

出國報告(出國類別：其他)

# 印尼國際國防工業暨海事航太科技大展參 訪出國報告

服務機關：中山科學研究院資訊通信研究所

姓名職稱：簡安男 聘用副組長

葉權範 聘用技士

派赴國家：印尼

出國時間：99.11.09 至 99.11.14

報告日期：99.12.15

## 出國報告審核表

出國報告名稱：印尼國際國防工業暨海事航太科技大展參訪出國報告		
出國人姓名（2人以上，以1人為代表）	職稱	服務單位
簡安男	聘用副組長	中山科學研究院資訊通信研究所
出國類別	<input checked="" type="checkbox"/> 考察 <input type="checkbox"/> 進修 <input type="checkbox"/> 研究 <input type="checkbox"/> 實習 <input type="checkbox"/> 其他_____（例如國際會議、國際比賽、業務接洽等）	
出國期間：99年11月09日至99年11月14日		報告繳交日期：99年12月15日
計畫主辦機關審核意見	<input type="checkbox"/> 1.依限繳交出國報告 <input type="checkbox"/> 2.格式完整 <input type="checkbox"/> 3.無抄襲相關出國報告 <input type="checkbox"/> 4.內容充實完備 <input type="checkbox"/> 5.建議具參考價值 <input type="checkbox"/> 6.送本機關參考或研辦 <input type="checkbox"/> 7.送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 8.退回補正，原因： <input type="checkbox"/> 不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> 內容空洞簡略或未涵蓋規定要項 <input type="checkbox"/> 抄襲相關出國報告之全部或部分內容 <input type="checkbox"/> 電子檔案未依格式辦理 <input type="checkbox"/> 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔 <input type="checkbox"/> 9.本報告除上傳至出國報告資訊網外，將採行之公開發表： <input type="checkbox"/> 辦理本機關出國報告座談會（說明會），與同仁進行知識分享。 <input type="checkbox"/> 於本機關業務會報提出報告 <input type="checkbox"/> 其他_____ 敬會：保防官 <input type="checkbox"/> 10.其他處理意見及方式：	
審核人	出國人員	初審（業管主管）
		機關首長或其授權人員

保防官核章

說明：

- 一、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 二、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「政府出版資料回應網公務出國報告專區」為原則。

# 報 告 資 料 頁

1.報告編號： CSIPW-99C-E0002	2.出國類別： 考察	3.完成日期： 99.12.15	4.總頁數： 25
5.報告名稱： 印尼國際國防工業暨海事航太科技大展參訪出國報告			
6.核准 文號	人令文號	99年10月27日國人管理字第0990015479號	
	部令文號	99年10月20日國備科產字第0990015725號	
7.經 費		新台幣：125,298元	
8.出(返)國日期		99.11.09 至 99.11.14	
9.公差地點		印尼	
10.公差機構		雅加達國際會議展覽中心	
11.附 記			

## 行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：印尼國際國防工業暨海事航太科技大展參訪出國報告

頁數 25 含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

國防部軍備局中山科學研究院資訊通信研究所/廖柏源/353345

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

簡安男/國防部軍備局中山科學研究院/資訊通信研究所/聘用副組長/353742

葉權範/國防部軍備局中山科學研究院/資訊通信研究所/聘用技士/353855

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他\_\_\_\_

出國期間：991109 至 991114 出國地區：印尼

報告日期：991210

分類號/目

關鍵詞：UAV、無人飛行載具

內容摘要：(二百至三百字)

為執行本院「傳統產業高值化應用計畫」研發需求，派員於 99 年 11 月 09 至 14 日赴印尼參加『印尼國際國防工業暨海事航太科技大展』，尋求國際最新技術及發展趨勢資訊。

參加印尼國際國防工業暨海事航太科技大展期間，蒐集國際最新無人載具系統、遙導控系統、航電設備整合與機械硬體設計等技術相關資料，並與廠商洽談技術合作事宜。本報告綜整記述此次出國參加國際性展覽會的過程見聞及心得，以提供相關同仁研發工作之參考。

# 目 次

壹、目的.....	6
貳、過程.....	7
參、心得.....	22
肆、建議事項.....	23
附 件.....	24

# 參加印尼國際國防工業暨海事航太科技大展出國報告

## 壹、 目的

『印尼國際國防工業暨海事航太科技大展(INDO DEFENCE 2010 EXPO&FORUM)』每 2 年舉辦的展覽會是目前印尼最大型的軍事展覽會，今年(2010 年)安排於 11 月 10~13 日在雅加達國際會議展覽中心舉辦，有印尼官方機構、來自於國際的航空業界、地面系統業界、無人載具廠商、船舶廠商及各相關領域廠商參展，展示其最新技術及產品。在會議議程方面，有多位印尼專家學者對強化印尼的國防工業能力及環境防禦作精闢演講。

為執行本院「傳統產業高值化應用計畫」研發，需尋求國際最新技術及發展趨勢資訊，並與關鍵廠商洽談關鍵技術事宜，乃藉由參加於印尼國防部主辦之『印尼國際國防工業暨海事航太科技大展』，蒐集國際最新無人遙控系統、航電設備整合、情資傳輸應用、機械硬體設計，以及遙導控系統設計與測試技術之新發展趨勢等資料，並洽談可能之技術合作事宜等。期藉此次參加國際性展覽會，獲取科技新知與經驗，提供傳統產業技術精進之參考。

## 貳、 過程

### 一、國外公差行程與工作紀要

日期	地點	工作項目
99.11.09 (二)	桃園 印尼雅加達	1. 於桃園國際機場搭乘 09:20 華航班機飛往印尼，於印尼時間 14:05 抵達雅加達國際機場，由我國駐印尼經貿代表處協助辦理入境印尼手續。 2. 填寫表格申請參觀證。 3. 下榻雅加達國際展覽中心附近之旅館。
99.11.10 (三)	印尼雅加達	1. 至雅加達國際展覽中，辦理報到參觀事宜，領取會議及展覽相關資料，並熟悉瞭解演講廳與展場等區之相關位置及環境。 2. 參觀無人飛機系統展示，蒐集遙導控等相關展品資料。
99.11.11 (四)	印尼雅加達	1. 參加印尼國防部主辦之第四屆國防議題研討會。 2. 參觀展示大廳內由各廠商及機構所展示之無人系統相關展品，蒐集遙導控系統、無人載具系統、航電通訊情資整合應用等相關資料。
99.11.12 (五)	印尼雅加達	1. 參觀展示大廳內由各廠商及機構所展示之無線電通訊、資訊傳輸等通訊及控制系統產品相關資料。
99.11.13 (六)	印尼雅加達	1. 參觀展示大廳內由各廠商及機構所展示之直昇機系統、飛行導航等產品資料，並與駐印尼台北經濟貿易代表處蕭勝中組長交換印尼政經軍事等心得。
99.11.14 (日)	印尼雅加達 桃園	1. 搭乘 14:40 華航班機返國。 台北時間 21:00 返抵桃園國際機場。

## 二、參訪『印尼國際國防工業暨海事航太科技大展』(99.11.10~11.13)

11/10 日由旅館搭乘計程車至雅加達市中心之國際會議展覽中心進行報到註冊程序，完成名牌與相關資料領取，並熟悉演講廳、展示大廳等相關環境與位置。

開幕當日由印尼國防部長親自主持歡迎來自全球 38 個國家 480 參展廠商、軍方人士與 20000 個與會人員及貿易代表，隨後即進行各項演講及展示大廳之開放參觀、交流與討論。茲就所見蒐集資訊敘述如下

### UAV 產品

- 印尼海軍科技大學(STTAL)

翼展：2 m

全長：1.6 m

起飛重量：10 Kg

巡航速度：100Km/h

巡航高度：1000m

滯空時間：2 hr

動力：2.8HP55cc 汽油引擎

這架飛機裝有各種感應器，並以微控制器處理器為飛行控制電腦，可以不使用遙控器自動飛行。預期將運用於發展環保技術及應用在軍事作戰方面，並減少對外國產品的依賴，發展自主的軍事設備。



圖 1

- 印尼科技研究與運用署 (BPPT)

為滿足空中監視的需要，BPPT 發展一種可以從巡邏艇以及可以被一個小隊帶進森林操作的無人飛機。SRITI最大起飛重量7.5kg，具有攝影機並且可以自動駕駛飛行，航程達2個小時，航程範圍至40公里。印尼自行開發這項無人飛機的技術，包括機體、控制系統和自動駕駛儀。其優勢在於它模組化的簡易設計，具有容易操作、訓練及維修方便的特性。

**SRITI :**

翼展：2838.3mm

長度：1078.1mm

起飛重量：7.5Kg

巡航速度：55 節

滯空時間：2hr

航程：40Km

高度：3000 呎



圖 2

**四旋翼機 QUADROTOR :**

長：91cm

寬：60cm

高：25.4cm

無線電通訊

使用 900Mhz 頻段傳輸資料，做為載具與地面控制站間之通訊。

使用 2.4/1.2Ghz 頻段傳輸影像，發射功率 0.5 瓦。

使用 72Mhz/2.4Ghz 頻段作為載具控制鏈路。



圖 3

● 英國 Global RadioData Communications 公司

GRC :

是一個小巧，安靜和容易操作的飛行器，能夠捕捉和傳輸高畫質的影像和視訊。機載電腦依據飛行計劃自動控制飛機，使得操作員有時間可以專注於視訊和攝影等任務。其特點為觸控螢幕界面、快速拆裝組合之設計、數分鐘內即可安裝完成並執行任務、即時數位視訊傳輸、能以預先計劃的飛行路徑飛行、超出視距範圍的飛行能力、智慧故障處理、自動飛行前檢查，內建飛行模擬器以幫助操作員學習。

技術規格：

動力來源：鋰電池

部署方式：垂直起飛及降落

航程：3 km

滯空時間：20min

速度：35km/h

風速限制：50km/h

最大高度：500m

重量：1.2kg

尺寸：80cm x 80cm x 20cm

通訊：無線數據機/WiFi

酬載：2 軸數位攝影機



圖 4

● 英國 Unmanned Air Vehicles Security & Intelligence (UAVSI) 公司

VIGILANT UAV :

技術規格：

翼展：3.2m

長度：2.5m

高度：0.45m

最大起飛重量：20Kg

滯空時間：2hr

升限：3000m

操作範圍：80Km

動力：電動馬達

速度：13 – 38 m/s

起飛方式：彈射架發射

回收方式：自動滑行降落

酬載：CCD 攝影機、熱像儀、Multi/Hyper Spectral Camera

特色：全自動預設航路飛行及自動降落



圖 5

- 波蘭 WB Electronics 公司

**FlyEye :**

是一種小型的中距離的影像情報運用系統，提供可靠與即時的高畫質影像。

特性和性能：

整合GPS的自動飛行模式，亦可在無GPS訊號下自動飛行

只需兩名操作人員

使用安靜的電動馬達驅動

手擲發射起飛 - 無需輔助設備

人體工學設計之小型化地面控制站(GCS)，

容易組裝及拆卸，

翼展：3.9m

長度：1.9m

最大起飛重量：11Kg

滯空時間：2-4 hr

升限：4000m

操作範圍：15-30 km

動力：電動馬達

速度：50 – 140 km/h

起飛：手擲發射起飛

回收：自動降落

操作特色：

可在飛行前和在飛行期間編輯飛行路徑

即時影像接收及地面導控站資料傳輸

"目標追蹤" - 觀察模式

## "自動返航"功能



圖 6

- 法國 THALES 公司

### Spy' Arrow :

#### 特點：

易於使用無須飛行技術 - 可自動起降

安全性 - 由柔軟材質製造、後推式螺旋槳設計

可替換的酬載 - 可搭載最大 70g 的酬載

任務效益 - 使用簡單方便 (無需事前準備, 手擲起飛, 電動馬達驅動)、秘密監視、可安全使用於人口密集的区域。

#### 技術規格：

翼展：670mm

長度：525mm

高度：185mm

最大起飛重量：500g

速度：30 - 100 km/h

操作範圍：2-3 km

酬載：CCD 攝影機



圖 7

- 俄羅斯 IRKUT 公司

發展關鍵技術及元件製造如複合材料機體、自動飛行控制器、數位資訊傳輸接收系統、可攜式及車載操控站、穩定環架式光學系統及高解析度迷你合成孔徑雷達，該公司發展各種不同種類的 UAV，有 Irkut-2M、Irkut-10、Irkut-200、Irkut-850、Irkut-002 等。

The infographic displays seven Irkut UAV models, each with its specifications and associated ground equipment. The models are arranged vertically from top to bottom:

- Irkut-DA42**: Max. take-off weight: 2 200 kg; Max. flight endurance: up to 26 h; Operational radius: up to 200 km. Associated equipment: A green van with antennas.
- Irkut-200**: Max. take-off weight: 200 kg; Max. flight endurance: up to 12 h; Operational radius: up to 200 km. Associated equipment: A ground control station with a laptop and a satellite dish.
- Irkut-10**: Max. take-off weight: 7 kg; Max. flight endurance: 2 h; Operational radius: up to 70 km. Associated equipment: A ground control station with a laptop.
- Irkut-3**: Max. take-off weight: 3 kg; Max. flight endurance: 1.25 h; Operational radius: up to 15 km. Associated equipment: A ground control station with a laptop.
- Irkut-2M**: Max. take-off weight: 3 kg; Max. flight endurance: 1.25 h; Operational radius: up to 20 km. Associated equipment: A ground control station with a laptop.
- Irkut-850**: Max. take-off weight: 860 kg; Max. flight endurance: up to 12 h; Operational radius: up to 200 km. Associated equipment: A ground control station with a laptop.
- Irkut-1A**: Payload weight: 6 kg; Max. altitude: 300 m; Data transmission distance: 5 km. Associated equipment: A ground control station with a laptop.

圖 8

- 澳洲 V-TOL Aerospace

Warrigal tactical mini-uav :

動力：鋰電池

翼展：100cm

長度：70cm

起飛重量：1.5kg

巡航速度：30 節

航程：6km

滯空時間：60 分鐘

- 以色列 Aeronautics 公司

Orbiter Mint-UAV :

特色：背負式運送、10 分鐘內組裝完成、自動起飛及降落、操控容易、攝影機導引飛行、具備穩定環架式變焦攝影機、可在日夜間及惡劣天候操作，經過戰場驗證為成熟的系統。

翼展：3.6m

升限：18,000 呎

滯空時間：7hr

最大起飛重量：20kg

速度：30 – 70 節

操作範圍：100 km

酬載：CCD 及紅外線環架攝影機



圖 8

Aerostar :

特色：Aerostar 系統非常的節省成本及可靠。它可以快速的部署，系統操作簡單和便於操作的人機器界面，系統會回覆並確認操作者下達命令以防止人為操作的錯誤。

Aerostar可執行各種不同任務，例如：

目標搜尋

砲火調整

目標定位

戰場及邊境管制

性能規格：

翼展：7.5m

長度：4.5m

高度：1.2m

起飛重量：210kg

最大載重：50kg

巡航速度：60 節

升限：18,000 呎

滯空時間：12 小時

衛星數據鏈路控制可達 200Km



圖 9

### 光電酬載

- FLIR

TALON 為 9 英寸塔型輕量穩定環架系統，可同時裝載 6 種不同的光電酬載，其中 Star SAFIRE HD 系列可見光可輸出高畫質影像。



圖 10

● L3

The WESCAM™ MX-10

適合用於低高度戰術偵搜、重量輕及安裝靈活性如無人飛機的載台  
規格性能

重量：16.8Kg

寬度：260mm

高度：355mm

4 軸穩定環架 6 軸震動隔離

可同時搭載熱像、可見光 CCD、低照度 CCD、雷射測距儀、雷射照明等光電酬載，可見光可輸出高畫質影像。



圖 11

## 航電產品

- UNIVERSAL AVIONICS

### EFI-890R

多功能的飛行儀表面板，可以相互組合運用顯示主要飛行資訊、導航地圖、雷達資料、視訊及電子文件等，取代傳統數量眾多的飛行儀表以節省成本。

技術規格：

尺寸：7.84in. 高 x 7.42 in.寬

螢幕：8.9 吋 LCD

重量：12 磅

解析度：780 x 780

電源：28 VDC



圖 12

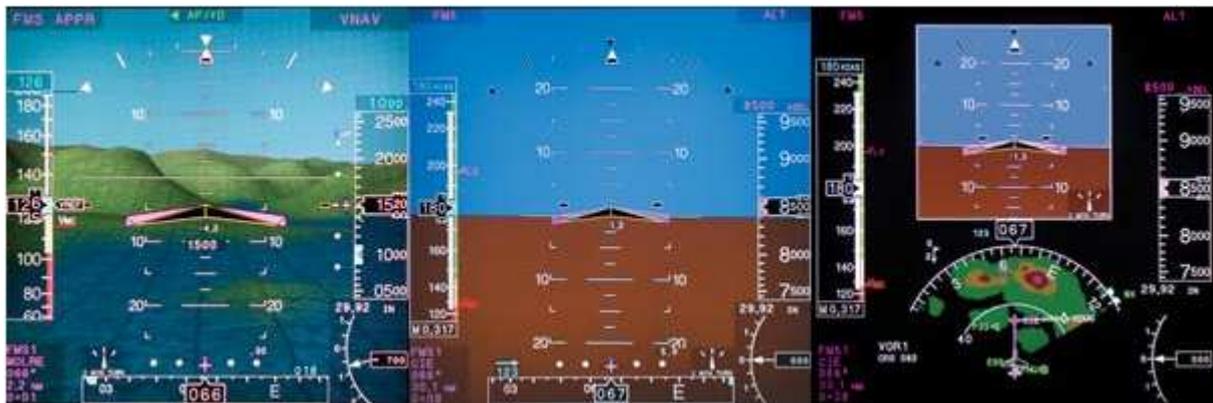


圖 13

- GARMIN

G500H 是專為直升機設計的雙螢幕電子飛行顯示器，由主要飛行顯示器(PFD)及多功能顯示器(MFD)並列安置成一個模組，PFD 螢幕顯示姿態，空速，高度，爬升率和航路／頭向等飛行狀態的資訊。左邊的 MFD 則提供詳細可移動地圖的資訊，描繪出直升機相對於地表特徵的位置、航圖、助航設施和飛行計畫路徑，以幫助飛行員在不熟悉的機場監控位置。G500H 的一個特色是 Garmin 的 HSVT™ (Helicopter Synthetic Vision Technology)，HSVT 技術可以顯示

虛擬的 3D 立體透視地圖以及地面、河流、機場、障礙物等特徵如同在座艙所看到的景象，可以幫助飛行員在能見度不佳及夜間的條件下飛行。

規格參數：

裝置尺寸(寬 x 高 x 深)：15.9 x 11.7 x 27.9 cm

螢幕尺寸(寬 x 高)：10.2 x 7.6 cm

螢幕解析度(寬 x 高)：320 x 234 pixels

螢幕類型：8 color TFT LCD

重量：4.3 kg

電壓範圍：14-28

內建：VHF 通訊

傳輸功率：10 watts

內建極高頻多向導航/定位台/滑降台

地圖、資料庫與記憶體：

WAAS 飛航系統

移動式地圖



圖 14

- INFOGLOBAL

印尼產製之多功能顯示器

可顯示飛行姿態、導航路徑、天氣狀況、高度航向、油料及飛行儀表。

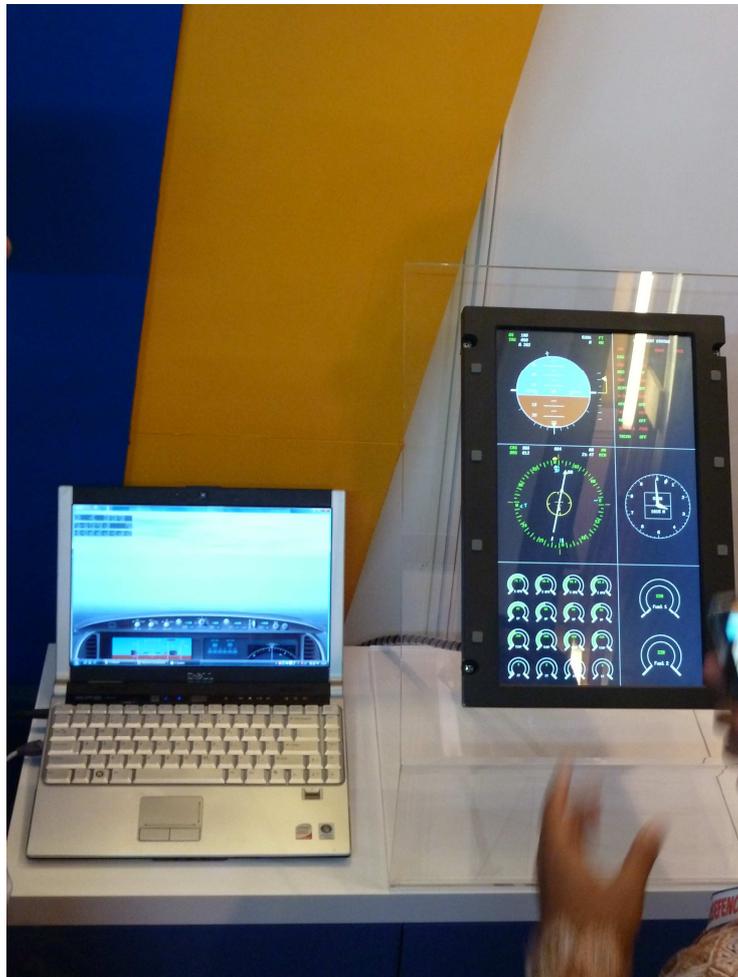


圖 15

## 參、心得

- 一、由此次參展無人飛機的種類顯示，以單兵操作、電池動力、自動起降及導航為未來發展之趨勢。而四旋翼機在未來城市戰場上極具發展的潛力，本組與國內廠商泰世科技合作研發『第一人稱四旋翼機』目標訂位在高階遙控飛行玩家上，只要稍加以改良即可進入軍用市場，進而大幅提升產值。
- 二、光電酬載的精進，此次參展的酬載皆強調高畫質的影像。新一代的平面顯示器面板需使用高畫質數位影像才能達到最佳的顯示效果，在無法獲得外國先進產品的情形下，酬載發展應朝此方向精進。
- 三、印尼政府對於建軍整備與國防工業發展策略規畫值得我們學習，對於軍購採取合作研發及生產的模式，以其製造出合適於印尼當地條件的武器系統，而不是過度仰賴西方國家提供的方案和裝備。更進一步的是要培養本國工業研發及製造的技術，長遠的策略則是要達成武器自製並進而能夠外銷。就以這次印尼展出 82 輛自製新型 Anoa 6x6 輪型裝甲車為例，就接到各國的訂單。
- 四、強調非傳統戰爭，面對全球暖化所帶來氣候極劇的變化，地震、海嘯、火山爆發、暴雨、乾旱等各種天然的災害。軍隊的任務已不在局限於傳統定義上的敵人，對於領土及人民的保護亦將天然造成的災害包含在內。因此搜救的儀器、機具、通信指揮設備等，都需要有技術研發來幫助救災。就以智利礦災為例，台灣提供網路攝影機及光纖網路交換器、大陸提供起重機、智利海軍打造鳳凰號救生艙等，結合軍民科技的力量共同達成救災的任務。
- 五、印尼政府除積極推動東協國防工業合作方式發展自主的國防工業外，由本次參展之韓國及東歐廠商比重，亦可發現該國政府積極尋求英、美以外國家之武器資源，值得我們參考。另外，反面觀之，或許是韓國及東歐等國家看中印尼未來的發展潛力，積極在該國爭取立足之地。

## 肆、 建議事項

- 1、面對天然災害的影響，建議以本院的基礎研發搜救的工具，如機動性高的單兵操作無人飛機以提供現場即時影像以及通信指管系統的術發展以統合軍民的救災能量。
- 2、此次展覽印尼軍方動員許多階層的軍官到場參觀，除了與國外廠商洽談商機之外，更可以直接接觸及觀摩外國的技術發展，以提升相關知識。值得國內未來舉辦軍事展覽時參考辦理。

## 附件

### 附件一、印尼國際國防工業暨海事航太科技展覽相關資料清單

(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	BADAN PENGKAJIAN DAN PENERAPAN TEKNOLOGI (BPPT)	無人飛行載具
2	Global RadioData Communications	無人飛行載具
3	Unmanned Air Vehicles Security & Intelligence (UAVSI)	無人飛行載具
4	WB Electronics	無人飛行載具 航空系統
5	THALES	無人飛行載具
6	IRKUT	無人飛行載具
7	V-TOL Aerospace	無人飛行載具
8	Aeronautics	無人飛行載具
9	FLIR	攝影系統
10	L3 WESCAM	攝影系統
11	UNIVERSAL AVIONICS	航空系統
12	GARMIN	航空系統
13	INFOGLOBAL	航空系統
14	HAVELSAN	航空系統
15	SIGMA AEROSPACE	航空系統 引擎
16	ATLAS ELEKTRONIK	無人水下載具
17	BARRETT	通訊系統
18	MACRO USA	無人地面載具
19	APPLIED NEW TECHNOLOGIES AG	無人地面載具
20	AIRBUS MILITARY	航空系統
21	SUKHOI	航空系統
22	KOREA AEROSPACE INDUSTRIES, LTD.	航空系統
23	ROBINSON HELICOPTER	直升機
24	GIFAS-French aerospace industry association	航空系統
25	Malaysian Defence Industry Council 12/2009	刊物
26	PT PANORAMA TIMUR JAYA	通訊系統
27	PT. BAY INDUSTRIAL INDONESIA	船舶
28	CZECH CHAMBER OF COMMERCE	刊物
29	Savunma Teknolojileri Muhendislik ve Ticaret A.S.	刊物
30	I-PASS CORPROATION	軸承

31	<b>Multi Mayaka</b>	焊接工具
32	印尼國際國防工業暨海事航太科技展導覽	刊物
33	KANWA ASIAN DEFENCE 11/2010	刊物
34	Team Australia	刊物
35	<b>Empowerment of territorial defence forces towards environmental resilience</b>	演講稿