

討論文件
2016年3月15日

立法會小組委員會
跟進香港國際機場三跑道系統相關事宜

新跑道客運廊及相關客運大樓設施
包括環保及創新特點

引言

本文件介紹香港國際機場擴建成為三跑道系統後的新跑道客運廊及相關客運大樓設施的概念設計，當中主要介紹建議的環保及創新特點。

背景

2. 於2015年12月1日的會議上，香港機場管理局（「機管局」）向委員講解三跑道系統項目的工程項目範圍，內容涵蓋興建新跑道客運廊（立法會CB(4)275/15-16(01)號文件）。本文件將主要介紹新跑道客運廊及相關客運大樓設施（「三跑道系統建築物」）的環保及創新措施，以及這些措施如何配合香港國際機場致力躋身成為全球最環保機場之一的承諾，以及成為智能機場的願景。在制訂三跑道系統建築物的環保設計原則時，值得注意的是，有關設計將於詳細設計階段後才落實。至於創新措施方面，機管局已制訂科技發展藍圖，為推行與香港國際機場發展成為智能機場相關的科技提供指引。然而，由於創新科技發展一日千里，機場推行科技創新或會因應屆時這些科技的可用性及適合性而作適當調整。

三跑道系統建築物的環保設計原則

3. 根據機管局的《香港國際機場2030規劃大綱》所載的規模，三跑道系統預計可助機場每年額外應付3000萬旅客人次。三跑道系統落成後，香港國際機場的容量預計至2030年每年可處理的客運

量將達約1億人次，並在需要時可作進一步擴建。規模如此龐大的項目為三跑道系統建築物在設計、建築及營運方面，提供了重大及適當的時機引入各種環保及可持續發展措施，有助打造香港國際機場成為全球最環保機場之一。

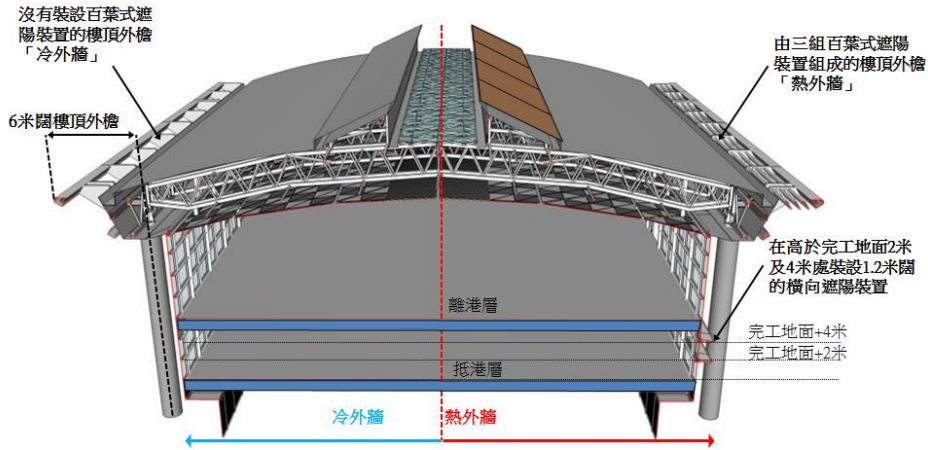
4. 一般而言，建築物的環保表現主要取決於能源效益、用水、空氣質素及廢物管理。機管局將會在實際可行情況下，致力令三跑道系統建築物達到綠建環評¹（一套評定建築物質素的標準）的最高可能評級。這項措施是對環境諮詢委員會就批准三跑道環境影響評估作出的建議，以及機管局致力建設香港國際機場成為全球最環保機場之一的積極回應。值得注意的是，在綠建環評的評估下，商業及住宅建築可能會比具規模的原型建築如三跑道系統建築物，較容易取得高的評級。

能源效益

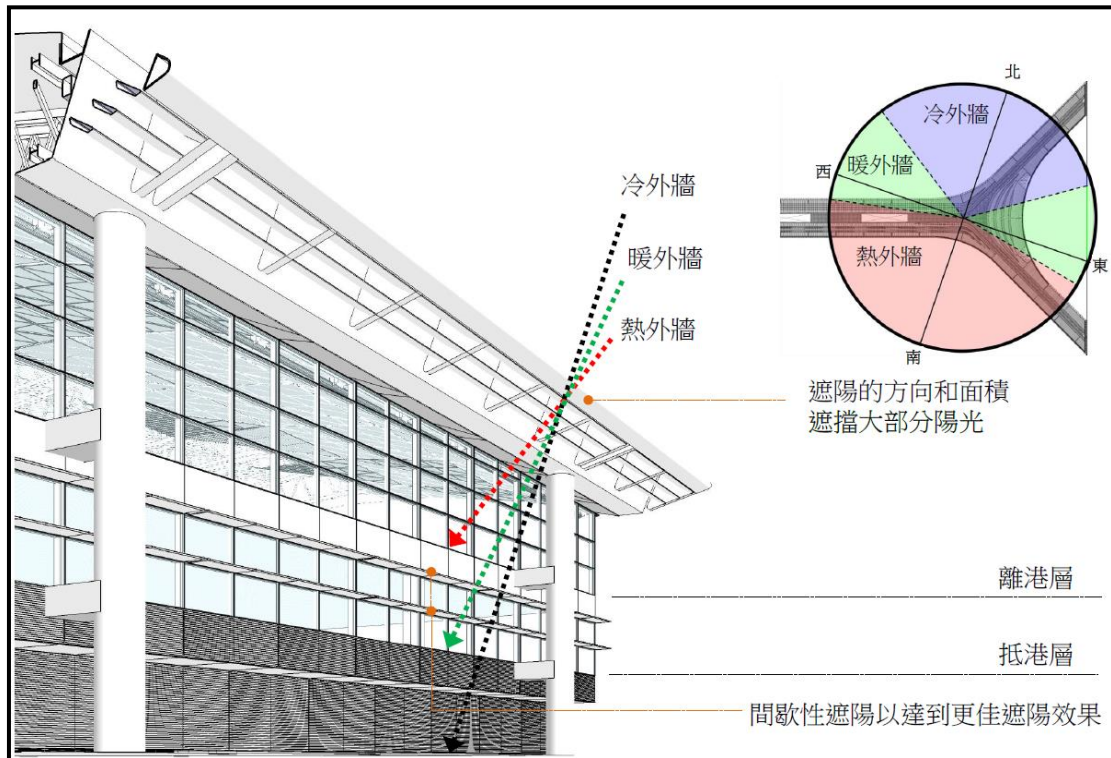
5. 香港的建築物佔全港總用電量相當大部分。節約能源有助減少燃料消耗，從而可降低相應的污染物及溫室氣體排放量。為了解三跑道系統建築物的能源用量及確定可助節約能源的方法，機管局將會先進行詳盡的能源模型分析，並將建築物外牆參數、機電設備、氣候數據及使用率考慮在內。然後，就三跑道系統建築物的規劃及設計制訂節約能源策略，包括訂立遮陽措施，透過減少吸收太陽熱力，達到理想的能源表現，從而減少冷卻系統的能源耗用量。

6. 整體而言，機管局將會在實際可行情況下考慮及採納「間接」及「直接」的節能設計方法，以提高能源效益。「間接」的設計技術主要是利用天然光，以減少使用人工照明的需要。透過採用高性能外牆玻璃及樓頂玻璃互相配合的設計策略，既可令室內保持舒適的光度，也同時避免空調系統負荷過重。在設計天然採光時，機管局將考慮香港不同時候的天氣狀況，以令三跑道系統建築物在採用天然光及減少空調系統負荷兩方面，達至最佳的總體節能表現。圖一及圖二顯示整體遮陽設計策略及三跑道系統建築物的外牆節能表現。

¹ 綠建環評是由香港綠色建築議會認可，為建築物制訂的全面環保評估系統。



圖一：整體遮陽設計策略



圖二：三跑道系統建築物的外牆特點

7. 總括而言，建議就三跑道系統建築物外牆採用的主要節能措施包括：

- (a) 平衡窗與牆的面積，為公眾空間帶來最佳遮陽及隔熱效果，並盡量引入自然光線；
- (b) 採用高性能玻璃；
- (c) 樓頂採用高反射率物料；
- (d) 樓頂安裝光伏板，以提供可再生能源；及
- (e) 採用不透光外牆部件，減少傳入大樓的熱量。

8. 此外，在新跑道客運廊中間設置庭院，有助引進日光至寬闊的客運廊較中央的位置，以加強採光效果。庭院規模、景致及與四周的聯繫經悉心設計，並可為客運廊空調系統引入清新空氣。庭院亦可作為暫歇的空間，讓旅客感受到有別於一般室內恆溫的多樣化微氣候環境。設置庭院可在照明及空調方面達到節能效果，更可為旅客帶來舒適的體驗。**圖三**及**圖四**分別顯示中央庭院從離港層通道，及低層庭院從抵港層通道的景觀構想圖。



圖三：左側為中央庭院從離港層通道的景觀構想圖



圖四：左側為低層庭院從抵港層通道的景觀構想圖

9. 除了「間接」的節能設計策略，低耗能的「直接」設計技術亦有助以最有效方法為三跑道系統建築物提供設備（如照明、冷卻及抽水等）。採用有效的照明設計，加上應用最新的科技，將為節省能源提供機遇。三跑道系統建築物採納的設計策略，着重為適當空間提供適量及高質素的照明。為進一步提升節能表現，全面的照明設計將據備多項的特點，當中包括採用天窗及百葉式遮陽裝置，以確保日光透入及減少熱能傳入建築物；善用天花上下射燈；在需要特殊照明的地方使用高質素的發光二極管燈；以及在使用率偏低的地方裝設照明控制感應器。機管局只會在有需要保障機場的安全及功能的情況下，才會提供戶外燈光裝置。

10. 此外，三跑道系統建築物的樓頂面積廣闊，樓頂接受日照照射的範圍較大，因此在樓頂善用光伏板，將太陽能有效地轉化成電力，從而減少對主要電力系統的整體需求。

用水

11. 水資源管理方法採取分層架構，在不同層面管理用水，首先是減少食水用量，然後再探討水資源循環再用的方案。減少三跑道系統建築物食水用量的主要措施包括使用海水冷卻系統、在建築物內所有洗手間使用經處理的海水沖廁，以及採用耗水量較低的沖廁裝置。

12. 三跑道系統建築物將會收集來自洗手盆、清潔人員洗滌槽、淋浴設施、廚房洗滌盆的廢水，以及空調系統的冷凝水，經廢水處理設施處理後再用於灌溉植物。此外，機管局亦建議利用建築物樓頂收集雨水，然後將收集所得的雨水輸送至儲水區儲存，經處理後在合適情況下用於清洗飛機、清洗車輛及一般清潔用途。

空氣質素管理

13. 機管局的空氣質素管理方針是在機管局能直接控制的範疇（即與機管局車輛相關的排放），減少空氣污染物排放量，以及鼓勵在機管局能指導或影響的範疇（包括由機場業務夥伴營運的禁區車輛及地面上的飛機）減低污染物排放。

14. 機管局在機場禁區車輛牌照的簽發條件中訂明車輛排放標準的規格要求，所有機場禁區車輛必須符合相關要求。由於電動車沒

有任何尾氣排放，在飛行區以電動車取代柴油車輛可有助大幅改善機場空氣質素。機管局會繼續致力改用電動車及電動地勤設備，並裝設更多充電站，作為三跑道系統項目的其中一項環保措施。在2017年年底前，機場禁區內所有房車將更換為電動車，而電動車及電動地勤支援設備使用的充電站將在2018年年底前增至290個。圖五顯示現有電動車及充電站。



圖五：現有電動車及充電站

15. 自2014年年底，機管局已禁止所有停泊於廊前停機位的飛機使用輔助動力裝置以減少排放。此外，為貫徹減少停泊在新跑道客運廊閘口的飛機排放量的宗旨，停機位將會裝設固定地面供電及預調空氣系統，讓飛機在關上引擎後仍可維持系統運作。

16. 為改善室內空氣質素，消除污染源頭至為重要，而三跑道系統建築物將選用低揮發性物料，例如揮發性較低的有機化合物，務求取得環境保護署《辦公室及公眾場所室內空氣質素檢定計劃》的卓越級別認證。

廢物管理

17. 廢物管理是香港目前最迫切的環境問題之一。香港國際機場着力減少所產生的實際廢物量，並鼓勵廢物源頭分類，以推廣循環再造。在項目發展過程中，以購買對環境影響較少的產品和服務的環保採購，是減少浪費的有效方法。在以合理價格物色高品質產品及服

務時，亦須考慮對人類健康及環境因素。在機管局的五年環保計劃當中，環保採購是減少環境影響措施的其中一環。

18. 在三跑道系統項目中，機管局可透過環保採購合約程序，實踐環保承諾及進一步提升環保表現。在參考香港國際機場及國際現行最佳實務措施後，機管局會就三跑道系統項目考慮不同方案，例如使用循環再用及循環再造物料、採用區內生產的建築材料；使用組件及／或預製設計；制訂簡單及良好的施工實務措施，以及減少建築廢物。類似現時向一號及二號客運大樓租戶的做法，機管局將會向未來的三跑道系統建築物租戶提供環保指引，令其營運更符合環保原則。在廢物循環再造方面，機管局會繼續推動在源頭分類可再造廢物的政策。

香港國際機場的創新及科技

智能機場

19. 香港國際機場致力建設成為「智能機場」，藉着有效利用創新科技，提升旅客的機場體驗及營運效率。機管局已制定路線圖，為機場的科技發展提供執行指引，以實踐智能機場的願景，以及配合機場未來擴建。

智能基建

20. 為將香港國際機場發展成為智能機場，建立輔助的智能基建是至關重要。現時機場的資訊科技網絡，包括有線及無線接駁，覆蓋大部分機場範圍。然而，機場亦有一些獨立網絡，例如用作屋宇管理及監察服務的相關網絡。機管局正逐步實施改善及提升智能基建的計劃，把獨立網絡接連至機場主要網絡，從而使所有機場程序的實時資訊緊密結合，讓資訊可適時且全面地互相配合，有利決策及提升機場營運效率。

21. 此外，機管局將建立物聯網²的新感應技術網絡，例如信標技術（i-Beacon）³基建、進行數據分析及公開資料的平台，以進一步鞏固基

² 物聯網即是與互聯網連接的智能實物連成不斷擴大的網絡，以及這些實物與其他互聯網連接的裝置及系統之間的通訊。機場物聯網的其中一個例子就是智能感測器（環境、交通、物件追蹤），可應用於優化監察、控制及程序等多個方面的工作。

³ 簡單而言，信標技術透過使用低耗電藍牙，使流動應用程式知道其微局部（micro-local scale）位置，並根據位置向使用者發出超文本內容（hyper-contextual content）。

建。同時，機管局正研究下一代無線通訊平台的各種方案，以進一步提升無線網絡覆蓋、流量及可靠性，讓員工能靈活工作，讓旅客在機場可更輕易連接網絡。

22. 機管局期望透過加強機場的智能基建，採用創新科技以達到下列四個主要目標：

- (A) 提高自動化程度，減少依賴人力資源；
- (B) 提升個人化服務；
- (C) 擴大自助服務；及
- (D) 促進高效的處理程序。

(A) 提高自動化程度，減少依賴勞資力

23. 航空業是分秒必爭的行業，提高自動化程度及使用機械不單提升效率，更減少對人力資源的依賴。香港國際機場為全球最繁忙機場之一，因此提高自動化程度對機場的運作效率非常重要。在所有運作程序中，精密可靠的行李處理系統 / 程序是機場高效運作其中一項不可或缺的成功要素。因此，機管局將於未來數年投資於先進的行李處理系統技術，包括三跑道系統項目中使用的行李處理系統。

24. 現時，來往一號客運大樓行李處理大堂的行李以人手操作的「拖車及拖卡」系統運送。鑑於新跑道客運廊與經擴建的二號客運大樓行李處理大堂相距甚遠（超過 2.6 公里），故此將會興建高速及全自動化的行李處理系統，以確保維持高水平的行李運送服務。有關行李處理系統將連接新跑道客運廊與二號客運大樓，並設有行李保安檢查及「早到行李」儲存設施。新跑道客運廊的行李處理系統將採納高速獨立行李盤系統設計，這個系統在行李處理系統隧道中，運送速度可達每秒 10 米，而一號客運大樓行李處理系統現有的輸送帶的速度則為每秒 2 米。獨立行李盤系統確保首件抵港行李可於抵港 20 分鐘內送達行李轉盤。

25. 為配合行李處理系統，機管局已於 2015 年在機場成功試行行李搬運機械臂（圖六），並計劃在 2016/17 年度全面採用這個以工具輔助的行李裝卸系統。這個裝卸輔助系統將沉重的搬運工作從處理行李的工序中剔除，幫助操作員有效地裝卸集裝箱及貨車，亦可盡量將其體力勞動減至最低。大大降低因搬運重物而扭傷及受傷的風險，並使工作環境更適合女性員工。



圖六：行李搬運機械臂

26. 機管局將在三跑道系統項目的詳細設計過程中，進一步研究採用其他新技術的可能性，例如應用於顧客服務的自然語言識別及處理，提供清潔、巡邏、行李裝卸服務的服務型機械人，以及自動車輛。

(B) 提升個人化服務

27. 時至今日，人們對取得無間斷的個人化服務，包括在機場獲得個人化服務的期望與日俱增。旅客期望可在適當的時間與地點，以智能方式獲取個人化資訊與服務。香港國際機場的流動應用程式「我的航班」，現時已提供涵蓋多方面內容（如時間、地點及選乘航班）的推播通知，如航班現況通知及市場推廣等，我們將在此基礎上增添更多個人化通知服務，包括提取行李提示，以及定點登機提示。此外，我們亦正就計劃的多項服務，如以可穿戴裝置，提供可增強實時內容的定點尋路方案⁴、新一代顯示設備及顧客服務等進行可行性研究，及/或推出有關服務。

(C) 擴大自助服務

28. 旅客期望在旅程期間享有更多選擇，一切盡在掌握，而超過75%旅客均傾向選擇自助服務⁵。對於未來機場，我們的願景是讓旅客享有便捷與舒適自在的旅程，由辦理登記手續起、到進入機場禁區、接受保安及邊境管制檢查，以至以具生物特徵的設備協助登機，都可以全方位的自助服務設施進行。香港國際機場自2007年起設有共用自助終端機櫃檯，並在2015年底開始安裝自助行李託運設備。邁向下一階段，我們現正計劃推出新服務，如新一代自助登記櫃檯（電子共用自助終端機）、自動文

⁴ 定點尋路方案指系統可從使用者的當前位置至其目標位置，提供一個點對點的詳細路線。

⁵ 資料來源：國際航空運輸協會《2014年全球乘客調查》。

件檢查（即護照及旅遊簽證檢查）、重訂航班、自助登機及取回遲到/遺失行李服務。

(D) 促進高效的處理程序

29. 待三跑道系統全面投入服務後，香港國際機場的服務及營運規模將會擴大，而機場的管理及運作將變得更加複雜。為了維持擴建後的基建及環境，我們將會應用智能技術繼續監察及控制環境。現時機場已實施以無線射頻識別系統追蹤行李，並以全球衛星定位系統追蹤電動車，同時亦就追蹤手推行李車及高速攝影機維修檢查測試，進行智能分析。在下一階段，我們將會探討使用其他技術，如以視像/影像分析旅客流量及作輪候管理、以智能感測器/物聯網作環境監控、以大數據自動偵測/預測事故、以流動應用方案進行資產管理，以及研究企業地理信息系統及建築信息模擬系統。

30. 機場社區之間擁有良好與無間斷的溝通與資訊流通，是有利機場整體運作效能的主要成功因素，而這項溝通與資訊其中的重要功能見於飛機續航及起飛前定序的程序。香港國際機場現正實行機場協同決策，這個系統促進機場社區夥伴之間的訊息共享，改善資訊互通的情況。

提供平台推動創新與科技發展

31. 正當航空業界竭力物色可提高效率及成本的新技術，務求提供更佳產品與服務的同時，香港亦有不少努力發展這些技術及應用的科技公司及研究機構。

32. 為推動有系統的技術應用及發展，支持機場實踐成為智能機場的願景，機管局於 2015 年成立香港機場管理局科技創新委員會。委員會由航空業代表、研發專家及科技專才人士組成，他們旨在就創新意念及機場面對的業務挑戰提供專業及有關科技的資料，亦為機場就具遠見的未來科技及創新技術提出意見，以及推動機場應用與發展本地科技。

33. 此外，我們將積極與本地大學及研究機構合作，研究於機場應用新技術，同時亦會邀請中小型企業及初創公司參與研究項目。就此而言，機管局成立的香港國際機場科技創新基金最近批准為這些項目提供資金。最近，機管局與香港科技園的初創公司進行兩個創新科技合作項目，現正應用視像及高速影像偵測事故，以改善機場營運效能。

徵詢意見

34. 請委員參閱本文件內容，並就本文件所涵蓋事宜提供意見。

香港機場管理局
2016年3月