

三、潛在影響與展望

97 年度運輸領域相關之研發計畫在經濟部技術處及工業局多年之推動下，已有穩定之研究經費及人力，最近則加上經濟部能源局的努力，對國內運輸產業之關鍵性技術提升甚有助益。交通部所規劃之智慧型運輸系統，將對國內交通問題有所改善，未來若能與經濟部作系統整合，將可帶動國內智慧型車輛產業的發展。

就過去一年來國際能源價格維持高檔而言，短期內看不到會下降到數年前的價位，中長期甚至於會繼續上揚。加上全球暖化問題日益嚴重，而運輸工具的使用為造成全球暖化的元凶之一，致使全球運輸工具產業受到重大的衝擊。例如單位能源耗用量及溫室氣體排放量相對比較大的汽車產業出現萎縮現象，節能減碳效果最佳的自行車產業則更加蓬勃發展，甚至於尚佳的機車產業也有機會更為發達，而自行車與機車產業正是國內產業具有國際競爭潛力的項目。在這種危機也是轉機的情形下，國內運輸工具產業正可以提高技術層次，以使技術與產量均達到世界一流的地位。

未來運輸工具產業的發展應持續聚焦汽車整車研發，透過產業整合，異業結盟的方式，建立上下游垂直整合、跨產業，具有主導權的整車研發平台，並以台灣領先全球的IT技術，應用於車輛之開發，協助國內廠商跨入汽車電子領域。在車輛替代動力系統方面，例如電動機車、燃料電池機車等，應投入必要的研發及推廣，以創造國內車輛產業的新價值。自行車應持續朝高單價及高附加價值方向發展，以創

新功能及用途提高附加價值。台灣為海島型國家，在資源有限的情況下，我國船舶產業宜朝研發及建造高技術、高附加價值、高價位的船舶，以帶動船舶產業的蓬勃發展。

智慧型運輸系統將持續成為全球運輸發展的主軸，未來應有效利用各種管理措施來疏導或抑制需求，妥為利用各種資訊、通訊科技，提升既有硬體設施的容量，並加強不同運輸工具之間的相互支援與整合，以充分發揮運輸系統的整體效能，並促進另一波相關科技產業之升級，創造運輸產業的新產值。另一方面，國內自行車產業雖然極為蓬勃，但是自行車在交通運輸的功能猶有待提升，如何改善都會區的自行車路網，亦是智慧型運輸系統應該納入的項目。

交通運輸耗用大量能源，也是都會區空氣污染的主要來源。如何規劃永續運輸、確定運輸部門能源與溫室氣體之間的關係、車輛使用與污染排放的相關性等議題，必然為政府施政的要項，而相關單位已經在進行的研究將有助於這些問題的改善。

第四節 航太領域

一、領域概況

航太領域是包括航空科技與太空科技兩大領域，兩者屬性相當類似，都是涵蓋的工程領域相當廣泛，舉凡電機、機械、化工、土木、材料、測量、民航與飛安等等，都有相關。航太科技領域在先進歐美國家都是屬於推動前瞻科技研發的火車頭，國家所投入的經費也相當龐大；再將

其驗證過的科技轉移到民間應用，因此國防產業與民生產業是息息相關的。台灣最大的航太科技研發能量在中山科學研究院，其隸屬於國防部。但因國防因素，本領域所涵蓋的航太科技活動就不於納入，而只包括：國科會下屬的國家太空中心所執行的「太空科技發展計畫」、經濟部工業局所執行的「航空工業發展推動計畫」、以及交通部科顧室所執行的「CNS/ATM關鍵技術研究」。「太空科技發展計畫」的推動策略為依據第2期國家太空科技發展長程計畫，並延續第1期太空科技計畫的成果，加強推動學術研究、建立自主發展衛星系統、進行尖端太空科學研究及推動衛星應用的任務等。「航空工業發展推動計畫」為依據行政院「航空產業發展方案」暨行動計畫書所規劃，推動軍、民用航空器之研發、製造、維修及航空運動休閒等產屈，以期長期一致性的支持民間廠商籌建技術與拓展市場。「CNS/ATM關鍵技術研究」旨在全球新舊民用航空通訊、導航、監視與飛航管理（Communications, Navigation, Surveillance and Air Traffic Management, CNS/ATM）系統轉換之際，利用台灣既有之衛星導航技術研究能量，分析研究台北飛航情報區衛星導航可用性暨監控、先進數位化資訊處理通訊及自動回報監視等架構與技術，並就重點技術提供演算設計與模擬分析，以期協助各類航管資料融合應用，提供國內民航業管單位及學業界研究參考。

最近幾年由於受到石油危機、金融風暴、全球經濟不景氣等環環相扣影響，政府所投入到航太科技研發的經費與參與人力都在逐年減少，影響所及，相關的下游

民間航太產業也受到相當衝擊，甚有停滯或落後亞洲鄰近國家的隱憂，這是值得政府深入省思與改進的地方。

93至97年度航太領域投入經費與人力如圖3-5-4-1。

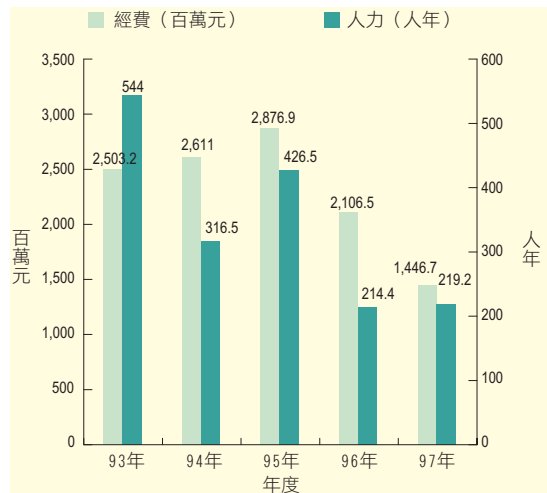


圖 3-5-4-1 航太領域投入經費與人力

資料來源：年鑑工作小組整理自政府各部門統計資料。
註：經費為預算數。

二、重要成果

（一）太空科技發展計畫（國科會）

群組：科技服務

我國太空計畫的執行與推動乃依據太空科技發展長程計畫。第2期國家太空科技發展長程計畫，全程計畫15年（93~107年），將延續第1期太空科技計畫的成果，加強推動學術研究、建立台灣自主發展衛星系統、進行尖端太空科學研究及推動衛星應用的任務，並以「發展自主光學遙測衛星，自製載具發射自主微衛星，建立全方位太空科技實力，未來以承製微衛星及發射服務為目標」。97年投入經費為14.05億元，正式員額及國防役共計195人，其

中研究、工程與技術人員占 88%。

1. 福衛三號星系科學成果享譽國際

被譽為「世界上最精準穩定的溫度計」之「福衛三號星系衛星」於 95 年 4 月 15 日發射成功，成為全球第一個利用 GPS（全球衛星定位系統）衛星訊號偏折角的量測，提供研究及作業單位近即時的大氣資料。每日平均下載可用資料約為 2,000 筆，累計已超過 130 萬筆，國際上的科學研究人員透過設置於氣象局「台灣資料分析中心」申請福衛三號星系科學資料，截至 97 年 12 月止，已有 49 國約 943 餘人上線註冊下載資料。

國家太空中心於 97 年 10 月 1 日至 3 日假台北福華國際文教會館舉辦第四屆「亞洲太空研討會暨福衛三號國際科學研討會」。邀集國內外太空領域專家學者及廠商，共襄盛舉，進行科學性論文研討及國際先進之太空產業交流。本次研討會國內外包括美國、德國、西班牙、奧地利、巴西、加拿大、澳洲、孟加拉、伊朗、印度、日本、韓國、新加坡及中國大陸等國家 300 人註冊。

2. 福衛二號科學成果卓越

國家太空中心之福衛二號科學酬載 - 「高空大氣閃電影像儀」為世界首次以衛星觀測高空大氣閃電（紅色精靈）的實驗計畫，觀測全球的向上閃電現象。93 年 7 月 4 日至 97 年 9 月 30 日，其所拍攝的高空短暫發光現象經統計共計為 10,948 件。（淘氣精靈 9,127 件、紅色精靈 887 件、精靈量盤 906 件、巨大噴流 28 件，其全球分佈圖如圖 3-5-4-2）「高空大氣閃電影像儀」科學資料分送中心全力投入分析處理其觀測

資料，所拍攝影像皆置於網站，以服務國內外資料使用研究單位。

.3. 福衛二號影像處理能力精進

福衛二號影像處理系統持續進行系統精進，提升系統操作之方便性及處理效率。至 97 年 12 月為止，在全球拍攝秒數為 2,968,129 秒，取像面積為 463,028,124 平方公里，約為全球陸地面積的 308%（約 12,861 個台灣）。極限取像能量之建置使其成為目前舉世唯一可對南北極及其周邊區域進行取像之高解析度光學遙測衛星。福衛二號對極區重要目標區域已進行多項監測作業，觀測所獲冰架崩解與冰河銷融等現象已為國內外知名學者及極區環境研究單位所重視，並作為其後續研究分析之重要參考依據。預期福衛二號對極區觀測所獲取關鍵環境變遷資料對爾後全球環境政策制定及全球暖化問題將產生相當影響力。

97 年度完成支援「國際災害衛星派遣組織」（International Charter of Space and Major Disaster）國際重大災區即時性緊急拍攝需求 17 次。實例：包含亞洲、北美、中美洲、歐洲等各地區的水災、火災、火山爆發、地震、漏油污染等災情影像，作即時性的提供，以進行人道支援。97 年 5 月 12 日中國四川汶川地區遭遇 7.2 級大地震，國家太空中心隨即啟動緊急取像排程作業，在地震隔日開始進行取像，5 月 14 日取得全球第 1 張災區北川縣光學衛星影像，並透過國內大學及研究機構，將影像轉交給中國救災單位及有關當局進行災情評估。中國國家科學院遙感應用研究所特別正式來函對國家太空中心的協助致謝。

TLE Global distribution, 2004/07/04–2008/09/30 Season: ALL

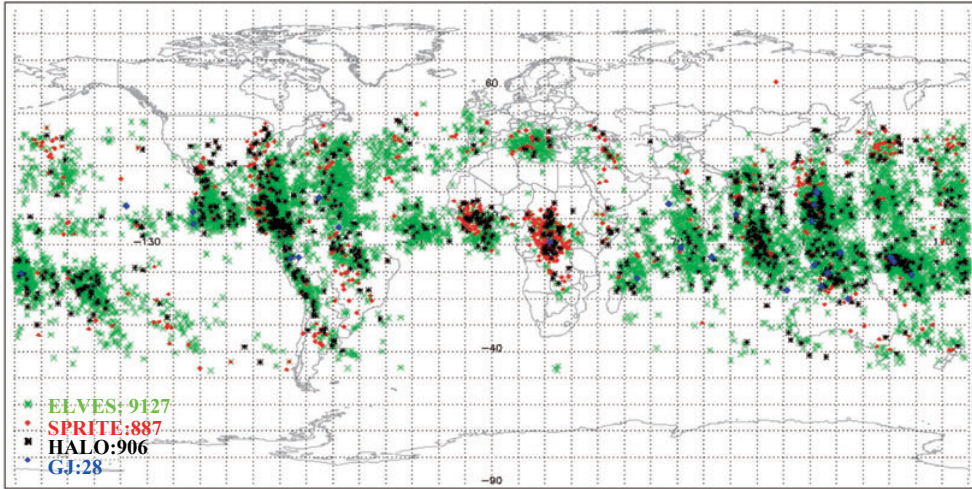


圖 3-5-4-2 「高空大氣閃電影像儀」觀測高空大氣閃電現象分佈圖

資料來源：國家太空中心。

(圖 3-5-4-3)

4. 第一枚自主發展遙測衛星〈福衛五號〉 完成任務定義及系統設計審查

遙測衛星計畫之主要任務目標為建立自主衛星系統的技術能力、建立衛星本體的傳承設計、建立自主研製衛星核心零組件的能力與能量、與建立自主光學遙測酬載的研製能力。在完成第一枚遙測衛星(福衛五號)發射升空後，將可繼續服務

福衛二號民生使用者族群，保持我國在遙測影像之供應能力，同時循福衛二號模式，持續推動國際合作、任務互補與資源分享，應用於環境監測與災害防救之目標。福衛五號於 97 年 6 月 23 日完成任務定義及系統需求審查 (MDR/SRR)，接著於 9 月 8 日及 9 日完成系統設計審查 (SDR)，確認系統需求已完整的分配至分項計畫中。目前福衛五號衛星本體的構

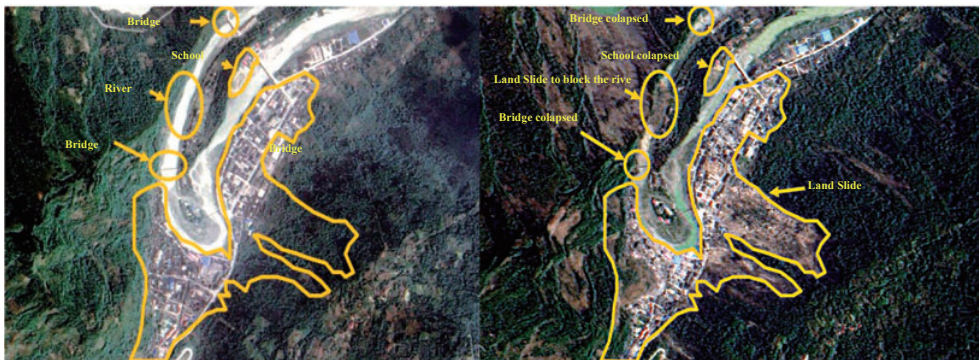


圖 3-5-4-3 汶川大地震前後衛星影像比較圖

資料來源：國家太空中心。

型如圖 3-5-4-4 所示。

5. 太空科技推廣

國家中心推動實作課程，參與跨校際「皮米衛星 (PicoSat) 系統課程」遠距教學課程，與虎尾科技大學、成功大學、逢甲大學、淡江大學等 4 所大學合作推展太空教育，帶動國內學生自行設計製作教學微衛星風氣，有效提升全台地區學子對太空科技的熱忱。

在推廣太空科技教育方面，主辦、協辦或委辦各類太空科技相關活動，如第 27 屆「測量及空間資訊研討會」、97 年「空間資訊基礎建設國際研討會暨台灣地理資訊學會年會」、2008 年「Frontiers in Space and Fusion Energy Sciences」、97 年「航空太空學術研討會」等，並藉由報章媒體、平面文宣、教育影片、展覽活動來宣導計畫成果，如與天文館館共同主辦「台灣阿

福」主題導覽及專家演講，內容包括太空科技發展及福衛三號觀測應用等，讓民眾對國內太空科技發展有更深入的了解，並製作「關愛地球」宣傳短片及「用遙測圖話古今系列 - 台北城」科普教育影片，以達成太空教育推廣的目的，增進國人對太空科技的興趣。

在科普教育方面，將衛星資料納入小學教材，與「好頭腦文教事業股份有限公司」開發教科書合作，以福衛二號影像應用為主題，製作 98 年統整教學年曆，廣發予全台國民小學各班級。另外，與國內教科書出版社合作，將衛星圖像與教科書教材結合，增進一般民眾與中、小學學生對衛星的認識，擴展衛星科技在基層教育之普及性。

為增進國內外各界人士了解本中心研發成果，2008 年度至 12 月止共接受產、

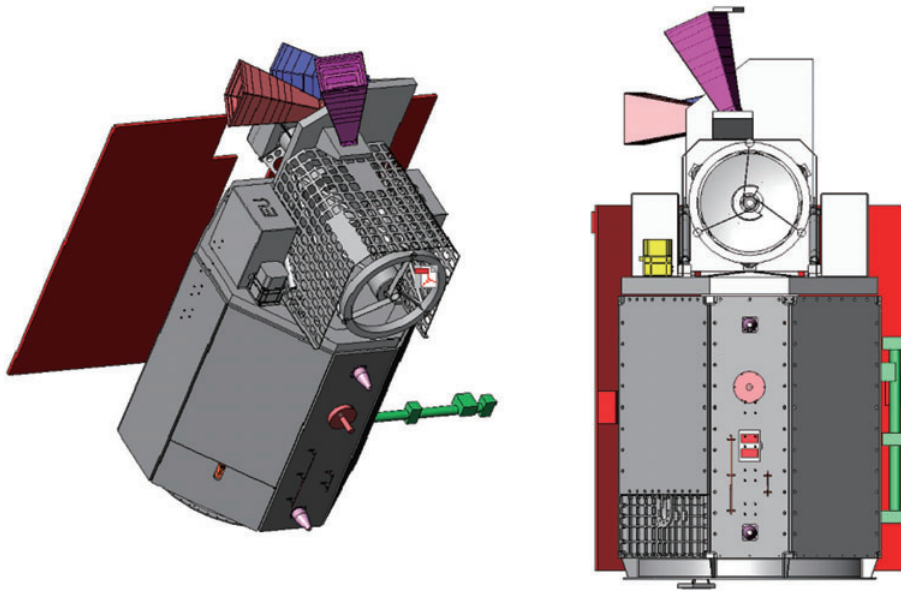


圖 3-5-4-4 福衛五號衛星構形

資料來源：國家太空中心。

官、學、研各界共 78 梯次參訪活動，總計參觀人次約達 2,200 人次。

(二) 航空工業發展推動計畫 (1/4) (經濟部工業局)

群組：科技服務

本計畫依據行政院「航空產業發展方案」暨行動計畫書所規劃，推動軍、民用航空器之研發、製造、維修及航空運動休閒等產業，以期長期一致性的支持民間廠商籌建技術與拓展市場。97 年度計畫之各分項工作如下：1. 建構飛機組裝件協力體系生產能量；2. 輔導國內廠商建立航空內裝產品製造能量；3. 推動建立無人飛行載具及超輕載具生產能量；4. 規劃及推動專業維修中心；5. 協助國內廠商建立國際行銷網絡；航空產業諮詢與服務。本計畫相關成果如下所述：

1. 建構飛機組裝件協力體系生產能量

- (1) 協助長亨公司接獲 Safran 集團 (原 Snecma 公司) 之發動機零組件長期量產訂單，並促成投資 5 億元籌建發動機環狀件生產能量。
- (2) 協助晟田公司接獲美商 GE 發動機及日商 Sumitomo 集團起落架零組件長期量產訂單，促成該公司投資 7 億元籌建發動機與起落架零組件生產能量。
- (3) 協助寶一公司接獲法商 Safran 及美商 P&W 集團之發動機零組件長期量產訂單，促成投資 0.8 億元籌建發動機零組件生產能量，該生產能量籌建工作於 97 年 10 月完成。
- (4) 協助駐龍公司接獲美商 Spirit 公司之飛機結構件長期量產訂單，投資 0.8

億元籌建飛機結構件生產能量，並於 97 年 3 月完成廠房興建與結構生產能量籌建工作，該公司擬於 98 年起再投資 1.5 億元籌建特殊製程能量。

- (5) 協助本土公司投入航空齒輪設計製造，取得美商 Crane 公司之航空座椅所需齒輪組件與 Moog 公司飛機控制面制動器之訂單需求，並投資 0.3 億元進行能量籌建。
- (6) 協助天陽科技公司投入鋁合金鑄件之特殊製程設備籌建工作，促成該公司投入 0.2 億元建立生產能量。
- (7) 協助金怡合公司進行地面飛機停泊導引系統技術與市場等相關資訊蒐整，促成該公司投入 0.2 億元開發地面飛機停泊導引系統。

2. 輔導國內廠商建立航空內裝產品製造能量

- (1) 協助安聯公司取得國籍航空公司客艙塑膠件、泡綿產品訂單，97 年投資 1 億元籌建上述產品生產能量，並於同年 11 月底完成生產能量籌建工作。
- (2) 因應油價高漲與輕量化設計趨勢因素，已協助懷霖公司規劃投入新一代航空複材貨櫃開發工作，97 年投資 2 億元籌建生產能量與驗證體系，並於同年 8 月完成試製及取得民航局產品驗證。
- (3) 協助喬福公司向國籍航空公司取得有關座椅泡綿開發之相關訊息，並提供泡綿驗證技術手冊與驗證標準予喬福公司參考，本案於 97 年 3 月已完成民航局各項檢測工作，並獲得 CAA 頒發 ATR 機型航空座椅泡綿

PMA 製造許可證，另協助喬福取得復興航空及立榮航空座椅泡綿訂單，金額約 500 萬元。

- (4) 促成碳基公司與懷霖公司共同開發航空複材貨櫃所需之玻璃纖維複材板，並協助碳基公司完成複材板件開發，通過民航局產品檢測工作。

3. 推動建立無人飛行載具及超輕載具生產能量

- (1) 協助捷比特公司開發超輕載具所需 150 磅推力渦輪推進器，促成捷比特公司投資 0.1 億元籌建新廠，建立渦輪推進器生產能量。
- (2) 協助碳基公司完成開發 3 公斤級固定翼 UAV 系統，促成該公司與新竹市警局合作測試此系統，於 17 公里海岸線安全監控之應用已完成測試。

4. 規劃及推動專業維修中心

- (1) 赴華航修護工廠、長榮航太科技公司、亞洲航空公司、漢翔等公司，分別就機體、航電及發動機能量進行訪查，完成國內首度軍用直昇機維修產能調查作業，並協助業界完成能籌意願書簽署及建議品項，並送軍備局，納入工業合作籌建項目，以協助業者運用工合資源提升及籌建軍用直昇機維修能量。
- (2) 規劃籌建 F-16 戰機起落架維修能量，促成空軍人員參訪漢翔公司國有民營處及亞航公司，訪視飛機起落架分段分工翻修技術能量整備現況，並促使空軍評估起落架維修釋商品項，協助國內廠商承接維修商機。
- (3) 協助貝克公司籌建機載航電研發生

產能量，投資金額 1.7 億元購置土地及興建廠房，已於 97 年 8 月完成廠房興建與部份生產能量籌建工作。

- (4) 安排洛克希德馬汀公司效益後勤 (Performance Based Logistics, PBL) 專家赴空軍司令部，協助規劃於台灣建立航空輪胎供應鏈模式，以爭取軍機物流商機。另安排國內業界組團赴美參訪洛克希德馬汀公司航空輪胎供應鏈中心、米其林輪胎公司專案辦公室，促使美商與國內業界經驗交流與合作，共組軍機輪胎供應鏈，開發軍機物流商機。
- (5) 配合兩岸直航及亞太航空運輸發展新契機，舉辦「2008 年台北國際商務航空論壇」，探討有關「台灣發展商務航空未來展望」等議題，參加廠商機構共 53 家，來賓 214 人。此乃配合我國桃園國際機場首座商務中心的設置，將提升我國國際機場的競爭力，增加航空產業服務、維修、製造等商機及產值。
- (6) 於 97 年 7 月 30 日辦理「2008 效益後勤國際座談會」，國內產學研界參加來賓計 99 員、軍方 96 員，合計 195 員。使軍方瞭解「效益後勤」的執行架構。
- (7) 於 97 年 11 月 11 日協助辦理「軍機商維/供應鏈合約模式精進暨與產業聯盟座談會」，邀請業界及軍方來賓計 76 員。安排漢翔公司簡報「軍機商維合約轉為效益後勤合約模式探討」。另邀請 LM 公司副總裁 Tom Goudreau 講述效益後勤建案及旅履約過程。軍民雙方針對國內軍機委商

現況討論，促使軍方深入瞭解業界能量現況及國際軍機維修委商最新模式，有利業界未來開發及獲得軍機維修商機。

5. 協助國內廠商建立國際行銷網絡

- (1) 組團參與歐洲航空內裝展，於 97 年 4 月 1 至 7 日期間協助國內廠商有福基、泰沂、駿佑、明安、安富諾、拓凱、喬福等 13 家廠商參展，協助國內廠商與 BE Aerospace、Koito、CDI、Goodrich 等國際大廠進行商機接洽，並成功獲得多項產品取得報價與試製機會。協助泰沂公司與美商 Goodrich 公司洽談客艙情境照明產品合作事項並簽署合作保密協定，Goodrich 公司並提供產品藍圖與細部規格供泰沂公司進行試製工作，試製產品已於 97 年 10 月份交付 Goodrich 公司。協助明安公司與日商 Koito 公司洽談複材座椅產品合作事項，Koito 公司提供座椅扶手結構藍圖與細部規格供明安公司進行試製工作，並已於 9 月份交付 Koito 公司。於展後赴美商 B/E Aerospace 英國分公司洽訪，商談空廚與椅座產品合作機會，已獲得該公司回應表示將評估來台投資可行性或合作生產等事宜。
- (2) 於 97 年 2 月 14 日至 17 日參加新加坡航太展，攜帶相關廠商公司型錄邀請外商來台進行商機接洽，並協助取得產品報價與試製機會，與美商 Crane 公司負責外包部門建立商機合作管道，並促成美商 Crane 公司同意來台洽談座椅齒輪零組件與航電機

構件合作生產事宜。

- (3) 參與航空地勤裝備與機場設施展，蒐整國際地面裝備產業資訊，於 97 年 4 月 5 日至 12 日期間，與 Gita Aviation、J&B Aviation、Century GSE、TACO 公司等多家國際機場設施廠商建立商機合作管道，促成 Gita Aviation 及 Century GSE 公司與台灣懷霖洽談合作發展事宜、夏威夷航空與台灣懷霖公司洽談貨櫃採購事宜、J&B Aviation 與金怡合公司洽商地面裝備合作事宜、TACO 通訊公司來台尋求合作廠商事宜、K&H 公司與泰沂公司洽談合作事宜等。
- (4) 於 97 年 10 月 1 日至 5 日參加「2008 日本航太展」，協助促成住友公司未來擴大對台釋單（晟田科技）。洽訪日本三菱重工爭取與我國航空工業深化合作。三菱重工表示未來將加強與漢翔公司合作事宜，使漢翔公司成為三菱重工之策略夥伴。

6. 航空產業諮詢與服務

- (1) 為能就目前國際航空產業發展局勢、兩岸航空工業發展現況，釐出我國航空工業發展定位、未來推動方向及待補強之處，業於 97 年 7 月 24 日奉工業局陳局長核可，聘請 18 位產官學界專家，組成工作小組，重新檢討擬訂「航空產業發展策略」。配合專家時間，工作小組自 97 年 8 月 13 日起陸續召開工作會議計 12 次，已完成機體結構製造、發動機製造、內裝製造、維修、電子與服務等五大領域之航空產業發展策略

規劃草案。

- (2) 為向國際宣傳我國航空產業現況，策劃「我國航空產業發展現況」DVD製作，期間赴漢翔、長亨、駐龍、千附、懷霖、利翔、中華航空、長榮航空、亞洲航空、華普等 20 多家製造與維修廠商，拍攝其廠房、設備機具、產品、認證等影像作為剪輯內容；在國內航空相關廠商及單位的配合下正式製作完畢。
- (3) 於 97 年 9 月 16 及 17 日分別召開航空金屬材料與複合材料之未來發展座談會，會中邀集國內航空產品供應商及原物料業者，共同討論建立原材料供應的可能性及項目，參與廠商有榮剛、精剛、漢翔、晟田、寶一、駐龍、拓凱、碳基、磁震、台塑台麗朗事業部與明安等。會中確認精剛公司將鎖定航空級鈦合金建立供應能量，並獲得台塑台麗朗事業部允諾投入研發航空級複合材料之原材料開發。

(三) CNS/ATM 關鍵技術研究 (5/5) (交通部科顧室)

群組：科技政策

本計畫之執行，旨在全球新舊民用航空通訊、導航、監視與飛航管理 (Communications, Navigation, Surveillance and Air Traffic Management, CNS/ATM) 系統轉換之際，利用研究團隊既有之衛星導航技術研究能量，分析研究台北飛航情報區衛星導航可用性暨監控、先進數位化資訊處理通訊及自動回報監視等架構與技術，並就重點技術提供演算設計與模擬分析，

以期協助各類航管資料融合應用，提供國內民航業管單位及學業界研究參考。97 年度計畫除針對各項基礎建設之建置考量持續蒐集分析全球相關整合應用技術之發展與趨勢外，亦進行監視資料於飛航管理應用分析、台灣區域擴增系統與空用定位資訊整合應用、航空通訊空對地行動管理與保安的研究，並整合前 4 年度的研究成果以提出技術發展建議，其中，在導航應用方面的研究預期可以改進傳統最小平方估測演算法僅能排除量度變數中的外界雜訊之缺點。研究報告請參考網站：<http://www.motc.gov.tw/mocwebGIP/wSite/lp?ctNode=314&mp=1>

1. 建立適用於台灣地區的動態廣域差分修正演算法

全球衛星定位系統 (Global Positioning System, GPS) 現今已可應用於許多與導航相關的領域，相較於傳統的導航設備，全球衛星定位系統可以提供更精確的定位服務。然而目前全球衛星定位系統所能提供的性能並無法滿足於各種需要更精確度的應用，例如飛航方面的應用，係因為全球衛星定位系統中，仍然存在著許多誤差源，這些 GPS 的誤差主要來源包含：衛星時鐘誤差 (satellite clock error)、衛星星曆誤差 (satellite ephemeris error)、電離層延遲誤差 (ionosphere delay)、對流層延遲誤差 (troposphere delay)、多路徑效應 (multipath)、以及接收機的雜訊 (receive noise) 等，因此為了滿足特定使用者在精確度、完整度、可用性、連續性上更高的要求，擴增全球衛星定位系統提供精確導航的能力、完整度以及誤差修正量是有其

必要性的。研究團隊利用廣域差分修正定位的概念，在台灣建構一個符合此區域的模型，搭配亞洲地區所架設的衛星追蹤站進行廣域差分 GPS (Wide Area Differential GPS, WADGPS) 系統的模擬分析並且改進 GPS 定位精確度。以 WADGPS 之概念所進行的廣域差分修正，主要用以提供控制部門的軌道估測誤差及衛星時鐘刷 a 之修正，由模擬結果發現，確定可提高 GPS 定位的精確度數公尺。另一方面，研究團隊亦利用行為模式法的概念，透過結構化總體最小平方演算法，鑑別出衛星運動軌跡的系統模型，以達成預測衛星運動軌跡的目的，並且在經過模擬與驗證後，可以得知使用結構化總體最小平方方法鑑別出的衛星運動軌跡系統模型，確實能推導出初始軌跡後的運動軌跡位置，以達到衛星運動軌跡之系統鑑別的目的。應用行為模式法的主要理念是：將動態系統以核表示來描述，並將核表示轉換成一等效的結構化總體最小平方方法的問題，以進行動態的定位，同時，也將這種方法應用於衛星軌道的判定，所得到的結果可以應用於廣域差分修正系統，提供衛星軌道的修正參數。研究團隊選擇台灣的墾丁站 (KDNM)、日本的日本站 (USUD)、中國的烏魯木齊站 (GUAO)、印尼的邦嘉羅爾站 (IISC) 做為 WADGPS 的監控站，選擇監控站的原則是對監控站的衛星可觀測數進行分析，希望可共同觀測的衛星顆數愈多愈好；同時也利用 GDOP 作為監控站的考量和選擇，圖 3-5-4-5 是台灣站衛星可觀測數。

2. 協助國內飛航流量管理運作能量建立

研究團隊主要針對歐盟及美國現行的

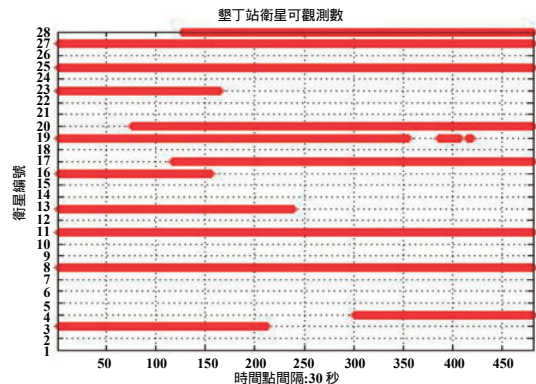


圖 3-5-4-5 台灣站衛星可觀測數

資料來源：交通部科技顧問室。

飛航流量管理系統進行探討，提供細部實施說明予國內業管單位參考，以因應未來藉由飛航流量管理提升飛航作業效率之建置需求。飛航流量管理 (Air Traffic Flow Management, ATFM) 旨在提供飛航管制一個安全、有序、快速的整體飛航流量，以減輕機場與空域壅塞，並確保所有空域使用者可以在公平、公正、有效率的狀況下完成相關飛航任務；可防止飛航管理系統過載，確保航空器在指定空域內之離、到場與過境的最佳流量，其管理階段可分為流量與容量規劃、最佳容量管理及即時流量和容量管理。為了建立一個運量需求與容量平衡的飛航流量管理系統，除了考量空域可用性、航線網路結構複雜性、航空器導航正確性、天候因素、地面系統容量狀態以及管制員工作負荷等因素訂定出系統容量外，必須再透過全面性的分享空中流量、天候與空域與跑道等資源的共同合作協調程序，以提供飛航情報區有效的空中交通流量管理。歐盟之飛航流量與容量管理主要是透過中央流量管理系統 (Central Flow Management Unit, CFMU)，搭配飛航

環境資料庫 (ATS Environment Database, ENV)、長期飛行計畫 (Repetitive Flight Plan, RPL)、初始飛行計畫整合系統 (Integrated Initial Flight Plan Processing System, IFPS)、強化戰術流量管理系統 (Enhance Tactical Flow Management System, ETFMS)、檔案系統 (Data WareHouse, DWH)、強化戰術流量管理驗證系統 (IFPS Validation System, IFPUV) 及前置戰術系統 (Pre-Tactical System, PREDICT) 等次系統，透過航空器預計離場許可時間管控歐盟空域內的飛航流量與容量管理；而美國則透過地面延遲起飛 (Ground Delay, GD) 方案、暫停起飛 (Ground Stop)、空域流管方案 (Airspace Flow Programs, AFP)、惡劣天候迴避方案 (Severe Weather Avoidance Plan, SWAP) 等方案，並搭配航空器水平前後隔離、排序及高度隔離等 3 類流管技術及規劃小組定時電話規劃協調會議的方式，完成流量管理任務；另外，日本流量管理系統主要透過福岡福岡飛航管理中心管理航路管制席位空域以及部分較繁忙機場之終端空域，其流量管理機制是由值班的飛航管理官監看流量管理系統各個空域之預測航情狀況，當有任何超過管制容量之警示發生時，負責監視該空域之飛航管理官即分析該狀況，並與相關航管單位協調應採取之流量管理措施。其管理措施分為未起飛及起飛兩種類別，未起飛航空器之措施可分為地面延遲起飛及暫停起飛，而對於已起飛航空器之措施，又可分為航空器間隔離湮程數、空速調整及空中等待 3 種。美國、歐洲及日本之流量管理系統均應用預計離場許可時間做為主要之流量與容量管理機制。圖 3-5-4-6 是歐盟 CFMU

系統架構及主要資料流程圖。

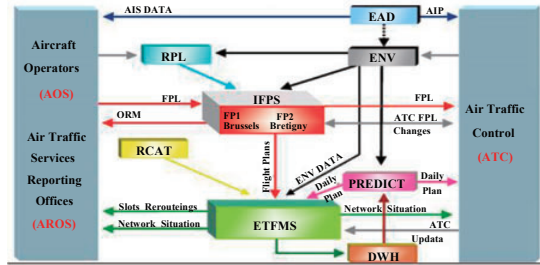


圖 3-5-4-6 歐盟 CFMU 系統架構及主要資料流程圖

資料來源：http://www.cfm.eurocontrol.int/cfmu/public/subsite_homepage/homepage.html

3. 協助國內瞭解基於網際網路協定之航空行動管理與保全技術近期發展

現行網際網路工程小組 (Internet Engineering Task Force, IETF) 已規範行動網際網路協定版本 6 (Mobile IPv6, MIPv6)、行動式網路 (Network Mobility, NEMO) 兩組協定，分別用以支援主機為基礎 (host-based) 的行動性 (mobility) 和網路為基礎 (network-based) 的行動性，而透過 NEMO 機制，一個行動裝置可以提供行動主機或行動路由器作業，同時，IETF MEXE 小組也考量到航空 IPv6 行動作業之需求，因此提出運作於航空行動網路的 NEMO 路由最佳化技術需求。研究團隊依據基於網際網路協定套組的航空電信網路 (Aeronautical Telecommunication Network/Internet Protocol Suite, ATN/IPS) 運作需求，針對包含雙向通道 (bidirectional tunneling) 作業、路由最佳化 (route optimization)、階層式 (hierarchical) 架構、快速換手 (fast handover)、代理式 (proxy) 等 MIPv6 相關運作提供協定規範內涵及其在航空應用考量之說明，此外也提供空用 NEMO 發展

介紹。目前國際民航組織 (International Civil Aviation Organization, ICAO) 制定中的區域空對地行動需求建議採用 MIPv6 和 PMIPv6 架構。另外，關於 ATN/IPS 全域行動管理則是建議使用 RFC3775、RFC4877 所規範之 MIPv6 運作與保安 (security) 機制以及 RFC4555 MOBIKE 所規範的保安機制於主機為基的全域行動管理；至於網基全域行動管理則建議應用 PMIPv6 領域間的漫遊機制以提供域間行動性。另外，由於航空公司作業通訊使用者需要具保密性的端點至端點服務，因此，如何在航機、飛航服務單位及航空公司作業中心之間實施必須的保安機制，是建置通訊基礎建設所需面對的問題。研究團隊已就 ATN/IPS 網路保安的技術面向，提供網路附接、認證、行動性以及端點至端點通訊等議題相關的實施需求介紹，包含網際網路安全協定 (Internet Protocol Security, IPSec)、網際網路金鑰交換協定版本二 (Internet Key Exchange version 2, IKEv2)、X.509 公鑰基礎建設 (Public Key Infrastructure, PKI)、傳送層保安 (Transport Layer Security, TLS)、ATN/IPS 對話服務 (Dialogue Service, DS) 保安等協定運作以及 ATN/IPS 行動解決方案保安考量之說明，將可做為航空相關之通訊設施實施參考，以確保未來航空通訊基礎建設的保安性。建置 IPSec 與 IKEv2 協定結合運作的保安架構是目前 ICAO 極力研究並推展的機制；而關於航空應用服務訊息保護需求，則以實施傳送層保安運作為主；在行動作業方面，結合 MIPv6 與 IPSec 共同合作的行動保安方案是 ICAO 主要發展之 ATN/IPS 保安架構；至於 ATN/IPS 應用層設計則是透過對話服務介面提供保

安機制。圖 3-5-4-7 是 ATN 使用區域行動網路管理架構示意。

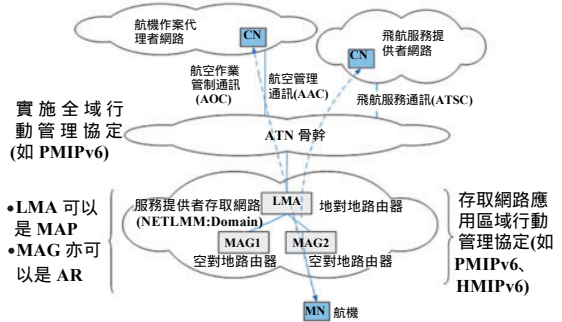


圖 3-5-4-7 ATN 使用區域行動網路管理架構示意

資料來源：交通部科技顧問室。

三、潛在影響與展望

97 年度航太領域的研發成果與效益在「太空科技發展計畫」下的國家太空中心全體同仁的努力及產學研的協助，大致上已建立我國太空科技發展體系及基礎設施，其所累積的太空科技也逐漸成熟，其重要成果包括：(一) 福衛三號星系科學成果響譽國際；(二) 福衛二號科學成果卓越與福衛二號影像處理能力精準；(三) 第一枚自主發展遙測衛星 福衛五號 完成任務定義及系統設計審查，(四) 太空科技推廣等重點。在「航空工業發展推動計畫」下已經完成了：(一) 建構飛機組裝件協力體系生產能量；(二) 輔導國內廠商建立航空內裝產品製造能量；(三) 推動建立無人飛行載具及超輕載具生產能量；(四) 規劃及推專業維修中心；(五) 協助國內廠商建立國際行銷網絡，與(六) 航空產業諮詢與服務等。在「CNS/ATM 關鍵技術研究」計畫下則已經完成：(一) 建立適用於台灣地區的動態廣域差分修正

演算法；（二）協助國內飛航流量管理運作能量建立，以及（三）協助國內瞭解基於網際網路協定之航空行動管理與保全技術近期發展。

展望未來，我國航太領域之未來發展重點，在「太空科技發展計畫」下，國家太空中心期望於第二期太空科技計畫執行中，漸次達成以齊備的設備、優秀的技術及人才成為頂尖的研發機構，冀望在相關單位的支持下，我國太空科技發展與日精進，成為亞洲太空科技強國。同時，藉由積極參與國際合作，進行尖端太空科學研究，成為世界太空領域重要成員。有關「航空工業發展推動計畫」下，則將繼續辦理兩岸航空產業交流研討會，未來將持續協助業界爭取國外技術，籌建Teir-3/Tier-4零組件製造能力，成為國際供應鏈之一環。同時，推動國防部新購軍機之後勤支援，將轉移至國內業者，並利用談判優勢，協助業者規劃及籌建軍民用航空器維修能量，爭取國際合作及技術轉移。在「CNS/ATM關鍵技術研究」計畫下，則繼續推動配合國際全球飛航系統運作，包括軟硬體之基礎建設與各項通訊與導航的性能需求規範建置，以及建置相關的關鍵技術發展，協助我國建立因應新進航空作業概念的技術能量。

第五節 自動化領域

一、領域概況

國內推動自動化科技由來已久，行政院科技顧問組與產業自動化執行小組自71年推動施行「中華民國生產自動化推行計畫」，為期8年。有鑑於自動化之推展對

我國經建之重要性，89年起更擴大為10年之「產業自動化」計畫（1990年7月至2000年6月），涵蓋農（漁牧）業自動化、製造業自動化、營建業自動化、商業自動化等4類。總目標為解決產業界勞動力缺乏並改善工作環境，培養產業界推動自動化所需之各層人才，研發、引進以建立並推動產業自動化相關技術與系統，提高產業生產設備之自動化層次比、配置率、價值比等指標，提高產業生產力、改進產品品質。這些計畫之實施已厚植了各個產業之生產實力，加速了工業的升級，促進了經濟活動，改善了人民的生活水準與品質，也曾經因此使得我國在經濟的成長上創造了世界的奇蹟。

自動化領域很廣，除了前述之產業外，也涵蓋了日常生活、休閒旅遊、醫療、等等，在現今的社會裡幾乎無所不在。近年來工業自動化的發展趨勢中，工廠許多生產設備均已具備基礎的訊息傳遞元件，以利M2M（Machine to Machine）網絡之發展。可以利用網際網路串連所有工業自動化設備，掌控生產流程當中的每一個管控環節，運用多節點的企業及訊息伺服器，即時處理重要生產資訊的接收與傳遞，在PC、Notebook、PDA、甚至JAVA手機等多樣化的端點設備上，隨時隨地掌握企業生產的動態與活力。

自動化快捷舒適的交通已經成為世界各國交通政策共通之發展方向。台灣近年來城市紛紛建構捷運系統及南北高鐵系統，其所運用的智慧型運輸系統提供大眾安全、便捷、舒適、效率、環保的交通運輸環境，提升了生活品質及縮短了空間的距離，明顯的節省時間及提升效率，擴大