

出國報告（出國類別：其他）

大陸鄰區航管業務協調

服務機關：民航局/飛航服務總臺

姓名職稱：顧孝麟 飛航服務總臺管制員

派赴國家：中國大陸—廈門

出國期間：民國 100 年 10 月 24 日~10 月 27 日

報告日期：民國 100 年 12 月 2 日

提要表

計畫編號				
計畫名稱	大陸鄰區航管業務協調			
報告名稱	大陸鄰區航管業務協調			
出國人員	姓名	服務單位	職稱	職等
	顧孝麟	飛航服務總臺	管制員	七職等
出國地區	中國大陸-廈門			
參訪機關	廈門空中交通管理站			
出國類別	<input type="checkbox"/> 實習(訓練) <input checked="" type="checkbox"/> 其他(<input type="checkbox"/> 研討會 <input type="checkbox"/> 會議 <input checked="" type="checkbox"/> 考察、觀摩、參訪)			
出國期間	100年10月24日至10月27日			
報告日期	100年12月2日			
關鍵詞	飛航服務、空域、區管中心、近場臺、塔臺、教育訓練、新系統			
報告書頁數	33 頁			
報告內容摘要	兩岸定期航班開通以來，雙方業已訂有定期之交流及聯繫協調機制，本年度持續過往相互觀摩、學習之良好經驗，並由民航局與飛航服務總臺相關航管、航電人員共同組團，赴廈門與陸方針對現行飛航作業、航管自動化系統及人員訓練等議題進行意見交流，作為我方政策規劃之參考，並期爾後雙方合作之順遂，共同提升兩岸航班之飛航安全與品質。			

目 錄

壹、目的.....	02
貳、行程.....	03
參、參訪單位介紹.....	05
一、民航廈門空管站區域管制室.....	06
二、廈門進近管制部門（近場臺）	11
三、廈門進近管制部門（塔臺）	18
四、管制有關的其他事項	23
五、廈門航管自動化系統介紹.....	24
六、其他	30
肆、心得.....	32
伍、建議.....	33

壹、目的

兩岸定期航班開通以來，雙方業已訂有定期之交流及聯繫協調機制，本年度持續過往相互觀摩、學習之良好經驗，由民航局與飛航服務總臺相關航管、航電人員共同組團，赴廈門與陸方針對現行飛航作業、航管自動化系統及人員訓練等議題進行意見交流，作為我方政策規劃之參考，並期爾後雙方合作之順遂，共同提升兩岸航班之飛航安全與品質。

貳、行程

	參訪日	行程
Day1	2011/10/24(一)	由金門出發至廈門
Day2	2011/10/25(二)	參訪廈門空管本部大樓，先由陸方簡報廈門空管業務基本概況(歷史沿革、組織概況、主要職責、管制範圍、航線、管制架次及航行量預測等)，後參訪塔台及進近管制。
Day3	2011/10/26(三)	參訪廈門空管本部大樓區管中心、氣象中心與情報中心。
Day4	2011/10/27(四)	由廈門返回金門回臺灣





廈門空管的標語



(右方為陸方代表)



(我方代表)

參、參訪單位介紹



所有的管制單位都在這棟大樓裡

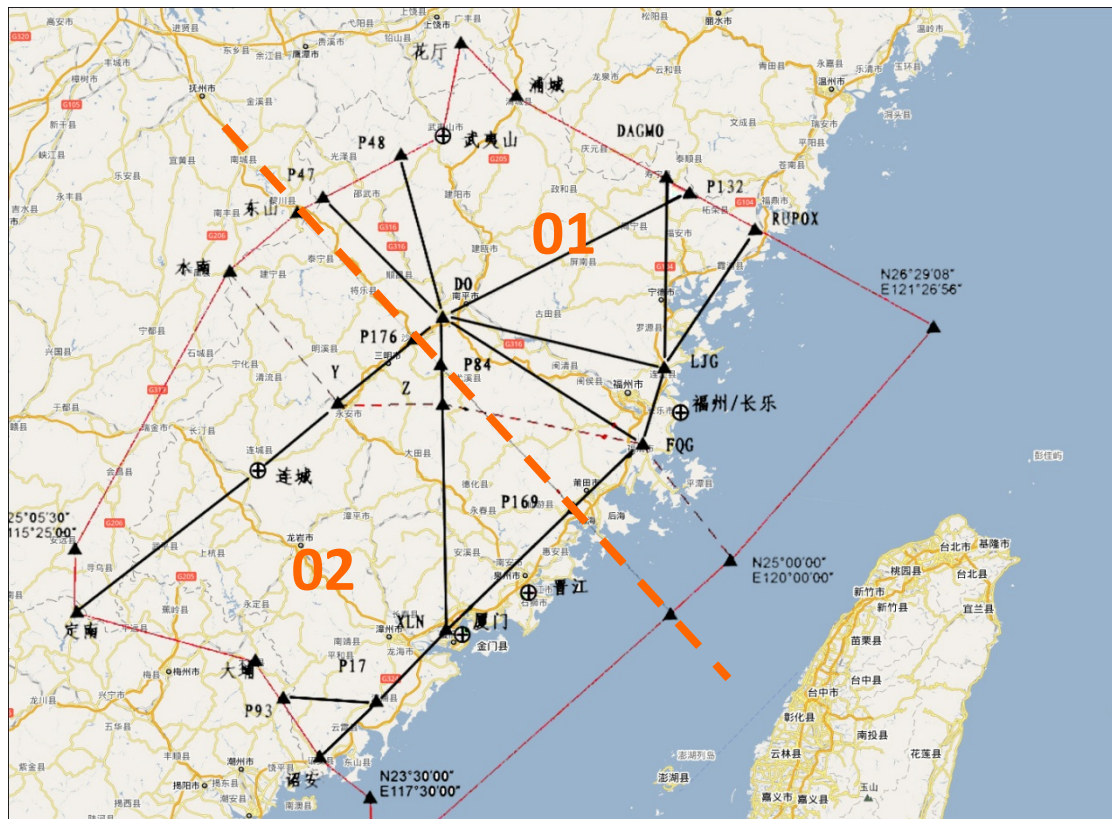
廈門空管全名為民航廈門空中交通管理站，其前身是民航廈門航務管理站，成立於 1988 年 10 月 22 日，2007 年正式更名為“中國民航廈門空中交通管理站”（簡稱“民航廈門空管站”），轄下有辦公室、黨委辦公室、管制運行部、技術保障部、氣象臺與後勤服務中心等部門，管制運行部下則有廈門區域管制、廈門進近管制(即廈門近場臺)、與廈門塔臺管制；廈門進近管制與廈門塔臺位於同一樓層 6 樓。

一、民航廈門空管站區域管制室（廈門區域管制中心）

（一）管制空域

區域管制室隸屬民航廈門空管站管制運行部，管制空域東西長 350 公里、南北寬 400 公里、面積共計 14 萬平方公里，基本上覆蓋了福建省範圍；北接上海區管中心，南連廣州區管中心，西銜南昌管制區，東鄰臺北飛航情報區，是華東地區南北重要空中通道，也是貫通臺灣海峽和港澳、東南亞地區的空中橋樑。

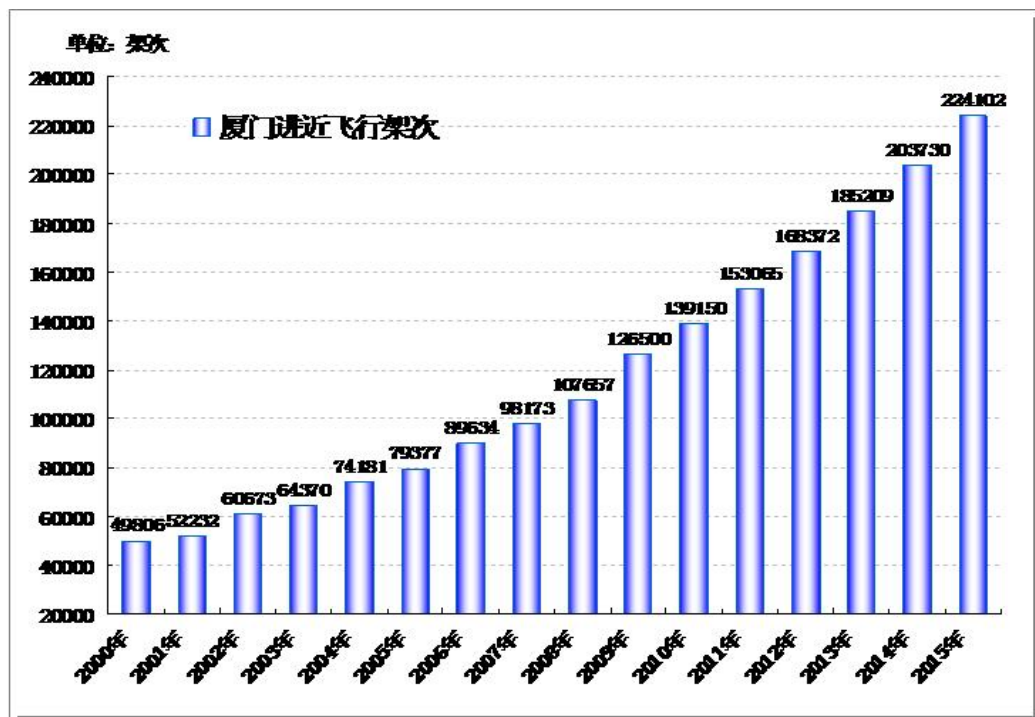
區域管制室總共管制國際、地區航線 2 條(A470、B221)；國內幹線 5 條(H22、H21、H2、H18、H25) 以及國內臨時航線 1 條，空域高度上限為 7800 公尺(不含福州進近管制 6000 公尺以下，與廈門進近管制 4500 公尺以下之空域)，區域管制則劃分成兩個扇區 (Sector)，分別是位於北半部的 01 扇區與位於南半部的 02 扇區。(如下圖)



區域管制室管制空域與扇區 (Sector) 劃分示意圖

（二）管制架次

廈門區域管制由 2006 年的每年 255463 架次(平均每日 700 架次)，成長到 2010 年的 313041 架次(平均每日 858 架次)，4 年之間成長了 20%；預計 2015 年全年將增加到 488167 架次，增長速度不可謂之不快，因此廈門空管站預畫未來再增設兩個扇區，以因應日後繁忙之航行量。



廈門進近管制由 2000 年至 2010 年實際管制架次及未來預測

(三) 席位配置

區域管制室是由帶班管制員負責管理整個班務正常運作，即如本區之班務督導，其轄下的席位則有區域指揮席、區域監控席、區域協調席及流量管制席。

區域管制室其轄下管制空域目前劃分為兩個扇區，分別是與上海管制中心及南昌管制中心有交接管業務的 01 管制扇區，以及與廣州管制中心有交接管業務的 02 管制扇區。每個扇區各配置有三名管制員的作業席位(包含如區域指揮席、區域監控席、區域協調席)，每個席位其工作內容說明如下：

- (1) 區域指揮席：負責雷達管制作業。
- (2) 區域監控席：負責監控和協助區域指揮席。
- (3) 區域協調席：負責資料抄收與傳遞及協調任務，工作內容類似台北區管中心資料席。
- (4) 流量管制席：僅在實施流管時，才配置人力負責頒發管制機場起飛航機的放行許可。

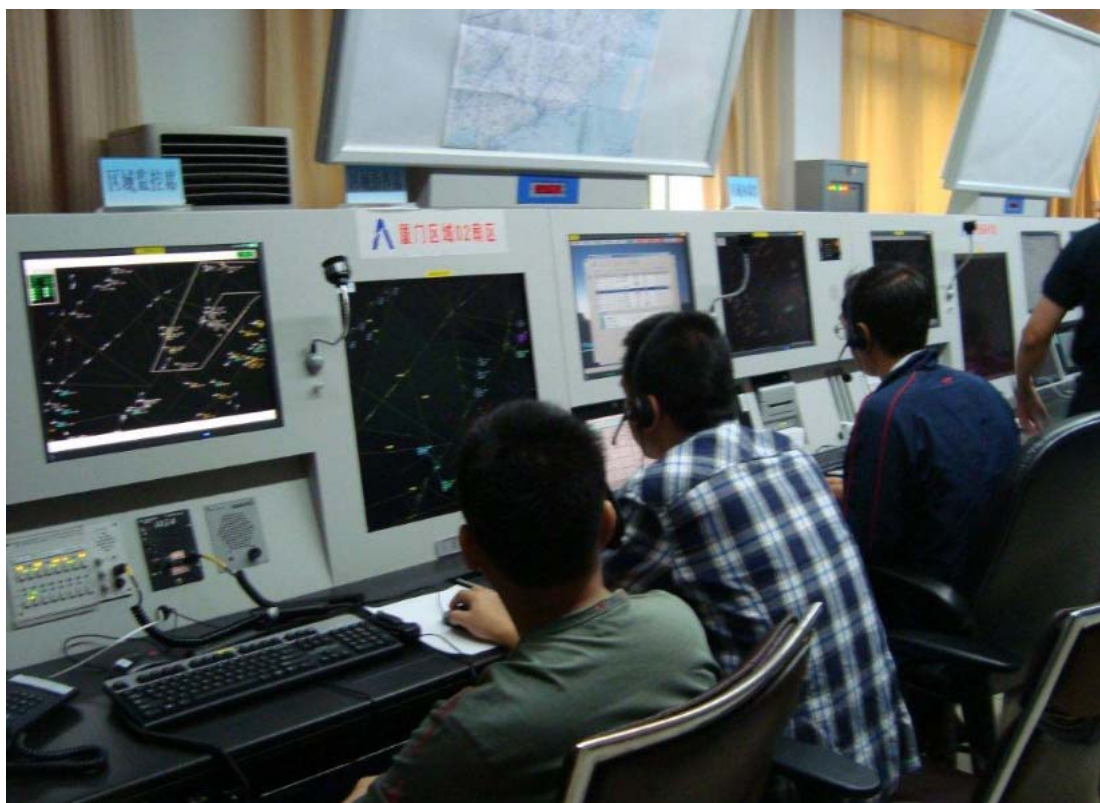
以上前三席皆由雷達管制員輪值，但與臺北區管中心不同的是，輪值指揮席與監控席的管制員，兩人的年資相加必須滿 5 年，其目的在以管制經驗彌補管制技巧的不足，達到維持飛安之雙保險作用。

（四）席位裝備

廈門空管站區域管制室與上海管制中心使用相同廠商 THALES 的航管自動化系統但是 THALES 所設計的 FDP 系統裝備不符合使用需求，因此區域協調席（本區稱資料席）所使用的資料處理軟體，係徵詢過管制員的意見後，由民航局轄下之電子設備研究所自行研發設計裝配使用。

雷達螢幕廠牌為 BARCO，DVCSS 則為 FREQUENTIS 公司的產品，均與本區航管單位所使用之裝備相同。惟值得一提的是，01 管制扇區與 02 管制扇區席位中間設有一備份席位，亦係使用由大陸電子設備研究所自行研發之系統。

註：廈門空中交通管理站是大陸第一個成立的獨立的空中交通管理機構，1988 年 10 月下放給廈門市人民政府經營管理並定位為事業單位，隸屬民航福建省管理局管理，為正處級單位編制，1993 年 10 月升格為副廳級單位，1996 年 10 月又因晉江機場通航，再把新組建的民航晉江管理站再歸其管理。目前該站職工約 400 多人，其中專業技術人員 200 多人，具本科以上學歷者佔職工人數 70%。



區域管制室現場（左上較小螢幕為其自行研發之備份，功能近似原廠）

← 开始 上一份 下一份 最后 打印 退出

行时段	2011-10-24 20:00 至 2011-10-25 20:00		类型	区域进程					
班号	应答机	机型	机号	机载设备	起飞机场	降落机场	航线	计划时间	实
A3666	A0261	A321	B02607	SDH1PW/S	高雄	厦门		24 23:00	24
A0487	A0154	B738	B5388	SDG1W/S	泉州	长沙		24 23:10	24
A0296	A0353	B757			上海浦东	厦门		25 01:30	24
A4763	A0157	B738	B5351	SGED1PW/S	厦门	桂林		24 23:00	24
A8170	A5637	B738	B5389	SDG1PW/S	北京	厦门		24 22:55	24
A8815	A5056	A320	B6120	SDH1PW/S	上海虹桥	厦门		24 23:00	24
A8117	A0160	B752	B0568	SDG1PW/S	厦门	北京		24 23:05	24
A8543	A0740	B738	B5459	SDG1W/S	泉州	舟山		24 23:15	24
A8625	A0730	B738	B5563	SDG1W/S	厦门	杭州		24 23:05	24
A7321	A0161	B738	B5117	SDH1PW/S	厦门	鄂尔多斯		24 23:00	24

CXA8170		Z	P21		
B738	A5637	0110	0115		
ZBAA	ZSXA				

資料處理（亦為自行研發）

（五）輪班方式

區域管制室現有管制員 55 人，平均年齡 30 歲，其中含尚未取得執照，在職訓練之 6 名新人，為方便排班，所有管制員分成三組，每組約 16 名成員。

每日分早班、中班、晚班、與夜班，早班 0800-1130 輪值，中班 1130-1600 輪值，晚班 1600-2200 輪值，夜班 2200-0800 輪值。早班與晚班為同一組之組員，2200 時之後的夜班，由晚班組員中留下 5 人輪值。

席位會依航情現況而彈性調整，如 0800-1900 時段因航情較忙，01 扇區與 02 扇區兩個席位全開，1900-2000 時段，則因航機不多，合併為一個席位。

每組成員於上席位前，由各組下班與上班的帶班管制員先行交接，然後再由上班的帶班管制員，在簡報室向同組的管制員講解、說明及提醒值班時需注意的重要事項（BRIEFING）。而其在席位上設有錄音設備，專錄現場席位間所有的聲音，故交接時所講的或是上席位的閒聊，都會被收錄進去，原本計畫各個席位放置攝影機全時監控，但怕管制員抗拒尚在研究中。

廈門空管站管制員值班時數以實際上崗（實際輪值席位）時間為計算標準，下席位休息時間則不予計算，平均上崗 1 小時 30 分，休息 30 至 45 分鐘。

(六) 值班時數

區域管制員平均每月值班時數為 100 小時左右，因值班數為實際上崗時數，換算成臺北區管中心的值班時數約為 150 小時。

上崗時數的確認方式，亦是由大陸自身科技研發團隊所自行研發的指紋辨識系統來確認及計算，即廈門區域管制室的管制員，在上席位前與下席位後，必須到帶班管制員席位旁的指紋機辨識指紋，指紋資料輸入確認無誤後，由電腦紀錄報到與報離時間(SIGN ON/SIGN OFF)，除可計算、累積上崗時數外，帶班管制員得視報到與報離情況，再次提醒管制員輪值班務時所需注意的事項，同時解說在其休息這段時間所發生的特殊狀況，並宣導新發布的重要事情。

下圖中方塊視窗顯示指紋確認系統，而背景則為資訊系統即晉江地方或其他管制單位的相關資料或即時情資，該系統亦為大陸自身科技研發團隊所研發。

各席位均配置有指紋辨識機器及系統，其最大的作用在於夜間，不定時會在視窗中出現提醒訊息，當訊息出現時，則需在適當時間內按捺指紋以消除警示，用意自然為提醒夜班同仁需時時警戒、莫睡著，萬一在容許時間內未按捺指紋，則系統發出警示並連絡另一管制員，互相提醒對方，以止航機無人服務之窘境。



運行管理系統（中間視窗為指紋確認系統）



大樓另一端即為進近管制部門（大紅布是廣告有營利收益的）

二、廈門進近管制部門（近場臺）

廈門進近管制部門位於該建築物（亦即塔臺）之6樓，與塔臺管制同處一室，惟塔臺管制位於視野良好的第一線，進近管制位於塔臺管制後方第二線，雙方位置因為緊鄰在一起，協調事情非常方便。



管制枱後面即為塔臺管制

廈門進近管制由地面到4800米，4800米以上至7800米則由廈門區域管制中心管制，7800米以上則由上海區管中心接管，主要管制方式為雷達管制。

廈門進近管制的管制員上席位前也有簡報制度，可惜未能親眼目睹，因塔臺、進近與區域管制上班時間皆相同，無法得知其簡報方式如何行之，簡報室現場就如照片所示，簡報室稍嫌小了點，如果所有接班的管制員與行政督導或其他人員一起執行簡報，空間就顯得擁擠了。



塔臺最前方為塔臺管制員



進近管制位於塔臺管制正後方，管制員左邊紅點即為指紋機



位於管制室樓下之塔臺簡報室

（一）席位配置

在進近管制裡，每一個班皆有4個席位，雷達指揮席、協調席、監視席及主任席；雷達指揮席負責管制離到場航機。協調席則負責穿條子並接聽電話，其功能上有如臺灣的資料席。監視席則專一的只負責監聽指揮席與飛行員相互間的無線電通話，功能上有如我們的協調員席。主任席則如同我們的督導席。

（二）輪班方式

工作時間為三班制，早班為0800L-1630L，中班為1630L-2200L，夜班則為2200L-0800L；夜班人員原則上由部分中班同仁繼續留下來值班。

廈門本身不大，所有的管制員皆住在離機場不遠的地方，故上班不會浪費太多的時間，大都能在30分鐘內抵達上班地點。

（三）值班時數

管制員上班的基本時數為每月125小時，125小時指的是真正上席位時間，即下席位休息時間並未計算在內，所以若以上一個小時休息30分鐘來換算，每月每個管制員上班的時間最少也要接近190小時。

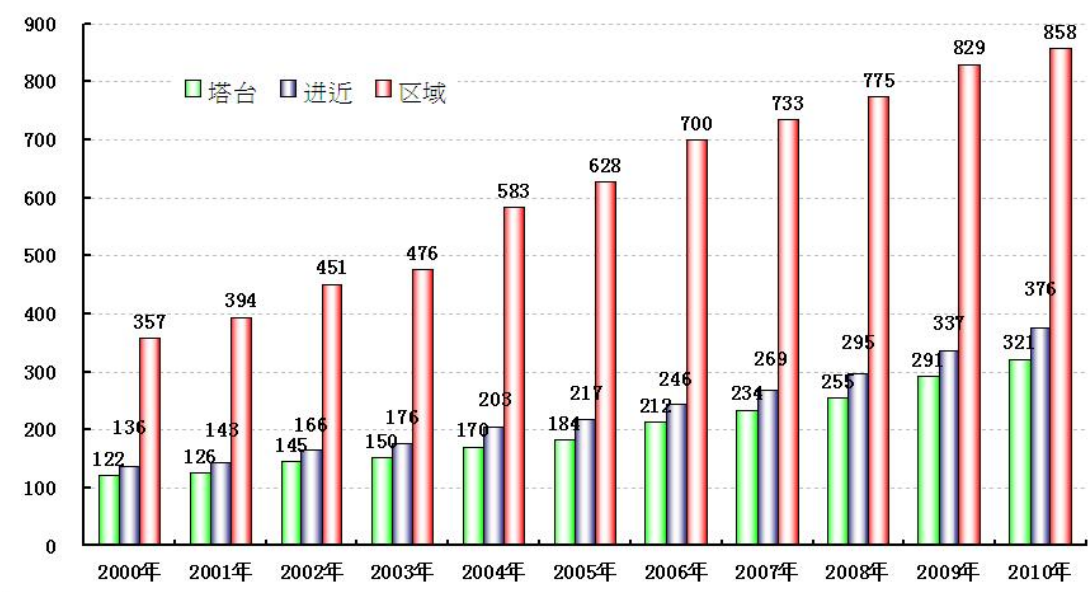
管制員上下席位必須在指紋機上按指紋，以做為到班憑據並用來計算每月管制鐘點費。並有管制加給的發放制度，惟管制員只有上席位時間內才能領管制加給，管制員加給共分5級，最高的是第5級，最低的是第一級。

管制員拿的薪水算法與我們有雷同之處，除了管制加給外，另外也有基本薪資，根據楊部長的說明，第5級管制員每月約可拿人民幣約10000左右，以當時的匯率約相當臺幣50000元，年終獎金約可拿1個月，在廈門各行各業中，並不是特別高的，尤其當房價與物價炒得那麼高的情況下，收入就相對的變少了。

(四) 管制架次

廈門進近管制架次由2004年的每日203架次逐年增加，到了2010已經增加到了每日376架次，七年間成長率約85%，同時間區域管制則由583架次增加到858架次成長率約47%，塔臺則由170架次增加到321架次成長率約88%，航機架次成長頗速，如果航行量的消長與一國經濟成正比的話，可以看出這段期間中國大陸經濟也是蓬勃發展的，另外由其對2015年廈門進近管制航行量的預估可以看出，如果正確的話，2010年139150架次，2015年224102架次，5年後仍有61%的成長，該預估正確與否，暫不下定論。

民航厦門空管站2000-2010年日均保障架次统计



廈門空管10年管制架次統計表

(五) 席位裝備

廈門空管管制員使用的航管系統名稱爲NEW MEN 2000型系統，塔臺/進近皆使用此一系統（區域管制亦有使用），此系統是由中國國家科學院第28電子研究所自行研發出來的，與上海管制中心所使用的系統不同(上海使用的系統與我們的ATMS一樣)，經詢問使用效果如何，當班管制員表示雷達幕顯示稍嫌不夠穩定。



NEW MEN 2000型系統

雷達訊號來源也是採多重雷達訊號，同一時間每一區提供4座雷達訊號供系統使用，故螢幕上的信號也是多重雷達MOSIAC信號，不管實習席位或指揮席，並沒有人工管制的程序。

廈門空管除使用NEW MEN 2000型系統外，亦仍使用管制條管制，印條機與我們的IBAS印條機一模一樣，另外他們所使用的通信系統則也與我們的DVCSS一模一樣，連管制室內的置杯架也大致雷同。



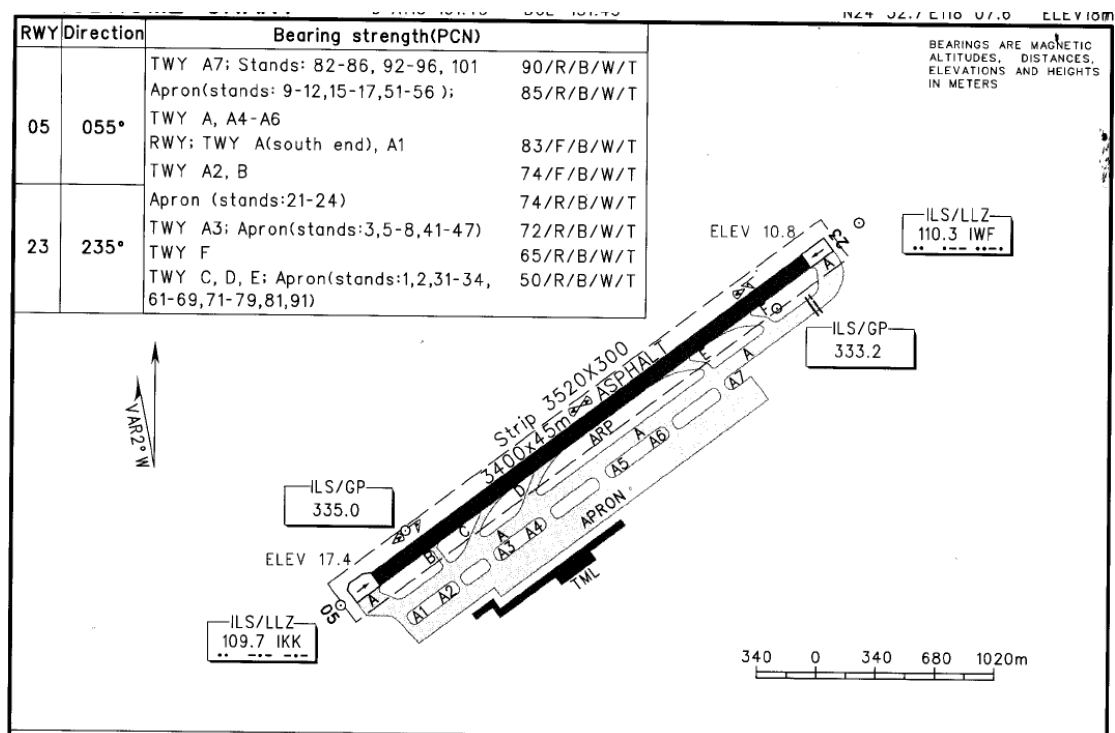


印條機與我們的IBAS印條機一樣



是否有雷同之處

三、廈門進近管制部門（塔臺）



廈門機場跑道全長3400公尺，每日航班架次約450架，由於航行量以15%之年成長率持續增加中，現行50~60個停機坪將無法應付未來成長之航行量，陸方雖欲規劃增設停機坪，惟仍有土地取得不易之問題待解決，這與我方遭遇的困難相同。



在參訪期間，機場附近有工程在進行中，陸方表示因機場附近是精華地段，取得土地困難，然而在航行量急速成長下，不只是停機坪不敷使用，連旅客之車輛亦無處可停，因而使機場週邊交通更形惡化。

陸方解決之道，係在機場附近廣大的造景區（噴泉造景）之下，挖地下三層做為停車場，俟停車場建造完成，再重新將噴泉造景建在地面以美化環境。





塔臺無法目視之停機坪，其後推由航空站負責

下面略摘塔臺運作諸事項：

(一) 標線、指示牌及燈光：

標線、指示牌由航空站負責劃設及維護，燈光之啓閉亦由航空站負責。由管制員根據燈光啓閉標準告知航站人員何時應啓閉，並告知能見度、終昏或始曉等各項影響燈光強度之條件及數據，由航空站自行調整強度，管制員僅負通知之責。

(二) 航空站與塔臺之工作協議：

由於塔臺無法目視航空站之全貌，甚至無法目視所有的停機坪活動，而塔臺並未裝置場面雷達設備，故其不足部分，由塔臺與航空站簽訂工作協議書。在塔臺無法目視之停機坪，若航機需後推，並不向塔臺申請，而由航空站地面車輛將航機後推至塔臺可目視之位置後，才向塔臺申請滑行，至於其後推過程中，與其他滑行中航機、地面活動車輛之安全隔離，一概由航空站負責。

(三) 裝備：

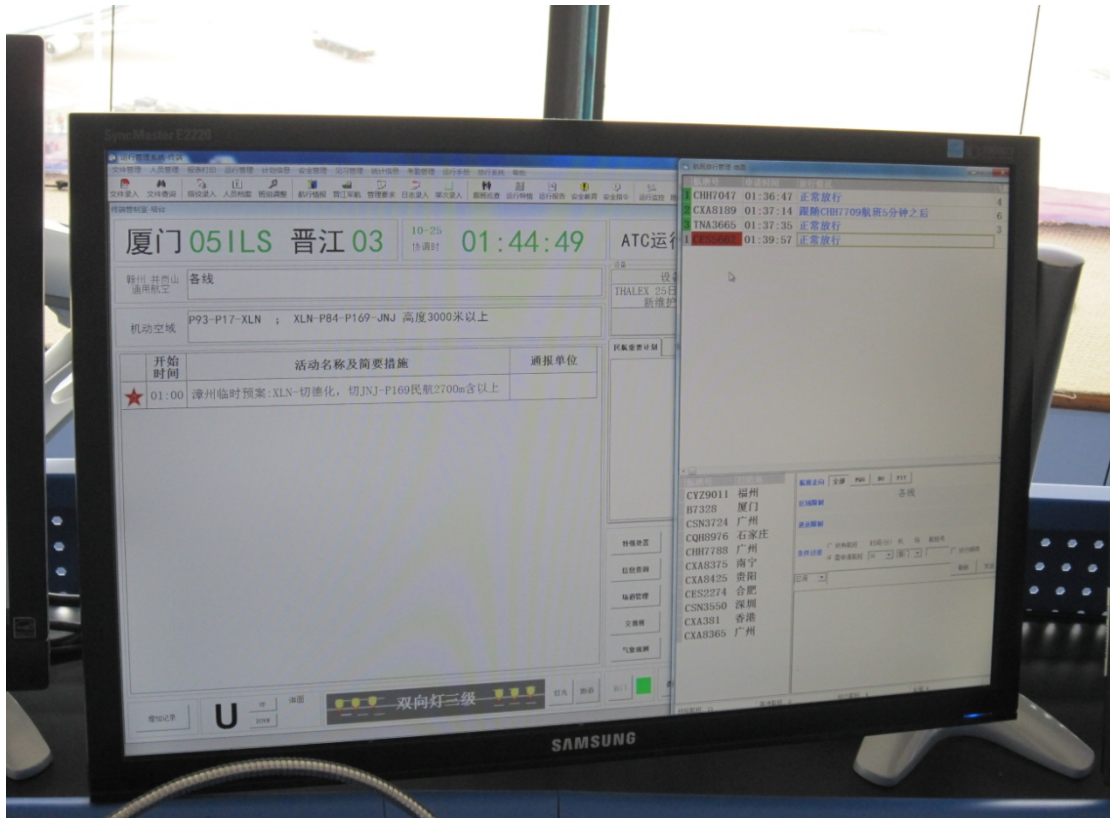
1. 一航設備：除雷達顯示器外，一般塔臺應有之風切警示系統等，設備齊全。
2. 空中運行管理系統：該系統是由中國自行研發之系統，名稱爲「運行管理系統」，係由管制員自行研發，已上線服役3至4年，簡單介紹該系統在塔臺上之運用：

- (1) 對內：廈門機場內航班申請許可訊息、待起降航機訊息，供廈門塔臺及廈門近進間瞭解對方之航情，以在離、到場航情上，做最適安排。
- (2) 對外：含福建省各地區之機場使用跑道及流量管理訊息，其他機場之使用跑道、跑道關閉或開放及特殊情形。
- (3) 功能：
 - A. 訊息交流：

對外可知鄰近機場天候及航行量之特殊狀況，以便得知本機場與鄰近機場間支援可能性。

對內則做為廈門塔臺、廈門進近及廈門區域中心間各項訊息之交流，將一些必要訊息顯示於顯示幕上，可減少協調及通話量。
 - B. 人員管理：

此系統兼具資訊傳遞及人員管理功能，有別於廣州所使用的流量管理系統，本系統專屬於廈門地區專用，廣州之系統對人員管理方式為人員上席位前須登入系統，以便計算值班時數及管制航班之架次；廈門系統同樣可計算人員值班時數及管制架次，據以計算績效及值班費用，不同處在於其結合指紋登錄方式，故外加一項功能，有鑑於近來美國發生管制員夜間值班時睡著，致航機無法聯絡事件，本系統會定時跳出視窗，人員須按指紋以使視窗消失，若未在第一時間按下指紋，系統會發出警示音，若仍未按下指紋，系統會將該訊息傳至其他相鄰航管單位，以便其他航管單位可派人員支援該席位，再者，未於規定時間內按下指紋之管制員，系統將再動扣除該小時之工資。經詢陸方人員，如此嚴謹之管理方式是否會遭致人員反彈，其表示反彈聲浪原本很大，但在美國發生管制員睡著而成為全球知悉的事件後，大家都瞭解事態之嚴重性，並願意以飛安為優先考量。



運行管理系統(顯示鄰近機場資訊)



運行管理系統 (顯示本機場起降航班資訊)

(四) 席位配置：

1. 協調席（資料席）：此席位相當於我方之資料席，負責與近進申請許可及頒發許可予航機，目前機場許可頒發不採用語音頒發，而採資料鏈結方式，故飛航至廈門機場之航機皆需具備資料鏈結功能。
2. 機場管制席：負責頒發航機起降許可之席位，其可根據雷達顯示器得知進場中航機位置，據以放行起飛航機。
3. 監管席：此席位功能與我方之協調席類似，係於機場管制席旁全程守聽無線電，由機場管制席負責頒發起飛及降落許可，監控席協助檢視管制員許可及航機覆誦之正確性，並協助監控進場航機與地面航機之隔離。
4. 輪值資格限制：
 - A. 監管席：輪值此席位之管制員須取得管制員資格一年以上，方可輪值，此席位之功能雖與我方之協調席任務相仿，但是由所有符合條件之管制員排班輪值，並非由特別身份之人員輪值。
 - B. 監管席與機場管制席：監管席與機場管制席皆為合格之管制員，唯兩者共同執行航機放行之任務，其限制為兩者年資合計須超過5年，方可共同執行此二席。

(五) 每日航情講習：

在每日執勤前，會講解當日之特殊狀況；執勤完畢後，會立即討論當日管制遭遇的情形，若認有管制或引導待改善之處，除口頭講解外，亦會將當時之錄影調出來，讓管制員模擬重行引導。故若當天班務有違規情事或有違規之虞的情形發生，當天即會進行案例研討，立即進行改善。若有需要，亦會將管制錄音重行播放，讓人員練習重新引導。

四、管制有關的其他事項

管制員來源與臺灣不同，並非由國家舉行全國性招考，其中來源之一而是由全國4所專門訓練管制員的大學中挑選，這四所大學分別為位於天津的中國民航大學、位於南京的航空大學、位於四川的民航飛行學院與位於廣州的廣漢大學，學員經過挑選後，再經18月席位實作(OJT)，通過實際評估後才可以成為正式管制員。

管制員的年齡平均在40歲以下，蓋因一般的管制員到了40歲以後，就會想要轉到行政辦公室而脫離第一線，原因除作息正常及不嗜加班等原因。

另廈門空管的空域與軍方的空域毫不衝突，故其管制航機時受軍方干擾幾乎沒有，甚至平時管制的航機中軍機也佔很小的比率，故管制員只要專注在民航機

上就可以了，而軍機在民航機間穿來穿去的情況亦較不容易發生，對於飛航安全的保障當然有極大的幫助，這點應該是讓臺灣的管制員羨慕加忌妒的，至於軍方的訓練空域如何規劃，因不便詢問而作罷。

40 歲以下的管制員，每兩年體檢一次；40 歲以上的管制員，則需每年體檢一次。

管制員每年可申請非強制性的國內隨機觀摩兩次，國際線則不允許。

管制員每年必須參加複訓課程 40 小時，其中理論課 10 小時，模擬機操作 30 小時，而此 30 小時，陸方表示是每人實際在模擬機上操做之實際時數，並不將其他人操作時，在旁觀摩之時數計入，故為十分紮實而充分之訓練時數。複訓教材另由管制員組成的學術團隊研擬。

女性管制員佔其 20%，並限定其名額，主要原因是女性管制員大都會經歷懷孕，而於懷孕第七個月開始及哺乳期一年起於僅能排白天班，為免班務調動上的不便而限定女性員額。

五、廈門航管自動化系統介紹

（一）空中交通管制自動化系統（Air Traffic Control Automation System）

廈門航管系統是採用中國電子科技集團公司第二十八研究所南京萊斯信息技術股份有限公司（以下簡稱萊斯公司）產品及設備，萊斯公司按照 ICAO 規範和中國民航標準，運用國際上廣泛使用並得到公認的設計理念，成功地研制了萊斯空中交通管制自動化系統（牧羊人-2000），具有自主知識產權。系統平台選用有口碑品牌商品，應用軟體經過多年多現場運行考驗和校飛驗證，實踐證明系統技術成熟，穩定可靠，能用於擔負日常管制值班任務。

萊斯空管自動化系統已通過了空管權威機構組織的軟體質量第三方測試，首家獲得中國民航空管局頒發的產品使用許可證，其典型系統在青島、長春等機場擔負管制值班任務。

1. 系統組成：

系統由監視前置處理機（SFP）、通信處理機（DCP）、監視數據處理機（SDP）、飛行數據處理機（FDP）、日誌記錄服務器（LRF）、數據記錄服務器（DRF）和直通雷達處理機（DARD）等組成，通過三條本地網與各席位互連。

系統設有區域管制席（ACCP）、進近管制席（APCP）、塔台管制席（TWR）和主任管制席（SP），管制員利用這些席位執行空中交通管制任務；系統還配有飛行數據操作席（FDOP）、系統監控席（SMP）、雷達質量監視終端

(RQSF)、數據庫管理席(DMP)和技術主任席(TSP),用於飛行數據操作、數據庫管理、系統監控和系統維護。系統規模可根據需求調整和擴充。

2. 系統特色：

- (1) 核心技術成熟：現場校飛驗證，其多雷達數據融合處理技術達到了國際先進水平。
- (2) 自動化程度高：採用自學習知識庫技術，飛行電報識別率、雷達航跡與飛行計劃的自動相關率達到 99%以上。
- (3) 貼近管制需求：產品符合中國民航空中交通管制規範，注重人性化設計，界面清晰，操作簡單。
- (4) 產品性價比高：產品整體技術水平接近或達到同期國際先進水平，產品、備件、維修價格低於進口系統。
- (5) 優質快速的售後服務：廠家提供全生命週期的技術服務，維修服務響應及時，升級、擴充方便、快捷。

(二) 空中交通管制自動化應急/備份系統(Air Traffic Control Automation Emergency/Backup System)

應急備份系統是民航各級空管中心擔負值班的空中交通管制自動化系統(簡稱「主用系統」)的熱備份系統，安裝在主用系統機房內，與主用系統並行運行，共享信息資源、管制席位設備。當需要時，能原地快速切換，將應急備份系統轉為值班系統。應急備份系統在功能、性能、人機界面方面，與主用系統保持一致。

萊斯空中交通管制自動化應急備份系統是國內首家通過空管局第三方測試認證的自動化系統，也是首家獲得空管局通信導航監視設備正式許可證的應急備份系統。

1. 應急備份系統結構：

- (1) 三個共享：共享信息資源、共享通信資源、共享管制席位設備；
- (2) 二個獨立：獨立的數據處理、獨立的本地網絡；
- (3) 一個統一：統一的系統時鐘。

2. 系統特點：

- (1) 與主用系統並行運行，互不影響，具備完善的管制自動化系統功能，在功能、性能上與主用系統相當；
- (2) 管制界面和操作模式與主用系統保持一致，可提供多種系統風格的人機界面，包括 Thales、Telephonics、Lockheed Martin、Raytheon、Selex 系統等，對不同的主用系統可選用相應風格的人機界面，切換後不會引起管制員視覺突變；
- (3) 採用經過實際管制環境驗證的專用共享器，通過一鍵切換，可實現 2048x2048 的大屏幕顯示器和進程單打印機的共享，切換時間小於 1 秒；
- (4) 可提取主用系統輸出的信息，保持與主用系統的一致和同步；系統結構清晰，維護方便，容量和接口均具有良好的可擴充性，可隨主

用系統的升級和管制要求的變化而擴充，還可根據用戶需要增加主用系統沒有的新功能。

(三) 雷達信息顯示終端(Radar Data Display Terminal)

雷達信息顯示終端 RDDT 是空管自動化處理系統的一個微縮版，以少量的設備引接 1~4 部本地/遠程雷達信息，通過航蹟處理、衝突計算，為管制人員提供雷達航蹟動態顯示和安全告警指示。適用於軍民航小型機場空管中心和機場塔台管制室，亦可作為主用空管系統建設之前的過渡空管系統。

1. 系統結構：

- (1) RDDT 已形成系列產品，經民航多個現場（如塔台）使用證明，其運行穩定、可靠。
- (2) 根據用戶需求支持多種配置形式：
- (3) 一套數據處理機加多台顯示終端形式；
- (4) 單台 PC/筆記本電腦的單終端獨立處理、顯示形式；
- (5) 寄生在附近 ATC 系統的單台筆記本電腦便攜形式。

2. 系統特點：

- (1) 支持現役所有已知格式的空管雷達（包括國外引進雷達）的信息輸入；
- (2) 處理實時性強，時延小；
- (3) 操作界面靈活、方便；
- (4) 選用便攜式電腦終端，可移至跑道頭作業。

(四) 空中交通管制模擬訓練系統(Air Traffic Control Simulation Training System)

空中交通管制模擬訓練系統是為管制員提供一套雷達管制環境下的模擬訓練平台，設有教員席（控制席）、學員席（管制員席）、主任席和機長席等訓練席位，具備多雷達數據處理、飛行數據處理、空情動態顯示、內部指揮通信、模擬飛行員操作、可視化劇本編輯、訓練過程自動記錄重演、訓練效果自動評估等功能，通過編制訓練劇本，對學員進行管制技能訓練、操作程序訓練以及管制規則演練。目前，該型系統已通過民航空管局組織的測試，形成系列產品，在民航多個現場投入使用，獲得用戶好評。

1. 系統特色

- (1) 採用可視化的劇本編輯技術，根據不同的訓練科目，方便地編輯、修改訓練劇本；
- (2) 支持多用戶和多套系統數據訓練方式，在一套系統上可同時進行多個科目培訓，其劇本和背景地圖可以完全不同；
- (3) 系統採用了分布式、開放式的總體結構，配有模擬服務器和數據處理機，學員席、機長席的數量可根據用戶需要擴充；
- (4) 具有多種風格的人機界面，以適應使用各種廠商生產的空管系統的管制員培訓；

- (5) 管制技能培訓和上崗培訓密切結合；
- (6) 訓練過程實時記錄，評估標準靈活設置，訓練成績自動統計，可查閱、打印。

(五) 終端區五邊監控系統(Terminal Area Parallel Approach Monitor System)

終端區五邊監控系統安裝在終端區空管中心，用于監視航空器在多跑道平行進近階段的安全間隔，避免發生危險接近，確保終端區進近飛行安全，提高機場多跑道的運行效率。

終端區五邊監控系統通過引接進近雷達信息、ADS-B 信息或多點相關定位系統（MLAT）信息，進行航蹟融合處理和外推計算，對劃分的正常運行區（NOZ）和跑道延長線之間的非侵入區（NTZ）進行告警監視，為管制員提供終端區內飛行態勢顯示及五邊進近管理。

1. 系統主要功能

- 進近空域態勢顯示
- 動態航蹟外推計算
- 航蹟丟失告警
- 特殊代碼告警
- NTZ 區侵入預警/告警
- 最小縱向間隔告警
- 系統運行狀態監視
- 動態劃分 NOZ 和 NTZ
- 最低安全高度告警

2. 系統特色

- (1) 精確的監視數據融合處理，更新週期可達 1 秒；
- (2) 進近空域劃分為 NOZ 和 NTZ，進行不同管制目的的實時監視；
- (3) 在 NOZ 區域進行航蹟丟失告警，提示管制員關注不穩定的航蹟狀態；
- (4) 在 NTZ 區域進行侵入預警和告警提示，預警時間不小于 10 秒；
- (5) 在顯示界面上具有橫向拉伸功能，便于管制員對 NTZ 區域的監視

(六) 機場場面監視告警系統(Aerodrome Surface Surveillance and Warning System)

機場場面監視告警系統是一套用于地面交通管理的綜合信息處理系統。系統將機場相互獨立的場面監視雷達、進近雷達、MLAT、ADS-B 等監視信息和各種機場信息系統進行綜合集成，為管制員提供準確的場面運動目標態勢和飛行數據顯示，當可能發生跑道入侵、滑行道衝突、間隔告警時發出提示或告警。系統實現場面運動目標的動態跟蹤和安全監視，提高了機場運行效率，並可為低能見度下的機場運行提供安全保障，是地面交通管理的創新和革命。

該系統主要由外部信息引接、數據處理和管制席位三部分組成，基本配置包括：外部數據處理機、監視數據處理器、技術監控席、塔台管制席、地面管制席等，可根據客戶實際需求對管制席位數量進行剪裁或擴充。

1. 系統主要功能：

- 場面/空中目標監視
- 進/離港航班列表顯示
- 跑道侵入告警
- 目標自動/人工掛標牌
- 尾流間隔告警
- 管制指令不符提示

- 滑行道衝突告警
- 跑道/滑行道等狀態設置
- 固定/臨時限制區侵入告警
- 跑道視程、能見度信息顯示

2. 系統特點：

- (1) 多源監視數據融匯處理，進行航班自動識別，實現機場活動區無縫監視；
- (2) 集成機場現有的各種信息資源，為輔助決策提供依據；
- (3) 準確、直觀的間隔、跑道入侵及滑行道衝突等告警提示，提升地面安全運行水平。

(七) 地面管制電子進程單系統(Aerodrome Ground Control Electronic Strip System)

地面管制電子進程單系統，通過接收停機位信息、自動化系統的飛行動態信息、RVR 信息等，自動/人工生成進離港航班的電子進程單。管制員通過觸摸屏對電子進程單輕鬆進行拖拽、點擊或修改，可完全滿足塔台管制員日常工作需要。輔助安全告警功能可大大降低管制員發生“錯、忘、漏”的概率，全面實現了塔台管制業務的自動化，是地面管制的一次重大技術創新。

1. 系統組成

該系統主要由塔台管制席、塔台主任席、放行許可席、地面管制席、助理管制席、數據處理機、網絡設備等組成。

2. 系統功能

該系統在塔台獨立運行，通過多種信息源的接入，以電子進程單的形式實現了塔台管制無紙化工作。對離港飛機從放行到起飛、進港飛機從落地到進停機位全過程掌控。

3. 該系統可同時處理 300 份進離港航班計劃，主要具備如下功能：

- 自動/人工生成電子進程單
- 電子進程單實時更新
- 進程單生命週期管理
- 日志信息管理
- 離港飛機起飛排隊輔助決策功能
- 席位開放、合並
- 電子進程單屏幕管制移交
- 航班延誤處理及數據統計

4. 系統特點

- (1) 支持單塔台、多塔台運行方式；
- (2) 支持機場多種自動化系統的信息接入；
- (3) 直觀、方便、易用的電子進程單/觸摸屏操作方式；
- (4) 全面覆蓋塔台管制業務流程，可大大減輕人員負擔；
- (5,) 自動保存各種管制工作數據，可做進一步的流量統計、效用分析。

(八) 航班管理信息服務系統(Scheduled flight Manage Information Service System)

航班管理信息服務系統，由中國民航的長期和臨時航班計劃數據建立系統的信息庫，同時根據實時接收的 AFTN 和 SITA 報文更新當日和次日飛行計劃。系統

通過個性化設置的各種告警功能提供收、發報的自動提示，能夠根據 SITA 報自動、人工修正飛行計劃信息並提供拍發各種 SITA 報功能，提供各種統計和增值服務功能。具備與外系統的信息交互功能，提供自動或人工輸出次日飛行計劃信息接口，同時具備接收和處理外系統（主要指本地 ATC 系統）實時飛行動態數據功能。

1. 系統組成

系統主要由冗餘的 2 台電報數據處理機和若干飛行計劃協調終端（可配 24 台）組成。

2. 系統功能

主要具備如下功能：

- 長期和臨時航班計劃管理
- 實時 AFTN 和 SITA 電報的接收、處理
- 電報收、發的新報、延誤、錯誤等提示
- 根據 SITA 報自動、人工修正飛行計劃
- 基于實時飛行數據的財務、流量統計
- 具備與外系統信息交互功能

3. 系統特色

- （1）可設置的個性化收、發報告警提示
- （2）基于實時飛行數據的精確統計功能

（九）空管數據共享綜合信息系統(ATC Data Sharing Integrated Information System)

空管數據共享綜合信息系統，可將民航空管局航行服務中心系統、各大區、機場現有的氣象情報中心系統、航行通告系統和氣象自動化觀測系統的信息進行綜合集成，為管制員和有關部門提供實時的航行情報數據、氣象數據和民航靜態資料數據的綜合顯示，為管制員提供全面、快捷的管制決策信息，提高管制效率，確保飛行安全。

1. 系統組成

該系統主要由各種接口數據處理機、防火牆、數據庫服務器、文件服務器、數據管理席位、網絡設備和若干共享數據終端等組成。

2. 系統功能

系統通過各種信息源的集成，為管制員提供內容全面、操作快捷的綜合信息顯示。系統可接入 64 個共享數據終端，主要具備如下功能：

- 各情報源的接收和解析處理
- 航行資料的圖形化顯示和再編輯
- 氣象情報報文顯示
- 氣象雷達雲圖、衛星雲圖顯示
- 航行情報報文的分類顯示
- 各類信息的分類查詢和數據/圖形打印

■ 人工/自動定期數據整理

3. 系統特色

- (1) 實現各種類型信息的綜合集成
- (2) 採用數字、圖形、圖表多種顯示方式，為管制員提供準確、直觀的信息顯示
- (3) 實時信息接收處理和顯示，及時提示管制員了解管制輔助信息
- (4) 支持多達 64 個用戶終端的訪問
- (5) 系統對外連接採用防火牆設計，保障系統數據安全

(十) 空管信息綜合顯示大屏幕投影系統(ATC Integrated Information Projection System)

萊斯公司空管信息綜合顯示大屏幕投影系統，以全屏或分區投影方式顯示各類空管信息，包括機場場面活動態勢圖、基于三維地形的空情態勢圖、航班動態信息、航行情報信息、氣象信息、視頻監視信息等等；投影牆體大小和拼接方案可根據用戶需求定制，採用軟、硬件拼接技術實現多路信號綜合顯示；適用於民航空管中心管調值班、視頻會議、演示匯報、應急救援等多種用途。

1. 系統組成：

系統由多屏拼接大屏幕投影牆體、超高分辨率圖形生成器、投影數據控制和外部信息引接四部分組成，具有多種信息接口並預留充分的擴展空間。

2. 系統主要功能：

- 視頻信號/計算機信號混合顯示
- 系統顯示模式切換
- 基于三維地形的航蹟顯示
- 屏幕顯示預案管理

3. 系統特點：

- (1) 具備全屏、單屏、多屏組合顯示模式，可按預制顯示模式靈活切換；
- (2) 採用軟件拼接技術，靈活“開窗”顯示，具備“畫中畫”顯示功能；
- (3) 支持多路、多規格的視頻和計算機信號混合顯示；
- (4) 具有超高分辨率圖形顯示處理能力(支持分辨率:4800x2400 以上)。

六、其他

(一) 教育訓練

目前全大陸之航管人員約有六千多名，其晉用來源除前面略述之各專門大學外，另有由一般大學晉用者（俗稱四加一），惟四加一這類要求要有理工類科之背景。

大體上來說，專門大學每年畢業生如天津的中國民航大學每年5-6百人、南京的航空大學則有1百多人、及四川及廣州的民航空管大學畢業生則約有5百多人，而每年各空管部門則視缺人情形，由民航大學之畢業生中徵選約2百名，徵選時除視其在校成績及一般理論測試外，另加測操作航管模擬機（模擬機亦為在校學

科之一），而考試題庫則由空管局人力資源部門負責。

比較特別的是，廈門空管站於徵選時，對應試者加測心理測驗，並要求到達一定分數標準，包括心理潛質、壓力耐受力、語言、思維及反應能力等（本區亦有類似之心理測驗）。經過此部分之測驗，廈門空管站之訓練人員淘汰率，確實較其他空管單位低。

民航大學空管學校畢業生除至各空管站服務外，其出路尚可至各航空公司擔任簽派工作，或至其他小型機場應徵航空管理相關工作。

另二類晉用來源為一般大學畢業生，倘若該年度缺人情形嚴重時，各單位可向上級申報並自一般大學徵選優秀人才，廈門空管站先前曾自廈門大學徵才，其錄用條件為理工科系畢業，在校成績審查、面試、英語成績六級（研究生程度，最高八級）以上，公共英語（TOEIC）三級以上，計算機概論二級以上，錄取者需送至民航大學接受長達1年之強化課程，課程內容包含民航知識、氣象、飛行原理及航管模擬機等課程，類似本區航訓所課程，1年後再回到空管站進行訓練。

廈門空管站表示近二年已暫無需求至一般大學徵才，不過站長表示該單位內多位優秀管理幹部，以及模擬機訓練部門主管皆來自廈門大學，而其自豪的運行管理系統即由其3-4位管制員轉任研發，故其強調理工背景之要求。

前二類人員至空管站後其訓練內容即相同，並視個人特質及單位需求徵選，各自分發至塔臺、進近或區域管制室，該單位有個非常人性的作法，即學員可自行排序挑選教官，教官亦可挑選學員，再視雙方配對情形安排受訓期程，受訓期間教官除受單位主管考核，學員亦有權力視情況提出更換教官之要求。

擔任教官職務者，其基本條件為拿到管制執照後，放單五年期滿始具考試資格，通過徵選測驗後，並需上級考核審查，才能擔任教官，而擔任教官亦為將來升遷考核項目之一。而其徵選機制及安排，以廈門區域管制室為例，目前可輪值人力約50名，學員6位，由輪值人員中徵選教官15-20名左右。當有教官資格達2年以上（不限定帶學員之期程）及實際管制經驗5年以上，才具備升任帶班主任之資格。當學員通過測驗正式值班2年內，倘若發生航管案件如隔離不足等情況，則教官亦負連帶責任遭受處分以表負責。

擔任教官時，教官之值班費加值15%，類似本區以專業加給調整及教官費制度，以茲獎勵擔任教官期間之辛勞及所承擔之風險。

肆、心得

此次參訪的第一感覺是，由大陸廈門空管站一個地方單位，就可以看出在管制、航電、氣象等各方面先進的腳步，不管是航行量的成長或是軟硬體的建设，都使大陸邁入一個令人無法忽視，甚至是必須正視、重視的境界。

但是與大陸相較，我們在硬體建設方面，近年亦有長足的進步，例如今年啓用配置先進航管系統的南、北管制園區即為一例。此外在管理方面我們也更具人性化，除了在搬遷到北部管制園區時，規劃交通車解決通勤不便的問題外，還在園區加強休憩、運動與娛樂設施，休息室添置按摩椅，紓解管制人員的壓力，消除工作所累積的疲勞，更用實質的鼓勵措施，爭取到飛安獎金用以激勵士氣。

大陸因為地理位置夠大的關係，會以為空域規劃相對簡單許多，其實不然，絕大多數空域仍掌握在軍方手中，軍民協調也如同我們一樣令人頭疼。但是福建空域反而因為歷史緣故——過往兩岸對峙的前線，軍方淨空沿岸空域——讓他們在空域的規劃上很容易的劃分民航航線出來，讓管制員的管制工作變得簡單，也讓民航飛行員的飛行變得輕鬆愉快。

大陸人口雖然眾多，晉用管制人才來源除了專門的4所航太大學外，尚有一般普通大學具理工科背景者，也可透過考試及訓練徵選，人力補充理應不虞匱乏，但是大陸卻面臨人員素質不如預期的問題，尤其所謂80後、90後的新進人員，生涯規劃與價值觀對於全心融入管制工作產生很大的衝擊，再加上整體經濟繁榮所帶動的航行量成長，造成人力始終趕不上管制能量擴張的腳步。目前全大陸約有3000餘名管制員，但官方預估至2020年以前，需要至少8000名管制員方能應付整體空運的能量，篩選適當人才且能兼顧人力缺口，將是大陸民航及空管部門所要面臨的嚴肅問題。

廈門空管站航管系統有一大部分是所謂中國電子科技集團公司第二十八研究所南京萊斯信息技術股份有限公司（通稱28所）所研發，雖說28所研究基礎是借鏡Thales航管系統，不無山寨之嫌，但無可否認的是，它融合了Thales航管系統優點，也接受管制員建議去除相當多花俏而不實用的功能，整個介面跟Thales系統非常相似，不過清爽許多，容易上手，使用反應也非常良好。事實上，上海、北京及廣州三大進近/區管中心與我們一樣採用Thales航管系統，他們的備份應援系統除便全都是28所研發，功能強大，可以完全接手任何緊急情況。以官方說法，大陸下一代航管系統將會是獨立研發產製而成的國產航管系統！如此有魄力、有能力自行研發，不假他人之手，著實令人敬佩。

大陸管制員的初始訓練及複訓工作十分紮實，以廈門空管站所屬管制員為例，篩選新進之管制員通常需耗時約2年方可取得執照，訓練時間不但較我方為長，且完全係實務訓練，而且一但選定塔臺、進近或區域，從訓練開始就專精於所選定工作範圍，未來也專注所選，之後每人每年有高達40小時以上之模擬機線上複訓。

伍、建議

無論中外，管制工作的基礎皆在於訓練，我方因為CNS-ATM換裝緣故，過去數年急於補充人力，也因為組織整併，造成資深人力迅速流失，經驗傳承出現斷層。目前換裝工作已告一段落，似應重行檢視訓練環節缺失，加以補強。綜合參訪心得，茲臚列建議如下：

- (一) 考量實務訓練之重要性，調整訓練課程配當，不論職前訓練或進階訓練，尋求在法規容許範圍內，儘可能加長實務訓練時間。
- (二) 重行檢視實務教官本職學能予以篩選，要求教官具備一定程度之品質水準，短期間若因此使得教官人數不足，考慮由幹部（協調員、督導）支援，力求穩定管制員教學品質。
- (三) 善用複訓資源，盡量以實際發生的錯誤案例，輔以模擬機線上狀況演練，加深印象避免重蹈覆轍。
- (四) 考量大陸選擇未來工作模式，新進人員一旦選定塔臺、進近或區域，就自始而終專注於所選。其優點在於：
 1. 專注熟練於自身工作，避免塔台永遠新人不斷、OJT不斷，經驗不足的問題。
 2. 可將職前訓練與進階訓練時間合併，一氣呵成完成訓練，亦可加長實務訓練時間，提升訓練品質。
- (五) 兩岸航機訪來頻繁，航流量快速度成長，為加速流量，提供迅速快捷有效率之飛航服務，有重新與軍方檢討空域之必要性，例如GT空域改由我方主導，軍方需使用時向我方申請，以減少不必要的協調。
- (六) 由KASKA進管與SALMI進管同高度之航機，依現有之航路，容易在B576航路上DUBAN點附近造成接近，建議設一由KASKA連接BERBA的南下航路，減低衝突之機會。