

M2-QCB 式 50 機槍閉鎖鐵造成射擊卡彈與槍機損壞 之研析



作者：士官長/郭基祥

陸軍官校士官二專班89 年班，士高班第14 期，
士官長

正規班第27 期，現任步兵學校兵器組專業教官。

提 要

一、我國於民國82 年向比利時採購M2-QCB 式50 機槍，其性能優異，但近年較常發生不正常卡彈與槍機損壞事故，經深入檢驗測試，發現閉鎖鐵硬度不足，致產生卡彈與槍機損壞，本研究有詳實紀錄。

二、民國98 年某部隊實施50 機槍射擊，因1 挺M2-QCB 式50 機槍門鎖距離過大，由聯保廠檢修人員更換聯勤委製閉鎖鐵，並將門鎖距離調整至標準；次日實施實彈射擊，僅射擊20 發便發生卡彈故障情事，經排除後檢視閉鎖鐵與槍機閉鎖鐵結合槽，發現磨損嚴重，以致無法再射擊，由單位後送檢修。

三、本校100-101 年期間陸續發生4 起實彈射擊卡彈故障之情事，發現閉鎖鐵及槍機閉鎖鐵槽變形造成機件卡死現象。分析部分閉鎖鐵乃為委商製造，其材質、強度未經實彈射擊驗證，嚴重影響M2-QCB 式50 機槍火力支援與射擊訓練安全。

關鍵詞：50 機槍、閉鎖鐵、HB、QCB、故障、實彈射擊。

壹、前言

M2-QCB50 機槍是比利時生產，具操作簡單、性能優異等特性，是步兵重要的武器，我國於民國82 年間採購獲得，部隊射擊訓練使用10 餘年，狀況良好，無重大意外及影響射擊安全情事發生；

迄民國98 年時某部隊實施實彈射擊，其中1 挺機槍因門鎖距離過大，而必須更換新的閉鎖鐵，並同時將門鎖距離調整至標準，次日，實彈射擊至第20 發射彈時便發生卡彈，經故障排除後，檢視閉鎖鐵與閉鎖鐵結合槽，發現磨損嚴重〈後續本校亦發生4 起〉，此一不正常故障情形，經深入掌握事實經過與研究造成原因，並提出改正作法；期盼以完整記錄，提供各單位參考，俾能確保武器、裝備均能發揮正常功能，維持合理壽期。

貳、肇生故障的成因分析

一、近期故障案列分析

(一) 100 年9 月15 日實彈射擊發生卡彈故障第1 例：

本部學生班隊實施M2-QCB 式50 機槍10 公尺歸零射擊訓練，槍枝於射擊前1 週已完成鑑定，並開立合格鑑定單，當日教官射擊前對依射擊武器安全檢查表完成檢查，針對槍管通視、

閉鎖距離、發火時間、閉鎖鐵起落座鎖螺、插銷等逐一檢查，各部機件均正常。射擊第1發即發生卡彈現象，探究原因係閉鎖機件卡死無法依正常程序完成故障排除動作，經分解後檢查機件發現，閉鎖鐵及槍機閉鎖鐵槽變形造成機件卡死現象，無法繼續射擊；經追查該槍閉鎖鐵係依補保系統申請所獲得，來源為國內委商製作之18號閉鎖鐵，於射擊前鑑定時，由高保廠實施更換；閉鎖鐵更換後射彈累數為1發，遂造成槍機閉鎖鐵結合面（凹槽處）有嚴重凹陷痕跡（圖1）及閉鎖鐵斜面嚴重變形（圖2）。

圖1：槍機閉鎖鐵槽變形

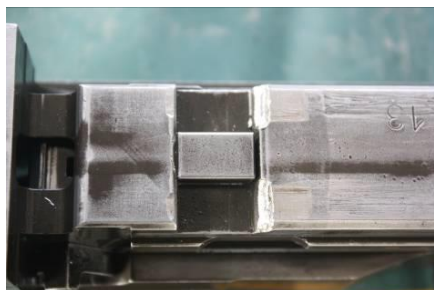


圖2：閉鎖鐵斜面變形



資料來源： 研究小組。

(二) 100 年11 月29 日實彈射擊發生卡彈故障第2 例：
本部學生班隊實施M2-QCB 式50 機槍10 公尺基本射擊鑑測，
槍枝於射擊前1 週已完成鑑定，並開立合格鑑定單，當日教
官射擊前依射擊武器安全檢查表完成檢查，均屬正常。於第
6 波第1 靶位射擊時發生卡彈現象，依故障排除程序實施故
障排除，發現閉鎖機件卡死，致無法依正常程序完成故障排
除動作，經分解後檢查機件發現閉鎖鐵及槍機閉鎖鐵槽變形
造成機件卡死現象，無法繼續射擊；經追查該槍閉鎖鐵係依
補保系統申請所獲得，來源為國內委商製作之20 號閉鎖鐵，
於射擊前鑑定時，由高保廠實施更換；閉鎖鐵更換後射彈累
數為483 發，遂造成槍機閉鎖鐵結合面（凹槽處）有嚴重凹
陷痕跡（圖3）及閉鎖鐵斜面嚴重變形（圖4）。

圖 3 槍機閉鎖鐵槽變形 圖 4：閉鎖鐵斜面變形



資料來源：研究小組

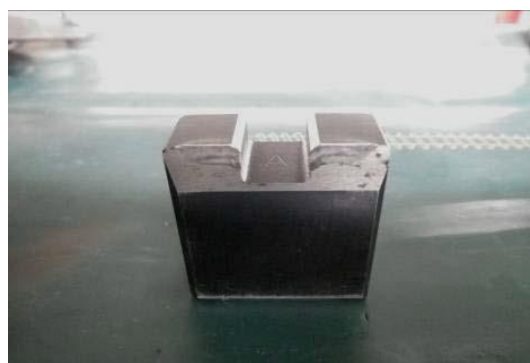
(三) 101 年2 月20 日實彈射擊發生卡彈故障第3 例：

本部學生班隊實施M2-QCB 式50 機槍10 公尺基本射擊訓練，槍枝於射擊前1 週已完成鑑定，並開立合格鑑定單，當日教官射擊前依射擊武器安全檢查表完成檢查，均屬正常。於上午射擊時發生故障現象，槍機無法完成閉鎖無法依正常程序完成故障排除動作，經分解後檢查機件發現閉鎖鐵磨損、滑油緩衝管內部斷裂，無法繼續射擊；經追查該槍閉鎖鐵係依補保系統申請所獲得，來源為國內委商製作之16 號閉鎖鐵，於射擊前鑑定時，由高保廠實施更換；閉鎖鐵更換後射彈累數為791 發，遂造成槍機閉鎖鐵結合面（凹槽處）有嚴重凹陷痕跡（圖5）及閉鎖鐵斜面嚴重變形（圖6）。

圖5：槍機閉鎖鐵槽變形



圖6：閉鎖鐵斜面變形



資料來源：研究小組。

(四) 101 年9 月24 日實彈射擊發生卡彈故障第4 例：

本部學生班隊實施M2-QCB 式50 機槍10 公尺基本射擊期中鑑測，槍枝於射擊前1 週已完成鑑定，並開立合格鑑定單，當日教官射擊前依射擊武器安全檢查表完成檢查，均屬正常。於下午射擊時發生彈藥無法退殼(檢查彈藥批號為C-1-10，87 年製)且產生白灰濃煙，槍機無法完成閉鎖無法依正常程序完成故障排除動作，經分解後檢查機件發現閉鎖鐵及槍機閉鎖鐵結合槽破損嚴重，無法繼續射擊；經追查該槍閉鎖鐵係依補保系統申請所獲得，來源為國內委商製作之15 號閉鎖鐵，於射擊前鑑定時，由高保廠實施更換；閉鎖鐵更換後射彈累數為1120 發，遂造成槍機閉鎖鐵結合面(凹槽處)有嚴重凹陷痕跡(圖7)及閉鎖鐵斜面嚴重變形(圖8)，此次故障亦導致斷彈殼(圖9)及膛炸(因斷殼熱噴流使下發發彈藥於機匣內熾發，圖10)。

圖 7：槍機閉鎖鐵槽變形



圖 9：發生斷彈殼



圖 8：閉鎖鐵斜面變形



圖 10：熱噴流引發下一發彈藥瞬燃



資料來源：研究小組。

二、故障成因分析

(一) 操作頻繁，加速機件老化：本校自82年起開始授課M2-QCB式50機槍，期間因槍管屆壽、機件老化，多次回廠鑑定汰換。但學生訓量日增，除實彈射擊影響壽限外，非實彈射擊時數更佔大部分比例，如機械訓練、射擊預習、實作測驗等，學生為求佳績，免於退訓，通常會反覆操作，加速造成機件磨損。通常射擊前不易查覺，部分零件結合已間隙過大，極易影響閃鎖距離量測最終結果之正確性。

(二) 材質不佳，未達預期功能：國內委製閉鎖鐵雖樣式、尺寸皆與原廠閉鎖鐵一致，僅號碼標示方式不同（圖11），且表面未經防鏽處理（圖12），遂由聯勤205廠運用儀器分

析其材質，發現原廠閉鎖鐵材質為鎳鉻鉬合金鋼，硬度為55~57；委製閉鎖鐵材質為鉻鉬合金鋼，硬度為53，材質、硬度皆不相同⁴。案中前3 例委製閉鎖鐵皆射擊不足800 發，即發生閉鎖鐵磨損現象，且造成槍機閉鎖鐵槽結合面損壞，須更換槍機；最後1 例更造成斷殼及彈藥瞬燃〈表1〉。雖現未因閉鎖鐵破損而導致傷及人員情事，但仍會加速裝備損壞，更增加補保負擔，影響戰訓任務遂行。

圖11：原廠與委製閉鎖鐵比較



圖12：委製閉鎖鐵表面鏽蝕



資料來源：研究小組。

表1 M2-QCB 式50 機槍委製閉鎖鐵射擊損壞一覽表

日期	槍號	射擊狀況	處置情形
100 年 9 月 15 日	25229	於上午 1000 時實施警戒彈射擊，射擊第一發即發生卡彈現象。	1. 閉鎖鐵為委商製造 18 號閉鎖鐵。 2. 經查只射擊 1 發。

100年 11月29日	25052	於上午 0955 時實施射擊，於射擊 63 發後，槍機無法開鎖，空彈殼無法退出。	1. 閉鎖鐵為委商製造 20 號閉鎖鐵。 2. 經查 11 月 28 日射擊 420 發，11 月 29 日射擊 63 發，共射擊 483 發。
101年 2月20日	23569	於上午 1030 時實施射擊，於射擊 88 發後，發生卡彈現象。	1. 閉鎖鐵為委商製造 16 號閉鎖鐵。 2. 經查 2 月 8 日 15 發、2 月 14 日 151 發、2 月 15 日 420 發、2 月 16 日 117 發、2 月 20 日 88 發共射擊 791 發。
101年 9月24日	25333	於下午 1540 時實施射擊，於射擊 232 發後，發生斷殼及彈藥瞬燃現象。	1. 閉鎖鐵為委商製造 15 號閉鎖鐵。 2. 經查 6 月 27 日 288 發、8 月 21 日 156 發、9 月 19 日 108 發、9 月 20 日 336 發、9 月 24 日 232 發共射擊 1120 發。

資料來源：筆者自行整理101.9.30

參、閉鎖鐵與門鎖距離之關係

M2-QCB 式50 機槍採閉膛式設計，在槍機頂子彈進膛前進時，其後突出部打開加速子，緩衝簧即伸張，推送接套前進，迫使閉鎖鐵沿起落座斜面上升，嵌入閉鎖槽內，而形成閉鎖、待發狀態。在射手壓扳機同時，扳機前突向上頂扳機挺後端向上，扳機挺前端受槓桿作用下落，壓迫擊發阻鐵向下，使撞針肩部與擊發阻鐵鈎部脫離，撞針失去控制，撞針簧得以伸張，推送撞針前進，撞擊子彈底火形成擊發。

一、何謂門鎖距離

門鎖距離為槍機推送子彈進入膛內，完成閉鎖，槍機前端與槍管後端所產生之間隙⁵。（如圖13）

圖 13：M2-QCB 式50 機槍門鎖距離檢查位置



資料來源：《M2-QCB 式50 重機槍操作手冊》。

當M2-QCB 式50 機槍檢查時，如發生門鎖距離過小的狀況，會造成槍機不到定位，可能無法擊發；如發生門鎖距離過大的狀況，易使彈殼底火前緣膨脹，導致彈殼斷裂，嚴重時會形成彈體爆炸，使機槍受損或危害到周遭人員。

二、如何正確檢測門鎖距離

（一）門鎖距離檢查樣板介紹：

M2-QCB 式50 機槍門鎖距離檢查樣板區分為，「標準樣板」其一端厚度為0.204 英吋，另一端為0.202 英吋，「堪用樣板」其一端厚度為0.212 英吋(排斥REJECT)，另一端為0.210 英吋(警告WARNING)，為用以檢查門鎖距離制式工具。(如圖14)。現一級單位僅有HB 配附樣板及QCB 堪用樣版。

圖 14：門鎖距離檢查樣板



資料來源：《M2-QCB 式50 重機槍操作手冊》

(二) 檢查方法：

1. 先拉握柄一次，完成閉鎖，形成待發狀態，再將握柄輕拉向後，以發火時間樣板(116)插入耳軸與槍管接套間，再徐徐放鬆握柄，使活動組件向前到定位(如圖15)。

圖15：以116 樣板插入耳軸



資料來源：《M2-QCB 式50 重機槍操作手冊》

2. 豎起拉子鉤，以通條推開阻彈器。
3. 以左手拉拉子鉤，向後及向下施壓，使槍機收縮最後游隙⁷(如圖16)。

圖 16：左手收縮最後游隙後再插入樣鈹



資料來源：《M2-QCB 式50 重機槍操作手冊》

4. 以閉鎖距離樣鈹厚的一端（204）插入T字槽內，如不能插入，再以薄的一端（202）插入，能自由進出，則為適當。
5. 如薄的一端（202）不能插入槍機前端T字槽內，則係閉鎖距離過小，應更換較小之閉鎖鐵；如厚的一端（204）能插入T字槽，則係閉鎖距離過大，此時再以堪用樣鈹（210）檢查，如不能通過表示仍屬堪用，可實施射擊。
6. 若以堪用樣鈹（210）檢查，能通過T字槽則送三級檢修。
（惟因實彈射擊任務需要時，當堪用樣鈹（210）通過，而堪用樣鈹（212）未通過時，視為暫時堪用，但該範圍經射擊發數達300發後，務必循補保系統申請後送）；若以堪用樣鈹（212）檢查，能通過時則禁止射擊，立即送三級檢修，以維安全。

三、閉鎖鐵的功用

閉鎖鐵係管制槍機形成開鎖、閉鎖，結合於接套後方。M2-QCB

式50 機槍閉鎖鐵形狀係為凹字型之構型（圖17），其主要
在避開槍機下方閉鎖鐵槽之擊發阻鐵制鐵銷。M2-QCB 式50
機槍閉鎖鐵背面有數字標示，數字越大閉鎖鐵斜角越大，反
之越小，目前共有22種規格，編號由10~31 號(閉鎖鐵上有
註記)，尺寸由14.65mm 至15.49mm，每件尺寸差距以0.04mm
漸增，且每件均有個別料號⁹。故M2-QCB 式50 機槍調整門鎖
距離是靠更換不同規格尺寸之閉鎖鐵。

圖17：QCB-50 機槍閉鎖鐵構型



資料來源：研究小組。

四、閉鎖鐵檢查時機

- (一)於週保養檢查時，應檢查閉鎖鐵是否依規定裝配正確，有無磨損及嚴重凹陷痕跡。
- (二)如實施細部分解結合後時，應立即檢查組裝是否正確，以免槍機及閉鎖鐵兩項機件受損。
- (三)如射擊前發現閉鎖鐵磨損或有嚴重凹陷痕跡，單位軍械人員應確認閉鎖鐵是否正常，量測門鎖距離時，用「通過」

端 (G00.202) 應可通過，「不通過」端 (0.204) 應不能通過為標準，若量規無法量測正確之門鎖距離，則需再更換閉鎖鐵，至量規「通過」端 (GO 0.202) 可通過及「不通過」端 (0.204) 不通過為止¹⁰。

五、閉鎖鐵的重要性

依M2-QCB 式50 機槍操作手冊說明，新槍首次射擊時，閉鎖鐵斜面可能會因磨合不良，使門鎖距離變大，故於射擊1000發後，需作檢查，若門鎖距離不正確時，則重新更換一塊適用閉鎖鐵，以達正確門鎖距離¹¹。

(一) 如更換較大適用閉鎖鐵後，又恢復原未磨耗程度，於正常使用下至少可射擊超過1000 發，減少作業人員頻繁的後送檢修、換料，以提升射擊訓練效率。

(二) M2-QCB50 機槍最大特性為「快速更換槍管」，槍管係以槍門方式，快速卡住槍管節套內定位，因而其門鎖距離能快速精準鎖至定位，但仍會因操作次數、射擊彈數累積過多而逐次產生磨損，或射速過快、槍管過熱等。非正常使用時更會加速門鎖距離異常，故機槍射擊前、中、後需檢查閉鎖鐵與槍機閉鎖鐵結合面（凹槽處）有無嚴重凹陷痕跡。若有，應循補保系統申請後送，更換機件。

(三) 近年來部隊演訓測考頻繁，更加重M2-QCB 式50 機槍射擊訓練角色，而閉鎖鐵的消耗亦日益增長。故需建立一可靠度高，穩定足量之後勤補保能量，以維部隊戰力。

肆、減少M2-QCB 式50 機槍故障精進作法

100 年-101 年期間學校因M2-QCB 式50 機槍實彈射擊發生多次槍枝故障，造成閉鎖鐵與槍機皆嚴重損壞停用，影響射擊安全及訓練時效，故提出相關精進作法，期能供各單位卓參：一、本校訓練用M2-QCB 式50 機槍進行全面檢整

因M2-QCB 式50 機槍課程射擊期間發生多次射擊槍枝卡彈故障，影響射擊安全及教學品質，遂向學校總務處（後勤）提出停用槍枝與聯勤兵整中心實施一對一汰換之建議，以符合教學使用，維持教學品質。

第一階段由本組3 員教官前往聯勤209 廠實施槍枝檢整，將本校教學裝備12 挺M2-QCB 式50 機槍進行1 對1 汰換；第二階段再實施餘12 挺M2-QCB 式50 機槍1 對1 汰換，並協請高保廠實施射擊槍鑑定；亦完成鑑定合格槍枝實彈射擊驗證，以確保射擊槍妥善狀況，也持續射擊槍及操課槍分類事宜。

二、呈報軍品不滿意報告，回收問題閉鎖鐵

研究小組於聯勤兵整中心檢整槍枝時，亦針對M2-QCB 式50 機槍委製閉鎖鐵品質穩定性不佳，提出軍品不滿意報告；如各單位實施50 機槍射擊時發生類案，亦可拍照、紀錄，呈報軍品不滿意報告辦理。本組提出以下建議：

(一)建議聯勤兵整中心採購原廠閉鎖鐵供射擊訓練，並回收委製閉鎖鐵，且以技術通報方式周知各使用單位，使各級人員瞭解原廠閉鎖鐵與委製閉鎖鐵差異性，更換或使用時須特別注意。

(二)建議聯勤兵整中心可將委商製作閉鎖鐵撥到步訓部及裝訓部等訓練單位，供非射擊槍枝使用，而射擊槍必須使用原廠閉鎖鐵，確保裝備效能，以維部隊訓練安全及成效。

三、檢討修訂檢查表，落實射擊前槍枝鑑定

依據上述案例故障肇生原因，建議檢討增修訂現行相關檢查表，訂定各項標準作業程序（SOP），提供各級部隊運用，確保射擊安全。要求部隊訓練確遵程序實施，依規定攜帶相關手冊、技令、準則，循序漸進施訓，訓練時確遵操作程序、步驟、要領，不可以任何理由，省略操作程序與安全檢查事項。

表2 陸軍主官裝備檢查各式機槍檢查增訂修改對照表

陸軍主官裝備檢查各式機槍檢查增訂修改對照表	
原 項 目 內 容	修 改 後 內 容
九、門鎖距離及發火時間	
1. 門鎖距離：門鎖距離合格樣板，0.202吋可插入T型槽；0.204吋不可插入T型槽。門鎖距離堪用樣板，0.210吋可插入T型槽；0.212吋不可插入T型槽。 2. 發火時間：發火時間樣板，0.116吋不擊發；0.020可擊發。	1. 槍枝於分解狀態檢查閉鎖鐵是否為原廠製造，閉鎖鐵起落座是否鬆動(不可前後鬆動)。 2. 門鎖距離：門鎖距離合格樣板，0.202吋可插入T型槽；0.204吋不可插入T型槽。門鎖距離堪用樣板，0.210吋可插入T型槽；0.212吋不可插入T型槽。 3. 發火時間：發火時間樣板，0.116吋不擊發；0.020可擊發。

資料來源：研究小組整理

四、建構多武器射擊模擬館，降低武器機件磨耗

建構射擊模擬館可提供學員生國軍現役各型直射武器之射擊模擬訓練。如步槍、班用機槍、排用機槍、50 機槍等武器，可由主機平台設定電腦系統，實施10 公尺歸零至實距離鑑定各習會表次之射擊訓練；且電腦可紀錄學員生之學習成效，提供學員生射擊姿勢修正的意見。將可有效提升訓練成效，減少武器實彈射擊之消耗。

伍、結語

本案類似汽車故障時，回原廠更換原廠零件，雖然價格較貴，但品質穩定，到坊間汽車保養場更換副廠零件，價格便宜，一樣可以用，但品質不穩定；建議軍備局209 廠接續全面回收委製閉鎖鐵並辦理全軍講習或以技術通報方式周知各使用單位，使各級人員瞭解原廠閉鎖鐵與委製閉鎖鐵差異性。軍隊武器、裝備性能的穩定，攸關部隊戰力強弱，尤其是外

觀一致，但材質無法以肉眼判斷時，就要實施更加嚴格的驗證與測試，唯有嚴格把關，才能杜絕次級品對武器、裝備造成的不正常故障，提升補給、保修的品質，有效維護裝備妥善率，確保部隊戰力。

參考文獻

1. 陳大義（民93）：M2-QCB 式50 機槍操作手冊。
2. 技術通報C9-31（民92）：QCB 50 機槍槍管閉鎖距離量測與保養檢查要點。
3. 邱俊璋（民100-101）：五〇機槍實彈射擊故障卡彈案回報單4 則。