

第 4 章

民航處

航空交通管制和相關服務的管理

這項審查工作是根據政府帳目委員會主席在一九九八年二月十一日提交臨時立法會的一套準則進行。這套準則由政府帳目委員會及審計署署長雙方議定，並已為香港特別行政區政府接納。

《審計署署長第六十三號報告書》共有十章，全部載於審計署網頁(網址：<http://www.aud.gov.hk>)。

香港
灣仔
告士打道 7 號
入境事務大樓 26 樓
審計署

電話：(852) 2829 4210

傳真：(852) 2824 2087

電郵：enquiry@aud.gov.hk

航空交通管制和相關服務的管理

目 錄

	段數
摘要	
第 1 部分：引言	1.1 – 1.12
審查工作	1.13
鳴謝	1.14
第 2 部分：新空管系統項目的管理	2.1 – 2.4
航空交通管理系統合約的推展進程	2.5 – 2.15
面對的挑戰	2.16 – 2.20
可予改善之處	2.21 – 2.22
審計署的建議	2.23 – 2.24
當局的回應	2.25 – 2.26
第 3 部分：精密跑道監察項目的管理	3.1
落實精密跑道監察項目	3.2 – 3.4
使用精密跑道監察雷達	3.5 – 3.7
採用獨立混合起降模式的掣肘	3.8 – 3.12
可予改善之處	3.13 – 3.15
審計署的建議	3.16
當局的回應	3.17

	段數
第 4 部分：空管服務相關收費的管理	4.1
提供空管服務的收費安排	4.2 – 4.4
檢討過境導航費的水平	4.5 – 4.9
收取過境導航費	4.10 – 4.16
審計署的建議	4.17
當局的回應	4.18
第 5 部分：強制呈報事故計劃的管理	5.1
強制呈報事故計劃的要求和程序	5.2 – 5.7
可予改善之處	5.8 – 5.21
審計署的建議	5.22
當局的回應	5.23
第 6 部分：未來路向	6.1
審計署的主要意見	6.2 – 6.5
完工後檢討	6.6
審計署的建議	6.7
當局的回應	6.8
附錄	頁數
A：民航處組織圖(二零一四年八月)	59

航空交通管制和相關服務的管理

摘要

1. 民航處致力於提供安全、有效率及可持續發展的航空運輸系統。該處轄下航空交通管理部負責向在香港國際機場升降和飛越香港飛行情報區的飛機提供航空交通管制(空管)服務。在1998–99年度(位於赤鱘角的香港國際機場開始營運)至2013–14年度期間，民航處所處理的航空交通量有所增加，在香港國際機場升降的交通量增加了113%，而飛越香港飛行情報區的交通量則增加了217%。民航處轄下的航空交通工程服務部負責空管設施(包括空管系統和雷達系統)的規劃、供應和維修保養。該處轄下航空交通管理部和航空交通工程服務部現有約580名員工，2014–15年度的預算開支合計為6.68億元。審計署最近就民航處管理空管和相關服務的工作(尤其是航空交通管理系統合約的推展進程)進行了審查，務求找出須予注意的事項及面對的主要挑戰。

新空管系統項目的管理

2. 二零零七年，民航處取得15.65億元撥款，用以更換其空管系統。根據財務委員會的文件，現有空管系統的使用期會於二零一二年屆滿，而新空管系統則預計在二零一二年十二月啟用。該處通過八份主要合約，推行新空管系統項目。在八份合約之中，有七份大致如期完成，但航空交通管理系統的合約則在推行上出現延誤。航空交通管理系統合約至今已修訂過兩次，合共涉款8,900萬元。就航空交通管理系統合約而進行的廠內驗收測試，原定在二零一二年七月完成，結果民航處在二零一三年六月才接受有關測試結果，條件是當時尚待處理的127項缺灑／關注事項須於為該合約進行實地驗收測試時加以跟進。在其進行的用戶培訓和測試環節期間，用戶又提出了大量意見。截至二零一四年六月，尚待跟進的缺灑／關注事項及由用戶提出的意見，分別仍有76項及420項；而就航空交通管理系統合約而進行的實地驗收測試，則直至二零一四年八月中才告展開。結果，新空管系統在二零一四年十月仍未啟用，而根據最新的估算，新系統要在二零一五年才能運作。與此同時，現有空管系統的運作處理量已高於設定，由二零一一年起監測數據顯示出現毛病的次數在增加中(第2.1、2.3、2.4、2.12至2.15、2.17至2.19及2.20段)。

精密跑道監察項目的管理

3. 一九九六年六月，民航處獲財務委員會撥款購置精密跑道監察雷達。財務委員會當時獲告知，民航處必須使用精密跑道監察雷達，才可以讓香港國際機場的兩條跑道以獨立混合起降模式運作，以充分使用跑道的運作量。精密跑道監察雷達耗資 1.014 億元，於二零零零年啟用。審計署發現，在尋求批准撥款之前，民航處早已從一九九零年及一九九四年的兩份顧問研究報告中得知，採用獨立混合起降模式有其掣肘（即由於香港國際機場受南面和東北面的地勢所限，採用獨立混合起降模式，未能符合國際民航組織的要求）。不過，民航處當時相信，技術或會改進，屆時便可容許同時獨立起降，讓精密跑道監察雷達支援獨立混合起降模式。因此，該處仍然繼續推行精密跑道監察項目。不過，預期的技術革新沒有出現。結果，精密跑道監察雷達只能用於其他用途，而不是支援香港國際機場跑道的獨立混合起降模式。該等其他用途其後變成輔助性質，在使用大約 20 個月至 4 年後，便告停用。精密跑道監察雷達亦由二零零五年起，已轉為備用模式（第 3.2、3.3、3.6(c)、3.9(a) 及 3.13 段）。

空管服務相關收費的管理

4. 根據政府的“用者自付”原則，民航處會向使用香港國際機場的飛機收取空管服務費，以及向只是使用香港空域的飛機收取過境導航費，以收回提供空管服務的全部成本。自從在二零零零年把過境導航費訂於每飛行一海里 4.8 元以來，民航處就收費水平完成了四次檢討。不過，審計署亦發現，在每次檢討收費水平並實施所建議的過境導航費之後，民航處從沒有檢視執行的成效，以確保收費水平能助達到收回全部成本。審計署又發現，拖欠的過境導航費金額自 2009–10 年度起開始增加。因此，民航處需要採取措施（例如收取保證金），防止因拖欠繳費而令政府損失收入（第 4.3、4.6 至 4.8、4.10 及 4.13 段）。

強制呈報事故計劃的管理

5. 民航業向來都是安全至上。為了提高飛行安全，民航處通過推行強制呈報事故計劃，監察危險或潛在危險事故。強制呈報事故個案必須在事故發生後四日內呈報。民航處利用強制呈報事故的資料庫，收錄從接獲報告至個案完結的資料。審計署發現，民航處需要加強管理強制呈報事故的資料庫，確保資料

摘要

庫備有準確兼最新的資料，以支援事故個案的管理，以及分析重大航空安全事宜的趨勢。審計署亦發現，在準時呈報強制呈報事故個案，以及密切監察長期未了結的事故個案的進度方面，仍有可予改善之處(第 1.9、1.12、5.3(a)、5.7、5.10、5.11 及 5.21 段)。

未來路向

6. 民航處不時要推行重大的採購項目來提升／更換空管設備，以提供安全可靠、高效迅捷的空管服務。審計署在這次審計檢討中發現，民航處在採購新空管系統和精密跑道監察雷達方面出現問題，顯示該處需要在完成重大項目後進行檢討，以汲取教訓，在日後推行類似項目時參考借鑑(第 6.6 段)。

審計署的建議

7. 審計署的建議載於本報告的相關章節，本摘要只列出主要建議。審計署建議民航處處長應：

- (a) 聯同航空交通管理系統承辦商，加快修正航空交通管理系統尚未解決的缺漏／關注事項，並密切監察餘下的合約工程，盡量減少項目進一步延誤(第 2.23(a) 段)；
- (b) 繼續努力處理與現有空管系統運作有關的問題，直至新空管系統可供使用(第 2.23(c) 段)；
- (c) 加強項目評估工作，確保在決定採購前，進行成本效益分析，充分評核各種不明朗因素／風險對項目可行性的影響(第 3.16(a) 段)；
- (d) 在每次檢討收費水平並按照建議的收費水平徵收過境導航費之後，進行檢討，以確保所釐定的收費水平能助收回全部成本(第 4.17(a) 段)；
- (e) 採取有效措施，防止因拖欠過境導航費的個案而令政府損失收入(第 4.17(c) 段)；
- (f) 加強管理強制呈報事故資料庫，確保資料庫可用作支援監察所呈報事故個案的跟進行動(第 5.22(a) 段)；

摘要

- (g) 密切監察強制呈報事故個案是否準時呈報，有必要時採取確切行動，例如經常和長期遲報的個案 (第 5.22(b) 段)；
- (h) 密切監察長期未了結的強制呈報事故個案，確保及早採取跟進行動並妥為記錄 (第 5.22(f) 段)；及
- (i) 就民航處的重大採購項目進行完工後檢討 (第 6.7 段)。

當局的回應

8. 當局同意審計署的建議。

第 1 部分：引言

1.1 本部分闡述這項審查工作的背景，並概述審查的目的及範圍。

背景

1.2 民航處致力於提供安全、有效率及可持續發展的航空運輸系統，其主要職能涵蓋下列三個範疇：

- (a) **提供航空交通管制(空管)服務** 向在香港國際機場(註 1) 升降和飛越 276 000 平方公里香港飛行情報區的飛機，提供空管服務和飛行情報；
- (b) **監管民航業** 作為監管機構，民航處負責制定航空安全和保安標準；確保機管局、航空公司和飛機維修機構遵守相關標準；以及執行航空專業人員發牌制度；及
- (c) **調查飛機意外或嚴重事故** 民航處負責調查在香港發生的民航飛機意外或嚴重事故，以防止意外或事故再次發生。

1.3 民航處轄下航空交通管理部負責向在香港國際機場升降和飛越香港飛行情報區的飛機提供空管服務。為保持航空交通安全、有秩序和順暢，航空交通管理部的航空交通管制員配備了輔助設施，包括空管系統、雷達系統、導航設備、通訊設備和資訊科技系統。航空交通工程服務部則負責空管設施的規劃、供應和維修保養。民航處轄下航空交通管理部和航空交通工程服務部現有約 580 名員工，在 2014–15 年度的預算開支合計為 6.68 億元。民航處的組織圖載於附錄 A。

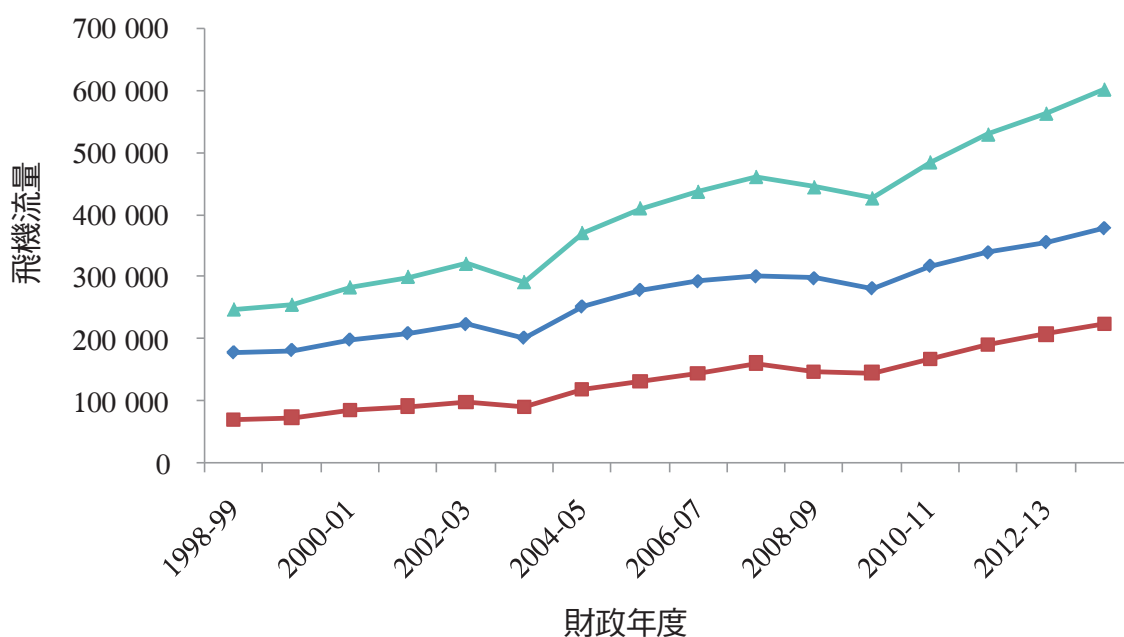
1.4 圖一顯示民航處在 1998–99 年度(位於赤鱸角的香港國際機場開始營運)至 2013–14 年度所處理的航空交通量(以飛機流量計)。在這段期間，在香港國際機場升降的交通量由 177 759 架次增至 378 617 架次，增幅為 113%，而飛越香港飛行情報區的交通量則由 70 561 架次增至 223 775 架次，增幅為 217%。民航處表示，在同一期間，航空交通管理部和航空交通工程服務部的員工數目

註 1：香港國際機場的發展和管理工作，由機場管理局(機管局)負責。該局是根據《機場管理局條例》(第 483 章)成立的法定機構。

增加了 7.7%。根據機管局最新的長遠發展計劃，到二零二零年，預計香港國際機場的飛機流量將達 602 000 架次，為 1998-99 年度數字的三倍以上。

圖一

民航處所處理的航空交通量
(1998-99 至 2013-14 年度)



說明： ■ 飛越香港飛行情報區的飛機流量
◆ 香港國際機場的飛機流量
▲ 總計

資料來源：審計署對民航處記錄的分析

空管系統

1.5 空管系統由先進的電子系統組成，是航空交通管制員的必要裝備，藉以提供安全可靠、高效迅捷的空管服務。二零零六年，香港特別行政區行政長官發表《二零零六至零七年度施政綱領》，宣布更換空管系統，並在機場島興建民航處新總部（註 2）。需要更換現有空管系統的原因如下：

- (a) 香港國際機場自一九九八年啟用以來，至二零零六年年底，飛機流量增加了 72%。在同一期間，飛越香港飛行情報區的航班也增加了 95%；
- (b) 現有空管系統在九十年代初設計，快要達到其總設計／處理量上限。現有系統部分組件已經停產，因此只能盡量重新使用現有零件以維持系統運作。系統可予提升和改進的地方有限；及
- (c) 若不把現有空管系統更換為更先進的系統，系統容量將不足以應付航空交通增長。

1.6 二零零七年五月，政府獲立法會財務委員會批准撥款 15.65 億元，更換空管系統。根據目標，新空管系統擬於二零一二年十二月啟用。為確保民航處新總部項目及時竣工（見第 1.5 段），以及現有系統可以順利過渡至新空管系統，民航處成立了專責小組（註 3），以監察該兩個項目的準備工作和落實情況。雖然民航處新總部項目的建築工程如期於二零一二年六月竣工（註 4），但是截至二零一四年十月，新空管系統的合約工程仍在進行中。根據二零一四年七月的最新的估算，新空管系統要在二零一五年才能運作。

註 2：在機場島興建民航處新總部的原因之一，是要容納新的空管系統。新空管系統所需佔用的空間，約為現有空管系統的三倍。民航處新總部項目涵蓋於《審計署署長第六十三號報告書》第 3 章。

註 3：專責小組由一名民航處助理處長領導，成員是一群跨專業的人員，包括航空交通管制主任、航空交通事務員、航空通訊員、電子工程師、高級建築師、高級機電工程師和非公務員合約員工。

註 4：第一次招標時，所有收到的標書皆未能達到招標要求，因此民航處新總部的設計和建造合約的招標工作出現延誤。不過，其後的合約工程如期竣工。

用來支援香港國際機場跑道運作的其他空管設備

1.7 香港國際機場有兩條平行跑道，分階段投入服務；第一條跑道於一九九八年，第二條跑道則於一九九九年啟用。多年來，民航處裝置了一些空管設備，以支援這兩條跑道運作。其中一項設備稱為精密跑道監察雷達，耗資 1.014 億元，於二零零零年啟用。不過，精密跑道監察雷達由二零零五年起，已轉為備用模式。

與空管服務有關的收費

1.8 根據政府的“用者自付”原則，政府利用以下兩個途徑，攤銷提供空管服務的建設成本和收回經常成本：

- (a) 政府向機管局收取空管服務費 (機管局在決定向航空營運者收取機場費用時，會把空管服務費計算在內)；及
- (b) 政府直接向航空公司收取過境導航費 (適用於飛越本港空域但沒有在香港國際機場着陸的航機)。

在 2013–14 年度，民航處從機管局收取了 7.55 億元空管服務費，以及從航空公司收取了 2.65 億元過境導航費。

監察航空安全

1.9 民航業向來都是安全至上。香港與航空有關的安全法例、規則和規例，全部依據國際民用航空組織 (國際民航組織——註 5) 的標準和建議措施而制定。民航處也頒布了規管要求和指引資料，供業界遵從。

1.10 民航處設有由專業職系人員組成的不同隊伍，執行各種安全規管職能。民航處為這些人員提供必要的訓練，並發布內部工作程序，讓他們遵從。民航處轄下各個規管辦公室均備有本身的查核計劃，以審核業界伙伴有否遵從相關的規管要求。民航處在航班事務及安全管理部轄下設立了航空交通管理標準組，以持續的方式監管空管運作的安全。

註 5：國際民航組織根據《國際民用航空公約》成立，宗旨是推動國際間以安全和有秩序的方式發展民航業務，並就民航的各個範疇發布標準和建議措施。

1.11 根據國際民航組織在二零零九年進行的全球安全監督審計，香港的安全監督系統維持極高水平(即達到 94.47% 的整體評分，全球平均是 57.74%)。在接受國際民航組織審計的逾 180 個國家或地區之中，香港排名第六。

1.12 除了全面的安全監督系統外，民航處也通過推行強制呈報事故計劃，監察危險和潛在危險事故，以期時刻密切監察航空業的安全水平。

審查工作

1.13 審計署最近就民航處管理空管和相關服務的工作進行審查，以找出可予改善之處。審查工作集中於以下範疇：

- (a) 新空管系統項目的管理(第 2 部分)；
- (b) 精密跑道監察項目的管理(第 3 部分)；
- (c) 空管服務相關收費的管理(第 4 部分)；
- (d) 強制呈報事故計劃的管理(第 5 部分)；及
- (e) 未來路向(第 6 部分)。

審計署發現以上範疇有可予改善之處，並就相關事宜提出了多項建議。

鳴謝

1.14 在審查期間，民航處人員充分合作，審計署謹此致謝。

第 2 部分：新空管系統項目的管理

2.1 二零零七年，民航處取得 15.65 億元撥款，用以更換其空管系統。根據立法會財務委員會文件，新空管系統（其設計處理量可以應付根據機管局預測到二零二五年的 49 萬架次飛機的流量）預計在二零一二年十二月啟用。新空管系統是對飛行安全極為關鍵的複雜系統，該系統包括 14 套附屬系統及三套訓練系統／模擬器系統。為利便項目管理工作，並透過在市場上眾多合適的個別設備／系統中作出選擇而受惠，民航處通過八份主要合約，推行新空管系統項目。這些合約由政府物流服務署（物流署）代表民航處批出，各份合約詳情見表一。

表一

為推行新空管系統項目而批出的八份主要合約
(二零一四年八月三十一日)

合約	合約開始日期	截至二零一四年八月三十一日的合約狀況	估計合約總值 (百萬元)	截至二零一四年八月三十一日的實際開支 (百萬元)
(a) 航空交通管理系統 第一次更改合約 第二次更改合約	2011年2月2日	合約工程正在進行(註1)	486.0 42.4 46.8 575.2	154
(b) 航空交通服務 數據管理系統	2011年9月16日	(註2)	135	44
(c) 航空資訊管理系統	2011年12月9日	合約工程如期完成，並已發出驗收證書	55	31
(d) 航空訊息系統	2012年1月13日		23	13
(e) 主幹網絡	2010年4月23日		31	27
(f) 通訊及記錄系統	2011年2月18日		126	36
(g) 搬遷並擴建航空交通服務 訊息處理系統	2012年7月16日		23	11
(h) 附屬系統及技術支援系統	2011年10月31日		65	57
總計			1,033.2	373 (註3)

資料來源：民航處的記錄

註1：航空交通管理系統的合約工程分為兩個階段。第一階段的合約工程(即在民航處總部營運新的空管中心)正在進行。第一階段工程的完工日期原定為二零一三年六月，後來延至二零一三年十二月(見第2.11段)。第一階段工程完工後，尚需六個月時間，由現有系統過渡至新空管系統。第二階段的合約工程是把現有位於機場禁區的空管中心，改裝成備用空管中心。

註2：除與航空交通管理系統的系統整合工程外，系統的合約工程已經大致完成。

註3：估計合約總值與實際開支的差距是由於：

- (a) 八份主要合約的估計合約總值包括可選擇附加的維修服務收費 1.28 億元。假如就各份合約採購維修服務，才須支付上述費用；
- (b) 合約(a)尚未完成；及
- (c) 至於合約(b)，待與航空交通管理系統的系統整合工程圓滿竣工後，須再支付 6,100 萬元的合約費用。

2.2 八份主要合約的招標文件由民航處擬備，並由物流署和律政司審核。除其中一份合約獲政府物流服務署署長批准，以單一招標形式批出，其餘七份則根據《物料供應及採購規例》，以公開招標形式批出。中央投標委員會(註6)批准以計分制評審五份合約的標書，其餘三份則不採用計分制。民航處成立了多個標書評審小組，由富經驗的工程人員及空管人員組成，負責評核投標者的出價。在各個評審小組完成每份合約的標書評審工作之後，每份獲推薦的標書均經由中央投標委員會審議。全部八份合約都獲財經事務及庫務局常任秘書長(庫務)在考慮中央投標委員會的意見後批准。

2.3 在八份主要合約之中，從範圍、設計、系統軟件開發、功能及系統互通兼容的要求來看，以航空交通管理系統的合約(見第2.1段表一(a)項)最為複雜。從表一可見，推展該系統的合約出現延誤，並曾兩度更改合約，共涉及8,900萬元(即佔原來合約價值的18%)。其餘七份主要合約則大致如期完成，所涉及的合約修改亦只屬輕微。

2.4 二零零七年，民航處就新空管系統申請撥款時，曾告知財務委員會，現有空管系統的使用期會於二零一二年屆滿，而該系統部分組件已經停產，唯有盡量重新使用現有零件，以維持系統運作。不過，截至二零一四年十月，由於航空交通管理系統的合約尚未完成，新空管系統仍未能運作。是次審計工作檢討航空交通管理系統合約的推展進程，務求找出須予注意的事項及面對的主要挑戰。

航空交通管理系統合約的推展進程

2.5 二零零七年，民航處成立了專責小組，負責督導新空管系統項目的籌備和推展工作(見第1.6段)。在二零零七至二零零八年期間，工程小組先後六次訪問多個航空主管當局，以借鑑他們規劃和營運空管中心及先進系統的經驗，為招標文件制訂適當的條款要求。表二載列推展航空交通管理系統合約的大事年表。

註6：在二零一零至二零一二年，中央投標委員會由財經事務及庫務局常任秘書長(庫務)擔任主席，另有成員四人，包括政府物流服務署署長、發展局副秘書長(工務)²、發展局法律顧問(工務)、財經事務及庫務局副秘書長(庫務)³。

表二

推展航空交通管理系統合約的大事年表

日期	重要事件
2009年11月	招標
2011年2月	批出合約
2011年5月	詳細設計檢討
2012年1月	民航處向物流署提出要求，徵求物流署投標委員會(註)批准第一次更改合約
2012年6月	物流署投標委員會批准第一次更改合約
2012年7月	進行廠內驗收測試
2013年2月	航空交通管理系統承辦商提交實地驗收測試程序
2013年6月	<ul style="list-style-type: none"> • 民航處向物流署提出要求，徵求物流署投標委員會批准第二次更改合約 • 民航處有條件地接受廠內驗收測試結果
2013年10月	物流署投標委員會批准第二次更改合約
2014年8月	展開實地驗收測試

資料來源：民航處的記錄

註：物流署投標委員會由政府物流服務署署長擔任主席，負責審批累計價值不超過原來合約價值30%的更改合約事宜。

第一次更改合約

2.6 二零一一年年中，航空交通管理系統合約正處於詳細設計檢討階段。民航處和航空交通管理系統承辦商發現系統在運作效率和安全方面，有須予改善之處。民航處與承辦商多番商討後，於二零一二年一月向物流署提出要求，徵求物流署投標委員會批准，以更改合約方式就系統增訂下列採購要求：

- (a) 優化實時運作系統與最終後備系統之間同步處理數據的範疇；

- (b) 改良抵港航機排序的算法，改善處理復飛航機的人機界面，提高民航處內部多個運作單位的協調運作效率，並且改善與鄰近空管中心的互通兼容安排；及
- (c) 擴大模擬器系統，把模擬器的訓練崗位和輸入操作員崗位，由 32 個增至 48 個。

2.7 民航處表示，原本的航空交通管理系統合約沒有包括上述新增的採購要求，原因如下：

- (a) 優化最終後備系統(第 2.6 段(a)項)，以及國際民航組織的新要求(例如亞太地區必須設有足夠的航空交通管理應急安排)，是於合約的截標日期之後才制訂的；
- (b) 有關的系統改善(第 2.6 段(b)項)所涉及的新功能，是在二零零九年航空交通管理系統招標程序完成後的三年期間才加入現有空管系統／運作。因此，這些新功能並沒有包括在原有的合約之內；及
- (c) 按照原定計劃，模擬器系統(第 2.6 段(c)項)將同時用於訓練航空交通管制員和評估空管程序。在航空交通管理系統合約批出後，民航處詳細分析了操作新系統的培訓需要，發現新推出的裝置／功能所需的培訓時間較原定計劃為長。在程序評估方面，由於近年香港飛行情報區內的航空交通量持續增長，以及珠江三角洲空域不斷發展，因此需要對空管程序多作評估。在二零零九年就航空交通管理系統合約招標時，並未能預見這個情況。

2.8 民航處為應付額外的採購要求而向尋求更改合約時，曾向物流署投標委員會提出下列理據：

- (a) 航空交通管理系統是對執行空管任務至為關鍵的複雜系統。該處認為需要修改由承辦商提供的專用軟件，而承辦商對原碼享有專屬的知識產權。除承辦商外，再沒有其他合適的潛在供應商，具備為民航處提供有關服務的專門技術；
- (b) 由於新增了要求，須與航空交通管理系統原有設備和服務兼容／互通，藉另一份合約來管理／執行須修改之處，不具成本效益，而且還會有風險；及

- (c) 與承辦商更改現有合約而非簽訂新合約，做法比較可取，理由是承辦商可在現有合約的相同條款和條件下滿足民航處的採購要求 (即合約的預定完成日期將維持不變)。

二零一二年六月，物流署投標委員會批准第一次更改合約，所涉金額為 4,240 萬元，即原來合約價值的 8.7%。

第二次更改合約

2.9 民航處在評估程序和進行航空交通管理系統培訓期間 (於二零一二年八月開始)，發現需要進一步改善系統，以提高運作效率 (見第 2.10(a) 段)，以及遵從國際民航組織全球空中航行計劃 (註 7) 和地區基於性能導航實施計劃 (註 8) 的新要求 (見第 2.10(b) 段)。

2.10 二零一三年六月，民航處向物流署提出要求，徵求物流署投標委員會批准第二次更改合約，以進一步改善系統。民航處表示，原來的合約和第一次更改的合約並沒有包括這些改善之處，原因如下：

- (a) 隨著項目發展，加上在培訓時取得的實踐經驗，令該處發現有必要引進新的或更先進的功能 (特別是航空交通流量管理及人機界面方面的功能)，務求在管理更大的空域容量時，提高航空交通管制員的操作效率和工作能力，從而加強飛行安全；及
- (b) 改善系統，是為了符合國際民航組織全球空中航行計劃 (於二零一二年十一月通過) 和地區基於性能導航實施計劃的新要求。

註 7：國際民航組織實施的全球空中航行計劃，訂明改善航空表現措施的相關監管規定、程序和技術。實施全球空中航行計劃之中的航空系統組塊升級架構，預計可令全球民航領域更為協調，增加處理能力，提高運作效率，以及改善全球的環境。

註 8：地區基於性能導航實施計劃為亞太地區提供宏觀的策略，用以推行在短期 (二零零八至二零一二年) 及中期 (二零一三至二零一六年) 導航應用的發展。

2.11 民航處又向物流署投標委員會表示：

- (a) 以更改合約的形式來採購改善系統的項目，做法恰當，理由與第一次更改合約類同（見第 2.8 段）；及
- (b) 修訂合約推展計劃（即把航空交通管理系統第一期的完工日期，由二零一三年六月推遲六個月至十二月）是可以接受的。

二零一三年十月，物流署投標委員會批准第二次更改合約，所涉金額為 4,680 萬元，即原來合約價值的 9.6%。

系統測試工作所需時間超過原來預算的時間

2.12 在二零一三年十月第二次更改合約後，合約內多個進度指標的目標完工日期也相應調整。表三載列預定完工日期和實際完工日期的對照表，普遍反映進度延誤。

表三

航空交通管理系統合約內多個進度指標的
 預定完工日期和實際完工日期
 (截至二零一四年十月)

進度指標	預定／ 合約所定完工日期	實際完工日期
合約開始	2011年2月2日	2011年2月2日
詳細設計檢討	2011年5月11日	2011年5月25日
提交詳細設計文件， 供政府審批	2011年8月10日	2011年12月7日 (見第2.6段)
系統設計／生產	2012年2月8日	2012年6月13日
提交廠內驗收測試程 序，供政府審批	2012年3月7日	2012年2月3日
提交所有設備的實地驗 收測試程序，供政府 審批	2012年4月11日	2013年2月1日
廠內驗收測試	2012年7月18日	2013年6月21日 (見第2.13段)
航空交通管理系統第一 階段的實地驗收測試	2013年10月18日*	測試於2014年8月開始
航空交通管理系統第一 階段和系統整合的完工 日期	2013年12月20日*	尚未開始

資料來源：民航處的記錄

備註：因第二次更改合約而修訂的合約進度指標日期(即延後六個月)，以星號(*)標示。

2.13 **廠內驗收測試** 合約規定，廠內驗收測試旨在證明在協定測試程序所指定的模擬環境下，航空交通管理系統整體上符合最終系統規格訂明的技術和運作要求。廠內驗收測試原定於二零一二年七月十八日完成，但在二零一二年六月十八日至七月十八日進行廠內驗收測試期間，合共記錄了 204 項缺漏／關注事項。民航處要求承辦商修正問題，並於二零一二年七月至十月期間進一步進行測試，以驗證修正工程。但是進一步檢測結果仍然不符合民航處的期望。承辦商繼續修正工作，至二零一三年六月，修正了上述 204 項缺漏／關注事項中的 181 項，尚餘 23 項還未解決。此外，在驗證期間，另外發現 104 項新缺漏／關注事項。鑑於承辦商已修正大批 (181 項) 缺漏／關注事項，並承諾在實地驗收測試階段或之前完成全部 127 項尚未解決的缺漏／關注事項 (23 加 104)，民航處有條件地接受廠內驗收測試結果。

2.14 **實地驗收測試** 合約規定，實地驗收測試旨在證明系統符合所有合約條文訂明的規格。實地驗收測試程序的提交期限為二零一二年四月十一日。不過，第一套實地驗收測試程序卻遲至二零一三年二月一日才提交 (見第 2.12 段表三)。民航處表示，該處和承辦商在汲取廠內驗收測試的經驗後，協定在實地驗收測試程序中加入基於場景的測試。基於場景的測試是盡可能以實時交通狀況進行測試，以便更詳細地檢視系統在近似實際操作情況下的功能、性能和可靠程度。由二零一三年三月起，承辦商已數度提交實地驗收測試程序，程序於二零一四年五月被接納。實地驗收測試於二零一四年八月中展開 (註 9)。

2.15 **延遲啟用新空管中心** 二零一三年七月，運輸及房屋局在回應立法會經濟發展事務委員會一位委員的查詢時表示：

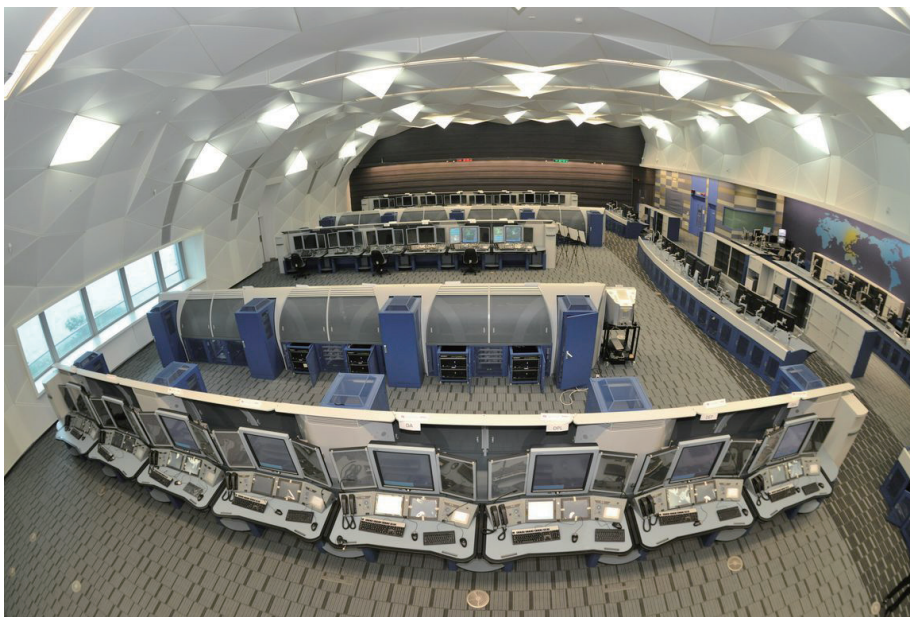
- (a) 由於民航處新總部 (用以設置空管系統——見第 1.6 段註 4) 合約的招標工作出現延誤，加上需要優化新的航空交通管理系統，以及測試和評估系統需時較預算的為長，新空管中心 (900 平方米) 未能按原定計劃 (載於二零零七年五月財務委員會文件) 在二零一二年十二月啟用。其他系統的設置工作大致完成，驗收測試正在進行；及
- (b) 航空交通管理系統的提升工作和功能測試預計在二零一四年第一季完成，而新空管中心預計最早可在二零一四年下半年運作。

註 9： 民航處表示，實地驗收測試在航空交通管理系統承辦商準備好場地並說明已準備好接受測試後展開。

然而，由於需要較長時間修正缺漏之處（見第 2.16 至 2.18 段），航空交通管理系統承辦商在二零一四年七月估計，新空管系統要等到二零一五年才可以運作。照片一所示是新空管中心，當中已裝設空管設備，但尚未投入使用。

照片一

新空管中心



資料來源：民航處的記錄

面對的挑戰

航空交通管理系統尚未解決的缺漏／關注事項

2.16 根據二零一三年六月民航處接納廠內驗收測試結果的條件，127 項尚未解決的缺漏／關注事項的修正和驗證工作，預計在實地驗收測試階段或之前完成。審計署留意到，民航處一直監察修正／驗證工作的進度，並向航空交通管理系統承辦商提出，表示擔心這些缺漏／關注事項可否在實地驗收測試開始前解決。承辦商回應民航處時表示：

- (a) 已檢討尚未解決的項目，並會採取行動，在實地驗收測試開始前解決修改軟件；及

- (b) 會增加人手，加快處理缺漏／關注事項所積壓的工作。

2.17 根據民航處的記錄，在二零一三年七月至二零一四年六月期間，在 127 項尚未解決的缺漏／關注事項中，只有 51 項 (40%) 已被修正。與此同時，在用戶培訓和測試環節期間，民航處從其人員中收集了大約 1 100 項意見。截至二零一四年六月中，尚餘 420 項意見尚待處理，並須與航空交通管理系統承辦商跟進。民航處指出，就非常複雜的大型系統出現大量不涉及安全的關注事項，並不罕見。

2.18 實地驗收測試是航空交通管理系統合約的關鍵環節。實地驗收測試的預定完成日期被修訂為二零一三年十月。然而，測試在二零一四年八月中才告展開 (見第 2.14 段)。在實地驗收測試期間仍須跟進航空交通管理系統大量尚未解決的缺漏／關注事項，這個風險範疇須要妥善處理，方能確保新空管系統得以順利交付，並盡量減少項目進一步延誤。

現有空管系統的運作問題

2.19 在二零零七年申請撥款時，當局告知財務委員會現有空管系統的使用期會於二零一二年屆滿，而該系統部分組件已經停產，唯有盡量重新使用現有零件，以維持系統運作 (即有礙擴大空管處理量，並對其維修保養造成掣肘)。不過，由於上文所述航空交通管理系統合約在進行上出現延誤，民航處必須繼續使用現有的空管系統，直至新空管系統可供使用為止。因此，現有空管系統的使用期可能延至二零一五年 (見第 2.15 段)。這是另一個需要處理的風險範疇，從下列運作問題可見一斑：

- (a) **運作處理量高於設定** 現有空管系統的設定處理量，是在每時每刻均可處理 1 000 個正在實施的飛行計劃。然而，根據民航處的統計數字，在二零一四年一月至六月期間，共有 122 日 (即 181 日的 67%)，該處實際處理正在實施的飛行計劃數量，多於設定的 1 000 個 (見表四)。民航處表示，由於飛行計劃須遠早於航班實際離港／抵港前遞交，因此該處已採取有效措施，在收到的飛行計劃數目超過空管系統可以處理的數量時，把多出的飛行計劃放在輪候之列容後處理，從而令處理飛行計劃的工作量較為平均；及

表四

正在實施的飛行計劃處理量高於設定 (即多於 1 000 個) 的日數
(二零一四年一月至六月)

月份	處理多於 1 000 個正在實施的飛行計劃的日數	處理的飛行計劃數目範圍	每日有多於 1 000 個正在實施的飛行計劃的平均時數
2014 年 1 月	21	1 014 – 1 086	3.0
2014 年 2 月	24	1 002 – 1 104	3.9
2014 年 3 月	21	1 006 – 1 074	1.8
2014 年 4 月	25	1 002 – 1 110	3.6
2014 年 5 月	17	1 004 – 1 060	1.3
2014 年 6 月	14	1 016 – 1 120	3.0
整體計算	122	1 002 – 1 120	2.8

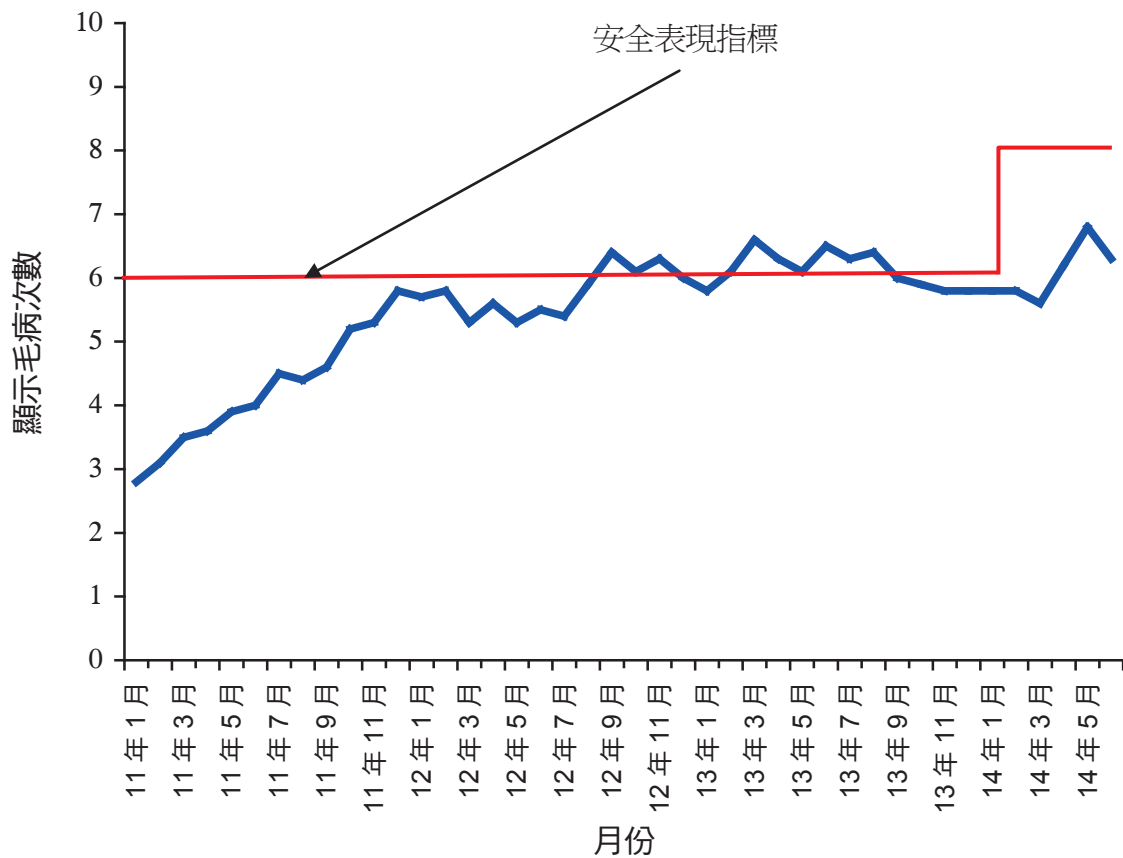
資料來源：審計署對民航處記錄的分析

- (b) **監測數據顯示出現毛病的次數增加** 由二零零零年起，民航處把系統可用度目標訂為 99.9%，以量度並預報空管系統的表現。空管系統的功能之一，是顯示各項數據 (包括飛行數據和監測數據)，供航空交通管制員使用。二零一一年，民航處亦訂定了一個安全表現指標，根據個別控制台崗位監測數據顯示出現毛病 (即畫面不動/停止運作) 的次數，量度其 12 個月的移動平均值。根據民航處的統計數字，雖然空管系統的可用度一直高於 99.9%，完全達到國際最佳水平，但是在二零一一年一月至二零一四年六月期間 (見圖二)，現有空管系統監測數據顯示出現毛病的次數趨升。由二零一二年九月至二零一三年八月的 12 個月內，實際上有 10 個月，監測數據顯示出現毛病的次數均超過“6 次”，即當時的安全表現指標。民航處認為顯示毛病次數增加的原因如下：
- (i) 監測數據顯示控制台的散熱/通風不足，原因是現時的建築物布局有潛在缺點，未能為電腦硬件提供最佳的運作環境，尤其是有關硬件正在老化且需要 24 小時不停運作；

- (ii) 航空交通量持續上升，以致系統負荷增加，例如需要更頻密地按鍵和更為繁重的局部區域網絡交通，這情況尤以繁忙的管制崗位為甚；及
- (iii) 監測數據顯示硬件已連續運作接近 16 年，以致出現老化問題，而且零件在市場上再無供應，只能取自民航處的存貨。

圖二

監測數據顯示毛病次數的 12 個月移動平均值
(二零一一年一月至二零一四年六月)



資料來源：審計署對民航處記錄的分析

附註：由二零一四年一月起，民航處把安全表現指標由六次修訂為八次，直至新空管系統啟用為止。

2.20 雖然民航處已採取措施，使空管系統的可用度符合 99.9% 的目標，但是現有系統老化的影響已日漸明顯，從監測數據顯示毛病次數不斷增加可見一斑。此外，飛行計劃有時候須被放在輪候之列。民航處需要採取措施，處理這些問題。

可予改善之處

合約批出後新增的採購要求

2.21 二零一三年九月，物流署投標委員會處理民航處第二次更改合約的申請時，查詢民航處在第一次更改合約時，是否已經審慎檢討已採購所有必需的項目。委員會指出，尋求多次更改合約的做法非常不理想，因為民航處起初便應把所有必需的項目納入航空交通管理系統的投標規格內，並確保政府採購的項目物有所值。委員會建議民航處應檢討其招標策略，並在日後更好地規劃採購任務，在籌備過程中考慮預計將會出現的新採購要求。有關第二次更改合約時所包括與地區基於性能導航實施計劃有關的系統改善項目(見第 2.9 段)，審計署留意到該計劃在二零一一年九月獲國際民航組織通過，即在民航處於二零一二年一月徵求批准第一次更改合約之前。民航處回應審計署的查詢時表示，該處擬訂和敲定運作程序需時約 9 至 12 個月，然後才可以確立技術和功能要求，因此在第一次更改合約時，該處未能把新增的要求納入其中。審計署認為，民航處需要更加努力，盡早把新增的用戶要求納入合約工程。

需要就項目預算設定上限

2.22 民航處獲財務委員會批准撥款 15.65 億元，推行新空管系統項目，但結果是這項目之下的八份主要合約(包括經過更改的合約)的合約總值只是 10.332 億元。審計署從民航處得悉，儘管進一步採購零件、運作和技術訓練方案及其他附屬系統／設施(例如前置處理器系統等)，均在新空管系統項目的承擔額涵蓋範圍之內，但是該項目的承擔額仍可能出現大筆未用的撥款。為收緊財政管制，若預計開支大幅低於項目預算，財經事務及庫務局需要考慮就空管系統的核准項目預算施加開支上限。

審計署的建議

2.23 審計署建議民航處處長應：

- (a) 聯同航空交通管理系統承辦商，加快修正航空交通管理系統尚未解決的缺漏／關注事項，並密切監察餘下的合約工程，盡量減少項目進一步延誤；
- (b) 加強維修保養工作，以處理現有空管系統的監測數據顯示毛病問題(畫面不動／停止運作)；
- (c) 繼續努力處理與現有空管系統運作有關的問題，直至新空管系統可供使用；及
- (d) 把所有會影響完工時間的用戶要求納入合約，以便承辦商在工作計劃內計及這些要求。至於在批出合約後才新增的要求，則應加倍努力盡早將其納入合約工程。

2.24 審計署建議財經事務及庫務局局長應考慮就空管系統的未用項目預算，設定開支上限。

當局的回應

2.25 民航處處長同意審計署在第 2.23 段提出的建議，並表示：

- (a) 為監察廠內驗收測試尚未解決事項(見第 2.16 段)的進展，民航處一直通過不同渠道與航空交通管理系統承辦商保持聯絡，包括雙方的高層管理人員每周舉行電話會議，以期及早修正各項缺漏；
- (b) 在採取措施以平均分配飛行計劃的處理工作後(見第 2.19(a) 段)，系統可用度一直高於 99.9%，完全達到國際最佳水平；及
- (c) 至於第 2.19(b) 段所述的顯示毛病，民航處自二零一零年起已採取主動的維修保養計劃，以確保監察數據顯示的可用度一直保持在 99.9% 以上。為了盡量減少干擾航空交通管制員工作，民航處已在運作上和工程上作出安排，假如發生顯示毛病，航空交通管制員可使用鄰近或後備的數據顯示屏繼續工作，而且顯示故障可於短時間內修理妥當。

2.26 財經事務及庫務局局長同意審計署在第 2.24 段提出的建議，並表示，由於空管系統是少數涉及超過 10 億元承擔額的基本工程外的非經常項目之一，因此他並不反對就空管系統的修訂項目預算設定開支上限。然而，他希望就屬於基本工程外的非經常項目的空管系統提供以下補充資料：

- (a) 根據《財務通告第 2/2012 號》“修改基本工程儲備基金預算的程序”，民航處不可以把項目預算的盈餘用於項目範圍以外的其他開支項目；
- (b) 民航處每年均須在每個財政年度的基本工程儲備基金預算草案中，列明項目的預計現金流量需求。核准項目預算與批出標書時的預算之間的差異，並非真正的盈餘，民航處不可以把該筆款項用於其他用途；及
- (c) 現行就基本工程項目開支設立行政上限的機制只屬內部安排，各決策局／部門可按需要靈活地要求提高上限。這項措施也適用於空管系統。

第 3 部分：精密跑道監察項目的管理

3.1 本部分探討民航處管理精密跑道監察項目的情況，並建議可予改善之處。

落實精密跑道監察項目

3.2 一九九六年六月，政府獲財務委員會撥款 6.02 億元 (按付款當日價格計算——註 10)，以便添置特別設備和系統，並在香港國際機場增建政府設施，以輔助機場第二條跑道的運作。該筆撥款的用途包括設置精密跑道監察雷達，以及興建一座設有塔樓的建築物 (其後稱為備用空管指揮塔)，以供裝設上述雷達，設立供緊急時使用的輔助空管中心，以及提供地方給民航處和政府其他部門設立辦事處和設備室。設置精密跑道監察雷達的預算成本為 9,010 萬元。在提交予財務委員會轄下工務小組委員會的撥款申請文件中，政府告知委員：

“裝設精密跑道監察雷達是用以在兩條跑道以獨立模式運作 (即兩條跑道均可降落及起飛) 時監察航機，使其不會偏離航道。這個運作模式能使兩條跑道的運作量得以充分利用。如不裝設這套精密跑道監察雷達，機場只能以受限制的分隔模式運作 (即一條跑道專供航機降落，另一條則專供航機起飛，但不能同時運作，即是說必須交錯使用兩條跑道)，而其運作量將規限為每小時 50 架次。大約到二零零零／二零零一年，預計的交通需求量便會超出這運作量。因此，該套精密跑道監察系統必須在交通需求量超過跑道運作量 (即受限制分隔模式下的運作量) 之前裝置妥當。”

3.3 精密跑道監察雷達預定於一九九九年九月啟用，即第二條跑道預計於一九九八年十月投入服務約一年後。實際上，第二條跑道於一九九九年五月啟

註 10：按付款當日價格計算是指項目預算成本已計及預測價格升幅。該 6.02 億元的工程建設費用細分如下：

- (a) 民航處的精密跑道監察雷達及其他空管設備 (2.294 億元)；
- (b) 香港天文台的氣象設備 (3,490 萬元)；
- (c) 建築物及飛行區設施，包括安裝精密跑道監察雷達的塔樓 (1.929 億元)；
- (d) 應急費用 (2,280 萬元)；及
- (e) 通脹準備金 (1.22 億元)。

用，而精密跑道監察雷達則於二零零零年一月開始運作。設置精密跑道監察雷達的實際開支為 1.014 億元 (因中標價較預期為高，令開支較預算多出 1,130 萬元)。照片二所示的是備用空管指揮塔頂部的精密跑道監察雷達。

照片二

備用空管指揮塔頂部的精密跑道監察雷達



資料來源：民航處的記錄

3.4 **跑道的運作模式** 自第二條跑道於一九九九年啟用以來，香港國際機場一直以分隔模式運作，即北跑道專供降落，而南跑道則專供起飛之用 (見圖三)。只有在天氣條件許可的情況下，南跑道才會供飛機降落 (大部分為貨機及小型飛機)，即南跑道以類似非獨立的混合起降模式運作 (見第 3.8(b) 段)。

圖三

香港國際機場跑道的分隔運作模式



資料來源：民航處的記錄

附註：跑道運作的方向視乎風向而定。在正常情況下，飛機須逆風起飛和降落。簡而言之，如吹西南風，飛機便須從東北方升降。如吹東北風，跑道便須反方向（即西南方）運作，供飛機升降。

使用精密跑道監察雷達

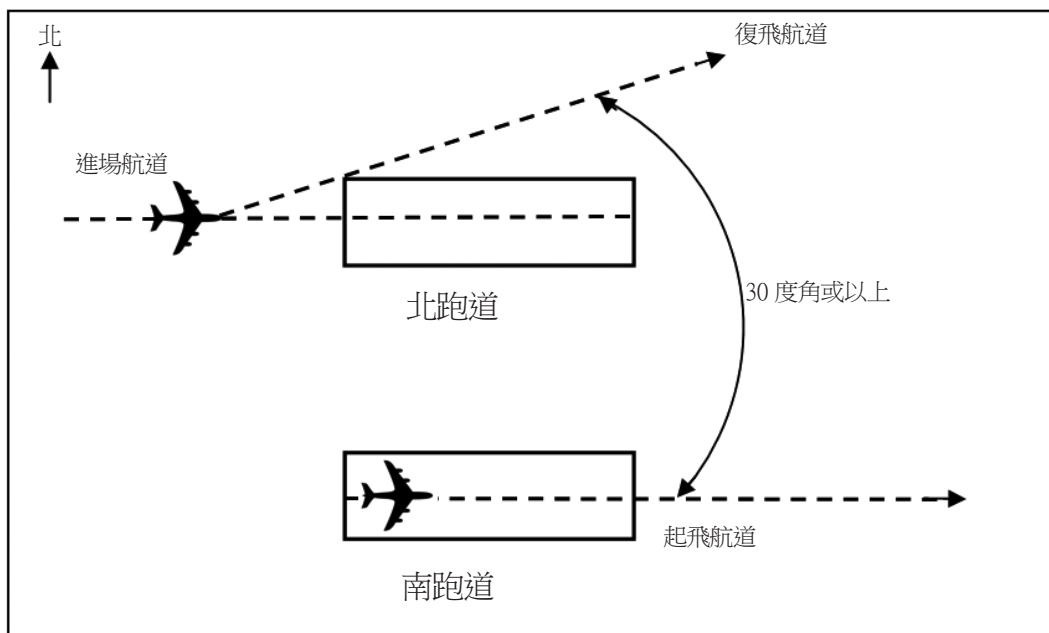
3.5 一九九九年九月，民航處開始探討精密跑道監察雷達的功能和相關運作程序，以期在推行精密跑道監察項目前，解決一切涉及安全的問題。民航處留意到，精密跑道監察雷達可在以下三方面監察抵港航機：

- (a) **提供必要的距離資料** 香港國際機場的兩條跑道，各自設有一套儀表着陸系統，提供準確的導航信號，供飛機在各種天氣情況下降落。儀表着陸系統當中一個重要部分，是測距儀器，為機師提供必要的距離資料。精密跑道監察雷達可在測距儀器不能使用時（例如維修保養），提供這些必要的距離資料；

- (b) **監察最後進場** 在航空交通繁忙時段，當飛機從東北方飛到北跑道降落時（見第 3.4 段圖三附註），各班抵港航機之間相隔可能只有最小距離的三海里。速度和精確度皆高的精密跑道監察雷達，對航空交通管制員監察和確保各班航機在最後進場時保持最小距離間隔，有很大幫助；及
- (c) **監察復飛航機與離港航機的航道** 鑑於機場四周的地勢，當兩條跑道都以西南方向運作，便沒有足夠的空域，使復飛航機（飛向北跑道）與離港航機（飛離南跑道）的航道，達到國際民航組織所要求的 30 度分離角度，（見圖四）。民航處估計，使用精密跑道監察雷達後，便可密切監察離港航機和復飛航機，並對偏離航道的飛機及時發出警告，以策安全。

圖四

國際民航組織因應起飛航道而對復飛航道的要求



資料來源：取材自國際民航組織的手冊

3.6 由二零零一年三月起(即約於精密跑道監察雷達啟用 15 個月之後——註 11)，精密跑道監察雷達用於上述三種用途。但在二零零二年十二月(20 個月之後)，精密跑道監察雷達便不再用於監察復飛航機與離港航機的航道(見第 3.5(c) 段)，因為民航處發現可藉精簡飛行程序這種方案，也能符合國際民航組織的要求。二零零五年一月(再過兩年之後)，民航處又停止運用該雷達作餘下的兩種用途(見第 3.5(a) 及 (b) 段)。民航處表示：

- (a) 當測距儀器發生故障時，負責監察進場航機的航空交通管制員可利用其他雷達，向機師提供必要的距離資料；
- (b) 機師和航空交通管制員汲取運作經驗後，掌握降落程序和控制速度措施更為嫻熟，所以甚少出現偏離最小間距目標的情況，無須倚靠精密跑道監察雷達也可以保證符合間隔要求；及
- (c) 因此，由二零零五年一月起，精密跑道監察雷達便設定為備用模式，其維修保養年費也由以前的 110 萬元減至現時的 20 萬元。

3.7 審計署留意到，精密跑道監察雷達由二零零零年啟用後，一直都沒有用以支援香港國際機場的跑道以獨立混合起降模式運作，即一九九六年六月申請撥款文件所述，利用精密跑道監察雷達，充分使用跑道的運作量的目的(見第 3.2 段)。香港國際機場的跑道一直沿用分隔模式運作(見第 3.4 段圖三)。審計署審閱民航處的記錄並向該處查詢後，發現如要採用獨立混合起降模式運作以增加跑道運作量，必須先克服一些掣肘(例如地勢和技術局限)(見第 3.8 至 3.12 段)。

註 11：民航處指出，在二零零零年一月至二零零一年三月期間，該處優化了該系統以便操作使用，評估並敲定空管精密跑道監察的運作程序，編印內部通告和飛行運作通告，以及培訓航空交通管制員。以上各項工作於二零零一年二月中完成。

採用獨立混合起降模式的掣肘

一九九零年的《新機場總綱計劃研究》

3.8 一九九零年，當時的臨時機場管理局（註 12）委託顧問進行研究（即一九九零年的《新機場總綱計劃研究》），為香港國際機場的規劃和推展工作制訂全面並符合環保要求的計劃。關於平行跑道系統，當時研究了五個不同運作模式：

- (a) **分隔運作模式** 一條跑道供降落，另一條跑道供起飛（即香港國際機場現行的運作模式）；
- (b) **非獨立混合起降模式** 根據非獨立混合起降模式，兩條跑道均可供起飛和降落。視乎兩條跑道上的飛機互相協調的程度而定，非獨立混合起降模式可分為三類，即非獨立進場和起飛模式、獨立進場但非獨立起飛模式，以及非獨立進場但獨立起飛模式；及
- (c) **獨立混合起降模式** 獨立混合起降模式容許每條跑道獨立運作，無須與另一條跑道的起降協調，即兩條跑道猶如兩個不同機場般運作。

3.9 **實施時遇到的問題** 關於實施不同的運作模式，一九九零年的《新機場總綱計劃研究》發現了下列問題：

- (a) **掣肘** 採用分隔模式和非獨立混合起降模式並無掣肘，不過採用獨立混合起降模式會有下列掣肘（見第 3.8(c) 段）：
 - (i) 如採用獨立起飛模式，由於大嶼山東北方大陰頂和花瓶頂地區有兩座山峰（見圖五），若飛機在跑道東北方起飛，便不能符合國際民航組織的要求（見圖六）。為方便日後採用獨立起飛模式，需要考慮移除地勢障礙（即兩座山峰各自下削 11 米和 60 米——另見第 3.12(c) 段）；及
 - (ii) 如採用獨立進場模式，國際民航組織的規例（見圖七）規定，假如飛機進場期間偏離了北跑道（即要進行復飛），在南跑道抵

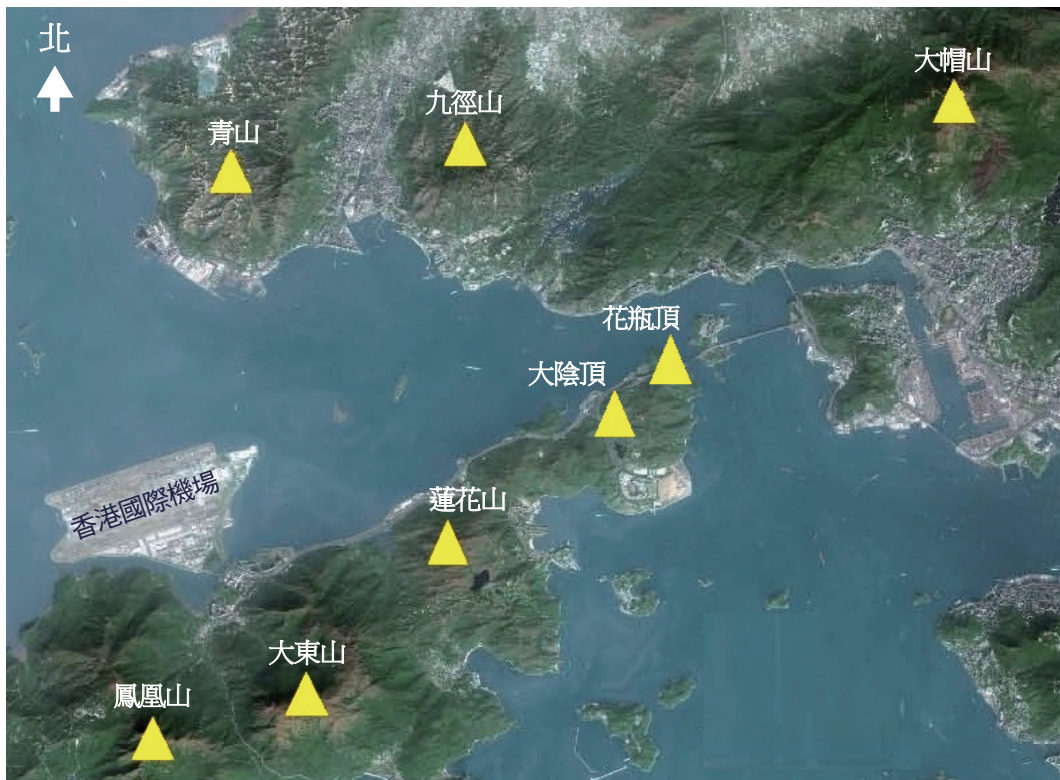
註 12：臨時機場管理局是於一九九零年專為籌建香港國際機場而成立的法定機構。《機場管理局條例》於一九九五年獲通過成為法例後，臨時機場管理局便改組成為機管局，負責推展香港國際機場的規劃、經費、發展和管理事宜。

港的航機須向南轉。然而，大嶼山的地勢或會阻礙飛機如此向南轉；及

- (b) **建議使用新的精密跑道監察雷達** 若國際民航組織的標準和飛機飛行控制導航／監測技術發展愈趨成熟，達到方便採用獨立混合起降模式的水平，日後便可以採用該模式運作。顧問建議在香港國際機場使用精密跑道監察雷達，以便：
- (i) 監察兩條跑道採用獨立進場和起飛模式的情況；
 - (ii) 監察飛機與高山和其他飛機的間距情況；及
 - (iii) 為已計劃用於香港國際機場的進場監測雷達提供備用覆蓋範圍。

圖五

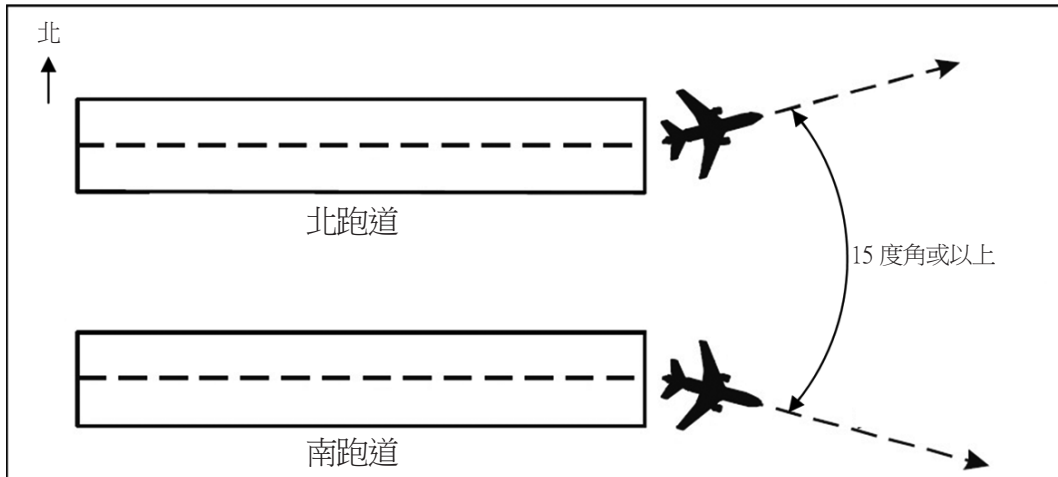
香港國際機場南方和東北方的高山



資料來源：取材自民航處的記錄

圖六

國際民航組織對獨立起飛模式航道的要求

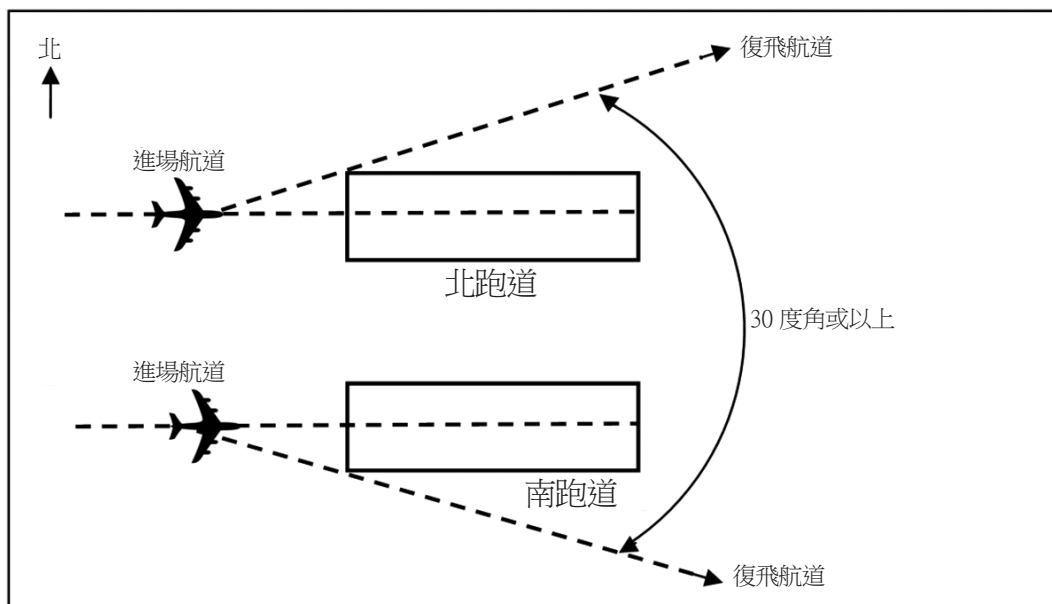


資料來源：取材自國際民航組織的手冊

附註：國際民航組織規定，根據獨立起降模式起飛時，兩架離港飛機的航道在起飛後必須立刻相距最少 15 度角。在第 3.9(a)(i) 段所描述的情況下，飛機由南跑道起飛的航道可能會受大陰頂和花瓶頂地區的兩個山峰阻擋。

圖七

國際民航組織對獨立進場模式航道的要求



資料來源：取材自國際民航組織的手冊

附註：國際民航組織規定，根據獨立起降模式進場時，兩架飛機的復飛航道必須相距最少 30 度角。在第 3.9(a)(ii) 段所描述的情況下，飛向南跑道的飛機應依照指示轉向南面，這樣才可以符合要求。然而，礙於大嶼山的地勢，飛機不能這樣轉向。

一九九四年的《空域設計研究》

3.10 一九九四年，民航處就香港國際機場的詳細飛行程序和空域分配委託顧問進行研究 (即一九九四年的《空域設計研究》)。關於香港國際機場兩條跑道的運作，研究發現：

- (a) 早前的機場總綱計劃研究所預計，容許同時獨立起降運作的新技術和國際民航組織的程序並無出現；及
- (b) 由於機場南面和東北面的天然障礙，要採用完全獨立起降模式，並無可以接受的解決方案 (見第 3.9 段圖五至圖七)。

二零零八年的《空域及跑道運作量研究》

3.11 為提升空域及跑道運作量，機管局在二零零八年委託顧問就此進行研究，並得到民航處認可。這次的顧問研究再次確定，先前研究所作的報告，即香港國際機場採用獨立混合起降模式面對的掣肘，仍然存在。二零零八年的研究又發現，根據國際民航組織的標準並分析其他因素，例如香港國際機場的四周地勢、運作環境、基礎建設及空域，假如推行一系列改善措施，香港國際機場兩條跑道在分隔運作模式下的實際最高運作量可達每小時 68 架次。研究的結論是，即使把跑道運作模式轉為較複雜的非獨立混合起降模式，跑道運作量也不會再增加。

審計署向民航處提出查詢

3.12 在二零一四年七月至十月期間，民航處回應審計署的查詢，闡述採購精密跑道監察雷達的決定，以及為解決採用獨立混合起降模式的掣肘而採取的行動：

- (a) 儘管一九九四年的《空域設計研究》無法找到解決掣肘的可行方案，但民航處沒有否定可以利用新的航空科技，包括精密跑道監察雷達，以減少採用獨立進場模式的風險（見第 3.9(a)(ii) 段）。精密跑道監察雷達的更新速率遠比傳統雷達高，因此有助提高空管監測能力。在採購精密跑道監察雷達時，民航處認為該雷達有助在香港國際機場採用獨立混合起降模式；
- (b) 在一九九四年的《空域設計研究》完成後，民航處留意到，精密跑道監察雷達可以用來提升機場兩條跑道的運作能力，並滿足航空交通量增長的需要。民航處還留意到，根據一九九六年預測的航空交通量，香港國際機場採用分隔運作模式時的飛機流量，即每小時 50 架次的上限，約於二零零一年便會被超越。因此該處在一九九五年決定採購精密跑道監察雷達，並在一九九六年獲批撥款。民航處在一九九七年考察兩個海外機場所裝置的精密跑道監察雷達設施後，也加強了信心，認為安裝精密跑道監察雷達是可行的方法，俾使在受到掣肘的環境下提高機場的運作量；及
- (c) 民航處其後評估時發現，大嶼山北面構成障礙而須移除的地勢，範圍比一九九零年的研究時估計更為廣泛。有鑑於此，利用移除地勢

障礙的方法而令香港國際機場得以採用獨立混合起降模式，並不切實可行。

可予改善之處

3.13 民航處在一九九六年申請撥款購置精密跑道監察雷達之前，早已從一九九零年及一九九四年的兩份顧問研究報告得知，採用獨立混合起降模式以充分使用香港國際機場兩條跑道的運作量，有其掣肘。一九九四年的研究報告更特別指出，香港國際機場受南面和東北面的地勢所限，要採用完全獨立混合起降模式，並無可以接受的解決方案。不過，民航處當時相信，技術或會改進，屆時便可容許同時獨立起降，讓精密跑道監察雷達支援獨立混合起降模式。因此，該處仍然決定繼續採購精密跑道監察雷達。不過，預期的技術革新沒有出現。結果，精密跑道監察雷達只能用於其他用途，而不是支援香港國際機場跑道的獨立混合起降模式。該等其他用途其後變成為輔助性質，在使用大約 20 個月至 4 年後，便告停用 (見第 3.6 段)，因而使人質疑用於精密跑道監察雷達的公帑，是否用得其所。民航處需要從這宗個案中汲取教訓，以改善日後對空管設備項目的管理。

需要進行成本效益分析

3.14 審計署留意到，民航處決定採購精密跑道監察雷達，其實取決於若干個假設的條件，包括技術改進。然而，這些情況並非民航處所能控制 (見第 3.12 段)。雖然有種種不明朗因素，但是沒有可予追查的記錄顯示，民航處在決定採購前，曾作出成本效益分析，以評估項目的可行性。民航處也無法提供記錄，說明決定採購的考慮因素 (註 13)。民航處需要加強檔案管理工作，尤其是重大採購決定的記錄，以便向公眾負責。

申請撥款時需要提供足夠資料

3.15 民航處在一九九六年申請撥款時，曾告知立法會工務小組委員會／財務委員會委員，需要添置精密跑道監察雷達，讓香港國際機場以獨立混合起降模式運作，使機場的兩條跑道的運作量得以充分利用。不過，民航處並沒有告知

註 13：民航處表示，由於事發至今歷時甚久，加上負責精密跑道監察項目的工作單位分散，因此無法肯定究竟是根本沒有檔案記錄，還是尋找不到記錄。

立法會議員，採用獨立混合起降模式有其相關掣肘，而且成事與否取決於有沒有技術改進。審計署認為，申請撥款時必須同時說明建議項目的利弊因素，包括項目本身潛在的風險，以便立法會議員就是否支持該項目作出明智的決定。

審計署的建議

3.16 審計署建議民航處處長應從精密跑道監察項目汲取教訓，以期改善日後對重大設備項目的管理，包括：

- (a) 加強項目評估工作，確保在決定採購前，進行成本效益分析，充分評核各種不明朗因素／風險對項目可行性的影響；
- (b) 加強重大採購決定的檔案管理工作，以便向公眾負責；及
- (c) 申請撥款推行基本工程項目時，提供足夠資料，以便立法會工務小組委員會／財務委員會作出明智的決定。

當局的回應

3.17 民航處處長同意審計署的建議，並指出根據二零零八年顧問研究的結論，假如推行一系列改善措施，香港國際機場兩條跑道在分隔運作模式下的實際最高運作量可達每小時 68 架次(見第 3.11 段)。

第 4 部分：空管服務相關收費的管理

4.1 本部分審查民航處如何管理空管服務相關收費，並建議可予改善之處。

提供空管服務的收費安排

4.2 香港是《國際民用航空公約》(又稱為《芝加哥公約》)的締約方，負責向進出香港國際機場和香港飛行情報區內的所有飛機提供空管服務。《芝加哥公約》訂明，所有締約方均可向使用導航服務的飛機收取合理費用。

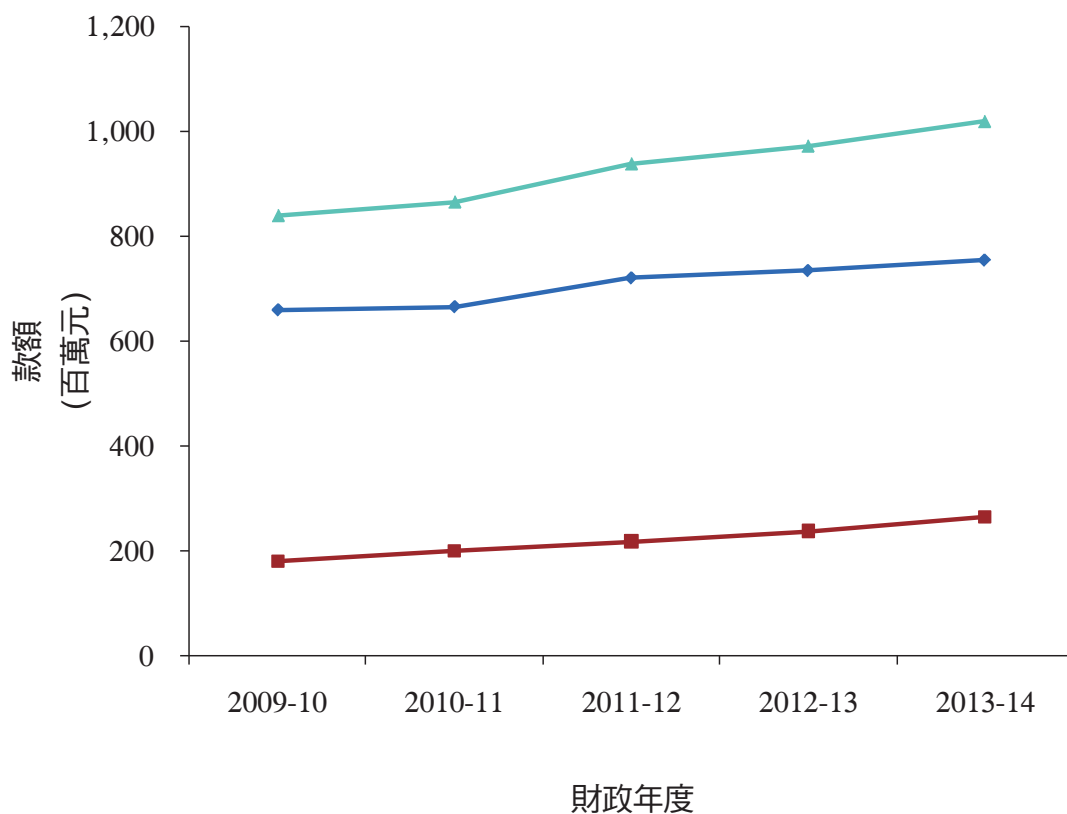
4.3 根據政府的“用者自付”原則，民航處通過徵收下列費用，以收回提供空管服務的全部成本：

- (a) **空管服務費** 關於向進出香港國際機場的飛機提供的空管服務，民航處向機管局收取空管服務費(機管局則按空管服務費釐定向航空營運者收取機場費用)。根據政府與機管局訂立的協議，民航處須於每年九月一日或之前，向機管局提交下一個財政年度空管服務費的估計金額和民航處的成本預算，而機管局則須分 12 期在每月二十一日向政府繳付等額費用，以支付估計的空管服務費。在每個財政年度結束之後的三個月內，民航處須向機管局提供決算帳目報表，載列應付的實際空管服務費，而相關的調整金額(退還多付款額或補交不足之數)則須由決算帳目報表的交付日期起計 60 日內支付；及
- (b) **過境導航費** 至於飛越香港飛行情報區而不在香港國際機場降落的飛機，民航處直接向相關的航空公司收取過境導航費。過境導航費的條款刊於憲報公告和民航處的《香港航空資料匯編》，所有航空公司均可經互聯網索閱。現時的收費率為每飛行一海里 4.8 元，於二零零零年八月出版的憲報公告刊載。民航處根據電腦系統所蒐集的飛行數據，每月三次發出繳款單，徵收每月一至十日、十一至二十日和二十一日至當月最後一日的費用。過境導航費的繳款單須於發出日期起計兩個星期內繳付。

4.4 圖八顯示民航處由 2009–10 至 2013–14 年度所收取的空管服務相關收費。

圖八

已收取的空管服務相關收費
(2009-10 至 2013-14 年度)



說明：

- 過境導航費
- ◆ 空管服務費
- ▲ 空管服務相關收費總額

資料來源：審計署對民航處記錄的分析

檢討過境導航費的水平

4.5 政府的政策，是把政府收費釐定於足以全數收回提供貨品和服務的成本的水平。《財務及會計規例》(註 14) 訂明，管制人員有責任確保定期檢討和更新與其負責的服務有關的收費。根據《財務通告第 6/2006 號》，管制人員應確保收費水平能助達到預定的目標 (例如收回全部成本)，並顧及收費水平對使用者是否公平和方便。

4.6 自從在二零零零年把過境導航費訂於每飛行一海里 4.8 元以來，民航處就收費水平完成了四次檢討。在每次檢討時，民航處都根據提供服務的估計成本，以及估計航空公司的飛行海里數，以預測未來各年的收費水平。在比較預測收費水平與現有收費水平之後，民航處建議維持過境導航費在現有水平。財經事務及庫務局同意民航處就二零零一年、二零零八年和二零零九年進行的檢討所作的建議，但否決民航處二零一三年檢討後把過境導航費維持在現有水平的建議，原因是建議的收費水平不符合收回全部成本的原則。二零一三年十二月，民航處提交經修訂的建議，以調整 2014–15 年度的過境導航費水平。二零一四年三月，財經事務及庫務局接納民航處的修訂建議。

4.7 審計署留意到，在每次檢討收費水平並按照建議的收費水平徵收過境導航費之後 (即維持過境導航費在每海里 4.8 元)，民航處從沒有檢視執行後的成效。審計署比較了由 2001–02 年度 (實施現有過境導航費水平後的年度) 至 2013–14 年度，提供過境導航服務的實際成本與所收取的費用，從而分析收回成本的情況 (見表五)。

註 14：《財務及會計規例》由財政司司長根據《公共財政條例》(第 2 章) 制定，以便更有效施行該條例的條文和貫徹其目的，以及保障公務和政府財產的安全、經濟效益和利益。

表五

比較所收取的過境導航費與提供服務的實際成本
(2001-02 至 2013-14 年度)

年度	所收取的 過境導航費 (a) (百萬元)	提供過境導航 服務的實際成本 (b) (百萬元)	差額 (c) = (a) - (b) (百萬元)
2001-02	161.7	128.8	32.9
2002-03	129.5	130.6	(1.1)
2003-04	120.9	126.3	(5.4)
2004-05	153.7	122.0	31.7
2005-06	171.3	131.0	40.3
2006-07	184.4	126.2	58.2
2007-08	201.0	125.1	75.9
2008-09	192.0	177.3	14.7
2009-10	179.7	178.8	0.9
2010-11	200.3	180.4	19.9
2011-12	218.1	187.1	31.0
2012-13	238.3	212.9	25.4
2013-14	265.1	226.3	38.8
總計	2,416.0	2,052.8	363.2

資料來源：審計署對民航處記錄的分析

4.8 表五顯示，提供過境導航服務的實際成本與所收取費用之間出現差異，反映民航處需要在每次檢討收費水平並按照建議的收費水平徵收過境導航費之後，進行檢討，確保所釐定的收費水平能助收回全部成本。審計署留意到，截至二零一四年八月，民航處尚未在 2014-15 年度按其建議的水平收取過境導航費，原因是有需要就某些事宜徵詢法律意見。民航處需要把握這個機會，在充分考慮最新的成本預測和收回全部成本的原則後，重新檢討建議的收費水平。

4.9 民航處回應審計署的查詢時表示：

- (a) 第 4.7 段表五中的數字，應根據經濟環境及成本計算法理解詮釋。2002-03 和 2003-04 年度收入大幅下降，原因是由二零零一年十一月一日起，由民航處管轄的空域範圍大為減少，以及因嚴重急性呼吸系統綜合症的負面影響所致。因此，政府在該兩年度提供過境導航服務時蒙受虧損。2004-05 至 2007-08 年度，經濟穩健復蘇，航空業蓬勃增長，令收入超越成本。2008-09 年度，民航處修訂了過境導航服務的成本計算基準，更準確地反映對這項服務所增加投放的資源。有鑑於此，再加上環球經濟衰退導致收入減少，2009-10 年度的盈餘跌至 90 萬元。由 2010-11 年度起，收入隨着亞太地區航空交通量強勁增長而上升，使 2013-14 年度的盈餘增至 3,880 萬元。然而，預計在新空管系統投入服務後，過境導航服務的總成本會有所增加；及
- (b) 民航處過去沒有在每次檢討收費水平後檢視執行的成效，因為這並非適用於整個政府的規定。然而，民航處同意將來進行檢討。

收取過境導航費

4.10 根據民航處的記錄，空管服務費的繳款單通常均依時繳付，但過境導航費則並不一定。圖九顯示，在年終時欠繳的過境導航費數額，已由 2009-10 年度的 470 萬元，增至 2013-14 年度的 1,570 萬元，增幅為 230%。與同期的總收入 11.015 億元比較，儘管所涉金額仍然相對較小，但是其顯著增幅令人關注。表六分析截至二零一四年三月三十一日欠繳的 1,570 萬元過境導航費的情況。

圖九

欠繳的過境導航費
(2009-10 至 2013-14 年度)



資料來源：審計署對民航處記錄的分析

附註：截至二零一四年九月三十日，欠繳的過境導航費款額為 2,160 萬元。

表六

就欠繳過境導航費所作的分析
(二零一四年三月三十一日)

每家航空公司欠繳的款額	欠款的 航空公司數目	欠款總額 (百萬元)
5 萬元以下	155	1.0
5 萬元至 25 萬元以下	23	3.0
25 萬元至 50 萬元以下	4	1.5
50 萬元及以上 (註)	5	10.2
總計	187	15.7

資料來源：審計署對民航處記錄的分析

註：欠款最多的個案 (以下稱為“個案 A”) 所拖欠的款額為 640 萬元。截至二零一四年九月三十日，個案 A 的欠款已增至 700 萬元。

處理欠款個案的措施

4.11 民航處已制定程序，針對逾期繳交過境導航費的繳款單，採取跟進行動。跟進行動的時間表載於表七。

表七

就欠繳過境導航費採取跟進行動的時間表

民航處採取的行動	本地航空營運者 拖欠的款額		外地航空營運者 拖欠的款額	
	< 5 萬元	≥ 5 萬元	< 5 萬元	≥ 5 萬元
發出催繳通知書	2 個星期		3 個星期	
發出警告信(註)	5 個星期		7 個星期	
擬備首封法律 函件，供律政司 的律師簽署(註)	8 個星期	-	11 個星期	-
擬備第二封法律 函件，供律政司 的律師簽署(註)	14 個星期	-	17 個星期	-
轉介律政司處理(註)	18 個星期	8 個星期	21 個星期	11 個星期

資料來源：民航處的記錄

註：實際上，這些步驟每月整批處理。

附註：上述周數由發出繳款單當日起計算。

保證金／銀行保證書

4.12 根據二零零零年八月就過境導航費所發出的憲報公告(見第 4.3(b) 段)，民航處處長可要求航空營運者向民航處提交：

- (a) 一筆保證金，款額相等於該營運者營運一個月所需繳付的過境導航費。民航處有權從保證金之中，扣除未有於繳款單訂明的期限內支付的款額；或
- (b) 同等款額的銀行保證書。

4.13 審計署留意到，民航處從來沒有向航空營運者索取保證金或銀行保證書。民航處表示，向航空營運者索取保證金或銀行保證書在運作上或有困難。不過，鑑於欠繳過境導航費的個案日增(見第 4.10 段圖九)，實有必要採取措施，防止因拖欠繳費而令政府損失收入。審計署認為，民航處應探討可否視乎營運者的付款記錄，酌情索取保證金或銀行保證書。

針對欠款個案的法律行動

4.14 根據庫務署發出的《常務會計指令》，如管制人員信納屬於政府的逾期未繳欠款已無法追討，應申請撇帳。在 2004-05 至 2013-14 年度的 10 年間，民航處已撇除 101 宗個案的欠繳過境導航費，總額為 120 萬元。在這 101 宗撇帳個案中，欠款額不足 5 萬元的個案有 96 宗 (95%)。律政司認為，由於欠款人無法追查、無力償債或不在司法管轄權範圍內，向他們採取法律行動，不符成本效益或並不可行。

4.15 至於餘下的五宗撇帳個案，每宗個案所涉欠款額均超過 5 萬元，其中一宗個案經諮詢律政司意見後已於二零零五年撇帳。二零零六年，民航處就針對餘下四宗個案中欠款額最大的個案可作的懲處，徵詢律政司意見。在這個案中，欠款的航空公司拖欠由二零零四年十一月至二零零五年十月的過境導航費(該公司的航機自二零零五年十月起不再飛越香港空域)，欠款總額為 391,066 元。不過，民航處在徵詢律政司意見後，並考慮到所有追討行動都徒勞無功，於是在二零零六年九月把上述 391,066 元欠款撇帳。民航處其後又基於類似原因，把另外三宗個案拖欠的過境導航費撇帳，各宗個案所涉款額由 75,951 元至 232,248 元不等。

4.16 截至二零一四年九月三十日，共有四宗欠繳過境導航費的個案(包括個案 A——見第 4.10 段表六註)，每宗涉及的款額均超過 50 萬元。民航處應考慮採取有效措施保障政府收入(包括提醒航空營運者他們有責任遵照合約規定繳付過境導航費)，以及視乎情況針對欠款個案展開法律行動。

審計署的建議

4.17 審計署建議民航處處長應：

- (a) 在每次檢討收費水平並按照建議的收費水平徵收過境導航費之後，進行檢討，以能確保所釐定的收費水平能助收回全部成本；
- (b) 在充分考慮收回全部成本的原則後，重新檢視 2014–15 年度過境導航費的建議收費水平；及
- (c) 採取有效措施，防止因拖欠過境導航費的個案而令政府損失收入，這些措施包括：
 - (i) 視乎個別航空營運者的付款記錄而定，向使用民航處導航服務的某些航空營運者索取保證金或銀行保證書；
 - (ii) 在航空營運者就使用香港空域而首次向民航處遞交飛行計劃時，提醒他們有責任遵照合約規定繳付過境導航費，並於所有發給這些航空營運者的繳款單中再次提醒他們；及
 - (iii) 視乎情況，向拖欠過境導航費的航空營運者採取法律行動。

當局的回應

4.18 民航處處長同意審計署的建議。

第 5 部分：強制呈報事故計劃的管理

5.1 本部分探討民航處管理強制呈報事故計劃的情況，並建議可予改善之處。

強制呈報事故計劃的要求和程序

5.2 根據國際民航組織發布的《安全管理手冊》，安全管理的要務之一，是準確和及時地呈報涉及危險、事故和意外的相關信息。國際民航組織提出了多方面的建議，包括建議各個航空當局應：

- (a) 建立強制呈報事故制度，以便收集實際或潛在安全缺陷的信息；及
- (b) 建立並備存意外和事故資料庫，以便有效分析所獲得的實際或潛在安全缺陷的資料(包括從其呈報事故制度中獲得的信息)，並確定須予採取的預防行動。

5.3 《1995 年飛航(香港)令》(第 448C 章)載列下列關於強制呈報事故計劃的要求：

- (a) 在知悉須予呈報的事故發生後，法例指明的任何航空服務機構或操作人員(例如在香港登記的飛機的機師、營運者或製造商，航空交通管制員和機場牌照持有人或經理)，必須在四日內呈報事故；
- (b) 須予呈報事故的定義是，飛機或任何地面設施有任何事故或毛病，便會危害該飛機、佔用者或任何其他人士，或如不處理該事故或糾正該毛病，便會危害該飛機、佔用者或任何其他人士(註 15)；及
- (c) 由須向民航處呈報的事故發生當日期起計，航空服務營運者須保留飛行數據記錄儀內關於須予呈報事故的數據 14 日，或民航處指示的一段較長的時間。

5.4 根據民航處於一九九九年發出的強制呈報事故指引，強制呈報事故計劃的目標如下：

註 15：為協助涉及強制呈報事故運作的人士，民航處已就必須呈報事故的類別(關於飛機操作、飛機技術問題，以及地勤服務和設施)發出指引，例子包括火警、引擎部件不受控飛脫、燃油嚴重不足和飛機之間相距過近。

- (a) 確保民航處得悉危險或有潛在危險的事故和毛病；
- (b) 發布這些事故的資訊，讓其他人和機構從中借鑑；及
- (c) 讓關注每宗事故的安全影響的人士，評估個別事故和以往類似事故的安全影響，以便他們採取或開展必要的行動。

處理事故報告

5.5 根據民航處的強制呈報事故指引，飛行標準及適航部是接收、發布、儲存和分析強制呈報事故數據的中心點，負責：

- (a) 評估呈報的個案，找出須由民航處跟進的個案，並把這些個案轉交負責的分部採取行動 (註 16)；
- (b) 在強制呈報事故資料庫，把需要跟進的個案記錄為“立案”。民航處無須跟進的個案，一概由負責的分部記錄為“結案”。舉例來說，呈報機構或已妥善處理一些已呈報的事故。雖然事故詳情和所採取的行動提供了寶貴的資料，值得發布和儲存，但是並無理據需要民航處進一步調查。這些個案會歸類為“收到即結案”的個案；
- (c) 協調和監察進度，直至“立案”事故圓滿結案為止；
- (d) 藉通告和簡報，把事故的資料發布給需要知情的人士和機構；
- (e) 使用已儲存的數據 (如合適)，持續監察就重大危險或潛在危險所收到的全部數據。如有需要，提醒民航處相關的專責分部和其他人士或機構；及
- (f) 定期監察已儲存的數據，以找出危險之處或潛在危險之處。

註 16：負責跟進強制呈報事故個案的民航處分部計有：

- (a) 航班事務及安全管理部跟進關於空管的個案；
- (b) 機場安全標準部跟進關於機場運作的個案；及
- (c) 飛行標準及適航部跟進關於飛行運作和飛機工程的個案。

強制呈報事故計劃的管理

5.6 民航處的強制呈報事故指引還訂明：

- (a) 假如民航處負責的分部（飛行標準及適航部除外）已訂立另一套呈報程序，便會由負責的分部接收並直接處理該等事故報告（註 17）；及
- (b) 對於屬無心之失和並非預謀的違法情況，如果純粹因為根據強制呈報事故計劃呈報而為民航處所知悉，民航處的政策是跟隨國際慣例，不會展開法律程序。不過，假如個案涉及失職而引致嚴重疏忽或罔顧後果的情況，則另作別論。然而，為確保航空安全，假如事故報告顯示持牌人不符合牌照要求，民航處或會暫時吊銷或吊銷牌照。

5.7 飛行標準及適航部利用強制呈報事故資料庫（註 18），收錄強制呈報事故個案從接獲報告至個案完結的資料。根據民航處的既定指引，飛行標準及適航部負責把接獲的報告分類，在資料庫開設檔案，以及把個案轉交負責的分部（例如航班事務及安全管理部、飛行標準及適航部和機場安全標準部）。相關分部負責為各宗強制呈報事故個案編定風險級別，採取相應跟進行動，以及持續更新強制呈報事故資料庫的檔案資料，直至個案了結為止。

可予改善之處

管理強制呈報事故資料庫

5.8 二零一四年六月，審計署從民航處取得當時強制呈報事故資料庫內的資料（以下稱為“六月版”），以分析 2009–10 至 2013–14 年度的強制呈報事故個案。審計署分析有關資料後發現，截至二零一四年六月十六日，過去五年強制呈報事故個案共有 3 336 宗（已了結的個案有 2 189 宗，未了結的個案有 1 147 宗）。就 1 147 宗未了結的個案進行案齡分析後，發現其中 811 宗（71%）已歷時超過一年。二零一四年八月，民航處因應審計署的查詢，向審計署提供了於二

註 17：根據航班事務及安全管理部和機場安全標準部所訂的程序，該等由他們接收並直接處理的強制呈報事故個案，應交由飛行標準及適航部集中更新強制呈報事故個案數據庫。

註 18：民航處表示，該處主要依賴該資料庫提供的統計數據，解答外界的查詢。飛行標準及適航部也利用該資料庫管理涉及飛行運作和工程事件的強制呈報事故個案。機場安全標準部和航班事務及安全管理部各自有專屬的控制系統，分別管理涉及機場和航空交通事件的強制呈報事故個案。

零一四年八月十二日資料庫內的更新資料(以下稱為“八月版”),其中顯示強制呈報事故個案合共有 3 374 宗(已了結的個案有 2 740 宗,未了結的個案有 634 宗)。

5.9 民航處表示,強制呈報事故資料庫的六月版與八月版的資料有出入,原因如下:

- (a) **更新個案狀況** 六月版有 509 宗個案已完成行動但列為未了結。八月版更新了這些個案的狀況;
- (b) **把已呈報個案重新分類** 有 44 宗不屬強制呈報事故個案重新分類為強制呈報事故個案;另有 11 宗強制呈報事故個案重新分類為不屬強制呈報事故個案;
- (c) **重複的個案** 刪除了四宗重複的強制呈報事故個案;及
- (d) **延遲輸入資料庫的個案** 共有九宗延遲輸入資料庫的個案。其中八宗在二零一二年及二零一三年發生,但遲至二零一四年七月/八月才輸入資料庫。餘下一宗在二零一四年一月發生,但在二零一四年七月才向民航處呈報(註 19)。

強制呈報事故資料庫兩個版本的比對情況載於表八。

註 19: 審計署在二零一四年九月向民航處查詢,該處回覆時指出,在二零一四年九月完成調查後,發現該宗延遲呈報的個案不屬強制呈報事故個案。

表八

強制呈報事故資料庫六月版及八月版的比對情況

	未了結的 強制呈報事故 個案數目 (a)	已了結的 強制呈報事故 個案數目 (b)	強制呈報事故 個案總數 (a) + (b)
六月版資料庫	1 147	2 189	3 336
增加或(減少)：			
未了結個案重新分類為已了結個案	(509)	509	—
重新分類為強制呈報事故的個案	—	44	44
重新分類為不屬強制呈報事故的個案	(9)	(2)	(11)
重複的個案	(4)	—	(4)
延遲輸入資料庫的個案	9	—	9
八月版資料庫	634	2 740	3 374

資料來源：審計署對民航處記錄的分析

5.10 強制呈報事故資料庫是重要的管理工具，可以用來監察所呈報危險事故或潛在危險事故的跟進工作的進度，以及分析重大航空安全事宜的發展趨勢。不過，從六月版的強制呈報事故資料庫出現偏差可見，強制呈報事故資料庫的管理工作有不足之處，原因如下：

- (a) 資料庫未有及時反映 509 宗個案的狀況有變更；
- (b) 資料庫中有 59 (44 + 11 + 4) 宗個案的分類不準確；
- (c) 部分資料有誤的個案沒有及早糾正，因為從 568 (509 加 59) 宗個案的案齡分析結果可見，其中 298 宗個案 (52%) 在 2013–14 年度之前發生；及
- (d) 在九宗延遲輸入資料庫的個案中，有八宗 (在二零一二年及二零一三年發生) 在事隔 17 至 29 個月之後才載入資料庫。

5.11 **審計署對八月版的強制呈報事故資料庫的分析** 分析結果顯示下列範疇可予改善：

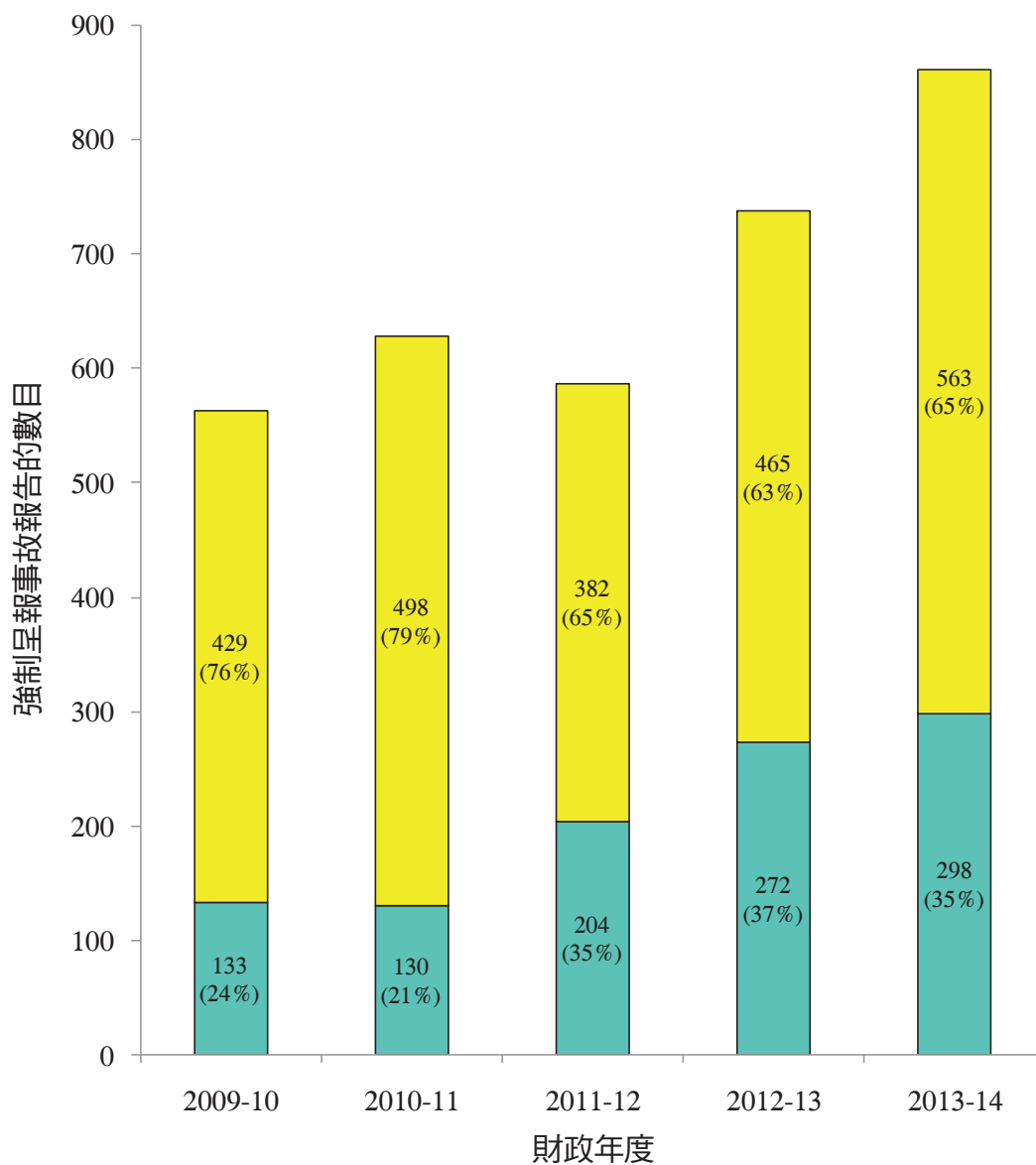
- (a) 準時呈報 (見第 5.12 至 5.17 段)；及
- (b) 強制呈報事故個案的管理 (見第 5.18 至 5.21 段)。

準時呈報

5.12 根據強制呈報事故計劃，準時呈報須予呈報事故，有助及早發現危險情況並迅速發布安全資訊，從而保障航空安全。不過，在 2009–10 至 2013–14 年度民航處接獲的 3 374 宗強制呈報事故的報告中，有 1 037 宗 (31%) 不符合在四日內呈報的法定規則 (見第 5.3(a) 段)。如圖十所示，遲報個案的比例已由 2009–10 年度的 24%，增至 2013–14 年度的 35%。

圖十

接獲的強制呈報事故報告
(2009-10 至 2013-14 年度)



說明：

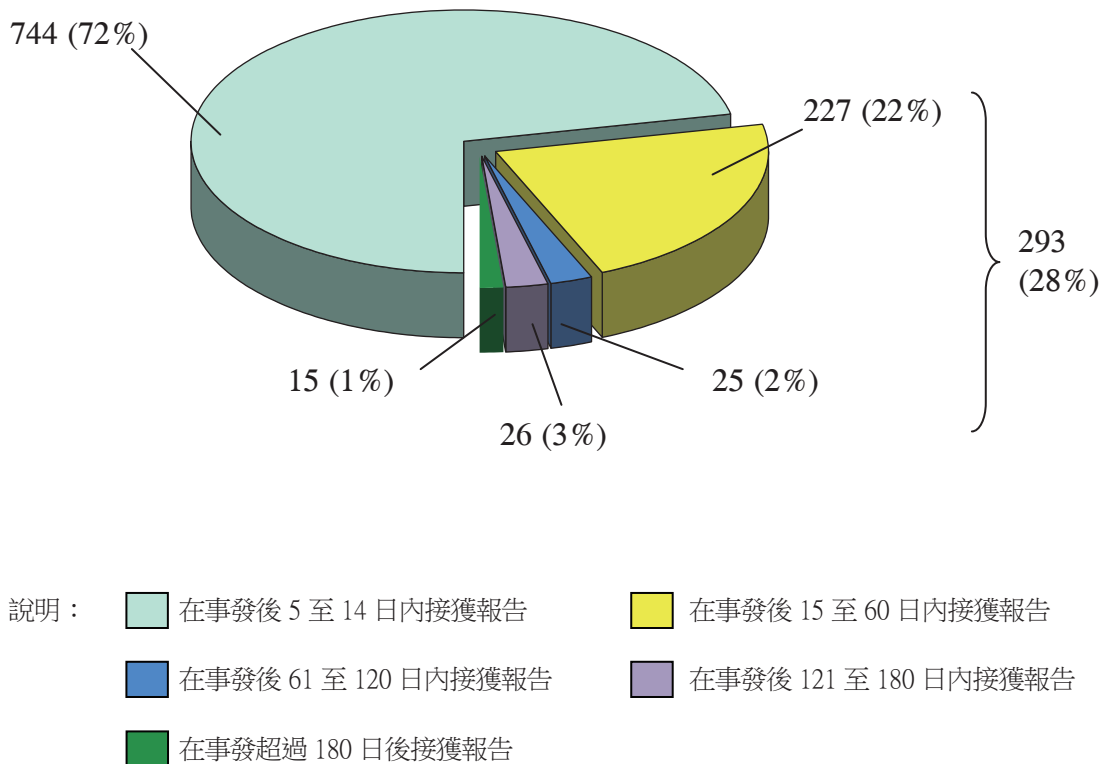
- 2 337 份強制呈報事故報告符合在四日內呈報的規則
- 1 037 份強制呈報事故報告不符合呈報期限的規則

資料來源：審計署對民航處記錄的分析

5.13 根據圖十一所載對遲交報告的分析，在 1 037 份遲交的報告中，28% 是在事故發生 14 日後才呈報的 (即已過了保留飛行數據記錄儀內的數據的法定期限——見第 5.3(c) 段)。

圖十一

1 037 份遲交的強制呈報事故報告的分析
(2009-10 至 2013-14 年度)



資料來源：審計署對民航處記錄的分析

5.14 審計署向民航處查詢，該處採取了什麼行動促使準時呈報強制呈報事故個案。民航處先後在二零一四年八月和九月回覆審計署：

- (a) 民航處已於二零一四年七月向所有航空公司發出通告，提醒他們遵守在四日內呈報的規則；
- (b) 民航處的強制呈報事故指引採用了“重大”和“重要”的字眼來形容一些須予呈報的事故。因此，某些事故是否須予呈報要看呈報機構如何理解，而且十分視乎具體情況而定。呈報機構可能要取得進一步資料，才可決定事件是否須予呈報；

強制呈報事故計劃的管理

- (c) 民航處推行強制呈報事故計劃的整體目標，是要利用所呈報的資料以提高飛行安全，不是要找出誰要負上責任。國際慣例是建立非以懲罰為目標的呈報文化，以鼓勵各界呈報事故。因此，懲罰措施不一定是民航處的首要考慮因素；及
- (d) 有時候，強制呈報事故的呈報機構／呈報者是在法定四日的呈報期限過後才知悉發生事故，因此這些個案不應視為不遵守規定的個案。民航處會考慮修訂呈報表格，以便呈報機構／呈報者註明其知悉事故的日期(如與事故發生日期不同)。

5.15 審計署理解民航處的做法是要提供非以懲罰為目標的環境，以鼓勵各界呈報事故。然而，民航處應權衡兩者之間的利害，確保不會減損強制呈報事故計劃的成效。審計署認為，民航處有必要時(例如第 5.16 及 5.17 段所述個案)，應採取確切的行動。

5.16 **經常未有遵守規定的個案** 根據審計署對 1 037 份遲交的強制呈報事故報告的分析，其中 84% 涉及三個營運者。直至二零一四年七月為止的五年內，民航處並無提醒他們改善(見第 5.14(a) 段)。民航處應定期作類似分析，以找出這些個案，讓該處高層管理人員留意和採取必要的跟進行動。

5.17 **拖延甚久的個案** 審計署審查了全部 15 宗事隔超過 180 日才呈報的強制呈報事故個案(見第 5.13 段圖十一)，發現其中六宗個案(註 20) 拖延甚久才呈報的原因，是營運者在完成本身的跟進工作後，才向民航處呈交強制呈報事故報告。民航處須提醒這些營運者，在四日內呈報事故的法定責任不會因其自行採取跟進行動而獲得免除。拖延甚久後才呈報事故，不利及時發布潛在危險的資訊，讓其他航空機構／人員及早知悉借鑑。民航處須定期檢討長期拖延後才呈報的個案，以查明遲報的原因，並採取適當行動，謀求改善。

強制呈報事故個案的管理

5.18 **編定風險水平** 根據民航處的既定程序，所有強制呈報事故個案均須於接獲報告後編定風險水平。民航處參考國際民航組織的指引和以往累積的經

註 20：在審計署審查的其他九宗個案中，有三宗其實是遵守規定的個案，但在輸入資料時誤把更新資料庫日期當作須予呈報事故的呈報日期。另有四宗事故是民航處在檢查牌照時發現漏報，其後已向相關營運者發出警告信。至於餘下兩宗個案，民航處告知審計署，經調查後，該兩宗個案已於二零一四年九月重新分類為不屬強制呈報事故。

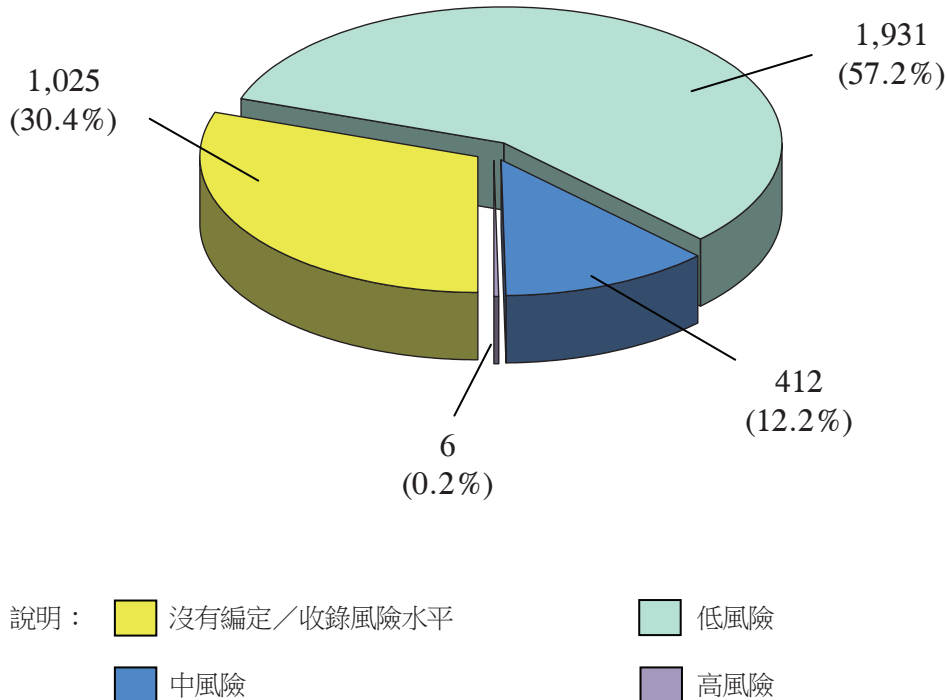
驗，為強制呈報事故個案制訂了一套風險評估模式，所考慮因素包括事故的嚴重程度和發生的機率。飛行標準及適航部和機場安全標準部把風險水平分為 1 至 7 級：即 6 至 7 級為高風險，4 至 5 級為中風險，而 1 至 3 級為低風險／無風險。航班事務及安全管理部則遵循國際民航組織以“飛機過於接近”(註 21)為依據的風險分類法，以制訂其風險分類，即分別以 A 至 D 類，標示“有撞機風險”、“未能確保安全(即假如機師或空管人員沒有採取行動，便可能會撞機)”、“無撞機風險”，以及“無法判定風險(因資料不足或證據互相矛盾／並不充分)”。

5.19 視乎強制呈報事故個案的風險水平而定，個案負責人可能展開調查，或(如屬低風險個案)監察呈報機構的調查和採取糾正行動的進度。待所有跟進行動完成後，個案負責人可能酌情修訂之前編定的風險水平。審計署按風險水平分析了資料庫所收錄的 3 374 宗強制呈報事故個案後，發現其中 1 025 宗(30%)未有編定／收錄風險水平(見圖十二)。在這 1 025 宗個案中，有 967 宗是飛行標準及適航部和機場安全標準部負責的個案。民航處須提醒相關的個案負責人，應按既定程序行事，為強制呈報事故個案編定風險水平。餘下的 58 宗事故由航班事務及安全管理部處理。由於航班事務及安全管理部並不是以數字劃分關於空管個案的風險水平(見第 5.18 段)，因此強制呈報事故資料庫無法收錄風險水平。民航處應考慮提升強制呈報事故資料庫的功能，以便收錄這類資料，方便管理層人員檢討。

註 21：根據國際民航組織的定義，假如機師或航空交通服務人員認為，飛機相距的距離，以及這些飛機的相對位置和速度，令涉及的飛機的安全可能受到威脅，即屬“飛機過於接近”的情況。

圖十二

按風險水平分析 3 374 宗強制呈報事故的個案
(2009-10 至 2013-14 年度)

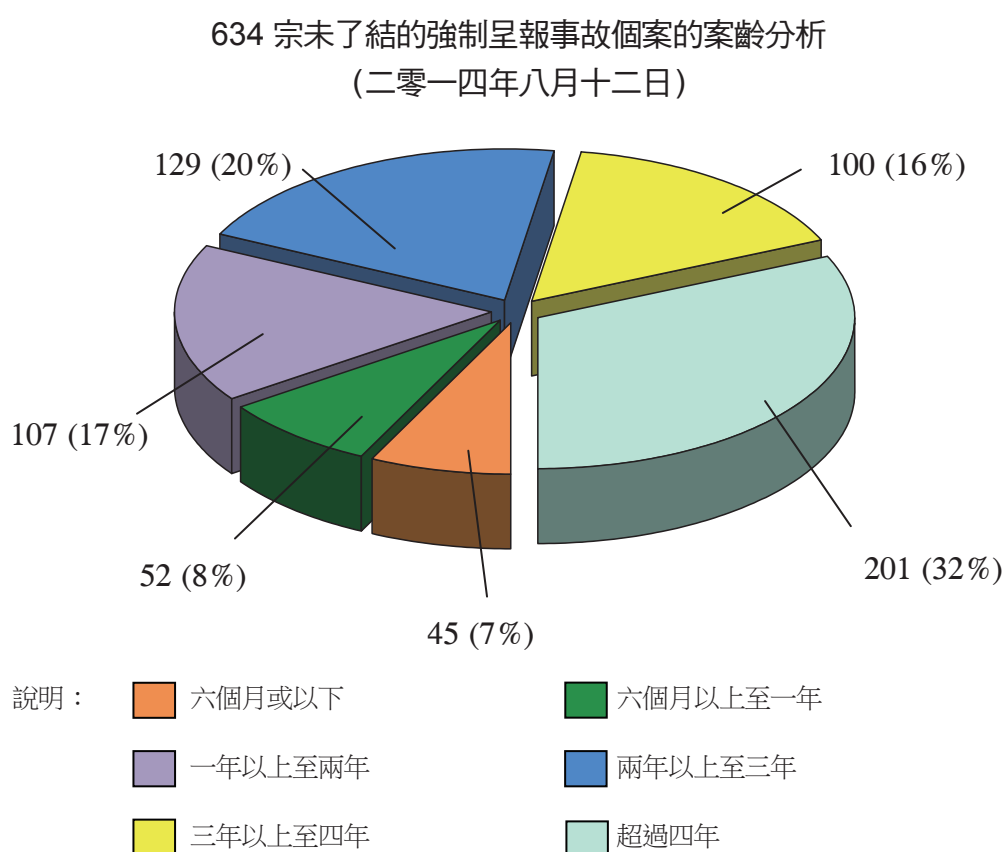


資料來源：審計署對民航處記錄的分析

5.20 **機場車輛沒有讓路予飛機** 審計署審查 412 宗中度風險個案後，發現最常見的事故是“機場車輛沒讓路予飛機”(二零一二年一月至十二月有 33 宗)。在 1 025 宗沒有編定／收錄風險水平的個案中，有 75 宗類似事故。民航處表示，機場安全標準部根據監察機場運作的監察制度(見第 1.10 段)，全數跟進了這些個案，並於二零一三年一月覆檢了一次。覆檢結果發現，這些個案通常在停機坪範圍發生，涉及慢速滑行的飛機和慢速行駛的車輛，即不符合民航處呈報事故指引中所述阻礙跑道或飛機運轉區的須予呈報事故準則。因此，由二零一三年起，民航處已不再把這些個案歸類為須予呈報的事故。審計署留意到，機場安全標準部的記錄顯示，在二零一三年一月至二零一四年三月期間發生了 66 宗“機場車輛沒有讓路予飛機”的事故。換言之，在 2009-10 至 2013-14 年度，共有 174 (33 + 75 + 66) 宗同類個案。為了盡量避免這些個案發生，並減少相關的風險，審計署認為，民航處除了根據現有監察制度監察機場運作之外，也需要繼續通過強制呈報事故制度監察這些個案(這些個案可能會引致危險或潛在危險情況)。假如情況持續，民航處還要採取規管行動。

5.21 **長期未了結的個案** 根據民航處的既定指引，強制呈報事故個案通常應在六個月內了結，而超過六個月仍未了結的個案則應每月監察一次。在 3 374 宗強制呈報事故個案中，截至二零一四年八月十二日，仍有 634 宗未了結。這 634 宗個案的案齡分析顯示，有 201 宗超過四年仍未了結（見圖十三）。根據強制呈報事故資料庫記錄的對上一次行動日期，在這 201 宗個案中，有 117 宗由二零零九年六月起已經沒有跟進行動的記錄。舉例來說，在一宗飛機引擎速度顯示錯誤的個案中，個案負責人在二零零九年六月向同事徵詢意見。然而，個案記錄顯示，自二零零九年六月以來並無收到回覆，也沒有進一步行動的記錄。民航處需要密切監察長期未了結的個案，確保根據既定指引及時跟進。

圖十三



資料來源：審計署對民航處記錄的分析

審計署的建議

5.22 審計署建議 民航處處長應：

- (a) 加強管理強制呈報事故資料庫，確保資料庫可用作支援監察所呈報事故個案的跟進行動；
- (b) 密切監察強制呈報事故個案是否準時呈報，有必要時採取確切行動，例如經常和長期遲報的個案；
- (c) 考慮修訂強制呈報事故的呈報表格，方便呈報機構／呈報者註明其知悉所呈報事故的日期(如有別於發生事故的日期)；
- (d) 提醒個案負責人嚴格遵守既定程序，為強制呈報事故個案編定風險水平，並考慮提升強制呈報事故資料庫的功能，以便收錄涉及空管的個案的風險水平資料，方便管理層人員檢討；
- (e) 繼續通過強制呈報事故制度監察機場車輛阻礙飛機的個案，並在情況持續出現時採取規管行動；及
- (f) 密切監察長期未了結的強制呈報事故個案，確保及早採取跟進行動並妥為記錄。

當局的回應

5.23 民航處處長同意審計署的建議。對於“機場車輛沒有讓路予飛機”的審查結果，他表示民航處已採取行動(例如每月舉行飛行區安全簡報會、定期舉行機場安全會議，以及特別拍攝一套安全資訊宣傳片)，提醒機場業界加強注意相關情況。

第 6 部分：未來路向

6.1 本部分撮述本報告書較前部分所載述的審計署主要意見，並探討未來路向。

審計署的主要意見

6.2 空管系統由先進的電子系統組成，是航空交通管制員的必要裝備，藉以提供安全可靠、高效迅捷的空管服務。在第 2 部分，審計署發現現有空管系統的運作處理量已高於設定，由二零一一年起監測數據顯示出現毛病的次數在增加中，但預定於二零一二年十二月啟用的新空管系統在推行上出現延誤。截至二零一四年八月，在實地驗收測試期間仍須跟進大量尚未解決的缺漏／關注事項。根據最新的估算，系統要在二零一五年才能運作。

6.3 民航處在一九九六年獲得撥款購置精密跑道監察雷達，讓香港國際機場採用獨立混合起降模式，盡量利用機場兩條平行跑道的運作量。精密跑道監察雷達耗資 1.014 億元，於二零零零年啟用。在第 3 部分，審計署發現，民航處早已從一九九零年及一九九四年的兩份顧問研究報告中得知，採用獨立混合起降模式有其掣肘（即由於香港國際機場受南面和東北面的地勢所限，採用獨立混合起降模式，未能符合國際民航組織的要求）。不過，民航處當時相信，技術或會改進，屆時便可容許同時獨立起降，讓精密跑道監察雷達支援獨立混合起降模式。因此，該處仍然繼續推行精密跑道監察項目。不過，預期的技術革新沒有出現。結果，精密跑道監察雷達只能用於其他用途，而不是支援香港國際機場跑道的獨立混合起降模式。該等其他用途其後變成為輔助性質，在使用大約 20 個月至 4 年後，便告停用。精密跑道監察雷達亦由二零零五年起，已轉為備用模式。

6.4 根據政府的“用者自付”原則，民航處會向使用香港國際機場的飛機收取空管服務費，以及向只是使用香港空域的飛機收取過境導航費，以收回提供空管服務的全部成本。在第 4 部分，審計署發現，民航處需要在每次檢討收費水平並按照建議的收費水平徵收過境導航費之後，進行檢討，以確保所釐定的收費水平能助收回全部成本。此外，鑑於拖欠過境導航費的款額日增，民航處也需要考慮採取措施（例如收取保證金），防止因拖欠繳費而令政府損失收入。

未來路向

6.5 民航業向來都是安全至上。為了提高飛行安全，民航處通過推行強制呈報事故計劃，監察危險和潛在危險事故。在第 5 部分，審計署發現，民航處需要加強管理強制呈報事故的資料庫，確保資料庫備有準確兼最新的資料，以支援報事故個案的管理，以及分析重大航空安全事宜的趨勢。審計署又發現，在準時呈報強制呈報事故個案，以及更密切監察長期未了結的事故個案的進度方面，仍有可予改善之處。

完工後檢討

6.6 民航處不時要推行重大的採購項目來提升／更換空管設備，以提供安全可靠、高效迅捷的空管服務。審計署在這次審計檢討中發現，民航處在採購新空管系統和精密跑道監察雷達方面出現問題，顯示該處需要在完成重大項目後進行檢討，以汲取教訓，在日後推行類似項目時參考借鑑。

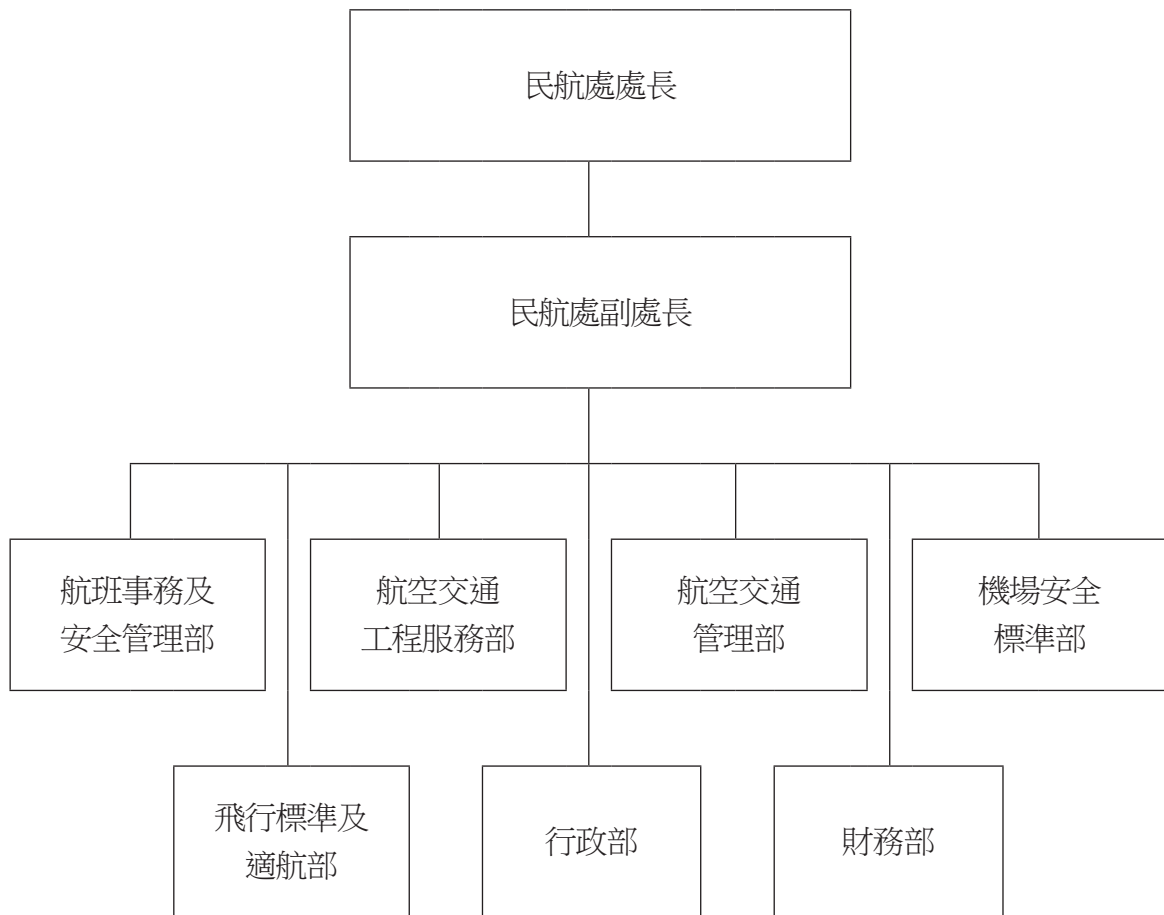
審計署的建議

6.7 審計署建議民航處處長應參考本審計報告書所載的意見及建議，就民航處的重大採購項目（包括新空管系統項目）進行完工後檢討。

當局的回應

6.8 民航處處長同意審計署的建議。

民航處組織圖
(二零一四年八月)



資料來源：民航處的記錄