

預防機械發煙器故障與排除要領

作者簡介

作者陳冠旭士官長，畢業於陸軍專科學校專科部 1 期、化校士高班 93-1 期、陸軍專科學校士官長正規班 32 期。歷任班長、副排長、連士官督導長、教官，現職為化校化學課程組教官。

提要

- 一、相信做好預防保養工作，且按國軍標準作業程序(SOP)中的程序、步驟、要領去操作，即可避免妥善狀況不佳問題。
- 二、依據美陸軍部技術教範M3A3脈衝噴射式機些發煙器之操作手及部隊保養手冊及作者的教學經驗與研究預防保養的重點：1.引擎頭總成2.浮子碗總成3.燃油組4.啟動組5.霧油組。
- 三、雖然近幾年機械發煙器的的主要料件撥補不易，但絕大多數都是因為未按正確的保養步驟及未落實補保紀律，才會造成許多機械發煙器的零組件損壞。

壹、前言：

近幾年有鑑於機械發煙器的妥善狀況每況愈下，且因機械發煙器的操作手冊及相關保養書刊因時間久遠，近年來發煙器損壞原因及其預防方法與故障排除要領已不符實需，本文主要目的乃作者希藉教學經驗與研究，相信做好預防保養工作，且按國軍標準作業程序(SOP)中的程序、步驟、要領去操作，即可避免妥善狀況不佳問題。

貳、常見故障情形及可能原因分析：

- 一、引擎頭總成損壞：引擎活門片為引擎頭總成最為可能損壞之原因，引擎頭總成包含帽螺釘、後擋板墊圈器、後擋板、引擎活門片、引擎頭及接合器（如圖 1），其中以引擎活門片較為容易變形。原因在於機械發煙器啟動後引擎活門片每秒鐘以 60 下跳動，所以若引擎活門片中央過度凹陷或變形的狀況下，將會導致作用完全，當然也就無法啟動機械發煙器。
- 二、浮子碗總成故障：浮子碗總成是控制燃油及油平面高低的裝置，浮子碗總成因為只有 4 顆螺絲固定，所以基層單位常會發生私自將浮子碗總成拆下，但是拆下的過程中卻對浮子碗總成不熟悉，不知針型活門的內部還有一個針形活門彈簧，而且針型活門及針型活門彈簧的大小都是相當微小且精密，也因為如此就發生遺失

缺件等狀況。因燃油從油箱經燃油管到浮子碗的過程中，針型活門及針型活門彈簧所扮演的角色相當重要的，當浮子碗內之油面上升時，浮筒亦隨之上升，而逐漸移動針型活門直到針型活門緊抵活門座以關斷來自油箱流油為止，並且在啟動機械發煙器後浮子碗內油面下降再將針形活門打開，可將油面趨於穩定，以利供油至引擎頭總成；另一原因是因浮筒本身材質為銅質金屬，且主體厚度不夠與品質不良，因此長期使用後造成浮筒主體破洞與浮筒側邊變形或斷裂，均會使浮筒無法作用來控制針型活門(如圖 2)均是造成浮子碗故障的主要原因。

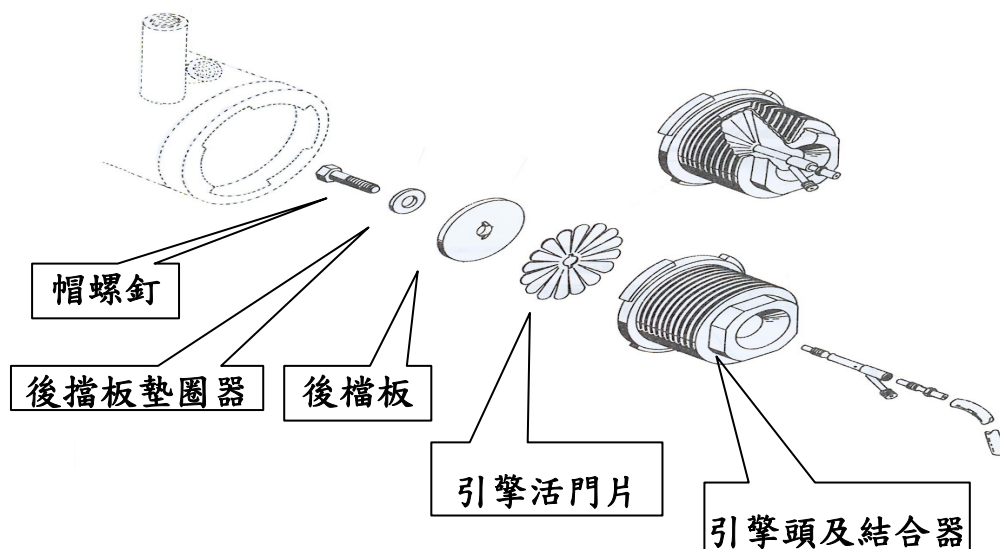


圖1 機械發煙器引擎頭總成

資料來源：「M3A3脈衝噴射式機些發煙器之操作手及部隊保養手冊」，《美陸軍部技術教範》，第7頁

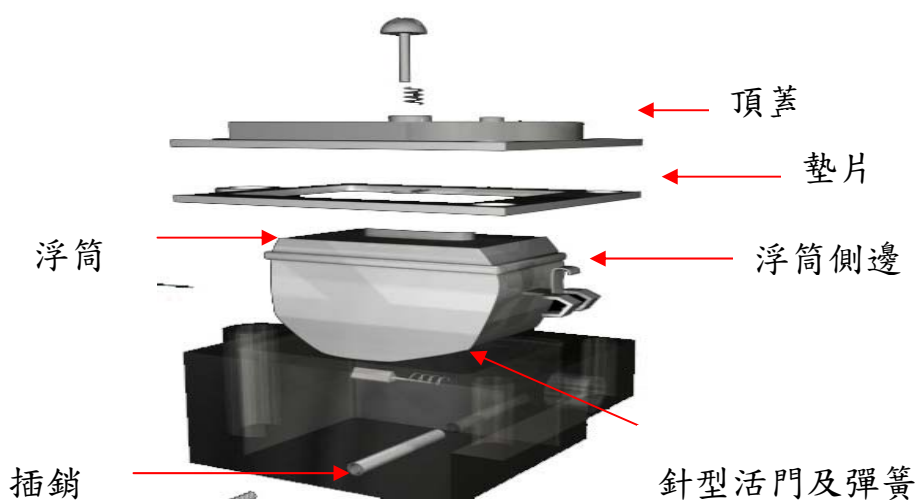


圖2 浮子碗構造示意圖

資料來源：作者自繪

三、燃油系統漏油：燃油系統中以油箱、排放開關、總開關、燃油濾清器、燃油管（如圖 3）、浮子碗總成、燃油調節活門、浮子碗關斷活門（如圖 4）為常見漏油地方，其中以浮子碗總成、燃油調節活門、浮子碗關斷活門之接合處為最嚴重。原因是在燃油系統中各元件在相接的過程都是金屬螺牙相接合，所以只要在使用過程中不小心轉動，或是在更換料件的過程中金屬螺牙的精密度無法契合，都容易造成燃油系統漏油。



圖 3 燃油系統各元件位置

資料來源：作者自繪

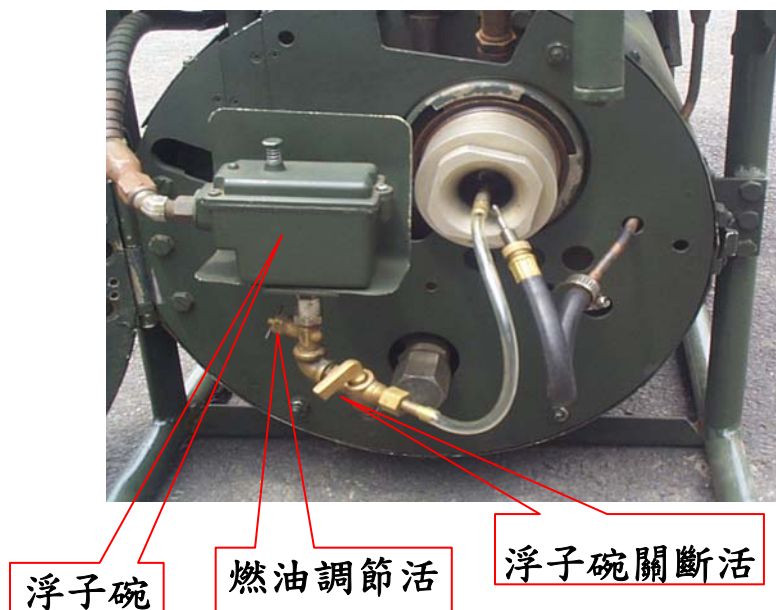


圖 4 浮子碗總成、燃油調節活門、浮子碗關斷活門位置圖

資料來源：作者自繪

四、啟動組損壞：啟動組包含磁電機及空氣泵浦兩大系統，其中以磁電機損壞情況較為頻繁。因為凸輪與斷電臂總成（如圖 5）為消耗品，長時間使用狀況下都會造成磨損過度，導致磁電機無法產生電流；另一原因是空氣泵浦管（如圖 6）為銅質金屬，容易因搬運移動過程不小心而撞斷或變形，造成漏氣狀況，而無法打氣至引擎頭總成。

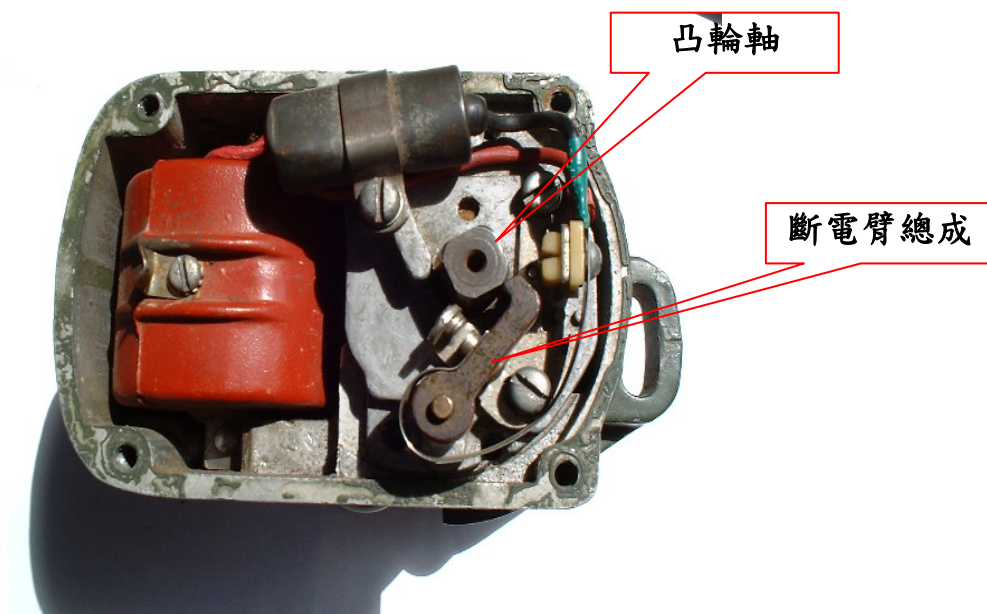


圖 5 凸輪與斷電臂總成

資料來源：作者自繪

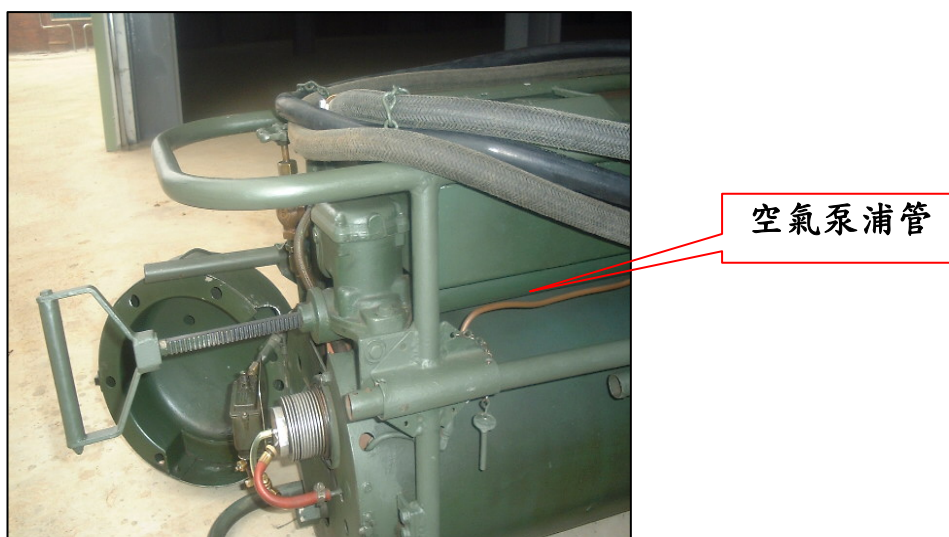


圖 6 空氣泵浦管

資料來源：作者自繪

五、泵浦組故障：泵浦組包含增壓管、空氣馬達、霧油泵浦 3 個組件（如圖 7）最常發生故障的地方就是泵浦卡死無法作用，然因泵浦組的整個機件是靠霧油循環來潤滑，並沒有靠其他機油或潤滑劑，所以一段時間沒發煙就會造成泵浦組中的霧油變質或乾澀，失去潤滑幫浦中的活塞和機件自然的就無法抽取到霧油桶中的霧油，另一可能原因就是整個泵浦組產生漏氣的現象，只要有些微的沒有密合或是墊圈老化都會使泵浦沒有形成真空的狀態而抽取到霧油。

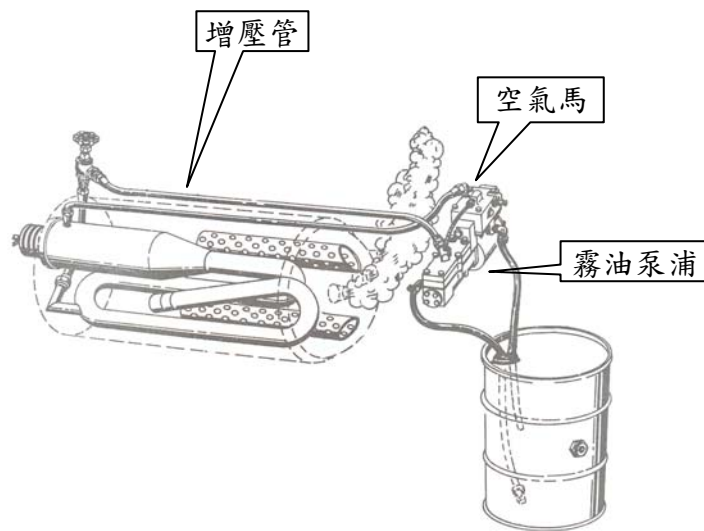


圖 7 泵浦組組件圖

資料來源：「M3A3 脈衝噴射式機些發煙器之操作手及部隊保養手冊」，《美陸軍部技術教範》，第 17 頁

參、預防方法：

預防重點在藉正確操作程序及預防保養要領，以避免機械發煙器損壞，其方法如下：

- 一、引擎活門片的保養：如發現引擎頭總成積碳或髒污時，將研磨板沾少許霧油，分解引擎頭總成，將引擎頭總成各部分件以 8 字型方式在研磨板上研磨，除去積碳或髒污；視狀況更換引擎活門片，其中在保養的過程中須注意不可壓折引擎活門片，研磨的過程中應盡量保持引擎活門片與研磨板貼平，擦拭引擎活門片髒污的過程中，乾布不可彎折到引擎活門片，再按結合引擎頭總成正常程序結合。
- 二、浮子碗總成：操作或訓練的過程中應注意不可隨意拆卸浮子碗總成，並且應按正常程序、步驟、要領來操作使用，以避免產生故

障及漏油，因而肇生危安情事。

三、**燃油系統**：操作或訓練的過程中應注意不可隨意拆卸燃油系統，且油箱內應隨時保持滿油狀態，以避免油箱內產生水氣，造成內部鏽蝕，影響燃油品質，操作前應檢查燃油濾清器有無髒污及破損功能是否良好。

四、**啟動組**：應於每月裝備保養時間用黃油塗抹於啟動泵浦的齒輪上，並且將磁電機上之 4 個螺絲旋下，加 2 至 3 滴機油於磁電機內之凸輪刷片上。

五、**泵浦組**：應隨時保持泵浦組整體性，搬運及操作的過程中避免撞擊到泵浦，避免產生漏氣失壓的現象。

肆、故障排除要領

一、**引擎活門片檢查方法**，先結合後可利用陽光或日光燈（夜間可用手電筒）照射引擎頭總成（如圖 8），檢查引擎活門片是否正常？有無過度凹陷或變形？若有則看引擎活門片的損壞及變形狀況，若變形但無損壞（如圖 9）則可以用擠壓的方式壓回與引擎頭切齊，但損毀太過嚴重則更換新的引擎活門片(註1)。其料號為 1040-554-0458。



圖 8 檢查引擎頭總成



圖 9 引擎活門片變形但無損壞

資料來源：作者自攝

二、**浮子碗總成**若發生三級漏油的狀況時應先將油箱總開關關起，再檢查浮子碗與隔熱板之間襯墊（如圖 10）有無破損或膠化失效，若有則提出申請料號 1040-752-7874(註2)，若是浮子碗主體缺件或

註1 「ABC-M3A3 式脈波噴射機械發煙器野戰及基地保養修理零件及特種工具表」，第 16 頁。

註2 同註 1，第 8 頁。

故障則應依保修程序提出申請維修，檢修層級為三級。

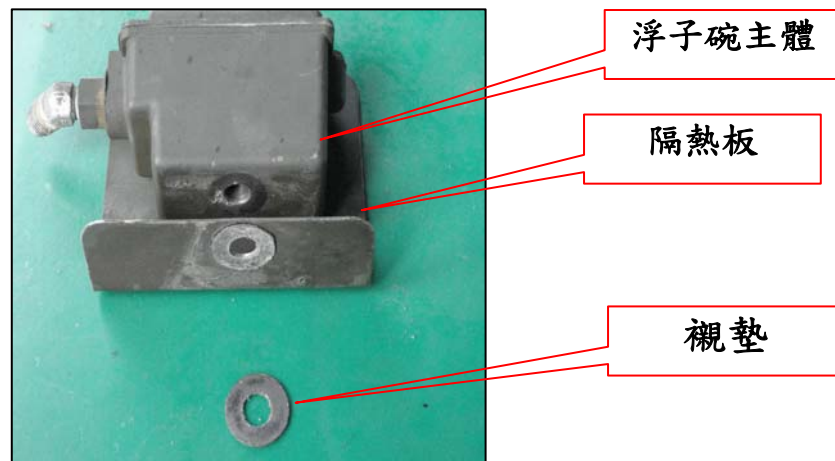


圖 10 浮子碗主體與襯墊

資料來源：作者自攝

三、燃油系統若發生三級漏油狀況時，應先利用油箱排放開關及浮子碗關斷活門兩處（如圖 10，11），將油箱內的餘油先行排放乾淨，再將漏油的元件拆下檢查，若是元件本身損壞則查詢「ABC-M3A3 式脈波噴射機械發煙器野戰及基地保養修理零件及特種工具表」之料件，若是元件與元件之間漏油，則在安裝之前先以止洩帶纏繞於公螺牙上（如圖 12，13），以增加金屬與金屬之間的緊密度，並於每次操作前均按操作前檢查程序檢查，未避免造成燃油系統堵塞，若發生燃油濾清器遺失請立即提出申請（燃油濾清器料號 2910-570-6948）（註3），以防肇生危安事件。



圖 11 油箱排放開關

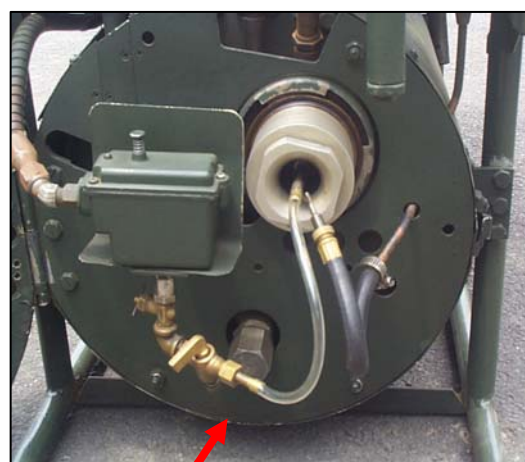


圖 12 浮子碗關斷活門

資料來源：作者自攝

註3 同註 1，第 9 頁。



圖 11 將止洩帶纏繞於公螺牙上

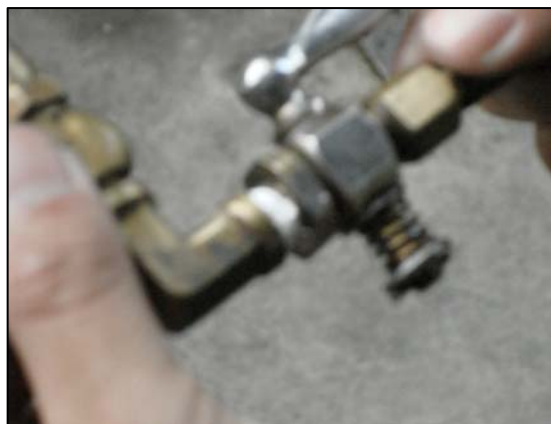


圖 12 增加元件間之緊密度

資料來源：作者自攝

四、啟動組中的空氣泵浦若氣壓不足應將空氣泵浦拆下，檢視頂塞皮質是否堪用良好（如圖 14），若是損壞則提出申請料號 4820-203-8385(註4)，注意再更換時應加上少許黃油以增加氣密性。若是磁電機無火花則先將磁電機 4 個螺絲拆下（如圖 15），拉動手把，檢查斷電臂及接觸點有無凹陷或凸出（如圖 16），若有則用細砂布整平表面（如圖 17），若已損壞則提出申請料號 2920-594-74431(註5)，並由二級廠技工更換。



圖 14 檢視頂塞皮質之狀況

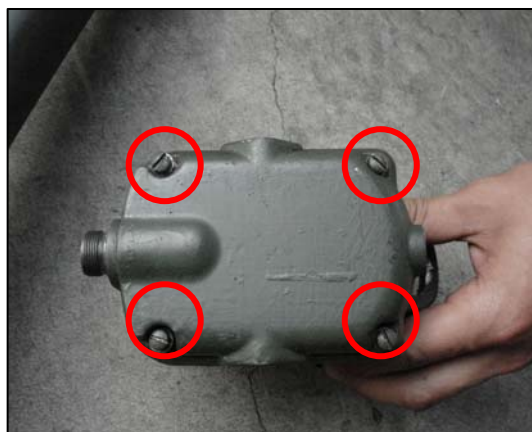


圖 15 先將磁電機 4 個螺絲拆下

資料來源：作者自攝

註4 同註 1，第 23 頁。

註5 同註 1，第 16 頁。

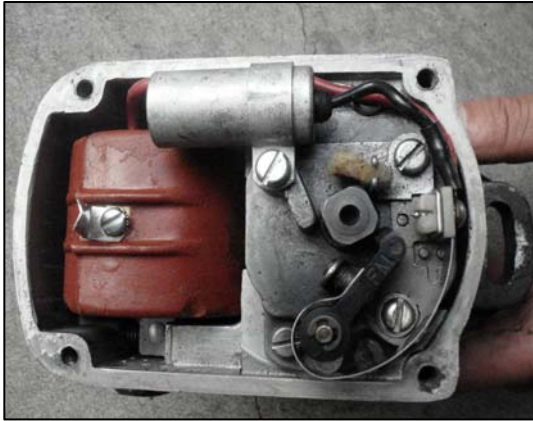


圖 16 斷電臂及接觸點有無凹陷或凸出 圖 17 用細砂布整平表面

資料來源：作者自攝

五、霧油泵浦操作前、中、後都應隨時檢查霧油泵浦活塞是否卡死，可先以少許液態黃油從洩壓活門噴入（如圖 10），再用固定開口板手及洩油起子推擠搖臂桿使其活塞鬆開（如圖 11），若仍無法推鬆，則通知保修單位轉送聯保廠。或以目視方式檢查霧油泵浦外觀之襯墊有無膠化脫漆現象，或是撞擊、碰撞之痕跡，若無則以打氣機接上風嘴從洩壓活門打氣進去（如圖 12），檢視搖臂桿是否正常運作，若搖臂桿還是無作用則仔細檢查霧油組、泵浦組是否有管件未旋緊並且於操作前後檢查霧油濾清器有無破損遺失，若無則申請料號 1040-674-1792(註6)。



圖 10 噴少許黃油入洩壓活門

圖 11 鬆開活塞

資料來源：作者自攝

註6 同註 1，第 34 頁。



圖 12 打氣進洩壓活門

資料來源：作者自攝

伍、結語：

雖然近幾年機械發煙器的的主要料件撥補不易，但絕大多數都是因為未按正確的保養步驟及未落實補保紀律，才會造成許多機械發煙器的零組件損壞。本文除針對可能發生損壞的原因研析外，並提供一些操作手冊所沒有的保養檢查方法及故障排除步驟要領，希望有助於本軍機械發煙器妥善狀況維持。

參考文獻：

- 一、美陸軍部技術教範「M3A3 脈衝噴射式機械發煙器之操作手及部隊保養手冊」。
- 二、「ABC-M3A3 式脈波噴射機械發煙器野戰及基地保養修理零件及特種工具表」。
- 三、機械發煙器操作手冊。