 2 座塔臺佈建其航管自動化系統，採用相同之人機介面，系統設備亦採雙主機方式，區域管制中心及近場管制中心位於不同之建築，彼此可互為備援。

## 肆、心得

綜觀本次會議各界討論的方向可以了解，SWIM 至 FF-ICE 的推動，以及本區 TBO 的實行，為作業面上大家努力推動之願景。而 TBO 的成功關鍵則立基於鄰近 ANSP 的共同合作、資料共享，以達全區域流量管理概念。機場內軟硬體設備的改變，例如新增跑道都是牽一髮而動全身，需重新規劃空域之使用、設計更優化的程序，唯有跨界合作，才能增進飛航效率，亦達到節能減碳之環保概念；另外，雲端資訊的共同分享、數位化的引進、數位塔臺的設立、大數據的蒐集及人工智慧的運用等，也都是各國努力發展的方向。總臺也積極參考國際的趨勢與經驗，持續改善整體飛航服務軟、硬體設備，目前規劃下一代 ATM 系統或是新塔臺設計時，也將持續關注國際趨勢，納入最新科技。

而就安全管理層面，由本次會議可知，大部分 ANSP 對於安全管理系統的建置已趨成熟，已不再就 SMS 系統建置進行探討，反而著重如何透過資料的蒐集去改善現有的作業，也透過資料蒐集去識別作業中的風險，同時及早針對風險進行監控與緩解，另外也再度強調安全文化推動的重要，且應該由上而下的重視與執行，方能讓安全管理發揮其效益並提升安全。

此外，在人的部分，除持續精進作業人員之專業能力，應同時提升

人員對組織之安全文化之信任及信心，才能在第一線作業層面獲得最佳的支持及團隊默契。持續與其他飛航情報區協同合作，創造共贏的飛航服務環境，如此也才能持續保持臺北飛航情報區的優勢與競爭力。

## 伍、建議

### 一、 持續推廣安全文化並重視安全溝通

在各國安全管理系統之架構皆已建置完成之際，大家開始探討安全文化之推廣與落實，各國雖努力推動，但卻無法有一 ANSP 真正宣布已經達成，主要係因安全文化無真正且實質之定義，亦無法量化，故只能透過 ANSP 間的經驗交流並學習他國之作為。就會中所討論，安全文化須由上而下的推動，惟效果不彰的原因，有可能導因於由上而下之溝通出現落差，而下對上之建議又有中斷，其中，中階主管扮演重要角色，有可能中階主管對上之政策理解與對下之資訊傳遞有所偏誤；而一線作業人員所提之相關建議又無法傳遞至上級。故後續在安全溝通上，可著重於上階與中階主管之雙向溝通方式並提供相關之訓練，讓上而下之政策傳遞順暢且正確，也讓下而上之反饋得到解決，方為落實安全文化之方法。

### 二、 積極參與國際會議並培養國際事務人才

本次會議於成都舉行，由中國空管局主辦，協辦單位則為西南空管局，據了解，西南空管局本次動用 30 多名工作人員輪班協助本次會議，且多屬自願性質，部分工作人員表示，非常樂意參與此類國際會議，主要因為他們出國觀摩機會不多，故積極藉由參與此類會議，除協助讓會議順利進行外，同時也可以直接參與會議，了解國際飛航服務最新趨勢。考量本總臺出國經費有限，或許未來人力許可時也可考量辦理此類會

議，可先爭取主辦較小型之工作小組會議，並鼓勵總臺各類人員參與並協助，讓更多總臺人員直接參與國際事務及參與國際會議，培養新一代的國際事務人才。

### 三、 導入數位化並關注平臺共享新科技

香港代表本次於作業工作小組上簡報其因應第 3 條跑道及 200 個新停機位之啟用，於 2 座塔臺建置數位化系統，並於機場設置逾 200 多個攝影機，建構數位化塔臺，以輔助管制員在夜間、霧季或天氣不佳之情況下對於場面之掌控；未來桃園國際機場也將新增第 3 條跑道及增蓋第 2 座塔臺，建議可以參考香港之作法，納入數位化科技，以提升塔臺管制員航情管理之能力，同時增進飛航安全。另雲端資訊共享平臺也為本次會議重點話題，可持續關注本議題，並參考後續之運用情形，並於下一代 ATM 系統規劃時評估其優缺及風險。

## 陸、附件—活動照片



總臺代表與日本代表合影



總臺代表與越南及廠商代表同桌開會



總臺代表與西南空管局合影



總臺代表了解陸方流量管理系統