

背負式高壓消毒器之研製

作者簡介

作者黃嘉慶少校，畢業於中正理工學院專 24 期化工科、化校正規班 57 期，曾任觀測官、排長、射線官，現任職本校化學組教官。

提要

- 一、目前本軍現役之民用型消毒器其動力係藉汽油引擎驅動，消除作業時，易產生大量廢氣及噪音，不符環保及作業安全需求。
- 二、美軍現役消除裝備「MACAN消毒器」，除以高壓氣體為動力，不會產生廢氣外，另具備噴灑泡沫藥劑能力，可大幅提昇消除效果，亦可減少藥劑使用量與廢水，符合國際發展趨勢。
- 三、參酌美軍MACAN消毒器相關構造及原理，蒐集國內現有商情，選用合適之零組件，考量經濟與實用原則，研製背負式高壓消毒器，希可作為本軍未來裝備發展規劃參考。

壹、前言

本軍現用個人背負式消除器已改由民用型消毒器取代，惟其動力係藉汽油引擎驅動，消除作業時，易產生大量廢氣及噪音，不符環保及作業安全需求。另考量本軍現用消除藥劑，易產生廢水導致二次污染，故採購泡沫消除藥劑，並納入發展規劃，惟經初步測試本軍現有消除器均無法發揮其效能。

為配合本軍未來消除技術與裝備發展規劃，研發可發揮泡沫消除藥劑效能之消除裝備，故參考美軍現用於化學、生物戰劑消除之消毒器（MACAN）相關構造及作用原理，蒐集國內現有商情，選用合適之零組件，考量經濟與實用原則，研製背負式高壓消毒器，希可作為本軍未來裝備發展規劃參考。

貳、美軍現役「MACAN消毒器」簡介

由於本軍現用消除藥劑均有產生廢水，導致二次污染之虞；而泡沫消除藥劑則可有效解決上述問題，已成為當前國際發展趨勢。泡沫消除藥劑，可將每單位的液體覆蓋面積擴展至最大，不需重覆噴灑，且可附著於垂直或天花板表面，用肉眼即可分辨泡沫藥劑是否完全覆蓋於染毒區域，30 分鐘後，泡沫自然消失，無二次污染之虞。

就美軍現役之 MACAN 消毒器（如圖 1），由於係以高壓氣體作為噴灑動力，另結合「空氣作動式水泵浦」，因此具備噴灑泡沫消除

藥劑之能力，可有效將消除藥劑泡沫化，其特性簡介如下：

- 一、主要用於生化戰劑消除，具泡沫化效果，可達到最大噴灑範圍。
- 二、裝備淨重 8 公斤，當裝填溶劑(19 公升)及掛載氣瓶後，裝備總重約 27 公斤。
- 三、裝備操作簡易，採背負式設計，攜帶及作業方便。
- 四、裝備配賦 3 種噴頭(柱狀、霧狀、小粒子噴散狀)，可依作業需求選用。
- 五、泡沫消除藥劑經「MACAN」消除器的泵浦及氣體加壓作用後，可將泡沫膨脹比例提升至 1：70。



圖1 MACAN消毒器

資料來源：<http://www.intelagard.com>

參、背負式高壓消毒器研改簡介

一、組成及功用：

本消毒器係由藥劑箱、高壓氣瓶、調壓器、高壓管件、空氣作動式水泵浦、高壓噴槍組、壓力錶及輕便型推車所組成。

(一)藥劑箱（如圖2）：

係由強化塑膠製成，用以裝填消除作業所需之藥劑，裝填容量為25公升。

(二)高壓氣瓶（如圖3）：

為鋁製高壓氣瓶，容量3公升、重量2.8公斤，最大充填壓力為150Bar，每具消毒器可配賦2支氣瓶，提供本消毒器消除作業所需之噴灑動力。



圖2 藥劑箱

資料來源：作者自行攝製



圖3 高壓氣瓶

資料來源：作者自行攝製

(三)調壓器（如圖4）：

調整高壓氣瓶內之氣體壓力至符合水泵浦作業所需之壓力值。另附低壓指示錶，可顯示操作者所調整之氣體輸出壓力。



圖4 調壓器

資料來源：作者自行攝製

(四)高壓管件（如圖5）：

係以耐壓材質製成，用以輸送高壓氣體至各組成。

(五)空氣作動式水泵浦（如圖6）：

係以高壓空氣(90~120psi)推動水泵浦內之膜片往復作動，以達到藥劑泡沫化並提高水壓，達到噴灑目的。

(六)高壓噴槍組（如圖7）：

高壓噴槍組包含可調整式噴頭、握把及高壓軟管，依消除目標與目的之不同，可執行柱(霧)狀與扇型噴灑。

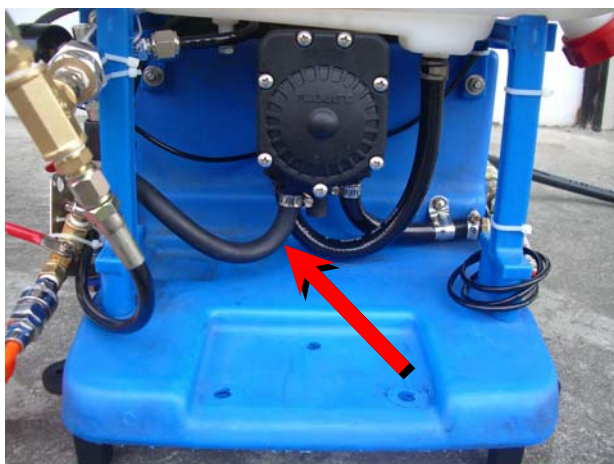


圖 5 高壓管件

資料來源：作者自行攝製



圖 6 空氣作動式水泵浦

資料來源：作者自行攝製

(七)壓力錶（如圖8）：

可顯示高壓氣瓶內剩餘氣體壓力，以方便作業人員隨時讀取氣瓶壓力值。



圖 7 高壓噴槍組

資料來源：作者自行攝製



圖 8 壓力錶

資料來源：作者自行攝製

(八)輕便型推車（如圖9）：

提供作業人員於密閉環境中背負空氣呼吸器，執行消除作業時，乘載背負式高壓消毒器，執行消除任務，以減輕作業人員負擔。



圖 9 輕便型推車

資料來源：作者自行攝製

肆、性能測試及分析比較

一、性能測試：

(一)消除範圍測試：

- 1、柱狀噴灑：噴灑最遠距離可達119公尺。
- 2、霧狀噴灑：單次作業量可涵蓋面積120平方公尺。
- 3、扇型噴灑：單次作業量可涵蓋面積160平方公尺。

(二)空氣消耗測試：

以背負式高壓消毒器配賦2支高壓氣瓶(每支最大充填壓力為150Bar)，採柱(霧)狀與扇型噴灑實施測試，其結果如下表：

噴頭型式	柱狀	霧狀	扇型
可持序噴灑時間	4 分 40 秒	7 分 30 秒	7 分 10 秒

(三)耐用性測試：

將供氣來源改以空壓機提供（如圖10），持續供給氣體及水源，進行3小時之連續測試，水泵浦及各部零組件均無滲漏及故障情形。



圖 10 背負式高壓消毒器連接空壓機

資料來源：作者自行攝製

二、分析比較（綜合性分析）：

針對背負式高壓消毒器諸元、性能及裝備價格與美軍MACAN消毒器及本軍民用型消毒器進行綜合性分析，其結果如下表：

型式 諸元	背負式高壓消毒器	MACAN 消毒器	民用型消毒器
裝備重量	8.2 公斤	7 公斤	8.9 公斤
藥劑容量	25 公升	19 公升	25 公升
泡沫噴灑	可	可	X
噴灑距離	5~7 公尺	3~5 公尺	1~1.5 公尺
噴灑範圍	160 平方公尺	100 平方公尺	140 平方公尺
氣體（燃油） 消耗量	0.7~1 公升/分鐘	0.7~1 公升/分鐘	0.75~0.87 公升/分鐘
裝備價格	約 22,000 元	17 萬元	8,000 元

伍、結語：

經初步測試結果，研發裝備具備與美軍MACAN消毒器相同之消除效果，且相關零組件，均能於國內獲得，便利未來裝備保修，並可樽節14萬餘元(每具)之國防預算。俟本案發展成熟後，如能納入未來裝備發展規劃，優先配賦化學兵專業部隊，同時配合泡沫式消除藥劑運用於機敏處所等重要設施，相信必能大幅提昇消除作業效能，避免作業後，廢水所導致二次污染之虞。

參考資料

INTELAGARD 公司網站：<http://www.intelagard.com>。