

財務委員會討論文件

2021 年 6 月 25 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

香港天文台

新分目「更換現有跑道的長程激光雷達系統」

新分目「為香港國際機場現有跑道購置航機尾流湍流監測設備」

請各委員批准香港天文台開立以下 2 筆新承擔額－

- (a) 一筆為數 6,420 萬元的承擔額，用以更換現有跑道的長程激光雷達系統；以及
- (b) 一筆為數 3,780 萬元的承擔額，用以為香港國際機場現有跑道購置航機尾流湍流監測設備。

問題

位於香港國際機場(下稱「機場」)現有南、北跑道的香港天文台(下稱「天文台」)長程激光雷達系統日漸老化，需要更換。此外，機場現有跑道缺乏航機尾流湍流監測設備。購置有關設備對提升航空安全和支援機場未來發展至關重要。

建議

2. 天文台台長建議開立為數 6,420 萬元和 3,780 萬元的 2 筆新承擔額，分別用以為機場現有南、北跑道更換長程激光雷達系統，以及購置航機尾流湍流監測設備，以維持和提升航空安全，以及支援機場未來發展。商務及經濟發展局局長支持上述建議。

理由

3. 航空安全對香港作為國際航空樞紐的發展至關重要。在國際民用航空組織的框架下，天文台是香港的指定氣象當局，為國際航空提供氣象服務，確保航班營運安全。為此，天文台管理一系列航空氣象系統和設施，並定期將其更換或升級。

更換長程激光雷達系統

4. 風切變是危險的天氣現象，在全球各地曾造成多宗航機意外。風切變由風向或風力突然改變所致，導致航機的抬升力產生變化。若正在升降的航機在接近地面時遇上風切變，風切變可能影響航機的操控並引致嚴重事故。因此，及時發出風切變警報對航空安全極為重要。

5. 無雨情況下的風切變由長程激光雷達系統監測¹。現有南、北跑道目前設有 2 台長程激光雷達系統²，並可相互備用。這 2 台長程激光雷達系統在 2016 年年初投入運作。雖然長程激光雷達系統的一般服務年期約為 10 年，但鄰近的三跑道系統建築地盤吹至的沙塵加快其軸承、齒輪和光學放大器的損耗，影響儀器的指向精準度及性能。儘管天文台已加強現有激光雷達系統的清潔及屬預防性質的維護工作，並會持續監察其性能，天文台預計到了 2024 年年底左右，現有的激光雷達系統在性能及可靠性方面將再不能有效支援風切變警報服務，因此需予更換。新的激光雷達系統所採用的最新技術，亦將有助提高天文台收集氣象數據的質素。

¹ 下雨情況下的風切變由機場多普勒天氣雷達系統監測。

² 立法會財務委員會(下稱「財委會」)在 2020 年 6 月批准撥款，在第三條跑道設置類似的長程激光雷達系統(請參閱財委會 FCR(2020-21)4 號文件)。第三條跑道雖與現有南、北跑道平行，卻因地形關係而設於現有跑道較西的位置，所以第三條跑道的長程激光雷達系統不能同時服務現有南、北跑道。

購置航機尾流湍流監測設備

6. 尾流湍流是由航機在飛行時後方產生的一對強烈渦流所致。若尾隨的航機正面遇上尾流湍流，機身可能會因而劇烈傾側，危及航空安全。由於渦流會在一段時間後消散或被背景風吹離航道，如果前機與後機在起飛、飛行途中和降落時保持一段安全距離(即尾流湍流最小間距)，即可避免遇上尾流湍流。較小的尾流湍流最小間距有助增加跑道吞吐量。專用的短程多普勒天氣雷達系統和短程激光雷達系統可分別在下雨和無雨情況下監測尾流湍流。

7. 目前，天文台並沒有為現有跑道設置任何短程多普勒天氣雷達系統和短程激光雷達系統作監測尾流湍流之用³。為提供監測尾流湍流的新服務，天文台須採購 2 套新的短程多普勒天氣雷達系統和短程激光雷達系統(即現有南、北跑道各一套⁴)。配合天文台機場氣象所的預報，有關新服務讓天文台可以更好地支援機場日後實施與天氣情況相關的尾流湍流最小間距標準，以更有效管理航空交通需求和機場容量。

推行詳情

8. 天文台將負責推行和管理此項目、購買所需的硬件及專業服務，以及開發必要的軟件。如獲批准撥款，天文台計劃以公開招標方式採購須予更換和新的設備，並在過程中參考最新技術發展。就實施與天氣情況相關的尾流湍流最小間距標準，天文台會與民航處及香港機場管理局(下稱「機管局」)緊密合作。

³ 財委會在 2020 年 6 月批准撥款，在第三條跑道設置類似的短程多普勒天氣雷達系統和短程激光雷達系統(請參閱財委會 FCR(2020-21)4 號文件)。第三條跑道雖與現有南、北跑道平行，卻因地形關係而設於現有跑道較西的位置，所以第三條跑道的短程多普勒天氣雷達系統和短程激光雷達系統不能同時服務現有南、北跑道。

⁴ 1 套短程多普勒天氣雷達系統及短程激光雷達系統由 2 台短程多普勒天氣雷達系統及 2 台短程激光雷達系統組成。

對財政的影響

9. 更換長程激光雷達系統和購置短程多普勒天氣雷達系統及短程激光雷達系統的預算開支如下－

	更換長程激光 雷達系統 (千元)	購置短程多普勒天氣雷達系統 和短程激光雷達系統 (千元)
非經常開支	64,200	37,800
每年的經常開支	5,000	1,200
	(由 2025-26 年度 開始的全年開支)	(由 2025-26 年度 開始的全年開支)

更換長程激光雷達系統

非經常開支

10. 更換長程激光雷達系統的預算非經常開支分項如下－

財政年度	2021-22 (千元)	2022-23 (千元)	2023-24 (千元)	2024-25 (千元)	2025-26 (千元)	總計 (千元)
(a) 工地測量和準備 工程	90	-	-	10	-	100
(b) 硬件和安裝服務	-	-	-	51,900	5,300	57,200
(c) 軟件開發	-	-	-	550	550	1,100
小計	90	-	-	52,460	5,850	58,400
(d) 應急費用	9	-	-	5,240	551	5,800
總計	99	-	-	57,700	6,401	64,200

11. 關於第 10 段(a)項，10 萬元的預算將用於工地測量和準備工程。

12. 關於第 10 段(b)項，5,720 萬元的預算將用於購置長程激光雷達系統和相關物資，包括首批備用零件、消耗品和測試設備，以及相關安裝服務。

13. 關於第 10 段(c)項，110 萬元的預算將用於負責開發軟件合約員工的開支。

14. 關於第 10 段(d)項，580 萬元的預算為相等於上文第 10 段(a)至(c)項開支約 10%的應急費用。

經常開支

15. 我們預計，用以運作經更換長程激光雷達系統所需的年度經常開支，會由 2024-25 年度的 390 萬元，增至 2025-26 年度全面實施後每年 500 萬元，分項數字如下－

財政年度	2023-24 (千元)	2024-25 (千元)	2025-26 及以後 (千元)
(a) 照明及電力	-	100	300
(b) 維修服務	-	-	500
(c) 備用零件	-	3,400	3,400
(d) 消耗品	-	400	800
總計	-	3,900	5,000

16. 關於第 15 段(a)至(d)項，有關預算經常開支用以供應長程激光雷達系統所需的照明及電力、維修服務、備用零件以及消耗品。與用以運作現有長程激光雷達系統約 240 萬元的年度經常開支相比，運作新的長程激光雷達系統的年度經常開支增加約 260 萬元，主要原因是備用零件價格較高。如下文第 24 段所詳述，有關成本將向用者全數收回。

購置短程多普勒天氣雷達系統和短程激光雷達系統

非經常開支

17. 購置短程多普勒天氣雷達系統和短程激光雷達系統的預算非經常開支分項如下－

財政年度	2021-22 (千元)	2022-23 (千元)	2023-24 (千元)	2024-25 (千元)	2025-26 (千元)	總計 (千元)
(a) 工地測量和準備工程	90	10	-	-	-	100
(b) 硬件和安裝服務	-	1,900	4,200	23,650	3,450	33,200
(c) 軟件開發	-	-	550	550	-	1,100
小計	90	1,910	4,750	24,200	3,450	34,400
(d) 應急費用	9	191	450	2,400	350	3,400
總計	99	2,101	5,200	26,600	3,800	37,800

18. 關於第 17 段(a)項，10 萬元的預算將用於工地測量和準備工程。

19. 關於第 17 段(b)項，3,320 萬元的預算將用於購置短程多普勒天氣雷達系統和短程激光雷達系統及相關物資，包括網絡設備、首批備用零件、消耗品和測試設備，以及相關安裝服務。

20. 關於第 17 段(c)項，110 萬元的預算將用於負責開發軟件合約員工的開支。

21. 關於第 17 段(d)項，340 萬元的預算為相等於上文第 17 段(a)至(c)項開支約 10%的應急費用。

經常開支

22. 我們預計，用以運作短程多普勒天氣雷達系統和短程激光雷達系統所需的年度經常開支，會由 2023-24 年度的 30 萬元，增至 2025-26 年度全面實施後每年 120 萬元，分項數字如下－

財政年度	2023-24 (千元)	2024-25 (千元)	2025-26 及以後 (千元)
(a) 照明及電力	100	200	200
(b) 維修服務	-	400	800
(c) 備用零件	100	100	100
(d) 消耗品	100	100	100
總計	300	800	1,200

23. 關於第 22 段(a)至(d)項，有關預算經常開支用以供應短程多普勒天氣雷達系統和短程激光雷達系統所需的照明及電力、維修服務、備用零件以及消耗品。

收回成本

24. 根據「用者自付」原則，天文台提供相關航空氣象服務的成本(即購置和運作儀器的非經常及經常開支)，將通過向機管局收取航空氣象服務費(適用於在香港機場升降的航機)全數收回。政府日後訂定機管局的航空氣象服務費時，將計及項目所涉及的額外折舊和經常開支。

推行時間表

25. 更換長程激光雷達系統和購置短程激光雷達系統及短程多普勒天氣雷達系統的預計推行時間表如下—

	長程激光 雷達系統的 目標完成日期	短程激光 雷達系統的 目標完成日期	短程多普勒 天氣雷達系統的 目標完成日期
(a) 工地測量和準備工程 ⁵	2022年3月	2022年3月	2022年3月
(b) 主要招標工作	2022年5月	2022年6月	2023年6月

⁵ 長程激光雷達系統、短程多普勒天氣雷達系統和短程激光雷達系統的工地測量和準備工程會一併進行，以達致更好的協調效果。

	長程激光 雷達系統的 目標完成日期	短程激光 雷達系統的 目標完成日期	短程多普勒 天氣雷達系統的 目標完成日期
(c) 批出主要合約	2022 年 11 月	2022 年 10 月	2023 年 12 月
(d) 現有南跑道設備付運、 安裝和安裝後測試	2024 年 9 月 ⁶	2023 年 2 月	2024 年 3 月
(e) 啟用現有南跑道設備	2024 年 12 月 ⁶	2023 年 4 月	2024 年 8 月
(f) 現有北跑道設備付運、 安裝 ⁷ 和安裝後測試	2024 年 9 月 ⁶	2024 年 10 月	2024 年 7 月
(g) 啟用現有北跑道設備	2024 年 12 月 ⁶	2024 年 12 月	2024 年 12 月

公眾諮詢

26. 天文台已透過由機管局、機師和航空公司代表所組成的航空氣象服務聯絡組諮詢航空業界用戶，他們均支持建議。我們亦已在 2021 年 4 月 26 日諮詢立法會經濟發展事務委員會，委員支持把撥款建議提交財委會審議。

商務及經濟發展局
香港天文台
2021 年 6 月

⁶ 如第 5 段所述，儘管天文台已加強現有激光雷達系統的清潔及屬預防性質的維護工作，並會持續監察其性能，天文台預計到了 2024 年年底左右，現有的激光雷達系統在性能及可靠性方面將再不能有效支援風切變警報服務，因此需予更換。天文台會密切監察現有系統的持續性能及可靠性，以訂定新系統的安裝時間。

⁷ 涉及現有北跑道的安裝工程，須與於 2022 至 2024 年間就現有北跑道重新配置為日後的中跑道所進行的工程互相配合。