



A-22垂直尾上的T.A.M.T.標誌。



臺大大氣系林博雄教授同乘參與實驗飛行的經驗相當豐富。

臺灣的天空—— 首架科學觀測用輕航機——A-22

· 吉米 ·

一架來自東歐烏克蘭，極具傳奇性的運動型輕航機，帶著前蘇聯航太工業大廠——安托諾夫（Antonov）的優良血統，日前悄悄來臺，扮演著科學研究空中觀測平臺的角色。在臺灣，它有一個不尋常的名字——「Panama（廣角鏡）」。

從T.A.T.到T.A.M.T.

曾經有一群分別來自於航太、電子與大氣科學等不同專業領域的人。他們為了一個共同的理想（或許也是夢想）而聚集在一起。長時間以來，他們除了多方面嘗試運用各類不同的航空器具，作為科學界不同學門專業課題研究的載臺外；更希望有朝一日能在臺灣推動建立一支科學研究專屬的空中觀測團隊。

這個因理念與夢想而結合的團隊，就是「臺灣無人探空團隊」（Taiwan Aerosonde Team，簡稱T.A.T.）。自從一九九九年六月成軍以來，T.A.T.曾多次運用澳洲製無人飛機（UAV）——Aerosonde，在最險惡的颱風天候條件下，進行臺灣近海颱風環

流的觀測飛行。

其中，二〇〇一年十月十六日在針對「海燕」颱風的觀測任務中，團隊的Aerosonde UAV還成功地飛入颱風環流中。此舉亦是人類大氣探空史上，首次成功運用UAV飛入颱風環流，進行觀測作業的飛行創舉。

可惜，小型UAV畢竟難與惡劣的颱風天候相抗衡。團隊旗下所有載具相繼折損，至二〇〇五年已悉數毀損殆盡。

就在UAV任務執行期間，團隊同時投入部分人力，以漢翔Astra噴射機，執行另一項代號為「追

風計畫」，一項引自美國國家颱風預報中心的機載投擲Dropsonde（中譯：投落送）的颱風觀測計畫，對颱風發展的預報，提供更精準的數值分析。

由於不同性質的航空載臺，其運用範疇與效能也大不相同。因此，在運用Aerosonde UAV與Astra噴射機的同時，又出現了中低空層觀測研究飛行的需求。為此，T.A.T.團隊的靈魂人物——臺灣大學大氣科學系林博雄教授，再次召集團隊成員，研商尋覓適合的空中載臺。

A-22「Panama」就是在此時空背景之下孕育成形，最後雀屏中選的輕型航空載臺。大家自然都對它寄予厚望，也希望能夠填補臺灣中低空層觀測研究平臺的空位。

至此，T.A.T.團隊已不再僅限於使用探空氣球、遙控飛機、UAV與噴射機進行大氣探空的任務。團隊的技術能量與實務經驗，已涵蓋無人與有人駕駛航空載具的領域。因此，最後決定提升擴展整體層面，正式將團隊更名為「臺灣空載量測團隊」（Taiwan Airborne Measurement Team，簡稱T.A.M.T.），成為名符其實全方位的科學觀測團隊。

輕航機的新運用

以往，絕大多數人都習慣將輕航機定位於休閒娛樂用途。事實上，國外將這種輕巧的飛行器運用在其他領域上，早已行之有年且成效卓越。例如：美國保育組織使用超輕機（Ultralight）引導瀕臨絕種的北美沙丘鶴南下過冬、孵育幼鳥的保育活動；非洲肯亞國家公園的飛行服務隊，就使用多款輕航機，執行打擊違法盜獵野生動物的空中巡邏任務等皆是。

目前，美國聯邦航空總署（FAA）已另外規範一種「輕型運動飛機」（Light Sport Airplane）為新的航空器等級，藉以規範結構日新月異，性能不斷提升的輕航機。在這新的航空器等級內，我們不難發現，許多新型輕航機的設計特性都足以運用在休閒娛樂以外的其他領域上。例如：海岸與陸上交通巡邏、森林防護、環境監測及大氣探測等。甚至，不乏用於軍事初級飛行訓練上，以節省成本，提高效益。



A-22的機動性相當高，拆卸運輸十分便捷，對起降場地的要求不高。



事實上，輕航機也確實符合了「麻雀雖小，五臟俱全」優異的多功能與多用途特性。反觀臺灣，在這方面的運用概念仍十分牛步化。政府與民間兩方確實還有相當大共同努力與成長的空間。這是一個臺灣民間飛行活動發展上，「先天不良又後天失調」的複雜老問題，不在此贅述。

一鳴驚人6A-22

A-22是東歐烏克蘭著名的飛機製造廠 Aero-Prakt 公司所研製的六款機型之一，也是最受歐美飛行玩家喜愛，銷售最好的一型輕航機。從其客戶下訂單到交機需七至八個月的耐心等待可見一斑。其中主要原因是，它承襲了前蘇聯安托諾夫 (Antonov) 飛機設計製造廠，悠久的軍機製造經驗與技術。在蘇聯共產政權瓦解，軍機市場需求萎縮的情況下，將原有的航太設計製造能量，轉而投入民用輕型航空器的研製。果然，走出產能停頓，市場萎縮的陰霾而另闢商機。近年，東歐國家所製造的輕航機，紛紛成功搶占北美市場，幾乎都是如出一轍，轉型成功的例子。

T.A.M.T. 團隊也正是看中 A-22 輕航機採用軍機式的組裝製造工藝，加上其性能表現，非常適合臺灣現有非正常化的民間飛行環境。因而，決定選用該機作為團隊近程科學研究的空中觀測平臺。待累積更多的作業能量與飛航實務經驗後，再著眼於中遠程，其他中大型航空器的運用。

目前，T.A.M.T. 所使用的 A-22 輕航機，可掛載大氣環境與航空工程等專門科研議題的感測／監測設備。透過機載感測器 (Sensor)、攝錄影機與飛控電腦 (Flight Computer) 的連結 (Link)，將環境與飛測的相關資料完整記錄下來，再與地面站臺所獲監測資料進行交叉比對分析，藉以提升觀測數據的精確度。

此外，A-22 除了擁有多元化的運用特性外，還有其他航空器無可比擬的高機動性與低作業成本。它無需正規制式的機場，僅需一條三百公尺長的草地跑道即可起降。也不需支付一般通用航空器動輒數萬至數十萬元不等的作業成本。這是它受到一般經費有限的學術界與民間個人青睞的主因。



位於 A-22 機翼下方，單管的氧化鈣鋁燃燒劑。未來，左右機翼下方可分別掛載 2 至 3 枚火箭。





A-22已成功地執行空中施放造雨劑任務。



A-22可掛載大氣科學與航空工程等學門的科研儀器設備。

為專屬飛機請命

A-22挾著其短場起降(STOL)、低作業成本、高機動力、長滯空效能、酬載能力佳、安全可靠度高等特點，先期將掛載基本氣象、雲物理與航空工程等不同類型的觀測研究設備，進行三維立體化的科學實驗飛行。以二〇〇六年十一月一日為例，T.A.M.T.團隊成功地運用A-22進行氯化鈣燃燒棒焰劑空中點燃施放作業，全程同時跟機空拍存證，展現了A-22在空中施放造雨劑，進行人造雨作業的優勢與能力。

同時，計畫協助推動國家型防災計畫的監測與勘災作業，將輕航機的科學運用具體化。T.A.M.T.成員刻正積極多方奔走，尋求計畫經費與政府民航

單位的支援。現階段以「先求有、次求美」的務實做法，拋磚引玉。期望以漸進方式，進行各式空中飛行觀測測試，而獲得相關單位的信心與認同，開啓臺灣科學研究的新方向，提升研究內容的國際化。未來，中、遠程目標也能比照海洋學門，擁有科學研究船的運用模式，建置國科會專屬的中大型科學研究用飛機。

觀測飛行是一條坎坷不平的航路。希望這群無怨無悔夢想家的努力，能獲得廣大讀友的支持與認同，更歡迎學界其他學門有興趣共同積極參與推動。讓臺灣科學界能繼續擁有並使用這架物超所值、性能優異的科學研究空中觀測平臺，飛出本土科學空中觀測的新氣象。

美美西子灣

· 北雁 ·

美美西子灣，預約著金色秋天，
夕照裡揮灑滿天彩霞，
綽約風華，讓西子姑娘驚歎。

壽山一角，往昔的英國領事館，
美麗側影裡，佳肴飄香，
超讚、超炫，誘人口饞。

海濱浴場，風情萬種，
青年男女滾動在柔細沙灘，
海盟山誓，鋪張著五星級浪漫。

走進黃昏，港口燈塔閃爍著媚眼，
清風徐徐，繁星點點，
濤聲裡，澎湃著綿綿思念。

岸邊中山大學，校舍古典雅緻，
萬綠叢中，若隱若現，
憑添西子灣的美感。

