

專題報導

航空發展百年紀念

休閒飛行 運動面面觀

駕駛小飛機飛行在藍天之中，
深刻體會個人的渺小和自然的偉大，
手握操縱桿，一桿一舵運用的恰當與否，
都關係到自身生命的安危，
每一次平安降落都感到莫大的快樂和滿足。

■ 何琦偉

國內休閒飛行運動現況

台灣在民國七十四年首次有人引進休閒飛行用的超輕機，目前國內有兩大休閒飛行組織，其一為中華民國超輕型載具飛行運動協會（簡稱超輕協會），另一為中華民國飛行運動協會（簡稱飛行協會）。

超輕協會曾在一九九七、一九九八、以及二〇〇〇年，舉辦三次全國性的飛行運動大會，並在二〇〇一年十月成功地以CTMA（Chinese Taipei Microlight Association）的名稱加入世界航空聯盟（Federation Aeronautic International，FAI），是目前國內組織最健全的動力飛行團體，主要的運動內容是動力滑翔翼、超輕型飛機、旋翼機、超輕直昇機等。

基本上，空重不超過180公斤，燃油不超過19公升的飛行器，均屬超輕載具。飛行協會之下雖設有超輕委員會，但大部分運動內容是無動力項目，諸如滑翔翼、飛行傘、熱氣球等。

對於嚮往飛行的人，以前只有在軍方機構才有機會成為飛行員，隨著國內經濟成長和政治民主化，現在只要個人經濟許可，出國學開飛機並非難事。如果不想花費太多，或者只是對飛行有興趣想駕駛飛機，一般民眾透過上述飛行團體也可一圓飛行的夢想。目前國內有十六處小型飛機場，多為俱樂部或股東型態經營，典型的經營方式大致是：占地三公頃，擁有約二百五十米的跑道，機棚容量平均二十架，以招收會員、飛行訓練和出租停機位為主要營業項目。

一般民眾學駕駛飛機的費用是三十小時飛行課程，六至八萬元，到單飛為止，以後的飛行則需自行租飛機或購買飛機，租機費用為三千元／小時。至於購買 Eipper 機種的飛機，全新約一萬三千美金，另需加上進口、運輸等管銷費用，若購買中古 Eipper 機種的飛機，約新台幣二十萬元左右。飛行員有了自己的飛機之後，停機月租約三千元／月，或四萬元／年。

其他的費用，如燃料及固定維修費每五十小時約二萬元。至於風險的部分差異頗大，一次意外事故，例如引擎熄火或機件故障迫降，善後處理如飛機受損拖吊、維修所花的費用，少則一、二萬元，多則幾十萬元，視機種不同和受損程度而定。所以正確的飛行觀念，正常的保養維修，對休閒飛行員的安全和財產保障是最重要且必要的。

放單後，新手大約要再花幾十小時的時間熟悉飛行，這段時間需要經常和老手交換意見或經驗。再來就是考試取得操作證，成為協會會員，考試費用約六千至七千元，協會年費為一千五百元，一般民眾到此算是入了門。接下來是要換飛更高級的飛機，或是到國外考更高級的操作證，就看個人的規劃了。

國內市場及相關產業動向

根據超輕協會提供的資料顯示目前國內會員現有一百三十餘人，休閒用飛機約有一百餘架。據估計，近年來每年約有十餘架飛機進行買賣，其中新飛機約占一半。隨著周休二日制的實施，預期國人從事休閒飛行的人數將持續增加。

雖然國內飛行人口不多，但有遠見的企業家早已著手布局。目前台灣有緯華直昇機公司生產 Ultra Sport 系列超輕型直昇機；常勝飛機公司生產 Dominator 旋翼機；中華航太公司也與澳洲 Jabiru 公司合作，引進全複材式製造技術，研發新款輕航機；另翔隆公司籌備處也自行設計，開發了一型新款超輕機，準備試飛中，這都是看好國內航空休閒市場的未來發展。一旦所推出的機種為市場所接受，除了飛機的銷售外，隨之而來的維修、補給、教育、訓練，會使業者獲利加倍。

至於有沒有可能把休閒用飛機銷售到外國？眾所皆知，要打入歐美國家獨占的航空器市場很難，其中充滿了法規及認證制度的種種障礙。幸而在美國聯邦航空局（FAA）對航空器認定分類中，有幾種飛機不受認證制度約束，包括競速用飛機、拍攝電影或空中表演所使用的飛機、科學上研究或開發中試用飛機、以及休

輕航機是小型飛機，可以做很多工作。有的做為載送旅客的客機、有的做為農作物噴灑藥劑、有的用來撲滅森林火災、有的用來運送病患到醫院，用途很廣。



<http://photo.fh1.net/main/tour/tour460.html>

閒飛行或教育用飛機，休閒用飛機正好是其中的一種。

但即便如此，休閒飛機的市場仍深受政治與文化層面的影響，故業者策略多偏向尋求代工機會，市場行銷則由美國合作公司負責。另一方面國內業者亦積極進行國際市場狀況的了解，並提升技術、設計研發創新產品，期以高品質和低廉成本打入國際市場。

美國相關產業市場動向

雖然飛行運動歷史始於萊特兄弟，但針對休閒飛行所發展出的「home built」和「kit plane」產品，直到一九七〇年代才有明顯成長。起初由 Jim-Bede 設計的 BD-5 一炮而紅；後來由 Burt-Rutan 設計的 VariEze 帶動了航空工業界複材革命，到了一九七〇年後期生產休閒飛機的公司，例如 Glasair、Avid、Quick-Silver 等如雨後春筍般地出現，創造了美國今天的休閒飛機產業生態。

不像 GAMA 協會（General Aviation Manufacturer Association）對 GA 航空產業有完整的統計資料，休閒飛行產業幾乎沒有正式資料可查，唯有從相關飛行團體的活動報導中蒐集資訊。

在美國各種飛行團體種類繁多，具有代表性的是美國超輕載具飛行運動協會（USUA），是美國國內最大超輕飛行團體，在全美各地有一百四十六處飛行場或飛行俱樂部，形成超輕飛行運動網路。每一飛行場提供起飛降落、飛機停放、租賃、廠房出租、加油維修、飛行訓練、保險等服務，跑道長度動輒四千至五千英尺，面積數十公頃，但會員人數則是個謎。

重量大於超輕機，但仍屬休閒飛行範疇的實驗飛機，其愛好者於一九五三年成立了美國實驗飛行協會（Experimental Aircraft Association，EAA），該會經常展示會員研發自

製的新款飛機，是最有創意、富有活動力的協會，現有會員超過十七萬人。

每年夏季在美國威斯康辛州 Oshkosh 舉辦的 Airventure 飛行大會，吸引全世界八十五萬人及一萬二千餘架小飛機參與盛會。並常有南美洲、歐洲的飛友跨越半個地球直飛 Oshkosh，皆受到盛大歡迎和報導。EAA 經常舉辦類似講座課程、研討會，間接推動會員自製套件飛機的活動。協會會員一人擁有數架飛機的大有人在，估計 EAA 協會有超過十萬架飛機應不為過。

美國還有一個人數更龐大的飛行團體 AOPA (Aircraft Owner and Pilot Association)，是飛機擁有者所組成的協會，會員約有三十七萬五千人，占全美飛行員的一半。在美國要養得起一架飛機，除了飛機本身的成本外，尚需加上維修費、保險費、停機費用和燃料費用。維修費和燃料費依個人飛行時數與各廠引擎有所不同，例如 Lycoming O-320，二千小時大修一次，費用約美金六千元，平均每小時三元美金，而 Rotax 引擎四百小時左右大修一次，費用則較低。

雖然租機可能比自己擁有一架飛機來得便宜，但基於飛行的方便性和私人安全的考量，大部分人寧願擁有自己的飛機。若該會會員每人皆擁有私人飛機，可以想像其中部分可能是 GA 級的飛機，假設 AOPA 會員擁有休閒用飛機約二十萬餘架，則總和三大飛行團體的休閒飛機數目，亦即全美休閒用飛機總數應在三十萬架左右。

市場分析模式

由於資訊有限，欲分析美國休閒飛機的市場，我們假設兩種狀況：

狀況一：設定市場成長期一九五〇年到二〇〇〇年共五十年，市場初始規模為全美二千

架休閒飛機，二〇〇〇年全美市場規模為三十萬架，採用每年固定成長率的等比級數模式計算，結果平均年成長率為 10.54%。

狀況二：設定市場成長期一九七〇年到二〇〇〇年共三十年，市場初始規模為全美二萬架休閒飛機，二〇〇〇年全美市場規模為三十萬架，採用每年固定成長率的等比級數模式計算，結果平均年成長率為 9.45%。

三十萬架的 10%，代表每年有三萬架休閒飛機的市場。若以每架平均三萬美金的價格計算，



<http://photo.fhl.net/main/tour/tour-439.html>

光小飛機的產值就高達九億美元，折合新台幣約三百一十五億元。

供給與需求

休閒飛行是和平時代的產物，目前休閒飛行發達的國家，都集中在歐、美、加、澳洲、南非等經濟繁榮、政治上軌道的區域。即使以美國的自由民主，在二次大戰期間，休閒飛行也是全面禁止的，直到戰後，一九四七年才開放。

如今欣欣向榮的休閒飛行運動是小飛機製造公司造就出來的呢？或者是欣欣向榮的休閒飛行運動造就了這些小公司呢？這些問題很難下定論。但公司能生產出安全、舒適、性能更好、更方便、價格更低的飛機，在市場上是永遠有買主

滑翔翼只能夠在空中滑翔，無法像飛機一樣的起飛，因為它沒有引擎，就像個大風箏一樣。今日，大多數的滑翔翼採三角滑翔器，把一塊三角形人造纖維的帆布安置在鋁架上，駕駛者懸吊在一個套具中，利用控制棒和移動身體就能改變航行的路徑。

的。相對地，現有的產品即使已經非常先進，但民眾心中都還在期待更好、更方便的革命性技術產品出現。所以，飛機公司和飛行運動其實是市場的供給者及需求者，彼此是相輔相成的。

國內業者的機會

美國聯邦航空局（FAA）對航空器設定的分類，將競速用、拍攝電影或空中表演用、科學上研究或開發中試用、以及休閒飛行或教育用等四種飛機歸類為sports aviation，不需FAA認證，因此休閒用飛行器不會像GA航空業那樣，在適航認證上被歐美業者所壟斷，這是國內航太業者唯一可以與先進國家業者競爭的良機。

但是這個市場競爭者卻很多，在 EAA's Aerocarfter 休閒飛機目錄中，全世界供應休閒用飛機的公司就有二百八十餘家，共生產六百餘款飛機，分屬美國、加拿大、歐洲、澳洲等國家，所幸其中大部分都是小型公司。

休閒飛機製造產業，所用的材料及技術不

如GA航太產業要求嚴格，以台灣目前優良的工業水準，若能把上中下游結構完整的製造業加以整合，即可進入休閒飛機製造的領域。如同傳統航空工業，休閒飛機製造仍屬技術密集兼具勞力密集的整合性產業，若能整合成功，將可提升現有技術的價值。另一方面，輕型飛行器的生產多為手工及精密加工、製作，不冒煙、不耗電、不排污水，是屬於高環保且附加價值又大的新興產業，值得政府大力推動。

美國休閒飛行產業的發展，一直都圍繞著兩條主軸進行，一是蓬勃的飛行運動與廣大的飛行人口，二是人才輩出、不斷推陳出新的飛機發明人及製造公司。所以政府在扶植國內休閒飛行產業時，也應同時思考如何將尚未合法化的國內休閒飛行運動導入正軌。

十年前台灣曾是遊艇工業的王國，但因當時的政治情勢使得海岸線未能開放，因此私人遊艇在台灣沒有活動空間，業者的成就反被戲稱為「路上遊艇王國」，而至今面臨萎縮凋零的困境。其實休閒產業中，內需與自製共同創造

了國內市場，產業生根宜先發展國內市場。待發展成型後，就能立足台灣，放眼天下，即使國際景氣變化也能自保生存等候復甦。

國內休閒飛行的發展

台灣地窄人稠，土地成本過高，發展休閒飛行有其先天限制，但若思考利用本身優勢克服困難，應可開創出新的局面。

由於台灣民間活力充沛，政府只需做到積極開發、有效管理，業者自然會為自己創造豐厚的利潤。若以台灣國內市場現在的二百架飛機為基準計算，每年以10%的比率成長，十年內可成長到五百餘架休



<http://residence.educities.edu.tw/vuchinfai/q14.JPG>

飛行傘的英文叫作paraglider，也就是滑翔傘的意思，這個名詞似乎比較能夠貼切地形容這項在國內已相當普及化的空域活動，當初國內在命名的時候，也曾大傷腦筋，最後為了和滑翔翼有所區分，才採用了「飛行傘」這個名詞。

閒飛機。為了使這潛在市場順利成長，政府宜儘速訂定相關法令頒布實施，讓業者在公平的規則下自由合作、競爭。

而隨著休閒飛機的普及，有必要建立小飛機管理制度，清楚訂定何種地目土地可做為休閒飛行場地使用，並宜以負面表列的原則與基地型態搭配飛行走廊方式，清楚訂定飛行空域，且建立事權統一的單一窗口，負責申請與管理。並對飛行器的操作、檢驗、製造、維修、訓練、考證、航務等事宜，建立一套有效易執行的制度。

此外，休閒飛行偶發的意外飛行事故，所造成的影響可能波及地面上的人物，因此除了刑、民事法律的規範外，事故善後鑑定責任的歸屬，宜有公正的團體執行，而賠償制度及保險制度，也需妥善規劃。至於蓄意利用休閒飛行進行犯罪行為的潛在危機，飛行團體及政府相關單位也應及早考慮以防患未然。

由於台灣四面環海，多高山丘陵，因此宜開發短場起降及水上起降型休閒飛機。經濟部的科專計畫，使國內廠商與國外廠商合作式競爭的優勢大幅提高，且國內教育普及，航空工程分析研發人才不虞匱乏，雄厚的製造業更可做為休閒飛機製作的後盾。國外休閒飛機廠商雖然為數眾多，但大多是小規模的公司，若能結合政府與業者的力量，垂直整合上中下游廠商，定能開發出價廉物美的產品，為台灣休閒小飛機製造在國際市場上爭取一片天空。

由從事飛行人員的經驗，可體會到飛行和醫學有關，且飛行和無線電應用或通訊科技也有密切關係，此外，電子業產品也應該和休閒飛行產品互相整合。政府和各大專學校、研究機構，宜深入探討飛行與其他領域的關係及應用，不僅可為國內相關產業培育人才，研究成果並可提供產業未來發展策略的參考。

發展休閒飛行產業不但有助於國家整體的

經濟發展，對文化的發展也有很大的影響。此外，飛行員是國家重要人力資源，擁有眾多的飛行人口往往就是一個國家國力強盛的象徵。

一般民眾參與休閒飛行初期主要是學習飛行的技能，漸漸地，飛行會成為飛友間感情交流的基礎。駕駛小飛機飛行在藍天之中，深刻體會個人的渺小和自然的偉大，手握操縱桿，



<http://residence.educities.edu.tw/wuchinf/q12.JPG>

一桿一舵運用的恰當與否，都關係到自身的安危，能夠克服恐懼，每一次平安降落都感到莫大的快樂和滿足。想飛的時候就飛，飛機有問題不飛、天氣不好不飛、身體狀況不好不飛、情緒不好不飛，純粹為了休閒而飛，不必為任務、職務而飛，充分享受大自然的美景，相信連退休的職業飛行員也會想加入休閒飛行的行列吧！

現今的社會充滿了各式各樣的休閒娛樂，如果有人對普通的休閒娛樂感到疲乏厭倦，何不試試休閒飛行？人們一旦開始從事飛行運動，漸漸地就會對科學感到興趣，因為他需要懂得引擎、機械、氣象、無線電、地球科學……因此休閒飛行是很好的科學教育，也是人們享受終生學習的有益活動。 □

何琦偉

飛行傘本身毫無任何動力，它之所以能夠飛行，除了傘衣充滿空氣後顯出特殊的形狀外（飛行翼），全賴飛行員本身的控制，結合大氣中種種特性（空氣動力）飛行。