

財務委員會討論文件

2007 年 5 月 11 日

基本工程儲備基金

總目 708－非經常資助金及主要系統設備

民航處

新分目「更換航空交通管制系統」

請各委員批准開立為數 15 億 6,500 萬元的新承擔額，用以更換民航處的航空交通管制系統。

問題

民航處現有的航空交通管制(下稱「空管」)系統的處理量和功能不足以應付航空交通的預期增長，其使用年期亦會在 2012 年左右屆滿。

建議

2. 民航處處長建議更換空管系統，估計所需費用為 15 億 6,500 萬元。經濟發展及勞工局局長支持這項建議。

理由

3. 民航處的主要職責之一，是為在香港國際機場(下稱「機場」)升降和飛越香港飛行情報區(總面積達 276 000 平方公里)的航班，提供空管服務。空管系統由先進的電子系統組成，是航空交通管制人員的必要裝備，藉以提供安全可靠、高效迅捷的空管服務。

航空交通持續增長

4. 在逐步開放的政策下，香港航空業一直迅速增長。機場自 1998 年啓用以來，每年飛機升降量增加了 72%，在 2006 年達 280 000 架次，即平均每日 768 架次，與 1991 年《新機場總綱計劃》預測的 2005 年達 202 200 架次比較，高出 39%。同期內，飛越香港飛行情報區的航班，在 2006 年達 140 000 架次，亦增加了 95%。

5. 在區域層面來說，珠江三角洲(下稱「珠三角」)地區是航空交通增長最快速的地區之一。珠三角地區(即香港、廣州、深圳、澳門和珠海)5 個機場的航空交通總流量預期會由目前每年 700 000 架次，增至 2020 年的 1 800 000 架次。機場管理局(下稱「機管局」)在最新的長遠規劃總綱中預測，到 2025 年，機場每年處理的航班會達 490 000 架次，即平均每日約 1 340 架次。

6. 現有空管系統負荷日增，除因為航空交通的強勁增長外，也由於珠三角地區的機場高度集中，造成空域擠塞，導致本港的航空交通管理效率下降。此外，來往澳門機場的航班主要依靠本港民航處提供空管服務，由於澳門機場的航空交通流量同樣顯著增加，民航處在空管方面所承受的壓力因此更為沉重。

需要更換現有空管系統

7. 現有空管系統在 1998 年機場開幕時啓用至今，使用年期將在 2012 年左右屆滿。基於下列理由，我們必須提升本港的空管處理量，以應付機場的航空交通持續增長－

- (a) 現有系統部分組件已經停產，因此只能盡量移用現有零件以維持系統的運作。這個情況不但有礙進一步擴大空管處理量，還會對系統的維修保養造成限制；
- (b) 現有系統在九十年代初設計，未能支援先進空管系統的一些常見功能，例如自動顯示重要飛行數據供空管人員使用、分析航空交通情況，以及計算航機的最合適抵港序列和降落時間。在擠塞的空域，這些科技對維持空管服務的效率尤為重要；以及

- (c) 假若未能作出改善，本港現有的空管系統在功能和處理量方面，都會逐漸落後於廣州、上海、北京、台灣、新加坡和南韓等鄰近地區空管部門的系統；這些地區大多已轉用或正着手更換新一代的空管系統。這種情況限制了本港空管系統與其他地區空管系統互通(即系統之間交換運作數據)的能力。空管系統互通對於加強不同空管部門之間的協調至為重要，有助提高空管服務的效率。

新系統的預期效益

8. 基於上述理由，我們建議以一套全新系統取代現有的空管系統，以期與全球採用的最先進系統看齊。新系統具備大幅增強的數據傳送、處理和顯示功能，處理量可達現有系統的兩倍，足以應付機管局預測在 2025 年達 490 000 架次的飛機升降量。更換系統不但可加強我們的空管能力，為市民和商界提供更優質的服務，亦可提高香港的競爭力，維持我們的國際及區域航空樞紐地位。

9. 更換空管系統的建議，可確保民航處能因應航空交通的持續增長提供安全可靠、高效迅捷的空管服務。面對區內鄰近機場的激烈競爭，更換空管系統對於加強香港把握當前重大發展機遇的能力，至為重要。在落實上述建議後，航班的處理量會有所增加，估計到 2020 年，空運活動的增加價值，按現時市價計算，會達每年 162 億元。此外，貿易、物流和旅遊業十分依靠本港世界級國際機場的處理量和交通量，因此新系統亦間接對這些行業產生正面影響。

興建民航處新總部

10. 我們亦建議一項相關的工程計劃，就是在機場島興建民航處新總部及空管中心，以容納新空管系統和民航處各分部。我們會在 2007-08 年度就這項工程計劃另行向財務委員會申請批准撥款。

對財政的影響

非經常開支

11. 根據最新的市場資料，估計這項建議所需的非經常開支為 15 億 6,500 萬元，分項數字如下－

	百萬元
(a) 設備開支	987
(b) 專業服務	70
(c) 系統安裝和驗收	352
(d) 應急費用	156
總計	<u>1,565</u>

附件 各組件的功能摘要說明和開支分項數字載於附件。

12. 關於上文第 11 段(a)項，9 億 8,700 萬元的預算是用以購置新空管系統和訓練／模擬系統以及首批備用零件。

13. 關於上文第 11 段(b)項，7,000 萬元的預算是用以聘請民航處保養承辦商，以便在新空管系統安裝、測試和驗收時提供實地支援／協助。

14. 關於上文第 11 段(c)項，3 億 5,200 萬元的預算是用以支付系統付運、安裝、測試、操作以至新設備的技術培訓的相關開支。

15. 關於上文第 11 段(d)項，1 億 5,600 萬元的預算是應急費用，款額約相等於上文第 11 段(a)至(c)項開支的 11%。

16. 估計這項建議所需的現金流量如下－

財政年度	百萬元
2007-08	2
2008-09	13
2009-10	160

財政年度	百萬元
2010-11	220
2011-12	450
2012-13	440
2013-14	150
2014-15	80
2015-16	50
總計	<u>1,565</u>

其他非經常開支

17. 為實施這項建議和在機場島興建民航處新總部的建議，在本財政年度至 2012-13 年度，我們必須開設 1 個民航處助理處長職位(首長級薪級第 2 點)和 21 個航空交通管制主任和電子工程師職系職位，所涉的全年員工開支約為每年 2,800 萬元。開設民航處助理處長職位的建議，在 2007 年 4 月 25 日獲人事編制小組委員會支持，並會在 5 月 11 日提交財務委員會審批。

經常開支

18. 我們估計由 2015-16 年度起，這項建議引致的全年額外經常開支為每年 5,600 萬元，分項數字如下－

	百萬元
(a) 維修保養服務	70
(b) 專用備件及物品	54
	<u>124</u>
(c) 減：每年節省款額	68
總計	<u>56</u>

19. 關於上文第 18 段(a)項，7,000 萬元的預算是用以支付新空管系統的維修保養(由民航處的維修保養承辦商負責)，其中包括在新空管中心增設的中央系統監察中心的維修保養服務，以及為配合更大、更複雜和更多功能的新空管系統而需提供的額外技術服務。
20. 關於上文第 18 段(b)項，5,400 萬元的預算是用以為新空管系統購置專用備件、工具和測試設備。
21. 關於上文第 18 段(c)項，6,800 萬元的節省款額是現有系統的經常開支，將重行調撥用以支付新系統的部分經常開支。

對收費的影響

22. 根據現行「用者自付」的原則，政府會通過向機管局收取空管服務費(機管局在決定向航空公司收取着陸費時會把空管服務費計算在內)，以及直接向航空公司收取的過境導航費(只適用於飛越香港空域但沒有在機場着陸的航機)，收回這項工程計劃的攤銷成本¹和提供空管服務的經常費用。估計從機管局收取的每年空管服務費總額會從目前的 6 億 3,800 萬元增至 2013 年的 8 億 4,500 萬元。不過，預計同期在機場着陸的航班數量會由 140 000 架次增至 176 000 架次，因此每班航班須承擔的成本相信只會稍微增加，估計會少於 300 元，或約為目前成本的 6%²。同樣地，我們預期這項建議引致的成本增加會被航班增長所抵銷，所以預計現行每海里 4.8 元的過境導航費不會大幅變動。

推行計劃

23. 我們擬按照下述時間表推行這項建議－

¹ 包括民航處新總部及空管中心的建築費用，估計為 15 億 9,000 萬元。

² 假設機管局會把額外的空管服務費全數轉嫁於航空公司。如在機場着陸的航班數量符合機管局預期持續增加，則估計在 2013 年後每班航班須承擔的成本會減少。

工作	預定完成日期
(a) 就新空管系統各組件擬備和審定招標文件	2010 年 2 月
(b) 就新空管系統各組件進行招標	2010 年 3 月
(c) 批出新空管系統各組件的合約	2010 年 10 月
(d) 付運新空管系統	2011 年 7 月
(e) 安裝和整合新空管系統，以便進行測試和評估	2012 年 2 月
(f) 評估運作情況和培訓航空交通管制人員	2012 年 12 月
(g) 過渡並啓用新空管系統	2012 年 12 月
(h) 付運後備空管系統	2014 年 1 月
(i) 安裝、整合和啓用後備空管系統	2015 年 1 月

24. 現有設備轉售價值極低，可循環再用的組件亦不多。處置某些組件(例如電腦板和顯示器)或會涉及環保問題，因此我們會按照有關的規定和程序處置這類組件。其他組件則會按照一般做法處置。

公眾諮詢

25. 我們已在 2007 年 1 月 18 日向航空業界簡介這項建議，以徵詢業界意見。我們亦分別在 2007 年 2 月 2 日和 26 日諮詢航空發展諮詢委員會和立法會經濟事務委員會。業界和委員都普遍支持這項建議。

新航空交通管制系統及相關訓練／模擬系統的功能說明

(A) 新航空交通管制(下稱「空管」)系統¹

項目	設備／系統	功能說明	估計費用 ² (百萬元)
1	雷達數據處理及顯示系統／飛行數據處理系統	<p>雷達數據處理及顯示系統／飛行數據處理系統是空管系統的心臟。</p> <p>雷達數據處理及顯示系統可處理來自不同的一次雷達和二次雷達的雷達數據，然後在雷達顯示器上顯示航機的位置和有關資料，例如航機呼號、高度、地速、航機種類等。航空交通管制人員會利用這些資料，管制進場／離場、在終端區和航路上的交通。</p> <p>飛行數據處理系統可處理來自航空信息和重複性飛行計劃數據庫的飛行計劃數據，並自動列印飛行(包括抵港、離港和過境)進度紙條，供航空交通管制人員更新和監察航機的飛行狀況，例如航路、預計抵港／離港時間、飛行高度、通過報告點的預計時間、飛行速度等。</p> <p>系統增設多項新功能，包括衛星通訊、導航及監察／航空交通管理系統的指定功能，例如廣播式自動相關監察、碰撞預警、最低安全高度警告、抵港航機計量及序列系統、流量調節管理、空中交通服</p>	675

¹ 表內每項組件包括正常和後備設備，都會在同一次招標工作中採購。後備設備的處理能力是正常設備的一半。

² 包括設備、專業服務、系統安裝和驗收的費用。

項目	設備／系統	功能說明	估計費用 ² (百萬元)
		務設施間數據通訊、電子飛行進程單、航機軌跡偏差監察等，從而進一步提高飛行安全和運作效率，以及與鄰近機場空管系統的互通能力。	
2	語音通訊處理系統	<p>語音通訊處理系統是一套綜合系統，可以通過無線電通訊、對講機、航空中心相互直線通訊電路、熱線／直線電話、對外自動電話機和專用自動電話機等途徑，執行數碼聲音交換功能，與空管單位進行空對地、地對地空管話音通訊。另外，該系統配備獨立的一般通訊設施，可支援不同用戶小組進行內部或跨組通訊。</p> <p>新的語音通訊處理系統會在通訊、導航及監察／航空交通管理系統下增設甚高頻數據鏈路應用系統。</p>	165
3	航空資料庫	<p>這套系統可以處理航行通告／飛行前通報／電子航空資料匯編。系統設有網上資料庫，備存所有有效航行通告、在過去 3 年期滿失效的航行通告，以及 Jeppesen 空域數據，並可編製航空地圖／安全防護圖。</p> <p>系統會編製每日飛行前通報，亦會應航空公司在網上提出的要求而編製特別飛行前通報。系統如在接獲的航行通告中發現空域限制和跑道封閉等資料，亦會向空管督導人員發出預警；而空管及有關當局亦可通過系統即時檢索有關的航行通告。</p>	120

項目	設備／系統	功能說明	估計費用 ² (百萬元)
4	航空交通服務信息處理系統及航空電訊網	這些系統是附屬於通訊、導航及監察／航空交通管理系統的標準新系統，用以取代現有的航空電報自動轉送系統，以加強空管部門、氣象所與航空公司之間在航空和氣象信息(包括圖像)方面的支援／發布工作。通過這些新系統，傳送信息將更快捷、安全和可靠。	75
5	電纜／微波連接網絡	<p>這套系統是用以傳送空對地話音通訊的語音和雷達數據／信號，並把機場內外各航站的通訊、導航和雷達設備的遙控和狀況顯示資料轉送到新空管中心，以及在新空管中心、機場指揮塔與備用空管中心／指揮塔之間轉送有關信號和顯示資料。系統亦設有後備網絡，以達到絕對可靠和隨時可用的目的。微波連接網絡由中低容量數據鏈路和視頻鏈路組成。電纜網絡包括銅電纜及光纖網絡。</p> <p>這套系統亦設有多項新功能，包括通訊、導航及監察／航空交通管理系統所需的數碼航空數據傳輸功能。</p>	120
6	中央監控系統	這套系統設於民航處中央系統監察中心，用以監察空管系統的狀況和警報顯示，並遙控整套系統，包括子系統和輔助設施(例如電力供應、空調系統、滅火裝備、進出監控／閉路電視系統等)，讓 24 小時執行監察職務的監察人員能即時和有效監控有關設備。	15

項目	設備／系統	功能說明	估計費用 ² (百萬元)
7	甚小孔徑衛星通訊系統	這是一套衛星通訊系統，用以傳送香港與中國民用航空總局各個工作站(包括西沙、海口、廣州和北京)之間的空管話音信息和雷達數據。	15
8	錄音／重播系統	這是一套 24 小時運作的多頻道錄音系統，用以記錄空管單位使用無線電通訊鏈路、對講機和電話傳送的空對地、地對地話音訊號，可方便進行飛機事故／意外調查。這是國際民用航空組織所規定的標準設備。	23
9	電話系統(對外／專用自動電話機)	對外自動電話機系統是讓空管單位與其他有關各方通過公共電話網絡進行對內／對外話音通訊的數碼聲音交換系統。專用自動電話機系統是讓空管單位相互間通過專用網絡進行內部話音通訊的數碼聲音交換系統。	6
10	二次監察雷達實況顯示系統	這套系統設有獨立的二次監察雷達實況顯示設備，為空管單位和航空交通服務／民航處管理人員提供參考資料。	3

項目	設備／系統	功能說明	估計費用 ² (百萬元)
11	空管無線電通訊工作量監測系統	這套系統監測和計算選定的航空交通管制人員崗位的所有無線電通訊次數，並把結果與預設水平進行比較。所得數據可用以評估航空交通管制人員普遍的工作量，以免出現工作量過多的情況。	3
12	不間斷供電系統	這套系統可減少主要電力供應出現喘震和波動的情況，為空管系統的所有組件提供可靠、穩定和無污染的電力供應；並在主要電力供應中斷時，提供長達 30 分鐘的後備電力。	8
13	標準時間系統	這套系統提供標準參考時間訊號，用以把空管系統的所有組件和各操作中心、空管崗位的時間顯示器校正到同一時間。	5
14	雷達數據處理器	這套系統可以把雷達數據的格式轉換為新雷達數據處理及顯示系統可使用的格式。	5

項目	設備／系統	功能說明	估計費用 ² (百萬元)
15	其他輔助系統／設施 (例如操作控制台、資訊系統數據分發網絡、QNH ³ 警報系統、連接機場管理局和香港天文台的介面系統、氣象顯示系統、航空交通管制人員專用座椅、衛星輔助搜救系統工作站、空管快速模擬系統等)	這些都是操作設備齊全的新空管中心所必備的輔助系統／設施。	112
小計			1,350

³ QNH 是一個氣壓調定值，用以調定空中氣壓高度錶，以提供準確的航機海拔高度讀數。

(B) 新系統操作培訓／模擬系統

項目	設備／系統	功能說明	估計費用 ² (百萬元)
1	雷達數據處理及顯示系統／飛行數據處理系統的雷達模擬器	這是操作中的雷達數據處理及顯示系統／飛行數據處理系統的複製版本，用以培訓航空交通管制人員，並評核不同交通情況下的航空交通管制程序。	26
2	指揮塔模擬器	這個模擬器用以培訓負責機場指揮塔工作的航空交通管制人員。模擬器採用適當的影像通訊科技，模擬出不同情況(包括日間、夜晚、天氣晴朗或惡劣的情況)下的航空和地面交通情況，以及機場環境。	28
3	電腦輔助訓練系統	這套系統利用聯網電腦，為航空交通管制人員提供自學或複修訓練設施。培訓範圍涵蓋航空英語，以及有關各空管系統和程序的工作培訓。	5
小計			59
總計((A)+(B))			1,409
