

出國報告(出國類別：考察)

「參加無人飛機航太展」出國報告

服務機關：中山科學研究院 第一研究所
姓名職稱：何志遠聘用技監、齊立平上校
派赴國家：美國
出國時間：102.08.11 至 102.08.16
報告日期：102.09.09

國防部軍備局中山科學研究院出國報告建議事項處理表

報告名稱	「參加無人飛機航太展」出國報告		
出國單位	中山科學研究院 第一研究所	出國人員級職/姓名	聘用技監/何志遠 上校技監/齊立平
公差地點	美國	出/返國日期	<u>102.08.11</u> / <u>102.08.16</u>
建議事項	<p>一、對於無人載具系統關鍵技術解決方案需有概念構想，並鎖定合作屬意廠家：國際無人載具系統協會(ASSOCIATION FOR UNMANNED VEHICLE SYSTEMS INTERNATIONAL, AUVSI)展覽是吸引全球各國買賣雙方、蒐集新資訊，探尋各國新技術發展現況的平台與絕佳時機，本院在研發無人系統時發生的任何問題或關鍵技術，必須先有解決初案及構想，廣泛蒐集廠家資訊及技術限制，利用展覽期間或技術研討會議，直接與廠家洽談或查詢，建立後續合作機會，並取得更多更深入的資訊。</p> <p>二、因應本院組織轉型與進入國際市場，在不涉密情形下，建議挑選本院研發產品設攤參展：AUVSI 是北美地區最大的無人系統展覽會，參與人士包括各國政府機構、商業、軍方單位，是拓展市場、展示能量、甚至是發展技術合作的機會，為因應本院未來發展與產品打入國際市場，可挑選適當產品或模組元件參展，藉以提升國際知名度並累積行銷經驗。</p>		

三、強化關鍵技術發展現況了解，分散關鍵技術商源；在展場可發現許多小公司成功發展出許多整合式的解決方案(Total solutions)或替代式模組，無論在體積、重量或功能都大幅提升，可提供本院作為系統發展的參考，依過去經驗，美方常片面認定許多零組件或關鍵技術需限制出口，必須經過冗長的輸出許可審查，造成本院專案研發採購風險、期程延宕，若能掌握技術發展的新資訊與商源，可以降低專案發展的風險與取得的限制。

四、從展覽可預測無人系統發展的三大趨勢：1.利用無人載台執行日夜間目標即時成像及情資傳遞分享。2.陸用垂直起降系統及增加酬載滯空能力的發展。3.與行動化或 3C 產品結合的應用。基於以上發展趨勢，是為了順應戰場偵蒐、情傳、耐受、持久與便利，可作為本院發展類似系統的概念方向，預留設計空間與擴充介面。

處理意見

- 一、對於無人載具系統關鍵技術解決方案需有概念構想，並鎖定合作屬意廠家：此建議可從二方面解決：(一)加強出差人員訓練及提前準備，綜整各無人系統專案關鍵技術方案，並提前掌握相關參展攤商及系統特性，提升任務成效。(二)對真正重要擁有解決關鍵技術廠商，可透過軍售或代理商管道建立合作平台，必要時以當年度相關出國差旅計畫檢討支援。
- 二、因應本院組織轉型與進入國際市場，在不涉密情形下，建議挑選本院研發產品設攤參展：本院產品眾多，技術領域廣泛，目前受限於法律政策或是機密屬性，許多產品不宜也無法對外公開；但對於無機密性、具商業價值、提升本院知名度有幫助的產品，可與以分類分等級對外公開展示，如本所紅雀、即時影像傳遞即為二例，對於日後參加國際展覽，是很好的建議，可由計管組審慎評估，提前規劃，專案辦理進行。
- 三、強化關鍵技術發展現況了解，分散關鍵技術商源：各國在無人系統相關技術上發展迅速，許多設備、產品日新月異，本所將強化新技術開發，定期提供相關商情資訊予各專業組，隨時掌握最新的技術發展現況，另外於專案建案或執行過程中，強化風險管理與商源管理，避免發生受限於出口管制影響專案情形，並請設供組多蒐集歐洲、以色列、日本等分散商源資訊。
- 四、從展覽可預測無人系統發展的三大趨勢：1.利用無人載台執行

日夜間目標即時成像及情資傳遞分享。2. 陸用垂直起降系統及增加酬載滯空能力的發展。3. 與行動化或 3C 產品結合的應用。此三方面確實為目前許多專案的需求，尤其 1、3 項趨勢，更與目前救災救難與行動裝置緊密結合，此項建議將循各管道與建案機制，使本院各單位都充分明瞭，預留各設計空間與擴充介面。

國防部軍備局中山科學研究院 一〇二年度出國報告審查表

出國單位	中山科學研究院 第一研究所	出國人員 級職姓名	聘用技監/何志遠 上校技監/齊立平
單 位	審 查 意 見		簽 章
一級單位			
計 品 會			
保 防 安 全 處			
企 劃 處			
批			示

國外公差人員出國報告主官（管）審查意見表

因受限於經費編列問題，此趟出國差旅時間較為短暫，但能將所有參展廠商走訪完畢，實屬難得，蒐集的資料也非常廣泛，分類清楚說明清晰，且能以全所未來發展觀點詳實分析無人系統發展趨勢，對日後本院改制後策略的擬定與未來方向具參考價值。

目前國家總體財政狀況日益絀拙，經費不足為各單位普遍問題，能在經費拮据情形下出國參加 AUVSI 展覽是難得的機會，出國報告相關資訊予以濃縮之後應與各專案與專業組分享，並請將相關廠家商源資訊詳實分類，諸如引擎動力、電子導控、旋翼系統、海用系統、系統整合等商源系統化，提供給設供單位管理，強化效益。

面對中國大陸軍事科技發展迅速，如何以小博大克敵制勝，將態勢轉移到對我有利的情境，以局部優勢保持兩岸均勢，這是不對稱作戰的精神，與中國大陸每年投入大量的軍費比較，我方原有質的優勢正逐漸減少，面對如此嚴峻的挑戰，國家應著重不對稱作戰的發展。國軍各單位都應體認發展及運用無人系統是不對稱作戰中非常重要的一環；目前全世界都在努力發展無人系統及相關技術。我們應參考全球先進公司的創新及專注，凝聚用兵及造兵者的共識，加速無人系統的研製及使用。

透過同仁實際參與 AUVSI 專業的大型展覽，與專業人士面對面的討論迅速交換經驗獲取心得，且參展廠商豐富及多元，加速了解全球發展現況及未來趨勢。本院身負國防研發重責，應責無旁貸的定期派員參加此類大型展覽，以掌握科技發展的脈動。

報 告 資 料 頁

1.報告編號： CSIPW-102F-E0008	2.出國類別： 考察	3.完成日期： 102.09.09	4.總頁數： 43 頁
5.報告名稱：「參加無人飛機航太展」出國報告			
6.核准 文號	人令文號 部令文號	102 年 7 月 17 日國人管理字第 1020011969 號 102 年 7 月 10 日國備獲管字第 1020009732 號	
7.經 費		新台幣：234040 元	
8.出(返)國日期		102.08.11 至 102.08.16	
9.公差地點		美國	
10.公差機構		國際無人載具系統協會(ASSOCIATION FOR UNMANNED VEHICLE SYSTEMS INTERNATIONAL, AUVSI)	
11.附 記			

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：「參加無人飛機航太展」出國報告

頁數 43 含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

中山科學研究院第一研究所/江秋霞/503610

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

何志遠/國防部軍備局/中山科學研究院第一研究所/聘用技監/503581

齊立平/國防部軍備局/中山科學研究院第一研究所/上校技監/503525

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他_____

出國期間：1020811 至 1020816 出國地區：美國

報告日期：1020909

分類號/目

關鍵詞：UAV、無人飛行載具、自動起降系統

內容摘要：

為執行本院無人飛行載具(UAV)發展計畫及配合未來技術發展策略需求，故派員於102年8月11日至102年8月16日赴美國華盛頓D.C.參加「AUVSI之研討與展覽會」，以蒐集UAV發展最新現況及關鍵技術資料。

國際無人載具系統協會(ASSOCIATION FOR UNMANNED VEHICLE SYSTEMS INTERNATIONAL, AUVSI)舉辦之年展為國際大型知名無人系統展示，也是北美地區最大的無人系統技術發表會議，各種無人載具系統(包括陸/海空/水下)所使用各次系統及模組，均有相關廠商參展與技術發表，除此之外，尚針對政策、操作、管理與戰術運用亦有研討說明。本次差旅原安排拜會掠奪者無人機(Predator UAV)製造商通用原子(GENERAL ATOMICS, GA)公司，惟於拜會前一天美國政府要求GA公司於我方會談前須澄清部分問題，GA公司臨時取消該拜會行程。

本報告內容就此出國案目的、出國過程及心得整理提報，並將此次出國所見，提出相關建議供計畫及專案參考。

目 次

壹、 目的.....	12
貳、 過程.....	13
參、 心得.....	15
肆、 建議事項.....	35
附件一、GA 公司取消拜會致歉信函.....	36
附件二、AUVSI 展覽相關資料清單及廠商資訊.....	37

AUVSI 無人機航太展參觀報告

壹、目的

就目前國際武器系統發展趨勢而言，朝無人化、自動化、遠端遙控、智慧辨識的方向發展已成為必然的潮流，而我國因應兵源減少，戰力創新，發展不對稱武器系統的思維下，應及早發展相關技術與戰術運用構想，尤其對於無人系統的運用並不侷限於軍事用途，包括國土保安、海岸巡防、水文調查、氣象民生等方面，亦用途廣泛；因為受限於市場規模，國內尚無無人系統商品、技術展示、交易平台或展覽，而本院目前也有許多發展無人系統的專案計畫正在執行中，所以本次差旅主要目的是藉由參與國際性的無人系統展覽，搜集此方面最新資訊及了解相關的技術發展現況。

近年來全球各國在無人系統的技術發展迅速，運用概念推陳出新，國際無人載具系統協會(ASSOCIATION FOR UNMANNED VEHICLE SYSTEMS INTERNATIONAL, AUVSI)即為國際間目前大型之無人系統專屬展覽，在各個技術構面均有相關廠商參展，除可搜集最新技術及發展趨勢等資訊外，並提供廠商展示產品及技術交易平台，最重要的是經由面對面的訪談，可以直接向相關廠商吸取相關經驗，甚至尋求潛在合作廠商。

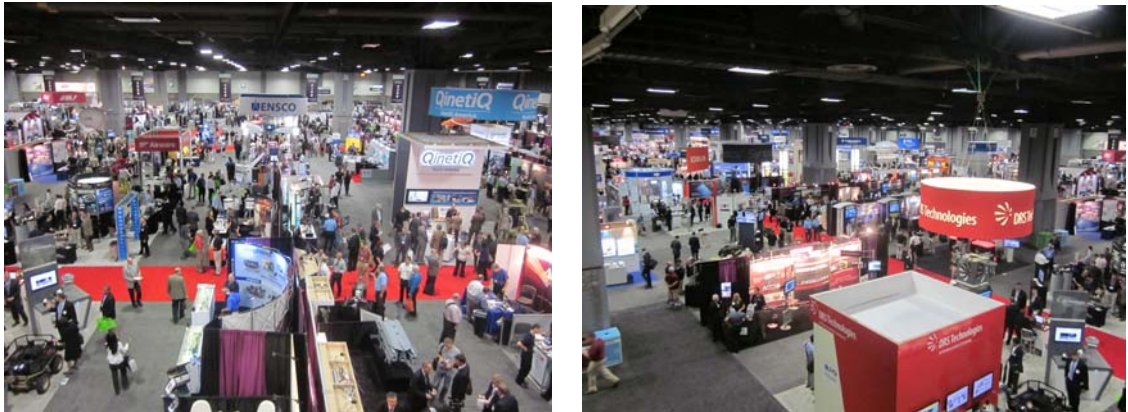
此次差旅另一目的為安排參訪位於加州的通用原子系統公司(GENERAL ATOMICS AERONAUTICAL SYSTEM, INC, 簡稱 GA 公司)，GA 公司發展之無人機與先進雷達技術，廣受美國軍方及各國好評，希望藉由拜會直接洽談技術合作協議事宜(Technical Assistance Agreement, TAA)，為引進合成孔徑雷達/地面動態目標顯示(SAR/GMTI)產品或技術合作先行研討。

貳、過程

- 一、參加 AUVSI 之北美 2013 無人系統展覽(1020812~1020813)：
 - (一) 展場地址：Washington Convention Center, Walter E. Washington Convention Center Washington, D.C., USA(美國馬里蘭州華盛頓特區)。
 - (二) 展場面積：總面積超過 350,000 平方英尺。
 - (三) 參展國家：超過 40 個。
 - (四) 參展廠商：超過 600 家。
 - (五) 參與人士：超過 8000 人。
 - (六) 技術研討會議：超過 100 場。
 - (七) 展覽目的：
 1. 節省時間與金錢：邀請相關廠商於一地，共同尋求新方案與解決技術，發表新技術，尋找商業夥伴、新產品。
 2. 高階演講：邀請無人系統各領域專家或廠家，發表經驗、心得、新技術。
 3. 互動與交易：發現新的業務機會與知識。
 4. 商機：異業合作，開發全球市場。
 - (八) 展場型態(以不同方式區分，並以該區分方式說明所佔比例)：
 1. 以產品領域區分：
航空載具：50% 地面載具：30% 水面/水下酬載：20%
 2. 以參展業務性質區分：
商業/工業：75% 政府/軍事：16% 學術：7% 民生服務：2%
 3. 以系統任務區分為：環境/軍事/安全/資源管理/搜索與救援等等
 - (九) 報名註冊：該展覽會參加費用依身分分為 AUVSI 會員與非會員，再依註冊時間分為三階段註冊費率(早鳥票、正規票、現場票)，然後再依身分屬性(如一般民眾、政府人事、產業人士、學生等等)與參與內容(全場(含展場與技術研討)、展場)，從最低的 99 元美金到最高的 1249 美金，共分為 20 種費率，因差旅預算有限，差旅人員依

最經濟方式採用非會員/展場/早鳥票的費率，\$199/人，於網路先行註冊。

(十) 展場實景：超過 8000 人參觀，超過 600 家全球廠商。



照片一、AUVSI 室內展實景

二、原欲參訪拜會惟於加州的 GA 公司，該公司是製造掠奪者無人機(Predator UAV)的知名廠家，原與本院洽談技術合作協議，研討輸出 SAR/GMTI 產品及相關技術給我國，然當時國際及美國國內正報導掠奪者無人機在中東地區成功執行多次反恐秘密任務，可能因時機敏感，美國政府提出問題請 GA 公司說明澄清，GA 公司基於未獲政府同意之下，臨時通知我方取消拜會行程，我方對此突發狀況亦感到無奈與惋惜，GA 公司特別發出正式信函對我方表達歉意與遺憾，如附件一。

三、參加 AUVSI 無人機航太展日程表：

2013.08.11 星期日	台北-洛杉磯-華盛頓特區
2013.08.12 星期一	
上午	抵達華盛頓特區
上午 10:00	註冊報到
下午 1:00 - 下午 5:00	技術看板、研討會議手冊及資料
2013.08.13 星期二	
上午 09:00 - 10:15	開幕演講
上午 10:15	展覽廳開放
上午 10:15 - 下午 5:30	參觀、技術看板、技術研討
2013.08.14 星期三	
上午 10:30-11:30	蒐集展場商源資料
上午 13:00 - 下午 05:30	華盛頓特區-洛杉磯

2009.08.15 星期四	
上午 09:30 - 12:00	與 GA 公司代理商研討後續事宜
下午 17:45	洛杉磯-台北
2009.08.16 星期五	抵達台北

參、心得

開幕式由美國陸軍中將(Lt. General) James O. Barclay III 進行演講，他表示無人系統今日的發展，絕非十年前所能料及。美軍在全球反恐戰爭中非常倚重無人系統，然而受景氣不佳影響，政府預算緊縮，無人系統價格的可負擔性(Affordability)變成重要因素。資料及影像傳輸所使用的無線頻率是國家資產，在有限資源下，如何善用資源，考驗著產業界的能力。無人系統包括空中、水中、及地面的運用，聯邦及各州政府掌握使用的核准權，如何提供安全可靠的系統爭取各級政府的支持，是一項嚴厲的挑戰，我們確信未來是有人與無人系統合作的境界。



照片二、開幕式由美國陸軍中將 James O. Barclay III 演講

一、 L3 Communications 公司(UAV、Data Link、EO/IR)

(一) MOBIUS：

L3 公司以設計生產製造資料鏈系統及發展光學酬載起家，然後併購許多公司，目前已跨足載具系統設計、製造的大公司。



照片三、無人飛行載具 MOBIUS(左 1999/右 2013)

照片中為 1999 年航展展出產品 MOBIUS，經過四年，此次仍以雛型展示，相關的飛試及產品諸元所知仍有限，此款新型 UAV 外形流線順暢，起落架均設計成適型結構，故起落架收起後，仍然能保有該 UAV 之渾圓外形。

(二) Viking 400：

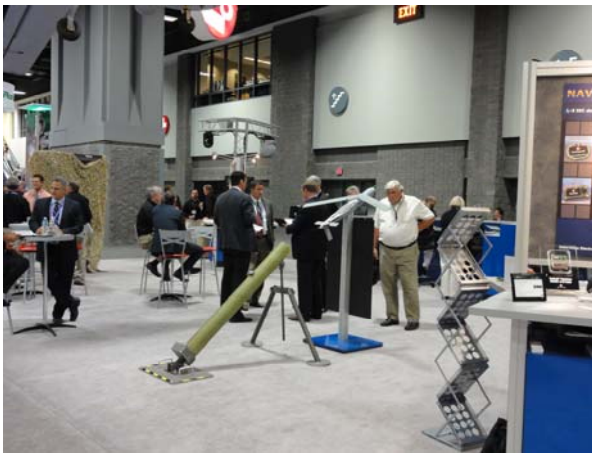
Viking 400，如照片；其簡約的電力控制面板設計，並具備自動起降、GPS 導航點導航、高頻寬數位資料鏈…等系統於一身，由現場看板資料顯示，其為該公司小型 UAV 的里程碑，足見該公司於 UAV 市場之企圖。



照片四、無人飛行載具 Viking 400

(三) 其他新機型：

L3 公司於今年發表另款載具，包括垂直起降及翼展可收合式 UAV，如照片。



照片五、垂直起降及小型無人飛行載具

二、 DRS Unmanned Tech.公司(UAV、EO/IR)



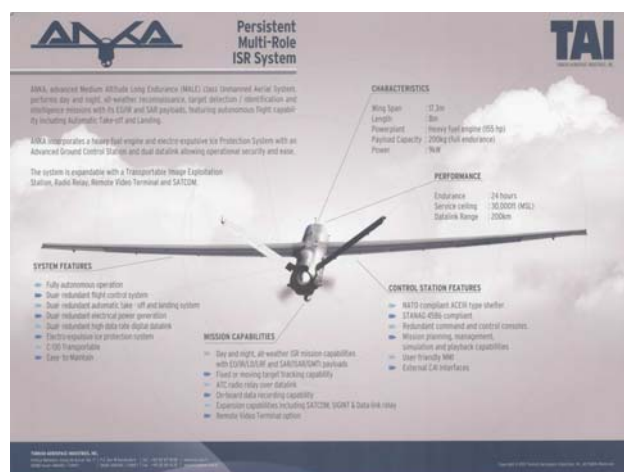
照片六、DRS 公司展品著重影像辨識及合成孔徑雷達

DRS 曾生產多款中小型 UAV，可能因為近年來無新型產品推出，故攤位裡並未展示任何無人系統，但是反而就酬載技術及產品有許多展示，例如用於多頻發射機的頻率合成器、高性能日夜間定位器、高解析度合成孔徑雷達及精密地形地貌顯像技術等

各種電子尖端產品，因為本所戰術演訓系統的莢艙、天線等電子設備，與 L3 及 DRS 公司早有合作，但是過去的合作經驗都讓人感覺是“賣方的市場”，許多協議與作法反而要讓花錢買東西的我們要看賣方態度，利用機會與 DRS 公司業務代表交換使用經驗，DRS 業務人員表示該公司業務仍著重於歐美市場，在亞洲的台灣業務仍低於日本、韓國，還有一些出口管制與政治因素，所以許多成本都相對較高。

三、 土耳其 TAI 及 AES 公司(SAR)

有兩家土耳其公司值得一提，其一 Turkish Aerospace Industries Inc. (TAI)，TAI 為國營公司，其性質與我國經濟部漢翔公司類似，今年攤位規模不小(以該公司營運規模與參展的世界級大廠相較而言)，該公司為系統整合廠商，由設計、製造、到全壽期整體後勤支援，由定翼機到旋翼機均有涉獵，此次展出以中高度長滯空 (Medium Altitude Long Endurance, MALE)機--Anka 為主，同時展出 Turna, Simsek 兩型靶機。依據近幾年平面媒體的報導，該公司 UAS 的研發遭遇諸多困難，進度嚴重落後。今年大張旗鼓的參展，想必是希望改變以往不佳印像，破除負面傳言。第二家廠商為 Andar Electromechanic Systems Ltd.，展出各型電動伺服器，除了滿足美軍環境及電磁干擾規範(MIL-STD-810G & 461E)外，更符合北大西洋公約組織(NATO)無人機適航認證(STANAG 4671)的規定。AES 公司設計的產品係將兩組控制及回授模組整合在一個致動器內，藉由兩組不同設計的電子控制模組及感測元件，互為備援，來提高組件的可靠度。一般傳統的做法是將控制面實體分為兩塊，用兩組伺服器分別制動。新設計方案，減少了上機裝備及線束，機械/電子界面的複雜性。這套伺服器已運用於土國 Vestel Defence Industry 公司的戰術型 UAV--Karayel。該機仍在飛行測試階段中，預期年底完成。由年輕的專案經理口中聽出對未來的期許，這個場景與本院在發展三彈一機時非常類似。

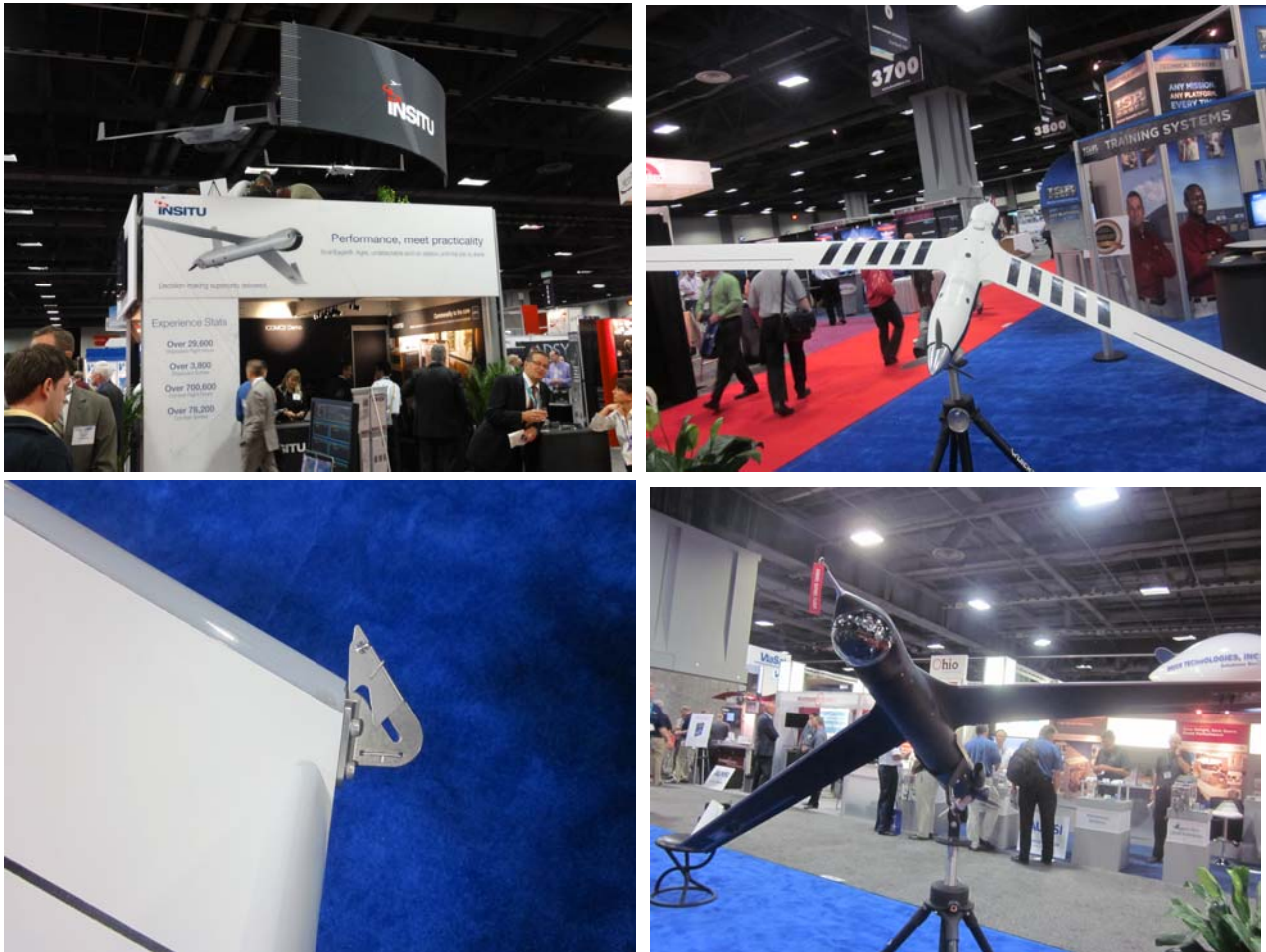


照片七、TAI 公司相關產品

四、 美國 Insitu 及奧地利 Schiebel

今年最受矚目的公司非美國 Insitu 及奧地利 Schiebel 莫屬。Insitu 公司的 Scan Eagle 是小型 UAV，由彈射起飛，而藉掛鉤降落。起飛總重僅 20 公斤，卻能滯空 24 小時，飛行達到 18000 英尺升限。可部署於陸上及船上，美軍運用此系統於中東戰場超過六年已累積數十萬小時的作戰飛行時數，該公司並延續研製出新一代產品 -- Integrator 提供更多樣的酬載。非常迷你的載具、獨特有效的掛鉤降落、出色的系統性能，讓一個名不見經傳的小公司在一個由波音、洛克希德馬丁等大型軍火商主導的市場中揚名立萬，靠的是創新。Schiebel 公司的 S-100 Camcopter 是一架起飛總重 200 公斤的中小型直昇機，能滯空 6 小時，任務半徑 150 公里，飛行達到 18000 英尺升限。垂直起降的特性讓這套系統在軍方情監偵運用、民間交通及安全管制找到賣點。特別是最近幾年契而不捨的向各國(德國、法國、義大利、西班牙、俄羅斯、

巴基斯坦、印度、馬來西亞等國)海軍推銷艦載運用，已漸漸開花結果。試想一個奧地利的小型私人企業能夠敲開各國軍方保守的大門，獲得實際上船飛行測試的機會，更得以將展示影帶上傳網路(YouTube)公諸於世，這個公司的技術水準及行銷策略非常值得本院借鏡。兩家小公司靠創意和專注在紅海競爭中找到自己的定位，開拓一席之地。相對的 Boeing 公司這個航太業的龍頭另以收購及代銷來面對競爭。



照片八、Insitu 公司產品 ScanEagle 及其翼尖捕捉鉤特寫



照片九、S-100 Camcopter 及其酬載

五、 Neany 公司(GCS)



照片十、地面控制系統(GCS)外觀與內裝

此款 Ground Control System(GCS)與本院現役地面導控站內裝類似，經過與過去資料比對，其內裝配置幾乎沒有改變，相信應該是在產品的性能上有所提升，今年大型的導控站廠家只此一家參展，其他多屬可攜式的導控站。

六、CEi/Micro-system 公司(靶機製造)



照片十一、CEi 公司空用及海用型高速靶機

Cei 與 Micro-system 二家公司屬於成功的異業結盟模式，CEi 公司專門發展靶機製造，而 Micro-system 公司則專精於地面導控站及通訊系統開發，二家公司均非知名的大型公司，但在美國的靶機市場卻佔有一席之地，產品外銷歐、亞、中東地區十餘國家。CEi 公司員工不到百人，目前為止產品也僅止於三型靶機，集中於中型、近音速、操作簡易、重複使用，不斷做性能精進的核心業務；Micro-system 公司則致力發展簡易型的操控台，採客製化、適於各種環境操作、機動式的無人系統控制檯。

七、MBDA 公司(Missile system)



照片十二、精準導引炸彈、雙模態先進地獄火飛彈

MBDA 發表精準導引炸彈、雙模態(半主動雷射導引/初始半雷射，終端微波雷達導引)、適用無人機/戰機介面的先進地獄火飛彈，提供尋標器、接戰模式、導航導引、彈頭、推進等技術。

八、多旋翼/垂直起降 UAV：

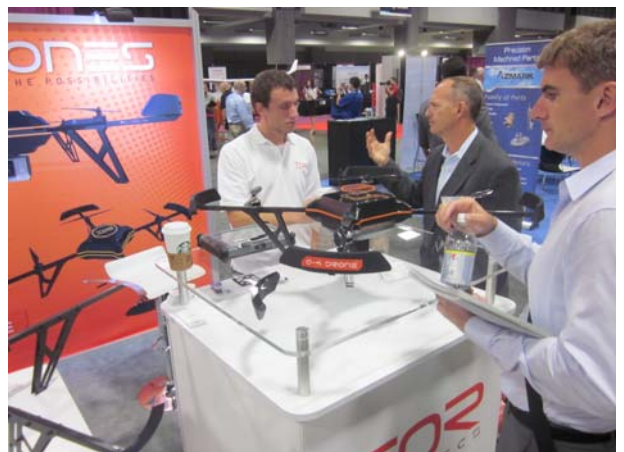
多旋翼小型垂直起降 UAV 是今年展出的主流，多家公司都在發展。四旋翼，六旋翼，八旋翼都有，其中以四旋翼構型比較多，多採固定式結構。六/八旋翼則有類似蜘蛛腳的結構，強調快速拆裝，構型一致，沒有固定位置的限制，變化都在飛行控制電腦的軟體中。中國大陸也有廠商展出在交通監控管制方面的運用。目前市場主流產品的起飛總重為 10 公斤，滯空時間約為 20 分鐘，電池為動力來源。電池科技的發展決定了此類無人機的前景。





照片十三、傳統型直升無人飛機





照片十四、四旋翼型垂直起降無人飛機



照片十五、六旋翼型以上垂直起降無人飛機

九、陸用/水面/水下無人系統

陸用無人系統以荷重運輸、危險環境偵測為主，特殊功能包括上/下樓梯，消防，爆裂物處理，地雷偵測及清除。現場並有重物搬移的動態展示。藉由高精度的 GPS 定位技術，無人車的動作較以往更流暢，位置更精準。

相較之下，海用無人裝備展出較少。無人船以用太陽能動力，長時間滯海進行海

洋科學研究較為特別。另有小型無人潛艇(機械人)現場動態展示，有關無人船的應用，包括在海港巡防，佈雷，除雷，獵潛，從展覽可以感覺出，無人飛行載具發展熱絡，甚至飽和，反而水面、水下載具或遙控偵測裝置，將是下一波的研究發展競爭領域。





照片十六、各型陸用無人系統



照片十七、各型水面及水下無人系統

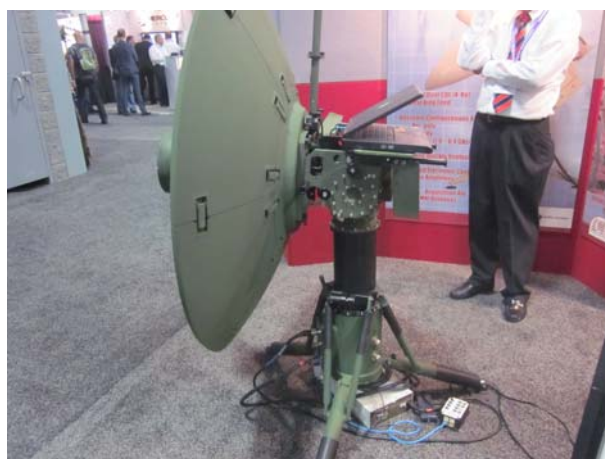
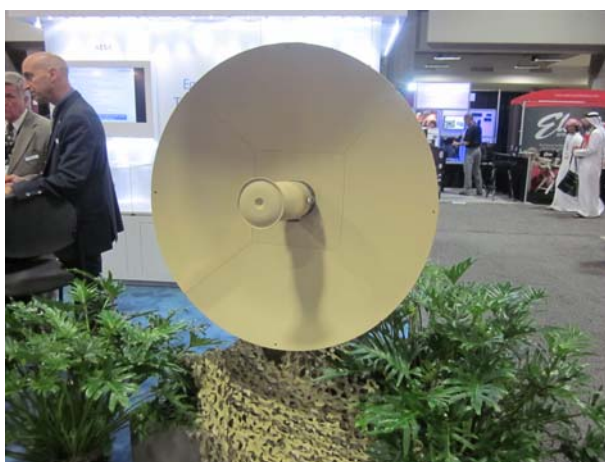
十、其他產品：

展場雖然以無人系統為主，但是也吸引了許多週邊產品、模組、相關產品的供應商參展，例如圖資公司發展先進的視效軟體及 3D 顯像技術、單兵防護及情資整合裝備、特殊材料、光電酬載、通訊天線、動力系統、攜行包裝設備等等，本報告不針對

特定產品闡述規格，相關商情資料以附件方式呈現。



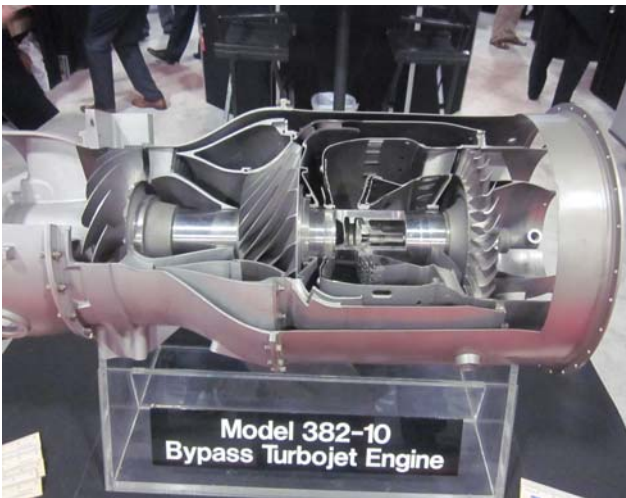
照片十八、單兵用無人偵察及情資整合系統





照片十九、指向性高增益天線及通訊系統





照片二十、各型無人載具動力系統

十一、參展的亞洲公司很少，以日本的科技實力而言，很難想像只有兩家公司(專門生產線束及接頭的 Nihon-maruko 公司、生產救災用履帶型機器人)參展。韓國有三家公司參展(國家級 IT 研究機構 Electronics and Telecommunications Research Institute---ETRI、生產教學用組合玩具型機器人的 Robotis 公司及系統整合的 Uconsystem 公司)，其中 Uconsystem 公司為系統整合商，提供多種情監偵解決方案，令人注目，雖然產品不夠亮眼，預期生意機會不大，但積極爭取商機的信心令人敬佩！展出內容有定翼機、旋翼機、氣球等等，相當多元。

十二、在敵強我弱的情勢下，隱藏實力不與敵正面交鋒，將戰場轉移到對我有利的情境下，以局部優勢出奇致勝，這是不對稱作戰的精神。面對中國大陸軍事經濟的崛起壯大，我方原有質的優勢正逐漸降低，面對如此嚴峻的挑戰，國家應著重不對稱作戰的發展。

造兵及用兵的單位都須體認發展及運用無人系統是不對稱作戰中非常重要的一個選擇，目前全世界都在努力推動無人系統，對岸更是外購與自製同時並行，且於最近珠海航展中展現具體的成果，推出多種無人武器系統，不論在質與量都有長足進步，其中又以空用無人機最為凸出。我們應參考美國 Insitu 及奧地利 Schiebel 公司的創新及專注，凝聚國內產官學研的技術能量，加速無人系統的研製及應用，達到技術自主與創新應用的目的。

十三、網路雖然提供方便的資料蒐集環境，但大家對於對方的真實身份都存有戒心，在這次參展報名所填的資料，包括國家、身分(政府人士、業界、學術界)、職業等都被大會建立資料庫，參展廠商都配有大會統一的掃描器，任何與廠商交談、查詢、照相的人士，廠商都會要求掃描個人的會場識別證，除了留下客戶商情資料外，更可以作為情報與安全管理分析之用。

十四、實際參與 AUVSI 這種專業的大型展覽，與專業人士面對面的討論比較容易交換經驗獲取心得。由於參展廠商豐富及多元，我們很容易了解全球發展現況及未來趨勢。本院身負國防研發重責，實在應責無旁貸的定期派員參加此類大型展覽，以掌握科技發展的脈動。

十五、其他心得

- (一) 美國在無人系統領域發展極為成熟成功，原因之一為基礎元件/模組技術紮實、供應充足，吸引全球最佳的公司與顧客前來發展市場，尋求商機，許多我方自行研發所遇到的技術瓶頸、商源限制、出口管制，都是造成專案延宕、技術無法突破的原因，從會場展覽包羅萬象的基礎元件，包括了嵌入式系統、攝影鏡頭、濾光片、特殊材料、微波晶體，即可體會其成功原因。
- (二) 產品技術精良，科技深植民間，廣泛應用於民生也是重要原因，參展攤商不乏許多小型公司、學校，或個人玩家推展近乎休憩的產品，可見其民間充滿許多潛藏、又有興趣又研發的專家，無形之中形成技術發展的基礎，其產品廣泛應用於安全、救

災、生態監視、環境保護，更促成市場壯大與創新倍出。

- (三) 無人系統衍生的多樣化產品，無論空用、水面、水下、軍用、商用、休閒娛樂，光電酬載、3D 視效、情資整合，許多新的概念構想與用途都被商品化。
- (四) 市場定位與區隔明顯是無人系統市場的一大特色，例如 Northrop Grumman、Boeing、GA、Lockheed Martine 等公司發展大型、高空、長滯空、戰鬥型無人系統，或系統整合，如 IAA、UTC、TELEDYNE 等公司則發展中型、中空、偵蒐等戰術型無人系統，小型、迷你 UAV 或元件則為小型公司的產品，反思本院發展策略與產品定位，想要將大、中、小型所有無人系統都做好，以本院產品多元、人力負荷與技術層次而言，實在是一個極大的挑戰。
- (五) 美國測試基地、測試環境、政策協助也是發展成功的重要原因，會場播放 B-47B 戰鬥型 UAV 在航空母艦卡爾文森號甲板測試自動起降的影片，廠家提供的測試環境照片以及各州政府以政策支持無人系統的發展，都可以清楚了解美國在測場資源充足，而國內測試環境不足、軍種顧慮良多、環保民意高漲，都處處限制無人系統的發展，日後無論各種武器的研發，測試環境的風險都必須謹慎考慮。
- (六) 從展覽可預測三大趨勢：1.利用無人載台執行日夜間目標即時成像及情資傳遞分享。2.陸用垂直起降系統及增加酬載滯空能力的發展。3.與行動化或 3C 產品結合的應用。

十六、具體成果：

- (一) 藉由參與此次國際無人系統展覽，搜集獲得各型 UAV 最新資訊及相關的技術發展現況，尤其是與我國技術層次相仿的土耳其、奧地利等國家的技術與產品。
- (二) 獲得各種元件、模組、次系統商源資料及部分關鍵性技術整合解決方案廠家資料，例如高解析鏡頭、SAR 成像模組、高增益天線及資料鏈等產品與技術訊息。
- (三) 除飛行載具外，亦獲得與本院技術發展方向有關的水面載具、水下載具(偵雷、水文探勘)廠家資料與新的運用概念構想訊息。
- (四) 相關技術資訊與廠家資料將有助於本院發展類似系統時，作為分散商源、風險管控與引進技術合作伙伴的參考，其戰術運用構想，更可作為建案或專案發展方向。

- (五) 與部分靶機、水面載具、關鍵零組件(如致動器、收發模組)廠家直接討論技術功能、設計概念及初步技術合作事宜。
- (六) 經由展覽產品氛圍，預測無人系統發展三大新趨勢(詳述於項次十五第 6 點)，足為建案技術發展重點。

肆、建議事項

- 一、 對於無人載具系統關鍵技術解決方案需有概念構想，並鎖定合作屬意廠家：AUVSI 展覽是吸引全球各國買賣雙方、蒐集新資訊，探尋各國新技術發展現況的平台與絕佳時機，本院在研發無人系統時發生的任何問題或關鍵技術，必須先有解決初案及構想，廣泛蒐集廠家資訊及技術限制，利用展覽期間或技術研討會議，直接與廠家洽談或查詢，建立後續合作機會，並取得更多更深入的資訊。
- 二、 因應本院組織轉型與進入國際市場，在不涉密情形下，建議挑選本院研發產品設攤參展：UAVSI 是北美地區最大的無人系統展覽會，參與人士包括各國政府機構、商業、軍方單位，是拓展市場、展示能量、甚至是發展技術合作的機會，為因應本院未來發展與產品打入國際市場，可挑選適當產品或模組元件參展，藉以提升國際知名度並累積行銷經驗。
- 三、 強化關鍵技術發展現況了解，分散關鍵技術商源；在展場可發現許多小公司成功發展出許多整合式的解決方案(Total solutions)或替代式模組，無論在體積、重量或功能都大幅提升，可提供本院作為系統發展的參考，依過去經驗，美方常片面認定許多零組件或關鍵技術需限制出口，必須經過冗長的輸出許可審查，造成本院專案研發採購風險、期程延宕，若能掌握技術發展的新資訊與商源，可以降低專案發展的風險與取得的限制。
- 四、 從展覽可預測無人系統發展的三大趨勢：1.利用無人載台執行日夜間目標即時成像及情資傳遞分享。2.陸用垂直起降系統及增加酬載滯空能力的發展。3.與行動化或 3C 產品結合的應用。基於以上發展趨勢，是為了順應戰場偵蒐、情傳、耐受、持久與便利，可作為本院發展類似系統的概念方向，預留設計空間與擴充介面。

附件

附件一、GA 公司取消拜會致歉信函



23 August 2013

Taiwan Ministry of National Defense
Attn: Jyh-Yeuan Ho and Li-Pin Chi
Aeronautical Systems Research Division/
Chung Shan Institute of Science and Technology (CSIST)
300-5, Lane 277, His-An Street
His/Tun District, Taichung 40722
Taiwan, R.O.C.

Subject: Visit to General Atomics Aeronautical Systems, Inc. (GA-ASI) 15 August 2013
and Technical Assistance Agreement Status

Dear Sirs,

As you know, GA-ASI and CSIST have been working together for some time to explore the possibility of integrating our Lynx SAR/GMTI radar product on the Chung Shyang II Unmanned Air Vehicle (UAV). In pursuit of the desire to work together, GA-ASI applied for a Technical Assistance Agreement (TAA) to enable mutual collaborative data exchange and program planning. On 14 August 2013 GA-ASI received feedback from the United States Department of State (DoS) that required GA-ASI to review and resolve questions prior to being able to commence technical discussions.

As such and as communicated verbally, GA-ASI regretfully requested that the meeting scheduled for 15 August 2013 be postponed temporarily, while GA-ASI pursued an understanding with the US DoS to resolve questions pertaining to the program to receive proper authorization.

Since that time, GA-ASI confirmed the TAA was not approved by US DoS. As such, GA-ASI cannot conduct any technical and collaborative data exchange pertaining to the Lynx SAR/GMTI radar and Chung Shyang II UAV integration. GA-ASI regrets the loss of this business opportunity and must now commence program close out actions.

Sincerely,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "S. Pittman".

Scot P. Pittman
Manager of International
Contracts and Licensing

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Roger Duke".

Roger Duke
Vice President
Contracts & Subcontracts

附件二、AUVSI 展覽相關資料清單及廠商資訊

(留存於出國單位，供專案及專業借閱參考)

項次	資料名稱或公司名稱	分類
1	DEFENSE 國防雜誌	雜誌
2	AUVSI onsite program(daily schedule and exhibitor listing and oral presentation abstracts) AUVSI 程序表	總類
3	UNMANNED SYSTEM(Volume 31,Number 8 • AUGUST 2013) 無人系統	刊物
4	AVIATION WEEK (AUGUST 5 2013) 航空週刊	刊物
5	FLIGHT International(AUGUST 5 2013) 國際飛行月刊	刊物
6	Military(August 2013) 軍事月刊	刊物
7	Military & Aero Space (July, 2013) 航太技術	刊物
8	AVIATIONICS Magazine 航空雜誌	刊物
9	UNMANNED DAILY NEWS(AUGUST 12 2009) 每日無人系統新聞	刊物
10	Digital Globe (Earth Imagine Journal) 數位全球	刊物
11	MARINE TECHNOLOGY (AUGUST 2013) 海事技術	刊物
12	SEA POWER (July/ August, 2013) 海上武力	刊物
13	EMBEDDED Technology	航空系統
14	Airborne Innovations, LLC	酬載
15	Advanced Microwave Products(AMP)	微波零件
16	ANTCOM	天線
17	ARGON Corporation	電腦與螢幕
18	ARTEMIS, Inc.	合成孔徑雷達
19	BAE SYSTEMS	無人飛行載具

項次	資料名稱或公司名稱	分類
20	BARCO	螢幕
21	Broadcast Microwave Services(BMS)	微波零件
22	CEi	靶機系統
23	ChandlerMay, Inc.	系統整合
24	Data Device Corporation(DDC)	介面卡
25	COBHAM	天線
26	Communications & Power Industries(CPI)	天線
27	Crossbow Technology Inc.	導航
28	EaglePicher Technologies, LLC	電力
29	DRS	航空系統
30	FIBERTEK, Inc.	雷射
31	FLIR	攝影系統
32	General Atomics Aeronautical Systems, Inc.	航空系統
33	GOODRICH	航空系統
34	HIRTH	引擎
35	HITEC	伺服致動器
36	Israel Aerospace Industries(IAI)	無人飛行載具
37	iMSAR	合成孔徑雷達
38	ISR Group, Inc.	無人系統
39	JDA System	遙測系統
40	JENOPTIK	引擎
41	Kearfott	伺服馬達
42	KINETIC BEI, LLC	注射唧筒(泵)
43	L3 communications	航空系統

項次	資料名稱或公司名稱	分類
44	LEPTRON	無人直升機
45	Lockheed Martin Corporation	航空系統
46	MBDA	飛彈
47	Microsystem Inc	導控
48	NAVSEA	全球衛星定位
49	NLS	螢幕
50	NAVATEL	天線
51	OMNETICS CONNECTOR CORPORATION	接頭
52	OSTENDO	螢幕
53	PARKER	冷卻系統
54	PHYTRON, Inc.	馬達
55	Raytheon	控制系統
56	RDECOM	雷射
57	ROBONIC	發射架
58	RTTC	測試
59	SAIC	無人水下載具
60	SAAB	無人直升機
61	SEACON	接頭
62	SELEX GRLILEO	合成孔徑雷達
63	SENSENICH	螺槳
64	SIS	成像
65	SouthWest Antenna(SWA)	天線
66	SWISS UAV	無人直升機
67	TELEDYNE BROWN ENGINEERING, Inc.(TBE)	設計與加工

項次	資料名稱或公司名稱	分類
68	TELEDYNE TURBINE ENGINES	引擎
69	TELEPHONICS	雷達
70	TACTICAL ENVIRONMENTAL SYSTEMS, Inc.(TES)	環控
71	Tesla	地面電力
72	TEXTRON SYSTEMS	武器
73	TYCO ELECTRONICS	接頭、線材、感測器
74	HITACHI, Ltd.	攝影系統
75	VENTIS	天線
76	VOLZ SERVOS	伺服致動器
77	WYLE	遙測系統
78	DRDi	引擎

2013 AUVSI 收集廠商資料

VTUAV-傳統型直昇機			
產品	公司名稱	代表性產品	網址
VTUAV	Pulseaerospace	Vapor	mwww.pulseaerospace.com
VTUAV	Schiebel	S-100	www.schiebel.net
VTUAV	Turkish Aerospace Industries	VTOL ISR UAV	www.tai.com.tr
VTUAV	Uconsystem(Foosung)	RemoH-M100	www.uconsystem.com

VTUAV	Unmanned System Group	ATRO-X	www.unmannedgroup.com
VTUAV-多旋翼型直昇機			
VTUAV	Allied Drones	HL 88 (八旋翼)	www.allieddrones.com
VTUAV	AeroVironment, Inc	Shrike VTOL (四旋翼)	www.avinc.com/intl
VTUAV	DJI	Spreading Wings S800 (六旋翼)	www.dji-innovations.com
VTUAV	Microdrone	md4-200 (四旋翼)	www.microdrones.com
VTUAV	TOR Robotics Inc	Q4 Drone (四旋翼)	www.torrobotics.com
VTUAV	Toyon Research Corp	PescadAero (四旋翼, 可轉軸)	www.toyonsystem.com
VTUAV	Uconsystem	TRotor (六旋翼) MultiRotor(八旋翼)	www.uconsystem.com
VTUAV-混合型直昇機			
VTUAV	Latitude	Hybrid Quadrotor UAV (定翼+四旋翼)	www.LatitudeEngineering.com
小型定翼 UAV			
UAV	AeroVironment	Puma AE	www.avinc.com/intl
UAV	Blue Bear	Blackstart mini iSTART micro	www.BrockTechnologies.com
UAV	Brock Technologies	Shark (Tube-Launched) Spear	www.BrockTechnologies.com

UAV	Textron(AAI)	BattleHawk (ISR+攻擊)	www.textrondefense.com
UAV	Prioria	Maveric (鳥型)	www.prioria.com/maveric
UAV	Uav Solutions	Talon (彈射)	www.uavsolutions.com
UAV	UAV Factory USA LLC	Penguin BE (電動+彈射)	www.uavfactory.com
中型定翼 UAV			
UAV	Turkish Aerospace Industries	Presistent Multi-Role ISR system---ANKA (MALE+重油引擎)	www.tai.com.tr
UAV	Unmanned System Group	Discover II (W:550lb,GMTI)	www.unmannedgroup.com
UAV 次系統			
電池	Advance Engery	鋰電池組	www.AdvanceEngeryInc.com
重油引擎	Rotron Rotary UAV Engine	RT300 HFE ---30HP英國引擎,美國製造/改裝,研發中,改用重油馬力損失 10%	www.rotronuav.com
重油引擎	3W International GmbH	3w-370xi B2 (29.0HP) 3w-740xi B4 (56.2HP)	www.3w-international.com
重油引擎	UAV Engines Ltd	Rotary Engine 741 Rotary Engine 801 受限於客戶有限,研發經費高,尚未量產.美國陸軍 Shadow 200 的引擎仍使用汽油.	www.uavenginesltd.co.uk
引擎增壓器 (Turbocharger)	Turbonetics Inc	100~2000HP support GA 公司的 Predator	www.turboneticsinc.com

		系列 UAV	
雙系統伺服器	Andar servos	G-200 線性伺服器 滿足 STANAG 4671, 電子雙系統,不同設 計,完全獨立.機械輸 出共用.用於 Vestel defence industry---KARAYEL tactical UAV	www.andar.com.tr
數位化資料鏈	Broadcast Microwave Services	HC4-CODER4 高功 率發射機(空 用)DR6000MK2 6-way Diversity 接收 機(地用)	www.bms-inc.com
地面指向天線	Broadcast Microwave Services	GTA-17/58 (地 用)GTA-150/18 (地 用)GCA-11 (空用)	www.bms-inc.com
地面指向天線	Communications & Power Industries malibu div	HD-30T	www.cpii.com
地面指向天線	Troll Systems Corporation	MT-300 超高功率追 蹤天線	www.TROLLSYSTEMS.com
光電酬載	CONTROP USA Inc	DSP-1	www.contropusa.com
光電酬載	UTC Aerospace Systems	TASE (2 軸,<75uRad, ~7lb)	www.cloudcaptech.com