

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

航空、太空學門研究發展及推動小組(3/3)

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC93-2217-E-002-001-

執行期間：93 年 12 月 01 日至 94 年 12 月 31 日

執行單位：國立臺灣大學應用力學研究所

計畫主持人：吳政忠

報告類型：完整報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 95 年 2 月 20 日

航空、太空學門研究發展及推動小組

計劃編號： NSC 93-2217-E-002-001

執行期限： 93/12/01 至 94/12/31

主持人：吳政忠 台灣大學應用力學所教授

一、學門推動情形

自民國八十六年國科會工程處將航空學門以及太空學門合併為航空太空學門後，歷任召集人均戮力執行各階段學門推動工作並針對目前現況以及未來發展進行適切之研究領域規劃。本年度之推動工作著重航太學門發展之大方向規劃，提出前瞻重點規劃項目，並配合工程處全面進行學門評估指標（Key Performance Index, KPI）之檢討與調整，召開學門評估指標規劃會議，以參訪國家太空中心以及中山科學研究院開啟航太學門與國內航太研究機構之合作管道。研討會部分則於本年（94 年）11 月 28 日、29 日舉辦「第三屆台日機械航空工程研討會」以及於 12 月 10 日與「2005 航太學會/民航學會聯合學術研討會/教育部系統與感測科技成果發表會」聯合舉行之「第十二屆航太學門成果發表會」。

專題研究計畫申請與評估機制因執行多年，在國科會工程處新思維之影響以及改革要求下，航太學門亦全力配合進行學門評估指標（Key Performance Index, KPI）之檢討以及調整，並邀請規劃委員與複審委員針對現行 KPI 之評估方式是否能確實反應學門教授之績效以及展現航太學門獨特之貢獻進行討論以提出更為適切之評估方式，藉此區別各學門存在之差異性以及獨特性。

在兩次密集之會議討論以及多位教授之腦力激盪下，航太學門提出對於學門內研究計畫主持人之績效分成學術研究以及國防與產業應用兩階段進行評估，比重可由教授自評。其立意在於強調學術研究仍為基本，對於致力於基礎研究之教授應予以支持；另一方面則鼓勵教授與航太領域相關機構進行合作，發展具國防與產業應用價值之技術並可確保國防科技應用人才在航太學門內之發展[1][2]。在此特別感謝馬劍清教授以及張學斌教授提供寶貴之意見並分別協助彙整學術研究與產業應用之評估指標。

除以新的角度新的思維思考航太學門之特色，重新確立適切之績效評估方式，為求開啟學門新的合作管道，加強國內產業界與學術界之密切交流，航太學門積極展開與國內航太領域相關機構之拜訪，本年度安排以太空領域中為首之國家太空中心以及航空領域中之中山科學研究院航空所兩單位與航太學門進行初次拜訪與會談。航太學門邀請蕭飛賓教授、苗君易教授、張學斌教授、黃榮芳教授、吳文方教授、趙振綱教授以及國科會工程處承辦人張嘉恆先生分別與國家太中心之吳主任作樂以及中科院航空所之傅所長鶴齡進行會談。[3]

航太學門與國家太空中心在本次會議首先交流微衛星之發展現況，並對未來合作模式展開意見交流與初步規劃。合作模式預計初步將籌組微衛星團隊，配合國家政策發展方向擬定研究之次子題進行研究之合作。雙方並同意於一至二月後召開第二次會議進行後續合作之規劃與討論。同時為促進學術界以及學校與太空中心進行密切交流，建議未來將可由教授安排學生到太空中心實地參與研究並與工作室之人員一起學習，藉由交換學生之密切合作將可收立竿見影之效。

與中科院航空所在本次會議中則針對較具前瞻性之無人飛行載具進行學術界以及實務界之交流，會中亦探討目前 UAV 之發展仍有許多技術亟待克服，航太學門與中科院航空所均有共識將共同建立合作管道，藉由學術界研究能量之導入可協助解決實務上之問題。雙方同意將定期召開會議並討論後續合作研究項目以及合作模式。根據初步之討論，發展 UAV 仍有待學界加入共同努力研究之項目有：

1. 高空感測器偵測之穩定性
2. 一對多導控技術
3. 自動起降技術
4. 影像數據、數位化壓縮傳送之技術

國內研討會部分，航太學門今年則與教育部、行政院國家科學委員會工程技術發展處工

程科技發展中心、中國航空太空學會、中華民國航空學會、空軍航空技術學院、成功大學航空太空工程學系於12月10(六)假空軍航空技術學院共同主辦「2005 航太學會/民航學會聯合學術研討會暨國科會航太學門專題研究計畫成果發表會以及教育部航太科技教育改進計畫成果發表會」[4]。研討會共發表242篇論文，其中含學門研究成果發表會發表23篇，學生論文競賽共4篇。

在舉辦國際學術研討會促進學門人才與技術之國際交流，承襲自2001年開始由台日二方輪流舉辦之工程力學研討會，今年「第三屆台日機械航空工程研討會」研討會於11月28、29日由我方在台主辦。[5]

此次會議的目的希望結合台、日雙方科技研究人員共同討論機械與航太工程領域裡的新發展，並促進台、日兩國間科技合作交流。本次研討會為了台、日雙方科技研究人員能有充分的討論，故基本上採取邀稿的方式，約50人參與的規模。台方部份原則上邀請第一、二屆參加的國學者專家，並發邀請函至機械、航空相關系所主管推薦同仁參加；日方則由Tokyo Institute of Technology (東京工業大學)的Yabe教授與Kishimoto教授共同邀請相關學者專家與會。此外，並有Yabe教授特別推薦，經由中研院應科中心之力學專題中心邀請，美國State University of New York (SUNY), Stony Brook 數學系的李曉林教授專程來台參與盛會，同時並有正在成大航太所客座訪問的美國University of Texas, Arlington 王波平教授前來共襄盛舉。

經由雙方論文發表及在連日來密集地交流與討論，對台日雙方未來機械航空科技之研發合作及學術交流，有顯著之助益。較具體及明顯的成效有：

1. 日方非常重視此項交流，已欣然接受後年(2007年十一月)由Yabe教授在日本京都主辦第四屆台日機械航空工程研討會，以延續此次交流的成果。同時Yabe教授考慮與日本全國性的機械暨航空方面的研討會合併舉行，以擴大雙方的觸面。
2. 已有部份國內教授與日方教授接觸商談至日方進行長時間(三個月至一年)訪問及交換學生進修事宜。

3. 已有部份國內教授在會中聽到自己一直希望進行但未能進行的研究工作，得到夢寐以求的新知，並已與日方教授商談合作事宜。此次日方在新能源科技上多有著墨，值得我們借鏡學習。

二、學門規劃

航太學門本年度針對國科會規定所提之二項規劃重點研究項目，以無人飛行載具以及微衛星作為規劃重點，茲分述如下：

1. 無人飛行載具[6]

無人飛行載具(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)的發展已經有幾十年的歷史，無人飛行載具一般包括固定翼機(Fixed wing)與旋翼機(Rotary wing) (例如：直昇機)。隨著相關科技的發展，無人飛行載具的功能愈趨多元化：在軍事上，無人飛行載具可用於偵查、監視、通訊、導航、欺敵、靶機、搜救與全天候攻擊等用途。除此之外，無人飛行載具還可用作氣候觀測、精密農業、電影拍攝、海岸巡防與科學實驗等非軍事用途。近年來，無人飛行載具在技術上皆有顯著的進步，且應用範圍也逐日擴大，UAV均能提供一個良好的任務執行平台，並在近幾年中執行了數項為世人矚目的科學研究與反恐維安等任務。

其實 UAV 其實也可包括有關飛機尺寸小到手掌以下像鳥類、蝴蝶、蜻蜓等昆蟲大小的微型飛行載具(Micro Aerial Vehicle, MAV)，其同時具備與 UAV 一樣的特殊功能，也是未來在航太科技相當重要的研究方向。依制定的任務需求所開發出的新一代高性能 UAV 或 MAV，能夠執行長滯空的偵察、監視、自主飛行與導航的自動化無人飛機。其主要之任務需求為：(1)長滯空無人飛行載具系統，(2)自主飛行與點對點導航與通訊能力，(3)有效距離的數據與影像通訊與辨識，(4)特殊功能的隱型能力，(5)攜帶具目標鎖定光學遙測籌載系統，或其他特殊的任務需求等。

因此，有關 UAV 或 MAV 的研究是一項包括：航太工程、結構與材料、電機控制、導航與通訊、推進系統、能源系統、籌載開發與遙測技術，可以了解無論 UAV 或 MAV，它是非常跨領域(Multi-disciplinary)及各相關領域的結合(Inter-disciplinary)與應用，技術開發與成果應用都是息息相關，其中所蘊含的基礎科學

(如流體力學、飛行力學)更相當影響本無人載具的性能與開發應用，因此是相當值得大學與研究機構投入研發建設的研發項目。

有關 UAV 或 MAV 的系統整合或其關鍵次系統或零組件與相關技術的開發，必須具備跨領域的研究功能，有關 Key Performance Index (KPI) 大概分列如下：

- (1). 有關 UAV 或 MAV 的基礎空氣動力學、流體力學、飛行力學等之研究。
- (2). 發展長滯空的能力，如特殊外型設計、低阻力、低油耗。
- (3). 外型結構設計複合材料與開模製造。
- (4). 能源系統開發，例如：高效率太陽能板、燃料電池等。
- (5). 開發各項較輕、較省能、較為小的感測器與致動器。
- (6). 高效率、微小化的馬達。
- (7). 自主性飛行、導航與通訊技術開發。
- (8). 機載電腦 (On-Board Computer) 軟體開發，進行導航與自主穩定飛行之功能。
- (9). 地面控制站 (Ground Control Station) 的研發，地面站程式可於一般筆記型電腦上執行，做為地面站監控顯示各項飛機即時資訊與影像等。
- (10). 籌載與遙測技術開發，包括：Optical/IR/X-band Payload, Remote sensing 技術。

2. 皮/奈/微級衛星研究領域規劃[7]

隨著電子、機械元件的微小化，人們注意到縮小衛星尺寸(體積)，減少其質量的可能性，這個想法最吸引人的地方莫過於可降低發射費用，使得研製與發射自主衛星不再只是奢望。事實上，近年來在國際會議或文獻上可見到在美、歐、日等國家的大學蓬勃地發展皮/奈/微級衛星，這些計畫之中，有些是以大學部學生實作為訴求，其衛星的設計較為簡單，多以單一任務為考慮；另有的是從事具實用價值的太空任務，得到外界經費支持，可說兼具學術研究與應用目的。近十餘年來，皮/奈/微衛星的研究發展在國內也受到幾個大學與國家太空中心(原國家太空計畫室)的重視，陸續推動了相關研究計畫與教學課程，因此在大學裡培養了具太空科技背景的人才，且逐漸整合了相

關資源，具備執行整體衛星計畫的能量。值此之際，國科會航太學門適時提出這個領域規劃，旨在鼓勵國內大學與相關研究單位重視這方面研究，期產出特色成果，對我國太空科技發展有所貢獻，並能在國際上進行實質交流。

建議以下重點方向，供有興趣於這個領域的學者專家參考。

1. 飛行任務之研究：

重點在於鼓勵飛行任務之創新構想。鑑於衛星朝微小化方向發展，以往大衛星才能執行的任務，現在可能用皮/奈/微級衛星予以實現，因此如何運用微小化技術或其他新技術，以更經濟的方式達成飛行任務，相信有很大的發揮空間。另外，由於皮/奈/微級衛星的造價相對於大衛星的造價便宜，且製作時間短、發射費用低，因此製造數個相同的衛星，從事編隊飛行(formation flight)任務的構想，已受到不少研究人員的青睞，咸認為可突破現階段皮/奈/微級衛星的性能極限，進而執行更複雜的任務，這方面的飛行任務規劃與新技術發展，均值得積極投入。

2. 微型太空級元件之研發：

衛星微小化的主要關鍵在於元件是否能微小化，且其性能能否符合要求。近年來，國內微機電(MEMS)製造技術蓬勃發展，正可適時地將 MEMS 製造技術導入應用於太空領域，例如衛星姿態判別與控制元件，熱控感測與主動控制元件等，若能使用 MEMS 技術予以微小化，相信其應用潛力無窮。元件性能驗證亦是一重要的研究課題，因此建議有興趣者涉獵相關規範，瞭解太空環境特性，尋求可供性能驗證之測試設備，及規劃配合皮/奈/微級衛星的酬載實驗，以進行實際飛行測試與驗證。

3. 皮/奈/微級衛星應用科技之發展：

目前皮/奈/微級衛星發展以教學、研究、科學實驗等目的為主，然而未來俟技術成熟時，將對民生應用產生重大的影響，因此現階段應及時重視皮/奈/微級衛星科技應用。基本而言，衛星科技的民生應用可分為兩方面，一是對地觀測，二是對地通訊；由於絕大多數的皮/奈/微級衛星均在低軌道運行，無法對地面定點做連續觀測或通訊，因此如何在相對運動的情況下，執行任務且萬無一失，是高難度的挑戰，相信其研究成果具學術與應用價值。

4. 地面站操作技術及地面設備測試技術之研發：

前者攸關衛星飛行任務之成功與否，乃衛星計畫發展過程不可或缺的一環，其相關技術包含衛星追蹤，指令下達，及實驗數據接收與處理等；近年來，國際上提倡將不同地區的地面站連網，以方便皮/奈/微級衛星追蹤，因此，建立地面站技術將能增加國際合作的機會。後者乃進行衛星測試時必須考慮的問題，其地面設備測試技術應包括硬體與軟體兩方面，由於太空級的硬體測試設備規格要求高，造價與維護費昂貴，因此若非條件允許，並不鼓勵發展硬體測試設備，而另一方面利用已有的測試設備發展數據分析方法，探討太空品保測試驗證等相關研究題目，值得予以鼓勵。

除了以上所列方向之外，凡有利於發展皮/奈/微級衛星科技之題目亦值得予以鼓勵。鑑於衛星科技具很強的跨領域特性，例如，上述重點方向即涵蓋了航太、電子、通訊、與機械等領域，因此非常鼓勵跨領域的合作。

三、學門網站維護與更新

為有效傳遞學門資訊，加強服務學門教授之各項研討會以及學門業務資訊，航太學門積極於 93 年底進行學門網站之重新設計，期使新的網站、新的形象、新的功能更能凝聚學門之意識，加強網站之資訊交流功能，提供學門內外之航太領域相關研究人員一個互相學習、意見交流之園地。

改版後之學門網站於今年 3 月正式上線，首頁提供各項最新消息裨益教授們迅速掌握研討會等各項動態，並增加學門行事曆，彙整學門各項活動、國內外研討會之時間以便利搜尋。留言版則提供各界可藉由此功能留言、提出疑問或進行意見交流。學門各項業務則全數電子化，如學門規劃書以及學門人才資料庫可線上檢閱。同時徵集學門教授之研究成果，以更有系統之 Gallery 之方式做線上展出，包含圖片、出處以及說明，期使各界在參觀網站之同時，透過學門研究成果的展覽，對於航太學門的研究內容與成果有更清楚深入之瞭解。

透過資料庫的方式建置學門網站，除使各項資料更易於保存以及尋找，更使得學門資料能透過網站後端管理系統有效率的進行更新、整理以及上傳。完善的學門網站規劃以及建置除能完整呈現學門歷屆規劃以及研究成果，亦大大幫助了往後學門各項業務推動以及消息發佈之效率。

四、學門業務數據化之說明

1. 近五年計畫申請與核定件數(表一)
2. 近五年計畫通過率(表二)
3. 近五年每一計畫平均金額(表三)
4. 近五年航太學門計畫核定經費統計(表四)

五、近五年學門大事紀（表五）

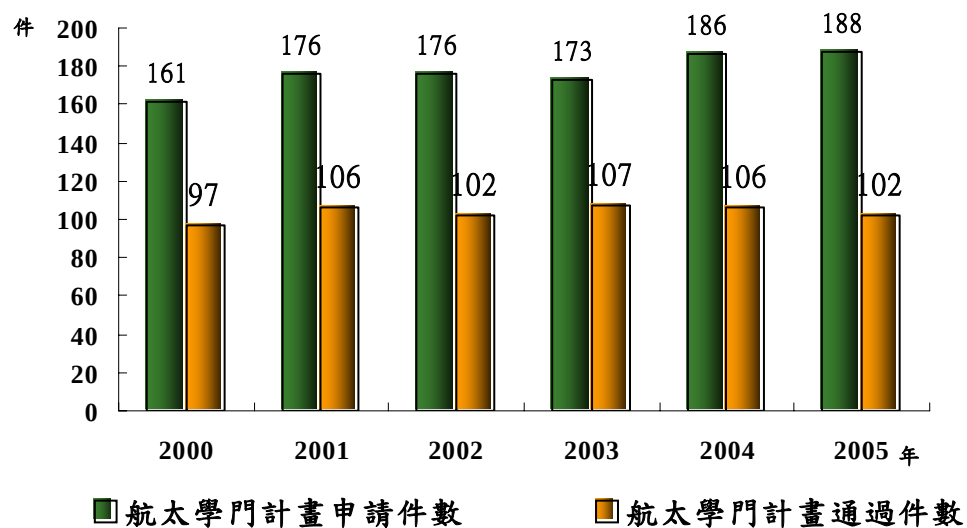
94 年新增：

1. 籌備與召開第十二屆國科會航空太空學門研究成果發表會
2. 籌備與召開第一次航太學門評估指標規劃會議
3. 籌備與召開第二次航太學門評估指標規劃會議
4. 籌備與召開中科院航空所暨國家太空中心參訪
5. 籌備與召開「第三屆台日機械航空工程研討會」

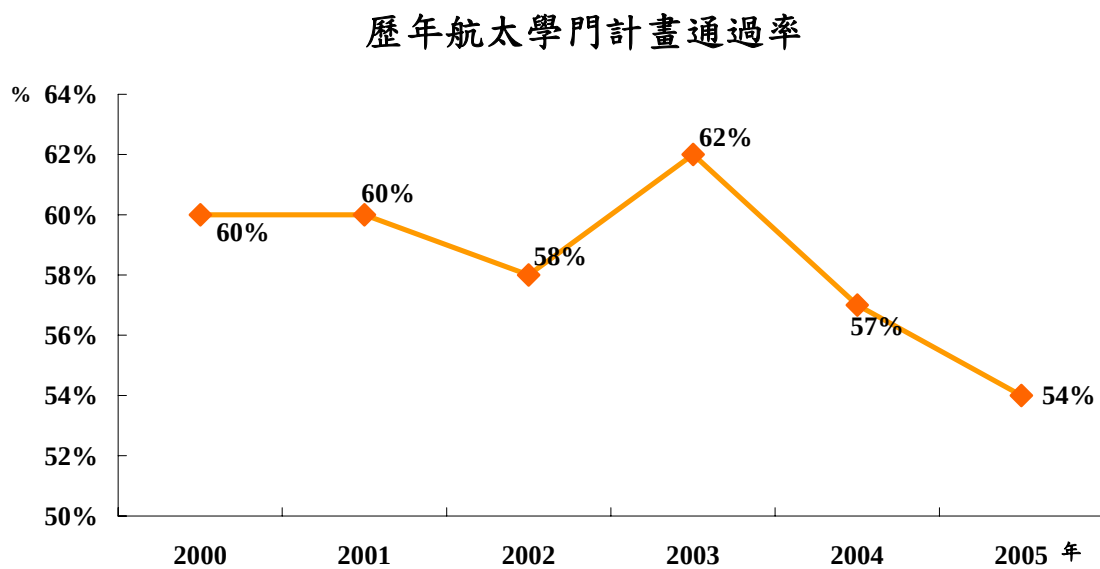
參考附件

1. 第一次學門評估指標規劃會議 會議記錄，94 年 8 月 18 日
2. 第二次學門評估指標規劃會議 會議記錄，94 年 9 月 16 日
3. 中科院航空所及國家太空中心參訪 會議記錄，94 年 10 月 18 日
4. 第十二屆國科會航太學門專題研究計畫成果發表會 議程表，94 年 12 月 10 日
5. 第三屆台日機械暨航空工程研討會結案報告
6. 無人飛行載具計畫
7. 皮/奈/微級衛星研究領域規劃

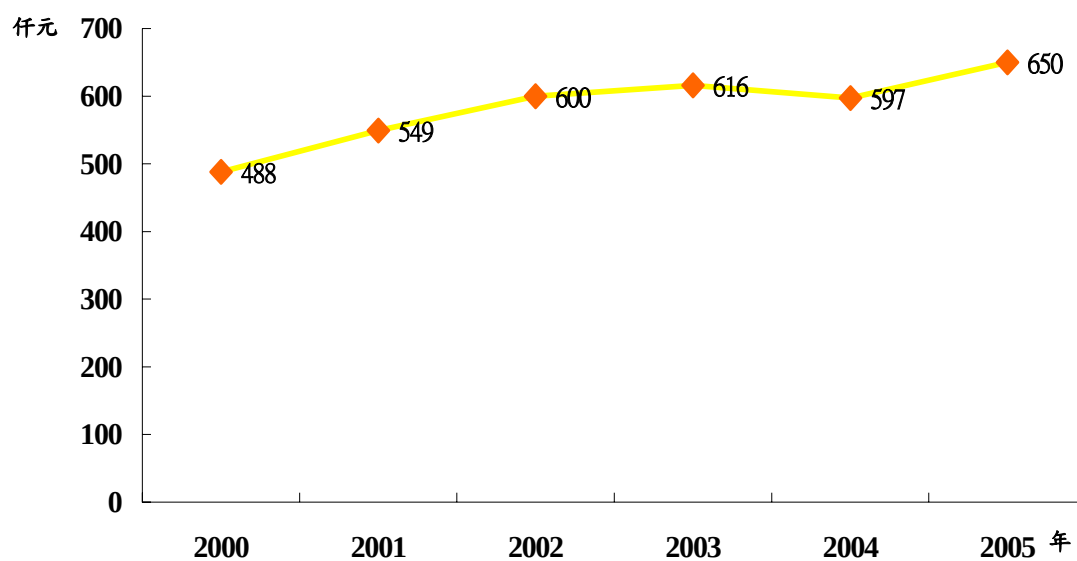
表一 近五年計畫申請與核定件數



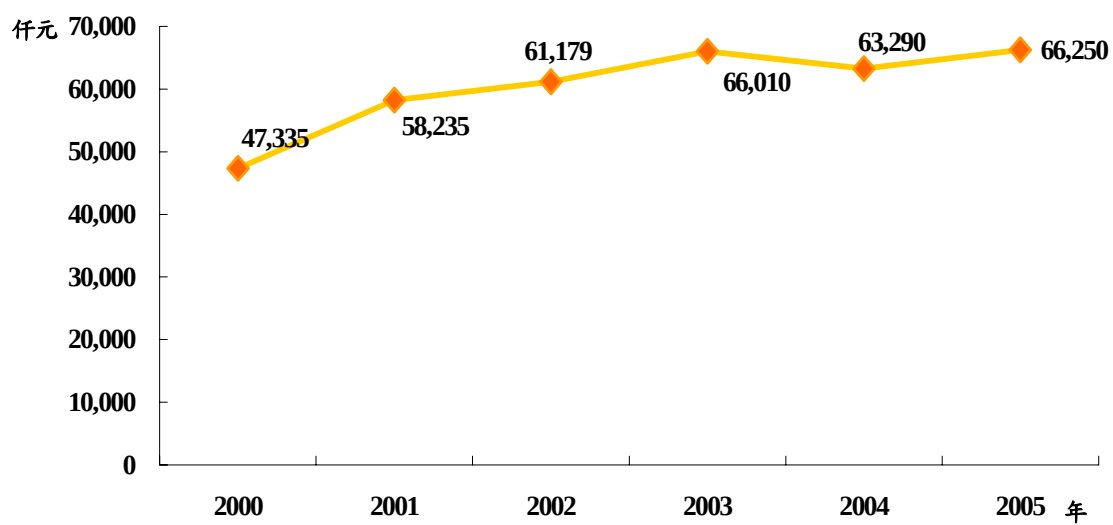
表二 近五年計畫通過率



表三 近五年每一計畫平均金額



表四 近五年航太學門計畫核定經費統計



表五 近五年學門大事紀

大事紀	主/協辦	會議項目	次數	合計	備註
研討會 與 座談會	主辦	國科會航空太空學 門研究成果研討會	6	38	(第七、八、九、十、十一、 十二屆)(89、90、91、92、 93、94年)
		航太學門座談會	7		
		航太產學研討會	3		
		航太學門評估指標 規劃會議	2		94.8/18、9/16
		中科院航空所暨國 家太空中心參訪	1		94.10.18
		「台日機械航空工 程研討會」	4		90年9月、90年12月、92 年10月、94年11月
	贊助	「民航學會/航太學 會/燃燒學會」學術聯 合會議	5		90、91、92、93、94年
		全國計算流體力學 學術研討會	5		(第八、九、十、十一、十二 屆)(90、91、92、93、94年)
		航太學會年會	5		90、91、92、93、94年

國科會航空暨太空學門

學門評估指標規劃會議 會議記錄

時間：九十四年八月十八日(星期四)下午二時

地點：台灣大學應用力學館 4 樓 400 會議室

主席：吳政忠

出席：中央大學太空中心 朱教授延祥、台灣大學應力所 楊教授照彥、台灣大學機械系 吳教授文方、台灣大學機械系 馬教授劍清、成功大學航太系 胡系主任潛濱、成功大學航太系 蕭教授飛賓、成功大學航太系 苗教授君易、淡江大學航太系 宛教授同、高苑科技大學機電學院 張院長學斌、逢甲大學航空系 宋教授齊有

討論事項建議與相關結論：

1. 由於各學門及領域間存在差異性，對於研究者之評估指標亦應有所調整以確實反應各學門之特色與績效。
2. 航太領域除著重基礎學術研究外，亦強調對於國防科技以及相關產業之應用，因此對於學門內研究計畫主持人之績效將分成兩階段進行評估：
 - 一、**學術研究方面**：此階段評估研究者於航太領域之學術研究成果。立意要求研究者對於學術研究需維持一定水準，如在三至五年間應發表至少一篇 SCI 等。評估指標包含期刊論文、會議論文發表次數以及被引用次數等...，但各項比重之計算方式將進行適當調整。
 - 二、**國防及產業應用方面**：研究者進行小產學計畫或與政府部門如國防部等單位進行航太領域相關研究合作可列入此階段之績效評估，以鼓勵學門內跨領域研究以及小產學計畫之申請，確保國防應用科技人才在學門內之發展。評估指標包含專利與技轉件數、業界參與家數以及執行成果、論文發表篇數以及技術報告篇數等。
3. 學術研究階段之評估指標請朱教授延祥彙整提供參考之指標，由馬教授劍清以及吳教授文方協助規劃，國防及產業應用階段請張院長學斌協助規劃，於二星期後提出初步規劃內容，並於九月上旬再次召開會議進行討論後確立各項評估方式。

國科會航空暨太空學門

第二次學門評估指標規劃會議 會議記錄

時間：九十四年九月十六日(星期五)上午十時

地點：台灣大學應用力學館 4 樓 402 會議室

主席：吳政忠

出席：台灣大學應力所 楊教授照彥、台灣大學機械系 吳教授文方、台灣大學機械系 馬教授劍清、台灣科技大學機械系 黃教授榮芳、台灣科技大學機械系 趙教授振綱、成功大學航太系 張教授克勤、成功大學航太系 蕭教授飛賓、淡江大學航太系 宛教授同、高苑科技大學機電學院 張院長學斌、逢甲大學航空系 宋教授齊有

討論事項建議與相關結論：

1. 依據第一次學門評估指標會議決議，將學門內研究計畫主持人之績效將分成學術研究以及產業科技研究兩方面進行評估，各由馬劍清教授以及張學斌院長進行彙整以及報告。
2. 航太產業之環境特殊、產業規模小，產業科技之研究應著重於航太科技在其他領域之應用；專利獲得為重要績效指標，但考量申請有其困難仍扮演較次要之角色。學界執行產業科技研究應著重開發創新前瞻之技術，且技術指標應超越業界及法人研究機關為宜。
3. 學術研究之評估可建議工程處統一設定五年內研究成果的最低門檻，根據學門現況之統計，任職五年以上的資深研究人員近五年的研究成果需有 SCI 學術期刊論文一篇或專利一件應為合適之門檻；同時針對「近五年研究成果統計表」以及「研究計畫審查表」進行修改，增加學術研究及工程應用的百分比以利評估其績效。
4. 除了檢視學門內評估指標之增修，航太科技與國防安全的重要性密不可分，因此航太學門在推動國內前瞻航太研究計畫有著其獨特之地位，為加強學門、國科會與國內研究機構合作，共同發展我國未來所需之航太科技，擬於近期邀請與會之教授拜訪國家太空中心以及中科院航空所，

針對微衛星、無人飛行載具等具前瞻性之研究討論合作之可能以及未來方向；同時請蕭飛賓教授負責 UAV、宛同教授負責飛航安全，以及苗君易教授負責無人飛行載具之規劃。並藉此發展學門特色之 KPI 以評估學門整體績效，期使學門評估指標更臻完備。

國科會航空暨太空學門

中科院航空所及國家太空中心參訪 會議記錄

時間：九十四年十月十八日(星期二)上午十時至下午五時

地點：中科院航空所及國家太空中心

出席：台灣大學應用力學所 吳教授政忠、台灣大學機械系 吳教授文方、台灣科技大學機械系 黃教授榮芳、台灣科技大學機械系 趙教授振綱、成功大學航太系 苗教授君易、成功大學航太系 蕭教授飛賓、高苑科技大學機電學院 張院長學斌、國科會工程處 張承辦人嘉恆

討論事項建議與相關結論：

中科院航空所：

4. 本次會議針對較具前瞻性之無人飛行載具進行學術界以及實務界之交流，會中亦探討目前 UAV 之發展仍有許多技術亟待克服，航太學門與中科院航空所均有共識將共同建立合作管道，藉由學術界研究能量之導入可協助解決實務上之問題。雙方同意將定期召開會議並討論後續合作研究項目以及合作模式。
5. 根據初步之討論，發展 UAV 仍有待學界加入共同努力研究之項目有：
 - 一、 高空感測器偵測之穩定性
 - 二、 一對多導控技術
 - 三、 自動起降技術
 - 四、 影像數據、數位化壓縮傳送之技術

國家太空中心：

1. 航太學門與國家太空中心在本次會議首先交流微衛星之發展現況，並對未來合作模式展開意見交流與初步規劃。合作模式預計初步將籌組微衛星團隊，配合國家政策發展方向擬定研究之次子題進行研究之合作。雙方並同意於一至二月後召開第二次會議進行後續合作之規劃與討論。
2. 為促進學術界以及學校與太空中心進行密切交流，建議未來將可由教授安排學生到太空中心實地參與研究並與工作室之人員一起學習，藉由交換學生之密切合作將可收立竿見影之效。

附件四 第十二屆國科會航太學門專題研究計畫成果發表會 議程表

2005 年航太/民航學會年會.會員大會暨聯合學術研討會
國科會航太學門專題研究計畫成果發表會、教育部系統與感測科技人才培育計畫成果發表會

94 年 12 月 10 日星期六議程表

08:30 12:00	報 到 註 冊 介壽校區 圖書館館前						
09:00 09:10	開幕典禮 徐明(工研院系統與航太中心主任、航太學會理事長)/張國政(民航局局長、民航學會理事長) 圖書館三樓視聽室						
09:10 09:15	籌備會 空軍航空技術學院校長 賈澤民致詞						
09:15 09:55	專題演講：俄羅斯飛行載具研發之回顧與前瞻 演講者：俄羅斯中央流體力學研究院院長 Dr. Sergei Popov						
09:55 10:25	2005 航太學會年會暨會員大會（圖書館三樓視聽室）主席：徐 明（航太學會理事長） 2005 民航學會年會暨會員大會（圖書館三樓研討室）主席：張國政（民航學會理事長） 地點：讀書樓 B238 教室 主講人：成大航太系 賴維祥教授				專題演講：「由美國航太知性之旅談航太未來發展趨勢」 地點：讀書樓 B238 教室 主講人：成大航太系 賴維祥教授		
10:25 10:40	Tea/Coffee Break 地點：圖書館三樓	學生論文競賽賽前評審會議 地點：讀書樓 B222		教育部系統與感測科技人才培育計畫計畫暨專題實作競賽成果發表會（全天） 地點：讀書樓一樓		賴維祥教授__美國航太知性之旅攝影展（全天）地點：讀書樓一樓	
10:40 12:30	論 文 發 表 （A）— 分組與主持人					民航論壇： 本國籍飛航駕駛員供需問題之探討 地點：圖書館三樓視聽室 主持人：李雲寧博士	教學實習設備參觀： 搭車地點（讀書樓一樓） 發車時間：一一〇〇時
	A1:衛星科技 (林穎裕) 讀書樓 B230	A2:熱流 1 (陳慶祥、鍾光民) 讀書樓 B231	A3:熱流 2 (苗志銘) 讀書樓 B232	A4:熱流 3 (王覺寬、賴維祥) 讀書樓 B233	A5:導控 1 (林君明、馬德明) 讀書樓 B234		
	A6:導控 2 (王怡仁、陳邦家) 讀書樓 B235	A7:結構 1 (崔兆棠、羅正忠) 讀書樓 B236	A8:先進科技 1 (曾培元、楊世銘) 讀書樓 B237	A9:學生論文競賽 1 (朱錦洲) 讀書樓 B220	A10:國科會成果報告 1 (吳宗信) 讀書樓 B221		
12:30 13:30	午餐盒發放及用餐 圖書館一樓：貴賓/航太/民航學會人員 讀書樓：參加論文發表及競賽人員			航太學會第四十七屆理監事聯席會議 圖書館三樓研討室			
13:30 15:30	論 文 發 表 （B）— 分組與主持人					教育部系統與感測科技人才培育計畫座談會 讀書樓 B119 主持人：苗君易教授	教學實習設備參觀： 搭車地點（讀書樓一樓） 發車時間：一三三〇時
	B1:民航 1 (林清一、官文霖) 讀書樓 B230	B2:熱流 4 (李永明、徐明生) 讀書樓 B231	B3:熱流 5 (江滄柳、楊一龍) 讀書樓 B232	B4:熱流 6 (葉俊郎、楊世英) 讀書樓 B233	B5:導控 3 (黃榮興、陳杏圓) 讀書樓 B234		
	B6:導控 4 (蕭飛賓、孫允平) 讀書樓 B235	B7:結構 2 (吳泓瑜、鄭泗滄) 讀書樓 B236	B8:先進科技 2 (高麒、袁曉峰) 讀書樓 B237	B9:學生論文競賽 2 (朱錦洲) 讀書樓 B220	B10:國科會成果報告 2 (趙振綱) 讀書樓 B221		

教學實習設備參觀：
搭車地點（讀書樓一樓）
發車時間：一〇〇〇時

教學實習設備參觀：
搭車地點（讀書樓一樓）
發車時間：一三三〇時

15:30 15:50	Tea/Coffee Break 讀書樓一樓 B110 教室					
15:50 17:50	論 文 發 表 (C) — 分組與主持人					教育部系統與感測科技 人才培育計畫與特色實
	C1:民航 2 (景鴻鑫) 讀書樓 B230	C2:熱流 7 (鄭育能、劉振隆) 讀書樓 B231	C3:熱流 8 (鄭藏勝) 讀書樓 B232	C4:熱流 9 (傅鶴齡、黃柏文) 讀書樓 B233	C5:導控 5 (陳世欣、梁燕祝) 讀書樓 B234	
	C6:導控 6 (郭伯臣、楊瑞彬) 讀書樓 B235	C7:結構 3 (翁慶隆、黃崧任) 讀書樓 B236	C8:民航 3 (劉昇祥) 讀書樓 B237	C9:學生論文競賽 評審及頒獎 (朱錦洲) 讀書樓 B220	C10:國科會成果報告 3 (趙怡欽) 讀書樓 B221	驗室伙伴學校執行成果 評審及頒獎 讀書樓 B119 主持人：苗君易教授
	17:00~18:00 後領取餐點盒 讀書樓一樓中庭					

第三屆台日機械暨航空工程研討會

計劃編號: NSC 94-2217-E-002-009-

主持人: 吳政忠(台灣大學應力所教授)

共同主持人: 朱錦洲(台灣大學應力所教授)

一、會議目的與籌備經過

第三屆台日機械航空工程研討會於 2005 年 11 月 27-29 日在花蓮美侖大飯店舉行，此次會議的目的希望結合台、日雙方科技研究人員共同討論機械與航太工程領域裡的新發展，並促進台、日兩國間科技合作交流。第一屆係由成功大學航太所胡潛濱教授與日本東京工業大學機械系 Kishimoto 教授主辦於 2001 年十二月在台南舉行；第二屆係由日本東京工業大學 Kishimoto 教授、東北大學 Saka 教授及台灣大學吳政忠教授於 2003 年十月於日本東京及仙台二地舉行。本次研討會為了台、日雙方科技研究人員能有充分的討論，故基本上採取邀稿的方式，約 50 人參與的規模。台方部份原則上邀請第一、二屆參加的國學者專家，並發邀請函至機械、航空相關系所主管推薦同仁參加；日方則由 Tokyo Institute of Technology (東京工業大學) 的 Yabe 教授與 Kishimoto 教授共同邀請相關學者專家與會。此外，並有 Yabe 教授特別推薦，經由中研院應科中心之力學專題中心邀請，美國 State University of New York (SUNY), Stony Brook 數學系的李曉林教授專程來台參與盛會，同時並

有正在成大航太所客座訪問的美國 University of Texas, Arlington 王波平教授前來共襄盛舉。

二、會議籌備及會議經過

94.04.01	第一次籌備會及工作協調會(研討會的初步設計、工作人員組成)
94.05.01	第二次籌備會及工作協調會(研討會的設計)
94.05.15	申請計劃書提出
94.06.25	第三次籌備會及工作協調會(中日雙方人員邀稿、人員聯繫)
94.08.15	論文摘要投稿截止日
94.08.31	寄發論文接受通知
94.09.13	論文全文截止日
94.10.02	收集完成發表研討會之論文及人員之名單
94.10.09	寄發邀請函
94.10.20	準備製作研討會議程及海報
94.11.05	寄發研討會議程及海報
94.11.24	第四次工作協調會(會場佈置、清潔、文宣、指標等製作完成)
94.11.27	日方參與人員抵達台灣
94.11.28-29	研討會舉行
94.11.30	日方參與人員參觀台灣東部景點
94.12.01	日方參與人員返國
94.12.26	會後辦理結案

11 月 27 日下午起，我國代表陸續抵達花蓮美侖大飯店報到註冊。而日方由 Yabe 教授領隊於傍晚抵達花蓮。本次研討會由 27 日晚的餐敘揭開序幕。

28 日一早研討會開幕由主席吳政忠教授、朱錦洲教授及 Yabe 教授共同主持開幕，隨即進入論文發表與討論。此次共計有 48 篇論文發表，其中日方有 21 篇論文、前來美台灣方面有 27 篇論文，日方共有 22 位學者專家來台參與，加上國內參與人數總計約 60 名。若細分參與論文發表學者之學校，計有：Tokyo Institute of Technology、Osaka University、The University of Tokyo、Kyoto University、Nagoya University 共五所日方大學，及我方台灣大學、成功大學、清華大學、台灣科技大學、中正大學、虎尾技術學院、逢甲大學 1 名、永達技術學院、國家高速電腦中心共七所我方大學及 1 研究機構(台日雙方參與名單及報告的論文題目見附件)。

研討會論文發表議題分為兩大項，分別為 (1) Solid Mechanics and Emerging Technologies 及 (2) Fluid Mechanics and Emerging Technologies，故依論文性質分為兩平行議場同時舉行。依照第二屆在東京舉行的模式，每位來賓皆為邀請參加，皆安排 20 分鐘報告及討論。原則上我方一位、日方一位交替報告。當日論文發表結束後，本會主辦人吳政忠教授與朱錦洲教授、邀請所有與會學者專家參加大會晚宴，希望除了正式的會議討論外，亦可透過餐宴拉近彼此間之距離。經由會內會外與餐宴中之熱烈討論，無形中已讓雙方學者由初識到熟識，對未來雙方之學術交流與合作應有其深遠之影響。晚宴後與會代表共約 35 人由花蓮縣觀光局安排參觀花蓮市區的「石藝大街」及夜市，對東部純樸花蓮市文化的一面留下深刻的印象。

29 日上午繼續論文發表，至中午研討會正式閉幕。下午由朱錦洲教授與楊照彥教授陪同日方代表遊覽太魯閣國家公園。30 日方參與人員參觀花蓮近郊景點後搭機至台北。因日本大學仍在上上課期間，故部份代表由中正機場轉機返日，部份停留台北至 12 月 1 日返日。

三、會議成效

本次研討會因地處花蓮，日方除兩位提前赴美國出席國際會議外，其餘均全程參與。而我方代表均至少住宿一晚(六成代表住宿二晚)，經由雙方論文發表及在美侖飯店密集地與接觸，對台日雙方未來機械航空科技之研發合作及學術交流，將有所助益。除了與會學者親身感受的影響外，較具體及明顯的成效有：

1. 日方非常重視此項交流，已欣然接受後年(2007 年十一月)由 Yabe 教授在日本京都主辦第四屆台日機械航空工程研討會，以延續此次交流的成果。同時 Yabe 教授考慮與日本全國性的機械暨航空方面的研討會合併舉行，以擴大雙方的觸面。
2. 已有部份國內教授與日方教授接觸商談至日方進行長時間(三個月至一年)訪問及交換學生進修事宜。
3. 已有部份國內教授在會中聽到自己一直希望進行但未能進行的研究工作，得到夢寐以求的新知，並已與日方教授商談合作事宜。此次日方在新能源科技上多有著墨，值得我們借鏡學習。

四、建議事項

回想第一屆在台南成大航太所舉辦，日方有 30 人的代表團自費前來。第二屆研討會我方受到日本交流協會全額補助 10 人赴日參加。雖然第二屆我方許多教授表明會參加，但礙於現行之補助辦法，可以順利成行的畢竟是少數。

此次會議我方並未支付任何差旅費用給予日方參與本會的教授(僅落地招待)，而日方卻仍能有高達 22 人自費前來我國參加本次研討會，顯示日本方面對雙方交流合作的興趣。同時 22 人中有許多國際知名學者，也有許多學者曾接受我國相關單位經費補助來台演講。這些自費前來的 22 位學者代表著日方之交流誠意。同時 Yabe 教授考慮下屆與日本全國性的機械暨航空方面的研討會合併舉行，以擴大雙方的觸面。我方應宜即早規劃。此項訊息已轉達國科會航太學門召集人黃榮芳教授。為增進雙方之交流，似乎應有專案補助辦法。就我個人所知，目前國合處確實有補助台日雙

邊會議的辦法，但限補助 10 名且僅補助在日方舉辦之會議。是否可以考慮彈性增加名額且可考慮補助在台舉辦之雙邊會議如本次會議（本次會議並不符合國合處之補助辦法，是經由工程處專案補助）。大會主席對工程處處長李世光教授的大力協助深表敬意與致謝。

五、會議資料謝

1. 會議手冊(Workshop Program)：含出席人名錄(Participants List)、論文摘要、及詳細議程。
2. 論文集光碟 1 片：含 48 篇論文全文。

六、會議剪影



開幕後合影



開幕式



大會主席吳政忠教授致辭



大會主席朱錦洲教授致辭



Yabe 教授致辭



胡潛濱教授致辭



與會來賓



研討會論文報告



與會來賓



研討會論文報告

致謝

感謝國科會工程處之補助，使得本研討會得以順利圓滿完成。



研討會論文報告



晚宴

附件六 無人飛行載具計畫

無人飛行載具計畫

無人飛行載具(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)的發展已經有幾十年的歷史,無人飛行載具一般包括固定翼機(Fixed wing)與旋翼機(Rotary wing) (例如:直昇機)。隨著相關科技的發展,無人飛行載具的功能愈趨多元化:在軍事上,無人飛行載具可用於偵查、監視、通訊、導航、欺敵、靶機、搜救與全天候攻擊等用途。除此之外,無人飛行載具還可用作氣候觀測、精密農業、電影拍攝、海岸巡防與科學實驗等非軍事用途。近年來,無人飛行載具在技術上皆有顯著的進步,且應用範圍也逐日擴大,UAV 均能提供一個良好的任務執行平台,並在近幾年中執行了數項為世人矚目的科學研究與反恐維安等任務。

其實 UAV 其實也可包括有關飛機尺寸小到手掌以下像鳥類、蝴蝶、蜻蜓等昆蟲大小的微型飛行載具(Micro Aerial Vehicle, MAV),其同時具備與 UAV 一樣的特殊功能,也是未來在航太科技相當重要的研究方向。依制定的任務需求所開發出的新一代高性能 UAV 或 MAV,能夠執行長滯空的偵察、監視、自主飛行與導航的自動化無人飛機。其主要之任務需求為: (1)長滯空無人飛行載具系統, (2)自主飛行與點對點導航與通訊能力, (3)有效距離的數據與影像通訊與辨識, (4)特殊功能的隱型能力, (5)攜帶具目標鎖定光學遙測籌載系統,或其他特殊的任務需求等。

因此,有關 UAV 或 MAV 的研究是一項包括:航太工程、結構與材料、電機控制、導航與通訊、推進系統、能源系統、籌載開發與遙測技術,可以了解無論 UAV 或 MAV,它是非常跨領域(Multi-disciplinary)及各相關領域的結合(Inter-disciplinary)與應用,技術開發與成果應用都是息息相關,其中所蘊含的基礎科學(如流體力學、飛行力學)更相當影響本無人載具的性能與開發應用,因此是相當值得大學與研究機構投入研發建設的研發項目。

有關 UAV 或 MAV 的系統整合或其關鍵次系統或零組件與相關技術的開發,必須具備跨領域的研究功能,有關 Key Performance Index (KPI) 大概分列如下:

- (1) 有關 UAV 或 MAV 的基礎空氣動力學、流體力學、飛行力學等之研究。
- (2) 發展長滯空的能力,如特殊外型設計、低阻力、低油耗。
- (3) 外型結構設計複合材料與開模製造。
- (4) 能源系統開發,例如:高效率太陽能板、燃料電池等。
- (5) 開發各項較輕、較省能、較為小的感測器與致動器。
- (6) 高效率、微小化的馬達。
- (7) 自主性飛行、導航與通訊技術開發。
- (8) 機載電腦(On-Board Computer)軟硬體開發,進行導航與自主穩定飛行之功能。
- (9) 地面控制站(Ground Control Station)的研發,地面站程式可於一般筆記型電腦上執行,做為地面站監控顯示各項飛機即時資訊與影像等。
- (10) 籌載與遙測技術開發,包括:Optical/IR/X-band Payload, Remote sensing 技術。

皮/奈/微級衛星研究領域規劃

一、前言

隨著電子、機械元件的微小化，人們注意到縮小衛星尺寸(體積)，減少其質量的可能性，這個想法最吸引人的地方莫過於可降低發射費用，使得研製與發射自主衛星不再只是奢望。事實上，近年來在國際會議或文獻上可見到在美、歐、日等國家的大學蓬勃地發展皮/奈/微級衛星，這些計畫之中，有些是以大學部學生實作為訴求，其衛星的設計較為簡單，多以單一任務為考慮；另有的是從事具實用價值的太空任務，得到外界經費支持，可說兼具學術研究與應用目的。近十餘年來，皮/奈/微衛星的研究發展在國內也受到幾個大學與國家太空中心(原國家太空計畫室)的重視，陸續推動了相關研究計畫與教學課程，因此在大學裡培養了具太空科技背景的人才，且逐漸整合了相關資源，具備執行整體衛星計畫的能量。值此之際，國科會航太學門適時提出這個領域規劃，旨在鼓勵國內大學與相關研究單位重視這方面研究，期產出特色成果，對我國太空科技發展有所貢獻，並能在國際上進行實質交流。

二、重點方向規劃

擬建議以下重點方向，供有興趣於這個領域的學者專家參考。

1. 飛行任務之研究：重點在於鼓勵飛行任務之創新構想。鑑於衛星朝微小化方向發展，以往大衛星才能執行的任務，現在可能用皮/奈/微級衛星予以實現，因此如何運用微小化技術或其他新技術，以更經濟的方式達成飛行任務，相信有很大的發揮空間。另外，由於皮/奈/微級衛星的造價相對於大衛星的造價便宜，且製作時間短、發射費用低，因此製造數個相同的衛星，從事編隊飛行(formation flight)任務的構想，已受到不少研究人員的青睞，咸認為可突破現階段皮/奈/微級衛星的性能極限，進而執行更複雜的任務，這方面的飛行任務規劃與新技術發展，均值得積極投入。

2. 微型太空級元件之研發：衛星微小化的主要關鍵在於元件是否能微小化，且其性能能否符合要求。近年來，國內微機電(MEMS)製造技術蓬勃發展，正可適時地將 MEMS 製造技術導入應用於太空領域，例如衛星姿態判別與控制元件，熱控感測與主動控制元件等，若能使用 MEMS 技術予以微小化，相信其應用潛力無窮。元件性能驗證亦是一重要的研究課題，因此建議有興趣者涉獵相關規範，瞭解太空環境特性，尋求可供性能驗證之測試設備，及規劃配合皮/奈/微級衛星的酬載實驗，以進行實際飛行測試與驗證。

3. 皮/奈 / 微級衛星應用科技之發展：目前皮/奈 / 微級衛星發展以教學、研究、科學實驗等目的為主，然而未來俟技術成熟時，將對民生應用產生重大的影響，因此現階段應及時重視皮/奈 / 微級衛星科技應用。基本而言，衛星科技的民生應用可分為兩方面，一是對地觀測，二是對地通訊；由於絕大多數的皮/奈 / 微級衛星均在低軌道運行，無法對地面定點做連續觀測或通訊，因此如何在相對運動的情況下，執行任務且萬無一失，是高難度的挑戰，相信其研究成果具學術與應用價值。

4. 地面站操作技術及地面設備測試技術之研發：前者攸關衛星飛行任務之成功與否，乃衛星計畫發展過程不可或缺的一環，其相關技術包含衛星追蹤，指令下達，及實驗數據接收與處理等；近年來，國際上提倡將不同地區的地面站連網，以方便皮/奈 / 微級衛星追蹤，因此，建立地面站技術將能增加國際合作的機會。後者乃進行衛星測試時必須考慮的問題，其地面設備測試技術應包括硬體與軟體兩方面，由於太空級的硬體測試設備規格要求高，造價與維護費昂貴，因此若非條件允許，並不鼓勵發展硬體測試設備，而另一方面利用已有的測試設備發展數據分析方法，探討太空品保測試驗證等相關研究題目，值得予以鼓勵。

除了以上所列方向之外，凡有利於發展皮/奈 / 微級衛星科技之題目亦值得予以鼓勵。鑑於衛星科技具很強的跨領域特性，例如，上述重點方向即涵蓋了航太、電子、通訊、與機械等領域，因此非常鼓勵跨領域的合作。