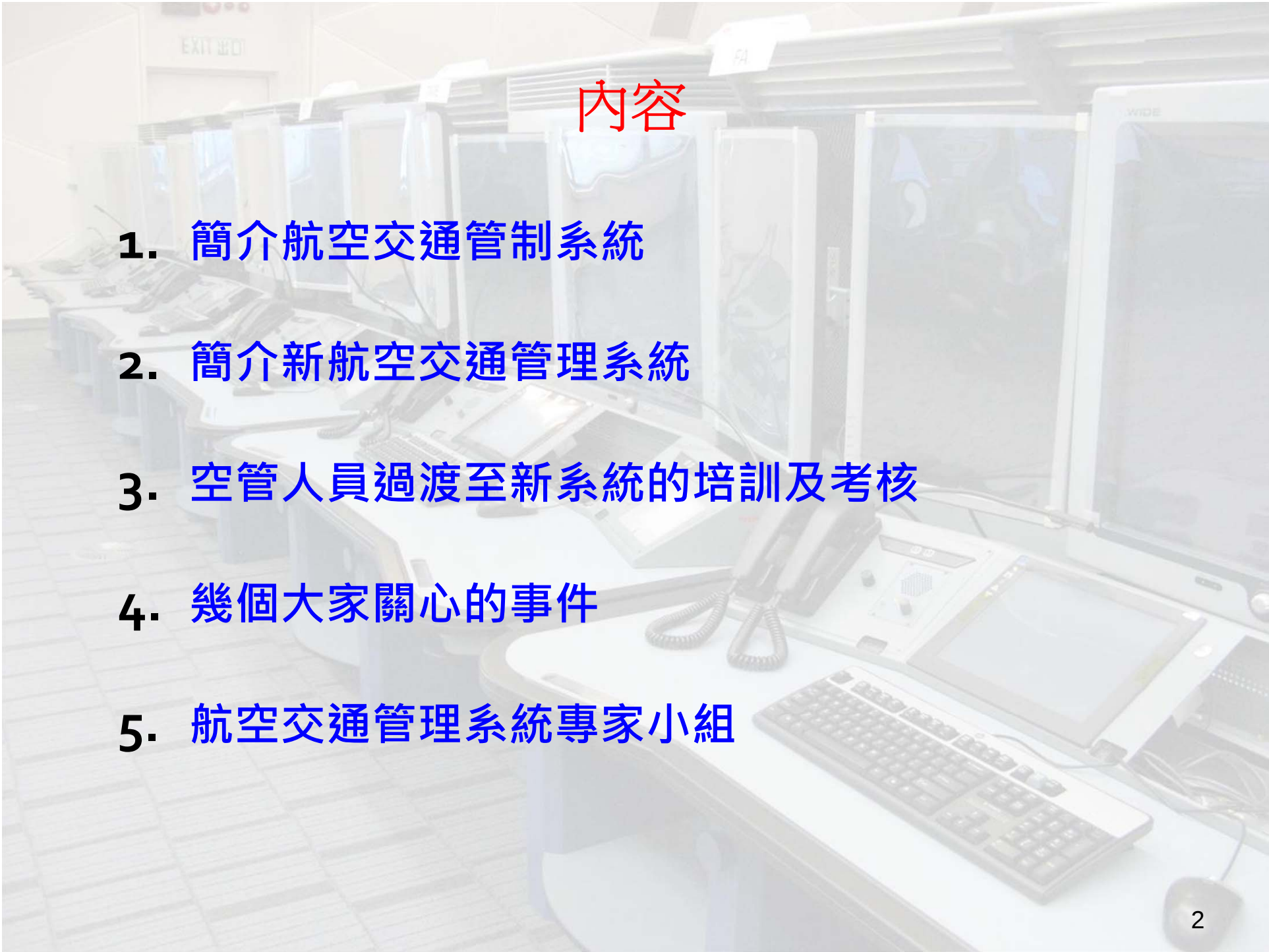


新航空交通管制系統 (簡稱空管系統)

2016年12月13日

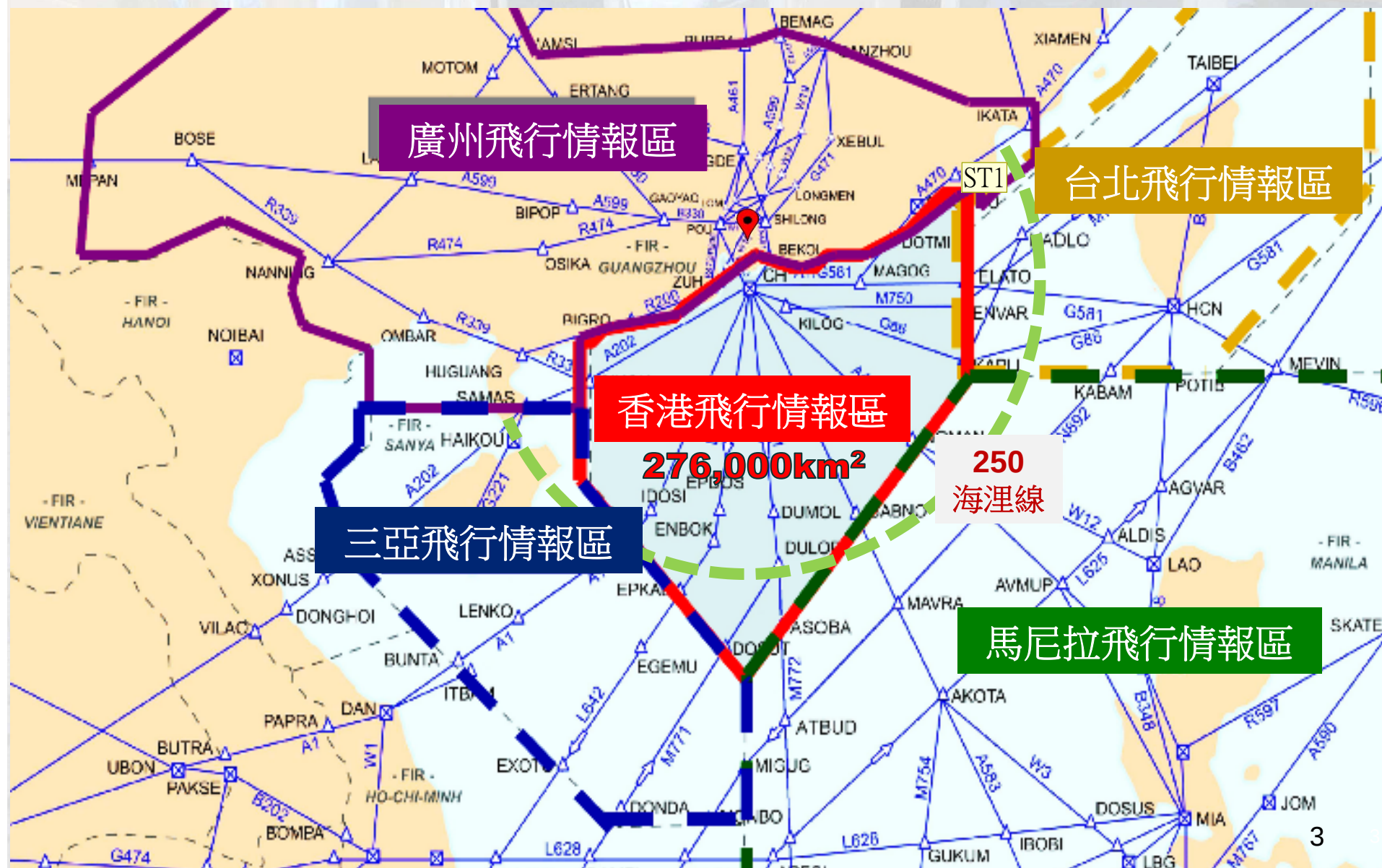


內容

1. 簡介航空交通管制系統
2. 簡介新航空交通管理系統
3. 空管人員過渡至新系統的培訓及考核
4. 幾個大家關心的事件
5. 航空交通管理系統專家小組

香港飛行情報區

(面積27萬6千平方公里/約1.5個廣東省)



新航空交通管制(空管)系統

主要的子系統	功能簡介
(1) 航空交通服務數據管理系統	處理和顯示綜合的航空交通服務資訊
(2) 航空資訊管理系統	處理和發放飛行計劃書和航行通告
(3) 航空訊息系統	處理和與鄰近的航空網絡中心交換航空交通資料和氣象訊息
(4) 通訊主幹網絡	航空交通服務資訊的傳輸網絡
(5) 通訊及記錄系統	處理和記錄航空交通語音訊息和數據通訊
(6) 航空交通服務訊息處理系統	處理航空交通服務和氣象訊息、並與鄰近的航空網絡中心交換有關資訊
(7) 附屬系統及技術支援系統	綜合監察和控制系統、專用電話系統和無間斷供電系統
(8) 航空交通管理系統 (航管系統)	處理綜合的監測雷達和航班數據、航機進場排序和電子飛行進程單

更換空管系統

- 民航處整個新空管系統分作八份主要合約實施，當中七份合約的系統已由**2013**年起分階段啟用。
- 這七份合約所涵蓋的系統一直運作暢順。餘下最核心、最複雜的新航空交通管理系統(航管系統)亦已於**2016年11月14日**順利全面投入運作。

新航管系統的主要特點

- 每天可處理**8000**份航空計劃書的資料，同時監察 **1500** 個空中或地面目標，分別是現有系統的五倍和**1.5**倍
- 新航管系統足以應付將來三跑道系統投入服務後的航空交通增長
- 新航管系統的功能，是按照國際最新標準設計，符合國際上對技術、安全和空管運作方面的要求。當中最先進的設計有：
 - 電子飛行進程單功能(Electronic flight strips)
 - 先進安全警告功能(Advanced safety nets) (如飛行高度監察)
 - 天氣預報和顯示(Weather Prediction and Display)
 - 多路監察航跡技術(Multi-Surveillance Tracking technology)

空管人員工作席位



- AT3 – 航管系統
- OIDS – 航空交通服務數據管理系統
- VCSS – 通訊及記錄系統

新航空交通管制中心



分階段啟用模式至全面過渡

- 北空管指揮塔 - 由**2016年6月19日**開始

部分崗位 → 北空管指揮塔內所有崗位 → 在日間及晚間模式運作、在良好及惡劣天氣下運作



- 新空管中心(東空管中心)

部分管制扇區 (進場/離場, 終端及區域) → 全空管中心 → 在日間及晚間模式運作、在良好及惡劣天氣下運作



2016年11月14日全面過渡

新航管系統全面啟用

- 新航管系統運作安全、穩定和可靠
- 航空交通管理服務運作總體暢順
- 航空公司公開表示航班運作暢順如常
- 減少航班升降量 (11月14 - 26日)
 - 每日平均處理1840航班 (約1070升降及770過境)
- 恢復正常航班升降量 (11月27日及以後)
 - 每日平均處理1930航班 (約1150升降及780過境)
- 曾處理過跑道最高容量 (每小時68架次)

空管人員為了過渡至新系統的培訓及考核

- 電腦模擬培訓
- 空管模擬器(ATC Simulator)培訓
- 以新系統模擬處理實時交通(Shadowing)
- 由合資格考官進行嚴格而客觀的能力測試
 - 全部空管人員必須通過嚴格的能力測試，才可操作新系統
 - 做法跟香港機場由啟德遷往赤鱗角時一致
- 除了嚴格而客觀的評核，民航處多做一步，以問卷形式了解空管人員對使用新系統準備情況的自我評估, 目的為：
 - 更確切評估個別員工是否準備就緒
 - 因應不同員工的需要，提供適切的協助和支援
 - 自我評估的評分不影響員工升遷
- 這是國際慣常做法，亦獲獨立顧問 - 英國國家航空交通服務有限公司(NATS) 認可

香港航空交通管制人員協會的回應

- 香港航空交通管制人員協會於**11月11日**向傳媒發表聲明，支持新航管系統全面啟用
- 協會表示，各空管人員使用新系統在分階段投入運作的最後階段，累積了更多寶貴經驗，在熟練程度和信心方面取得理想進展。空管同事是憑專業判斷及自己良心填寫問卷
- 會長最近再次表示，新系統全面啟用後運作至今，同事大體上滿意和適應其操作



幾個大家關心的事件

- 有關航機目標問題
- 2016 年10 月27 日的事件
- 「PAN」求助訊號
- 雷達顯示屏幕短暫未能顯示航班部分資料

有關航機目標問題 (沒有顯示目標、雙重目標、錯誤目標)

- 雷達顯示屏幕出現短暫航機目標問題有不同的成因:
 - 航機上的應答器(Transponder)繁忙或通訊系統偶爾出現問題
 - 雷達訊號接收受外在因素干擾，例如受地勢、障礙物或天氣影響導致雷達發射/接收訊號反射、折射或遮擋
- 這些外在因素與航管系統的運作無關。其他供應商的航管系統或舊系統亦偶有發生
- 國際民用航空組織將這些因素詳述於其「航空監察手冊」(Aeronautical Surveillance Manual) 文件內，提供予全球190多個成員國作指引



(1) 沒有顯示目標
原因一：訊號被地勢阻擋



雷達

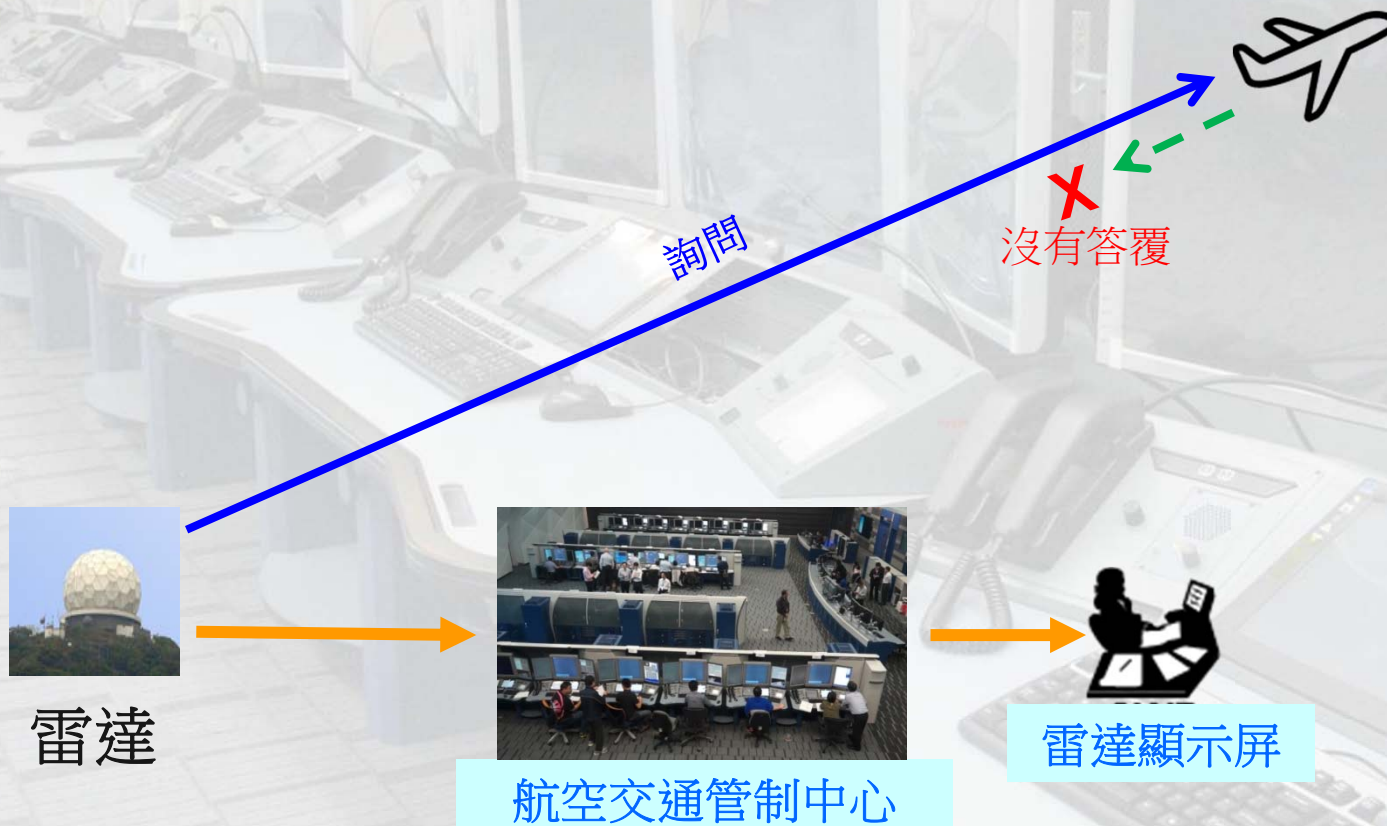
(1) 沒有顯示目標

原因二：訊號被天氣影響



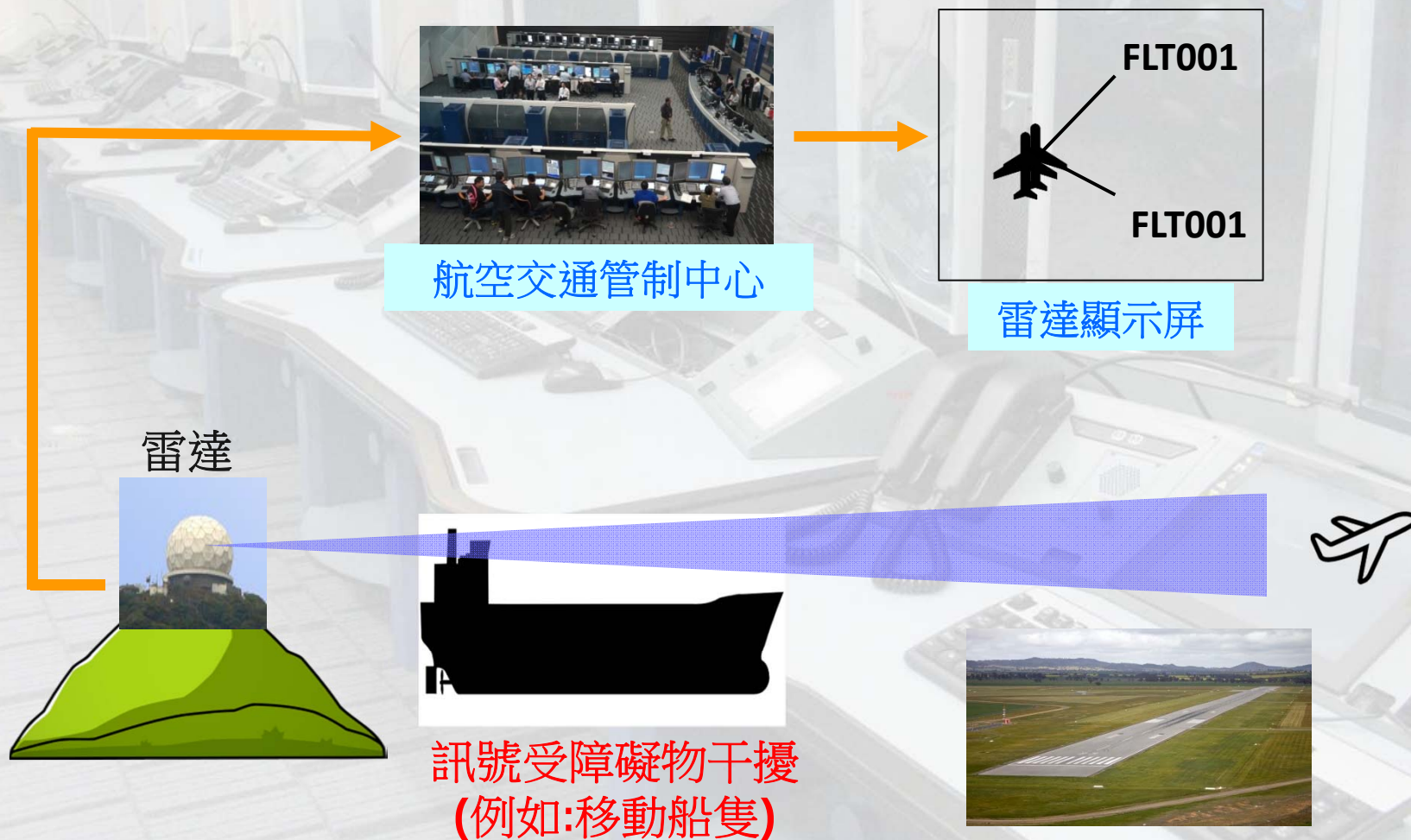
(1) 沒有顯示目標

原因三：航機應答器/無線電通訊設備故障或
應答器繁忙



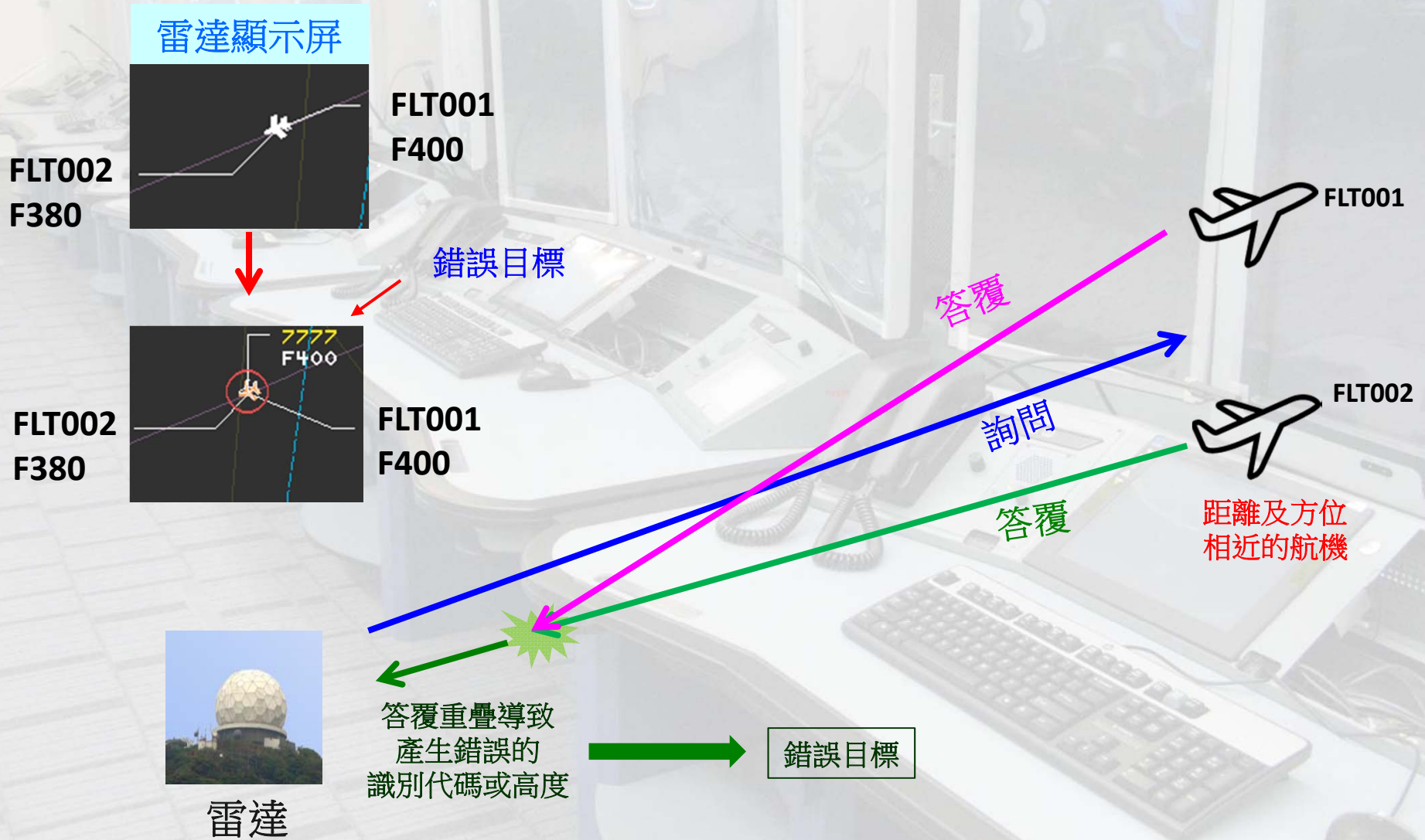
(2) 雙重目標

原因：訊號受障礙物干擾



(3) 錯誤目標

原因一：距離相近的航機答覆重疊



(3) 錯誤目標

原因二：訊號反射

雷達顯示屏



真實目標



答覆 1



雷達

詢問

答覆 2

反射訊號
路徑



訊號被障礙物反射
(例如:移動船隻)

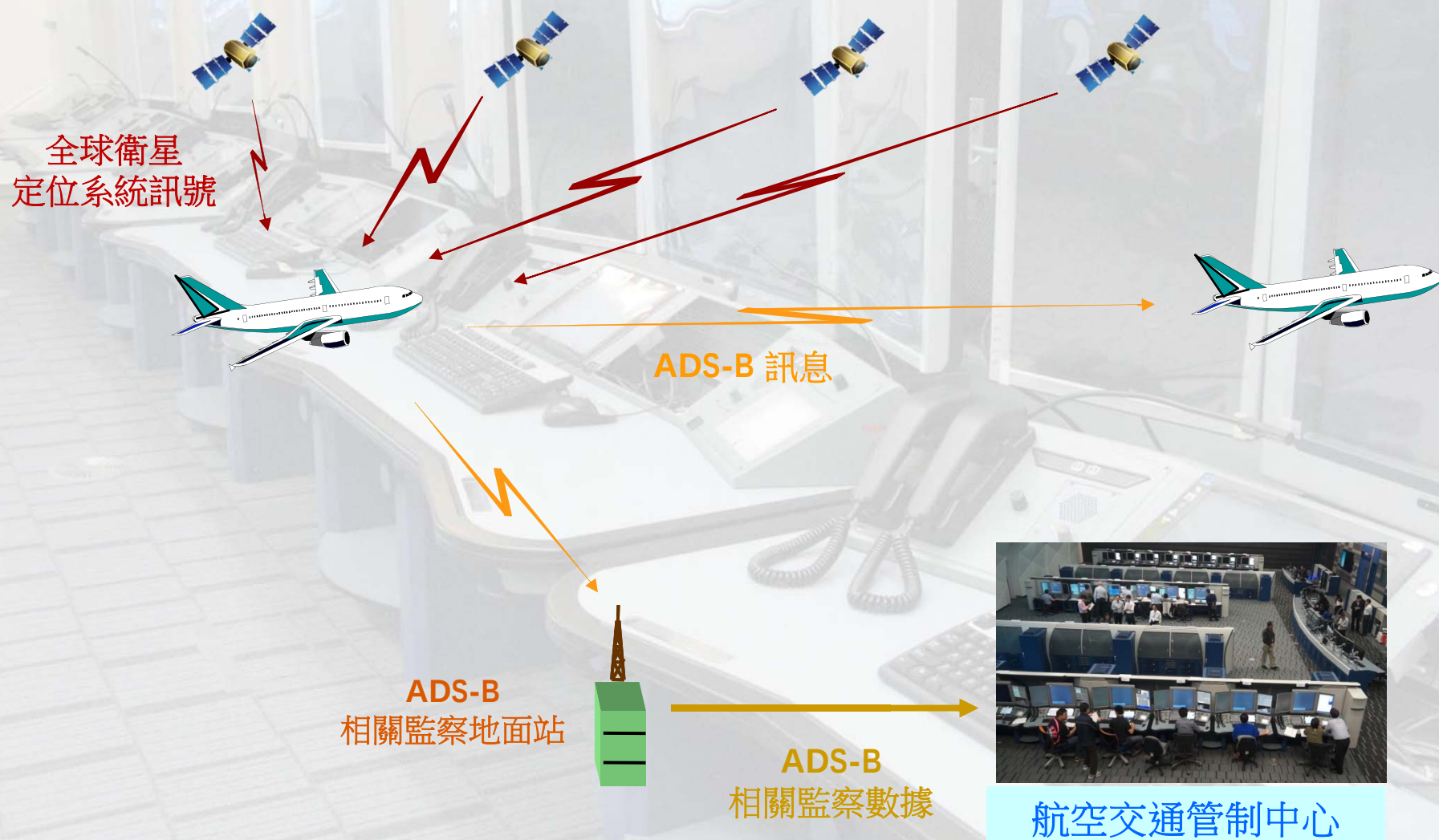
錯誤目標



視為反射訊號
路徑

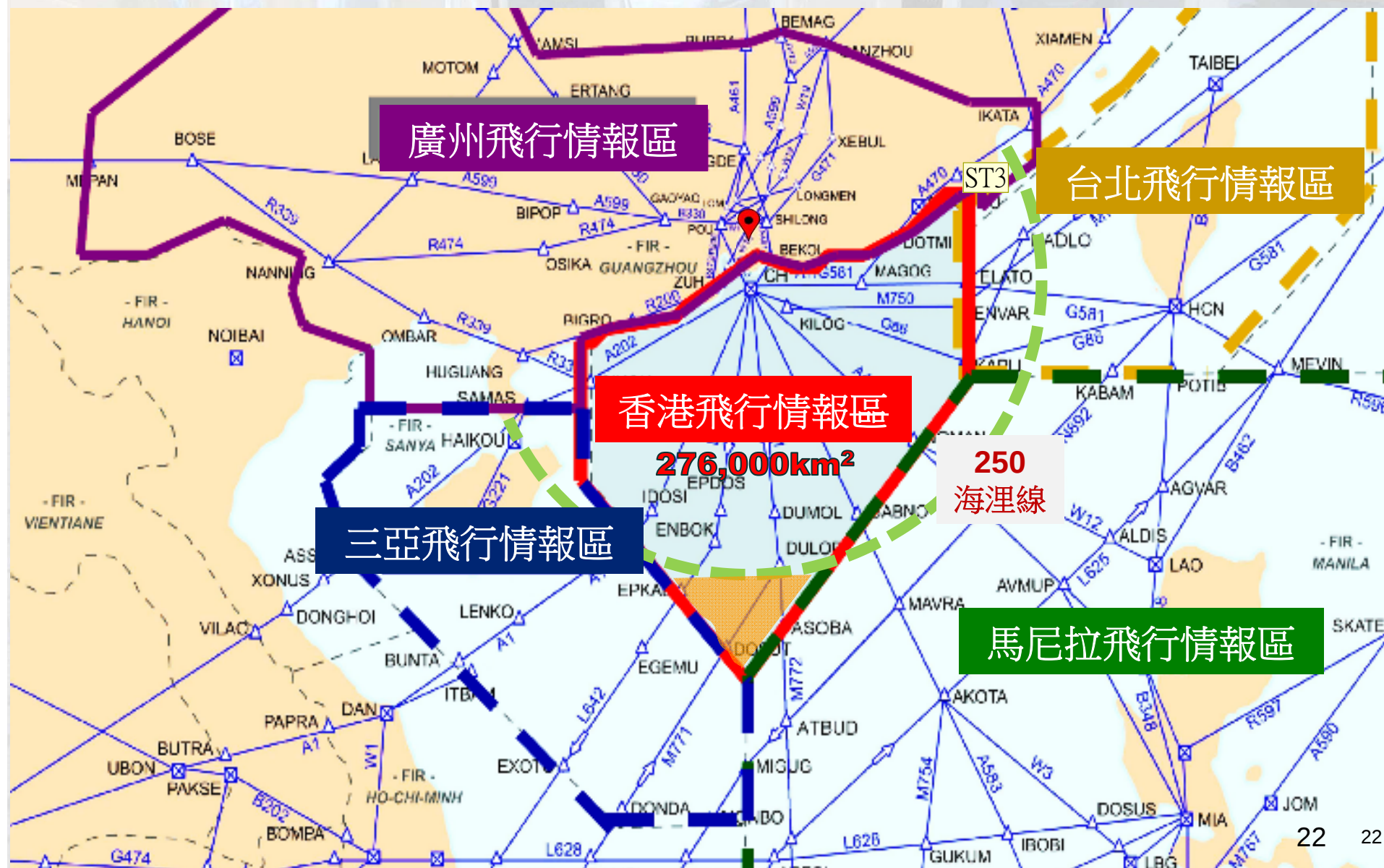
衛星導航監察技術 (ADS-B)

廣播式自動相關監察運作原理



香港飛行情報區

(面積27萬6千平方公里/約1.5個廣東省)



民航處採取什麼措施以解決航機目標問題？

- 設備

- 不同位置及高度裝設多台監察雷達
- 採用多種不同航機監察技術
 - 一次和二次雷達
 - 衛星導航監察
- 提供多重保障
- 減低航機目標出現問題

民航處採取什麼措施以解決航機目標問題？

- 空管運作程序

- 當錯誤目標出現時，按既定的運作程序處理

- 程序包括：

- 與機師核實位置
- 切換應答器
- 選擇接收其他合適的雷達訊息(即「local mode」)

- 不會對航空安全及空管運作構成影響

2016年10月27日的事件

- 10月27日，中國國際航空航天博覽會正於珠海進行綵排
- 同時間在新空管中心內，空管人員正進行分階段啟用模式使用新航管系統
- 飛行數據操作員(Flight Data Operator)根據一架參與航博會航機的飛行計劃書輸入有關計劃路線數據(不進入香港飛行情報區)
- 新航管系統偵測到不常見的指令／場景數據
- 處理該飛行計劃的工作席位啟動了預設的保護措施，暫緩處理有關的數據
- 新空管中心內所有與機師直接對話的工作席位一直運作正常

2016年10月27日的事件

- 適時地遵照既定程序，即時轉用在西空管中心原有的航管系統。過程順暢有序，維持安全及正常的空管服務。
- 在當日的事件中，「主用」、「備用」及「最終備用」系統運作正常，亦沒有出現任何故障。
- 轉用原有的航管系統後，操作人員在「備用」及「最終備用」系統進行測試
 - 「備用」系統會跟主系統一樣啟動預設的保護措施
 - 「最終備用」系統具有不同的硬件和軟件，運作不受影響
 - 證明「備用」及「最終備用」系統運作一如設計
- 調查及改善措施
 - 即時已確定根本原因，迅速改善軟件並驗證可解決及避免同類事件，任何類似(不進入香港飛行情報區)的不常見飛行計劃書將被列為有待處理訊息，將不會啟動預設的保護措施。
 - 改善有關軟件

2016年10月27日的事件

獨立顧問 – NATS 的意見

- 新航管系統備有良好的系統架構設計及應急方案
- 具有效的危機處理、過渡、後備系統、程序及相關培訓
- 妥善處理當日的事件，能維持安全、順暢和有效的空管服務
- 在調查事件的癥結和推行優化措施的過程中表現出高效和處理能力
- 對處理事件的整體表現感到滿意，表現堪比NATS的標準

總結

- NATS信納民航處經已悉數採取相應行動，亦察悉民航處採取的行動有充分的文件資料為證
- NATS有信心是次事件經已完滿解決，維持在第二階段研究報告中認為民航處已準備就緒，可如期全面啟用新系統的結論不變

「PAN」求助訊號

- 11月28日，一班由美國飛往香港的航機，在香港以外的空域短暫使用在本港作為緊急求助「PAN」訊號的雷達編碼
- 該航機進入香港飛行情報區後，香港的空管人員透過新航管系統一直正常偵測其正確位置和有關資料，並根據既定程序處理，確認航機安全降落後沒有異常
- 新航管系統一直運作正常，雷達顯示屏幕不曾顯示雙重影像或錯誤目標
- 根據國際搜救原則，雷達顯示屏幕會一直追蹤「PAN」訊號的航機，並顯示航機最後被雷達監察的位置，因此該航機在著陸後仍然有「PAN」訊號出現在雷達顯示屏幕
- 有報道引述消息人士指，因為「另一航機太接近，導致系統發出要求緊急求助訊號」，是完全錯誤解讀

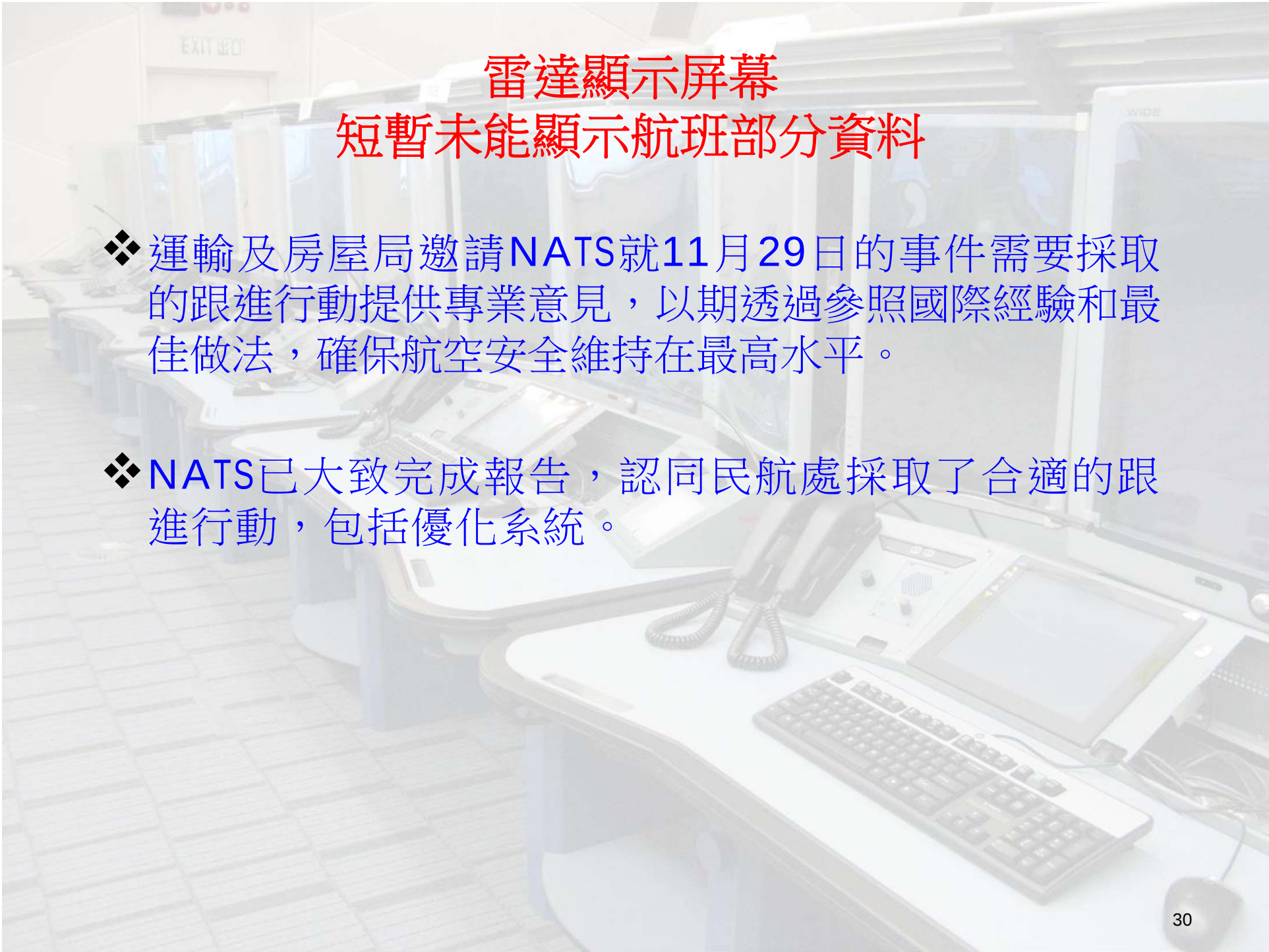


雷達顯示屏

雷達顯示屏幕 短暫未能顯示航班部分資料

- 11月29日，雷達顯示屏幕未能顯示航班部分資料(例如航班呼號及飛機航速)，約26秒後自動重新顯示。
- 其間，雷達顯示屏幕仍有顯示飛機目標的位置和飛行高度，新航管系統的其他功能亦一直運作正常。航空交通管理工作及安全並無受影響。新航管系統的「備用系統」和「最終備用系統」亦一直如常運作，有需要時可隨時啟動。
- 系統承辦商在48小時內，迅速就事件提交報告，並提出解決方案。
- 成因：子系統的「一號航班數據處理器」(FDP#1)因事啟動保護機制，自動轉換到主系統的FDP#2。FDP#1重新啟動時，兩組處理器進行航班資訊同步，首先處理資訊同步並預期在短時間內再處理航班數據，導致航班數據短暫未能夠及時與雷達資料配對
- 解決方案：優化系統操作程序及程式





雷達顯示屏幕 短暫未能顯示航班部分資料

- ❖ 運輸及房屋局邀請NATS就11月29日的事件需要採取的跟進行動提供專業意見，以期透過參照國際經驗和最佳做法，確保航空安全維持在最高水平。
- ❖ NATS已大致完成報告，認同民航處採取了合適的跟進行動，包括優化系統。

雷達顯示屏幕 短暫未能顯示航班部分資料

- 12月12日，發生類似11月29日的情況，雷達顯示屏幕未能顯示航班部分資料，約75秒後自動重新顯示。
- 不同的是，空管人員由12月8日開始，已可透過衛星導航監察技術(ADS-B)看到香港飛行情報區內空域範圍飛機位置的資料。因此，事發時空管人員透過ADS-B，在同一工作席位上雷達顯示屏幕旁的另一個屏幕，無間斷地看到雷達顯示屏幕短暫未能顯示的資訊。
- 成因：系統承辦商分析事件成因與11月29日相若，並非出現新的問題。主要是因為工作人員進行系統保養工作時，從主系統抽取數據並存檔，在過程中，系統先處理抽取數據並存檔，預計在短時間內再處理航班數據，導致航班數據短暫未能夠及時與雷達資料配對。
- 解決方案：按照早前建議的操作程序，避免從主系統中抽取數據並存檔。民航處已再次提醒工作人員有關安排以避免再出現類似情況，並優化系統程式。

航空交通管理系統專家小組

❖ 職權範圍

- 向民航處處長就民航處全面啟用新航管系統後所遇到的問題及所須進行的優化工作，提供客觀的專業意見；及
- 就航管系統的長遠優化工作，與民航處分享國際經驗和最佳做法。

❖ 任期 – 2016年12月1日 至 2017年11月30日

❖ 本地成員

- ◆ 林光宇 (民航處前處長、2003 年在國際民航組織第 11 次世界航行大會出任主席，是首次有華人出任這個國際航空會議的主席)
- ◆ 文効忠院長 (香港理工大學工程學院院長)
- ◆ 詹永年工程師 (專業飛機工程師，兼香港工程師學會航空分部副主席)

❖ 海外成員

- ◆ Marc Houalla (法國國立民用航空學院校長)
- ◆ Kuah Kong Beng (國際民航組織亞太地區航空交通管理小組主席)

謝謝!

