

二零一四年十二月十五日會議

資料文件

政府帳目委員會就

審計署署長第六十三號報告書

第 4 章－航空交通管制及相關服務的管理的聆訊

更換民航處的航空交通管制系統

目的

審計署就航空交通管制及相關服務的管理進行了衡工量值式審查工作。第63號報告書第四章中提及民航處新空管系統項目的管理。本文件旨在向政府帳目委員會提供民航處更換航空交通管制系統(空管系統)的相關資料，以供委員參閱。

背景

2. 為了提升香港的航空交通管理處理能力，以應付香港國際機場的航空交通增長，民航處於2007年5月獲得立法會財務委員會批准撥款15.6億，更換空管系統。及後，民航處在2007年得到立法會財務委員會同意及撥款後，開設了一名民航處助理處長(航空交通系統計劃)的職位(該職位已於2013年終止)，負責領導民航處成立的專責小組，監察和統籌新空管系統計劃，包括更換空管系統及興建新民航處總部大樓。

3. 民航處在採購新空管系統的每一個階段都嚴格遵守財經事務及庫務局發出的《物料供應及採購規例》(《規例》)，及《世界貿易組織政府採購協定》(《協定》)的有關規則。招標工作於2009年進行，有關的合約於2012年或之前批出。

4. 航空安全一直為特區政府首要的準則。在新空管系統啓用前，民航處必須先確定其運作可靠、安全及穩定，並符合嚴格的國際空管要求。

新空管系統的招標文件

5. 採購新空管系統的招標文件由民航處根據《規例》制定。招標文件詳細列出新系統技術方面的要求，包括穩妥及可靠的系統架構、強化的航班資料和數據處理能力、自動化及先進的安全警告功能，及精密的飛機航跡計算功能等。這些要求，是按照國際間就空管系統採用的最新技術、運作及安全準則，以及參考現時民航處空管系統的運作經驗所制定，目的是使新空管系統的處理能力及功能更為優勝，並符合《國際民航組織》的最新要求。招標文件並經由財經事務及庫務局及政府物流服務署等代表組成的政府中央投標委員會審批。

6. 民航處在制定招標文件前，對空管系統進行了全面的市場研究，並曾視察多個海外的大型空管中心，與當地人員交流，參考有關運作空管系統方面的意見及使用經驗，從而加深對國際間有關空管系統的最新技術、運作及安全準則的了解，以便在制定新空管系統的招標文件時，將最新技術及安全要求納入招標文件內。

7. 民航處曾就更換空管系統的計劃諮詢航空業界，其中包括國際航空運輸協會及香港航空交通管制協會，以及立法會經濟事務委員會。民航處亦於2007年起就新系統工程的籌備、系統功能、人機界面、運作流程、實施及過渡等不同範疇與該處現職的空管人員作出討論及收集意見，以確保新系統更符合運作要求及需要，並將意見納入招標文件內。

新空管系統的功能

8. 民航處經詳細研究後，決定將2007年5月向立法會財務委員會申請撥款的文件內建議設置的18項新空管系統及設備，分為八個部分進行投標，詳列如下：

- (i) 航空交通管理系統
- (ii) 航空交通服務數據管理系統
- (iii) 航空資訊管理系統
- (iv) 航空訊息系統
- (v) 主幹網絡
- (vi) 通訊及記錄系統
- (vii) 搬遷並擴建航空交通服務訊息處理系統
- (viii) 附屬系統及技術支援系統

以上八個部分所包含的詳細系統及設備，載於附件一。

9. 民航處在招標文件內訂出各項技術要求，包括新空管系統每天可處理8000份航空計劃書的資料，約為目前民航處空管中心的系統

的5倍，以及新系統可同時監察1500個空中或地面目標，是現有系統的1.5倍等。

10. 此外，民航處亦要求新系統必須配備最先進的功能，包括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等。這些科技對維持空管服務的效率尤為重要，亦有助提升與其他地區空管系統互通的能力，以應付香港國際機場的航空交通增長。

更換空管系統的最新進展

11. 現時整個新空管系統的落實情況，與於2007年2月向立法會經濟事務委員會提交文件內所述的時間表及項目的支出比較，分別列於附件二及附件三，以供參閱。

***委員會秘書附註：有關附件三，請參閱此報告書的附錄9。**

12. 整個新空管系統8個項目當中7個(見第8(ii)至(viii)段)的工作已大致如期完成，其中2個項目的系統已自2013年起啟用。其他5個項目的系統也將於2015年開始分階段啟用。民航處正全力與合約商合作為餘下的航空交通管理系統(見第8(i)段)進行測試。根據該系統現時的測試及修正的進展，整個新空管系統預計可於2015年完成以供空管人員進行為期9至12個月的運作培訓。待所有培訓工作結束，並確定整個新空管系統符合所有安全要求後，新空管中心預計於2016年上半年啟用。

13. 民航處在2012年六月至七月，為新空管系統內的航空交通管理系統進行工廠驗收測試，期間錄得約200項跟進事項，而其當中超過90%的事項已在2013年六月獲得修正及核實。事實上，民航處在驗收測試新系統期間發現跟進事項，並不代表新空管系統的功能欠佳或

不安全。以嚴謹的要求為複雜而精密的空管系統進行驗收測試，過程中難免會發現一些跟進事項，而其目的是確保這些由海外大型空管商製造的空管系統能適應本地航空交通的實際及獨特情況，讓系統日後能安全、穩定及可靠地運作。在系統驗收測試期間發現跟進事項，綜觀世界各地空管中心更換系統，以至現時香港國際機場空管系統啟用時的經驗，並不罕見。

14. 民航處一直希望能早日讓新空管系統投入服務。然而，新空管系統內的航空交通管理系統是一個非常複雜而精密的系統，需要比預期更長的時間來進行不同類型的測試，包括工廠驗收測試、實地驗收測試、系統整合測試等，以至整個更換空管系統的項目有所延誤。有關責任問題，我們會審慎根據合約有關條款作出相應處理。另外，航空安全是民航處的首要宗旨，因此必須確保整個新空管系統的安全、可靠和穩定性，方可投入運作。在預計系統採購及測試所需時間方面，民航處承認有關的時間表過於進取。根據海外經驗，更換同樣的大型空管系統，從合約批出至完工所需時間大約6年。例如，新加坡在更換其空管中心部份時，項目總共用了大約6年，其中延誤約3年。而位於英國Swanwick，處理南部空域，包括希斯羅等機場的空管中心，在更換空管中心項目大約花了11年，其中延誤約6年。

15. 民航處會繼續敦促航空交通管理系統的承辦商加快處理新系統仍待修正的問題及加強監督合約內未完成的工作，以減低對項目的延誤。

新系統的採購

16. 民航處採購新空管系統整個過程的所有步驟，均嚴格按照《規例》和《協定》進行。

17. 就航空交通管理系統(見第8(i)段)，其合約批出流程，載於附件四。民航處根據《規例》要求，為該系統的投標設立了由十一位具備多年工程及空管經驗的人員組成的評審委員會(評審委員會)，負責評審標書。評審委員會包括一名領導委員會的總電子工程師，及一名高級電子工程師、三名電子工程師、一名高級評估主任、兩名高級航空交通管制主任、兩名航空交通管制主任及一名技術支援主任。

18. 評審委員會根據《規例》訂明的評分制度評審標書，即分別以技術和價格兩部分評分。技術部分的評分項目，是依照民航處於招標文件內訂明的各項技術要求評分。這些評分準則，適用於所有投標者，而且事前得到政府中央投標委員會批准。民航處在招標文件上已清楚列明以上的評審準則，供各有意投標者參閱。在評審過程中，評審委員會先評核各標書的建議是否符合已列明的技術要求，並計算各標書的技術分數。政府物流服務署在評審委員會完成標書的技術評分後，才提供標書的價格資料予評審委員會計算標書的價格分數，以確保評審過程公平公正。此外，在收到投標者的標書後，民航處在標書評審時，亦會因應情況，按標書條文到訪已符合基本資格的投標者的廠房進行評審。

19. 評審委員會在評審完成後將總分最高的標書提交給由財經事務及庫務局常任秘書長(庫務)主持，並包括財經事務及庫務局及政府物流服務署的代表所組成的政府中央投標委員會作最後審批及採

納。美國雷神公司（Raytheon Company）提交的第三代航空交通管制系統（Autotrac3）的標書所得的總分最高，因此獲得政府中央投標委員會批出航空交通管理系統的合約。合約於2011年年初由政府物流服務署及美國雷神公司簽訂。

航空交通管理系統的合約更改

20. 民航處經深入研究後，決定分別於2012及2013年建議更改合約以優化新空管系統內航空交通管理系統的部分。有關優化項目包括增強空中交通流量管理及人機介面的相關功能、增加模擬機訓練席位的數目等。民航處進行上述的合約更改，是嚴格按照《規例》的規定，詳細列出優化項目的細節及費用，並提交給政府物流服務署作審核及批准。民航處更換整個空管系統的工程，包括當中的航空交通管理系統所涉及的兩次合約更改，所涉及的總開支並沒有超出所批預算的上限。

21. 於2012年更改合約的主要原因，是由於隨著項目發展，民航處在航空交通管理系統的合約批出後，認為仍有空間為該系統引進更新及更先進的功能，以配合香港國際機場整體空管運作的最新要求（包括不斷演變中的抵港航班排序要求），以及符合國際間航空交通管理標準的不斷提升。當然，若民航處在開始制定航空交通管理系統的招標文件時已能將這些要求及預計的發展納入文件內，情況確實會更為理想。另一方面，由於《國際民航組織》於2012年11月「全球空中航行計劃」內提出最新空管要求，而這項要求在事前是無法預計的，故此有需要在2013年為航空交通管理系統加入優化項目以作配合。

現有空管系統的運作

22. 由2011年開始，民航處與現有系統供應商及維修服務供應商緊密合作，逐步實施一系列的維護措施，務求使現有的空管系統可以持續可靠及有效率地運作。面對新空管系統項目的延遲，民航處於本年進一步加強對現有空管系統的維護，並計劃於本年內完成主要工作，包括升級相關的監察數據顯示電腦和優化雷達訊號輸入以減少系統負荷等。根據民航處的評估，在以上措施的配合下，現有系統應可維持安全及可靠運作，以應付香港的航空交通量。

23. 民航處一直非常重視審計報告內提及有關現有空管系統的問題，例如個別崗位監測數據顯示出現如畫面不動或停止運作等情況。這些情況不會對航空交通管理帶來實質影響，民航處已採取即時及果斷的措施應對，改善有關系統的性能。

民航處

2014年12月

新空管系統八個部分所包含的詳細系統及設備

新空管系統的八個部分	詳細系統及設備
(i) 航空交通管理系統	雷達數據處理及顯示系統／飛行數據處理系統、雷達數據格式處理器、雷達數據處理及顯示系統／飛行數據處理系統模擬器及電腦輔助訓練系統
(ii) 航空交通服務數據管理系統	二次監察雷達顯示系統、航空資料庫、光纖電纜／微波連接網絡、其他輔助系統／設施
(iii) 航空資訊管理系統	航空資料庫
(iv) 航空訊息系統	航空交通服務訊息處理系統及航空電訊網
(v) 主幹網絡	標準時間系統、光纖電纜／微波連接網絡
(vi) 通訊及記錄系統	語音通訊處理系統、錄音系統、空管無線電通訊工作量監測系統
(vii) 搬遷並擴建航空交通服務訊息處理系統	航空交通服務訊息處理系統及航空電訊網
(viii) 附屬系統及技術支援系統	中央監控系統、對外／專用自動電話機、無間斷電源供應系統、光纖電纜／微波連接網絡

附件二

項目編號	列於經濟發展事務委員會討論文件附件B上的關鍵任務 [文件編號: CB(1)966/06-07(04) - 26/2/2007]	原定時間表	實際/暫定 時間表	引致改變的原因
1	就空管系統17個主要組成部分及其他支援設備制定總體系統設計、運作要求及人機界面的配合等。	2007-08	2007-08 (實際)	--
2	與鄰近的民航當局協調雙方空管系統的自動連接界面及信息標準。	2007-08	2007-08 (實際)	--
3	制定在空管系統不同組成部分和支援設備的招標及合約文件內的管制員培訓要求。	2008-09	2008-09 (實際)	--
4	制定運作新空管中心的管制員整體訓練計劃，並修改有關飛行程序。	2008-09	2008-09 (實際)	--
5	為購置空管系統各組成部分和支援設備編製招標文件。	2008-09	2008-11 (實際)	空管系統共有8個主要組成部分，民航處分階段推行有關工作。在完成上述第一至四項任務後，有較預期多的具體要求（包括最新技術及安全要求、管制員的使用要求及與其他系統連接介面的配合）須納入招標文件當中。在編制招標文件過程中，民航處須與政府物流服務署及律政司共同擬備和審定各招標文件的細節。為確保最新要求能適切納入招標文件中，民航處須小心審定各有關文件細節，以呈交招標文件予中央投標委員會審批。因此，編制招標文件整體時間較預期為長。
6	評估新空管系統各組成部分和支援設備的有關標書及簽署購買合約。	2009-10	2009-12 (實際)	由於上述項目(5)延遲，有關工作因而順延。
7	參與不同設備供應商於其廠房所提供的「培訓導師」課程。	2009-10	2012 (實際)	由於上述項目(5)延遲，有關工作因而順延。
8	就香港特殊的航空交通運作模式及運作環境，制定管制員的訓練材料，內容包括在空管系統出現故障後實行應急運作模式及失效收復程序等。	2009-10	2012 (實際) - 15 (暫定)	由於上述項目(5)延遲，有關工作因而順延。再者，籌備培訓的工作亦受到2012年和2013年的航空交通管理系統合約修訂影響。
9	就管制員在不同崗位的工作流程制定訓練計劃。	2009-10	2012 (實際) - 13 (實際)	由於上述項目(5)延遲，有關工作因而順延。
10	就新舊空管中心的過渡和並行運作訂定運作安排。	2009-10	2009-10 (實際)	--
11	監察有關設備的生產，進行廠內驗收及監管供應商在現場進行系統安裝。	2010-11 及以後	2010-11 及以後	整個新空管系統8個項目當中7個的工作已大致如期完成。餘下的航空交通管理系統部分，由於需要進行合約更改以優化系統的功能，廠內驗收的工作延遲至2012年才開展。
12	進行現場系統測試、驗收及整合不同系統組成部分和支援設備。	2010-11 及以後	2010-11 及以後	由於上述項目(11)有關航空交通管理系統的延遲，加上該系統是一個非常複雜而精密的系統，需要比預期的更長的時間進行測試，因此有關進行現場系統測試、驗收等的工作亦因而延遲至2014年才開始並仍在進行當中。
13	對管制員就新空管系統的運作、更改的運作和飛行程序等進行課堂及仿真訓練，包括運作前重溫。	2010-11 及以後	2013 (實際) 及以後	由於上述項目(11)及(12)延遲，有關工作因而順延。
14	輪流替代200多名管制員的工作，讓他們分批接受有關新空管系統運作的培訓。	2010-11 及以後	2013 (實際) 及以後	由於上述項目(11)及(12)延遲，有關工作因而順延。
15	設計新空管中心的過渡和並行運作的安排，包括進行事前演習等。	2010-11 及以後	2012 (實際) 及以後	由於上述項目(11)及(12)延遲，有關工作因而順延。
16	策劃及執行新舊空管中心交接時過渡安排及初期並行運作的安排。	2010-11 及以後	2012 (實際) 及以後	由於上述項目(11)及(12)延遲，有關工作因而順延。

附註: 整個新航空交通管制系統包括8個項目，當中7個項目的工作已大致如期完成，其中2個項目的系統已自2013年起啟用。其他5個項目的系統也將於2015年開始分階段啟用。

航空交通管理系統由財委會撥款至合約批出的流程表

