

駕駛視覺強化器(Driver's Vision Enhancer,DVE)介紹

作者簡介

作者林裕翔上校，畢業於中正理工學院專 16 期化工科、兵工學校師資班 22 期、化校正規班 52 期、國防大學陸院 93 年班，歷任排長、化兵官、後勤官、連長、作戰官、編裝官、33 群煙幕營營長、六軍團化兵組長、33 群副指揮官，現任本校化學組組長。

提要

- 一、煙幕如劍之雙刃，煙幕部隊執行煙幕作業期間，極可能迷茫於煙幕中，機動發煙行動受限，AN/VAS-5 駕駛影像強化器即為排除此一作業限制之利器。
- 二、AN/VAS-5 駕駛視覺強化器以紅外線熱影像原理，運用第二代紅外輻射前視(Second Generation Forward-Looking Infrared Radiation, II FLIR)及紅外線非冷卻式熱影像技術(IR uncooled thermal imaging technology)製成，可提供戰術及戰鬥車輛駕駛全天候及晝夜不斷執行機動任務，完全不受夜間或日間(煙幕、濃霧、沙塵等環境)能見度不良之環境限制。
- 三、AN/VAS-5 駕駛視覺強化器包含感測器及顯示器二個組成，其模組化之設計，適合安裝於現役或未來發展之戰術輪型或戰鬥車輛。
- 四、未來本軍 M56 渦輪發煙機正式配賦 AN/VAS-5 駕駛視覺強化器後，勢可提升本軍煙幕部隊機動發煙與夜間機動能力。

壹、前言

由於精密導引武器及偵搜感測技術之高度發展，使得現代戰爭戰場景況日趨透明化，若能適切運用煙幕，除可防敵監偵、空中偵察與觀測，有效掩護重要目標防護、作戰行動、有生力量及後勤區等戰略、戰術目標外，更可阻隔或削弱敵武器瞄準、觀測及精密導引武器系統等特別範圍電磁光譜之傳導，增加部隊戰場存活率，煙幕的運用，實已成為國土防衛之重要戰略武器之一，亦為本軍化學兵部隊發展的重點，然而，煙幕如劍之雙刃(註1)，煙幕部隊執行煙幕作業期間，極可能迷茫於煙幕中，機動發煙行動受限，如何有效解決並排除此一作業限制，實刻不容緩。

註1 國防部陸軍司令部，煙幕部隊訓練教範(第二版)，97 年 9 月，頁 1-1。

「沙漠風暴」(註2)(*Desert Storm*)期間，美軍面臨須於能見度受限之環境(沙塵、煙幕及夜暗)下作戰，為了克服此一問題，自 1997 年起，研發各式紅外線夜視系統，配備於各軍種之主力載具 (如直昇機、隱形戰機、陸戰戰甲車與輪型車輛及巡洋艦等)上，藉由紅外線技術，清晰辨識前方障礙物，提升部隊於能見度受限環境下之機動能力，發展多樣化之紅外線夜視系統，其中 AN/VAS-5 駕駛視覺強化器(Driver's Vision Enhancer, DVE)(如圖 1)，即為一種適合地面部隊使用之紅外線夜視系統，並自 2001 年起納入 M56 渦輪發煙機標準配備(註3)，本文主要目的係希藉本文對 AN/VAS-5 駕駛視覺強化系統之作用原理、裝備諸元、組成、性能及特性作一簡介，使化學兵煙幕部隊各級幹部獲得初步認知，並在未來正式配賦本軍 M56 渦輪發煙機前，研擬新一代之煙幕作業方式，俾能提升 M56 渦輪發煙機於能見度受限環境下之機動能力。



圖 1：AN/VAS-5 駕駛視覺強化器

資料來源：www. Ratheon.com ,Ratheon Company.

貳、作用原理

AN/VAS-5駕駛視覺強化器係由DRS 科技公司開發，以紅外線熱

註2 沙漠風暴(Desert Storm)，亦即波斯灣戰爭，是由聯合國授權，以美國為首的 34 個國家組成的多國聯盟與伊拉克間的一場戰爭。它起因於 1990 年 8 月 2 日伊拉克侵佔科威特。戰爭結果是以美國為首的聯軍獲得決定性勝利，以極小的損失將伊拉克軍隊逐出科威特。

註3 Palletized Loading System: Not Just Another Truck , Army Logistician , Captain Peter M. Haas SEPTEMBER-OCTOBER 1996.

影像原理，運用第二代紅外輻射前視(Second Generation Forward-Looking Infrared Radiation, II FLIR)及紅外線非冷卻式熱影像技術(IR uncooled thermal imaging technology)製成，為一藉由收集熱源(紅外線輻射熱)運作之被動式、非冷卻式熱影像系統。可提供戰術及戰鬥車輛駕駛全天候及晝夜不斷執行機動任務之能力，完全不受夜間或日間(煙幕、濃霧、沙塵等環境)能見度不良之環境(註4)限制。

一、紅外線熱影像原理

所謂紅外線熱影像技術是一種用來探測目標物體的紅外輻射，並通過光電轉換、電子信號處理等手段，將目標物體的溫度分佈圖像轉換成視頻圖像的技術(註⁵)。

紅外線能量是一種肉眼看不見的能量(熱量)，它的波長很長，肉眼看不到，為電磁波頻譜中的一部分，凡是溫度在絕對零度以上的物體都能夠散發能量(熱量)。隨著溫度的不同，輻射電磁波之強度與波長分布特性亦隨之改變，波長約略介於 $0.75\mu\text{m}$ 到 $1000\mu\text{m}$ 間之電磁波概稱為「紅外線」，而人類視覺可查覺之「可見光」則約略介於 $0.4\mu\text{m}$ 到 $0.75\mu\text{m}$ 之間。紅外線在地球表面傳送時，會受到大氣組成物質(特別是 H_2O 、 CO_2 、 CH_4 、 N_2O 、 O_3 等)的吸收，使強度明顯下降，僅在 $3\text{-}5\mu\text{m}$ (短波)及 $8\text{-}12\mu\text{m}$ (長波)間的兩個波段有較好之穿透率 (Transmission)，此即俗稱之大氣視窗(Atmospheric window) (如圖2)，大部份的紅外線熱影像儀器，即針對此二波段電磁波進行偵測(註6)。

註4 Niightt Viisiion Deviices,Countermeasure,ARMY GROUND RISK-MANAGEMENT PUBLICATION,VOL NO 2,FEBRUARY 1999,p3.

註5 非製冷型焦平面紅外熱成像儀的介紹，綜元集團網站，
<http://www.statel.com.cn/dianqi/gd/rechengxiangyi.html>

註6預保科技，http://www.pmtweb.com.tw/big5/prod_in.aspx?catid=prod2&prodid=31&lv=1

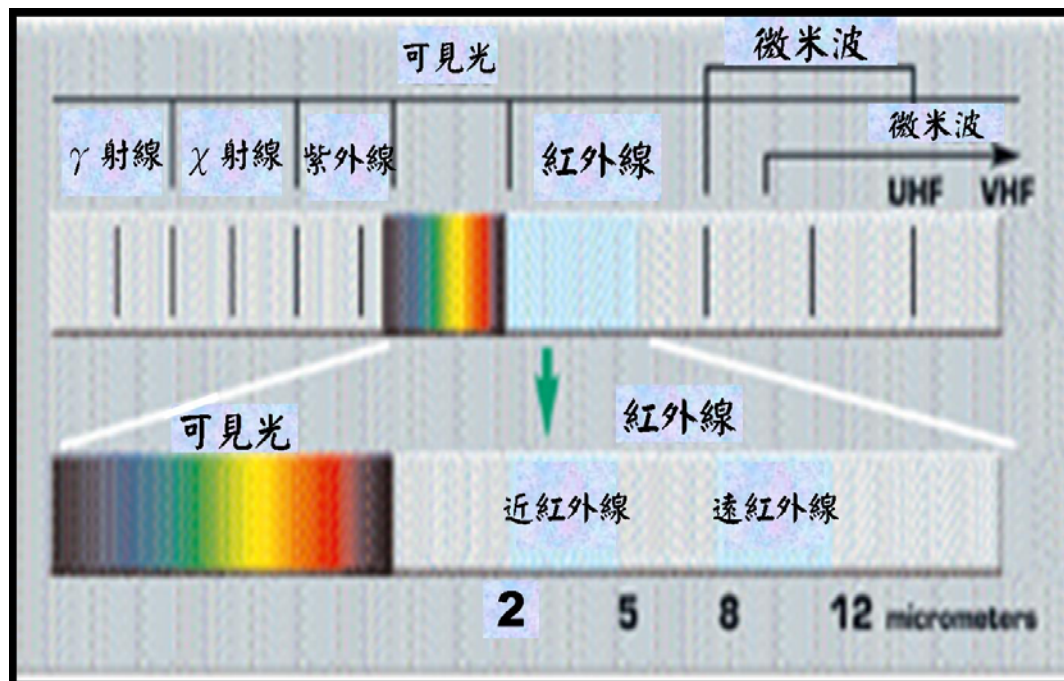


圖 2 紅外線光譜示意圖

資料來源：FLIR SYSTEMS, <http://www.flir.tw/about.htm>

二、第二代紅外輻射前視技術(Second Generation Forward-Looking Infrared Radiation technology, II FLIR)

第二代紅外輻射前視技術是一種實用化的紅外感測陣列裝置，係集成數萬個乃至數十萬個紅外線感測元素的晶片，將晶片置於光學系統的焦平面上，取得目標的全景圖像，無須影像掃描系統，大幅提高靈敏度及熱解析度，可進一步提高目標的探測距離和識別能力(註7)，是目前運用裝備較多的主流產品。

與第一代紅外線前視感測技術相比，其光電感測裝置以碲鎢汞合金化合物為感測材料，外加激光測距儀，解析度提高50%至60%，在惡劣天候環境下，效率較高；探測距離增加50%至100%，另其不像前視紅外線系統一樣，需要高穩定追瞄系統，可免除複雜而笨重的機械，並降低故障率。

三、紅外線非冷卻式熱影像技術(IR uncooled thermal imaging technology)

AN/VAS-5駕駛視覺強化器的另一項利器為紅外線非致冷之熱影像技術，此技術在90年代中期研發成功，近幾年來逐漸克服影像技術

註7 Night-vision / surveillance systems ,

http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3723/is_200210/ai_n9085617/pg_2

必須在低溫成像的限制，大幅降低成像技術所需之昂貴成本。

焦平面陣列探測器有低溫冷卻式光量子型焦平面陣列感測器及非冷卻式二極焦平面陣列感測器兩種類型，其中非冷卻式之微測輻射熱二極焦平面陣列感測器，雖然靈敏度低於光量子型陣列，但其性能可以滿足大多數的軍事用途和幾乎所有的民用領域。由於不須配備致冷裝置，採用非冷卻式焦平面感測器的紅外線熱成像儀，實現小型化、低價格和高可靠性之發展需求，是紅外線熱成像領域中最具前途和市場潛力的發展方向(註8)。

參、裝備簡介

AN/VAS-5駕駛視覺強化器係由感測器模組(Sensor Module)、顯示器模組(Display Module)(含控制模組)及旋轉/俯仰模組(Pan/Tilt Module)(僅戰術輪車配賦)所組成，分別安裝於載具駕駛座頂篷外部及駕駛座前方(如圖3)，美軍目前已配賦於M56與M58渦輪發煙機及LAV、AAV、M1A1、Bradely(註9)等戰鬥車輛，其組成與功能、諸元及裝備特性，簡介如次：

一、組成與功能

(一)感測器模組

- 1、主要功能在提供標準相似視頻給高品質的平板顯示/控制模組(註10)，並設計有數位介面，允許該系統與戰場指揮管制系統進行資訊交流(註11)。
- 2、可在車上和車下配置情形下操作，具有連續24小時及不同天候的目標獲取能力(註12)。
- 3、具有防潮、防水、防雨及防震功能，並能抗輕兵器射擊。
- 4、於戰鬥及戰術輪型車輛使用不同型式感測器模組(如圖4)。
- 5、其規格如次：
 - (1)戰鬥車輛型：長12.44公分(4.9吋)、寬13.46公分(5.3吋)、高17.52公分(6.9吋)、重量1.27公斤(2.8磅)。
 - (2)戰術車輛型：長10.92公分(4.3吋)、寬12.7公分(5吋)、高12.44

註8 同註 5。

註9 Driver's Vision Enhancer (DVE) AN/VAS-5, DRS TECHNOLOGIES, www.drs.com

註10 微光夜視感測器，搜狐軍事-搜狐網站，

<http://mil.news.sohu.com/20081217/n261261548.shtml>

註11 同註 10。

註12 同註 10。

公分(4.9吋)、重量0.91公斤(2磅)。

(二)顯示器模組(含控制模組)

為一軍事化的商用主動式矩陣液晶顯示器，包含顯示螢幕及控制模組，由輸入埠接收感測器模組感測訊號，透過紅外輻射前視(FLIR)技術，顯示戰場前方景況，適用於任何戰鬥及戰術輪型車輛。其控制模組包含電源開關、感測器影像輸出開關、白熱/黑熱選擇鈕、顯示器明亮度控制鈕、感測器控制器、感測器手/自動調整開關、影像獲取選擇按鈕、手動電刷控制鈕、高低角度控制、水平方位控制、水平方位鎖定按鈕、鎖定把手、顯示幕調整控制器(註13)等功能，長10.16公分(4吋)、寬26.67公分(10.5吋)、高22.86公分(9吋)、重量3.17公斤(7磅)。

(三)旋轉/俯仰模組：與戰術車輛型感測器模組相結合，固定於戰術型輪型車輛頂篷，可遂行 ± 180 度水平方位角及 $+35/-60$ 度俯仰高低角度掃瞄感測作業，長38.1公分(15吋)、寬30.5公分(12吋)、高50.8公分(20吋)、重量8.62公斤(19磅)。車輛機動仍可穩定執行感測作業。

二、諸元及性能(註14)

(一)偵測距離

- 1、站立人員：110公尺。
- 2、靜止車輛：1,200公尺。

(二)偵測範圍

- 1、戰鬥車輛： ± 50 度方位角及 $+25/-15$ 度俯仰高度。
- 2、戰術輪型車輛： ± 180 度方位角及 $+35/-60$ 度俯仰高度。

(三)操作溫度： -37°C 至 49°C

(四)適合儲存環境溫度： -46°C 至 71°C

(五)平均失效間隔時間(Mean Time Between Failure)至少700小時。

(六)防水性：具有防潮、防浸水及防雨功能。

(七)野戰性：具有防震動及抗輕兵器射擊能力。

(八)電力供應需求：16至32 VDC；一般使用24 VDC。

(九)電力消耗：一般操作(45W)、低溫環境操作(須預先熱機)(80W)

註13Table 28. AN/VAS-5 DRIVER'S/COMMANDER'S VISION ENHANCER (M58 ONLY), TM 9-2350-277-10

註14同註 9。

(十)數位介面：RS-232/RS-422。



圖3 AN/VAS-5駕駛影像強化器安裝位置圖

資料來源：1. Driver's Vision Enhancer (DVE) AN/VAS-5, DRS TECHNOLOGIES, www.drs.com
 2. Armored Vehicle Driver's Vision Enhancer (AVDVE), DRS TECHNOLOGIES, www.drs.com
 3. Driver's Vision Enhancer (DVE), UNITED STATES ARMY, WEAPON SYSTEMS 2001



圖4 AN/VAS-5 駕駛影像強化器組成

資料來源：DRIVER'S VISION ENHANCER(DVE), DRS TECHNOLOGIES, www.drs.com

三、裝備特性

(一)於能見度不良之環境(暗夜、煙幕、濃霧、沙塵等環境)，不須任何光源，即可提供戰術輪型及戰鬥車輛駕駛之前方視野絕佳辨識能力及安全之駕駛環境，具有晝夜24小時連續不斷之作業能力，且在光源充足環境中，亦不須關機。(如圖5、6)



圖 5 AN/VAS-5 駕駛影像強化器適用載具

資料來源：DRS TECHNOLOGIES, <http://dve.drs.com/#>



圖 6 AN/VAS-5 駕駛影像強化器適用載具

資料來源：DRS TECHNOLOGIES, <http://dve.drs.com/#>

(二)感測器及顯示器模組化設計，適合安裝於現役或未來發展之戰術輪型或戰鬥車輛(註15)。(如圖7)



圖 7：AN/VAS-5 駕駛影像強化器適用載具

資料來源：Driver's Vision Enhancer (DVE) AN/VAS-5,DRS TECHNOLOGIES, www.drs.com

(三)具恆溫功能、可信度高，不會因為紅外線而暴露蹤跡(註16)。

(四)符合軍事作戰需求，具有防潮、防浸水、防雨功能與防震動及抗輕兵器射擊能力(註17)。

肆、結語

由本文簡介可知，紅外線熱影像技術在現今或未來戰場上確已扮演舉足輕重的角色，紅外線熱影像系統之部署，使戰場幾已完全透明，亦突破以往許多作戰限制因素，筆者曾於民國 90 年在湖口二營區，實際見識 AN/VAS-5 駕駛視覺強化器在煙幕環境中之絕佳辨識能力，相信未來本軍 M56 渦輪發煙機正式配賦 AN/VAS-5 駕駛視覺強化器後，勢可提升本軍煙幕部隊機動發煙與夜間機動能力。

註15 WEAPON SYSTEMS 2001,P.55.

註16 Driver's Vision Enhancer (DVE) AN/VAS-5,DRS TECHNOLOGIES, www.drs.com

註17 DRIVER'S VISION ENHANCER(DVE),DRS TECHNOLOGIES, www.drs.com

參考文獻

- 一、國防部陸軍司令部印頒，「化學兵煙幕部隊訓練教範」(第二版)，97 年 9 月。
- 二、Captain Peter M. Haas, Army Logistician, Sep., 1996.
- 三、Army Ground Risk-Management Publication, Vol. No 2, Feb., 1999。
- 四、綜元集團網站，
<http://www.statel.com.cn/dianqi/gd/rechengxiangyi.html>
- 五、Night-vision / surveillance systems , <http://findarticles.com>
- 六、預保科技，<http://www.pmtweb>。
- 七、搜狐網站，<http://mil.news.sohu.com>。
- 八、United States Army, Weapon Systems, 2001。
- 九、雷神科技公司，www.drs.com
- 十、AN/VAS-5 駕駛視覺強化器操作手冊，TM 9-2350-277-10。