

美軍空飄載臺系統簡介

Aerostat/JLENS Distinction

取材：2013 年 7 月美陸軍火力雙月刊 (Fires, July-August, 2013)

作者：安東尼·愛倫 (Anthony W. Allen)

譯者：林展慶少校

提要

- 一、美軍空飄載臺運用日益廣泛，最早使用於戰場長時間空對地之指、管、通、情、監、偵任務，酬載物為聲、光等局部性感測器材及通信指揮設備，後續精進發展為軍、民用大型酬載平臺，酬載內容包括偵蒐雷達等，可用於偵測、預警來襲之巡弋飛彈、無人飛行系統、戰術彈道飛彈、大型火箭、吸氣型態飛行器、地面移動目標。
- 二、隨著空飄載臺多樣化發展，美軍人員亦容易對此類裝備產生混淆，本文作者藉介紹空飄載臺之機會，說明應以酬載物及載臺規格為識別；基本上，可區分為「應急部署型空飄器」(RAID) 及「聯合防禦巡弋飛彈空飄網狀化雷達系統」(JLENS) 等 2 型。
- 三、空飄載臺發展緣起，係美軍基於飛機作為酬載平臺所費不貲，為節省操作成本，同時維持感測器長時間滯空而研發；此類系統近期蓬勃發展，惟裝備特性為固定繫放、局部偵蒐，須 72 小時架設準備時間，始能完成戰備任務，機動性不高，且易受天氣影響。
- 四、國軍任務以防衛作戰為主，此類感測器酬載平臺之固定繫放特性，符合監偵工作需求，於空偵資源有限現實下，可專供地面目標獲得、防空或監偵單位運用，惟是否符合本島氣候、任務種類，尚有討論必要，故翻譯本文供情監偵相關人員參考；另本文述及之「聯合防禦巡弋飛彈空飄網狀化雷達系統」，有興趣讀者可詳參砲兵季刊第 160 期專文。

關鍵詞：空飄器 (Aerostat)、聯合防禦巡弋飛彈空飄網狀化雷達系統 (JLENS)、感測器 (sensor)

前言

美軍空飄載臺系統可區分為「空飄器」(Aerostat) 及「聯合防禦巡弋飛彈空飄網狀化雷達系統」(以下簡稱 JLENS, Joint Land Attack Cruise Missile Defense Elevated Netted Sensor System) 等 2 大類型，用途皆為提供持續滯空之安全警戒平臺，以平衡空中與地面載臺抉擇之困難。2 類載臺構型不同，但運用構想類似。在操控方面，載人空中監視系統風險較低，然長時間操作成本

卻太高，空飄載臺因而誕生，以符合經濟效益。

空飄載臺之作戰運用

氣球首次運用於 1794 年 1 月 26 日弗勒斯戰役 (Battle of Fleurus)，法軍運用繫放之氣球作為觀測載臺，以偵蒐敵軍位置及指揮部隊行進。法軍監視氣球「企業號」為歷史首航之軍事飛行器，對戰役具決定性影響。

美國內戰期間 (1861 至 1865 年) 氣球專家羅氏 (Thaddeus Lowe) 組織並指揮聯邦軍隊之氣球部隊，迄 1861 年末，共籌建 7 艘大小為 15,000 至 32,000 立方呎之監視氣球，分別命名為「聯盟」、「憲法」、「華盛頓」、「美國」、「無畏」、「蒼鷹」、「奮進」。當時氣球通常於 5,000 呎高度運作，刻意無偽裝作為，以鮮明美國國旗或老鷹為裝飾。羅氏成功研製氫氣生產設備，可以隨氣球部隊機動。氣球有效監視部隊動態，遂成為南方聯軍之眼中釘，南聯始終無法有效反制與摧毀。氣球觀測部隊於 1862 年 2 次解救聯邦部隊，另南聯亦試圖建立氣球部隊，惟缺乏必要設備，無疾而終。

氣球亦運用於 1870 至 1871 年間之普法戰爭，當時普魯士包圍巴黎，法國人運用氣球及信鴿連絡外界，於圍城的 6 個月期間，共升起 66 個氣球，其中 54 個由指揮及通信單位籌建。氣球總共成功傳遞 9 噸物資 (約 3 百萬封書信) 至目的地、166 名人員飛越普魯士陣線；另 360 隻信鴿帶回 10 萬則訊息，惟存活率僅 57%。

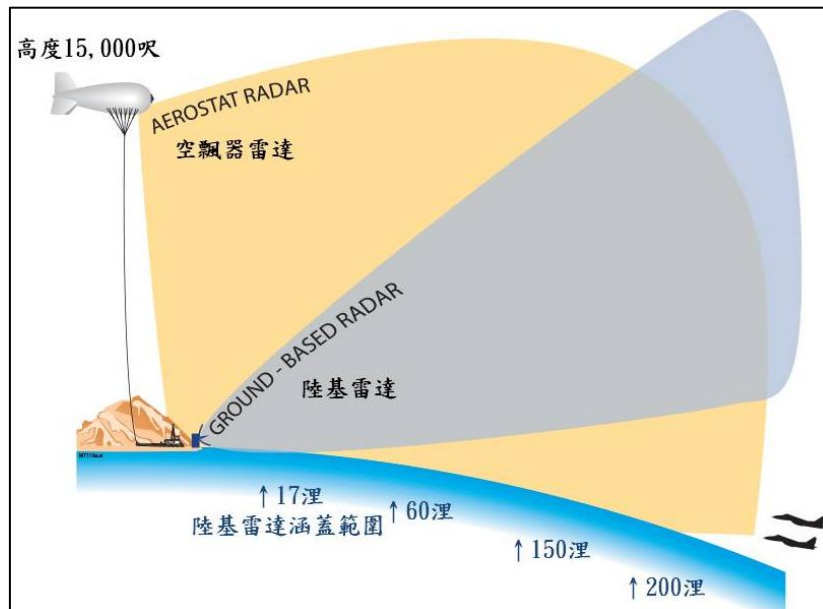
第一次世界大戰期間 (1914 至 1918 年)，同盟國及軸心國雙方大量使用繫放之氣球；美軍氣球編制 2 名觀測員，協同步兵作戰，成為「空中之眼」。觀測員乘坐於氣球下方載臺，可從 3500 呎觀測 5 哩遠之人員、10 哩遠之車輛及 30 哩外之火車。觀測員主要工作為報告敵人員及補給輜重之行動、確認砲兵彈著及墜落之敵機數量、監視主要地形和地物。

英國亦引進防空氣球陣列，以防禦低空進犯之敵機。防空氣球陣列運用鋼纜連結氣球，敵機須從氣球上方飛越，或從下方冒著遭鋼纜切碎的風險飛行。英國總共沿倫敦部署 51 哩長之陣列，義、法、德國亦使用防空氣球。氣球通常由下方的機槍或防空火砲負責掩護，然氣球可蒐集許多重要情報，故往往成為敵機首要攻擊目標。1918 年 9 月 26 日至 11 月 11 日期間，法軍有 21 組氣球遭敵機或砲彈擊落。

伊拉克戰爭 (2003 至 2010 年) 期間，美軍部署多組繫放之 17 公尺規格空飄載臺，負責偵測地面及空中之威脅。該系統僅須少量人員操作及後勤支援，就可提供大量的監視能量，協助偵測土製爆裂物並負責早期預警。戰區層級運

用 2 組 71 公尺規格之「低空監視系統」(LASS, Low Altitude Surveillance System) 執行任務指揮作業。71 公尺規格之 LASS 系統內建雷達，可空飄 15,000 呎高；另 17 公尺規格之空飄載臺內建攝影系統及「友軍追蹤系統」(BFT, Blue Force Tracker)，繫放於 600 至 1,000 呎之高度。

圖一 空飄器雷達與陸基雷達偵蒐範圍比較



資料來源：TCOM 公司商情資料

空飄載臺之類型

空飄載臺目前有多種規格且功能各異，美國及聯軍各國最常運用繫放之空飄器，用於承載各種系統平臺、雷達感測器及武器系統。空飄器可採取繫放於地面或人員駕駛，不管採取何種模式，皆能有效提供持續之空中作業。

空飄載臺具備空氣動力外形，內部充填氦氣，其材質為專門研發之多層高強度纖維。氣球本身不用硬式結構支撐，而是藉由內部較大的氣壓維持形狀；另氦氣浮力及空氣動力外形提供舉升能力。氣球下方附著流線形且充氣之空間，提供酬載物防沙、塵及強風之效果。

空飄載臺相關說明如次：

1. 空飄載臺為軟性、空氣動力穩定之空中載具，可採固定繫放地面，或由人員駕駛自由飛行，其內部充填氦氣及一般空氣。
2. 須組員執行升空、放飛及回收作業。
3. 載臺浮力由內部氦氣、空氣動力外形及升降調節用氣囊內一般空氣提供。
4. 浮力舉升所有負重，包括酬載物、空飄載臺本體、電子元件及繫放器。
5. 外層材質為高強度、僅需少許維護之薄布，成分包括太多龍、密拉、達

克龍等聚酯布料及黏著劑。

6. 為調節壓力，載臺運用風扇導入一般空氣充填升降調節氣囊，另設有活門於導入氦氣時排出一般空氣。

7. 載臺設有阻風罩，材質類似氣球本體，用於保護酬載物。

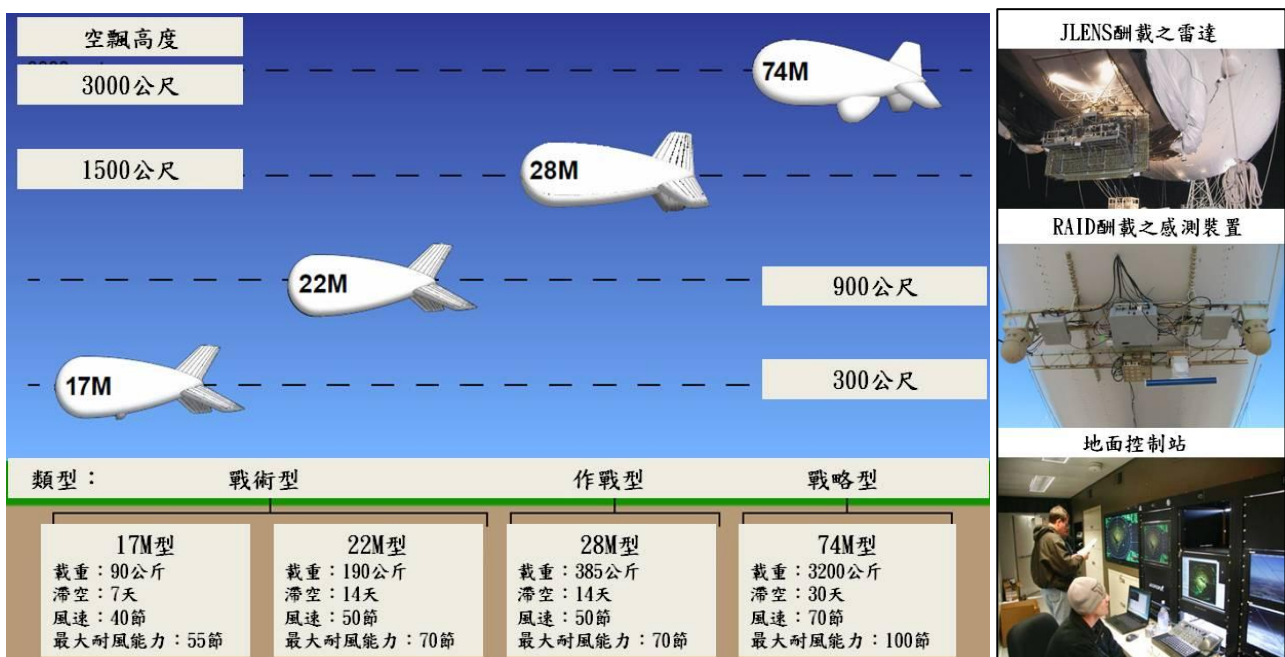
8. 附加總成包括用於繫留柱之導線及鼻罩、用於連結航空電子組件及載臺外層之內務網架、用於連結下層主體及感測器之桁架。

9. 外層設有避雷線組，可將雷擊電流導至地表。

10. 次系統包括電源分配系統、空壓系統、遙測系統、任務指揮系統。

11. 設有緊急抽氣裝置及信標答詢器，供繫放纜斷裂失連之緊急處理。

圖二 各種規格之空飄載臺



資料來源：原文附圖

應急部署型空飄器 (RAID, Rapid Aerostat Initial Deployment)

目前常見於伊拉克及阿富汗之空飄器為「應急部署型」(RAID)，採用 17 公尺規格，可浮升至 1,000 呎；另研發中之較大載臺可酬載 1,000 磅物資至 2,500 呎。此型載臺運用前線紅外線攝影機，執行日夜間之任務指揮作業。

RAID 亦採用光學紅外線雙工感測器、雷達、槍砲射擊聲光偵測器，執行長時間之全面監視，提供及時預警及情蒐；其主要系統為光學紅外線雙工感測器，並附加雷射測距儀、雷射指標器及目標標定儀。另部分載臺構型為雷達、無線電信號攔截器、槍砲射擊偵測器，先找出偵蒐區域，光學紅外線雙工感測器再詳細偵測區域內之可疑行動。其他感測器亦可遠端遙控 RAID，包括輕型反迫砲雷達 (LCMR, Lightweight Counter-Mortar Radar)，可於偵獲數秒內執行遠端

導引。RAID 運用戰術無線電鏈路，將感測資料傳遞至地面控制站（又稱為 PSDS2「長時間監視及傳播系統」、ETASS「強化型戰術自動警戒系統」）。

本系統顯示完整作戰圖像，標示所有參戰友軍位置，並可隨戰況直播影像至友軍單位，有利快速反應部隊依即時情資採取行動。串流影像自動壓縮，以符合各單位使用之通信鏈路流量。

PSDS2 採用先進直覺式操作介面，以支持操作者同時執行多重工作及聚焦。視覺化工具可同時播放多個影像、於地形圖或衛照圖標示足跡，並顯示感測器涵蓋範圍及方向。建立地形及建物之三維圖像可提供較佳方位感受，並採取任何高度及角度預覽，以利感測器實際部署時運用（例如無人飛行系統對地面之觀測）。本系統獲得之資料，可分享至區域內之情報或任務指揮系統。

圖三 於阿富汗執行地面監偵作業



圖四 阻絕濱海地區海空走私犯罪



資料來源：原文附圖

聯合防禦巡弋飛彈空飄網狀化雷達系統（JLENS, Joint Land Attack Cruise Missile Defense Elevated Netted Sensor System）

本系統包含 4 項重要組成：空飄器、繫留站（MMS）、繫纜、地面支援設備（GSE），其主要任務為長時間、滯空、超地平線之監視，支持美軍及聯軍之防空及飛彈防禦能力，預警來襲之巡弋飛彈、無人飛行系統、戰術彈道飛彈、大型火箭、吸氣型態之敵飛行器、地面移動目標。本系統可偵測及追蹤地面移動目標，回報短程彈道飛彈、火箭之射擊事件，同時判斷發射地點，供執行反火力任務。

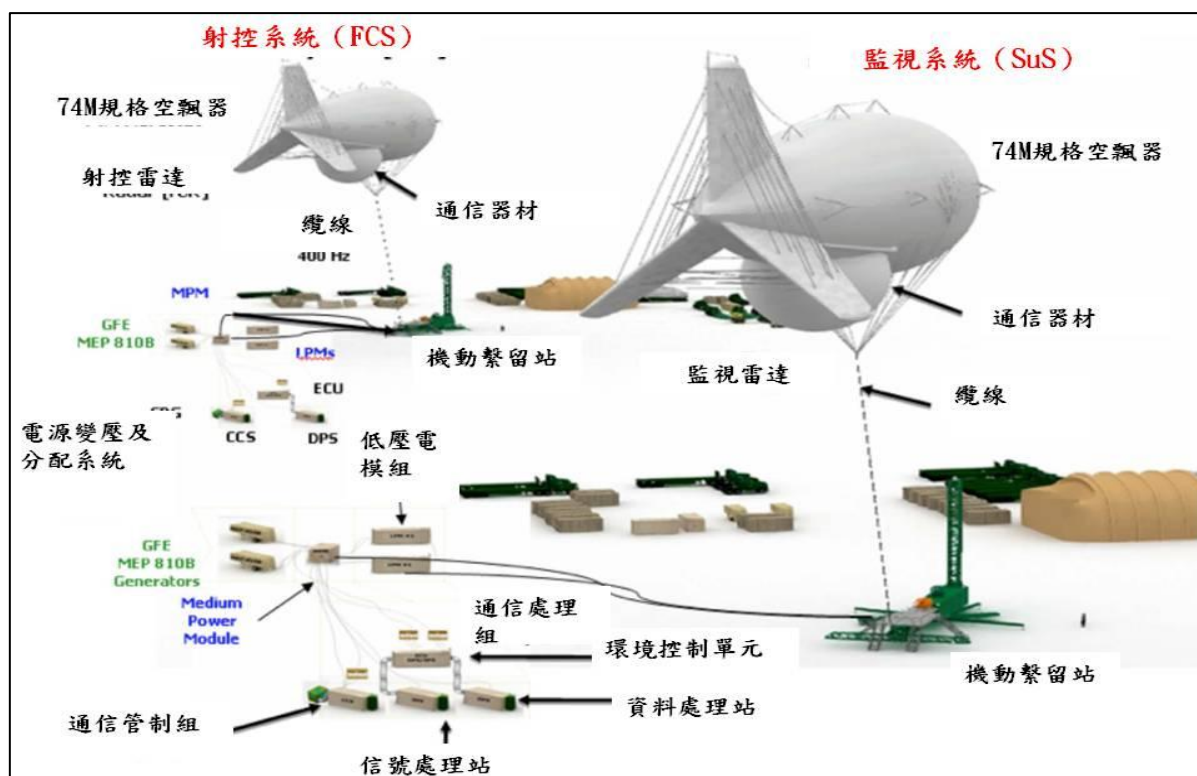
系統包含 2 組站臺，各為 2 組 74 公尺規格空飄器、感測器（監視雷達、射控雷達）、通信器、處理站。第 1 組空飄器酬載監視雷達，第 2 組空飄器酬載射控雷達，皆配備敵我識別器及通信器；可各自獨立作業，惟同時作業才能發揮系統全部效能。裝備及人員部署後，72 小時內須就地完成戰備；這段時間內許多重要工作同時進行，另須取決於天氣狀況是否適合充氣作業。

雷達連編配防空旅，負責支援戰略、戰術層級之整體防空及飛彈防禦，主

要擔任狀況掌握工作。裝備特性說明如次：

1. 採用 74 公尺規格空飄器，用於酬載監視雷達及射控雷達。
2. 以纜線連結機動繫留站，可供電源及通信使用。
3. 機動繫留站作為泊塢，供空飄器錨駐於地表。
4. 地面支援裝備包含發電機組、電源分配器、天氣及飛行監控裝備和軟體程式、氦氣儲存筒、纜線捲收、測試維修裝備等。

圖五 JLENS 作業原理示意圖



資料來源：原文附圖

結語

空飄器依平臺性質，區分多種軍、民用類型，美軍人員依據酬載物為「應急部署型空飄器」(RAID)或「聯合防禦巡弋飛彈空飄網狀化雷達系統」(JLENS)，即可識別兩者之不同。

作者簡介

安東尼·愛倫 (Anthony W. Allen) 服役美陸軍防空部隊 20 年，曾於 2009 年赴伊拉克部署 RAID 系統，現為美陸砲校火力卓越中心之準則發展員。

譯者簡介

林展慶少校，志願役預官 90 年班、美國亞伯丁兵工學校武器保養 93 年班、野砲正規班 98 年班，歷任兵器組教官，現任砲訓部作發室軍事研究教官。