

國軍核生化偵檢車性能提升與效益之研究



作者簡介

黃品儒上士，陸軍專科學校化學工程科 100 年班，陸軍專科學校士官長正規班 108 年班，歷任班長，現為化訓中心化學組教官。

提要

- 一、現今所面臨化生放核的威脅趨勢，因危害物質種類已趨多元發展，對監偵裝備功能與能力需求亦伴隨威脅程度須有所提升。
- 二、國軍現役核生化偵檢車，已使用逾 10 年，因服役時間長，且部分裝備損壞因產品不斷推陳出新，其維修能量困難，將影響裝備作業實需。
- 三、本文研析美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車之裝備性能發展，並與國軍現役核生化偵檢車裝備性能相互分析比較，再依據國軍化學兵部隊任務及作業特性，將兩者優異項目整合，期能作為日後國軍核生化偵檢車裝備性能提升、汰換及採購之參考，以利我軍化學兵於戰時化生放核狀況及平時災害救援作業時，能迅速達成「早期監偵」任務之遂行。

關鍵字：國軍核生化偵檢車、M1135 史崔克核生化偵檢車、化生放核偵檢(測)

前言

國軍核生化偵檢車於戰時可遂行化生放核監偵(測)、取樣及初步檢驗作業，平時可支援化生放核災害救援作業與協助地區重要活動之環境監測。國軍現役核生化偵檢車(如圖 1)，自 2009 年撥發至部隊迄今已逾 10 年，而今化生放核威脅已趨多樣化，需要更高的標準來因應各式各樣化生放核威脅。

圖 1 國軍核生化偵檢車



資料來源：Hojiyi，2010 陸航 601 營區開放，<<http://m.xuite.net/blog/>>，檢索日期 2020 年 5 月 13 日。

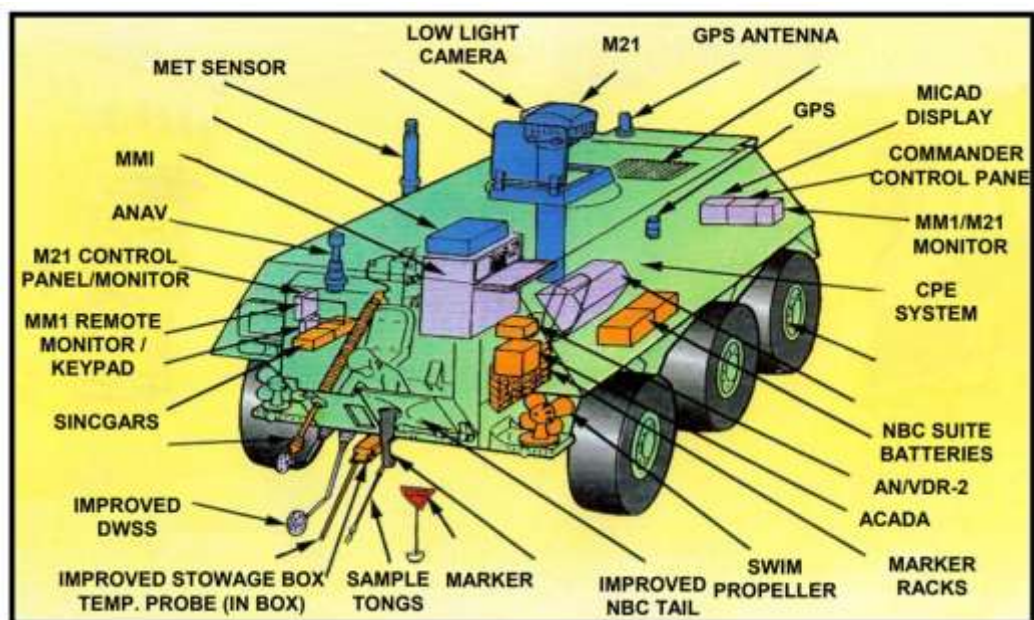
國軍核生化偵檢車系統架構主要參考美軍 M93A1 狐式核生化偵檢車研製而成。M93A1 狐式核生化偵檢車係由美國通用動力(General Dynamics)公司研發生產，1998 年部署美國陸軍，2006 年美軍研發 M1135 史崔克(Stryker)核生化偵檢車取代 M93A1 狐式核生化偵檢車。

本文參考美軍核生化偵檢車之裝備性能發展，並依據國軍化學兵部隊任務及作業特性，將兩者優異項目整合，期能作為日後國軍核生化偵檢車裝備性能提升、汰換及採購之參考，以發揮裝備運用之最大效益，順利遂行任務。

美軍核生化偵檢車

美軍於 1980 年代開始研發核生化偵檢車，於 1998 年研發完成 M93A1 狐式核生化偵檢車(如圖 2)部署美國陸軍。M93A1 核生化偵檢車具加強型的核生化(NBC)感測器套件，其中包括 M21 遙感化學戰劑警報器(RSCAAL)、MM1 機動質譜儀、精進型化學戰劑偵測器(ICAM)、AN/VDR-2 輻射偵測器和 M22 自動化學戰劑偵測警報器(ACADA)。核生化感測器套件經由中央處理器系統與通信和導航子系統進行數據鏈接，可自動執行核生化(NBC)警告和報告功能，並具有正壓濾毒通風系統保護機組人員免受核生化(NBC)戰劑和車輛外部污染的影響。

圖 2 美軍 M93A1 狐式核生化偵檢車系統架構



資料來源：M93A1 NBC Reconnaissance System (JSLNBCRS),
<<http://www.militaryspot.com/resources/nuclear-biological-chemical-reconnaissance-system-m93m93a1>>，檢索日期 2020 年 5 月 13 日。

因 M93A1 狐式核生化偵檢車係以德國狐式六輪裝甲運兵車為載具，美軍於

2006 年研發完成 M1135 史崔克核生化偵檢車部署美國陸軍取代 M93A1 狐式核生化偵檢車¹。美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車是部署在美國陸軍的史崔克步兵運輸車(ICV)平台上的最後一種配置，它具有與基礎史崔克步兵運輸車(ICV)相同的存活能力、機動性、通信性、殺傷力和運輸性，其中包括配有 M2 .50 口徑機槍的遙控武器塔(RWS)平台。

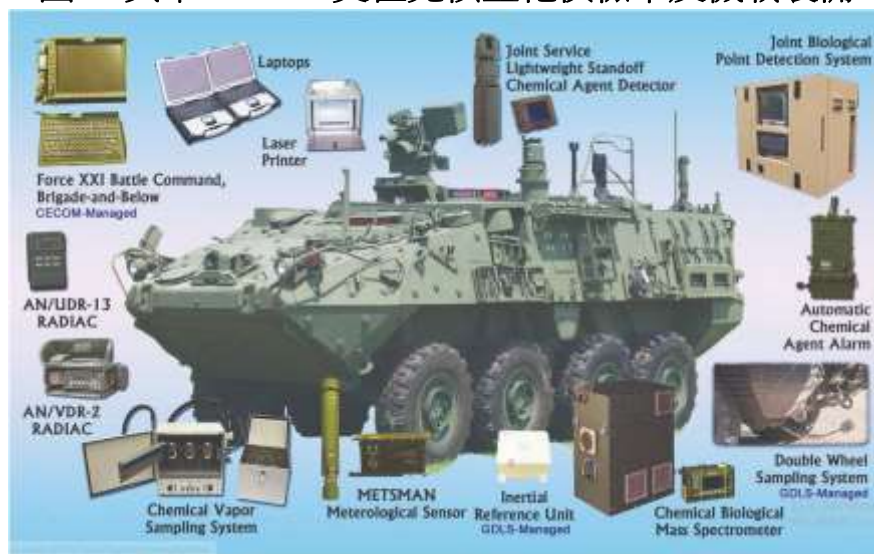
一、系統架構及任務

美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車裝有專用感測器的化生放核偵察系統，整合具識別功能的化學和生物偵測系統，用於支援戰場的情報準備²，依其配備裝備功能執行核子、生物、化學污染之檢測與識別，提供警告與報告污染之位置，監視和偵察並標示污染區域，定位及標示乾淨之路線、範圍或地區，以確認核生化之危險或攻擊；另收集並運送取樣之核生化物質樣品，供後續分析作業³。

二、裝備功能與特性

美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車係由載具、自我防衛武器與作業艙，整合核輻射、生物、化學偵檢(測)、氣象、標示與取樣及任務指揮等系統(如圖 3)。

圖 3 美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車及機載裝備



資料來源：M1135 Stryker NBCRV <<https://www.dote.osd.mil/Portals/97/pub/reports/FY2011/army/2011strykernbcrv.pdf?ver=2019-08-22-112309-753>>，檢索日期：2020 年 5 月 21 日。

1 M1135 Stryker NBCRV, http://www.deagel.com/Armored-Vehicles/M1135-Stryker-NBCRV_a000514009.aspx, 檢索日期 2020 年 6 月 3 日。

2 Bruce Baldwin, "Stryker NBCRV," Army Chemical Review, January-June 2007, pp. 4-7

3 DRAGON FIRE, <71st CBRN Company Stryker NBCRV Capabilities Briefing>, Page 3.

化生放核防護半年刊

美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車機載化生放核感測器套件執行常規的化生放核偵察任務和敏感地點評估，感測器經由核生化感測器處理群組(NBCSPG)整合到車輛平台，各個感測器將數據提供給手提式電腦(Laptops)中核生化感測器處理群組(NBCSPG)，負責管理和顯示數據，同時用於核生化(NBC)報告製作，並由“21 世紀旅級暨以下部隊戰鬥指揮系統(FBCB2)”傳遞，M1135 史崔克核生化偵檢車感測器使系統能夠執行以下任務：

- 快速行進中的遠距化學戰劑偵測和類別識別
- 行進中的化學蒸氣和液體點偵測和識別
- 生物監視、點偵測和推定識別
- 定點和行進中的核與放射偵測
- 固體、液體和蒸氣樣品收集
- 危險、警告、標示和核生化(NBC)報告作業

(一) 機載感測器套件

美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車機載化生放核感測器套件由十個整合網絡感測器組成，其中包括：

- 1. 聯軍輕型遠距化學戰劑偵測器(JSLSCAD)：**聯軍輕型遠距化學戰劑偵測器(JSLSCAD)(如圖 4)使用被動式紅外偵測技術提供定點與行進中自動偵測和識別氣態神經、糜爛和血液戰劑，取代 M93A1 狐式核生化偵檢車的 M21 遙感化學戰劑警報器(RSCAAL)。

圖 4 聯軍輕型遠距化學戰劑偵測器(JSLSCAD)



資料來源： Stryker NBCRV Walk Around, Prime Portal, <http://primeportal.net/apc/hans-hermann_buhling/stryker_nbcrv/index.php?page=1> 筆者彙整。

- 2. 聯合生物點測式偵測系統(JBPDS)：**聯合生物點測式偵測系統(JBPDS)(如圖 5)提供生物氣溶膠的定點偵測，該系統連續監測外部環境空氣中生物戰劑的變化，可自動偵測、收集並提供推定識別，同時保留樣品以進行進一步的實驗室分析。

圖 5 聯合生物點測式偵測系統(JBPDS)



資料來源： Joint Biological Point Detection System, BATTELLE, <[http://battelle.org/government-offerings/national-security/cbrne-defense/threat-detection/jbpds-biological-point-detection -system](http://battelle.org/government-offerings/national-security/cbrne-defense/threat-detection/jbpds-biological-point-detection-system)>，檢索日期 2020 年 5 月 14 日。

3.第 II 代化學-生物質譜儀(CBMS II)：第 II 代化學-生物質譜儀(CBMS II) (如圖 6)可以偵測到地面上的持久性神經和糜爛性戰劑與毒性工業化學物質(TIC)，取代 M93A1 狐式核生化偵檢車的 MM1 機動質譜儀。

圖 6 第 II 代化學-生物質譜儀(CBMS II)



資料來源： CMBS Block II, SlideServe, <<http://www.SlideServe.com/amal/cbms-block-ii>>，檢索日期 2020 年 5 月 14 日。

4.M22 自動化學戰劑偵測警報器(ACADA)：M22 自動化學戰劑偵測警報器(ACADA)(如圖 7)提供化學戰劑蒸汽的點偵測和識別，具有標準的通信介面，可以將數據發送到核生化感測器處理群組(NBCSPG)。

圖 7 M22 自動化學戰劑偵測警報器(ACADA)



資料來源：筆者自攝。

5.AN/VDR-2 輻射偵測器：AN/VDR-2 輻射偵測器(如圖 8)使用點偵測式來量測 β 和 γ 輻射，安裝於車輛上，亦可手持該裝備執行車外輻射偵檢作業。

圖 8 AN/VDR-2 輻射偵測器



資料來源：筆者自攝。

6.AN/UDR-13 輻射偵測器：AN/UDR-13 輻射偵測器(如圖 9)使用點偵測式來測量和顯示作業中的 γ 劑量率以及總 γ 與中子累積劑量，AN/UDR-13 輻射偵測器安裝於車輛上，亦可手持該裝備執行車外輻射偵檢作業。

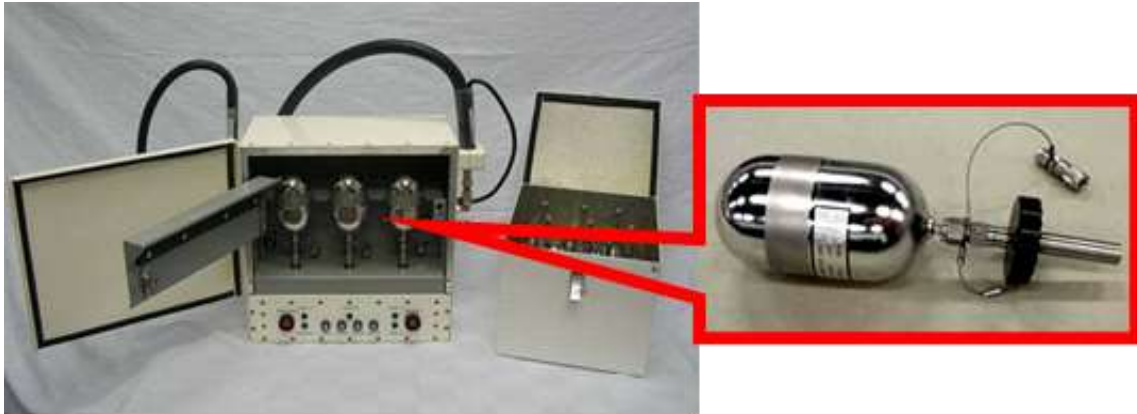
圖 9 AN /UNDR-13 輻射偵測器



資料來源： AN/UDR-13 Military Pocket Radiac，Southern Scientific，
<http://www.Southernscientific.co.uk/data/file/7/3/Canberra_AN_UDR13_DE C.1438855738.pdf>，檢索日期 2020 年 5 月 14 日。

7.化學蒸氣採樣系統(CVSS)：化學蒸氣採樣系統(CVSS)(如圖 10)可以收集和儲存化學戰劑和毒性工業化學物質(TIC)蒸氣樣品，以供實驗室進行確認分析，可以使用控制面板或由操作者使用核生化感測器處理群組(NBCSPG)介面來操作化學蒸氣採樣系統(CVSS)。

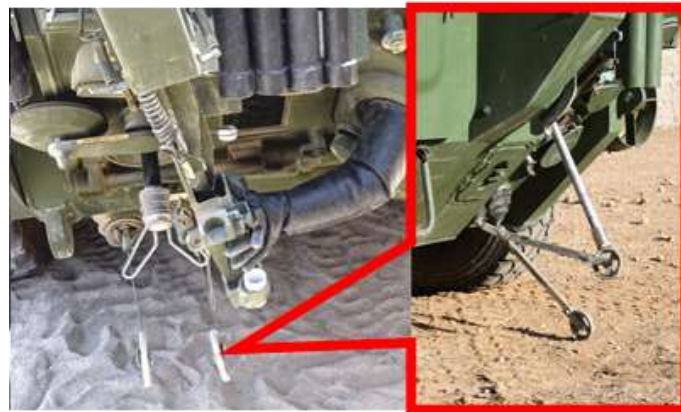
圖 10 化學蒸汽採樣系統(CVSS)



資料來源： Chemical Vapor Sampling System(CVSS)，BATTELLE，
<<http://www.battelle.org/government-offerings/national-security/cbrne-defense/threat-detection/vapor-capture-for-chemical-agents/vcca>>，筆者彙整。

8.雙輪採樣系統(DWSS)：雙輪採樣系統(DWSS) (如圖 11)係由從車輛後部伸出的兩個臂和兩個輪子組成，控制升高和降低雙臂與滾輪，可於載具行進中(8 mile/hr)採集地面樣品進行分析，將滾輪接觸第 II 代化學-生物質譜儀(CBMS II)探測管上，以供第 II 代化學-生物質譜儀(CBMS II)加熱分析，該系統可以由操作者使用控制面板手動或自動操作。

圖 11 雙輪採樣系統(DWSS)

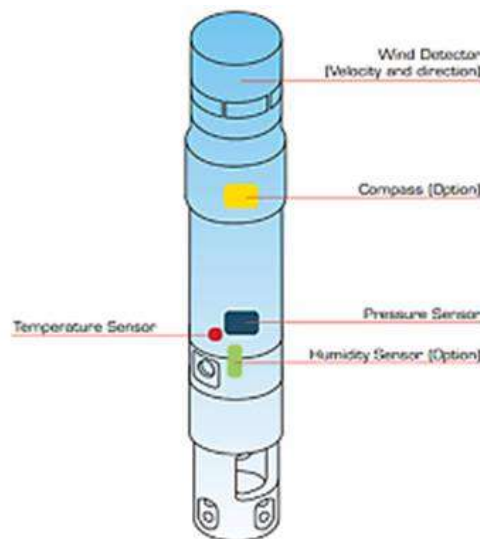


資料來源：M1135 Stryker NBCRV，<<http://www.alamy.com>>，筆者彙整。

9.氣象感測器：氣象感測器(如圖 12)提供地面溫度、相對濕度、大氣壓力以及風速和方向資訊，其中可使用溫度探頭測量地面溫度，量測結果將自動發送至核生化感測器處理群組(NBCSPG)，以供核生化(NBC)報告作業運用。

圖 12 氣象感測器

圖 12 氣象感測器



資料來源：Meteorological Sensor, <<https://picclick.co.uk/Ex-MOD-British-Army-Thales-Meteorological-Weather-Data-223657618523.html>>，檢索日期 2020 年 5 月 14 日。

10.精進化學戰劑偵測器(ICAM)：精進化學戰劑偵測器(ICAM)(如圖 13)配置於核生化偵檢車內，用於偵測與識別神經和糜爛性戰劑，可監測車內空氣中是否具化學戰劑，亦可手持該裝備執行車外化學戰劑偵檢作業。

圖 13 精進化學戰劑偵測器(ICAM)



資料來源：Improved Chemical-Agent Monitor, <<https://fas.org/man/dod-101/sys/land/icam.htm>>，檢索日期 2020 年 5 月 14 日。

(二) 史崔克核生化偵檢車感測器套件升級⁴

由於美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車必須與騎兵中隊並肩作戰，核生化偵檢車留在戰鬥後方的日子已經過去了，美軍於 2019 年進行 M1135 史崔克核生化偵檢車感測器套件升級開發與展示(圖 14)。

圖 14 配備新型化學偵測感測器組合的核生化偵檢車



資料來源：Shawn D. Nesaw, <NBCRV Sensor Suite Upgrades>< Army Chemical Review (ACR)>, Winter 2019，檢索日期 2020 年 5 月 14 日。

M1135 史崔克核生化偵檢車感測器套件升級包括六種感測器功能分別為：

- 1.深紫色無人駕駛飛行器(UAV)：配備“可配置遙控網絡感測器陣列(Array Configurable of Remote Network Sensors)”的“深紫色無人駕

4 Shawn D. Nesaw, <NBCRV Sensor Suite Upgrades>< Army Chemical Review(ACR)>, Winter 2019，檢索日期 2020 年 5 月 14 日。

駛飛行器(Deep Purple Unmanned Aerial Vehicle)” (如圖 15)，可遙控飛入可能的化生放核危害氣雲中進行遠距偵蒐。

圖 15 深紫色無人駕駛飛行器



資料來源：Shawn D. Nesaw, <NBCRV Sensor Suite Upgrades >< Army Chemical Review (ACR)>, Winter 2019，檢索日期 2020 年 5 月 14 日。

2.聯合化學毒劑偵測器(JCAD)：“聯合化學毒劑偵測器(JCAD)” (如圖 16)可自動偵測、識別和警示氣態化學戰劑與工業毒性化學物質，取代精進化學戰劑偵測器(ICAM)。

圖 16 聯合化學毒劑偵測器(JCAD)



資料來源：Joint Chemical Agent Detector (JCAD): The Future of Chemical Agent Detection，<https://www.mitre.org/sites/default/files/pdf/laljer_jcad.pdf>，檢索日期 2020 年 5 月 14 日。

3.精進機動式化學毒劑偵測器(iMCAD)：精進機動式化學毒劑偵測器(improved Mobile Chemical Agent Detector, iMCAD)(如圖 17)是最先

進的遠距感測器⁵，藉由被動式 FTIR 儀器與熱成像和可見光攝影機相結合，能夠在 6 公里外遠距偵測、識別和繪製氣態化學武器、化學氣溶膠、工業毒性化學物質(TIM)和生物顆粒地圖。該裝備安裝在 M1135 史崔克核生化偵檢車平台上運作，取代聯軍輕型遠距化學戰劑偵測器 (JSLSCAD)。

圖 17 精進機動化學毒劑偵測器(iMCAD)



資料來源：Shawn D. Nesaw, <NBCRV Sensor Suite Upgrades >< Army Chemical Review (ACR)>, Winter 2019，檢索日期 2020 年 5 月 14 日。

4. **車載整合式平台增強型輻射偵測器(VIPER)：**“車載整合式平台增強型輻射偵測器(Vehicle Integrated Platform Enhanced Radiac, VIPER)”(如圖 18)是核生化偵檢車的內部點偵測式輻射感測器，專為戰鬥車輛在放射性與核輻射環境中作戰而設計安裝，主要供核生化偵檢車升級取代 AN/VDR-2 輻射偵測器與 AN/UDR-13 輻射偵測器。
5. **車載增強型輻射偵測顯示計量遠程成像網絡(MERLIN)：**“車載增強型輻射偵測顯示計量遠程成像網絡(Mounted Enhanced RADIAC Long-Range Imaging Networkable, MERLIN)”系統(如圖 18)，由兩個互補但彼此獨立作業的子系統組成— MERLIN-成像(MERLIN-I)與 MERLIN-貼花(MERLIN-A)，MERLIN-成像(MERLIN-I)可執行定點遠距放射性物質偵測，MERLIN-貼花(MERLIN-A)由在核生化偵檢車角落安裝的四個感測器組成，可執行行進中遠距輻射偵測。

5 improved Mobile Chemical Agent Detector (iMCAD), <https://www.meshoxford.com/imcad/>，檢索日期 2020 年 5 月 14 日。

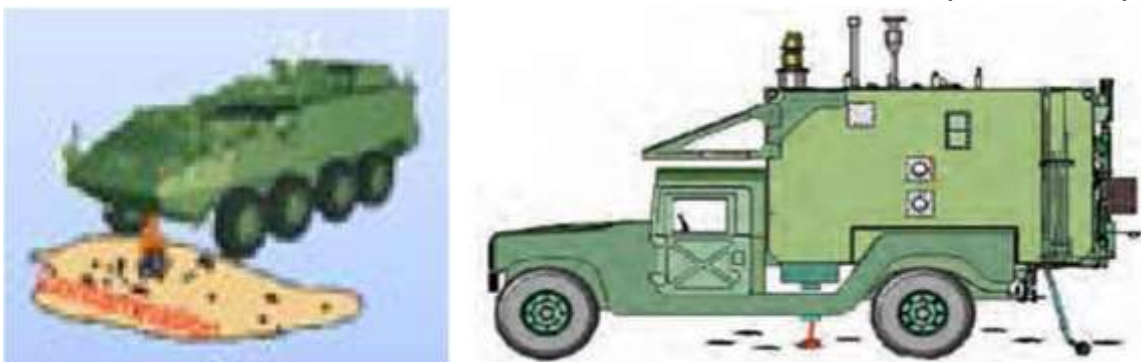
圖 18 車載整合式平台增強型輻射偵測器(VIPER)與車載增強型輻射偵測顯示計量遠程成像網絡(MERLIN)配備於 M1135 史崔克核生化偵檢車



資料來源：The M2PRDS represents an alternative acquisition approach, U. S. ARMY, <http://google.com/amp/s/www.army.mil/article-amp/203934/the_m2prds_represents_an_alternative_acquisition_approach>，檢索日期 2020 年 5 月 14 日。

6.化學地面偵測器(CSD):“化學地面偵測器(Chemical Surface Detector, CSD)”早期名為“聯合污染地面偵測器(Joint Contaminated Surface Detector, JCSD) (如圖 19)，是一種使用雷射和拉曼光譜分析技術的高速地面污染偵測系統，用於取代核生化偵檢車雙輪採樣系統(DWSS)需要降低車速延遲污染分析的時間。

圖 19 化學地面偵測器(CSD)(左)與聯合污染地面偵測器(JCSD)(右)分別配備於 M1135 史崔克核生化偵檢車與聯軍輕型核生化偵檢車(JLNBCRS)



資料來源：Chemical Surface Detector (CSD), <Stryker NBCRV Sensor Suite Upgrade (SSU) Overview (6 June 2018)>。Joint Contaminated Surface Detector (JCSD), <Joint Service Chemical and Biological Defense Program FY 06-07 Overview>，檢索日期 2020 年 5 月 14 日。

國軍核生化偵檢車

國軍核生化偵檢車是 1993 年起由中山科學研究院自力發展整合及研製，期間歷經三次構型研改，於 2008 年參考美軍 M93A1 狐式核生化偵檢車與聯軍輕型核生化偵檢車(JSLNBCRS)研發完成 97 式核生化偵檢車，接受陸軍委製生產，部署於陸軍各化學兵群偵消連。

一、系統架構及任務⁶

國軍核生化偵檢車係由載具與作業艙，整合輻射偵測、化學監偵、生物檢驗、影像監視、指管通資、標示及回報等系統，可將偵檢(測)結果回報上級及回傳化生放核威脅預測與預警防護系統，以達到戰場即時監測與管理能力。

二、裝備功能與特性

(一)載具與作業艙

國軍核生化偵檢車的載具與作業艙是參考美軍聯軍輕型核生化偵檢車(JSLNBCRS)(如圖 20)⁷設計，核生化偵檢車之載具係採用德國 Mercedes-Benz Unimog U4000 中型輪車，具野戰機動與越野功能，作業艙整合電力、油壓、空調、負壓檢驗氣櫃及氣象各系統運作功能，並具正壓濾毒通風系統，提供艙內正壓作業環境，當遭遇化學污染危害時，艙外之警報器發出警報，經濾毒筒過濾後，提供艙內乾淨安全之空氣。



圖 20 美軍聯軍輕型核生化偵檢車(JSLNBCRS)

資料來源：Joint Service Light Nuclear, Biological, and Chemical Reconnaissance System (JSLNBCRS), <<https://www.globalsecurity.org/military/library/budget/fy2001/dot-e/other/01jslnbcrs.html>>, 檢索日期 2020 年 5 月 14 日。

6 國防部陸軍司令部，《陸軍核生化偵檢車操作手冊(上冊)》，民國 106 年 11 月 9 日，頁 2-2~2-6。

7 美軍聯合輕型核生化偵檢車(JSLNBCRS)是以悍馬車(HMMWV)為載具，2001 年研發完成，供美國陸軍、空軍與海軍陸戰隊部署。
<<https://www.globalsecurity.org/military/library/budget/fy2001/dot-e/other/01jslnbcrs.html>>, 檢索日期 2020 年 5 月 14 日。

(二)輻射偵測系統

國軍核生化偵檢車的輻射偵測系統由 AN/VDR-2 野戰輻射偵測器及 AT6102 核種分析儀兩項裝備所組成，可偵測 γ 射線、 β 粒子及中子並顯示劑量率與累積劑量。

(三)化學監偵系統

國軍核生化偵檢車化學監測系統由 E²M 氣相層析質譜儀與 MR170 化學遠距遙感偵測器兩項裝備所組成。由 E²M 氣相層析質譜儀功能類同 MM1 機動質譜儀，樣品經由取樣器、取樣管或注射器進行取樣，最後輸送至質譜儀進行樣品分析，與內建 150,000 個質譜資料庫比對，鑑定化學戰劑與工業毒性化學物質(TIC)；MR170 化學遠距遙感偵測器類同 M21 遙感化學戰劑警報器(RSCAAL)，遠距離遙測可疑化學危害氣雲，最遠遙測距離可達 5 公里。

(四)生物檢驗系統

國軍核生化偵檢車的生物檢驗系統由 XMX-CV 生物浮質取樣器、ATP 生物檢驗器與 DNA 生物檢驗器等三項裝備所組成。XMX-CV 生物浮質取樣器可自動收集濃縮空氣中懸浮微粒，提供生物檢驗作業所需之檢體；ATP 生物檢驗器初步檢驗可疑之檢體內是否含有微生物等生物病原；DNA 生物檢驗器初步判斷是否感染生物戰劑(病原)。

(五)影像監視系統

國軍核生化偵檢車的影像監視系統包含全距離監視器、近端監視器及隨身監視傳訊器，採有線及無線之方式，將即時監測視訊傳送至車用數位錄影機儲存並整合，顯示逾作業艙內之監視螢幕，提供即時監視污染區及車輛周邊狀況，適時採取適當措施。

(六)指管通資系統

國軍核生化偵檢車的指管通資系統藉內部網路裝置連線，自動傳遞各項監(偵)測作業訊息至訊息整合回報軟體，整合各項作業結果，調製核生化報告，透過網際網路或無線電機，傳遞至上級指揮中心，掌握全般狀況。

(七)核生化標示系統

國軍核生化偵檢車的核生化標示系統因應核生化狀況，選定標示器之旗幟顏色，由標示器內部設定 LED 指示燈顏色及閃爍狀態，經由車後投標器投出至艙外標定，另藉由艙內全球定位系統之訊號，標定其佈放位置；主要功能在標定及顯示核生化污染區範圍，藉核生化報告即時提醒部隊實施污染迴避，並作為消除作業之依據。

國軍核生化偵檢車與美軍史崔克核生化偵檢車性能分析與比較

一、分析

美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車(含 2019 年感測器套件升級)是目前世界

上最先進的核生化偵檢車系統。國軍核生化偵檢車發展多以美軍核生化偵檢車為參考依據，現僅就國軍核生化偵檢車與美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車在載具、作業艙及配賦裝備等裝備性能差異，分析如表 1。

表 1 國軍核生化偵檢車與美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車性能分析表

區分	項目	M1135 核生化偵檢車	國軍核生化偵檢車
載具 作業艙	裝甲	具高強度硬體鋼結構，可抵擋 14.5mm 口徑武器射擊	無
	武器	配有 M2 .50 口徑機槍的遙控武器塔(RWS)平台	無
	煙幕彈	M6 煙幕彈發射器	無
	作業艙 乘員人數	4 員	3 員(載具駕駛艙 1 員)
	正壓防護	有	有(僅作業艙)
無人 系統	無人機(UAV)	深紫色無人駕駛飛行器(UAV)	無
核子	核輻射偵測	車載整合式平台增強型輻射偵測器(VIPER)與車載增強型輻射偵測顯示計量遠程成像網絡(MERLIN)(行進中遠距輻射偵測與成像)	AN/VDR-2 野戰輻射偵測器及 AT6102 核種分析儀(定點偵測)
生物	生物偵測	聯合生物點測式偵測系統(JBPDS)	XMV-CV 生物浮質取樣器與 ATP 生物檢驗器、DNA 生物檢驗器
化學	固、液態偵檢	第 II 代化學-生物質譜儀(CBMS II)	E ² M 氣相層析質譜儀
	氣態偵測警報	M22 自動化學戰劑偵測警報器(ACADA)	MD1B 毒氣預警器
	手持式氣態偵檢	聯合化學毒劑偵測器(JCAD)	無(可攜行其他手持式氣態偵檢裝備)
	遠距氣態偵檢	精進機動式化學毒劑偵測器(iMCAD)(可於行駛中操作)	MR170 化學遠距遙測偵檢器(僅能定點操作)

	化學地面偵測	化學地面偵測器(CSD) (高速行進地面污染偵測)	無
氣象	氣象裝置	有	有
標示	核生化標示系統	有	有(夜間燈光功能)
回報	回報系統	核生化感測器處理群組 (NBCSPG)	指管通資系統與訊息整合 回報器

資料來源：作者自行整理

二、比較

以下針對載具與作業艙(正壓防護)、自我防衛武器及無人載具系統等七項比較如後：

(一)載具與作業艙(正壓防護)

國軍核生化偵檢車的載具與作業艙是參考美軍聯軍輕型核生化偵檢車(JSLNBCRS)設計，採用德國 Mercedes-Benz Unimog U4000 四輪傳動中型輪車，與悍馬車(HMMWV)相同具野戰機動與越野功能。駕駛於載具駕駛艙，駕駛艙與作業艙非屬同一作業空間，駕駛員與作業艙 3 員必須透過車內有線語音通話系統溝通，駕駛艙內無正壓防護系統，必須配戴正壓防護面具，駕駛期間有視線影響之風險。

美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車必須與騎兵中隊並肩作戰，所使用之載具為史崔克輪型裝甲車，具有高強度之硬體鋼結構，可抵擋 14.5mm 口徑武器射擊，另可加裝板條裝甲以防止小武器、火炮破碎等武器攻擊，其 4 員操作人員皆位於載具內部，藉由車內有線語音通話系統溝通，載具內部配備正壓防護系統，人員無須配戴面具防護。惟在化生放核危險狀況下，駕駛員艙蓋必須閉鎖，駕駛員藉由潛望鏡觀測行進路線，有視線死角之風險。

(二)自我防衛武器

國軍核生化偵檢車是部署於陸軍各化學兵群偵消連，在戰時遂行化生放核監偵(測)、取樣及初步檢驗作業時，應是在友軍控制區域，而無需與裝甲騎兵部隊併肩機動作戰，因此核生化偵檢車載具與作業艙為參考美軍聯軍輕型核生化偵檢車(JSLNBCRS)設計，無配備自我防衛武器。

美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車是部署在美國陸軍的史崔克步兵運輸車(ICV)平台上的最後一種配置，具有與基礎史崔克步兵運輸車(ICV)相同的存活能力、機動性、通信性、殺傷力和運輸性，其中包括配有 M2 .50 口徑機槍的遙控武器塔(RWS)與煙幕彈發射器。主因是美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車必須與騎兵中隊並肩作戰，如遇敵軍攻擊可自行操作武器進行防衛，依需求亦可發射煙幕彈達到隱蔽效果，也可防止敵武器目標鎖定。

(三)無人機系統

國軍核生化偵檢車無配備無人載具系統，如遇地形受限載具無法進入，人員必須離艙執行任務，間接增加了人員暴露於污染環境中之風險。

2019 年美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車感測器套件升級配備之可配置遙控網絡感測器陣列的深紫色無人駕駛飛行器(UAV)系統，除能延伸偵檢範圍與載具因地形受限無法進入等情況，也能降低人員暴露在污染環境中之風險。

(四)核輻射偵測

國軍核生化偵檢車之 AN/VDR-2 輻射偵測器探測管設置於車輛上方，量測車外之輻射劑量劑量有限。

2019 年美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車感測器套件升級新增配備之車載增強型輻射偵測顯示計量遠程成像網絡(MERLIN)系統整合式平台輻射偵測系統，可執行定點遠距放射性物質偵測及行進中遠距輻射偵測。

(五)生物偵檢

國軍核生化偵檢車配備生物浮質取樣器，由空氣中取得氣溶膠樣品後，再由人員使用生物檢驗器於艙內負壓氣櫃進行檢驗作業，初步檢驗可疑之檢體內是否含有微生物等生物病原或是否感染生物戰劑(病原)。

美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車配備聯合生物點測式偵測系統(JBPDS)，由空氣中取得收集之樣品進行識別與分析，人員不須接觸樣品，即可藉由電腦遙控操作，另結合全球定位與氣象報告，可預測後續擴散狀況。

(六)化學遠距監測

國軍核生化偵檢車配備之 MR170 化學遠距遙感偵測器，類同美軍 M93A1 狐式核生化偵檢車配置之 M21 遙感化學戰劑警報器(RSCAAL)，必須將車輛停在定點，將裝備桅杆升起始可針對遠距氣態實施監測與分析，僅限於定點監測作業。

2019 年美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車感測器套件升級新增配備之精進機動化學毒劑偵測器(iMCAD)美軍核生化偵檢車配備之化學遠距監測器，能夠在 6 公里外遠距偵測、識別和繪製化學武器蒸氣、化學氣溶膠、毒性工業化學物質(TIM)和生物顆粒地圖。

(七)化學偵檢

國軍核生化偵檢車配備之 E²M 氣相層析質譜儀，可使用車裝取樣器直接對艙外空氣偵測，或使取樣器接觸定點之液體待測物，將之加熱氣化後實施分析作業。

2019 年美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車感測器套件升級新增配備之化學地面偵測器(CSD)使用雷射和拉曼光譜分析技術，可於高速(45 mile/hr)行

進中偵測地面污染⁸。

建議事項

一、建置無人載具系統，減少人員暴露風險

建置 2019 年美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車感測器套件升級配備之可配置遙控網絡感測器陣列的深紫色無人駕駛飛行器(UAV)系統(如圖 21)，可提供自身安全區域以外化生放核偵檢及取樣能力，載具可找隱蔽實施遠距遙控，避免暴露車體在明顯的位置，而人員不必離開艙體，可由載具直接代替人員執行偵檢及取樣任務，減少人員體力負荷，亦可減少人員暴露在污染環境中之風險。

圖 21 史崔克核生化偵檢車感測器套件升級配備之無人駕駛飛行器(UAV)



資料來源：NBCRV Sensor Suite Upgrades Draws Praise from CBRN Stakeholders, Solutions, <<http://cbc.ccdc.army.mil/solutions-newsletter/nbcrv-sensor-suite-upgrades-draw-praise-from-cbrn-stakeholders/>>, 檢索日期 2020 年 5 月 14 日。

二、建置新型核輻射整合式平台系統，增加輻射偵測範圍

國軍核生化偵檢車所使用之 AN/VDR-2 核輻射偵測裝備，位於車頂上方，其偵測範圍有限，如能建構 2019 年美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車感測器套件升級新增配備之車載增強型輻射偵測顯示計量遠程成像網絡(MERLIN)系統整合式平台輻射偵測系統，大幅增加載具四週的輻射偵測範圍，執行車外輻射劑量偵測與提供預先警告。

三、建置新型化學遠距監測裝置，提升遠距監測能力

建置 2019 年美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車感測器套件升級配備之機動化學毒劑偵測器(IMCAD)於載具上方，不須升降桅杆並能於車輛行駛中，進行化學遠距監測作業，即時監控與即早得知環境周圍污染狀況，於戰時化生放核狀

8 “Next-Generation Sensor Technology, Now”, Defense AT&L: September-October 2009.檢索日期 2020 年 5 月 14 日。

況及平時災害救援作業時，能迅速達成早期監偵，以利後續部隊任務之遂行。

結語

現今所面臨的化生放核威脅趨勢，因危害物質種類已趨多元發展，裝備性能是否能發揮最大效益為我軍所面臨的挑戰，以美軍 M1135 史崔克核生化偵檢車為借鏡，作為爾後裝備性能提升、汰換及採購之參考，設計規劃出符合我國土需求、人民需要、化學兵適用之核生化偵檢車，以符合未來作戰、國土防衛與反恐等多面向任務。

參考文獻

- 一、國防部陸軍司令部頒，《陸軍核生化偵檢車操作手冊(上冊)》，民國106年11月9日。
- 二、AN/UDR-13 Military Pocket Radiac, Southern Scientific, <http://www.SouthernScientific.co.uk/data/file/7/3/Canberra_AN_UDR13_DEC.1438855738.pdf>。
- 三、Bruce Baldwin, “Stryker NBCRV,” Army Chemical Review, January–June 2007, pp. 4–7.
- 四、Chemical Surface Detector (CSD), <Stryker NBCRV Sensor Suite Upgrade (SSU) Overview (6 June 2018)>。
- 五、Chemical Vapor Sampling System(CVSS), BATTELLE, <<http://www.battelle.org/government-offerings/national-security/cbrne-defense/threat-detection/vapor-capture-for-chemical-agents/vcca>>
- 六、CMBS Block II，SlideServe，<<http://www.SlideServe.com/amal/cbms-block-ii>>。
- 七、DRAGON FIRE, <71st CBRN Company Stryker NBCRV Capabilities Briefing>, Page 3.。
- 八、Hojiyi，2010陸航601營區開放，<<http://m.xuite.net/blog/>>。
- 九、Improved Chemical-Agent Monitor, <<https://fas.org/man/dod-101/sys/land/icam.htm>>。
- 十、improved Mobile Chemical Agent Detector (iMCAD), <https://www.meshoxford.com/imcad/>,。
- 十一、Joint Chemical Agent Detector (JCAD): The Future of Chemical Agent Detection, <https://www.mitre.org/sites/default/files/pdf/laljer_jcad.pdf>。
- 十二、Joint Biological Point Detection System, BATTELLE,

化生放核防護半年刊

<[http://battelle.org/government-offerings/national-security/cbrne-defense/threat-detection/jbpds-biological-point-detection -system](http://battelle.org/government-offerings/national-security/cbrne-defense/threat-detection/jbpds-biological-point-detection-system)> 。

十三、Joint Contaminated Surface Detector (JCSD), <Joint Service Chemical and Biological Defense Program FY 06-07 Overview> 。

十四、Joint Service Light Nuclear, Biological, and Chemical Reconnaissance System (JSLNBCRS), <<https://www.globalsecurity.org/military/library/budget/fy2001/dot-e/other/01jslnbcrs.html>> 。

十五、M1135 Stryker NBCRV <<https://www.dote.osd.mil/Portals/97/pub/reports/>

十六、FY2011/army/2011strykernbcrv.pdf?ver=2019-08-22-112309-753> 。

十七、M1135 Stryker NBCRV, <http://www.deagel.com/Armored-Vehicles/>

十八、M1135-Stryker-NBCRV_a000514009.aspx.

十九、M93A1 NBC Reconnaissance System (JSLNBCRS),
<<http://www.militaryspot.com/resources/nuclear-biological-chemical-reconnaissance-system-m93m93a1>> 。

二十、Meteorological Sensor,
<<https://picclick.co.uk/Ex-MOD-British-Army-Thales-Meteorological-Weather-Data-223657618523.html>> 。

廿一、Next-Generation Sensor Technology, Now, Defense AT&L:
September-October 2009.

廿二、Shawn D. Nesaw, <NBCRV Sensor Suite Upgrades >< Army Chemical Review(ACR)>, Winter 2019.

廿三、Stryker NBCRV Walk Around, Prime Portal, <http://primeportal.net/apc/hans-hermann_buhling/stryker_nbcrv/index.php?page=1> 。

廿四、The M2PRDS represents an alternative acquisition approach, U. S. ARMY,<http://google.com/amp/s/www.army.mil/article-amp/203934/the_m2prds_represents_an_alternative_acquisition_approach> 。