

出國報告（出國類別：其他）

## ATM 飛航管理系統作業與維護觀摩 暨 AIDC 相鄰系統連接及測試協調

服務機關：民用航空局 飛航服務總臺

姓名職稱：馮英彬 主任、張明誠 執行秘書  
林錫樺 臺長、黃緯洲 分析師  
曹家垚 分析師、陳善相 副工程師  
鄧惠娟 主任管制員、陸光義 主任航詢員  
楊皖卿 管制員、郭嘉悌 報務員  
吳鉉祥 工程師

派赴國家：中國大陸—廣州

出國期間：民國 99 年 12 月 6 日~民國 99 年 12 月 10 日

報告日期：民國 100 年 1 月 26 日

# 目 錄

壹、 目的.....	1
貳、 事前準備.....	1
參、 行程.....	2
肆、 參訪單位暨參訪內容紀要.....	10
一、 中南地區空中交通管理局.....	10
二、 廣州區域管制中心.....	10
三、 廣州終端管制中心及所屬進近管制室.....	20
四、 廣州白雲機場管制塔臺.....	21
五、 中南空管局飛行服務中心.....	25
六、 中南空管局運行管理中心.....	29
伍、 心得.....	30
陸、 建議.....	39

## 壹、 目的

自 98 年 7 月 29 日南航路（R200）的正式通航以來，飛航服務總臺所屬相關飛航服務作業單位與廣州飛航情報區的聯繫日增，廣州飛航情報區 2005 年 11 月起啟用之飛航管制系統與本區目前建置中之新一代航管系統同屬達利思公司（THALES）之歐洲貓系統（EUROCAT），此次藉由參訪使用相似航管系統之彼岸管制單位，希望能進一步了解雙方作業流程，並吸取對方有關系統適航資料庫設定、作業等相關經驗，以利我們後續的系統轉移及啟用。

## 貳、 事前準備

啟程前 1 個月我方即提出此行希望瞭解的層面，供陸方先行準備，提出問題摘述如下：

### 一、航管作業方面：

1. 觀察廣州交接管航機情況、EUROCAT 系統運作與電子管制條的使用，作為未來臺北實施新系統作業之參考。
2. 廣州的適航資料庫小組成員含哪些類別人員？適航資料庫小組是否需負責維護管理系統資料庫（DBM）？
3. 廣州負責維護航管模擬機平臺（SIM 平臺）的單位為何？
4. 廣州對於原廠（THALES）所設定的航情安全警示系統（SNMAP）相關警示功能（例如：短期衝突告警 STCA、最低安全高度警示 MSAW、五邊進場高度異常警示 APMW 等等），使用上是否滿意？
5. 目前線上使用的版本，是否已經由廣州自行調校過？可否分享調整的經驗，從組織、參數調整到驗證，所花的時間，以及調整的依據？
6. 廣州計畫如何使用飛航計畫衝突警示功能（FPCF）？若不擬使用，是否有其他對中程衝突警示（middle term conflict alert）替代方案？

7. 請廣州引薦其 DPR 成員，使雙方有機會充分交流、分享系統參數調校的經驗。

## 二、航空情報與飛航資料方面：

1. 廣州提供有關飛航情報服務單位的組織架構及相關作業狀況。
2. 觀摩廣州使用的飛航情報服務自動化系統與值班席位配置方式。
3. 飛航公告(NOTAM)、飛航計畫書(FPL)與相關電報(ATS Message)發布之申請、檢核及發送機制。
4. 飛航前、後航空情報服務(PRE-FLIGHT & POST-FLIGHT INFORMATION SERVICE AT AERODROMES)。
5. 本區於系統建置期間發現飛航資料席(FDO)之報文剔退率偏高，廣州當初如何解決此問題？
6. 廣州由哪一類人員輪值飛航資料席？其背景及學能要求為何？

## 三、系統維護方面(ATM/AISS/DVCSS/機電)：

1. 廣州各軟硬體系統的備援機制為何？
2. 維護人員的席位如何配置？
3. 維護人員的培訓、考核與證照制度為何？實施情況如何？

## 參、 行程

參與本參訪計畫之人員涵蓋航管、氣象、情報及航電等飛航服務領域，由臺北區域管制中心馮主任英彬領隊，成員包括張執行秘書明誠、林臺長錫樞、黃分析師緯洲、曹分析師家垚、陳副工程師善相、鄧主任管制員惠娟、陸主任航詢員光義、楊管制員皖卿、郭報務員嘉悌、吳工程師鉉祥等人。

有關行程摘要如下：

第一天 12月6日（星期一）：

大家中午於桃園國際機場第二航廈櫃臺集合辦理報到手續後，領隊針對這次參訪進行相關的工作說明，接著搭乘滿座的中華航空 CI521 航班飛往廣州白雲機場。這趟航程讓我們親身體會到兩岸南航路帶來的便利，經過不到2小時的航程，我們已到達目的地廣州白雲機場。

第二天 12月7日（星期二）：

上午9時，大家搭上中南空管局的車，往廣州區域管制中心出發，開始此次的參訪行程。

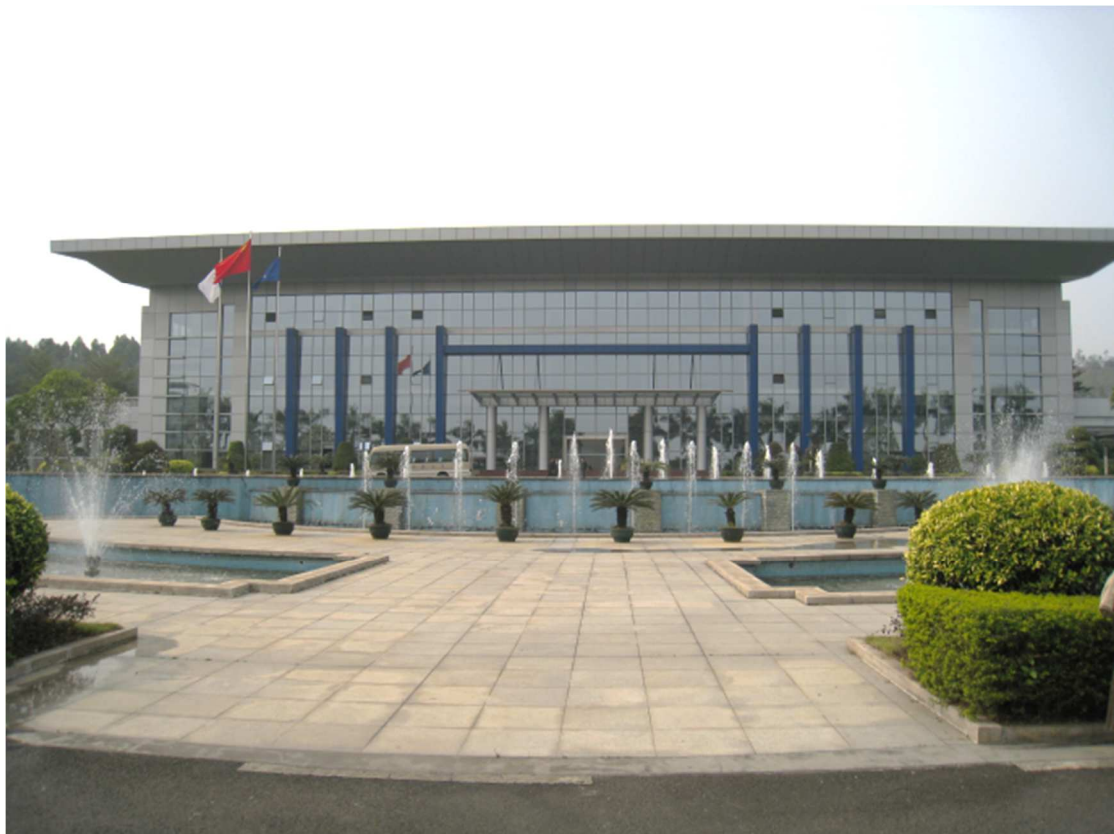


圖 3-1 廣州區域管制中心

正式議程由此開展，基於我方事前提出的問題範圍較廣，且部分問題因雙方組織架構不同，而無法清楚的解答，故由中南空管局空管部的管制運行室副主任梁均榮先為我們介紹中南空管局的組織及區域管制中心的業務，以便我方對其組織架構有進一步認識後，能進一步了解廣州方面對問題的回覆。隨後由區管中心的管制員胡慧玲女士就我們事先提出的問題一一提出解答，但由於時間與議程安排上的限制，組織架構簡介後，僅對我們事前提出的問題做簡單回覆。



圖 3-2 廣州區域管制中心座談會議



圖 3-3 雙方領隊交換紀念品

在組織與業務介紹後，一行人參觀了廣州區域管制中心的管制室、機房設備、模擬機室、休息室、簡報室等相關設施與實際管制的作業狀況。

在廣州區域管制中心用過午餐後，下午前往廣州白雲機場管制塔臺參訪塔臺與飛行服務中心作業情形。到達後，一行人先進入會議室進行各單位的介紹簡報與交流座談。



圖 3-4 廣州白雲機場管制塔臺座談會議

會後再分別參訪塔臺管制作業與飛行服務中心的航行通告作業情形。白雲機場塔臺為一 112 公尺高之高樓，非常壯觀，參訪單位表示未來白雲機場將擴展至 5 條平行跑道，塔臺的高度應是考量 5 條跑道而設計。航行通告作業即我方的飛航公告作業，大陸在這方面作業採用自行開發的軟體系統，且提供簽約航空公司機上簡報服務。



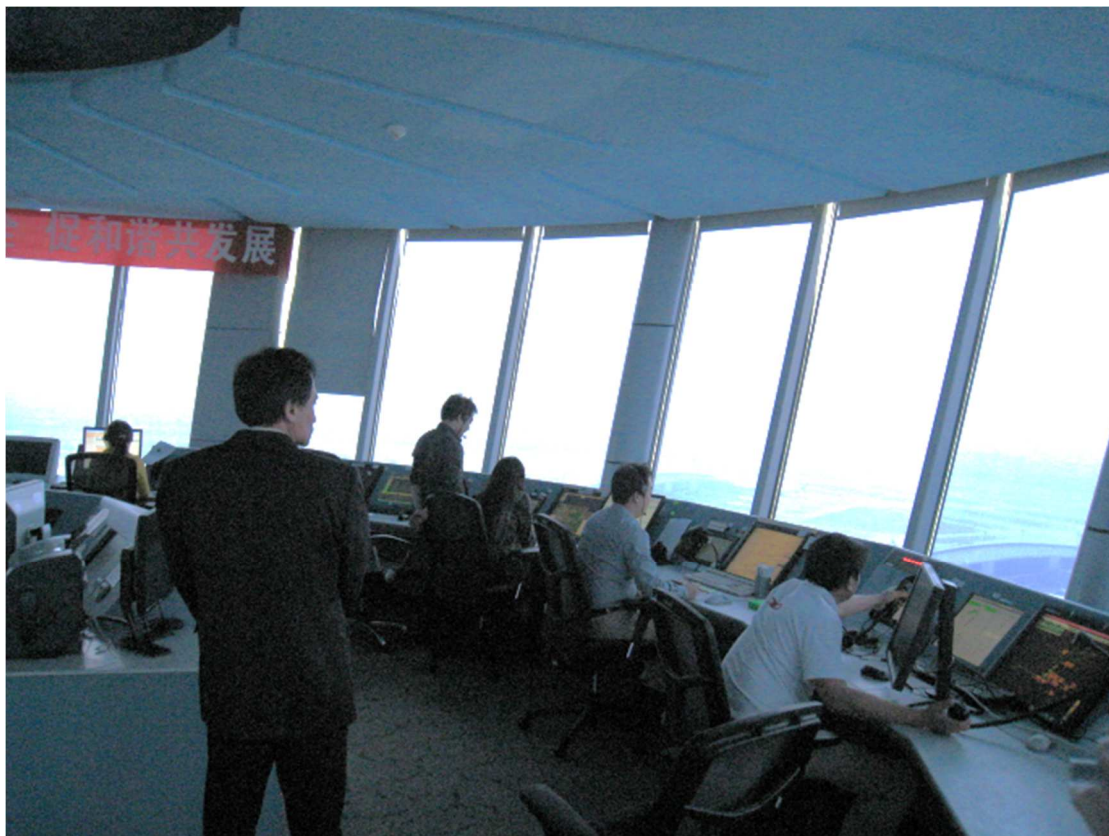


圖 3-5 參訪廣州白雲機場塔臺

第三天 12 月 8 日（星期三）：

這一天由中南空管局的通導部為我們介紹中南空管局的有關通信、導航、網路等業務，我方關注的焦點多在 ATM 系統運作、適航資料庫參數的調校及維護的相關問題上，雙方交流了許多系統運作維護之經驗。



圖 3-6 通導部座談會議



圖 3-7 參訪廣州區域管制中心設備監控室



圖 3-8 參訪廣州區域管制中心設備監控室

第四天 12月9日（星期四）：

第四天無參訪行程，本隊成員利用此時彙整雙方交流的各類資料，並進一步交換意見，研討這次行程所見所聞中值得我們參考的事項。

第五天 12月10日（星期五）：

早上整理行囊集合後，出發前往廣州白雲機場塔臺旁的飯店與陸方人員進行午餐會報，雙方人員就各類議題交換意見，並為這次參訪行程劃下完好的句點。

餐後至白雲機場辦理相關手續，一行人搭乘中華航空 CI522 航班返國。本航班因流量管制，在機坪等候了約半個小時才後推滑行，可感受到白雲機場的忙碌，稍稍延後了大家返國的時間。

## 肆、 參訪單位暨參訪內容紀要

### 一、中南地區空中交通管理局

(一) 中國民用航空中南地區空中交通管理局（簡稱中南空管局）是大陸 7 個地區空中交通管理局之一，承擔中南地區河南、湖北、湖南、廣東、廣西、海南 6 省（區）的空中交通管理事務，隸屬於民航局空中交通管理局。

(二) 中南空管局的主要職責：

1. 貫徹執行空管方針政策、法律法規和民航總局的規章、制度、決定、指令。
2. 實施中南地區空域使用和空管發展建設規劃。
3. 指揮、協調轄區內的民航飛行活動，提供空中交通管制和通信導航監視、航行情報、航空氣象服務。
4. 負責轄區內航班時刻和空域容量等資源分配的執行工作。
5. 組織實施轄區內民航空管系統建設。
6. 監控轄區內民航空管系統運行狀況。
7. 負責轄區內專機、重要飛行活動和民用航空器搜尋救援空管保障工作。
8. 領導管理轄區內各民航空管單位。

(三) 民航中南地區空中交通管理局下轄 12 個空管分局（站）和 15 個直屬單位。

### 二、廣州區域管制中心

(一) 土木建築與環境：

1. 廣州區域管制中心隸屬中南空管局，距廣州新白雲機場直線距離約 3 公里，佔地約 200 畝，於 2002 年 3 月動工興建，2004 年 9 月完成室內外裝修工程，2005 年 11 月啟用，建造費用約

6.6 億人民幣，為中國大陸民航空管總體建設規劃中 3 個具有當今國際水準的新型區域管制中心之一（另 2 個為北京及上海）。

廣州區管中心分為主樓、輔樓、動力機房及宿舍等建築（如圖 4-1），主樓為 3 層樓建築，包含管制作業室、設備機房、辦公室及管制員休息室，輔樓亦為 3 層樓建築，包含餐廳、廚房、休班客房（類似備勤室）、健身房、大型綜合會議室（本次參訪簡報使用）及員工活動中心等，據了解大部分管制員係自行開車或搭乘交通車上下班，宿舍一般係提供新進同仁使用，另設有籃球場及網球場各 1 座。

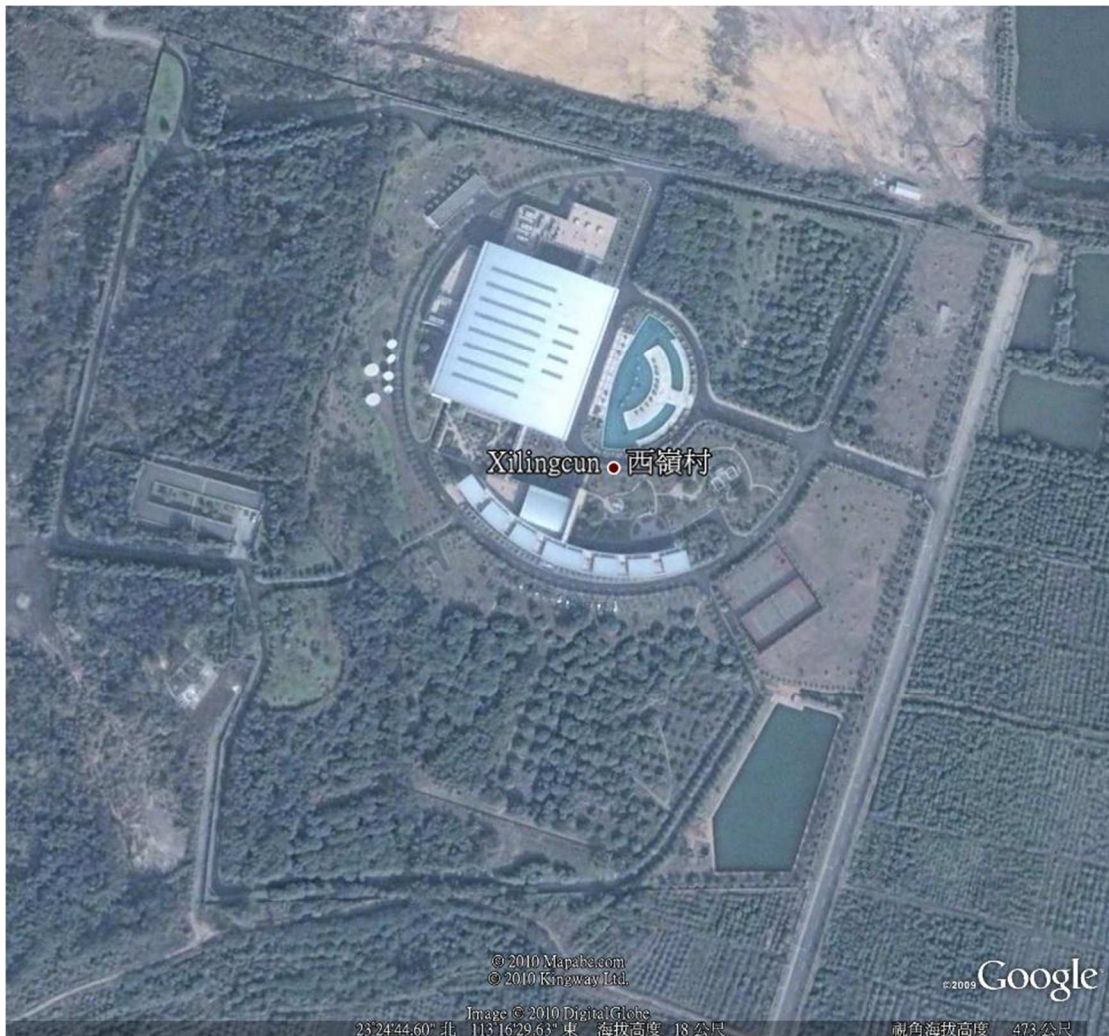


圖 4-1 廣州區域管制中心衛星空照圖

2. 廣州區管中心環境植栽數種相當多且生長良好，據了解於中心開發時即保留原有部分樹種，另新增相關綠美化及噴泉設施，綠化林園面積約 65,000 平方公尺。中心之相關清潔、植栽、修繕及會議室、宿舍管理等係由中南空管局所屬服務中心下面之物業管理公司負責；另輔樓一樓設有餐廳，全年供應早餐(07：20 至 08：30)、午餐(11：00 至 12：30)及晚餐(17：00 至 18：30)，餐廳空間相當寬敞且明亮，菜色豐富且無限制供應，廚房廚師係由中南空管局統一招聘。中南空管局亦擁有車隊，人員共 20 人，車輛計有 3 部大型巴士(43 人座)、5 部中型巴士(24 人座)及轎車數餘部，負責中南空管局所屬單位同仁之通勤交通車及相關參訪接送，本次參訪亦由中南空管局指派中型巴士全程接送。

(二) 區域管制中心管制作業：

1. 廣州區域管制中心隸屬中南空中交通管制局，轄下設置 4 個管制室：管制一室、管制二室、管制三室、管制四室，分別掌管廣東東南空域、廣東西面及桂林高空、湖南高空及湖北高空 4 個區域，整個區域劃分為 24 個扇區，每個扇區配置雷達席及資料席；每個扇區應配置 13 人，但目前區域管制中心僅有管制員 256 人，限於人力目前僅運行 20 個扇區。人員中除本身廣州區管中心人力外，亦因接管湖南、湖北等高空區域而借調當地空管站管制員支援。
2. 廣州飛航情報區除與臺北及香港飛航情報區相鄰之外，東與上海飛航情報區、北與武漢情報區、西與昆明情報區相鄰；資料席不需做飛航資料的交管，除與臺北飛航情報區因通航不久，為確保安全，資料的交管由資料席擔任之外，交管另由共 3 位非管制員擔任；資料席亦兼做協調的工作，故沒有協調員配

置；每個管制室設有 1 位領班（相當於臺北區管中心的班務督導），4 個管制室上設 1 位運行領班。進近管制室（近場臺）亦在同一作業室，共 9 個席位配置但席位沒有全開，設有 1 位領班、沒有運行領班；作業室（區管中心與近場臺）設置 1 位總領班。廣州飛航情報區業務量每日約為 3,200 架次，白雲機場每日約為 900 架次。

3. 中國大陸的航管自 1978 年由軍方轉為民航管制，中南空管局約有 1,400 位管制員，廣州區管中心約需 500 位管制員，目前為 256 位管制員；部份空域委託地方區域管制室代管，預計 2013 年後全部整併至廣州區管中心。

### (三) 廣州區管中心通訊設備：

1. 廣州區域管制中心 DVCSS 系統：

中南空管局廣州區管中心、廣州近場臺採用之 DVCSS 系統即大陸所稱「內話系統」為奧地利製造之 Frequentis 3020X 系統，與總臺南、北管新架設使用之 DVCSS 同型，現行廣州區管中心 DVCSS 啟用於 2005 年，機架設備架設於航管大樓 1 樓，系統共 109 個席位，其中 89 席位用於航管無線電、平面通信使用，其餘 20 個席位做為管制員教育訓練使用，席位工作配置方式以無線電、平面通信各 1 席位組合作為航管業務使用，與北管雷達、資料及協調席配置組合方式運作略有不同。廣州區管中心 DVCSS 系統之緊急備援，則另採購了 Frequentis EMOD 作為無線電備援緊急設備用，緊急平面通信則使用一般電話做為備援。此種平面系統簡約備援之方式可供我們參考，是否於緊急情況時還要與現有作業時相同設備與環境才稱為備援，或只要能達到目的的機制就是一種備援，於廣州區管中心看到了另一種形式之展示。

據維護人員告知廣州 DVCSS 系統自 2005 年 9 月啟用至今無重大故障發生過，尚稱良好，DVCSS 之維護監控設施 TMCS (Terminal Maintenance & Configuration System) 據稱軟體為 Rel.5.0 版與臺灣 Rel.6.0 版略有不同，鑒於當地機房規定參觀人員不得拍照及操作，及另因機房參訪時間倉促，無法獲得更進一步訊息交流，殊為可惜。

2. 廣州區管中心無線電及平面通信遙控架構：

中南空管局因幅員遼闊，遙控站臺多達 27 個各式電臺，航管無線電均採遙控方式使用，各地無線電及平面訊號採下列多種方式傳送：

- (1) 透過電信公司傳送：以光纖、電纜幹線及數位多工技術傳送，每一相同路由均租用不同電信公司互為備援以防傳輸中斷，但由於幅員遼闊以此方式辦理租線費用亦高，租線費用每年高達人民幣千萬元以上。
- (2) 微波傳送：中短距離（約 30~50 公里）內以微波傳送，本方式與總臺北區數位微波略同。
- (3) 衛星傳輸：由於大陸為自製衛星技術國家之一，採衛星通訊傳輸為必然現象，通信頻帶採 C Band 及 KU Band 兩頻帶，語音壓縮以 8 kbps/ch 方式傳送，並以廣播方式向轄區內各 136 站臺廣播傳送進行鏈路連結，但中南空管局採用衛星傳輸為備援通信方式為主，主要囿於信號延遲及壓縮頻寬品質之限制及經濟考量。

3. VHF 無線電設備及維修：

中南空管局管轄內之空域內 VHF 以英製 PAE (Park Air Electronic) 5000 系列及 T6 系列及德製 R/S 為主，值得一提為中南空管局維修維修能力；中南空管局通信導航監視部下所



設置之維修中心成立於 2003 年 11 月，專業維修人員計 26 人，工作內容為專修設備零件、卡板，並服務全大陸地區及世界各地，該維修中心並獲 PAE 公司認證為亞洲地區維修中心之一，及 Telephonic 產品能力亦獲認證為亞洲地區維修中心之一，該單位除通信設備維修外亦有檢修雷達等設備，如雷達之 Rotation Joint 亦能翻修，據該中心稱維修後之 Rotation Joint 有通過原廠運轉小時認證之紀錄。

(四) AIDC 部分：飛航情報區間設施資料通訊 (AIDC, ATS Inter-Facility Ground / Ground Data Communications) 主要是在用於將兩飛航情報區間交管航機的相關飛航訊息透過報文的方式傳遞，航機尚未起飛一直到與鄰區交管都有一系列的飛航訊息作傳遞，AIDC 的訊息包含：

1. Notification messages
2. Coordination messages
3. Transfer of control messages
4. General information messages
5. Application management messages

AIDC 提供了多樣化的協調與資訊功能，各情報區之間可以依其需求及特殊性，自行協議要用哪一些訊息，在怎樣的時間送出來做交管；另外一個好處是由系統自動抓取欄位產生訊息可以取代替管制員與鄰區之間的語音協調所需的人力與人為的錯誤。

當一架航機通過不同的 FIR 時，FIR 之間會進行彼此之間飛航管制訊息的交換，每架航機皆由以上 3 個步驟完成飛航的交管，而當資料由 ATS 送出後，會分為兩種回應方式，其一為申請回應

(Application Response)，表示訊息已有效接受或傳遞錯誤，另一種為協調回應 (Operational Response)，表示 ATS 之間經過協調後

的訊息為同意或拒絕其結果。

因中南空管局所管轄的空域範圍廣擴，與鄰近的交接管航行量亦高，目前該局航管系統是使用 AIDC 並透過 X.25 方式與 6 個鄰區（北京、上海、香港、越南、昆明及桂林）來進行自動交接管作業，且均於高高度的航路來進行，原因在於 AIDC 的訊息內會有描述航機高度資訊，若航機高度有不斷改變情形下，會造成系統交管上的困難；目前我國未來將使用的航管系統與該局屬同一家公司（Thales）製作，亦有相同的傳輸界面（X.25），交接管的航路只有一條（R200），高度在 2 萬 8 仟呎，每日的航行量約為 38 架次左右，未來若航行量增加情況下，為降低人力與人為的錯誤，雙方可透過 AIDC 作業模式以訊息的傳遞達成交接管。

(五) 電力設備：

廣州中南空管局區域管制中心電力設備高壓由供電局負責，低壓電力人員屬於通信導航監視部，2 席位 24 小時輪值共 9 人，空調設備、消防設備、安全監控屬於中南空管局服務中心物業管理公司。新進人員要 240 小時訓練才可值班，至分發單位要 40 小時複訓，每年 60 小時培訓。

UPS 設備 2 套 4 部機組由原廠含工帶料維護保養，發電機 2 部除更換機油保養外平時自行維護，每日下午 4 時有日報會議，每週週報會議，每月月報會議，每年年報會議。

技術保障中心：支援各地裝備維護為各項設備精英所組成，平時在原單位值勤務，有須支援時會商討論。

低壓電力設備供電線路如下圖：

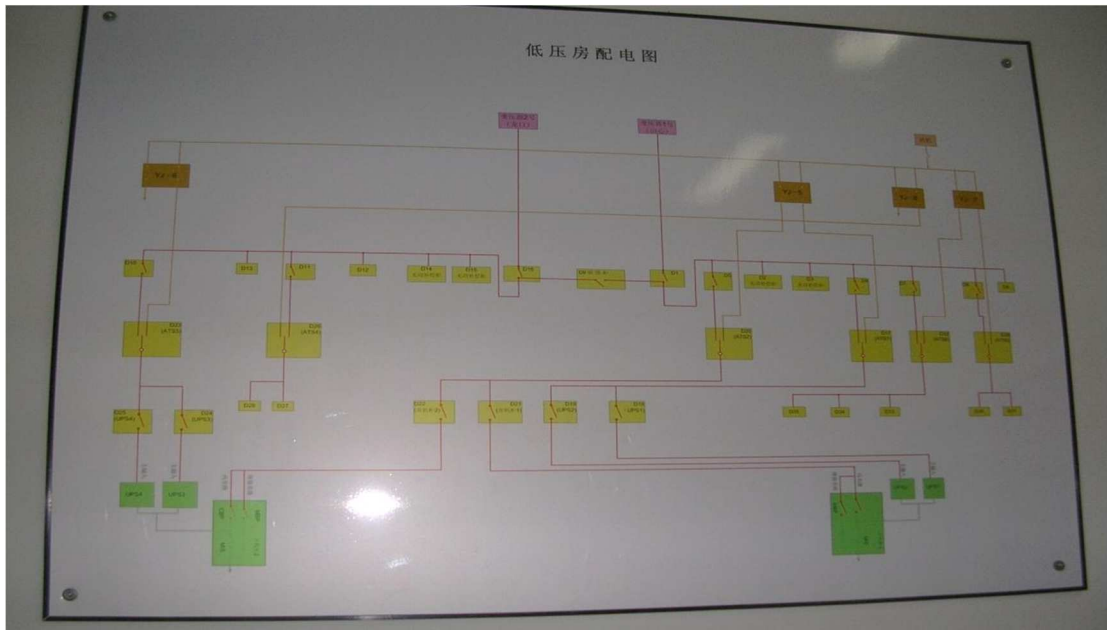


圖 4-2 低壓房配電圖

重新繪製線路圖如下：

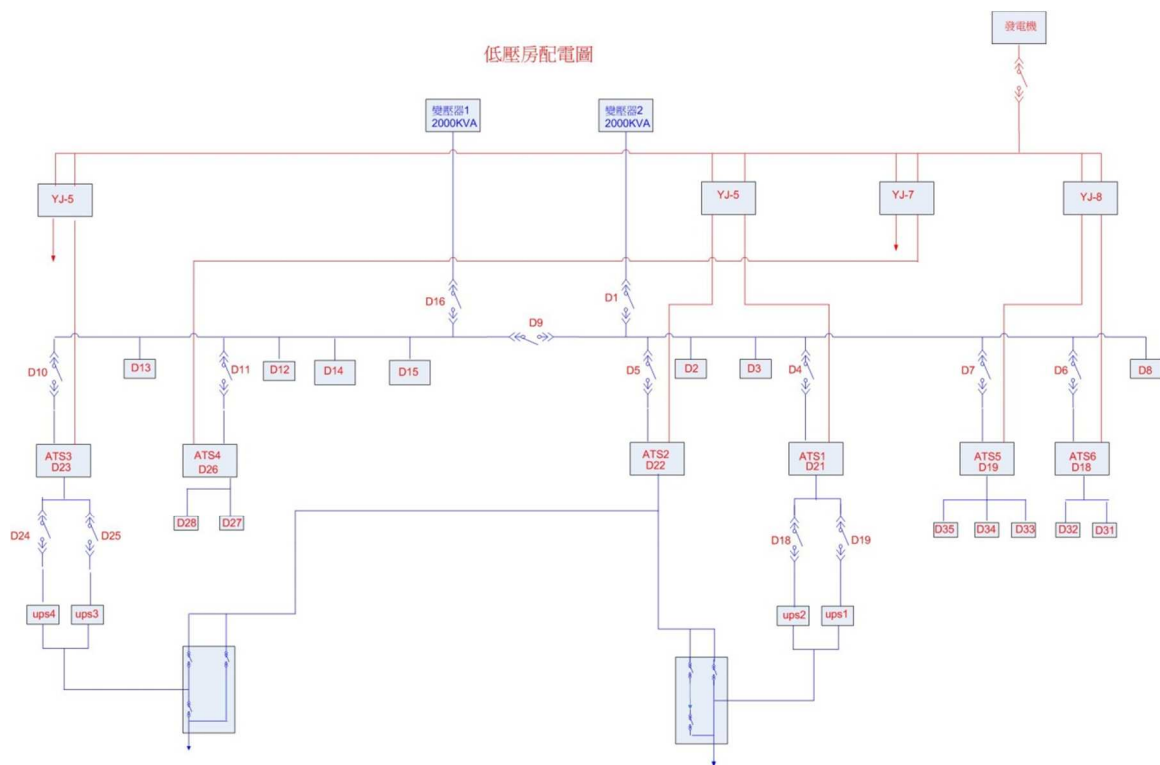


圖 4-3 低壓房配電圖（重繪）

由電路分析與北部園區不同處：高壓設備為單一迴路由供電局維護；另低壓供電為雙迴路供電有雙迴路供電型架構（TIE）互為支援，與北部園區類同。

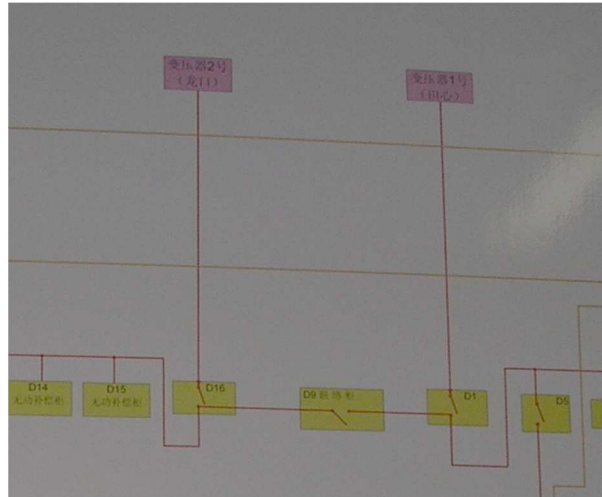


圖 4-4 其供電設備相當重視發電機電源並預留開關

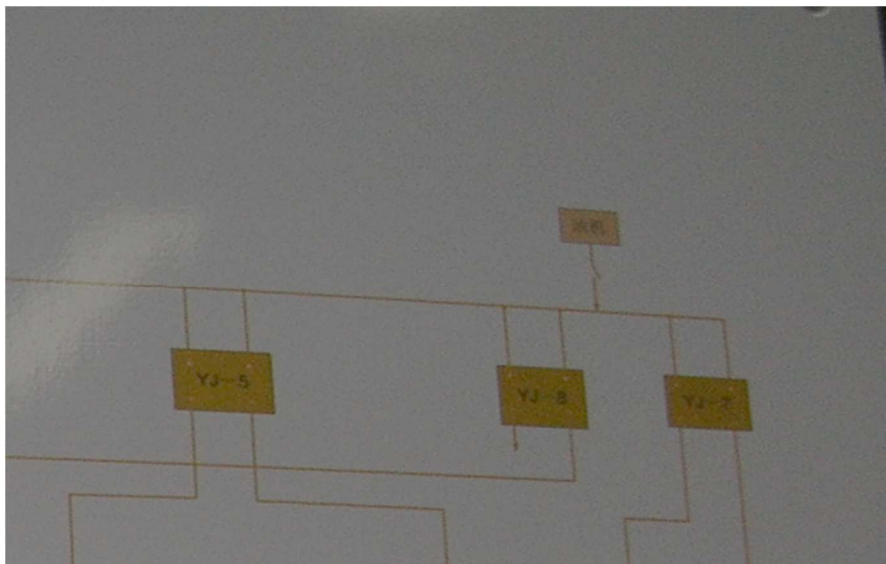


圖 4-5 UPS 有發電機電源備份與北部園區相同

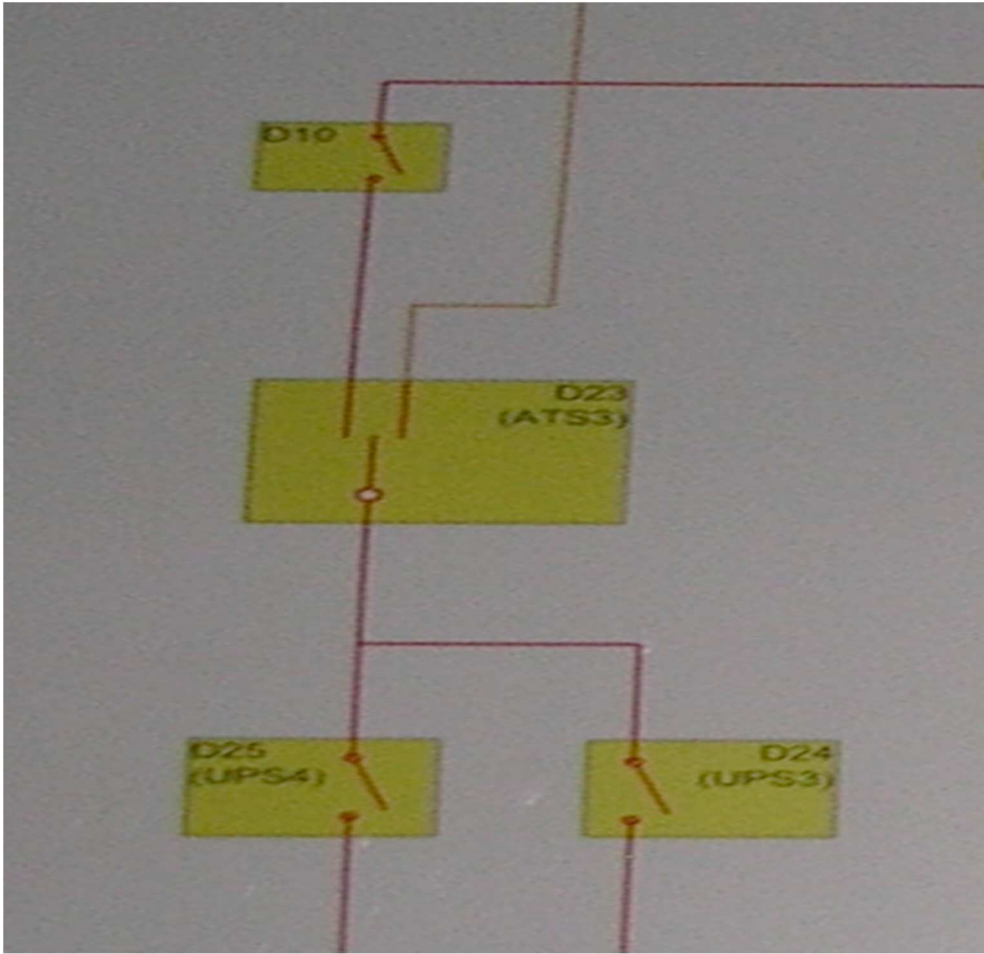


圖 4-6 UPS 輸出端除市電源外並有發電機電源備份（如下圖）

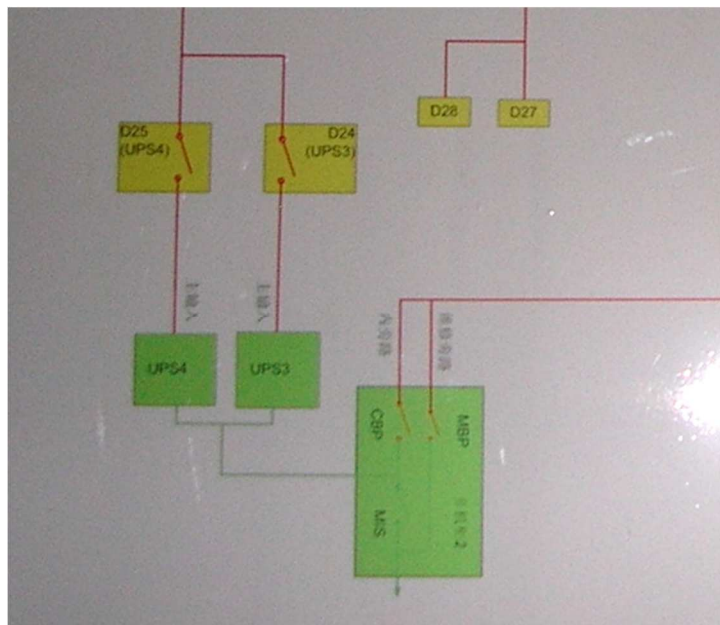


圖 4-7 UPS 輸出端發電機電源備份

會議中曾詢問是否有重大停電事件，中南空管局因 UPS 並聯輸出控制卡故障電流短循環，並使輸出旁路開關跳脫；而我方北部園區與南部園區另設有靜態式無中斷負載轉換開關（LTM，Local Transfer Module）為備份，相較之下多了一層保障。

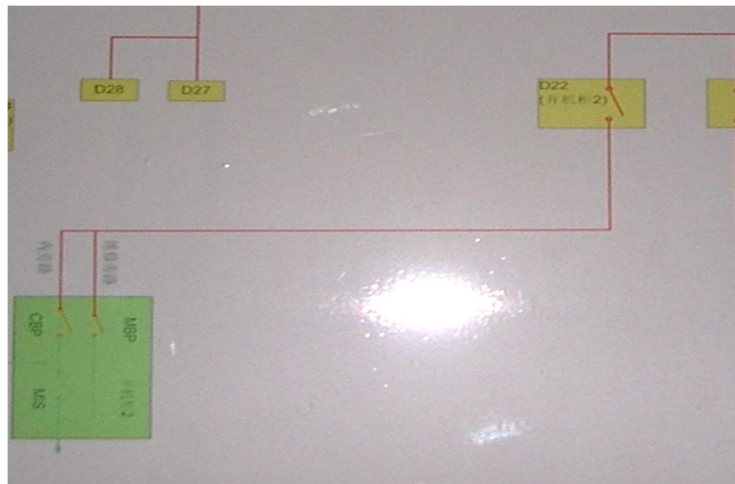


圖 4-8 UPS 輸出端發電機電源備份

### 三、廣州終端管制中心及所屬進近管制室

- (一) 廣州進近成立於 1995 年 6 月 1 日，當時由塔臺管制員中選出 21 名管制員組成。成立之初就開始實施雷達監控管制，至 2000 年 1 月 5 日則開始全面實施雷達管制。
- (二) 進近管制室目前設置於廣州區域管制中心內，與航路管制在同一個管制作業室作業，進近管制的空域範圍為 25,145 平方公里，目前開啟 3 個扇區，分別為放行、進場及過境。過境航機多為南北向，由深圳、珠海往北，及北面往深圳、珠海等地。每日管制白雲機場進出架次約到場 388 架次、離場 377 架次，過境航機中由南往北飛離 194 架次、由北往南 172 架次，總計每日約超過 1 千架次。2010 年截至 11 月止，曾達單日最高 1600 架次之高量。
- (三) 進近人員的排班方式與航路人員相同，但因人員較充裕，所以一般可輪值兩天休息兩天。

#### 四、廣州白雲機場管制塔臺

##### (一) 白雲機場鳥瞰照片



圖 4-9 廣州白雲機場空照圖

- (二) 白雲國際機場是於 2004 年 8 月 5 日新建的廣州新白雲國際機場。機場占地面積為 15 平方公里，航站區可滿足旅客吞吐量 2500 萬人次之設計，是中國南方航空集團公司、深圳航空公司和海南航空公司的基地機場。
- (三) 白雲機場目前有兩條平行跑道，分別位於塔臺的東西兩側。其中東跑道 02R/20L，跑道長 3,800 公尺寬 60 公尺，屬 CAT II 第二類儀降系統跑道，西跑道 02L/20R 跑道長 3,600 公尺寬 45 公尺，屬 CAT I 第一類儀降系統跑道，使用上，兩條跑道間距足夠，視為兩條獨立跑道，可同時起降。未來規劃總計將有 5 條平行跑道，其中第 3 條跑道即將興建，預計在 02R/20L 的東側，與 02R/20L 相距約 400 公尺。未來規劃將再建一個塔臺。機場按 4E 標準建設，可供目前全球最大型的客機 A380 起降。

(四) 土木建築與環境：

廣州白雲機場塔臺高度為 112 公尺（塔臺管制室為 107 公尺），為中國大陸民用機場中最高管制塔臺，亞洲第二（亞洲最高塔臺為曼谷蘇凡納布機場塔臺，高度 132 公尺），是廣州白雲機場標誌性建築物，位於機場南北中軸線的中心，塔臺建築結構為鋼筋混凝土，外面包覆不銹鋼及玻璃帷幕，相當新穎，據了解塔臺與航管樓併同區管中心建築係中國大陸採國際標方式委託新加坡建築師設計，規劃設計階段即充分與使用單位溝通，了解實際需求（如圖 4-10、4-11）。

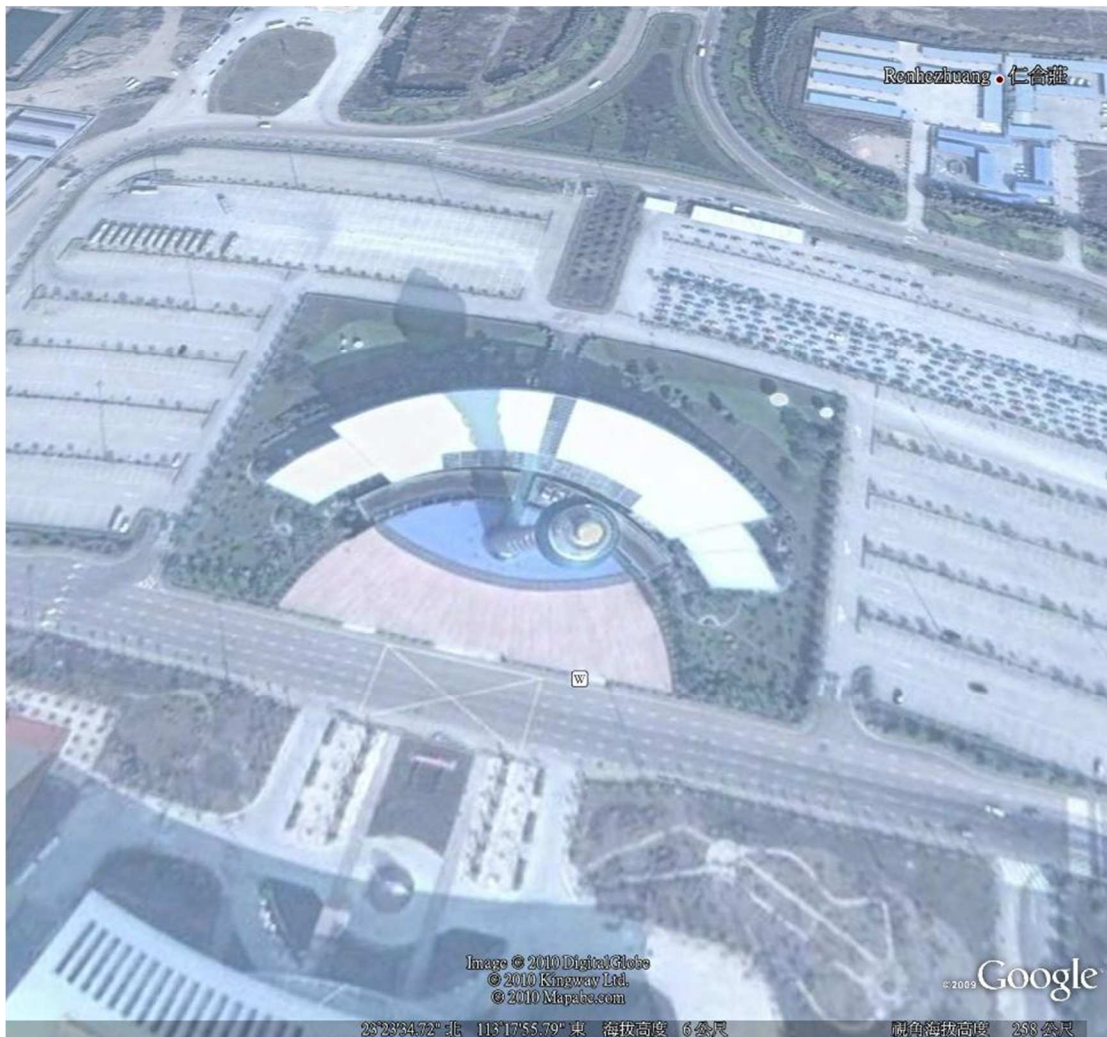


圖 4-10 廣州白雲機場塔臺及航管樓衛星空照圖





圖 4-11 廣州白雲機場塔臺及航管樓外觀

白雲機場塔臺為一部分功能性塔臺，高樓層分屬塔臺管制室、待命室、塔臺管制辦公室、氣象觀測室、待命室、氣象辦公室、設備機房及航空公司辦公室等，塔臺頂部為機場場面監視雷達（ASDE），以走廊連接另一棟航管樓建築，航管樓呈扇形，樓高四層，集導航監控和通信氣象等服務設施於一體，設有終端管制中心、運行管理中心、飛行服務中心（即情報中心）、機電設備、氣象預報及行政辦公室等單位。



圖 4-12 塔臺管制室照片

塔臺管制室空間相當的寬敞、清爽及明亮，採環形設計，管制窗檯亦裝設遮陽捲簾，管制檯位於內圈，高度較高；裝備維修門開於管制檯背面外圈處，維護人員在進行設備維修時由較低處之外圈進行，不影響內圈管制席位管制作業（如圖 4-13）。



圖 4-13 塔臺裝備維修走道

## 五、中南空管局飛行服務中心

### (一) 飛行服務中心組織架構

中南空管局飛行服務中心屬於大陸地區飛航情報體系 7 個二級運行中心之一，同時也是總局在北京之外第一優先備援資料庫所在。

飛行服務中心下設有 5 室：

#### 1. 空中交通服務報告室

處理臨時性飛航計畫審核並提供人員上機之飛航前簡報延伸服務。

#### 2. 航行通告室

管理並編輯各類飛航情報資料、發布 C 系列飛航公告與提供飛行前、後之飛航情報服務。

### 3. 技術業務室

辦理相關人員專業技術的培訓與考評、作業程序及手冊相關編制修訂工作並且對其使用之電腦設備進行維護及管理。

### 4. 綜合辦公室

主要負責航空資料之訂購並結算情報資料費、航路使用費及該中心之日常收支工作。

### 5. 程序設計室

協同管制單位編輯機場航線手冊、航線圖等各類離到場航圖。

## (二) 飛行服務中心現況簡介

飛行服務中心屬於大陸民航總局航行情報服務中心之轄下事業單位，由飛服中心各室所編輯制訂的服務方式、飛航情報資料及文件皆送至總局經批核後始可生效。由於中南空管局業管範圍內之航行情量與日俱增，為因應情報服務現況之改變以及航空公司的需求，原設立於機場之航行情報報告室收編至飛服中心航行通告室統一作業；另成立空中交通服務報告室於白雲、深圳等大型機場，與航空公司簽約提供各項延伸性的飛航情報服務，例如人員上機為機長作直接的飛行前簡報服務或提供系統工作站予航空公司作業。本區目前機上簡報服務由各航空公司自行提供，未來 AISS 系統網頁服務上線後，將提供相關從業人員透過網路申請飛航計畫或取得飛航前簡報資料。

大陸地區由民航總局航行情報服務中心開發之中國航行通告管理系統（CNMS 資料庫系統）與其他 7 個二級運行中心進行數位資料的連線，各飛服中心可在系統中編輯當地相關靜態資料再集中於北京資料庫中心統一整合與管理，搭配中國航空圖形系統（CACS）進行圖形化的顯示與查詢。目前大陸正全力朝情報資訊化的方向發展，各情報相關資訊的數位化與資料庫數據交換皆為發展重點，目

標希望成為亞洲區的情報數據交換中心。目前本區飛航靜態資料庫之交換方向是與歐洲航空安全組織（Eurocontrol）進行交換，未來與大陸方面之情報資料交換也可透過不斷的交流探討其可行性。

### (三) 飛行服務中心航行通告室

#### 1. 席位設置與職掌

航行通告室下設 2 個 24 小時值班席位：

##### (1) 系統處理席

發布業管區域內 C 系列飛航公告、國際飛航公告的整理歸檔、重要飛航公告通報及飛航計畫審核。

##### (2) 資料管理席

負責業管區域內飛航情報資料的編輯、修訂及管理，提供有效的飛航情報資料。

#### 2. 航行情報自動化處理系統

(1) 中國航行通告管理系統（CNMS）：主要功能是編輯、發布與管理飛航公告和冰雪公告，製作及提供飛航前簡報。另外也可進行報文查詢、靜態數據維護與 PIB 明語摘要轉換。

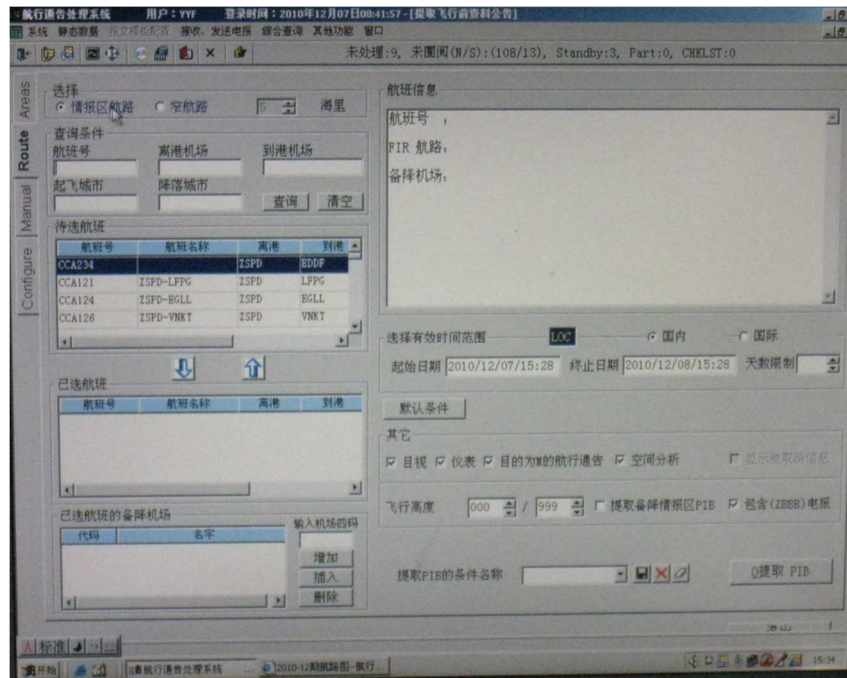


圖 4-14 中國航行通告管理系統

- (2) 中國航空圖形系統 (CACS)：航圖製作系統，使用 ORACLE 資料庫。其中還含有航空地圖系統、航空圖形系統及航空訊息管理系統。幾個次系統搭配資料庫的運用以產生相關航圖產品。
- (3) 飛航資訊處理系統 (FIPS)：飛航計畫及其相關報文之處理由此系統完成，系統會提示不合規定的飛航計畫以便席位人員修正；除非特殊指定，基本上所有飛航計畫對外發報之地址組由飛服中心管控。另 FIPS 還具有歐洲貓系統前置處理的功能。

### 3. 航行通告業務處理

業管範圍在武漢飛航情報區及廣州飛航情報區內之空管局、航空站、軍方、通信及導航等單位，向飛行服務中心航行情通告室申請發布飛航公告，該室負責審核、編輯並發送影響當地航班的 C 類飛航通告，並編入飛航前簡報；該飛航通告再被送

至總局情報部門航行通告處理系統由席位人員加以核判，若影響國際航線之飛航公告，會二度編輯為 A 類飛航公告後，傳送至國際航空情報相關單位。

在航空情報文件組合處理方面（Integrated Aeronautical Information Package – AIP, AIP AMDT, AIP SUP, AIC, NOTAM, PIB, CHECKLIST & LISTS OF VALID NOTAM），原則上皆以 ICAO 所規範的作業標準進行，但其中因考量到各國的情報數位化，目前已停止提供 LISTS OF VALID NOTAM 服務以期達到無紙化作業目標。

#### 4. 人員訓練

飛航情報作業人員受訓內容包含：了解與各相關業務部門的關係，及整體作業流程、中南空管局情報作業相關規範及手冊、基礎專業知識、ICAO 各類附件及情報處理相關處理系統的操作和基本維護。

目前飛服中心正著重發展兩項人員提升訓練，分別為風險識別培訓與航空情報資訊管理（AIM）。前者為強化情報作業人員對於各種飛航資訊判別與提供精簡有效資訊的能力；後者為因應數據化資料使用的訓練，培養資料庫維護應用人員以便將情報服務提升至航空情報資訊管理的層次。

### 六、中南空管局運行管理中心

運行管理中心主要執行監控中南地區的空管運行保障並擔任空管局下通導、管制部門與航空公司之間的溝通協調工作。其主要職責如下：

#### （一） 工作職責

1. 監督、檢查中南空管局轄區內的飛行
2. 協調轄區內各管制室與航空公司航務部門間飛行工作的實施

3. 協調處理特殊狀況下的飛行
4. 承辦邊境地區與執行免輸任務的飛行
5. 編制次日飛行計畫
6. 承辦中南空管局範圍內公務飛行計畫之批覆
7. 承辦中南空管局範圍內一般飛行計畫之批覆

## (二) 席位設置與職掌

運管中心空管運行監控室下設 4 個席位處理相關業務：

### 1. 長期計畫編輯席

受理總局核發業管範圍內長期計畫之處理。

### 2. 計畫編輯席

審核、批復一般飛行計畫。

### 3. 運行監控席

監督、檢查業管空域內飛行的組織和實施工作並瞭解掌握各類飛行動態及不正常飛行資訊、保障運行並解掌握重要特殊任務的飛行資訊；保障單位的安全運行保障工作，收集、上報不正常事件。

### 4. 搜尋救援席

負責受理急救、公務及 72 小時以內的各類加班包機計畫。

## 伍、心得

### 一、飛航管理系統方面：

- (一) 廣州區管中心因多數為國內航班，故使用的語言（術語及交管）為中文（除國際班機及與香港、臺北的資料傳遞偶爾需要外），但因應國際民航組織（ICAO）之要求，自 2008 年 5 月開始亦相應的舉辦航空英語檢定考試；目前中南空管局已完成 80% 之人員英語



LEVEL 4 檢定，預計 2011 年 3 月完成全部管制員之航空英語 LEVEL 4 檢定。中國大陸雖為 ICAO 之會員國，但其管制證照並不被 ICAO 承認，也許語言能力是一主因。

(二) 中國大陸自 2005 年 11 月開始即使用歐洲貓 (EUROCAT) 航管系統，對管制員最大的衝擊「電子管制條之使用」部分：開始時採用電子管制條與紙本管制條並行，但紙本管制條僅供參考，5 年的使用經驗技術已臻成熟，於 2010 年 8 月停止紙本管制條的參考以節省成本的浪費，但另外自行研發一款軟體將電子管制條作備份，需要時可印出 15 分鐘或 30 分鐘前的管制條以防系統當機沒有任何紀錄可供管制。中國大陸航管所使用的耳機上一代與目前相同，故沒有轉換的困難或不適應的問題。此次的交流參訪確實由其使用經驗當中學習到部份細節技術的運用，獲益良多。

(三) 流量管制方面中國大陸自行研發軟體，但因無法獲得 EUROCAT 核心技術，故該自行研發之軟體無法與 EUROCAT 接軌；自行研發之軟體以 FIX、SECTOR 為參考基準，15 分鐘為單位，廣州區管中心雖設有流量管制席位，但目前仍試行中，僅供參考，仍以經驗作為判斷之標準。

(四) 自 2010 年 8 月開始，中國大陸的航管做了一項非常重大的變革，即『管制員的分級制度』。依據各地區航行數量之多寡及難易程度，分為 5 級 25 等：基本上每 3 年為一等，如表現優異可直接跳級不需受到 3 年的限制；全國 7 個飛航管制區 4,000 位左右的管制員共有 13 位 1 級 1 等（最高級）管制員，中南空管局佔有 3 位並相當以此自豪。

(五) 現階段，本區 DPR 正緊鑼密鼓地進行參數調校，眾多難解需求有賴我們想出解套方法，雖然大部分問題在同仁努力下都想出了處理

的方法，不過在適切性上我們卻是戰戰兢兢，深怕該次更改的考量不夠全面、顧此失彼，而每次上版也都是如履薄冰。畢竟，所有成員都是第一次參與系統轉移的浩大工程，而 DPR 又是系統反映行為最直接的一個環節，在沒有前例可循的處境下，所下的每一步對策，說實話都是誠惶誠恐，縱使廠方有支援的駐地代表跟 DPR 專家可供諮詢，但礙於國情、空域結構、語言上的隔閡，廠方經驗能提供的協助也是有限。

因此，在得知能參與此次廣州參訪行程時，便十分期待能趁機向對岸習得些許經驗，更重要的是能夠開啟另一條除了廠方以外的諮詢管道，畢竟對岸使用 EUROCAT 的經驗較早，國情跟空域結構也與我方較為類似，應能從中獲得許多寶貴的資訊。

(六) 對岸有關適航資料庫的做法和本區其實是大同小異的，惟組成份子方面，對方明顯是以“專責”的設備人員為中心：DPR 小組成員為管制加上設備人員，而維護則是由軟件管理小組負責；SIM（航管模擬機）的維護亦是由軟件管理小組，但題目的編寫是由管制人員負責。

反觀本區的 DPR 小組目前是以航管與航電人員各半組成，初期以航管人員為主力，進行各項參數的設計調整；而未來的組成與運作方式尚待討論。

(七) 對方在系統建置之不同階段，適航資料庫是由不同的組織維護，簡述如下：

1. 維護階段：由廠方和通導部之驗收小組共同維護。其中驗收小組包括空管局的管制及設備人員。
2. 試運行階段：由航管人員與設備維護人員維護

3. 啟用階段：成立軟件管理小組專責維護，而該組成員在進一步詢問下發現，除了簡報人也就是小組領導為航管出身外，其餘 7~8 名成員皆為設備人員。

啟用階段，也就是現階段關於 DPR 的維護方式為：“軟件管理小組”負責收集需求和具體實施。管制適配數據的修改，如告警、FDP、地圖等參數由“管制部門”提出申請，驗證可實施後，由“設備部門”進行具體修改跟上版，而設備相關數據的修改，如雷達、MOSAIC 則由“設備部門”通報管制部門後即可實施。

(八) DPR 參數的具體調整方法，由於對方關於參數調整的驗證方式與驗證依據，一直著墨不多，因此也投石問路了有沒有 V&V 小組的設置計畫，意外得到的答案是沒有！而驗證方式也只說是透過 SIM 平臺做測試而已，有些籠統，可惜因為時間關係不方便繼續追問。但有問出轉移至今，更改最多的 DPR 檔案是 MAP 跟空域架構（此點與本區的現況相同），而 SNMAP 的相關調整，在啟用前幾乎已告完成，僅在 RVSM 空域更改時，隨之調整過一次。對方在系統啟用前，先進行了“試運行”階段，因而到了啟用階段，相關參數都已水到渠成；我方則進行了數次擬真作業（mimicking）及作業測試與評估（OT&E），並利用這些模擬作業的階段進行各項 DPR 參數的調校，以期符合實際作業需求。

(九) 實際成行後，也確實得到了一些收穫，特別是心理層面的。在短暫的交流中，獲知我們目前遇到的幾個問題其實廣州也有類似困擾，而對於解決方式大同小異、殊途同歸這點，更為自己憑添了幾分自信。在組織架構上也提供了我們另一種思維，如上所述，中南地區的 DPR 是由軟件管理小組專責，而該小組是隸屬於通訊導航部門，

換言之，DPR 事實上是由設備部門負責管理的，而該小組的成員除了一位有管制背景外，其餘全數都是純粹的設備人員（我方慣稱為航電），這點與我方差異較大，但與我國前代系統的維護較為類似。

航管、航電不論誰為主體都各有優點，但專責專工的做法是值得學習的！

(十) EUROCAT 系統有些功能，如 FPCF，在兩方都有不合用的困擾，而決議也相同就是：不使用，亦沒有相關的替代 middle term conflict alert 方案。但相對的，對岸在東西向航路與南北向航路的使用高度上有其對應的處置，八成以上的交岔航路，其高度是交錯使用的，換言之，環境上已經濾除了大部分的潛在衝突，管制員幾乎可以高枕無憂。這點與本區身為一個輻向航路結構且為多區高度轉換中心的角色大為不同，因此，本區管制員對於 EUROCAT 所能提供的最大輔助能力，仍抱有相當的期待，如何利用 EUROCAT 工具來解決這些 Converging 風險也成為了未來 DPR 的重要課題。

尤其 FPCF、MAESTRO、MSTS 等工具，相較於對岸我方起步較早，若是能發展出色，相信會成為我們未來的優勢。

(十一) 航情安全警示系統（SNMAP）的相關功能，對岸使用至今大致滿意，惟有因為雷達信號分離現象而造成的短期衝突告警（STCA）較為惱人，至今問題仍無法完美克服。

## 二、通信與情報作業方面：

(一) 大陸的飛航情報單位不使用結合各類功能的 AIS 系統處理各類航空情報相關業務，而是以使用自行開發的「CNMS 航行通告自動化處理系統」處理 NOTAM，以「CACS 中國航空圖形系統」處理航圖製作。CNMS 系統以民航局空管局為一級中心，連線至各地區空

管局作為二級中心，再由各地區空管局連線至各省的空管分局與大都市的空管站為三級節點。其功能包括：報文處理、報文查詢、靜態數據維護、生成明語摘要、提取 PIB、用戶管理等。且有關單位在推動以 CNMS 系統平臺作為亞太地區的 AIP 資訊交換標準平臺。目前本區航空情報服務系統（AISS）飛航靜態資料庫與資料交換格式是依據歐洲航空安全組織（Eurocontrol）規範設計，故目前是以和歐洲航空安全組織交換靜態資料為方向；若未來大陸 CNMS 平臺成為亞洲區的情報數據交換中心，我方考量是否與其交換資料時，除了雙方飛航情報區邊界定義不同之外，亦會有資料格式問題。

(二) 大陸地區在航管作業上的飛航情報呈現，是以自行開發的綜合訊息顯示系統在每個管制席位旁的第三個螢幕上顯示相關的 FPL 與氣象資料，和本區採用在 ATMS 系統內啟動 AISS 系統用戶端的做法不同，但都能提供管制員查詢額外的天氣、飛報資料。

(三) 不合格報文過多的解決方式：前置處理系統 vs. DPR 參數修改

由於 Thales Eurocat 系統對於電報的審核非常嚴格，廣州於使用該系統之初，報文不合格數一天高達 12,000 份，比率高達 99%。不同於我方使用修改 DPR 參數設定的解決方式，他們研發了一套前置處理系統，讓所有航管相關的電報先經過此前置處理系統的過濾、修正之後，再行進入歐洲貓系統，於是讓不合格的報文數降到一天約 200 份的可接受程度。我方 ATMS 建置初期也有不合格報文過多的問題，經不斷修改調整 DPR 參數後，目前不合格報文數已降至每小時約 30 份，是飛航資料席人員可處理的報文數量，故我方不需利用前置處理系統進行 ATMS 電報過濾與修正。

(四) 飛航資料席位輪值人員：管制員 vs. 報務員

因考量管制員對航路、航點較熟悉的緣故，廣州歐洲貓系統之 FDO 席位是由管制員輪值，不同於我方是由通信報務員來輪值。

(五) 轉報系統：AFTN vs. AMHS

因大陸幅員廣大，系統設備的升級或汰換需全面、通盤地考量，因此對內仍使用 AFTN 自動轉報系統，尚未同我方進階到 AMHS。

(六) AIDC：

目前廣州和幾個相鄰的管制區域如：武漢、桂林、長沙、南寧、鄭州等皆使用 AIDC 交接管，減少了大量的語音通訊。但 AIDC 對於高度變化快速區域的交接管，實質的效用並不大，因此廣州方面考慮自行研發另一套適用於高度變化迅速地區的自動交接管訊息傳遞的機制。臺灣和廣州交接管的高度固定，所以極適合使用 AIDC，除可減少人工交接管步驟外，還可提升管制效率。我們雙方初步認為採 X.25 over TCP/IP 是為一可行的線路連結通信方式，至於雙方互相交換哪幾種 AIDC 訊息，需再視雙方系統及相互之需求進行深入討論及交換意見。

三、系統維護方面：

- (一) 相隔數十年首次與對岸航電通信界同業交流，才了解對岸航空電子通信業之進步的程度，大陸近 10 年來航空業的蓬勃發展帶動相關產業與人才之快速興起，以大陸廣大之航空市場納量，相關產業必然應孕而生，如同大陸自行建造之高速鐵路般擺脫歐美廠商之束縛，建立自己之設備與機制應是指日可待。
- (二) 中南空管局有自行開發的軟體系統，集合了設備監控、維修通告、故障報告、年度統計等功能，對於設備狀況的掌握與定期評估作業

十分有幫助，並可快速產生各類報表數據呈報。

(三) 備援系統部分：

中南空管局除以 Thales 公司 ATMS 系統為現上使用系統外，另以美國 Telephonics 公司開發的航管系統當做備援系統，該備援系統平時是處於運轉狀態，該局使用備援時機為當 ATMS 系統發生問題無法提供飛航服務、軟體更新或每 28 天 AIP 更新時，啟動使用備援系統接替主系統（Eurocat）；另外，若管制員要切換使用備援系統方式係於鍵盤上一指定按鍵連續按 2 下，螢幕即可切換顯示備援系統，方便管制員操作，這與我們未來採用獨立航管備份系統（IBAS）擔任 ATMS 的備援角色與以鍵盤互切模式是一樣的。

(四) 管制條出條部分：

中南空管局現使用的航管自動化系統是比我們目前這套系統要早的，因此在管制條出條功能上是可以選擇紙本出條或電子出條，這套系統在使用初期以紙本方式打印，為符合節能減碳及環保情況下逐步以電子管制條取代紙本管制條，但為考量系統發生緊急情況沒有電子管制條時管制員仍能管制飛機，故另外開發一套系統可讓管制員於在此情況下以手動方式打印紙本管制條，使衝擊飛航安全因素降至最低。以我們系統只有電子管制條的作業情況，若 FDP 發生故障致系統無法印出電子管制條時，在 40 分鐘內可由各席位本機內的管制條繼續作業；但若系統無法在時限內恢復，即須轉移使用 IBAS 進行作業。在此作業情況下，除了對管制員做紮實訓練、提升系統運轉使用率外，我們亦利用 ATMS 的 FEED 介面取得 FDP 失效當時 6 小時內的 inactive 飛航計畫資訊，作為一種電子條的備援機制。

(五) 軟體與 DPR 更新部分：

據該局表示歐洲貓系統在使用初期，每當 28 天的 AIP 生效更新或是軟體更新，均採用 Thales 公司建議席位隔離(Isolate)方式進行，在經過多次使用下覺得這種方式並非很好方式，每次上版均須對部分設備進行網路隔離，除了耗時外，長期使用對網路連接點亦造成損壞，且對執行上版人員提升了上版時的風險。為解決此一問題，目前上版方式係使用備援系統機制，目前我們亦採用 Thales 所建議的隔離方式進行未來每次上版的程序，是否應增加備援系統上版的程序尚待討論；另外，每次上版前均會有一套還原程序，可避免上版不成功情況下均能恢復至原版本。

(六) 維修人員教育與訓練：

中南空管局通信導航監視部培訓人員主要依靠中國民用航空局下發的《民用航空電信人員崗位培訓管理辦法》進行，所在部門組織人員的培訓；電信人員每年至少應當進行一次複習培訓和考核；培訓方式：包括教員培訓、廠家培訓、視頻培訓、外送院校培訓、外送培訓機構培訓等多種方式，新進人員初次上席位培訓的時間不小於 240 小時，單位的培訓時間不小於 40 小時/年，多單位的培訓時間不小於 60 小時/年。依據中國民用航空局下發的《電信人員執照管理規則》，大陸地區的航電技術人員亦有證照制度，申請、考核、頒發、註冊和認證都有詳細的規定，空管局等使用單位對技術人員也進行月度和年度考核。



## 陸、 建議

- 一、與大陸交流尤其是使用 Thales 公司 ATMS 系統，雙方設備相同，雙方操作、維護人員溝通於文字、語言上溝通並無隔閡，於經驗上大陸較我方先行使用數年，所累積之經驗若能溝通傳授分享，對兩岸飛航安全有極大之助益，對臺、陸雙方是雙贏之勢。此次參訪涵蓋層面較大，時間上較不容許雙方就技術上做進一步的交流，但雙方在 ATM 轉移、AIDC、DPR 等方面均建立了聯絡窗口，日後可透過電子郵件等管道聯繫相關事項，並可就 DPR 參數調整等議題進行較深入的討論，對我方系統移轉頗有助益。並建議將兩岸人員交流定型化，與各類飛航服務單位建立聯繫管道，甚至可考量派員至大陸如航空學院參加中、短期訓練，作為我方作業之參考。
- 二、大陸地區航電技術人員有證照制度，中國民用航空局下發了《電信人員執照管理規則》，對執照的申請、考核、頒發、註冊和認證均有詳細的規定，除了電信人員各類執照考核之外，並有人員激勵機制（如加津貼作為獎勵），此點值得我方進行更進一步了解，觀察研究其執行成效是否適於我方環境及可學習之處。
- 三、中南空管局有專職軟體發展的單位，專注於發展與維護航管相關業務所需的軟體。我方採用的各類系統常在不同時間由不同承商建置，偶有系統介面間的不相容狀況，也須由維護單位自行建置前置處理器或測試工具以利各系統順利運行。建議可考量以任務編組的方式集中各領域具研發能力的人員，將有助於增強自行建置系統與介面工具之能力。
- 四、大陸近 10 年於北京、上海及廣州新建航管中心及塔臺，廣州區管中心及塔臺之硬體建設、設備規模及員工福利設施等，均令人留下深刻的

印象，但相關後勤支援，如清潔、植栽、房舍之維護、膳食供應、交通車及水電費等，亦花費相當人力及經費，以確保運作正常；本總臺南、北部飛航服務園區將於 100 年正式啟用，相關經費應合理，以提供同仁舒適優質之工作環境。

五、廣州白雲塔臺管制室最外圈設有地面較低的維修通道，設備的維修門均開於維修走道側，維護人員可利用維修通道進行各項工作，而不干擾內圈的管制作業。未來進行塔臺工程時可參考此種塔臺管制室的樓面設計，對管制員與維護人員均能提供更優良的作業環境。