

GID-3 化學戰劑偵檢器簡介

作者簡介

作者彭建彬士官長，畢業於陸軍專校士官長正規班 33 期，歷任副排長、化學士、分隊長，現任化校化學課程組教官。

提要

- 一、GID-3化學戰劑偵檢器是利用離子遷移光譜原理，將化合物離子化後，將所得的圖譜與資料庫比對，確認待測物質種類。
- 二、GID-3化學戰劑偵檢器為繼M8A1毒氣警報器後，專為加強預警裝備功能而設計，功能較M8A1更為強大且誤警率較低。
- 三、本文主要在介紹GID-3化學戰劑偵檢器功能，並藉與現行裝備比較，了解其優點及特性。

壹、前言

不論是美軍或國軍，早期預警裝備皆以 M8A1 毒氣警報器為主，然 M43A1 僅能偵檢神經毒劑(GA、GB、GD、VX 等)；但隨著戰爭型態的改變，除了化學戰之外，亦增加了生物戰及核子戰，而化學戰也從單一的神經毒劑，增加了糜爛及血液性毒劑。為了因應這種現象，美軍研發了自動化學戰劑警報系統(M22、ACADA)，此系統可自動偵測空氣中神經、血液及糜爛性毒劑與毒性工業化學物質，結合核生化傳報器與警報管理系統(NASCAP)，如圖 1，可無線傳輸，將訊號資料傳輸到個人電腦，本文將介紹本系統的核心裝備—GID-3 化學戰劑偵檢器。



圖1 GID-3化學戰劑偵檢器結合核生化警報管理系統(NASCAP)

貳、偵檢原理與裝備特性：

自動化學戰劑警報系統是一種可攜式、單點點測式偵檢之警報器。而 GID-3 化學戰劑偵檢器為本系統主件。GID-3 化學戰劑偵檢器可偵檢氣體及煙型態之神經、糜爛及血液性化學戰劑與毒性工業化學物質。

一、偵檢原理：

GID-3 化學戰劑偵檢器所使用的是離子遷移光譜感測原理，示意圖如圖2。其中區分為二大步驟：第一步是離子化。係將欲分析之物質，利用鎳-63(Ni63)射源來達成離子化，亦即由鎳-63產生的 β 輻射電子在空氣中與氮氣撞擊並創造出離子產生初級空氣離子，欲分析之物質分子與初級空氣離子產生次級游離化反應，轉化成離子。第二步是電場中的離子遷移過程，此過程是以它們的離子移動性為基礎將它們分離。由於其分子離子大小與帶電量的不同，到達偵測器飛行時間亦不相同，故可產生不同之離子遷移光譜，再將產生之光譜與資料庫相比對，來確定分析物種為何。

二、裝備特性：

GID-3 化學戰劑偵檢器（如圖3）的發展對國軍化學戰防護來說是一大突破。原本採用之M8A1警報器，僅可定點式偵測神經毒劑，但GID-3化學戰劑偵檢器可同時偵檢出神經、糜爛毒劑及常見的毒性工業化學物質；這套裝備也不僅適用於定點式偵檢，安裝於車輛上，展開亦可形成一個防護網。

- (一)偵檢血液、糜爛、窒息、神經毒劑與毒性工業化學物質。
- (二)準確地提供化學戰威脅等級。
- (三)可連續的操作與快速的反應及清機時間短。
- (四)可提供近距離與遠距離視覺及聽覺警報。
- (五)使用先進的離子遷移光譜感測技術。
- (六)可安裝於車輛上（如圖4），人員不用下車，亦能執行偵檢任務。

三、GID-3化學戰劑偵檢器可偵檢物質種類如表1：

表1 GID-3化學戰劑偵檢器對各類物質反應時間表

毒劑種類	偵檢濃度範圍 (ppm)	反應時間 (s)	相對溼度 (%)	作業溫度 ($^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$)
VX,VXR	0.04 ± 0.01 1.00 ± 0.10	≤ 90 ≤ 10	0~100	-10~+52
GA,GB,GD, GF	0.1 ± 0.02 1.00 ± 0.10	≤ 30 ≤ 10	0~100	-30~+52
HD,L,HN	2.00 ± 0.2 50 ± 5	≤ 120 ≤ 10	0~100	+15~+50 -18~+52(L only)
AC,Cl ₂ ,CY, ClX,SO ₂	10~50	≤ 10	0~100	-10~+52

資料來源：作者整理繪製

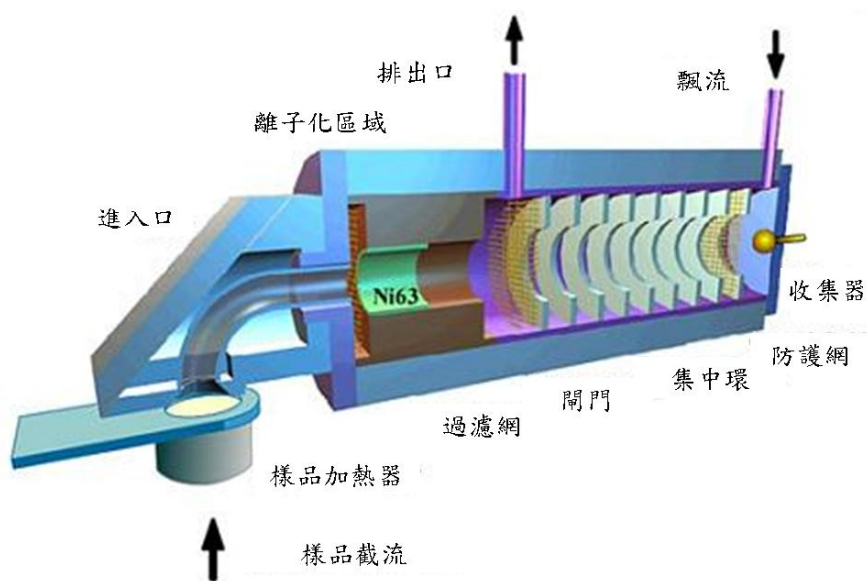


圖2 離子遷移光譜感測原理示意圖



圖3 GID-3化學戰劑偵檢器

參、諸元、各部組成及性能

一、諸元及各部組成：



圖4 GID-3化學戰劑偵檢器應用於野戰環境及車載使用

(一)尺寸：

1、偵檢器主體：27x18x16.6 cm

(1)取樣模組

(2)警報器模組

(3)顯示模組

(4)介面模組

2、電池盒及電池：7.6x18x15cm

3、車架：41x33x20cm

(二)重量：

1、不含電池：4.8KG

2、含電池：6.4KG

(三)供電方式：

1、以標準LiSO2 LiSO2可充電電池供電。

2、軍用車輛直流電23V至33V電源。

3、可使用90至266V交流電。

4、核生化傳報器與警報管理系統(NASCAP)，使用ANSI C73.11(110V AC)及ANSI C37.20(220V AC)連接器。

(四)偵檢物種：包含GA,GB,GD,VX,HD and L. AS standard, with options for certain other CWAs and TICs。

(五)示警方式：聲音、視覺警告及遠距離示警器警告。

(六)作業溫度：操作溫度： $-30^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ；儲存溫度： $-40^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ 。

(七)資料傳輸介面：使用RS232通訊介面。

二、性能：

(一)可自動偵檢空氣中血液、糜爛、窒息、神經毒劑與毒性工業化學物質，並連接示警器，可發出警報。

(二)單機使用：重量輕、可使用電池供電的手持裝置，單獨對化學戰劑或毒性工業化學物質進行偵測、監控及警示。

(三)多機使用：可透過有線、無線電遙測示警系統，執行遠端監測，並透過內建益訊埠可連結多個GID-3。

(四)車載使用：中央控制系統可顯示化學偵測、監視警報系統整體狀態。



肆、現行化學戰劑預警器性能比較

GID-3化學戰劑偵檢器為美軍現行裝備，但目前本軍一般部隊配賦預警裝備僅有M8A1毒氣警報器，化學專業部隊另配有RAID-XP核

化警報器（如圖5）外，並無其他預警裝備。各裝備特性比較如表2。

圖5 RAID-XP核化警報器

表2 預警裝備特性分析比較表

裝備名稱	GID-3 化學戰劑偵檢器	M8A1 毒氣警報器	RAID-XP 核化警報器
偵檢種類	血液、糜爛、窒息、 神經毒劑及毒性工 業化學物質	神經毒劑	血液、糜爛、窒息、神經 毒劑及毒性工業化學物 質、輻射線
定性	V	V	V
定量	△	X	△
反應時間	5秒內	少於2分鐘	5秒內
偵檢濃度	0.04-50ppm		9 ppb-大於8,000ppb
示警器	V	V	X
配賦		一般部隊排級	化學兵專業部隊排級
備考	V：完全； △：部份； X：無		

伍、結語：

以往我們僅能依靠M8A1毒氣警報器執行預警作業，且其僅可偵測神經毒劑。而隨著偵檢技術的成熟，進步到可偵檢出包含神經、血液、窒息及糜爛毒劑，另外還包含常見毒性化學物質。本文中所介紹GID-3化學戰劑偵檢器，對預警裝備來說，是技術上的一大突破，並能結合C4ISR情傳系統，藉由本文之介紹，期能對本軍裝備有所貢獻。