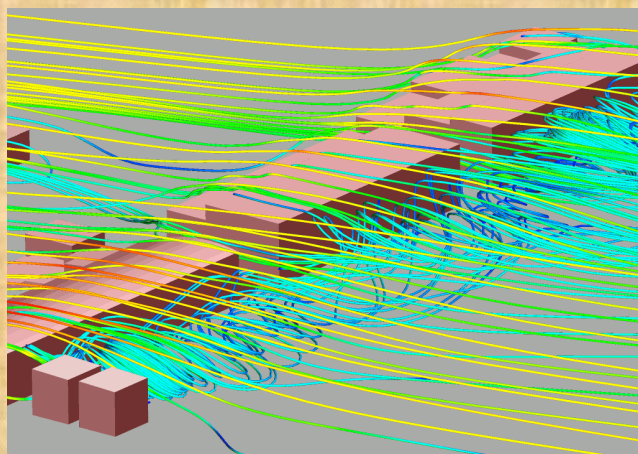


機場低空風效應

— 供飛行員及新建建築物
規劃者參考的資料

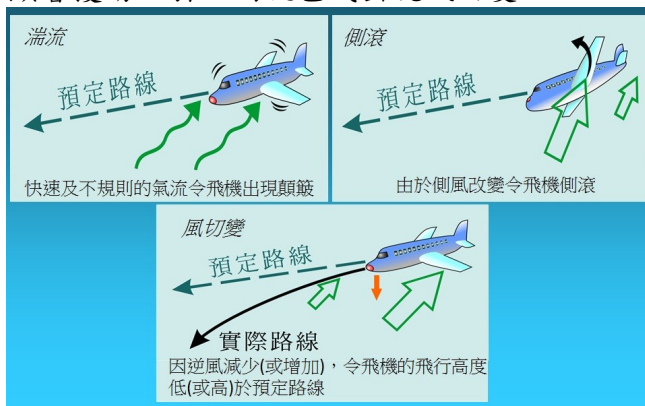


空氣粒子越過建築物的模擬

香港

甚麼是低空風效應？

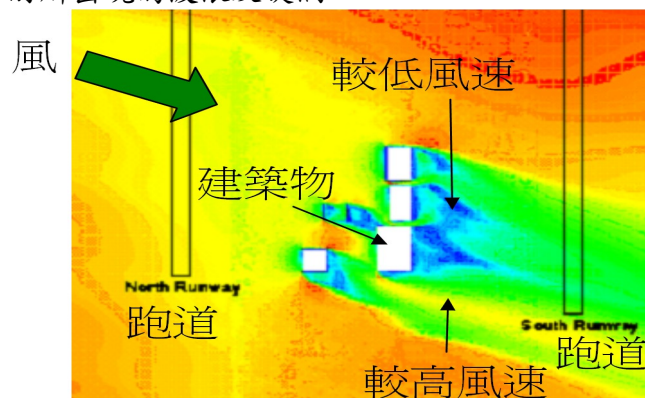
低空風效應是指在特定的風狀況下，氣流因機場建築物或其他位於跑道附近的人工結構造成顯著擾動，引致湍流甚或出現風切變。



低空風效應對飛機的影響

為何會有低空風效應？

當氣流經過建築物時，因應背景風速、風向、大氣穩定度和建築物大小，氣流會越過、繞過建築物或被阻擋。情況類似在河流中石塊的下游所出現的波浪及旋渦。

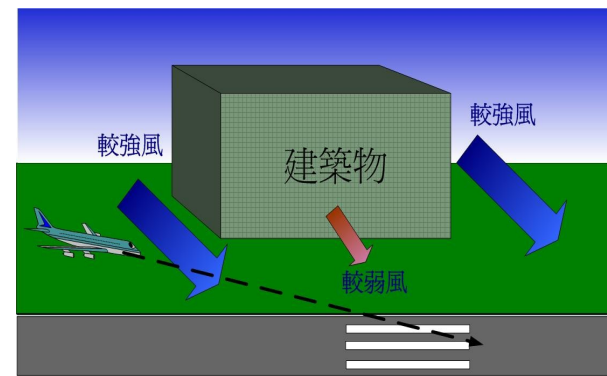


氣流越過建築物的模擬 (鳥瞰圖)

如果建築物與跑道相當接近及足夠大，有機會令風場急速變動，而被飛行員視為風場的改變 (逆風或側風改變) 及/或湍流。

低空風效應如何影響飛機升降？

當低空風效應引致側風變得不穩定，可能會為飛機師控制飛機升降帶來困難。如果跑道濕滑，要控制飛機的方向就會更具挑戰性。



飛機遇到的側風強度因為低空風效應而改變

香港國際機場的哪些位置有可能出現低空風效應？

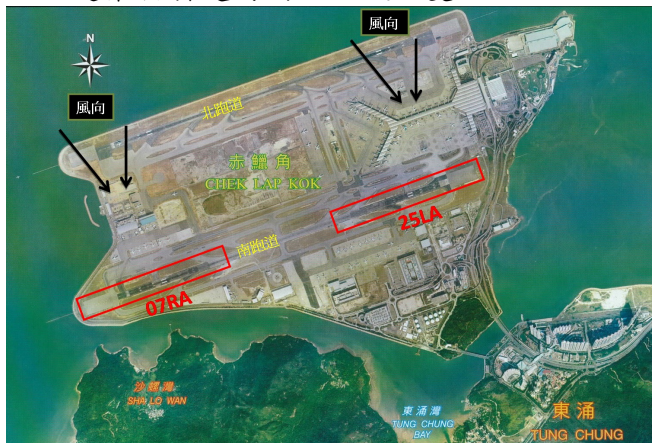
出現低空風效應的熱點通常是在主要建築物的下游。飛行員要注意在強西南/南/東南風下，於跑道 25R 降落時，可能會遇到由建築物所引起的湍流及風切變。



在強西南/南/東南風下出現低空風效應的熱點

同樣，在 (甲) 強西北/北風下於跑道 25L 降落，或 (乙) 風速大於每小時 15 海里的背景

西北/北風下於跑道 07R 降落時，亦有可能遇上由建築物引起的湍流及風切變。



在強西北/北風下出現低空風效應的熱點

天文台會怎樣警告飛行員在香港國際機場出現的低空風效應？

在香港國際機場可能出現的顯著低空風效應已在香港航空資料匯編內公佈。再者，香港天文台的預報員亦可能向飛行員發出風切變警告。

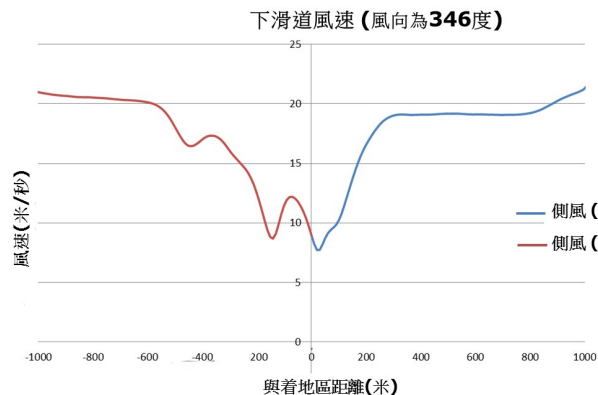
怎樣研究香港國際機場出現的低空風效應？

為了香港國際機場的可持續發展，機場及其四周將會出現新建築物及其他基礎設施。新建築物及設施的大小及與跑道的距離會用以評估會否導致低空風效應。如果新建築物的體積較大及/或較接近跑道，建築物擁有人便需在興建前的設計階段，以數值模式來模擬空氣越過新建築物後的情況，以進一步評估低空風效應。評估所使用的數值模式必須為已校正模式—即模式結果是與飛行員報告、風洞實驗及其他氣象觀察數據吻合。數值模式用於模擬當風吹過或圍繞被研究的建築物或結構時，跑道上的氣流情況。如有需要，數值模式更需要包括新建

築物附近的其他建築物，以研究由多個建築物對氣流的相互影響。

怎樣評估及減低由香港國際機場新建築物所引起的低空風效應？

根據海外機場的經驗^[1]，當背景側風為時速 25 海里，而側風在短距離內的改變超過時速 7 海里時，便會為飛機降落帶來困難。



數值模擬的側風剖面

這個限值會與前述的數值模擬結果比較。如果模擬結果超出「7海里」限值—即在跑道或飛行航道上的側風在短距離內改變超過時速7海里時，便需要考慮緩解措施，以減低建築物對風的影響。措施可以是改變建築物大小、外觀或提供警告。研究結果與緩解措施會在「低空風研究工作組」內討論。「工作組」會協調各方面的工作，基於低空風狀況研究的結果，更仔細地了解香港國際機場的低空風情況，以加強飛行安全。若飛行員遇到低空風效應，請向航空交通管制員報告，或把飛行員報告傳真/電郵至天文台。

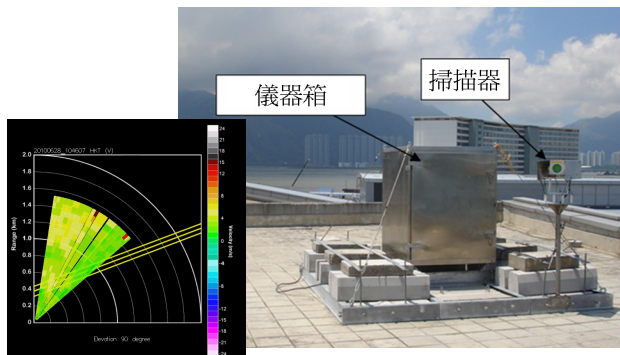
[1] Nieuwpoort, A.M.H., J.H.M. Gooden, and J.L. de Prins, "Wind criteria due to obstacles at and around airports", NLR-CR-2006-261, May 2008.

如何建立低空風效應的準則？

「7海里」準則—當背景側風為時速25海里，側風在短距離內的改變為時速7海里這準則是建基於為荷蘭阿姆斯特丹史基浦機場所進行的創新研究，首次有人提出低空風效應，可追溯至1995年。當時，當飛機使用史基浦機場的某一條跑道時，有多個飛行員在短時間內報告進場時遇到亂流陣風或硬着陸，其中有1天還收到3次復飛的報告。隨後的調查顯示事件是源於1992年在跑道附近建成的引擎試行設施。之後，荷蘭航天實驗室進行風洞實驗，發現在試行設施下游出現尾渦及尾流，實驗數據用於模擬着陸研究，確定尾流在進場時的個案中扮演著一個主要角色。在2006年，航天實驗室進行了一個包括飛行員在內的大型研究，再次確認「7海里」準則的有效性。國際民用航空組織的機場氣象觀測和預報研究組根據阿姆斯特丹史基浦機場的經驗，已計劃把「7海里」準則加入文件8896號（航空氣象實務手冊），以協助各成員國規劃機場的建築物。

將來會如何強化低空風效應的探測？

低空風效應在時間及空間上的變化很快，尺度亦非常小。天文台一直致力研究實時探測低空風效應及發出預警的方法，譬如在過去數年，每年均試驗利用短程激光雷達觀測由建築物所引起的風場變動數個月，以助下一步探索和發展合適的實時低空風效應預警法則。



短程激光雷達及其實測風場圖像（附圖）

[空白頁]

[空白頁]

機構進行低空風效應研究

在研究在機場上興建新建築物或設施所引致的低空風效應前，請先行聯繫香港天文台。

更多資料

香港航空資料匯編(只限英文版)：

http://www.hkatc.gov.hk/HK_AIP/AIP/GEN/HK_GEN3.5.pdf

香港天文台網頁：

<http://www.weather.gov.hk/aviation>

電郵：outreach@hko.gov.hk

傳真：(852) 2311 9448

©香港天文台出版 2012
版權所有 請勿翻印