

以美軍空炸直接瞄準射擊(Killer Junior)探討我軍砲兵運用

作者：郭詠嘉

提要

- 一、Killer Junior 為美軍針對大量接近砲陣地之敵步兵人員之敵，以直接瞄準使用空炸信管實施射擊之技術，我軍則稱之為「近距離射擊」，但僅 M101A1 式 105 榴砲準則提及相關計算運用諸元，後續砲種準則較少著墨，若能先行計算此種射擊方式之諸元，可有效運用於未來本軍砲兵作戰。
- 二、針對此種射擊技術，本文以 M101A1 式 105 榴砲為例，運用「野戰砲兵連(The Field Artillery Cannon Battery)」準則(ATP3-09.50)中附件 F(Appendix F)所提供之步驟計算，並比較我軍與美軍計算方式差異。
- 三、我軍近距離射擊計算方式較為快速簡單，但相對效度及精度有所影響，且僅 M101A1 式 105 榴砲單砲教練手冊提供相關射擊諸元，建議其他建制砲種亦可依據我軍及美軍律定之方式計算、比較雙方諸元差距，並加註於火砲射擊距離換算版上，以利未來實戰上之運用。

關鍵詞：Killer Junior、直接瞄準射擊、近距離射擊、M101A1 式 105 榴砲

前言

依據我軍各型火砲單砲操作手冊，「直接瞄準射擊」為針對敵重要據點工事之固定或近接之敵及車輛等急迫狀況下之活動目標，以火砲直接瞄準射擊之技術。針對此技術，筆者查閱美軍準則後發現，美軍將空炸射擊運用於直接瞄準之技術稱為 Killer Junior，¹再比較我軍相關火砲運用準則，發現我軍針對敵近接人員之射擊，僅提及可使用空炸信管或瞬發信管對近接人員實施射擊，並僅於《M101A1 式 105 榴砲單砲教練手冊》中，以「近距離射擊」稱之，概略介紹可執行此射擊技術之運用目標選擇與距離相應之時間、仰度諸元，經比較後發現與美軍準則計算 Killer Junior 之方式有所差異，而後續砲種如《A109A5 式 155 公厘自走砲單砲操作手冊》，則未詳盡說明此種運用方式及提供諸元參考運用。²³因此，本文藉美軍與我軍之差異，探討空炸直接瞄準射擊之發展與運用，因直接瞄準著重於砲班操作，但仍需提供有效射擊諸元供砲班運用，且事先由射擊指揮所計算諸元，可最小化調整及創造更大第一發命中機率，⁴故本文僅針對射擊

¹ The Field Artillery Cannon Battery (ATP 3-09.50,2016) (Washington, D.C.: Department of the Army, 2016), P. F-1.

² 《M101A1 式 105 榴砲單砲教練手冊》(桃園：國防部陸軍司令部，民國 90 年 12 月 12 日)，頁 3-91。

³ 《M109A5 式 155 自走砲單砲操作手冊(上冊)》(桃園：國防部陸軍司令部，民國 89 年 7 月 31 日，頁 5-122)。

⁴ 同註 1，頁 F-2。

諸元計算方式加以說明，文中所舉例計算運用之諸元數據，皆以假設方式表示，著重在計算方法之比較與研究，期爾後能運用於射擊指揮教學實務上，以強化我軍砲兵射擊技術。

空炸直接瞄準射擊簡介

美軍陸軍砲兵將「空炸直接瞄準射擊」此種射擊方式稱為 **Killer Junior**，係越戰(Vietnam War)發展出此種射擊方式，後續由 25 步兵師砲兵第八軍團砲兵第一營營長中校 **Robert Dean** 改良，而此營之通信呼號為 **Killer**，故將此種射擊方式命名為 **Killer Junior**，⁵⁶此種射擊方式仍為現役美軍訓練及測考項目。⁷

Killer Junior 主要運用 105mm 及 155mm 口徑之火砲實施射擊，而使用 8 吋以上口徑火砲運用此射擊方法則稱為 **Killer Senior**，於距離 200 至 1000 公尺之目標上方約 30 英尺(9.14 公尺)實施空炸，此種射擊方式替代「蜂巢式金屬飛鏢彈(Beehive anti-personnel round)」用以反制鄰接敵軍部隊，相較於蜂巢式金屬飛鏢彈，空炸直接瞄準射擊方式優點係破片殺傷方向為 360 度，可有效殺傷臥倒或藏於掩體後方之敵，另一有效運用方式為清掃陣地附近之狙擊手。⁸⁹

依據美軍「野戰砲兵連(The Field Artillery Cannon Battery)」準則(ATP3-09.50)第五章節「砲兵連防禦(Battery Defense)」，砲兵連長為確保砲兵連陣地之安全，降低遭敵奇襲及未知狀況之風險，應負提供早期、準確的敵情活動預警之責任，且應將砲兵連自我防衛之規範，納入連隊標準作業程序(Standard operating procedures, SOP)，且針對持續作戰、機動及防衛作戰等發展相關檢查表，例如對研判敵可能下車步行之接近路線，特別律定 **Killer Junior** 射擊之標準作業程序(SOP)，若遭大量步行之敵接近砲陣地周圍時，除本身陣地防衛之班、排用機槍或自身步、手槍外，亦可運用建制火砲作為直射武器，對當面之敵實施大範圍且有效的殺傷，用以確保砲陣地安全。¹⁰

空炸直接瞄準射擊之考量事項與射擊原理運用

一、我軍砲兵「近距離射擊」

依據國軍《M101A1 式 105 榴砲單砲教練手冊》第三章第十二節「直接瞄準射擊」之 3059 條「近距離瞄準射擊」，近距離射擊為我砲兵自衛戰鬥及反人海戰術時，運用延期信管或空炸信管對接近砲陣地之敵步兵人員，以火砲實施直接瞄準射擊。使用此種射擊方式之時機為敵步兵距我砲陣地 1100 公尺以內、30

⁵ 同註 1，頁 F-1。

⁶ David Ewing Ott, *Field Artillery 1954-1973* (Washington, D.C.: Department of the Army, 1995), P. 61.

⁷ David Sink and Dennis Woods, "Return of the King," *Army-Marine Integration (Kansas)*, Vol. III, 2010, P. 43-48.

⁸ 同註 1，頁 F-1。

⁹ 同註 6，P. 61。

¹⁰ 同註 1，頁 F-1。

公尺以上，彈種選用榴彈，使用最小裝藥及延期或空炸信管(瞬發信管)，高低歸零(裝定 300 密位)，而信管時間之裝訂運用，自 1100 公尺起算，每減少 100 公尺則時間減少 0.5 秒；仰度自 1100 公尺起算，每減少百公尺則時間減少 10 密位。自最遠距離 1100 公尺，每百公尺計算減少之秒數及仰度，計算至最近距離 300 公尺，而仰度設定至 100 密位時，則不再減少密位數，詳盡之 M101A1 式 105 榴砲近距離射擊之諸元，請參考《M101A1 式 105 榴砲單砲教練手冊》(桃園：國防部陸軍司令部，民國 90 年 12 月 12 日)，頁 3-92。¹¹

二、美軍 Killer Junior (空炸直接瞄準射擊)

依據美軍「野戰砲兵連(The Field Artillery Cannon Battery)」準則(ATP3-09.50)，使用 Killer Junior 此種射擊方式，主要針對下車步行之步兵為最佳使用目標，陣地放列時需詳細考量是否有足夠空間實施空炸直接瞄準射擊，並輔以建制或支援的其他武器系統(機、步槍)對砲陣地實施陣地防禦，此外針對使用此種射擊方式之計畫考輻事項應包含：1.砲班可用人員、2.砲班成員訓練程度(人員訓練要求高，砲班成員須能獨立操作)、3.通信是否正常、4.裝備狀況是否正常、5.所用火炮型式、6.彈藥種類(選定常用彈種、信管及裝藥)、7.是否完成預演排練，依據上述事項計算及使用 Killer Junior 射擊，且應確實律定使用之所用彈藥、信管及裝藥型式，納入連隊標準作業程序。¹²

其中，彈藥可使用高爆榴彈(HE)搭配 M767、767A1 電子時間信管，或 M782 複合式(multi-option)信管，應使用最小號之裝藥實施射擊，確保射彈飛行不會過遠，另因初速較低而達成彈道相對提高，使落彈以較大之落角落下，且增加射彈飛行時間，以利裝訂有效的信管時間，在時間和高度的配合下達成理想之空炸殺傷效果，惟僅在增加射程或信管函數有變動時，使用適切之較大裝藥；且須注意空炸範圍距離陣地十分接近(人員達近接範圍內)，信管時間應考量到最小安全時間或距離，可能因破片殺傷，造成人員傷亡或裝備損毀，另有部隊在作戰地區內，亦須考量友軍安全，運用此類射擊方式時，連隊官兵應確實瞭解程序步驟要領，且若在友軍部隊(如第一線步兵部隊)上空使用 Killer Junior 方式射擊時，其官兵及建制武器裝備，應確實完成掩蔽且須具備足夠之防護能力。¹³

空炸直接瞄準射擊諸元計算原理，在求得最小可用裝藥之射角、信管時間及 10/R 因數，使用計算完成後的信管時間配合射角，將使砲彈在 10 公尺上方並短於原計算射程之前完成空炸，因此形成殺傷效果。美軍砲兵使用火炮射程紀錄卡(Howitzer Range Card) DA Form 5699-R 計算 Killer Junior 直接瞄準射擊諸

¹¹ 同註 2，頁 3-91~3-92。

¹² 同註 1，頁 F-1。

¹³ 同註 1，頁 F-1。

元，特別標註「目的」、「彈種」、「信管」及「裝藥形式」，並記錄 10/R 密位因數於備註欄(Remarks)(圖 1)。¹⁴

火砲射程紀錄卡

Killer Junior, HE M107, ET M767, CHG M231 1L **HOWITZER RANGE CARD**
For use of this form, see ATP 3-09.50; the proponent agency is TRADOC.

空炸直接瞄準射擊、M107高爆炸彈、信管 M767、裝藥 M231 1L

(Use this area to depict distances to known points to rapidly determine ranges.)
 (使用此區塊描繪火砲至已知點之距離，用以快速決定射程)

左極限 右極限 **SECTOR OF FIRE** 火力涵蓋範圍(責任區)

LEFT DF 項次	彈種	裝藥	信管	時間	RIGHT DF 方向	射角	射程(距離)	目標描述	備考
NO	SHELL	CHG	FZ	TI	DF	QE	RANGE	DESCRIPTION	REMARKS
1	HE	1L	ET	1.9		49	600		10/R = 17
2	HE	1L	ET	2.2		51	700		10/R = 14
3	HE	1L	ET	2.5		54	800		10/R = 12
4	HE	1L	ET	2.9		59	900		10/R = 11
5	HE	1L	ET	3.1		63	1000		10/R = 10

DA FORM 5699-R, NOV 2014 PREVIOUS EDITIONS ARE OBSOLETE APD LC v1.00

1L – M231 1L CHG – charge DF – deflection ET – electronic time HE – high explosive
 QE – quadrant elevation TI – time

圖 1- DA Form 5699 火砲射程紀錄卡

資料來源：The Field Artillery Cannon Battery (ATP 3-09.50,2016)(Washington, D.C.: Department of the Army, 2016), P. F-3. (作者自行翻譯)。

再依據美軍「野戰砲兵連(The Field Artillery Cannon Battery)」準則(ATP3-09.50)附件 F(Appendix F)，搭配火砲射程紀錄卡，計算 Killer Junior 諸元，如表 2 所示。¹⁵

表 2：Killer Junior 諸元計算步驟

步驟		備註
1	使用適當射表，填入最小可用裝藥之 F 表內容。 範例：M777 A2(155mm)砲兵連之最小可用裝藥為 M231 模組化裝藥之 1L 裝藥，HE M107 榴彈使用 M767 信管，並取得有效之可用射表。	使用適當技術書刊，以決定該類型火砲可用之最小可用裝藥。舉例：M777A2(M776 火砲)對於 M3A1、M4A1 或 M4A2 藥包之最小裝藥為 3 號裝藥，但 M231 模組化裝藥 1L 號亦可使用。以可用藥包類

¹⁴ 同註 1，頁 F-3。

¹⁵ 同註 1，頁 F-4。

		型之最小有效裝藥，計算空炸直接瞄準射擊諸元。
2	在卡片的距離欄位填入從 2.0 秒信管時間相應最短射程起，每百公尺之距離，最大射程基本上為 1000 至 1500 公尺(視狀況決定)。 範例：最小射程相應 2.0 秒信管時間之距離為 600 公尺；最大接戰預期射程為 1000 公尺。可能必須使用多個射程卡片記錄所有預期射程及藥包種類。	範例：155mm, M231 裝藥 1L、可使用之最小射程可為 600 公尺。
3	依據紀錄的射程，計算 10/R 因數並填入備考欄。 範例：計算從距離 600 公尺至 1000 公尺之 10/R 因數，使用四捨六入五成雙之方式，求到最近之整數密位數。射程 600 公尺(當諸元填入備考欄時，取最靠近之整數位)： $10/0.6=17(16.7)$ 密位；射程 900 公尺 $10/0.9=11(11.1)$ 密位；射程 1000 公尺 $10/1=10$ 密位(依此類推)。	當填入備考欄之 10/R 因數使用四捨六入五成雙之方式求至整密位數，可使砲班成員操作較為簡便。
4	射表上仰度取最近整數位後，加上 10/R 因數，填入射角欄位(QE)，使用四捨六入五成雙之方式取最近整數位。 範例： 射程 600 公尺： $32(31.5)+17=49$ 密位 射程 900 公尺： $48(47.8)+11=59$ 密位 射程 1000 公尺： $53(53.3)+10=63$ 密位	額外納入的 10/R 值用於補償火炮與陣地間之每 10 公尺垂直高度差距。
5	使用 M582 機械時間瞬發信管，則運用 F 表第 3 欄著發信管時間扣 0.1 秒。使用 M767 或 M767A1 信管，則使用 F 表第 7 欄飛行時間設定信管時間。並將數值填入時間欄。 範例： 射程 600 公尺： $2.0-0.1=1.9$ 射程 900 公尺： $3.0-0.1=2.9$ 射程 1000 公尺： $3.3-0.1=3.1$	FT 155-AM-3 射表 F 表第 7 欄之飛行時間，亦被使用於 M767 或 767A1 信管諸元設定。

資料來源：1.The Field Artillery Cannon Battery(ATP 3-09.50,2016)(Washington, D.C.: Department of the Army, 2016), P. F-4. 2.作者翻譯計算整理。

依據上述美軍準則律定計算方式，以 M101A1 式 105 榴砲為例，計算至最大射程 1000 公尺之空炸直接瞄準射擊諸元，如表 3 所示，作者使用 FT105-H-6 版射表其 1 號裝藥 F 表，¹⁶作為本次諸元計算之參考，另信管時間計算因 M520

¹⁶ Firing Tables (Washington, D.C.), FT 105-H-7, 1971, p.12.

信管為我軍常用機械時間瞬發信管，故計算時以 F 表第 3 欄信管時間求取，並依美軍準則步驟扣除 0.1 秒信管時間（扣除 0.1 秒，確保信管機械作動時間，不影響實際信管爆炸時間）。

表 3 計算 M101A1 式 105 榴砲至最大射程 1100 公尺之空炸直接瞄準射擊諸元

步驟		M101A1 式 105 榴砲
1	使用適當射表，填入最小可用裝藥之 F 表內容。	查閱 FT105-H-6 版射表 1 號裝藥 F 表。
2	從 2.0 秒信管時間相應最短射程起，每百公尺之距離，最大射程基本上為 1000 至 1500 公尺(視狀況決定)。	2.0 秒相應最短射程 400 公尺，故由 400 公尺起算至 1100 公尺。(因本軍準則求算至 1100 公尺)
3	依據紀錄的射程，計算 10/R 因數。	射程 400 公尺： $10/0.4=25$ 。 射程 500 公尺： $10/0.5=20$ 。 射程 600 公尺： $10/0.6=17(16.7)$ 。 射程 700 公尺： $10/0.7=14(14.3)$ 。 射程 800 公尺： $10/0.8=12(12.5)$ 。 射程 900 公尺： $10/0.9=11(11.1)$ 。 射程 1000 公尺： $10/1.0=10$ 。 射程 1100 公尺： $10/1.1=9(9.1)$ 。
4	射表上仰度加上 10/R 因數，取最近整數位後，填入射角欄位(QE)，使用四捨六入五成雙之方式取最近整數位。	射程 400 公尺： $5X+25=7X\sim 8X$ 密位。 射程 500 公尺： $6X+20=8X$ 密位。 射程 600 公尺： $8X+17=9X\sim 10X$ 密位。 射程 700 公尺： $9X+14=1XX$ 密位。 射程 800 公尺： $1XX+12=1XX$ 密位。 射程 900 公尺： $1XX+11=1XX$ 密位。 射程 1000 公尺： $1XX+10=1XX$ 密位。 射程 1100 公尺： $1XX+9=1XX$ 密位。
5	使用 M582 機械時間瞬發信管，則運用 F 表第 3 欄著發信管時間扣 0.1 秒，(我軍使用 M520 機械時間瞬發信管，故亦以第 4 欄信管時間扣 0.1 秒計)。	射程 400 公尺： $2.X-0.1=2.X$ 秒。 射程 500 公尺： $2.X-0.1=2.X$ 秒。 射程 600 公尺： $3.X-0.1=3.X$ 秒。 射程 700 公尺： $3.X-0.1=3.X$ 秒。 射程 800 公尺： $4.X-0.1=4.X$ 秒。 射程 900 公尺： $5.X-0.1=4.X$ 秒。 射程 1000 公尺： $5.X-0.1=5.X$ 秒。 射程 1100 公尺： $6.X-0.1=6.X$ 秒。

資料來源：1.The Field Artillery Cannon Battery(ATP 3-09.50,2016)(Washington, D.C.: Department of the Army, 2016), P. F-4. 2.作者計算整理。

三、原理運用差異

依據上述計算結果，比較我軍 M101A1 式 105 榴砲單砲教練手冊提供之近距離射擊諸元(表 4)，差異如下：

(一)射角與仰度：我軍裝定此種射擊方式之仰度諸元時，將高低裝訂歸零(300

密位)，僅調整射擊仰度密位數，以最大射程範圍相應仰度計算，每百公尺減少仰度 10 密位，直至仰度 100 時則不再減少修正；而美軍則以相應距離之仰度加上 $10/R$ 因數，提高炸點高度至 10 公尺高，以射角方式精確裝定諸元。將兩者仰度與射角裝定方式比較，美軍 Killer Junior 計算方式相對精確，且詳細提供計算步驟原理，但諸元計算需仰賴射擊指揮所先期計算所需諸元，相較國軍直接以最遠距離相應仰度並取自 10 位整數，且未將高炸點高度提高之因素納入計算考量，雖可快速計算所需射擊諸元，可能於實際射擊時未能如期達到傷敵效果。

(二)信管時間：我軍裝定此種射擊方式之信管時間時，以最遠射擊距離起算，每減少 100 公尺則時間減少 0.5 秒之方式計算至最小射擊距離；而美軍則以 2.0 秒相應最短射擊距離起算，並依據信管種類查閱射表 F 表之第三欄信管時間或飛行時間，且若以第三欄計算則再扣除 0.1 秒信管時間。將兩者信管時間裝定方式比較，美軍計算方式較為保險，以最小信管時間 2.0 秒相應距離起算，保障射彈發射後之信管作動時間，而我軍以最遠距離起算，將可能造成人員計算之最短時間相應距離之信管時間，與實際射表之信管時間有所差距，舉例來說我軍準則內提供之最短距離為 300 公尺，其相應之信管時間為 2.X，而作者查閱 FT105-H-6 版射表 1 號裝藥 F 表第三欄發現，300 公尺相應之信管時間為 1.X 秒，若依 2.X 秒信管時間裝定，射彈發射至 300 公尺距離時信管仍未作動，若戰時運用準則內提供之方式計算，雖可快速計算射擊諸元，但實際於短距離內將無法達成射擊所望效果。

表 4 近距離射擊及 Killer Junior 諸元計算差異

距離(公尺)	近距離射擊		Killer Junior	
	時間(秒)	仰度(密位)	時間(秒)	射角(密位)
1100	6.X	1XX	6.X	1XX
1000	5.X	1XX	5.X	1XX
900	5.X	1XX	4.X	1XX
800	4.X	1XX	4.X	1XX
700	4.X	1XX	3.X	1XX
600	3.X	1XX	3.X	9X
500	3.X	1XX	2.X	8X
400	2.X	1XX	2.X	7X
300	2.X	1XX	-	-

資料來源：1.《M101A1 式 105 榴砲單砲教練手冊》(桃園：國防部陸軍司令部，民國 90 年 12 月 12 日)，頁 3-92。2.作者計算整理。

結論與建議

一、射擊指揮所先行計算

本研究依據 M101A1 式 105 榴砲作為計算及比較之標準，作者查閱其他砲種準則，除並未提出近距離射擊之相關諸元，建議各砲兵單位依建制火砲類型，

先期由射指人員實施計算，可按我軍 M101A1 式 105 榴砲單砲教練操作手冊之計算方式，加上本文提供之美軍 Killer Junior 計算步驟，實施近距離射擊之諸元計算，並比較兩者諸元差異，並建議將計算之信管時間等諸元加註於火砲直接瞄準射擊之距離換算板上，¹⁷供未來若實戰時，可直接運用射擊。

二、驗證計算諸元精、效度

此種射擊方式計算後之諸元，建議可與美軍技術書刊上之射擊距離換算版比對，驗證計算後之諸元精度與效度，並因考量不同信管可能產生之差異，建議於年度重砲射擊操演時機實施驗證及獲取相關參數。

三、準則編修與課程補充

依據本文作者計算比較我軍與美軍此種射擊方式之差異，作者以射擊指揮計算角度探討諸元計算，發現我軍準則提供之諸元可能未能有效運用於實際作戰，建議後續可納入準則編修或課程上之補充資料；並建議砲訓部相關教官組別，可針對此種戰技術於課程教學上補充說明，如射指課程之特種射擊指揮、砲操直接瞄準射擊課程之補充說明及修正等，使部隊端同步瞭解及更新，可於實戰運用之射擊方式。

參考文獻

- 一、《M101A1 式 105 榴砲單砲教練手冊》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 90 年 12 月）。
- 二、《M109A5 式 155 自走砲單砲操作手冊(上冊)》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 89 年 7 月）。
- 三、《M2A1, M2A2 及 M49, 105 公厘榴彈砲射表》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 108 年 11 月）。
- 四、David Ewing Ott, Field Artillery 1954-1973 (Washington, D.C.: Department of the Army, 1995).
- 五、David Sink and Dennis Woods, "Return of the King," Army-Marine Integration (Kansas), Vol. III, 2010, P. 43-48.
- 六、The Field Artillery Cannon Battery(ATP 3-09.50,2016)(Washington, D. C.: Department of the Army, 2016).

作者簡介

郭詠嘉上尉，陸軍官校 104 年班，歷任觀通組長、保養排長、連長、測量官、人事官、教官，現任職於陸軍砲兵訓練指揮部射擊教官組。

¹⁷ 《M109A5 式 155 自走砲單砲操作手冊(上冊)》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 89 年 7 月 31 日），頁 5-110。