

坐飛機，除了座位不寬敞、要吃「飛機餐」、嬰兒嚎哭、「暈機浪」之外，還有一樣不太為人知道，但要逆來順受的哥。

十月中旬香港附近上空發生的民航事故，據稱飛機在二萬呎上空遇到猛烈的下降氣流，導致四十多人受傷。由於當日天氣良好，該飛機遇到的可能是「晴空湍流」。因湍流而導致死亡的事件不屬罕見，最近一次事故發生於一九九七年12月。遇事飛機自東京飛往夏威夷途中碰上了猛烈的晴空湍流，瞬間急降了三十米，導致一人死亡，傷者超過一百。

據雜誌資料，過去十五年間飛機遇上湍流而導致的傷亡，達八百五十多人，受害者絕大多數都沒有扣上安全帶。航空公司因湍流事故而作出的賠償，飛機修理費用及事故調查的支出，每年達一億美元。

究竟天氣中的湍流成因是甚麼？是怎樣探測的？可否預報？是否可以預防？本台嘗試解答這些問題。

簡單來說，天氣中的湍流大致可分為三類：

- (一) 由地形引致。當氣流遇到高山，一般會上升。氣流越過山後會下沉至低於原來高度，從而產生波動。
- (二) 由對流天氣引致，最常見的地方是雷暴區附近。由於航機上一般設有雷達，能探測前方的雨雲，機師有充分時間避開雷暴所引誘發的湍流。
- (三) 晴空湍流。一般發生於二、三萬呎或以上高空，常見在風速大（可稱急流），或者是風向或風速變化較大的地方（例如冷暖空氣交匯，氣流突然加速、減速或轉向的區域）。由於天氣良好的關係，機上的雷達探測有困難。

以上第一、二類的湍流由於可以用地面儀器觀測（例如風速表、雷達等），從而針對性發展一些預報方法和發出警報，對航機的安全已起了一定的保障。

第三類湍流，即晴空湍流，佔所有湍流報告的半數。由於探測上有一定困難，認識亦不全面，是氣象界近一、二十年面對的一大課題。那麼，如何減低晴空湍流的威脅？細數之下，有四大招數。

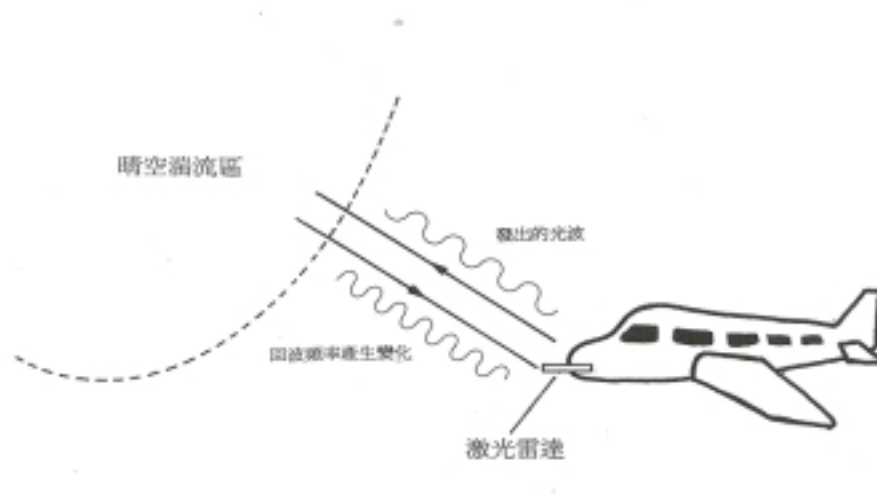
第一招是「隔山打牛」。氣象衛星近年來開始遙感大氣上高層的情況，定時就高空氣流變化提供了寶貴的資料。但不足之處是衛星離地球太遠（三百公里以外），所獲資料未能準確顯示有關氣流的高度。

第二招是「運籌帷幄」。有些地區已開始利用天氣資料計算一些「晴空湍流指數」，業務上作為預報之用。由於預報覆蓋範圍較廣，而晴空湍流一般尺度不大，利用飛機報告來驗證預報的準確程度，有一定困難。但能為機師提供了預警作用，還不失為一個有效方法。

第三招是「摸著石頭過河」。就是在航機上設置儀器量度風、溫度，並將氣象數據即時輸往氣象台。氣象台根據這些資料作出預報。這方法補充了第二招資料上的不足。

最新一招是「投石問路」。踏入今年，美國方面開始實驗在飛機上裝上激光雷達(LIDAR)，實際探測晴空湍流。這種雷達原理是基於「多普勒」效應（見圖）。「多普勒」現象，就像一輛火車在面前經過，聽到的聲音會因火車移近或遠離而變化，而量度這些變化就能得出車的速度。該儀器發出激光，透過回波來探測大氣中微粒或塵埃的移動，因而洞悉氣流的情況，十分適合探測晴空湍流。它的操作原理與「多普勒」氣象雷達十分相似，不同的是後者利用微波，適合探測雨點水滴，而不是微粒。

這一招目的是希望透過即時探測到的湍流，機師能立刻作出反應，並且通知隨後而來的飛機提高警覺。但真正進入投產階段可能是數年之後。目前來說，最穩當的方法依然是「緊扣好安全帶」！



飛機利用「激光雷達」可探測晴空湍流。