

二零一六年三月二十四日會議

討論文件

立法會經濟發展事務委員會

民航處新航空交通管制系統

目的

本文件旨在向委員匯報民航處更換航空交通管制(空管)系統的最新進展。

新空管系統

2. 設置新空管系統的目的，是要提升民航處的航空交通管理能力，以應付迅速增長的服務需求。新空管系統的功能，是按照國際最新的標準設計，符合技術、安全和空管運作方面的要求。新空管系統亦能應付香港國際機場發展三跑道系統後，航空交通量的預期增長。

新系統的新功能

3. 新航空交通管理系統(航管系統)是新空管系統的核心部分，由美國雷神公司(Raytheon)研發。該公司專門研究航空交通管理技術，亦是民航處現有航管系統的開發商。全世界多個主要機場皆採用該公司的空管系統／產品。民航處所採購的新航管系統，每天可處理8 000份航空計劃書的資料，同時監察1 500個空中或地面目標，分別是現有系統的五倍和1.5倍，足以

應付將來三跑道系統投入服務後的航空交通增長。新航管系統採用先進的資訊科技，包括強化航班資料和數據處理能力、自動化及先進的安全警告功能，以及更精密的航跡計算功能。

## 採購程序和合約詳情

4. 民航處透過全球招標挑選新航管系統的供應商，完全符合政府的招標程序。雷神公司為香港開發的系統既符合國際民用航空組織(國際民航組織)的最新要求，亦與國際上最先進的航空管理技術水平看齊。

5. 新空管系統共有八項系統合約工程<sup>1</sup>，當中有七項已經完成，並由二零一三年起分階段啟用，一直運作暢順。餘下的合約涉及新航管系統。該系統預計可於二零一六年年中投入運作。

## 準備狀況評估

6. 新航管系統目前已進入啟用前的最後準備階段。在評估推行新航管系統的準備狀況時，民航處會考慮兩個主要因素，即系統本身的準備狀況，以及系統操作人員的準備狀況。

---

<sup>1</sup> 八項合約包括：航空交通管理系統、航空交通服務數據管理系統、航空資訊管理系統、航空訊息系統、主幹網絡、通訊及記錄系統、搬遷並擴建航空交通服務訊息處理系統，以及附屬系統及技術支援系統。

## *(i) 系統的準備狀況*

7. 為推行新系統作出預備時，民航處對新航管系統進行了嚴格的驗收測試<sup>2</sup>，測試符合國際航空安全管理標準和政府既定程序，以確保系統的運作符合合約條款和安全管理規定。新航管系統的各個驗收測試項目已於二零一五年九月完成，民航處大致滿意測試結果，並正跟進一些須修改的項目。所有在測試中發現尚待解決的優先項目已獲系統供應商妥善處理，以確保新航管系統安全投入運作。有關的詳細工作計劃載於附件。

## *(ii) 操作人員的準備狀況*

8. 操作人員是否準備就緒，是新航管系統可否妥善有效地運作的另一個重要關鍵。民航處相當重視透過全面的培訓和與員工溝通，提升員工的信心和能力。民航處已制訂全面的培訓計劃，其中包括利用模擬器分階段為航空交通管制員及相關人員提供一系列的深入訓練環節，以及熟習新航管系統的運作培訓。至今，民航處已為全部領有牌照的管制員提供了約 30 項空管運作訓練課程。操作人員在使用新系統方面的表現和信心持續上升，民航處對進度大致滿意。此外，操作人員的意見會向專責小組匯報，以求進一步加強新航管系統的效能。

---

<sup>2</sup> 驗收測試包括以下項目：

- (a) 廠內驗收測試 - 證明在協定測試程序訂明的模擬環境下，航管系統整體上符合最終系統規格內訂明的技術和運作要求。
- (b) 實地驗收測試 - 證明系統符合合約規格的每一條款。
- (c) 飛行校驗測試 - 核實顯示在香港飛行情報區內飛行的目標的準確程度。
- (d) 可靠性驗收測試 - 透過連續 31 日的正常運作，核實新航管系統(包括軟件及硬件)的可靠性。
- (e) 系統整合測試 - 核實新航管系統與其他空管系統的兼容和互通功能。

9. 民航處亦留意到操作人員普遍歡迎採用新空管系統，但由於新航管系統的運作模式與現有系統比較，有重大改變，操作人員認為處方有需要提供更多培訓。為此，民航處自二零一六年三月起已增加訓練課程，以提升操作人員的信心和能力水平。為使航空交通管制員更加熟習新航管系統的操作環境和表現，民航處現正進行模擬試行，讓前線航空交通管制員利用新航管系統(以及整套新空管系統)，模擬在現有空管中心利用現有空管系統正進行的實時航空交通管制運作。

### **密切監察**

10. 在安全至上的原則下，運輸及房屋局和民航處都格外審慎，確保能順利及無縫地過渡至新空管系統。

11. 民航處方面，該處已成立了一個以民航處副處長為首的督導委員會，成員包括參與新空管系統安裝和測試工作的所有組別主管，以及空管人員的培訓主管。該督導委員會定期就新空管系統的進度和準備狀況向民航處處長報告，運輸及房屋局亦一直密切監察項目的進度，定期聽取民航處處長的進度報告。

### **外間顧問的意見**

12. 為進一步確保新系統在安全管理和運作方面準備就緒，我們已委託獨立顧問進行評估，並確定系統準備妥當及人員因素能使計劃有效運作。

13. 民航處在二零一二年委聘了 EC Harris<sup>3</sup> 提供專業意見，以及舉辦安全評估工作坊，以助有關人員就新空管系統的設計、推行和過渡制訂安全個案報告。EC Harris 已完成有關工作，並提出一個制訂安全個案報告的行動框架<sup>4</sup>。在按照國際民航組織的規定編制報告供內部評估時，民航處會採用該框架。

14. 運輸及房屋局另於二零一五年十一月委聘英國國家航空交通服務有限公司(National Air Traffic Services)(NATS)<sup>5</sup>，評估系統與操作人員的準備狀況，並向運輸及房屋局局長提供獨立意見，進一步確保新航管系統的安全、可靠和穩定性。

15. NATS 已根據二零一五年十二月的情況，並參考 EC Harris 的工作，以“定照”(“snapshot”)方式完成檢討系統的技術事宜，以及新航管系統的運作和訓練文件。NATS 亦進行了為期一周的實地評估，並會見了民航處人員。根據 NATS 的評估，系統工程屬安全、穩定和可靠，與英國和新加坡等其他地區的空管系統中心的良好做法看齊。此外，NATS 提出了一

---

<sup>3</sup> EC Harris 是一間國際建築資產顧問公司，總部設於英國。該公司為包括工程和航空交通管理等多項業務，提供顧問服務。其委託機構包括歐洲航空交通管制中心(Eurocontrol)、英國民航局、英國皇家空軍、愛爾蘭航空管理局(Irish Aviation Authority)、澳洲航空服務公司(Aviation Services Australia)和丹麥民航局(Civil Aviation Authority of Denmark)。

<sup>4</sup> 國際民航組織規定，航空服務供應商在更換系統時須進行安全評估，確保安全提供航空服務。

<sup>5</sup> NATS 是英國具領導地位的航空服務供應商，為英國 14 個機場提供服務，在提供航空服務、航路及機場運作，以及航空資訊管理服務等範疇，皆經驗豐富。NATS 曾經為英國兩個主要空管中心(即 Swanwick 和 Prestwick)的運作，完成過渡安排。此外，NATS 在為其他航空服務供應商提供顧問服務方面，亦歷史悠久，能促進服務表現和安全，使服務更加穩健，並提升處理能力。NATS 所服務的國家有西班牙、新加坡、澳洲、印度、阿曼和卡塔爾等。NATS 的評估標準與其他航空服務供應商、民用航空導航服務組織、國際航空運輸協會和國際民航組織接軌。NATS 在香港設有業務，並熟悉香港的空管運作環境。

些意見，當中大部分是與工程計劃和報告的紀錄和長遠的系統維修程序有關，在系統完成啟用前，民航處會妥善處理這些事項。在人員因素方面，NATS 留意到仍有若干事宜須於新空管系統實際啟用前處理，以顧及使用者習慣和運作效能，例如字體大小、不同情況下的聲音警告音效和顯示屏幕的航機標籤重疊，以確保服務暢順。某些人員因素已在最近的軟件更新中獲妥善處理，其餘事項亦會在未來的空管人員培訓中處理。值得一提的是，NATS 指出以其處理空管系統過渡的經驗而言，在這階段提出這些意見和建議，並不罕見。

16. 基於以上所述，除其他事宜外，NATS 建議新空管系統的功能可考慮分階段推行，以便空管人員有更多時間分階段熟習系統的功能和運作。再者，考慮到颱風季節會為空管人員帶來額外的工作量和壓力，分階段推行新系統可減少在颱風季節提供全功能服務的風險。

### 分階段過渡至新空管系統

17. 民航處考慮到處方每日須處理大量航空交通，認同 NATS 建議分階段推行新空管系統功能的優點。這個方案容許操作人員循序漸進地熟習新的操作環境，以及集中精力處理與安全尤關的事宜(例如颱風季節的惡劣天氣)。這個方案亦可增強操作人員的信心，使他們有更多時間適應新的工作環境，以及讓他們有較長的過渡期調整工作壓力。

18. 在考慮過 NATS 的建議，以及民航處自行就系統的安全、可靠、穩定和整合性要求進行的整體運作準備狀況評估後，民航處現計劃由二零一六年六月起逐步推行新航管系統。

新航管系統的使用，包括運作時間和服務覆蓋範圍會在大約五個月內循序擴展。在累積實際經驗和取得進展，以及獲得運輸及房屋局局長參考過獨立顧問的意見而又同意之後，新航管系統會在二零一六年十月／十一月全面投入服務和運作。分階段推行功能的進一步詳情如下：

- (a) 作為分階段啟用安排的第一步，在二零一六年六月，新航管系統將會用作支援空管指揮塔的運作，而指揮塔負責管理香港國際機場附近一帶的實時航空交通。與此同時，其他空管服務將會繼續由現有系統提供。初期，新航管系統會在非繁忙時間內，每天二至三小時，於選定的空管崗位用作提供指揮塔功能。
- (b) 循序漸進地在二零一六年七月，使用新航管系統進行的實時交通管制，會擴展至包括指揮塔內的所有空管崗位，並於每天不同時間進行。每日運作後均會進行檢討，以確保運作暢順，以及繼後的程序得以改善。
- (c) 由二零一六年八月至十月期間，分階段的推行安排將擴展至涵蓋新空管中心的其他空管功能，即區域、終端和進近<sup>6</sup>管制。與指揮塔的運作相似，實時交通管制會由選定的空管崗位開始，漸漸推廣至進近／終端功能、區域功能的空管崗位，最後至整個新空管中心。屆時，現有空管中心將會用作備用中心。

---

<sup>6</sup> 進近管制功能指為香港國際機場 50 海里領空內的航空交通(主要是抵港和離港航機)，提供空管服務。終端管制功能指為香港國際機場 50 海里以外至大約 120 海里領空內的航空交通，提供空管服務。區域管制功能指為香港國際機場 120 海里以外領空的航空交通，提供空管服務。

- (d) 分階段推行新航管系統功能的工作將於二零一六年十月／十一月完成。根據國際慣例，現有空管系統將會作為後備，為期約六個月。民航處會在稍後時間檢討新系統的運作表現，以決定現有系統的備用期是否需要延長。

## 未來路向

19. 上文第 18 段所述的分階段推行功能安排，是一個逐步遞進的方案，確保系統準備就緒、操作人員具備信心，以及過程中有效管理可能出現的風險。民航處正擬備詳細的推行計劃，包括作出重要決策的日期、顯示可以推行計劃的主要服務表現指標清單、報告／授權安排，以及緊急應變計劃等。

20. 運輸及房屋局和民航處在落實於二零一六年六月展開過渡安排前，會於未來兩個月進一步對系統的安全、操作人員的準備狀況和資源需求，進行審慎檢討。有關檢討將會全面考慮獨立顧問和民航處本身所作的評估，以及屆時的天氣情況。運輸及房屋局會委聘顧問進行進一步獨立評估，當中包括分階段推行功能安排的整體計劃，以及計劃在二零一六年第二季進行的航管系統最後階段空管培訓的各項安全文件，是否準備妥當。總而言之，民航處只會在系統和操作人員準備狀況均達至最高水平後，才會推行新航管系統。

運輸及房屋局

民航處

二零一六年三月



現有航管系統過渡至新航管系統的詳細工作計劃

時間表	主要工作
2015 年 9 月 (註 1)	完成新航管系統所有驗收測試 - 新航管系統的最後驗收測試項目於 2015 年 9 月完成，民航處大致滿意測試結果。
2015 年 7 月 至 2016 年 7 月	空管運作培訓和員工諮詢工作 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 以模擬器提供“區域”、“進近”和“指揮塔”訓練 - 繼續進行</li> <li>• 利用新航管系統提供空管運作培訓 - 繼續進行</li> <li>• 就新航管系統和其他相關空管系統，為前線人員進行簡介，並收集他們的意見 - 繼續進行</li> <li>• 定期檢討操作人員的培訓需要，在有需要時調整培訓計劃，確保空管人員能勝任操作新航管系統的工作 - 繼續進行</li> </ul>

時間表	主要工作
2015 年 9 月 至 2016 年 10 月	<p><b>模擬試行／運作</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在現有空管中心利用現有航管系統進行航空交通管制的同時，於系統軟件進行測試時或在正常空管運作下，使用新航管系統模擬處理航空交通 - <i>繼續進行</i></li> </ul>
2015 年 11 月 至 2016 年 3 月 (註 2)	<p><b>獨立顧問研究</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>運輸及房屋局委聘 NATS，就系統和員工的準備狀況向運輸及房屋局局長提供獨立意見，並提交建議。NATS 是根據 2015 年 12 月的情況，以“定照”方式進行檢討。</li> <li>根據 NATS 的建議，民航處正制定計劃，由 2016 年 6 月起至 2016 年 10 月／11 月，<i>逐步推行新航管系統 - 正在進行</i></li> </ul>
2012 年年中 至 2016 年年中	<p><b>新航管系統的安全評估，以及新空管系統的推行和過渡安排</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>民航處委聘外間顧問，就安全個案報告提供意見和指引 - <i>於 2015 年 12 月完成</i></li> <li>分期備妥相關的安全文件，以支持在 2016 年 6 月至 10 月／11 月期間分階段進行過渡安排 - <i>正在進行</i></li> </ul>

時間表	主要工作
2016 年 6 月 至 2016 年 10 月	<p>分階段推行功能的工作</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>以受控制和循序漸進的方式使用新航管系統處理實時航空交通(即利用新航管系統處理個別的空管單位／扇區的實時航空交通，例如控制塔)，以期全面投入服務。</li> </ul>

註 1： 這些工作與國際民航組織和國際公認的最佳做法一致，以確保空管系統無縫過渡，而且系統的運作安全、穩定和可靠。

註 2： NATS 提交了一項有關航管系統分階段進行過渡安排的建議。民航處採用了 NATS 的意見，現正進行籌備工作，以便由 2016 年 6 月起至 2016 年 10 月／11 月期間，逐步推行新航管系統。