

戰機三維警告飛彈警告系統

· 魏楞傑 ·

丹麥的特馬電子公司(Tema Elektronik AS)以該公司生產的先進威脅警告顯示器(Advanced Threat Warning Display)、派龍整合分配站(Pylon Integrated Dispenser Station, PIDS)飛彈進襲警告系統、三維聲音暨主動式噪音抑制系統(Three-Dimension Audio and Active Noise Reduction System)、結合雷神(Raytheon)的ALR-69(V)2雷達警告接收機、諾格(Northrop Grumman)的ALQ-162(V)6雷達干擾器，組成一完整的戰機自我防護系統，除可大幅減輕飛行員的噪音疲勞外，還加上三度空間的警告音響，提供丹麥空軍戰機飛行員三百六十度的音訊威脅警告。

包含視、聽警告訊息的戰機自我防護系統，可提供飛行員三百六十度的威脅警告。

三維聲音暨主動式噪音抑制系統將ALQ-213電戰控制系統、飛行員頭盔瞄準系統整合為一體，由F-16機上的歐洲航空防務

系統公司(EADS) AAR-60飛彈發射偵測系統(Missile Launch Detection System)，以及ALR-69(V)2雷達警告接收機，取得來襲的飛彈方位數據，並以頭盔瞄準系統的頭部追蹤儀，計算飛行員的頭部位置，指導飛行員躲避飛彈的攻擊。

一九九〇年代後期，特馬公司在丹麥空軍的F-16戰機上，測試該公司的派龍整合分配站飛彈進襲警告系統，發現光靠座艙內的顯示器畫面，飛行員要覺知來襲飛彈的三度空間方位，不但非常耗費心力且極端困難，身處飛彈攻擊下的飛行員，生命攸關之際根本無暇集中心智，特馬公司因此和擁有三維音訊專利的丹麥AM3D公司合作，開發三維聲音系統。

奔襲戰機的飛彈進入終端攻擊時，飛機以大幅閃躲的時間極為短促，且飛行員只能由肉眼判斷飛彈的距離，想要成功閃避飛彈襲擊，除了需有反應時間外，也得知道飛彈的距離遠近，特別是在對付長程飛彈時，若得先耗費幾秒鐘解讀警告訊息，之後再注視座艙外，此時飛彈尾焰可能已經熄滅，難以肉眼尋覓它的蹤跡，那一切就來不及了。

當我們穿越馬路聽到汽車喇叭聲，會馬上覺知汽車的位置，眼睛也立即注視汽車的方向。戰機座艙內的三維聲音系統是同樣的道理，行人以上身的感官覺知車況，三維聲音系統以機上的飛彈感測器覺知飛彈的方位。安裝此系統後，戰機遭遇飛彈攻擊時，除了座艙內的顯示器會出現文圖警訊外，飛行員頭盔內還有三度空間的警告音，且發聲於飛彈來襲的方向，因此飛行員可直覺地正確解讀警告音訊，立即注視飛彈的來襲方位，以採取有效的閃避動作。

由於這種「直覺式」的來襲覺知，飛行員可多出寶貴的兩秒，在飛彈尚離有一段距離，肉眼仍能辨識之際，對來襲的飛彈採取有效的反制。飛彈的

特馬公司的派龍整合分配站(PIDS)飛彈進襲警告系統。

終端攻擊速度約為四馬赫，兩秒鐘內可飛越二點二公里。

三維聲音系統附屬的噪音抑制功能，可降低戰機低頻噪音引起的飛行員疲勞，大幅改善機內、外的語音通訊品質，對飛行安全及飛行戰術助益甚大。系統開啓後，飛行員會覺得座艙內安靜許多，因為系統能抑制惱人的低頻噪音，譬如：隆隆的引擎聲，或是機上的其他噪音，只要低於兩千赫茲的雜音都會被濾掉，飛行員因此不需戴上降低噪音及防止聽覺損傷的耳塞。這點很重要，因為戴上耳塞後，飛行員覺知音訊的能力會降低，判斷音訊方位也加倍困難。

三維聲音暨主動式噪音抑制系統對提升通話效率也很有幫助。戰機飛行員一般會以雙頻道與隊友及地面同時保持聯繫，有需要時再以音量旋鈕把某方的通話音量轉小，但偶爾會一時迷惑，不知該旋轉哪個鈕，而三維聲音暨主動式噪音抑制系統採用先進的數位語音處理技術，通話聲音清晰、清脆，非常容易理解，且二通話頻道分置左、右耳，隊友通話在左耳，地面塔臺通話在右耳，因此飛行員可



清楚分辨不同的通話對象，輕易專注在重要的通話頻道上。

丹麥空軍於二〇〇四年在一架F-16BM雙座機進行雛型系統飛試後，特馬公司獲得了更多的研發經費，研發成果在二〇〇七年底裝上一架F-16BM，搭配龍整合分配站飛彈進襲警告系統，在二〇〇八年二月成功完成多次飛試，丹麥空軍立即以兩百三十萬美元採購了三十六套，以裝備該國空軍的F-16。

雖然三維聲音暨主動式噪音抑制系統已進入量產，丹麥空軍仍然規畫多項的後續飛試，原因之一是擔心此系統會與頭盔瞄準系統一樣，讓飛行員誤判飛機姿態，進而產生空間迷向；原因之二則是觀察系統有否其他的潛在問題。丹麥空軍後續將派遣一架F-16到歐洲或美國的電戰測試場，測試機上全套的自我防護系統。

特馬公司對此系統的市場前景相當看好，除了F-16和F-35外，機內相當吵雜的直升機、運輸機，如：CH-47、C-130，預期都是未來可能的潛在客戶。

特馬公司於2008年初，在F-16上測試三維聲音暨噪音抑制系統。

著作授權書

一、授權內容：

本人 保證所著作（譯著）之「 為本人所創（譯）作（若為共同創作及譯著時，業已取得共同創作者及原作者之授權），並授權國防部空軍司令部將上述作品用於其所屬軍事期刊刊載及從事相關學術研究活動。另同意對該作品之所有權轉讓予國防部空軍司令部。

二、著作權：

本授權書為專屬授權，本人同意由國防部空軍司令部全權處理，並聲明及保證上述授權著作，均為合法之創（譯）稿作品，被授權人有權依本授權書內容進行各項授權、使用，且未侵害任何第三人智慧財產權，如有侵害，概由本人自行負法律上責任。

授權人（代表人）：（如為共同作者請註明為代表人，並依次詳填上列個人資料）

姓 名：

身分證字號：

聯絡電話：

通訊地址：

中 華 民 國 年 月 日

本刊啟事



一、為配合主計作業規定，欲訂閱本刊者，請將款項以匯款方式匯至「中央銀行國庫局，帳號：三〇一三九，戶名：九〇二五一—二一〇一專戶」，完成匯款手續後，請將訂閱者姓名、詳細住址及訂閱本刊起迄期數、冊數，併同匯款收

據傳真或郵寄至本社，傳真電話：（〇二）二七三一八七一七。地址：臺北市仁愛路三段空軍司令部。如有不便，尚祈見諒。

二、邇來國軍各單位迭有投稿軍事期刊社之文章發生侵權爭議情事，未避免觸犯著作權法，請作（譯）者填寫著作授權書（格式如左，請以A4紙張自行放大影印），連同作品一同寄送本社（若為電子郵件投稿，請將著作授權書以書面或傳真方式送達）；翻譯稿需請譯者自行查證是否獲得授權。投稿文章如涉抄襲，請投稿人自行負責。

空軍司令部 文宣心戰組 敬啟