

二零一六年十二月十三日會議
資料文件

立法會經濟發展事務委員會

新航空交通管理系統全面啟用

目的

本文件旨在補充原本為立法會經濟發展事務委員會二零一六年十一月二十八日會議準備有關新航空交通管制系統（新空管系統）的資料文件（LC Paper No. CB(4)154/16-17(04)），該會議延至二零一六年十二月十三日召開。本文件敘述了新空管系統八個子系統的其中一個，即新航空交通管理系統（新航管系統）在二零一六年十一月二十九日發生的事件供委員參考。

需要優化運作的事件的跟進工作

2. 一如(LC Paper No. CB(4)154/16-17(04)) 所述，新航管系統自二零一六年十一月十四日全面啟用後，一直為進出香港國際機場及飛越香港飛行情報區的航機提供安全、暢順和妥善的航空交通管理服務。

3. 一如其他更換／更新複雜的電腦系統的項目和其他機場引進複雜的航空交通管理系統的經驗，新航管系統初期運作時出現了一些需要優化運作的狀況，但沒有影響航空安全。舉例來說，正如民航處向公眾解釋過，「雙重影像」、「錯誤目標」、「航機目標短暫沒有顯示」這一類情況源於包括雷達技術限制等外部因素。新航管系統的開發商美國雷神公司（Raytheon）會因應系統的實際運作而進一步優化系統。為徹底突破地面雷達技術的限制，國際民用航空組織（國際民航組織）提倡衛星監察技術的應用。民航處已在轉換至新航管系統的整體規劃中計劃好擴展以衛星為基礎的導航監察技術至整個香港飛行情報區。事實上，由二零一六年十

一月十四日開始，實施衛星導航監察技術的首階段工作經已完成，有關訊號已輸入新航管系統以供運作，覆蓋了在新舊系統下均沒有雷達覆蓋的香港飛行情報區南部。民航處的目標是在二零一七年年底全面在香港飛行情報區實施衛星導航監察技術，屆時新航管系統監察目標的表現將會有所改善。

在二零一六年十一月二十九日發生涉及航班數據處理器的 事件

4. 在二零一六年十一月二十九日，新航管系統的雷達顯示屏幕有 26 秒短暫未能顯示航班的部分資料(例如航班呼號及飛機航速)。其後的調查發現事件的成因是主系統的一號航班數據處理器未能成功由已儲存的檔案中，抽取數據進行影像重播，系統因此根據設計啟動保護機制自動轉換到主系統的二號航班數據處理器，並把一號航班數據處理器暫時離線。稍後，工程人員在查明一號航班數據處理器運作良好後，根據既定程序，盡快啟動一號航班數據處理器作備用。在這過程中，兩組處理器進行航班資訊同步時，會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。

5. 事件中，航班數據沒有流失或損壞，新航管系統的其他功能亦一直如常運作，航空交通管理工作以及安全並無受影響。新航管系統的備用和最終備用系統儘管沒有啟動，亦一直如常運作，在有需要時可隨時啟動。民航處專業的空管人員亦隨時準備好應付各種情況(包括航班資料短暫時間未能顯示的情況)，不間斷地與機師保持直接聯繫，確保提供暢順和有效的空管服務。為審慎起見，民航處在事件發生期間曾暫停處理香港國際機場離境航班十五分鐘，期間有九班離港航班受到影響。

進一步改善新航管系統的表現

雷神公司的跟進行動

6. 在二零一六年十一月二十九日的事件發生後，民航處立即責成雷神公司在 48 小時內就事件提交報告，並提出解決方案。雷神公司在二零一六年十二月一日向民航處提交報告。為避免同類事件再次發生，雷神公司在報告中提出了解決方案，優化系統操作程序及程式。民航處亦優化了操作程序以避免同樣事件再發生。

7. 應民航處處長的要求，雷神公司的高層負責人在十二月六日與民航處處長在香港會面，跟進十一月二十九日出現的情況。雷神公司承諾於十二月十二日的星期內提供優化系統操作的程式，然後按國際民航組織的安全管理程序進行相關測試。雷神公司亦已同意詳細審視並全面評估新航管系統磨合期出現的種種情況，設法找出有效方法加快新航管系統的優化工作。此外，民航處與雷神公司雙方今後會定期進行會面或視像會議，適時採取適當的跟進措施，確保新航管系統運作暢順。雷神公司高層亦承諾會致力配合民航處成立的專家小組（見下文第九段），以改善新航管系統磨合期出現的種種情況。

徵詢運輸及房屋局（運房局）的獨立顧問

8. 與此同時，運房局已聯絡其海外獨立顧問英國國家航空交通服務有限公司（NATS），就需要採取的跟進行動尋求專業意見，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。目前，NATS 正在檢視有關事件。

成立獨立專家小組

9. 為徵集本地及國際專家的獨立意見，民航處成立了一個由航空業及工程業界專家組成的小組，就新航管系統自啟用以來出現的種種磨合情況向民航處處長提供客觀意見。小組成員的任期為一年，會在來年不時舉行會議，以獲取新航管系統的最新運作資訊，並向民航處處長提供獨立的專業意見。專家小組亦會收集其他持份者的意見，包括前線空管人員。專家小組會於十二月中旬召開第一次會議。

10. 就系統於二零一六年十一月二十九日出現的情況及有關跟進行動的詳細資料，請參閱附件 A 至附件 C所載民航處及運房局於十一月二十九日分別發出的新聞公布，以及民航處於十二月一日發出的新聞公布（內含雷神公司就事件提交的報告(只有英文版)及專家小組成員名單）。

總結

11. 運房局及民航處會繼續密切監察新航管系統的運作，並向公眾交代有關事宜的重要發展，盡全力確保新航管系統的安全性，在任何情況下絕不會在航空安全上有任何妥協，這一點公眾與所有持份者均可以放心。

運輸及房屋局

民航處

二零一六年十二月

新聞公報

民航處會成立專家小組就新航管系統向民航處提供意見

民航處新航空交通管理系統（航管系統）的雷達顯示屏幕今日（十一月二十九日）曾短暫未能顯示航班的部分資料，其後自動重新顯示，事件沒有影響航空安全。民航處已責成承辦商在四十八小時內就事件提交報告，並計劃成立專家小組，就新航管系統磨合期出現的種種情況，向民航處提供意見。

民航處處長李天柱說：「今天下午一時許，雷達顯示屏幕未能顯示航班的一些資料（例如航班呼號及飛機航速），時間約二十六秒，而雷達顯示屏幕當時仍有顯示飛機目標的位置和飛行高度。新航管系統其後自動重新顯示所有資料。為保障航空安全，空管人員其間曾暫停處理離境航班十五分鐘。」

他續說：「事件中，香港飛行情報區內其他航班運作正常，航空安全沒有受到影響，新航管系統的其他功能亦一直運作正常。雖然雷達顯示屏幕未能顯示航班一些資料，但當時仍有顯示飛機目標的位置和飛行高度。空管人員曾接受專業訓練，仍能根據這些資料與機師保持聯繫，確保他們的飛行位置和飛行高度，繼續提供有效的空管服務。」

根據承辦商現場工程師的初步分析，事件主要由於主系統的一號航班數據處理器自動將資料存檔時遇到問題，系統根據設計自動轉換到主系統的二號航班數據處理器。工程人員修復及重新啟動一號航班數據處理器時，兩組處理器進行資訊同步，令這些航班數據未能夠及時與雷達資料配對。

李天柱說：「雖然事件沒有影響航空安全，但航班數據處理器不應因資料存檔而出現上述情況，表現不理想。民航處已即時要求承辦商高層，親自來港跟進事件，同時責成承辦商在四十八小時內就事件提交報告，提出解決方案，避免同類事件發生。」

因應今次事件，民航處會成立專家小組，邀請學者、電子工程師及空管人員代表參與，就新航管系統磨合期出現不順暢的種種情況，向民航處提供客觀意見。

完

2016年11月29日（星期二）
香港時間19時41分

[主頁](#) > [新聞公報、演講辭及刊物](#) > [新聞公報](#) > [運輸](#)

運輸及房屋局就新航空交通管理系統的回應

民航處今日（十一月二十九日）向運輸及房屋局（運房局）匯報一宗有關新航空交通管理系統（新航管系統）的事件。事件涉及新航管系統的其中一個子系統——航班數據處理器。民航處處長於今天黃昏已會見記者向公眾交代事件。民航處處長確定航空安全並沒有因為事件受到影響。

航空安全至為重要。由於事件可能涉及新航管系統的表現，運房局對此表示關注。運輸及房屋局局長張炳良教授已責成民航處仔細檢討事件並找出問題所在。運房局知悉民航處已要求系統承辦商雷神公司在四十八小時內就事件提交報告並提出解決方案。民航處處長亦已要求雷神公司高層來港商討是次事件以及其他自系統全面投入服務以來出現的磨合問題，以期提出有效措施進一步優化系統。民航處並會成立一個專家小組，成員將包括電子工程和航空交通管理方面的專家，就民航處優化新航管系統運作方面的工作，向處方提供專業意見。與此同時，運房局亦正聯絡其海外獨立顧問英國國家航空交通服務有限公司（NATS），就需要採取的跟進行動尋求專業意見，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。

民航處會繼續向運房局緊密匯報新航管系統的運作，而運房局亦會繼續密切監察情況。運房局及民航處會適時向公眾交代有關事宜的重要進展，並會盡全力確保新航管系統的安全性，絕不會在航空安全上有任何妥協，公眾人士與所有持份者可以放心。

完

2016年11月29日（星期二）
香港時間20時10分

新聞公報

新航空交通管理系統運作的最新情況

* * * * *

就新航空交通管理系統（航管系統）的其中一個子系統——航班數據處理器本周二（十一月二十九日）出現的情況，系統承辦商雷神公司今日（十二月一日）已應民航處的要求，在四十八小時內就事件提交報告，並提出解決方案。

報告的結論與承辦商工程師當日在現場的初步分析一致，事件的成因是主系統的一號航班數據處理器未能成功由已儲存的檔案中，抽取數據進行影像重播時，系統因此根據設計啟動保護機制自動轉換到主系統的二號航班數據處理器，並把一號航班數據處理器暫時離線。於自動轉換時，所有雷達及航班數據皆完好地顯示於雷達顯示屏。稍後，工程人員在查明一號航班數據處理器運作良好後，根據既定程序，盡快啟動一號航班數據處理器作備用。在這過程中，兩組處理器進行航班資訊同步時，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及時與雷達資料配對。

事件中，航班數據沒有流失或損壞，新航管系統的其他功能亦一直如常運作，航空交通管理工作以及安全並無受影響。新航管系統的備用和最終備用系統亦一直如常運作，在有需要時可隨時啟動。

為避免同樣情況，雷神公司的報告已提出了解決方案，透過優化系統操作程序及程式以避免同樣事件再發生。

要避免進行影像重播時遇到大小情況都自動轉換到主系統的二號航班數據處理器，短期而言，進行影像重播工作會在備用系統進行，以確保主系統完全不受影響；長遠而言，會透過優化系統程式以監察和加強管理執行影像重播，特別是處理未能成功抽取數據進行影像重播時的情況，避免不必要地自動轉換航班數據處理器。

要防範航班數據未能與雷達資料配對，短期而言，倘若一號數據處理器出現問題轉換到二號航班數據處理器，應避免在交通流量高的時段重啟航班數據處理器並進行資訊同步；長遠而言，會優化系統設定，當航班數據處理器進行資訊同步時，系統會保護已配對的航班數據及雷達資料，確保航班數據與雷達資料的配對不受影響。

報告的原文，請參閱附件一（只有英文）。

此外，民航處因應新航管系統磨合期出現的種種情況，日前宣布成立專家小組，向民航處提供客觀意見。

民航處今日（十二月一日）公布專家小組的成員名單，民航處處長李天柱會出任主席，其他成員包括本地代表工程師詹永年、林光宇、文効忠院長、以及海外代表包括法國國立民用航空學院校長Marc Houalla和國際民用航空組織地區的航空交通管理小組主席Kuah Kong Beng。專家小組在未來一年會不時會面，聽取有關就新航管系統的運作的最新情況，並向民航處處長提供客觀的專家意見。如有需要，專家小組亦會聽取其他業內人士的意見。專家小組會於十二月內召開第一次會議。各成員的背景簡介以及專家小組職權範圍見附件二。小組成員的任期為一年。

完

2016年12月1日（星期四）
香港時間19時09分

Investigation Report on Flight Data Processor (FDP) Switchover and Momentary Flight Plan Dis-association on 29 November 2016

1. Observation

1.1 The Air Traffic Management System (ATMS) has commenced full operations since 14 November 2016 and Air Traffic Control (ATC) operation has been smooth in general. CAD reported an observation of FDP switchover from primary server to secondary server and momentary deferring and restoration of flight plan associations for aircraft targets on 29 November 2016 while running in Main System. Details of the abnormalities are given in the ensuing paragraphs. Given the undesirable impact on ATC operations, Raytheon's urgent investigation, by Raytheon's support on-site and factory personnel on the observation was engaged and relevant system logs and recorded data were immediately sent to Raytheon factory at Marlborough, USA.

1.2 Description of Occurrence

Date/Time: 29 November 2016/13:15 (Local Time)

Description: At 13:15, automatic switchover of FDP from the primary to the secondary server was indicated on the Control and Monitoring Display (CMD) due to activation of the auto-protection mechanism of the primary FDP server. External links with interfacing systems were not affected during the switchover. At 13:20, per standing procedures, the offline FDP server was manually restarted to restore fully hot-standby of server. During the restoration process, at 13:25, the screen refreshed with momentary flight plan dis-association for currently associated targets at all logged-on workstations. Display of information was affected for about 26 seconds.

2. Detailed Investigation and Findings

2.1 Raytheon was requested to promptly investigate into occurrence. There were two parts that were relevant to the occurrence:-

Part 1 – Switchover of FDP Server

Cause of the issue – after detailed analysis of the system log and fault signature, it was confirmed that switchover of the FDP server was triggered by an on-going Interactive Playback session. In serving the Interactive Playback session, the primary FDP had encountered a file access anomaly during the process of determining the availability of the network file system that maintains the automatically archived playback data. With the anomaly detected in the primary FDP and its associated data transferring modules, the system then activated an auto-protection mechanism to initiate an auto-switchover of FDP server to the secondary FDP while putting primary FDP offline, as per design. During the switchover, all the radar and flight information was displayed at all workstations in a continuous and seamless manner.

Part 2 – Momentary FPL Dis-association

Cause of the issue - the automatic FDP server switchover initiated and completed successfully. The offline FDP was then restored manually per procedures. Towards the end of the restoration process, auto flight information synchronization between the FDP servers took place at a high priority to ensure both the primary FDP and secondary FDP could be paired up to make ready hot-standby operation. During such time, the FDP processed traffic in parallel with a temporary data transfer for server-server synchronization and providing FPL association. The data synchronization process took priority over the FPL association process, resulting in the momentary FPL dis-association.

2.2 There had been no loss or corruption of flight plan data during the occurrence. The Surveillance Data Processor (SDP) and all other functions were also functioning normally.

Moreover, the Fallback system and the Ultimate Fallback System (UFS) were operating normally and available for selection at all times.

3. Permanent Fix being implemented and Available Workarounds

3.1 Part 1 - Switchover of FDP Server

Fix – the proposed mechanism for a change is already available and the strategy of the change would be the monitoring and management of Interactive Playback sessions such that the automatic switch-over mechanism would be optimized to allow for graceful ending of an anomalous playback session instead of triggering an automatic switch-over of FDP.

Workarounds – before the change is delivered, the following workarounds would be effective in preventing recurrence:

- (a) Interactive Playback sessions to be conducted on the Fallback system without inducing any risk on the operational system or impacting Main system operation.

3.2 Part 2 - Momentary FPL Dis-association

Fix – the proposed mechanism for the optimization would be such that during the restoration of a previously off-line FDP server, the established associations between targets and flight plans would be protected, such that server-server synchronization could be handled in parallel with the other tasks that FDP server is processing, thus inhibiting recurrence of FPL dis-association event.

Workaround – before the change is delivered, the following workaround would be effective in preventing recurrence:

(a) to reduce the impact of data synchronization on flight plan associations, the restoration and maintenance work of an offline FDP server should be carried out during a period of low traffic.

4. Availability of Fix

The fix would be available in 2 weeks.

Raytheon Company

November 2016

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空交通管理系統(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

專家小組成員的背景簡介

詹永年先生是專業飛機工程師，兼香港工程師學會航空分部副主席。擁有三十年在內地、香港和澳門飛機工程的專業行政及運作經驗，包括航空諮詢、飛機機庫設計、適航管理、商務航空、業務發展、機構規劃、機隊規劃、基地維修、航線維修、技術培訓、質量管理、安全及風險管理等。

* * * * *

Marc Houalla 先生是法國國立民用航空學院(法國民航學院)的校長。他曾於加拿大民航局擔任工程師，專責航空交通相關的軟件及電訊應用。他於二〇〇〇年代初，擔任馬賽普羅旺斯機場的董事。他於二〇〇四年至二〇〇七年出任法國東南地區空中導航服務處處長，於二〇〇七年成為前法國民航學院（service d'exploitation de la formation aéronautique）的行政總裁。

* * * * *

Kuah Kong Beng 先生為國際民用航空組織亞洲及太平洋地區空中航行規劃和實施地區小組航空交通管理分組的主席。

* * * * *

林光宇先生於一九九八年十月至二〇〇四年四月期間出任民航處處長，在領導民航處期間，致力推動香港成為國際和區域航空中心，在國際航空界積極推廣香港，並參與統籌啟德機場關閉及搬遷計劃。他於二〇〇三年在國際民用航空組織第 11 次世界航行大會中擔任主席，是首次有華人出任這國際航空會議的主席。二〇〇四年獲特區政府頒發銀紫荊星章。

* * * * *

文効忠教授是香港理工大學工程學院院長，是倫敦大學瑪麗女王學院聚合物科學及工程理學士、英國 Loughborough 大學加工工業設備工程理碩士，以及倫敦大學帝國理工及醫科學院激光材料加工博士。
