

德國5.56公厘MG4A3機槍射擊效能之研析

作者／花玉霖少校



陸軍官校正 93 年班、步兵學校正規班 348 期，106 年正修科技大學經營管理研究所，曾任排、副連長、後勤、人事官，現任職於步兵訓練指揮部兵器組教官。

提 要

- 一、5.56 公厘 MG4A3 機槍是由德國黑克勒-科赫公司(英文名稱：Heckler & Koch，縮寫 HK)，研發製造而成，該款武器主要目的是為增強步兵班火力、彌補步槍射擊之空隙，因為射擊速度快、陣地變換容易，可以有效實施定、縱、掃、深及對空射擊效果，對地面目標射擊有效射程可達 1000 公尺以上，對步兵班分配之射擊區域，可形成綿密的射擊火網與爭取到一定之縱深，對步兵班火力規劃設計上，具有很大的彈性運用空間。
- 二、MG4A3 機槍維持原有通用設計外，另外可以加裝北約通用 1319 戰術滑軌，可以將步槍瞄準鏡、戰術握把、內紅點瞄準鏡、快瞄鏡及各型式夜視、手電筒及紅外線等實施系統性的結合，對於戰鬥適應性能有所提高，快速實施射擊任務所需要之附件更換，攜行時可摺疊縮減長度，降低戰鬥攜行可能之碰撞所形成之損壞，方便直接展開戰鬥動作
- 三、現步兵部隊配賦之比造 5.56 公厘班用機槍，使用期限已達 28 年之久，未來武器換裝可以藉由本篇研究內容，作為爾後小部隊戰鬥時，班用機槍性能規格之參考。

關鍵詞：5.56 公厘 MG4A3 機槍、定、縱、掃、深、對空射擊、1319 戰術滑軌。

壹、前言

20世紀德國因軍工產業發展快速依據馬克沁水冷式重機槍而改良出第一款式現代化機槍-MG08式機槍，至第二次世界大戰後德國黑克勒-科赫公司研發7.62公厘通用機槍，直到1960至70年代間當時軍事專家發現5.56公厘步槍射擊有效射程為400公尺，無法射擊更遠距離，射擊效果無法達到相互支援的效果，小部隊戰鬥最小的戰鬥單位為步兵班或組，若再編組又可以劃分為一個機槍組或步槍組，實施交互掩護前進，提供火力制壓及快速前進，二次大戰作戰初期，德國在通用機槍戰鬥效能上處於領先地位，惟當時使用7.62公厘通用機槍，單兵不易攜行，須由兩到三名士兵負責操作，執行任務時因為重量較重攜帶不便，同一步槍班為避免攜行7.62公厘與5.56公厘兩種不同口徑彈藥而帶來後勤補給問題，¹因此，逐漸產生5.56公厘班用輕型機槍之構思，訂定相關規格以攜帶方便、降低機槍的後座力、步、機槍彈藥能夠相互支援為設計目標。²

5.56公厘班用機槍因體積較小、重量輕、可由單兵負責攜行與操作使用，射擊時火力強大，射擊速度快，可以納入部隊防空火網編組，對於低空飛行之空中目標例如：無人機、旋翼機、戰鬥機等可構成一定之威脅性，隨著科技進步，該公司在班用機槍的功能上也積極改良。³

貳、5.56公厘MG4A3機槍介紹

德國為北約會員國之一，為擴充北約使用國家之零件相容性，該機槍配備北約規格之1319戰術滑軌，可結合北約各國之步、機槍瞄準鏡彼此間可以選優相互搭配使用，另該款機槍使用模組化設計，結構簡單分解結合容易，故障率可有效降低，火力支援不容易中斷。可以加裝快速拆卸握把、光學瞄準鏡，⁴火力強大可以發揮奇襲效果，可有效支援步兵班戰鬥。

一、發展沿革

MG4機槍於2001年由德國黑克勒-科赫公司(英文名稱：Heckler & Koch，縮寫HK)，研發製造而成，迄今使用21年；該公司在量產初期所生產之型式為基本型(MG4)，後因為開發軍售管道與戰鬥任務所需，陸續研發出口型(MG4E)、短槍管型(MG4KE)等三種類型之機槍射擊平均速度為775-885發/分，短槍管型(MG4KE)縮短槍管長度及降低重量，適用近距離戰鬥隨著作戰需要，另外隨著科技進步與新型材料改變，並強化人因工程，持續改良並定型為MG4A3機槍，於2021年配賦德軍部隊使用。

¹ 克里斯·錢特著《輕武器鑑賞百科》，(香港:萬里機構·萬里書店出版：香港聯合書刊物流公司發行，西元2016年4月) 頁226-227。

² 克雷格·菲利普著《世界各國單兵武器大全:從冷戰時代到21世紀》，(香港:全球防務出版公司出版：香港聯合書刊物流公司發行，西元2012年民101) 頁114-134。

³ 袁軍堂、張相炎編著《武器裝備概論》，(北京市：國防工業，西元2019年民108) 頁14-15。

⁴ 光學瞄準鏡：德國製 optik rsa reflexvisiver zieloptik 4X30，4倍鏡，配賦MG4A3機槍使用。

負責改良的是德國聯邦軍賈恩克上尉，其主要功能項目是希望將MG4A3（班用機槍）與MG5（7.62公厘通用機槍）提高兩種不同武器在使用操作模式上之一致性，讓實戰狀態下要承受高度壓力之機槍射手，必要時需要調整操作另一款機槍時能更快且更順利執行射擊支援任務，其規格可以納入步兵班班用機槍換裝時重要參考。（如圖一）



圖一：5.56公厘MG4A3機槍

資料來源：槍砲世界官網，〈MG4輕機槍-改變槍托設計的MG4A3〉〈槍砲世界官網〉，
<http://www.pewpewpew.work.com/MG4>，（檢索時間：民國110年11月11日）

二、重要諸元

MG4A3機槍以MG4型機槍為原型作基礎，設計主軸以輕型、操作方便及可佩掛戰術配件，後者因作戰需求完成初期改良，並區分基本型(含出口型)、短槍管型，後續因導入人因工程，降低槍口扭力，整合光學瞄準具，改良形式重新命名為MG4A3機槍，重要諸元如下：

(一)MG4機槍基本型(含出口型) (MG4及MG4E)

- 1.折疊後槍全長：83公分
- 2.展開後槍全長：100.5公分
- 3.槍身高度：26公分
- 4.槍身寬：32公分
- 5.槍管長：48.2公分
- 6.空槍淨重：8.15公斤
- 7.槍管重：1.7公斤
- 8.射擊速度：775-885發/分
- 9.初速：920公尺/秒

(二)MG4機槍短槍管型(MG4KE)

- 1.折疊後槍全長：75公分
- 2.展開後槍全長：92.5公分
- 3.槍全高：26公分
- 4.槍全寬：32公分
- 5.槍管長：40.2公分
- 6.空槍淨重：8.15公斤
- 7.槍管重：1.7公斤
- 8.射擊速度：775-885發/分
- 9.初速：920公尺/秒

MG4A3機槍，槍管長度增加，當射擊速度調整時，瓦斯後退力與復進組重量相同，當復進簧彈力越大，後座力越小，利於射手控制擊發。⁵(如表一)

表一：5.56 公厘 MG4A3 機槍諸元性能表

5.56公厘MG4A3機槍諸元性能表			
圖片			
品名	5.56公厘MG4A3機槍	槍全重	6.4公斤
出產地	德國	有效射程	1000公尺以上
口徑	5.56公厘	射擊速度	825發
槍全長	105公分	膛線	6條右旋
槍管長	48.2公分	使用彈藥	5.56公厘機槍彈
給彈方式	彈鏈供彈	瞄準方式	準星、覘孔及光學瞄準鏡

資料來源：瑞秋.瓊，安卓懷特著《簡氏槍械鑒賞指南.典藏版》，(北京：人民郵電出版社，西元2012年民101)，p367頁

三、主要性能

(一)空氣冷卻，瓦斯後退式自動武器，持續射擊易產生高溫熱能，空氣冷卻藉由空氣帶走槍上餘留熱能形成降溫，可延長槍管壽命；氣體傳導帶動槍機向後形成半自動

⁵同註4，頁62-64。

武器。⁶

(二)射擊速度快，火力強，每分鐘最高可達825發，可有效壓制敵人。

(三)更換槍管容易，結構簡單故障少，(如圖二)槍托部分依據作戰任務，實施折疊攜行及拉直射擊使用，射擊時利於射擊姿勢與槍口自然指向達到一直線，藉由射手本身重心向下與槍托抵緊肩窩與機槍擊發後產生的作用力相互抵消形成一定之平衡，達到射擊穩定。



圖二：5.56公厘MG4A3機槍槍管快速分解示意圖

資料來源：德國聯邦國防軍官網，〈Paratroopers test new machinegun MG4A3〉〈德國聯邦國防軍官網〉，<http://www.bundeswehr.de/de/organisation/aktuelles/maschinegewehr-mg4-a3-262114>，(檢索時間：民國111年5月26日)

(四)不需要調整門鎖距離及發火時間，門鎖距離為機槍閉鎖後，槍機前端到槍管尾端距離，以5.56公厘機槍彈為例，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，MG4A3機槍屬輕機槍，為固定式門鎖距離，槍機閉鎖形成擊發為發火時間，兩者皆不需調整。⁷

(五)配備1319戰術滑軌可結合各型式光學瞄準鏡、夜視鏡，提升日、夜戰射擊命中率及夜戰能力。⁸

四、機械性能⁹

輕機槍皆為開膛式實施機械性能運作，當打開機匣蓋呈現開啟狀態時，槍機於後方待發，其完成待發狀態時，槍機必須固定在後方並且關上保險，子彈射擊時，槍內機件循著一定程序完成其功能。(如圖三)

⁶陸軍地面部隊輕兵器射擊教範-5.56公厘班用機槍，(國防部陸軍司令部印頒，中華民國84年10月1日)頁2-5。

⁷步機槍問答120解，(陸軍步兵訓練指揮部印頒，中華民國78年10月)頁32-34。

⁸國造T75班用機槍操作手冊，(國防部陸軍司令部印頒，中華民國93年10月15日)頁1-1-1-5。

⁹同註6，頁3-32-3-42。



圖三：5.56公厘MG4A3機槍彈鏈示意圖

資料來源：德國聯邦國防軍官網，〈Paratroopers test new machinegun MG4A3〉〈德國聯邦國防軍官網〉，<http://www.bundeswehr.de/de/organisation/aktuelles/maschinengewehr-mg4-a3-262114>，(檢索時間：民國111年5月26日)

(一)給彈方式

以彈鏈供彈，槍機固定在後形成待發狀態，第1發子彈位於托彈盤給彈凹槽上，關閉機匣蓋後，右撥彈爪卡住第1發子彈左側，左撥彈爪也卡住第2發子彈左側，此時，壓彈板壓住子彈彈體，將固定子彈位於凹槽上，前壓彈板壓住彈鏈前端之子彈體上，當槍機頂住子彈進膛時，彈鏈不會向前，使子彈與彈鏈快速分離。

槍機前進時，槍機頂端推子彈向前，槍機滑輪導桿後端向左，使滑輪導桿前端向右，迫使左撥彈爪向右，右撥彈爪上升向左越過第2發子彈，槍機閉鎖後，左右撥彈爪均位於第2發子彈左側，乃完成撥彈之交替動作。

槍機後退時會帶動槍機滑輪向後直線運動，並迫使滑輪向左運動，此向左運動以滑輪導桿軸心，迫使撥彈導桿端向左，左撥彈爪上升越過第3發子彈，右撥彈爪向右撥第2發子彈向右，至托彈盤給彈凹槽上，由前、後壓彈盤壓住，完成給彈循環。當槍機再向前運動時，即被推入彈膛。

(二)進膛

扣引扳機時，擊發阻鐵控制器扣住擊發阻鐵前端，迫使擊發阻鐵後端向下，脫離連桿下方的阻鐵槽，被壓縮的複進簧力伸張推複進組向前，槍機突耳推托彈盤凹槽上之子彈向前，沿給彈坡道，進入藥室。

(三)閉鎖

當子彈進入藥室的同時，機頭突耳即進入槍管接套，突耳受接套斜面影響而向左旋轉卡住槍管接套內，連桿繼續向前運動至活塞到達終端，即完成閉鎖。

(四)擊發

當槍機完成閉鎖，同時撞針露出槍機頭順勢撞擊彈藥底火，形成擊發狀態。

(五)開鎖

子彈擊發後產生大量氣體將彈頭推送向前，當彈頭通過槍管之瓦斯洩氣孔後

，部份氣體被導進瓦斯缸管，形成壓力推送活塞桿向後並帶動連桿後退，連桿後退又帶動槍機後退，此時，槍機頭即向右旋轉脫離子彈藥室形成開鎖。

(六)退殼與拋殼

當槍機形成閉鎖時退殼勾即會勾住彈殼的底緣凹槽，槍機後退時，退殼勾會將彈殼由藥室拉出向後至拋殼窗位置時，拋殼挺便會頂住子彈底部的左邊緣，將彈殼向機匣右下方拋出。

(七)連續射擊

當扣住扳機不放，擊發阻鐵控制器在連桿運動線下方，扣住擊發阻鐵，使擊發阻鐵無法上升管制連桿，複進簧力伸張，又推送槍機向前進膛擊發，如此反覆不斷形成連續射擊，若射手放鬆扳機時，擊發阻鐵控制器即上升，連桿後端頂控制器向後，使控制器脫離擊發阻鐵前端，阻鐵後端上升，卡住連桿擊發阻鐵之凹槽，使複進組停留在機匣的後方，此時射擊立即停止。(如圖四)

(八)保險

當保險閂轉向右方時，保險閂便會卡住擊發阻鐵的後端，使擊發阻鐵無法下降，形成保險狀態。



圖四：5.56公厘MG4A3機槍加裝集彈盒射擊圖

資料來源：德國聯邦國防軍官網，〈Paratroopers test new machinegun MG4A3〉〈德國聯邦國防軍官網〉，<http://www.bundeswehr.de/de/organisation/aktuelles/maschinengewehr-mg4-a3-262114>，(檢索時間：民國111年5月26日)

參、射擊效能分析

MG4A3機槍設計上為開膛式武器，採用氣體傳導帶動槍機向後射擊，以輕型、結合射手使用左、右手為設計方向，射擊時可加掛各種戰術配件，提升射擊效能。

一、後座力較低射擊控制容易

採用氣體傳導帶動槍機體向後方式設計，彈藥以北約規格5.56公厘為例，為了持續發揚火力，後座力是影響射擊控制因素，為求降低後座力，採用恆定後座方式設計，增加槍機與後座距離，使射手在射擊過程感受不明顯有關射速及後座力之影響，增

加射擊準確度及射擊控制容易。

二、彈束濃密，被彈面狹長，殺傷性大

輕型機槍射擊彈道低伸，約600公尺最大彈道高不超過1公尺危險界大，以人平均身高來算，160-180公分的高度，在這射界範圍可命中人體約腰部以下，輕型機槍是連續性射擊，每發彈藥射擊所成之彈道結合起來為彈束，至彈道尾端命中區域形成橢圓形之狹長被彈面，便利於各種作戰任務遂行，例如火網交叉指的是各槍機槍射擊時產生被彈面交集區域。¹⁰

三、可結合各式步、機瞄準鏡，強化作戰效能

傳統準星及覘孔射擊，射擊瞄準易受到視力、距離、光度、目標形狀及射手注意力等因素影響，易使射擊產生眼部疲憊，為求快速反應，在輕型機槍機匣蓋上設計戰術滑軌，可安裝各型式瞄準鏡或夜視鏡，利於射手攜行、快速瞄準及夜間作戰效能，降低射手眼部疲憊感，不論遠或近距離目標皆可有效發揮最大效能。¹¹ (如圖五)



圖五：5.56公厘MG4A3機槍瞄準鏡示意圖

德國聯邦國防軍官網，〈Paratroopers test new machinegun MG4A3〉〈德國聯邦國防軍官網〉，<http://www.bundeswehr.de/de/organisation/aktuelles/maschinegewehr-mg4-a3-262114>，(檢索時間：民國111年5月26日)

四、依射擊要求選擇裝彈方式

用機槍使用彈藥與步槍相同，使用北約規格5.56X45mm彈藥，考量彈頭重量、空氣阻力及廠製品質影響，選擇使用步槍彈匣裝彈即使口徑相同，彈殼大小不同形狀及型式不統一，彼此間互換性效能也大受影響，彈殼長度形狀不同之彈藥也不能在同一枝步槍或機槍使用，產生無法進膛等故障原因，影響射擊效能。

不同裝彈方式且有效執行作戰任務，班用機槍彈有各用途專門彈藥，如曳光彈、穿甲彈等，前者顯示彈道與彈著點，後者為擊穿裝甲，步、機槍彈藥相同且有互通性，射擊時，彈頭包覆鎳或銅，持續高速射擊情況下給予目標最大傷害，命中目標後不

¹⁰同註4，頁106-107。

¹¹德國HK公司官網，〈Products Machine Gun MG4〉〈德國HK公司官網〉，<http://www.heckler-koch.com/en/products/military/machine-guns/mg4/ma4/overview.html>，(檢索時間：民國111年5月16日)。

會擴散至體內，有效發揮侵徹力且達到殺傷有生力量。

然而班用機槍為支援一個班或班以上部隊，射擊時間需要更長，給彈方式可與步槍彈匣通用，步槍彈匣內裝僅30發，無法達到較長時間持續射擊，因此使用彈鏈為最佳及普遍給彈方式。¹²(如圖六)



圖六：5.56公厘MG4A3機槍配賦裝備射擊訓練圖

資料來源：德國聯邦國防軍官網，〈Paratroopers test new machinegun MG4A3〉〈德國聯邦國防軍官網〉，<http://www.bundeswehr.de/de/organisation/aktuelles/maschinegewehr-mg4-a3-262114>，(檢索時間：民國111年5月26日)

肆、結語

傳統班用機槍射擊，藉由覘孔、準星指向目標為最佳瞄準線，射擊過程中因槍托長度固定影響，易產生晃動及槍口上揚，無法達到預期射擊效果，班用機槍為火力支援基本武器，為近戰中有效殺傷手段，於特定的作戰環境如城鎮、叢林等，行火力制壓及支援，然而戰場環境千變萬化，已不是現有班用機槍可延續火力達到最大效能，有戰場環境限制因素，須另外配賦裝備或研改提升效能，以射手言，因射擊產生後座力影響射擊穩度，將槍托研改為可調折疊槍托，符合人體工學，降低後座力，提升射擊穩度，以槍枝本體言，槍身設置護木、戰術滑軌及握把，槍管可更換長、短槍管適應各作戰環境，增加作戰效能，以射擊距離言，配賦可調式倍率瞄準鏡、增加口徑及提升射擊距離準度達到預期效果，綜上所述為步兵未來新型班用機槍之相關規格訂定時參考，可參酌國外機槍特點，取代現役年限已二十餘年之機槍，以符合未來戰場。¹³

¹²床井雅美著《最新世界機槍圖鑑》，(新北市：楓書坊文化出版社發行，西元2011年8月出版)，頁322-326。

¹³匡興華主編《高技術武器裝備與應用》，(北京：解放軍出版社，西元2011年民100年)頁28-29。

參考資料

- 一、克里斯·錢特《輕武器鑑賞百科》，(香港:萬里機構·萬里書店出版：香港聯合書刊物流公司發行，西元2016年4月)。
- 二、克雷格.菲利普《世界各國單兵武器大全:從冷戰時代到21世紀》，(香港: 全球防務出版公司出版：香港聯合書刊物流公司發行，西元2012年民101)。
- 三、袁軍堂、張相炎《武器裝備概論》，(北京市：國防工業，西元2019年民108)
- 四、槍砲世界官網，〈MG4輕機槍-改變槍托設計的MG4A3〉〈槍砲世界官網〉，
<http://www.pewpewpew.work.com/MG4>，(檢索時間：民國110年11月11日)。
- 五、軍情視點編《單兵裝備大百科》，(北京市：化學工業出版社，西元2015年民104)
- 六、陸軍地面部隊輕兵器射擊教範-5.56公厘班用機槍，(國防部陸軍司令部印頒，中華民國84年10月1日)。
- 七、瑞秋.瓊、安卓懷特《簡氏槍械鑒賞指南.典藏版》，(北京：人民郵電出版社，西元2012年)。
- 八、步機槍問答120解，(陸軍步兵訓練指揮部印頒，中華民國78年10月)。
- 九、國造T75班用機槍操作手冊，(國防部陸軍司令部印頒，中華民國93年10月15日)。
- 十、德國HK公司官網，〈Products Machine Gun MG4〉〈德國HK公司官網〉，
<http://www.heckler-koch.com/en/products/military/machine-guns/mg4/ma4/overview.html>，
(檢索時間：民國111年5月16日)。
- 十一、德國聯邦國防軍官網，〈Paratroopers test new machinegun MG4A3〉〈德國聯邦國防軍官網〉，
<http://www.bundeswehr.de/de/organisation/aktuelles/maschinegewehr-mg4-a3-262114>，(檢索時間：民國111年5月26日)。
- 十二、床井雅美《最新世界機槍圖鑑》，(新北市：楓書坊文化出版社發行，西元2011年8月出版)。
- 十三、匡興華主編《高技術武器裝備與應用》，(北京：解放軍出版社，西元2011年民100年)。