

先進國家高性能手槍效能評估之研析

作者/郭晉愷上尉



陸軍官校正 79 期 99 年班畢業，曾任排長、副連長，現職為陸軍步兵訓練指揮部兵器教官組教官。

提 要

- 一、手槍是最有效率之近距離自衛武器，具有立即反應、靈活操作、有效制止、機動便利諸多優點；在先進國家對新式武器規格力求更加可靠耐用、火力更強、射程更遠的同時，手槍在近距離戰鬥中仍具重要的存在價值。
- 二、近年來各國手槍發展，已朝模組化、系統化、良好人因工程與人槍操作介面之趨勢整合，先進技術的廣泛運用與武器材質不斷改良，手槍功能與特色日愈多元。本文詳述先進國家各式半自動手槍功能與特色，以利讀者全般瞭解手槍發展現況。
- 三、本軍現役手槍為美國M1911A1式手槍已逾屆壽年限亟需汰換，本文藉由研究世界各國先進手槍諸元、性能上之異同，以個人對武器研究與使用經驗，綜合考量各相關因素，提出本軍未來評估新型手槍效能之個人觀點，盼能拋磚引玉共同討論，以強化本軍近戰防衛基礎。

關鍵詞：手槍、近距離戰鬥、.45 ACP彈藥、9公厘彈藥

壹、前言

本軍現役手槍為美國0.45英吋M1911A1式手槍（不含特勤隊配賦手槍），使用至今已逾屆壽年限，相較國外先進國家採用性能優越之半自動手槍，多具備模組化、系統化、良好人因工程與人槍操作介面等特點，已無法滿足部隊作戰需求。本文藉由研究世界各國先進手槍諸元、性能上之異同，以個人對武器研究與使用經驗，綜合考量各相關因素，提出本軍未來評估新型手槍效能之正確方向，期能作為未來規劃、建購新型手槍時之合理參考，以期滿足戰訓需求。

貳、手槍發展沿革

手槍的演進自有文獻記載以來已有數百年歷史，各種類型改良經歷了火門手槍、火繩手槍、轉輪發火手槍、打火手槍、燧發手槍、擊發手槍、轉輪手槍、自動手槍時期。然而，在擊發手槍之前，僅是點火方式與擊發技術的進步與更新，真正的分水嶺在19世紀後期，彈頭、彈殼、底火和發射藥組成的現代子彈結構發明後，手槍進入蓬勃發展階段，進而帶來轉輪手槍(Revolver)與自動手槍（Automatic Pistol）的發明。自動手槍係指利用子彈擊發後之火藥氣體或後座力實現自動裝填的手槍，一般可區分為半自動手槍（Semi-automatic pistol）與全自動手槍（Machine pistol）。¹但由於全自動手槍重量輕、無依托、射速過快導致射彈散飛，僅能發揮短暫震撼效果，無實用價值。二次世界大戰期間，半自動手槍得到了極大的發展，諸如德國9公厘P08手槍（圖1）、美國0.45英吋M1911A1式手槍（圖2）等。²1950年代後，各國開始小口徑彈藥革新與武器製造技術日愈精良，輕巧的突擊步槍與輕機槍開始活躍，加上防彈裝備抗彈能力提升，使得手槍使用效益降低。不過，隨著現代作戰型態多元化，城鎮作戰日益重要，作戰地區多城鎮高樓，建築密集、街巷縱橫，以半自動手槍進行近距離戰鬥（CQB, Close Quarters Battle）不僅具快速反應能力又能大幅降低跳彈誤擊之風險，至今仍為世界各國軍警單位、特戰部隊等，積極籌獲之武器(本文以探討半自動手槍為主)。

¹卜榮宣，《世界輕武器 100 年》（北京，國防工業出版社，民國 93 年），頁 19。

²黃守詮，《世界軍武發展史—輕兵器篇》（台北，世潮出版有限公司，民國 93 年），頁 172。

圖 1 德國 9 公厘 P08 自動手槍



資料來源：槍砲世界 (<http://www.firearmsworld.net>) (檢索時間：104 年 2 月 27 日)

圖 2 本軍現配賦手槍為美國 0.45 英吋 M1911A1 式手槍。



資料來源：槍砲世界 (<http://www.firearmsworld.net>) (檢索時間：104 年 2 月 27 日)

參、先進國家半自動手槍發展現況

當前世界各國半自動手槍使用現況，除部分採用美國 M1911A1 式手槍（我國亦屬之）及其改良型號外，餘各國均有發展各式獨特之半自動手槍，特別是歐洲諸多知名槍廠（如德國 HK、義大利 Beretta 等公司）生產品質精良之半自動手槍，亦廣為各國軍隊採用。本文依據需要，針對幾款較具代表性與影響力之手槍進行說明。

一、德國 HK 公司 HK45 手槍：

HK45 手槍（以下簡稱 HK45）是由德國知名軍火商 Heckler & Koch 公司（簡稱 HK 公司）於 2007 年生產，採用 .45 ACP 彈藥，是為了滿足美軍聯合戰鬥手槍（Joint Combat Pistol, JCP）計畫的要求而設計並希望取代老舊 M9 的手槍，HK 公司並聘請兵器使用經驗豐富的三角洲特種部隊退伍隊員擔任計畫負責人，使其具備可

靠與良好人因工程之特點，2010年12月更成功接受美國著名手槍訓練機構(pistol-training.com)為期超過8個月、共計射擊5萬發的耐久測試，全程僅發生一次卡彈、一次故障(第31568發)及一次零件損壞(扳機簧於第35069發斷裂)，可靠程度遠超出其他先進手槍。³共推出標準型、緊緻型與戰術型等三款（圖3）。

圖 3 HK45 標準型、緊緻型與戰術型手槍



資料來源：槍砲世界（<http://www.firearmsworld.net>）（檢索時間：104 年 2 月 27 日）

HK45自動原理以槍管短後座、嵌入式閉鎖，其多邊形膛線設計使彈頭與槍管間隙形成乾潤滑（dry skids）效果，進而提高初速、精度、壽限。槍管使用O形環設計，可避免滑套與槍管磨損槍口定位精度降低問題，O形環磨損時可自行更換，相當便利。戰術型手槍之槍管外部增加螺紋設計，可視任務需求安裝減音器。

滑套前後端兩側均刻有止滑槽，便於上膛。退殼鉤前端露出滑套一小部份具有上彈指示器功能，利目視判別，夜間則以觸摸感覺。瞄準方式以三點式，照門為方槽形缺口、準星為片狀式，其上嵌入了Triiicon公司的氚光管(Tritium)，利於夜間快速瞄準射擊。另外，為了減少.45 ACP彈藥的後座力，複進簧增加一塊乳白色緩衝墊，能降低30%左右的後座衝擊。全槍所有金屬件皆噴覆HK公司獨特的耐腐蝕保護塗層，長時間浸泡水中也不易生鏽。⁴

握把和滑套座採玻璃纖維強化的工程塑料加工成型，具有防

³ ToddG,《HK45 Endurance Test:Thirty Seven》，[http:// pistol-training.com/archivers/4027](http://pistol-training.com/archivers/4027)，2010 年 12 月。

⁴ 白水泉,《再造經典-HK45 特種戰鬥手槍》(北京,輕兵器半月刊 2010 年第 2 (下) 期),頁 30-34。

腐和耐高、低溫之特性，能避免在嚴寒或酷熱環境造成手部傷害。握把具符合人因工程的指槽設計，其上有細緻顆粒兼具舒適與止滑效果。握把後方之握把片採模組化設計可視手掌大小更換型號。彈匣卡榫、滑套阻片採雙邊配置，左右手均可操作。整體而言HK45在人因工程設計上相當出眾。

扳機採雙動/單動模式(DA/SA,Double Action/Single Action)，⁵保險裝置延續HK USP手槍優異設計，具保險片保險、擊針保險等2道，保險片保險設置於滑套左側，子彈上膛後，將其上撥能固鎖機構無法操縱擊發；下撥則具有擊錘解脫之功能，⁶以確保備彈攜行時之安全。擊針保險則唯有當射手有目的扣引扳機才能將擊針保險解除進而擊發。此外，握把彈匣口內側罕見地設計了使用限制裝置，可鎖定擊錘連桿與滑套無法動作，唯有透過專用鑰匙才能解除限制。⁷

護弓前方設有一段MIL-STD-1913戰術導軌能安裝強光燈筒、雷射瞄準器等配件，提升擴充能力；諸元、性能(如表1)。

表 1 德國 HK45 手槍性能諸元表

口徑	.45 ACP (11.43 x 23 公厘)
槍全重	785 公克
槍全長	191 公厘
槍管長	115 公厘
膛線	六角形左旋，內膛鍍鉻
瞄準基線	168 公厘
作用方式	槍管短後座
閉鎖方式	嵌入式閉鎖
槍口初速	260 公尺／秒
有效射程	40—80 公尺
彈匣容量	10 發
扳機模式	雙動/單動(DA/SA)
保險裝置	保險片保險(具擊錘解脫功能)、 擊針保險、使用限制鎖

資料來源：作者自行製表

⁵現行手槍扳機模式區分：純單動模式(SAO,Single Action Only)，指扳機僅具有「釋放擊錘」單一功能，如美國 M1911A1 式手槍。雙動/單動模式(DA/SA,Double Action/Single Action)，指扳機除具「釋放擊錘」功能外，亦可使擊錘先處於非待發位置，俟扣扳機時，擊錘再形成待發後射擊，如義大利 Beretta M92 手槍及國產 T75K1 式手槍等。純雙動模式(DAO,Double Action Only)，均為擊錘先處於非待發位置，俟扣扳機時，擊錘再形成待發後射擊，如部分轉輪手槍。

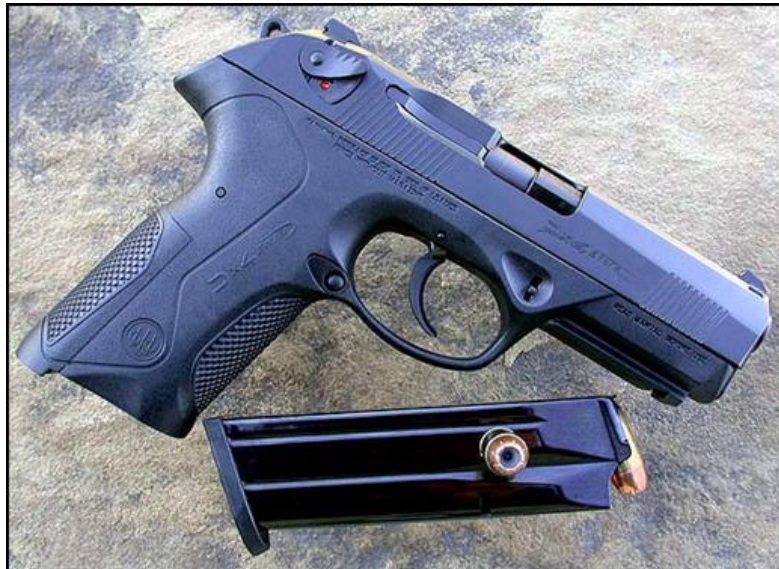
⁶擊錘解脫功能：指將手槍上膛，擊錘管制成待發狀態後，可安全地釋放擊錘而不造成擊發之能力，此功能可確保手槍備彈攜行之安全。一般常見於雙動/單動模式(DA/SA)之手槍，因擊錘釋放後如須再射擊，僅須開保險，扣扳機即可拉動擊錘向後進而擊發。

⁷Heckler & Koch USA Product Catalog(2014)，頁 4-5。

二、義大利 Beretta 公司 PX4 Storm 手槍：

Beretta PX4 Storm手槍（以下簡稱PX4）是由義大利極具歷史的Beretta公司（1526年至今）於2007年針對執法機構與民用市場生產製造，可使用9×19公厘、.40 S&W和.45 ACP彈藥（圖4）。

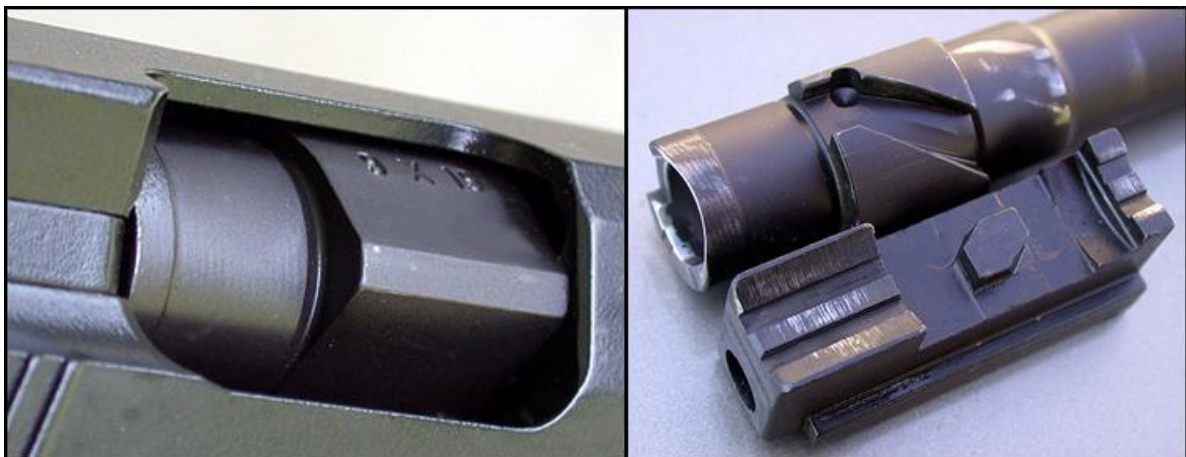
圖4 義大利Beretta公司PX4 Storm手槍



資料來源：槍砲世界（<http://www.firearmsworld.net>）（檢索時間：104 年 2 月 27 日）

PX4自動原理採槍管短後座與罕見的旋轉式閉鎖，當滑套後座時，槍管因導槽與凸輪向左旋轉完成開鎖，由於槍管不像傳統嵌入式閉鎖會上下擺動，射擊精度較高（圖5）。另外槍口處外徑加大，可確保槍管每次復進時都能回到相同位置，提高射擊精度。PX4 Storm SD（Special Duty）特別任務型手槍為.45 ACP口徑版本，槍管外部增加螺紋設計，可視任務需求安裝減音器（圖6）。

圖 5 PX4 Storm 槍管短後座、旋轉式閉鎖之外部特徵



資料來源：槍砲世界（<http://www.firearmsworld.net>）（檢索時間：104 年 2 月 27 日）

圖 6 PX4 Storm SD 係採用 .45 ACP 口徑之特別任務型



資料來源：槍砲世界 (<http://www.firearmsworld.net>) (檢索時間：104 年 2 月 27 日)

滑套前後端兩側均刻有止滑槽，便於上膛。後端兩側設有擊錘解脫桿。退殼鉤前端露出滑套一小部份具有上彈指示器功能，利目視判別，夜間則以觸摸感覺。瞄準方式採三點式，照門為方槽形缺口、準星為片狀式，其上嵌入了Triiicon公司的氚光管(Tritium)，利於夜間快速瞄準射擊。

握把和滑套座採玻璃纖維強化的工程塑料加工成型，具有防腐和耐高低溫特性，能避免在嚴寒或酷熱環境造成手部傷害，操作介面採模組化設計，其滑套阻片、彈匣卡榫、握把片皆可視需求更換型號尺寸；護弓採圓滑外型方便攜帶且護弓前方設有MIL-STD-1913戰術導軌能安裝強光燈筒、雷射瞄準器等配件，提升擴充能力。

扳機採雙動/單動模式(DA/SA)，保險裝置具有擊錘解脫兼保險與擊針保險等2道，滑套兩側均設有擊錘解脫桿便於左、右手操作，擊錘解脫後扳機同時失去功能形成保險，可確保備彈攜行時之安全；擊針保險則唯有當射手有目的扣引扳機才能將擊針保險解除進而擊發；諸元、性能(如表2)。

表 2 義大利 PX4 Storm SD 手槍性能諸元表

口徑	.45 ACP (11.43 x 23 公厘)
槍全重	810 公克
槍全長	210 公厘
槍管長	115 公厘
膛線	6 條右旋
瞄準基線	149 公厘
作用方式	槍管短後座
閉鎖方式	旋轉式閉鎖
槍口初速	250 公尺／秒
有效射程	50 公尺
彈匣容量	標準型彈匣 9 發 加長型彈匣 10 發
扳機模式	雙動/單動(DA/SA)
保險裝置	擊錘解脫兼保險、擊針保險

資料來源：作者自行製表

三、奧地利 GLOCK 公司 GLOCK 手槍：

GLOCK 手槍（以下簡稱 GLOCK）是由奧地利的武器承包商 GLOCK 公司所製造，主要採用 9 公厘彈藥。GLOCK 發展始於 1980 年奧地利軍方提出的新一代手槍作需規格，1983 年成功設計出新型手槍並交付陸軍（命名為 9 公厘 M80 式手槍），因其首先採用聚合物塑料製造槍身具有輕巧、抗腐蝕與安全、快速、可靠的特色，成為享譽全球的先進手槍，至今已被全球 50 多國、超過 1400 個軍警、特種單位使用（圖 7）。⁸

圖 7 採用 .45 ACP 彈藥之 GLOCK21 手槍



資料來源：槍砲世界（<http://www.firearmsworld.net>）（檢索時間：104 年 2 月 27 日）

⁸ 卜榮宣，《世界輕武器 100 年》（北京，國防工業出版社，民國 93 年），頁 38。

GLOCK採槍管短後座、嵌入式閉鎖，其多邊形膛線（polygonal rifling）設計，內管呈六角形截面（hexagonal），能使彈頭與槍管間減少摩擦具更好的氣密性，進而提升初速、精度、使用壽限與方便保養。唯GLOCK系列手槍中槍管鮮少有減音器安裝功能。

滑套外型方正平整為主要特徵，除後端刻有止滑槽，退殼鉤前端露出滑套一小部份具有上彈指示器功能，白天可目視判別，夜間可觸摸感覺。瞄準方式採三點式，照門為方槽形缺口、準星為片狀式。

握把、滑套座和扳機都是由工程塑料加工成型，具有防腐和耐高低溫特性，能避免在嚴寒或酷熱環境造成手部傷害，彈匣採複合材料（聚合物塑料內嵌薄鋼板）輕巧亦耐用；握把設計佳可縮短虎口接觸點與槍管軸線垂直距離，改善0.45英吋口徑後座力與槍口上揚問題。全槍金屬零件皆經GLOCK公司專利技術處理，能增加表面硬度及防腐性，提高使用壽命；護弓前方設有MIL-STD-1913戰術導軌能安裝強光燈筒、雷射瞄準器等配件，提升擴充能力。

基於手槍是一種個人隨身武器，GLOCK的設計哲學就是讓使用者在武器上膛備彈後可以安全攜行、立即使用，因此GLOCK沒有一般手槍常有的外部保險，而是由3道保險連貫組成的獨特機構，配合純單動(SAO)扳機設計，統稱「安全機動（Safe Action）」系統。當扣下扳機時，3道保險會依序解開，分別是：

1. 扳機保險(trigger safety)：主扳機上又設計一副扳機，除非人為意圖扣下主扳機連帶壓下副扳機，否則無法擊發（圖8）。

圖 8 GLOCK 扳機保險之外部特徵



資料來源：槍砲世界（<http://www.firearmsworld.net>）（檢索時間：104 年 2 月 27 日）

2. 擊針保險(firing pin safety)：於擊針室內設置一擊針保險柱銷管制擊針無法向前，惟有扣引扳機，扳機連桿突起部將擊針保險柱銷頂起，同時釋放擊針才能向前打擊到底火（圖9）。

圖 9 GLOCK 獨特的擊針平移式擊發機構剖視



資料來源：作者自行拍攝

3. 防墜落保險(drop safety)：透過扳機連桿後端的十字結構，防止手槍意外跌落時因猛烈撞擊造成扳機及扳機連桿在慣性作用下位移造成擊發，惟有扣引扳機後才能解除防墜落保險。⁹

此保險機構是目前先進手槍保險中最簡單的一種，可達到快速射擊的目的。GLOCK公司曾對GLOCK做過15公尺的墜落測試皆未造成走火（GLOCK扳機壓力2.5公斤，扳機行程12.5公厘，除非人為刻意扣扳機，否則不會造成擊發）。

GLOCK公司於2010年針對GLOCK全系列手槍推出第四代改良版，改變握把止滑紋路，縮小握把尺寸並增加可更換握把片設計（分為中、大型，或不裝上握把片直接使用），以適應射手不同手掌大小（圖10）提升操作舒適性。滑套內部則改採雙複進簧設計，可大幅減少後座力並提升滑套壽命；諸元、性能(如表3)。

⁹袁煒，《成名經歷：格洛克手槍系列(上)》（北京，輕兵器半月刊 2008 年第 7（下）期），頁 26-27。

圖10 第四代GLOCK21握把片可更換型號



資料來源：槍砲世界（<http://www.firearmsworld.net>）（檢索時間：104 年 4 月 30 日）

表 3 奧地利 GLOCK 21 手槍性能諸元表

口徑	.45 ACP (11.43 x 23 公厘)
槍全重	835 公克
槍全長	209 公厘
槍管長	117 公厘
膛線	八角形右旋
瞄準基線	172 公厘
作用方式	槍管短後座
閉鎖方式	起落式閉鎖
槍口初速	250 公尺／秒
有效射程	50 公尺
彈匣容量	標準彈匣 10 發 加長彈匣 13 發
扳機模式	純單動(SAO)
保險裝置	扳機保險、擊針保險、防墜落保險

資料來源：作者自行製表

四、中華民國 T75K1 式手槍：

中華民國T75K1式手槍（以下簡稱T75K1）為我國防部軍備局生產製造中心第205廠於1987年參考義大利Beretta公司M92手槍生產製造，為了避免侵犯他國專利，T75K1外型、機構均重新設計，因此操作性能更符合我國軍警任務特性。特別是採用了創新的延遲退膛機構，解決Walther公司P38、Beretta公司M92同類型手槍閉鎖原理產生閉鎖鐵塊、槍管受力不均等問題。¹⁰

¹⁰ 林佐乙，《國造槍械列傳 1867-2000》（台北，全球防衛雜誌社有限公司，民國 89 年），頁 28-32。

圖 11 中華民國 T75K1 式手槍與專利雷射瞄準裝置



資料來源：槍砲世界 (<http://www.firearmsworld.net>) (檢索時間：104 年 4 月 30 日)

T75K1採槍管短後座、改良Beretta滑楔式閉鎖，滑套上方開放缺口為其最大外觀特徵，亦有減輕重量之效果。瞄準方式採三點式，照門為方槽形缺口、準星為片狀式，其上有白點便於瞄準。彈匣容量為15發。

扳機採雙動/單動模式(DA/SA)，保險裝置具有擊錘解脫兼保險與擊針保險等2道，滑套兩側均設有擊錘解脫桿便於左、右手操作，擊錘解脫後扳機同時失去功能形成保險，可確保備彈攜行時之安全；擊針保險則唯有當射手有目的扣引扳機才能將擊針保險解除進而擊發

護弓前方雖無MIL-STD-1913戰術導軌，但可選配205廠專利之雷射瞄準裝置，扣動扳機瞬間能啟動雷射光源輔助瞄準，提高射擊命中率（圖11）；諸元、性能(如表4)。

表 4 中華民國 T75K1 式手槍性能諸元表

口徑	9×19 公厘 Para
槍全重	960 公克
槍全長	211 公厘
槍管長	119 公厘
膛線	6 條右旋
瞄準基線	155 公厘
作用方式	槍管短後座
閉鎖方式	改良 Beretta 滑楔式閉鎖
槍口初速	250 公尺／秒
有效射程	50 公尺
彈匣容量	15 發
扳機模式	雙動/單動(DA/SA)
保險裝置	擊錘解脫兼保險、擊針保險

資料來源：作者自行製表

五、中共 QSZ92 式手槍：

QSZ92式手槍（以下簡稱QSZ92）共有兩種口徑（圖12），其外形非常相似，9公厘手槍握把上有五角星、護弓有弧形止滑設計，自動原理採槍管短後座、嵌入式閉鎖，主要配賦武警及公安部門使用；而5.8公厘手槍握把上沒有五角星，自動原理採槍管短後座、旋轉式閉鎖，主要配賦中共部隊中、高階層指揮官使用。

圖 12 中共 9 公厘手槍（上）與 5.8 公厘手槍（下）外型差異



資料來源：槍砲世界（<http://www.firearmsworld.net>）（檢索時間：103 年 5 月 27 日）

至於為何發展兩種口徑，係因新手槍口徑評選時，中共內部有不同的意見，約17%主張採用9×19公厘 Para口徑，其理由是：國外軍用手槍大多數採用9公厘口徑，其採用鉛芯彈頭，對無防護人員具有足夠的制止效果，但穿甲性能較差；但若改採鋼芯彈頭就能部分提升穿甲能力，因此被認為有利於作戰使用和外銷。約63%堅持採用小口徑，其理由是：小口徑、小質量、高初速彈頭提高殺傷威力是現代單兵武器的一種發展趨勢，小口徑彈藥進入人體後易失去穩定，產生偏航和翻滾，造成較大空腔，對人體具有較大的殺傷作用，並且淬火鋼芯還具有良好的穿甲性能。另外，由於小口徑彈藥小巧質輕，可增加單兵攜行量，減輕士兵負荷，提高作戰效能。

全槍採用模組化設計及簡化設計，可提升維護保養能力與可靠度，握把符合東方人手形握持舒適，不易脫手且指向性好；¹¹大量使用工程塑料，除重量輕、加工簡單、耐腐蝕外，更解決了嚴

¹¹馬志杰，《國產手槍(92 式)：優勢與劣勢》（北京，輕兵器半月刊 2013 年第 8（下）期），頁 15-17。

寒天候凍手問題。瞄準方式採三點式，照門為方槽形缺口、準星為片狀式，其上塗有螢光點，便於夜間射擊。彈匣容量9公厘手槍15發、5.8公厘手槍20發，彈匣卡榫可更換操作方向，可利慣用左手射手。

扳機採雙動/單動模式(DA/SA)，保險裝置包括保險片保險、擊針保險和不到位保險。保險片保險裝在滑套兩側，左右手皆可操作，並兼具擊錘解脫功能，能確保備彈攜行時之安全。擊針保險則唯有當射手有目的扣引扳機才能將擊針保險解除進而擊發。不到位保險可確保每次射擊前滑套必須復進到位且與槍管完成閉鎖後始可擊發；諸元、性能(如表5)。

表 5 中共 QSZ92 式手槍性能諸元表

手槍型式	QSZ-92-9	QSZ-92-5.8
口徑	9×19 公厘 Para	5.8x21 公厘
槍全重	760 公克	700 公克
槍全長	190 公厘	195 公厘
槍管長	110 公厘	115 公厘
瞄準基線	155 公厘	
作用方式	槍管短後座	
閉鎖方式	嵌入式閉鎖	旋轉式閉鎖
槍口初速	360±10 公尺／秒	480±10 公尺／秒
有效射程	50 公尺	
彈匣容量	15 發	20 發
扳機模式	雙動/單動(DA/SA)	
保險裝置	保險片保險、擊針保險、不到位保險等 3 道	

資料來源：作者自行製表

肆、先進國家半自動手槍效能評估

本軍現役手槍為美國0.45英吋M1911A1式手槍（以下簡稱M1911A1），具有制止力大且堅固耐用的特點，源始於中日抗戰中期美援軍品，直至1960年初期因達屆壽年限，昔聯勤司令部第60兵工廠(現已更銜為國防部軍備局生產製造中心第205廠)遂於1962年自行開發同等槍型，配發部隊後使用至今。¹²該槍於美軍服役更長達74年（1911-1985）時間，全得益於美國槍械設計大師約翰·摩西·白朗寧(John Moses Browning)的優異設計，即便目前M1911A1已從美國陸軍除役，改良版至今仍為美國海軍陸戰隊所採用。

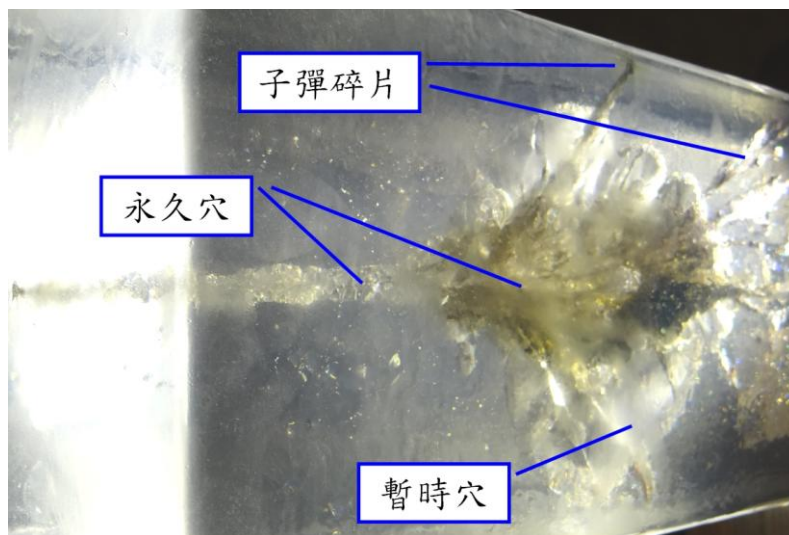
¹²林佐乙，《國造槍械列傳 1867-2000》(台北，全球防衛雜誌社有限公司，民國 89 年)，頁 20-21。

以下針對第三段所介紹之各型半自動手槍進行「制止力」、「可靠度」、「操控性」等十項性能評估，並依據坊間文獻、原廠資料之內容，針對各有關因素綜合考量，最優者給予10分，分數依序遞減(如表7)，說明如下：

一、制止力：

「制止力」(stopping power)指彈頭對人體目標立即喪失運動的能力，子彈在擊中人體後，會形成永久穴¹³及暫時穴¹⁴(圖 13)，一般而言，如彈頭愈大、愈重及伴隨提早翻滾、破碎，會造成較大永久穴，使傷者體內器官、血管及肌肉組織受到較大面積的破壞，因而使傷者失血較快、喪失肢體控制能力及提前失去意識，故制止力較佳，當制止力愈佳，則人體中彈後到喪能(癱瘓)所需的時間越短。¹⁵1990 年，美國聯邦調查局(FBI)對 0.45 英吋彈藥與 9 公厘彈藥進行永久穴的試驗，實驗證實 0.45 英吋彈藥造成的永久穴比 9 公厘彈藥大的多。¹⁶

圖 13 永久穴及暫時穴示意圖



資料來源：作者自行拍攝

另外，早在 1899-1902 年期間美軍在鎮壓菲律賓人反抗時就已經發現 0.38 英吋的科特左輪手槍威力不足，因此美軍於 1911 年選擇 0.45 英吋的白朗寧手槍作為制式手槍；1996 年美國特戰司令部為解決 9 公厘彈藥制止力不足問題，選用 HK 公司生產的 0.45 英吋 MK23 Mode0 手槍配發特戰部隊。由此可

¹³永久穴：指彈頭進入人體後，與彈頭接觸的組織，因壓力鉅增超過其可承受度而造成組織擠壓、撕裂、拉扯與挫傷，而對人體造成巨大無法挽救的傷害；而永久穴的形成，與彈頭外形、質心配置（影響彈頭翻滾、擴張及破碎）、重量及終端速度（影響動能轉移）有關。

¹⁴暫時穴：指彈頭進入人體後，未與彈頭接觸的組織，會因肌肉具彈性而先收縮，隨後又因脈搏等生理反應而擴張，形成一個暫時性的真空，異物吸入導致組織感染、壞死。

¹⁵胡裕華，〈論槍彈制止力對近接戰鬥的重要性〉《步兵季刊》（鳳山），第 222 期，民國 95 年，頁 2。

¹⁶袁煒，《軍用 0.45 英吋 ACP 彈 PK9 公厘巴拉貝魯姆彈》（北京，輕兵器半月刊 2007 年第 5（下）期），頁 35-37。

見，0.45 英吋 ACP 手槍彈已成為當前先進國家在發展具強大制止力新型手槍時更好的彈種選擇之一。故將本文所介紹手槍中，口徑採 0.45 英吋者評為「9 分」、採 9 公厘者評為「7 分」。

二、可靠度：

手槍為近距離自衛武器且通常在 10 公尺內射擊，若於射擊過程中發生任何故障幾乎沒有時間排除，將嚴重危害射手生命安全，因此可靠度係手槍效能評估時優先考量項目之一。而衡量手槍可靠度之方法，一般採平均失效間隔發數(MRBF, Mean Rounds Between Failures)方式，即平均射擊多少發造成一次故障之間隔。經查原廠資料各型手槍平均故障間隔，HK45、PX4 與 GLOCK 為 1000 餘發，評為「9 分」。M1911A1 與 T75K1 為 500 餘發，評為「8 分」。QSZ92 雖無數據可查，但因其材質與品管不佳，射擊時易有零件損壞與卡彈現象，¹⁷評為「7 分」。

三、操控性：

M1911A1 彈匣卡榫、保險片設計、滑套阻片設計皆為單邊配置，無法方便左右射手使用，且尺寸略小易造成戰場高壓環境時操作失誤。當前先進手槍滑套阻片設計為保持外型流線與攜帶便利通常尺寸較小，唯有 HK45 反而延伸滑套阻片長度與加大尺寸達到省力與好操控的特性，且彈匣卡榫、保險片設計、滑套阻片設計皆為雙邊配置較佳，故將 HK45 操控性評為「9 分」，其他皆評為「8 分」。

四、安全性：

由於手槍屬於近距離自衛武器，大部分使用時機皆在突發狀況下發生，因人類面臨生死存亡的戰鬥壓力會使知覺窄化、反應變慢、無法理性思考等生理問題，若保險裝置設計不當很可能造成反應時間損失使射手遭遇傷害¹⁸，因此手槍在「安全性」項目評估上應兼備「反應力」與「安全性」兩種思維。

T75K1、HK45 與 PX4 因具備擊錘解脫功能，擊錘解脫後欲射擊，須以扳機帶動擊錘再次待發後擊發，因扳機壓力大，安全性較高，¹⁹評為「9 分」；M1911A1 採 3 道保險，分別為保險片保險（子彈上膛後可鎖定滑套及擊發阻鐵作動）、握把保險（鎖定扳機作動）及半門保險（子彈上膛後，可手動釋放擊錘於半門位置，射擊前須手動撥動擊錘向後，始可再次射擊），

¹⁷馬志杰，《國產手槍(92 式)：優勢與劣勢》(北京，輕兵器半月刊 2013 年第 8 (下) 期)，頁 15-17。

¹⁸馬樹榮，《槍械設計的奧秘—戰鬥射擊之人性化操作介面》(台北：全球防衛雜誌特刊，西元 2014 年 1 月)，頁 46。

¹⁹大波篤司，蕭雅文翻譯，《圖解輕兵器事典》(台北：楓書坊文化，西元 2006 年 11 月)，頁 57。

其中半門保險雖能確保備彈攜行之安全，然而操作半門保險之動作卻相當危險，無法滿足安全要求；其保險片保險，則與QSZ92存在共同缺點，即子彈上膛關保險後擊錘仍處於待發位置，導致多數使用者不願採取備彈攜行方式，寧可遭遇狀況再拉滑套上膛已確保運動安全，故將兩者評為「7分」；GLOCK公司為發揮GLOCK快速射擊能力，保險方式最簡單，子彈上膛後只要射手有意識扣動扳機便能擊發，此舉雖能確保射手遇到突發狀況時能立即開槍，卻無法確保訓練之安全，較不適合本軍部隊使用，將GLOCK其評為「5分」。

五、反應力：

手槍「反應力」與「安全性」息息相關，保險道數越多越複雜，相對的當遇到突發狀況時要解除保險管制也較為麻煩，目前保險裝置最簡單的設計當屬GLOCK公司的「Safe Action」系統（以扳機保險做為唯一的外部保險，強調快速射擊能力），因此將GLOCK反應力評為「10分」。M1911A1、HK45、QSZ92具保險片保險，如欲射擊，先開保險後扣扳機即可直接釋放擊錘擊發，反應較快，評為「8分」。T75K1、PX4具擊錘解脫兼保險，擊錘解脫後欲射擊前，須開保險並扣扳機先拉動擊錘重新待發後擊發，反應較慢，評為「7分」。

六、持續力：

「持續力」指手槍持續射擊的能力，主要評估項目為彈匣裝藥發數。一般在戰場高壓環境下，射手往往會不自覺加快扣引扳機速度導致命中率大幅度降低，因此裝彈發數不足將增加射手面對敵情時的危害。M1911A1因受限.45 ACP彈藥尺寸較大，在考量握把寬度下，僅採7發直列式彈匣，相較當前先進9公厘手槍多採13發以上雙排彈匣、.45 ACP手槍亦採10~13發之雙排彈匣，故將M1911A1持續力評為「6分」，T75K1與QSZ92因彈匣可裝15發9公厘手槍彈為「9分」，餘評為「7分」。

七、精準度：

手槍之「精準度」主要與手槍本身機械精度(槍管品質、膛線設計)、扳機模式(扳機行程與壓力)、瞄準具設計等因素有關，HK45與GLOCK之槍管因採用獨特多角形膛線、PX4採用旋轉式閉鎖等設計有利於提高射擊精度，故將其精準度評為「9分」（圖14）。M1911A1之瞄準具因為整體式設計無法調整，若彈道偏離瞄準點將影響射擊準度，以及T75K1與QSZ92受

限冶金技術與加工品質，機械精度略有不足，皆評為「8分」。惟手槍後座力越大，槍口上揚程度越大，造成瞄準線歸復速度越慢，戰鬥急迫時猛扣扳機精準度反而喪失，故瞄準線歸復速度亦可列為評估手槍「精準度」之次要因素。

圖 14 GLOCK 手槍(左)與 PX4 手槍(右)在 15 碼皆有優越的射擊精度



資料來源：槍砲世界 (<http://www.firearmsworld.net>) (檢索時間：104 年 2 月 27 日)

八、舒適性：

一般可衡量「舒適性」項目主要為人因工程設計，包含人槍工作分配的合理性與協調性以及人對武器系統的操控性與適應性。在本文介紹槍型中，HK45、PX4、GLOCK與QSZ92之握把與滑套座皆採工程塑料射出成形，因此能形塑更符合手形之複雜曲面，其中HK45、PX4與GLOCK亦可依據使用者手掌大小與形狀更換不同尺寸之握把片，故將三者舒適性評為「9分」；M1911A1、T75K1、QSZ92因仍未發展模組化操作介面，評為「7分」。

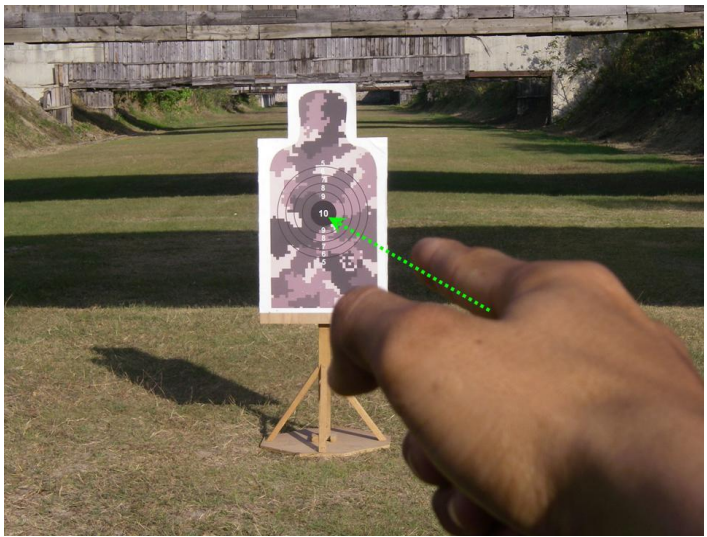
九、指向性：

手槍使用時機通常在10公尺距離內發生，戰鬥身心壓力極高必須採用快速射擊，射手較難以照門、準星實施精確瞄準，僅能以槍管軸線與概略指向實施射擊，此時「指向性」就顯得特別重要（表6）。而人類手部與生俱來即有相當良好的指向能力（圖15），因此手槍設計時，若能考量槍管軸線與握把間最佳角度（110度至120度間）以及握把最佳舒適性等設計，將有助於提升手槍指向性達到人槍合一境界，進而提高首發命中

率（縱向指向能力：拔槍到射擊目標）。此外，降低槍管軸線與虎口之垂直距離能減少後作力對槍口上揚的影響程度亦能減少瞄準歸復速度，歸復速度較快之手槍，其第二發以後快速射擊時的自然指向性也會較佳（橫向指向能力：接續射擊其他目標）；而重量則會影響縱向與橫向指向能力的穩定度，故均是評估手槍「指向性」要素之一。

綜觀上述各項要件，GLOCK重量輕且槍管軸線與虎口之垂直距離最短、瞄準歸復速度較快，「指向性」評為「9 分」，餘評為「8分」。

圖 15 手部自然指向性示意圖



資料來源：作者自行拍攝

表 6 手槍於各種環境與瞄準方式之差異

手槍於各種環境與瞄準方式之差異		
精準射擊	戰術環境	10~25公尺戶外開闊地
	瞄準方式	照門、準星
快速射擊	戰術環境	10公尺內區域（黃昏、陰暗街道）
	瞄準方式	準星快速瞄準
	戰術環境	6公尺內區域（室內、船艙、機艙、車內）
	瞄準方式	指向性射擊

（資料來源：參考自馬樹榮，槍械設計的奧秘—戰鬥射擊之人性化操作介面，全球防衛雜誌特刊，2014，頁 73。）

十、擴充性：

隨著手槍發展日愈成熟，手槍可依照使用者需求選配雷指器、強光燈筒（圖 16）、減音器、加長彈匣、微型快瞄鏡等功能已成為當前設計趨勢（圖 17），故可依上述條件評估手槍之擴充能力。而在護弓前方設置 MIL-STD-1913 戰術導軌則為提升手槍「擴充性」之必要手段。

在本文介紹槍型中，HK45 與 PX4 皆有能安裝各式戰術配件之戰術型號，故評為「9 分」、GLOCK 21 雖具戰術導軌設計，但原廠槍管不具備減音器安裝螺紋，評為「8 分」、其餘皆無戰術導軌設計，皆評為「7 分」。

圖 16 手槍安裝強光燈筒可大幅提升夜間射擊能力



資料來源：槍砲世界 (<http://www.firearmsworld.net>)

圖 17 經改良之 GLOCK 手槍具良好擴充性



資料來源：槍砲世界 (<http://www.firearmsworld.net>) (檢索時間：104 年 4 月 30 日)

表 7 先進國家半自動手槍性能評估對照表

先進國家半自動手槍性能評估對照表							
廠商/ 型號 評估項目	Colt	軍備局 205廠	HK	Beretta	GLOCK	北方 工業	評估因素
	M1911A1 (.45ACP)	T75K1 (9mm)	HK45 (.45ACP)	PX4 (.45ACP)	GLOCK 21 (.45ACP)	QSZ92 (9mm)	
1.制止力	9	7	9	9	9	7	1.口徑大小 2.槍口動能 3.彈頭結構特性
2.可靠度	8	8	9	9	9	7	1.平均故障間隔 2.材質、壽限
3.操控性	8	8	9	8	8	8	1.人槍操作介面 2.尺寸與形狀
4.安全性	7	9	9	9	5	7	1.扳機壓力 2.扳機行程長度 3.保險設計
5.反應力	8	7	8	7	10	8	1.扳機壓力 2.扳機行程長度 3.保險設計
6.持續力	6	9	7	7	7	9	1.彈匣發數 2.更換便利性
7.精準度	8	8	9	9	9	8	1.機械精度 2.扳機壓力 3.扳機行程長度 4.瞄準具調整 5.瞄準歸復速度
8.舒適性	7	7	9	9	9	7	1.人因工程設計 2.模組化握把片
9.指向性	8	8	8	8	9	8	1.握把角度 2.全槍重量 3.瞄準歸復速度
10.擴充性	7	7	9	9	8	7	能否安裝？ 1.雷指器 2.強光燈筒 3.減音器 4.加長彈匣 5.微型快瞄鏡
備註：案內各評估項目之得分，係經由坊間文獻、原廠資料所提供之內容，針對各評估因素綜合考量，最優者給予10分，分數依序遞減。惟未經實際測評，僅供參考。							

資料來源：作者自行製作

伍、結語

因應我國作戰環境，考量作戰效益與實用性，新型手槍宜採用單一槍型配發至本軍各需求單位，且手槍為單兵於近距離戰鬥之重要武器，基於使用者生命安全與戰鬥心理等因素考量，故進行手槍性能評估時應特別重視「制止力」、「可靠度」、「操控性」與「安全性」等特性，其次為「反應力」、「持續力」、「精準度」，最後才是「舒適性」、「指向性」與「擴充性」(建案單位可視實際需求彈性選用)。本文將當前先進國家較廣泛使用之手槍，針對以上各性能項目進行分析，綜合考量各有關因素後，評予分數以便對照，其結果可提供本軍未來規劃、建購新型手槍時之有力參據，惟手槍性能部分指標(如反應力與安全性、制止力與持續力等)相互間存有矛盾問題，無法十全十美，故應確實著眼於編配人員戰時與訓練運用之需求，並客觀考量成本與使用者意見等因素，俾能獲得符合本軍戰訓需求之先進手槍。

參考文獻

1. 書籍：

- (1) 卜榮宣，《世界輕武器 100 年》（北京，國防工業出版社，民國 93 年）。
- (2) 黃守詮，《世界軍武發展史—輕兵器篇》（台北，世潮出版有限公司，民國 93 年）。
- (3) 林佐乙，《國造槍械列傳 1867-2000》（台北，全球防衛雜誌社有限公司，民國 89 年）。
- (4) 馬樹榮，《槍械設計的奧秘—戰鬥射擊之人性化操作介面》（台北：全球防衛雜誌特刊，西元 2014 年 1 月）。
- (5) 大波篤司，蕭雅文翻譯，《圖解輕兵器事典》（台北：楓書坊文化，西元 2006 年 11 月）。

2. 期刊論文：

- (1) 白水泉，《再造經典-HK45 特種戰鬥手槍》（北京，輕兵器半月刊 2010 年第 2（下）期）。
- (2) 袁煒，《成名經歷：格洛克手槍系列(上)》（北京，輕兵器半月刊 2008 年第 7（下）期）。
- (3) 馬志杰，《國產手槍(92 式)：優勢與劣勢》（北京，輕兵器半月刊 2013 年第 8（下）期），頁 15-17。
- (4) 袁煒，《軍用 0.45 英吋 ACP 彈 PK9 公厘巴拉貝魯姆彈》（北京，輕兵器半月刊 2007 年第 5（下）期）。
- (5) 胡裕華，〈論槍彈制止力對近接戰鬥的重要性〉《步兵季刊》（鳳山），第 222 期，民國 95 年。

3. 其他：

- (1) ToddG ， 《 HK45 Endurance Test:Thirty Seven 》，
<http://pistol-training.com/archivers/4027>，2010 年 12 月。
- (2) Heckler & Koch USA Product Catalog(2014)，頁 4-5。