

在上星期二下午至深夜時分，相信不少讀者都用過一個名為「Flightradar24」的航班追蹤網站，用來追尋編號「SPAR19」航班的行蹤，據說最高峰時期全球同時追蹤人數多達70萬人，更一度令網站「死機」。很多人都會問，這個網站為何能夠把航班追蹤得這麼準，連美國空軍運輸機都追蹤得到？其實Flightradar24主要使用公開數據追蹤航班，只要有適當設備，人人都可以參與追蹤。



◆ Flightradar24 能追蹤全球大部分客機行蹤。 網上圖片

◆ 羅伯特松（右）與林德伯格出於興趣創立Flightradar24。網上圖片



瑞典愛好者為興趣而建

總部位於瑞典的Flightradar24成立於2006年，起初只是當地業餘航空愛好者羅伯特松與林德伯格出於興趣創立。兩人注意到飛機使用的ADS-B（廣播式自動相關監控）訊號通訊方式，於是買了幾個訊號接收器放在屋頂上，以追蹤斯德哥爾摩上空飛過的飛機。未幾這個網站開始在航空愛好者之間流傳，更有人提出願意在自己的家安裝接收器，為網站收集數據，令Flightradar24覆蓋範圍漸漸擴大。

2009年，Flightradar24對外開放網絡，任何擁有ADS-B接收設備的人都可以向網站上傳數據。網站之後更自行生產小型ADS-B接收器，免費提供給全球各地有意參與追蹤航班的網民。時至今日，Flightradar24在全球有多達3.4萬個由志願網民運作的ADS-B接收器，這些接收器收到的數據會送到Flightradar24伺服器，電腦分析並整理當中各種資訊後，便形成我們在網站上見到的每架黃色小飛機。

ADS-B是一種利用飛機與衛星導航系統通訊來進行監控的技術，原意是讓地面控制塔無需從飛機本身接收數據，也可以追蹤飛機去向，並可以取得飛機高度、航向、速度及警告等資訊。與傳統雷達追蹤相比，ADS-B數據更新速度快、精度高、信息量豐富，設備成本也低得多，加上由於美國和歐盟都已經規定飛機要安裝ADS-B系統，因此ADS-B已經成為全球主流飛機追蹤技術。

機主可申請隱藏資訊

不過ADS-B也有限制，例如在地勢不平地區易受干擾，因此Flightradar24便需要其他數據來輔助追蹤，包括MLAT無線定位技術，還有美國聯邦航空管理局（FAA）等官方的衛星及雷達數據。但使用官方數據的代價就是，Flightradar24需要遵守FAA規定，容許飛機機主申請從網站上隱藏航班資訊，這意味一些敏感的航班是不會顯示在Flightradar24之上，除非機主本身有意讓人知道其行蹤。

事實上早在上星期二之前，Flightradar24已曾經因為其他國際新聞事件而「爆紅」。例如去年俄羅斯反對派領袖納瓦爾尼返回莫斯科，他的航班就有55萬人追蹤；俄烏衝突後，美軍「全球鷹」偵察機圍繞烏克蘭飛行，也吸引不少網民追蹤；更莫說去年8月美軍狼狽撤出阿富汗，網民亦是透過Flightradar24追蹤一架又一架撤軍撤僑專機的去向。

「如未動筆的新聞初稿」

Flightradar24發言人佩切尼克表示，網民喜歡在Flightradar24追蹤航班，是因為有一種親身見證歷史的感覺，「假如說新聞是歷史的初稿，那麼航班數據就是還未動筆的初稿。」佩切尼克說，網上航班追蹤的另一吸引點，在於可以與其他網友討論交流，「試想像假如我們可以即時追蹤尼克松飛往中國，那種輿論反應會有多大。」

◆綜合報道



◆ Flightradar24 自行生產小型ADS-B接收器，免費提供給志願者。 網上圖片



◆ ADS-B接收器

「不屏蔽版」揭名人行蹤 馬斯克曾親自談判

Flightradar24由於採用了美國聯邦航空管理局（FAA）的數據，按規定需要應飛機機主要求屏蔽部分航班資訊，這也造就了一些標榜「不屏蔽」的航班追蹤網站的出現，例如ADS-B Exchange。近期便經常有網民利用這些公開的ADS-B數據，揭露一些名人私人飛機的行蹤，更因此引起公眾對名人私人飛機碳排放量的關注。

ADS-B Exchange目前透過全球約9,000個ADS-B接收裝置來追蹤航班，雖然數量只有Flightradar24的四分之一左右，但由於網站不用遵守FAA規定，可以毫無顧忌地公開所有航班信息，因此吸引到不少航空愛好者使用。

馬斯克開價3.9萬元 被還價十倍

美國大學生斯威尼兩年前開始就利用ADS-B Exchange上的數據，再加上FAA公開的匿名飛行計劃資訊，自行用程式分析出首富馬斯克的私人飛機的飛行路線、升降時間和地點及飛行高度等，並於Twitter上@ElonJet賬號發布相關資訊。結果這引起馬斯克的注意，更親自找斯威尼談判，向他了解追蹤方式，並開價5,000美元（約3.9萬港元）要求斯威尼停止追蹤，斯威尼還價5萬美元（約39.2萬港元），但被馬斯克拒絕。

撕名媛歌星面具 Taylor Swift最大噱

不過馬斯克並非斯威尼唯一追蹤的名人，微軟創辦人蓋茨和亞馬遜創辦人貝索斯都是他的追蹤目標。今年7月，斯威尼便在@CelebJets賬號上，公開美國名媛Kylie Jenner兩架私人飛機的追蹤數據，揭發她為了節省區區39分鐘的車程，坐了17分鐘的私人飛機，被網民批評她不但浪費金錢，更製造無謂的碳排放，違反她向來提倡的環保理念。

有機構之後更利用@CelebJets的數據，進一步分析其他名人紅星的私人飛機的飛行記錄，

揭發女歌手Taylor Swift原來才是荷里活「大噱鬼」，她的私人飛機在本年至今一共飛行了170次，累計飛行22,923分鐘，平均每次飛行只有80分鐘，飛行距離只有220公里，但累計碳排放估計多達8,293噸，足足是一般人全年總排放量的1,100多倍。Taylor Swift發言人回應時則稱，她的私人飛機「經常租給其他人使用」。



◆ Taylor Swift 被網站發現是荷里活「大噱鬼」。 網上圖片

◆ 馬斯克的私人飛機被人利用ADS-B Exchange跟蹤。 網上圖片



◆綜合報道

兩大航班追蹤技術

ADS-B（Automatic Dependent Surveillance-Broadcast，廣播式自動相關監控）

ADS-B是一種飛機監視技術，當飛機通過衛星導航系統確定自身位置時，會通過機上安裝的ADS-B應答機把位置信息定期廣播出去，不單是地面控制塔，就連其他飛機以及任何擁有接收裝置的人，都可以接收到相關訊號。

ADS-B數據包含飛機的高度、航向、速度，以及衝突警告信息和航線信息等，與雷達監視系統相比，ADS-B數據更新速度快，數據精度高，傳輸信息豐富，安裝和使用成本也低很多。在裝有ADS-B接收裝置的飛機上，機師可以借此獲取其他飛機的資訊，避免撞機等事故。

目前，美國、歐盟和澳洲等地都已經強制部分飛機安裝ADS-B設備。Flightradar24擁有世界上最大的民間ADS-B接收網絡，地面接收機多達3.4萬台。

MLAT（Multilateration，多點定位系統）

由於並非所有飛機都配備了ADS-B裝置，因此也可以透過MLAT技術來追蹤飛機。MLAT主要是通過到達時間差（TDOA）這種無線定位技術，來計算飛機的位置。簡單來說，MLAT利用的是飛機上舊型應答機發送的訊號。通過多台接收設備測量接收訊號所需的時間，從而計算出飛機的位置。MLAT所需接收設備最少為4台。

在航空導航史上，MLAT技術最早可追溯至第二次世界大戰時期，英國皇家空軍所發展出的Gee系統，以及日後運用於航海與航空導航之DECCA、LORAN以及Omega系統。全球定位系統（GPS）實際上也是使用相同的科學原理。

◆綜合報道

瑞典起家 創立至今16年

◆ 2006年 由瑞典航空愛好者羅伯特松與林德伯格創立，最初只追蹤斯德哥爾摩一帶上空的飛機。

◆ 2009年 對外開放網絡，任何擁有ADS-B接收設備的人，都可以向網站上傳數據。

◆ 2010年 冰島火山爆發導致歐洲大範圍航班取消，歐洲媒體開始通過Flightradar24追蹤航班資訊，網站到訪人數突破400萬。

◆ 2014年 馬來西亞航空相繼發生MH370及MH17空難，網民及媒體紛紛從網站獲取兩班機出事前飛行資料及狀況，希望從中找到空難原因的蛛絲馬跡。

◆ 日本首相專機的飛行路線和位置信息，被發現可以在Flightradar24上直接看到，日本防衛省其後要求網站隱藏相關資訊。

◆ 2021年 俄羅斯反對派領袖納瓦爾尼飛回莫斯科，55萬人追蹤他的航班動態。

◆ 2022年2月 俄烏衝突爆發，美軍派出多架偵察機在烏克蘭周邊及黑海海域收集情報，大批網民在Flightradar24上跟蹤偵察機動向，導致網站一度癱瘓。

◆ 2022年3月 東航客機事故，Flightradar24記錄了客機失事前的飛行軌跡。

◆綜合報道